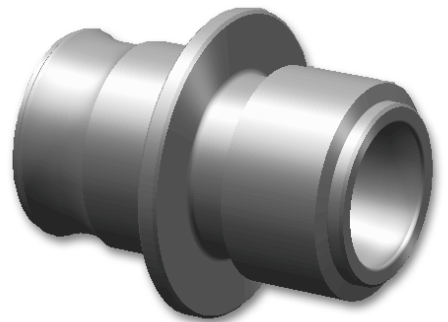
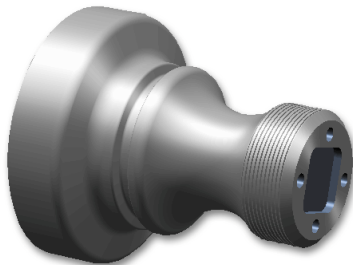
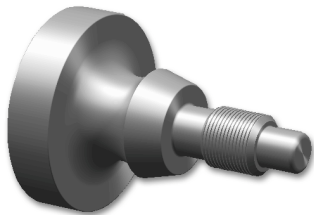
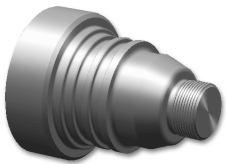
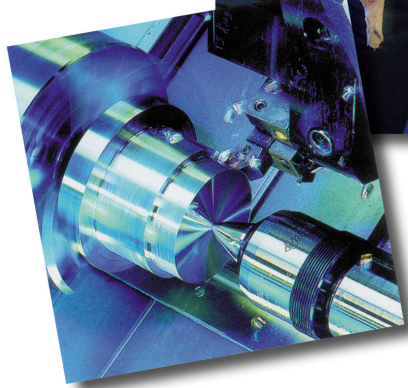


SIEMENS

ShopTurn 让车削更轻松

Edition 04.04



2004年4月第2次修订版
软件版本号 : V06.04

西门子股份公司版权所有

未经发行者书面许可，不得复制或转载文中的内容、图片或图形。同样不得影印或翻录胶片、磁带、磁盘、幻灯片或其它载体。

作为入门指导手册，本文献由以下单位合作完成：

西门子股份公司
自动化与驱动集团
运动控制系统部
邮政信箱：3180, D-91050 Erlangen/ 德国

以及

R. & S. KELLER GmbH
Siegfried Keller, Klaus Reckermann, Olaf Anders, Kai Schmitz
邮政信箱：131663, D-42043 Wuppertal/ 德国

订货号： 6FC5095-0AA80-0RP1

前言

如何更快地从图纸到工件？

迄今为止，数控生产通常采用复杂、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，由于每一位熟练工人都堪称专业人士，因而也能够随时运用其在传统切削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 CNC 机床生产中。

西门子公司推出的 ShopTurn 工具，不但使操作人员省却了编码之苦，亦使他们拥有了新一代的 SINUMERIK 控制系统。

西门子提供的解决方案是：建立一个工作计划，而非一段程序。

通过建立简单易行的、面向熟练工人的详细工作计划，ShopTurn 用户在加工时可以重新运用其加工知识和技术诀窍。

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亦可轻松制得。因此：

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，我们将在前三章中阐述一些重要的基本问题：

- 第一章：ShopTurn 优势概述。
- 第二章：基本操作演示。
- 第三章：为初学者讲解加工的几何学和工艺学基本原理。

后继章节则是对 ShopTurn 实务操作的介绍：

- 采用四个示例由浅入深地讲解 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而建立的。因此，祝各位使用 ShopTurn 工作时得心应手。

作者语

Erlangen/Wuppertal, 2004 年 4 月

目录

1	ShopTurn 的优越性	5
1.1	节省学习时间	5
1.2	节省编程时间	6
1.3	节省生产时间	8
2	确保一切操作顺利	10
2.1	值得信赖的技术	10
2.2	机床控制面板	11
2.3	主菜单	13
3	初学者入门	18
3.1	几何学基础知识	18
3.1.1	轴和平面	18
3.1.2	工作区域内的点	18
3.1.3	绝对值尺寸和增量值尺寸	19
3.1.4	直角坐标和极坐标尺寸	20
3.1.5	沿圆弧运动	21
3.2	工艺基本原理	22
3.2.1	切削速度和转速	22
3.2.2	进给量	23
4	良好的装备	24
4.1	刀具管理	24
4.1.1	刀具表	24
4.1.2	刀具磨耗表	25
4.1.3	刀库表	25
4.2	刀具的使用	26
4.3	刀库中的刀具	27
4.4	计算刀具长度	28
4.5	设置工件零点	29
5	示例 1: 阶梯轴	30
5.1	程序的管理和创建	31
5.2	调用刀具和输入进刀路径	33
5.3	使用轮廓计算器创建任意轮廓并进行粗加工	35
5.4	精加工	39
5.5	螺纹退刀槽	40
5.6	螺纹	41
5.7	开槽	42

6	示例 2: 驱动轴	44
6.1	端面车削.....	45
6.2	创建轮廓, 切削和剩余切削.....	46
6.3	螺纹.....	52
7	示例 3: 导向轴	54
7.1	端面车削.....	55
7.2	创建任意一个毛坯轮廓.....	56
7.3	创建加工过的轮廓并切削.....	57
7.4	切削剩余材料.....	62
7.5	开槽.....	64
7.6	车螺纹.....	67
7.7	钻孔.....	69
7.8	铣削长方形腔.....	72
8	示例 4: 空心轴	74
8.1	创建工件第一端.....	75
8.1.1	端面车削	75
8.1.2	钻孔	76
8.1.3	毛坯轮廓	77
8.1.4	第一端外部轮廓加工	77
8.1.5	退刀槽	81
8.1.6	第一端内部轮廓加工	83
8.1.7	扩展的编辑器	86
8.1.8	复制一个轮廓	87
8.2	创建工件的第二端.....	88
8.2.1	端面车削	88
8.2.2	钻孔	89
8.2.3	加载毛坯轮廓	90
8.2.4	第二端外部轮廓加工	90
8.2.5	加工非对称槽	93
8.2.6	第二端内部轮廓加工	94
9	现在可以开始生产了.....	98
9.1	回参考点.....	98
9.2	夹紧工件.....	99
9.3	设置工件零点.....	99
9.4	执行工作计划.....	100
10	您对 ShopTurn 的掌握如何?	102
	索引.....	106

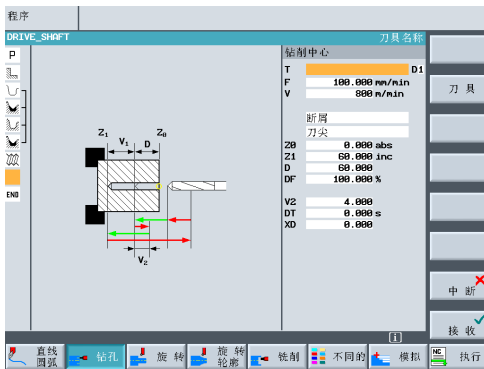
1 ShopTurn 的优越性

本章描述了使用 ShopTurn 工作的优越性。

1.1 节省学习时间...

... 因为既无需在 ShopTurn 中进行任何编码工作，亦无需使用外
文术语，从而节省了您的学习时间：

所有要求的输入均为纯文本格式。

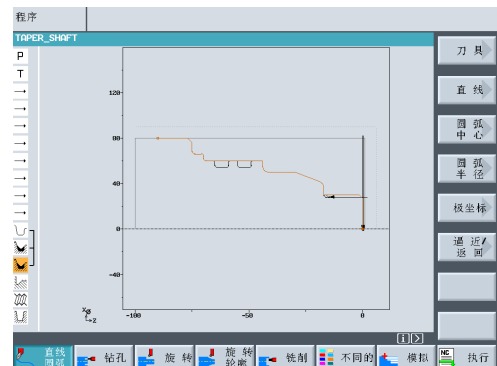
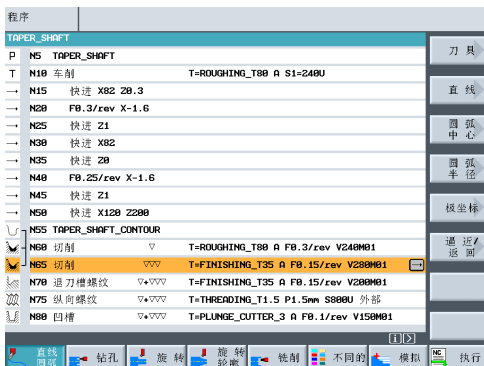


... 因为 ShopTurn 通过彩色图片为您
提供最优化的支持。

... 因为您还可以在 ShopTurn 的图形工作计划中
集成 DIN/ISO 指令。

```

G N25 G96 S320 LIMS=3000 M4 M8
G N30 G18 G54 G90
G N35 G0 X32 Z0
G N40 G1 X-1.6 F0.1
G N45 G0 Z2
G N50 G0 G42 X22 Z2
G N55 X30 Z-2
    
```



... 还因为您在创建工作计划时可以随时在单个步骤与工件图形之间进行切换。

1 ShopTurn 的优越性

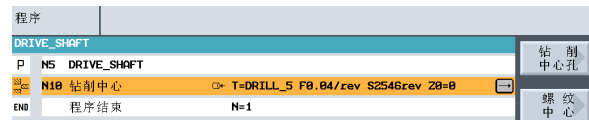
1.2 节省编程时间 ...



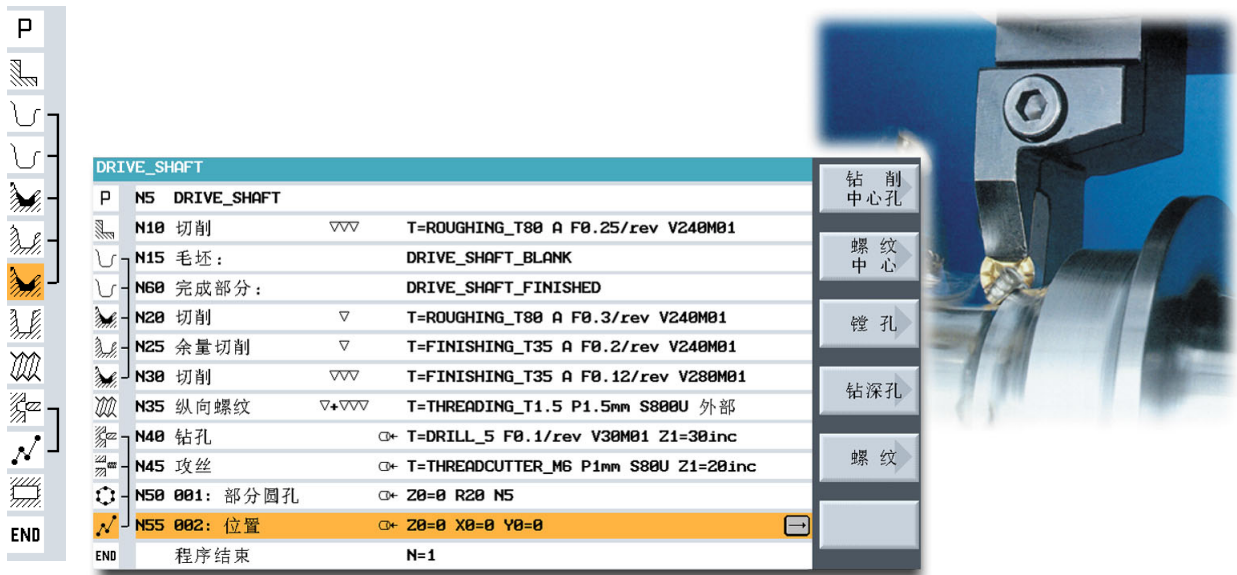
... 为在输入工艺值时, ShopTurn 已经提供了最佳的支持: 您只需输入进给率和切削速度, 然后按键, ShopTurn 就会自动计算转速。



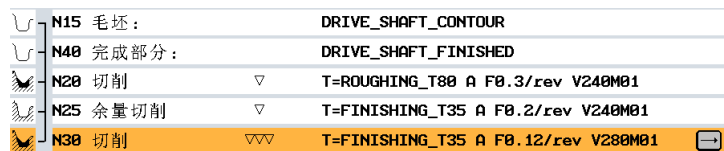
... 因为 ShopTurn 能够用一个工作步骤来描述整个加工过程, 自动产生所需的定位运动 (从刀具换刀点到工件并返回)。



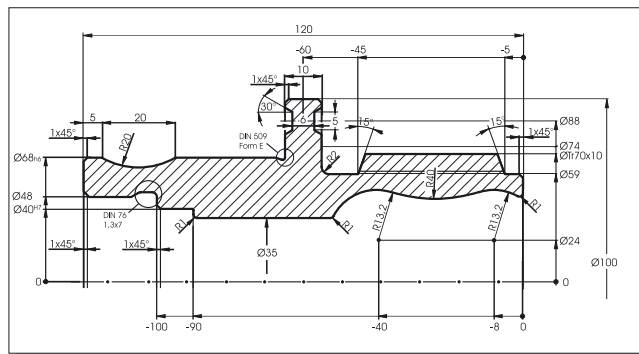
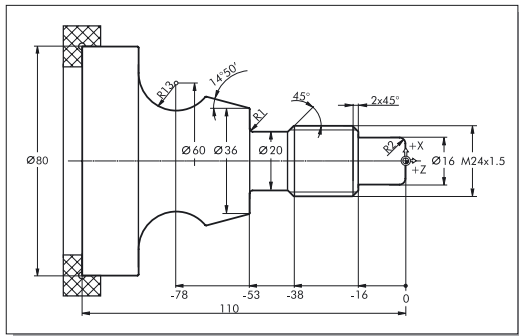
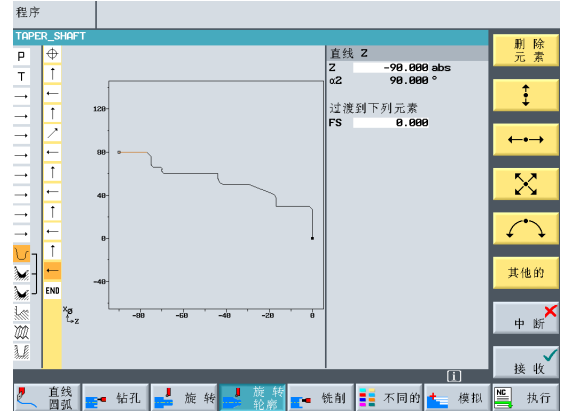
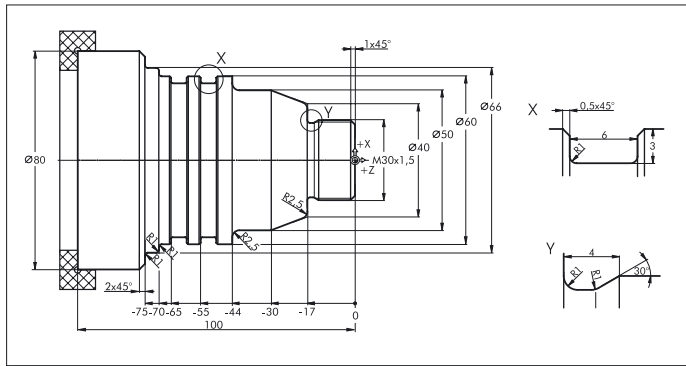
... 因为 ShopTurn 图形工作计划中的所有加工步骤都以简洁明了的方式显示, 为您提供了完整的概况和更强的编辑功能, 即使生产步骤繁多您也可以应付自如。



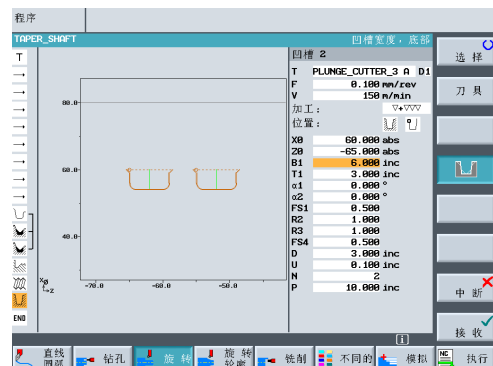
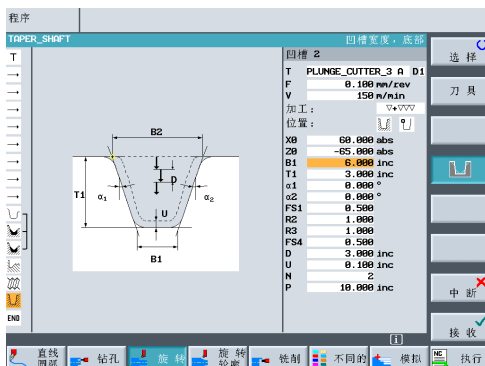
... 因为切削时多个加工操作和轮廓可以链接在一起。



... 因为具有图形显示和在线功能，集成的轮廓处理器可以处理各种尺寸，并且操作简单。



... 因为在任何时候，您只需按键就可以在静态图形和动态图形之间进行切换，通过在线动态图形功能您能直接对所输数值产生的图形进行可视检查。

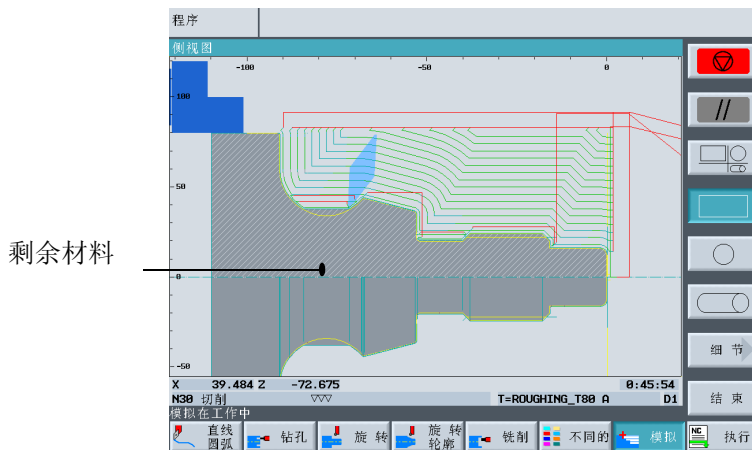


... 因为创建工作计划和进行生产不相互排斥：您可以使用 ShopTurn 一边生产，一边创建新的工作计划，两者是并行的。

1 ShopTurn 的优越性

1.3 节省生产时间 ...

... 因为您在进行轮廓切削时可以优化刀具的选择, 并同时兼顾加工时间和加工工艺: 切削大体积时使用粗加工刀具, 而剩余材料会被自动识别并换用精细刀具加工。



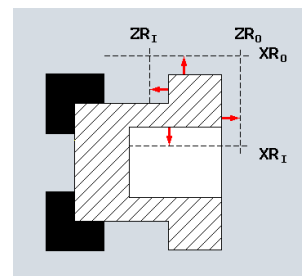
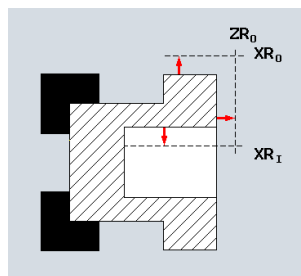
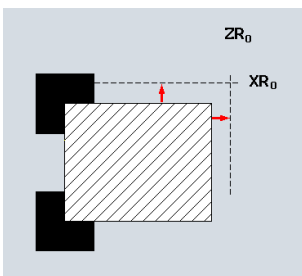
... 因为精确规定了所选的回退平面而避免了不必要的移动, 可以节省宝贵的生产时间。可以使用下面几种设定: 普通回退平面、扩展回退平面, 或者所有回退平面。

ShopTurn 中图形显示

普通回退平面

扩展回退平面

所有回退平面



... 因为基于结构简明的工作计划，您可以轻松的优化加工步骤（例如：节省换刀时间）。

The image displays two screenshots of the ShopTurn software interface, illustrating the optimization of a CNC program for a 'TAPER_SHAFT'.

Top Screenshot (Original Sequence): Shows the original program structure. The '切削' (Cut) button is highlighted with a red circle, indicating the original processing order.

Bottom Screenshot (Optimized Sequence): Shows the program after optimization. The '粘贴' (Paste) button is highlighted with a red circle, indicating the optimized processing order.

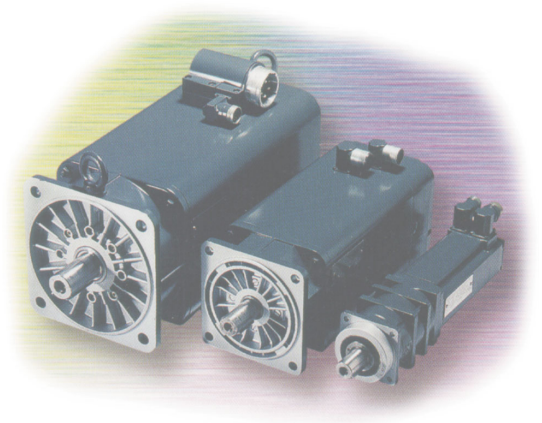
The program structure in both screenshots is as follows:

程序	操作	刀具/参数
P	N5	TAPER_SHAFT
T	N10	车削 T=ROUGHING_T80 A V1=240M01
→	N15	快进 X82 Z0.3
→	N20	F0.3/rev X-0.8
→	N25	快进 Z1
→	N30	快进 X82
→	N35	快进 Z0
→	N40	F0.25/rev X-0.8
→	N45	快进 Z1
→	N50	快进 X60 Z200
N55	TAPER_SHAFT_CONTOUR	
N60	切削	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev V240M01
N65	切削	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V280M01
N70	纵向螺纹	T=THREADING_T1.5 P1.5mm S880U 外部
N75	退刀槽螺纹	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V280M01
N80	凹槽	T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V150M01

原来的加工顺序

通过“剪切”和“粘贴”优化的加工步骤

... 还因为 ShopTurn 充分利用数字技术（SIMODRIVE 驱动，SINUMERIK 控制）为最佳重复精度获得最大的进给率。

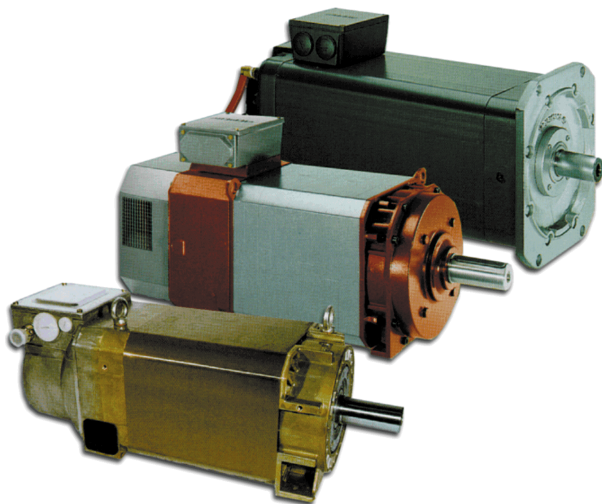
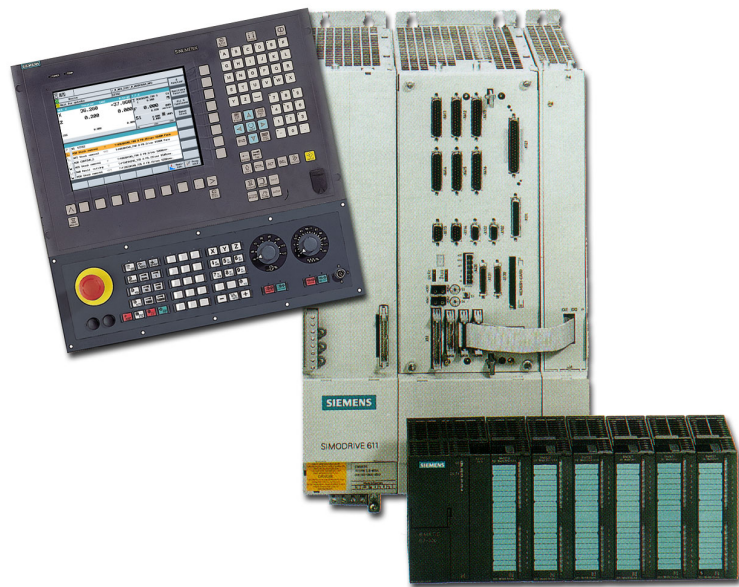


2 确保一切操作顺利

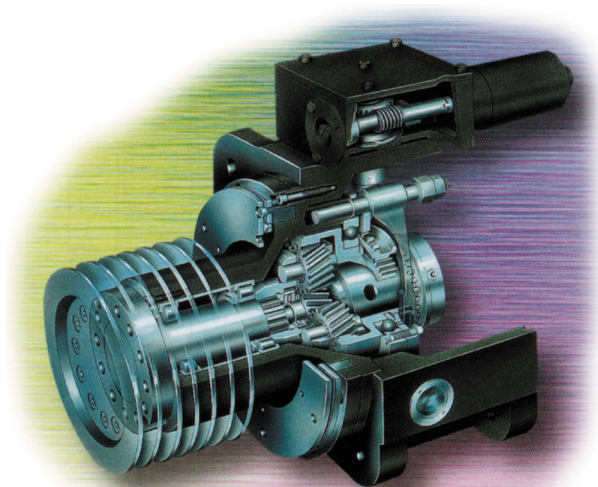
本章中您将通过大量示例来熟悉 ShopTurn 的基本操作。

2.1 值得信赖的技术

作为 ShopTurn 的基础，SINUMERIK 810D 是一款价格低廉的起步型控制系统，面向未来机床数字化 CNC 与驱动世界。



使用西门子三相交流电机和 ...

