SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl/828D
铣削

操作手册

适用于：

SINUMERIK 840D sl/840DE sl/828D 控制系统

软件 840D sl/840DE sl 的数控软件版本 4.5 SP2
SINUMERIK Operate，用于 PCU/PC 4.5 SP2

03/2013
6FC5398-7CP40-3RA1

前言
引言 1
设置机床 2
以手动方式运行 3
加工工件 4
加工模拟 5
G 代码程序创建 6
创建 ShopMill 程序 7
编程工艺功能（循环） 8
多通道视图（只适用于 840D sl） 9
碰撞监测（仅适用于 840D sl） 10
刀具管理 11
程序管理 12
报警信息、故障信息和系统信息 13
运行“手动加工” 14
程序示教 15
HT 8 16
能耗控制 17
Easy Message（仅适用于 828D） 18
Easy Extend（仅适用于 828D） 19
Service Planer（仅适用于 828D） 20
梯形图浏览器和梯形图附加工具（仅适用于 828D） 21

法律资讯

警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

⚠危险
表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠警告
表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠小心
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。 由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

⚠警告
Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
德国

文件订购号: 6FC5398-7CP40-3RA1
℗ 04/2013 本公司保留技术更改的权利

Copyright © Siemens AG 2008 - 2013.
保留所有权利

前言

SINUMERIK 文献

SINUMERIK 文档分为以下几个类别：

- 一般文献
- 用户文献
- 制造商/维修文档

其它信息

访问链接 www.siemens.com/motioncontrol/docu 可获取关于以下主题的信息：

- 订购文档/查看印刷品一览
- 进入下载文档的链接
- 使用在线文档（查找搜索手册/信息）

如果您对技术文档有疑问（例如：建议或修改），请发送一份电子邮件到下列地址：

docu.motioncontrol@siemens.com

我的文档管理器（MDM）

点击下面的链接，您可以在西门子文档内容的基础上创建自己的机床文档。

www.siemens.com/mdm

培训

提供的培训课程有：

- www.siemens.com/sitrain

  SITRAIN - 西门子自动化产品、系统以及解决方案的培训

- www.siemens.com/sinutrain

  SinuTrain - SINUMERIK 培训软件

常见问题

常见问题（FAQ）请点击“产品支持”，然后点击右侧的“支持”。
http://support.automation.siemens.com

SINUMERIK

SINUMERIK 的信息请点击：

www.siemens.com/sinumerik

目标读者

本文档适合基于 SINUMERIK Operate 软件运行的铣床的操作者使用。

用途

操作手册可以使用户熟悉操作单元和操作命令。出现故障时可使用户有针对性地做出反应并且采取相应的措施。

标准功能范畴

在现有文档中描述了标准功能范畴。机床制造商增添或者更改的功能，由机床制造商资料进行说明。

控制系统有可能执行本文档中未描述的某些功能。但是这并不意味着在提供系统时必须带有这些功能，或者为其提供有关的维修服务。

同样，因为只是概要，所以该文档不包括全部类型产品的所有详细信息，也无法考虑到安装、运行和维修中可能出现的各种情况。

术语和定义

下面规定了本文档中几个基础概念的含义。

程序

程序是向 CNC 控制系统发送的一系列指令，一起作用于机床上工件的生成。

轮廓

轮廓一方面是指一个工件的外形。另一方面，程序的一部分也称作轮廓，在其中用单个元素定义工件的外形。

循环

循环（例如：铣削矩形腔）是由 SINUMERIK Operate 规定的子程序，用于执行重复出现的加工过程。

技术支持

各个国家的技术支持电话请访问以下网址
http://www.siemens.com/automation/service&support

目录

前言 3

1 引言 21

1.1 产品概览 21

1.2 操作面板 22
1.2.1 概览 22
1.2.2 操作面板的按键 24

1.3 机床控制面板 34
1.3.1 概览 34
1.3.2 机床控制面板的操作单元 34

1.4 操作界面 37
1.4.1 屏幕划分 37
1.4.2 状态显示 38
1.4.3 实际值窗口 42
1.4.4 T、F、S 窗口 43
1.4.5 当前程序段显示 46
1.4.6 操作软键和按键 46
1.4.7 输入或选择参数 48
1.4.8 计算器 50
1.4.9 上下文菜单 52
1.4.10 触摸操作 52
1.4.11 切换操作界面的语言 53
1.4.12 输入亚洲字符 53
1.4.13 保护等级 55
1.4.14 SINUMERIK Operate 中的在线帮助 58

2 设置机床 61

2.1 接通和断开 61

2.2 返回参考点 62
2.2.1 轴回参考点 62
2.2.2 用户许可 63

2.3 运行方式 65
2.3.1 概述 65
2.3.2 运行方式组和通道 67
2.3.3 通道切换 67

2.4 机床的设置 69
2.4.1 切换坐标系（MCS/WCS） 69

2.4.2 切换尺寸单位....69
2.4.3 设置零点偏移....71
2.5 测量刀具....73
2.5.1 手动测量刀具....73
2.5.2 使用工件参考点测量刀具长度....74
2.5.3 测量半径或直径....75
2.5.4 校准固定点....76
2.5.5 使用电子刀具测量头测量刀具....77
2.5.6 校准电子测量头....79
2.6 工件零点测量....80
2.6.1 概览....80
2.6.2 加工顺序....84
2.6.3 使用手动回转的示例....85
2.6.4 校准（校正）电子工件测量头....86
2.6.5 设置边....88
2.6.6 测量边沿....90
2.6.7 测量角....92
2.6.8 测量腔和钻孔....95
2.6.9 测量凸台....101
2.6.10 校准平面....107
2.6.11 确定测量功能选择....108
2.6.12 测量零点之后的校正....109
2.7 零点偏移....111
2.7.1 显示有效的零点偏移....112
2.7.2 显示零点偏移“一览”....113
2.7.3 显示和执行基本零点偏移....115
2.7.4 显示和编辑可设置的零点偏移....116
2.7.5 显示并处理零点偏移的详细信息....117
2.7.6 删除零点偏移....118
2.7.7 工件零点测量....119
2.8 监控轴数据和主轴数据....120
2.8.1 确定工作区域限制....120
2.8.2 更改主轴数据....121
2.9 显示设定数据列表....122
2.10 分配手轮....122
2.11 MDA....125
2.11.1 从程序管理器装载 MDA 程序....125
2.11.2 保存 MDA 程序....126
2.11.3 执行 MDA 程序....127
2.11.4 删除 MDA 程序....128
3 以手动方式运行....129

3.1 概述 129
3.2 选择刀具和主轴 129
3.2.1 T、S、M 窗口 129
3.2.2 选择刀具 131
3.2.3 手动启动并停止主轴 131
3.2.4 定位主轴 132
3.3 运行轴 133
3.3.1 以固定增量移动轴 133
3.3.2 以可变增量移动轴 134
3.4 轴定位 135
3.5 回转 136
3.6 手动空运行 140
3.7 对工件进行简单平面铣削 142
3.8 预设手动方式 145
4 加工工件 147
4.1 开始和停止加工 147
4.2 选择程序 148
4.3 程序试运行 149
4.4 显示当前程序段 151
4.4.1 当前程序段显示 151
4.4.2 显示基本程序段 151
4.4.3 显示程序级 152
4.5 程序修改 153
4.6 轴再定位 155
4.7 在特定位置开始加工 156
4.7.1 使用程序段搜索 156
4.7.2 从搜索目标开始继续处理程序 158
4.7.3 简单的搜索目标设定 158
4.7.4 将中断点预设为搜索目标 159
4.7.5 通过搜索指针输入搜索目标 160
4.7.6 搜索指针中用于程序段搜索的参数 161
4.7.7 程序段搜索模式 162
4.8 控制程序运行 165
4.8.1 程序控制 165
4.8.2 跳过程序段 166
4.9 覆盖 168
4.10 编辑程序 169

4.10.1 在程序中搜索 170
4.10.2 交换程序文本 172
4.10.3 复制/粘贴/删除程序段 173
4.10.4 重新给程序编号 174
4.10.5 创建程序块 175
4.10.6 打开多个程序 176
4.10.7 编辑器设置 178

4.11 显示和编辑用户变量 180
4.11.1 概览 180
4.11.2 R 参数 181
4.11.3 显示全局 GUD 182
4.11.4 显示通道 GUD 183
4.11.5 显示局部 LUD 185
4.11.6 显示程序 PUD 186
4.11.7 搜索用户变量 186

4.12 显示 G 功能和辅助功能 188
4.12.1 选中的 G 功能 188
4.12.2 所有 G 功能 191
4.12.3 模具制造 G 功能 192
4.12.4 辅助功能 194

4.13 模具图 197
4.13.1 打开模具图 199
4.13.2 跳转到某个程序段 200
4.13.3 程序段搜索 201
4.13.4 修改模具图 202
4.13.4.1 放大和缩小图形 202
4.13.4.2 改变截面 203

4.14 显示运行时间与工件计数 204

4.15 自动运行方式的设置 205

5 加工模拟 207

5.1 概览 207

5.2 加工工件之前模拟 214

5.3 加工工件之前记录 215

5.4 加工工件时记录 216

5.5 工件的不同视图 216
5.5.1 顶视图 217
5.5.2 3D 视图 217
5.5.3 侧视图 218

5.6 处理模拟显示 219

5.6.1 毛坯显示 219
5.6.2 隐藏和显示刀具轨迹 219
5.7 模拟时的程序控制 220
5.7.1 修改进给率 220
5.7.2 以程序段方式模拟程序 221
5.8 修改并匹配模拟图 222
5.8.1 放大和缩小图形 222
5.8.2 移动图形 223
5.8.3 旋转图形 223
5.8.4 改变截面 224
5.8.5 定义截面 225
5.9 显示模拟报警 226
6 G代码程序创建 227
6.1 图形编程控制 227
6.2 程序视图 228
6.3 程序结构 231
6.4 基础部分 232
6.4.1 加工平面 232
6.4.2 循环和输入屏幕中的当前平面 232
6.4.3 编程刀具（T） 233
6.5 G代码程序创建 234
6.6 毛坯输入 235
6.7 加工平面、铣削方向、回退平面、安全距离和进给率（PL，RP，SC，F） 238
6.8 通过软键选择循环 239
6.9 调用工艺功能 243
6.9.1 隐藏循环参数 243
6.9.2 循环设置数据 243
6.9.3 检查循环参数 244
6.9.4 变量编程 244
6.9.5 修改循环调用 245
6.9.6 循环的兼容性 245
6.9.7 输入屏幕中的其它功能 246
6.10 测量循环支持 247
7 创建 ShopMill 程序 249
7.1 程序视图 250
7.2 程序结构 254
7.3 基础部分 255

7.3.1 加工平面 255
7.3.2 极坐标 256
7.3.3 绝对和增量尺寸 256
7.4 创建 ShopMill 程序 258
7.5 程序头 259
7.6 创建程序段 262
7.7 刀具、补偿值、进给率和主轴转速（T，D，F，S，V） 263
7.8 确定机床功能 265
7.9 零点偏移调用 267
7.10 重复程序段 267
7.11 设定件数 269
7.12 修改程序段 270
7.13 更改程序设置 271
7.13.1 参数 272
7.14 通过软键选择循环 274
7.15 调用工艺功能 278
7.15.1 输入屏幕中的其它功能 278
7.15.2 变量编程 278
7.15.3 检查输入参数 279
7.15.4 用于工艺功能的设定数据 279
7.15.5 修改循环调用 280
7.15.6 循环的兼容性 280
7.16 测量循环支持 281
7.17 标准加工示例 281
7.17.1 工件尺寸图 282
7.17.2 编程 283
7.17.3 结果/模拟测试 295
7.17.4 G 代码加工程序 296
8 编程工艺功能（循环） 299
8.1 钻削 299
8.1.1 概述 299
8.1.2 定心 (CYCLE81) 300
8.1.2.1 功能 300
8.1.3 钻孔 (CYCLE82) 302
8.1.3.1 功能 302
8.1.4 铰孔 (CYCLE85) 305
8.1.4.1 功能 305

8.1.5 深孔钻削 (CYCLE83) 307
8.1.5.1 功能 307
8.1.6 镗孔 (CYCLE86) 311
8.1.6.1 功能 311
8.1.7 攻丝 (CYCLE84，840) 314
8.1.7.1 功能 314
8.1.8 钻孔螺纹铣削 (CYCLE78) 320
8.1.8.1 功能 320
8.1.9 定位和位置模式 324
8.1.10 任意位置 (CYCLE802) 326
8.1.11 位置模式“直线”（HOLES1），栅格或框架（CYCLE801） 330
8.1.12 圆弧位置模式 (HOLES2) 332
8.1.13 显示/隐藏位置 335
8.1.14 位置重复 336

8.2 铣削 338
8.2.1 平面铣削 (CYCLE61) 338
8.2.1.1 功能 338
8.2.2 矩形腔 (POCKET3) 341
8.2.3 圆形腔 (POCKET4) 347
8.2.4 矩形轴颈 (CYCLE76) 353
8.2.5 圆弧轴颈 (CYCLE77) 356
8.2.6 多边形 (CYCLE79) 359
8.2.6.1 参数 360
8.2.7 纵向槽 (SLOT1) 362
8.2.8 圆弧槽 (SLOT2) 367
8.2.9 开口槽 (CYCLE899) 372
8.2.10 长孔 (LONGHOLE) - 仅用于 G 代码程序 380
8.2.11 螺纹铣削 (CYCLE70) 382
8.2.12 模膛 (CYCLE60) 386

8.3 轮廓铣削 393
8.3.1 概述 393
8.3.2 轮廓显示 393
8.3.3 新建轮廓 395
8.3.4 创建轮廓元素 397
8.3.5 更改轮廓 403
8.3.6 调用轮廓 (CYCLE62) - 仅用于 G 代码程序 404
8.3.7 轨迹铣削 (CYCLE72) 405
8.3.8 轮廓腔/轮廓凸台 （CYCLE63/64） 410
8.3.9 轮廓腔预钻孔 (CYCLE64) 412
8.3.10 轮廓腔铣削 (CYCLE63) 416
8.3.11 轮廓腔余料 (CYCLE63) 419
8.3.12 轮廓轴颈铣削 (CYCLE63) 421
8.3.13 轮廓轴颈余料 (CYCLE63) 424

8.4 车削 - 仅适用于 G 代码程序 427
8.4.1 概述 427
8.4.2 轮廓车削（CYCLE951） 427
8.4.2.1 功能 427
8.4.3 凹槽（CYCLE930） 433
8.4.3.1 功能 433
8.4.4 E 型和 F 型退刀槽（CYCLE940） 438
8.4.4.1 功能 438
8.4.5 螺纹退刀槽（CYCLE940） 443
8.4.5.1 功能 443
8.4.6 螺纹车削（CYCLE99） 446
8.4.6.1 功能 446
8.4.7 螺纹链（CYCLE98） 458
8.4.7.1 功能 458
8.4.8 切断（CYCLE92） 462

8.5 轮廓车削 - 仅适用于 G 代码程序 464
8.5.1 概览 464
8.5.2 轮廓显示 465
8.5.3 新建轮廓 467
8.5.4 创建轮廓元素 469
8.5.5 更改轮廓 475
8.5.6 轮廓调用（CYCLE62） 476
8.5.6.1 功能 476
8.5.7 轮廓车削（CYCLE952） 478
8.5.7.1 功能 478
8.5.8 轮廓车削余料（CYCLE952） 484
8.5.8.1 功能 484
8.5.9 槽式车削（CYCLE952） 487
8.5.9.1 功能 487
8.5.10 槽式车削余料（CYCLE952） 491
8.5.11 往复车削（CYCLE952） 493
8.5.12 往复车削余料（CYCLE952） 497

8.6 其它循环和功能 500
8.6.1 平面/刀具回转 (CYCLE800) 500
8.6.2 刀具回转 (CYCLE800) 510
8.6.2.1 刀具回转/铣刀设置 - 仅用于 G 代码程序 (CYCLE800) 510
8.6.2.2 回转/对刀 - 仅用于 G 代码程序(CYCLE800) 511
8.6.3 高速设定 (CYCLE832) 513
8.6.4 子程序 516

8.7 其它 ShopMill 循环和功能 518
8.7.1 转换 518
8.7.2 偏移 519
8.7.3 旋转 520

8.7.4 比例缩放 521
8.7.5 镜像 522
8.7.6 柱面转换 523
8.7.6.1 一般编程步骤 524
8.7.7 直线或圆弧加工 526
8.7.8 编程直线 528
8.7.9 编程已知圆心的圆弧 529
8.7.10 编程已知半径的圆弧 530
8.7.11 螺旋线 531
8.7.12 极坐标 532
8.7.13 直线极坐标 533
8.7.14 圆弧极坐标 534
8.7.15 障碍 535

9 多通道视图（只适用于 840D sl） 537

9.1 多通道视图 537
9.2 操作区域“加工”中的多通道视图 537
9.3 大操作面板上的多通道视图 540
9.4 设置多通道视图 542

10 碰撞监测（仅适用于 840D sl） 545

10.1 操作区“加工”中的碰撞监测 545
10.2 启动和关闭碰撞监测功能 546

11 刀具管理 549

11.1 用于管理刀具的列表 549
11.2 刀库管理 550
11.3 刀具类型 551
11.4 刀具尺寸 553
11.5 刀具列表 559
11.5.1 其它数据 563
11.5.2 创建新的刀具 565
11.5.3 测量刀具 566
11.5.4 管理多个刀沿 567
11.5.5 删除刀具 568
11.5.6 装载和卸载刀具 568
11.5.7 选择刀库 570
11.5.8 代码载体连接（只适用于 840D sl） 571
11.6 刀具磨损 574
11.6.1 重新激活刀具 578

11.7 OEM 刀具数据 579
11.8 刀库 580
11.8.1 定位刀库 582
11.8.2 转换刀具 583
11.8.3 卸载全部刀具 584
11.9 图形显示 585
11.10 刀具管理列表分类 587
11.11 过滤刀具管理列表 588
11.12 刀具管理列表中的搜索 590
11.13 显示刀具详细信息 591
11.14 显示所有刀具详细信息 592
11.15 更改刀具类型 593
11.16 设置刀具列表 594
12 程序管理 597
12.1 概览 597
12.1.1 NC 存储器 601
12.1.2 本地驱动器 601
12.1.3 USB驱动器 602
12.1.4 FTP 驱动器 603
12.2 打开和关闭程序 604
12.3 程序执行 606
12.4 编制目录/程序/工作列表/程序列表 607
12.4.1 创建新目录 607
12.4.2 创建新工件 608
12.4.3 创建新的G代码程序 609
12.4.4 创建新的 ShopMill 程序 610
12.4.5 创建任意新文件 610
12.4.6 创建工作列表 612
12.4.7 创建程序列表 613
12.5 创建模板 614
12.6 搜索目录和文件 615
12.7 程序预览显示 617
12.8 选中多个目录/程序 617
12.9 复制并粘贴目录/程序 619
12.10 删除目录/程序 621
12.10.1 删除程序/目录 621

12.11 修改文件属性和目录属性 ... 622
12.12 设置驱动器 ... 623
12.12.1 概览 ... 623
12.12.2 设置驱动器 ... 624
12.13 查看 PDF 文件 ... 627
12.14 EXTCALL ... 629
12.15 备份数据 ... 632
12.15.1 在程序管理器中创建存档 ... 632
12.15.2 通过系统数据创建存档 ... 633
12.15.3 在程序管理器中导入存档 ... 635
12.15.4 在系统数据中导入存档 ... 637
12.16 装调数据 ... 638
12.16.1 保存装备数据 ... 638
12.16.2 读入装备数据 ... 641
12.17 RS232C ... 643
12.17.1 读入读出存档(*.ARC) ... 643
12.17.2 在程序管理器中设置 V24 ... 645
12.18 多重紧固 ... 647
12.18.1 多重紧固 ... 647
12.18.2 程序开头创建“工位” ... 648
12.18.3 创建多重紧固程序 ... 649
13 报警信息、故障信息和系统信息 ... 651
13.1 显示报警 ... 651
13.2 显示报警记录 ... 653
13.3 显示信息 ... 653
13.4 报警、错误和消息分类 ... 654
13.5 PLC 变量和 NC 变量 ... 656
13.5.1 显示和编辑 PLC 变量和 NC 变量 ... 656
13.5.2 保存和加载屏幕 ... 660
13.5.3 加载符号 ... 661
13.6 版本 ... 662
13.6.1 显示版本数据 ... 662
13.6.2 保存信息 ... 663
13.7 日志 ... 664
13.7.1 显示和编辑日志 ... 665
13.7.2 创建日志条目 ... 666
13.8 生成屏幕拷贝 ... 667

13.9 远程诊断 668
13.9.1 设置远程访问 668
13.9.2 允许调制解调器 670
13.9.3 要求远程诊断 671
13.9.4 结束远程诊断 672
14 运行“手动加工” 673
14.1 测量刀具 674
14.2 工件零点测量 674
14.3 设置零点偏移 675
14.4 设置挡块 676
14.5 简单工件加工 677
14.5.1 运行轴 677
14.5.2 角度铣削 678
14.5.3 直线和圆弧加工 679
14.5.3.1 直线铣削 679
14.5.3.2 圆弧铣削 681
14.6 复杂加工 682
14.6.1 使用手动加工钻削 684
14.6.2 使用手动加工铣削 685
14.6.3 使用“Manual Machine”进行轮廓铣削 686
14.7 模拟和同步记录 687
15 程序示教 689
15.1 概览 689
15.2 一般过程 689
15.3 插入程序段 690
15.3.1 在示教程序段中的输入参数 691
15.4 通过窗口进行示教 693
15.4.1 概述 693
15.4.2 快速移动 G0 示教 694
15.4.3 直线 G1 示教 694
15.4.4 圆弧中间点与圆弧终点 CIP 示教 695
15.4.5 A 样条示教 695
15.5 更改程序段 697
15.6 选择程序段 698
15.7 删除程序段 699
16 HT 8 701
16.1 HT 8 概览 701

16.2 运行键 704
16.3 机床控制面板菜单 705
16.4 虚拟键盘 707
16.5 校正触摸面板 709
17 能耗控制 711
17.1 概览 711
17.2 显示能耗 712
17.3 测量并保存能耗 713
17.4 能耗的长期测量 714
17.5 显示测量曲线 715
17.6 编辑节能曲线 716
18 Easy Message（仅适用于 828D） 719
18.1 概览 719
18.2 激活 Easy Message 720
18.3 创建/编辑用户记录 721
18.4 设置事件 723
18.5 已激活用户的登录与注销 725
18.6 显示 SMS 日志 726
18.7 设置 Easy Message 727
19 Easy Extend（仅适用于 828D） 729
19.1 概览 729
19.2 释放设备 730
19.3 激活与取消激活设备 731
19.4 调试 Easy Extend 732
20 Service Planer（仅适用于 828D） 733
20.1 执行并查看维护任务 733
20.2 设置维护任务 734
21 梯形图浏览器和梯形图附加工具（仅适用于 828D） 737
21.1 PLC 诊断 737
21.2 操作界面的结构 737
21.3 操作选项 739

21.4 显示 PLC 属性 740
21.5 显示并编辑 NC/PLC 变量 741
21.6 显示并编辑 PLC 信号 742
21.7 显示关于程序模块的信息 743
21.8 装载修改后的 PLC 用户程序 746
21.9 编辑局部变量列表 747
21.10 创建新的模块 748
21.11 事后编辑模块属性 749
21.12 插入并编辑网络 750
21.13 编辑网络属性 752
21.14 显示和编辑符号表 753
21.15 插入/删除符号表 754
21.16 搜索操作数 755
21.17 显示网络符号信息表 756
21.18 显示/取消存取保护 757
21.19 显示交叉参考 757
A 附件 759
A.1 840D sl 文档一览 759
索引 761

引言

1

1.1 产品概览

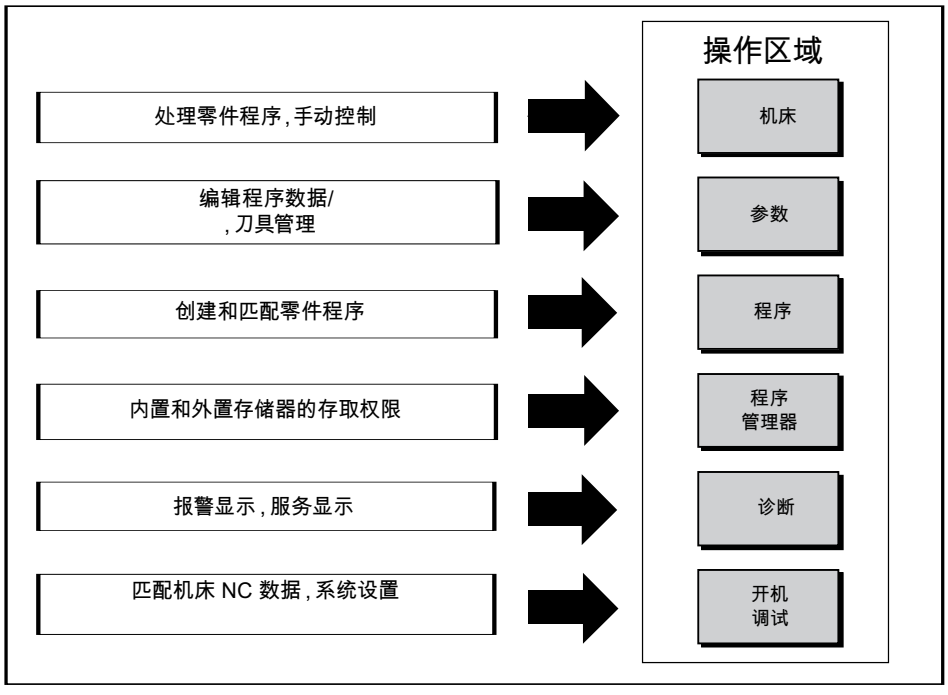
SINUMERIK 控制系统是一个用于加工机床（例如数控机床）的 CNC 控制装置（计算机数字控制）。

安装到机床上后，CNC 控制系统可以实现下列基本功能：

- 建立和匹配零件程序，
- 处理零件程序，
- 手动控制，
- 内置和外置存储器的存取权限，
- 编辑程序数据，
- 管理刀具、零点和其它程序中需要的用户数据，
- 诊断控制系统和机床。

操作区域

控制系统中基本功能包含在下列操作区中：



1.2 操作面板

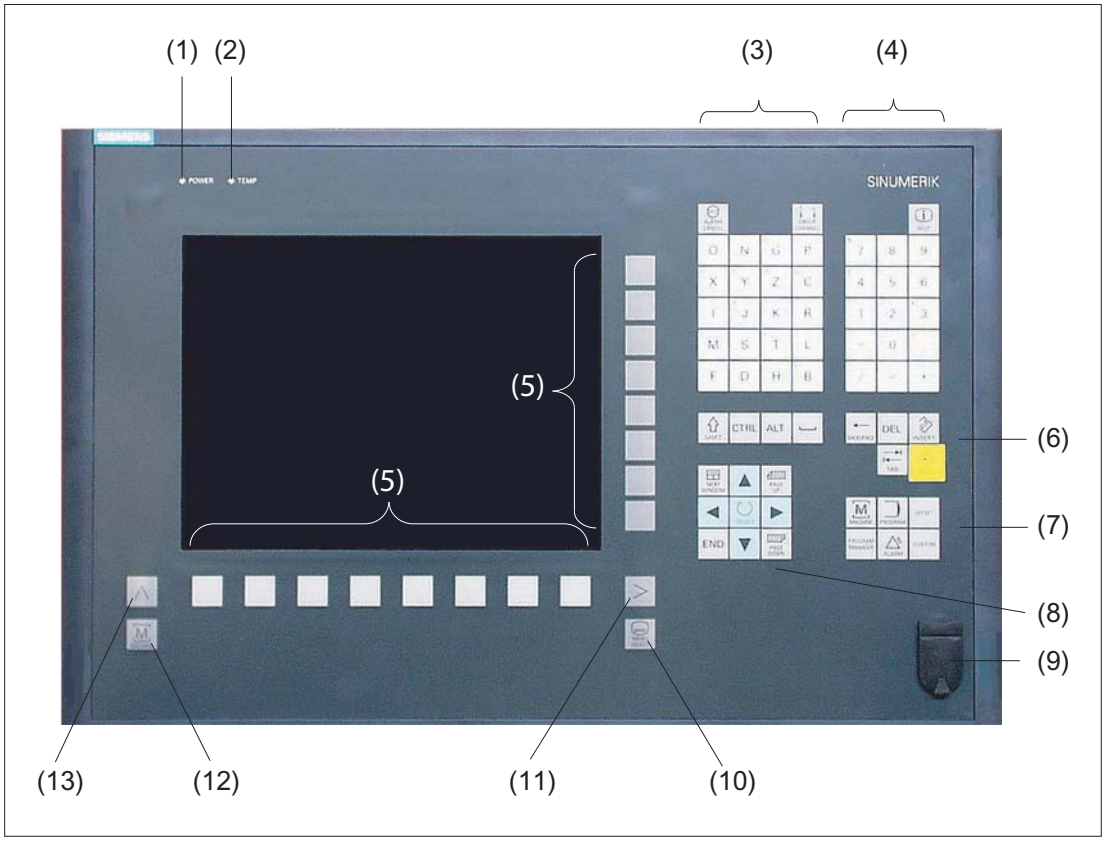
1.2.1 概览

引言

在操作面板上可进行 SINUMERIK Operate 操作界面的显示（屏幕）和操作（例如：硬键和软键）。

现在以操作面板 OP 010 为例，介绍用于操作控制系统和运行加工机床的典型组件。

操作和显示单元



1 状态 LED 灯： POWER
2 状态 LED 灯： TEMP
（在响应时必须考虑到更高损耗）
3 字母区
4 数字区
5 软键
6 控制键区
7 热键区
8 光标区
9 USB 接口
10 菜单选择键
11 菜单扩展键
12 加工区域键
13 菜单返回键

图 1-1 操作面板 OP 010 视图

文献

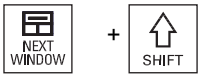
更详细的说明以及其他可使用的操作面板视图请参阅下列文献：

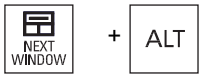
设备手册 操作组件与联网；SINUMERIK 840D sl/840Di sl

1.2.2 操作面板的按键

以下按键与快捷键可用于操作控制系统和机床。

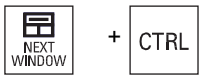
按键与快捷键

按键	功能
	**<ALARM CANCEL>** 删除带此符号的报警和显示信息。
	**<CHANNEL>** 通道切换键。
	**<HELP>** 上下文在线帮助调用键。
	**<NEXT WINDOW>** * • 窗口切换键。 • 一个通道列中存在多个通道视图或多个通道功能时，该键切换上下窗口。 • 选中下拉列表和下拉菜单中的第一个选项。 • 将光标移到文本开头。 * 您可以使用 USB 键盘上的 <Home> 键或 <Pos 1> 键
	**<NEXT WINDOW> + <SHIFT>** • 选中下拉列表和下拉菜单中的第一个选项。 • 将光标移到文本开头。 • 选中当前光标位置到目标位置之间的所有内容。 • 选中当前光标位置到程序块开头之间的所有内容。



<NEXT WINDOW> + <ALT>

- 将光标移到第一个对象。
- 将光标移到当前行的第一列。
- 将光标移到程序段开头。



<NEXT WINDOW> + <CTRL>

- 将光标移到程序开头。
- 将光标移到当前列的第一行。



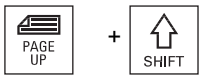
<NEXT WINDOW> + <CTRL> + <SHIFT>

- 将光标移到程序开头。
- 将光标移到当前列的第一行。
- 选中当前光标位置到目标位置之间的所有内容。
- 选中当前光标位置到程序开头之间的所有内容。



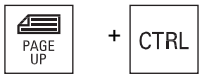
<PAGE UP>

在窗口中向上翻一页。



<PAGE UP> + <SHIFT>

在程序管理器和程序编辑器中，选中目录或程序段中光标所在位置至窗口开头之间的所有内容。



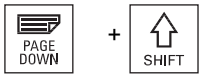
<PAGE UP> + <CTRL>

将光标移到窗口最上面一行。



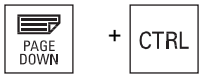
<PAGE DOWN>

在窗口中向下翻一页。



<PAGE DOWN> + <SHIFT>

在程序管理器和程序编辑器中，选中目录或程序段中光标所在位置至窗口末尾之间的所有内容。



<PAGE DOWN> + <CTRL>

将光标移到窗口最下面一行。



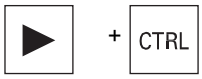
<光标向右>

- 编辑栏

  在编辑器中打开一个目录或程序（例如循环）。

- 浏览

  将光标向右移动一个字符。



<光标向右> + <CTRL>

- 编辑栏

  将光标向右移动一个字（单词）。

- 浏览

  在表格中将光标移到右边的单元格。



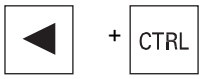
<光标向左>

- 编辑栏

  在编辑器中关闭一个目录或程序（例如循环）， 所作修改传送到系统中。

- 浏览

  将光标向左移动一个字符。



<光标向左> + <CTRL>

- 编辑栏

  将光标向左移动一个字（单词）。

- 浏览

  在表格中将光标移到左边的单元格。

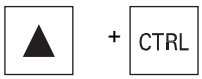


<光标向上>

- 编辑栏

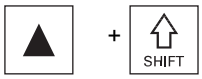
  将光标移到上一栏。

- 浏览
  - 在表格中将光标移到上一个单元格。
  - 在菜单画面中将光标向上移动。



<光标向上> + <CTRL>

- 在表格中将光标移到表格开头。
- 将光标移到窗口开头。



<光标向上> + <SHIFT>

在程序管理器和程序编辑器中，选择多个目录或程序段。

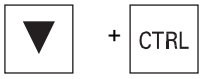


<光标向下>

- 编辑栏

  将光标向下移动。

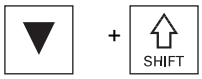
- 浏览
  - 在表格中将光标移到下方的单元格。
  - 在窗口中将光标向下移动。



<光标向下> + <CTRL>

- 浏览
  - 在表格中将光标移到表格末尾。
  - 将光标移到窗口末尾。
- 模拟

  减小倍率。



<光标向下> + <SHIFT>

在程序管理器和程序编辑器中，选择多个目录或程序段。

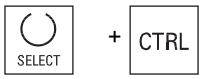


<SELECT>

在下拉列表和下拉菜单中切换多个选项。

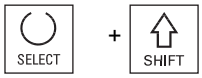
勾选复选框。

在程序编辑器和程序管理器中选择一个程序段或一个程序。



<SELECT> + <CTRL>

选中/撤销选中某个表格行。



<SELECT> + <SHIFT>

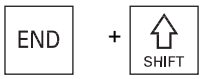
选择下拉列表和下拉菜单中的第一个选项或最后一个选项。



<END>

将光标移到窗口中的最后一个输入栏、表格末尾或程序块末尾。

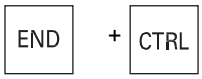
选择下拉列表和下拉菜单中的最后一个选项。



<END> + <SHIFT>

光标移到最后一个条目。

选中当前光标位置到程序块末尾之间的所有内容。



<END> + <CTRL>

将光标移到当前列最后一行中的条目，或移到程序末尾。



<END> + <CTRL> + <SHIFT>

将光标移到当前列最后一行中的条目，或移到程序末尾。

选中当前光标位置到程序块末尾之间的所有内容。



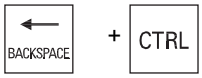
<BACKSPACE>

- 编辑栏

  删除光标左侧一个选中的字符。

- 浏览

  删除光标左侧所有选中的字符。



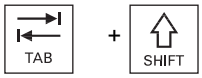
<BACKSPACE> + <CTRL>

- 编辑栏
  删除光标左侧一个选中的字（单词）。
- 浏览
  删除光标左侧所有选中的字符。



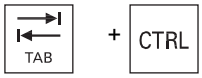
<TAB>

- 在程序编辑器中将光标缩进一个字符。
- 在程序管理器中将光标移到右侧下一条目。



<TAB> + <SHIFT>

- 在程序编辑器中将光标缩进一个字符。
- 在程序管理器中将光标移到左侧下一条目。



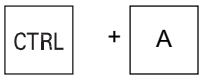
<TAB> + <CTRL>

- 在程序编辑器中将光标缩进一个字符。
- 在程序管理器中将光标移到右侧下一条目。



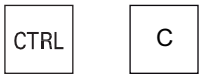
<TAB> + <SHIFT> + <CTRL>

- 在程序编辑器中将光标缩进一个字符。
- 在程序管理器中将光标移到左侧下一条目。



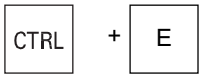
<CTRL> + <A>

在当前窗口中选择所有条目（仅在程序编辑器和程序管理器中）。



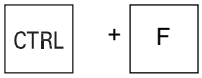
<CTRL> + <C>

复制选中的内容。



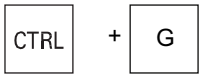
<CTRL> + <E>

调用“能量控制”功能。



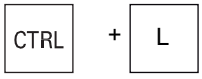
<CTRL> + <F>

在 MDA 编辑器与程序管理器中载入和保存数据时，该快捷键打开机床数据表和设定数据表，在系统数据中打开搜索对话框。



<CTRL> + <G>

- 在程序编辑器的 ShopMill 或 ShopTurn 程序中切换加工计划和图形视图。
- 在参数设置对话框中切换帮助画面和图形视图。



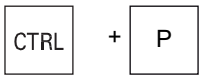
<CTRL> + <L>

依次切换操作界面上所有已安装语言。



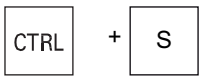
<CTRL> + <SHIFT> + <L>

以相反顺序切换操作界面上所有已安装语言。



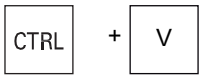
<CTRL> + <P>

截屏，并将它保存为文件。



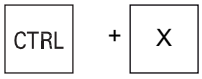
<CTRL> + <S>

在模拟中启用/关闭“单程序段”。



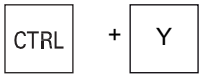
<CTRL> + <V>

- 将文本从剪贴板中粘贴至当前的光标位置。
- 将文本从剪贴板中粘贴至选中的文本位置。



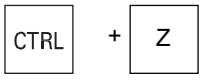
<CTRL> + <X>

剪切选中的文本。文本位于剪贴板中。



<CTRL> + <Y>

重复上一次修改（仅在程序编辑器中）。



<CTRL> + <Z>

撤消上一个操作（只能在程序编辑器中）。



<CTRL> + <ALT> + <C>

在 840D sl/828D 系统的外部数据存储器（USB 闪存驱动器）上创建完整的标准存档(.ARC)

提示：

请注意机床制造商的说明。



<CTRL> + <ALT> + <S>

在 840D sl 系统的外部数据存储器（USB 闪存驱动器）上创建完整的标准存档(.ARC)

在 828D 系统的外部数据存储器（USB 闪存驱动器）上创建完整的 Easy Archive 存档(.ARC)

提示：

请注意机床制造商的说明。



<CTRL> + <ALT> + <D>

将日志文件保存到 USB 闪存驱动器上。 如果没有插入 USB 闪存驱动器，则文件会被保存到 CF 卡的制造商目录中。



<SHIFT> + <ALT> + <D>

将日志文件保存到 USB 闪存驱动器上。如果没有插入 USB 闪存驱动器，则文件会被保存到 CF 卡的制造商目录中。



<SHIFT> + <ALT> + <T>

启动“HMI 跟踪”。



<SHIFT> + <ALT> + <T>

结束“HMI 跟踪”。



<ALT> + <S>

打开编辑器用于输入亚洲字符。



<ALT> + <光标向上>

在编辑器中向上移动程序块开头和结尾。



<ALT> + <光标向下>

在编辑器中向下移动程序块开头和结尾。



<DEL>

- 编辑栏

  删除光标右侧第一个字符。

- 浏览

  删除所有字符。

DEL + CTRL

<DEL> + <CTRL>

- 编辑栏
  删除光标右侧第一个字（单词）。
- 浏览
  删除所有字符。

␣

<空格键>

- 编辑栏
  插入一个空格。
- 在下拉列表和下拉菜单中切换多个选项。

+

<+>

- 展开包含子单元的目录。
- 在“模拟”和“跟踪”中，放大图形。

-

<->

- 合上包含子单元的目录。
- 在“模拟”和“跟踪”中，缩小图形。

=

<=>

在输入栏中打开计算器。

*

<*>

打开目录和所有子目录。

~

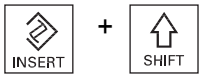
<～>

切换数字前面的正负号。



<INSERT>

- 在插入模式下打开编辑栏。 再次按下此键，退出输入栏，撤销输入。
- 打开下拉菜单，显示下拉选项。
- 在工步程序中插入一行空行，用于 G 代码。
- 在双编辑器或多通道视图中从编辑模式切换为操作模式。再次按下该键可重新进入编辑模式。



<INSERT> + <SHIFT>

在 G 代码编程时，打开或关闭用于循环调用的编辑模式。



<INPUT>

- 完成输入栏中值的输入。
- 打开目录或程序。
- 当光标在程序块末尾时，插入一个空的程序块。
- 插入一个字符以表示插入了新的一行，程序块分成 2 部分。
- 在 G 代码中的程序段之后插入新的一行。
- 在工步程序中插入新的一行，用于 G 代码
- 在双编辑器或多通道视图中从编辑模式切换为操作模式。再次按下该键可重新进入编辑模式。



<ALARM> - 只限 OP 010 和 OP 010C

调用“诊断”操作区域。



<PROGRAM> - 只限 OP 010 和 OP 010C

调用“程序管理器”操作区域。



<OFFSET> - 只限 OP 010 和 OP 010C

调用“参数”操作区域。



<PROGRAM MANAGER> - 只限 OP 010 和 OP 010C

调用“程序管理器”操作区域。



菜单扩展键

切换到扩展水平软键条。



菜单返回键

返回至上一级菜单。



<MACHINE>

调用“加工”操作区域。



<MENU SELECT>

返回主菜单，选择操作区域。

1.3 机床控制面板

1.3.1 概览

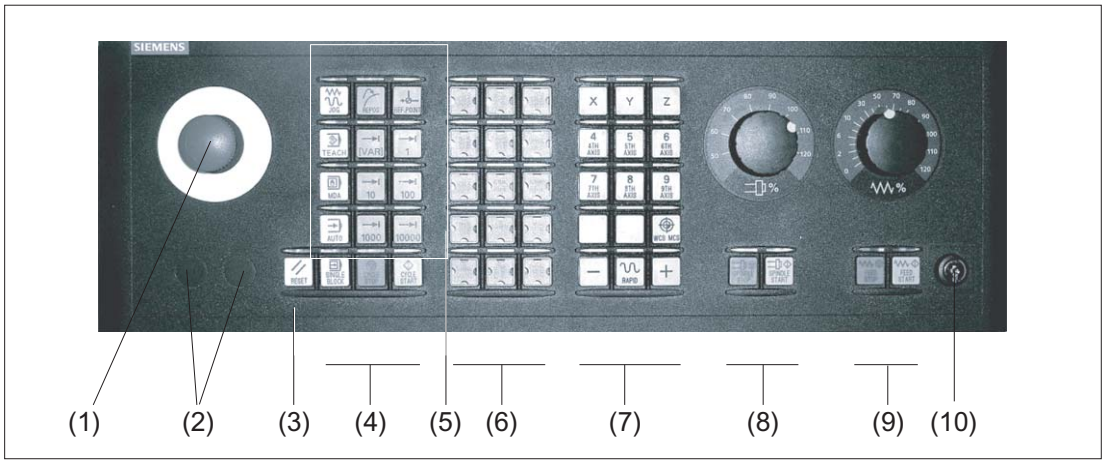
您可以为机床配备西门子机床控制面板或者机床制造商提供的专用机床控制面板。

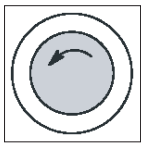
通过机床控制面板可以向机床释放动作，例如: 运行轴或者开始加工工件等。

1.3.2 机床控制面板的操作单元

现在以机床控制面板 MCP 483C IE 为例，介绍西门子机床控制面板典型的操作和显示单元。

一览



(1) 

急停键

在下列情况下按下此键：

- 有生命危险时，
- 存在机床或者工件受损的危险。

所有驱动将采用最大可能的制动力矩停止。



机床制造商

按下急停键后产生的其它动作请参照机床制造商的说明。

(2) **指令设备的安装位置（d = 16 毫米)**

(3) 

RESET

- 中断当前程序的处理。
  NCK 控制系统保持和机床同步。 系统恢复了初始设置，准备好再次运行程序。
- 删除报警。

(4) **程序控制**



<SINGLE BLOCK>

打开/关闭单程序段模式。



<CYCLE START>

该按键也称为“NC 启动”键。

开始执行程序。



<CYCLE STOP>

该按键也称为“NC 停止”键。

停止执行程序。

(5) **运行方式，机床功能**



<JOG>

选择运行方式“JOG”。



<TEACH IN>

选择子运行方式“示教”。



<MDA>

选择运行方式“MDA”。



<AUTO>

选择运行方式“AUTO”。



<REPOS>

再定位、重新逼近轮廓



<REF POINT>

返回参考点。

[VAR] **Inc <VAR>**（可变增量进给）
以可变增量运行。

1 **Inc**（增量进给）
以设定的增量值 1， ...， 10000 运行。

...

10000

机床制造商
增量值取决于机床数据。

(6) **用户自定义键**
T1 到 T15

(7) **运行轴，带快速移动倍率和坐标转换**

X **轴按键**
选择轴。

...

Z

+ **方向键**
选择运行方向。

...

-

RAPID **<RAPID>**
按下方向键时快速移动轴。

WCS MCS **<WCS MCS>**
在工件坐标系 (WCS) 和机床坐标系 (MCS) 之间切换。

(8) **主轴控制，带倍率开关**

SPINDLE STOP **<SPINDLE STOP>**
主轴停止。

SPINDLE START **<SPINDLE START>**
启动主轴。

(9) **进给轴控制，带倍率开关**

FEED STOP **<FEED STOP>**
停止正在执行的程序，停止进给轴驱动。

FEED START **<FEED START>**
启动当前程序段的运行，进给轴加速到程序指定的进给率。

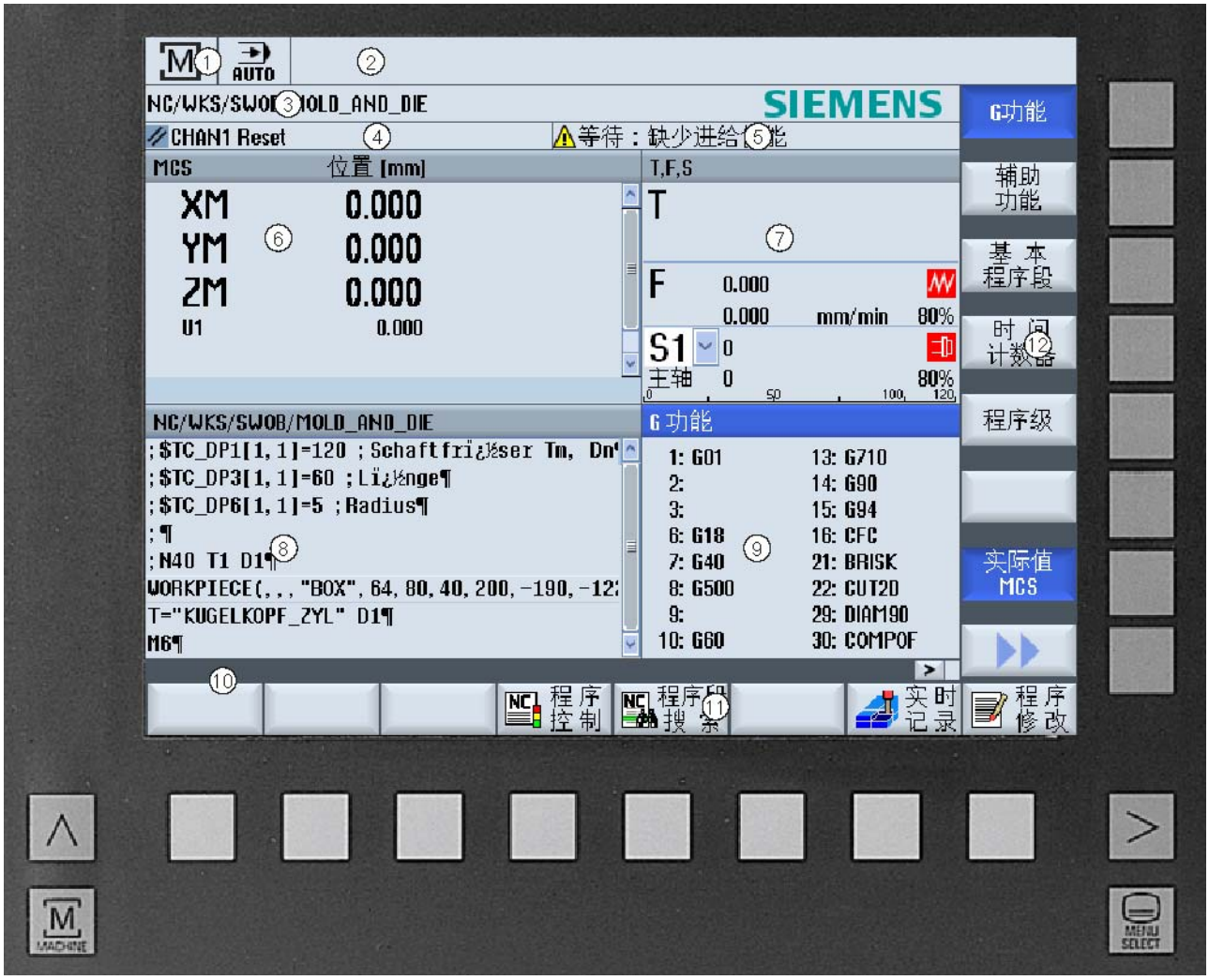
(10) **钥匙开关（四个位置）**

图 1-2 机床控制面板前视图（铣削版）

1.4 操作界面

1.4.1 屏幕划分

一览



1 有效操作区域和运行方式
2 报警/信息行
3 程序名
4 通道状态 和 程序控制
5 通道运行信息
6 实际值窗口中的轴位置显示

7 显示 以下内容
- 有效刀具 T
- 当前进给率 F
- 当前状态的生效主轴(S)
- 主轴负载，以百分比表示
- 当前生效刀架的名称，显示在空间和平面上的旋转
- 当前生效的运动转换的名称

8 加工窗口，带 程序段显示
9 显示 有效 G 功能，所有 G 功能，辅助功能，以及用于不同功能的输入窗口（例如跳转程序段，程序控制）。
10 用于传输其他用户说明的对话行。
11 水平软键栏
12 垂直软键栏

图 1-3 操作界面

1.4.2 状态显示

状态显示包含了关于当前机床状态与 NCK 状态的重要信息。 此外还会显示报警以及 NC 或 PLC 信息。

根据位于的不同操作区域，状态显示由若干行组成：

- 大幅状态显示

  在操作区域“加工”中，状态显示由三行组成。

- 小幅状态显示

  在操作区域“参数”、“程序”、“程序管理器”、“诊断”以及“调试”中，状态显示为大幅显示的第一行。

操作区域“加工”中的状态显示

第一行

显示	含义
有效操作区域	
	操作区域“加工” 可以通过触摸操作切换此处的操作区域。
	操作区域“参数”
	操作区域“程序”
	操作区域“程序管理器”
	操作区域“诊断”
	操作区域“调试”
有效的运行方式或子运行方式	
	运行方式"JOG"
	运行方式“MDA”
	运行方式“AUTO”
	子运行方式“TEACH In”
	子运行方式“REPOS”
	子运行方式“REF POINT”
报警和显示信息	
	报警显示 会在红色背景下以白色字体显示报警编号。 相应的报警文本则以红色字体显示。 箭头表示，存在多个有效的报警。 确认符号表示，可以确认报警或者删除报警。

显示	含义
	NC 或 PLC 信息 信息编号和文本都以黑色字体显示。 箭头表示，存在多个有效的信息。
	来自 NC 程序的信息没有编号，以绿色字体显示。

第二行

显示	含义
	程序路径和程序名称

可以对第二行中的显示进行设置。

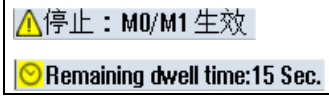


机床制造商

请注意机床制造商的说明。

第三行

显示	含义
	显示通道状态。 如果机床上有多个通道，也可以显示通道名称。 如果只有一个通道，则仅将“Reset”作为通道状态进行显示。 这里可以通过触摸操作切换通道。
  	显示通道状态： 使用“Reset”中断程序。 正在处理程序。 用“Stop”中断程序。

显示	含义
	显示有效的程序控制： PRT: 没有轴运行 DRY: 空运行进给 RG0: 快速移动减速 M01: 编程停止 1 M101： 编程停止 2 （名称可变） SB1： 单程序段 粗（仅在结束执行加工功能的程序段后程序停止） SB2： 运算程序段（结束每个程序段后程序停止） SB3： 单程序段 精（在循环中，仅在结束执行加工功能的程序段后程序停止）
	通道运行信息： 停止： 一般需要进行操作。 等待： 不需要操作。

显示出有哪些程序控制，与机床制造商的设置有关。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

1.4.3 实际值窗口

显示轴的实际值和它的位置。

WCS / MCS

所显示的坐标可以参照机床坐标系或者工件坐标系。 和工件坐标系 (WCS) 相反，机床坐标系 (MCS) 不考虑零点偏移。

可以通过软键“MCS 实际值”在机床坐标系与工件坐标系之间进行显示切换。

位置的实际值显示以 ENS 坐标系为参照。 但仍然在 WCS 中输出位置。

ENS 坐标系对应工件坐标系（WCS），与之相比要减少特定分量（$P_TRAFRAME，$P_PFRAME，$P_ISO4FRAME，$P_CYCFRAME），这些分量由系统在加工时进行设置和复位。 通过使用 ENS 坐标系可以避免由附加分量引起的实际值显示中的跃变。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

全屏显示



按下软键“**>>**”和“缩放实际值”。

显示概览

显示	含义
首行	
WCS / MCS	显示所选坐标系中的轴。
位置	所显示轴的位置。
剩余行程显示	程序运行中显示当前 NC 程序段的剩余行程。
进给率/倍率	在全屏显示下，显示作用于轴的进给率和倍率。
Repos 偏移	显示手动方式下已运行的轴行程差值。 只有在子运行方式 "Repos" 下可以显示此信息。

显示	含义	
碰撞监测 （只适用于 840D sl）		在运行方式 JOG 和 MDA 或 AUTO 下激活了碰撞监测功能且至少有一个有效的碰撞对。
		在运行方式 JOG 和 MDA 或 AUTO 下关闭了碰撞监测功能或没有有效的碰撞对。
末行	有效零偏和旋转的显示。 在全屏显示中还显示 T、F、S 值。	

参见

概览 (页 80)

零点偏移 (页 111)

1.4.4 T、F、S 窗口

在 T、F、S 窗口中显示关于当前刀具、进给（轨迹进给，或者 JOG 方式中的轴进给）和主轴的重要数据。

在窗口名称"T,F,S"旁边，系统还会显示以下信息：

显示	含义
BC（举例）	当前生效的刀架的名称 (Toolcarrier)
车削（举例）	当前生效的运动转换的名称
	当前生效的刀架在平面上旋转
	当前生效的刀架在空间内旋转

刀具数据

显示	含义
T	
刀具名称	当前刀具的名称
刀位	当前刀具的刀位号
D	当前刀具的刀沿号 根据当前坐标系，刀具会以相应的刀具类型符号在所选的刀沿位置显示。 如果刀具转动，则在刀沿位置显示中会考虑到这一点。 在 DIN-ISO 模式下会显示 H 编号，而不是刀沿号。
H	H 号（DIN-ISO 模式下的刀具补偿数据组） 如果当前刀具存在有效的 D 号，则还显示该 D 号。
Ø	当前刀具的直径
R	当前刀具半径
Z	当前刀具 Z 值
X	当前刀具 X 值

进给数据

显示	含义
F	
	禁止进给
	进给率实际值 若有多个轴运行，则在： • 运行模式“JOG”中显示： 运行轴的轴进给率 • 运行模式“MDA”和“AUTO”中显示： 编程的轴进给率
快速移动	G0 有效
0.000	没有进给被激活
倍率	以百分比显示

主轴数据

显示	含义
S	
S1	主轴选择，以主轴编号和主主轴标识
转速	实际值（主轴旋转时，显示画面较大） 设定值（始终显示，定位时也显示）
符号	主轴状态
	主轴未释放
	主轴顺时针旋转
	主轴逆时针旋转
	主轴静止
倍率	以百分比显示
主轴负载	显示，在 0 - 100 %之间 上限值也可以大于 100 %。 为此请注意机床制造商的设计说明。

说明

显示逻辑主轴

如果主轴转换器生效，在工件坐标系中显示逻辑主轴。在切换至机床坐标系时，会显示物理主轴。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

1.4.5 当前程序段显示

在当前程序段显示的窗口中可以看到目前正在处理的程序段。

显示当前程序

在运行的程序中，您可以获得以下信息：

- 标题行中为工件或者程序名。
- 正在处理的程序段显示为彩色。

直接编辑程序

在复位状态下可以直接编辑当前程序。



1. 按下 <INSERT> 键。
2. 将光标置于所需位置并编辑程序段。
   直接编辑功能只适用于 NC 存储器中的 G 代码段，而不适用于外部执行。



3. 按下 <INSERT> 键，重新退出程序和编辑器模式。

1.4.6 操作软键和按键

操作区域/运行方式

操作界面由各种窗口组成，每个窗口包含 8 个水平软键和 8 个垂直软键。

您可以通过临近软键的按键来操作软键。

使用软键可以显示一个新的窗口或者执行相应功能。

操作软件分为 6 个操作区域（加工、参数、程序、程序管理器、诊断、开机调试）以及 5 种运行方式和子运行方式（JOG、MDA、AUTO、TEACH In、REF POINT、REPOS）。

切换操作区域



按下 **<MENU SELECT>** 按键，并通过水平软键栏选择所需的操作区域。

也可以通过操作面板上的按键直接调用操作区域“加工”。



按下 **<MACHINE>** 按键，选择“加工”操作区域。

切换运行方式

可以直接通过机床控制面板上的按键，或者通过基本菜单中的垂直软键栏选择运行方式或者子运行方式。

通用按键和软键



如果符号  出现在操作界面对话框行的右侧，您可以更改操作区内的水平软键栏。 按下菜单扩展键。

符号  表示，现在正处于扩展软键栏中。

如果再次按下该键，将返回原来的水平软键栏。



使用软键 “**>>**” 打开一个新的垂直软键栏。



使用软键 “**<<**” 可以重新回到原先的垂直软键栏。



使用软键“返回”关闭已打开窗口。



按下软键“取消”可不接收输入的值即退出窗口，并返回上级窗口。



如果您在参数屏幕中正确输入了所有需要的参数，可以使用软键“接收”关闭窗口并保存参数。 所输入的值将在程序被接收。



使用“确认”软键可以立即执行操作，例如重命名或删除程序。

1.4.7 输入或选择参数

在设置机床和编程时，必须在输入栏中为各参数输入相应的值。 输入栏的背景色表明其状态。

橙色背景	已选中输入栏
浅橙色背景	输入栏位于编辑模式中
粉色背景	输入值错误

选择参数

在某些参数上会提供多个数值，即下拉菜单供选择， 其中无法输入数值，只能从中选择。

在提示条中会显示符号，表明这是下拉菜单： 

多种下拉菜单

不同的参数上有不同的选项：

- 单位制选项
- 绝对尺寸/相对尺寸选项

步骤



1. 按下 **<SELECT>** 键，选择所需设置或单位。

   只有存在多个选项时，**<SELECT>**键才会激活。

   -或者-



   按下 **<INSERT>** 键。

   选项显示在一张列表中。



2. 按下 **<**光标向下**>** 和 **<**光标向上**>** 键选择所需设置。



3. 必要时在相应输入栏中输入数值。



4. 按下 <INPUT> 键结束参数输入。

更改或计算参数

如果只希望更改输入栏中的个别字符，不希望覆盖整个输入，则切换到插入模式。

在此模式中也可输入简单的算术表达式，而不需调用计算器。 它可进行基本的四则运算、带括弧的运算、开方和平方。

说明

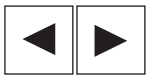
开方和平方

在操作区域“程序”中“循环”和“功能”的参数对话框中，不提供开方函数和平方函数。



按下 <INSERT> 键。

插入模式已激活。



您可以使用 <光标向左> 键和 <光光标向右> 键浏览输入栏。



使用 <BACKSPACE> 和 <DEL> 键可以删除单个字符。





+ <*>

使用 <SHIFT> + <*> 键输入乘号。



+ </>

使用 <SHIFT> + </> 键输入除号。



使用 <SHIFT> + <(> 以及 <SHIFT> + <)> 输入括号。



+ <)>



+ <数字>

输入“r”或“R”，以及需要求根的数字 x。



+ <数字>

输入“s”或“S”，以及需要求平方的数字 x。



按下 <INPUT> 键完成值的输入并传送数值。

传送参数

正确输入了所有必需参数后，您可以关闭窗口并保存参数。

参数输入错误或不完整时，系统会拒绝输入。 此时，您可以在对话框中查看，哪些参数被遗漏或哪里输入不正确。



按下“确认”软键。

-或者-



按下软键“接收”。

1.4.8 计算器

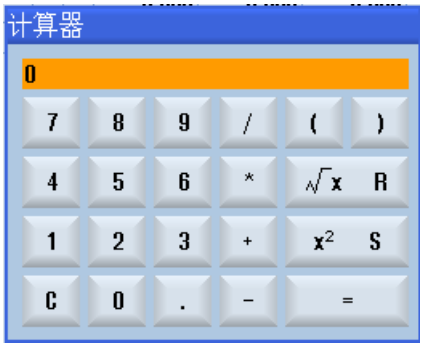
在编程时，您可以使用计算器，简单方便地计算参数值。 例如，如果在加工图上没有直接标注工件的直径，即直径必须加上其他尺寸得出，使用计算器，您可以直接在该参数的输入栏中计算直径。

计算方式

提供了下列计算指令：

- 加法
- 减法
- 乘法
- 除法
- 带括弧的运算
- 开方
- 平方

一栏中最多可以输入 256 个字符。



步骤

1. 将光标移到需要计算的输入栏上。



2. 按下 **<=>** 键。

   打开计算器。

3. 输入算数表达式。

   您可以使用四个算数符号、数字和小数点。



4. 按下计算器的等号。

   -或者-



   按下软键“计算”。

   -或者-



   按下 **<INPUT>** 键。

   计算器会计算数值，结果显示在输入栏中。



5. 按下软键“接收”。

   计算结果被传送并显示到窗口的输入栏中。

说明

函数的输入顺序

如果要使用开方或平方函数，请注意在输入数值之前要先按下键“R”或“S”。

1.4.9 上下文菜单

按下鼠标右键可以打开上下文菜单，其中提供有以下功能：

- 剪切

  Cut Ctrl+X

- 复制

  Copy Ctrl+C

- 粘贴

  Paste Ctrl+V

程序编辑器

可在编辑器中使用附加功能

- 撤销最后的修改

  Undo Ctrl+Z

- 重新执行之前已撤销的修改

  Redo Ctrl+Y

最多可撤销 10 次修改。

1.4.10 触摸操作

通过带有触摸屏的操作面板可以进行触摸操作并实现下列功能：

切换操作区域



触摸状态显示中有效操作区的相应显示符号，会出现操作区域菜单。

通道切换



触摸状态显示中的通道显示可以切换至下一个通道。

1.4.11 切换操作界面的语言

步骤



1. 选择操作区域“调试”。



2. 按下“更改语言”软键。
   “语言选择”窗口打开。 上次设置的语言被选中。
3. 将光标定位在所需的语言上。



4. 按下“确认”软键。

-或者-



按下<INPUT>（输入）键。

操作界面切换到所选语言。

说明

直接从输入屏幕切换语言

您可以直接在操作界面上，按下<CTRL + L>键在控制系统提供的界面语言之间切换。

1.4.12 输入亚洲字符

您可以输入亚洲字符。

说明

使用 <Alt + S> 调用输入编辑器

只能在允许输入亚洲字符的地方调用输入编辑器。

以拼音方式通过拉丁字母组合拼读出中文字符，然后选择所需字符。

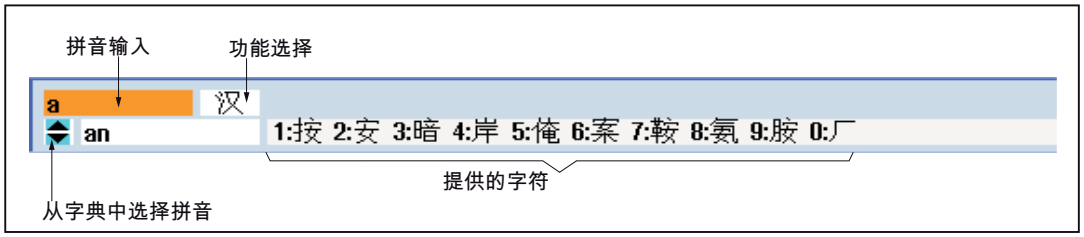
编辑器提供下列亚洲语言：

- 简体中文
- 繁体中文
- 韩语

说明

输入韩语字符需要使用特殊键盘。

编辑器的结构



功能

汉 拼音输入法

新词 编辑字典

A 输入亚洲字母

前提条件

控制系统切换到中文或韩语。

步骤

编辑字符

A

+

S

1. 打开窗口，将光标定位在输入栏上，然后按下按键 <Alt +S>。
   显示编辑器。

2. 输入所需的拼音。



3. 按下 <光标向下> 键，进入字典。

4. 继续按下 <光标向下> 键，则显示所有保存的拼音和对应字符的选择。



5. 按下 <BACKSPACE> 键，删除输入的拼音。

6. 按下数字键，插入对应的字符。

   如果选择了某字符，则编辑器根据拼音保存选择频率，并在重复打开编辑器后优先显示该字符。

编辑字典



1. 在选择栏内选择编辑字典功能。

   编辑器将另外提供一行，其中显示了组合的字符和拼音。

2. 在拼音输入栏内输入所需的拼音。

   编辑器根据此发音提供不同的字符，键入相应的数字 (1 ... 9) 可以选择所需的字符。



按下 <TAB> 键可以在拼音栏和拼音输入栏之间切换光标。



按下<BACKSPACE>键可以取消所选的字符。



3. 按下<SELECT>键，将组成的拼音接收到字典中。

1.4.13 保护等级

向控制系统输入数据或修改数据在某些关键操作中受密码保护。

通过保护等级实现访问保护

使用下列功能时，输入或者修改数据的权限取决于所设定的保护等级：

- 刀具补偿
- 零点偏移

- 设定数据
- 程序创建/程序修改

说明

确定软键的访问等级

您可以为软键设置保护等级，或者使软键完全隐藏。

文献

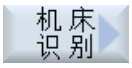
其它信息参见下列文献：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

软键

操作区“加工”	保护等级
	用户 （保护等级 3）

操作区“参数”	保护等级
刀具管理列表 	钥匙开关 3 （保护等级 4）。

操作区“诊断”	保护等级
	钥匙开关 3 （保护等级 4）
	用户 （保护等级 3）

操作区“诊断”	保护等级
新项	用户 （保护等级 3）
调试1	制造商 （保护等级 1）
调试2	用户 （保护等级 3）
添 加	维修 （保护等级 2）

操作区“调试”	保护等级
系统	用户 （保护等级 3）
调试 文档	钥匙开关 3 （保护等级 4）
通 用 / 控制单元	钥匙开关 3 （保护等级 4）
许可证	钥匙开关 3 （保护等级 4）
设 MD	钥匙开关 3 （保护等级 4）
NCK	维修 （保护等级 2）
修 改	用户 （保护等级 3）
删 除	用户 （保护等级 3）

1.4.14 SINUMERIK Operate 中的在线帮助

控制系统中有大量的上下文在线帮助。

- 在每个窗口中都会附注一个简短的说明，有时还会详细指导您一步一步地操作。
- 在编辑器中，每个输入的 G 代码都有详细的帮助说明。 此外，您还可以查看所有的 G 功能，并将在帮助说明中选中的指令直接复制到编辑器中。
- 在循环编程的输入窗口中，会提供一个包含所有参数的帮助页面。
- 机床数据列表
- 设定数据列表
- 驱动参数列表
- 所有报警列表

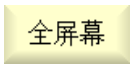
步骤

调用上下文在线帮助



1. 进入操作区的任意一个窗口。
2. 按下 <HELP> 键；使用 MF2 键盘时按下 <F12>。
   当前窗口的帮助页面在一个小窗口中打开。

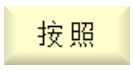




3. 按下软键“全屏”，全屏显示在线帮助。



再次按下软键“全屏”，恢复小窗口。



4. 如果系统还提供了功能/主题的进一步帮助信息，请将光标移到所需链接，并按下软键“对应描述”。
   现在，选中的帮助页面显示在屏幕上。



5. 按下软键“返回目录”，返回到之前的帮助页面。

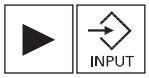
调用目录中的主题



1. 按下“目录”软键。
   根据您使用的工艺，系统向您显示“铣削版”、“车削版”、“通用版”操作手册，以及“编程手册”。



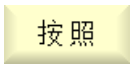
2. 按下 <光标向下> 和 <光标向上> 键选择所需的手册。



3 按下 <光标向右> 或 <INPUT> 键或双击，打开手册和章节。



4. 使用“光标向下”键浏览主题。



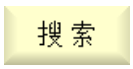
5. 按下软键“对应描述”或者 <INPUT> 键，显示所选主题的帮助页面。





6. 按下软键“当前主题”，返回一开始的帮助页面。

搜索主题



1. 按下软键“搜索”。

“在帮助中搜索：”窗口打开。

2. 勾选复选框“全文”，搜索所有帮助页面。

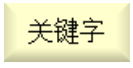
如果不勾选该复选框，则只搜索目录和索引。



3. 在“文本”栏中输入关键字，按下软键“确认”。

在操作面板上输入关键字时，请将星号(*)用作占位符，以代替变音。

在搜索时，所有输入的关键字和语句是“与”运算关系， 即只显示满足所有搜索条件的文档和条目。



4. 按下软键“关键字索引”，只显示操作手册和编程手册的索引。

显示报警说明和机床数据



1. 如果在窗口“报警”、“信息”或“报警日志”中存在信息或报警，则将光标移到报错信息上，按下 <HELP> 键或 <F12>。

相应的报警说明随即显示。



2. 进入“调试”操作区域下的机床数据、设定数据和驱动数据显示窗口中，将光标移到希望了解详细信息的机床数据或驱动参数上，按下 <HELP> 键或 <F12>。

相应的数据说明随即显示。

在编辑器中显示和插入 G 代码指令



1. 在编辑器中打开程序。
   将光标移到一个 G 代码指令上，按下 <HELP> 键或 <F12>。
   相应的 G 代码说明随即显示。

显示所有

2. 按下“显示所有 G 功能”软键。

搜 索

3. 使用搜索功能找出所需的 G 代码指令。

接收到

4. 按下“接收到编辑器”软键。
   光标所在的 G 功能被传送到程序中。

退 出

5. 按下软键“退出帮助”，退出帮助。

参见

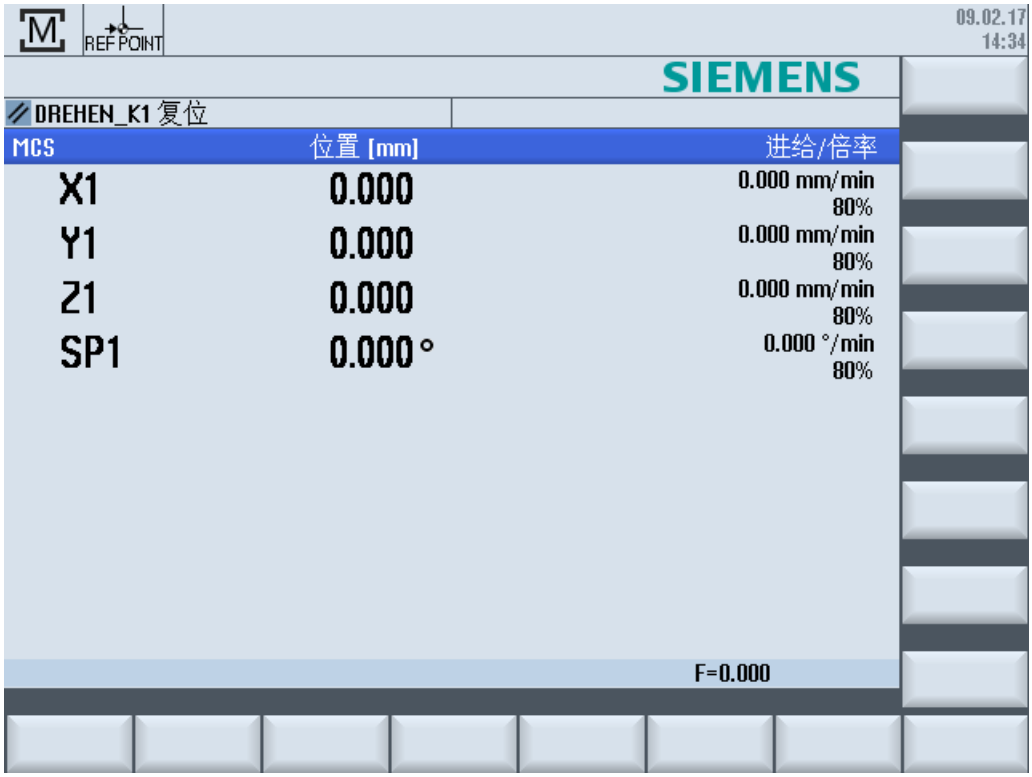
输入屏幕中的其它功能 (页 246)

设置机床

2

2.1 接通和断开

启动



在控制系统引导启动后打开基本画面，这取决于机床制造商预设的运行方式，一般情况下会打开子运行方式“REF POINT”的基本画面。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

2.2 返回参考点

2.2.1 轴回参考点

机床可以装配绝对的或增量的行程测量系统。 配备增量行程测量系统的轴在打开控制系统之后必须返回参考点，而配备绝对行程测量系统的轴则不必返回参考点。

在增量行程测量系统中，所有的机床轴必须首先返回参考点，该参考点参照于机床零点且坐标已知。

顺序：

在返回参考点之前， 轴必须位于能够安全、无碰撞地返回参考点的位置。

如果机床制造商进行了设置，所有轴也可以同时返回参考点。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

注意
碰撞危险 如果轴不在无碰撞位置，您必须在运行方式“JOG”或“MDA”中首先将轴定位到相应位置。 此时请务必注意机床上进行的轴运动！ 忽略实际值显示，直到轴回参考点！ 软件限位开关无效！

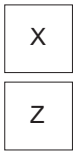
步骤



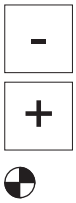
1. 按下 <JOG> 键。



2. 按下 <REF. POINT> 键。



3. 选择待运行的轴。



4. 按下 **<->** 或者 **<+>** 键。
所选的轴返回到参考点。
如果您按下错误的方向键，则无法进行操作，无法实现运动。
如果到达参考点，在轴旁边会显示一符号。

在到达参考点之后轴返回参考点。 在参考点值上设置实际值显示。

从该时间点起行程限制（例如软件结束开关）有效。

在机床控制面板上选择运行方式“AUTO”或者“JOG”来结束此功能。

2.2.2 用户许可

如果要在机床上使用 Safety Integrated (SI)，在回参考时，需要确认当前显示的轴位置与机床上的实际位置一致。 用户认可之后，才能使用 Safety Integrated 的其它功能。

只有轴已经回到了参考点，用户才能对该轴进行认可。

显示的轴位置总是以机床坐标系 (MCS) 为参考。

选件

您需要一个关于用户确认 Safety Integrated 的软件选件。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 **<REF POINT>** 键。





3. 选择待运行的轴。





4. 按下 **<->** 或者 **<+>** 键。
   被选中的轴运行到参考点并停止。 显示参考点坐标。
   用 ◔ 对轴进行标记。



5. 按下软键“用户确认”。
   “用户确认”窗口打开。
   出现一个列表，列表中有所有机床轴及其当前位置和 SI 位置。
5. 将光标定位到所需轴的“确认”栏中。



6. 按下 **<SELECT>** 键使确认生效。
   在“确认”栏中将所选的轴用一个小叉号标记为“安全返回参考点”。



再次按下 **<SELECT>** 键可以使确认再次失效。

2.3 运行方式

2.3.1 概述

可以在三种不同的运行方式下进行操作。

运行方式"JOG"

运行方式"JOG"适用于以下的操作：

- 返回参考点，即：加工轴即将返回参考点
- 为机床在自动方式下执行程序做准备，即测量刀具、测量工件以及定义程序中使用的零点偏移
- 移动轴，例如当程序中断时
- 轴定位

选择“JOG”



按下 <JOG> 键。

运行方式“REF POINT”

运行方式“REF POINT”用于控制系统和机床的同步。 为此，需要在运行方式“JOG”下返回参考点。

选择“REF POINT”



按下 <REF POINT> 键。

运行方式“REPOS”

运行方式“REPOS”用于在定义位置上的再定位。 在程序中断后（例如：进行刀具磨损值的补偿），在运行方式“JOG”下运行刀具离开轮廓。

在实际值窗口中，“JOG”下运行的行程差值显示为“Repos”偏移。

可以在机床坐标系 (MCS) 或者工件坐标系 (WCS) 中显示 “REPOS” 偏移量。

选择“Repos”



按下 <REPOS> 键。

运行方式“MDA”（手动输入，自动运行）

在运行方式“MDA”下，可以用程序段方式输入和执行 G 代码命令，以便设置机床或执行单个操作。

选择“MDA”



按下 <MDA> 键。

运行方式“AUTO”

在“自动加工”方式下，您可以完整或部分执行程序。

选择“AUTO”



按下 <AUTO> 键。

运行方式“TEACH IN”

在运行方式“AUTO”和“MDA”中提供有子运行方式“TEACH IN”。

在该子运行方式下，可以通过返回和保存位置创建、修改或者执行一些用于运行过程或者简单工件的零件程序（主程序或者子程序）。

选择“Teach In”



按下 <TEACH IN> 键。

2.3.2 运行方式组和通道

每个通道的性能如同一个独立的 NC。其最多可执行一个零件程序。

- 有 1 个通道的控制系统：

  存在一个运行方式组。

- 有多个通道的控制系统：

  通道可归为多个运行方式组。

示例

带 4 个通道的控制系统，其中 2 个通道用于加工，另 2 个通道控制新工件的运输。

BAG1 通道 1（加工）

通道 2（运输）

BAG2 通道 3（加工）

通道 4（运输）

运行方式组（BAG）

工艺相关的通道可归为一个运行方式组（BAG）。

一个 BAG 的加工轴和主轴可以由 1 个或多个通道控制。

一个 BAG 可处于运行方式“Auto”、“JOG”或“MDA”中，即一个运行方式组中的多个通道不能同时采用不同的运行方式。

2.3.3 通道切换

存在多个通道时，可以进行通道切换。 因为各个通道可能属于不同的运行方式组（BAG），因此切换通道时，也会自动切换运行方式组。

存在通道菜单时，所有通道会显示在软键上并可进行切换。

切换通道



按下 <CHANNEL> 键。

现在切换到下一个通道。

-或者-

如果有通道菜单，则会显示一个软键栏。 当前活动的通道会高亮显示。

按下另一个软键可切换至另一个通道。

文献

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

通过触摸屏切换通道

在 HT 8 和带有触摸屏的操作面板上，您可以触摸状态栏中的通道栏，来切换通道，或显示通道菜单。

2.4 机床的设置

2.4.1 切换坐标系（MCS/WCS）

实际值显示中的坐标可以参照机床坐标系或参照工件坐标系。

在默认设置中，实际值显示是参照工件坐标系的。

和工件坐标系 (WCS) 相反，机床坐标系 (MCS) 不考虑零点偏移、刀具补偿和坐标旋转。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。





2. 按下 <JOG> 键或 <AUTO> 键。



3. 按下软键“MCS 实际值”。



选择机床坐标系。

实际值窗口的标题改为“MCS”。



机床制造商

用于切换坐标系的软键可以被隐藏。 请注意机床制造商的说明。

2.4.2 切换尺寸单位

您可以规定毫米或英寸作为机床的尺寸单位。 每次切换尺寸单位都会对整个机床生效。所有需要的数据会借此被自动换算成新的尺寸单位，例如：

- 位置
- 刀具补偿
- 零点偏移

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

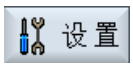


1. 选择“加工”操作区域下的运行方式 <JOG> 或 <AUTO>。









2. 按下菜单扩展按键和软键“Settings”（设置）。
   出现新的垂直软键栏。



3. 按下软键“Switch to inch”（英制切换）。
   会提示询问是否真要切换尺寸单位。



4. 按下“OK”（确定）软键。
   软键的文本变为“Switch to metric”（公制切换）。
   整个机床的尺寸单位将相应地改变。



5. 按下软键“Switch to metric”（公制切换），将机床的尺寸单位重新设置为公制。

2.4.3 设置零点偏移

可设定的零点偏移生效时，您可以在实际值栏中为各个轴输入一个新的位置值。

MCS 位置值与 WCS 新位置值之间的差值会永久保存在当前生效的零点偏移（例如：G54）中。

相对实际值

此外，您还可以在相对坐标系中输入位置值。

说明

仅显示新的实际值。 相对实际值对轴位置和生效的零点偏移没有影响。

删除相对实际值



按下软键“删除相对实际值”。

实际值被删除。

只有当设置了相应的机床数据时，才能使用软键在相对坐标系中设定零点。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

前提条件

控制系统处于工件坐标系中。

实际值在复位状态中设置。

说明

在停止状态下设置零点偏移

如果在停止状态下输入新的实际值，则在程序继续运行后修改才被显示并生效。

步骤





1. 在“加工”操作区域中选择 “JOG” 运行方式。



2. 按下软键“设置零偏”。

-或者-





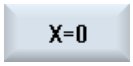


按下软键 “>>”、“相对实际值”和“设置相对实际值”，在相对坐标系中设置位置值。



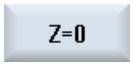
3. 在实际值栏中直接输入 X 轴、Y 轴或 Z 轴新位置值（可使用光标键在各个轴之间切换），按下“Input”键确认输入。

-或者-

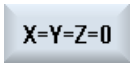


按下软键 “X=0”、“Y=0” 或 “Z=0”，将所需位置设置为零。

...



-或者-



按下软键“X=Y=Z=0”，将轴位置同时设置为零。

实际值重新复位



按下软键“删除有效零偏”。

偏移被永久删除。

说明

当前有效的零点偏移不能恢复

该动作将永久删除当前有效的零点偏移。

2.5 测量刀具

处理零件程序时必须考虑加工刀具的几何数据。 这些数据作为刀具补偿数据保存在刀具列表中。 每次调用刀具时，控制系统将该刀具补偿数据计算在内。

编写零件程序时，您必须输入加工图纸中的工件尺寸。 接着，控制系统会自动计算各个刀具轨迹。

您既可以用手动方式也可以自动利用刀具测量头来确定刀具补偿数据，即长度和半径或直径。

参见

刀具尺寸 (页 553)

测量刀具 (页 566)

2.5.1 手动测量刀具

在手动测量时，手动将刀具移动到一个已知的参考点，用来测出刀具长度和半径或者直径。 然后，控制系统通过刀架参考点的位置以及参考点的位置计算刀具补偿数据。

参考点

在测量刀具长度时既可以使用工件、也可以使用机床坐标系中的一个固定点来作为参考点，比如：一个机械测压计或者一个与长度量规相连的固定点。

在确定半径/直径时，总是使用工件作为参考点

通过机床数据可以确定所测量的是刀具半径还是直径。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

说明

在测量时要给出工件的位置。

与之相反，在测量之前就必须给定固定点的位置。

参见

校准固定点 (页 76)

2.5.2 使用工件参考点测量刀具长度

步骤

1. 将待测量的刀具切换到主轴。
2. 



在“加工”操作区中选择“JOG”运行方式。
3. 

按下软键“测量刀具”和“手动长度测量”。
窗口“手动长度测量”打开。
4. 

选择刀具的刀沿号 D 和备用刀具编号 ST。
5. 当在 Z 方向上逼近工件时，用旋转主轴对刀并输入工件边沿的设定位置 Z0。
6. 

按下“设置长度”软键。
刀具长度将自动计算并输入刀具表。

说明

只能对激活的刀具进行刀具测量。

2.5.3 测量半径或直径

步骤





1. 将待测量的刀具切换到主轴。
   在“加工”操作区中选择“JOG”运行方式。



2. 按下软键“测量刀具”。



3. 按下软键“手动半径测量”或“手动直径测量”。



4. 选择刀沿号 D 和备用刀具编号 ST。
5. 按 X 方向或 Y 方向趋近工件，并让旋转的主轴按相反的旋转方向与之对刀。
6. 输入工件边沿的设定位置 X0 或者 Y0。



7. 按下“设置半径”或“设置直径”软键。
   刀具半径或直径会自动计算并输入刀具表。

说明

只能在生效的刀具上进行刀具测量。

2.5.4 校准固定点

如果在手动测量刀具长度时想用固定点作为参考点，则必须预先根据机床零点测出该固定点的位置。

测压计

比如可以使用一个机械测压计作为固定点。测压计安装在机床工作台的加工区域内。输入零作为间距。

长度量规

也可以使用机床上与长度量规相连的任意一个固定点。这时输入薄片的厚度作为“DZ”。

可以使用已知长度的刀具（即刀具长度必须被列在在刀具表中），也可以直接使用主轴来校准固定点。

还可以由机床制造商来确定固定点的位置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. 将刀具或主轴趋近固定点。



2. 在“JOG”运行方式下按下软键“测量刀具”。





3. 按下软键“校准固定点”。

4. 输入补偿值“DZ”。
   使用长度量规时，在这里输入薄片的厚度。



5. 按下软键“校准”。

6. 测出机床零点和固定点之间的长度尺寸，并将其保存在机床数据中。

2.5.5 使用电子刀具测量头测量刀具

在自动测量时，您可以使用刀具测头（工作台探测系统）测出刀具的长度、半径或直径，接着，控制系统根据已知的刀架参考点位置、刀具测头位置计算出刀具补偿数据。

您可以通过软键选择是测量刀具的长度、半径还是直径。

在自动测量刀具时，您可以根据测量任务来调整相应的窗口。

根据标定功能和测量功能调整操作界面

可以勾选或取消下列选项：

- 标定平面，测量平面
- 测头
- 标定进给率（测量进给率）



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

前提条件

- 安装了测量循环之后，不需要进行与功能相关的设置。
- 在开展测量前，先在刀具表中输入刀具长度、半径或直径的大概值。
- 事先调校测头。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

横向/纵向偏移

如刀具的最长端不是位于刀具的最外侧，或者最宽处不处于刀具的最下方时，可以将该差值保存到偏移之中。

如果在测量长度时，刀具直径超过测头直径，则系统自动用旋转主轴测量刀具。

断齿监测

该设置用于在加工前或加工后检查铣刀的刀齿是否有断裂。

如果检测后系统发现刀刃或刀齿有缺失，便显示对应的提示信息。

步骤

1. 换入所要测量的刀具。



2. 在“加工”操作区中选择“JOG”运行方式。





3. 按下软键“测量刀具”。



4. 当要测量刀具长度时，按下软键“自动长度测量”。

-或者-





当要测量刀具的半径或直径时，按下软键“自动半径测量”或“自动直径测量”。



5. 选择刀沿号 D 和备用刀具编号 ST。



6. 需要检查铣刀刀齿时，在“检查刀齿”中选择条目“是”。

7. 如有必要，请输入横向偏移 V。



8. 按下<CYCLE START>键。

自动测量开始。 在测量刀具半径或直径时，旋转主轴反转转向后用作测头。

系统将自动计算刀具长度、半径或直径，并输入刀具列表中。

说明

只能在生效的刀具上进行刀具测量。

2.5.6 校准电子测量头

如果需要自动测量刀具，首先必须参照机床零点来测出刀具测头在机床上的位置。

刀具测头的典型形状为一个立方体或者一个柱形圆片。 将刀具测头安装在机床的加工范围内（例如：在机床台上），并相对于加工轴标定测头。

必须使用铣刀类型的校准刀具来标定刀具测头。 校准刀具的长度和半径/直径必须预先记录在刀具列表中。

标定刀具测头时主轴旋转

在标定刀具测头时，为补偿主轴的径向圆跳动误差或校准刀具的位置误差，可以在主轴旋转时标定刀具测头， 以便更加精确地标定测头，获得更加精确的测量值。

在标定刀具测头时，刀具第一次接触测头后返回，主轴旋转 180°，第二次接触测头。 系统计算出这两个值的平均值，并保存该平均值。

说明

设置保护等级

只有设置足够的保护级别时，“标定测头”功能才生效。

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. 将校准刀具大致运行到刀具测头的测量面上方的中心位置。



2. 选择操作区域“加工”下的运行方式“JOG”，并按下软键“测量刀具”。





3. 按下软键“标定测头”。



4. 选择是仅仅标定长度，还是一起标定长度与直径。



5. 如果希望标定时主轴旋转，在下拉框“主轴旋转”中选择“是”。



6. 按下<CYCLE START>键。

   标定使用测量进给率开始自动运行。 测出机床零点和刀具测头之间的长度尺寸，并将其保存在内部数据区中。

2.6 工件零点测量

2.6.1 概览

在编写工件时的参考点始终是工件零点。 可以在以下工件单元上确定工件零点：

- 边沿 (页 90)
- 拐角 (页 92)
- 型腔和钻孔 (页 95)
- 凸台 (页 101)

测量方法

可以用手动或自动方式测量工件零点。

手动测量

在手动测量零点时，必须以手动方式将刀具推近到工件上。 可以使用已知半径与长度的寻边测头、测头或者千分表。 还可以选择使用已知半径与长度的任意一把刀具。

测量用刀具不能为电子测头。

自动测量

自动测量只允许采用刀具类型为 710/712 的电子工件测头。请事先标定测头。

在自动测量时，首先手动定位工件测头。 在按下<CYCLE START>后，工件测头自动以测量进给率向工件移动。 从测量点返回时，轴采用设定数据指定的快速移动速度，或者采用用户指定的定位速度。

测量，主轴旋转

通过该功能您无需事先标定测头、输入需要使用的标定数据组，便可以开展测量。

您只需使用一个可定位的主轴和一个 3D 电子工件测头。 电子测头的测球半径必须在标定时一次性确定，然后输入到刀具数据中。

测头调整到测量方向

您可以将电子 3D 测头调整到测量方向，以避免和旋转对称的切换方式之间的误差，从而获得更加精确的测量结果。 测头的定向是通过定位测头所在的工作主轴的实现的。

此处您使用一个可定位的主轴和一个 3D 电子工件测头。

将测头固定在不可定位的加工主轴或机床上

您也可以在不带 SPOS 功能的主轴上使用电子测头测量工件。

为此您需要使用一个 3D 测头（多向测头 710）。 运用该测量方法的前提是测量任务不需要主轴定位。

根据标定功能和测量功能调整操作界面

您可以通过设定数据勾选以下选项：

- 标定平面，测量平面
- 标定进给率（测量进给率）
- 用作测量过程基准位置的零点偏移
- 测头标定数据组的编号
- 补偿目标，可设定的零点偏移
- 补偿目标，基准参考
- 补偿目标，全局基准零点偏移
- 补偿目标，通道专用的基准零点偏移
- 标准测量方法
- 旋转主轴进行测量
- 测头标定
- 测量方法取决于测头

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

说明

自动测量功能中的"仅测量"

如果选择了"仅测量"作为补偿目标，则会在软键"设置零偏"的位置上显示"计算"。

但测量方案"设置边"、"矩形腔"、"矩形凸台"、"1 个圆形凸台"、"1 个孔"例外。 在这种单点测量中，选择"仅测量"时，既不会提供软键"设置零偏"，也不会提供"计算"。

前提条件

- 在控制系统的缺省设置中，自动测量在 JOG 方式下已经完全安装完毕，准备运行。
- 在选用了刀具类型 710/712 时，自动测量功能会始终在操作方式 JOG 中进行。
- 用户自定义设置例如：工作平面内的定位速度、刀具轴或测量行程长度等可通过对应参数确定。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

文献

关于用户专用的设置请参见章节"JOG 中的测量"。

SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl 调试手册

选择测量面

可以立即选择测量面(G17,18,19)，从而灵活地根据测量任务加以调整。 没有选择该平面时，测量采用的是当前正在使用的测量面。

选择测头编号和标定数据组编号

此处您可以选择工件测头的标定数据。 为了确保在不同的测量条件下都能达到很高的测量精度，需要在不同的数据组中建立对应的标定数据，供各个测量任务选择。

如果没有选择测头编号，通常采用一号测头。

输入标定进给率

在该输入栏中可以输入当前的标定进给率。 该进给率会保存在标定数据中，用于测量。

如果没有该输入栏，则使用一个统一参数规定的标定进给率。

选择用作测量基准的零点偏移

您可以立即选择一个零点偏移用作测量基准，以便根据测量任务灵活调整。

没有选择该偏移时，测量以当前生效的零点偏移为基准。

测量顺序

为了获得所希望的测量结果，原则上必须注意帮助画面中列出的测量点的顺序。

测量点可能会被取消并接着被重复测量。 在对当时有效显示出的软键（测量值）进行操作时会出现这种情况。

仅测量

如果选择了“仅测量”工件零点，系统会计算并显示出测量值、而不改变坐标系。

零点偏移

通常应将测量出的工件零点存储在零点偏移中。 HMI 支持旋转和偏移量的测量。

零点

用于偏移的测量值被储存在粗偏移中，而相应的精偏移会被删除。 如果零点被保存在一个无效的零点偏移中，则会打开一个激活窗口，利用它可以直接将零点偏移激活。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

校准

既可以通过旋转坐标系、也可以借助回转轴通过旋转工件来完成标定。 当机床具有两根回转轴并设置有“回转”功能时，就能够对斜面进行标定。

回转轴

如果机床上带有回转轴，则在测量和设置过程中该回转轴也会被计算在内。 当工件零点被保存在零点偏移中时，在下列情况中可能需要进行回转轴定位。

- 对零点偏移的校正需要进行回转轴定位，用来使工件与坐标系相平行，比如：在“边沿校准”时。
- 校正零点偏移会使工件坐标系产生旋转，其结果是使刀具垂直于平面，比如：采用“平面对齐”。

在对回转轴进行定位时，可以通过一个或两个激活窗口获得支持（参见 “零点测量后的校正 (页 109)”）。

只有当机床上安装有回转轴时，才为参数“角度校正”提供选项“回转轴<回转轴名称>”。

另外必须通过机床数据进行几何轴分配。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

2.6.2 加工顺序

为了测量工件零点，工件测量头必须始终垂直于测量面，即加工面，或调整到该位置，例如通过“平面对齐”功能。

对于一些测量方案如“设置边”、“2 个边沿的间距”、“矩形腔”、“矩形凸台”等，工件必须事先调整到和坐标系平行的位置。

为了满足这些条件，可能要按多个步骤进行测量：

允许的测量步骤

1. “平面对齐”（用于校准刀具，使其垂直于平面）
2. “边对齐”（用于校准工件，使其与坐标系相平行）
3. “设置边”、“2 个边沿的间距”、“矩形腔”或者

“矩形凸台”（用于确定零点）

-或者-

1. “平面对齐”（用于校准刀具，使其垂直于平面）
2. “拐角”、“2 个孔”或者“2 个凸台”（用于坐标系、使其与工件相平行，并确定工件零点）

预定位

如果想在测量前使用“边对齐”对回转轴进行预定位，则可以移动回转轴、使工件与坐标系大致保持平行。

通过“设置零偏”将相应的回转轴设置为零。 利用“边对齐”测量对回转轴所用值进行校正，亦即考虑到坐标旋转并对工件边沿进行精确校准。

如果想在测量之前使用“平面对齐”预定位工件，可以在“手动回转”下设置需要的角度值。使用“设置零点平面”将产生的旋转接收到有效的零点偏移中。

利用“平面对齐”测量会接着对坐标旋转的值进行校正，并对工件进行精确校准。

如果机床上设置有“手动回转”功能，建议在测量之前回转到零。 这样可以保证，回转轴的位置与当前坐标系相互匹配。

2.6.3 使用手动回转的示例

两个典型的示例演示了如何测量并校正工件的“工件测量”与“手动回转”综合示例和应用。

第一个示例

在斜置平面带有 2 个钻孔的圆柱头上进行再加工时需要进行下列步骤。

1. 夹紧工件
2. T,S,M

   换入测量头并激活所需的零点偏移。
3. 预定位工件

   手动旋转回转轴，直至斜面大致与刀具轴垂直。
4. 手动回转

   直接选择回转，按下软键“Rotary axis teach inen”（回转轴示教）与<CYCLE START>（循环启动） 键
5. 手动回转

   使用“设置零点平面”将产生的旋转储存到零点偏移中。

6. 测量工件

   使用“平面校准”，用来对工件校准进行校正。

7. 测量工件

   使用“2 个钻孔”，用来在 XY 平面中定义旋转和偏移。

8. 测量工件

   使用“设置边沿 Z”，用来在 Z 上定义偏移。

9. 在 AUTO 下启动用于精加工的零件程序。

   程序以回转到开始。

第二个示例

在回转状态下测量工件。虽然测量头由于边沿的干扰（比如：夹板）不能在 X 方向推近到工件上，也应当在 X 方向上对工件进行校准。然而借助回转可以用 Z 方向的测量来代替 X 方向上的测量。

1. 夹紧工件。
2. T,S,M

   换入测量头并激活所需的零点偏移。

3. 手动回转

   在“直接”回转时输入所需的回转轴位置、或者在“轴方式”回转时输入所需的旋转（比如：Y=-90），并按下<CYCLE START>（循环启动） 键。

4. 测量工件

   使用“设置边沿 Z”：在 Z 上测量出的偏移经换算后，被作为 X 值记录到所需的零点偏移中。

2.6.4 校准（校正）电子工件测量头

在大多数情况下，向主轴中换入电子探头时会出现夹紧公差， 从而导致测量错误。

另外，您还必须确定相对于主轴中心的探头开关点（触发点）。

因此必须要调校电子探头： 半径在一个调整环内进行，长度在一个平面内进行。 调整环的直径、平面 G17 Z 轴的尺寸必须已知，在调校探头时写入对应的输入栏中。 工件探头的直径及其长度 1 必须保存在刀具列表中。

步骤

1. 将工件探头换入主轴中。
2. 在刀具数据中输入粗略的刀具长度和半径。

校准半径

3. 将工件探头运行到钻孔中，并将其大致定位于钻孔的中心处。



4. 在“加工”操作区中选择“JOG”运行方式。







5. 按下软键“工件零点”和“校准探头”。
   “校准：探头”打开。



6. 按下软键“半径”。
7. 在 ∅ 中输入相应的校准孔直径。



8. 按下<CYCLE START>键。
   校准开始。
   在校准半径时，首先测定钻孔中心的精确位置， 接着分别趋近钻孔内壁上的 4 个开关点。
   该流程自动运行两遍： 首先 180°运行到工作主轴的原始位置，然后再到其原始位置。

校准长度

9. 将工件探头移动到平面上方。
10. 选择操作区“加工”、操作方式“JOG”，按下软键“工件零点”和“校准探头”。
    窗口“校准探头”打开。



11. 按下软键“长度”。
12. 输入平面比如工件平面或者机床工作台平面上的参考点 Z0。



13. 按下<CYCLE START>键。
    校准开始。
    在校准长度时，会计算工件探头的长度并输入到刀具表中。

说明

用户自定义值

- “调整环直径”
  在输入栏“调整环直径”（基准件的直径）中，您可以单独为每个探头（每个校准数据组）的参数设置固定值。 您设置的数值会显示在输入栏中，但无法再次修改。
- “进给轴方向基准面的高度”
  在输入栏“基准面高度”中，您可以单独为每个探头（校准数据组）的参数设置固定值。您设置的数值会显示在输入栏中，但无法再次修改。

请注意机床制造商的说明。

2.6.5 设置边

在工作台上，工件与坐标系平行。 在（X、Y、Z）中的一条轴上测量一个参考点。

前提条件

手动测量工件零点时，将任意刀具插入主轴中，进行对刀。

-或者-

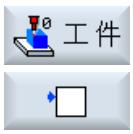
自动测量工件零点时，将电子工件测量头插入到主轴中，并激活测量头。

步骤





1. 选择操作区域“加工”并按下<JOG>键。



2. 按下软键“工件零点”和“设置边”。
   窗口“设置边”打开。



3. 若只需显示测得的值，就选择“只测量”。

-或者-



4. 从下拉表选择将保存零点值的零点偏移。

-或者-



按下软键“选择零偏”，选择可设定的零点偏移。

在窗口“零点偏移 – G54 … G599”中，选中一个应保存零点的零点偏移，然后按下软键“手动”。

重新返回到测量窗口。





5. 通过软键进行选择，想要在哪个轴方向上首先向工件逼近。

...





