

操作/编程版本10.2004

sinumerik

SINUMERIK 840D/840Di/810D  
ShopMill

**SIEMENS**



# SIEMENS

## SINUMERIK 840D/840Di/810D

### ShopMill

操作/编程

有效范围

控制系统	软件版本
SINUMERIK 840D 电源线	7
SINUMERIK 840DE 电源线	7
SINUMERIK 840Di	3
SINUMERIK 840DiE (出口版)	3
SINUMERIK 810D 电源线	7
SINUMERIK 810DE 电源线	7

版本 10.04

简介	1
操作	2
使用 ShopMill编程	3
使用 G 代码编程	4
模拟	5
文件管理	6
轴模具加工	7
报警和消息	8
示例	9
附录	A

## SINUMERIK® 文献

### 版本说明

以下是当前版本及以前各版本的简要说明。

每个版本的状态通过“备注”列中的代码注明。

“备注”列中的状态代码:

- A** .... 新文件。
- B** .... 没有改动, 但以新的订货号重印。
- C** .... 新状态的修订版。

版本	订货号	注释
12.01	6FC5298-6AD10-0RP0	C
11.02	6FC5298-6AD10-0RP1	C
10.04	6FC5298-6AD10-3RP3	C

该手册包含在存于 CD-ROM 的文档中(**DOCONCD**)

版本	订货号	注释
10.04	6FC5298-7CA00-0BG1	C

### 商标

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® 和 SIMODRIVE® 均为西门子公司的注册商标。印刷物中的其它符号可能是一些其它商标, 任何第三方将其用于其它目的都会损坏所有者的权益。

有关详细信息, 请访问以下网站:  
<http://www.siemens.com/motioncontrol>

本出版物是用 Word 2000 和 Designer V7.1 制作的。

© 西门子股份有限公司 1997 – 2004 保留所有权利。

本文档中未介绍的其它功能在控制系统中可能可以执行。不过, 这并不代表有义务通过新控制系统或在维修时提供此类功能。

我们已证实本文档中的内容符合于所介绍的硬件和软件。不过仍会存在差异, 因此, 我们无法保证它们完全相同。但是, 本文档中包含的信息会定期检查, 下一个版本会包含所需的更改。

如有更改, 恕不事先通知

## 前言

<b>文档结构</b>	<p>SINUMERIK 文档分为三个部分：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 一般文档</li><li>• 用户文档</li><li>• 制造商/服务文档</li></ul>
<b>读者对象</b>	<p>本文档旨在供SINUMERIK840D/840Di/810D系统控制的垂直加工中心或通用铣床的操作员使用。</p>
<b>适用范围</b>	<p>本操作/编程指南适用于ShopMill SW 6.4。</p>
<b>热线</b>	<p>如有任何疑问，请与以下热线联系：</p> <p><b>A&amp;D 技术支持</b></p> <p>电话： +49 (0) 180 5050-222</p> <p>传真： +49 (0) 180 5050-223</p> <p>E-mail: <a href="mailto:adsupport@siemens.com">adsupport@siemens.com</a></p> <p>如果您对本文档有疑问（建议、更正），请给我们发传真或电子邮件：</p> <p>传真： +49913198-2176</p> <p>传真格式请参见文档结尾的反馈表。</p> <p>E-mail: <a href="mailto:motioncontrol.docu@erlf.siemens.de">motioncontrol.docu@erlf.siemens.de</a></p>
<b>网址</b>	<p><a href="http://www.cnc-werkstatt.de">http://www.cnc-werkstatt.de</a></p> <p><a href="http://www.siemens.com/motioncontrol">http://www.siemens.com/motioncontrol</a></p>
<b>SINUMERIK 840D powerline</b>	<p>改进性能后的SINUMERIK 840D和SINUMERIK 840DE powerline 系列自2001年9月即可提供。下列硬件说明包含一个可提供的powerline模块列表：</p> <p><b>参考资料：</b> /PHD/, SINUMERIK 840D 配置手册</p>
<b>SINUMERIK 810D powerline</b>	<p>改进性能后的SINUMERIK 840D和SINUMERIK 840DE powerline 系列自2001年9月即可提供。下列硬件说明包含一个可提供的powerline模块列表：</p> <p><b>参考资料：</b> /PHD/, SINUMERIK 840D 配置手册</p>
<b>标准范围</b>	<p>本操作/编程指南介绍 ShopMill 操作界面的功能。机床刀具制造商所作的扩展或更改由机床刀具制造商提供文档。</p> <p>有关其它SINUMERIK 840D/840Di/810D 出版物以及适用于所有 SINUMERIK 控制系统（例如通用接口、测量循环等）的出版物的详细信息，请与当地的 Siemens 办事处联系。</p>

本档中未介绍的其它功能在控制系统中可能可以执行。不过，这并不代表有义务通过新控制系统或在维修时提供此类功能。

#### 规则

您的使用 ShopMill 的 SIEMENS 840D/840Di/810D 是采用最新的技术和经过许可的安全规章和标准设计和制造。

#### 附加设备

通过添加西门子提供的特殊附加设备、装置和扩展，可以扩展西门子控制系统的应用范围。

#### 人员

只有**经过相应培训、授权的可靠人员**才可以使用本设备。未经过所需的培训，任何人不得使用该系统，即使是暂时使用也不允许。

为参与安装、使用和维护设备的人员分配的**责任区**必须明确规定，并**确认资格**。

#### 规程

在启动控制系统**之前**，操作责任人必须阅读并理解操作指南。使用本设备的公司有义务**不断监控**设备的总体技术情况（识别外部可见的缺陷和损害以及控制系统操作行为的改变）。

#### 维修

根据维护和维修指南中规定的条款，**只有由经过专门培训、有资格处理问题的人员**才可以维修设备。必须遵守所有相关的安全规章。

以下情况被认为是**使用不当**，**制造商不必负任何责任**：

- 与上面指定的各项不符或超出其范围的任何使用或应用。
- 控制系统在**技术不完善的条件下**使用，对安全注意事项和/或危险没有合理条款，或不符合指令手册中的任何指令。
- 在启动控制系统**之前**，未解决可能影响安全性的故障。
- 对控制系统上的设备进行任何**改动、旁路或解除**，旨在保证正常工作、无限使用设备和/或主动和被动安全保护。

## 文档结构



## 警告



本档中使用以下由相应图标标识的信息块：

功能

背景信息

操作步骤

参数说明

附加注释

软件选项

所介绍的功能是软件选项，即该功能只有在购买并启用了相应的选项后才可以控制系统中执行。

本档中使用以下 5 种严重程度不同的警告。

### 危险

该符号表示如果不采取恰当的预防措施，**将会**导致人身伤亡或重大的财产损失。

### 警告

该符号表示如果不采取恰当的预防措施，**将会**导致人身伤亡或重大的财产损失。

### 小心

该警告（带警示三角符号）表示，如果不采取恰当的预防措施，**将会**导致轻度身体伤害。

**小心**

该符号（不带警示三角符号）表示，如果不采取恰当的预防措施，**可能会造成财产损失。**

**注意**

该警告表示，如果不注意相应提示信息，**将会**导致意想不到的结果或状态出现。

**机床制造商**

在机床制造商更改或补偿了特定特性或功能的地方即会出现以下参考：

另请参阅机床制造商的说明。

**参考**

只要特定信息在其它文档中可以找到，即会如下表示：

**参考：**

本操作者指南的附录中包含可用文档的完整列表。

**术语**

本文档中使用的一些基本术语的定义如下。

**程序**

程序是向CNC发送的一系列指令，结合起来在机床上加工特定的工件。

**轮廓**

轮廓这个术语通常指工件的轮廓。

特殊情况下，轮廓指用于定义由各种元素组成的工件轮廓的程序段。

**循环**

循环，例如，矩形腔铣削，是一种在ShopMill中定义的子程序，用于频繁重复出现的加工操作。

（循环有时也称为功能。）



## 测量单位

书中所有参数均采用公制单位。相应的英制单位参见下表。

公制	英制
毫米	英寸
毫米/齿	英寸/齿
毫米/分钟	英寸/分钟
毫米/转	英寸/转
米/分钟	英尺/分钟



## 目录

<b>简介</b>	<b>1-19</b>
1.1 ShopMill .....	1-20
1.1.1 操作步骤 .....	1-21
1.2 工作站 .....	1-22
1.2.1 坐标系 .....	1-23
1.2.2 操作面板 .....	1-24
1.2.3 操作面板按键 .....	1-27
1.2.4 机床控制面板 .....	1-29
1.2.5 机床控制面板部件 .....	1-29
1.2.6 小型手持式装置 .....	1-33
1.3 用户界面 .....	1-35
1.3.1 概述 .....	1-35
1.3.2 通过使用软键和硬键进行操作 .....	1-38
1.3.3 程序视图 .....	1-42
1.3.4 输入参数 .....	1-46
1.4 基本原理 .....	1-48
1.4.1 平面名称 .....	1-48
1.4.2 极坐标 .....	1-48
1.4.3 绝对尺寸 .....	1-49
1.4.4 增量尺寸 .....	1-49
1.4.5 便携式计算器功能 .....	1-50
<b>操作</b>	<b>2-51</b>
2.1 打开和关闭 .....	2-53
2.2 回参考点运行 .....	2-53
2.2.1 集成安全性的用户确认 .....	2-56
2.3 操作模式 .....	2-57
2.4 机床设置 .....	2-58
2.4.1 转换单位（毫米/英寸） .....	2-58
2.4.2 转换坐标系（MCS/WCS） .....	2-59
2.5 设置新位置值 .....	2-60
2.6 测量工件零点 .....	2-62
2.6.1 测量刀沿 .....	2-66
2.6.2 测量转角 .....	2-72
2.6.3 测量腔和孔 .....	2-74
2.6.4 测量轴颈 .....	2-80

2.6.5	校准平面 .....	2-87
2.6.6	测量零点后进行校正 .....	2-89
2.6.7	校准电子测量刀具 .....	2-90
2.7	测量刀具 .....	2-92
2.7.1	手动测量刀具 .....	2-92
2.7.2	校准固定点 .....	2-95
2.7.3	用测量探头测量刀具 .....	2-96
2.7.4	校准测量头 .....	2-99
2.8	手动模式 .....	2-100
2.8.1	选择一个刀具并将其插入至主轴 .....	2-100
2.8.2	在列表中输入一个刀具并将其插入至主轴 .....	2-101
2.8.3	在列表中输入新刀具并将其装入刀具库 .....	2-102
2.8.4	手动启动、停止及定位主轴 .....	2-102
2.8.5	移动轴 .....	2-104
2.8.6	定位轴 .....	2-106
2.8.7	转动 .....	2-106
2.8.8	端面铣削 .....	2-110
2.8.9	手动模式的设置 .....	2-111
2.9	MDI 模式 .....	2-114
2.10	自动模式 .....	2-115
2.10.1	在“T, F, S”、“G functions (G 功能)”和“Auxiliary functions (辅助功能)” 显示之间切换。 .....	2-116
2.10.2	选择一个程序用于执行 .....	2-117
2.10.3	启动/停止/中断程序 .....	2-118
2.10.4	中断程序 .....	2-119
2.10.5	在程序中的指定点处开始执行 .....	2-120
2.10.6	控制程序运行 .....	2-125
2.10.7	超储 .....	2-127
2.10.8	测试程序 .....	2-128
2.10.9	加工前同时记录 .....	2-129
2.10.10	加工时同时记录 .....	2-131
2.11	测试程序运行 .....	2-132
2.11.1	单程序段 .....	2-132
2.11.2	显示当前程序段 .....	2-133
2.11.3	校正程序 .....	2-134
2.12	运行时间 .....	2-135
2.13	刀具和刀具偏移 .....	2-136
2.13.1	创建新刀具 .....	2-143
2.13.2	每个刀具设置多个刀沿 .....	2-145

2.13.3	更改刀具名称.....	2-146
2.13.4	创建替换刀具.....	2-146
2.13.5	手动刀具.....	2-146
2.13.6	刀具偏移.....	2-147
2.13.7	刀具的其它功能.....	2-150
2.13.8	输入刀具磨损数据.....	2-151
2.13.9	激活刀具监控.....	2-152
2.13.10	刀具库列表.....	2-154
2.13.11	删除刀具.....	2-155
2.13.12	更改刀具类型.....	2-155
2.13.13	将刀具装入刀具库/从刀具库卸载刀具.....	2-156
2.13.14	重新定位刀具.....	2-158
2.13.15	定位一个位置.....	2-160
2.13.16	刀具排序.....	2-160
2.14	工件偏移.....	2-161
2.14.1	定义工件偏移.....	2-163
2.14.2	工件偏移列表.....	2-164
2.14.3	在手动区域中选择/取消选择工件偏移.....	2-166
2.15	切换至CNC-ISO 模式.....	2-167
2.16	ShopMill (PCU 50) Open.....	2-168
2.17	远程诊断.....	2-168
<b>使用 ShopMill 编程</b>		<b>3-169</b>
3.1	编程基本原理.....	3-171
3.2	程序结构.....	3-174
3.3	创建顺序控制程序.....	3-175
3.3.1	创建一个新程序; 定义毛坯.....	3-175
3.3.2	编程新的程序段.....	3-179
3.3.3	更改程序段.....	3-181
3.3.4	程序编辑器.....	3-182
3.4	编程刀具、偏移值和主轴速度.....	3-185
3.5	轮廓铣削.....	3-186
3.5.1	轮廓的表现形式.....	3-189
3.5.2	创建一个新轮廓.....	3-191
3.5.3	创建轮廓元素.....	3-193
3.5.4	更改轮廓.....	3-198
3.5.5	自由定义轮廓的编程示例.....	3-200
3.5.6	路径铣削.....	3-203

3.5.7	预钻轮廓腔 .....	3-206
3.5.8	铣削轮廓腔（粗加工） .....	3-209
3.5.9	从轮廓腔切削剩余材料 .....	3-210
3.5.10	精加工轮廓腔 .....	3-212
3.5.11	倒角轮廓腔 .....	3-215
3.5.12	铣削轮廓轴颈（粗加工） .....	3-216
3.5.13	从轮廓轴颈切削剩余材料 .....	3-217
3.5.14	精加工轮廓轴颈 .....	3-219
3.5.15	倒角轮廓轴颈 .....	3-220
3.6	直线或圆弧路径运动 .....	3-221
3.6.1	直线 .....	3-221
3.6.2	已知中心点的圆弧 .....	3-223
3.6.3	已知半径的圆弧 .....	3-224
3.6.4	螺线 .....	3-225
3.6.5	极坐标 .....	3-226
3.6.6	极坐标直线 .....	3-227
3.6.7	极圆 .....	3-228
3.6.8	极坐标的编程示例 .....	3-229
3.7	钻孔 .....	3-230
3.7.1	定中心 .....	3-231
3.7.2	钻孔和铰孔 .....	3-232
3.7.3	钻深孔 .....	3-233
3.7.4	镗孔 .....	3-235
3.7.5	攻丝 .....	3-236
3.7.6	螺纹切削 .....	3-238
3.7.7	钻孔和螺纹铣削 .....	3-242
3.7.8	定位可自由编程的位置和位置模式 .....	3-245
3.7.9	可自由编程的位置 .....	3-246
3.7.10	直线位置模式 .....	3-250
3.7.11	矩阵位置模式 .....	3-251
3.7.12	正方体位置模式 .....	3-252
3.7.13	整圆位置模式 .....	3-253
3.7.14	节距圆位置模式 .....	3-255
3.7.15	选出和跳过位置 .....	3-257
3.7.16	障碍物 .....	3-258
3.7.17	重复位置 .....	3-260
3.7.18	钻孔的编程示例 .....	3-261
3.8	铣削 .....	3-263
3.8.1	端面铣削 .....	3-263
3.8.2	矩形腔 .....	3-266
3.8.3	圆形腔 .....	3-270

3.8.4	矩形轴颈 .....	3-272
3.8.5	圆形轴颈 .....	3-275
3.8.6	纵向槽 .....	3-277
3.8.7	圆周槽 .....	3-280
3.8.8	铣削加工中使用位置模式 .....	3-283
3.8.9	雕刻 .....	3-286
3.9	测量 .....	3-291
3.9.1	测量工件零点 .....	3-291
3.9.2	测量刀具 .....	3-293
3.9.3	校准测量卡钳 .....	3-295
3.10	其它功能 .....	3-296
3.10.1	调用子例程 .....	3-296
3.10.2	重复执行程序段 .....	3-298
3.10.3	更改程序设置 .....	3-300
3.10.4	调用工件偏移 .....	3-301
3.10.5	定义坐标转换 .....	3-302
3.10.6	圆柱体表面转换 .....	3-305
3.10.7	转动 .....	3-308
3.10.8	其它功能 .....	3-313
3.11	插入G 代码至顺序控制程序 .....	3-314
<b>使用 G 代码编程</b>		<b>4-317</b>
4.1	创建 G 代码程序 .....	4-318
4.2	运行 G 代码程序 .....	4-321
4.3	G 代码编辑器 .....	4-323
4.4	算术变量 .....	4-327
4.5	ISO 语言 .....	4-328
<b>模拟</b>		<b>5-329</b>
5.1	一般信息 .....	5-330
5.2	在标准模拟中开始/停止程序 .....	5-331
5.3	以平面图形式表示 .....	5-333
5.4	以 3 平面图形式表示 .....	5-334
5.5	放大显示部分 .....	5-335
5.6	三维显示 .....	5-336
5.6.1	更改视图位置 .....	5-337
5.6.2	从工件切出一个截面 .....	5-338

5.7	开始/停止用于模具加工的快速显示 .....	5-339
5.8	快速显示中的视图.....	5-339
5.9	缩放和全部显示工件图形.....	5-341
5.10	距离测量 .....	5-342
5.11	搜索功能 .....	5-343
5.12	编辑零件程序段 .....	5-344
5.12.1	选择 G 程序段.....	5-344
5.12.2	编辑 G 代码程序 .....	5-345
<b>文件管理</b>		<b>6-347</b>
6.1	使用 ShopMill 管理程序 .....	6-348
6.2	使用 PCU 20 管理程序 .....	6-349
6.2.1	打开程序 .....	6-351
6.2.2	执行程序 .....	6-352
6.2.3	多位夹持 .....	6-352
6.2.4	从软盘或网络驱动器执行 G 代码程序 .....	6-355
6.2.5	创建目录/程序.....	6-356
6.2.6	选择多个程序.....	6-357
6.2.7	复制/重命名目录或程序 .....	6-358
6.2.8	删除目录/程序.....	6-359
6.2.9	通过 RS-232 接口运行程序 .....	6-360
6.2.10	通过 RS-232 接口输入/输出程序 .....	6-361
6.2.11	显示错误记录.....	6-363
6.2.12	备份/输入刀具或零点数据.....	6-363
6.3	使用 PCU 50 管理程序 .....	6-366
6.3.1	打开程序 .....	6-368
6.3.2	执行程序 .....	6-369
6.3.3	多位夹持 .....	6-370
6.3.4	装载/卸载程序.....	6-372
6.3.5	从硬盘、软盘或网络驱动器执行 G 代码程序 .....	6-373
6.3.6	创建目录/程序.....	6-375
6.3.7	选择多个程序.....	6-376
6.3.8	复制/重命名/移动目录/程序.....	6-377
6.3.9	删除目录/程序.....	6-379
6.3.10	通过RS-232 接口输入/输出程序 .....	6-380
6.3.11	显示错误记录.....	6-382
6.3.12	备份/输入刀具或零点数据.....	6-382



<b>轴模具加工</b>	<b>7-385</b>
7.1 要求 .....	7-386
7.2 设置机床 .....	7-388
7.2.1 测量刀具 .....	7-388
7.3 创建程序 .....	7-389
7.3.1 创建程序 .....	7-389
7.3.2 编程刀具 .....	7-389
7.3.3 编程“高速设置”循环 .....	7-389
7.3.4 子例程调用 .....	7-390
7.4 执行程序 .....	7-391
7.4.1 选择一个程序用于执行 .....	7-391
7.4.2 在程序的特定点开始执行 .....	7-391
7.5 示例 .....	7-393
<b>报警和消息</b>	<b>8-397</b>
8.1 循环报警和消息 .....	8-398
8.1.1 循环中的错误处理 .....	8-398
8.1.2 循环报警一览 .....	8-398
8.1.3 循环中的消息 .....	8-403
8.2 ShopMill 中的报警 .....	8-404
8.2.1 报警概述 .....	8-404
8.2.2 选择报警/消息概述 .....	8-405
8.2.3 报警说明 .....	8-406
8.3 用户数据 .....	8-415
8.4 版本显示 .....	8-416
<b>示例</b>	<b>9-417</b>
9.1 示例 1: 加工矩形/圆形腔和圆周槽 .....	9-418
9.2 示例 2: 转换和镜像轮廓 .....	9-426
9.3 示例 3: 圆柱体表面转换 .....	9-429
9.4 示例 4: 槽边补偿 .....	9-433
9.5 示例 5 转动 .....	9-437
<b>附录</b>	<b>A-445</b>
A 缩写 .....	A-446

B	参考资料 .....	A-449
C	附录 .....	I-461

## 简介

1.1	ShopMill .....	1-20
1.1.1	操作步骤.....	1-21
1.2	工作站 .....	1-22
1.2.1	坐标系 .....	1-23
1.2.2	操作面板.....	1-24
1.2.3	操作面板按键.....	1-27
1.2.4	机床控制面板.....	1-29
1.2.5	机床控制面板部件 .....	1-29
1.2.6	小型手持式装置 .....	1-33
1.3	用户界面 .....	1-35
1.3.1	概述 .....	1-35
1.3.2	通过使用软键和硬键进行操作 .....	1-38
1.3.3	程序视图 .....	1-42
1.3.4	输入参数 .....	1-46
1.4	基本原理 .....	1-48
1.4.1	平面名称 .....	1-48
1.4.2	极坐标 .....	1-48
1.4.3	绝对尺寸 .....	1-49
1.4.4	增量尺寸 .....	1-49
1.4.5	便携式计算器功能 .....	1-50

## 1.1 ShopMill

### 设置机床

### 创建程序

### 执行程序

ShopMill是一种用于铣床的操作和编程软件，让您可以轻松操作机床并对工件进行编程。

该软件可提供下述功能：

特殊的测量循环使测量工具和工件工作变得更加轻松。

可提供三种不同的编程方法：

- 从 CAD/CAM 系统输入 G 代码程序，用于模具加工应用场合。
- 在机床上直接创建 G 代码程序。

您可使用所有的工艺循环，以用于编程：

- 在机床上直接创建的顺序控制系统（软件选项）。

使用 ShopMill 可轻松编程工件，因为采用了图形技术，无需 G 代码知识。

ShopMill将程序显示为一个容易理解的加工计划，在动态的图形中显示各个循环和轮廓元素。

与您所使用的编程方法无关，下列功能将简化编程和加工工作：

- 功能强大的轮廓计算器可让你输入任何轮廓。
- 切削循环与剩余材料检测配合，可以避免不必要的加工工作（软件选项）。
- 旋转循环可允许进行多表面加工和在斜面上加工，而不管机床的机床运动如何。

您可在屏幕上以三维形式显示程序的执行过程。

这可让你轻松查看编程结果并观测机床上的工件加工过程（软件选项）。

顺序控制系统的执行是一个软件选项。

### 执行程序

您可在屏幕上以三维形式显示程序的执行过程。这可让您轻松查看编程结果并观测机床上的工件加工过程（软件选项）。

顺序控制系统的执行是一个软件选项。

### 刀具管理

ShopMill为您存储您的刀具数据。该软件还可以管理不在刀具库中而用于刀具的数据。

### 程序管理

通过复制并修改类似的程序可以简化程序的创建；不需要从头开始创建。

用ShopMill您可以最佳的刀具顺序多重夹紧相同或不同（软件选项）的工件。

您可从网络或从硬盘驱动器（软件选项）访问外部程序。

## 1.1.1 操作步骤

本指南中分别考虑了两种典型的工作情况。

- 您要为自动加工工件执行程序。
- 您需要创建供加工工件使用的程序。

### 执行程序

在执行程序之前，必须先设置机床。必须用ShopMill支持执行下列步骤（请参见“运行”一节）：

- 趋近机床的参考点（仅针对增量位置测量系统）
- 测量刀具
- 定义工件零点
- 输入任何其它工件偏移

完成了机床设置工作之后，可以选择一个程序并自动执行该程序（请参见“自动运行”一节）。

### 创建程序

创建一个新程序时，可以选择要一个顺序控制程序还是G代码程序（请参见“创建ShopMill 程序”或“G 代码程序”）。

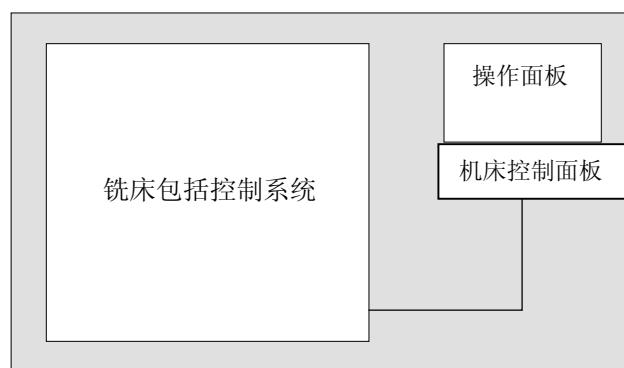
在创建顺序控制程序时，ShopMill会提示您输入所有相关参数。在虚线图中自动显示编程进度。对每个操作中的参数进行说明的帮助屏幕也会对您的编程有帮助。

当然，您也可在顺序控制程序中插入 G 代码命令。

但是，必须从 G 代码命令中完整创建一个 G 代码程序。

## 1.2 工作站

ShopMill 工作站由铣床连同CNC/定位控制系统加上一个操作面板和一个机床控制面板组成。



工作站配置

### 铣床

您可在带有多达10根轴（包括旋转轴和主轴）的垂直或通用铣床上使用 ShopMill。在 10 根轴中，可随时显示 3 根线性轴和 2 根旋转轴外加一根主轴。

加工步骤和 G 代码程序适用于 2D 至 2½D 加工；对于 3D 加工，使用 CAD/CAM 中的 G 代码程序。

### 控制系统

ShopMill 在带有 PCU 20 和 PCU 50 的 SINUMERIK 840D/840Di/810D CNC 上运行。

### 操作面板

用 ShopMill 通过操作面板进行通讯。

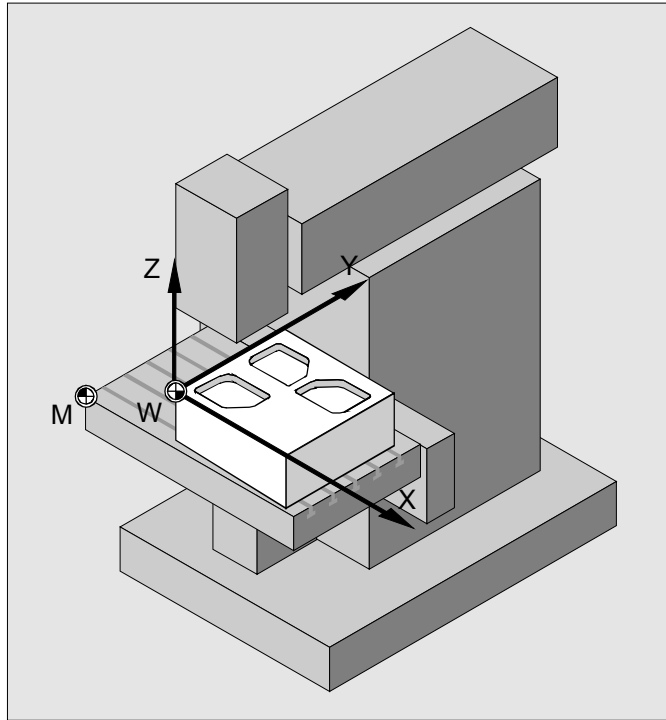
### 机床控制面板

通过机床控制面板操作铣床。

### 1.2.1 坐标系

用于加工铣床上的工件的基准坐标系成直角。该坐标系由与机床轴平行的三个坐标轴 X、Y 和 Z 组成。

坐标系和机床零点的位置取决于使用的机床类型。

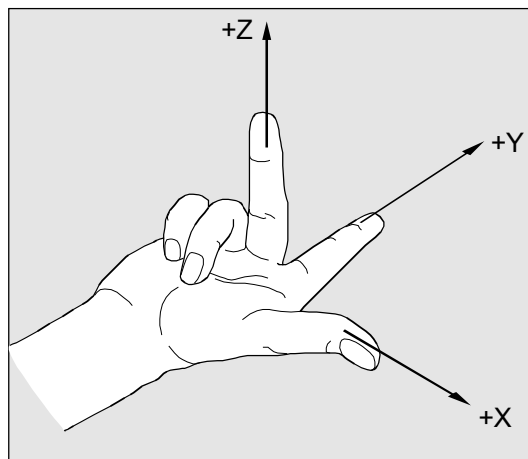


坐标系、机床零点和工件零点的位置（示例）

轴的方向受“右手规则”控制（根据 DIN 66217）。

从机床前面看上去，右手中指指向主主轴进给的相反方向。因此：

- 拇指指向 +X 方向
- 食指指向 +Y 方向
- 中指指向 +Z 方向



右手规则

## 1.2.2 操作面板

您可以使用用于 PCU 的下列操作面板之一：

OP 010

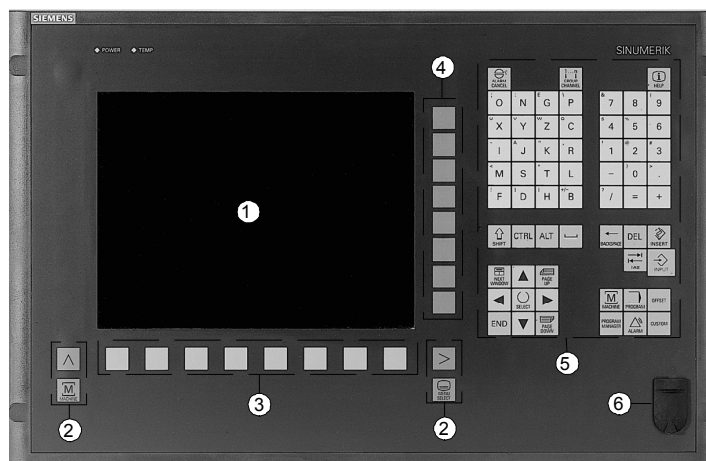
OP 010C

带 OP 032S 全功能 CNC 键盘的 OP 010S

OP 012

带 19" 全功能 CNC 键盘的 OP 015

### 操作面板 OP 010



操作面板 OP 010

1 10 英寸屏幕

2 屏幕按键

3 水平软键条

4 垂直软键条

- 数字键盘

- 带控制键和输入键的更正/光标键盘

- USB 接口

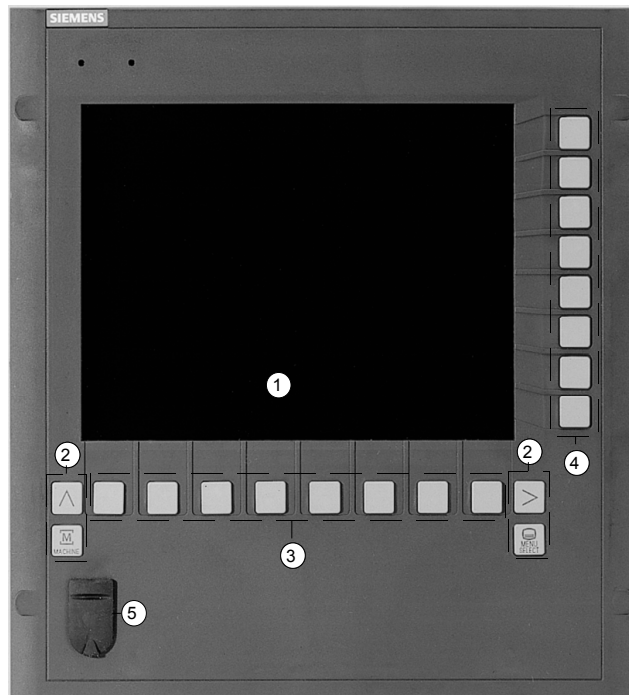


## 操作面板 OP 010C



操作面板 OP 010C

- 1 10 英寸屏幕
- 2 屏幕按钮
- 3 水平软键条
- 4 垂直软键条
- 5 数字键盘  
带控制键和输入键的更正/光标键盘
- 6 USB 接口

OP 010S 长条形  
操作面板

OP 010S 操作面板

- 1 10 英寸屏幕
- 2 屏幕按钮
- 3 水平软键条
- 4 垂直软键条
- 5 USB 接口

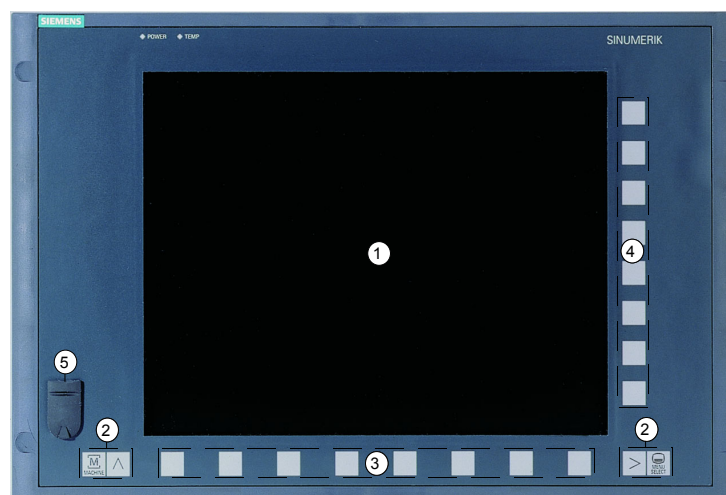
## OP 012 操作面板



OP 012 操作面板

- 1 12 英寸屏幕
- 2 屏幕按键
- 3 水平软键条
- 4 垂直软键条
- 5 数字键盘  
带控制键和输入键的更正/光标键盘
- 6 USB 接口
- 7 鼠标

## 操作面板 OP 015



操作面板 OP 015

- 1 15 英寸屏幕
- 2 屏幕按键
- 3 水平软键条
- 4 垂直软键条
- 5 USB 接口

### 1.2.3 操作面板按键



#### 取消报警

取消用该符号标记的报警。

#### 通道

在 ShopMill 中不相关。

#### 帮助

在加工计划和编程图形之间以及在带编程图形的参数屏幕和带帮助显示的参数屏幕之间切换。

#### 下一个窗口

在 ShopMill 中不相关。

#### 向前翻页键 或 向后翻页键

在目录或加工计划中向上或向下翻页。

#### 光标

在不同字段或行之间导航。

使用“向右光标”键可打开目录或程序。

使用向左光标键可切换到目录树中的上一级目录。

#### 选择键

选择所提供的许多选项中的一个。

该键的功能与“切换”软键相同。

#### 结束键

将光标移动到参数屏幕表格中的最后一个输入字段。

#### 回退键

- 删除输入字段中的值。
- 在插入模式下，该键删除光标后的字符。

#### 制表键

在 ShopMill 中不相关。

#### 上档键

按 Shift 键可以输入双重输入键上方的字符。

CTRL

**控制键**

使用以下组合键在加工计划和 G 代码编辑器中浏览：

- Ctrl + Home: 跳转到程序开始处。
- Ctrl + End: 跳转到程序结尾。

ALT

**换档键**

在 ShopMill 中不相关。

DEL

**删除键— 不带 OP 031**

- 删除参数字段中的值。
- 在插入模式下，该键删除用光标标记的字符。

**插入键**

激活插入模式或便携版计算器。

**输入键**

- 结束输入字段中值的输入。
- 打开目录或程序。

**报警键— 仅 OP 010 和 OP 010C**

打开“提示信息/报警”操作区。

该键的功能与“报警清单”软键相同。

**程序键— 仅 OP 010 和 OP 010C**

打开“程序”操作区。

该键的功能与“程序编辑”软键相同。

OFFSET

**偏移键— 仅 OP 010 和 OP 010C**

打开“刀具/偏移”操作区。

该键的功能与“刀具工件偏移”软键相同。

PROGRAM  
MANAGER**程序管理器— 仅 OP 010 和 OP 010C**

打开“程序管理器”操作区。

该键的功能与“程序”软键相同。

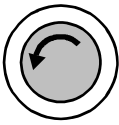
### 1.2.4 机床控制面板

您可以为铣床配备SIEMENS机床控制面板或机床制造商提供的专用机床控制面板。

使用机床控制面板可以启动铣床上的操作，例如移动轴或开始加工工件。

在功能被激活时，机床控制面板对应键上的LED将亮起。

### 1.2.5 机床控制面板部件



#### 紧急停按钮

在紧急情况下按该按钮，即对生命造成威胁或可能损坏机床或工件时。使用尽可能大的制动力矩将停止所有传动装置。

有关按下紧急停按钮相应的其它信息，请参阅机床制造商的说明。



#### Reset (复位)

- 中断当前程序的执行。  
NC 控制系统保持与机床同步。处于初始状态，准备运行新程序。
- 取消报警



#### Jog

选择“机床手动”操作模式。



#### Teach In (示教)

在 ShopMill 中不相关。



#### MDI

选择“MDI”模式。



#### 自动

选择“机床自动”操作模式。



Single Block

**单程序段**

逐个程序段地执行程序（单程序段）。



Repos

**重新定位**

重新定位、重新趋近轮廓。



Ref Point

**回参考点**

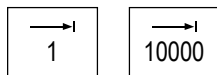
趋近参考点。



[VAR]

**可变增量进给**

增量大小可变的增量模式。



1

10000

**增量进给**

使用预定义增量大小 1, ..., 10000 的增量模式。

机床数据代码将定义如何对增量值进行编译。

请参阅机床制造商的说明。



Cycle Start

**循环开始**

开始执行程序。



Cycle Stop

**循环停止**

停止执行程序。



X

5

5th Axis

**坐标轴键**

选择一根坐标轴。



-

+

**方向键**

正向或负向移动轴。



Rapid

**快进**

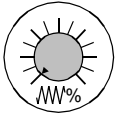
以快进速率移动轴（最快速度）。



WCS MCS

**WCS MCS**

在工件坐标系（WCS = 工件）和机床坐标系（MCS = 机床）之间切换。



### 进给率/快进倍率

提高或降低编程的进给率或快进倍率。

编程进给率或快进速率对应于100%，可调整范围在 0% 到 120% 之间（快进速率最大值为 100%）。

新进给率设置以绝对值或百分比的形式出现在屏幕的进给率状态显示中。



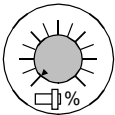
### 进给停止

停止执行正在运行的程序并关闭轴驱动装置。



### 进给开始

继续执行当前程序段中的程序并提升到程序中指定的进给率。



### 主轴倍率

提高或降低已编程的主轴速度。

编程的主轴速度对应于 100%，可设置范围在 50% 到 120% 之间。

新的主轴速度设置以绝对值和百分比值的形式显示在屏幕上的主轴状态显示中。



### 主轴减速 – 仅适用于 OP032S 机床控制面板

降低编程的主轴速度。



### 主轴增速 – 仅适用于OP032S 机床控制面板

提高编程的主轴速度。



### 100 % – 仅 OP032S 机床控制面板

还原编程的主轴速度。



### 主轴停止

停止主轴。



### 主轴启动

启动主轴。



### 主轴左转 – 仅适用于 OP032S 机床控制面板

启动主轴（逆时针旋转）。



### 主轴右转 – 仅适用于 OP032S 机床控制面板

启动主轴（逆时针旋转）。

### 按键开关

您可以使用按键开关设置不同的访问权限。按键开关有从4到7保护级别的四个设置。

可以通过编程机床数据，在不同的保护级别下互锁对程序、数据和功能的访问。

请参阅机床制造商的说明。

按键开关有三种不同颜色的按键，您可以在指定位置取下这些按键：



位置 0  
没有按键  
保护级别 7



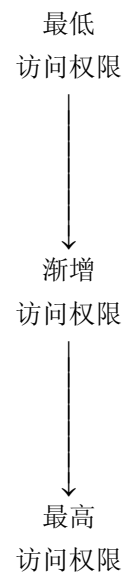
位置 1  
按键 1 黑色  
保护级别 6



位置 2  
按键 1 绿色  
保护级别 5



位置 3  
按键 1 红色  
保护级别 4



通过改变按键位置更改访问权限时，操作界面中不会立即反映。您必须先开始进行某项操作（例如关闭或打开目录）。

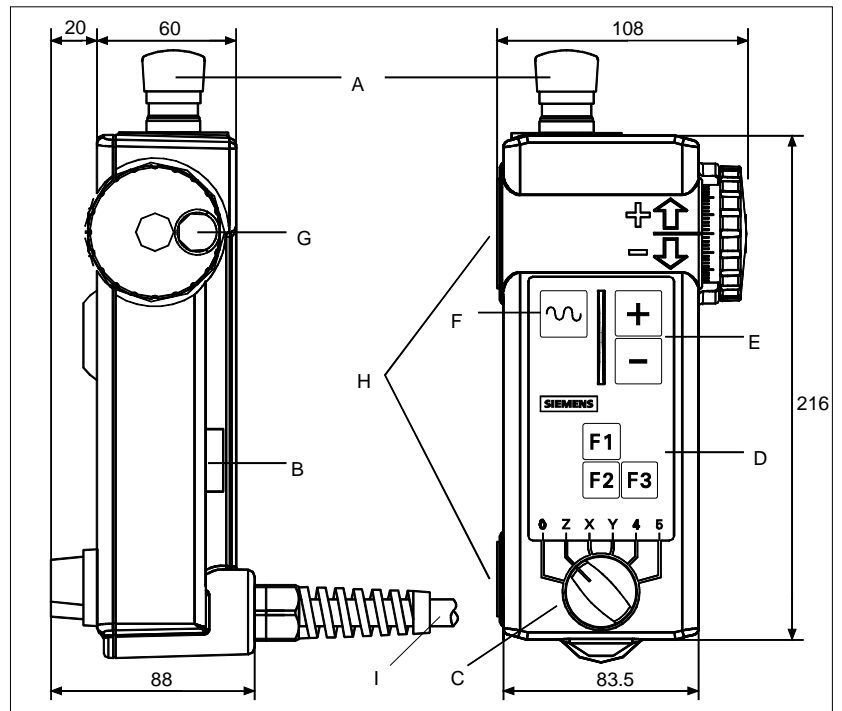
如果 PLC 处于停止状态（机床控制面板上的 LED 正在闪烁），则 ShopMill 在启动时将不会读出按键开关设置。

机床制造商可以使用密码设置保护级别 0 到 3。如果设置了该密码，ShopMill 不会读出按键开关设置。

请参阅机床制造商的说明。



### 1.2.6 小型手持式装置



- A 紧急停按钮，双通道
- B 启动键，双通道
- C 包含 5 个轴和中立位置的轴选择开关
- D 功能键 F1, F2, F3
- E 移动键，方向 +, -
- F 快进键，用于使用移动键或手轮高速移动
- G 手轮
- H 附着到金属部件上的磁体
- I 连接电缆 为1.5 m ... 3.5 m

#### 控制元件

##### 紧急停按钮

紧急停按钮必须在紧急情况下按下

1. 当人员处在危险中时，
2. 当有让机床和工件受到损害的威胁时。

##### 激活按钮

激活按钮被设计为一种 2 路开关。必须按下该按钮才能开始移动。

##### 轴选择开关

使用轴选择开关最多可以选择 5 个轴。

### 功能键

功能键可用来激发机床专用功能。

### 移动键

+、- 移动键可用来激发通过轴选择键选择的轴上的移动运动。

### 手轮

手轮可用来启动用轴选择键选择的轴上的运动。手轮用100 I/U提供两种引导信号。

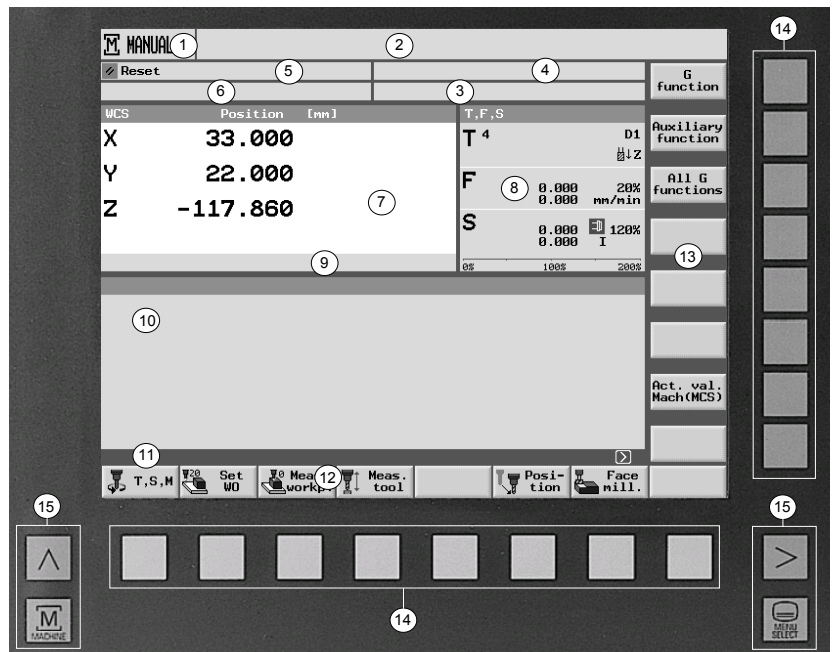
### 快进键

快进键可以提高使用轴选择开关选择的轴的移动速度。快进键根据 +/- 键上的命令和手论信号上的命令起作用。

## 1.3 用户界面

### 1.3.1 概述

#### 屏幕布局



用户界面

- 1 有效的操作模式/操作区以及二级模式
- 2 报警和消息行
- 3 程序名称
- 4 程序路径
- 5 通道状态和程序控制
- 6 通道操作消息
- 7 轴的位置显示
- 8 显示以下内容
  - 活动刀具 T
  - 当前进给率 F
  - 主轴 S
  - 以百分比为单位的主轴利用率
- 9 激活的工件偏移和旋转的显示
- 10 工作窗口
- 11 附加说明文本的对话框行
- 12 水平软键条
- 13 垂直软键条
- 14 软键
- 15 屏幕按钮

## 二级模式

REF: 趋近参考点  
 REPOS: 重新定位  
 INC1 ... INC10000: 固定增量  
 INC\_VAR: 可变增量

## 通道状态



复位



激活



中断

## 程序控制

SKP: 跳过 G 代码块  
 DRY: 空运行进给率  
 !ROV: 仅进给率倍率（不是进给率和快进倍率）  
 SBL1: 单程序段（在激发机床上的功能的每个程序段后停止）  
 SBL2: ShopMill 中不能选择（停止每个程序段）  
 SBL3: 精确单个程序段（在每个程序段之后停止，即使在同一个循环中）  
 M01: 编程停止  
 DRF: DRF 偏移  
 PRT: 程序测试

## 通道操作消息



停止：需要操作员进行操作。



等待：无需操作员进行操作。

如果暂停时间被激活，则显示剩余的暂停时间。以秒为单位显示该暂停时间或作为主轴旋转。

## 轴位置显示

位置显示中的实际值显示信息，请参阅SZS坐标系（可设置的零点系统）。显示相对于工件零点的激活刀具的位置。

用于轴显示的符号



线性轴已夹紧



旋转轴已夹紧

## 进给率状态



进给率未启用

### 主轴状态



主轴未启用



主轴是静止的



主轴正在顺时针旋转



主轴正在逆时针旋转

主轴倍率显示最大为200%。

详细情况请参阅机床制造商说明。

符号颜色的含义：

红色：机床是静止的

绿色：机床正在运行

黄色：等待操作员进行操作

灰色：其它

### 屏幕按钮



#### 机床

调用激活的操作模式（机床手动、MDI 或机床自动）



#### 回退

在 ShopMill 中不相关。



#### 扩展

更换水平软键条。



#### 菜单选择

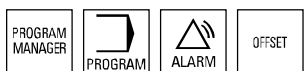
调用主菜单：



机床制造商可以显示定义的符号代替程序路径（4）。然后，程序路径与程序名一同显示（3）。

请参阅机床制造商的说明。

### 1.3.2 通过使用软键和硬键进行操作



ShopMill用户界面由不同的屏幕功能的8个水平软键和8个垂直软键组成。请您用紧接在软键条后的软键操作软件。

每个软键都显示一个新的屏幕表格。

ShopMill 具有 3 种操作模式（机床手动、MDI 和机床自动）和 4 个操作区（程序管理器、程序消息/报警和刀具/工件偏移）。

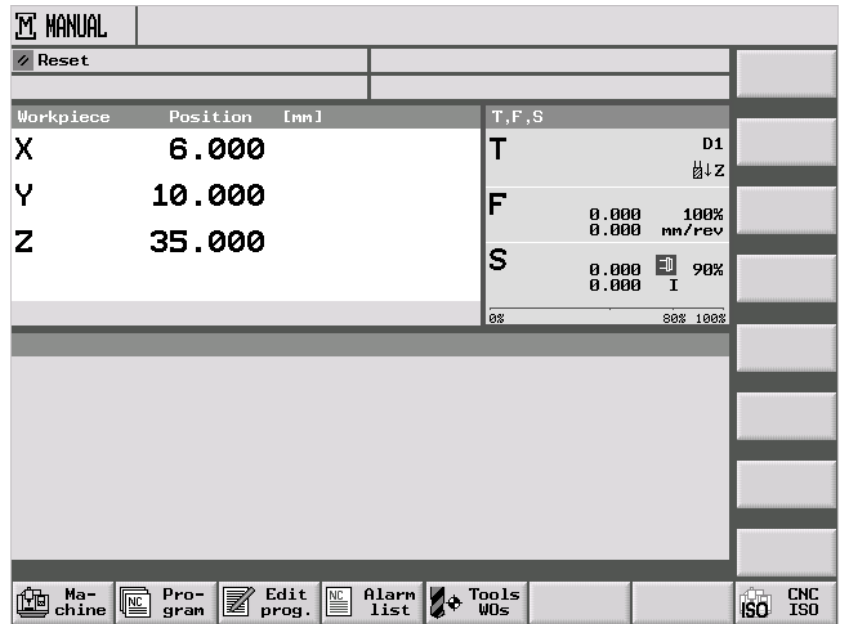
要从一个操作模式/操作区切换到另一个操作模式/操作区，请按下“菜单选择”键。将显示主菜单，在该菜单中可以通过软键选择相应的操作区。

另外，您还可以通过操作面板上的硬键访问操作区。

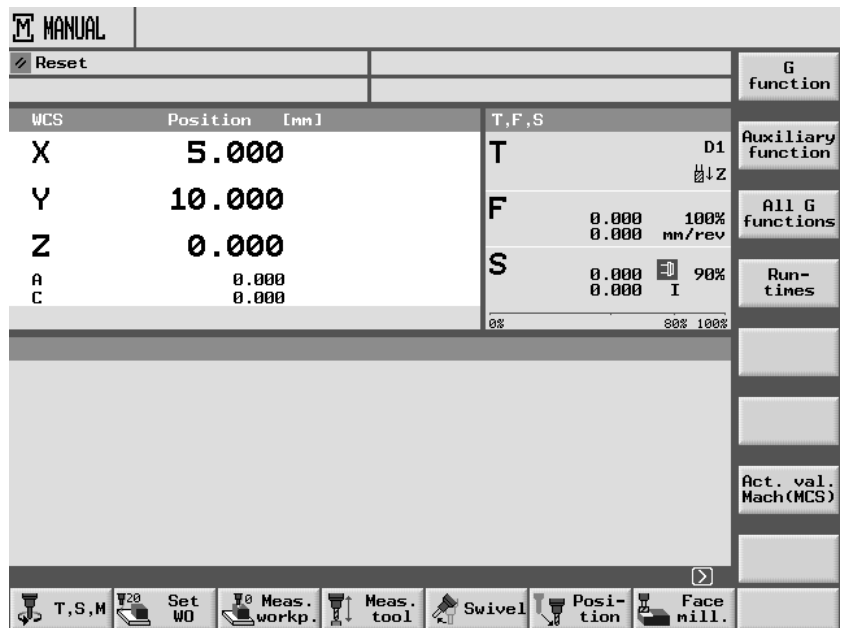
您可以随时通过机床控制面板上的按键直接激活操作模式。

如果选择主菜单中的“加工”软键，将出现用于当前激活模式的屏幕表格。

如果选择另一种操作模式或另一个操作区，水平软键条和垂直软键条均会改变。

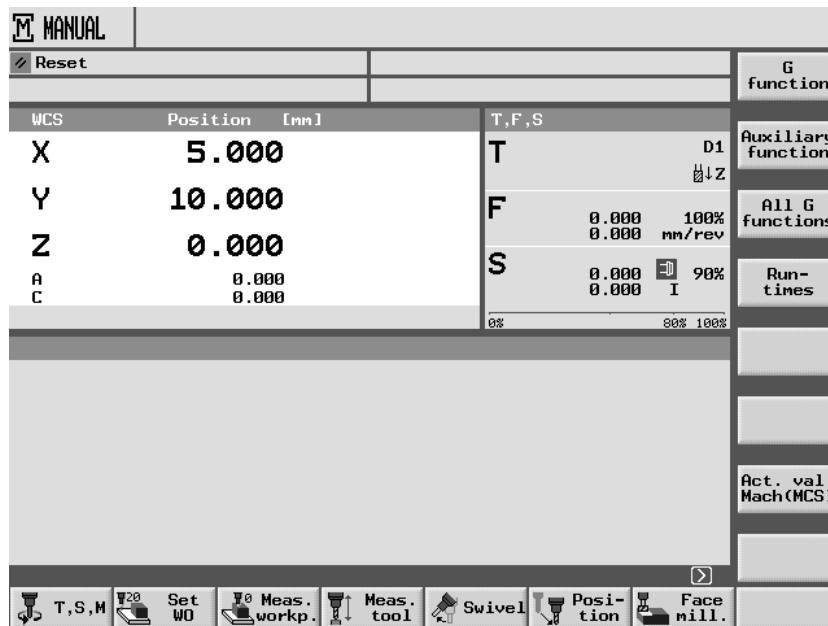


主菜单

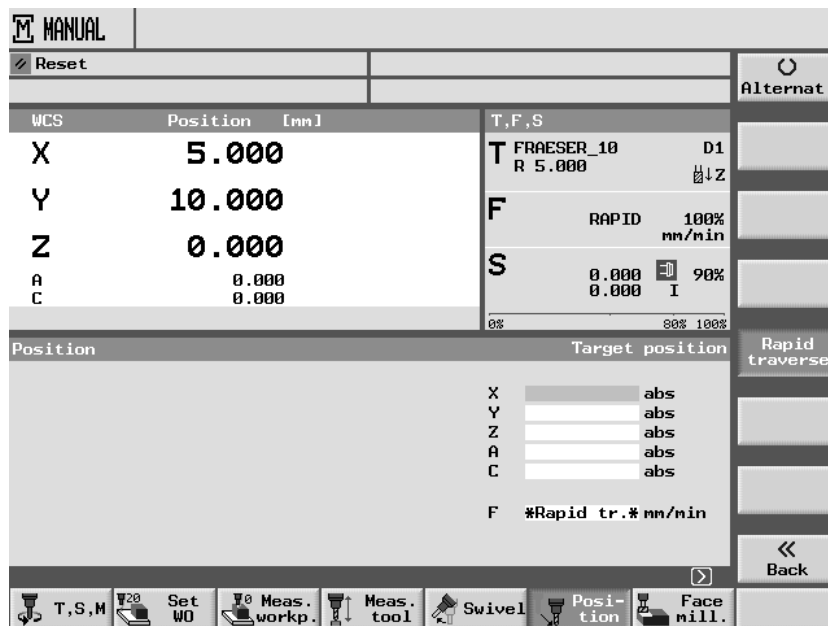


机床手动操作模式

如果在操作模式或操作区内按下某个水平软键，则只有垂直软键条会改变。




机床手动操作模式



机床手动操作模式中的功能





如果  符号出现在操作界面对话框行的右侧，在可以更改操作区内的水平软键条。这通过按下“扩展”键完成。再次按下“扩展”键将回到原始的水平软键条。



(返回)

在操作模式或操作区内，可以使用“返回”软键返回下一最高级的屏幕表格。



(取消)

使用“取消”软键可不接受输入的值即退出屏幕表格，并返回下一最高级的屏幕表格。



(确认)

如果您在参数屏幕表格中正确输入了所有需要的参数，可以使用“确认”软键关闭屏幕表格并保存参数。



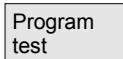
(确定)

使用“确定”软键可以立即执行操作，例如重命名或删除程序。



开 (程序测试)

当激活分配至一些软键的功能时，这些软键以黑色背景显示。



关 (程序测试)

在这种情况下，可通过再次按下软键取消功能。随后，软键将再次以灰色背景显示。

## 1.3.3 程序视图

## 程序管理器

您可以在各种视图中显示顺序控制程序。

可以在程序管理器中管理所有程序。也可以在程序管理器中选择用于加工工件的程序。

DIRECTORY				
Name	Type	Loaded	Size	Date/time
SHOPMILL.WPD\..				
T_011_TMZ	INI		6236	27.09.2002 09:14
UP_11_1_TMZ	INI		273	27.09.2002 09:14
T_011	MPF	X	5882	27.09.2002 10:52
T_012	MPF		215	27.09.2002 09:14
UP_11_1	MPF	X	1352	27.09.2002 10:52
UP_11_2	MPF	X	1060	27.09.2002 10:52

Free memory      Hard disk : 1.2 GBytes      NC: 458264

程序管理器



(程序) -或-



-或-

用“程序”软键或“程序管理器”键来选择程序管理器。

您可以使用“向上光标”键和“向下光标”键在目录中浏览。

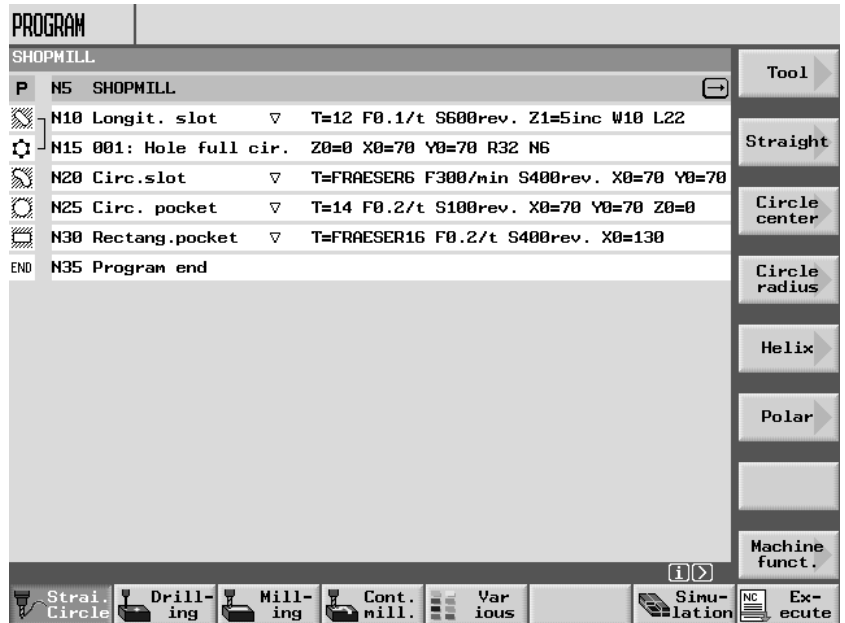
使用“向右光标”键可打开目录。

使用“向左光标”键可返回上一级目录。

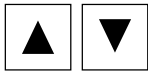
使用“向右光标”键或“输入”键可打开程序的加工计划。

## 加工计划

加工计划提供程序中各加工步骤的概要。



加工计划



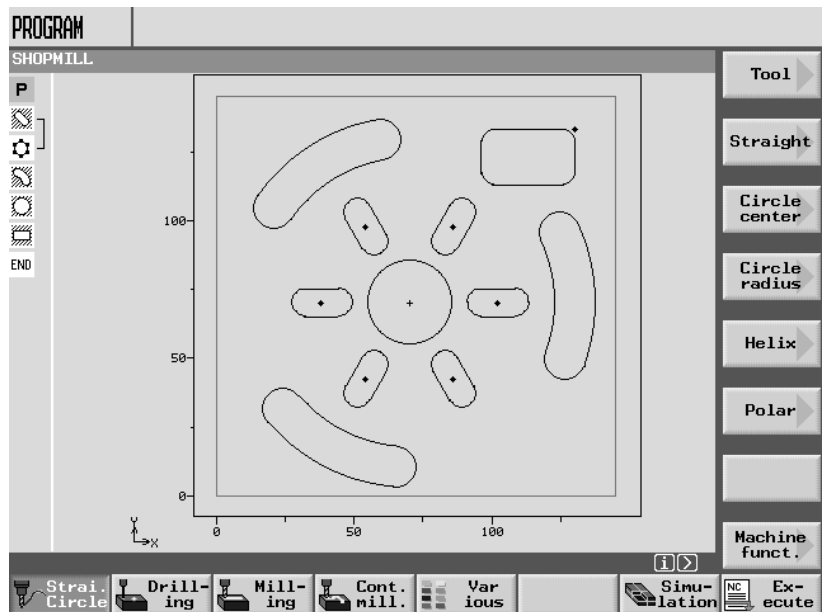
可以使用“向上光标”键和“向下光标”键在加工计划的各程序段之间切换。



使用“帮助”键可以在加工计划和编程图形之间切换。

## 编程图形

编程图形显示工件动态的虚线顶部视图。加工计划中所选择的程序段会在编程图形中以高亮色突出显示。



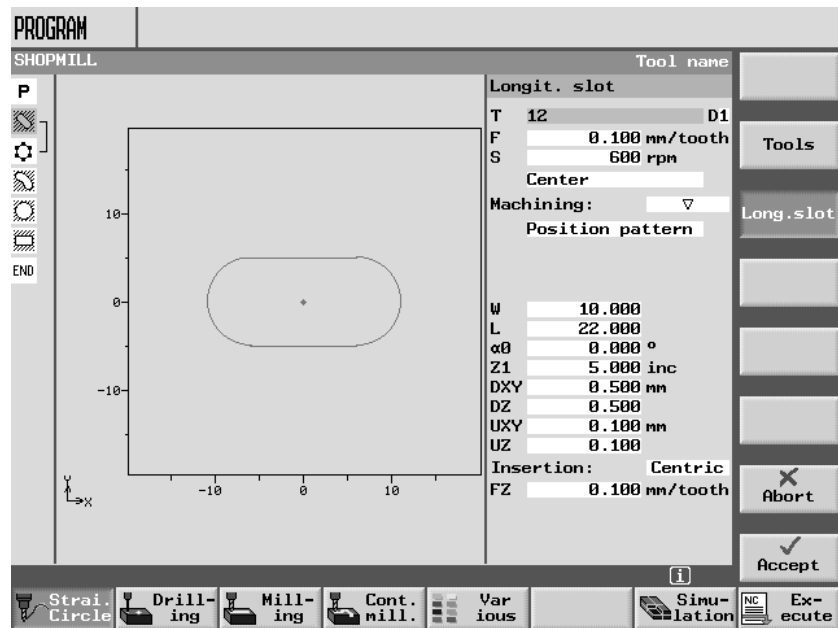
编程图形



使用“向右光标”键可打开加工计划中的程序段。将显示相应的参数掩码以及编程图形。

### 带编程图形的参数屏幕

参数屏幕表格中的编程图形以虚线图形的形式显示当前加工步骤的轮廓，并显示各参数。



带编程图形的参数屏幕



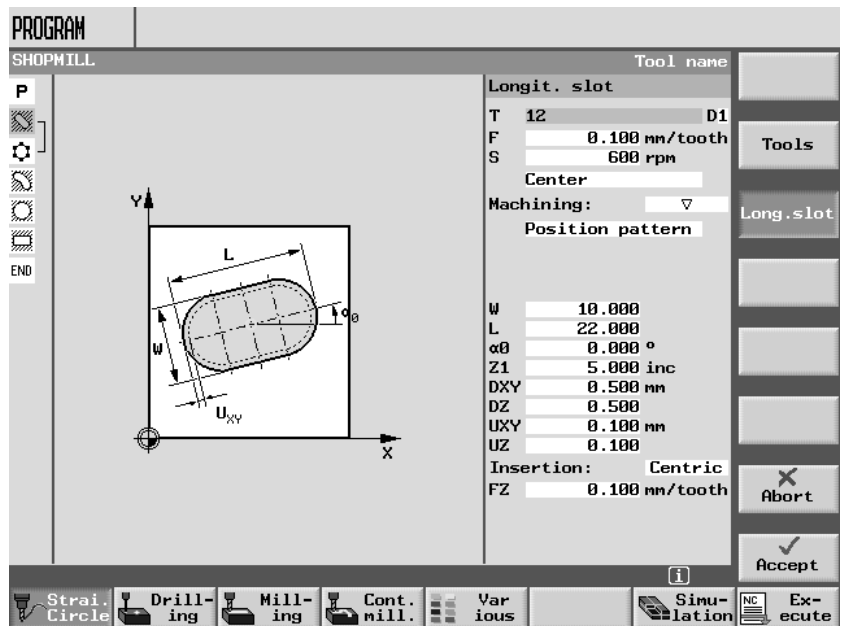
使用光标键可以在参数屏幕表格中的各输入字段之间切换。



使用“帮助”键可以在编程图形和帮助显示之间切换。

## 带帮助显示的参数屏幕

参数屏幕表格中的帮助显示分别介绍加工步骤的各参数。



带帮助显示的参数屏幕

帮助显示中的彩色符号的含义如下所述：

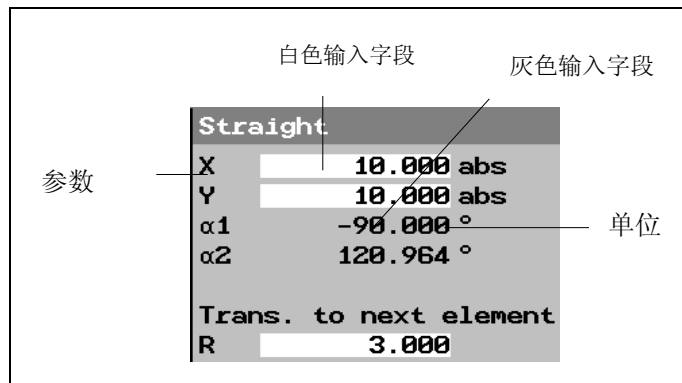
黄色圆弧 = 参考点

红色箭头 = 刀具以快进速率移动

绿色箭头 = 刀具以加工进给率移动

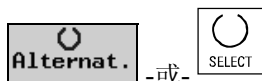
## 1.3.4 输入参数

在设置机床和编程时，必须在各参数的白色字段中输入值。  
输入字段为灰色的参数由 ShopMill 自动计算。



参数屏幕表格

## 选择参数



(切换)

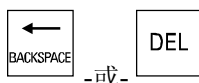
有些参数需要您从输入字段的很多选项中进行选择。这种类型的字段不允许您输入值。

- 按“切换”软键或“选择”键，直到显示所需的设置。

“切换”软键只有在光标处于具有多个选项的输入字段时才会显示。

“选择”键也只有在该情况下才会被激活。

## 输入参数

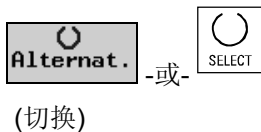


对于其它参数，需要使用操作面板上的按键在输入字段中输入数字值。

- 输入所需的值。
- 按“输入”键结束输入。

如果您不想输入值，甚至不想输入值“0”，请按下“退格”或“删除”键。

### 选择单元



对于某些参数，可以在不同的单位之间进行选择。

- 按“切换”软键或“选择”键，直到显示所需的单位。

“切换”软键仅在您已为该参数选择单位时才会显示。“选择”键也只有在该情况下才会被激活。

### 删除参数



如果输入字段中包含无效的值，可以完全删除。

- 按“退格”或“删除”键。

### 更改或计算参数



如果只希望更改输入字段中的个别字符，不希望覆盖整个输入，则切换到插入模式。在该模式下，便携版计算器也将被激活。您可以在编程时使用该计算器计算参数值。

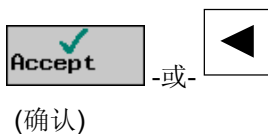
- 按“插入”键。

插入模式和便携版计算器将被激活。

您可以使用“向左光标”键和“向右光标”键在输入字段中浏览。使用“退格”或“删除”键删除个别字符。

有关便携式计算器的更多信息，请参见“便携式计算器”。

### 确认参数



如果您在参数屏幕表格中正确输入了所有需要的参数，可以关闭屏幕表格并保存参数。

- 按“确认”软键或“向左光标”键。

如果在一行中有多个输入字段，并且您需要用“向左光标”键来确认参数，那么您必须把光标放在输入字段的最左边。

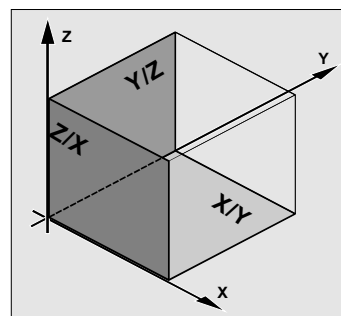
如果参数不完整或者不正确，则不能确认参数。这种情况下，对话框行中会显示哪些参数被遗漏或哪里输入不正确。

## 1.4 基本原理

### 1.4.1 平面名称

每个平面由两个坐标轴定义。第三根坐标轴（刀具轴）垂直于该平面并确定刀具的进给方向（例如对于  $2\frac{1}{2}D$  加工）。

编程时，必须指定工作平面，以使控制系统能够正确计算刀具偏移值。该平面也和某些圆弧编程以及极坐标相关。



工作平面的定义如下：

平面	工具轴
X/Y	Z
Z/X	Y
Y/Z	X

### 1.4.2 极坐标

如果生产图纸中的尺寸是正交的，则适合使用直角坐标系。对于使用弧度或角度标注的工件，最好使用极坐标定义位置。如果正在编程直线或圆，则可以使用极坐标（请参见“编程简单路径移动”）。

极坐标的零点在“极点”。

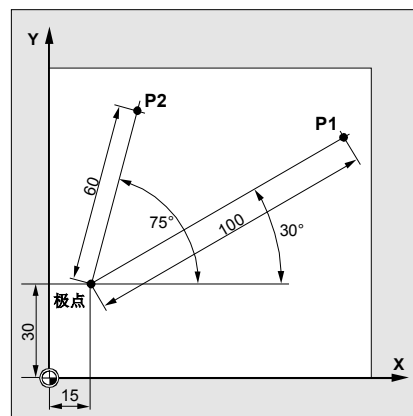
例如：

随后，可描述点P1和P2

—以极点为参考—如下所示：

P1：半径 = 100，夹角 =  $30^\circ$

P2：半径 = 60，夹角 =  $75^\circ$





### 1.4.3 绝对尺寸

对于绝对尺寸，所有位置数据一定是参考当前有效的零点。应用于刀具运动时，这表示：

绝对尺寸描述的是刀具要运行至的位置。

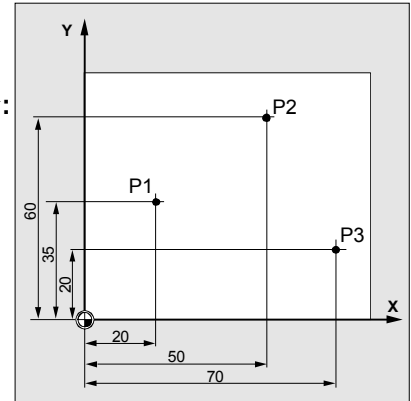
例如：

以绝对尺寸表示的**相对应于零点**的点P1至P3的位置参数如下所示：

P1: X20 Y35

P2: X50 Y60

P3: X70 Y20



### 1.4.4 增量尺寸

如果生产图纸中的尺寸参考工件上的其它点而不是零点，则可以输入增量尺寸。

通过输入增量尺寸，位置数据的每一项都以事先编程的点为参考。

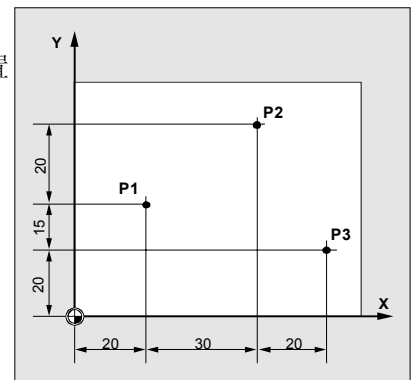
例如：

以增量尺寸表示的点P1至P3的位置数据如下所示：

P1: X20 Y35 ; 相对应于  
零点)

P2: X30 Y20 ; 相对应于P1

P3: X20 Y -35 ; 相对应于P2)



### 1.4.5 便携式计算器功能



前提条件



#### 功能

光标置于参数字段。

按“插入”键

或

等号键

切换至**便携版计算器模式**。

如果您已按下该键，则输入一个基本的算术运算符（+、-、\*、/），然后输入一个值。

然后按下“输入”，随后输入第二个值，以得出算术运算结果。

#### 例如：

假设我们想要添加一个刀具磨损值 + 0.1 至刀具长度 L。

- 将光标置于相应的参数设置字段
- 按等号键打开参数字段
- 将新的磨损值添加到现有值上，  
例如 **0.5 + 0.1**
- 按“输入”键结束计算。

结果：0.6

## 操作

2.1	打开和关闭 .....	2-53
2.2	回参考点运行 .....	2-53
2.2.1	集成安全性的用户认 .....	2-56
2.3	操作模式 .....	2-57
2.4	机床设置 .....	2-58
2.4.1	转换单位（毫米/英寸） .....	2-58
2.4.2	转换坐标系（MCS/WCS） .....	2-59
2.5	设置新位置值 .....	2-60
2.6	测量工件零点 .....	2-62
2.6.1	测量刀沿 .....	2-66
2.6.2	测量转角 .....	2-72
2.6.3	测量腔和孔 .....	2-74
2.6.4	测量轴颈 .....	2-80
2.6.5	校准 平面 .....	2-87
2.6.6	测量零点后进行校正 .....	2-89
2.6.7	校准电子测量刀具 .....	2-90
2.7	测量刀具 .....	2-92
2.7.1	手动测量刀具 .....	2-92
2.7.2	校准固定点 .....	2-95
2.7.3	用测量探头测量刀具 .....	2-96
2.7.4	校准测量头 .....	2-99
2.8	手动模式 .....	2-100
2.8.1	选择一个刀具并将其插入至主轴 .....	2-100
2.8.2	在列表中输入一个刀具并将其插入至主轴 .....	2-101
2.8.3	在列表中输入新刀具并将其装入刀具库 .....	2-102
2.8.4	手动启动、停止及定位主轴 .....	2-102
2.8.5	移动轴 .....	2-104
2.8.6	定位轴 .....	2-106
2.8.7	转动 .....	2-106
2.8.8	端面铣削 .....	2-110
2.8.9	手动模式的设置 .....	2-111
2.9	MDI 模式 .....	2-114
2.10	自动模式 .....	2-115
2.10.1	在“T, F, S”、“G functions (G 功能)”和“Auxiliary functions (辅助功能)” 显示之间切换。 .....	2-116
2.10.2	选择一个程序用于执行 .....	2-117
2.10.3	启动/停止/中断程序 .....	2-118

2.10.4	中断程序 .....	2-119
2.10.5	在程序中的指定点处开始执行 .....	2-120
2.10.6	控制程序运行 .....	2-125
2.10.7	超储 .....	2-127
2.10.8	测试程序 .....	2-128
2.10.9	加工前同时记录 .....	2-129
2.10.10	加工时同时记录 .....	2-131
2.11	测试程序运行 .....	2-132
2.11.1	单程序段 .....	2-132
2.11.2	显示当前程序段 .....	2-133
2.11.3	校正程序 .....	2-134
2.12	运行时间 .....	2-135
2.13	刀具和刀具偏移 .....	2-136
2.13.1	创建新刀具 .....	2-143
2.13.2	每个刀具设置多个刀沿 .....	2-145
2.13.3	更改刀具名称 .....	2-146
2.13.4	创建替换刀具 .....	2-146
2.13.5	手动刀具 .....	2-146
2.13.6	刀具偏移 .....	2-147
2.13.7	刀具的其它功能 .....	2-150
2.13.8	输入刀具磨损数据 .....	2-151
2.13.9	激活刀具监控 .....	2-152
2.13.10	刀具库列表 .....	2-154
2.13.11	删除刀具 .....	2-155
2.13.12	更改刀具类型 .....	2-155
2.13.13	将刀具装入刀具库/从刀具库卸载刀具 .....	2-156
2.13.14	重新定位刀具 .....	2-158
2.13.15	定位一个位置 .....	2-160
2.13.16	刀具排序 .....	2-160
2.14	工件偏移 .....	2-161
2.14.1	定义工件偏移 .....	2-163
2.14.2	工件偏移列表 .....	2-164
2.14.3	在手动区域中选择/取消选择工件偏移 .....	2-166
2.15	切换至CNC-ISO 模式 .....	2-167
2.16	ShopMill (PCU 50) Open .....	2-168
2.17	远程诊断 .....	2-168

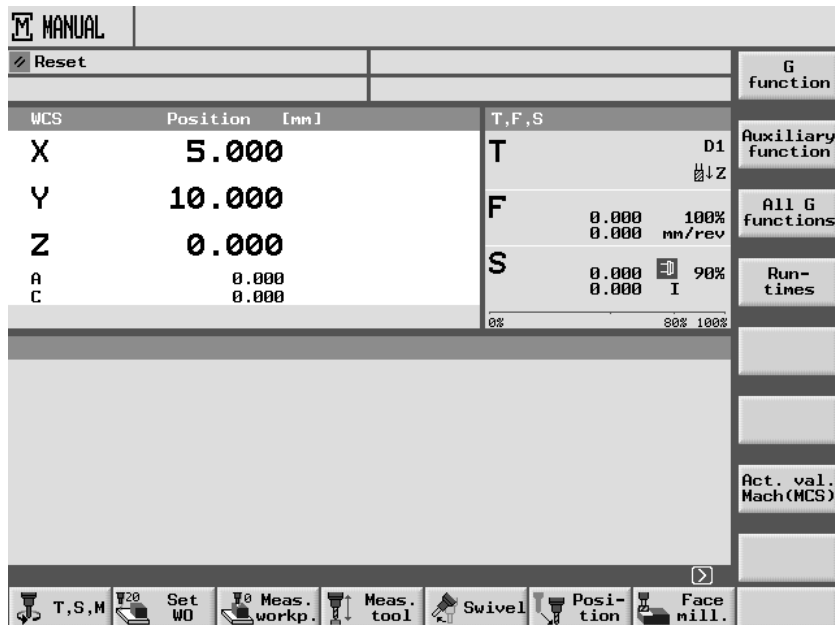
## 2.1 打开和关闭



有几种不同的方式打开和关闭控制系统和整个系统。

请参阅机床制造商的说明。

开机后，屏幕上会显示主“机床手动”。



主“Machine Manual (机床手动)”显示

## 2.2 回参考点运行



“参考点”功能确保控制系统和机床在接通电源后能够同步运行。可以采用多种方法回参考点。

请参阅机床制造商的说明。

- 仅可由机床轴进行回参考点运行。如果控制系统已打开，则实际值显示和轴的实际位置不匹配。
- 在没有绝对测量系统情况下，必须在机床上进行回参考点运行。



### 警告

如果轴未安全定位，必须相应进行重新定位。您必须直接在机床上观测轴运动！

忽略显示的实际值，直到轴已被参考！

软件限制开关未激活！



### 参考轴



...



➤ 选择“机床手动”模式。

➤ 按下“参考点”键。

➤ 选择待移动的轴。

➤ 按下“+”或“-”键。

所选的轴将移动到参考点。方向和顺序由机床刀具制造上在 PLC 程序中定义。

如果您按了错误的方向键，输入不会被接受，轴也不会移动。

显示屏上会显示参考点的值。

无表示未受到参考的轴的符号显示。

⊕ 如果某根轴受到参考，则该符号显示在该轴旁。

### 中断轴运动



➤ 按下“进给停止”键。

轴停止移动。

### 重新接近轴



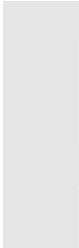
...



