SIEMENS

SINUMERIK 操作

SinuTrain
使用 ShopTurn 的简易车削

培训文档

引言 1

ShopTurn 的优越性 2

确保一切操作顺利 3

初学者入门 4

良好的装备 5

示例 1： 台阶轴 6

示例 2： 传动轴 7

示例 3： 转向轴 8

示例 4： 空心轴 9

示例 5：往复车削 10

现在可以开始加工了 11

您对 ShopTurn 的掌握如何？ 12

05/2010

6FC5095-0AB80-1RP0

法律资讯

警告提示系统

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

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

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

⚠小心
带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

小心
不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

注意
表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。

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

合格的专业人员

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

Siemens 产品

请注意下列说明：

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

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有者权利的 目地由第三方使用而特别标示的。

责任免除

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

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
德国

文件订购号: 6FC5095-0AB80-1RP0
℗ 05/2010

Copyright © Siemens AG 2010.
本公司保留技术更改的权利

目录

1 引言 7

2 ShopTurn 的优越性 9

2.1 节省学习时间 9

2.2 节省编程时间 11

2.3 节省生产时间 14

3 确保一切操作顺利 17

3.1 ShopTurn 操作 17

3.2 主菜单菜单项 19

3.2.1 加工 19

3.2.2 参数 22

3.2.3 程序 24

3.2.4 程序管理器 28

3.2.5 诊断 29

4 初学者入门 31

4.1 几何学基础知识 31

4.1.1 刀具轴和工作平面 31

4.1.2 工作区域内的点 31

4.1.3 绝对值尺寸和增量值尺寸 32

4.1.4 直角坐标和极坐标尺寸 34

4.1.5 沿圆弧运动 37

4.2 工艺学基础知识 38

4.2.1 切削速度和转速 38

4.2.2 进给率 40

5 良好的装备 41

5.1 刀具管理 41

5.1.1 刀具列表 41

5.1.2 刀具磨损列表 43

5.1.3 刀库列表 44

5.2 采用的工具 45

5.3 刀库中的刀具 46

5.4 测量刀具 47

5.5 设置工件零点 49

6 示例 1：台阶轴 51
6.1 概览 51
6.2 程序的创建和管理 53
6.3 调用刀具 58
6.4 输入进刀路径 60
6.5 使用轮廓计算器创建轮廓以及加工 65
6.6 螺纹退刀槽 82
6.7 螺纹 85
6.8 凹槽 88
7 示例 2：传动轴 93
7.1 概览 93
7.2 端面车削 95
7.3 创建轮廓，轮廓车削和余料车削 96
7.4 螺纹 117
8 示例 3：转向轴 119
8.1 概览 119
8.2 端面车削 120
8.3 创建任意的毛坯轮廓 122
8.4 创建成品轮廓和轮廓车削 124
8.5 余料车削 136
8.6 凹槽 141
8.7 螺纹 145
8.8 钻削 148
8.9 铣削矩形腔 152
9 示例 4：空心轴 157
9.1 概览 157
9.2 创建工件一端 158
9.2.1 端面车削 159
9.2.2 钻削 161
9.2.3 毛坯轮廓 163
9.2.4 一端的外部成品轮廓 164

9.2.5 退刀槽 177
9.2.6 一端的内部成品轮廓 181
9.2.7 工作步骤编辑器 189
9.2.8 复制轮廓 190

9.3 创建工件另一端 191
9.3.1 端面车削 192
9.3.2 钻削 194
9.3.3 粘贴毛坯轮廓 196
9.3.4 另一端的外部成品轮廓 197
9.3.5 创建不对称凹槽 203
9.3.6 另一端的内部成品轮廓 206

10 示例 5：往复车削 215

10.1 概览 215

10.2 往复车削 216

10.3 创建轮廓 217

10.4 采用往复车削循环的轮廓车削 218

11 现在可以开始加工了 223

11.1 现在可以开始加工了 223

12 您对 ShopTurn 的掌握如何？ 227

12.1 练习 1 227

12.2 练习 2 229

12.3 练习 3 231

12.4 练习 4 233

索引 237

引言 1

如何更快地从图纸到工件？

迄今为止，数控生产主要采用复杂、抽象的代码进行 NC 编程， 因而只有专业人员才能对其进行操作。 但是实际上，由于每一个熟练工人都堪称专业人士，因而也能够利用传统机械加工中所积累的丰富经验处理最为棘手的任务，尽管采取的方法通常很不经济。所以，有必要找到一种方法，使这些技术专家们能够有效地将其经验应用到 NC 机床生产中。

西门子公司推出的 ShopTurn 工具，使操作人员省却了编码之苦。

西门子提供的解决方案是：建立一个工作计划，而不是一段程序

通过建立与操作人员水平相当、包含具体操作要求的工作计划，ShopTurn 的用户能够将其专业知识真正运用到加工过程中，同时亦不会荒废实际的技能。

由于 ShopTurn 能够建立强大的集成式运行轨迹，即使最复杂的轮廓和工件也可以轻松制得。 所以：

可借助 ShopTurn 更加快捷地从图纸向工件转移！

尽管 ShopTurn 简单易学，但本培训教程有助您更快更好地掌握 ShopTurn 的各项功能。使用 ShopTurn 进行操作之前，我们将在前四章中阐述一些重要的基本问题：

- ShopTurn 优势概述。
- 基本操作演示。
- 为初学者讲解加工中的几何学和工艺学基本元原理。
- 后面一章则是对刀具管理的介绍。

之后是对 ShopTurn 实际操作的介绍：

- 采用五个示例由浅入深地讲解了 ShopTurn 的各个加工选项。 在每个示例的开始部分均提供了对各种按键的图形展示及功能说明：您可据此自行进行按键操作。
- 接着，示教如何在自动运行方式下使用 ShopTurn。
- 如果愿意，还可以接着测试一下您对 ShopTurn 的掌握程度。

请注意，由于各个车间的生产情况千差万别，这里使用的工艺数据只可视为示例。

正如在技术人员的帮助下研发出 ShopTurn 一样，本培训手册是根据用户的实际操作编辑而成的。 因此，祝各位使用 ShopTurn 工作得心应手。

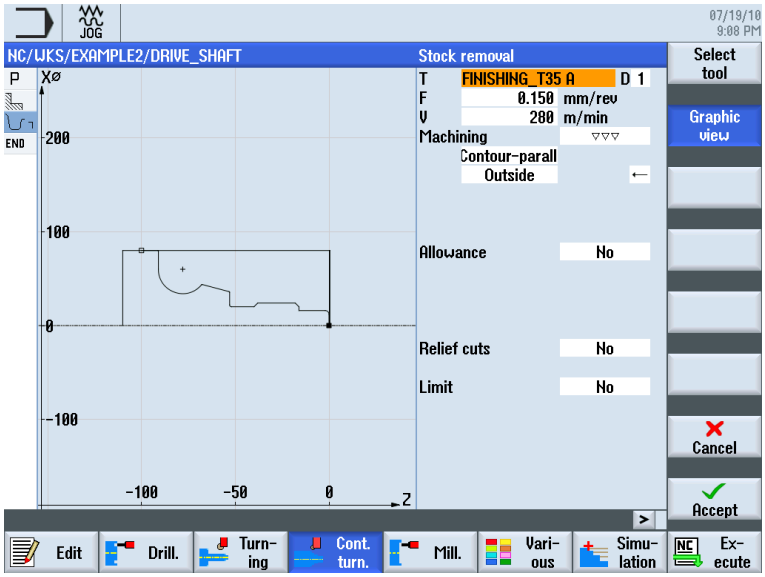
ShopTurn 的优越性

2

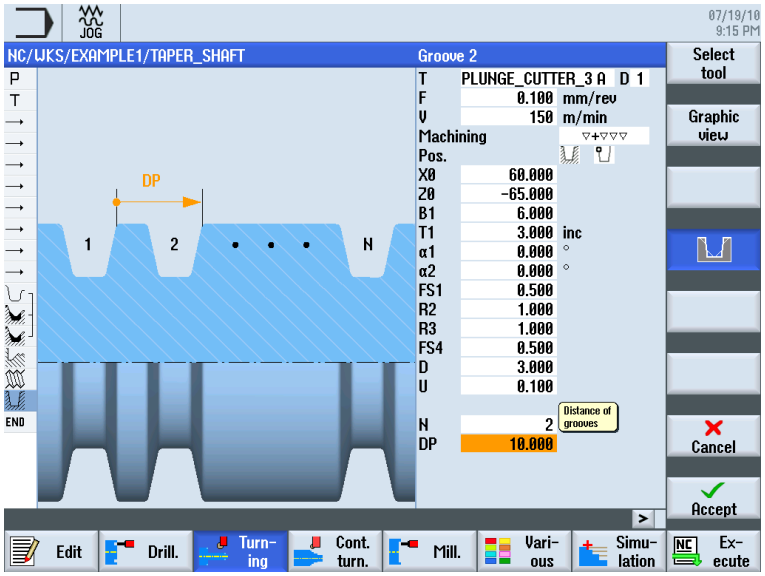
本章描述了使用 ShopTurn 工作的优越性。

2.1 节省学习时间...

- 因为在 ShopTurn 中您无需学习外文术语。 所有要求的输入均为纯文本格式。



- 因为 ShopTurn 还辅以彩色的帮助显示。



- 因为您亦可将 DIN/ISO 指令并入 ShopTurn **图形化的工作计划**中。 您可以采用 DIN/ISO 66025 和 DIN 循环编程。

```
G  G96 S320 LIMS=3000 M4 M8¶
G  G18 G54 G90¶
G  G0 X32 Z0¶
G  G1 X-1.6 F0.1¶
G  G0 Z2¶
G  G0 G42 X22 Z2¶
G  X30 Z-2¶
```

- 还因为您可以随时在工作计划的各个步骤和工件图形（线框图）之间进行切换。

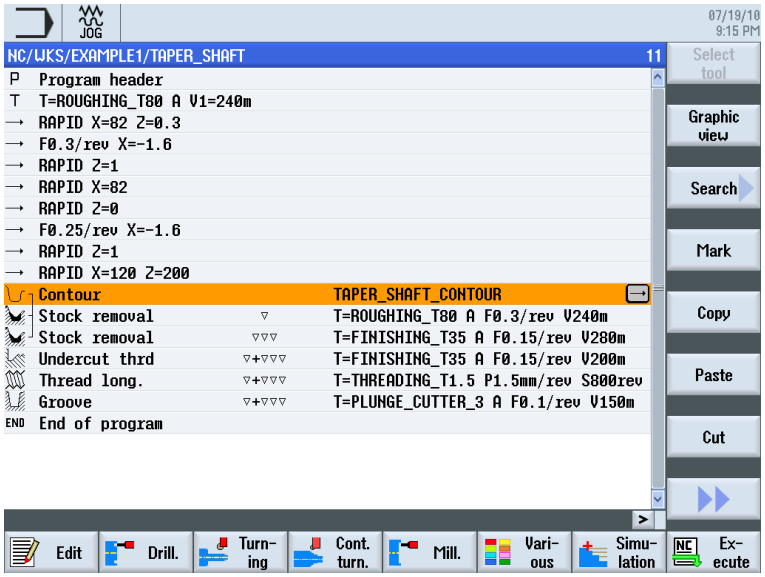


图 2-1　　工作计划中的步骤

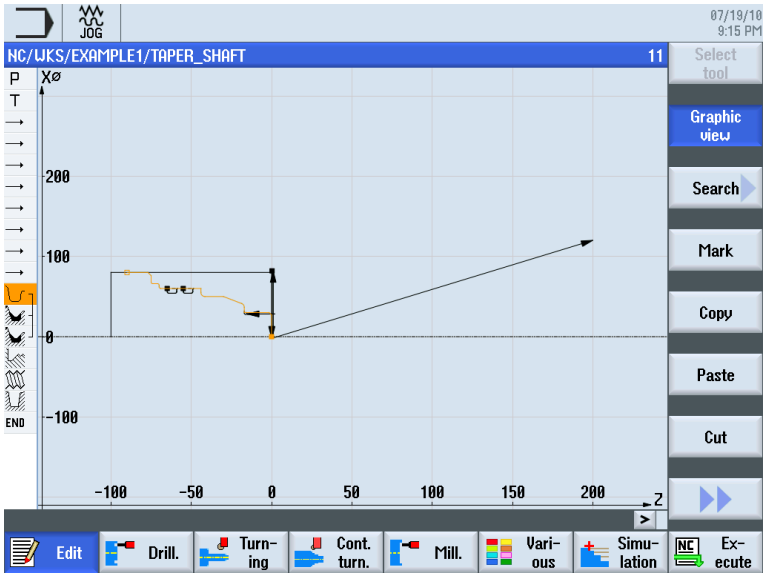
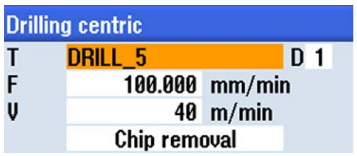
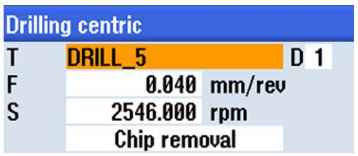


图 2-2　　线框图

2.2 节省编程时间...

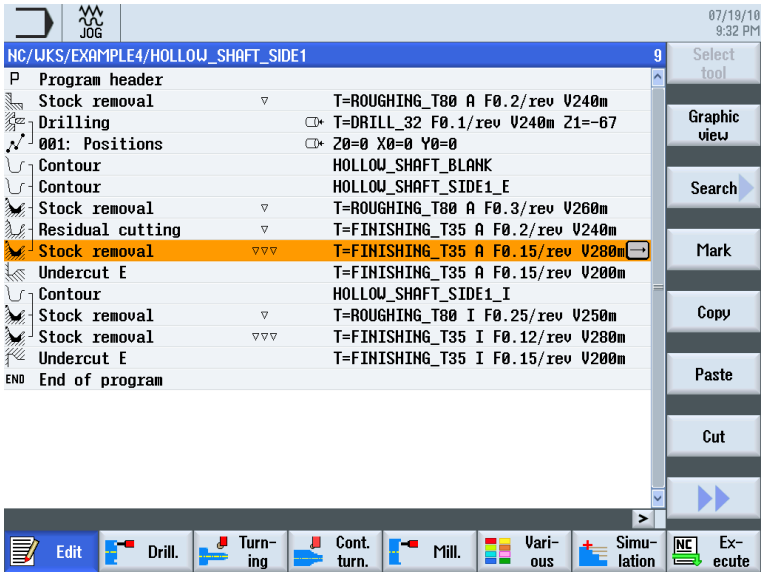
- 因为在输入工艺值时，ShopTurn 提供了优化支持： 您只需在表格中输入**进给速度**（或**进给率**）和**切削速度** - ShopTurn 将自动计算转速。





- 因为 ShopTurn 仅用一个工作步骤即可描述整个加工过程并可自动生成必要的位置运动（此处为从换刀点至工件来回运动）。

- 因为 ShopTurn **图形化工作计划**中的所有加工步骤都以简洁明了的方式显示，这就给用户提供了一个完成的概况、使用户具有更强的编辑能力，即使对于复杂的生产步骤也可以应付自如。



- 因为在轮廓车削过程中多个加工操作和轮廓能够相互链接。

- 因为具有通用语言输入和图形支持功能，内装的轮廓计算器可以处理所有相关尺寸（直角坐标、极坐标 ）的运算且操作简便。

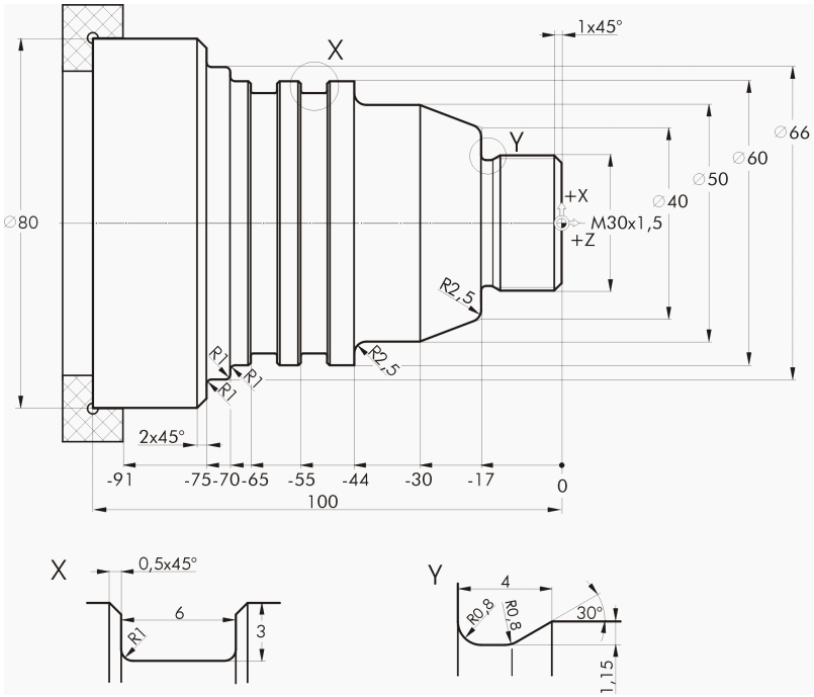


图 2-3　　技术图纸

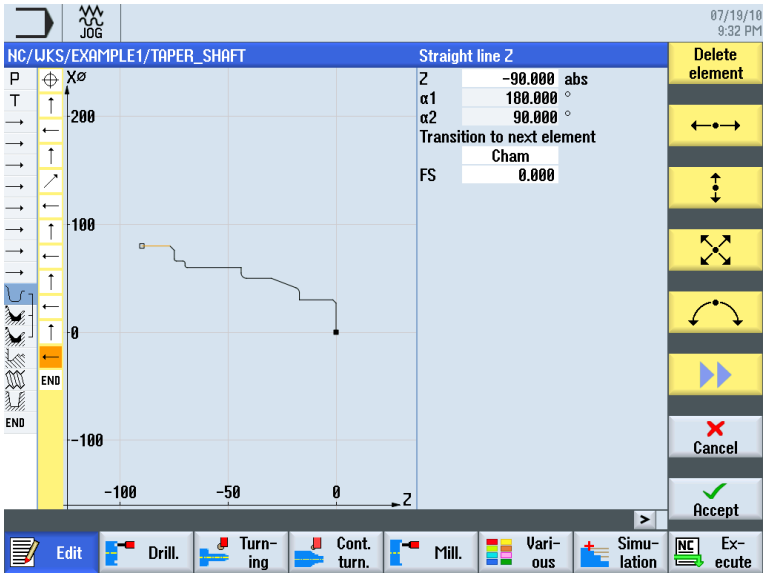


图 2-4　　输入屏幕

- 因为您可以随时在图形化显示和包含帮助画面的参数屏幕之间进行切换。

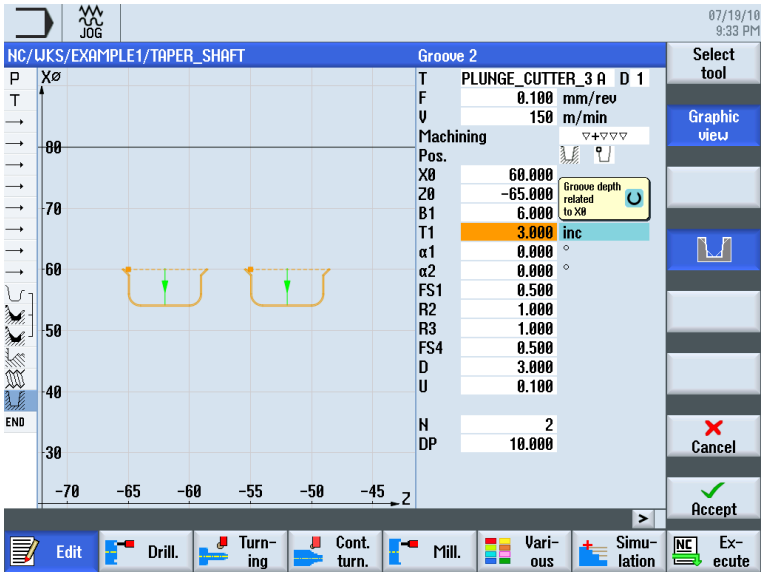


图 2-5　　图形视图

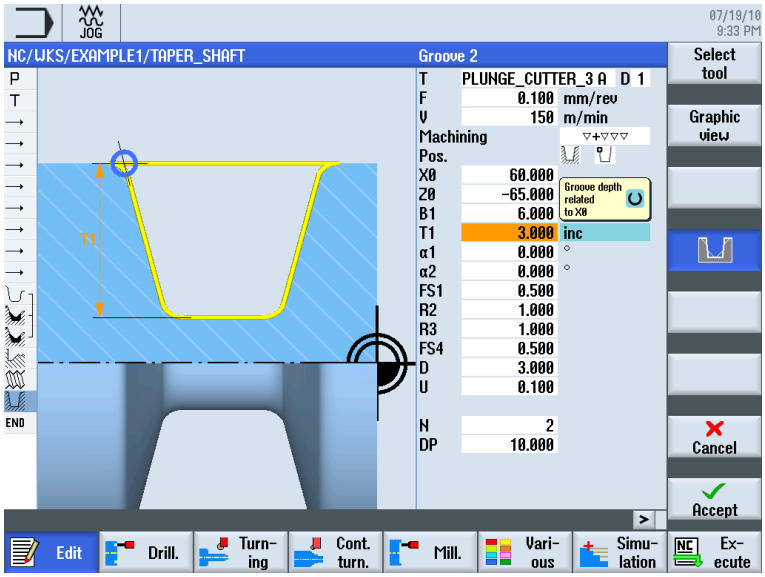


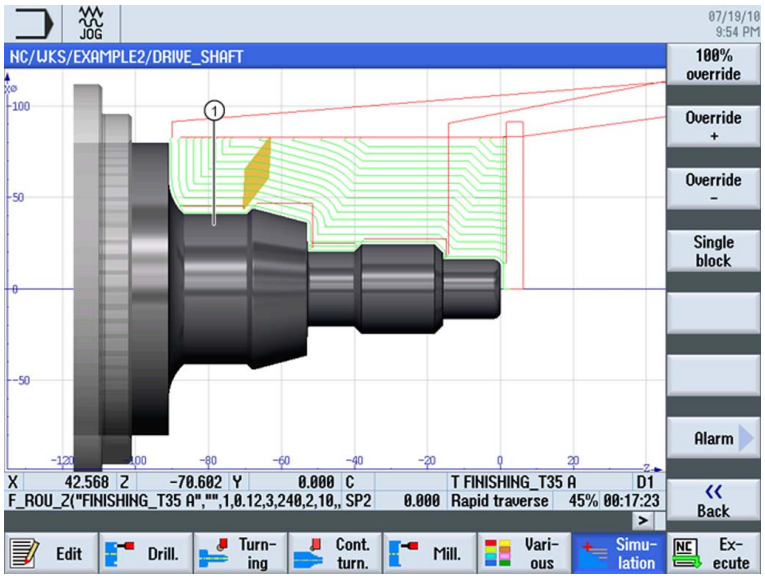
图 2-6　　帮助画面

- 还因为工作计划的继续创建和加工过程是可以并行的，在利用 ShopTurn 生产工件的同时，还可以继续创建新的工件计划。

2.3 节省生产时间...

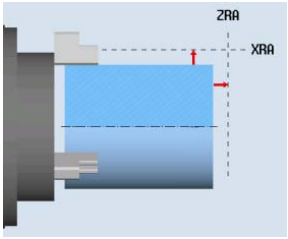
- 因为在轮廓车削时能够优化刀具选择：

  大部分体积使用粗加工车刀去除，剩下的余料 ① 可自动识别出来并用更锐利的刀具加以清理。

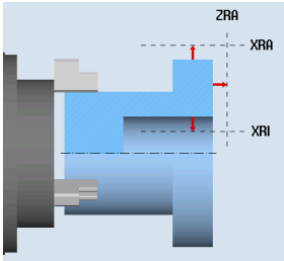


- 因为能精确地确定所选返回平面，可以避免不必要的进刀路径并能因此节省昂贵的生产时间。 可以通过设置**简单**，**扩展**或**全部**来达到此目的。

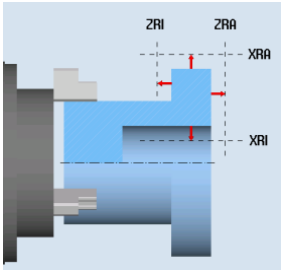
返回平面: 简单



返回平面: 扩展



返回平面: 全部



- 因为您可以利用设计简洁、紧凑的工作计划轻松地优化加工步骤（例如：此处为通过省却换刀操作来优化步骤）。

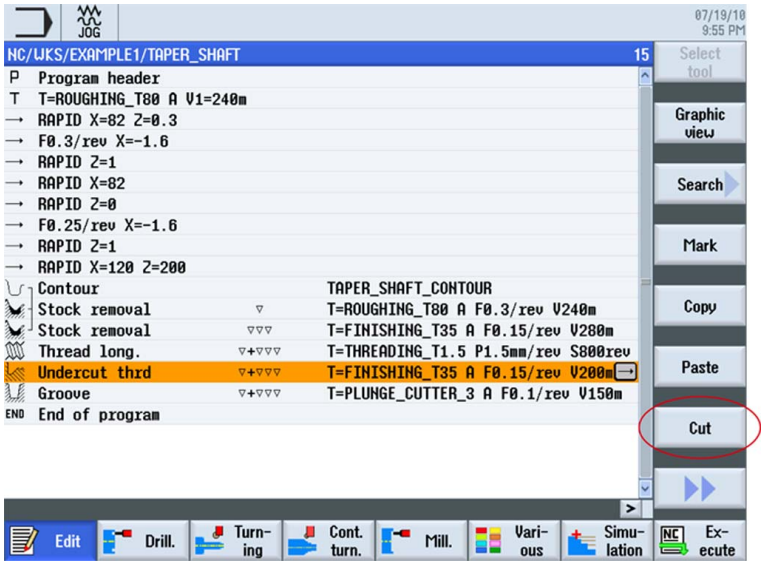


图 2-7　　原来的加工步骤

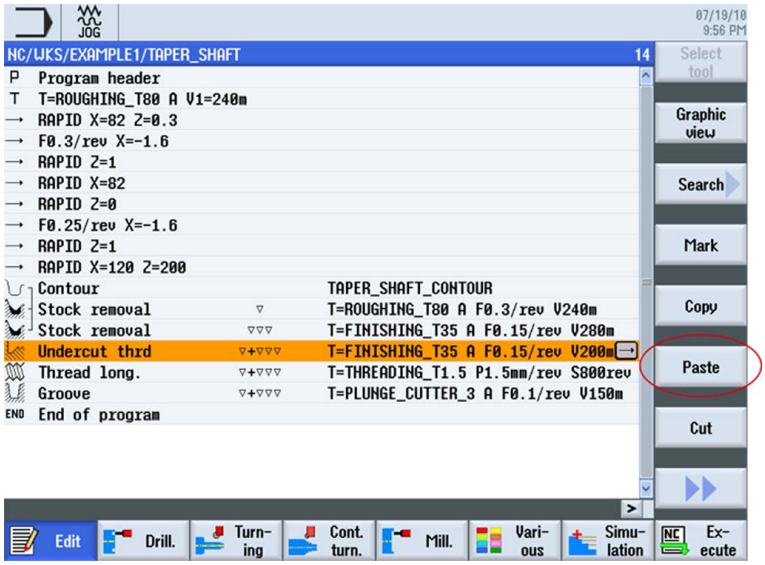


图 2-8　　通过**剪切**和**粘贴**优化的加工步骤

- 还因为进行重复操作时，ShopTurn 充分利用了统一的数字技术来（SINAMICS 驱动器，....，SINUMERIK 控制系统）实现最大的进给速度以及最佳的精度。

确保一切操作顺利

3

本章将通过具体的示例来介绍 ShopTurn 的基本操作。

3.1 ShopTurn 操作

拥有强大的软件固然重要，但同时亦须使用方便。 不管是在 SINUMERIK 840D sl 上，还是在此处显示的 SINUMERIK 828D 上，设计简洁的机床操作面板都可以确保操作简单易行。 操作面板由 3 部分组成，扁平面板①、CNC 全功能键盘②和机床控制面板③。

CNC 全功能键盘上用于在 ShopTurn 内浏览的最主要的按键如下所示：

按键	功能
HELP	**<HELP>** 调用所选窗口中和上下文相关的在线帮助。
SELECT	**<SELECT>** 选择一个所提供的值。
▶	**光标键** 移动光标的 4 个按键。 按下此处显示的向右箭头键，会在编辑器中以编辑模式打开一个目录或程序，例如：循环。
PAGE UP	**<PAGE UP>** 在菜单画面中向上翻页。
PAGE DOWN	**<PAGE DOWN>** 在菜单画面中向下翻页。
END	**<END>** 在菜单画面或表格中光标移至最后一个输入栏。
DEL	**<DEL>** • 编辑模式： 向右删除第一个字符。 • 导航模式： 删除所有字符。
← BACKSPACE	**<BACKSPACE>** • 编辑模式： 删除光标左侧一个选中的字符。 • 导航模式： 删除光标左侧所有选中的字符。
INSERT	**<INSERT>** • 按下该键后进入编辑模式，而再次按下该键后会离开编辑模式并进入导航模式。
INPUT	**<INPUT>** • 结束输入栏中值的输入。 • 打开一个目录或程序。

按下屏幕周围的软键，可以选择相应的 ShopTurn 功能。 按键一般均直接对应于相应的菜单。 由于菜单内容会随操作情况的变化而发生变化，所以需要使用软键执行各项操作。

可使用水平方向的软键调用各种主要功能。

可使用垂直方向的软键调用 ShopTurn 的所有子功能。

不管您正在执行哪个操作步骤，点击此键，即可随时调用主菜单。

主菜单

3.2 主菜单菜单项

3.2.1 加工

加工 - 手动

按下软键“加工”。

按下“JOG”键。

可用于调整机床、采用手动方式移动刀具等 。 还可以用来校正刀具和设置工件零点。

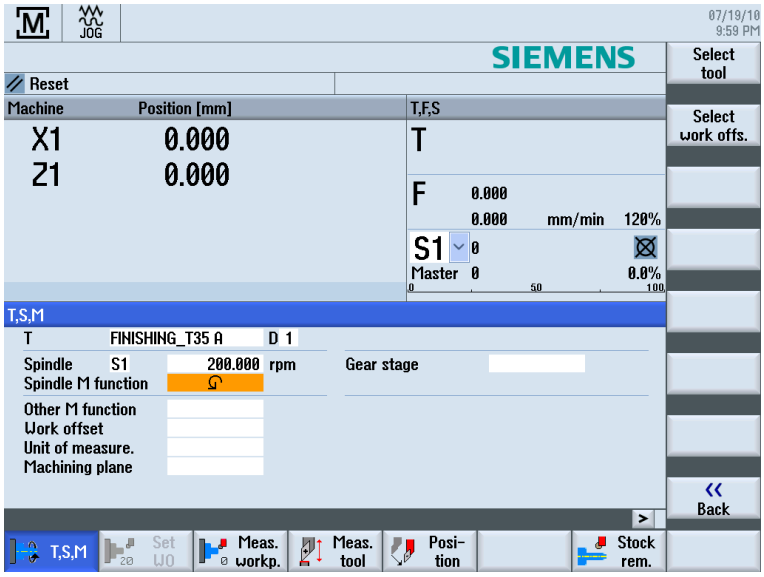


图 3-1　　调用工具并输入工艺值

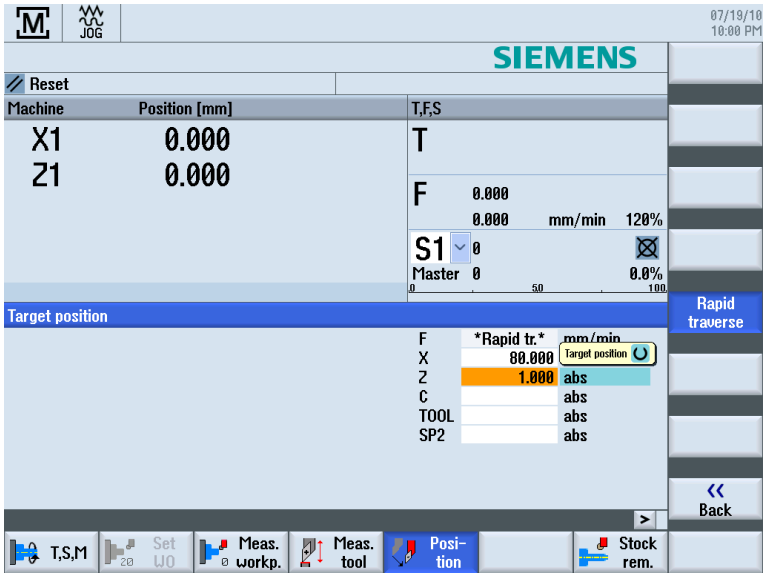


图 3-2　　输入目标位置值

加工 - 自动

按下软键“加工”。

按下“AUTO”键。

在加工的同时显示当前工作步骤。 按一个按键（实时记录）即可切换到同步模拟方式。在执行一个工作计划的同时，可以添加工作步骤或者创建一个新的工作计划。

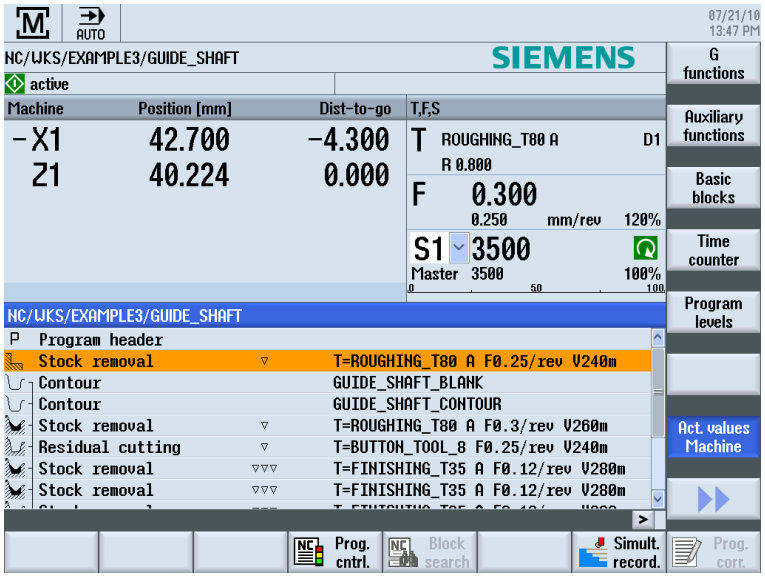


图 3-3　　执行工作计划

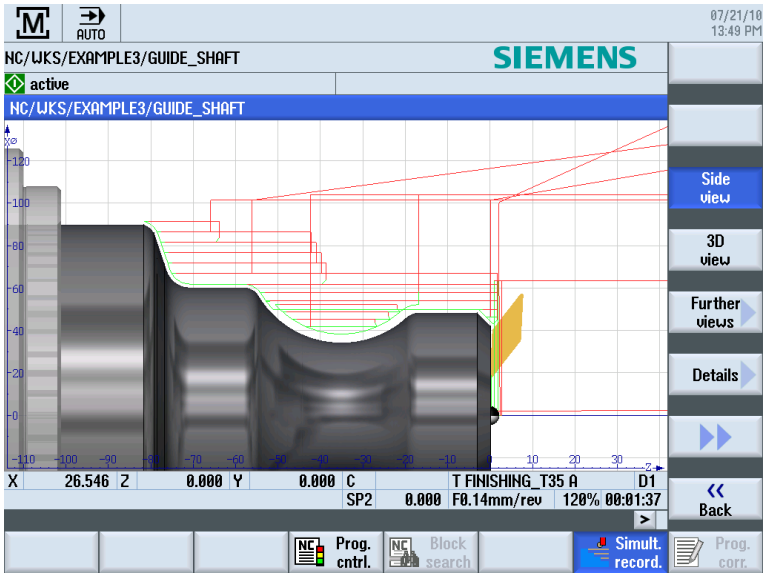


图 3-4　　实时记录执行过程

3.2.2 参数

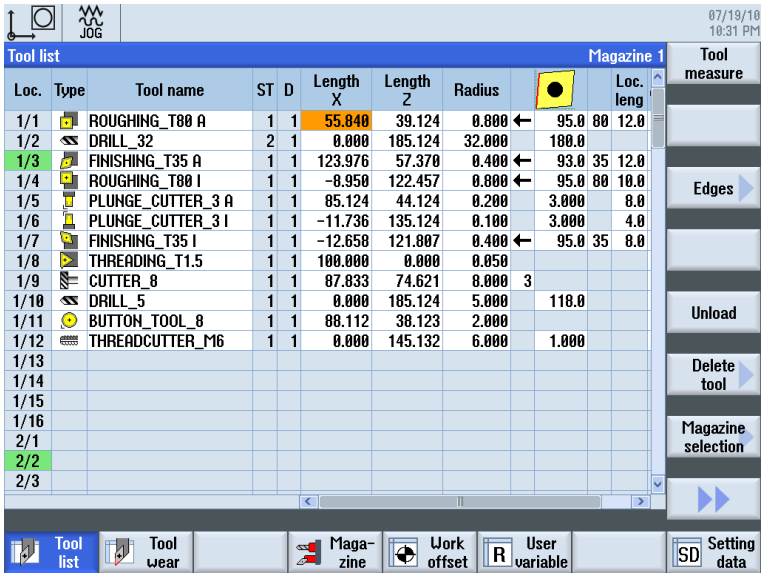
参数表

编辑刀具管理数据和编辑程序。

刀具列表

没有刀具时，请勿加工。

这些刀具可以在刀具列表中加以管理。



Loc.	Type	Tool name	ST	D	Length X	Length Z	Radius				Loc. leng
1/1		ROUGHING_T80 A	1	1	55.840	39.124	0.800	←	95.0	80	12.0
1/2		DRILL_32	2	1	0.000	185.124	32.000		100.0		
1/3		FINISHING_T35 A	1	1	123.976	57.370	0.400	←	93.0	35	12.0
1/4		ROUGHING_T80 I	1	1	-8.950	122.457	0.800	←	95.0	80	10.0
1/5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1	1	85.124	44.124	0.200		3.000		8.0
1/6		PLUNGE_CUTTER_3 I	1	1	-11.736	135.124	0.100		3.000		4.0
1/7		FINISHING_T35 I	1	1	-12.658	121.807	0.400	←	95.0	35	8.0
1/8		THREADING_T1.5	1	1	100.000	0.000	0.050				
1/9		CUTTER_8	1	1	87.833	74.621	8.000	3			
1/10		DRILL_5	1	1	0.000	185.124	5.000		118.0		
1/11		BUTTON_TOOL_8	1	1	88.112	38.123	2.000				
1/12		THREADCUTTER_M6	1	1	0.000	145.132	6.000		1.000		
1/13											
1/14											
1/15											
1/16											
2/1											
2/2											
2/3											

图 3-5 刀具列表

刀库

刀具可以集合到刀库中。

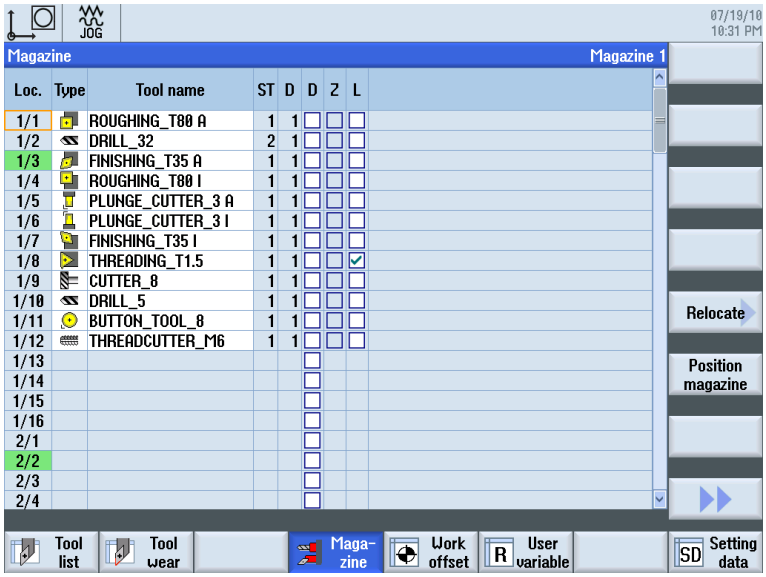


图 3-6　　刀库

零点列表

零点保存在一张清一目了然的列表中。

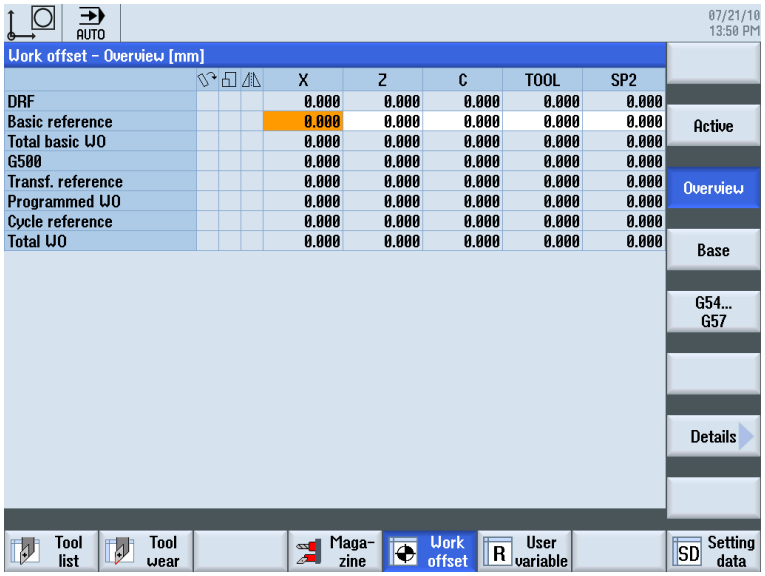


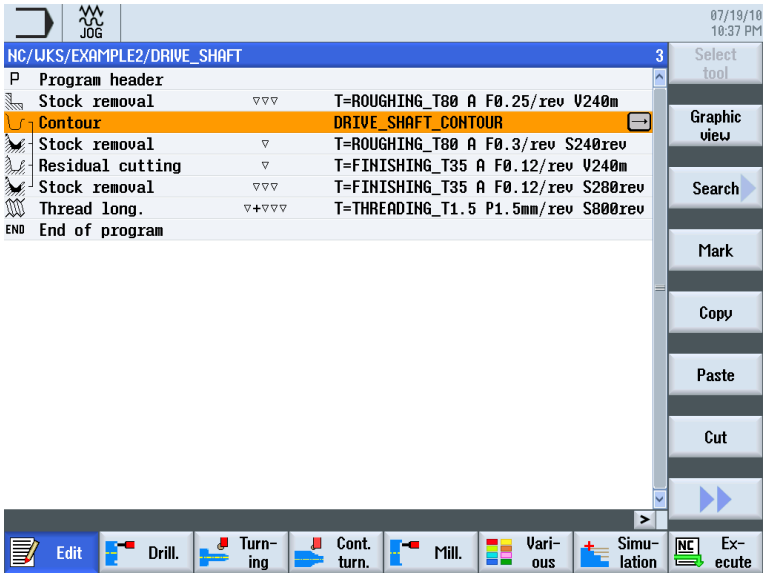
图 3-7　　零点列表

3.2.3 程序

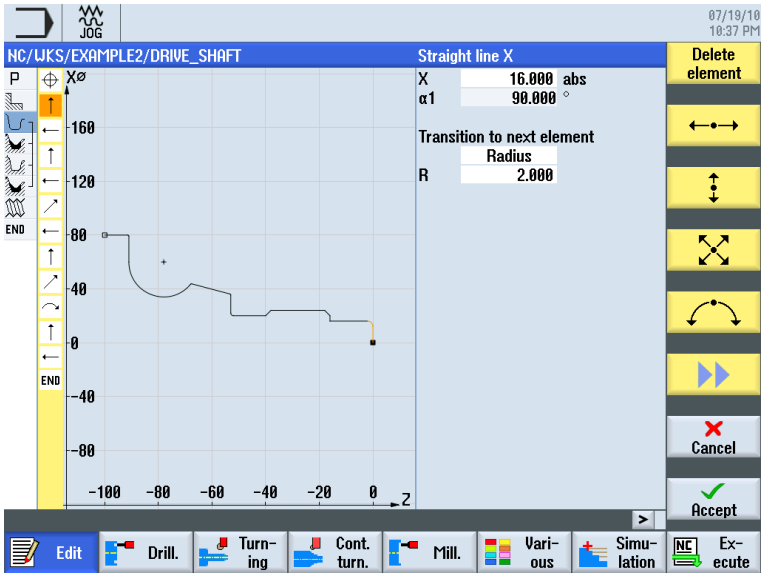
编辑程序

在此编辑程序。

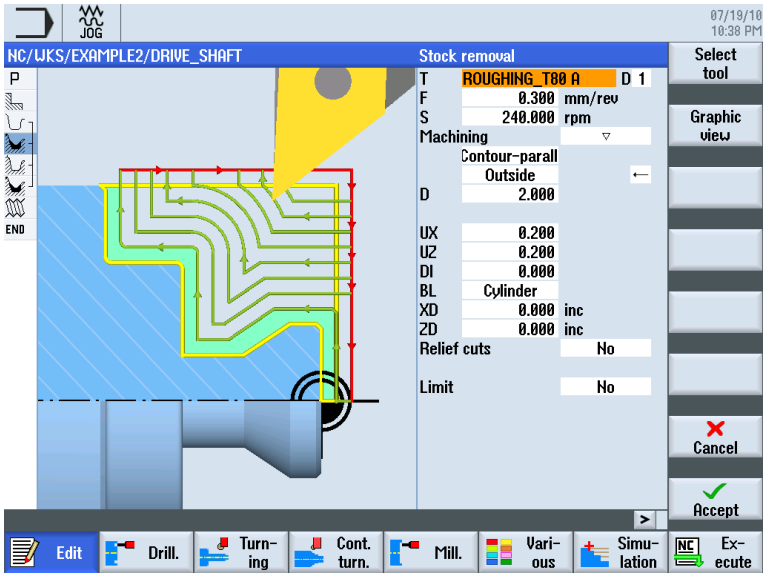
如果您已经在程序管理器中创建了一个 **ShopTurn 程序**，现在您可以着手创建一个工作计划以及其中对应工件的所有加工工序。 须凭借您自身经验优化工序。