6. 选择测量方向（+或者-），按此方向趋近工件。

输入 Z0 则轴沿着 Z 轴负向趋近工件。

7. 在 X0、Y0 或 Z0 中给定所要趋近的工件边沿的设定位置。

例如，该设定位置可以是工件图纸中工件边沿的尺寸。



8. 将工件测量头运行至所要测量的工件边沿附近，并按下<CYCLE START>键，自动测量工件零点。

说明

可设定的零点偏移

可设定零点偏移的软键名称会有变化，即会显示在机床上配置的可设定零点偏移（示例：G54…G57、G54…G505、G54…G599）。

请注意机床制造商的说明。

2.6.6 测量边沿

在测量一条边沿时，有下列选项：

边对齐

工件任意放置，即在工作台上不与坐标系平行。 通过测量您所选工件基准边沿上的两点，得出与坐标系的夹角。

2 个边沿的间距

在工作台上，工件与坐标系平行。 在（X、Y、Z）中的一条轴上，测量两个相互平行的工件边沿之间的间距 L，并测定其中心。

前提条件

手动测量工件零点时，将任意刀具插入主轴中，进行对刀。

-或者-

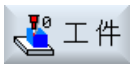
自动测量工件零点时，将电子工件测量头插入到主轴中，并激活测量头。

步骤



1. 选择操作区域“加工”并按下<JOG>键。



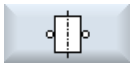


2. 按下软键“工件零点”。



3. 按下软键“边对齐”。

-或者-



按下软键“2 个边沿的间距”。

-或者-



如果没有提供这些软键，可以按下任意一个垂直软键（“设置边”除外），并在下拉表中选取所需的测量方案。



4. 若只需显示测得的值，就选择“只测量”。

-或者-



5. 从下拉表选择将保存零点值的零点偏移。

-或者-



按下软键“选择零偏”，选择可设定的零点偏移。

在窗口“零点偏移 – G54 … G599”中，选中一个应保存零点的零点偏移，然后按下软键“手动”。

重新返回到测量窗口。



6. 在测量轴中选择需要的轴，在该轴上逼近工件，以及测量方向（+ 或 -）。

7. 输入工件边沿与基准轴之间的设定角。

8. 将刀具驶向工件边沿。



9. 按下软键“保存 P1”。



10. 重新定位刀具并重复执行两点间的测量（步骤 7），按下软键“保存 P2”。



11. 按下软键“计算”。

计算并显示工件边沿与基准轴的夹角。

-或者-



按下软键“设置零偏”。

此时工件边沿和设定角一致。

计算出的旋转保存在零点偏移中。

说明

可设定的零点偏移

可设定零点偏移的软键名称会有变化，即会显示在机床上配置的可设定零点偏移（示例：G54…G57、G54…G505、G54…G599）。

请注意机床制造商的说明。

自动测量

1. 准备进行测量（参见上面的步骤 1 至 5）。
2. 将工件测量头运行至所要测量的工件边沿附近，并按下 <CYCLE START>键。



自动测量开始。 测量并储存测量点 1 的位置。

软键“P1 已保存”被激活。



3. 重复此过程，测量并保存 P2。



4. 按下软键“计算”。

计算并显示工件边沿与基准轴的夹角。

-或者-



按下软键“设置零偏”。

此时工件边沿和设定角一致。

计算出的旋转度被保存在您选择的补偿目标中。

2.6.7 测量角

您可以测量由一个直角(90°)或任意内角角度定义的工件拐角。

测量直角

需要测量的工件拐角有一个 90°的内角，随意夹装在工作台上。 测量 3 个点后，您可以确定工作平面中的拐角点（即角面的交点）、工件基准边（穿过 P1 和 P2 的直线）和基准轴（加工平面中的几何轴 1 ）的夹角 α 。

测量任意拐角

需要测量的工件拐角有一个不是直角的内角，随意夹装在工作台上。 测量 4 个点后，您可以确定工作平面中的拐角点（即角面的交点）、工件基准边（穿过 P1 和 P2 的直线）和基准轴（加工平面中的几何轴 1 ）的夹角 α 、拐角的内角 β 。

说明

在帮助画面中显示的坐标系总是参考当前设定的工件坐标系。

如果进行了旋转或者切换为 WCS 的另一种形式，请注意该点。

前提条件

手动测量工件零点时，将任意刀具插入主轴中，进行对刀。

-或者-

自动测量工件零点时，将电子工件测量头插入到主轴中，并激活测量头。

步骤



1. 选择操作区域“加工”并按下<JOG>键。





2. 按下软键“工件零点”。



3. 当工件拐角为直角时，按下软键“直角"。

-或者-



如果要测量不等于 90° 的拐角，按下软键“任意拐角”。

-或者-



如果没有提供这些软键，可以按下任意一个垂直软键（“设置边”除外），并在下拉表中选取所需的测量方案。



4. 若只需显示测得的值，就选择“只测量”。

-或者-



5. 从下拉表选择将保存零点值的零点偏移。

-或者-



按下软键“选择零偏”，选择可设定的零点偏移。

在窗口“零点偏移 – G54 … G599”中，选中一个应保存零点的零点偏移，然后按下软键“手动”。

重新返回到测量窗口。



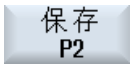
6. 选择所要测量的拐角（内拐角或外拐角），以及它的位置（位置 1... 位置 4）。

在帮助画面中会显示测量点的位置

7. 给定所要测量拐角的设定位置(Z0，X0) 。
8. 进行手动测量时，根据帮助画面将刀具趋近第一个测量点 P1。



9. 按下软键“保存 P1”。
   测量被储存第一个测量点的坐标。





10. 使用刀具对重新定位主轴，趋近测量点 P2 和 P3 ，并按下软键“保存 P2”和“保存 P3”。



11. 当测量任意拐角时，要重复该过程来测量和储存第四个测量点。



12. 按下软键“计算”。
    计算并显示角点和角度 α 。
    -或者-



13. 按下软键“设置零偏”。
    角点这时和设定位置一致。 计算出的偏移保存在零点偏移中。

说明

可设定的零点偏移

可设定零点偏移的软键名称会有变化，即会显示在机床上配置的可设定零点偏移（示例：G54…G57、G54…G505、G54…G599）。

请注意机床制造商的说明。

自动测量

1. 准备进行测量（参见上面的步骤 1 至 6）。



2. 将工件测量头运行到测量点 P1 附近并按下<CYCLE START>键。
   自动测量开始。 测量并储存测量点 1 的位置。



   软键“P1 已保存”被激活。





3. 重复此过程，测量并保存 P2 和 P3。



   需要测量一个不等于 90°的拐角时，重复此过程，测量并保存点 P4。

计算

4. 按下软键“计算”。
计算并显示角点和角度 α 。
-或者-

设置

按下软键“设置零偏”。
角点这时和设定位置一致。 计算出的偏移被保存在所选择的补偿目标中

2.6.8 测量腔和钻孔

您可以测量矩形腔、一个或多个钻孔，并接着校准工件。

测量矩形腔

矩形腔应调整到和坐标系垂直的位置。 通过自动测量腔内的 4 个点可以确定腔的长度、宽度和中心点。

测量 1 个钻孔

需要测量钻孔的工件随意夹装在工作台上。 在这一个钻孔中自动测量 4 个点，并由此计算出钻孔的中心点。

测量 2 个钻孔

需要测量两个孔的工件随意夹装在工作台上。 在两个钻孔中分别自动测量 4 个点，并由此计算出钻孔的中心点。 由两个中心点之间的连线以及参考轴可以计算出角度 α，并确定新的零点，零点位置与第 1 个钻孔的中心点相一致。

测量 3 个钻孔

需要测量三个孔的工件随意夹装在工作台上。 在三个钻孔中分别自动测量 4 个点，并由此计算出钻孔的中心点。 通过这三个中心点确定一个圆。 然后确定这个圆的圆心和直径。 这个圆心就是需要确定的工件零点。 在选择了角度校正时，可以另外测出基本旋转度数 α 。

测量 4 个钻孔

需要测量四个孔的工件随意夹装在工作台上。 在四个钻孔中分别自动测量 4 个点，并由此计算出钻孔的中心点。 每两个钻孔中心对角相连。 确定这两条对角线的交点。 这个交点就是需要确定的工件零点。 在选择了角度校正时，可以另外测出基本旋转度数 α 。

说明

自动测量功能中的“只测量”

如果选择了“只测量”作为补偿目标，则会在软键“设置零偏”的位置上显示“计算”。

但测量方案“矩形腔”和“1 个孔”除外。 在这种单点测量中，选择“只测量”时，既不会提供软键“设置零偏”，也不会提供“计算”。

说明

而“2 个孔”、“3 个孔”和“4 个孔”只能采用自动测量。

前提条件

手动测量工件零点时，将任意刀具插入主轴中，进行对刀。

-或者-

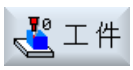
自动测量工件零点时，将电子工件测量头插入到主轴中，并激活测量头。

步骤



1. 选择操作区域“加工”并按下<JOG>键。





2. 按下软键“工件零点”。



3. 按下软键“矩形腔”。

-或者-



按下软键“1 个孔”。

-或者-



如果没有提供这些软键，可以按下任意一个垂直软键（“设置边”除外），并在下拉表中选取所需的测量方案。



4. 若只需显示测得的值，就选择“只测量”。

-或者-



5. 从下拉表选择将保存零点值的零点偏移。

-或者-



按下软键“选择零偏”，选择可设定的零点偏移。



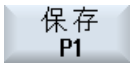
在窗口“零点偏移 – G54 … G599”中，选中一个应保存零点的零点偏移，然后按下软键“手动”。



重新返回到测量窗口。

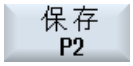
6. 输入腔中心点或钻孔中心点的设定位置（X0/Y0）。

7. 进行手动测量时，将刀具趋近第一个/下一个测量点。



8. 按下软键“保存 P1”。

测量并存储该点。



9. 重复步骤 6 和 7，对测量点 P2，P3 和 P4 进行测量和保存。

...





10. 按下软键“计算”。

计算并显示矩形腔的长度、宽度和中心点或钻孔的直径和中心点。

-或者-



按下软键“设置零偏”。

随后该中心点的设定位置会作为新的零点保存。 在此会自动算入刀具半径。

说明

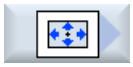
可设定的零点偏移

可设定零点偏移的软键名称会有变化，即会显示在机床上配置的可设定零点偏移（示例：G54…G57、G54…G505、G54…G599）。

请注意机床制造商的说明。

自动测量

1. 选择功能“测量工件零点”（参见上述步骤 1 和 2）。



2. 按下软键“矩形腔”。

-或者-



按下软键“1 个孔”。

-或者-



按下软键“2 个孔”。

-或者-



按下软键“3 个孔”。

-或者-



按下软键“4 个孔”。

-或者-

如果没有提供这些软键，可以按下任意一个垂直软键（“设置边”除外），并在下拉表中选取所需的测量方案。

3. 将工件测量头大致运行到矩形腔或钻孔中心的上方，或者在有多个钻孔时运行至待测量钻孔中心的上方。
4. 确认是否“只测量”或者想将零点储存在哪个零点偏移中。

矩形腔

5.
- 如果您没有在输入栏“L”中输入腔体长度，即工作平面的几何轴 1，或在“W”中输入宽度，即工作平面的几何轴 2，轴会从起点出发，以测量进给率移动。
  该进给率无法达到使轴达到边沿时，必须输入一个大致长度和宽度。 这样便可以缩短测量所用的时间，因为有一段行程采用的是快速移动。

-或者-

1 个钻孔

- 如果在输入栏“孔径 Ø”中没有输入，轴会从起点出发，以测量进给率移动。
  该进给率无法达到使轴达到孔边沿时，必须输入一个大致的直径。这样便可以缩短测量所用的时间，因为有一段行程采用的是快速移动。
- 在“接触角”中输入一个角度。 使用接触角可以将测量头的运行方向旋转任意角度。

-或者-

2 个钻孔

- 如果在输入栏“孔径 Ø”中没有输入，轴会从起点出发，以测量进给率移动。 该进给率无法达到使轴达到孔边沿时，必须输入一个大致的直径。 这样便可以缩短测量所用的时间，因为有一段行程采用的是快速移动。
- 在“角度补偿”中选择选项“坐标旋转”。

  -或者-

  在“角度校正”中选择选项“回转轴 A、B、C”。
- 输入设定角度。
- 输入第一个钻孔中心点的设定位置（X1/Y1）。

  X1 和 Y1 只在选择了选项“坐标旋转”时才有效。

-或者-

3 个钻孔

- 如果在输入栏“孔径 Ø”中没有输入，轴会从起点出发，以测量进给率移动。 该进给率无法达到使轴达到孔边沿时，必须输入一个大致的直径。 这样便可以缩短测量所用的时间，因为有一段行程采用的是快速移动。
- 在“角度校正”中选择选项“否”。

  -或者-

  当需要通过坐标旋转进行校准时，要在“角度校正”中选择选项“是”。
- 输入设定角度。

  这里所给出的角度取决于工作平面（X/Y 平面）的第 1 条轴。 只有在“角度校正”中选择了选项“是”时，才会出现输入区。
- 输入设定位置 X0 和 Y0 。

  该位置确定了三个钻孔中心构成的大圆弧的圆心。

-或者-

4 个钻孔

- 如果在输入栏“孔径 Ø”中没有输入，轴会从起点出发，以测量进给率移动。 该进给率无法达到使轴达到孔边沿时，必须输入一个大致的直径。 这样便可以缩短测量所用的时间，因为有一段行程采用的是快速移动。
- 在“角度校正”中选择选项“否”。

  -或者-
- 当需要通过坐标旋转进行校准时，要在“角度校正”中选择选项“是”。
- 输入设定角度。

  这里所给出的角度取决于工作平面（X/Y 平面）的第 1 条轴。 只有在“角度校正”中选择了选项“是”时，才会出现输入区。
- 输入设定位置 X0 和 Y0 。

  它们用来确定钻孔中心点之间的连线交点。



7. 按下<CYCLE START>键。

   刀具按顺序自动探测腔或钻孔内壁上的 4 个点。

   在测量成功后软键“P1 已保存”激活。



8. 接着将刀具依次大致运行到第二个、第三个和第四个钻孔的中心处、并按下<CYCLE START>键。

   在成功测量完测量点 P2、P3 和 P4 后，软键“P2 已保存”、“P3 已保存”、 和“P4 已保存”激活。



9. 按下软键“计算”或“设置零偏”。

矩形腔

计算并显示出矩形腔的长度、宽度和中心点。

按下“设置零偏”后，中心点的设定位置被保存为新的零点。

1 个钻孔

计算并显示孔的直径和中心。

刀具自动依次测量钻孔内壁的 4 个点，并将中心点的设定位置保存为新的零点。

2 个钻孔

刀具自动依次测量第一个钻孔内壁的 4 个点，并在按下<CYCLE START>键后测量第二个钻孔内壁的 4 个点。

计算并显示出中心点连线与参考轴之间的角度。

现在按下“设置零偏”后，第一个钻孔的中心和设定位置一致。 计算出的旋转保存在零点偏移中。

3 个钻孔

刀具自动依次测量第一个钻孔内壁的 4 个点，并在按下<CYCLE START>键后分别测量第二个和第三个钻孔内壁的 4 个点。

计算并显示出三个钻孔中心构成的大圆弧的圆心和直径。 如果为“角度校正”选择了选项“是”，则还会另外计算并显示出角度 α 。

现在按下“设置零偏”后，第一个钻孔的中心和设定位置一致。 计算出的旋转保存在零点偏移中。

4 个钻孔

刀具按顺序自动探测第一个钻孔内壁上的 4 个点。 按下<CYCLE START>键后，刀具自动测量第二个、第三个和第四个钻孔内壁的 4 个点。

每两个钻孔中心对角相连，然后计算并显示这两条对角线的交点。 如果为“角度校正”选择了选项“是”，则还会另外计算并显示出角度 α 。

现在在按下“设置零偏”后，该交点和设定位置一致。 计算出的旋转保存在零点偏移中。

2.6.9 测量凸台

您可以测量并校准矩形凸台、一个或多个圆形凸台。

测量矩形凸台

应将矩形凸台调整到和坐标系垂直的位置。 通过测量凸台上的四个点可以测出凸台的长度、宽度和中心点。

请注意，为显示测量结果，穿过点 P1 和 P2 或点 P3 和 P4 的直线必须经过分割。

测量 1 个圆形凸台

工件任意放置在工件台上，并且带有圆形凸台。 通过 4 个测量点可以测出凸台的直径和中心点。

测量 2 个圆形凸台

工件任意放置在工件台上，并且带有两个凸台。 在两个凸台上分别自动测量 4 个点，并由此计算出凸台的中心点。 由两个中心点之间的连线以及参考轴可以计算出角度 α，并确定新的零点，零点位置与第 1 个凸台的中心点一致。

测量 3 个圆形凸台

工件任意放置在工件台上，并且带有三个凸台。 在三个凸台上分别自动测量 4 个点，并由此计算出凸台的中心点。 通过这三个中心点确定一个圆，并测出圆心和圆的直径。

在选择了角度校正时，可以另外测出基本旋转度数 α 。

测量 4 个圆形凸台

工件任意放置在工件台上，并且带有四个凸台。 在四个凸台上分别自动测量 4 个点，并由此计算出凸台的中心点。 每两个凸台中心对角相连，然后测出这两条对角线的交点。在选择了角度校正时，可以另外测出基本旋转度数 α 。

说明

自动测量功能中的“只测量”

如果选择了“只测量”作为补偿目标，则会在软键“设置零偏”的位置上显示“计算”。

但测量方案“矩形腔”和“1 个圆形凸台”除外。 在这种单点测量中，选择“只测量”时，既不会提供软键“设置零偏”，也不会提供“计算”。

说明

“2 个圆形凸台”、 “3 个圆形凸台”和“4 个圆形凸台”只能采用自动测量。

前提条件

手动测量工件零点时，将任意刀具插入主轴中，进行对刀。

自动测量工件零点时，将电子工件测量头插入到主轴中，并激活测量头。

步骤

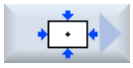


1. 选择操作区域“加工”并按下<JOG>键。



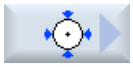


2. 按下软键“工件零点”。



3. 按下软键“矩形凸台”。

-或者-



按下软键“1 个圆形凸台”。

-或者-



如果没有提供这些软键，可以按下任意一个垂直软键（“设置边”除外），并在下拉表中选取所需的测量方案。



4. 若只需显示测得的值，就选择“只测量”。

-或者-



选择保存有零点值的所需零点偏移（比如，基准参考）。

-或者-



按下软键“选择零点偏移”。在打开的“零点偏移 – G54 … G599 ”窗口中选择保存零点的零点偏移，并接着按下软键“手动”。

返回“1 个圆形凸台”窗口。

零点偏移的选择有可能不同。

请注意机床制造商的说明。

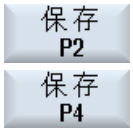
5. 输入凸台中心点 P0 的设定位置 (X0/Y0)。

6. 将刀具趋近第一个测量点。



7. 按下软键“保存 P1”。

测量并存储该点。



8. 重复步骤 6 和 7，对测量点 P2，P3 和 P4 进行测量和保存。



9. 按下软键“计算”。

计算并显示凸台的直径和中心。

-或者-



按下软键“设置零偏”。

随后该中心点的设定位置会作为新的零点保存。 在此会自动算入刀具半径。

说明

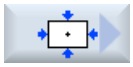
可设定的零点偏移

可设定零点偏移的软键名称会有变化，即会显示在机床上配置的可设定零点偏移（示例：G54…G57、G54…G505、G54…G599）。

请注意机床制造商的说明。

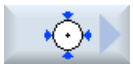
自动测量

1. 选择功能“测量工件零点”（参见上述步骤 1 和 2）。



2. 按下软键“矩形凸台”。

-或者-



按下软键“1 个圆形凸台”。

-或者-



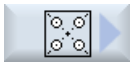
按下软键“2 个圆形凸台”。

-或者-



按下软键“3 个圆形凸台”。

-或者-



按下软键“4 个圆形凸台”。

-或者-



如果没有提供这些软键，可以按下任意一个垂直软键（“设置边”除外），并在下拉表中选取所需的测量方案。

3. 将工件测量头大致运行到矩形或圆凸台中心的上方，或者在有多个凸台时运行至待测量凸台中心的上方。

4. 确认是否“只测量”或者想将零点储存在哪个零点偏移中。

矩形凸台

5.
- 在“DY”中输入进刀值，用来确定测量深度。
- 在输入栏“L”中输入凸台长度，即工作平面内的几何轴 1，在输入栏“W”内输入宽度，即几何轴 2。

-或者-

1 个圆弧凸台

- 在“凸台 Ø”中输入凸台的大致直径。
- 在“接触角”中输入一个角度。 使用接触角可以将测量头的运行方向旋转任意角度。

-或者-

2 个圆弧凸台

- 在“凸台 Ø”中输入凸台的大致直径。
- 在“DY”中输入进刀值，用来确定测量深度。
- 在“角度补偿”中选择选项“坐标旋转”或“回转轴 A、B、C”。
- 输入设定角度。
- 输入第一个凸台中心点的设定位置（Z0/X0）。

设定角度取决于工作平面（X/Y 平面）的第 1 条轴。

只有当通过坐标旋转选择了角度校正时，设定角度输入栏才会激活。

-或者-

3 个圆弧凸台

- 在“凸台 Ø”中输入凸台的大致直径。
- 在“DY”中输入进刀值，用来确定测量深度。
- 当需要通过坐标旋转进行校准时，要在“角度校正”中选择选项“否”或在“角度校正”中选择选项“是”。
- 如果在“角度校正”中选择了选项“是”时，则要输入设定角度。
- 输入设定位置 Z0 和 X0，用来确定三个凸台中心构成的大圆弧的圆心。

设定角度取决于工作平面（X/Y 平面）的第 1 条轴。 只有在“角度校正”中选择了选项“是”时，才会出现输入区。

-或者-

4 个圆弧凸台

- 在“凸台 Ø”中输入凸台的大致直径。
- 在“DZ”中输入进刀值，用来确定测量深度。
- 当需要通过坐标旋转进行校准时，在“角度校正”中选择选项“是”或者在“角度校正”中选择选项“否”。
- 输入设定角度。
- 输入设定位置 X0 和 Y0，用来确定凸台中心点之间连接线的交点。

设定角度取决于工作平面（X/Y 平面）的第 1 条轴。 只有在“角度校正”中选择了选项“是”时，才会出现输入区。



4. 按下<CYCLE START>键。

自动测量开始。 刀具按顺序自动测量矩形或凸台外壁上的 4 个点，当有多个待测量凸台时测量第一个凸台的外壁。

在测量成功后可以测出凸台的中心，并且软键“P1 已保存”有效。





5 在测量多个凸台时，接下来分别将刀具大致运行到第二个、第三个和第四个凸台上方的中心位置、并按下<CYCLE START>键。



在测量成功后，保存测量值 P2、P3 和 P4，随后软键“P2 已保存”，“P3 已保存”和“P4 已保存”激活。

…





6. 按下软键“计算”或“设置零偏”。



矩形凸台 计算并显示出矩形凸台的长度、宽度和中心点。

按下“设置零偏”时，中心点的设定位置会保存为新的零点。 并一同自动计算刀具半径。

1 个凸台 计算并显示凸台的直径和中心。

按下“设置零偏”时，中心点的设定位置会保存为新的零点。 并一同自动计算刀具半径。

2 个凸台 计算并显示出中心点连线与参考轴之间的角度。

现在按下“设置零偏”后，第一个凸台的中心点和设定位置一致。 计算出的旋转保存在零点偏移中。

3 个凸台 计算并显示出三个凸台中心构成的大圆弧的圆心和直径。 如果在“坐标旋转”中选择了选项“是”，则还会另外计算并显示角度 α 。

现在按下“设置零偏”后，该圆弧的圆心和设定位置一致。 计算出的旋转保存在零点偏移中。

4 个凸台 每两个凸台中心对角相连，然后计算并显示出这两条对角线的交点。如果在“坐标旋转”中选择了选项“是”，则还会另外计算并显示角度 α 。

现在按下“设置零偏”后，该交点和设定位置一致。计算出的旋转保存在零点偏移中。

2.6.10 校准平面

可以测量工件的空间斜面、此外还可以测出旋转角度 α 和 β 。 通过紧接着进行的坐标旋转可以在工件平面上对刀具轴进行垂直校准。

在刀具轴上分别测量三个点，用来确定空间中的平面位置。 需要垂直校准刀具轴时，机床上必须已经设置了“摆动”或“5 轴坐标转换”(TRAORI)功能。

为了能够测量平面，其表面必须要平整。

前提条件

手动测量工件零点时，将任意刀具插入主轴中，进行对刀。

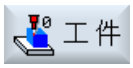
自动测量工件零点时，将电子工件测量头插入到主轴中，并激活测量头。

步骤





1. 选择操作区域“加工”并按下<JOG>键。





2. 按下软键“工件零点”和“平面对齐”。
   窗口“平面对齐”打开。



3. 若只需显示测得的值，就选择“只测量”。

   -或者-



   选择保存有零点值的所需零点偏移（比如，基准参考）。

   -或者-



按下软键“选择零点偏移”。在打开的“零点偏移 – G54 … G599 ”窗口中选择保存零点的零点偏移，并接着按下软键“手动”。

重新返回到相关的测量窗口

返回“平面对齐”窗口。

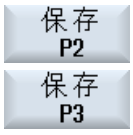
零点偏移的选择有可能不同。

请注意机床制造商的说明。

4. 将刀具趋近确定好的第一个测量点。



5. 按下软键“保存 P1”。



6. 接着将刀具运行到第二个和第三个测量点，并按下软键“保存 P2”和“保存 P3”。



7. 按下软键“设置零偏”或“计算”。

计算并显示角度 α 和 β 。

按下“设置零偏”时，角度偏移被保存在零点偏移中。

参见

测量零点之后的校正 (页 109)

2.6.11 确定测量功能选择

在“测量工件零点”功能中在相关的软键条内提供有测量方案“设置边”、“边对齐”、“直角”、“1 个孔”和“1 个圆形凸台”。

可以用带有其他测量方案的软键来代替它。



软键“设置边”

软键“设置边”不能被其他测量方案的软键所占用。



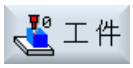
软件选件

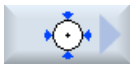
测量功能的选择需要选件“扩展操作功能”（只针对 828D）。

步骤



1. 选择“测量工件零点”功能。





2. 按下希望使用新测量方案占用的软键，例如“1 个圆形凸台”。
   窗口“1 个圆形凸台”打开。





3. 打开测量方案条，借助<光标向下>键和 <输入>键选择所需的测量方案。

-或者-





3. 使用<Select>键在下拉表中选取所需的测量方案，例如“平面对齐”。
   窗口“平面对齐”打开。
4. 输入所需参数，象往常一样开始测量。

-或者-



按下软键“返回”。



新的测量方案，此处为“平面对齐”，会占用所选定的软键。

2.6.12 测量零点之后的校正

当把测量出的工件零点储存在零点偏移中时，在下列情况中可能需要改变坐标系或者轴位置：

- 校正零点偏移会使工件坐标系产生旋转，其结果可以使刀具垂直于平面校准。
- 校正零点偏移需要对回转轴进行定位，以使工件校准时与坐标系相互平行。

可以通过激活窗口来支持坐标系以及轴位置的匹配。

步骤

激活零点偏移

将测量时无效的工件零点储存在一个零点偏移中。



1. 在按下软键“设置零偏”后会打开激活窗口，并带有询问信息“是否现在激活零点偏移 Gxxx ？”。



2. 按下软键“确认”，激活校正过的零点偏移。

刀具的校准和退刀（在“平面校准”中）

旋转工件坐标系后需要进行刀具相对于平面的重新校准。

会打开激活窗口，并出现询问信息“探头是否垂直于平面？”。



1. 如果想要向内回转平面， 则选择“是”。

接着会出现询问信息“通过回转定位！退刀？”。



2. 选择所需的退刀方案。



3. 按下<CYCLE START>键。

在轴退回之后，借助回转循环重新校准刀具。

这时可以重新进行测量。

定位回转轴并输入进给率

在测量完工件零点后需要重新定位回转轴。

提示：

在需要运行回转轴前，请首先安全退回探头。

激活窗口打开，并会出现询问信息“定位回转轴 X 用来进行校准？”。



1. 如果应当定位回转轴，则选择“是”。

接着会显示进给率的输入窗口以及软键“快速移动”。



2. 按下软键“快速移动”，在其中输入快速移动进给率。

-或者-

在输入区“F”中输入所需的进给率。



3. 按下<CYCLE START>键。

回转轴被重新定位。

2.7 零点偏移

返回参考点之后，轴坐标的实际值显示是以机床坐标系（MCS）的机床零点（M）为参照的。 相反，用于加工工件的程序以工件坐标系（WCS）的工件零点（W）为参照。 机床零点和工件零点不必相同。 根据工件类型和夹装情况，可以更改机床零点和工件零点之间的距离。 程序执行时会考虑该零点偏移，该零点偏移可以是多种不同偏移的组合。

返回参考点之后，轴坐标的实际值显示是以机床坐标系（MCS = 机床坐标系）的机床零点为参照的。

位置的实际值显示以 ENS 坐标系为参照。 显示激活刀具相对于工件零点的位置。

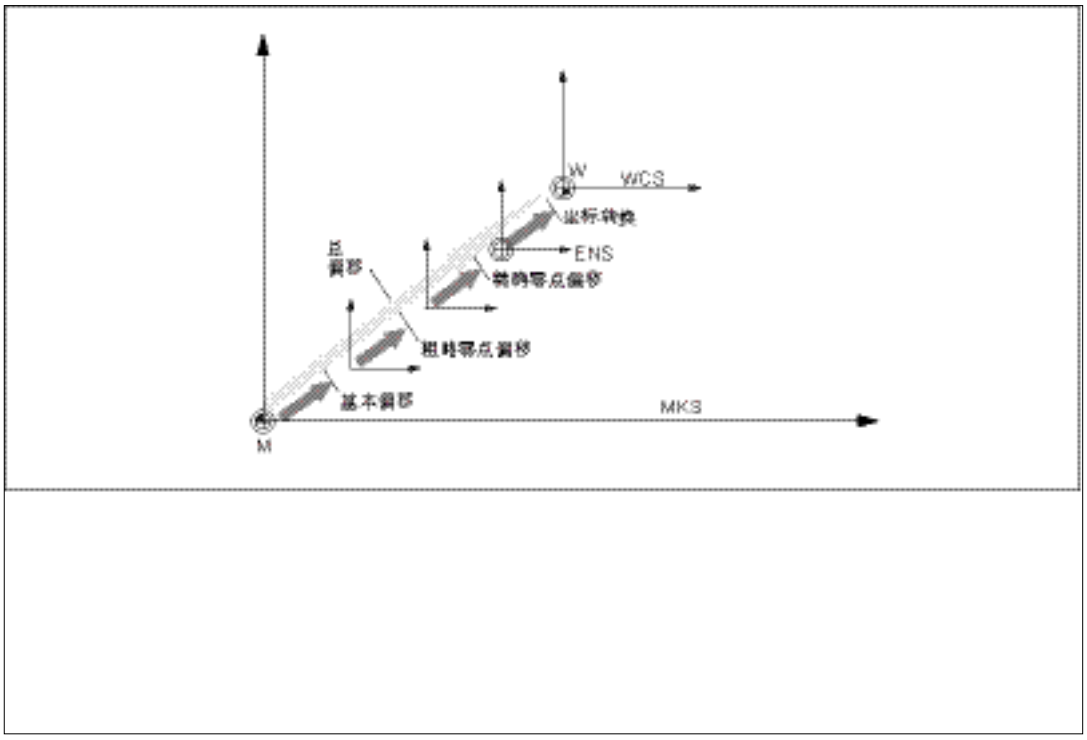


图 2-1 零点偏移

如果机床零点与工件零点不同，则至少存在一个偏移（基本偏移或零点偏移），在该偏移处保存工件零点的位置。

基本偏移

基本偏移是始终有效的零点偏移。 如果您没有定义基本偏移，基本偏移值为零。 可以在窗口“零点偏移 - 基本”中确定基本偏移。

粗偏和精偏

每个零点偏移（G54 到 G57，G505 到 G599）都由一个粗偏移和一个精偏移组成。 您可以从任何程序中调用零点偏移（粗偏和精偏同时添加）。

比如您可以把工件零点保存在粗偏移中。 而对于在固定新工件时在新旧工件零点之间时产生的偏移，可将其保存在精偏移中。

说明

取消选择精偏（只适用于 840D sl）

可通过机床数据 MD18600 $MN_MM_FRAME_FINE_TRANS 取消选择精偏。

参见

实际值窗口 (页 42)

2.7.1 显示有效的零点偏移

在“零点偏移 - 有效”窗口中将显示下列零点偏移：

- 包含有效偏移或者有数值输入的零点偏移
- 可设定的零点偏移
- 总零点偏移

该窗口一般仅用于观察。

偏移的可用性取决于不同的设置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“零点偏移”。
   “零点偏移 - 有效”窗口打开。

说明

关于零点偏移的详细信息

如果您想了解零点偏移的更多信息，或者想改变旋转、比例和镜像， 按下软键“详细信息”。

2.7.2 显示零点偏移“一览”

在“零点偏移 - 一览”窗口中显示用于所有已设置轴的有效偏移和有效的系统偏移。

除偏移（粗和精）外，还会显示已定义的旋转、比例和镜像。

该窗口一般仅用于观察。

显示有效的零点偏移

零点偏移	
DRF	显示手轮-轴偏移。
基本参考	显示使用 $P_SETFRAME 编程的附加零点偏移。 存取系统偏移受钥匙开关保护。
外部零点偏移框架	显示使用 $P_EXTFRAME 编程的附加零点偏移。
总基本零点偏移	显示所有有效的基本偏移。

零点偏移	
G500	显示使用 G54 - G599 激活的零点偏移。 在特定情况下可以通过“设置零点偏移”修改数据，即可以修改已设置的零点。
刀具参考	显示使用 $P_TOOLFRAME 编程的附加零点偏移。
工件参考	显示使用 $P_WPFRAME 编程的附加零点偏移。
已编程的零点偏移	显示使用 $P_PFRAME 编程的附加零点偏移。
循环基准	显示使用 $P_CYCFRAME 编程的附加零点偏移。
总零点偏移	显示所有零点偏移总和所生成的有效零点偏移。

步骤



1. 选“参数”择操作区。



2 按下“零点偏移”和“概览”软键。
“零点偏移-一览”窗口打开。

2.7.3 显示和执行基本零点偏移

在窗口“零点偏移 - 基本”中，显示了用于所有设置轴的、定义的通道专用和全局的基本偏移（粗偏/精偏）。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“零点偏移”。



3. 按下软键“基本”。
   窗口“零点偏移 - 基本”打开。
4. 直接在表格中修改值。

说明

基本偏移生效

此处输入的偏移将立即生效。

2.7.4 显示和编辑可设置的零点偏移

在窗口“零点偏移 - G54..G599” 中，显示所有可设定的偏移（粗偏/精偏）。

显示旋转、比例和镜像。

步骤



1. 选择“参数”操作区域。



2. 按下软键“零点偏移”。



3. 按下软键"G54…G599"。

   打开窗口“零点偏移 - G54..G599”。

   提示

   可设定零点偏移的软键名称会有变化，即会显示在机床上配置的可设定零点偏移（示例：G54…G57、G54…G505、G54…G599）。

   请注意机床制造商的说明。

4. 直接在表格中修改值。

说明

可设定零点偏移生效

只有当在程序中选择了可设定零点偏移时，它才生效。

2.7.5 显示并处理零点偏移的详细信息

可以显示并处理所有轴的零点偏移的相关数据。 此外还能删除零点偏移。

根据不同的轴显示下列数据的值：

- 粗偏和精偏
- 旋转
- 比例
- 镜像



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

说明

在这里可以确定关于旋转、比例和镜像的数据，而这些数据也只能在这里进行修改。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“零点偏移”。





3. 按下软键“有效”、“基本”或者“G54…G599”。
   打开所属的窗口。

4. 将光标定位至你所需要了解详细信息的零点偏移上。



5. 按下“详细信息”软键。
   根据选择的不同零点偏移， 窗口打开，例如：“零点偏移 - 详细信息：G54...G599”。

6. 直接在表格中修改值。

-或者-



按下软键“删除零偏”，可以清除所有输入的数值。



...



按下软键“零点偏移+”或者“零点偏移-”，可以在选定的区域中（“有效”，“基本”，“G54 ...G599”）直接选择下一个或上一个零点偏移，而不用先切换回概览窗口。

如果达到了区域结束处（比如 G599），则会切换回区域开始处（比如 G54）

零件程序中值的修改会立即生效，或者在“复位”后生效。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。



按下软键“返回”关闭窗口。

2.7.6 删除零点偏移

可以删除零点偏移。 此时会将所记录的值复位。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“零点偏移”。





3. 按下软键“有效”、“基本”或者“G54…G599”。



4. 按下“详细信息”软键。

5. 请将光标定位在您要删除的零点偏移上。



6. 按下软键“删除零点偏移”。

2.7.7 工件零点测量

步骤





1. 选择“参数”并按下软键“零点偏移”。



2. 按下软键“G54...G599”并选择保存零点的零点偏移。



3. 按下“工件零点”软键。



现在您切换到运行方式“JOG”下的窗口“设置边沿”中。



4. 通过软键进行选择，想要在哪个轴方向上首先向工件逼近。

...



5. 选择测量方向（+或者-），按此方向趋近工件。
对于 Z0 无法选择测量方向。

6. 在 X0、Y0 或 Z0 中给定所要趋近的工件边沿的额定值。



将刀具趋近工件边沿并按下软键“设置零偏”，测量工件零点。

2.8 监控轴数据和主轴数据

2.8.1 确定工作区域限制

使用“工作区域限制”功能可以限制所有通道轴中刀具的运行工作区域。 由此可以在工作区域建立一个保护区，刀具禁止进入该保护区。

这一功能是除了限位开关之外限制轴运行区域的另一方法。

前提条件

在运行方式 "AUTO" 下，只可以在复位状态下进行修改。 此修改即刻生效。

在运行方式 "JOG" 下，可随时进行修改。 但修改在重新运行开始时才生效。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“设定数据”。



打开窗口“工作区域限制”。

3. 将光标定位至相应栏中并通过数字键盘输入新的值。
   保护区上限和下限按照输入发生相应改变。
4. 按下控制选框“有效”，激活保护区。

说明

在操作区域“启动”中，可在“机床数据”下通过菜单扩展键显示所有设定数据。

2.8.2 更改主轴数据

在“主轴”窗口中显示有已设置的主轴转速极限，不允许低于或者超过该极限值。

可以在“最小”和“最大”栏中、在相应机床数据所确定的极限值范围内对主轴转速进行限制。

恒定切削速度时的主轴转速限制

在“G96 时的主轴转速限制”栏中还显示有恒定切削速度时、为永久有效限制值所编程的转速限制。

该转速限制可以防止，在例如切断或加工直径很小时、主轴在恒定切削速度（G96）时加速至当前传动级的最大主轴转速。

说明

如果存在一根主轴，只显示软键“主轴数据”。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“Setting data（设定数据）”和“Spindle data（主轴数据）”。
   打开窗口“主轴”。

3. 如果需要改变主轴转速，可以将光标定位在“最大”、“最小”或“G96 时的主轴转速限制”栏中并输入新的数值。

2.9 显示设定数据列表

可以显示已配置的设定数据列表。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

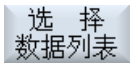
步骤



1. 选择“参数”操作区域。



2. 按下软键“设定数据”和“数据列表”。
   打开窗口“设定数据列表”。



3. 按下软键“选择数据列表”，在列表“视图”中选择含设定数据的列表。

2.10 分配手轮

通过手轮可以运行机床坐标系（MCS）或工件坐标系（WCS）中的进给轴。



软件选件

手轮偏移功能需要选件“扩展操作功能”（只限 828D）。

为手轮指定进给轴时，会按照下列顺序提供进给轴：

- 几何轴

  几何轴运行时会受当前机床状态的影响，例如：轴旋转、坐标转换等， 所有当前定义为几何轴的通道机床轴会同时运行。

- 通道机床轴

  通道机床轴被指定给对应的通道， 它们只能单独运行，即不受当前机床状态的影响，

  定义为几何轴的通道机床轴也是如此。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



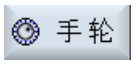
1. 选择操作区域“加工”。





按下<JOG> 、<AUTO> 或者 <MDA> 键。





2. 按下菜单扩展键和软键“手轮”。

“手轮”窗口随即打开。

每个相连的手轮都有一个进给轴指定栏。

3. 将光标移到需要指定轴的手轮栏（比如：1 号手轮）。



4. 按下相应的软键，选择所需的轴（比如: “X”）。

- 或者





打开“轴”下拉菜单，按下 <INSERT> 键选取进给轴，并按下 <INPUT> 键。

选择轴时也会同时激活手轮；例如：X 轴指定给 1 号手轮后，手轮也随即激活。



5. 再次按下软键“手轮”。

-或者-



按下软键“返回”。

“手轮”窗口关闭。

关闭手轮功能

1. 将光标移到需要撤销进给轴的手轮上，例如：1 号手轮。



2. 再次按下轴对应的软键（比如: “X”轴）。

-或者-



按下 <INSERT> 键打开“轴”下拉菜单，选取一个空栏，然后按下 <INPUT>键。



撤销轴也会同时关闭手轮功能，例如：撤销 X 轴会同时关闭 1 号手轮的功能。

2.11 MDA

在运行方式 MDA（手动输入，自动运行）下,可以逐段方式输入 G 代码命令设置机床并立即执行指令。

您可以从程序管理器中直接将某 MDA 程序装载到 MDA 缓冲器中，也可以将程序管理器中某个在 MDA 加工窗口新建或者修改的程序保存到任意目录下。



软件选件

需要选件“扩展操作功能”用于装载和保存 MDA 程序（仅适用于 828D）。

2.11.1 从程序管理器装载 MDA 程序

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <MDA> 键。

   MDA 编辑器打开。



3. 按下软键“载入 MDA”。

   随即切换到程序管理器。

   窗口“载入 MDA”打开， 其中包含了程序管理器画面。



4. 如果您想搜索某个文件，可以将光标移到对应的存储目录，按下软键“搜索”，然后在搜索对话框中输入关键字。

   注： 用星号“*”替代字符串，用问号“？”替代字符可以使搜索更简单。

5. 选择需要在 MDA 窗口中编辑或执行的程序。



6. 按下“确认”软键。

   窗口关闭，您可以编辑或执行程序。

2.11.2 保存 MDA 程序

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <MDA> 键。

   MDA 编辑器打开。

3. 通过操作键盘输入 G 代码指令，创建 MDA 程序。



4. 按下软键“保存 MDA”。

   窗口“保存 MDA：选择保存目录”打开。其中包含了程序管理器画面。

5. 选择保存 MDA 程序的驱动器，并将光标移到保存目录上。

   -或者-



   如果您想搜索某个目录或子目录，可以将光标移到对应的存储目录，按下软键“搜索”，然后在搜索对话框中输入关键字。

   注： 用星号“*”替代字符串，用问号“？”替代字符可以使搜索更简单。



6. 按下“确认”软键。

   将光标移到某文件夹上，一个文件命名窗口自动打开。

   -或者-

   将光标移到某程序上，一个文件覆盖确认提示自动弹出。



7. 为新建程序命名，并按下软键“确认”。

   程序随即以该名称保存在所选目录中。

2.11.3 执行 MDA 程序

步骤



1. 选择操作区域“Machine”（加工）。



2. 按下 <MDA> 键。
   打开 MDA 编辑器。
3. 使用键盘输入所需的命令作为 G 代码。



4. 按下<CYCLE START>（循环启动）键。
   控制系统将执行您输入的程序段。

执行 G 代码命令时，可以影响以下过程：

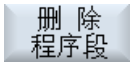
- 程序段方式执行程序
- 程序测试
  在程序控制下进行设置
- 设置空运行进给率
  在程序控制下进行设置

2.11.4 删除 MDA 程序

前提条件

在 MDA 编辑器中已经有一个在 MDA 窗口中创建或者从程序管理器中加载的程序。

步骤



按下软键“删除程序段”。

程序窗口中显示的程序段被删除。

以手动方式运行 3

3.1 概述

在机床上设置某个程序或要在机床上执行简单进给时，可以使用“JOG”运行方式：

- 控制系统的测量系统与机床同步（返回参考点运行）
- 调试机床，即可以通过机床控制面板上规定的按键和手轮手动触发机床上的运动
- 在程序中断时，可以通过机床控制面板上配备的按键和手轮手动触发机床上的运动

3.2 选择刀具和主轴

3.2.1 T、S、M 窗口

在手动运行的准备工作中，“刀具选择”和“主轴控制”集中在一个窗口中。

您可以在手动方式下通过名称或位置编号选择刀具。 如果输入一个数字，系统会先搜索名称，然后再搜索位置编号；也就是说，如果输入“5”而不存在名称为“5”的刀具，才会选择位置编号为“5”的刀具。

说明

您也可以通过位置编号，将一个空位旋转到加工位置，然后很方便地装入新刀具。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

显示	含义
T	输入刀具名称或位置编号 按下软键“选择刀具”，从刀具表中选择刀具。
D	刀沿号 (1 - 9)
主轴	选择主轴，用主轴编号标识
主轴 M 功能	☒

显示	含义
其它 M 功能	输入机床功能 从机床制造商处获取功能编号和含义的对照表。
零点偏移 G	选择零点偏移（基准，G54 - 57） 按下软键“零点偏移”，从可设定零点偏移表中选择零点偏移。
尺寸单位	尺寸单位的选择 (inch, mm) 此处所作的设置会影响到编程。
加工平面	选择加工平面 (G17(XY), G18 (ZX), G19 (YZ))
齿轮级	确定齿轮级（自动，I - V）
停止位置	输入主轴位置，单位度

说明

主轴定位

使用该功能可以将主轴定位到一定角度，比如在换刀时定位主轴。

- 静止主轴以最短距离定位。
- 正在旋转的主轴沿着当前旋转方向定位。

3.2.2 选择刀具

步骤



1. 选择“JOG”运行方式。





2. 按下软键“T,S,M”。

3. 在输入区中输入刀具的名称或 T 号。

   -或者-





   按下软键“刀具”打开刀具表，将光标定位至所需刀具并按下软键“选定刀具”

   刀具将出现在“T, S, M...窗口”中并显示在刀具参数“T”一栏中。



4. 选择刀沿 D 或直接在“D”栏中输入编号。



5. 按下<CYCLE START>（循环启动）键。

   刀具将切换到主轴。

3.2.3 手动启动并停止主轴

步骤



1. 选择“JOG”运行方式。





2. 按下软键“T,S,M”。

3. 选择需要的主轴（比如 S1）并在旁边的输入区中输入所需的主轴转速（rpm）。
   主轴仍然保持静止。



4. 如果机床通过齿轮作用于主轴，则要设置齿轮级（比如自动）。



5. 在“主轴 M 功能”栏中选择需要的主轴旋转方向（右或者左）。



6. 按下<CYCLE START>（循环启动）键。
   主轴旋转。



7. 在“主轴 M 功能”栏中选择“停止”设置。



按下<CYCLE START>（循环启动）键。
主轴停止。

说明

改变主轴转速

主轴运行时，如果在“主轴”栏中输入转速，则会接收新的转速。

3.2.4 定位主轴

步骤





1. 选择“JOG”运行方式。



2. 按下软键“T, S, M”。



3. 在“主轴 M 功能”栏中选择“停止位置”设置。
   会出现“停止位置”的输入栏。

4. 输入所需的主轴停止位置。
   主轴位置以度为单位进行表示



5. 按下<CYCLE START>（循环启动）键。
   主轴移动到需要的位置。

说明

使用该功能可以将主轴定位到确定的角位置上，比如：在刀具角度上：

- 静止的主轴以最短的路径定位。
- 正在旋转的主轴继续以相同方向旋转同时定位。

3.3 运行轴

您可以在手动方式下通过增量键和轴键或手轮移动轴。

通过键盘进行移动时，所选的轴将以编程的调试运行进给率移动规定的增量。

设置调试运行进给率

在窗口“设置手动方式”中可以设定轴在调试运行中的进给率。

3.3.1 以固定增量移动轴

您可以在手动方式下通过增量键和轴键或手轮移动轴。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <JOG> 键。





3. 按下 1、10、 …、10000 中的一个键，以固定增量来移动轴。
键上的数字以微米或微英寸为单位指示移动路径。
示例： 如果所需增量为 100 µm (= 0.1 mm)，则按下键"100"。





4. 选择待运行的轴。





5. 按下 **<+>** 或者 **<->** 键。
每次按下按键，所选轴会以固定增量移动。
进给补偿开关和快速移动补偿开关可能有效。

说明

在接通控制系统后，轴可以一直运行到机床限制区域内，因为参考点还未返回。 此时可能触发紧急限位开关。
软件限位开关和工作区限制还是无效的！
必须设置进给使能。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

3.3.2 以可变增量移动轴

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



按下 **<JOG>** 键。



2. 按下软键“设置”。
打开窗口“设置手动方式”。

3. 为参数“可变增量”输入所需的值。
   示例： 如果所需增量为 500 微米（0.5 毫米），则输入 500。



4. 按下 <Inc VAR> 键。

5. 选择待运行的轴。





6. 按下 <+> 或者 <-> 键。
   每次按下按键，所选轴会以设置的增量移动。
   进给补偿开关和快速移动补偿开关可能有效。

3.4 轴定位

在手动运行中可以将一个或多个轴运行到特定的位置，来进行简单的加工。

进给修调/快进修调在移动过程中有效。

步骤

1. 如需要，选择一个刀具。



2. 选择“JOG”运行方式。



3. 按下软键“位置”。

4. 输入进给率 F 的所需的值。
   -或者-



   按下软键“快速移动”。
   在“F”栏中显示出快速移动。

5. 为待运行的轴输入目标位置或目标角度。



6. 按下<CYCLE START>（循环启动）键。
   轴将移动到指定的目标位置。
   如果为多个轴指定了目标位置，这些轴将同时移动。

3.5 回转

JOG 运行方式下的手动回转功能，大大简化了使用回转斜面对工件进行的调整、测量和加工。

如果想生成或校正一个斜角，则需要进行换算，如何将工件坐标系绕几何轴（X, Y, Z）自动旋转到机床运动的合适位置上。

或者可以选择直接对机床的回转轴进行编程，并生成一个与该回转轴相匹配的工件坐标系。 回转之后刀具轴（在 G17 Z 时） 始终垂直于工作平面（在 G17 XY 时）。

如果机床制造商对机床数据进行了相应的设置，则在复位状态以及上电之后回转的坐标保持不变。 使用该设置可以在程序中断之后例如通过 +Z 方向的回退从斜孔中移出。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

重要参数

- **TC - 回转数据组名称**

  在此选择回转数据组。

- **退刀**

  在轴回转之前可以将刀具运行到一个安全退刀位置上。 在回转数据组开机调试时可以在参数“退刀位置”中确定，哪些退刀方案可供使用。

  “退刀”与 CYCLE800 的参数 _FR 相符。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。 由于有多个回转数据组（例如：换刀），因此可以使能更多退刀方案。

⚠警告
选择合适的退刀位置，使回转时在刀具和工件之间不会发生碰撞。

- **回转平面**

  可以在一个有效的回转平面上编程“新建”或者“添加”回转平面。

- **回转模式**

  可以以轴方式进行回转，也可以直接进行。

  – 轴方式回转与工件的坐标系（X, Y, Z）有关。 可以自由选择坐标轴的顺序。 按选出的顺序开始旋转。 从中计算出回转轴 （A, B, C）的旋转。

  – 在直接回转时要给出所需要的回转轴位置。 由此计算出一个合适的新坐标系。 刀具轴在 Z 方向进行校准。 可以通过轴的运行来测出 X 轴和 Y 轴上的方向。

  说明

  从辅助图形中了可以解到，选择不同回转变量时其各自的正旋方向。

- **方向**

  “方向”与 CYCLE800 的参数 _DIR 相符。

  在带有 2 根回转轴的回转系统上，必要时可以用两种不同方式到达一个特定平面。 在“方向”参数中，有两个位置选项。 +/- 分别表示回转轴位置变大或变小。 这会对工作空间产生影响。

  在回转数据段开机调试时可以在参数“方向”中确定，可以为哪些回转轴选择这两个位置。

  如果由于机械原因不能到达这两个位置中的一个，则会自动选择一个代用位置，不再取决于参数“方向”的设置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

- **跟踪刀具**

  刀具与 CYCLE800 的参数 _ST=1x（跟踪刀尖）相符。

  为了避免发生碰撞，可以借助 5 轴转换（软件选项）在回转时保持刀尖的位置。

  在机床制造商调试功能“手动回转”时，必须激活“刀具跟踪”。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

- **基面**

  基面相当于包含有效零点偏移（G500、G54， ...）的刀具平面（G17、G18、G19）。 JOG 方式下的手动回转考虑了有效的零点偏移与回转轴的旋转。

  功能“手动回转”会将旋转写入工件基准($P_WPFRAME)，或者写入激活的零点偏移中。

  这一功能不仅可用于加工，也可用于调整。

  – 按下软键“初始位置”和<CYCLE START>，机床可以回到原始位置。 当前零点偏移不包含旋转时，回转数据组中的回转轴会运行到零位。 刀具垂直于加工面。

    在调整工件时如果想将当前的转入平面作为参考平面，则必须将该平面定义为基面。

  – 使用“设置基面”将当前的回转平面作为基面储存在有效的零点偏移中。 这时将修改保存在有效零点偏移中的旋转值。

  – 使用“删除基面”将有效零点偏移中的旋转值设为零。

  说明

  整个坐标系在“设置基面”和“删除基面”时不发生变化。



机床制造商

“手动回转”和“ 5 轴坐标转换”时机床运动的初始位置。

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下<JOG>键



3. 按下软键“回转”。



4. 输入所需的参数值，并按下<CYCLE START>键。

   “回转”循环启动。

基本设置

按下软键“初始位置”和<CYCLE START>，机床可以回到原始位置。
当前零点偏移不包含旋转时，回转数据组中的回转轴会运行到零位。
刀具垂直于加工面。
比如想将坐标系重新回转到初始位置时，可以使用该软键。

设置零点平面

如果想把当前的回转平面设置为新的基面，则按下软键“设置基面”。

删除基面

如果想把删除当前的回转平面，则按下软键“删除基面”。

参数	说明	单位
TC	回转数据组名称 0: 移开回转头，去除回转数据组 没有输入： 设置过的回转数据组不发生变化	
退刀 U	• 否： 回转前无退刀 • 固定点 1： 沿着机床轴 Z 退刀至由机床制造商设定的 Z 轴的固定点 • 固定点 2： 先沿着机床轴 Z 退刀，然后退刀至由机床制造商设定的 X 轴和 Y 轴的固定点 • 沿刀具方向退刀至软限位 • 沿刀具方向按增量行程退刀，最多退刀软限位 在参数 ZR 中输入退刀行程。	
回转平面 U	• 新建： 新建回转平面 • 添加： 添加的回转平面	
回转模式U	• 轴方式： 轴方式旋转坐标系 • 直接： 直接定位回转轴 定位有效回转数据组的回转轴 平面内绕刀具轴的旋转角度	
Z	平面内的旋转角度 （直接回转）	度
轴序列U	绕其旋转的轴的序列： XYZ，XZY，YXZ，YZX，ZXY，ZYX	
X	围绕 X 轴旋转	度
Y	围绕 Y 轴旋转	度
Z	围绕 Z 轴旋转	度
回转轴 1 名称	轴角度（直接回转）	度

参数	说明	单位
回转轴 2 名称	轴角度（直接回转）	度
方向	2 个选择时的首选旋转方向（轴方式回转） +: 将轴的较大角度放在回转头/回转台的刻度盘上 -: 将轴的较小角度放在回转头/回转台的刻度盘上	
刀具	跟踪： 在回转时保持刀尖的位置 不跟踪： 在回转时刀尖的位置发生改变	

3.6 手动空运行

在因电源掉电或机床操作面板上的 RESET 键被按下而导致螺纹加工中断 (G33/G331/G332) 或钻铣刀具（刀具 200 到 299）加工中断后，您可以在运行方式 JOG 下使刀具沿其中心轴方向退出工件，而不会对刀具或工件造成任何损坏。

该退刀功能非常有用，尤其是坐标系经过回转即进给轴不处于垂直位置时。

说明

攻丝

在攻丝加工中，该功能会考虑钻头和工件之间的形状，沿着螺纹线移动主轴。
在沿着螺纹线退刀时，既可以使用 Z 轴，也可以使用主轴。

退刀功能必须由机床制造商设置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

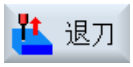
步骤

1. 机床的电源中断或者当前正在执行的零件程序被 <RESET> 键中断。
2. 在电源中断后重启系统。
3. 选择“JOG”运行方式。





4. 按下菜单扩展键。



5. 按下软键“退刀”。

“退刀”窗口打开。

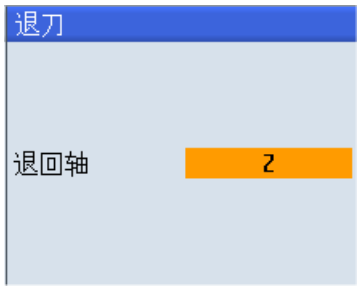
只有在当前有激活的刀具和退刀数据时，该软键才激活。



6. 在机床控制面板上选择“WCS”坐标系。



7. 在下拉菜单“退回轴”中选择在哪个方向上退刀。





8. 根据窗口“退刀”中选择的轴按下对应的方向键（如 Z +）将刀具移出工件。



9. 刀具停止在所需位置上后，再次按下软键“退刀”，关闭退刀窗口。

3.7 对工件进行简单平面铣削

使用该循环可以铣削任意工件的端面。 此时始终加工一块矩形表面。

选择加工方向

通过 SELECT 键在“方向”栏中选择所需的加工方向：

- 相同的加工方向
- 交替的加工方向

选择界限

通过相应的软键选择界限：


左


下


上


右

返回平面/安全距离

返回平面和安全距离通过机床数据 $SCS_MAJOG_SAFETY_CLEARANCE 或 $SCS_MAJOG_RELEASE_PLANE 进行设置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

主轴旋转方向

当选件“ShopTurn/ShopMill”激活时，主轴旋转方向会传送到刀具列表中输入的刀具参数值。

如果未设置选件“ShopTurn/ShopMill”，则请在输入界面中选择主轴旋转方向。

参见

平面铣削 (CYCLE61) (页 338)

前提条件

在手动简单地切削一个工件时，加工位置上的刀具必须经过测量。

步骤



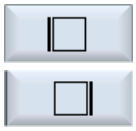
1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下按键 <JOG>。



3. 按下软键“平面铣削”。



4. 按下相应的软键，指定工件两侧的加工限制。



5. 在“加工”栏中选择加工类型（例如粗加工）。



6. 在“方向”栏中选择加工方向。

7. 在输入屏幕中输入其他的全部参数。



8. 按下“确认”软键。
   参数屏幕关闭。



9. 按下<CYCLE START>键。
   平面铣削循环启动。
   您可以随时返回参数屏幕，来检查和更改输入值。

说明

进行平面铣削时不能使用“再定位”功能。

参数	说明	单位
T	刀具名称	
D	刀沿号	
F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
主轴 M 功能	主轴旋转方向（只在 ShopMill 未激活时可用） •  • 	
加工	可以选择下列工艺加工： • ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工）	
方向	同一个加工方向 •  •  交替的加工方向 •  • 	
X0 Y0 Z0	平面内拐点 1 的 X 轴位置（绝对或增量） 平面内拐点 1 的 Y 轴位置（绝对或增量） 坯件高度（绝对或增量）	毫米 毫米 毫米
X1 Y1 Z1	平面内拐点 2 的 X 轴位置（绝对或增量） 平面内拐点 2 的 Y 轴位置（绝对或增量） 成品件高度（绝对或增量）	毫米 毫米 毫米
DXY	XY 平面中的最大进刀量（取决于铣刀直径） 可以选择以 % 为单位，即铣刀直径（毫米）的百分比值	毫米 %

参数	说明	单位
DZ	Z 方向上的最大进刀量 -（仅限选择了“粗加工”时提供）	毫米
UZ	深度精加工余量	毫米

说明

精加工时的精加工余量必须和粗加工相同， 在定位时，精加工余量用于退刀。

参见

刀具、补偿值、进给率和主轴转速（T，D，F，S，V） (页 263)

3.8 预设手动方式

在窗口“用于手动方式的设置”中可以为手动方式进行配置。

预设

设置	含义
进给方式	此处选择进给方式
	• G94: 轴进给/直线进给 • G95: 转速进给
设定进给 G94	此处输入需要的进给，单位 毫米/分钟。
设定进给 G95	此处输入需要的进给，单位 毫米/转。
可变增量	此处输入所需的轴以可变增量运行的增量值。
主轴速度	此处输入主轴速度，单位 转/分钟。

步骤

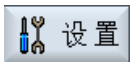


1. 选择操作区域“Machine”（加工）。



2. 按下 <JOG> 键。





3. 按下菜单扩展按键和软键“Settings”（设置）。
“手动方式设置”窗口打开。

加工工件

4

4.1 开始和停止加工

执行程序时，根据对机床的编程加工工件。 在自动模式下启动程序后，工件加工将自动进行。

前提条件

必须满足以下前提才能执行程序：

- 控制系统的测量系统以机床为参考。
- 输入了所需的刀具补偿和零偏。
- 激活了由机床制造商设置的必须的安全锁止。

一般过程



1. 在程序管理器中选择所需程序。





在“NC”、“本地驱动器”、“USB”或设置的网络驱动器下选择所需程序。



3. 按下软键“Select”（选择）。
选择要进行处理的程序并自动切换到“Machine”（加工）操作区中。



4. 按下<CYCLE START>（循环启动）键。
启动和处理程序。

说明

在任意操作区域启动程序

如果控制系统处于“AUTO”运行方式下，不管在哪一操作区中，都可以启动所选择的程序，

停止加工



按下 <CYCLE STOP> 键。
加工立即停止，单个程序段
不会执行到程序结束。 在下一次启动时，
会从上次中断的位置开始加工。

中断加工



按下 <RESET> 键。
程序中断。 下次开始时继续加工。



机床制造商
请注意机床制造商的说明。

4.2 选择程序

步骤



1. 选择操作区域“Program manager”（程序管理器）。
   打开目录概览。
2. 将光标定位至包含待选程序的目录上。
3. 按下 <INPUT> 键。



-或者-



按下 <光标向右> 键。

显示目录内容。

4. 请将光标定位到所需的程序上。

选择

5. 按下软键“Select”（选择）。
选择程序。
成功选择了程序后会自动切换至“Machine”（加工）操作区。

4.3 程序试运行

程序试运行期间，系统可以在每个触发机床运动或辅助功能的程序段之后中断工件加工。在机床上首次执行某个程序时，可以逐段控制加工结果。

说明

自动运行方式的设置

在程序的试运行或测试阶段会提供“快速倍率有效”和“空运行进给”选项。

单步执行

您可以在“程序控制”下选择程序段执行的不同类型：

SB 模式	作用
SB1 粗略单步执行	在每个加工程序段（循环外）结束后，加工停止
SB2 运算程序段	在每个程序段，即包括运算程序段（循环外）结束后，加工停止
SB3 精准单步执行	在每个加工程序段（包括循环）结束后，加工停止

前提条件

在“AUTO”或“MDA”运行方式中选择需要处理的程序。

步骤



1. 按下软键“程序控制”并在栏“SBL”中选择需要的类型。



2. 按下 <SINGLE BLOCK> 键。



3. 按下<CYCLE START>键。
   根据选择的处理类型开始处理第一个程序段。 然后停止加工。
   通道状态行中会显示：停止： 单步结束”。



4. 按下<CYCLE START>键。
   根据模式继续处理程序直至下一停止。



5. 如果不再需要以段方式加工，再次按下 <SINGLE BLOCK> 键。
   再次取消选择该键。



   如果再次按下 <CYCLE START> 键，程序将没有任何中断执行到结尾。

4.4 显示当前程序段

4.4.1 当前程序段显示

在当前程序段显示的窗口中可以看到目前正在处理的程序段。

显示当前程序

在运行的程序中，您可以获得以下信息：

- 标题行中为工件或者程序名。
- 正在处理的程序段显示为彩色。

直接编辑程序

在复位状态下可以直接编辑当前程序。



1. 按下 <INSERT> 键。
2. 将光标置于所需位置并编辑程序段。
   直接编辑功能只适用于 NC 存储器中的 G 代码段，而不适用于外部执行。



3. 按下 <INSERT> 键，重新退出程序和编辑器模式。

4.4.2 显示基本程序段

程序试运行或程序执行过程中关于进给轴位置和关键 G 功能的准确情况，可以通过基本程序段显示获悉。 这样就可以在例如使用循环时检查机床的实际运行状态。

基本程序段显示中删除了通过变量或 R 参数编程的位置，用变量值代替。

在测试模式以及在机床实际加工工件的过程中都可以使用基本显示。 为当前有效的程序段启动某项机床功能的所有 G 代码指令，会显示在“基本程序段”窗口中：

- 绝对坐标轴位置
- 第一个 G 组中的 G 功能
- 其它模态 G 功能

- 其它编程地址
- M 功能



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. 选择要处理的程序并在“加工”操作区中打开。
2. 

按下软键“基本程序段”。
跳出“基本程序段”窗口。
3. 

如果要逐段执行程序，按<SINGLE BLOCK>键。
4. 

按下<CYCLE START>键，启动程序执行。
实际需返回的轴位置、模态 G 功能等等，会显示在当前有效程序段的“基本程序段”窗口中。
5. 

重新按下软键“基本程序段”来隐藏窗口。

4.4.3 显示程序级

在处理带有多级子程序的大型程序，可以显示出当前处理的程序位于哪个程序级。

多次程序运行

若已编程了多个程序运行，即：通过设定附加参数 P 多次先后运行子程序，则编辑过程中会在“程序级”窗口中显示待编辑的程序运行。

程序示例

N10 子程序 P25

至少会在一个程序级上多次运行某个程序，会有一个水平滚动条在窗口右侧显示程序运行计数器 P。 若无多次程序运行，则滚动条消失。

显示程序级

您可以获得以下信息：

- 级别号
- 程序名
- 程序段号或者行数
- 剩余程序运行（仅在多次程序运行中）

前提条件

在 “AUTO” 运行方式中选择需要处理的程序。

步骤

程式層級	按下软键“程序级”。 窗口“程序级”打开。

4.5 程序修改

只要控制系统一识别到零件程序中有句法错误，就停止程序处理并在报警行中显示句法错误。

修正方法

根据控制系统处于的状态可以借助程序修正功能进行如下修正：

- 停止状态

  只能改变还未处理的行。

- 复位状态

  可以改变所有行。

说明

进行外部编辑时也可使用“程序修正”功能，但进行程序变更时，必须复位 NC 通道。

前提条件

在“AUTO”运行方式中选择需要处理的程序。

步骤

1. 待修正的程序处于停止或复位状态。



2. 按下软键“Prog. corr.”（程序修正）。

   在编辑器中打开程序。

   显示程序运行和当前程序段。 在运行的程序段中也更新当前程序段，但不更新显示的程序部分，即：当前程序段源自显示的程序部分。

   如果执行的是子程序，则不自动打开子程序。

3. 进行所需的修正。



4. 按下软键“NC Execute”（NC 处理）。

   系统重新切换到“Machine”（加工）操作区，并选择“AUTO”运行方式。



5. 按下 <CYCLE START> 键，继续进行程序处理。

说明

按下软键“Close”（关闭）退出编辑器，进入操作区“Program manager”（程序管理器）。

4.6 轴再定位

在自动模式下程序中断（例如刀具折断时）后，您可以在手动模式下使刀具离开轮廓。

此过程中存储中断点的坐标。 手动方式下轴已运行的行程差值在实际值窗口中显示。 此行程差值称为“再定位偏移”。

继续处理程序

使用“再定位”功能可以使刀具再次绕工件轮廓运行，以便继续执行程序

因为控制系统锁定了中断点，所以不能超过中断点。

进给倍率/快进倍率有效

注意
碰撞危险 再定位时，轴以编程的进给率和线性插补运行，即从当前位置沿着直线行进到中断点。因此请在此之前将轴运行到一个安全位置，避免返发生碰撞。 如果在程序中断后不使用“再定位”功能，然后继续在手动模式下移动轴，在切换到自动模式时，控制系统将移动轴并开始继续沿着直线自动加工到中断点。

前提条件

必须满足以下条件才能再定位轴：

- 程序已通过 <CYCLE STOP> 中断执行。
- 轴已在手动模式下从中断点移动到其它位置。

步骤



1. 按下 <REPOS> 键。





2. 依次选择各待运行的轴。





3. 按下 <+> 或者 <-> 键，选择相应的方向。
   轴将移动到中断点。

4.7 在特定位置开始加工

4.7.1 使用程序段搜索

如果只想在机床上执行特定程序段，没有必要在开始处执行程序。 可以从特定程序段处开始加工。

应用情况

- 处理程序时中断或停止
- 给出特定的目标位置，例如：再加工时

确定搜索目标

- 便捷的搜索目标设定（搜索位置）
  - 在选定的程序（主程序）中通过光标定位直接设定搜索目标
  - 通过文本搜索查找目标
  - 搜索目标为中断点（主程序和子程序）

    只有当存在中断点时，才提供该功能。 在程序中断后（循环停止或复位），控制系统保存中断点的坐标值。
  - 搜索目标是中断点的上一级程序（主程序和子程序）

    只有当之前选择了子程序中的中断点时，才可以切换程序级。 可以从子程序级切换到主程序级，然后再次返回到中断点的程序级。
- 搜索指针
  - 直接输入程序路径

说明

使用搜索指针，您可以在没有中断点的情况下、有目的地查找子程序中的位置。



软件选件

“搜索指针”功能需要使用选件“扩展操作功能”（仅适用于 828D）。

级联搜索

您可以从“搜索目标已找到”状态开始继续下一个查找。 在每次搜索目标查找成功后，即可以继续级联搜索。

说明

只有当查找到搜索目标后，才可以从停止的程序编辑开始继续级联的程序段搜索。

文档

功能手册 基础功能部分；程序段搜索

前提条件

1. 已经选择了所需的程序。
2. 控制系统处于复位状态。
3. 选择了所需的搜索模式

注意
碰撞危险 必须确保起始位置无碰撞，并达到相应的技术值以及相应的刀具已经使能！ 如有需要，可以手动返回到无碰撞的起始位置。 选择目标程序段时须考虑程序段的搜索类型。

在搜索指针和搜索位置间切换



重新按下软键“搜索指针”，可以从搜索指针窗口返回至确定搜索位置的程序窗口中。

-或者-



按下软键“返回”。

完全退出程序段搜索。

参见

选择程序 (页 148)

4.7.2 从搜索目标开始继续处理程序

按下 <CYCLE START> 键 2 次，从所需位置开始继续处理程序。

- 第一次按下“CYCLE START”键后，输出搜索中调用的辅助功能。 程序随后处于停止状态。
- 第二次按下“CYCLE START”键后，您可以使用功能“覆盖”，形成后续程序处理所需、但目前还不具备的状态。

  此外，如果不需要通过程序启动自动将刀具运行到设定位置，您还可以切换到运行方式“JOG REPOS ”中，手动将刀具从当前位置运行到设定位置上。

4.7.3 简单的搜索目标设定

前提条件

已选择程序并且控制系统处于复位状态。

步骤



1. 按下软键“Block search”（程序段搜索）。

2. 请将光标定位到所需的程序段上。

   -或者-





   按下软键“Find text”（搜索文本），选择搜索方向，输入需要搜索的文本并用“OK”（确定）进行确认。



3. 按下软键“Start search”（开始搜索）。

   开始进行搜索。 此过程取决于预先设定的程序段搜索模式。

   一旦找到目标，当前程序段便显示在程序窗口中。



4. 如搜索到的目标（例如通过文本进行搜索时）与所要搜索的程序段不一致，可以再按下软键“Start search”（开始搜索），直至找到所需要的目标。

   按下 <CYCLE START> 键 2 次。

   从所需要的位置继续进行加工。

4.7.4 将中断点预设为搜索目标

前提条件

在运行方式 “AUTO” 中已选择程序，在处理程序时通过 CYCLE STOP 或 RESET 中断程序。



软件选件

需要选件“扩展操作功能”（仅适用于 828D）。

步骤



1. 按下软键“程序段搜索”。



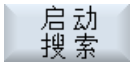
2. 按下软键“中断点”。

   载入中断点。





3. 当软键“提高程序级”或“降低程序级”可用时，可通过这两个软键切换程序级。



4. 按下软键“启动搜索”。

   开始进行搜索。 此过程取决于预先设定的程序段搜索模式。

   搜索窗口关闭。

   一旦找到目标，当前程序段便显示在程序窗口中。



5. 按下 <CYCLE START> 键 2 次。

   从中断点继续加工。

4.7.5 通过搜索指针输入搜索目标

在窗口“搜索指针”中输入需要直接处理的程序位置。



软件选件

“搜索指针”功能需要使用选件“扩展操作功能”（仅适用于 828D）。

前提条件

已选择程序并且控制系统处于复位状态。

输入屏幕

每行代表一个程序级。 程序中的实际级别数目取决于程序的嵌套深度。

级别 1 始终对应主程序，所有其它级别对应子程序。

在窗口中输入目标时，输入行必须符合目标所属位置的程序级。

比如，如果目标位于直接从主程序调用的子程序中，则目标必须输入程序级 2。

指定的目标必须明确。这也就是表示，如果子程序是在主程序的 2 个不同位置调用的，您还要在程序级 1（主程序）中指定一个目标。

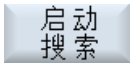
步骤



1. 按下软键“程序段搜索”。



2. 按下软键“搜索指针”。
3. 在输入栏中输入程序的完整路径，必要时也要输入子程序的路径。



4. 按下软键“启动搜索”。

   开始进行搜索。 此过程取决于预先设定的程序段搜索模式。

   搜索窗口关闭。 一旦找到目标，当前程序段便显示在程序窗口中。



5. 按下 <CYCLE START> 键 2 次。

   从所需要的位置继续进行加工。

说明

中断点

在搜索指针模式中可以装载中断点。

4.7.6 搜索指针中用于程序段搜索的参数

参数	含义
程序级的数目	
程序：	主程序名将自动登入。
Ext:	文件结尾
P：	过程计数器 如果要多次处理某程序部分，可以在此处输入重复运行的次数。
行：	在中断点处自动填入
类型	" " 搜索目标在此程序级上不适用 N 号 程序段号 标记 跳转标记 文本 字符串 子程序 子程序调用 行 行编号
搜索目标	指向加工将要开始的程序点。

4.7.7 程序段搜索模式

可以在窗口“搜索模式”中设置所需的搜索类型。

设置的模式在控制系统关闭后保持不变。 在控制系统重新启动后“搜索”功能再次被激活，在标题行中会显示出当前的搜索模式。

搜索类型

程序段搜索模式	含义
进行计算 - 不逼近	这样可以在任何状态下逼近目标位置（如换刀位置）。 使用目标程序段中有效的插补类型到达目标程序段的终点或者下一个编程位置。 只移动目标程序段中编程的坐标轴。 **提示：** 当机床数据 11450.1=1 时，在程序段搜索结束后会对有效回转数据组的回转轴进行预定位。
进行计算 - 逼近	这样可以在任何状态下逼近轮廓。 使用 <CYCLE START> 逼近目标程序段之前程序段的终点位置。程序会同样退回到正常程序处理。
进行计算 - 跳过 extcall	可在使用 EXTCALL 程序时加速计算搜索过程： EXTCALL 程序将不会计算在内。 **注意：** EXTCALL 程序中的重要信息，比如模态功能，将不予考虑。 此种情形下，找到目标后，不能运行该程序。 应在主程序中对这些信息进行编程。

程序段搜索模式	含义
不进行计算	用于在主程序中快速搜索。 在搜索程序段期间不进行任何计算，即跳过计算到达目标程序段。 从该目标程序段起，必须编程所有用于处理的设置（例如：进给率、转速等）。
进行程序测试	进行计算的多通道程序段搜索（SERUPRO）： 在程序段搜索过程中计算所有程序段。 不会执行任何轴运行，但是会输出全部辅助功能。 NC 在程序测试模式下启动所选择的程序。 如果 NC 在当前的通道中达到指令目标程序段，则 NC 在目标程序段起始位置处停止并再次取消选择程序测试模式。 在通过 NC 启动继续处理程序后（REPOS 运行结束后）输出目标程序段的辅助功能。 在单通道系统中支持带并行事件（例如同步动作）的坐标。 **提示** 搜索速度取决于机床数据设置。

说明

ShopMill 或 ShopTurn 程序的搜索模式

通过 MD 51024 可确定 ShopMill/ShopTurn 工步程序的搜索变量。 这只适用于 ShopMill/ShopTurn 的单通道视图。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

文献

其它信息参见下列文献：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <AUTO> 键。



3. 按下软键“程序段搜索”和“搜索模式”。
“搜索模式”窗口打开。

4.8 控制程序运行

4.8.1 程序控制

在运行方式“AUTO”和“MDA”中可以改变程序运行。

缩略符/程序控制	作用
PRT 没有轴运行	程序开始，处理程序时带辅助功能输出和停留时间。 轴在此过程中不运行。 如此便可以控制程序内编程的轴位置和辅助功能输出。 提示： 不带轴运行的程序处理也可以与“空运行进给”功能一起激活。
DRY 空运行进给	编程的和 G1、G2、G3、CIP 以及 CT 相联系的运行速度可以通过确定的空运行进给替代。 空运行进给也可替代编程的旋转进给。 小心： 在“空运行进给”有效的情况下不得进行工件的加工，因为由于进给率的变化可能会超出刀具的切削速度而导致工件或机床受损。
RG0 快速倍率有效	在快速移动模式下，轴的运行速度将降低至 RG0 中输入的百分比值。 提示： 在自动运行设置中定义“快速倍率有效”。
M01 有条件停止 1	程序处理总是在包含辅助功能 M01 的程序段处停止。 如此便可以在加工工件期间检查得到的结果。 提示： 再次按下 <CYCLE START> 键，继续处理程序。
有条件停止 2 (例如：M101)	程序处理总是在包含“循环终点”（例如：M 101） 的程序段处停止。 提示： 再次按下 <CYCLE START> 键，继续执行程序。 提示： 显示可能已经改变。 请注意机床制造商的说明。
DRF 手轮偏移	在自动运行方式下、带电子手轮加工时，可能会产生另外的增量零点偏移。 从而可以在某个程序段内补偿刀具磨损。 提示： 需要选件“扩展操作功能”用于手轮偏移功能（仅适用于 828D）。
SB	可以用下列方式配置单步执行方式： 粗略单步执行： 仅在结束执行机床功能的程序段后程序停止。 运算程序段: 结束每个程序段后程序停止。 精准单步执行： 在循环中，也仅在结束执行机床功能的程序段后程序停止 按下 <SELECT> 键选择所需设置。
SKP	加工时将跳过程序段。
GCC	Jobshop 程序在执行时转换为 G 代码程序。

激活程序控制

通过选择和取消选择相应的复选框，可以按所需的方式和方法进行程序控制。

显示/反馈有效的程序控制

如果激活了一个程序控制，则在状态显示栏中显示相应功能的符号作为反馈。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。





2. 按下 <AUTO> 键或 <MDA> 键。



3. 按下软键“程序控制”。
   “程序控制”窗口打开。

4.8.2 跳过程序段

可以跳过在每次程序程序时都不执行的程序段。

在程序段号码之前用符号“/”（斜线）或“/x”（x = 跳过级的编号)”标记所要跳过的程序段。也可以连续跳过多个程序段。

跳过的程序段中的指令不被执行，即程序从其后的程序段继续执行。

可以使用多少个跳过级取决于机床数据。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。



软件选件

需要不止两级跳过级时，需要选件“扩展操作功能”（只限 828D）。

激活跳过级

勾选对应的复选框，激活所需的跳过级。

说明

仅当设置了多个跳过级时，窗口“程序控制 - 跳过程序段”才能使用。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



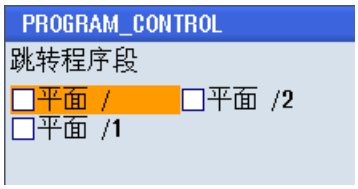


2. 按下 <AUTO> 键或 <MDA> 键。



3 按下软键“程序控制”和“跳过程序段”。

“程序控制”窗口打开，并显示跳过级的清单。



4.9 覆盖

通过刷新存储可在原本的程序启动前执行工艺参数（例如辅助功能、轴进给、主轴转速、可编程指令等）。 这些程序指令就像在常规零件程序中一样生效。 这些程序指令仅在一次程序运行中生效。 这样零件程序就不会被永久更改。 在下一次启动时程序会像原先编程时那样运行。

在程序段搜索后，可通过刷新存储使机床进入可继续执行常规零件程序的状态（例如 M 功能，刀具，进给，转速，轴位置等）。



软件选件

需要选件“扩展操作功能”用于刷新存储（仅适用于 828D）。

前提条件

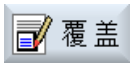
程序处于停止或复位状态。

步骤





1. 在运行方式“AUTO”中打开程序。



2. 按下软键“刷新存储”。
   “刷新存储”窗口打开。
3. 输入需要的数据或需要的 NC 程序段。



4. 按下<CYCLE START>键。
   执行输入的程序段 可以在“刷新存储”窗口中跟踪执行。
   在输入的程序段执行完毕后，可以重新加上程序段。
   只要处于刷新存储模式中，就无法切换运行方式。



5. 按下软键“返回”。
   “刷新存储”窗口关闭。



6. 再次按下<CYCLE START>键。
   刷新存储之前所选择的程序将继续运行。

说明

逐段运行

<SINGLE BLOCK> 键在刷新存储模式中同样生效。 如果在刷新存储缓存中输入了多个程序段，则在每次 NC 启动后会逐段执行这些程序段。

删除程序段



按下软键“删除程序段”，可以将所输入的程序段删除。

4.10 编辑程序

利用 ASCII 编辑器可以创建、增添和修改零件程序。

说明

最大程序段长度

最大的程序段长度为 512 个字符。

调用编辑器

- 在操作区域“加工”下通过功能“程序修正”并按下按键 **<INSERT>** 来调用编辑器。
- 在“程序管理器”操作区域下，按下软键“打开”或者按下 **<INPUT>** 或 **<**光标向右**>** 键调用编辑器。
- 在操作区“程序”中编辑器打开，如果之前没有通过软键“关闭”结束上此编辑的零件程序，则显示该程序。

  说明

  请注意，对装载于 NC 存储器中的程序所做的更改将立即生效。 在对修改进行保存后方可关闭编辑器。

  在本地驱动器或外部驱动器上编辑程序时，您可以根据设置不带保存地退出编辑器。

  按下软键“关闭”退出程序修正模式，进入操作区“程序管理器”。

参见

编辑器设置 (页 178)

打开和关闭程序 (页 604)

程序修改 (页 153)

G代码程序创建 (页 234)

4.10.1 在程序中搜索

使用搜索功能，您可以在一个大型程序中迅速找到需要修改的部分。

此时为您提供了不同的搜索选项，以进行有目标的搜索。

搜索选项

- 整词

  如要搜索确切以词的形式存在的文本/关键字时，请激活该选项并输入搜索关键字。

  例如输入搜索关键字“精整”，则只会显示单独的词“精整”。

- 精确表达

  如您要在程序行中查找想要替换的占位符时（例如“*”或“？”），请激活该选项。

说明

使用占位符进行搜索

在搜索程序部分时，您可以使用占位符：

- "*": 代表任意字符串
- "?": 代表任意字符

前提条件

在编辑器中打开所需程序。

步骤



1. 按下软键“搜索”。

   新的垂直软键栏随即显示。

   “搜索”窗口同时打开。

2. 在“文本”栏中输入关键字。

3. 如果要将输入的文本作为整个单词进行搜索，则应勾选复选框“整词”。

   -或者-

   例如当您想要在程序行中查找占位符（“*”，“?”）时，请激活复选框“精确表达”。



4. 将光标移到“方向”栏，按下 <SELECT> 键选择搜索方向（向前、向后）。



5. 按下软键“确认”，开始进行搜索。

   成功搜索到文本后，会突出显示找出的文本。



6. 如果找到的文本不是所需部分，则按下软键“继续搜索”。

   -或者-



   如果需要中断搜索，则按下软键“取消”。

其他搜索方法

软键	功能
	光标移到程序第一个字符上
	光标移到程序最后一个字符上

4.10.2 交换程序文本

可以通过一步用替换文本来代替搜索到的文本。

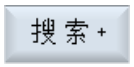
前提条件

在编辑器中打开所需程序。

步骤



1. 按下软键“搜索”。
   新的垂直软键栏随即显示。



2. 按下软键“搜索/替换”。
   “搜索与替换”窗口打开。
3. 在“文本”区中输入需要搜索的文本并在“替换为”区域中输入想在搜索中自动插入的文本。



4. 将光标移到“方向”栏，按下 <SELECT> 键选择搜索方向（向前、向后）。



5. 按下软键“确认”，开始进行搜索。
   成功搜索到文本后，会突出显示找出的文本。



6. 按下软键“替换”进行文本的交换。

-或者-



如果文件中符合搜索条件的文本都需要替换，则按下软键“全部替换”。

-或者-



如果不用替换搜索过程中找到的文本，则按下软键“继续搜索”。

-或者-



如果需要中断搜索，则按下软键“取消”。

说明

替换文本

- 只读程序行(；*RO*)
  查找到符合项时，不替换文本。
- 轮廓程序行(；*GP*)
  查找到符合项时，只要其不是只读行，就替换文本。
- 隐藏程序行(；*HD*)
  当在编辑器中显示出隐藏行并查找到符合项时，只要其不是只读行，就替换文本。 未显示出来的隐藏行，不进行替换。

参见

编辑器设置 (页 178)

4.10.3 复制/粘贴/删除程序段

前提条件

在编辑器中打开程序。

步骤

设置 1. 按下软键“选中”。

-或者-



按下 <SELECT> 键。

2. 通过光标或者鼠标操作选择程序段。

复制 3. 按下软键“复制”，将选择复制在剪贴板中。

粘贴 4. 将光标定位至程序中需要粘贴的位置上，并按下软键“粘贴”。

粘贴剪贴板中的内容。

-或者-

切削

按下软键“剪切”，可以将所选的程序段删除。

提示： 在编辑程序时，最多能复制或剪切 1024 条程序句。当一个不在 NC 上的程序正在打开时（打开进度没有达到 100%），最多可以复制或剪切 10 条程序句，或者最多粘贴 1024 个字符。

说明

在编辑器关闭后内容仍然保存在剪贴板中，这样就可以将这些内容添加到其他程序中。

说明

复制/剪切当前行

如需复制并剪切当前光标所在的程序行，无需标记或选中该行。可以通过设置编辑器，使得软键“剪切”只针对选中的程序行可操作。

参见

打开多个程序 (页 176)

4.10.4 重新给程序编号

事后仍可以修改编辑器中所打开程序的程序段编号。

前提条件

在编辑器中打开程序。

步骤



1. 按下软键“**>>**”。
   显示新的垂直软键栏。

重编号

2. 按下软键“Renumber”（重新编号）。
   打开窗口“重新编号”。

3. 输入第一个程序段编号值和该程序段编号的增量值。



4. 按下“OK”（确定）软键。
   重新为程序进行编号。

说明

如果想对一个段落重新编号，可以给需要进行编号处理的程序段加上标记。

4.10.5 创建程序块

为了使程序结构更加清晰简单、一目了然，您可以将几个 G 代码程序段或者几个 ShopMill 工步合并成一个程序块。

接着您可以根据需要合上或展开这些程序块。

显示	含义
文本	程序块名称
主轴	• S1 • S2 指定主轴，即定义在哪根主轴上执行程序块。
试运行附加码	• 是 在指定主轴不能加工导致程序块无法执行的情况下，尽可能暂时选择“试运行附加码”。 • 否
自动回退	• 是 在程序块的开头和结尾会转到换刀点，使刀具处于安全状态。 • 否

构建程序结构

- 在创建程序前，先通过空块搭建一个框架。
- 然后借助现有 G 代码程序或 ShopMill 程序补充内容。

步骤



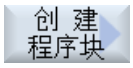
1. 选择操作区域“程序管理器”。





2. 选择保存目录，创建或打开一个程序。
   程序编辑器打开。

3. 选中需要合并成一个程序块的程序段。



4. 按下软键“合成程序块”。
   窗口“合成程序块”打开。



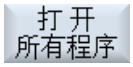
5. 输入程序块名称，为程序块指定主轴，尽可能选择“试运行附加码”和“自动返回”，然后按下软键“确认”。

打开和关闭程序块

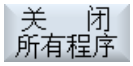




6. 按下软键“>>”和“视图”。



7. 需要查看所有程序段时，按下软键“展开程序块”。



8. 需要查看程序整体结构时，按下软键“合上程序块”。

4.10.6 打开多个程序

可在编辑器中同时打开两个程序进行查看和编辑。

例如可复制一个程序的程序段或加工步骤，并将其粘贴至另一个程序。

打开多个程序

最多可打开 10 个程序。



1. 在程序管理器中选中需要在多重编辑器视图中打开的程序，并按下软键“打开”。

   编辑器打开并会显示前两个程序。



2. 按下 <NEXT WINDOW> 键切换至下一个打开的程序。



3. 按下软键“关闭”将当前程序关闭。

说明

粘贴程序段

JobShop 工作步骤不可复制到 G 代码程序中。

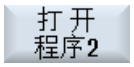
前提条件

已在编辑器中打开了程序。

步骤



1. 按下软键“>>”和“打开其他程序”。



“选择其他程序”窗口打开。

2. 选择除了已打开的程序外还需要显示的程序。



3. 按下“确认”软键。

   编辑器打开并会显示两个相邻的程序。

参见

复制/粘贴/删除程序段 (页 173)

4.10.7 编辑器设置

在窗口“设置”中指定打开编辑器时自动生效的缺省设置。

缺省设置

设置	含义
自动编号	• 是： 在每次换行后自动分配一个新的程序段号。 输入的“第一个程序段编号”和“增量”有效。 • 否： 没有自动编号
第一个程序段编号	确定新建程序段的开始程序段号。 仅当“自动编号”下为“是”时，才可以编辑此栏。
增量	确认程序段编号的增量。 仅当“自动编号”下为“是”时，才可以编辑此栏。
显示隐藏的程序行	• 是： 显示用“,*HD*”（隐藏）标识出的隐藏的行。 • 否： 不显示用“,*HD*”标识的行。 **提示：** “搜索”或“搜索并替换”功能只针对可见的程序行。
作为符号显示程序段结束	符号 “CFLF”（换行）¶显示在程序段结束处。
水平移动	是： 显示一个水平滚动条。 这样就可以在行较长时一直水平滚动至结束处，而通常情况下需要换行。
自动保存（仅本地和外部驱动器）	• 是： 如果您切换到另一个操作区域，则系统自动保存之前的修改。 • 否： 如果您切换到另一个操作区域，则将弹出一条询问，确认是否要保存修改。 通过软键“是”或“否”确认保存或取消修改。
可见程序	• 1 - 10 选择多少个程序可以在编辑器中相邻显示。 • AUTO 确定在一个工作表中可输入的程序数量或者最多 10 个选中的程序可相邻显示。

设置	含义
当前选中程序的显示宽度	确定输入时可查看的程序宽度占编辑器窗口宽度的百分比。
标记后方可剪切	• 是： 只有在标记某个程序部分后，才可以剪切该程序部分，即此时才可以操作软键“剪切”。 • 否： 软键“剪切”始终可操作。

说明

此处进行的所有输入立刻生效。

步骤



1. 选择操作区域“程序” 。



编辑器已激活。





2. 按下软键“**>>**”和“设置”。

“设置”窗口打开。



3. 在这里进行需要的修改并按下软键“确认”，对设置进行确认。

参见

交换程序文本 (页 172)

4.11 显示和编辑用户变量

4.11.1 概览

定义的用户变量可以显示为列表。

可以定义下列变量：

- 计算参数（R 参数）
- 全局用户变量（GUD）在所有程序中都有效
- 局部用户变量（LUD）在一个程序中有效
- 程序全局用户变量 (PUD) 在一个程序和所调用的子程序中有效。

可以为每个通道以不同值定义各个通道专用的用户变量。

输入并显示参数值

可以进行 15 位以下（包含小数点后的位数）的赋值。 如果输入的数字大于 15 位，将会以指数方式进行显示（15 位 + EXXX）。

LUD 或 PUD

始终只能显示局部或者程序全局用户变量。

用户变量 LUD 或 PUD 是否可以使用，取决于当前的控制系统配置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

说明

保护变量的读写

用户变量的读取与写入受钥匙开关和保护等级保护。

搜索用户变量

可以使用列表按任意字符顺序搜索用户变量。

可以如何处理所显示的用户变量，请参见章节“定义和激活用户变量”。

4.11.2 R 参数

R 参数（计算参数）是可以在 G 代码程序中使用的通道专用变量。 G 代码程序可以读写 R 参数。

在控制系统关闭后数值保持不变。

通道专用 R 参数的数量

机床数据确定通道专用的 R 参数数目。

范围： R 0 – R 999（取决于机床数据）。

在该范围中不出现编号中断。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区域“参数”。



2. 按下软键“用户变量”。



3. 按下软键“R 参数”。
   “R 参数”窗口打开。

R 参数：删除





1. 按下软键“>>”和“删除”。
   “删除 R 参数”窗口打开。



2. 输入需要删除通道专用值的 R 参数，并按下软键“确认”。

   选定的 R 参数、或者所有的 R 参数被设置为 0。

4.11.3 显示全局 GUD

全局用户变量

全局 GUD 是 NC 全局用户数据(**G**lobal **U**ser **D**ata)，在断开机床后数据仍保留。

GUD 在所有程序中生效。

定义

GUD 变量可以通过以下数据进行定义：

- 关键字 DEF
- 有效范围 NCK
- 数据类型（INT，REAL， ….）
- 变量名
- 赋值（可选）

示例

DEF NCK INT ZAEHLER1 = 10

在文件中用后缀 DEF 定义 GUD 。 以下保留的文件名用于：

文件名	含义
MGUD.DEF	机床制造商的全局数据定义
UGUD.DEF	用户的全局数据定义
GUD4.DEF	用户的自由定义数据
GUD8.DEF， GUD9.DEF	用户的自由定义数据

步骤



1. 选择操作区域“参数”。



2. 按下软键“用户变量”。



3. 按下软键“全局 GUD”。

“全局用户变量”窗口打开。 显示出带有已定义 UGUD 变量的清单。

-或者-



如需显示全局用户变量的 SGUD、MGUD、UGUD 以及 GUD4 至 GUD 6，请按下软键“GUD 选择”以及软键“SGUD” ... “GUD6”。

-或者-



如果要显示 GUD 7 和 GUD 9 的全局用户变量，请按下软键“GUD 选择”和“>>”以及软键“GUD7”... “GUD9”。

说明

在每次引导启动后，都会在“全局用户变量”窗口中重新显示出带有已定义 UGUD 变量的清单。

4.11.4 显示通道 GUD

通道专用的用户变量

通道专用用户变量与 GUD 一样适用于每个通道的所有程序。 它们与 GUD 不同，具有专用数值。

定义

一个通道专用的 GUD 变量可以通过以下数据定义：

- 关键字 DEF
- 有效范围 CHAN
- 数据类型
- 变量名
- 赋值（可选）

示例

```
DEF CHAN REAL X_POS = 100.5
```

步骤



1. 选择操作区域“参数”。



2. 按下软键“用户变量”。



3. 按下软键“通道 GUD”和“GUD 选择”。

出现新的垂直软键栏。



4. 如需显示通道专用用户变量的 SGUD、MGUD、UGUD 以及 GUD4 至 GUD 6，请按下软键“SGUD” ... “GUD6”。

-或者-



如果要显示 GUD 7 和 GUD 9 的通道专用用户变量，请按下软键“继续”以及软键“GUD7”... “GUD9”。

4.11.5 显示局部 LUD

局部用户变量

局部用户数据（LUD）只在定义了它的程序或子程序中适用。

控制系统启动后，处理程序时会显示 LUD。 程序处理结束后，显示消失。

定义

一个局部用户变量可以通过以下数据定义：

- 关键字 DEF
- 数据类型
- 变量名
- 赋值（可选）

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“用户变量”。



3. 按下软键“本地 LUD”。

4.11.6 显示程序 PUD

程序全局用户变量

PUD 是零件程序全局变量(**P**rogram **U**ser **D**ata)。 它适用于所有主程序和子程序并可以在那进行读写操作。



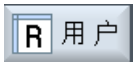
机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区域“参数”。



2. 按下软键“用户变量”。



3. 按下软键“程序 PUD”。

4.11.7 搜索用户变量

可以搜索 R 参数或用户变量。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“R 参数”、“全局 GUD”、“通道 GUD”、“局部 GUD”或“程序 PUD”，来选择进行用户变量搜索的清单。



3. 按下软键“搜索”。

   “搜索 R 参数”窗口或者“搜索用户变量”窗口打开。



4. 输入所需的搜索关键字并点击“确定”。

   如果存在符合条件的变量，则光标会自动定位在搜索到的 R 参数或用户变量上。

通过编一个类型 DEF/MAC 的文件，可以更改或删除或者重新插入现有的定义文件/宏文件。

步骤



1. 选择操作区域“调试”。



2. 按下软键“系统数据”。
3. 在树形图中选择文件夹“NC 数据”，并打开里面的文件夹“定义”。
4. 选择需要处理的文件。
5. 双击文件。

   -或者-



   按下软键“打开”。

   -或者-



   按下 **<INPUT>** 键。

   -或者-



   按下 **<**光标向右**>** 键。

   在编辑器中打选定的文件，并可以在这里进行编辑。

6. 定义所需的用户变量。



7. 按下软键“关闭”将程序编辑器关闭。

激活用户变量



1. 按下“激活”软键。

   出现询问。

2. 选择是否要保存定义文件到目前为止的值。

   -或者-

   选择是否要删除定义文件到目前为止的值。

   此时会用初始化值覆盖定义文件。



3. 按下软键“确认”继续操作过程。

4.12 显示 G 功能和辅助功能

4.12.1 选中的 G 功能

16 个选中的 G 组显示在窗口“G 功能”中。

在 G 组中，只显示控制系统中当前有效的 G 功能。

G 代码（例如：G17、G18、G19）在接通机床控制系统后立即生效。

始终有效的 G 代码与设置有关。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

标准显示的 G 功能组

组	含义
G 组 1	模态有效的运行指令（例如：G0、G1、G2、G3）
G 组 2	逐段有效的运行、停留时间（例如：G4、G74、G75）
G 组 3	可编程的偏移、工作区域限制和极坐标编程（例如：TRANS、ROT、G25、G110）
G 组 6	平面选择（例如：G17、G18）
G 组 7	刀具半径补偿（例如：G40、G42）
G 组 8	可设置的零点偏移（例如：G54、 G57、G500）
G 组 9	抑制偏移（例如：SUPA、G53）
G 组 10	准停 - 连续路径运行（例如：G60、G641）
G 组 13	英制/公制刀具尺寸（例如：G70、G700）
G 组 14	绝对/增量工件尺寸（G90）
G 组 15	进给类型（例如：G93、G961、G972）
G 组 16	内部和外部曲面上的进给补偿（例如：CFC）
G 组 21	加速方式（例如：SOFT、DRIVE）
G 组 22	刀具补偿类型（例如：CUT2D、CUT2DF）
G 组 29	半径/直径编程（例如：DIAMOF、DIAMCYCOF）
G 组 30	打开/关闭压缩器（例如：COMPOF）

标准显示的 G 功能组 （ISO 代码）

组	含义
G 组 1	模态有效的运行指令（例如：G0、G1、G2、G3）
G 组 2	逐段有效的运行、停留时间（例如：G4、G74、G75）
G 组 3	可编程的偏移、工作区域限制和极坐标编程（例如：TRANS、ROT、G25、G110）
G 组 6	平面选择（例如：G17、G18）
G 组 7	刀具半径补偿（例如：G40、G42）
G 组 8	可设置的零点偏移（例如：G54、 G57、G500）

组	含义
G 组 9	抑制偏移（例如：SUPA、G53）
G 组 10	准停 - 连续路径运行（例如：G60、G641）
G 组 13	英制/公制刀具尺寸（例如：G70、G700）
G 组 14	绝对/增量工件尺寸（G90）
G 组 15	进给类型（例如：G93、G961、G972）
G 组 16	内部和外部曲面上的进给补偿（例如：CFC）
G 组 21	加速方式（例如：SOFT、DRIVE）
G 组 22	刀具补偿类型（例如：CUT2D、CUT2DF）
G 组 29	半径/直径编程（例如：DIAMOF、DIAMCYCOF）
G 组 30	打开/关闭压缩器（例如：COMPOF）

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <JOG> 键、<MDA> 键或 <AUTO> 键。

...





3. 按下软键“G 功能”。
   “G 功能”窗口打开。



4. 重新按下软键“G 功能”，可以关闭窗口。

在“G 功能”窗口中所显示的 G 组选择可能会有所不同。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

文档

关于所显示 G 功能组的详细设计信息可以参见文献：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

4.12.2 所有 G 功能

在“G 功能”窗口中会列出所有的 G 功能组及其组号。

在 G 组中，只显示控制系统中当前有效的 G 功能。

末尾行中的附加信息

在末尾行中会显示以下的附加信息：

- 当前的转换

显示	含义
TRANSMIT	极坐标转换有效
TRACYL	柱面转换有效
TRAORI	方位转换有效
TRAANG	斜置轴转换有效
TRACON	级联转换有效 在应用 TRACON 时先后进行两次转换（TRAANG 和 TRACYL 或者 TRAANG 和 TRANSMIT）。

- 当前零点偏移
- 主轴转速
- 轨迹进给
- 有效刀具

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <JOG> 键、<MDA> 键或 <AUTO> 键。

...





3. 按下软键“>>”和“所有 G 功能”。
“G 功能”窗口打开。



4.12.3 模具制造 G 功能

在“G 功能”窗口中会显示使用“高速设定”（CYCLE832）功能进行任意形状的工件表面加工的重要信息。



软件选件

使用该功能需要使用可选软件“精优曲面”（Advanced Surface）。

高速切削信息

除了在“所有 G 功能”窗口中获得的信息外，还会显示以下具体信息的编程值：

- CTOL
- OTOL
- STOLF

G0 的公差只有在其生效时才会显示。

特别重要的 G 功能组会突出显示。

您可以设置哪些 G 功能需要突出显示。

文档

- 更多信息参见下列文档：

  基本功能手册；章节“轮廓公差/定向公差”

- 关于所显示 G 功能组的配置信息可参见文档：

  调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

步骤



1. 选择操作区域“加工”。





2. 按下 <JOG> 键、<MDA> 键或 <AUTO> 键。



3. 按下软键“>>”和“所有 G 功能”。

   “G 功能”窗口打开。

4.12.4 辅助功能

辅助功能包括机床制造商预先编写的 M 和 H 功能，这些功能将参数传递给 PLC，触发厂商定义的动作。

显示的辅助功能

在“辅助功能”窗口中最多可以显示 5 个 M 功能和 3 个 H 功能。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <JOG> 键、<MDA> 键或 <AUTO> 键。

...





3. 按下软键“H 功能”。
   “辅助功能”窗口打开。



4. 再次按下软键“H 功能”来隐藏窗口。

在诊断同步动作时，可以在“同步动作”窗口中显示出状态信息。

将会得到一份当前所有有效同步动作的清单。

在清单中，同步动作的编程显示与零件程序中形式相同。

文献

编程说明 工作准备部分（PGA），章节： 运动同步动作

同步动作状态

在“状态”列中可以查取同步动作处于哪种状态：

- 等待
- 激活
- 禁用

逐段有效的同步动作只能通过其状态显示加以区分 状态只有在处理期间时才会显示。

同步动作类型

同步动作类型	含义
ID=n	在自动运行方式中模态生效的同步动作，本地程序结束后即失效； n = 1...254
IDS=n	始终有效的同步动作，在每种运行方式、甚至程序结束后仍保持模态生效， n = 1...254
没有 ID/IDS	在自动运行方式中逐段生效的同步动作

说明

允许使用编号范围 1 - 254 内的号码，与标识编号无关，只能给定一次。

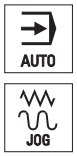
同步动作显示

通过软键可对激活的同步动作的显示进行限制。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下<AUTO> 、<MDA> 或者 <JOG> 键。



3. 按下菜单扩展键和软键“同步动作”。
   “同步动作”窗口打开。
   所有激活的同步动作都被显示。



4. 需要在自动运行中隐藏模态有效的同步动作时，按下软键“ID”。

- 或 / 与 -



需要隐藏始终生效的同步动作时，按下软键“IDS”。

- 或 / 与 -

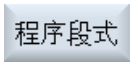


需要在自动运行中隐藏逐段有效的同步动作时，按下软键“程序段式”。



5. 按下软键“ID”、“IDS”或“程序段式”，重新显示相应的同步动作。

...