➤ 选择待移动的轴。

➤ 按下“+”或“-”键。

所选的轴将移动到参考点。



只要一到达参考点，机床立即进行同步。显示的实际值设置为参考点的值。显示机床零点和滑动参考点之间的差异。从此时开始，路径限制（如软件限制开关）被激活。

通过机床控制面板选择“机床自动”或“机床手动”模式来终止该功能。

- 您可以同时参考所有轴（取决于机床刀具制造商提供的 PLC 程序）。
- 进给速率倍率有效。

机床制造商可定义将要被参考轴的顺序。

只有在带有已定义的参考点的所有轴均到达该点时，您才可以在“机床自动”模式下激活“NC 开始”。

### 2.2.1 集成安全性的用户确认



如果要在机床上使用集成安全性（SI），在参考轴时，需要确认当前显示的轴位置与轴在机床上的实际位置对应。只有在确认后，才可以使用其它集成安全性功能。



只有在轴回参考点之后，您才能进行轴的用户确认。

显示的轴位置总是以机床坐标系（MCS =机床）为参考。



仅可用软件选项进行带有集成安全性的用户确认。

有关用户确认的详细信息，请参阅：

**参考资料：** /FBSI/, SINUMERIK 集成安全性功能说明



➤ 选择“机床手动”模式。




➤ 按下机床控制面板上的“参考点”键。

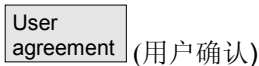


➤ 选择待移动的轴。



➤ 按下“+”或“-”键。

所选的轴将移动到参考点并停止。显示参考点的坐标。该轴使用  标记。



➤ 按下“用户确认”键。

“用户确认”窗口将会打开。

该窗口以机床当前和 SI 位置显示所有机床列表。

➤ 将光标置于有问题轴的“确认”字段。



➤ 通过按下“切换”软键和“选择”键进行确认。

- 或 -



用十字标记所选的轴，表示在“确认”栏中“安全进行参考”。

再次按下“切换键”撤消您的确认。



## 2.3 操作模式



### 手动模式



### MDI



### 自动模式



ShopMill 中可以使用三种不同的操作模式：

- 手动模式
- MDI（手动数据，自动执行）
- 自动模式

手动模式用于以下预备措施：

- 回参考点运行，即校准位置测量系统
- 旋转工件
- 准备机床，以便在自动模式下执行程序，即测量刀具、测量工件和定义程序中使用的工件偏移（如果需要）
- 移动轴，例如在程序中断时
- 定位轴
- 端面铣削工件

您可以通过按下“Jog”软键选择手动模式。

“T、S、M...”下设置的参数会影响手动模式下的所有移动，回参考点除外。

在 MDI 模式下，您可以非模态地输入和执行 G 代码命令，以便设置机床或执行单个操作。

您可以通过“MDI”键选择 MDI 模式。

在自动模式下，您可以完整或部分地执行程序。还可以在屏幕上的图形显示中跟踪程序的执行情况。

您可以通过“自动”键选择“机床自动”模式。

## 2.4 机床设置

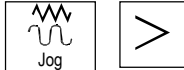
### 2.4.1 转换单位（毫米/英寸）



该功能使您可以根据生产图纸中使用的尺寸单位在公制和英制尺寸系统之间切换。

每次尺寸系统切换均应用于整个机床，即所有相关的测量数据会自动转换到新的尺寸系统，例如：

- 位置
- 刀具偏移
- 工件偏移



➤ 在“机床手动”模式下打开展开的水平软键菜单。



(ShopM 设置)

➤ 按下“ShopM 设置”软键。

Inch

(英寸)

➤ 按下“英寸”以切换至**英制**尺寸。

“英寸”软键被激活。

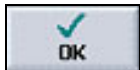
Inch

(英寸)

➤ 按下“英寸”以切换至**公制**尺寸。

“英寸”软键处于非激活状态。

按下“英寸”软键时会出现一个对话框，要求您确认切换操作。



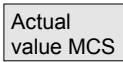
(确定)

使用“确定”软键确认后，会自动相应调整尺寸系统。

### 2.4.2 转换坐标系 (MCS/WCS)



(实际值MCS)



(实际值MCS)

机床坐标系 (MCS) 是机床的初始坐标系。与工件坐标系 (WCS) 不同，该坐标系不允许有刀具偏移、工件偏移、缩放等。

您可以通过以下步骤在机床坐标系和工件坐标系之间切换：

- 按下机床控制面板上的“WCS MCS”键。

-或-

- 选择“机床手动”或“机床自动”模式。

- 按下“实际值MCS”软键以切换至 **MCS**。

“实际值MCS”软键被激活。

- 按下“实际值MCS”软键以从MCS切换至 **WCS**。

“实际值MCS”软键处于非激活状态。

## 2.5 设置新位置值



您可以使用“设置工件偏移”功能为实际值显示中的每个轴输入新的位置值。

在机床坐标系**MCS**中的位置值与在工件坐标系**WCS**中的新位置值之间的差异存储在当前激活的工件偏移中，如果未选择工件偏移，则保存在基本偏移中。

请参阅机床制造商的说明。

当值已经被保存在激活的工件偏移中，它们将储存在粗偏移里，并删除精偏移里的现有值。

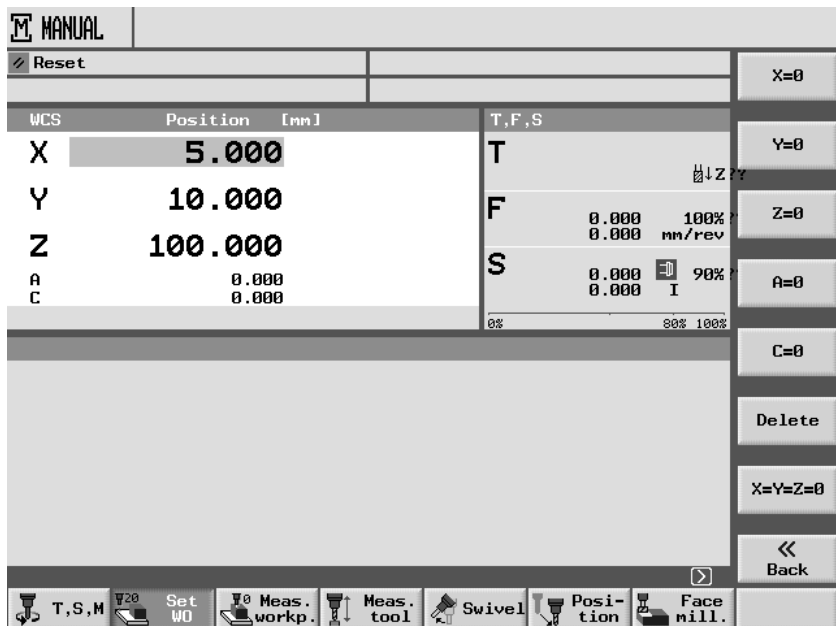
当前活动的工件偏移将显示在轴的位置窗口中。

➤ 将机床轴移动到所需的位置（例如工件表面）。

➤ 在“机床手动”操作模式下选择“设置工件偏移”菜单。



(机床手动)



基本偏移菜单

### 设置位置值

➤ 用键盘键入新的位置值。  
可用光标键在位置之间切换。

➤ 按下“输入”键结束输入。

-或-

➤ 按下软键“X=0”、“Y=0”和“Z=0”，以将位置值设置为零。

### 重新设置偏移

Delete

(删除)

➤ 按下“删除”软键。

再次取消偏移。

工件偏移（WO1 等）基于基本偏移。



## 2.6 测量工件零点



用于编程工件的参考点始终是工件零点。您可以在下列工件元素上确定工件零点：

- 刀沿
- 转角
- 腔/孔
- 轴颈
- 平面



### 手动测量

您可手动或自动测量工件零点。

若要手动测量零点，需要手动移动刀具至工件。您可以使用已知半径和长度的边缘探头、传感探头或千分表。您也可以使用任何其它已知半径和长度的刀具。

测量所使用的刀具不一定必须是 3D 类型探头。

### 自动测量

要进行自动测量，总是使用电子 3D 测量探头，您必须先校准该探头。进行自动测量时，首先手动定位刀具。一旦按下“循环开始”键开始加工，探头就自动以测量速率趋进工件，然后以快进速度返回至起点。



对于自动工件零点测量，机床制造商必须首先设置测量循环。这包括在机床数据中定义测量速率。

请参阅机床制造商的说明。

若要获得所需的测量结果，您必须按照帮助显示中所示的测量点顺序进行测量。

您可拒绝接受测量点然后重新测量这些点。通过按下当前有效的软键完成（测量值）此项操作。在手动测量方式下，您可用任何顺序重新设置值，但在自动测量方式下，您仅可用相反的顺序重新设置值。

仅测量	如果您“仅”想测量工件零点，则测量值仅在不改变坐标系的情况下显示。
工件偏移	通常将测量后的工件零点存储在工件偏移中。您可用 ShopMill 测量旋转和偏移。如有必要，您可能首先要测量工件旋转以校准工件，随后通过测量偏移来定义零点。
校准	可通过旋转坐标系或用旋转轴旋转工件来进行校准。如果机床配备有两根旋转轴并已设置了“旋转”功能，您也可校准斜面。
零点	将偏移的测量值存储在粗偏移中并删除相关的精偏移。如果零点存储在非当前有效的工件偏移中，将出现一个激活窗口，通过该窗口您可直接激活该工件偏移。
旋转轴	<p>如果机床配备有旋转轴，您可将这些旋转轴包括在测量和设置过程中。如果您将工件零点存储在工件偏移中，在下列情况下必须定位旋转轴。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 补偿工件偏移要求您定位旋转轴以校准工件，让工件与坐标系平行，如用于“校准刀沿”。</li><li>• 补偿工件偏移旋转工件坐标系，这必须校准刀具，让刀具垂直于平面，如用于“校准平面”。</li></ul> <p>定位旋转轴时，由一个或两个激活窗口提供支持（参见章节“测量零点后进行补偿”）。</p> <p>如果机床配备有旋转轴，则仅可选择“旋转轴 A、B、C”用于“角度补偿”参数。也必须在机床数据中将这此轴指定为几何轴。</p> <p>请参阅机床制造商的说明。</p>

### 操作步骤

若要测量工件零点，刀具必须总是垂直于加工平面（如用于“校准平面”时）。在某些测量方法下，必须首先校准工件，让工件平行于坐标系（设置刀沿、两个刀沿之间的距离、矩形腔、矩形轴颈）。

要完成此项，可能必须要以多个步骤执行测量。

1. “校准平面”（校准刀具，让刀具垂直于平面）
2. “校准刀沿”（校准工件，让工件平行于坐标系）
3. “设置刀沿”、“两个刀沿之间的距离”、“矩形腔”、“矩形轴颈”（确定零点）

或：

1. “校准平面”（校准刀具，让刀具垂直于平面）
2. “转角”、“孔”或“轴颈”（校准工件，让工件平行于坐标系并定义零点）

### 重新定位

如果您想在用“校准刀沿”测量前重新定位旋转轴，请移动旋转轴，以使工件已近似平行于坐标系。用“设置工件偏移”将相关的旋转轴角度置零。用“校准刀沿”进行的测量将随后补偿旋转轴的值或将该值包括在坐标旋转并精确校准工件边沿。

如果您想在测量前用“校准刀沿”重新定位工件，可在“手动旋转”下设置角度值。用“设置零点平面”将由此生成的旋转传输至激活的工件偏移中。用“校准刀沿”进行的测量将随后补偿坐标旋转的值并精确校准工件。

如果已在机床上设置“旋转”功能，建议在开始测量前旋转运动至零点。通过这种方式，将确保旋转轴位置遵从于当前坐标系。

### 示例

下面的两个典型示例阐明了在测量和校准工件时两者之间的相互作用和“测量工件”和“手动旋转”的使用：



**示例 1:**

在斜面上用 2 个孔重新加工圆柱头。

1. 夹紧工件
2. 插入  
探头 T、S、M 并激活所需的工件偏移。
3. 预定位工件  
手动旋转旋转轴，直至斜面近似垂直于刀具轴。
4. 手动旋转  
选择“直接”旋转，“示教旋转轴”然后按下“循环开始”键。
5. 手动旋转  
应用“设置零点平面”以将随之产生的旋转存储在工件零点中。
6. 测量工件  
应用“校准平面”以补偿工件校准。
7. 测量工件  
应用“2 个孔”以定义 XY 平面中的旋转和偏移。
8. 测量工件  
应用“设置刀沿 Z”以在 Z 轴中定义偏移。
9. 启动零件程序以在自动模式下重新加工。  
用旋转零点启动程序。

**示例 2:**

在旋转后的位置上测量工件。在 X 轴方向上探测工件，尽管探头因为刀沿受阻不能够在 X 轴方向上趋近工件。但随着旋转运动，在 X 轴方向上进行的测量可有 Z 轴方向上的测量代替。

1. 夹紧工件
2. 插入探头 T、S、M 并激活所需的工件偏移。

## 3. 手动旋转

用“直接”旋转输入所需的旋转轴位置或用“逐轴”输入所需的旋转（如  $Y=-90$ ）和“循环开始”。

## 4. 测量工件

应用“使用刀沿 Z”。转换 Z 轴中的测量偏移值并输入该偏移值，作为所选工件偏移中的 X 值。

## 5. 手动旋转

旋转至零点，以旋转坐标系至其初始位置。

## 2.6.1 测量刀沿



测量刀沿时可使用下列选项：

## • 设置刀沿

工件位于平行于工作台上的坐标系处。在其中的一个轴（X、Y、Z）中测量一个参考点。

## • 校准刀沿

工件位于任一方向，即不平行于工作台上的坐标系。通过测量工件边沿上的两个点可用坐标系确定角度。

## • 两个刀沿之间的距离

工件位于平行于工作台上的坐标系处。在其中的一个轴（X、Y 或 Z）上测量两个平行工件边沿的距离 L 并确定其中心。



### 手动设置刀沿



Jog



(零点工件)



Work offset

(工件偏移)

In manual

(返回至手动)

X

Z

Set WO

-或-

Calculate

(设置工件偏移) (计算)

1. 插入任一刀具以用于刮擦至主轴。
2. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。
3. 按下“刀沿”软键。  
用新的垂直软键打开“刀沿”窗口。
4. 按下“设置刀沿”软键。
5. 如果您只想显示测量值，选择“仅测量”。  
- 或者 -  
➤ 选择您想在其中存储零点（如基本参考）的“工件偏移”和工件零点。  
- 或者 -  
➤ 按下“工件偏移”软键。  
显示“工件偏移列表”。  
➤ 将光标置于所选的工件偏移上（如基本参考）。  
➤ 按下“返回至手动”软键。
6. 首先使用软键选择您要在哪个轴方向上趋近工件。
7. 选择您要趋近工件的测量方向（+ 或 -）。
8. 指定要趋近的工件边沿的设定点位置。  
例如，设定点位置对应于工件绘图中工件边沿的标注。
9. 将刀具向工件边沿移动。
10. 按下“Set WO（设置工件偏移）”或“Calculate（计算）”软键。  
计算并显示工件边沿位置。  
按下“Set WO（设置工件偏移）”时，工件边沿的设定位置被作为新的零点存储。刀具半径自动加入计算。  
例如： 工件边沿参考点 X1 = -50  
趋近方向： +  
刀具半径 = 3 mm  
⇒ 工件偏移 X = 53
11. 如有必要，重复测量过程（从步骤 6 至 10）用于两根其它轴。



## 自动设置刀沿



1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。
2. 准备测量（如“自动设置刀沿”标题下所述，步骤 2 至 8）。
3. 移动刀具直至接近您要测量的工件边沿。
4. 按下“循环开始”键。

这将启动自动测量过程。测量工件边沿位置。

计算并显示工件边沿位置。

选择“工件偏移”时，工件边沿的设定位置被作为新的零点存储。刀具半径自动加入计算。

5. 如果适用，重复测量过程（从步骤 3 至 4）用于两根其它轴。



### 手动校准刀沿



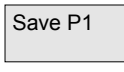
Jog



(零点工件)

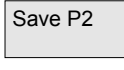


(选择)



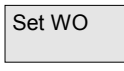
Save P1

(存储 P1)



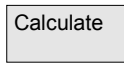
Save P2

(存储 P2)



Set WO

-或-



Calculate

(设置工件偏移) (计算)

1. 插入任一刀具以用于刮擦至主轴。
2. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。
3. 按下“刀沿”软键。  
用新的垂直软键打开“刀沿”窗口。
4. 按下“校准刀沿”软键。
5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动设置刀沿”标题下所述，步骤 5）。
6. 在“测量轴”下选择您要在其中趋近工件的轴。
7. 在“参考轴”下选择待测量角度参考的轴。
8. 在“角度偏移”下选择“坐标旋转”选项。  
- 或者 -  
➤ 在“角度偏移”下选择“旋转轴A、B、C”选项。
9. 在工件边沿和参考轴之间输入设定角度。
10. 将刀具向工件边沿移动。
11. 按下“存储 P1”软键。
12. 重新定位刀具并重复测量过程（步骤 6 至 11）来测量第二个点，  
然后按下“存储 P2”软键
13. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算并显示工件边沿和参考轴之间的夹角。

通过“设置工件偏移”，工件边沿现在对应于设定角度。计算后的旋转存储在工件偏移中。



### 自动校准刀沿



Cycle Start

Set WO

-或-

Calculate

(设置工件偏移) (计算)

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。
2. 准备测量（如“手动校准刀沿”标题下所述，步骤 2 至 9）。
3. 移动刀具直至接近您要测量的工件边沿。
4. 按下“循环开始”键。

这将启动自动测量过程。测量并存储测量点 1 的位置。

“存储 P1”软键将被激活。

5. 重复测量过程（步骤 3 至 4）来测量第二个点。

测量并存储测量点 2 的位置。

“存储 P2”软键将被激活。

6. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算并显示工件边沿和参考轴之间的夹角。

通过“设置工件偏移”，工件边沿现在对应于设置点角度。计算后的旋转存储在工件偏移中。



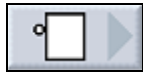
### 手动测量两个刀沿之间的距离



Jog

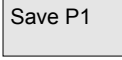


(零点工件)

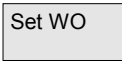
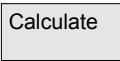


(选择)

1. 插入任一刀具以用于刮擦至主轴。
2. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。
3. 按下“刀沿”软键。  
用新的垂直软键打开“刀沿”窗口。
4. 按下“两个刀沿之间的距离”软键。
5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动设置刀沿”标题下所述，步骤 5）。
6. 在“测量方向 P1”中选择测量方向（+ 或 -）和您首先要在其中趋近工件的测量轴。
7. 在“测量方向 P2”中选择测量方向（+ 或 -）以用于第二个测量点。  
显示在“测量方向 P1”中所选的轴。
8. 指定两个工件边沿之间中心线的设定点位置。
9. 移动刀具至第一个测量点。

 (存储 P1)

 (存储 P2)

 -或-   
(设置工件偏移) (计算)

10. 按下“存储 P1”软键。

11. 重新定位刀具，趋近第二个测量点并存储第二个点。

12. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算并显示两个工件边沿之间的距离和中心线。

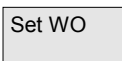
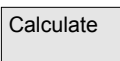
通过“设置工件偏移”，中心线现在对应于位置设定点。

计算后的偏移存储在工件偏移中。



### 自动测量两个刀沿之间的距离



 -或-   
(设置工件偏移) (计算)

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 准备测量（如“手动测量两刀沿之间的距离”标题下所述，步骤 2 至 8）。

3. 移动刀具直至接近您要测量的工件边沿。

4. 按下“循环开始”键。

这将启动自动测量过程。测量并存储测量点 1 的位置。“存储 P1”软键将被激活。

5. 重复测量过程（步骤 3 至 4）来测量第二个点。

测量并存储测量点 2 的位置。“存储 P2”软键将被激活。

6. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算并显示两个工件边沿之间的距离和中心线。

通过“设置工件偏移”，中心线现在对应于位置设定点。

计算后的偏移存储在工件偏移中。

## 2.6.2 测量转角



您可以 90 度角或用其它任一角度测量工件。

- 测量成直角的转角  
工件有一个 90 转角且在工作台上的任一方向上。通过测量三个点，您可确定工作平面（X/Y 平面）中的转角点和工件参考边沿（通过点 P1 和 P2 的线）和参考轴（总是为工作平面上的第一根轴）之间的夹角  $\alpha$ 。
- 测量任一转角  
工件有任一转角（非成直角的）且在工作台上的任一方向上。通过测量四个点，您可确定工作平面（X/Y 平面）中的转角点和工件参考边沿（通过点 P1 和 P2 的线）和参考轴（总是为工作平面上的第一根轴）之间的夹角  $\alpha$ 。



手动测量成直角的转角/任一转角



(零点工件)



(选择)

1. 插入任一刀具以用于刮擦至主轴。
2. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。
3. 按下“转角”软键。  
用新的垂直软键打开“转角”窗口。
4. 如果您要测量成直角的转角，请按下“成直角的转角”软键。  
- 或者 -  
➤ 如果您要测量角度不等于 90 度的夹角，请按下“任一转角”
5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。
6. 在“转角”下选择您要测量的转角类型（如外转角）及其位置（如位置 1）。
7. 指定要测量的工件转角的设定点（X0、Y0）。
8. 移动刀具至如帮助显示中所示的第一个测量点 P1。



Save P1  
(存储 P1)

Save P2      Save P3  
(存储 P2) (存储 P3)

Save P4  
(存储 P4)

Set WO      -或-      Calculate  
(设置工件偏移) (计算)



自动测量成直角的转角/任一转角



Set WO      -或-      Calculate  
(设置工件偏移) (计算)

9. 按下“存储 P1”软键。

测量并存储第一个测量点的坐标。

10. 每次通过夹持刀具重新定位主轴，趋近测量点 P2 和 P3 并按下“存储 P2”和“存储 P3”软键。

11. 当您测量“任一转角”重复该过程以测量第四个测量点。

12. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算并显示转角点和  $\alpha$  及  $\beta$  角。

通过“设置工件偏移”，转角点现在对应于位置设定点。计算后的偏移存储在工件偏移中。

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 准备测量（如“手动测量成直角的转角/任一转角”标题下所述，步骤 2 至 7）。

3. 移动刀具直至接近测量点 P1。

4. 按下“循环开始”键。

这将启动自动测量过程。测量并存储测量点 1 的位置。“存储 P1”软键将被激活。

5. 重复测量过程（步骤 3 至 4）来测量点 P2 和 P3。

6. 如果您正在测量角度不等于 90 度的转角，重复该过程，以测量并存储点 P4。

7. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算并显示转角点和  $\alpha$  及  $\alpha$  角。

通过“设置工件偏移”，转角点现在对应于位置设定点。计算后的偏移存储在工件偏移中。

## 2.6.3 测量腔和孔



您可测量矩形腔和一个或多个孔，然后校准工件。

- 测量矩形腔  
必须将矩形腔以直角校准至坐标系。通过测量腔内的四个点可确定腔的长度、宽度和中心点。
- 测量 1 个孔  
工件在工作台上的任一方向上且有一个孔。您可用四个测量点确定孔的直径和中心点。
- 测量 2 个孔  
工件在工作台上的任一方向上且有两个孔。在这两个孔中自动测量 4 个点并由这 4 个点计算出孔的中心。 $\alpha$  角通过两个中心点和参考轴之间的连接线计算得出，并确定对应于第一个孔中心点的新的零点。
- 测量 3 个孔  
工件在工作台上的任一方向上且有三个孔。在这三个孔中自动测量 4 个点并由这 4 个点计算出孔的中心。通过三个中心点来放置一个圆弧。由该圆弧确定圆弧圆心和直径。如果已选择一个角度偏移，也可查找到旋转  $\alpha$  的底角。
- 测量 4 个孔  
工件在工作台上的任一方向上且有四个孔。在这四个孔中自动测量 4 个点并由这 4 个点计算出孔的中心。在每种情况下，两个孔中心点均以对角线连接。两条直线的交点由此确定。如果已选择一个角度偏移，也可查找到旋转  $\alpha$  的底角。

您只能够自动测量 2、3 和 4 个孔。

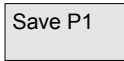




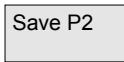
### 手动测量矩形腔



(零点工件)



(存储 P1)

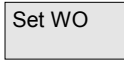


Save P4

...

(存储 P2)

(存储 P4)



-或-

Calculate

(设置工件偏移) (计算)

1. 插入任一刀具以用于刮擦至主轴。

2. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。

3. 按下“腔/孔”软键。

用新的垂直软键打开“腔/孔”窗口。

4. 按下“矩形腔”软键。

5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。

6. 指定腔中心点位置设定点（X0/Y0）。

7. 移动刀具至第一个测量点。

8. 按下“存储 P1”软键。

测量并存储点。

9. 重复步骤 8 和 9 测量并存储点 P2、P3 和 P4。

10. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

测量并显示矩形腔的长度、宽度和中心点。

用“设置工件偏移”将中心点的设定点作为新的零点存储。刀具半径自动加入计算。



### 自动测量矩形腔



1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 移动刀具，直到刀具位于接近腔的中心。

3. 准备测量（如“自动测量矩形腔”标题下所述，步骤 2 至 6）。

4. 如果测量冲程不会到到刀沿，则在“L”字段中输入腔的长度（工作平面的第一根轴），在“W”字段（工作平面的第二根轴）中输入腔的宽度。

5. 按下“循环开始”键。

这将启动自动测量过程。

测量并显示矩形腔的长度、宽度和中心点。

如果您已选择“工件偏移”，中心点的设定位置被作为新的零点存储。

刀具半径自动加入计算。



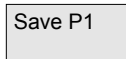
### 手动测量孔



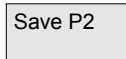
Jog



(零点工件)



(存储 P1)

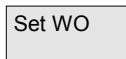


Save P4

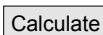
...

(存储 P2)

(存储 P4)



-或-



(设置工件偏移) (计算)

1. 插入任一刀具以用于刮擦至主轴。
2. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。
3. 按下“腔/孔”软键。  
用新的垂直软键打开“腔/孔”窗口。
4. 按下“第一个孔”软键。
5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量矩形腔”标题下所述，步骤 5）。
6. 指定腔中心点的位置设定点（X0/Y0）。
7. 移动刀具至第一个测量点。
8. 按下“存储 P1”软键。  
测量并存储点。
9. 重复步骤 8 和 9 以测量并存储点 P2、P3 和 P4。
10. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

测量并显示孔的直径和中心点。

用“设置工件偏移”将中心点的设定点作为新的零点存储。刀具半径自动加入计算。



### 自动测量孔



Cycle Start

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。
2. 移动刀具，直到刀具定位于接近孔中心的位置。
3. 准备测量（如“手动测量孔”标题下所述，步骤 2 至 6）。
4. 输入“Ø 孔”和近似直径。  
这将限制快进的区域。如果无直径被输入，以测量速率从起始点处开始运行。
5. 在“探头角度”下输入一个角。  
用探头角度可将运行转向探头任一角度。
6. 按下“循环开始”键。  
刀具自动绕孔的内壁依次接触 4 个点。成功完成测量后，“P0 已存储”将被激活。

测量并显示孔的直径和中心点。

如果您已选择“工件偏移”，中心点的设定位置被作为新的零点存储。  
刀具半径自动加入计算。



### 自动测量两个孔



Jog



(零点工件)



(选择)



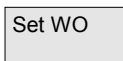
(选择)



Cycle Start

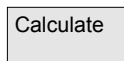


Cycle Start



Set WO

-或-



Calculate

(设置工件偏移) (计算)

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 移动刀具，直到刀具定位于接近第一个孔中心的位置。

3. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。

4. 按下“腔/孔”软键。

用新的垂直软键打开“孔”窗口。

5. 按下“2 个孔”软键。

6. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。

7. 用“Ø孔”输入近似直径（参见步骤 4 “手动测量两个孔”）。

8. 在“角度偏移”下选择“坐标旋转”选项。

- 或者 -

➤ 在“角度偏移”下选择“旋转轴 A、B、C”选项。

9. 输入设定点角度。

10. 为第一个孔的中心点指定位置设定点 (X1/Y1)。

只有在已选择“坐标旋转”时 X1 和 Y1 才生效。

11. 按下“循环开始”键。

刀具自动绕孔的第一层内壁依次接触 4 个点。成功完成测量后，“P1 已存储”将被激活。

12. 随后移动刀具直至接近孔的中心并按下“循环开始”按钮。

刀具自动绕孔的第二层内壁依次接触 4 个点。成功完成测量后，“P2 已存储”将被激活。

13. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算并显示连接至中心点的和参考轴之间的夹角。

通过使用“设置工件偏移”，中心点现在对应于位置设定点。计算后的旋转存储在工件偏移中。



### 自动测量三个孔



(零点工件)



(选择)



(选择)



Cycle Start

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 移动刀具，直到刀具位于接近第一个孔中心的位置。

3. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。

4. 按下“腔/孔”软键。

用新的垂直软键打开“腔/孔”窗口。

➤ 按下“3个孔”软键。

5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。

6. 用“Ø孔”输入近似直径（参见步骤 4 “手动测量两个孔”）。

7. 在“角度偏移”下选择“否”选项。

- 或者 -

➤ 如果您要用坐标旋转进行校准，则在“角度偏移”下选择“是”选项。

8. 输入设定点角度：

此处所输入的角度以工作平面（X/Y 平面）中的第一根轴为参考。

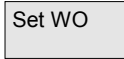
只有在您已指定“是”用于“角度偏移”后，该输入字段才会出现。

9. 指定设定点位置X0 和Y0。

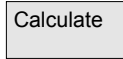
这两个设定点位置确定三个孔的中心点所位于的圆弧的中心点。

10. 按下“循环开始”键。

刀具自动绕孔的第一层内壁依次接触 4 个点。成功完成测量后，“P1 已存储”将被激活。



-或-



(设置工件偏移) (计算)



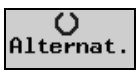
## 自动测量四个孔



(工件计算)



(选择)



(选择)

11. 随后移动刀具直至接近第二和第三个孔的中心并按下“循环开始”键。

刀具自动绕孔的内壁依次接触 4 个点。成功完成 P2 和 P3 的测量工作时，“P2 已存储”和“P3 已存储”软键将被激活。

12. 按下“Set WO（设置工件偏移）”或“Calculate（计算）”软键。

计算并显示三孔中心点所位于的圆弧的圆心和直径。如果您已选择选项“是”用于“角度偏移”，在另外计算并显示  $\alpha$  角。

通过“设置工件偏移”，第一个孔的中心点现在对应于位置设定点。计算后的旋转存储在工件偏移中。

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 移动刀具，直到刀具定位于接近第一个孔中心的位置。

3. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。

4. 按下“腔/孔”软键。

用新的垂直软键打开“腔/孔”窗口。

➤ 按下“4 个孔”软键。

5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。

6. 用“Ø孔”输入近似直径（参见步骤 4“手动测量两个孔”）。

7. 在“角度偏移”下选择选项“否”。

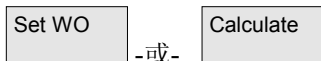
- 或者 -

➤ 如果您要用坐标旋转进行校准，则在“角度偏移”下选择“是”选项。

8. 输入设定点角度：

此处所输入的角度以工作平面（X/Y 平面）中的第一根轴为参考。

只有在您已指定“是”用于“角度偏移”后，该输入字段才会出现。



(设置工件偏移) (计算)

9. 指定设定点位置X0 和Y0。

这两个位置确定连接孔中心点的线的交点。

10. 按下“循环开始”键。

刀具自动绕孔的第一层内壁依次接触 4 个点。成功完成测量后，“P1 已存储”将被激活。

11. 随后移动刀具直至接近第二、第三和第四个孔的中心并按下“循环开始”键。

刀具自动绕孔的内壁依次接触 4 个点。成功完成 P2、P3 和 P4 的测量工作时，“P2 已存储”、“P3 已存储”和“P4 已存储”软键将被激活。

12. 按下“Set WO（设置工件偏移）”或“Calculate（计算）”软键。

用对角线连接孔中心点，计算并显示两条连接线的交点。如果您已选择选项“是”用于“角度偏移”，则另外计算和显示  $\alpha$  角。

通过“设置工件偏移”，交点现在对应于位置设定点。计算后的旋转存储在工件偏移中。

#### 2.6.4 测量轴颈



您可测量和校准矩形轴颈及一个或多个圆形轴颈。

- 测量矩形轴颈  
必须在与坐标系成直角出校准矩形轴颈。通过测量轴颈内的四个点可确定轴颈的长度、宽度和中心点。
- 测量1个圆形轴颈  
工件在工作台上的任一方向上且有一个轴颈。您可用四个测量点确定轴颈的直径和中心点。
- 测量2个圆形轴颈  
工件在工作台上的任一方向上且有两个轴颈。在这两个轴颈中自动测量 4 个点并由这4 个点计算出轴颈的中心。 $\alpha$  角通过两个中心点和参考轴之间的连接线计算得出，并确定对应于第一个轴颈中心点的新的零点。





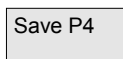
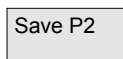
### 自动测量矩形轴颈



(工件计算)



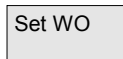
(存储 P1)



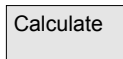
...

(存储 P2)

(存储 P4)



-或-



(设置工件偏移) (计算)

- 测量3个圆形轴颈

工件在工作台上的任一方向上且有三个轴颈。在这三个轴颈中自动测量 4 个点并由这 4 个点计算出轴颈的中心。

通过三个中心点放置圆弧，确定圆弧圆心和圆弧直径。

如果已选择一个角度偏移，也可查找到旋转  $\alpha$  的底角。

- 测量4个圆形轴颈

工件在工作台上的任一方向上且有四个轴颈。在这四个轴颈中自动测量 4 个点并由这 4 个点计算出轴颈的中心。

两个轴颈分别用对角线连接，然后确定这两条线的交点。如果已选择一个角度偏移，也可查找到旋转  $\alpha$  的底角。

您只能够自动测量 2、3 和 4 个圆形轴颈。

1. 插入任一刀具以用于刮擦至主轴。

2. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。

3. 按下“轴颈”软键。

4. 按下“矩形轴颈”软键。

5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。

6. 指定轴颈中心点位置设定点 (X0/Y0)。

7. 移动刀具至第一个测量点。

8. 按下“存储 P1”软键。

测量并存储点。

9. 重复步骤 7 和 8 以测量并存储测量点 P2、P3 和 P4。

10. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

测量并显示矩形轴颈的长度、宽度和中心点。

用“设置工件偏移”将中心点的设定点作为新的零点存储。刀具半径自动加入计算。



### 自动测量矩形轴颈



1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。
2. 移动刀具，直到刀具位于接近轴颈的中心位置。
3. 准备测量（如“手动测量矩形轴颈”标题下所述，步骤 2 至 6）。
4. 以“DZ”输入进给值，以确定测量深度。
5. 如果测量冲程不会到达刀沿，则在“L”字段中输入轴颈的长度（工作平面的第一根轴），在“W”字段（工作平面的第二根轴）中输入轴颈的宽度。

6. 按下“循环开始”键。

刀具自动绕轴颈的外壁依次接触 4 个点。

测量并显示矩形轴颈的长度、宽度和中心点。

如果您已选择“工件偏移”，中心点的设定位置被作为新的零点存储。

刀具半径自动加入计算。



### 自动测量圆形轴颈



(零点工件)



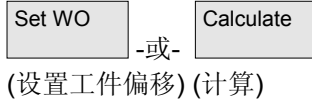
1. 插入任一刀具以用于刮擦至主轴。
2. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。
3. 按下“轴颈”软键。
4. 按下“1个圆形轴颈”软键。
5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。
6. 以“DZ”输入进给值，以确定测量深度。
7. 指定轴颈中心点位置设定点（X0/Y0）。
8. 移动刀具至轴颈外壁上的第一个测量点。
9. 按下“存储P1”软键。
10. 重复步骤 8 和 9 以测量并存储测量点 P2、P3 和 P4。



(存储P1)



(存储P2) (存储P4)



11. 按下“Set WO（设置工件偏移）”或“Calculate（计算）”软键。

测量并显示轴颈的直径和中心点。

用“设置工件偏移”将中心点的设定位置作为新的零点存储。刀具半径自动加入计算。



### 自动测量圆形轴颈

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 移动刀具，直到刀具位于接近轴颈的中心位置。

3. 准备测量（如“手动测量圆形轴颈”标题下所述，步骤 2 至 7）。

4. 在“ $\varnothing$ 轴颈”下输入轴颈的近似直径。

这将限制快进的区域。若无直径被输入，以测量速率从起始点处开始运行。

5. 以“探测角度”输入一个角度（参见步骤 5 “自动测量一个孔”）。

6. 按下“循环开始”键。

刀具自动绕轴颈的外壁依次接触 4 个点。成功完成测量后，“P0 已存储”将被激活。

测量并显示轴颈的直径和中心点。

如果您已选择“工件偏移”，中心点的设定位置被作为新的零点存储。刀具半径自动加入计算。



### 自动测量两个圆形轴颈

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 移动刀具，直到刀具位于接近第一个轴颈的中心位置。

3. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。



(零点工件)

4. 按下“轴颈”软键。

5. 按下“2 个圆形轴颈”软键。



6. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。



(选择)



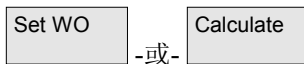
(选择)



Cycle Start



Cycle Start



-或-

(设置工件偏移) (计算)

7. 以“ $\varnothing$ 轴颈”输入轴颈的近似直径（参见步骤 4 “自动测量一个轴颈”）

8. 以“DZ”输入进给值，以确定测量深度。

9. 在“角度偏移”下选择“坐标旋转”选项。

- 或者 -

➤ 在“角度偏移”下选择选项“旋转轴A、B、C”。

10. 输入设定角度：

此处所输入的角度以工作平面（X/Y 平面）中的第一根轴为参考。

11. 为第一个孔的中心点指定位置设定点（X1/Y1）。

只有在您已通过坐标旋转选择角度偏移时，该输入字段才会被激活。

12. 按下“循环开始”键。

刀具自动绕轴颈的外壁依次接触 4 个点。如果已成功完成测量，则确定轴颈中心，“P1 已存储”软键将被激活。

13. 随后移动刀具直至接近第二个轴颈的中心并按下“循环开始”按钮。

刀具自动绕轴颈的第二层外壁依次接触 4 个点。成功完成测量后，则“P2 已存储”软键将被激活。

14. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算并显示连接至中心点的直线和参考轴之间的夹角。

通过“设置工件偏移”，第一个轴颈的中心点现在对应于位置设定点。计算后的旋转存储在工件偏移中。



### 自动测量两个圆形轴颈



(零点工件)



1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 移动刀具，直到刀具位于接近第一个轴颈的中心位置。

3. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。

4. 按下“轴颈”软键。

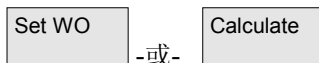
➤ 按下“3 个圆形轴颈”软键。



(选择)



(选择)



(设置工件偏移) (计算)

5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。
6. 以“Ø轴颈”输入轴颈的近似直径（参见步骤 4 “自动测量一个轴颈”）。
7. 以“DZ”输入进给值，以确定测量深度。
8. 在“角度偏移”下选择选项“否”。

- 或者 -

- 如果您要用坐标旋转进行校准，则在“角度偏移”下选择“是”选项。
9. 输入设定点角度。  
此处所输入的角度以工作平面（X/Y 平面）中的第一根轴为参考。只有在您已指定“是”用于“角度偏移”后，该输入字段才会出现。

10. 指定设定点位置 X0 和 Y0。

这两个设定点位置确定三个轴颈的中心点所位于的圆弧的中心点。

11. 按下“循环开始”键。

刀具自动绕轴颈的第一层外壁依次接触 4 个点。如果已成功完成测量，则确定轴颈中心，“P1 已存储”软键将被激活。

12. 随后移动刀具直至接近第二和第三个轴颈的中心并按下“循环开始”键。

刀具自动绕轴颈的外壁依次接触 4 个点。成功完成测量后，存储 P2 和 P3 测量值，“P2 已存储”和“P3 已存储”软键将被激活。

13. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算并显示三轴颈中心点所位于的圆弧的圆心和直径。如果您已选择选项“是”用于“角度偏移”，则另外计算并显示  $\alpha$  角。

通过“设置工件偏移”，圆弧圆心现在对应于位置设定点。计算后的旋转存储在工件偏移中。



### 自动测量四个圆形轴颈



(零点工件)



(选择)



(选择)



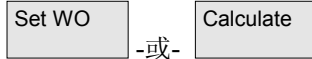
1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。
2. 移动刀具，直到刀具位于接近第一个轴颈的中心位置。
3. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。
  - 按下“4 个圆形轴颈”软键。
5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。
6. 以“Ø轴颈”输入轴颈的近似直径（参见步骤 4 “自动测量一个圆形轴颈”）
7. 以“DZ”输入进给值，以确定测量深度。
8. 如果您要用坐标旋转进行校准，则在“角度偏移”下选择“是”选项。
  - 或者 -
  - 在“角度偏移”下选择选项“否”。
9. 输入设定角度：
 

此处所输入的角度以工作平面（X/Y 平面）中的第一根轴为参考。只有在您已指定“是”用于“角度偏移”后，该输入字段才会出现。
10. 指定设定位置 X0 和 Y0。
 

这两个位置确定连接轴颈中心点的线的交点。
11. 按下“循环开始”键。
 

刀具自动绕轴颈的第一层外壁依次接触 4 个点。如果已成功完成测量，则确定轴颈中心，“P1 已存储”软键将被激活。
12. 随后移动刀具直至接近第二、第三和第四个轴颈的中心并按下“循环开始”键。
 

刀具自动绕轴颈的外壁依次接触 4 个点。成功完成测量后，存储 P2、P3 和 P4 的测量值，“P2 已存储”、“P3 已存储”和“P4 已存储”软键将被激活。



(设置工件偏移) (计算)

13. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

用对角线连接轴颈中心点，计算并显示两条连接线的交点。如果您已选择选项“是”用于“角度偏移”，则另外计算和显示  $\alpha$  角。

通过“设置工件偏移”，交点现在对应于位置设定点。计算后的旋转存储在工件偏移中。

### 2.6.5 校准平面



您可在在空间上测量工件斜面并确定旋转  $\alpha$  和  $\beta$ 。随后，通过进行坐标旋转，您可校准刀具轴，让该轴垂直于工件平面。

要在空间上确定平面位置，测量沿着刀具轴的三个不同的点。

要用垂直线校准刀具轴，您需要一个旋转台或旋转头。

若要能够测量平面，表面必须是平的。



#### 手动校准平面



(零点工件)



1. 插入任一刀具以用于刮擦至主轴。

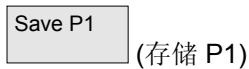
2. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。

3. 按下“校准平面”软键。

4. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。

5. 将刀具移动至您要确定的第一个测量点。

6. 按下“存储 P1”软键。



(存储 P1)

7. 然后移动刀具至第二和第三个测量点并按下“存储 P2”和“存储 P3”软键。



(存储 P2) (存储 P3)



(设置工件偏移) (计算)

8. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算和显示 $\alpha$ 和 $\beta$ 角。

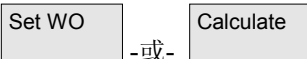
用“设置工件偏移”将角度偏移存储在工件偏移存储器中。



### 自动校准平面



(零点工件)



(设置工件偏移) (计算)

1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。

2. 将刀具移动到要先确定的点的附近。

3. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。

4. 按下“校准平面”软键。

5. 指定您是要“仅测量”或您要将零点存储在哪个工件偏移中（如“手动测量刀沿”标题下所述，步骤 5）。

6. 按下“循环开始”键。

成功完成测量后，存储测量值且“P1 已存储”将被激活。

7. 然后，移动刀具直至刀具接近第二个和第三个测量点的上方，并按下“循环开始”按钮。

完成测量后，“P2 已存储”和“P3 已存储”将被激活。

8. 按下“设置工件偏移”或“计算”软键。

计算和显示 $\alpha$ 和 $\beta$ 角。

用“设置工件偏移”将角度偏移存储在工件偏移存储器中。



### 2.6.6 测量零点后进行校正



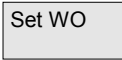
如果您将工件零点存储在工件偏移中，在下列情况下必须切换至坐标系或轴位置。

- 工件偏移补偿将引起工件坐标系旋转，之后可校准刀具，使刀具垂直于平面。
- 工件偏移补偿需要定位旋转轴，以校准工件，使工件平行于坐标系。

激活窗口将帮助您调整坐标系和轴位置。



#### 激活工件偏移

 (设置工件偏移)

 (确定)

您已在工件偏移中存储工件零点，该工件零点在测量期间处于非激活状态。

当你按下“设置工件偏移”时，激活窗口被打开并询问您是否要“现在激活工件 xxx?”。

- 按下“确定”软键激活补偿后的工件偏移。

#### 校准和回退刀具

 (选择)

 (选择)

 (循环开始)

旋转工件坐标系必须要重新校准刀具至平面。

出现激活窗口，询问您是否要“定位测量探头，使之垂直于平面?”。

- 如果您要旋转至平面内，则选择“是”。

出现询问“通过旋转定位！回退?”。

- 选择您要使用的回退方式。

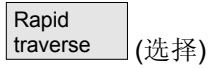
- 按下“循环开始”键。

轴已回退后，用旋转循环帮助重新校准刀具。

现在您可再次进行测量。

## 2.6 测量工件零点

## 定位旋转轴并输入进给率



一旦您已经测量工件零点，您必须再次定位旋转轴。

出现激活窗口，询问您是否要“定位旋转轴X以进行校准？”。

➤ 如果您要定位旋转轴，则选择“是”。

出现进给率输入字段和软键“快进”。

➤ 按下“快进”软键，以用快进速度输入进给率。

- 或者 -

➤ 在输入字段“F”中输入所需的偏移。

➤ 按下“循环开始”键。

重新定位旋转轴。

## 2.6.7 校准电子测量刀具



电子测量刀具装入主轴时，经常会出现箝位公差。这可能会造成测量误差。

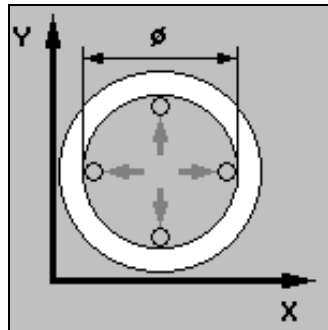
此外，您需要确定测量刀具相对于主轴中心的触发点（触发点）。

因此，需要校准电子测量刀具。半径在孔中校准，长度在表面上校准。

对于孔，可以使用工件中的孔或使用环形量规。测量刀具的半径必须包含在刀具列表中。



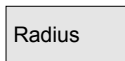
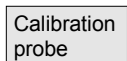
## 校准半径



1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。
2. 将刀具移动到孔中，将刀具定位于接近孔中心的位置。
3. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。



(零点工件)



(选择)

(选择)

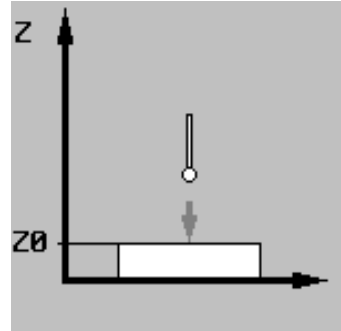
4. 按“校准探头”和“半径”软键。



5. 输入孔的直径。
6. 按下“循环开始”键。

校准开始。首先，确定准确的孔中心点。然后趋近孔内壁上的 4 个触发点。

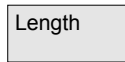
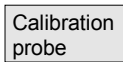
### 校准长度



1. 在主轴中插入 3D 探头型刀具。
2. 将刀具定位于表面上方。
3. 在“机床手动”模式下选择“零点工件”软键。



(零点工件)



(校准探头) (长度)

4. 按“校准探头”和“长度”软键。
5. 例如，指定工件或机床工作台表面的参考点 Z0。
6. 按下“循环开始”键。



校准开始。将计算测量刀具的长度，并将该长度输入刀具列表。

## 2.7 测量刀具



运行程序时，必须引用各种刀具几何参数。这些参数在刀具列表中作为刀具补偿数据存储。每次调用刀具时，控制系统都会考虑刀具偏移数据。

您可以通过手动或自动的方法来确定刀具偏移数据，包括长度与半径或直径（每一测量探针）。

### 2.7.1 手动测量刀具



对于手动测量，手动移动刀具至已知的参考点以确定刀具长度和半径及直径。然后，ShopMill 将由刀架参考点和参考点位置计算刀具偏移。



测量刀具长度时，可使用工件或机床坐标系中的一个固定点，如机械测试插座或一个固定点，连同测距仪一起作为参考点。

在测量期间可输入工件位置。另一方面，必须在开始测量前规定固定点的位置（参见“调整固定点”一节）。

确定半径/直径时，总是将工件作为参考点。

根据某个机床数据的设置，您可以测量刀具的半径或直径。

请参阅机床制造商的说明。



#### 测量长度

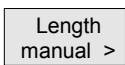
##### 工件参考点



Jog



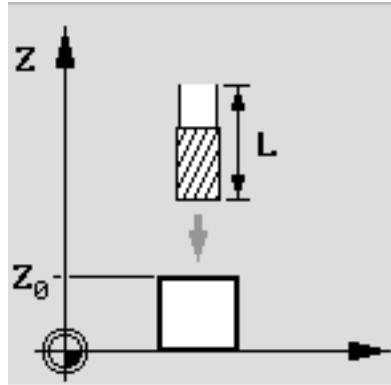
(测量刀具)



(长度手动)

- 将您要测量的刀具插入至主轴。
- 在“机床手动”模式下选择“测量刀具”软键。
- 按“长度手动”软键。
- 为刀具选择刀具刀沿 D 和 duplo 编号 DP。

- 选择“工件”参考点。



测量工件边沿上的刀具长度

- 将工件沿着 Z 轴方向移动并刮擦工件（请参见“移动机床轴”一节）。
- 输入工件边沿 Z<sub>0</sub> 的设定点位置。
- 按下“设置长度”软键。

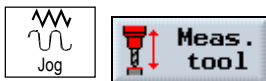
Set length (设置长度)

刀具长度将自动计算并输入刀具列表。

如果您不想用工件而是用测试插座来确定刀具长度，则不需要选择工件偏移，或者是基本工件偏移必须为零。



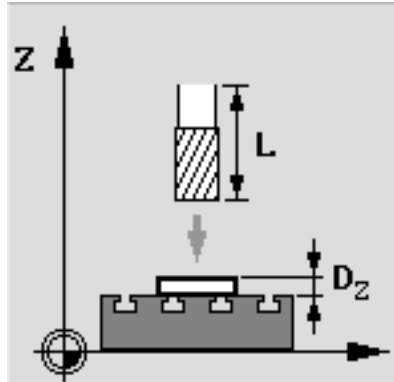
测量长度  
固定点参考点



(测量刀具)

Length manual > (设置长度)

- 将您要测量的刀具插入至主轴。
- 在“机床手动”模式下选择“测量刀具”软键。
- 按“长度手动”软键。
- 为刀具选择刀具刀沿 D 和 duplo 编号 DP。
- 选择“固定点”参考点。



测量测量边沿上的刀具长度

- 如果您正在用测试插座进行测量，输入0用于偏移值“DZ”并沿着Z轴方向趋近固定点（参见“移动机床轴”）。

用旋转主轴以与旋转相反的方向进行趋近。到达精确的位置后，测试插座自动显示一个读数。

- 或者 -

- 如果您正在使用测距仪，尽可能接近固定点地进行运行，用测距仪测量间隙并输入值至“DZ”。

用固定主轴趋近测距仪。

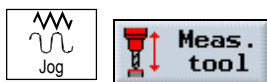
- 按下“设置长度”软键。

刀具长度将自动计算并输入刀具列表。

Set length (设置长度)



### 测量半径/直径



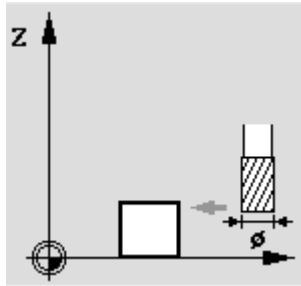
(测量刀具)

Radius manual > 或 > Dia. manual >

(半径手动) (直径手动)

- 将您要测量的刀具插入至主轴。
- 在“机床手动”模式下选择“测量刀具”软键。
- 按下“半径手动”或“直径手动”软键。
- 为刀具选择刀具刀沿 D 和 duplo 编号 DP。

- 将工件沿着X轴或Y轴方向移动并刮擦工件（请参见“移动机床轴”一节）。



测量半径/直径

或   
 (设置半径) (设置直径)

- 指定工件边沿的设定点位置 X0 或 Y0。
- 按下“设置半径”或“设置直径”软键。

将自动计算刀具半径或直径并将其输入刀具列表。

### 2.7.2 校准固定点



如果您要在刀具长度手动测量时将一个固定点用作参考点，必须首先确定相对于机床零点的固定点位置。



例如，可将机械测试插座用作固定点。在机床加工空间中的加工台上安装测试插座。输入零点作为距离。

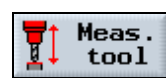
但您也可将机床上的任一固定点连同测距仪一起使用。输入板厚度至“DZ”。

使用已知长度的刀具（既必须事先将刀具长度输入在刀具列表中）或主轴直接校准固定点。

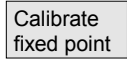
固定点位置可能已由机床制造商确定。

请参阅机床制造商的说明。

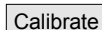




(测量刀具)



(校准固定点)



(校准)

- 移动刀具或主轴至固定点。
- 在“机床手动”模式下选择“测量刀具”软键。
- 按下“校准固定点”软键。
- 输入一个偏移值用于“DZ”。

如果您已使用一个测距仪，则请输入所使用的板的厚度。

- 按下“校准”软键。

在机床数据中计算并输入机床零点和固定点之间的距离尺寸。

### 2.7.3 用测量探头测量刀具



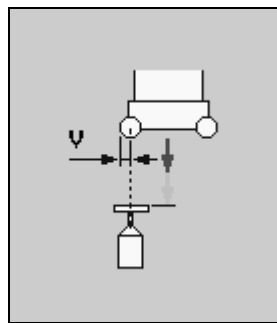
自动测量时，您可以利用测量探头（工作台探头系统）来确定刀具的长度与半径或直径。**ShopMill**采用已知的刀具架参考点的位置和测量探头来计算刀具偏移数据。

在自动测量刀具之前，您必须在刀具列表中输入估计的刀具几何数据（长度与半径或直径），并校准探头。

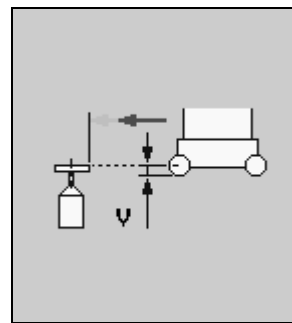
根据某个机床数据的设置，您可以测量刀具的半径或直径。

请参阅机床制造商的说明。

在测量时，可以考虑一个横向或纵向偏移 $V$ 。如果刀具的最大长度不在刀具外刃、最大宽度不在刀具的最底部，您可以将此差异存储在偏置中。



横向偏移



纵向偏移

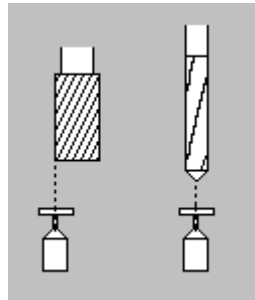


如果测量显示刀具直径长度大于探头直径，则用回转主轴反向旋转来自动进行测量。刀具不是穿过探头中心移动而是用刀具外刃沿着测量探头中心点移动。



### 测量长度

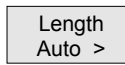
- 将您要测量的刀具插入至主轴。
- 把刀具放在测量探头附近，这样不需要振动就可以趋近。



测量刀具长度



(测量刀具)



(长度自动)



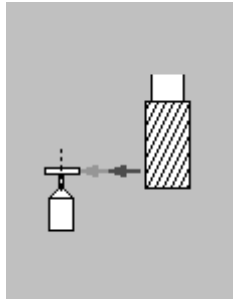
- 在“机床手动”模式下选择“测量刀具”软键。
- 按“长度自动”软键。
- 为刀具选择刀具刀沿 D 和 duplo 编号 DP。
- 如果需要，输入横向偏移值 V。
- 按下“循环开始”键。

这将启动自动测量过程。将自动计算刀具长度并将其输入刀具列表。测量过程与机床制造商的设置有关。

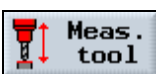
请参阅机床制造商的说明。

## 测量半径/直径

- 将您要测量的刀具插入至主轴。
- 把刀具放在测量探头附近，这样不需要振动就可以趋近。



测量半径/直径



(测量刀具)



(半径自动) (直径自动)



- 在“机床手动”模式下选择“测量刀具”软键。

- 然后按软键“半径自动”或“直径自动”。

- 为刀具选择刀具刀沿 D 和 duplo 编号 DP。

- 如有必要，输入纵向偏移值 V。

- 按下“循环开始”键。

这将启动自动测量过程。用主轴反向旋转来进行测量。

将自动计算刀具半径或直径并将其输入刀具列表。

测量过程与机床制造商的设置有关。

请参阅机床制造商的说明。

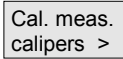
## 2.7.4 校准测量头



Jog



(测量刀具)

Cal. meas.  
calipers >

(校准探头)



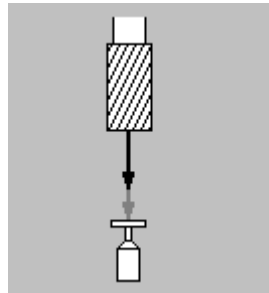
Cycle Start

如果要自动测量刀具，首先，您必须根据机床零点确定探头在机床工作台上的位置。

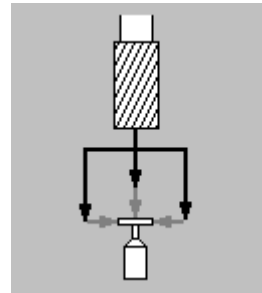
通常，机械刀具测量探头形状像一个立方体或一个圆柱形盘。探头安装在机床工作区中（机床工作台上），对其进行校准，使其相对于加工轴。

必须使用铣刀形的校准刀具来校准探头。事先应在刀具列表中输入刀具的长度与半径/直径。

- 移动校准刀具，直到刀具位于接近刀具探头测量表面中心的位置。
- 在“机床手动”模式下选择“测量刀具”软键。
- 按“校准探头”软键。
- 选择是否需要校准长度或长度和直径。



仅校准长度



比较长度和直径

- 按下“循环开始”键。

校准以测量进给率自动执行。

计算机床零点与测量探头之间的距离，并存储在内部数据区中。

## 2.8 手动模式



在执行程序时或要在机床上进行简单的移动时，可以使用“机床手动”模式设置机床。

在手动模式下您可：

1. 使控制系统与机床同步（回参考点）。
2. 设置机床，即：使用机床控制面板上提供的按键和手轮激活机床上手动控制的移动。
3. 在零件程序中中断时使用机床控制面板上提供的按键和手轮激活机床上手动控制的移动。

### 2.8.1 选择一个刀具并将其插入至主轴



对于手动模式下的预备工作，在屏幕表单中进行刀具选择。



- 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

光标置于刀具参数“T”的输入字段中：



- 输入刀具 T 的名称或编号。

-或-

- 按下“刀具”软键或“偏移”键调用刀具列表。



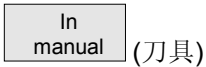
(刀具)



- 将光标置于刀具列表中所需的刀具上。

-并-

- 按下“返回至手动”软键。



(刀具)

刀具被传送至“T、S、M...窗口”并在刀具参数“T”字段中显示。

- 选择刀具边沿 D 并直接在“D”字段中输入编号。

- 按下“循环开始”键。



刀具被插入至主轴。

## 2.8.2 在列表中输入一个刀具并将其插入至主轴



### 准备装载



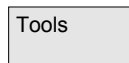
- 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

光标置于刀具参数“T”的输入字段中：

### 在刀具列表中输入刀具



或

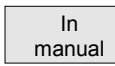


(刀具)

- 按下“偏移”或“刀具”软键以打开刀具列表。



- 输入一个新刀具（如“刀具和刀具偏移”一节所述）。



(返回至手动)

- 按下“返回至手动”软键。

自动返回至功能“T、S、M，...”现在，刀具名称被输入至刀具参数“T”的输入字段。

### 进行刀具更换



- 按下“循环开始”键。

换刀已启动。

已装载的刀具在刀具表中通过主轴符号标记。



现在，按照机床制造商的说明手册中所述那样将刀具手动装入主轴。

### 2.8.3 在列表中输入新刀具并将其装入刀具库

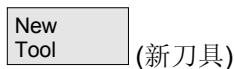


#### 在刀具列表中输入刀具

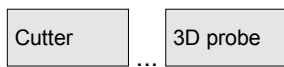


-或-

(刀具)



(新刀具)



(铣刀)

(3D 探头)

- 按下“偏移”或“刀具”软键以打开刀具列表。
- 在刀具表中选择空闲槽，然后输入新刀具（如“刀具和刀具偏移”一节所述）。
- 按下“新刀具”软键。
- 选择所需的刀具类型。
- 输入刀具名称。输入刀具补偿（如果适用）。

#### 将刀具装入刀具库



(装载)

- 如果您正在使用带有可变位置分配的刀具库，请按下“装载”软键。

如果是带有固定位置分配的刀具库，则按照机床制造商的说明手册将刀具装入所需的刀具库位置。



### 2.8.4 手动启动、停止及定位主轴



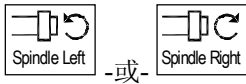
#### 设置主轴速度



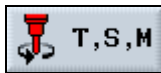
- 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。
- 在“主轴”输入字段中输入所选的主轴速度值。
- 按下“循环开始”键。

如果主轴已运行，则接受新的速度。如果主轴是静止的，该值将存储成设定点速度。主轴保持静止状态。

### 启动主轴。



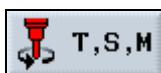
-或-



### 停止主轴



### 定位主轴



- 按下“主轴向左”或“主轴向右”键。

根据预选的主轴速度和当前主轴倍率加权启动主轴。  
按“主轴停止”键可以重新停止主轴。

-或-

- 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

- 在“主轴 M 功能”中选择主轴旋转方向

“向右”或 “向左”。

- 按下“循环开始”键。

主轴开始旋转。

- 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

- 在“主轴 M 功能”中选择 “关闭”。

- 按下“循环开始”键。

主轴停止旋转。

用度数指定主轴位置。

- 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

- 选择“主轴 M 功能” “停止位置”。

出现“停止位置”输入字段。

- 输入所需的主轴停止位置。

用度数指定主轴位置。

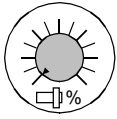
按“循环开始”后，主轴会旋转到所选的位置。

您可以使用该功能以指定的角度定位主轴，例如在切换刀具时。

- 静止的主轴通过尽可能短的路径定位。
- 正在旋转的主轴在继续以相同方向旋转时定位。



## 更改主轴速度



- 用主轴倍率开关设置主轴速度。  
可选择最后使用的值的 50 至 120%。

- 或 -（在操作面板 OP032S 上）：

- 按下“主轴 -”或“主轴 +”键。  
增加或减少编程的主轴速度（100%）。
- 按下“100%”键。

主轴速度复位为编程的主轴速度。

## 2.8.5 移动轴



您可以在手动模式下通过“增量”和“轴”键或手轮移动轴。

对于通过键盘启动的移动，所选的轴将以编程设置模式进给率移动指定的增量。

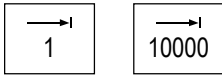


## 使用键盘移动轴

通过按增量键，可以使所选轴在您每次以手动模式按下“轴键”时，以定义的增量按照相应方向移动。

轴本身以编程设置模式进给率移动。

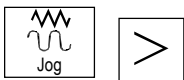
## 预设的增量



- 按 [1]、[10]、...、[10000] 键，通过定义的增量移动轴。  
键上的数字以微米或微英寸为单位指示移动路径。  
例如：对于增量 100 微米  
(= 0.1 毫米)，按“100”键。

-或-

- 在“机床手动”模式下打开展开的水平软键菜单。



(ShopM 设置)

- 按下“ShopM 设置”软键。  
打开设置菜单。





### 设定设置进给率

### 移动轴



### 使用手轮移动轴

- 在“增量变量”输入字段中输入所需的增量尺寸。  
例如：对于增量 500 微米  
(= 0.5 毫米)，输入 500。

- 按下“可变增量”键。

以指定的增量移动轴。

- 在“设置进给率”字段输入一个进给率。

以指定的进给率在设置模式下移动轴。

最大进给速率的限制在机床数据中编程。

- 选择待移动的轴。

- 按下“+”或“-”键。

每次按下键，所选的轴均以设定增量移动。

进给速率和快进倍率开关可以生效。

根据使用的 PLC 程序，您也许可以同时选择多个轴。

- 如果已接通控制系统，轴可移动至机床极限，因为它们还没有被参考。因此，紧急限制开关可被触发。
- 软件限制开关和工作区域限制尚未生效！
- 必须设置进给启用信号。

请注意机床制造商针对手轮的选择和操作模式的说明手册。

### 2.8.6 定位轴



(定位)



(快进)



在“机床手动”模式下，可以将轴移动到特定的位置，以便执行简单的加工操作。

- 在“机床手动”模式下选择“定位”软键。
- 选择轴或要用“向上光标”和“向下光标”键移动的轴。
- 选择轴或待移动的轴并输入目标位置。
- 在“F”字段中输入进给率。

- 或者 -

- 如果轴要以快进速度移动，则请按下“快进”软键。

在“F”字段中显示快进速度。

- 按下“循环开始”键。  
轴将移动到指定的目标位置。

轴将移动到指定的目标位置。

### 2.8.7 转动



手动转动功能可使设置、测量和用斜面进行工件加工的工作更为简单易行。

如果您要创建或补偿一个倾斜的位置，自动将工件坐标系所需的绕几何轴（X、Y、Z）进行的旋转转换至转动轴（A、B、C）中合适的位置。

如果您使用手动转动功能，您可直接编程机床转动轴并生成与那些转动轴位置相匹配的坐标系。

在转动后的平面中，“工件零点”功能生效，但是“测量刀具”功能不生效。

在复位状态甚至在开机之后，仍会保留转动后的坐标，即您仍可以通过以+Z方向回退来从斜孔回退。

请参阅机床制造商的说明。

### 移动清除



下面介绍了最重要的转动参数：

在转动轴之前，可以将刀具移动到安全回退位置。在“回退位置”参数中设置转动数据块时，定义可用的回退位置。

请参阅机床制造商的说明。

#### 警告

您所选的回退位置必须不会造成刀具和工件在转动操作中发生碰撞。

### 转动方式



可逐轴或直接进行转动。

- 逐轴转动基于工件坐标系（X、Y、Z）。可自由选择坐标轴顺序。用所选的顺序进行旋转。ShopMill 根据这些值计算旋转轴（A、B、C）。
- 在直接转动模式下指定旋转轴位置。ShopMill 根据这些值计算合适的新坐标系。以 Z 轴方向校准刀具轴。可通过移动轴得出 X 和 Y 轴的合成方向。

在帮助显示中显示不同转动方式下每个旋转的正向。

### 方向

在带有两根旋转轴的转动系统中，可通过两种不同的方法到达垂直平面。您可以在“方向”参数中选择两个不同的位置。+/- 指的是旋转轴的较大值或较小值。这样会影响工作区域。

设置转动时，“方向”参数中的选项确定您可以为哪个选转轴选择两个设置。

请参阅机床制造商的说明。

如果其中一个位置因为机械原因无法到达，将自动选择备选位置，不考虑“方向”参数的设置。

### 固定刀尖

为避免碰撞，您可以在转动过程中使用 5 轴转换（软件选项）以保持刀尖的位置。在您在“补偿 T”参数中设置“转动”时，必须激活该功能。

请参阅机床制造商的说明。

## 零点平面

您可使用“手动转动”功能用于加工和设置，以在夹紧工件时补偿工件旋转（旋转基角）。

如果您要使用当前转动平面作为参考平面来设置工件，您必须将该平面定义为零点平面。

通过“设置零点平面”，激活的工件偏移中的当前转动平面被存储为零点平面。为此，覆盖激活的工件偏移中的旋转。

通过“删除零点平面”，从工件偏移中删除激活的零点平面。这将在激活工件偏移中的旋转置为零。

用“设置零点平面”或“删除零点平面”不会改变整个坐标系。

您也可结合使用手动转动和“校准平面”来测量工件。



(定位)



Cycle Start

Delete values

(删除值)

Set zero plane

(设置零点平面)

Delete zero plane

(删除零点平面)

Teach rotary axis

(示教旋转轴)

➤ 在“机床手动”模式下选择“定位”软键。

➤ 输入参数值。

➤ 按下“循环开始”键。

开始“转动”循环。

➤ 按下“删除值”以恢复到初始状态，即复位值为 0。  
例如，执行此步骤，以转动坐标系回到初始位置。

➤ 按下“设置零点平面”软键以设置当前转动平面至新的零点平面。

➤ 按下“删除零点平面”软键以删除当前转动平面。

➤ 选择“示教旋转轴”软键以接受直接转动过程中旋转轴的当前位置。

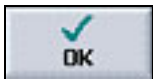


参数	说明	单位
TC	转动数据块的名称 0: 清除转动头, 取消转动数据块选择 无输入: 不更改转动数据块设置	
移动清除	否: 转动之前不退回刀具 Z: 在转动之前将加工轴移动到回退位置 Z, X, Y: 在转动之前将加工轴移动到回退位置 刀具最大值: 以刀具方向回退刀具至软键限制开关 刀具增量: 通过输入值以刀具方向增量回退刀具	
转动平面	新转动: 定义新的转动平面 附加转动: 将转动平面置于最近一次转动的平面上	
转动方式	轴向: 轴向转动坐标系 直接: 直接定位旋转轴	
X	轴角度 (轴向转动)	轴顺序 度
Y	轴角度 (轴向转动)	可切换为任一顺序 度
Z	轴角度 (轴向转动)	用“切换”键 度
A	轴角度 (直接转动)	度
B	轴角度 (直接转动)	度
方向	旋转的首选方向, 给定2个备选项 +: 轴在转动头/台的刻度上较大的角 -: 轴在旋转头/台的刻度上较小的角	
固定刀具刀尖	跟踪: 转动时刀尖位置保持不变。 无跟踪: 转动时刀尖的位置改变。	

## 2.8.8 端面铣削



(端面铣削)



(确定)

您可以使用该循环对任何工件进行端面铣削。总是加工矩形表面。  
有关循环的更多信息，请参见“编程—端面铣削”一节。

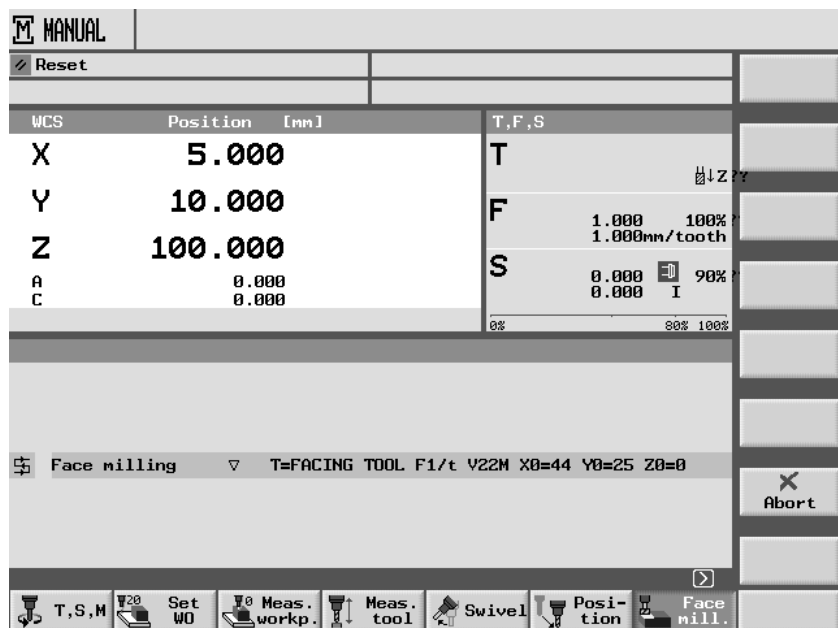
- 在“机床手动”模式下选择“端面铣削”软键。
- 按下相关软键以指定工件的横向限制值。
- 将光标置于“机床”上，用“选择”键选择加工类型（如粗加工）
- 将光标置于“方向”上，选择加工方向。
- 在输入屏幕中输入所有其它参数。

还应注意端面铣削操作的相关说明。

在“编程—端面铣削”一节中。

- 按下“确定”键确认输入。

回到手动区域的程序视图。



程序视图中的端面铣削示例

按“循环开始”键开始“端面铣削”循环。

端面铣削时不能使用“重新定位”功能。



### 2.8.9 手动模式的设置



对于手动模式，可以选择中心机床功能和工件偏移并设置测量单位。机床功能（M 功能）是由机床制造商额外提供的功能。

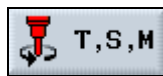
请参阅机床制造商的说明。

在手动模式下，您可以以“毫米”或“英寸”为单位显示轴位置 and 通过距离定义的参数。然而，刀具补偿和工件偏移仍将保持机床设置的原始测量单位（请参见“切换测量单位（毫米/英寸）”一节）。



#### 选择齿轮级。

如果机床有单独的齿轮装置用于主轴，可以选择一个齿轮级。



➤ 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

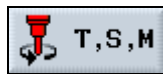
➤ 将光标置于“齿轮级”字段。

➤ 选择您要使用的齿轮级（如“自动”）。



将在下一次按下“循环开始”键时激活该齿轮级。

#### 选择 M 功能

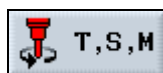


➤ 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

➤ 在“其它 M 功能”参数字段中输入所需 M 功能的编号。  
有关功能的含义和编号之间的关系，请参阅机床制造商提供的表格。

将在下一次按下“循环开始”键时激活该功能。

#### 选择工件偏移

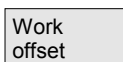


➤ 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

➤ 在“工件偏移”字段中输入工件偏移（如基本）。

- 或者 -

➤ 按下“工件偏移”以打开工件偏移列表。



(工件偏移)



(返回至手动)

### 设置测量单位



- 将光标置于所需的零点上并按下“返回至手动”软键。

将在下一次按下“循环开始”键时激活工件偏移。

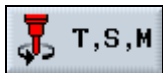
所选的测量单位会影响实际值显示以及通过距离定义的参数。该设置应用于手动区域，在切换到另一种单位之前会一直生效。在自动模式下，总是激活程序标题中显示的测量单位。

- 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

- 从“测量单位”框选择一个测量单位。

在下一次按下“循环开始”键时，测量单位将在手动模式下激活。

### 选择刀具轴



如果您的机床有转动安装的工作主轴，可以在“T, S, M, ...”菜单的“刀具轴”选择字段中选择加工平面。

该参数与手动区域的所有屏幕表格均相关，即会影响端面铣削或端面测量的参数显示。此外，平面设置还确定工件测量和刀具测量中如何计算刀具补偿。

- 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

- 从“刀具轴”框中选择一根轴。

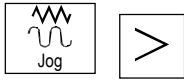
在下一次按下“循环开始”键时，该刀具轴将在手动模式下激活。

有关如何转动主轴的指示，请参阅机床制造商的说明。





### 更改默认设置



(ShopM设置)

### 回退平面

### 安全距离

### 设置进给率

### 可变增量



(返回)



- 在“机床手动”模式下选择“扩展”软键以扩展软键条。

- 按下“ShopM设置”软键。

打开 ShopMill 设置菜单。

- 在“回退平面”框中输入工件上方的回退位置，在端面铣削时在手动模式下以快速速度趋近该回退位置。

- 在“安全距离”框中输入轴要以快速速度移动到的位置。安全距离是刀尖和工件表面之间的距离。只要一到达安全距离，即以加工进给率进行已编程的端面铣削。

- 在“设置进给率”框中输入您要用来在手动方式下移动轴的进给率。

- 在“可变增量”框中输入一个增量，以在手动方式下以固定的增量而不是可变的增量移动轴。

- 按下“返回”软键。

关闭“ShopMill 设置”菜单框。

这些设置在更改之前会一直有效。

程序的这些设置在程序标题中进行。

## 2.9 MDI 模式



您可以在“MDI”（手动数据输入）模式下在 G 代码中按程序段编程和执行程序。要这样做，通过键盘在控制系统中将特定的移动作为单独的程序段输入。

“MDI”程序视图显示位置、进给率、主轴和刀具的值以及 MDI 程序的内容。

WCS		Position [mm]	T,F,S		G function
X		5.000	T		Auxiliary function
Y		10.000	F	0.000 100%	All G functions
Z		100.000	S	0.000 I 90%	Run-times
A		0.000			Delete MDI prog.
C		0.000			Act. val. Mach(MCS)

MDI	
CYCLE800()M	
M32M	
==eof==	

“MDI”程序视图中的程序示例

- 按下“MDI”键。
- 在工作窗口中输入 G 代码。

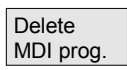
控制系统在您按下“循环开始”键时执行您输入的程序段。



启动程序



删除程序



(删除 MDI 程序)

在 MDI 模式下编程的程序在完成运行后会立即自动删除。您也可以通过选择“删除 MDI 程序”软键进行删除。

## 2.10 自动模式



### 执行要求

在“机床自动”操作模式下，您可以执行加工程序并在线监控屏幕上当前进行的加工操作的进度。

- 您已使控制测量系统与机床同步（即“已趋近”参考点）。
- 您已编程了相关的加工程序。
- 您已检查或输入了所需的偏移值，例如工件偏移和刀具偏移。
- 所需的安全互锁机制也已激活。

M AUTO		/ _N_WKS_DIR/_N_GROEZI_WPD		G
Reset		COUNTER		function
WCS	Position [mm]	T,F,S		Auxiliary function
X	5.000	T		
Y	10.000	F	RAPID 100% mm/min	All G functions
Z	100.000	S	0.000 I 90% 0.000 I	Run-times
A	0.000			
C	0.000			
		0%	80% 100%	Basic block
P	N5 COUNTER Work offs 1 G54			
T	N10 T=FRAESER_10 S1000U			
G	N15 ; Start mit Eilgang anfahren			
→	N20 RAPID X0 Y0 Z5			
G	N25 ; Tiefenzustellung mit Vorschub			Act. val. Mach(MCS)
→	N30 F200/min Z-5			
G	N35 G64 ; Bahnsteuerbetrieb			
Invalid tool name: FRAESER_10				
Over-store		Prog. Cntrl.	Block search	Real-sin. Prog. corr.

“机床自动”模式下的程序视图示例

用ShopMill早期版本制作的顺序控制程序也可以在当前顺序控制版本下执行。如果一个旧版的控制程序在当前顺序控制版本中执行，则它被重新定级为当前顺序控制版本。

也可以在ShopMill6.2中运行版本为6.3的顺序控制程序，但需要注意以下几点：

- 如果在ShopMill6.3中给纵向槽编程加工类型为“边沿精加工”，那么在ShopMill6.2中该参数会被“粗加工”替代。
- 对于在ShopMill6.3版本下编程的“深钻孔”和“圆周槽”功能，若要使这两项功能在ShopMill6.2中也可以运行，必须首先在ShopMill6.2中检查功能参数并予以确认。

当6.3版本的ShopMill程序在ShopMill6.2下执行时，该程序被认为是6.2版本的程序。

### 2.10.1 在“T, F, S”、“G functions (G 功能)”和“Auxiliary functions (辅助功能)”显示之间切换。



在加工工件时，如果您要了解当前是否激活刀具刀尖半径补偿或所使用的测量单位，可以激活 G 功能或辅助功能的显示。



#### G 功能

16 个不同的 G 组显示在“G 功能”中。在 G 组中，只有 NC 中当前激活的 G 功能会显示。

此外，所有 G 组及其所有相关的 G 功能均列在“所有 G 功能”中。

#### 辅助功能

辅助功能包括机床制造商预先编程的 M 和 H 功能，这些功能将参数传递给 PLC，触发制造商定义的响应。

请参阅机床制造商的说明。

最多可以显示五个 M 功能和三个 H 功能。



在执行顺序控制程序时，也可以显示 NC 中当前激活的 G 功能，因为 ShopMill 功能在内部转换为 G 代码。



G function

(G 功能)

➤ 在“机床手动”或“机床自动”模式下按“G 功能”软键。

代替参数 T、F 和 S，将显示 G 组中当前激活的 G 功能。

如果再次按下“G 功能”软键，“T, F, S”状态显示会重新出现。

-或-

All  
G func.

(所有 G 功能)

➤ 按下“所有 G 功能”软键。

代替参数 T、F 和 S，现在将列出所有 G 组和 G 功能。如果再次按下“所有 G 功能”软键，“T、F、S”状态显示会再次出现。

- 或者 -

Auxiliary  
function

(辅助功能)

➤ 按下“辅助功能”软键。

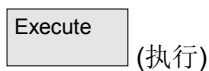
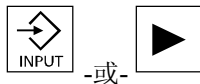
代替参数 T、F 和 S，将显示当前激活的辅助功能。

如果再次按下“G 功能”软键，“T、F、S”状态显示会再次出现。

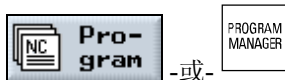
### 2.10.2 选择一个程序用于执行



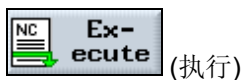
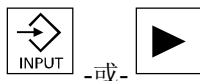
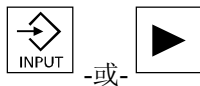
(程序)



(执行)



(程序)



(执行)

- 按下“程序”软键或“程序管理器”键。

目录概览将显示。

- 将光标置于包含要选择的程序的目录上。

- 按下“输入”或“向右光标”键。

程序概览将显示。

- 将光标置于所需的程序上。

- 按下“执行”软键。

ShopMill 自动切换到“机床自动”操作模式，并上载程序。

- 或者 -

- 按下“程序”软键或“程序管理器”键。

目录概览将显示。

- 将光标置于包含要选择的程序的目录上。

- 按下“输入”或“向右光标”键。

程序概览将显示。

- 将光标置于所需的程序上。

- 按下“输入”或“向右光标”键。

所选的程序将在“程序”操作区打开。将显示程序的加工计划。

- 将光标置于程序开始运行的程序段上。

- 按下“执行”软键。

ShopMill 会自动切换到“机床自动”手动模式，装载程序，并执行程序段搜索，直到到达所选的程序段（请参见“在任意所选的点上进入程序”一节）。

如果选择的程序第一次执行，并且包含“向轮廓切削”或“轮廓腔”循环，将自动计算轮廓腔的各切削步骤或实体加工步骤。根据轮廓的复杂程度，该过程可能需要数秒时间。

### 2.10.3 启动/停止/中断程序



显示如何开始/停止执行在“机床自动”操作模式下装载的程序，并在异常程序终止后恢复程序执行。

如果程序装载到“机床自动”模式，并且在机床控制面板上也激活了“自动”模式，您可以从任何当前操作区开始执行程序，即使不在“机床自动”模式。

必须在机床数据代码中激活该开始选项。

请参阅机床制造商的说明。

#### 前提条件

无报警处于挂起状态。  
程序已选择。  
进给率启动被激活。  
主轴启动已设置。



#### 开始执行



➤ 按下“循环开始”键。

程序将从头开始执行或从所选的程序段开始向后执行。

#### 停止程序



➤ 按下“循环停止”键。

加工立即停止，各程序段不完成执行过程。在下次开始时，将在停止的位置恢复执行。

#### 中断执行



➤ 按下“复位”键。

程序的执行中断。再次启动程序时，将从头开始执行。

### 从操作区开始执行程序



程序在“机床自动”操作模式下装载，并且“自动”操作模式已在机床控制面板上激活。

- 按下“循环开始”键。

程序从头开始执行。不过，以前选择的操作区的界面仍会显示在屏幕上。

## 2.10.4 中断程序



### 从轮廓回退

在自动模式下中断程序（“NC 停止”）后（例如，为了测量工件并纠正刀具磨损值或在刀具划伤后），可以在“机床手动”模式下从轮廓回退刀具。此类情况下，ShopMill 会存储中断点的坐标，并在实际值窗口中以“重新定位”偏移显示“机床手动”模式下各轴移动距离的差异。

有关如何移动机床轴的详细信息，请参见“移动机床轴”一节。



### 重新定位

在自动模式下的程序中中断期间移动机床轴之后，“重新定位”功能可以在工件轮廓上重新定位刀具。



- 选择“机床手动”模式。

从中断点处移开轴。



- 按“重新定位”键。



- 选择待移动的轴。



- 按下“+”或“-”键。

不能够重调中断点。

进给率倍率被激活。



### 警告

快进倍率开关被激活。

用高级程序和线性插补调整未调整的重新定位偏移，切换至自动模式，然后用“循环开始”键开始。

### 2.10.5 在程序中的指定点处开始执行



如果您只想要在机床上执行程序中的某个特定部分，不必从起始处开始执行程序，您也可以从特定的程序段或文本字符串开始处理。



程序中表示加工开始的点被称为“目标”。

ShopMill 可以区别三种不同的目标类型：

- ShopMill 循环
- 其它 ShopMill 程序段或 G 代码程序段
- 任何文本

对于目标类型“其它ShopMill 程序段或G代码程序段”，您可再次以三种方法定义目标：

- 将光标放在目标程序段上  
此方法适用于简单程序。
- 选择中断点  
加工操作在中断点恢复。此方法特别适用于具有多程序级的大型程序。
- 直接指定目标  
只有当您已经知道目标的准确数据（程序层面，程序名称等）时，才能使用该选项。

一旦目标被指定，ShopMill 即将计算程序执行的精确起始点。

如果目标类型是“ShopMill 循环”和“任何文本”，计算总是基于程序段结束处。在计算所有其它的ShopMill 程序段和 G 代码程序段的起始位置时，您有四种选择：

#### 1. 根据终点计算：

在搜索程序段期间，ShopMill 与执行程序时进行的计算相同。程序从目标程序段的结尾或下一个编程位置开始执行。

#### 2. 不进行计算

在搜索程序段期间，ShopMill 不进行计算，即跳过计算到达目标程序段。控制系统的参数中包含在搜索程序段之前生效的值。该选项仅适用于只由 G 代码块组成的程序。



### 3. 外部 – 不进行计算

此方法和根据终点计算相同，唯一不同点是在计算时会跳过用EXTC ALL调用的子程序。同样的，对于完全用外部驱动（磁盘驱动/网络驱动）执行的G代码程序，会跳过计算到达目标程序段。

这样可以加速计算过程。

#### 注意

对于没有经过计算的程序中所包含的模态功能，在将要执行的程序中不予考虑。也就是说，如果采用“不进行计算”和“外部 - 不进行计算”方法，您必须选择一个目标程序段，此目标程序段之后要包括加工所需的所有信息。

### 直接指定目标

对于目标类型“其它 ShopMill 程序段或G代码程序段”，可以在“搜索指示器”屏幕表格中直接输入目标。

屏幕表格的每一行都表示一个程序级。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。

在屏幕表格中输入目标时，输入行必须符合目标所属位置的程序级。比如说，如果目标位于直接从主程序调用的子程序中，则必须在程序级2中输入目标。指定的目标必须明确无误。这也就是表示，如果子程序是在主程序的两个不同位置调用的，您还要在程序级1（主程序）中指定一个目标。

在“搜索指示器”屏幕表格中的参数有以下含义：

	程序级的数目
程序:	子例程在 NC 工作存储器中。
	程序名称
	例如：子例程 1
	子例程不在 NC 工作存储器中。
	路径+ 程序级
	例如： c:\subrt1 或 \\r1638\shopmill\subrt1 （主程序的名称是自动输入的。）
Ext:	文件扩展名
P:	连续计数器（如果程序部分已重复数次，您可指定您要继续加工的重复编号。）

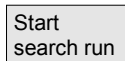
行: 参数由ShopMill 分配  
 类型: " " 搜索目标在此程序级上不适用  
 N 编号 程序段号  
 标记 跳过标记  
 文本 字符串  
 子程序 子程序调用  
 直线 行号  
 搜索目标: 指向加工将要开始的程序



### 选择ShopMill循环



(程序段搜索)



(开始运行搜索)



(确认)



(确认)



- 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。
- 将光标置于所需的目标程序段上。
- 按“程序段搜索”和“开始运行搜索”软键。
- 如果链接的程序段包含多个工艺程序段，在“搜索运行”窗口中选择所需的工艺程序段。  
如果是单个程序段，不会出现提示符。
- 按下“确认”软键。
- 对于链接的程序段，输入所需开始位置的编号。  
如果是单个程序段，不会出现提示符。
- 按下“确认”软键。
- 按下“循环开始”键。

ShopMill 执行所有需要的默认设置。

- 再次按下“循环开始”键。

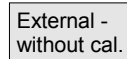
将趋近新的开始位置。工件将从目标程序段的开头开始加工。

您可以按下“复位”键中断搜索。

### 选择其它的ShopMill程序段或G代码程序段



(程序段搜索)



(在终点上) (外部不进行计算)



### 将光标置于目标程序段

- 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。
- 将光标置于所需的程序段上。
- 按下“程序段搜索”软键。
- 选择一个计算方法。
- 按下“循环开始”键。

ShopMill 执行所有需要的默认设置。

- 再次按下“循环开始”键。

将趋近新的开始位置。根据所选的计算方法，程序将从目标程序段的开头或结尾开始执行。

您可以按下“复位”键中断搜索。

### 选择中断点

如果要中断程序执行，只能按“复位”键。（ShopMill 会自动记住此中断点。）

- 回到“机床自动”模式。
- 按“程序段搜索”和“搜索指示器”软键。

- 按下“中断点”软键。

ShopMill 将已保存的中断点作为目标插入。

- 选择一个计算方法。

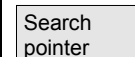
- 按下“循环开始”键。

ShopMill 执行所有需要的默认设置。

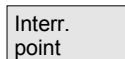
- 再次按下“循环开始”键。

将趋近新的开始位置。根据所选的计算方法，程序将从目标程序段的开头或结尾开始执行。

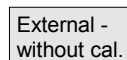
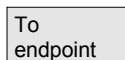
您可以按“复位”键中断搜索。



(程序段搜索) (搜索指示器)



(中断点)

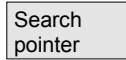


(在终点上) (外部不进行计算)

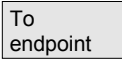




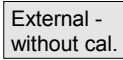
(程序段搜索)



(搜索指示器)



(在终点上)



(外部不进行计算)



Reset

### 直接指定目标

- 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。
- 按“程序段搜索”和“搜索指示器”软键。
- 指定所需的目标。
- 选择一个计算方法。

- 按下“循环开始”键。

ShopMill 执行所有需要的默认设置。

- 再次按下“循环开始”键。

将趋近新的开始位置。根据所选的计算方法，程序将从目标程序段的开头或结尾开始执行。

您可以按下“复位”键中断搜索。

### 搜索任一文本

- 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。
- 按“程序段搜索”和“搜索”软键。

- 输入要查找的文本字符串。
- 选择从程序的开头还是当前光标位置开始搜索。
- 按下“搜索”软键。

将标记包含该文本字符串的程序段。

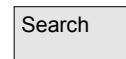
- 如果您想继续搜索，按下“查找下一个”软键。

- 按“取消”和“开始运行搜索”软键。

- 如果链接的程序段包含多个工艺程序段，在“搜索运行”窗口中选择所需的工艺程序段，然后按下“确认”软键。  
如果是单个程序段，不会出现提示符。



(程序段搜索)



(搜索)



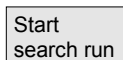
(搜索)



(查找下一个)



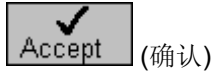
(取消)



(开始运行搜索)



(确认)



- 对于链接的程序段，输入所需起始位置的编号，然后按“确认”软键。  
如果是单个程序段，不会出现提示符。

- 按下“循环开始”键。

ShopMill 执行所有必须的默认设置。

- 再次按下“循环开始”键。

将趋近新的开始位置。工件将从目标程序段的开头开始加工。

您可以按下“复位”键中断搜索。

### 2.10.6 控制程序运行



在加工工件时，如果要经常检查结果，可以在指定位置（编程停止）停止加工。程序在 ShopMill 程序中的“回退平面”处停止。

反之，如果您不希望在每次运行程序时都执行使用 G 代码编程的特定加工步骤，则对这些程序段进行相应标记（跳过 G 代码块）。

ShopMill 程序段不可能实现。

在加工时还可以选择允许 DRF 偏移，即用手轮进行偏移。此功能必须由机床制造商设置。

请参阅机床制造商的说明。



#### 编程停止



- 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。

- 按下“程序控制”软键。

- 按下“程序停止”软键。

- 按下“循环开始”键。

程序开始执行。程序的运行在每个定义了“编程停止”的程序段处停止（请参见“其它功能”一节）。

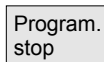
## 2.10 自动模式



Cycle Start

- 每次都再次按下“循环开始”键。

程序将继续执行。

Program.  
stop

(程序停止)

- 如果您要不用程序停止执行程序，请再次按下“程序停止”软键。（再次取消软键激活状态。）

## 跳过 G 代码块

Prog.  
Cntrl.