将待加工的轮廓以图形方式输入。



几何形状和工艺在编程中是一个整体。



几何形状和工艺关联性举例：

在某个工作步骤的图形化显示中，“归类”的各个图标可以清楚地表明几何形状和工艺之间的关联性。“归类”意指生成一个加工步骤所需的几何形状和工艺相互关联。

程序模拟

在机床上加工工件之前，可以在屏幕上以图形方式显示程序的执行过程。

- 按下“模拟”和“启动”软键。
- 想要中止模拟时，可以按下软键“停止”。
- 按下“复位”软键结束模拟。

模拟中有以下视图：

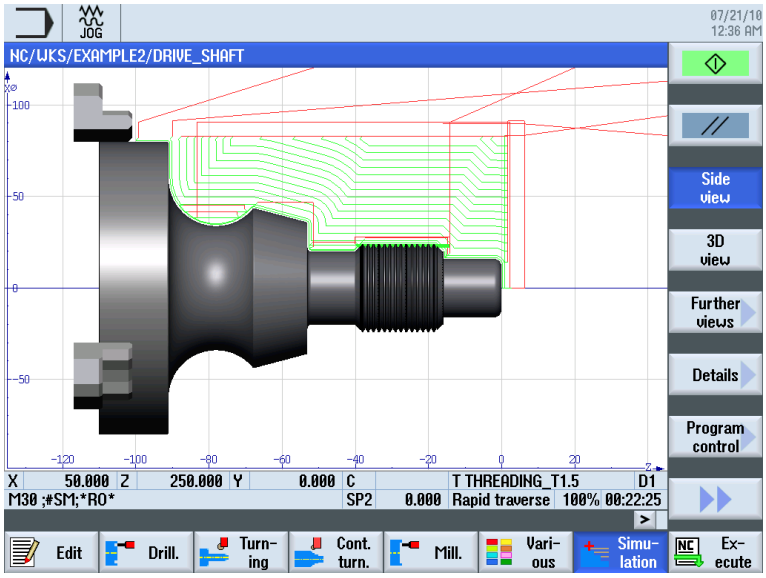


图 3-8　　侧视图（显示激活刀具的轨迹）

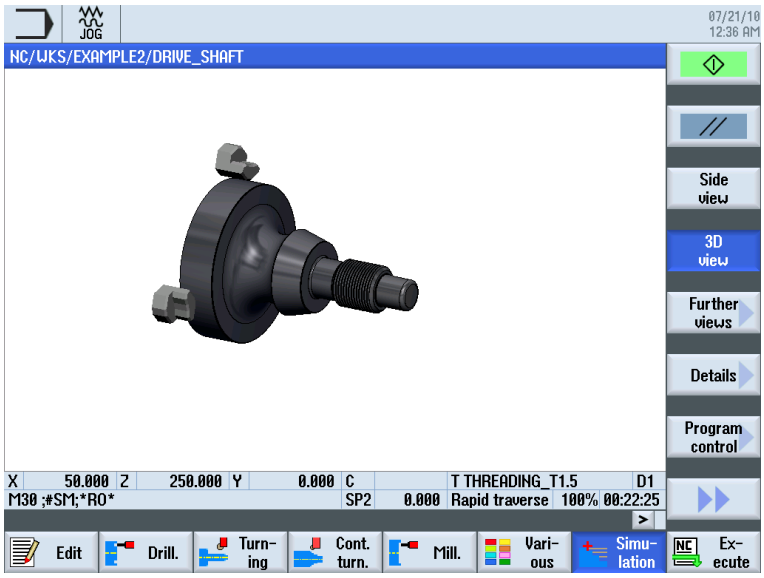


图 3-9　　3D 视图

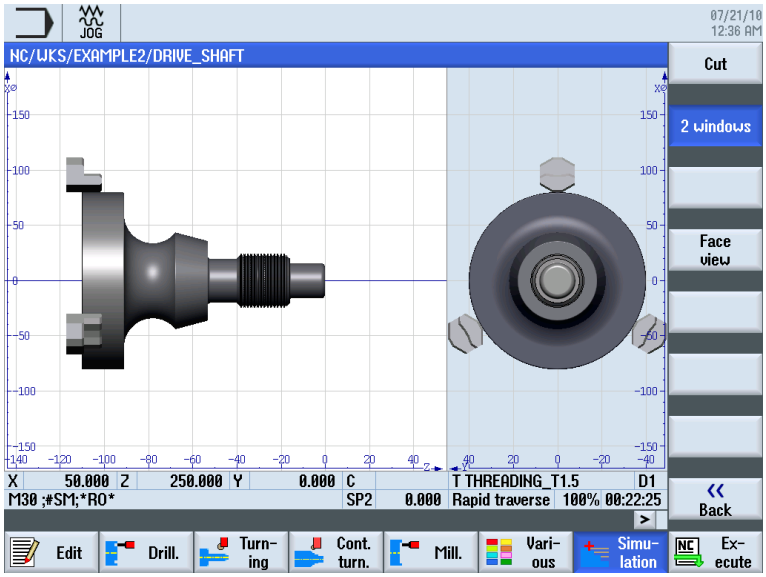
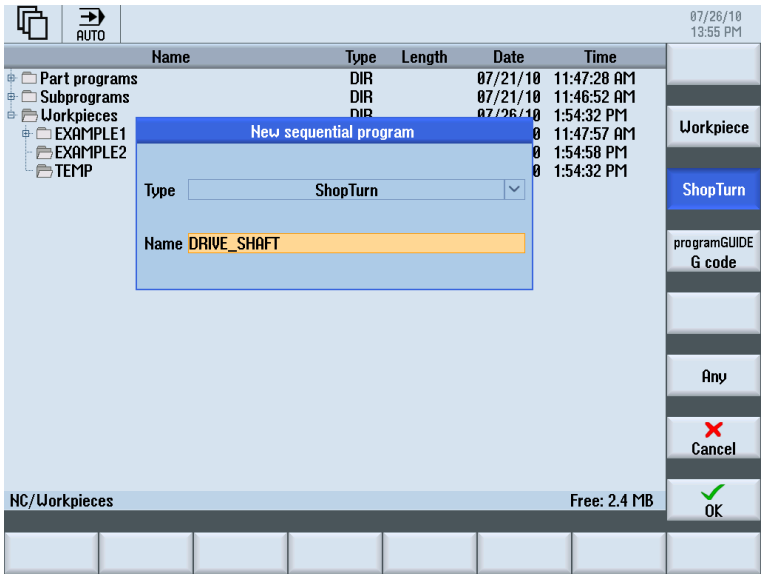

JOG
07/21/10
12:36 AM
NC/WKS/EXAMPLE2/DRIVE_SHAFT
Cut
2 windows
Face view
Back
X 50.000 Z 250.000 Y 0.000 C
T THREADING_T1.5 D1
M30 ;#SM1;*RO*
SP2 0.000 Rapid traverse 100% 00:22:25
Edit
Drill.
Turn-ing
Cont. turn.
Mill.
Vari-ous
Simu-lation
Ex-ecute

图 3-10　　2 窗口视图

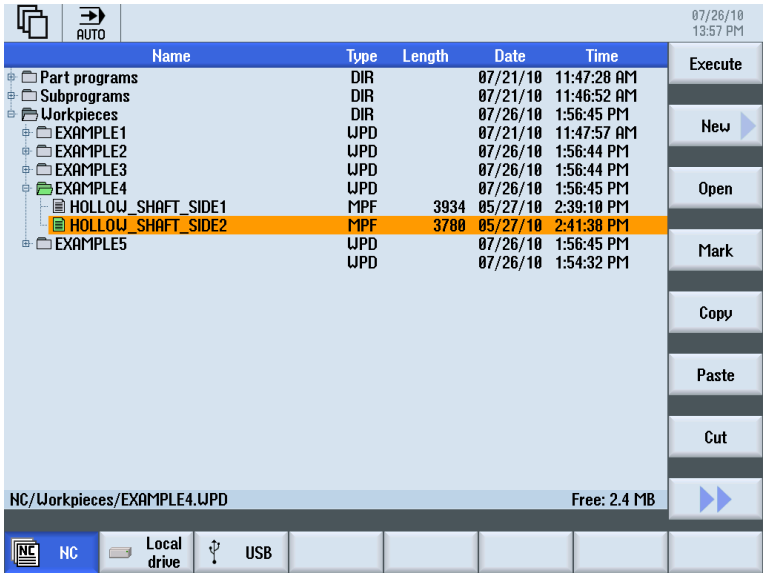
3.2.4 程序管理器

程序管理

在此可以随时创建新程序。 或者访问已有程序，以便执行、修改、复制、重命名程序。也可以删除不再需要的程序。



当前正在执行的程序会标有绿色图标。



USB 闪存驱动器可以进行数据交换。 因此，可以将外部创建的程序复制到 NC 中并执行。

创建新工件

在一个新建工具中，您可以管理您的程序和其他文件，例如：刀具数据、零点、刀库指定。

创建程序

创建了一个新程序后，便可以通过下面的软键确定输入格式：

ShopTurn 程序

G 代码程序

3.2.5 诊断

报警和信息

此处可以显示报警列表、信息和报警记录。

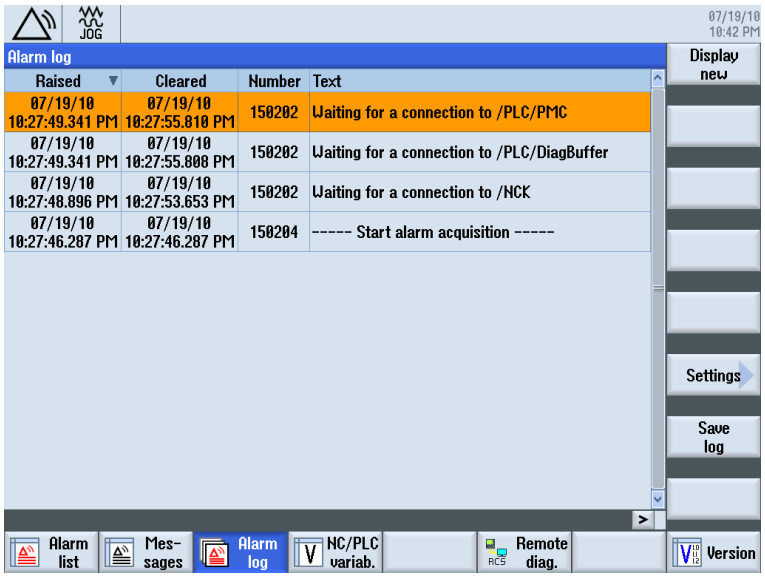


图 3-11　　报警记录

初学者入门 4

本章仅讨论车床中几何学和工艺学的基础知识， 未涉及 ShopTurn 的输入。

4.1 几何学基础知识

4.1.1 刀具轴和工作平面

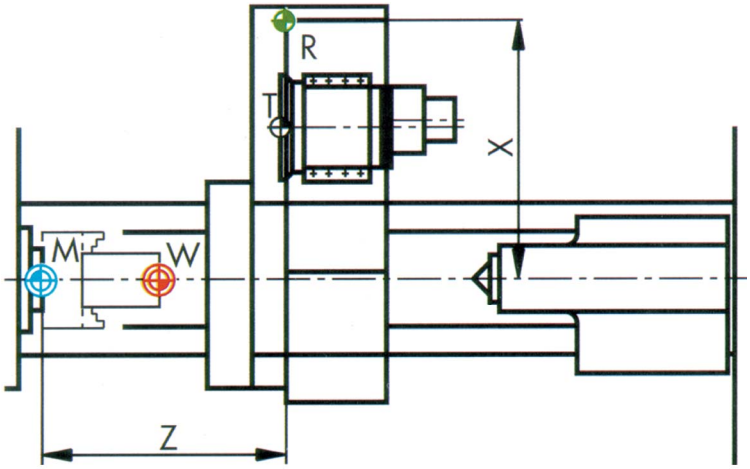
在车床上旋转的不是刀具，而是工件。 该轴为 Z 轴。

- 平面 G18 = 车刀加工
- 平面 G17 = 端面钻铣加工
- 平面 G19 = 柱面钻铣加工

由于车床工件的直径相对容易检测，直径数据以端面轴为准。 您因此可将实际尺寸直接与图纸尺寸进行对比。

4.1.2 工作区域内的点

若要通过测量系统在现有工作区域内为 CNC 控制系统（装有 ShopTurn 的 SINUMERIK 828D ）定位，必须使用以下几个重要的参考点。



机床零点 M

机床零点 M 是由机床制造商定义的，不可更改。 它位于机床坐标系统的原点。

工件零点 W

工件零点 W 也被视作程序零点，它是工作坐标系的原点。 它可以自由选择，而且应将其定义为图纸上大多数尺寸的起点。

参考点 R

因为机床零点在一般情况下是无法返回的，所以用回参考点 R 来使测量系统回零。 控制系统可以此方式找到线性测量系统的计数起点。

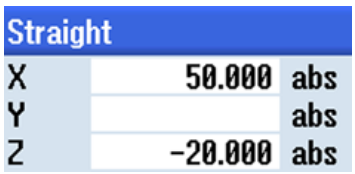
刀架参考点 T

刀架参考点 T 对于设置带有刀具转塔和默认刀具的机床具有重要的意义。 其位置和内孔实现了对柄式刀具刀座进行符合标准 DIN 69880 和 VDI 3425 的调整。

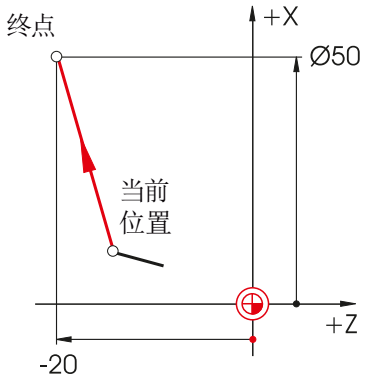
4.1.3 绝对值尺寸和增量值尺寸

绝对值输入

输入值以工件零点为基准。



* G90 绝对值尺寸



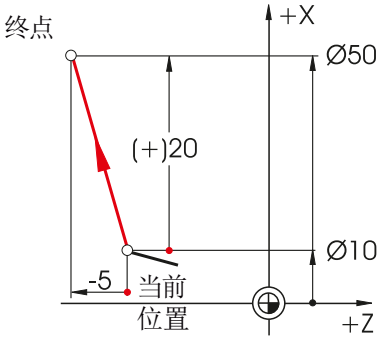
输入绝对尺寸时，必须始终输入**终点**的**绝对**坐标值，而无需考虑当前位置。

增量值输入

输入值以当前位置为基准。

Straight		
X	20.000	inc
Y		abs
Z	-5.000	inc

* G91 增量值尺寸

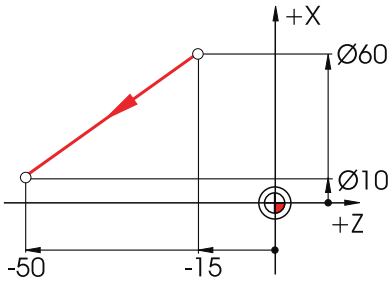


输入增量尺寸时，必须始终输入**当前位置**和**终点**之间有**方向**区别的**差值**。

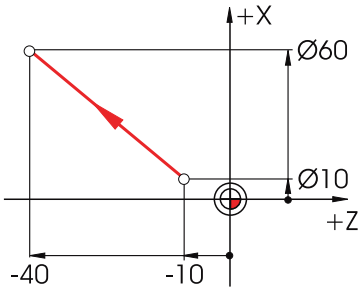
按下 SELECT 键可以随时在增量值输入和绝对值输入之间切换。

下面是几个绝对值/增量值组合输入的示例：

Straight		
X	10.000	abs
Y		abs
Z	-35.000	inc



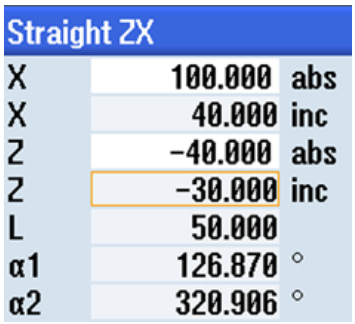
Straight		
X	25.000	inc
Y		abs
Z	-40.000	abs

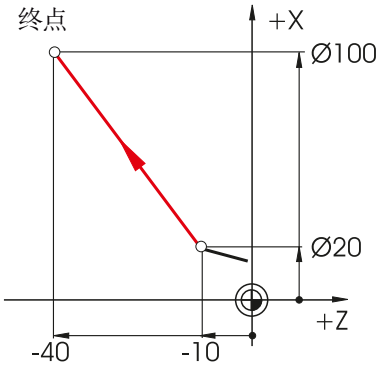


4.1.4 直角坐标和极坐标尺寸

直角坐标值输入

输入坐标值 X 和 Z。示例中以灰色背景显示的值会自动计算出来。

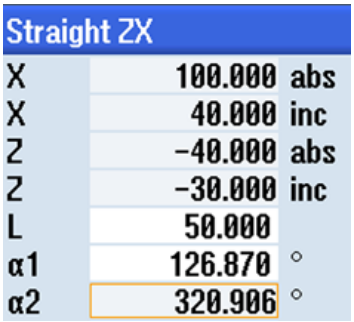




输入绝对尺寸时，必须始终输入**终点**的**绝对**坐标值，而无需考虑当前位置。

极坐标值输入

输入长度值和角度值。 示例中以灰色背景显示的值会自动计算出来。

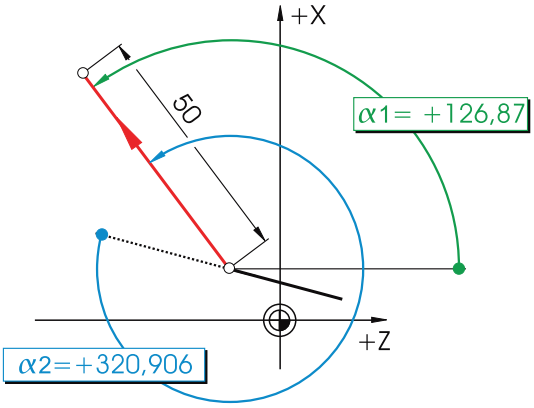


α1 = 与 Z 轴正方向的夹角

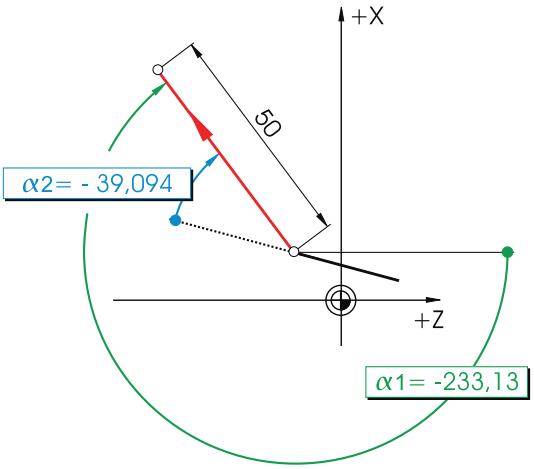
α2 = 和前一元素所成角度

该角可输入 ...

正值和 / 或 ...



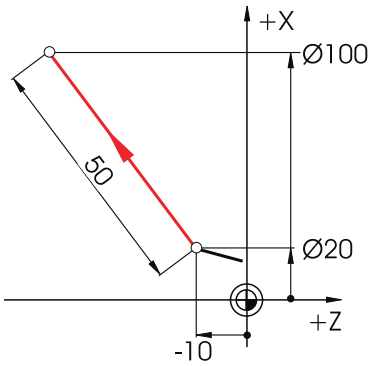
... 负值。



也可以混合输入直角坐标值和极坐标值。 在此给出两个示例：

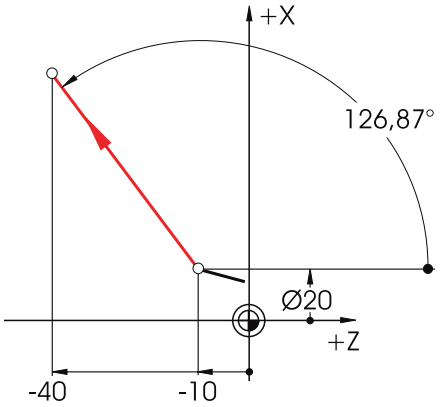
输入终点的 X 坐标值和长度值

Straight ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	inc
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	inc
L	50.000	
α1	126.870	°
α2	320.906	°



输入终点的 Z 坐标值和角度值

Straight ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	inc
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	inc
L	50.000	
α1	126.870	°
α2	320.906	°



4.1.5 沿圆弧运动

根据 DIN 圆弧由圆弧的终点（G18 平面上的 X 和 Z 坐标值）和圆心（G18 平面上的 I 和 K）来定义。

ShopTurn 轮廓计算器也为圆弧提供了自由输入图纸中任意形式的尺寸值的可能，而省去了换算的麻烦。

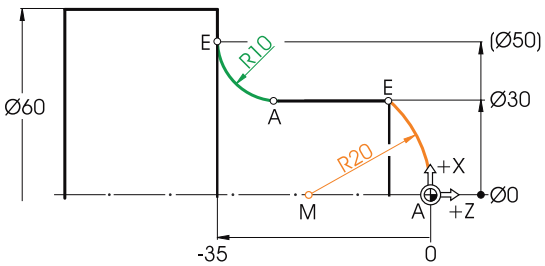
下面以两条圆弧为例 - 先只进行部分定义。

圆弧 R10 的输入：

Circle		
Direction of rotation		
R	10.000	
X	50.000	abs
Z	-35	abs
I		abs
K		abs
α1		°

输入之后：

Circle		
Direction of rotation		
R	10.000	
X	50.000	abs
Z	-35.000	abs
I	50.000	abs
K	-25.000	abs
α1	180.000	°
α2	Tangential	

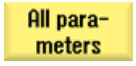


圆弧 R20 的输入：

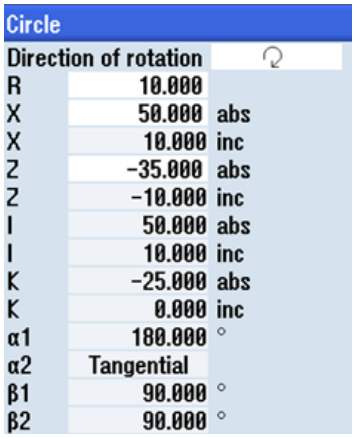
Circle		
Direction of rotation		
R		
X	30.000	abs
Z		abs
I	0.000	abs
K	-20	abs
α1	-90.000	°

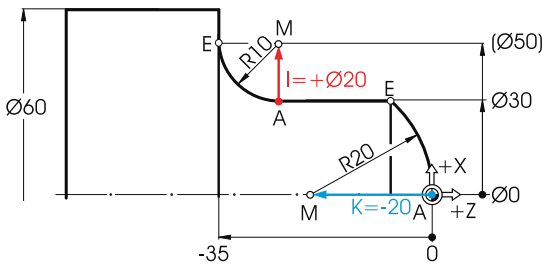
输入之后：

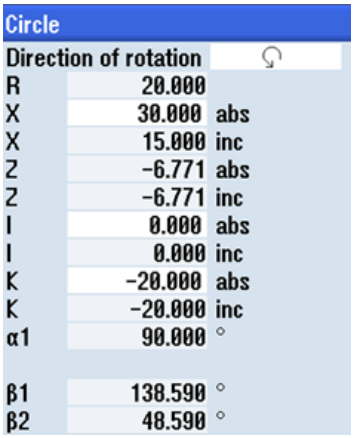
Circle		
Direction of rotation		
R	20.000	
X	30.000	abs
X	15.000	inc
Z	-6.771	abs
Z	-6.771	inc
I	0.000	abs
I	0.000	inc
K	-20.000	abs
K	-20.000	inc
α1	90.000	°
β1	138.590	°
β2	48.590	°



当您输入了所有已知值并在各圆弧的输入窗口中按下软键**全部参数**后，后面的所有值会自动显示出来。







DIN 格式：

G2 X50 Z-35 CR=10

DIN 格式：

G3 X30 Z-6.771 K-20

4.2 工艺学基础知识

4.2.1 切削速度和转速

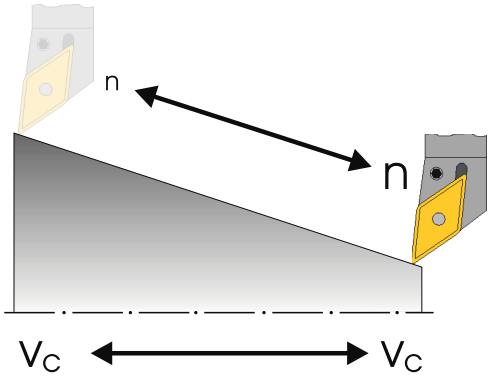
在车床上大部分时候都是直接对切削速度进行编程，即在粗加工、精加工和槽式车削时。只在钻削和（多在）螺纹车削时对转速进行编程。

确定切削速度

首先，可根据制造商的产品目录或刀具表册来计算最佳切削速度。

刀具材质：	硬制合金
工件材质：	易切削钢
值：	vc = 180 m/min

恒定切削速度 v_c (G96) 在粗加工、精加工和槽式车削时：



为了使各工件直径上选择的切削速度都一样，应由控制系统使用指令 G96 = 恒定切削速度来调整转速。 这可由直流电机或变频交流电机来实现。 理论上直径发生很小的变化时，转速也会无限增大。 为了避免因离心力过大而产生危险，必须设置转速限制，例如 n = 3000 rpm。

DIN 格式的程序段形式如下：

G96 S180 LIMS=3000

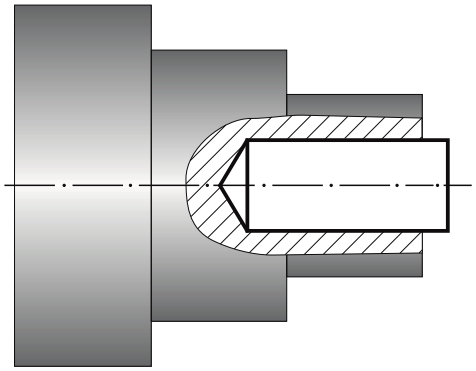
(其中 LIMS = 极限)。

钻削和螺纹车削时的恒定转速 n (G97)：

由于在钻削时使用不变的转速来工作，此处必须使用指令 G97 = 恒定转速。

转速与需要的切削速度（此处选择 120 m/min）和刀具直径相关。

输入为 G97 S1900。



$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

d = 20 mm（刀具直径）

$$n = \frac{120mm \cdot 1000}{20mm \cdot \pi \cdot min}$$

$$n \approx 1900 \frac{1}{min}$$

4.2.2 进给率

前面一章我们学习了如何计算切削速度和转速。 使用刀具切削时，必须给切削速度或转速指定对应的进给速度。

确定进给率

和切削速度一样，进给率也取自刀具厂家所提供的刀具表册或资料，当然也可凭经验得出。

刀具材质：	硬制合金
工件材质：	易切削钢
找到的值（刀具表册）：	f = 0.2 - 0.4 mm
选择平均值：	**f = 0.3 mm**

进给率和进给速度的关系：

使用恒定进给率 **f** 和相应的转速 **n** 就可以得到进给速度：

$v_c = 180 \frac{m}{min}$

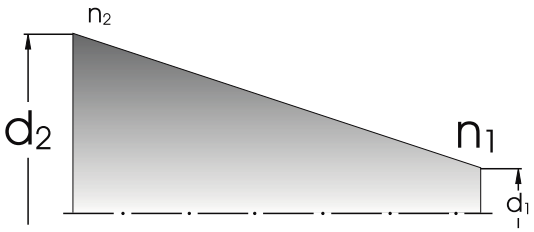
$d_2 = 80mm$

$n_2 \approx 710 \frac{1}{min}$

$v_{f2} = 710 \frac{1}{min} \cdot 0.3mm$

$v_{f2} \approx 210 \frac{mm}{min}$

$v_f = f \cdot n$



$v_c = 180 \frac{m}{min}$

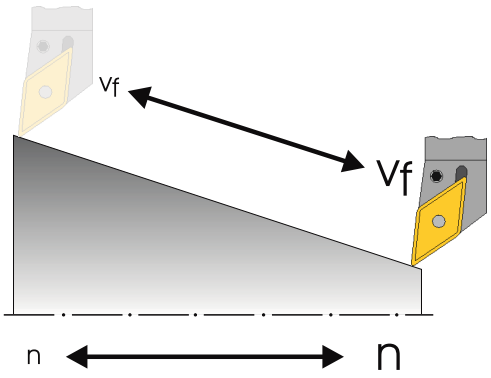
$d_1 = 20mm$

$n_1 \approx 2800 \frac{1}{min}$

$v_{f1} = 2800 \frac{1}{min} \cdot 0.3mm$

$v_{f1} \approx 840 \frac{mm}{min}$

因为转速不同，所以进给速度（即使进给率相同）对于不同的直径也是不同的。



良好的装备 5

本章讲述如何为后面章节中所举的示例创建刀具， 同时教您如何计算刀具长度和设置工件零点。

5.1 刀具管理

ShopTurn 提供三组刀具管理列表：

- 刀具列表
- 刀具补偿列表
- 刀库列表

5.1.1 刀具列表

ShopTurn 提供了大量的刀具种类（收藏、铣刀、钻头、车刀和特种刀具）。 每种刀具类型都有不同的装刀位置和几何参数（例如刀座角度）。

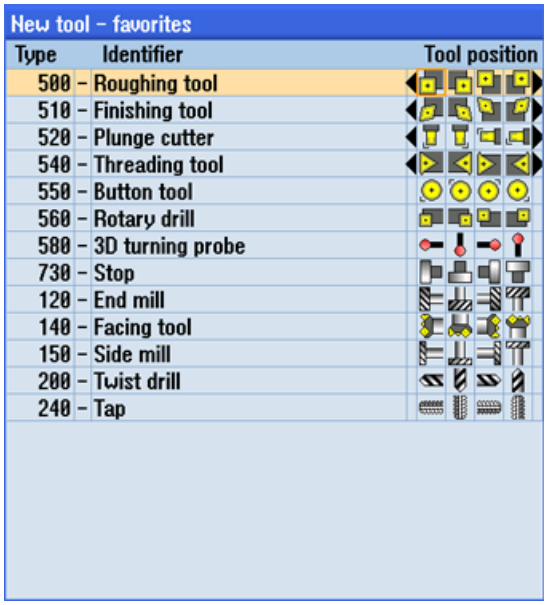


图 5-1 收藏列表举例

刀具列表中显示了创建、设置刀具时必需的所有参数和功能。

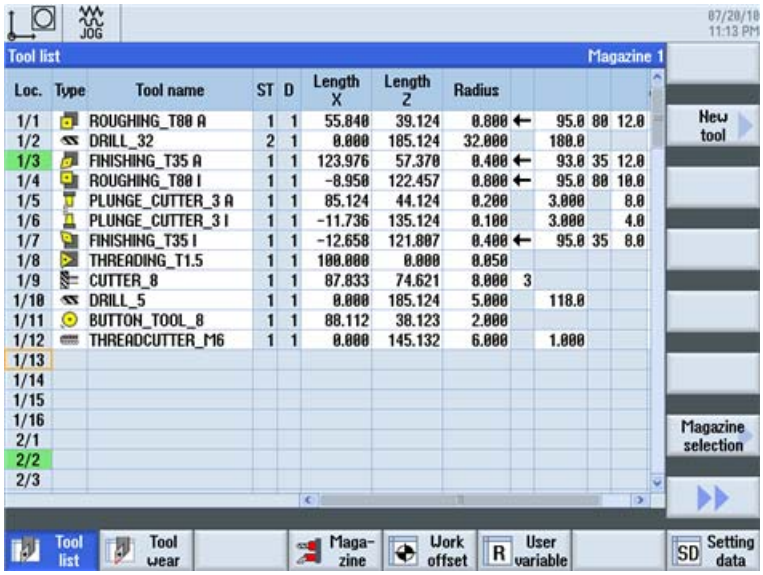


图 5-2　　刀具列表示例

重要参数的含义：

刀位	刀位号
型号	刀具类型
刀具名称	刀具通过其名称和备用刀具号加以标识。 输入的名称可以为文字或编号。
ST	备用刀具编号（用于备用刀具方案）
D	刀沿号
长度 X	长度 X 几何数据
长度 Z	长度 Z 几何数据
直径	刀具直径
刀座角度、刀尖角度、刀片宽度	刀座角度（粗加工刀具和精加工刀具）、刀尖角度（钻头）和刀片宽度（切槽刀）
	主轴旋转方向
	冷却液 1 和 2（例如内部冷却和外部冷却）

5.1.2 刀具磨损列表

在此定义相关刀具的磨损量数据。

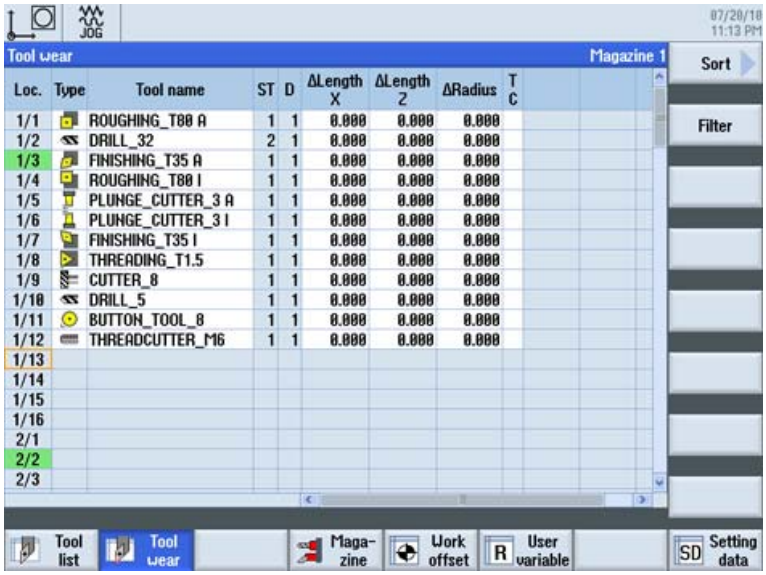


图 5-3 刀具磨损列表

重要的刀具磨损参数：

Δ 长度 X	长度 X 磨损
Δ 长度 Z	长度 Z 磨损
Δ 半径	半径磨损
TC	选择刀具监控 • 使用寿命（T） • 工件数量 （C） • 磨损量（W）
刀具寿命或者 工件数量或者 磨损 * * 参数取决于 TC 中的选择	刀具寿命 工件数量 刀具磨损
设定值	刀具寿命、工件数量或磨损的设定值
预警极限	指定触发警告的刀具寿命、工件数量或磨损的设定值。
G	选中该复选框时，刀具被锁定。

5.1.3 刀库列表

刀库列表中包含了分配给一个或多个刀库的所有刀具。 该表显示了每种刀具的状态。 此外，还可以为某个刀具预留库位或将库位锁定。

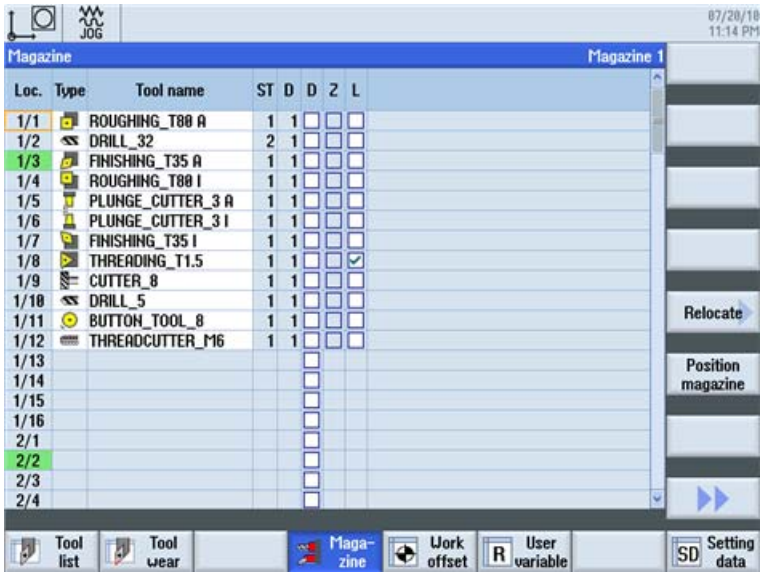


图 5-4 刀库列表

重要参数的含义：

D	锁定该库位
Z	刀具标记为“超大”。 该刀具占据刀库中的两个左半刀位、两个右半刀位、一个上半刀位和一个下半刀位。
L	固定位置编码 将刀具固定分配到一个库位。

5.2 采用的工具

本章介绍如何在刀具列表中输入示例加工所需的刀具值。

在主菜单中选择“参数“。

按下软键“刀具列表”。

需要创建新刀具时，首先进入刀具列表，然后搜索空位。

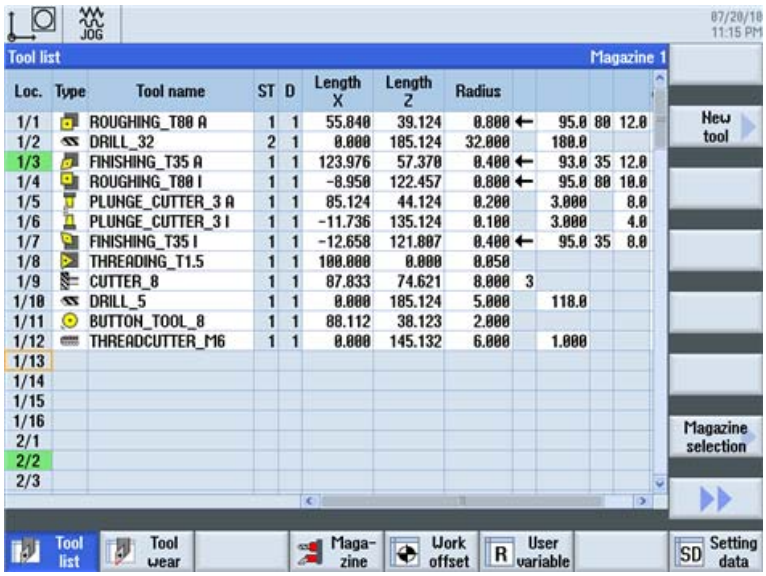


图 5-5 刀具列表 - 空闲的刀位

按下软键“新刀具”。

选择所需的刀具类型并输入数据。

说明

直径为 8 的铣刀（CUTTER_8）应可以进行切入操作，因为其还用来铣槽。

5.3 刀库中的刀具

以下各节讲述如何将刀具装载到刀库中。

从刀具列表中选择一个没有刀位号的刀具。

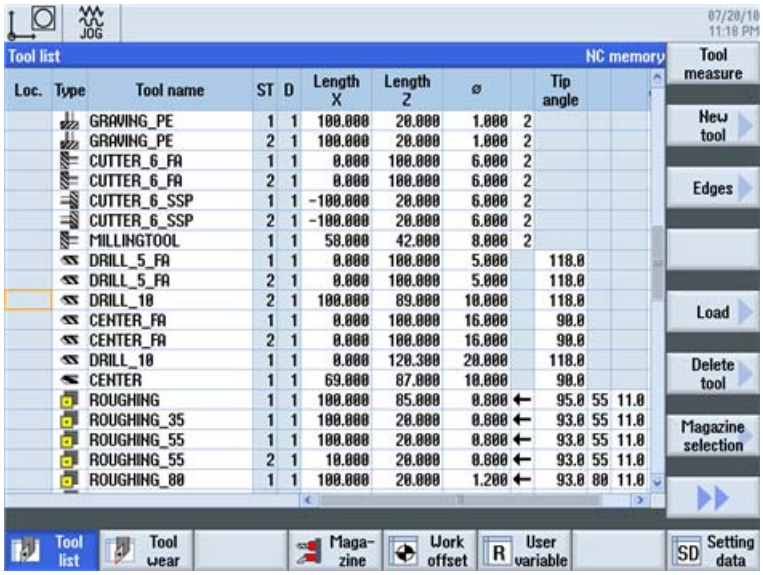


图 5-6　　在刀库中选择刀具

按下“装载”键。 下面的对话框中的第一个库位为空，您可以更改或直接采用该位置。

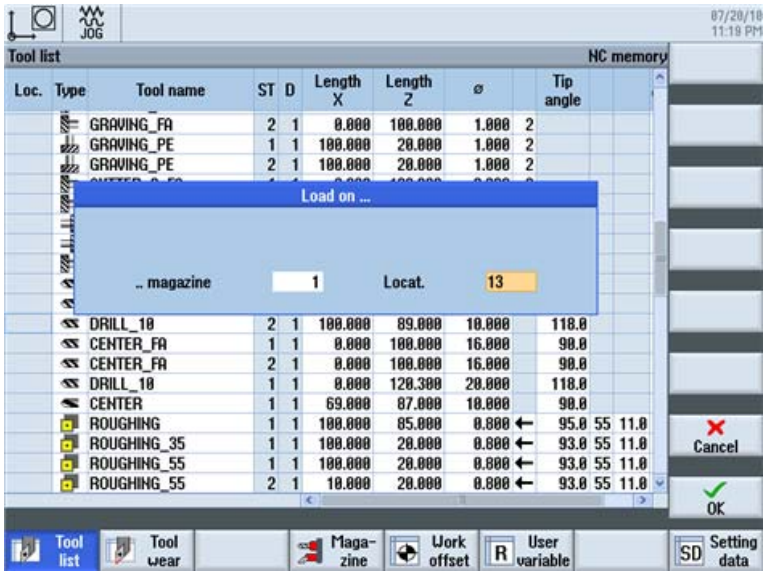


图 5-7　　输入和/或接收库位

接收后刀具列表显示如下：

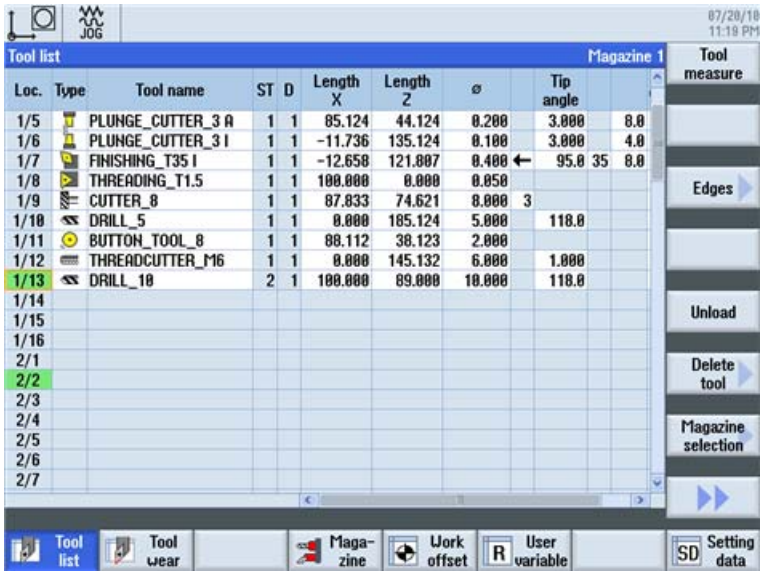


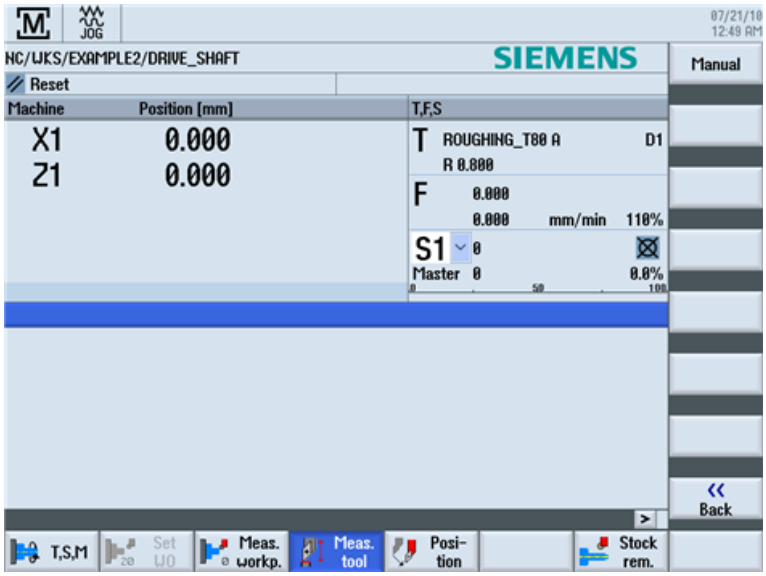
图 5-8　　接收后的刀具列表

5.4　测量刀具

接下来介绍如何计算刀具。

步骤

按下软键“T,S,M”，将刀具装入主轴。



然后进入菜单“测量刀具”。

输入已使用或已起动刀具的直径。

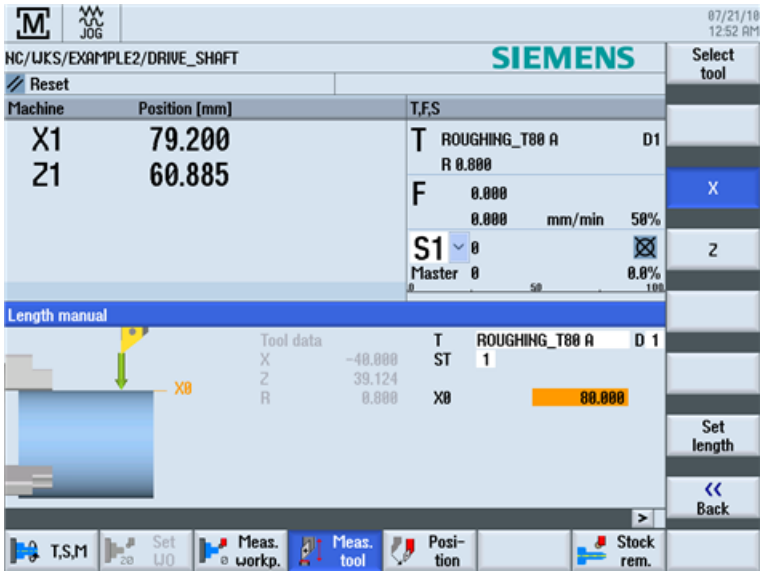


图 5-9　　测量刀具 - 输入 X 的值

刀具是根据工件直径来分配的。

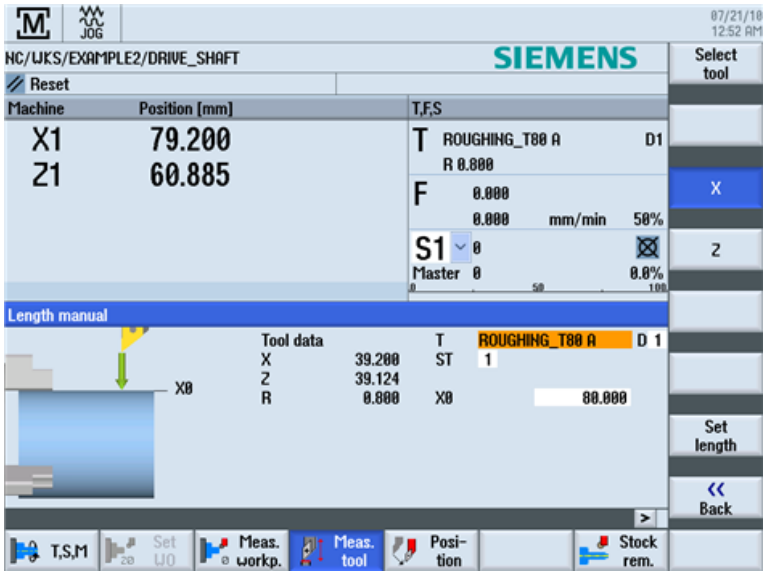


图 5-10　　测量刀具 - 设置长度 X

现在要对 Z 执行相同的操作。

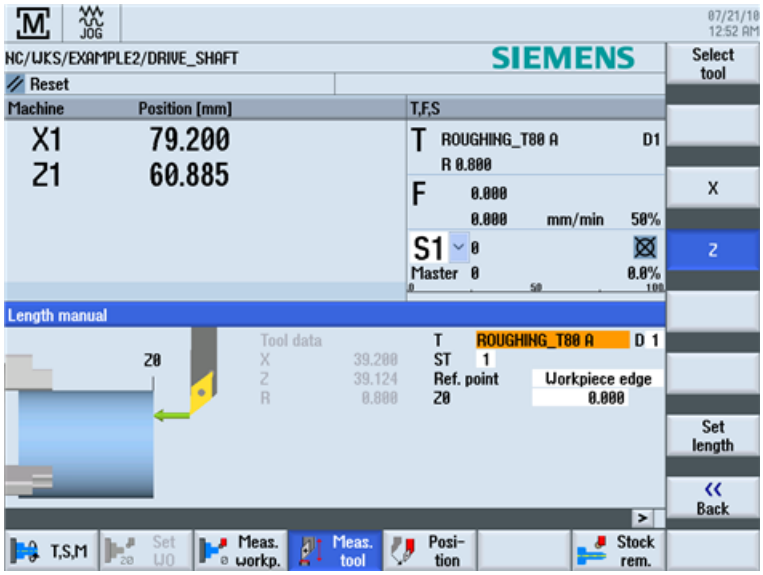


图 5-11　　测量刀具 - 设置长度 Z

5.5　设置工件零点

接下来介绍如何设置工件零点。

步骤

要设置工件零点，必须切换到主菜单中的**手动加工**方式。

如果工件零点不在工件端面上，则要移动该点。

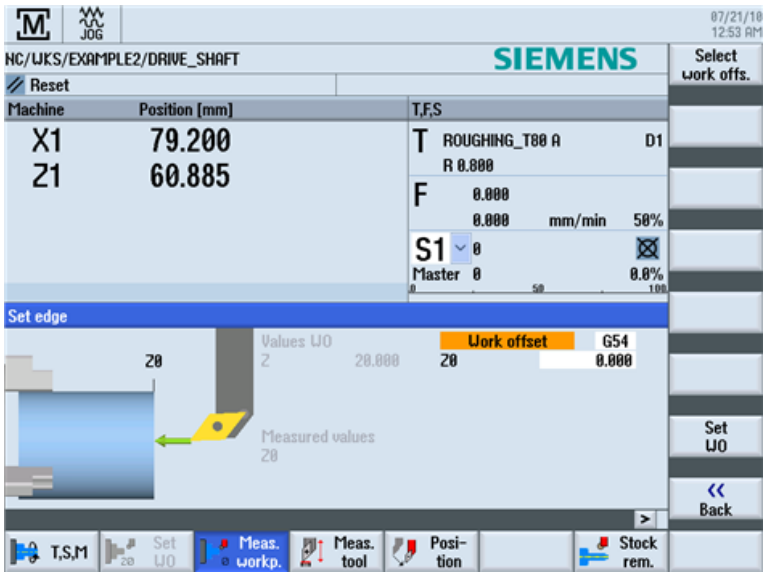


图 5-12　　输入零点偏移

接收输入。

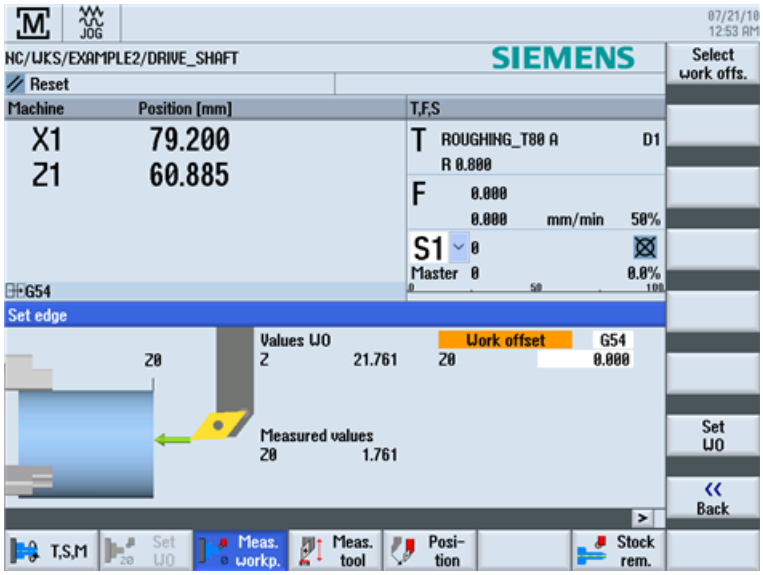


图 5-13　　零点偏移已设置

示例 1： 台阶轴

6

6.1 概览

学习目的

在本章中，我们将详细介绍创建工件的初始步骤。 您将学到

- 如何创建和管理程序
- 如何调用刀具，
- 如何输入进刀路径
- 如何使用轮廓计算器创建任意轮廓，
- 如何进行轮廓的粗加工和精加工，
- 如何创建螺纹退刀槽、
- 螺纹和
- 凹槽。