4.13 模具图

在控制系统上，您可以通过“模具图”功能，查看大型模具加工程序的加工轨迹，清晰了解程序的整个执行概况，必要时进行修改，如同在 CAD 系统上的操作。

程序控制

通过该功能，您可以检查：

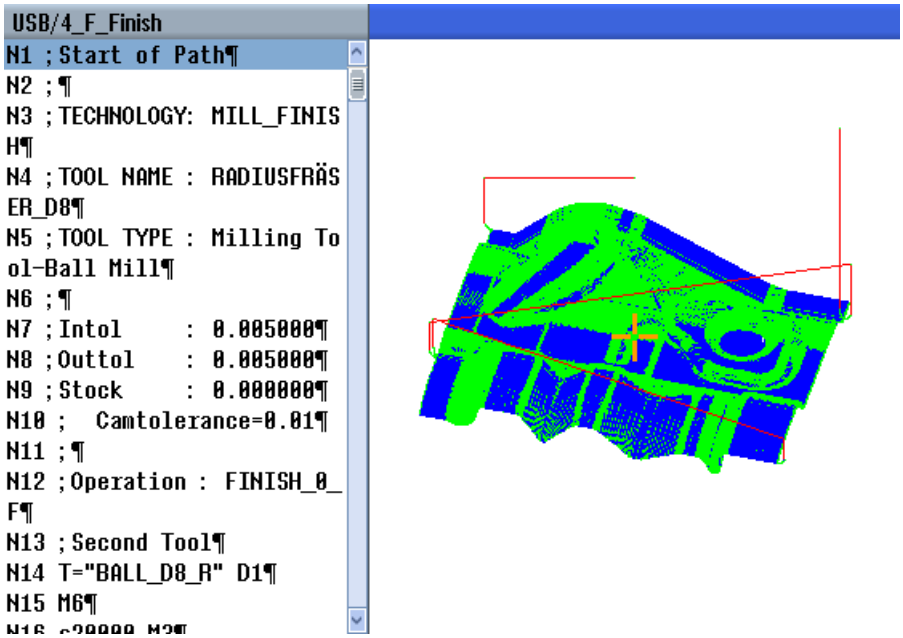
- 所编程的工件形状是否正确，
- 是否有大的运行错误，
- 要修改哪个程序段，
- 走刀/退刀路径。

程序和模具图一同显示

在编辑器中，您可以在程序段窗口旁打开图形视图。

将光标移到左侧带有位置数据的一个 NC 程序段上时，在图形视图中会标出该程序段对应的直线；

在右侧图形视图中选择一个点，左侧程序视图中会标出该点对应的 NC 程序段， 这样便可以直接进入需要编辑的程序位置。



支持的 NC 程序段

在模具图中支持以下 NC 程序段。

- 类型
  - 直线

    G0、G1、X、Y、Z
  - 圆弧

    G2、G3、圆心 I、J、K 或半径 CR，取决于工作平面 G17] G18、G19；CIP、圆心 I1、J1、K1 或半径 CR
  - 多项式

    POLY、X、Y、Z 或 PO[X]、PO[Y]、PO[Z]
  - B 样条

    BSPLINE、度数 SD (SD < 6)、节点 PL、权重 PW
  - 增量值 IC 和绝对值 AC
  - 在 G2、G3、起点和终点半径不同时，会使用阿基米德螺旋线。
- 定向
  - 在 G0、G1、G2、G3、CIP、POLY 程序句中，每个 ABC 用 ORIAXES 或 ORIVECT 编程回转轴
  - 在 POLY 程序句中，每个 PO[A] PO[B] PO[C]用 ORIAXES 或 ORIVECT 编程回转轴
  - 在 G0、G1、G2、G3、CIP 程序句中，每个 A3、B3、C3 用 ORIVECT 编程定向矢量
  - 在 G0、G1、G2、G3、CIP、POLY、BSPLINE 程序句中，每个 XH、YH、ZH 轴用 ORICURVE 编程定向曲线
  - 在 POLY 程序句时，每个 PO[XH] PO[YH] PO[ZH]用 ORICURVE 编程定向曲线
  - 可以用 DC 指定回转轴
- G 代码
  - 工作平面（用于圆弧定义 G2、G3）： G17 G18 G19
  - 增量值或绝对值： G90 G91

在模具图中不支持以下 NC 程序段。

- 螺线编程
- 有理多项式
- 其他 G 代码或语言命令

所有不支持的程序段直接被略过。

修改和调整模具图

和“模拟”、“同步记录”功能一样，您可以调整、修改模具图，以便更好地观察加工过程。

- 放大和缩小图形
- 移动图形
- 旋转图形
- 修改选取的区域

4.13.1 打开模具图

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。

2. 选择所需存储器，将光标移到需要模拟的模具加工程序上。



3. 按下软键“打开”。
   程序随即在编辑器中打开。



4. 按下软键“**>>**”和“模具图”。
   现在编辑器分成两个区域。

   左侧显示 G 代码程序。
   右侧显示模具图。
   所有零件程序中写入的点、轨迹会以图形方式显示出来。



5. 按下软键“图形”可以隐藏图形，并恢复到常见的程序视图。

-或者-



按下软键“NC 程序段”，可以隐藏 G 代码程序段只显示图形。

4.13.2 跳转到某个程序段

如果您在模具图中发现异常或错误，可以直接从该位置跳到对应的出错程序段，以修改程序。

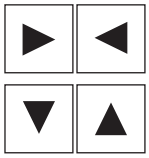
前提条件

- 在模具图中打开所需程序。
- 软键“图形”激活。

步骤



1. 按下软键“**>>**”和“选择点”。
   在模具图中出现一个十字光标，用于选择某个点。



2. 用箭头键将该十字光标移动到图形中有异常的位置。



3. 按下软键“选择 NC 程序段”。
   光标直接提跳到对应的程序段上。

4.13.3 程序段搜索

您可以借助“搜索”功能查找程序段，然后一并替换这些程序段，以编辑程序。

前提条件

- 打开模具图。
- 软键“NC 程序段”有效。

步骤



1. 按下软键“搜索”。
   新的垂直软键栏随即显示。

参见

在程序中搜索 (页 170)
交换程序文本 (页 172)

4.13.4 修改模具图

4.13.4.1 放大和缩小图形

前提条件

- 模具图已经打开。
- 软键“图形”有效。

步骤



1. 如需放大或缩小当前的图形，按下 **<+>** 或 **<->** 键。
   图形会从中心向外放大或向内缩小。

...



-或者-



如需放大所选区域，按下软键“详细”和“缩放 +”。

-或者-



如需缩小所选区域，按下软键“详细”和“缩放 -”。

-或者-



如果需要所选区域自动与窗口尺寸匹配，按下软键“详细”和“自动缩放”。
自动尺寸调整功能会考虑各个轴上工件的最大拉伸。

说明

截取区域

截取区域和尺寸调整与选择程序时保持相同。

4.13.4.2 改变截面

可以使用放大镜来移动、放大或缩小截取的图形，例如可以查看细节或再次显示整个工件。

利用放大镜可以自行截取某个区域，然后放大或缩小。

前提条件

- 模具图已经打开。
- 软键“图形”有效。

步骤



1. 按下软键“详细”。



2. 按下“缩放”软键。
   放大镜显示为一个矩形框。



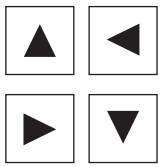
3. 如果要放大框架，可以按下软键“缩放+”或者按键**<+>**。

   -或者-



   如果要缩小框架，可以按下软键“缩放-”或者按键**<->**。

   -或者-



   如果需要上下左右移动框架，请使用光标键。



4. 按下软键“接收”传送截取区域。

4.14 显示运行时间与工件计数

调用窗口“时间，计数器”，可以借此建立关于程序运行时间以及已加工工件数的概览。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

显示的时间

- 程序

  在第一次按下该软键时，会显示程序已经运行了多长时间。

  之后的每次程序启动时，此处显示第一次程序完整运行所需的时间。

  如果修改了程序或进给率，则在第一次程序完整运行后修正新的程序运行时间。

- 程序剩余时间

  此处显示了当前程序的剩余运行时间。 此外，您可以

  通过程序进度显示，以百分比显示当前程序运行完成度。

  在程序第二次运行时才出现显示。

  如果从外部资源处理程序，则此处显示程序的载入进度。

- 时间测量控制

  时间测量随着程序的开始而开始，并随着程序结束(M30)而结束，或由约定的 M 功能结束。

  在程序运行时，可以按下 CYCLE STOP 键中断时间测量，按下 CYCLE START 继续时间测量。

  按下 RESET 并接着按下 CYCLE START 键，时间测量重新开始。

  按下 CYCLE STOP 或进给倍率 = 0 时，时间测量停止。

工件计数

可以显示程序的重复次数或者已加工工件的数量。 工件计数需要给定工件数量的实际值与额定值

工件计数

可以通过程序结束（M30）或者通过 M 指令对已加工工件进行计数。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <AUTO> 键。



3. 按下软键“时间，计数器”。
   弹出窗口“时间，计数器”。



4. 如果要对已加工工件进行计数，可以在“工件计数”下选择选项“是”。

5. 在“设定工件数”栏中输入所需的工件数。
   在“实际工件数”中显示完成的工件。 必要时可以修改该值。
   加工达到定义的工件数之后，当前工件数自动显示为零。

参见

设定件数 (页 269)

4.15 自动运行方式的设置

加工工件之前，便可对程序进行测试，以便尽早识别编程错误。 为此可使用“空运行进给”。

此外，您还可以限制快速移动时的速度，避免在测试某个新程序时速度太大。

空运行进给

若在程序控制中选择了“DRY 空运行进给”，此处输入的进给率会替换加工时编程的进给率。

快速倍率有效

若在程序控制中选择了“RG0 快速倍率有效”，则此处输入的数值是快速进给速度的百分比值。

显示测量结果

可在零件程序中通过 MMC 指令显示测量结果：

可以进行如下设置：

- 控制系统收到指令后会自动跳转至“加工”操作区域，并打开测量结果窗口。
- 按下软键“测量结果”打开测量结果窗口。

步骤

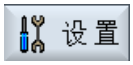


1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <AUTO> 键。





3. 按下菜单扩展按键和软键“设置”。
   “自动方式运行设置”的窗口打开。

4. 在“DRY 空运行进给”区中输入所需空运行进给速度。
5. 在“RG0 快速倍率”栏中输入所需的百分比。
   若未更改默认数值 100% ，则 RG0 无效。



6. 若在“显示测量结果”栏中选择“自动”，则将自动打开测量结果窗口；若选择“手动”，则需要按下软键“测量结果” 打开测量结果窗口。

文档

编程手册 测量循环 / 840D sl/828D

说明

在系统持续运行时，始终可以修改该进给速度。

加工模拟 5

5.1 概览

在“模拟”中控制系统会完整计算当前程序，并以图形显示结果， 这样无需移动机床轴，便可以提前检查程序的加工结果， 尽早发现加工步骤的编程错误，避免错误加工。

图形显示

模拟功能会使用真实的“工件-刀具”比在屏幕上显示图形，

在铣床上进行模拟时，工件是固定不动的， 不管是哪种铣床构造，始终只有刀具在动。

毛坯定义

模拟使用程序编辑器中输入的工件毛坯尺寸。

夹紧毛坯时，以定义毛坯时生效的坐标系为基准。 在 G 代码程序中定义毛坯前，需要满足一些基本条件，例如：需要选择一个合适的零点偏移。

毛坯编程（示例）

```
G54 G17 G90
CYCLE800(0,"TISCH", 100000,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,-1,100,1)
WORKPIECE(,,,"Box",112,0,-50,-80,00,155,100)
T="NC-ANBOHRER_D16
```

说明

修改零偏后毛坯会发生偏移

在定义毛坯时，采用的始终是当前生效的零偏，

如果之后选择了另一个零偏，控制系统会换算坐标系，但是不会调整毛坯的显示。

刀具轨迹的图示

刀具轨迹用特定颜色表示， 快进轨迹为红色而进给轨迹为绿色。

进给深度的显示

刀具的进给深度是用颜色的深浅来表示的。 该深度反映了当前正在加工的深度水平。 对于深度显示而言： “越深越黑”。

MCS 参考量

模拟功能设计为“工件模拟”，即并不要求零偏精确确定，

但是在编程时仍必须设置 MCS 参考量，例如 MCS 中的换刀点，回转时的退回位置和回转运动中的工作台。 受当前零偏的影响，在不良条件下，这些 MCS 参考量可能会导致模拟图形显示错误，即在模拟图形中显示“碰撞”，但实际加工中可能没有“碰撞”；相反地，在模拟图形中没有显示“碰撞”，但实际加工中可能会出现。

可编程的框架

在执行模拟时，会考虑所有框架和零点偏移。

说明

手动回转轴

请注意，如果在启动时对轴进行手动回转，那么这些回转在模拟和同步记录时也会显示。

模拟图形

您可以选择以下某个模拟图形：

- 切削图

  在“模拟”和“同步记录”功能中，您可以直观地查看毛坯的切削过程。

- 轨迹图

  您还可以查看轨迹图， 它会显示编程的刀具轨迹。

  说明

  模拟和同步记录中的刀具显示

  刀具尺寸没有实测或者没有完整输入时，也能执行工件模拟，此时系统会假设刀具的几何尺寸，

  例如：系统会将铣刀或钻头的长度设为刀具半径的一个百分比值，以便模拟工件的切削过程。

说明

不显示螺纹线

进行螺纹铣销和钻孔螺纹铣销时，在模拟和同步记录中不显示螺纹线。

多种图形

系统提供三种图形显示选项：

- 加工工件前的模拟图

  在机床上开展真实加工前，您可以在屏幕上查看程序的快速执行模拟图。

- 加工工件前的同步记录图

  在机床上开展真实加工前，您可以在屏幕上查看程序的执行模拟图，其中还包含了程序测试和空运行进给的显示。 若选择了“没有轴运行”，则机床轴不会移动。

- 加工工件时的同步记录图

  在机床上开展真实加工时，您可以在屏幕上跟踪工件的实际加工过程。

视图

在上述三种图形中，您都可以查看以下视图：

- 顶视图
- 3D 视图
- 侧视图

状态显示

状态显示栏会显示当前的轴坐标、倍率、当前刀具、当前刀沿、当前程序段、进给率和加工时间。

所有视图中都会有时钟计时， 加工时间以小时、分钟和秒为单位显示， 差不多为“程序处理+换刀”的时间。



软件选件

“3D 视图”需要使用选件“成品 3D 模拟”，

而“同步记录”功能需要使用选件“同步记录（实时模拟）”。

测出的程序运行时间

在进行模拟时会确定程序运行时间， 该时间会暂时显示在编辑器的程序末尾。

同步记录与模拟的特性

刀具轨迹

在模拟功能中，画面中的刀具轨迹会保存在一个环形缓冲器中， 缓冲器存满后，新轨迹会删除旧轨迹。

高分辨率图像

在模拟功能中断或结束时，控制系统会将模拟画面转换成一个高分辨率的图像， 但在某些情况下无法转换， 此时会弹出提示：“无法显示高分辨率图像”。

工作范围限制

在工件模拟中，工作范围限制和软件限位开关不生效。

模拟和同步记录时的起始位置

模拟时会通过零点偏移将起始位置换算到工件坐标系中。

同步记录从机床当前所在的位置开始。

限制

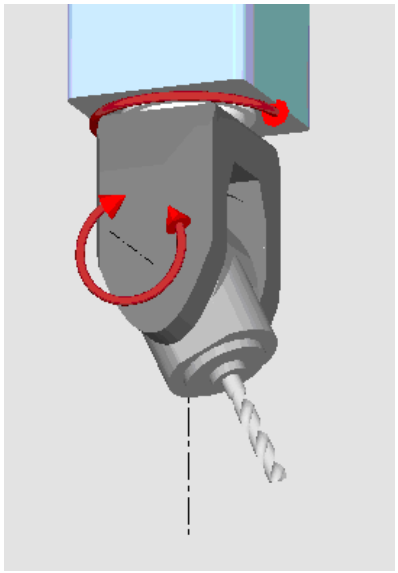
- Traori: 5 轴运动采用线性插补， 无法显示更加复杂的运动。
- 回参考点： 程序调用中的 G74 不起作用。
- 不显示报警 15110 “程序段 REORG 无法实现”。
- 只支持部分的编译循环。
- 无 PLC 支持。
- 不支持轴容器。

功能的基本条件

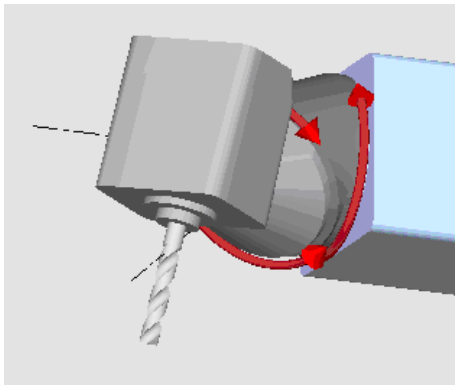
- 在开展模拟前必须检查所有数据组（Toolcarrier / TRAORI，TRACYL）。
- 不支持带回转线性轴的坐标转换（TRAORI 64 - 69）以及 OEM 坐标转换（TRAORI 4096 - 4098）。
- 刀架或坐标转换数据的修改在重新上电后才生效。
- 支持坐标转换的切换和回转数据组的切换， 但是不支持真正更换回转头的运动切换。
- 对于某些程序段切换时间很短的模具制造程序来说，模拟时间可能会比真实加工时间要长，因为在这种模拟中，计算时间的分配有利于实际加工，而不利于模拟。

示例

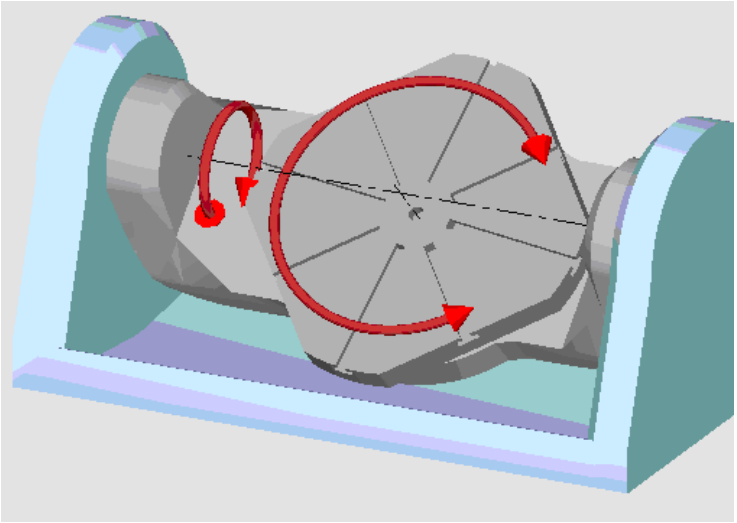
下面列出了一些模拟功能支持的机床部件：



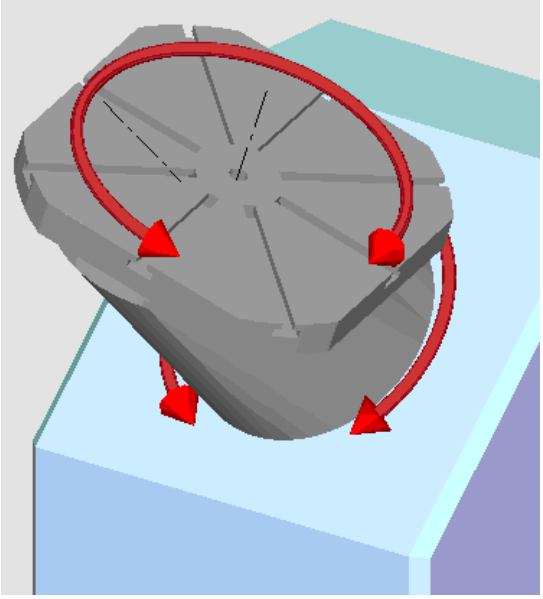
回转头 90°/90°



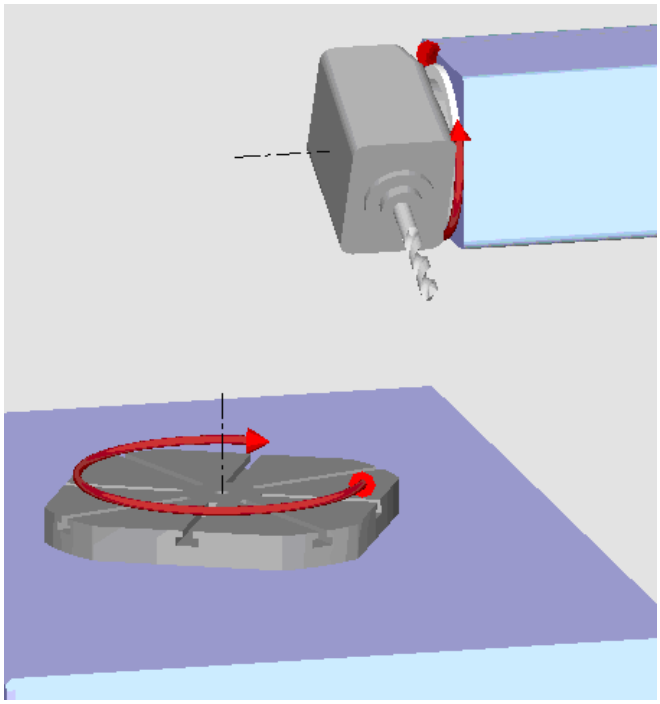
回转头 90°/45°



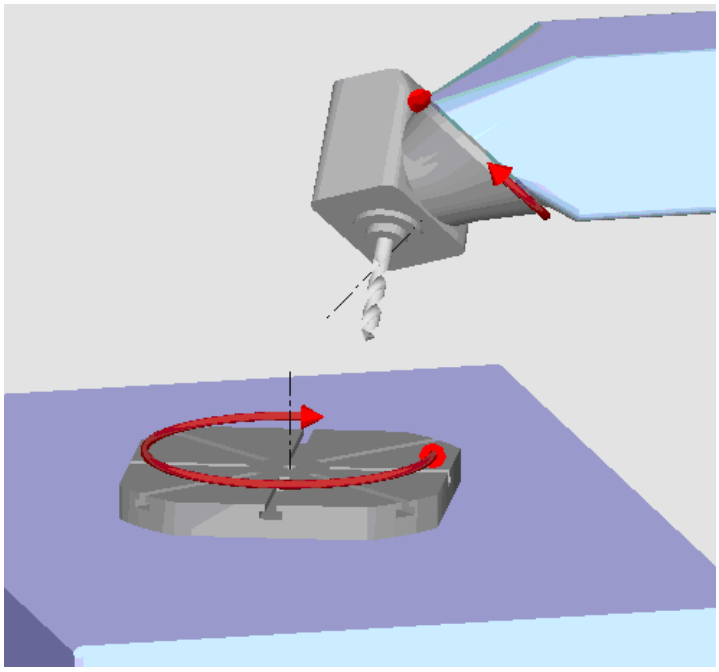
回转工作台 90°/90°



回转工作台 90°/45°



回转头+回转工作台 90°/90°



回转头+回转工作台 45°/90°

5.2 加工工件之前模拟

在机床上加工工件之前，可以在屏幕上以图形方式显示程序的快速执行过程。 可以通过简单的方式控制编程的结果。

进给倍率

在模拟时，进给倍率始终有效。

在模拟时通过操作界面修改进给。

0 %: 模拟停止。

100 %: 使用最快速度处理程序。

步骤



1. 选择“程序管理器”操作区域。

2. 选择需要的保存位置并将光标放在待模拟的程序上。



3. 按下 <INPUT> 键或 <光标向右> 键。



-或者-

双击程序。

所选程序将在“程序”操作区中打开。



4. 按下软键“模拟” 。



程序的执行将以图形形式在屏幕上显示。 加工轴不移动。



5. 想要中止模拟时，可以按下软键“停止”。

-或者-



按下软键“复位”，中断模拟。



6. 按下软键“启动” ，可以重新启动或继续模拟过程。

说明

切换操作区域

若切换至另一操作区域，则模拟结束。 若重新启动模拟，则程序重新从头开始运行。

5.3 加工工件之前记录

在机床上加工工件之前，可以在屏幕上以图形形式显示程序的执行，用于检查编程结果。



软件选件

记录功能需要使用选件“记录（实时模拟）”。

可以用空运行进给率替换编程的进给率，来控制加工速度，选择程序测试来关闭轴运行。

如果需要再次看当前的程序段而不是图形显示，可以转换到程序视图。

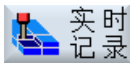
步骤

1. 将程序载入“自动”运行方式。



2. 按下软键“程序控制”并激活复选框“PRT no axis movement（PRT 没有轴运动）”和“DRY run feedrate（DRY 空运行进给）”。

   没有轴运动的情况下进行加工 使用空运行速度来代替编程的进给速度。



3. 按下“同步记录”软键。



4. 按下<CYCLE START>（循环启动）键。

   程序的执行将以图形形式在屏幕上显示。



5. 重新按下软键“同步记录”，结束记录过程。

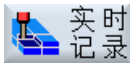
5.4 加工工件时记录

进行工件加工时，例如因冷却液的阻碍无法观察工作区时，可以在屏幕上跟踪程序执行。

软件选件

记录功能需要使用选件“记录（实时模拟）”。

步骤

1. 将程序载入“自动”运行方式。
2. 

按下“Sim. rec.”（同时记录）软键。
3. 

按下 <CYCLE START> 键。
开始在机床上加工工件，并在屏幕上以图形显示。
4. 

重新按下软键“Sim. rec.”（标记），结束标记过程。

说明

- 若在程序已经处理毛坯信息后打开同步记录功能，则仅显示移动路径和刀具。
- 若在加工期间关闭同步记录功能，稍后再打开，则不会显示关闭期间所产生的移动路径。

5.5 工件的不同视图

图形显示时，可以在不同视图之间切换，以便更清晰地查看工件的加工或显示加工工件的局部视图或整体视图。

提供下列视图：

- 顶视图
- 3D 视图
- 侧视图

5.5.1 顶视图



1. 开始模拟。
2. 按下软键“Top view”（顶视图）。
   从上方以顶视图显示工件。

更改显示

可以放大、缩小和移动模拟图形，还可以改变截面。

5.5.2 3D 视图



1. 开始模拟。
2. 按下软键“其它视图”和“3D 视图”。



软件选件

模拟功能需要使用选件“3D 模拟（成品件）”。

更改显示

可以放大、缩小、移动和旋转模拟图形，还可以改变截面。

显示截面并移动

可以显示截面 X、Y 和 Z，并进行移动。

参见

定义截面 (页 225)

5.5.3 侧视图

1. 开始模拟。



2. 按下软键“其它视图”。



3. 需要从前方查看工件的三维模型时，按下软键“从前方”。

-或者-



需要从后方查看工件的三维模型时，按下软键“从后方”。

-或者-



需要从左侧查看工件的三维模型时，按下软键“从左侧”。

-或者-



需要从右侧查看工件的三维模型时，按下软键“从右侧”。

更改显示

可以放大、缩小和移动模拟图形，还可以改变截面。

5.6 处理模拟显示

5.6.1 毛坯显示

可替换程序中定义的毛坯，或者为无法插入毛坯定义的程序定义毛坯。

说明

只有在模拟功能或同步记录功能处于复位状态下才能进行毛坯输入。

步骤



1. 模拟或同步记录已启动。
2. 按下软键“**>>**”和“毛坯”。
   “毛坯输入”窗口打开并显示预设值。
3. 输入所需的尺寸值。
4. 按下软键“确认”，结束输入。此时会显示新定义的工件。

5.6.2 隐藏和显示刀具轨迹

使用轨迹图可以跟踪所选程序的编程刀具轨迹。 会按照刀具的运动不断的刷新轨迹。 可以随时显示和隐藏刀具轨迹。

步骤







1. 模拟或同步记录已启动。
2. 按下软键“**>>**”。
   刀具轨迹显示在生效的视图中。
3. 按下软键隐藏刀具轨迹。
   在后台运行中会继续生成刀具轨迹，可以再次按下软键显示轨迹。
4. 按下软键“删除刀具轨迹”。
   删除所有之前记录的刀具轨迹。

5.7 模拟时的程序控制

5.7.1 修改进给率

在模拟期间，您可以随时修改进给率。

在状态行可以查看修改。

说明

如果使用功能“同步记录”，则会使用控制面板上的倍率旋转开关。

步骤

1. 模拟已启动。



2. 按下软键“程序控制”。



3. 按下软键“倍率 +”或“倍率 -”，每次将放大或缩小进给率 5%。



-或者-



按下软键“倍率 100%”，将进给率设置为最大的值。

-或者-



按下软键“<<”，返回初始画面中，并开始模拟，其中进给率已改变。

说明

在“倍率 +”和“倍率 -”之间切换



按下 <CTRL> 和 <光标向下> / <光标向上> 键，在软键“倍率 +”和“倍率 -”之间切换。





5.7.2 以程序段方式模拟程序

正如处理程序一样，可以在模拟时控制程序的运行过程，即一段一段地执行程序。

步骤

1. 模拟已启动。
2. 

按下软键“程序控制”和“单步执行”。
3. 

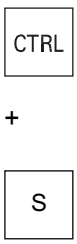
按下软键“返回”和“启动单步”。
模拟程序中现有的程序段，并接着停止该程序段。
4. 

按下“启动单步”多次，选择需要模拟的单个程序段。
5. 

按下软键“程序控制”或“单步执行”，再次退出单步模式。

说明

激活/取消单步执行



同时按下 <CTRL> 和 <S> 键来激活和重新取消单步执行模式。

5.8 修改并匹配模拟图

5.8.1 放大和缩小图形

前提条件

模拟或同步记录已启动。

步骤



1. 如需放大或缩小当前的图形，按下 **<+>** 或 **<->** 键。
   图形会从中心向外放大或向内缩小。

...



-或者-



如需放大所选区域，按下软键“详细”和“缩放 +”。

-或者-



如需缩小所选区域，按下软键“详细”和“缩放 -”。

-或者-



如果需要所选区域自动与窗口尺寸匹配，按下软键“详细”和“自动缩放”。

自动尺寸调整功能会考虑各个轴上工件的最大拉伸。

说明

截取区域

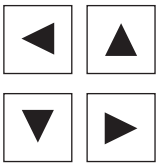
截取区域和尺寸调整与选择程序时保持相同。

5.8.2 移动图形

前提条件

模拟或同步记录已启动。

步骤



1. 如果需要上下左右移动图形，请使用光标键。

5.8.3 旋转图形

可在 3D 视图中可以旋转工件位置，以便从各种角度观察工件。

前提条件

模拟已启动且已选择了 3D 视图。

步骤



1. 按下软键“详细”。



2. 按下软键“旋转视图”。



2. 按下软键“向右箭头”、“向左箭头”、“向上箭头”、“向下箭头”、“左旋箭头”和“右旋箭头”，改变工件位置。

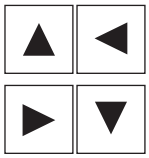
...



-或者-

...





按下**<Shift>**键并同时按下相应的光标键将工件旋转到所需方向。

5.8.4 改变截面

可以使用放大镜来移动、放大或缩小截取的图形区域，例如可以查看细节或稍后再次显示整个工件。

利用放大镜可以自行截取某个区域，然后放大或缩小。

前提条件

模拟或同步记录已启动。

步骤



1. 按下软键“详细”。



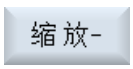
2. 按下“缩放”软键。

放大镜显示为一个矩形框。



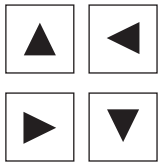
3. 如果要放大框架，可以按下软键“缩放+”或者按键**<+>**。

-或者-



如果要缩小框架，可以按下软键“缩放-”或者按键**<->**。

-或者-



如果需要上下左右移动框架，请使用光标键。



4. 按下软键“接收”传送截取区域。

5.8.5 定义截面

在 3D 视图中，可“切割”工件以显示特定的视图，查看内部轮廓。

前提条件

模拟或同步记录已启动。

步骤



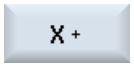
1. 按下软键“详细”。



2. 按下软键“截取”。



工件以经过截取的状态显示。



3. 按下相应的软键，将截面平移至所需的方向。

…



5.9 显示模拟报警

进行模拟时会出现报警。 如果在模拟运行时出现报警，则会在工作窗口中跳出一个显示窗口。

报警信息一览包含下列信息：

- 日期和时间
- 删除标准

  说明哪个软键可以消除报警
- 报警号
- 报警文本

前提条件

模拟运行并且报警有效

步骤





1. 按下软键“程序控制”和“报警”。

   窗口“模拟报警”打开，显示一张包含所有现有报警的列表。



按下软键“报警应答”，清除由“复位”或“取消”符号标注的模拟报警。

可以继续模拟。

-或者-



按下软键“模拟上电”，清除由“上电”符号标注的模拟报警。

G 代码程序创建

6

6.1 图形编程控制

功能

有下列功能可供使用：

- 通过软键进行工艺相关的程序段选择（循环）
- 参数赋值的输入窗口，带动画的辅助图形
- 用于每个输入窗口的上下文在线帮助
- 支持轮廓输入（几何处理器）

调用和返回条件

- 循环调用之前生效的 G 功能和可编程的框架在循环结束之后仍可保持。
- 在上级程序的循环调用前，运行到起点。请在垂直坐标系中编程坐标。

6.2 程序视图

一个 G 代码程序可以显示在不同的视图中。

- 程序视图
- 参数设置对话框，可能带有帮助图形或图形视图

程序视图

编辑器中的程序视图清晰列出了程序中的每个工步。

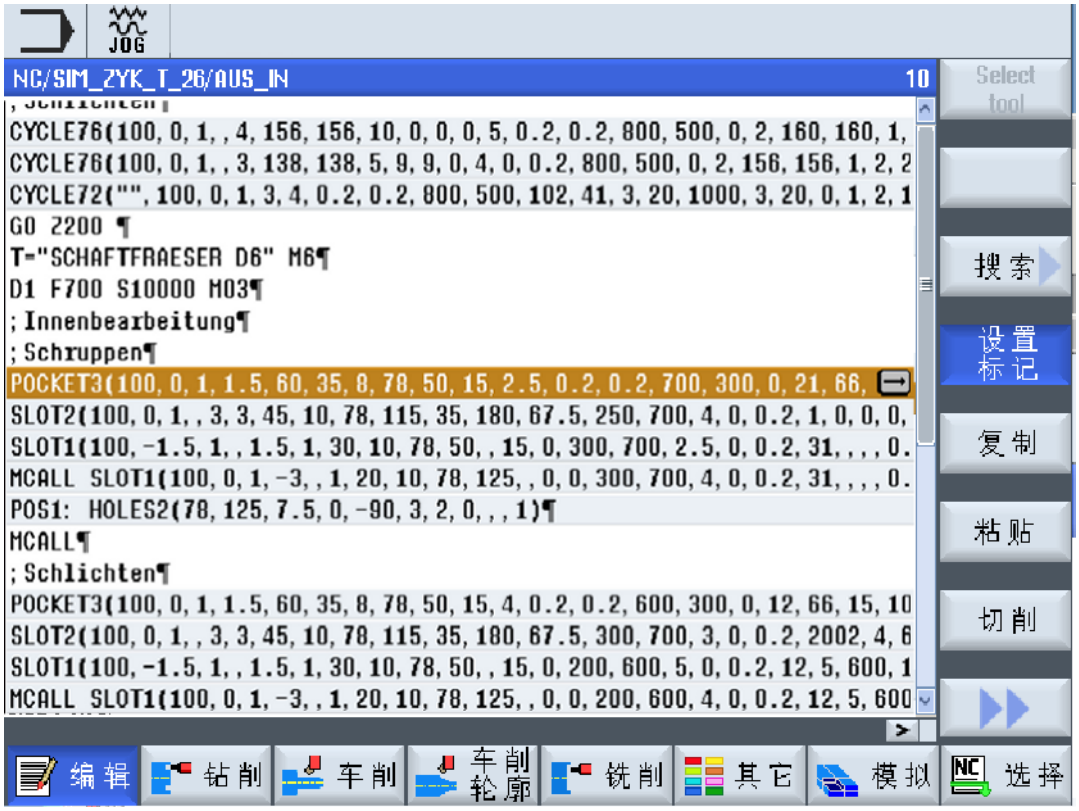


图 6-1 G 代码程序视图



在程序视图中可以使用<光标向上>键和<光标向下>键在各程序段之间切换。

参数设置对话框，带有帮助图形



按下<光标向右>键，在程序视图中打开一个选定的程序段或循环。
对应的参数设置对话框及其帮助图形随即显示。

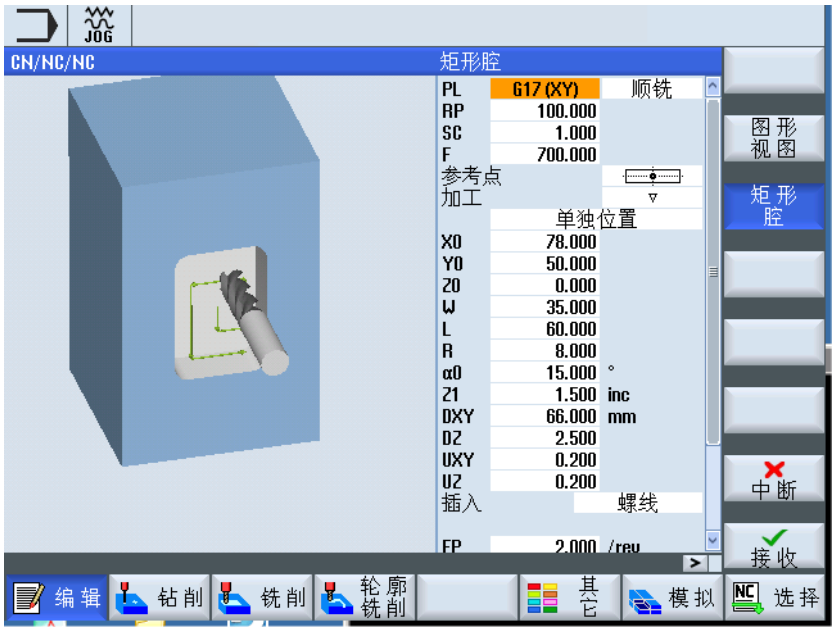


图 6-2　　参数设置对话框，带有帮助图形

帮助动画始终按照设置的坐标系来显示， 参数会动态出现在图形中， 当前选定的参数在图中突出显示。

彩色符号

红色箭头 = 刀具以快速进给率运行

绿色箭头 = 刀具以加工进给率运行

参数设置对话框，带有图形视图



按下软键“图形视图”，可以在帮助画面与图形视图间切换。

说明

在帮助画面和图形视图之间切换

还可以通过快捷键 <CTRL> + <G> 实现帮助画面与图形视图的切换。

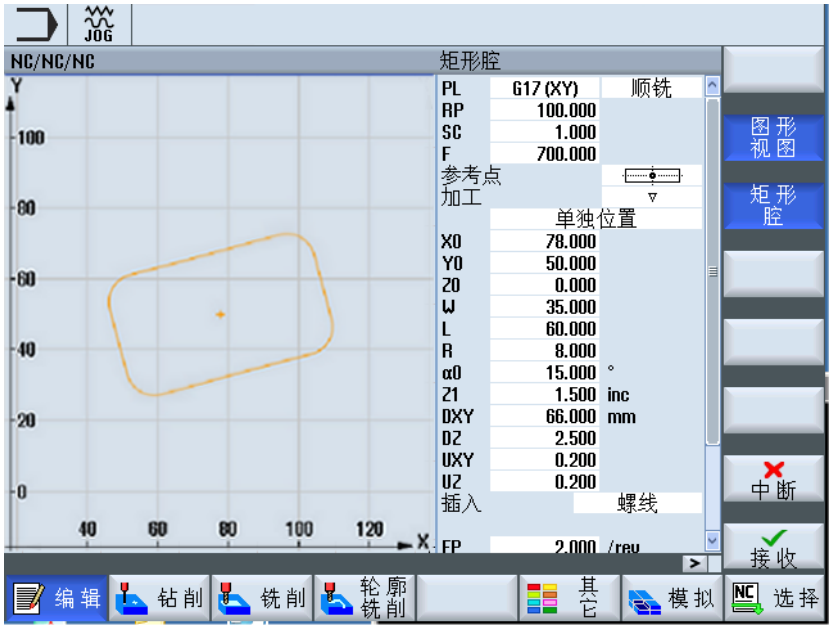


图 6-3 参数设置对话框，带有 G 代码程序的图形显示

6.3 程序结构

G 代码程序原则上可以自由编程。 通常情况下包含的最重要指令：

- 设置加工平面
- 调用刀具 （T 和 D）
- 调用零点偏移
- 工艺值，如进给率(F)、进给方式(G94, G95 , …)、主轴转速和旋转方向（S 和 M）
- 工艺功能（循环）的位置与调用
- 程序结束

G 代码程序中必须在调用循环前选择刀具并对必要的工艺值 F、S 进行编程。

可以假设一个毛坯进行模拟。

参见

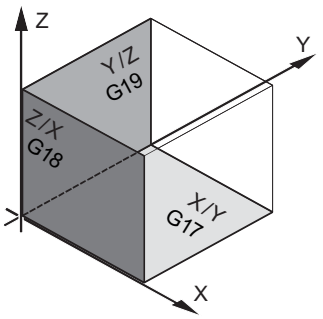
毛坯输入 (页 235)

6.4 基础部分

6.4.1 加工平面

每两个坐标轴确定一个平面。 第三个坐标轴（刀具轴）始终垂直于该平面，并确定出刀具的进给方向（比如用于 2½ D 加工）。

在编程时要求告知控制系统在哪一个平面上加工，从而可以正确地计算刀具补偿。对于确定的圆弧编程方式和极坐标系中，平面的定义同样很有必要。



工作平面

按如下方式确定工作平面：

平面		刀具轴
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

6.4.2 循环和输入屏幕中的当前平面

如果没有通过 NC 机床数据预设加工平面，则每个输入屏幕都包含一个平面的选择栏。

- 空（由于输入屏幕的兼容性，没有平面）
- G17 (XY)
- G18 (ZX)
- G19 (YZ)

在循环屏幕中有一些参数的名称取决于平面的设置， 这些参数通常是和轴位置相关的参数，例如：平面中位置模式的参考点位置、钻削时刀具轴方向的深度数据等。

在 G17 平面中，参考点为 X0 Y0；在 G18 平面中，参考点为 Z0 X0；在 G19 平面中为 Y0 Z0。 刀具轴方向的深度数据在 G17 平面中为 Z1，在 G18 平面中为 Y1，在 G19 平面中为 X1。

如果输入栏为空，则在缺省平面（通过机床数据可调节）内显示参数、辅助图形和折线图：

- 车削：G18 (ZX)
- 铣削： G17 (XY)

平面作为新参数传送给循环。 在循环中输出平面，即：在给定的平面中处理完循环。 也可以使平面栏保持为空，从而创建一个不受平面影响的程序。

输入的平面仅对该循环生效（非模态有效）！ 循环结束后主程序中的平面恢复生效。 因此，可以在程序中插入一个新的循环，而不用修改此后的程序处理平面。

6.4.3 编程刀具（T）

调用刀具

1. 处于零件程序中



2. 按下软键“选择刀具”。

   打开“刀具选择”窗口。



3. 将光标定位至所需的刀具，按下软键“到程序”。

   所选刀具载入到 G 代码编辑器中。 类似如下文本会显示在 G 代码编辑器的当前光标位置： T="SCHRUPPER100"

   -或者-



4. 按下软键“刀具表”和“新刀具”。





5. 接着使用垂直软键条的软键选择所需刀具，对其进行参数设置并按下软键“到程序”。

   所选刀具载入到 G 代码编辑器中。

6. 接下来对换刀（M6）、主轴旋转方向（M3/M4）、主轴转速（S...）、进给率（F），进给方式（G94，G95，...）、冷却液（M7/M8） 以及其它可能的刀具专用功能进行编程。

6.5 G 代码程序创建

请为每个需要加工的新工件创建单独的程序。 程序中包含了完成一个工件所需的各个加工步骤。

您可以在文件夹“工件”或“零件程序”下创建一个 G 代码程序。

步骤



1. 选择“程序管理器”操作区域。



2. 选择所需存储器。

创建零件程序



3. 将光标移到“零件程序”文件夹并按下软键“新建”。



“新建 G 代码程序”窗口打开。



4. 输入所需名称并按下“确认”软键。

   名称最多允许有 28 个字符（名称 + 点 + 3 个后缀名字符）。 允许使用所有的字母（除了变音）、数字和下划线（_）。

   指定程序类型（MPF）。

   现在，零件程序成功创建，编辑器打开。

在“工件”文件夹内创建零件程序



5. 将光标移到“工件”文件夹并按下软键“新建”。



“新建 G 代码程序”窗口打开。



6. 选择文件类型（MPF 或 SPF），输入需要的程序名称并按下“确认”软键。

   现在，零件程序成功创建，编辑器打开。

7. 输入所需的 G 代码指令。

参见

修改循环调用 (页 245)

创建新工件 (页 608)

6.6 毛坯输入

功能

毛坯用于模拟和同步记录。 只有使用和实际毛坯相符的坯件尺寸，模拟才有意义。

请为每个需要加工的新工件创建单独的程序。 程序包含了加工工件需要执行的各个加工步骤。

定义工件毛坯的形状（六面体、空心体、圆柱体、多面体或中心六面体）及其尺寸。

毛坯手动换位

例如需要将毛坯从主主轴换位至副主轴时，需删除毛坯。

示例

- 主主轴圆柱体毛坯
- 加工
- M0；毛坯手动换位
- 删除主主轴毛坯
- 副主轴圆柱体毛坯
- 加工

毛坯总是以当前在程序中生效的零点偏移为基准。

说明

回转

在程序中使用“回转”时，必须预先进行回转 0 ，然后定义毛坯。

步骤



1. 选择操作区域“程序”。



2. 按下软键“其它”和“毛坯”。
   输入窗口“毛坯输入”打开。

参数	说明	单位
数据用于	为毛坯选择主轴 • 主主轴 • 副主轴 **提示：** 如果机床无副主轴，则省略输入栏“数据用于”。	
毛坯 U	选择毛坯 • 六面体 • 空心体 • 圆柱体 • 多边形 • 中心六面体 • 删除	
X0	第 1 矩形点 X-（仅在六面体时）	
Y0	第 1 矩形点 Y -（仅在六面体时）	
X1 U	第 2 矩形点 X(abs)，或相对于 X0 的第 2 矩形点 X(inc) -（仅在六面体时）	
Y1 U	第 2 矩形点 Y(abs)，或相对于 Y0 的第 2 矩形点 Y(inc) -（仅在六面体时）	
ZA	初始尺寸	
ZI U	最终尺寸(abs)或相对于 ZA 的最终尺寸(inc)	
ZB U	加工尺寸(abs)或相对于 ZA 的加工尺寸(inc)	
XA	外径 -（仅圆柱体和空心体适用）	毫米

参数	说明	单位
XI	内径(abs)或壁厚(inc)-（仅空心体适用）	毫米
N	边沿数目 -（仅多边形适用）	
SW 或 L	对边宽度或边沿长度 -（仅多边形适用）	
W	毛坯宽度 -（仅六面体适用）	毫米
L	毛坯长度 -（仅六面体使用）	毫米

6.7 加工平面、铣削方向、回退平面、安全距离和进给率（PL，RP，SC，F）

在程序开头中有循环输入屏幕通用的、重复出现的参数。 在 G 代码程序的循环输入屏幕中可以找到下列参数。

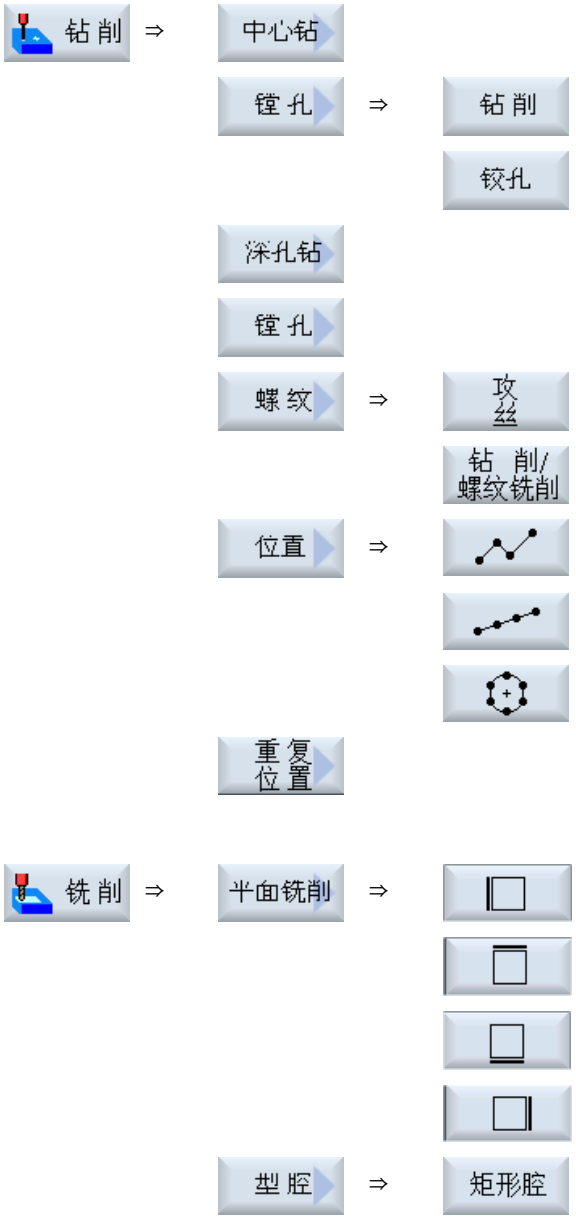
参数	说明	单位
PL	如果没有通过 NC 机床数据预设加工平面，则每个输入屏幕都包含一个平面的下拉表。 加工平面： • G17 (XY) • G18 (ZX) • G19 (YZ)	
铣削方向	在铣削加工时要注意加工方向（**顺铣**或 **逆铣**）与刀具列表中的主轴旋转方向。 然后按顺时针或者逆时针的方向加工腔。 在轨迹铣削时，由轮廓的编程方向决定加工方向。	
RP	退回平面（绝对） 加工时刀具从换刀点快速移动至退回平面，而后运行到安全高度。 在这个高度上转换成加工进给率。 一旦加工结束，刀具以加工进给率从工件上退回到安全高度。 再以快速移动从安全高度运行到退回平面，并继续运行到换刀点。 以绝对值输入退回高度。 通常参考点 Z0 和退回平面 RP 有不同的值。 在循环中假设，退回平面位于参考平面之前。	毫米
SC	安全距离（增量） 相对于参考点的高度。 安全距离生效的方向由循环自动确定。 以增量方式（不带符号）输入安全距离。	毫米
F	进给率 进给率 F 也称为加工进给率，指定轴在加工工件时移动的速度。 进给率的单位（毫米/分钟、毫米/转或毫米/齿等）总是对在调用循环前写入的进给方式生效。 最大进给率通过机床数据设定。	

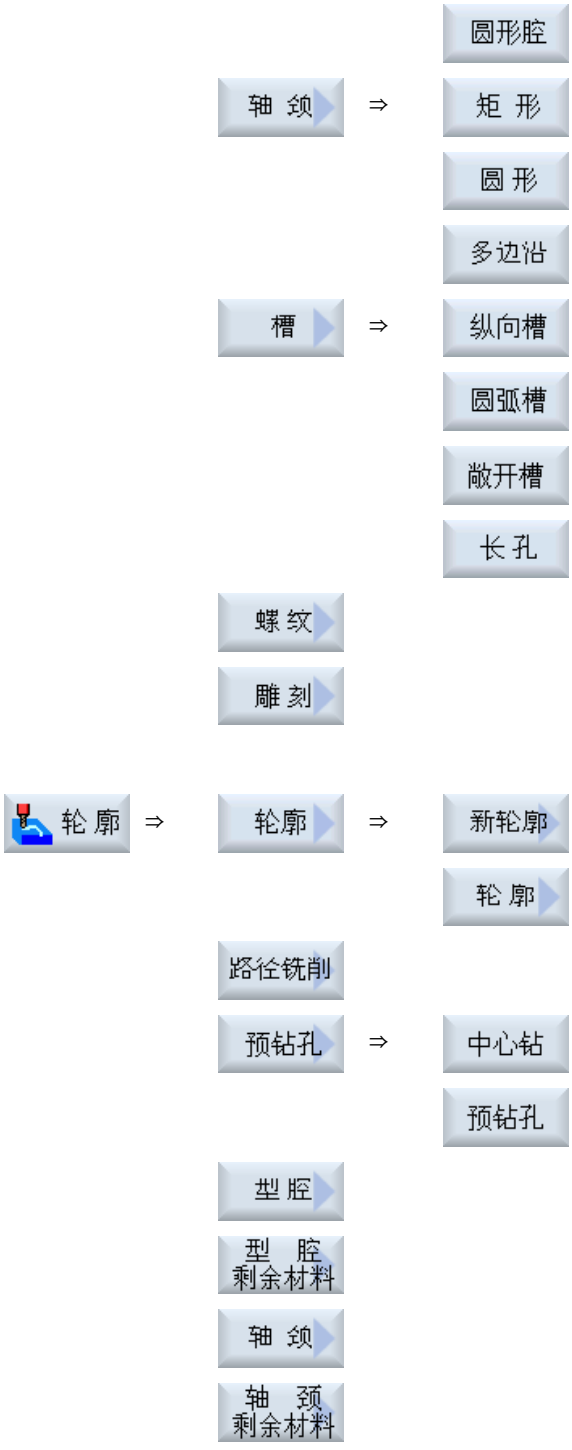
6.8 通过软键选择循环

加工步骤概览

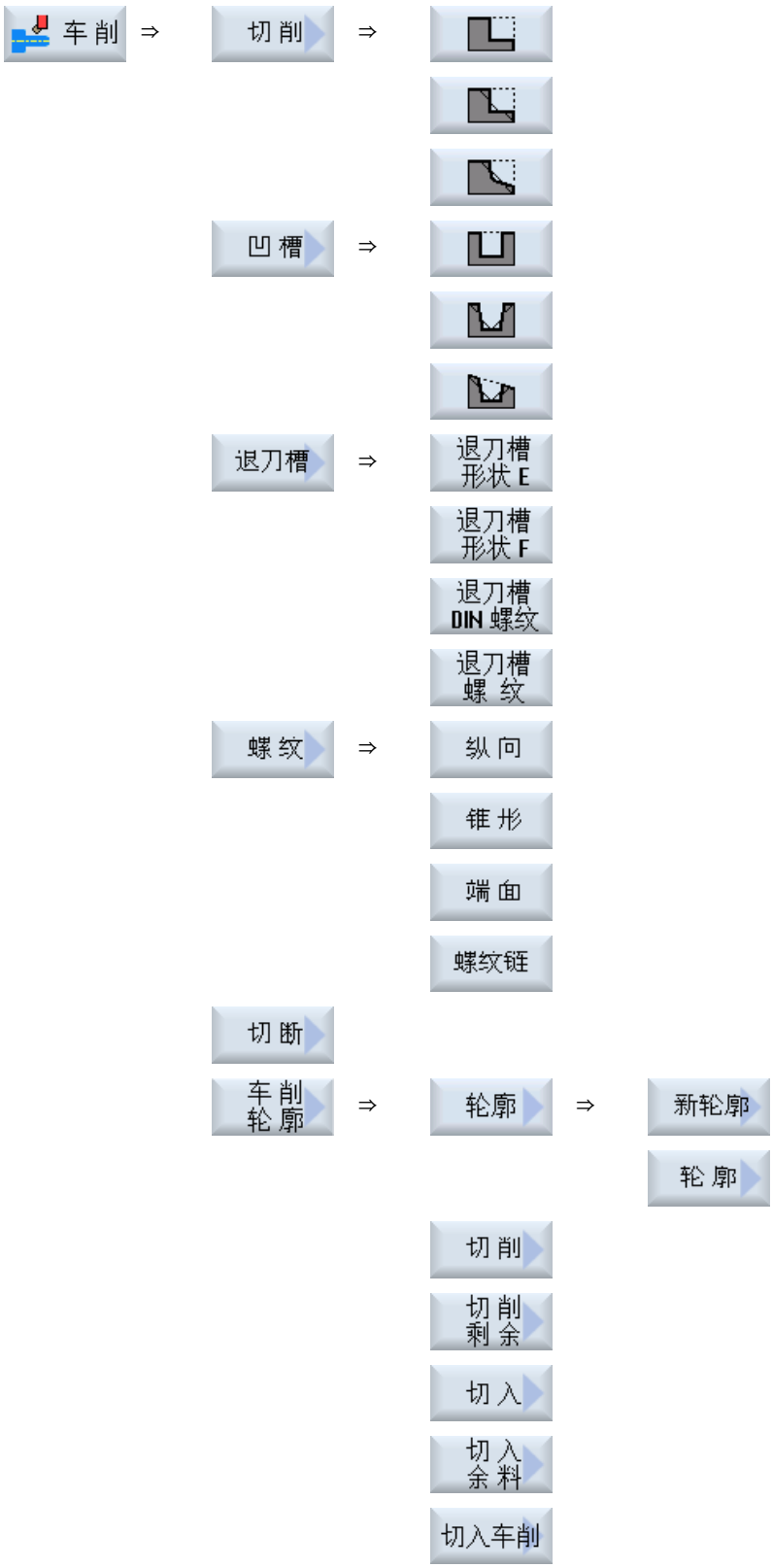
下列软键条可以用来添加加工步骤：

下图显示了控制系统中现有的全部循环/功能。 但是根据所设置的工艺，在具体设备上仅能选择特定的加工步骤。




圆形腔
轴 颈
⇒
矩 形
圆 形
多边沿
槽
⇒
纵向槽
圆弧槽
敞开槽
长 孔
螺 纹
雕 刻
轮 廓
⇒
轮廓
⇒
新轮廓
轮 廓
路径铣削
预钻孔
⇒
中心钻
预钻孔
型 腔
型 腔
剩余材料
轴 颈
轴 颈
剩余材料

车床/铣床上才有的车削循环



切入车削余料

提示：

请注意机床制造商的说明。

其它 ⇒ 毛坯

回转平面 ⇒ 基本设置

回转刀具 ⇒ 铣刀回转

高速设定

子程序



测量工件 ⇒ 测量循环功能“测量工件”中提供的所有菜单、测量方案可以参见：SINUMERIK 840D sl/828D 编程手册之测量循环分册

测量刀具 ⇒ 测量循环功能“测量刀具”中提供的所有菜单、测量方案可以参见：SINUMERIK 840D sl/828D 编程手册之测量循环分册

6.9 调用工艺功能

6.9.1 隐藏循环参数

该资料说明了各个循环中所有允许的输入参数。 但取决于机床制造商的设置，某些特定参数会隐藏在屏幕窗口中，即不被显示。 在循环调用时生成这些参数及其相应的预占值。

其它信息参见下列文献：

调试手册 SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

循环辅助

示例









1. 通过软键选择，是否需要编写轮廓、钻削循环或者铣削循环的支持。
2. 通过软键选择所需要的循环。
3. 输入参数并按下软键“接收”。

   循环作为 G 代码载入编辑器。

6.9.2 循环设置数据

可以通过机床数据或设定数据对循环功能进行控制与配置。

其它信息参见下列文献：

调试手册 SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

6.9.3 检查循环参数

为避免错误输入，编程时输入的参数已经过检查。

如果参数包含非法值，则会在输入屏幕中象下面一样标识该值：

- 输入栏由彩色背景（粉色）加以区分。
- 在注释行中出现提示。
- 如果是使用光标选择了参数输入栏，该提示也会显示为工具条。

只有修正错误值后，才可以结束编程。

同样，在循环运行期间也通过报警监控错误的参数值。

6.9.4 变量编程

原则上在屏幕的输入栏除了可以输入具体的数值也可以使用变量或者表达式。 因此可以非常灵活的创建程序。

变量的输入

使用变量时请注意以下几点：

- 不会检查变量和表达式的值，因为这些值在编程的那个时间点还不是已知的。
- 在需要输入文本的栏不可以使用变量和表达式（例如：刀具名称）。

  除了功能“雕刻”，使用该功能时在文本栏可以将所需输入的文本作为

  “变量文本”通过变量来赋值。
- 下拉菜单通常不可以进行变量编程。

示例

VAR_A

VAR_A+2*VAR_B

SIN(VAR_C)

6.9.5 修改循环调用

您可以在程序编辑器中通过软键调用所需循环、输入参数并按下“接收”确认。

步骤



1. 选择所需循环，并按下<光标向右>键。
   选中循环的输入对话框随即打开。

-或者-



按下快捷键<SHIFT + INSERT>。
您现在进入循环的编辑模式，可以象编辑普通 NC 程序段一样编辑循环。 此时，您可以在循环指令前插入一个空程序段，以便插入其他一些指令。
注： 在编辑模式中编辑循环，可能会导致它无法在参数设置对话框中反编译。



再次按下快捷键<SHIFT + INSERT>后退出修改模式。

-或者-



处于修改模式中并按下<INPUT>键。
新的一行随即插入到光标位置后。

参见

G代码程序创建 (页 234)

6.9.6 循环的兼容性

原则上循环是向上兼容的，也就是说，高版本的软件始终可以反编译、修改和运行 NC 程序中的循环。

但是如果将 NC 程序导入到低软件版本的机床上，在反编译循环时可能会无法修改程序。

6.9.7 输入屏幕中的其它功能

选择单位

- 光标一旦定位在某栏上，则显示该符号，表示在该栏内可以切换单元。 操作人员可以据此进行切换。
  此外，选择符号还同时显示在工具栏中。

“abs”或“inc”显示

缩写 “abs”或“inc” 表示绝对值或增量值，它显示在可以切换的输入栏后。

辅助图

循环编程时显示 2D 图、3D 图或接口示意图。

在线帮助

如果需要获取特定 G 代码指令或循环参数的详细信息，可以调用上下文在线帮助。

6.10 测量循环支持

测量循环是用于解决特定测量任务的普通子程序，您可以根据具体问题对参数进行调整。



软件选件

测量循环功能的使用需要选件“测量循环”。

文档

更详细的测量循环使用说明请查阅：

测量循环 / SINUMERIK 840D sl / 828D 编程手册

创建 ShopMill 程序

7

程序编辑器提供了一种工步程序的图形化编程方法，在机床上即可创建。



软件选件

创建 ShopMill 工步程序需要使用选件“ShopMill/ShopTurn”。

程序循环执行

在打开一个 ShopMill 程序时会始终测试该程序。 当编辑器中的程序比较大或者程序嵌套时，可能会影响性能。 因此，请始终在程序句中编程程序重复次数。

功能

有下列功能可供使用：

- 针对工艺的程序段选择（循环），由软键操作
- 参数的输入窗口带帮助动画
- 每个输入窗口都有上下文在线帮助
- 支持轮廓输入（几何处理器）

参见

重复程序段 (页 267)

7.1 程序视图

ShopMill 程序可以显示在不同的视图中。

- 加工计划
- 图形视图
- 参数屏幕可以选择使用帮助画面或图形视图

加工计划

编辑器中的加工计划列出了程序的各个加工步骤。

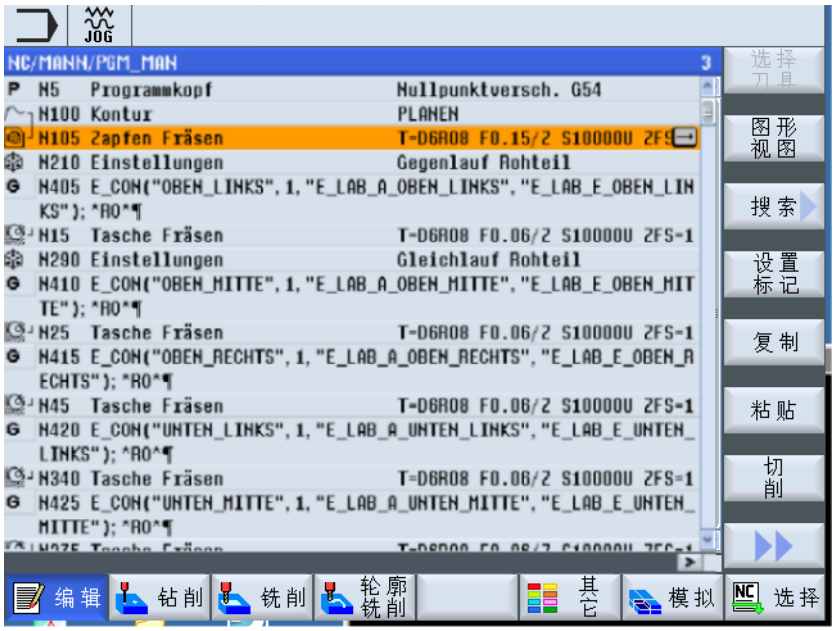
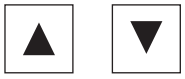


图 7-1 ShopMill 程序的加工计划



1. 使用<光标向上>键和<光标向下>键在加工计划的各程序段之间切换。



2. 按下软键“>>”和“图形视图”，显示图形视图。



说明

在帮助画面和图形视图之间切换

另外可以使用快捷键 <CTRL> + <G> 在帮助画面和图形视图之间切换。

图形视图

图形视图使用动态线图显示工件的轮廓。 在加工计划中选择的程序段会在图形视图中高亮显示。

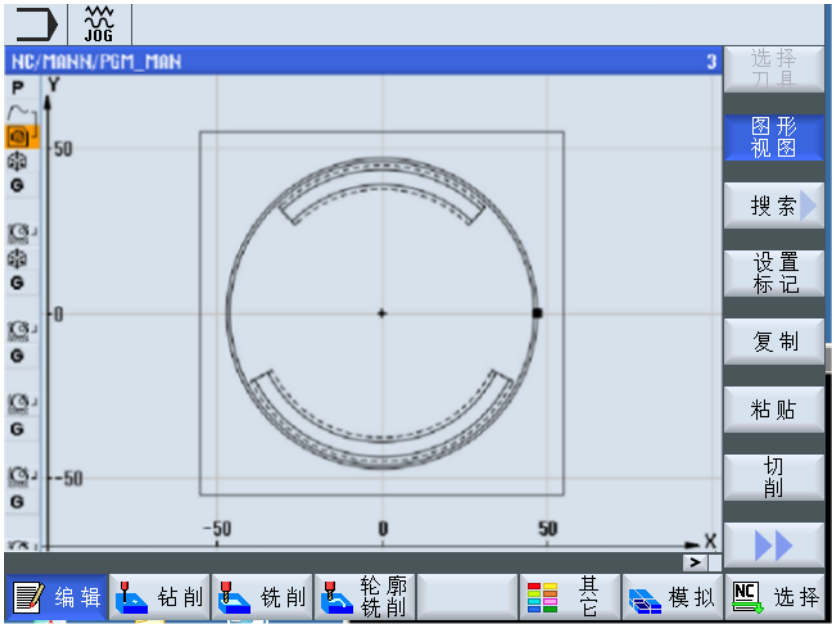


图 7-2 ShopMill 程序的图形视图

参数设置对话框，带有帮助画面



按下<光标向右>键，在加工计划中打开一个选定的程序段或循环。

对应的参数设置对话框及其帮助画面随即显示。

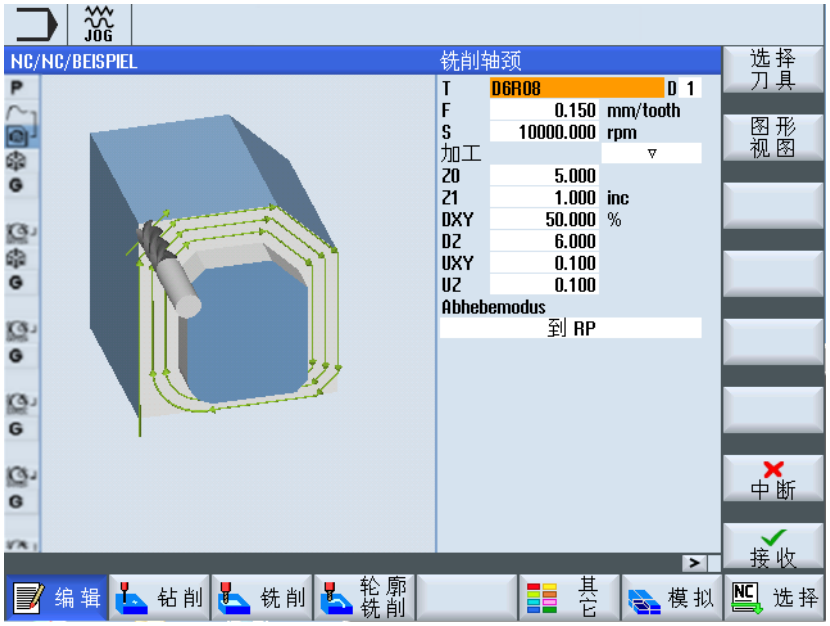


图 7-3　　参数设置对话框，带有帮助画面

帮助动画始终按照设置的坐标系来显示， 参数会动态出现在图形中， 当前选定的参数在图中突出显示。

彩色符号

红色箭头 = 刀具以快速进给率运行

绿色箭头 = 刀具以加工进给率运行

参数设置对话框，带有图形视图

图形视图	按下软键“图形视图”，可以在帮助画面与图形视图间切换。

说明

在帮助画面和图形视图之间切换

另外可以使用快捷键 <CTRL> + <G> 在帮助画面和图形视图之间切换。

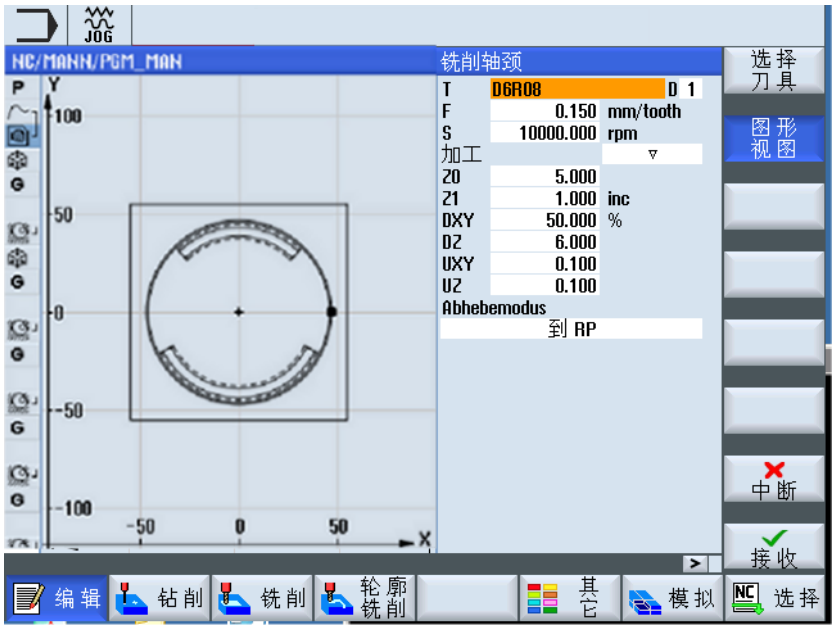


图 7-4　　参数设置对话框，带有图形视图

7.2 程序结构

工步程序分为以下三个部分：

- 程序开头
- 程序段
- 程序结束

这三个部分组成加工计划。

程序开头

程序开头中包含适用于整个程序的参数，例如毛坯零件尺寸或返回平面。

程序段

在程序段中确定各个加工步骤。 并在其中给出工艺数据和位置。

链接程序段

为“铣削轮廓”、“铣削”和“钻孔”功能分别编程工艺程序段和轮廓或定位程序段。 这些程序段由控制系统自动链接在一起，并在加工计划中通过方括号连接。

在工艺程序段中给出加工执行的方式和采用的形式，例如先钻中心孔再钻孔。 在定位程序段中确定用于钻孔或铣削加工的位置。

程序结束

程序结束表明机床已经加工好了工件。 您可以在此处设置，是否重复执行程序。

说明

工件数量

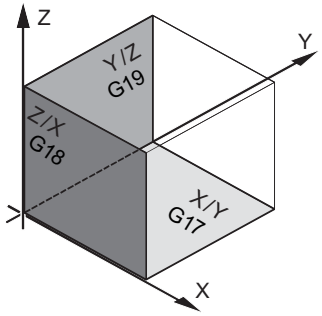
通过“时间，计数器”窗口可设定所需的工件数量。

7.3 基础部分

7.3.1 加工平面

每两个坐标轴确定一个平面。 第三个坐标轴（刀具轴）始终垂直于该平面，并确定出刀具的进给方向（比如用于 2½ D 加工）。

在编程时要求告知控制系统在哪一个平面上加工，从而可以正确地计算刀具补偿。对于确定的圆弧编程方式和极坐标系中，平面的定义同样很有必要。



工作平面

按如下方式确定工作平面：

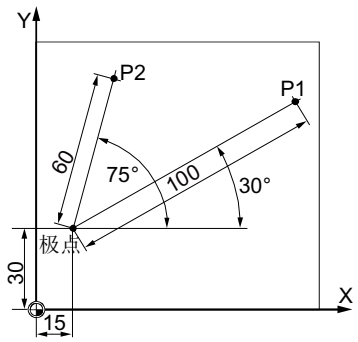
平面		刀具轴
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

7.3.2 极坐标

当工件加工图纸标注的是直线尺寸时，直角坐标系非常合适， 但是如果图纸标注的是圆弧或角度，我们建议用极坐标来指定位置。 极坐标可以帮助您编程直线或圆弧。

极坐标有自己的零点，即“极点"。

示例



按照如下方式，参照极点来指定 P1 和 P2 的位置：

P1: 半径 =100 /角度 =30°

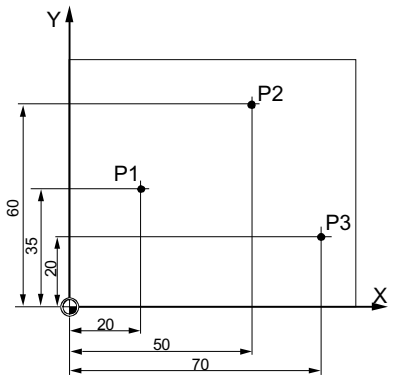
P2: 半径 =60 /角度 =75°

7.3.3 绝对和增量尺寸

绝对尺寸

使用绝对尺寸，所有位置参数均以当前有效的零点为基准。从刀具运动的角度：绝对尺寸数据用于说明刀具应当驶向的位置。

示例



点 P1 到 P3 的位置数据用绝对尺寸表示时以零点为基准：

P1:X20 Y35

P2:X50 Y60

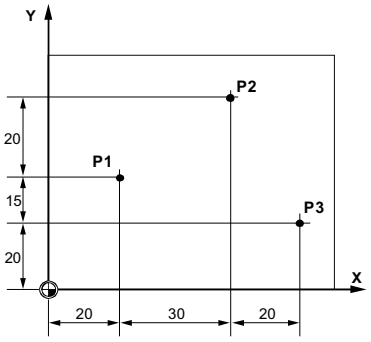
P3:X70 Y20

增量尺寸

当加工图纸上的尺寸不是以零点、而是以其他的工件点为基准时，可以输入增量尺寸（相对尺寸）。

增量尺寸输入时，所有位置参数均以此前编程的参考点为基准。

示例



在增量尺寸中，点 P1 到 P3 的位置为：

P1: X20 Y35 ；（以零点为基准）

P2: X30 Y20 ；（以 P1 为基准）

P3: X20 Y-35 ；（以 P2 为基准）

7.4 创建 ShopMill 程序

请为每个需要加工的新工件创建单独的程序。 程序中包含了完成一个工件所需的各个加工步骤。

在创建新程序时，会自动生成程序开头和程序结束。

可在新工件中或在文件夹“零件程序”下创建 ShopMill 程序。

步骤



1. 选择“程序管理器”操作区域。



2. 选择所需的存储路径，将光标移至文件夹“零件程序”，或者移至文件夹“工件”下某个需要创建程序的工件下。





3. 按下软键“新建”和“ShopMill”。
“新建程序”窗口打开。



4. 输入所需的名称并按下软键“确认”。
名称最多允许有 28 个字符（名称 + 点 + 3 个后缀名字符）。 允许使用所有的字母（除了变音）、数字和下划线（_）。 程序类型“ShopMill”已选择。
编辑器打开并显示参数屏幕“程序开头”。

填入程序开头



5. 选择一个零点偏移并输入毛坯尺寸和对整个程序有效的参数，例如尺寸单位为毫米或英寸、刀具轴、回退平面、安全距离和加工方向。



6. 按下软键“接收”。
显示加工计划。 程序开头/结束作为程序段建立。
程序结束自动定义。

参见

更改程序设置 (页 271)

创建新工件 (页 608)

7.5 程序头

在程序开头中，您可以设置以下作用于整个程序的参数，

参数	说明	单位
尺寸单位	程序开头中尺寸单位（**毫米** 或 **英寸**）的设置仅仅涉及当前程序中的位置数据。 所有其它数据（例如进给率或刀具补偿）必须采用机床整体设置的尺寸单位。	毫米 英寸
零点偏移	储存工件零点的零点偏移。 如果不需要指定零点偏移，也可以删除默认的参数设置。	
工位	选择多工位加工中毛坯所处的工位 • 工作台 所有工位安装在一个工作台上。 **提示：** 选择“工作台”时不可以在程序中使用车削循环。 • C1 ... 所有工位安装在一个回转轴上。 **提示：** 请注意机床制造商的说明。	
毛坯	定义工件的形状与尺寸	
	• **圆柱体**	
∅A	外直径 ∅	毫米
	• **多边形**	
N	边沿数目	
SW / L	对边宽度 边沿长度	毫米
	• **中心六面体**	
W	毛坯宽度	毫米
L	毛坯长度	毫米
	• **六面体**	
X0	角点 1 X 轴坐标	毫米
Y0	角点 1 Y 轴坐标	毫米
X1	角点 2 X 轴绝对坐标，或角点 2 相对于 X0 的 X 轴坐标	毫米

参数	说明		单位
Y1		角点 2 Y 轴绝对坐标，或角点 2 相对于 Y0 的 Y 轴坐标	毫米
ZA		毛坯上表面位置	
ZI		毛坯绝对高度或相对于 ZA 的毛坯高度	
	• **管形**		
∅A		外直径 ∅	毫米
∅I		内直径 ∅ (绝对)或壁厚(增量)	毫米
	• **无** 不使用毛坯		
HA - 在选择“六面体”和“无”毛坯时不提供	毛坯上表面位置		毫米
HI - 在选择“六面体”和“无”毛坯时不提供	毛坯绝对高度或相对于 HA 的毛坯高度		毫米
PL	加工平面 G17 (XY) G18 (ZX) G19 (YZ) **提示：** 平面设置可以保持固定。 需要提供下拉表时，请咨询机床制造商。		
返回平面 RP 安全距离 SC：	工作之上的平面。 加工时刀具从换刀点快速移动至返回平面（RP）而后运行至安全距离（SC）。 在这个高度上转换成加工进给率。 一旦加工结束，刀具以加工进给率从工件上退回到安全高度。 再以快速移动从安全高度运行到返回平面，并继续运行到换刀点。 以绝对值输入退回高度。 以增量方式（不带符号）输入安全距离。		

参数	说明	单位
加工方向	加工腔、纵向槽或者凸台时，要注意加工方向（**顺铣**或**逆铣**）与刀具列表中的主轴旋转方向。 然后按顺时针或者逆时针的方向加工腔。 在轨迹铣削时，由轮廓的编程方向决定加工方向	
回退位置模式	• **优化** 使用优化回退进行加工时，刀具根据轮廓形状以加工进给率运行到工件上方的安全距离（SC）处。 • **到返回平面 RP** 在退回到 RP 时，刀具在加工完成后回到返回平面，进给到新的位置。 这样可以避免在刀具退刀和进刀时与工件障碍相撞，比如：在腔或切槽中，以不同的平面和位置加工钻孔时。	

参见

程序开头创建“工位” (页 648)

7.6 创建程序段

创建新程序并填入程序开头后，可以定义加工工件所需的各个加工步骤。

只有在程序开头和程序结束之间才可以创建程序段。

步骤

选择工艺功能

1. 将光标放置在加工计划某一行上，该行后面将插入一句新的程序段。



2. 通过软键选择所需的功能。 出现相应的参数屏幕。

...



3. 首先编程刀具、补偿值、进给率和主轴转速（T，D，F，S，V），然后输入其他参数的数值。

从刀具列表中选择刀具



4. 按下软键“选择刀具”，为参数“T”选择刀具。

   打开“刀具选择”窗口。



5. 将光标定位在加工要用到的刀具，并按下软键“到程序”。

   所选刀具将装载到参数屏幕。

   -或者-





   按下软键“刀具表”和“新刀具”。

   接着使用垂直软键条的软键选择所需刀具，并按下软键“到程序”。

   所选刀具将装载到参数屏幕。

   加工计划显示，并符号新创建的程序段。

7.7 刀具、补偿值、进给率和主轴转速（T，D，F，S，V）

每个程序通常都要设置下面的这些参数。

刀具 （T）

每个工步都需要选择一个刀具， 刀具通过“名称”选中，这些名称选项已经集成在加工循环的参数设置对话框中，但“直线/圆弧”的刀具选择除外。

刀具长度补偿在刀具装入主轴后立即生效。

在“直线/圆弧”中，刀具选择是模态生效，即：如果需要用同一把刀具依次执行多个工步，您只需要在第 1 个直线/圆弧中选择一个刀具，无需多次重复选择。

刀沿 （D）

刀具有多个刀沿时，每个刀沿都有单独的刀补数据， 对于这种多刀沿的刀具，您必须选择或指定其中一个执行加工的刀沿号。

注意
碰撞危险 在某些刀具上，如带导向凸台的镗刀或分步钻头，如果指定了错误的刀沿号，轴移动时可能会发生碰撞， 因此一定要确保刀沿号正确。

刀具长度补偿

刀具长度补偿在装入刀具后立即生效。 刀具有多个刀沿时，每个刀沿都有一个单独的刀补数据组。

主轴刀具的长度补偿在程序执行结束（复位）后仍保持生效。

半径补偿

除了轨迹铣削之外，在所有的加工循环中都会自动计算刀具半径补偿。

在轨迹铣削和直线/圆弧编程中，您可以选择带或不带半径补偿。 在直径/圆弧编程中，半径补偿是模态生效的，也就是说，如果选用了半径补偿，补偿会持续生效，直到您撤销补偿。

 　轮廓右侧的半径补偿

 　轮廓左侧的半径补偿

 　半径补偿关闭

 　半径补偿保留以前的设置

进给率 （F）

进给率 F 也称为加工进给率，用来确定刀具在加工工件时的移动速度， 单位有毫米/分钟、毫米/转或毫米/齿。 在铣削循环中，如果单位在毫米/分钟和毫米/转之间切换，则进给率也会自动随之切换。

只有铣削时可以使用毫米/齿，以确保铣刀的每个刀沿在最佳的条件下加工， 每齿进给量等于铣刀齿切入时经过的直线距离。

在铣削循环中，粗加工进给率指铣刀中心点的进给率， 精加工进给率也是如此，但内曲的轮廓除外，因为它的进给率指刀具与工件之间的接触点的进给率。

最大进给率通过机床数据设定。

钻削和铣削时进给率（F）的换算

在钻削循环中，如果单位在毫米/分钟和毫米/转之间切换，则进给率也会根据选中的刀具直径自动切换。

在铣削循环中，如果单位在毫米/齿和毫米/分钟之间切换，则进给率也会根据选中的刀具直径自动切换。

主轴转速 （S） / 切削速度 （V）

您可以选择编程主轴转速（S）或切削速度（V）。 按下<SELECT>键切换选项。

随后在铣削循环中，主轴转速会自动切换为切削速度，或从切削速度切换为主轴转速。

- 主轴转速和切削速度一直有效，直到选择了一个新刀具。
- 主轴转速单位为转/分钟。
- 切削速度单位为米/分钟。
- 在刀具列表中可以调整刀具的旋转方向。

铣削时主轴转速（S）/ 切削速度（V）的换算。

7.8 确定机床功能

在每个工步的间歇，您可以打开冷却液，或者停止加工。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

您可以自定义机床功能，自定义窗口“机床功能”中显示的文本。

文献

配置方法的说明请参见
SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl 调试手册

步骤

1. 创建 ShopMill 程序，在编辑器中打开该程序。
2. 
   

   按下菜单扩展键和软键“直线圆弧”。
3. 

   按下软键“机床功能”。
   窗口“机床功能”打开。
4. 输入所需的参数。
5. 

   按下软键“接收”。

参见

手动启动并停止主轴 (页 131)

参数	说明	单位
	主轴 M 功能，决定主轴旋转方向或主轴位置 • 主轴停止 • 主轴右旋 • 主轴顺左旋 • 主轴定位	
停止位置	主轴停止位置 -（仅在主轴 M 能 SPOS 时）	度
其它 M 功能	由机床制造商另外提供的机床功能，例如“关门”。	
冷却液 1	选择冷却液 （冷却液 1 打开或者关闭） • 使用 • 不使用	
冷却液 2	选择冷却液 （冷却液 2 打开或者关闭） • 使用 • 不使用	
刀具专用功能 1	用户机床功能打开/关闭	
刀具专用功能 2	用户机床功能打开/关闭	
刀具专用功能 3	用户机床功能打开/关闭	
刀具专用功能 4	用户机床功能打开/关闭	
DT	暂停时间，单位秒 时间量，结束后继续在机床上进行加工。	s
编程停止	编程停止打开 当机床的“程序控制”窗口中“编程停止”复选框被选中时，机床上的加工停止。	
停止	停止打开 机床上的加工停止。	

7.9 零点偏移调用

可以从任意程序中调用零偏（G54 等）。

在零点偏移列表中定义零点偏移。 也可以在此处查看所选偏移的坐标。

步骤



1. 按下软键“其它”，“坐标转换”和“零点偏移”。
   打开窗口“零点偏移”。



2. 选择所需的零点偏移（例如 G54）。



3. 按下软键“接收”。
   零偏将被装载到加工计划。

7.10 重复程序段

如果加工工件的某些步骤必须多次执行，这些步骤只需编写一次。可以重复执行程序段。

说明

多个相同工件的加工

程序重复执行不适合加工多个相同的工件。

多个相同工件 (页 269)的加工需要在程序末尾处编程。

开始与结束标记

使用开始和结束标记来标记要重复执行的工步， 这些工步可以在程序中反复调用最多 200 次。 标记必须是唯一的，即必须拥有不同的名称。 并且不允许使用 NCK 中已用的名字。

您也可以补充设置标记和重复工步，但是不能等工步相互链接后。

说明

同一个标记既可以是前一个工步的结束标记，也可以是下一个工步的开始标记。

步骤

1. 将光标移到需要重复的工步前。



2. 按下软键“其它”。





3. 按下软键“**>>**”和“重复程序”。





3. 按下软键“设置标记”和“接收”。
   现在，在当前的工步后成功插入了一个开始标记。
4. 输入需要重复的工步。



5. 再次按下软键“设置标记”和“接收”。
   现在，在当前的工步后成功插入了一个结束标记。



6. 继续设置需要重复的工步。





7. 按下软键“其它”和“重复程序”。
8. 输入开始标记和结束标记的名称、工步重复次数。



9. 按下软键“接收”。
   标记的工步将反复执行。

7.11 设定件数

如需加工特定数量的同种工件，则需在程序结束处定义重复程序。

通过“时间，计数器”窗口对程序重复进行控制。在“设定数量”中输入所需件数。在“实际数量”窗口中查看成品件数。

程序重复的控制

程序结束： 重复	**时间，计数器： 工件计数**	
否	否	每个工件都需要按下“CYCLE START”。
否	是	每个工件都需要按下“CYCLE START”。 对工件进行计数。
是	是	重复程序不需要再次按下“CYCLE START”，直到加工完所需数量的工件。
是	否	程序会一直重复下去，无需再次按下“CYCLE START”。 可使用<RESET>键中断程序运行。

步骤

1. 如需加工不止 1 个工件，打开“程序结束”。
2. 在“重复”栏中选择“是”。
3. 

按下软键“接收”。
稍后启动程序时，程序会重复执行。
根据“时间，计数器”窗口中的设置，程序反复执行，直至工件加工完成。

参见

显示运行时间与工件计数 (页 204)

7.12 修改程序段

工步程序成功创建后，您仍可以调整其中的参数，例如：提高进给率或移动某个位置。此时，您可以在对应的参数设置对话框中修改所有工步的所有参数。

步骤



1. 在操作区“程序管理器”中选择需要修改的程序。



2. 按下<光标向右> 或 <INPUT>键。
   程序的加工计划随即显示。





3. 将光标移到加工计划的某个步骤上，并按下<光标向右>键。
   所选步骤的参数设置对话框随即出现。
4. 输入所需的更改。



5. 按下软键“接收”。

   -或者-



   按下<光标向左>键。

更改将在程序中生效。

7.13 更改程序设置

功能

程序头中指定的所有参数可以在程序的任意位置更改，尺寸单位除外。

程序头中的设置是模态的，即这些设置在更改之前一直有效。

模拟和同步记录这两个功能使用的是毛坯。只有使用和实际毛坯相符的坯件尺寸，模拟才有意义。

定义工件毛坯的形状（六面体、空心体、圆柱体、多面体或中心六面体）及其尺寸。

毛坯总是以当前在程序中生效的零点偏移为基准。

比如当模拟时想要改变可视截图，要在加工步骤程序定义了一个新的坯件。

这对于零点偏移、坐标转换、圆柱体表面转换和回转等功能具有重要的意义。 首先对上述功能进行编程，然后确定一个新的坯件。

步骤



1. 选择操作区域“程序”。



2. 按下软键“其它”和“设置”。
   打开输入窗口“设置”。

7.13.1 参数

表格 7- 1

参数	说明	单位
工位	选择多工位加工中毛坯所处的工位 • 工作台 所有工位安装在一个工作台上。 **提示：** 选择“工作台”时不可以在程序中使用车削循环。 • C1 ... 所有工位安装在一个回转轴上。 **提示：** 请注意机床制造商的说明。	
毛坯 	选择毛坯： • 圆柱体 • 管形 • 中心六面体 • 六面体 • 多边形 • 无	
	• **圆柱体**	
∅A	外直径 ∅	毫米
	• **管形**	
∅A	外直径 ∅	毫米
ØI	内直径 Ø(abs)或壁厚(inc)	毫米
	• **中心六面体**	
W	毛坯宽度	毫米
L	毛坯长度	毫米
	• **六面体**	
X0	角点 1 X 轴坐标	毫米
Y0	角点 1 Y 轴坐标	毫米
X1	角点 2 X 轴绝对坐标，或角点 2 相对于 X0 的 X 轴坐标	毫米

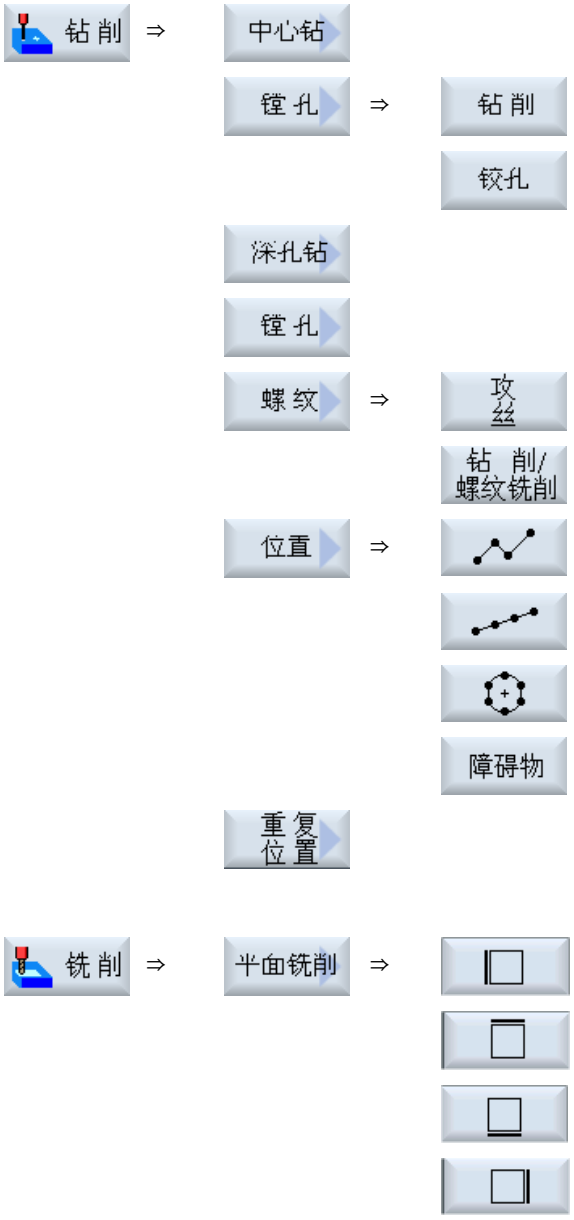
参数	说明		单位
Y1		角点 2 X 轴绝对坐标，或角点 2 相对于 X0 的 X 轴坐标	毫米
ZA		毛坯上表面位置	毫米
ZI ↻		毛坯绝对高度或相对于 ZA 的毛坯高度	毫米
	• **多边形**		
N		边沿数目	
SW L ↻		对边宽度 边沿长度	毫米
	• **无** 不使用毛坯		
HA	毛坯上表面位置		毫米
HI ↻	毛坯绝对高度或相对于 HA 的毛坯高度		毫米
PL ↻	加工平面 • G17 (XY) • G18 (ZX) • G19 (YZ)		
RP	返回平面（绝对）		毫米
SC	安全距离（增量） 相对于参考点的高度。 安全距离生效的方向由循环自动确定。		毫米
加工 方向 ↻	铣削方向 • 顺铣 • 逆铣		
回退位置模式 ↻	重新进刀前的回退模式 • 到回退平面 RP • 优化		毫米

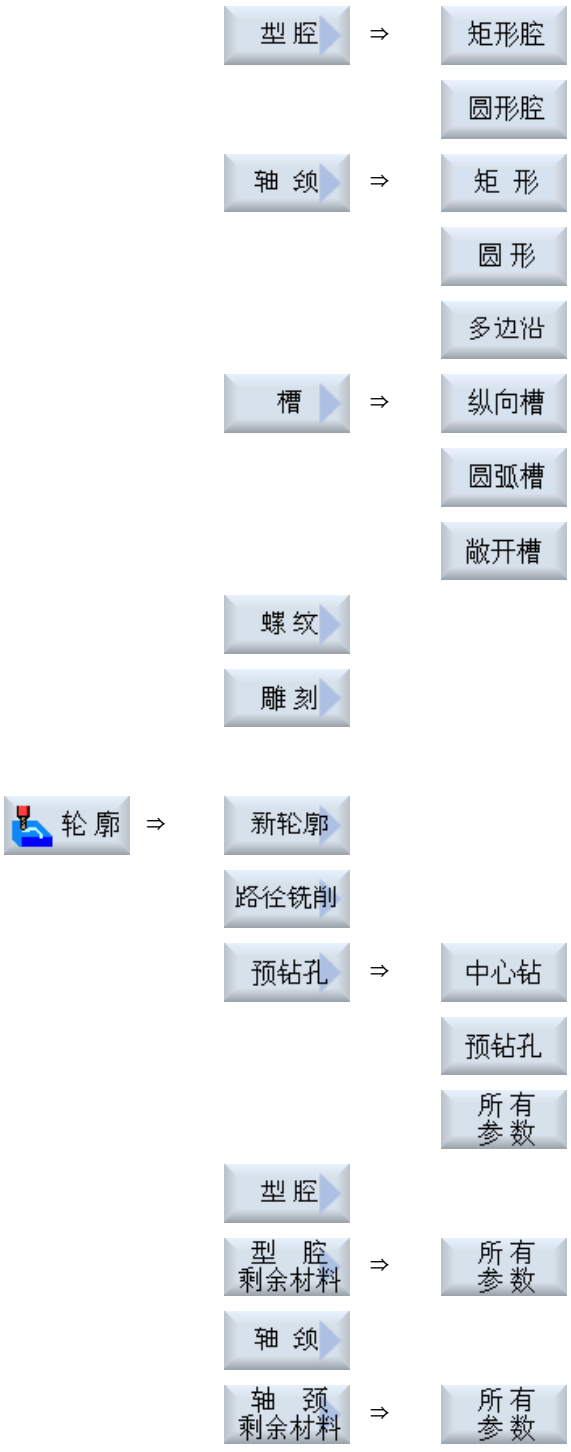
7.14 通过软键选择循环

加工步骤概览

有以下可添加的加工步骤：

下图显示了控制系统中现有的全部循环/功能。 但是根据所设置的工艺，在具体设备上仅能选择特定的加工步骤。




型 腔
⇒
矩形腔
圆形腔
轴 颈
⇒
矩 形
圆 形
多边沿
槽
⇒
纵向槽
圆弧槽
敞开槽
螺 纹
雕 刻
轮 廓
⇒
新轮廓
路径铣削
预钻孔
⇒
中心钻
预钻孔
所 有
参 数
型 腔
型 腔
剩余材料
⇒
所 有
参 数
轴 颈
轴 颈
剩余材料
⇒
所 有
参 数

提示：

请注意机床制造商的说明。



圆 弧
极坐标

加工功能



⇒ 测量循环功能“测量工件”中提供的所有菜单、测量方案可以参见：

SINUMERIK 840D sl/828D 编程手册之测量循环分册



⇒ 测量循环功能“测量刀具”中提供的所有菜单、测量方案可以参见：

SINUMERIK 840D sl/828D 编程手册之测量循环分册

7.15 调用工艺功能

7.15.1 输入屏幕中的其它功能

选择单位

光标一旦定位在某栏上，则显示该符号，表示在该栏内可以切换单元。 操作人员可以据此进行切换。

此外，选择符号还同时显示在工具栏中。

“abs”或“inc”显示

缩写 “abs”或“inc” 表示绝对值或增量值，它显示在可以切换的输入栏后。

辅助图

循环编程时显示 2D 图、3D 图或接口示意图。

在线帮助

如果需要获取特定 G 代码指令或循环参数的详细信息，可以调用上下文在线帮助。

7.15.2 变量编程

原则上在屏幕的输入栏除了可以输入具体的数值也可以使用变量或者表达式。 因此可以非常灵活的创建程序。

变量的输入

使用变量时请注意以下几点：

- 不会检查变量和表达式的值，因为这些值在编程的那个时间点还不是已知的。
- 在需要输入文本的栏不可以使用变量和表达式（例如：刀具名称）。

  除了功能“雕刻”，使用该功能时在文本栏可以将所需输入的文本作为“变量文本”通过变量来赋值。
- 下拉菜单通常不可以进行变量编程。

示例

VAR_A

VAR_A+2*VAR_B

SIN(VAR_C)

7.15.3 检查输入参数

为避免错误输入，编程时输入的参数已经过检查。

如果参数包含非法值，则会在输入屏幕中象下面一样标识该值：

- 输入栏由彩色背景（粉色）加以区分。
- 在注释行中出现提示。
- 如果是使用光标选择了参数输入栏，该提示变为工具条。

只有修正错误值后，才可以结束编程。

同样，在循环运行期间也通过报警监控错误的故障值。

7.15.4 用于工艺功能的设定数据

可以通过机床或设定数据对工艺功能进行控制与配置。

其它信息参见下列文献：

调试手册 SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

7.15.5 修改循环调用

您可以在程序编辑器中通过软键调用所需循环、输入参数并按下“接收”确认。

步骤



1. 选择所需循环，并按下<光标向右>键。

   选中循环的输入对话框随即打开。

   -或者-



   按下快捷键<SHIFT + INSERT>。

   您现在进入循环的编辑模式，可以象编辑普通 NC 程序段一样编辑循环。 此时，您可以在循环指令前插入一个空程序段，以便插入其他一些指令。

   注： 在编辑模式中编辑循环，可能会导致它无法在参数设置对话框中反编译。



   再次按下快捷键<SHIFT + INSERT>后退出修改模式。

   -或者-



   处于修改模式中并按下<INPUT>键。

   新的一行随即插入到光标位置后。

7.15.6 循环的兼容性

原则上循环是向上兼容的，也就是说，高版本的软件始终可以反编译、修改和运行 NC 程序中的循环。

但是如果将 NC 程序导入到低软件版本的机床上，在反编译循环时可能会无法修改程序。

7.16 测量循环支持

测量循环是用于解决特定测量任务的普通子程序，您可以根据具体问题对参数进行调整。



软件选件

测量循环功能的使用需要选件“测量循环”。

文档

更详细的测量循环使用说明请查阅：

测量循环 / SINUMERIK 840D sl / 828D 编程手册

7.17 标准加工示例

概述

下面的示例详细描述了 ShopMill 程序。G 代码程序以相同的方式创建，但是其中还是有一些区别。

复制下列 G 代码程序，然后读入控制系统，在编辑器中打开，便可理解每个编程步骤的意义。



机床制造商

请务必遵循机床制造商的提示。

刀具

在刀具管理中保存了下列刀具：

刀具名称	刀具直径	切削材料	齿数
端铣刀	D80 mm	HM	Z = 8
立铣刀	D20 mm	HM	Z = 3
立铣刀	D10 mm	HM	Z = 3
立铣刀	D8 mm	HM	Z = 3

中心钻 （NC 点钻）	D10 mm	HM	-
麻花钻	D10 mm	HSS	-

请在刀具表中输入长度/半径的补偿值、钻头的顶角和铣刀齿数。 在采用 ShopMill 工作时，还需要另外输入主轴转向和冷却液。

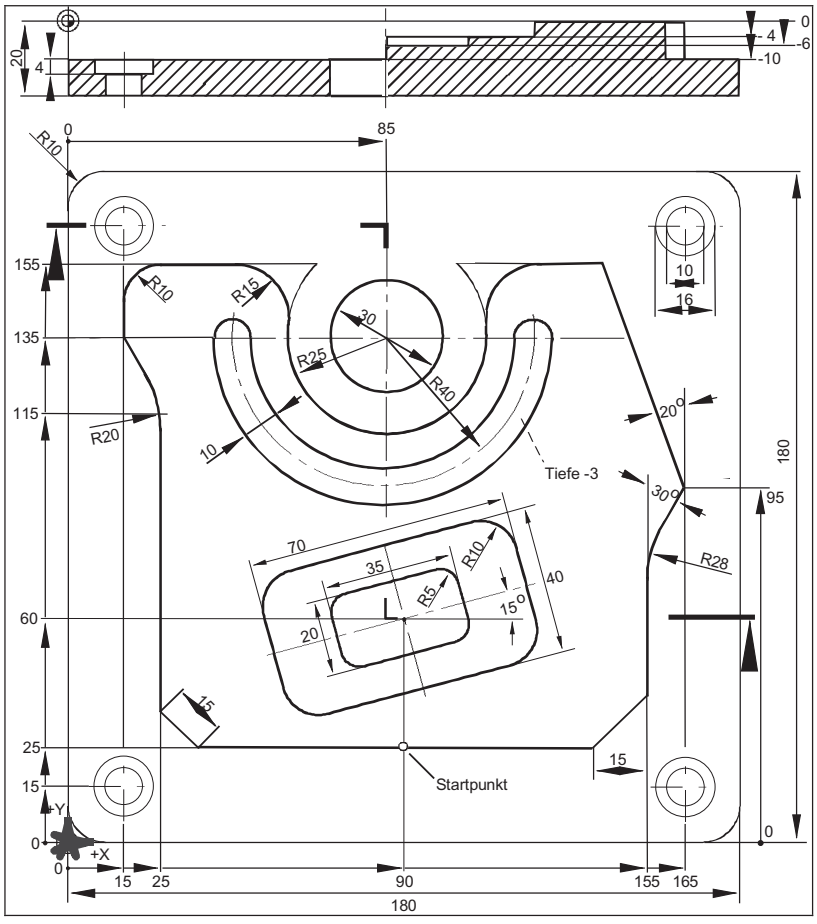
请根据使用的刀具和具体使用条件调整切削数据。

毛坯

尺寸：185 x 185 x 50

材料：铝

7.17.1 工件尺寸图



7.17.2 编程

1. 程序开头

1. 定义毛坯。

   尺寸单位 mm

零点偏移	G54	
毛坯	六面体	
X0	-2.5abs	
Y0	-2.5abs	
X1	182.5abs	
Y1	182.5abs	
ZA	1abs	
ZI	-50abs	
PL	G17 (XY)	当机床数据 52005 = 0 时，选择平面
RP	100	
SC	1	
加工旋转方向	顺铣	
回退位置模式	优化	



2. 按下软键“接收”。

   显示加工计划。 程序开头/结束作为程序段建立。

   程序结束自动定义。

2. 矩形凸台的端面铣削



1. 按下软键“铣削”和“端面铣削”。

2. 输入以下工艺参数：

   T 面铣刀_80mm **D1** **F** 0.10 毫米/齿 **V** 750 米/分钟

3. 输入以下参数：

加工	粗加工 (▽)
方向	
X0	-2.5abs
Y0	-2.5abs
Z0	1abs
X1	185abs
Y1	185abs
Z1	0abs
DXY	80%
DZ	2.0
UZ	0



4. 按下软键“接收”。

3. 工件外轮廓



1. 按下软键“铣削”、“多边凸台”和“矩形凸台”。

2. 输入以下工艺参数：

T 立铣刀_20mm **D1** **F** 0.140 毫米/齿 **V** 240 米/分钟

3. 输入以下参数：

参考点位置	
加工	粗加工 (▽)
位置方式	单独位置
X0	0abs
Y0	0abs
Z0	0abs
W1	185(虚拟坯件尺寸)
L1	185(虚拟坯件尺寸)

W	180abs
L	180abs
R	10abs
α0	0度
Z1	20inc
DZ	5
UXY	0
UZ	0



4. 按下软键“接收”。

4. 中心岛的外轮廓

为了能方便地切削中心岛外部的整个表面，请围绕毛坯定义一个轮廓腔，然后编制中心岛。 这样就可以切削整个表面，并且不会留下剩余材料。

型腔的外轮廓



1. 按下软键“轮廓铣削”、“轮廓”和“新建轮廓”。
   打开输入屏幕“新轮廓”。
2. 输入轮廓名称（此处：零件_4_腔体）。
   在起始标记和结束标记之间写入轮廓（NC 代码）作为内部子程序，标记中包含了输入的轮廓名称。