(程序控制)

- 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。

- 按下“程序控制”软键。



Skip

(跳过)

- 按下“跳过”软键。



Cycle Start

- 按下“循环开始”键。

开始程序执行。块编号前面有“/”字符（斜线）的 G 代码块不执行。



Skip

(跳过)

- 如果您要在下一次运行时再次执行 G 代码程序段，请按下“跳过”软键。（再次取消软键激活状态。）

## 允许 DRF 偏移

Prog.  
Cntrl.

(程序控制)

- 在“机床自动”模式下装载程序（请参见“开始/停止程序执行”一节）。

- 按下“程序控制”软键。

DRF  
offset

(DRF 偏移)

- 按下“DRF 偏移”软键。



Cycle Start

- 按下“循环开始”键。

程序开始执行。用手轮进行偏移会直接影响加工过程。

DRF  
offset

(DRF 偏移)

- 如果加工时您不再想要允许手轮偏移，请再次按下“DRF 偏移”软键。（再次取消软键激活状态。）

### 2.10.7 超储



#### 用单程序段进行超储



(超储)



在“机床自动”模式下，您可在NC的工作存储器中超储技术参数（辅助功能、可编程的指令，等等）您也可输入并执行任一NC程序段。

超储不会改变存储在零件程序存储器中的程序。

➤ 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。

➤ 按下“单程序段”键以逐程序段执行程序。

程序自动在下一个程序段边界处停止。

➤ 按下“超储”软键。

“超储”窗口将会打开。

➤ 输入要处理的NC程序段。

➤ 按下“循环开始”键。

将存储您所输入的程序段。您可在“超储”窗口中观测执行情况。

“超储”后，执行您可进行观测并带有目录REPOSA的子例程。

#### 不用单程序段进行超储



(超储)



➤ 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。

➤ 按“循环停止”键。

➤ 按下“超储”软键。

“超储”窗口将会打开。

➤ 输入要处理的NC程序段。

➤ 按下“循环开始”键。



停止超储



将存储您所输入的程序段。您可在“超储”窗口中观测程序段执行情况。

执行完所输入的程序段后，您可再次添加程序段。

➤ 按下“返回”软键退出“超储”。

窗口将关闭。

现在您可切换模式。

再次按下“循环开始”后，所选的程序在超储之前继续运行。

### 2.10.8 测试程序



如果要防止程序第一次在机床上执行时发生工件加工错误，可以先测试程序而不移动机床轴。

ShopMill 将检查程序中是否存在以下错误：

- 几何尺寸不兼容
- 缺少数据
- 不可执行的指令序列和跳转
- 违反工作区

ShopMill 在“机床自动”操作模式下装载程序时会自动检测语法错误。

ShopMill 在测试程序期间是否执行辅助函数（M 函数和 H 函数）取决于机床制造商的设置。

请参阅机床制造商的说明。

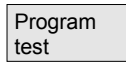
测试程序时可以使用以下功能：

- 使用“编程停止”停止执行（请参见“控制程序运行”一节）
- 屏幕上的图形显示（请参见“加工前同时记录”一节）

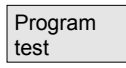




(程序控制)



(程序测试)



(程序测试)

- 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。
- 按下“程序控制”软键。
- 按下“程序测试”软键。
- 按下“循环开始”键。

程序不移动机床轴进行测试。

- 再次按下“程序测试”软键取消程序完成时的测试模式。

### 2.10.9 加工前同时记录



#### 状态显示

加工前，在自动模式下，您可用“程序测试”功能以图形形式显示程序，而不移动机床轴。

同时记录是一个软件选项。

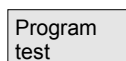
图形显示的工件好像正在使用圆柱形刀具加工。

图形中的状态显示包含以下信息：

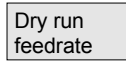
- 当前轴坐标
- 正在处理的程序段。
- 处理时间（小时/分/秒）指示在机床上执行加工程序（包括换刀）实际需要的大致时间。如果程序中断，计时器将停止。



(程序控制)



(程序测试)



(试运行进给率)



(同时记录)

- 在“机床自动”模式下选择程序。

- 按“程序控制”和“程序测试”软键。
- 还要激活“试运行进给率”软键。

编程的进给率由通过机床数据定义的试运行进给率代替。

- 按下“同时记录”软键。

## 2.10 自动模式



- 按下“循环开始”键启动程序。

您仍可以使用“循环停止”、“单程序段”、“进给率倍率”等程序控制功能。

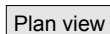


(程序视图)

- 按下“程序视图”软键。

这将使显示从“同时记录”图形切换至自动模式下的程序视图。在背景中继续对图形数据进行记录。

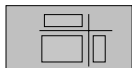
您可以按下以下软键之一返回图形显示：



(平面视图)

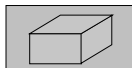
- 按下“平面视图”软键。

- 或者 -



- 按下“3 平面视图)”软键。

- 或者 -



- 按下“三维显示”软键

从程序视图返回至图形显示。



(清除显示)

- 按下“清除显示”软键。

清除之前加工的图形显示。不过，仍将继续记录加工操作。

有关基本原理和操作的更多信息，请参见“模拟”一节。

### 2.10.10 加工时同时记录



#### 前提条件



(同时记录)



您可以通过监控控制屏幕上的图形显示，同时跟踪机床刀具上的当前加工操作。

不得选择程序测试和空运行进给率。

同时记录是一个软件选项。

按下“同时记录”软键并

使用“循环开始”开始执行程序。

“同时记录”功能可以在加工时随时激活。

“同时记录”下可用功能的说明，请参见“加工前的同时记录”和“模拟”一节。

## 2.11 测试程序运行

### 2.11.1 单程序段



#### 标准设置

如果此功能被激活，则执行在每个程序段触发机床上一个功能后被中断（计算程序段不受影响）。

采用以下默认设置：

- 用于钻削。整个加工过程和
- 用于槽加工，加工单个平面被组合在一个单程序段中。

#### 用软键选择

**Single block fine** (精确单程序段)

#### 激活“精确单程序段”

激活“精确单程序段”功能时，每个钻孔进给和腔铣削移动作为单独的程序段执行。此外，执行在轮廓上每个单个轮廓元素之后停止。

#### 用软键选择

**Single block fine** (精确单程序段)

#### 通过机床控制面板单程序段执行



在“机床自动”模式下激活“单程序段”键。该键可以逐程序段处理程序。如果单程序段被激活，机床控制面板上相关联的LED亮起。

如果单程序段模式被激活，

- 提示信息：“停止：单程序段中的程序段结束”被输出在通道模式信息行中（处于中断状态）。
- 当前程序段直到您按“循环开始”键时才会开始执行。
- 如果处理完一个程序段后加工停止，您可通过再次按下“循环开始”键开始执行下一个程序段。

#### 取消单程序段的选择



再次按下“单程序段”键可以取消对该功能的选择。

### 2.11.2 显示当前程序段



关于在测试运行或程序执行过程中坐标轴位置和关键G功能的精确情况，可以通过基本程序段显示来显示。



在测试模式以及在机床上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功能的所有G代码指令，会显示在“基本程序段”窗口：

- 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

基本程序段显示功能必须由机床制造商设置。

请参阅机床制造商的说明。



Basic block

(基本程序段)



- 在“机床自动”操作模式下装载程序（请参见“选择要执行的程序”一节）。
- 按下“基本程序段”软键。
- 如果要逐程序段执行程序，按下“单程序段”键。
- 开始执行程序。

精确的坐标轴位置、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。

## 2.11.3 校正程序



(程序校正)



(确认)

继续加工



(执行)



只要控制系统在程序中检测到语法错误，即会中断程序并在报警行中显示语法错误。如果出现错误（停止状态），您可在程序编辑器中编辑程序。

➤ 在“机床自动”模式下选择程序。

程序状态应当是“已停止”或“复位”。

➤ 按下“程序校正”软键。

程序编辑器打开。

如果出现错误，会标记出错的程序段。按下“输入”键，然后校正程序段。

➤ 按下“确认”软键将校正传输至当前的程序。

➤ 按下“执行”软键，然后按下“循环开始”键。

程序将继续执行。

- 循环停止状态：  
只能修改尚未由 NC 执行或读入的程序段。
- 复位状态：  
可编辑所有的程序段。



## 2.12 运行时间



程序

为给您提供最重要的机床运行时间的纵览，ShopMill 具有一个显示下列运行时间的状态窗口。

只要您一按下“循环开始”键且在NC 停止或NC 复位时停止，即开始测量程序运行时间。

如果要开始一个新程序，则再次从头开始进行计时。



工件

如果暂停时间已激活，或程序运行期间使用程序测试或试运行进给率，则计时继续进行。在 NC 停止或进给率倍率 = 0 时，计时停止。

当前重复和编程的程序重复编号（如工件：15/100）将显示。仅在编程的重复N 编号大于1时，才在ShopMil 程序中显示编号。

作为编程的重复 100000 中的一个编号，仅有足够的空间显示当前程序重复（如工件：15）。

如果没有有关当前程序重复的信息可用，则仅显示两个破折号（例如工件：--/100）。

时间

此处显示当前时间。

日期

显示今天的日期。

机床

机床运行时间显示自上次控制系统被接通以来逝去的时间为多少。

加工

加工时间显示自上次控制系统被接通来执行的所有程序的总运行时间。

机床利用率

系统由定时的加工时间和当前机床运行时间计算实际的机床利用率。加工时间和加工运行时间的比以百分比形式显示。

机床数据中的设置确定显示哪些运行时间。

请参阅机床制造商的说明。



-或-



Run times

(运行时间)

➤ 选择“机床手动”或“机床自动”模式。

➤ 按下“运行时间”软键。

T、F、S 显示窗口转到“运行时间”窗口。

再次按下“运行时间”软键，回到T、F、S 显示窗口。

## 2.13 刀具和刀具偏移



您可用 ShopMill 管理刀具。下列列表将为您提供该功能

- 刀具列表
- 工具磨损列表
- 刀具库列表

在刀具列表或刀具磨损列表中输入刀具、刀具磨损监控数据及其偏移数据。您可以在刀具库列表中判断刀具库位置是否已禁用。

根据具体的要求，刀具列表可能包含以下内容：

- 换刀装置由下列各项组成
  - 不带双重卡具的主轴
  - 或带双重卡具的主轴
- 至少一个刀具库
- 未分配给任何刀具库的刀具。

有关刀具管理系统功能的详细信息，请参阅机床制造商的说明。

如有必要，可由机床制造商改编不同的列表。



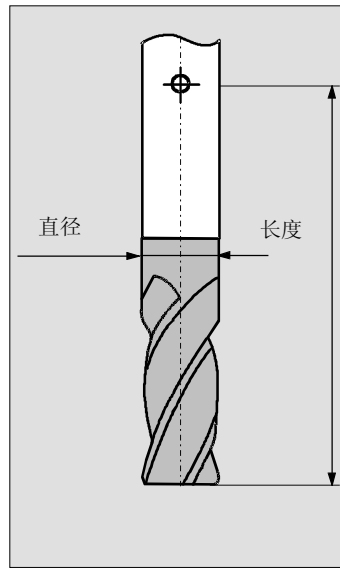
### 刀具列表

刀具列表显示作为NC中的刀具数据程序段存储的所有刀具及其偏移数据，与是否已分配给刀具库位置无关。刀具列表为您提供了所有常用的刀具。您可以为刀具类型指定几何和工艺方面的刀具数据。每种刀具可能存在各种不同的示例，您可以将正使用的刀具的当前偏移数据分配给这些示例。

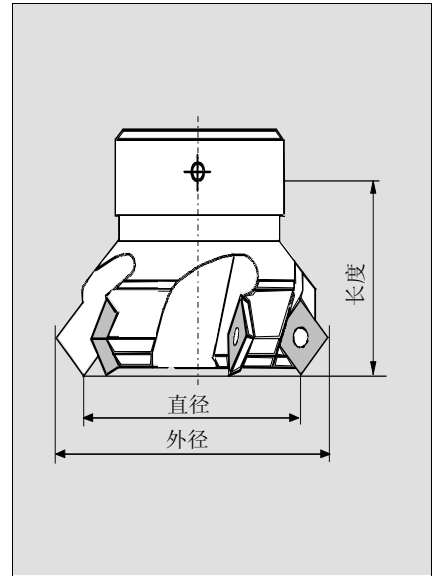


视所使用的刀具类型而定，将需要不同的刀具偏移数据。

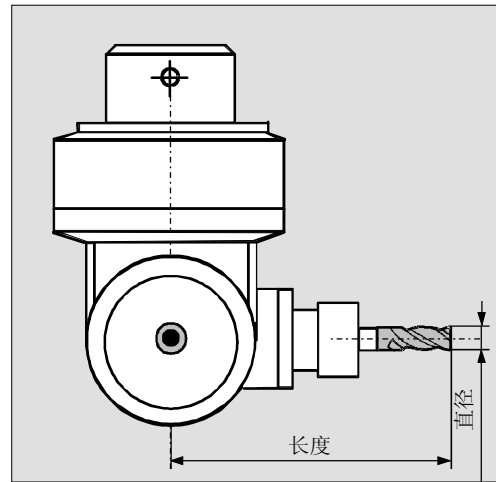




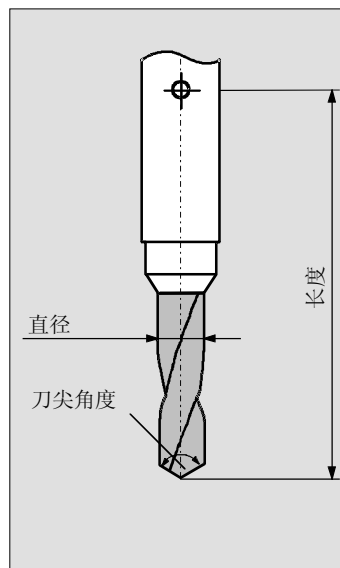
铣削



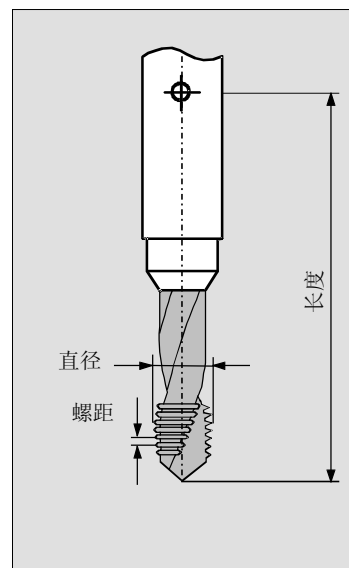
端面铣削



角头刀具

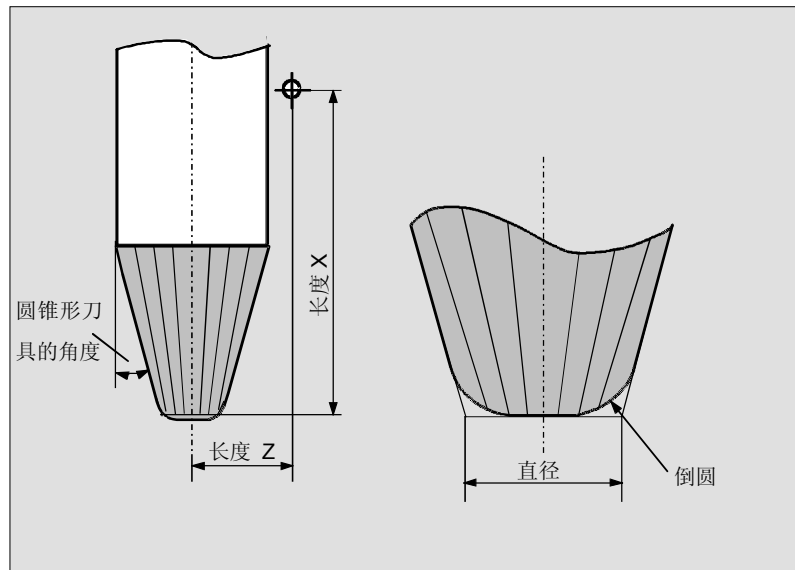


钻削

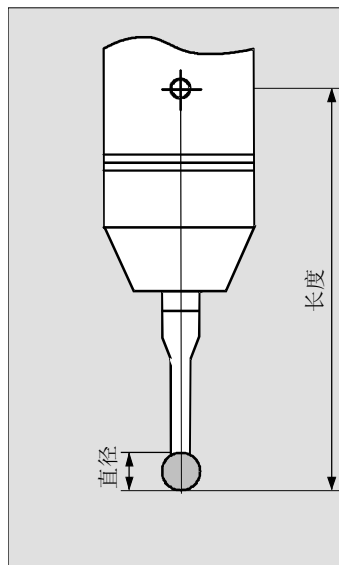


攻丝

## 2.13 刀具和刀具偏移



3D 刀具



3D 探头

您可以通过刀具列表装载刀具至刀具库装载并从刀具库卸载刀具。刀具装载后，将从其存放位置移动到刀具库的位置。在卸载后，将从刀具库中卸下并返回存放位置。

在机床数据中定义刀具库的装载和卸载。

请参阅机床制造商的说明。

OFFSET										
Tool list										
Loc	Typ	Tool name	DP	1st cutting edge		N	1	2	3	4
				Length	φ					
#	⚙	EDGE_TRACER	1	112.000	10.000		?			
1	⚙	DRILL_10	1	114.560	10.000	118.0	?	X		
2	⚙	CUTTER_8	1	106.980	8.000		2	?		
3	⚙	DRILL_15	1	119.251	15.000	118.0	?	X		
4	⚙	DRILL_20	1	116.067	20.000	118.0	?	X		
5	⚙	CUTTER_25	1	121.912	25.000		4	?	X	
6	⚙	CENTERDRILL	1	130.440	12.000	90.0	?			
7	⚙	CUTTER_20	1	118.462	20.000		3	?	X	
8	⚙	MILL_TAPER	1	124.354	12.000		2	?		
9	⚙	3D_PROBE	1	134.842	5.000		?			
10	⚙	DIEMILL_TAPER_10	1	120.062	10.000		2	?	X	
11	⚙	CUTTER_30	1	133.870	30.000		5	?		
12	⚙	DRILL_3	1	123.330	3.000	115.0	?			
13	⚙	CUTTER_35	1	142.560	35.000		4	?	X	

带可变地址分配的刀具列表示例

“刀具”操作区的主显示区显示包含以下数据的当前刀具列表：

位置

位置编号

以下名称/符号用于：

- 主轴位置 
- 卡具1和卡具2的位置（只有在主轴使用双卡具的时候才适用）



- 刀具库位置编号

如果配置中包含多个刀具库，先指定刀具库编号，然后再指定刀具库中的位置编号：

例如 10/1 = 刀具库 1 中的位置编号 10

5/2 = 刀具库 2 中的位置编号 5

- 刀具列表中未分配给刀具库的刀具存放在没有位置编号的位置。

这样，可以管理实际上未包含在刀具库中的刀具。

类型

刀具类型

根据刀具类型的不同（通过符号表示），仅支持特定的刀具偏移数据。

刀具名称

由刀具名称和刀具duplo 编号识别刀具。

您可以将名称作为文本或数字输入（请参见“更改刀具名称”一节）。

DP

姊妹刀具（替换刀具）的 Duplo 编号

**刀具偏移数据**

(D 编号) 刀沿	刀具所选刀沿 (D 编号) 的刀具偏移数据
长度	<p>刀具长度</p> <p>您可使用“测量刀具”功能确定该值 (参见“手动测量”一节)。如果从外部测量刀具, 可以在此处输入值。</p>
半径 或 $\varnothing$	<p>刀具半径或直径</p> <p>您也可输入铣刀和钻头的直径。机床数据代码用于从指定半径切换到指定直径。</p>
角度	<p>钻头上的刀尖角度</p> <p>如果您要将钻头向下插入至刀柄而不是刀尖, 控制系统会将钻头尖角度算入进去。</p>
H	只有在已设置 ISO 语言后, “H” 栏才显示。ISO 语言程序的每个 H 编号必须分配给刀具偏移数据记录。
N	铣刀的齿数
螺纹线	如果已在机床上设置有英制尺寸系统, 螺孔的螺纹线以毫米/转或转/秒表示。

**刀具专用的功能**

主轴旋转



冷却液供应 1 和 2 可以被启用/禁用 (例如内部和外部冷却)

**刀具专用功能 1...4**

附加冷却液供应、速度、刀具划伤的监控功能等其它刀具特定的功能。  
请参阅机床制造商的说明。

“详细信息”软键显示 3D 锥形铣刀的附加参数“倒圆半径”或“角度”。

对于端面车刀, 在“详细信息”下显示一个附加的外半径和刀具角度; 而对角头刀具, 则在“详细信息”下显示附加的长度和磨损长度。

## 刀具磨损列表

您可以在刀具磨损列表中将刀具的几何形状（长度和半径/直径）改编为磨损引发的几何形状。

也可选择下列监控模式用于刀具。

- 监控有效的运行时间（刀具寿命）
- 监控刀具装载操作的次数（数量）
- 监控磨损情况
- 其它刀具状态数据（禁用刀具、固定位置的刀具和尺寸过大的刀具）

OFFSET									
Tool wear							Prewarn. limit		
Loc	Typ	Tool name	DP	1st cutting edge			T	Prewarn	Tool lf
				ΔLength	Δφ		C	Limit	
#		EDGE_TRACER	1	0.000	0.000				
1		DRILL_10	1	0.000	0.000				
2		CUTTER_8	1	0.000	0.000	T	25.0	30.0	B
3		DRILL_15	1	0.000	0.000				
4		DRILL_20	1	0.000	0.000				
5		CUTTER_25	1	0.000	0.000				
6		CENTERDRILL	1	0.000	0.000				
7		CUTTER_20	1	0.000	0.000				
8		MILL_TAPER	1	0.000	0.000				B
9		3D_PROBE	1	0.000	0.000				
10		DIEMILL_TAPER_10	1	0.000	0.000				
11		CUTTER_30	1	0.000	0.000				
12		DRILL_3	1	0.000	0.000				
13		CUTTER_35	1	0.000	0.000				

带可变地址分配的刀具磨损列表示例

## 刀具库

装入刀具的刀具库位置在刀具库列表中指定。该列表还指示刀具库位置是否禁用（位置禁用）以及属性（刀具状态）是否分配给刀具。

## 固定/可变位置分配

您可以通过设置机床数据来确定所有刀具在刀具库中必须有可变还是固定位置分配。

如果选择可变位置分配，在切换刀具后，刀具将进入刀具库中下一个可用位置。如果选择固定位置分配，刀具则总是返回专门为它们分配的位置。

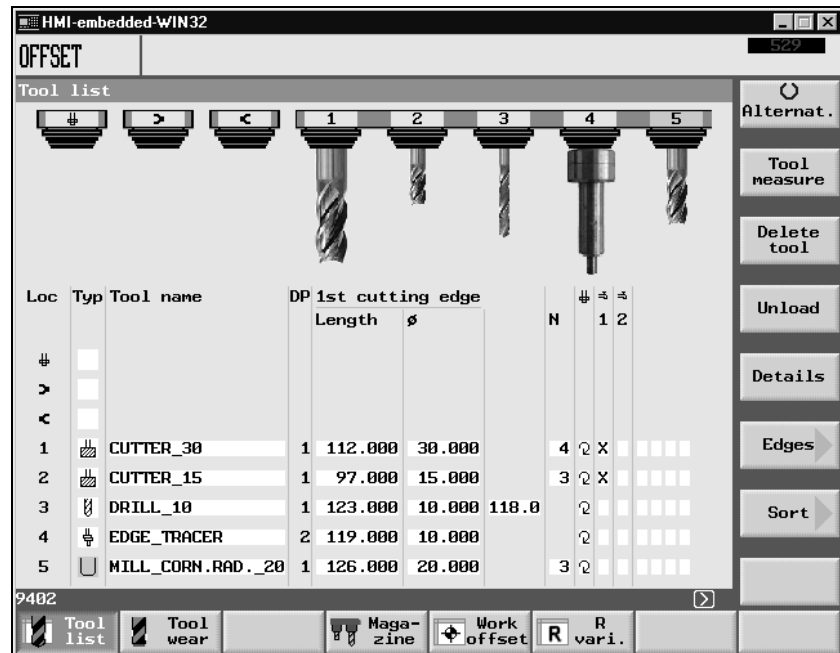
有关刀具库中位置分配的详细信息，请参阅机床制造商的说明手册。

### 刀具和刀具库位置的图形显示

除了刀具列表之外，您还可以在动态图形显示中显示刀具和刀具库。在刀具列表中，所有的刀具按恰当的比例排列。

您可以用“帮助”键显示或隐藏图形显示。图形显示必须由机床制造商设置。

请参阅机床制造商的说明。



刀具和刀具库位置的图形显示

图形显示时应注意以下几点：

- 小的铣刀和3-D刀具被显示为端铣刀，大的铣刀被显示为滚刀。
- 如果刀具太长而无法显示，则只显示可能的最大长度。
- 对于尺寸过大的刀具，其左侧和右侧会被截短。
- 对于刀具库中没有的刀具，在显示时不显示刀杆。
- 禁用的刀具或刀具库位置标记如下：



禁用刀具：



禁用刀具库位置：

- 显示被选的相关刀尖的数据。

如果在被选视图中某刀具没有刀尖，则使用第一个刀尖的数据。

### 2.13.1 创建新刀具



可以直接在刀具列表中输入刀具及相应的补偿数据，或者只需阅读在刀具管理之外的现有刀具数据（参见“备份/恢复刀具/零数据”一节）。

如果您想在刀具列表中直接输入新刀具，ShopMill将提供一个常规刀具类型的范围。刀具类型确定所需的几何数据以及如何计算这些数据。常规的刀具类型如下：

	DRILL
	CENTERDRILL
	CUTTER
	3D_PROBE
	FACING TOOL
	ANGLE HEAD
	EDGE_TRACER
	TAP
	DIEMILL_CYL
	BALL_END_MILL
	MILL_CORN_RAD.
	MILL_TAPER
	MILL_TAPER_CRAD
	DIEMILL_TAPER

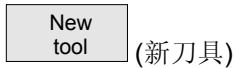
## 2.13 刀具和刀具偏移



(刀具偏移)



(刀具)



(新刀具)



(新刀)

(3D 探头)



(详细信息)

- 将新刀具插入至主轴。
- 用“菜单选择”更改操作区域并按下“刀具偏移”。

刀具列表将会打开。

- 将光标置于该列表工作列表中刀具所占据的主轴位置。该列表中的位置必须仍是空闲的。
- 按下“新刀具”软键。
- 用相关软键选择刀具类型。  
通过“更多”软键可提供其它刀具类型。

新刀具将被创建，并自动采用所选刀具类型的名称。

- 输入唯一的刀具名称。
- 输入刀具的偏移数据。

在端面车刀、角头刀具和3D 刀具情况下，您必须在刀具列表中定义参数外加几何数据。

- 按下“详细信息”软键并输入其它参数。  
只有在已选择需要用于附加信息的刀具时，“详细信息”软键才会被激活。

姓名	其它参数
角头刀具	长度 2、长度 3、 $\Delta$ 长度 2、 $\Delta$ 长度 3
端面车刀	外径、刀具角度

## 3D 刀具

类型	姓名	其它参数
110	柱形模铣刀	-
111	圆头铣刀	平滑半径
121	带圆角的端面铣刀	平滑半径
155	斜面刀具	锥形刀具角度
156	带有角度倒圆的斜面刀具	倒圆半径、锥形刀具的角度
157	锥形模铣刀	锥形刀具角度



### 2.13.2 每个刀具设置多个刀沿



Cutting edges > (刀沿)      New cutting edge (新刀沿)

Delete cutting edge (删除刀沿)

D No. + (D 编号 +)      D No. - (D 编号 -)

如果刀具包含多个刀沿，应为每个刀沿单独分配一组偏移数据。每个刀具共可以设置 9 个刀沿。

刀沿之间应对没有间隙，即如果一个刀具需要 3 个刀沿，这些应对是刀沿 1 至 3。

在 ISO 程序（如 ISO 语言）情况下，您必须指定一个 H 编号。这对应于特定的刀具偏移设置。

按照上文提供的说明在刀具列表中设置包含多个刀沿的刀具，然后为第一个刀沿输入偏移数据。

➤ 然后选择“刀沿”和“新刀沿”软键。

第二个刀沿的偏移数据输入字段将显示，而不是第一个刀沿的输入字段。

➤ 输入第 2 个刀沿的偏移数据。

➤ 如果要创建其它刀具刀沿偏移数据，重复该过程。

➤ 如果要删除某个刀沿的刀具刀沿偏移数据，选择“删除刀沿”软键。

您只能删除刀沿编号最高的刀沿的数据。

选择“D 编号 +”和“D 编号 -”软键分别可以显示刀沿编号次高或次低的刀沿的偏移数据。

### 2.13.3 更改刀具名称



会自动给刀具列表中新创建的刀具分配所选刀具组的名称。您可在您需要的任何时候更改该名称

- 刀具名称，例如“Facing tool\_120mm”或
- 刀具编号，例如“1”。

刀具名称最多允许有 17 个字符。您可以使用字母、数字、下划线字符 ( \_ )、点 ( “.” ) 和斜线 ( “/” ) 。

### 2.13.4 创建替换刀具



替换刀具是可以用于执行与现有刀具相同的加工操作的刀具（例如在刀具划伤之后替换）。

在创建替换刀具时，必须为该刀具指定与现有等效刀具相同的名称。

使用“输入”键确认名称。替换刀具的 duplo 编号将自动递增 1。

替换刀具插入主轴的顺序由 duplo 编号 **DP** 决定。

### 2.13.5 手动刀具



手动刀具是加工操作时需要、但仅存在于刀具列表中而不是刀具库中的刀具。这些刀具必须手动插入至主轴或手动从主轴拔出。

“手动刀具”功能必须由机床制造商设置。

请参阅机床制造商的说明。

### 2.13.6 刀具偏移

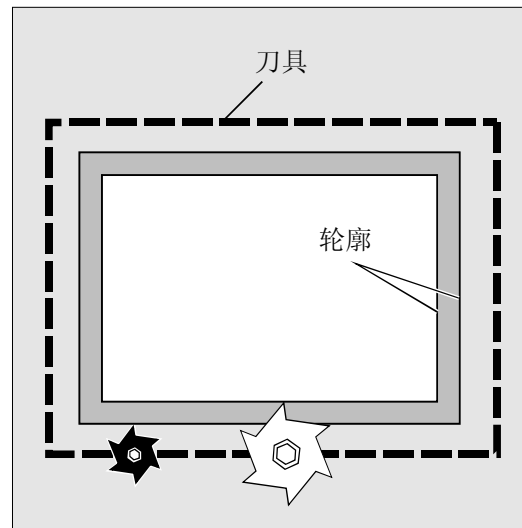


#### 为什么要使用刀具偏移?

在编程加工程序时不必考虑刀具的直径和长度。

可以根据生产图纸中的标注直接编程工件尺寸。

加工某个工件时，刀具路径根据刀具几何数据（如可使用任一刀具加工的编程的轮廓）来控制。

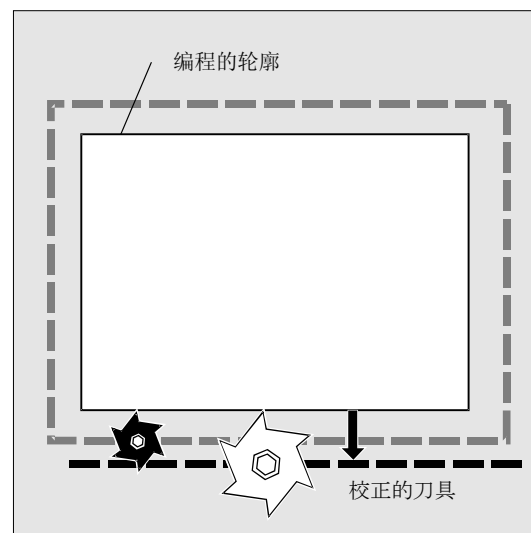


#### 控制系统校正行进路径

在“刀具列表”和“刀具磨损”表中分别输入刀具数据。

在编程程序时，只需要调用所需的刀具。

在处理程序时，控制系统从刀具列表中获取所需的偏移数据，然后为不同刀具分别校正刀具路径。



## 2.13 刀具和刀具偏移

有哪些刀具校正类型可用？

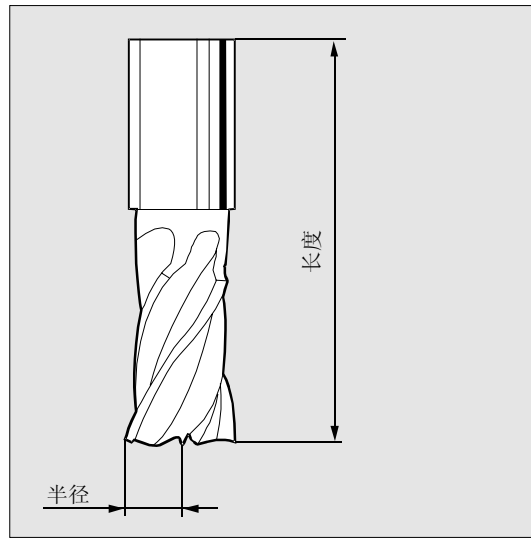
刀具的偏移记忆包括以下内容：

- 刀具类型

刀具类型确定需要的刀具数据以及必须如何计算这些数据（例如钻头、定心刀具、铣刀）。

- 总尺寸：长度、半径、角度（钻头）

这些尺寸由多个部分组成（几何尺寸、磨损尺寸）。控制系统对各部分进行计算，得出最终尺寸（例如总长度、总半径）。相关的总尺寸在激活偏移记忆后立即生效。

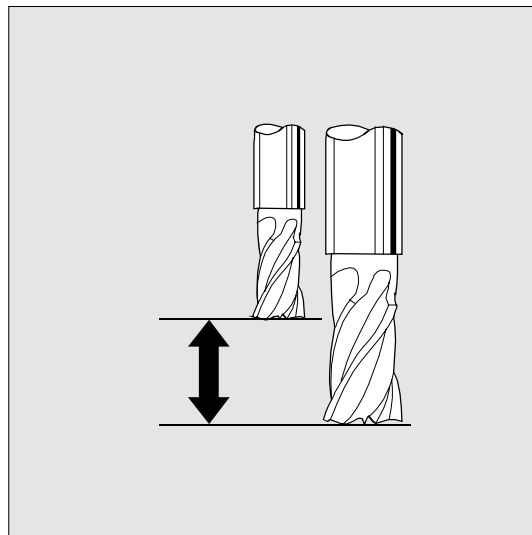


### 刀具长度偏移

该值补偿所使用刀具长度之间的差异。

刀具长度是刀杆参考点和刀尖之间的距离。测出的长度将被输入刀具列表。

控制系统使用该测量值和磨损值计算在进给方向上的行进运动。

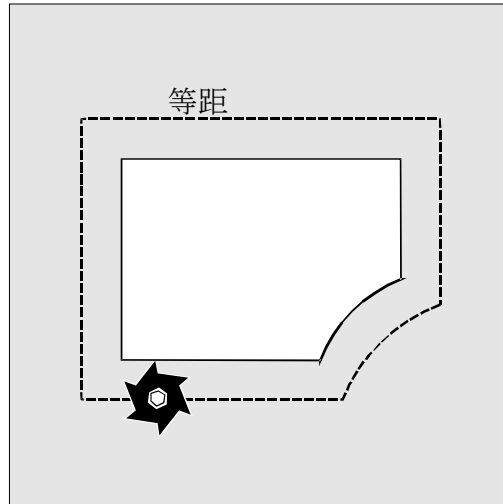


## 刀具半径补偿

“轮廓”和“刀具路径”并不相同。刀具或刀尖半径中心必须沿着与轮廓等距的路径行进。

因此，编程刀具中心点路径由控制系统作为半径和加工方向的函数自动移位，以便刀沿可以沿着编程轮廓准确行进。

必须将刀具半径输入至刀具列表。控制系统在程序执行期间取出所需的半径数据并从这些数值中计算出刀具路径。



### 偏移值 铣刀（示例）

进给	平面中的几何尺寸
Z	Z 轴中的长度 X/Y 平面中的半径
Y	Y 轴中的长度 Z/X 平面中的半径
X	X 轴中的长度 Y/Z 平面中的半径

### 偏移值 钻头（示例）

进给	平面中的几何尺寸
Z	Z 轴中的长度
Y	Y 轴中的长度
X	X 轴中的长度

偏移值在以下刀具的模拟显示和编程图形中使用：

- 钻头： 角度和半径/直径
- 定中心刀具： 半径/直径



## 2.13.7 刀具的其它功能







齿数 N

您可以为刀具列表中的刀具类型分配其它功能。

在该参数中指定齿数。参数N与刀具相关，仅适用于铣刀。如果在程序中以毫米/齿设置了进给速度，控制系统会内部计算进给率 F。




使用“切换”软键可以启用和禁用“主轴”参数中的主轴旋转方向（逆时针/顺时针）。

主轴以顺时针旋转。		用软键选择   (切换)
主轴以逆时针旋转。		
主轴停止。		



如果要为刀具供应冷却液用于内部冷却和外部冷却，请使用“冷却液 1”和“冷却液 2”参数。

启用冷却液: <input checked="" type="checkbox"/>	用软键选择   (切换)
不启用冷却液: <input type="checkbox"/>	

刀具特定的功能

您还可以为刀具分配另外四种机床特定的操作。您可用“切换”软键启用或禁用这些刀具专用的功能。刀具专用的功能包括第 3 个冷却液供应和刀具划伤监控。

请参阅机床制造商的说明。

### 2.13.8 输入刀具磨损数据



长期使用的刀具容易磨损。可以测量该磨损并将磨损值输入刀具磨损列表。在计算刀具长度或半径补偿时，ShopMill 会考虑该信息。

这可以确保工件加工的一致性和精确性。



在输入磨损数据时，ShopMill 将检查这些值是否会超过增量或绝对上限值。增量上限表示前一个磨损值和新磨损值有最大差别。绝对上限值表示可以输入的最大总计值。

通过机床数据代码设置上限值。

请参阅机床制造商的说明。



➤ 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具磨损”软键。

(刀具工件偏移) (刀具磨损)

		Tool wear		Prewarn. limit						
#	Typ	Tool name	DP	1st cutting edge		T	Prewarn	Tool lf	C	Limit
				ΔLength	Δφ					
		EDGE_TRACER	1	0.000	0.000					
1		DRILL_10	1	0.000	0.000					
2		CUTTER_8	1	0.000	0.000	T	25.0	30.0	B	
3		DRILL_15	1	0.000	0.000					
4		DRILL_20	1	0.000	0.000					
5		CUTTER_25	1	0.000	0.000					
6		CENTERDRILL	1	0.000	0.000					
7		CUTTER_20	1	0.000	0.000					
8		MILL_TAPER	1	0.000	0.000				B	
9		3D_PROBE	1	0.000	0.000					
10		DIEMILL_TAPER_10	1	0.000	0.000					
11		CUTTER_30	1	0.000	0.000					
12		DRILL_3	1	0.000	0.000					
13		CUTTER_35	1	0.000	0.000					

带可变位置分配的刀具磨损列表示例

- 将光标置于要输入磨损数据的刀具上。
- 在相应的列中输入长度（Δ长度X、Δ长度Z）和半径/直径（Δ半径/ΔΔ）的差异。

输入的磨损数据被加到半径中，但是要从刀具长度中减去磨损数据。半径差值为正则表示尺寸过大（如为了后续磨削）。

### 2.13.9 激活刀具监控



ShopMill 可以自动监控刀具的使用寿命，以确保加工质量的一致性。

您也可禁用您不再要使用的刀具，将它们标志为尺寸过大或将它们固定分配至某个刀具库位置。



刀具监控可以在机床数据代码中激活。

请参阅机床制造商的说明。

#### 刀具使用寿命 (T)

通过刀具使用寿命 **T**（时间），以分钟为单位来监控采用加工进给率的刀具的使用寿命。如果剩余的刀具使用寿命等于 **0**，则刀具被设置为“禁用”。刀具在下一次换刀之前不会执行操作。如果有替换刀具，替换刀具将插入其位置。

根据所选择的刀具切削边沿来监控刀具使用寿命。

#### 计数 (C)

另一方面，通过计数 **C** 对插入至主轴的刀具的次数进行技术。这种情况下，当余数为“**0**”时，也会禁用刀具。

#### 磨损 (W)

通过磨损 **W**，就可以监控磨损参数  $\Delta$ 长度**X**、 $\Delta$ 长度**Z**或 $\Delta$ 半径或者是磨损列表中的  $\Delta$  直径中的最大值。

此处，如果其中一个磨损参数达到磨损 **W** 的值，刀具也会被禁用。

刀具磨损监控功能必须由机床制造商设置。

请参阅机床制造商的说明。

#### 预警极限

预警极限指定第一次显示警告时的刀具使用寿命、工件数或磨损。由最大磨损值和所输入的报警极限之间的差值算出由于到达磨损级别而发出的报警的值。

#### 禁用 (G)

对于加工工件时不再使用的刀具，也可以手动禁用。



## 尺寸过大 (U)

在尺寸过大刀具情况下，仅交替保留邻近的刀具库位置（左侧和右侧相邻位置），即您仅可插入下一个刀具至下一个刀具库位置，但只是一个。（这也可包含一个尺寸过大的刀具。）

## 固定位置 (P) 编码

您可分配刀具至某个固定位置，即刀具仅可用于其当前的刀具库位置。加工后，刀具总是回到其原先的刀具库位置。



## 监控刀具的使用情况



(刀具工件偏移) (刀具磨损)

- 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具磨损”软键。
  - 将光标置于要监控的刀具上。
  - 在“T/C”栏，选择需要监控的参数（T=刀具使用寿命，C=计数，W=磨损）。
  - 输入刀具使用寿命、计数或磨损的预警极限。
  - 输入预定的刀具使用寿命，将要加工的工件数量或最大允许磨损。
- 在达到刀具使用寿命、计数或磨损时，刀具被禁用。

## 输入刀具状态



(刀具工件偏移) (刀具磨损)

- 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具磨损”软键。
  - 将光标置于刀具上。
  - 如果要禁止刀具进行加工，在最后一列的第一个字段中选择“G”选项。
- 或-
- 如果要将刀具标记为尺寸过大，在最后一列的第二个字段中选择“U”选项。
- 或-
- 如果要分配刀具至固定刀具库位置，在最后一列的第三个字段中选择“P”选项。

已设置的刀具属性立即被激活。

## 2.13.10 刀具库列表



所有刀具库位置都列在刀具库列表中。该列表显示刀具库位置是否空闲、禁用或已被刀具占用。

从“刀具状态”列中还可以查看刀具是被禁用（G）还是尺寸过大（U）或是被分配至固定位置。

可以在刀具磨损列表中更改刀具状态设置（请参见“激活刀具监控”一节）。

如果刀具库位置缺失或尺寸过大的刀具需要的位置要大于相邻位置一半，您可禁用刀具库位置，以为固定位置编码一个刀具。不能为禁用的刀具库位置分配任何刀具数据。



(刀具工件偏移) (刀具库)

➤ 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具库”软键。

OFFSET					Block magazine loc.		Alternat.
Magazine							
Loc	Typ	Tool name	DP Loc.	Tool disabl	State		
#	⊕	EDGE_TRACER	1	☐	■ ■ ■		
1	⊕	DRILL_10	1	☐	■ ■ ■		
2	⊕	CUTTER_8	1	☐	■ ■ ■		
3	⊕	DRILL_15	1	☐	■ ■ ■		
4	⊕	DRILL_20	1	☐	■ ■ ■		
5	⊕	CUTTER_25	1	☐	■ ■ ■		
6	⊕	CENTERDRILL	1	☐	■ ■ ■		
7	⊕	CUTTER_20	1	☐	■ ■ ■		
8	⊕	MILL_TAPER	1	☐	■ ■ ■		
9	⊕	3D_PROBE	1	☐	■ ■ ■		
10	⊕	DIEMILL_TAPER_10	1	☐	■ ■ ■		
11	⊕	CUTTER_30	1	☐	■ ■ ■		
12	⊕	DRILL_3	1	☐	■ ■ ■		
13	⊕	CUTTER_35	1	☐	■ ■ ■		

带可变位置分配的刀具库示例

### 禁用机床位置



### 刀具状态

刀具库位置可以为特定刀具（例如尺寸过大的刀具）保留或禁用。

- 将光标置于“位置禁用”列中相关的空刀具库位置上。
- 按下“切换”软键，直至“G”（=禁用）在字段中出现。

该位置现在已禁用。刀具不能够再被装入至该刀具库位置。

在“刀具状态”栏中，您可查看到哪些属性已分配至激活的刀具：

- **G**: 刀具已禁用
- **U**: 刀具尺寸过大
- **P**: 刀具在固定位置

## 2.13.11 删除刀具



可以从刀具列表中删除刀具。

- 用光标键选择您所选的刀具。
- 按下“删除刀具”软键。
- 用“删除”确认。

所选刀具的刀具数据将被删除。存放刀具的刀具库位置已启用。

## 2.13.12 更改刀具类型



您可以在刀具列表中更改刀具类型。

- 用光标键选择刀具并将光标置于“类型”输入字段上。
- 按下“切换”软键，直至您搜索的刀具类型出现。

将显示新刀具类型的输入字段。

## 2.13.13 将刀具装入刀具库/从刀具库卸载刀具



可以把暂时不用的刀具从刀具库卸载。然后，ShopMill 会把刀具数据自动保存在刀具库外的刀具列表中。如果以后要再次使用该刀具，只需将刀具数据重新装入相应的刀具库位置即可。不必多次输入相同的刀具数据。



必须在机床数据代码中启用在刀具库位置装载和卸载刀具。

请参阅机床制造商的说明。

在装载刀具时，ShopMill 会自动建议一个空位置。ShopMill 在其中搜索空位置的刀具库首先存储在机床数据代码中。

另请参阅机床制造商的说明。

在装载刀具时，您也可以直接指定一个空的刀具库位置，或者定义由 ShopMill 应搜索空位置的刀具库。

如果机床只有一个刀具库，那么在装载刀具时只需要输入您要求的位置编号，而不要输入刀具库编号。

您也可将刀具直接插入至主轴或直接从主轴拔出刀具。您可用机床数据禁用装载和卸载。

请参阅机床制造商的说明。



## 将刀具装入刀具库



(刀具工件偏移)



(刀具列表)

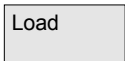
➤ 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具列表”软键。

➤ 将光标置于要装入刀具库的刀具上（如果刀具按照刀具库位置编号排序，则位于刀具列表的结尾）。

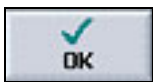
➤ 按下“装载”软键。

“空位置”窗口出现。“位置”字段的初始值为第一个空刀具库位置的编号。

➤ 按下“确定”软键将刀具装载到建议的位置。



(装载)



(确定)

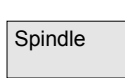


(确定)

-或-

- 输入所需的位置编号，然后按下“确定”软键。

-或-



(主轴)



(确定)

- 按下“主轴”和“确定”软键将刀具装入至主轴。

将刀具装入指定的刀具库位置。

### 在刀具库中查找一个空位置并装载刀具



(刀具工件偏移)



(刀具列表)

- 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具列表”软键。

- 将光标置于将要装载到刀具库中的刀具上。

- 按下“装载”软键。

“空位置”窗口出现。“位置”字段的初始值为第一个空刀具库位置的编号。

- 如果要在某特定刀具库查找一个空位置，输入刀具库编号并为位置编号输入“0”。

-或-

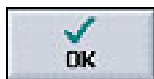
- 如果要在所有刀具库中查找一个空位置，则为刀具库编号和位置编号输入“0”。

- 按下“确定”软键。

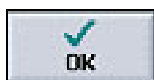
建议一个空位置。

- 按下“确定”软键。

刀具装入建议的刀具库位置。



(确定)



(确定)

### 从刀具库卸载各个刀具



(刀具工件偏移)



(刀具列表)

- 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具列表”软键。

- 将光标置于要卸载的刀具上。

- 按下“卸载”软键。

从刀具库卸载刀具。



(卸载)

## 2.13 刀具和刀具偏移

## 从刀具库卸载所有刀具



(刀具工件偏移) (刀具库)



(全部卸载) (卸载)



(取消)

➤ 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具库”软键。

➤ 按下“全部卸载”和“卸载”软键。

从刀具库卸载所有刀具。

如果要中断卸载过程，可以在任何时候按“取消”软键。当前刀具仍会被卸载，然后卸载操作过程将被中断。

退出刀具库表也能中止卸载过程。

## 2.13.14 重新定位刀具



刀具可以被重新定位在刀具库内或两个不同的刀具库之间，也就是说，如果您要把刀具装载到其它位置，并不一定要从刀具库卸载刀具。



ShopMill 将自动建议一个空位置以重新定位刀具。ShopMill 在其中搜索空位置的刀具库首先存储在机床数据代码中。

请参阅机床制造商的说明。

您也可以直接指定一个空的刀具库位置，或者是定义由ShopMill 搜索空位置的刀具库。

如果机床只有一个刀具库，那么只需要输入您所需的位置编号，而无需输入刀具库编号。

如果在刀具列表中显示的是主轴位置，您也可以直接将刀具插入主轴或从主轴拔出刀具。

请参阅机床制造商的说明。



## 指定一个空位置



(刀具工件偏移) (刀具库)

➤ 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具库”软键。

➤ 将光标置于需要重新放到一个不同刀具库位置的刀具上。

 (重新定位)

- 按下“Relocate（重新定位）”软键。

“Empty location（空位置）”窗口出现。“Location（位置）”字段的初始值为第一个空刀具库位置的编号。

 (确定)

- 按下“OK（确定）”软键将刀具重新定位到建议的位置。

-或-

 (确定)

- 输入所需的位置编号，然后按下“OK（确定）”软键。



-或-

   
(主轴) (确定)

- 按下“Spindle（主轴）”和“OK（确定）”软键将刀具装入至主轴。

刀具被重新定位到指定的刀具库位置。

#### 查找一个空位置

   
(刀具工件偏移) (刀具库)

- 在“Tool WOs（刀具工件偏移）”操作区中选择“Magazine（刀具库）”软键。

- 将光标置于需要重新放到一个不同刀具库位置的刀具上。

- 按下“Relocate（重新定位）”软键。

“Empty location（空位置）”窗口出现。

“Location（位置）”字段的初始值为第一个空刀具库位置的编号。

- 如果想要在某特定刀具库查找一个空位置，输入刀具库号并在位置号输入“0”。

-或-

- 如果想要在所有刀具库中查找一个空位置，则在刀具库号和位置号输入“0”。

- 按下“OK确定”软键。

建议一个空位置。

- 按下“确定”软键。

刀具被重新定位到建议的刀具库位置。

 (重新定位)

 (确定)

 (确定)

## 2.13.15 定位一个位置



您可直接在装载点上定位刀具库位置。



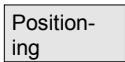
## 定位一个刀具库位置



(刀具工件偏移) (刀具库)



➤ 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具库”软键。



(定位)

➤ 将光标置于您要定位在装载点上的刀具库位置上。

➤ 按下“定位”软键。

在装载点上定位刀具库位置。

## 2.13.16 刀具排序



如果您使用大型刀具库或多个刀具库，按照不同的条件排序显示刀具会有帮助。然后，可以更轻松地在列表中查找某一特定的刀具。

可以在刀具列表或刀具磨损列表中按照刀具库分配、刀具名称（字母顺序）或刀具类型对刀具进行排序。如果根据刀具库分配排序，则刀具库中的空位置也会显示。



(刀具工件偏移) (刀具列表)



➤ 在“刀具工件偏移”操作区中选择“刀具列表”或“刀具偏移”软键。

-或-



(刀具工件偏移) (刀具磨损)



刀具列表或刀具磨损列表将会打开。

➤ 按下“排序”软键。

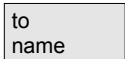
显示一个新的垂直的软键菜单。

➤ 激活其中的一个软键以选择刀具排序标准。

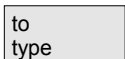
刀具将以新的顺序列出。



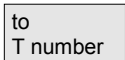
(根据刀具库) 或



(根据名称) 或



(根据类型) 或



(根据T 编号)



## 2.14 工件偏移



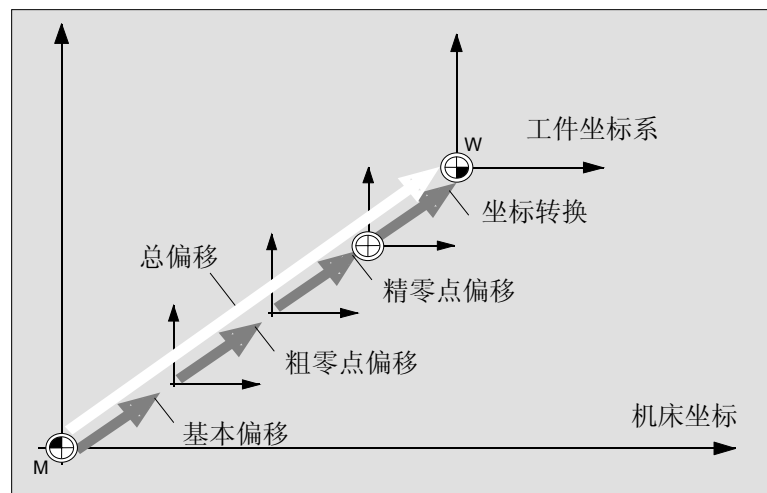
在趋近参考点之后，轴坐标的实际值显示将基于机床坐标系（MCS = 机床坐标系）的机床零点（M）。不过，用于加工工件的程序基于工件坐标系（WCS = 工件坐标系）的工件零点（W）。

机床零点和工件零点不必相同。机床零点和工件之间的距离因刀具类型以及刀具的卡持方式而异。程序执行时会考虑该工件偏移，该工件偏移可以是多种不同偏移的组合。

在 ShopMill

中，位置实际值显示以可设置的零点系统为参考。显示与工件零点相关的激活刀具的位置。

如下所示对偏移进行求和：



工件偏移

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

### 基本偏移

基本偏移是一种始终处于激活状态的工件偏移。如果您没有定义基本偏移，基本偏移值将为零。通过“工件零点”（参见“测量工件零点”一节）或“设置工件偏移”（参见“设置新位置值”一节）可以确定基本偏移。

### 工件偏移

每个工件偏移（G54 到 G57，G505 到 G599）都由一个粗偏移和一个精偏移组成。您可以从任何顺序控制程序中调用工件偏移（同时添加粗偏移和精偏移）。

比如说，您可以把工件零点保存在粗偏移中。而对于在把一个新工件固定在新旧工件零点之间时产生的偏移，可将其存储在精偏移中。在固定一个新工件过程中新旧工件零点产生的偏移进行存储。

精偏移必须由机床制造商设置。

请参阅机床制造商的说明。

有关指定和调用工件偏移的说明，请参见章节“定义工件偏移”和“调用工件偏移”。

### 坐标转换

总是为特定的顺序控制程序编程坐标转换。坐标转换的定义根据：

- 偏移
- 旋转
- 缩放
- 镜像

（请参见“定义坐标转换”一节）

### 总偏移

总偏移通过对所有偏移和坐标转换求和来计算。

### 2.14.1 定义工件偏移



直接在工件偏移列表中输入工件偏移（粗偏移和精偏移）。

精偏移必须由机床制造商设置。

在机床数据中定义可能的工件偏移数量。

请参阅机床制造商的说明。



(刀具磨损)



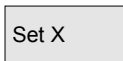
(工件偏移)

- 在“工件偏移”操作区中按下“工件偏移”软键。

工件偏移列表出现。

- 把光标放在您需要定义的粗偏移或精偏移处。
- 输入未决轴所需的坐标。您可使用光标键在两根轴之间切换。

-或-



(位置设置X)



(位置设置Z)

- 按“位置设置X”，“位置设置Y”或“位置设置Z”软键，以从位置显示中确认某坐标轴的位置值作为粗偏移。

-或-

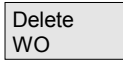


(设置全部位置)

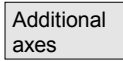
- 按下“设置全部位置”软键，以从位置显示中确认所有坐标轴的位置值作为粗偏移。

新的粗偏移即被设置。精偏移的值将被合并并在计算中，然后被删除。

- 按“清除偏移”软键，以同时删除粗偏移和精偏移。



(清除偏移)



(其它轴)

使用“其它轴”软键可以显示其它两个旋转轴并确定轴的偏移。必须通过机床数据激活这些其它的轴。

请参阅机床制造商的说明。

## 2.14.2 工件偏移列表



各个工件偏移和总偏移均显示在工件偏移列表中。当前激活的工件偏移以灰色背景显示。工件偏移列表中还包含机床坐标系和工件坐标系的当前轴位置。

OFFSET						
Work offset			Basic ref. (G500)			
WCS				MCS		
X	5.000	mm	X1	0.000	mm	
Y	10.000	mm	Y1	0.000	mm	
Z	100.000	mm	Z1	0.000	mm	
	X	Y	Z	X Q	Y Q	Z Q
Base ref	-9.000	-10.000	-100.000	0.000	0.000	0.000
WO 1	51.904	44.410	55.766	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000			
WO 2	-26.553	6.201	378.635	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000			
WO 3	4.000	0.000	70.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000			
Program	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Scale	1.000	1.000	1.000			
Mirror						
Total	-5.000	-10.000	-100.000	0.000	0.000	0.000

工件偏移列表

## 基本偏移

## 基本参考

将显示基本偏移的坐标。

您可以在列表中更改这些坐标。

## 工件偏移

## NPV1 ... NPV3

各工件偏移的坐标（第一行粗偏移，第二行精偏移）以及坐标系可以绕轴旋转的角度（如果需要）将列出。您可以在列表中更改这些数据（请参见“定义工件偏移”一节）。

精偏移必须由机床制造商设置。

请参阅机床制造商的说明。

您可以使用“下一页”键显示更多的工件偏移。



**坐标转换**

程序

“偏移”转换的当前坐标和坐标系统其旋转的“旋转”转换中设置的角度将显示。

此处不能编辑这些值。

缩放

将显示相应轴的“缩放”转换的当前有效的缩放比例。

此处不能编辑这些值。

镜像

通过“镜像”转换定义的镜像轴将显示。

此处不能编辑这些值。

**总偏移**

总计

由基本偏移以及所有活动工件偏移和坐标转换组成的总偏移将显示。



Additional axes

(其它轴)

使用“其它轴”软键可以显示其它两个旋转轴并确定轴的偏移。必须通过机床数据激活这些其它的轴。

请参阅机床制造商的说明。



(刀具磨损)

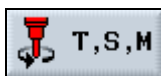
Tools  
W0s

(工件偏移)

➤ 在“工件偏移”操作区中按下“工件偏移”软键。

工件偏移列表将出现。

## 2.14.3 在手动区域中选择/取消选择工件偏移



- 在“机床手动”模式下选择“T、S、M...”软键。

“T、S、M”窗口将会打开。

## 选择工件偏移



- 将光标置于“工件偏移”参数上，然后按下“切换”软键，直至显示所需的工件偏移。

- 按下“循环开始”键。

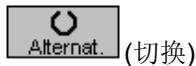
设置工件偏移被激活。

活动工件偏移还会显示在“WCS”窗口中。

例如 WO1

“工件偏移”菜单中输入的偏移值在工件坐标系显示 **WCS**（工件坐标系）中也会考虑。

## 取消选择工件偏移



- 将光标置于“工件偏移”参数上，然后按下“切换”软键，直至显示“-”。

- 按“循环开始”键。

取消选择激活的工件偏移。

## 2.15 切换至CNC-ISO 模式



ShopMill

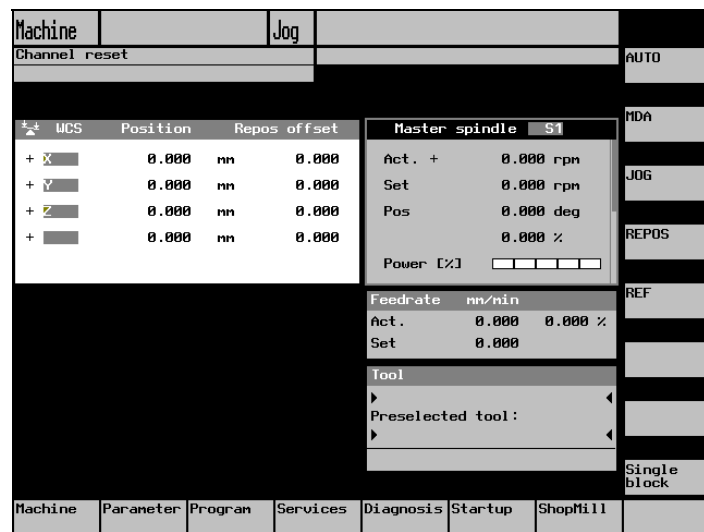


您可以通过按下“CNC ISO”软键从 ShopMill 界面切换到 SINUMERIK 840D 或 840D/840Di/810D 系统的 CNC ISO 标准操作界面。

只有在机床制造商已通过 PLC 接口内部实现该功能时，“标准 CNC”软键才有效。

请参阅机床制造商的说明。

如果激活了“标准 CNC”软键，以下的基本标准 CNC 操作界面显示会出现在屏幕上：



如果要返回 ShopMill 操作界面，请按“ShopMill”软键。

如果在使用标准 CNC 操作者界面，请阅读 SINUMERIK 840D/840Di/810D 统的用户文档（请参见“参考列表”附录）。

## 2.16 ShopMill (PCU 50) Open



ShopMill 软件为 PCU 50 提供了两个版本：ShopMill Classic 和 ShopMill Open。ShopMill Classic 是 ShopMill 名称下先投入市场的软件包。



ShopMill Open 和 ShopMill Classic 的区别在于 Open 变量有一个基本菜单栏或展开的基本菜单栏。

ShopMill Open 不提供切换到标准 CNC 用户界面的选项。而是高级 HMI 操作区“服务”、“诊断”、“启动”和“参数”（没有刀具管理和工件偏移）位于展开的水平软键栏的正上方。



有关集成的高级 HMI 操作区的详细说明，请参阅：

**参考资料：** /BAD/, 高级 HMI 操作指南  
SINUMERIK 840D/840Di/810D

基本菜单或展开的菜单栏中的某些软键可能已被机床制造商分配给其它操作区。

请参阅机床制造商的说明。

## 2.17 远程诊断



Remote diagnosis (远程诊断)

控制系统可以利用远程诊断功能通过外部 PC 操纵。您可以使用调制解调器连接控制系统和外部 PC。

远程诊断功能在“诊断”操作区的标准 CNC 操作界面上激活。

远程诊断是一个软件选项。

有关远程诊断的详细信息，请参阅：

**参考资料：** /FB/, 扩展功能 F3 功能说明



## 使用 ShopMill 编程

3.1	编程基本原理.....	3-171
3.2	程序结构.....	3-174
3.3	创建顺序控制程序.....	3-175
3.3.1	创建一个新程序； 定义毛坯.....	3-175
3.3.2	编程新的程序段.....	3-179
3.3.3	更改程序段.....	3-181
3.3.4	程序编辑器.....	3-182
3.4	编程刀具、偏移值和主轴速度.....	3-185
3.5	轮廓铣削.....	3-186
3.5.1	轮廓的表现形式.....	3-189
3.5.2	创建一个新轮廓.....	3-191
3.5.3	创建轮廓元素.....	3-193
3.5.4	更改轮廓.....	3-198
3.5.5	自定义轮廓的编程示例.....	3-200
3.5.6	路径铣削.....	3-203
3.5.7	预钻轮廓腔.....	3-206
3.5.8	铣削轮廓腔（粗加工）.....	3-209
3.5.9	从轮廓腔切削剩余材料.....	3-210
3.5.10	精加工轮廓腔.....	3-212
3.5.11	倒角轮廓腔.....	3-215
3.5.12	铣削轮廓轴颈（粗加工）.....	3-216
3.5.13	从轮廓轴颈切削剩余材料.....	3-217
3.5.14	精加工轮廓轴颈.....	3-219
3.5.15	倒角轮廓轴颈.....	3-220
3.6	直线或圆弧路径运动.....	3-221
3.6.1	直线.....	3-221
3.6.2	已知中心点的圆弧.....	3-223
3.6.3	已知半径的圆弧.....	3-224
3.6.4	螺线.....	3-225
3.6.5	极坐标.....	3-226
3.6.6	极坐标直线.....	3-227
3.6.7	极圆.....	3-228
3.6.8	极坐标的编程示例.....	3-229
3.7	钻孔.....	3-230
3.7.1	定中心.....	3-231
3.7.2	钻孔和铰孔.....	3-232
3.7.3	钻深孔.....	3-233

3.7.4	镗孔 .....	3-235
3.7.5	攻丝 .....	3-236
3.7.6	螺纹切削 .....	3-238
3.7.7	钻孔和螺纹铣削 .....	3-242
3.7.8	定位可自由编程的位置和位置模式 .....	3-245
3.7.9	可自由编程的位置 .....	3-246
3.7.10	直线位置模式 .....	3-250
3.7.11	矩阵位置模式 .....	3-251
3.7.12	正方体位置模式 .....	3-252
3.7.13	整圆位置模式 .....	3-253
3.7.14	节距圆位置模式 .....	3-255
3.7.15	选出和跳过位置 .....	3-257
3.7.16	障碍物 .....	3-258
3.7.17	重复位置 .....	3-260
3.7.18	钻孔的编程示例 .....	3-261
3.8	铣削 .....	3-263
3.8.1	端面铣削 .....	3-263
3.8.2	矩形腔 .....	3-266
3.8.3	圆形腔 .....	3-270
3.8.4	矩形轴颈 .....	3-272
3.8.5	圆形轴颈 .....	3-275
3.8.6	纵向槽 .....	3-277
3.8.7	圆周槽 .....	3-280
3.8.8	铣削加工中使用位置模式 .....	3-283
3.8.9	雕刻 .....	3-286
3.9	测量 .....	3-291
3.9.1	测量工件零点 .....	3-291
3.9.2	测量刀具 .....	3-293
3.9.3	校准测量卡钳 .....	3-295
3.10	其它功能 .....	3-296
3.10.1	调用子例程 .....	3-296
3.10.2	重复执行程序段 .....	3-298
3.10.3	更改程序设置 .....	3-300
3.10.4	调用工件偏移 .....	3-301
3.10.5	定义坐标转换 .....	3-302
3.10.6	圆柱体表面转换 .....	3-305
3.10.7	转动 .....	3-308
3.10.8	其它功能 .....	3-313
3.11	插入G 代码至顺序控制程序 .....	3-314

### 3.1 编程基本原理

#### 重要

在为您的机床刀具编程程序时，一定要特别注意以下基本原理：

#### 轴

铣床上的三个主轴指定为 X、Y 和 Z。Z 轴通常是刀具轴。

#### 公制尺寸 或英制尺寸

控制系统既可以处理公制尺寸，也可以处理英制尺寸。根据您的选择的基本设置，控制系统将所有几何尺寸值解释为公制尺寸或英制尺寸。您可以在程序标题中设置公制尺寸或英制尺寸（定义毛坯），而不必考虑基本设置。

在本节中声明的所有尺寸均是公制尺寸。

#### 绝对尺寸标注

对于绝对尺寸标注方法，尺寸是参考总偏置的坐标系零点。

#### 增量尺寸标注

对于增量尺寸标注方法，编程的位置数字值对应于要移动的路径。符号表示移动方向。

#### 刀具 T

刀具必须针对每个切削操作编程。对于 ShopMill 加工循环，刀具选择已经集成到每个参数化屏幕表格中。例外：您必须先选择刀具，然后才能编程简单的直线和圆弧。

对于直线/圆弧，刀具选择是模态的，即，如果使用同一刀具的多个加工步骤相继进行，您只需要针对第一条直线/第一个圆弧为刀具编程。

#### 刀具长度补偿





刀具长度补偿在刀具装入主轴后立即生效。不同的刀具补偿可以分配给每个带有多个刀沿的刀具。

主轴刀具的刀具长度补偿在程序执行完之后（复位）仍会保持激活状态。

## 3.1 编程基本原理

## 刀具半径补偿

刀具半径补偿会自动加入循环中（路径铣削除外）。加工时可以使用或不使用半径补偿与“路径铣削”和“直线”功能配合。如果使用“直线”功能，刀具半径补偿将有一个模态操作，即不会自动重新禁用。

-  轮廓左边半径补偿
-  轮廓右边半径补偿
-  已设置半径补偿的半径补偿与前面的半径补偿保持一致
- 

## 主轴速度

主轴速度（S）确定每分钟主轴旋转的转数。顺时针/逆时针设置在 ShopMill 的刀具表中进行。

## 编程：

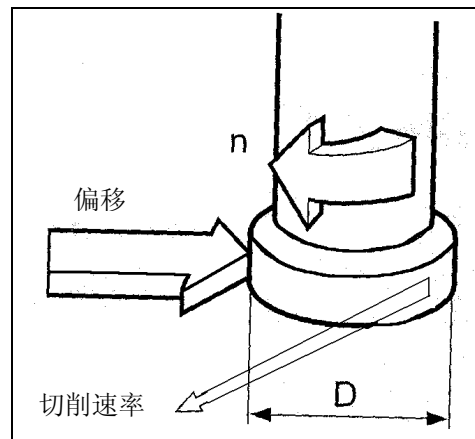
主轴速度在新刀具装入主轴时输入。作为主轴速度的备用，切削速率（V）可以使用米/分钟指定。

## 主轴启动/主轴停止：

主轴在新刀具装入后直接启动。在复位、程序结尾或换刀时停止。

## 切削速率

刀具刀沿加工工件时的外围速度。切削速率（V）使用米/分钟指定。



切削速率

### 以快进速度移动

编程路径沿着直线以尽可能快的速度移动，不加工工件。快进是非模态的命令，即，如果您希望轴在下一个程序段中快进，必须重新输入“快进”作为进给率（F）。

如果没有编程进给率或快进，轴将自动以上次编程的进给率值（加工进给率）移动。

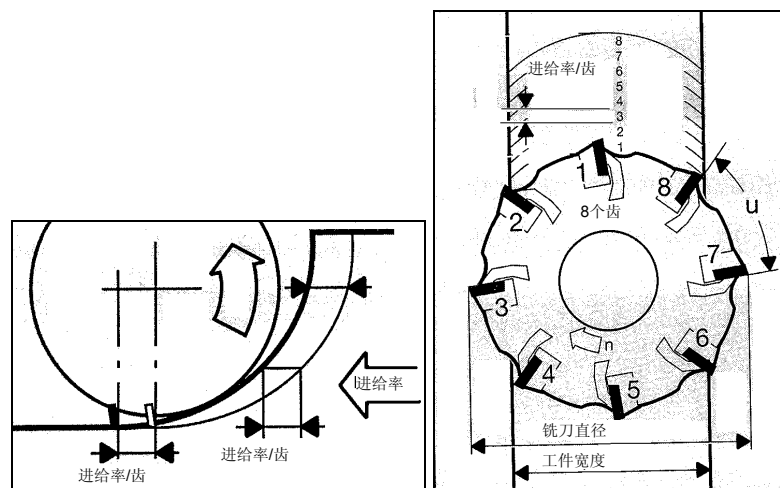
### 以进给率移动 (加工进给率)

刀具以编程的进给率F沿着直线或圆弧向编程的终点移动，然后加工工件。加工进给率（F）使用毫米/分钟、毫米/转或毫米/齿指定。铣削循环的进给率在从毫米/分钟切换到毫米/转，以及从毫米/转切换到毫米/分钟时会自动转换。

对于铣削循环，粗切削的进给率相对于铣刀的中心点。该原则同样适用于精切削，凹形曲线除外，此时的进给率相对于刀沿（铣刀与工件之间的接触点）。

### 进料速率（毫米/齿）

铣刀是多边沿的刀具。因此，必须找到一个值，保证每个刀沿可以在尽可能好的条件下加工工件。每个齿的进给对应于铣刀在齿啮合时横向移动的线性路径。每个齿的进给也是两次连续的刀沿啮合之间工作台进给移动的有效距离。



进料速率（毫米/齿）

加工进给率是模态的，即，即使加工过程改变，只要前面的程序段中编程的进给率仍适合，您就无需输入新的进给率。即使您在之间编程了快进命令，该规则仍适用。

## 3.2 程序结构

程序分为三个部分：  
程序标题、程序段和程序结尾。  
这三个部分构成一个加工计划。

程序头	P	N5	SHOPMILL
程序主体		N10	CONTOUR1
		N15	Solid machin. ▾ T=12 F0.1/Z S200rev. Z0=0 Z1=5ink
		N20	CENTERING T=zentrier F200/min S600rev. ø3
		N25	Deep hole dr. T=8 F200/min S70rev. Z1=10ink
		N30	ØØ2: Hole full cir. Z0=0 X0=45 Y0=30 R32 N6
程序结束		N35	Right pocket ▾ T=4 F0.2/Z S400rev. X0=60 Y0=00 Z0=0
	END	N45	Program end

程序结构


### 程序标题

程序标题中包含毛坯的尺寸以及在整個程序中均有效的参数，例如

- 以毫米或英寸为单位的尺寸
- 刀具轴 X、Y 或 Z
- 回退平面、安全距离、加工方向

### 程序段

要获得加工完成的零件，必须先编程各种加工操作、移动、加工命令等。在各程序段中进行编程。

	N35	Right pocket	▾	T=5 F0.2/Z S300rev. X0=20 Y0=10 Z0=-4
				工艺参数和位置数据
				纯文本，比如加工名称
				程序段号，由系统产生
				符号：显示正在加工的图形

### 链接加工

控制系统自动将工艺程序段和位置程序段链接到一起。这些程序段通过加工符号旁边的方括号标识。从链接程序段序列的开头到结尾均插入方括号。

	N10	Centering
	N15	Deep hole dr.
	N20	Tapping
	N25	ØØ1: Hole full cir.