任务说明

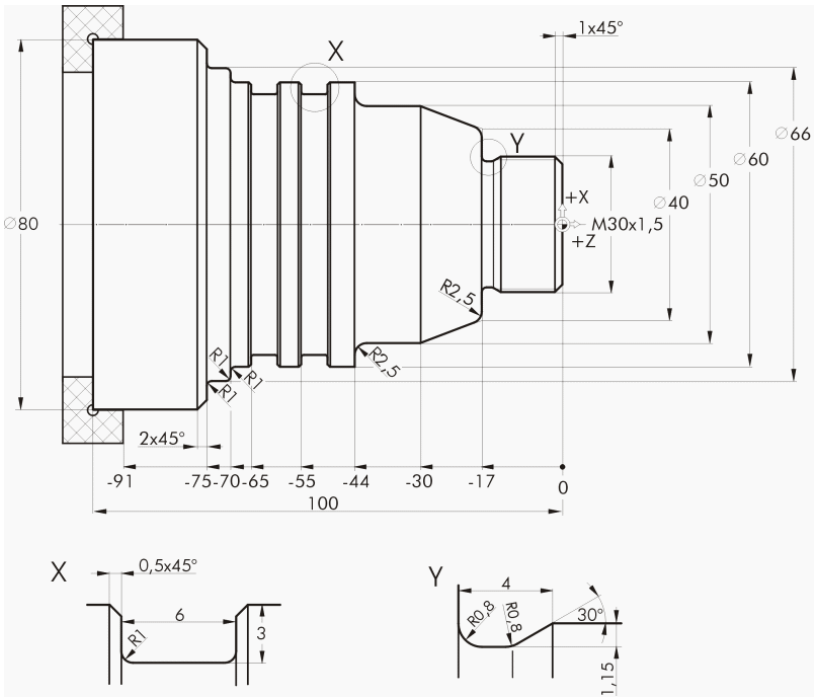


图 6-1 工件图纸 - 示例 1

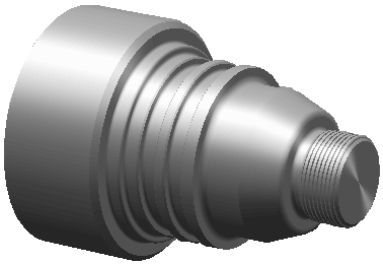


图 6-2 工件 - 示例 1

说明

ShopTurn 总是保存您最后用转换键选中的最后设置。 因此，在某些输入栏和所有转换栏中必须注意，所有设定的各种单位、 文字和符号都必须与示例中对话框的显示保持一致。

在帮助文本中总是会显示切换选项（见下图）。

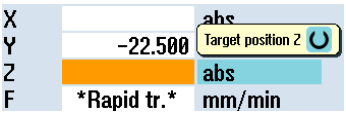


图 6-3 转换栏示例

6.2 程序的创建和管理

操作步骤

控制系统启动后，进入基本画面。

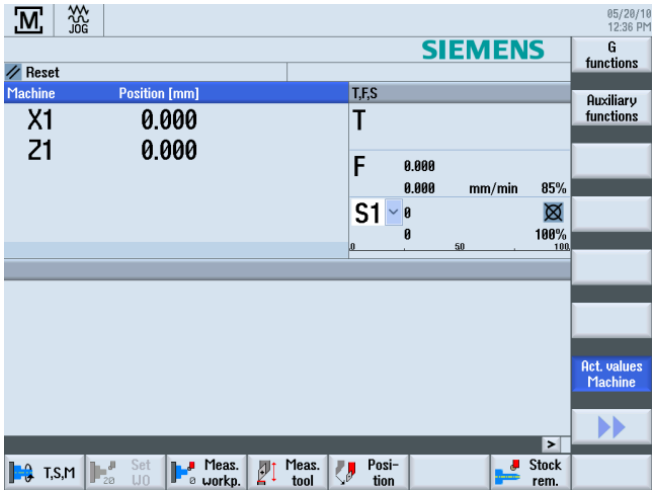


图 6-4 基本画面

按下 **MENU SELECT** 打开主菜单。 在主菜单中您可以调用 ShopTurn 的不同区域。

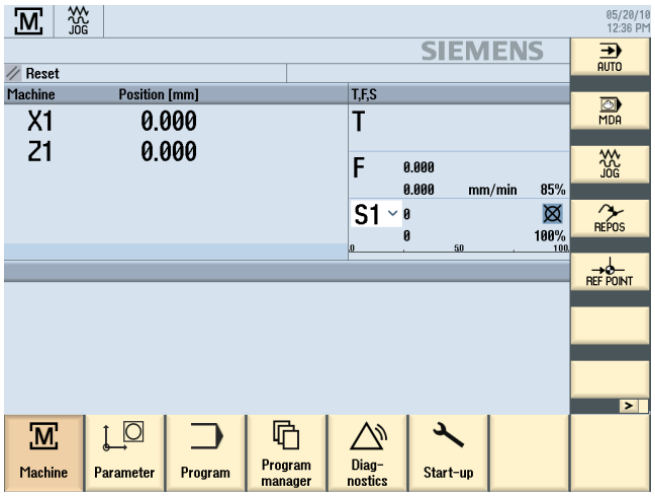


图 6-5 主菜单

按下软键**程序管理器**。 程序管理器打开。

在程序管理器中您可以管理工作计划和轮廓，例如：新建、打开或复制等。

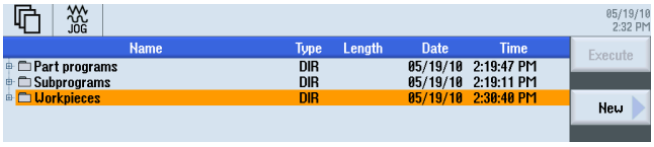


图 6-6　　程序管理器

程序管理器中列出了现有的目录。 通过箭头键选择目录“工件”。

打开目录“工件”。

输入该工件的名称'EXAMPLE1'。

图 6-7　　创建工件

确认您的输入。 然后以下的对话框打开。

图 6-8　　创建程序

通过软键 **ShopTurn** 和 **G 代码编程**可以选择输入格式。

点击 **ShopTurn** 确定程序类型。

为该工作计划命名，此处为'TAPER_SHAFT'。

接收输入。

然后，以下用于输入工件数据的屏幕会打开。

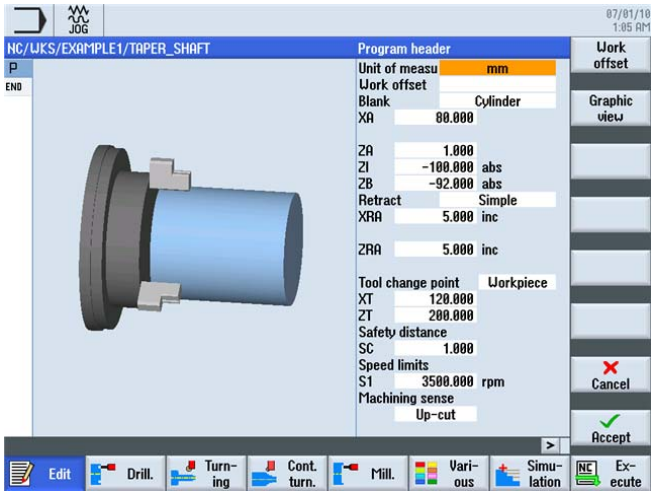


图 6-9 程序开头 - 帮助画面

在“程序开头”中输入工件数据和程序的基本数据。

输入值有：

栏	值	通过转换键选择	说明
尺寸单位	mm	X	
零点偏移		X	
毛坯	圆柱体	X	使用转换键选择毛坯外形，此处为圆柱体。
XA	80		
ZA	1		
ZI	-100 abs	X	
ZB	-92 abs	X	ZB 的值为与卡盘的间距。
返回	简单	X	见下*返回*

栏	值	通过转换键选择	说明
XRA	5 inc	X	此处输入返回平面（绝对值或增量值）和换刀点。
ZRA	5 inc	X	
换刀点	WCS	X	
XT	120		
ZT	200		
安全距离 SC	1		
转速限制 S1	3500		
加工旋转方向	顺铣	X	

接收输入的值。 之后会显示程序开头。

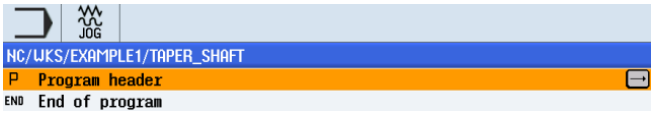


图 6-10 程序开头示例 1 - 工作步骤编辑器

现在程序已经创建，作为后续加工步骤的基础。 它由名称（蓝框）、程序开头（图标“P”表示）和程序结尾（图标“END”表示）三部分组成。 单个加工步骤和轮廓依次保存在程序中。 之后将从上到下执行一遍。

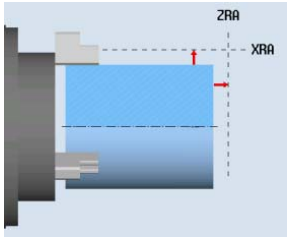
需要修改或再次检查数值时，可以再次调用程序开头。

返回

返回平面可以在“简单”、“扩展”和“全部”之间切换。 根据对返回的设置，显示相应的间距输入栏。

简单

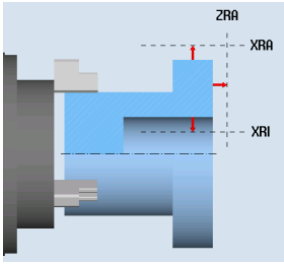
（适用于简单的圆柱体）



Retract	Simple
XRA	5.000 inc
ZRA	5.000 inc

扩展

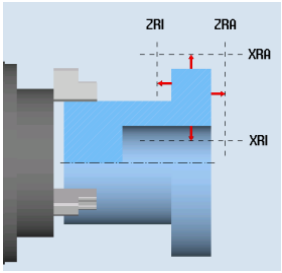
（适用于带有内部加工的复杂工件）



Retract	Extended
XRA	5.000 inc
XRI	5.000 inc
ZRA	5.000 inc

全部

（适用于带有内部加工和/或底切的复杂工件）



Retract	All
XRA	5.000 inc
XRI	5.000 inc
ZRA	5.000 inc
ZRI	0.000

软键

该软键可以切换到工件的在线图形（参见下图）。

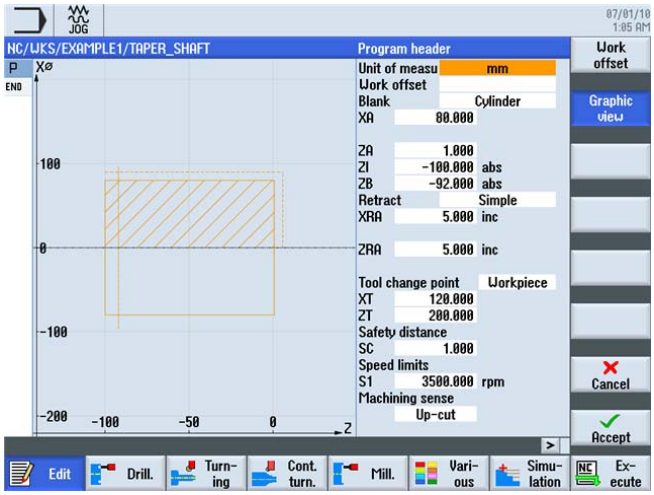


图 6-11 程序开头 - 图形视图

该软键可以返回帮助画面。

6.3 调用刀具

操作步骤

按照以下步骤调用所需刀具：

该键用于扩展水平软键栏。

选择软键**直线圆弧**。

选择软键**刀具**。

打开刀具列表。

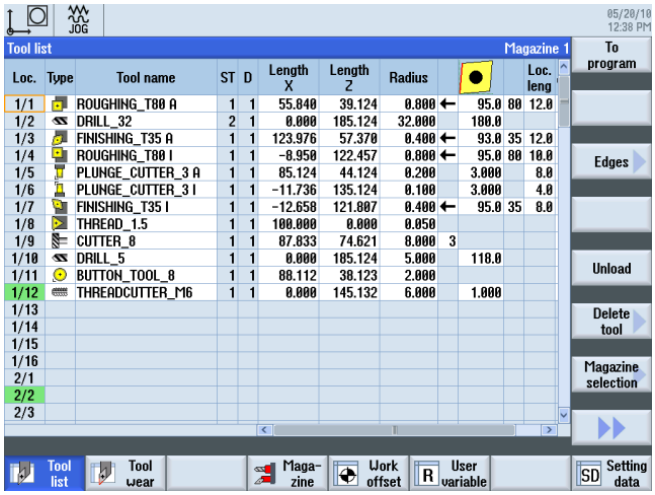


图 6-12 刀具列表

通过箭头键选择刀具 ROUGHING_T80 A。

将该刀具接收到程序中。 然后在输入屏幕中输入以下值，必要时可通过转换键切换单位:

栏	值	通过转换键选择	说明
主轴	V1	X	选择主主轴 V1。
切削速度	240 m/min	X	
选择平面	车削	X	

图 6-13 刀具 - 输入

接收输入的值。

6.4 输入进刀路径

操作步骤

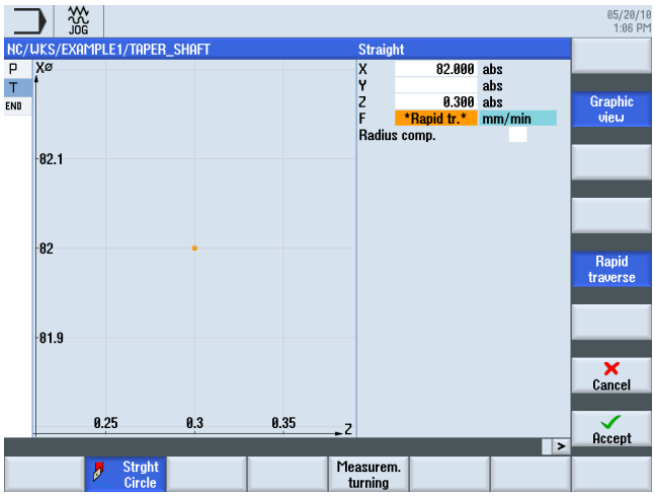
现在输入进刀路径：

选择软键“直线”。

选择软键“快速移动”。

在输入屏幕中输入以下粗加工的起点值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	82 abs	X	
Z	0.3 abs	X	



输入进刀路径的起点

接收输入的值。

选择软键“直线”。
在输入屏幕中输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	-1.6 abs	X	由于刀具的半径是 0.8，因此应走刀至直径 X -1.6。
F	0.3 mm/rev	X	

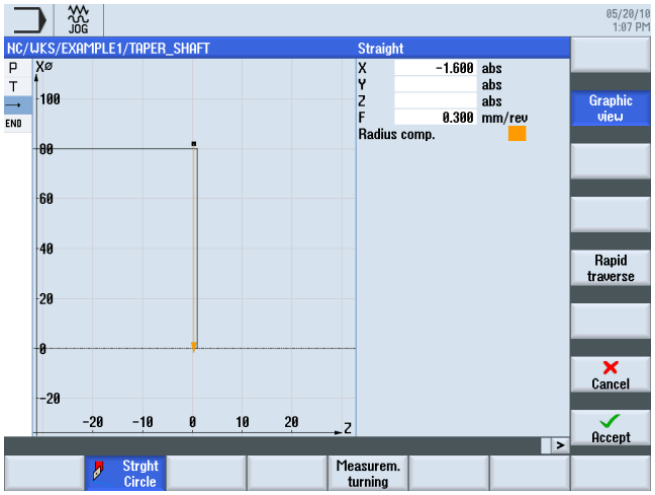


图 6-14 输入进刀路径

接收输入的值。

选择软键“直线”。

选择软键“快速移动”。 刀具以快速移动方式离开端面。

在输入屏幕中输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	1 abs	X	

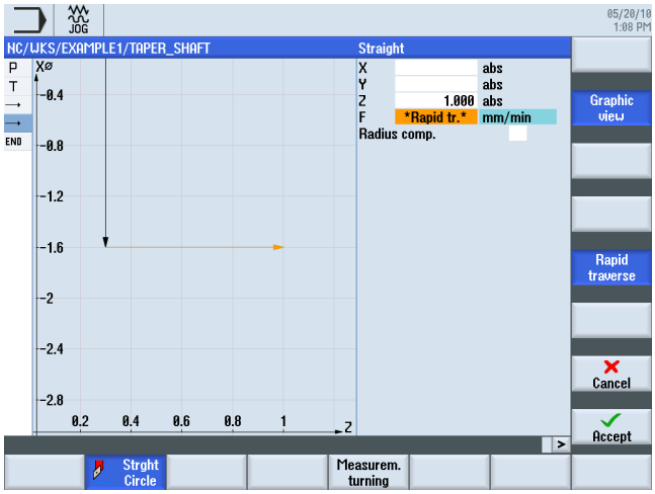


图 6-15 输入进刀路径 - 离开端面

接收输入的值。

选择软键“直线”。

选择软键“快速移动”。

在输入屏幕中输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	82 abs	X	这样输入后，刀具会重新运行到起点。

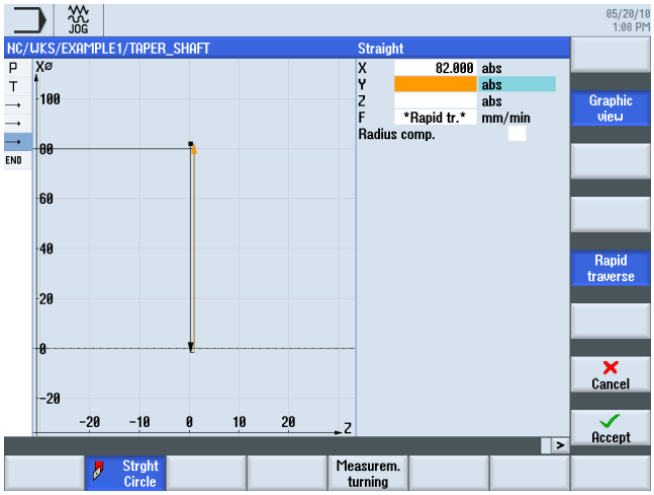


图 6-16 输入进刀路径 - 返回起点

接收输入的值。

选择软键“直线”。

根据下面的工作步骤表输入另外四个进刀路径。

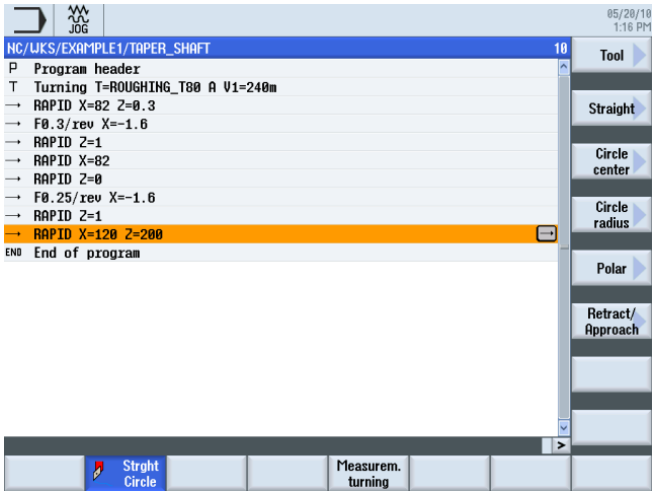


图 6-17 输入进刀路径 - 另外四个进刀路径

开始模拟。

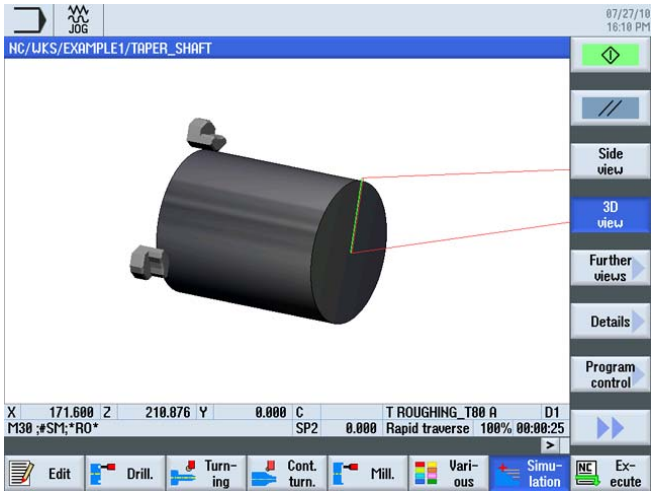


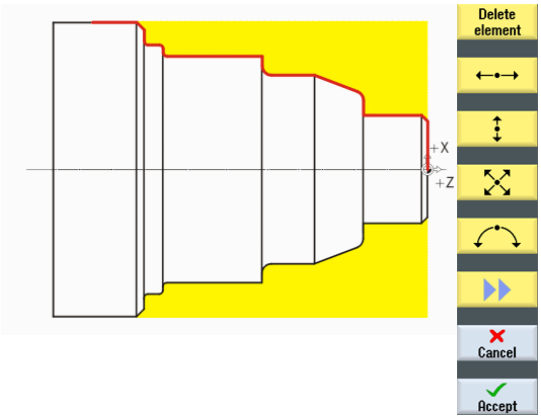
图 6-18　　3D 模拟

再次按下软键**模拟**或按下任意一个水平软键，可以结束模拟。

6.5 使用轮廓计算器创建轮廓以及加工

轮廓计算器

为了输入复杂的轮廓，ShopTurn 提供了一个轮廓计算器，用它可以使非常复杂的轮廓输入得以简化。



与常规的编程方法相比，这种图形化的轮廓计算器使您更轻松、快速地输入轮廓，而且无需使用复杂的数学运算。

操作步骤

按照以下步骤输入轮廓：

选择软键**车削轮廓**。

选择软键**新轮廓**。将轮廓命名为'TAPER_SHAFT_CONTOUR'。

每个轮廓都有自己的名称， 这使得程序读起来更容易。

图 6-19 创建轮廓'TAPER_SHAFT_CONTOUR'

接收输入。

轮廓线起点可以直接采用，无需更改（见下图）。

说明

轮廓线一方面是粗加工的边界，另一方面也是精加工的路径。

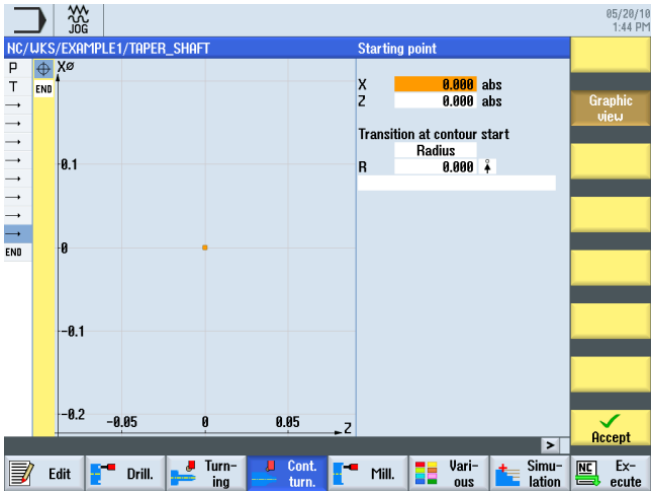


图 6-20 输入起点

说明

没有按下软键**图形视图**时，会显示详细的帮助画面。

接收输入。

在输入屏幕中输入垂直线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	30 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	将倒角(FS)作为过渡元素直接附加在直线上。
FS	1.5		

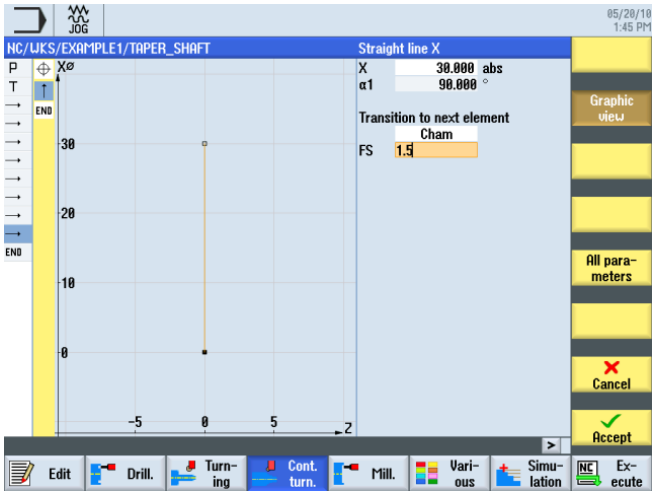
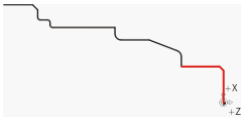


图 6-21 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-17 abs	X	直线一直延伸到 Z-17。  螺纹退刀槽在之后作为单独的元素来添加。
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

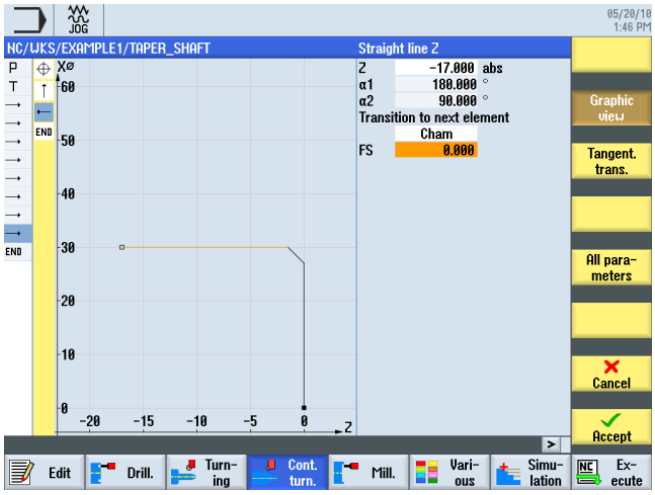


图 6-22 输入水平轮廓段

接收输入的值。

在输入屏幕中输入垂直线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	40 abs	X	将垂直线段延伸到标注的交点处，包括下一元素的倒圆。
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	2.5		

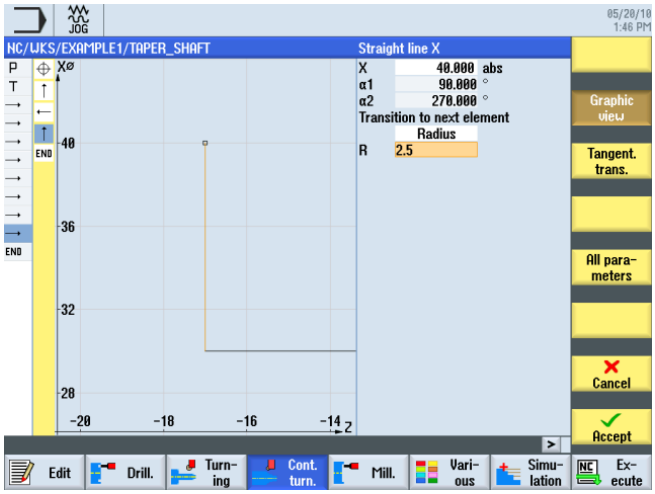


图 6-23 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入斜坡终点的以下值：

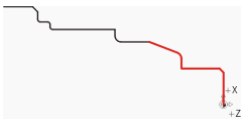
栏	值	通过转换键选择	说明
X	50 abs	X	
Z	-30 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

图 6-24 输入斜坡的轮廓终点

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

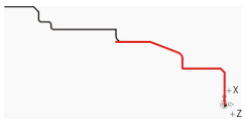
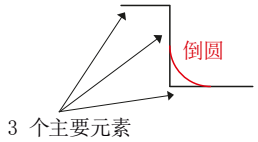
栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-44 abs	X	
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	2.5		

图 6-25 输入水平轮廓段

接收输入的值。

在输入屏幕中输入垂直直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	60 abs	X	各条线段（= 主要元素）的走向不相切。 

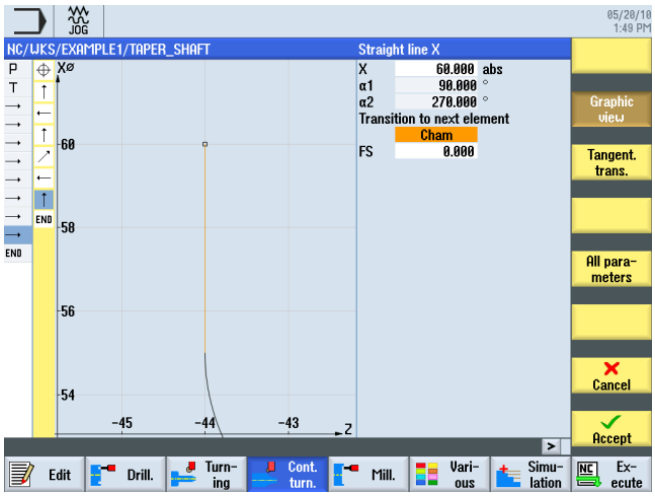


图 6-26 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-70 abs	X	与螺纹退刀槽一样，几个凹槽在之后作为单独的元素来输入。
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	1		

图 6-27 输入水平轮廓段

接收输入的值。

在输入屏幕中输入垂直线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	66 abs	X	
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	1		

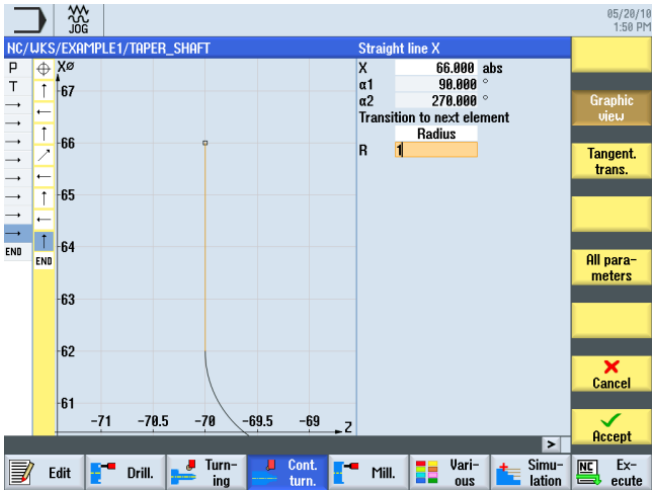


图 6-28 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-75 abs	X	
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	1		

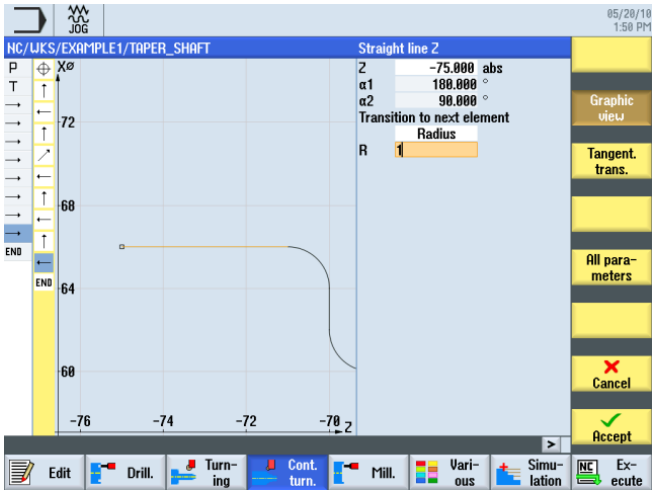


图 6-29 输入水平轮廓段

接收输入的值。

在输入屏幕中输入垂直线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	80 abs	X	终点 X80 带有倒角 2x45°
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	2		

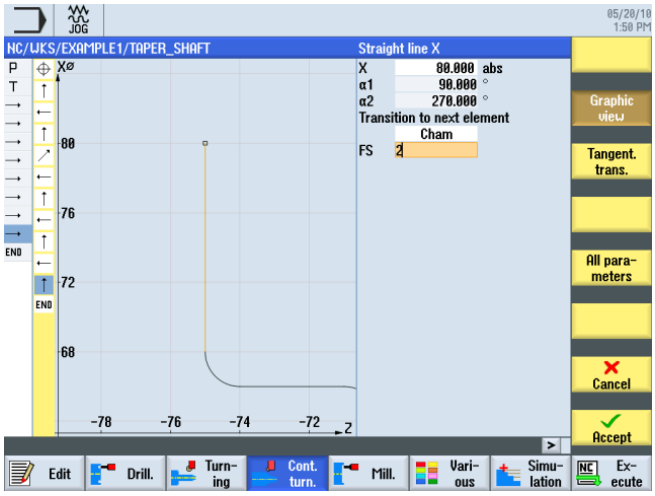
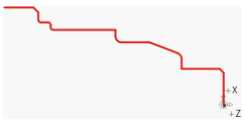


图 6-30 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-90 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		轮廓终点在 X80 和 Z-90（卡盘前 2 mm）。

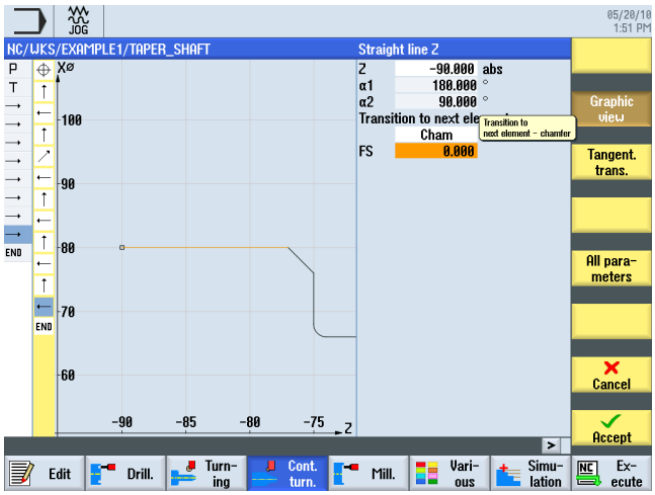


图 6-31 输入轮廓终点

接收输入的值。

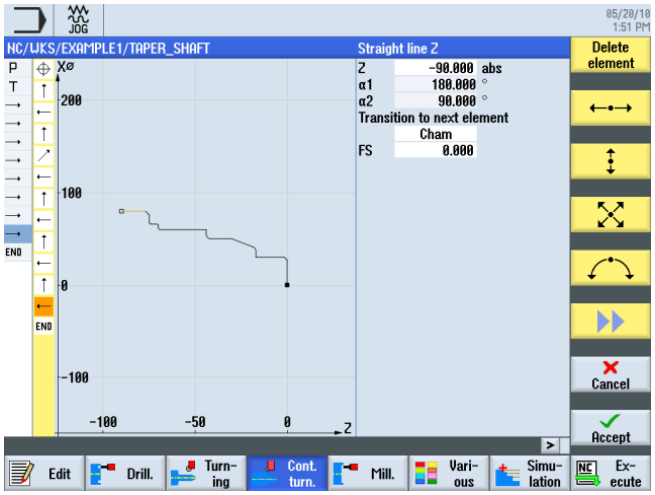


图 6-32　　完整轮廓

将轮廓接收到工作计划中。

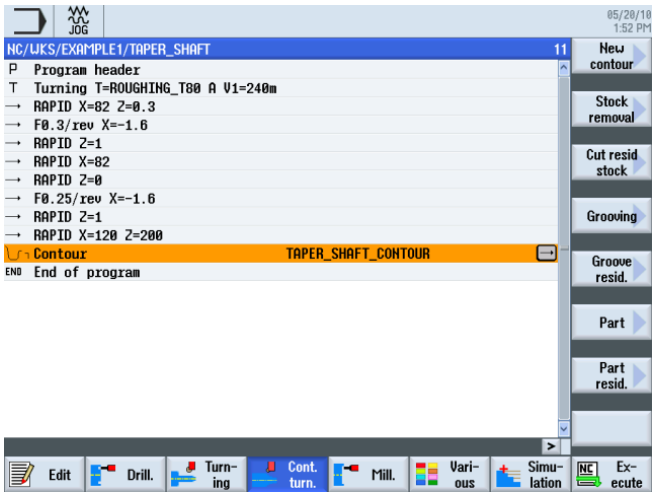


图 6-33　　工作计划中的轮廓

为了加工刚才创建的轮廓，现在必须创建工作步骤。 此时按如下步骤进行：

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择 ROUGHING_T80 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入粗加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.3		
V	240 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 外部	X X X	
D	2.5		
UX	0.5		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	圆柱体	X	
XD	0.0 inc	X	
ZD	0.0 inc	X	
底切	否	X	
设置加工区限制	否	X	

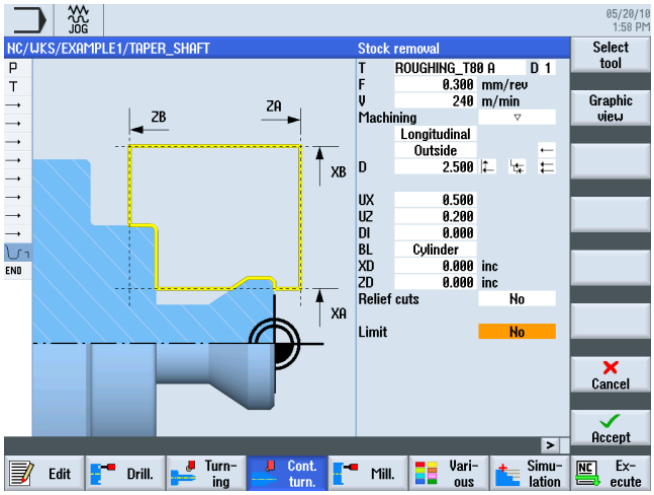


图 6-34 粗加工轮廓

接收输入的值。

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择 FINISHING_T35 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入精加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.15		
V	200 m/min	X	
加工	精加工	X	

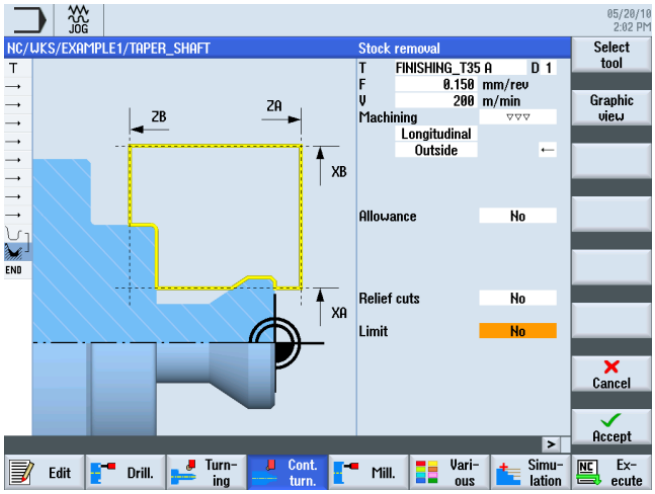


图 6-35 精加工轮廓

接收输入的值。

在工作步骤编辑器中，两个工作步骤链接在一起。

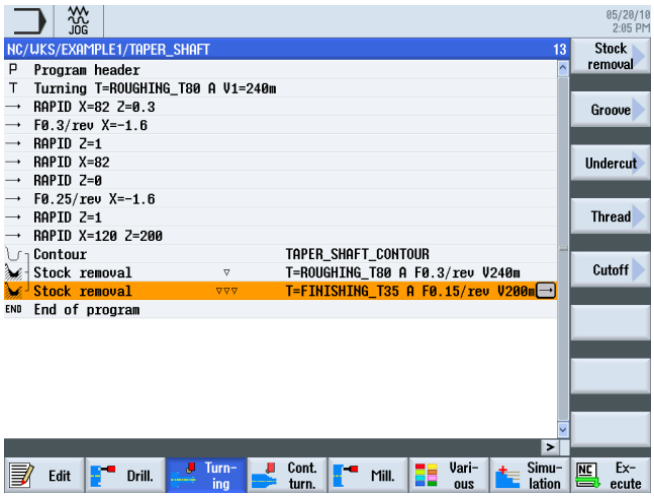


图 6-36 工作计划中工作步骤的链接

选择软键**模拟**。

选择软键**侧视图**。

后续的模拟会显示加工顺序，方便在加工工件前进行检查。

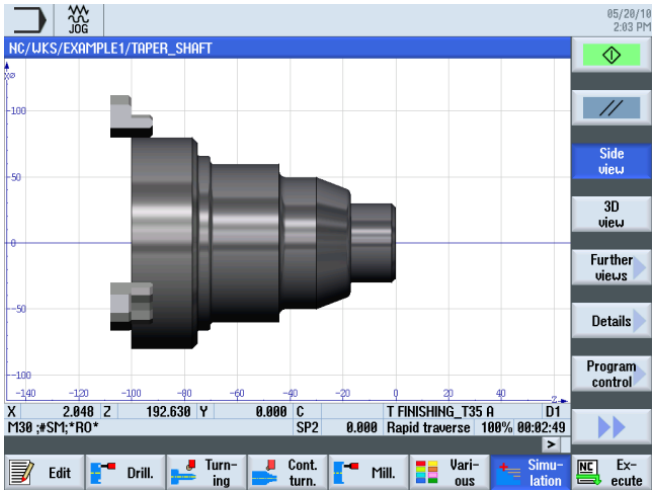


图 6-37　　模拟 侧视图

6.6　螺纹退刀槽

操作步骤

按照以下步骤创建螺纹退刀槽：

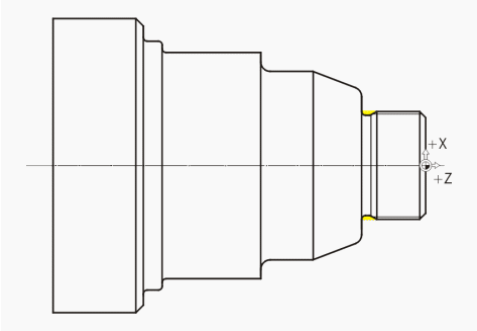


图 6-38　　螺纹退刀槽

选择软键**车削**。

选择软键**退刀槽**。

选择软键**退刀槽螺纹**。

打开刀具列表，选择精加工刀具 FINISHING_T35 A 。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.15		
V	200 m/min	X	
加工	粗加工/ 精加工 纵向	X X	
位置		X	（见上图）
X0	30		
Z0	-17		
X1	1.15 inc	X	
Z1	4.5 inc	X	
R1	0.8		
R2	0.8		
α	30		
VX	1 inc	X	
D	0.8		
U	0.1	X (栏)	