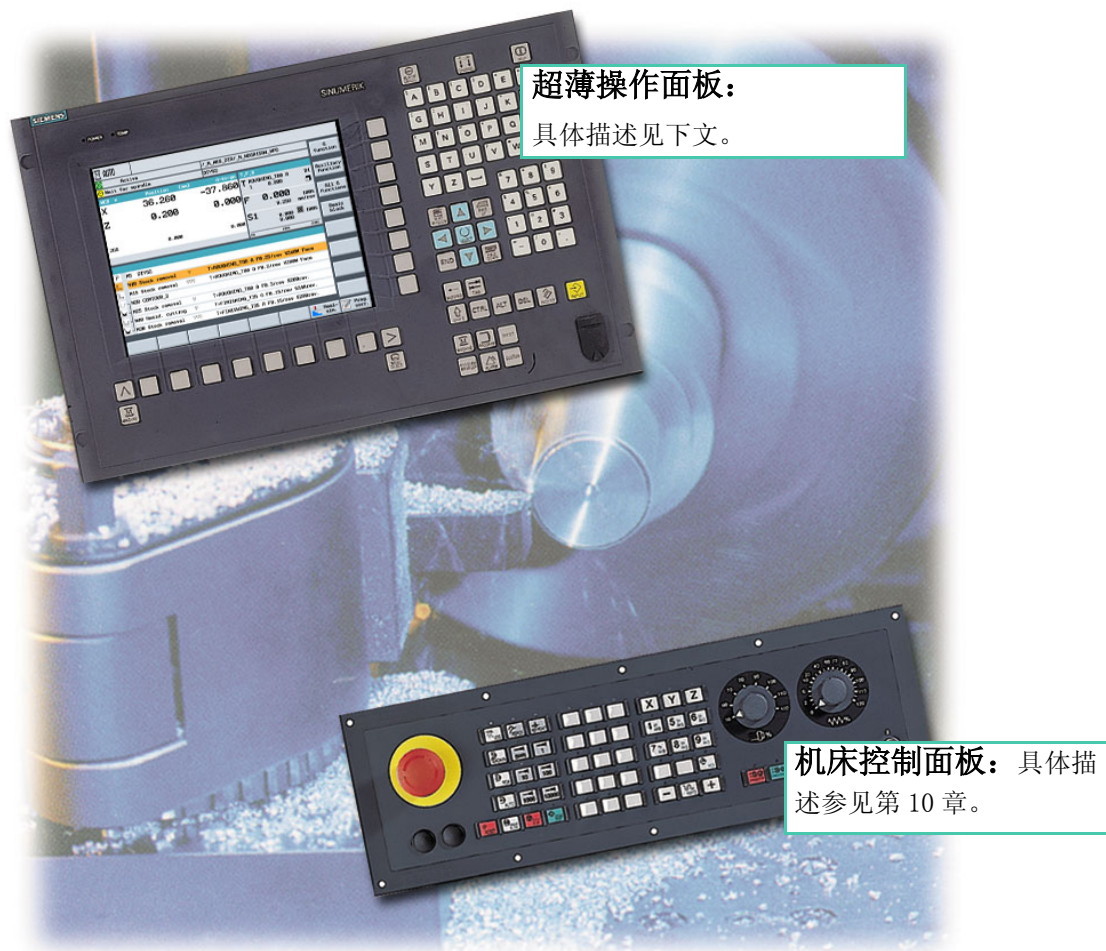


... 使用西门子变速箱技术能够实现以最大转速、最大进给率和最大快速倍率来生产。

2.2 机床控制面板

高性能的软件当然很重要，但必须容易使用。

ShopTurn 明晰的机床控制面板正符合这点。它由两部分组成。















超薄操作面板：

具体描述见下文。

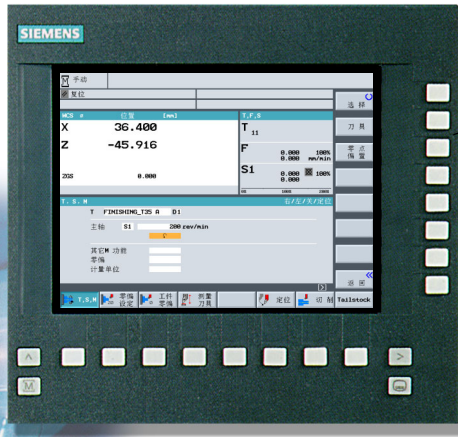
机床控制面板：具体描述参见第 10 章。

在 CNC 键盘上帮助操纵 ShopTurn 的重要的按键：

-  选择键（与  键功能相同）
-     方向键，4 个方向键用于移动光标。右键也可以打开加工步骤。
-  输入键，接受输入区的值，结束一个计算，或者向下移动光标。
-  信息键，用于切换轮廓和辅助图形，或者切换工作表和工件。
-  退格键，向左删除输入值。
-  Del 删除键，删除输入区的值。
-  翻页键，向上或向下翻页。
-  插入键，启动当前输入区的计算功能。

2 确保一切操作顺利

为了让您更易于掌握 ShopTurn，让我们仔细地了解各个键组的功能。



软键

ShopTurn 实际功能的选择是通过围绕在屏幕周围的键来完成的。大部分键直接分配给不同的菜单。因为菜单的内容会随着不同情况变化，所以这些键称为软键。

ShopTurn 的所有子功能可通过垂直方向的软键调用。

所有主要功能可以通过水平方向的软键调用。



主菜单可以在任何时候通过点击这个键显示出来—不论您正在哪个区域工作。

主菜单



2.3 主菜单



刀具

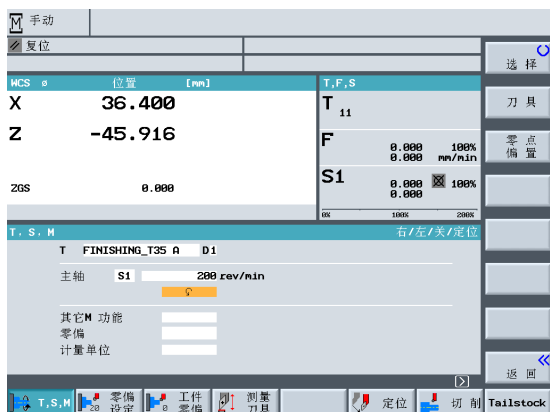
用于调整机床、采用手动方式移动刀具。



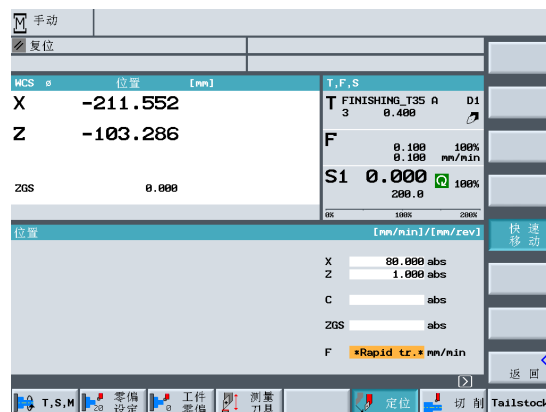
Jog

也可以用来测量刀具和设定工件零点。

调用刀具并输入工艺值



输入目标位置

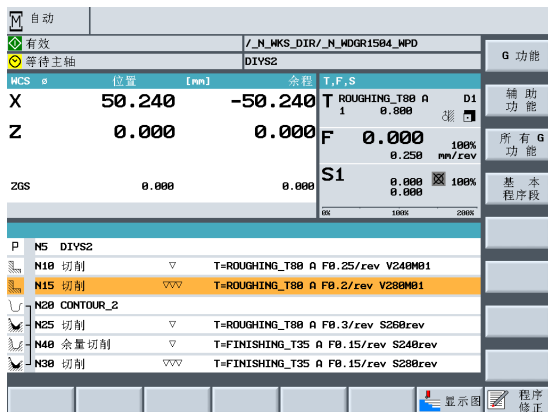


刀具

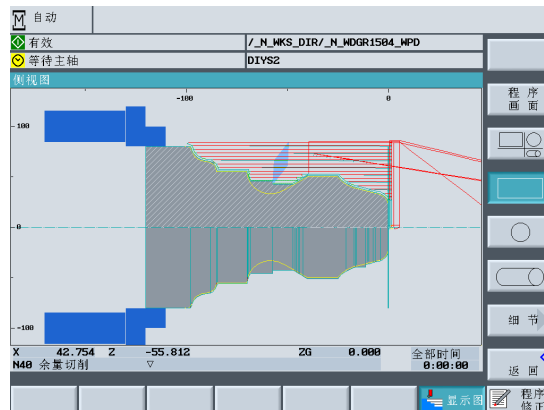
可以通过按一个键切换到同步模拟。执行一个工作计划的同时，可以添加加工步骤或者创建一个新的工作计划。



Auto



显示工作步骤和当前工艺数据...



... 或者模拟

2 确保一切操作顺利



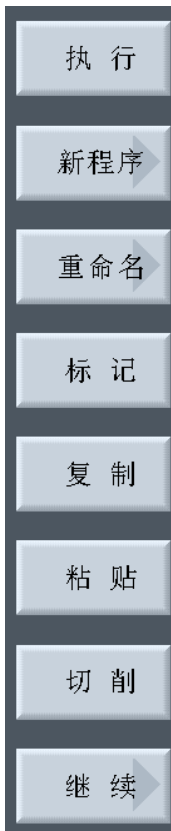
用来进行工作计划管理，可输入、输出工作计划。

名称	类型	装入	大小	日期/时间	
Jetform	wpd		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	
MATHE_CO	MPD		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	
Mathe_sp	wpd		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	新程序
Plate_b1	wpd		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	
Plate_fl	wpd		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	重命名
Plate_le	wpd		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	
PLUS8310	MPD		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	标记
TEMP	MPD	X	NCK-Dir.	26.08.2004 17:59	
WDEE8204	MPD		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	复制
WDES8210	MPD		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	
WDFR8303	MPD		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	粘贴
WDGR1504	MPD	X	NCK-Dir.	25.08.2004 17:02	
WDIT1906	MPD		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	切割
Wing	wpd		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	
ZINFK1K4	MPD		NCK-Dir.	25.08.2004 16:57	继续
剩余内存	硬盘:		5.9 GBytes	NC:	1884992

要防止工作计划列表变得过长且难以处理，可以使用程序管理任意创建多个目录。

名称	类型	装入	大小	日期/时间	
WDGR1504.MPD\...					执行
ST_HEFT_NERKZEUGE_GR	INI		11312	10.08.2004 15:15	
DIYS1	MPF		2049	19.08.2004 15:29	新程序
DIYS2	MPF	X	2277	26.08.2004 17:59	
DIYS3	MPF		2285	10.08.2004 15:42	重命名
DIYS4	MPF		3229	10.08.2004 15:46	
DRIVE_SHAFT	MPF		2324	10.08.2004 15:33	标记
GUIDE_SHAFT	MPF		3299	10.08.2004 15:34	
HOLLOW_SHAFT_SIDE1	MPF		4085	10.08.2004 15:37	复制
HOLLOW_SHAFT_SIDE2	MPF		4167	10.08.2004 15:39	
P099_MNP	MPF		434	10.08.2004 15:40	粘贴
README	MPF		243	19.08.2004 14:01	
T0	MPF		195	10.08.2004 15:14	切割
TAPER_SHAFT	MPF		2417	19.08.2004 13:58	
ITEMLIST_DE_GR	TXT		772	19.08.2004 13:44	继续
剩余内存	硬盘:		5.9 GBytes	NC:	1884992

可以把不同的工作计划保存在所创建的单个的目录下。



在自动模式下处理所选的工作计划。

重新创建文件夹和工作计划。

重命名现有的工作表。

标记要移动或复制的工作计划。

把标记过的工作计划置于剪贴板上。

将剪贴板的内容添加到另一个文件夹中。

剪切所标记的工作计划或加工步骤，并将其置于剪贴板上。

软键 *继续* 和 *返回* 可随时在两个垂直的软键条间切换。

将工作计划从硬盘装载到 NC 内核中。

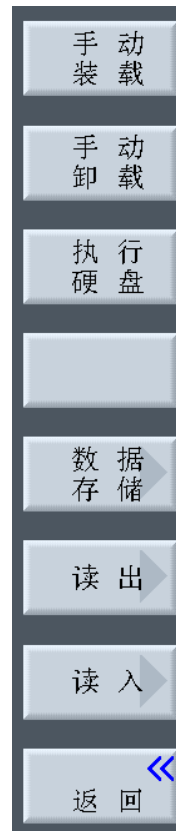
将工作计划从 NC 内核卸载到硬盘中。

可以通过传送程序段来执行一个较长的 ISO 程序。

保存刀具数据和零点。

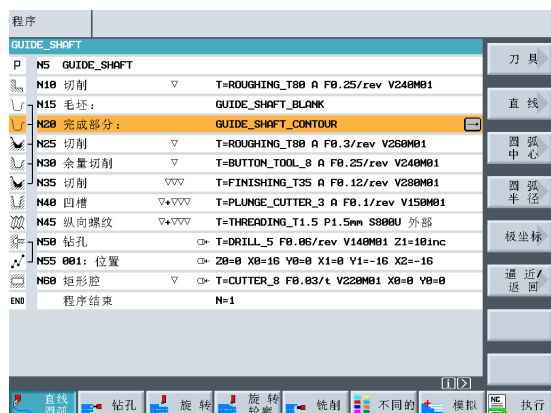
把工作计划输出到外部存储器中。

从外部存储器中输入到工作计划中。

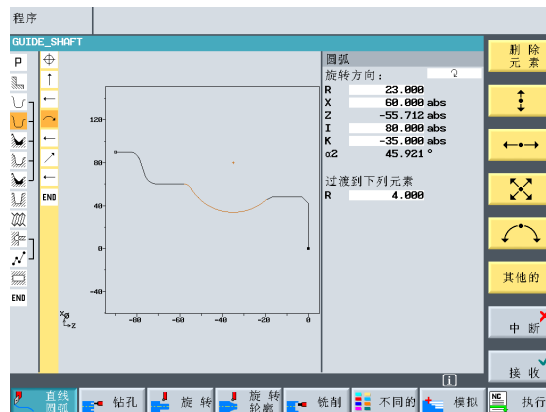




可以在此创建某个工件的工作计划的全部加工步骤。如何优化加工顺序，需要熟练工的经验 and 知识。



轮廓

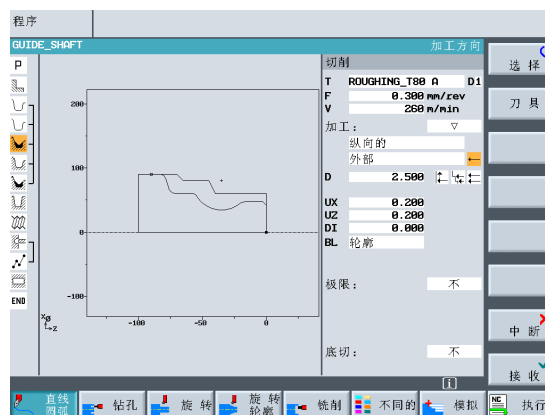


待加工的轮廓以图形输入...

... 然后直接转变成切屑

几何形状与工艺是充分相互关联的。

切削加工

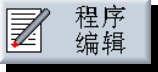


- 轮廓
- 切削，包括进刀和退刀
- 剩余部分的加工，包括工艺
- 矩形凹槽，包括工艺和位置
- 钻削工艺
- 钻削位置

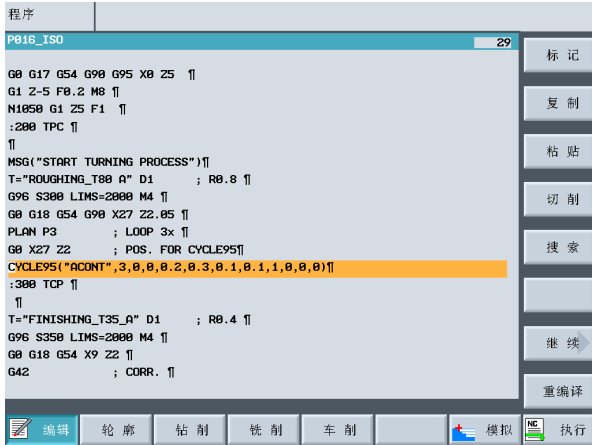
几何形状与工艺相关联的示例

加工步骤的图形化，可以清楚地表明几何形状 / 工艺的相互关系，把相应的符号进行“归类”。“归类”就是指把生成一个加工步骤所需要的几何和工艺链接到一起。

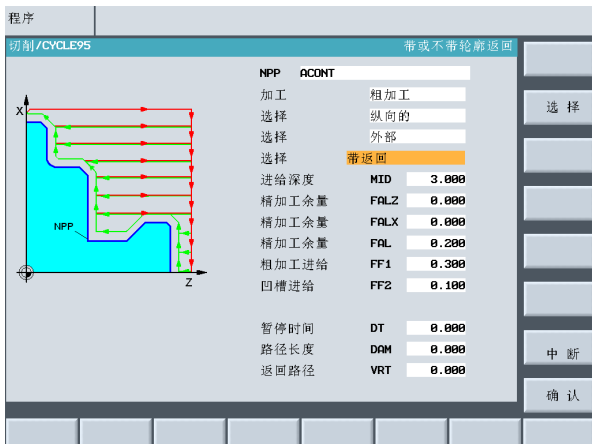
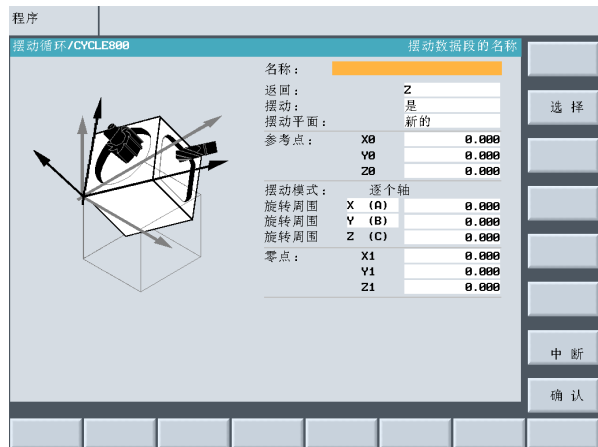
2 确保一切操作顺利



ShopTurn 的界面以 SINUMERIK 810D 为基础。用 *CNC ISO* 键转换到 SINUMERIK 界面。这样就如同在真正的 810D/840D 系统中进行生产一样。



ShopTurn 与 SINUMERIK 810D 的结合使得 CNC 生产高度灵活。



可以利用专门编写的其中包含两个用于工件车削之示例的 Getting Started Guide (订货号: 6FC5095-0AB00-0RP1) 来进行 810D/840D 的 G 代码编程。

报警
报警清单

信息	14811	通道 1 程序段 N35 编程 /_N_MKS_DIR/_N_HOLESCYCLES_MPD 不存在或没有编辑
号	时间	信息 /报警
14811	18:23:48.88	通道 1 程序段 N35 编程 /_N_MKS_DIR/_N_HOLESCYCLE
NCK	26.88.84	S_MPD 不存在或没有编辑

在此显示所有当前出现的信息和报警，显示其故障号、故障发生的时间和进一步的解释。

ShopTurn 用户文件中给出了一个信息和报警的列表。

刀具
零偏

没有刀具不能进行切削。您可以在刀具列表中对它进行管理...

刀具表		DP 第1 刀沿					选择
位	类	刀具名称	长度 X	长度 Z	半径	刀心长度	
1		ROUGHING_T88 A	55.848	39.124	0.800	95.080	12.0
2		DRILL_32	0.000	185.124	32.000	180.0	
3		FINISHING_T35 A	123.976	57.378	0.400	93.035	12.0
4		ROUGHING_T88 I	-8.958	122.457	0.800	95.080	10.0
5		PLUNGE_CUTTER_3 A	85.124	44.124	0.200	3.000	8.0
6		FINISHING_T35 I	-12.658	121.807	0.400	95.035	8.0
7		THREADING_T1.5	66.326	33.333	0.050		
8		CUTTER_8	87.833	74.621	8.000		3
9		PLUNGE_CUTTER_3 I	-11.736	135.124	0.100	3.000	4.0
10		DRILL_5	0.000	185.124	5.000	118.0	
11		BUTTON_TOOL_8 A	88.112	38.123	2.000		
12		THREADCUTTER_M6	0.000	145.132	6.000	180.0	
13							
14							

刀具		刀具禁止				选择
位	类	刀具名称	DP	刀位禁止	刀具状态	
1		ROUGHING_T88 A	1			
2		DRILL_32	1			
3		FINISHING_T35 A	1			
4		ROUGHING_T88 I	1			
5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1			
6		FINISHING_T35 I	1			
7		THREADING_T1.5	1			
8		CUTTER_8	1			
9		PLUNGE_CUTTER_3 I	1			
10		DRILL_5	1			
11		BUTTON_TOOL_8 A	1			
12		THREADCUTTER_M6	1			
13						
14						

... 然后将它们合并进一个刀库中。

刀具		基本 (G500)				工件点
		X	Z	X1	Z1	
MCS		100.000 mm		23.976 mm		
		40.000 mm		-60.000 mm		
基本		0.000	142.638			
WD 1		0.000	0.000			
		0.000	0.000			
WD 2		0.000	0.000			
		0.000	0.000			
WD 3		0.000	0.000			
		0.000	0.000			
程序		0.000	0.000	0.000	0.000	
缩放		1.000	1.000			
镜像						
全部		-150.000	-157.370	0.000	0.000	

零点保存在布局清楚的零点表中。

3 初学者入门

本章讨论车床中几何与工艺方面的基础知识，不涉及 ShopTurn 的输入。

3.1 几何学基础知识

3.1.1 轴和平面

在车床中，不是刀具旋转而是工件旋转。这个轴就是 Z 轴。

G18 平面 = 用车刀进行加工

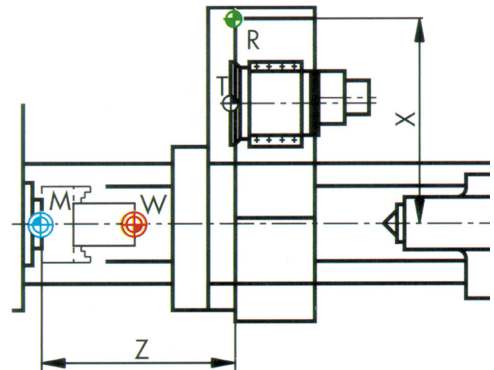
G17 平面 = 在端面进行钻削和铣削

G19 平面 = 在外圆表面进行钻削和铣削

因为车削的工件其直径相对而言比较容易控制，平面轴的尺寸以直径为基准。这样，熟练工人就可以把实际尺寸直接与图纸上标明的尺寸进行比较。

3.1.2 工作区域内的点

如同 SINUMERIK 810D 配 ShopTurn 一样，为了使 CNC 系统可以用测量系统在工作区域内进行定向，在此有几个重要的基准点。



机床零点 M



机床零点 M 是由制造商定义的，不能被更改。它就在机床坐标系的原点。

工件零点 W



工件零点 W 也被视作程序零点，是工件坐标系的原点。它可以自由选择，应将其定义在图纸上大多数尺寸的起点。

参考点 R



因为在一般情况下无法返回机床零点，所以通过回参考点 R 使测量系统归零。控制系统可以通过这种方法找到位移测量系统的计数起点。

刀架参考点 T





刀架参考点 T 用于设定带有刀具转塔的机床，其位置和安装孔应可以安装有柄刀具的支架，该带刀柄的刀具应符合标准 DIN69880 和 VDI3425。

3.1.3 绝对值尺寸和增量值尺寸

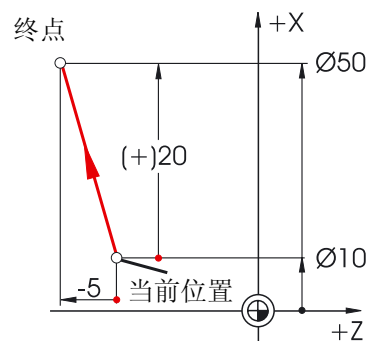
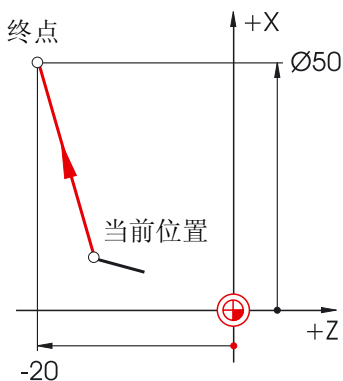
绝对值输入：
输入值以工件零点为基准。

增量值输入：
输入值相对于当前位置。

直线	
X	50.000 abs
Z	-20.000 abs

用软键  或键  可以随时切换。

直线	
X	20.000 inc
Z	-5.000 inc



*G90 绝对尺寸

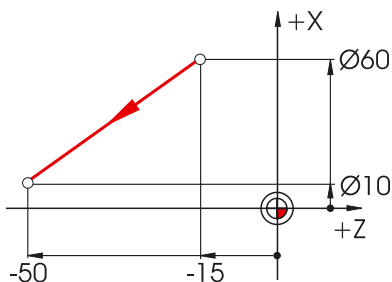
输入绝对尺寸时，必须始终输入当前坐标系中**终点**的**绝对**坐标值（不考虑当前位置）。

*G91 增量尺寸

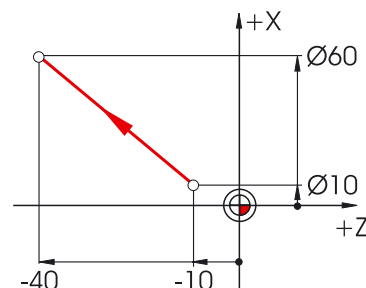
输入增量尺寸时，必须始终输入**当前位置**和**终点**之间在各个**方向**上的**差值**。

输入也可以是绝对尺寸和增量尺寸的组合。

如下面两个例子：



直线	
X	10.000 abs
Z	-35.000 inc



直线	
X	25.000 inc
Z	-40.000 abs

3.1.4 直角坐标和极坐标尺寸

要确定一条直线的终点需要知道两个量，他们可以采用如下的形式：

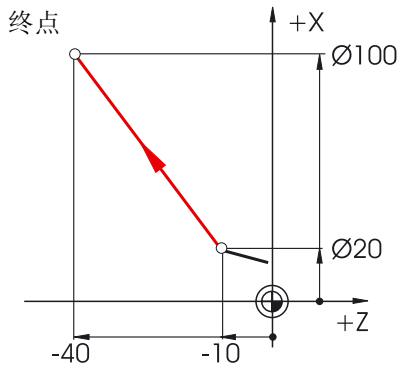
直角坐标： 输入 X 和 Z 的坐标值

极坐标： 输入长度和角度值

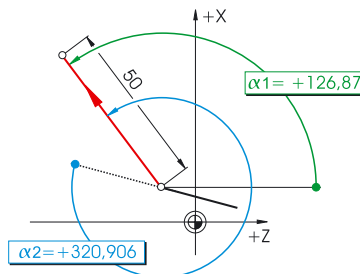
直线	
X	100.000 abs
X	40.000 inc
Z	-40.000 abs
Z	-30.000 inc
L	50.000
$\alpha 1$	126.870 °
$\alpha 2$	320.906 °

所有灰色的值均自动计算

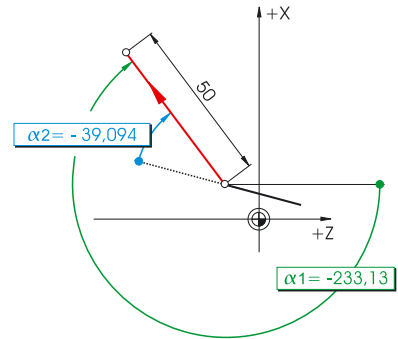
直线	
X	100.000 abs
X	40.000 inc
Z	-40.000 abs
Z	-30.000 inc
L	50.000
$\alpha 1$	126.870 °
$\alpha 2$	320.906 °



角度可以是
正值 和 / 或 ...

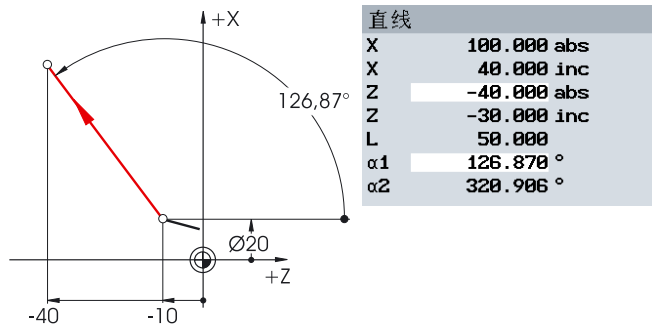
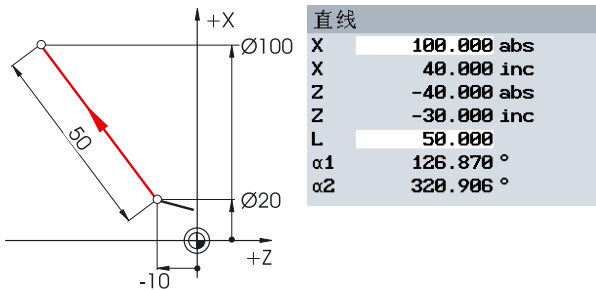


... 负值

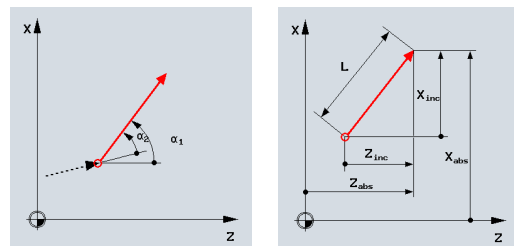


直角坐标和极坐标可以组合使用。这里举两个例子：
输入终点 X 坐标值和长度值

输入终点 Z 坐标值和角度



在输入时可以调出相关的帮助图形，图形可以显示各个输入区的标法。



3.1.5 沿圆弧运动

根据 DIN 标准，圆弧由终点（在 G18 平面中为 X 坐标和 Z 坐标）和圆心（在 G18 平面中为 I 和 K）来确定。

ShopTurn 的轮廓计算器可以让您自由使用图纸中的任意尺寸而不必花精力进行转换。

下面的例子为两个圆弧，但其中一个只有部分测量值已知。

输入圆弧 R10:

圆弧
旋转方向: <input type="text" value="2"/>
R <input type="text" value="10.000"/>
X <input type="text" value="50.000 abs"/>
Z <input type="text" value="-35"/>
I <input type="text"/>
K <input type="text"/>
$\alpha 2$ <input type="text"/>

输入之后:

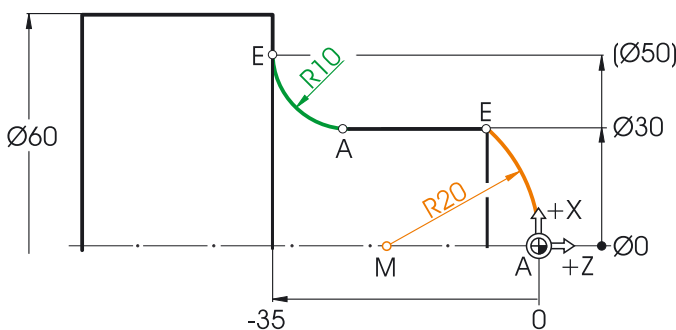
圆弧
旋转方向: <input type="text" value="2"/>
R <input type="text" value="10.000"/>
X <input type="text" value="50.000 abs"/>
Z <input type="text" value="-35.000 abs"/>
I <input type="text" value="50.000 abs"/>
K <input type="text" value="-25.000 abs"/>
$\alpha 2$ <input type="text" value="90.000"/>

输入圆弧 R20:

圆弧
旋转方向: <input type="text" value="9"/>
R <input type="text"/>
X <input type="text" value="30.000 abs"/>
Z <input type="text"/>
I <input type="text" value="0.000 abs"/>
K <input type="text" value="-20"/>

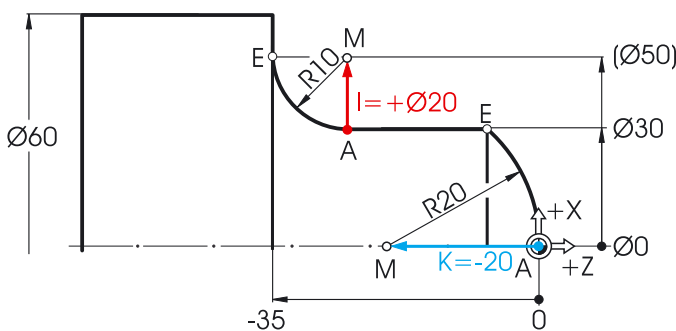
输入之后:

圆弧
旋转方向: <input type="text" value="9"/>
R <input type="text" value="20.000"/>
X <input type="text" value="30.000 abs"/>
Z <input type="text" value="-6.771 abs"/>
I <input type="text" value="0.000 abs"/>
K <input type="text" value="-20.000 abs"/>



输入所有已知尺寸后，再在相关圆弧的输入窗口中按下软键 **所有参数** 求出所有的值，结果如下图。

圆弧
旋转方向: <input type="text" value="2"/>
R <input type="text" value="10.000"/>
X <input type="text" value="50.000 abs"/>
X <input type="text" value="10.000 inc"/>
Z <input type="text" value="-35.000 abs"/>
Z <input type="text" value="-10.000 inc"/>
I <input type="text" value="50.000 abs"/>
I <input type="text" value="10.000 inc"/>
K <input type="text" value="-25.000 abs"/>
K <input type="text" value="0.000 inc"/>
$\alpha 1$ <input type="text" value="180.000"/>
$\alpha 2$ <input type="text" value="90.000"/>
$\beta 1$ <input type="text" value="90.000"/>
$\beta 2$ <input type="text" value="90.000"/>



圆弧
旋转方向: <input type="text" value="9"/>
R <input type="text" value="20.000"/>
X <input type="text" value="30.000 abs"/>
X <input type="text" value="15.000 inc"/>
Z <input type="text" value="-6.771 abs"/>
Z <input type="text" value="-6.771 inc"/>
I <input type="text" value="0.000 abs"/>
I <input type="text" value="0.000 inc"/>
K <input type="text" value="-20.000 abs"/>
K <input type="text" value="-20.000 inc"/>
$\alpha 1$ <input type="text" value="90.000"/>
$\beta 1$ <input type="text" value="138.590"/>
$\beta 2$ <input type="text" value="48.590"/>

按照 DIN 标准圆弧输入值应该为:

G2 X50 Z-35 CR=10

G3 X30 Z-6.771 I0 K-20

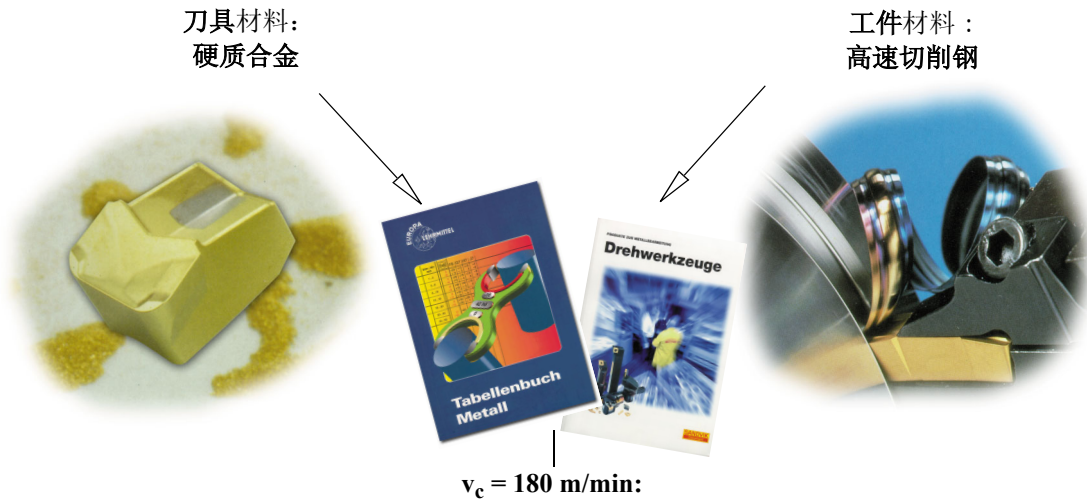
3.2 工艺基本原理

3.2.1 切削速度和转速

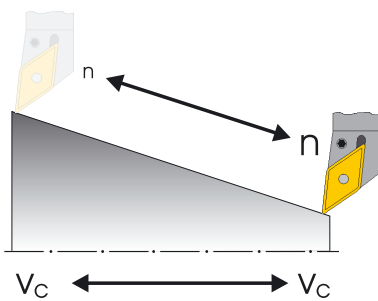
通常在车削时对切削速度直接编程，即粗加工、精加工和切槽时直接编程切削速度。仅在钻削和螺纹切削时，在通常情况下才编程转速。

确定切削速度：

首先通过厂家的样本或目录确定最佳的切削速度。

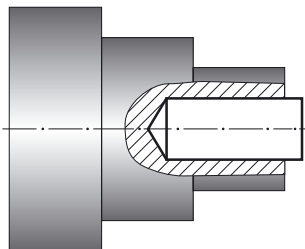


粗切削、精加工和切槽时的恒定切削速度 V_c (G96) :



为保证所选择的切削速度在每个工件的直径加工过程中保持恒定，控制器使用 G96 指令 (= 恒定切削速度) 调整相应的速度，通过直流电机或变频控制三相交流电机完成加工。随着直径的减小，在理论上速度将逐渐增加到无限大。因此，为避免过大的离心力造成危险，必须设置一个速度限制，比如 $n = 3000 \text{ 1/min}$ 。按照 DIN 标准，该程序段应该为：**G96 S180 LIMS=3000** (Limes = 临界)。

钻削和螺纹切削的恒定速度 n (G97) :



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

$d = 20 \text{ mm}$ (刀具直径)

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

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

钻削时用恒定速度，必须使用 G97 指令 (= 恒定速度)。

该速度取决于所要求的钻削速度 (在此选择 120 m/min) 和刀具的直径。

然后输入按照 **G97 S1900**。

3.2.2 进给量

上一页中我们学习了如何确定切削速度和转速。使用刀具切削时，必须给切削速度和转速分配相应的进给量。

确定进给量：

如同切削速度一样，进给量也是从刀具厂家的工作手册或文件得知，或者可根据经验得出。

刀具材料：

工件材料：



进给量 $f = 0.2-0.4 \text{ mm}$:

选取中间值 $f = 0.3 \text{ mm}$ (在车间通常也叫毫米/转)。

所以输入值为 F0.3

进给量和进给率的关系：

恒定的进给量 f 和相应的转速 n 得出进给率 V_f

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

$$d_2 = 80 \text{ mm}$$

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

$$v_{f2} = 710 \frac{1}{min} \cdot 0,3 \text{ mm}$$

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

$$v_f = f \cdot n$$

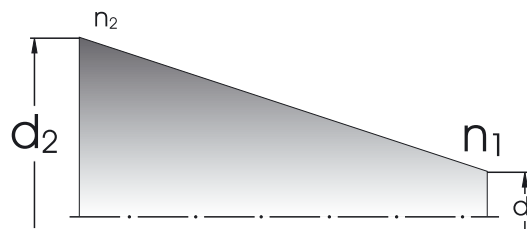
$$v_c = 180 \frac{m}{min}$$

$$d_1 = 20 \text{ mm}$$

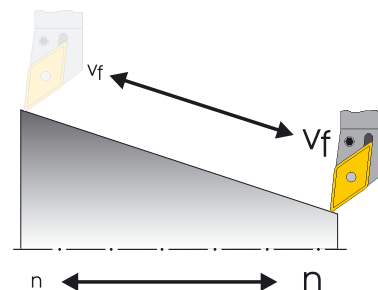
$$n_1 \approx 2800 \frac{1}{min}$$

$$v_{f1} = 2800 \frac{1}{min} \cdot 0,3 \text{ mm}$$

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



由于转速不同，尽管进给量相同，但不同的直径其进给率也不同。



4 良好的装备

本章讲述如何为后面的示例创建刀具，同时教您如何计算刀具长度和设置工件零点。

4.1 刀具管理

ShopTurn 提供了三组刀具管理表。

4.1.1 刀具表

本列表指定和显示了控制系统中的所有刀具及其偏置数据，这与刀具是否加载到刀库无关。

10 种类型的刀具和一个制动可供使 DP = Duplo 号用。每一种类型的刀具有不同的安装位置和几何参数（比如固定支架）。

（此处创建的具有相同名称的刀具

输入：
刀架角度（粗加工刀具和精加工刀具，包括图形显示）以及刀尖角度（钻孔刀具）和端面宽（切槽刀具）

- 粗加工刀具
- 精加工刀具
- 雕刻刀具
- 螺纹刀具
- 按钮刀具
- 旋转钻头
- 3_D_探头
- 刀具
- 钻孔
- 螺纹攻
- 挡料器

刀具半径或直径

刀具长度

位	类	刀具名称	DP	第1刀沿	长度 X	长度 Z	半径	刀尖角	刀架角	刀架宽	刀架角	刀架宽	刀架角	刀架宽
1		ROUGHING_T80 A	1	55.840	39.124	0.800	95.000	12.0						
2		DRILL_32	1	0.000	185.124	32.000	180.0							
3		FINISHING_T35 A	1	123.976	57.370	0.400	93.035	12.0						
4		ROUGHING_T80 I	1	-8.950	122.457	0.800	95.000	18.0						
5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1	85.124	44.124	0.200	3.000	8.0						
6		FINISHING_T35 I	1	-12.650	121.807	0.400	95.035	8.0						
7		THREADING_T1.5	1	66.326	33.333	0.050								
8		CUTTER_8	1	87.833	74.621	0.000								
9		PLUNGE_CUTTER_3 I	1	-11.736	135.124	0.100	3.000	4.0						
10		DRILL_5	1	0.000	185.124	5.000	118.0							
11		BUTTON_TOOL_8 A	1	88.112	38.123	2.000								
12		THREADCUTTER_M6	1	0.000	145.132	6.000	180.0							

输入：
刀架角度（粗加工刀具和精加工刀具，包括图形显示）以及刀尖角度（钻孔刀具）和端面宽（切槽刀具）

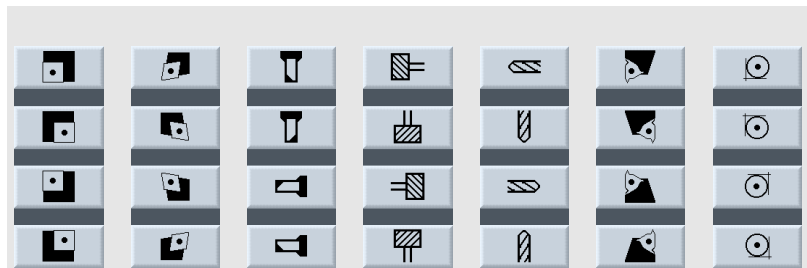
主轴或刀具的旋转方向

冷却液供应1和2可开启/关闭

端面角度或铣刀齿数

刀具主切削方向

根据所选刀具类型自动建议刀具名称。该名称可根据需要进行更改，但其长度不能超过 17 个字符，允许在名称中使用所有字母、数字或下划线（除变元音外）。位置号表明在刀库中是否装载以及在哪里装载。



4.1.2 刀具磨损表

此处定义了相关刀具的磨损量数据。

根据刀具长度或刀具直径的差值输入刀具磨损量。若此功能已激活，可在这里输入刀具使用寿命（分钟）。

刀具		刀具磨损									
位	类	刀具名称	DP	第1 刀沿	Δ长度	X Δ长度	Z Δ半径	T 磨损量	Q 磨损量	刀具耐用度	
1		ROUGHING_T80 A	1	0.000	0.000	0.000	0.000	34.0	60.0		
2		DRILL_32	1	0.000	0.000	0.000					
3		FINISHING_T35 A	1	0.000	0.000	0.000	0.000	18	20		
4		ROUGHING_T80 I	1	0.000	0.000	0.000					
5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1	0.000	0.000	0.000					
6		FINISHING_T35 I	1	0.000	0.000	0.000					
7		THREADING_T1.5	1	0.000	0.000	0.000					
8		CUTTER_8	1	0.000	0.000	0.000					
9		PLUNGE_CUTTER_3 I	1	0.000	0.000	0.000					
10		DRILL_5	1	0.000	0.000	0.000					
11		BUTTON_TOOL_8 A	1	0.000	0.000	0.000					
12		THREADCUTTER_M6	1	0.000	0.000	0.000					
13											
14											

这些转换区域可用来指定下列特性：

1. 锁定刀具
2. 特大型刀具

若此功能已激活，可在这里输入更换的刀具数量。

根据刀具使用寿命或更换刀具数量改变的情况对刀具进行监测。T 表示对使用寿命进行监测；C 表示对更换刀具数进行监测。

4.1.3 刀库表

刀库表包含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，可以事先将刀库上的某个位置为刀具预留或锁定。

刀具		刀库				刀位禁止		选择
位	类	刀具名称	DP	刀位禁止	刀具状态			
1		ROUGHING_T80 A	1					
2		DRILL_32	1					
3		FINISHING_T35 A	1					
4		ROUGHING_T80 I	1					
5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1					
6		FINISHING_T35 I	1					
7		THREADING_T1.5	1					
8		CUTTER_8	1					
9		PLUNGE_CUTTER_3 I	1					
10		DRILL_5	1					
11		BUTTON_TOOL_8 A	1					
12		THREADCUTTER_M6	1					
13								
14								

此处显示了当前刀具的状态。



在此启用位置锁定功能。

4.2 刀具的使用

在刀具表中输入示例中的加工要用到的刀具。

创建刀具：

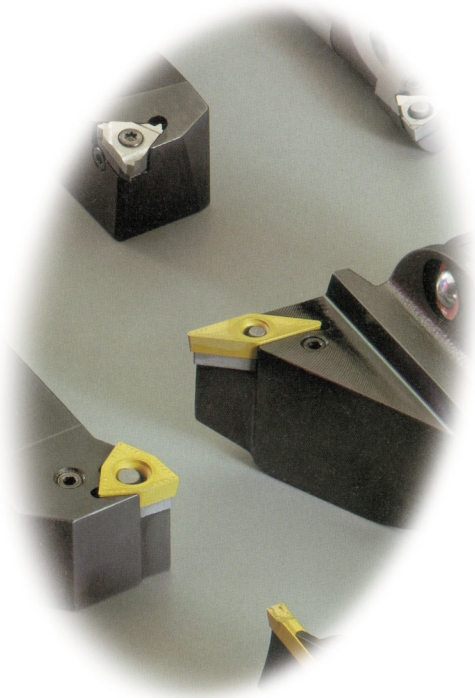


选择刀具类型 ...

- 粗加工刀具
- 精加工刀具
- 雕刻刀具
- 螺纹刀具
- 铣刀
- 钻削

- 按钮刀
- 完全停止
- 继续
- 螺纹攻
- 旋转钻头
- 3D探头

... 然后输入数据



刀具表										卡爪角			
位	类	刀具名称	DP	第1 刀沿			刀尖长度	12	刀具测量	删除刀具	卸载	刀沿	类型
				长度 X	长度 Z	半径							
1		ROUGHING_T80 A	1	55.840	39.124	0.800	95.080	12.0					
2		DRILL_32	1	0.000	185.124	32.000	180.0						
3		FINISHING_T35 A	1	123.976	57.370	0.400	93.035	12.0					
4		ROUGHING_T80 I	1	-8.950	122.457	0.800	95.080	10.0					
5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1	85.124	44.124	0.200	3.000	8.0					
6		FINISHING_T35 I	1	-12.658	121.807	0.400	95.035	8.0					
7		THREADING_T1.5	1	66.326	33.333	0.050							
8		CUTTER_8	1	87.833	74.621	8.000		3					
9		PLUNGE_CUTTER_3 I	1	-11.736	135.124	0.100	3.000	4.0					
10		DRILL_5	1	0.000	185.124	5.000	118.0						
11		BUTTON_TOOL_8 A	1	88.112	38.123	2.000							
12		THREADCUTTER_M6	1	0.000	145.132	6.000	180.0						
13													
14													

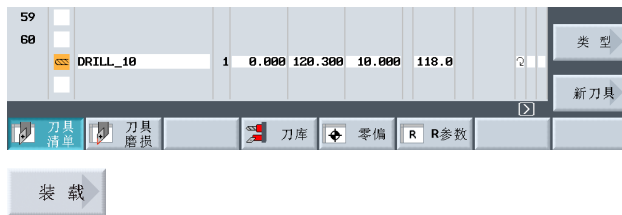
注意：必须可以插入铣刀 8，因为它在接下来铣槽时要用到。

4.3 刀库中的刀具

在下面部分讲述如何将刀具装载到刀库。

装载刀库：

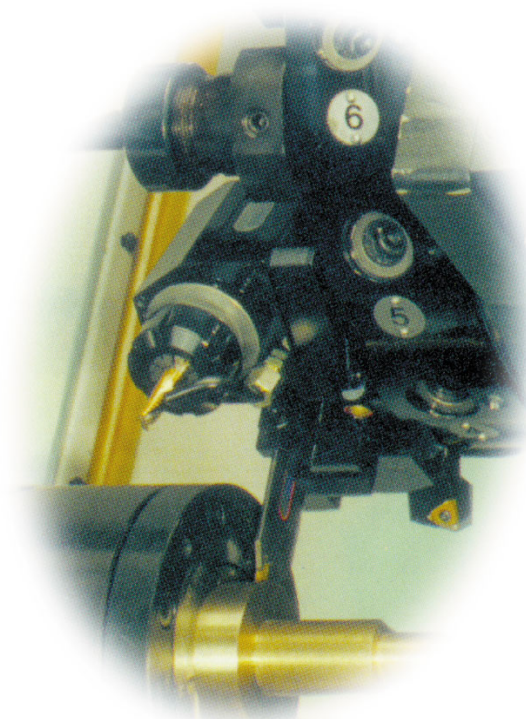
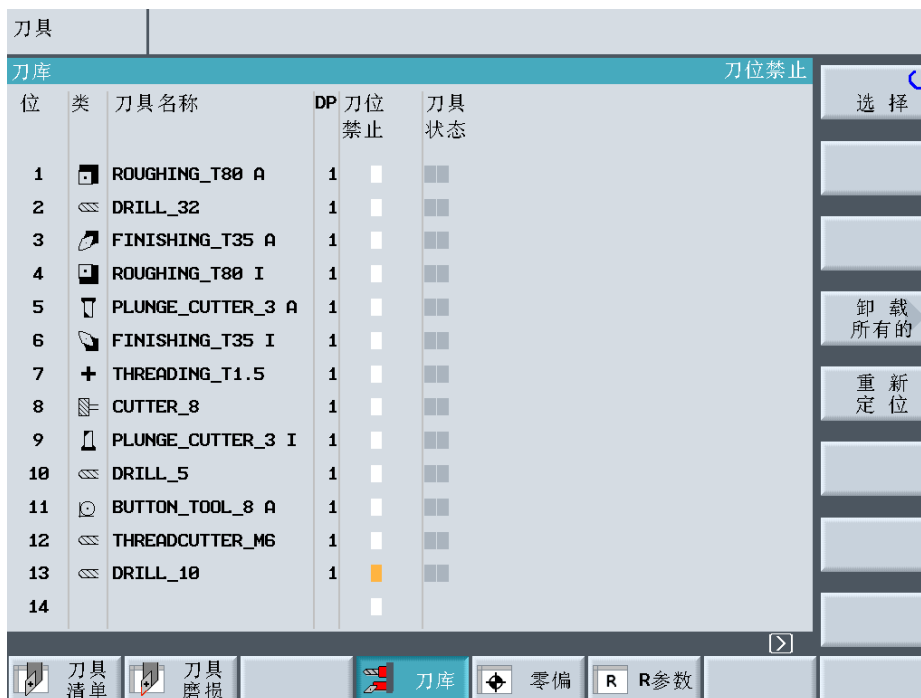
从刀具表中选择一种没有位置号的刀具。



下面的对话框提供了第一个刀库空位，您可以改变或接收所提供的位位置。



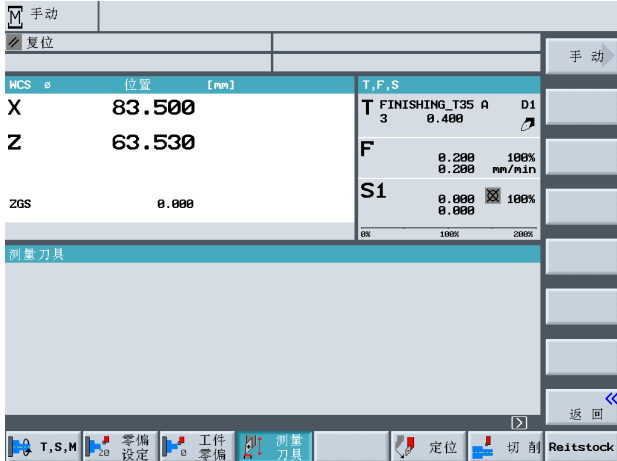
用于下列练习的刀库显示如下：



4 良好的装备

4.4 计算刀具长度

必须在主菜单中切换到“手动方式”模式来计算刀具的长度。



子菜单“测量刀具”提供两种选择（手动或缩放）测量刀具。

例如，现在刀具用（手动）功能完成测量。

工序：

1. 手动

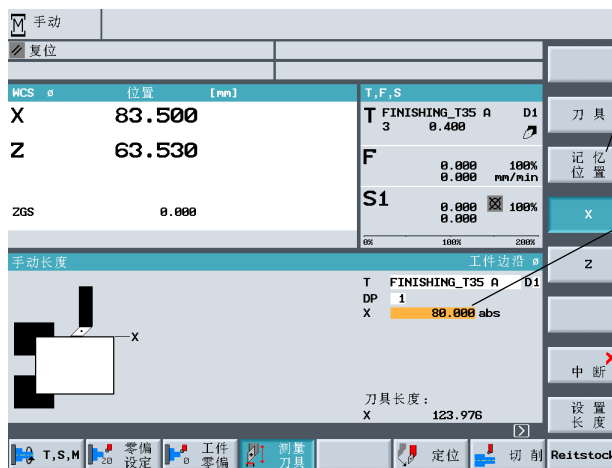
2. 测量直径 80。

3. 输入 X 值 80。

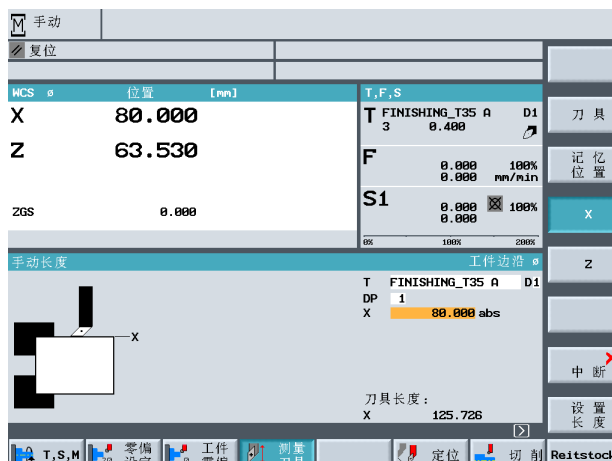
4. 设置长度

计算刀具时要考虑工件直径。
在 Z 轴重复同样的计算过程。

这个键标出一个位置以便进行长度计算。

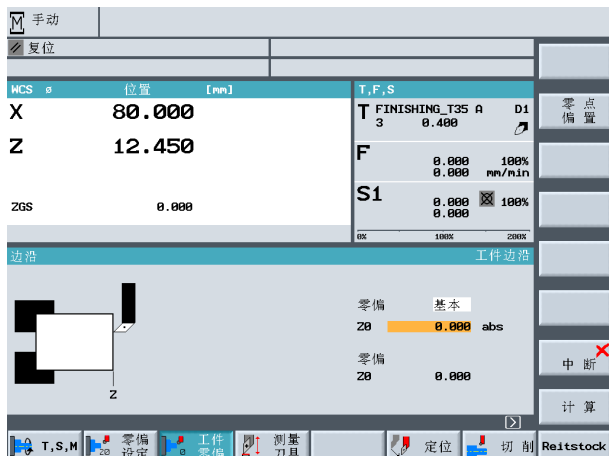


输入已经测量或车削的直径。



4.5 设置工件零点

要设置工件零点，必须在主菜单中切换到 *手动* 方式。

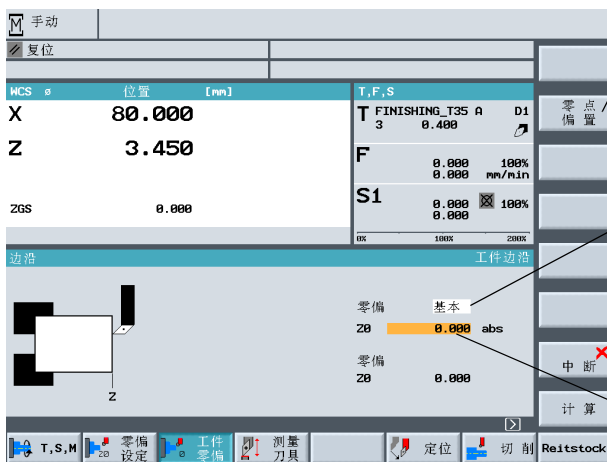


在子菜单 *工件零点* 中设置工件零点。

该键可调出零偏表，然后就可以在零点偏移区中设置偏差值。

工序：

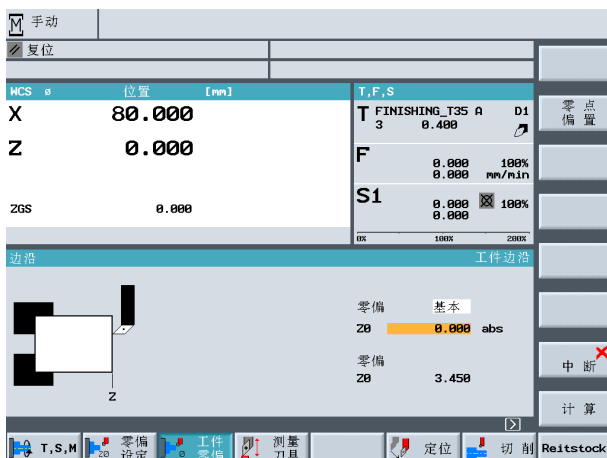
1. 测量端面。
2. 输入工件零偏值。



输入零偏值。

3. 设置长度
设置工件零点。

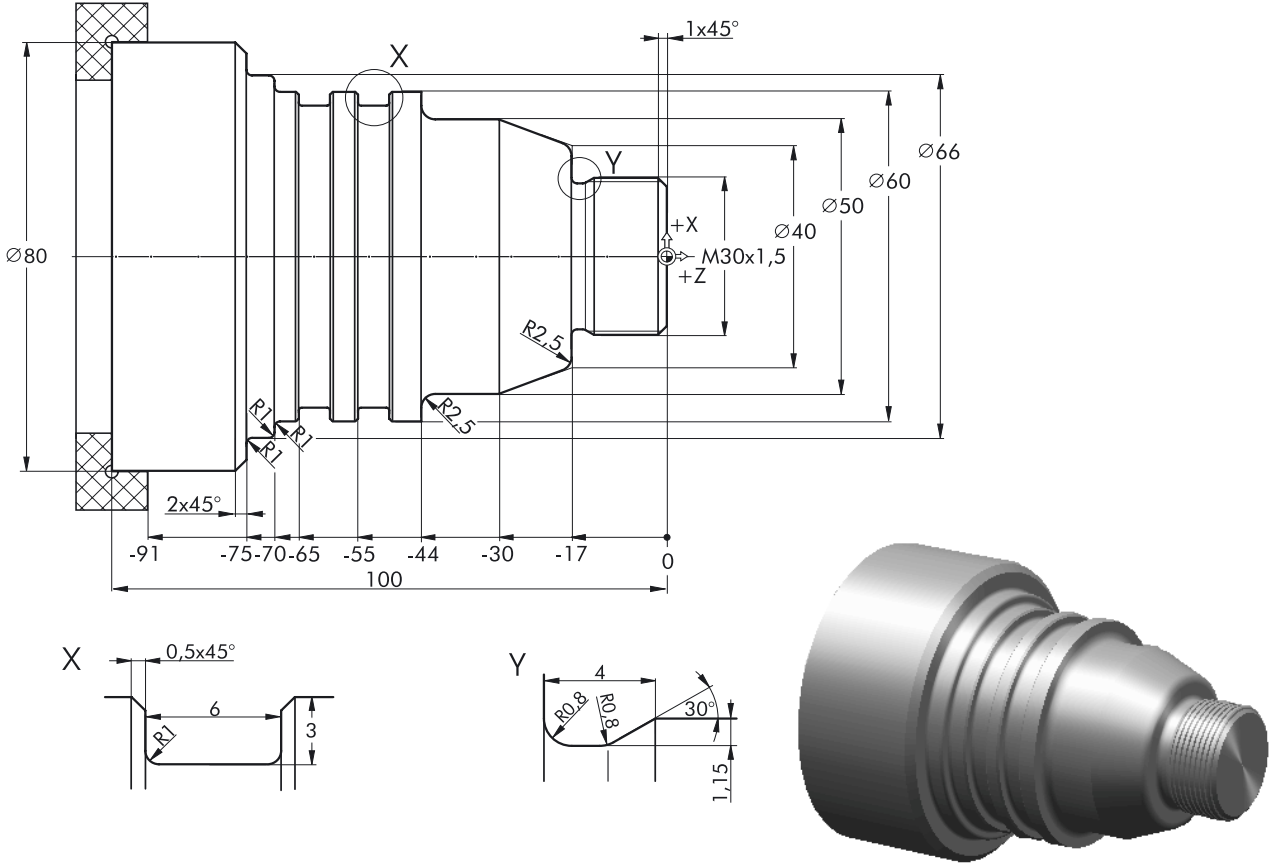
如果工件零点没有位于工件端面上，输入工件零偏。





5 示例 1: 阶梯轴

本章详细说明使用 ShopTurn 的第一步:




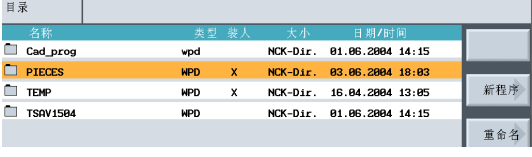

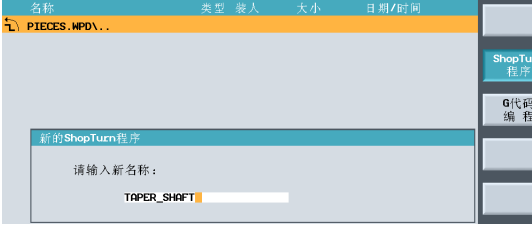



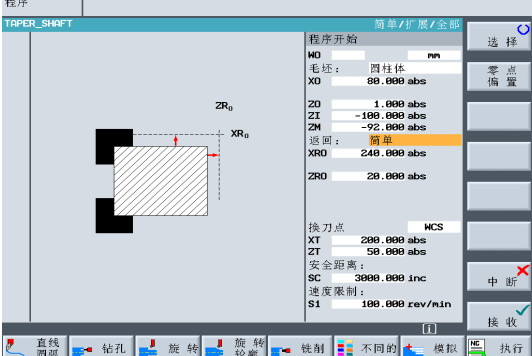


- 程序的管理和创建
- 调用刀具和输入移动路径
- 用轮廓计算器和粗加工创建任意轮廓
- 精加工
- 螺纹退刀槽
- 车螺纹
- 开槽



提示: 由于 ShopTurn 总是保存通过键  或软键  设定的设置, 因此无论是在多个输入区域还是单个切换区域都必须注意: 所有单位、文字和符号都与对话框设置一致。

当软键  出现时, 可以进行切换。

5.1 程序的管理和创建

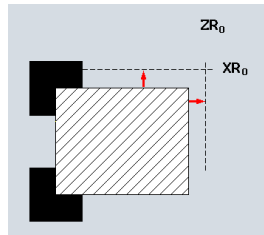
按键	屏幕	说明
  程序	 	<ul style="list-style-type: none"> 在主菜单中，可以调用 ShopTurn 的各个区域（请参见第 2 章）。 在程序管理中列出可用 ShopTurn 的目录。
 新程序		<ul style="list-style-type: none"> 创建一个新的目录，用来保存下一章中的工作计划。我们给它起名为“PIECES”。
 新程序		<ul style="list-style-type: none"> 在程序管理中对工作计划和轮廓进行管理（例如新程序、打开、复制等等）。 你可以用  把光标移动到 PIECES 目录，用  键打开它。
 新程序		<ul style="list-style-type: none"> 在这里输入工作计划的名称，此例中我们输入“Taper_Shaft”。 用  键确认此名称。 软键 <i>ShopTurn 程序</i> 和 <i>G 代码编程</i> 也可以用来选择输入格式。
 80  1  -100  -92 		<ul style="list-style-type: none"> 在“程序开始”部分中输入工件数据和程序的基本数据。 用  键在“圆柱体”和“导管”间进行切换。 ZB 值指定到卡盘的距离。 用  键可以随时显示帮助。

5 示例 1: 阶梯轴

回退平面可以在 *简单*回退平面、*扩展*回退平面和 *全部*回退平面之间进行切换:

*简单*回退平面

(用于简单的圆柱体)

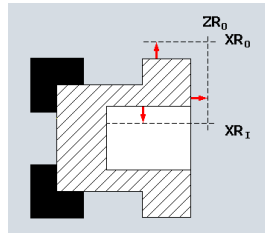


返回:	简单
XR0	5.000 inc
ZR0	5.000 inc

根据回退的设置,在相应的区域输入距离。

*扩展*回退平面

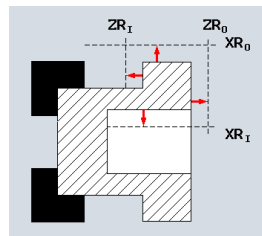
(用于需要内部加工的复杂工件)



返回:	扩展的
XR0	5.000 inc
XRI	0.000 abs
ZR0	5.000 inc

*全部*回退平面

(用于极其复杂的工件内部加工和 / 或退刀槽切削)



返回:	全部
XR0	5.000 inc
XRI	0.000 abs
ZR0	5.000 inc
ZRI	-150.000 abs

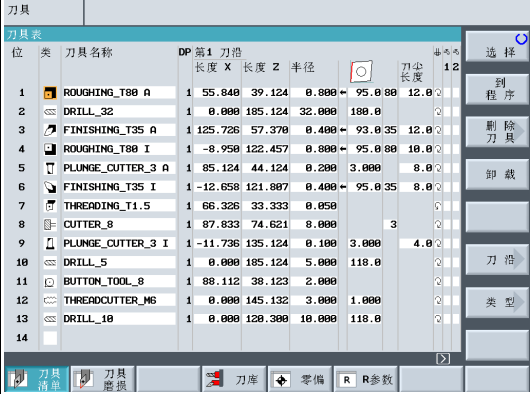
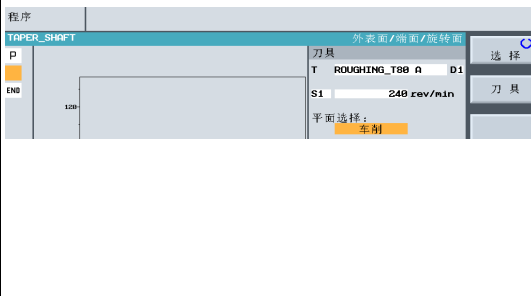
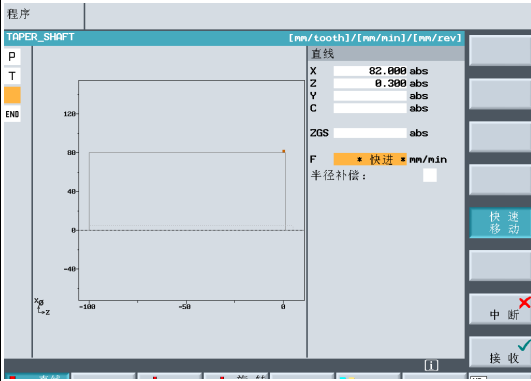
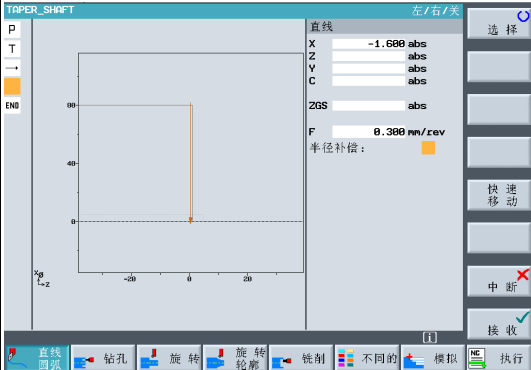

<p>5 5 120 200 1 3500</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 输入回退平面的尺寸 (绝对或增量) 和换刀点。 • 安全距离和速度限制也可以在“程序开始”部分中输入。 • 按 接收 软键, 确认所有对话框里的值。
		<ul style="list-style-type: none"> • 创建好的“程序开始”部分带有标记 P。 • 例如, 可以用 ↩ 重新调出“程序开始”部分进行修改。

程序	
TAPER_SHAFT	
P	N5 TAPER_SHAFT
END	程序结束

现在程序就创建好了, 可作为下一步进行加工的基础。它由名称、“程序开始”部分 (缩写为“P”) 和“程序结束” (用“END”符号表示) 三部分组成。相关的加工步骤和轮廓将会按顺序存储, 接下来就会按照程序从头到尾执行一遍。

5.2 调用刀具和输入进刀路径

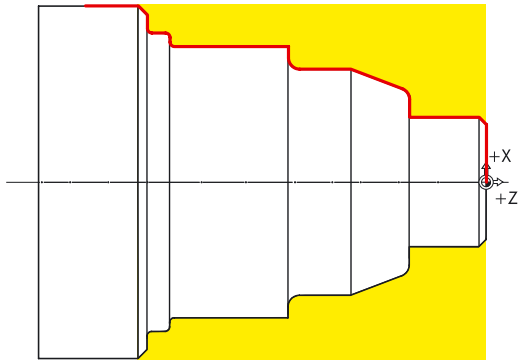
工件进行端面加工。在此您将学会如何使用 ShopTurn 创建各个进刀路径。

<p>刀具</p> <p>到程序</p>		<ul style="list-style-type: none"> 从刀具表中选择 Roughingtool_80_A 并接收。 因为光标已经在刀具上，可直接用软键 到程序 调出刀具。
<p>接收</p>	<p>240</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 选好刀具后，用 S1 选择主轴，输入切削速度为 240 m/min。 S2 为刀具轴，用来驱动刀具。 车削加工时用 车削 键在 外表面/端面/旋转面 之间进行切换。
<p>直线</p> <p>快速移动</p> <p>接收</p>	<p>82</p> <p>0.3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 工件分两步加工，先输入粗加工起始点 (X82 和 Z0.3)。
<p>直线</p> <p>接收</p>	<p>-1.6</p> <p>4x</p> <p>0.3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 刀具半径为 0.8，这表明它必须横向移动到直径 X-1.6。 



5 示例 1: 阶梯轴

<p>直线</p> <p>快速移动</p> <p>接收</p>	<p>1</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 刀具从端面快速移动返回。
<p>直线</p> <p>快速移动</p> <p>接收</p>	<p>82</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 再次将刀具移动返回到起始直径。
<p>直线</p> <p>...</p>	<p>...</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 作为练习，您现在可以建立4个移动路径，红框表示。
<p>模拟</p> <p>模拟</p>			<ul style="list-style-type: none"> • 用 模拟 启动模拟。 • 在下面的例子中，即使没有明确显示，也可以调用模拟。 • 在第一章结尾给出了关于模拟的更详细的信息。 • 模拟，返回 或任何水平软键菜单均可用来退出模拟方式。



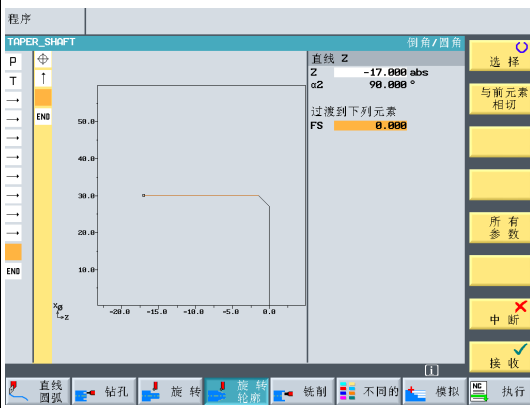
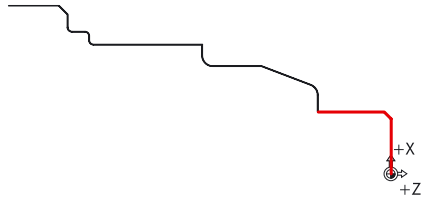


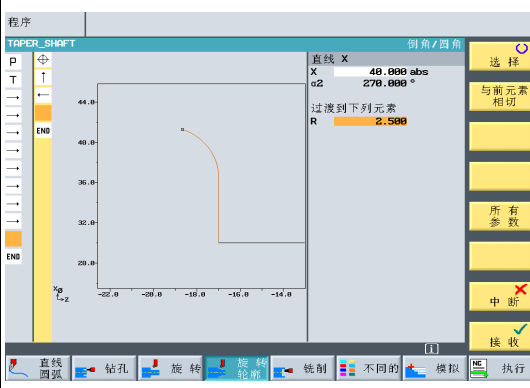
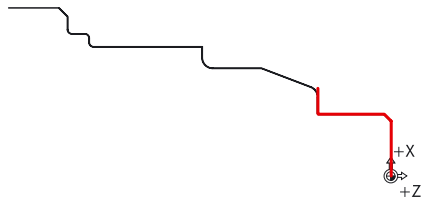


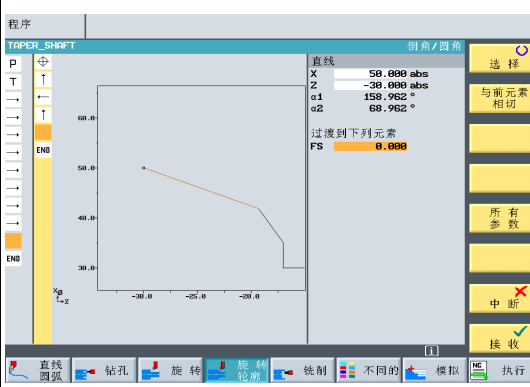
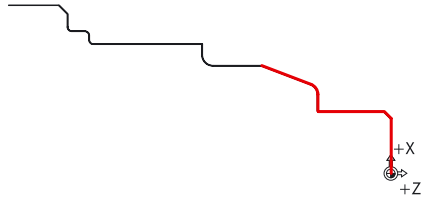


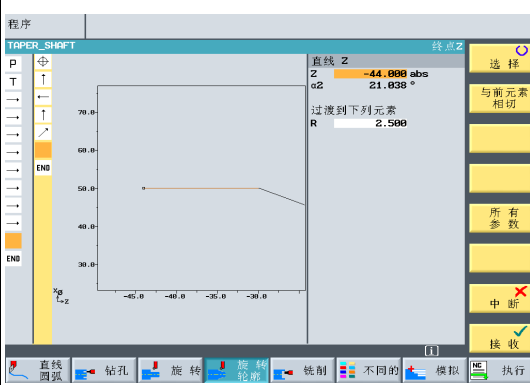
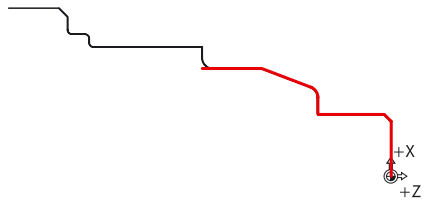
5.3 使用轮廓计算器创建任意轮廓并进行粗加工



在接下来的部分，使用轮廓计算器创建工件轮廓，以红色标明（线段 / 圆弧 - 图形），紧接着对轮廓进行粗加工和精加工。

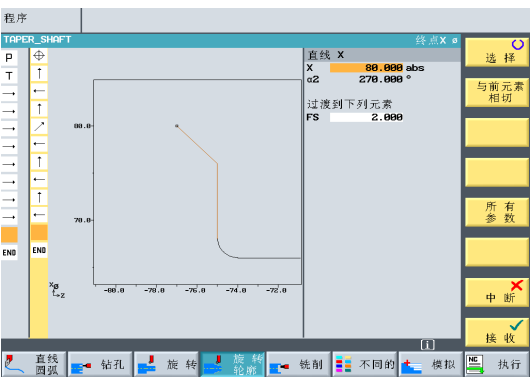
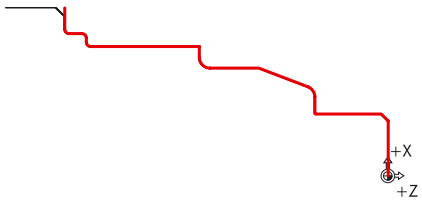
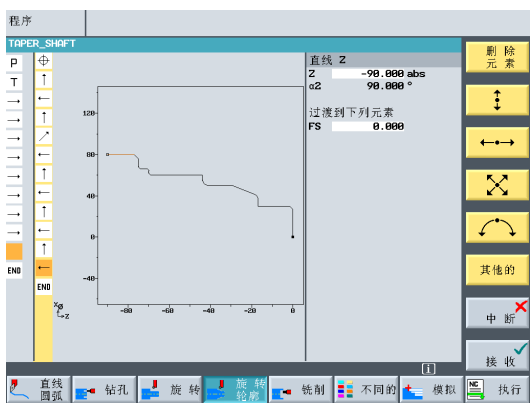
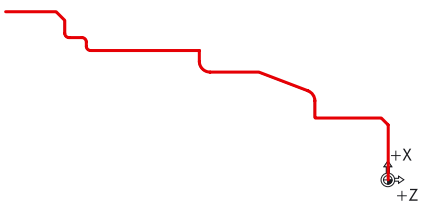
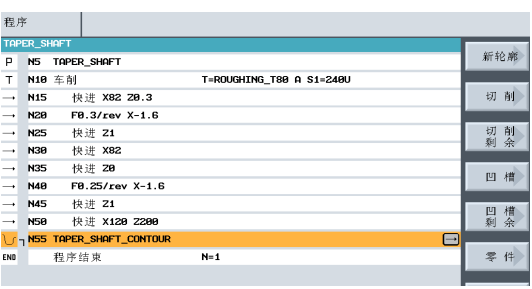
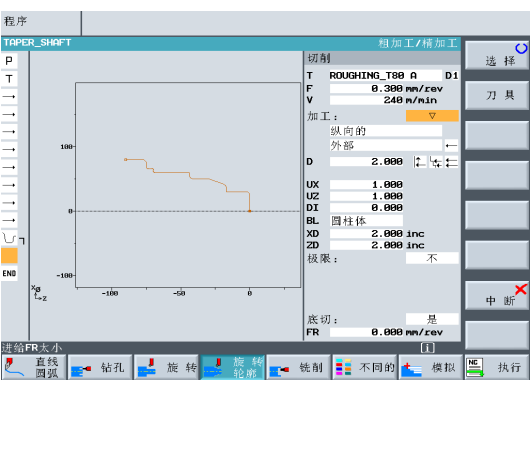
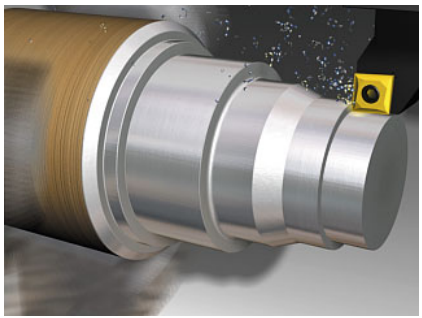
 	<p>T ...</p>	<p>新轮廓</p> <p>请输入新名称:</p> <p>TAPER_SHAFT_CONTOUR</p>	<ul style="list-style-type: none"> 新的轮廓可以在轮廓车削的子菜单中创建，这要求命名轮廓，在本例中为 TAPER_SHAFT_CONTOUR。
<p>接收</p>		<p>程序</p> <p>TAPER_SHAFT</p> <p>起点</p> <p>X 0.000 abs</p> <p>Z 0.000 abs</p> <p>轮廓起始点上的过渡 FS 0.000</p>	<ul style="list-style-type: none"> 轮廓定义的起始点可以不做任何变化接收。 注意：轮廓定义可以作为粗加工的边界和精加工的路径。
<p>接收</p>	<p>30</p> <p>1.5</p>	<p>程序</p> <p>TAPER_SHAFT</p> <p>直线 X</p> <p>X 30.000 abs</p> <p>过渡到下列元素 FS 1.500</p>	<ul style="list-style-type: none"> 轮廓的第一个组成部分是一条垂直线段，终点为 X30。 倒角作为过渡部分直接与直线相连。键  或选择可在斜边和圆弧之间进行切换。

5 示例 1: 阶梯轴

 	<p>-17</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 接着是一条直线到 Z-17。以后螺纹退刀槽再作为一个单独的部件加上。 
 	<p>40 2.5</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 建立一条到已确定交点的垂直线段，包括后面的圆角。 
 	<p>50 -30</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 斜线的终点为 X50 和 Z-30。 
 	<p>-44 2.5</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 接下来是一条到 Z-44 水平线，用圆弧 (R2.5) 过渡到下一部分。 

<p style="text-align: center;">↑↓</p> <p style="text-align: center;">60</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 接下来是一条线段，终点为 X60。 • 注意：各线 (= 主要线段) 并不相切。 <p>3 个主要线段</p>
<p style="text-align: center;">←→</p> <p style="text-align: center;">-70</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 开槽与螺纹退刀槽一样以后作为单独部分输入，因此这里不考虑。
<p style="text-align: center;">↑↓</p> <p style="text-align: center;">66</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 一条垂直线，到 X66，圆弧 (R1) 过渡到下一单元。
<p style="text-align: center;">←→</p> <p style="text-align: center;">-75</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 终点为 Z-75，圆弧过渡 R1。

5 示例 1: 阶梯轴

<p>接收</p>	<p>80 2</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 终点 X80, 带 2x45° 倒角。 
<p>接收</p> <p>接收</p>	<p>-90</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 轮廓终点在 X80 和 Z-90 (在卡盘前 2 mm)。 • 轮廓接收到工作计划 (工艺表) 中。 
			<ul style="list-style-type: none"> • 向下直线指连接到后面的轮廓或加工步骤。 <p>N55 TAPER_SHAFT_CONTOUR</p> <p>END 程序结束</p> <p>开口的连接点, 用于连接其它轮廓或加工步骤。</p>
<p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>0.3</p> <p>240</p>			<ul style="list-style-type: none"> • 以 0.3 mm/rev 进给和 240m/min 切削速度切削轮廓。 • 在第一步加工步骤中沿轮廓进行粗加工 ()。 

3x
2.5
0.5
0.2

0
0

接收

- 输入切削方向、外部加工、加工方向、横切深度和精加工余量。
- 此处要确定毛坯特性（圆柱体，精加工余量，轮廓）。
- 该轮廓没有退刀槽，所以在退刀槽输入区可以选择不。

5.4 精加工

切割

刀具

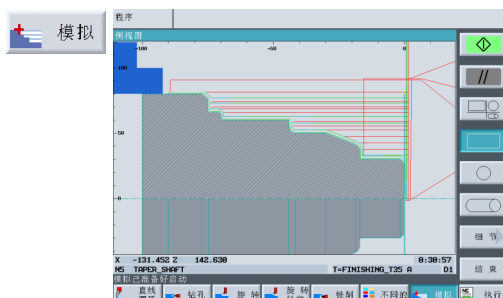
到程序

0.15
280

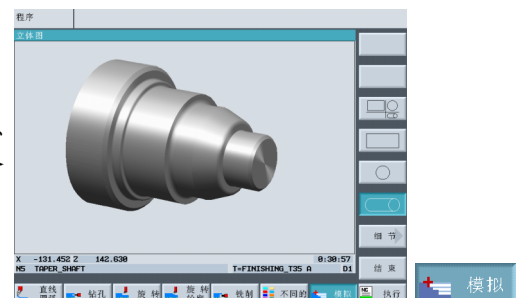
接收

- FINISHINGTOOL_35_A 刀具用来对轮廓进行精加工。刀具必须从刀库中调出。
- 匹配技术参数后，切换加工步骤为精加工（纵向）。

- 接收加工步骤后，工作计划应如图所示。
- 现在通过模拟检查工作计划。

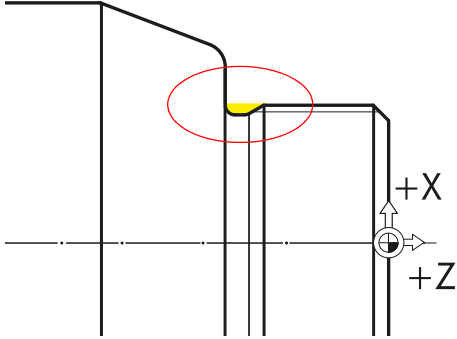


在本章的结尾，可以找到关于该工件各个变量更详细的说明。



5 示例 1: 阶梯轴

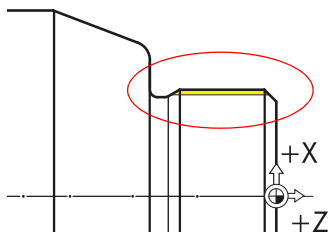
5.5 螺纹退刀槽



接下来，用调出的精加工刀具加工螺纹退刀槽。

按键	屏幕	说明
<p> 旋转 退刀槽 退刀槽 螺纹 刀具 到程序 0.15 200 2x </p>	<p> </p>	<ul style="list-style-type: none"> •如果在加工步骤中还没有选择精加工刀具，现在必须加载。 •输入技术数据。切换到粗加工 / 精加工方式。 •选择退刀槽位置。
<p> 30 -17 1.15 4.5 0.8 0.8 30 1 0.8 0.1 接收 </p>	<p> </p>	<ul style="list-style-type: none"> •输入下列值，确定退刀槽几何定义。

5.6 螺纹

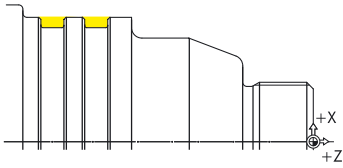


这部分进行螺纹车削。

按键	屏幕	说明
<p>螺纹</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>1.5</p> <p>800</p>		<ul style="list-style-type: none"> 在加工步骤中使用螺纹切削刀具 在 P 输入栏中输入下列值： <ol style="list-style-type: none"> 螺距，单位 mm/rev 螺距，单位 inch/rev 螺纹头 / 英制 模数
<p>3x</p> <p>30</p> <p>0</p> <p>-16</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0.92</p> <p>29</p> <p>8</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 输入下列值，定义螺纹的几何图形。
	<p>N70 退刀槽螺纹 T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V200M01</p> <p>N75 纵向螺纹 T=THREADING_T1.5 P1.5mm S800U 外部</p>	<ul style="list-style-type: none"> 该虚拟生产的“照片”（同样还有 33 页，88 页和 100 页的“照片”）摘自 ShopTurn 多媒体 CD 软件。

5 示例 1: 阶梯轴

5.7 开槽



这部分讲述如何加工两条凹槽。

按键	屏幕	说明
<p>凹槽</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>0.1</p> <p>150</p> <p>2x</p>		<ul style="list-style-type: none"> • PLUNGE_CUTTER_3_A 用来创建开槽。 • 键 用来调用帮助图形。
<p>2x</p> <p>60</p> <p>-65</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>0.5</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>0.5</p> <p>3</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 输入下列值，定义两条槽的几何图形。
<p>0.1</p> <p>2</p> <p>10</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 如果开槽数 N 为 1，则 P 区域（开槽之间的距离）不再显示。

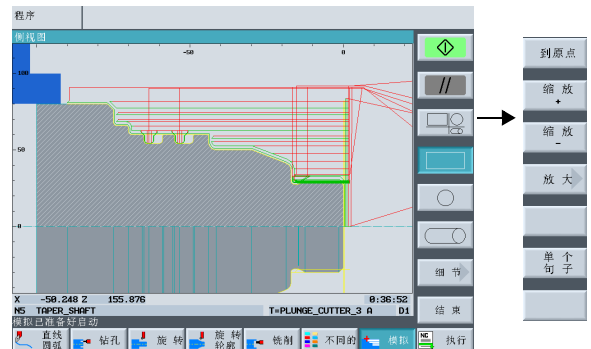
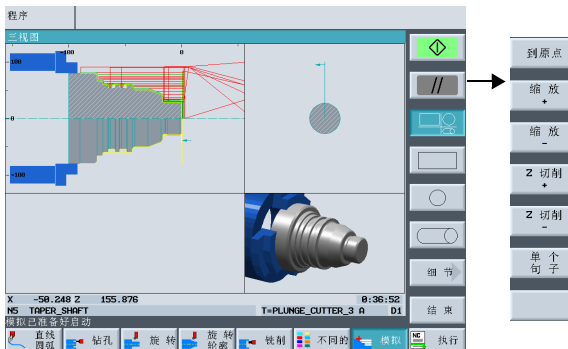
	<p>程序</p> <pre> TAPER_SHAFT T N10 车削 T=ROUGHING_T80 A S1=240U N15 快进 X82 Z0.3 N20 F0.3/rev X-1.6 N25 快进 Z1 N30 快进 X82 N35 快进 Z0 N40 F0.25/rev X-1.6 N45 快进 Z1 N50 快进 X120 Z200 N55 TAPER_SHAFT_CONTOUR N60 切削 T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev V240M01 N65 切削 T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V200M01 N70 退刀槽螺纹 T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V200M01 N75 纵向螺纹 T=THREADING_T1.5 P1.5mm S800U 外部 N80 凹槽 T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V150M01 END 程序结束 N=1 </pre>	<ul style="list-style-type: none"> • 现在在一个完整的工作计划应该如图所示。
	<p>刀具</p> <p>直线</p> <p>圆弧中心</p> <p>圆弧半径</p> <p>极坐标</p> <p>逼近/返回</p> <p>NC 执行</p>	