3. 按下软键“接收”。
   打开输入屏幕“起点”。
4. 创建轮廓起点。

X	-10abs	Y	-abs 10



5. 按下软键“接收”。



6. 输入以下轮廓元素，并相应按下软键“接收”确认输入。



6.1. X 190abs



6.2. **Y** 190abs



6.3. **X** -10abs




6.4. 按下软键“**>>**”和“闭合轮廓”使轮廓闭合。



7. 按下软键“接收”。

中心岛的外轮廓







1. 按下软键“轮廓铣削”、“轮廓”和“新建轮廓”。
   打开输入屏幕“新轮廓”。
2. 输入轮廓名称（此处：零件_4_中心岛）。
   在起始标记和结束标记之间写入轮廓（NC 代码）作为内部子程序，标记中包含了输入的轮廓名称。



3. 按下软键“接收”。
   打开输入屏幕“起点”。
4. 创建轮廓起点。
   X 90abs **Y** 25abs



5. 按下软键“接收”。



6. 输入以下轮廓元素，并相应按下软键“接收”确认输入。



6.1. **X** 25abs **FS** 15



6.2. **Y** 115abs **R** 20



6.3. **X** 15abs **Y** 135abs



6.4. **Y** 155abs **R** 10



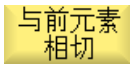
6.5. **X** 60abs **R** 15



6.6. **Y** 135abs **R** 20



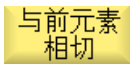
7. 旋转方向 ↺



8. **R** 25 **X** 110abs



9.1 **Y** 155abs **R** 15





9.2 **R** 0



9.3 **X** 165abs **Y** 95abs **α1**290 度 **R** 0



9.4 **X** 155abs **α1** 240 度 **R** 28



9.5 **FS** 0



9.6 **X** 140abs **Y** 25 abs **α1**225 度 **R** 0



10. 按下软键“**>>**”和“闭合轮廓”使轮廓闭合。



11. 按下软键“接收”。

铣削轮廓/扩孔加工





1. 按下软键“轮廓铣削”和“型腔”。

2. 输入以下工艺参数：

   T 立铣刀_20mm **D1** **F** 0.1 毫米/齿 **V** 240 米/分钟

3. 输入以下参数：

   加工▽

   Z0 0abs

   Z1 10inc

   DXY 40%

   DZ 3.5

   UXY 0毫米

   UZ 0

起点 自动方式
下刀方式 螺线
EP 1.0
ER 2.0
回退模式 选择，比如运行到返回平面



4. 按下软键“接收”。

说明

- 在选择铣刀时要注意，铣刀直径的大小要适合需要进行扩孔加工的腔。 在故障情况中会出现提示信息。
- 如果需要进行精加工，则必须填入参数 UXY 和 Zu，并且要进行第二次用于精加工的扩孔加工循环。

5. 铣削大型矩形腔



1. 按下软键“铣削”、“型腔”和“矩形腔”。
   打开输入窗口“矩形腔”。

2. 输入以下工艺参数：
   T 立铣刀_10mm **D1** **F** 0.04 毫米/齿 **V** 260 米/分钟

3. 输入以下参数：

参考点 
加工 粗加工 (∇)
加工位置 单独位置
X0 90abs
Y0 60abs
Z0 0abs
W 40
L 70

R	10
α0	15度
Z1	4inc
DXY	40%
DZ	4
UXY	0
UZ	0
下刀方式	螺线
EP	1
ER	2
扩孔加工	完整加工



4. 按下软键“接收”。

6. 铣削小型矩形腔



1. 按下软键“铣削”、“型腔”和“矩形腔”。
   打开输入窗口“矩形腔”。

2. 输入以下工艺参数：

   T 立铣刀_10mm　**D1**　**F** 0.04 毫米/齿　**V** 260 米/分钟

3. 输入以下参数：

参考点	
加工	粗加工 (▽)
加工位置	单独位置
X0	90abs
Y0	60abs
Z0	-4abs
W	20
L	35
R	5

α0	15度
Z1	2inc
DXY	40%
DZ	2
UXY	0
UZ	0
下刀方式	往复
EW	最大插入角
扩孔加工	完整加工



4. 按下软键“接收”。

7. 铣削圆弧槽



1. 按下软键“铣削”、“槽”和“圆弧槽”。
   打开输入窗口“圆弧槽”。

2. 输入以下工艺参数：
   T 立铣刀_8mm **D1** **F** 0.018 毫米/齿 **FZ** 0.010 毫米/齿
   V 230 米/分钟

3. 输入以下参数：

加工	粗加工 (▽)
圆模式	节距圆
X0	85abs
Y0	135abs
Z0	0abs
N	1
R	40
α0	180度
α1	180度
W	10

Z1	3inc
DZ	3
UXY	0毫米



4. 按下软键“接收”。

8. 钻削/定中心



1. 按下软键“钻削”和“钻中心孔”。
   打开输入窗口“钻中心孔”。
2. 输入以下工艺参数：
   T 中心钻_10mm0 **D1** **F** 1000 毫米/分钟 **S** 12000 转/分钟
3. 输入以下参数：

直径/刀尖	直径
Ø	5
DT	0.6 s



4. 按下软键“接收”。

9. 钻削/铰孔



1. 按下软键“钻削”、“铰削铰孔”和“钻削”。
   打开输入窗口“钻削”。
2. 输入以下工艺参数：
   T 钻头 10 **D1** **F** 500 毫米/分钟 **S** 1600 转/分钟
3. 输入以下参数：

直径/刀尖	刀尖
Z1	-25abs
孔定位	否

底部钻削	否
DT	0



4. 按下软键“接收”。

10. 位置



1. 按下软键“钻削”、“位置”和“钻削位置”。
   打开输入窗口“任意位置”。

2. 输入以下参数：

	直角坐标
Z0	-10abs
X0	15abs
Y0	15abs
X1	165abs
Y1	15abs



3. 按下软键“接收”。

11. 障碍物



1. 按下软键“钻削”、“位置”和“障碍物”。
   打开输入窗口“障碍物”。

2. 输入以下参数：

Z	2abs



3. 按下软键“接收”。

说明

如未加入该障碍循环，则钻头会损坏岛状轮廓的右拐角。 另一种可能是提高安全距离的高度。

12. 位置



1. 按下软键“钻削”、“位置”和“钻削位置”。
   打开输入窗口“任意位置”。

2. 输入以下参数：

	直角坐标
Z0	-10abs
X2	165abs
Y2	165abs
X3	15abs
Y3	165abs



3. 按下软键“接收”。

13. 铣削圆形腔



1. 按下软键“铣削”、“型腔”和“圆形腔”。
   打开输入窗口“圆形腔”。

2. 输入以下工艺参数：

   T 立铣刀_8mm　**D1**　**F** 0.018 毫米/齿　**V** 230 米/分钟

3. 输入以下参数：

加工	粗加工 (▽)
加工方式	平面方式

加工位置	单独位置
X0	85abs
Y0	135abs
Z0	-10abs
直径	30
Z1	12inc
DXY	40%
DZ	5
UXY	0毫米
UZ	0
下刀方式	螺线
EP	1.0
ER	2.0
扩孔加工	完整加工



4. 按下软键“接收”。

同样，您也可以通过这个圆形腔循环，重复位置 2、位置 3 和位置 4，来编制 4 个 ∅16 和 4 个深度。

7.17.3 结果/模拟测试

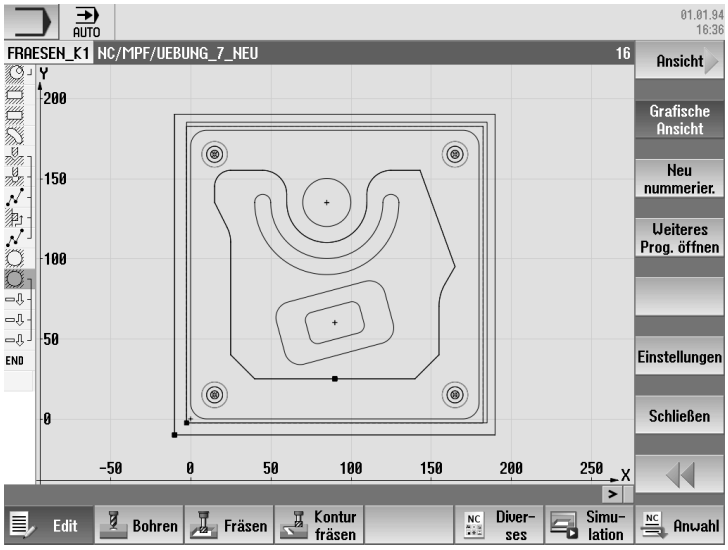


图 7-5 编程图形

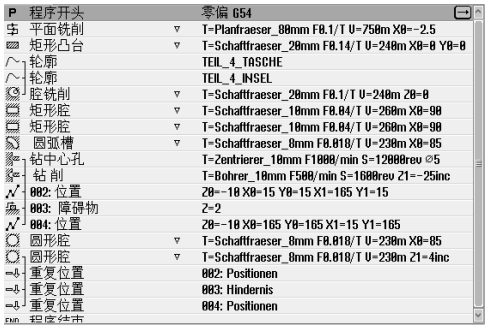


图 7-6 加工计划

通过模拟进行程序测试

在模拟中会完全计算当前的程序，并将结果以图形方式显示出来。

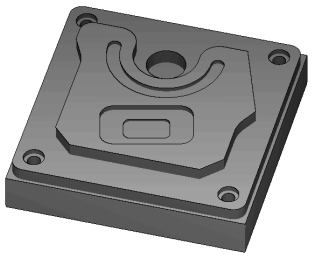


图 7-7 3D 视图

7.17.4 G 代码加工程序

```
G17 G54 G71
WORKPIECE(,,"","BOX",112,1,-20,-100,-2.5,-2.5,182.5,182.5)
; ********************换刀********************
T="端铣刀" D1 M6
G95 FZ=0.1 S3000 M3 M8
CYCLE61(50,1,1,0,-2.5,-2.5,185,185,2,80,0,0.1,31,0,1,10)
G0 Z200 M9
; ********************换刀********************
T="铣刀 20" D1 M6
G95 FZ=0.14 S3900 M3 M8
CYCLE76(50,0,1,,20,180,180,10,0,0,0,5,0,0,0.14,0.14,0,1,185,185,1,2,2100,1,101)
;CYCLE62(,2,"MA1","MA0")
CYCLE62(,2,"E_LAB_A_零件_4_型腔","E_LAB_E_零件_4_型腔")
CYCLE62(,2,"E_LAB_A_零件_4_中心岛","E_LAB_E_零件_4_中心岛")
CYCLE63("TEIL_4_GEN_01",11,50,0,1,10,0.1,0.3,40,3.5,0,0,0,0,0,2,1,15,1,2,,,,0,101,111)
G0 Z200 M9
; ********************换刀********************
T="铣刀 10" D1 M6
G95 FZ=0.04 S8500 M3 M8
POCKET3(50,0,1,4,70,40,10,90,60,15,4,0,0,0.04,0.2,0,21,40,8,3,15,2,1,0,1,2,11100,11,111)
POCKET3(50,-4,1,2,35,20,6,90,60,15,2,0,0,0.04,0.2,0,31,40,8,3,15,10,2,0,1,2,11100,11,111)
G0 Z200 M9
; ********************换刀********************
T="铣刀 8" D1 M6
G95 FZ=0.018 S9000 M3 M8
SLOT2(50,0,1,,3,1,180,10,85,135,40,180,90,0.01,0.018,3,0,0,2001,0,0,0,,0,1,2,100,1001,101)
G0 Z200 M9
; ********************换刀********************
T="中心钻 10" D1 M6
G94 F1000 S12000 M3 M8
MCALL CYCLE81(50,-10,1,5,,0,10,1,11)
POS_1: CYCLE802(111111111,111111111,15,15,165,15,165,165,15,165,,,,,,,,,,0,0,1)
MCALL
G0 Z200 M9
; ********************换刀********************
T="钻头 10" D1 M6
G94 F500 S1600 M3 M8
MCALL CYCLE82(50,-10,1,-25,,0,0,1,12)
REPEATB POS_1 ;#SM
MCALL
G0 Z200 M9
; ********************换刀********************
```

```
T="铣刀 8" D1 M06
G95 FZ=0.018 S12000 M3 M8
POCKET4(50,-10,1,12,30,85,135,5,0,0,0.018,0.01,0,21,40,9,15,2,1,0,1,2,10100,111,111)
MCALL POCKET4(50,-10,1,4,16,0,0,5,0,0,0.018,0.018,0,11,40,9,15,0,2,0,1,2,10100,111,111)
REPEATB POS_1 ;#SM
MCALL
G0 Z200 M9
; ********************换刀********************
; 倒棱
T="中心钻 10" D1 M6
G94 F500 S8000 M3 M8
CYCLE62(,2,"E_LAB_A_零件_4_中心岛","E_LAB_E_零件_4_中心岛")
CYCLE72("",100,0,1,20,2,0.5,0.5,500,100,305,41,1,0,0.1,1,0,0,0.3,2,101,1011,101)
POCKET3(50,0,1,4,70,40,10,90,60,15,4,0,0,500,0.2,0,25,40,8,3,15,2,1,0,0.3,2,11100,11,111)
POCKET3(50,-4,1,2,35,20,6,90,60,15,2,0,0,500,0.2,0,35,40,8,3,15,10,2,0,0.3,2,11100,11,111)
SLOT2(50,0,1,,3,1,180,10,85,135,40,180,90,0.01,500,3,0,0,2005,0,0,0,,0,0.3,2,100,1001,101)
POCKET4(50,-10,1,12,30,85,135,5,0,0,500,0.01,0,15,40,9,15,0,2,0,0.3,2,10100,111,111)
MCALL POCKET4(50,-10,1,4,16,0,0,5,0,0,500,0.025,0,15,40,9,15,0,2,0,0.3,4,10100,111,111)
REPEATB POS_1 ;#SM
MCALL
G0 Z200 M9
M30
;********************轮廓********************
E_LAB_A_零件_4_型腔:;#SM Z:5
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G17 G90 DIAMOF;*GP*
G0 X-10 Y-10 ;*GP*
G1 X190 ;*GP*
Y190 ;*GP*
X-10 ;*GP*
Y-10 ;*GP*
;CON,0,0.0000,4,4,MST:0,0,AX:X,Y,I,J;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:-10,EY:-10;*GP*;*RO*;*HD*
;LR,EX:190;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:190;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-10;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:-10,EY:-10;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_零件_4_型腔:
;
E_LAB_A_零件_4_中心岛:;#SM Z:2
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G17 G90 DIAMOF;*GP*
G0 X90 Y25 ;*GP*
```

```
G1 X25 CHR=15 ;*GP*
Y115 RND=20 ;*GP*
X15 Y135 ;*GP*
Y155 RND=10 ;*GP*
X60 RND=15 ;*GP*
Y135 ;*GP*
G3 X110 I=AC(85) J=AC(135) ;*GP*
G1 Y155 RND=15 ;*GP*
X143.162 ;*GP*
X165 Y95 ;*GP*
X155 Y77.679 RND=28 ;*GP*
Y40 ;*GP*
X140 Y25 ;*GP*
X90 ;*GP*
;CON,0,0.0000,14,14,MST:0,0,AX:X,Y,I,J;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:90,EY:25;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:25;*GP*;*RO*;*HD*
;F,LFASE:15;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:115;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:20;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:15,EY:135;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:155;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:10;*GP*;*RO*;*HD*
;LR,EX:60;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:15;*GP*;*RO*;*HD*
;LD,EY:135;*GP*;*RO*;*HD*
;ACCW,EX:110,RAD:25;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:155,AT:0;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:15;*GP*;*RO*;*HD*
;LR;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:165,EY:95,ASE:290;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:155,ASE:240;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:28;*GP*;*RO*;*HD*
;LD;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:140,EY:25,ASE:225;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:90,EY:25;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_零件_4_中心岛:
```

编程工艺功能（循环） 8

8.1 钻削

8.1.1 概述

通用几何参数

- 退回平面 RP 和参考点 Z0

  通常参考点 Z0 和退回平面 RP 的值不相同。 在循环中假设，退回平面位于参考点之前。

  说明

  如果参考点和退回平面的值相同，则不允许使用相对深度数据。 显示故障信息“参考面定义错误”，不执行循环。

  如果退回平面位于参考点之后，则也会生成一个故障信息，其到最终钻削深度的距离也变小。

- 安全距离 SC

  相对于参考点的高度。 安全距离生效的方向由循环自动确定。

- 钻削深度

  在带有下拉表的循环中，根据所选选项，所编程的钻削深度相对的是钻柄、钻尖或直径：

  – 顶尖（钻孔深度相对于顶尖）

    一直插入，直到钻头顶尖达到编程值 Z1 为止。

  – 刀柄（钻孔深度相对于刀柄）

    一直插入，直到钻柄达到编程值 Z1 为止。 采用工件列表中输入的插入角度。

  – 直径（中心孔相对于直径，仅适用于 CYCLE81）

    在 Z1 下编程中心孔的直径。 在刀具表中这时必须给定刀尖角度。 刀具一直插入，直到达到给定的直径为止。

钻削位置

循环的使用前提是，轴已经达到平面内的钻孔坐标。

因此，请在循环调用前后按照以下方式编程钻孔中心，参见单个位置的循环或位置模式 (MCALL)：

- 在循环调用前编程一个单个位置
- 在循环调用之后编程位置模式 (MCALL)
  - 作为钻孔模式循环（直线，圆弧等）或者
  - 作为到钻孔中心点的连续定位程序段

8.1.2 定心 (CYCLE81)

8.1.2.1 功能

功能

使用循环“钻中心孔”，刀具以编程的主轴转速和进给速度加工

- 至编程的最终钻深或
- 至一定深度，在该深度下达到编程的钻中心孔直径

在编程的停留时间届满后刀具退回。

逼近/回退

1. 刀具从参考点以 G0 运行到安全距离。
2. 然后刀具以 G1 和编程的进给率插入工件中，直至达到一定深度或定心直径。
3. 停留时间 DT 届满后，刀具以快速移动 G0 返回到回退平面。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 

按下软键“Drilling”（钻削）。
3. 

按下软键“Centering”（定心）。
打开输入窗口“定心”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	返回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
				S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
加工位置 （仅限 G 代码程序）	• 单个位置 在编程的位置上钻孔 • 位置模式 带 MCALL 的位置	
Z0 （仅限 G 代码程序）	参考点 Z 轴坐标	毫米
钻中心孔	• 直径（钻中心孔相对于直径） 需要考虑刀具列表中所输入的中心钻钻头的角度。 • 刀尖（钻中心孔相对于深度） 刀具一直插入，直到达到编程的插入深度为止。	
∅	一直插入，直到达到直径为止。 -（仅限选择了直径时提供）	毫米
Z1	绝对钻深，或相对于 Z0 的钻深 一直插入，直到达到 Z1 为止。 -（仅限选择了顶尖时提供）	毫米

参数	说明	单位
DT U	• （最终钻深处的）停留时间，以秒为单位 • （最终钻深处的）停留时间，以转为单位	秒 转
孔定位 U	• 是 • 否	
ZA U	孔定位绝对深度或相对于参考点的深度 - （仅限选择了孔定位时提供）	毫米
FA U	孔定位进给率 – （仅限选择了孔定位时提供）	% F7min F/U

8.1.3 钻孔 (CYCLE82)

8.1.3.1 功能

功能

使用循环“钻孔”，刀具以写入的主轴转速和进给速度钻削至输入的最终钻深（相对于刀杆或刀尖）。

在编程的停留时间届满后刀具退回。

逼近/回退

1. 刀具从参考点以 G0 运行到安全距离。
2. 刀具以 G1 和编程进给率 F 插入工件，直到到达编程的最终深度 Z1。
3. 停留时间 DT 届满后，刀具以快速移动 G0 返回到回退平面。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Drilling”（钻削）。



3. 按下软键“Drilling Reaming”（钻削铰孔）。



4. 按下软键“Drilling”（钻削）。
   打开输入窗口“钻削”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	返回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
				S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
加工位置 （仅限 G 代码程序）	• 单个位置 在编程的位置上钻孔 • 位置模式 带 MCALL 的位置	
Z0 （仅限 G 代码程序）	参考点 Z 轴坐标	毫米
钻深	• 刀杆（钻深相对于刀杆） 一直插入，直到刀杆达到编程值 Z1 为止。 其中要考虑工件列表中输入的角度。 • 刀尖（钻深相对于刀尖） 一直插入，直到钻头顶尖达到编程值 Z1 为止。	
Z1	绝对钻深，或相对于 Z0 的钻深 一直插入，直到达到 Z1 为止。	毫米

参数	说明	单位
DT ○	• （最终钻深处的）停留时间，以秒为单位 • （最终钻深处的）停留时间，以转为单位	秒 转
孔定位	• 是 • 否	
ZA ○	孔定位绝对深度或相当于参考点的深度 - （仅限选择了孔定位时提供）	毫米
FA ○	减速后的进给率 – （仅限选择了孔定位时提供）	毫米/分钟 %
底部钻削 ○	• 是 • 否	
ZD ○	绝对剩余钻深或相对于钻深的剩余钻深 - （仅限选择了底部钻削时提供）	
FD ○	减速后的进给率 – （仅限选择了底部钻削时提供）	毫米/分钟 %

8.1.4 铰孔 (CYCLE85)

8.1.4.1 功能

功能

使用循环“铰孔”，刀具以指定的主轴转速和 F 指定的进给率插入到工件中。

在铰孔时如达到 Z1 并且停留时间结束，会以指定的退回进给率回到退回平面。

逼近/回退

1. 刀具从参考点以 G0 运行到安全距离。
2. 刀具以编程进给率 F 插入工件，直到到达最终深度 Z1。
3. 在最终钻削深度的停留时间 DT。
4. 以编程的退回进给率 FR 返回到退回平面。

步骤



1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“Drilling”（钻削）。



3. 按下软键“Drilling Reaming”（钻削铰孔）。



4. 按下软键“Reaming”（铰孔）。
   打开输入窗口“铰孔”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	退回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
F	进给率	*		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
加工位置 （仅适用于 G 代码程序）	• 单个位置 在编程的位置上钻孔 • 位置模式 带 MCALL 的位置	
Z0 （仅适用于 G 代码程序）	参考点 Z 轴坐标	毫米
FR（仅适用于 G 代码程序）	退回进给率	*
FR（仅适用于 ShopMill）	退回进给率	毫米/分钟 毫米/转
Z1	绝对钻深，或相对于 Z0 的钻深 一直插入，直到达到 Z1 为止。-（仅在钻中心孔相对于刀尖时）	毫米
DT	• （最终钻深的）停留时间，以秒为单位 • （最终钻深的）停留时间，以转为单位	秒 转

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.1.5 深孔钻削 (CYCLE83)

8.1.5.1 功能

功能

使用循环“深孔钻削”，刀具以指定的主轴转速和进给速度、分多次插入到工件中，直至达到深度 Z1。 可以给定：

- 进刀次数，进刀量保持恒定或按照指定的百分比不断递减。
- 不提刀进行断屑或提刀断屑
- 第 1 次进刀时的进给率百分比，用于降低或提高进给率（例如已对钻孔进行预钻削时）
- 停留时间
- 深度相对于刀杆或刀尖

断屑时的逼进/退回

1. 刀具从参考点以 G0 运行到安全距离。
2. 刀具以编程的主轴转速和进给速度 F = F · FD1 [%] 钻到第 1 个进给深度。
3. 在钻削深度的停留时间 DTB。
4. 刀具回退 V2 进行断屑，然后以编程的进给速度 F 钻到下一个进给深度。
5. 重复步骤 4，直至达到最终钻削深度 Z1。
6. 在最终钻削深度的停留时间 DT。
7. 刀具快速移动，返回到退回平面。

退刀排屑时的逼进/回退

1. 刀具从参考点以 G0 运行到安全距离。
2. 刀具以编程的主轴转速和进给速度 F = F · FD1 [%] 钻到第 1 个进给深度。
3. 在钻削深度的停留时间 DTB。
4. 刀具从安全距离快速地从工件中移出，进行排屑。
5. 起点的停留时间 DTS。
6. 以 G0 运行到最终钻削深度，减少提前距离 V3。

7. 然后钻至下一个进给深度。
8. 重复步骤 4 到 7，直至达到编程的最终钻削深度 Z1。
9. 刀具快速移动，返回到退回平面。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Drilling”（钻削）。



3. 按下“Deep-hole drilling”（深孔钻削）软键。
   打开输入窗口“深孔钻削”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	退回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
				S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
加工位置 （仅用于 G 代码）	• 单个位置 在编程的位置上钻孔。 • 位置模式 带 MCALL 的位置	
Z0 （仅适用于 G 代码程序）	参考点 Z 轴坐标	毫米
加工	• 退刀排屑 钻头从工件回退以进行退刀排屑。 • 断屑 刀具回退 V2 的量进行断屑。	

参数	说明	单位
钻深 U	• 刀杆（钻深相对于刀杆） 一直插入，直到刀杆达到编程值 Z1 为止。 其中要考虑工件列表中输入的角度。 • 刀尖（钻深相对于刀尖） 一直插入，直到钻头顶尖达到编程值 Z1 为止。	
Z1 U	绝对钻深，或相对于 Z0 的钻深 一直插入，直到达到 Z1 为止。	毫米
D - （仅适用于 G 代码程序）U	第 1 绝对钻深，或相对于 Z0 的第 1 钻深	毫米
D - （仅适用于 ShopMill）	最大深度进刀量	毫米
FD1	首次进刀时的进给率百分比	%
DF U	进刀量： • 后续进刀量 • 后续进刀量的百分比 DF = 100 %: 进刀量保持相同 DF < 100 %: 进刀量在最终钻深方向不断减小 **示例：** 上一次进刀量为 4 毫米；DF 为 80% 下一次的进刀量 = 4 x 80 % = 3.2 毫米 再下次的进刀量 = 3.2 x 80 % = 2.56 毫米，以此类推	 毫米 %
V1	最小进刀量 -（仅当 DF 为百分比值时适用） 只有编写了 DF< 100 时，才会存在参数 V1。 如果进刀量非常小，可以使用参数 “V1” 编写最小进刀量。 V1 < 进刀量： 按编写的进刀量进刀 V1> 进刀量： 按照 V1 进刀。	毫米
V2	每次加工后的回退量 –（仅在断屑时） 钻头断屑时的回退量。 V2 = 0： 刀具没有回退，仍在原位旋转一圈。	毫米

参数	说明	单位
提前距离 （仅在退刀排屑时）	• 手动 手工输入提前距离。 • 自动 由循环计算提前距离。	
DTB -（仅适用于 G 代码程序）	• 钻深的停留时间，以秒为单位 • 钻深的停留时间，以转为单位	秒 转
DT	• 最终钻深的停留时间，以秒为单位 • 最终钻深的停留时间，以转为单位	秒 转
DTS -（仅适用于 G 代码程序）	• 排屑的停留时间，以秒为单位 • 排屑的停留时间，以转为单位	秒 转

8.1.6 镗孔 (CYCLE86)

8.1.6.1 功能

功能

使用“镗孔”循环，刀具可以在考虑返回平面和安全距离的前提下以快进速率移动到编程位置。 然后刀具以编程进给率（F）插入到编程深度（Z1）。 定向的主轴停止由 SPOS 指令执行。 停留时间届满后，刀具退刀返回或不退刀返回。

说明

如果在加工前，例如使用 CYCLE800 进行了回转或者进行过镜像，则应调整 SPOS 指令使得主轴位置与 DX 和 DY 同步。

退刀返回

在退刀返回时，既可以通过机床数据也可以在参数屏幕中确定退刀量 D 和刀具定位角度 α 。 当通过机床数据预设这两个参数时，它们不会出现在参数屏幕内。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

说明

如果钻削用主轴能够进入位置控制模式，则可以使用循环“镗孔”。

逼近/回退

1. 刀具从参考点以 G0 运行到安全距离。
2. 以 G1 和循环调用之前编程的进给速度运行到最终钻削深度。
3. 在最终钻削深度上保持一段停留时间。
4. 然后主轴按照 SPOS 编写的位置定向停止。
5. 如果选择了“退刀”，则刀沿以 G0 从钻孔边缘退回，可最多在 3 个轴方向上退刀。

6. 从参考点以 G0 返回到安全距离。
7. 从退回平面以 G0 运动到平面内两根轴的钻孔位置，即钻孔圆心的坐标。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。

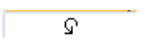


2. 按下软键“Drilling”（钻削）。



3. 按下软键“Boring”（镗孔）。
   打开输入窗口“镗孔”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	退回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
				S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
加工位置 （仅适用于 G 代码程序）	• 单个位置 在编程的位置上钻孔 • 位置模式 带 MCALL 的位置	
Z0 （仅适用于 G 代码程序）	参考点 Z 轴坐标	毫米
DIR （仅用于 G 代码）	旋转方向 •  • 	
Z1	绝对钻深，或相对于 Z0 的钻深	毫米

参数	说明	单位
DT ↻	• 最终钻深的停留时间，以秒为单位 • 最终钻深的停留时间，以转为单位	秒 转
SPOS	主轴停止位置	度
退刀模式 ↻	• 不退刀 刀沿不退刀，而是使用快进速率回到退回平面。 • 退刀返回 刀沿从钻孔边缘起退回，达到距离参考点的安全距离并定位，接着运行到退回平面和钻孔中心。	
DX（仅适用于 G 代码程序）	X 方向的退刀量（增量）–（仅在退刀时）	毫米
DY（仅适用于 G 代码程序）	Y 方向的退刀量（增量）–（仅在退刀时）	毫米
DZ（仅适用于 G 代码程序）	Z 方向的退刀量（增量）– （仅在退刀时）	毫米
D（仅 ShopMill）	退刀量（增量）–（仅在退刀时）	毫米

8.1.7 攻丝 (CYCLE84，840)

8.1.7.1 功能

功能

使用循环“攻丝”可以钻削内螺纹。

刀具以有效的转速和快进速率移动至安全距离。 然后同步主轴停止、主轴和进给率。 接着刀具以编程的转速（取决于 %S）插入工件。

可以选择进行一刀钻削、断屑或是从工件回退进行退刀排屑。

根据在栏“补偿夹具模式”中的选择生成以下循环调用：

- 带有补偿夹具： CYCLE840
- 不带补偿夹具： CYCLE84

在带补偿夹具的攻丝中一刀加工出螺纹。 如果主轴配备了测量系统，CYCLE84 可以实现多刀式的攻丝。

逼近/回退 CYCLE840 - 带补偿夹具

1. 刀具从参考点以 G0 运行到安全距离。
2. 刀具以 G1 和编程的主轴转速和旋转方向钻至深度 Z1。 在循环内部，由转速和螺距计算出进给率 F。
3. 旋转方向发生逆转。
4. 在最终钻削深度的停留时间。
5. 以 G1 退回到安全距离。
6. 旋转方向逆转或主轴停止。
7. 以 G0 返回到退回平面。

逼近/回退 CYCLE84 - 不带补偿夹具

1 刀：

1. 从参考点以 G0 运行至安全距离。
2. 对主轴进行同步并释放主轴及其编程的转速（取决于 %S）。
3. 主轴-进给同步时攻丝至 Z1。

4. 主轴停止，在钻削深度的停留时间。
5. 停留时间届满后主轴逆转。
6. 以生效的主轴回退转速（取决于 %S）返回到安全距离
7. 主轴停止。
8. 以 G0 返回到退回平面。

退刀排屑时的逼进/回退

1. 刀具以编程的主轴转速（取决于 %S）钻孔，直至到达第 1 个进给深度（最大进给深度 D）。
2. 主轴停止和停留时间 DT。
3. 刀具以主轴转速 SR 快速地从工件中移出，运行至安全距离，进行排屑。
4. 主轴停止和停留时间 DT。
5. 接着刀具以主轴转速 S 钻至下一个进给深度。
6. 重复步骤 2 到 5，直至达到编程的最终钻削深度 Z1。
7. 停留时间 DT 届满后，刀具以主轴转速 SR 回退到安全距离。 主轴停止并返回到退回平面。

断屑时的逼进/退回

1. 刀具以编程的主轴转速（取决于 %S）钻孔，直至到达第 1 个进给深度（最大进给深度 D）。
2. 主轴停止和停留时间 DT。
3. 刀具回退 V2 的量进行车削。
4. 然后，刀具以主轴转速 S（取决于%S）钻孔至下一个进给深度。
5. 重复步骤 2 到 4，直至达到编程的最终钻削深度 Z1。
6. 停留时间 DT 届满后，刀具以主轴转速 SR 回退到安全距离。 主轴停止并返回到退回平面。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Drilling”（钻削）。





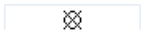
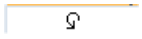
3. 按下软键“Thread”（螺纹）和“Thread drilling”（攻丝）。
   打开输入窗口“攻丝”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	退回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
补偿夹具模式	• 带补偿夹具 • 无补偿夹具	
加工位置 （仅适用于 G 代码程序）	• 单个位置 在编程的位置上钻孔 • 位置模式 带 MCALL 的位置	
Z0 （仅适用于 G 代码程序）	参考点 Z 轴坐标	毫米
Z1	螺纹终点（绝对）或螺纹长度（增量） 一直插入，直到达到 Z1 为止。	毫米

参数	说明	单位
加工 -（带补偿夹具） （仅适用于 G 代码程序） ↻	在攻丝时可以选择下列工艺加工： • 附带编码器 使用主轴编码器攻丝 • 无编码器 不使用主轴编码器攻丝；选择： - 确定参数“螺距”	
SR （仅适用于 ShopMill 程序）	回退的主轴转速 -（仅在 S 时）	转/分钟
VR （仅适用于 ShopMill 程序）	回退的恒定切削速度 -（仅在 V 时）	米/分钟
螺距-（仅没有编码器的加工适用） （仅适用于 G 代码程序） ↻	• 用户输入 螺距由 • 生效的进给率计算得出 螺距由生效的进给率计算得出	
螺纹 ↻ （仅适用于 G 代码程序）	螺纹的旋转方向 • 右旋螺纹 • 左旋螺纹 （仅在无补偿夹具的模式中）	
表格 ↻	选择螺纹列表： • 无 • ISO 公制 • 惠氏螺纹 BSW • 惠氏螺纹 BSP • UNC	

参数	说明	单位
选择 ○	选择表格值： 例如： • M3；M10 等（ISO 公制） • W3/4" 等（惠氏螺纹 BSW） • G3/4" 等（惠氏螺纹 BSP） • 1" - 8 UNC；等。（UNC）	
P ○ -（选择可能，仅在列表选择为“否”时）	螺距... • 单位：模数： 模数 = 螺距/π • 单位：牙/英寸： 如管螺纹。 在以“每英寸”为单位输入时，在第一个参数字栏中输入小数点前面的整数部分，在第二个和第三栏中以分数形式输入小数点后面的小数部分。 • 单位 毫米/转 • 单位 英寸/转 螺距取决于所使用的刀具。	模数 牙/英寸 毫米/转 英寸/转
αS （仅适用于 G 代码程序）	起始角偏移 -（仅在刚性攻丝时）	度
S （仅适用于 G 代码程序）	主轴转速 -（仅在刚性攻丝时）	转/分钟
加工 ○ （仅适用于带补充夹具的 G 代码程序）	可以选择下列工艺加工： • 1 刀到底 以一刀钻孔螺纹，没有停顿。 • 断屑 刀具回退 V2 的量进行断屑。 • 退刀排屑 钻头从工件回退以进行退刀排屑。	
D	最大深度进刀 -（仅在刚性攻丝、退刀排屑或断屑时）	毫米

参数	说明	单位
回退	回退量 -（仅适用于断屑） • 手动 每次加工后的回退量（V2） • 自动 每次加工后无回退量	
V2	每次加工后的回退量 –（仅在刚性攻丝、断屑和手动退回时） 钻头断屑时的回退量。 V2 = 自动： 每次旋转后将回退刀具。	毫米
DT （仅适用于 G 代码程序）	最终钻深的停留时间，以秒为单位	s
SR （仅适用于 G 代码程序）	回退的主轴转速 -（仅在刚性攻丝时）	转/分钟
SDE （仅适用于 G 代码程序）	循环结束之后的旋转方向： •  •  • 	
工艺	• 是 – 准停 – 前馈 – 加速度 – 主轴 • 否	
准停（仅在工艺为“是”时）	• 性能与循环调用前相同 • G601: 达到精停时程序段切换 • G602: 达到粗停时程序段切换 • G603: 达到设定值时程序段切换	
前馈控制（仅在工艺为“是”时）	• 性能与循环调用前相同 • FFWON: 带前馈控制 • FFWOF: 不带前馈控制	

参数	说明	单位
加速度（仅在工艺为“是”时）	• 性能与循环调用前相同 • SOFT: 受急动限制的轴加速度 • BRISK: 跃变式轴加速度 • DRIVE: 减速的轴加速度	
主轴（仅在工艺为“是”时）	• 转速控制： 主轴在 MCAL 时；转速控制模式 • 位置控制：主轴在 MCALL 时；位置控制模式	

8.1.8 钻孔螺纹铣削 (CYCLE78)

8.1.8.1 功能

功能

使用钻孔和螺纹铣刀可以在一个加工过程内完成指定深度和螺距的内螺纹加工，即：使用同一刀具进行钻削和螺纹铣削，而不需要另外更换刀具。

可以将螺纹加工成右旋或左旋螺纹。

逼近/回退

1. 刀具以快速行程运行到安全距离。
2. 如果想要钻中心孔，则刀具使用减小的钻削进给率运行到设定数据中所确定的定心深度（ShopMill/ShopTurn）。 在 G 代码编程时可以通过输入参数来编程定心深度。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

1. 刀具使用钻削进给率 F1 钻到第一钻削深度 D。如还未达到终点钻削深度 Z1，则刀具使用快速行程退回工件表面进行排屑。 接着刀具使用快速行程定位到先前所达钻削深度之上 1 毫米处，进而使用钻削进给率 F1 进行再次钻削进刀。 从第 2 次进刀开始要考虑参数“DF”（参见“参数”列表）。
2. 如进行穿孔时希望使用另一进给率 FR，则用该进给率钻至剩余钻削深度 ZR。
3. 如果需要，刀具可以在进行螺纹铣削之前以快速行程退回到工件表面进行排屑。

4. 刀具运行至螺纹铣削的起始位置。
5. 使用铣削进给率 F2 进行螺纹铣削（同向运行，反向运行或者同向+反向运行）。 半圆上铣刀在螺纹上进入和退出与刀具轴上的进刀同时进行。

步骤



1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“Drilling”（钻削）。
3. 按下软键“Thread”（螺纹）和“Thread milling”（钻孔螺纹铣削）。
   打开输入窗口“钻孔螺纹铣削”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	返回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
				S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
加工位置 （仅限 G 代码程序）	• 单个位置 在编程的位置上钻孔 • 位置模式 带 MCALL 的位置	
F1 （仅限 G 代码程序）	钻削进给率	毫米/分钟 毫米/转
Z0 （仅限 G 代码程序）	参考点 Z 轴坐标	毫米

参数	说明	单位
Z1	螺纹长度（增量）或螺纹终点（绝对）	毫米
D	最大深度进刀量 • D ≥ Z1： 一次进刀至最终钻深 • D < Z1： 带有排屑的多次进刀	毫米
DF	• 后续进刀量的百分比 DF=100: 进刀量保持相同 DF<100: 进刀量在最终钻深 Z1 方向不断减小 **示例：** 上一次进刀量 4 毫米； DF 80% 下一次的进刀量 = 4 x 80% = 3.2 毫米 再下次的进刀量 = 3.2 x 80% = 2.56 毫米，以此类推。 • 后续进刀量	% 毫米
V1	最小进刀量 - （仅在 DF 为百分比时） 只有编写了 DF < 100 时，才会存在参数 V1。 如果进刀量非常小，可以使用参数 “V1” 编写最小进刀量。 • V1 < 进刀量： 按编写的进刀量进刀 • V1 > 进刀量： 按照 V1 进刀。	毫米
孔定位	慢速孔定位 • 是 • 否 减小的钻削进给率如下所示： 钻削进给率 F1 < 0.15 毫米/转： 孔定位进给率 = F1 的 30% 钻削进给率 F1 ≥ 0.15 毫米/转： 孔定位进给率= 0.1 毫米/转	
ZA	慢速孔定位时的定位深度（增量） - （仅限选择了孔定位时提供）	毫米
穿孔	使用钻削进给率的剩余钻深 • 是 • 否	
ZD	进给率减速深度 - （仅限选择了底部钻削时提供）	毫米
FD	底部钻削进给率 - （仅限选择了底部钻削时提供）	毫米/毫米 毫米/转

参数	说明	单位
排屑 U	在螺纹铣削前排屑 • 是 • 否 在铣削螺纹之前，刀具退回以进行排屑。	
螺纹 U	螺纹的旋转方向 • 右旋螺纹 • 左旋螺纹	
F2 U	螺纹铣削的进给率	毫米/分钟 毫米/齿
螺纹标准 U	选择螺纹标准： • 无 • ISO 公制 • 惠氏螺纹 BSW • 惠氏螺纹 BSP • UNC	
选择-（在螺纹标准为“无”时不提供）U	选择标准螺纹： 例如： • M3; M10 等（ISO 公制） • W3/4" 等（惠氏螺纹 BSW） • G3/4" 等（惠氏螺纹 BSP） • N1" - 8 UNC；等（UNC）	
P U -（仅限螺纹标准为“无”时提供）	螺距 ... • 以模数为单位： MODUK = = 螺距/π • 以牙/英寸为单位： 如管道螺纹。 在以“每英寸”为单位输入时，在第一个参数字栏中输入小数点前面的整数部分，在第二个和第三栏中以分数形式输入小数点后面的小数部分。 • 以毫米/转为单位 • 以英寸/转为单位 螺距取决于所使用的刀具。	模数 牙/英寸 毫米/转 英寸/转
Z2	螺纹铣削前的回退量 用 Z2 确定刀具轴方向上的螺纹深度。 此时 Z2 取决于刀尖。	毫米
∅	额定直径	毫米

参数	说明	单位
铣削方向	• 顺铣： 在一个方向铣削螺纹。 • 逆铣： 在一个方向铣削螺纹。 • 顺铣 - 逆铣： 在 2 个方向中铣削螺纹，这时首先用确定的加工余量进行逆铣、并接着使用铣削进给率 FS 进行顺铣。	
FS	精加工进给率（仅限选择了顺铣 - 逆铣时提供）	毫米/分钟 毫米/齿

8.1.9 定位和位置模式

功能

在调用循环后，需要编程具体位置， 此时，系统为您提供不同的位置选项：

- 任意位置
- 直线、方阵或框架位置模式
- 整圆或节距圆位置模式

可以依次编程多个位置模式， 这些模式将按照顺序依次处理。

说明
在“位置”这一步骤中最多能编程 400 个位置！

在 ShopMill 中编程位置模式

可以依次编程多个位置模式（工艺与位置模式一起最多 20 个）， 这些模式将按照顺序依次处理。

前面的工艺指令和后面的位置指令自动链接。

显示/隐藏位置

可以显示或隐藏任意位置（参见章节“显示和隐藏位置”。

回转轴

钻削循环支持机床上的 A 轴或 B 轴（任意位置模式，整圆和节距圆）。

请设置位置模式中的回转轴选项。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

建议为 A 轴或 B 轴的应用定义零点偏移，其中：

X / Y = 圆柱体的端面（A 轴为 X/B 轴为 Y）

Y / X = 圆柱体的中心（A 轴为 Y/B 轴为 X）

Z = 圆柱体中心

“圆柱体”在此指任意一个夹装在 A 轴/B 轴上的部件。

柱面转换

使用“柱面转换”时请注意，不是在所有情况下都支持 A 轴或 B 轴的。 当“柱面转换”生效时，不能在 XYA 平面内编程任意一个位置。

说明

当“柱面转换”生效时，A 轴或 B 轴的零点偏移仍保持生效。

逼近/回退

1. 在一个位置模式内或从一个位置模式逼近下一个位置模式时，刀具首先返回到退回平面，随即快速逼近新的位置或位置模式。
2. 在连续的工艺加工中，例如：钻中心孔 - 钻孔 - 攻丝，调用下一个刀具（例如：钻头）后应首先编程各个钻削循环，然后调用待处理的位置模式。

刀具运行路径

- ShopMill

  已编程的位置使用此前编程的刀具（例如：中心钻）加工。 加工位置总是从参考点开始。 对于栅格，首先向第 1 轴的方向加工然后环形进行加工。 逆时针方向加工框架和圆弧排列孔。

- G 代码

  在采用 G 代码编写直线/方框/框架时，始终从方框/框架的下一个拐角开始，或从直线的终点开始。 然后逆时针加工框架和圆弧排列孔。

8.1.10 任意位置 (CYCLE802)

功能

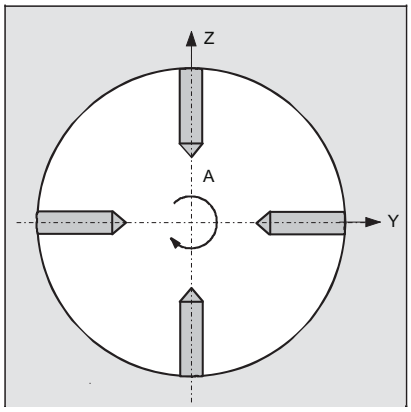
使用循环“任意位置”，您可以在直角坐标或极坐标中输入任意位置， 这些位置按照编程的顺序依次处理。 使用软键“全部删除”，删除所有输入的 X/Y 位置。

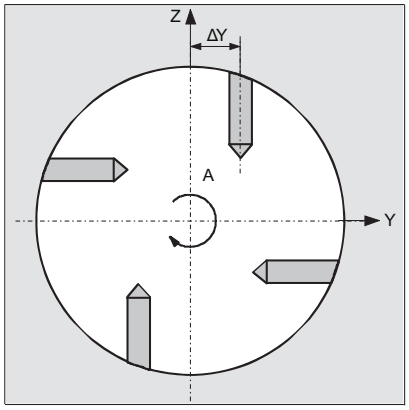
回转轴

XA 平面

如果 Y 轴不参与加工，则可以在 XA 平面中编程。

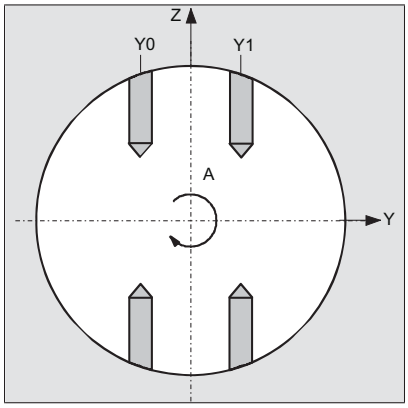
需要钻孔显示在“圆柱体”中心时，必须预先将 Y 轴定位在“圆柱体”上方的中心点上。





XYA 平面

如果 Y 轴参与加工，则要在 XYA 平面中编程。 可以为每个位置指定一个值。和 XA 平面相比，XYA 平面还可以输入以下位置。



步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Drilling”（钻削）。



3. 按下软键“Positions”（位置）。
   打开输入窗口“位置”。



参数	说明	单位
LAB - （仅限 G 代码程序）	重复位置的跳转标记	
PL - （仅限 G 代码程序）	加工平面	
进给轴	参与轴的选择 • XY（平面内的第 1 轴和第 2 轴） • XA（第 1 回转轴和指定的线性轴） • XYA（第 1 回转轴和平面内的两根轴） • YB（第 2 回转轴和指定的线性轴） • XYB（第 2 回转轴和平面内的两根轴） **提示：** 只有当位置模式中使能了回转轴时，在下拉菜单中才会显示回转轴选项。 请注意机床制造商的说明。	
选择	坐标系（仅针对轴选择“XY”） • 直角坐标 • 极坐标	毫米
Z0	参考点的 Z 坐标（绝对）	毫米
	轴： XY /坐标系 - 极坐标	
XP	参考点（极点）的 X 轴绝对坐标	毫米
YP	参考点（极点）的 Y 轴绝对坐标	毫米
L0	第 1 个位置和极点的间距 - 绝对长度	毫米
C0	第 1 个位置和参考轴的夹角 - 绝对角度	度
L1 ... L7	后续位置的长度（绝对或相对）	毫米
C1 ... C7	后续位置的角度（绝对或相对）	度
（仅限 ShopMill 程序）	**轴： XY /坐标系 - 直角坐标**	
	第 1 个位置的 X 轴坐标（绝对）	毫米
	第 1 个位置的 Y 轴坐标（绝对）	毫米
X0	后续位置的 X 轴坐标（绝对或增量）	毫米
Y0	后续位置的 Y 轴坐标（绝对或增量）	毫米
X1 ...X8		
Y1 ... Y8		

参数	说明	单位
（仅限 G 代码程序）	（仅限“直角坐标”）	
X0	第 1 个位置的 X 轴坐标（绝对）	毫米
Y0	第 1 个位置的 Y 轴坐标（绝对）	毫米
X1 ...X8	后续位置的 X 轴坐标（绝对或增量）	毫米
Y1 ... Y8	后续位置的 Y 轴坐标（绝对或增量）	毫米
	轴： XA	
X0	第 1 个位置的 X 轴坐标（绝对）	毫米
A0	第 1 个位置的 A 轴坐标（绝对）	度
X1 ...X8	后续位置的 X 轴坐标（绝对或增量）	毫米
A1 ... A8	后续位置的 A 轴坐标（绝对或增量）	毫米
	轴： YB	
Y0	第 1 个位置的 Y 轴坐标（绝对）	毫米
B0	第 1 个位置的 B 轴坐标（绝对）	度
Y1 ... Y8	后续位置的 Y 轴坐标（绝对或增量）	毫米
B1 ... B8	后续位置的 B 轴轴坐标（绝对或增量）	毫米
	轴： XYA	
X0	第 1 个位置的 X 轴坐标（绝对）	毫米
Y0	第 1 个位置的 Y 轴坐标（绝对）	毫米
A0	第 1 个位置的 A 轴坐标（绝对）	度
X1 ... X5	后续位置的 X 轴坐标（绝对或增量）	毫米
Y1 ... Y5	后续位置的 Y 轴坐标（绝对或增量）	毫米
A1 ... A5	后续位置的 A 轴坐标（绝对或增量）	度
	轴： XYB	
X0	第 1 个位置的 X 轴坐标（绝对）	毫米
Y0	第 1 个位置的 Y 轴坐标（绝对）	毫米
B0	第 1 个位置的 B 轴坐标（绝对）	度
X1 ... X5	后续位置的 X 轴坐标（绝对或增量）	毫米
Y1 ... Y5	后续位置的 Y 轴坐标（绝对或增量）	毫米
B1 ... B5	后续位置的 B 轴轴坐标（绝对或增量）	度

8.1.11 位置模式“直线”（HOLES1），栅格或框架（CYCLE801）

功能

通过“位置模式”循环您可以编写以下模式：

- 直线(HOLES1)

  使用选项“直线”可以编写任意多个和直线保持等距的位置。

- 栅格(CYCLE801)

  如果位置在一条或几条平行的直线上等距分布，使用选项“栅格”可以编程任意数量的位置。

  如要编程菱形的栅格，则要输入角度 αX 或 αY 。

- 框架(CYCLE801)

  如果位置在一个框架上等距分布，使用选项“框架”可以编程任意数量的位置。 该间距在两个轴上可以不相等。

  如要编程菱形的框架，则要输入角度 αX 或 αY 。

步骤



1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“Drilling”（钻削）。





3. 按下软键“Positions”（位置）和“Line”（曲线）。
   打开输入窗口“位置模式”。

参数	说明	单位
LAB （仅适用于 G 代码程序）	重复位置的跳转标记	
PL （仅适用于 G 代码程序）	加工平面	

参数	说明	单位
位置模式 （仅适用于 G 代码程序）	可以选择下列模式： • 直线 • 栅格 • 框架	
Z0 （仅适用于 ShopMill 程序）	参考点 Z 的 Z 轴坐标（绝对）	毫米
X0	参考点 X 的 X Z 坐标（绝对） 在第 1 次调用时该位置必须以绝对值编写。	毫米
Y0	参考点 Y 的 Y 轴坐标（绝对） 在第 1 次调用时该位置必须以绝对值编写。	毫米
α0	直线和 X 轴的夹角 正角度： 直线按逆时针方向旋转。 负角度： 直线按顺时针方向旋转。	度
	直线	
L0	第 1 个位置和参考点的间距	毫米
L	各个位置之间的间距	毫米
N	位置数目	
	方阵/框架	
αX	剪切角 X	度
αY	剪切角 Y	度
L1	列间距	毫米
L2	行间距	毫米
N1	列数	
N2	行数	

8.1.12 圆弧位置模式 (HOLES2)

功能

使用循环“位置圆”可以编程带定义半径的、整圆或节距圆上的钻孔。 用于第 1 位置的基本旋转角度（α0）取决于 X 轴。 控制器按钻孔的数量继续行进一个计算出的角度。 这个同样大小的角度适用于所有位置。

可以按直线或者圆弧轨迹将刀具运行到下一位置。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Drilling”（钻削）。



3. 按下软键“Positions”（位置）和“Circle”（圆弧）。
   输入窗口“圆弧位置”打开。



参数	说明	单位
LAB （仅适用于 G 代码程序）	重复位置的跳转标记	
PL （仅适用于 G 代码程序）	加工平面	
进给轴 （仅适用于 ShopMill 程序）	参与轴的选择 • XY（平面内的第 1 轴和第 2 轴） • XA（第 1 回转轴和指定的线性轴） • YB（第 2 回转轴和指定的线性轴） **提示：** 只有当位置模式中使能了回转轴时，在下拉菜单中才会显示回转轴选项。 请注意机床制造商的说明。	

参数	说明	单位
圆模式 U	可以选择下列模式： • 节距圆 • 整圆	
Z0 （仅适用于 ShopMill 程序）	参考点的 Z 轴坐标	毫米
	在 G 代码程序和 ShopMill 程序中 - XY 轴（直角坐标）	
X0	参考点 X 的 X 轴坐标（绝对）	毫米
Y0	参考点 Y 的 Y 轴坐标（绝对）	毫米
α0	首个位置的起始角。 正角： 整圆按逆时针方向旋转。 负角： 整圆按顺时针方向旋转。	度
α1	分度角 -（仅在节距圆模式上） 在确定了第一个钻孔之后，按该角度值定位其它所有的位置。 正角： 其它位置按逆时针方向旋转。 负角： 其它位置按顺时针方向旋转。	度
R	半径 位置数目	毫米
N	位置之间的定位运行	
定位 U	• 直线 以快进速率直线逼近下一个位置。 • 圆弧 通过机床数据定义的进给率，沿着圆弧轨迹逼近下一个位置。	

参数	说明	单位
（仅适用于 ShopMill 程序） X0 A0 A1 N	**轴： XA** 参考点的 X 轴坐标（绝对） A 轴的起点（绝对） A 轴的增量分度角 -（仅在节距圆模式上） 位置数目	 毫米 度 度
（仅适用于 ShopMill 程序） Y0 B0 B1 N	**轴： YB** 参考点的 Y 轴坐标（绝对） B 轴的起点（绝对） B 轴的增量分度角 -（仅在节距圆模式上） 位置数目	 毫米 度 度

8.1.13 显示/隐藏位置

功能

在下列位置模式中您可以隐藏任意位置：

- 位置模式：直线
- 位置模式:方阵
- 位置模式:框架
- 整圆位置模式
- 节距圆位置模式

执行程序时将跳过隐藏的位置。

显示

写入的位置模式各个位置在程序图形中显示如下：

x	位置激活	= 显示（显示为叉）
o	位置禁用	= 隐藏（显示为圈）

选择位置

您既可以通过键盘，也可以通过鼠标在显示的位置表格中勾选或撤销勾选对应的复选框来显示或隐藏某些位置。

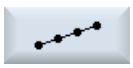
步骤

1. 创建零件程序或 ShopMill 程序，在编辑器中打开程序。



2. 按下软键“钻削”和“位置”。





3. 按下软键“直线/方阵/框架”或者“整圆/节距圆”。





4. 按下软键“隐藏位置”。

   现在，在位置模式的输入对话框上打开了一个“隐藏位置”窗口。 各个位置被显示在一张列表中。

   其中包含了位置编号、角度（α）以及状态复选框（激活 = 勾选 / 未激活 = 未勾选）。

   在图形视图中，选中的位置会用颜色突出显示。

5. 借助鼠标选择所需位置，勾选/取消勾选复选框来显示/隐藏位置。

   在图形视图中，隐藏的位置会用圈标记，显示的位置用叉标记。

   提示： 您可以通过<光标向下>或<标向上>键选择单独的位置，然后按下<SELECT>隐藏或显示该位置。

一次性隐藏或显示所有位置



1. 按下软键“全部隐藏”，隐藏所有位置。



2. 按下软键“全部显示”，显示所有位置。

8.1.14 位置重复

功能

如果要再次逼近已编写的位置，可以使用“重复位置”快速实现。

为此必须给出位置模式的编号。 该编号由循环自动分配（在 ShopMill 程序中）。 可以根据程序段号在工件计划（程序视图）或 G 代码程序中找到该位置模式的编号。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“钻削”和“重复位置”。

   打开输入窗口“重复位置”。





3. 在输入标签或位置模式编号比如 1 后，按下软键“接收”。 会再一次运行到所选择的位置模式。

参数	说明	单位
LAB （仅适用于 G 代码程序）	重复位置的跳转标记	
重复（仅适用于 ShopMill 程序）	记录位置模式编号	

8.2 铣削

8.2.1 平面铣削 (CYCLE61)

8.2.1.1 功能

功能

使用循环“平面铣削”可以铣削任意一个工件的端面，

此时通常加工矩形平面。

可以铣出带或者不带边界的工件端面。

逼近/回退

1. 在垂直加工中，起始点总是位于上方或下方。在水平加工中，它则处于右侧或左侧。

   在帮助画面中标明了起始点。

2. 从外部开始进行加工。

加工方式

该循环支持粗加工和精加工：

- 粗加工：

  铣削表面

  工件围绕工件边沿移动

- 精加工：

  一次性铣削表面

  刀具在 X/Y 平面的安全高度上返回

  铣刀空运行

总是在工件之外进行深度进刀。

如果工件有断沿，则选择矩形凸台循环。

在端面铣中，“铣刀”类型的刀具有效直径保存在一个机床数据中。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

选择加工方向

在“方向”栏中选择加工方向，直到出现所需加工方向的符号。

- 相同的加工方向
- 变换的加工方向

选择界限

按每一个所需的界限按下相应的软键。


左


上


下


右

所选择的界限显示在帮助画面和线条图形中。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Milling”（铣削）。



3. 按下软键“"Face milling”（平面铣削）。
   打开输入窗口“平面铣削”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	退回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
F	进给率	*		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
加工	可以选择下列工艺加工： • ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工）	
方向	相同的加工方向 •  •  变换的加工方向 •  • 	
X0 Y0 Z0	位置取决于参考点： 角点 1 的 X 轴位置 角点 1 的 Y 轴位置 毛坯高度	毫米 毫米 毫米
X1 Y1 Z1	角点 2 的 X 轴绝对位置，或角点 2 相对于 X0 的 X 轴位置 角点 2 的 Y 轴绝对位置，或角点 2 相对于 Y0 的 Y 轴位置 绝对成品件高度，或相对于 Z0 的成品件高度	毫米 毫米 毫米
DXY	最大平面进刀量 平面进刀量也可以是百分比值，即深度进刀量（毫米）和铣刀直径（毫米）的比值。	毫米 %

参数	说明	单位
DZ	最大深度进刀量 –（仅适用于粗加工）	毫米
UZ	深度精加工余量	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

说明

精加工时必须使用和粗加工相同的精加工余量。 精加工余量用于定位时的退刀。

8.2.2 矩形腔 (POCKET3)

功能

使用循环“铣削矩形腔”可以铣削任意的矩形腔。

提供有下列加工类型：

- 从实心体中铣出矩形腔。
- 如果铣刀没有切过中心，则首先在中心预钻孔矩形腔（依次编写钻孔，矩形腔和位置程序段）。
- 加工预先加工过的矩形腔（参见参数“扩孔加工”）。
  - 完整加工
  - 二次加工

按工件图纸中矩形腔的尺寸，可以为矩形腔选择一个相应的参考点。

说明

预钻削

如果输入参数得出的是一个纵向槽或长孔，而不是 Pocket3，则循环内部会自动从 Pocket3 中调用对应的槽加工循环（Slot1 或 Longhole）。 在这种情况下，下刀点可能会偏离腔中心。

在需要预钻孔时请注意这种特殊性。

逼近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快速逼近矩形腔的中心点，然后进给到安全距离。
2. 根据所选择的策略将刀具插入材料中。
3. 始终根据所选择的加工类型从内到外加工矩形腔。
4. 刀具快进返回到安全距离。

加工方式

- 粗加工

  粗加工时，依次从中心开始加工矩形腔的各个平面，直至达到深度 Z1。

- 精加工

  精加工时，总是首先加工边沿。 以四分之一圆逼近和拐角半径相接的矩形腔。 最后一次进给时，从中心向外对底部进行精加工。

- 边沿精加工

  边沿精加工采取与精加工相同的方法，唯一不同的是省略最后一次进刀（底部精加工）。

- 倒角

  倒角时，在矩形腔的上边沿处削断边沿。

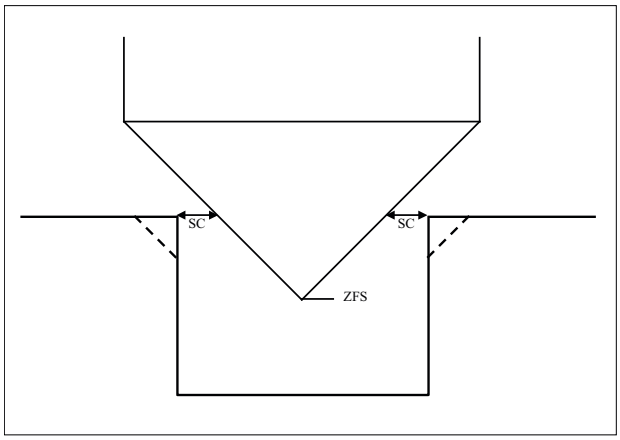


图 8-1　　内轮廓倒角加工中的几何尺寸

说明

在内轮廓倒角加工中可能会输出以下故障信息：

- **程序开头中的安全距离过大**
  当理论上输入的参数 FS 和 ZFS 对于倒角加工可行，但不能保持安全距离时会输出该故障信息。
- **下刀深度过大**
  当下刀深度对于倒角加工来说过大时输出该故障信息。
- **刀具直径过大**
  当下刀时刀具可能会损坏边沿时输出该故障信息。 这种情况下必须缩小 FS。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Milling”（铣削）。





3. 按下软键“Pocket”（腔）和“Rectangular pocket”（矩形腔）。
   打开输入窗口“矩形腔”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL U	加工平面			T	刀具名称	
U	铣削方向			D	刀沿号	
RP	返回平面	毫米		F U	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
SC	安全距离	毫米		S / V U	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
F	进给率	*				

参数	说明	单位
参考点 U	可以选择下列不同的参考点位置： •  （中心） •  （左下） •  （右下） •  （左上） •  （右上） 参考点显示在帮助画面中（蓝色标记）。	
加工 U	可以选择下列工艺加工： • ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • 边沿∇∇∇ （边沿精加工） • 倒角	
加工 位置 U	• 单独位置 在编程位置（X0，Y0，Z0）铣削矩形腔。 • 位置模式 带 MCALL 的位置	

参数	说明	单位
	位置取决于参考点：	
X0	参考点 X 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供）	毫米
Y0	参考点 Y 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供）	毫米
Z0	参考点 Z 轴坐标 – （仅限选择了单独位置和 G 代码程序中的位置模式时提供）	毫米
W	腔宽度	毫米
L	腔长度	毫米
R	拐角半径	毫米
α0	旋转角度	度
Z1	相对于 Z0 的深度或绝对腔深度 - （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
DXY	• 最大切宽 • 最大切宽，是铣刀直径的百分比值。 - （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米 %
DZ	最大切深 – （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或者边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UXY	边沿精加工余量 – （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或者边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UZ	底部精加工余量 – （仅限选择了 ∇ 或者 ∇∇∇ 时提供）	毫米
下刀方式	可以选择以下下刀方式 – （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或者边沿 ∇∇∇ 时提供）： • **预钻孔：** （仅限 G 代码程序） 使用 G0 从返回平面逼近腔中心，接着同样以 G0 在该位置上运行到相隔安全距离的参考点。 随后，根据所选的下刀方式并考虑到编程的毛坯尺寸加工矩形腔。 • **垂直： 垂直插入腔中心** 在一个程序段中，刀具在腔中心执行经过计算的当前进给深度。 使用该设置时，铣刀必须在中心上方切削或必须预钻削。 • **螺线: 沿着螺线轨迹下刀** 铣刀中心点沿着由半径和每转深度定义的螺线轨迹运行。 达到进刀深度后，刀具还会继续运动一个整圆，消除下刀时的倾斜轨迹。 • **往复： 沿着矩形腔中间轴往复下刀** 铣刀中心点沿着直线路径来回往复下刀，直至到达切深。 随后还要执行一次无切深的位移，去除下刀时的倾斜轨迹。	

参数	说明	单位
FZ （仅限 G 代码程序）	深度进给率 -（仅限选择了垂直下刀时提供）	*
FZ （仅限 ShopMill 程序）	深度进给率 -（仅限选择了垂直下刀时提供）	毫米/分钟 毫米/齿
EP	螺线的最大螺距 -（仅限选择了螺线下刀时提供）	毫米/转
ER	螺线的半径 -（仅限选择了螺线下刀时提供） 半径不允许大于铣刀半径，否则材料仍保留。	毫米
EW	最大下刀角度 -（仅限选择了往复下刀时提供）	度
扩孔加工 -（仅限选择了粗加工时提供） 	• 完整加工 矩形腔由整块材料铣削而成。 • 二次加工 已有一个较小的矩形腔或者一个钻孔，应当在一个或多个轴上将其扩大。 然后必须编程参数 AZ、W1 和 L1。	
AZ	预加工深度 -（仅限选择了二次加工时提供）	毫米
W1	预加工宽度 -（仅限选择了二次加工时提供）	毫米
L1	预加工长度 -（仅限选择了二次加工时提供）	毫米
FS	倒角的斜边宽度 –（仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS	刀尖下刀深度（绝对或增量） –（仅限选择了倒角时提供）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.3 圆形腔 (POCKET4)

功能

使用循环“圆形腔”可以铣削任意的圆形腔。

为此可以提供如下加工方法：

- 从实心体中铣出圆形腔。
- 如果铣刀没有切过中心，则首先在中心预钻孔圆形腔（依次编写钻孔，圆形腔和位置程序段）。
- 加工预先加工过的圆形腔（参见参数“扩孔加工”）。
  - 完整加工
  - 二次加工

在铣削时使用“圆形腔”功能可以提供下列加工类型：

- 平面方式
- 螺线

平面方式扩孔时的逼进/回退

平面方式扩孔矩形腔时，材料呈“层状”水平切除。

1. 刀具在回退平面的高度上以快速逼近腔的中心点，然后进给到安全距离。
2. 根据所选择的策略将刀具插入材料中。
3. 始终根据所选择的加工类型从内到外加工圆形腔。
4. 刀具快进返回到安全距离。

螺线方式扩孔时的逼进/回退

螺线扩孔时，材料沿螺线运行至型腔深度时切除。

1. 刀具在回退平面的高度上以快速逼近腔的中心点，然后进给到安全距离。
2. 进刀至第一个加工直径。
3. 以所选方式进行腔的加工，或者以精加工余量直至达到圆形腔深度。
4. 刀具快进返回到安全距离。
5. 侧向进刀至下一个加工直径。

加工方式： 平面方式

铣削圆形腔时可以为下列加工选择该方法：

- 粗加工

  粗加工时，依次从中心开始加工圆形腔的各个平面，直至达到深度 Z1。

- 精加工

  精加工时，总是首先加工边沿。 在与腔半径衔接的四分之一圆内逼近腔边沿。 最后一次进给时，从中心向外对底部进行精加工。

- 边沿精加工

  边沿精加工采取与精加工相同的方法，唯一不同的是省略最后一次进刀（底部精加工）。

- 倒角

  倒角时，在圆形腔的上边沿处削断边沿。

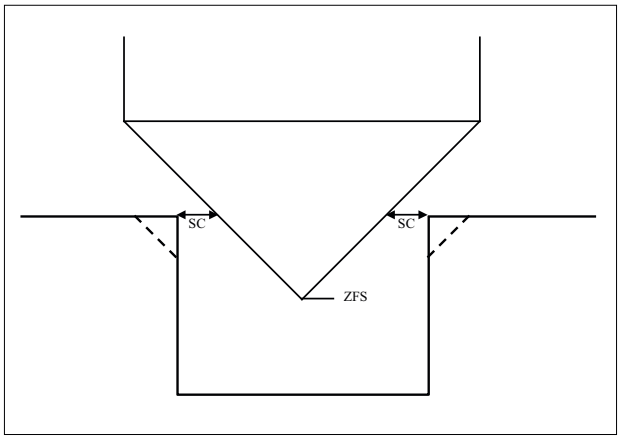


图 8-2　　内轮廓倒角加工中的几何尺寸

说明

在内轮廓倒角加工中可能会输出以下故障信息：

- **程序开头中的安全距离过大**
  当理论上输入的参数 FS 和 ZFS 对于倒角加工可行，但不能保持安全距离时会输出该故障信息。
- **下刀深度过大**
  当下刀深度对于倒角加工来说过大时输出该故障信息。
- **刀具直径过大**
  当下刀时刀具可能会损坏边沿时输出该故障信息。 这种情况下必须缩小 FS。

加工方式： 螺线

铣削圆形腔时可以在下列加工时选择该方法：

- 粗加工

  粗加工时，以螺线运行方式从上至下加工圆形腔。

  在型腔底部将执行整圆运行，以清除余料。

  刀具在型腔边沿和底部执行整圆空运行并快速运行至安全距离。

  该过程以削果皮的方式由内向外重复执行，直到圆形腔加工完整。

- 精加工

  精加工时首先以螺线运行方式加工边沿直到底部。

  在型腔底部将执行整圆运行，以清除余料。

  沿螺旋形从外到内顺铣底部。

  从型腔中心快速运行至安全距离。

- 边沿精加工

  边沿精加工时首先以螺线运行方式加工边沿直到底部。

  在型腔底部将执行整圆运行，以清除余料。

  刀具在型腔边沿和底部执行整圆空运行并快速运行至安全距离。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Milling”（铣削）。





3. 按下软键“Pocket”（腔）和“Circular pocket”（圆形腔）。
   打开输入窗口“圆形腔”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
	铣削方向			D	刀沿号	
RP	返回平面	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
SC	安全距离	毫米		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
F	进给率	*				

参数	说明	单位
加工	• ∇ （粗加工，平面方式或螺线方式） • ∇∇∇ （精加工，平面方式或螺线方式） • 边沿 ∇∇∇ （边沿精加工，平面方式或螺线方式） • 倒角	
加工方式	• 平面方式 平面方式加工圆形腔 • 螺线 螺线方式加工圆形腔	
加工位置	• 单独位置 在编程位置（X0, Y0, Z0）上铣削一个圆形腔。 • 位置模式 在一个位置模式上 （比如：整圆，节距圆，栅格等）铣削多个圆形腔。	
	参考点取决于圆形腔的圆心。	
X0	参考点 X 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供）	毫米
Y0	参考点 Y 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供）	毫米
Z0	参考点 Z 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时和 G 代码程序的位置模式时提供）	毫米
∅	腔的直径	毫米

参数	说明	单位
Z1	绝对腔深度或相对于 Z0 的深度 - （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
DXY	• 最大切宽 • 最大切宽，是铣刀直径的百分比值。 - （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	单位 %
DZ	最大切深 - （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UXY	边沿精加工余量 - （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UZ	底部精加工余量 – （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
下刀方式	可以选择不同的下刀方式 – （仅限选择了平面方式和 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）： • **预钻孔** （仅限 G 代码程序） • **垂直： 垂直插入腔中心** 刀具在腔中心垂直执行经过计算的深度进给。 进给率： 和下面 FZ 一样编程进刀进给率 • **螺线: 沿着螺线轨迹下刀** 铣刀中心点沿着由半径和每转深度确定的螺线路径移动。达到进刀深度后，继续执行一整个圆周的加工，用来除去下刀时的倾斜轨迹。 进给率： 加工进给率 提示： 垂直插入腔中心时，铣刀必须切过中心或必须预钻削。	
FZ （仅限 G 代码程序）	深度进给率 - （仅限选择了垂直下刀时提供）	*
FZ （仅限 ShopMill 程序）	深度进给率 - （仅限选择了垂直下刀时提供）	毫米/分钟 毫米/齿
EP	螺线的最大螺距 - （仅限选择了螺线下刀时提供） 螺线的螺距可以根据几何比例变小。	毫米/转
ER	螺线的半径 - （仅限选择了螺线下刀时提供） 半径不允许大于铣刀半径，否则材料保持不变。 此外需要注意，不要损坏圆形腔。	毫米

参数	说明	单位
扩孔加工 	• **完整加工** 从整块料铣削出圆形腔（比如：铸件）。 • **二次加工** 已有一个圆腔或钻孔，需要将其扩大。 必须编程参数 AZ 和 ∅1 。	
FS	倒角的斜边宽度 - （仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS 	刀尖下刀深度（绝对或增量） – （仅限选择了倒角时提供）	毫米
AZ	预加工深度 - （仅限选择了二次加工时提供）	毫米
∅1	预加工直径 - （仅限选择了二次加工时提供）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.4 矩形轴颈 (CYCLE76)

功能

使用循环“矩形凸台”可以铣出个各种矩形凸台。

为此提供下列带有或者没有拐角半径的形状：



按工件图纸中矩形凸台的尺寸，可以为矩形凸台选择一个相应的参考点。

除所需的矩形凸台外还必须定义一个毛坯凸台。 毛坯凸台确定了没有材料的区域，即：在该区域外可以快速进给。 毛坯凸台不能与相邻的毛坯凸台相交，而且循环会自动沿成品凸台中心放置一个毛坯凸台。

矩形凸台只需一次进刀便可加工完毕。 如果想多次进刀，必须采用不断变小的精加工余量来多次编写循环“矩形凸台”。

过程

1. 刀具在回退平面的高度上以快速逼近起始点，然后进给到安全距离。 起始点位于旋转了 α0 的 X 正轴上。
2. 刀具以加工进给率从侧面逼近凸台轮廓的半圆。 首先进给到加工深度，然后在平面上移动。 根据编程的加工方向（反向/顺向）顺时针或逆时针加工矩形凸台。
3. 如果绕矩形凸台一周，刀具沿半圆离开轮廓并进给到下一个加工深度。
4. 刀具再次沿半圆区域逼近矩形凸台并加工一周。 该过程一直重复，直到到达编程的凸台深度。
5. 刀具快进返回到安全距离。

加工方式

- 粗加工

  粗加工时绕矩形轴颈进给，直至达到编程的精加工余量。

- 精加工

  如果已经编程了一个精加工余量，绕矩形轴颈进给直至达到深度 Z1 。

- 倒棱

  倒棱时，在矩形轴颈的上边沿处削断边沿。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Milling”（铣削）。



3. 按下软键“Zapfen Mehrkant（多边形凸台）”和“Rechteckzapfen（矩形凸台）”。

   打开输入窗口“矩形凸台”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL ↻	加工平面			T	刀具名称	
↻	铣削方向			D	刀沿号	
RP	返回平面	毫米		F ↻	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
SC	安全距离	毫米		S / V ↻	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
F	进给率	*				

参数	说明	单位
FZ （仅限 G 代码程序）	深度进给率	*
参考点 U	可以选择下列不同的参考点位置： •  （中心） •  （左下） •  （右下） •  （左上） •  （右上）	
加工 U	• ∇（粗加工） • ∇∇∇（精加工） • 倒角	
加工位置 U	• 单独位置 在编程位置（X0, Y0, Z0）上铣削一个矩形凸台。 • 位置模式 在一个位置模式上 （比如：整圆，节距圆，栅格等）铣削多个矩形凸台。	
 X0 Y0 Z0	位置取决于参考点： 参考点 X 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Y 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Z 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时和 G 代码程序的位置模式时提供）	 毫米 毫米 毫米
W	凸台的宽度	毫米
L	凸台的长度	毫米
R	拐角半径	毫米
α0	旋转角度	度
Z1 U	绝对凸台深度，或相对于 Z0 的的深度 - （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
DZ	最大切深 – （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米

参数	说明	单位
UXY	矩形凸台长度（L）和矩形凸台宽度（W）平面上的精加工余量。 通过再次调用循环并使用减小的精加工余量进行编程，就可以得到更小的矩形凸台尺寸。 -（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UZ	底部精加工余量（刀具轴） –（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
W1	凸台毛坯的宽度（对于确定逼近位置有重要意义） -（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
L1	凸台毛坯的长度（对于确定逼近位置有重要意义） -（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
FS	倒角的斜边宽度 -（仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS	刀尖下刀深度（绝对或增量） –（仅限选择了倒角时提供）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.5 圆弧轴颈 (CYCLE77)

功能

使用循环“圆形凸台”可以铣出各种圆形凸台。

除所需的圆形凸台外还必须定义一个毛坯凸台。 毛坯凸台确定了没有材料的区域，即：在该区域外可以快速进给。 毛坯凸台不能与相邻的毛坯凸台相交，会自动绕成品凸台把毛坯凸台放置在中心上。

仅用一次进给加工出圆形凸台。 如果想分多次进给来加工，必须用功能圆形凸台，多次编程一直减小的精加工余量。

简单输入

在进行简单加工时，您可以借助于“输入”下拉表将参数缩减至最重要的一些参数。 在“简单输入”模式中隐藏的参数是固定的、不可设置的。

机床制造商

各个固定值可通过设定数据预设。

请注意机床制造商的说明

如果工件编程需要，可通过“完整输入”显示和修改所有参数。

逼近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快速逼近起始点，然后进给到安全距离。 起始点总是在 X 轴的正向。
2. 刀具以加工进给率从侧面逼近轴颈轮廓的半圆。 首先进给到加工深度，然后在平面上移动。 根据编程的加工方向（反向/顺向）顺时针或逆时针加工圆形轴颈。
3. 如果绕圆形轴颈一周，刀具沿半圆离开轮廓并进给到下一个加工深度。
4. 刀具再次沿半圆区域逼近圆形轴颈并加工一周。该过程一直重复，直到到达编程的轴颈深度。
5. 刀具快进返回到安全距离。

加工方式

铣削圆形轴颈时可以自由选择加工模式：

- 粗加工

  粗加工时绕圆形轴颈进给，直至达到编程的精加工余量。

- 精加工

  如果已经编程了一个精加工余量，绕圆形轴颈进给直至达到深度 Z1 。

- 倒棱

  倒棱时，在圆形轴颈的上边沿处削断边沿。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Milling”（铣削）。



3. 按下软键“Zapfen Mehrkant（多边形凸台）”和“Kreiszapfen（圆弧凸台）”。

   打开输入窗口“圆弧凸台”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
	铣削方向			D	刀沿号	
RP	返回平面	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
SC	安全距离	毫米		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
F	进给率	*				

参数	说明	单位
FZ （仅限 G 代码程序）	深度进给率	*
加工	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • 倒角	
加工位置	• 单独位置 在编程位置（X0, Y0, Z0）上铣削一个圆形凸台。 • 位置模式 在一个位置模式上 （比如：整圆，节距圆，栅格等）铣削多个圆形凸台。	
X0 Y0 Z0	位置取决于参考点： 参考点 X 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Y 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Z 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时和 G 代码程序的位置模式时提供）	 毫米 毫米 毫米
∅	凸台的直径	毫米
Z1	绝对凸台深度，或相对于 Z0 的的深度 - （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
DZ	最大切深 – （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米

参数	说明	单位
UXY	圆形凸台长度（L）和圆形凸台宽度（W）平面上的精加工余量。 通过再次调用循环并使用减小的精加工余量进行编程，就可以得到更小的圆形凸台尺寸。 -（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UZ	底部精加工余量（刀具轴） –（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
∅1	凸台毛坯的直径（对于确定逼近位置有重要意义） -（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
FS	倒角的斜边宽度 -（仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS	刀尖下刀深度（绝对或增量） –（仅限选择了倒角时提供）	毫米

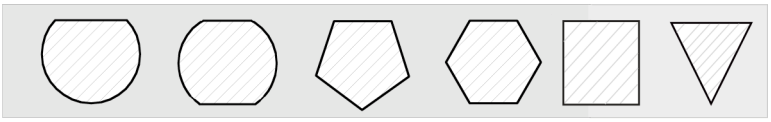
* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.6 多边形 (CYCLE79)

功能

使用循环“多边形”可以铣削任意边沿数目的多边形。

为此提供下列带有或者没有拐角半径或倒角的形状：



逼近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快速逼近起始点，然后进给到安全距离。
2. 刀具以加工进给率逼近四分之一圆内的多边形。 首先进给到加工深度，然后在平面上移动。 取决于编程的加工方向（反向/顺向）顺时针或逆时针加工多边形。
3. 如果加工了第一个平面，刀具在四分之一圆中离开轮廓并进给到下一个加工深度。
4. 再次在四分之一圆内逼近多边形。 该过程一直重复，直到到达编程的多边形深度。
5. 刀具快进返回到安全距离。

说明

刀具螺旋绕多于两个边沿的多边形运行，对于单边沿和双边沿要单独加工每个边沿。

步骤

1. 创建零件程序或 ShopMill 程序，在编辑器中打开程序。



2. 按下软键“铣削”。





3. 按下软键“多边形凸台”和“多边形”。
   输入窗口“多边形”打开。

8.2.6.1 参数

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL U	加工平面			T	刀具名称	
U	铣削方向			D	刀沿号	
RP	返回平面	毫米		F U	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
SC	安全距离	毫米		S / V U	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
F	进给率	*				

参数	说明	单位
FZ （仅限 G 代码程序）	深度进给率	*
加工 U	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • 边沿∇∇∇ （边沿精加工） • 倒角	

参数	说明	单位
加工位置	• 单独位置 在编程位置（X0, Y0, Z0）上铣削一个多边形。 • 位置模式 在编程的位置模式（比如：整圆、栅格、直线）上铣削多个多边形。	
X0 Y0 Z0	位置取决于参考点： 参考点 X 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Y 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Z 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时和 G 代码程序的位置模式时提供）	毫米 毫米 毫米
∅	凸台坯件的直径	毫米
N	边沿数目	
SW 或 L	对边宽度或边沿长度	毫米
α0	旋转角度	度
R1 或 FS1	倒圆半径或倒角宽度	毫米
Z1	多边形绝对深度，或相对于 Z0 的深度 -（仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
DXY	• 最大切宽 • 最大切宽，是铣刀直径的百分比值。 -（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米 %
DZ	最大切深 –（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UXY	边沿精加工余量 -（仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UZ	底部精加工余量 –（仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
FS	倒角的斜边宽度 -（仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS	刀尖下刀深度（绝对或增量） –（仅限选择了倒角时提供）	毫米 %

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.7 纵向槽 (SLOT1)

功能

使用循环“纵向槽”可以铣出任意一个纵向槽。

为此可以提供如下加工方法：

- 从实心体中铣出纵向槽。

  按工件图纸中纵向槽的尺寸，可以为纵向槽选择一个相应的参考点。

- 如果铣刀不在中心上方切削，则首先在工件中心预钻纵向槽，例如：在 ShopMill 程序中，依次编写钻削、矩形腔和位置。

  此时根据参数“下刀方式”中的选项“垂直”选择预钻位置。

逼近/回退

1. 刀具使用快速行程运行到退回平面，然后到达安全距离。
2. 根据所选择的策略将刀具插入材料中。
3. 始终根据所选择的加工类型从内到外加工纵向槽。
4. 刀具快进返回到安全距离。

加工方式

铣削纵向槽时可以自由选择的加工模式：

- 粗加工

  粗加工时，依次加工槽的各个平面，直至达到深度 Z1。

- 精加工

  精加工时，总是首先加工边沿。 在与拐角半径衔接的四分之一圆内逼近槽边沿。 最后一次进给时，从中心向外对底部进行精加工。

- 边沿精加工

  边沿精加工采取与精加工相同的方法，唯一不同的是省略最后一次进刀（底部精加工）。

- 倒角

  倒角时，在纵向槽的上边沿处削断边沿。

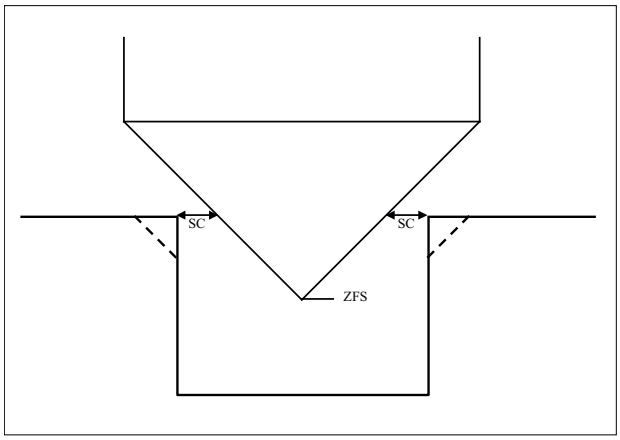


图 8-3　　内轮廓倒角加工中的几何尺寸

说明

在内轮廓倒角加工中可能会输出以下故障信息：

- **程序开头中的安全距离过大**
  当理论上输入的参数 FS 和 ZFS 对于倒角加工可行，但不能保持安全距离时会输出该故障信息。
- **下刀深度过大**
  当下刀深度对于倒角加工来说过大时输出该故障信息。
- **刀具直径过大**
  当下刀时刀具可能会损坏边沿时输出该故障信息。 这种情况下必须缩小 FS。

步骤



1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“Milling”（铣削）。





3. 按下软键“Nut（槽）”和“Längsnut（纵向槽）”。
   打开输入窗口“纵向槽（SLOT1）”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
	铣削方向			D	刀沿号	
RP	返回平面	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
SC	安全距离	毫米		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
F	进给率	*				

参数	说明	单位
参考点 U	参考点位置： • （左侧边沿）  • （左侧内部）  • （中心）  • （右侧内部）  • （右侧边沿） 	
加工 U	• ∇ 粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • 边沿∇∇∇ （边沿精加工） • 倒角	
加工位置 U	• 单独位置 在编程位置（X0, Y0, Z0）上铣出一个槽。 • 位置模式 在编程的位置模式（比如：整圆、栅格、直线）上铣出多个槽。	
 X0 Y0 Z0	位置取决于参考点： 参考点 X 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Y 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Z 轴坐标 – （仅限选择了单独位置时和 G 代码程序的位置模式时提供）	 毫米 毫米 毫米
W	槽宽度	毫米
L	槽长度	毫米
α0	旋转角度	度
Z1 U	槽绝对深度或相对于 Z0 的深度- （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米

参数	说明	单位
DXY （仅适用于 ShopMill 程序）	• 最大切宽 • 最大切宽，是铣刀直径的百分比值。 - （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米 %
DZ	最大切深 - （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UXY	边沿精加工余量 - （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UZ	底部精加工余量（槽底部） – （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米
下刀方式 U	可选择以下下刀方式： • **预钻孔：** （仅限 G 代码程序） 以 G0 逼近相隔安全距离的参考点。 **垂直：** 根据当前有效的铣刀宽度（铣刀直径 x DXY[%]）或 DXY[mm]，刀具从腔中心或边缘移动到进给深度。 ShopMill: – 在纵向槽边缘（左侧内部）移动：有效铣刀宽度 **>=** 槽宽的一半。 – 从纵向槽中心起移动：有效铣刀宽度 **<** 槽宽的一半。 G 代码： 在左侧内部的参考点上运行到进刀深度。 提示： 在该设置下，铣刀必须在中心上方切削。 • **螺线:** 螺线轨迹插入（仅限 G 代码程序） 铣刀中心点沿着由半径和每转深度定义的螺线轨迹运行。 达到进刀深度后，刀具会还会绕行一个完整的纵向槽轨迹，消除下刀时的倾斜轨迹。 • **往复：** 往复插入纵向槽的中心轴 铣刀中心点沿着直线轨迹往复下刀，直到到达切深。 此后还要执行一次不带切深的位移，消除下刀时的倾斜轨迹。	毫米
FZ （仅限 G 代码程序）	深度进给率 - （仅限选择了垂直下刀时提供）	*
FZU （仅限 ShopMill 程序）	深度进给率 - （仅限选择了垂直下刀时提供）	毫米/分钟 毫米/齿

参数	说明	单位
EP （仅限 G 代码程序）	螺线的最大螺距 -（仅限选择了螺线下刀时提供）	毫米/转
ER （仅限 G 代码程序）	螺线的半径 -（仅限选择了螺线下刀时提供） 半径不允许大于铣刀半径，否则材料仍保留。	毫米
EW	最大下刀角度 -（仅限选择了往复下刀时提供）	度
FS	倒角的斜边宽度（增量） -（仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS	刀尖下刀深度（绝对或增量） –（仅限选择了倒角时提供）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.8 圆弧槽 (SLOT2)

功能

使用循环圆弧槽可以在整圆或节距圆上铣削出一个或多个同样大小的圆弧槽。

刀具大小

请注意，加工圆弧槽时铣刀不能超过最小大小：

- 粗加工：

  1⁄2 槽宽 W – 精加工余量 UXY ≤ 铣刀直径

- 精加工：

  1⁄2 槽宽 W ≤ 铣刀直径

- 边沿精加工：

  精加工余量 UXY ≤ 铣刀直径

环形槽

如果想生成一个环形槽，必须为参数 N 和张角 α1 输入下面的值：

N = 1

α1 = 360°

逼近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快速逼近槽末端的半圆的中心点，然后进给到安全距离。
2. 然后刀具使用加工进给率插入工件中，此时要考虑到 Z 方向上的最大进刀以及精加工余量。 取决于编程的加工方向（反向/顺向）顺时针或逆时针加工圆弧槽。
3. 如果完成了第一个圆弧槽，刀具快速运行到回退平面。
4. 逼近直线上或者圆形路径上的下一个圆弧槽，随即开始加工。
5. 刀具快进返回到安全距离。

加工方式

铣削圆弧槽时可以自由选择的加工模式：

- 粗加工

  粗加工时，依次从槽末端半圆的中心开始加工槽的各个平面，直到达到深度 Z1。

- 精加工

  精加工时，总是首先加工边沿直至达到深度 Z1。 在与半径衔接的四分之一圆内逼近槽边沿。 最后一次进给从槽末端的半圆中心点开始加工底部。

- 边沿精加工

  边沿精加工采取与精加工相同的方法，唯一不同的是省略最后一次进刀（底部精加工）。

- 倒角

  倒角时，在圆弧槽的上边沿处削断边沿。

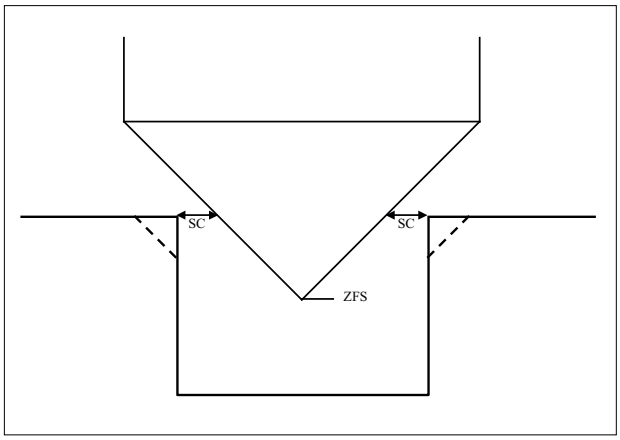


图 8-4　　内轮廓倒角加工中的几何尺寸

说明

在内轮廓倒角加工中可能会输出以下故障信息：

- **程序开头中的安全距离过大**
  当理论上输入的参数 FS 和 ZFS 对于倒角加工可行，但不能保持安全距离时会输出该故障信息。
- **下刀深度过大**
  当下刀深度对于倒角加工来说过大时输出该故障信息。
- **刀具直径过大**
  当下刀时刀具可能会损坏边沿时输出该故障信息。 这种情况下必须缩小 FS。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Milling”（铣削）。





3. 按下软键“Nut（槽）”和“Kreisnut（圆弧槽）”。
   打开输入窗口“圆弧槽”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
↻	铣削方向			D	刀沿号	
RP	返回平面	毫米		F ↻	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
SC	安全距离	毫米		S / V ↻	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
F	进给率	*				

参数	说明	单位
FZ ↻（仅限 ShopMill 程序）	深度进刀进给率 – （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	毫米/分钟 英寸/齿
FZ（仅限 G 代码程序）	深度进刀进给率 – （仅限选择了 ∇ 或 ∇∇∇ 时提供）	*
加工 ↻	• ∇ 粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • 边沿∇∇∇ （边沿精加工） • 倒角	

参数	说明	单位
圆模式 U	• 整圆 在一个整圆上定位圆弧槽。 一个圆弧槽与下一个圆弧槽的间距总是相等并可由控制系统计算出。 • 节距圆 在一个节距圆上定位圆弧槽。 一个圆弧槽与下一个圆弧槽的间距可通过角度 α2 来确定。	
 X0 Y0 Z0	位置取决于圆心： 参考点 X 轴坐标 参考点 Y 轴坐标 参考点 Z 轴坐标	 毫米 毫米 毫米
N	槽数量	
R	圆弧槽半径	毫米
α0	起始角	度
α1	槽张角	度
α2	分度角 - （仅限选择了节距圆时提供）	度
W	槽宽度	毫米
Z1 U	槽绝对深度或相对于 Z0 的深度- （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
DZ	最大切深 - （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
FS	倒角的斜边宽度（增量） - （仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS U	刀尖下刀深度（绝对或增量） - （仅限选择了倒角时提供）	毫米
UXY	边沿精加工余量 - （仅限选择了 ∇、∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
定位 U	槽之间的定位运行： • 直线: 以快进速率直线逼近下一个位置。 • 圆： 通过机床数据定义的进给率，沿着圆弧轨迹逼近下一个位置。	

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.9 开口槽 (CYCLE899)

功能

如果要铣削一个敞开槽，可以使用功能“敞开槽”。

根据工件和机床的情况，可在以下加工方案中选择粗加工方案：

- 旋风铣
- 插铣

使用该后续加工方式可以完整地加工深槽：

- 粗加工
- 预精整
- 精加工
- 底部精加工
- 边沿精加工
- 倒角

旋风铣

特别是对于某些经过退火的材料，该程序可应用于使用涂层 VHM 铣刀的粗加工和轮廓加工。

旋风铣是适用于 HSC 粗加工的优选方案，它可以保证刀具不会完全插入。 这样就能精确保持所设定的重叠。

插铣

插铣法是在“不稳定”的机床和工件几何尺寸上加工凹槽的优选方案。 在该方案中，基本上只有刀具轴方向的力生效，也就是垂直于需要加工的凹腔/深槽的方向（XY 平面中的 Z 方向）。 因此，刀具不易扭曲。 由于刀具承受轴向负载，即使在不稳定的工件上，也不易出现振颤。

可以显著提高夹紧深度。 在刀具悬伸长度较大时，使用插铣刀可以减少振颤，从而提高刀具的使用寿命。

旋风铣削时的逼进/回退

1. 刀具在快速行程中运行到槽前的起始点并保持安全距离。
2. 刀具按切削深度进刀。
3. 加工开口槽时总是按照所选择的加工模式加工整个槽的长度。
4. 刀具快进返回到安全距离。

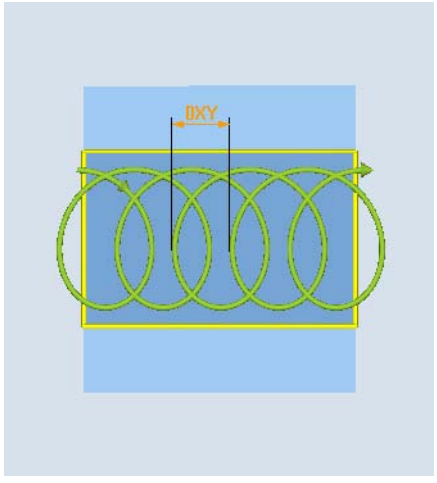
深铣时的逼进/回退

1. 刀具使用快行程运行到槽前的起始点，到达安全距离。
2. 加工开口槽时总是按照所选择的加工模式加工整个槽的长度。
3. 刀具快进返回到安全距离。

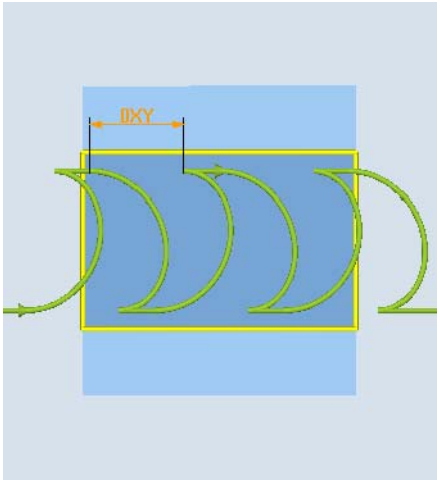
加工方式为粗加工螺旋铣

粗加工是弧形的铣刀运动。

在该运行中，铣刀持续向铣削平面进刀。 如果铣刀退出整个键槽，会再次以弧形轨迹退回，并取消 Z 方向上的下一平面（进刀深度）。 该过程重复多次，直至达到预设的键槽深度 + 精加工余量。



螺旋铣： 逆铣或顺铣



螺旋铣： 逆铣 - 顺铣

螺旋铣时的边界条件

- 粗加工

  1/2 槽宽 W – 精加工余量 UXY ≤ 铣刀直径

- 槽宽

  最少 1.15 x 铣刀直径 + 精加工余量

  最多 2 x 铣刀直径 + 2 x 精加工余量

- 径向进刀

  最少 0.02 x 铣刀直径

  最多 0.25 x 铣刀直径

- 最大进刀深度 ≤ 铣刀的切削高度

注意，铣刀的切削高度无法检测。

最大径向进刀取决于铣刀。

对于硬性材料要选择较小的进刀量。

加工方式为粗加工插铣

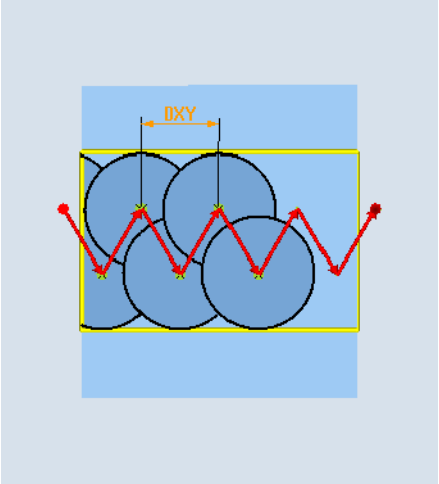
键槽的粗加工指铣刀在一定进给率下沿着键槽垂直插入进行加工。 然后退回，并定位到下一下刀点。

铣刀沿着键槽，偏移一半的进给量，在槽壁左侧和右侧交互式下刀。

槽壁上第一次下刀时，铣刀从一半进给量减去安全距离的位置下刀。（如果安全距离大于进给量，则自由下刀。） 此循环中，槽的最大宽度必须小于铣刀宽度两倍 + 精加工余量之和。

每次下刀结束后，铣刀都以加工进给率退出安全距离。 这一般出现在所谓的退回运行中，即：当铣刀的绕角小于 180° 时，以基准环绕区等分角反向 45 – 进行退刀。

接着铣刀快速运行，越过材料。



插铣时的边界条件

- 粗加工

  1/2 槽宽 W – 精加工余量 UXY ≤ 铣刀直径

- 最大径向进刀

  最大进刀量相对于铣刀的刀沿宽度。

- 增量

  侧向步距由所需的槽宽、铣直径和精加工余量计算得出。

- 回退

  当绕角小于 180° 时，以 45°角退刀返回。 否则将垂直退出，与钻削时一样

- 回退

  垂直于环绕面退出。

- 安全距离

  将刀具运行到工件末端上方的安全距离（安全高度），以避免在末端的槽壁上倒圆。

注意，用于最大径向进刀的铣刀刀沿宽度无法检测。

加工方式为预精加工

如果槽壁上的余料过多，多余拐角会从精加工余量中去除。

加工方式为精加工

在精加工槽壁时，铣刀沿着槽壁运行，和粗加工时一样，同样在 Z 轴分步进刀。 此时，铣刀在安全高度上越过铣槽开始和铣槽末端，从而可以确保整个铣槽长度的槽壁表面均匀。

加工方式为边沿精加工

边沿精加工采取与精加工相同的方法，唯一不同的是省略最后一次进刀（底部精加工）。

加工方式为底部精加工

底部精加工时，铣刀在完成的槽中一次进刀并一次退回。

加工方式为倒角

倒角时，在槽的上边沿处切出倒角

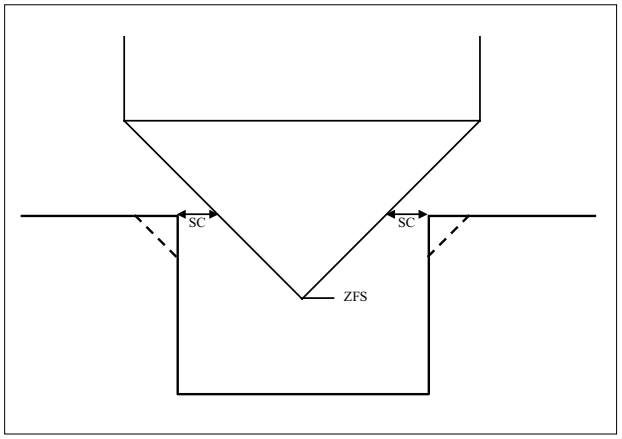


图 8-5　　内轮廓倒角加工中的几何尺寸

说明

在内轮廓倒角加工中可能会输出以下故障信息：

- **程序开头中的安全距离过大**
  当理论上输入的参数 FS 和 ZFS 对于倒角加工可行，但不能保持安全距离时会输出该故障信息。
- **下刀深度过大**
  当下刀深度对于倒角加工来说过大时输出该故障信息。
- **刀具直径过大**
  当下刀时刀具可能会损坏边沿时输出该故障信息。 这种情况下必须缩小 FS。

其他边界条件

- 精加工

  1/2 槽宽 W ≤ 铣刀直径

- 边沿精加工

  精加工余量 UXY ≤ 铣刀直径

- 倒角

  必须将刀尖角记录到刀具列表中。

步骤

1. 创建零件程序或 ShopMill 程序，在编辑器中打开程序。



2. 按下软键“铣削”。





3. 按下软键“槽”和“敞开槽”。
   “敞开槽”输入窗口打开。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	返回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
F	进给率	*		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
参考点	参考点位置： • （左侧边沿）  • （中心）  • （右侧边沿） 	
加工	• ∇ 粗加工） • ∇∇（预精整） • ∇∇∇ （精加工） • 底部∇∇∇ （底部精加工） • 边沿∇∇∇ （边沿精加工） • 倒角	
工艺	• 旋风铣 铣刀以圆弧形轨迹穿过槽并再次退回。 • 插铣 沿刀具轴连续钻孔。	

参数	说明	单位
	铣削方向： -（除去插铣） • 顺铣 • 逆铣 • 逆铣 - 顺铣	
加工位置	• 单独位置 在编程位置（X0，Y0，Z0）铣削槽。 • 位置模式 在编程的一个位置模式中铣削多个槽（例如全圆或栅格）。	
X0 Y0 Z0	位置取决于参考点： 参考点 X 轴坐标 –（仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Y 轴坐标 –（仅限选择了单独位置时提供） 参考点 Z 轴坐标 –（仅限选择了单独位置时和 G 代码程序的位置模式时提供）	毫米 毫米 毫米
W	槽宽度	毫米
L	槽长度	毫米
α0	槽的旋转角度	度
Z1	槽绝对深度，或相对于 Z0 的深度 -（仅限选择了 ∇、∇∇∇、底部 ∇∇∇ 或预精整 ∇∇∇时提供 ）	毫米
DXY	• 最大切宽 • 最大切宽，是铣刀直径的百分比值。 -（仅限选择了 ∇ 时提供）	毫米 %
DZ	最大切深 –（仅限选择了 ∇、预精整∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供） -（仅限选择了旋风铣时提供）	毫米
UXY	边沿精加工余量（槽边沿） -（仅限选择了 ∇、预精整∇∇ 或底部 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UZ	底部精加工余量（槽底部） -（仅限选择了 ∇、预精整 ∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
FS	倒角的斜边宽度（增量） -（仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS	刀尖下刀深度（绝对或增量） –（仅限选择了倒角时提供）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.10 长孔 (LONGHOLE) - 仅用于 G 代码程序