程序段 N10 至 N25 已链接

### 3.3 创建顺序控制程序



在机床上直接创建的顺序控制系统，您需要一个软件选项。

#### 3.3.1 创建一个新程序；定义毛坯

用软键选择

输入程序名称

参数化程序标题

新程序在“程序管理器”区域设置。

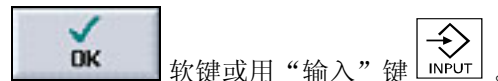


输入程序名称。

程序名称的长度最多可以包含24个字符。您可以使用任意字母、数字或下划线 ( \_ )。ShopMill 自动将小写字母更改为大写字母。

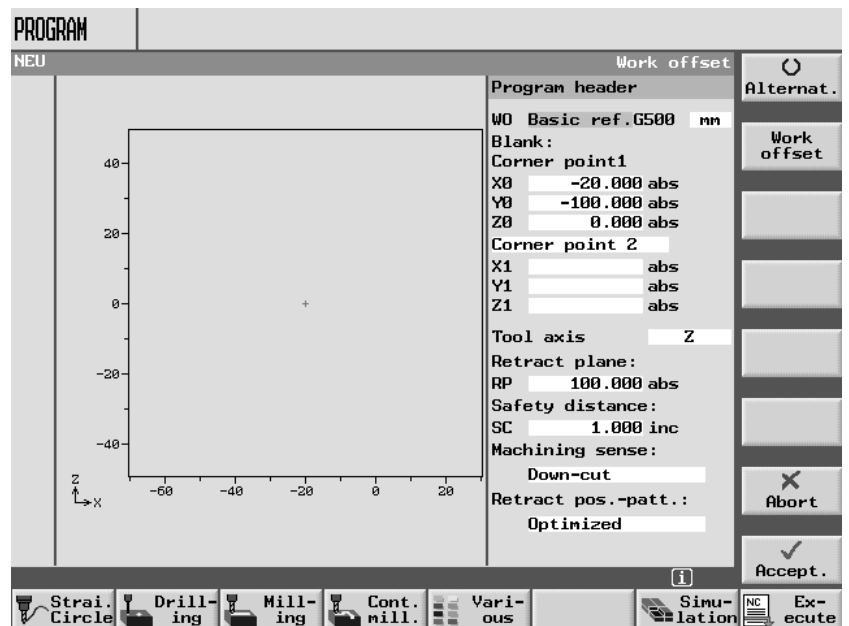
程序名称中不允许有，因为这样的程序不能被再次删除。

确认程序名称，方法是按下



软键或用“输入”键 INPUT。

然后会出现设置“程序标题”参数的屏幕表格。

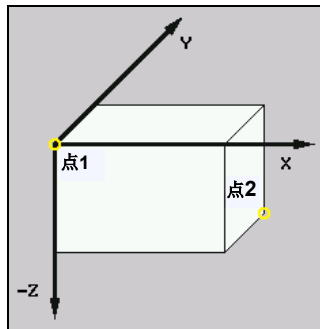


设置程序开始参数

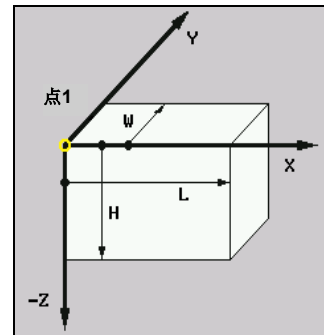
程序标题中的参数设置在整个程序中有效。

## 毛坯输入的参数

- 储存工件零点的**工件偏移 (WO)**。您可在刀具列表表中用“工件偏移”软键选择工件偏移，但如果您不想规定工件偏移，可删除参数的默认设置。
- 定义程序**测量单位**[毫米或英寸]。
- **工件角点 1 (X0, Y0, Z0)**：  
工件角点 1 是毛坯尺寸的参考点。必须使用绝对值输入。
- **工件角点 2 或尺寸**  
(X1, Y1, Z1 或 L, W, H)：  
工件角点 2 是工件角点 1 的对角。必须使用绝对值输入。偏差是毛坯的长度、宽度和高度。



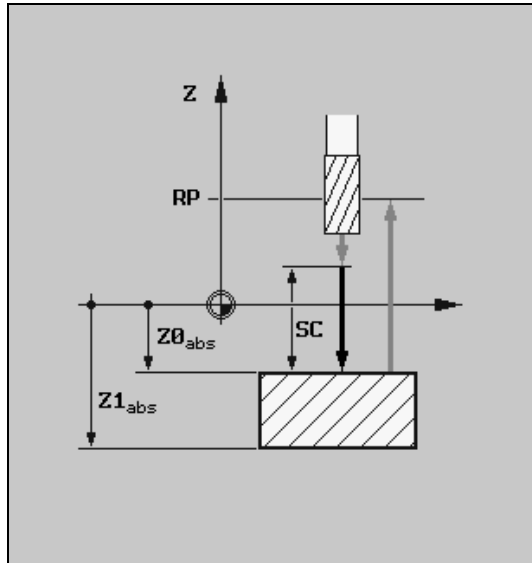
工件角点 1 和 2



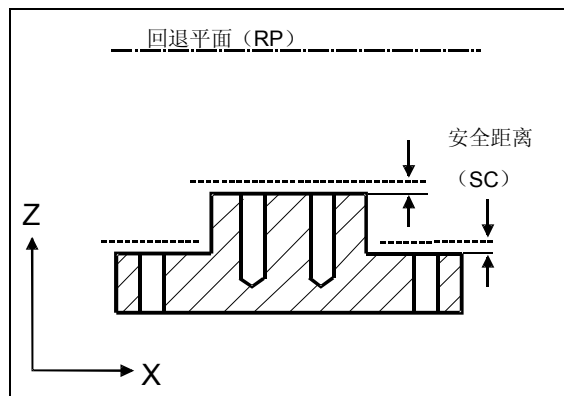
工件角点 1 和尺寸

- **刀具轴**：刀具长度在设定轴上计算。
- **回退平面 (RP) 和安全距离 (SC)**：  
平面在工件上方。  
在加工期间，刀具快速从换刀点移动到回退平面，然后移动到安全距离。加工进给率在该高度激活。加工操作完成后，刀具以加工进给率移开，从工件移动到安全距离高度。刀具从安全距离移动到回退平面，然后再以快进速率移动到换刀点。  
使用绝对值输入回退平面。  
必须使用增量值输入安全距离（不带符号）。





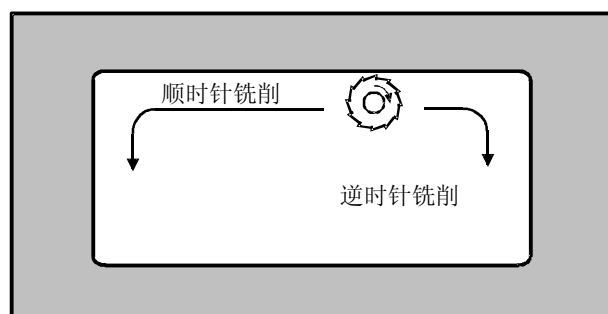
回退平面 (RP) 和安全距离 (SC)



不同工件高度的安全距离

- 加工方向:

在加工腔、纵向槽或轴颈时，ShopMill 采用在刀具表中输入的加工方向（顺向或常规）和主轴旋转。然后，按照顺时针或逆时针方向加工腔。



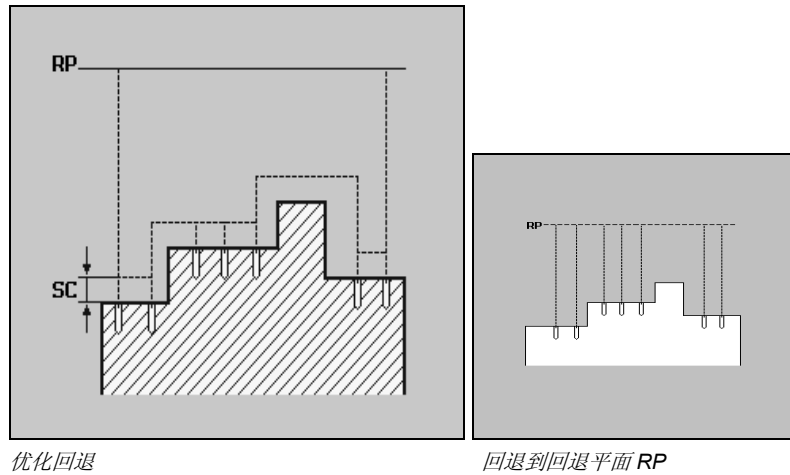
使用顺向或常规铣削操作加工腔（主轴顺时针旋转）

在路径铣削期间，编程的轮廓方向确定加工方向。

## 3.3 创建顺序控制程序

- 带位置模式的回退:

在使用**最优化回退**时，刀具以加工进给速率和安全距离（SC）相对于工件轮廓移动。在回退到RP时，刀具在加工步骤完成并且进给到新位置时回退到回退平面。因此，在刀具回退并进给时可以避免与工件障碍物碰撞，例如，在不同的高度和位置加工腔或狭槽中的孔时。



存储参数

程序结束



用 (确认) 软键选择

将存储您所输入的参数。加工计划会随后显示。

ShopMill 已自动定义程序结束。

### 3.3.2 编程新的程序段

#### 创建新的程序段

定义了毛坯后，可以在各程序段中定义加工操作、进给率和位置。“帮助”显示可以为各种加工操作提供支持。

一个程序可以使用大量内存。

然而，取决于所需的存储空间，您仅可编程有限数量的程序段。

- **PCU 20**

您可用“直线”功能编程最多 1000 个程序段或用“铣削腔”编程最多 600 个程序段。

- **PCU 50**

您可用“直线”功能编程最多 3500 个程序段或用“铣削腔”编程最多 2100 个程序段。

在多个夹紧情况下，一个程序可轻松包含超过允许数量的程序段。如果信息告诉您显示了太多的程序段，用相同的刀具在一个子程序中集合各个加工操作。以这种方式您可打开并执行程序。



#### 注意事项

新程序段总是在所选程序段之后插入。不能在程序标题之前或程序结尾之后编程序段。



#### 参数输入字段

##### 进给率:

如果没有编程进给率 (F) 的值 (字段为空)，系统将使用上一个编程进给率。

##### 清除输入字段:

使用 DEL 键 (或 Backspace 键) 清除输入字段，即删除编程值。

##### 预设 (默认值) 或清空参数字段:

您一定要在包含预设默认值的字段中输入值。如果清除默认值字段，“确认”软键将不会显示！

**“切换”软键和切换键:**

如果光标置于各种设置选项的输入字段上，“切换”软键会自动显示在垂直软键栏上（请参见“用于操作和编程的重要软键”一节中的“切换”软键）。

**粗加工/精加工:**

可以给每个循环编程粗加工或精加工。如果您希望先对工件进行粗切削，然后再进行精切削，必须再次调用该循环。再次调用循环时，编程值不会改变。

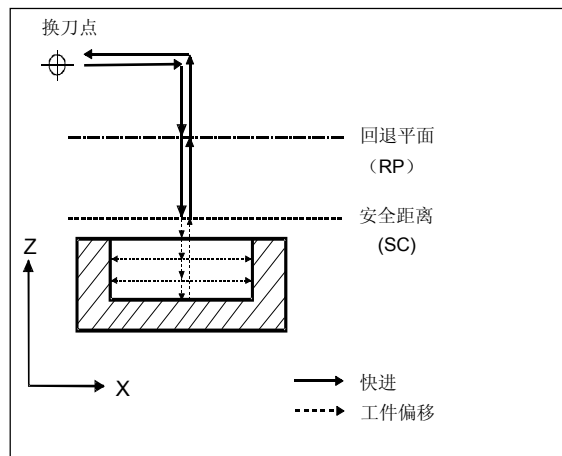
某些循环将粗加工和精加工作为**完整的加工操作**提供，即您只需调用该循环一次即可。

**循环趋近**

- 使用 ShopMill 趋近编程的循环

- 刀具位于回退平面（RP）的上方:

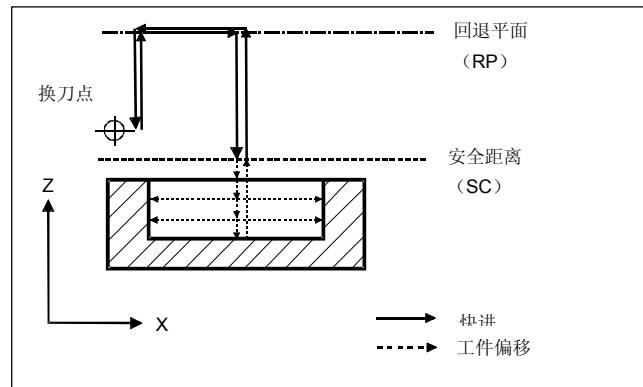
刀具在 X/Y 平面上以快进速率定位，然后在 Z 方向上定位到回退平面（RP）



趋近回退平面上方的循环

- 或刀具位于回退平面（RP）的下方:

刀具先在 Z 方向上以快进速率定位到回退平面 (RP)，然后在 X/Y 平面中以快进速率定位。



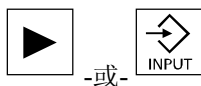
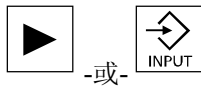
趋近回退平面上方的循环

- 刀具轴快进到安全距离 (SC)
- 然后，以编程的加工进给率处理该循环
- 在完成加工后，刀具会以加工进给率移动到X/Y平面的循环中心，然后随刀具轴移离工件，直到到达安全距离
- 然后，刀具轴以快进速率回退到回退平面
- 换刀点将从回退平面以快进速率趋近

### 3.3.3 更改程序段



 (程序)



您可以日后在编程ShopMill程序段中优化参数，也可以根据新情况进行改编，例如，如果要提高进给率或更改位置。此时，您可以在相关联的参数屏幕表格中直接更改每个程序段中的所有参数。

- 按下“程序”软键。

目录概览将显示。

- 将光标置于包含要打开的程序的目录上。

- 按“输入”或“光标向右”键。

该目录中的所有程序均会显示。

- 选择要更改的程序。

- 按“输入”或“光标向右”键。

程序的加工计划将显示。

### 3.3 创建顺序控制程序



- 将光标置于加工计划中所需的程序段上。
- 按“向右光标”键。

所选程序段的参数屏幕将出现。



-或-

(确认) 将在程序中确认更改。

- 进行所需的更改。
- 按“确认”软键或“向左光标”键。

#### 3.3.4 程序编辑器



如果要在程序中更改程序段序列、删除程序段或将程序段从一个程序复制到另一个程序，则可使用程序编辑器。



程序编辑器中可以使用以下功能：

- 选择  
例如，您可以同时标记多个程序段，以便进行剪切和粘贴。
- 复制/粘贴  
您可以在程序内部或不同程序之间复制和粘贴程序段。
- 剪切  
您可以剪切并删除程序段。不过，程序段会保留在缓冲区中，您仍可以将其粘贴到其它位置。
- 搜索  
您可以在程序中搜索特定的程序段编号或任意字符串。
- 重命名  
例如，如果复制了轮廓，您可以在程序编辑器中为轮廓重命名。
- 编号  
如果将新的或复制的程序段插入两个现有的程序段之间，ShopMill 会自动生成新的程序段编号。该程序段编号可能高于下一个程序段的程序段编号。您可以使用“编号”功能按升序为程序段编号。



### 打开程序编辑器



- 选择程序。

- 按“展开”键。

程序编辑器的软键会显示在垂直软键栏中。

### 选择程序段



(标记)

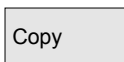
- 将光标置于加工计划中要选择的第一个或最后一个程序段上。

- 按下“标记”软键。

- 使用光标键选择其它程序段。

程序段将被标记。

### 复制程序段



(复制)

- 在加工计划中选择程序段。

- 按下“复制”软键。

程序段将复制到缓冲存储器中。

### 剪切程序段



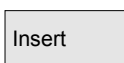
(剪切)

- 在加工计划中选择程序段。

- 按下“剪切”软键。

程序段将从加工计划中删除并存储在缓冲存储器中。

### 粘贴程序段



(插入)

- 在加工计划中复制或剪切所需的程序段。

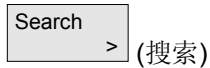
- 将光标置于要插入程序段的位置的前面一行。

- 按下“插入”软键。

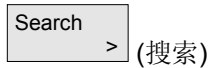
程序段将插入程序的加工计划。

## 3.3 创建顺序控制程序

## 搜索

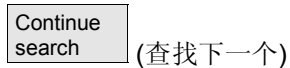


- 按下“搜索”软键。
- 输入程序段编号或文字。
- 选择从程序的开头还是当前光标位置开始搜索。



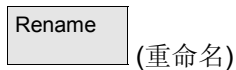
- 按下“搜索”软键。

ShopMill 将在程序中搜索。光标会突出显示搜索到的内容。



- 如果您想继续搜索，按下“查找下一个”软键。

## 重命名轮廓



- 将光标置于加工计划中的某个轮廓上。

- 按下“重命名”软键。

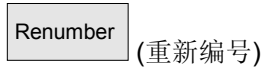
- 为轮廓输入新名称。

- 按下“确定”软键。



轮廓的名称将被修改并显示在加工计划中。

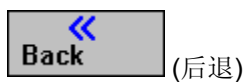
## 为程序段编号



- 按下“重新编号”软键。

将按照升序重新编号程序段。

## 关闭程序编辑器





- 按下“后退”软键关闭程序编辑器。



### 3.4 编程刀具、偏移值和主轴速度

#### 一般信息

在编程循环时，您会发现刀具显示在屏幕表格中。在编程直线或圆弧时，必须事先选择刀具。

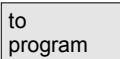
用软键选择： (直线/圆弧)  (刀具)

#### 编程刀具 (T)

选择参数字段“T”。ShopMill 允许通过多种不同的方式输入刀具：

方式 1：通过键盘输入刀具的名称或编号。

方式 2：按下“刀具偏移”键，用光标键选择刀具  
然后按下

 (至程序) 软键。

刀具将被复制到参数字段。

#### 刀沿 (D)

您可以为每个编程的刀具选择/指定是否要应用刀沿偏移值D。偏移存储在刀具列表中。

必须为不同的刀具编程正确的刀沿编号（镗轴颈、分步钻孔等）以避免碰撞（另请参见“钻孔的编程示例”以及“刀具和刀具偏移”部分）。

#### 主轴速度 (S) 或 切削速率 (V)

在ShopMill中可以编程主轴速度 (S) 或切削速率 (V)。您可以使用“切换”键切换。在铣削循环中，主轴速度自动转换为切削速率和反向转换。

- 在编程新刀具之前，主轴速度和切削速率将一直有效。
- 主轴速度以转/分钟为单位编程。
- 切削速率以米/分钟为单位编程。
- 您可以在刀具列表中设置刀具的旋转方向。

### 公差 (DR)

您可以在该参数输入字段中编程刀具半径的公差。这样，在加工轮廓时，会留出精加工公差（另请参见“刀具和刀具偏移”一节）。DR 参数一直有效直到编程 ShopMill 循环（钻削、铣削、轮廓铣削）。

### 示例

您要在轮廓上留出 0.5 毫米的精加工公差。DR 必须编程为 0.5 毫米。如果 DR 设置为 0，编程的轮廓在切削时不会留出精加工公差。

## 3.5 轮廓铣削



如果要铣削简单或复杂的轮廓，请使用“轮廓铣削”功能。可以定义开放的轮廓或封闭的轮廓（腔、岛状轮廓或轴颈），然后使用路径铣削或铣削循环加工。



轮廓由多个独立的轮廓元素组成，因此，最少两个、最多 250 个元素可构成定义的轮廓。还可以在轮廓元素之间编程倒角、半径或切线过渡。

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，可让您输入未完全标出尺寸的元素。

对于轮廓铣削，一定要先编程轮廓的几何形状，然后再编程工艺程序。可以选择通过路径铣削加工任意类型的轮廓，或者加工带岛状或不带岛状的腔，或者清除轴颈。

### 可自由定义的轮廓

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

通过一系列不同的轮廓元素逐渐建立轮廓。

#### 2. 路径铣削（粗加工）

加工轮廓时考虑不同的趋近和回退策略。

#### 3. 路径铣削（精加工）

如果为粗加工编程了精加工公差，将重新加工轮廓。

#### 4. 路径铣削（倒角）

如果已计划有刀沿断裂，则用特制刀具倒角工件。

### 腔或岛状轮廓

腔或岛状的轮廓必须是封闭的，即轮廓的起点和终点相同。还可以铣削包含一个或多个岛状的腔。岛状还可以部分在腔的外面或互相重叠。**ShopMill**会解释指定为腔轮廓的第一个轮廓或指定为岛状的所有其它轮廓。

带岛状的轮廓腔的加工通常如下编程：

1. 输入腔的轮廓

通过一系列不同的轮廓元素逐渐建立轮廓腔。

2. 输入带岛状的轮廓

在腔轮廓的后面输入带岛状的轮廓。

3. 定中心预钻轮廓腔

如果要预钻轮廓腔，可以先为钻孔定中心，防止钻孔偏差。

4. 预钻轮廓腔

如果希望切削刀具垂直切入材料，并且没有带端齿的铣刀，可以预钻腔。

5. 切削带岛状的轮廓腔（粗加工）

切削带岛状的轮廓腔时考虑不同的插入策略。








6. 切削剩余材料（粗加工）

在切削腔时，**ShopMill**检测残留的材料。如果使用适合的刀具，不必重新加工整个腔即可切削剩余材料。

7. 加工带岛状的轮廓腔（精加工边沿/基体）

如果在编程粗加工时为刀沿/基体编程了精加工公差，将重新加工腔边沿/基体。

轮廓铣削操作中包含的所有加工步骤会在加工计划中以方括号显示。

MILLING	
P	N5 MILLING
	N10 CONTOURPOCKET
	N15 CONTOURISLAND
	N20 Centering
	N25 Rough drilling
	N30 Mill pocket ▾
	N35 Pocket res.mat. ▾
	N40 Mill pocket ▽▽▽ w
END	Program end

示例：切削轮廓腔

### 轴颈轮廓

轴颈的轮廓必须是封闭的，即轮廓的起点和终点相同。也可以定义多轴颈，这些轴颈也能够重叠。ShopMill 把第一个轮廓指定为毛坯轮廓，并把所有其它轮廓指定为轴颈。

轮廓轴颈的加工通常如下编程：

1. 输入毛坯轮廓  
即定义材料的边界。刀具以快进速率移动到该区域之外。然后毛坯轮廓和轴颈轮廓之间的材料被切削。
2. 输入轴颈的轮廓  
在毛坯轮廓的后面输入轴颈轮廓。
3. 清除轮廓轴颈（粗加工）  
轮廓轴颈被清除。
4. 切削剩余材料（粗加工）  
在铣削轴颈期间，ShopMill 会自动检测残留的材料。如果使用适合的刀具，则不必重新加工整个轴颈。
5. 加工轮廓轴颈（边沿/基体精加工）  
如果为粗加工编程了精加工公差，将重新加工轴颈边沿/基体。

### 3.5.1 轮廓的表现形式



#### 符号表现形式

ShopMill 将在加工计划中将轮廓表示为一个程序段。如果打开该程序段，各轮廓元素将以符号形式列出，并使用虚线图形显示。

各轮廓元素通过图形窗口旁边的符号表现。元素按照输入的顺序显示。

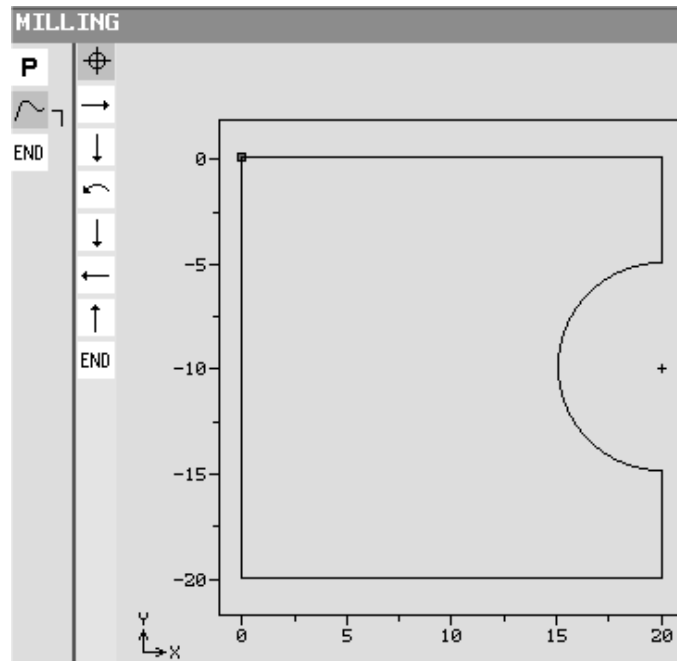
轮廓元素	符号	含义
起点		轮廓的起点
向上的直线		90° 矩阵中的直线
向下的直线		90° 矩阵中的直线
向左的直线		90° 矩阵中的直线
向右的直线		90° 矩阵中的直线
任意方向上的直线		带梯度的直线
弧线 右		圆弧
弧线 左		圆弧
精加工轮廓	END键	结束轮廓定义

不同的符号颜色代表各自的状态：

前景色	背景色	含义
-	红色	新元素上的光标
黑色	红色	当前元素上的光标
黑色	白色	标准元素
红色	白色	当前未计算的元素 (只有在使用光标选中元素时，才会计算该元素)

## 图形表现形式

在轮廓元素输入时使用虚线图形显示轮廓编程的进度。



轮廓铣削时轮廓的图形表现形式

轮廓元素被创建后，可能会通过不同的线条样式和颜色显示：

- 黑色：编程的轮廓
- 橙色：当前轮廓元素
- 绿色虚线：备选元素
- 蓝色点线：部分定义的元素

坐标系的刻度会根据完整的轮廓自动调整。

坐标系的位置在图形窗口中显示。

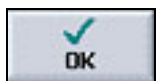
### 3.5.2 创建一个新轮廓



(轮廓铣削)



(新建轮廓)



(确定)

直角坐标起点



(确认)

对于每个要铣削的轮廓，必须创建一个新轮廓。

轮廓存储在程序结束处。

创建轮廓的第一步是指定起点。ShopMill 自动定义轮廓的终点。

如果更改刀具轴，ShopMill 将自动调整关联的起点轴。

可以为起点输入任何其它 G 代码格式的命令（最多 40 个字符）。

如果要创建与现有轮廓类似的轮廓，可以复制现有轮廓并重命名该轮廓，然后仅更改所选的轮廓元素。

反之，如果要在程序的其它位置使用相同的轮廓，不得重命名副本。对一个轮廓的更改会自动应用于同名的其它轮廓。

➤ 按下“轮廓铣削”和“新建轮廓”软键。

➤ 为新轮廓输入一个名称。  
轮廓名必须是唯一的。

➤ 按下“确定”软键。

轮廓起点的输入表单出现。可以输入笛卡儿坐标或极坐标。

➤ 输入轮廓的起点。

➤ 根据需要输入任何其它 G 代码格式的命令。

➤ 按下“确认”软键。

➤ 输入各轮廓元素（请参见“创建轮廓元素”一节）。

## 3.5 轮廓铣削

## 极坐标起点

Pole

(极点)

- 按下“极点”软键。
- 在笛卡儿坐标中输入极点位置。
- 在极坐标中输入轮廓的起点。
- 根据需要输入任何其它 G 代码格式的命令。

Accept

(确认)

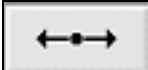
- 按下“确认”软键。
- 输入各轮廓元素（请参见“创建轮廓元素”一节）。



参数	说明	单位
工具轴	如果起始点/极点在 X/Y 平面中，则选择 Z 轴作为刀具轴 如果起始点/极点在 Y/Z 平面中，则选择 X 轴作为刀具轴 如果起始点/极点在 X/Z 平面中，则选择 Y 轴作为刀具轴  还要更改坐标用于轮廓元素	
X Y	<b>笛卡儿坐标：</b> X 方向的起点（绝对） Y 方向的起点（绝对）	毫米 毫米
X Y L1 φ1	<b>极坐标：</b> X 方向的极点位置（绝对） Y 方向的极点位置（绝对） 极点和轮廓起点之间的距离（绝对） 极点和轮廓起点之间的极角（绝对）	毫米 毫米 毫米 度
其它命令	任何 G 代码格式的其它命令	



### 3.5.3 创建轮廓元素



圆柱体表面转换

参数输入

如果创建了新轮廓并指定了起点，可以定义构成轮廓的各元素。

以下轮廓元素可以用于定义轮廓：

- 水平线
- 垂直线
- 对角线
- 圆/圆弧

对于每个轮廓元素，必须参数化一个单独的屏幕表格。水平或垂直线的坐标是以笛卡儿坐标格式输入的；但是，对于轮廓元素如对角线和圆/圆弧，可以选择是笛卡儿坐标还是极坐标。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。在此种情况下，就不需要再定义其它极点。

对于圆柱上的轮廓（如槽），指定长度角度数据。如果“圆柱体表面转换”功能通过“切换”软键激活，您也可用角度数据指定轮廓长度（在圆柱包络圆周方向上）。这种情况下，将输入 $X\alpha$ 、 $Y\alpha$  和  $I\alpha$ 、 $J\alpha$  代替  $X$ 、 $Y$  和  $I$ 、 $J$ （另请参见“圆柱体表面转换”一节）。

请参阅机床制造商的说明。

各种说明参数的“帮助显示”均支持参数输入。

如果某些字段保留为空白，ShopMill 将假定值未知，并尝试通过其它参数计算。

如果输入的参数多于轮廓绝对需要的参数，可能会造成冲突。这种情况下，尝试减少输入的参数，让ShopMill 计算尽可能多的参数。

## 3.5 轮廓铣削

## 加工方向

对于路径铣削，轮廓总是沿着编程的方向加工。通过按顺时针方向或逆时针方向编程轮廓，可以确定轮廓加工时通过顺铣还是逆铣（参见下表）。

外轮廓		
所需的加工旋转方向	顺时针旋转主轴	逆时针旋转主轴
顺铣	顺时针方向编程 逆时针切削刀具半径补偿	逆时针方向编程，顺时针切削刀具半径补偿
逆铣	逆时针方向编程，顺时针切削刀具半径补偿	顺时针方向编程 逆时针切削刀具半径补偿

内轮廓		
所需的加工旋转方向	顺时针旋转主轴	逆时针旋转主轴
顺铣	逆时针方向编程，逆时针切削刀具半径补偿	顺时针方向编程 顺时针切削刀具半径补偿
逆铣	顺时针方向编程 顺时针切削刀具半径补偿	逆时针方向编程，逆时针切削刀具半径补偿

## 轮廓过渡元素

对于两个轮廓元素之间的过渡，可以选择圆角或倒角。过渡总是附加到轮廓元素的终点。在轮廓元素的参数屏幕表格中选择轮廓过渡。

只要两个可以通过输入值计算的相继元素相交，即可以使用轮廓过渡元素。否则，必须使用“直线/圆弧”轮廓元素。

这表示对于一个闭合计算器，您可编程一个从最后一个轮廓元素至第一个轮廓元素的过渡元素。编程了过渡元素之后，轮廓的起始点就落在轮廓的外面。

## 其它命令

对于每个轮廓元素，您可输入任一G代码格式的其他命令。例如，您可以为圆弧轮廓元素编程“G9”减速和精确停止。

可以在展开的参数屏幕表格（“所有参数”软键）中输入其它命令（最多 40 个字符）。

### 附加功能

可以在编程轮廓时使用下列附加功能：

- 与前一个元素正切  
可以将与前一个元素的过渡编程为正切。
- 对话框选择  
如果目前为止输入的参数可能会产生两种不同的轮廓，则必须选择其中一个选项。
- 封闭轮廓  
可以在当前位置到起点之间使用直线封闭轮廓。



### 创建轮廓元素



(确认)

- 通过软键选择轮廓元素。
- 在输入表单中输入可以从工件图纸获得的所有数据（例如直线的长度、目标位置、与下一个元素的过渡、螺纹角度等）。

- 按下“确认”软键。

该轮廓元素将被添加入轮廓。

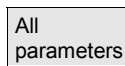
- 重复该过程，直到轮廓完成。



(确认)

- 按下“确认”软键。

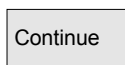
编程轮廓将传送到加工计划。



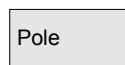
(所有参数)

如果要显示某些轮廓元素的其它参数（例如要输入其它命令），按下“所有参数”软键。

### 定义极点



(继续)



(极点)

- 按下“继续”和“极点”软键。

- 输入极点的坐标。



(确认)

- 按下“确认”软键。

极点被定义。现在，您可以在输入屏幕表格中选择对角线轮廓元素和圆/圆弧轮廓元素是“笛卡儿坐标”还是“极坐标”。

## 3.5 轮廓铣削

## 正切前一个元素

Tangent to  
prec. elem. (所有参数)

在给轮廓元素输入数据时，可以将与前一个元素的过渡编程为正切。

➤ 按下“正切前一个元素”软键。

与前一个元素所成的角度 2 设定为 0°。“正切”选择会出现在参数输入字段中。

## 选择对话框

Select  
dialog (所有参数)

在给轮廓元素输入数据时，有两个轮廓选择，必须选择其中一个。

➤ 按下“选择对话框”软键，在两个不同的轮廓选项间进行切换。

所选的轮廓以黑色实线显示在图形窗口中，备选轮廓以绿色虚线显示。

Accept  
dialog (所有参数)

➤ 按“确认对话框”软键确认所选的轮廓选项。

## 封闭轮廓

Continue (所有参数)    Close  
contour (所有参数)

轮廓始终是封闭的。如果不需要所有的轮廓元素都是从起点开始再回到起点，您可以从轮廓的当前位置封闭到轮廓起点。

➤ 按下“继续”和“封闭轮廓”软键。



ShopMill 在当前位置和起点之间插入一条直线。



参数	轮廓元素“直线”的说明	单位
X	<b>笛卡儿坐标：</b> X 方向的终点（绝对或增量） 增量尺寸：评估正号/负号。	毫米
Y	Y 方向的终点（绝对或增量） 增量尺寸：评估正号/负号。	毫米
L	直线长度	毫米
$\alpha 1$	相对于 X 轴的起始角	度
$\alpha 2$	与前一个元素的夹角 正切过渡： $\alpha 2=0$	度
L1	<b>极坐标：</b> 绝对：极点和终点之间的距离 增量：精加工点和终点之间的距离 增量尺寸：评估正号/负号。	毫米 毫米
$\varphi 1$	绝对：极点和终点之间的极角 增量：精加工点和终点之间的极角 增量尺寸：评估正号/负号。	度 度

L	直线长度	毫米
$\alpha 1$	相对于 X 轴的起始角	度
$\alpha 2$	与前一个元素的夹角 正切过渡: $\alpha 2=0$	度
与下一个元素的过渡	FS: 倒角作为与下一个轮廓元素的过渡元素 R: 圆角作为与下一个轮廓元素的过渡元素	毫米 毫米
其它命令	任何 G 代码格式的任何其它命令	



参数	轮廓元素“圆弧”的说明	单位
旋转方向	 顺时针旋转  逆时针旋转	
R	圆弧半径	毫米
X	<b>笛卡儿坐标:</b> X 方向的终点 (绝对或增量) 增量尺寸: 评估正号/负号。	毫米
Y	Y 方向的终点 (绝对或增量) 增量尺寸: 评估正号/负号。	毫米
I	X 方向的圆弧中心点 (绝对或增量) 增量尺寸: 评估正号/负号。	毫米
J	Y 方向的圆弧中心点 (绝对或增量) 增量尺寸: 评估正号/负号。	毫米
$\alpha 1$	相对于 X 轴的起始角	度
$\alpha 2$	与前一个元素的夹角 正切过渡: $\alpha 2=0$	度
$\beta 1$	相对于 X 轴的终止角	度
$\beta 2$	圆弧的弧角	度
L1	<b>极坐标:</b> 绝对: 极点和终点之间的距离 增量: 精加工点和终点之间的距离 增量尺寸: 评估正号/负号。	毫米 毫米
$\varphi 1$	绝对: 极点和终点之间的极角 增量: 精加工点和终点之间的极角增量尺寸: 评估正号/负号。	度 度
L2	绝对: 极点和圆心之间的距离 增量: 精加工点和圆心之间的距离 增量尺寸: 评估正号/负号。	毫米 毫米
$\varphi 2$	绝对: 极点和圆心之间的极角 增量: 精加工点和圆心之间的极角 增量尺寸: 评估正号/负号。	度 度
$\alpha 1$	相对于 X 轴的起始角	度
$\alpha 2$	与前一个元素的夹角 正切过渡: $\alpha 2=0$	度
$\beta 1$	相对于 X 轴的终止角	度
$\beta 2$	圆弧的弧角	度
与下一个元素的过渡	FS: 倒角作为与下一个轮廓元素的过渡元素 R: 圆角作为与下一个轮廓元素的过渡元素	毫米 毫米
其它命令	任何 G 代码格式的任何其它命令	

## 3.5.4 更改轮廓



可以更改以前创建的轮廓。各轮廓元素可以

- 附加，
- 修改，
- 插入，或
- 删除。



如果程序中包含两个同名的轮廓，对一个轮廓的更改会自动应用于同名的另一个轮廓。



## 附加轮廓元素



➤ 在加工计划中选择轮廓。

➤ 按下“向右光标”键。

各轮廓元素将列出。

➤ 将光标置于轮廓结束处之前的最后一个元素上。

➤ 通过软键选择所需的轮廓元素。

➤ 在输入屏幕中输入参数。



(确认)

➤ 按下“确认”软键。

所需的轮廓元素将附加到轮廓上。

## 修改轮廓元素



➤ 在加工计划中选择轮廓。

➤ 按下“向右光标”键。

各轮廓元素将列出。

➤ 将光标置于要修改的轮廓元素上。



➤ 按下“向右光标”键。

关联的输入表格将打开，所选元素的放大视图会出现在编程图形中。

➤ 输入所需的更改。

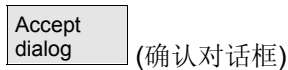
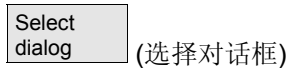
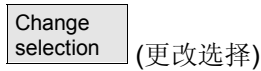
➤ 按下“确认”软键。



(确认)

将接受轮廓元素的当前值，更改会立即显示在编程图形中。

### 更改所选的对话框



### 插入轮廓元素



在输入轮廓元素数据时有两个不同的轮廓选项，如果选择错误，还可以更改选项。如果其它参数生成的轮廓是唯一的，系统不会提示您进行选择。

- 打开轮廓元素的输入屏幕表格。
- 按下“更改选择”软键。

再次出现两个选项。

- 按下“选择对话框”软键，在两个不同的轮廓选项间进行切换。
- 按下“确认对话框”软键。

所选择的选项被接受。

- 在加工计划中选择轮廓。

- 按下“向右光标”键。

各轮廓元素将列出。

- 将光标置于要插入新元素的位置前面的轮廓元素。

- 通过软键选择新的轮廓元素。
- 在输入屏幕中输入参数。

- 按下“确认”软键。

该轮廓元素将插入轮廓。后续轮廓元素会根据新的轮廓状态自动更新。

将新元素插入轮廓时，在使用光标选择沿着图形窗口的第一个后续元素的符号之前，不会解释剩余的轮廓元素。

所插入元素的终点可能会与后续元素起点不对应。此时，ShopMill 会输出错误消息“几何数据矛盾”。要解决该问题，在不输入参数值的情况下插入斜线。

## 删除轮廓元素



Delete element

(删除元素)

➤ 在加工计划中选择轮廓。

➤ 按“向右光标”键。

各轮廓元素将列出。

➤ 将光标置于要删除的轮廓元素上。

➤ 按下“删除元素”软键。

➤ 按下“删除”软键。

所选的轮廓元素将被删除。

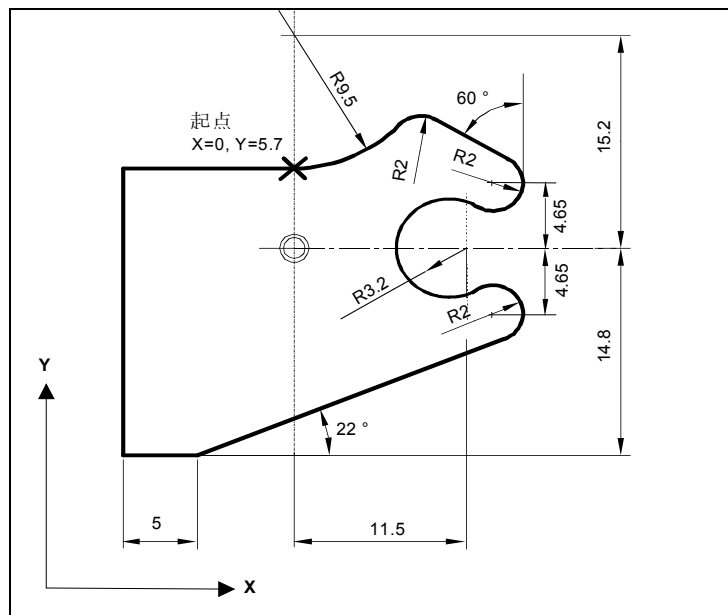
## 3.5.5 自定义轮廓的编程示例



## 示例 1

起点: X=0 abs., Y=5.7 abs.

使用对话框选择中的顺时针编程轮廓。



轮廓工件图纸

元素	输入	备注
	逆时针旋转, R=9.5, I=0 abs., 进行对话框选择, 过渡到下一个元素: R=2	
	$\alpha 1 = -30$ 度	在帮助屏幕中观测角度!
	顺时针旋转, 正切前一个元素, R=2, J=4.65 abs.	
	逆时针旋转, 正切前一个元素 R=3.2, I=11.5 abs., J=0 abs., 进行对话框选择	



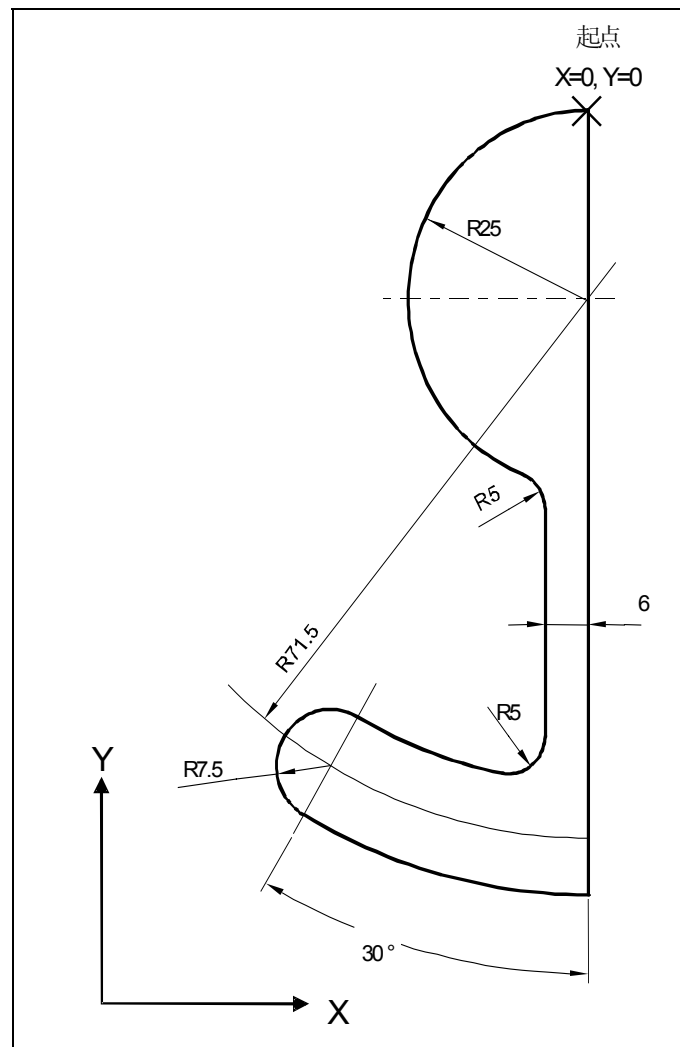
	顺时针方向旋转，正切前一个元素 R=2, J=-4.65 abs., 选择对话框	
	正切前一个元素 Y=-14.8 abs., -I=-158 度	在帮助屏幕中观测角度!
	所有参数, L=5, 选择对话框	
	Y=5.7 abs.	
	X=0 abs.	



### 示例 2







起点: X=0 abs., Y=0 abs.

使用对话框选择的顺时针编程轮廓。建议选择“所有参数”软键显示该轮廓的所有参数。



轮廓工件图纸

## 3.5 轮廓铣削

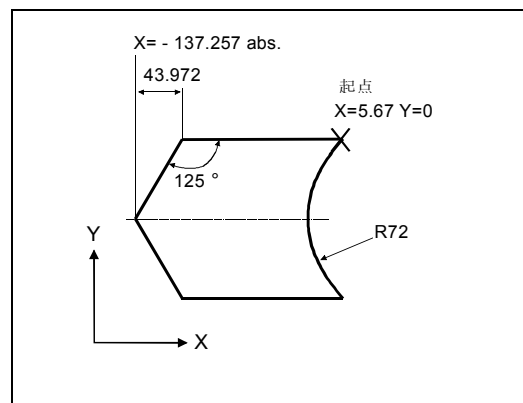
元素	输入	备注
	Y=-104 abs.	
	顺时针旋转, R=79, I=0 abs., 进行对话框选择, 所有参数, $\beta_2=30$ 度	
	顺时针旋转, 正切前一个元素 R=7.5, 所有参数, $\beta_2=180$ 度	
	逆时针旋转, R=64, X=-6 abs., I=0 abs., 进行对话框选择 过渡到下一个元素: R=5	
	所有参数, $\alpha_1=90$ 度, 过渡到下一个元素: R=5	在帮助屏幕中观测角度!
	顺时针旋转, R=25, X=0 abs., Y=0 abs. I=0 abs., 进行对话框选择	



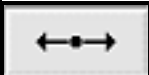
## 示例 3

起点: X=5.67 abs., Y=0 abs.

以逆时针方向编程轮廓。



轮廓工件图纸

元素	输入	备注
	所有参数, $\alpha_1=180$ 度,	在帮助屏幕中观测角度!
	X=-43.972 inc, 所有参数 X=-137.257 abs, $-1=-125$ 度	绝对坐标 X 和增量坐标 X 在帮助屏幕中观测角度!
	X=43.972 inc $\alpha_1=\alpha_55$ 度	绝对坐标 X 和增量坐标 X 在帮助屏幕中观测角度!
	X=5.67 abs	
	顺时针旋转, R=72, X=5.67 abs., Y=0 abs., 进行对话框选择	

### 3.5.6 路径铣削



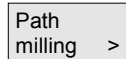
您可以使用“路径铣削”功能沿着任一编程的轮廓进行铣削操作。该功能与切削刀具半径补偿配合使用。用两个方向都可进行加工，即编程轮廓的方向和相反的方向。

该轮廓不必封闭。您可以执行以下任一操作：

- 内侧加工或外侧加工（在轮廓的左侧或右侧）。
- 沿着中心点路径加工

对于以相反方向的加工，路径必须包括多于 170 个轮廓元素（包括倒角/半径）。

以与轮廓相反的方向进行路径铣削时，不考虑自由 G 代码输入的特殊方面（除了进给值外）。



(轮廓铣削) (路径铣削)

#### 轮廓右侧或左侧的路径铣削

- 按下“轮廓铣削”和“路径铣削”软键。

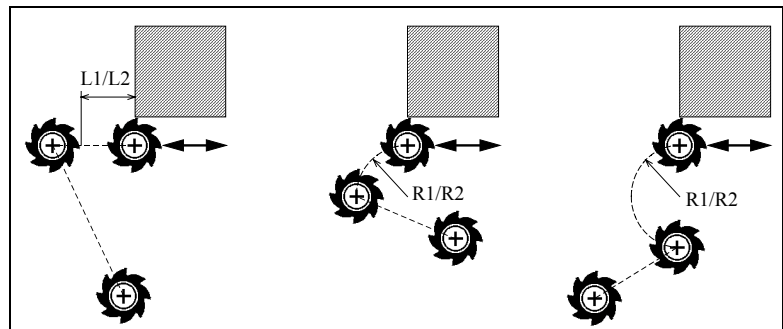
可以使用右侧或左侧的切削刀具半径加工编程的轮廓。您也可以选择各种模式和策略趋近轮廓和从轮廓回退。

#### 趋近/回退模式

刀具可以沿着四分之一圆、半圆或直线趋近轮廓或从轮廓回退。

- 对于四分之一圆或半圆趋近路径，必须输入当前的中心点路径。
- 对于直线路径，必须指定切削刀具外沿与轮廓起点或终点之间的距离。

您还可以编程混合模式，例如沿着四分之一圆趋近，沿着半圆回退。



沿着直线、四分之一圆和半圆趋近和回退；（L1=趋近长度；L2=回退长度；R1=趋近半径；R2=回退半径）


## 3.5 轮廓铣削

## 趋近/回退策略




您可以选择平面趋近/回退和立体趋近/回退。





- 平面趋近： Z 轴方向上的第一个趋近深度  
然后是 XY 平面中的。
- 立体趋近： 同时以深度和平面趋近。
- 回退则以相反的顺序进行。  
可进行混合编程，例如以平面趋近，而立体回退。

## 沿着中心点路径进行路径铣削

如果在半径补偿  (无半径补偿) 下激活操作，编程的轮廓还可以沿着中心点路径加工。此时，只能沿着直线或垂直线趋近和回退。比如，垂直趋近/回退可用于封闭轮廓。



参数	说明	单位
T, D, F, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
半径补偿	加工轮廓的左侧  加工轮廓的右侧  沿着中心路径加工 	
加工类型	粗加工 精加工 倒角	
加工方向	向前：以编程的轮廓方向进行加工 向后：以与编程的轮廓相反的方向进行加工	
Z0	参考平面（绝对或增量）	
Z1	末端深度（绝对或增量）（不适用于倒角）	毫米
DZ	进给深度（不适用于倒角）	毫米
FS	倒角宽度（仅针对倒角），增量	毫米
ZFS	插入刀尖深度（仅针对倒角），绝对和增量	毫米
UZ	精加工公差基数（仅针对倒角）	毫米

UXY	边沿上的精加工公差（不适用于中心点路径加工操作）（不适用于倒角）	毫米
趋近模式	象限：螺线部分（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） 直线：空间中的斜面 垂线：和路径垂直（仅针对中心路径上的路径铣削）	
趋近策略	 平面   三维（不适用于垂直趋近模式）	
R1 或 L1	趋近半径（仅适用于轮廓左侧和右侧的路径铣削），趋近长度	毫米
回退模式	象限：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） 直线：空间中的斜面 垂线：和路径垂直（仅针对中心路径上的路径铣削）	
回退策略	 平面   立体（不适用于垂直趋近模式）	
R2 或 L2	回退半径（仅适用于轮廓左侧和右侧的路径铣削），回退长度	毫米
回退模式	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（从轮廓的终点到起点的过渡） Z0 + 安全距离 安全距离 到回退平面 无回退	

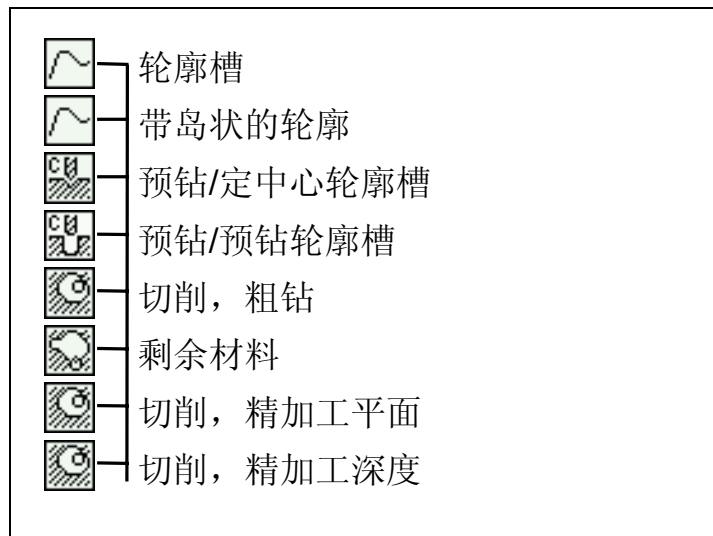
## 3.5.7 预钻轮廓腔



如果铣刀无法插入中心切削轮廓腔中的毛坯，则需要先进行粗钻。所需粗钻的数目和位置取决于某些条件，例如轮廓类型、刀具、平面进给、精加工公差。

粗钻循环包括定中心循环和实际的粗钻循环。

在计算轮廓腔时确定轮廓腔循环中的钻孔位置。该计算生成在粗钻循环中（定中心和粗钻）调用的特殊钻孔程序。



包含粗钻（定中心和粗钻）和实体加工的操作序列示例

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，然后再切削。此时，对于定中心/预钻，还必须设置在按“所有参数”软键时出现的参数。然后如下编程：

1. 轮廓腔 1
2. 定中心
3. 轮廓腔 2
4. 定中心
5. 轮廓腔 1
6. 预钻
7. 轮廓腔 2
8. 预钻
9. 轮廓腔 1
10. 切削
11. 轮廓腔 2
12. 切削



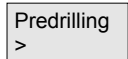
如果要一次完成腔的全部加工过程，即直接按照顺序完成定中心、粗钻和切削毛坯，并且不为定中心/粗钻设置其它参数，ShopMill 将从粗切削（粗加工）加工步骤中获取这些参数值。



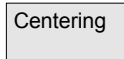
定中心



(轮廓铣削)



(预钻)

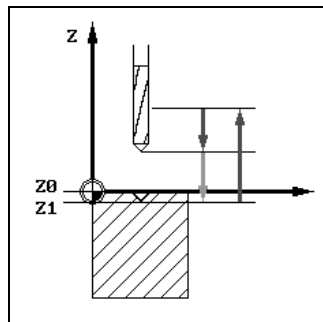


(定中心)



用 键调用帮助显示

➤ 按下“轮廓铣削”、“预钻”和“定中心”软键。



轮廓腔定中心



参数	说明	单位
T, F, S	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
TR	用于定中心的参考刀具	
Z0	工件高度（绝对）	毫米
Z1	参考 Z0 的深度（增量）	毫米
DX Y	最大进给平面 此外，您可以将平面进给指定为百分比，平面进给（毫米）与铣刀直径（毫米）的比值。	毫米 %
UX Y	精加工公差，平面	毫米
回退模式	新进给之前的回退模式 如果加工操作需要多个插入点，可以编程回退高度。 <ul style="list-style-type: none"> <li>到返回平面</li> <li>Z0 + 安全距离</li> </ul> 在加工与下一个插入点的过渡时，刀具将返回该高度。如果腔区没有大于 Z0 的元素，可以选择“Z0 + 安全距离”作为回退模式。	毫米 毫米

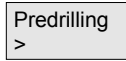
## 3.5 轮廓铣削



## 预钻



(轮廓铣削)



Predrilling

(预钻)

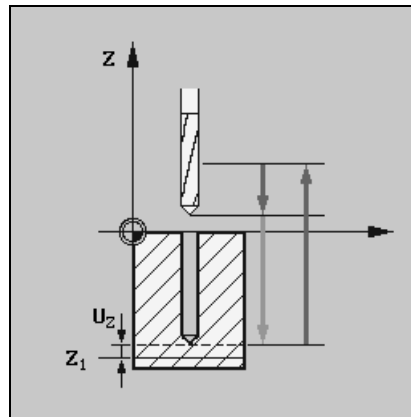


用

HELP

键调用帮助显示

➤ 按下“轮廓铣削”、“预钻”和“预钻”软键。



预钻一个轮廓腔



参数	说明	单位
T, F, S	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
TR	用于预钻的参考刀具	
Z0	工件高度（绝对）	毫米
Z1	参考 Z0 的深度（增量）	毫米
DXY	Max. 最大进给平面 此外，您可以将平面进给指定为百分比 --> 平面进给（毫米）与铣刀直径（毫米）的比值。	毫米 %
UXY	精加工公差，平面	毫米
UZ	精加工公差，深度	毫米
回退模式	新进给之前的回退模式 如果加工操作需要多个插入点，可以编程回退高度。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 到回退平面</li> <li>• Z0 + 安全距离</li> </ul> 在加工与下一个插入点的过渡时，刀具将返回该高度。如果腔区没有大于 Z0 的元素，可以选择“Z0 + 安全距离”作为回退模式。	毫米 毫米



### 3.5.8 铣削轮廓腔（粗加工）



在加工带岛状的腔之前，必须输入腔和岛状的轮廓（请参见“自定义轮廓”一节）。您指定的第一个轮廓解释为腔轮廓，所有其它轮廓则解释为岛状。

在实体加工时使用编程轮廓和输入屏幕表格，ShopMill 可以生成一个程序，从内到外平行于轮廓切削腔。由用于加工的程序标题中指定的旋转方向确定（反转或同步）方向。

岛状轮廓还可以部分被放置在腔的外面或互相重叠。



Cont.  
mill.

Mill  
pocket >

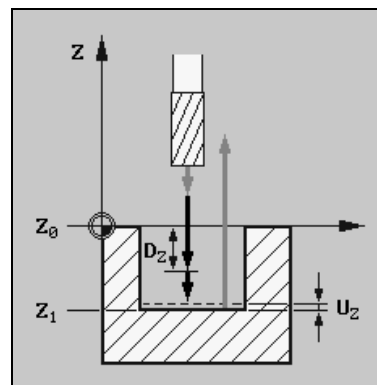
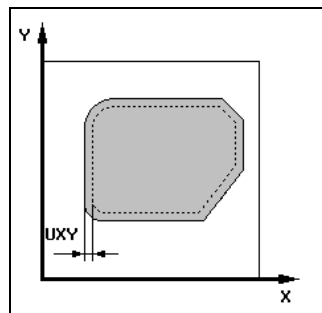
(轮廓铣削)

(铣削腔)

➤ 按下“轮廓铣削”和“铣削腔”软键。



用 键调用帮助显示



实体加工的帮助显示



参数	说明	单位
T, F, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
切削模式	粗加工	
Z0	工件高度（绝对）	毫米
Z1	参考 Z0 的深度（绝对或增量）	毫米
DXY	X/Y 平面中的最大进给。 此外，您可以将平面进给指定为百分比 →平面进给（毫米）与铣刀直径（毫米）的比值。	毫米 %
DZ	Max. 进给深度（绝对或增量）	毫米
UXY	精加工公差，平面	毫米
ZU	精加工公差，深度	毫米
起点	可以自动确定或手动输入起点。	
X	起点 X（绝对），只能手动输入	毫米
Y	起点 Y（绝对），只能手动输入	毫米

## 3.5 轮廓铣削

插入	振动: 以编程的角度 (EW) 振动插入刀具。 螺旋线: 沿着编程的半径 (ER) 和编程的螺距 (EP) 的螺旋线路径插入刀具。 中心: 对于该插入策略, 需要铣刀在中心切削。编程的进给率 (FZ) 用于插入。	
EW	插入角度 (仅针对振动)	度
FZ	进给率 FZ (仅针对中心)	毫米/分钟
EP	插入梯度 (仅针对螺旋线) 螺旋线梯度可能要小于某些几何条件。	毫米/转
ER	插入半径 (仅针对螺旋线) 半径不必大于刀具半径, 否则将剩余下材料。同时要确保不会干扰到腔。	毫米
回退模式	如果加工操作需要多个插入点, 则必须编程回退高度: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 到回退平面</li> <li>• Z0 + 安全距离 (SC)</li> </ul> 在加工与下一个插入点的过渡时, 刀具将返回该高度。 如果腔区没有大于 Z0 的元素, 可以选择 “Z0 + 安全距离” 作为回退模式。	毫米 毫米



在手动输入时, 起点也可以位于腔外面。例如, 在加工一侧开放的腔时, 这会非常有用。加工操作将无插入开始, 线性移动到腔的开放一侧。

## 3.5.9 从轮廓腔切削剩余材料



如果已切削腔 (带/不带岛状) 中的毛坯, 但是剩余材料仍存在, Shop Mill 会自动检测到这种情况。如果使用适合的刀具, 不必重新加工整个腔即可切削剩余材料, 即可以避免不必要的无效移动。

作为精加工公差保留的材料不属于剩余材料。



剩余材料根据切削使用的铣刀计算。

如果铣削多个腔, 并且希望避免不必要的换刀, 先切削所有腔, 然后再切削剩余材料。这种情况下, 要切削剩余材料, 还必须为按下 “所有参数” 软键时出现的 “参考刀具 TR” 参数输入值。

然后如下编程：

1. 轮廓腔 1
2. 切削
3. 轮廓腔 2
4. 切削
5. 轮廓腔 1
6. 切削剩余材料
7. 轮廓腔 2
8. 切削剩余材料

“剩余材料”功能是一个软件选项。



Pocket  
Res. Mat. >

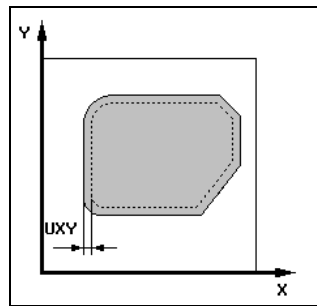
(轮廓铣削)

(轮廓铣削)

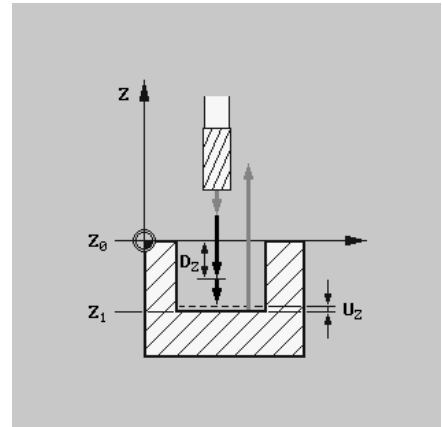


用 键调用帮助显示

➤ 按下“轮廓铣削”和“轮廓铣削”软键。



剩余材料的帮助显示



参数	说明	单位
T, F, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
加工类型	粗加工	
TR	剩余材料的参考刀具	
Z0	工件高度（绝对）	毫米
Z1	参考 Z0 的深度（绝对或增量）	毫米
DX Y	最大进给，平面 此外，您可以将平面进给指定为百分比，作为平面进给（毫米）与铣刀直径（毫米）的比值。	毫米 %
DZ	最大进给，深度	毫米
UX Y	精加工公差，平面	毫米
UZ	精加工公差，深度	毫米

## 3.5 轮廓铣削

回退模式	<p>如果加工操作需要多个插入点，则可以编程回退高度：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 到回退平面</li> <li>• Z0 + 安全距离 (SC)</li> </ul> <p>在加工与下一个插入点的过渡时，刀具将返回该高度。</p> <p>如果腔区没有大于 Z0 的元素，可以选择“Z0 + 安全距离”作为回退模式。</p>	毫米 毫米
------	---	----------

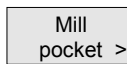
## 3.5.10 精加工轮廓腔



如果编程了带腔基体或边沿精加工公差的内腔切削，仍必须精加工腔。

必须为精加工基体和精加工边沿编程单独的程序段。两种情况下腔均只加工一次。

在精切削时，ShopMill 像对于粗切削一样考虑任何现有的岛状轮廓。



(轮廓铣削)

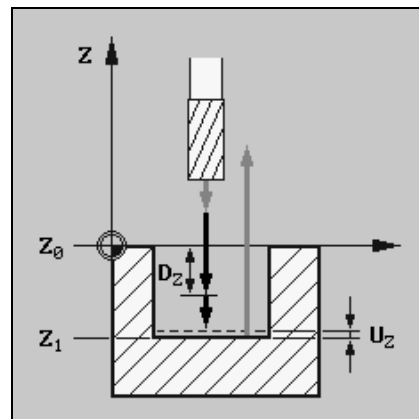
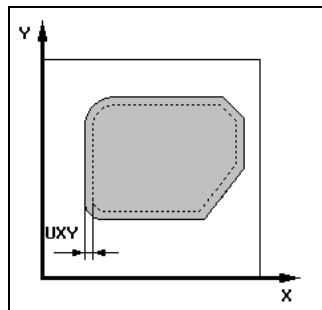
(铣削腔)

➤ 按下“轮廓铣削”和“铣削腔”软键。

➤ 选择“精加工基体”或“精加工边沿”加工模式。



用 键调用帮助显示



“精加工带岛状的腔”的帮助显示



参数	对沿基体进行精切削的说明:	单位
T, F, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
加工类型	精加工基体	
Z0	工件高度（绝对）	毫米
Z1	参考 Z0 的深度（绝对或增量）	毫米
DXY	最大进给，平面 此外，您可以将平面进给指定为百分比 --> 作为平面进给（毫米）与铣刀直径（毫米）的比值。	毫米 %
UXY	精加工公差，平面	毫米
UZ	精加工公差，深度	毫米
起点	起点可以自动确定或手动输入。 手动输入允许起点在轮廓之外，先沿着直线加工腔，例如，对于侧面开口并且没有插入物的腔。	
X	起点坐标（绝对），只能手动输入	毫米
Y	起点坐标（绝对），只能手动输入	毫米
插入	振动： 刀具以编程角度 (EW) 插入。 螺旋线： 刀具沿着编程半径 (ER) 和编程螺距 (EP) 的螺旋线路径插入。 中心： 对于该插入策略，需要铣刀在中心切削。 编程的进给率 (FZ) 用于插入。	
EW	插入角度（仅针对振动）	度
EP	插入梯度（仅针对螺旋线） 螺旋线梯度可能要小于某些几何条件。	毫米/转
ER	插入半径（仅针对螺旋线） 半径不必大于刀具半径，否则将剩余下材料。同时要确保不会干扰到腔。	毫米
FZ	进给率 FZ（仅针对中心）	毫米/分钟
回退模式	如果加工操作需要多个插入点，则可以编程回退高度： <ul style="list-style-type: none"> <li>到返回平面</li> <li>Z0 + 安全距离 (SC)</li> </ul> 在加工与下一个插入点的过渡时，刀具将返回该高度。 如果腔区没有大于 Z0 的元素，可以选择“Z0 + 安全距离”作为回退模式。	毫米 毫米

## 3.5 轮廓铣削



参数	对沿边沿精切削的说明:	单位
T, F, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
加工类型	边沿精加工	
Z0	工件高度（绝对）	毫米
Z1	参考 Z0 的深度（绝对或增量）	毫米
DZ	最大进给，深度	毫米
UXY	精加工公差，平面	毫米
回退模式	<p>如果加工操作需要多个插入点，则可以编程回退高度：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 到回退平面</li> <li>• Z0 + 安全距离 (SC)</li> </ul> <p>在加工与下一个插入点的过渡时，刀具将返回该高度。</p> <p>如果腔区没有大于 Z0 的元素，可以选择“Z0 + 安全距离”作为回退模式。</p>	毫米 毫米
	<b>注意：</b> “边沿精切削”选项的另一种选择是“路径铣削”功能，该功能可以提供更好的优化方式（趋近和回退策略以及模式）。	

## 3.5.11 倒角轮廓腔



如果已计划有一个边沿中断，则在此之后铣削一个倒角。



Cont.  
mill.

(轮廓铣削)

Mill  
pocket >

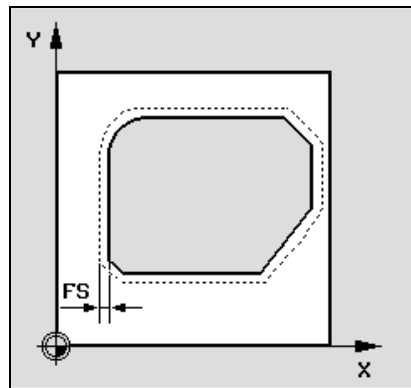
(铣削腔)

➤ 按下“轮廓铣削”和“铣削腔”软键。

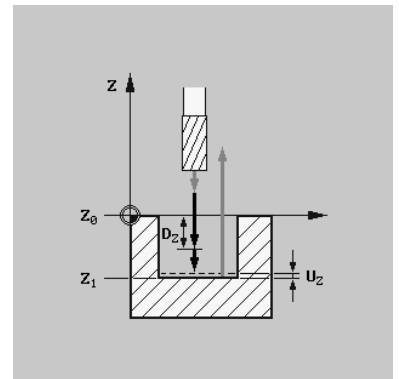
➤ 在加工模式下选择“倒角”。



用 键调用帮助显示



“倒角腔”帮助显示



如果您要铣削一个倒角并已在粗加工时在不用角隅填充法的情况下编程内角，您必须指定精加工刀具半径为轮廓中的倒圆。



参数	倒角说明:	单位
T, F, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
加工类型	倒角	
Z0	工件高度（绝对）	毫米
FS	倒角宽度（仅针对倒角），增量	毫米
ZFS	刀尖插入深度（仅针对倒角），绝对和增量	毫米

## 3.5.12 铣削轮廓轴颈（粗加工）



## 趋近/回退

如果您要铣削任何类型的轴颈，请使用“铣削轴颈”功能。

在铣削轴颈之前，必须首先输入一个毛坯轮廓，然后再输入一个或多个轴颈轮廓。毛坯轮廓将定义材料的边界。刀具以快进速率移动到该区域之外。然后毛坯轮廓和轴颈轮廓之间的材料被切削。

可以为铣削选择加工模式（粗加工或精加工）。如果要在粗加工后再进行精加工，必须调用两次加工循环（程序段 1 = 粗加工，程序段 2 = 精加工）。编程的参数在第二次调用时会保留。有关精加工的更多信息，请参见“精加工轮廓轴颈”一节。

如果只编程了毛坯轮廓而没有编程轴颈的第二个轮廓，您可以端面铣削毛坯轮廓。

1. 刀具在回退平面的高度上以快进速度趋近起点，然后调整到安全距离。起点由ShopMill 计算。
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趋近轴颈轮廓。
3. 轴颈和轮廓同时从外到内被清除。方向由加工方向（顺向/常规）决定的（参见“创建新程序，定义毛坯”一节）。
4. 在第一个轴颈平面被清除后，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趋近轴颈，并从外到内清除轴颈和轮廓。
6. 重复上述第四步和第五步，直至到达编程的轴颈深度。
7. 刀具以快进速率移回到安全距离。



(轮廓铣削)



(铣削轴颈)

➤ 按下“轮廓铣削”和“铣削轴颈”软键。

➤ 选择“粗加工”加工模式。



参数	粗加工说明	单位
T, D, F, S, V	参见“创建程序段”一节	
加工类型	√ 粗加工	
Z0	Z 轴方向的参考点（绝对）	毫米
Z1	参考 Z0 的深度（绝对或增量）	毫米
DX	XY 平面中的最大进给	毫米
	平面进给百分比：平面进给（毫米）与铣削直径（毫米）的比值	%
DZ	最大深度进给（Z 方向）	毫米
UXY	平面中的精加工公差	毫米
UZ	深度中的精加工公差	毫米
回退模式	<p>如果需要多个趋近点，应指定在各趋近点之间刀具要回退到的高度。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>到回退平面</li> <li>Z0 + 安全距离</li> </ul> <p>如果加工区域中没有大于 Z0 的轴颈和其它元素，可以选择“Z0 + 安全距离”作为回退模式。</p>	

### 3.5.13 从轮廓轴颈切削剩余材料



如果已经铣削轮廓轴颈，但是仍留有剩余材料，ShopMill 会自动检测到这种情况。如果使用适合的刀具，不必重新加工整个轴颈即可切削剩余材料，即可以避免不必要的无效移动。

作为精加工公差保留的材料不属于剩余材料。



剩余材料根据清除使用的铣刀计算。

如果铣削多个轴颈，并且希望避免不必要的换刀，先清除所有轴颈，然后再切削剩余材料。这种情况下，要切削剩余材料，还必须为按下“所有参数”软键时出现的“参考刀具 TR”参数输入值。然后如下编程：

1. 轮廓毛坯 1
2. 轮廓轴颈 1
3. 清除轴颈 1
4. 轮廓毛坯 2
5. 轮廓轴颈 2
6. 清除轴颈 2
7. 轮廓毛坯 1

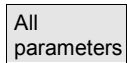
## 3.5 轮廓铣削

8. 轮廓轴颈 1
  9. 清除剩余材料轴颈 1
  10. 轮廓毛坯 2
  11. 轮廓轴颈 2
  12. 清除剩余材料轴颈 2
- “剩余材料”功能是一个软件选项。



- 按下“轮廓铣削”和“轴颈剩余材料”软键。

(轮廓铣削) (轴颈剩余材料)



(所有参数)

- 如果要输入其它参数，请按下“所有参数”软键。



参数	说明	单位
T, D, F, S, V	参见“创建程序段”一节	
加工类型	▽ 粗加工	
TR	剩余材料的参考刀具	
D	参考刀具的刀沿（1 或 2）	
Z0	Z 方向的参考点（绝对）	毫米
Z1	参考 Z0 的深度（绝对或增量）	毫米
DX Y	XY 平面中的最大进给	毫米
	平面进给百分比：平面进给（毫米）与铣削直径（毫米）的比值	%
DZ	最大深度进给（Z 方向）	毫米
UX Y	平面中的精加工公差	毫米
UZ	深度中的精加工公差	毫米
回退模式	<p>如果需要多个趋近点，应指定在各趋近点之间刀具要回退到的高度。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 到回退平面</li> <li>• Z0 + 安全距离</li> </ul> <p>如果加工区域中没有大于 Z0 的轴颈和其它元素，可以选择“Z0 + 安全距离”作为回退模式。</p>	

### 3.5.14 精加工轮廓轴颈



如果在轴颈铣削中编程了轴颈基体或边沿的精加工公差，仍必须精加工轴颈。



必须为精加工基体和精加工边沿编程单独的的程序段。两种情况下轴颈均只加工一次。

可以编程“路径铣削”作为“边沿精加工”的备选。还可以优化趋近/回退策略和趋近/回退模式。然后如下编程：

1. 轮廓毛坯
2. 轮廓轴颈
3. 铣削轴颈（粗加工）
4. 轮廓毛坯
5. 路径铣削（精加工）
6. 轮廓轴颈
7. 路径铣削（精加工）



(轮廓铣削)



(铣削轴颈)

➤ 按下“轮廓铣削”和“铣削轴颈”软键。

➤ 选择“精加工基体”或“精加工边沿”加工模式。



参数	说明	单位
T, D, F, S, V	参见“创建程序段”一节	
加工类型	精加工基体 精加工边沿	
Z0	Z 方向的参考点（绝对）	毫米
Z1	参考 Z0 的深度（绝对或增量）	毫米
DXY	XY 平面中的最大进给率（仅针对基体精加工） 平面进给百分比：平面进给（毫米）与铣削直径（毫米）的比值	毫米 %
DZ	最大深度进给（Z 轴方向）—（仅针对边沿精加工）	毫米
UXY	平面中的精加工公差	毫米
UZ	深度中的精加工公差—（仅针对边沿精加工）	毫米
回退模式	如果需要多个趋近点，应指定在各趋近点之间刀具要回退到的高度。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 到回退平面</li> <li>• Z0 + 安全距离</li> </ul> 如果加工区域中没有大于 Z0 的轴颈和其它元素，可以选择“Z0 + 安全距离”作为回退模式。	

## 3.5.15 倒角轮廓轴颈



如果已计划有一个边沿中断，则在此之后铣削一个倒角。



参数	说明	单位
T, D, F, S, V	参见“创建程序段”一节	
加工类型	倒角	
Z0	Z 轴方向的参考点（绝对）	毫米
FS	倒角宽度；绝对	毫米
ZF	刀尖插入深度；绝对和增量	毫米

### 3.6 直线或圆弧路径运动



该功能旨在实现非常简单的加工操作，例如路径运动。

较复杂的操作（例如带倒角、圆角、趋近策略、正切过渡等的轮廓）应使用“铣削轮廓”和“路径铣削”功能实现。

您必须先编程刀具，然后才能编程简单的直线或圆。利用“直圆”和“刀具”软键选择带主轴速度的刀具。

只能为线性行进运动编程快进。

#### 3.6.1 直线

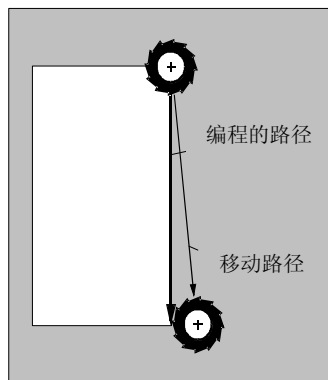


##### 半径补偿

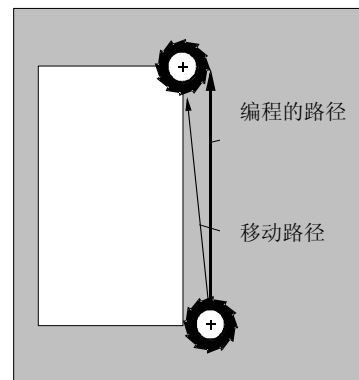
刀具以编程进给率或快进速率从当前位置移动到编程的终点位置。

此外，您也可用半径补偿执行直线。半径补偿是模态的，因此，如果不带半径补偿移动，必须重新禁用半径补偿。如果顺序编程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。

当用半径补偿执行第一个路径运动时，在起点处不用补偿进行刀具移动，在终点处用补偿进行刀具移动。这表示如果已编程一个垂直路径，刀具移动一个斜的路径。直到执行第二个带半径补偿的编程路径移动时，补偿才会应用于整个移动路径。如果禁用半径补偿，则情况恰好相反。



第一个带半径补偿的路径移动



第一个取消半径补偿的路径移动

## 3.6 直线或圆弧路径运动



为避免编程路径与实际移动路径之间的偏差，可以在工件外面编程第一个带半径补偿或取消半径补偿的路径移动。没有坐标数据无法编程。



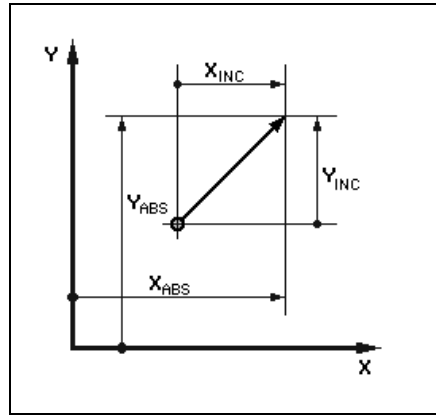
Straight

(直线/圆弧) (直线)



用 键调用帮助显示

➤ 按下“直线/圆弧”和“直线”软键。



直线的帮助显示

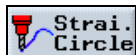
参数	说明	单位
X	终点在 X 方向的坐标（绝对或增量）	毫米
Y	终点在 Y 方向的坐标（绝对或增量）	毫米
Z	终点在 Z 方向的坐标（绝对或增量）	毫米
半径补偿	定义切削刀具从轮廓的哪一侧以编程方向移动的输入： <input type="checkbox"/> 轮廓左边的半径补偿 <input checked="" type="checkbox"/> 已设置半径补偿的半径补偿与前面的半 <input type="checkbox"/> 轮廓右边的半径补偿 <input type="checkbox"/> 径补偿保持一致	

## 3.6.2 已知中心点的圆弧



刀具沿圆弧路径从当前位置移动到编程的圆弧终点。必须已知圆弧直线点的位置。控制系统根据插补参数设置计算圆/弧的半径。

圆弧只能以加工进给率移动。必须先编程刀具，圆弧才能移动。



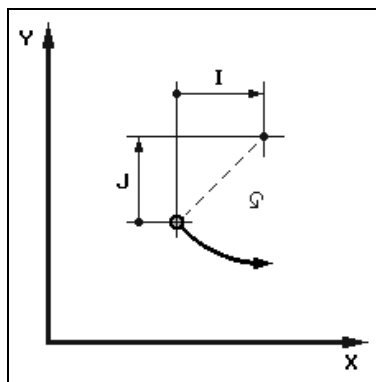
Circle  
center point

(直线/圆弧) (圆弧中心点)



用 键调用帮助显示

➤ 按下“直线/圆弧”和“圆弧中心点”软键。



已知中心点的圆弧的帮助显示



参数	说明	单位
旋转方向	刀具以编程方向从圆弧起点移动到圆弧终点。您可以将该方向编程为顺时针或逆时针。	
X	圆弧终点的 X 位置（绝对或增量）	毫米
Y	圆弧终点的 Y 位置（绝对或增量）	毫米
I	圆弧起点和中心点之间在 X 方向的距离（增量）	毫米
J	圆弧起点和中心点之间在 Y 方向的距离（增量）	毫米
平面	圆弧在带相关插补参数的设定平面上移动： XYIJ:带插补参数 I 和 J 的 XY 平面 XZIK:带插补参数 I 和 K 的 XY 平面 YZJK:带插补参数 J 和 K 的 YZ 平面	毫米 毫米 毫米

## 3.6 直线或圆弧路径运动

## 3.6.3 已知半径的圆弧



刀具沿编程半径的圆弧路径从当前位置移动到编程圆弧终点。控制系统计算圆弧中心点。您不需要编程插补参数。

圆弧只能以加工进给率移动。



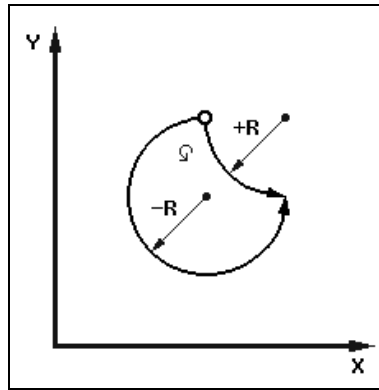
Circle  
radius

(直线/圆弧) (圆弧半径)

➤ 按下“直线/圆弧”和“圆弧半径”软键。



用 键调用帮助显示



已知半径的圆弧的帮助显示



参数	说明	单位
旋转方向	刀具以编程方向从圆弧起点移动到圆弧终点。您可以将该方向编程为顺时针或逆时针。	
X	圆弧终点的 X 位置（绝对或增量）	毫米
Y	圆弧终点的 Y 位置（绝对或增量）	毫米
R	圆弧的半径； 您可以输入正号或负号选择所需的圆弧。	毫米



## 3.6.4 螺线



使用螺线插补，平面上的圆弧移动与刀具轴的线性移动叠加，即产生螺线。

Strai.  
Circle

Helix

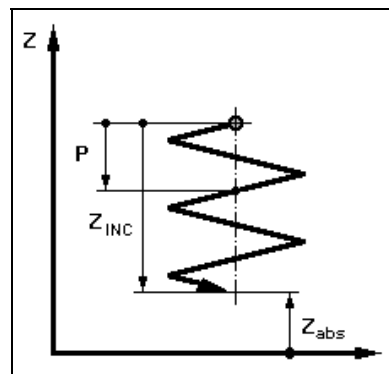
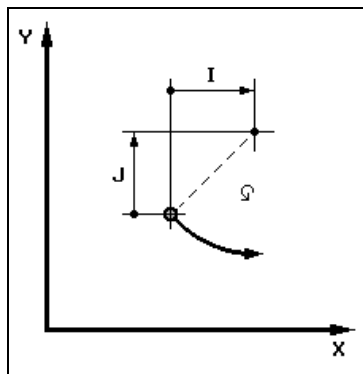


(直线/圆弧) (螺线)

➤ 按下“直线/圆弧”和“螺线”软键。



用 键调用帮助显示



螺线的帮助显示



参数	说明	单位
旋转方向	刀具以编程方向从圆弧起点移动到圆弧终点。您可以将该方向编程为顺时针或逆时针。	
I, J	增量： 螺线起点和中心点之间的距离 X 和 Y 轴方向 绝对： 螺线在 X 方向和 Y 方向的中心点	毫米
P	螺线的螺距；螺距以毫米/转为单位编程。	mm/360°
Z	螺线终点的 Z 位置（绝对或增量）	毫米

## 3.6 直线或圆弧路径运动

## 3.6.5 极坐标



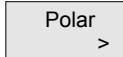
## 定义极点

如果工件从中心点（极点）使用半径和角度标注，您会发现使用极坐标编程会很有帮助。

您可以使用极坐标编程直线和圆弧。

必须先定义极点，然后才能使用极坐标编程直线或圆弧。该极点作为极坐标系的参考点。

第一条直线或第一个圆的角度需要以绝对坐标编程。对于以后的直线和圆弧，您可以使用绝对坐标或增量坐标编程角度。



(直线/圆弧) (极坐标)



(极点)

➤ 按“直线/圆弧”、“极坐标”和“极点”软键。



参数	说明	单位
X	极点的 X 位置（绝对或增量）	毫米
Y	极点的 Y 位置（绝对或增量）	毫米

### 3.6.6 极坐标直线



极坐标系中的直线通过半径 (L) 和角度 ( $\alpha$ ) 定义。角度参考 X 轴。刀具以加工进给率或快速速率沿直线从当前位置移动到编程的终点。

定义极点后在极坐标中输入的第一条直线必须使用绝对角度编程。对于以后的直线或圆弧，可以使用增量坐标编程。



Strai.  
Circle

Polar



(直线/圆弧) (极坐标)

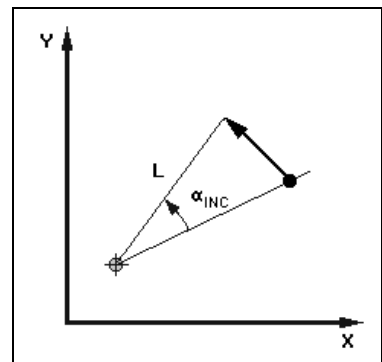
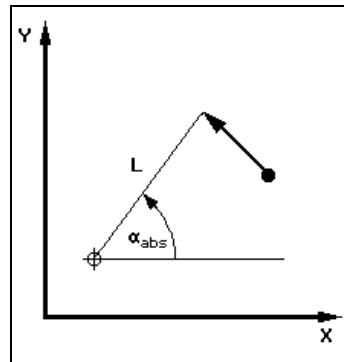
Straight  
polar

(极坐标直线)

➤ 按“直线/圆弧”、“极坐标”和“极坐标直线”软键。





用 **HELP** 键调用帮助显示



使用绝对角度和增量角度的极线的帮助显示



参数	说明	单位
L	从极点到直线终点的半径	毫米
$\alpha$	极角 (绝对或增量, 正数或负数)	度
半径补偿	定义切削刀具从轮廓的哪一侧以编程方向移动 <input type="checkbox"/> 的输入: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  轮廓左边的半径补偿         </div> <div style="text-align: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> 已设置半径补偿的半径补偿与         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  轮廓右边的半径补偿         </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> 前面的半径补偿保持一致         </div> </div>	

## 3.6.7 极圆



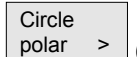
极坐标系中的圆弧使用角度 ( $\alpha$ ) 定义。角度参考 X 轴。

刀具以加工进给率从当前位置沿圆弧路径移动到编程的终点 (角度)。半径对应于从当前位置到定义极点的距离, 即圆弧起点位置和圆弧终点位置与定义极点的距离相同。

定义极点后在极坐标中输入的第一个圆弧必须使用绝对角度编程。对于以后的直线或圆弧, 可以使用增量坐标编程。



(直线/圆弧) (极坐标)

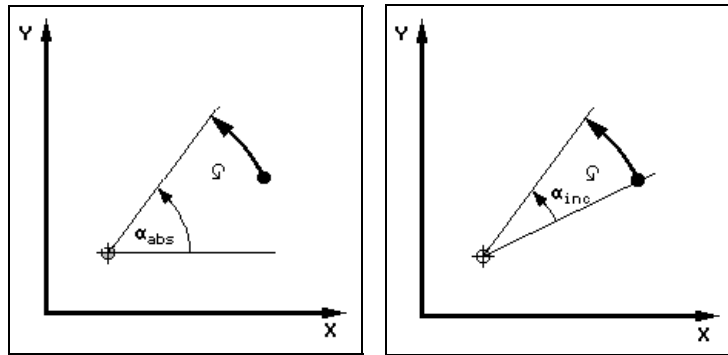


(极圆)



用 键调用帮助显示

➤ 按“直线/圆弧”、“极坐标”和“极圆”软键。



使用绝对角度和增量角度的极圆的帮助显示



参数	说明	单位
旋转方向	刀具以编程方向从圆弧起点移动到圆弧终点。您可以将该方向编程为顺时针 (右) 或逆时针 (左)。	
$\alpha$	极角 (绝对或增量, 正数或负数)	度

## 3.6.8 极坐标的编程示例



## 编程五边形

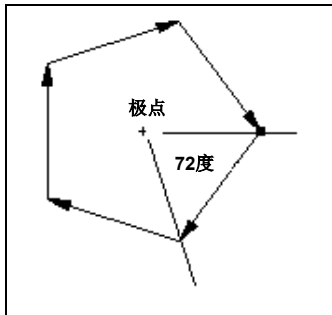
您需要加工五边形的外轮廓。

确保输入的工件尺寸正确！

以快速速率趋近起始点：X70, Y50, 半径补偿关。

极点：X=50, Y=50

1. 第一条极线：L=20,  $\alpha = -72$ 度 绝对，半径补偿右
2. 第二条到第五条极线：L=20,  $\alpha = -72$ 度 增量，右边半径补偿



编程图形和加工计划摘要

→	N10	RAPID	X70	Y50	Z2
⊕	N15	X50	Y50		
→	N20	L20	$\alpha -72$		
→	N25	L20	$\alpha -72$ inc		
→	N30	L20	$\alpha -72$ inc		
→	N35	L20	$\alpha -72$ inc		
→	N40	L20	$\alpha -72$ inc		
→	N45	L20	$\alpha -72$ inc		
END	N50	Program end			



## 编程 225 度的圆弧

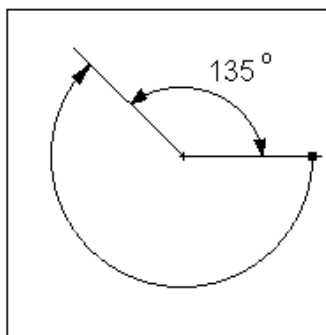
您需要加工圆弧形的外轮廓。

确保输入的工件尺寸正确！

以快速速率趋近起始点：X=80, Y=50, 半径补偿右

极点：X=60, Y=50

顺时针旋转， $\alpha = 135$ 度，绝对



编程图形和加工计划摘要

→	N5	RAPID	X80	Y50	Z2
⊕	N10	X60	Y50		
↷	N15	F200/min	$\alpha 135$		
END	Program end				

### 3.7 钻孔

#### 编程孔和螺纹

在 ShopMill 中，先完全按照需要执行的顺序编程工艺程序段，例如：

1. **定中心**，使用刀具以及主轴速度和加工进给率的输入
2. **钻深孔**，使用刀具以及主轴速度和加工进给率的输入
3. **攻丝**，使用刀具以及主轴速度和加工进给率的输入

编程了工艺程序段后，需要输入**位置数据**：ShopMill提供多种位置模式（参见“位置”一节）。

在钻孔循环中必须遵循该顺序，即先编程工艺程序段，然后再定位程序段。

## 3.7.1 定中心



刀具以快进速率移动到要定中心的位置，考虑了回退平面和安全距离。刀具以编程进给率（F）被插入至工件，直到刀具到达Z1或直到表面的直径尺寸正确。到了暂停时间后，刀具根据“回退位置模式”参数中的设置，以快进速率回退到回退平面或安全距离。“回退位置模式”参数会出现在程序标题或“其它”菜单的“设置”下。



Drilling

Centering

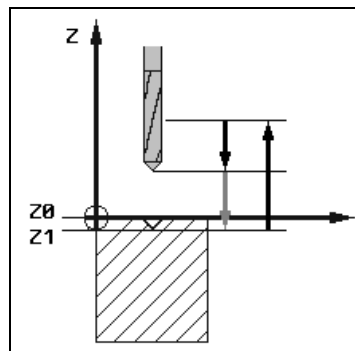
(钻孔)

(定中心)

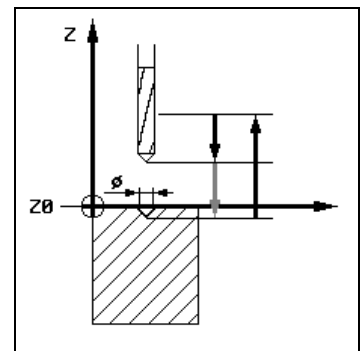


用 键调用帮助显示

➤ 按下“钻孔”和“定中心”软键。



深度定心的帮助显示



直径定心的帮助显示



参数	说明	单位
T, D, F, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
直径	刀具被插入至工件，直到表面的直径尺寸正确。此时，采用刀具列表中输入的中心钻孔的角度。	
刀尖	钻头被插入至工件，直到达到编程的插入深度。	
∅	插入至工件，直到直径正确。	毫米
Z1	插入至工件，直到到达 Z1。	毫米
Z0	工件的高度；Z0在位置模式下指定（“定位”软键）。	毫米
DT	退切的暂停时间	秒 转

## 3.7.2 钻孔和铰孔



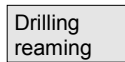
刀具以快进速率移动到编程的位置，考虑了回退平面和安全距离。然后，刀具以使用F编程的进给率插入工件，直到到达深度Z1。

**钻孔：**如果到达 Z1 并且到了暂停时间，钻头根据“回退位置模式”参数中的设置，以快进速率回退到回退平面或安全距离。“回退位置模式”参数会出现在程序标题或“其它”菜单的“设置”下。

**铰孔：**如果到达Z1并且到了暂停时间，铰刀以编程的回退进给率回退到安全距离。



(钻孔)

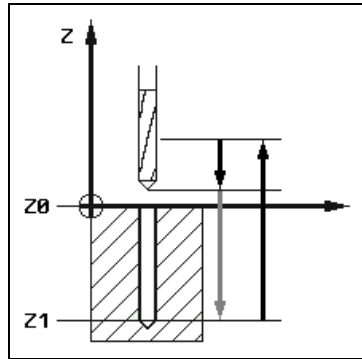


(钻铰孔)

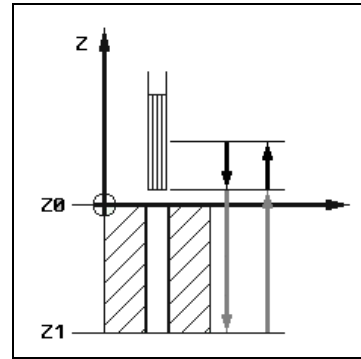
➤ 按“钻孔”和“钻铰孔”软键。



用 键调用帮助显示



钻孔的帮助显示



铰孔的帮助显示



参数	说明	单位
T, D, F, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
刀柄	钻头被插入至工件，直到钻柄到达 Z1 的编程的值。采用工件列表中输入的插入角度。	
刀尖	钻头被插入至工件，直到刀尖到达 Z1 的编程的值（不适用于铰孔）。	
Z1	钻头刀尖或钻柄的插入深度。	毫米
Z0	工件的高度；Z0在位置模式下指定（“定位”软键）。	毫米
DT	退切的暂停时间	秒 转
FB	回退进给率（仅适用于铰孔）	



### 3.7.3 钻深孔



Drill-  
ing

(钻孔)

Deep hole  
drilling

(钻深孔)

切削

断屑

刀具以快进速率移动到编程的位置，考虑了回退平面和安全距离。然后，刀具以编程的进给率被插入至工件。

➤ 按“钻孔”和“钻深孔”软键。

刀具以编程的进给率（F）钻孔，直到到达第一个进给深度。到达第一个深度后，刀具以快进速率从工件中回退以进行切削，然后再次被重新插入，插入深度为第一个进给深度减去安全距离（V3）。随后，刀具继续钻孔到下一个进给深度，然后再次回退，并重复该过程，直到到达最终钻孔深度（Z1）。到了暂停时间后（DT），刀具以快进速率回退到安全距离。

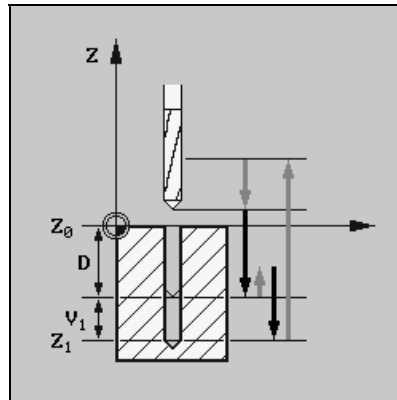
刀具以编程的进给率（F）钻孔，直到到达第一个进给深度。到达该深度后，刀具将以回撤距离（V2）回退以进行断屑，然后再次被向下插入到下一个钻孔深度。刀具会重复该过程，直到到达最终钻孔深度（Z1）。

特定的量可以通过机床数据或在参数屏幕表格中进行定义。如果参数已经通过机床数据预先分配，该参数就不会显示在参数屏幕上。

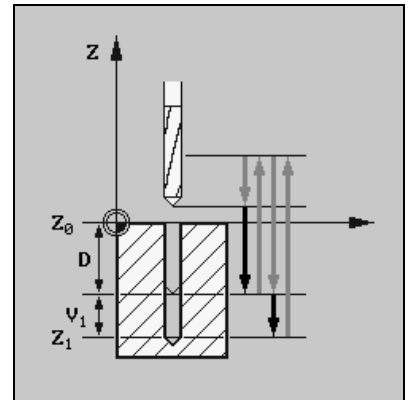
请参阅机床制造商的说明。



用 键调用帮助显示



进行断屑的钻深孔的帮助显示



进行切削的钻深孔的帮助显示

## 3.7 钻孔



参数	说明	单位
T, D, F, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
切削 断屑	钻头从工件回退以进行切削。 刀具以回退量V2回退以进行断屑。	
刀尖 刀柄	最终钻孔深度 (Z1) 是指钻头深度 最终钻孔深度 (Z1) 是指钻柄深度	
Z1	最终钻孔深度 (增量)	毫米
D	最大进给	毫米
DF	每次附加进给的百分比 DF=100: 进给量保持不变 DF<100: 进给在最终钻孔深度方向减小 示例: 最近一次的进给为 4 毫米, DF 为 80 下一次进给 = 4 x 80% = 3.2 毫米 下一次进给 = 3.2 x 80% = 2.56 毫米, 依此类推。	%
V1	最小进给 只有已编程了 DF< 100 时, 才提供参数 V1。 如果进给增量成为极小的值, 可以在参数“V1”中编程最小进给。 V1 < 进给量: 用进给增量插入刀具。 V1 < 进给量: 用在 V1 下编程的进给值插入刀具。	毫米
V2	特定的量或由机床数据定义 —— 仅用于断屑钻头断屑时的回退量。 V2=0: 刀具没有回退, 而是仍在原位旋转一圈。	毫米
V3	限制距离 —— 仅用于松开距钻头松开后以快进速率最终到达的进给深度的距离 自动: 限制距离由ShopMill计算。	毫米
DT	退切的暂停时间	秒 转

## 3.7.4 镗孔



刀具以快速速率移动到编程的位置，考虑了回退平面和安全距离。然后，刀具以在 F 下编程的进给率被插入至工件，直到到达编程的深度 (Z1)。主轴在指定位置停止。“离开轮廓”或“不离开轮廓”可以在到了暂停时间时编程。

对于回退、回撤距离 D 和刀具方位角  $\alpha$ ，可以通过机床数据定义，也可以在参数屏幕中定义。如果两个参数都是通过机床数据预先分配，则不会出现在参数屏幕中。

请参阅机床制造商的说明。



Drilling

(钻孔)