关于工件显示的进一步说明：

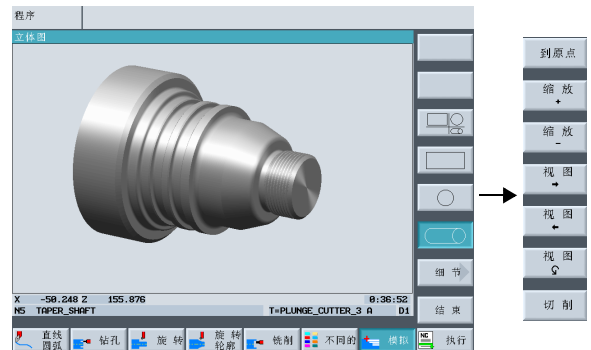
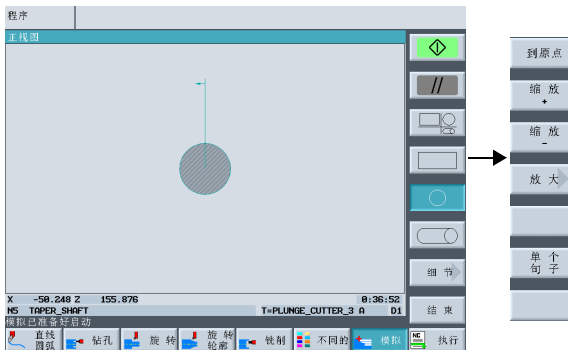
模拟有三种显示方式：三窗口视图，侧视图或前视图。

工件然后就能用 3D 图形显示立体图。

用 、 或 键可以在模拟方式下切换到其它界面。



如果在不同的视图状态下按 键，会出现可以更改显示的子菜单（如：缩放+或者剪切）。

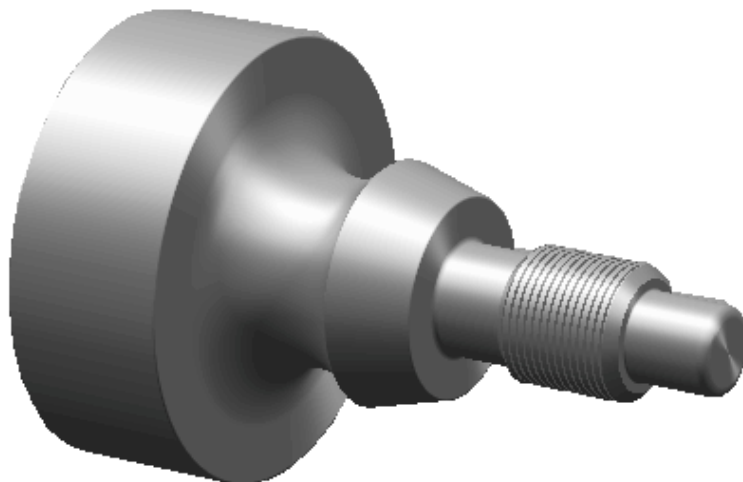
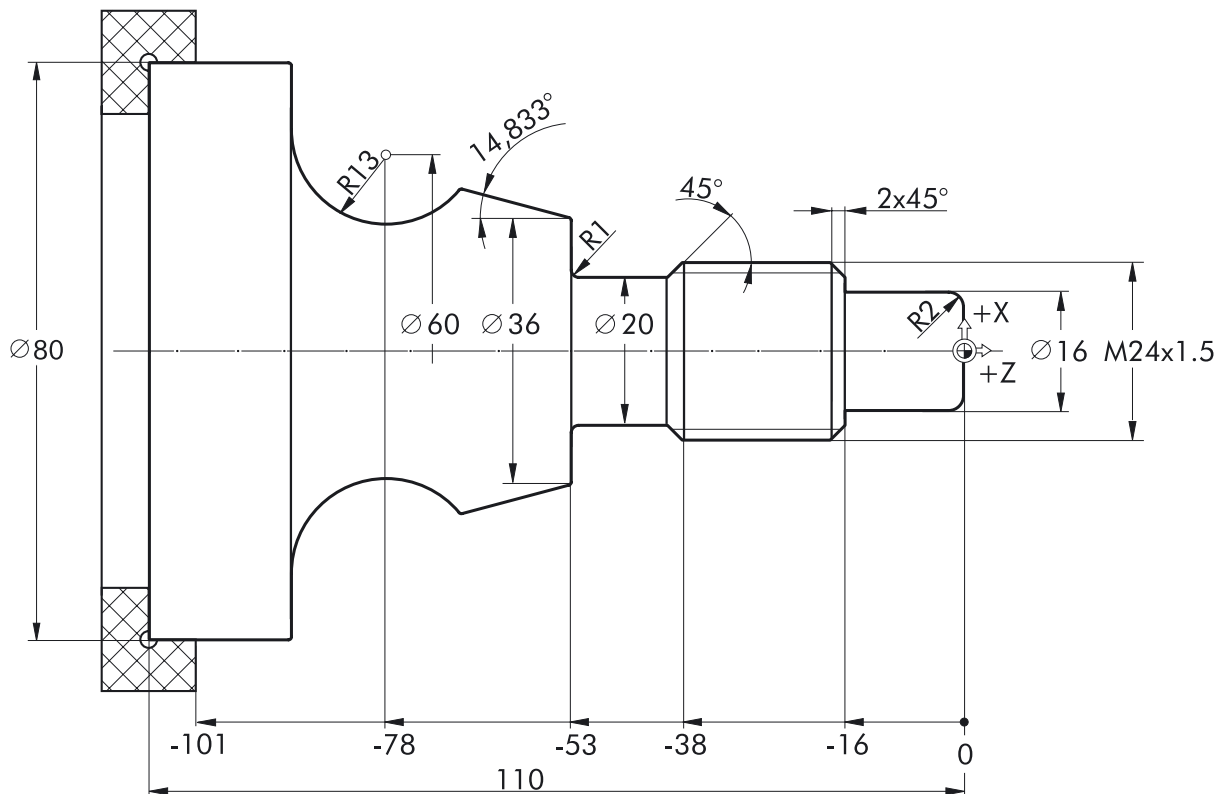


模拟

6 示例 2: 驱动轴

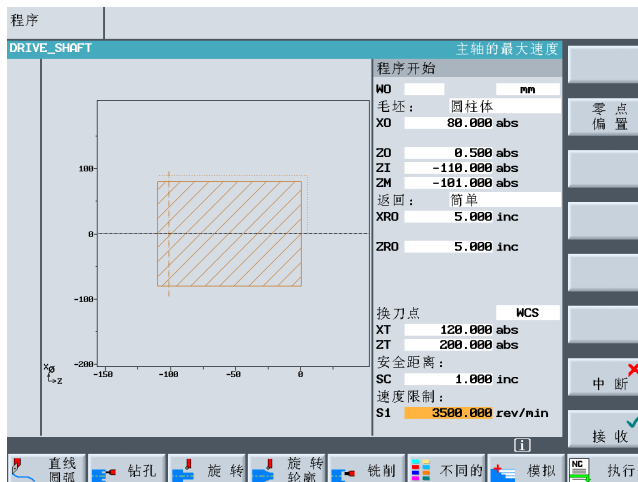
在本章中，将学到以下新功能：

- 端面车削
- 轮廓计算器的扩展应用
- 剩余材料的加工

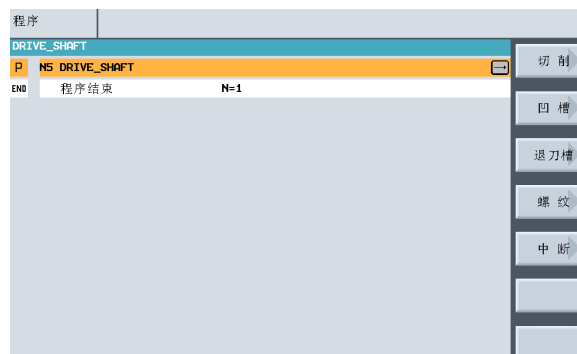


创建工作计

先创建一个名为“驱动轴”的新工作计划，同时输入毛坯的尺寸（步骤可参见“阶梯轴”一章）。

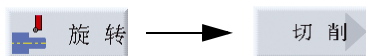


一旦创建了“程序开始”部分，工作计划应该如图所示。

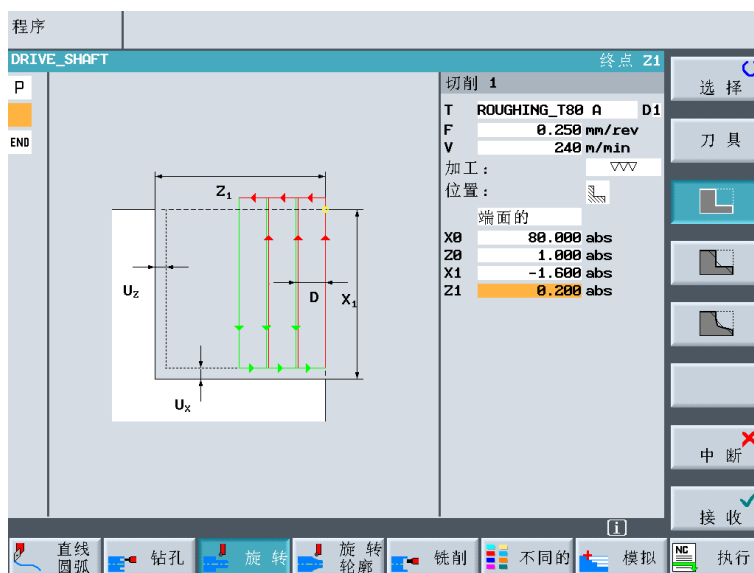


6.1 端面车削

现在对工件进行端面车削，在主菜单中选择车削加工，在子菜单中选择切削。

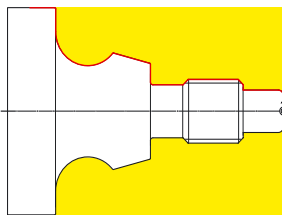


因为端面车削必须在一步之内完成，加工步骤必须切换到精加工。



6 示例 2: 驱动轴

6.2 创建轮廓，切削和剩余切削



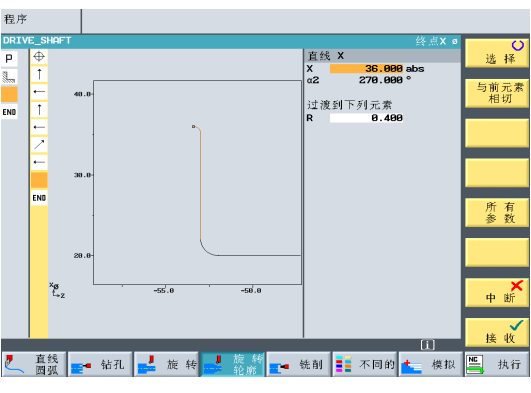
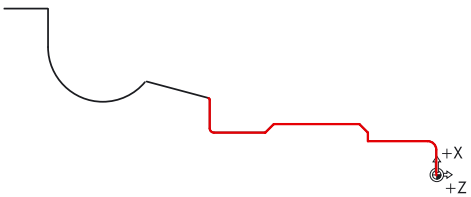


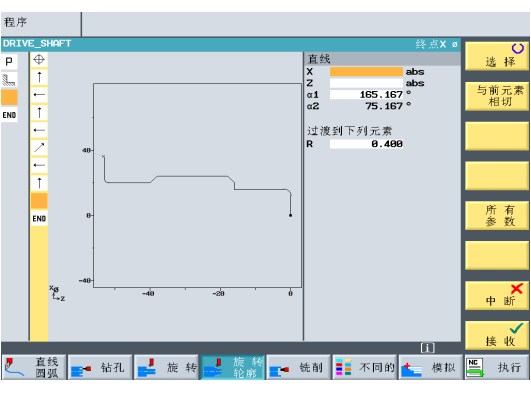
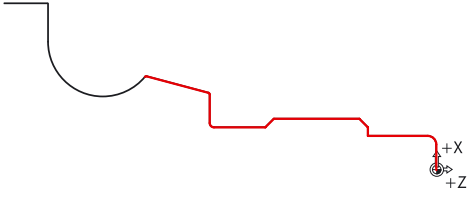


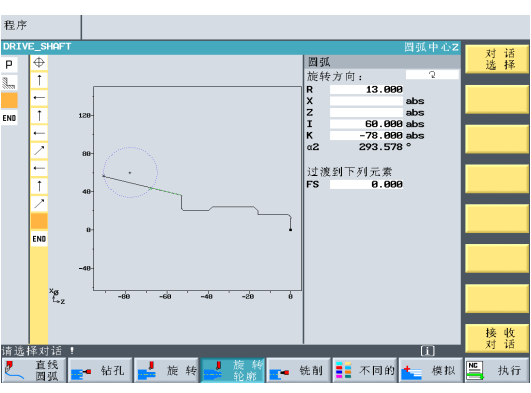
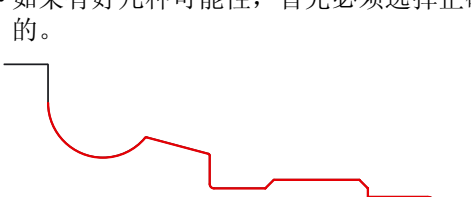


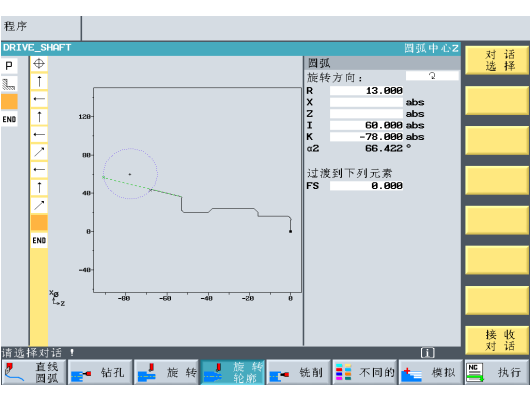
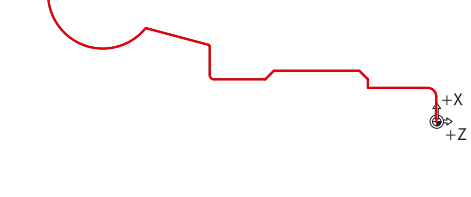


在这一部分，先创建轮廓图，纵向旋转 80° ，然后用一个尖头刀具对剩余材料进行粗加工。接着精加工，最后车削螺纹。

按键	屏幕	说明
旋转 轮廓 新轮廓 D...		<ul style="list-style-type: none"> 将轮廓命名为 DRIVE_SHAFT_CONTOUR。
接收	起点 X 0.000 abs Z 0.000 abs 轮廓起始点上的过渡 FS 0.000	<ul style="list-style-type: none"> 直接接收起始点 X0/Z0。
16 2 接收		<ul style="list-style-type: none"> 轮廓起始于一条到 X16 的垂直线段，并且以半径 2 作为圆弧过渡。
-16 接收		<ul style="list-style-type: none"> 接下来是一条水平线段。

<p style="text-align: center;">↑ ↓</p> <p style="text-align: center;">24 2</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 一条垂直线段，然后以倒角过渡到下一部分。
<p style="text-align: center;">← →</p> <p style="text-align: center;">-38</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 接下来是一条到 Z-38 的水平线。
<p style="text-align: center;">↖ ↗</p> <p style="text-align: center;">20 2x 45</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 然后是一条到 X20 的垂直线段。输入的角度 Alpha 2 相对于前一部分（参见第三章）。
<p style="text-align: center;">← →</p> <p style="text-align: center;">-53 1</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 一条水平线，以半径为 1 的圆弧过渡到下一元素。

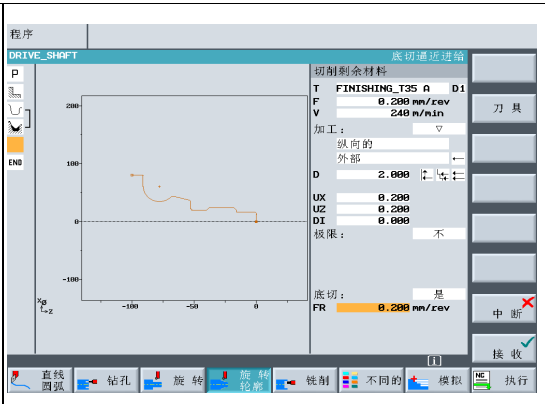
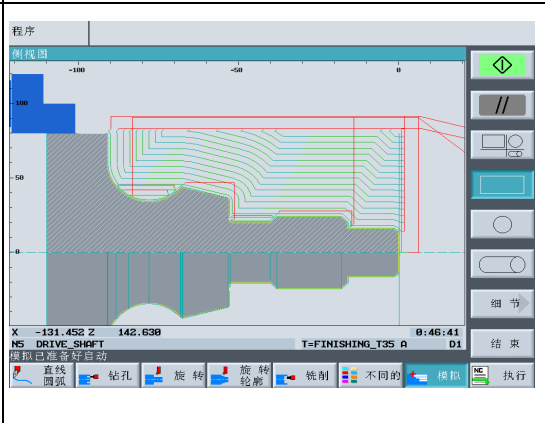
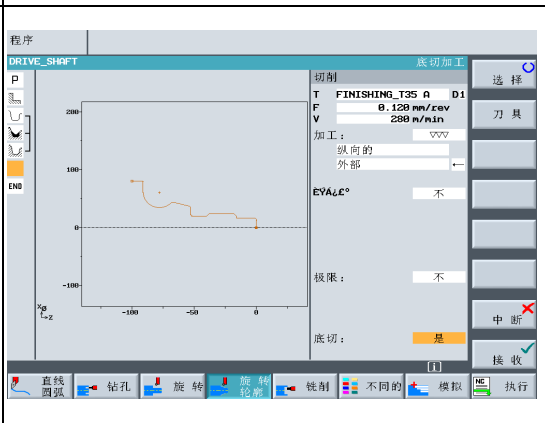
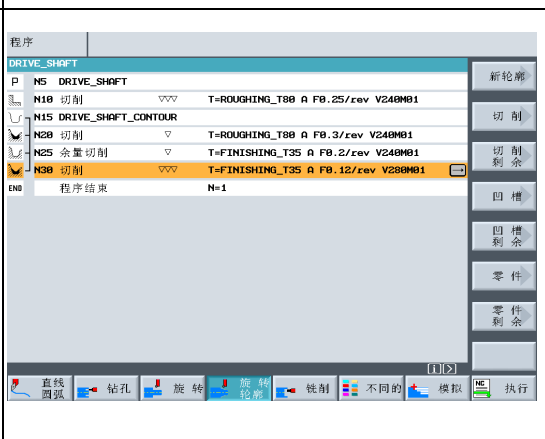
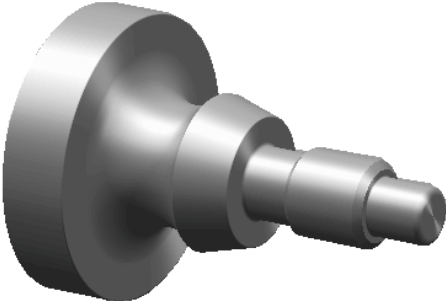
6 示例 2: 驱动轴

 	<p>36</p> <p>0.4</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 接下来是直径 X36。 • 以半径 R0.4 圆弧过渡到下一部分。 
 	<p>2x</p> <p>...</p> <p>0.4</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 只知道路径与 Z 轴的角度为 165.167°。在这种情况下只需继续加工直到下一部分。 
 	<p>13</p> <p>2x</p> <p>60</p> <p>-78</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 根据圆弧已知尺寸可以将前一轮廓部分缺少的点计算出来。 • 如果有好几种可能性，首先必须选择正确的。 
 			<ul style="list-style-type: none"> • 选好所需结构后，就可以接收。 



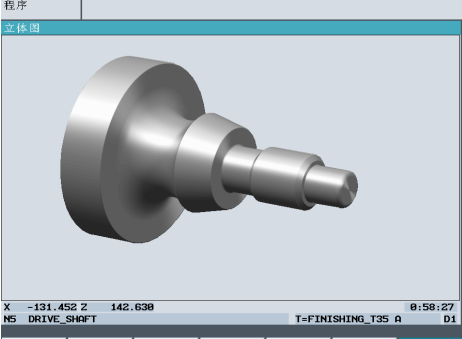
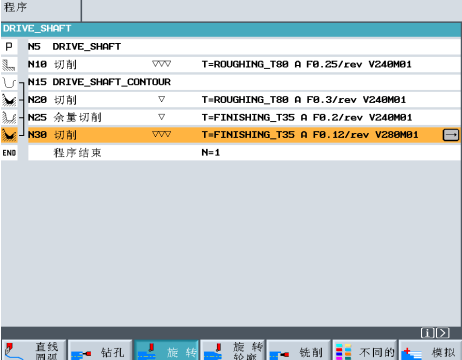
<p>接收 ✓</p>			<ul style="list-style-type: none"> • 因为圆弧终点未知，只能简单地进行构造。 • 在此也可以使用所有参数功能，输入退出角度。
<p>与前一元素相切</p> <p>80</p> <p>0.4</p> <p>接收 ✓</p>			<ul style="list-style-type: none"> • 接下来是一条切线路径。 • 以半径 0.4 过渡到下一元素。
<p>接收 ✓</p>	<p>-100</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 轮廓的终点在 Z-100。
<p>接收 ✓</p>			<ul style="list-style-type: none"> • 把全部的轮廓传送到工作计划。

6 示例 2: 驱动轴





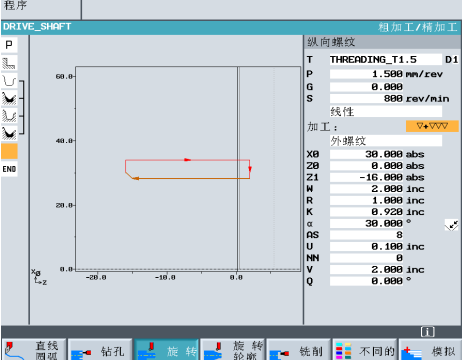
<p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p>	<p>0.3</p> <p>240</p>		<ul style="list-style-type: none"> 要想进行轮廓切削, 必须把 ROUHCUTTERTOOL_T80_A 加载到加工步骤。
<p>接收</p>	<p>2</p> <p>0.2</p> <p>0.2</p> <p>2x</p> <p>0</p> <p>0</p>		<ul style="list-style-type: none"> 在此例中轮廓的加工平行于轮廓线进行。
<p>模拟</p> <p>细节</p> <p>缩放 +</p> <p>模拟</p>			<ul style="list-style-type: none"> 可用“缩放+”和“缩放-”软键放大和缩小模拟。
<p>旋转轮廓</p> <p>切削剩余</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>接收</p>	<p>0.12</p> <p>240</p>		<ul style="list-style-type: none"> 用 FINISHINGTOOL_35_A 刀具切削剩余材料。

<p>接收</p>	<p>2x 2 0.2 0.2 2x ... 0.2</p>	 <p>程序 DRIVE_SHAFT 切削剩余材料 T FINISHING_T35 A D1 F 0.200 mm/rev V 248 m/min 加工: 纵向的 外部 D 2.000 UX 0.200 UZ 0.200 DI 0.000 极限: 不 底切: 是 FR 0.200 mm/rev</p>	<ul style="list-style-type: none"> 为了切削掉所有剩余材料，必须把退刀槽区域转换成是。
<p>模拟</p>	<p>模拟</p>	 <p>程序 DRIVE_SHAFT 模拟已准备好自动 X -131.452 Z 142.630 T=FINISHING_T35 A D1 模拟 结束</p>	<ul style="list-style-type: none"> 在模拟状态下可以清楚地看到加工剩余材料的移动路径。
<p>旋转轮廓 切削 刀具 到程序 接收</p>	<p>0.12 280 5x ...</p>	 <p>程序 DRIVE_SHAFT 底切加工 T FINISHING_T35 A D1 F 0.120 mm/rev V 280 m/min 加工: 纵向的 外部 EVALU 不 极限: 不 底切: 是</p>	<ul style="list-style-type: none"> 该加工步骤进行对轮廓的精加工。这就必须匹配技术参数，并且切换到精加工。
<p>模拟</p>	<p>模拟</p>	 <p>程序 DRIVE_SHAFT 新轮廓 N5 DRIVE_SHAFT N10 切削 T=ROUGHING_T80 A F0.25/rev V240M01 N15 DRIVE_SHAFT_CONTOUR N20 切削 T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev V240M01 N25 余量切削 T=FINISHING_T35 A F0.2/rev V240M01 N30 切削 T=FINISHING_T35 A F0.12/rev V280M01 程序结束 N=1</p>	<ul style="list-style-type: none"> 这时工作计划应如图所示。 

6 示例 2: 驱动轴

  模拟	 程序 X -121.452 Z 142.638 NS DRIVE_SHAFT T=FINISHING_T35 A D1 0:58:27 直线 圆弧 钻孔 旋转 旋转轮廓 铣削 不同的 模拟 执行	<ul style="list-style-type: none"> • 立体图显示当前的生产状态。
	 程序 DRIVE_SHAFT P NS DRIVE_SHAFT N10 切削 T=ROUGHING_T88 A F8.25/rev V248M01 N15 DRIVE_SHAFT_CONTOUR N20 切削 T=ROUGHING_T88 A F8.3/rev V248M01 N25 余量切削 T=FINISHING_T35 A F8.2/rev V248M01 N30 切削 T=FINISHING_T35 A F8.12/rev V288M01 END 程序结束 N=1 直线 圆弧 钻孔 旋转 旋转轮廓 铣削 不同的 模拟 执行	<ul style="list-style-type: none"> • 最后还要加工出螺纹。

6.3 螺纹

 旋转  螺纹 1.5 0 800  END 	 程序 DRIVE_SHAFT 纵向螺纹 T THREADING_T1.5 D1 P 1.500 mm/rev G 0.000 S 800 rev/min 线性 加工: VVVVVV 外螺纹 X0 30.000 abs Z0 0.000 abs Z1 -16.000 abs W 2.000 inc R 1.000 inc K 0.928 inc a 30.000° RS 0 U 0.100 inc NN 0 V 2.000 inc Q 0.000° 选择 刀具 纵向螺纹 螺纹值 端面螺纹 同步点 中断 接收 直线 圆弧 钻孔 旋转 旋转轮廓 铣削 不同的 模拟 执行	<ul style="list-style-type: none"> • 输入螺纹数据。
---	---	---

• 填上下方的输入区。

工作计划开始模拟...