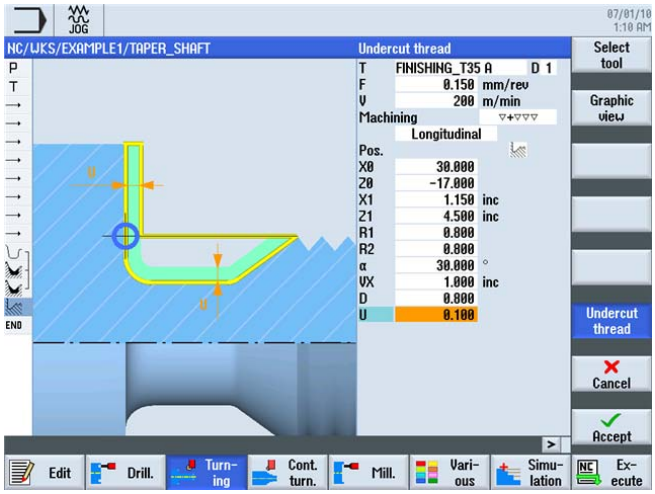


图 6-39　　螺纹退刀槽

可根据需要在图形视图和帮助画面之间切换。

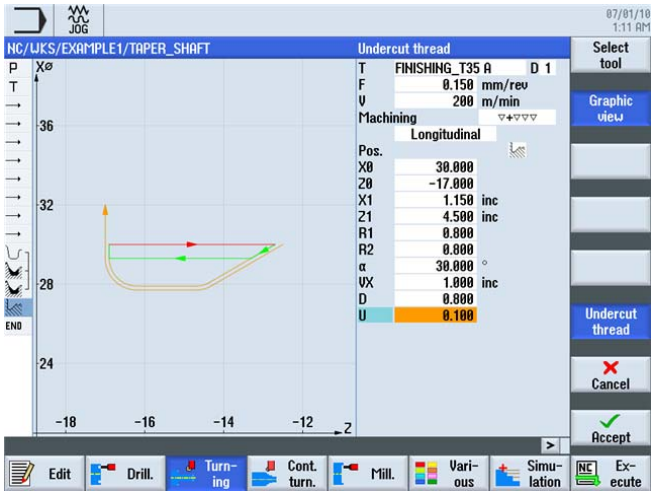
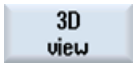


图 6-40　　螺纹退刀槽 - 图形视图

接收输入的值。

选择软键**模拟**。 检查螺纹退刀槽，例如通过 3D 视图中的详细视图。



选择软键 **3D 视图**。

选择软键**详细信息**。 通过软键“缩放 +”、“缩放 -”、“放大镜”等，可对显示画面进行相应地调整。

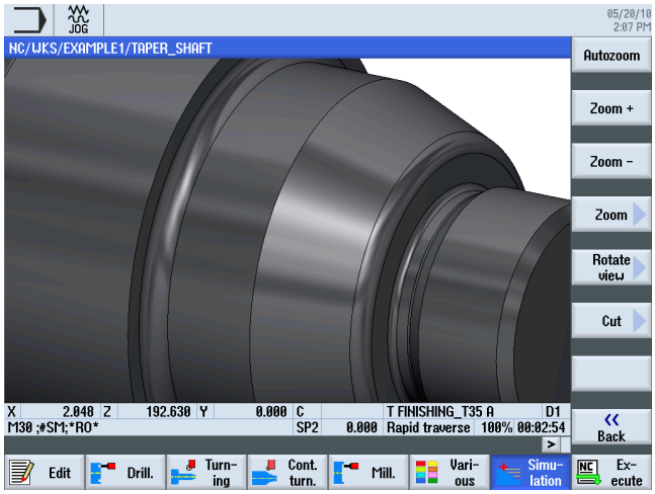


图 6-41 模拟 3D 视图中的详细视图

6.7 螺纹

操作步骤

按照以下步骤创建螺纹：

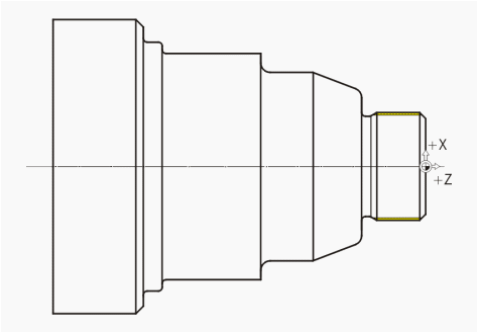


图 6-42 螺纹

选择软键**螺纹**。

打开刀具列表，选择钻头 THREADING_T1.5。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入螺纹的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
P	1.5 mm/rev	X	
G	0		
S	800 rev/min	X	
加工	粗加工/精加工 直线 外螺纹	X X X	
X0	30	X	这些输入定义螺纹的几何数据。
Z0	0		
Z1	-16 abs	X	
LW	2		
LR	1		
H1	0.92		
αP	29	X	
ND	8		
U	0.1		
NN	0		
VR	2		
多头的	否	X	
α0	0		

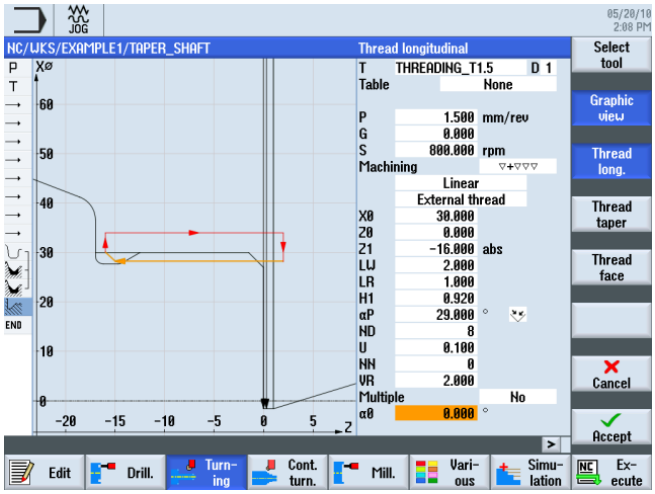


图 6-43　　螺纹 图形视图

可根据需要切换为帮助画面。

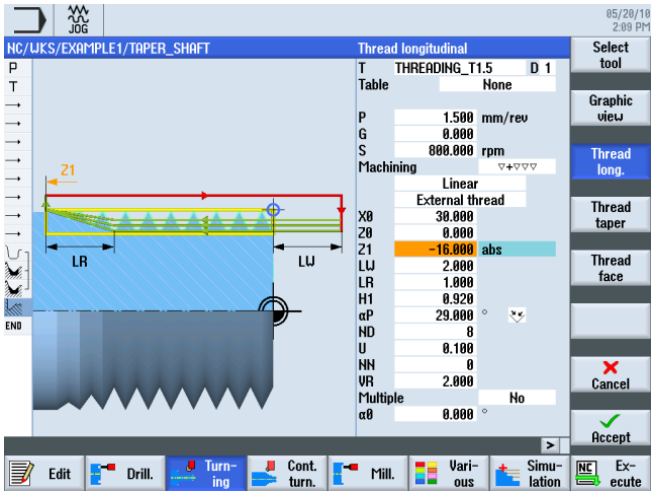


图 6-44　　螺纹 - 帮助画面

接收输入的值。

开始模拟。

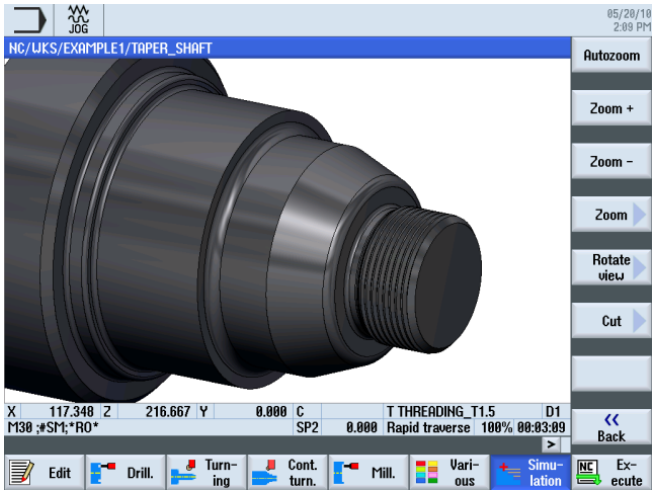


图 6-45　　模拟 螺纹

6.8　凹槽

操作步骤

按照以下步骤创建凹槽：

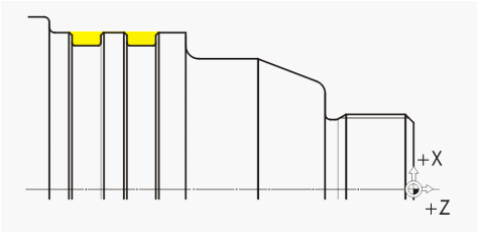


图 6-46　　凹槽

选择软键**凹槽**。

选择软键**凹槽 2**。

打开刀具列表，选择车槽刀 PLUNGE_CUTTER_3 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入凹槽的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.1		
V	150 m/min	X	
加工	粗加工/精加工		
位置			（见上图）
X0	60		这些输入定义凹槽的几何数据。
Z0	-65		
B1	6	X (栏)	
T1	3 inc	X	
α1	0		
α2	0		
FS1	0.5	X (栏)	
R2	1	X (栏)	
R3	1	X (栏)	
FS4	0.5	X (栏)	
D	3		
U	0.1	X (栏)	
N	2		
DP	10		

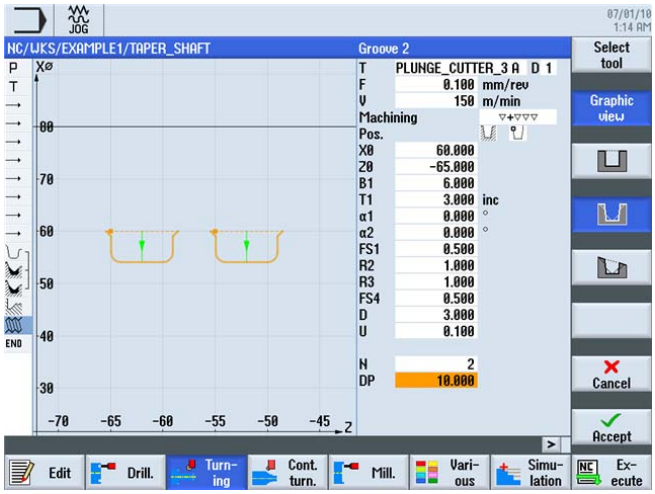


图 6-47　　凹槽 - 图形视图

可根据需要切换为帮助画面。

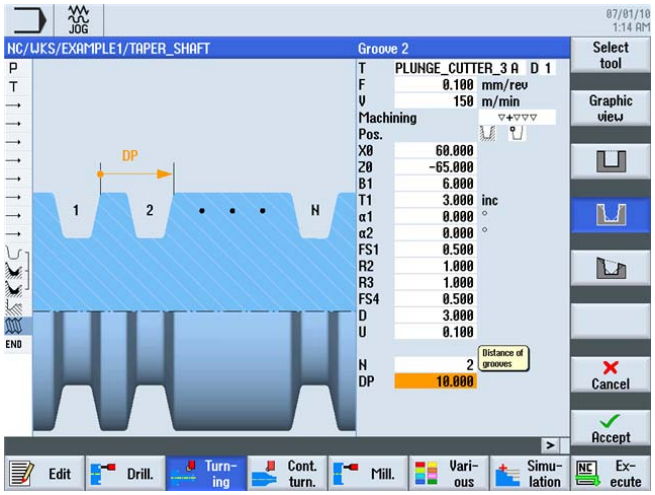


图 6-48　　凹槽 - 帮助画面

接收输入的值。

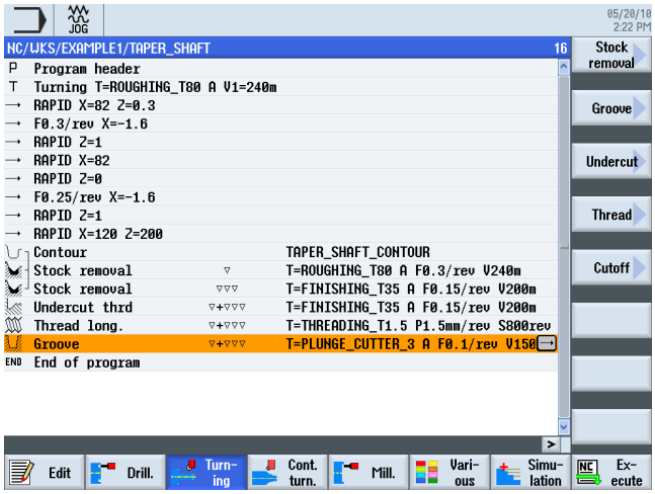


图 6-49　　带有凹槽加工的工作计划

开始模拟，例如在侧视图中或在 2 窗口视图中。

选择软键**侧视图**。

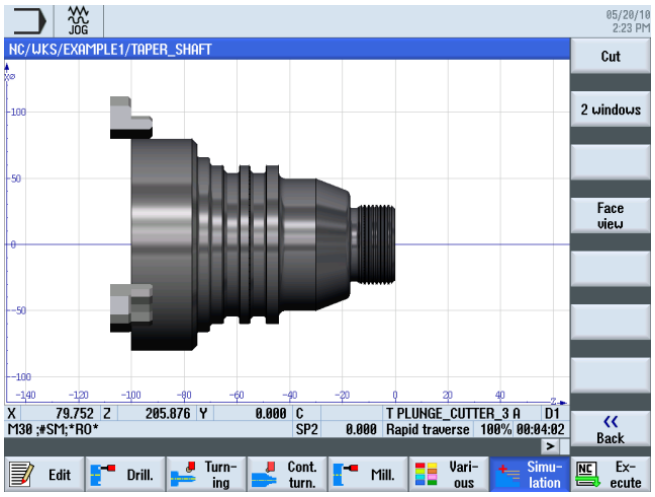


图 6-50　　模拟 侧视图

选择软键**其他视图**。

选择软键 **2 窗口**。

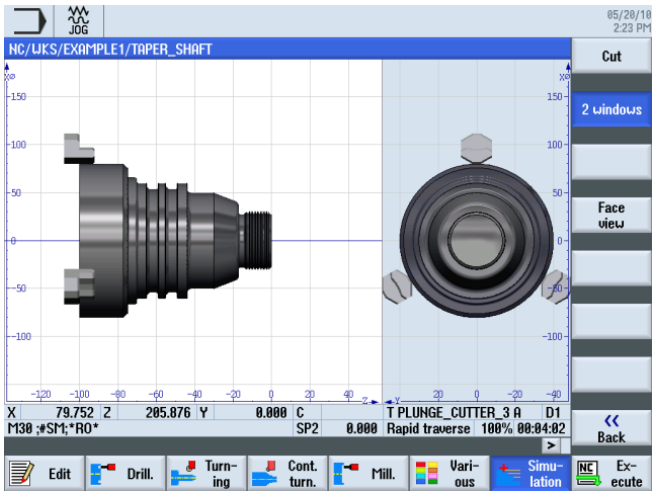


图 6-51 模拟 2 窗口视图

示例 2： 传动轴

7

7.1 概览

学习目的

本章介绍了一些新的功能， 您将学到

- 如何端面车削，
- 如何使用轮廓计算器工作（扩展应用），
- 如何加工余料。

任务说明

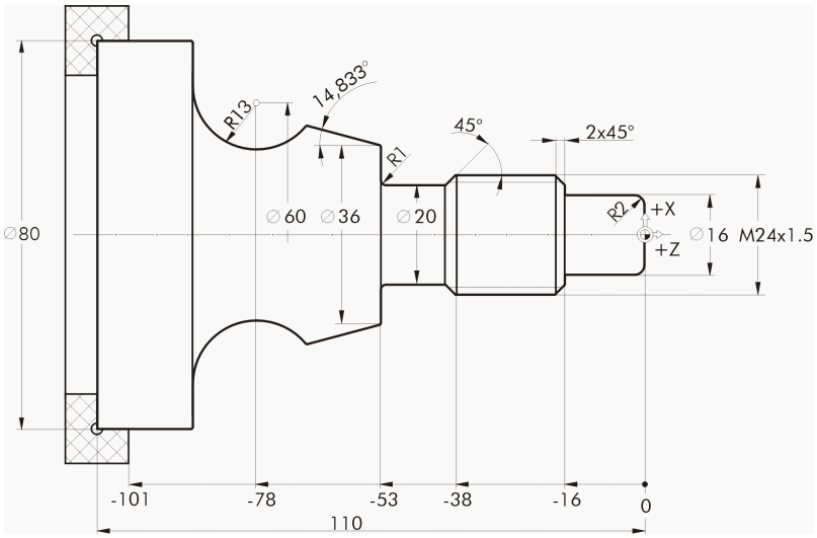


图 7-1 工件图纸 - 示例 2

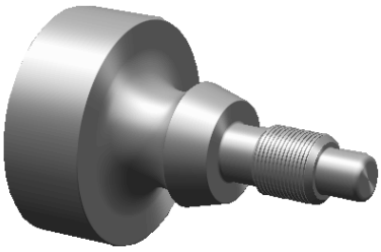


图 7-2 工件 - 示例 2

准备

独立完成以下工作：

1. 创建名称为'EXAMPLE2'的新工件。
2. 创建名称为'DRIVE_SHAFT' 的程序。
3. 输入毛坯的尺寸，步骤参见示例 1。

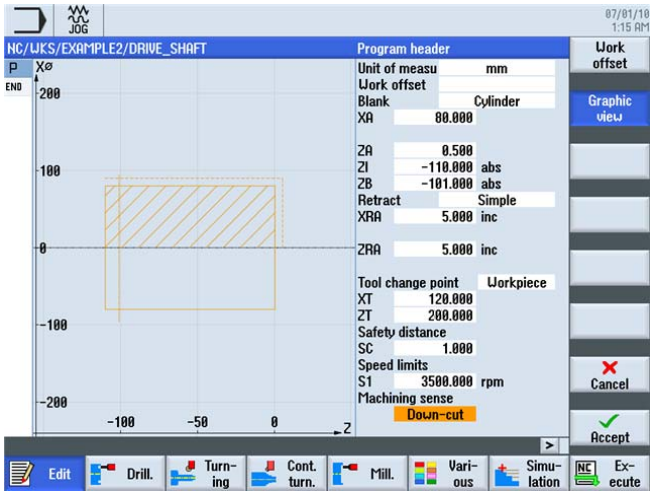


图 7-3 创建程序开头

创建程序开头后，工作计划显示如下。

图 7-4 工作计划

7.2 端面车削

操作步骤

按照以下步骤对工件进行端面车削：

选择软键**车削**。

选择软键**轮廓车削**。

由于端面车削要在一个截面上进行，因此加工时请切换到精加工。 选择刀具 ROUGHING_T80 A 并输入以下值。

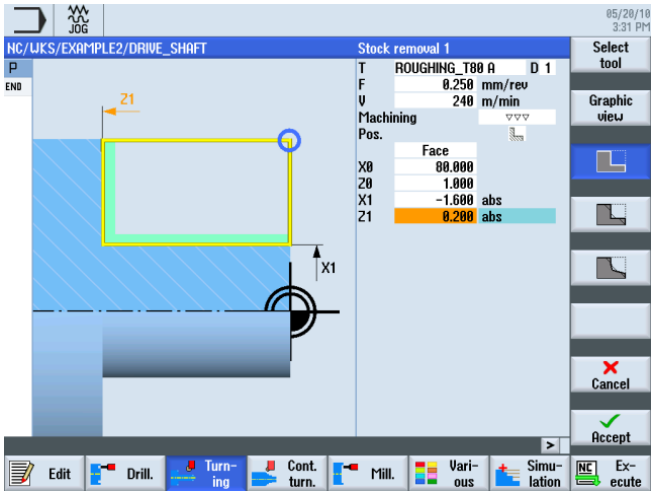
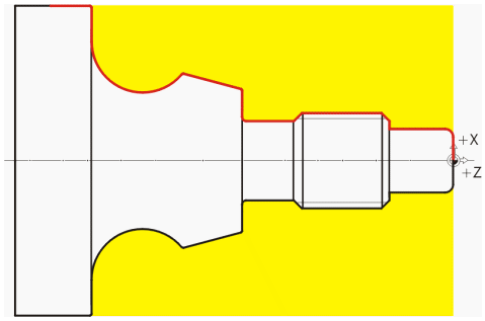


图 7-5 端面车削工件

7.3 创建轮廓，轮廓车削和余料车削

操作步骤

按照以下步骤输入轮廓：



选择软键**车削轮廓**。

选择软键**新轮廓**。 将轮廓命名为'DRIVE_SHAFT_CONTOUR'。

图 7-6 创建轮廓

接收输入。

起点 X0/Z0 可以直接采用（见下图）。

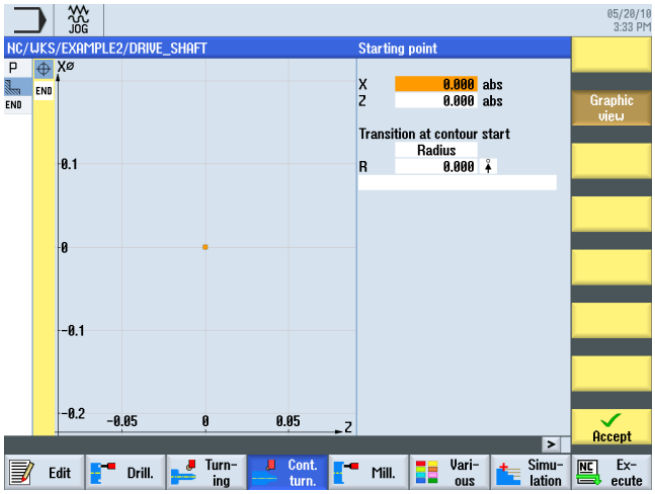


图 7-7 接收起点

接收输入。

在输入屏幕中输入垂直线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	16 abs	X	
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	2		

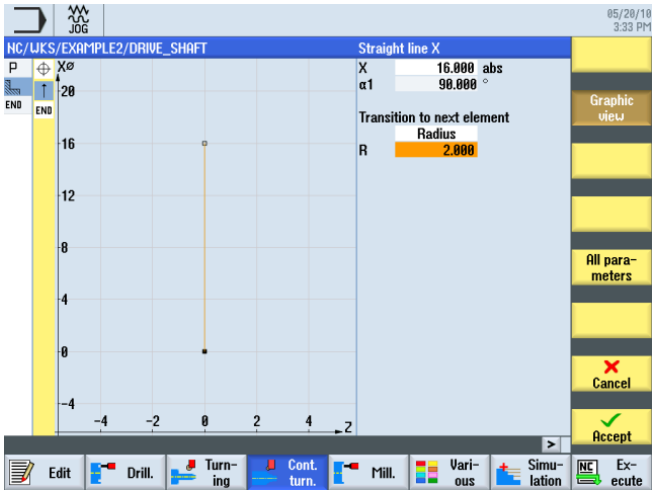


图 7-8 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-16 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

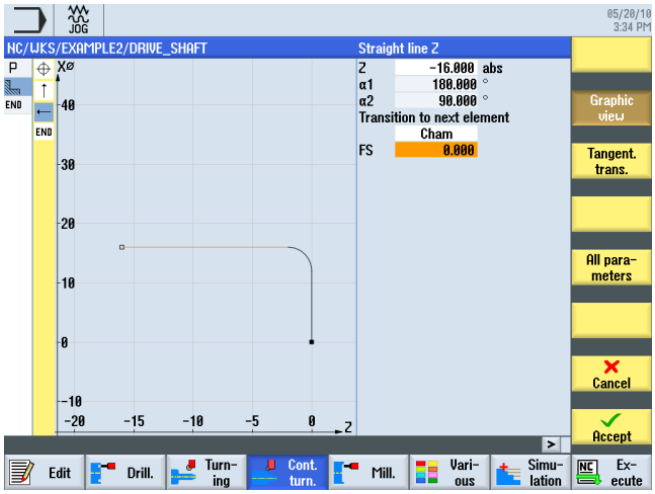


图 7-9 输入水平线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入垂直线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	24 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	2		

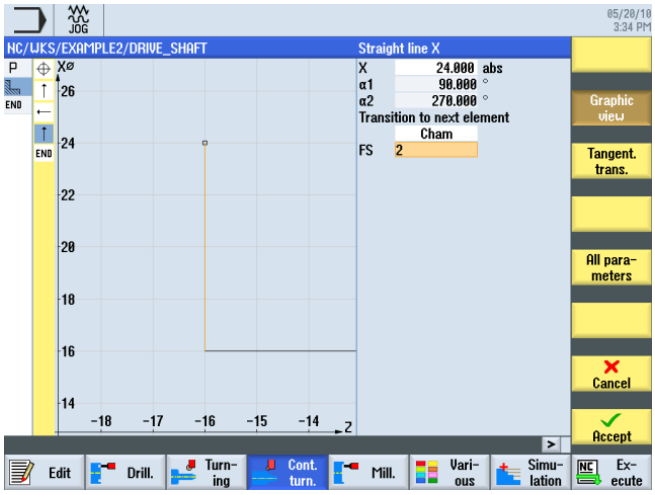


图 7-10 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平线段的以下值：

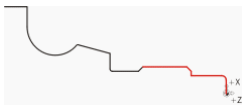
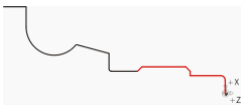
栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-38 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

图 7-11 输入水平线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入下倾线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	20 abs	X	 所输入的角度参考上一元素。
α2	45	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

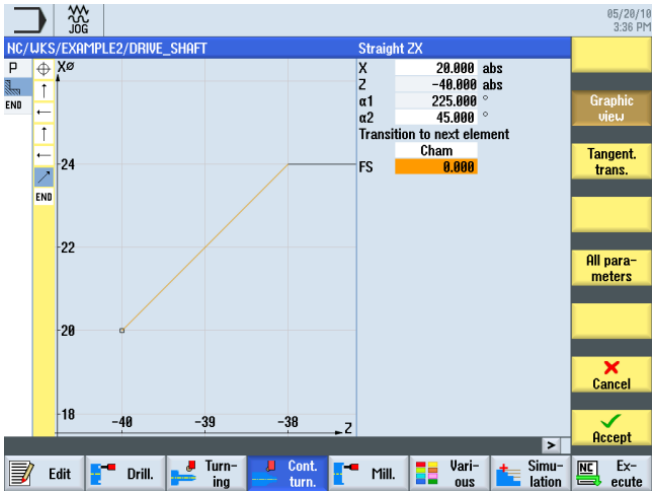


图 7-12 输入下倾线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

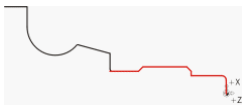
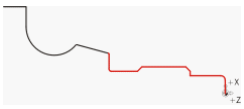
栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-53 abs	X	
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	1		

图 7-13 输入水平轮廓段

接收输入的值。

在输入屏幕中输入垂直直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	36 abs	X	
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	0.4		对到下一元素的过渡元素进行半径为 R0.4 的倒圆。

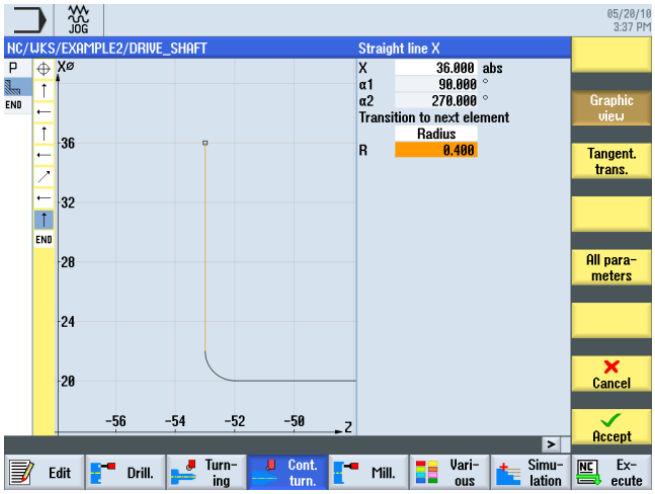


图 7-14 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中为下一轮廓段输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X		X	除了已知与 Z 轴的角度为 165.167°外，该线段的其他数据都未知。 在这种情况下可以直接进行下一元素的编程。
Z		X	
α1	165.167°		
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	0.4		

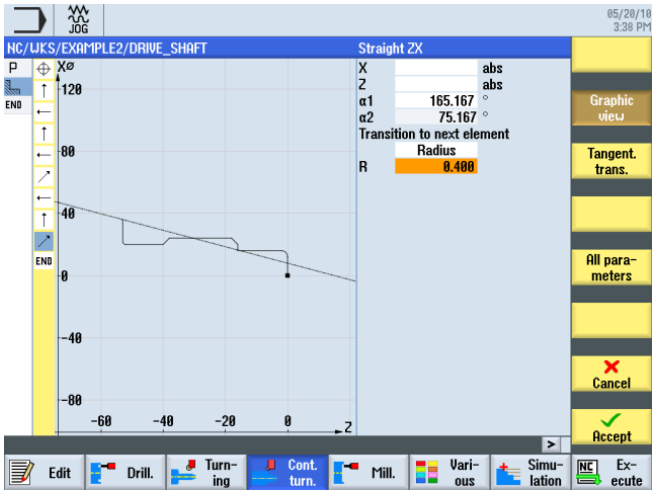


图 7-15 输入斜坡轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中为下一轮廓段输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
旋转方向	右	X	通过圆弧的已知尺寸计算出上一轮廓元素中缺少的尺寸。 由于有多种可能，应作出合适的选择。
R	13		
X			
Z			
I	60 abs	X	
K	-78 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
R	0		

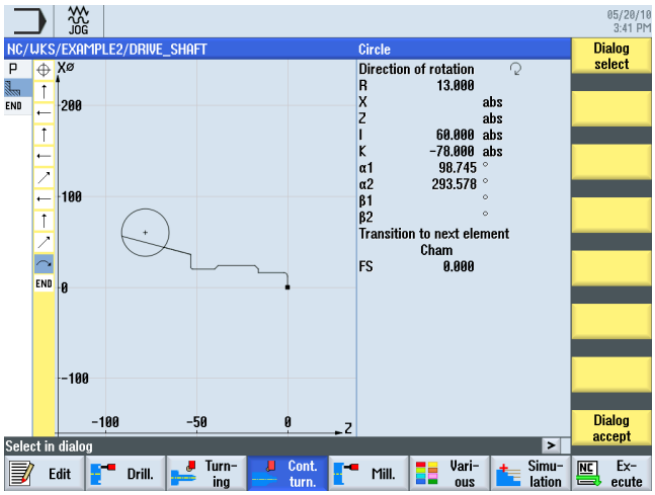


图 7-16 输入圆弧轮廓

Dialog select

参考下图选择建议的选项。

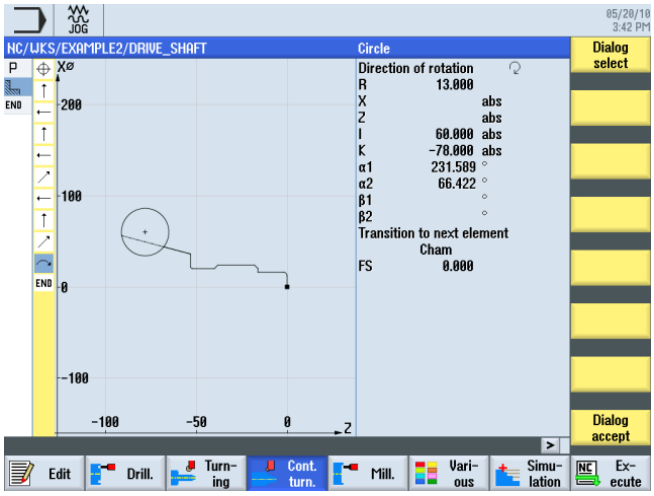


图 7-17 确认轮廓选择

Dialog accept

在选择了所需的轮廓结构后，接收该选择。

由于圆弧的终点未知，直接继续进行轮廓编程。 使用软键**全部参数**也可以在此处输入导出角。

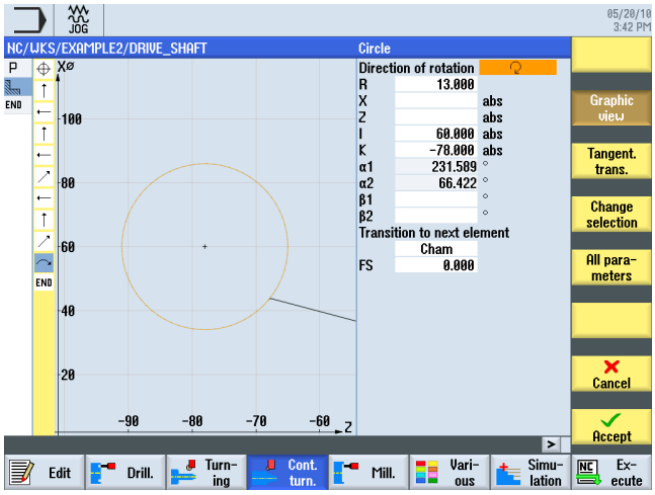
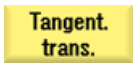


图 7-18 接收圆弧轮廓

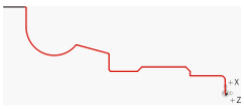
Accept

接收该轮廓段。

下一元素是切线段。



选择软键**与前元素相切**。

栏	值	通过转换键选择	说明
X	80 abs	X	
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	0.4		

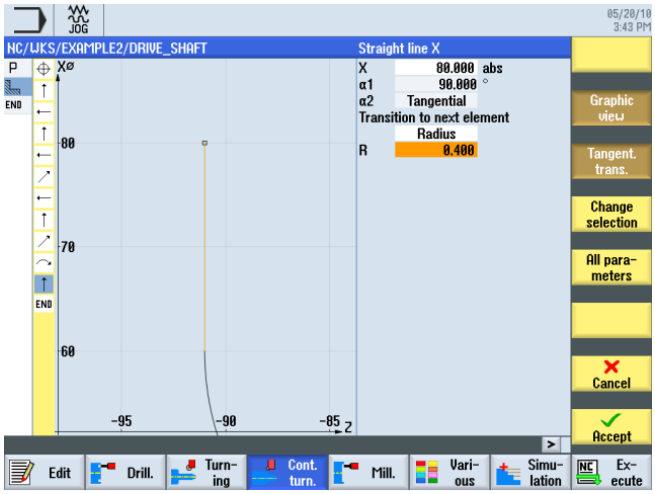
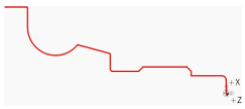


图 7-19 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-100 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		轮廓的终点为 Z-100。

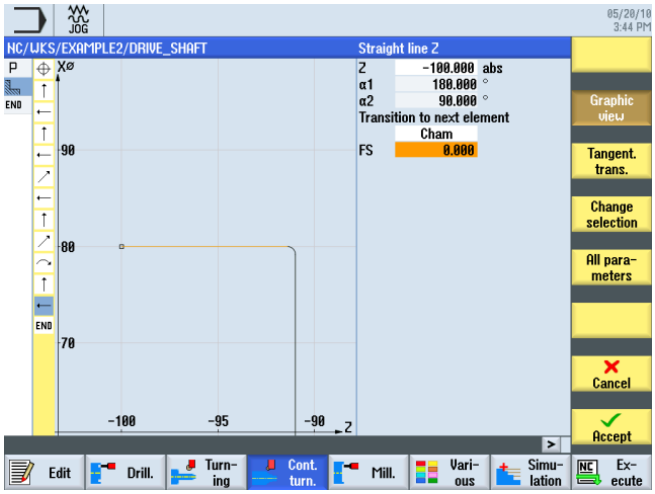


图 7-20 输入水平线段轮廓

接收输入的值。

将轮廓接收到工作计划中。

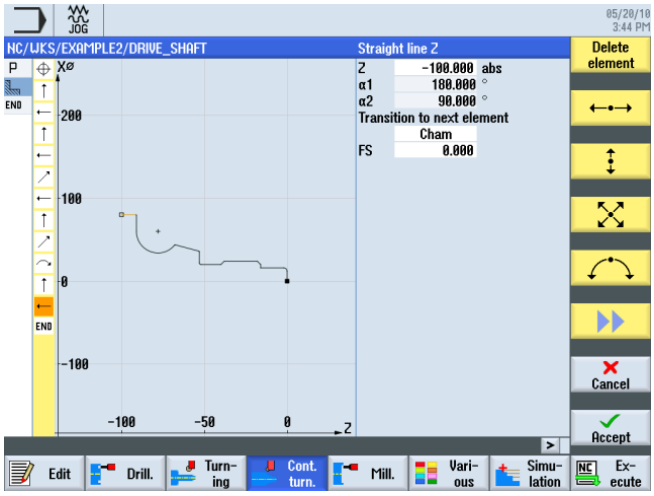


图 7-21 接收轮廓

轮廓车削、余料车削和精加工

为了加工刚才创建的轮廓，现在必须创建工作步骤。 此时按如下步骤进行：

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 ROUGHING_T80 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入粗加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.3		
S	240 rev/min	X	
加工	粗加工 轮廓平行 外部	X X X	轮廓的加工在此处是平行于轮廓来执行的。
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		

栏	值	通过转换键选择	说明
DI	0.0		
BL	圆柱体	X	
XD	0.0 inc	X	
ZD	0.0 inc	X	
底切	否	X	
设置加工区限制	否	X	

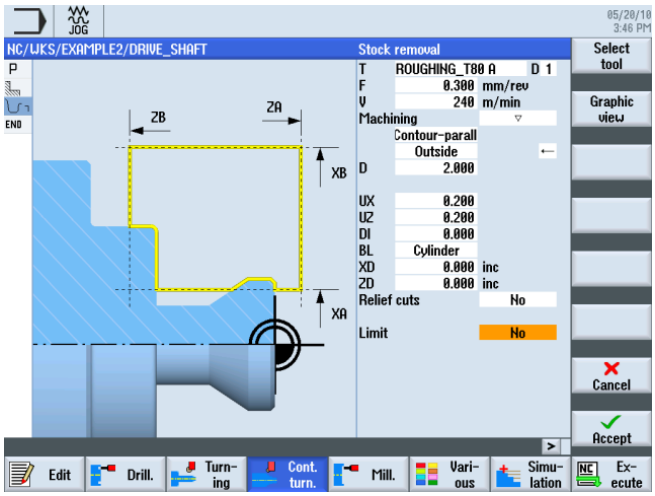


图 7-22 粗加工轮廓

接收输入的值。

选择软键**模拟**。

选择软键**侧视图**。

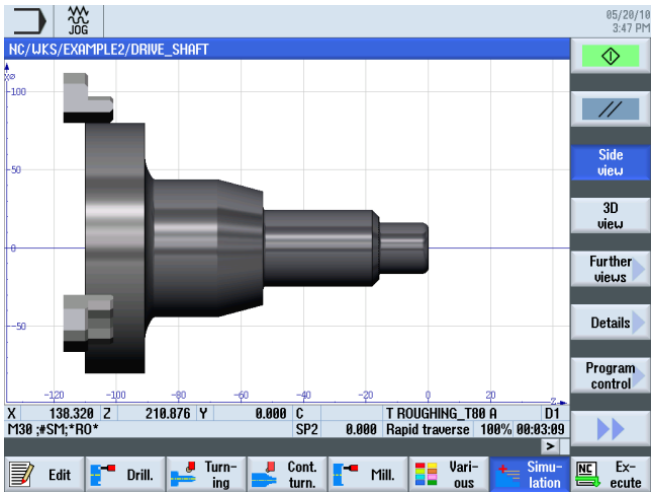


图 7-23 轮廓粗加工 - 模拟侧视图

选择软键**车削轮廓**。

选择软键**车削余料**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中为余料车削输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.12		
V	240 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 外部	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
底切	是	X	为了切削掉全部的余料，必须将输入栏切换为*是*。
FR	0.2		
设置加工区限制	否	X	

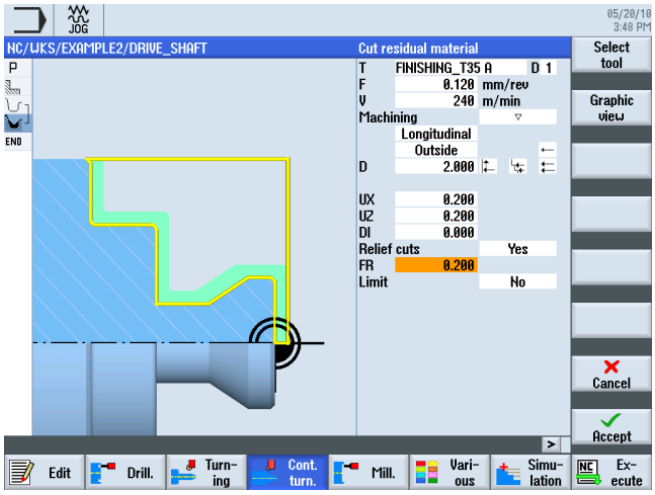


图 7-24 切削轮廓余料

接收输入的值。

选择软键**模拟**。

扩展菜单。

激活进刀路径的显示。

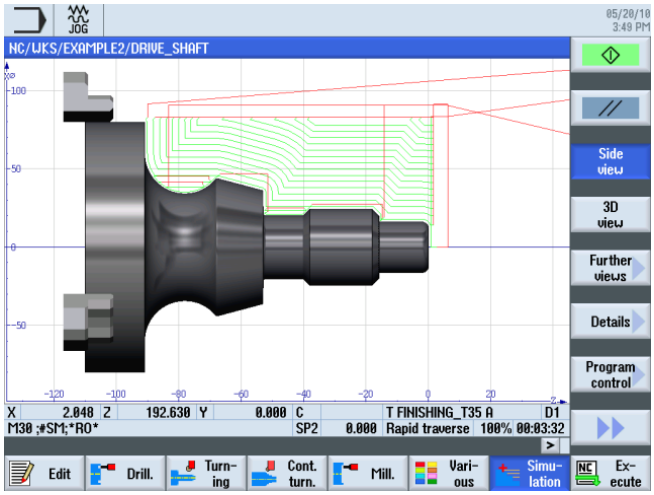


图 7-25 切削余料 - 模拟侧视图

选择软键**车削轮廓**。

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入精加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.12		
S	280 rev/min	X	
加工	精加工 纵向 外部	X X X	
余量	否	X	
底切	是	X	
设置加工区限制	否	X	

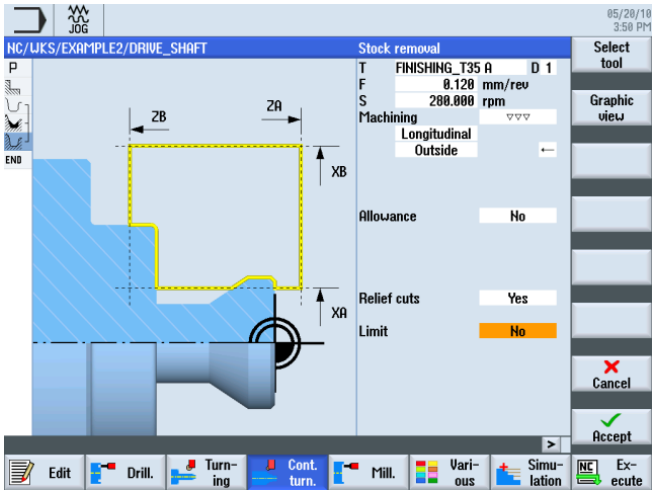


图 7-26 精加工轮廓

接收输入的值。 接收后工作计划显示如下。

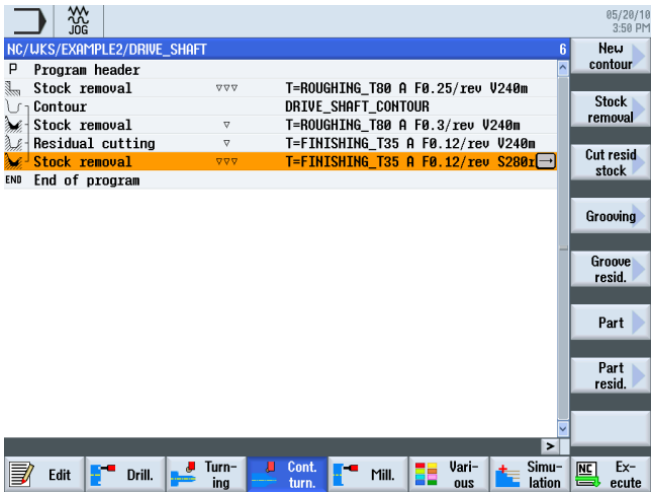


图 7-27 工作计划

开始模拟。

选择软键**详细信息**。 此时可将视图放大或缩小。

使用软键**缩放 +**来放大视图。

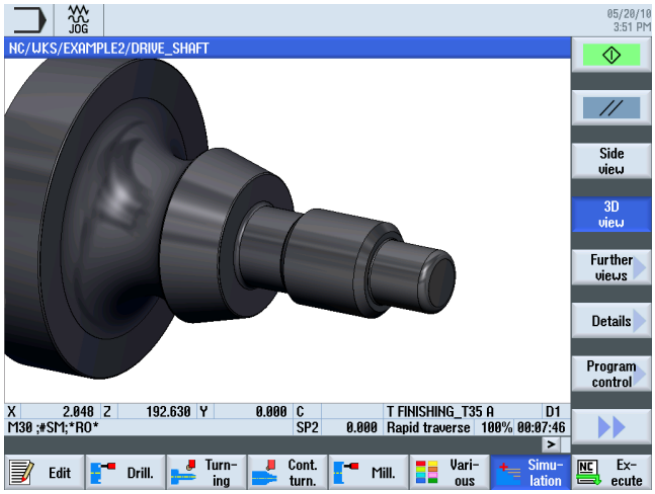


图 7-28 模拟 3D 视图 - 详细信息

7.4 螺纹

操作步骤

按照以下步骤创建螺纹。

选择软键**螺纹**。

打开刀具列表，选择钻头 THREADING_T1.5。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入螺纹的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
P	1.5 mm/rev	X	
G	0		
S	800 rev/min	X	
加工	粗加工 + 精加工 直线 外螺纹	X X X	
X0	24		
Z0	-16		
Z1	-40 abs	X	
LW	2		
LR	1		
H1	0.92		
αP	29 交换边沿进给	X X	
ND	8		
U	0.1		