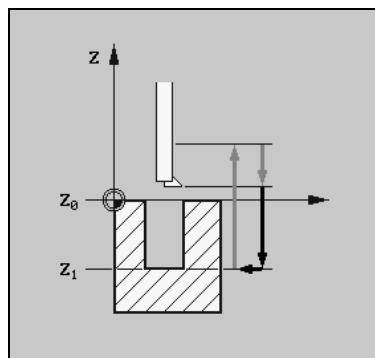
Boring

(镗孔)

➤ 按下“钻孔”和“镗孔”软键。



用 **键调用帮助显示**



镗孔的帮助显示



参数	说明	单位
T, D, F, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
离开	切削刃从镗刀刃回退，然后移回至回退平面。	
不离开	切削刃不回退，但是以快速速率移回至安全距离。	
Z1	参考 Z0 的深度（绝对或增量）	毫米
Z0	工件的高度；Z0在位置模式下指定（“定位”软键）。	毫米

## 3.7 钻孔

DT	退切的暂停时间	S 转
D	回撤（回退）距离（或在机床数据中定义）- 仅适用于回退	毫米
$\alpha$	刀具方位角（或通过机床数据定义）- 仅适用于回退	度

## 3.7.5 攻丝



“攻丝”功能用于攻丝内螺纹。

在攻丝时，可以通过主轴倍率更改主轴速度。进给倍率在该过程中无效。

可以选择在一刀钻孔、断屑或从工件回退以进行切削。

刀具以快进速率移动到编程的位置，考虑了回退平面和安全距离。

对于固定的主轴，刀具以快速进给速率移动到回退平面，然后移动到安全距离。

主轴在此处开始旋转，主轴速度与进给率同步。

刀具继续以快进速率向编程的位置移动。

## 1刀

1. 刀具以编程的主轴速度S或切削速率V进行钻孔，直至到达最终钻孔深度Z1。
2. 主轴逆向旋转，刀具以编程的主轴速度SR或切削速率VR回退到安全距离。

## 切削

1. 刀具以编程的主轴速度S或进给率V进行钻孔，直至到达第一个进给深度（最大进给深度D）。
2. 刀具以主轴速度SR或切削速率VR从工件回退到安全距离以进行切削。
3. 然后，刀具以主轴速度S或进给率V被重新插入，直至到达第一个进给深度，并钻孔至下一个进给深度。
4. 重复上述第二和第三步骤，直至到达编程的最终钻孔深度Z1。
5. 主轴逆向旋转，刀具以主轴速度SR或切削速率VR回退到安全距离。

## 断屑

1. 刀具以编程的主轴速度S或进给率V进行钻孔，直至到达第一个进给深度（最大进给深度D）。
2. 刀具以回退量V2回退以进行断屑。
3. 然后，刀具以主轴速度S或进给率V钻孔至下一个进给深度。
4. 重复上述第二和第三步骤，直至到达编程的最终钻孔深度Z1。
5. 主轴逆向旋转，刀具以主轴速度SR或切削速率VR回退到安全距离。

对于用模拟主轴进行的攻丝，需要一个浮式丝锥夹套。这仅可用于用一刀钻孔。

机床制造商可能已经在机器数据代码中对攻丝进行了特定的设置。

请参阅机床制造商的说明。



Drilling  
(钻孔)

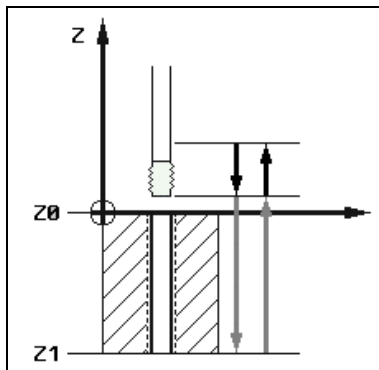
Boring  
(镗孔)

Tapping  
(攻丝)



用 键调用帮助显示

- 按下“钻孔”、“镗孔”和“攻丝”软键。



攻丝的帮助显示



参数	说明	单位
T, D, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
P	螺距 螺距由所使用的刀具决定。 MODULUS:如与伸入齿轮中的蜗杆同时使用。 转/秒: 如与管螺纹同时使用。 在以转/秒为单位输入值时，在第一个参数字段中输入小数点前面的整数部分，在第二个和第三个字段中以分数形式输入小数点后面的小数部分。 比如，如下所示，以13.5转/秒输入： <b>P 13 1/ 2 Thrds/”</b>	毫米/转 英寸/转 MODULE 转/秒

## 3.7 钻孔

SR	回退的主轴速度（不适用于用浮式丝锥夹套进行的攻丝）	转/分钟
VR	回退的切削速率（也可用于 SR）（不适用于用浮式丝锥夹套进行的攻丝）	米/分钟
1刀 切削 断屑	以一刀钻孔螺纹，没有停止。 钻孔从工件回退以进行切削（不适用于用浮式丝锥夹套进行的攻丝） 钻孔以回退量 V2 回退以进行断屑（不适用于用浮式丝锥夹套进行的攻丝）	
Z1	参考 Z0 的攻丝深度（绝对或增量） Z0在位置模式下指定（“定位”软键）。	毫米
D	最大进给（仅适用切削或断屑）	毫米
V2	回退量（仅适用于断屑） 钻头断屑时的回退量。 V2=自动：每次旋转后回退刀具。	毫米

## 3.7.6 螺纹切削



您可以使用成形铣刀加工任何类型的左旋或右旋螺纹。

螺纹可以加工成左旋或右旋螺纹，可以从顶部向底部加工或从底部向顶部加工。

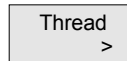


对于公制螺纹（螺距P为毫米/转），ShopMill 给螺纹深度K参数所赋的值是由螺距计算出的值。可以更改该值。默认选项必须用机床数据代码激活。

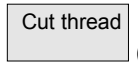
请参阅机床制造商的说明。



(钻孔)



(螺纹)



(螺纹切削)

➤ 按“钻孔”、“螺纹”和“螺纹切削”软键。

## 内螺纹

## 顺序:

- 以快进速率定位在回退平面上的螺纹中心点上
- 以快进速率移动到以根据安全距离的量向前平移的参考平面
- 以编程的进给率沿着控制系统的趋近圆趋近
- 沿着圆弧路径向螺纹直径趋近
- 沿着螺线路径顺时针或逆时针切削螺纹（视左旋螺纹或右旋螺纹而定）

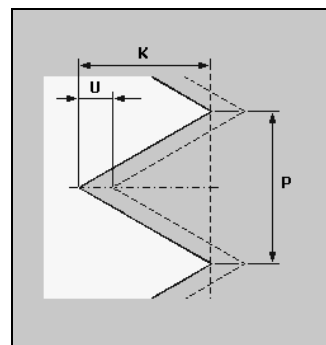
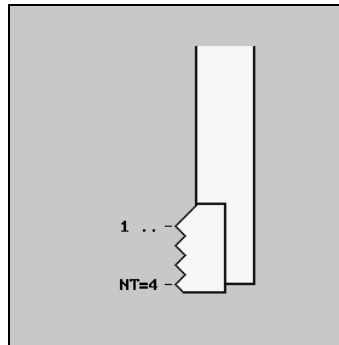
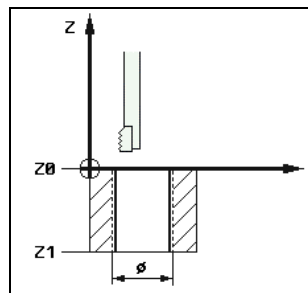
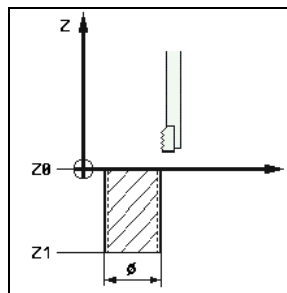
## 外螺纹

- 以编程进给率，按照相同的旋转方向沿着圆弧路径退出移动
- 以快进速率回退到螺纹中心点，然后再回退到回退平面

## 顺序:

- 以快进速率定位在回退平面中的起点上
- 以快进速率进给到根据安全距离的量向前平移的参考平面
- 以编程的进给率沿着控制系统计算的趋近圆趋近
- 沿着圆弧路径向螺纹直径趋近
- 沿着螺线路径顺时针或逆时针切削螺纹（视左旋螺纹或右旋螺纹而定）
- 以编程进给率，按照相反的旋转方向沿着圆弧路径退出移动
- 以快进速率回退到回退平面

用  键调用帮助显示



螺纹切削的帮助显示

## 3.7 钻孔



参数	说明	单位
加工类型	粗加工 到达编程精加工公差 (U) 的螺纹切削 精加工	
方向	根据主轴的旋转方向，方向的改变也会改变加工方向（顺向/常规）。 Z0 到 Z1:加工从工件表面Z0开始。 Z1 到 Z0:加工在螺纹深度处开始，例如在盲孔攻丝时	
内螺纹 外螺纹	切削内螺纹。 切削外螺纹。	
左旋螺纹 右旋螺纹	切削左旋螺纹。 切削右旋螺纹。	
NT	镶嵌铣刀的齿数。 可以使用单齿或多齿的镶嵌铣刀。在参数 NT 中输入切削齿。所需的移动通过循环在内部执行，以便在到达螺纹终止位置时，镶嵌铣刀底部齿的刀尖对应于编程终止位置。根据镶嵌铣刀的切削刃几何形状，必须将回退路径考虑在工件基体中。	
Z1	螺纹长度	毫米
Z0	工件的高度；Z0在位置模式下指定（“定位”软键）。	毫米
∅	标称螺纹直径，例如：标称直径 M12 = 12毫米	毫米
P	螺距 如果切削刀具有多个齿，螺距由刀具确定。 在以转/秒为单位输入时，在第一个参数字段中输入小数点前面的整数部分，在第二个和第三个字段中以分数形式输入小数点后面的小数部分。 比如，如下所示输入 13.5转/秒： <b>P 13 1/ 2 Thrds/”</b>	毫米/转 英寸/转 MODULE 转/秒
K	螺纹深度	毫米
DXY	每次切削的进给 此外，您可以将平面进给指定为百分比 -- >平面进给（毫米）与铣刀直径（毫米）的比值。	毫米 %
U	最终加工公差	毫米
α0	起始角	度



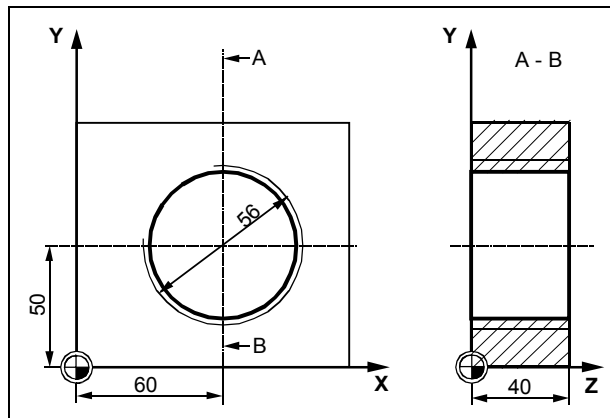


### 螺纹切削编程示例

在实心毛坯中切削圆形腔，然后切削螺纹。

铣刀无法切过中心。因此，必须使用 $\varnothing 22$ 毫米的钻头预钻圆形腔。然后，可以在中心插入铣刀。

使用位置模式可以编程上述循环的位置（参见“在铣削操作中使用位置模式”）。



带螺纹的圆形腔的车削图纸

	N10 CENTERING	T=center F250/min S900rev. $\varnothing 5$
	N15 DRILL	T=drill122 F80/min S400rev. Z1=42inc
	N20 Circ. pocket	▽ T=12 F500/min S600rev. Z1=40inc $\varnothing 50$
	N25 Inside thread	▽ T=thread56 F100/min S400rev. Z1=40 $\varnothing 56$
	N30 001: Positions	Z0=0 X0=60 Y0=50

加工计划摘要：切削带螺纹的圆形腔

## 3.7.7 钻孔和螺纹铣削



您可以使用钻孔和螺纹铣削的切削刀具，在一次操作中加工指定深度和螺距的内螺纹。这意味着您可以使用同一个刀具钻孔和螺纹铣削，而无需更换刀具。

螺纹可以加工成右旋螺纹或左旋螺纹。

**顺序:**

- 刀具以快进速率移动到安全距离。
- 如果需要预钻孔，刀具将以减小的钻孔进给率移动到机床数据中定义的预钻深度。

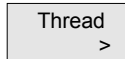
请参阅机床制造商的说明。

- 刀具以钻孔速率 **F1** 钻孔至第一个钻孔深度 **D**。如果为到达最终钻孔深度，则刀具将以用于切削的快进速率移回至工件表面。然后，刀具将以快进速率移动到上一次到达的钻孔深度上方 1 毫米——使刀具可以继续以钻孔进给率 **F1** 在下一个进给处钻孔。
- 如果通镗要求使用另一个进给率 **FR**，剩余的钻孔深度 **ZR** 将以该进给率钻孔。
- 如果需要，在以快进速率螺纹铣削之前，刀具会回退到工件表面进行切削。
- 刀具直接移动到螺纹铣削的起始位置。
- 以铣削进给率 **F2** 进行螺纹铣削（顺向铣、常规铣或常规铣 + 顺向铣）。螺纹铣削加速路径和减速路径沿着半圆移动，同时以刀具轴方向进给。

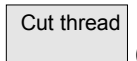
➤ 按“钻孔”、“螺纹”和“螺纹切削”软键。



(钻孔)

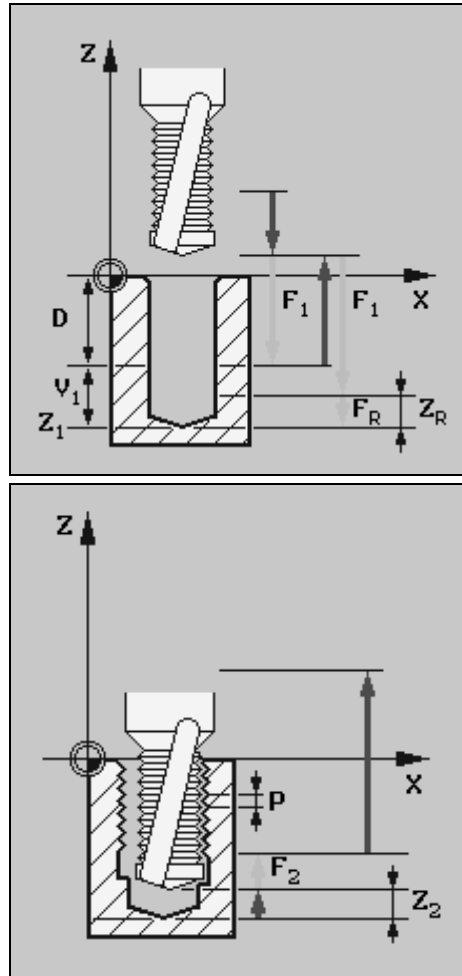


(螺纹)



(螺纹切削)

用  键调用帮助显示



钻孔和螺纹铣削切削刀具的显示



参数	说明	单位
T, D, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
F1	钻孔进给	毫米/分钟 毫米/转
Z1	钻孔深度	毫米
D	最大进给	毫米
DF	每次附加进给量的百分比 DF=100: 进给量保持不变 DF<100: 进给量在最终钻孔深度Z1方向减小 例如: 上次进给为 4 毫米; DF 为 80% 下一次进给 = $4 \times 80\% = 3.2$ 毫米 下下一次进给 = $3.2 \times 80\% = 2.56$ 毫米, 依此类推。	%
V1	最小进给 只有编程了 DF < 100 时, 才提供参数 V1。 如果进给增量变为最小, 可以在参数“V1”中编程最小进给。 V1 < 进给量: 用进给增量插入刀具。 V1 < 进给量: 用在 V1 下编程的进给值插入刀具。	毫米

## 3.7 钻孔

预钻	钻孔时，先以减小的进给率开始。 减小的钻孔进给率结果如下： 钻孔进给率 $F1 < 0.15$ 毫米/转：预钻进给率 = $F1$ 的 30% 预钻进给率 $F1 \geq 0.15$ 毫米/转：预钻进给率 = 0.1 毫米/转	
通钻	在钻孔剩余钻削深度 $ZR$ 时，将以进给率 $FR$ 钻孔。	
$ZR$	剩余钻削深度（仅适用于通钻）	毫米
$FR$	进给率通钻（仅适用于通钻）	毫米/分钟 毫米/转
切削	在螺纹铣削之前，返回工件表面以进行切削。	
螺纹	右旋螺纹 左旋螺纹	
$F2$	铣削进给	毫米/分钟 毫米/齿
$P$	螺距 在以转/秒为单位输入时，在第一个参数字段中输入小数点前面的整数部分，在第二个和第三个字段中以分数形式输入小数点后面的小数部分。 比如，如下所示输入 13.5 转/秒： <b>P 13 1/ 2 Thrds/"</b>	英寸/转 转/秒
$Z2$	螺纹铣削之前回退 $Z2$ 用于定义刀具轴方向的螺纹深度。 $Z2$ 相对于刀尖。	毫米
$\varnothing$	标称螺纹直径	毫米
加工方向	顺向铣：在一个循环内铣削螺纹。 常规铣：在一个循环内铣削螺纹。 常规铣 + 顺向铣：在两个循环内螺纹铣削：通过常规铣以定义的公差进行粗切削，然后通过顺向铣以铣削进给率 $FS$ 进行精切削。	
$FS$	铣削进给精切削（仅适用于常规铣 + 顺向铣）	毫米/分钟 毫米/齿

### 3.7.8 定位可自由编程的位置和位置模式



#### 加工步骤和刀具移动路径

#### 选出/跳过位置

#### 旋转轴

编程了加工工艺程序之后，必须编程位置。ShopMill提供了多种位置模式，即

- 可自由编程的位置
- 定位在一条直线上、在一个矩阵上或正方体上
- 定位全圆或节距圆

可连续编程多种位置模式（共有多达20种工艺和位置模式）。这些模式按照编程的顺序移动。

编程的工艺和随后编程的位置将由控制系统自动链接。

程序中的第一个刀具移动所有编程位置，例如为所有位置定心。加工位置总是在参考点处开始。

在矩阵情况下，首先以第一根轴的方向进行加工，然后来回进行加工。而在框和孔情况下，则以逆时针方向加工圆弧。然后，程序中的第二个刀具加工所有编程的位置，以次类推。该过程反复进行，直到每个编程钻孔操作已在每个编程位置执行。

在位置模式内部或在从一个位置模式向下一个位置模式趋近时，刀具会优化的回退情况下回退到安全距离，或回退到返回平面（另请参见“创建新程序；定义毛坯”一节）。然后以快进速率趋近新位置。

如果位置模式种只包含一个位置，刀具将在加工后回退至回退平面。

您可选出或跳过任何位置。

如果已在机床上设置A或B轴，则在钻孔时支持该轴（任何位置模式、全圆和节距圆）。

另请参阅机床制造商的说明。

在A或B轴中表示，用

X = 圆柱体端面来定义工件偏移将极有意义

Y = 圆柱体中心点

Z = 圆柱体中心点

这种情况下，“圆柱体”指的是夹持在A/B轴中的任何部分。

## 3.7 钻孔

圆柱体表面  
转换

与圆柱体表面转换一同工作时，请注意，A 轴或 B 轴并不是在所有情况下都被支持。圆柱体表面转换未激活时，不能够编程XYA 平面中的任何位置。

即使在圆柱体表面转换被激活时，旋转轴 A 或 B 中的工件零点也会生效。



## 用软键选择



(钻孔)



(位置)

## 3.7.9 可自由编程的位置



该模式使您可以在 X/Y、X/A 和 XYA 平面中自由编程各个位置，即直角坐标或极坐标。

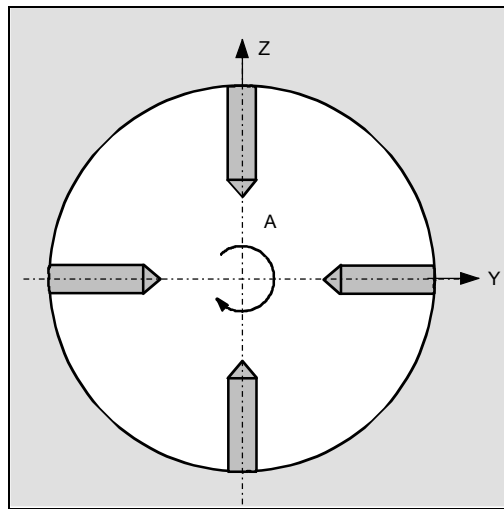
各个位置按照所编程的顺序趋近。按下“全部删除”软键删除在 X/Y 中编写的所有位置。

## 旋转轴

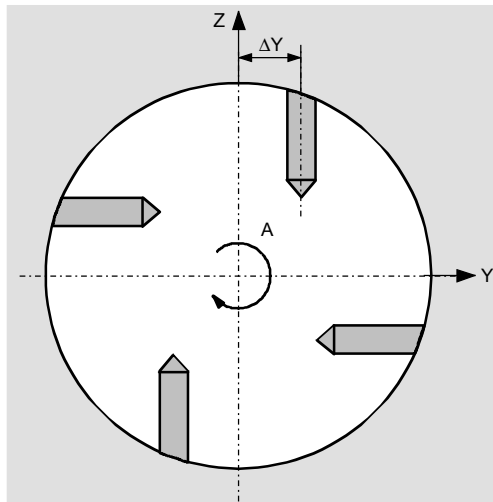
## • XA 平面

如果需要，在 XA 中进行编程，以防止加工时 Y 轴移动。

要确保钻孔指向“圆柱体”的中心位置，您必须首先将 Y 轴定位在“圆柱体”的上方。



钻孔指向中心

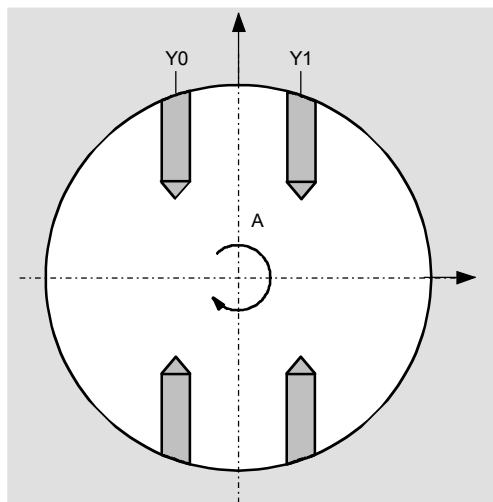


Y 轴不是在圆柱体上方的中心处 ( $\Delta Y$ )

- XYA 平面

如果加工时需要移动 Y 轴，则在 XYA 平面中进行编程。可为每个位置指定一个值。

例如，除了 XA 平面可能外，下面所述的平面也有可能



Y 轴移动 ( $Y_0, Y_1$ )

用软键选择



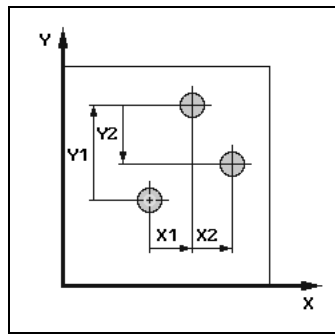
(钻孔)



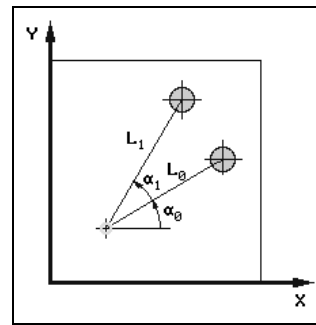
(位置)



键调用帮助显示



“可自由编程的位置，直角坐标”的帮助显示



“可自由编程的位置，极坐标”的帮助显示



参数	XY 说明 (不支持 A 或 B 轴)	单位
直角坐标/ 极坐标	使用直角坐标或极坐标尺寸编程	
Z0	工件高度 (绝对或增量)	毫米
X0	孔在 X 方向的第一个位置 (绝对或增量)	毫米
Y0	孔在 Y 方向的第一个位置 (绝对或增量)	毫米
直角坐标: X1 ... X8 Y1 ... Y8	X 轴中的其它位置 (绝对或增量) Y 轴中的其它位置 (绝对或增量)  如果要编程其它位置, 保存已编程的位置, 然后通过按下“任何位置”软键再次打开参数输入表格。	毫米 毫米
极坐标: L1...L7 $\alpha$ 1 ... $\alpha$ 7	位置距离 (绝对) 直线相对于 X 轴的旋转角度。 正角: 直线以逆时针旋转。 负角: 直线以顺时针旋转。  如果要编程其它位置, 保存已编程的位置, 然后通过按下“任何位置”软键再次打开参数输入表格。	毫米 度





参数	说明 (不支持 A 或 B 轴)	单位
Z0	工件高度 (绝对或增量)	毫米
XA:	(B 轴可用于任何位置, 而A 轴则不可以; Y 轴可用于任何位置, 而X 轴则不可以)	
X0	孔在 X 方向的第一个位置 (绝对或增量)	毫米
A0	孔在 A 方向的第一个位置 (绝对)	度
X1 ... X8	X 轴中的其它位置 (绝对或增量)	毫米
A1 ... A8	A 轴中的其它位置 (绝对或增量)	度
	如果要编程其它位置, 保存已编程的位置, 然后通过按下“任何位置”软键再次打开参数输入表格。	
XYA:	(B 轴可用于任何位置, 而A 轴则不可以)	
X0	孔在 X 方向的第一个位置 (绝对或增量)	毫米
Y0	孔在 Y 方向的第一个位置 (绝对或增量)	毫米
A0	孔在 A 方向的第一个位置 (绝对)	度
X1 ... X5	X 轴中的其它位置 (绝对或增量)	毫米
Y1 ... Y5	Y 轴中的其它位置 (绝对或增量)	毫米
A1 ... A5	A 轴中的其它位置 (绝对或增量)	度
	如果要编程其它位置, 保存已编程的位置, 然后通过按下“任何位置”软键再次打开参数输入表格。	

## 3.7.10 直线位置模式

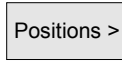


您可以使用该功能沿着一条直线编程任意数目的等距离的位置。

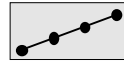
用软键选择



(钻孔)



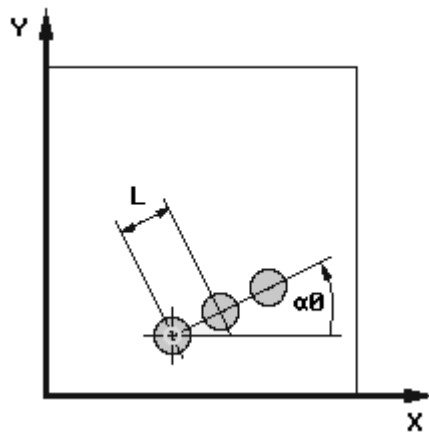
(位置)



将光标置于“直线/矩阵”字段。用“切换”软键可选择“直线”位置模式。



用 键调用帮助显示



“直线”的帮助显示



参数	说明	单位
Z0	工件高度（绝对或增量） 该位置必须在第一个调用中使用绝对值编程。	毫米
X0	参考点（第一个位置） 该位置必须在第一个调用中使用绝对值编程。	毫米
Y0	参考点（第一个位置） 该位置必须在第一个调用中使用绝对值编程。	毫米
$\alpha_0$	直线相对于 X 轴的旋转角度。 正角： 直线以逆时针旋转。 负角： 直线以顺时针旋转。	度
L	位置间距。	毫米
N	位置数。	

## 3.7.11 矩阵位置模式



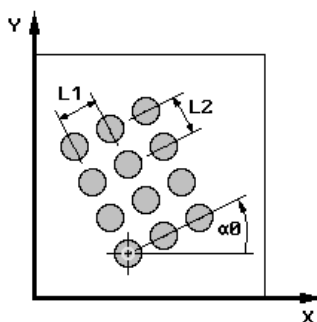
用软键选择

您可以使用该功能沿一条或多条平行线编程任意数目的等距离位置。

如果要编程一个菱形矩阵，请输入角  $\alpha X$  或  $\alpha Y$ 。



将光标置于“直线/矩阵”字段。用“切换”软键可选择“矩阵”位置模式。

用  键调用帮助显示

“矩阵”的帮助显示



参数	说明	单位
Z0	工件高度（绝对或增量） 该位置必须在第一个调用中使用绝对值编程。	毫米
X0	参考点（第一个位置） 该位置必须在第一个调用中使用绝对值编程。	毫米
Y0	参考点（第一个位置） 该位置必须在第一个调用中使用绝对值编程。	毫米
$\alpha 0$	矩阵的旋转角度 正角： 矩阵以逆时针旋转。 负角： 矩阵以顺时针旋转。	度
$\alpha X$	相对于 X 轴的矩阵的剪切角。 正角： 矩阵以逆时针方向剪切。 负角： 矩阵以顺时针方向剪切。	度
$\alpha Y$	相对于 Y 轴的矩阵旋转角度 正角： 矩阵以逆时针旋转。 负角： 矩阵以顺时针旋转。	度
L1	X 方向的位置间距	毫米
L2	Y 方向的位置间距	
N1	X 方向的位置数	
N2	Y 方向的列数	

## 3.7.12 正方体位置模式



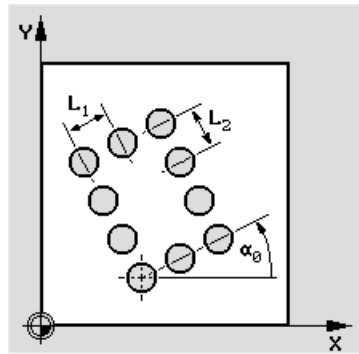
用软键选择



您可以使用该功能沿直线编程任意数目的等距离位置。两根轴上的间距可能不同。

如果要编程一个菱形正方体，请输入角  $\alpha X$  或  $\alpha Y$ 。

将光标置于“直线/矩阵”字段。用“切换”软键可选择“正方体”位置模式。

用  键调用帮助显示

正方体的帮助显示

参数	说明	单位
Z0	工件高度（绝对或增量） 该位置必须在第一个调用中使用绝对位置编程。	毫米
X0	参考点（第一个位置） 该位置必须在第一个调用中使用绝对值编程。	毫米
Y0	参考点（第一个位置） 该位置必须在第一个调用中使用绝对值编程。	毫米
$\alpha 0$	正方体的旋转角度 正角：正方体以逆时针旋转。 负角：正方体以顺时针旋转。	度
$\alpha X$	相对于 X 轴的正方体的剪切角。 正角：正方体以逆时针方向剪切。 负角：正方体以顺时针方向剪切。	度
$\alpha Y$	相对于 Y 轴的正方体的剪切角。 正角：正方体以逆时针方向剪切。 负角：正方体以顺时针旋转。	度
L1	X 方向的位置间距	毫米
L2	Y 方向的位置间距	
N1	X 方向的位置数	
N2	Y 方向的列数	

### 3.7.13 整圆位置模式



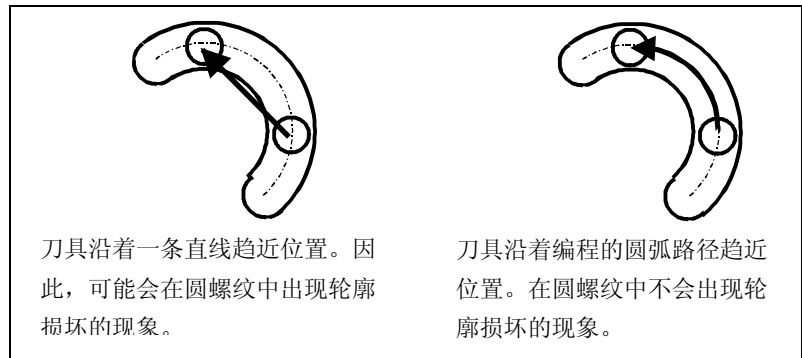
该功能可以用于带有已定义的半径的圆弧上编程钻孔。第一个位置的旋转底角 ( $\alpha_0$ ) 相对于 X 轴。控制系统使用总孔数的函数计算下一个孔位置的角度。为所有位置计算的角度均相同。

如果使用 A 或 B 轴，角度参考设置的参考点 (A0)。

如果需要在机床上使用旋转轴，则您可使用 XA 选项。

Y 轴不会移动，即 Y 轴必须首先定位在圆柱体上的中心处。

刀具可以沿着直线或圆弧路径趋近下一个位置。



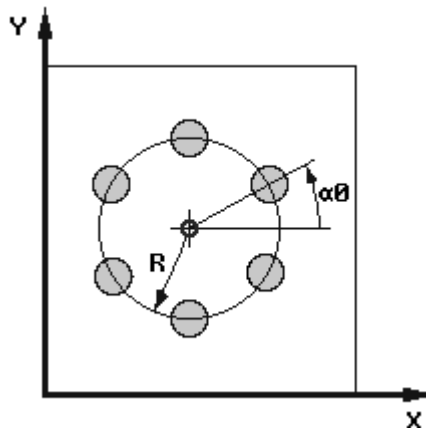
沿着直线或圆弧路径趋近位置

用软键选择



如果将光标置于“全圆/节距圆”字段，则可以使用“切换”软键在两个选项之间切换。

用  键调用帮助显示



“全圆孔”的帮助显示

## 3.7 钻孔



参数	XY 说明 (不带 A/B 轴)	单位
Z0	工件高度 (绝对或增量)	毫米
X0	全圆中心点的 X 位置 (绝对或增量)	毫米
Y0	全圆中心点的 Y 位置 (绝对或增量)	毫米
$\alpha 0$	旋转底角; 相对于 X 轴的第一个孔的角度。 正角: 全圆以逆时针旋转。 负角: 全圆以顺时针方向旋转。	度
R	全圆半径	毫米
N	全圆上的位置数	
FP	用于在圆弧路径上定位的进给。	毫米/分钟
定位	直线: 以快进速率直线趋近下一个位置。 圆弧: 以编程进给率 (FP) 沿着圆弧路径趋近下一个位置。	



参数	XA 说明 (带 A/B 轴)	单位
Z0	工件高度 (绝对或增量)	毫米
X0	参考位置 (绝对或增量)	毫米
A0	起始角 (绝对) 参考 X 轴的第一个孔的角度。 正角: 全圆以逆时针旋转。 负角: 全圆以顺时针方向旋转。	度
N	全圆上的位置数	

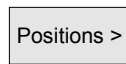
### 3.7.14 节距圆位置模式



用软键选择



(钻孔)



(位置)




该功能可以用于在已定义半径的节距圆上编程孔。

刀具可以沿着直线或圆弧路径趋近下一个位置。（仅针对 XY 选项）

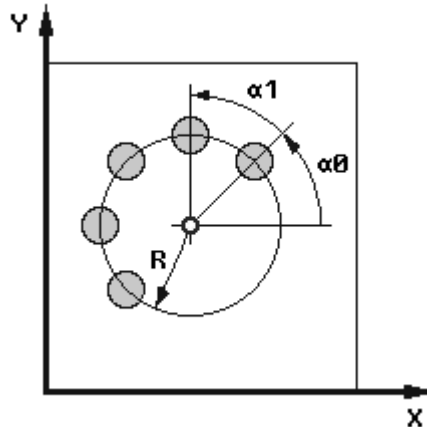
（有关详细说明，请参见“全圆”）。

如果需要在机床上使用旋转轴，则您可使用 XA 选项。

Y 轴不会移动，即 Y 轴必须首先定位在圆柱体上的中心处。

用  键调用帮助显示

如果将光标置于“全圆/节距圆”字段，则可以使用“切换”软键在两个选项之间切换。



“节距圆”的帮助显示

## 3.7 钻孔



参数	法线/XY 说明 (不带 A/B 轴)	单位
Z0	工件高度 (绝对或增量)	毫米
X0	节距圆中心点的 X 位置 (绝对或增量)	毫米
Y0	节距圆中心点的 Y 位置 (绝对或增量)	毫米
$\alpha 0$	旋转底角; 相对于 X 轴的第一个位置的角度。	度
$\alpha 1$	前角; 钻了第一个孔之后, 所有其它位置均以该角度趋近。 正角: 其它位置以逆时针旋转。 负角: 其它位置以顺时针旋转。	度
R	节距圆半径	毫米
N	节距圆上的位置 (孔) 数	
FP	用于在圆弧路径上定位的进给。	毫米/分钟
定位	直线: 以快速进给率直线趋近下一个位置。 圆弧: 以编程进给率 (FP) 沿着圆弧路径趋近下一个位置。	



参数	XA 说明 (带 A/B 轴)	单位
Z0	工件高度 (绝对或增量)	毫米
X0	参考位置 (绝对或增量)	毫米
A0	起始角 (绝对) 相对于 X 轴的第一个位置的角度。	度
A1	前角 (绝对) 在钻了第一个孔后, 所有其它位置都以该角度向前移动。 正角: 其它位置以逆时针旋转。 负角: 其它位置以顺时针旋转。	度
N	节距圆上的位置数	



### 3.7.15 选出和跳过位置



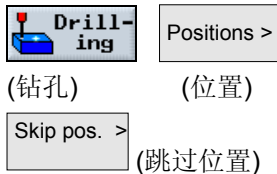
您可在下列位置模式下跳过任何位置：

- 直线位置模式
- 矩阵位置模式
- 正方体位置模式
- 菱形位置模式
- 全圆位置模式（仅对于XY）
- 节距圆位置模式（仅对于XY）

加工时跳过受抑制的位置。



#### 选出/跳过任何位置



- 选择所需的位置模式，然后按下“跳过位置”

“跳过位置”窗口在位置模式输入表格的上部打开。

显示当前位置数，与此同时，还显示其状态（开/关）及其坐标（X，Y）。

图表显示用虚线标记的跳过位置。用一个圆弧突出显示当前位置。

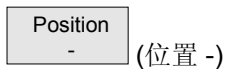
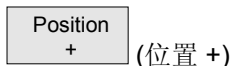
- 在“位置”字段输入要跳过的位置数（根据加工步骤）。

-或-

- 按下“位置 +”软键选择下一个位置（顺着加工步骤方向）。

-或-

- 按下“位置 -”软键选择前一个位置（与加工步骤相反的方向）。



- 按下“切换”软键以选出或跳过当前位置。

## 3.7 钻孔

## 同时选出或跳过所有位置

Skip all

(全部跳过)

- 按下“全部跳过”软键以跳过所有位置。

Include all

(全部跳过)

- 再次按下“全部跳过”软键以选出所有位置。

## 3.7.16 障碍物



## 功能

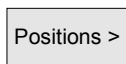
如果两个位置模式之间有障碍物，可以越过障碍物。障碍物的高度可以使用绝对值或增量值编程。

如果第一个模式中的所有位置均已加工，刀具轴将以快进速率移动到与障碍物高度 + 安全距离相对应的高度。在该高度以快进速率趋近新位置。然后，刀具轴趋近与位置模式的 Z0 + 安全距离相对应的位置。

## 用软键选择

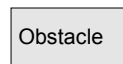
Drill-  
ing

(钻孔)



Positions &gt;

(位置)



Obstacle

(障碍物)

## 注意事项

只有在障碍物位于两个位置模式之间时，它们才会被注册。

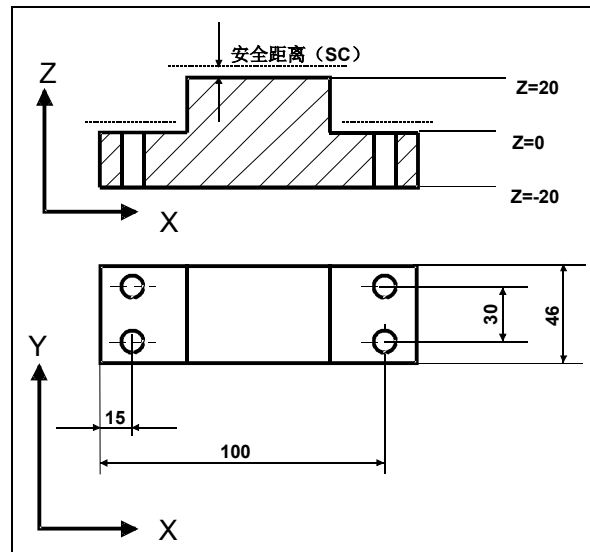
如果换刀点和编程的回退平面的位置低于障碍物，刀具将移动到回退平面的高度，然后再继续移动到新位置，而不考虑障碍物。障碍物不得高于回退平面。



## 编程示例

对中间有障碍物的 4 个位置进行钻孔。

先给这些孔定中心，然后再钻孔。以  $X=15$  编程了前两个位置后，需要编程障碍物。然后，以  $X=100$  编程剩余的位置。



车间图纸

	N10 CENTERING	T=4 F250/min S900rev. $\phi 3$
	N15 DRILL	T=DRILL10 F80/min S600rev. Z1=Z2ink
	N20 $\emptyset\emptyset 1$ : Positions	Z0=0 X0=15 Y0=8 X1=15 Y1=38
	N25 Obstacle	Z20
	N30 $\emptyset\emptyset 2$ : Positions	Z0=0 X0=100 Y0=8 X1=100 Y1=38

“障碍物”编程示例的加工计划摘要

## 3.7.17 重复位置



## 功能

如果希望刀具重新趋近已编程的位置，“重复位置”功能是一种快速简单的解决办法。

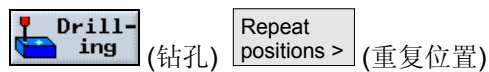
必须指定位置模式的编号。由 ShopMill 自动分配该编号。您会发现该编号插入在加工计划的程序段编号后面。

	N10 Longit. slot	▽	T=12 F0.2/Z S600
	N15 001: Hole full cir.		Z0=0 X0=50 Y0=50 R32 N6

↑ 位置图案序号

加工计划摘要，位置模式编号=001

## 用软键选择



输入了位置模式编号（例如 1）之后。按下“确认”软键。随后，将再次趋近所选的位置模式。

	N15 Longit. slot	▽	T=12 F0.2/Z S600rev.
	N20 001: Hole full cir.		Z0=0 X0=50 Y0=50 R32 N6
	N25 Centering		T=3 F200/min S900rev. Z1=1inc
	N30 DRILL		T=2 F400/min S500rev. Z1=15inc
	N35 Repeat pos.		001: Hole full cir.

加工计划摘要：重复块编号 60 中的位置

## 3.7.18 钻孔的编程示例



## 在不同高度钻孔

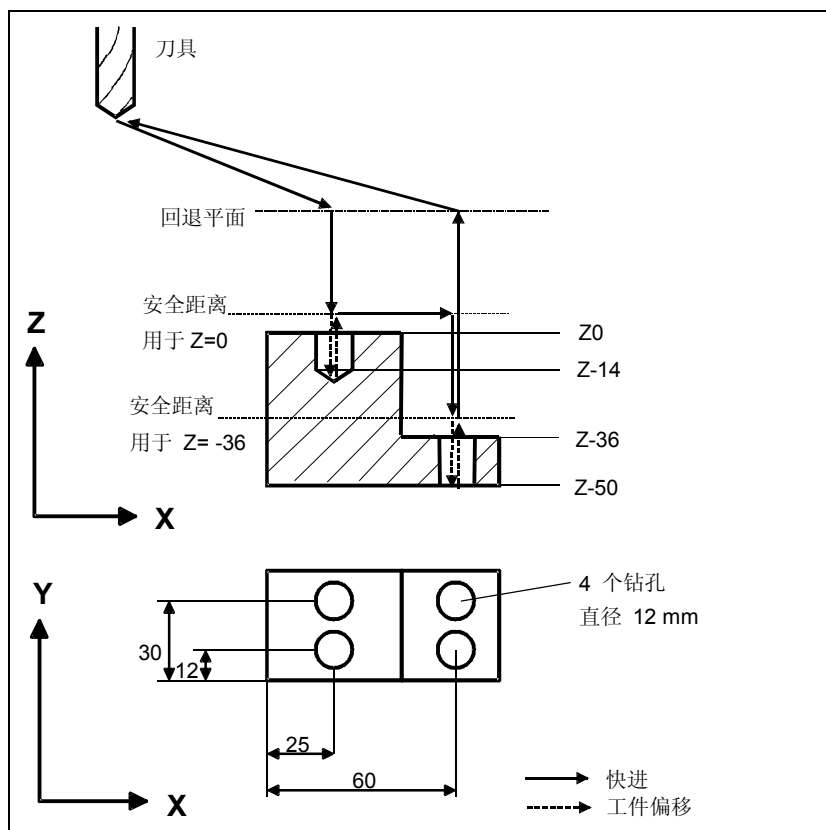
**加工任务：**您已在工件中切削了凹槽。现在，您要在该工件的不同加工平面上加工  $\varnothing 12$  毫米的盲孔和通孔。

**编程：**

为 4 个孔定心

利用切削深钻盲孔

利用断屑深钻通孔



车间图纸

	N10 CENTERING	T=center F250/min S900rev. Z1=2ink
	N15 001: Positions	Z0=0 X0=25 Y0=12 X1=25 Y1=30
	N20 002: Positions	Z0=-36 X0=60 Y0=12 X1=60 Y1=30
	N25 Deep hole dr.	T=DRILL12 F80/min S600rev. Z1=14ink
	N30 Repeat pos.	001: Positions
	N35 Deep hole dr.	T=DRILL12 F80/min S600rev. Z1=-52
	N40 Repeat pos.	002: Positions

加工计划摘要

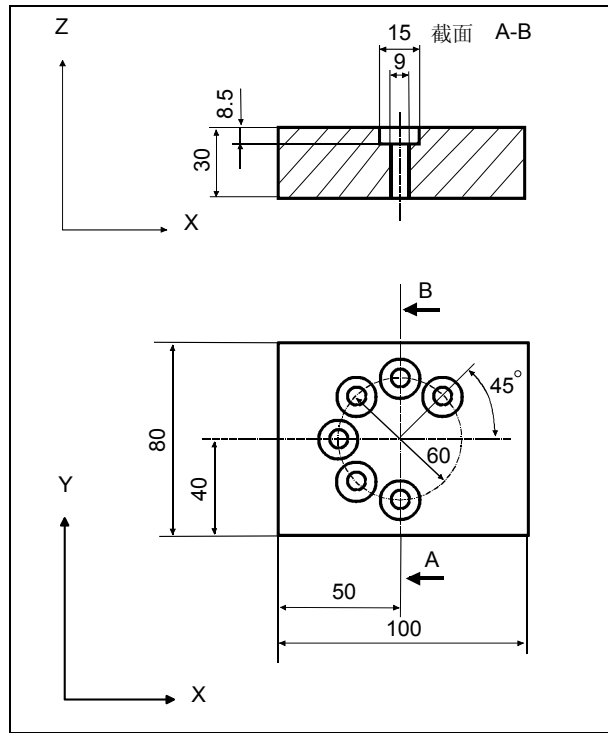
## 3.7 钻孔



## 使用平底扩孔钻钻孔

您要在工件上绕着节距圆加工带螺钉头凹槽的通孔。

编程平底扩孔钻时，必须选择偏移值 D2（请参见“为刀刃 1/2 创建刀具偏移程序段”）。



车间图纸

	N5 Centering	T=center F200/min S600rev. $\phi 3$
	N10 DRILL	T=drill19 F100/min S400rev. Z1=31inc
	N15 DRILL	T=spot_facer F60/min S400rev. Z1=8inc
	N20 $\emptyset 1$ : Hole pitch cir	Z0=0 X0=50 Y0=40 R30 N6

加工计划摘要

## 3.8 铣削

### 3.8.1 端面铣削



起点

用软键选择

您可以使用该循环对任何工件进行端面铣削。总是加工矩形表面。矩形通过两个角点1和2定义，这两个点使用程序标题中毛坯尺寸的值预先指定。

可端面铣削带和不带极限值的工件。

要加工一个带四个极限值的工件，请选择槽循环。

循环对粗加工和精加工进行区别：

粗加工：

- 对表面上的多种材料进行切削操作
- 工件边沿上的刀具旋转

精加工：

- 对表面的第一个材料进行切削操作
- 在 X/Y 平面中安全距离处的刀具旋转
- 铣刀的回退

深度进给总是在工件外部进行。

对于带有边沿断裂的工件，选择矩形轴颈循环。

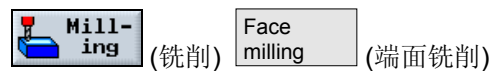
在端面铣削中，用于刀具类型“铣刀”有效的刀具参数被存储在机床数据中。

请参阅机床制造商的说明。

对于垂直方向的加工，起点总是在上面或下面。而对于水平方向的加工，起点总是在右边或左边。

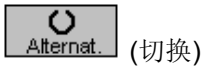
如果可能，从外到内地进行加工。

在帮助显示中标记起点。



## 3.8 铣削

## 选择加工方向



使用“切换”软键在“方向”字段中切换，直至所需的加工方向的图标出现为止。

- 加工的同方向



- 加工的交替方向




## 选择极限值



按下用于每个所需的极限值的软键。

所选的极限值显示在帮助显示和虚线图中。



参数	说明	单位
加工类型	粗加工： 进行端面铣削，直至到达编程的精加工公差处 (UZ)。 精加工： 表面在平面上铣削一次。每次切削后将回退刀具。	
加工方向	 加工的同方向  加工的交替方向	
X0, Y0 Z0	表面角点 1 在 X 或 Y 轴方向上 (绝对或增量) 毛坯高度 (绝对或增量)	毫米
X1 Y1 Z1	表面角点 2 在 X 轴方向上 (绝对或增量) 表面角点 2 在 Y 轴方向上 (绝对或增量) 精加工零件的高度 (绝对或增量)	毫米
DXY	XY 平面中的最大进给 (取决于铣刀直径) 此外，您可以将平面进给指定为百分比 → 平面进给 (毫米) 与铣刀直径 (毫米) 的比值。	毫米 %
DZ	Z 方向的最大进给	毫米
UZ	最终加工公差	毫米



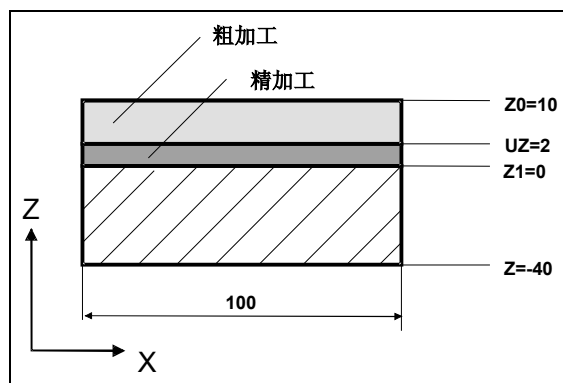


为粗加工和精加工输入的粗加工公差必须相同。精加工公差用于定位回退刀具。



### 编程示例 端面铣削

您要在工件表面上切削至 10 毫米深度。在粗切削中必须切削 8 毫米，在精切削中必须切削 2 毫米。切削刀具的直径为 40 毫米。  
毛坯尺寸：X0=0, Y0=0, Z0=10, X1=100 绝对, Y1=50 绝对, Z1=0 绝对



端面铣削：粗加工和精加工

Face milling	
T	2 <span style="float:right">D1</span>
F	600.000 mm/min
S	300 rpm
Machining: ▾	
X0	0.000 abs
Y0	0.000 abs
Z0	10.000 abs
X1	100.000 abs
Y1	50.000 abs
Z1	0.000 abs
DXY	18.000
DZ	5.000
UZ	2.000

端面铣削，粗切削

Face milling	
T	2 <span style="float:right">D1</span>
F	300.000 mm/min
S	350 rpm
Machining: ▽▽▽	
X0	0.000 abs
Y0	0.000 abs
Z0	10.000 abs
X1	100.000 abs
Y1	50.000 abs
Z1	0.000 abs
DXY	18.000
UZ	2.000

端面铣削，精加工

⌘	N10	Face milling	▾	T=2 F600/min S300rev. X0=0 Y0=0 Z0=10
⌘	N15	Face milling	▽▽▽	T=2 F300/min S350rev. X0=0 Y0=0 Z0=10

加工计划摘要：端面铣削的粗加工和精加工

## 3.8.2 矩形腔



如果要铣削矩形腔，请使用“矩形腔”功能。



提供的加工方法如下：

- 在立体材料上铣削矩形腔
- 如果铣刀没有切过中心，则首先在中心预钻矩形腔（依次编程钻孔、矩形腔和位置程序段）。
- 对已经过预加工的矩形腔进行加工（参见“加工”参数）。

根据工件绘图中矩形腔的尺寸，可以为矩形腔选择相应的参考点。

## 趋近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快进速率趋近腔的中心点，然后调整到安全距离。
2. 根据所选择的策略将刀具插入至材料中。
3. 始终根据所选的加工类型从内到外加工腔。
4. 刀具以快进速率移回到安全距离。

## 加工类型

铣削矩形腔可以选择的加工模式如下：

- 粗加工：  
在粗加工时，依次加工腔的各个平面，从中心点开始直到达到深度 Z1。
- 精加工  
精加工时，总是首先加工边沿。腔边沿沿接合转角半径的四分之一圆趋近。最后一次进给时，从中心到外对基体进行精加工。
- 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给（基体精加工）。
- 倒角  
倒角包括腔的上部边沿的边沿断裂

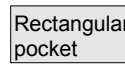
## 用软键选择



(铣削)

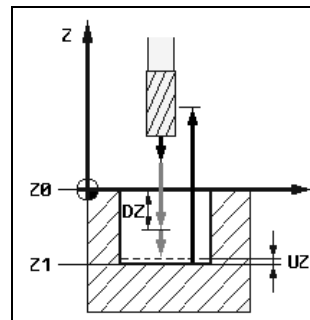
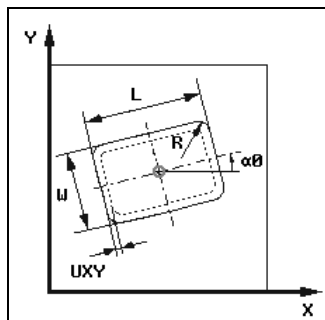


(腔)



(矩形腔)

用  键调用帮助显示



铣削矩形腔的帮助显示

如果要在精加工时铣削一个倒角且角半径为  $R = 0$ ，则在倒角时，您必须在参数  $R$  中指定精加工铣刀的半径。



参数	说明	单位
T, F, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
参考点的位置	<p>可以选择 5 个不同的参考点位置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 腔中心</li> <li>• 左下方转角</li> <li>• 右下方转角</li> <li>• 左上方转角</li> <li>• 右上方转角</li> </ul> <p>参考点会以黄色突出显示在帮助屏幕中。</p>	
加工类型	<p>粗加工</p> <p>精加工</p> <p>精加工边沿</p> <p>倒角</p>	
单个位置	在编程的位置 (X0, Y0, Z0) 处加工矩形腔。	
位置模式	在某个位置模式（例如全圆、节距圆、矩阵等）下加工多个矩形腔。	
X0	位置参考参考点： X 方向的位置（仅限单个位置），绝对或增量	毫米
Y0	Y 方向的位置（仅限单个位置），绝对或增量	毫米
Z0	工件高度（仅限单个位置），绝对或增量	毫米
W	腔宽度	毫米
L	腔长度	毫米
R	腔转角处的半径	毫米
$\alpha_0$	腔相对于 X 轴的旋转角度。	度
Z1	腔相对于 Z0 的深度（绝对或增量）（不适用于倒角）	毫米
DXY	<p>平面中的最大进给（XY 方向）</p> <p>此外，您可以将平面进给指定为百分比，作为平面进给（毫米）与铣刀直径（毫米）的比值。（不适用于倒角）</p>	毫米 %

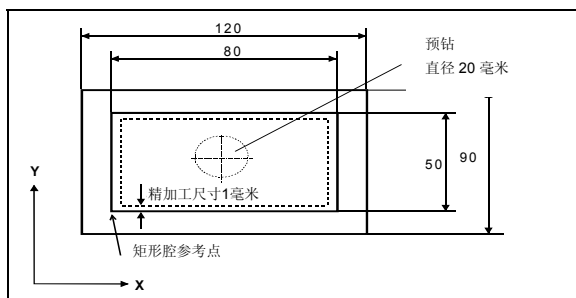
## 3.8 铣削

DZ	最大深度进给（Z 方向）（不适用于倒角）	毫米
UXY	平面中的精加工公差（腔边沿）（不适用于倒角）	毫米
UZ	深度中的精加工公差（腔边沿）（不适用于倒角）	毫米
插入	<p>您可以选择多种插入策略中的一个：</p> <p><b>螺线：沿着螺线路径插入</b> 切削刀具中心点沿着由半径和每转深度确定的螺线路径移动。如果已到达一次进给的深度，将执行一次全圆移动，以防止插入路径倾斜。</p> <p><b>振动：沿着腔中中心轴振动插入</b> 切削刀具中心点沿着直线路径振动插入，直到到达深度进给。如果已到达深度，路径再次移动，而无深度进给，以消除由于插入造成的倾斜。</p> <p><b>中心：垂直插入腔中心</b> 刀具在腔中心垂直执行经过计算的深度进给。 注意：只有切削刀具可以切过中心或腔已经预钻，才可以使用该设置。</p>	
EP	<p>最大插入梯度（仅针对螺线插入） 螺线梯度可能要小于某些几何条件。</p>	毫米/转
ER	<p>插入半径（仅针对螺线插入） 半径不必大于刀具半径，否则将剩余下材料。同时要确保不会干扰到槽。</p>	毫米
EW	插入角度（仅针对振动插入）	度
FZ	深度进给率（仅针对中心插入）	毫米/分钟 毫米/齿
切削	<p><b>完整加工</b> 必须从立体工件（例如铸件）铣削腔。</p> <p><b>重新加工：</b> 工件中已经加工了小的腔或孔。需要在一个或多个轴向上扩大。必须为该操作编程参数 AZ、W1 和 L1。</p>	
FS	倒角宽度（仅针对倒角），增量	毫米
ZFS	插入刀尖深度（仅针对倒角），绝对和增量	毫米
AZ	预加工腔的深度（仅针对重新加工）	毫米
W1	预加工腔的宽度（仅针对重新加工）	毫米
L1	预加工腔的长度（仅针对重新加工）	毫米



## 编程示例

若您希望切削一个矩形腔，从粗切削操作开始，然后进行精切削。因为您使用的切削刀具无法切过中心，工件需要先预钻一个  $\varnothing 20$  毫米的钻孔。



矩形腔的工件绘图

Rectangular pocket	
T	CUTTER3 D1
F	300.000 mm/min
S	500 rpm
Center	
Machining: ▾	
Position pattern	
W	50.000
L	80.000
R	1.000
$\alpha 0$	0.000 °
Z1	26.000 inc
DX	3.000
DZ	3.000
UX	1.000 mm
UZ	1.000
Approach: centric	
FZ	0.100 mm/tooth
Solid mach: Complete mac	

粗切削矩形腔

Rectangular pocket	
T	CUTTER3 D1
F	300.000 mm/min
S	500 rpm
Center	
Machining: ▽▽	
Position pattern	
W	50.000
L	80.000
R	1.000
$\alpha 0$	0.000 °
Z1	26.000 inc
DX	3.000
DZ	3.000
UX	1.000 mm
UZ	1.000
Approach: centric	
FZ	0.100 mm/tooth

精加工矩形腔

N5	Centering	T=center F250/min S900rev. $\varnothing 5$
N10	DRILL	T=drill122 F80/min S400rev. Z1=26inc
N15	Right pocket ▾	T=milling3 F300/min S500rev.
N20	Right pocket ▽▽	T=milling2 F200/min S600rev.
N25	001: Positions	Z0=0 X0=60 Y0=45

加工计划摘要：预钻和铣削矩形腔

## 3.8.3 圆形腔



如果要铣削任何类型的圆形腔，请使用“圆形腔”功能。



提供的加工方法如下：

- 在立体材料上铣削圆形腔
- 如果铣刀没有切过中心，则首先在中心预钻孔圆形腔（依次编程钻孔、圆形腔和位置程序段）。
- 对已经过预加工的圆形腔进行加工（参见"加工"参数）。

## 趋近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快进速率趋近腔的中心点，然后调整到安全距离。
2. 根据所选择的策略将刀具插入至材料中。
3. 始终根据所选择的加工类型从内到外加工腔。
4. 刀具以快进速率移回到安全距离。

## 加工类型

铣削圆形腔可以选择的加工模式如下：

- 粗加工：  
在粗加工时，依次加工腔的各个平面，从中心点开始直到达到深度 Z1。
- 精加工  
在“精加工”模式下，总是首先加工边沿。腔边沿沿着腔半径的四分之一圆趋近。最后一次进给时，从中心到外对基体进行精加工。
- 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给（基体精加工）。
- 倒角  
倒角包括腔的上部边沿的边沿断裂

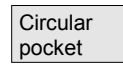
## 用软键选择



(铣削)

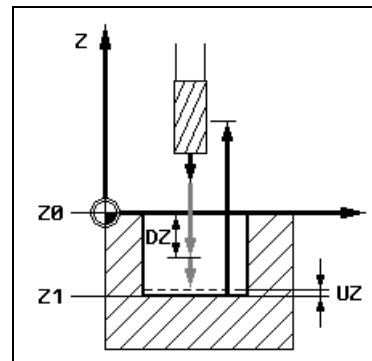
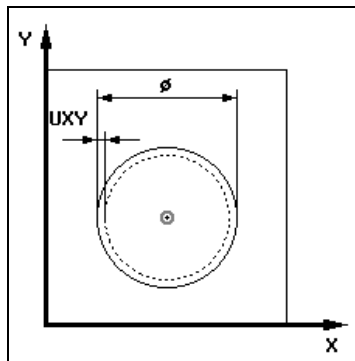


(腔)



(圆形腔)

用  键调用帮助显示



铣削圆形腔的帮助显示



参数	说明	单位
T, F, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
加工类型	粗加工 精加工 精加工边沿 倒角	
单个位置 位置模式	在编程位置 (X0, Y0, Z0) 处加工圆形腔。 在某个位置模式 (例如全圆、节距圆、矩阵等) 下加工多个圆形腔。	
X0	位置参考圆形腔的中心点： X 方向的位置 (仅限单个位置)，绝对或增量	毫米
Y0	Y 方向的位置 (仅限单个位置)，绝对或增量	毫米
Z0	工件高度 (仅限单个位置)，绝对或增量	毫米
Ø	腔的直径	毫米
Z1	腔相对于 Z0 的深度 (绝对或增量) (不适用于倒角)	毫米
DX Y	此外，您可以将平面进给指定为百分比，作为平面进给 (毫米) 与铣刀直径 (毫米) 的比值。(不适用于倒角)	毫米 %
DZ	最大深度进给 (Z 方向) (不适用于倒角)	毫米
UX Y	平面中的精加工公差 (腔边沿) (不适用于倒角)	毫米
UZ	深度中的精加工公差 (腔边沿) (不适用于倒角)	毫米
插入:	您可以选择多种插入策略中的一个： <b>螺线：沿着螺线路径插入</b> 切削刀具中心点沿着由半径和每转深度确定的螺线路径移动。如果已到达一次进给的深度，将执行一次全圆移动，以防止插入路径倾斜。 进给率：加工进给率 <b>中心：垂直插入腔中心</b> 刀具在腔中心垂直执行经过计算的深度进给。 进给率：在 FZ 下编程的进给率 注意：只有在刀具可以切过中心或工件已经预钻的情况下，才能使用垂直插入腔中心的方法。	

EP	最大插入梯度（仅针对螺线插入） 螺线梯度可能要小于某些几何条件。	毫米/转
ER	插入半径（仅针对螺线插入） 半径不必大于刀具半径，否则将剩余下材料。同时要确保不会干扰到槽。	毫米
FZ	深度进给率（仅针对中心插入）	毫米/分钟 毫米/齿
切削	<b>完整加工：</b> 必须从立体工件（例如铸件）铣削腔。 <b>重新加工：</b> 工件中已经加工了小的腔或孔。腔或孔需要扩大。必须编程参数 AZ 和 $\varnothing$ 。	
FS	倒角宽度（仅用于倒角），增量	毫米
ZFS	插入刀尖深度（仅针对倒角），绝对和增量	毫米
AZ	预加工腔或孔的深度（仅针对重新加工）	毫米
$\varnothing 1$	预加工腔或孔的直径（仅针对重新加工）	毫米

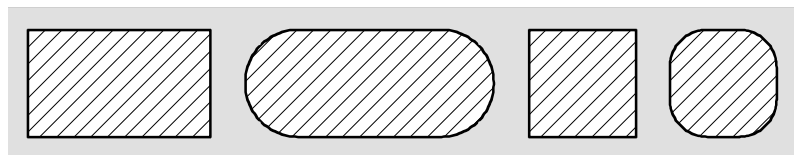
### 3.8.4 矩形轴颈



如果要铣削不同的矩形轴颈，会使用“矩形轴颈”功能。



可以从以下带有或不带转角半径的形状中选择：



矩形轴颈

根据工件绘图中矩形轴颈的尺寸，可以为矩形轴颈选择相应的参考点。

除了所需的矩形轴颈以外，还必须定义毛坯轴颈，即材料的外边缘。刀具以快速速率移动到该区域之外。毛坯轴颈不得覆盖相邻的毛坯轴颈，由 ShopMill 自动将其定位在精加工轴颈的中心位置上。

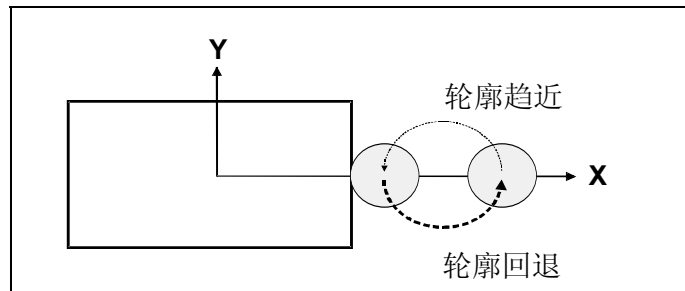
仅使用一次进给加工轴颈。如果要使用多次进给加工轴颈，必须多次编程减小精加工公差“矩形轴颈”功能。





### 轮廓趋近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快速速度趋近起点，然后调整到安全距离。起点位于通过  $\alpha 0$  旋转的 X 正轴上。
2. 刀具以加工进给率沿着半圆向轴颈轮廓移动。刀具先在加工深度进给，然后在平面上移动。轴颈作为编程的加工方向（顺向或普通）的函数以顺时针或逆时针方向加工。
3. 轴颈被加工一周后，刀具在平面上沿着半圆从轮廓回退，然后进给到下一个加工深度。
4. 沿着半圆和圆周再次趋近轴颈一次。然后重复该过程，直到到达轴颈深度。
5. 刀具以快速速率移回到安全距离。



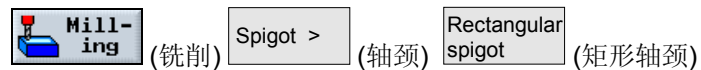
顺时针旋转主轴和常规铣削操作中沿着半圆的轮廓趋近回退

### 加工类型

铣削矩形腔可以选择的加工模式如下：

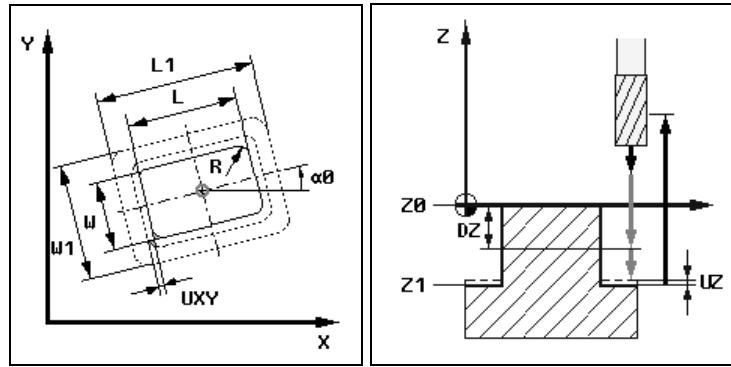
- 粗加工  
粗加工包括绕着轴颈移动，直至到达编程的精加工公差。
- 精加工  
如果您已编程精加工公差，则绕着轴颈移动，直至到达深度 Z1。
- 倒角  
倒角包括矩形轴颈上部边沿处的边沿断裂。

### 用软键选择



## 3.8 铣削

用  键调用帮助显示



铣削矩形轴颈的帮助显示

参数	说明	单位
T, F, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
参考点	您可以选择 5 个不同的参考点： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 轴颈中心</li> <li>• 左下角</li> <li>• 右下角</li> <li>• 左上角</li> <li>• 右上角</li> </ul>	
加工类型	粗加工 精加工 倒角	
单个位置	在编程位置 (X0, Y0, Z0) 处加工矩形轴颈。	
位置模式	在某个位置模式（例如全圆、节距圆、矩阵等）下加工多个矩形轴颈。	
X0	位置参考参考点： X 方向的位置（仅限单个位置），绝对或增量	毫米
Y0	Y 方向的位置（仅限单个位置），绝对或增量	毫米
Z0	工件高度（仅限单个位置），绝对或增量	毫米
W	加工后的轴颈宽度	毫米
L	加工后的轴颈长度	毫米
R	轴颈边沿处的半径（转角半径）	毫米
alpha0	旋转角度	度
Z1	轴颈深度（绝对或增量）（不用于倒角）	毫米
DZ	最大深度进给（Z 方向）（不适用于倒角）	毫米
FS	倒角宽度（仅用于倒角），增量	毫米
ZFS	插入刀尖深度（仅针对倒角），绝对和增量	毫米
UXY	平面中相对于轴颈长度 (L) 和宽度 (W) 的精加工公差； 要获得较小的轴颈尺寸，请再次调用该循环，并使用较低的精加工公差编程。 （不适用于倒角）	毫米
UZ	深度中的精加工公差（刀具轴）（不适用于倒角）	毫米
W1	指定毛坯轴颈的宽度（对确定趋近位置非常重要）	毫米
L1	指定毛坯轴颈的长度（对确定趋近位置非常重要）	毫米

### 3.8.5 圆形轴颈



如果要铣削圆形轴颈，请使用“圆形轴颈”功能。



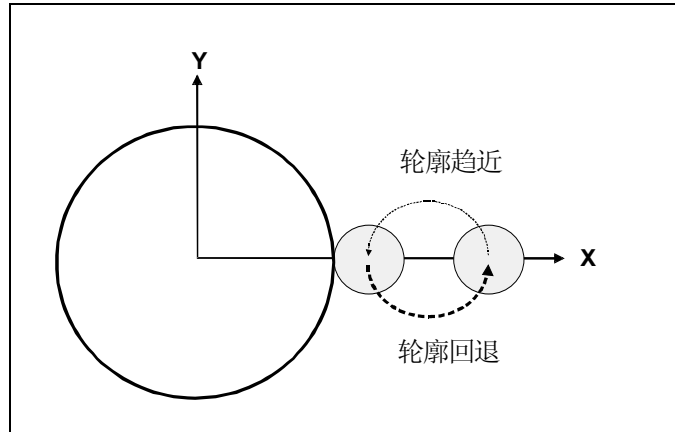
除了所需的圆形轴颈以外，还必须定义毛坯轴颈，即材料的外边缘。刀具以快进速率移动到该区域之外。毛坯轴颈不得覆盖相邻的毛坯轴颈，由 ShopMill 自动将其定位在精加工轴颈的中心位置上。



仅使用一次进给加工轴颈。如果要使用多次进给加工轴颈，必须多次编程减小精加工公差“圆形轴颈”功能。

#### 趋近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上以快进速度趋近起点，然后调整到安全距离。起点始终位于 X 正轴上。
2. 刀具以加工进给速率沿着半圆向轴颈轮廓一侧移动。刀具先在加工深度执行进给，然后在平面上移动。轴颈作为编程加工方向（顺向或常规）的函数以顺时针或逆时针方向加工。
3. 轴颈加工一周后，刀具在平面上沿着半圆从轮廓回退，然后进给到下一个加工深度。
4. 沿着半圆和圆周再次趋近轴颈一次。然后重复该过程，直到到达轴颈深度。
5. 刀具以快进速率移回到安全距离。



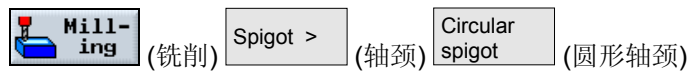
顺时针旋转主轴和常规铣削操作中沿着半圆的轮廓趋近/回退

### 加工类型

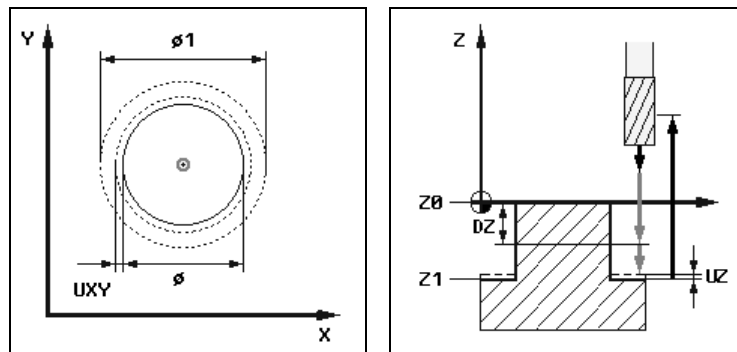
铣削圆形腔可以选择的加工模式如下：

- 粗加工  
粗加工包括绕着轴颈移动，直至到达编程的精加工公差。
- 精加工  
如果您已编程精加工公差，则绕着轴颈移动，直至到达深度 Z1。
- 倒角  
倒角包括圆形轴颈上部边沿处的边沿断裂。

### 用软键选择



用  键调用帮助显示



铣削圆形轴颈的帮助显示



参数	说明	单位
T, F, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
加工类型	粗加工 精加工 倒角	
单个位置 位置模式	在编程的位置 (X0, Y0, Z0) 加工圆形轴颈。 在某个位置模式（例如全圆、矩阵、直线等）下加工多个圆形轴颈。	
X0	位置参考参考点： X 方向的位置（仅限单个位置），绝对或增量	毫米
Y0	Y 方向的位置（仅限单个位置），绝对或增量	毫米
Z0	工件高度（仅限单个位置），绝对或增量	毫米
∅	加工后的轴颈直径	毫米
Z1	轴颈深度（绝对或增量）（不用于倒角）	毫米
FS	倒角宽度（仅用于倒角），增量	毫米
ZFS	插入刀尖深度（仅针对倒角），绝对或增量	毫米
DZ	最大深度进给（Z 方向）（不适用于倒角）	毫米
UXY	平面中的精加工公差（腔边沿）（不适用于倒角）	毫米
ZU	深度中的精加工公差（腔边沿）（不适用于倒角）	毫米
∅1	毛坯轴颈的直径 (对确定趋近位置非常重要)	毫米

### 3.8.6 纵向槽



如果您要铣削任何类型的纵向槽，请使用“纵向槽”功能。



提供的加工方法如下：

- 在立体材料上铣削纵向槽
- 如果铣刀没有切过中心，则首先在中心预钻孔纵向槽（依次编程钻孔、矩形腔和位置程序段）。

根据工件绘图中纵向槽的尺寸，可以为纵向槽选择相应的参考点。

#### 趋近/回退

1. 刀具以快进速率在回退平面上移动，并以安全距离进给。
2. 根据所选择的策略将刀具插入至材料中。
3. 始终根据所选择的加工类型从内到外加工纵向槽。
4. 刀具以快进速率移回到安全距离。

## 3.8 铣削

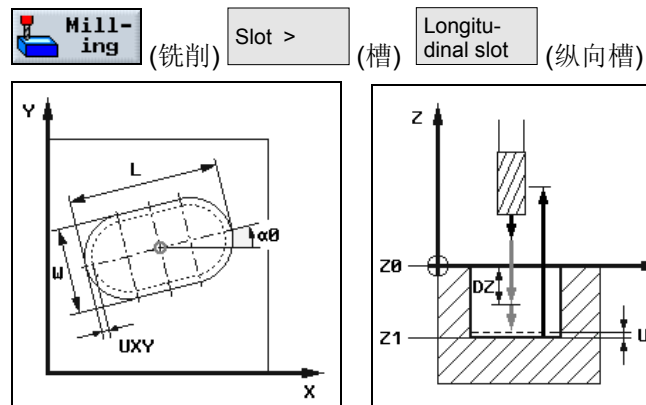
## 加工类型

铣削纵向槽可以选择的加工模式如下：

- 粗加工  
在粗加工时，依次加工槽的各个平面，直到达到深度Z1。
- 精加工  
在“精加工”模式下，总是首先加工边沿。槽边沿沿接合转角半径的四分之一圆趋近。最后一次进给时，从中心到外对基体进行精加工。
- 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给（基体精加工）。
- 倒角  
倒角包括纵向槽上部边沿处的边沿断裂。

## 用软键选择

用  键调用帮助显示



纵向槽的帮助显示



参数	说明	单位
T, F, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
参考点	必须定义参考点位置： <ul style="list-style-type: none"> <li>纵向槽的中心点</li> <li>内部左侧</li> <li>内部右侧</li> <li>左侧边沿</li> <li>右侧边沿</li> </ul>	
加工类型	粗加工 精加工 边沿精加工 倒角	
单个位置	纵向槽在编程的位置 (X0, Y0, Z0) 处铣削。	
X0 Y0 Z0	位置参考参考点： X 方向的位置（仅限单个位置），绝对或增量 Y 方向的位置（仅限单个位置），绝对或增量 工件高度（仅限单个位置），绝对或增量	
W	槽宽	毫米
L	槽长	毫米
$\alpha_0$	旋转角度	度
Z1	槽深（不适用于倒角）	毫米
DXY	平面中的最大进给（XY 方向） 此外，您可以将平面进给指定为百分比，作为平面进给（毫米）与铣刀直径（毫米）的比值。（不适用于倒角）	毫米 %
DZ	最大深度进给（Z 方向）（不适用于倒角）	毫米
FS	倒角宽度（仅针对倒角），增量	毫米
ZFS	插入刀尖深度（仅针对倒角），绝对和增量	毫米
UXY	平面中的精加工公差（槽边沿）（不适用于倒角）	毫米
ZU	深度中的精加工公差（槽边沿）（不适用于倒角）	毫米
插入	刀具可以垂直插入槽中心（Mi）或通过振动运动（Pe）插入： <b>中心=垂直插入纵向槽的中心：</b> 刀具在腔中心插入到进给深度。 注意：只有切削刀具可以切过中心时才能使用该设置。 <b>振动=沿着纵向槽的中心轴振动插入：</b> 切削刀具中心点沿着直线路径振动插入，直到到达深度进给。如果已到达深度，路径再次移动，而无深度进给，以消除由于插入造成的倾斜。	毫米
FZ	深度进给率（仅针对中心插入）	毫米/分钟 毫米/齿
EW	插入角度（仅针对振动）	度

## 3.8.7 圆周槽



如果要在全圆或节距圆中铣削一个或多个相同尺寸的圆周槽，请使用“圆周槽”功能。



## 刀具尺寸

请注意，用于加工圆周槽的铣刀规定有最小尺寸。

- 粗加工：  
槽宽  $W$  的  $1/2$  – 精加工公差  $UXY \leq$  铣刀直径
- 精加工：  
槽宽  $W$  的  $1/2 \leq$  切削刀具直径
- 边沿精加工：  
精加工公差  $UXY \leq$  铣刀直径

## 环形槽

要创建环形槽，必须输入“数目  $N$ ”和“孔径角参数  $\alpha_1$ ”的下列值：

$$N = 1$$

$$\alpha_1 = 360^\circ$$

## 趋近/回退

1. 刀具在回退平面的高度上在槽的末端处以快进速率趋近半圆的中心点，然后调整到安全距离。
2. 然后，刀具以加工进给速率进入工件（考虑到  $Z$  方向上的最大进给和精加工公差）。沿着编程加工方向（顺向或普通）顺时针或逆时针加工圆周槽。
3. 精加工第一个圆周槽时，刀具会以快进速率移动到回退平面。
4. 沿直线或圆弧路径趋近下一个圆周槽，然后进行加工。
5. 刀具以快进速率移回到安全距离。

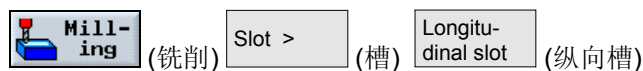


### 加工类型


铣削圆周槽可以选择的加工模式如下：

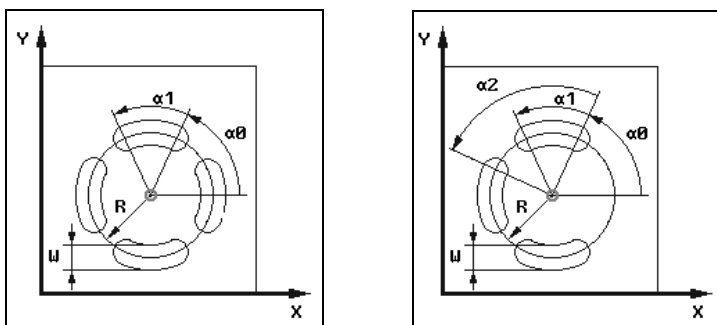
- 粗加工  
在粗加工时，依次加工槽的各个平面，从半圆中心点开始到槽的末端，直至达到深度Z1。
- 精加工  
在“精加工”模式下，总是首先加工边沿，直到达到深度Z1。槽边沿沿接合半径的四分之一圆趋近。最后一次进给将从半圆的中心点开始向槽的末端对基体进行精加工。
- 边沿精加工  
边沿精加工采取与精加工相同的方法，唯一不同的是省略最后一次进给（基体精加工）。
- 倒角  
倒角包括圆周槽上部边沿处的边沿断裂

### 用软键选择



用“切换”软键可在全圆或节距圆上定位圆周槽。

用  键调用帮助显示



全圆和节距圆形式的圆周槽的帮助显示

## 3.8 铣削



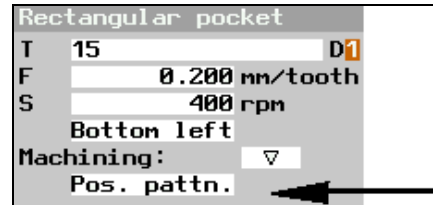
参数	说明	单位
T, F, S, V	参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节。	
FZ	深度进给率	毫米/分钟 毫米/齿
加工类型	粗加工 精加工 边沿精加工 倒角	
全圆	圆周槽位于整个全圆上。槽间距相等，由控制系统计算。	
节距圆	槽位于节距圆圆周上。槽间距可以根据 $\alpha 2$ 角确定。	
X0	位置参考中心点： X 方向的目标位置，绝对或增量	毫米
Y0	Y 方向的目标位置，绝对或增量	毫米
Z0	工件高度，绝对或增量	毫米
W	槽宽	毫米
R	圆周槽的半径	毫米
$\alpha 0$	相对于 X 轴的旋转角度。	度
$\alpha 1$	槽的孔径角	度
$\alpha 2$	前角（仅针对节距圆）	度
N	槽数	
Z1	槽深，相对于 Z0（不适用于倒角）	毫米
DZ	最大深度进给（Z 方向）（不适用于倒角）	毫米
FS	倒角宽度（仅用于倒角），增量	毫米
ZFS	插入刀尖深度（仅针对倒角），绝对和增量	毫米
UXY	平面中的精加工公差（槽边沿）（不适用于倒角）	毫米
定位	直线：以快进速率直线趋近下一个位置。 圆弧：以编程进给率 FP 沿着圆弧路径趋近下一个位置。	
FP	用于在圆弧路径上定位的进给	毫米/分钟

### 3.8.8 铣削加工中使用位置模式



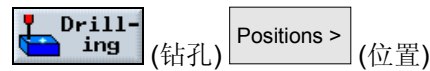
用软键选择

如果要在多个位置铣削腔、轴颈或纵向槽，必须编程单独的定位程序段。在调用铣削循环时，使用“切换”软键选择“单个位置”参数字段中的“位置模式”。单个位置 X0、Y0 和 Z0 的参数将从显示中消失。



带“位置模式”条目的矩形腔参数表格摘要

编程完并存储该循环后，需要编程位置模式。



ShopMill 会自动链接铣削循环与随后编程的位置模式。

## 3.8 铣削



## 编程示例 1

您要铣削 12 个相互平行的矩形腔，角度为 15 度。矩阵上的排列：4 列，3 行。

毛坯尺寸：X=115 毫米，Y=80 毫米，Z=30 毫米

矩形腔尺寸：长度 20 毫米，宽度 10 毫米，深度 8 毫米

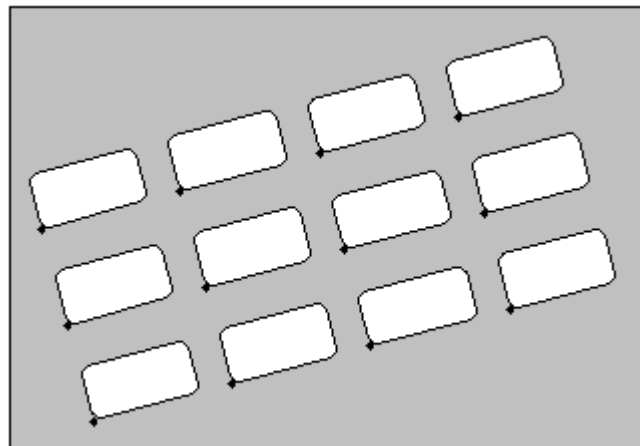
转角半径 1.5 毫米。

您已选择了“左下角”作为腔参考点。

Rectangular pocket	
T	15 D1
F	0.200 mm/tooth
S	400 rpm
Bottom left	
Machining: ▾	
Pos. pattn.	
W	10.000
L	20.000
R	1.500
$\alpha_0$	15.000 °
Z1	8.000 inc
DXY	2.000
DZ	1.000
UXY	0.000 mm
UZ	0.000
Approach: He	
EP	2.000 mm/rev
ER	2.000 mm
Solid mach: Complete	

Pattern	
Grid	
Z0	0.000 abs
X0	15.000 abs
Y0	5.000 abs
$\alpha_0$	15.000 °
L1	26.000
L2	18.000
N1	4
N2	3

矩形腔和位置模式的参数输入字段



编程图形，角度为 15 度的矩阵上的矩形腔

	N10 Right pocket ▾	T=15 F0.2/Z S400rev. Z1=8.000inc W10 L20
	N15 001: Hole grid	Z0=0 X0=15 Y0=5 N1=4 N2=3