功能

与槽相反，长孔的宽度由刀具直径确定。

循环内部会确定最佳的刀具运行行程，避免不必要的空行程。 如果加工长孔需要多次深度进刀，会在终点时交替进刀。 在每次进刀后，平面内沿着长孔纵向轴的退回轨迹都会换向。 在过渡到下一个长孔时，循环会自动找出最短的路径。

说明

该循环要求一个铣刀带“过中心的端面齿切削”(DIN 844)。

逼近/回退

1. 用 G0 返回运行到该循环的出发位置。 在当前平面的两个轴中，返回到第一个待加工的长方形孔最近的终点（刀具轴退回平面的高度），然后再下降到相隔安全距离的参考点。
2. 以摆动运动铣削每个长方形孔。 以 G1 和编程的进给值在平面中进行加工。 在下一个循环内部计算的加工深度上用 G1 和进给率在每个换向点上进行进给运动，直至到达最终深度。
3. 以 G0 退回到退回平面，以最短的行程返回运行到下一个长方形孔。
4. 在结束最后一个长方形孔的加工之后，刀具在加工平面中最后到达的位置以 G0 运行直至退回平面，该循环结束。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。

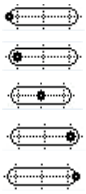


2. 按下软键“Milling”（铣削）。



3. 按下软键“Nut（槽）”和“Langloch（长孔）”。
   打开输入窗口“长孔”。



参数	说明	单位
PL	加工平面	
RP	退回平面（绝对）	
SC	安全距离（增量）	
F	进给率	*
加工方式	• **平面方式** 在腔的中心运行至进刀深度。 提示： 在该设置下，铣刀必须在中心上方切削。 • **往复** 往复插入纵向槽的中心轴： 铣刀中心点沿着直线轨迹往复插入，直到到达切深。 此后还要执行一次不带切深的位移，消除插入时的倾斜轨迹。	毫米
参考点	参考点位置： 	
加工位置	• 单个位置 在编程位置（X0, Y0, Z0）上铣削一个长孔。 • 位置模式 在编程的位置模式（比如：整圆、栅格、直线）上铣削多个长孔。	
 X0 Y0 Z0	位置取决于参考点： 参考点 X 轴坐标–（仅单个位置） 参考点 Y 轴坐标 –（仅单个位置） 参考点 Z 轴坐标	 毫米 毫米 毫米
L	长孔长度	毫米
α0	旋转角度	度
Z1	长孔绝对深度，或相对于 Z0 的深度	毫米
DZ	最大深度进刀量	毫米
FZ	深度进给率	*

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.11 螺纹铣削 (CYCLE70)

功能

使用螺纹铣刀可以加工相同螺距的内螺纹与外螺纹。 螺纹可以被加工成右旋螺纹或者左旋螺纹，可以从上至下或者相反地从下至上进行加工。

加工公制螺纹（螺距 P 为毫米/转）时，该循环会将由螺距所计算出的值自动赋给参数“螺纹深度 H1”。 可以修改该值。 必须通过机床数据激活默认设置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

输入的进给率在工件轮廓上生效，也就是说：它针对的是螺纹直径。 但是显示的却是铣刀中心的进给率。 因此在内螺纹上输入值会显示为较小的值，外螺纹上显示为较大的值。

铣削内螺纹时的逼进/回退

1. 快速移动返回到退回平面。
2. 以快速移动运行到当前平面出发圆弧的起点。
3. 以快速移动进刀至控制系统内部计算出的、刀具轴上的起点。
4. 以编程的进给率运行一段螺纹直径，直至控制系统内部计算出的出发圆弧，运行过程考虑精加工余量和最大平面进给
5. 在螺旋轨迹上按顺时针方向或逆时针方向铣削螺纹（取决于左旋/右旋螺纹，当铣削片的切削齿（NT） ≥ 2 时仅绕行 1 圈，Z 方向偏移）。

   为达到编程设定的螺纹长度，取决于螺纹参数的设置会不同程度地超出 Z1 值运行。
6. 在圆环轨迹上、按相同方向和编程进给率退回
7. 当编程的“每个刀沿的螺纹线数” NT > 2 时，刀具在 Z 方向上进刀 NT-1 次（偏移）。重复第 4 到 第 7 步，直至达到编程的螺纹深度。
8. 如果平面进给小于螺纹深度，则重复第 3 到第 7 步，直至达到螺纹深度 + 编程的余量。
9. 以快速行程退回到螺纹中心点并接着沿刀具轴方向返回到退回平面

请注意，刀具在铣削内螺纹时不能超过下列值：

铣刀直径 < （额定直径 - 2 · 螺纹深度 H1）

铣削外螺纹时的逼进/回退

1. 快速移动返回到退回平面。
2. 以快速移动运行到当前平面出发圆弧的起点。
3. 以快速移动进刀至控制系统内部计算出的、刀具轴上的起点。
4. 以编程的进给率运行一段螺纹芯直径，直至控制系统内部计算出的出发圆弧，运行过程考虑精加工余量和最大平面进给
5. 在螺旋轨迹上按顺时针方向或逆时针方向铣削螺纹（取决于左旋/右旋螺纹，NT ≥ 2 仅 1 圈绕行，Z 方向偏移）

   为达到编程设定的螺纹长度，取决于螺纹参数的设置会不同程度地超出 Z1 值运行。
6. 在圆环轨迹上、按相反方向使用编程进给率退回
7. 当编程的“每个刀沿的螺纹线数” NT > 2 时，刀具在 Z 方向上进刀 NT-1 次（偏移）。重复第 4 到 第 7 步，直至达到编程的螺纹深度。
8. 如果平面进给小于螺纹深度，则重复第 3 到第 7 步，直至达到螺纹深度 + 编程的余量。
9. 在刀具轴方向上快速返回到退回平面

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Milling”（铣削）。



3. 按下软键“Thread milling”（螺纹铣削）。

   打开输入窗口“螺纹铣削”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	退回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
F	进给率	*		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
加工	• ∇ 粗加工） • ∇∇∇ （精加工）	
	加工方向： • Z0 → Z1 从上往下加工 • Z1 → Z0 从下往上加工	
	螺纹的旋转方向： • 右旋螺纹 铣削一个右旋螺纹。 • 左旋螺纹 铣削一个左旋螺纹。	
	螺纹位置： • 内螺纹 铣削一个内螺纹。 • 外螺纹 铣削一个外螺纹。	

参数	说明	单位
NT	每个刀沿的齿数 可以使用单齿或多齿的铣刀盘。 所需的移动由循环在内部执行，以便在到达螺纹结束位置时，铣刀盘底部齿尖对应于编程的结束位置。 根据铣刀盘的刀刃几何形状，必须考虑在工件底部的退刀行程。	
↻ （仅适用于 G 代码程序）	加工位置： • 单个位置 • 位置模式 (MCALL)	
↻ X0 Y0 Z0 （仅适用于 G 代码程序）	位置取决于圆心： 参考点 X 轴坐标–（仅单个位置） 参考点 Y 轴坐标 –（仅单个位置） 参考点 Z 轴坐标	 毫米 毫米 毫米
Z1 ↻	螺纹终点（绝对）或螺纹长度（增量）	毫米
表格	选择螺纹列表： • 不使用 • ISO 公制 • 惠氏螺纹 BSW • 惠氏螺纹 BSP • UNC	
选择 -（不适用于表格“不使用”） ↻	选择表格值： 例如： • M3；M10 等（ISO 公制） • W3/4" 等（惠氏螺纹 BSW） • G3/4" 等（惠氏螺纹 BSP） • N1" - 8 UNC 等（UNC）	
P	在“表格”和“选择”输入栏中显示螺距，用于输入。	MODULE 牙/英寸 毫米/转 英寸/转

参数	说明	单位
P -（ 仅在列表选择为“不使用”时可以选择）	螺距... • 以 MODUL 为单位： 例如用于伸入齿轮中的蜗杆。 • 每英寸： 如管道螺纹。 在以“每英寸”为单位输入时，在第一个参数字栏中输入小数点前面的整数部分，在第二个和第三栏中以分数形式输入小数点后面的小数部分。 • 单位：毫米/转 • 单位：英寸/转 使用的刀具取决于螺距。	 模数 牙/英寸 毫米/转 英寸/转
∅	额定直径, 示例： M12 的额定直径 = 12 毫米	毫米
H1	螺纹深度	毫米
αS	起始角	度
U	X 轴和 Y 轴精加工余量 – （仅适用于 ∇）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.2.12 模膛 (CYCLE60)

功能

使用功能“雕刻”可以在工件上沿直线或者圆弧雕刻文字。

可以直接在文本栏中输入所需文本作为“固定文本”或作为“可变文本”分配一个变量。

在雕刻时使用成比例的文字，也就是说，各个字符可以大小不同。

逼近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快速逼近起始点，然后进给到安全距离。
2. 刀具使用进刀进给率 FZ 运行到加工深度 Z1 并铣削字符。
3. 刀具以快进速率回退到安全距离，再沿直线移动到下一个字符。
4. 重复上述第 2 步和第 3 步，直到铣削出全部文本。
5. 刀具快进到回退平面。

步骤

1. 创建零件程序或 ShopMill 程序，在编辑器中打开程序。



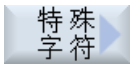
2. 按下软键“铣削”。



3. 按下软键“雕刻”。

   打开输入窗口“雕刻”。

输入雕刻文本





4. 如果需要使用在输入键盘上没有的字符，按下“特殊字符”软键。

   “特殊字符”窗口打开。

   - 请将光标定位到所需的字符上。
   - 按下“确认”软键。

   所选择的字符就被插入到文本中的光标位置上。





5. 如果想要删除整个文本，可相继按下软键“删除文本”与“删除”。



6. 需要输入小写字母时，按下软键“小写”。 再按一次即可输入大写字母。





7. 如果要雕刻当前日期，按下软键“变量”和“日期”。

   插入的日期是欧洲格式 (<DD>.<MM>.<YYYY>) 。

   为了得到另一个书写方式，必须对文本栏中设定的格式进行相应调整。 例如，为了使雕刻的日期为美国书写方式 (月/日/年 => 8/16/04)， 要把格式变为 <M>/<D>/<YY>。





7. 如果想要雕刻当前的时间，按下软键“变量”和“时间”。

   插入的日期是欧洲格式(<TIME24>) 。

   为了使时间变为美国书写方式，须在 <TIME12> 中更改格式。

   示例：

   文本输入： 时间： <TIME24> 格式： 时间： 16.35

   时间： <TIME12> 格式： 时间： 04.35 PM

变量

7. • 如果想要用固定位数和前置零来雕刻件数，按下软键“变量”和“件数 000123”。

插入格式文本 **<######,_$AC_ACTUAL_PARTS>** ，并用软键条返回雕刻栏。

件 数
000123

• 在雕刻栏中调整占位符（**#**）的数量，以确定位数。

如设定的位数（例如 **##**）不足以显示

件数，循环会自动增加所需的位数。

- 或者

变量

7. • 如果一个件数不需要雕刻前置零，按下软键“变量”和“件数 123”。

插入格式文本 **<#,_$AC_ACTUAL_PARTS>** ，并用软键条返回雕刻栏。

件 数
123

• 调整雕刻栏中的占位符数量来定义位数。

如设定的位数（例如：123）不足以显示件数，循环会自动增加所需的位数。

变量

7. • 如果想要雕刻指定格式的任意数字，按下软键“变量”和“数字 123.456”。

插入格式文本 **<#.###,_VAR_NUM>** ，并用软键条返回雕刻栏。

数 字
123.456

• 通过占位符 **#.###** 定义以何种位置格式来雕刻 _VAR_NUM 下所定义的数字。

例如在 _VAR_ NUM 下保存了 12.35，则有采用以下方式来定义变量格式：

输入	版本	含义
<#,_VAR_NUM>	12	小数点前无格式规定，小数点后无数字
<####,_VAR_NUM>	0012	小数点前 4 位，前置零，小数点后无数字
<#,_VAR_NUM>	12	小数点前 4 位，前置空格，小数点后无数字
<#.,_VAR_NUM>	12.35	小数点前后无格式规定
<#.#,_VAR_NUM>	12.4	小数点前无格式规定， 小数点后 1 位（取整）

<#.##,_VAR_NUM>	12.35	小数点前无格式规定， 小数点后 2 位（取整）
<#.####,_VAR_NUM>	12.3500	小数点前无格式规定， 小数点后 4 位（取整）

如果小数点前的位数不足以显示输入的数字，则会自动扩展位数。 如设定的位数大于要雕刻的数字，则在相应的数字前后自动补零作为输出格式。

小数点前的位置格式还可以选择用空格。

还可以用一个任意的其它数字变量来代替 _VAR_NUM（例如：R0）。



7. 如需从一个变量中接收需要雕刻的文本（最多 200 字符），则按下软键“变量”和“变量文本”。



插入格式文本< Text, _VAR_TEXT >，并使用软键条返回雕刻栏。

也可以用任意其它文本变量来代替 _VAR_TEXT。

说明

输入雕刻文本

只允许输入一行并且不得使用换行符！

可变文本

可以雕刻不同的类型的可变文本：

- 日期和时间

  例如可以对工件标注生产日期和当前时间点。 从 NCK 中读出日期和时间值。

- 工件数量

  借助件数变量，可以用连续的序列号来标注工件。

  对此您可以确定标注格式（位数、前面的零数）。

  借助参量 (#) 可以设置位数格式，从该位开始是输出的件数。

  如果第一件工件不想以件数 1 来表示，可以给定一个累加值，（例如：（<#,$AC_ACTUAL_PARTS + 100>）。 输出的件数从该值起增加（如： 101，102，103，...）。

- 数字

  输出数字时（例如：测量结果）可以自由选择要雕刻的数字的输出格式（小数点前后的位置）。

- 文本

  替代雕刻文本栏中的固定文本，还可以用一个可变文本来规定雕刻文本（例如：_VAR_TEXT="ABC123"）

镜像文字

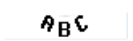
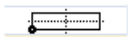
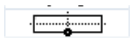
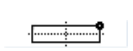
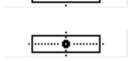
您可以在工件上雕刻出经过镜像的文字。

整圆

想要将字符均匀分布在整圆上，需要输入张角 α2=360° 。 然后循环会将字符均匀的分布到整个圆上。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	退回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
F	进给率	*		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
FZ（仅适用于 G 代码程序）	深度进给率	*
FZ （仅适用于 ShopMill）	深度进给率	毫米/分钟 毫米/齿

参数	说明	单位
排列	•  （直线排列） •  （圆弧排列） •  （圆弧排列）	
参考点	参考点位置 •  左下 •  中下 •  右下 •  左上 •  中上 •  右上 •  左侧边缘 •  中间 •  右侧边缘	
镜像文字	• 是 文字经过左右颠倒后，雕刻在工件上。 • 否 文字不经过左右颠倒，雕刻在工件上。	
雕刻文本	最多 100 个字符	
X0 或 R	参考点 X 轴绝对坐标，或参考点极坐标长度 – （ShopMill 程序中仅限于圆弧排列）	毫米
Y0 或 α0	参考点 Y 轴绝对坐标或参考点极坐标角度 – （ShopMill 程序中仅限于圆弧排列）	毫米或度
X0	参考点 Y 轴绝对坐标 （仅限于直线排列）	毫米
Y0	参考点 Y 轴绝对坐标 （仅限于直线排列）	毫米
Z0	参考点 Z 轴绝对坐标	毫米
Z1	绝对雕刻深度或相对于 Z0 的深度	毫米
W	字符高度	毫米
DX1 或 α2	字符距离或张角 – （仅限于圆弧排列）	毫米或度

参数	说明	单位
DX1 或 DX2	字符距离或总宽度 – （仅限于直线排列）	毫米
α1	文本方向（仅限于直线排列）	度
XM 或 LM （仅适用于 G 代码程序）	中心点 X （绝对）或中心点极坐标长度 – （仅限于圆弧排列）	毫米
YM 或 αM （仅适用于 G 代码程序）	中心点 Y （绝对）或中心点极坐标角度 – （仅限于圆弧排列）	毫米或度
XM （仅适用于 ShopMill 程序）	中心 X 轴绝对坐标 – （仅限于圆弧排列）	毫米
YM （仅适用于 ShopMill 程序）	中心 Y 轴绝对坐标 – （仅限于圆弧排列）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.3 轮廓铣削

8.3.1 概述

功能

使用循环“轮廓铣削”可以铣削简单或复杂的轮廓。 可以定义开口的或闭合的轮廓（腔、岛、凸台）。

一个轮廓有各个轮廓元素组合而成，对此，一个定义的轮廓给定至少两个至多 250 个元素。 提供有圆角、倒角和切线过渡作为轮廓过渡元素。

集成的轮廓计算器可以利用几何关系计算各轮廓元素的交点，不必输入完整标注的元素。

对于铣削轮廓，一定要先编写轮廓的几何形状，然后再编写工艺程序段。

8.3.2 轮廓显示

G 代码程序

在编辑器中轮廓显示为单个程序段组成的程序。 打开单个程序段，则轮廓也打开。

ShopMill 程序

循环将程序中的轮廓显示为一个程序段。 如果打开该程序段，各轮廓元素将按符号顺序列出，并使用折线图形显示。

符号显示

各轮廓元素按照输入的顺序通过图形窗口旁边的符号表现。

轮廓元素	符号	含义
起始点		轮廓起始点
向上的直线		直线 90 度栅格
向下的直线		直线 90 度栅格
向左的直线		直线 90 度栅格
向右的直线		直线 90 度栅格

轮廓元素	符号	含义
任意直线		任意斜度的直线
向右的圆弧 向左的圆弧		圆形 圆形
极点		极坐标中的对角直线或圆弧
轮廓终端	END	轮廓描述的结束

符号的不同颜色表示其不同的状态信息：

前景	背景	含义
黑色	蓝色	光标在新的元素上
黑色	桔黄色	光标在当前元素上
黑色	白色	普通元素
红色	白色	当前未计算的元素（元素在使用光标选中时才会计算）

图形显示

与轮廓元素输入同步，轮廓编程的进度在同形窗口中用折线图显示。

此时，生成的轮廓元素可以区分为不同的线型和颜色：

- 黑色： 已编程的轮廓
- 橘黄色： 当前轮廓元素
- 绿色虚线： 可选元素
- 蓝色点线： 部分确定的元素

坐标系缩放与整个轮廓的改变相匹配。

在图形窗口中显示坐标系位置。

8.3.3 新建轮廓

功能

对于每个要铣削的轮廓，必须创建新轮廓。

程序结束时保存轮廓。

说明
G 代码编程时要注意，轮廓必须位于程序结束标识之后！

在设立一个新的轮廓时，必须首先确定一个起始点。 输入轮廓单元。 轮廓处理器自动定义轮廓终点。

改变刀具轴时，循环会自动匹配相应的起始点轴。 您可以以 G 代码形式为起始点输入任意的辅助指令（最大 40 个字符）。

辅助指令

通过辅助 G 代码指令可以编程例如进给率和 M 指令。 在扩展的参数屏幕中按下软键“所有参数”，输入辅助指令（最多 40 个字符）。 要注意，辅助指令不能与已生成的轮廓 G 代码发生冲突。 因此不要使用第 1 组的 G 代码指令(G0, G1, G2, G3)、平面内的坐标和需要单独程序段的 G 代码指令。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“轮廓铣削”和“新轮廓”。
   打开输入窗口“新轮廓”。



3. 输入一个轮廓名称。



4. 按下软键“接收”。
   显示用于轮廓起始点的输入屏幕窗口。 您可以规定笛卡儿坐标或者极坐标。

直角坐标起点

1. 输入轮廓起始点。
2. 如果需要，输入 G 代码形式的附加指令。



3. 按下软键“接收”。
4. 输入轮廓元素。

极坐标起点



1. 按下软键“极点”。
2. 在直角坐标中输入极点位置。
3. 输入极坐标中的轮廓起始点。
4. 如果需要，输入 G 代码形式的附加指令。



5. 按下软键“接收”。
6. 输入轮廓元素。

参数	说明	单位
PL	加工平面	
	直角坐标：	
X	起始点 X（绝对）	毫米
Y	起始点 Y（绝对）	毫米

参数	说明	单位
	极坐标：	
X	极点位置（绝对）	毫米
Y	极点位置（绝对）	度
起始点		
L1	到极点的距离，终点（绝对）	毫米
ϕ1	到极点的角度，终点（绝对）	度
辅助指令	在精加工轮廓时会按连续轨迹运行（G64）进行加工，即：轮廓过渡如拐角、倒角或倒圆等不能被精确加工。 如果想预防这一点，可以在编程时使用辅助指令。 示例： 首先为轮廓编程一段平行于 X 轴的直线，并输入辅助指令“G9”（程序段方式准停）。 接着编程平行于 Y 的直线。 平行于 X 的直线的终点进给率暂时为零，以便精确加工拐角。 **提示：** 辅助指令只在轨迹铣削时有效！	

8.3.4 创建轮廓元素

在创建一个轮廓并定义了起点后，您现在可以定义组成轮廓的各个元素了。

系统为您提供了以下轮廓元素。

- 垂直直线
- 水平直线
- 对角线
- 圆/圆弧
- 极点

每个元素都有一个单独的参数设置对话框。

水平线或垂直线只有直角坐标；但是对角线、圆/圆弧却可以选用直角坐标或极坐标。 如果想要输入极坐标，必须首先定义一个极点。 如果已经定义了一个极点作为起点，还可以根据此极点建立极坐标。即：这种情况下不需要再定义其他极点。

柱面转换

加工圆柱体上的轮廓（比如切槽）时，经常给定用于长度的角度值。 如果“柱面转换”功能被激活，也可以通过角度值来确定圆柱体轮廓（按柱面的圆周方向）的长度。即不输入 X、Y 和 I、J ，而是输入 Xα、Yα 和 Iα、Jα。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

参数输入

在输入参数时，窗口中会显示不同的帮助图形，说明参数的含义。

如果某些栏中为空，几何数据处理器将假定这些值未知，并尝试通过其它参数求值。

如果输入的参数过多，可能会发生冲突。 此时应减少输入数量，让几何数据处理器尽可能多地计算参数。

轮廓过渡元素

两个轮廓元素之间的过渡可以是倒圆或倒角, 过渡元素总是添加在一个元素的结束处。 它在该元素的参数设置对话框中选择。

只要两个相邻的元素有交点，而且该交点可以由输入值计算得出，便可以使用过渡元素，否则，必须使用“直线/圆弧”。

但轮廓终点是个例外， 虽然它和下一个元素没有交点，但是仍可定义一个倒角或倒圆，作为毛坯的过渡元素。

其它功能

在编程轮廓时，还会提供以下其它功能：

- 与前元素相切

  输入切线过渡元素。

- 选择对话

  如果输入的参数得出两种不同的轮廓，则必须从中选择一个。

- 闭合轮廓

  可以从当前位置到起点之间使用直线封闭轮廓。

输入轮廓元素的步骤

1. 打开零件程序或加工计划。 请将光标定位在所需的输入位置上。
2. 使用轮廓支持输入轮廓：



2.1 按下软键“轮廓铣削”、“轮廓”和“新轮廓”。







2.2 在打开的输入窗口中输入轮廓的名称，例如 Kontur_1。

按下软键“接收”。



2.3 打开用于输入轮廓的输入屏幕，在其中先输入轮廓的起点。 其会在左侧导航栏中以符号“+”标记。

按下软键“接收”。

3. 输入加工方向的单个轮廓元素。

通过软键选择一个轮廓元素。



打开输入窗口“直线（例如 X）”。

- 或者



打开输入窗口“直线 （例如 Y）”。

- 或者



打开输入窗口“直线 （例如 XY）”。

- 或者



打开输入窗口“圆”。

- 或者



打开输入窗口“极点输入”。

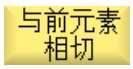


4. 将所有数据输入到屏幕中，这些数据来自工件图纸（例如直线长度、终点位置、到后一元素的过渡、倾斜角度等等）。



5. 按下软键“接收”。

元素被添加到轮廓上。



6. 在输入轮廓元素数据时，您可以将和前一元素的过渡设为切线。
   按下“与前元素相切”软键。 在参数输入栏 α2 中显示选择“正切”。
7. 重复该过程直至轮廓完整。



8. 按下软键“接收”。
   将编程的轮廓加入加工计划（程序视图）。



9. 如果要显示某些单独轮廓元素的其它参数，例如要输入其它命令，按下“全部参数”软键。

“直线，例如 X”的轮廓元素

参数	说明		单位
X	终点 X（绝对或增量）		mm
α1	例如到 X 轴的起始角		度
α2	和先前元素所成角度		度
过渡至下一元素	过渡类型 • 半径 • 倒角		
半径	R	过渡到下一单元 - 半径	毫米
倒角	FS	到下一轮廓的过渡 - 倒角	毫米
附加指令	附加 G 代码指令		

“直线，例如 Y”的轮廓元素

参数	说明		单位
Y	终点 Y（绝对或增量）		毫米
α1	到 X 轴的起始角		度
过渡至下一元素	过渡类型 • 半径 • 倒角		
半径	R	过渡到下一单元 - 半径	毫米

参数	说明		单位
倒角	FS	到下一轮廓的过渡 - 倒角	毫米
附加指令	附加 G 代码指令		

“直线，例如 XY ”的轮廓元素

参数	说明		单位
X	终点 X（绝对或增量）		毫米
Y	终点 Y（绝对或增量）		毫米
L	长度		毫米
α1	例如到 X 轴的起始角		度
α2	和先前元素所成角度		度
过渡至下一元素	过渡类型 • 半径 • 倒角		
半径	R	过渡到下一单元 - 半径	毫米
倒角	FS	到下一轮廓的过渡 - 倒角	毫米
附加指令	附加 G 代码指令		

轮廓元素“圆弧”

参数	说明	单位
旋转方向	 • 顺时针旋转方向  • 逆时针旋转方向	
R	半径	毫米
例如 X	终点 X（绝对或增量）	毫米
例如 Y	终点 Y（绝对或增量）	毫米
例如 I	圆弧中心 I（绝对或增量）	毫米

参数	说明		单位
例如 J	圆弧中心 J（绝对或增量）		毫米
α1	与 X 轴所成的起始角		度
α2	和先前元素所成角度		度
β1	与 Z 轴所成的结束角		度
β2	张角		度
到下一元素的过渡	过渡类型 • 半径 • 倒角		
半径	R	到下一元素的过渡 - 半径	毫米
倒角	FS	到下一轮廓的过渡 - 倒角	毫米
附加指令	附加 G 代码指令		

“极点”轮廓元素

参数	说明	单位
X	极点位置（绝对）	毫米
Y	极点位置（绝对）	毫米

轮廓元素“结束”

在“结束”参数屏幕中，显示了和前一个轮廓元素终点的过渡方式。

这些值无法编辑。

8.3.5 更改轮廓

功能

可以更改已经创建的轮廓。

若您要设立一个与现有轮廓相类似的轮廓，您也可以复制一个旧的轮廓，重命名且仅更改所选的轮廓元素。

您可以对各个轮廓元素进行

- 添加，
- 更改，
- 插入或者
- 删除。

更改轮廓元素的步骤

1. 打开待处理的零件程序或 ShopMill 程序.
2. 请使用光标选择需要修改轮廓的程序段。 打开几何处理器。
   列出各个轮廓元素。
3. 将光标定位在需要添加或修改的位置上。
4. 使用光标选择所需的轮廓元素。
5. 在输入屏幕内输入参数或删除该元素并选择新的元素。
6. 

   按下软键“接收”。
   所需的轮廓元素添加在轮廓上或在轮廓上修改。

删除轮廓元素的步骤

1. 打开待处理的零件程序或 ShopMill 程序.
2. 将光标定位到要删除的轮廓元素上。
3. 

   按下软键“删除元素”。
4. 

   按下软键“删除”。

8.3.6 调用轮廓 (CYCLE62) - 仅用于 G 代码程序

功能

通过输入可以创建所选轮廓的参考。

存在四种轮廓调用选择方法：

1. 轮廓名

   轮廓位于调用主程序中。

2. 标签

   轮廓位于调用主程序中并受所输入标签的限制。

3. 子程序

   轮廓位于同一工件的子程序中。

4. 子程序中的标签

   轮廓位于子程序中并受所输入标签的限制。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“Contour milling”（轮廓铣削）。



3. 按下软键“Contour”（轮廓）和“Contour call”（轮廓铣削）。
   打开输入窗口“轮廓调用”。



4. 编程轮廓选择。

参数	说明	单位
轮廓选择 	• 轮廓名 • 标签 • 子程序 • 子程序中的标签	
轮廓名	CON: 轮廓名	

参数	说明	单位
标签	• LAB1: 标签 1 • LAB2: 标签 2	
子程序	PRG: 子程序	
子程序中的标签	• PRG: 子程序 • LAB1:标签 1 • LAB2: 标签 2	

8.3.7 轨迹铣削 (CYCLE72)

功能

使用循环“轨迹铣削”可以铣削任意编程的轮廓。 该功能使用铣刀半径补偿进行加工。 加工方向是任意的，即按照编程轮廓方向或者与之相反。

不强制要求轮廓是闭合的。 可以进行下列加工：

- 内部或外部加工（轮廓左或右）。
- 沿着中心路径加工

对于反方向的加工，轮廓最多允许由 170 个轮廓元素组成（包括倒角/倒圆）。 路径铣削与轮廓方向相反时，不注重自由 G 代码输入的特征值（进给量值除外）。

编程任意轮廓

可自由定义的开放轮廓或封闭轮廓的加工通常如下编程：

1. 输入轮廓

   轮廓由各个不同的相连轮廓元素组成。

2. 轮廓调用(CYCLE62)

   选择待加工的轮廓。

3. 路径铣削（粗加工）

   加工轮廓时考虑不同的逼近和回退策略。

4. 路径铣削（精加工）

   如果在粗加工时编写了精加工余量，将再次加工轮廓。

5. 路径铣削（倒棱）

   如果预计到要削断一个边沿，就要用专用刀具对工件倒棱。

轮廓左侧或右侧的轨迹铣削

可以使用铣刀半径左侧/右侧补偿加工一个编程轮廓。 此时用户可以选择不同的逼近/退回模式以及不同的趋近/退回策略。

逼近/回退模式

可以按四分之一圆、半圆方式或者按直线方式逼近轮廓及从轮廓退回。

- 在使用四分之一圆或半圆路径时，必须给定铣刀中心点轨迹的半径。
- 使用直线路径时，必须给定铣刀外边沿到轮廓起始点或轮廓终点的距离。

也可以进行混合编程，比如使用四分之一圆方式逼近，而使用半圆路径退回。

逼近/回退方案

您可以在平面逼近/退回与空间逼近/退回之间进行选择：

- 平面逼近：

  首先在深度方向上运行，然后在加工平面内运行。

- 空间逼近：

  同时运行到深度和加工平面。

- 回退则以相反的顺序进行。

  可以进行混合编程，比如在加工平面内运行、并按空间方式退回。

沿着中心路径进行轨迹铣削

在半径补偿关闭时，也可以在中心轨迹上加工所编程的轮廓。 此时，只能沿着直线或垂直线逼近和回退。 比如，封闭轮廓可采用垂直逼近/退回。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Contour milling”（轮廓铣削）和“Path milling”（轨迹铣削）。

   打开输入窗口“轨迹铣削”。



G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
RP	退回平面	毫米		D	刀沿号	
SC	安全距离	毫米		F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
F	进给率	*		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
加工	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • 倒角	
加工方向	在编程的轮廓方向进行加工 • 向前： 按照编程的轮廓方向加工 • 向后： 按照编程的轮廓方向的反向加工	

参数	说明	单位
半径补偿 U	• 左侧（加工轮廓的左侧）  • 右侧（加工轮廓的右侧）  • 关闭  也可以沿着中心路径加工编程的轮廓。 此时，只能沿着直线或垂直线逼近和回退。 比如，封闭轮廓可采用垂直逼近/退回。	
Z0	参考点 Z 轴坐标（绝对或增量）	
Z1 U	终点绝对深度或相对于 Z0 的终点深度 -（仅适用于 ∇ 和 ∇∇∇）	毫米
DZ	最大深度进刀 –（仅适用于 ∇ 和 ∇∇∇）	毫米
UZ	深度精加工余量 –（仅适用于 ∇）	毫米
FS	倒角的斜面宽度（增量） —（仅在倒角时）	毫米
ZFS	刀尖插入深度（绝对或增量）–（仅在倒角时）	毫米
UXY	平面精加工余量 –（仅适用于 ∇ 和 G 代码程序，不适用于半径补偿关闭）	毫米
返回 U	平面逼近模式 • 直线: 空间中的斜面 • 四分圆： 螺线的部分（仅针对轮廓左侧和右侧的路径铣削） • 半圆： 螺线的部分（仅针对轮廓左侧和右侧的路径铣削） • 垂直： 和路径垂直（仅针对中心轨迹上的轨迹铣削）	
逼近方案 U	• 轴方式  • 三维 -（仅适用于“四分圆、半圆或直线”逼近模式） 	
R1	逼近半径 -（仅适用于“四分圆或半圆”）	毫米
L1	逼近长度 -（仅适用于“直线”逼近模式）	毫米

参数	说明	单位
回退	平面回退模式 • 直线 • 四分圆： 螺线的部分（仅针对轮廓左侧和右侧的路径铣削） • 半圆： 螺线的部分（仅针对轮廓左侧和右侧的路径铣削）	
回退方案	• 轴方式  • 三维（不适用于垂直逼近模式） 	
R2	回退半径 -（仅适用于“四分圆或半圆”的回退模式）	毫米
L2	回退长度 -（仅适用于“直线”回退模式）	毫米
退刀模式	如果需要多次深度进给，应指定刀具在各次进给之间回退到的高度（从轮廓的结束到开始的过渡）。 重新进刀前的回退模式 • Z0 + 安全距离 • 移动安全距离 • 到回退平面 RP • 无回退	
FZ （仅适用于 ShopMill 程序）	深度进给率 -（仅在轴方式逼近模式时）	毫米/分钟 毫米/齿
FZ（仅适用于 G 代码程序）	深度进给率 -（仅在轴方式逼近模式时）	*
FS	倒角的斜面宽度 -（仅当加工类型为倒角时）	毫米
ZFS	刀尖插入深度（绝对或增量）–（仅在加工类型为倒角时）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

说明

有槽壁补偿的柱面转换

对于选中了槽壁补偿并且以四分之一圆或半圆逼近/返回的圆柱体表面转换，逼近/返回半径必须大于“编程的轨迹-刀具半径”。

8.3.8 轮廓腔/轮廓凸台 （CYCLE63/64）

腔或岛状的轮廓

腔或岛状的轮廓必须封闭，即轮廓的起点和终点相同。 还可以铣削内部包含一个或多个岛状的腔。 中心岛还可以部分在腔的外面或互相重叠。 第一个指定的轮廓被视为腔，而所有后续轮廓被视为中心岛。

自动计算/手动输入起点

可通过“自动计算起点”功能计算最佳下刀点。

选择“手动输入起点”时则在参数屏幕中定义下刀点。

如果由于腔轮廓、岛和铣刀直径的原因，需要在多个不同位置进行下刀，则只能通过手动输入定义第一个下刀点，剩余的下刀点还是要自动计算。

凸台轮廓

凸台轮廓必须封闭，即轮廓的起点和终点相同。 也可以定义多个凸台，能够重叠。 给出的第一个轮廓被解释为毛坯轮廓，其他所有轮廓作为凸台。

加工

对加工带岛的轮廓腔/带凸台的毛坯轮廓可以按如下示例进行编程：

1. 输入腔轮廓/毛坯轮廓
2. 输入岛/凸台轮廓
3. 用于腔轮廓/毛坯轮廓或岛/凸台轮廓的轮廓调用（仅适用于 G 代码程序）
4. 钻中心孔（仅在腔轮廓时可行）
5. 预钻削（仅在腔轮廓时可行）

6. 扩孔加工/加工腔/凸台 - 粗加工
7. 扩孔加工/加工余料 - 粗加工
8. 精加工（底部/边缘）
9. 倒角

说明

在内轮廓倒角加工中可能会输出以下故障信息：

程序开头中的安全距离过大

当理论上输入的参数 FS 和 ZFS 对于倒角加工可行，但不能保持安全距离时会输出该故障信息。

下刀深度过大

当下刀深度 ZFS 对于倒角加工来说过大时输出该故障信息。

刀具直径过大

当下刀时刀具可能会损坏边沿时输出该故障信息。 这种情况下必须缩小 FS。



软件选件

执行扩孔加工余料功能需要选件“余料识别和加工”。

命名规定

在多通道系统中，循环会在待生成的程序的名称后加上“_C”和表示通道编号的两位数字，例如对于通道 1 为“_C01”。 因此主程序的名称不允许以“_C”和两位数字结尾。 该条件将由循环自动监控。

在单通道系统中，循环不会在待生成的程序后添加后缀名。

说明

G 代码程序

对于 G 代码程序，若待生成的程序不包含路径设定，则其保存在主程序所在目录。 此时必须注意，此目录中现有的与待生成程序同名的程序会因此被覆盖。

8.3.9 轮廓腔预钻孔 (CYCLE64)

功能

除了预钻削还可以使用循环进行钻中心孔。 为此需要调用由循环生成的钻中心孔或预钻削程序。

所需预钻削的数量和位置取决于具体的情况，比如：轮廓的类型、刀具、平面进刀位置、精加工余量。

如果铣削多个腔，并且希望避免不必要的换刀，先预钻所有腔，然后再清理。 这种情况下，对于钻中心孔/预钻，还必须设置在按下“全部参数”软键时出现的参数。 而且必须符合相应清理步骤的参数。

编程

编程时，操作如下：

1. 轮廓腔 1
2. 钻中心孔
3. 轮廓腔 2
4. 钻中心孔
5. 轮廓腔 1
6. 预钻削
7. 轮廓腔 2
8. 预钻削
9. 轮廓腔 1
10. 清理
11. 轮廓腔 2
12. 清理

如果完整加工腔，即在连续的过程中钻中心孔、预钻并清理，但是没有填写钻中心孔/预钻的附加参数，循环将从清理（粗加工）加工步骤中装载这些参数值。 在 G 代码编程时必须专门输入这些数值。

定心钻削的步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“Cont. mill.”（铣削轮廓）、“Predrilling”（预钻削）和“Centering”（定心）。

   打开输入窗口“定心”。







G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PRG	待生成程序的名称			T	刀具名称	
PL	加工平面			D	刀沿号	
铣削方向	• 顺铣 • 逆铣			F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
RP	退回平面	毫米		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
SC	安全距离	毫米				
F	进给率	毫米/分钟				

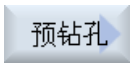
参数	说明	单位
TR	参考刀具 在加工步骤“清理”中使用的刀具。 用于测定插入位置。	
Z0	参考点 Z 轴坐标	毫米
Z1	相当于 Z0 的深度	毫米
DXY	• 最大平面进刀量 • 最大平面进刀量，是铣刀直径的百分比值。	毫米 %

参数	说明	单位
UXY	平面精加工余量	毫米
退刀模式 U	重新进刀前的退刀模式 如果在加工时需要多个插入点，可以选择退回高度，选项有： • 返回到退回平面 • Z0 + 安全距离 如果腔区域没有大于 Z0 的元素，就可以选择“Z0 + 安全距离”作为退刀模式。	 毫米 毫米

预钻削的步骤



1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“Cont. mill.”（铣削轮廓）、“Predrilling”（预钻削）和“Predrilling”（预钻削）。
   打开输入窗口“预钻削”。





G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PRG	待生成程序的名称			T	刀具名称	
PL U	加工平面			D	刀沿号	
铣削方向U	• 顺铣 • 逆铣			F U	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
RP	退回平面		毫米	S / V U	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
SC	安全距离		毫米			
F	进给率		毫米/分钟			

参数	说明	单位
TR	参考刀具 在加工步骤“清理”中使用的刀具。 用于测定插入位置。	
Z0	参考点的刀具轴（Z 轴）坐标	毫米
Z1	腔绝对深度或相对于 Z0 的深度	毫米
DXY	• 最大平面进刀量 • 最大平面进刀量，是铣刀直径的百分比值。	毫米 %
UXY	平面精加工余量	毫米
UZ	深度精加工余量	毫米
退刀模式	重新进刀前的退刀模式 如果在加工时需要多个插入点，可以选择退回高度，选项有： • 返回到退回平面 • Z0 + 安全距离 如果腔区域没有大于 Z0 的元素，就可以选择“Z0 + 安全距离”作为退刀模式。	 毫米 毫米

8.3.10 轮廓腔铣削 (CYCLE63)

功能

在扩孔加工带有中心岛的腔之前，必须输入腔和中心岛的轮廓。 第一个指定的轮廓被视为腔，而所有后续轮廓被视为中心岛。

循环通过编写的轮廓和扩孔加工的输入屏幕创建一个程序，使用它可以从内到外扩孔加工带有中心岛的腔。

中心岛还可以部分在腔的外面或互相重叠。

步骤





1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“Contour milling”（轮廓铣削）和 “Pocket”（腔）。
   打开输入窗口“铣削腔”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PRG	待生成程序的名称			T	刀具名称	
PL	加工平面			D	刀沿号	
铣削方向	• 顺铣 • 逆铣			F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
RP	返回平面	毫米		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
SC	安全距离	毫米				
F	进给率	毫米/分钟				

参数	说明	单位
加工	可以选择下列工艺加工： • ∇ （粗加工） • 底部∇∇∇ （底部精加工） • 边沿∇∇∇ （边沿精加工） • 倒角	
Z0	参考点的刀具轴（Z 轴）坐标	毫米
Z1	腔深度（绝对）或参考 Z0（增量）的深度 -（仅适用于 ∇, ∇∇∇ 底部或 ∇∇∇ 边缘）	毫米
DXY	• 最大切宽 • 最大切宽，是铣刀直径的百分比值。 -（仅限制选择了 ∇ 或底部 ∇∇∇ 时提供）	毫米 %
DZ	最大切深 –（仅限选择了 ∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UXY	边沿精加工余量 –（仅限选择了 ∇ 、底部 ∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UZ	底部精加工余量 –（仅限选择了 ∇ 或底部 ∇∇∇ 时提供）	毫米
起点	• 手动 手动预设起点 • 自动 自动计算起点 -（仅限制选择了 ∇ 或底部 ∇∇∇ 时提供）	
XS	起点 X 轴坐标 -（仅限选择了起点“手动”时提供）	毫米
YS	起点 Y 轴坐标 -（仅限选择了起点“手动”时提供）	毫米

参数	说明	单位
下刀方式	可以选择以下下刀方式 –（仅限选择了 ∇ 、底部 ∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）： • **垂直下刀** 在起点为“自动”时，从计算出的位置出发运行到计算出的进刀深度；在起点为“手动”时，从指定的位置出发运行到计算出的进刀深度。 提示： 使用该设置时，铣刀必须在中心上方切削或必须预钻削。 • **螺线下刀** 铣刀中心点沿着由半径和每转深度定义的螺线轨迹运行。 达到进刀深度后，刀具还会继续运动一个整圆，消除下刀时的倾斜轨迹。 • **往复下刀** 铣刀中心点沿着直线路径来回往复下刀，直至到达切深。 随后还要执行一次无切深的位移，去除下刀时的倾斜轨迹。	
FZ（仅限 ShopMill 程序）	深度进给率 -（仅限选择了垂直下刀和 ∇ 时提供）	毫米/分钟 毫米/齿
FZ （仅限 G 代码程序）	深度进给率 -（仅限选择了垂直下刀和 ∇ 时提供）	*
EP	螺线的最大螺距 -（仅限选择了螺线下刀时提供）	毫米/转
ER	螺线的半径 -（仅限选择了螺线下刀时提供） 半径不允许大于铣刀半径，否则材料仍保留。	毫米
EW	最大下刀角度 -（仅限选择了往复下刀时提供）	度
回退模式	重新进刀前的退刀模式 –（仅限选择了 ∇、底部 ∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供） 如果在加工时需要多个下刀点，可以选择退回高度，选项有： • 返回到返回平面 • Z0 + 安全距离 如果腔区域没有大于 Z0 的元素，就可以选择“Z0 + 安全距离”作为退刀模式。	毫米 毫米
FS	倒角的斜边宽度 -（仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS	刀尖下刀深度（绝对或增量） -（仅限选择了倒角时提供）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

说明

在手动输入时，起点可以位于腔外。 例如：在扩孔加工一个一侧开口的腔体时。 起点在腔体外时，刀具便不下刀而是直线运动到腔体的开口侧。

8.3.11 轮廓腔余料 (CYCLE63)

功能

如果已清理腔（带/不带岛），但是仍然有余料，会被自动检测到。 如果使用适合的刀具，不必重新加工整个腔即可切削余料，即可以避免不必要的退刀。 作为精加工余量保留的材料不属于余料。

余料根据清理使用的铣刀计算。

如果铣削多个腔，并且希望避免不必要的换刀，先清理所有腔，然后切除余料。 这种情况下，清理余料时还必须给出参考刀具 TR 的参数，当按下软键“所有参数”时在 ShopMill 程序中会出现该参数。 编程时，操作如下：

1. 轮廓腔 1
2. 清理
3. 轮廓腔 2
4. 清理
5. 轮廓腔 1
6. 清理余料
7. 轮廓腔 2
8. 清理余料

软件选件

执行清理余料功能需要选件“余料识别和加工”。

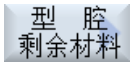
步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下“Contour milling”（铣削轮廓）和“Pocket resid. mat.”（腔剩余材料）软键¡£

   打开输入窗口“腔剩余材料”。





3. 如果还需输入附加参数，可在 ShopMill 程序中按下软键“All parameters”（所有参数）。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PRG	待生成程序的名称			T	刀具名称	
PL	加工平面			F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
铣削方向	• 顺铣 • 逆铣			S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
RP	退回平面	毫米				
SC	安全距离	毫米				
F	进给率	毫米/分钟				

参数	说明	单位
加工	可以选择下列工艺加工： ▽（粗加工）	
TR	参考刀具 在加工步骤“清理”中使用的刀具。 用于确定余料。	
D	刀沿号	
Z0	参考点的刀具轴（Z 轴）坐标	毫米
Z1	腔绝对深度或相对于 Z0 的深度	毫米
DXY	• 最大平面进刀量 • 最大平面进刀量，是铣刀直径的百分比值。	毫米 %
DZ	最大深度进刀量	毫米

参数	说明	单位
UXY	平面精加工余量	毫米
UZ	深度精加工余量	毫米
退刀模式 	重新进刀前的退刀模式 如果在加工时需要多个插入点，可以选择退回高度，选项有： • 返回到退回平面 • Z0 + 安全距离 如果腔区域没有大于 Z0 的元素，就可以选择“Z0 + 安全距离”作为退刀模式。	 毫米 毫米

8.3.12 轮廓轴颈铣削 (CYCLE63)

功能

使用循环“铣削凸台”可以铣削任意的凸台。

在铣削凸台之前，必须首先输入一个毛坯轮廓，然后再输入一个或多个凸台轮廓。 毛坯轮廓确定了没有材料的区域，即：在该区域外可以快速进给。 毛坯轮廓和凸台轮廓之间的材料被切除。

加工方式

铣削时选择加工方式（粗加工、底部精加工、边缘精加工、倒棱）。如果要先粗加工随后精加工，必须调用两次加工循环（程序段 1 = 粗加工，程序段 2 = 精加工）。编写的参数在第二次调用时仍保留。

逼近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快速逼近起始点，然后进给到安全距离。 由循环计算起始点。
2. 刀具首先进给到加工深度，然后以加工进给率从侧面沿着四分之一圆逼近凸台轮廓。
3. 沿轮廓平行方向从外到内清理凸台。 方向由加工旋转方向（逆向或同向运行）决定。
4. 在一个平面中清理凸台后，刀具沿着四分之一圆从轮廓回退，然后再进给到下一个加工深度。

5. 再次沿着四分之一圆逼近凸台，并与轮廓平行从外到内清理凸台。
6. 重复上述第四步和第五步，直至到达编程的凸台深度。
7. 刀具快进返回到安全距离。

步骤



1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“Contour milling”（轮廓铣削）和“Spigot”（凸台）。
   打开输入窗口“铣削凸台”。
3. 选择“粗加工”方式。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PRG	待生成程序的名称			T	刀具名称	
PL	加工平面			D	刀沿号	
铣削方向	• 顺铣 • 逆铣			F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
RP	返回平面	毫米		S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
SC	安全距离	毫米				
F	进给率	毫米/分钟				

参数	说明	单位
加工	可以选择下列工艺加工： • ∇ （粗加工） • 底部∇∇∇ （底部精加工） • 边沿∇∇∇ （边沿精加工） • 倒角	
Z0	参考点的刀具轴（Z 轴）坐标	毫米

参数	说明	单位
Z1	腔深度（绝对）或参考 Z0（增量）的深度 -（仅适用于 ∇, ∇∇∇ 底部或 ∇∇∇ 边缘）	毫米
DXY	• 最大切宽 • 最大切宽，是铣刀直径的百分比值。 -（仅限选择了 ∇ 或底部 ∇∇∇ 时提供）	毫米 %
DZ	最大切深 –（仅限选择了 ∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UXY	边沿精加工余量 –（仅限选择了 ∇ 、底部 ∇∇∇ 或边沿 ∇∇∇ 时提供）	毫米
UZ	底部精加工余量 –（仅限选择了 ∇ 或底部 ∇∇∇ 时提供）	毫米
回退模式	重新进刀前的退刀模式 如果在加工时需要多个下刀点，可以选择退回高度，选项有： • 返回到返回平面 • Z0 + 安全距离 如果腔区域没有大于 Z0 (X0) 的元素，就可以编写 Z0 (X0) + 安全距离作为退刀模式。	毫米 毫米 毫米
FS	倒角的斜边宽度 -（仅限选择了倒角时提供）	毫米
ZFS	刀尖下刀深度（绝对或增量） -（仅限选择了倒角时提供）	毫米

8.3.13 轮廓轴颈余料 (CYCLE63)

功能

如果已铣削了一个轮廓凸台，但是仍然有余料，会被自动识别。 如果使用适合的刀具，不必重新加工整个凸台即可切削余料，即可以避免不必要的退刀。 作为精加工余量保留的材料不属于余料。

余料根据清除时使用的铣刀计算。

如果铣削多个凸台，并且希望避免不必要的换刀，先清理所有凸台，然后切除余料。 这种情况下，清理余料时还必须给出参考刀具 TR 的参数，当按下软键“所有参数”时在 ShopMill 程序中会出现该参数。 编程时，操作如下：

1. 轮廓毛坯 1
2. 轮廓凸台 1
3. 清理凸台 1
4. 轮廓毛坯 2
5. 轮廓凸台 2
6. 清理凸台 2
7. 轮廓毛坯 1
8. 轮廓凸台 1
9. 清理凸台 1 的余料
10. 轮廓毛坯 2
11. 轮廓凸台 2
12. 清理凸台 2 的余料



软件选件

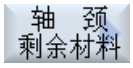
执行清理余料功能需要选件“余料识别和加工”。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下“铣削轮廓”和“凸台余料”。
   打开输入窗口“凸台余料”。





3. 如果还需输入附加参数，可在 ShopMill 程序中按下软键“所有参数”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PRG	待生成程序的名称			T	刀具名称	
PL	加工平面			F	进给率	毫米/分钟 毫米/齿
铣削方向	• 顺铣 • 逆铣			S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
RP	退回平面		毫米			
SC	安全距离		毫米			
F	进给率		毫米/分钟			

参数	说明	单位
TR	参考刀具 在加工步骤“清理”中使用的刀具。 用于确定余料。	
D	刀沿号	
Z0	参考点的刀具轴（Z 轴）坐标	毫米
Z1	腔绝对深度或相对于 Z0 的深度	毫米
DXY	• 最大平面进刀量 • 最大平面进刀量，是铣刀直径的百分比值。	毫米 %

参数	说明	单位
DZ	最大的深度进刀	毫米
退刀模式 	重新进刀前的退刀模式 如果在加工时需要多个插入点，可以选择退回高度，选项有： • 返回到退回平面 • Z0 + 安全距离 如果腔区域没有大于 Z0 的元素，就可以选择“Z0 + 安全距离”作为退刀模式。	 毫米 毫米

8.4 车削 - 仅适用于 G 代码程序

8.4.1 概述

在除了轮廓车削（CYCLE95）的所有车削循环中，都可以在粗加工和精加工的组合运行中按百分比降低精加工时的进给率。



机床制造商

也请注意机床制造商的说明。

8.4.2 轮廓车削（CYCLE951）

8.4.2.1 功能

功能

使用“切削”循环可以在外轮廓或内轮廓的拐角上进行纵向或横向切削。

说明

切削拐角

在该循环中可以另外通过设定数据来限制安全距离。 总是采用较小的数值进行加工。
请注意机床制造商的说明。

加工方式

- 粗加工

  在轮廓粗加工中，与轴平行切削至编程的精加工余量。 如果尚未编程精加工余量，则在粗加工时一直切削到最终轮廓。

  粗加工时，循环会根据需要减小编程进给深度 D，进行相等尺寸的切削。 例如，如果总进给深度为 10，指定的进给深度为 3，可能会产生 3、3、3 和 1 的切削。 循环会将进给深度减小到 2.5，产生 4 次等尺寸切削。

  不管刀具是在每刀结束时在进给深度 D 处倒圆，还是立即退刀，都与轮廓和刀沿之间的角度有关。 上述倒圆的角度储存在机床数据中。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

如果刀具在切口末端没有对轮廓倒圆，刀具快速退刀至安全距离或者快速移动机床数据指定的值。 循环始终采用较低的值，否则内轮廓的切削可能会破坏轮廓。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

- 精加工

  精加工方向与粗加工方向相同。 循环在精加工期间自动选择和取消选择刀具半径补偿。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”。



3. 按下软键“切削”。

   输入窗口“切削”打开。

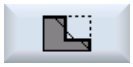
4. 用软键从三个切削循环中选择一个：



   简单的切削循环“直线”。

   打开输入窗口“切削 1”。

   -或者-



切削循环“带半径或倒角的直线”。
打开输入窗口“切削 2”。
-或者-

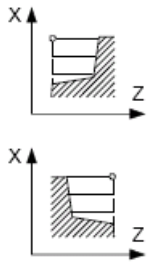
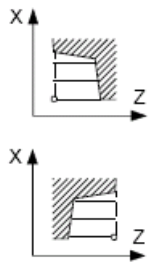
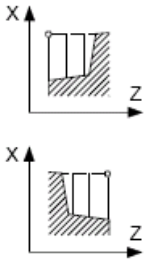
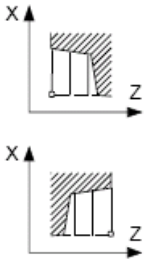


切削循环，带斜面、半径或倒角
打开输入窗口“切削 3”。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T		
SC	安全距离	毫米		D	刀沿号	
F	进给率	*		F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
				S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
退刀 （适用于 ShopMill 程序）	• 否 回转之前不退刀 • Z 沿机床轴 Z 轴退刀 • Z, X, Y 在回转前将加工轴运行到退刀位置上 • 刀具方向最大退刀量 刀具方向上的最大退刀量（至软限位） • 刀具方向增量退刀量 刀具方向上的增量退刀量（退刀行程，最多到软限位） 沿刀具方向退刀时，可在机床回转状态下运行多个轴。	
ZR （适用于 ShopMill 程序）	退刀行程 -（仅限选择了刀具方向上的增量退刀量时提供）	
通过 β 和 γ 角度调整刀具		

参数	说明	单位
β （适用于 ShopMill 程序） 	通过回转轴调整刀具 • 值输入 空白输入栏，用于任意所需角度 • β = 0° • β = 90° 	度
γ （适用于 ShopMill 程序） 	• 0° • 180° • 空白输入栏，用于任意所需角度	度
直接定位回转轴		
B1 （适用于 ShopMill 程序）	通过回转轴直接调整刀具： 空白输入栏，用于任意所需角度	度
C1 （适用于 ShopMill 程序）	空白输入栏，用于任意所需角度	度
αC （适用于 ShopMill 程序）	极点位置处的旋转位置	度
端面齿（适用于 ShopMill 程序）	• 在最小 B 偏差下会取下一个端面齿  • B 向上取整  • B 向下取整  提示： 在带端面齿的机床上	

参数	说明				单位
刀具	回转时的刀尖 • 跟踪  在回转时保持刀尖的位置。 • 不跟踪  在回转时不保持刀尖的位置。				
加工	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工）				
位置	切削位置： 				
加工方向	坐标系中的切削方向（纵向或端面）				
	平行于 Z 轴（纵向）		平行于 X 轴（端面）		
	外部	内部	外部	内部	
					
X0	参考点的 X ∅（绝对，始终是直径）				毫米
Z0	参考点 Z 轴绝对坐标				毫米
X1	终点 X 轴绝对坐标，或相对于 X0 的坐标				毫米
Z1	终点 Z 轴 ∅，或相对于 Z0 的坐标				毫米
D	最大深度进刀 -（不适用于精加工）				毫米
UX	X 轴精加工余量 –（不适用于精加工）				毫米
UZ	Z 轴精加工余量 –（不适用于精加工）				毫米

参数	说明	单位
FS1...FS3 或 R1...R3	倒角宽度（FS1...FS3） 或倒圆半径（R1...R3） -（不适用于 切削 1）	毫米
	中间点参数选择 中间点可以通过位置数据或角度来确定。 允许下列组合 -（不适用于切削 1 和 2） • XM ZM • XM α1 • XM α2 • α1 ZM • α2 ZM • α1 α2	
XM	中间点 X 轴绝对 ∅ 或相对于 X0 的坐标	毫米
ZM	中间点 Z 轴坐标（绝对或增量）	毫米
α1	第 1 边的角度	度
α2	第 2 边的角度	度

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.4.3 凹槽（CYCLE930）

8.4.3.1 功能

功能

使用“凹槽”循环可以在任意直线轮廓单元上加工对称和不对称的凹槽。

可以进行横向切槽或纵向切槽。 用参数凹槽宽度和凹槽深度确定凹槽形状。 如果凹槽比有效的刀具宽，则以多步切削宽度。 刀具每次切割时移动刀具宽度的 80%（最大）。

可以为凹槽底部和边缘指定精加工余量；粗加工时切削至该余量。

在设定数据中确定了切削和回退之间的停留时间。



机床制造商

也请注意机床制造商的说明。

粗加工时的逼进/退回

进给深度 D > 0

1. 刀具首先快进到循环内部计算得出的起点。
2. 刀具切入中心，进给深度为 D。
3. 刀具快速回退，移动距离为 D + 安全距离。
4. 刀具在第 1 个凹槽旁边再次切入，进给深度为 2·D 。
5. 刀具快速回退，移动距离为 D + 安全距离。
6. 刀具在第 1 个凹槽和第 2 个凹槽之间来回切削，进给深度 2 · D，直至达到最终深度 T1。

   在每次切削之间，刀具快速回退 D+安全距离。最后一次切削之后，刀具快速回退到安全距离。
7. 所有后续切削交替进行，直接加工到最终深度 T1。在每次切削之间，刀具快速回退到安全距离。

精加工时的逼进/退回

1. 刀具首先快进到循环内部计算得出的起点。
2. 刀具以加工进给率运行到下面的一个边沿，并沿着底部继续进给到中间。
3. 刀具快进移回到安全距离。
4. 刀具以加工进给率运行到下面的另一个边沿，并沿着底部继续进给到中间。
5. 刀具快进移回到安全距离。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”。



3. 按下软键“凹槽”。
   打开输入窗口“凹槽”。
4. 用软键从三个凹槽循环中选择一个：



简单的凹槽循环
输入窗口“凹槽 1”打开。

-或者-



凹槽循环，带斜面、半径或倒角
输入窗口“凹槽 2”打开。

-或者-



凹槽循环，斜面上带斜面、半径或倒角
输入窗口“凹槽 3”打开。

G 代码程序参数			ShopMill 程序参数		
PL	加工平面		T		
SC	安全距离	毫米	D	刀沿号	
F	进给率	*	F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
			S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
退刀 （适用于 ShopMill 程序）	• 否 回转之前不退刀 • Z 沿机床轴 Z 轴退刀 • Z,X,Y 在回转前将加工轴运行到退刀位置上 • 刀具方向最大退刀量 刀具方向上的最大退刀量（至软限位） • 刀具方向增量退刀量 刀具方向上的增量退刀量（退刀行程，最多到软限位） 沿刀具方向退刀时，可在机床回转状态下运行多个轴。	
ZR （适用于 ShopMill 程序）	退刀行程 -（仅限选择了刀具方向上的增量退刀量时提供）	毫米
通过 β 和 γ 角度调整刀具		

参数	说明	单位
β （适用于 ShopMill 程序） 	调整刀具 • 值输入 空白输入栏，用于任意所需角度 • β = 90° β = 0° 	度
γ （适用于 ShopMill 程序） 	• 0° • 180° • 空白输入栏，用于任意所需角度	
直接定位回转轴		
B1 （适用于 ShopMill 程序）	使用回转轴直接调整刀具： 空白输入栏，用于任意所需角度	度
C1 （适用于 ShopMill 程序）	通过回转轴直接调整刀具： 空白输入栏，用于任意所需角度	度
αC （适用于 ShopMill 程序）	极点位置处的旋转位置	
端面齿 （适用于 ShopMill 程序）	• 在下一个端面齿上倒圆  • 在端面齿上倒圆  • 在端面齿上倒圆 	

参数	说明	单位
刀具 U	回转时的刀尖 • 跟踪  在回转时保持刀尖的位置。 • 不跟踪  在回转时不保持刀尖的位置。	
加工 U	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）	
位置 U	凹槽位置/参考点： 	
X0	参考点 X 轴∅	毫米
Z0	参考点 Z 轴坐标	毫米
B1	凹槽宽度	毫米
T1	凹槽绝对深度 ∅或相对于 X0 或 Z0 的凹槽深度	毫米
α1, α2	凹槽侧面与轴所成夹角 1 或 2 - （仅限选择了凹槽 2 和 3 是提供） 用不同的角度可指定不对称的凹槽。 该角度可以在 0 到 90°之间。	度
α0	斜面的角度 - （仅限选择了凹槽 3 时提供）	度
FS1...FS4 或 R1...R4 U	倒角宽度（FS1...FS4） 或倒圆半径（R1...R4） - （仅限选择了凹槽 2 和 3 是提供）	毫米
D	• 下刀时的最大深度进刀 – （仅限选择了 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇ 时提供） • 为零时： 一刀插入 – （仅限选择了 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇ 时提供） D = 0:1. 第一刀直接加工到最终深度 T1。 D > 0： 为了达到更佳的排屑效果并避免损坏刀具，可以按进刀深度 D 方向交替地执行第 1 切和第 2 切，参见粗加工时的逼近/回退。 如果刀具只能到达凹槽底部的一个位置，则无法进行轮流切削。	毫米
UX 或 U U	X 轴精加工余量， 或 X 轴和 Z 轴精加工余量 - （仅限选择了 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇ 时提供）	毫米

参数	说明	单位
UZ	Z 轴精加工余量 –（UX，仅限选择了 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇ 时提供）	毫米
N	凹槽数量 (N = 1....65535)	
DP	凹槽间距（增量） N = 1 时不显示 DP	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.4.4 E 型和 F 型退刀槽（CYCLE940）

8.4.4.1 功能

功能

使用“E 形退刀槽”或“F 形退刀槽”功能可以车削出符合 DIN 509 的 E 形或 F 形退刀槽。

逼近/回退

1. 刀具首先快进到循环内部计算得出的起点。
2. 第一刀以加工进给率加工退刀槽，从边沿开始一直运行到横向进给 VX。
3. 刀具快进移回到起点。

步骤

1. 创建零件程序或 ShopMill 程序，在编辑器中打开程序。



2. 按下软键“车削”。



3. 按下软键“退刀槽”。
   打开输入窗口“退刀槽”。
4. 用软键从下列退刀槽循环中选择一个：



   按下软键“E 形退刀槽”。
   打开输入窗口“E 形退刀槽（DIN 509）”

-或者-



按下软键“F 形退刀槽”。

打开输入窗口“F 形退刀槽（DIN 509）”

G 代码程序参数（E 型退刀槽）						
PL	加工平面			T		
SC	安全距离	毫米		D	刀沿号	
F	进给率	*		F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
				S / V	主轴转速或者 恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
退刀 （适用于 ShopMill 程序）	• 否 回转之前不退刀 • Z 沿机床轴 Z 轴退刀 • Z,X,Y 在回转前将加工轴运行到退刀位置上 • 最大刀具方向 刀具方向上的最大退刀量（至软限位） • 增量刀具方向 刀具方向上的增量退刀量（退刀行程，最多到软限位） 沿刀具方向退刀时，可在机床回转状态下运行多个轴。	
ZR （适用于 ShopMill 程序）	退刀行程 -（仅限选择了刀具方向上的增量退刀量时提供）	毫米
通过 β 和 γ 角度调整刀具		

参数	说明	单位
β （适用于 ShopMill 程序） 	通过回转轴调整刀具 • 值输入 空白输入栏，用于任意所需角度 • β = 0° • β = 90° 	度
γ （适用于 ShopMill 程序） 	• 0° • 180° • 空白输入栏，用于任意所需角度	度
直接定位回转轴		
B1 （适用于 ShopMill 程序）	使用回转轴直接调整刀具： 空白输入栏，用于任意所需角度	度
C1 （适用于 ShopMill 程序）	空白输入栏，用于任意所需角度	度
αC （适用于 ShopMill 程序）	极点位置处的旋转位置	度
端面齿 	• 在下一个端面齿上倒圆  • 在端面齿上倒圆  • 在端面齿上倒圆  提升： 在带端面齿的机床上	

参数	说明	单位
位置 U	E 型退刀槽加工的位置： 	
U	根据 DIN 表确定退刀槽尺寸： 例如： E1.0 x 0.4 （E 型退刀槽）	
X0	参考点 X 轴 ∅	毫米
Z0	参考点 Z 轴坐标	毫米
X1 U	X 轴∅绝对余量或 X 轴增量余量	毫米
UX U	横向绝对进给量 ∅或横向增量进给量	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

G 代码程序参数（F 型退刀槽）						
PL U	加工平面			T		
SC	安全距离	毫米		D	刀沿号	
F	进给率	*		F U		毫米/分钟 毫米/转
				S / V U	主轴转速或者 恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
退刀 （适用于 ShopMill 程序） U	• 否 回转之前不退刀 • Z 沿机床轴 Z 轴退刀 • Z, X, Y 在回转前将加工轴运行到退刀位置上 • 刀具方向最大退刀量 刀具方向上的最大退刀量（至软限位） • 刀具方向增量退刀量 刀具方向上的增量退刀量（退刀行程，最多到软限位） 沿刀具方向退刀时，可在机床回转状态下运行多个轴。	
位置 U	F 型退刀槽加工的位置： 	
U	根据 DIN 表确定退刀槽尺寸： 例如： F0.6 x 0.3 （F 型退刀槽）	
X0	参考点 X 轴 ∅	毫米
Z0	参考点 Z 轴坐标	毫米
X1 U	X 轴∅绝对余量或 X 轴增量余量	毫米
Z1 U	Z 轴绝对余量或 Z 轴增量余量 –（仅针对 F 型退刀槽）	毫米
VX U	横向绝对进给量 ∅或横向增量进给量	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.4.5 螺纹退刀槽（CYCLE940）

8.4.5.1 功能

功能

使用“螺纹退刀槽 DIN”或“螺纹退刀槽”循环可以为带有 ISO 螺纹的工件设置符合 DIN 76 的螺纹退刀槽参数，或者为自定义的螺纹退刀槽进行参数设置。

逼近/回退

1. 刀具首先快进到循环内部计算得出的起点。
2. 第 1 刀从边沿开始，以加工进给率沿着螺纹退刀槽的形状进行，一直加工到安全距离。
3. 刀具快进到下一个起始位置。
4. 重复上述第 2 步和第 3 步，直到完成螺纹退刀槽。
5. 刀具快进移回到起点。

精加工时，刀具运行到横向进给 VX 为止。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



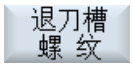
2. 按下软键“车削”。



3. 按下软键“退刀槽”。



4. 按下软键“螺纹退刀槽 DIN”。
   打开输入窗口“退刀槽螺纹（DIN 76）”。
   -或者-



   按下软键“螺纹退刀槽”。
   打开输入窗口“螺纹退刀槽”。

G 代码程序参数（DIN 螺纹退刀槽）			
PL	加工平面		
SC	安全距离	毫米	
F	进给率	*	

参数	说明	单位
加工	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）	
位置	加工的位置： 	
加工方向	• 纵向 • 与轮廓平行	
形状	• 普通（形状 A） • 短型（形状 B）	
P	螺纹螺距（从给出的 DIN 表格中选择或输入）	毫米/转
X0	参考点 X 轴 ∅	毫米
Z0	参考点 Z 轴坐标	毫米
α	插入角度	度
VX	横向绝对进给 ∅或横向增量进给 - （仅适用于 ∇∇∇ 和 ∇ + ∇∇∇)	毫米
D	最大深度进刀 – （仅适用于 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇）	毫米
U 或者 UX	X 轴精加工余量， 或 X 轴和 Z 轴精加工余量 - （仅在 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇ 时）	毫米
UZ	Z 轴精加工余量 – （仅适用于 UX、 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

G 代码程序参数（螺纹退刀槽）			
PL	加工平面		
SC	安全距离	毫米	
F	进给率	*	

参数	说明	单位
加工	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）	
加工 方向	• 纵向 • 与轮廓平行	
位置	加工的位置：    	
X0	参考点 X 轴 ∅	毫米
Z0	参考点 Z 轴坐标	毫米
X1	相对于 X ∅ 的退刀槽绝对深度，或相对于 X 的深度	
Z1	余量 Z（绝对或增量）	
R1	倒圆半径 1	毫米
R2	倒圆半径 2	毫米
α	插入角度	度
VX	横向绝对进给 ∅或横向增量进给 - （仅适用于 ∇∇∇ 和 ∇ + ∇∇∇)	
D	最大深度进刀 – （仅适用于 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇）	毫米

参数	说明	单位
U 或者 UX	X 轴精加工余量， 或 X 轴和 Z 轴精加工余量 -（仅在 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇ 时）	毫米
UZ	Z 轴精加工余量 –（仅适用于 UZ、 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.4.6 螺纹车削（CYCLE99）

8.4.6.1 功能

功能

使用“直螺纹”、“锥形螺纹”、“端面螺纹”循环可以用固定或可变螺距进行外螺纹和内螺纹的车削。

螺纹可以是单头螺纹，也可以是多头螺纹。

加工公制螺纹（螺距 P 为毫米/转）时，循环使用由螺距所计算出的值对参数螺纹深度 H1 进行预设置。 可以修改该值。

预设必须通过设定数据 SD 55212 $SCS_FUNCTION_MASK_TECH_SET 激活。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

使用该循环的前提条件是，主轴带位移测量系统，并且处于转速控制环中。

螺纹切削的中断

您可以中断螺纹切削过程，例如：在刀片折断时中断加工。

1. 按下 <CYCLE STOP> 键。

   刀具从螺纹中退出，被主轴停止。

2. 更换刀片，按下 <CYCLE START> 键。

   螺纹切削从上次中断的深度上继续。

螺纹再加工

您可以二次加工螺纹。 为此切换到运行方式“JOG”中，同步螺纹。

逼近/回退

1. 刀具快进到循环内部计算得出的起点。
2. 螺纹前置量：

   刀具快速运行到第一个起始位置，该起始位置向前推移了螺纹前置量 LW。

   螺纹起始量：

   刀具快速运行到起始位置，该起始位置向前推移了螺纹起始量 LW2。
3. 第 1 刀用螺距 P 加工到螺纹结束量 LR。
4. 螺纹前置量：

   刀具快速运行到回退距离 VR, 然后运行到下一个起始位置。

   螺纹起始量：

   刀具快速运行到回退距离 VR, 然后再次运行到起始位置。
5. 重复上述第 3 步和第 4 步，直到加工完成螺纹。
6. 刀具快进返回到回退平面。

使用功能“快速退刀”可以随时中断螺纹加工。 它还确保刀具退刀时不损坏螺纹线。

进行直螺纹、锥形螺纹或端面螺纹切削时的步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”。



3. 按下软键“螺纹”。

   打开输入窗口“螺纹”。



4. 按下软键“直螺纹”。

   打开输入窗口“直螺纹”。

   -或者-



   按下软键“锥形螺纹”。

   打开输入窗口“锥形螺纹”。

-或者-

端面

按下软键“端面螺纹”。

打开输入窗口“端面螺纹”。

G 代码程序参数（直螺纹）			
PL	加工平面		

参数	说明	单位
表格	选择螺纹标准： • 无 • ISO 公制 • 惠氏螺纹 BSW • 惠氏螺纹 BSP • UNC	
选择-（在螺纹标准为“无”时不提供）	标准螺纹，例如：M10, M12, M14, ...	
P	在“螺纹标准为“无时，选择螺距/螺纹线，或根据螺纹表的选择设定螺距/螺纹线： • 螺距，单位：毫米/转 • 螺距，单位：英寸/转 • 牙/英寸 • 螺距，单位：模数	毫米/转 英寸/转 牙/英寸 模数

参数	说明	单位
G	每转的螺距变化 - （仅限选择了 P = 毫米/转或英寸/转时提供） G = 0： 螺距 P 不变。 G > 0： 螺距 P 每转增加 G。 G < 0： 螺距 P 每转减少 G。 如果螺纹的起始螺距和终止螺距已知，待编程的螺距变化的计算方法如下： $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * 齿_1}$ [毫米/转 ²] 含义： P_e： 螺纹的终止螺距 [毫米/转] P： 螺纹的起始螺距 [毫米/转] Z_1： 螺纹长度 [毫米] 螺距越大，工件上螺纹线之间的距离越大。	毫米/转 ²
加工 U	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）	
进刀（仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 时提供） U	• 直线： 以恒定切深进刀 • 递减： 以恒定切削面积进刀	
螺纹 U	• 内螺纹 • 外螺纹	
X0	螺纹表中的参考点 X ∅（绝对）	毫米
Z0	参考点 Z 轴绝对坐标	毫米
Z1 U	螺纹终点（绝对）或螺纹长度（增量） 增量尺寸： 正负号将一同被计算。	毫米

参数	说明	单位
LW 或 LW2 或 LW2 = LR	螺纹前置量（增量） 螺纹起点是向前推移了螺纹前置量 W 的参考点（X0，Z0）。 如果希望提前开始单独切削，并对起始螺纹进行精确加工，可以使用螺纹前置量。 螺纹导入量（增量） 在无法从侧面逼近螺纹但是又必须将刀具插入材料（例如轴上的润滑油槽）的时候，可以使用螺纹导入量。 螺纹导入量 = 螺纹导出量 （增量）	毫米 毫米 毫米
LR	螺纹导出量（增量） 如果需要在螺纹末端倾斜回退刀具（例如轴上的润滑油槽），可以使用螺纹导出量。	毫米
H1	螺纹表中的螺纹深度（增量）	毫米
DP 或 αP	齿面表示的进给斜度（增量）– (角度表示的进给斜度的备选) DP > 0： 沿着后齿面进给 DP < 0： 沿着前齿面进给	
	角度表示的进给斜度 – （齿面表示的进给斜度的备选） α > 0：沿着后齿面进给 α < 0：沿着前齿面进给 α = 0： 与切削方向成直角进刀 如果沿着齿面进刀，则该参数绝对值最大允许为刀具啮合角的一半。	度
  	沿着一个齿面进刀 沿着不同齿面交替进刀（备选） 除了沿一个齿面进刀之外，还可以沿着不同齿面交替进刀，减轻同一刀沿的负载， 从而延长刀具寿命。 α > 0： 从后齿面开始 α < 0： 从前齿面开始	
D1 或者 ND （仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 提供）	首次进刀深度或粗切削次数 在粗切次数和首次进刀深度之间切换时，会显示相应的值。	毫米

参数	说明		单位
U	X 和 Z 上的精加工余量 –（仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 提供）		毫米
NN	空切数量 -（仅限选择了 ∇∇∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 提供）		
VR	回退距离（增量）		毫米
多头 U	**否**		
	α0	起始角偏移	度
	是		
	N	螺纹头数 螺纹线平均分布在车削零件的圆周上，第 1 个螺纹线总是在 0° 上。	
	DA	螺纹变化深度（增量） 首先依次加工所有螺纹线，一直到螺纹变化深度 DA；然后依次加工所有螺纹到深度 2 · DA；如此继续直到到达最终深度。 DA = 0: 不考虑螺纹变化深度，即加工完每条螺纹线后再开始下一条螺纹线。	毫米
	加工： U	• 完整加工或 • 从螺纹线 N1 起 N1（1...4）起始螺纹线 N1 = 1...N U 或 • 仅螺纹线 NX NX（1...4）N 螺纹线中的 1U	

G 代码程序参数（端面螺纹）			
PL	加工平面		

参数	说明	单位
P	• 螺距，单位：毫米/转 • 螺距，单位：英寸/转 • 牙/英寸 • 螺距，单位：模数	毫米/转 英寸/转 牙/英寸 模数
G	每转的螺距变化 -（仅限选择了 P = 毫米/转或英寸/转时提供） G = 0：螺距 P 不变。 G > 0：螺距 P 每转增加 G。 G < 0：螺距 P 每转减少 G。 如果螺纹的起始螺距和终止螺距已知，待编程的螺距变化的计算方法如下： $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * 齿_1}$ [毫米/转 2] 含义： P_e：螺纹的终止螺距 [毫米/转] P：螺纹的起始螺距 [毫米/转] Z_1：螺纹长度 [毫米] 螺距越大，工件上螺纹线之间的距离越大。	毫米/转 2
加工	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）	
进刀（仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 时提供）	• 直线： 以恒定切深进刀 • 递减： 以恒定切削面积进刀	

参数	说明	单位
螺纹	• 内螺纹 • 外螺纹	
X0	参考点 X ∅（绝对，始终是直径）	毫米
Z0	参考点 Z 轴绝对坐标	毫米
X1	螺纹终点 ∅（绝对）或螺纹长度（增量） 增量尺寸：正负号将一同被计算。	毫米
LW 或 LW2 或 LW2 = LR	螺纹前置量（增量） 螺纹起点是向前推移了螺纹前置量 W 的参考点（X0，Z0）。如果希望提前开始单独切削，并对起始螺纹进行精确加工，可以使用螺纹前置量。 螺纹导入量（增量） 在无法从侧面逼近螺纹但是又必须将刀具插入材料（例如轴上的润滑油槽）的时候，可以使用螺纹导入量。 螺纹导入量 = 螺纹导出量 （增量）	毫米 毫米 毫米
LR	螺纹导出量（增量） 如果需要在螺纹末端倾斜回退刀具（例如轴上的润滑油槽），可以使用螺纹导出量。	毫米
H1	螺纹深度（增量）	毫米
DP 或	齿面表示的进给斜度（增量）– (角度表示的进给斜度的备选) DP > 0：沿着后齿面进给 DP < 0：沿着前齿面进给	
αP	角度表示的进给斜度 –（齿面表示的进给斜度的备选） α > 0：沿着后齿面进给 α < 0：沿着前齿面进给 α = 0：与切削方向成直角进刀 如果沿着齿面进刀，则该参数绝对值最大允许为刀具啮合角的一半。	度

参数	说明		单位
  	沿着一个齿面进刀 沿着不同齿面交替进刀（备选） 除了沿一个齿面进刀之外，还可以沿着不同齿面交替进刀，减轻同一刀沿的负载，从而延长刀具寿命。 α > 0：从后齿面开始 α < 0：从前齿面开始		
D1 或者 ND  （仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 提供）	首次进刀深度或粗切削次数 在粗切次数和首次进刀深度之间切换时，会显示相应的值。		毫米
U	X 和 Z 上的精加工余量 –（仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 提供）		毫米
NN	空切数量 -（仅限选择了 ∇∇∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 提供）		
VR	回退距离（增量）		毫米
多头 	**否**		
	α0	起始角偏移	度
	是		
	N	螺纹头数 螺纹线平均分布在车削零件的圆周上，第 1 个螺纹线总是在 0° 上。	
	DA	螺纹变化深度（增量） 首先依次加工所有螺纹线，一直到螺纹变化深度 DA；然后依次加工所有螺纹到深度 2 · DA；如此继续直到到达最终深度。 DA = 0:不考虑螺纹变化深度，即加工完每条螺纹线后再开始下一条螺纹线。	毫米
	加工： 	• 完整加工或 • 从螺纹线 N1 起 N1（1...4）起始螺纹线 N1 = 1...N 或 • 仅螺纹线 NX NX（1...4）N 螺纹线中的 1	

G 代码程序参数（锥形螺纹）			
PL	加工平面		

参数	说明	单位
P ○	• 螺距，单位：毫米/转 • 螺距，单位：英寸/转 • 牙/英寸 • 螺距，单位：模数	毫米/转 英寸/转 牙/英寸 模数
G	每转的螺距变化 -（仅限选择了 P = 毫米/转或英寸/转时提供） G = 0：螺距 P 不变。 G > 0：螺距 P 每转增加 G。 G < 0：螺距 P 每转减少 G。 如果螺纹的起始螺距和终止螺距已知，待编程的螺距变化的计算方法如下： $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * 齿_1}$ [毫米/转 2] 含义： P_e：螺纹的终止螺距 [毫米/转] P：螺纹的起始螺距 [毫米/转] Z_1：螺纹长度 [毫米] 螺距越大，工件上螺纹线之间的距离越大。	毫米/转 2
加工 ○	• ∇（粗加工） • ∇∇∇（精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）	
进刀（仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 时提供） ○	• 直线： 以恒定切深进刀 • 递减： 以恒定切削面积进刀	

参数	说明	单位
螺纹 ↺	• 内螺纹 • 外螺纹	
X0	参考点 X ∅（绝对，始终是直径）	毫米
Z0	参考点 Z 轴绝对坐标	毫米
X1 或者 X1α ↺	终点绝对 X 轴 ∅ 或相对于 X0 的坐标 螺纹斜边 增量尺寸： 正负号将一同被计算。	毫米或者 度
Z1 ↺	终点绝对 Z 轴坐标，或相对于 Z0 的位置 增量尺寸：正负号将一同被计算。	毫米
LW ↺ 或 LW2 ↺ 或 LW2 = LR ↺	螺纹前置量（增量） 螺纹起点是向前推移了螺纹前置量 W 的参考点（X0，Z0）。如果希望提前开始单独切削，并对起始螺纹进行精确加工，可以使用螺纹前置量。 螺纹导入量（增量） 在无法从侧面逼近螺纹但是又必须将刀具插入材料（例如轴上的润滑油槽）的时候，可以使用螺纹导入量。 螺纹导入量 = 螺纹导出量 （增量）	毫米 毫米 毫米
LR	螺纹导出量（增量） 如果需要在螺纹末端倾斜回退刀具（例如轴上的润滑油槽），可以使用螺纹导出量。	毫米
H1	螺纹深度（增量）	毫米
DP ↺ 或 αP	齿面表示的进给斜度（增量）– (角度表示的进给斜度的备选) DP > 0：沿着后齿面进给 DP < 0：沿着前齿面进给 角度表示的进给斜度 –（齿面表示的进给斜度的备选） α > 0：沿着后齿面进给 α < 0：沿着前齿面进给 α = 0：与切削方向成直角进刀 如果沿着齿面进刀，则该参数绝对值最大允许为刀具啮合角的一半。	 度

参数	说明		单位
  	沿着一个齿面进刀 沿着不同齿面交替进刀（备选） 除了沿一个齿面进刀之外，还可以沿着不同齿面交替进刀，减轻同一刀沿的负载，从而延长刀具寿命。 α > 0：从后齿面开始 α < 0：从前齿面开始		
D1 或者 ND  （仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 提供）	首次进刀深度或粗切削次数 在粗切次数和首次进刀深度之间切换时，会显示相应的值。		毫米
U	X 和 Z 上的精加工余量 –（仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 提供）		毫米
NN	空切数量 -（仅限选择了 ∇∇∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 提供）		
VR	回退距离（增量）		毫米
多头 	**否**		
	α0	起始角偏移	度
	是		
	N	螺纹头数 螺纹线平均分布在车削零件的圆周上，第 1 个螺纹线总是在 0°上。	
	DA	螺纹变化深度（增量） 首先依次加工所有螺纹线，一直到螺纹变化深度 DA；然后依次加工所有螺纹到深度 2 · DA；如此继续直到到达最终深度。 DA = 0:不考虑螺纹变化深度，即加工完每条螺纹线后再开始下一条螺纹线。	毫米
	加工： 	• 完整加工或 • 从螺纹线 N1 起 N1（1...4）起始螺纹线 N1 = 1...N 或 • 仅螺纹线 NX NX（1...4）N 螺纹线中的 1 	

8.4.7 螺纹链（CYCLE98）

8.4.7.1 功能

功能

用此循环可以在纵向和端面上加工出几个相连的圆柱螺纹或者圆锥螺纹，其螺距可以不同。

螺纹可以是单头螺纹，也可以是多头螺纹。 加工多头螺纹时，各个螺纹线依次加工。

右旋或左旋螺纹由主轴旋转方向和进给方向来决定。

系统自动采用恒定进给深度或恒定切削截面。

- 在采用恒定切削深度时，切削截面会随每次切削不断递增。 粗加工结束后，精加工余量被一步切除。

  在螺纹深度较小时，恒定的进给深度能创造较好的切削条件。
- 采用恒定切削截面时，切削力在所有粗切过程中保持不变，进给深度会不断递减。

在带有螺纹加工的运行程序段中，进给倍率无效。 在加工螺纹期间，不允许更改主轴倍率。

螺纹切削的中断

您可以中断螺纹切削过程，例如：在刀片折断时中断加工。

1. 按下 <CYCLE STOP> 键。

   刀具从螺纹中退出，被主轴停止。
2. 更换刀片，按下 <CYCLE START> 键。

   螺纹切削从上次中断的深度上继续。

逼近/回退

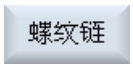
1. 使用 G0 返回到循环内部计算的起始点，在第一个螺纹导程导入位移的开始处。
2. 根据确定的进刀方式进行进刀（粗加工）。
3. 根据编程的粗加工走刀步数重复螺纹切削。
4. 在后面的切削中，用 G33 切削精加工余量。

5. 根据空走刀步数重复切削。
6. 对于每个其它的螺纹导程，重复整个运行过程。

调用螺纹链的步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。
2. 

按下软键“车削”。
3. 

按下软键“螺纹”。
打开输入窗口“螺纹”。
4. 

按下软键“螺纹链”。
打开输入窗口“螺纹链”。

G 代码程序参数			
PL	加工平面		

参数	说明	单位
加工	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）	
进刀（仅限选择了 ∇ 或 ∇ + ∇∇∇ 时提供）	• 直线： 以恒定切削深度进刀 • 递减： 以恒定切削直径进刀	
螺纹	• 内螺纹 • 外螺纹	
X0	参考点 X ∅（绝对，始终是直径）	毫米
Z0	参考点 Z 轴绝对坐标	毫米

参数	说明	单位
P0	螺距 1	毫米/转 英寸/转 牙/英寸 模数
X1 或者 X1α	• 中间点 1 X 轴绝对 ∅ 或 • 中间点 1 相对于 X0 的坐标 • 螺纹斜边 1 增量尺寸： 正负号将一同被计算。	毫米 度
Z1	• 中间点 1 的 Z 轴绝对坐标 • 中间点 1 相对于 Z0 的坐标	毫米
P1	螺距 2 （单位如 P0 设置）	毫米/转 英寸/转 牙/英寸 模数
X2 或 X2α	• 中间点 2 X 轴绝对 ∅ 或 • 中间点 2 相对于 X1 的坐标或 • 螺纹斜边 2 增量尺寸： 正负号将一同被计算。	毫米 度
Z2	• 中间点 2 的 Z 轴绝对坐标 • 相对于 Z1 的中间点 2	毫米
P2	螺距 3 （单位如 P0 设置）	毫米/转 英寸/转 牙/英寸 模数
X3	• 终点绝对 X 轴 ∅ 或 • 中间点 3 相对于 X2 的坐标 • 螺纹斜边 3	毫米 度
Z3	• 终点绝对 Z 轴 ∅ 或者 • 相对于 Z2 的终点	毫米
LW	螺纹走向	毫米
LR	螺纹导出量	毫米
H1	螺纹深度	毫米

参数	说明		单位
DP 或 αP	沿齿面进给或者以一定角度进给		毫米或度
  	• 沿着一个齿面进刀 • 沿着不同齿面交替进刀		
D1 或者 ND	首个进给深度或者粗切数量 - （仅适用于 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇）		毫米
U	X 轴和 Z 轴精加工余量 – （仅适用于 ∇ 和 ∇ + ∇∇∇）		毫米
NN	空切数量 - （仅适用于 ∇∇∇ 和 ∇ + ∇∇∇）		
VR	回程距离		毫米
多头	否		
	α0	起始角偏移	度
	是		
	N	螺纹头数	
	DA	螺纹变化深度（增量）	毫米

8.4.8 切断（CYCLE92）

功能

如果要切断旋转对称的零件（例如螺钉、销或空心体），可以使用“切断”循环。

可以在被加工零件的边缘上编程倒角或倒圆。 可以恒定切削速率 V 或旋转速度 S 加工到深度 X1，然后再只以恒定速度加工工件。 也可以从深度 X1 编写降低的进给率 FR 或降低的旋转速度 SR，以便使速度适应减小的直径。

用参数 X2 输入您希望通过切断所到达的最后深度。 比如空心体，不需要完全切到中心，而是略超过空心体的壁厚就可以切断了。

逼近/回退

1. 刀具首先快进到循环内部计算得出的起点。
2. 如果可能，以加工进给率进行倒角或倒圆。
3. 以加工进给率切到深度 X1 来切断。
4. 以减小的进给率 FR 和降低的速度 SR，继续切到深度 X2。
5. 刀具快进移回到安全距离。

如果已经相应设置了车床，可以抽出容纳切断工件的接料箱。 必须在机床数据中启用工件接料箱功能。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”。



3. 按下软键“切断”。
   打开输入窗口“切断”。

G 代码程序参数			
PL	加工平面		
SC	安全距离	毫米	
F	进给率	*	

参数	说明	单位
DIR	主轴旋转方向 	
S	主轴转速	转/分钟
V	恒定切削速度	毫米/分钟
SV	最大转速限制 - （仅在恒定切削速度 V 时）	转/分钟
X0	参考点的 X ∅（绝对，始终是直径）	毫米
Z0	参考点 Z 轴绝对坐标	毫米
FS 或者 R	倒角宽度或倒圆半径	毫米
X1	开始减速的∅绝对深度，或相对于 X0 的深度	毫米
FR	降低的进给率	*
SR	降低的转速	转/分钟
X2	∅最终绝对深度，或相对于 X1 的深度	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.5 轮廓车削 - 仅适用于 G 代码程序

8.5.1 概览

功能

使用“车削轮廓”循环可以制作简单或复杂的轮廓。 一个轮廓有各个轮廓元素组合而成，对此，一个定义的轮廓给定至少两个至多 250 个元素。

您可以在轮廓元素之间编写倒角、圆角、退刀槽或切线过渡。

集成的轮廓计算器可以利用几何关系计算各轮廓元素的交点，不必输入完整标注的元素。

在加工轮廓时，可以考虑一个毛坯轮廓，在成品轮廓之前必须输入该毛坯轮廓。 然后选择以下加工工艺的一种：

- 轮廓车削
- 槽式车削
- 往复车削

上面 3 种不同工艺均可以粗加工、去除余料并精加工。

编程

例如，轮廓车削的编程步骤如下所述：

说明

G 代码编程时要注意，轮廓必须位于程序结束标识之后！

1. 输入毛坯轮廓

   如果要根据毛坯轮廓（而不是圆柱体或余量）切削轮廓，必须先定义毛坯轮廓，然后再定义成品零件轮廓。 通过前后不同的轮廓元素建立连续毛坯轮廓。

2. 输入成品件轮廓

   成品件轮廓由各个不同的相连轮廓元素组成。

3. 轮廓调用

4. 切削轮廓（粗加工）

   从横向、纵向或平行于轮廓的方向加工轮廓。

5. 清理余料（粗加工）

   在 G 代码程序中采用“轮廓车削”时，必须首先确定是否采用余料识别，是否采用粗加工。 如果使用适合的刀具，不必重新加工整个轮廓即可切削余料。

6. 切削轮廓（精加工）

   如果在粗加工时编写了精加工余量，将再次加工轮廓。

8.5.2 轮廓显示

G 代码程序

在编辑器中轮廓显示为单个程序段组成的程序。 打开单个程序段，则轮廓也打开。

符号显示

各轮廓元素按照输入的顺序通过图形窗口旁边的符号表现。

轮廓元素	符号	含义
起始点		轮廓起始点
向上的直线		直线 90 度栅格
向下的直线		直线 90 度栅格
向左的直线		直线 90 度栅格
向右的直线		直线 90 度栅格
任意直线		任意斜度的直线
向右的圆弧		圆形
向左的圆弧		圆形
极点		极坐标中的对角直线或圆弧
轮廓终端	END	轮廓描述的结束

符号的不同颜色表示其不同的状态信息：

前景	背景	含义
黑色	蓝色	光标在新的元素上
黑色	桔黄色	光标在当前元素上
黑色	白色	普通元素
红色	白色	当前未计算的元素（元素在使用光标选中时才会计算）

图形显示

与轮廓元素输入同步，轮廓编程的进度在同形窗口中用折线图显示。

此时，生成的轮廓元素可以区分为不同的线型和颜色：

- 黑色： 已编程的轮廓
- 橘黄色： 当前轮廓元素
- 绿色虚线： 可选元素
- 蓝色点线： 部分确定的元素

坐标系缩放与整个轮廓的改变相匹配。

在图形窗口中显示坐标系位置。

8.5.3 新建轮廓

功能

对于每个要切削的轮廓，必须创建新轮廓。

在设立一个新的轮廓时，必须首先确定一个起始点。 输入轮廓单元。 轮廓处理器自动定义轮廓终点。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”和“轮廓车削”。





3. 按下软键“轮廓”和“新轮廓”。
   打开输入窗口“新轮廓”。



4. 为新轮廓输入一个名称。 轮廓名必须是明确唯一的。



5. 按下软键“接收”。
   轮廓起点的输入窗口打开。
   输入各个轮廓元素（参见章节“建立轮廓元素”）。

参数	说明	单位
Z	起始点 Z 轴绝对坐标	毫米
X	起始点 X ∅（绝对）	毫米
轮廓起始处的过渡 	过渡类型 • 半径 • 倒角 FS= 0 或者 R= 0： 没有过渡元素	
R	到下一元素的过渡 - 半径	毫米
FS	到下一轮廓的过渡 - 倒角	毫米

参数	说明	单位
轮廓前的方向 	轮廓元素到起点的方向：  • 水平轴负向  • 水平轴正向  • 垂直轴负向  • 垂直轴正向	
辅助指令	可以为每个轮廓元素输入 G 代码格式的辅助指令。 在扩展的参数屏幕中按下软键“所有参数”，输入辅助指令（最多 40 个字符）。 在起始点上该软键始终可用，只能在需要输入其他轮廓元素时按下。 通过辅助 G 代码指令可以编程例如进给率和 M 指令。 要注意，辅助指令不能与已生成的轮廓 G 代码发生冲突并且要和进行的加工相兼容。 因此不要使用第 1 组的 G 代码指令(G0, G1, G2, G3)、平面内的坐标和需要单独程序段的 G 代码指令。 在精加工轮廓时会按连续轨迹运行（G64）进行加工，即：轮廓过渡如拐角、倒角或倒圆等不能被精确加工。 如果想预防这一点，可以在编程时使用辅助指令。 示例： 首先为轮廓编程一段平行于 X 轴的直线，并输入辅助指令“G9”（程序段方式准停）。 接着编程平行于 Z 轴的一段直线。 平行于 X 的直线的终点进给率暂时为零，以便精确加工拐角。 **提示：** 辅助指令只在精加工时有效！	

8.5.4 创建轮廓元素

创建轮廓元素

在设立一个新的轮廓并确定起始点后，定义共同组成该轮廓的各个轮廓元素。

下列轮廓元素为您提供一个轮廓定义：

- 垂直直线
- 水平直线
- 对角线
- 圆/圆弧

对于每个轮廓元素，必须使用单独的屏幕设置参数。 各种说明参数的帮助画面形均支持参数输入。

如果某些栏中未输入值，循环将假定这些值未知，并尝试通过其它参数将其求出。

如果输入的参数多于轮廓绝对需要的参数，可能会发生冲突。 在这种情况下，尝试减少输入的参数，让循环尽可能多的计算参数。

轮廓过渡元素

作为两个轮廓元素之间的过渡元素，可以选择圆角、倒角或者如果是线性轮廓元素，可以选择退刀槽。 过渡元素总是添加在轮廓元素的结束处。 在各轮廓元素的参数输入屏幕中选择一个轮廓过渡元素。

当存在两个限制元素的交叉点并可以由输入值计算出该值时，则总是可以使用轮廓过渡元素。 否则，必须使用直线/圆弧轮廓元素。

附加指令

可以为每个轮廓元素输入 G 代码格式的附加指令。 在展开的参数屏幕中输入附加指令（最多 40 个字符）（软键“All parameters”（所有参数））。

通过附加 G 代码指令可以编程例如进给和 M 指令。 要注意，附加指令不能与已生成的轮廓 G 代码发生冲突。 因此不要使用组 1 (G0, G1, G2, G3) 的 G 代码指令，平面上的坐标系和需要固有程序段的 G 代码指令。

其它功能

以下其它功能可以在编写轮廓时使用：

- 正切先前元素

  可以将过渡至前一元素作为正切进行编程。

- 选择对话

  如果从目前为止输入的参数得出两种不同的轮廓，则必须从中选择一个。

- 闭合轮廓

可以从当前位置到起点之间使用直线封闭轮廓。

加工精确的轮廓过渡

按连续轨迹控制运行（G64）进行加工。其结果是，轮廓过渡如拐角、倒角或圆角等，不能被精确加工。

如果想预防这一点，在编程时有两种选择。 使用附加指令或者为过渡元素编程特别的进给率。

- 附加指令

首先为轮廓编程垂直直线并为参数输入附加指令“G9”（程序段方式准停）。然后编程水平方向的直线。垂直方向的直线终点的进给率暂时为零，以便精确加工拐角。

- 过渡元素进给率

如果已经选择倒角或圆角作为过渡元素，可在“FRC”参数中输入降低的进给率。较慢的加工能够更加精确的加工过渡元素。

输入轮廓元素的步骤

1. 打开零件程序。 将光标移动至所需的输入位置，通常为程序结束处 M02 或 M30 之后。
2. 使用轮廓支持输入轮廓：



2.1 按下软键“车削轮廓”、“轮廓”和“新建轮廓”。



2.2 在打开的输入窗口中输入轮廓的名称，例如 Kontur_1。

按下软键“接收”。



2.3 打开用于输入轮廓的输入屏幕，在其中先输入轮廓的起点。 其会在左侧导航栏中以符号“+”标记。

按下软键“接收”。

3. 输入加工方向的单个轮廓元素。

通过软键选择一个轮廓元素。



打开输入窗口“直线（例如 Z）”。

- 或者



打开输入窗口“直线（例如 X）”。

- 或者



打开输入窗口“直线（例如 ZX）”。

- 或者



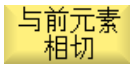
打开输入窗口“圆”。

4. 将所有数据输入到屏幕中，这些数据来自工件图纸（例如直线长度、终点位置、到后一元素的过渡、倾斜角度等等）。



5. 按下软键“接收”。

元素被添加到轮廓上。



6. 在输入轮廓元素数据时，您可以将和前一元素的过渡设为切线。

按下“与前元素相切”软键。 在参数输入栏 α2 中显示选择“正切”。

7. 重复该过程直至轮廓完整。



8. 按下软键“接收”。

将编程的轮廓加入加工计划（程序视图）。



9. 如果要显示某些单独轮廓元素的其它参数，例如要输入其它命令，按“全部参数”软键。

“直线例如 Z ”的轮廓元素

参数	说明			单位
Z	终点 Z（绝对或增量）			毫米
α1	到 Z 轴的起始角			度
α2	和先前元素所成角度			度
过渡至下一元素	过渡类型 • 半径 • 退刀槽 • 倒角			
半径	R	过渡到下一单元 - 半径		毫米
退刀槽	E 型	退刀槽尺寸 例如 E1.0x0.4		
	F 型	退刀槽尺寸 例如 F0.6x0.3		
	螺纹 DIN	P α	螺距 逼近角度	毫米/转 度
	螺纹	Z1 Z2 R1 R2 T	长度 Z1 长度 Z2 半径 R1 半径 R2 凹槽深度	毫米 毫米 毫米 毫米 毫米
倒角	FS	到下一轮廓的过渡 - 倒角		毫米
CA	磨削余量 • 轮廓右侧的磨削余量 • 轮廓左侧的磨削余量			毫米
附加指令	附加 G 代码指令			

“直线例如 X ”的轮廓元素

参数	说明			单位
X	终点 X ∅（绝对）或终点 X（增量）			毫米
α1	到 Z 轴的起始角			度
α2	和先前元素所成角度			度
过渡至下一元素	过渡类型 • 半径 • 退刀槽 • 倒角			
半径	R	过渡到下一单元 - 半径		毫米
退刀槽	E 型	退刀槽尺寸 例如 E1.0x0.4		
	F 型	退刀槽尺寸 例如 F0.6x0.3		
	螺纹 DIN	P α	螺距 逼近角度	毫米/转 度
	螺纹	Z1 Z2 R1 R2 T	长度 Z1 长度 Z2 半径 R1 半径 R2 凹槽深度	毫米 毫米 毫米 毫米 毫米
倒角	FS	到下一轮廓的过渡 - 倒角		毫米
CA	磨削余量 • 轮廓右侧的磨削余量 • 轮廓左侧的磨削余量			毫米
附加指令	附加 G 代码指令			

“直线例如 ZX ”的轮廓元素

参数	说明		单位
Z	终点 Z（绝对或增量）		毫米
X	终点 X ∅（绝对）或终点 X（增量）		毫米
α1	到 Z 轴的起始角		度
α2	和先前元素所成角度		度
过渡至下一元素	过渡类型 • 半径 • 倒角		
半径	R	过渡到下一单元 - 半径	毫米
倒角	FS	到下一轮廓的过渡 - 倒角	毫米
CA	磨削余量 • 轮廓右侧的磨削余量 • 轮廓左侧的磨削余量		毫米
附加指令	附加 G 代码指令		

轮廓元素“圆弧”

参数	说明	单位
旋转方向	• 顺时针旋转方向 • 逆时针旋转方向	
Z	终点 Z（绝对或增量）	毫米
X	终点 X ∅（绝对）或终点 X（增量）	毫米
K	圆弧中点 K（绝对或增量）	毫米
I	圆心 I ∅（绝对）或圆心 I（增量）	毫米
α1	到 Z 轴的起始角	度
β1	到 Z 轴的结束角	度

参数	说明		单位
β2	张角		度
过渡至下一元素	过渡类型 • 半径 • 倒角		
半径	R	过渡到下一单元 - 半径	毫米
倒角	FS	到下一轮廓的过渡 - 倒角	毫米
CA	磨削余量 • 轮廓右侧的磨削余量 • 轮廓左侧的磨削余量		毫米
附加指令	附加 G 代码指令		

轮廓元素“结束”

在“结束”参数屏幕中，显示了和前一个轮廓元素终点的过渡方式。

这些值无法编辑。

8.5.5 更改轮廓

功能

可以更改已经创建的轮廓。

您可以对各个轮廓元素进行

- 添加，
- 更改，
- 插入或者
- 删除。

更改轮廓元素的步骤

1. 打开需要编辑的零件程序。
2. 请使用光标选择需要修改轮廓的程序段。 打开几何处理器。
   列出各个轮廓元素。
3. 将光标定位在需要添加或修改的位置上。
4. 使用光标选择所需的轮廓元素。
5. 在输入屏幕内输入参数或删除该元素并选择新的元素。