栏	值	通过转换键选择	说明
NN	0		
VR	2		
多头的	否	X	
α0	0		

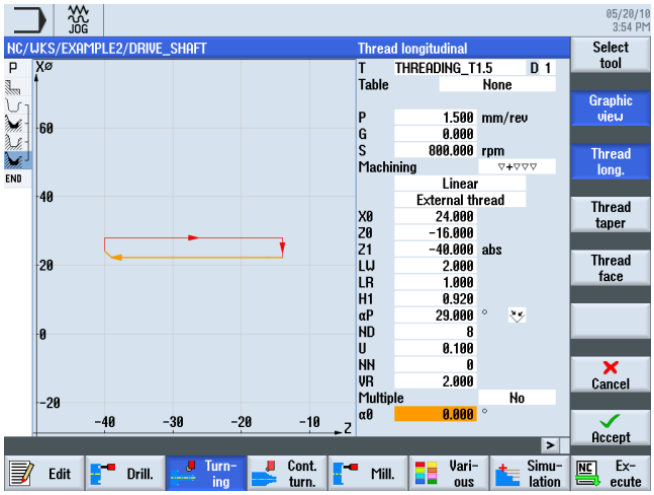


图 7-29 创建螺纹

接收输入的值。

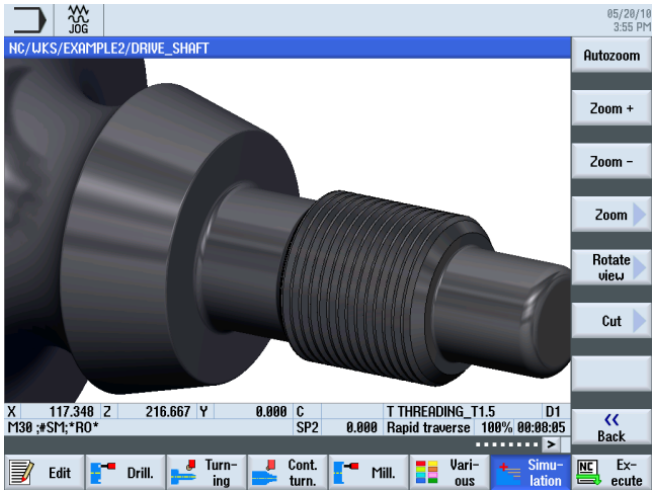


图 7-30 模拟 3D 视图 - 详细信息

示例 3： 转向轴

8

8.1 概览

学习目的

本章介绍了一些新的功能，您将学到

- 如何创建一个任意形状的毛坯，
- 如何从毛坯车削为成品，
- 如何端面钻削，
- 如何端面铣削。

任务说明

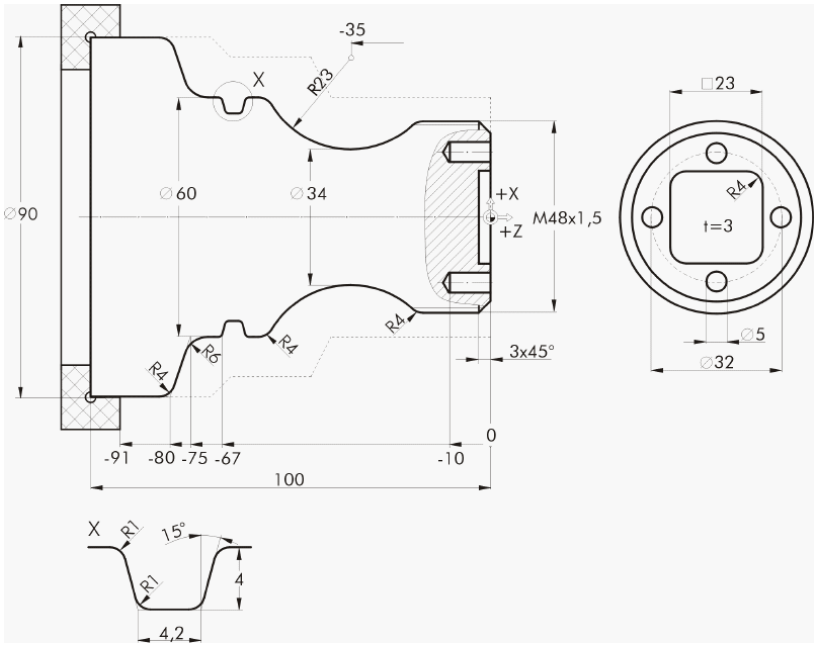


图 8-1 工件图纸 - 示例 3

准备

独立完成以下工作：

1. 创建名称为'EXAMPLE3'的新工件。
2. 创建名称为'GUIDE_SHAFT'的程序。
3. 填写程序开头（对比下图）。

说明

虽然是任意的毛坯，但此处的毛坯外形还是选择*圆柱体*。 ShopTurn 会忽略该项输入并认为是任意形状的毛坯。

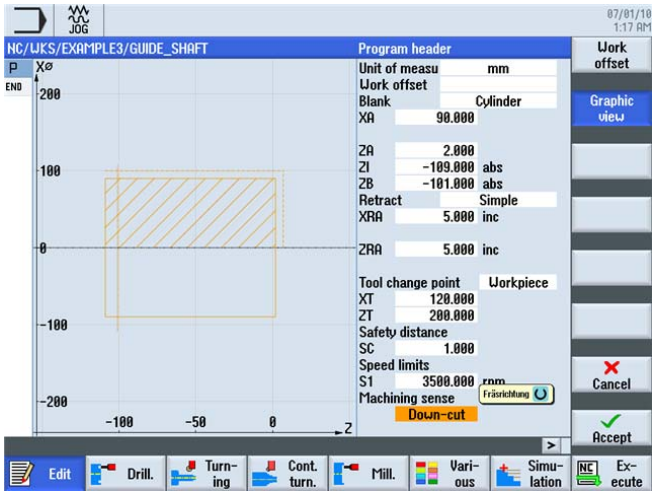


图 8-2　　创建程序开头

8.2　端面车削

操作步骤

按照以下步骤创建新程序并对毛坯进行端面车削，加工到 Z0：

选择软键**车削**。

选择软键**轮廓车削**。

选择刀具 ROUGHING_T80 A 。

在输入屏幕中输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.25		
V	240 m/min	X	
加工	精加工	X	
位置	（见下图）	X	
加工方向	平面	X	
X0	60		由于该任意毛坯的直径为 60 mm，因此在该工作步骤中 X0 也应同样设置为 60。
Z0	2		
X1	-1.6 abs	X	
Z1	0.0 abs	X	
D	1.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

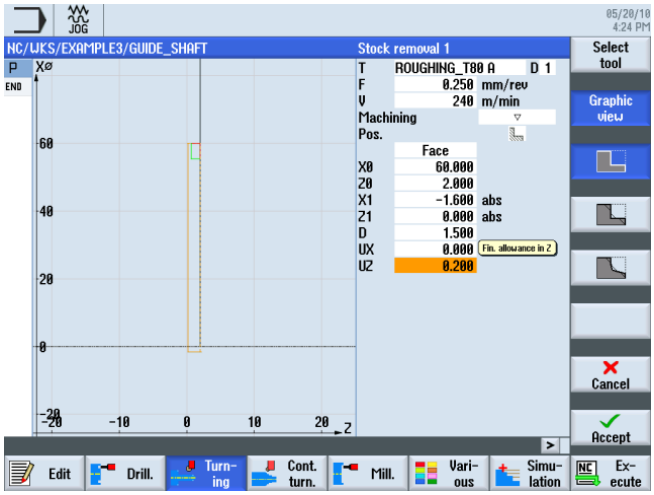


图 8-3 端面车削工件

接收输入的值。

为检查该工作步骤，开始模拟。

在扩展菜单中可以激活进刀路径的显示。

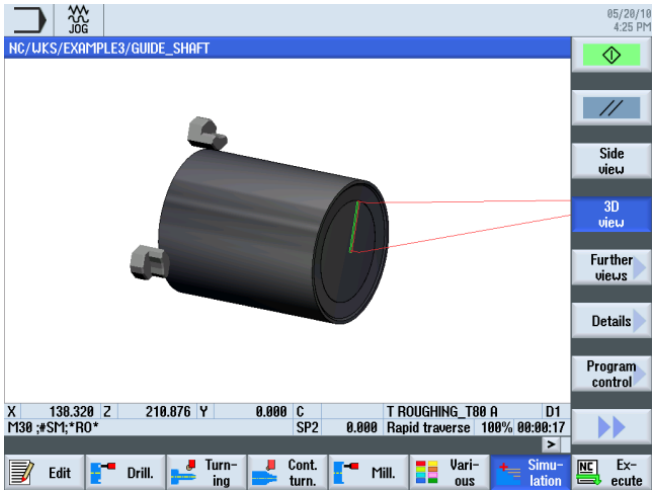
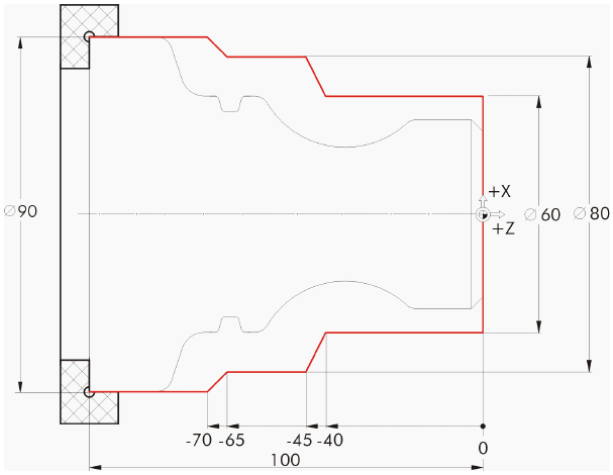


图 8-4 端面车削模拟

8.3 创建任意的毛坯轮廓

操作步骤

独立输入以下毛坯轮廓：



选择软键**新轮廓**。将轮廓命名为'GUIDE_SHAFT_BLANK'。

图 8-5 创建轮廓

在轮廓计算器中创建起点为 X0/Z0 的毛坯轮廓（对比下图）。

图 8-6 任意的毛坯轮廓

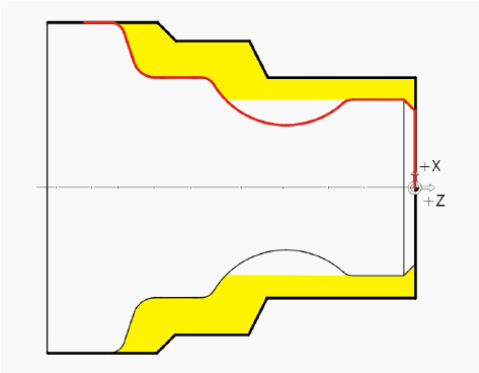
说明

轮廓必须是封闭的！

8.4 创建成品轮廓和轮廓车削

操作步骤

按照以下步骤输入成品轮廓：



选择软键**车削轮廓**。

选择软键**新轮廓**。将轮廓命名为'GUIDE_SHAFT_CONTOUR'。

图 8-7 创建轮廓

接收输入。

由于毛坯在第一步中已经加工到 Z0，因此可以直接采用 X0/Z0 作为起点（见下图）。

图 8-8 输入轮廓起点

接收输入。

在输入屏幕中输入垂直线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	48 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
R	3		

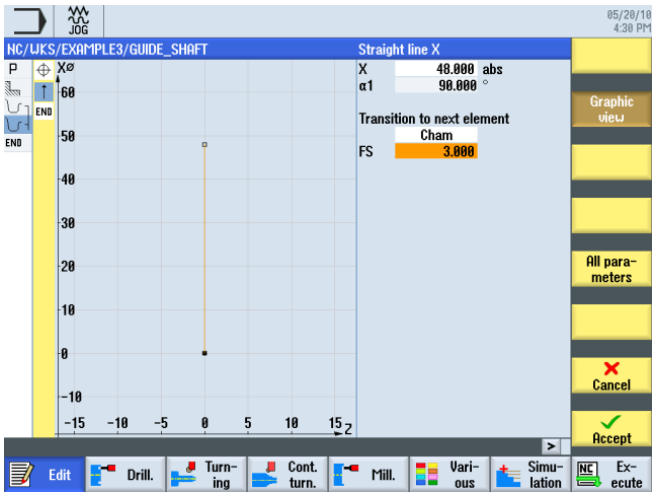
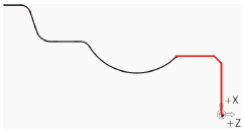


图 8-9 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z			 水平线段的终点未知。 只需为到下一元素的过渡元素输入 R4。 线段的终点会根据下一个轮廓元素自动计算出来。
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	4		

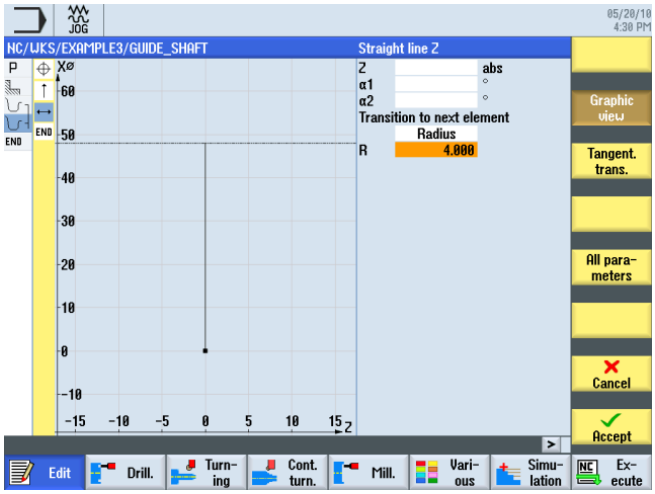
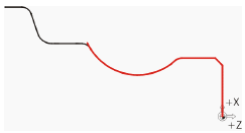


图 8-10　　输入水平线段的轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中为下一轮廓段输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
旋转方向	右	X	 如果在输入轮廓数据（例如圆弧）时有多个可能的选项，可以使用软键*对话选择*来进行选择。
R	23		
X	60 abs	X	
Z			
I	80 abs	X	

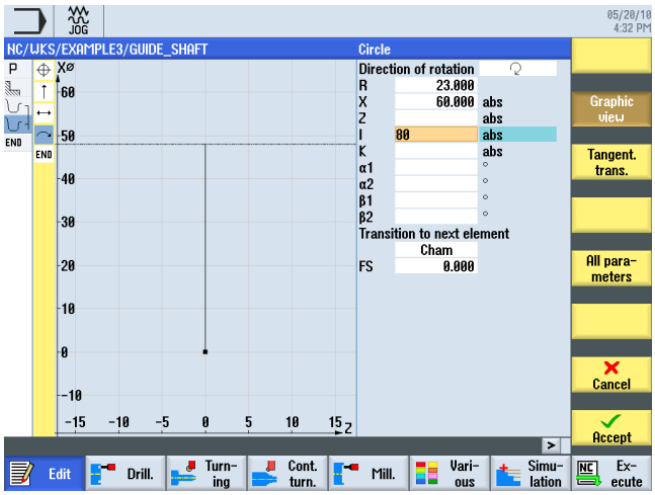


图 8-11 输入圆弧轮廓

Dialog select

参考下图选择建议的选项。

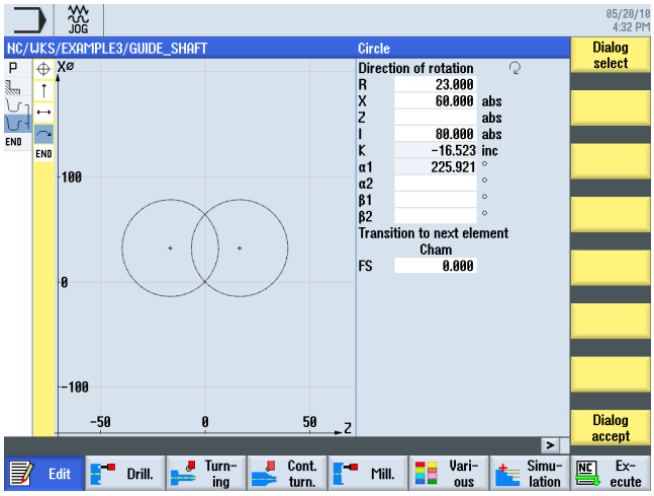


图 8-12　　选择圆弧轮廓

Dialog accept

在选择了所需的轮廓结构后，接收该选择。

Dialog select

参考下图选择建议的选项。

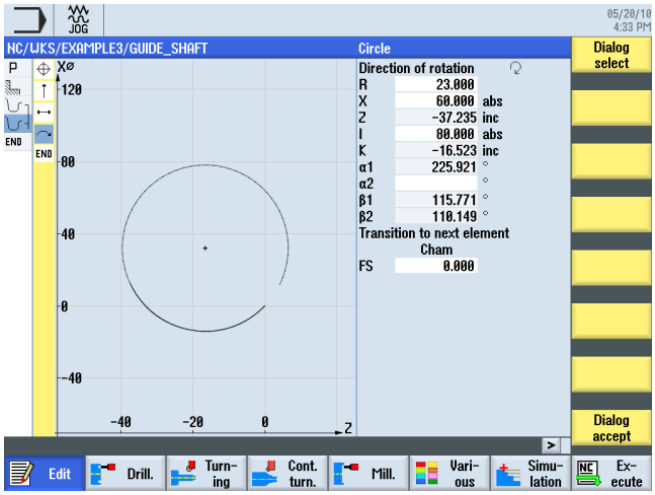


图 8-13　　选择圆弧轮廓

Dialog accept

在选择了所需的轮廓结构后，接收该选择。

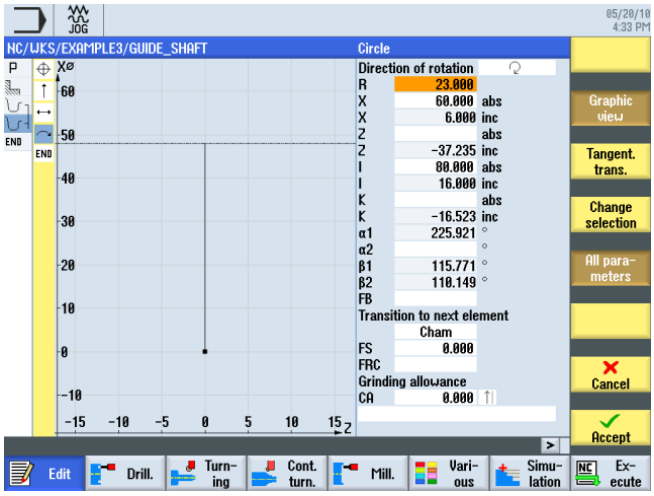


图 8-14 接收圆弧轮廓的选择

完成圆弧的步骤如下：

1. 输入圆心 K-35（绝对值尺寸）。

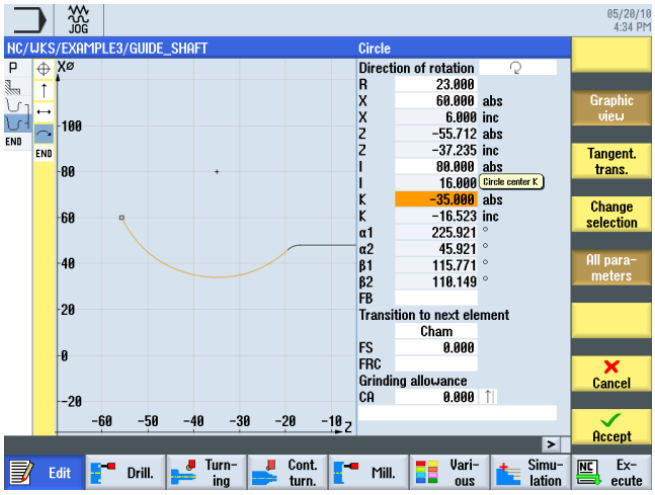


图 8-15 输入圆弧轮廓的圆心

2. 为到下一元素的过渡元素输入 R4。

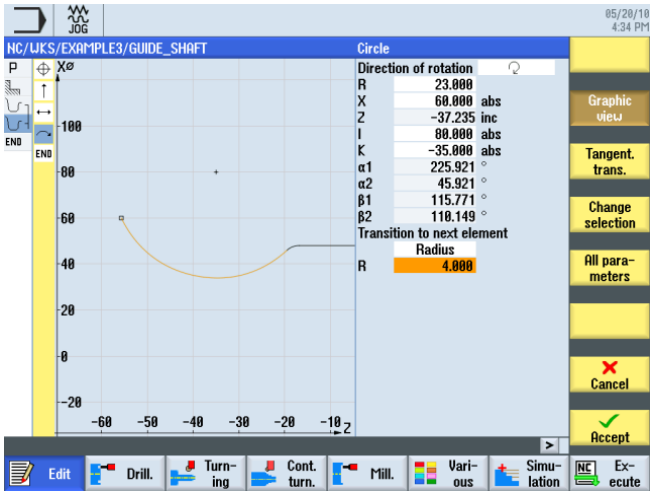
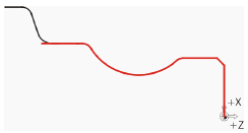


图 8-16　　输入圆弧轮廓的半径

使用现有的轮廓数据和计算得到的选项您就可以完成圆弧和（终点不明确的）线段了。

接收该轮廓段。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-75 abs	X	
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	6		

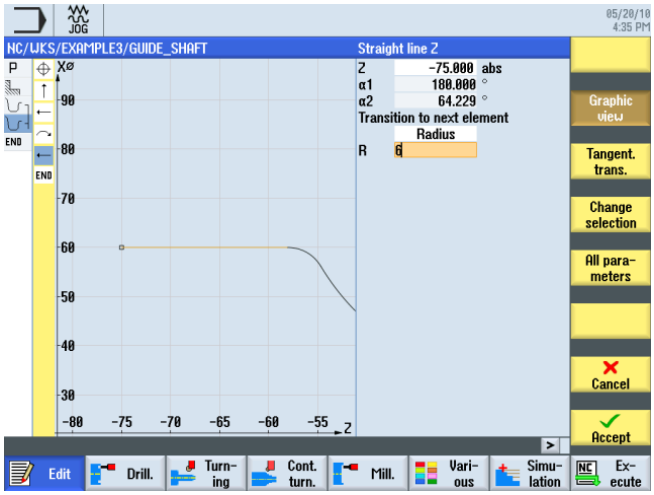
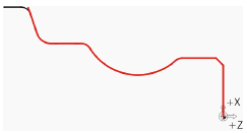


图 8-17 输入水平线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入倾斜线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	90 abs	X	
Z	-80 abs	X	
到下一元素的过渡元素	半径	X	
R	4		

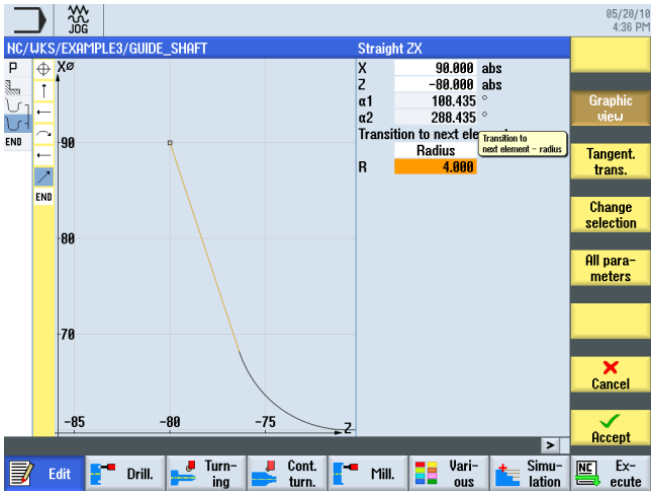
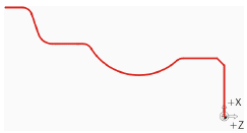


图 8-18 输入倾斜线段的轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-90 abs	X	 为了不损坏卡盘，轮廓应在 Z-90 处就结束。
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

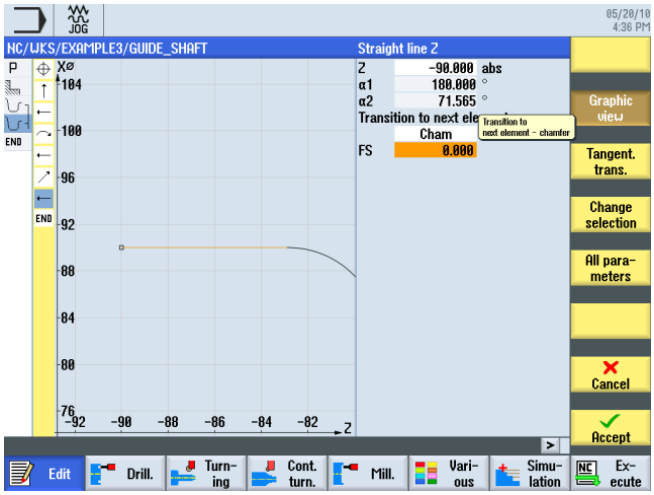


图 8-19 输入水平线段轮廓

接收输入的值。

将轮廓接收到工作计划中。

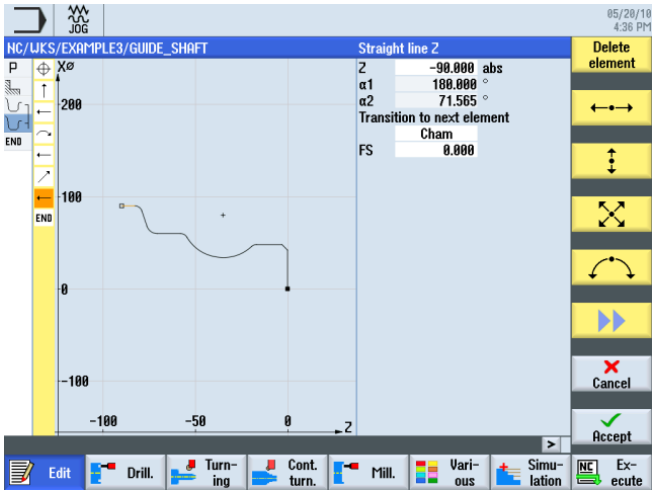


图 8-20 接收轮廓

轮廓车削

在下面的工作步骤中进行轮廓车削。

此时按如下步骤进行：

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 ROUGHING_T80 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入粗加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.3		
V	260 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 外部	X X X	
D	2.5		
UX	0.2		

栏	值	通过转换键选择	说明
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	轮廓	X	此处毛坯描述应切换成轮廓。
底切	否	X	为了避免加工半径为 23 的凹弧面，应切换成*否*。
设置加工区限制	否	X	

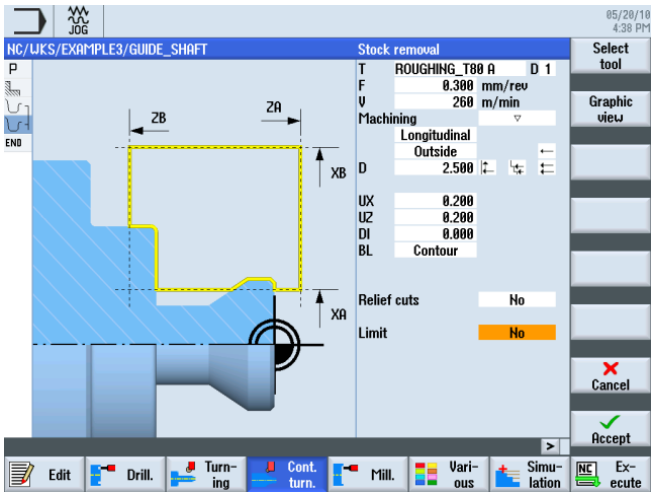


图 8-21 车削轮廓

接收输入的值。 在接收之后，这两个轮廓及其工作步骤就相互联系在一起了。

选择软键**模拟**。

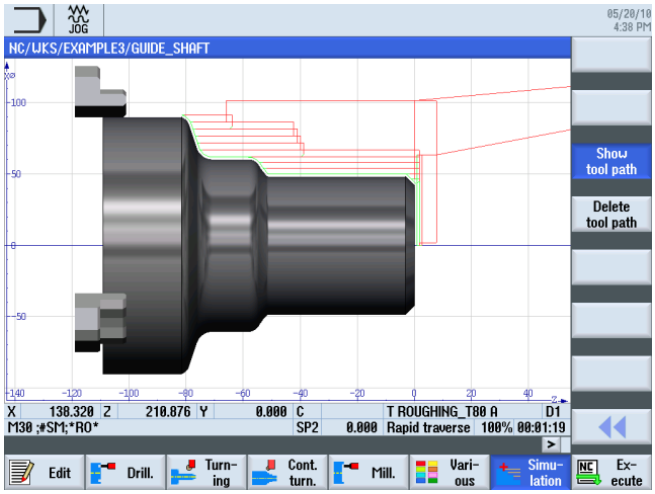


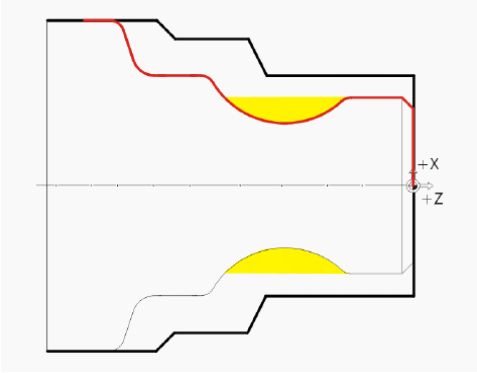
图 8-22　　车削轮廓模拟（带有进刀路径显示）

模拟中的进刀路径清楚的显示了之前所设计的毛坯。

8.5　余料车削

操作步骤

按照以下步骤进行余料车削：



下图显示了到粗加工为止的工作计划：

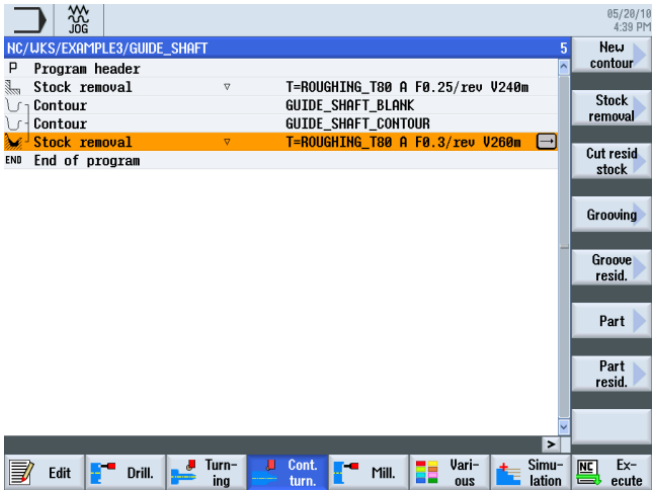


图 8-23　　包含粗加工的工作计划

选择软键**车削轮廓**。

选择软键**车削余料**。

打开刀具列表，选择刀具 BUTTON_TOOL_8。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中为余料车削输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.25		
V	240 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 外部	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
底切	是	X	此处底切加工应切换成*是*。
FR	0.2		
设置加工区限制	否	X	

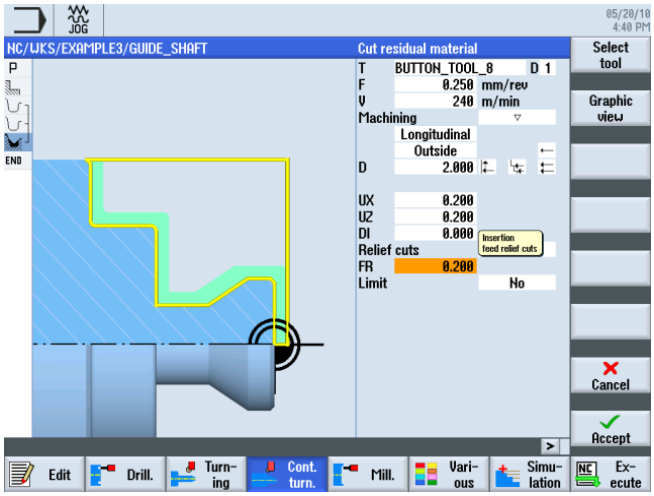


图 8-24 切削轮廓余料

接收输入的值。 接收后工作步骤表显示如下：

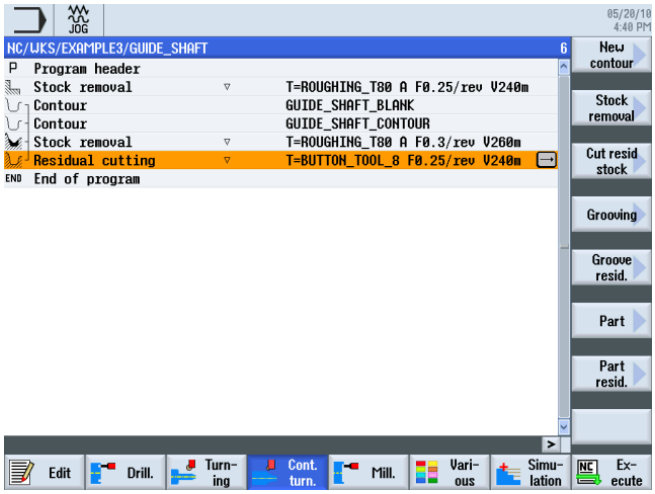


图 8-25　　带有余料车削的工作计划

开始模拟。

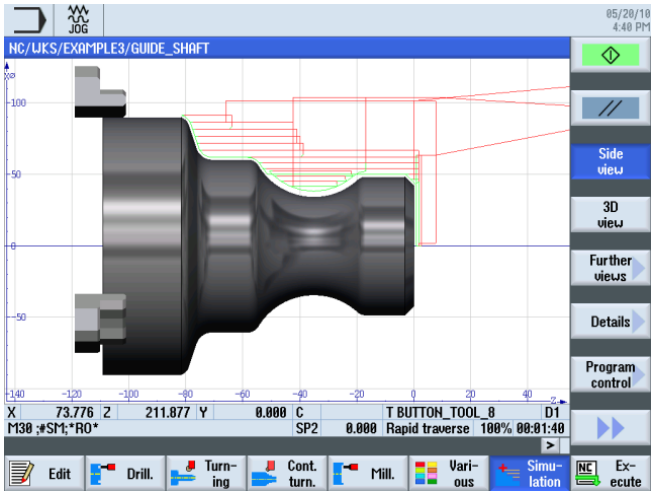


图 8-26　　余料车削模拟

在粗加工后还要再进行精加工。

选择软键**车削轮廓**。

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入精加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.12		
S	280 m/min	X	
加工	精加工 纵向 外部	X X X	
余量	否	X	
底切	是	X	
设置加工区限制	否	X	

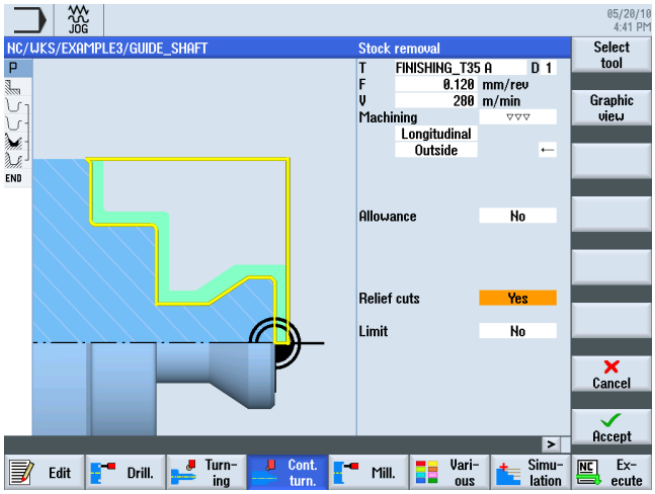


图 8-27 精加工轮廓

接收输入的值。

开始模拟。

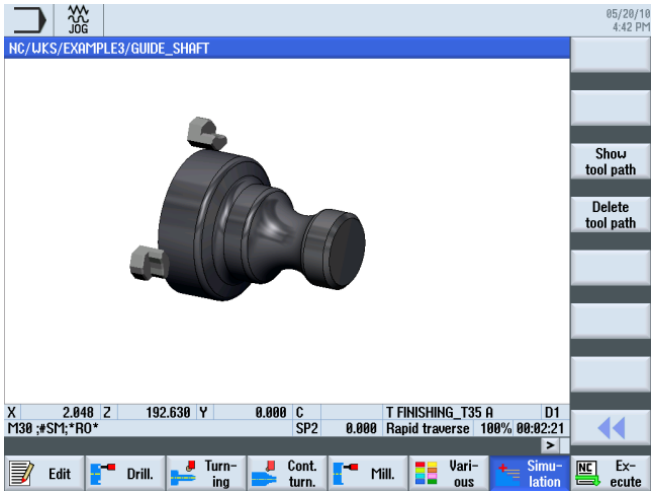
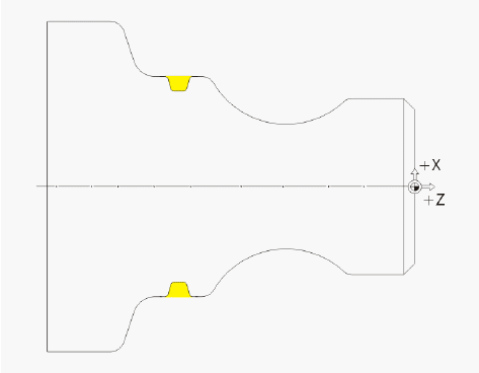


图 8-28 精加工模拟 - 3D 视图

8.6 凹槽

操作步骤

按照以下步骤创建凹槽。



余料车削后工作步骤表显示如下：

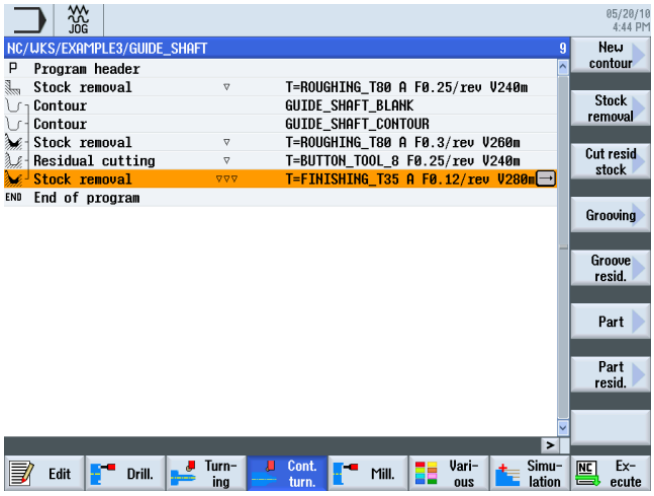


图 8-29　　到轮廓车削为止的工作计划

选择软键**车削**。

选择软键**凹槽**。

选择所提供的第二种凹槽形状（凹槽 2）。

打开刀具列表，选择钻头 PLUNGE_CUTTER_3 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入凹槽的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.1 mm/rev		
V	150 m/min	X	
加工	粗加工 + 精加工	X	
位置	对比下图	X	

栏	值	通过转换键选择	说明
X0	60		此处输入凹槽的位置和尺寸。
Z0	-67		
B1	4.2	X (栏)	
T1	4 inc	X	
α1	15		此处输入侧面角和拐角处的倒圆。
α2	15		
FS1	1	X (栏)	
R2	1	X (栏)	
R3	1	X (栏)	
FS4	1	X (栏)	
D	4		
U	0.2	X (栏)	
N	1		

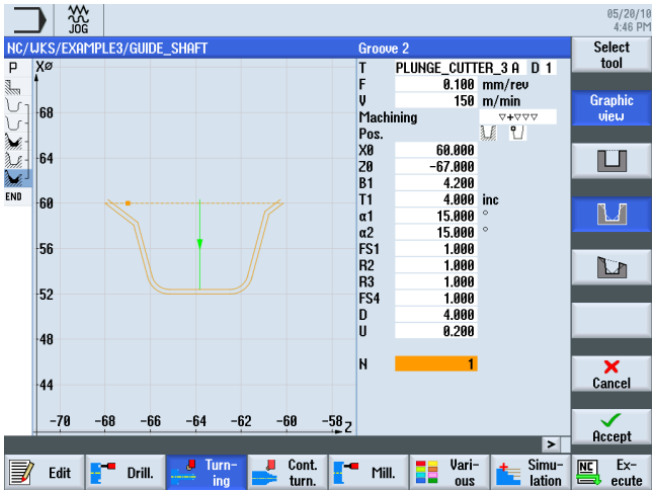


图 8-30 创建凹槽

接收输入的值。接收后工作步骤表显示如下：

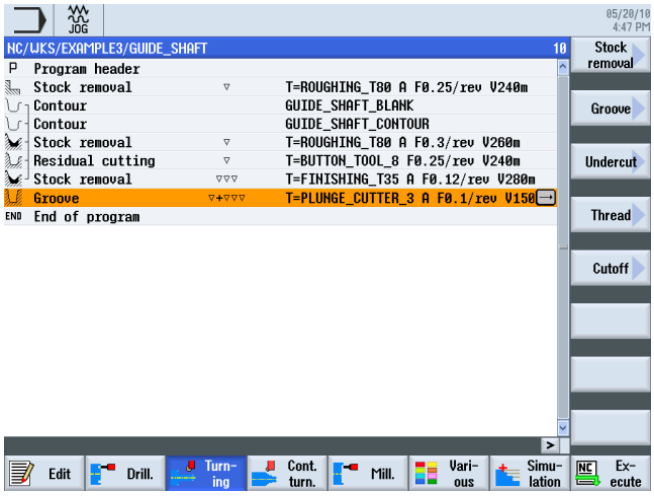


图 8-31　　带有凹槽加工的工作计划

开始模拟。 工件的细节部分可以使用软键**放大镜**来查看。

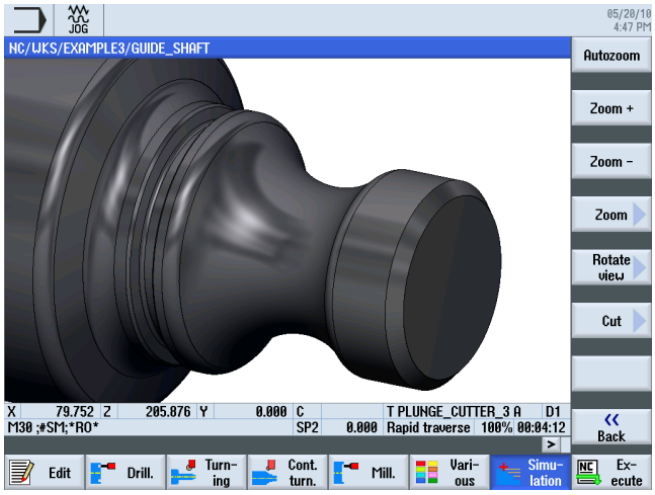
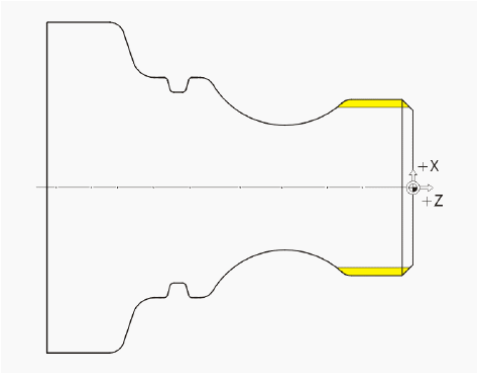


图 8-32　　模拟 - 3D 视图（放大镜）

8.7 螺纹

操作步骤

按照以下步骤创建螺纹。



选择软键**车削**。

选择软键**螺纹**。

打开刀具列表，选择钻头 THREADING_T1.5。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入螺纹的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
P	1.5 mm/rev	X	
G	0		
S	800 rev/min	X	
加工	粗加工 递减 外螺纹	X X X	螺纹以*递减*方式创建。 该设置会逐渐减少每次切削量的分配，使切削断面连续不间断。

栏	值	通过转换键选择	说明
X0	48		
Z0	-3		
Z1	-23 abs	X	
LW	4	X (栏)	
LR	2		
H1	0.92		
αP	29 交换边沿进给	X (栏) X	
ND	8	X (栏)	
U	0.1		
VR	2		
多头的	否	X	
α0	0		

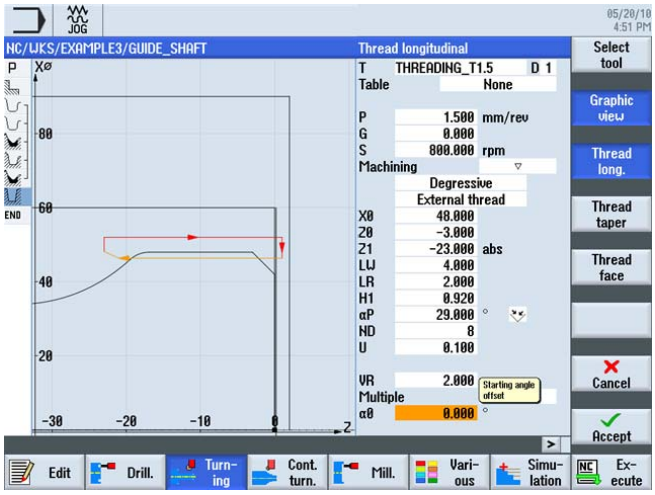


图 8-33 创建螺纹

可根据需要切换为帮助画面。

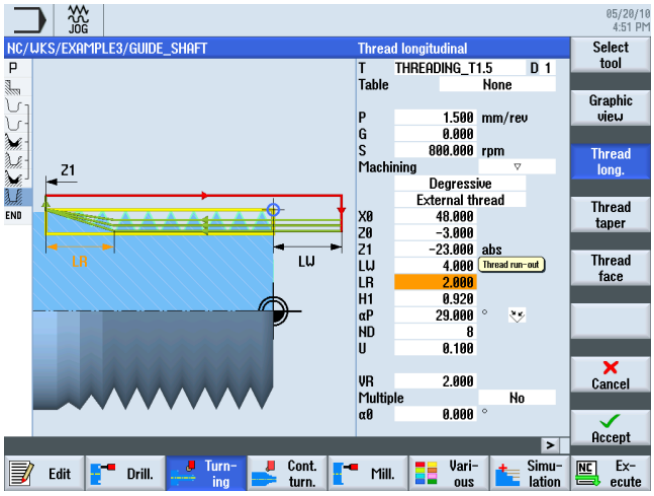


图 8-34　　帮助画面 - 螺纹槽

接收输入的值。

开始模拟。 工件的细节部分可以使用软键**详细信息**来查看。

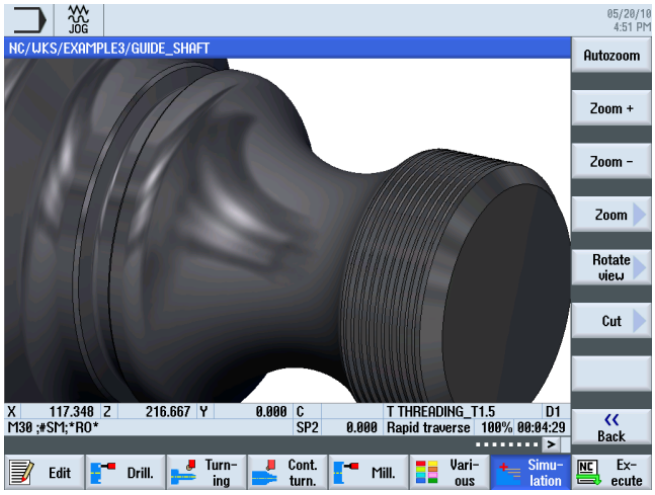
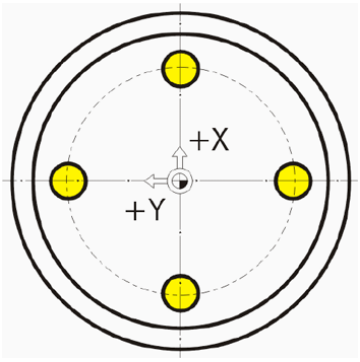


图 8-35　　模拟 3D 视图 - 详细信息

8.8 钻削

操作步骤

按照以下步骤创建端面上的钻孔（C 轴或完整加工）。



螺纹加工完成后工作步骤表显示如下：

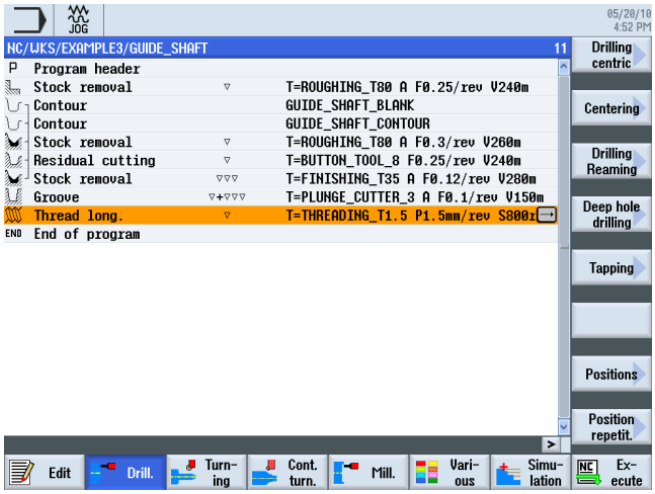


图 8-36 螺纹加工完成后的工作计划

选择软键**钻孔**。

选择软键**钻孔 铰孔**。 直接对工件进行钻削，即不进行钻中心孔。

选择软键**钻孔**。

Select tool

打开刀具列表，选择钻头 DRILL_5。

To program

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中为钻孔输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.06 mm/rev	X	
V	140 m/min	X	
	端面 刀杆	X X	切换成以*刀杆*为深度参照。
Z1	10 inc	X	钻削深度可以输入增量值 10 mm，也可以是绝对值 -10 mm。
DT	0 s	X	