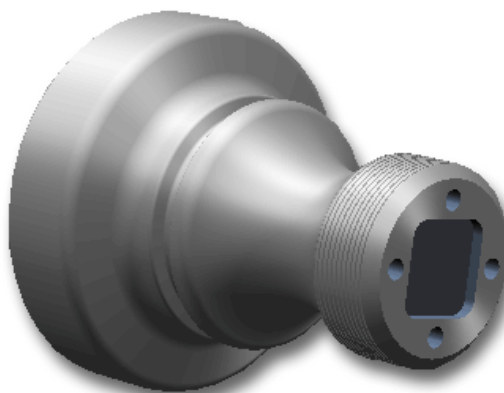
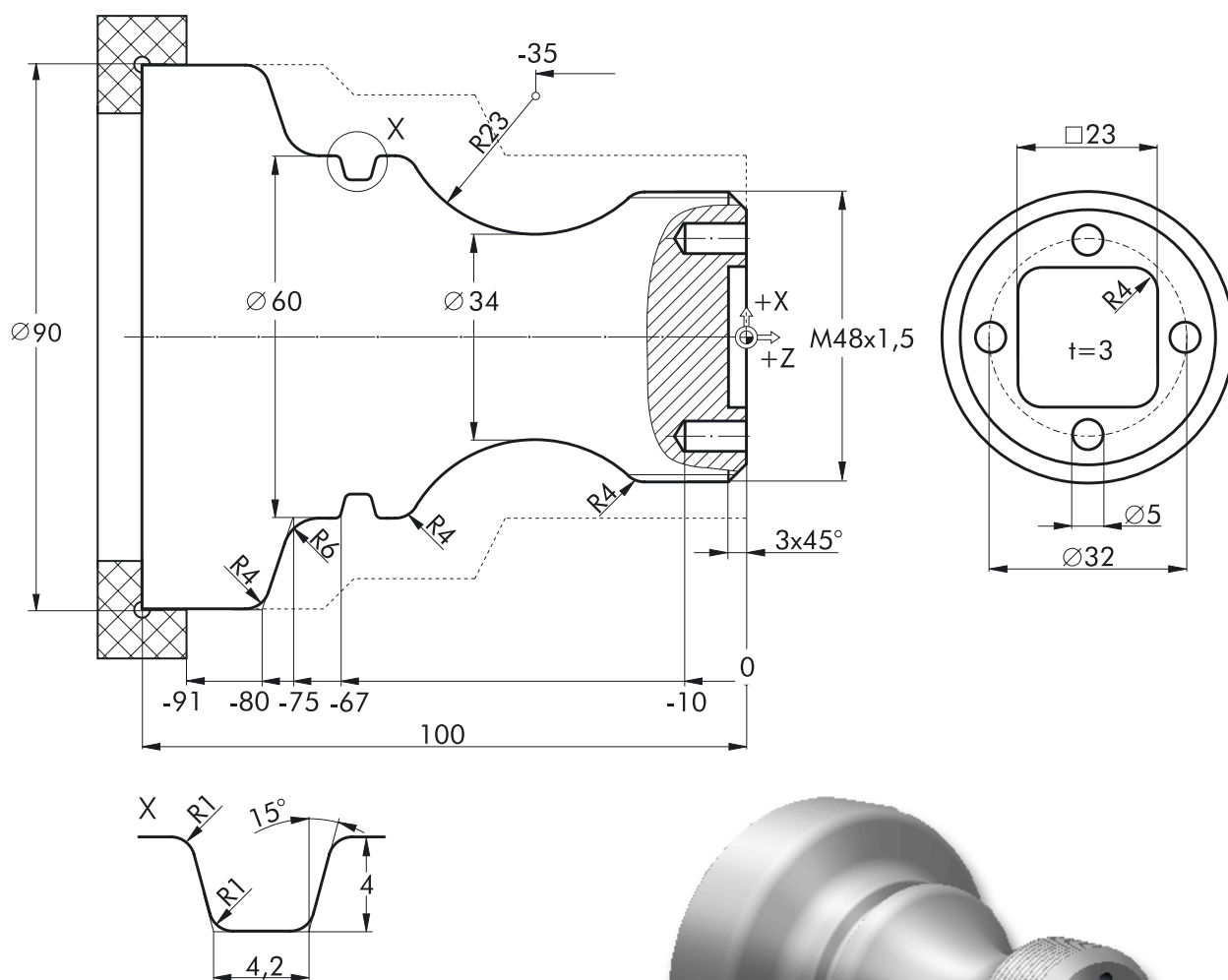
... 在此, 用软键**细节**可以检查工件的各个分区。



7 示例 3: 导向轴


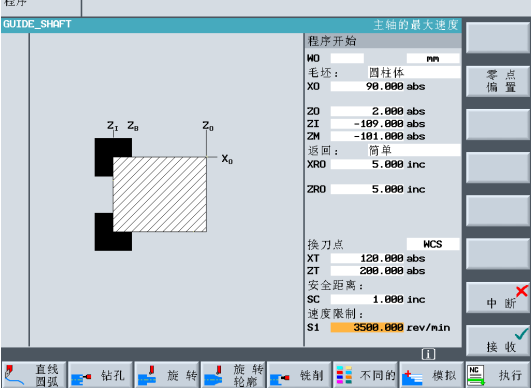
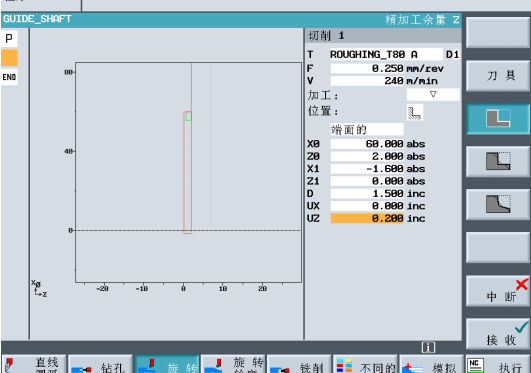
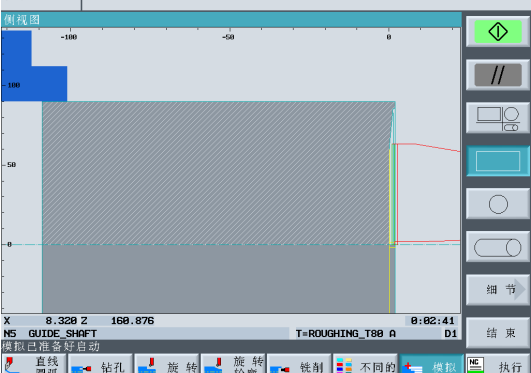
在本章中，您将进一步熟悉 ShopTurn 的重要功能：

- 创建一个任意毛坯
- 从毛坯加工成成品
- 端面钻孔
- 端面铣削



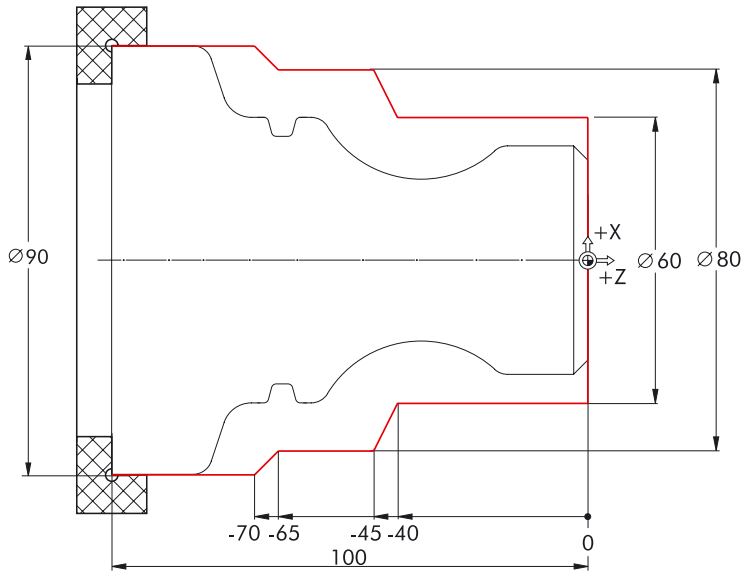
7.1 端面车削

接下来我们将创建一个新程序，把毛坯车削到 Z0。

按键	屏幕	说明
<p>NC 程序</p> <p>新程序</p> <p>G... ↘</p>		<ul style="list-style-type: none"> 在“工件”目录下创建一个新程序，命名为“GUIDE_SHAFT”。
<p>接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> 如左图所示，填好“程序开始”部分。 尽管毛坯是任意的，在选毛坯形状时还要选圆柱体。ShopTurn 将忽略这个输入而按照任意毛坯进行定向，构造如下。
<p>旋转</p> <p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>0.25 ↘</p> <p>240 ↘</p> <p>...</p> <p>接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> 完成图示的对话框。 因为任选毛坯的直径是 60 mm，在加工步骤中 X0 尺寸也必须设为 60。
<p>模拟</p> <p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> 通过模拟来检验加工步骤。

7 示例 3: 导向轴

7.2 创建任意一个毛坯轮廓



必须首先利用轮廓计算器构建任意毛坯轮廓，ShopTurn 才可以使用此轮廓。

如上图所示，创建 GUIDE_SHAFT_BLANK 毛坯轮廓图，起点为 X0/Z0 。

新轮廓

请输入新名称：
GUIDE_SHAFT_BLANK

程序

GUIDE_SHAFT

直线 Z
Z 0.000 abs
α2 90.000°
过渡到下列元素
FS 0.000

删除元素

中断

接收

直线 Z

直线 圆弧

钻孔

旋转

旋转轮廓

铣削

不同的

模拟

NC

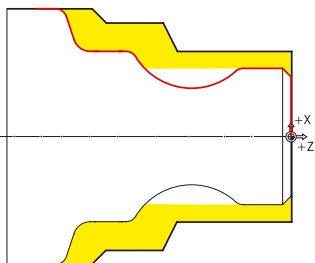
执行

其他的





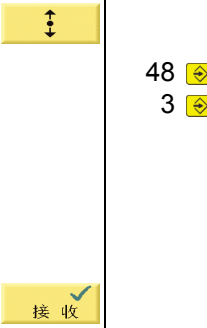
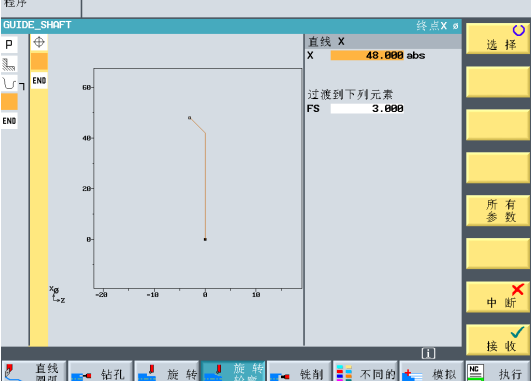
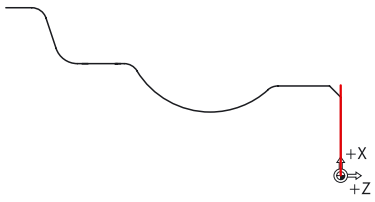
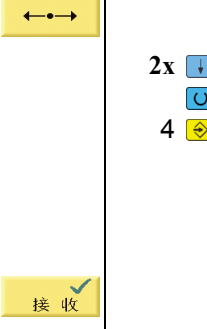
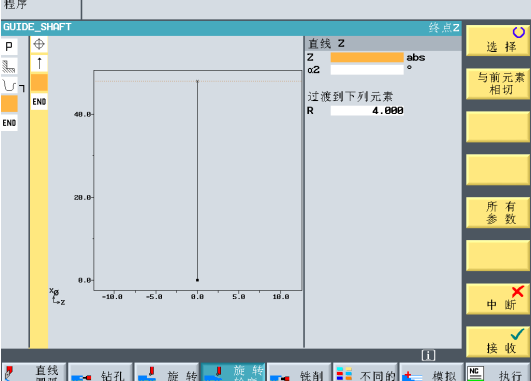
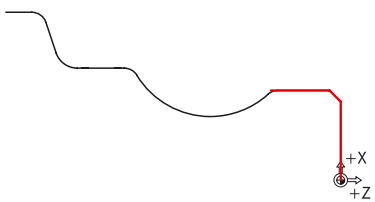
为了清楚地说明，图中显示用于创建轮廓的软键。

注意：轮廓必须闭合！


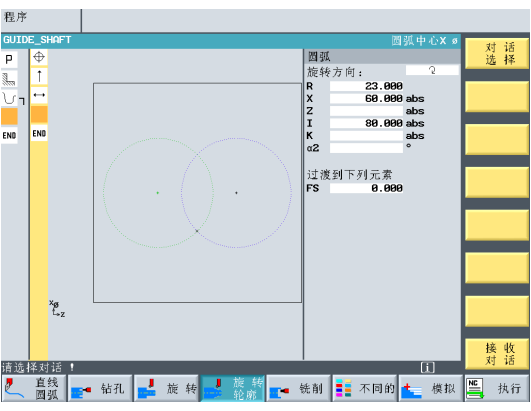
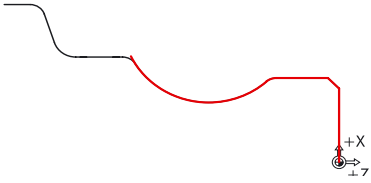
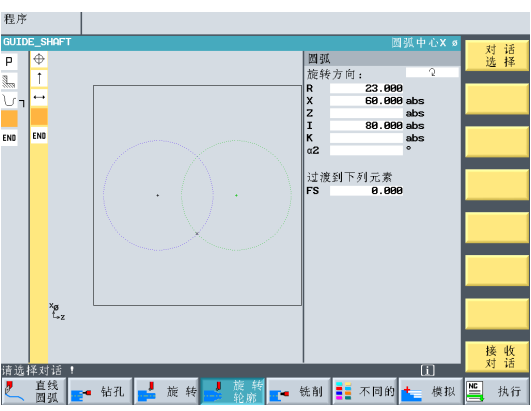
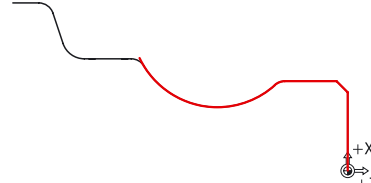
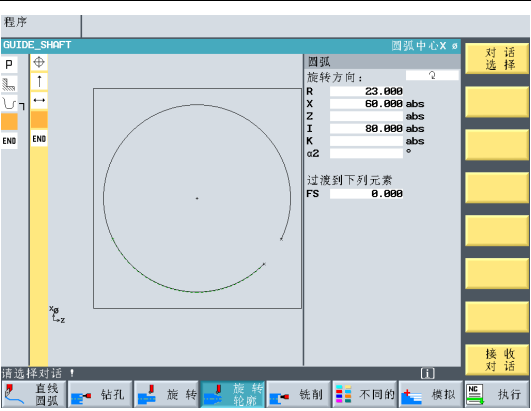
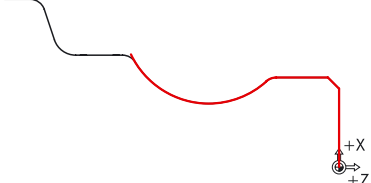
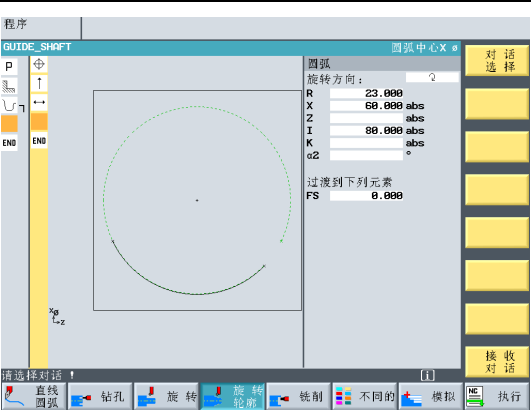
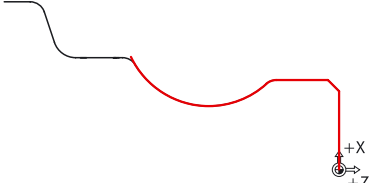
7.3 创建加工过的轮廓并切削

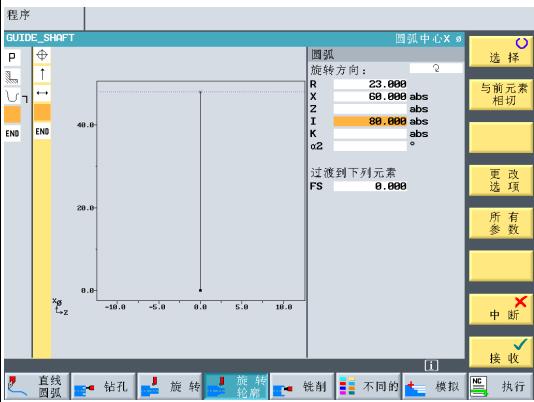
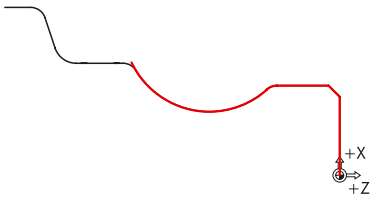
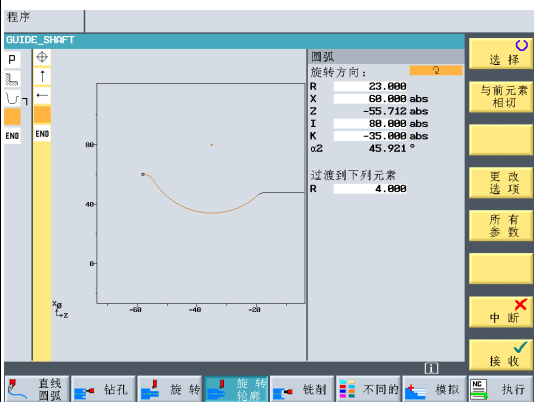
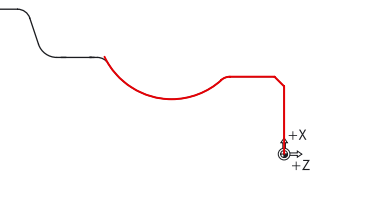
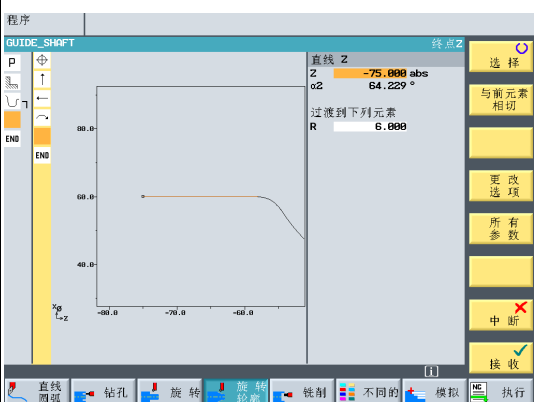
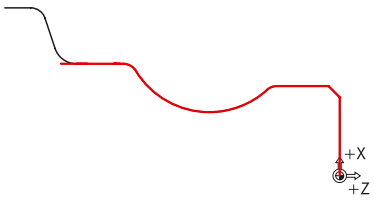
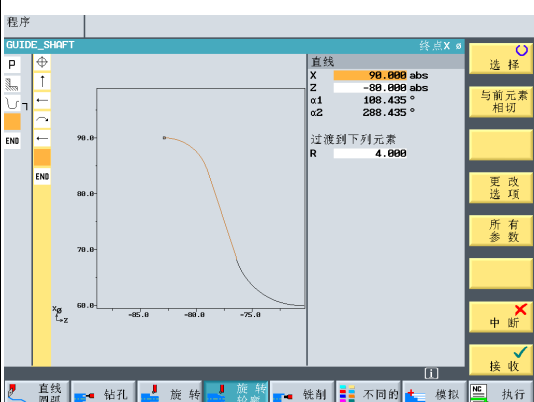
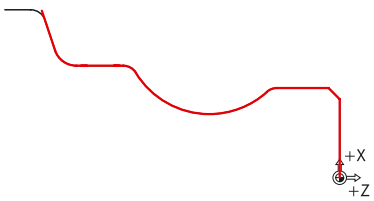


接下来输入加工过的轮廓。

按键	屏幕	说明
		<ul style="list-style-type: none"> • 将轮廓命名为“GUIDE_SHAFT_CONTOUR”。
		<ul style="list-style-type: none"> • 因为在第一个加工步骤中，毛坯已经加工到 Z0（参见 55 页），所以加工部分的轮廓可以从 X0/Z0 开始。
		<ul style="list-style-type: none"> • 轮廓以一条垂直线段开始。 • 输入下一个倒角作为后续部分。 
		<ul style="list-style-type: none"> • 倒角之后是一条终点未知的水平直线。在本例中只需输入到下一圆弧（半径4）的过渡部分，直线的终点在随后的轮廓构造中自动算出。 

7 示例 3: 导向轴

 <p>对话框选择</p>	<p>23</p> <p>60</p> <p>80</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 如果轮廓数据有好几个可能方案（如这里的圆弧），可以通过对话框选择软键进行选择。 • 这里选择的是第二种方案。 
<p>接收对话框</p>			<ul style="list-style-type: none"> • 点击对话框接收软键接收该方案。 
<p>对话框选择</p>			<ul style="list-style-type: none"> • 这里也选择第二种方案。 
<p>接收对话框</p>			<ul style="list-style-type: none"> • 同样也是用对话框接收软键接收这个方案。 

<p>-35</p>		<ul style="list-style-type: none"> • K 值（圆心绝对值尺寸）已知。 
<p>接收</p>	<p>4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 根据已知的轮廓数据和计算出的选择方案构建出圆弧和路径（终点未知）。 • 以半径 R4 倒角过渡到下一单元。 
<p>←→</p> <p>-75</p> <p>6</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 终点为 Z-75 的水平直线，然后以 6 mm 为半径圆弧过渡。 
<p>↔</p> <p>90</p> <p>-80</p> <p>4</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 随后为一条已知终点的直线。 

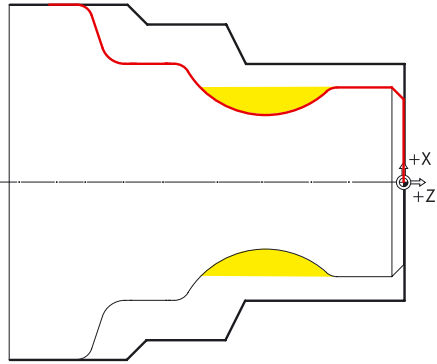
7 示例 3: 导向轴

<p>←→</p> <p>-90</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 为了不损害卡盘，在 Z-90 处结束构建。
<p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 接收轮廓。
<p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>0.3</p> <p>260</p>		<ul style="list-style-type: none"> 在这一加工步骤中用 ROUGHINGTOOL_80_A 切削轮廓。
<p>3x</p> <p>2.5</p> <p>0.2</p> <p>0.2</p> <p>0</p>		<ul style="list-style-type: none"> 在此输入加工方向、横向进给量和精加工余量。

<p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 这里必须将毛坯描述切换到轮廓。 • 为确保不加工半径 23 的开槽，将退刀槽一栏设为不。
<p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 一旦加工步骤被接收，这两个轮廓就和加工步骤链接在一起，此链接同样也用红色轮廓表明。
<p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 模拟方式下的移动路径清楚地显示在此之前毛坯是如何被考虑的。
<p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 立体图表明了当前生产状态。


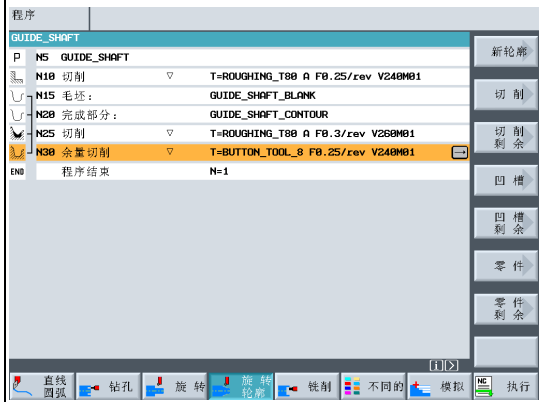

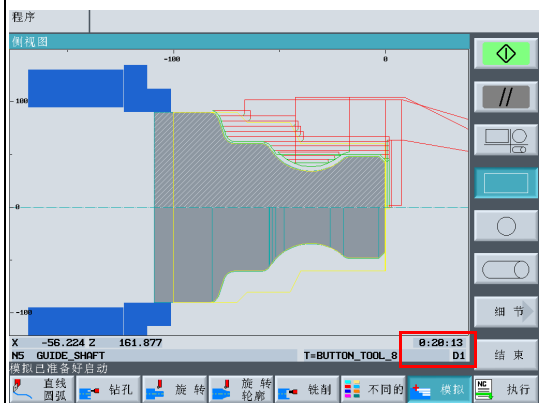
7 示例 3: 导向轴

7.4 切削剩余材料


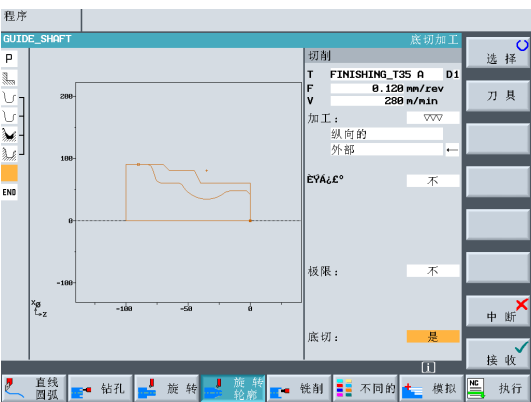



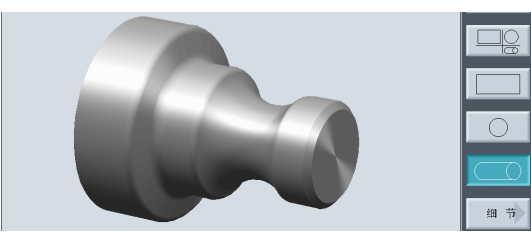


这部分讲述如何对剩余材料进行切削。

按键	屏幕	说明
		<ul style="list-style-type: none"> 这是一直到粗加工为止的工作计划。
<p>旋转轮廓</p> <p>切削剩余</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>0.25</p> <p>240</p>		<ul style="list-style-type: none"> BUTTON_TOOL_8_A 用来加工剩余材料。 输入进给量和切削速度。
<p>3x</p> <p>2</p> <p>0.2</p> <p>0.2</p> <p>0</p> <p>0.2</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 在此退刀槽加工必须设成是。

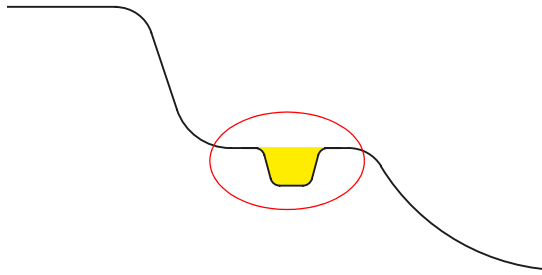
 模拟		<ul style="list-style-type: none"> 接收加工步骤后，工作计划应如图所示。 对工作计划进行模拟。
 模拟		<ul style="list-style-type: none"> 在模拟中也显示整个生产时间。

轮廓粗加工后，仍然需要精加工。

按键	屏幕	说明
 旋转轮廓 切削 刀具 到程序 接收		<ul style="list-style-type: none"> 选择 FINISHING_T35 A 刀具。 对轮廓进行精加工必须匹配技术参数。 加工步骤也必须转换到精加工这一步。可以省去精加工余量输入区。
 模拟  模拟  模拟		<ul style="list-style-type: none"> 立体图显示当前的生产状态。

7 示例 3: 导向轴

7.5 开槽



接下来加工开槽。

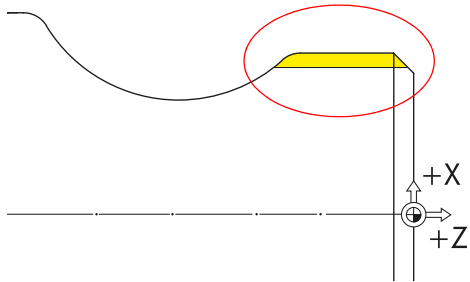
按键	屏幕	说明
		<ul style="list-style-type: none"> • 在水平软键菜单中按软键 <i>车削</i>。 • 在垂直软键菜单中点击“凹槽”键。
		<ul style="list-style-type: none"> • 在提供的三个种凹槽中选择第二种。

<p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>0.1</p> <p>150</p>		<ul style="list-style-type: none"> 在加工步骤中使用 PLUNGE-CUTTER_3 A 开槽刀具。 输入进给量和切削速度。
<p>2x</p>		<ul style="list-style-type: none"> 加工方式切换到粗加工/精加工。
<p>2x</p> <p>60</p> <p>-67</p> <p>4.2</p> <p>4</p>		<ul style="list-style-type: none"> 输入开槽的位置和余量。
<p>15</p> <p>15</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		<ul style="list-style-type: none"> 输入角度和倒圆角。

7 示例 3: 导向轴

<p>4 0.2 1</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 所有数据输入以后，显示开槽的几何图形。
		<ul style="list-style-type: none"> 开槽加入到工作计划。
<p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> 立体图。
<p>细节</p> <p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> 缩放视图可用“缩放+”和“缩放-”软键控制。

7.6 车螺纹



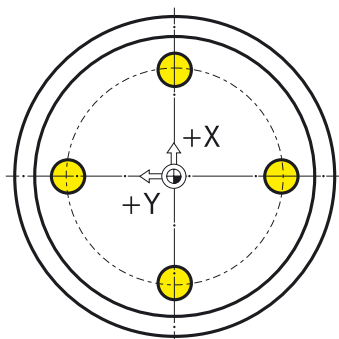
接下来进行螺纹车削。

按键	屏幕	说明
<p> 旋转 螺纹 刀具 到程序 </p> <p> 1.5 0 800 </p> <p> END 程序 </p>	<p> 进给: 恒定端面切削 纵向螺纹 T THREADING_T1.5 D1 P 1.500 mm/rev G 0.000 S 800 rev/min 进给 加工: 外螺纹 X0 30.000 abs Z0 0.000 abs Z1 -16.000 abs W 2.000 inc R 1.000 inc K 0.920 inc α 30.000 ° AS 8 U 0.100 inc V 2.000 inc Q 0.000 ° </p>	<ul style="list-style-type: none"> 在此选择纵向螺纹。 使用线性设置生成螺纹，这种设置使每一次切削的切削分配量都减少，从而确保切削截面恒定。 <ul style="list-style-type: none"> 当光标位于“进给: 恒定切削深度”时，有多种进给方案可供选择。

7 示例 3: 导向轴

<p>2x 2x 48 -3 -23 4</p>		<ul style="list-style-type: none"> 加工步骤转换到粗加工 / 精加工。
<p>2 0.92 29 8 0.1 0 2 0</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 输入螺纹数据。 设定“用替换齿根进给”。
<p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> 侧视图。
<p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> 立体图。

7.7 钻孔



接下来在端面上加工孔 (C 轴或完全加工)。

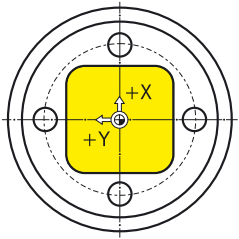
按键	屏幕	说明
		<ul style="list-style-type: none"> 设置螺纹加工之后, 工作计划如图所示:
<p>钻孔</p> <p>镗孔</p> <p>钻削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p>		<ul style="list-style-type: none"> 工件不用对中, 直接钻孔。因此要选择选项 钻孔, 在此使用刀具 DRILL_5。
<p>0.06</p> <p>140</p>		<ul style="list-style-type: none"> 输入技术数据。 设置进给 F 的单位为 mm/rev, 切削速度 V 的单位为 m/min。