6. 按下软键“接收”。
   所需的轮廓元素添加在轮廓上或在轮廓上修改。

删除轮廓元素的步骤

1. 打开需要编辑的零件程序。
2. 将光标定位在想要删除的轮廓元素上。



3. 按下软键“删除元素”。



4. 按下软键“删除”。

8.5.6 轮廓调用（CYCLE62）

8.5.6.1 功能

功能

通过输入可以创建所选轮廓的参考。

存在四种轮廓调用选择方法：

1. 轮廓名

   轮廓位于调用主程序中。

2. 标签

   轮廓位于调用主程序中并受所输入标签的限制。

3. 子程序

   轮廓位于同一工件的子程序中。

4. 子程序中的标签

   轮廓位于子程序中并受所输入标签的限制。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。





2. 按下软键“车削”和“轮廓车削”。





3. 按下软键“轮廓”和“轮廓调用”。

   打开输入窗口“轮廓调用”。

4. 编程轮廓选择。

参数	说明	单位
轮廓选择 	• 轮廓名 • 标签 • 子程序 • 子程序中的标签	
轮廓名	CON: 轮廓名	
标签	• LAB1: 标签 1 • LAB2: 标签 2	
子程序	PRG: 子程序	
子程序中的标签	• PRG: 子程序 • LAB1:标签 1 • LAB2: 标签 2	

8.5.7 轮廓车削（CYCLE952）

8.5.7.1 功能

功能

在“切削”中，循环会考虑由圆柱体、离成品轮廓完成剩下的余量或任何未加工的毛坯轮廓所组成的毛坯。 必须先将毛坯轮廓定义为独立的封闭轮廓，再定义成品轮廓。

前提条件

在 G 代码程序中，需要在 CYCLE952 前至少编写一个 CYCLE62。

如果只有一个 CYCLE62，而表示轮廓为成品轮廓。

如果有两个 CYCLE62，则第一个循环调用的是毛坯轮廓，第二个轮廓是成品轮廓，参见“编程”一章。

沿轮廓返回

为防止粗加工时有剩余拐角，可以进行“沿轮廓返回”操作。 由此可以去掉由于刀沿几何形状导致的、每次切削时在轮廓末端留下的突起。 使用设置“在下一个切削点前沿轮廓返回”可以加速轮廓加工。 但系统不检测是否有剩余拐角，也不处理剩余拐角。 因此，加工前请务必借助模拟来控制过程。

当设定为“自动”时，如果刀沿和轮廓之间的角度大于某个值，将一直倒圆。 角度通过机床数据设定。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

变化的切削深度

除了恒定切削深度 D 外，还可以使用变化的切削深度，使刀沿不持续承受相同负载。 从而延长刀具寿命。

变化的切削深度的百分比在机床数据中定义。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

切削分段

如果您想避免在分段切削中一些边沿上的切削量过少，可以选择随边沿变化的分段切削。此时加工时，轮廓根据边沿划分为很多段，每一段再单独细分为多段进行切削。

限制加工区

比如，如果要使用不同的刀具加工轮廓的特定区域，可以设置加工区限制，以便只加工所选的轮廓部分。 可以定义 1 到 4 条边界。

进给中断

为防止在加工中出现切屑过长，可以编程进给中断。 参数 DI 指定了进给中断之前的加工距离。

余料加工 / 命名惯例

G 代码程序

在多通道系统中，循环会在待生成的程序的名称后加上“_C”和表示通道编号的两位数字，例如对于通道 1 为“_C01”。

因此主程序的名称不允许以“_C”和两位数字结尾。 该条件将由循环自动监控。

对于写入了余料加工的程序，在命名包含了最新毛坯轮廓的文件时，必须确保其末尾字符不是“_C”和两位数字。

在单通道系统中，循环不会在待生成的程序后添加后缀名。

说明

G 代码程序

对于 G 代码程序，若待生成的程序不包含路径信息，它会保存在主程序所在目录。 此时必须注意，此目录中现有的与待生成程序同名的程序会因此被覆盖。

加工方式

可以自由选择加工模式（粗加工或精加工）。 在轮廓粗加工时，将创建最大进给深度的并行切削。 直至粗加工到编程的精加工余量。

也可以为精加工操作指定补偿余量 U1，使您可以精加工多次（正的补偿余量）或缩小轮廓（负的余量）。 精加工方向与粗加工方向相同。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”和“轮廓车削”。





3. 按下软键“轮廓车削”。
   输入窗口“轮廓车削”打开。

G 代码程序参数				
PRG	待生成的程序名称			
PL	加工平面			
RP	返回平面 -（仅限选择了内部纵向加工方向时提供）	毫米		
SC	安全距离	毫米		
F	进给率（∇ 或 ∇∇∇）	*		
FS	精加工进给率（仅在选择了完整加工 ∇ + ∇∇∇ 时提供）	*		
余料	使用下列余料加工 • 是 • 否			
CONR	更新的毛坯轮廓余料加工的名称 -（仅限选择了余料加工时提供）			

参数	说明		单位
加工	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）		
加工 方向	• 端面 • 纵向 • 轮廓平行	• 由内向外  • 由外向内  • 从端面到背面  • 从背面到端面 	
	加工方向取决于切削方向或刀具的选择。		
位置	• 前面 • 后面 • 内部 • 外部		
D	最大切深 – （仅限选择了 ∇ 时提供）		毫米
DX	最大切深 – （仅限选择了“轮廓平行”时提供，另一选项为 D）		毫米
 	在切削结束时不沿轮廓返回。 在切削结束时总是沿轮廓返回。		
 	等深切削 切深参考边沿		
 	恒定切削深度 变化的切深 — （仅限选择了“切深参考边沿”时提供）		
DZ	最大切深 – （仅限选择了轮廓平行和 UX 时提供）		毫米
UX 或 U	X 轴精加工余量，或 X 轴和 Z 轴精加工余量 - （仅限选择了 ∇ 时提供）		毫米

参数	说明	单位
UZ	Z 轴精加工余量 –（仅限选择了 UX 时提供）	毫米
DI	为零时：连续切削 -（仅限选择了 ∇ 时提供）	毫米
BL	毛坯定义（仅限选择了 ∇ 时提供） • 圆柱体（通过 XD、ZD 定义） • 余量（离完成成品轮廓还剩下的 XD 和 ZD） • 轮廓（第二个 CYCLE62，调用毛坯轮廓，例如：注塑形状 ）	
XD	-（仅限选择了 ∇ 时提供） -（仅限选择了“圆柱体”或“余量”时提供） • 在“圆柱体”毛坯定义中 – 绝对数据： 圆柱体绝对尺寸 ∅ – 增量数据： 和 CYCLE62 成品轮廓最大值的差值 • 在“余量”毛坯定义中 – 离完成 CYCLE62 成品轮廓的余量	毫米
ZD	-（仅限选择了 ∇ 时提供） -（仅限选择了“圆柱体”或“余量”时提供） • 在“圆柱体”毛坯定义中 – 绝对数据： 圆柱体绝对尺寸 – 增量数据： 和 CYCLE62 成品轮廓最大值的差值 • 在“余量”毛坯定义中 – 离完成 CYCLE62 成品轮廓的余量	毫米
余量	预精整余量 -（仅限选择了 ∇∇∇ 时提供） • 是 U1 轮廓余量 • 否	
U1	X 和 Z 方向的补偿余量（增量）–（仅限选择了“余量”毛坯定义时提供） • 正值： 保持补偿余量 • 负值： 除了切削精加工余量外，还要切削补偿余量。	毫米

参数	说明	单位
限制	限制加工区 • 是 • 否	
XA XB ZA ZB	仅限选择了加工区限制时提供： XA ∅ 限制 1 XB ∅ 绝对限制 2，或相对于 XA 的限制 2 ZA 限制 1 ZB 绝对限制 2，或相对于 ZA 的限制 2	mm
凹轮廓加工	凹轮廓加工 • 是 • 否	
FR	凹轮廓插入进给率	*

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.5.8 轮廓车削余料（CYCLE952）

8.5.8.1 功能

功能

使用功能“余料车削”可以对切削时相对于轮廓而留有的材料进行加工。

沿着轮廓切削时，循环会自动检测到任何余料，并生成更新的毛坯轮廓。 在 G 代码程序中编程“余料车削”时必须写入“是”。 作为精加工余量保留的材料不属于余料。 通过“余料车削”功能，可以使用适合的刀具切削不需要的材料。

“余料车削”功能是软件选项。

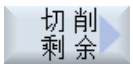
步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”和“轮廓车削”。





3. 按下软键“轮廓车削余料”。
   输入窗口“轮廓车削余料”打开。

G 代码程序参数				
PRG	待生成的程序名称			
PL	加工平面			
RP	退回平面 -（仅在加工方向为内部纵向时）	毫米		
SC	安全距离	毫米		
F	进给率	*		
CON	更新过的毛坯轮廓的名称，用于余料加工（结尾字符不是“_C”加上两位数字）			

余料 U	使用下列余料加工 • 是 • 否		
CONR	用于余料加工、储存已更新毛坯轮廓的名称 -（仅在余料加工为“是”时）		

参数	说明		单位
加工 U	• ∇（粗加工） • ∇∇∇（精加工）		
加工 方向 U	• 横向 U • 纵向 U • 与轮廓平行 U	• 由内向外 • 由外向内 • 从端面到背面 • 从背面到端面	
	加工方向取决于切削方向或刀具的选择。		
位置 U	• 前面的 • 后面的 • 内部 • 外部		
D	最大深度进刀 –（仅在 ∇ 时）		毫米
XDA	刀具切槽限制 1（绝对） – (仅在加工方向为横向时）		毫米
XDB	刀具切槽限制 2（绝对） – (仅在加工方向为横向时）		毫米
DX	最大深度进刀 –（仅在可选与 D 轮廓平行时）		毫米
U	在切削结束时不紧跟轮廓。 在切削结束时总紧跟轮廓。		
U	等分切削分段 紧跟边沿上的切削分段		
U	仅在切削分段和边沿对齐时： 恒定切削深度 交替切削深度		

参数	说明	单位
余量	预精加工的余量 - （仅在 ∇∇∇ 时） • 是 U1 轮廓余量 • 否	s
U1	X 和 Z 方向的补偿余量（增量）–（仅在余量时） • 正值： 保持补偿余量 • 负值： 除了切削精加工余量外，还要切削补偿余量。	毫米
设置加工区限制	限制加工区 • 是 • 否	
XA XB ZA ZB	仅在限制为“是”时： XA ∅ 限制 1 XB ∅绝对限制 2，或相对于 XA 的限制 2 ZA 限制 1 ZB 绝对限制 2，或相对于 ZA 的限制 2	毫米
底切	加工底切 • 是 • 否	
FR	插入进给率底切	*

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.5.9 槽式车削（CYCLE952）

8.5.9.1 功能

功能

“槽式车削”功能用于加工任何形状的槽。

必须先输入轮廓，才能编程切槽。

如果切槽比有效的刀具宽，则以多步切削宽度。 刀具每次切割时移动刀具宽度的 80%（最大）。

毛坯

切槽时，循环会考虑可能由圆柱体、成品轮廓上的余量或任何未加工的毛坯轮廓所组成的毛坯。

前提条件

在 G 代码程序中，需要在 CYCLE952 前至少编写一个 CYCLE62。

如果只有一个 CYCLE62，而表示轮廓为成品轮廓。

如果有两个 CYCLE62，则第一个循环调用的是毛坯轮廓，第二个轮廓是成品轮廓，参见“编程”一章。

限制加工区

比如，如果要使用不同的刀具加工轮廓的特定区域，可以设置加工区限制，以便只加工所选的轮廓部分。

进给中断

为防止在加工中出现切屑过长，可以编程进给中断。

加工方式

可以自由选择加工方式（粗加工、精加工或完整加工）。

有关详细信息，请参阅“切削”一章。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”和“轮廓车削”。





3. 按下软键“槽式车削”。
   打开输入窗口“槽式车削”。

G 代码程序参数				
PRG	待生成的程序名称			
PL	加工平面			
RP	返回平面 -（仅限选择了内部纵向加工方向时提供）	毫米		
SC	安全距离	毫米		
F	进给率（∇ 或 ∇∇∇）	*		
FS	精加工进给率（仅在选择了完整加工 ∇ + ∇∇∇ 时提供）	*		
余料	使用下列余料加工 • 是 • 否			
CONR	更新的毛坯轮廓余料加工的名称 -（仅限选择了余料加工时提供）			

参数	说明	单位
加工	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）	
加工 方向	• 端面 • 纵向	
位置	• 前面 • 后面 • 内部 • 外部	
D	最大切深 –（仅限选择了 ∇ 时提供）	毫米
XDA	刀具切槽限制 1（绝对）-（仅限选择了端面加工方向时提供）	毫米
XDB	刀具切槽限制 2（绝对）-（仅限选择了端面加工方向时提供）	毫米
UX 或 U	X 轴精加工余量，或 X 轴和 Z 轴精加工余量 -（仅限选择了 ∇ 时提供）	毫米
UZ	Z 轴精加工余量 –（仅限选择了 UX 时提供）	毫米
DI	为零时：连续切削 -（仅限选择了 ∇ 时提供）	毫米
BL	毛坯定义（仅限选择了 ∇ 时提供） • 圆柱体（通过 XD、ZD 定义） • 余量（离完成成品轮廓还剩下的 XD 和 ZD） • 轮廓（第二个 CYCLE62，调用毛坯轮廓，例如：注塑形状 ）	
XD	-（仅限选择了 ∇ 时提供） -（仅限选择了“圆柱体”或“余量”时提供） • 在“圆柱体”毛坯定义中 – 绝对数据： 圆柱体绝对尺寸 ∅ – 增量数据： 和 CYCLE62 成品轮廓最大值的差值 • 在“余量”毛坯定义中 – 离完成 CYCLE62 成品轮廓的余量	毫米

参数	说明	单位
ZD	-（仅限选择了 ∇ 时提供） -（仅限选择了“圆柱体”或“余量”时提供） • 在“圆柱体”毛坯定义中 – 绝对数据： 圆柱体绝对尺寸 – 增量数据： 和 CYCLE62 成品轮廓最大值的差值 • 在“余量”毛坯定义中 – 离完成 CYCLE62 成品轮廓的余量	毫米
余量	预精整余量 -（仅限选择了 ∇∇∇ 时提供） • 是 U1 轮廓余量 • 否	毫米
U1	X 和 Z 方向的补偿余量（增量）–（仅限选择了“余量”毛坯定义时提供） • 正值： 保持补偿余量 • 负值： 除了切削精加工余量外，还要切削补偿余量。	毫米
限制	限制加工区 • 是 • 否	
XA XB ZA ZB	仅限选择了加工区限制时提供： XA ∅ 限制 1 XB ∅ 绝对限制 2，或相对于 XA 的限制 2 ZA 限制 1 ZB 绝对限制 2，或相对于 ZA 的限制 2	毫米
N	凹槽数量	
DP	凹槽间距（增量）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.5.10 槽式车削余料（CYCLE952）

功能

如果要加工槽式车削后残留的材料，会使用“槽式车削余料”功能。

采用 G 代码程序时，实现从屏幕中选择“槽式车削余料”。 作为精加工余量保留的材料不属于余料。 通过“槽式车削余料”功能，可以使用适合的刀具切削不需要的材料。

“槽式车削余料”功能是软件选项。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”和“轮廓车削”。





3. 按下软键“槽式车削余料”。
   打开输入窗口“槽式车削余料”。

G 代码程序参数				
PRG	待生成的程序名称			
PL	加工平面			
RP	退回平面 - （仅在加工方向为纵向时）	毫米		
SC	安全距离	毫米		
F	进给率	*		
CON	更新过的毛坯轮廓的名称，用于余料加工（结尾字符不是“_C”加上两位数字）			
余料	使用下列余料加工 • 是 • 否			
CONR	用于余料加工、储存已更新毛坯轮廓的名称 - （仅在余料加工为“是”时）			

参数	说明	单位
加工 U	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工）	
加工 方向 U	• 横向 • 纵向	
位置 U	• 前面的 • 后面的 • 内部 • 外部	
D	最大深度进刀 – （仅在 ∇ 时）	毫米
XDA	刀具切槽限制 1（绝对） – (仅在加工方向为横向时）	毫米
XDB	刀具切槽限制 2（绝对） – (仅在加工方向为横向时）	毫米
UX 或 U U	X 轴精加工余量，或 X 轴和 Z 轴精加工余量 - （仅在 ∇ 时）	毫米
UZ	Z 轴精加工余量 – （仅在 UX 时）	毫米
DI	为零时： 持续切削 - （仅在 ∇ 时）	毫米
余量 U	预精加工的余量 - （仅在 ∇∇∇ 时） • 是 U1 轮廓余量 • 否	毫米
U1	X 和 Z 方向的补偿余量（增量）–（仅在余量时） • 正值： 保持补偿余量 • 负值： 除了切削精加工余量外，还要切削补偿余量。	毫米
设置加工区限制 U	限制加工区 • 是 • 否	
XA XB U ZA ZB U	仅在限制为“是”时： XA ∅ 限制 1 XB ∅绝对限制 2，或相对于 XA 的限制 2 ZA 限制 1 ZB 绝对限制 2，或相对于 ZA 的限制 2	毫米

参数	说明	单位
N	凹槽数量	
DP	凹槽间距（增量）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.5.11 往复车削（CYCLE952）

功能

使用“往复车削”功能可以加工任意形状的凹槽。

与“槽式车削”功能相比，往复车削功能在每次加工槽后也切削两侧的材料，从而缩短加工时间。 与“切削”功能不同的是，往复车削可以加工刀具必须垂直进入的轮廓。

往复车削需要专用的刀具。 在编写“往复车削”循环之前，必须先输入需要的轮廓。

前提条件

在 G 代码程序中，需要在 CYCLE952 前至少编写一个 CYCLE62。

如果只有一个 CYCLE62，而表示轮廓为成品轮廓。

如果有两个 CYCLE62，则第一个循环调用的是毛坯轮廓，第二个轮廓是成品轮廓，参见“编程”一章。

限制加工区

比如，如果要使用不同的刀具加工轮廓的特定区域，可以设置加工区限制，以便只加工所选的轮廓部分。

进给中断

为防止在加工中出现切屑过长，可以编程进给中断。

加工方式

可以自由选择加工方式（粗加工、精加工或完整加工）。

有关详细信息，请参阅“切削”一章。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”和“轮廓车削”。





3. 按下软键“往复车削”。
   打开输入窗口“往复车削”。

G 代码程序参数				
PRG	待生成的程序名称			
PL	加工平面			
RP	返回平面 -（仅限选择了纵向加工方向时提供）	毫米		
SC	安全距离	毫米		
余料	使用下列余料加工 • 是 • 否			
CONR	更新的毛坯轮廓余料加工的名称 -（仅限选择了余料加工时提供）			

参数	说明	单位
FX	X 方向上的进给	*
FZ	Z 方向上的进给	*
FS	精加工进给率（仅限选择了完整加工：∇ + ∇∇时提供）	*
加工	• ∇（粗加工） • ∇∇∇（精加工） • ∇ + ∇∇∇（粗加工和精加工）	

参数	说明	单位
加工 方向 U	• 端面 • 纵向	
位置 U	• 前面 • 后面 • 内部 • 外部	
D	最大切深 –（仅限选择了 ∇ 时提供）	毫米
XDA	刀具切槽限制 1（绝对）-（仅限选择了端面加工方向时提供）	毫米
XDB	刀具切槽限制 2（绝对）-（仅限选择了端面加工方向时提供）	毫米
UX 或 U U	X 轴精加工余量，或 X 轴和 Z 轴精加工余量 -（仅限选择了 ∇ 时提供）	毫米
UZ	Z 轴精加工余量 –（仅限选择了 UX 时提供）	毫米
DI	为零时： 连续切削 -（仅限选择了 ∇ 时提供）	毫米
BL U	毛坯定义（仅限选择了 ∇ 时提供） • 圆柱体（通过 XD、ZD 定义） • 余量（离完成成品轮廓还剩下的 XD 和 ZD） • 轮廓（第二个 CYCLE62，调用毛坯轮廓，例如：注塑形状 ）	
XD U	-（仅限选择了 ∇ 时提供） -（仅限选择了“圆柱体”或“余量”时提供） • 在“圆柱体”毛坯定义中 – 绝对数据： 圆柱体绝对尺寸 ∅ – 增量数据： 和 CYCLE62 成品轮廓最大值的差值 • 在“余量”毛坯定义中 – 离完成 CYCLE62 成品轮廓的余量	毫米

参数	说明	单位
ZD	-（仅限选择了 ∇ 时提供） -（仅限选择了“圆柱体”或“余量”时提供） • 在“圆柱体”毛坯定义中 – 绝对数据： 圆柱体绝对尺寸 – 增量数据： 和 CYCLE62 成品轮廓最大值的差值 • 在“余量”毛坯定义中 – 离完成 CYCLE62 成品轮廓的余量	毫米
余量	预精加工的余量 -（仅限选择了 ∇∇∇ 时提供） • 是 U1 轮廓余量 • 否	毫米
U1	X 和 Z 方向的补偿余量（增量）–（仅限选择了“余量”毛坯定义时提供） • 正值： 保持补偿余量 • 负值： 除了切削精加工余量外，还要切削补偿余量。	毫米
加工区限制	限制加工区 • 是 • 否	
XA XB ZA ZB	仅限选择了加工区限制时提供： XA ∅ 限制 1 XB ∅ 绝对限制 2，或相对于 XA 的限制 2 ZA 限制 1 ZB 绝对限制 2，或相对于 ZA 的限制 2	毫米
N	凹槽数量	
DP	凹槽间距	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.5.12 往复车削余料（CYCLE952）

功能

如果要加工往复车削后的残留材料，请使用“往复车削余料”功能。

采用 G 代码程序时，从屏幕中选择该功能。 作为精加工余量保留的材料不属于余料。 通过“往复车削余料”功能，可以使用适合的刀具切削不需要的材料。

“往复车削余料”功能是软件选项。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“车削”和“轮廓车削”。





3. 按下软键“往复车削余料”。
   打开输入窗口“往复车削余料”。

G 代码程序参数			
PRG	待生成的程序名称		
PL	加工平面		
RP	退回平面 -（仅在加工方向为纵向时）	毫米	
SC	安全距离	毫米	
余料	使用下列余料加工 • 是 • 否		
CONR	用于余料加工、储存已更新毛坯轮廓的名称 -（仅在余料加工为“是”时）		

参数	说明	单位
FX	X 方向上的进给	*
FZ	Z 方向上的进给	*
加工 U	• ∇ （粗加工） • ∇∇∇ （精加工）	
加工 方向 U	• 横向 • 纵向	
位置 U	• 前面的 • 后面的 • 内部 • 外部	
D	最大深度进刀 –（仅在 ∇ 时）	毫米
UX 或 U U	X 轴精加工余量，或 X 轴和 Z 轴精加工余量 -（仅在 ∇ 时）	毫米
UZ	Z 轴精加工余量 –（仅在 UX 时）	毫米
XDA	刀具切入限制 ∅（绝对）1–（仅适用于端面或背面）	毫米
XDB	刀具切入限制 ∅（绝对）2–（仅适用于端面或背面）	毫米
余量 U	预精加工的余量 • 是 U1 轮廓余量 • 否	
DI	为零时： 持续切削 -（仅在 ∇ 时）	毫米
XD	-（仅在“圆柱体”与“余量”毛坯定义中） • 在“圆柱体”毛坯定义中 – 余量或圆柱体尺寸 ∅ （绝对） – 余量或圆柱体尺寸 （增量） • 在“余量”毛坯定义中 – 离完成成品轮廓的余量 ∅ （绝对） – 离完成成品轮廓的余量（增量）	毫米

参数	说明	单位
ZD	- （仅在“圆柱体”与“余量”毛坯定义中） • 在“圆柱体”毛坯定义中 余量或圆柱体尺寸 （绝对或增量） • 在“余量”毛坯定义中 离完成成品轮廓的余量（绝对或增量）	毫米
U1	X 和 Z 方向的补偿余量（增量）–（仅在余量时） • 正值： 保持补偿余量 • 负值： 除了切削精加工余量外，还要切削补偿余量。	毫米
设置加工区限制 U	限制加工区 • 是 • 否	
XA XB U ZA ZB U	仅在限制为“是”时： XA ∅ 限制 1 XB ∅绝对限制 2，或相对于 XA 的限制 2 ZA 限制 1 ZB 绝对限制 2，或相对于 ZA 的限制 2	毫米
N	凹槽数量	
DP	凹槽间距（增量）	毫米

* 进给率单位保持调用循环前的单位

8.6 其它循环和功能

8.6.1 平面/刀具回转 (CYCLE800)

回转循环 CYCLE800 用于回转到一个任意的表面，以加工或者测量该表面。 该循环中，在考虑机床运动链的情况下，通过调用相应的 NC 功能将有效的工件零点和刀具补偿换算到斜置表面上，并定位回转轴（可选）。

可采用以下方式进行回转：

- 轴方式
- 通过空间角
- 通过投影角
- 直接

在定位回转轴之前，线性轴可以选择退刀。

回转始终需要三根几何轴。

在基本结构中有如下功能

- 3 + 2 轴斜置加工和
- 可定向刀架

供使用。

G 代码程序中刀具的定位/校准

回转功能包括“刀具定位”与“铣刀校准”功能。 和回转相反，在刀具定位和校准时，坐标系 WCS 不会一同旋转。

调用回转循环的前提

第 1 次调用主程序中的回转循环之前必须编程刀具（刀具刀沿 D > 0）和零点偏移，使用该回转循环对刀或测量工件。

示例：

```
N1 T1D1
N2 M6
N3 G17 G54
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1))          ; 回转 NULL 至
                                                        ; 机床运动系统的
                                                        初始位置
N5 WORKPIECE(,,,,"BOX",0,0,50,0,0,0,100,100)           ; 毛坯规范，用于
                                                        ; 模拟和
                                                        ; 记录
```

在设置了回转的机床上，每个主程序都应当在开始时回转至机床的初始位置。

毛坯（WORKPIECE）的定义始终以当前有效的零点偏移为基准。 在使用“回转”的程序中，必须在定义毛坯前回转至零点。 在 ShopMill 程序中毛坯会在程序头中自动与未回转状态相关联。

在回转循环中零点偏移以及偏移与旋转会被换算成 CYCLE800 在相应加工平面上的参数。 零点偏移保持有效。 偏移与旋转储存在系统框架、回转框架中（在参数/零点偏移下显示）：

- 刀具参考（$P_TOOLFRAME）
- 旋转台参考（$P_PARTFRAME）
- 工件参考（$P_WPFRAME）

回转循环考虑当前的加工平面（G17、G18、G19）。

始终分 3 步回转到加工表面或辅助表面：

- 旋转前工件坐标系 WCS 的偏移
- 工件坐标系 WCS 的旋转（轴方式， ...）
- 旋转后工件坐标系 WCS 的偏移

偏移或旋转以工件坐标系 X，Y，Z 为基准，因此与机床无关（除了“回转轴直接”回转以外）。

在回转循环中未使用可编程的框架。 在添加回转时，考虑由用户编程的框架。

回转到一个新的回转平面时，删除相对的可编程框架。 可在回转平面上进行任意加工，例如通过调用标准循环或测量循环。

在程序复位后或停电时最后一个回转平面有效。 通过机床数据可以设定复位与上电动作。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

平面回转/刀具回转时的程序段搜索

在带计算的程序段搜索中，NC 启动后有效回转程序段的自动回转轴首先预定位，然后剩下的机床轴定位。 当从类型 TRACYL 或 TRANSMIT 向程序段搜索的转换被激活时，上述定位方式无效。 在这种情况下，所有的轴会同时运行到设定的位置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

刀具的定位

与“平面回转”不同，在“铣刀定位”时当前有效框架链（WCS）内的不产生旋转。 只有由 NC 计算出的偏移和相应的刀具方向生效。

“铣刀定位“时的最大角度范围受相关回转轴的运行范围限制。

回转数据组名称

选择回转数据组或者取消回转数据组的选择。

可以通过机床数据隐藏选择。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

逼近加工

在回转平面内逼近编程加工时，在不利的情况中可能会损坏软件终端开关。 这类情况下，系统在退回平面的上方沿软件终端开关运行。在退回平面以下出现损坏时，出于安全原因会发出报警并中断程序。为了避免出现这种情况，比如可以在回转之前使刀具尽可能靠近 X/Y 平面中的加工起始点、或者将通回平面定义得更靠近工件。

空运行

在轴回转之前可以将刀具运行到一个确定的空运行位置上。 可以在开机调试运行时确定有哪些可用的空运行方案。

空运行模式模态有效。 在换刀时或者在程序段查询之后，使用上一次所设定的空运行模式。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

⚠警告
碰撞危险 必须选择空运行位置，使回转时在刀具和工件之间不会发生碰撞。

回转平面 （仅适用于 G 代码编程）

- **新的**

  到目前为止的回转框架和编程的框架被删除，在输入屏幕中定义的值构成新的回转框架。

  每个主程序必须以回转平面重新开始一个回转循环，从而确保没有一个其它程序的回转框架生效。

- **添加的**

  该回转框架添加到最后回转循环的回转框架上。

  如果在一个程序中编程了几个回转循环，并且在这些回转循环之间还有附加的可编程框架生效（比如 AROT ATRANS），则这一点要在回转框架中加以考虑。

如果当前有效的零点偏移 NV 中包含旋转，比如由于事先测量工件，则这一点在回转循环中要加以考虑。

回转模式

可以使用轴方式、通过空间角度或者通过投影角度或直接来进行回转。 机床制造商在创建“平面回转/刀具回转”功能时已经确定提供哪些回转类型。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

- **轴方式**

  此时，坐标系会依次绕各轴旋转，每次旋转都以上一次旋转为基准。 可自由选择轴顺序。

- **空间角**

  通过立体角回转时，首先围绕 Z 轴旋转，然后围绕 Y 轴旋转。第一个旋转基础上进行第二个旋转。

- **投影角**

  用投影角回转时，回转平面的角度值被投影至直角坐标系前两根轴上。 可自由选择轴旋转顺序。

  第 3 个旋转置于前一个旋转上。 投影角应用时必须注意激活平面和刀具定向：

  – G17 时 投影角 XY, 围绕 Z 的第 3 个旋转

  – G18 时 投影角 ZX, 围绕 Y 的第 3 个旋转

  – G19 时投影角 YZ，围绕 X 的第 3 个旋转。

编程投影角 XY 或 YX 时，回转坐标系的新建 X 轴位于原来的 ZX 平面中。

编程投影角 XZ 或 ZX 时，回转坐标系的新建 Z 轴位于原来的 YZ 平面中。

编程投影角 YZ 或 ZY 时，回转坐标系的新建 Y 轴位于原来的 XY 平面中。

- **直接**

  在直接回转时要给出所需要的回转轴位置。 HMI 由此计算出一个合适的新坐标系。 刀具轴在 Z 方向进行校准。 可以通过轴的运行来测出 X 轴和 Y 轴上的方向。

说明

旋转方向

不同的回转方案其正方向旋转可以从辅助图形中了解。

轴序列

绕其旋转的轴的序列：

XYZ 或 XZY 或 YXZ 或 YZX 或 ZXY 或 ZYX

方向 （负/正）

所激活回转数据组的回转轴 1 或 2 的运行方向基准（机床运动）。 通过机床运动回转轴的角度运行范围，NC 可计算出两种在 CYCLE800 中编程旋转/偏移的解决方案。 此时通常在工艺上仅要求一个解决方案。 这些方案每转过 180 度都会不同。 通过选择“正”或“负”方向来选择，要运行这两个可能的解决方案中的哪一个。

- “负” → 较小的回转轴值
- “正” → 较大的回转轴数值

同样在机床处于初始运动位置（极点位置）时，NC 也计算出两种方案，由 CYCLE800 执行。 基准是在调试“回转”时设为方向轴的回转轴。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

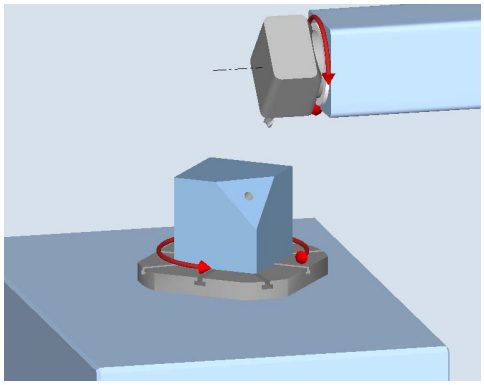
如果由于机械原因不能到达这两个位置中的一个，则会自动选择一个代用位置，不再取决于参数“方向”的设置。

示例：

- 带回转头和旋转台的机床运动。

  带回转轴 1(B) 的旋转台围绕加工轴 Y 旋转。
- 回转轴 B 的角度运行范围从 -90 到 +90 度。
- 带回转轴 2(C) 的旋转台围绕加工轴 Z 旋转。
- 回转轴 2(C) 的角度运行范围从 0 到 360 度(模数 360)。
- 机床制造商在回转开机调试时将方向基准设置在回转轴 1(B) 上。
- 在回转循环中编程围绕 X 轴(工件坐标系)的 10 度旋转。

在以下画面中显示了一个处于初始运动位置(B = 0 C = 0)的机床。



- 方向 “-”（负）
  - 回转轴 B 在负方向上（红色箭头）以 -10 度运行。
  - 回转轴 C 以 90 度运行（围绕 X 旋转！）
- 方向 “+”（正）
  - 回转轴 B 在正方向上（红色箭头）以 +10 度运行。
  - 回转轴 C 以 270 度运行

利用两个方向设置，“正”或“负”，可以处理带有回转平面的工件。 这两个由 NC 计算的解决方案相差 180 度（见回转轴 C）。

刀具

为了避免发生碰撞，可以借助 5 轴转换（软件选件）在回转时确定刀尖的位置。

- 跟踪

  在回转时跟踪刀尖的位置。

- 不跟踪

  在回转时不跟踪刀尖的位置。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 

按下软键“其它”。
3. 

按下软键“回转平面”。
打开输入窗口“回转平面”。
4. 

如果希望恢复初始设置，即将值重新设置为 0，则按下软键“基本设置”。
比如想将坐标系重新回转到初始位置时，可以使用该软键。

G 代码程序参数				ShopMill 程序参数		
PL	加工平面			T	刀具名称	
				D	刀沿号	
				F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
				S / V	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟

参数	说明	单位
TC	回转数据组名称	
退刀	• 否： 回转前无退刀 • Z: 沿机床轴 Z 方向退刀 • Z, X, Y: 在回转前将机床轴运行到退刀位置上 • 刀具方向最大退刀量： 刀具方向上的最大退刀量（至软限位） • 刀具方向增量退刀量： 刀具方向上的增量退刀量（最多到软限位） 在刀具方向上退刀时，可在机床回转状态下运行多个轴。	
ZR	退刀行程 -（仅适用于刀具方向上的增量退刀）	
回转平面	• 新建： 新建回转平面 • 添加： 添加的回转平面	
X0	旋转 X 的参考点	

参数	说明		单位
Y0	旋转 Y 的参考点		
Z0	旋转 Z 的参考点		
回转模式	• 轴方式： 轴方式旋转坐标系 • 立体角： 空间角回转 • 投影角： 投影角回转 • 直接： 直接定位回转轴		
轴序列	绕其旋转的轴的序列： -（仅在轴方式回转模式时） XYZ 或 XZY 或 YXZ 或 YZX 或 ZXY 或 ZYX		
X	围绕 X 轴旋转	-（仅适用于轴序列）	度
Y	围绕 Y 轴旋转		度
Z	围绕 Z 轴旋转		度
投影位置	空间中的投影位置 -（仅在回转模式为投影角时） Xα， Yα， Zβ 或 Yα， Zα， Zβ 或 Zα， Xα， Zβ		
Xα	投影角	-（仅适用于投影位置）	度
Yα	投影角		度
Zβ	平面中旋转角		度
回转轴 1 名称	回转轴 1 的旋转角度	-（仅在回转模式为直接时）	度
回转轴 2 名称	回转轴 2 的旋转角度		度
Z	平面中旋转角		度
X1	旋转面 X 的零点		
Y1	旋转面 Y 的零点		
Z1	旋转面 Z 的零点		

参数	说明	单位
方向	回转轴 1 或 2 运行方向的基准 -（不用于回转模式为直接时） • + • -	
刀具	回转时的刀尖 • 跟踪 在回转时保持刀尖的位置。 • 不跟踪 在回转时不保持刀尖的位置。	

执行回转后调用坐标转换命令(TRAORI)

如果需要在经过回转的加工平面中执行一个程序，该程序饱含了坐标转换命令(TRAORI)，则在调用 TRAORI 之前必须关闭回转头/回转台的系统框架“刀具基准和回转台基准”（参见示例）。 保留工件基准（WPFRAME）。

示例（带回转台的机床）

```
N1 G54
N2 T="MILL_10mm"
N3 M6
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,40,0,-45,0,0,0,0,0,-1)          ; 回转循环
N5 CYCLE71(50,24,2,0,0,0,80,60,0,4,10,5,0,2000,31,5)    ; 平面铣削
N6 TCARR=0                                              ; 撤消回转数据组选择
N7 PAROTOF                                              ; 关闭回转台基准
N8 TOROTOF                                              ; 关闭刀具基准
                                                        ; （仅用于 回转头和组合的运动转换）
N9 TRAORI                                               ;  激活坐标转换
N10 G54                                                 ; 激活零点偏移
N11 EXTCALL "WALZ"                                      ; 调用 5 轴加工程序
                                                        ; 程序包含方向矢量(A3, B3, C3)
N12 M2
```

8.6.2 刀具回转 (CYCLE800)

8.6.2.1 刀具回转/铣刀设置 - 仅用于 G 代码程序 (CYCLE800)

“平面回转”后的刀具方向总是垂直于加工平面。 用半径铣刀铣削时，可能在工艺上要求，在一个角度下设置用于表面标准矢量的刀具。 在回转循环时，通过某根轴旋转（最大 +- 90 度）到有效的回转平面而生成后角。 定位时，回转平面总是为“添加”。 在“刀具定位”时回转循环的输入屏幕只显示旋转。 可自由选择旋转顺序。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

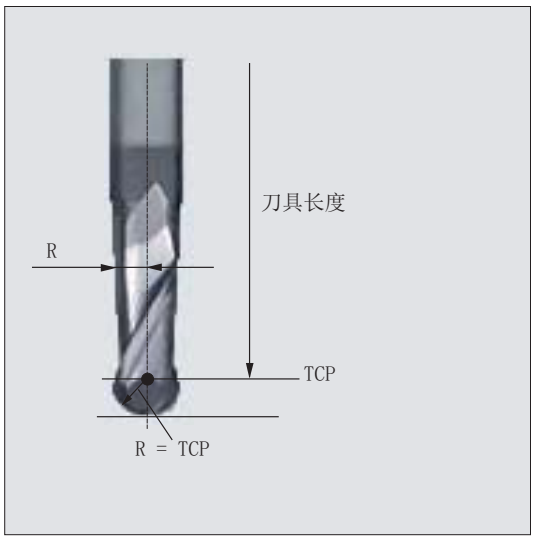


图 8-6 必须输入半径铣刀的长度，即到 TCP (Tool Center Point)的距离。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“其它”。
3. 按下软键“刀具回转”和“铣刀定位”。
   打开输入窗口“铣刀定位”。

参数	说明	单位
TC	回转数据组名称	
退刀	• 否： 回转前无退刀 • Z: 沿机床轴 Z 方向退刀 • Z, X, Y: 在回转前将机床轴运行到退刀位置上 • 刀具方向最大退刀量： 刀具方向上按最大行程退刀 • 刀具方向增量退刀量： 刀具方向上按增量行程退刀	
ZR	退刀行程 -（仅适用刀具方向上按增量行程退刀）	
轴序列	绕其旋转的轴的序列 XY 或 XZ 或 YX 或 YZ 或 ZX 或 ZY	
X	围绕 X 轴旋转	度
Y	围绕 Y 轴旋转	度
刀具	回转时的刀尖 • 跟踪 在回转时保持刀尖的位置。 • 不跟踪 在回转时不保持刀尖的位置。	

8.6.2.2 回转/对刀 - 仅用于 G 代码程序(CYCLE800)

功能

通过功能“定位铣刀”或“定位车刀”可以支持带可回转 B 轴的车铣组合机床。

该功能用于添加了车削工艺的铣床的特定机床配置。 车削工艺中的刀具定向由一根绕 Y 轴旋转的回转轴 B 轴和附属的铣削主轴（例如：C1）来实现。 车削刀具或铣削刀具都可以作为刀具使用。

与“回转平面”不同，在“定位刀具”时当前有效的零点偏移（WCS）内不产生旋转。 只有由 NC 计算出的偏移和相应的刀具方向生效。

“定位刀具”时的最大角度范围为 +-360 度，或者以参与回转轴的运行范围为限制。 此外，角度范围在工艺上还取决于所使用的刀具。 在“定位刀具”时，刀具数据通过 NC 指令

CUTMOD 根据刀具定向在线计算得出。 车刀的数据有：刀沿位置、保持角度和切削方向。

在带可回转轴 B 轴的车床上，“定位铣刀”功能被限制应用在进行轴向平行的铣削加工（端面加工，外表面加工）中。 如要在任意回转加工平面上进行铣削，则必须使用“平面回转”功能。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. 待处理的零件程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下软键“其它”。
3. 按下软键“回转刀具”和“铣刀校准”。

   打开输入窗口“铣刀校准”。

参数	说明	单位
TC	回转数据组名称	
退刀	• 否： 回转前无退刀 • Z: 沿机床轴 Z 方向退刀 • 刀具方向最大退刀量： 刀具方向上按最大行程退刀 • 刀具方向增量退刀量： 刀具方向上按增量行程退刀	
ZR	退刀行程 -（仅适用刀具方向上按增量行程退刀）	
β	围绕第 3 几何轴旋转（G18 Y 时）	度
刀具	回转时的刀尖 • 跟踪 在回转时保持刀尖的位置。 • 不跟踪 在回转时不保持刀尖的位置。	

8.6.3 高速设定 (CYCLE832)

功能

使用“快速设定”(CYCLE832)功能，能够

对任意形状平面的加工数据进行预设，以实现最优加工。

CYCLE832 的调用包含三个参数：

- 公差
- 加工方式（工艺）
- 输入定向公差 (对于 5 轴机床)

加工任意形状的平面时，不仅对速度要求高，而且对精确度和表面粗糙度也有严格要求。

最佳的速度控制取决于加工类型（粗加工，预精整，精加工），使用“快速设定”循环很容易就可以达到最佳状态。

要在工艺程序中、调用几何程序之前编程该循环。

“快速设定”循环也与“Advanced Surface”功能相互关联。



软件选件

使用该功能需要下列软件选件：

“Advanced Surface”

加工方式

使用 “快速设定”功能可以在四种工艺加工之间进行选择：

- “精加工”
- “预精整”
- “粗加工”
- “撤消选择”（标准设定）

说明

明文输入

可在“加工”选择栏中以简明文本形式输入参数。

关闭输入界面时会为参数的“加工方式”生成简明文本。

在 CAM 程序中 HSC 范围内，这四种加工方式与精度和轨迹速度直接相关（参见帮助图）。

操作人员/编程人员可通过公差值设定一定权重。

这四种加工方式分配有工艺 G 功能组 59 相应的 G 指令：

加工方式	工艺 G 功能组 59
取消	DYNNORM
精加工	DYNFINISH
预精整	DYNSEMIFIN
粗加工	DYNROUGH

定向公差

可在使用带有动态多轴定向转换功能(TRAORI)的机床时，输入定向公差。

机床数据说明

在快速设定循环中同样可以激活其他与自由形状加工有关的 G 指令。

在取消 CYCLE832 时，可以通过机床数据中与复位状态相关的设置对程序运行时间的 G 功能组进行编程。

重要信息显示

在操作区“加工”中可以显示重要的 HSC 信息。

文献

其它信息参见下列文献：

SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl 调试手册

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. 待处理的零件程序或 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“其它”。



3. 按下软键“高速设定”。
   打开输入窗口“高速设定”。

参数	说明	单位
加工 	• ∇ （粗加工） 明文： _ROUGH • ∇∇（预精整） 明文： _SEMIFIN • ∇∇∇ （精加工） 明文输入： _FINISH • 取消 明文输入： _OFF	
	在“多轴编程启用”时会根据加工方式生成以下的明文： • ∇ (粗加工) 带有定向公差输入 明文： _ORI_ROUGH • ∇ (预精整) 带有定向公差输入 明文输入： _ORI_SEMIFIN • ∇ (精加工) 带有定向公差输入 明文输入： _ORI_FINISH	

参数	说明	单位
公差	加工轴的公差	
多轴 编程 	5 轴机床上的多轴编程 • 支持 此处可输入大于 0 度的定向公差 • 不支持 会自动输入值 1。 **提示** 该栏可以隐藏。 请注意机床制造商的说明。	

8.6.4 子程序

如果编写不同的工件时需要使用相同的加工步骤，可以在独立的子程序中定义这些加工步骤。 然后可在任意程序中调用该子程序。

因此，完全相同的加工步骤只需编写一次。

ShopMill 不区分主程序和子程序，即可以在另一个工作程序段中调用正常的工作程序段或 G 代码程序作为子例程。

在该子程序中，还可以调用其它子程序。 最大嵌套深度为 8 个子程序。

不能在链接的程序段之间插入子程序。

如果想要把一个工作程序段按子程序调用，该程序必须已经计算过一次（在自动加工方式下装载或模拟程序）。 对于 G 代码子程序则不需要这样做。

子程序必须始终存储在 NC 工作存储器中（在一个单独的目录“XYZ”中，或者在“ShopMill”、“零件程序”、“子程序”目录中）。

如果要调用其它驱动器上的子程序，可以使用 G 代码指令“EXTCALL”。

请注意，在调用子程序时，ShopMill 会评价子程序程序头中的设置。 这些设置即使在子程序结束之后仍会生效。

如果希望再次激活主程序的程序头中的设置，在调用子程序之后可以在主程序中再次进行所需的设置。

步骤

1. 创建要在其它程序中作为子程序调用的 ShopMill 或 G 代码程序
2. 将光标定位在主程序加工计划或程序视图中需要调用子程序的前一个程序段上。





3. 按下软键“其它”和“子程序”。
4. 如果所需的子程序与主程序不在同一个目录，应输入子程序的路径。
   因此子程序也在位置模式上执行。



5. 按下软键“接收”。
   子程序调用将插入主程序。

参数	说明	
路径/工件	子程序的路径，如果所需的子程序与主程序不在同一个目录。	
程序名	添加的子程序的名称。	

编程举例

```
N10 T1 D1                          ; 换刀
N11 M6
N20 G54 G710                       ; 选择零点偏移
N30 M3 S12000                      ; 接通主轴
N40 CYCLE832(0.05,3,1)             ; 公差值 0.05 毫米，加工方式为粗加工
N50 EXTCALL"CAM_SCHRUPP"           调用子程序 CAM_SCHRUPP 外部调用
N60 T2 D1                          ; 换刀
N61 M6
N70 CYCLE832(0.005,1,1)            ; 公差值 0.005 毫米，加工方式为精加工
N80 EXTCALL"CAM_SCHLICHT"          ; 调用子程序 CAM_SCHLICHT
N90 M30                            ; 程序结束
```

子程序 CAM_SCHRUPP.SPF，CAM_SCHLICHT.SPF 包含了工件几何数据和工艺数据值（进给率）。 基于程序的大小对其进行外部调用。

8.7 其它 ShopMill 循环和功能

8.7.1 转换

为了便于编程，可以转换坐标系。 这样例如可旋转坐标系。

坐标转换仅在当前程序中有效。 您可以定义偏移、旋转、缩放或镜像。 您可以选择新的坐标转换或增量坐标转换。

如果有新的坐标转换，所有以前定义的坐标转换均将取消。 增量坐标转换则是在当前所选坐标转换的基础上生效。

说明

带虚拟轴的转换

在选择 TRANSMIT 或 TRACYL 时，请勿将实际 Y 轴的偏移、比例缩放和镜像接收到虚拟 Y 轴。

虚拟 Y 轴的偏移、比例缩放和镜像会在 Traoof 中被删除。

零点偏移时的步骤，偏移，旋转，比例或镜像

1. ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“其它”和“坐标转换”。





3. 按下软键“零点偏移”。
   打开输入窗口“零点偏移”。
   -或者-



   按下软键“偏移”。
   打开输入窗口“偏移”。
   -或者-



   按下软键“旋转”。
   打开输入窗口“旋转”。
   -或者-



   按下软键“比例”。
   打开输入窗口“比例”。

-或者-

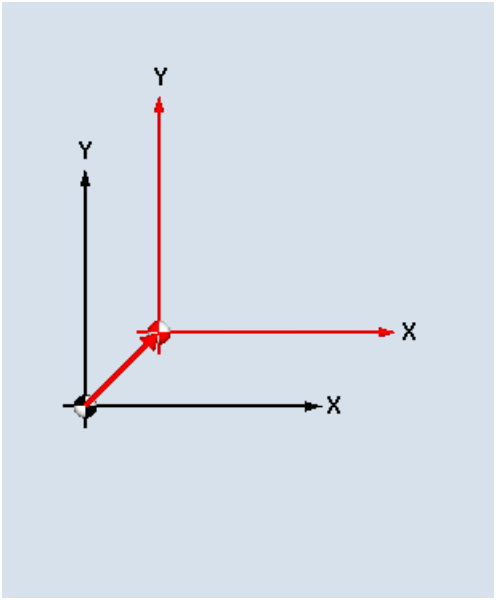
镜像

按下软键“镜像”。

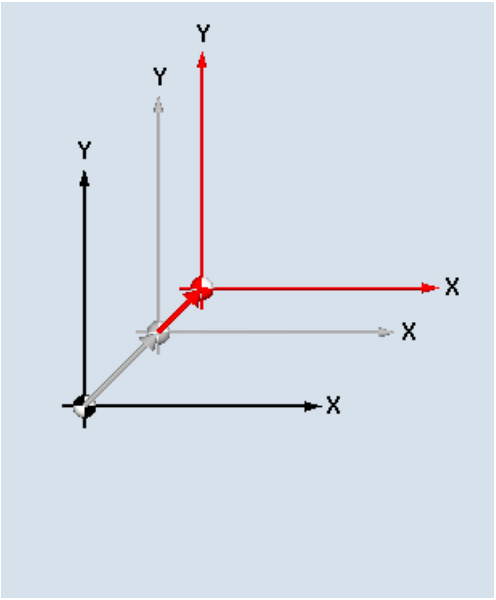
打开输入窗口“镜像”。

8.7.2 偏移

可以为每根轴编写一个零点偏移。



新偏移

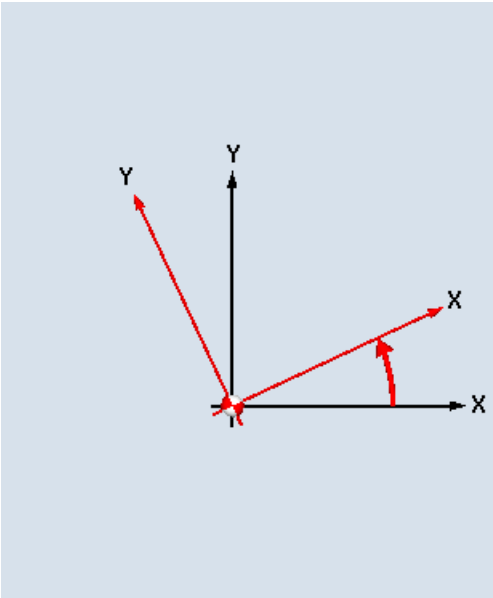


增量偏移

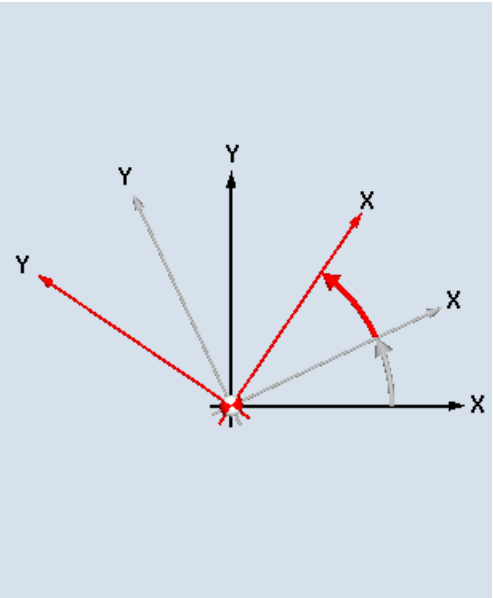
参数	说明	单位
偏移 ↻	• 新的 新偏移 • 添加的 增量偏移	
X	偏移 X	毫米
Y	偏移 Y	毫米
Z	偏移 Z	毫米

8.7.3 旋转

可以按一定角度旋转每根轴。一个为正值的角度相当于逆时针方向旋转。



新旋转

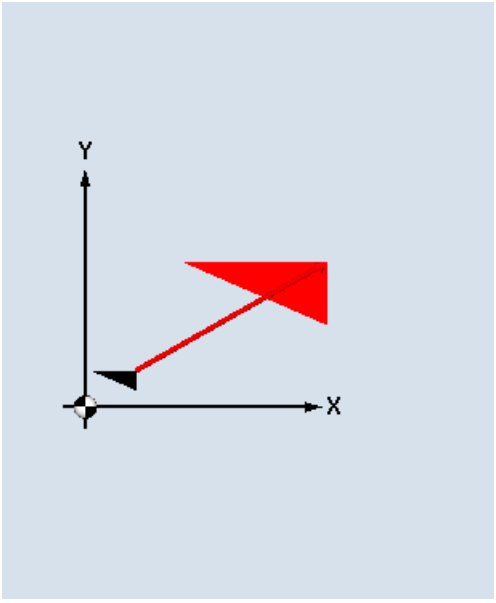


增量旋转

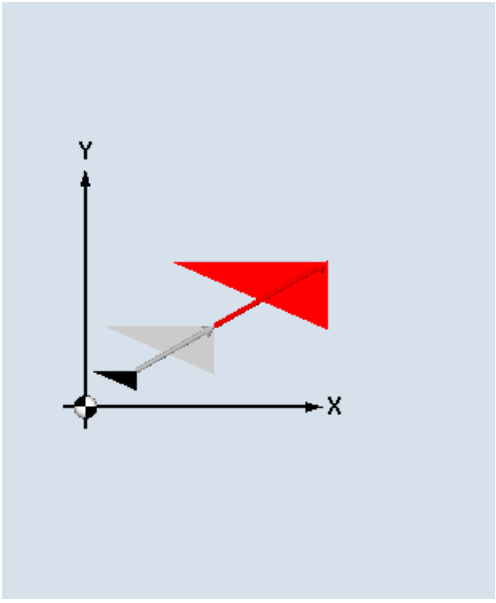
参数	说明	单位
旋转	• 新的 新旋转 • 添加的 增量旋转	
X	围绕 X 轴旋转	度
Y	围绕 Y 轴旋转	度
Z	围绕 Z 轴旋转	度

8.7.4 比例缩放

可以为当前加工平面和刀具轴输入比例系数。然后，编写的坐标乘以该比例系数。



新比例



增量比例

参数	说明	单位
比例 ↺	• 新的 新比例 • 添加的 增量比例	
XY	比例系数 XY	
Z	比例系数 Z	

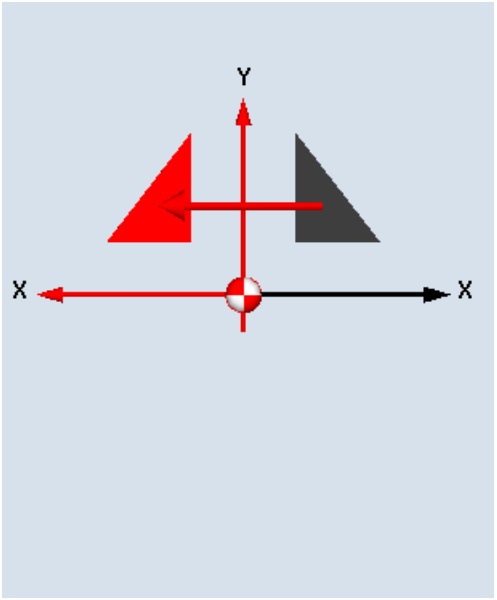
8.7.5 镜像

您可以按照所有轴进行镜像。给定需要进行镜像的轴。

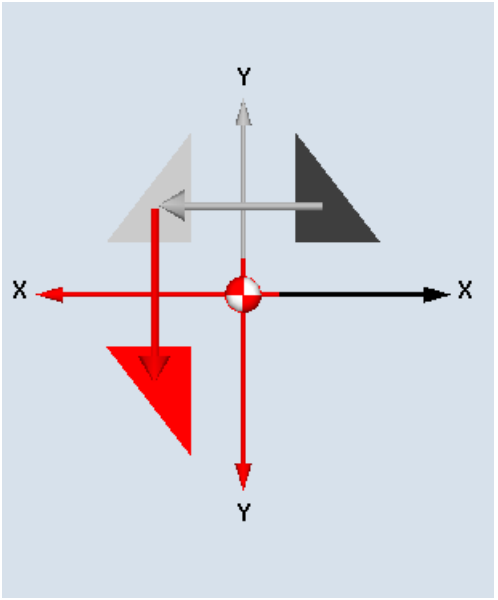
说明

铣刀的运行方向

要注意，在使用镜像功能时铣刀的运行方向（顺时针运行/逆时针运行）也会发生镜像。



新镜像



增量镜像

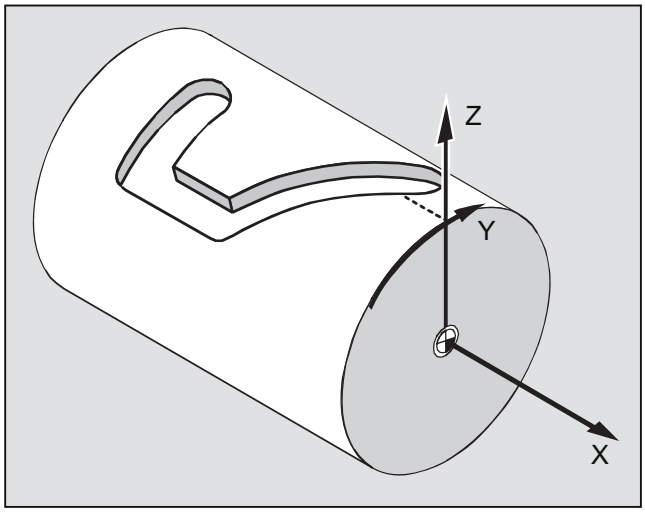
参数	说明	单位
镜像 U	• 新的 新镜像 • 添加的 增量镜像	
XU	打开/关闭 X 轴镜像	
Y U	打开/关闭 Y 轴镜像	
ZU	打开/关闭 Z 轴镜像	

8.7.6 柱面转换

加工下列工件时需要使用柱面转换：

- 圆柱体上的纵向槽。
- 圆柱体上的横向槽。
- 圆柱体上任意形状的槽。

槽形状在一个展开的圆柱外表面上编程， 可以使用直线/圆弧、钻削循环、铣削循环或者轮廓铣削（自动轮廓编程）。



支持多个数据组

- 如果设置了多个 Tracyl 数据组，会提供对应的回转轴选项。
- 如果为一个回转轴设置了多个 Tracyl 数据组，会提供对应的数据组选项。

槽壁补偿

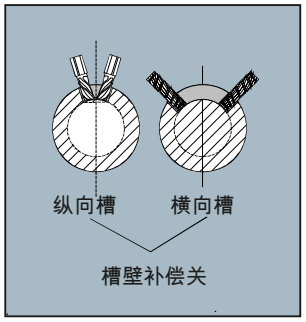
柱面转换有下列特性：

槽壁补偿关

槽壁补偿关闭时，如果刀具直径等于槽宽，则会加工出一个槽壁相互平行的槽。

当槽宽大于刀具直径时，槽壁不平行。

此处应该编程槽的轮廓。

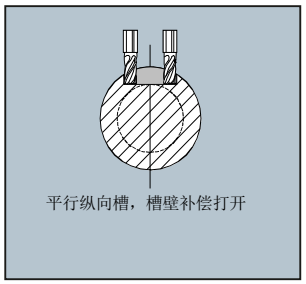


槽壁补偿开

该功能只允许用于激活了半径补偿的轨迹铣削。

槽壁补偿打开时，即使槽宽大于刀具直径，也会加工出一个槽壁相互平行的槽。

此时不应该编程槽的轮廓，而是假设有一个螺栓伸入槽内，然后沿着每个槽壁运行，您需要编程的是这个螺栓中心的运行轨迹。 通过参数 D 来确定槽宽。



说明

槽壁补偿的选择

槽壁补偿的选择取决于坐标转换的类型。

8.7.6.1 一般编程步骤

编程基本步骤为：

1. 选择用于柱面转换的零点偏移（比如：将零点移到圆柱体端面中心）
2. 定位 Y 轴（必须在柱面转换前定位 Y 轴，因为在转换后，它的定义会发生改变）
3. 打开柱面转换
4. 选择展开柱面上的零点偏移（比如：将零点移到工件加工图纸的零点）

5. 编程加工步骤（比如：输入轮廓并铣削轨迹）
6. 关闭柱面转换

在柱面转换的模拟仿真中，只会显示展开的柱面。

说明

在关闭柱面转换后，打开柱面转换前生效的零点偏移失效。

1. 创建 ShopMill 程序，在编辑器中打开该程序。
2. 按下软键“其它”。
3. 按下软键“转换”和“柱面”。



表格 8- 1

参数	说明	单位
柱面转换 	• 是 打开柱面转换，开始编程。 当有多个回转轴时不再显示“选择”，而会显示回转轴的名称（A 轴或者 B 轴）。 • 否 在编程结束后，关闭柱面转换。	
转换编号	柱面转换数据组选项。	
∅	圆柱体直径 - 仅在“打开柱面转换”时	
槽壁补偿 	• 打开 - 仅在“打开柱面转换”时 打开槽壁补偿。 • 关闭 - 仅在“打开柱面转换”时 关闭槽壁补偿。 槽壁补偿选项取决于转换的类型。	
D	和编程路径之间的偏移 - 仅在“槽壁补偿打开”时	

8.7.7 直线或圆弧加工

如果要进行简单的直线或圆弧路径移动，或在不定义完整轮廓的情况下加工，可以分别使用“直线”或“圆弧”功能。

一般过程

要编写简单的加工操作，请执行以下步骤：

- 确定刀具和主轴速度
- 编写加工

加工可能

提供的加工选项如下：

- 直线
- 已知中心点的圆弧
- 已知半径的圆弧
- 螺旋线
- 极坐标的直线
- 极坐标的圆弧

如果要使用极坐标编写直线或圆弧，必须先定义极点。

⚠小心
如果将刀具沿直线或圆弧路径移动到程序开始规定的回退区域，还必须再将刀具移出该区域。 否则，在随后编程的循环中，会因为移动而造成碰撞。

在编写直线或圆弧之前，必须先选择刀具、主轴转速和加工平面。

如果编写一系列不同的直线或圆弧路径移动，刀具和主轴转速的设置在更改之前会一直有效。

步骤



1. 待处理的 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下菜单扩展键和软键“直线圆弧”。





3. 按下“刀具”软键。
   参数屏幕“刀具”打开。
4. 在参数栏“T”中输入刀具。
   -或者-



   按下软键“选择刀具”。
   打开“刀具选择”窗口。



   将光标定位在加工要用到的刀具，并按下软键“到程序”。
   刀具将接受到 “T” 参数栏中。
   -或者-
   按下软键“刀具表”和“新刀具”。
   接着使用垂直软键条的软键选择所需刀具，并按下软键“到程序”。
   刀具将接受到 “T” 参数栏中。
5. 如果刀具有多个刀沿，选择刀具刀沿编号 D。
6. 输入主轴转速或切削速度。
7. 在“DR”栏中输入尺寸。



   按下软键“接收”。
   值将保存，并关闭参数屏幕。 加工计划显示，并符号新创建的程序段。

参数	说明	单位
T	刀具名称	
D	刀沿号	
S / V	主轴转速或者 恒定切削速度	rev/min m/min
DR	刀具半径容差	mm

8.7.8 编程直线

刀具使用编程进给率或快速行程从当前位置移动到编程终点位置。

半径补偿

您还可以实现带半径补偿的直线。半径补偿是模态的，即：如果要不使用半径补偿移动，必须重新取消半径补偿。如果连续编写多个带半径补偿的直线程序段，只需在第一个程序段中选择半径补偿。

在第一条带半径补偿的轨迹动作中，刀具逼近起点时不带半径补偿，逼近终点时带半径补偿，即，如果编写垂直路径，移动路径将是一条斜线。在编写的第二条带半径补偿的轨迹动作之前，补偿不会适用于整个移动路径。如果未用半径补偿，情况恰好相反。

步骤

1. 待处理的 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 


按下菜单扩展键和软键“Straight circle”（直线圆弧）。
3. 

按下软键“Straight line”（直线）。
4. 

按下软键“Rapid traverse”（快速运行），用来记录下快速行程中的进给率。

参数	说明	单位
X 	目标位置 X （绝对） 或者相对于最后一个编程位置（增量）的目标位置 X	毫米
Y 	目标位置 Y （绝对） 或者相对于最后一个编程位置（增量）的目标位置 Y	毫米
Z 	目标位置 Z （绝对） 或者相对于最后一个编程位置（增量）的目标位置 Z	毫米
	提示 增量尺寸：连同标记一起评估。	

参数	说明		单位
F	加工进给率		毫米/转 毫米/分钟 毫米/齿
半径补偿	定义数据，说明铣刀在轮廓的哪一侧以编程方向运行：		
		轮廓右侧的半径补偿	
		轮廓左侧的半径补偿	
		半径补偿关闭	
		接受上次编写的半径补偿设置。	

8.7.9 编程已知圆心的圆弧

刀具以加工进给率沿着圆弧轨迹从当前位置移动到编程的圆弧终点位置。 必须明确圆心的位置。 使用控制器的插补参数来计算圆/圆弧的半径。

只能在加工进给率下运行。 在逼近圆弧之前，必须编程刀具。

步骤

1. 待处理的 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下菜单扩展键和软键“直线圆弧”。





3. 按下软键“圆弧圆心”。



参数	说明		单位
旋转方向	按编程方向从圆弧起始点运行到圆弧终点。 可以按顺时针方向或者逆时针方向来编程此方向。		
		向右旋转	
		向左旋转	
X	目标位置 X （绝对） 或者相对于最后一个编程位置（增量）的目标位置 X		毫米

参数	说明	单位
Y	目标位置 Y （绝对） 或者相对于最后一个编程位置（增量）的目标位置 Y	毫米
I	X 方向上，圆弧起始点到圆心的距离（增量）	毫米
J	Y 方向上，圆弧起始点到圆心的距离（增量）	毫米
F	加工进给率	毫米/转 毫米/分钟 毫米/齿
PL	平面： 按相应的插补参数在设置平面上进行圆弧运行： XYIJ: 带有插补参数 I 和 J 的 XY 平面 ZXKI： 带有插补参数 K 和 I 的 ZX 平面 YZJK: 带有插补参数 J 和 K 的 YZ 平面	 毫米 毫米 毫米

8.7.10 编程已知半径的圆弧

刀具使用编程半径、沿着圆弧轨迹从当前位置移动到编程的圆弧终点位置。 控制器计算出圆心的位置。 不用编程插补参数。

只能在加工进给率下运行。

步骤

1. 待处理的 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下菜单扩展键和软键“直线圆弧”。





3. 按下软键“圆弧半径”。

参数	说明		单位
旋转方向 U	按编程方向从圆弧起始点运行到圆弧终点。 可以按顺时针方向或者逆时针方向来编程此方向。		
		向右旋转	
		向左旋转	
X U	目标位置 X （绝对） 或者相对于最后一个编程位置（增量）的目标位置 X		毫米
Y U	目标位置 Y （绝对） 或者相对于最后一个编程位置（增量）的目标位置 Y		毫米
R	圆弧半径。 通过输入正号或负号来选择所需的圆弧。		毫米
F	加工进给率		毫米/转 毫米/分钟 毫米/齿

8.7.11 螺旋线

螺旋线插补时，平面中的圆弧运动与刀具轴上的线性运动重叠进行，也就是说：形成一条螺旋线。

步骤

1. 待处理的 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 按下菜单扩展键和软键“Straight circle”（直线圆弧）。



3. 按下软键“Helix”（螺旋线）。



参数	说明		单位
旋转方向	按编程方向从圆弧起始点运行到圆弧终点。可以按顺时针方向或者逆时针方向来编程此方向。		
		向右旋转	
		向左旋转	
I	X 方向上的螺旋线中心点（绝对或增量）		毫米
J	Y 方向上的螺旋线中心点（绝对或增量）		毫米
P	螺旋线螺距。 以毫米每转为单位编程螺距。		毫米/转
Z	螺旋线终点的目标位置（绝对或增量）		毫米
F	加工进给率		毫米/转 毫米/分钟 毫米/齿

8.7.12 极坐标

当使用与中心点（极点）的半径和角度值来标注工件尺寸，可以将此有效的编程为极坐标。

可以将直线和圆弧作为极坐标编程。

定义极坐标

在极坐标中对直线和圆弧编程之前，必须定义极点。极点即为极坐标系的参考点。

接着必须使用绝对坐标的角度来编程第一条直线或者第一个圆。可以选择使用绝对或增量的角度来编程其他直线或圆弧。

步骤

1. 待处理的 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下菜单扩展按键和软键“Polar”（极坐标）。





3. 按下“Pole”（极点）软键。

参数	说明	单位
X	极点 X （绝对） 或者相对于最后一个编程位置（增量）的极点 X	毫米
Y	极点 Y （绝对） 或者相对于最后一个编程位置（增量）的极点 Y	毫米

8.7.13 直线极坐标

通过半径（L） 和角度（α）来确定极坐标系中的直线。 角度以 X 轴为基准。

刀具以加工进给率或快速行程沿直线从当前位置移动到编程终点。

指定极点后，必须使用绝对角度来编程极坐标中的第 1 条直线。 也可以用增量方式来编程其他的所有直线和圆弧。

步骤

1. 待处理的 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下菜单扩展键和软键“直线圆弧”。





3. 按下软键“极坐标”和“极坐标直线”。





4. 按下软键“快速移动”，在其中输入快速移动进给率。

参数	说明		单位
L	到极点的距离，终点		毫米
α	到极点的极角、终点（绝对）或 到极点的极角改变、终点（增量）		度
F	加工进给率		毫米/转 毫米/分钟 毫米/齿
半径补偿	定义数据，说明铣刀在轮廓的哪一侧以编程方向运行：		
		轮廓左侧的半径补偿	
		轮廓右侧的半径补偿	
		半径补偿关闭	
		设定的半径补偿保留以前的设置	

8.7.14 圆弧极坐标

使用角度（α）来确定极坐标系中的圆弧。角度取决于 X 轴。

刀具以加工进给率沿圆弧路径从当前位置移动到编程终点（角度）。半径表示当前位置到所定义极点的距离，即：圆弧起始位置和圆弧结束位置与所定义极点之间的距离相同。

指定极点后，必须使用绝对角度来编程极坐标中的第 1 个圆弧。也可以用增量方式来编程其他的所有直线和圆弧。

步骤

1. 待处理的 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。
2. 


按下菜单扩展键和软键“Straight circle”（直线圆弧）。
3. 



按下软键“Polar”（极坐标）和“Polar circle”（极坐标圆弧）。

参数	说明		单位
旋转方向	按编程方向从圆弧起始点运行到圆弧终点。 可以按顺时针方向（右转）或者逆时针方向（左转）来编程此方向。		
		向右旋转	
		向左旋转	
	到极点的极角、终点（绝对）或 到极点的极角改变、终点（增量）		度
F	加工进给率		毫米/转 毫米/分钟 毫米/齿

8.7.15 障碍

功能

如在 2 个位置模式之间存在障碍，可以越过它。 障碍高度是以绝对坐标来编程的。

第 1 个位置模式的加工结束后，刀具轴快速移动到“编程的障碍高度 + 安全距离”处。 在此高度上刀具轴快速移动到新的位置。 接着刀具轴快速移动到“位置模式 Z0+ 安全距离”高度上。

步骤

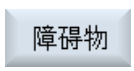
1. 待处理的 ShopMill 程序已创建并处于编辑器中。



2. 按下软键“Drilling”（钻削）。



3. 按下软键“Positions”（位置）和“Obstacle”（障碍）。
   打开输入窗口“障碍”。



说明

只要注意 2 个位置模式之间的障碍。如换刀点和编程的退回平面处于障碍之下，则刀具在退回平面的高度上、不考虑障碍直接运行到新的位置。障碍不允许高于退回平面。

参数	说明	单位
Z0	障碍高度（绝对）	

多通道视图（只适用于 840D sl）

9

9.1 多通道视图

使用多通道视图，您在以下操作区域可同时查看多个通道：

- 操作区域“加工”
- 操作区域“程序”

参见

编辑器设置 (页 178)

9.2 操作区域“加工”中的多通道视图

在多通道机床上，可同时对多个程序的运行进行监控和控制。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

操作区域“加工”中的通道显示

在操作区域“加工”中可以同时显示 2 到 4 个通道。

通过设置定义以什么样的顺序显示通道。 在此还可设置是否需要隐藏通道。

说明

运行方式“REF POINT”仅在单通道视图中显示。

多通道视图

在操作界面中在通道列同时显示 2 到 4 个通道。

- 对于每个通道会重叠显示 2 个窗口。
- 上面的窗口中总是显示实际值。

- 对于两个通道，下面的窗口显示为同一窗口。
- 下面的窗口中显示的内容通过垂直软键选择。

  在通过垂直软键进行选择时，须注意以下例外情况：

  – 使用软键“实际值 MCS”会切换两个通道的坐标系。

  – 使用软键“缩放实际值”和“全部 G 功能”会切换至单通道视图。

单通道视图

若只需要在多通道机床中监控一个通道，则可设置永久单通道视图。

水平软键

- 程序段搜索

  选择程序段搜索时多通道视图保持不变。 程序段显示会作为搜索窗口隐藏。

- 程序控制

  为在多通道视图中配置的通道显示窗口“程序控制”。 此处的输入针对该通道组生效。

- 按下操作区域“加工”中的另外一个软键（例如“刷新存储”，“同步动作”），切换至临时的单通道视图。 再次关闭窗口，返回至多通道视图。

在单通道视图和多通道视图之间切换



按下<MACHINE>键，在操作区域“加工”中在单通道视图和多通道视图中进行短期切换。



按下<NEXT WINDOW>键，在通道列中的上下两层窗口之间进行切换。

在程序段显示中编辑程序



和平常一样，可在当前的程序段通过<INSERT> 键进行简单的编辑操作。

如果显示空间不足，则切换至单通道显示。

试运行程序

选择单个通道用于机床上的程序试运行。

前提条件

- 设置了多个通道。
- 选择了设置“2 个通道”、“3 个通道”或“4 个通道”。

显示/隐藏多通道视图



1. 选择操作区域“加工”。



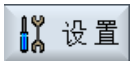
2. 选择运行方式“JOG”、“MDA”或“AUTO”。

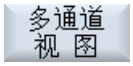
...





3. 按下菜单扩展按键和软键“设置”。





4. 按下软键“多通道视图”。

5. 在窗口“多通道视图设置”中，在下拉菜单“视图”选择所需条目（例如：“2 个通道”），并定义通道以及显示顺序。

   在运行方式“AUTO”、“AUTO”和“JOG”的初始画面中，左侧和右侧通道列的上方窗口被实际值窗口占据。



6. 如需显示窗口“T,F,S”，按下软键“T,F,S”。

   窗口“T,F,S”会显示在左侧和右侧通道列的下方窗口中。

   提示：

   软键“T,F,S”只有在小型操作面板上（即比 OP012 小的面板）才提供。

9.3 大操作面板上的多通道视图

在操作面板 OP015、OP019 和 PC 机上可以最多平铺显示 4 个通道。 这种显示方式可以大大简化多通道程序的创建和试运行工作。

功能的基本条件

- OP015，分辨率 1024x768 像素，最多显示 3 个通道
- OP019，分辨率 1280x1024 像素，最多显示 4 个通道
- OP019 需要配备 PCU50.5

“加工”操作区中的 3 / 4 通道视图

在设置“多通道视图”中选择需要显示的多个通道。

通道视图	“加工”操作区中的显示
3 通道视图	每个通道会重叠显示下列窗口： • 实际值窗口 • T、F、S 窗口 • 程序段显示窗口 选择功能 • 按下一个垂直软键，屏幕上随即显示 T、F、S 窗口。
4 通道视图	每个通道会重叠显示下列窗口： • 实际值窗口 • G 功能（省略了“G 功能”软键）：通过菜单扩展键可访问所有 G 功能。 • T、S、F 窗口 • 程序段显示窗口 选择功能 • 按下其中一个软键，G 代码视图叠加在窗口上显示。

通道之间的切换



按下 <CHANNEL>键，在通道之间切换。



按下<NEXT WINDOW>键，在通道栏中相互重叠的三或四个窗口之间进行切换。

说明

2 通道显示

和小型操作面板不同，在“加工”操作区的 2 通道视图中显示了 T、S、F 窗口。

程序：操作区

编辑器中可最多平铺显示 10 个程序。

程序的显示

通过编辑器中的设置您还可以确定程序在编辑器窗口中占据的宽度。 这样就可以均衡地显示程序，或者使当前活动的程序窗口更大。

通道状态

在状态显示中可以根据需要显示通道信息。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

9.4 设置多通道视图

设置	含义
视图	确定需要显示多少个通道。 • 1 个通道 • 2 个通道 • 3 个通道 • 4 个通道
通道选择和顺序选择 （针对 2 到 4 个通道的视图）	指定在多通道视图中按照哪个顺序显示哪个通道。
可见 （针对 2 到 4 个通道的视图）	指定在多通道视图中显示哪些通道， 这样可以暂时在视图中隐藏一些通道。

示例

您的机床有 6 个通道。

您为多通道视图配置了通道 1 - 4，并定义了显示顺序（例如依次为通道 1、通道 3、通道 4、通道 2）。

因此，在多通道视图中，您只能在配置的这些通道之间切换，而不能切换所有其他通道。现在请进入操作区域“加工”，然后按下<CHANNEL>键，窗口中会显示： 通道“1”和“3”，通道“3”和“4”，通道“4”和“2”。 通道“5”和“6”没有显示在多通道视图中。

而在单通道视图中，您可以在所有通道（1...6）之间切换，不管规定的多通道显示顺序是怎样的。

通道菜单提供了所有通道选项，不仅仅是为多通道视图配置的通道。 切换到没有配置的通道时，系统会自动切换到单通道视图。 即使之后又选择了配置通道，系统仍保持单通道视图，不会自动切换回多通道视图。

步骤



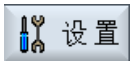
1. 选择操作区域“加工”。





2. 选择运行方式“JOG”、“MDA”或“AUTO”。





3. 按下菜单扩展按键和软键“设置”。



4. 按下软键“多通道视图”。
   窗口“多通道视图设置”打开。
5. 设置多通道或单通道视图，并定义在操作区域“加工”和编辑器中以何种顺序显示哪些通道。

碰撞监测（仅适用于 840D sl） 10

10.1 操作区“加工”中的碰撞监测

通过碰撞监测功能可以防止在加工工件期间或者编制程序时发生碰撞，从而避免更大损失。



软件选件

使用该功能需要下列软件选件：“碰撞监测（机床、加工区）”



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

碰撞监测功能以机床模型为基础。 机床的运动以“运行链”的形式来说明，机床部件和刀具有不同的保护区。 借助碰撞对可以监控两个保护区之间是否会发生碰撞。

碰撞监测功能在加工期间会定期计算两个保护区之间的间距。 如果两个保护区靠的很近，达到某安全间距，则系统发出报警并在处理对应的程序段前停止程序或中止轴运行。

前提条件

- 已设置碰撞监测，已有一个有效的机床模型。
- 在“碰撞监测”设置中选择了运行方式 AUTO 或 JOG 和 MDA 下的碰撞监测。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下<AUTO> 键。



3. 按下“同步记录”。



4. 按下软键“其它视图”和“机床空间”。



在执行同步记录时会显示一个有效的机床模型。

10.2 启动和关闭碰撞监测功能

通过“设置”您可以分别启用或关闭用于机床和刀具的操作区域（运行方式 “AUTO” 以及 “JOG/MDA”）的碰撞监测功能。

通过机床数据可以确定从哪个保护等级起启用或关闭处运行方式 JOG/MDA 或 AUTO 中的机床或刀具的碰撞监测功能。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

设置	结果
运行方式 JOG/MDA 碰撞监测	完全启用或关闭运行方式 JOG/MDA 的碰撞监测功能。
运行方式 AUTO 碰撞监测	完全启用或关闭运行方式 AUTO 的碰撞监测功能。
JOG/MDA 机床	如果运行方式 JOG/MDA 的碰撞监测功能已启用，则至少会监控机床保护区。 无法修改参数。
AUTO 机床	如果运行方式 AUTO 的碰撞监测功能已启用，则至少会监控机床保护区。 无法修改参数。
JOG/MDA 刀具	完全启用或关闭运行方式 JOG/MDA 的刀具保护区的碰撞监测功能。
AUTO 刀具	完全启用或关闭运行方式 AUTO 的刀具保护区的碰撞监测功能。

步骤



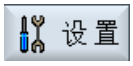
1. 选择操作区域“加工”。





2. 选择运行方式“JOG”、“MDA”或“AUTO”。





3. 按下菜单扩展按键和软键“设置”。



4. 按下软键“碰撞监测”。
   “碰撞监测”窗口打开。



5. 在“碰撞监测”一行中选择选项“开”或“关”，以启用或关闭所需运行方式（如 JOG/MDA）的碰撞监测功能。
6. 如果只需监控机床保护区，则撤销勾选复选框“刀具”。

11 刀具管理

11.1 用于管理刀具的列表

在刀具列表中显示了系统中创建或配置的所有刀具和刀库位置（刀位）。

所有列表都按照同样的顺序排列相同刀具。 因此，在列表间切换时，光标将停留在同一个刀具，同一个屏幕位置上。

列表之间的区别在于显示的参数和软键的布局。 在列表间切换可以根据需要从一个主题切换到下一个主题。

- **刀具表**

  显示所有用于创建和设置刀具的参数和功能。

- **刀具磨损**

  此处包含了持续运行中必需的所有参数和功能，例如：磨损和监控功能。

- **刀库**

  此处包含了和刀具/刀库相关的参数以及刀具/刀库位置的功能。

- **OEM 刀具数据**

  该列表供 OEM 自定义，

列表排序

您可以修改列表的排列顺序：

- 按照刀库
- 按照名称（刀具名称字母排序）
- 按照刀具类型
- 按照 T 号（刀具编号）
- 根据 D 号

列表筛选

可按照如下条件筛选列表：

- 仅显示第一个刀沿
- 仅显示准备就绪的刀具

- 仅显示达到预警极限的刀具
- 仅显示禁用的刀具
- 仅状态位为“激活”的刀具

搜索功能

可搜索列表查找：

- 刀具
- 刀库位置
- 空位



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

11.2 刀库管理

根据配置情况，刀具列表可支持刀库管理功能。

刀库管理的功能

- 通过水平软键“Magazine”（刀库）可以获得列表，其中会显示出带有相关刀库数据的刀具。
- 刀库/刀位栏显示在列表中。
- 初始设置中，按照刀位顺序显示列表。
- 在各个列表的标题栏中显示光标选中的刀库。
- 垂直软键“Magazine selection”（刀库选择）显示在刀具列表中。
- 可以通过刀具表将刀具装入刀库或者从刀库中卸载刀具。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

11.3 刀具类型

在创建新刀具时，系统会提供多个刀具类型选项。 刀具类型决定了需要哪些几何数据，如何计算这些数据。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

刀具类型



图 11-1 铣床上的默认收藏

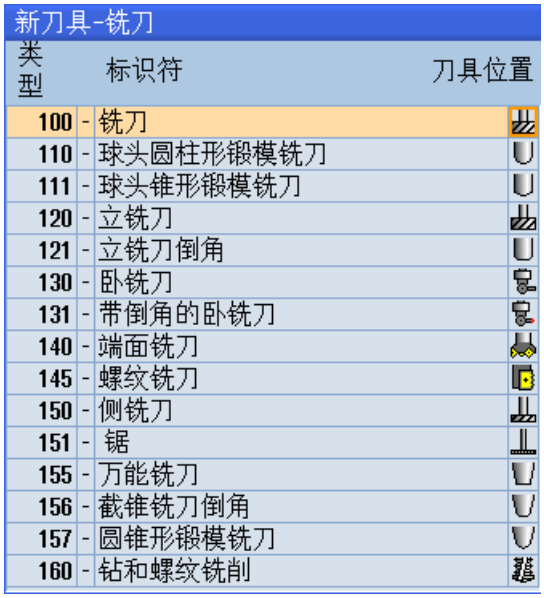


图 11-2 “新刀具-铣刀”窗口提供的刀具类型



图 11-3 “新刀具-钻头”窗口提供的刀具类型



图 11-4 “新刀具-特种刀具”窗口提供的刀具类型

11.4 刀具尺寸

本章节向您概括介绍刀具的尺寸。

刀具类型

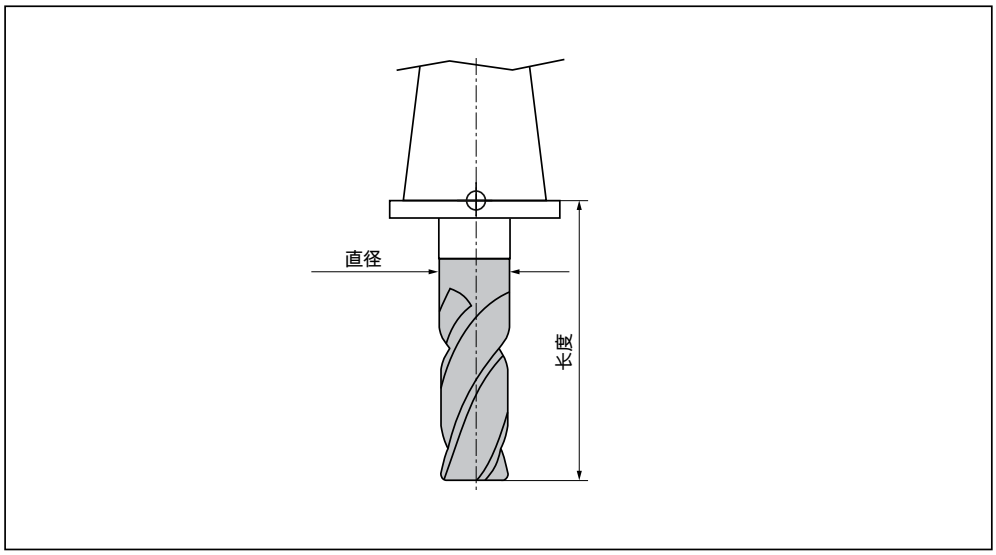


图 11-5　　立铣刀（120 型）

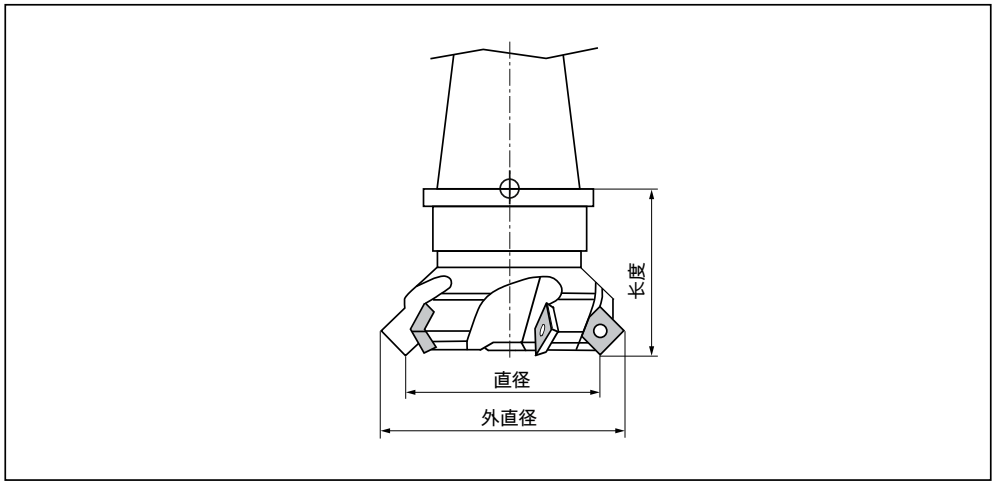


图 11-6　　端面铣刀（140 型）

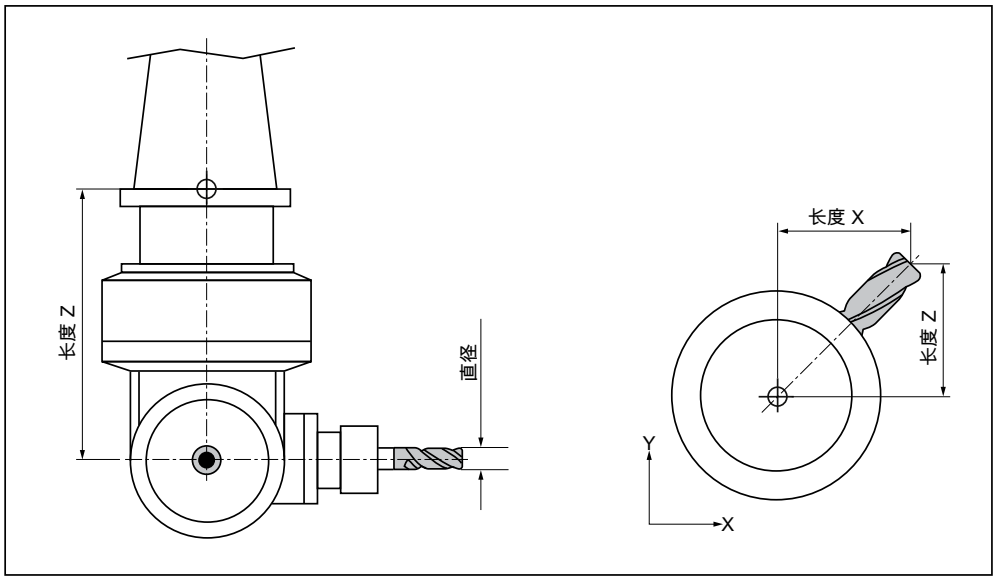


图 11-7　　卧铣刀（130 型）

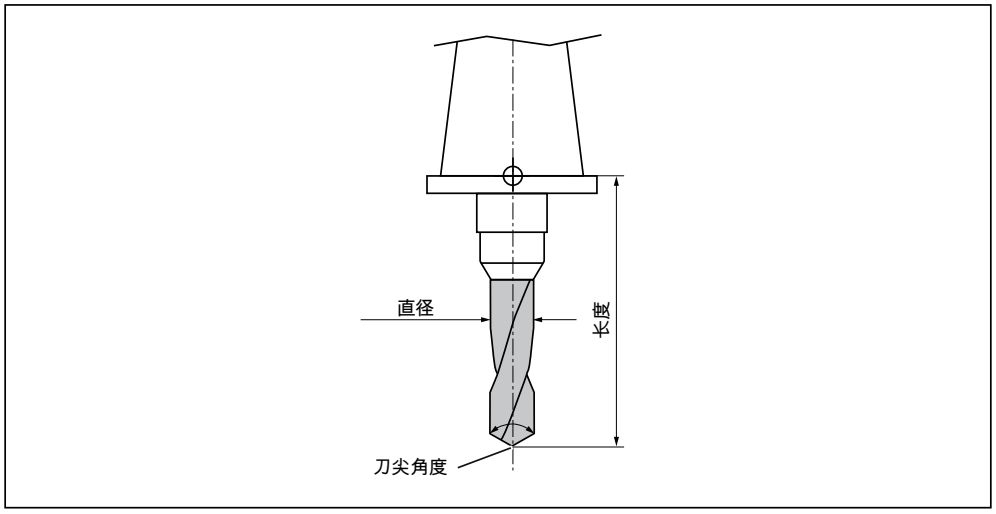


图 11-8　　钻头（200 型）

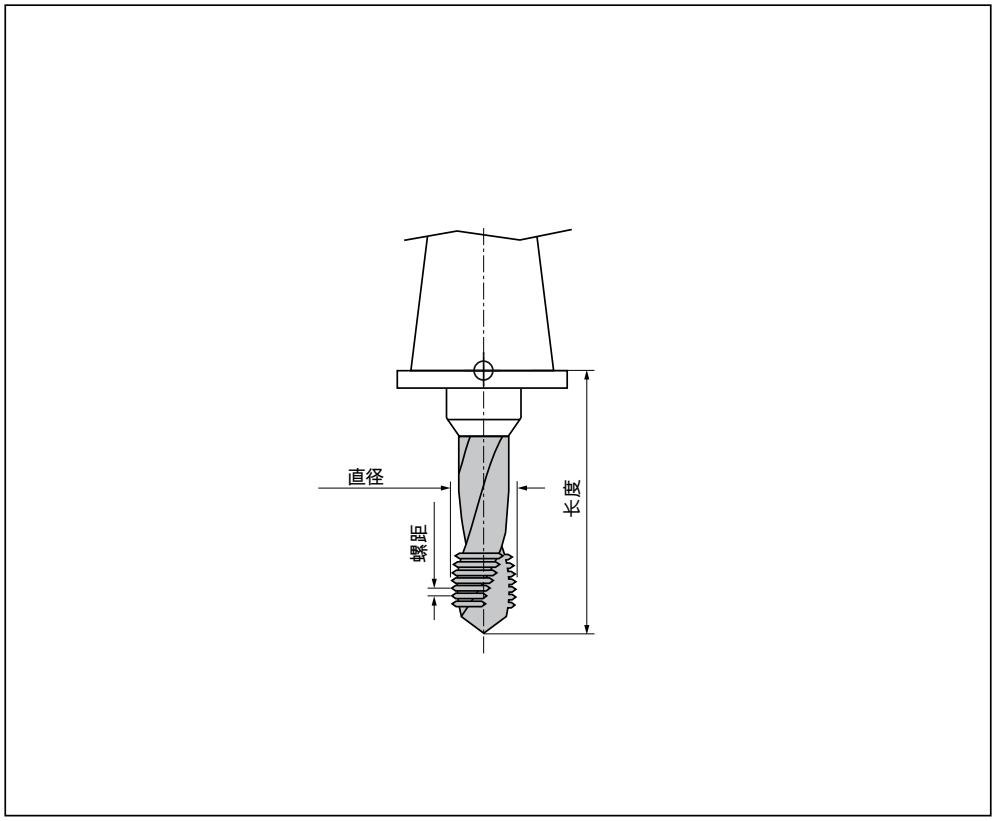


图 11-9　　丝锥（240 型）

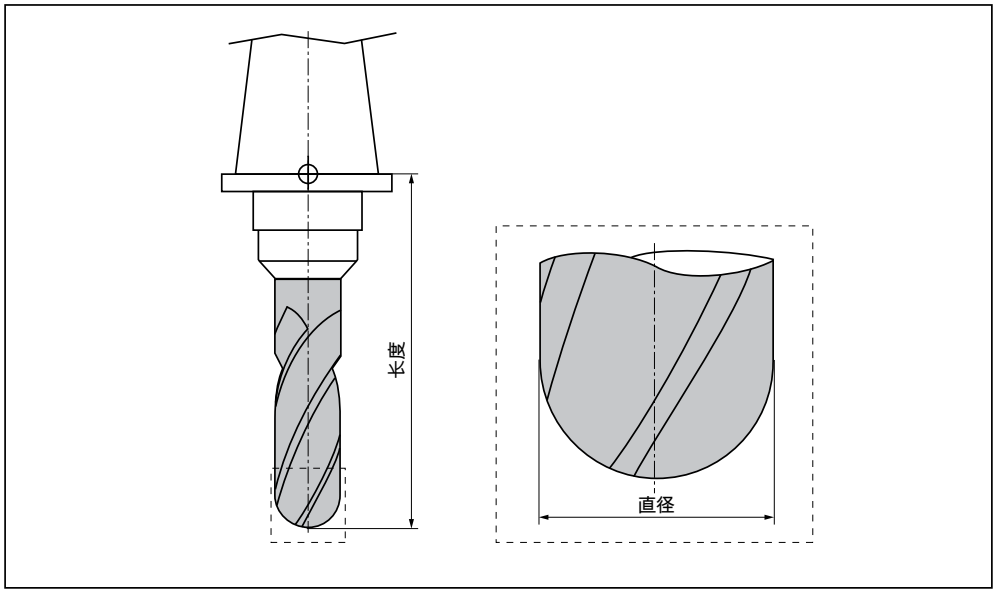


图 11-10　　3D 刀具，例如：球头圆柱形锻模铣刀（110 型）

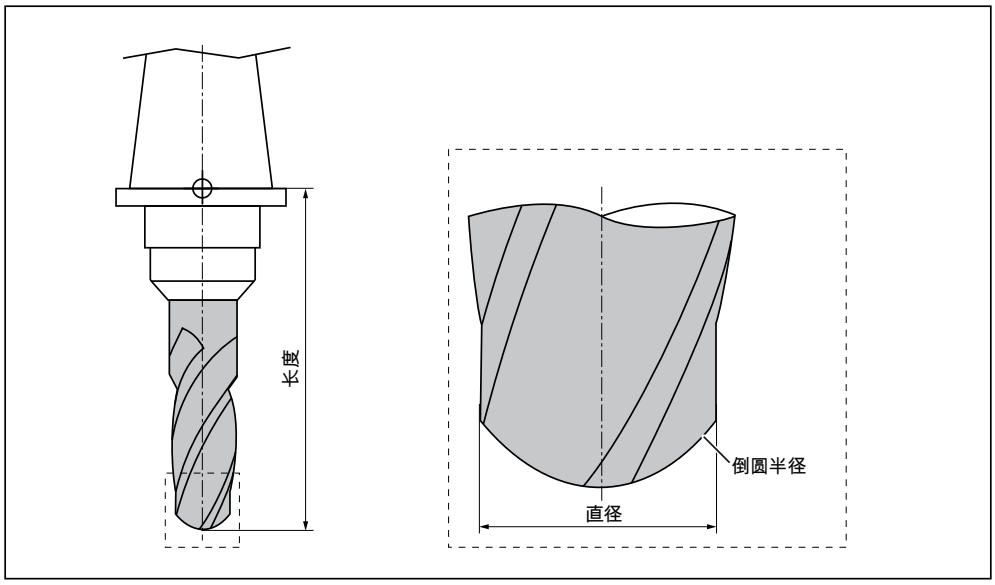


图 11-11　3D 刀类型具，例如：球头铣刀（111 型）

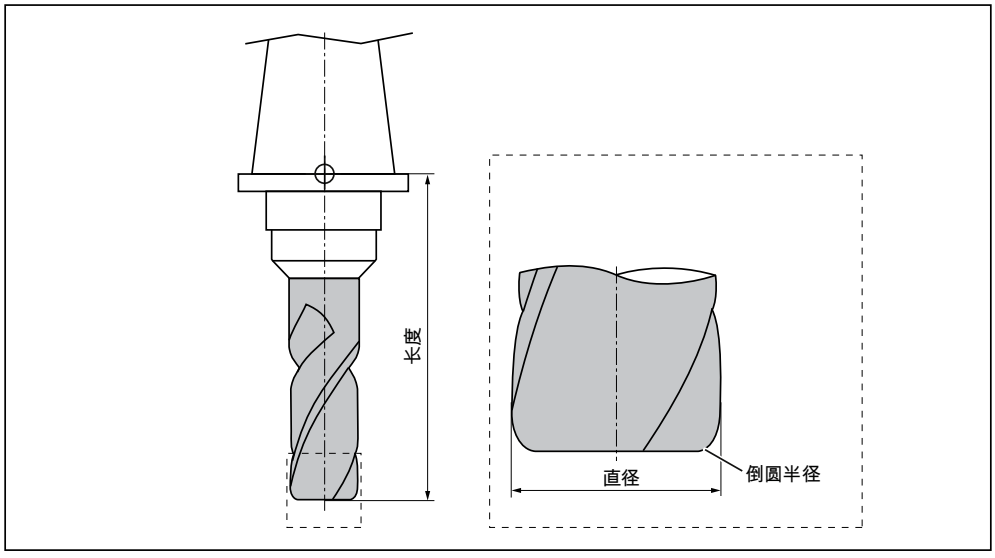


图 11-12　3D 刀具，例如：带倒圆的立铣刀（121 型）

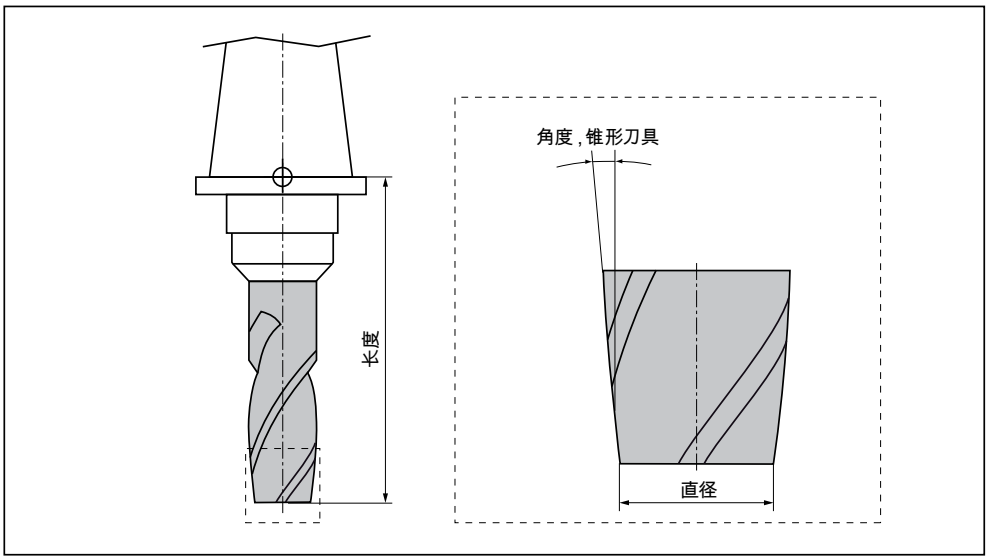


图 11-13　3D 刀类型具，例如：截锥铣刀（155 型）

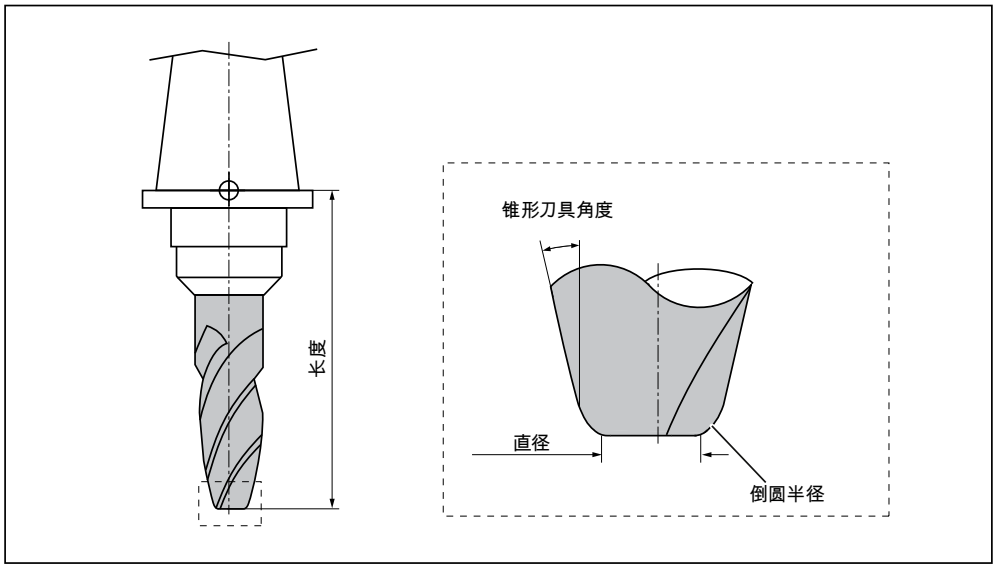


图 11-14　3D 刀具，例如：带倒圆的截锥铣刀（156 型）

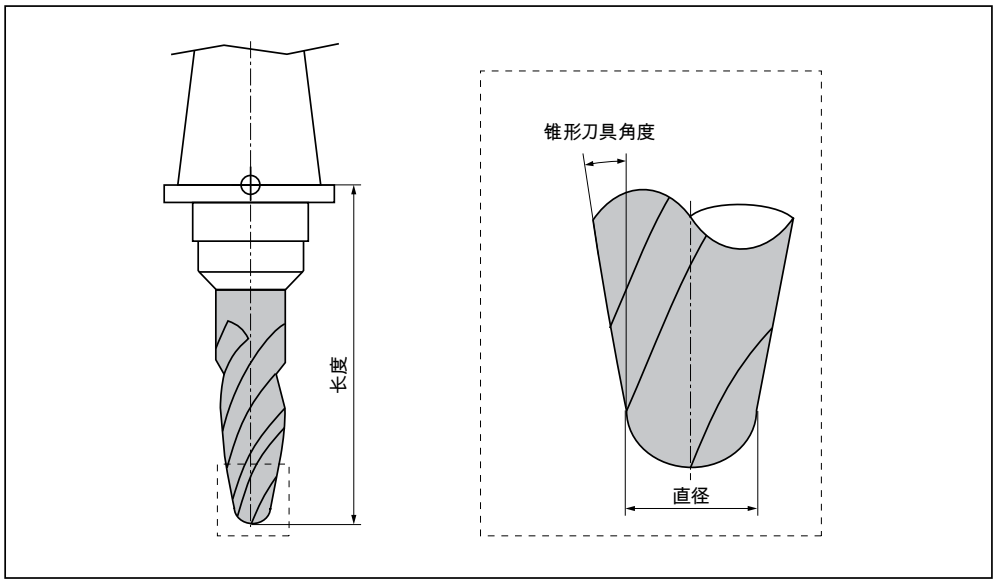


图 11-15　3D 刀具，例如：圆锥形锻模铣刀（157 型）

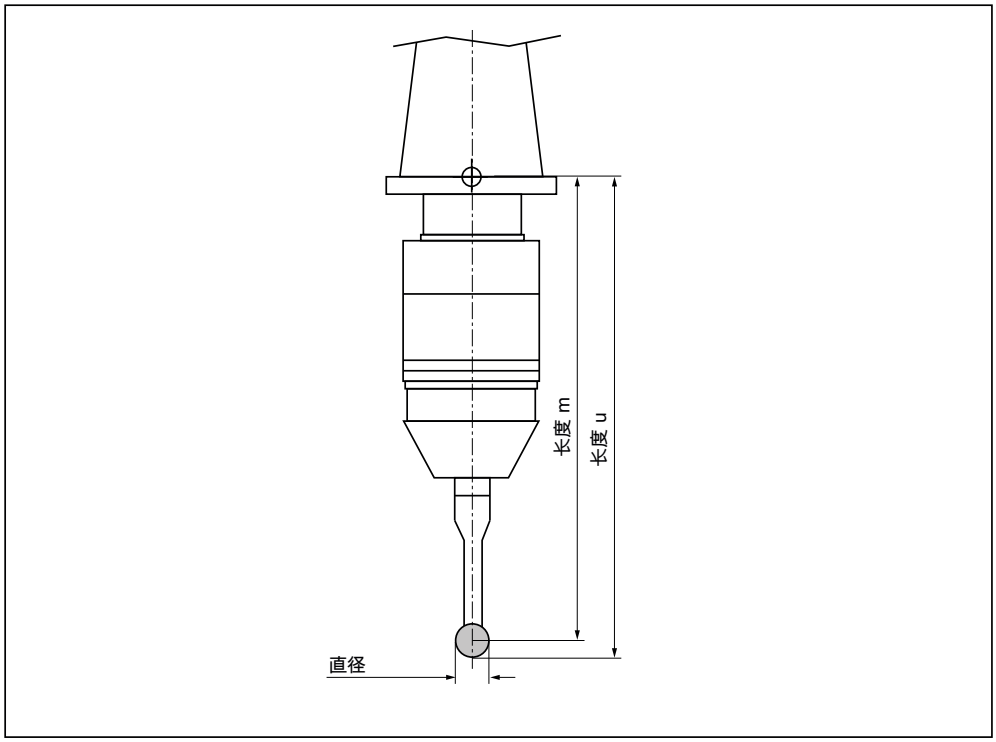


图 11-16　电子工件测量头



机床制造商

工件测量头的刀具长度可以量至球体中心（长度 m）或量至球体外侧（长度 u）。

请注意机床制造商的说明。

说明

电子工件测量头在使用前必须进行较准。

11.5 刀具列表

刀具表中显示了创建、设置刀具时必需的所有参数和功能。

通过刀具名称和姐妹刀具编号可以明确标识每件刀具。

刀具参数

列标题	含义
位置	刀库/位置号 • 刀库位置号 首先显示刀库号，然后显示刀具在刀库中的位置号。 如果只有一个刀库，则只显示位置号。
BS	• 装载刀库中的装载位置
  *如果在刀库选择中激活了	其它的刀库类型（如链式刀库）还另外有以下符号： • 主轴位置符号 • 机械手 1 和机械手 2 的位置符号，只限带有双机械手的主轴。
类型	刀具类型 系统根据刀具类型（用符号表示）来显示对应的刀补数据。

列标题	含义
	可通过 <SELECT> 键更改刀具类型。
刀具名称	刀具通过其名称和姐妹刀具号加以标识。 名称可以为文字或编号。 **提示：** 刀具名称的最大长度为 31 个 ASCII 字符。 当使用亚洲字符或 Unicode 字符时字符数要相应减少。 不允许使用下列特殊字符：| # "。 | # ".
ST	姐妹刀具编号（用于姐妹刀具方案）
D	刀沿号
长度	刀具长度 几何数据：长度
半径	刀具半径
刀尖角或 螺距	指的是刀具 200 (麻花钻）、220（中心钻）和 230（沉头钻）的刀尖角 刀具 240 的螺距 - 丝锥
N	铣刀齿数，针对 100-铣刀、110-球头圆柱形锻模铣刀、111-球头锥形锻模铣刀、120-立铣刀、121-立铣刀带倒角、130-卧铣刀、131-卧铣刀(圆角铣刀)、140-端面铣刀、150-侧铣刀、155-万能铣刀、156-带倒角的截锥铣刀、157-锥形锻模铣刀。
	主轴旋转方向  主轴未激活  主轴正转  主轴反转
	开关冷却液 1 和 2（例如内部冷却和外部冷却）。 不强制在机床上安装冷却液供给装置。
M1 - M4	其他刀具专用功能，比如附加的冷却液供给、转速监控、刀具损坏等。

其他参数

第一列中显示创建的唯一刀沿号。

列标题	含义
D 号	唯一刀沿号
SN	刀沿号
EC 	设置补偿 显示当前的设置补偿

通过配置文件您可以定义刀具表中的参数选项。



软件选件

主轴旋转方向、冷却液和刀具专用功能等（M1-M4）参数，需要选件“ShopTurn/ShopMill”。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

文献

有关刀具列表配置和创建的详细信息可以查阅下列手册：

SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl 调试手册

刀具表中的符号

符号/ 标识		含义
刀具类型		
红色叉		刀具被禁用。
黄色三角形 - 尖端向下		达到预警极限。

符号/ 标识		**含义**
黄色三角形 - 尖端向上	△	刀具处于特殊状态之中。 将光标移到三角形指出的刀具上， 此时窗口中会弹出提示条，为您提供简短说明。
绿色方框	□	刀具被预先选定。
刀库/位置号		
绿色双箭头	⇄	刀库位置处于切换位上。
灰色双箭头（可配置）	⇄	刀库位置位于加载位置上。
红色叉	✕	刀库位置被禁用。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“刀具表”。
   “刀具表”窗口打开。

参见

显示刀具详细信息 (页 591)

更改刀具类型 (页 593)

11.5.1 其它数据

对于下列刀具类型还需要另外的几何数据，这些数据没有被列入刀具表之中。

带附加几何数据的刀具

刀具类型	附加参数
111 锥形球面铣刀	倒圆半径
121 带倒圆的立铣刀	倒圆半径
130 卧铣刀	几何长度（长度 X、长度 Y、长度 Z） 磨损长度（Δ 长度 X、Δ 长度 Y、Δ 长度 Z） 夹具长度（长度 X, 长度 Y, 长度 Z） V （方向矢量 1 - 6） 矢量 X、矢量 Y、矢量 Z
131 带倒圆的卧铣刀	几何长度（长度 X、长度 Y、长度 Z） 倒圆半径 磨损长度（Δ 长度 X、Δ 长度 Y、Δ 长度 Z） 夹具长度（长度 X, 长度 Y, 长度 Z） V （方向矢量 1 - 6） 矢量 X、矢量 Y、矢量 Z
140 端面铣刀	外圆半径 刀具角
155 截锥铣刀	锥角
156 带倒圆的截锥铣刀	倒圆半径 锥角
157 圆锥形锻模铣刀	锥角
585 校准刀具	几何长度（长度 X、长度 Y、长度 Z） 磨损长度（Δ 长度 X、Δ 长度 Y、Δ 长度 Z）
710 3D 测头（铣削）	几何长度（长度 X、长度 Y、长度 Z） 磨损长度（Δ 长度 X、Δ 长度 Y、Δ 长度 Z）
712 单向测头	几何长度（长度 X、长度 Y、长度 Z） 磨损长度（Δ 长度 X、Δ 长度 Y、Δ 长度 Z）

刀具类型	附加参数
713 L 形测头	几何长度（长度 X、长度 Y、长度 Z） 磨损长度（Δ 长度 X、Δ 长度 Y、Δ 长度 Z） 测杆长度（长度）
714 星形测头	几何长度（长度 X、长度 Y、长度 Z） 磨损长度（Δ 长度 X、Δ 长度 Y、Δ 长度 Z） 外直径(∅)

可以通过配置文件确定在“其它数据”窗口中应当为哪些刀具类型显示哪些数据。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 刀具表打开。
2. 在列表中选择一个合适的刀具，比如卧铣刀。



3. 按下软键“其他数据”。
   "其它数据 - ..."窗口打开 。
   只有当选定的刀具配置了“其它数据”窗口时，软键“其它数据”才有效。

11.5.2 创建新的刀具

创建新刀具时，窗口“新建刀具-收藏”会提供一系列曾经选过的刀具，即收藏。

如果需要的刀具类型不在收藏表中，可以通过相应的软键选择所需的铣刀、钻头或特种刀具。

步骤



1. 打开刀具表。

2. 将光标放置在刀具表中需要创建刀具的位置。

   可以选择一个空的刀库位置或者选择刀库外的 NC 刀具存放器。

   在 NC 刀具存放器的区域内，也可以将光标移到现有刀具上。 当前显示的刀具数据不会被覆盖。



3. 按下“新刀具”软键。



窗口“新建刀具 - 收藏”打开。

-或者-



如要创建收藏列表中没有的刀具，请按下软键“铣刀 100-199”、“钻头 200-299”或者“特种刀具 700-900”。

...