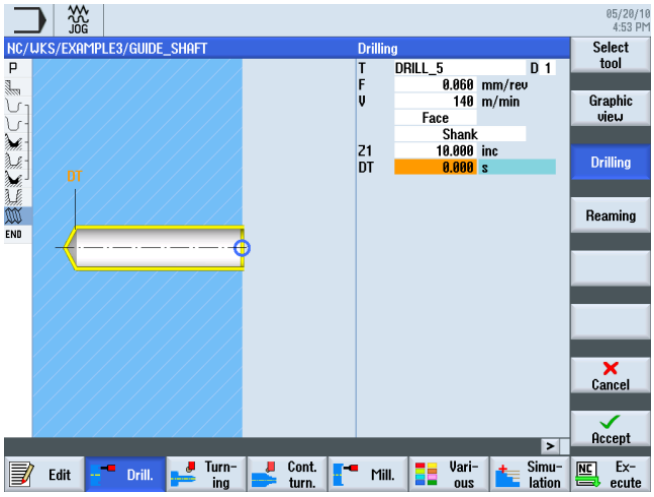


图 8-37 钻削

接收输入的值。 接收后工作步骤表显示如下：

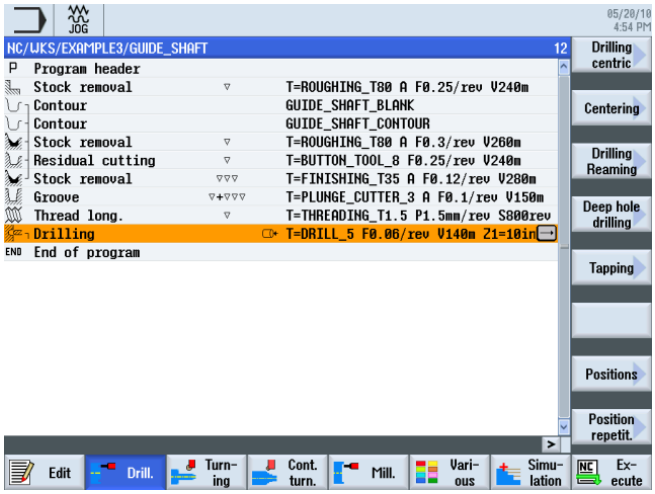
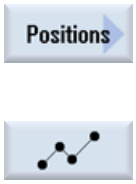


图 8-38　　到钻削加工为止的工作计划

针对钻削加工步骤会发现在工作步骤表中的连线是断开的。 这在下一步时会通过钻削位置的设置而自动连接上。



选择软键**位置**。

为了练习可以将四个钻孔当作各自独立的位置进行输入。 更简单的方式是通过位置圆弧来输入。

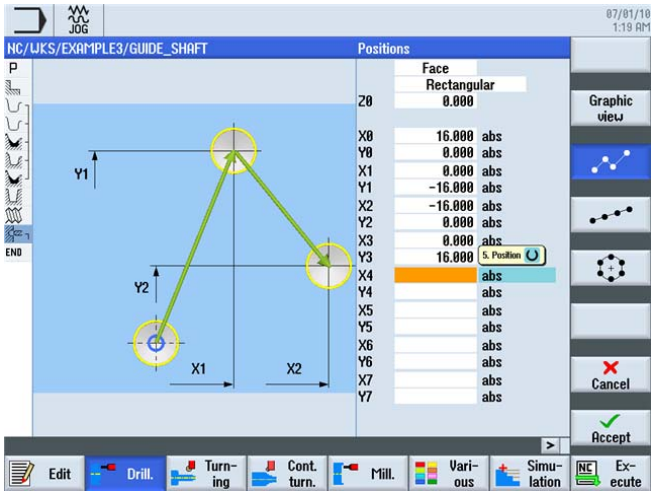


图 8-39　　输入位置

接收输入的值。 接收后工作步骤表显示如下：

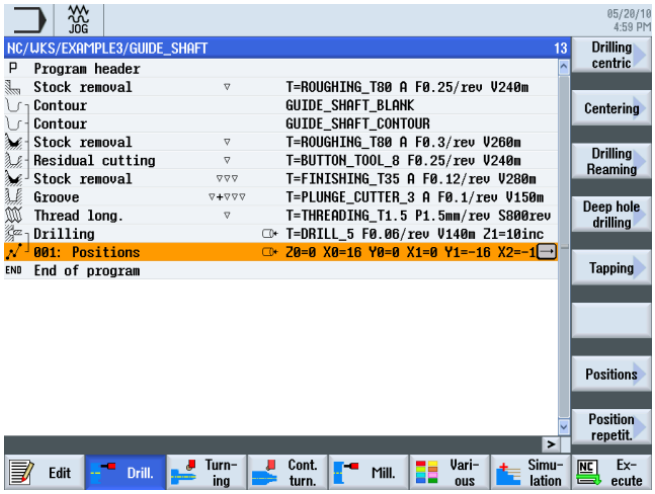


图 8-40　　位置模式输入后的工作计划

各个钻孔现在通过钻孔位置联系在了一起。

开始模拟。

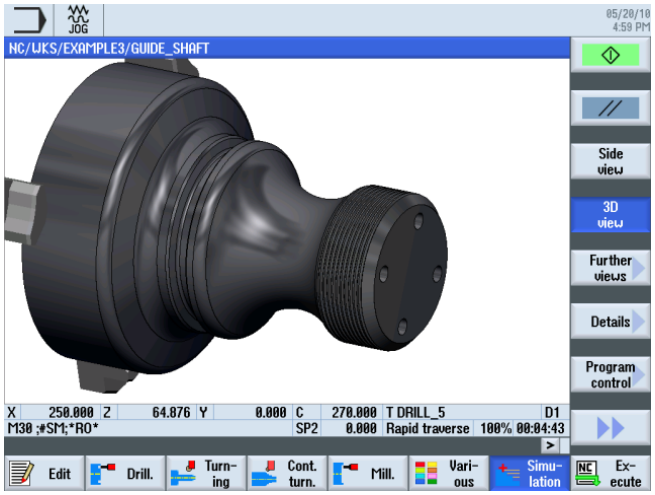


图 8-41　　模拟 - 3D 视图

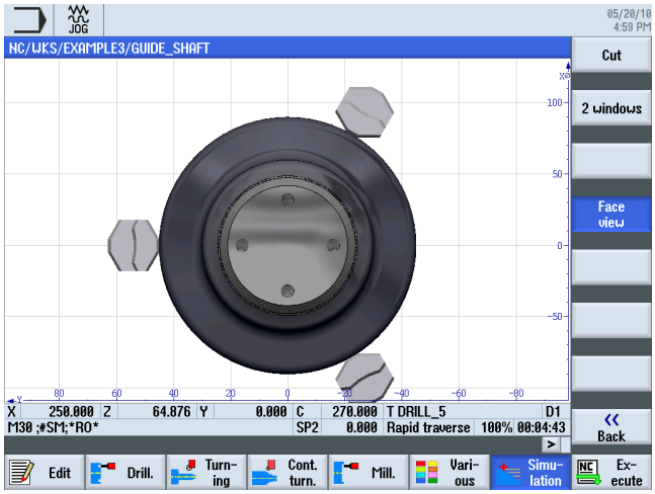
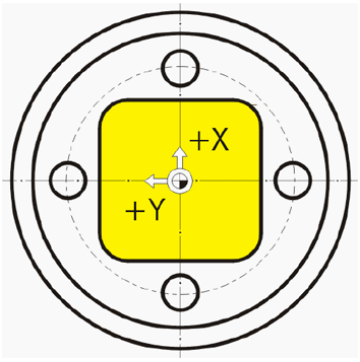


图 8-42 模拟- 端面视图

8.9 铣削矩形腔

操作步骤

按照以下步骤创建端面上的矩形腔（C 轴或完整加工）。



选择软键**铣削**。

选择软键**型腔**。

选择软键**矩形腔**。

打开刀具列表，选择钻头 CUTTER_8。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中为矩形腔输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.03 mm/tooth	X	
V	220 m/min	X	
	端面	X	
加工	粗加工 单独位置	X X	
X0	0	X (栏)	
Y0	0	X (栏)	
Z0	0		
W	23		
L	23		
R	4		
α0	0		
Z1	3 inc	X	
DXY	75%	X	
DZ	1.5		
UXY	0		
UZ	0		
切入	螺旋	X	参见下面的“切入”
EP	1		
ER	7		

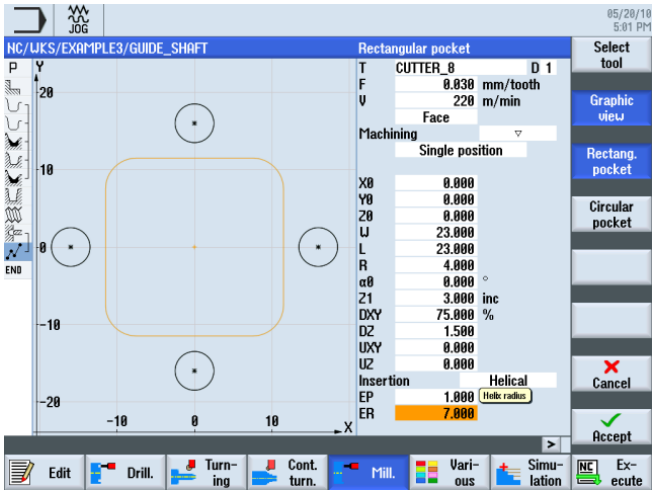


图 8-43　　创建矩形腔

接收输入的值。 接收后工作步骤表显示如下：

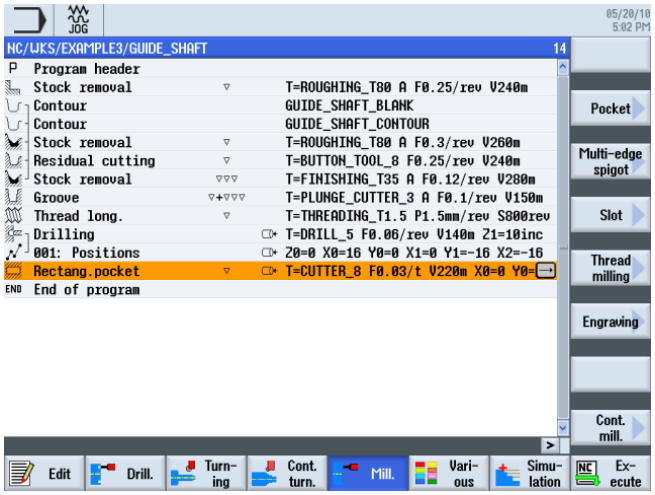


图 8-44　　到矩形腔为止的工作计划

开始模拟。

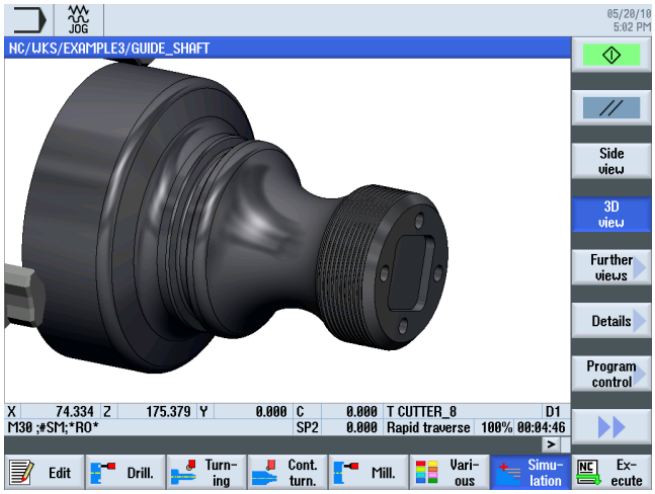
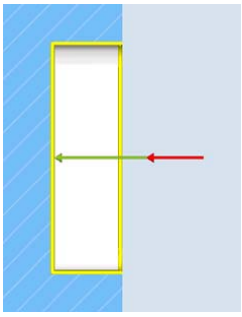
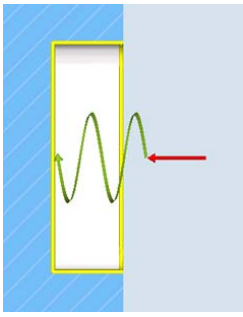
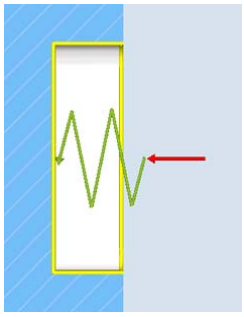


图 8-45 模拟 3D 视图

切入

垂直切入	螺旋切入	往复切入
		

示例 4： 空心轴

9

9.1 概览

学习目的

本章介绍了一些新的功能，您将学到

- 如何执行工件内部加工，
- 如何使用工作步骤编辑器，
- 如何创建退刀槽和
- 不对称的凹槽。

任务说明

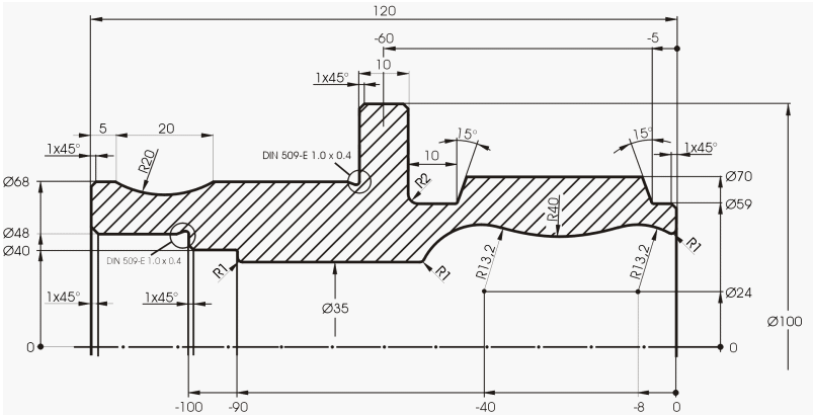


图 9-1 工件图纸 - 示例 4

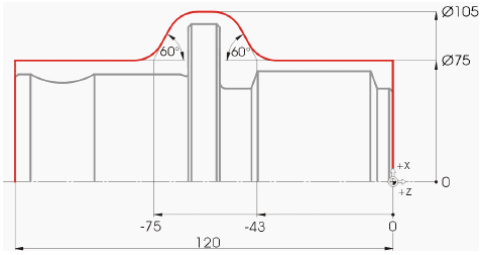


图 9-2 毛坯轮廓

所有未标注的半径为 R10!

说明

因为较容易，先进行 1 号一侧的加工。

9.2 创建工件一端

创建工作计划

由于要加工工件的两端（不使用副主轴），因此必须创建两个工作计划。

首先为左侧创建工作计划（'HOLLOW_SHAFT_SIDE1'）。

操作步骤

请您独立创建程序 'HOLLOW_SHAFT_SIDE1' 。

图 9-3 创建 ShopTurn 程序

在程序开头中输入以下数据（对比下图）。

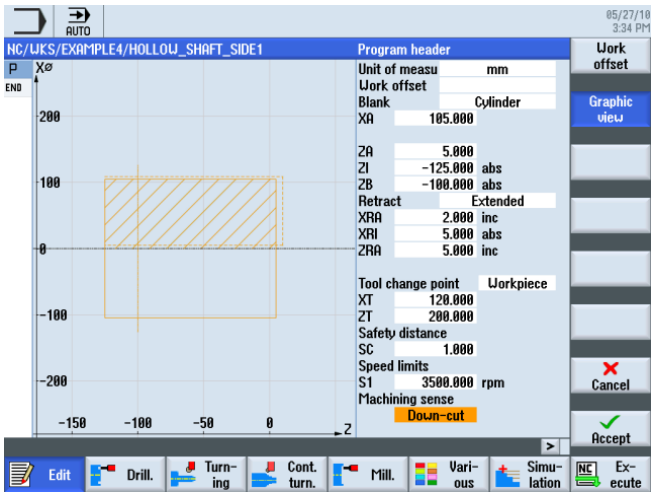


图 9-4 程序开头中的工件尺寸

9.2.1 端面车削

操作步骤

按照以下步骤对毛坯进行端面车削，加工到 Z0：

选择软键**车削**。

选择软键**轮廓车削**。

选择刀具 ROUGHING_T80 A 。

在输入屏幕中输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.2		
V	240 m/min	X	
加工	粗加工	X	由于端面上要去除的材料还很多(5 mm)，因此设置为粗加工。
位置	（见下图）	X	
加工方向	平面	X	
X0	105		
Z0	5		
X1	-1.6 abs	X	
Z1	0 abs	X	
D	2.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

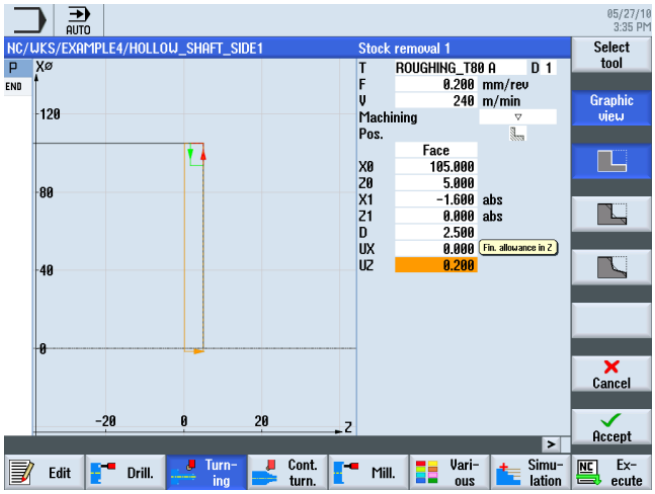


图 9-5　　端面车削工件

接收输入的值。接收完毕后，工作计划如下所示。

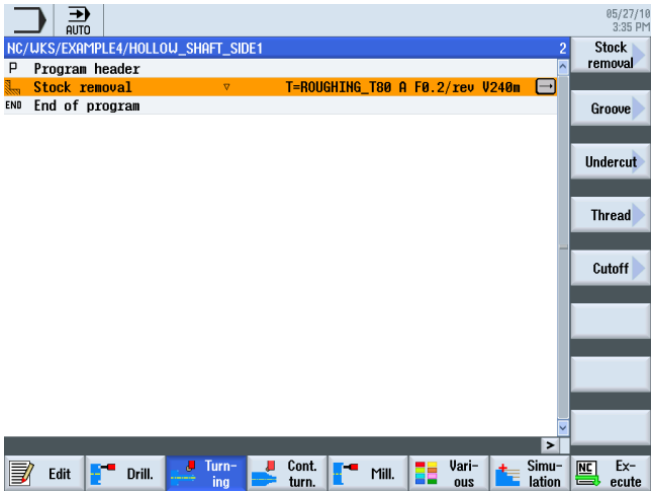


图 9-6　　到端面车削为止的工作计划

9.2.2 钻削

操作步骤

按照以下步骤对工件进行中心钻孔。

选择软键**钻孔**。

选择软键**钻削 铰孔**。

选择软键**钻削**。

打开刀具列表，选择钻头 DRILL_32。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中为钻削输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.1 mm/rev	X	
V	240 m/min	X	
	端面 刀尖	X X	
Z1	-67 abs	X	
DT	0 s	X	

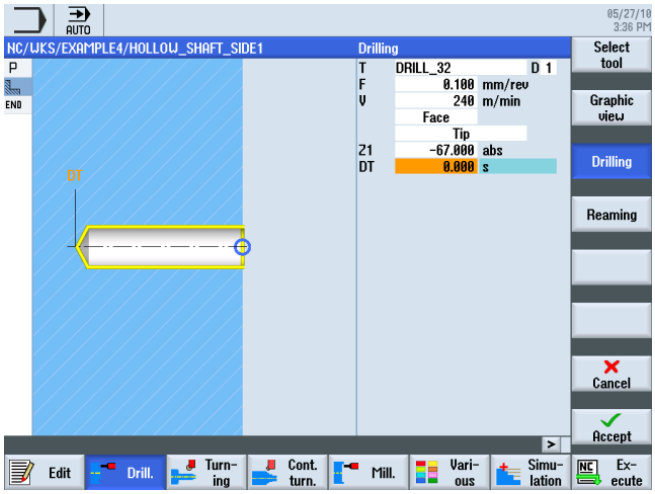


图 9-7　　钻孔

接收输入的值。 接收后工作步骤表显示如下：

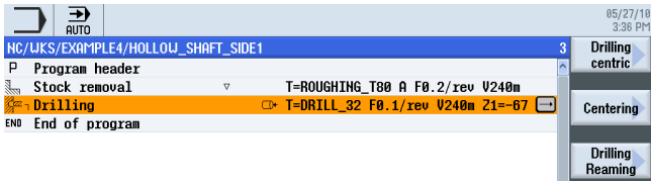
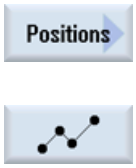


图 9-8　　到钻削加工为止的工作计划



选择软键**位置**。

输入钻削位置（对比下图）。

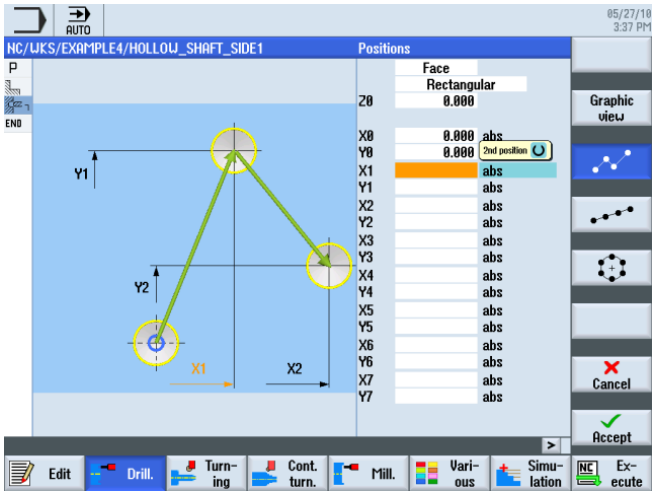


图 9-9　　输入钻削位置

接收输入的值。 接收后工作步骤表显示如下：

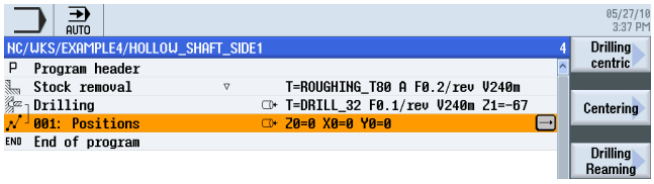
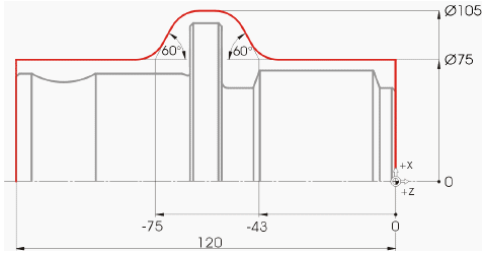


图 9-10 钻削位置输入后的工作计划

9.2.3 毛坯轮廓

操作步骤

独立输入以下毛坯轮廓。 由于根据工作计划只加工工件的一端，因此毛坯轮廓只设计到 Z-65。



选择软键**新轮廓**。将轮廓命名为'HOLLOW_SHAFT_BLANK'。

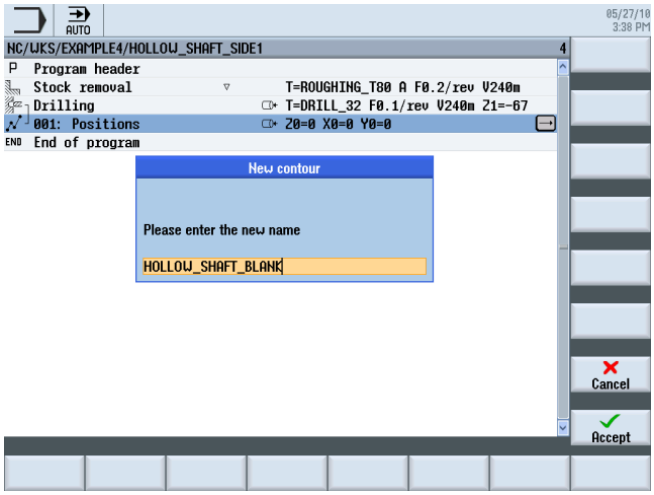


图 9-11 创建轮廓

在轮廓计算器中创建毛坯轮廓（对比下图）。

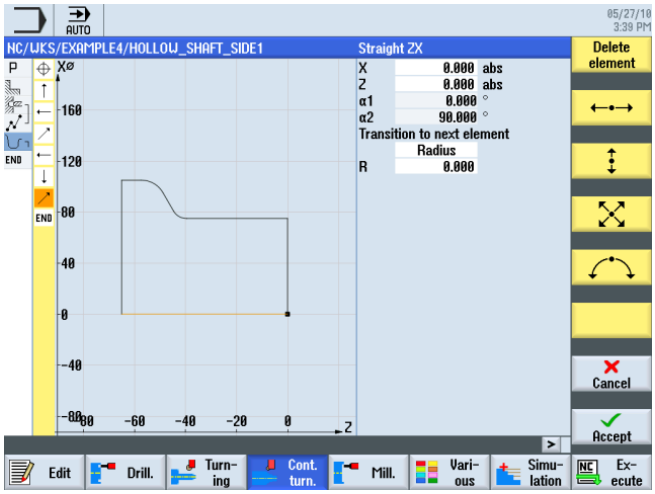
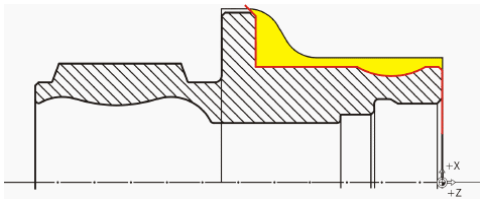


图 9-12　　创建毛坯轮廓

9.2.4　一端的外部成品轮廓

操作步骤

按照以下步骤输入成品轮廓：



说明

成品轮廓（红色）故意设计得与图纸不同。 成品轮廓一方面是粗加工的边界，但更重要的是，其准确定义了精加工的进刀路径。 因此此处从钻孔的直径处开始设计轮廓。 这样就能保证对端面进行了彻底的精加工。 轮廓结尾处是一个延长了的倒角，超出了毛坯的范围。 更大的直径在第二次夹紧后再进行加工。

选择软键**车削轮廓**。

选择软键**新轮廓**。将轮廓命名为'HOLLOW_SHAFT_SIDE1_E'。

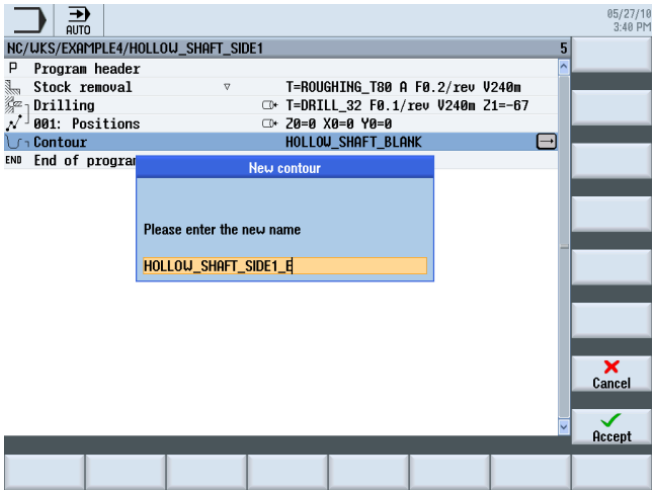


图 9-13 创建轮廓

接收输入。

将起点设置为 X32/Z0。

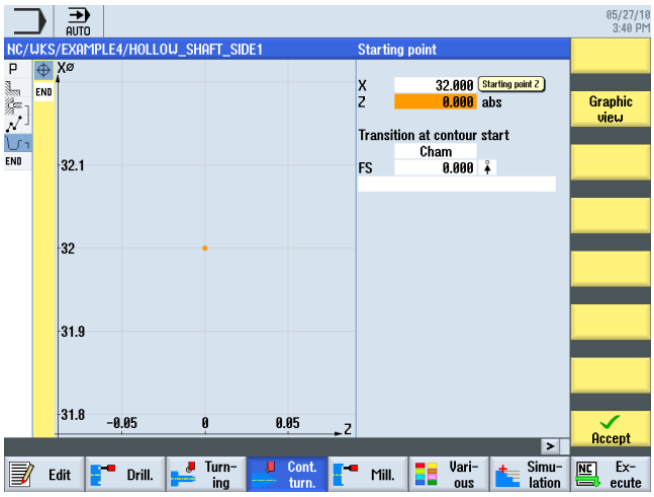


图 9-14 输入轮廓起点

接收输入。

在输入屏幕中输入垂直线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	68 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
F	1		

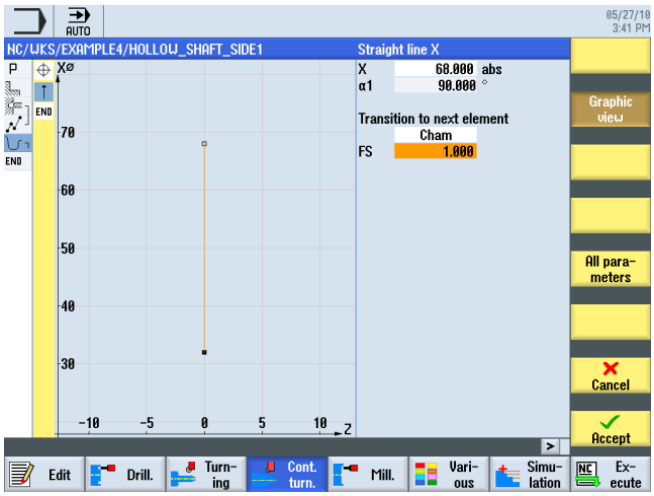


图 9-15 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入水平线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-5 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

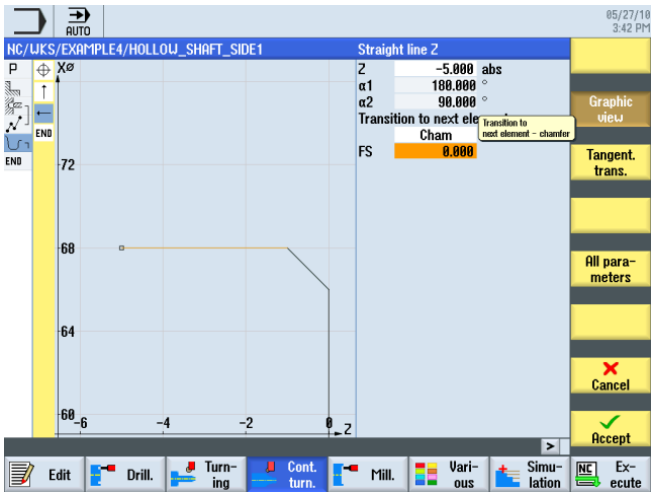


图 9-16 输入水平线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中为下一轮廓段输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
旋转方向	右	X	
R	20		
X	68 abs	X	
Z	-25 abs	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

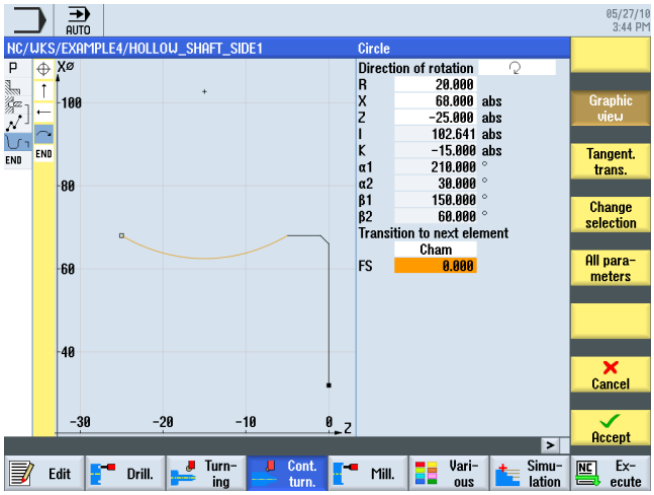


图 9-17 输入圆弧轮廓

选择所需的轮廓。

接收选择。

接收该轮廓段。

在输入屏幕中输入水平直线的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
Z	-55 abs	X	退刀槽在之后作为单独的元素来添加。
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

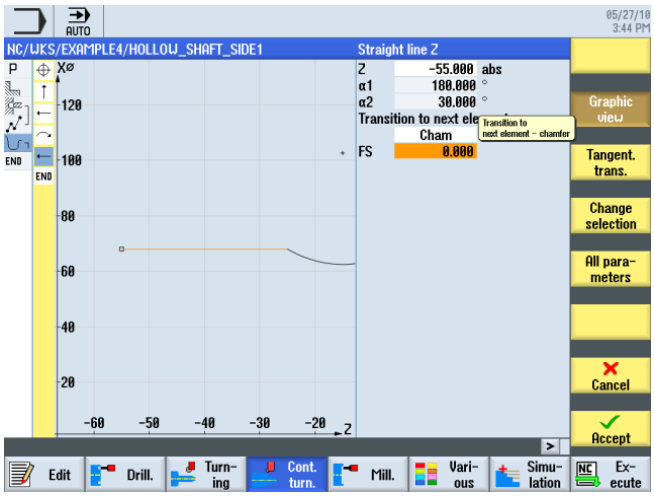


图 9-18 输入水平线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入垂直线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	98 abs	X	斜坡稍后再加工，在加工完另一端后，作为倒角处理。
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

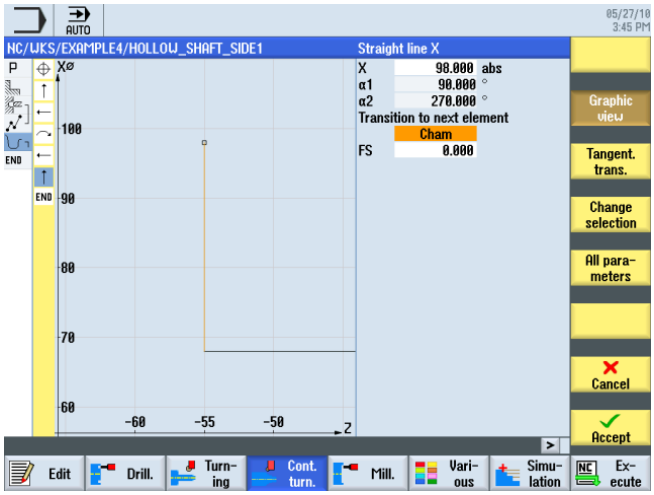


图 9-19 输入垂直线段轮廓

接收输入的值。

在输入屏幕中输入倾斜线段的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
X	106 abs	X	
α1	135	X	
到下一元素的过渡元素	倒角	X	
FS	0		

图 9-20 输入倾斜线段的轮廓

接收输入的值。

将轮廓接收到工作计划中。

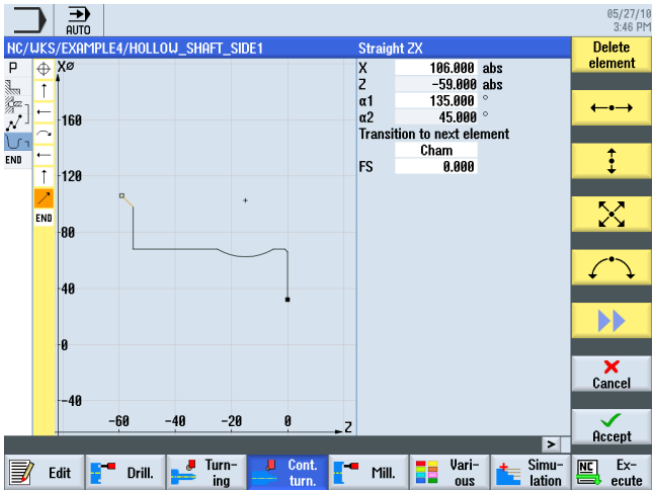


图 9-21 轮廓计算器中的轮廓

接收后工作计划显示如下。 两个轮廓会自动联系在一起。

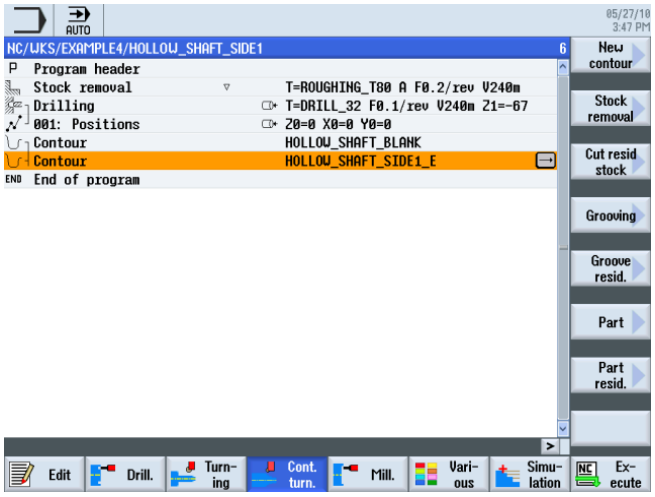


图 9-22 轮廓输入后的工作计划

轮廓车削、余料车削和精加工

在下面的工作步骤中进行轮廓车削。

此时按如下步骤进行：

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 ROUGHING_T80 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入粗加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.3		
V	260 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 外部	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	轮廓	X	在毛坯描述时可在以下设置中进行选择： *圆柱体:* 毛坯 = 圆柱体 *轮廓:* 毛坯 = 设计好的轮廓 *余量:* 毛坯 = 设计好的轮廓 + 定义的余量
底切	否	X	使用粗加工刀具切入是没有意义的。 因此将底切栏切换成*否*。
设置加工区限制	否	X	

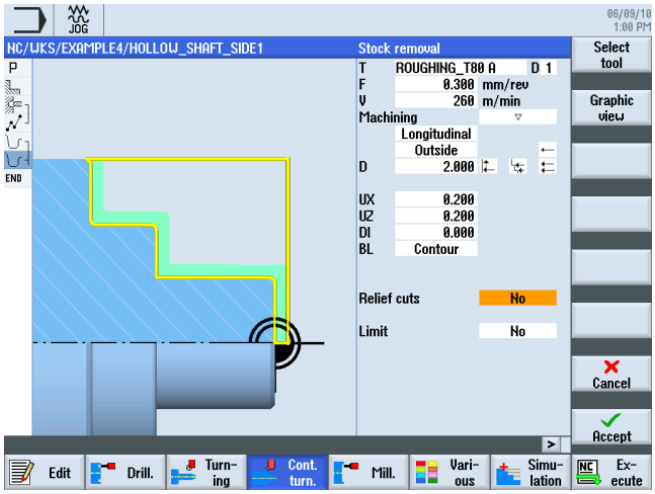


图 9-23　　粗加工轮廓

接收输入的值。

选择软键**车削余料**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 A。

将该刀具接收到程序中。 在精加工之前，将内角倒圆部分的余料在本工作步骤中切削掉。

在输入屏幕中为余料车削输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.2		
V	240 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 外部	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		

栏	值	通过转换键选择	说明
DI	0.0		
底切	是	X	为了顾及到内角倒圆，应将底切栏切换成是。
FR	0.2		
设置加工区限制	否	X	

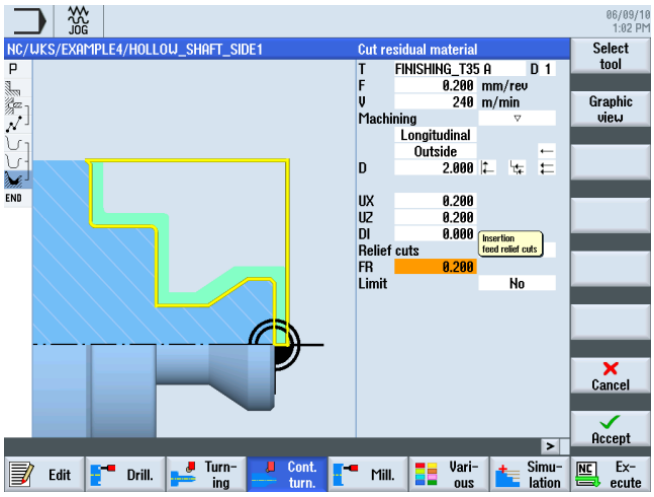


图 9-24 余料车削轮廓

接收输入的值。

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入精加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.15		
V	280 m/min	X	
加工	精加工 纵向 外部	X X X	
余量	否	X	
底切	是	X	此处也应将底切栏切换成*是*。
设置加工区限制	否	X	

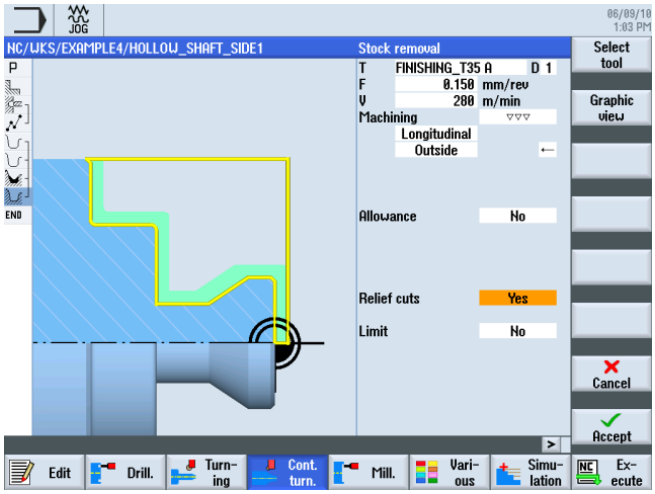


图 9-25 精加工轮廓

接收输入的值。接收完毕后，工作计划如下所示。 轮廓会自动与轮廓车削工作步骤联系在一起。

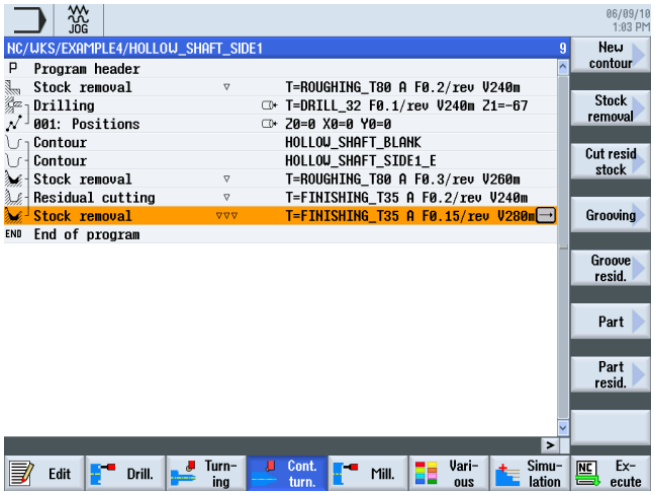
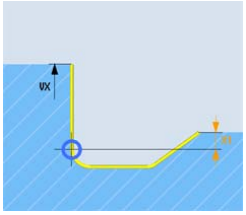
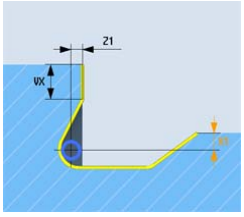
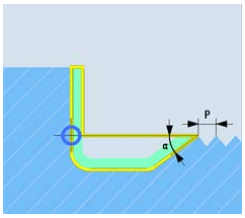
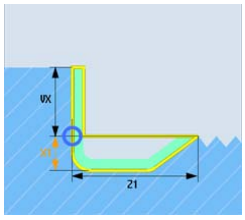


图 9-26 到轮廓车削为止的工作计划

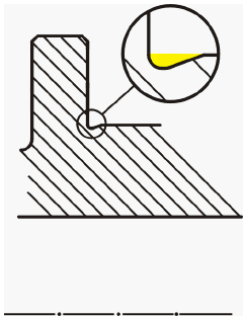
9.2.5 退刀槽

有四种不同的退刀槽类型可供选择：

E 型退刀槽	F 型退刀槽	DIN 螺纹退刀槽	螺纹退刀槽
			

操作步骤

按照以下步骤创建退刀槽。



余料车削后工作步骤表显示如下：

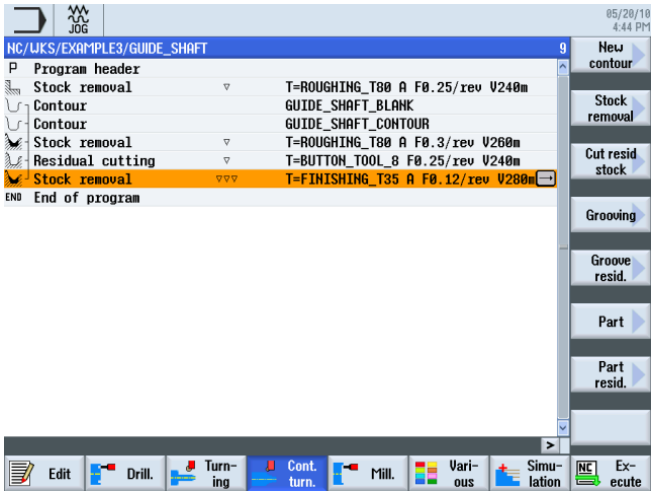


图 9-27　　到轮廓车削为止的工作计划

选择软键**车削**。

选择软键**退刀槽**。

选择软键 **E 型退刀槽**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入凹槽的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.15		
V	200 m/min	X	
位置	对比下图 E 1.0 x 0.4	X X	
X0	68		
Z0	-55		
X1	0 inc	X	
VX	70 abs	X	