加工计划摘要：在矩阵上铣削矩形腔



## 编程示例 2

您要在  $\varnothing 32$  毫米的全圆上粗切削 6 个纵向槽。槽旋转 30 度。

毛坯尺寸: X=100 毫米, Y=100 毫米, Z=20 毫米

槽尺寸: 长度 28 毫米, 宽度 16 毫米, 深度 5 毫米

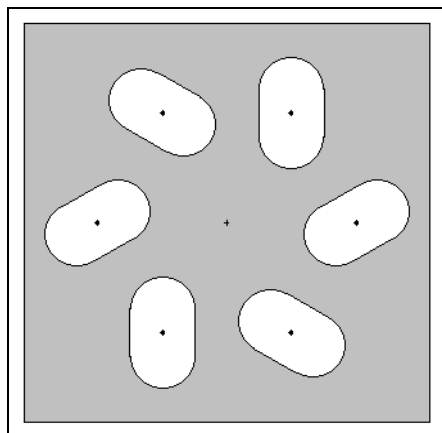
您选择了“中心点”作为槽的参考点。

Longitudinal slot	
T	12 D1
F	0.200 mm/tooth
S	600 rpm
Center	
Machining: ▾	
Pos. pattn.	
W	16.000
L	28.000
$\alpha 0$	30.000 °
Z1	5.000 inc
DXY	1.000
DZ	1.000
UXY	0.000 mm
UZ	0.000
Approach: osc.	
EW	20.000 °

Pattern	
Full circle	
Z0	0.000 abs
X0	50.000 abs
Y0	50.000 abs
$\alpha 0$	0.000 °
R	32.000
N	6
Positioning: <b>Straig</b>	

纵向槽和位置模式的参数输入字段



编程图形, 全圆上夹角30度处的纵向槽

	N10 Longit. slot ▾	T=12 F0.2/Z S600rev. Z1=Sink W16 L28
	N15 002: Hole full cir.	Z0=0 X0=50 Y0=50 R32 N6

加工计划摘要: 在全圆上铣削纵向槽

## 3.8.9 雕刻



“雕刻”功能用于沿着直线或圆弧在工件上雕刻一个文本。  
您可在文本字段中直接输入该文本作为“固定文本”或通过一个变量将其指定为“可变文本”。



## 趋近/回退

ShopMill采用比例字体进行雕刻，即，每个字符的宽度会不同。

1. 刀具在回退平面的高度上以快进速度趋近起点，然后调整到安全距离。
2. 刀具以进给速率FZ 移至加工深度 Z1 并铣削字符。
3. 刀具以快进速率回退到安全距离，再沿一条直线移动到下一个字符。
4. 重复上述第二和第三步骤，直到铣削出全部文字。

## 可变文本

有多种方法定义可变文本：

- 日期和时间  
例如，您可在工件上雕刻生产日期和当日的当前时间。从 CNC 读出数据和项目值。
- 工件数  
使用工件变量，您可指定连续的编号至工件。您可定义格式（数位编号、前导零）。“工件数”变量定义为用户变量(\_E\_PART[0]) 在 GUD 7 数据块中。  
占位符（#）用于在工件数输出将开始处格式化数字编号。  
如果您输出工件数 1 用于第一个工件，您可指定一个附加值（例如，<#,\_E\_PART[0] + 100>）。随后以该值递增输出工件数（如 101、102、103，...）。
- 编号  
输出编号（如测量结果）时，您可选择要雕刻的编号的输出格式（小数点两边的数字）。
- 文本  
您可通过文本变量指定要雕刻的文本，而不是在雕刻文本字段中输入固定文本（如，\_VAR\_TEXT=“ABC123”）



### 倒写

如果要雕刻倒写，首先镜像程序（参见“定义坐标转换”一节），然后在“雕刻”功能中输入文本。

### 全圆

如果要在全圆上均匀分配字符，请输入圆弧角  $\alpha=360^\circ$ 。ShopMill 会将字符均匀分配在全圆上。



Mill-  
ing

(铣削)

Engraving  
>

(雕刻)

### 小写字母

Lowercase

(小写字母)

- 按下“小写字母”软键以输入小写字母。再按一次即可输入大写字母。

### 特殊字符

Special  
characters>

(特殊字符)

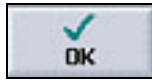
- 如果需要使用在输入键盘上没有的字符时，按下“特殊字符”软键。

“特殊字符”窗口出现。

- 将光标置于所需的字符上。

- 按下“确定”软键。

所选的字符插入至光标位置处的文本。



(确定)

### 输入日期

Variable >

(变量)

Date

(日期)

- 如果要雕刻当前日期，请按下“变量”和“日期”软键。

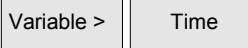
以欧洲日期格式输入日期 (<DD>.<MM>.<YYYY>)。

要获得一个不同的日期格式，您必须改编在文本字段中指定的格式。例如，要用美国日期格式雕刻日期（月/日/年 =>8/16/04），则将格式改为 <M>/<D>/<YY>。



## 3.8 铣削

## 输入时间



(变量) (时间)

- 如果要雕刻当前时间，请按下“变量”和“时间”软键。

以欧洲格式插入时间 (<TIME24>)。

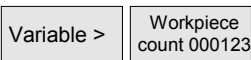
要以美国格式插入时间，则将格式改为 <TIME12>。

例如：

文本输入：时间：<TIME24>      执行： 时间： 16.35

                  时间：<TIME12>                  时间： 04.35 PM

## 输入工件数



(变量) (工件数000123)

- 按下“变量”和“工件数000123”软键以雕刻用数字固定编号和前导零计数的工件。

插入格式文本<#####,\_E\_PART[0]>，用软键条返回到雕刻字段。

- 通过在雕刻字段中调整占位符( # )的编号来定义数字编号。

如果数字指定的编号(如##)不足以显示工件数，ShopMill 将自动增加数字编号。

-或-

- 如果要雕刻不带前导零的工件数时，按下“变量”和“工件数123”。

插入格式文本 <#,\_E\_PART[0]>，用软键条返回到雕刻字段。

- 通过在雕刻字段中调整占位符的编号来定义数字编号。

如果数字指定的编号不足以显示工件数(如123)，ShopMill

将自动增加数字编号。

例如，如果您要在中断后重新加工工件，您可输入一个附加值。以该值增加工件数输出值。

## 输入可变编号



(变量) (编号123.456)

- 如果要以某一特定格式雕刻任一编号，请按下“变量”和“编号123.456”软键。

插入格式文本<#.,###,\_VAR\_NUM>，用软键条返回到雕刻字段。



- 占位符 **#####** 定义数字格式，将以此格式雕刻用 **\_VAR\_NUM** 定义的编号。

例如，您已经存储 12.35 in **\_VAR\_NUM**，您可如下所示格式化变量。

输入	输出	含义
<#,_VAR_NUM>	12	整数数字未格式化，无小数数字
<#####,_VAR_NUM>	0012	4 个整数数字，前导零，无小数数字
<#,_VAR_NUM>	12	4 个整数数字，前导零，无小数数字
<#.,_VAR_NUM>	12.35	整数和小数数字未格式化。
<#.#,_VAR_NUM>	12.4	整数数字未格式化，1 个小数数字（取整）
<#.##,_VAR_NUM>	12.35	整数数字未格式化，2 个小数数字（取整）
<#.####,_VAR_NUM>	12.3500	整数数字未格式化，4 个小数数字（取整）

如果小数点前的空间不足以显示所输入的编号，则该编号会自动扩展。如果数字的指定编号大于要雕刻的编号，自动用相应的前导零和尾随零填充输入格式。

您也可使用一个空白代替小数点。

您可使用任一其它数字变量（如 R0）代替 **\_VAR\_NUM**。



## 3.8 铣削

## 输入可变文本

Variable &gt;

(变量)

Variable  
text

(可变文本)

- 如果要从一个变量得出要雕刻的文本（最多 200 个字符），请按下“变量”和“可变文本”软键。

插入格式文本 <Text, \_VAR\_TEXT>，用软键条返回到雕刻字段。

您可使用任一其它文本变量代替 \_VAR\_TEXT。

## 删除文本

Delete  
text >

(删除文本)

- 按下“删除文本”软键以删除整个文本。

总是将变量格式文本插入在当前光标位置处。

只有当光标位于雕刻文本的输入字段时，才会出现“小写字母”、“特殊字符”和“删除文本”软键。

参数	说明	单位
T, D, F, S, V	参见“创建程序段”一节	
对齐	 文本按直线排列  文本按弧形排列  文本按弧形排列	
参考点	文本内参考点的位置	
雕刻文本	最多 91 个字符	
X0	X 方向的参考点（绝对）	毫米
R	纵向极坐标轴上的参考点（Y0 的备选）—（仅限于曲线排列）	毫米
Y0	Y 方向的参考点（绝对）	毫米
α0	角极坐标轴上的参考点（Y0 的备选）—（仅限于曲线排列）	度
Z0	Z 方向的参考点（绝对）	毫米
Z1	加工尺寸（绝对或增量）	毫米
FZ	深度进给率	毫米/分钟
W	字符高度	毫米/齿
DX1	字符间距	毫米
DX2	全部宽度（DX1 的备选）—（仅限于直线排列）	毫米
α1	文字方向（仅限于直线排列）	度
α2	圆弧角度（DX1 的备选）—（仅限于曲线排列）	度
XM	圆弧的中心点（绝对）—（仅限于曲线排列）	毫米
YM	圆弧的中心点（绝对）—（仅限于曲线排列）	毫米

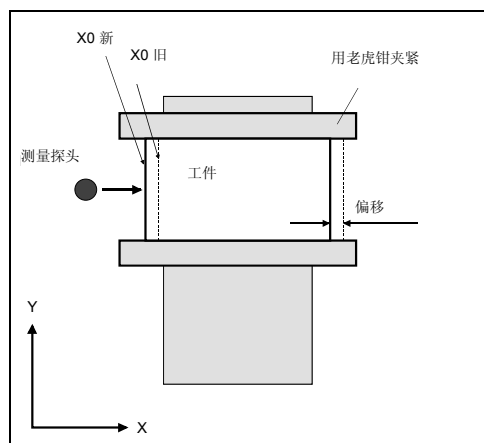
## 3.9 测量

### 3.9.1 测量工件零点



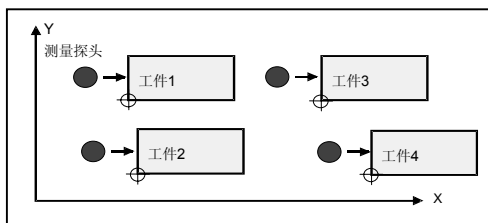
“工件零点”功能用于通过电子测量探头在程序中确定工件零点。

例如，如果您要制造多个工件，则在用虎钳夹紧下一个工件时可能会在旧的工作和新的工件之间产生一个偏移。可通过测量工件边沿以确定新的工件零点并将其保存在工件偏移或GUD中。



与上一次夹紧存在偏移的工件夹紧

如果需要加工多个被夹紧的平行工件，可以先确定每个工件的零点。



多个被卡持的工件



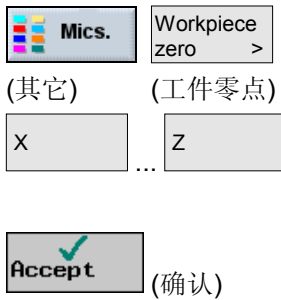
电子测量探头也可以专门用于在某个程序内确定工件零点。探头必须先经过校准（参见“校准电子测量探头”一节）。这些测量探头在刀具管理中必须指定为 3D 探头。

## 3.9 测量

在自动测量过程中，测量探头先以快进速率移动，然后以测量进给速率移动到工件边沿再返回。在机床数据中定义测量进给速率。

请参阅机床制造商的说明。

在计算工件零点时要考虑到工件半径，并且工件半径要存储在工件偏移中。



- 在主轴中插入一个电子测量探头（参见“编程刀具、偏移值和主轴速度”一节）。
- 选择“其它”和“工件零点”软键。
- 使用软键选择您要趋近工件的轴方向。
- 输入各参数的值。
- 按下“确认”软键。
- 对其它两个轴重复该过程。



参数	说明	单位
T	带3D探头的刀具	
X	X 轴方向上的趋近位置（绝对）	毫米
Y	Y 轴方向上的趋近位置（绝对）	毫米
Z	Z 轴方向上的趋近位置（绝对）	毫米
零点偏移	工件零点保存处的工件偏移。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 基本工件偏移</li> <li>• 工件偏移（值保存在粗偏移中，精偏移中的现有值被删除）。</li> <li>• GUD 数据（您可以扫描 GUD E_MEAS 中（示例）的测量结果用于其它计算（公差检查等））。</li> </ul>	
趋近方向	+：探头沿正向趋近工件 -：探头沿负向趋近工件 在 Z 轴方向上的趋近位置，该参数不适用，因为刀具只能沿着负向趋近刀具！	
X0, Y0, Z0	工件边沿的设定点位置	毫米

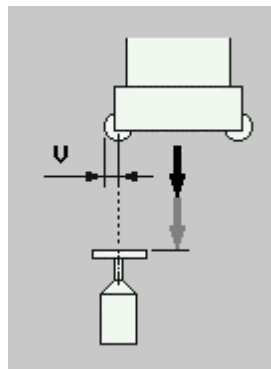
### 3.9.2 测量刀具



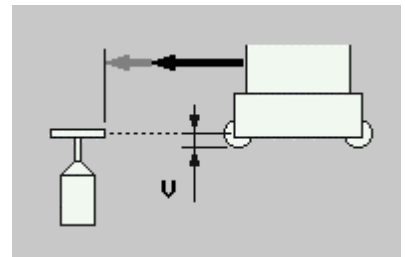
如果需要在加工工件时检查刀具磨损，可以使用“测量刀具”功能。

您只能使用一个电子测量探头在程序中测量刀具，且必须先校准探头。

在测量时，可以考虑一个横向或纵向偏移 $V$ 。如果刀具的最大长度不在刀具的最外侧、最大宽度不在刀具的最底部，您可以将此差异存储在偏移中。



纵向偏移



横向偏移

然后，ShopMill根据刀柄参考点和探头的已知位置，以及根据刀具补偿数据，来计算刀具磨损数据。磨损值被自动输入磨损列表，并添加到磨损列表中储存的任何现有值。

如果磨损超过刀具磨损  $\Delta L$  或  $\Delta R$  中设置的最大允许值，刀具将被替换，以后不再使用。如果没有供替换的刀具，加工操作将中断。

在测量循环过程中，刀具自动以测量速率趋近探头。在返回至换刀点前，刀具移动至回退平面。

ShopMill自动根据刀具类型和所选的测量方法（测量半径/长度），使用旋转主轴或静止主轴执行测量。

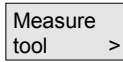
总是以与主轴旋转相反的方向测量半径。

## 3.9 测量

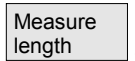
用固定主轴测量刀具长度。然而，如果待测量的铣刀直径大于探头直径，则以相反的方向测量正在旋转的轴。随后，刀具移动穿过探头中心至中心位置，但此时刀具外沿在探头中心上方。



(其它)

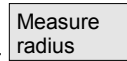


(测量刀具)



(测量长度)

-或-



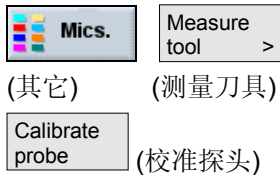
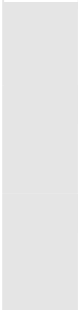
(测量半径)

- 移动刀具，直到刀具位于接近刀具探头测量表面中心的位置（参见“直线或圆弧路径运动”）。
- 选择“其它”和“测量刀具”软键。
- 使用软键选择您是否要测量半径或刀具长度。



参数	说明	单位
T	待测量的刀具	
D	刀具的切削边沿	
V	横向偏移（如有必要）——仅适用于长度测量 纵向偏移（如有必要）——仅适用于半径测量	毫米 毫米
ΔL	最大允许磨损值（请参见刀具制造商提供的刀具数据表）——仅适用于长度测量。	毫米
ΔR	最大允许磨损值（请参见刀具制造商提供的刀具数据表）——仅适用于长度测量。	毫米

### 3.9.3 校准测量卡钳



如果需要使用测量探头测量刀具，首先，您必须根据机床零点确定探头在机床工作台上的位置。

可以通过程序（见下文）或者在准备期间（参见“操作”→“校准测量探头”一节）确定该位置。

必须使用铣刀形的校正刀具来校正测量探头。事先应在刀具列表中输入刀具的长度与半径/直径。

校正以测量进给率自动执行。

将计算机床零点与测量探头之间的距离，并存储在内部数据区中。

- 插入校准刀具（参见“刀具、程序偏移值和主轴速度”一节）。
- 移动校准刀具，直到刀具位于接近测量探头测量表面中心的位置（参见“直线或圆弧路径运动”一节）。
- 按下“其它”和“测量刀具”软键。
- 按下“校准探头”软键。
- 选择是否要校正长度或探头长度和直径。

## 3.10 其它功能

### 3.10.1 调用子例程



如果编程不同的工件时需要使用相同的加工步骤，可以在独立的子例程中定义这些加工步骤。然后，即可在任意程序中调用该子例程。因此，完全相同的加工步骤只需编程一次。



#### ShopMill

不区分主程序和子例程。这表示您可以在另一个顺序控制程序中作为子例程调用“标准的”顺序控制或 G 代码程序。

在该子例程中，还可以调用另一个子例程。最大嵌套深度为8个子例程。

不能在由控制系统链接的程序段之间插入子例程。

如果想要把一个顺序控制程序按子例程调用，该程序必须已经计算过一次（在机床自动模式下装载或模拟程序）。对于 G 代码子例程则不需要这样做。

子例程必须始终存储在 NC 主程序中（在一个单独的目录“XYZ”中，或者在“ShopMill”，“零件程序”，“子例程”目录中）。

如果要调用其它驱动器上的子例程，可以使用 G 代码命令“EXTCALL”。

例如：在 PCU 20 小型闪存卡上调用“形状25\_1.mpf”。

```
EXTCALL "C:\FORM25_1.MPF"
```



请注意，在调用子例程时，ShopMill 会评估子例程的程序标题中的设置。这些设置即使在子例程结束之后仍会保持激活状态。

如果为了主程序的需要，希望再次激活从程序标题开始的设置，在调用子例程之后可以在主程序中再一次进行设置（参见“更改程序设置”一节）。





(其它)

Sub-  
routine

(子例程)

- 如何创建可以在其它程序中作为子例程调用的 ShopMill 或 G 代码程序。
- 将光标置于主程序加工计划中您要插入调用子例程的位置前面的程序段上。
- 选择“其它”和“子例程”软键。
- 如果所需的子例程与主程序不在同一个目录，应输入子例程的路径。

目录	输入路径
ShopMill	ShopMill
单独的目录XYZ	XYZ
零件程序	MPF
子程序	SPF

- 输入要插入的子例程的名称。  
如果没有用于存储子例程的目录而指定的子例程文件扩展名，您只需输入文件扩展名（\*.mpf 或 \*.spf）。










目录	指定的文件扩展名
ShopMill	*.mpf
单独的目录XYZ	*.mpf
零件程序	*.mpf
子程序	*.spf

因此，请在位置模式下执行子例程。



(确认)

- 按下“确认”软键。  
子例程调用将被插入主程序。

P	N5 SHOPMILL	
	N10 Face milling	▽ T=CUTTER F6
	N15 Work offset	1 G54
	N45 Execute	"TASCHE_b"
	N20 Work offset	2 G55
	N40 Execute	"TASCHE_b"
	N25 Work offset	3 G56
	N50 Execute	"TASCHE_b"
	N30 Work offset	4 G57
	N55 Execute	"TASCHE_b"
END	Program end	

调用子例程  
“槽\_b”

子例程调用

### 3.10.2 重复执行程序段



如果加工工件的某些步骤必须多次执行，则只需对这些步骤编程一次。ShopMill 提供重复执行程序段的功能。



必须使用开始和结束标记来标记要重复执行的程序段。然后，这些程序段可以在程序中重复调用最多 9999 次。标记必须是唯一的，即必须拥有不同的名称。

您也可以在创建程序之后设置标记并重复执行，但是不能在链接的程序段中重复执行。





还可以使用前面程序段的结尾标记和后面程序段的开始标记作为标记。

P	N5	SHOPMILL		
	N10	begin:		— 开始标记
	N15	Right pocket	▽ T=MILL16 F0	
	N20	end:		— 结束标记
	N25	Offset	X30 Y0	
	N30	Scaling	add X1.5 Y1.5	
	N35	Repetition	begin end	— 重复执行
END	N40	Program end		

#### 重复执行程序段



 Mics.  Set marker  
(其它) (设置标记)

 Accept (确认)


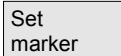
➤ 按下“其它”和“设置标记”软键。

➤ 输入名称。

➤ 按下“确认”软键。

将开始标记插入当前程序段的后面。

➤ 输入要以后反复执行的程序段。

 Mics.  Set marker  
(其它) (置标记)

 Accept (确认)


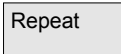
➤ 按下“其它.”和“设置标记”软键。

➤ 输入名称。

➤ 按下“确认”软键。

将结束标记插入当前块的后面。

➤ 继续编程，直到位于要重复执行程序段的位置。

 Mics.  Repeat  
(其它) (重复执行)

 Accept (确认)

➤ 按下“其它”和“重复执行”软键。

➤ 输入开始标记和结束标记的名称以及程序段要重复执行的次数。

➤ 按下“确认”软键。

将重复执行被标记的程序段。

### 3.10.3 更改程序设置



可以在程序的任意位置更改程序标题中定义的所有参数（测量单位除外）。



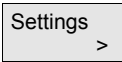
程序标题中的设置是模态的，即这些设置在更改之前一直有效。

例如，如果要在模拟过程中更改可见的切口，则在顺序控制程序中定义一个新的毛坯。

这对于工件偏移、坐标转换、圆柱体外表面转换和转动功能极为有益。先编程上面列出的功能，然后再定义一个新的毛坯。



(其它)



(设置)

➤ 按下“其它”和“设置”软键。

➤ 输入所需的参数。

有关参数的说明，请参见“创建新程序”一节。



(确认)

➤ 按下“确认”软键。

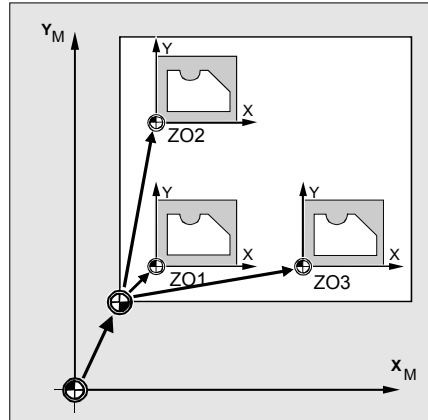
将装载程序的新设置。

### 3.10.4 调用工件偏移



您可以从任一程序中调用工件偏移（G54 等）。

例如，如果要使用同一程序加工不同毛坯尺寸的工件，可以使用这些偏移。在这种情况下，偏移会使工件零点适应新的毛坯。



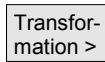
X 方向和 Y 方向的工件偏移



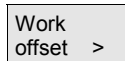
在工件偏移列表中定义工件偏移（请参见“定义工件偏移”一节）。也可以在此处查看所选偏移的坐标。



(其它)



(转换)



(工件偏移)

- 按“其它”、“转换”和“工件偏移”软键。

- 选择一个工件偏移或标准偏移。

-或-

- 在输入字段中直接输入所需的偏移。

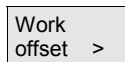
-或-

- 按下“工件偏移”软键。

显示工件偏移列表。

-和-

- 选择工件偏移。



(工件偏移)

To  
Program (至程序)

-和-

➤ 按下“至程序”软键。

工件偏移将被装载到参数屏幕表格。

要取消选择工件偏移，选择标准偏移或在字段中输入零。



### 3.10.5 定义坐标转换



为使编程工作更为简便，可以转换坐标系。这样就可以旋转坐标系。

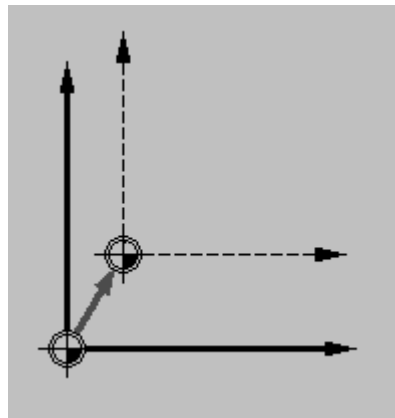


坐标转换仅在当前程序中有效。

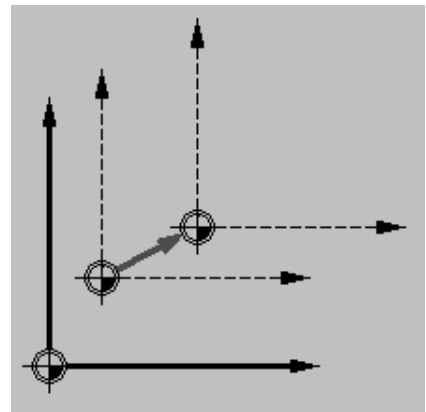
您可以定义移位、旋转、缩放或镜像。您可以选择新的坐标转换或增量坐标转换。

如果有新的坐标转换，所有以前定义的坐标转换均将被取消。增量坐标转换则是在当前所选坐标转换的基础上生效。

- 偏移  
对于每个轴，可以编程零点偏移。

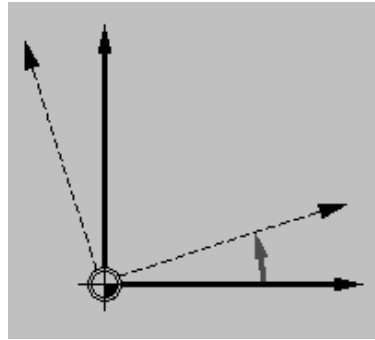


新偏移

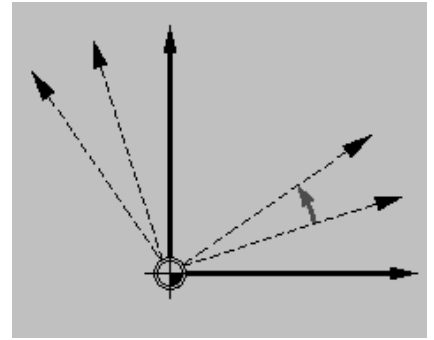


附加偏移

- 旋转  
您可以通过指定的角度旋转每个轴。正角对应于逆时针旋转。



新旋转

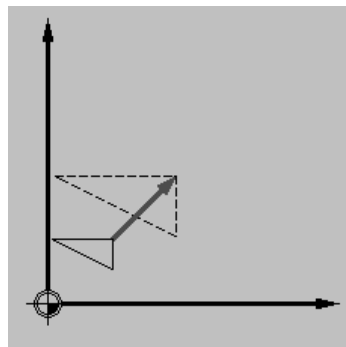


附加旋转

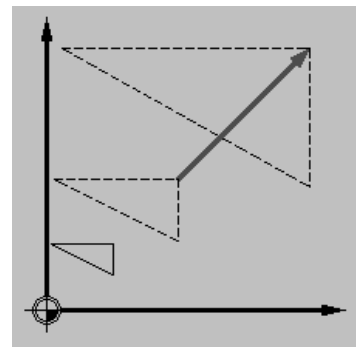
- 缩放

您可以为当前加工平面和刀具轴指定缩放比例系数。然后，编程的坐标乘以该比例系数。

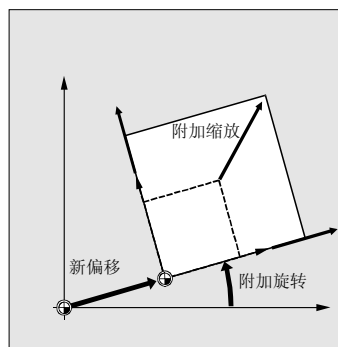
注意，缩放总是参考工件的零点。例如，如果您增加中心点和零点不一致的腔的尺寸，缩放将改变腔的中心。



新缩放



附加缩放



偏移、旋转和缩放

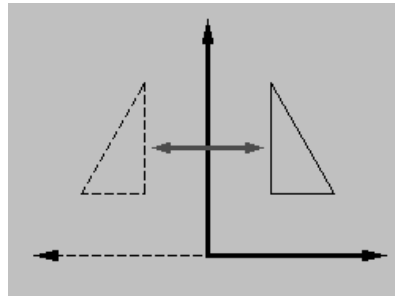
- 镜像

您也可以镜像所有轴。

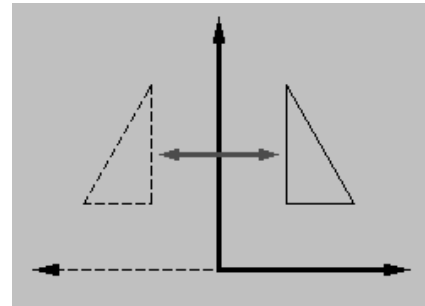
在每种情况下，输入要镜像的轴。



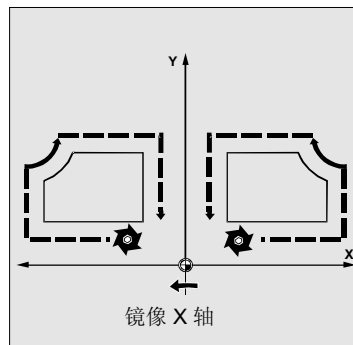
注意，镜像后，切削刀具的移动方向（常规/顺向）也将被镜像。



新镜像



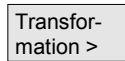
附加镜像



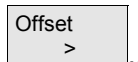
镜像X 轴



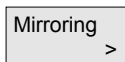
(其它)



(转换)



(偏移)



(镜像)

- 按下“其它”和“转换”软键。
- 使用软键选择坐标转换。
- 选择要编程新坐标转换还是编程附加坐标转换。
- 输入所需的坐标。



### 3.10.6 圆柱体表面转换



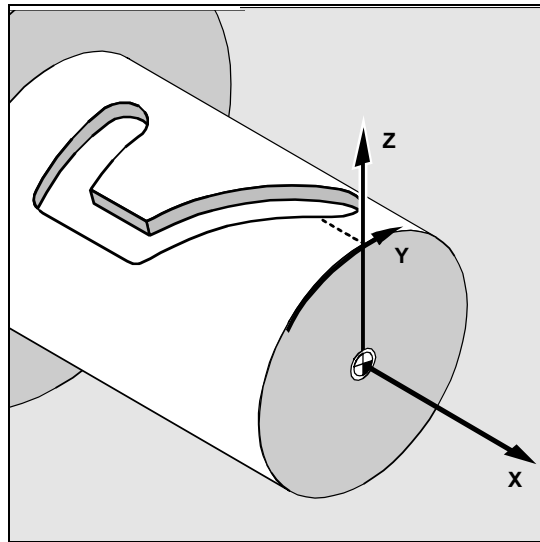
#### 功能

需要进行圆柱体表面转换，以

- 在圆柱体上进行纵向开槽，
- 在圆柱体上进行横向开槽
- 在圆柱体上以任一路径进行开槽。

圆柱体外表面转换是一个软件选项。

参考圆柱展开的级表面编程槽路径槽可以使用直线/圆弧轮廓、通过钻孔循环或铣削循环或者使用轮廓铣削功能（自由轮廓编程）进行编程。



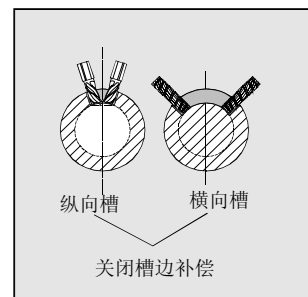
有两种圆柱体表面转换方案，即

- 关闭槽边补偿
- 打开槽边补偿（仅针对路径铣削）

#### 关闭槽边补偿

关闭槽边补偿时，如果刀具直径等于槽宽，可以加工任何类型边平行的槽。

如果槽宽大于刀具直径，槽边不平行。



编程槽轮廓进行加工。

### 打开槽边补偿

打开槽边补偿时，即使槽宽大于刀具直径，也可以加工边平行的槽。



不得编程槽轮廓以用于加工，而是编程插入槽的螺栓假想的中心点路径；该螺栓必须与槽的所有边接触。槽宽由参数 D 确定（另请参见“示例 5：槽边补偿”一节。）

### 编程

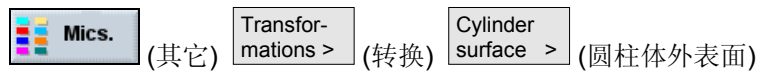
基本的编程步骤如下所述：

1. 选择圆柱体表面转换的工件偏移（例如将零点偏移到圆柱体端面的中心点）。
2. 定位 Y 轴（Y 轴必须在圆柱体表面转换之前定位，因为转换后的定义会不同）
3. 激活圆柱体表面转换
4. 为在开发的圆柱体表面上加工选择工件偏移（例如，将零点平移到工件图纸上的零点）
5. 编程加工操作（例如输入轮廓铣削和路径铣削）
6. 取消圆柱体表面转换

编程的圆柱体外表面转换仅模拟为开发的外围表面。

选择圆柱体表面转换之前活动的工件偏移在取消选择该功能后不再有效。

### 用软键选择



参数	说明	单位
转换	激活/取消圆柱体外表面转换（另请参见下例）	
∅	圆柱体直径（仅在转换被激活时）	毫米
槽壁偏移	激活/取消槽边补偿（仅在转换被激活时）	
D	偏移至编程的路径（仅在打开槽壁偏移时）	毫米

### 自由轮廓编程的选项

#### 一般信息

对于圆柱体上的轮廓（例如槽），在圆柱体外围表面圆周方向（例如 Y 轴）的长度经常被指定作为角度。

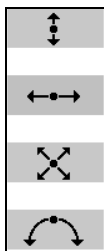
在自由轮廓编程中的“铣削轮廓”功能下为该任务提供多个选项。

根据所选的轴（通过显示机床数据选择），您可以输入该长度作为一个角度。

#### 起点

在用于选择起点的屏幕表格中，您还可以通过“切换”软键激活或取消圆柱体外表面转换功能。激活该功能时，会为您提供圆柱体的直径  $\emptyset$ 。

#### 轮廓元素



视轴和相关的元素而定，在激活圆柱体外表面转换功能时，角度参数  $\alpha$ ,  $I\alpha$  或  $Y\alpha$ ,  $J\alpha$  会添加到“水平/垂直/对角线”和“弧线”中。

#### 备注

开发表面的尺寸在图形中以毫米为单位指定！

### 3.10.7 转动



您可以使用旋转头或旋转台来建立和/或加工倾斜平面。



不需要编程机床的转动轴（A，B，C），您可以根据相关工件图纸中的说明，直接指定绕着工件坐标系的几何轴（X，Y，Z）旋转。然后，在加工时，程序中工件坐标系的旋转会自动转换为相关的机床转动轴的旋转。

总是旋转变动轴，以将加工平面定位在垂直于用于加工的刀具轴。加工时，加工平面是永久设置的。

坐标系转动时，以前设置的工件偏移会为转动状态自动转换。

主要编程过程如下所述：

1. 将坐标系转动到要加工的平面。
2. 以一般方法编程X/Y 平面中的加工。
3. 将坐标系转动回其初始位置。



趋近编程的加工时，软件限制开关可能会在转动平面中受到干扰。在这种情况下，ShopMill 沿着回退表面上方的软件限制开关移动。

在回退表面下面受到干扰的情况下，出于安全考虑，用一个报警中断程序。为避免这种情况，转动之前在 X/Y 平面中移动刀具，使刀具尽可能靠近加工操作的起点，或定义更加接近于工件的回退平面。

在转动后的平面中，“工件零点”功能有效，但是“测量刀具”功能无效。

在复位状态甚至在开机之后，仍会保留转动后的坐标，您仍可以在 Z+ 方向从斜孔回退。

请参阅机床制造商的说明。

## 回退

下面将对一些最重要的转动参数进行说明：

在转动轴之前，可以将刀具移动到安全回退位置。在设置转动数据设置时，在“回退位置”参数中定义可用的回退方法。

回退方法模式有效。更换刀具时或进行程序段搜索后，使用最近设置的回退模式。

请参阅机床制造商的说明。



### 警告

转动时，您必须选择一个回退位置，该位置可消除刀具和工件之间的碰撞。

## 转动

选择是否旋转坐标系，例如，是要在新的坐标系中进行进一步的转动或是要真正移动转动轴。如果要在转动后的平面中执行加工操作，需要能够移动转动轴。

## 转动方式

坐标系可以沿轴向或者通过立体角度或投影角度转动。机床制造商确定在设置“转动”功能时可变的转动方式。

请参阅机床制造商的说明。

- 在轴转动的情况下，依次围绕每个轴旋转坐标系，从先前的旋转开始每个旋转。可自由选择轴顺序。
- 对于基于立体角度的转动变量，坐标系先绕Z轴旋转，然后再反方向绕Y轴旋转。第二个旋转从第一个旋转开始。
- 在通过投影角度转动时，围绕两个轴同时进行旋转，也就是说，您可以同时查看两个轴。第三个旋转基于前两个旋转。

您可以选择其中任意一个轴。

例如，使用该方式用于在零件图纸的侧视图中标出大小的角度进行斜钻削。随后侧视图对应于未旋转的坐标系。

每个旋转的正向用于在帮助显示中所示的不同的转动方式。



## 3.10 其它功能

## 方向

在带有 2 根旋转轴的转动系统中，可以两种不同的方式到达某一特定平面。您可以在“方向”参数中选择两个不同的位置。+/- 对应于旋转轴的较大值和较小值。这可能会影响工作区。

设置转动数据时，“方向”参数中的选项确定您可以为哪个转轴选择两个设置。

请参阅机床制造商的说明。

如果其中一个位置因为机械原因无法到达，将自动选择备选位置，不考虑“方向”参数的设置。

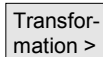
## 固定刀尖

为避免碰撞，您可以使用 5 轴转换（软件选项）以在转动时保持刀尖的位置。如果已设置“转动”功能，该功能必须在“跟踪刀具”参数中激活。

请参阅机床制造商的说明。



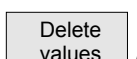
(其它)



(转换)



(转动)



(删除值)

➤ 按下“其它”和“转换”软键。

➤ 按下“删除值”以恢复到初始状态，即将值置零。  
进行此项，例如转动坐标系回至其初始方向。



参数	说明	单位
TC	转动数据块的名称 0: 清除旋转头，取消转动数据设置选择。 无输入：不更改转动数据块设置	
T	刀具名称	
移动清除	否：转动前不回退刀具 Z: 在转动之前将加工轴移动到回退位置 Z、X、Y: 在转动之前将加工轴移动到回退位置 刀具最大值：以刀具方向移动刀具直到软件限制开关 刀具增量值：以刀具方向回退刀具直至所输入的增量值	

转动	是：计算并转动（转动坐标系并移动转动轴） 否：只计算不转动（只转动坐标系，不移动转动轴）		
转换	附加转动或新的转动		
X0	旋转的参考点		毫米
Y0	旋转的参考点		毫米
Z0	旋转的参考点		毫米
转动方式	轴转动，或通过立体角度或投影角度的转动		
X	轴角度（轴转动）	轴顺序 可按照要求被更改 用“切换”	度
Y	轴角度（轴转动）		度
Z	轴角度（轴转动）		度
$\alpha$	在 XY 平面中围绕 Z 轴的旋转角（通过立体角度转动）		度
$\beta$	在空间中围绕 Y 轴的旋转角（通过立体角度转动）		度
X $\alpha$	轴角度（通过投影角度转动）	轴顺序 可按照要求被更改 用“切换”	度
Y $\alpha$	轴角度（通过投影角度转动）		度
Z $\beta$	轴角度（通过投影角度转动）		度
X1	被旋转表面的新零点		毫米
Y1	被旋转表面的新零点		毫米
Z1	被旋转表面的新零点		毫米
方向	旋转的首选方向，2 个备选项 +：轴在旋转头/旋转台的刻度上较大的角 -：-轴在旋转头/旋转台的刻度上较小的角		
固定刀具刀尖	随动：转动时保留刀具刀尖的位置。 不校正：转动时刀尖的位置会改变。		



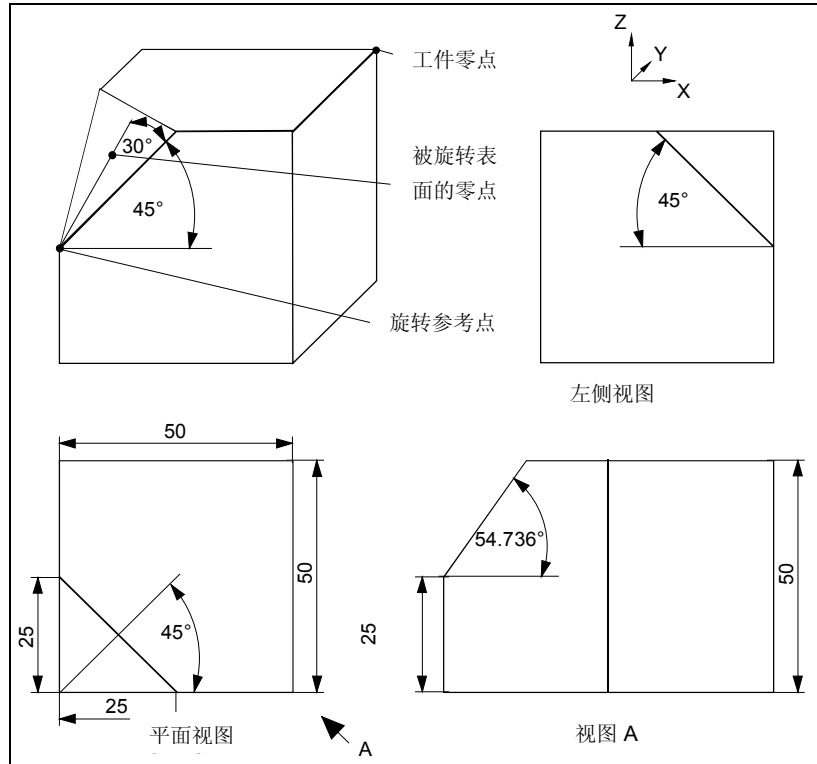
其它增量转换可以在（X0、Y0、Z0）之前或（X1、Y1、Z1）转动之后加入偏移（请参见“工件偏移”一节）。



### 编程示例

您要在立方体上斜切一个转角。倾斜平面被定义为如下所示的加工平面：

- 对于轴转动和使用立体角度的转动，坐标系先在 XY 平面中旋转，使立方体倾斜平面的上部边沿与 X 轴平行（绕 Z 轴旋转  $45^\circ$ ，或  $\alpha=45^\circ$ ）。然后倾斜坐标系，使立方体的倾斜平面处于 XY 平面中（绕 Y 轴旋转  $-54.736^\circ$ ，或  $\beta=54.736^\circ$ ）。
- 对于通过投影角度选项的转动，X 轴和 Y 轴旋转  $45^\circ$ ，使立方体的倾斜平面处于 XY 平面中。然后，Z 轴旋转  $30^\circ$ ，使 X 轴穿过倾斜平面的中心点（被旋转表面的零点）。



用旋转头加工工件

Swivel	
T CUTTER	D1
Retract	No
Swivel	Yes
New	
X0	-50.000
Y0	-50.000
Z0	-25.000
axis by ax.	
Z	-45.000 °
Y	54.736 °
X	0.000 °
X1	20.412
Y1	0.000
Z1	0.000
Direction:	-
track	

转动 (轴)

Swivel	
T CUTTER	D1
Retract	No
Swivel	Yes
New	
X0	-50.000
Y0	-50.000
Z0	-25.000
Solid angle	
α	45.000 °
β	54.736 °
X1	20.412
Y1	0.000
Z1	0.000
Direction:	-
track	

转动 (立体角度)

Swivel	
T CUTTER	D1
Retract	No
Swivel	Yes
New	
X0	-50.000
Y0	-50.000
Z0	-25.000
Projection angle	
Xα	45.000 °
Yα	-45.000 °
Zβ	30.000 °
X1	20.412
Y1	0.000
Z1	0.000
Direction:	-
track	

转动 (投影角度)



### 3.10.8 其它功能



例如，您可以在各个加工步骤之间重新定位主轴，或者启用冷却液或停止加工。

可提供下列功能：

- 主轴  
确定主轴旋转方向或主轴位置（请参见“手动启动、停止和定位主轴”一节）
- 齿轮级  
如果机床有齿轮，则设置齿轮级

请参阅机床制造商的说明。

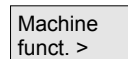
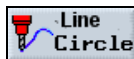
- 其它 M 功能  
“关门”等机床功能，通常由机床制造商额外提供

请参阅机床制造商的说明。

- 冷却液  
启用/禁用冷却液 1/2
- 刀具特定的功能 1 到 4  
选择刀具特定的功能 1 到 4；通常由机床制造商额外提供

请参阅机床制造商的说明。

- 暂停时间  
设置多长时间后机床继续执行
- 编程停止  
如果同时激活了“编程停止”软键，在机床上停止执行（请参见“程序控制”一节）。
- 停止：  
停止在机床上执行



(直线圆弧) (机床功能)



(确认)

- 按“直线圆弧”和“机床功能”软键。
- 输入所需的参数。
- 按下“确认”软键。

## 3.11 插入G 代码至顺序控制程序



您可在顺序控制程序中编程 G 代码。还可以插入注释来说明程序。



要了解符合 DIN 66025 的 G 代码块的详细说明，请参阅：

**参考资料：** /PG/, 编程基本原理指南  
SINUMERIK 840D/840Di/810D  
/PGA/, 高级编程指南  
SINUMERIK 840D/840Di/810D

不能将 G 代码块插入到程序开始之前、程序结尾之后或链接的一系列程序段之内。

ShopMill 在编程图形中不显示 G 代码块。

## 进给

在每个 ShopMill 循环（钻削、铣削、轮廓铣削）后，进给类型 G94（毫米/分钟）总是被激活，而不管在 ShopMill 循环已编程的程序类型如何。如果 G94 已在 ShopMill 循环中编程，则进给值 F 仅在 ShopMill 循环后被激活。

然而，您必须总是在 ShopMill 循环后在第一个 G 代码块中编程进给类型（G94 或 G95）和进给值（F），以避免任何类型的意想不到的运动。

## FOR 回路

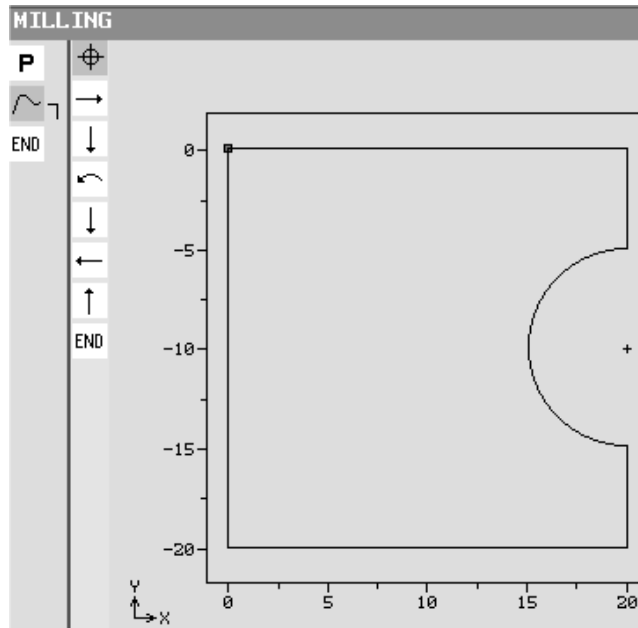
如果您要在顺序控制程序中编程一个 FOR 回路，您可使用全局用户变量（GUD7）类型 INT 的 `_E_COUNTER [0]` 至 `_E_COUNTER [9]`。

```

COUNTER_E
P N5 COUNTER_E Work offs 1 G54
T N10 T=CUTTER_10 S1000U
G N15
→ N20 RAPID X0 Y0 Z5
G N25
→ N30 F200/min Z-5
G N35 G64
G N40
G N45 FOR _E_COUNTER[0]=0 TO 3600
G N50
G N55 G1 X=_E_COUNTER[0]/20 Y=SIN(_E_COUNTER[0]/10)*70
G N60 ENDFOR
→ N65 RAPID Z5
END Program end N=1

```

回路编程示例（正弦路径）



编程的正弦路径图形示例



- 在顺序控制程序的加工计划中，将光标置于要插入G代码程序段的位置前面的程序段上。
- 按下“输入”键。
- 输入 G 代码命令或注释。  
注释必须以分号 (;) 开头。

新创建的 G 代码块在加工计划中程序段编号的前面用“G”标记。

<b>P</b>	<b>N5 SHOPMILL</b>
<b>G</b>	<b>N10 ;Program with G-Code</b>
<b>G</b>	<b>N15 F200 S900 T1 D2 M3</b>
<b>G</b>	<b>N20 G0 X100 Y100</b>
<b>G</b>	<b>N25 G1 X150</b>
<b>G</b>	<b>N30 Y120</b>
<b>G</b>	<b>N35 X100</b>
<b>G</b>	<b>N40 Y100</b>
<b>G</b>	<b>N45 G0 X0 Y0</b>
<b>END</b>	<b>N50 Program end</b>

顺序控制程序中的 G 代码

### 3.11 插入G 代码至顺序控制程序

## 使用 G 代码编程

4.1	创建 G 代码程序.....	4-318
4.2	运行 G 代码程序.....	4-321
4.3	G 代码编辑器 .....	4-323
4.4	算术变量.....	4-327
4.5	ISO 语言 .....	4-328

## 4.1 创建 G 代码程序



如果不想用 ShopMill 功能编程，您还可以在 ShopMill 用户界面中使用 G 代码命令创建 G 代码程序。

您可以编写符合 DIN 66025 的 G 代码命令。

此外，参数屏幕还支持轮廓、钻削循环和铣削循环的测量与编程。G 代码通过各个表格生成，您可以将这些表格重新编译回屏幕表格。测量循环支持功能必须由机床制造商设置。

请参阅机床制造商的说明。

有关 DIN 66025 的 G 代码指令以及循环和测量循环的详细说明，请参阅：

**参考资料：** /PG/, 编程基本原理指南  
SINUMERIK 840D/840Di/810D  
/PGA/, 高级编程指南  
SINUMERIK 840D/840Di/810D  
/PGZ/, 循环编程指南  
SINUMERIK 840D/840Di/810D  
/BNM/, 测量循环用户手册  
SINUMERIK 840D/840Di/810D

如果需要了解 PCU 50 上特定 G 代码命令或循环参数的详细信息，可以调用上下文关联帮助功能。

有关在线帮助的详细说明，请参阅：

**参考资料：** /BAD/, 高级HMI操作指南  
SINUMERIK 840D/840Di/810D



## 创建 G 代码程序



(程序)

New

(新建)

G code  
program

(G 代码程序)

- 按下“程序”软键。
- 选择要创建新程序的目录。
- 按“新建”和“G 代码程序”软键。
- 输入程序名称。  
程序名称的长度最多可以包含24个字符。您可以使用任意字母、数字或下划线 ( \_ )。ShopMill 自动将小写字母替换为大写字母。



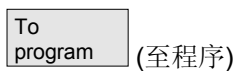
(确定)

### 调用刀具



(继续)

(刀具)



(至程序)

- 按“OK（确定）”软键或“输入”键。

G 代码编辑器将被打开。

- 输入所需的 G 代码命令。

- 如果要从刀具表中选择刀具，按“继续”和“刀具”软键。

-和-

- 将光标置于您要用于加工的刀具上。

-和-

- 按下“至程序”软键。

将所选刀具装载到 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="MILL"

和顺序控制编程不同，在调用刀具时刀具管理中的设置不会被自动激活。

这表示您还必须编程换刀（M6）、主轴旋转方向（M3/M4）、主轴速度（S...）、冷却液（M7/M8）以及任何其它所需的刀具相关功能。

例如：

```

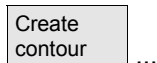
...
T="MILL"           ; 调用刀具
M6                 ; 换刀
M7 M3 S2000       ; 停用冷却液和主轴
...
  
```

### 循环支持



(轮廓)

(铣削)



(创建轮廓)



(确定)

- 使用软键选择是否需要轮廓、钻孔循环或铣削循环的编程支持。

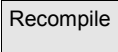
- 通过软键选择所需的循环。

- 输入参数。

- 按下“OK（确定）”软键。

循环将作为 G 代码传输给编辑器。

## 4.1 创建 G 代码程序

 (重新编译)

➤ 如果要重新显示关联的参数屏幕表格，将光标置于 G 代码编辑器中的循环上。

➤ 选择“重新编译”软键。

所选循环的参数屏幕将出现。

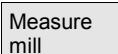
如果要从参数屏幕表格直接返回 G 代码编辑器，请按下“编辑”软键。

  (编辑)

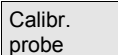
## 测量循环支持



➤ 转换到扩展的水平软键栏。

 (测量铣削)

➤ 按下“测量铣削”软键。

 ... (校准测量探头)

➤ 通过软键选择所需的测量循环。

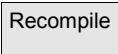
➤ 输入参数。

 (确定)

➤ 按下“OK (确定)”软键。

测量循环将作为 G 代码传递给编辑器。

➤ 如果要重新显示关联的参数屏幕表格，将光标置于 G 代码编辑器中的循环上。

 (重新编译)

➤ 选择“重新编译”软键。

所选测量循环的参数屏幕将出现。

如果要从参数屏幕表格直接返回 G 代码编辑器，请按下“编辑”软键。

  (编辑)

## 在线帮助 (PCU 50)



➤ 将光标置于 G 代码编辑器的 G 代码命令上或循环支持参数屏幕表格的输入字段上。

➤ 按下“帮助”键。

相关的帮助屏幕将显示。



## 4.2 运行 G 代码程序



执行程序时，工件根据对机床的编程进行加工。

程序以自动模式开始执行后，工件加工将自动进行。不过，您可以随时停止程序，然后再重新恢复执行。

可以在屏幕上通过图形模拟程序的执行，不必移动机床轴即可检查编程结果。

有关模拟的详细信息，请参见“模拟”一节。



在机床上执行程序之前，必须满足以下要求：

- 控制系统的测量系统与机床同步。
- 有使用 G 代码创建的程序可用。
- 输入了所需的刀具补偿和工件偏移。
- 激活了机床制造商实施的所需的安全互锁机制。

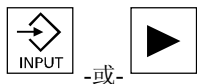
在执行 G 代码程序时，提供的功能与执行顺序控制程序时相同（请参见“加工工件”一节）。



### 模拟 G 代码程序

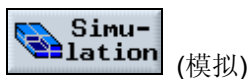


- 按下“程序”软键或“程序管理器”键。
- 将光标置于所需的 G 代码程序上。



- 按下“输入”或“向右光标”键。

在 G 代码编辑器中打开程序。



- 按下“模拟”软键。

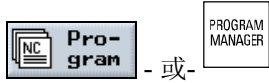
将以图形形式全屏显示程序的执行情况。



如果要从参数屏幕表格直接返回 G 代码编辑器，请按下“编辑”软键。

## 4.2 运行 G 代码程序

## 运行 G 代码程序



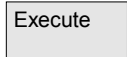
(程序)

➤ 按下“程序”软键或“程序管理器”键。

-和-

➤ 将光标置于所需的 G 代码程序上。

-和-



(执行)

➤ 按下“执行”软键。

-或-



(执行)

➤ 如果当前处于“程序”操作区，则请按下“执行”软键。

ShopMill 自动切换到“机床自动”操作模式，并装载 G 代码程序。



➤ 按下“循环开始”键。

开始在机床上执行 G 代码程序。

### 4.3 G 代码编辑器



如果要在 G 代码程序中更改程序段序列，删除程序段，或将程序段从一个程序复制到另一个程序，可使用 G 代码编辑器。

如果要更改当前正在执行的程序中的 G 代码，只能更改尚未执行的 G 代码块。这些代码块会突出显示。

G 代码编辑器中有下列功能可用：

- 选择  
您可以选择任一 G 代码。
- 复制/粘贴  
您可以在程序内部或不同程序之间复制和粘贴 G 代码。
- 剪切  
您可以剪切并删除任意 G 代码。不过，G 代码会保留在缓冲区中，您仍可以将其粘贴到其它位置。
- 搜索/替换  
在 G 代码程序中，可以搜索特定的字符串并使用其它字符串替换。
- 到开头/到结尾  
可以很容易跳转到 G 代码程序的开头或结尾。
- 编号  
如果将新的或复制的 G 代码块插入两个现有的 G 代码块之间，ShopMill 会自动生成新的程序段编号。该程序段编号可能高于下一个程序段的块编号。“重新编号”功能用于按照升序为 G 代码块重新编号。



### 选择 G 代码

Mark  
(标记)

如果编写或打开 G 代码程序，G 代码编辑器将自动打开。

- 将光标置于程序中要选择以开始的位置。
- 按下“标记”软键。
- 将光标置于程序中要选择以结束的位置。

G代码将被选中。

### 复制 G 代码

Copy  
(复制)

- 选择要复制的 G 代码。
- 按下“复制”软键。

将G代码存储在缓存存储器中，即使您切换到其它程序，仍会保留在缓存存储器中。

### 粘贴 G 代码

Insert  
(插入)

- 复制要插入的 G 代码。
- 按下“插入”软键。

复制的 G 代码将从缓冲存储器内存粘贴到光标前面的文本。

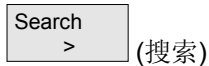
### 剪切 G 代码

Cut  
(剪切)

- 选择要剪切的 G 代码。
- 按下“剪切”软键。

标记的 G 代码将删除并存储在缓冲存储器中。

### 查找 G 代码



(搜索)

- 按下“搜索”软键。

出现一个新的垂直软键条。

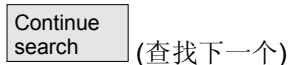
- 输入要定位的字符串。

- 按下“确定”软键。

将在 G 代码程序中向前搜索该字符串。通过编辑器中的光标标记该字符串。



(确定)

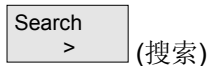


(查找下一个)

- 如果您想继续搜索，按下“查找下一个”软键。

将显示查找到的下一个字符串。

### 查找并替换 G 代码



(搜索)

- 按下“搜索”软键。

出现一个新的垂直软键条。

- 按下“搜索/替换”软键。

- 输入要查找的字符串以及要插入其位置的字符。

- 按下“确定”软键。

将在 G 代码程序中向前搜索该字符串。通过编辑器中的光标标记该字符串。



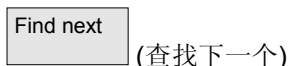
(确定)



(全部替换)

- 如果要替换整个 G 代码程序中出现的该字符串，请按下“全部替换”软键。

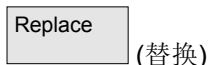
-或-



(查找下一个)

- 如果要继续搜索而不替换搜索到的字符串，请按下“查找下一个”软键。

-或-

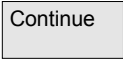


(替换)

- 如果要替换 G 代码程序中该位置出现的该字符串，请按下“替换”软键。

### 4.3 G 代码编辑器

#### 跳转到开头/结尾

Continue

(继续)

To  
start

(到开头)

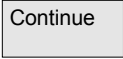
To  
end

(到结尾)

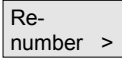
- 按“继续”和“到开头”或“到结尾”软键。

将显示 G 代码程序的开头或结尾。

#### 对 G 代码块重新编号

Continue

(继续)

Re-  
number >

(重新编号)

Accept

(确认)

- 按下“继续”和“重新编号”软键。
- 输入第一个块的编号以及块编号之间的增量（例如 1、5、10）。
- 按下“确认”软键。

代码块将重新编号。

您可以通过输入 0 作为增量或程序段编号重新取消编号。

## 4.4 算术变量



### 显示 R 变量



-或-



(刀具工件偏移)



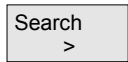
(R 变量)

➤ 按“刀具工件偏移”软键或“偏移”键。

➤ 按下“R 变量”软键。

变量列表被打开。

### 查找 R 变量



(搜索)



(确认)

➤ 按下“搜索”软键。

➤ 输入要查找的子例程的编号。

➤ 按下“确认”软键。

变量将被显示。

### 编辑 R 变量

➤ 将光标置于要更改的变量的输入字段上。

➤ 输入新值。

变量的新值立即生效。

### 删除 R 变量



➤ 将光标置于要删除值的变量的输入字段上。

➤ 按下“退格”键。

变量值将被删除。

## 4.5 ISO 语言



如果已在 ShopMill 中设置 ISO 语言，您也可创建并运行 ISO 语言程序。

请参阅机床制造商的说明。

ISO 语言程序不是使用 SIEMENS G 代码创建的程序。请参见“创建 G 代码程序”一节。





## 模拟

5.1	一般信息.....	5-330
5.2	在标准模拟中开始/停止程序.....	5-331
5.3	以平面图形式表示.....	5-333
5.4	以 3 平面图形式表示.....	5-334
5.5	放大显示部分.....	5-335
5.6	三维显示.....	5-336
5.6.1	更改视图位置.....	5-337
5.6.2	从工件切出一个截面.....	5-338
5.7	开始/停止用于模具加工的快速显示.....	5-339
5.8	快速显示中的视图.....	5-339
5.9	缩放和全部显示工件图形.....	5-341
5.10	距离测量.....	5-342
5.11	搜索功能.....	5-343
5.12	编辑零件程序段.....	5-344
5.12.1	选择 G 程序段.....	5-344
5.12.2	编辑 G 代码程序.....	5-345

## 5.1 一般信息



## 标准模拟

ShopMill 提供各种扩展的和详尽的模拟功能，用于显示加工路径。

请参阅机床制造商的说明。

为了模拟加工过程，控制系统完整计算当前选择的程序并在图形表格中显示结果。

您可以为模拟选择以下表现形式：

- 平面图
- 3 平面图
- 立体图

模拟功能以相应的比例显示刀具和工件的轮廓。柱形刻模切削刀具、斜切刀具、带圆角的斜切刀具和锥形刻模切削刀具显示为端面铣削刀具。

刀具的移动路径用彩色显示：

红线 = 刀具以快速行进速率移动

绿线 = 刀具以加工进给率移动

在所有视图中，图形处理时均会显示时钟。显示的加工时间（小时/分/秒）指示在机器上执行加工程序（包括换刀）实际需要的大致时间。

如果程序在同时记录时中断，时钟将停止。

另外，当前轴坐标和当前执行的程序段也会显示。

模拟时还会显示带刀沿号和进给率的活动刀具。

## 转换

在模拟和同步记录时有差别地显示转换：

- 坐标转换（平移、缩放，...）根据编程显示。
- 圆柱体表面转换显示为开发表面。
- 转动转换后，从显示中删除前面的加工操作，而仅显示旋转平面的加工（查看垂直于旋转平面的角度）。
- 工件偏移（G54，...）不会更改图形显示中的零点。用多箝位重叠加工所有单独的工件。



### 模具加工快速显示

如果要显示在 ShopMill 中定义的某个工件不同的部分，您可在程序中定义一个新的毛坯（参见“更改程序设置”一节）

移动路径的快速显示可用于大型零件程序。在该快速虚线图纸视图中，所有编程的位置（甚至是那些从工件偏移得出的结果）被显示为从 G1 得出的轴路径。

请参阅机床制造商的说明。

用于模具加工的快速显示仅可适用于 PCU 50。



## 5.2 在标准模拟中开始/停止程序



### 开始模拟

#### 前提条件

所需的程序

- 顺序控制程序或
- G 代码程序

已选定并已存在于程序编辑器中。



(模拟)

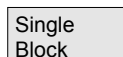


(标准)

- 按下“模拟”和“标准”软键。



(详细信息)



(单个程序段)

- 如果要逐个程序段地执行程序，按“详细信息”和“单个程序段”软键。

程序的执行将以图形形式在屏幕上显示。机床轴不移动。

对于顺序控制程序，模拟的毛坯尺寸从程序标题中获得。

如果在程序中调用子例程，ShopMill 将评估子例程的程序标题，并使用其中定义的毛坯图形显示零件。子例程标题中的设置即使在子例程执行之后仍会生效。

如果要保留主程序中使用的毛坯，应在子例程标题中删除与毛坯有关的数据。

对于 G 代码程序，必须指定毛坯的尺寸或自己所选的视角。

## 5.2 在标准模拟中开始/停止程序

Details

Settings

(详细信息) (设置)

- 对于G代码程序，选择“设置”软键，然后输入所选的尺寸（另请参见“创建新程序，定义毛坯”一节）。

这些尺寸将存储起来，以便模拟下一个G代码程序。如果将“毛坯”参数设置为“关闭”，尺寸将被删除。

在模拟时，进给倍率始终有效。

0%: 模拟停止。

≥ 100%: 尽可能快地执行程序。

模拟用的进给速率倍率必须通过机床数据代码激活。

请参阅机床制造商的说明。

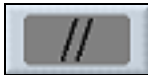
## 停止模拟



- 按下“停止”软键。

模拟停止。

## 中断模拟



- 按下“复位”软键。

中断模拟并再次显示未加工过的工件毛坯形状。

## 恢复模拟



- 按下“开始”软键。

模拟被恢复。

## 结束模拟

End

(结束)

- 按下“结束”软键。

再次显示程序加工计划或编程图形。

### 5.3 以平面图形式表示



#### 以平面图形式显示

Plan view

(平面图)

您可通过该软键将以平面图形式显示工件。

深度显示指示加工当前所处的深度。

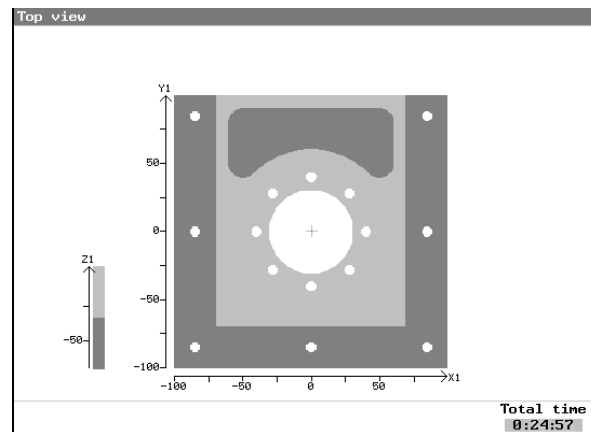
这些图形中的深度显示规则为：

“越深越黑”。

➤ 按下“平面图”软键。

显示当前工件的平面图。

工件的平面图显示示例：



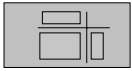
## 5.4 以 3 平面图形式表示



过程以包含 2 个截面的平面图形式表示，与技术图纸相类似。  
3 平面图提供了缩放视角的功能。



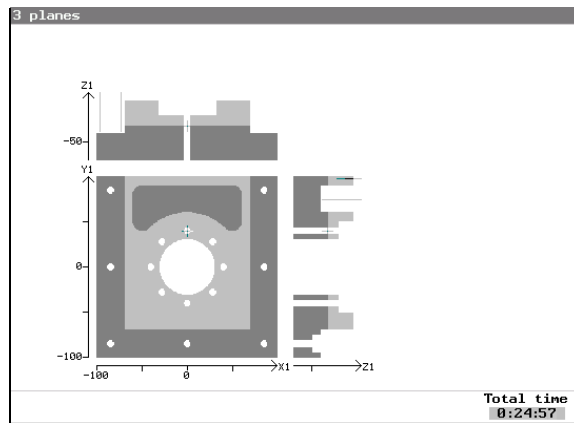
## 以 3 平面图形式表示



➤ 按下“3 平面视图”软键。

显示当前工件的 3 平面图。

工件的 3 平面图显示示例：



## 移动剖面

可以在平面图中定位十字准线，在相关的侧视图中显示剖面。

要显示隐藏的轮廓，可以在 3 平面显示中将剖面移动到任意所需的位置上。这样可以显示隐藏的轮廓。



➤ 按下光标键移动平面中的剖面。

-或-



➤ 按下光标键移动 x 平面中的剖面。

-或-



➤ 按下“向下翻页”或“向上翻页”键来移动 y 平面中的剖面。

## 5.5 放大显示部分



以下视图中提供了更详细表现工件的功能

- 在平面视图中以及
- 在三平面图显示中。



Details (详细信息)

- 按下“详细信息”软键。

Zoom + (放大)

-和-

- 按下“放大”软键或“+”键放大视图。

-或-



-或-

Zoom - (缩小)

- 按“缩小”软键或“-”键缩小视图。

-或-



-或-

Auto Zoom (自动缩放)

- 按下“自动缩放”软键以使视图自动适合窗口大小。

-或-

Back to original (恢复原大小)

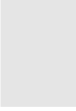
- 按“恢复原大小”软键恢复视图的原大小。

-或-

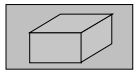


- 按光标键向上、向下、向左或向右移动视图。

## 5.6 三维显示



## 立体模型图



工件以立体图形式显示。模拟窗口会显示当前的加工状态。

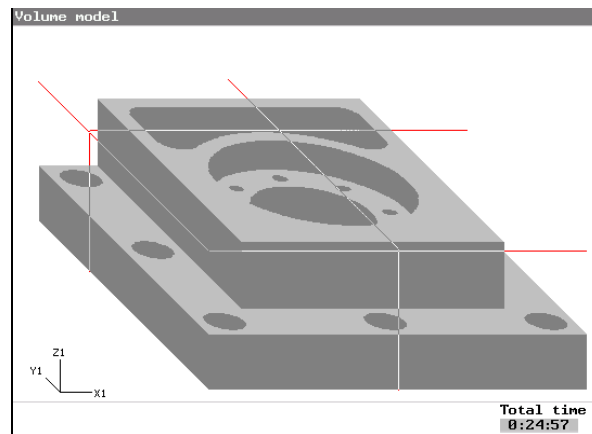
您可以在立体图上显示隐藏的轮廓和视图，方法如下

- 改变垂直轴的位置或
- 在所需位置从立体模型图切出一个截面。

➤ 按下“立体模型图”软键。

显示当前工件的立体模型图。

立体模型图示例：





### 5.6.1 更改视图位置

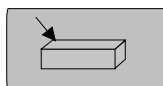
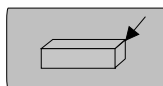
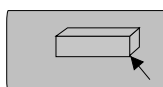
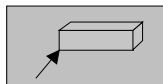


您可选择不同视图用于查看立体模型图。



Details

(详细信息)



- 按下“详细信息”软键。

-和-

- 按下该键从前面查看工件的左侧。

-或-

- 按下该键从前面查看工件的右侧。

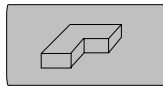
-或-

- 按下该键从后面查看工件的右侧。

-或-

- 按下该键从后面查看工件的左侧。

### 5.6.2 从工件切出一个截面



#### 移动剖面

您可从立体模型图中切出一个截面。

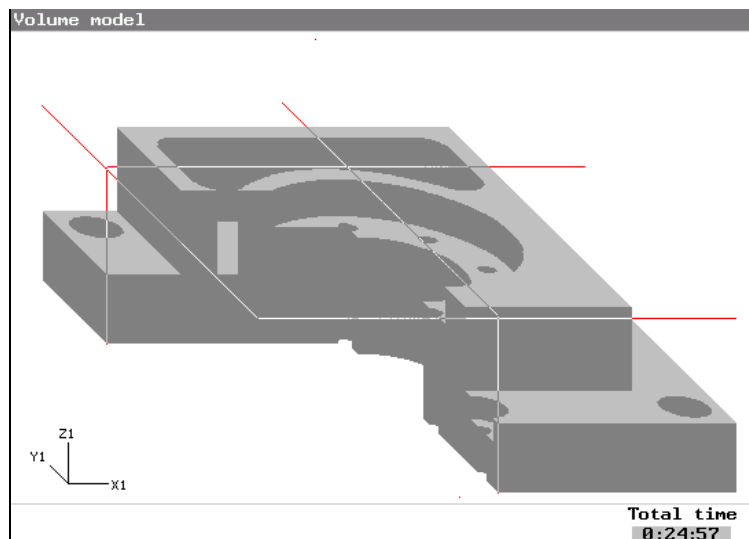
前提条件：您已选择工件的一个侧面。

- 按下“切开”软键。

要显示隐藏的轮廓，使用光标和“翻页”键将剖面移动到任意位置（另请参见“通过三平面视图表示”一节）。

短时间更新后显示新的设置。

通过一个立体模型图的截面视图：



## 5.7 开始/停止用于模具加工的快速显示



### 开始模拟

#### 前提条件



(模拟) (模具加工G1 程序段)

在程序管理器中选择一个零件程序。

- 按下“模拟”和“模具加工G1 程序段”软键。

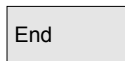
在工作窗口标题的字为两行宽的部分显示程序。第一个程序段将突出显示。

工件图形结构开始。

#### 显示进度

可视化工件下方的消息行显示已在图形中显示的整个程序的百分比。

#### 结束模拟



(结束)

- 按下“结束”软键。

返回至程序管理器。

更改操作区将会中断图形结构。如果您回到程序管理器操作区，将恢复此操作。



## 5.8 快速显示中的视图



您随时可在 2D 和 3D 视图之间切换。您可在所选的视图中以任一方向旋转工件。



### 选择 3D 视图



- 按下“3D 视图”软键。

### 选择 2D 视图



- 按下“X/Y 平面视图”软键。

-或-



- 按下“X/Z 平面视图”软键。

-或-



- 按下“Y/Z 平面视图”软键。

在所选视图中可视化工件。



## 更改 3D 中的方向

Details

Rotate

(详细信息) (旋转)

Up

(向上)

Down

(向下)

Left

(向左)

Right

(向右)



Accept

(接受)

你可以X、Y、或Z轴方向旋转图形。

➤ 按下“详细信息”和“旋转”软键。

➤ 按下“向上”软键。

-或-

➤ 按下“向下”软键。

-或-

➤ 按下“向左”软键。

-或-

➤ 按下“向右”软键。

-或-

➤ 按下其中一个光标键。

您可在坐标系最下角查看到旋转命令的结果。

➤ 按下“接受”软键。

用其新的轴方向显示所使用的命令和可视化工件。

## 5.9 缩放和全部显示工件图形



您可调整所显示的图形的大小，以满足您的需求。



### 缩放视图



(详细信息) (放大缩小)



(缩小)

- 按下“详细信息”和“放大缩小”软键。

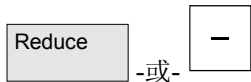
- 按下“缩小”软键或按下“+”键。

放大图形视图。

### 缩小视图



(详细信息) (放大缩小)



(缩小)

- 按下“详细信息”和“放大缩小”软键。

在垂直的软键条上出现新的软键。

- 按下“缩小”软键或按下“-”键。

缩小图形视图。

### 自动显示大小



(详细信息) (放大缩小)



(自动显示大小)

- 按下“详细信息”和“放大缩小”软键。

- 按下“自动显示大小”软键。

调至视图以适合窗口大小。

自动调整大小，考虑每根轴中的工件最大长度。

## 5.10 距离测量

## 全部显示图形

Details

Pan

(详细信息) (全部显示)

Up

Right

(向上) (向右)



Center

(定中心)

➤ 按下“详细信息”和“全部显示”软键。

➤ 按下“向上”、“向下”、“向左”或“向右”软键。

-或-

➤ 按下其中一个光标键。

-或-

➤ 按下“定中心”软键。

向上、向下、向左或向右全部显示视图或将其校准于屏幕中心。

## 5.10 距离测量



通过标记图形中的两个点可测量并显示工件位置之间的直接路径（空间对角线）。



## 测量距离

Details

Distance

(详细信息) (距离)

Mark  
Point A

(记点 A)

Mark  
Point B

(标记点 B)

➤ 按下“详细信息”和“距离”软键。

➤ 移动十字准线至所需的位置。

➤ 按下“记点 A”软键以定义第一个点。

➤ 将光标置于第二个点上并按下“标记点 B”软键。

在图形中标记所选的点。

计算两个点之间的距离并在图形显示下的消息行中输出。

如果要测量更多距离，重复该步骤。



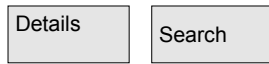
## 5.11 搜索功能



搜索功能让您可跳转到工件显示中所选位置的程序段。



在图形中选择一个程序段



(详细信息) (搜索)



(向上) (向右)

-和-



-和-



- 按下“详细信息”和“搜索”软键。

用鼠标将形状改为十字准线。

- 按下“向上”、“向下”、“向左”或“向右”软键将十字准线移至所需的位置内并用“输入”键确认。

-或-

- 按下其中一个光标键以定位十字准线并用“输入”键确认。

-或-

- 直接将十字准线定位在所需的点上并按下“程序段搜索”软键。

该行以高亮颜色突出显示。

搜索与所选点相关联的程序段并在图形显示上方的程序节区以高亮颜色突出显示。

**编辑**子菜单提供搜索特定程序段的其它方式。



## 5.12 编辑零件程序段



快速显示时，已自动位于 G 代码编辑器。正在可视化的程序将会打开。您可用多种方式编辑此处显示的零件程序。

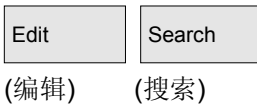
## 5.12.1 选择 G 程序段



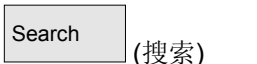
您可用多种方式直接或通过搜索功能到达已打开的零件程序中要编辑的程序段。



## 通过字符串搜索



(编辑) (搜索)



(搜索)

- 按下“编辑”和“搜索”软键。

“从光标位置搜索”窗口打开。

- 在“搜索：”输入字段输入一个字符串。

- 按下“搜索”软键。

搜索开始。

如果找到相匹配的程序段，则在程序节区以高亮颜色突出显示该程序段。

## 通过程序段编号搜索



(编辑) (转到)



(确定)

- 按下“编辑”和“转到”软键。

“转到...”窗口打开。

- 在“程序段编号...”输入字段中输入 G 程序段并按下“确定”软键。

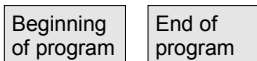
搜索开始。

如果找到相匹配的程序段，则在程序节区以高亮颜色突出显示该程序段。

## 跳转到开头/结尾



(编辑)



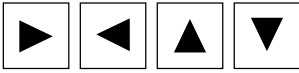
(程序开始) (程序结束)

- 按下“编辑”和“程序开始”或“程序结束”软键。

打开的零件程序的第一或最后一个程序段在程序节区以高亮颜色突出显示。



### 在整个程序中滚动



### 停止搜索



- 将光标置于程序节区。
- 按下其中一个光标键。

在零件程序中向上、向下、向左或向右移动。

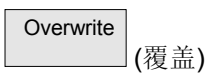
您可随时中断搜索。

- 按下“取消”软键。

## 5.12.2 编辑 G 代码程序



### 更改并保存 G 程序段



您可编辑所选的程序段，然后保存该程序段。

- 按下“编辑”软键。
- 在程序节区中编辑所选的程序段。

自动在覆盖模式下。

-或-

- 按下“覆盖”软键。

软键切换至“插入”。  
现在您可插入程序段。

- 按下“保存文件”软键。

更改将在程序中生效。  
重新画出工件图形。



## 文件管理

6.1	使用 ShopMill 管理程序.....	6-348
6.2	使用 PCU 20 管理程序.....	6-349
6.2.1	打开程序.....	6-351
6.2.2	执行程序.....	6-352
6.2.3	多位夹持.....	6-352
6.2.4	从软盘或网络驱动器执行 G 代码程序.....	6-355
6.2.5	创建目录/程序.....	6-356
6.2.6	选择多个程序.....	6-357
6.2.7	复制/重命名目录或程序.....	6-358
6.2.8	删除目录/程序.....	6-359
6.2.9	通过 RS-232 接口运行程序.....	6-360
6.2.10	通过 RS-232 接口输入/输出程序.....	6-361
6.2.11	显示错误记录.....	6-363
6.2.12	备份/输入刀具或零点数据.....	6-363
6.3	使用 PCU 50 管理程序.....	6-366
6.3.1	打开程序.....	6-368
6.3.2	执行程序.....	6-369
6.3.3	多位夹持.....	6-370
6.3.4	装载/卸载程序.....	6-372
6.3.5	从硬盘、软盘或网络驱动器执行 G 代码程序.....	6-373
6.3.6	创建目录/程序.....	6-375
6.3.7	选择多个程序.....	6-376
6.3.8	复制/重命名/移动目录/程序.....	6-377
6.3.9	删除目录/程序.....	6-379
6.3.10	通过RS-232 接口输入/输出程序.....	6-380
6.3.11	显示错误记录.....	6-382
6.3.12	备份/输入刀具或零点数据.....	6-382

## 6.1 使用 ShopMill 管理程序



在ShopMill中为加工工件创建的所有程序均将存储在主NC存储器中。可以通过程序管理器随时访问这些程序，以执行、编辑、复制或重命名程序。不再需要的程序可以删除，以便释放其存储空间。

ShopMill 提供了多种方法用于与其它工作站交换程序和数据：

- 本机硬盘（仅针对 PCU 50）
- RS-232 接口
- 软盘驱动器
- 网络连接

以下各节说明 PCU 20 或 PCU 50 使用的备选程序管理功能。确定您的 ShopMill 软件正在运行哪个 PCU，然后参阅“使用PCU 20 管理程序”一节或“使用PCU 50管理程序”一节。

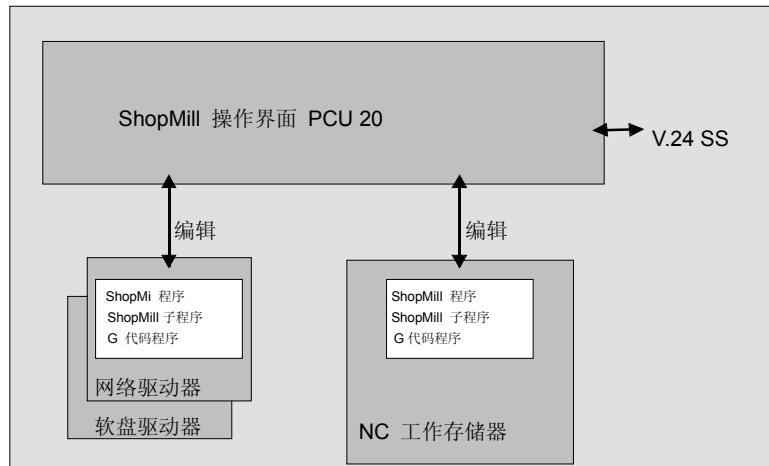
## 6.2 使用 PCU 20 管理程序



对于 PCU 20 中的 ShopMill 变量，所有程序和数据均存储在 NC 主存储器中。

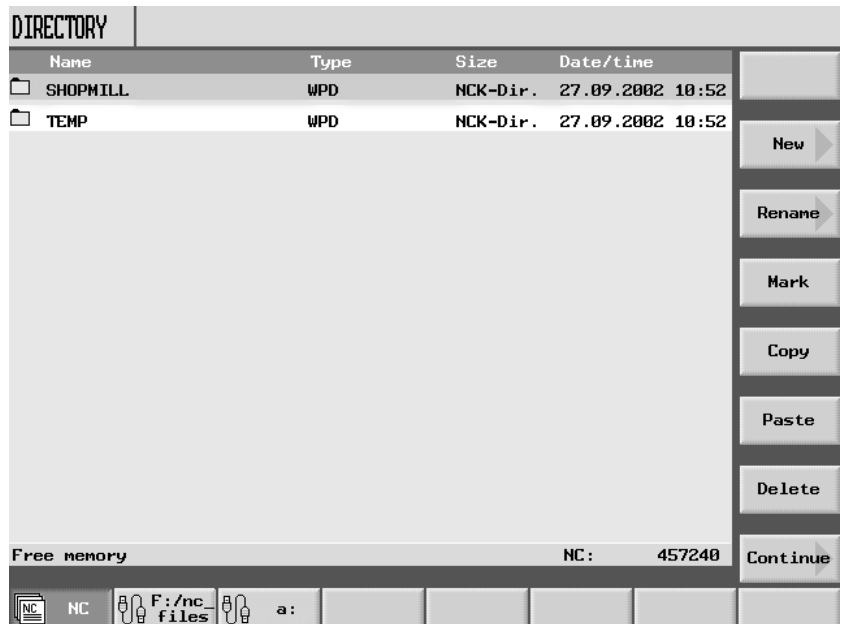
可以通过 RS-232 接口交换数据和程序。

还可以显示软盘驱动器或网络驱动器的目录树。



PCU 20 的数据存储

在“程序管理器”中显示所有目录和程序的概览。



PCU20 程序管理器

在水平软键条中，您可以选择包含要显示的目录和程序的存储介质。除了“NC”软键（通过该软键可以显示NC主存储器中的数据）之外，还可以指定其它四个软键。可以显示软盘和网络驱动器上的目录和程序。



可以显示软盘和网络驱动器上的目录和程序：

请参阅机床制造商的说明。

在概览中，左侧栏中的符号含义如下：

目录

程序

零点数据/刀具数据

目录和程序总是与以下信息一同列出：

- 名称  
名称的长度最多可以为 24 个字符。要将数据传输到外部系统，名称将截断成 8 个字符。
- 类型  
目录：WPD  
程序：MPF  
零点数据/刀具数据：INI
- 大小（字节）
- （创建或上次更改的）日期/时间

ShopMill将用于计算切削过程内部创建的程序存储在“TEMP”目录中。

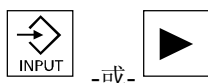
有关NC中存储器分配的信息会显示在水平软键条的上方。



### 打开目录



(程序)



- 按下“程序”软键或“程序管理器”键。

目录概览将显示。

- 使用软键选择存储介质。

- 将光标置于要打开的目录上。

- 按下“输入”或“向右光标”键。

该目录中的所有程序均会显示。

### 返回上一级目录



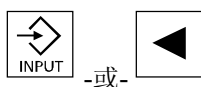
- 在任意行的光标处按“向左光标”键。

-或-



- 将光标置于返回行上。

-并-



- 按下“输入”或“向左光标”键。

上一级目录将显示。

## 6.2.1 打开程序



要查看程序的更详细信息或修改该程序，必须显示程序的加工计划。



(程序)

- 按下“程序”软键。

目录概览将显示。

- 将光标置于要打开的程序上。

- 按“输入”或“向右光标”键。

所选的程序将在“程序”操作区打开。程序的加工计划将显示。



## 6.2.2 执行程序

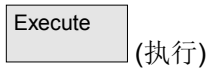


可以随时通过选择存储在系统中的任何程序自动加工工件。



➤ 打开程序管理器。

➤ 将光标置于要执行的程序上。



➤ 按下“执行”软键。

ShopMill 切换到“机床自动”操作模式，并上载程序。



➤ 然后按“循环开始”键。

工件加工开始（另请参见“自动模式”一节。）



如果程序已在“程序”操作区中打开，按下“执行”软键，在“机床自动”模式下装载程序。然后按下“循环开始”键开始加工工件。

## 6.2.3 多位夹持



“多位夹持”功能为多工件夹持提供优化的换刀。这缩短了停机时间，因为在开始下一个换刀动作之前，刀具在夹持状态下执行所有加工操作。



您不仅可使用表面夹持，还可使用“多位夹持”功能用于旋转固定板。为了这个目的，机床必须有一根附加旋转轴（如 A 轴）或一个分度单元。

请参阅机床制造商的说明。

您不仅可用此功能加工相同的工件，也可加工不同的工件。

“不同程序的多位夹持”功能是一个软件选项。



ShopMill 自动生成一个由多个程序组成的单个程序。程序中的刀具序列保持不变。循环和子例程不打开，位置模式作为封闭的单元处理。

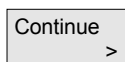
各个程序必须满足以下要求：

- 仅顺序控制程序（非 G 代码程序）
- 程序必须具有可执行性
- 第一个夹持的程序必须已经经过试运行
- 没有标记/重复，即程序中没有分支
- 没有英寸/公制切换
- 没有工件偏移
- 没有坐标转换（平移、缩放等）
- 轮廓的名称必须是唯一的，即在多个不同的程序中不得调用相同的轮廓名
- 在切削循环（轮廓铣削）中，不得将“起点”参数设置为“手动”。
- 没有模态设置，即对所有后续程序段均生效的设置（仅针对不同程序的多位夹持）
- 每个夹持最多 50 个轮廓
- 最多 49 个夹持