“新建刀具-铣刀”、“新建刀具-钻头”或“新建刀具-特种刀具”窗口打开。

4. 将光标移至相应的符号上，选择刀具。



5. 按下“确认”软键。

   刀具和它的默认名称被传送到刀具表中。 如果光标位于刀具表中的空刀库位置上，则刀具被载入该刀库位置。

刀具创建的过程可以另外设置。

多个装载位

如果为刀库配置了多个装载位，则在创建刀具时会直切换到空的刀库位置，并且在按下软键“装载”后会弹出窗口“选择装载位”。

在该窗口中选择相应的装载位并按下软键“确认”。

附加数据

如果配置合适，在选择所需刀具并按下“确认”后，会弹出窗口“新刀具”，

在该窗口中可以定义：

- 名称
- 刀位类型
- 刀具尺寸

文献：

详细的配置说明参见：

调试手册 SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

11.5.3 测量刀具

您可以直接从刀具列表中测量单个刀具的补偿数据。

说明

只能在生效的刀具上进行刀具测量。

步骤



1. 打开刀具表。



2. 在刀具表中选择要测量的刀具，按下软键“测量刀具”。



现在切换到操作区“JOG”，待测刀具显示在“手动长度测量”窗口的“T”栏下。



3. 选择刀沿号 D 和姐妹刀具编号 ST。

4. 当在 Z 方向上返回工件时，用旋转主轴对刀，输入工件边沿的设定位置 Z0。



5. 按下“设置长度”软键。

刀具长度将自动计算并输入刀具表。

11.5.4 管理多个刀沿

刀具带有多个刀沿时，每个刀沿都有各自的补偿数据段， 可以创建的刀沿数目取决于控制系统中的配置，

另外，您还可以删除不再需要的刀沿。

步骤



1. 打开刀具表。
2. 将光标移到需要新建刀沿的刀具上。



3. 按下“刀具表”中的软键“刀沿”。



4. 按下软键“新刀沿”。
   在列表中会新建一条新的数据组。
   刀沿号依次向上增一，补偿数据是光标所在刀沿的默认数据。
5. 输入刀沿 2 的补偿数据。
6. 需要建立更多的刀沿补偿数据时，请重复该过程。



7. 将光标移到需要删除的刀沿上，按下软键“删除刀沿”。
   数据组即从表中删除。 第一个刀沿不能被删除。

11.5.5 删除刀具

不再使用的刀具可以从刀具表中移除，使列表清晰明确。

步骤



1. 刀具列表打开。
2. 将光标放置在刀具表中要删除的刀具上。



3. 按下软键“Delete tool”（删除刀具）。
   出现一条安全提示：



4. 如果确实要删除选择的刀具，请按下软键“OK”（确定）。
   刀具被删除。
   如刀具位于刀位上，会卸载和接着删除该刀具。

多个装载位 - 刀具在刀位上

如果为刀库配置了多个装载位，则会在按下软键“Delete tool”（删除刀具）后，出现“选择装载位”窗口。

选择此处需要的装载位并按下软键“OK”（确定），卸载并删除刀具。

11.5.6 装载和卸载刀具

可以通过刀具表将刀具装入刀库或者从刀库中卸载刀具。 装载时将刀具移至一个刀位上。 在卸载时将刀具从刀库中移出，并保存在 NC 存储器中。

装载时会自动推荐一个空位，可将刀具装入该空位。 也可以直接指定一个空刀位。

可以从刀库中卸载掉目前暂不需要的刀具。 随后，HMI 会自动将刀具数据存储至 NC 存储器中。

若想日后重新使用该刀具，只需再次将刀具以及刀具数据直接装载到相应的刀位上。 这样即避免了多次输入同一刀具数据。

步骤



1. 刀具列表打开。

2. 将光标放置在需要装入刀库的刀具上（有关刀位号排序的详细信息，请参阅刀具表末尾处）。



3. 按下软键“装载”。

   打开窗口“装载至...”。

   “...刀位”栏由首个空刀位的编号预占用。



4. 若要将刀具装载至所推荐的空位，请按下“确认”软键。

   -或者-



   输入所需的刀位编号并按下“确认”软键。

   -或者-



   按下软键“主轴”。

   装载刀具至给定的刀位或主轴上。

主轴直接装入空刀库位上



1. 将光标定位到需要装入刀具的空刀库位上，按下软键“装载”。

   “载入...”窗口打开。

   在下拉菜单“...刀具”中选择所需刀具，按下软键“确认”。

多个刀库

如果配置了多个刀库，则会在按下软键“装载”后，出现“装载至...”窗口。

如果不想使用所推荐的空位，则指定所需的刀库以及刀位，并用“确认”确认选择。

多个装载位

如果为刀库配置了多个装载位，则会在按下软键“装载”后，出现窗口“选择装载位”。

选择所需的装载位并用“确认”确认选择。

卸载刀具



1. 将光标放置在需要从刀库中卸载的刀具上，并按下软键“卸载”。
2. 在“选择装载位”窗口中选择所需要的装载位。



3. 按下“确认”确认选择。

-或者-



按下“取消”撤销选择。

11.5.7 选择刀库

可以直接选择中间存储器、刀库或 NC 存储器。

步骤



1. 刀具表打开。



2. 按下“刀库选择”软键。

如果只有一个刀库，则按下软键后会从一个区域跳至另一区域，即：从中间存储器跳至刀库、从刀库跳至 NC 存储器、从 NC 存储器跳至中间存储器。 光标每次都位于刀库的开始位置。

-或者-



如果有多个刀库，则会打开“刀库选择”窗口。 将光标放置在所需刀库上并按下软键“转至”。

光标跳至指定刀库的开始处。

隐藏刀库





对于不应出现在刀库列表中的刀库，可以取消刀库旁边的复选框。

在多个刀库时，可以对刀库选择的特性进行不同的配置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

文献

详细的配置说明参见：

调试手册 SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

11.5.8 代码载体连接（只适用于 840D sl）

您可以配置与 MCIS TDI Ident Connection 的连接。

此时在 SINUMERIK Operate 中可提供以下功能：

- 从代码载体新建刀具
- 向代码载体卸载刀具



软件选件

使用该功能需要选件“MC Information System TDI Ident Connection”。

文档

有关使用代码载体的刀具管理和配置 SINUMERIK Operate 操作界面的详细信息请参见以下文档：

- 功能手册 MCIS TDI Ident Connection
- 调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

连接了代码载体时，在优选列表中可额外提供一把刀具。

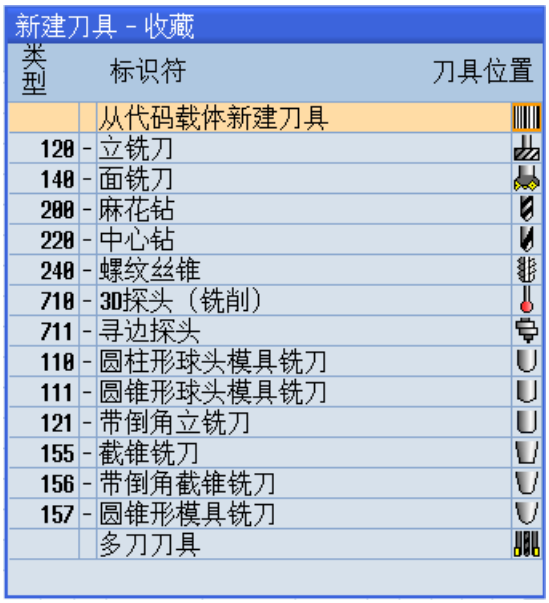


图 11-17　优选列表中代码载体上的新刀具

从代码载体新建刀具



1. 打开刀具表。

2. 将光标放置在刀具表中需要创建刀具的位置。

   可以选择一个空的刀位或者选择刀库外的 NC 刀具存放器。

   在 NC 刀具存放器的区域内，也可以将光标移至现有刀具上。不覆盖显示的刀具的数据。



3. 按下软键“新刀具”。



窗口“新建刀具 - 优选”打开。



4. 将光标定位到“从代码载体新建刀具”上并按下软键“确认”。

   从代码载体上读取刀具数据并在窗口“新刀具”中显示刀具类型、刀具名称以及可能有的相关参数。



5. 按下“确认”软键。

   刀具和它的默认名称被传送到刀具表中。如果光标位于刀具表中的空刀库位置上，则刀具被载入该刀库位置。

刀具创建的步骤可以另外设置。

向代码载体卸载刀具



1. 打开刀具表。



2. 将光标定位到需要从刀库中卸载的刀具上，并按下软键“卸载”和“在代码载体”。

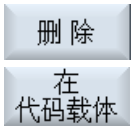
   刀具被卸载，其数据被写入代码载体。

在进行相应设置后，要卸载到代码载体上的刀具会在读出到代码载体上之后从 NC 存储器中删除。

删除代码载体上的刀具



1. 打开刀具表。
2. 将光标定位到需要在代码载体上删除的刀具上。



3. 按下软键“删除刀具”和“在代码载体”。

   刀具被卸载，其数据被写入代码载体。 刀具便从 NC 存储器中被删除了。

删除刀具也可另行设置，即软键“在代码载体”不可用。

文档

配置说明请见以下文档：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

11.6 刀具磨损

刀具磨损表包含了持续运行所需的所有参数和功能。

刀具经过长期使用后，可能会出现磨损， 这些磨损量经过测量后，可以输入到刀具磨损表中。 随后，在计算刀具长度或者半径补偿时，控制系统会自动将磨损量计算在内，以保持工件的加工精度。

监控方式

您可以通过工件数量、刀具寿命和磨损这三个参数来自动监控刀具的使用情况。

说明

监控方式的组合使用

您既可以使用一种方式来监控刀具，也可以组合多种监控方式来监控刀具。

此外当不再需要使用该刀具时，还可以禁用刀具。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

刀具参数

列标题	含义
位置 BS   *如果在刀库选择中激活了	刀库/位置号 • 刀库编号 先给定刀库编号，再给定刀库中的刀位号。 如果只有一个刀库，则只显示刀位号。 • 装载刀库中的装载位置 其它的刀库类型（如链式刀库）还另外有以下符号： • 主轴位置符号 • 抓刀器 1 和抓刀器 2 的位置符号，只限带有两个抓刀器的主轴。
类型	刀具类型 系统根据刀具类型（用符号表示）来显示特定的刀补数据。
刀具名称	刀具通过其名称和姐妹刀具号加以标识。 名称可为文本或者数字。 **提示：** 刀具名称的最大长度为 31 个 ASCII 字符。 当使用亚洲字符或 Unicode 字符时字符数要相应减少。 不允许使用下列特殊字符： | # ".
ST	姐妹刀具编号（用于姐妹刀具方案）。
D	刀沿号
Δ 长度	长度磨损
Δ 半径	半径磨损
T C	刀具监控选择 - 通过刀具寿命 （T） - 通过工件数量 （C） - 通过磨损 （W） 磨损监控可以通过机床数据配置。 请注意机床制造商的说明。

列标题	含义
刀具寿命或 工件数量或 磨损 * * 参数取决于 TC 中的选择	刀具的寿命。 工件的数量。 刀具的磨损。
额定值	刀具寿命、工件数量或磨损的额定值
预警极限	指定输入警告的刀具寿命、工件数量或磨损极限值。
G	勾选该复选框，可以禁用刀具。

其他参数

第一列中显示创建的唯一刀沿号。

列标题	含义
D 号	唯一刀沿号
SN	刀沿号
SC 	设置补偿 显示当前的设置补偿

磨损列表中的符号

符号/ 标识		含义
刀具类型		
红色叉		刀具被禁用。
黄色三角形 - 尖端向下		达到预警极限。
黄色三角形 - 尖端向上		刀具处于特殊状态之中。 将光标移到三角形指出的刀具上， 此时窗口中会弹出提示条，为您提供简短说明。

符号/ 标识		含义
绿色方框		刀具被预先选定。
刀库/位置号		
绿色双箭头		刀库位置处于切换位上。
灰色双箭头 （可配置）		刀库位置位于加载位置上。
红色叉		刀库位置被禁用。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“刀具磨损”。

参见

显示刀具详细信息 (页 591)

更改刀具类型 (页 593)

11.6.1 重新激活刀具

可以替换已禁用的刀具，或再次使用该刀具。

前提条件

为重新激活刀具，必须激活监控功能并保存有一个额定值。

步骤



1. 刀具磨损列表打开。
2. 将光标放置在已禁用的且需要再次使用的刀具上。



3. 按下软键“重新激活”。
   作为额定值输入的值会作为新的刀具寿命或工件数量。
   刀具禁用被取消。

重新激活和定位

如果配置了“带定位重新激活”功能，所选刀具所在的刀位将另外定位到装载位上。 可以交换刀具。

重新激活所有监控类型

如果配置了功能“重新激活所有监控类型”，则在重新激活时，所有 NC 中设置的刀具监控类型将被复位。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

文献

调试手册 SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

多个装载位

如果为刀库配置了多个装载位，则会在按下软键“装载”后，出现窗口“选择装载位”。

在该窗口中选择相应的装载位并按下软键“确认”。

11.7 OEM 刀具数据

您可以按照需要自定义 OEM 刀具数据表。

有关 OEM 刀具数据自定义的详细信息可以查阅下列手册：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“OEM 刀具”。

11.8 刀库

刀库列表中显示了刀具和刀库数据， 在该表中，您可以进行一些和刀库、刀库位置相关的操作。

每个刀库位置可以定义为刀具的位置码，或者被禁用。

刀具参数

列标题	含义
位置 BS   *如果在刀库选择中激活了	刀库/位置号 • 刀库编号 先给定刀库编号，再给定刀库中的刀位号。 如果只有一个刀库，则只显示刀位号。 • 装载刀库中的装载位置 其它的刀库类型（如链式刀库）还另外有以下符号： • 主轴位置符号 • 抓刀器 1 和抓刀器 2 的位置符号，只限带有两个抓刀器的主轴。
类型	刀具类型 系统根据刀具类型（用符号表示）来显示特定的刀补数据。
刀具名称	刀具通过其名称和姐妹刀具号加以标识。 名称可为文本或者数字。 **提示：** 刀具名称的最大长度为 31 个 ASCII 字符。 当使用亚洲字符或 Unicode 字符时字符数要相应减少。 不允许使用下列特殊字符： | # ".
ST	姐妹刀具编号（用于姐妹刀具方案）。
D	刀沿号
G	禁用刀库位置。
刀库位置类型	显示刀库位置类型。

列标题	含义
刀具位置类型	显示刀具位置类型。
Ü	将刀具标为“超尺寸”。 该刀具占据了刀库中的两个左半位置、两个右半位置、一个上半位置和一个下半位置。
P	固定位置编码。 给刀具指定一个固定刀库位置。

其他参数

第一列中显示创建的唯一刀沿号。

列标题	含义
D 号	唯一刀沿号
SN	刀沿号

刀库列表的符号

符号/ 标识		含义
刀具类型		
红色叉		刀具被禁用。
黄色三角形 - 尖端向下		达到预警极限。
黄色三角形 - 尖端向上		刀具处于特殊状态之中。 将光标移到三角形指出的刀具上， 此时窗口中会弹出提示条，为您提供简短说明。
绿色方框		刀具被预先选定。
刀库/位置号		
绿色双箭头		刀库位置处于切换位上。
灰色双箭头（可配置）		刀库位置位于加载位置上。
红色叉		刀库位置被禁用。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“刀库”。

参见

显示刀具详细信息 (页 591)

更改刀具类型 (页 593)

11.8.1 定位刀库

可以将刀位直接定位到装载位。

步骤



1. 刀库列表打开。
2. 将光标放置在需要定位到装载位的刀位上。



3. 按下“Position magazine”（定位刀库）软键。
   刀位定位到装载位上。

多个装载位

如果为刀库配置了多个装载位，则在按下软键“Position magazine”（定位刀库）后会出现“选择装载位”窗口。

选择所需的装载位并用“确定”确认选择，将刀位定位到装载位。

11.8.2 转换刀具

刀具可以直接从刀库内部转换到其它刀位上。也就是说，无需将刀具先从刀库中卸载后，再装载到其它刀位上。

转换时会自动推荐一个空位，可将刀具转换到该空位。 也可以直接指定一个空刀位。

中间存储器

可将刀具转移至中间存储位置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 打开刀库列表。

2. 将光标定位在要设置到其它刀位的刀具上。



3. 按下“Relocate”（转换）软键。

   显示窗口“将...从位置...转移到位置...”。 “刀位”栏由首个空刀位的编号预占用。



4. 若要将刀具设置在所推荐的刀位上，请按下软键 “OK”（确定）。

   -或者-



   指定所需的刀库，输入刀位编号并按下软键“OK”（确定）。

   -或者-

   在“... 刀库”栏中输入编号“9998”或者编号“9999”选择中间存储器，并在“刀位”栏中输入所需的中间存储位置。

   -或者-





   若要将刀具转换至主轴中，请按下软键“Spindle”（主轴）并按下软键“OK”（确定）。

   将刀具转移至指定的刀位或者主轴上或者中间存储器中。

多个刀库

如果配置了多个刀库，则会在按下软键“Relocate”（转换）后，出现窗口“...转换从刀库... 刀位...到...”。

在此选择所需刀库以及所需刀位并用“确定”确认选择，装载刀具。

11.8.3 卸载全部刀具

您可以从刀库列表中同时卸载所有刀具， 此时只需一个操作即可逐个将刀具从刀库中卸载。

前提条件

为使软键“全部卸载”显示并可用，必须满足以下前提条件：

- 设置了刀库管理
- 在周转器/主轴上无刀具



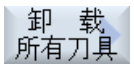
机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 打开刀库列表。



2. 按下软键“全部卸载”。
   接着会询问，是否确实要卸载全部的刀具。



3. 按下软键“确认”，继续执行刀具卸载。
   刀具按照刀位号从小到大的顺序从刀库中卸载。
4. 如要中断卸载过程，可按下软键“取消”。

多个装载位

如果为一个刀库设置了多个装载位，则可通过软键“选择装载位”打开窗口，并在窗口中为刀库分配装载位。

11.9 图形显示

为了排列刀具，还可以另外在动态图形中显示刀具和刀库位置。

这时刀具按列表顺序显示在正确的比例位置。

必须由机床制造商来调整图形显示。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

文献

其它信息参见下列文献：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

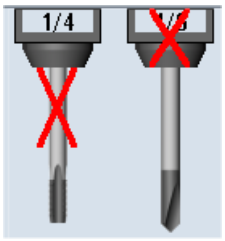
刀具和刀库位置的图形显示



图 11-18　刀具和刀库位置的图形显示

在进行图形显示时下列项目有效：

- 如果用于显示的刀具过长，则插入最大的可能长度。
- 刀具过大时要在左右切去一部分。
- 不在刀库中的刀具，不显示刀架。
- 禁用的刀具或刀库位置会用红色的叉标识出来：



说明

刀具类型 713 / 714

在“其他数据”窗口中输入参数“测杆长度”或“外直径”，以便在刀具图形显示中显示刀具“L 形测头”和“星形测头”。

打开/关闭图形刀库显示

1. 刀具列表和/或磨损列表或者刀库列表打开。
2. 按下软键“其它”和“设置”。





“设置”窗口打开。

3. 勾选复选框“激活刀库图形显示”，激活刀库的图形显示。

11.10 刀具管理列表分类

如果使用多个刀具，大型刀库或多个刀库进行加工，按照不同标准排列刀具，将十分有助于操作。 可在列表中更为快速地找到特定刀具。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“刀具表”、“刀具磨损”或“刀库”。

...





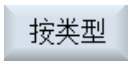
3. 按下软键“**>>**”和“排序”。





按照刀位编号对列表进行排序。

刀位相同时，列表按照刀具类型排列。 类型相同时（比如铣刀），则按照半径值进行排序。



4. 按下软键“根据类型”，将按照刀具类型排列刀具。 类型相同时（比如铣刀），按半径值进行排序。

-或者-



按下软键“根据名称”，将按字母排序显示刀具名称。

遇到同名刀具时，将使用备用刀具的编号排序。

-或者-



按下软键“根据 T 号”，将按刀具名称的编号顺序显示刀具。

-或者-



按下软键“根据 D 号”，按刀具的编号顺序显示刀具。

列表会按照指定标准排序。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

11.11 过滤刀具管理列表

筛选功能可以用于在刀具管理列表中用指定的属性进行筛选。

例如可以在加工时显示已经达到预警限制的刀具，以便准备装备相应的刀具。

筛选条件

- 仅首个刀沿
- 仅准备就绪的刀具
- 仅达到预警值的刀具
- 仅激活刀具
- 仅禁用刀具
- 仅剩余工件数从... 到... 的刀具
- 仅剩余寿命从... 到... 的刀具
- 仅卸载刀具
- 仅装载刀具



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

说明

多项选择

可以选择多个筛选条件。 在筛选条件矛盾时会显示相应的信息。

您可以将多个筛选条件定义为“或”关系。

文档

配置方法的说明请参见
SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl 调试手册

步骤



1. 选择“参数”操作区域。



2. 按下软键“刀具表”、“刀具磨损”或“刀库”。

...





3. 按下软键“**>>**”和“筛选”。
“过滤器”窗口打开。

...





4. 激活所需的筛选条件并按下软键“确认”。
在列表中会显示出满足选择条件的刀具。
在窗口的头行会显示当前筛选条件。

11.12 刀具管理列表中的搜索

在刀具管理的所有列表中，都可使用搜索功能来查找下列对象：

- **刀具**
  - 输入刀具名称。 通过输入姐妹刀具号详细定义搜索目标。

    可只输入刀具名称的一部分作为关键字。
  - 输入 D 号，必要时勾选复选框“激活的 D 号”。
- **刀库刀位或刀库**

  如果只配置了一个刀库，则只搜索刀库刀位。

  如果配置了多个刀库，则可搜索特定刀库中的特定位置，或仅搜索特定刀库。
- **空位**

  在包含刀位类型的列表中，可通过刀位类型和刀位大小搜索空刀位。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“刀具表”、“刀具磨损”或“刀库”。

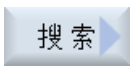
...





3. 按下软键“**>>**”和“搜索”。

...





4. 需要搜索特定刀具时，按下软键“刀具”。

-或者-



需要搜索特定刀库位置或刀库时，按下软键“刀库位置”。

-或者-



需要搜索空刀位时，按下软键“空位”。

11.13 显示刀具详细信息

窗口“刀具详细信息”显示了所选刀具的全部参数。

根据如下标准分类显示参数

- 刀具数据
- 刀沿数据
- 监控数据

保护等级

若需编辑详细信息窗口中的参数，必须使用钥匙开关 3（即保护等级 4）。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 打开刀具表、磨损表、OEM 刀具表和刀库表。

...



2. 请将光标移到所需刀具。



3. 在刀具表或刀库表中时，按下软键“**>>**”和“详细”。



-或者-



在磨损表或 OEM 刀具表中时，按下软键“详细”。



显示窗口“刀具详细信息”。

列表中列出所有现有的刀具数据。



4. 如果想显示刀沿数据，可以按下软键“刀沿数据”。



5. 如果想显示监控数据，可以按下软键“监控数据”。

11.14 显示所有刀具详细信息

窗口“刀具详细信息 - 全部参数”显示了所选刀具的全部参数。

根据如下标准分类显示参数：

- 刀具数据
- 刀沿数据
- 监控数据

保护等级

若需编辑详细信息窗口中的参数，必须使用钥匙开关 3（即保护等级 4）。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 打开刀具表、磨损表、OEM 刀具表和刀库表。

...



2. 请将光标移到所需刀具。



3. 在刀具表或刀库表中时，按下软键“**>>**”和“详细”。



-或者-



在磨损表或 OEM 刀具表中时，按下软键“详细”。



4. 按下软键“其他详细信息”。

   窗口“刀具详细信息-全部参数”随即显示。

   列表中列出刀具的全部参数。

5. 操作下拉条，显示列表中的所有参数。

   -或者-



按下软键“刀具数据”、“刀沿数据”或“监控数据”，直接跳到列表中的目标参数。

...



11.15 更改刀具类型

步骤



1. 打开刀具表、磨损表、OEM 刀具表和刀库表。

...



2. 将光标移到该刀具的“类型”列，修改刀具类型。



3. 按下 <SELECT> 键。

   “刀具类型 - 收藏”窗口打开。

4. 从收藏列表中选择所需刀具，如果其中没有，则按下软键“铣刀 100-199”、“钻头 200-299”、“磨削刀具 400-499"或者“特种刀具 700-900" 选择刀具。

   注： 只能将磨削刀具修改为另一种磨削刀具。



5. 按下“确认”软键。

   新的刀具类型随即传送到列表中，并在“类型”列显示对应的符号。

11.16 设置刀具列表

在窗口“设置”中您可以调整刀具列表的视图。

- 仅显示一个刀库
  - 该功能只显示一个刀库， 此处显示该刀库对应的周转库位和未装入的刀具。
  - 通过该设置您可以选择在按下“刀库选择”后是否直接跳转到下一个刀库，还是先切换到对话框“刀库选择”后再选择任意一个刀库。
- 仅显示周转刀库中的主轴

  在系统持续运行时只显示周转刀库中的主轴，而隐藏周转刀库中的其他位置。
- 启用经过适配转换的视图
  - 在刀具列表中显示经过转换的几何长度和补偿。
  - 在刀具磨损列表中显示经过转换的磨损长度和总补偿。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

文献

关于该设置的详细信息您可以查阅文档：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下软键“刀具表”、“刀具磨损”或“刀库”。

...







3. 按下软键“其它”和“设置”。

4. 勾选所需的复选框。

程序管理 12

12.1 概览

通过程序管理器您可以随时访问程序，执行、更改、复制或重命名程序，

或者删除多余的程序，清空存储器。

注意
从 USB 设备执行时可能中断 我们不推荐从 USB 设备直接执行程序。 在持续运行中，USB 设备可能会接触不良、掉落、由于碰撞或不小心拔出而折断。 如果在刀具加工期间拔出 USB 设备，将会停止加工并且损坏工件。

使用 ShopMill 进行多重紧固

使用 ShopMill 可以通过对刀具顺序的优化对相同或不同的工件进行多重紧固。



软件选件

多重紧固只能使用 ShopMill 程序实现。 您此时需要安装选件 “ShopTurn/ShopMill”。

程序存储器

允许的存储器有：

- NC
- 本地驱动器
- 网络驱动器
- USB 驱动器
- V24
- FTP 驱动器



软件选件

使用选件“NCU 的 CF 卡上的附加 HMI 用户存储器”时，才会显示软键“本地驱动器”（不适用于 PCU50 或 PC/PG 上的 SINUMERIK Operate）。

和其他工作站之间的数据交换

和其他工作站之间的数据交换有以下选项：

- USB 驱动器（例如 USB 设备）
- 网络驱动器
- FTP 驱动器

选择存储器

在水平软键条中您可以选择需要查看目录和程序的保存地点。 除了“NC”软键外（该软键用于显示“passive”文件系统的数据），屏幕上可能还会显示其他软键。

只有连接了外部存储器时，例如：在操作面板的 USB 端口上连接了一个 USB 设备，才会激活软键“USB”。

显示 PDF 和 HTML 文件

可以在程序管理器的驱动器（例如本地驱动器或 USB）上通过系统数据文件树显示 HTML 和 PDF 文档。

但是文档的预览只可用于 PDF。

说明

FTP 驱动器

不能在 FTP 驱动器上进行文档预览。

目录结构

一览图左列的符号含义为：


目录


程序

在第一次调用程序管理器时，所有的目录前都有一个加号。

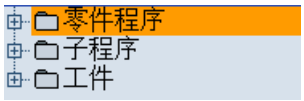


图 12-1　　程序管理器中的程序目录

只有在第一次查看后，空目录前的加号才被删除。

表中列出的目录和程序总是具有以下信息：

- 名称

  名称最大允许有 24 个字符。

  允许使用的字符为所有的大写字母（除了变音）、数字和下划线

- 类型

  目录： WPD

  程序： MPF

  子程序： SPF

  初始化程序： INI

  工作表：JOB

  刀具数据： TOA

  刀库数据： TMA

  零点： UFR

  R 参数： RPA

  全局用户数据/定义 GUD

  设定数据： SEA

  保护区： PRO

  悬垂度： CEC

- 大小（以字节为单位）
- 设置或上次更改的日期/时间

激活的程序

当前选中的程序即：激活的程序标有绿色符号。



图 12-2　　绿色标出当前选中（激活）的程序

参见

多重紧固 (页 647)

12.1.1 NC 存储器

会显示带有全部工件、主程序和程序的完整 NC 工作存储器。

可以在此创建其它子目录。

步骤



1. 选择操作区域“Program manager”（程序管理器）。



2. 按下软键“NC”。

12.1.2 本地驱动器

此处显示的是 CF 卡的用户存储器或本地硬盘上存储的工件、主程序和子程序。

保存程序时，您可以仿建 NC 存储器系统的结构，或者创建自己的存储结构。

在该驱动器中，您可以任意创建多个子目录，保存任意多个文件（例如：带有附注的文本文件）。



软件选件

使用选件“NCU 的 CF 卡上的附加 HMI 用户存储器”时，才会显示软键“本地驱动器”（不适用于 PCU50 或 PC/PG 上的 SINUMERIK Operate）。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 按下软键“本地驱动器”。

您可以在本地驱动器上仿建 NC 存储器的目录结构。 它会使查找更加方便。

创建目录



1. 选择本地驱动器。



2. 将光标移动到主目录上。



3. 按下软键“新建”和“目录”。
   窗口“新建目录”打开。



4. 在输入栏“名称”中分别输入“mpf.dir”、“spf.dir”和“wks.dir”，然后按下软键“确认”。
   随即在主程序下创建目录“零件程序”、“子程序”和“工件”。

12.1.3 USB驱动器

USB 驱动器可以进行数据交换。 因此，可以将外部创建的程序复制到 NC 中并执行。

注意
连续运行的中断 不推荐直接从 USB 设备上执行程序，因为这会引起加工意外中断并损坏工件。

分区的 USB 设备（仅针对 840D sl 和 TCU）

如果 USB 设备分为了若干区，则会以子目录(01,02,...)的形式显示。

使用 EXTCALL 时同时要指定分区（例如：USB:/02/... 或者 //ACTTCU/FRONT/02/... 或者 //ACTTCU/FRONT,2/... 或者 //TCU/TCU1/FRONT/02/... ）

此外还可以设置任意分区（例如//ACTTCU/FRONT,3）。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 按下软键“USB”。

说明

只有当操作面板的 USB 端口上插有 USB 设备时，软键“USB”才可使用。

12.1.4 FTP 驱动器

FTP 驱动器可进行控制系统和外部 FTP 服务器之间的数据（如零件程序）交换。

您可以在 FTP 服务器上新建目录和子目录，以便在此随意存放文件。

说明

选择/执行程序

不能直接在 FTP 驱动器上选择程序并切换到操作区域“加工”中执行程序。

前提条件

在 FTP 服务器上设定了用户名和密码。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 按下“FTP”软键。
   在首次选择 FTP 驱动器时会弹出登录窗口。



3. 输入用户名和密码，按下软键“确认”，以便登录 FTP 服务器。
然后会显示 FTP 服务器的内容及其文件夹。



4. 完成需要的数据处理后按下软键“注销”。
这样便断开了与 FTP 服务器的连接。 如果想要再次选择 FTP 驱动器，则必须重新登录。

12.2 打开和关闭程序

如果您希望进一步查看程序或更改程序，可以在编辑器中打开程序。

保存在 NCK 存储器中的程序在打开时便可以浏览， 但是要等程序完全打开后，才能够加以编辑。 在对话框中您可以查看程序的打开进度。

但是如果程序保存在本地驱动器、USB 设备或网络驱动器中，则只有在程序完全打开时，才可以浏览， 窗口中会有一个进度条显示打开进度。

说明

切换编辑器中的通道

在打开程序时，会打开当前所选通道的编辑器。 在执行程序模拟时会使用该通道。
如果希望使用其他通道，请切换编辑器中的通道。 只有在关闭编辑器后才切换到另一个通道。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。

2. 选择所需存储器，将光标移到需要处理的程序上。



3. 按下软键“打开”。

-或者-



按下 <INPUT> 键。

-或者-



按下 <光标向右> 键。

-或者-

双击程序。

所选的程序在“编辑器”操作区打开。

4. 进行所需的程序修改。



5. 按下软键“NC 选择”，切换至“加工”操作区并开始执行程序。



在程序运行时该软键失效。

关闭程序





按下软键“**>>**”和“关闭”，重新关闭程序和编辑器。

-或者-



位于程序的第一行开头时，可以按下 **<**光标向左**>** 键关闭程序和编辑器。



要重新打开已经关闭的程序时，可以按下**<**PROGRAM**>** 键。

说明

程序的执行不一定要关闭程序。

12.3 程序执行

选中要执行的程序，系统自动切换到“加工”操作区。

程序选择

将光标放置在所需程序或工件上，来选择工件（WPD）、主程序（MPF）或子程序（SPF）。

选择工件时在工件目录中必须有一个同名的程序，将自动选择它进行加工（比如：选择了工件 WELLE.WPD 则会自动选定主程序 WELLE.MPF 进行加工）。

如果存在一个同名的 INI 文件（如 WELLE.INI），则会在第一次零件程序启动并选择零件程序后一次性执行。 如有必要，根据机床数据 MD11280 $MN_WPD_INI_MODE 执行其它的 INI 文件。

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=0:

执行与选定工件名称相同的 INI 文件。 比如在选择了 WELLE1.MPF 时，使用 <CYCLE START> 执行 WELLE1.INI 文件。

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=1:

按已知的顺序执行所有与所选主程序名称相同的 SEA、GUD、RPA、UFR、PRO、TOA、TMA 和 CEC 类型的文件。 存放在工件目录中的主程序可以由多个通道选择和处理。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。

2. 选择所需的保存地点并将光标放置在要处理的工件/程序上。



3. 按下软键“选择”。

   系统自动切换到“加工”操作区。

   -或者-



如果程序已经在“程序”操作区打开，

按下软键“NC 执行”。



按下<CYCLE START> 键。

工件加工开始。

说明

可只选择保存在 NCK 存储器、本地驱动器或者 USB 驱动器中的工件/程序进行加工处理。

12.4 编制目录/程序/工作列表/程序列表

12.4.1 创建新目录

目录结构有助于一目了然地管理程序和数据。 为此可以在本地驱动器以及在 USB/网络驱动器的目录中创建子目录。

在子目录中可以继续创建程序并随即创建程序段。

说明

目录必须使用后缀“.DIR”或者“.WPD”。 包括后缀在内的名称长度最多为 49 个字符。

给定名称时允许使用所有的字母（除了变音）、数字和下划线。 名称会被自动转换成大写字母。

这一限制对于 USB /网络驱动器上的工作不适用。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。





2. 选择所需的存储介质，即本地驱动器或 USB 驱动器。





3. 如果想在本地驱动器中建立一个新的目录，可以将光标定位到最上面的文件夹上并按下软键“新建”和“目录”。

   窗口“新建目录”打开。



4. 输入所需的目录名称并按下“确认”软键。

12.4.2 创建新工件

在一个工件目录内可以建立不同的文件类型如主程序文件、初始化文件和刀具补偿文件。

说明

工件目录

可以建立多级工件目录。 请注意，工件目录名称的长度是受限制的。 如果超出了最大允许的字符数量，在输入工件名称时会显示提示信息。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。





2. 选择所需的存放地点并将光标放置到要在其下创建工件的文件夹上。



3. 按下软键“新建”。

   打开窗口“新建工件”。

4. 在创建时，可以根据需要选择一个模板。



5. 输入所需的工件名称并按下“确认”软键。

名称最多允许有 24 个字符。
允许使用所有的字母（除了变音）、数字和下划线（_）。
目录类型(WPD)自动设定。
将会使用工件的名称创建一个新的文件夹。
“新的 G 代码程序”窗口打开。



6. 如需创建程序，可以再次按下软键“确认”。

程序在编辑器打开。

12.4.3 创建新的G代码程序

在目录/工件中可以创建 G 代码程序并随即生成 G 代码程序段。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。

2. 选择所需的保存地点并将光标移至要在其下保存程序的文件夹上。



3. 按下软键“新建”。



打开窗口“新的 G 代码程序”。

4. 在创建时，可以根据需要选择一个模板。

5. 选择文件类型 (MPF 或 SPF) 。

如果处于 NC 存储器中并选择了“子程序”或“零件程序”文件夹，则可以分别仅创建一个子程序（SPF）或零件程序（MPF）。



6. 输入所需的程序名称并按下“确认”软键。

程序最大允许有 24 个字符。
允许使用所有的字母（除了特殊字符、语言特定的特殊字符、亚洲字符或西里尔字符）、数字和下划线（_）。

12.4.4 创建新的 ShopMill 程序

可以在零件程序与工件目录中创建 ShopMill 程序并紧接着为其制订加工步骤。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。

2. 选择所需的保存地点并将光标移至要在其下保存程序的文件夹上。



3. 按下软键“新建”。



4. 按下软键“ShopMill”。
   打开窗口“新建工步程序”。
   设定类型“ShopMill”。



5. 输入所需的程序名称并按下“确认”软键。
   程序最大允许有 24 个字符。
   允许使用所有的字母（除了特殊字符、语言特定的特殊字符、亚洲字符或西里尔字符）、数字和下划线（_）。

12.4.5 创建任意新文件

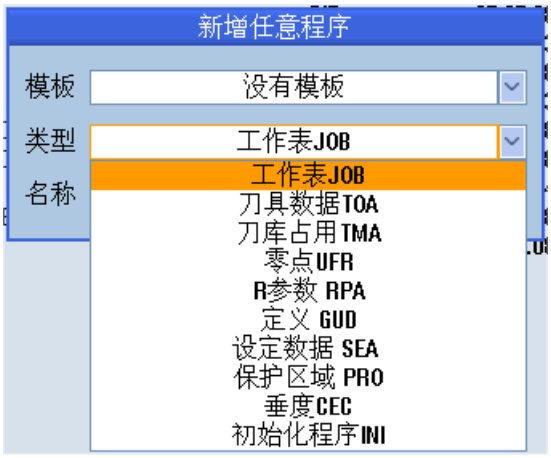
可以在每个目录或子目录中创建所给定的任意格式的文件。

说明

文件后缀名

NC 存储器中文件后缀名必须为 3 个字符并且不允许为 DIR 或 WPD。

NC 存储器中可以在工件下面使用软键“任意”创建下列的文件类型：



步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。

2. 选择所需的存放地点并将光标移至要在其下创建文件的文件夹上。



3. 按下软键“新建”和“任意”。

   打开“新建任意程序”窗口。

4. 在 NC 存储器上选择工件目录时，可以在选择栏“类型”中选取所需的文件类型（例如“定义 GUD”）并输入要创建文件的名称。

   文件自动具有选定的文件格式。

   -或者-

   输入要创建文件的名称和文件格式（例如 Mein_Text.txt）。

   名称最多允许有 24 个字符。

   允许使用所有的字母（除了变音）、数字和下划线（_）。



5. 按下“确认”软键。

12.4.6 创建工作列表

可以为每个工件建立一个工作列表用于扩展工件选择。

使用工作列表可以发出指令，用于在不同的通道中选择程序。

句法

工作列表由选择指令 SELECT 组成。

SELECT <程序> CH=<通道号> [DISK]

指令 SELECT 选择一个在特定 NC 通道中进行处理的程序。 所选择的程序须装载到 NC 的工作存储器中。 通过参数 DISK 可以选择从外部资源（CF 卡、U 盘、网络驱动器）处理程序。

- <程序>

  待选择程序的绝对或相对路径。

  示例：

  – //NC/WKS.DIR/WELLE.WPD/WELLE1.MPF

  – WELLE2.MPF

- <通道号>

  NC 通道号，在该通道中选择程序。

  示例：

  CH=2

- [磁盘]

  程序的可选参数，该程序不位于 NC 存储器中，从“外部”处理。

  示例：

  SELECT //remote/myshare/welle3.mpf CH=1 DISK

注释

在工作列表中，行首的“；”或圆括号表示注释。

模板

在创建新的工作列表时，您可以选择西门子或者机床制造商的模板。

工件：处理

按下软键“选择”选中工件，检查相应工作列表的同步性，然后进行处理。 也可将光标移至工作列表上，进行选择。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 按下软键“NC”并在“工件”目录中将光标定位到想要为其创建工作列表的程序上。



3. 按下软键“新建”和“任意”。

   打开窗口“新建任意程序”。



4. 在选择栏“类型”中选择选项“JOB 工作列表”并输入所需的名称，然后按下软键“确认”。

12.4.7 创建程序列表

您可以将程序输入到程序列表中，随后 PLC 选中并处理这些程序。

程序列表可以最多包含 100 个条目。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 按下菜单扩展键和软键“程序列表”。

   窗口“程序列表”打开。

3. 将光标定位到所需的行中（程序编号）。

选择

4. 按下软键“选择程序”。

窗口“程序”打开。 会显示出带有工件目录、零件程序目录和子程序目录的 NC 存储器的文件树形图。

确认

5. 将光标定位到所需的程序上并按下软键“确认”。

所选定的程序及其路径信息被置于列表的第一行。

-或者-

直接在列表中输入程序名称。

在手动输入时要注意准确的路径信息（例如 //NC/WKS.DIR/MEINPROGRAMM.WPD/MEINPROGRAMM.MPF）。

有时需要加上 //NC 和后缀（.MPF）。

在多通道机床上您可以预设，在哪个通道中应选择哪个程序。

删除

6. 要从列表中删除程序，可以将光标定位到相应的行上并按下软键“删除”。

-或者-

全部

如要从程序列表中删除所有的程序，可以按下软键“全部删除”。

12.5 创建模板

可以存储自己用于编制零件程序和工件的模板。 这些模板用作进一步编辑的底稿。

既可用于已编制的零件程序，也可用于工件。

模板的保存地点

编制零件程序或工件的模板保存在以下目录中：

HMI 数据/模板/制造商/零件程序或工件

HMI 数据/模板/用户/零件程序或工件

步骤



1. 选择操作区域“调试”。



2. 按下软键“系统数据”。



3. 将光标定位在您要保存为模板的文件上，并按下“复制”软键。



4. 选择要存储文件的目录“零件程序”或“工件”，并按下“粘贴”软键。

   所存储的模板可在创建零件程序，或工件时选用。

12.6 搜索目录和文件

您可以在程序管理器中搜索指定的目录和文件。

说明

使用占位符进行搜索

使用下列占位符可以简化搜索过程：

- 星号“*”代替字符串
- 问号“？”代替字符

搜索方法

系统会在所有选取的目录和子目录中开展搜索，

如果光标在一个文件上，则从它所在的上级目录开始搜索。

说明

展开目录后再开始搜索

请展开目录后再开始搜索。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 选择需要进行搜索的存储器，并按下软键“**>>**”和“搜索”。
   “搜索文件”窗口打开。
3. 在“文本”栏中输入关键字。
   注： 在搜索文件时请输入完整的名称与扩展名（例如 BOHREN.MPF）。
4. 根据需要勾选“区分大小写”选项。



5. 按下软键“确认”，开始进行搜索。
6. 找到的文件和目录会突出显示。





7. 如果找到的目录或文件不是所需结果，可以按下软键“继续搜索”和“确认”。

-或者-



如果需要中断搜索，则按下软键“取消”。

12.7 程序预览显示

可以在编辑之前通过预览来显示程序的内容。

步骤



1. 选择操作区域“Program manager”（程序管理器）。

2. 选择所需的保存地点并将光标放置在需要的程序上。



3. 按下软键“>>”和“Preview window”（预览窗口）。
   窗口“预览...”显示。





4. 再次按下软键“Preview window”（预览窗口），可以重新关闭窗口。

12.8 选中多个目录/程序

您可以同时选择多个文件和目录进行处理。 如果选中了一个目录，则该目录下的所有子目录和文件都被选中。

说明

文件的选取

如果只是选择了一个目录中的几个文件，在合上该目录后，文件选择会被撤销。

但是如果选择了整个目录（意味着选择了其中包含的所有文件），则在合上目录后，该选择仍然有效。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。

2. 选择所需存储器，并将光标移到需要选择的文件或目录上。



3. 按下软键“设置标记”。



软键已激活。

4. 通过操作光标或鼠标选择所需的目录/程序。

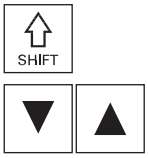


5. 再次按下软键“设置标记”，退出光标键的选择功能。

取消选择

再次选中一个元素，会取消先前的选择。

按键操作法

快捷键	含义
	每按下一次，便选中一个元素。 也就是可以选择单个元素。
	选择多个连续的元素。
	如果单元已经被选中，则会撤销选中。

鼠标操作法

快捷键	含义
鼠标左键	点击单元： 单元被选中。 如果单元已经被选中，则会撤销选中。
长按鼠标左键 + 	选择当前鼠标点击点和下一个点击点之间的所有元素。
长按鼠标左键 + 	点击鼠标一次，选择一个元素。 在已有元素基础上添加新的元素。

12.9 复制并粘贴目录/程序

要创建与现有程序类似的新目录或程序，可以复制旧的目录或程序，然后仅对所选的程序或程序段进行修改，这样会节省时间。

还可以使用复制目录和程序并粘贴到其它位置的功能，以便通过 USB 驱动器/网络驱动器（例如 USB FlashDrive）将数据传输到其它设备。

复制的文件或目录可以再次粘贴到其他位置。

说明

只能在本地驱动器以及 USB 或网络驱动器上粘贴目录。

说明

写权限

如果操作者无当前目录下的写权限，则无法实现该功能。

说明

在复制时会自动为目录加上缺少的后缀。

给定名称时允许使用所有的字母（除了变音）、数字和下划线。 名称会被自动转换成大写字母，而附加的部分会被转换成下划线。

举例

如果在复制时不改变名称，则会自动进行复制：

MYPROGRAM.MPF 被复制成 MYPROGRAM__1.MPF。 在下一次复制时会被复制成 MYPROGRAM__2.MPF，等等。

如果在一个目录中有 MYPROGRAM.MPF、MYPROGRAM__1.MPF 和 MYPROGRAM__3.MPF，则下一次复制 MYPROGRAM.MPF 时会创建文件 MYPROGRAM__2.MPF。

步骤



1. 选择操作区域“Program manager”（程序管理器）。

2. 选择需要的存放地点并将光标放置在要复制的文件或目录上。



3. 按下软键“Copy”（复制）。

4. 选择要将所复制的目录/程序粘帖到哪个目录中。

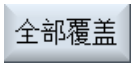


5. 按下软键“Paste”（粘贴）。

   如果在该目录中已经有一个同名的目录/程序，则会出现相关提示。会要求给定一个新的名称，否则会使用系统所建议的名称来添加目录/程序。

   如果名称中含有非法字符或者名称过长，则会出现询问窗口，可以在其中输入所允许的名称。





6. 如果想要覆盖已有的目录/程序，可以按下软键“确定”或者“Overwrite all”（全部覆盖）。

   -或者-



   如果不要覆盖已有的多个目录/程序，则按下软键“No overwritting”（不覆盖）。

   -或者-



   当要用下一个文件继续复制过程时，可以按下软键“Skip”（跳过）。

-或者-



如果要使用其它名称粘贴目录/程序，则输入其它名称并按下软键“OK”（确定）。

说明

在同一目录下复制文件

不可以在同一目录下复制文件。 必须以新名称粘贴复制的文件。

12.10 删除目录/程序

12.10.1 删除程序/目录

应经常删除不再使用的程序或目录，保持数据管理系统的明确清晰。 可能的话，事先将该数据备份在外部数据存储器上（例如 USB FlashDrive）或者网络驱动器上。

请注意，删除目录后，该目录中包含的所有程序、刀具数据和零点数据以及子目录均将删除。

ShopMill 中的 Temp 临时目录

如果要释放 NCK 工作存储器中的空间，应删除“TEMP”目录中的内容。在那里 ShopMill 保存着用于清理过程计算时内部产生的程序。

步骤



1. 选择操作区域“Program manager”（程序管理器）。
2. 选择需要的存放地点并将光标放置在要删除的文件或目录上。




3. 按下软键“>>”和“Delete”（删除）。
会出现窗口，询问是否真的要进行删除。



4. 按下软键“OK”（确定），删除程序/目录。

-或者-



按下软键“Cancel”（取消），中断操作过程。

12.11 修改文件属性和目录属性

在窗口“...属性”中显示了有关于目录和文件的信息。

在文件的路径和名称旁显示了建立日期。

您可以修改名称。

修改存取权限

在“属性”窗口中显示了执行、写入、列举和读取目录/文件的权限。

- 执行： 用于执行选择
- 写入： 设置修改/删除目录/文件的权限。

可为每个 NC 文件单独设置存取权限范围：钥匙开关 0 到当前的存取权限。

如果文件/目录的存取权限高于您当前的存取权限，则无法进行设置。

对于外部文件（例如本地驱动器上）只会为您显示由机床制造商为这些文件所设置的存取权限。 您无法在属性窗口中进行修改。

设置目录和文件的存取权限

通过配置文件和 MD 51050 可以对 NC 存储器和用户存储器上的目录和文件的存取权限进行修改和预设。

文献

配置的详细说明参见下列文档：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

步骤



1. 打开程序管理器。



2. 选择所需存储器，并将光标移到需要显示或修改其属性的文件或目录上。





3. 按下软键“**>>**”和“属性”。
   窗口“...属性”打开。

...



4. 进行所需的更改。
   提示： 在“NC”中，您可以通过界面修改。



5. 按下软键“确认”保存修改。

12.12 设置驱动器

12.12.1 概览

在 HMI 中最多可设置 8 个与所谓的逻辑驱动器（数据存储器）的连接。 在操作区域“程序管理器”和“调试”中可以访问该驱动器。

可配置以下逻辑驱动器：

- USB 接口
- NCU 的 CF 卡，仅限 NCU 中的 SINUMERIK Operate
- 网络驱动器
- PCU 的本地硬盘，仅限 PCU 中的 SINUMERIK Operate



软件选件

如需将 CF 卡用作数据存储器，您需要选件“NCU 的 CF 卡上的附加 HMI 用户存储器”（仅限 PCU / PC 上的 SINUMERIK Operate）。

说明

NCU 上的 USB 接口不用于 SINUMERIK Operate，因此无法配置。

12.12.2 设置驱动器

操作区域“调试”中有一个“设置驱动器”窗口，用于设置驱动器。

文件

生成的设置数据保存在文件“logdrive.ini”中。 文件保存在目录 /user/sinumerik/hmi/cfg 下。

一般说明

条目		含义
类型	无驱动器	未定义本地驱动器。
	USB 本地	只能通过与 USB 存储器连接的 TCU 访问 USB 存储器。 在 SINUMERIK Operate 启动时插入 USB 存储器后，系统会自动识别到 USB 存储器。
	USB 全局	所有位于设备网络中的 TCU 均可访问 USB 存储器。 - “USB global”不能在 Windows 中使用！
	NW Windows/Linux	网络驱动器
	本地驱动器	本地驱动器 硬盘或 CF 卡上的用户存储器
	FTP	访问一个外部 FTP 服务器。
连接	正面	USB 接口，位于操作面板的正面。
	X203/X204	USB 接口 X203/X204 位于操作面板的背面。

条目		含义
	X204	在 SIMATIC Thin Client 上，USB 接口为 X204。
装置		连接 USB 存储器的 TCU 名称，例如 tcu1。 TCU 名称必须为 NCU 已知的名称。
分区		USB 存储器上的分区编号，比如 1。 若使用了 USB 集线器，则此处为集线器的 USB 接口号。
端口		用于 FTP 连接的接口，默认端口为 21。
断开连接		FTP 连接在断开超时后断开，超时在 1 到 150 s 之间，默认为 10 s。
路径		• 通过本地驱动器接入的数据存储器的启动目录。 • 到网络中共享目录的路径。 该目录必须始终以“//”开始，例如 //Server01/share3。
访问级别		设置访问各连接的权限： 从访问级别 7（钥匙位置 0）到 1（制造商）。 设置的访问级别适用于所有操作区域。
软键文本		软键文本可以占据 2 行。 %n 为分行符。 若第一行太长，文本会自动换行。 若存在空格，空格被视为分行符。
软键图标	无图标	没有为软键设置图标。
	sk_usb_front.png 	图标的文件名。 为软键创建图标。
	sk_local_drive.png 	
	sk_network_drive_ftp.png 	

条目		含义
文本文件	slpmdialog	某个语种的软键文本文件。 若未在输入栏中输入任何信息，则软键上显示的文本和在“软键文本”输入栏中给出的一样。 若自定义了文本文件，输入栏“软键文本”中会给出文本 ID，可以通过该文本 ID 来搜索文本文件。
文本语境	SlPmDialog	
用户名 密码		网络计算机上共享目录的用户名及其密码 密码通过“*”加密显示，并保存在文件“logdrive.ini”中。

故障信息

故障信息	含义
断开连接过程中出现错误	不能关闭现有的驱动器。
建立连接过程中出现错误	不能建立驱动器连接。
建立连接过程中出现错误： 输入错误或权限不够。	不能建立驱动器连接。
输入错误	输入数据错误或不一致。
功能不可用	当前软件版本还不支持此功能
未知错误 - 错误代码：%1	无法给错误分类。

步骤



1. 选择操作区域“调试”。



2. 按下软键“HMI”和“逻辑驱动器”。
   窗口“设置驱动器”打开。

3. 为相应驱动器选择所需数据或者输入所需数据。



4. 按下软键“激活驱动器”。

开始激活驱动器。

操作系统检查输入的数据和连接设置是否正确。 若未发现错误，系统会在对话框中显示成功消息。

之后您便可访问此驱动器。

-或者-

若操作系统发现错误，会发出故障信息。



按下软键“确认”。

系统会返回到“设置驱动器”窗口。 检查并修改输入后重新激活驱动器。



按下软键“确认”后，系统会直接接受修改后的数据，而不显示任何消息。 因此不管连接是否成功或失败，您都不会收到消息。



按下软键“取消”，放弃修改，所有修改无效。

12.13 查看 PDF 文件

可以在程序管理器的全部驱动器上通过系统数据文件树显示 HTML 和 PDF 文档。

说明

文档的预览只可用于 PDF。

步骤





1. 在操作区域“程序管理器”中选择所需存储介质。

-或者-



请在“调试”操作区域中的“系统数据”文件树中选择所需的存储位置。



2. 请将光标定位在您想要显示的 PDF 或 HTML 文件上并按下软键“打开”。

   屏幕上会显示选择的文件。

   在状态行中会显示文档的保存路径。 还会显示文档的当前页以及总页数。





3. 按下软键“缩放+”或“缩放-”，来放大或缩小显示。

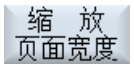


4. 当您要在 PDF 中查找具体的文本时，请按下软键“搜索”。



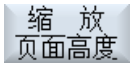
5. 按下软键“视图”，以更改 PDF 的显示。

   新的垂直软键栏随即显示。



6. 按下软键“缩放页面宽度”，可将文档以屏幕的完整宽度显示。

   -或者-



   按下软键“缩放页面高度”，可将文档以屏幕的完整高度显示。

   -或者-



   按下软键“向左旋转”，可将文档向左旋转 90 度。

   -或者-



   按下软键“向右旋转”，可将文档向右旋转 90 度。



7. 按下软键“返回”，返回到上一窗口。



8. 按下软键“关闭”，退出 PDF 显示。

12.14 EXTCALL

通过指令 EXTCALL 可以从一个零件程序出发访问本地驱动器、USB 设备或网络驱动器上的文件。

编程人员可以通过设定数据 SD $SC42700 EXT_PROG_PATH 确定源目录，通过指令 EXTCALL 确定待载入的子程序的文件名称。

功能的基本条件

在调用 EXTCALL 时，注意下列基本条件：

- EXTCALL 只能调用网络驱动器上带有 MPF 或 SPF 标记的文件。
- 文件和路径必须符合 NCK 命名规定（名称最多为 25 个字符，后缀名 3 个字符）。
- EXTCALL 查找网络驱动器上程序：
  - 和 SD $SC42700 EXT_PROG_PATH 一起指定网络驱动器或其中一个目录的搜索路径。 该程序必须直接在该路经中，而不是在子目录中。
  - SD $SC42700 为空时， EXTCALL 直接通过一个完整表达的路径（可能是网络驱动器的子目录）指定程序。
- 如果程序是在外部存储器（Windows 系统）上创建的，请注意它们的大小写。

说明

EXTCALL 允许的最大路径长度

路径的长度不能超过 112 个字符， 它由设定数据(SD $SC42700)的设置和零件程序中 EXTCALL 指令的路径信息组成。

EXTCALL 调用举例

使用设定数据您可以指定程序存储器。

- 若 SD42700 为空，则调用 TCU 上的 USB 存储器（位于接口 X203）： 例如： EXTCALL "//TCU/TCU1 /X203 ,1/TEST.SPF"

  -或者-

  若 SD42700 “//TCU/TCU1 /X203 ,1”包含 “EXTCALL "TEST.SPF”，则调用 TCU 上的 USB 存储器（位于接口 X203）。

- 若 SD $SC 42700 为空，则调用 USB 正面端口（USB 设备）： 例如： EXTCALL“//ACTTCU/FRONT,1/TEST.SPF”

  -或者-

  若 SD42700 “//ACTTCU/FRONT,1”包含 EXTCALL “TEST.SPF”，则调用正面 USB 端口（USB 设备）。

- 若 SD42700 为空，则调用网络驱动器： 例如： EXTCALL "//计算机名称/激活的驱动器/TEST.SPF"

  -或者-

  若 SD $SC42700 “//计算机名称/激活的驱动器” 包含 EXTCALL “TEST.SPF”，则调用网络驱动器

- 使用 HMI 用户存储器（本地驱动器）：
  - 您可以在本地驱动器上创建目录：零件程序(mpf.dir)、子程序(spf.dir)和工件(wks.dir)，最后一个目录包含了各个工件目录(.wpd)：

    SD42700 为空： EXTCALL "TEST.SPF"

    CF 卡和 NCK 零件程序存储器的搜索顺序相同。
  - 您可以在本地驱动器上创建自定义的目录，例如：my.dir：

    完整路径： 例如： EXTCALL "/card/user/sinumerik/data/prog/my.dir/TEST.SPF"

    此时会查找指定文件。

    说明

    本地驱动器、CF 卡和 USB 正面端口的缩写

    可使用缩写“LOCAL_DRIVE:”、“CF_CARD:”和“USB”作为调用本地驱动器、CF 卡和正面 USB 端口的快捷方式（比如：EXTCALL “LOCAL_DRIVE:/spf.dir/TEST.SPF”）。

    或者使用“CF_Card”和“LOCAL_DRIVE”。



软件选件

使用选件“NCU 的 CF 卡上的 HMI 用户存储器”时，才会显示软键“本地驱动器”（不适用于 PCU50 / PC 上的 SINUMERIK Operate）。

注意
从 USB 设备执行时可能中断 我们不推荐从 USB 设备直接执行程序。 在持续运行中，USB 设备可能会接触不良、掉落、由于碰撞或不小心拔出而折断。 如果在刀具加工期间拔出 USB 设备，将会停止加工并且损坏工件。



机床制造商

可以启用和关闭 EXTCALL 指令的编辑。

请注意机床制造商的说明。

12.15 备份数据

12.15.1 在程序管理器中创建存档

您可以将 NC 存储器和本地驱动器中的文件作为“存档”保存。

存档格式

存档可使用二进制格式或者穿孔带格式。

存档地点

您可以选择将存档放置在操作区域“调试”中的系统数据存档文件夹、USB 驱动器以及网络驱动器中。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 选择存档地点。

3. 在目录中选择需要建立存档的文件。

   -或者-



   需要存档多个文件或者目录时，按下软键“设置标记”，通过光标或鼠标选择所需的目录或者文件。



4. 按下软键“**>>**”和“存档”。





5. 按下软键“创建存档”。

   窗口“创建存档：选择存储位置”打开。



6. 如果您想搜索某个目录或子目录，可以将光标移到对应的存储位置，按下软键“搜索”，然后在搜索对话框中输入关键字。

   注： 用星号“*”替代字符串，用问号“？”替代字符可以使搜索更简单。



   -或者-





选择所需存储器，按下软键“新目录”、在“新目录”窗口中输入名称并按下软键“确认，创建一个新的目录。



7. 按下“确认”。
   窗口“创建存档：名称”打开。



9. 选择存档格式，比如 ARC 二进制格式，输入名称并按下“确认”软键。
   存档成功后，会有消息提示。

12.15.2 通过系统数据创建存档

如果您只需要备份特定文件，您可以直接从文件树形图中选择所需文件并创建存档。

存档格式

存档可使用二进制格式或者穿孔带格式。

通过预览功能您可以查看选中文件（XML、ini、hsp、syf 文件、程序）的内容。

在属性窗口中您可以查看文件的相关信息，如：路径、名称、创建日期、修改日期等。

前提条件

访问权限由相应的区域决定，从保护等级 7（钥匙开关位置 0）到保护等级 2（口令：Service）。

保存地点

- CF 卡上的目录
  /**user**/sinumerik/data/archive 或
  /**oem**/sinumerik/data/archive 下
- 所有配置的逻辑驱动器（USB 驱动器、网络驱动器）



软件选件

只有具有选件“NCU 的 CF 卡上的附加 HMI 用户存储器”时，才可以将存档保存在 CF 卡的用户目录中。

注意
USB 设备上可能出现数据丢失 USB 设备不适合用作永久存储器。

步骤



1. 选择操作区域“调试”。



2. 按下软键“系统数据”。

   文件树形图打开。

3. 在文件树形图中选择需要创建存档的文件。

   -或者-



   要备份多个文件或者目录时，按下软键“设置标记”，通过光标操作或者鼠标操作选择所需的目录或者文件。



4. 按下软键“**>>**”，垂直软键栏上显示其他软键。



5. 按下软键“预览窗口”。

   在一个小型窗口中向您显示所选文件的内容。 再次按下软键“预览窗口”，关闭窗口。



6. 按下软键“属性”。



   在一个小型窗口中向您显示所选文件的信息。 按下软键“确认”，关闭窗口。



7. 按下软键“搜索”。



   如果要搜索指定的目录或子目录，可以在搜索对话框中输入关键字，并按下软键“确认”。

   提示： 用星号“*”替代字符串，用问号“？”替代字符可以使搜索更简单。



8. 按下软键“存档”和“创建存档”。
   窗口“创建存档： 选择存储位置”打开。
   文件夹“存档”及其子文件夹“用户”、“制造商”和存储器（例如 USB 设备）随即显示在窗口中。



9. 选择所需存储器，并按下软键“新建目录”，创建子目录。
   窗口“新建目录”打开。



10. 输入所需名称并按下“确认”软键。
    现在，在所选文件夹下成功创建了该目录。



11. 按下“确认”软键。
    窗口“创建存档： 名称”打开。



12. 选择存档格式，比如 ARC 二进制格式，输入存档名称，按下“确认”软键创建存档。
    存档成功后，会有消息提示。



13. 按下软键“确认”，确认该消息，结束存档。
    现在，一个 .ARC 格式的存档成功保存在所选目录中。

12.15.3 在程序管理器中导入存档

您可以操作区域“程序管理器”中，从系统数据的存档文件夹、配置的 USB 驱动器或网络驱动器中导入存档。



软件选件

只有具有选件“NCU 附加 HMI CF 卡用户存储器”时，才能在程序管理器中导入用户存档（不适用于 PCU50 / PC 上的 SINUMERIK Operate）。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。

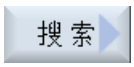


2. 按下软键“存档”和“读入存档”。
   窗口“读入存档：选择存档”打开。

3. 选择存档的存储位置，并将光标移到所需存档上。

注： 在没有所需选件时，只有当用户存档文件夹中至少有一个存档时，此处才会显示该文件夹。

-或者-



如果您想搜索一个存档，可以按下软键“搜索”，在搜索对话框中输入带有扩展名（*.arc）的存档名并按下软键“确认”。





4. 如果想覆盖现有文件，按下“确认”或者“全部覆盖”软键。

...



-或者-



如果不想覆盖现有文件，按下软键“不覆盖”。

-或者-



要继续导入一个存档时，可以按下软键“跳过”。

窗口“读入存档”打开，进一步显示导入过程。

接着会弹出一张“‘读存档”故障日志，其中会列出已跳过的文件或覆盖的文件。



5. 按下软键“取消”，中断导入。

参见

搜索目录和文件 (页 615)

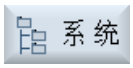
12.15.4 在系统数据中导入存档

如果您需要导入某个存档，可以直接从文件树形图中选择该存档。

步骤



1. 选择操作区域“调试”。



2. 按下软键“系统数据”。

3. 在文件夹“用户”中的目录“存档”下选择需要导入的存档。

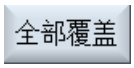


4. 按下“读入”软键。



5. 如果想覆盖现有文件，按下“确认”或者“全部覆盖”软键。

...



-或者-



如果不想覆盖现有文件，按下软键“不覆盖”。

-或者-



要继续导入一个存档时，可以按下软键“跳过”。

窗口“读入存档”打开，进一步显示导入过程。

接着会弹出一张“‘读存档”故障记录 ”，其中会列出已跳过的文件或覆盖的文件。



6. 按下软键“取消”，中断导入。

12.16 装调数据

12.16.1 保存装备数据

除了程序外，您还可以保存刀具数据和零点数据。

使用此功能，您可以保存某个工步程序所需的刀具数据和零点数据， 之后再次执行该程序时，便可以很快获取该设置。

即使是在外部刀具预调设备上获得的刀具数据，也可以方便地录入刀具管理数据中。

保存工作表

需要保存含有 ShopMill 和 G 代码程序的工作表时，会有独立的下拉表分别用于保存刀具数据和零点。

说明

保存零件程序的装调数据

只有当零件程序存储在“工件”目录中时，才可以保存装调数据。

当零件程序位于“零件程序”目录中时，不提供“保存装调数据”功能。

保存数据

数据	
刀具数据	• 不选择 • 所有在程序中使用的刀具数据（仅针对 ShopMill 程序和含 ShopMill 程序的工作表） • 整张刀具列表
ShopMill 程序的刀具数据 -- 仅针对含 ShopMill 程序和 G 代码程序的工作表	• 不选择 • 所有在程序中使用的零点 • 整张刀具列表
G 代码程序的刀具数据 -- 仅针对含 ShopMill 程序和 G 代码程序的工作表	• 不选择 • 整张刀具列表
刀库占用	• 选择 • 不选择

数据	
零点	• 不选择 下拉表“基准零点”被隐藏。 • 所有在程序中使用的刀具数据（仅针对 ShopMill 程序和含 ShopMill 程序的工作表） • 全部
ShopMill 程序的零点 -- 仅针对含 ShopMill 程序和 G 代码程序的工作表	• 不选择 下拉表“基准零点”被隐藏。 • 所有在程序中使用的零点 • 整张刀具列表
G 代码程序的零点 -- 仅针对含 ShopMill 程序和 G 代码程序的工作表	• 不选择 下拉表“基准零点”被隐藏。 • 全部
基准零点	• 不选择 • 选择
目录	显示所选程序所在的目录。
文件名	此处可以修改系统建议的文件名称。

说明

刀库占用

只有系统可以预计刀具出入刀库情况时，才可以读取刀库占用情况。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 把光标移到要保存其刀具数据和零点数据的程序上。

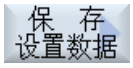
...







3. 按下软键“**>>**”和“存档”。



4. 按下软键“保存装调数据”。
   窗口“保存装调数据”打开。
5. 选择要保存的数据。
6. 如有必要，在“文件名”栏中修改所选程序原先的名称。



7. 按下“确认”软键。
   现在，在选中程序所在的同一目录下，装调数据成功创建。
   文件会自动保存为 INI 文件。

说明

程序选择

若主程序和同名 INI 文件位于同一个目录下，则选中该主程序时会首先自动启动 INI 文件， 这样就可以修改不需要的刀具数据。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

12.16.2 读入装备数据

在读入时，可以选择读入哪些已经保存的数据：

- 刀具数据
- 刀库占用
- 零点
- 基本零点

刀具数据

按照所选的数据，系统执行的动作如下：

- 整张刀具列表

  删除所有刀具管理的数据，然后录入已经保存的数据。

- 所有程序中使用的刀具数据

  如果待读入的刀具中至少有一个已经在刀具管理中，则有以下选项。

全部覆盖	如果要录入所有刀具数据，按下软键“全部替换”。这样不经询问就会覆盖现有刀具。
	-或者-
未覆盖	如果不要覆盖现有刀具，按下软键“不覆盖”。 这样不经询问就会跳过现有刀具。
	-或者-
跳过	如果不要覆盖现有刀具，按下软键“跳过”。 对每把现有刀具都会进行询问。

选择装载位

如果为一个刀库设置了多于一个装载位，则可通过软键“选择装载位”打开窗口，并在窗口中为刀库分配装载位。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 将光标移动到需要再次读取的、保存了刀具数据和零点数据的文件（*.INI）上。



3. 按下 **<**光标向右**>** 键。

   -或者-

   双击文件。

   窗口“读入装调数据”打开。



4. 选择需要读取哪些数据（例如刀库占用）。



5. 按下“确认”软键。

12.17 RS232C

12.17.1 读入读出存档(*.ARC)

串行接口 RS232C 的可用性

可通过 RS232C 串行接口在操作区“程序管理器”和“启动”中读入读出存档。

- NCU 上的 SINUMERIK Operate：

  只有连接了选件模块，并装配了接线盒时，RS232C 接口的软键才可用。

- PCU 上的 SINUMERIK Operate：

  RS232C 接口的软键始终可用。

读出存档

需要发送的文件（目录或单个文件）被打包成一个存档文件(*.ARC)。 存档文件 (*.arc) 可以直接发送，无需另外打包。 如果同时选择了一个存档文件 (*.arc) 和另外一个文件（例如目录），则将其打包到一个新的存档中，然后发送。

读入存档

通过 RS232C 接口只能读入存档。 传输存档，然后解包。

说明

调试存档

如果通过 V24 接口读入了调试存档，该存档会立即激活。

外部编辑穿孔带格式

需要外部编辑存档时，首先创建一份穿孔带格式的文件。 通过 SinuCom 调试和维修工具 SinuCom ARC 可编辑二进制格式存档和调试存档。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”，按下软键“NC”或“本地驱动器”。



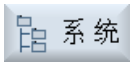
...



-或者-



选择操作区“启动”，按下软键“系统数据”。



读出存档

2. 选中您需要通过 RS232C 发送的目录或文件。



3. 按下软键“>>”和“存档”。





4. 按下软键“RS232C 发送”。

-或者-

读入存档



需要通过 RS232C 读入文件时，按下软键“RS232C 接收”。

12.17.2 在程序管理器中设置 V24

V24 的设置	含义
协议	通过 RS232C 接口传输支持以下协议： • RTS/CTS（缺省设置） • Xon/Xoff
传输	另外还可以使用断点传输协议（ZMODEM 协议）。 • 标准（缺省设置） • 断点传输 断点传输和握手协议 RTS/CTS 一同设置用于选中的接口。
波特率	传输速率：可以最大设置高达 115 kBaud 的传输率。 可使用的波特率取决于连接的设备，导线长度和电气环境条件。 • 110 • .... • 19200（缺省设置） • ... • 115200
文档格式	• 穿孔带格式（缺省设置） • 二进制格式（PC 格式）
RS232C 的设置（详细）	
接口	• COM1
奇偶校验位	奇偶校验位用于错误识别：奇偶校验位添加在编码的字符上，目的是使“1”位上的数字变为一个奇数（奇数校验）或者为一个偶数（偶数校验）。 • 非校验（缺省设置） • 奇校验 • 偶校验
停止位	异步数据传输时的停止位数目。 • 1（缺省设置） • 2

V24 的设置	含义
数据位	异步传输时的数据位数目。 • 5 位 • ... • -8 位（缺省设置）
XON (Hex)	仅针对穿孔带格式
XOFF (Hex)	仅针对穿孔带格式
传输结束 (hex)	仅针对穿孔带格式 通过传输结束符号停止 传输结束字符的缺省设置是 (HEX) 1A。
时间监控秒数	时间监控 在出现传输故障或传输结束时（无传输结束字符），传输在设定的秒数后中断。 时间监控时间由时间编码器加以控制，它以第一个字符开始，以每个传输的字符复位。 该时间是可调的，单位为秒。

步骤



1. 选择“程序管理器”操作区域。



2. 按下软键“NC”或“本地驱动器”。



3. 按下软键“**>>**”和“存档”。



4. 按下软键“RS232C 设置”。
   窗口“接口：RS232C”打开。
5. 显示接口设置。



6. 按下软键“详细”，查看或编辑接口的其他设置。

12.18 多重紧固

12.18.1 多重紧固

“多工位加工”功能可借助多工位对换刀进行优化。 由此可以节省换刀时间，因为只有在一把刀具完成所有工位上的加工后才会换刀。



软件选件

多工位加工只能使用 ShopMill 程序实现。 您此时需要安装选件“ShopTurn/ShopMill”。

除了平面工夹外，多工位加工中还可使用旋转工夹。 为此，机床必须配有附加的回转轴（比如 A 轴）或者分度装置。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

使用该功能不仅可以加工同样的工件，也可以加工不同的工件。

ShopMill 从多个程序自动生成一个唯一的程序。 其中刀具的顺序在一个程序以内保持不变。 循环和子程序不会被取消，位置模式会执行完毕。

前提条件

单个程序必须满足下列要求：

- 只有工步程序（没有 G 代码程序）
- 程序必须可执行
- 第 1 个工位上的程序必须经过试运行
- 没有标记/重复，即程序中没有跳转
- 没有英制/公制转换

- 没有零点偏移（ShopMill 程序头除外）
- 没有坐标转换（偏移、比例等）
- 轮廓必须使用唯一的名称，即不允许在多个程序中调用同一轮廓名称。
- 在清理循环（铣削轮廓）中不允许将参数“起始点”设置为“手动”。
- 没有自动设置，即没有对所有后续程序段会产生影响的程序段（仅在多工位加工用于不同的程序时）
- 一个工位上最多 3500 个工步
- 最多 49 个工位

说明

在多工位加工程序中不允许使用标记及重复，可以通过使用子程序来处理标记和重复。

12.18.2 程序开头创建“工位”

在生成多工位加工程序时，每次切换工位后，系统都会将原始程序开头中的数据传送到多工位加工程序的一个设置步骤中。 这些数据也包括程序开头中的工位设置。 程序开头中的工位标明了夹装毛坯的回转轴的名称。

多工位加工程序可以分为：

- 第 1 种程序类型，多个工位采用同一个程序。
- 第 2 种程序类型，每个工位采用单独的 程序。

有以下几种设备类型：

- A 型，所有工位都安装在一张工作台或一根回转轴上。
- B 型，工位分开安装在不同的回转台或回转轴上。

第 1 种类型的多工位加工程序不能在 B 型设备上执行，因此不允许使用。

原因：

程序开头中包含了工位所在回转轴的名称。 由于每次切换工位后该轴名称都会传送到设置步骤中，因此在生成的多工位加工程序中无法得知工位所在的真正回转轴。

示例:

设备有两张回转台：C1 和 C2。 在这两张回转台上夹装了同一种毛坯。 现在应该用同一个程序来加工这两个毛坯。 该加工需要明确指定回转台。

原始程序在程序开头中将工位所在轴命名为 C1。 由此得出的多工位加工程序使用 C1 来表示两根回转轴，因为另一个轴名程序无法得知。

另一种多工位加工程序和设备类型的组合是允许的，可以使用。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

参见

程序头 (页 259)

12.18.3 创建多重紧固程序

在将 ShopMill 程序指定为多工位加工程序中时，可使用 NC 目录和外部存储介质下的程序（例如 USB 闪存驱动器）。

步骤



1. 选择操作区域“程序管理器”。



2. 按下软键“>>”和“多工位加工”。

   “多工位加工”窗口打开。

3. 输入工位的数量以及所要使用的第一个零点偏移的编号。

   从起始零点偏移开始按升序方式加工各工位。



4. 为新建总程序命名（例如 XYZ），并按下软键“确认”。

   打开一个列表，将不同程序分配给零点偏移。 不一定要有所有的零点偏移，比如将 ShopMill 程序分配给工位，但是至少要有两个。

5. 在列表中输入所需 ShopMill 程序的名称和完整的路径。 文件格式（*.mpf）将自动添加。

   -或者-



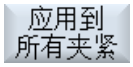
按下软键“选择程序”。

显示程序视图。



6. 在程序概览中选中所需的 ShopMill 程序上并按下软键“确认”。

-或者-



如要在所有工位上执行同样的程序，则请按下软键“用于全部工位”。

也可以首先为单个的零点偏移分配不同的程序，并接着通过软键“用于全部工位”将这个程序分配给其余的零点偏移。

程序将导入到分配列表中。

如果所分配的 ShopMill 程序不在所创建的多重程序所在的文件夹中，则会显示其完整的路径。



7. 如果想从分配列表中删除某个程序，则请将光标放在所需程序上并按下软键“删除选择”。

-或者-



如果想从总程序中删除所有程序，则请按下软键“全部删除”。



8. 当完成分配列表后，请按下软键“确认”。

进行换刀优化。

接着对整个程序重新编号，在不同工位之间切换时会分别显示当前工位的编号。

另外要为总程序(XYZ.MPF)创建文件 XYZ_MCD.INI，其中保存有零点偏移和程序之间的分配情况。 这两个程序保存在原先通过程序管理器所选定的目录中。

说明

当您在未取消时从分配列表切换到其他功能并在之后重新调用“多工位加工”功能时，还会再次显示同样的分配列表。

报警信息、故障信息和系统信息 13

13.1 显示报警

如果系统在机床运行时检测出故障，会发出报警，可能还会中断加工。

故障说明文字和报警号码一同显示，提供更加详细的故障检测信息。

⚠小心
人员和机床风险 请根据出现的报警说明仔细检查设备情况， 排除引发报警的异常，最后按照指定的方式应答报警信息。 忽视报警信息可能会损坏机床、工件，丢失保存的设置，甚至危及人身安全。

报警信息概览

您可以查看所有当前存在的报警，一并应答这些信息。

报警信息概览包含下列信息：

- 日期和时间
- 应答方法

  指定用哪个按键或软键来应答报警
- 报警号
- 报警文本

步骤



1. 选择操作区域“诊断”。



2. 按下软键“报警列表”。

   “报警”窗口打开。

   显示所有当前存在的报警。

   若有安全集成的报警，则显示软键“跳过安全集成报警”。



3. 若不希望显示安全集成报警，可按下软键“跳过安全集成报警”。



4. 将光标移到一条报警上。

...



5. 按下应答符号对应的按键，删除报警。

-或者-



按下软键“删除 HMI 报警”，将 HMI 报警删除。

-或者-



按下软键“报警应答”，删除 SQ 类型的 PLC 报警（自 800000 起的报警号）。

当光标移到相应的报警上时，这些软键会被激活。

应答符号

符号	含义
	通过总开关重新给设备上电，然后按下“ NCK-POWER ON”。
	按下 <RESET> 键。
 ... 	按下 <ALARM CANCEL> 键。 - 或者 - 按下软键“应答 HMI 报警”。
	按下由机床制造商指定的键。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

13.2 显示报警记录

在窗口“报警记录”中可以获得目前为止出现的所有报警和信息的列表。

以时间顺序显示最多 500 个所管理的来、去事件。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区域“诊断”。



2. 按下软键“报警记录”。

   打开窗口“报警记录”。

   HMI 启动后到目前为止所出现的来、去事件以列表显示。



3. 按下软键“显示新报警”，来刷新所显示的报警/信息列表。



4. 按下软键“保存记录”。

   当前所显示的记录被作为文本文件 alarmlog.txt 保存在目录 card/user/sinumerik/hmi/log/alarm_log 下的系统数据中。

13.3 显示信息

加工时可以输出 PLC 信息和零件程序信息。

这个信息不会中断加工。 信息提供循环和加工步骤某些特性的说明，通常在一个加工步骤之后或者直至循环结束均保持不变。

信息概览

可以显示全部输出信息。

信息概览包含下列信息：

- 日期
- 信息编号
  只在 PLC 信息上显示
- 信息文本

步骤



1. 选择操作区域“诊断”。



2. 按下软键“信息”。
   “信息”窗口打开。

13.4 报警、错误和消息分类

如果窗口中显示了大量的报警、信息和报警记录，可根据下面的条件升序或降序排列：

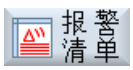
- 数据（报警列表、信息、报警记录）
- 编号 （报警列表、信息）

通过排列您可以在冗长的列表中找到所需信息。

步骤



1. 选择“诊断”操作区域。



2. 按下软键“报警列表”、“信息”和“报警记录”，显示所需信息和报警。

...



3. 按下软键“分类”。



现在，列表中的条目将按照“数据”升序排列，也就是说：最新出现的信息排在列表末尾。

降序

4. 要降序排列列表时，按下软键“降序”。
现在，最新出现的信息排在列表开头。

Nummer

5. 如果希望按照“编号”进行排序，则按下软键“编号”。

升序

6. 希望升序排列时，按下软键“升序”。

13.5 PLC 变量和 NC 变量

13.5.1 显示和编辑 PLC 变量和 NC 变量

通过“NC/PLC 变量”窗口，您可以查看、更改 NC 系统变量和 PLC 变量。

在该窗口中会显示一张列表，您可以在其中输入希望查看其当前值的 NC / PLC 变量，列表分为以下几列：

- 变量

  NC/PLC 变量的地址

  错误的变量背景色为红色，且在“数值”列中显示 #。

- 注释

  可随意添加变量注释。

  该列可以显示和隐藏。

- 格式

  变量显示的格式。

  该格式可以固定设置，例如：浮点值。

- 值

  NC/PLC 变量的当前数值显示

PLC 变量	
输入端	输入位（Ex），输入字节（EBx），输入字(EWx)，输入双字(EDx)
输出端	输出位（Ax），输出字节（ABx），输出字(AWx)，输出双字(Adx)
标志	标志位（Mx），标志字节（MBx），标志字（MWx），标志双字（MDx）
时间	时间（Tx）
计数器	计数器（Zx）
数据	数据模块（DBx）： 数据字（DBXx），数据字节（DBBx），数据字（DBWx），数据双字（DBDx）

格式	
B	二进制
H	十六进制
D	十进制，无符号
+/-D	十进制，带符号
F	浮点（对于双字）
A	ASCII 字符

变量的输入方式

- PLC 变量

  EB2

  A1.2

  DB2.DBW2

- NC 变量
  - NC 系统变量 - 输入方式

    $AA_IM[1]

  - 用户变量/GUD - 输入方式

    GUD/MyVariable[1.3]

  - BTSS - 输入方式

    /CHANNEL/PARAMETER/R[u1.2]

说明

NC 系统变量和 PLC 变量

- 系统变量受通道影响， 切换通道时，会显示相应通道的数值。
- 用户变量(GUD)无须指定为全局 GUD 或通道专用 GUD， 和系统变量句法中的 NC 变量，GUD 数组的索引从 0 开始，即第一个元素从索引 0 开始。
- 窗口中弹出的提示条会说明 NC 变量的 BTSS 输入方式（GUD 除外）。

修改 PLC 变量

只有具有口令，才能修改 PLC 变量。

⚠警告
错误的参数设置 NC/PLC 变量的状态更改对机床有重大影响， 错误的参数设置可能危及人员生命，并导致机床损坏。

修改和删除变量的数值



1. 选择操作区域“诊断”。



2. 按下软键“NC/PLC 变量”。

   “NC/PLC 变量”窗口打开。

3. 将光标移到“变量”列中，并输入所需的变量。



4. 按下 **<INPUT>** 键。

   现在，操作数及其数值一同显示。



5. 按下软键“详细信息”。

   “NC/PLC 变量：详细信息”窗口打开。“变量”、“注释”和“值”的数据完整显示在窗口中。



6. 将光标移到“格式”栏，按下 **<SELECT>** 键选择所需格式。



7. 按下软键“显示注释”。

   “注释”列随即显示。 现在，您可添加注释或者编辑已有注释。



   再次按下软键“显示注释”，隐藏注释列。



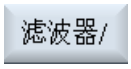
8. 如果要编辑数值，按下软键“更改”。

   “值”列切换到可编辑状态。



9. 若需从所有已有变量中选择一个变量并插入该变量，按下软键“插入变量”。

   “选择变量”窗口打开。



10. 按下软键“过滤/搜索”，以通过下拉菜单“过滤”筛选变量的显示（比如，按照运行方式组变量筛选），或通过输入栏“搜索”选择所需的变量。



如果要删除操作数条目，按下软键“全部删除”。



11. 按下软键“确认”，确认完成的修改或删除。

-或者-



按下软键“取消”，放弃修改。

说明

插入变量时的“过滤/搜索”操作

按照不同条件进行“过滤/搜索”时，初始值有较大差别。

例如，按下“过滤/搜索”，查找变量 $R[0]：

- 如果按照“系统变量”筛选，则初始值为 0。
- 如果按照“全部（无过滤）”筛选，则初始值为 1, 此时会用 BTSS 输入方式显示所有信号。

修改操作数

按下软键“操作数＋”和“操作数-”，地址或地址索引（由操作数的类型决定）会加或减 1。

说明

轴名称作为索引

将轴名称作为索引时，软键“操作数+”和“操作数-”无效，比如在 $AA_IM[X1] 中。

	示例
操作数+	DB97.DBX2.5 结果： DB97.DBX2.6 $AA_IM[1] 结果： $AA_IM[2]
操作数-	MB201 结果： MB200 /Channel/Parameter/R[u1.3] 结果： /Channel/Parameter/R[u1.2]

13.5.2 保存和加载屏幕

可将“NC/PLC 变量”窗口中进行的变量配置保存在屏幕中，并根据需要加载。

编辑屏幕

更改已加载的屏幕时，屏幕后会有 * 进行标识。

显示关闭后屏幕的名称保存不变。

步骤

1. 已在“NC/PLC 变量”窗口中为所需的变量输入了数值。
2.  按下软键“**>>**”。
3.  按下软键“保存屏幕”。
   “保存屏幕：选择存档位置”窗口打开。
4.  将光标放置在您希望保存当前窗口的模板文件夹上，然后按下“确认”。
   “保存屏幕：名称”窗口打开。
5.  输入文件名称并按下软键“确定”。
   状态行中会出现消息提示：屏幕已保存至指定的文件夹。
   若与已有文件同名，会发出询问。



6. 按下软键“载入屏幕”。
   窗口“载入屏幕”打开并显示变量屏幕的模板文件夹。
7. 选中所需文件并按下软键“确认”。
   重新返回变量视图。 显示已确定的所有 NC 变量和 PLC 变量列表。

13.5.3 加载符号

可以通过符号处理 PLC 信息。

为此必须以合适的方式准备好 PLC 项目符号的符号表格和文本 (STEP7)，并在 SINUMERIK Operate 中做好使用准备。

PLC 数据准备

将所生成的文件保存在目录/**oem**/sinumerik/plc/symbols 中。

步骤



1. 已打开变量视图。



2. 按下软键“>>”和“载入符号”。
   “PLC 符号导入： *.snh”窗口打开。



3. 选择文件夹“/oem/sinumerik/plc/symbols”中的文件“PlcSym.snh”，以导入符号并点击“确认”。



4. 选择文件夹“/oem/sinumerik/plc/symbols”中的文件“PlcSym.snt”，以导入符号并点击软键“确认”。
   若表格导入成功，会出现相应的提示。



5. 按下“确认”软键。
   返回“NC/PLC 变量”窗口。
6. 重新启动 SINUMERIK Operate 以激活文件。

13.6 版本

13.6.1 显示版本数据

在“版本数据”窗口中显示全部组件及其相关的版本数据：

- 系统软件
- PLC 基础程序
- PLC 用户程序
- 系统扩展
- OEM 应用程序
- 硬件

可通过核对“应有版本”列中的信息来检查与 CF 卡上供货的组件版本是否一致。


“实际版本”列中所显示的版本与 CF 卡中的版本一致。

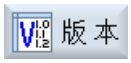

“实际版本”列中所显示的版本与 CF 卡中的版本不一致。

能够保存版本数据。 作为文本文件保存的版本数据可以任意地继续加以编辑或在维修情况时将其传送到热线管理员处。

步骤



1. 选择操作区域“Diagnosis”（诊断）。



2. 按下软键“Version”（版本）。
   打开窗口“版本数据”。
   显示现有组件的数据。



3. 选择您需要了解更多信息的组件。





4. 按下软键“Details”（详细信息），可以获取所显示组件的详细说明。

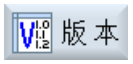
13.6.2 保存信息

控制系统中机床专用的所有信息都通过操作界面汇集到一个配置文件中。 可通过创建的驱动器保存机床专用信息。

步骤



1. 选择操作区域“诊断”。



2. 按下软键“版本”。
   调用版本显示需等待一段时间。 对话框中会显示一个进度条和说明性文字。



3. 按下软键“保存”。
   窗口“保存版本信息： 选择存储地点”打开。 根据配置的不同提供有下列存储位置：
   - 本地驱动器
   - 网络驱动器
   - USB
   - 版本数据（存储地点：“HMI 数据”目录下的树形图）



4. 若需创建单独的目录，按下软键“新建目录”。



5. 按下软键“确认”。 目录创建完毕。



6. 再次按下软键“确认”，确认存储位置。
   窗口“保存版本信息： 名称”打开。 此处提供的选项有：
   - 文本栏“名称：” 文件名默认为 <机床名称/编号>+<CF 卡编号>。
     文件名称后会自动添加“_config.xml”或“_version.txt”。
   - 在文本栏“注释”中可以输入注释，注释与配置数据一同保存。

通过复选框可以进行下列选择：

- 版本数据 （.TXT）： 输出文本格式的纯版本数据
- 配置数据（.XML）： 输出 XML 格式的配置数据。 配置文件中包含在机床信息下所输入的数据、许可证要求、版本信息和日志条目。



7. 按下软键“确认”，启动数据传输。

13.7 日志

日志通过电子方式显示机床的运行历史。

在机床上执行某一服务时，日志会通过电子方式将其保存下来。 因此，可掌握控制系统的“履历”，优化服务。

编辑日志

可对如下信息进行编辑：

- 机床标识信息编辑
  - 机床名称/编号
  - 机床类型
  - 地址数据
- 创建日志条目（比如：过滤器已更换）
- 删除日志条目

说明

删除日志条目

在进行二次调试前您都可以删除到首次调试为止输入的所有数据。

输出日志

可通过如下方式输出日志：使用功能“保存版本”创建一个文件，此文件中将包含日志段落。

参见

保存信息 (页 663)

13.7.1 显示和编辑日志

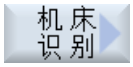
步骤



1. 选择操作区域“诊断”。



2. 按下软键“版本”。



3. 按下软键“日志”。
   “机床日志”窗口打开。

编辑最终用户数据



可通过软键“修改”更改最终用户的地址数据。

-或者-



使用软键“清除”可以删除所有日志条目。



首次调试截止时的所有条目会被删除并且软键“清除”失效。

说明

删除日志条目

第二次调试一旦结束，用于删除日志数据的软键“清除”便不再可用。

13.7.2 创建日志条目

可通过窗口“新日志条目”在日志中创建新条目。

您可以输入名称、公司和机构，简短地描述所采取的措施或者发生的故障。

说明

若需在“故障诊断/措施”栏中换行，可使用快捷键 <ALT> + <INPUT>。

会自动添加日期和条目编号。

条目的排序

日志条目经编号后显示在窗口“机床日志”中。

显示时，最新的条目总是位于上部。

步骤

1. 日志已打开。
2. 

按下软键“新项”。
“新日志条目”窗口打开。
3. 