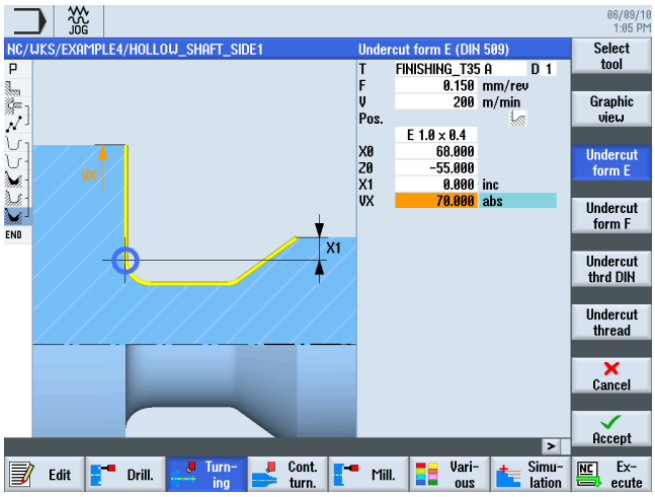


图 9-28 输入退刀槽

接收输入的值。接收后工作步骤表显示如下：

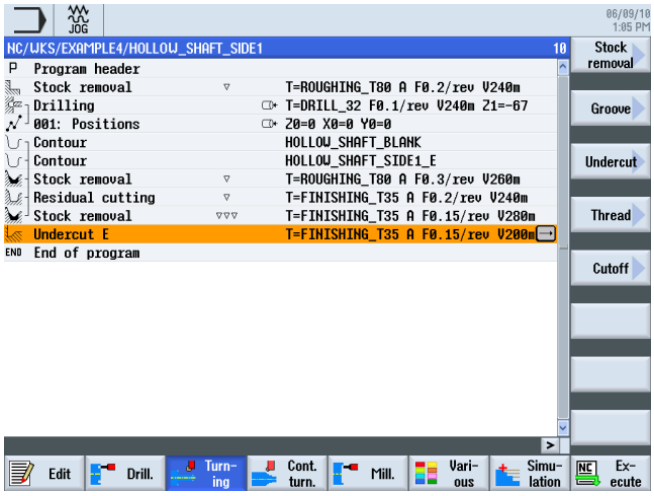


图 9-29　　带有退刀槽加工的工作计划

开始模拟。

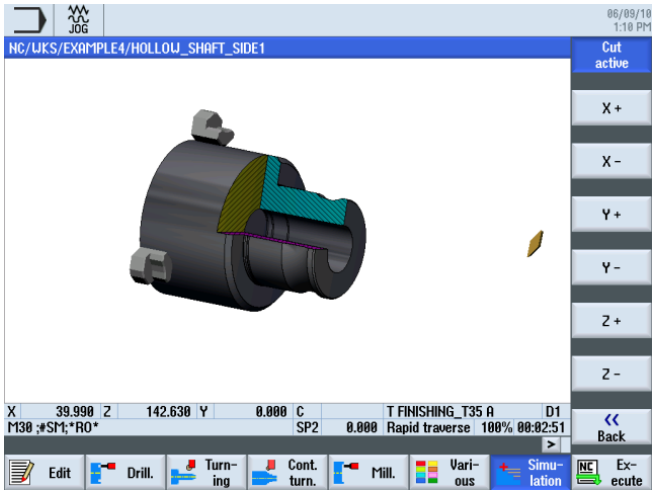


图 9-30　　模拟 - 切削生效

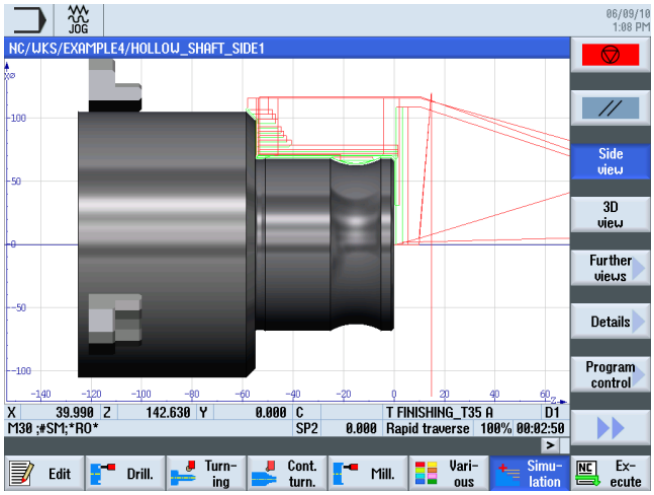
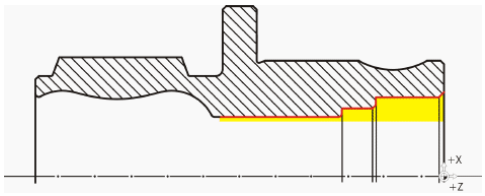


图 9-31 模拟 - 带有进刀路径显示的侧视图

9.2.6 一端的内部成品轮廓

操作步骤

按照以下步骤输入成品轮廓：



选择软键**车削轮廓**。

选择软键**新轮廓**。将轮廓命名为'HOLLOW_SHAFT_SIDE1_I'。

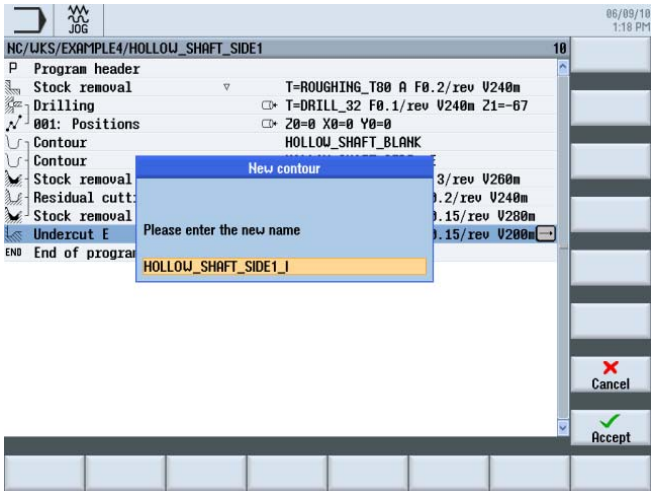


图 9-32 创建轮廓

接收输入。

将起点设置为 X50/Z0。

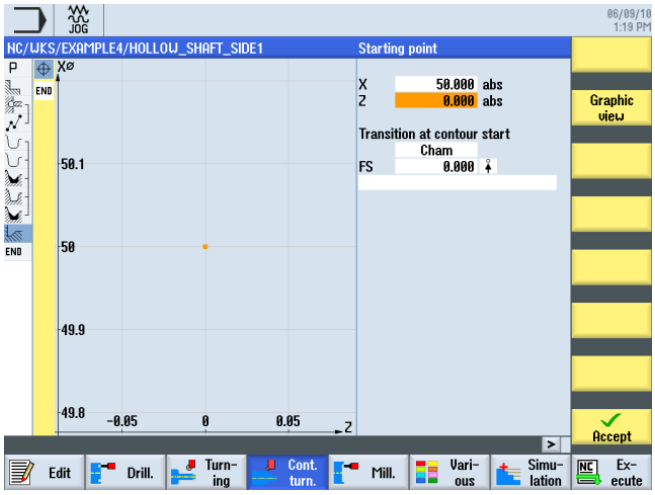


图 9-33 输入轮廓起点

接收输入。

请您独立创建轮廓（对比下图）。

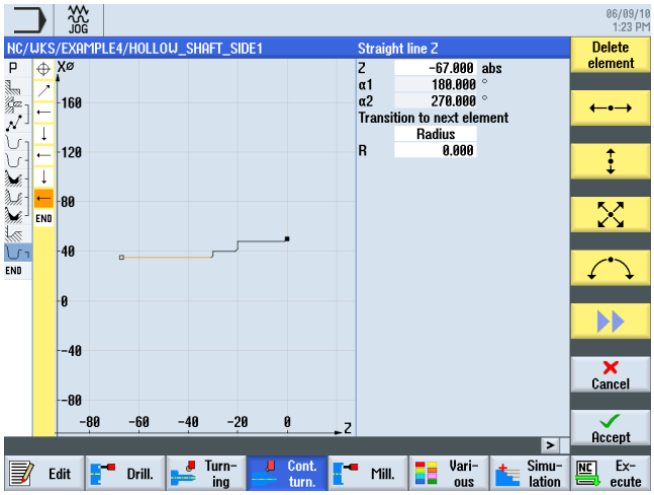


图 9-34 一端的内部成品轮廓

轮廓车削、余料车削和精加工

在下面的工作步骤中进行轮廓车削。 您工作计划中的几何图形如下所示。

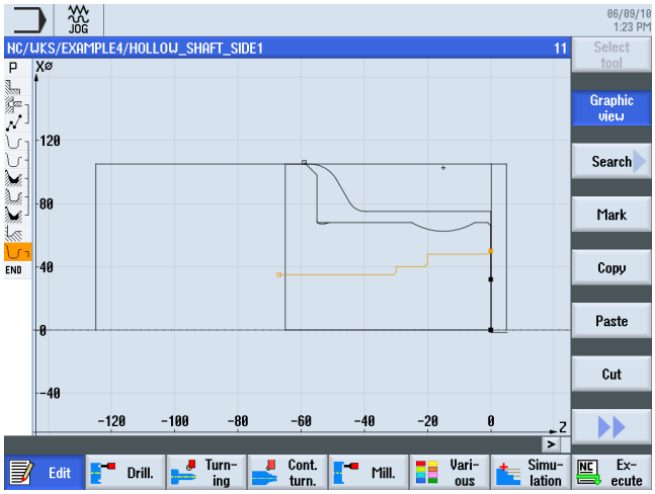


图 9-35 线框图

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 ROUGHING_T80 I。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入粗加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.25		
V	250 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 内部	X X X	加工应切换成*内部*。
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	圆柱体	X	由于已经完成了钻削，所以在内部加工时无需毛坯轮廓。 切换成 *圆柱体*。
XD	32 abs	X	
ZD	0 inc	X	
底切	否	X	
设置加工区限制	否	X	

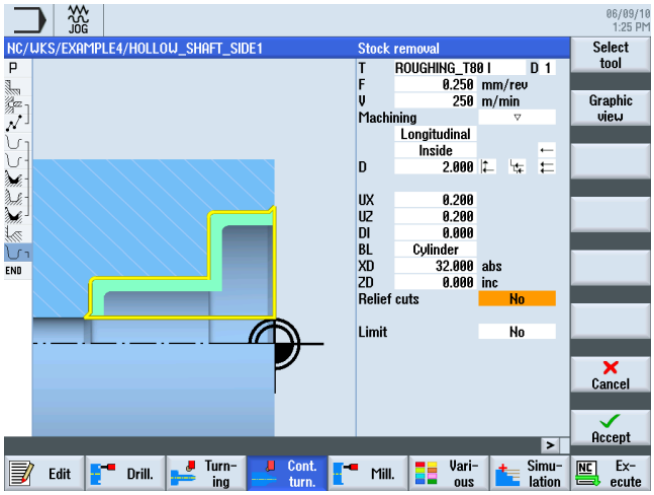


图 9-36 粗加工轮廓

接收输入的值。

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 I。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入精加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.12		
V	280 m/min	X	
加工	精加工 纵向 内部	X X X	
余量	否	X	
底切	否	X	
设置加工区限制	否	X	

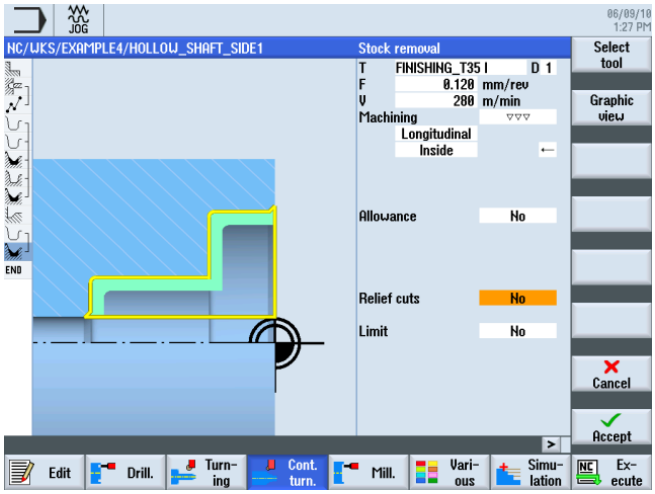


图 9-37 精加工轮廓

接收输入的值。

开始模拟，以进行检查。

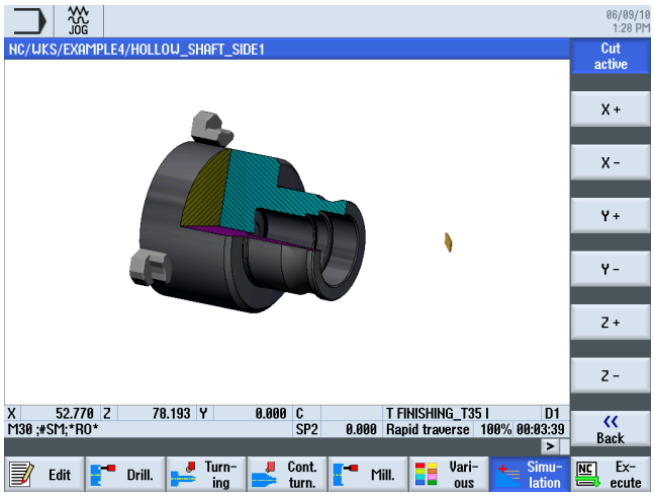


图 9-38 模拟 - 切削生效

退刀槽

按照以下步骤创建退刀槽：

选择软键**退刀槽**。

选择软键 **E 型退刀槽**。

请您独立创建退刀槽（对比下图）。

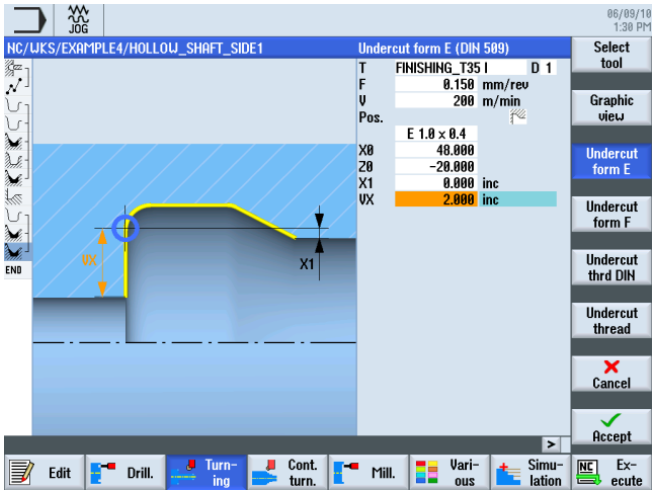


图 9-39 创建退刀槽

说明

请注意退刀槽的正确位置！

开始模拟。

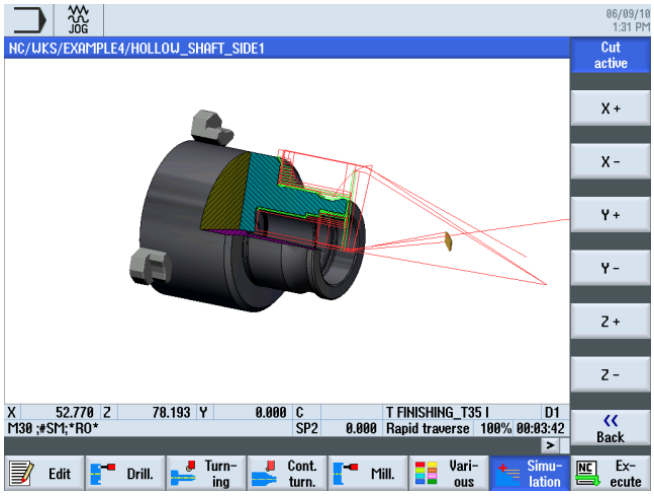


图 9-40　　退刀槽模拟（带有进刀路径显示）

工件一端的工作计划如下。

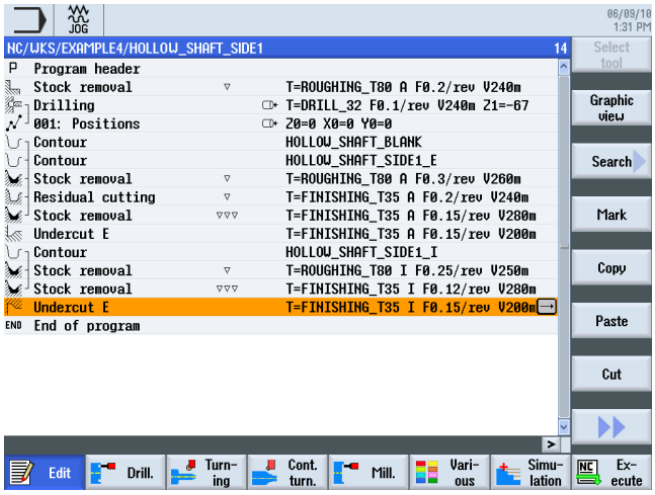


图 9-41　　带有退刀槽加工的工作计划

9.2.7 工作步骤编辑器

工作步骤编辑器的功能：

下面为工作步骤编辑器的功能的概览：

Graphic view	使用此软键切换至线框图。
Search	使用此软键查找程序中的文本。
Mark	使用此软键选择多个工作步骤进行进一步编辑（例如复制或剪切）。
Copy	使用此软键将工作步骤复制到剪贴板。
Paste	使用此软键将工作步骤从剪贴板粘贴到工作计划。 总是在刚刚选中的工作步骤后进行粘贴。
Cut	使用此软键将工作步骤复制到剪贴板，同时将其从源位置删除。 此软键也可只用于单纯的删除。
▶▶	使用此软键切换至扩展菜单。
Renumbering	使用此软键对工作步骤进行重新编号。
Settings	使用此软键打开设置对话框。 此处可设置是否需要进行自动编号，或者将程序段末尾作为符号显示。
◀◀	使用此软键返回上级菜单。

要在工件另一端的工作计划中使用第一个计划中的毛坯轮廓时，需要使用到其中的一些功能。 毛坯轮廓可以复制到剪贴板中，再相应地粘贴到另一端的工作计划中。

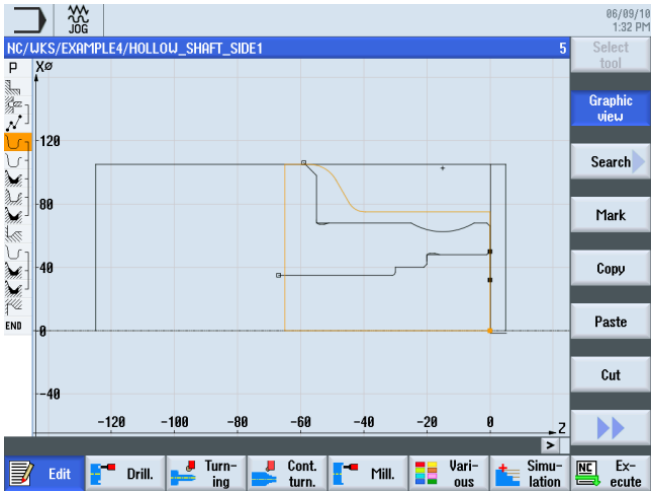


图 9-42 毛坯轮廓

9.2.8 复制轮廓

操作步骤

按照以下步骤将毛坯轮廓复制到剪贴板中：

找到轮廓'HOLLOW_SHAFT_BLANK'。

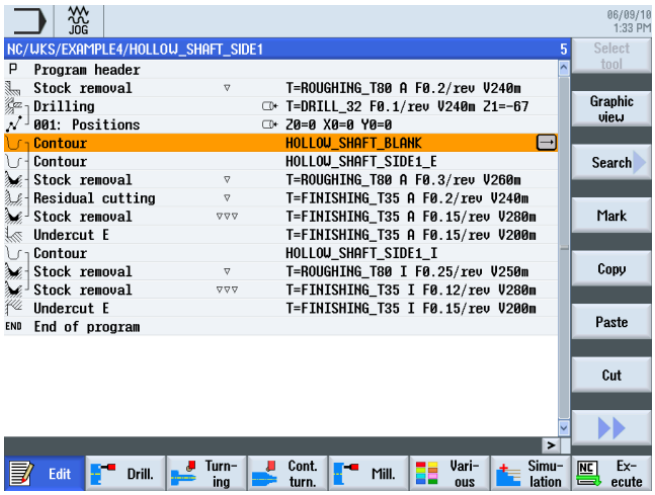


图 9-43 复制轮廓到剪贴板中

将这个毛坯轮廓复制到剪贴板中。 在您将另外的工作步骤复制到剪贴板中或者关闭系统之前，该轮廓都会一直保留在剪贴板中。

9.3 创建工件另一端

创建工作计划

按照以下步骤创建工件另一端的工作计划。

操作步骤

请您独立创建程序 'HOLLOW_SHAFT_SIDE2' 。

图 9-44 创建 ShopTurn 程序

在程序开头中输入以下数据（对比下图）。

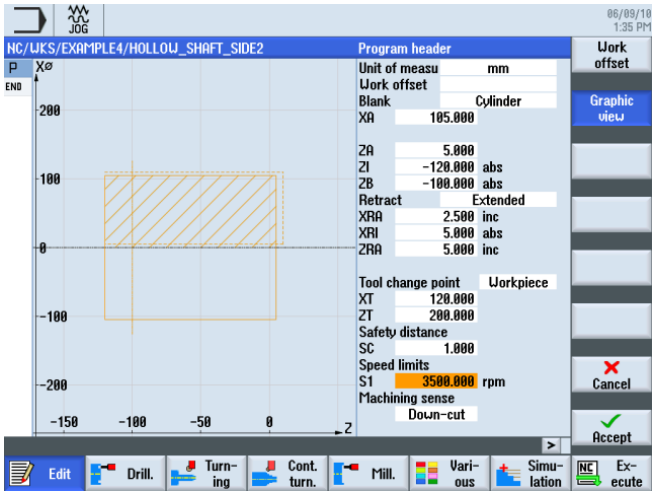


图 9-45 程序开头中的工件尺寸

9.3.1 端面车削

操作步骤

按照以下步骤对毛坯进行端面车削，加工到 X-1.6 和 Z0：

选择软键**车削**。

选择软键**轮廓车削**。

选择刀具 ROUGHING_T80 A 。

在输入屏幕中输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.2		
V	240 m/min	X	
加工	粗加工	X	由于端面上要去除的材料还很多(5 mm)，因此设置为粗加工。
位置	（见下图）	X	
加工方向	平面	X	
X0	105		
Z0	5		
X1	-1.6 abs	X	
Z1	0 abs	X	
D	2.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

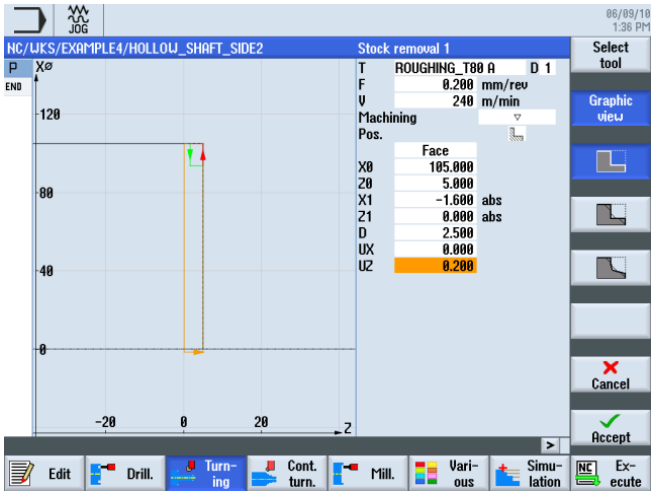


图 9-46 端面车削工件

接收输入的值。接收完毕后，工作计划如下所示。

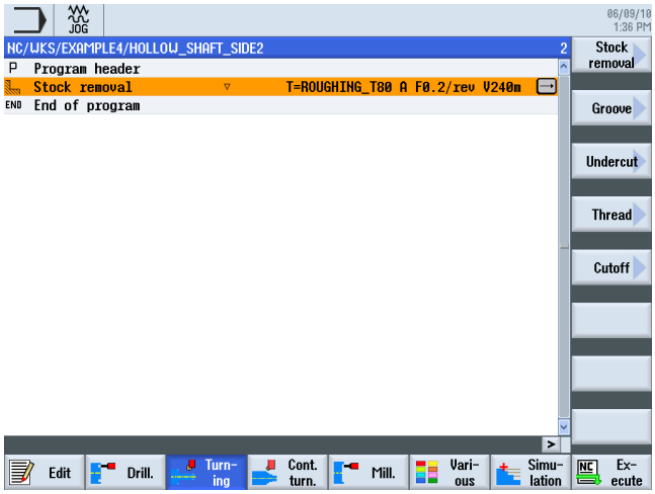


图 9-47 到端面车削为止的工作计划

9.3.2 钻削

操作步骤

按照以下步骤对工件进行中心钻孔。

选择软键**钻削**。

选择软键**钻削 铰孔**。

选择软键**钻削**。

打开刀具列表，选择钻头 DRILL_32。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中为钻削输入以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.1 mm/rev	X	
V	240 m/min	X	
	端面 刀尖	X X	
Z1	-57 abs	X	
DT	0 s	X	

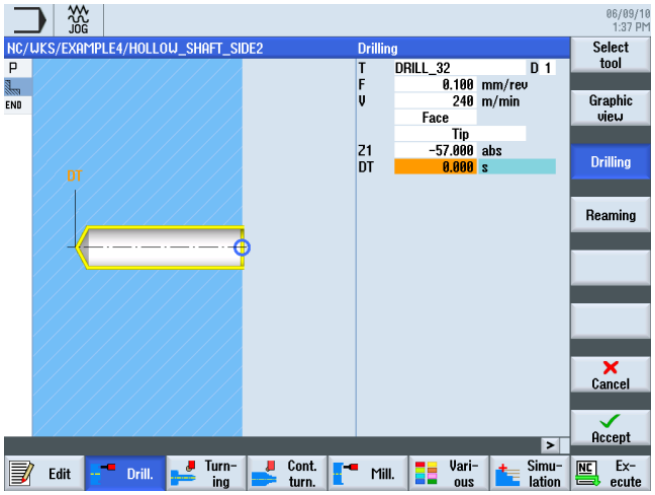


图 9-48 钻孔

接收输入的值。

选择软键**位置**。

输入钻削位置（对比下图）。

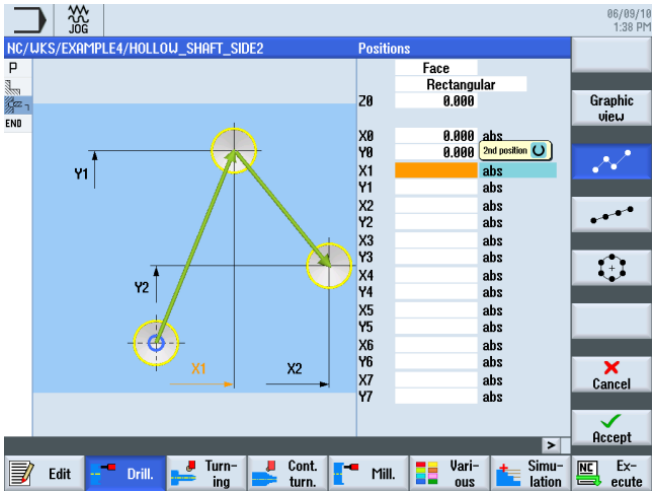


图 9-49 输入钻削位置

接收输入的值。 接收后工作步骤表显示如下：

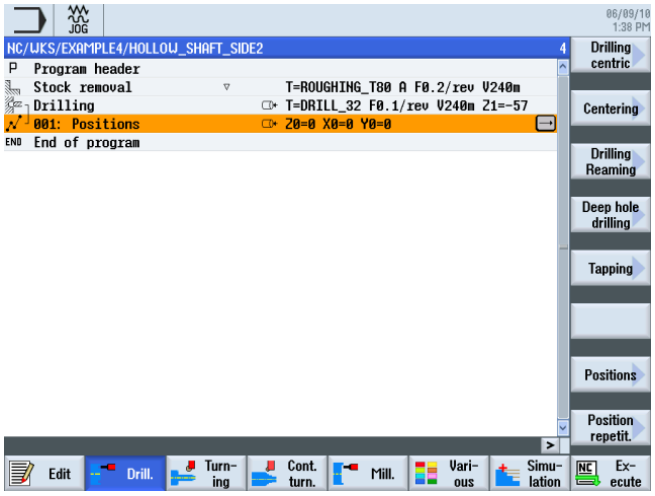


图 9-50　　钻削位置输入后的工作计划

9.3.3　粘贴毛坯轮廓

操作步骤

按照以下步骤将毛坯轮廓从剪贴板粘贴到您的工作计划中：

首先在工作计划中定位到您最后输入的工作步骤（见下图）。

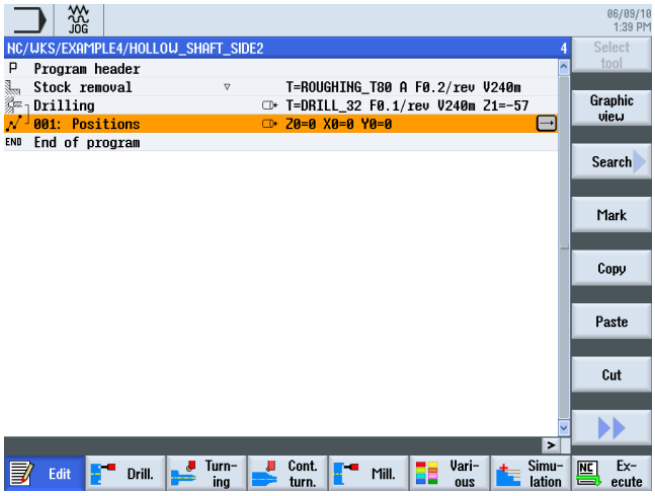


图 9-51　　粘贴毛坯轮廓的位置

将这个毛坯轮廓从剪贴板中粘贴出来。 粘贴后您的工作计划应显示如下。

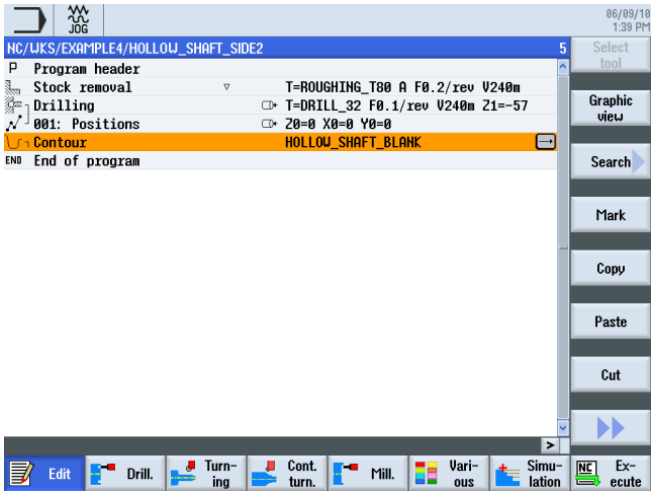
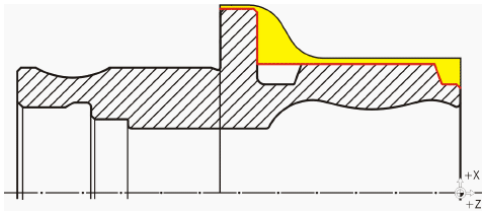


图 9-52 粘贴轮廓

9.3.4 另一端的外部成品轮廓

操作步骤

按照以下步骤输入成品轮廓：



说明

不对称的凹槽稍后再加工。

选择软键**车削轮廓**。

选择软键**新轮廓**。将轮廓命名为'HOLLOW_SHAFT_SIDE2_E'。

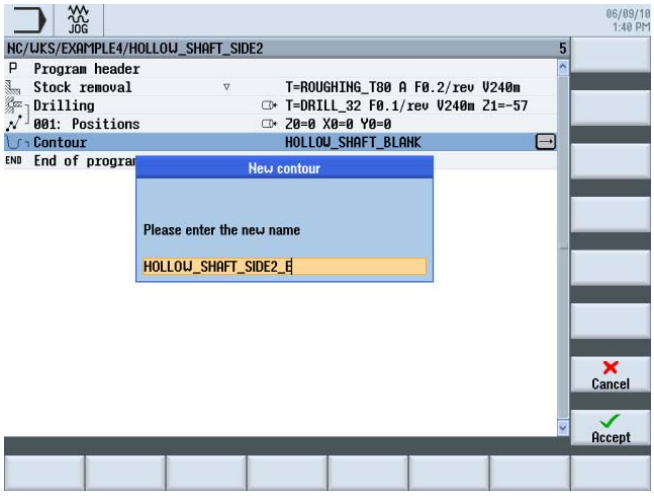


图 9-53 创建轮廓

接收输入。

将起点设置为 X57/Z0。

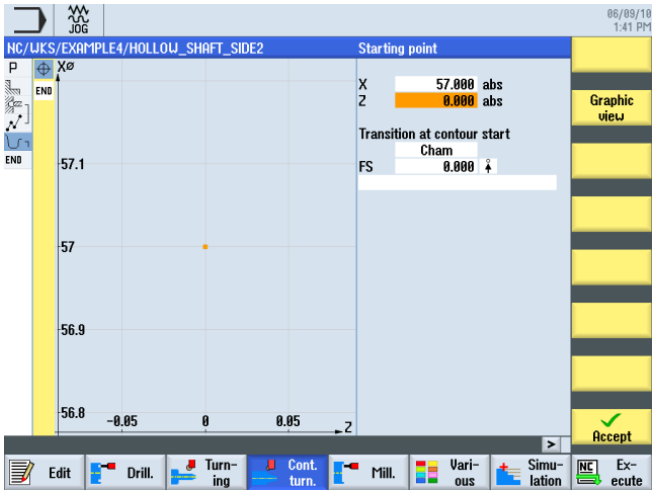


图 9-54 输入轮廓起点

接收输入。

请您独立创建轮廓，终点到 Z-65 和 X100（对比下图）。

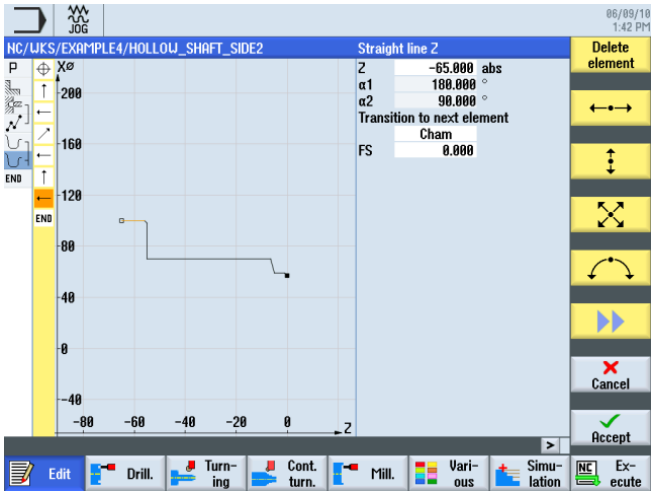


图 9-55 轮廓计算器中的轮廓

将轮廓接收到工作计划中。

轮廓车削和精加工

在下面的工作步骤中进行轮廓车削。

此时按如下步骤进行：

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 ROUGHING_T80 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入粗加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.3		
V	260 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 外部	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	轮廓	X	
底切	否	X	
设置加工区限制	否	X	

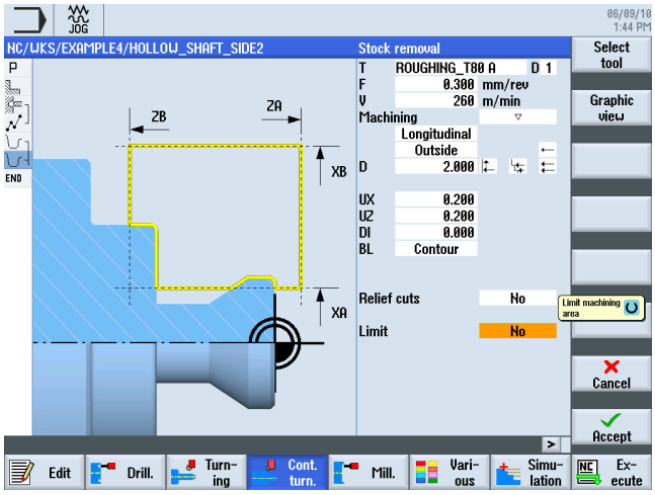


图 9-56 粗加工轮廓

接收输入的值。接收完毕后，工作计划如下所示。

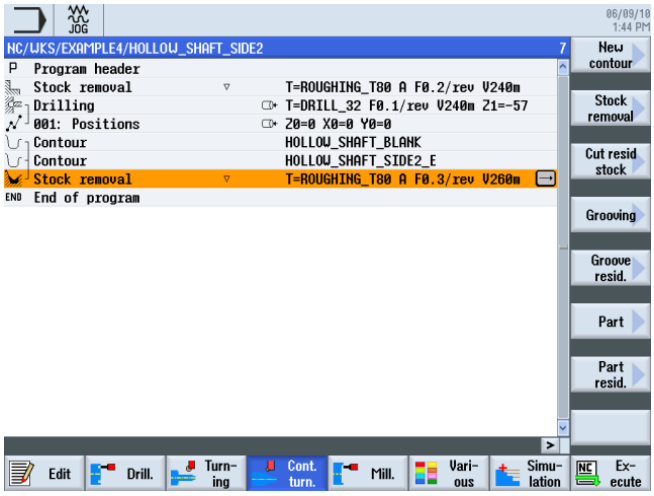


图 9-57 到粗加工为止的工作计划

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入精加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.15		
V	200 m/min	X	
加工	精加工 纵向 外部	X X X	
余量	否	X	
底切	否	X	
设置加工区限制	否	X	

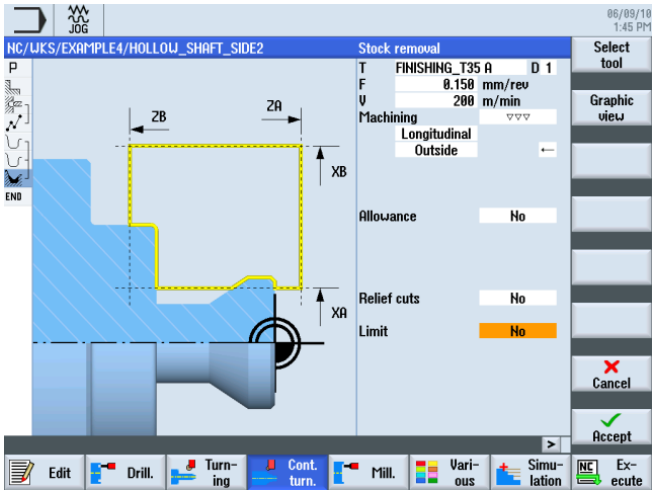


图 9-58 精加工轮廓

接收输入的值。接收完毕后，工作计划如下所示。

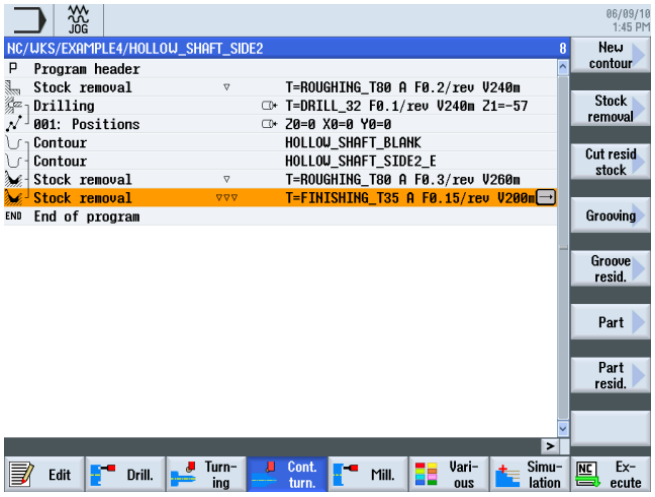


图 9-59 到轮廓车削为止的工作计划

开始模拟。

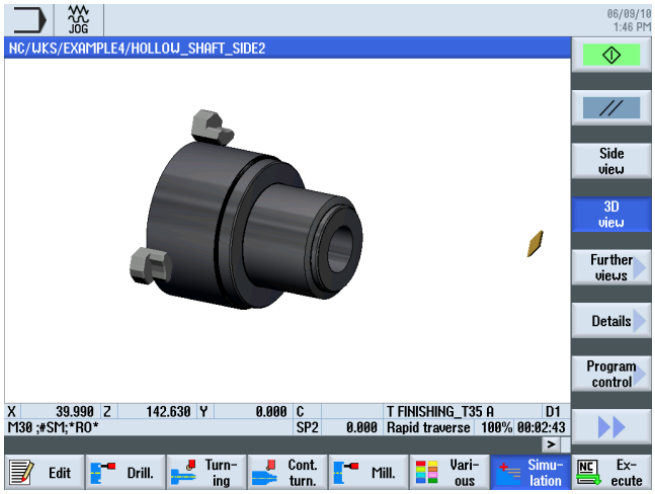
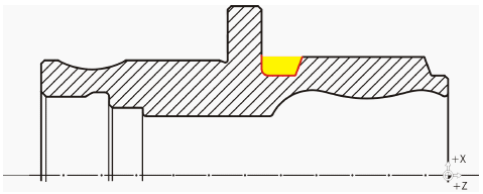


图 9-60 模拟 - 3D 视图

9.3.5 创建不对称凹槽

操作步骤

按照以下步骤创建不对称的凹槽。



选择软键**车削**。

选择软键**凹槽**。

选择软键**凹槽 2**。

打开刀具列表，选择刀具 PLUNGE_CUTTER_3 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入凹槽的以下值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.08		
V	180 m/min	X	
加工	粗加工 + 精加工	X	
位置	对比下图	X	
X0	70		
Z0	-55		
B1	10	X (栏)	
T1	5.5 inc	X	
α1	0		
α1	15		
R1	0	X (栏)	
R2	2	X (栏)	
R3	0	X (栏)	
R4	0	X (栏)	
D	3		
U	0.2	X (栏)	
N	1		

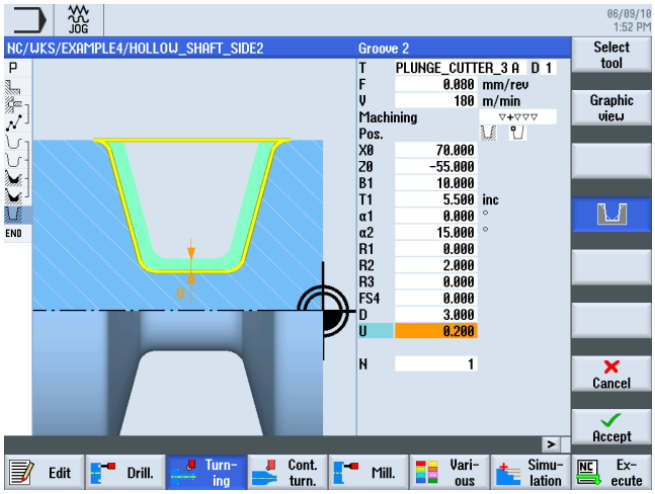


图 9-61 输入凹槽

接收输入的值。 接收后工作步骤表显示如下：

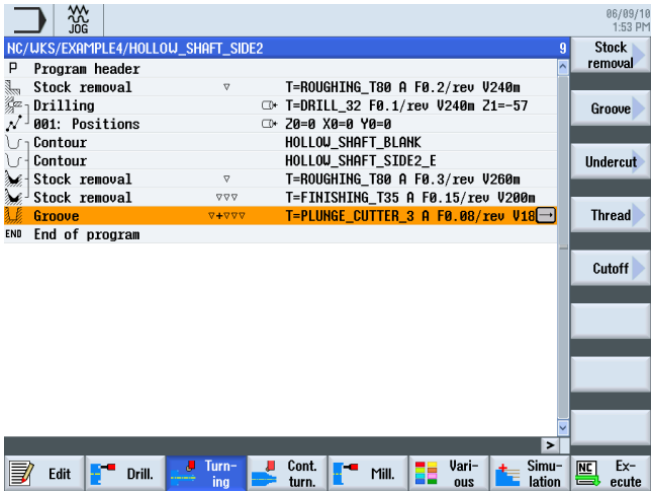


图 9-62 到凹槽加工为止的工作计划

开始模拟。

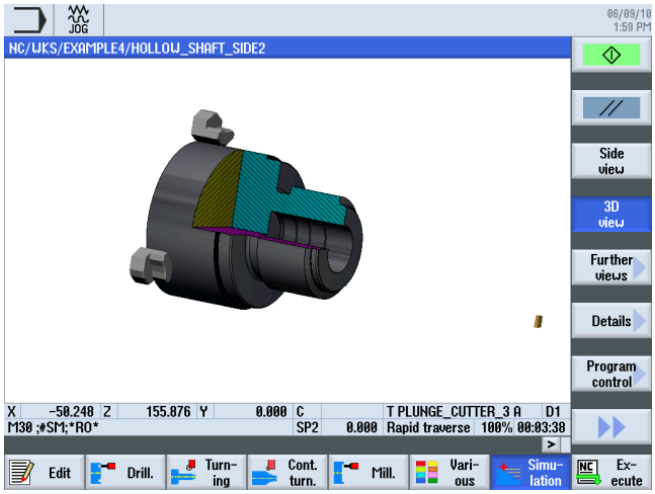
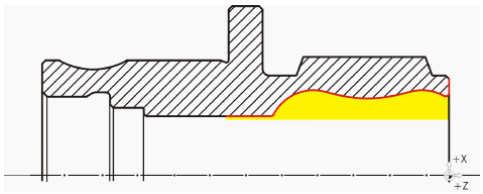


图 9-63 模拟 - 3D 视图（切削生效）

9.3.6 另一端的内部成品轮廓

操作步骤

按照以下步骤输入成品轮廓：



选择软键**车削轮廓**。

选择软键**新轮廓**。 将轮廓命名为'HOLLOW_SHAFT_SIDE2_I'。

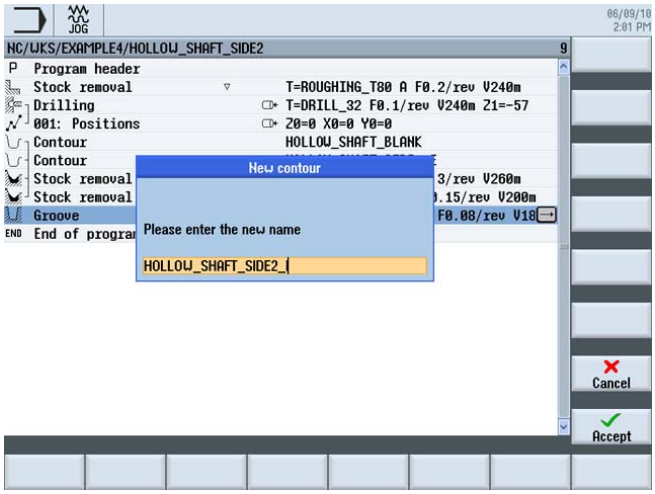


图 9-64 创建轮廓

接收输入。

将起点设置为 X57/Z0。

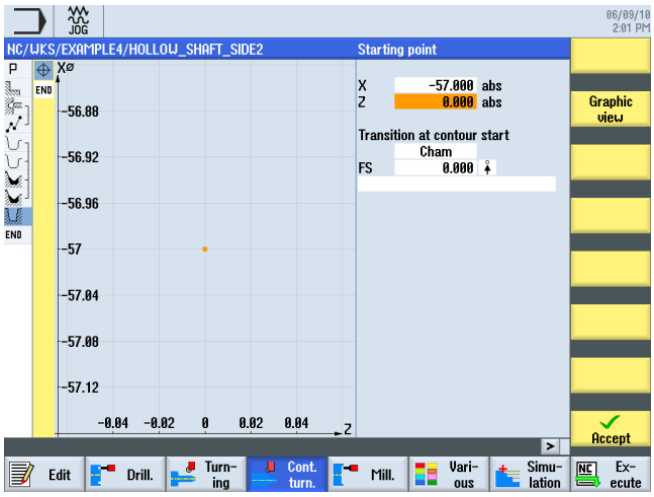


图 9-65 输入轮廓起点

接收输入。

请您独立创建轮廓（对比下图）。

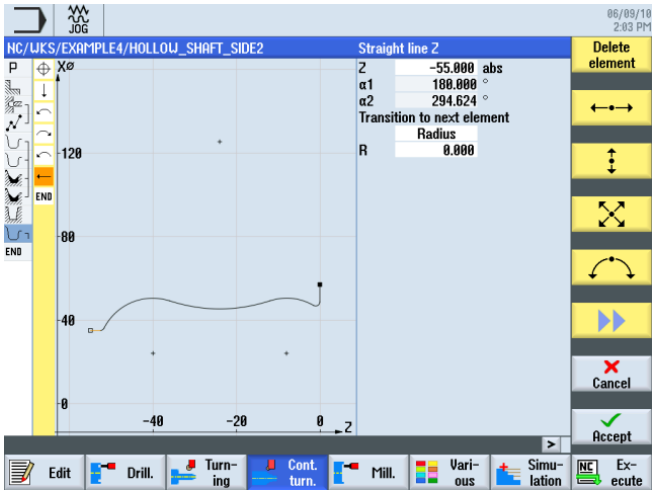


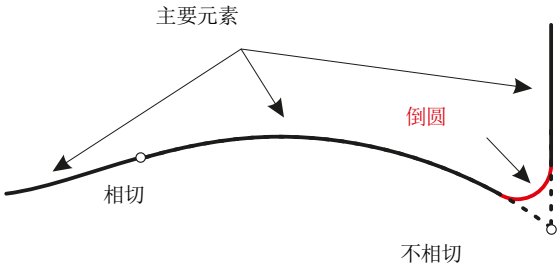
图 9-66 另一端的内部成品轮廓

说明

在创建轮廓时，请注意各个圆弧元素互相之间是相切过渡的。

相切过渡只适用于主要元素，即倒圆附加在主要元素上。

（见下图 ）



接收轮廓。 接收轮廓后，您的工作计划显示如下。

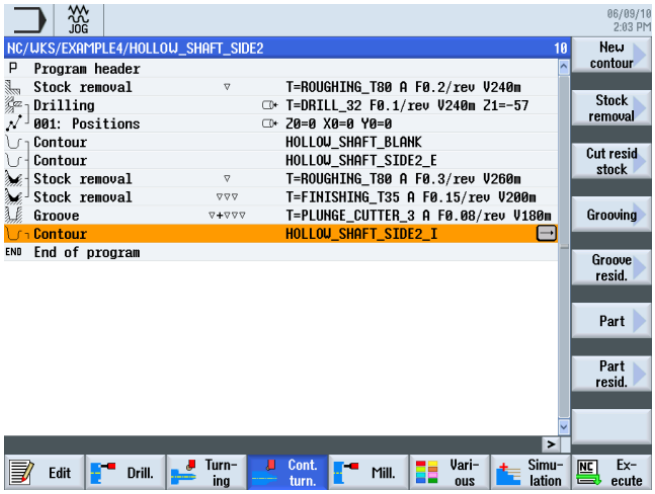


图 9-67 轮廓输入后的工作计划

轮廓车削、余料车削和精加工

在下面的工作步骤中进行轮廓车削。

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 ROUGHING_T80 I。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入粗加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.25		
V	280 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 内部	X X X	加工应切换成*内部*。
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		