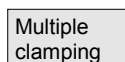
您可以使用子例程代替多位夹持的程序中没有包含的标记或重复。



(程序)



(继续)



(多位夹持)

- 打开程序管理器。
- 按下“继续”和“多位夹持”软键。
- 指定夹持编号以及要使用的第一个工件偏移的编号。从起始工件偏移开始按照升序对夹持进行处理。在“刀具/工件偏移”菜单中定义工件偏移（请参见“工件偏移”一节）。
- 输入新的全局程序的名称 (XYZ.MPF)。

OK (确定)

- 按下“确定”软键。

会显示一个列表，其中必须将不同的程序分配给工件偏移。并非所有工件偏移（即夹持）都必须分配给程序，但是至少应有两个工件偏移分配给程序。

Program selection (程序选择)

- 按下“程序选择”软键。

程序概览将显示。

- 将光标置于所需的程序上。

OK (确定)

- 按下“确定”软键。

程序将被加入分配列表。

- 重复该过程，直到程序被分配给每个必要的工件偏移。

On all clampings (在所有夹持上)

- 如果要对所有夹持执行同一个程序，请选择“在所有夹持上”软键。

您可以先将不同的程序分配给各个工件偏移，然后再选择“在所有夹持上”软键将一个程序分配给剩余的工件偏移。

Delete selection (删除所选内容) Delete all (全部删除)

- 如果要从分配列表中清除个别程序或所有程序，按下“删除所选内容”或“全部删除”软键。

Calculate program (计算程序)

- 分配列表完成后，按下“计算程序”软键。

这将优化换刀。

全局程序会重新编号。在每次程序从一个夹持切换到另一个夹持时指定当前夹持的编号。

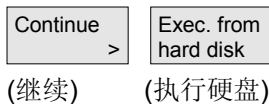
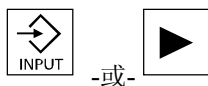
除了全局程序之外（XYZ.MPF），还会创建 XYZ\_MCD.INI

文件，用于存储工件偏移与程序之间的分配。两个程序均会存储在以前在程序管理器选择的目录中。

如果从分配列表（没有“取消”或“创建程序”）切换到另一个功能，之后调用“多位夹持”功能，将再次显示同一个分配列表。



### 6.2.4 从软盘或网络驱动器执行 G 代码程序



如果 NC 主存储器的容量已经很紧张，还可以从软盘或网络驱动器执行 G 代码程序。

并非将整个 G 代码程序装载到 NC 主存储器之后才开始执行该程序，而是仅装载第一部分之后即开始执行。然后，在执行第一部分的同时陆续装载后续的程序段。

从软盘/网络驱动器执行程序时，G 代码程序仍存储在相应驱动器中。

不能从软盘驱动器/网络驱动器执行顺序控制程序。

- 打开程序管理器。
  - 通过相应的软键选择软盘/网络驱动器。
  - 将光标置于包含要执行的 G 代码程序的目录上。
  - 按下“输入”或“向右光标”键。
- 目录将会打开。
- 将光标置于要执行的 G 代码程序上。
  - 选择“继续”和“执行硬盘”软键。

ShopMill 切换到“机床自动”操作模式，并上载 G 代码程序。

- 按下“循环开始”键。

启动工件加工过程（另请参见“自动模式”一节）。程序内容将在程序处理的同时陆续被装载到 NC 主存储器中。

## 6.2.5 创建目录/程序



目录结构有助于透明地管理程序和数据。为了该目的，您可以在目录中创建任意数目的子目录。

还可以在子目录/目录中创建程序，然后为程序创建程序段（请参见“使用 ShopMill 编程”一节）。

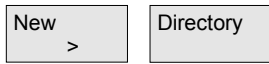
新程序会自动被存储在 NC 主存储器中供您使用。



## 创建目录



(程序)



(新建) (目录)



(确定)

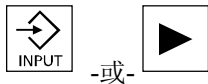
- 打开程序管理器。
- 按下“新建”和“目录”软键。
- 输入新目录名。
- 按下“确定”软键。

创建新目录。

## 创建程序



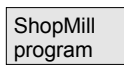
(程序)



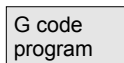
-或-



(新建)



(ShopMill 程序)



(G 代码程序)

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要创建新程序的目录上。
- 按下“输入”或“向右光标”键。
- 按下“新建”软键。
- 现在，如果要创建 ShopMill 程序，请按下“顺序控制程序”软键。（请参见“使用 ShopMill 编程”一节）
- 或-
- 如果要创建 G 代码程序，请按下“G 代码程序”软键（请参见“使用 G 代码编程”一节）。

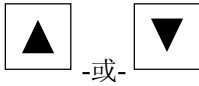
### 6.2.6 选择多个程序



可以单独标记多个程序或成块标记，以便随后进行复制、删除等操作。

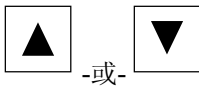


#### 选择多个程序作为一个程序段



- 打开程序管理器。
  - 将光标置于第一个要选择的程序上。
  - 按下“标记”软键。
  - 按向上光标键或向下光标键扩展程序选择区。
- 整个程序段将被标记。

#### 单独标记多个程序



- 打开程序管理器。
  - 将光标置于第一个要选择的程序上。
  - 按下“选择”键。
  - 将光标移动到要选择的下一个程序上。
  - 再次按下“选择”键。
- 分别选择的程序将被标记。

## 6.2.7 复制/重命名目录或程序



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，然后仅更改所选的程序或程序段，这样会节省时间。

也可以使用目录和程序的复制和插入功能，通过软盘或网络驱动器与其它 ShopMill 系统交换数据。

还可以重命名目录或程序。



在“机器自动”模式下装载程序时不能重命名该程序。



## 复制目录/程序



(程序)



(复制)



(插入)



(确定)



(确定)

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要复制的目录/程序上。
- 按下“复制”软键。
- 选择要插入已复制的目录/程序的目录级别。
- 按下“插入”软键。

将在所选的目录级别中插入复制的目录/程序。如果该目录级别中已存在同名的目录/程序，会提示您要覆盖还是要使用其它名称插入。

- 如果要覆盖目录/程序，请按下“确定”软键。

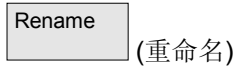
-或-

- 如果要使用其它名称插入目录/程序，则输入其它名称。

-并-

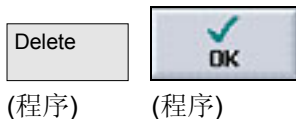
- 按下“确定”软键。

### 重命名目录/程序



- 打开程序管理器。
  - 将光标置于要重命名的目录/程序上。
  - 按下“重命名”软键。
  - 在字段“To:”中输入新的目录名或程序名。  
名称必须是唯一的，即不允许有两个同名的目录或程序。
  - 按下“确定”软键。
- 目录/程序将被重命名。

### 6.2.8 删除目录/程序



应经常删除不再使用的程序或目录，保持数据管理系统的清晰，并释放 NC 主存储器。

如有必要，事先将该数据备份在外部数据介质上（请参见“通过 RS-232 接口输入/输出程序”一节）。

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被删除。

如果要释放 NC 主存储器中的空间，应删除“TEMP”目录中的内容。ShopMill 将为计算切削过程内部创建的程序存储在该目录中。

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要删除的目录/程序上。
- 按下“删除”和“确定”软键。

所选的目录或程序将被删除。

## 6.2.9 通过 RS-232 接口运行程序



可以通过 RS232 接口直接执行存储在外部数据介质中的程序，即不需要读入这些程序即可使用这些程序加工工件。

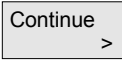
如果执行程序需要的存储器空间超过了NC主存储器中的可用存储空间，将通过RS-232接口陆续装载程序内容。



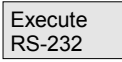
控制系统和外部数据介质的 RS-232 接口必须兼容，即每个 RS-232 接口的设置必须相同。



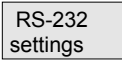
(程序)



(继续)



(执行RS-232)



(设置 RS-232)



(返回)



(开始)



Cycle Start

- 打开程序管理器。
- 选择“继续”和“执行RS-232”软键。
- 按下“设置 RS-232”软键设置接口。
- 输入所需的设置。
- 按下“返回”软键。

接口设置将被保存。

- 在配对系统上，选择要执行的程序。
- 开始在配对系统上传输。
- 按下“开始”软键。

ShopMill 切换到“机床自动”操作模式，并上载程序的一部分。

- 然后按“循环开始”键。

启动工件加工过程（另请参见“自动模式”一节）。程序内容将在程序处理的同时陆续被装载到NC主存储器中。通过 RS232 接口执行程序后，程序仍会存储在外部介质上。



### 6.2.10 通过 RS-232 接口输入/输出程序



可以通过外部数据存储系统用 RS-232 接口与其它 ShopMill 工作站交换程序。

数据输出功能也可用于输出非当前所需的数据，以释放 NC 主存储器空间。需要时，您可再次输入已输出的数据。



输入程序至 ShopMill 或从 ShopMill 输出程序时，所有 ShopMill 子例程都使用它来进行传输。

还可以在同一个操作中输入或输出多个程序。

控制系统和外部数据介质的 RS-232 接口必须兼容，即每个 RS-232 接口的设置必须相同。

在读出时，确保设置了正确的文件格式（二进制/PC、穿孔带或穿孔带/ISO 格式）。否则，配对系统将无法解释数据。



#### 输出程序

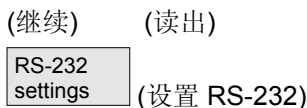


➤ 打开程序管理器。

➤ 将光标置于要输出的程序上。



➤ 选择“继续”和“读出”软键。



➤ 按下“设置 RS-232”软键设置接口。

➤ 输入所需的设置。



➤ 按下“返回”软键。

接口设置将被保存。



➤ 如果要选择所有显示的程序，请按下“所有文件”软键。

➤ 开始在配对系统上传输。



➤ 按下“开始”软键。

将输出所选程序及其所有 ShopMill 子例程。

“读出”窗口将显示刚输出的程序名以及传输的字节数。

 (停止)

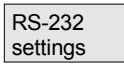
- 如果要中断数据传输，请按下“停止”软键。
- 然后，再次按下“开始”软键，以重新开始数据传输。

### 输入程序

 (程序)

(继续) (读入)

 (设置 RS-232)

 (返回)

- 打开程序管理器。
- 选择“继续”和“读入”软键。
- 按下“设置 RS-232”软键设置接口。
- 输入所需的设置。
- 按下“返回”软键。

接口设置将被保存。

- 在配对系统上，选择要读入的程序。
- 开始在配对系统上传输。
- 按下“开始”软键。

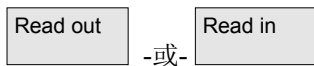
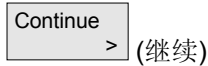
 (开始)

“读入”窗口将显示刚读入的程序名以及传输的字节数。该程序将保存在程序标题指定的目录里。

 (停止)

- 如果要中断数据传输，请按下“停止”软键。
- 然后，再次按下“开始”软键，以重新开始数据传输。

### 6.2.11 显示错误记录



(读出) (读入)



(错误记录)

如果通过 RS-232 接口进行数据传输时出错，ShopMill 会将错误记录在错误记录中。

- 打开程序管理器。
- 按下“继续”软键。
- 按下“读入”或“读出”软键。
- 然后，按下“错误记录”软键。

数据传输记录将显示。

### 6.2.12 备份/输入刀具或零点数据



除了程序以外，您还可以保存刀具数据和零点设置。

例如，您可以使用该功能保存特定顺序控制程序的刀具数据和零点数据。如果要在以后执行该程序，将可以快速访问相关的设置。

即使是外部刀具设置工作站上测量的刀具数据，使用该选项也可以很容易复制到刀具管理系统中。有关详细信息，请参阅：

**参考资料：** /FBSP/, ShopMill 功能说明



您可以选择要备份的数据：

- 刀具数据
- 刀具库装载
- 零点
- 基本零点

您还可以指定要备份的数据量：

- 完整的刀具列表或所有零点
- 程序中使用的所有刀具数据或零点

如果系统支持装载刀具数据至刀具夹紧刀具库和从该刀具库卸载刀具数据，则只能读出刀具库分配情况（请参见“装载/卸载刀具”）。

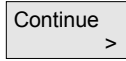




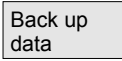
## 保存数据



(程序)



(继续)



(备份数据)



(确定)

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要备份其刀具数据和零点数据的程序上。
- 选择“继续”和“备份数据”软键。
- 选择要备份的数据。
- 如果需要，可以更改建议的名称。  
将建议使用原来选择的程序名加上扩展名“...\_TMZ”作为刀具文件或零点文件的名称。
- 按下“确定”软键。

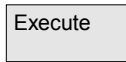
刀具/零点数据将设置在存储所选程序的目录中。

如果指定名称的刀具/零点文件已存在，则现在将使用新数据覆盖。

## 输入数据



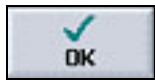
(程序)



(执行)



-或-



(确定)

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要重新输入的刀具/零点数据备份上。
- 选择“执行”软键或“输入”键。  
“读入备份数据”窗口将被打开。
- 选择要输入的数据（刀具偏移数据、刀具库装载数据、零点数据、基本工件偏移）。
- 按下“确定”软键。

数据将被读入。

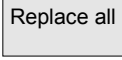
根据所选的数据，ShopMill 会执行以下操作：

**所有的刀具偏移数据**

先删除刀具管理系统中的所有数据。然后再读入备份数据。

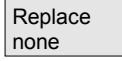
**程序中使用的刀具偏移数据**

如果在刀具管理系统中已经存在至少一个要读入的刀具，可以在以下选项中进行选择。

 (全部替换)

- 选择“全部替换”软键以输入所有刀具数据。现在，所有现有的刀具均将被覆盖，不会出现警告提示。

-或-

 (不替换)

- 如果要取消数据输入，选择“不替换”软键。

-或-

 (否)

- 如果要保留旧刀具，选择“否”软键。  
如果旧刀具不在保存的刀具库位置中，将被重新定位到该刀具库位置。

-或-

 (是)

- 如果要覆盖旧刀具，选择“是”软键。

对于没有装载/卸载的刀具管理选项，旧刀具将被删除；如果带装载/卸载变量，将事先卸载旧刀具。

如果在使用“是”输入之前更改了刀具名称，刀具将作为额外的刀具加入刀具列表。

#### 工件偏移

输入新偏移时，总是会覆盖现有工件偏移。

#### 刀具库装载

如果未同时输入刀具库装载数据，刀具将不带位置编号被输入刀具列表。



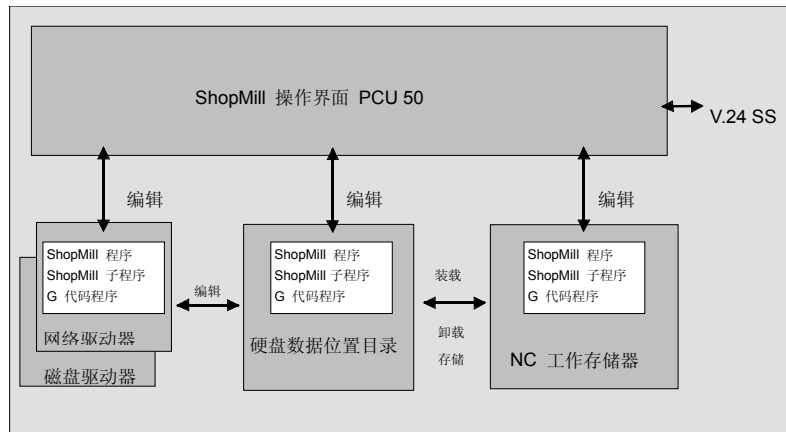
## 6.3 使用 PCU 50 管理程序



PCU 50 中的ShopMill变量除了NC主存储器之外，还有自己的硬盘。

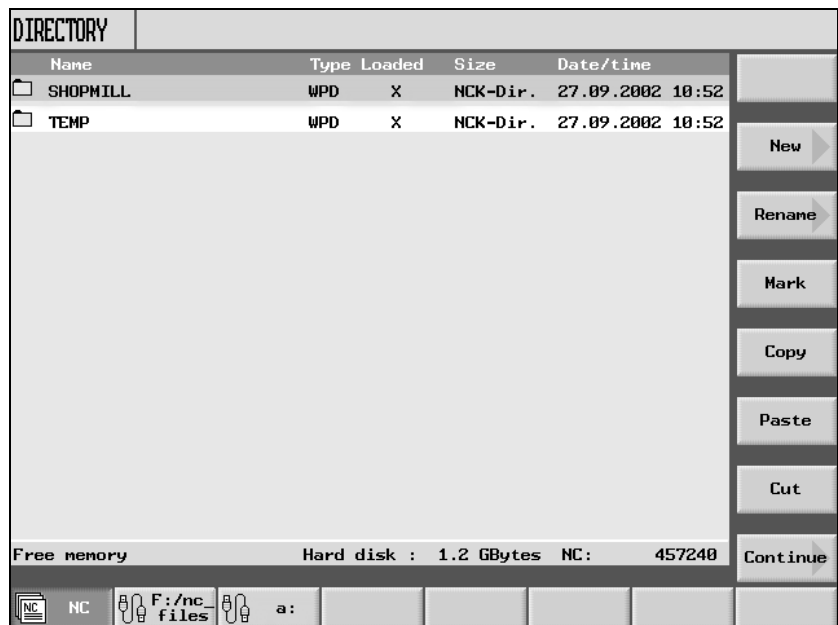
这样，可以将 NC 中所有当前不需要的程序存储在硬盘上。

通过 RS-232 接口输入或输出数据时，可以显示软盘或网络驱动器目录管理和程序。



PCU 50 的数据存储

在“程序管理器”中显示所有目录和程序的概览。



PCU 50 程序管理器

在水平软键条中，您可以选择包含要显示的目录和程序的存储介质。除了“NC”软键之外（可以显示NC主存储器中的数据以及硬盘上的数据管理目录），还可以指定其它四个软键。



可以显示以下存储介质的目录和程序：

- 网络驱动器（需要网卡）
- 软盘驱动器
- 作为存档目录的硬盘。

请参阅机床制造商的说明。

在概览中，左侧栏中的符号含义如下：

目录

程序

零点数据/刀具数据

目录和程序总是与以下信息一同列出：

- 名称  
名称的长度最多可以为 24 个字符。要将数据传输到外部系统，名称将被截断成 8 个字符。
- 类型  
目录：WPD  
程序：MPF  
零点数据/刀具数据：INI
- 已装载  
“已装载”列中的叉号指示程序仍在 NC 主存储器中 (X) 还是已读出到硬盘中 ( )。
- 大小（字节）
- （创建或上次更改的）日期/时间

ShopMill 将为计算切削过程内部创建的程序存储在“TEMP”目录中。

有关硬盘驱动器上和 NC 中存储器分配的信息会显示在水平软键条的上方。

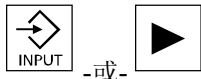
## 6.3 使用 PCU 50 管理程序



## 打开目录



(程序)



- 按下“程序”软键或“程序管理器”键。

目录概览将显示。

- 使用软键选择存储介质。

- 将光标置于要打开的目录上。

- 按下“输入”或“向右光标”键。

该目录中的所有程序均会显示。

## 返回上一级目录



- 在任意行的光标处按“向左光标”键。

-或-



- 将光标置于返回行上。

-并-



- 按下“输入”或“向左光标”键。

将显示上一级目录。

## 6.3.1 打开程序



要查看程序的更详细信息或修改该程序，必须显示程序的加工计划。



(程序)

- 按下“程序”软键。

将显示目录概览。

- 将光标置于要打开的程序上。

- 按“输入”或“向右光标”键。

将在“程序”操作区打开所选的程序。将显示程序的加工计划。



### 6.3.2 执行程序



可以通过选择存储在系统中的任何程序随时自动加工工件。

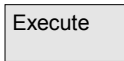


(程序)

➤ 打开程序管理器。

➤ 将光标置于要执行的程序上。

➤ 按下“执行”软键。



(执行)

ShopMill 切换到“机床自动”操作模式，并上载程序。

➤ 然后按“循环开始”键。



Cycle Start

工件加工开始（另请参见“自动模式”一节。）



(执行)

如果程序已在“程序”操作区中打开，按下“执行”软键，在“机床自动”模式下装载程序。然后按下“循环开始”键开始加工工件。

### 6.3.3 多位夹持



“多位夹持”功能为多工件夹持提供优化的换刀。这缩短了停机时间，因为在开始下一个换刀动作之前刀具在夹持中执行所有加工操作。



您不仅可使用表面夹持，还可使用“多位夹持”功能来旋转固定板。为了这个目的，机床必须有一根附加旋转轴（如 A 轴）或一个分度单元。

请参阅机床制造商的说明。

您不仅可用此功能加工相同的工件，也可加工不太的工件。



“不同程序的多位夹持”功能是一个软件选项。

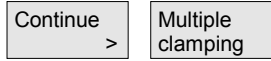
ShopMill 自动生成一个由多个程序组成的单个程序。程序中的刀具序列保持不变。循环和子例程不打开，位置模式作为封闭的单元处理。

各个程序必须满足以下要求：

- 仅顺序控制程序（非 G 代码程序）
- 程序必须具有可执行性
- 第一个夹持的程序必须已经进行试运行
- 没有标记/重复，即程序中没有分支
- 没有英寸/公制切换
- 没有工件偏移
- 没有坐标转换（平移、缩放等）
- 轮廓的名称必须是唯一的，即在多个不同的程序中不得调用相同的轮廓名
- 在切削循环（轮廓铣）中，不得将“起点”参数设置为“手动”。
- 没有模态设置，即对所有后续程序段均生效的设置（仅针对不同程序的多位夹持）
- 每个夹持最多 50 个轮廓
- 最多 99 个夹持



(程序)



(继续)

(多位夹持)



(确定)



(程序选择)



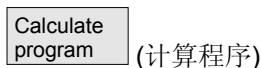
(确定)



(在所有夹持上)



(删除所选内容) (全部删除)



(计算程序)

您可以使用子例程代替多位夹持的程序中没有包含的标记或重复。

- 打开程序管理器。
- 按下“继续”和“多位夹持”软键。
- 指定夹持编号以及要使用的第一个工件偏移的编号。  
从工件偏移开始按照升序对夹持进行处理。在“刀具/工件偏移”菜单中定义工件偏移（请参见“工件偏移”一节）。
- 输入新的全局程序的名称（XYZ.MPF）。
- 按下“确定”软键。

会显示一个列表，其中必须将不同的程序分配给工件偏移。并非所有工件偏移（即夹持）都必须分配给程序，但是至少应有两个工件偏移分配给程序。

- 按下“程序选择”软键。

将显示程序概览。

- 将光标置于所需的程序上。

- 按下“确定”软键。

将程序加入分配列表。

- 重复该过程，直到将程序分配给每个必要的工件偏移。
- 如果要对所有夹持执行同一个程序，请选择“在所有夹持上”软键。  
您可以先将不同的程序分配给各个工件偏移，然后再选择“在所有夹持上”软键将一个程序分配给剩余的工件偏移。

- 如果要从分配列表中清除个别程序或所有程序，按“删除所选内容”或“全部删除”软键。

- 分配列表完成后，按下“计算程序”软键。

这将优化换刀。

随后，将会重新编号全局程序。在每次程序从一个夹持切换到另一个夹持时指定当前夹持的编号。

除了全局程序之外（XYZ.MPF），还会创建 XYZ\_MCD.INI 文件，用于存储工件偏移与程序之间的分配。两个程序均会存储在以前在程序管理器选择的目录中。

如果从分配列表（没有“取消”或“创建程序”）切换到另一个功能，之后调用“多位夹持”功能，将再次显示同一个分配列表。

### 6.3.4 装载/卸载程序



如果不想以后执行某个程序，可以从 NC 主存储器中卸载程序。程序将存储在硬盘上，NC 主存储器空间再次被释放。



执行存储在硬盘上的程序时，程序会重新被装载到 NC 主存储器中。不过，您也可以将一个或多个顺序控制程序装载到 NC 主存储器中，但不立即执行这些程序。



处于“机床自动”模式的程序不能从 NC 存储器卸载到硬盘。



#### 卸载程序



(程序)

Continue >

(继续)

Manual Unload

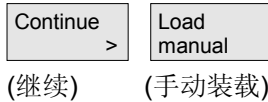
(手动卸载)

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要从 NC 主存储器卸载的程序上。
- 按下“继续”和“手动卸载”软键。

在“已装载”列中不再以“X”标记所选程序。

在显示可用内存空间的行中，可以查看空间已经被释放的 NC 主存储器。

### 装载程序



- 打开程序管理器。
  - 将光标置于要装载到 NC 主存储器中的程序上。
  - 按下“继续”和“手动装载”软键。
- 在“已装载”栏中将以“X”标记所选程序。

### 6.3.5 从硬盘、软盘或网络驱动器执行 G 代码程序



如果 NC 主存储器的容量已经很紧张，还可以从硬盘或软盘或网络驱动器执行程序。

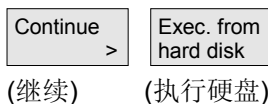
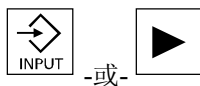
并非将整个 G 代码程序装载到 NC 主存储器之后才开始执行，而是仅装载第一部分之后即开始执行。然后，在执行第一部分的同时陆续装载后续的程序段。

从硬盘或软盘/网络驱动器执行程序时，G 代码程序仍存储在相应驱动器中。

不能从硬盘、软盘/网络驱动器执行顺序控制程序。



#### 从硬盘运行 G 代码程序

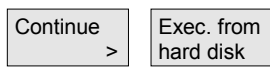
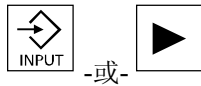


- 打开程序管理器。
  - 将光标置于包含要从硬盘执行的 G 代码程序的目录上。
  - 按“输入”或“向右光标”键。
- 程序概览将显示。
- 将光标置于要从硬盘执行的 G 代码程序上（没有“X”）。
  - 选择“继续”和“执行硬盘”软键。

ShopMill 切换到“机床自动”操作模式，并上载 G 代码程序。

## 6.3 使用 PCU 50 管理程序

## 从软盘或网络驱动器执行G代码程序



(继续) (执行硬盘)



- 打开程序管理器。
  - 通过相应的软键选择软盘/网络驱动器。
  - 将光标置于包含要执行的G代码程序的目录上。
  - 按下“输入”或“向右光标”键。
- 目录将打开。
- 将光标置于要执行的G代码程序上。
  - 选择“继续”和“执行硬盘”软键。

ShopMill 切换到“机床自动”操作模式，并上载G代码程序。

- 按“循环开始”键。

启动工件加工过程（另请参见“自动模式”一节。）程序内容将在程序处理的同时陆续被装载到NC主存储器中。

### 6.3.6 创建目录/程序



目录结构有助于透明地管理程序和数据。为了该目的，您可以在目录中创建任意数目的子目录。

还可以在子目录/目录中创建程序，然后为程序创建程序段（请参见“使用 ShopMill 编程”一节）。

新程序会自动被存储在 NC 主存储器中供您使用。

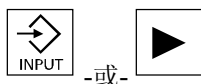


#### 创建目录



- 打开程序管理器。
  - 按下“新建”和“目录”软键。
  - 输入新目录名。
  - 按下“确定”软键。
- 新目录将被创建。

#### 创建程序



- 打开程序管理器。
  - 将光标置于要创建新程序的目录上。
  - 按下“输入”或“向右光标”键。
  - 按下“新建”软键。
  - 现在，如果要创建 ShopMill 程序，请按下“顺序控制程序”软键。（请参见“使用 ShopMill 编程”一节）
- 或-
- 如果要创建 G 代码程序，请按下“G 代码程序”软键（请参见“使用 G 代码编程”一节）。

## 6.3.7 选择多个程序



可以分别选择多个程序或成块选择，以便随后进行复制、删除等操作。



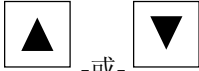
## 选择多个程序作为一个程序段



(程序)



(标记)



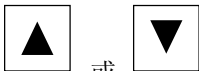
-或-

- 打开程序管理器。
  - 将光标置于第一个要选择的程序上。
  - 按下“标记”软键。
  - 按向上光标键或向下光标键增大程序选择区。
- 整个程序段将被标记。

## 分别选择多个程序



(程序)



-或-



- 打开程序管理器。
  - 将光标置于第一个要选择的程序上。
  - 按下“选择”键。
  - 将光标移动到要选择的下一个程序上。
  - 再次按下“选择”键。
- 分别选择的程序将被标记。



### 6.3.8 复制/重命名/移动目录/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，然后仅更改所选的程序或程序段，这样会节省时间。

您还可以移动或重命名目录或程序。

也可以使用目录和程序的复制、剪切和插入功能，通过软盘或网络驱动器与其它 ShopMill 系统交换数据。



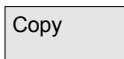
在程序在“机床自动”模式下装载的同时，不能重命名该程序。



#### 复制目录/程序



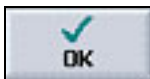
(程序)



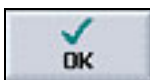
(复制)



(复制)



(确定)



(确定)

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要复制的目录/程序上。
- 按下“复制”软键。
- 选择要插入复制的目录/程序的目录级别。
- 按下“插入”软键。

在所选的目录级别中插入复制的目录/程序。如果该目录级别中已存在同名的目录/程序，会提示您要覆盖还是要使用其它名称插入。

- 如果要覆盖目录/程序，请按下“确定”软键。

-或-

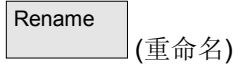
- 如果要使用其它名称插入目录/程序，则输入其它名称。

-和-

- 按下“确定”软键。

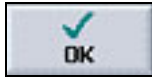
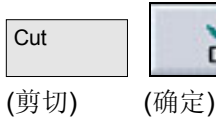
## 6.3 使用 PCU 50 管理程序

## 重命名目录/程序



- 打开程序管理器。
- 将光标置于要重命名的目录/程序上。
- 按下“重命名”软键。
- 在字段“To:”中输入新的目录名或程序名。  
名称必须是唯一的，即不允许有两个同名的目录或程序。
- 按下“确定”软键。  
目录/程序将被重命名。

## 移动目录/程序



- 打开程序管理器。
- 将光标置于要移动的目录/程序上。
- 按下“剪切”软键，然后按下“确定”软键。  
此处所选的目录/程序将被删除并存储在缓冲存储器中。

- 选择要插入目录/程序的目录级别。

- 按下“插入”软键。

目录/程序将被移动到所选的目录级别。

如果该目录级别中已存在同名的目录/程序，会提示您要覆盖还是要使用其它名称插入。

- 如果要覆盖目录/程序，请按下“确定”软键。

-或-

- 如果要使用其它名称插入目录/程序，则输入其它名称。

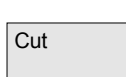
-并-

- 按下“确定”软键。

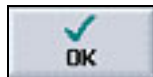
### 6.3.9 删除目录/程序



(程序)



(剪切)



(确定)

应经常删除不再使用的程序或目录，以保持数据管理概览更加清晰。如有必要，事先将该数据备份在外部数据介质上（请参见“通过 RS-232 接口输入/输出程序”一节）。

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被删除。

如果要释放 NC 主存储器中的空间，应删除“TEMP”目录中的内容。ShopMill 将为计算切削过程内部创建的程序存储在该目录中。

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要删除的目录/程序上。
- 按下“剪切”和“确定”软键。

所选的目录或程序将被删除。

## 6.3.10 通过RS-232 接口输入/输出程序



可以通过外部数据存储系统用 RS-232 接口与其它 ShopMill 工作站交换程序。

数据读出功能还可以用于输出当前不需要的数据，以便释放NC 主存储器活硬盘空间。需要时，您可再次输入已输出的数据。



输入程序至 ShopMill 或从 ShopMill 输出程序时，所有 ShopMill 子例程都使用它来进行传输。

还可以在同一个操作中输入或输出多个程序。

控制系统和外部数据介质的 RS-232 接口必须兼容，即每个 RS-232 接口的设置必须相同。

在读出时，确保设置了正确的文件格式（二进制/PC、穿孔带或穿孔带/ISO 格式）。否则，配对工作站将无法解释数据。



## 输出程序



(程序)

Continue >

(继续)

Read out

(读出)

RS-232 settings

(设置 RS-232)

<< Back

(返回)

All files

(所有文件)

Start

(开始)

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要输出的程序上。
- 选择“继续”和“读出”软键。
- 按下“设置 RS-232”软键设置接口。
- 输入所需的设置。
- 按下“返回”软键。

接口设置将被保存。

- 如果要读出所有显示的程序，请按下“所有文件”软键。
- 开始在配对系统上传输。
- 按下“开始”软键。

将读出所选程序及其所有 ShopMill 子例程。

Stop  
(停止)

- “读出”窗口将显示刚读出的程序名以及传输的字节数。
- 如果要中断数据传输，请按下“停止”软键。
  - 然后，再次按下“开始”软键，以重新开始数据传输。

### 输入程序

 (程序)

Continue > Read in

(继续) (读入)

RS-232 settings (设置 RS-232)

 (返回)

Start  
(开始)

Stop  
(停止)

- 打开程序管理器。
- 选择“继续”和“读入”软键。
- 按下“设置 RS-232”软键设置接口。
- 输入所需的设置。
- 按下“返回”软键。

接口设置将被保存。

- 在配对系统上选择要读入的程序。
- 开始在配对系统上传输。
- 按下“开始”软键。

“读入”窗口将显示刚读入的程序名以及传输的字节数。该程序将被保存在程序标题中指定的目录里。

- 如果要中断数据传输，请按下“停止”软键。
- 然后，再次按下“开始”软键，以重新开始数据传输。

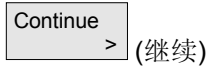
## 6.3.11 显示错误记录



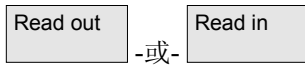
如果通过 RS-232 接口进行数据传输时出错，ShopMill 会将错误记录在错误记录中。



➤ 打开程序管理器。



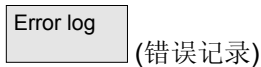
➤ 按下“继续”软键。



➤ 按下“读入”或“读出”软键。

(读出) (读入)

➤ 然后，按下“错误记录”软键。



将显示数据传输记录。

## 6.3.12 备份/输入刀具或零点数据



除了程序以外，您还可以保存刀具数据和零点设置。

例如，您可以使用该功能保存特定顺序控制程序的刀具数据和零点数据。如果要在以后执行该程序，将可以快速访问相关的设置。

即使是外部刀具设置工作站上测量的刀具数据，使用该选项也可以轻松被复制到刀具管理系统中。有关详细信息，请参阅：

**参考资料：** /FBSP/, ShopMill 功能说明



您可以选择要备份的数据：

- 刀具数据
- 刀具库装载
- 零点
- 基本零点

您还可以指定要备份的数据量：

- 完整的刀具列表或所有零点
- 程序中使用的所有刀具数据或零点



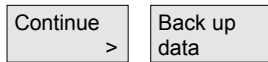
如果系统支持装载刀具数据至刀具夹紧刀具库和从该刀具库卸载刀具数据，则只能读出刀库分配情况（请参见“装载/卸载刀具”）。



### 保存数据

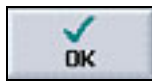


(程序)



(继续)

(备份数据)



(确定)

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要备份其刀具数据和零点数据的程序上。
- 选择“继续”和“备份数据”软键。
- 选择要备份的数据。
- 如果需要，可以更改建议的名称。  
将建议使用原来选择的程序名加上扩展名“...\_TMZ”作为刀具文件或零点文件的名称。
- 按下“确定”软键。

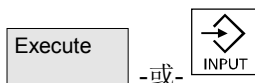
将刀具/零点数据设置在存储所选程序的目录中。

如果指定名称的刀具/零点文件已存在，现在将使用新数据覆盖。

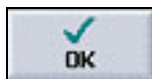
### 输入数据



(程序)



(执行)



(确定)

- 打开程序管理器。
- 将光标置于要重新输入的刀具/零点数据备份上。
- 选择“执行”软键或“输入”键。  
“读入备份数据”窗口将打开。
- 选择要读入的数据（刀具补偿数据、刀具库装载数据、零点数据、基本工件偏移）。
- 按下“确定”软键。

数据将被读入。

根据所选的数据，ShopMill 会执行以下操作：

#### 所有刀具偏移数据

先删除刀具管理系统中的所有数据。然后再读入备份数据。

#### 程序中使用的刀具偏移数据

如果在刀具管理系统中已经存在至少一个要读入的刀具，可以在以下选项中选择。

## 6.3 使用 PCU 50 管理程序

Replace all

(全部替换)

- 选择“全部替换”软键以输入所有刀具数据。现在，所有现有的刀具均将被覆盖，不会出现警告提示。

-或-

Replace  
none

(不替换)

- 如果要取消数据输入，选择“不替换”软键。


-或-

No 

(否)

- 如果要保留旧刀具，选择“否”软键。  
如果旧刀具没有被保存在刀具库位置中，将被重新定位到该位置。

-或-

Yes 

(是)

- 如果要覆盖旧刀具，选择“是”软键。

对于不带装载/卸载的刀具管理选项，旧刀具将被删除；如果带装载/卸载变量，将事先卸载旧刀具。

如果在使用“是”输入之前更改了刀具名，刀具将作为额外的刀具被加入至刀具列表。

**工件偏移**

输入新偏移时，总是会覆盖现有工件偏移。

**刀具库装载**

如果未同时输入刀具库装载数据，刀具将不带位置编号被输入刀具列表。





## 轴模具加工

7.1	要求 .....	7-386
7.2	设置机床 .....	7-388
7.2.1	测量刀具 .....	7-388
7.3	创建程序 .....	7-389
7.3.1	创建程序 .....	7-389
7.3.2	编程刀具 .....	7-389
7.3.3	编程“高速设置”循环 .....	7-389
7.3.4	子例程调用 .....	7-390
7.4	执行程序 .....	7-391
7.4.1	选择一个程序用于执行 .....	7-391
7.4.2	在程序的特定点开始执行 .....	7-391
7.5	示例 .....	7-393

## 7.1 要求

### 程序结构和存储

本章节仅对用 ShopMill 进行模具加工的特殊方面进行描述。ShopMill 功能的详尽说明在前面各章节中均有描述。

ShopMill 不仅可处理顺序控制程序，而且还可处理 G 代码模具加工程序。其前提条件是驱动系统的最优化。

请参阅机床制造商的说明。

根据机床类型，可执行3轴模具加工应用程序和动态5轴加工操作。

您也可使用集成至 ShopMill 的这些功能，以设置机床，

如确定工件零点或测量用于模具加工程序的刀具。

要实现最佳的速率控制以用于模具加工程序，您必须将模具加工程序分成一个中央工艺程序和单独的几何程序，而不是创建一个完整的程序。

- 工艺程序

工艺程序包含基本设置，如工件偏移、刀具调用、进给值、主轴速度和控制命令以用于速率控制。

工艺程序也调用几何程序为子程序。

您可在 ShopMill G 代码编辑器中创建工艺程序。

- 几何程序

每个操作类型的几何程序（粗加工、粗饰和精加工）仅包含待加工自由形状的表面几何值。

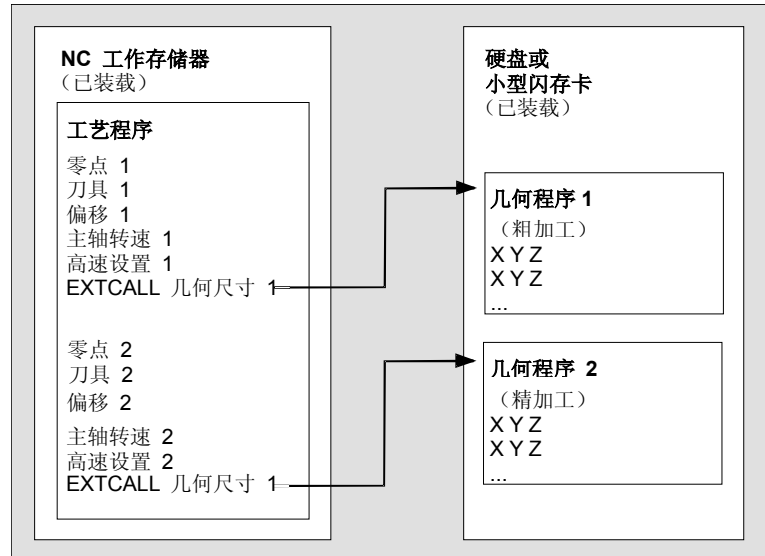
在一个外部 CAM 系统中以 G01 程序段形式创建几何程序。

视应用场合而定，几何程序大小范围为从 500 KB 至 100 MB。

不能够再直接在 NC RAM 中处理该大小范围内的程序。

这表示几何程序必须存储在 PCU 50 硬件驱动器和 PCU 20 中的小型闪存卡上。

仅在控制程序和服务器之间有点对点连接时，才建议存储在网络驱动器，因为只有这时才能确保数据传输不受中断。优先存储在硬盘和小型闪存卡上。

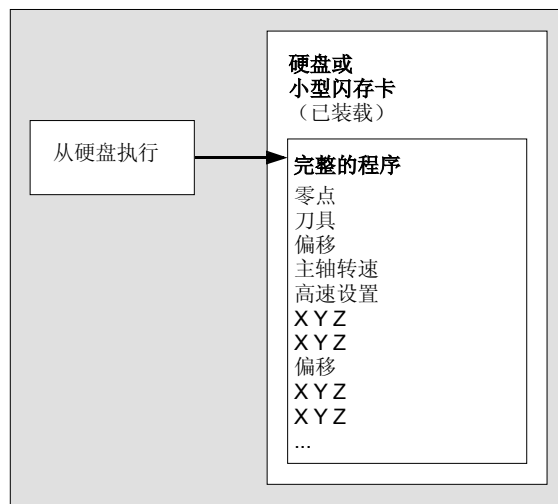


带有几何程序的工艺程序之程序结构

- 完整的程序

完整的程序包含这两个基本设置，如工件偏移、刀具调用等等，以及待加工自由形状表面的几何值。然而，在一个完整的程序中编程最佳的速率控制是一个非常复杂的工作。也在外部 CAM 系统上创建完整的程序。因为其尺寸，完整的程序被存储在 PCU 50 硬盘或 PCU 20 中的小型闪存卡上。

只有在控制系统和服务器之间有点对点连接情况下，才建议存储在网络驱动器上。



完整的程序之程序结构

### 数据传输

如果您想从一个网络驱动器中将一个几何程序或完整的程序复制到控制系统中，您必须总是使用以太网连接。对传输非常大的零件程序来说，串行接口（RS232）的数据传输速率太慢。

## 7.2 设置机床

### 7.2.1 测量刀具

当创建几何程序时，CAM 系统已考虑刀具几何尺寸。参考刀尖或刀具中心计算刀具路径。这表示，您必须使用与 CAM 系统（刀尖或刀具中心）相同的参考点定义刀具长度。

如果您使用 ShopMill 功能测量刀具，刀具长度参考刀尖。另一方面，如果在 CAM 系统中计算刀具路径时将刀具中心考虑进去，您必须在刀具列表中从刀具长度中减去刀具半径。

在刀具列表中输入刀具参数与模具加工程序的处理无关。然而，您必须仍旧在刀具列表中输入刀具参数以获取信息。

## 7.3 创建程序

### 7.3.1 创建程序

对于工艺程序，在程序管理器中创建一个新的 G 代码程序并随后在 G 代码编辑器中处理该程序。顺序控制系统不适合用作工艺程序。

在外部 CAM 系统上创建几何程序或完整的程序。例如，如果您随后想插入注释至几何程序或在完整的程序中更改刀具名称，这都可在 ShopMill G 代码编辑器中完成。

### 7.3.2 编程刀具

如果在工艺程序中编程刀具，请注意下述内容：

当已创建几何程序时，编程的刀具几何形状必须和由 CAM 系统所使用的刀具几何形状相匹配。

### 7.3.3 编程“高速设置”循环

加工自由形状的表面涉及到高速率、精度和表面质量的要求。

您可视加工（粗加工、粗饰、精加工）类型而定用“高速设置”循环非常轻松地实现最佳速率控制。

您可通过在 G 代码编辑器中的循环支持调用循环。CAM 系统后置处理程序的输出公差通常输入在“公差”参数中。

在工艺程序中调用几何程序前调用循环。

有关循环的更多信息可参阅：

**参考资料：** /PGZ/，循环编程指南

SINUMERIK 840D/840Di/810D

## 7.3.4 子例程调用

从工艺程序中将几何程序调用作子例程。因为几何程序不存储在 NC 工作存储器而是 PCU 50 硬盘或 PCU 20 中的小型闪存卡或网络驱动器上，而您仅已用 G 代码命令“EXTCALL”调用子例程。

**PCU 50**

工艺程序和几何程序存在于与硬盘的相同目录中。

```
EXTCALL "Geometry_program"
```

例如: EXTCALL "ROUGHING"

**PCU 20**

程序句法视几何程序在小型闪存卡上存储位置的不同而稍有不同。

- 几何程序直接存储在小型闪存卡上。

```
EXTCALL ("C:\Geometry_program.mpf")
```

例如: EXTCALL ("C:\Roughing.mpf")

- 几何程序存储在小型闪存卡上的一个目录中。

```
EXTCALL ("C:\Directory\Geometry_program.mpf")
```

例如: EXTCALL ("C:\Mold\Roughing.mpf")

**网络驱动器**

如果几何程序通过以太网连接至网络驱动器，程序句法如下所示：

```
EXTCALL ("Path\Geometry_program.mpf")
```

例如: EXTCALL ("H:\Mold\Roughing.mpf")

## 7.4 执行程序

### 7.4.1 选择一个程序用于执行

如同标准 G 代码程序那样选择位于 NC 工作存储器中的工艺程序以用于执行。通过 G 代码命令“EXTCALL”自动选择几何程序。

用“执行硬盘”软键在程序管理器中选择位于 PCU 50 硬盘或 PCU 20 中的小型闪存卡上或网络驱动器上的完整的程序。

因为数据传输速度慢，不推荐通过 PCU 20 上的 V.24 接口进行处理。

### 7.4.2 在程序的特定点开始执行

#### 带几何程序的工艺程序

要在几何程序中开始执行某个程序段，请在搜索指示器中输入查找目标。

1 级（工艺程序）：带所需几何程序调用的程序行

2 级（几何程序）：用于启动加工的程序行

如果几何程序在小型闪存卡上，您必须在 2 级界面上的“程序”输入字段指定程序名称和路径。小型闪存卡上的路径总是为“C:\”，即您在下列输入字段中输入：

```
C:\Program_name
```

选择加速计算方法“外部—不进行计算”。

在工艺程序中通过计算进行程序段搜索。跳过所需几何程序前的所有 EXTCALL 命令。在所需的几何轴中不通过计算进行程序段搜索。

这种计算方法假设所有机床功能，如刀具调用、加工速率、主轴速度等到，都被包含在工艺程序中。几何程序必须仅包含自由形状表面的几何值。

### 完整的程序

要在一个完整的程序中开始执行某个程序段，请将光标直接置于所需的目标程序段上（如有必要，使用“搜索”）。

当你随后选择一种计算方法时，请考虑：

“外部不进行计算”方法在不考虑机床功能的情况下执行搜索。

这表示，只能在执行如进给、主轴速度等等的所有相关机床功能的点处开始执行程序。

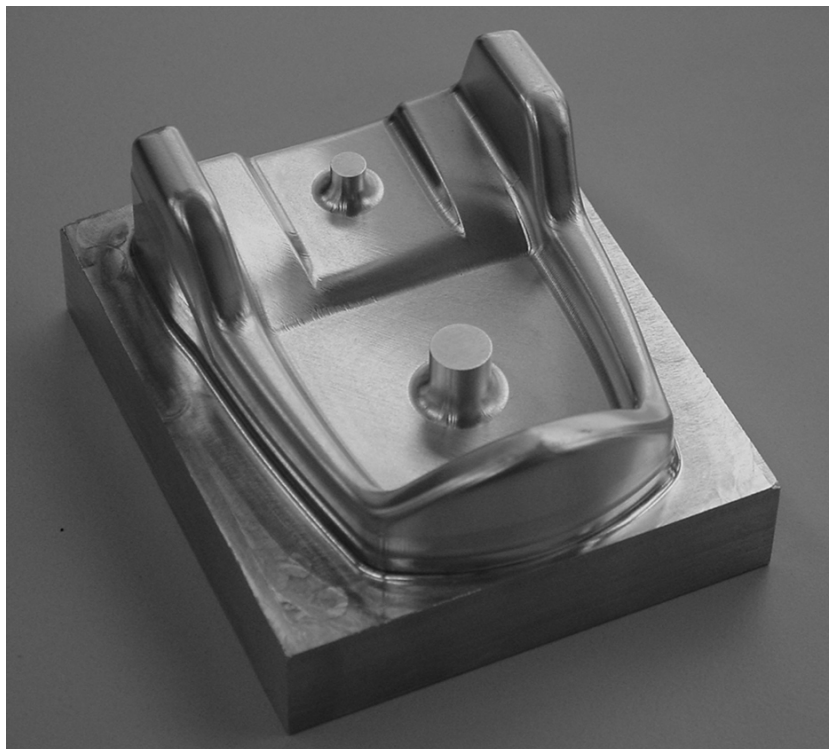
出于安全考虑，您必须选择“至轮廓”或“至终点”的方法。然而，这些计算方法需要更多的计算时间。



## 7.5 示例

### 工件

任务是在一个 3 轴机床上加工一个手机座。



待加工的工件

### 程序结构

模具加工程序被分成一个工艺程序和一个几何程序。

```

PROGRAM
A3_FINISH_G1
1
N1 G54 ⏏
N2 T="BALL_CUTTER_6";Ball-cutter D=6 ⏏
N3 L6⏏
N4 S14000 M3⏏
N5 G0 C0 A0 ⏏
N6 G1 Z10 F3000 ⏏
N7 X0 Y0 ⏏
N8 M08 ⏏
N11 CYCLE832(0.01,2001)⏏
N13 EXTCALL"FINISH_G1" ⏏
N14 M30⏏
==eof==

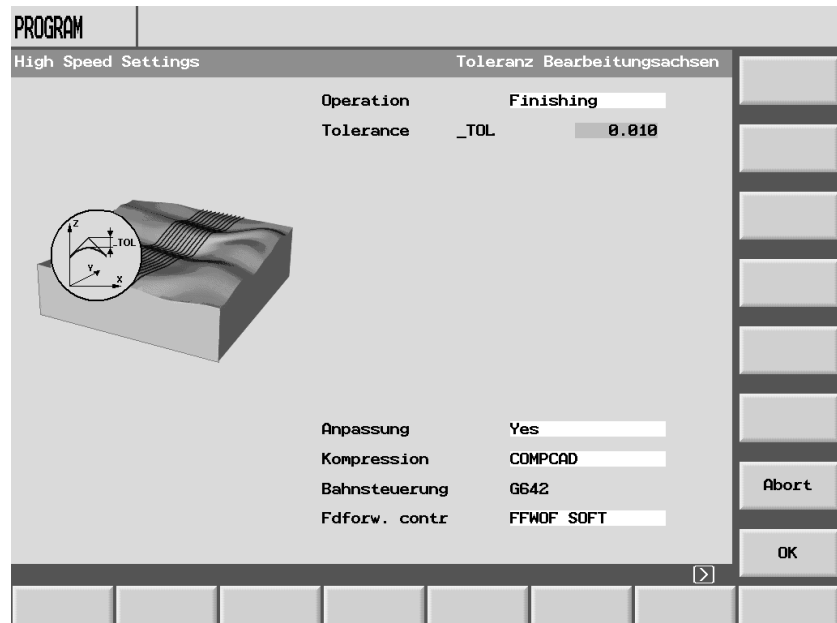
```

Mark  
Copy  
Paste  
Cut  
Find  
Continue  
Recompile

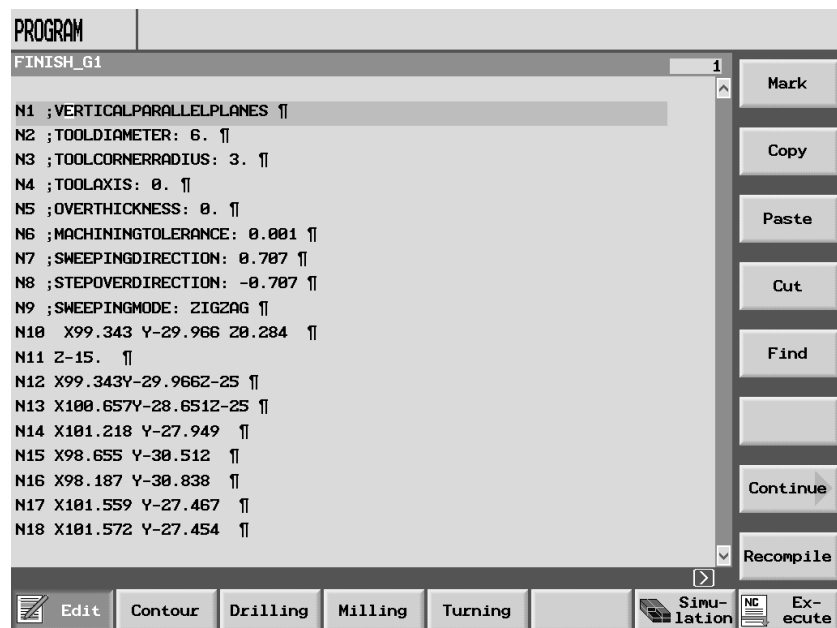
Edit Contour Drilling Milling Turning Simulation NC Execute

用于精加工操作的工艺程序

在工艺程序中调用“高速设置”循环以实现最佳的速率控制。



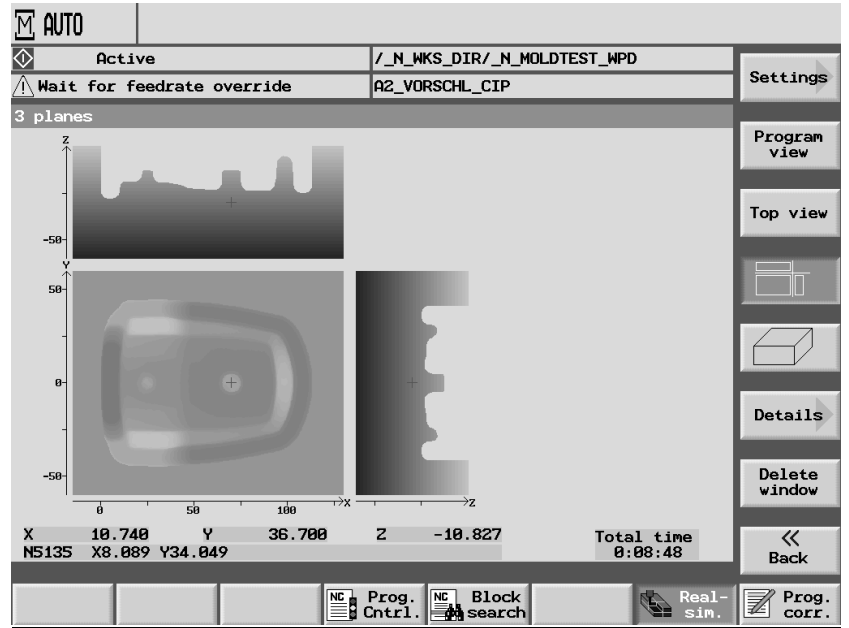
“高速设置”循环 (CYCLE832)



用于精加工操作的几何程序

同步记录

执行模具加工程序时，可在屏幕上观测该进程。



工件的图形显示



## 报警和消息

8.1	循环报警和消息 .....	8-398
8.1.1	循环中的错误处理 .....	8-398
8.1.2	循环报警一览 .....	8-398
8.1.3	循环中的消息 .....	8-403
8.2	ShopMill 中的报警 .....	8-404
8.2.1	报警概述 .....	8-404
8.2.2	选择报警/消息概述 .....	8-405
8.2.3	报警说明 .....	8-406
8.3	用户数据 .....	8-415
8.4	版本显示 .....	8-416

## 8.1 循环报警和消息

### 8.1.1 循环中的错误处理

如果在循环中探测到有错误情况，在发出报警且处理被中断。

在循环中发出带有编号 61000 和 62999 的报警。

这些编号范围的复位条件是

- 61000 ... 61999 为 NC 复位
- 62000 ... 62999 为取消

用报警编号显示的文本提供错误原因说明。

### 8.1.2 循环报警一览

下列表格列出了可能会在循环中出现的报警，该报警带有消息，提示您如何对造成这些错误的原因进行补救。

报警编号	报警文本	说明，补救措施
61000	“无刀具偏移被激活”	在调用循环之前必须编程 D 补偿
61001	“错误定义螺距”	检查螺纹尺寸参数并检查螺距信息（相互矛盾）
61002	“错误定义加工类型”	加工类型参数设置的值不正确，需要更改。
61003	“循环中未编程进给率”	错误设置了进给参数，需要更改。
61006	“刀具半径过大”	选择小一些的刀具
61007	“刀具半径过小”	选择大一些的刀具
61009	“激活的刀具编号 = 0”	装载所需的刀具
61010	“精加工公差过大”	减小精加工公差设置
61011	“无效的缩放”	该循环不允许使用当前的缩放比例。
61012	“一个平面中有不同的缩放”	只有平面中的缩放比例一致才可以执行循环
61013	“基本设置已更改，不能执行程序”	检查基本设置并根据需要更改
61101	“错误定义参考平面”	如果它们是必须输入用于深度的相对值或绝对值，则必须输入任一个不同的值以用于参考平面和回退平面

61102	“未编程主轴方向”	必须编程主轴方向
61103	“孔数为零”	未给孔数编程值。
61104	“槽的轮廓干扰”	在铣削槽排列的参数化中，定义槽在圆上的位置以及槽形状的参数出错
61105	“切削刀具半径过大”	正被使用的铣削刀具直径对要加工的轮廓来说过大；必须使用一个带有较小半径的刀具或更改轮廓
61106	“圆弧元素编号或间距”	参数化错误，编程的圆周元素无法绕全圆排列
61107	“错误定义第一个钻孔深度”	第一个钻孔深度与总钻孔深度相反
61108	“无用于参数 <code>_RAD1</code> 和 <code>_DP1</code> 的有效设置”	沿螺线路径插入时，必须“半径”和“每转进给深度”参数
61109	“错误定义参数 <code>_CDIR</code> ”	定义铣削方向的参数定义不正确
61110	“基体上的精加工公差大于进给深度”	根据需要更改深度进给的设置
61111	“进给宽度大于刀具直径”	编程的进给宽度大于当前刀具的直径。必须减小进给宽度。
61112	“刀具半径为负值”	当前刀具的半径是负值。这是无效的。
61113	“转角半径的参数 <code>_CRAD</code> 过大”	减小转角半径的参数
61114	“错误定义 <code>G41/G42</code> 加工方向”	检查左/右刀具半径补偿的加工方向并更改
61115	“错误定义趋近或回退模式（直线/圆弧/平面/立体）”	定义的轮廓趋近或回退模式不正确。检查“趋近/回退模式”和“趋近/回退策略”参数。
61116	“趋近或回退路径 = 0”	趋近或回退路径设置为零，必须增大该值。
61117	“激活的刀具半径 $\leq 0$ ”	当前刀具的半径是负值或零。这是无效的。
61118	“长度或宽度 = 0”	铣削表面的长度或宽度无效。
61119	“错误编程标称螺纹直径”	检查螺纹几何尺寸
61120	“未定义内螺纹、外螺纹类型”	必须输入内螺纹、外螺纹类型

## 8.1 循环报警和消息

61121	“缺失齿/切削刃数目”	在刀具表中输入当前刀具的齿/切削刃的数目
61122	“错误定义平面中的安全距离”	安全距离是负数或是零。这是无效的。
61124	“未编程进给宽度”	在没有刀具的当前模拟中，一定要编程进给宽度的值。
61125	“错误定义参数_TECHNO 中的工艺选择”	检查机床数据 9855 和 9856 中的设置。
61126	“螺纹长度过短”	检查螺纹几何尺寸。
61127	“错误定义攻丝轴的速率（机床 数据）”	检查机床数据 31050 和 31060 中的设置。
61128	“通过振动或螺线插入的插入角 = 0”	使用大一些的插入角。
61180	“尽管给机床数据 \$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER > 1 指定名称，但未给转动数据库指定 名称”	为转动数据块指定唯一的名称。
61181	“NCK 软件版本太旧（无 TOOLCARRIER 功能）”	升级 NCK 软件。
61182	“转动数据记录名称未知”	检查转动数据块的名称。
61183	“回退模式GUD7_TC_FR 不在数值范围 0..2 之外”	检查转动循环 CYCLE800 的安装和启动。
61184	“用当前角度输入未能够找到解决 方案”	检查为转动加工平面而输入的角度。
61185	“无旋转轴角度范围说明或角度范 围说明错误（最小> 最大）”	检查转动循环 CYCLE800 的安装和启动。
61186	“无效的旋转轴矢量”	检查转动循环 CYCLE800 的安装和启动。
61188	“无说明第一个旋转轴的轴名称-> 检查CYCLE800 启动”	检查转动循环 CYCLE800 的安装和启动。
61200	“加工程序段中有过多元素”	修改加工程序段，根据需要删除元素
61201	“加工程序段中的顺序错误”	对加工程序段序列排序。
61202	“不是工艺循环”	编程工艺程序段。



61203	“不是定位循环”	编程定位程序段。
61204	“未知工艺循环”	删除并重新编程工艺程序段。
61205	“未知定位循环”	删除并重新编程定位程序段。
61210	“未找到程序段搜索元素”	重复程序段搜索。
61212	“错误的刀具类型”	选择新刀具类型
61213	“圆弧半径过小”	为圆半径输入大一些的值
61214	“无螺距被编程”	必须编程螺距
61215	“错误编程毛坯尺寸”	检查毛坯轴颈的尺寸。毛坯轴颈必须大于精加工轴颈。
61216	“进给/齿仅可用于铣削刀具”	您也可以设置其它进给类型
61217	“为刀具半径 0 编程了切削速率”	输入切削速率设置
61218	“已编程进给/齿，但齿数为零”	在“刀具列表”菜单中输入切削刀具的齿数
61222	“平面进给大于刀具直径”	减小平面进给。
61223	“趋近路径过小”	为趋近路径输入大一些的值。
61224	“回退路径过小”	为回退路径输入大一些的值。
61225	“转动数据块未知”	试图访问尚未定义的转动数据块。
61226	“不能替换旋转头”	“转动数据块”参数设置为“否”。尽管如此，还是已试图更换旋转头。
61230	“刀具探头直径过小”	刀具探头没有正确校正。
61231	“不能执行顺序控制程序；尚未由 ShopMill 检测”	程序必须先在 ShopMill 中模拟或由 ShopMill 装载到“机床自动”操作模式中。
61232	“不能装载刀具库刀具”	只有手动刀具才能够装载至仅可手动装载刀具的旋转头。
61234	“不能执行 ShopMill 子例程；尚未由 ShopMill 检测”	子例程必须先在 ShopMill 中模拟或由 ShopMill 装载到“机床自动”操作模式中。
61301	“探头未响应”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查探头连接</li> <li>• 通过 MD 9752、9753、9754、9755 设置长一些的测量距离</li> <li>• 对于边沿测量：使探头更接近边沿</li> <li>• 用于轴颈/孔：大致地定位在中间部分上</li> <li>• 检查轴颈/孔直径的值</li> </ul>

## 8.1 循环报警和消息

61302	“探头碰撞”	被定位时，测量探头和障碍物相碰撞 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查轴颈直径（过小）</li> <li>• 检查测量路径（可能过长）</li> </ul>
61303	“超过安全区域”	测量结果和轴颈/孔直径的指定值偏差很大。 检查半径或直径。 检查测量位置（例如因切屑造成的不准确）
61308	检查测量路径 2a	输入测量路径 = 0 检查 MD 9752、9753、9754、9755
61309	检查探头类型	探头类型：3D 探头未激活
61310	缩放比例激活	缩放比例 = 缩放已激活
61311	无 D 毫米被激活	无用于测量探头的刀具偏移（用于工件测量）或用于激活刀具的刀具偏移（用于刀具测量）被选定。
61316	无法计算中心点和半径	不能够由测量到的点计算圆弧
61332	更改刀尖位置	刀具刀尖位于探头表面的下方（例如设置环形量规或立方体）
61338	定位速度为零	通过 MD 9757 或 9758 设置相应的进给率（平面/进给率）
61605	“错误编程轮廓”	检查轮廓。
61610	“无进给深度被编程”	必须编程进给深度
62100	“无钻孔循环被激活”	钻孔排列循环之前没有调用模态钻孔循环。
62101	“铣削方向错误 — 将生成 G3”	编程了顺序铣或普通铣。不过，在调用循环时主轴未在旋转。
62103	“无精加工公差被编程”	编程精加工公差。
61275	“指定点干扰软件限制开关！”	转动将指定点置于软件限制开关外部。您可能必须选择一个不同的优先方向用于转动或放低回退平面。
62180	“设置旋转轴...”	提示手动定位旋转轴。

62181	“设置旋转轴...”	提示手动定位旋转轴。
62182	“插入摆动头:...”	要求装载旋转头。
62183	“拆卸摆动头:...”	提示拆卸摆动头。
62184	“替换摆动头:...”	提示更换摆动头。
62185	“角度被调整至角度栅格:...”	指示因为是Hirth齿系统，无法设置所需的角度。 将设置为所显示的角度。

### 8.1.3 循环中的消息

循环在控制系统的对话框行中给出消息。这些消息不会中断执行。它们提供有关指定循环行为的信息及加工如何进行，通常被显示用于加工操作的持续时间或直至循环结束的持续时间。

## 8.2 ShopMill 中的报警

### 8.2.1 报警概述

#### 报警概述

如果在ShopMill中检测到有错误，系统会生成一条报警并中断程序执行（如有必要）。

用报警编号显示的文本提供错误原因说明。

100000-100999	基本系统	
101000-101999	诊断	
102000-102999	服务	
103000-103999	机床	
104000-104999	参数	
105000-105999	编程	
106000-106999	备件	
107000-107999	OEM	
110000-110999		保留
111000-112999	ShopMill	
120000-120999		保留

#### 警告

请根据当前激活的报警说明检查车间内的情况。根据指示消除报警原因并确认。如果未观测到该警告，则将会危及到机床、工件、存储的设置甚至是您自身的人身安全。

如果在标准 CNC 模式下工作，请参阅以下手册中的报警说明：

**参考资料：** /DA/, SINUMERIK 840D/840Di/810D 诊断说明



## 8.2.2 选择报警/消息概述



### 功能

您可以查看报警和消息并确认。

### 操作步骤

报警/消息概述显示所有有效的报警和消息以及编号、日期、取消条件和说明。

通过按下显示为一个符号的键清除报警：

关闭再重新打开机床/控制系统（主开关）或启动 NCK

按下“复位”键

按下“报警取消”键

报警使用“循环开始”取消

报警使用“返回”键取消

## 8.2.3 报警说明

<b>112100</b>	<b>重新编号错误。 存储初始状态</b>
说明	您已在程序编辑器中选择了“重新编号”软键。重新编号时出错，损坏了存储器中的程序。必须将原程序重新装载到存储器中。
响应	显示报警 程序未重新编号。
补救措施	释放存储器中的空间，例如删除旧程序。再次选择“重新编号”软键。
<b>112200</b>	<b>轮廓干扰当前程序顺序。处理未激活</b>
说明	所选的轮廓是在“程序”下装载的程序的一个元素。
响应	显示报警 轮廓是装载的程序的一个元素，不能被删除或重命名。
补救措施	从装载的程序中删除轮廓。
<b>112201</b>	<b>轮廓干扰当前自动顺序。处理未激活</b>
说明	所选的轮廓是在“机床自动”下装载的程序的一个元素。
响应	显示报警 轮廓是在“机床自动”下装载的程序的一个元素，不能删除或重命名。 程序启动后，在程序运行时，当前程序中包含的轮廓不能在“程序”下更改。
补救措施	停止程序运行，并在“程序”下装载程序。从程序中删除轮廓。

**112210**

说明

**不能重新选择刀具轴。不足的 NC 内存。**

如果选择其它刀具轴，必须生成新的 NC 程序。您必须先保存旧的 NC 程序，然后再生成新的 NC 程序。此时没有足够的 NC 存储器可用于存储新程序。

响应

显示报警

补救措施

未选择新的刀具轴。

您必须在 NC 存储器中释放至少与新程序所需的空間对应的可用空间（例如，通过删除不再需要的程序）。

**112211**

说明

**系统不能够处理刀具预选。不足的 NC 内存。**

要处理刀具预选，必须先生成新的 NC 程序。您必须先保存旧的 NC 程序，然后再生成新的 NC 程序。此时没有足够的 NC 存储器可用于存储新程序。

响应

显示报警

补救措施

系统不处理预选的刀具。

您必须在 NC 存储器中释放至少与新程序所需的空間对应的可用空间（例如，通过删除不再需要的程序）。

**112300**

说明

**刀具管理策略 2 不可能。****刀具库未完全装载。**

刀具库未完全装入刀具。在刀具管理类型 2 的刀具库中，必须创建指定于机床数据 18082 刀具编号。

响应

启动报警

补救措施

启动：设置正确的刀具选择

**112301**

说明

**刀具管理策略 2 不可能。****刀具库未根据刀具列表排序**

刀具库列表未根据刀具表排序。刀具管理策略 2 的刀具库中的刀具必须按照 T 编号排序。

响应

启动报警

补救措施

启动：根据 T 编号定义刀具库位置中的刀具。

## 8.2 ShopMill 中的报警

**112320**

说明

**拆卸手动刀具：%n%1**

提示操作员拆卸指定手动刀具。

响应

显示报警

补救措施

请参阅机床制造商的说明。

拆卸手动刀具。

请参阅机床制造商的说明。

**112321**

说明

**插入手动刀具：%n%1**

提示操作员插入指定手动刀具。

响应

请参阅机床制造商的说明。

显示报警

补救措施

请参阅机床制造商的说明。

插入手动刀具。

请参阅机床制造商的说明。

**112322**

说明

**替换手动刀具：%n%1 -> %2**

提示操作员用新的手动刀具替换指定手动刀具。

响应

显示报警

补救措施

请参阅机床制造商的说明。

替换手动刀具。

请参阅机床制造商的说明。

**112323**

说明

**卸载旋转头**

提示操作员从主轴卸下指定旋转头。

响应

显示报警

补救措施

请参阅机床制造商的说明。

替换旋转头。

请参阅机床制造商的说明。

**112324**

说明

**装载旋转头**

提示操作员装载指定旋转头至主轴。

响应

显示报警

补救措施

请参阅机床制造商的说明。

装载旋转头。

请参阅机床制造商的说明。



**112325**

说明

响应

补救措施

**替换旋转头**

提示操作员用新的旋转头在主轴中替换指定旋转头。

显示报警

请参阅机床制造商的说明。

调换旋转头。

请参阅机床制造商的说明。

**112326**

说明

响应

补救措施

**设置旋转头**

提示操作员根据指定数据设置旋转头。

显示报警

请参阅机床制造商的说明。

设置旋转头

请参阅机床制造商的说明。

**112327**

说明

响应

补救措施

**角度超过允许范围**

编程的加工操作无法使用旋转头执行。

显示报警

执行 NC 复位。

根据情况为工件选择其它夹持方式。

**112328**

说明

响应

补救措施

**角度适合于角度栅格**

由于角度栅格，不能够准确设置旋转头至指定角度。

显示报警

可用指定值继续加工，但加工不会完全根据编程进行。

**112329**

说明

响应

补救措施

**设置旋转头/旋转台**

提示操作员根据指定数据设置旋转头/旋转台。

显示报警

请参阅机床制造商的说明。

设置旋转头/旋转台

请参阅机床制造商的说明。

## 8.2 ShopMill 中的报警

<b>112330</b>	<b>设置旋转台</b>
说明	提示操作员根据指定数据设置旋转台。
响应	显示报警
	请参阅机床制造商的说明。
补救措施	设置旋转台。
	请参阅机床制造商的说明。
<b>112340</b>	<b>不能进行确认，因为轴未被参考！</b>
说明	不能进行集成中安全性的用户确认，除非已回参考点。
响应	显示报警
补救措施	回参考点。
<b>112350</b>	<b>无转动数据可用</b>
说明	没有可用的转动数据集。
响应	显示报警
补救措施	设置所需的转动数据集 (请参阅 /FBSP/, ShopMill功能说明)
<b>112360</b>	<b>程序链中未包含有步进，因为程序正在运行</b>
说明	您想要修改的程序目前正在“机床自动”模式下运行。不能修改正在“机床自动”模式下运行的程序。
响应	显示报警
补救措施	终止执行“机床自动”模式下的程序。
<b>112400</b>	<b>不存在于刀具管理中</b>
说明	程序中指定的刀具不存在。
响应	显示报警
补救措施	刀具必须在数据备份之前创建。
<b>112401</b>	<b>不能够创建刀具</b>
说明	在读入刀具数据时不能创建刀具。
响应	显示报警
补救措施	检查刀具管理系统。
<b>112402</b>	<b>工件偏移：写入时出错</b>
说明	数据未写入至工件偏移。
响应	显示报警
补救措施	检查工件偏移。

**112420**

说明

响应

补救措施

**英制尺寸/公制尺寸转换时出错！检查所有数据！**

英寸/公制转换的数据转换未完成。

显示报警

NC 开始禁用

检查以下数据：

- 显示机床数据：
  - MD9655: \$MM\_CMM\_CYC\_PECKING\_DIST
  - MD9656: \$MM\_CMM\_CYC\_DRILL\_RELEASE\_DIST
  - MD9658: \$MM\_CMM\_CYC\_MIN\_COUNT\_PO\_TO\_RAD
  - MD9664: \$MM\_CMM\_MAX\_INP\_FEED\_P\_MIN
  - MD9665: \$MM\_CMM\_MAX\_INP\_FEED\_P\_ROT
  - MD9666: \$MM\_CMM\_MAX\_INP\_FEED\_P\_TOOTH
  - MD9670: \$MM\_CMM\_START\_RAD\_CONTOUR\_POCKET
  - MD9752: \$MM\_CMM\_MEASURING\_DISTANCE
  - MD9753: \$MM\_CMM\_MEAS\_DIST\_MAN
  - MD9754: \$MM\_CMM\_MEAS\_DIST\_TOOL\_LENGTH
  - MD9755: \$MM\_CMM\_MEAS\_DIST\_TOOL\_RADIUS
  - MD9756: \$MM\_CMM\_MEASURING\_FEED
  - MD9757: \$MM\_CMM\_FEED\_WITH\_COLL\_CTRL
  - MD9758: \$MM\_CMM\_POS\_FEED\_WITH\_COLL\_CTRL
  - MD9759: \$MM\_CMM\_MAX\_CIRC\_SPEED\_ROT\_SP
  - MD9761: \$MM\_CMM\_MIN\_FEED\_ROT\_SP
  - MD9762: \$MM\_CMM\_MEAS\_TOL\_ROT\_SP
  - MD9765: \$MM\_CMM\_T\_PROBE\_DIAM\_LENGTH\_MEAS
  - MD9766: \$MM\_CMM\_T\_PROBE\_DIAM\_RAD\_MEAS
  - MD9767: \$MM\_CMM\_T\_PROBE\_DIST\_RAD\_MEAS
  - MD10240: \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC
  - MD20150 [12]: \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES
- 各种刀沿 D 的刀具数据：
  - 长度 Z，半径 R，
  - 磨损长度 Z 和 R
- 工件偏移：
  - 基本偏置
  - X, Y, Z 的位置以及 A, C（如果可用）
  - 工作偏置
- “手动”操作模式中的设置：
  - 回退平面
  - 安全距离

注意事项

该报警仅在出现硬件故障时输出。

**112500**

说明

响应

补救措施

**NC 解释程序 % 模块 %1**

无法打开 ShopMill 程序。

显示报警

停止解释程序

请记录错误文本，并与 Siemens A&amp;D MC 热线联系。

## 8.2 ShopMill 中的报警

<b>112502</b>	<b>内存不足</b>
说明	<p>在行 %1 中程序异常结束</p> <p>%1 = 行号</p> <p>程序中包含的程序段过多</p>
响应	<p>显示报警</p> <p>程序未装载</p>
补救措施	修改操作区中的 PROGRAMS CNC-ISO 操作界面程序。
<b>112503</b>	<b>ShopMill XXXX</b>
说明	出现系统错误。
响应	显示报警
补救措施	请记录错误文本，并与 Siemens A&D MC 热线联系。
<b>112504</b>	<b>文件不存在或不正确： %1</b>
说明	<p>%1 = 文件/轮廓的名称</p> <p>程序无法解释包含轮廓编程的程序段。轮廓在目录中不存在。</p>
响应	<p>显示报警</p> <p>NC 开始禁用</p>
补救措施	将轮廓装载到目录中。
<b>112505</b>	<b>试图编译轮廓 %1 时出错</b>
说明	<p>%1 = 轮廓的名称</p> <p>轮廓不正确</p>
响应	<p>显示报警</p> <p>NC 开始禁用</p>
补救措施	检查轮廓的加工步骤。
<b>112506</b>	<b>轮廓元素的最大编号超过 %1</b>
说明	<p>%1 = 轮廓的名称</p> <p>在解释轮廓的加工序列时，超过了最多允许 50 个轮廓元素的限制。</p>
响应	显示报警
补救措施	检查轮廓的加工序列并根据需要更改。
<b>112541</b>	<b>无法编译程序</b>
说明	装载时程序无法被编译为顺序控制程序，因为程序标题丢失。
响应	<p>显示报警</p> <p>NC 开始禁用</p>
补救措施	-

<b>112542</b>	<b>尺寸字段中的 GUD 变量不可用或过小：%1</b>
说明	读出或写入访问时未找到所需的 GUD 变量。
响应	显示报警
补救措施	包括正确的 GUD 变量。
<b>112543</b>	<b>用更高版本的软件创建程序</b>
说明	用更高版本的软件而不是现有版本的软件创建零件程序。
响应	显示报警
补救措施	删除加工操作，如有必要，在另一个地方编程该操作。
<b>112544</b>	<b>无法打开程序该程序已处于正被编辑状态。</b>
说明	椅子另一个编辑器中打开该程序（如在高级 HMI 中）。
响应	显示报警
补救措施	关闭程序
<b>112546</b>	<b>无法打开程序无文件读出权限。</b>
说明	文件无用于当前存取级别的读出权限。
响应	显示报警
补救措施	通过按键开关或口令输入设置读出权限。
<b>112550</b>	<b>顺序控制编程未打开</b>
说明	尚未设置“顺序控制编程”选项。
响应	显示报警
	程序被作为G 代码打开。
补救措施	购买选项。
<b>112604</b>	<b>至PLC的连接中断</b>
说明	至与 PCU 连接的 PLC 用户程序的确认已被中断。
响应	显示报警
	ShopMill PLC 关闭
补救措施	检查 PLC 用户程序。
<b>112605</b>	<b>尚未执行异步子例程</b>
注意事项	NC 无法正确处理输入值。
响应	显示报警
补救措施	执行 NC 复位。

## 8.2 ShopMill 中的报警

### 112611

说明

响应

补救措施

无法执行“NC 开始”：% 取消选择 SBL 模式

用程序段搜索激活程序的同时单个程序段被激活。

NC 开始禁用

已设置接口信号

显示报警

取消选择单个程序段模式

### 112650

说明

响应

补救措施

未知的 PLC 错误

PLC 输出了用户界面未知的错误。

显示报警

NC 开始禁用

按下“上电”，通知 Siemens。

### 8.3 用户数据



用户数据是ShopMill程序和G代码程序内部使用的变量。这些用户数据可以显示在列表中。

定义的变量类型如下：

- 全局用户数据 (GUD)
  - 全局用户数据在所有程序中均有效。
  - 全局用户数据 (GUD) 的显示可以通过按键开关或密码禁用。
- 本地用户数据 (LUD)
  - 本地用户数据仅在定义数据的程序或子例程中有效。
  - 当程序在执行时，ShopMill 会显示在当前程序段和程序结束之间的 LUD。如果按“循环停止”键，将更新LUD列表。不过，这些值会不断更新。
- 全局程序用户数据 (PUD)
  - 全局程序用户数据可以通过主程序中定义的本地变量 (LUD) 创建。
  - PUD 在所有可以读写它们的子例程中均有效。
  - 本地数据也会与全局程序用户数据一同显示。
- 通道特定的用户数据
  - 通道特定的用户数据仅在一个通道中有效。

ShopMill不显示AXIS和FRAME类型的用户数据。

有关ShopMill显示的变量的详细信息，请参阅机床制造商的说明手册。



#### 显示用户数据



(刀具工件偏移)



(用户确认)



(全局用户数据) (程序用户数据)

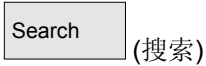
- 按“刀具工件偏移”软键或“偏移”键。
- 按下“展开”键。
- 按下“用户确认”键。
- 激活其中一个软键，选择要显示的用户数据。

## 8.4 版本显示



或

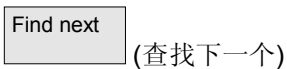
## 搜索用户数据



(搜索)



(接受)



(查找下一个)

➤ 可以按下“GUD +”和“GUD -”软键来显示全局用户数据和通道特定的用户数据 GUD 1 到 GUD 9。

- 按下“搜索”软键。
- 输入要查找的文本字符串。  
可以搜索任意字符串。

➤ 按下“接受”软键。

用户数据将显示。

- 如果需要，按下“查找下一个”软键继续搜索。  
包含搜索字符串的下一处将显示。

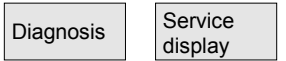
## 8.4 版本显示



您可读出 ShopMill 启动平面上 ShopMill-PLC 的版本。  
CNC-ISO 操作界面中给出了 ShopMill 和 NCU 的版本。



➤ 切换到 CNC-ISO 操作界面。



(诊断)

(服务显示)

➤ 按下“诊断”和“服务显示”软键。

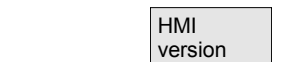


(版本)

(NCU 版本)

➤ 按“版本”和“NCU 版本”软键。

NCU 版本出现在窗口的顶部，显示为：  
xx.yy.zz 810D 或 840D



(HMI 版本)

➤ 按下“HMI 版本”软键。

您可读出列表中所显示的 ShopMill 版本：  
PCU 50: ShopMill..... V xx.yy.zz  
PCU 20: cmm.dll..... V xx.yy.zz



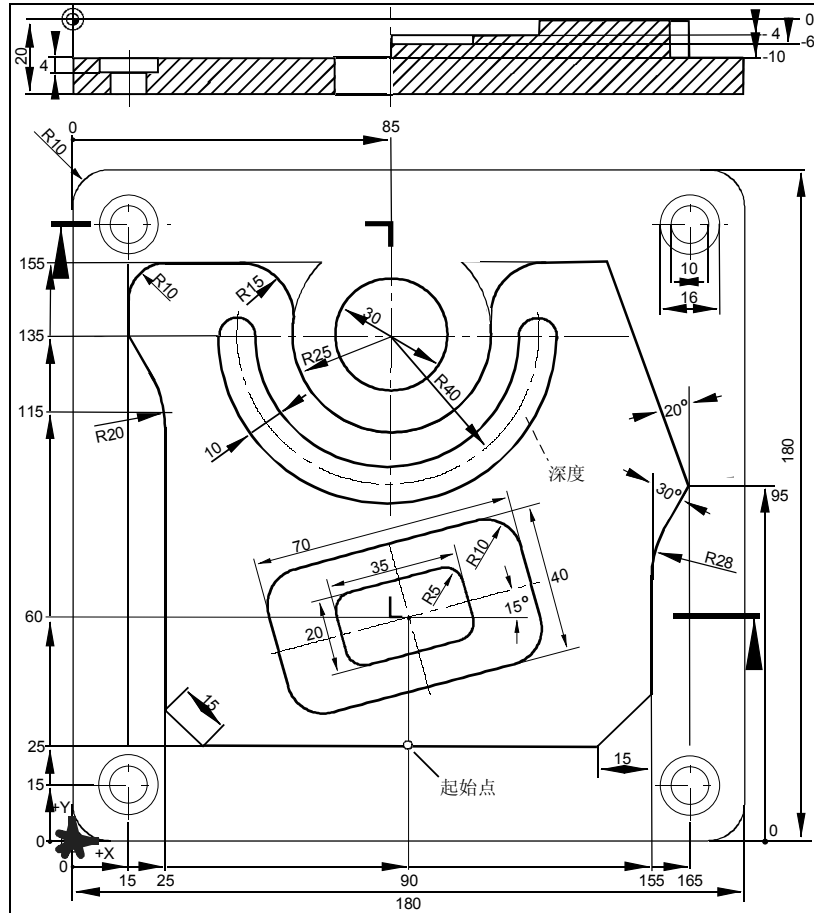
## 示例

9.1	示例 1: 加工矩形/圆形腔和圆周槽.....	9-418
9.2	示例 2: 转换和镜像轮廓.....	9-426
9.3	示例 3: 圆柱体表面转换.....	9-429
9.4	示例 4: 槽边补偿.....	9-433
9.5	示例 5 转动.....	9-437

## 9.1 示例 1: 加工矩形/圆形腔和圆周槽

## 9.1 示例 1: 加工矩形/圆形腔和圆周槽

工件图纸




## 程序 part\_4

## 1. 程序标题


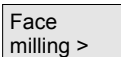
- 定义毛坯:

**X0** 0 绝对    **Y0** 0 绝对    **Z0** 0 绝对

**X1** 180 绝对    **Y1** 180 绝对    **Z1** -20 绝对

- 按下  (接受) 软键。

## 2. 端面铣削

- 通过软键  (铣削)  (端面铣削) 选择, 并选择加工策略

- 工艺数据示例:

**T** 端面刀具

**F** 0.1 mm/齿

**V** 1200 m/分钟

加工

粗加工

**X0**

0 绝对

**Y0**

0 绝对

**Z0**

1 绝对

**X1**

180 绝对

**Y1**


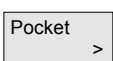
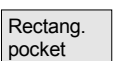
180 绝对

Z1	0 绝对
DXY	80 %
DZ	0.5
UZ	0

- 按下  (接受) 软键。

### 3. 工件的外轮廓

外轮廓可以定义成矩形轴颈，如**此处**所示。当然也可以使用轮廓铣削功能。

- 通过  (铣削)  >  (矩形轴颈) 软键选择
- 相应指定工艺参数 T、F 和 S，并输入以下参数：



参考点的位置	左下角
加工	▽
位置类型	单个位置
X0	0 绝对
Y0	0 绝对
Z0	0 绝对
W	180 绝对
L	180 绝对
R	10 绝对
α0	0 度
Z1	20 增量
DZ	20
UXY	0
UZ	0
W1	185 (假想毛坯尺寸)
L1	185 (假想毛坯尺寸)

- 按下  (接受) 软键。

### 4. 岛状外轮廓

为了加工岛状轮廓外面的整个表面，应定义一个围绕毛坯的轮廓腔，然后编程岛状轮廓。这样可以保证加工整个表面区域，不会剩余材料。

#### a) 腔的外轮廓

- 通过  (轮廓铣削)  > (新轮廓) 软键选择
- 输入轮廓名称 (此处为: Part\_4\_Island) 并确认
- 填写轮廓起始屏幕表格





刀具轴 Z	
X -20 绝对	Y 0 绝对

- 并用  (接受) 确认。



## 9.1 示例 1: 加工矩形/圆形腔和圆周槽

## a) 岛状外轮廓

- 输入以下轮廓元素，并用  (接受) 软键确认每个输入。

-  X 200 绝对
-  Y 200 绝对
-  X -20 绝对
-  (闭合轮廓)

- 按下  (接受) 软键。

- 通过  (轮廓铣削)  (新轮廓) 软键选择

- 输入轮廓名称 (此处为: Part\_4\_Island) 并确认


- 填写轮廓起始屏幕表格

刀具轴 Z

X 90 绝对                      Y 25 绝对



并用  (接受) 确认。



- 输入以下轮廓元素，并用  (接受) 软键确认每个输入。

-  X 25 abs                      FS 15
-  Y 115 绝对                      R 20
-  X 15 绝对                      Y 135 绝对
-  Y 155 绝对                      R 10
-  X 60 绝对                      R 15
-  Y 135 绝对                      R 20
-  (正切到 前一元素) 旋转方向   
R 25 X 110 绝对
-  (正切到 前一元素)  
Y 155 绝对                      R 15
-  R 0
-  X 165 绝对                      Y 95 绝对                      α1 290 度                      R 0
-  X 155 度                      α1 240 度                      R 28
-  FS 0

## c) 铣削/实体加工轮廓

13.  X 140 绝对 Y 25 绝对 α1 225 度 R 0

14.  (闭合轮廓)  (接受)

- 通过  (轮廓铣削)  (切削) 软键选择
- 相应指定工艺参数T、F和S（例如切削刀具直径10），并输入以下参数：




加工	▽
Z0	0 绝对
Z1	10 增量
DXY	4.5 mm
DZ	10
UXY	0 mm
UZ	0
起点	Auto
插入	中心
FZ	0.1 mm/齿
回退模式	选择模式，如回退平面

-  (接受)

## 注意：

- 选择铣刀时，应确保刀具直径足够大，可以切削所需的腔。如果您做了错误操作，会显示一条消息。
- 如果要精切削腔，必须相应指定 UXY 和 UZ 参数，并添加第二个实体加工循环用于精加工。

## 5. 铣削矩形腔（大）

- 通过  (铣削)  (腔)  (矩形腔) 软键选择
- 工艺数据示例：



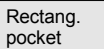
T	MILL10	F	0.1 mm/齿	V	200 m/分钟
参考点的位置	中心				
加工	▽				
位置类型	单个位置				
X0	90 绝对				
Y0	60 绝对				
Z0	0 绝对				
W	40				
L	70				
R	10				
α0	15				
Z1	4 增量				
DXY	4.5 mm				

## 9.1 示例 1: 加工矩形/圆形腔和圆周槽

DZ	4
UXY	0
UZ	0
插入	螺线
EP	2
ER	2
切削	完整加工

-  (接受)

## 6. 铣削矩形腔 (小)


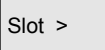
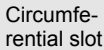
- 通过  (铣削)  (腔)  (矩形腔) 软键选择

- 输入参数:

X0	90 绝对
Y0	60 绝对
Z0	-4 绝对
W	20
L	35
R	5
$\alpha 0$	15
Z1	4 增量
DXY	4.5 mm
DZ	2
UXY	0
UZ	0
插入	振动
EW	10 度
切削	完整加工

-  (接受)

## 7. 铣削圆周槽

- 通过  (铣削)  (槽)  (圆周槽) 软键选择

- 工艺数据示例:



T MILL8	F0.5mm/齿	FZ 0.02mm/齿
V	150m/分钟	

加工	▽
全圆/节距圆	节距圆
X0	85 绝对
Y0	135 绝对
Z0	0 绝对
W	10
R	40
$\alpha 0$	180 度
$\alpha 1$	180 度

## 8. 钻孔/定中心

$\alpha 2$  0 度  
**N** 1  
**Z1** 3 增量  
**DZ** 3  
**UXY** 0 mm

•  (接受)


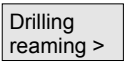
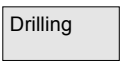
• 通过  (钻孔)  (定中心) 软键选择

• 相应指定工艺参数 T、F 和 S，并输入以下参数：

直径/刀尖 直径  
 $\emptyset$  16

•  (接受)

## 9. 钻孔/铰孔


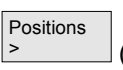
• 通过  (钻孔)  (铰孔)  (钻孔) 软键选择

• 相应指定工艺参数 T、F 和 S（例如 DRILL10），并输入以下参数：

直径/刀尖 刀尖  
**Z1** -25 绝对  
**DT** 0

•  (接受)

## 10. 位置

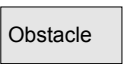
• 通过  (钻孔)  (位置)  软键选择

• 输入参数：

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

•  (接受)

## 11. 障碍物

• 通过  (钻孔)  (位置)  (障碍物) 软键选择

• 输入参数：

**Z** 2 绝对


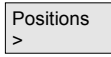
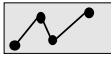
•  (接受)

## 9.1 示例 1: 加工矩形/圆形腔和圆周槽

## 注意:

如果没有插入该障碍物循环, 钻孔将与岛状轮廓的右角碰撞。此外, 您也可以增大安全距离。



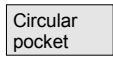
## 12. 位置

- 通过  (钻孔)  (位置)  软键选择
- 输入参数:

	直角坐标
<b>Z0</b>	-10 绝对
<b>X2</b>	165 绝对
<b>Y2</b>	165 绝对
<b>X3</b>	15 绝对
<b>Y3</b>	165 绝对

-  (接受)

## 13. 铣削圆形腔

- 通过  (铣削)  (腔)  (圆形腔) 软键选择
- 工艺数据示例:

**T** MILL8                      **F** 0.15 mm/齿                      **V** 300 m/分钟

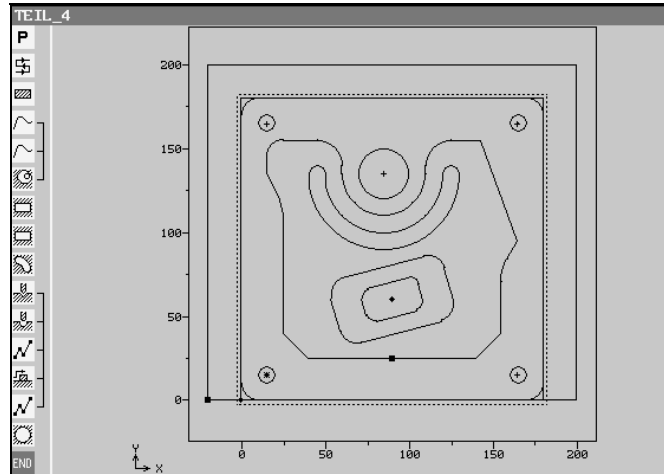
- 输入参数:
- |            |          |
|------------|----------|
| 加工         | ▽        |
| 位置类型       | 单个位置     |
| <b>X0</b>  | 85 绝对    |
| <b>Y0</b>  | 135 绝对   |
| <b>Z0</b>  | -6 绝对    |
| 直径         | 30       |
| <b>Z1</b>  | 15 增量    |
| <b>DXY</b> | 4        |
| <b>DZ</b>  | 5        |
| <b>UXY</b> | 0 mm     |
| <b>UZ</b>  | 0        |
| 插入         | 中心       |
| <b>FZ</b>  | 0.1 mm/齿 |
| 切削         | 完整加工     |

-  (接受)

## 结果

- 编程图形



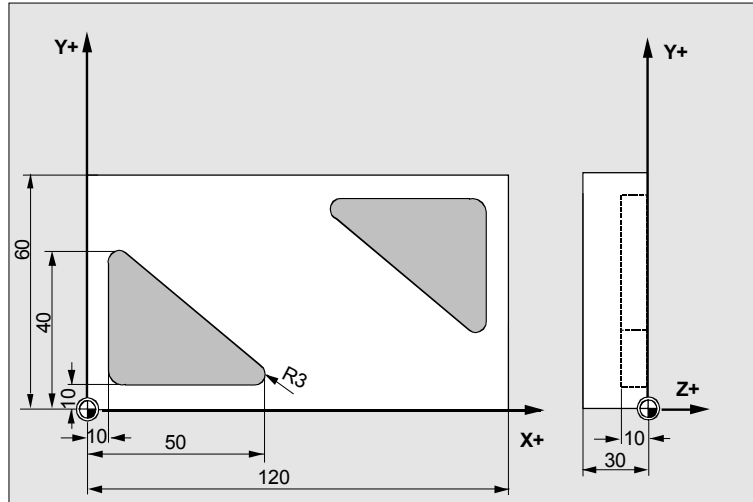


- ShopMill 程序显示

TEIL_4		
P	N5	TEIL_4
⌘	N10	Face milling T=FRAESER60 F0.2/Z S400rev. X0=0 Y0=0
▨	N15	Rectang.spigot T=FRAESER60 F0.2/Z S500rev. X0=0 Y0=0
∩	N20	TEIL_4_TASCHE
∩	N25	TEIL_4_INSEL
⊙	N30	Solid machin. T=FRAESER10 F0.2/Z S300rev. Z0=0
▨	N35	Rectang.pocket T=FRAESER10 F0.1/Z S200rev. X0=90 Y0=60
▨	N40	Rectang.pocket T=FRAESER10 F0.1/Z S200rev. X0=90 Y0=60
⊙	N45	Circ.slot T=FRAESER8 F0.5/Z S150M X0=85 Y0=135
⊙	N50	Centering T=ZENTRIERER F300/min S300rev. ø16
⊙	N55	DRILL T=BOHRER10 F0.5/min S200M Z1=-25
⊙	N60	001: Positions Z0=-10 X0=15 Y0=15 X1=165 Y1=15
⊙	N65	Obstacle Z2
⊙	N70	002: Positions Z0=-10 X0=15 Y0=15 X1=165 Y1=15 X2=165
⊙	N75	Circ.pocket T=FRAESER8 F0.15/Z S300M X0=85 Y0=135
END	N80	Program end

## 9.2 示例 2: 转换和镜像轮廓

车间图纸



在该示例中，所示的形状在同一程序中再现。需要镜像和转换操作。将使用切削循环加工形状。

## 程序 Part\_1


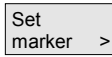

## 1. 程序标题

- 定义毛坯:
 


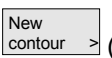
角点:	<b>X0</b> 0 abs	<b>Y0</b> 0 绝对	<b>Z0</b> 2 绝对
尺寸:	<b>L</b> 120	<b>W</b> 60	<b>H</b> -30



- 按下  (接受) 软键。

## 2. 为重复轮廓设置起始标记

- 通过  (其它)  (设置标记) 软键选择
- 使用“标记 1”设置起始标记
- 按下  (接受)

## 3. 定义轮廓

- 通过  (轮廓铣削)  (新轮廓) 软键选择
- 输入轮廓名称 (此处为: PART\_1\_3CORNER) 并确认
- 填写轮廓起始屏幕表格
 

刀具轴 Z	
<b>X</b> 10 绝对	<b>Y</b> 10 绝对
- 并用  (接受) 确认。
- 输入以下轮廓元素，并用  (接受) 软键确认每个输入。



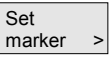

## 4. 切削

1.  X 60 绝对 R 3
2.  X 10 绝对 Y 40 绝对 R 3
3.  X 10 绝对 Y 10 绝对 R 3


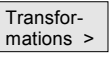

- 按下  (接受) 软键。
- 通过  (轮廓铣削)  (切削) 软键选择
- 相应指定工艺参数T、F和S（例如切削刀具直径3），并输入以下参数：

加工	▽
Z0	0 绝对
Z1	10 增量
DXY	1.5 mm
DZ	2
UXY	0.5
UZ	0.5
起点	Auto
插入	中心
FZ	0.1 mm/齿
回退模式	选择模式，如回退平面

## 5. 设置重复轮廓的结束标记


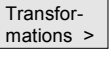
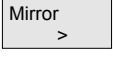
-  (接受)
- 通过  (其它)  (设置标记) 软键选择
- 使用“标记2”设置结束标记
-  (接受)

## 6. 转换

- 通过  (其它)  (转换)  (偏移) 软键选择
  - 设置以下参数：
- |       |     |
|-------|-----|
| 新建/添加 | 新建  |
| X     | 120 |
| Y     | 60  |
| Z     | 0   |

-  (接受)

## 7. 镜像

- 通过  (其它)  (转换)  (镜像) 软键选择
- 设置以下参数：


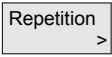
## 9.2 示例 2: 转换和镜像轮廓

## 8. 重复轮廓

## 结果

新建/添加	添加
X	开
Y	开
Z	关

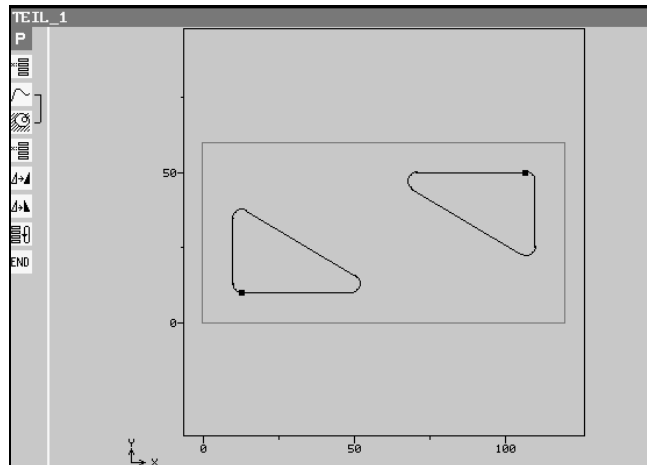
-  (接受)

- 通过  (其它)  (重复) 软键选择
- 设置以下标记:

开始标记	标记 1
结束标记	标记 2
重复次数	1

-  (接受)

- 编程图形



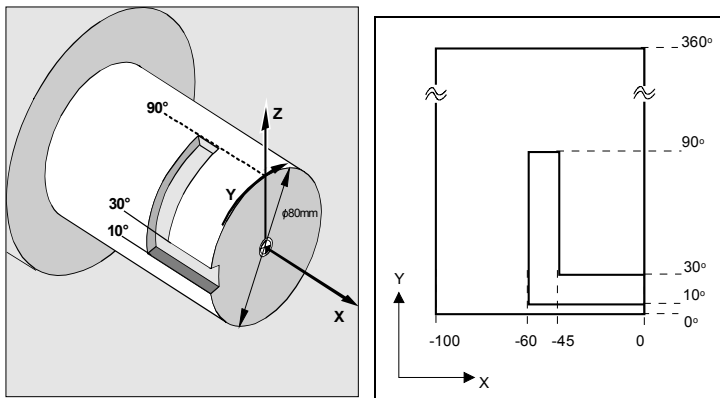
- ShopMill 程序显示

```

TEIL_1
P N0 TEIL_1
N5 MARKE1:
N10 TEIL_1_3ECK
N15 Solid machin. T=FRAESER3 F0.2/Z S1000rev. Z0=0
N20 MARKE2:
N30 Offset X120 Y60 Z0
N25 Mirroring add X Y
N35 Repetition MARKE1 MARKE2
END Program end

```

## 9.3 示例 3: 圆柱体表面转换



## 要求

- 存在转轴（例如轴A），转换已通过机床数据进行配置。
- 圆柱体上的参考点已预先定义。  
例如，在“机床手动”、“工件零点”和“边沿”中编程参考点 X0、Y0、Z0 和所需的工件偏移。  
此处计算的工件偏移将被输入至工件偏移列表中。

## 程序


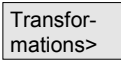
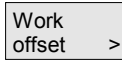
## 1. 程序标题


- 毛坯尺寸与开发的圆柱体外表面 ( $L = \varnothing \times \pi$ ) 对应。  
定义毛坯:  
**X0** 0 绝对    **Y0**            0 绝对    **Z0** 40 绝对  
**X1** -100 绝对    **Y1**    251.327 绝对    **Z1** 20 绝对    **RP** 50  
**注意: Y1** 由直径 80 乘以  $\pi$  (3.14...) 计算得出

- 按下  (接受) 软键。

## 2. 激活程序中的工件偏移



选择圆柱体表面转换的工件偏移（例如将零点偏移到圆柱体端面的中心点）。

- 通过  (其它)  (转换)  (零点偏移) 软键选择

- 选择所需的工件偏移，然后按下  (接受) 软键。

## 3. 定位 Y 轴

将刀具定位在 Y 轴上圆柱体中心的上方，因为 Y 轴在选择圆柱体转换之后不移动。



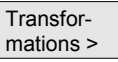
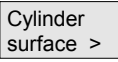
- 通过  (直线)  (直线) 软键选择

- 输入参数:

## 9.3 示例 3: 圆柱体表面转换

## 4. 激活圆柱体表面转换


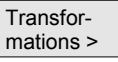
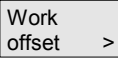
- X 10 绝对 Y 0 绝对 Z 50 绝对 A 0 绝对  
F \*快进\* mm/分钟 半径补偿关闭

- 按下  (接受) 软键。
- 通过  (其它)  (转换)  (圆柱体表面) 软键选择
- 输入参数:  
转换开  
Ø 80  
槽壁偏移 关

- 按下  (接受) 软键。

## 5. 激活程序中的工件偏移

在开发的圆柱体表面上定义加工操作的工件偏移。

- 通过  (其它)  (转换)  (零点偏移) 软键选择

选择所需的工件偏移, 然后按下  (接受) 软键。

## 6. 使用轮廓计算器输入轮廓

- 通过  (轮廓铣削)  (新轮廓) 软键选择






- 输入轮廓名并确认

- 填写轮廓起始屏幕

刀具轴 Z  
圆柱体表面 是  
Ø 80  
X 0 Yα 10 绝对


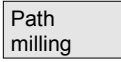
注意: 删除 Y 值, 然后输入 Yα 值 (此例中为 10°)。

- 输入以下轮廓元素, 并用  (接受) 软键确认每个输入。

1.  X -60 绝对
2.  Yα 90 绝对
3.  X -45 绝对
4.  Yα 30 绝对
5.  X 0 绝对

- 按下  (接受) 软键。

## 7. 路径铣削

- 通过  (轮廓铣削)  (路径铣削) 软键选择
- 输入参数

T CUTTER8 F 0.2 mm/齿 S 5000转/分钟

半径补偿  加工 

Z0 40 绝对 Z1 10增量 DZ 10

UZ0

UXY 0

趋近 直线

深度进给

L1 2

FZ 0.1 mm/齿

退回 直线


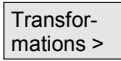
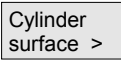
回退策略

L2 2

回退模式 到回退平面

- 按下  (接受) 软键。

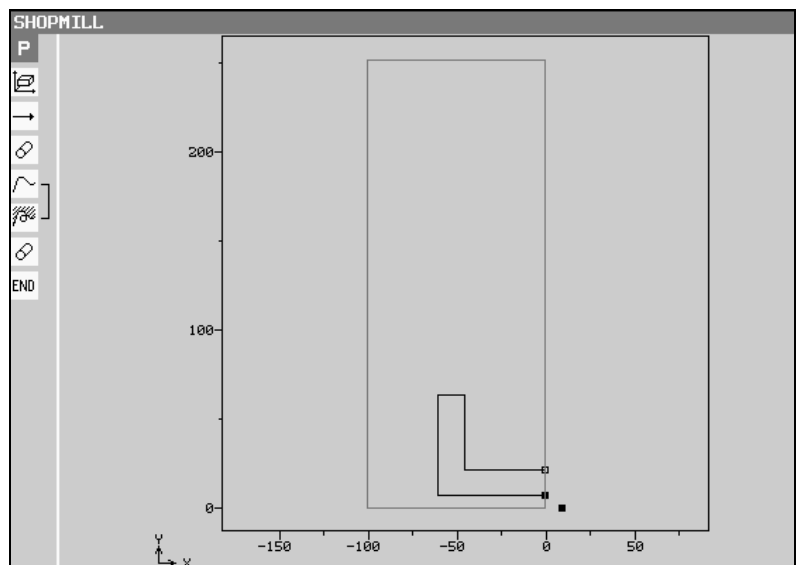
## 8. 取消圆柱体表面转换

- 通过  (其它)  (转换)  (圆柱体表面) 软键选择
- 输入参数:  
转换 关

- 按下  (接受) 软键。

## 9. 结果

- 编程图形



- ShopMill 程序显示

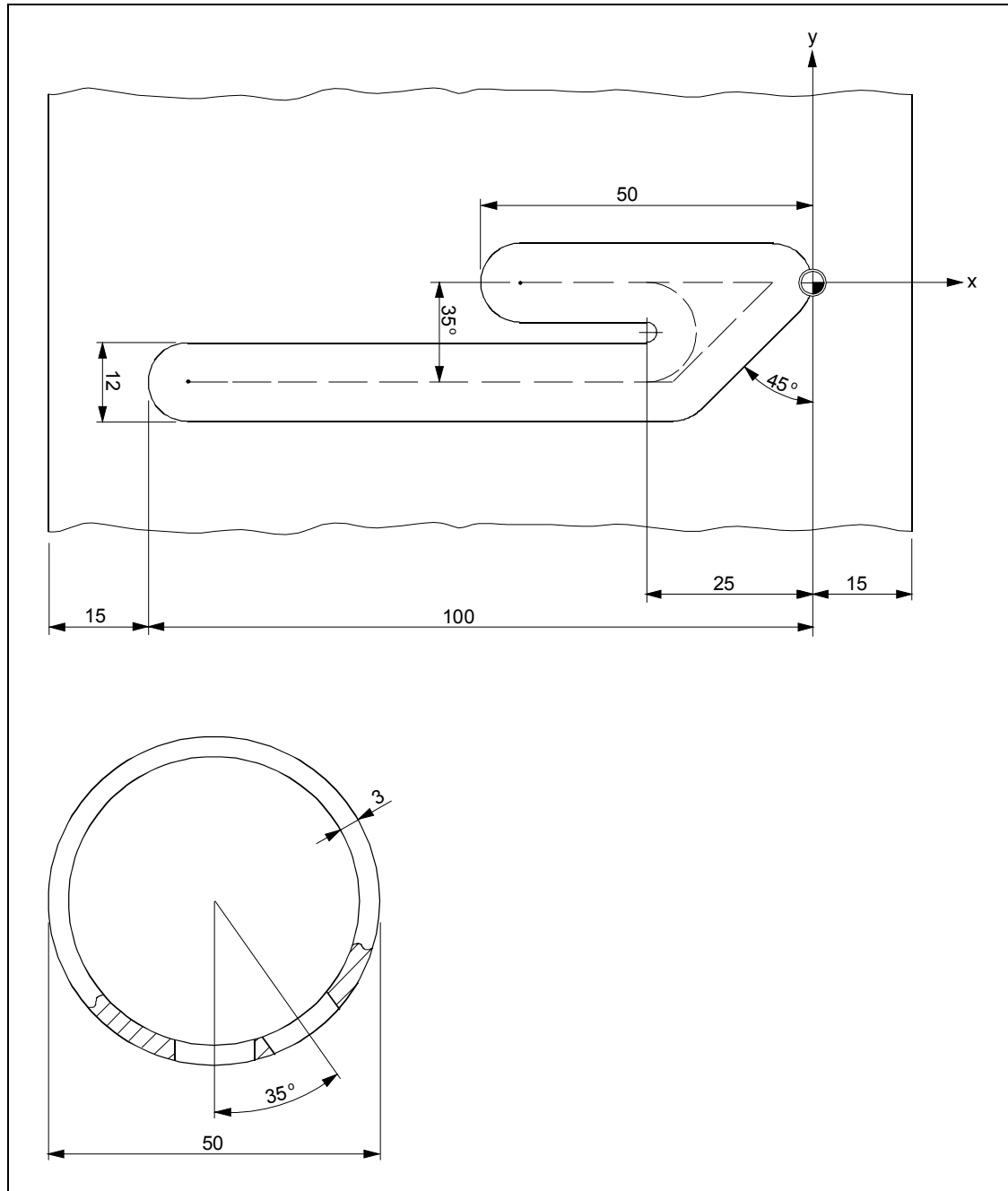
## 9.3 示例 3: 圆柱体表面转换

ZYLINDER		
P	N5 ZYLINDER	
	N10 Zero offset	1 G54
→	N15 RAPID	X10 Y0 Z50
⊙	N20 Cylind.surface	on None Groove wall compensation
	N50 Zero offset	2 G55
∩	N25 ZYLINDER_	
⊙	N30 Path milling	T=CUTTER_8 F0.2/Z S5000rev. Z0=40
⊙	N35 Cylind.surface	off
END	N40 Program end	



## 9.4 示例 4: 槽边补偿

槽边平行的槽在管道中铣削。在本例中，被编程的不是槽轮廓，而是插入槽的销的假想中心点路径。



要求

- 存在旋转轴（例如轴A），已通过机床数据对转换进行配置。
- 已预先定义圆柱体上的参考点。

例如，在“机床手动”、“工件零点”和“边沿”中编程参考点 X0、Y0、Z0 和所需的工件偏移。

## 9.4 示例 4: 槽边补偿

计算的工件偏移将被输入至工件偏移列表中。

## 程序

## 1. 程序标题

- 毛坯尺寸与开发的圆柱体外表面对应。

**X0** 0 绝对      **Y0** 0 绝对      **Z0** 25 绝对

**X1** -130 绝对      **Y1** 157.08 绝对      **Z1** 22 绝对

**RP** 50      **SC** 1

**注意:** 根据以下等式计算**Y1**:  $Y1 = \varnothing \cdot \pi$

在此例中: 用直径50乘以3.14...得到

- 按下  (接受) 软键。

## 2. 激活程序中的工件偏移

选择圆柱体表面转换的工件偏移 (例如将零点偏移到圆柱体端面的中心点)。

- 通过  (其它)  (转换)  (零点偏移) 软键选择

- 选择所需的工件偏移, 然后按下  (接受) 软键。

## 3. 定位 Y 轴

将刀具定位在Y轴上圆柱体中心的上方, 因为, Y轴在选择圆柱体转换之后不移动。

- 通过  (直线/圆弧)  (直线) 软键选择


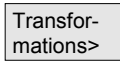
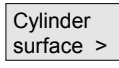
- 输入参数:

**X** 10 绝对      **Y** 0 绝对      **Z** 40 绝对

**F** \* 快进 \*mm/分钟      半径补偿关闭

- 按下  (接受) 软键。

## 4. 激活圆柱体表面转换

- 通过  (其它)  (转换)  (圆柱体表面) 软键选择

- 输入参数:

**转换**      On

**∅**      50

**槽壁偏移**      关


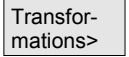
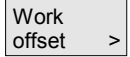
**D**      6


**注意:** **D** 是从假想中心点路径到槽壁的距离。

- 按下  (接受) 软键。


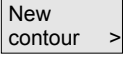
## 5. 激活程序中的工件偏移

在开发的圆柱体表面上定义加工操作的工件偏移（将零点转换到工件图纸上的零点）。

- 通过  (其它)  (转换)  (零点偏移) 软键选择

- 选择所需的工件偏移，然后按下  (接受) 软键。

## 6. 使用轮廓计算器输入轮廓

- 通过  (轮廓铣削)  (转换) 软键选择

- 输入轮廓名称（此处为：圆柱体）并确认

- 填写轮廓起始屏幕表格


刀具轴 Z

圆柱体表面 是

Ø 50 X -25 绝对 Yα 0 绝对


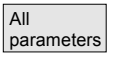


注意：删除 Y 值，然后输入 Yα 值（此例中为 0°）。

- 按下  (接受) 软键。


- 输入以下轮廓元素，并通过按下  (接受) 软键确认每个输入：

1.  X -44 绝对

2.  X -25 绝对

3.   (所有参数)  Yα -35 绝对 I 0 增量  
 (对话框选择) (α2 正切)  
 (对话框确认) β2 180°

4. 


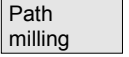
5.  X -94 绝对

6.  X -6 绝对 Yα 0 绝对 α1 45°

7.  X -25 绝对

- 通过按下  (接受) 软键确认。

## 7. 路径铣削

- 通过  (轮廓铣削)  (路径铣削) 软键选择

- 输入参数

T CUTTER\_8 F 0.2 mm/齿 S 5000 转/分钟


半径补偿  加工 ▽

Z0 25 绝对 Z1 3 增量 DZ 2

UZ 0 UXY 0


## 9.4 示例 4: 槽边补偿

## 8. 取消圆柱体表面转换

趋近 四分之一圆 



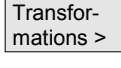
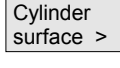

R1 1

FZ 0.1 mm/齿

回退 四分之一圆 

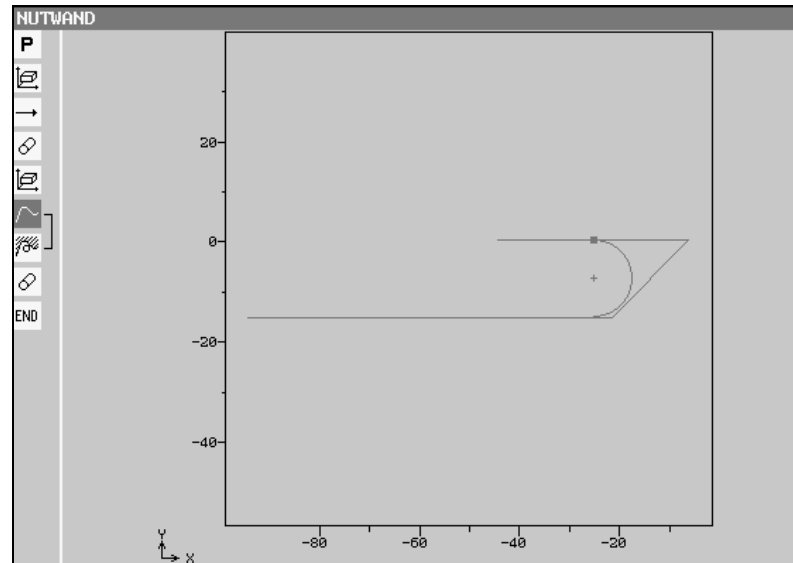
R2 1

回退模式 到回退平面








- 按下  (接受) 软键。
- 通过  (其它)  (转换)  (圆柱体表面) 软键选择
- 输入参数:  
转换关
- 按下  (接受) 软键。

## 9. 结果

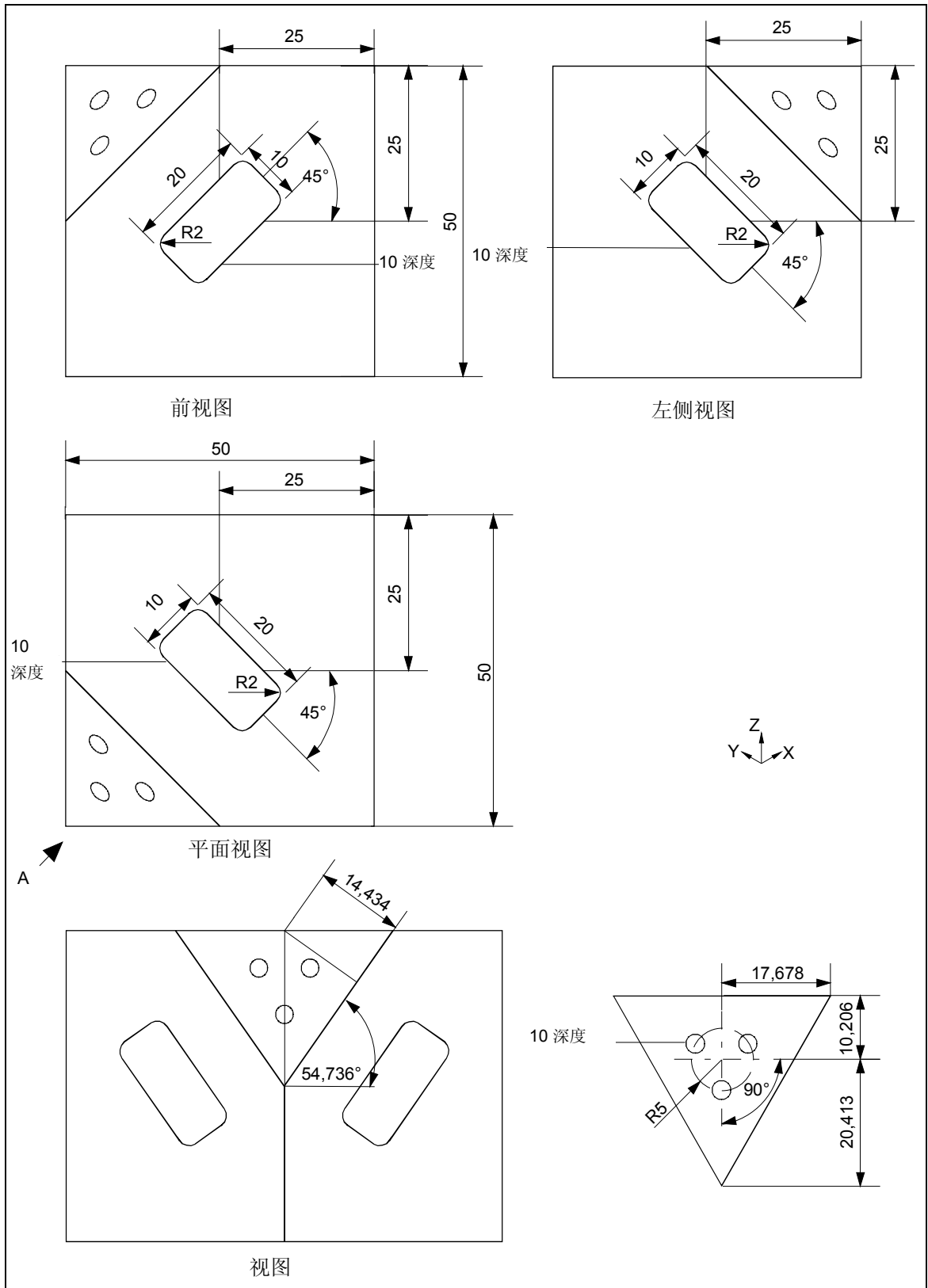
- 编程图形

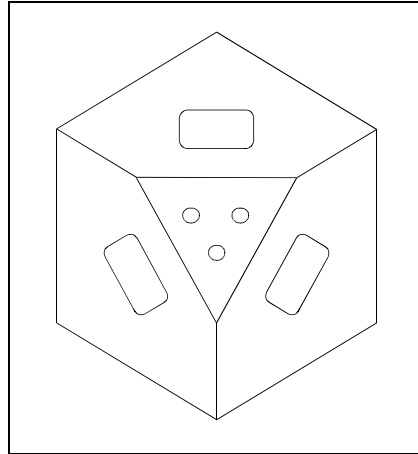


- ShopMill 程序显示

NUTWAND		
P	N0	NUTWAND
	N5	Zero offset 1 G54
	N10	RAPID X10 Y0 Z40
	N15	Cylind.surface on wth Groove wall compensation
	N20	Zero offset 2 G55
	N25	NUTWANDKORREKT_1
	N30	Path milling T=CUTTER_8 F0.2/Z S5000rev. Z0=25
	N35	Cylind.surface off
END		Program end

9.5 示例 5 转动





这个示例涉及到加工平面的多次转动。

#### 编程示例 4


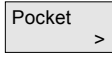
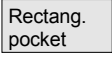
##### 1. 程序标题

- 定义毛坯:

**X0** 0 绝对      **Y0** 0 绝对      **Z0** 0 绝对  
**X1** -50 绝对    **Y1** -50 绝对    **Z1** -50 绝对

- 按下  (接受) 软键。

##### 2. 矩形腔

- 通过  (铣削)  (轴颈)  (矩形轴颈) 软键选择

- 工艺数据示例:


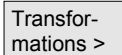
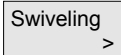
**T** MILL\_4      **D** 1      **F** 0.1 mm/齿      **V** 200 m/分钟

- 输入以下参数:

参考点的位置	中心
加工类型	粗加工
位置类型	单个位置
<b>X0</b>	-25 绝对
<b>Y0</b>	-25 绝对
<b>Z0</b>	0 绝对
<b>W</b>	10
<b>L</b>	20
<b>R</b>	2
<b>α0</b>	-45°
<b>Z1</b>	5 增量
<b>DX</b>	3 mm
<b>DZ</b>	2.5
<b>UX</b>	0 mm
<b>UZ</b>	0
插入	中心
<b>FZ</b>	0.05 mm/齿
切削	完整加工

- 按下  (接受)

## 3. 转动

- 通过  (其它)  (转换)  (转动) 软键选择

- 工艺数据示例:


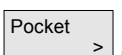
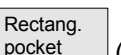
T MILL\_4                    D 1

- 输入以下参数:

回退	是
转动	是
转换	新建
X0	0
Y0	-50
Z0	0
转动	逐轴
X	90°
Y	0°
Z	0°
X1	0
Y1	0
Z1	0
方向	-

-  (接受)

## 4. 矩形腔

- 通过  (铣削)  (轴颈)  (矩形轴颈) 软键选择



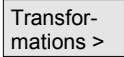
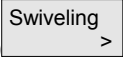
- 工艺数据示例:

T MILL\_4                    D 1            F 0.1 mm/齿            V 200 m/分钟

- 输入以下参数:

参考点的位置	中心
加工类型	粗加工
位置类型	单个位置
X0	-25 绝对
Y0	-25 绝对
Z0	0 绝对
W	10
L	20
R	2
α0	45°
Z1	5 增量
DXY	3 mm
DZ	2.5
UXY	0 mm
UZ	0
插入	中心
FZ	0.05 mm/齿
切削	完整加工

## 5. 转动

-  (接受)
- 通过  (其它)  (转换)  (转动) 软键选择

- 工艺数据示例:


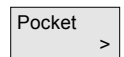
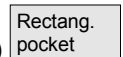
**T** MILL\_4                      **D** 1

- 输入以下参数:

回退	是
转动	是
转换	新建
X0	-50
Y0	-50
Z0	0
转动	逐轴
Z	-90°
X	90°
Y	0°
X1	0
Y1	0
Z1	0
方向	-

-  (接受)

## 6. 矩形腔

- 通过  (铣削)  (轴颈)  (矩形轴颈) 软键选择

- 工艺数据示例:

**T** MILL\_4                      **D** 1                      **F** 0.1 mm/齿                      **V** 200 m/分钟

- 输入以下参数:

参考点的位置	中心
加工类型	粗加工
位置类型	单个位置
X0	-25 绝对
Y0	-25 绝对
Z0	0 绝对
W	10
L	20
R	2
α0	-45°
Z1	5增量
DXY	3 mm
DZ	2.5
UXY	0 mm
UZ	0
插入	中心
FZ	0.05 mm/齿




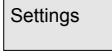
切削

完整加工

-  (接受)

## 7. 设置

定义一个不同的毛坯，这样在可见截面的模拟将显示斜面的加工情况：

- 通过  (其它)  (设置标记) 软键选择


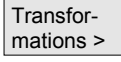
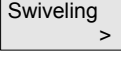
- 定义毛坯：

**X0** -17.678 绝对      **Y0** 10.206 绝对      **Z0** 0 绝对  
**X1** 17.678 绝对      **Y1** -20.413 绝对      **Z1** -10 绝对

- 按下  (接受) 软键。

-  (接受)

## 8. 转动

- 通过  (其它)  (转换)  (转动) 软键选择

- 工艺数据示例：


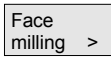
**T** 端面刀具      **D** 1

- 输入以下参数：

回退                      是  
 转动                      是  
 转换                      新建  
**X0**                      -50  
**Y0**                      -50  
**Z0**                      -25  
 转动                      逐轴  
**Z**                      -45°  
**X**                      54.736°  
**Y**                      0°  
**X1**                      0  
**Y1**                      20.413  
**Z1**                      0  
 方向                      -

-  (接受)

## 9. 端面铣削

- 通过软键  (铣削)  (端面铣削) 选择，并选择加工策略

- 工艺数据示例：

**T** 端面刀具      **D** 1      **F** 0.1 mm/齿      **V** 200 m/分钟


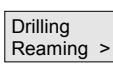

- 输入以下参数：

加工类型                      粗加工  
**X0**                      -17.678 绝对

Y0 -20.413 绝对  
 Z0 14.434 绝对  
 X1 17.678 绝对  
 Y1 10.206 绝对  
 Z1 0 绝对  
 DXY 80 %  
 DZ 2.5  
 UZ 0

•  (接受)

### 10. 钻孔

• 通过  (钻孔)  (位置)  (位) 软键选择

• 工艺数据示例:


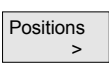
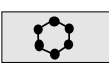
T DRILL\_3      D 1      F 0.1 mm/转      S 2000 转/分钟

• 输入以下参数:

刀柄/刀尖      刀柄  
 Z1      5增量  
 DT      0秒

•  (接受)

### 11. 位置模式

• 通过  (钻孔)  (位置)  软键选择


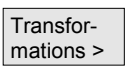
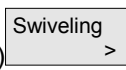
• 输入以下参数:

全圆/节距圆      全圆  
 Z0      0 绝对  
 X0      0 绝对  
 Y0      0 绝对  
 α0      -90°  
 R      5  
 N      3  
 定位      直线

•  (接受)

### 12. 转动

将转动头或转动台返回到初始位置:

• 通过  (其它)  (转换)  (转动) 软键选择

• 工艺数据示例:

T 0      D 1












• 输入以下参数:

回退      是  
 转动      是  
 转换      新建  
 X0      0

结果

Y0	0
Z0	0
转动	逐轴
X	0°
Y	0°
Z	0°
X1	0
Y1	0
Z1	0
方向	-

-  (接受)
- ShopMill 程序显示

BEISPIEL4	
<b>P</b>	<b>N5 BEISPIEL4</b>
	N10 Rectang.pocket ▾ T=CUTTER_4 F0.1/Z V200M X0=-25 Y0=-25
	N15 Swivel X90 Y0 Z0 T=CUTTER_4
	N20 Rectang.pocket ▾ T=CUTTER_4 F0.1/Z V200M X0=-25 Y0=-25
	N25 Swivel Z-90 X90 Y0 T=CUTTER_4
	N30 Rectang.pocket ▾ T=CUTTER_4 F0.1/Z V200M X0=-25 Y0=-25
	N35 Setting RP25 Blank
	N40 Swivel Z-45 X54.736 Y0 T=CUTTER
	N45 Face milling ▾ T=CUTTER F0.1/Z V200M X0=-17.678
	N50 DRILL T=DRILL F0.1/rev S2000rev. Z1=Sinc
	N55 001: Hole full cir. Z0=0 X0=0 Y0=0 R5 N3
	N60 Swivel T=0
END	N65 Program end

## 9.5 示例 5 转动

## 附录



A	缩写 .....	A-446
B	参考资料 .....	A-449
C	索引 .....	I-461

## A 缩写

<b>ABS</b>	绝对尺寸
<b>CNC</b>	计算机数字控制
<b>COM</b>	通讯: NC 控制系统的通讯部件执行和调整通讯。
<b>D</b>	刀沿
<b>DIN</b>	德国工业标准
<b>DRF</b>	差分分析器功能: 差分分析器功能 该功能与电子手轮结合使用, 可以在自动模式下生成增量工作偏移。
<b>DRY</b>	空运行: 空运行进给率
<b>F</b>	进给
<b>GUD</b>	局部用户数据
<b>HW</b>	硬件
<b>INC</b>	增量
<b>INC</b>	增量尺寸
<b>INI</b>	初始化数据
<b>LED</b>	发光二极管
<b>M01</b>	M 功能: 编程停止
<b>M17</b>	M 功能: 子程序结束
<b>MCS</b>	机床坐标系统
<b>MD</b>	机床数据
<b>MDA</b>	手动输入, 自动执行
<b>MLFB</b>	机器可读的产品标识
<b>MPF</b>	主程序文件: 主程序

<b>NC</b>	数字控制 NC 控制系统由部件 NCK、PLC、PCU 和 COM 组成。
<b>NCK</b>	数字控制核心 数控元件，执行程序，主要对机床刀具运动进行调节。
<b>OP</b>	操作面板
<b>PC</b>	个人计算机
<b>PCU</b>	个人计算机单元 数控元件，提供操作人员和机床之间的通讯。
<b>PLC</b>	可编程逻辑控制器 数控元件，用来处理机床刀具控制逻辑
<b>PRT</b>	程序测试
<b>REF</b>	逼近参考点
<b>REPOS</b>	重新定位
<b>ROV</b>	快速倍率
<b>RS-232-C</b>	串行接口
<b>S</b>	主轴速度
<b>SBL</b>	单个程序段
<b>SI</b>	集成安全性
<b>SK</b>	软键
<b>SKP</b>	跳过程序段
<b>SPF</b>	子程序文件：子例程
<b>SW</b>	软件
<b>T</b>	刀具
<b>TMZ</b>	刀具库零位
<b>V</b>	切削速率

<b>WCS</b>	工件坐标系
<b>WO</b>	零点偏移
<b>WPD</b>	工件目录
<b>WZ</b>	刀具



**B 参考资料**

每月更新一次的出版物总览将以各种语言公布在下面的网址：

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

通过“支持”“技术文档”“出版物总览”

**一般文档**

- /BU/** SINUMERIK & SIMODRIVE，机床刀具的自动系统  
目录 NC 60
- /IKPI/** 工业通讯和场设备  
目录 IC PI
- /ST7/** SIMATIC  
全集成自动化和微自动化产品  
目录 ST 70
- /ZI/** 运动-连接  
电缆，接插件和 SIMATIC、SINUMERIK、MASTERDRIVES和SIMOTION  
的系统元件  
目录 NC Z
- 集成安全性  
应用手册  
工业安全系统
- 电子文档**
- /CD1/** SINUMERIK 系统  
**DOC ON CD**  
(包括所有SINUMERIK 840D/840Di/810D/802和SIMODRIVE出版物)

## 用户文档

/AUK/	SINUMERIK 840D/810D 自动车削操作简要说明
/AUP/	SINUMERIK 840D/810D 自动车削图形编程系统操作指南 编程 / 设置
/BA/	SINUMERIK 840D/810D <b>MMC</b> 操作指南
/BAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>HMI Advanced</b> 操作指南
/BAH/	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>HT 6</b> 操作指南
/BAK/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 简明操作指南
/BAM/	SINUMERIK 810D/840D <b>ManualTurn</b> 操作/编程
/BAS/	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>ShopMill</b> 操作/编程
/BAT/	SINUMERIK 840D/810D <b>ShopTurn</b> 操作/编程
/BEM/	SINUMERIK 840D/810D <b>HMI Embedded</b> 操作指南
/BNM/	SINUMERIK 840D840Di//810D 测量循环用户手册
/BTDI/	SINUMERIK 840D840Di//810D 运动控制信息系统 (MCIS) 用户指南—— <b>刀具数据信息</b>
/CAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>CAD Reader</b> 操作指南 (在线帮助部分)
/DA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 诊断指南
/KAM/	SINUMERIK 840D/810D <b>ManualTurn</b> 简要说明
/KAS/	SINUMERIK 840D/810D <b>ShopMill</b> 简要说明
/KAT/	SINUMERIK 840D/810D <b>ShopTurn</b> 简要说明

<b>/PG/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D 基本原理编程指南
<b>/PGA/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D 高级编程指南
<b>/PGA1/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D 系统变量列表手册
<b>/PGK/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D 编程简要说明
<b>/PGM/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D ISO 铣削编程指南
<b>/PGT/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D ISO 车削编程指南
<b>/PGZ/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D 编程说明 循环
<b>/PI/</b>	PCIN 4.4 数据传给/传自 <b>MMC 模块</b> 的软件 订购号: 6FX2060-4AA00-4XB0 (英语, 法语, 德语) 订购点: WK Fürth
<b>/SYI/</b>	SINUMERIK 840Di 系统概述

## 制造商/服务文档

### a) 列表

**/LIS/** SINUMERIK 840D/840Di/810D  
SIMODRIVE 611D  
列表

### b) 硬件

**/ASAL/** SIMODRIVE 611, MASTERDRIVES VC/MC  
异步伺服电机设计指南一般概述部分

**/APH2/** SIMODRIVE 611  
异步伺服电机**1PH2** 设计指南

**/APH4/** SIMODRIVE 611  
**AC 感应电机 1PH4** 设计指南

**/APH7S/** SIMODRIVE 611  
**AC 感应电机 1PH7** 设计指南

**/APH7M/** MASTERDRIVES MC  
**AC 感应电机 1PH7** 设计指南

**/APL6/** MASTERDRIVES VC/MC  
异步伺服电机**1PL6** 设计指南

**/BH/** SINUMERIK 840D/840Di//810D  
操作部件手册

**/BHA/** SIMODRIVE 传感器  
带**Profibus-DP**的绝对值编码器用户手册 (HW)

**/EMV/** SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE, SIMOTION  
**EMC 规则**设计指南

一致性的最新说明可在下面的网址查阅

<http://www4.ad.siemens.de>

请输入 ID 号码: 15257461 至 “搜索” 区 (右上方) 并点击 “搜索”。

**/GHA/** SINUMERIK/SIMOTION  
**ADI4 – 四个坐标轴的模拟驱动接口**  
手册

**/PFK6/** SIMODRIVE 611, MASTERDRIVES MC  
设计指南**同步伺服电机 1FK6**

**/PFK7/** SIMODRIVE 611, MASTERDRIVES MC  
设计指南**同步伺服电机 1FK7**

**/PFS6/** MASTERDRIVES MC  
**同步伺服电机 1FS6**设计指南

**/PFT5/** SIMODRIVE 611  
**同步伺服电机 1F T5**设计指南

<b>/PFT6/</b>	SIMODRIVE 611, MASTERDRIVES MC 同步伺服电机 <b>1F T6</b> 设计指南
<b>/PFU/</b>	SINAMICS, MASTERDRIVES MICROMASTER <b>SIEMOSYN 电机 1FU8</b>
<b>/PHC/</b>	SINUMERIK 810D 配置手册 (HW)
<b>/PHD/</b>	SINUMERIK 840D 配置手册 (HW)
<b>/PJAL/</b>	SIMODRIVE 611, MASTERDRIVES MC 同步伺服电机设计指南 <b>1FT/1FK 电机一般概述部分</b>
<b>/PJAS/</b>	SIMODRIVE 611, MASTERDRIVES VC/MC 异步电机设计指南 目录: 一般部分, <b>1PH2, 1PH4, 1PH7, 1PL6</b>
<b>/PJFE/</b>	SIMODRIVE 内置同步电机 <b>1FE1</b> 主轴驱动的三相 AC 电机
<b>/PJF1/</b>	SIMODRIVE 内置同步电机 <b>1FE1 051.-1FE1 147.</b> 安装指南 主轴驱动的三相 AC 电机
<b>/PJLM/</b>	SIMODRIVE <b>1FN1, 1FN3 线性电机</b> 设计指南 ALL 线性电机一般说明 1FN1 1FN1 三相交流线性电机 1FN3 1FN3 三相交流线性电机 CON 连接
<b>/PJM2/</b>	SIMODRIVE 611, MASTERDRIVES MC 异步伺服电机设计指南 目录: 一般部分, <b>1FT5, 1FT6, 1FK6, 1FK7, 1FS6</b>
<b>/PJTM/</b>	SIMODRIVE 内置式扭矩电机 <b>1FW6</b> 设计指南
<b>/PJU/</b>	SIMODRIVE 611 变频器设计指南
<b>/PKTM/</b>	MASTERDRIVES 完整扭矩电机 <b>1FW3</b> 设计指南
<b>/PMH/</b>	SIMODRIVE 传感器 设计/安装指南 空心轴测量系统 <b>SIMAG H</b>
<b>/PMH2/</b>	SIMODRIVE 传感器 设计/安装指南 空心轴测量系统 <b>SIMAG H2</b>

<b>/PMHS/</b>	SIMODRIVE 主主轴驱动的测量系统安装指南 <b>SIZAG2 齿形轮编码器</b>
<b>/PMS/</b>	SIMODRIVE 设计指南 <b>ECO主轴驱动装置 2SP1 电机主轴</b>
<b>/PPH/</b>	SIMODRIVE <b>1PH2, 1PH4, 1PH7 电机</b> 设计指南 主主轴驱动的交流感应电机
<b>/PPM/</b>	SIMODRIVE 计划指南 <b>1PM4和1PM6</b> 主主轴驱动的空心轴电机
<b>c) 软件</b>	
<b>/FB1/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC <b>基本机床（第一部分）功能描述</b> (各节如下所列)
A2	各种接口信号
A3	坐标轴监控, 保护区
B1	连续路径加工模式, 准确停方式和先行
B2	加速
D1	诊断工具
D2	交互式编程
F1	移动到固定的停止点
G2	速度, 设定值/实际值系统, 闭环控制
H2	输出给PLC的辅助功能
K1	模式组, 通道, 程序运行模式
K2	轴类型, 坐标系, 框架, 工件的实际值系统, 外部零点偏移
K4	通讯
N2	急停
P1	横向轴
P3	基础PLC程序
R1	回参考点运行
S1	主轴
V1	进给率
W1	刀具补偿

**/FB2/****SINUMERIK 840D/840Di/810D****扩展功能（第二部分）功能说明**

包括 FM-NC: 车削, 步进电机

(各个手册如下所列)

A4	数字和模拟 NCK I/O
B3	多个操作面板和NCU
B4	通过PG/PC进行操作
F3	远程诊断
H1	使用/不使用手轮进行JOG运行
K3	补偿
K5	模式组, 通道, 坐标轴替换
L1	运动转换
M5	测量
N3	软件凸轮, 位置交换信号
N4	冲孔和分段冲截
P2	定位轴
P5	振动
R2	回转轴
S3	同步主轴
S5	同步动作 (SW3和低级、高级版本 /FBSY/) 步进电机控制
S7	存储配置
T1	引导轴
W3	换刀
W4	磨削

**/FB3/****SINUMERIK 840D/840Di/810D****基本机床（第一部分）功能描述**

(各节如下所列)

F2	三轴到五轴转换
G1	门式轴
G3	循环次数
K6	轮廓管道监控
M3	耦合轴和ESR
S9	设定点切换 (S9)
T3	切线控制
TE0	编译循环的安装和激活
TE1	距离控制
TE2	模拟轴
TE3	速度/转矩耦合, 主动-从动
TE4	转换包的处理
TE5	设定点转换
TE6	MCS 耦合
TE7	回程支持
TE8	非时钟式路径同步转换信号输出
V2	预处理
W5	3D刀具半径补偿

<b>/FBA/</b>	SIMODRIVE 611D/SINUMERIK 840D/810D <b>驱动功能</b> 功能说明 (各节如下所列) DB1 操作信息/报警反应 DD1 诊断功能 DD2 速度控制回路 DE1 驱动功能扩展 DF1 使能指令 DG1 编码器参数化 DL1 线性电机MD DM1 电机/功率段参数和控制器数据的计算 DS1 电流控制回路 DÜ1 监视器/极限
<b>/FBAN/</b>	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 DIGITAL <b>ANA 模块</b> 功能说明
<b>/FBD/</b>	SINUMERIK 840D <b>数字化</b> 功能说明  DI1 启动 DI2 用触觉传感器进行扫描 DI3 用激光器进行扫描 DI4 铣床程序生成
<b>/FBDM/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>NC 程序管理</b> 功能说明 DNC 机床
<b>/FBDN/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D 运动控制信息系统 (MCIS) <b>NC程序管理DNC</b> 功能说明  DN1 DNC Plant/DNC Cell DN2 DNC IFC SINUMERIK
<b>/FBFA/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>SINUMERIK 的ISO 语言</b> 功能说明
<b>/FBFE/</b>	SINUMERIK 840D/810D 运动控制信息系统 (MCIS) <b>远程诊断</b> 功能说明  FE1 远程诊断 (ReachOut) FE3 RCS 主机/ RCS 浏览器 (pcAnywhere)
<b>/FBH/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>HMI 程序包</b> (以软件形式提供)  第一部分 用户手册 第二部分 功能说明
<b>/FBH1/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>HMI 程序包</b> <b>ProTool/Pro Option SINUMERIK</b> (以软件形式提供)



<b>/FBHL/</b>	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 数字 <b>ANA 模块</b> 功能说明
<b>/FBIC/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D 运动控制信息系统 (MCIS) <b>TDI ID 连接</b> 功能说明
<b>/FBMA/</b>	SINUMERIK 840D/810D <b>ManualTurn</b> 功能说明
<b>/FBO/</b>	SINUMERIK 840D/810D <b>OP 030 操作界面</b> 功能配置说明 (各节如下所列)
	BA 操作人员手册 EU 研发环境 (配置包) PSE 操作界面配置简介 (IK 屏幕工具包: 软件更新和配置)
<b>/FBP/</b>	SINUMERIK 840D <b>C PLC 编程</b> 功能说明
<b>/FBR/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>RPC SINUMERIK 计算机链接</b> 功能说明 NFL 中央生产计算机接口 NFL PLC/NCK 接口
<b>/FBSI/</b>	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE SINUMERIK <b>集成安全性</b> 功能说明
<b>/FBSP/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>ShopMill</b> 功能说明
<b>/FBST/</b>	SIMATIC <b>FM STEPDRIVE/SIMOSTEP</b> 功能说明
<b>/FBSY/</b>	SINUMERIK 840D/810D 同步动作功能说明
<b>/FBT/</b>	SINUMERIK 840D/810D <b>ShopTurn</b> 功能说明
<b>/FBTC/</b>	SINUMERIK 840D/810D IT 解决方案 刀具数据通讯 <b>SinTDC</b> 功能说明
<b>/FBTD/</b>	SINUMERIK 840D/810D IT 解决方案 刀具信息系统 ( <b>SinTDI</b> ) 功能说明 以在线帮助形式
<b>/FBTP/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D 运动控制信息系统 (MCIS) 预防性维护 <b>TPM</b> 功能说明
<b>/FBU/</b>	SIMODRIVE 611 通用型/通用型 E 速度控制和定位闭环控制部件功能说明

<b>/FBU2/</b>	SIMODRIVE 611 通用型 安装指南（附在SIMODRIVE 611 通用型系统中）
<b>/FBW/</b>	SINUMERIK 840D/810D 刀具管理功能说明
<b>/HBA/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>@Event</b> 手册
<b>/HBI/</b>	SINUMERIK 840Di <b>SINUMERIK 840Di</b> 手册
<b>/INC/</b>	SINUMERIK 840D840Di//810D 调试刀具 <b>SINUMERIK SinuCOM NC</b> 系统概述 启动刀具在线帮助部分
<b>/PJE/</b>	SINUMERIK 840D/810D 嵌入式 <b>HMI配置包</b> 功能说明 软件更新、配置、安装
<b>/PS/</b>	SINUMERIK 840D/810D 设计指南—设计句法 该文件随附在软件中并以 PDF 形式提供。
<b>/POS1/</b>	SIMODRIVE <b>POSMO A</b> <b>PROFIBUS DP</b> 上的分布式定位电机用户指南
<b>/POS2/</b>	SIMODRIVE <b>POSMO A</b> 安装指南（随附在每个POSMO A中）
<b>/POS3/</b>	SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA 分布式伺服驱动系统操作人员手册
<b>/POS4/</b>	SIMODRIVE <b>POSMO SI</b>
<b>/POS5/</b>	SIMODRIVE <b>POSMO CD/CA</b> 安装指南（随附在每个POSMO A中）
<b>/S7H/</b>	SIMATIC S7-300 技术功能安装手册 订购号：6ES7398-8AA03-8BA0 - 参考手册：CPU Data (HW Description) - 参考手册：模块数据
<b>/S7HT/</b>	SIMATIC S7-300 <b>STEP7</b> 手册，基本信息，版本 <b>3.1</b>
<b>/S7HR/</b>	SIMATIC S7-300 <b>STEP7</b> 手册，参考手册，版本 <b>3.1</b>
<b>/S7S/</b>	SIMATIC S7-300 <b>Stepper</b> 驱动装置的 <b>FM 353</b> 定位模块
<b>/S7L/</b>	SIMATIC S7-300 伺服驱动装置 <b>FM 354</b> 定位模块 随配置包订购

<b>/S7M/</b>	SIMATIC S7-300 多轴 <b>FM 357.2</b> 伺服/ 步进驱动装置 随配置包订购
<b>/SP/</b>	SIMODRIVE 611-A/611-D <b>SimoPro 3.1</b> 机床刀具驱动装置的配置程序
<b>d) 调试</b>	
<b>/BS/</b>	SIMODRIVE 611 模拟 启动软件主主轴和异步电机模块版本 <b>3.20</b> 说明
<b>/IAA/</b>	SIMODRIVE 611A 安装和启动指南
<b>/IAC/</b>	SINUMERIK 810D 安装和启动指南 (包括启动软件 SIMODRIVE 611D 说明)
<b>/IAD/</b>	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611D 安装和启动指南 (包括启动软件 SIMODRIVE 611D 说明)
<b>/IAM/</b>	SINUMERIK 840D/840Di/810D <b>HMI</b> 安装和启动指南
	AE1 更新/选项
	BE1 操作界面扩展
	HE1 联机帮助
	IM2 启动嵌入式HMI
	IM4 启动高级HMI
	TX1 用 Windows 95 / NT 创建外语文本
	TX2 用 Windows 2000 / XP 创建外语文本



**C Index****3**

3 平面图 5-334

3D 显示 5-336

3D 刀具 2-144

**C**

CAM 系统 7-386

CNC-ISO 模式 2-167

**D**

D 3-185

DR 3-186

DRF 偏移 2-126

Duplo 编号 2-139

**E**

E\_COUNTER 3-314

**F**

FOR 3-314

**G**

G 代码程序: 运行 4-321

G 代码

复制 4-324

粘贴 4-324

选择 4-324

G 代码: 剪切 4-324

G 代码: 插入至 ShopMill 程序 3-314

G 代码: 查找 4-325

G 代码: 跳过 2-126

G 代码块: 重新编号 4-326

G 代码程序

模拟 4-321

G 代码程序: 执行 6-373

G 代码程序: 创建 4-318

G 代码程序: 执行 6-355

G 代码编辑器 4-323

G 功能 2-116

**H**

H 功能 2-116

H 编号 2-140

**I**

ISO 语言 2-140, 4-328

**J**

Jog 1-29

**M**

M 功能 2-116, 3-313

MCS/WCS 2-59

MDI 2-57

MDI 模式 2-114

**R**

R 变量 4-327

Reset (复位) 1-29

RS-232 接口 6-360, 6-380

**S**

S 3-185

S1 1-35

S2 1-35

S3 1-35

ShopMill 1-20

ShopMill Open 2-168

ShopMill: 选择 2-167

Spindle status 1-37

**T**

T 3-185

TEMP 6-359, 6-379

Tool

Measuring 2-92

**V**

V 3-185

**W**

WCS/MCS 2-59

**三**

三维显示 5-336

**中**

中心点路径 3-204

**主**

主程序 3-296

主轴: 停止 2-103

主轴: 启动 2-103

主轴: 定位 2-103

主轴位置 3-313

主轴倍率 1-31

主轴旋转 2-150

主轴旋转方向 3-313

主轴速度 2-104, 3-172, 3-185

**二**

二级模式 1-36

**从**

从轮廓回退 2-119

**以**

以快进速度移动 3-173

**位****位置**

可自由编程 3-246

位置：重复 3-260

位置值 2-60

位置分配 2-141

**位置模式**

整圆 3-253

直线 3-250

节距圆 3-255

铣削 3-283

位置模式：正方体 3-252

位置模式：矩阵 3-251

位置模式：菱形 3-251

位置编号 2-139

**保**

保护级别 1-32

**倒**

倒写 3-287

**偏**

偏移 3-302

偏移值 2-149

**停**

停止： 3-313

**公**

公制/英制 3-171

公制/英制转换 2-58

公差 3-186

**关**

关闭 2-53

**其**

其它功能 3-313

其它功能：刀具 2-150

其它命令 3-194

**内**

内螺纹 3-238

内轮廓 3-194

**冷**

冷却液 2-150, 3-313

**几**

几何程序 7-386

**刀**

刀具 2-136

卸载 2-157

装载 2-156

刀具：删除 2-155

刀具：多个刀沿 2-145

刀具：排序 2-160

刀具：新 2-143

刀具：测量 2-96, 3-293

刀具：编程 3-171, 3-185

刀具：重新定位 2-158

刀具使用寿命 2-152

刀具偏移 2-136, 2-147

刀具列表 2-136

刀具半径补偿 2-149, 3-172

刀具名称 2-146

刀具库 2-141, 2-154

刀具库列表 2-154

刀具监控 2-152

刀具磨损数据 2-151

刀具类型 2-139

刀具长度补偿 2-148, 3-171

刀沿 3-185

**切**

切削 3-233, 3-236

切削刀具半径补偿 3-172

切削速率 3-172, 3-185

切换 3-180

**创**

创建轮廓元素 3-193

**剖**

剖面 5-338

**剩**

剩余材料：轮廓腔 3-210

剩余材料：轮廓轴颈 3-217

**加**

加工 3-174

加工方向 3-177

加工时间 5-330

加工线 5-330

加工计划 1-43

加工进给速率 3-173

## 单

单程序段 2-132

    精确 2-132

单程序段：取消选择 2-132

## 参

参数：删除 1-47

参数：更改 1-47

参数：确认 1-47

参数：计算 1-47

参数：输入 1-46

参数：选择 1-46

参数屏幕表格 1-44

参考点 2-53

## 变

变量 8-415

## 右

右手规则 1-23

## 同

同时记录：加工前 2-129

同时记录：加工时 2-131

## 回

回退平面 3-176

回退模式 3-203

回退策略 3-204

## 固

固定点：校准 2-95

## 圆

### 圆

    极坐标 3-228

圆周槽 3-280

圆形腔 3-270

圆形轴颈 3-275

圆柱体表面转换 3-193, 3-305

## 在

在线帮助 4-318

## 坐

坐标系 1-23

坐标转换 2-161

坐标转换：定义 3-302

坐标轴键 1-30

## 基

基本偏移 2-60

## 增

增量 2-104

增量尺寸 1-49

增量尺寸标注 3-171

## 备

备份刀具数据 6-363, 6-382

备份零点数据 6-363, 6-382

## 外

外螺纹 3-239

外轮廓 3-194

## 多

多位夹持 6-352, 6-370

## 子

子例程 3-296

## 安

安全距离 3-176

## 完

完整的加工 3-180

完整的程序 7-387

## 定

定中心 3-206, 3-207, 3-231

定位 3-245

定位一个刀具库位置 2-160

定位运动 3-221

## 密

密码 1-32

## 对

对话框行 1-35

对话框选择

    更改 3-199

## 封

封闭轮廓 3-196

## 小

小写字母 3-287

小型手持式装置 1-33

## 屏

屏幕按钮 1-37

## 工

工件偏移 2-161, 2-166

    坐标转换 2-161

    基本 2-161

    总计 2-161

工件偏移：取消选择 2-166

- 工件偏移: 定义 2-163
- 工件偏移: 调用 3-301
- 工件偏移: 选择 2-166
- 工件偏移列表 2-164
- 工件坐标系 2-59
- 工件零点 1-23
- 工件零点: 手动测量 2-62
- 工件零点: 测量 2-62, 3-291
- 工件零点: 自动测量 2-62
- 工作站 1-22
- 工具状态 2-155
- 工具磨损列表 2-141
- 工艺程序 7-386
- 已**
- 已知中心点的圆弧 3-223
- 已知半径的圆弧 3-224
- 带**
- 带位置模式的回退 3-178
- 帮**
- 帮助显示 1-45
- 平**
- 平滑半径 2-144
- 平面名称 1-48
- 平面图 5-333
- 开**
- 开头 4-326
- 循**
- 循环 viii
- 循环支持 4-318
- 循环趋近 3-180
- 快**
- 快进 2-106
- 快进倍率 1-31
- 快速显示: 开始 5-339
- 快速显示: 搜索 G 程序段 5-344
- 快速显示: 搜索功能 5-343
- 快速显示: 更改 3D 中的方向 5-340
- 快速显示: 移动图表 5-341
- 快速显示: 编辑零件程序 5-344
- 快速显示: 视图 5-339
- 快速显示: 调整图表大小 5-341
- 快速显示: 距离测量 5-342
- 快速显示: 选择 2D 5-339
- 快速显示: 选择 3D 5-339
- 总**
- 总偏移 2-161
- 手**
- 手动刀具 2-146
- 手动校准平面 2-87
- 手动模式 2-57
  - M 功能 2-111
  - 刀具轴 2-112
  - 测量单位 2-112
- 手动模式: 移动轴 2-104
- 手动模式: 默认设置 2-113
- 手动模式: 齿轮级 2-111
- 手动测量刀沿: 测量一个点 2-67
- 手动测量刀沿: 测量两个刀沿之间的距离 2-70
- 手动测量刀沿: 测量两个点 2-69
- 手动测量转角: 测量成直角的转角/任一转角 2-72
- 打**
- 打开 2-53, 8-405
- 执**
- 执行 2-115
- 报**
- 报警: ShopMill 8-404, 8-406
- 报警: 循环 8-398
- 按**
- 按键 1-27
- 按键: 操作 1-38
- 按键开关 1-32
- 插**
- 插入 3-268
- 插入模式 1-47
- 搜**
- 搜索
  - 文本 2-124
  - 程序段 2-122
- 操**
- 操作 1-38
- 操作面板 1-24
  - OP 010 1-24, 1-26
  - OP 010C 1-25
  - OP 010S 1-25
  - OP 012 1-26
- 操作面板: 按键 1-27



**攻**

攻丝 3-236

**断**

断屑 3-233, 3-237

**新**

新轮廓: 铣削 3-191

**旋**

旋转 3-302

旋转底角 3-253

**显**

显示基本程序段 2-133

**更**

更改刀具类型 2-155

更改视图 5-337

**替**

替换刀具 2-146

**机**

机床坐标系 2-59

机床控制面板 1-29

机床运行时间 2-135

机床零点 1-23

**极**

极坐标 1-48, 3-226

极点 3-226

**查**

查找一个空位置 2-157, 2-159

**标**

标记 3-298

**校**

校准平面 2-87

校准测量刀具 2-90

**槽**

槽边补偿 3-305

**模**

模具加工 7-386

模拟 5-330

开始 5-331

模拟: 快速显示 5-331

模拟: 标准模拟 5-330

**横**

横向偏移 2-96, 3-293

**正**

正切 3-195

**毛**

毛坯 3-176

毛坯尺寸 5-332

**测**

测试插座 2-93

测量 3-291

测量: 刀具 2-92

测量: 工件零点 2-62, 3-291

测量刀沿 2-66

测量单位 3-176

测量卡钳: 校准 3-295

测量头: 校准 2-99

测量循环支持 4-318

测量探头 2-96

测量腔/孔 2-74

测量腔: 手动测量矩形腔 2-75

测量转角 2-72

测量轴颈 2-80

测量矩形轴颈 2-81

**消**

消息: 循环 8-403

**热**

热线 v

**版**

版本显示 8-416

**特**

特殊字符 3-287

**环**

环形槽 3-280

**用**

用户数据 8-415

用户界面 1-35

用户确认 2-56

**目**

目录

复制 6-358, 6-377

重命名 6-359, 6-378

目录: 创建 6-356, 6-375

目录: 删除 6-359, 6-379

目录: 打开 6-351, 6-368

目录: 移动 6-378

目录: 选择 6-351, 6-368

**直**

直线 3-221

半径补偿 3-221

直线：极坐标 3-227

**矩**

矩形腔 3-266

矩形轴颈 3-272

**硬**

硬盘 6-373

**磨**

磨损 2-152

**示**

示例 9-418, 9-426

槽边补偿 9-433

示例：位置模式铣削 3-284

示例：圆柱体表面转换 9-429

示例：端面铣削 3-265

示例：自由定义轮廓 3-200

示例：螺纹切削 3-241

示例：转动 3-311, 9-437

**禁**

禁用机床位置 2-155

**程**

程序 viii

卸载 6-372

复制 6-358, 6-377

装载 6-373

重命名 6-359, 6-378

程序：中断 2-118, 2-119

程序：停止 2-118

程序：创建 6-356, 6-375

程序：删除 6-359, 6-379

程序：开始 2-118

程序：打开 6-351, 6-368

程序：执行 6-352, 6-360, 6-369

程序：新 3-175

程序：校正 2-134

程序：测试 2-128

程序：测试运行 2-132

程序：移动 6-378

程序：超储 2-127

程序：输入 6-362, 6-381

程序：输出 6-361, 6-380

程序：选择多个 6-357, 6-376

程序：选择用于执行 2-117

程序名称 3-175

程序执行

开始 2-118

程序执行：停止 2-118

程序控制 1-36

程序标题 3-174, 3-175

程序段 3-174

程序段：剪切 3-183

程序段：复制 3-183

程序段：搜索 3-184

程序段：新 3-179

程序段：显示 2-133

程序段：更改 3-181

程序段：粘贴 3-183

程序段：编号 3-184

程序段：选择 3-183

程序段：重复执行 3-298

程序管理：PCU 20 6-349

程序管理器 6-349, 6-366

程序结构 3-174

程序编辑器 3-182

**立**

立体模型图 5-336

**端**

端面铣削 2-110, 3-216

**等**

等距路径 2-149

**算**

算术变量 4-327

**管**

管理程序：PCU 50 6-366

**粗**

粗偏移 2-162

粗加工 2-100, 2-101, 3-180

**精**

精偏移 2-162

精加工 2-100, 2-101, 3-180

**紧**

紧急停止 1-29

**纵**

纵向偏移 2-96, 3-293

纵向槽 3-277

**结**

结尾 4-326

**绝**

绝对尺寸 1-49

绝对尺寸标注 3-171

**编**

编程停止 2-125, 3-313

编程图形 1-43

**缩**

缩放 2-165, 3-303, 5-335

**网**

网络驱动器 6-355, 6-373

**自**

自动校准平面 2-88

自动模式 2-57, 2-115

自动测量刀沿: 测量一个点 2-68

自动测量刀沿: 测量两个刀沿之间的距离 2-71

自动测量刀沿: 测量两个点 2-70

自动测量圆形轴颈: 测量 1 个圆形轴颈 2-82, 2-83

自动测量圆形轴颈: 测量 2 个圆形轴颈 2-83

自动测量圆形轴颈: 测量 3 个圆形轴颈 2-84

自动测量圆形轴颈: 测量 4 个圆形轴颈 2-86

自动测量孔: 测量 4 个孔 2-79

自动测量孔: 测量 1 个孔 2-76

自动测量孔: 测量 2 个孔 2-77

自动测量孔: 测量 3 个孔 2-78

自动测量腔: 测量一个矩形腔 2-75

自动测量转角: 测量成直角的转角/任一转角 2-73

自动测量轴颈: 测量矩形轴颈 2-82

**英**

英制/公制 3-171

英制/公制 转换 2-58

**虚**

虚线图形 1-43

**螺**

螺纹切削 3-238

螺线 3-225

**视**

视图: 更改 5-337

**角**

角点 3-176

**计**

计数 2-152

**设**

设置: 手动模式 2-111

设置: 更改 3-300

设置进给率 2-105

**访**

访问权限 1-32

**趋**

趋近循环 3-180

趋近模式 3-203

趋近策略 3-204

**路**

路径加工 3-203

路径铣削 3-203

**跳**

跳过 2-126

**转**

转动 2-106, 3-308

**轮**

轮廓 viii

  岛状 3-187

  腔 3-187

  轴颈 3-188

轮廓: 创建 3-191

轮廓: 复制 3-183

轮廓: 更改 3-198

轮廓: 表现形式 3-189

轮廓: 重命名 3-184

轮廓元素: 修改 3-198

轮廓元素: 删除 3-200

轮廓元素: 插入 3-199

轮廓元素: 附加 3-198

轮廓开始 3-191

轮廓结束 3-191

轮廓腔: 倒角 3-215

轮廓腔: 剩余材料 3-210

轮廓腔: 定中心 3-206

轮廓腔: 粗加工 3-209

轮廓腔: 精加工 3-212

轮廓腔: 铣削 3-209

轮廓腔: 预钻 3-206

轮廓计算器 3-186

轮廓轴颈：倒角 3-220  
轮廓轴颈：剩余材料 3-217  
轮廓轴颈：粗加工 3-216  
轮廓轴颈：精加工 3-219  
轮廓过渡元素 3-194  
轮廓铣削 3-186  
**软**  
软盘驱动器 6-355, 6-373  
软键：取消 1-41  
软键：后退 1-41  
软键：操作 1-38  
软键：确定 1-41  
软键：确认 1-41  
**轴**  
轴 3-171  
轴：定位 2-106  
轴：移动 2-104  
**辅**  
辅助功能 2-116  
**输**  
输入刀具 数据 6-363, 6-382  
输入字段 1-46  
输入零点数据 6-363, 6-382  
**进**  
进给 3-179  
进给率倍率 1-31  
进给率状态 1-36  
进给速率 3-173  
**远**  
远程诊断 2-168  
**选**  
选择单元 1-47  
选择对话框 3-195  
选择报警概述 8-405  
选择消息概述 8-405  
**通**  
通道操作消息 1-36  
通道状态 1-36  
**重**  
重复执行 3-298

重新定位 2-119  
重新编译 4-320  
**钻**  
钻刀 2-137, 2-138  
钻孔 3-230, 3-232  
钻孔和螺纹铣削 3-242  
钻深孔 3-233  
**铣**  
铣刀 2-137, 2-138  
铣削 3-263  
**铰**  
铰孔 3-232  
**错**  
错误记录 6-363, 6-382  
**锥**  
锥形铣刀的角度 2-144  
**镗**  
镗孔 3-235  
**镜**  
镜像 3-303  
**障**  
障碍物 3-258  
**集**  
集成安全性 2-56  
**雕**  
雕刻 3-286  
**顺**  
顺序控制系统 3-171  
**预**  
预警极限 2-152  
预钻 3-206, 3-208  
**高**  
高速设置 7-389  
**默**  
默认设置：更改 2-113  
**齿**  
齿数 2-150  
齿轮级 3-313

收件人

SIEMENS AG

A&D MC BMS

Postfach 3180

D-91050 Erlangen, Germany

电话: +49 (0) 180 5050 – 222 [热线]

传真: +49 (0) 9131 98 – 2176 [文档]

电子邮件: motioncontrol.docu@erlf.siemens.de

建议

更正

出版物/手册:

SINUMERIK 840D/840Di/810D  
ShopMill

用户文档

此信来自

姓名

公司/部门

地址:

邮政编码:                      城市:

电话:                              /

传真:                              /

操作/编程

订货号:                      6FC5298-6AD10-3RP3  
版本 10.04

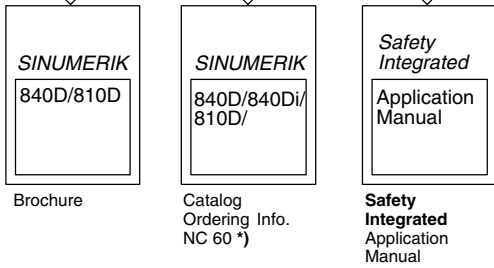
您在阅读本出版物时, 如果遇到任何印刷错误, 请使用  
该表格通知我们。同时欢迎您提出改进建议。

建议和/或更正

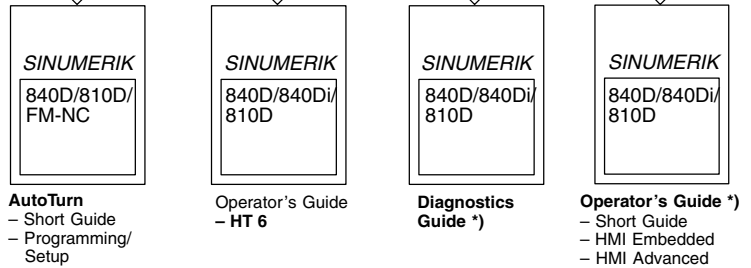


# Overview of SINUMERIK 840D/840Di/810D Documentation (10.2004)

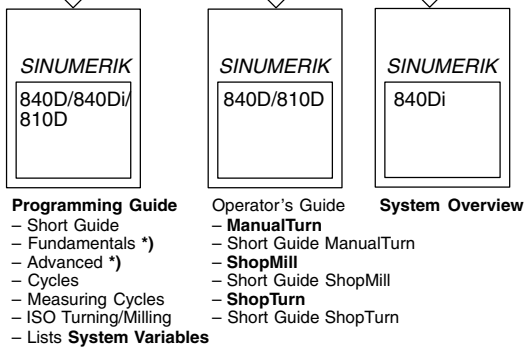
## General Documentation



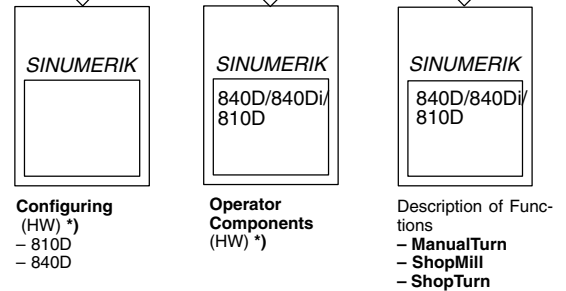
## User Documentation



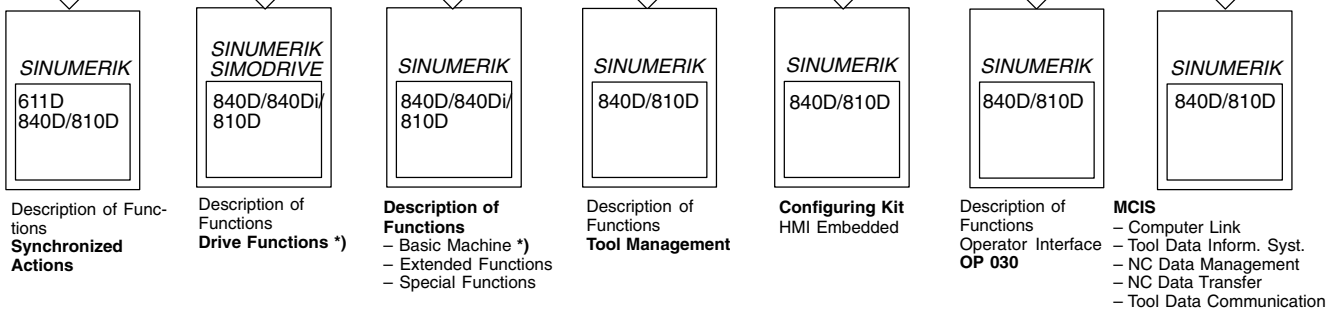
## User Documentation



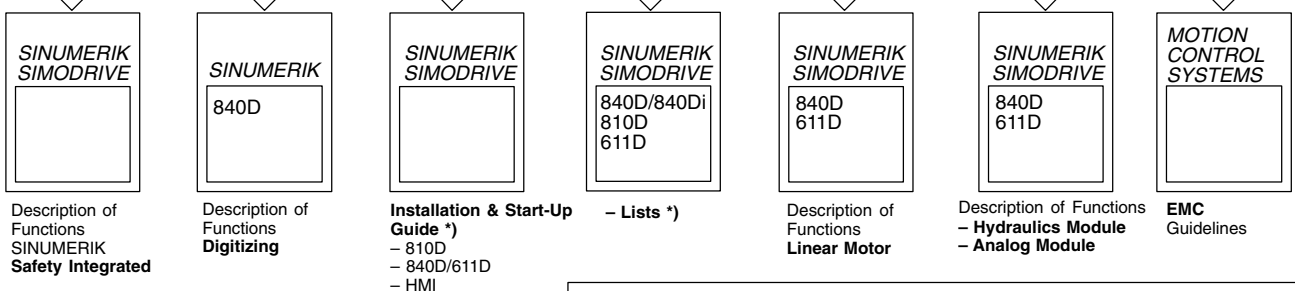
## Manufacturer/Service Documentation



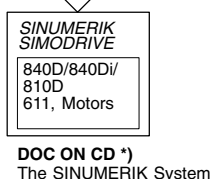
## Manufacturer/Service Documentation



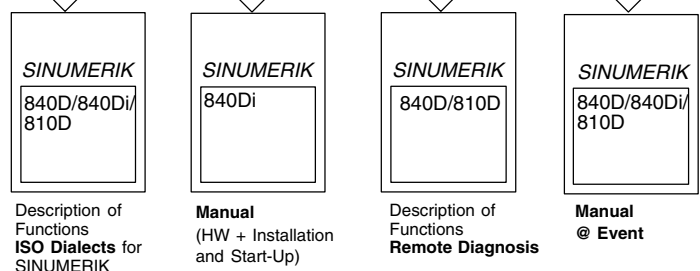
## Manufacturer/Service Documentation



## Electronic Documentation



## Manufacturer/Service Documentation



\*) These documents are a minimum requirement

**Siemens AG**  
Automation & Drives  
Motion Control Systems  
Postfach 3180, D – 91050 Erlangen  
Germany

[www.siemens.com/motioncontrol](http://www.siemens.com/motioncontrol)

© Siemens AG 2004  
保留技术变更权利  
订货号: 6FC5298-6AD10-3RP3

在德国印刷