7 示例 3: 导向轴

<p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 切换到刀柄改变深度。 • 孔深度输入值为增量值 10 mm 或者绝对值 -10 mm。
		<ul style="list-style-type: none"> • 接收孔加工步骤以后，在底部出现一个开放的链接，它随后自动与孔位置相连。
<p>位置</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 作为练习，分别输入四个孔的位置。较为简单的定位方案是用软键 (圆弧孔) 进行。
<p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 在此输入孔的位置。

7 示例 3: 导向轴

7.8 铣削长方形腔



接下来在端面上加工长方形的腔（C 轴或者完全加工）。

按键	屏幕	说明
<p>铣削</p> <p>腔</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>0.03</p> <p>220</p>		<ul style="list-style-type: none"> 用 8 号铣刀加工长方形腔。更换刀具，输入相应的技术参数。
<p>3x</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>23</p>		<ul style="list-style-type: none"> 技术参数输入以后，输入几何参数。
<p>23</p> <p>4</p> <p>0</p> <p>3</p>		<ul style="list-style-type: none"> 其它的几何参数。

75

1.5

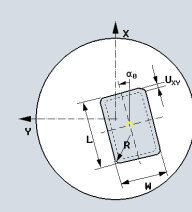
0

0

1

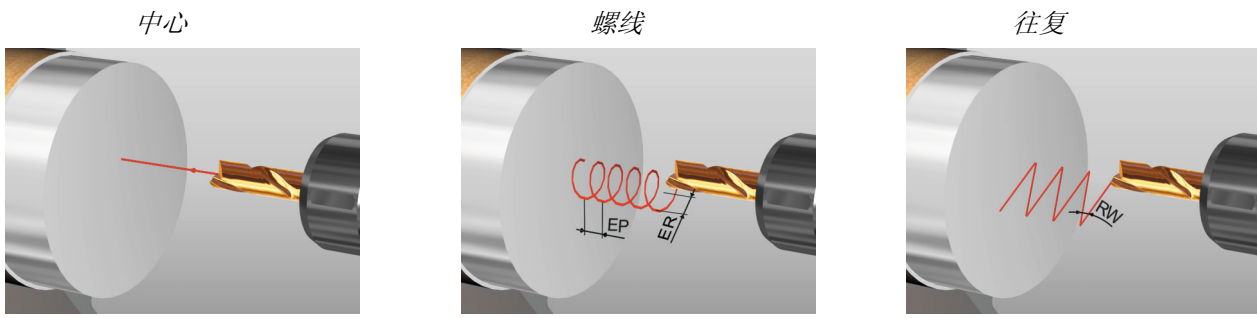
7

程序 GUIDE_SHAFT



矩形腔	螺线半径
T CUTTER_8	D1
F 0.030 mm/tooth	
V 220 m/min	
端面	
加工: 单元	
X0 0.000 abs	
Y0 0.000 abs	
Z0 0.000 abs	
W 23.000	
L 23.000	
R 4.000	
α0 0.000°	
Z1 3.000 inc	
DXV 75.000 %	
DZ 1.500	
UXV 0.000 mm	
UZ 0.000	
逼近: 螺线	
EP 1.000 mm/rev	
ER 7.000 mm	

- 最后，从三种方案中选择插入类型：*中心*，*螺线*和*往复*。本例选择*螺旋式*。
- EP = 螺线间距
- ER = 螺线半径
- RW = 插入角度（用于往复）



接收

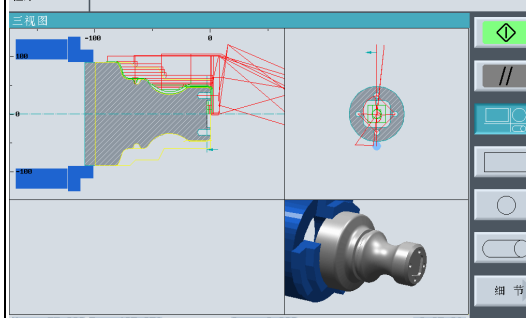
程序 GUIDE_SHAFT

N5	GUIDE_SHAFT	
N10	切削	T=ROUGHING_T80 A F0.25/rev V240M01
N15	毛坯:	GUIDE_SHAFT_BLANK
N20	完成部分:	GUIDE_SHAFT_CONTOUR
N25	切削	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev V260M01
N30	余量切削	T=BUTTON_TOOL_8 F0.25/rev V240M01
N35	切削	T=FINISHING_T35 A F0.12/rev V280M01
N40	凹槽	T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V150M01
N45	纵向螺线	T=THREADING_T1.5 P1.5mm S800U 外部
N50	钻孔	T=DRILL_5 F0.06/rev V140M01 Z1=10inc
N55	位置	Z0=0 X0=16 Y0=0 X1=0 Y1=-16 X2=-16
N60	矩形腔	T=CUTTER_8 F0.03/L V220M01 X0=0 Y0=0
END	程序结束	N=1

- 总工作计划应如图所示:

模拟

程序 GUIDE_SHAFT



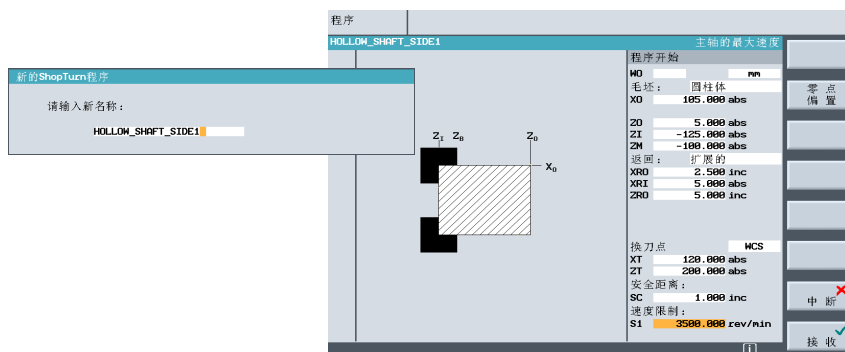
X -55.666 Z 125.379 C 0.000 T=CUTTER_8 0:35:29 D1

- 工件的3窗口视图

8.1 创建工件第一端

创建工作计划

因为此工件要从两端进行加工（不用副主轴），所以必须创建两个工作计划。由于技术上的原因，先创建左端工作计划，即“HOLLOW_SHAFT_SIDE1”。



输入左侧显示的数据后，“程序开始”部分可以被接收。

8.1.1 端面车削

按键	屏幕	说明
<p>旋转</p> <p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 在此，毛坯车削到 X-1.6 和 Z0。由于端面仍有很大一部分材料 (5 mm) 剩余，加工一栏仍然为 。 0.5 mm 的余量会在随后进行精加工。
		<ul style="list-style-type: none"> 接收第一步加工步骤后的工作计划视图。

8 示例 4: 空心轴

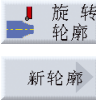

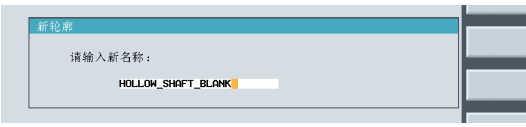
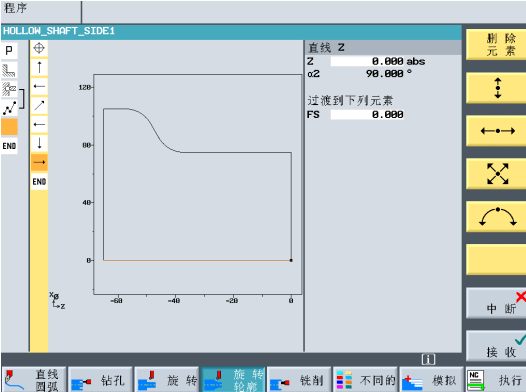
8.1.2 钻孔

下一个工件在中心钻孔。

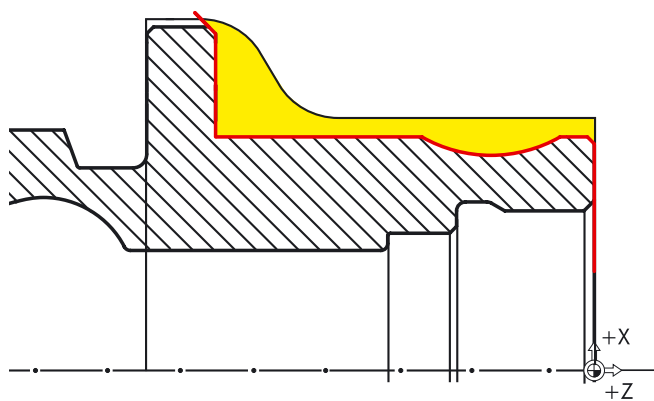
按键	屏幕	说明
<p> <input type="button" value="钻孔"/> <input type="button" value="镗孔"/> <input type="button" value="钻削"/> <input type="button" value="接收"/> </p>		<ul style="list-style-type: none"> 如左图所示，输入钻孔的技术参数和几何参数。
		<ul style="list-style-type: none"> 工作计划如图所示。
<p> <input type="button" value="位置"/> <input type="button" value="接收"/> </p>		<ul style="list-style-type: none"> 如左图所示，输入钻孔的位置数据。
		<ul style="list-style-type: none"> 钻孔的技术参数和几何参数在工作计划中自动相互链接。

8.1.3 毛坯轮廓



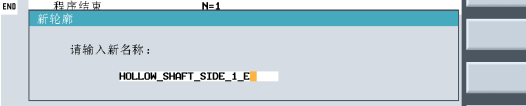
这部分输入工件毛坯轮廓，因为每个工作计划只加工工件的一侧，所以只能够将工件毛坯的轮廓构建到 Z-65。

按键	屏幕	说明
 旋转轮廓 新轮廓	H...  	<ul style="list-style-type: none"> • 将毛坯轮廓命名为“HOLLOW_SHAFT_BLANK”。
		<ul style="list-style-type: none"> • 按照前面的图纸，从起始点 X0/Z0 构建轮廓，如左图所示。 • 构建轮廓到最大值 Z-65。 • 在 X0/Z0 关闭轮廓。

8.1.4 第一端外部轮廓加工



加工过的（红色标出）轮廓与图纸并不相符，该轮廓既作为粗加工的界线，同时更重要的是它也指定了精加工的精确移动路径。在这里，结构从钻孔直径开始，因此要确保端面被精加工的非常干净。轮廓结束于一个延伸到毛坯外面的斜角。大直径将在第二次装夹时加工。

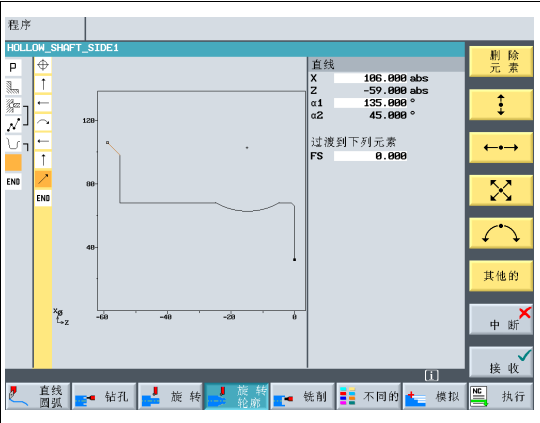
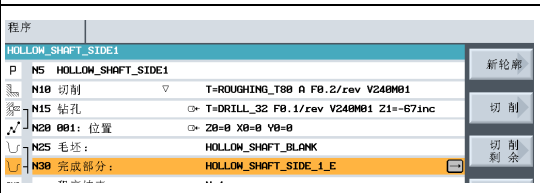
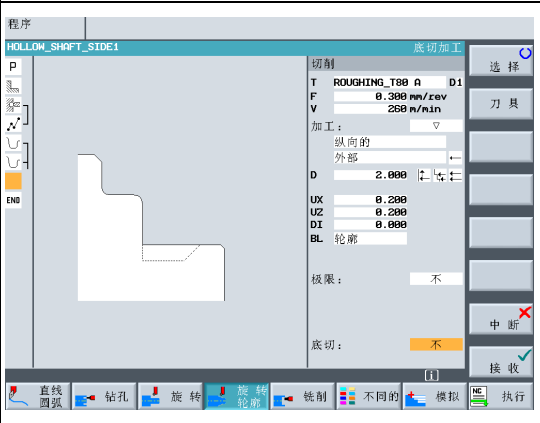
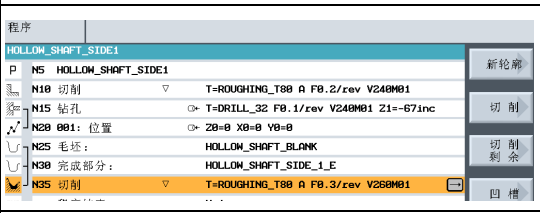
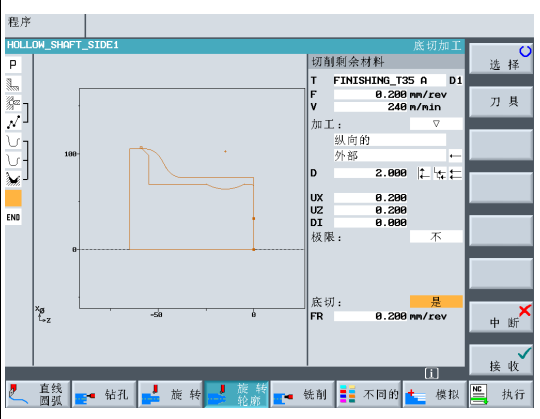
按键	屏幕	说明
 新轮廓	H...  	<ul style="list-style-type: none"> • 轮廓命名为“HOLLOW_SHAFT_SIDE_1_E”。

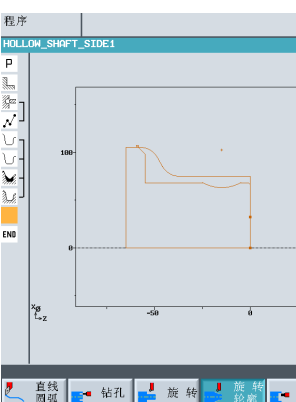
8 示例 4: 空心轴

<p>接收</p>	<p>32</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 设定起始点为 X32/Z0。
<p>接收</p>	<p>68 1</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 此线段终止于 X68，以倒角过渡到下一元素。
<p>接收</p>	<p>-5</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 水平线段终止于 Z-5。
<p>对话选择 接收对话 接收</p>	<p>20 68 -25</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 接下来是一个顺时针方向的圆弧。

<p style="text-align: center;">← →</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>	<p style="text-align: center;">-55</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 直线到 Z-55。 • 退刀槽在以后作为一个单独的部分插入。
<p style="text-align: center;">↑ ↓</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>	<p style="text-align: center;">98</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 一条垂直路径到 X98，后面是倒角的初始直径。
<p style="text-align: center;">↔↕↔</p> <p style="text-align: center;">接收 ✓</p>	<p style="text-align: center;">106 135</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 然后是一个斜坡，一直延伸到毛坯直径外部。随后当第二端被加工，斜坡变为倒角。

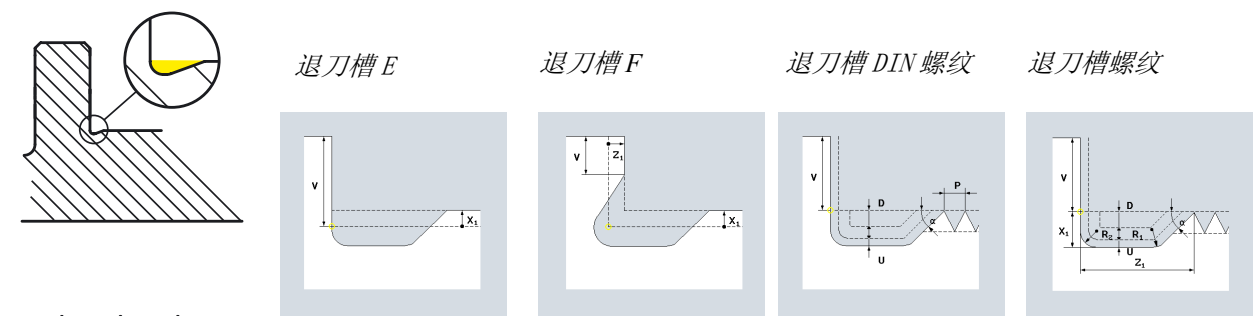
8 示例 4: 空心轴

<p>接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 轮廓接收到工作计划。
		<ul style="list-style-type: none"> • 两个轮廓在工作计划中自动链接, 并按其顺序, 在工作计划中标出是毛坯或者是加工过的部分。
<p>切削 刀具 到程序 接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 现在用切削加工步骤对成品轮廓进行加工。 • 可以在下列三种设置中选择一种对毛坯的描述: <ol style="list-style-type: none"> 1. 圆柱体: 毛坯 = 圆柱体 2. 轮廓: 毛坯 = 构件的轮廓 3. 余量: 毛坯 = 已定义余量的构件轮廓 • 插入粗加工刀具是没有意义的, 因此, 将底切 (退刀槽) 一栏设为不。
		<ul style="list-style-type: none"> • 在工作计划中轮廓自动与切削加工步骤产生链接。
<p>切削 切削余 刀具 到程序 接收 ✓</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 在精加工之前, 剩余材料在这一加工步骤中被切削成凹角。 • 底切 (退刀槽) 一栏必须设成是, 从而将凹角考虑进去。

<p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>接收</p>	...	<p>程序 HOLLOW_SHAFT_SIDE1 粗加工/精加工</p>  <p>切削 T FINISHING_T35 Ø D1 F 0.150 mm/rev V 280 m/min 加工: 纵向的 外部 EVALC° 不 极限: 不 底切: 是</p> <p>选择 刀具 接收</p> <p>直线 圆弧 钻孔 旋转 旋转轮廓 铣削 不同的 模拟 执行</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 最后对轮廓进行精加工。 • 如果没有自动提示, 可在这种情况下在加工步骤中加载适当的刀具。 • 底切 (退刀槽) 一栏必须设成是。
--	-----	---	---

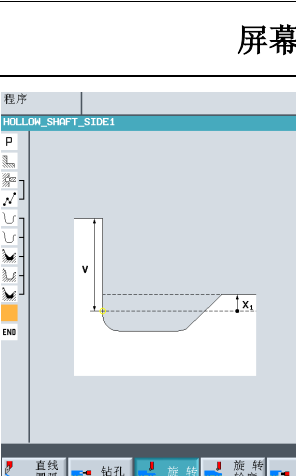
8.1.5 退刀槽

四种不同的退刀槽类型可供选择:


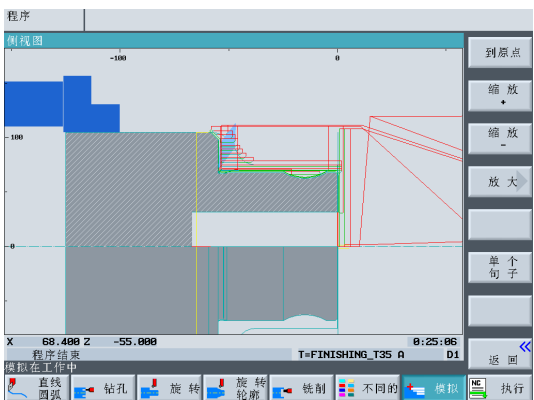
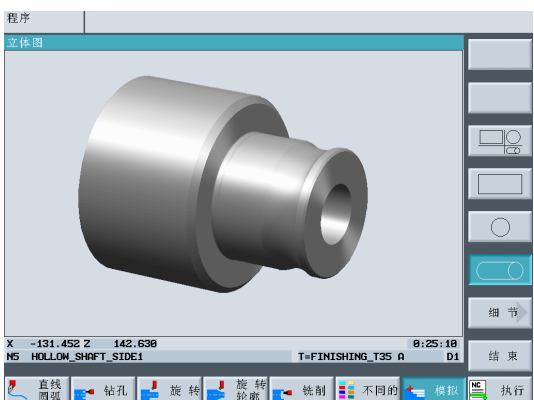
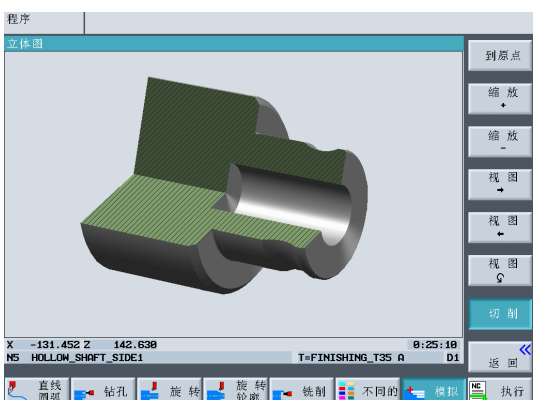


当外部的轮廓全部加工以后, 开始加工退刀槽。

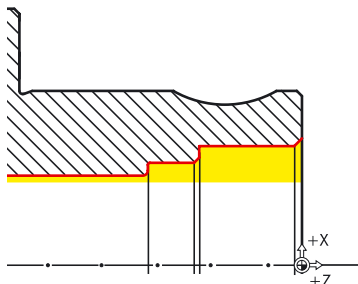
现在根据图纸生成退刀槽 E。

按键	屏幕	说明
<p>旋转</p> <p>退刀槽</p> <p>接收</p>	<p>程序 HOLLOW_SHAFT_SIDE1 横向进给 X 0</p>  <p>退刀槽形状 E T FINISHING_T35 Ø D1 F 0.150 mm/rev V 280 m/min 位置: E 1.0 x 0.4 XB 68.000 abs ZB -55.000 abs X1 0.000 inc V 70.000 abs</p> <p>选择 刀具 退刀槽形状 E 退刀槽形状 F 退刀槽 DIN 螺纹 退刀槽 螺纹 中断 接收</p> <p>直线 圆弧 钻孔 旋转 旋转轮廓 铣削 不同的 模拟 执行</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 输入加工退刀槽的数据。

8 示例 4: 空心轴

		<ul style="list-style-type: none"> • 这样就完成了工件第一端。
<ul style="list-style-type: none"> 模拟 细节 缩放 + 		<ul style="list-style-type: none"> • 通过模拟工作计划进行监控。 • 通过 细节 或 缩放 键放大视图。
<ul style="list-style-type: none"> 返回 << 		<ul style="list-style-type: none"> • 立体图。
<ul style="list-style-type: none"> 细节 切削 模拟 		<ul style="list-style-type: none"> • 用 切削 键显示工件的剖面图。 • 结束模拟。

8.1.6 第一端内部轮廓加工

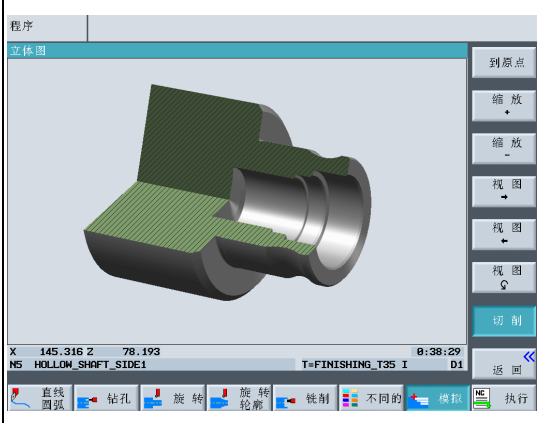
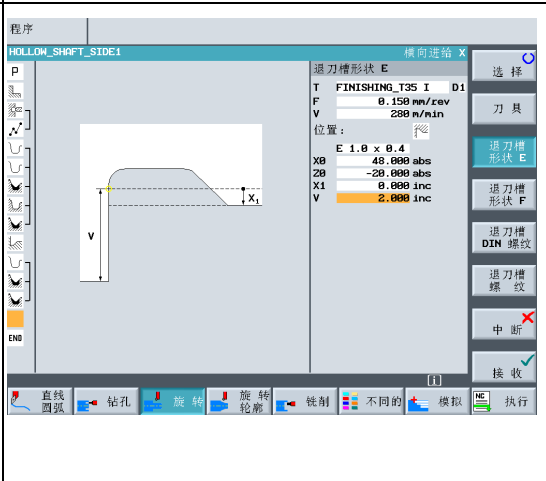
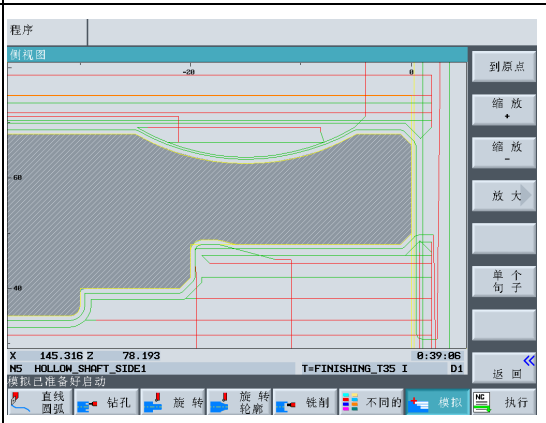
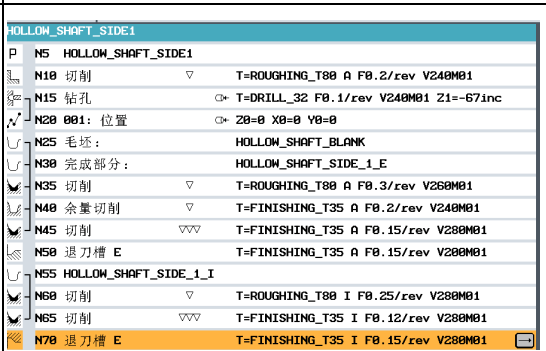


当第一端外部按照工作计划加工完之后，开始构建第一端的内部轮廓（红色标出）。

按键	屏幕	说明
		<ul style="list-style-type: none"> • 将轮廓命名为“HOLLOW_SHAFT_SIDE_1_I”。
		<ul style="list-style-type: none"> • 因为工件已经进行端面切削，起始点可以设定为 X50/Z0。这就确保了被加工过的面不会再次被加工。
		<ul style="list-style-type: none"> • 构建内部轮廓到 Z-67，如左图所示。 • 构建倒角和倒圆，作为到下一个单元的过渡（因为第一个倒角之前没有任何单元，所以它作为路径创建）。 • 最后，在工作计划中接收这个轮廓。

8 示例 4: 空心轴

		<ul style="list-style-type: none"> • 工作计划中的几何数据应该采用这种形式。
<p>切削</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 在此加工步骤中, 用 80 号内部粗加工刀具加工内部轮廓。 • 加工步骤必须切换为 <i>内部</i>。 • 因为钻孔已经完成, 内部加工步骤不必考虑毛坯轮廓。因此 <i>毛坯描述</i> 一栏切换为 <i>圆柱体</i>。
		<ul style="list-style-type: none"> • 工作计划显示了加工步骤中重要的细节, 从而可以对技术参数进行快速检查。
<p>切削</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 在此对已经粗磨过的轮廓进行精加工。



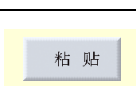
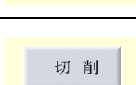
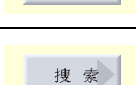

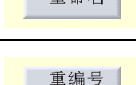
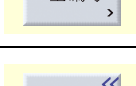
<p>模拟</p> <p>细节</p> <p>切削</p> <p>模拟</p>			<ul style="list-style-type: none"> 通过“播放”各个模拟视图检查目前完成的工作。
<p>旋转</p> <p>退刀槽</p> <p>接收</p>			<ul style="list-style-type: none"> 退刀槽E作为下一步骤加入到工作计划。确认退刀槽的位置正确。
<p>模拟</p> <p>细节</p> <p>缩放</p> <p>模拟</p>			<ul style="list-style-type: none"> 缩放侧视图，检查移动路径。
			<ul style="list-style-type: none"> 工件第一端完整的工作计划如图所示：

8 示例 4: 空心轴

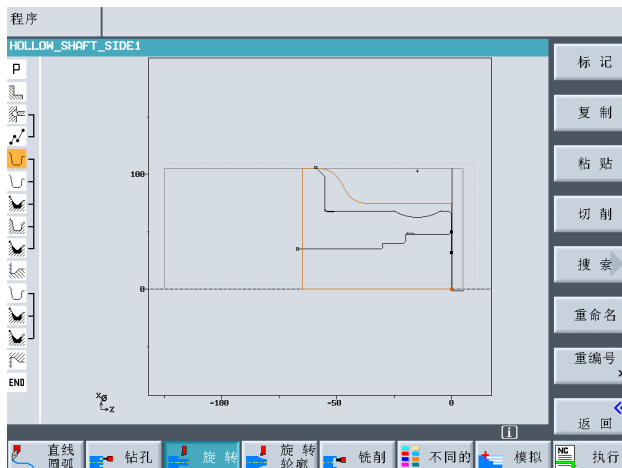
8.1.7 扩展的编辑器

ShopTurn 提供了一系列特殊功能，以便对工作计划的各个段落进行重新利用和管理。用扁平控制面板上的 **>** 键或电脑键盘上的 Shift+F9 可以随时调出这些特殊功能。