执行所需输入，按下软键“确认”。
返回到窗口“机床日志”，新建条目显示在机床标识数据的下方。

说明

删除日志条目

在进行二次调试前您都可以使用软键“清除”删除到首次调试为止输入的日志条目。

查找日志条目

您可以通过查找功能找出特定条目。

1. “机床日志”窗口已打开。
2. 搜索 按下软键“搜索”，在查找框中输入所需关键字。 您可以按照日期/时间、公司名称/单位或者按照故障诊断/措施等条件查找。
   光标将定位在与查找关键字吻合的第一个条目上。
3. 继续 如果找到的条目不符合您的需要，按下软键“继续搜索”。

其他搜索方法

转到 按下软键“转至开头”，从最新的条目开始搜索。

转到 按下软键“转至结尾”，从最老的条目开始搜索。

13.8 生成屏幕拷贝

可通过当前操作界面生成截屏。

每个截屏将保存为文件，并存放在如下文件夹中：

/user/sinumerik/hmi/log/screenshot

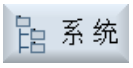
步骤

Ctrl + P 按下快捷键 <Ctrl + P>，
从当前操作界面创建格式为 .png 的截屏。
文件名由系统按升序给定，从“SCR_SAVE_0001.png”到“SCR_SAVE_9999”。
最多可以创建 9999 幅图。

复制文件



1. 选择操作区域“调试”。



2. 按下软键“系统数据”，并打开上述文件夹。

由于在 SINUMERIK Operate 中不能打开截屏，因此必须通过“WinSCP” 或者 USB 闪存驱动器将文件复制到 Windows PC。

可使用图形程序，比如“Office Picture Manager”打开文件。

13.9 远程诊断

13.9.1 设置远程访问

在窗口“远程诊断（RCS）”中设置控制系统的远程访问事项。

在此设置各种远程操作的权限。 所设置的权限取决于 PLC 和 HMI 中的设置。

HMI 可限制 PLC 分配的权限，但不会超出 PLC 规定的权限。

若相关设置允许外部访问，也还要取决于其是手动操作还是自动操作。

远程访问权限

“由 PLC 预设”栏中显示 PLC 预设的远程访问权限或者远程监控权限。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

可在选择栏“在 HMI 中选择”中设置远程操作的权限：

- 不允许远程访问
- 允许远程监控
- 允许远程操作

HMI 和 PLC 中的设置相互关联，显示权限分配的状态。 它显示在“结果”行中。

操作对话框的设置

若“由 PLC 预设”和“在 HMI 中选择”的相关设置允许外部访问， 该访问还要取决于是手动操作还是自动操作。

若已允许某远程访问权限，则会在所有活动的操作站中出现询问对话框，由活动操作站的操作人员对该访问权限进行确认或者拒绝。

这种情况下，若在现场未做任何操作，可设置针对该情况的控制系统响应。 可设置此窗口的显示时间以及此时间结束后，是否应自动接受或者拒绝该访问权限。

状态显示


远程监控已激活


远程操作已激活

若某个访问权限有效，会在状态栏中通过符号说明此权限为访问权限还是仅为监控权限。

步骤



1. 选择“诊断”操作区域 。



2. 按下软键“远程诊断”。
   “远程诊断（RCS）”窗口打开。



3. 按下软键“更改”。
   “在 HMI 中选择”栏激活。



4. 若需要进行远程操作，请选择条目“允许远程操作”。

   为了能顺利实现远程操作，还必须设置“由 PLC 预设”和“在 HMI 中选择”中的条目“允许远程操作”。

5. 若需改变远程访问权限确认的设置，请在组“远程访问确认特性”中输入新的数值。



6. 按下“确认”软键。
   将接收并保存设置。

文献

详细的配置说明参见：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

13.9.2 允许调制解调器

可通过连接在 X127 上的远程适配器 IE 允许远程访问控制系统。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。



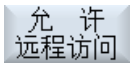
软件选项

若需显示软键“Allow modem”（允许调制解调器），还需选择选项“MC 信息系统 RCS 主机”。

步骤



1. “远程诊断（RCS）”窗口打开。



2. 按下软键“Allow modem”（允许调制解调器）。
   即允许通过调制解调器连接至控制系统，以创建连接。



3. 重新按下软键“Allow modem”（允许调制解调器）可关闭此访问通道。

13.9.3 要求远程诊断

可通过软键“请求远程诊断”从本控制系统主动向机床制造商要求远程诊断。

若远程访问需通过调制解调器进行，必须打开调制解调器访问。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

要求远程诊断的同时可在窗口中看到 Ping 服务的默认数据和数值。 必要时，可向机床制造商咨询此数据。

数据	含义
IP 地址	远程 PC 的 IP 地址
端口	默认的远程诊断标准端口
发送持续时间	要求的持续时间，单位：分钟
发送周期时间	向远程 PC 发送信息的周期，单位为秒
Ping 发送数据	远程 PC 的消息

步骤



1. “远程诊断（RCS）”窗口打开。



2. 按下软键“请求远程诊断”。
   显示窗口“请求远程诊断”。



3. 若需编辑此数值，按下软键“修改”。



4. 按下“确认”软键。
   要求将发送至远程 PC。

文献

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

13.9.4 结束远程诊断

步骤



1. 窗口“远程诊断（RCS）”打开，表示已有远程察看或者远程访问处于活动状态。
2. 若不希望通过调制解调器访问，可将其禁用。

   -或者-

   在窗口“远程诊断（RCS）”中将访问权限重新设置为“不允许远程访问”。

运行“手动加工”

14

““Manual Machine”为手动方式提供了经过改进的丰富多样的功能。您无需编写任何程序，也可以执行所有重要的加工。

软件选件

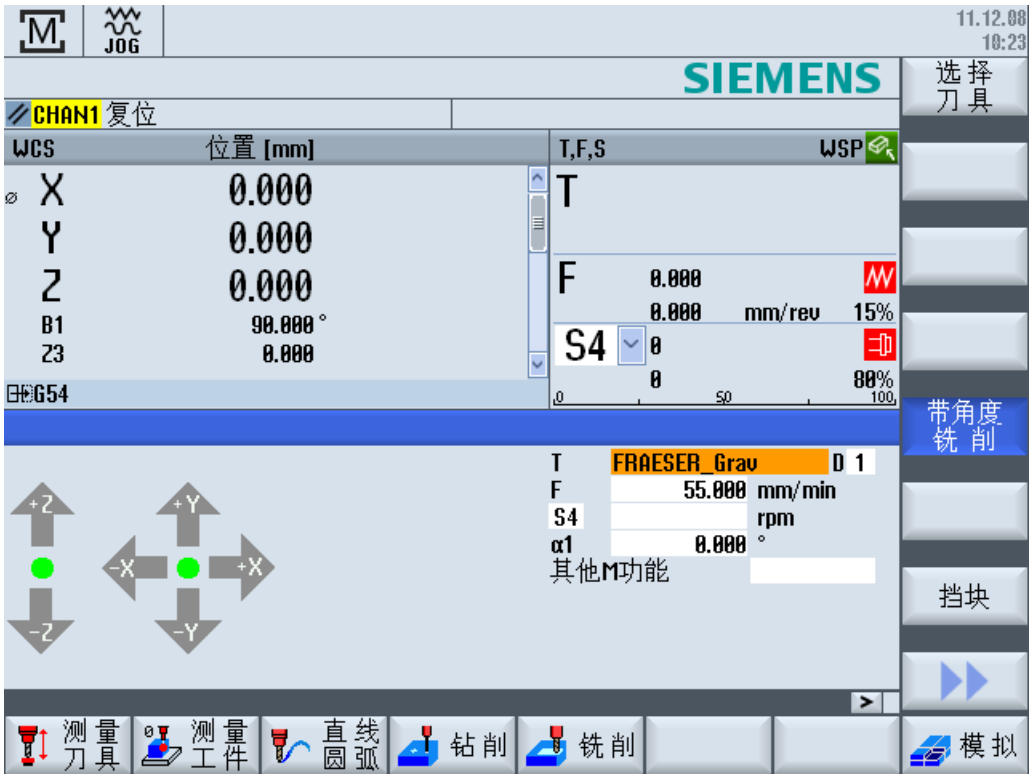
使用“Manual Machine”需要选件“ShopTurn/ShopMill”。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

基本画面

控制系统启动后出现以下基本画面：



加工方式

您可以采用以下方式加工工件：

- 手动运行
- 单循环加工

14.1 测量刀具

为您提供了用于测定刀具补偿数据的所有手动和自动测量方式（另见章节“测量刀具 (页 73)”）。

步骤

1. “手动加工”有效。
2. 

按下软键“测量刀具”。
3. 从垂直软键栏中选择所需的测量功能，然后按相应的软键。

14.2 工件零点测量

为了确定工件零点可使用以下工件元素：

- 边沿
- 拐角
- 腔/钻孔
- 凸台
- 平面

可以用手动或自动方式测量工件零点（参见章节“工件零点测量 (页 80)”）。

步骤

1. “手动加工”有效。
2. 

按下软键“工件零点”。
3. 从垂直软键栏中选择所需的测量方案，然后按相应的软键。

14.3 设置零点偏移

直接在操作区“参数”中的零点偏移列表中选择零点偏移。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. “Manual Machine”有效。
2. 选择操作区域“参数”。
2. 按下软键“零点偏移”和“G54...599”。



窗口“零点偏移 G54...G599”打开。



3. 将光标移至所需的零点偏移处并按下软键“选择零点偏移”-



返回基本画面，所选择的零点偏移出现在“零点偏移”一栏。

14.4 设置挡块

可以对轴的运行范围进行限制。

输入各个轴的值。 这些值以工件坐标系为基准。 这些限制可以单独启用和取消。

启用，即生效的限制会通过在方向图中在风向图标旁显示一个限位条来表示。

当到达限制位时，会发出报警，只要轴离开限制位，报警就会自行消失。

说明

运行方式切换

所输入和激活的挡块在从运行方式 JOG 切换到运行方式 MDA 或 AUTO 时仍会保持生效。

步骤

1. “手动加工”有效。



2. 按下软键“挡块”。
   窗口“挡块”打开。
3. 分别输入想要设置的各轴的挡块位置。
   -或者-



   按下软键“设置挡块”，输入轴的当前位置。



4. 在位置输入栏旁的一栏中选择“开”，将所需挡块激活。
   限位条显示在风向图标旁。



5. 按下软键“返回”，返回到基本画面。
   此处有效挡块也会作为限位条显示出来。

14.5 简单工件加工

在“手动加工”下可直接使用运行方式“JOG”加工工件，而无需编程。

功能

手动方式下加工可以使用以下功能：

- 轴运行
- 角度铣削
- 直线（端面和纵向铣削）和圆弧

说明

使用<CYCLE START>按键激活刀具、主轴转速和主轴旋转方向。
进给率更改立即生效。

14.5.1 运行轴

对于正在准备的操作和简单的运行，可以在“手动加工”基本画面的输入栏中直接输入参数。

刀具选择

1. “手动加工”有效。

刀具选择



2. 在“T”中选择所需的刀具。
3. 输入进给率(F)和主轴转速(S)。



4. 选择主轴的旋转方向（例如顺时针旋转）：

   -或者-

   通过机床控制面板设置旋转方向。



5. 按下<CYCLE START>键。

选好刀具之后主轴直接启动。

提示：

请注意机床制造商的说明。

加工



6. 在机床控制面板上选择待运行的轴。

...



7. 按下机床控制面板上的键**<+>**或者**<->**。

... -或者-

借助伺服操纵手柄选择方向。

轴按照设置的加工进给率运行。

提示：

请注意机床制造商的说明。

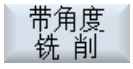
在基本画面中有效方向基于风向图标进行图形化显示。

14.5.2 角度铣削

可以通过轴方向键或者伺服操纵手柄选择基本作用方向。 另外可以添加输入一个角度（α1）。

步骤

1. “手动加工”有效。



2. 按下软键“角度铣削”。



3. 选择刀具、主轴和主轴旋转方向，并给出加工进给率。

4. 输入所需的角度 α1。

说明

只能在复位状态下选择/取消角度铣削以及更改角度 α1。

参数	说明	单位
T	刀具名称	
D	刀沿号	
F 	进给率	毫米/分钟 毫米/转
S / V 	主轴转速或恒定切削速度	转/分钟 米/分钟
α1	坐标系旋转	度
其它 M 功能	输入机床功能 从机床制造商处获取功能编号和含义的对照表。	
零点偏移 	选择零点偏移。	

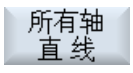
14.5.3 直线和圆弧加工

14.5.3.1 直线铣削

对于简单直线加工（例如：端面车削或者径向车削）使用该功能。

步骤

1. “手动加工”有效。
2. 

按下软键“直线圆弧”。
3. 

选中所需的直线加工并按下软键“所有轴直线”。

-或者-



按下软键“X α 直线”。

-或者-

直 线 Yα　按下软键“Y α 直线”。

4. 输入进给率 F 所需的值。

-或者-

快 速　按下软键“快速移动”。

在“F”栏中显示快速移动。

5. 为待运行的轴输入目标位置，如需要也输入角度 (α)。

图 形 视 图　按下软键“图形视图”，可以在帮助画面与图形画面间切换。

参数	说明	单位
F ↺	进给率	毫米/分钟 毫米/转
	所有轴直线	
X↺	在 X 方向上的目标位置（绝对或增量）	毫米
Z↺	在 Z 方向上的目标位置（绝对或增量）	毫米
Y ↺	在 Y 方向上的目标位置（绝对或增量）	毫米
B↺	B 轴的目标位置（绝对或增量）	毫米
	X α 直线	
X α	在 X 方向上的目标位置（绝对或增量） 直线与 X 轴的角度	毫米 度
	Z α 直线	
Z α	在 Z 方向上的目标位置（绝对或增量） 直线与 Z 轴的角度	毫米 度

14.5.3.2 圆弧铣削

该功能用于简单的圆弧加工。

步骤

1. “手动加工”有效。
2. 

按下软键“直线圆弧”。
3. 

按下软键“圆弧”。
4. 输入进给率 F 所需的值。
5. 

选择所需的圆弧输入（例如：“终点 + 半径”）和旋转方向。
6. 输入目标位置以及圆心或半径。



按下软键“图形视图”，可以在帮助画面与图形画面间切换。

参数

参数	说明	单位
F	进给率	毫米/分钟 毫米/转
圆弧输入	• 终点 + 圆心 • 终点 + 半径	毫米
旋转方向		
Z	在 Z 方向上的目标位置（绝对和增量）	毫米
X	在 X 方向上的目标位置（绝对和增量）	毫米

参数	说明	单位
K	圆心 K（增量）– 仅当通过终点和圆心进行圆弧输入时 **提示：** 增量尺寸：正负号将一同被计算。	毫米
I	圆心 I（增量）– 仅当通过终点和圆心进行圆弧输入时	毫米
PL ↺	圆弧面 • XY IJ • YZ JK • ZX KI	

14.6 复杂加工

手动方式下可以使用下列多种加工：

- 钻削（中心钻孔和中心螺纹、钻孔、铰孔、钻深孔、螺纹）
- 铣削（型腔、凸台、槽、多边形、雕刻）
- 轮廓铣削（轮廓、轨迹铣削、预钻、腔、凸台）

一般过程

复杂的加工按下列顺序进行：

- 通过相应的软键选择所需功能。
- 在参数屏幕中输入所需的值。

- 按下“确认”软键接收值。

  输入屏幕关闭。

  在基本画面中显示一行参数数据。

- 按下<CYCLE START>键。

  启动所选的循环。

说明

提示

您可以随时返回参数屏幕，来检查和更改输入值。

按下“光标向右”键，返回输入屏幕。

位置模式钻削

可以按位置模式进行钻削：

- 请先在“钻削”界面中通过软键选择需要的功能（例如“钻中心孔”）。
- 请选择适合的刀具，在参数屏幕中输入需要的值并按下软键“接收”，确认工艺程序段。

  输入屏幕关闭并在基本画面中显示工艺数据行。

- 按下软键“位置”，通过软键选择需要的位置模式（例如“任意位置”），在参数屏幕中输入需要的值并按下软键“接收”。

  输入屏幕关闭并在括号中显示工艺程序段和定位程序段。

回转

调整、测量和加工回转斜面的工件时，可以使用手动回转功能（参见章节“回转 (页 136)”）。

逼近和回退

加工工件时，将轴从当前位置直接运行到加工起始点。 加工结束后，刀具沿直线重新返回起始点。

14.6.1 使用手动加工钻削

在工件端面或者柱面进行钻削时，可为您提供与自动运行方式下一样的工艺功能（循环）：



参数

输入界面中的参数与自动方式下的参数一致（参见章节“钻削 (页 299)”）。

14.6.2 使用手动加工铣削

简单几何形状的铣削可使用与自动运行方式下相同的工艺功能（循环）：



参数

输入界面中的参数与自动方式下的参数一致（参见章节“铣削 (页 338)”）。

14.6.3 使用“Manual Machine”进行轮廓铣削

针对形状简单的轮廓的铣削，“Manual Machine”提供了和自动方式中相同的工艺功能（循环）。



参数

输入屏幕中的参数与自动方式下的参数一致（参见章节 Auto-Hotspot）

14.7 模拟和同步记录

在进行复杂加工时可借助模拟检查输入值结果，而无需运行轴（参见章节“加工模拟 (页 207)”）。工步加工此时会在屏幕上进行图形化显示。



软件选件

工步的同步记录功能需要使用选件“同步记录（实时模拟）”。

说明

在“手动加工”下，可在打开参数界面并进行填写后对加工步骤进行模拟。

15 程序示教

15.1 概览

使用“示教”功能可以在运行方式“AUTO”和“MDA”中编辑程序。 可以简单的创建并修改运行程序段。

手动将轴运行至指定位置，进而实现简单的加工过程并能够重复实现。 接收返回的位置。

在“AUTO”运行方式中会对选定的程序进行示教。

在“MDA”运行方式中会在 MDA 缓冲器里进行示教。

如此便可以匹配或者根据需要修改脱机创建的外部程序。

15.2 一般过程

一般过程

选定所需的程序段，按下相应的软键“Teach position”（位置示教）、“Rap. tra. G01”（快速移动 G01）、“Straight line G1”（直线 G1）或“Circ. interm. pos. CIP”（圆弧中间点 CIP）和“Circ. end pos. CIP”（圆弧终点 CIP）并运行轴，进而修改程序段。

只能用相同类型的程序段来覆盖原有的程序段。

-或者-

在程序中将光标定位至所需位置，按下相应的软键“Teach position”（位置示教）、“Rap. tra. G01”（快速移动 G01）、“Straight line G1”（直线 G1）或“Circ. interm. pos. CIP”（圆弧中间点 CIP）和“Circ. end pos. CIP”（圆弧终点 CIP）并运行轴，进而插入一个新的程序段。

为了能够插入程序段，必须通过光标键和输入键将光标定位在一个空行上。

按下软键“Accept”（接收），对修改或新建的程序段进行示教。

说明

在第一个示教程序段中对所有已设置的轴进行示教。 而在其他示教程序段中，只对有运行变化或通过手动输入产生变化的轴进行示教。

离开示教模式，重新开始这个过程。

切换运行方式和操作区域

如果示教时切换至另一种运行方式或另一个操作区，则放弃位置修改并取消示教模式。

15.3 插入程序段

可以运行轴并直接在新的位置程序段中写入当前的实际值。

前提条件

运行方式“AUTO”： 已选择待处理的程序。

步骤



1. 选择操作区域“Machine”（加工）。





2. 按下 <AUTO> 键或 <MDA> 键。



3. 按下 <TEACH IN> 键。



4. 按下软键“Teach prog.”（程序示教）。

5. 将轴运行到所需要的位置。



6. 按下软键“Teach position”（位置示教）。

   将会使用当前的位置值创建一个新的程序段。

15.3.1 在示教程序段中的输入参数

位置示教时，可以进行参数 G0、G1 和圆弧终点 CIP 的示教

参数	说明
X	在 X 方向的逼近位置
Y	在 Y 方向的逼近位置
Z	在 Z 方向的逼近位置
F 	进给速度 （毫米/转；毫米/分钟）- 仅用于 G1 和圆弧终点 CIP 的示教

进行圆弧中间点 CIP 示教时的参数

参数	说明
I	圆弧中点在 X 方向的坐标
J	圆弧中点在 Y 方向的坐标
K	圆弧中点在 Z 方向的坐标

位置示教时，可以进行过渡方式 G0、G1 以及 ASPLINE 的示教

提供以下用于过渡的参数：

参数	说明
G60	准停
G64	精磨
G641	可编程精磨
G642	轴向精确精磨
G643	程序段内部精磨
G644	轴动态精磨

位置示教时，可以进行运动方式 G0 和 G1 的示教

提供以下用于运动的参数：

参数	说明
CP	轨迹同步
PTP	点到点
PTPG0	仅 G0 点到点

样条曲线开始和结束处的过渡特性

提供以下用于运动的参数：

参数	说明
开始	
BAUTO	自动计算
BNAT	曲率为零，或自然
BTAN	切线方向
结尾	
EAUTO	自动计算
ENAT	曲率为零，或自然
ETAN	切线方向

15.4 通过窗口进行示教

15.4.1 概述

光标必须位于空行上。

用于插入程序段的窗口包含有工件坐标系中实际值的输入与输出栏。 根据预设值的不同，会提供带有运动特性和运动过渡参数的选择栏。

输入栏在第一次选择时没有进行预设置，除非轴在进行窗口选择前已经运行过。

使用软键“接收”可以让程序接收来自输入/输出栏的所有数据。

前提条件

运行方式“AUTO”： 已选择待处理的程序。

步骤



1 选择操作区域“加工”。





2. 按下 <AUTO> 键或 <MDA> 键。

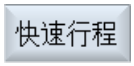


3. 按下 <TEACH IN> 键。



4. 按下软键“示教程序”。

5. 借助光标键和“Input”（输入）光标定位至程序中所需的位置。
如果没有空行，可以自己添加。





6. 按下软键“快速移动 G0”、“直线 G1”或“圆弧中点 CIP”和“圆弧终点 CIP”。
会出现带有输入栏的相应窗口。

7. 将轴运行到所需要的位置。



8. 按下软键“接收”。
将会在光标位置上插入一个新的程序段。
-或者-



按下软键“取消”可以放弃输入。

15.4.2 快速移动 G0 示教

运行轴并使用返回位置进行快速移动程序段示教。

说明

选择待示教的轴和参数

通过“设置”窗口可以设定，将何种轴用于示教程序段。
也可以设定，是否提供示教的运行和过渡参数。

15.4.3 直线 G1 示教

运行轴并使用返回位置进行加工程序段（G1）示教。

说明

选择待示教的轴和参数

通过“设置”窗口可以设定，将何种轴用于示教程序段。
也可以设定，是否提供示教的运行和过渡参数。

15.4.4 圆弧中间点与圆弧终点 CIP 示教

输入圆弧插补 CIP 的中间点和终点。 将分别在单个程序段中对其进行示教。 两个点的编程顺序没有确定。

说明

请注意，进行两个点的示教时光标位置不改变。

在“圆弧中间点 CIP”窗口中进行中间点的示教。

在“圆弧终点 CIP”窗口中进行终点的示教。

中间点或支点只能用几何轴示教。 因此必须至少设置 2 个几何轴。

说明

选择待示教的轴

通过“设置”窗口可以设定，将何种轴用于示教程序段。

15.4.5 A 样条示教

在进行 A 样条插补时输入支点，由圆滑的曲线将其连接起来。

输入起点并确定开始和结束时的过渡值。

通过“位置示教”来对单个支点进行示教。



软件选项

若需 A 样条插补，则须选择选项“样条插补”。

说明

为了能够对样条插补进行编程，必须设置相应的选项位。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。





2. 按下 <AUTO> 键或 <MDA> 键。



3. 按下 <TEACH IN> 键。



4. 按下软键“示教程序”。





5. 按下软键“>>”和“A 样条”。
带有输入栏的“A 样条”窗口打开。

6. 将轴运行至所需位置并根据需要为起点和终点设置过渡方式。



7. 按下软键“接收”。
将会在光标位置上插入一个新的程序段。
-或者-



按下软键“取消”可以放弃输入。

说明

选择待示教的轴和参数

通过“设置”窗口可以设定，将何种轴用于示教程序段。
也可以设定，是否提供示教的运行和过渡参数。

15.5 更改程序段

只能用相同类型的示教程序段来覆盖原有的程序段。

在各个窗口中显示的轴值是实际值，不是程序段中将被覆盖的值！

说明

如果想要在程序段窗口的中修改程序段内除了位置及其参数外的某个尺寸，建议您通过字母数字进行输入。

前提条件

已选择待处理的程序。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。





2. 按下 <AUTO> 键或 <MDA> 键。



3. 按下 <TEACH IN> 键。



4. 按下软键“示教程序”。

5. 选择待处理的程序段。





6. 按下相应软键软键“位置示教”、“快速移动 G0”、“直线 G1”或“圆弧中间点 CIP”和“圆弧终点 CIP”。

   会出现带有输入栏的相应窗口。



7. 将轴运行至所需位置上，并按下软键“接收”。

   则会使用修改值进行程序段示教。

   -或者-



按下软键“取消”可以放弃修改。

15.6 选择程序段

可以将中断指示放在当前的光标位置上。 在下一次启动程序时会从这个位置继续进行处理。

进行示教时可以修改正在进行处理的程序范围。 此时将自动禁止程序处理。

为了继续处理程序，必须进行复位或选择程序段。

前提条件

已选择待处理的程序。

步骤



1. 选择操作区域“Machine”（加工）。



2. 按下 <AUTO> 键。



3. 按下 <TEACH IN> 键。



4. 按下软键“Teach prog.”（程序示教）。

5. 请将光标定位到所需的程序段上。



6. 按下软键“Block selection”（选择程序段）。

15.7 删除程序段

可以完整删除一个程序段。

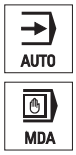
前提条件

运行方式“AUTO”： 已选择待处理的程序。

步骤



1. 选择操作区域“加工”。



2. 按下 <AUTO> 键或 <MDA> 键。



3. 按下 <TEACH IN> 键。



4. 按下软键“示教程序”。

5. 选择需要删除的程序段。



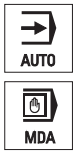
6. 按下软键“>>”和“删除程序段”。
   光标所在的程序段被删除。

在“设置”窗口中可以确定：示教程序段中使用哪些轴、以及是否为运动方式和轨迹控制运行提供有参数。

步骤



1. 选择操作区域“Machine”（加工）。



2. 按下 <AUTO> 键或 <MDA> 键。



3. 按下 **<TEACH IN>** 键。



4. 按下软键“Teach prog.”（程序示教）。





5. 按下软键“**>>**”和“Settings”（设置）。
出现“设置”窗口。



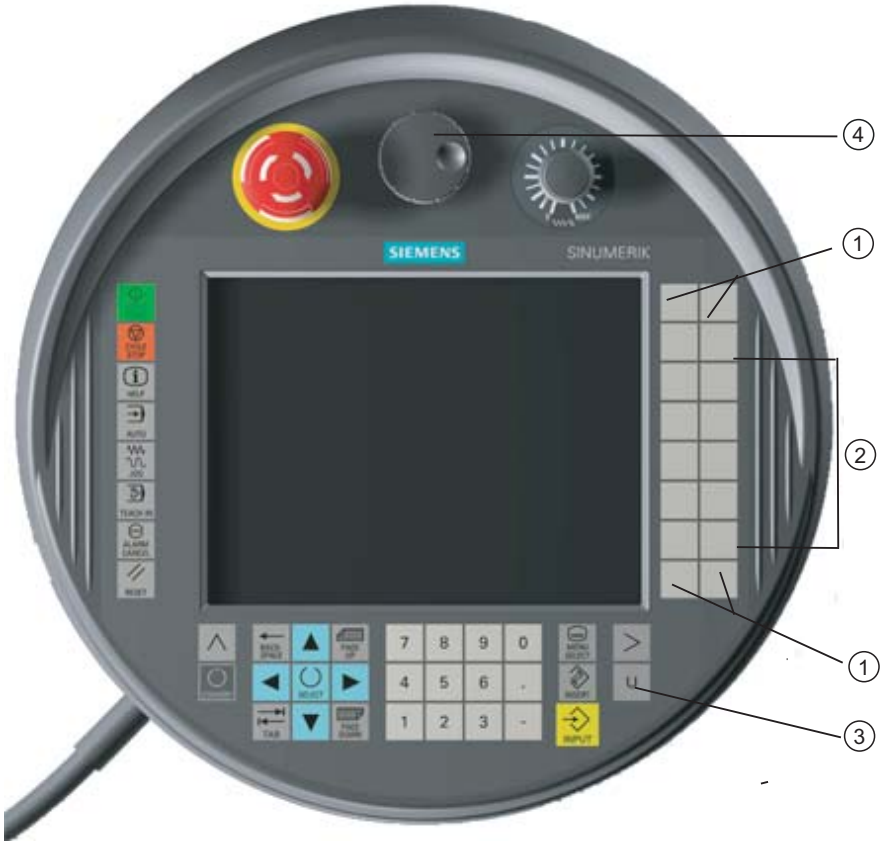
6. 在“需要示教的轴”和“需要示教的参数”中激活所需设置的复选框，并按下软键“Accept”（接收）对设置进行确认。

HT 8

16

16.1 HT 8 概览

移动式手持终端 SINUMERIK HT 8 集合了操作面板和机床控制面板的功能。 因此十分适合于临近机床的监控、操作、示教和编程。



1	用户自定义键
2	运行键
3	用户菜单键
4	手轮（可选）

操作

7.5"TFT 彩色显示器是触摸屏。

在触摸屏的周围是薄膜按键，用于运行轴、数字输入、光标控制以及操作机床控制面板功能，例如启动和停止。

它还配备有急停键和两个 3 级确认键。 您也可以连接外置键盘。

文献

关于该 HT 8 连接与调试的更多信息参见下列参考文献：

调试手册 SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

用户自定义键

四个用户自定义键可自由设计，由机床制造商根据用户情况确定。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

集成式机床控制面板

HT 8 集成有 MSTT，它由硬键（例如启动键、停止键、运行键等）和模拟软键的按键（参见机床控制面板 - 菜单）构成。

各按键的说明见章节“机床控制面板的操作单元”。

说明

通过机床控制面板菜单的软键所触发的 PLC 接口信号使用脉冲沿控制。

确认键

HT 8 有两个确认键。 这样无论是左手还是右手，在执行需要获得许可的操作时都可以按下该键，例如，在显示或操作运行键时。

确认键可以使用下列键位：

- 松开（无操作）
- 确认（中间位置）- 确认通道 1 和通道 2 处于同一开关位置。
- 慌忙（完全按下）

运行键

为了通过 HT 8 的运行键使机床轴运行，必须选择运行方式“JOG”、子运行方式“示教”或者“回参考点”。 根据设置的不同，必须按下确认键。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

虚拟键盘

使用虚拟键盘可以方便地输入数值。

切换通道

- 在状态显示中，您可以通过触摸屏来转换通道：
  - 在操作区域“加工”中（大幅状态显示），触摸状态显示中的通道显示。
  - 在其他的操作区域中（小幅状态显示），通过触摸标题行（黄色区）中的通道显示。
- 通过用户菜单键“U”可进入机床面板菜单，其中提供了软键“1… n CHANNEL”。

操作区域转换

触摸当前操作区域的相应显示符号，会出现操作区域菜单。

手轮

HT 8 可以配备手轮供货。

文献

有关连接的详细信息可以参见：

设备手册 操作组件与联网；SINUMERIK 840D sl/840Di sl

16.2 运行键

运行键没有加上标记。 可以显示运行键标记符来代替垂直软键栏。

按照标准会在触摸面板上显示最多 6 轴的运行键标记。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。

显示和隐藏

比如可以通过按下确认键与标记显示的显示和隐藏建立联系。 按下确认键，显示运行键标记。

松开确认键，运行键标记隐藏。

机床制造商

请注意机床制造商的说明。



所有存在的垂直和水平软键会被重叠或隐藏，也就是说无法操作其他的软键。

16.3 机床控制面板菜单

通过相应软键触摸操作选择机床控制面板上的按键，这些按键是通过软件仿制的。

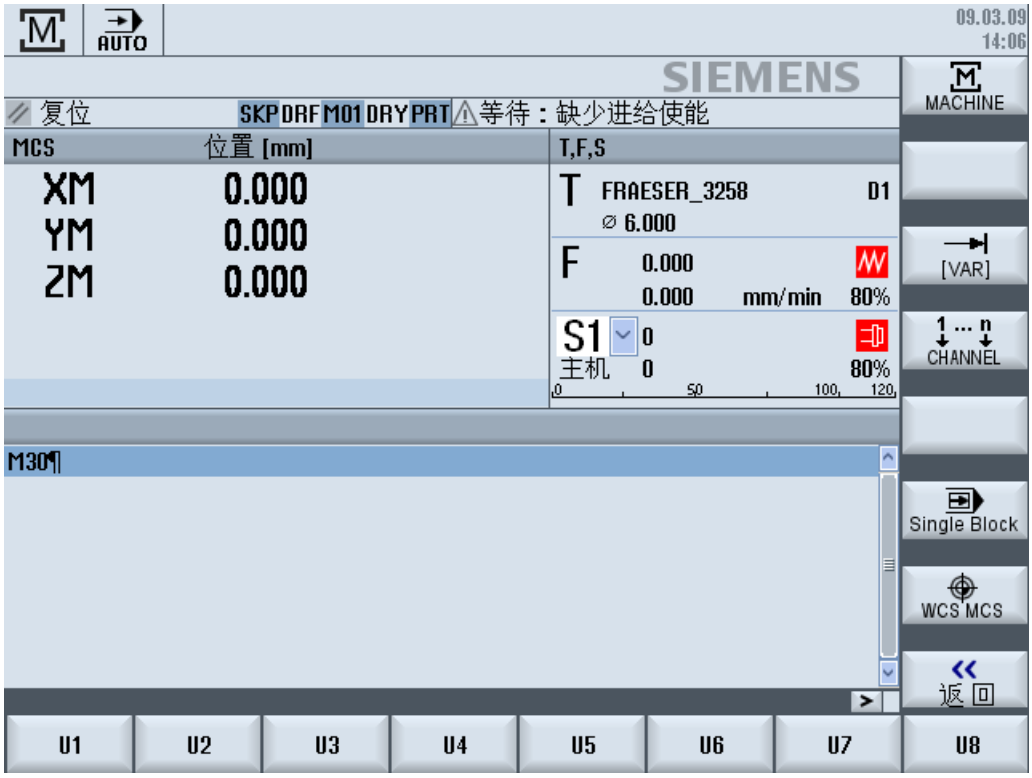
各按键的说明见章节“机床控制面板的操作单元”。

说明

通过机床控制面板菜单的软键所触发的 PLC 接口信号使用脉冲沿控制。

显示和隐藏

使用用户菜单键“U”可以显示 CPF 软键栏（垂直软键栏）和用户软键栏（平行软键栏）。





通过菜单扩展键可以扩展垂直用户软键栏，会增加 8 个软键以供使用。



使用软键“Back”（返回）可以再次隐藏菜单栏。

机床控制面板菜单的软键

有以下可用软键：

软键“Machine”（加工）	选择操作区“Machine”（加工）
软键 “[VAR]”：	选择可变增量的轴进给率
软键 “1… n CHANNEL”	切换通道
软键“Single Block（单程序段）”	打开/关闭单程序段处理
软键 “WCS MCS”	在 WCS 和 MCS 之间切换
软键“Back”（返回）	关闭窗口

说明

区域切换时使用按键“MENU SELECT”（菜单选择）键会自动隐藏窗口。

16.4 虚拟键盘

虚拟键盘被用作触摸操作区的输入设备。

通过双击可输入操作单元（编辑器，编辑区）打开虚拟键盘。 虚拟键盘可以处于在操作界面的任意位置。 此外，可以在全键盘与只包含数字键的缩小键盘之间进行切换。 在全键盘下，键盘布局还可以在英文与当前设定国语言键盘布局间切换。

步骤

1. 点击所需的输入栏，将光标定位在那里。
2. 点击输入栏。

   显示出虚拟键盘。

3 通过虚拟键盘输入各数值。



4. 按下 <INPUT> 键。

   -或者-

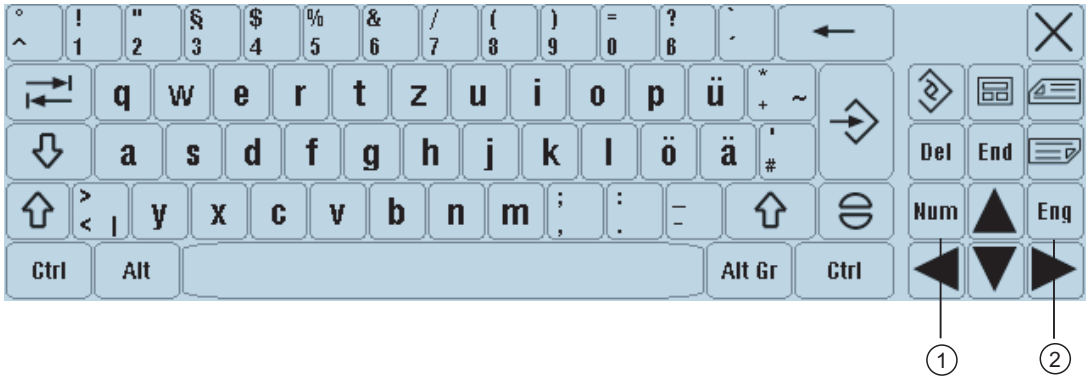
   请将光标定位在另一个操作单元上。

   数值被接收，而虚拟键盘关闭。

虚拟键盘的定位

只需用触摸笔或手指点住“关闭窗口”符号旁边的空栏不放并来回拖动，就可以窗口内随意定位虚拟键盘。

虚拟键盘的特殊按键



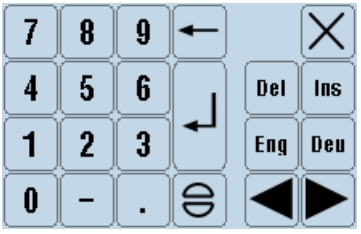
1 数字键：

将虚拟键盘缩小为数字键盘。

2 英文：

将键盘布局切换至英文或换回到当前设定国语言的键盘布局。

虚拟键盘的数字键盘



使用“Deu”（德文）或“Eng”（英文）按键可以”返回英文全键盘，或换回到当前设定国语言的键盘布局。

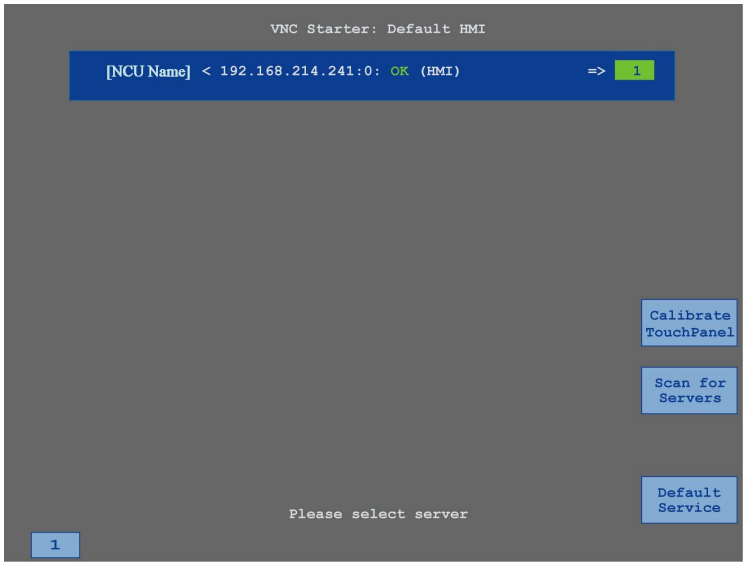
16.5 校正触摸面板

在首次连接到系统时必须进行触摸面板的校正。

说明

重新校正

如果发现操作不精确，可以重新进行校正。



步骤



1. 同时按下回跳键和 <MENU SELECT> 键，快速启动 TCU 服务画面。
2. 触摸按钮“校正触摸面板”。

   启动校正过程。
3. 执行屏幕上的指令并依次按下三个校准点。

   结束校正过程。
4. 触摸水平软键“1”或数字“1”的按键，来关闭 TCU 服务画面。

17 能耗控制

17.1 概览

“Ctrl-Energy”（能耗控制）功能可以帮助您提高机床的能效。

Ctrl-E 分析： 能耗采集和检测

提高能效的第一步就是确定能耗， 借助多功能设备 SENTRON PAC，您可以测量能耗并将其显示在控制系统上。

取决于 SENTRON PAC 的配置和布线，您可以测量整台机床的能耗或者只测量特定设备的能耗。

不管是上述哪种测量方式，都会测量并显示驱动的直接能耗。

Ctrl-E 方案： 控制机床的节能状态

提高能效的第二步便是定义和保存节能曲线， 例如：为机床设置简单、高效的节能模式，或者设置机床在特定的情况下自动关机。

这些定义的能耗状态构成了一个“节能曲线”。 通过操作面板您可以激活特定的节能曲线（例如所谓的早餐休息键）。

说明

取消 Ctrl-E 方案

请在批量调试前禁用 Ctrl-E 方案，以避免 NCU 意外关机。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

17.2 显示能耗

系统上可以选择单个轴的当前能耗和整个机床的能耗。

显示	含义
手动	• 没有输入 • 输入并显示一个常数 • 显示来自某个数据源的值
Sentron PAC	显示由 SENTRON PAC 测出的当前数值。
所有驱动	显示测出的所有驱动的能耗值。
整个机床	所有轴能耗值、常数和 Sentron PAC 的总和。

表格中的显示取决于相关配置。

文献

配置的信息可以查阅：

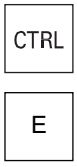
系统手册“Ctrl-Energy”，SINUMERIK 840D sl / 828D

步骤



1. 选择操作区域“参数”并按下软键“Ctrl Energy”。

-或者-



按下按键 <Ctrl> + <E> 。



2. 按下软键“能耗分析”。

“SINUMERIK Ctrl-Energy 分析”窗口打开。

其中显示了所有轴当前的有功功率。

17.3 测量并保存能耗

您可以测量并记录当前选定轴的能耗情况。

测量零件程序的能耗

您可以测量零件程序的能耗， 其中包含了各个驱动器的能耗。

在测量能耗时，您可以指定在哪个通道中启动和停止零件程序和重复测量的次数。

保存测量

您可以保存这些能耗值，方便今后比较。

说明

最多可以保存 3 组数据， 不止 3 组时，最早的数据组会被覆盖。

测量时间

测量时间是有一定限制的， 一旦超出最大测量时间，便结束测量，并在诊断栏显示对应信息。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

步骤

1. “Ctrl-Energy 分析”窗口打开。



2. 按下软键“开始测量”。

   “测量设置：选择设备”窗口打开。



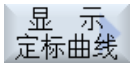
3. 在列表中选择所需设备，必要时还可以勾选复选框“测量零件程序”，然后输入测量的次数，必要时也可选择某个通道，最后按下“确认”。

   随即开始测量能耗。



4. 按下软键“停止测量”。

   测量过程结束。



5. 按下软键“图形”，查看测量曲线图。



6. 如要详细查看能耗值，请按下软键“详细信息”。



7. 按下软键“保存测量”，保存当前测出的能耗值。

需要测量能耗的轴取决于配置。

文献

配置的信息可以查阅：

系统手册“Ctrl-Energy”，SINUMERIK 840D sl / 828D

17.4 能耗的长期测量

能耗的长期测量由 PLC 执行，结果也保存在 PLC 中， 因此其中也包含了 HMI 不工作时的能耗。

测量值

屏幕上会显示以下时间段中系统的输入电能、反馈电能和总能耗：

- 当前和昨天
- 当月和上月
- 当年和去年

前提条件

连接了 SENTRON PAC 。

步骤

1. “Ctrl-Energy 分析”窗口打开。



2. 按下软键“长期测量”。
   “SINUMERIK Ctrl-E 长期测量”窗口打开。
   窗口中显示长期测量的结果。



4. 按下软键“返回”，退出长期测量。

17.5 显示测量曲线

显示	含义
开始测量	显示通过按下软键“开始测量”启动测量过程的时间点。
测量持续时间[s]	显示直至按下软键“停止测量”为止的测量时间，单位秒。
设备	显示所选择的测量组件 • 手动 • 所有驱动 • 整个机床
输入电能[kWh]	显示所选测量组件的输入电能，单位千瓦时。
反馈电能[kWh]	显示所选测量组件的反馈电能，单位千瓦时。
总电能[kWh]	显示测量出的全部驱动能耗的总和或者所有轴以及固定值和 Sentron PAC 的总和。

步骤

1. 打开“SINUMERIK Ctrl-Energy 分析”窗口，完成并保存能耗测量。



2. 按下软键“图形和“保存的测量”。
   “SINUMERIK Ctrl-Energy 分析”窗口中显示测出的测量曲线。



3. 如果只需要查看最新测量，再次按下软键“保存的测量”。

4. 按下软键“详细信息”，可查看前三次所保存的测量以及当前可能正在执行的测量的详细测量数据和能耗值。

17.6 编辑节能曲线

您可以在“SINUMERIK Ctrl-Energy - 节能方案”窗口显示所有定义的节能方案， 在该窗口中，您可以直接激活或关闭某个节能方案、或者再次激活某个节能方案。

SINUMERIK Ctrl-Energy - 节能方案

显示	含义
节能方案	列出所有的节能方案。
激活时间[分钟]	显示离定义的节能方案激活还剩下的时间。

说明

禁用所有节能方案

您可以选择“全部禁用”，以便在测量能耗时不影响机床的正常工作。

达到某个节能方案激活的预警时间时，界面上会弹出信息窗口，提示您离节能方案激活还差多少分钟。 进入节能模式后，报警栏内会显示对应信息。

节能方案

节能方案	含义
简单节能模式（机床待机）	关闭不是机床运行必需的部件， 退出该模式后，机床立即进入工作状态。
完全节能模式（NC 待机）	关闭不是机床运行必需的部件， 退出该模式后，机床需要一段时间才能进入工作状态。
最大节能模式（自动关机）	机床完全关机， 退出该模式后，机床需要一段时间才能进入工作状态。

机床制造商

节能方案的选项和功能可能各不相同。

请注意机床制造商的说明。

文献

节能方案配置的信息可以查阅：

系统手册“Ctrl Energy”，SINUMERIK 840D sl / 828D

步骤



1. 选择操作区“参数”。





2. 按下菜单扩展键和软键“Ctrl Energy”。

-或者-



+



按下按键 <CTRL> + <E>。



“SINUMERIK Ctrl-Energy - 节能方案”窗口打开。



3. 希望直接激活某种节能方案时，将光标移到所需曲线，并按下软键“立即激活”。



4. 希望禁用某种节能方案时，将光标移到所需曲线，并按下软键“禁用曲线”。

该曲线随即被禁用， 变为灰色，无法操作，也不再显示时间。

软键“禁用曲线”变成“使能曲线”。



按下软键“使能曲线”，取消曲线的禁用。



5. 如果有禁用所有模式，按下软键“全部禁用”。
所有曲线都被禁用，无法操作。
软键“全部禁用”变成“全部使能”。



6. 按下软键“全部使能”，取消所有曲线的禁用。

Easy Message（仅适用于 828D） 18

18.1 概览

Easy Message 可以借助所连接的调制解调器通过 SMS 信息告知指定的机床状态：

- 例如您只想获得急停状态的信息。
- 您想知道，什么时候完成了一批工件

控制命令

- 可以借助 HMI 命令激活或取消激活一个用户。

  句法： [用户 ID] deactivate¸ [用户 ID] activate

- 在 PLC 中预留有一块专门的区域，可以通过 SMS 将 PLC 字节形式的命令发送至该区域。

  句法： [用户 ID] PLC 数据字节

  用户 ID 为可选设置，仅在用户记录中设定了相应的 ID 时才必须设置。 PLC 会通过字符串被告知需要写入 PLC 字节。 之后待写入的数据字节格式如下：数基#值。 其中数基可为 2、10 和 16。 在分隔符 # 后为字节的值。 此时仅会发送正值。

  示例：

  2#11101101

  10#34

  16#AF



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

被激活的用户

为了在发生确定事件时能收到 SMS，您必须作为用户被激活。

登录用户

作为注册用户您可以通过 SMS 登录，进而查询信息。

操作记录

通过 SMS 日志可以获得关于输入和输出信息的更详细资料。

文献

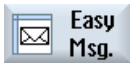
关于 GSM 调制解调器的信息可以查阅

设备手册 PPU SINUMERIK 828D

调用 SMS Messenger



1. 选择操作区域“诊断”。



2. 按下软键“Easy Msg.”。

18.2 激活 Easy Message

在首次调试时激活 SIM 卡，调试用于 SMS Messenger 的调制解调器连接。

前提条件

调制解调器已连接并激活。



机床制造商

调制解调器通过机床数据 51233 $MSN_ENABLE_GSM_MODEM 激活。

请注意机床制造商的说明。

步骤

激活 SIM 卡



1. 按下软键“Easy Msg.”。
   窗口“SMS Messenger”打开。
   在“状态”下会显示，未使用 PIN 激活 SIM 卡。



2. 输入 PIN 编号，重复 PIN 编号并按下软键“确定”。



3. 多次错误输入时要在窗口“ PUK 输入”中输入 PUK 码并按下软键“确定”,用来激活 PUK 码。

   窗口“PIN 输入”打开，请按常规输入 PIN 编号。

激活新的 SIM 卡



1. 按下软键“Easy Msg.”。

   窗口“SMS Messenger”打开。

   在“状态”下会显示，与调制解调器的连接已激活。



2. 按下软键“设置”。



3. 按下软键“删除 PIN”，用来删除所储存的 PIN 编号。

   在下一次引导启动时在窗口“PIN 输入”中输入新的 PIN 编号。

18.3 创建/编辑用户记录

用户识别

显示	含义
用户名	已建立或可登录的用户名。
电话号码	用户的电话号码，Messengers 的信息可以发送至该号码。电话号码必须包含国家代码，以便控制命令能够识别发送人（例如 +491729999999）
用户 ID	用户 ID 为 5 位（例如 12345） • 可以使用它通过 SMS 激活并取消激活用户。（例如 “12345 activate”） • ID 可以另外用于验证输入和输出信息并用于激活控制命令。

可选事件

对于需要获得通知的事件必须进行设置。

说明

选择报警

可选择报警类型“刀具管理”或“测量循环”。 这样一旦发出报警，无需知道编号范围也能通过手机短信(SMS)获得通知。

前提条件

调制解调器已连接。

步骤

创建新用户

用户描述

1. 按下软键“用户记录”。
   窗口“用户记录”打开。

新程序

2. 按下软键“新建”。

3. 输入用户的名称和电话号码。
4. 在需要时输入用户的 ID 编号。
5. 在“ SMS 在下列事件时发送”区域中激活相应的控制复选框；在必要时输入所需的值（例如件数，达到规定的件数后应发出通知信息。）

   -或者-

标准

按下软键“标准”。
打开相应的窗口并显示标准设置值。

发送SMS测试

6. 按下软键“测试 SMS 发送”。
   一条带有预设文本的 SMS 信息被发送给指定的电话号码。

编辑用户数据和事件

处理

1. 选择想要编辑其数据的用户并按下软键“编辑”。
   输入栏变为可以编辑状态。
2. 输入新的数据并激活所需要的设置。

-或者-

标 准

按下软键“标准”用来接收标准值。

18.4 设置事件

在“ SMS 在下列事件时发送”区域中通过控制复选框选择相应的事件，当其出现时会发送一条 SMS 给用户。

- 零件程序的可编程信息（MSG）

  在零件程序中编程 MSG 命令，通过它可以收到一条 SMS。

  例如： MSG （“SMS： 来自零件程序的一条 SMS ”）

- 通过 <SELECT> 键选取下列事件
  - 工件计数器达到下列数值

    如工件计数器达到设定数值则发送一条 SMS。
  - 已达到下列程序进度（百分比）

    在加工零件程序时如果达到所设定的进度，则发送一条 SMS。
  - 当前的 NC 程序达到运行时间（分钟）

    在加工时达到所设定的运行时间发送一条 SMS。
  - 刀具作用时间达到下列数值（分钟）

    在加工零件程序时如果刀具的作用时间达到所设定的时间值（由 $AC_CUTTING_TIME 导出），则发送一条 SMS。
- 来自刀具管理的信息/报警

  如果输出关于刀具管理的信息或报警，则发送一条 SMS。
- 刀具测量循环的信息

  如果输出与刀具有关的测量循环信息，则发送一条 SMS。
- 工件测量循环的信息

  如果输出与工件有关的测量循环信息，则发送一条 SMS。
- Sinumerik 信息/报警（加工时故障）

  如果输出会导致机床停机的 NCK 报警或信息，则发送一条 SMS。

- 机床故障

  如果输出会导致机床停机的 PLC 报警或信息（即 PLC 报警，带有急停响应），则发送一条 SMS。

- 维护周期

  如果维护管理器（Service Planer）记录了需处理的维护，则发送一条 SMS。

- 其他的报警编号：

  可以在这里设定其他报警，当其出现时会进行通知。

  可以输入单个报警、多个报警或报警编号范围。

  示例：

  1234,400

  1000-2000

  100,200-300

前提条件

- “用户记录”窗口打开。
- 选择事件“刀具测量循环的信息”、“工件测量循环的信息”、“Sinumerik 信息/报警 （加工时故障）”、“机床故障”或“维护周期”。

编辑事件



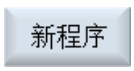
1. 激活所需的控制复选框并按下软键“详细信息”。

   相应的窗口（例如 “工件测量循环的信息”）打开并显示出明确的报警编号列表。



2. 选择相应的条目并按下软键“删除”，从列表中删除报警编号。

   -或者-



如果想创建一个新的条目，则按下软键“新建”。

窗口“创建新条目”打开。



输入数据并按下软键“确定”，将条目接收至列表中。

存储　按下软键“保存”，保存用于事件的设置。

标 准　3. 按下软键“标准”，恢复事件的标准设置。

18.5 已激活用户的登录与注销

只有已激活的用户才会在发生规定的事件时收到 SMS。

可以通过界面以及利用带有指令控制命令的 SMS 激活已经为 Easy Message 创建好的用户。

Easy Msg 生 效　与调制解调器的连接已建立。

步骤

用 户 描 述　1. 按下软键“用户记录”。

用 户 有 效　2. 在用户名称栏中选择所需用户并按下软键“激活用户”。

用 户 有 效

提示

重复步骤 2，激活更多的用户。

-或者-

发送一条带有用户 ID 与“activate”文本的 SMS 至控制器（例如“12345 activate”）。

用 户 有 效　如果电话号码以及用户 ID 与储存的数据一致，则激活您的用户记录。

您会通过 SMS 收到一条成功或者故障信息。

用 户 有 效　3. 按下软键“激活用户”，将已激活的用户注销。

-或者-

发送一条带有“deactivate”文本的 SMS （例如“12345 deactivate”），用来在 Messenger 上注销用户。

当发生用户记录所指定的事件时，不会向被注销的用户发送 SMS。

18.6 显示 SMS 日志

在窗口“SMS 日志”中会记录 SMS 的数据传输。 这样就可以在故障情况下分配工作的时间。

符号	说明
	输入到 Messenger 的 SMS。
	到达了 Messenger，但不能由其进行处理的信息（例如错误的用户 ID 或不明帐户）。
	发送给用户的 SMS。
	由于故障而未能到达用户的信息。

前提条件



与调制解调器的连接已建立。

步骤



1. 按下软键“SMS 日志”。





窗口“SMS 日志”打开。

会列出至今为止 Messenger 所发送的或所接收到的信息。

提示

按下软键“输入”或“输出”来限制列表。

18.7 设置 Easy Message

在窗口“设置”中能够修改下列 Messenger 配置：

- 控制器的名称，SMS 信息的组成部分
- 已发送信息的数量
  - SMS 计数器报告所有已发送的信息。
  - 限制已发送信息的数量，可以因此获得例如关于 SMS 信息费用的概览。

SMS 计数器设为零



在达到所设置的限定时不再发出 SMS 信息。

按下软键“SMS 计数器复位”，将计数器重新设为零。

前提条件



与调制解调器的连接已建立。

步骤



1. 按下软键“设置”。
2. 往“机床名称”栏中为控制器输入任意一个名称。



3. 如果需要为已发送的 SMS 设置限制，可以选择条目“预设 SMS 计数器极限”并输入所需要的数目。

   在达到信息的最大数量时您会收到一条相应的故障信息。

   提示

   达到所设极限的精确时间点可以参见 SMS 日志。

   -或者-



3. 按下软键“标准”。

   如果自由选择了一个机床名称，则会被标准名称（例如 828D）所替代。

Easy Extend（仅适用于 828D） 19

19.1 概览

Easy Extend 能够为机床在晚些时候加装 PLC 控制的或需要附加 NC 轴的附加装置（例如杆轴承、回转台或铣削头）。 使用 Easy Extend 能够非常简单地调试、激活、取消激活或测试这些附加设备。

操作组件与 PLC 之间的通讯在一个 PLC 用户程序中进行。 安装、激活、取消激活与测试设备的流程保存在一个指令脚本中。

而可用设备与设备状态则显示在一张列表中。 可用设备的显示取决于用户的存取权限。

下面的章节选择了若干示例加以说明，没有包含每个指令列表。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

最多可以管理 64 个设备。

文献

SINUMERIK 828D 车削和铣削 调试手册

19.2 释放设备

可供使用的设备选件由密码加以保护。



机床制造商

请注意机床制造商的说明。

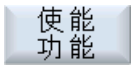
步骤



1. 选择操作区“参数”。



2. 按下菜单扩展键和软键“Easy-Extend”。
   获得已连接设备的列表。



3. 按下软键“释放功能”。
   “释放设备选件”窗口打开。



4. 输入选件密码并按下软键“确定”。
   在“功能”列中相应的控制复选框会被打上钩并随即被释放。

19.3 激活与取消激活设备

状态	含义
	设备已激活
	系统等待 PLC 反馈信息
	设备出错
	通讯模块中接口错误

步骤



1. 打开 Easy Extend。



2 借助 <光标向下> 键 <光标向上> 键在列表中选择需要的设备。



3. 将光标定位在功能已释放的设备选件上并按下软键“激活”。
   该设备被标记为已激活并可以使用。



4. 选择所需的已激活设备并按下软键“取消激活”，重新切断设备..

19.4 调试 Easy Extend

通常机床制造商已经对“Easy Extend”功能进行了调试。 如果还未进行首次调试，或者要再次进行比如功能测试（例如加装附加装置），可以随时进行调试。

软键“调试”被定义为制造商数据等级（M）。

步骤



1. 选择操作区“参数”。





2. 按下菜单扩展键和软键“Easy Extend”。



3. 按下“调试”软键。
   新的垂直软键条打开。



4. 按下软键“调试启动”，开始进行调试。
   在启动之前要保存完整的数据，以便在紧急情况下再次使用。
5. 如果想提前中断调试，可以按下软键“取消”。



6. 按下软键“恢复”，读入原始数据。



7. 按下软键“设备功能测试”，来测试机床制造商提供的机床功能。

Service Planer（仅适用于 828D） 20

20.1 执行并查看维护任务

使用“Service Planer”可以设定维护任务，以特定的时间间隔进行机床维护（例如补充油料，更换冷却液）。

在列表内您可以查看已设定的维护任务，以及离规定维护间隔期满的剩余时间。

在状态显示中可以查看当前的状态。

信息或报警可以告知您，是否要执行任务以及何时执行。

应答维护任务

在维护任务结束后请应答显示信息。

说明

保护等级

应答已经完成的维护任务需要保护等级 2 （维修）。

Service Planer

显示	含义	
位置	PLC 接口中维护任务的位置。	
维护任务	维护任务的名称	
间隔 [小时]	到下一次维护的最长时间，单位小时。	
剩余时间 [小时]	到间隔期满的时间，单位小时。	
状态		显示一项维护任务的当前状态
		维护任务已启动
		维护任务已结束
		维护任务已取消。

步骤

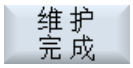


1. 选择操作区“诊断”。



2. 按下菜单扩展键和软键“维护管理器”。
   带有所有已设定维护任务列表的窗口打开。

3. 当间隔时间变为零时，或者当报警或警告要求进行维护时，执行维护任务。



4. 执行完等待进行的维护任务并且任务显示为“已结束”时，将光标定位到相应的任务上并按下软键“维护成功”。
   界面上会显示一条信息，用来确认应答并重新启动维护周期。

说明

您可以在间隔期满之前进行维护工作。 维护周期会重新开始计算。

20.2 设置维护任务

在设计模式中，可以在维护任务列表中进行下列修改：

- 最多可设置 32 个维护任务，包含间隔、第一次报警以及待应答报警的数量
- 修改间隔时间、第一次报警的时间以及待输出报警的数量
- 删除维护任务
- 复位维护任务的时间

应答维护任务

按下软键“维护成功”可以应答维护任务。

说明

保护等级

设置和编辑维护任务需要保护等级 1 （制造商）。

Service Planer

显示	含义	
位置	PLC 接口中维护任务的位置。	
维护任务	维护任务的名称	
间隔 [小时]	到下一次维护的最长时间，单位小时。	
1. 警告 [小时]	第一次显示警告的时间，单位小时。	
警告数量	在最后输出报警显示信息前，可以由用户进行应答的警告数量。	
剩余时间 [小时]	到间隔期满的时间，单位小时。 剩余时间无法编辑。	
状态		显示一项维护任务的当前状态
		维护任务已启动
		维护任务已结束。
		维护任务已取消，即时间停止
	状态栏无法编辑。	

步骤



1. 选择操作区“诊断”。



2. 按下菜单扩展键和软键“维护管理器”。
   窗口打开并显示所有已设定任务的列表。
   这些值无法编辑。



3. 按下软键“新建任务”，可以建立一个新的维护任务。
   界面上一条信息会提示您，在下一个空置的位置上创建一个新的维护任务。 在列中输入所需的数据并按下软键“确定”。
   -或者-

修改任务

将光标定位到所需的维护任务上并按下软键“修改任务”，修改该任务的时间。

除了剩余时间和状态之外的所有列都可以编辑。

-或者-

复位所有

按下软键“复位所有”，将所有的时间复位。

-或者-

删除任务

将光标定位到所需的维护任务上并按下软键“删除任务”，将维护任务从列表中删除。

梯形图浏览器和梯形图附加工具（仅适用于 828D） 21

21.1 PLC 诊断

PLC 用户程序由大量的逻辑运算构成，用来实现安全功能并支持加工流程。 这些逻辑运算包括各种触点和继电器的连接。 这些连接以梯形图显示。

21.2 操作界面的结构

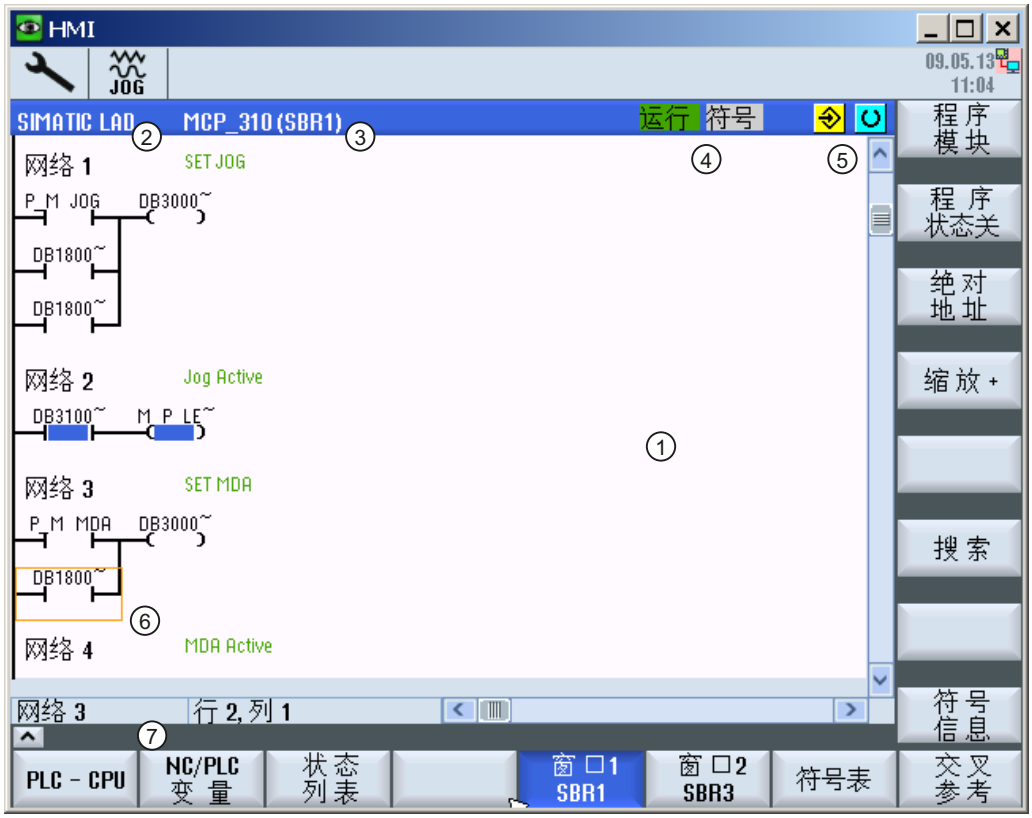


图 21-1 屏幕结构

表格 21- 1　屏幕结构的图例说明

图形单元	显示	含义
1	应用区域	
2	所支持的 PLC 编程语言	
3	有效程序模块的名称 显示：符号名称（绝对值名称）	
4	程序状态 	
	Run	程序正在运行
	Stop	程序已停止
	应用区域状态	
	Sym	符号显示
	Abs	绝对值显示
5	显示有效的按键 （<INPUT>， <SELECT>） 	
6	焦点 接受光标所选中的任务	
7	提示行 显示提示，例如搜索	

21.3 操作选项

除了软键和方向键以外，在该区域中还提供有其他的按键组合。

按键组合

光标键在 PLC 用户程序中移动操作焦点。 当到达窗口边界时，它会自动滚动。

按键组合	动作
NEXT WINDOW CTRL ◀	到达行的第一列
END CTRL ▶	到达行的最后一列
PAGE UP	向上翻屏
PAGE DOWN	向下翻屏
◀ ▶ ▲ ▼	向左、右、上或下移动一个区域
CTRL NEXT WINDOW -或者- CTRL ▲	到达第一个网络的第一个区域
CTRL END -或者- CTRL ▼	到达最后一个网络的最后一个区域
CTRL PAGE UP	在同一个窗口中打开下一个程序块

按键组合		动作
CTRL	PAGE DOWN	在同一个窗口中打开上一个程序块
SELECT		“Select”键的功能取决于输入焦点所在的位置。 • 表格行： 显示完整的文本行 • 网络标题： 显示网络注释 • 指令： 显示完整的操作数信息
INPUT		输入焦点位于指令上时，显示包含注释在内的所有操作数信息。

21.4 显示 PLC 属性

在窗口“SIMATIC LAD”中可以显示下列 PLC 属性：

- 运行状态
- PLC 项目名称
- PLC 系统版本
- 循环时间
- PLC 用户程序的执行时间

步骤



1. 选择操作区域“调试”。





2. 按下软键“PLC”。
   梯形图打开，显示 PLC 信息。



3. 按下软键“复位执行时间”。
   执行时间的数据被复位。

21.5 显示并编辑 NC/PLC 变量

在窗口“NC/PLC 变量”中可以查看并修改 NC 系统变量和 PLC 变量。

窗口中会显示以下列表，您可以在其中输入 NC 变量和 PLC 变量，以便显示当前值。

- 变量

  用于 NC/PLC 变量的地址

  出错变量的背景色为红色，并且在“数值”列中显示为 #。

- 注释

  关于变量的任意注释。

  可以显示和隐藏该列。

- 格式

  变量的显示格式说明。

  可以预先设置固定的格式（例如浮点）

- 值

  显示 NC/PLC 变量的当前值

步骤



1. 打开梯形图附加工具。



2. 按下软键“NC/PLC 变量”。
   窗口“NC/PLC 变量”打开。

21.6 显示并编辑 PLC 信号

在窗口“PLC 状态列表”中会显示 PLC 信号，您可以在该窗口中修改这些信号。

提供以下列表：

输入 （IB）

标志位（MB）

输出 （QB）

变量 （VB）

数据 （DB）

设置地址

您可以直接设置所需的 PLC 地址，以查看信号。

修改

可以对数据进行编辑。

步骤



1. 打开梯形图附加工具。



2. 按下软键“状态列表”。
   窗口“状态列表”打开。



3. 按下软键“设置地址”。
   窗口“设置地址”打开。



4. 激活所需的地址类型（例如 DB），输入数值并按下软键“确定”。
   光标跳转至给定的地址。



5. 按下软键“修改”。
   可以对输入栏“RW”进行编辑。



6. 输入所需的数值并按下软键“确定”。

21.7 显示关于程序模块的信息

可以显示程序模块所有的逻辑与图形信息。

显示程序模块

在“程序模块”列表中选择想要显示的程序模块。

逻辑信息

在梯形图（LAD）中可以获得下列逻辑显示：

- 带有程序段和电路的网络
- 通过一系列逻辑连接形成的电路

其它信息

- 属性

  模块名称、创建人、子程序编号、数据等级、创建日期、最后一次修改的日期和注释。

- 局部变量

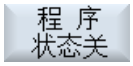
  变量名称、变量类型、数据类型和注释。

存取保护



如果程序模块有密码保护， 可以通过软键“保护”释放梯形图的显示。

显示程序状态



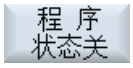
1. 按下软键“程序状态关”，隐藏状态显示中的程序状态显示。



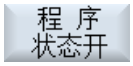
2. 按下软键“程序状态开”，状态显示中的程序状态显示再次出现。

显示执行状态

如果您的 PLC 提供“执行状态”功能，则可以在操作执行时显示状态值。 同时也可以显示本地数据存储器和累加器的状态。



1. 按下软键“程序状态关”，隐藏状态显示中的执行状态显示。



2. 按下软键“程序状态开”，状态显示中的执行状态显示再次出现。

修改执行状态或程序状态显示的颜色

在执行状态中，信息的显示可以使用不同的颜色。

显示	颜色
激活状态时母线的信号流	蓝色
网络中的信号流	蓝色
所有激活并正常执行的操作（与信号流对应）	蓝色
逻辑运算的状态（与信号流对应）	蓝色
激活的时间和计数器	绿色
执行时出错	红色
无信号流	灰色
无网络被执行	灰色
运行状态 STOP	灰色

说明

程序状态中的颜色显示

在程序状态显示中只涉及信号流的颜色。

放大/缩小梯形图



1. 按下软键“缩放 +”，用来放大梯形图局部。
   放大以后软键“缩放 -”可供使用。

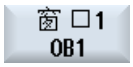


2. 按下软键“缩放 -”，用来重新缩小梯形图局部。

步骤



1. 打开梯形图附加工具。



2. 按下软键“窗口 1”或“窗口 2”。

...



3. 按下软键“程序模块”。
   “程序模块”列表显示在界面上。



4. 如果想显示更多的信息，可以按下软键“属性”。

   -或者-



   如果想显示一个变量的数据，可以按下软键“局部变量”。

21.8 装载修改后的 PLC 用户程序

如果项目数据有所修改并且 PLC 用户程序正等待处理，则要将项目数据装载至 PLC。

在装载项目数据时，数据类别会被保存并装载至 PLC。

前提条件

检查 PLC 是否处于停止状态。

说明

PLC 处于运行状态

如果 PLC 处于运行状态，则会收到相应的提示并会出现软键“停止中载入”和“运行中载入”。

使用“停止中载入”会将 PLC 设为停止状态，保存项目并载入 CPU。

使用“运行中载入”将继续将 PLC 项目载入 PLC。 此时只能装载确实修改过的数据类别，即通常情况下为 INDIVIDUAL 数据类别。

步骤



1. 打开梯形图附加工具。
   修改了项目数据。



2. 如果 PLC 处于运行状态，则按下软键“PLC 停止”。



3. 按下软键“载入 CPU”，启动装载进程。
   将载入全部的数据类别。



4. 如果 PLC 项目已载入，按下软键“PLC 启动”，将 PLC 设置到运行状态。

21.9 编辑局部变量列表

可以对 INT 模块的局部变量列表进行编辑。

插入局部变量

插入新的网络或操作数时，可能需要向 INT 模块的局部变量列表中插入新的变量。

名称	任意给定。
变量类型	选择： • IN • IN_OUT • OUT • TEMP
数据类型	选择： • BOOL • BYTE • WORD • INT • DWORD • DINT • REAL
注释	任意给定。

步骤



1. 打开梯形图（LAD）。

...





2. 按下软键“程序模块”。



3. 按下软键“局部变量”。
   打开窗口“局部变量”并列出所编辑变量。

处理

4. 按下软键“编辑”。
栏变为可编辑状态。

SELECT

5. 输入名称，选择变量与数据类型并在需要时加以注释。

添加行

6. 如果想接收更多的变量，可以按下软键“插入行”并输入数据。

-或者-

删除行

选中相应的变量并按下软键“删除行”，从列表中删除该变量。

21.10 创建新的模块

如需在 PLC 用户程序进行修改，请创建 INT 模块。

名称	INT _100, INT_101 INT 模块的名称使用选择栏“子程序编号”中的编号。
创建人	最多允许使用 48 个字符。
子程序号	100, 101
文件类别	Individual
注释	最多允许使用 100 行与 4096 个字符。

说明

存取保护

可以对新创建的程序进行存取保护。

步骤



1. 打开梯形图（LAD）。

...





2. 按下软键“程序模块”，打开程序模块列表。



3. 按下软键“添加”。
   窗口“属性”打开。
4. 输入创建人名称、INT 模块编号以及在需要时输入注释。
   模块的数据类别已确定。



5. 按下软键“确认”，将模块接收到列表中。

21.11 事后编辑模块属性

可以编辑 INT 模块的标题、创建人和注释。

说明

模块名称、子程序号以及数据类别不能进行编辑。

步骤





1. 打开梯形图。



2. 选择相应的模块并按下软键“程序模块”。



3. 按下软键“属性”。
   窗口“属性”打开。

21.12 插入并编辑网络

可以建立一个新的网络，并接着在选定光标位置插入操作数（位操作数、赋值等）。

只有空的网络才能进行编辑。 已经包含有指令的网络只能进行删除操作。

每个网络是一条简单的可编辑行。 每个网络最多可以占据 3 列。

列	操作	
列 1	• 常开触点 • 常闭触点	-| |- -|/|-
列 2 （可选项）	NOT 上升沿 下降沿 赋值 设置 复位	-|NOT|- -|P|- -|N|- -( ) -(S) -(R)
列 3 （只有当第 2 列中没有进行赋值、设置或复位操作时才有可能）	赋值 设置 复位	-( ) -(S) -(R)

说明

不允许使用逻辑与（串联触点）和逻辑或（并联触点）。

位连接由一个或多个逻辑操作数与输出/标志符的赋值构成。

使用方向键将光标继续向左移动，可以选择赋值的类型或选择一个逻辑操作数。 赋值的右边不能跟随其他的逻辑操作数。 网络原则上应当使用赋值结束。

文档

关于 PLC 编程的信息可以参见下列文档：

基本功能手册；SINUMERIK 828D 的 PLC（P4）

步骤

1. 选择了一个 INT100 或 INT101 程序。



2. 按下软键“编辑”。

3. 将光标定位至网络。



4. 按下软键“插入网络”。

-或者-



按下 <INSERT> 键。

将光标放在“网络 x”上，就可以在该网络后添加一个新的空白网络。



5. 将光标定位到网络标题下所需的单元上并按下软键“插入操作数”。
窗口“插入操作数”打开。



6. 选择所需的位操作数（常闭触点或常开触点）或者赋值并按下软键“确认”。



7. 按下软键“插入操作数”。



8. 输入连接或指令并按下 <INPUT> 键结束输入。



9. 定位想要删除的操作数并按下软键“删除操作数”。

-或者-



将光标定位在想要删除的网络标题上并按下软键“删除网络”。

-或者-



按下 <DEL> 键。

该网络及其所有连接和操作数将被删除，或选定的操作数将被删除。

21.13 编辑网络属性

可以对 INT 模块的网络属性进行编辑。

网络标题和网络注释

标题的长度最多为三行 128 个字符。 注释最多可以包括 100 行 4096 个字符。

步骤



1. 打开梯形图（LAD）。



2. 通过光标键选择想要编辑的网络。



3. 按下 <SELECT> 键。
   窗口“网络标题/注释”打开，并显示选定网络的标题以及可能给出的注释。



5. 按下软键“修改”。
   栏变为可编辑状态。



6. 输入修改数据并按下软键“确定”，将数据接收至用户程序中。

21.14 显示和编辑符号表

您可以显示所使用的符号表，以便大致了解项目中现有的全局操作数，并编辑这些操作数。

界面上会显示每个条目的名称、地址和可能给出的注释。

步骤



1. 打开梯形图附加工具。

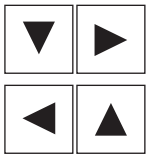


2. 按下软键“符号表”和“符号表选择”。
   带有符号表条目的清单显示在界面上。





3. 选中所需表哥并按下软键“打开”。
   显示栏变为可编辑状态。



4. 借助光标键选择所需的条目和需要修改的栏。

5. 输入要修改的值。

   -或者-



   按下软键“插入空行”，在选定的条目之后插入一空行。

   -或者-



   按下软键“删除行”，从列表中删除所选中的条目。

   -或者-

   在选定的栏中输入新的值。



6. 按下软键“确认”，确认输入动作。

21.15 插入/删除符号表

可以创建新的用户符号表并进行修改。 可以删除不再使用的列表。

说明

删除符号表

只有选定了用户符号表时，软键“删除”才能使用。

步骤



1. 打开符号表。



2. 按下软键“选择符号表”。
   窗口“选择符号表”打开。



3. 将光标定位到所需位置并按下软键“插入符号表”。
   窗口“创建符号表”打开。



4 输入符号名称并按下“确定”软键。
新创建的用户符号表被插入到所在行光标位置之后。

-或者-



如果想修改符号表的属性，可以选择符号表并按下软键“更改符号表”。



5. 将光标定位到想要删除的符号表上并按下软键“删除”。

21.16 搜索操作数

可以使用搜索功能在大型 PLC 用户程序中迅速到达需要进行修改的程序位置。

限制搜索

- “窗口 1” / “窗口 2”，“符号表”

  通过“转至”直接跳至所需要的网络。

- “交叉参考”

  通过“转至”直接跳至所需要的行。

前提条件

窗口 1 /窗口 2，符号表或交叉参考列表已打开。

步骤



1. 按下软键“搜索”。

   显示新的垂直软键栏。 同时窗口“搜索/至”打开。



2. 如果要搜索一个指定的操作数，可以在第一个输入栏中选择条目“搜索操作数”并在输入栏“搜索”中输入搜索关键字 。



3. 选择搜索范围 （例如搜索全部）。



4. 如果位于“窗口 1”、 “窗口 2”或符号表中时，可以选择条目“在该程序单元中”或“在所有程序单元中”用来限制搜索范围。



5. 按下软键“确定”，开始进行搜索。

   如果找到了待搜索的操作数，相应行会被选中。



如果搜索过程中找到的操作数与所需元素不符，则按下软键“继续搜索”。

-或者-



如果需要中断搜索，则按下软键“中断”。

其他搜索方法



1. 按下软键“转到开始”，在窗口 1、窗口 2 或列表（交叉参考，符号表）中跳转至梯形图的开始处。



2. 按下软键“转到结尾”，在窗口 1、窗口 2 或列表（交叉参考，符号表）中跳转至梯形图的结束处。

21.17 显示网络符号信息表

在窗口“网络符号信息表”中可以显示选定网络中所有已使用的符号名称。

列出以下信息：

- 名称
- 绝对地址
- 注释

对于不包括全局符号的网络，符号信息表保持为空。

步骤

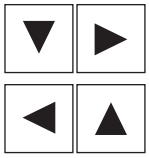


1. 打开梯形图（LAD）。





2. 选中所需网络并按下软键“符号信息”。
   窗口“网络符号信息表”显示在界面中。



3. 借助光标键在表格中移动。

21.18 显示/取消存取保护

在 PLC 828 编程工具中可以使用密码保护程序组织单位（POU）。 这样可以防止其他用户访问这部分程序。 其他用户无法看到该程序部分，并且载入时程序加密。

有密码保护的 POU 在模块概览与梯形图中加有锁状标记。

步骤



1. 打开梯形图（LAD）。



2 在概览中选择相应的程序组织单位（POU）并按下软键“程序模块”。



3. 按下软键“保护”。
   窗口“保护”打开。



4. 输入密码并按下软键“接收”。

21.19 显示交叉参考

可以在交叉参考列表中显示所有 PLC 用户项目中所使用的操作数及其应用。

通过该列表可以确定，在哪些网络中使用了输入、输出、标志位等。

交叉参考列表包含下列信息：

- 模块
- 网络中的地址
- 上下文 （指令 ID）

符号地址和绝对值地址

可以在绝对值地址址说明与符号地址说明之间进行选择。

没有符号名称的元素，会自动使用绝对值名称进行显示。

打开梯形图中的程序模块

您可以直接由交叉参考到达程序中使用操作数的位置。 在窗口 1 或 2 中打开相应的模块，并将光标定位到相应的元素上。

搜索

通过有目的的搜索可以直接到达想到仔细查看的位置：

- 搜索操作数
- 跳转至搜索行

步骤



1. 打开梯形图附加工具。



2. 按下软键“交叉参考”。
   交叉参考列表打开，并且按绝对值地址分类显示操作数。



3. 按下软键“符号地址”。
   操作数列表会按符号地址分类显示。



4. 要再次返回绝对值地址显示，可以按下软键“绝对地址”。





5. 选择所需的交叉参考并按下软键“在窗口 1 中打开”或“在窗口 2 中打开”。
   梯形图打开，选中的操作数被标记。



6. 按下软键“搜索”。
   窗口“搜索/至”打开。



7. 选择“搜索操作数”或“转至”，输入要搜索的元素或所需要的行并选择搜索顺序（例如向上搜索）。



8. 按下软键“确定”，开始进行搜索。

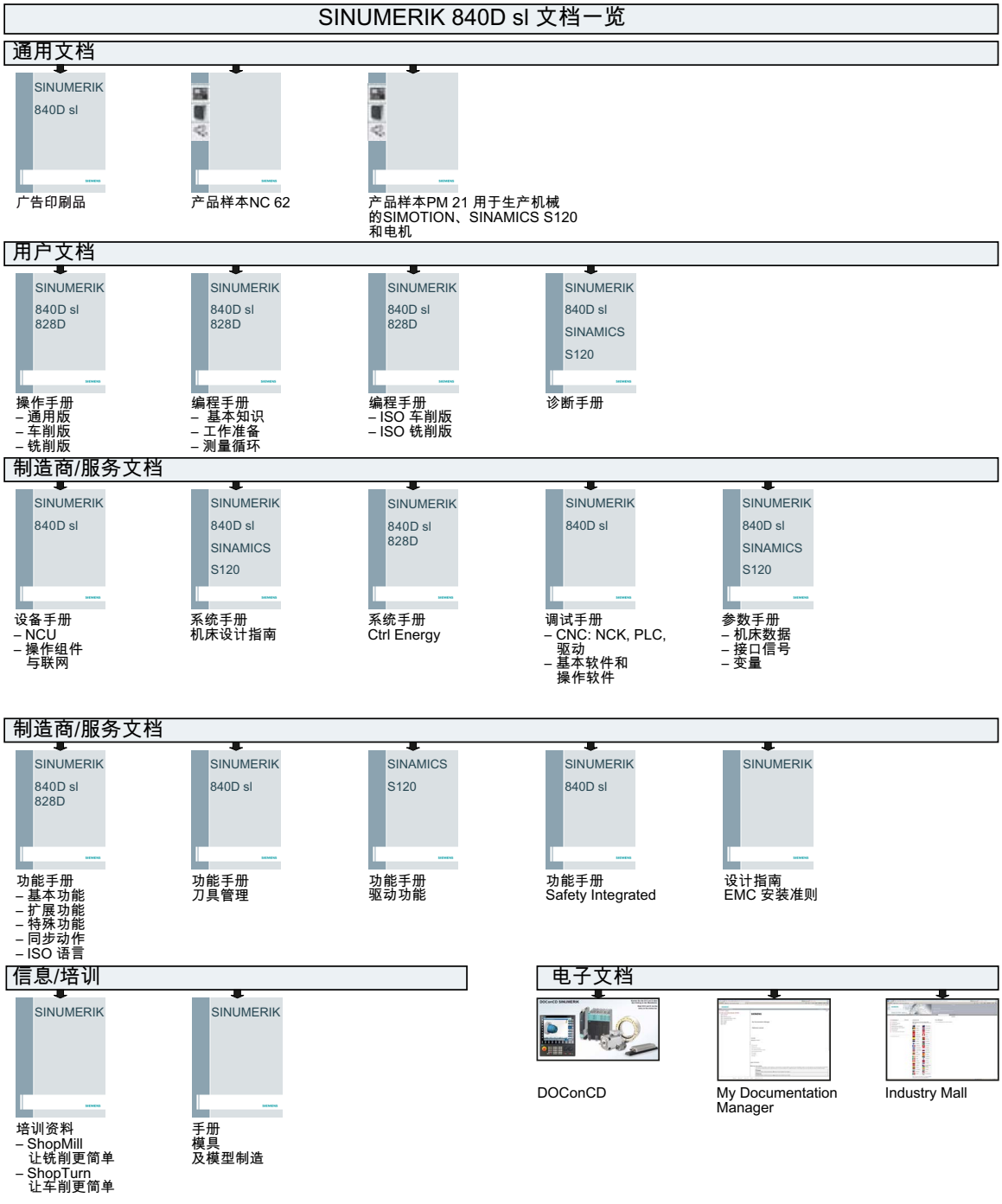


9. 搜索到与目标相符、但不在所需位置上的元素时，按下软键“继续搜索”，直到搜索关键字再次出现。

附件

A

A.1 840D sl 文档一览



索引

C

Ctrl-Energy
已存测量曲线, 715
功能, 711
节能方案, 716
测量能耗, 713
能耗分析, 712
CYCLE60 - 雕刻
功能, 386
参数, 392
CYCLE61- 平面铣削
功能, 338
参数, 341
CYCLE62- 轮廓调用
功能, 476
参数, 477
CYCLE63 - 轮廓凸台余料
功能, 424
参数, 426
CYCLE63 - 轮廓凸台铣削
功能, 421
参数 - 完整输入, 423
CYCLE63 - 轮廓腔余料
功能, 419
参数, 421
CYCLE63 - 轮廓腔铣削
参数 - 完整输入, 419
CYCLE64 - 预钻轮廓腔
功能 - 钻中心孔, 412
功能 - 预钻削, 412
参数 - 钻中心孔, 414
参数 - 预钻削, 415
CYCLE70 - 螺纹铣削
功能, 382
参数, 386
CYCLE72 - 轨迹铣削
功能, 405
参数, 410
CYCLE76 - 矩形凸台
功能, 353
参数 - 完整输入, 356
CYCLE77 - 圆形凸台
功能, 356
参数 - 完整输入, 359
简单输入, 356
CYCLE78 - 螺纹铣削
功能, 320
参数, 324
CYCLE79 - 多边形
功能, 359
参数 - 完整输入, 361
CYCLE800 – 回转
功能, 500
参数, 507
CYCLE800 - 定位铣刀
功能, 511
参数, 512
CYCLE800 - 铣刀定位
功能, 510
参数, 511
CYCLE801 - 栅格/框架位置模式
功能, 330
参数, 331

CYCLE802 - 任意位置
功能, 327
参数, 329
CYCLE81 - 钻中心孔
功能, 300
参数, 302
CYCLE82 - 钻孔
功能, 302
参数输入完整, 304
CYCLE83 - 深孔钻削
功能, 307
参数, 310
CYCLE832 - 快速设定
功能, 513
参数, 516
CYCLE84 – 刚性攻丝
功能, 314
参数, 320
CYCLE840 – 攻丝，带补偿夹具
功能, 314
参数, 320
CYCLE85 - 铰孔
功能, 305
参数, 306
CYCLE86 - 镗孔
功能, 311
参数, 313
CYCLE899 - 铣削敞开槽
参数 - 完整输入, 379
CYCLE899 - 敞开槽
功能, 372
CYCLE92 - 切断
功能, 462
参数, 463
CYCLE930 - 凹槽
功能, 433
参数, 438
CYCLE940- 退刀槽
功能 - E 形, 438
功能 - F 形, 438
功能 - 螺纹, 443
功能 - 螺纹 DIN, 443
参数 - E 型, 441
参数 - F 型, 442
参数 - 螺纹, 446
参数 - 螺纹 DIN, 444
CYCLE951- 切削
功能, 427
参数, 432
CYCLE952 - 切削
功能, 478
参数 - 完整输入, 483
CYCLE952 - 往复车削
功能, 493
参数 - 完整输入, 496
CYCLE952 - 往复车削余料
功能, 497
参数, 499
CYCLE952 - 轮廓车削余料
功能, 484
参数, 486
CYCLE952 - 槽式车削
功能, 487
参数 - 完整输入, 490
CYCLE952 - 槽式车削余料
功能, 491
参数, 493
CYCLE98 - 螺纹链
功能, 458
CYCLE98- 螺纹链
参数 - 简单输入, 461
CYCLE99 - 直螺纹

参数 - 完整输入, 451
CYCLE99 - 锥形螺纹
参数 - 完整输入, 457
CYCLE99 - 螺纹车削
功能 - 直螺纹, 446
功能 - 锥形螺纹, 446
功能 - 端面螺纹, 446
CYCLE99- 端面螺纹
参数 - 完整输入, 454

D

DRF（手轮偏移）, 165
DRY （空运行进给）, 165

E

Easy Extend, 729
首次调试, 732
释放设备, 730
激活/取消激活设备, 731
Easy Message, 719
用户登录/注销, 725
设置, 727
调试, 720
EXTCALL 调用, 629

G

G 代码程序
毛坯输入, 235
创建, 609
G 功能
显示选中的 G 组, 188
GCC（G 代码转换器）, 165
G 功能
显示所有的 G 组, 191

H

HOLES1 - 直线位置模式
功能, 330
参数, 331
HOLES2 -圆形位置模式
功能, 332
参数, 334
HSC 信息, 192
HT 8
用户菜单, 705
运行键, 704
虚拟键盘, 707
确认键, 702
概览, 701
触摸面板, 709
HTML 文档
显示, 627

J

JOG 方式下平面铣削
参数, 145

L

LONGHOLE - 长孔
功能, 380
参数, 381

M

Manual Machine, 673
单循环加工, 682
轮廓铣削, 686
零点偏移, 675
MDA

删除程序, 128
保存程序, 126
载入程序, 125
程序执行, 127

N

NC 目录
在本地驱动器上创建, 601
NC/PLC 变量
加载符号, 661
修改, 658
显示, 656

P

PDF 文件
显示, 627
PLC 诊断
梯形图附加工具, 737
PLC 符号
加载, 661
POCKET3 - 矩形腔
功能, 341
参数 - 完整输入, 346
POCKET4 - 圆形腔
功能, 347
参数 - 完整输入, 352
PRT（没有轴运行）, 165

R

R 参数, 181
RG0（快速倍率有效）, 165

S

SB （单步方式）, 165
SB1, 149
SB2, 149
SB3, 149
Service Planer, 733
ShopMill 程序
刀具, 263
刀沿, 263
主轴转速, 264
半径补偿, 263
创建, 258
机床功能, 265
进给率, 264
直线/圆, 526
程序开头, 259
程序设置, 271
程序段, 262
程序结构, 254
ShopTurn 程序
比例, 521
镜像, 522
SKP（跳过程序段）, 165
SLOT1- 纵向槽
功能, 362
参数 - 完整输入, 367
SLOT2-环形槽
功能, 367
参数 - 完整输入, 371
SMS 信息, 719
日志, 726

二划

二进制格式, 632
刀尖角, 560

刀库
打开, 580
定位, 582
选择, 570
刀库管理, 550
刀具
尺寸, 553
手动测量, 73
创建, 565
多个刀沿, 567
自动测量, 77
删除, 568
更改类型, 593
图形显示, 585
详细信息, 591
转换, 583
卸载, 568
测量, 73
重新激活, 578
装载, 568
刀具列表
设置, 594
刀具参数, 553
刀具表, 559
刀具详细信息
全部参数, 592
刀具测头, 79
刀具类型, 551
刀具数据
实际值窗口, 44
保存, 638
读入, 641
刀具管理, 549
列表排序, 587
筛选列表, 588
刀具磨损, 575
刀具磨损表
打开, 574
刀沿
管理, 567

三划

上下文在线帮助, 58
子运行方式
REF POINT, 65
子程序
功能, 516
参数, 517
工件
创建, 608
工件计数器, 204
工件数量, 575
工件零点
手动加工, 674
手动测量, 80
边对齐, 90
自动测量, 80
更改操作界面, 108
测量任意拐角, 92
测量后校正, 109
测量两条边沿的间距, 90
测量直角, 92
测量矩形凸台, 101
测量矩形腔, 95
测量圆形凸台, 101
测量钻孔, 95
校准平面, 107
工作区域限制
确定, 120
工作列表
创建, 612
工步程序, 249

四划

中断点
返回, 159
切削 - CYCLE951
功能, 427
参数, 432
切削 - CYCLE952
功能, 478
参数 - 完整输入, 483
切换
尺寸单位, 69
坐标系, 69
通道, 67
切断 - CYCLE92
功能, 462
参数, 463
双编辑器, 176
尺寸单位
切换, 69
手动
回转, 136
手动方式
退刀, 140
手动加工
工件零点, 674
手动运行, 677
设置挡块, 676
角度铣削, 678
运行轴, 677
直线, 679
测量刀具, 674
圆弧, 681
钻削, 684
铣削, 685
模拟, 687
手动运行, 129
T、S、M 窗口, 129
刀具, 131
尺寸单位, 129
主轴, 131
设置, 145
运行轴, 133
直线, 679
轴定位, 135
圆弧, 681
手轮
分配, 122
手持终端 8, 701
日志
创建条目, 666
删除条目, 665
显示, 665
查找日志, 666
编辑地址数据, 665
概述, 664
输出, 663
毛坯
修改, 271
毛坯输入
功能, 235
参数, 237
计算器, 50
车削轮廓
一览, 464
长孔 - LONGHOLE
功能, 380
参数, 381

五划

主轴转速限制, 121
主轴数据
实际值窗口, 45
代码载体连接, 571

凹槽 - CYCLE930
功能, 433
参数, 438
加工
中断, 148
启动, 147
停止, 147
加工计划
ShopMill, 250
平面铣削
在 JOG 方式下, 142
平面铣削 - CYCLE61
功能, 338
参数, 341
打开, 61
第二个程序, 176
程序, 604
用户许可, 63
用户变量, 180
R 参数, 181
全局 GUD, 187
局部 LUD, 185
定义, 187
通道 GUD, 183
搜索, 186
程序 PUD, 186
激活, 187
目录
创建, 607
设置标记, 617
删除, 621
复制, 619
选择, 617
粘贴, 619
属性, 622
示教, 689
一般过程, 689
设置, 699
删除程序段, 699
快速移动 G0, 694
运动方式, 691
运行程序段 G1, 694
连续路径运行, 692
参数, 691
修改程序段, 697
选择程序段, 698
圆弧中间点 CIP, 695
插入位置, 690
插入程序段, 693
节能方案, 716

六划

亚洲字符, 53
任意文件
创建, 611
任意位置 - CYCLE802
功能, 327
参数, 329
全局用户变量, 182
关闭, 61
再定位, 155
刚性攻丝 – CYCLE84
功能, 314
参数, 320
创建
G 代码程序, 609
工件, 608
工作列表, 612
本地驱动器上的 NC 目录, 601
目录, 607
任意文件, 611
程序列表, 613

程序块, 175
同步记录, 209
加工前, 215
同步动作
显示状态, 194
回转
手动, 136
在JOG中 - 功能, 136
在JOG中 - 参数, 140
回转 – CYCLE800
功能, 500
参数, 507
在线帮助
上下文, 58
多工位加工, 647
创建程序, 649
程序开头中的设置, 648
多边形 - CYCLE79
功能, 359
参数 - 完整输入, 361
多通道视图, 537
设置, 542
操作区域, 537
存档
在系统数据中创建, 633
在系统数据中导入, 637
在程序管理器中创建, 632
在程序管理器中导入, 635
穿孔带格式, 632
执行
程序, 606
有条件停止 1, 165
有条件停止 2, 165
机床专用信息
保存, 663
机床功能, 265
机床控制面板
操作单元, 34
机床模型, 545
设备
释放, 730
激活/取消激活, 731
设置
刀具列表, 594
用于手动运行, 145
用于自动方式运行, 205
示教, 699
多通道视图, 542
编辑器, 178
设置实际值, 71
设置标记
目录, 617
程序, 617
轨迹铣削 - CYCLE72
功能, 405
参数, 410

七划

位置
显示/隐藏, 335
删除
目录, 621
程序, 621
坐标系
切换, 69
坐标转换, 518
快速设定 - CYCLE832
功能, 513
参数, 516
报警
显示, 651
排列, 654
报警记录
显示, 653

排列, 654
攻丝，带补偿夹具 – CYCLE840
功能, 314
参数, 320
极坐标, 532
状态显示, 38
纵向槽 - SLOT1
功能, 362
参数 - 完整输入, 367
角度铣削
手动加工, 678
运行方式
AUTO, 66
JOG, 129
MDA, 66
REPOS, 65
切换, 46
示教, 66
运行方式组, 67
运算程序段 （SB2）, 149
进给轴
可变增量, 134
运行, 133
固定增量, 133
直接定位, 135
进给数据
实际值窗口, 44
远程访问
允许, 670
设置, 668
远程诊断, 668
帮助, 672
要求, 671
驱动器
设置, 624
故障信息, 626
逻辑驱动器, 623

八划

使用寿命, 575
单步执行
粗略（SB1）, 149
精准（SB3）, 149
参考, 62
参数
JOG 方式下平面铣削, 145
计算, 49
修改, 49
输入, 48
图形刀具显示, 585
图形视图
ShopMill, 250
姐妹刀具编号, 559
姐妹编号, 559
定位铣刀 - CYCLE800
功能, 511
参数, 512
实际值显示, 42
往复车削 - CYCLE952
功能, 493
参数 - 完整输入, 496
往复车削余料 - CYCLE952
功能, 497
参数, 499
环形槽 - SLOT2
功能, 367
参数 - 完整输入, 371
直线, 528
手动加工, 679
极坐标, 533
直线/圆, 526
直线位置模式 - HOLES1
功能, 330
参数, 331

直螺纹 - CYCLE99
参数 - 完整输入, 451
转换后的视图, 594
轮廓车削余料 - CYCLE952
功能, 484
参数, 486
轮廓凸台余料 - CYCLE63
功能, 424
参数, 426
轮廓凸台铣削 - CYCLE63
功能, 421
参数 - 完整输入, 423
轮廓调用 - CYCLE62
功能, 476
参数, 477
轮廓铣削
Manual Machine, 686
轮廓腔余料 - CYCLE63
功能, 419
参数, 421
轮廓腔铣削 - CYCLE63
参数 - 完整输入, 419
齿数, 560

九划

保存
装调数据,
数据 - 在程序管理器中, 632
数据 - 通过系统数据, 633
保护等级
软键, 55
信息
显示, 653
排列, 654
修改
毛坯, 271

八划

变量屏幕, 660
变量编程, 278

九划

复制
目录, 619
程序, 619
拼音
输入编辑器, 53
挡块, 676
显示
HTML 文档, 627
PDF 文件, 627
能耗, 712
程序级, 152
查找
日志条目, 666
柱面转换
一般编程步骤, 524
功能, 523
参数, 525
栅格/框架位置模式 - CYCLE801
功能, 330
参数, 331
测头, 79
测量
刀具, 73
工件零点, 80
手动刀具, 73
自动刀具, 77
测量刀具
手动加工, 674
矩形凸台 - CYCLE76
功能, 353
参数 - 完整输入, 356

矩形腔 - POCKET3
功能, 341
参数 - 完整输入, 346
轴
再定位, 155
回参考点, 62
退刀
手动方式, 140
退刀槽 - CYCLE940
功能 - E 形, 438
功能 - F 形, 438
功能 - 螺纹, 443
功能 - 螺纹 DIN, 443
参数 - E 型, 441
参数 - F 型, 442
参数 - 螺纹, 446
参数 - 螺纹 DIN, 444
退回
退刀, 140
适配转换后的视图, 594
选择
目录, 617
程序, 617
重复位置
功能, 336
参数, 337

十划

圆形
极坐标, 534
圆形凸台 - CYCLE77
功能, 356
参数 - 完整输入, 359
简单输入, 356
圆形位置模式 - HOLES2
功能, 332
参数, 334
圆形腔 - POCKET4
功能, 347
参数 - 完整输入, 352
圆弧
手动加工, 681
带已知半径 - 功能, 530
带已知半径 - 参数, 531
带已知圆心 - 功能, 529
带已知圆心 - 参数, 530
能耗
显示, 712
测量, 713
读入
装调数据, 641
通道切换, 67
钻中心孔 - CYCLE81
功能, 300
参数, 302
钻孔 - CYCLE82
功能, 302
参数输入完整, 304
钻削
手动加工, 684
预览
程序, 617
预钻轮廓腔 - CYCLE64
功能 - 钻中心孔, 412
功能 - 预钻削, 412
参数 - 钻中心孔, 414
参数 - 预钻削, 415
高速切削, 192

十一划

偏移, 519
基本偏移, 111

基本程序段, 151
探头
    电子, 86
旋转, 520
梯形图浏览器, 737
深孔钻削 - CYCLE83
    功能, 307
    参数, 310
符号表, 753
粗偏和精偏, 112
粘贴
    目录, 619
    程序, 619
维护任务
    设置, 734
    查看 / 执行, 733
虚拟键盘, 707
辅助功能
    H 功能, 194
    M 功能, 194
铣刀定位 - CYCLE800
    功能, 510
    参数, 511
铣削
    手动加工, 685
铣削敞开槽 - CYCLE899
    参数 - 完整输入, 379
铰孔 - CYCLE85
    功能, 305
    参数, 306

十二划

属性
    目录, 622
    程序, 622
循环
    当前平面, 232
    隐藏循环参数, 243
    输入屏幕, 232
搜索
    在程序管理器中, 615
搜索指针, 160
搜索模式, 162
敞开槽 - CYCLE899
    功能, 372
确认键, 702
程序
    打开, 604
    打开第二个程序, 176
    示教, 689
    交换文本, 172
    关闭, 604
    多工位加工, 649
    执行, 606
    设置标记, 617
    删除, 621
    使用循环支持创建, 234
    试运行, 149
    修正, 153
    复制, 619
    选择, 617
    重新给程序段编号, 174
    预览, 617
    粘贴, 619
    属性, 622
    搜索程序位置, 170
    编辑, 169
    管理, 597
程序开头, 259
    多工位加工, 648
    重要参数, 263
程序列表
    创建, 613
程序级

显示, 152
程序设置
参数, 272
修改, 271
程序块, 175
程序运行时间, 204
程序视图
ShopMill, 250
程序修正, 153
程序段
创建, 262
当前的, 151
删除, 173
修改, 270
复制和粘贴, 173
结构, 254
选中, 173
重复, 267
搜索, 170
搜索 - 中断点, 159
搜索 - 搜索指针, 160
编号, 174
链接的, 254
程序段搜索
使用, 156
搜索目标参数, 161
搜索目标预设, 158
搜索指针, 160
程序中断, 159
模式, 162
程序控制
作用, 165
程序管理器, 597
搜索目录和文件, 615
编辑器
设置, 178
调用, 169
装调数据
保存, 638
读入, 641

十三划

新建轮廓
功能 - 车削, 467
功能 - 铣削, 395
参数 - 车削, 468
参数 - 铣削, 397
简单输入
圆形凸台 - CYCLE77, 356
触摸面板
校正, 709
跳过程序段, 166
锥形螺纹 - CYCLE99
参数 - 完整输入, 457
障碍物
功能, 535
参数, 536
零点设置
保存, 638
读入, 641
零点偏移
Manual Machine, 675
一览, 113
可设定零点偏移, 116
有效零点偏移, 112
设置, 71
删除, 118
显示详细信息, 117
调用, 267

十四划

截屏
打开, 668

创建, 667
复制, 668
模拟, 207
手动加工, 687
毛坯, 219
报警显示, 226
视图, 216
修改图形, 222
显示/隐藏轨迹图, 219
程序控制, 220
模具制造
G 功能, 192
模具图
启动, 199
修改图形, 202
修改选取的区域, 203
程序, 197
程序段搜索, 201
编辑程序段, 200
模板
创建, 614
保存地点, 614
端面螺纹 - CYCLE99
参数 - 完整输入, 454

十五划

槽式车削 - CYCLE952
功能, 487
参数 - 完整输入, 490
槽式车削余料 - CYCLE952
功能, 491
参数, 493

十六划

操作区
切换, 46
操作面板, 22
磨损, 575
避免碰撞, 545
镗孔 - CYCLE86
功能, 311
参数, 313
雕刻 - CYCLE60
功能, 386
参数, 392

十七划

螺纹车削 - CYCLE99
功能 - 直螺纹, 446
功能 - 锥形螺纹, 446
功能 - 端面螺纹, 446
螺纹铣削 - CYCLE70
功能, 382
参数, 386
螺纹铣削 - CYCLE78
功能, 320
参数, 324
螺纹链 - CYCLE98
功能, 458
参数 - 简单输入, 461
螺旋线, 531
螺距, 560