栏	值	通过转换键选择	说明
DI	0.0		
BL	圆柱体	X	由于已经完成了钻削，所以在内部加工时无需毛坯轮廓。 切换成 *圆柱体*。
XD	32 abs	X	
ZD	0 abs	X	
底切	否	X	
设置加工区限制	否	X	

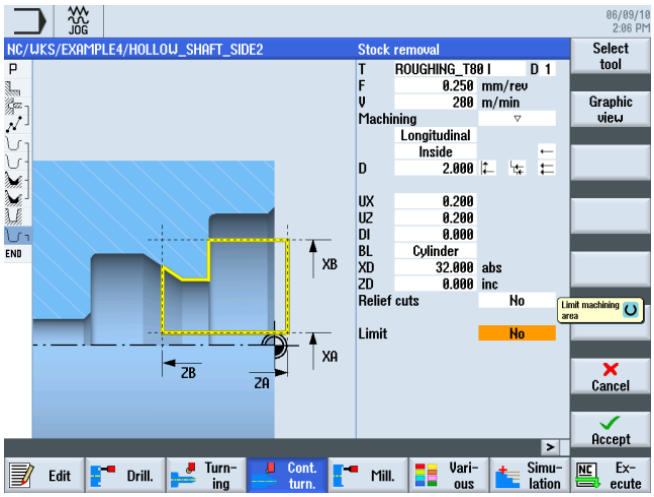


图 9-68 粗加工轮廓

接收输入的值。

选择软键**车削余料**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 I。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入精加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.2		
V	240 m/min	X	
加工	精加工 纵向 内部	X X X	
余量	否	X	
底切	是	X	
FR	0.2		
设置加工区限制	否	X	

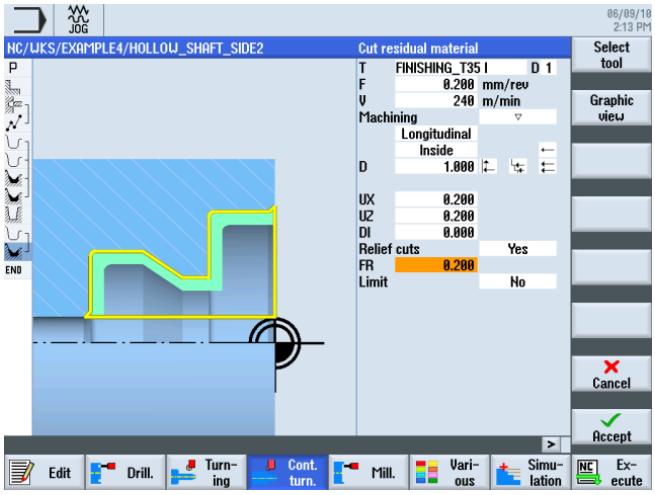


图 9-69 余料车削轮廓

接收输入的值。

选择软键**轮廓车削**。

打开刀具列表，选择刀具 FINISHING_T35 I。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入精加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
F	0.12		
V	280 m/min	X	
加工	精加工 纵向 内部	X X X	
余量	否	X	
底切	是	X	
设置加工区限制	否	X	

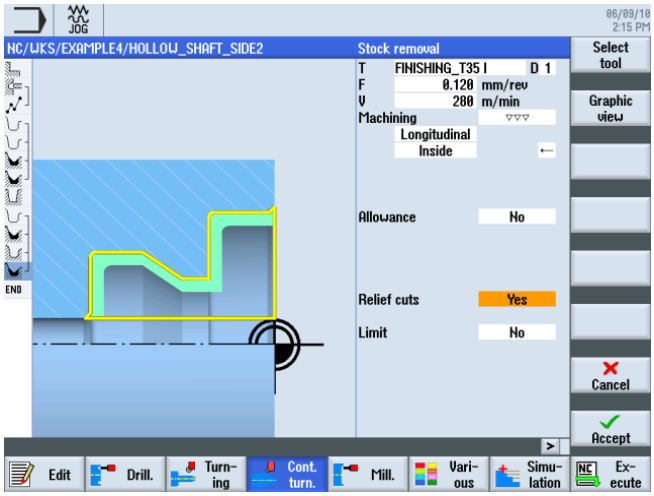


图 9-70 精加工轮廓

接收输入的值。

开始模拟，以进行检查。

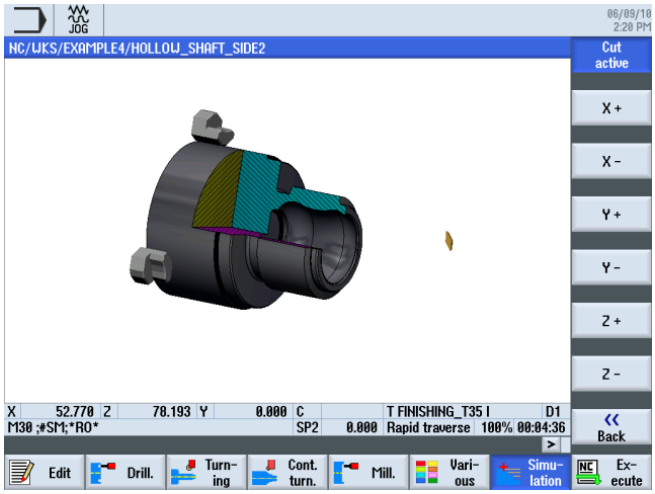


图 9-71 模拟 - 3D 视图（切削生效）

示例 5：往复车削

10

10.1 概览

学习目的

本章介绍了往复车削功能。

任务说明

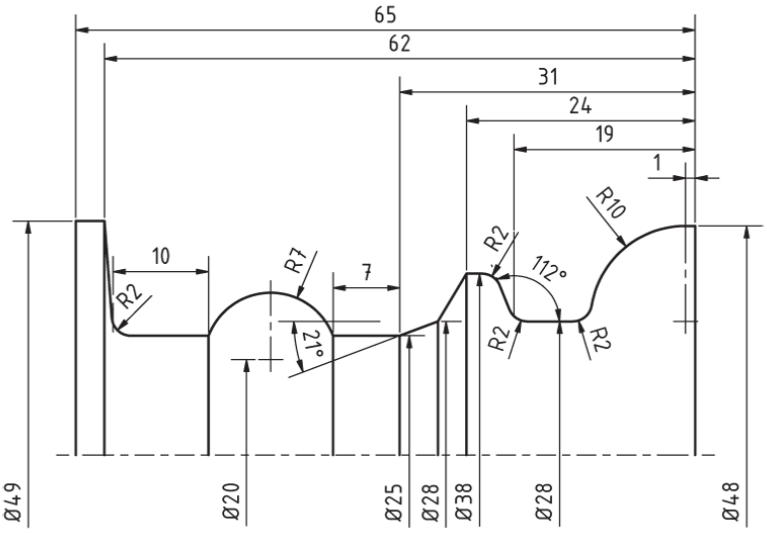


图 10-1 工件图纸 - 示例 5

准备

独立完成以下工作：

1. 创建名称为“EXAMPLE5”的新工件。
2. 创建名称为“PLUNGE_TURNING”的新程序。
3. 填写程序开头（对比下图）。

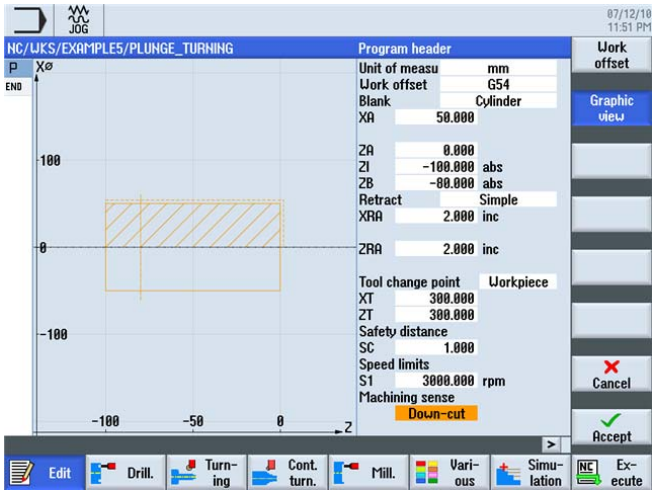


图 10-2　　创建程序开头

10.2　往复车削

车削时所能达到的生产率主要受到转塔中能够存放的刀具数量和有效车削加工中所必需的换刀频率的限制。 只使用标准车削刀具无法进行所有的轮廓加工，因而在余料加工时会频繁进行槽式车削。 所以在完整的轮廓加工时，必须总是在标准车削刀具和切槽刀具之间切换。

因此往复车削循环的目的是减少换刀次数和空切，例如免去车刀的返回行程。

在往复车削循环中原则上几乎不存在空切，因为无论在前进行程还是在返回行程中都要执行一定量的切削加工。 这一点在编程时应加以注意。 ShopTurn 为此已向您提供了最大的支持。 和通常一样您只要描述车削件的轮廓，并且在轮廓车削循环中您可以选择，是采用传统的进刀方式，还是槽式车削，抑或是往复车削进行加工。 根据相应的循环，ShopTurn 会自动计算出切削量和进刀行程。 在最大程度上避免空切。

在模拟时您可以对计算出的进刀行程进行很好的分析。 还可以混合采用传统车削加工和往复车削，例如在粗加工时使用标准刀具，而在余料加工时采用往复车削，这样即可以完整地加工轮廓，也不会发生损坏。

10.3 创建轮廓

操作步骤

请您独立创建轮廓。

选择软键**车削轮廓**。

选择软键**新轮廓**。将轮廓命名为'CONTOUR_E'。

接收输入。

将起点设置为 X48/Z0。

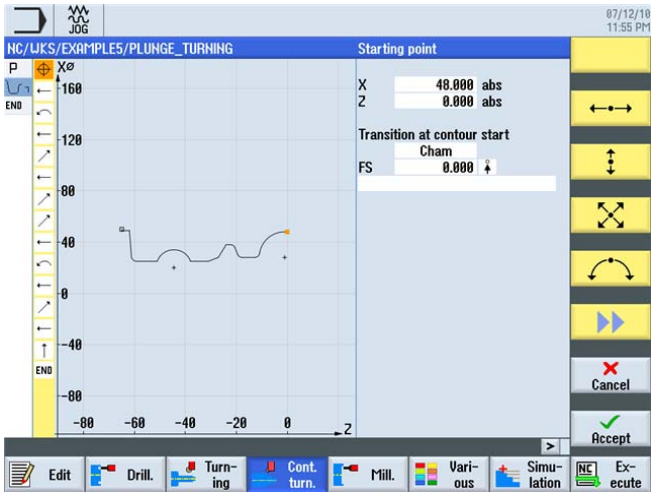


图 10-3　　输入轮廓起点

请您独立创建轮廓（对比下图）。

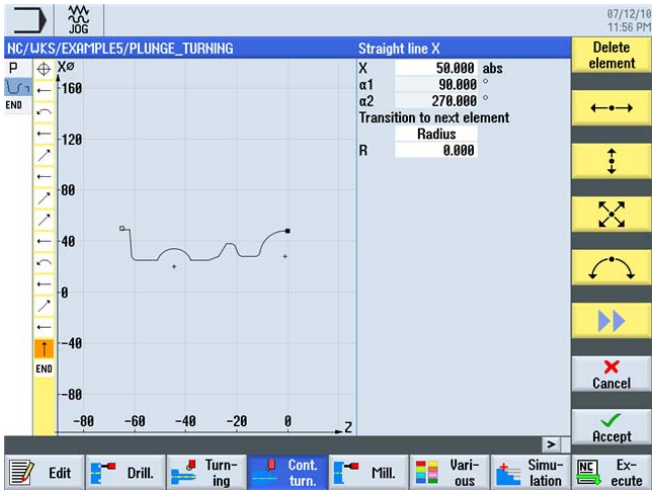


图 10-4　　轮廓计算器中的轮廓

10.4　采用往复车削循环的轮廓车削

操作步骤

在下面的工作步骤中进行轮廓车削。

此时按如下步骤进行：

选择软键**车削轮廓**。

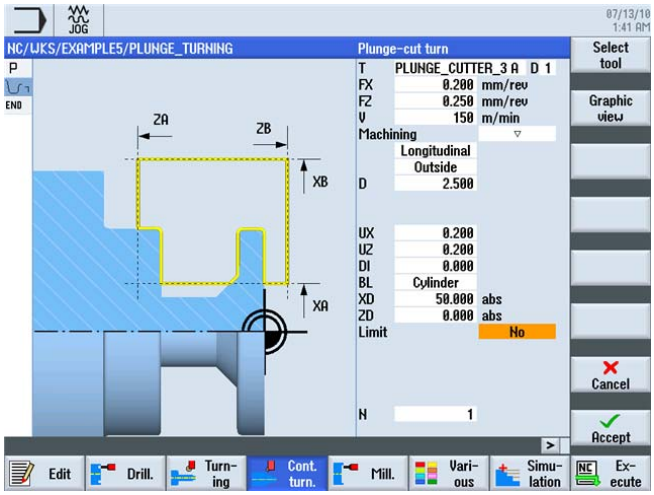
选择软键**往复车削**。

打开刀具列表，选择刀具 PLUNGE_CUTTER_3 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入粗加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
FX	0.2		
FZ	0.25		
V	150 m/min	X	
加工	粗加工 纵向 外部	X X X	
D	2.5		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	圆柱体	X	
XD	50 abs	X	
ZD	0 abs	X	
设置加工区限制	否	X	
N	1		



粗加工轮廓

接收输入的值。

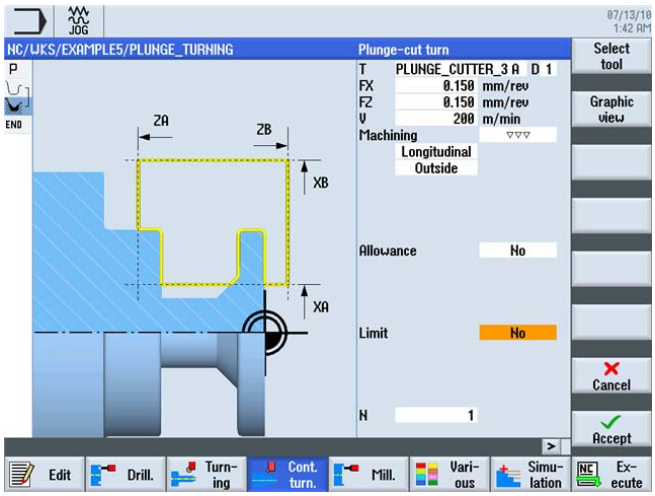
选择软键**往复车削**。

打开刀具列表，选择刀具 PLUNGE_CUTTER_3 A。

将该刀具接收到程序中。

在输入屏幕中输入精加工的值：

栏	值	通过转换键选择	说明
FX	0.15		
FZ	0.15		
V	200 m/min	X	
加工	精加工 纵向 外部	X X X	
余量	否	X	
设置加工区限制	否	X	
N	1		



精加工轮廓

接收输入的值。 接收完毕后，工作计划如下所示。

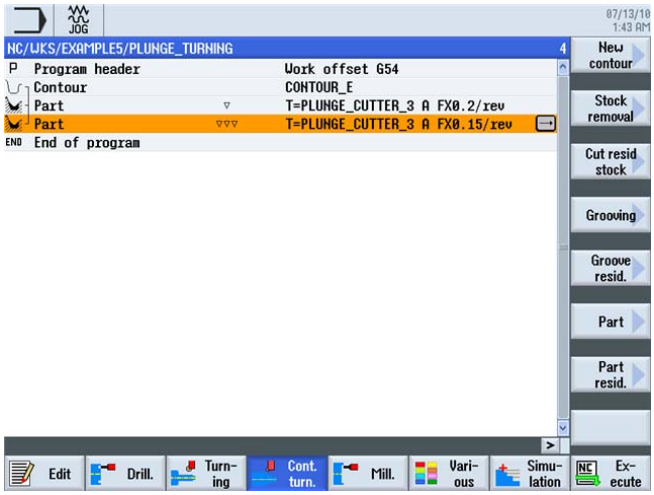


图 10-5　　工作计划

选择软键**模拟**。

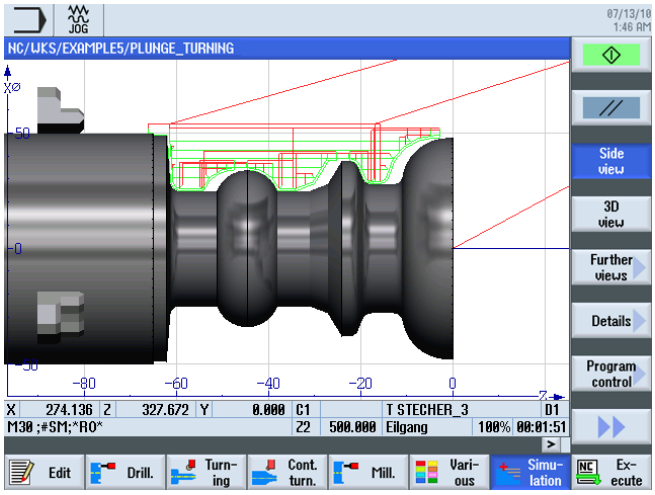


图 10-6　　模拟 - 侧视图（带有进刀路径显示）

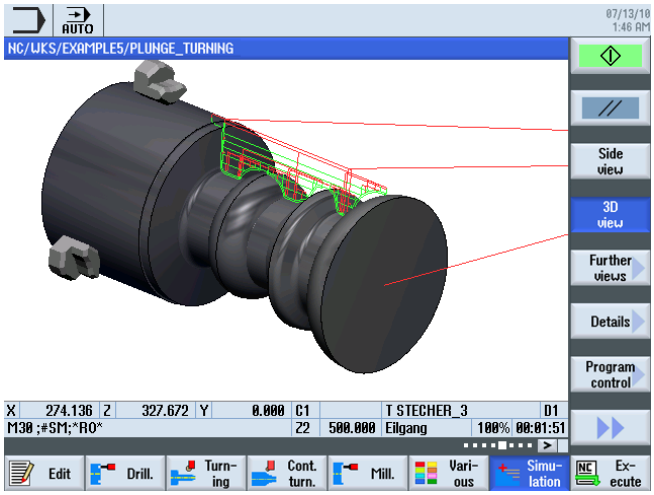


图 10-7　　模拟 - 3D 视图（带有进刀路径显示）

现在可以开始加工了 11

11.1 现在可以开始加工了

在练习过范例，对如何使用 ShopTurn 创建工作计划有了充分的了解后，现在可以开始进行工件的加工了。

在开始加工前，必须执行以下任务：

返回参考点

打开控制系统后，在执行工作计划或者手动进给前必须使机床回参考点。 由此 ShopTurn 可以找到机床线形测量系统中的起始位。

由于回参考点的设置取决于机床类型和机床制造商，因此这里仅列出一些一般注意事项：

1. 必要时将刀具移动至工作区域中的某一位置，确保从此位置出发可向各个方向安全运行。 此时必须注意，到达该位置后，刀具不能已经处于对应轴的参考点之后；因为每个轴的回参考点只能在一个方向进行，故无法到达此点。
2. 请根据机床制造商的说明精确地执行回参考点。

夹紧工件

为了确保加工尺寸准确和生产安全，必须将工件牢牢夹紧。 为此一般会使用三爪自动定心卡盘。

设置工件零点

因为 ShopTurn 无法推测工件在工作区域中的位置，所以必须在 Z 轴上确定工件零点。

在 Z 轴上大多通过将计算过的刀具对刀来测定工件零点。

执行工作计划

机床已就绪，工件已设定，刀具已校正。 可以开始执行工作计划了：

首先在程序管理器中选择需要加工的程序，例如 HOLLOW_SHAFT_SIDE2。

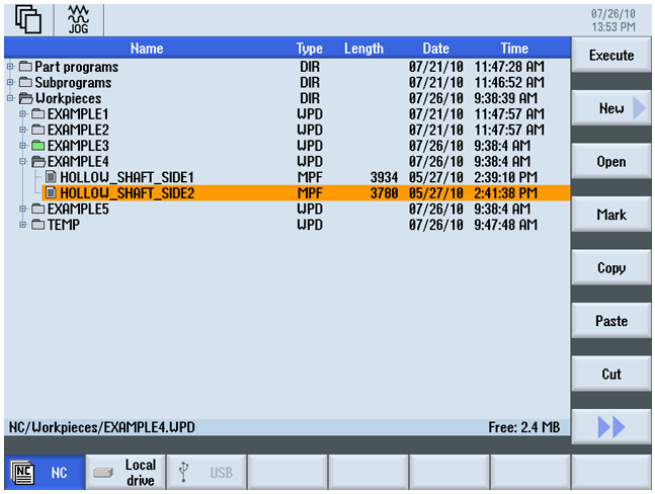


图 11-1　　选择程序

打开程序。

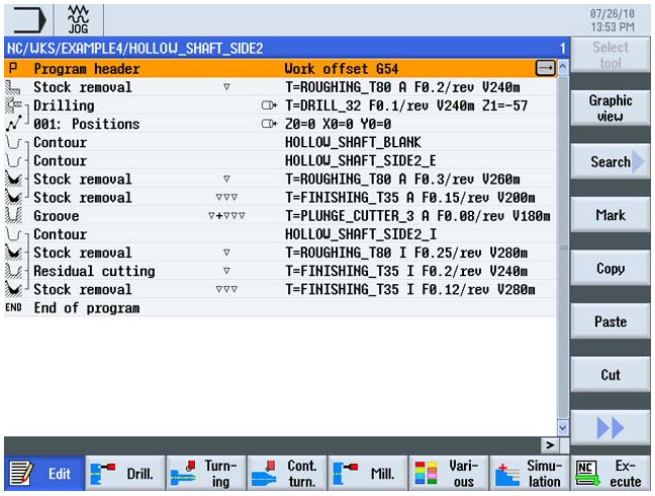
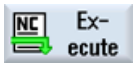


图 11-2　　打开工作计划



选择软键 **选择 NC**。

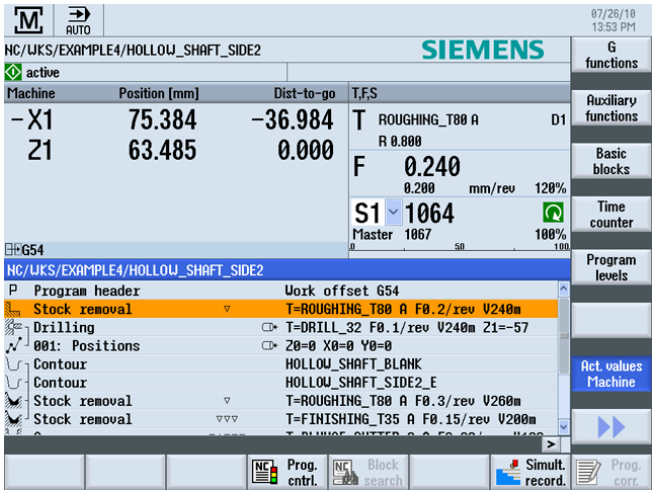
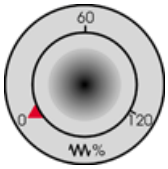


图 11-3　　执行



因为工作计划尚未检查便已执行，必须将进给倍率开关设置为零，从而保证在开始时一切都在控制中。

如需在加工的同时查看模拟视图，必须在启动前选择软键**实时记录**。 随后才会同时显示所有的进给路径及其效果图。

开始加工，并使用进给倍率开关调整刀具移动的速度。

您对 ShopTurn 的掌握如何？ 12

12.1 练习 1

能够使用 ShopTurn 在 10 分钟内完成工作计划吗？

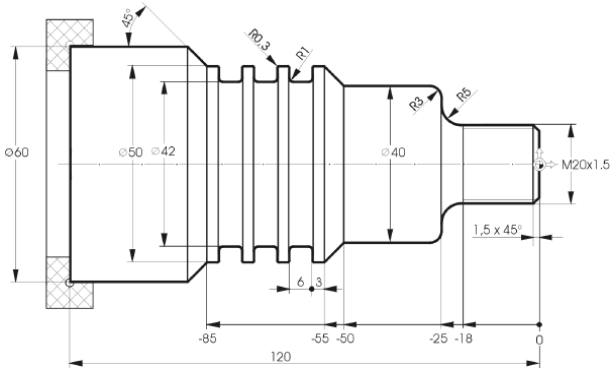


图 12-1 工件图纸 DIYS1

说明

在工作计划中，参见下面的加工方案示例，工件在两个工作步骤之内加工到位。 因此轮廓 CONTOUR_1 的起点可以放在第一个倒角的开始处。

加工方案示例

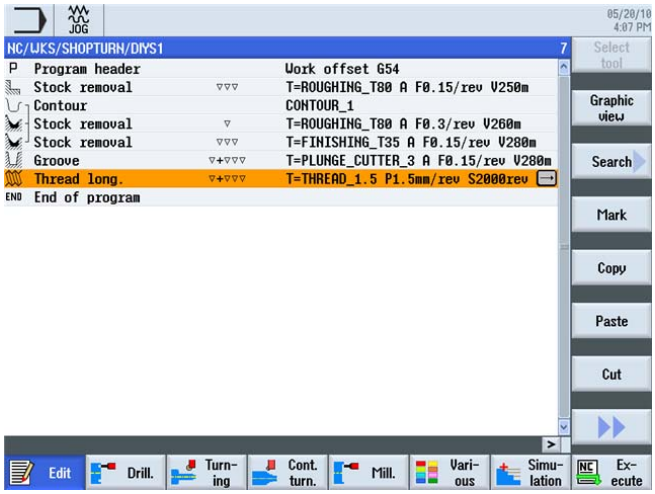


图 12-2 工作计划

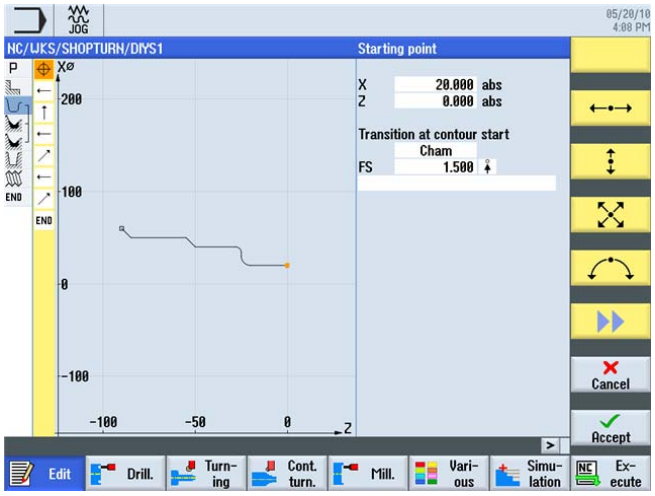


图 12-3　　轮廓计算器中的轮廓

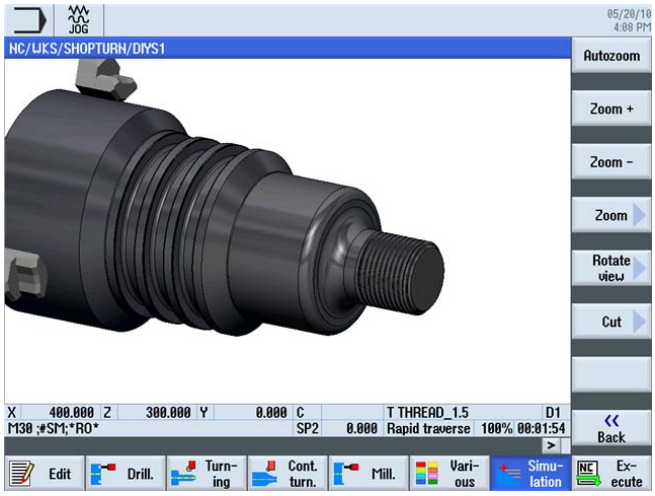


图 12-4　　工件模拟

12.2 练习 2

能够使用 ShopTurn 在 10 分钟内完成工作计划吗？

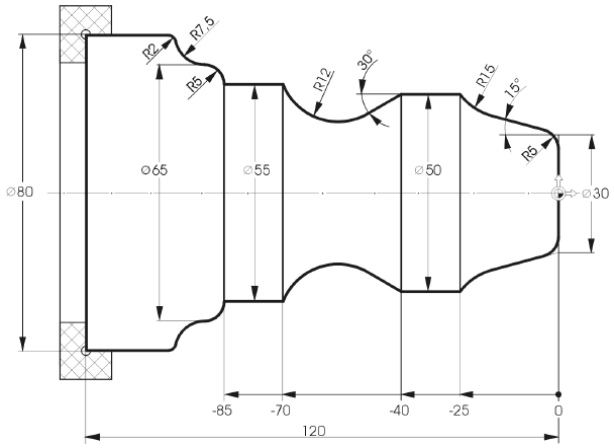


图 12-5 工件图纸 DIYS2

说明

此处采用自动余料切削是最理想的。

加工方案示例

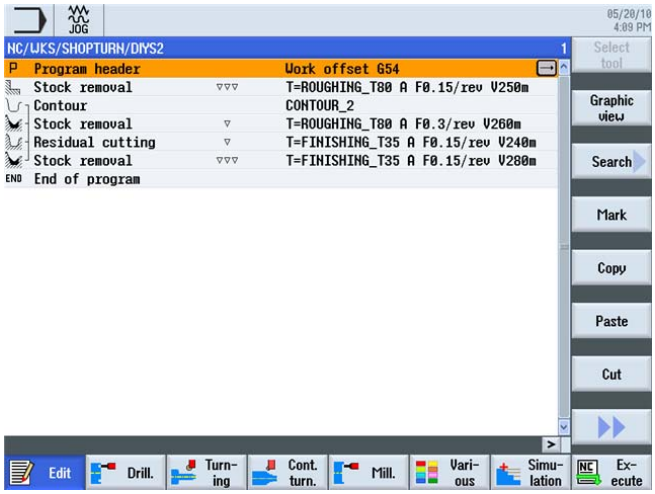


图 12-6 工作计划

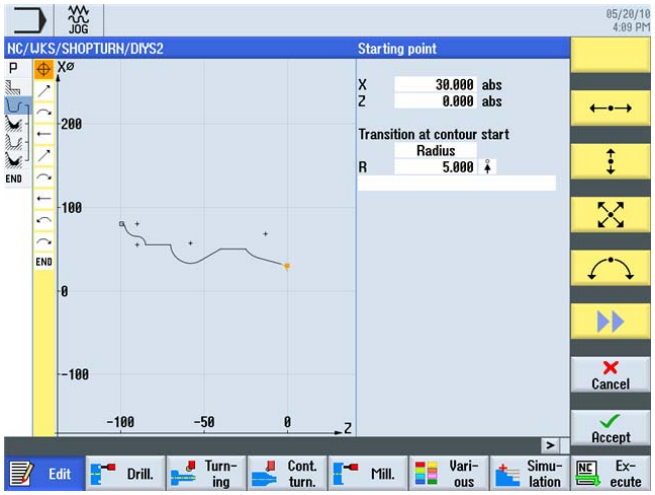


图 12-7　　轮廓计算器中的轮廓

图 12-8　　工件模拟

12.3 练习 3

能够使用 ShopTurn 在 10 分钟内完成工作计划吗？

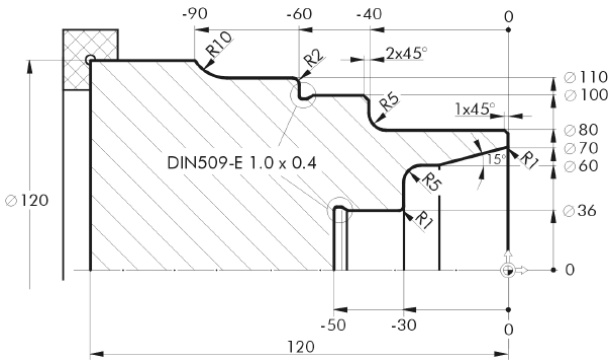


图 12-9 工件图纸 DIYS3

说明

按 2 步设计半径 5 的轮廓！

加工方案示例

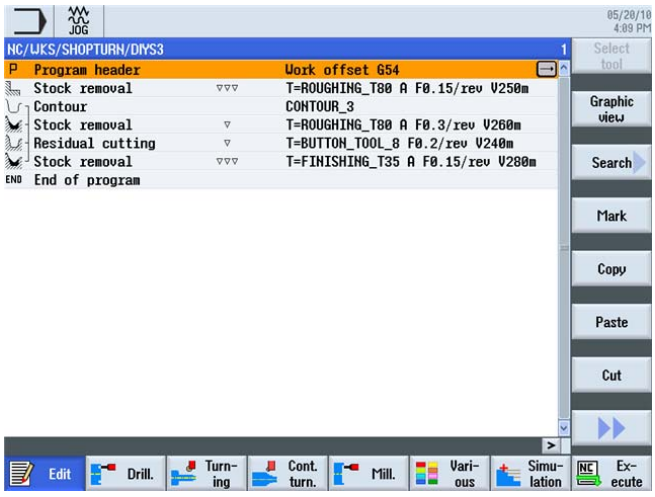


图 12-10 工作计划

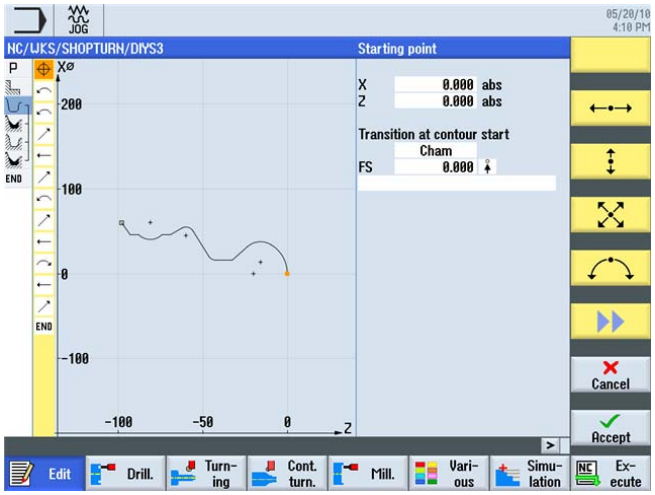


图 12-11　　轮廓计算器中的轮廓

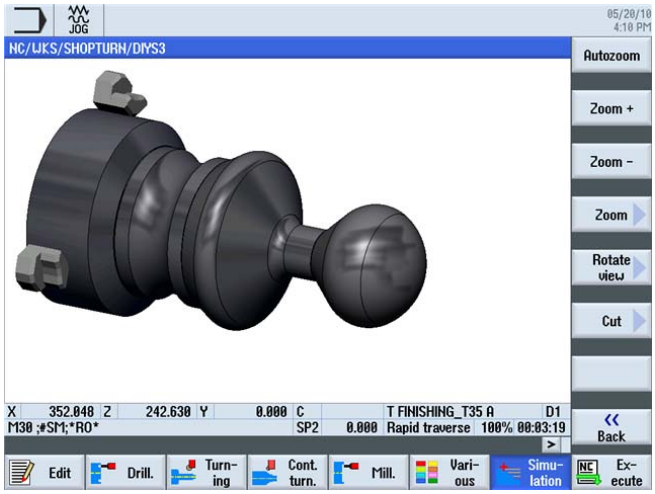


图 12-12　　工件模拟

12.4 练习 4

能够使用 ShopTurn 在 15 分钟内完成工作计划吗？

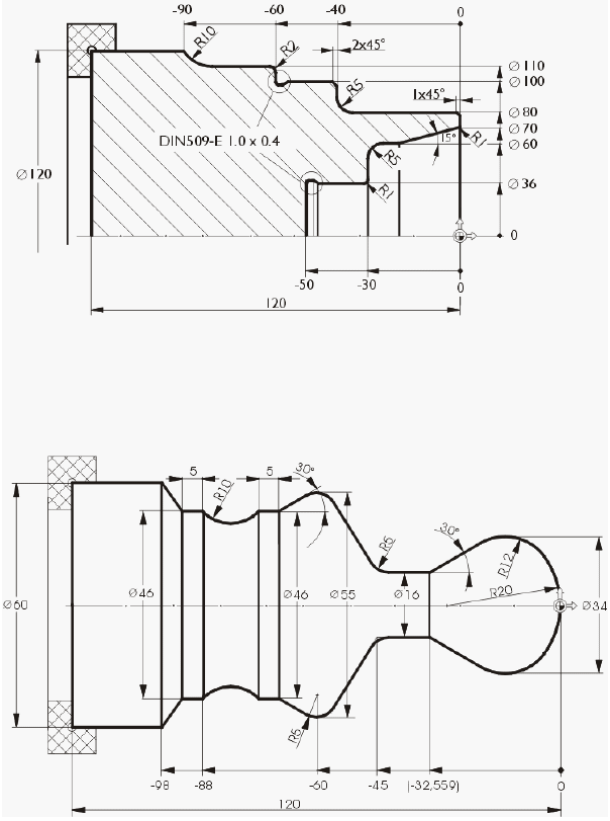


图 12-13 工件图纸 DIYS4

说明

在工作计划中，参见下面的加工方案示例，首先对端面进行粗加工和精加工。 接着加工整个外部区域，包括退刀槽。 之后再加工轮廓内部。 内部轮廓的起点在 X70/Z0。 可以使用工作步骤编辑器，通过剪切和粘贴对外部加工和内部加工进行复制。

加工方案示例

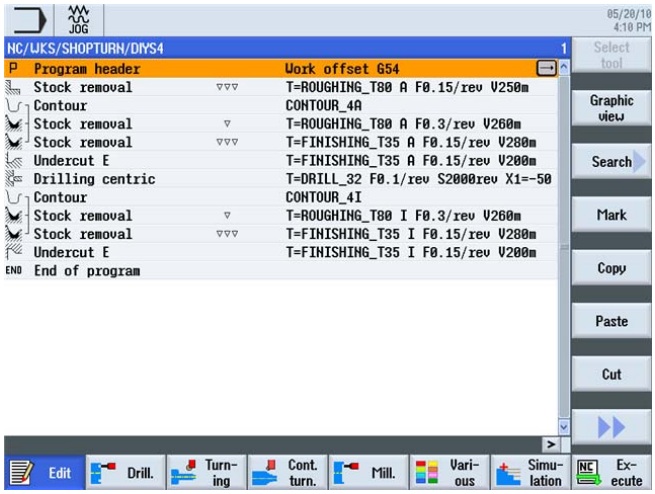


图 12-14　　工作计划

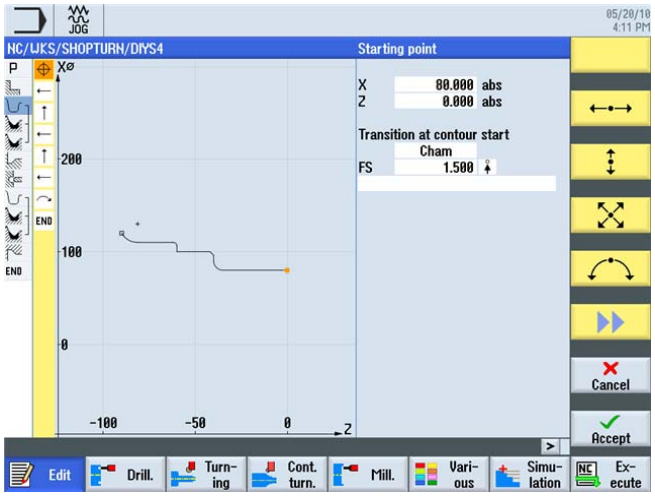


图 12-15　　轮廓计算器中的外部轮廓

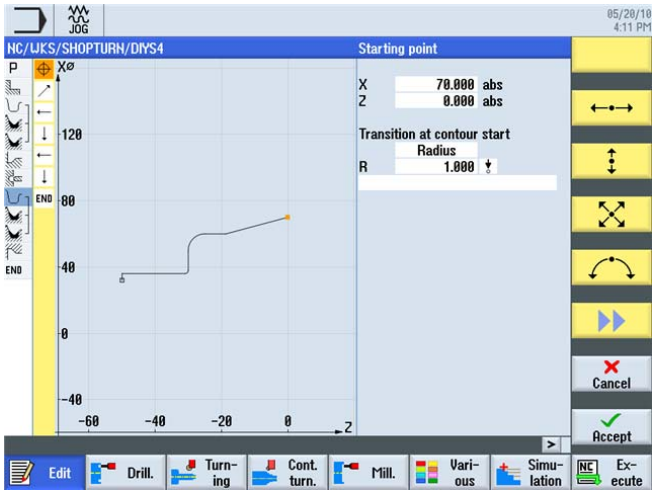


图 12-16　　轮廓计算器中的内部轮廓

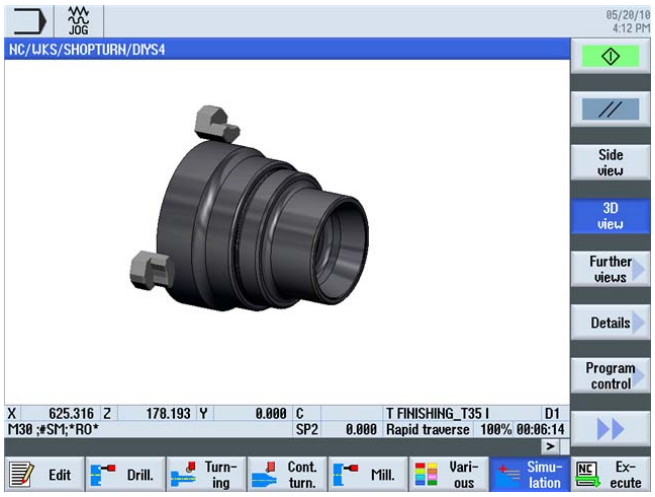


图 12-17　　工件模拟

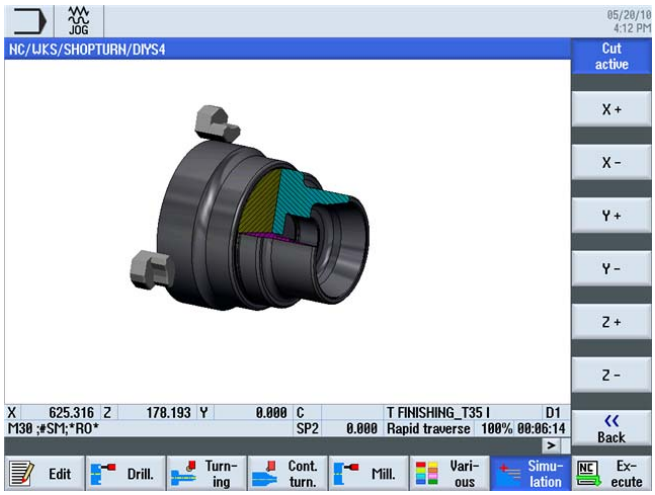


图 12-18　　工件模拟 - 切削生效

索引

C

C 轴, 148

二划

刀库, 23
刀库列表, 44
刀具列表, 22, 41
刀具磨损列表, 43
刀架参考点, 32

三划

工件零点, 32
工作区域内的点, 31
工作步骤编辑器
    设置, 189
    图形视图, 189
    复制, 189
    选中, 189
    重新编号, 189
    剪切, 189
    粘贴, 189
    菜单 扩展, 189
    菜单 返回, 189
    搜索, 189

四划

内部加工, 184
切削速度, 11, 38
毛坯外形, 173
    空心体, 55
    圆柱体, 55
毛坯描述, 135

五划

主菜单, 19
凹槽, 88
加工, 223
对话框调用, 56
目录, 54
示例中采用的刀具, 45

六划

关联性, 25
创建工作计划, 94
安全距离, 56
机床零点, 32
设置机床, 21

七划

余料, 14, 113
余料车削, 113
启动键, 225
完整加工, 148
报警, 29
极坐标值输入, 35
返回
    全部, 57
    扩展, 57
    简单, 57
返回平面, 56
进给轴, 31
进给速度, 40

进给率, 40
进给率, 11

八划

侧面角, 143
参考点, 32
图形化工作计划, 11
实时记录, 225
底切, 113
往复车削, 216
沿圆弧运动, 37
直角坐标值输入, 34
线框图, 189
表册, 38, 40
转换栏, 52
转速, 38
转速限制, 39
轮廓计算器, 12
    对话选择, 127
    接收对话, 128
软键, 19

九划

信息, 29
恒定转速, 39
测量工件, 49
绝对值输入, 32
退刀槽
    DIN 螺纹, 177
    E 型, 177
    F 型, 177
    螺纹, 177

十划

钻削位置, 151

十一划

剪切, 15
剪贴板, 190
基本画面, 53
基本操作, 17
粘贴, 15

十二划

程序开头, 55
程序管理, 54
程序管理器, 28, 54
装载刀库, 46

十三划

零点列表, 23

十四划

模拟, 26
    2 窗口视图, 92
    3D 视图, 64
    切削生效, 180
    侧视图, 82
    放大镜, 144
    详细信息, 85
    显示刀具轨迹, 114
端面车削, 95

十五划

增量值输入, 33

十七划

螺纹, 85, 117
    递减, 145
螺纹退刀槽, 82