这些功能的描述如下：

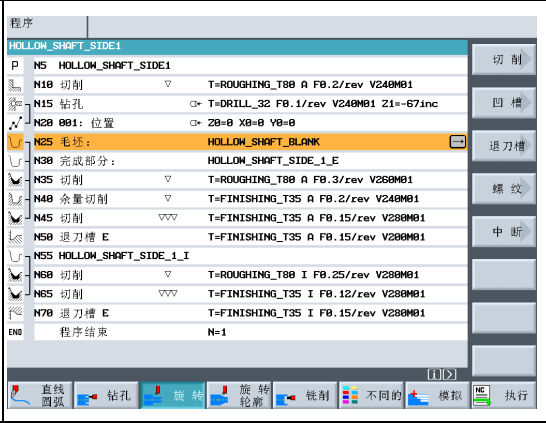
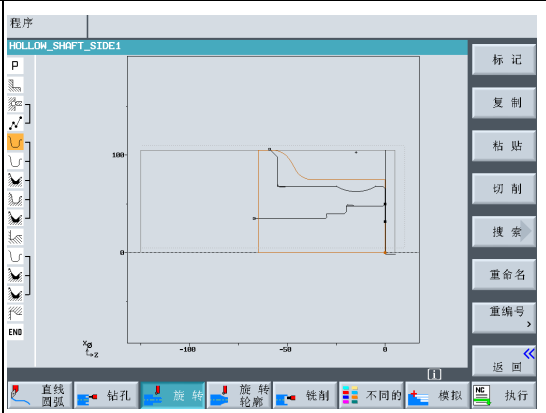
	用 标记 功能可选定多个工作步骤进行进一步处理（例如 复制或剪切 ）。
	复制 功能可将工作步骤复制到剪贴板。
	粘贴 功能可将工作步骤从剪贴板添加到工作计划中。所粘贴的工作步骤总是被贴在标记过的工作步骤之后。
	切割 功能将工作步骤复制到剪贴板，同时把这些步骤从原始位置删除。该软键也可以用来进行删除。
	搜索 功能可以查找程序中的文本。
	重命名 功能用来改变轮廓、目录或工作计划的名称。
	重编号 功能可对工作步骤进行重新编号。
	返回 功能返回上一级菜单。

前面使用过的一项功能应用于接下来的部分中，在工作计划中标出红色的毛坯轮廓在加工工件的第二端时再次使用。



这个红色的毛坯轮廓现在复制到控制器的剪贴板中。

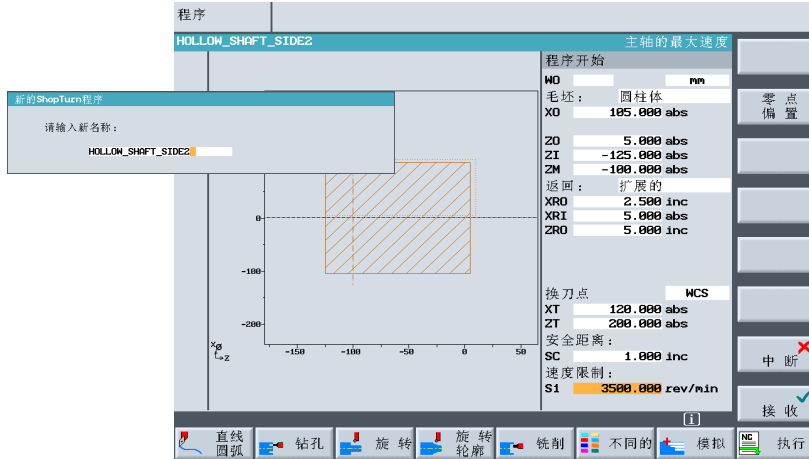
8.1.8 复制一个轮廓

按键	屏幕	说明
		<ul style="list-style-type: none"> 使用光标键选择毛坯轮廓。
<p>></p>		<ul style="list-style-type: none"> 打开扩展的编辑器。
<p>复制</p>		<ul style="list-style-type: none"> 按 复制 按钮，把所选轮廓复制到控制器的剪贴板上。它将一直保留在剪贴板中，直到按 复制键 或 剪切键，或者关掉控制器。

8 示例 4: 空心轴

8.2 创建工件的第二端

接下来创建工件第二端的工作计划。新工作计划命名为“HOLLOW_SHAFT_SIDE2”。



输入左图所示的数据后，“程序开始”部分被接收。

8.2.1 端面车削

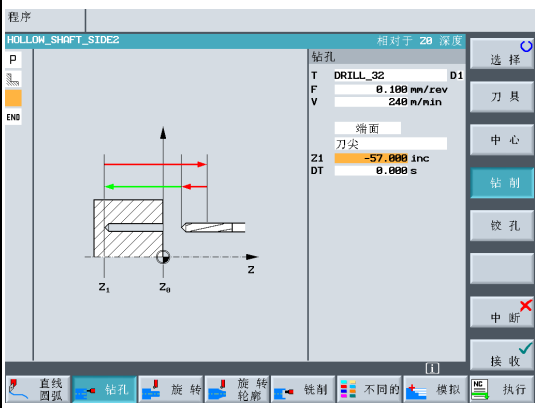
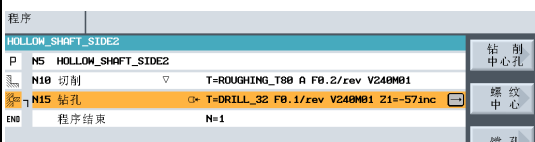
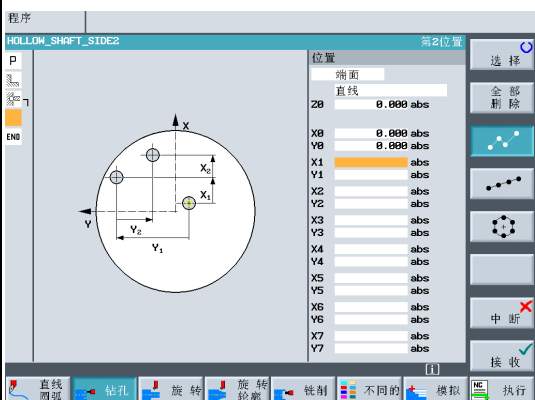
工件首先切削到 Z0，余量为 0.5 mm。

按键	屏幕	说明																												
<p>旋转</p> <p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>接收</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>参数</th> <th>值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T</td> <td>ROUGHING_T80 A D1</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>0.200 mm/rev</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>240 m/min</td> </tr> <tr> <td>加工:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>位置:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>端面的</td> <td></td> </tr> <tr> <td>X0</td> <td>105.000 abs</td> </tr> <tr> <td>Z0</td> <td>5.000 abs</td> </tr> <tr> <td>X1</td> <td>-1.600 abs</td> </tr> <tr> <td>Z1</td> <td>0.000 abs</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>2.500 inc</td> </tr> <tr> <td>UX</td> <td>0.000 inc</td> </tr> <tr> <td>UZ</td> <td>0.200 inc</td> </tr> </tbody> </table>	参数	值	T	ROUGHING_T80 A D1	F	0.200 mm/rev	V	240 m/min	加工:		位置:		端面的		X0	105.000 abs	Z0	5.000 abs	X1	-1.600 abs	Z1	0.000 abs	D	2.500 inc	UX	0.000 inc	UZ	0.200 inc	<ul style="list-style-type: none"> 毛坯切削到 X-1.6 和 Z0。在以后加工内部轮廓时进行端面的精加工。
参数	值																													
T	ROUGHING_T80 A D1																													
F	0.200 mm/rev																													
V	240 m/min																													
加工:																														
位置:																														
端面的																														
X0	105.000 abs																													
Z0	5.000 abs																													
X1	-1.600 abs																													
Z1	0.000 abs																													
D	2.500 inc																													
UX	0.000 inc																													
UZ	0.200 inc																													

		<ul style="list-style-type: none"> 接收第一个加工步骤后的工作计划。
--	---	--

8.2.2 钻孔

现在对工件中心进行钻孔。

按键	屏幕	说明
<p> <input type="button" value="钻孔"/> <input type="button" value="镗孔"/> <input type="button" value="钻削"/> <input type="button" value="接收"/> </p>		<ul style="list-style-type: none"> 输入左图所示的钻孔工艺参数和几何参数，因为第一侧已钻孔到 Z-67，只需钻孔到 Z-57 即可。
		<ul style="list-style-type: none"> 工作计划如图所示：
<p> <input type="button" value="位置"/> <input type="button" value="接收"/> </p>		<ul style="list-style-type: none"> 输入左图所示钻孔的位置参数。

8 示例 4: 空心轴

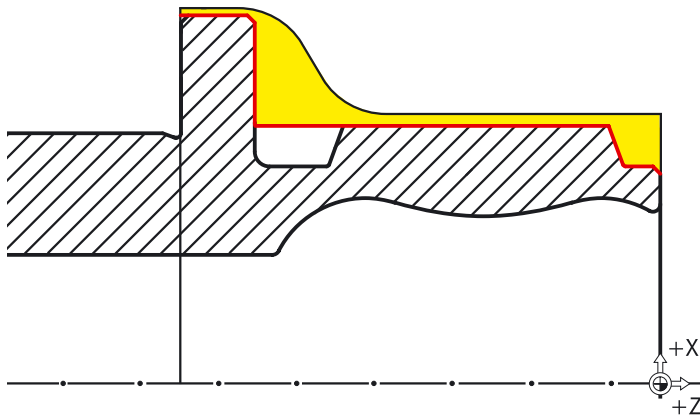
		<ul style="list-style-type: none"> 在工作计划中钻孔的技术参数和几何参数自动链接。
--	--	---

8.2.3 加载毛坯轮廓

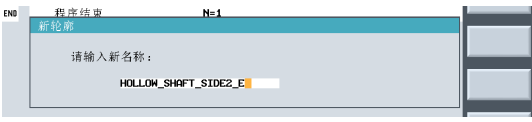
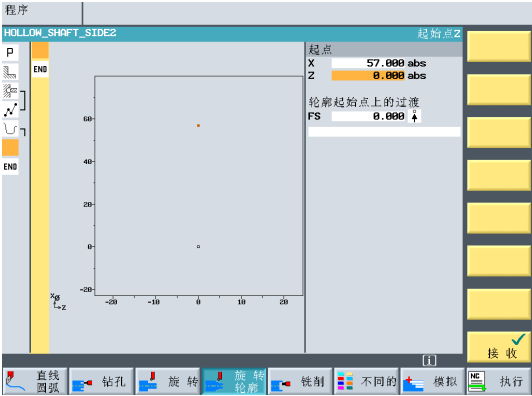
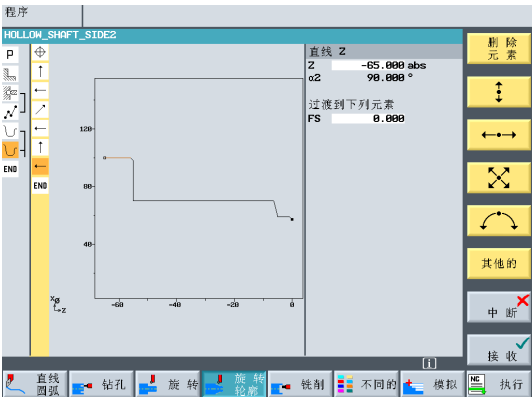
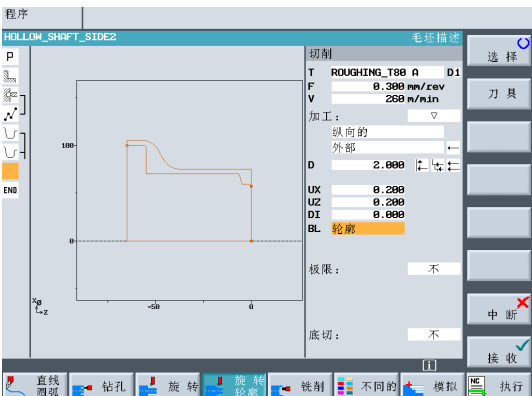
这部分讲述如何插入剪贴板上的毛坯轮廓。如果其已不在剪贴板中，则需要从第一个工作计划中再次复制。

按键	屏幕	说明
 粘贴		<ul style="list-style-type: none"> 调用扩展编辑器后，用 粘贴 键将毛坯轮廓加载到工作计划。
		<ul style="list-style-type: none"> 加工步骤总是粘贴在激活的加工步骤之后。

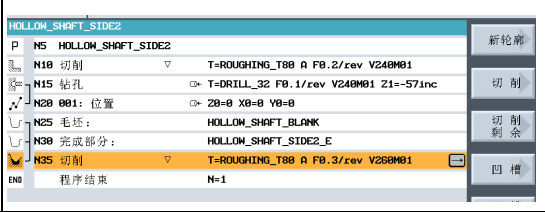
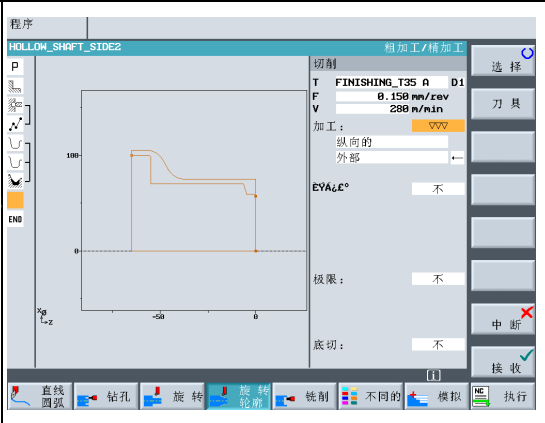
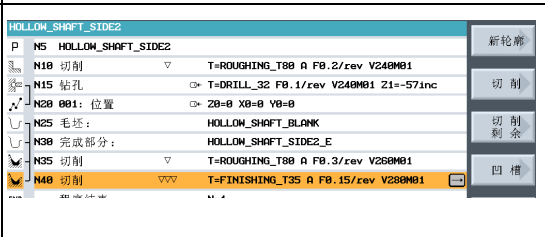
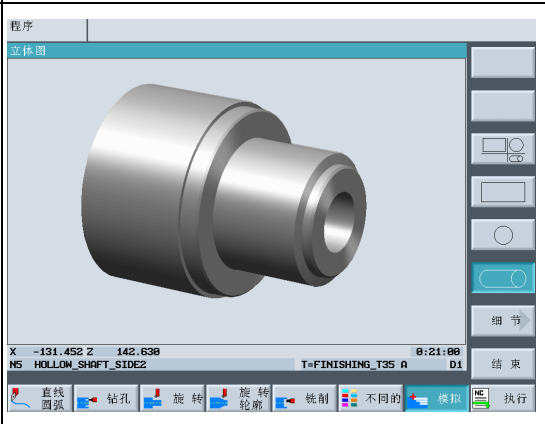
8.2.4 第二端外部轮廓加工



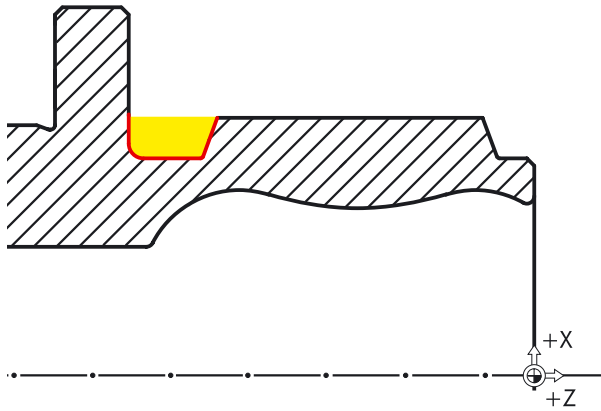
当毛坯轮廓加载后，构建工件的外部轮廓。
不对称的开槽将在后面加工。

按键	屏幕	说明
<p>旋转轮廓</p> <p>新轮廓</p> <p>H...</p>		<ul style="list-style-type: none"> 将第二端的外部轮廓命名为“HOLLOW_SHAFT_SIDE_2_E”。
<p>57</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 轮廓的起始点位于倒角的起始点 (X57/Z0)。
<p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 构建轮廓，终点为 Z-65 和 X100。
<p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> 输入外部轮廓粗加工的参数。

8 示例 4: 空心轴

		<ul style="list-style-type: none"> • 切削加工步骤再次自动添加到轮廓。
<p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 输入外部轮廓 <i>精加工</i> 的技术参数。
		<ul style="list-style-type: none"> • 将精加工步骤添加到粗加工步骤。
<p>模拟</p> <p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 在 <i>立体图</i> 下再现第二端视图。

8.2.5 加工非对称槽

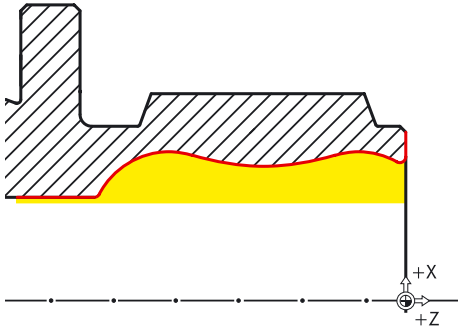


接下来黄色区域是要加工出的非对称槽。

按键	屏幕	说明
		<ul style="list-style-type: none"> 选择合适的刀具，输入左图所示槽的各数值。
		<ul style="list-style-type: none"> 这个加工步骤完成对工件第二段外部的加工。

8 示例 4: 空心轴

8.2.6 第二端内部轮廓加工

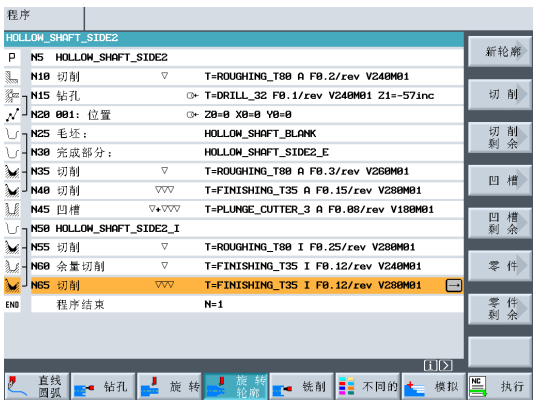
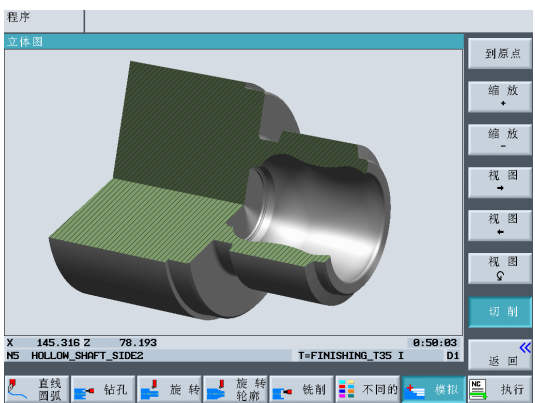


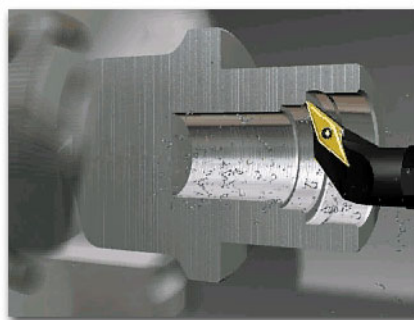
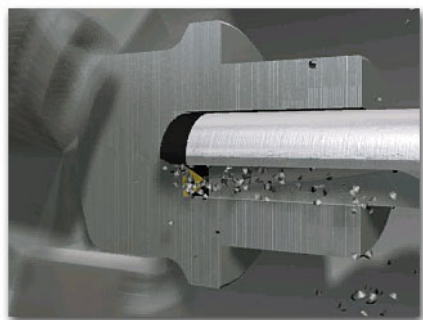
在这一部分里，对先前钻孔的部分进行内部加工。
必须先创建内部轮廓。

按键	屏幕	说明
		<ul style="list-style-type: none"> 将轮廓命名为“HOLLOW_SHAFT_SIDE2_I”。
<p>57</p>		<ul style="list-style-type: none"> 因为端面仍有一个精加工余量，起始点位于 X57 和 Z0。这样，端面会在随后的轮廓车削中进行加工。因为第一侧已经加工到 Z-67，轮廓终点为 Z-55。
		<ul style="list-style-type: none"> 创建轮廓必须注意圆弧的各个部分相切。 注意：相切过渡只适应于主要部分，即主要部分之后要添加倒圆步骤。

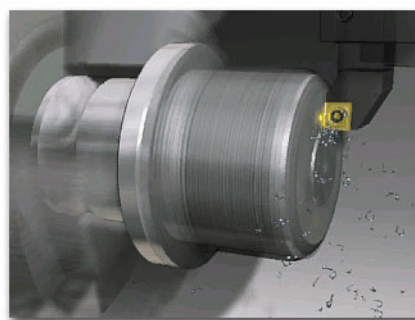
		<ul style="list-style-type: none"> • 内部轮廓已接收到工作计划。
<p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 使用 ROUGHING_TOOL_80_I 工具进行内部粗加工。 • 加工步骤切换到“内部”。 • 底切设置为不，确保 80° 平面未被插入。
<p>切削</p> <p>切削余</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 使用 FINISHING_TOOL_80_I 加工剩余材料。
<p>切削</p> <p>刀具</p> <p>到程序</p> <p>接收</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 然后使用 FINISHING_TOOL_80_I 精加工内部轮廓。

8 示例 4: 空心轴

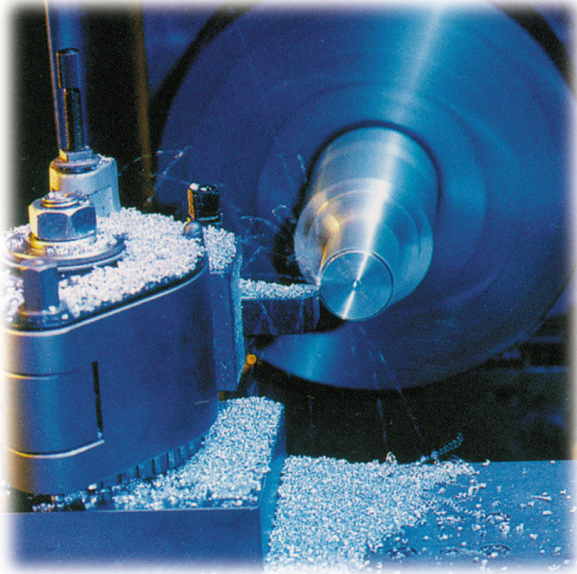
<p>模拟</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 接下来模拟整个工作计划。
<p>模拟</p> <p>细节</p> <p>切削</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 观察工件的剖面视图，检查内部加工。



最后是一些正在加工中的空心轴
图片...



9 现在可以开始生产了



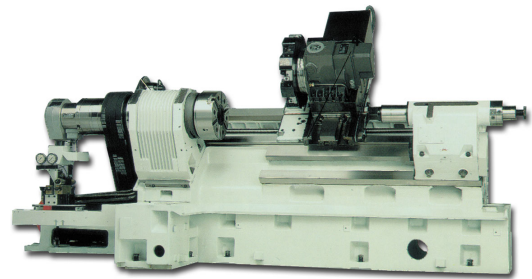
当你练习过范例，对如何用 ShopTurn 创建工作计划有了充分了解之后，就可以开始制造工件了。

9.1 回参考点

打开控制系统后，必须先回参考点，然后才可以运行工作计划或进行手动进给。由此 ShopTurn 找到机床位移测量系统中的计数起始位。

因为回参考点因机床类型和机床厂家而不同，所以在此仅给出一些大概的注意事项：

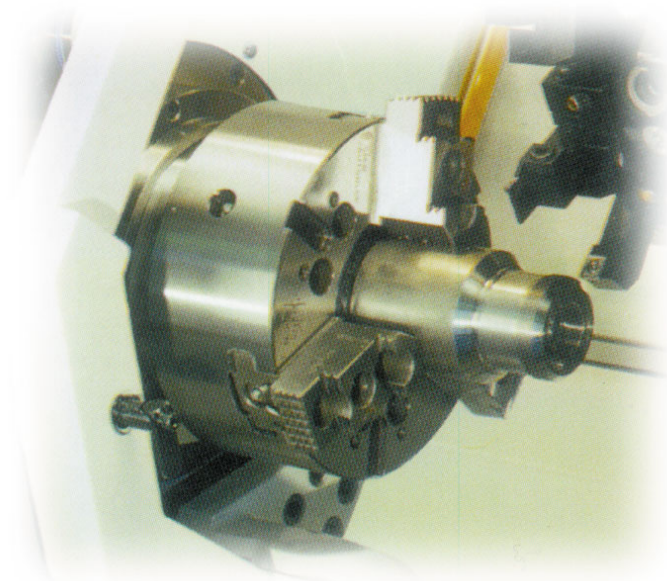
1. 在机床的加工区域，移动刀具到某一位置，要求此位置在各个运行方向均可以到达。在此需注意：到达参考点后刀具不可以位于其后，因为每个轴只能在一个方向回参考点，若刀具在其后，则无法运行到该点。
2. 请按照机床厂家的说明精确地回参考点。



9.2 夹紧工件

为了确保产品尺寸准确和生产安全，一定要把工件牢牢夹紧。

为此一般采用三爪卡盘。



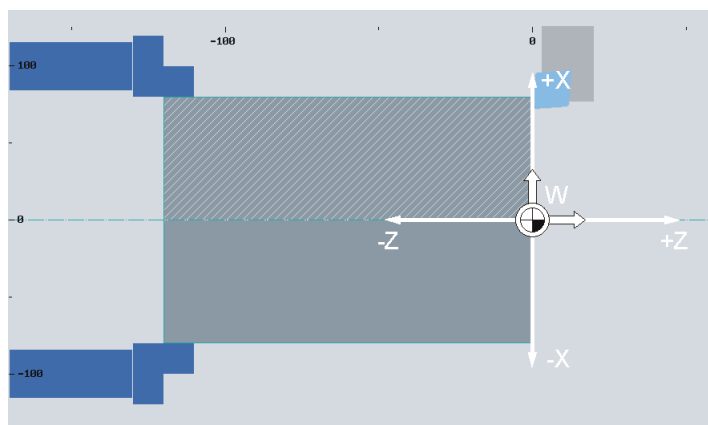
9.3 设置工件零点

因为工件在 Z- 方向的位置未知，必须确定工件在 Z 轴的零点。

因为工件为旋转体，其中心点对于 X 轴总是 X0。

一般情况下，在 Z 轴的工件零点通过已知刀具对刀确定。

工件零点符号 W



使用 ShopTurn 制造工件是
多么的简单、快捷...



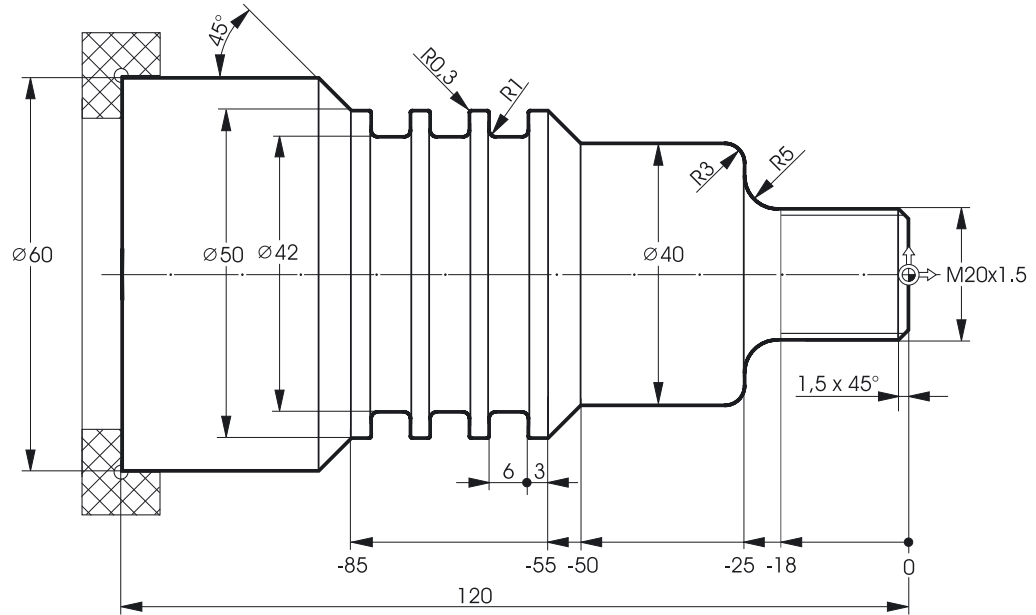
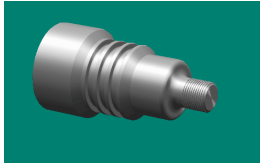
... 从现在起您也可以用
ShopTurn 生产自己的工件
了。

您对 ShopTurn 的掌握如何？

10 您对 ShopTurn 的掌握如何？

接下来的 4 个练习将测试您对 ShopTurn 的掌握情况。作为辅助，每个练习都附有一个参考的工作计划，其中所提及的时间是根据各自相应的工作计划确定的。您可根据此来大略评估自己对 ShopTurn 的掌握程度。

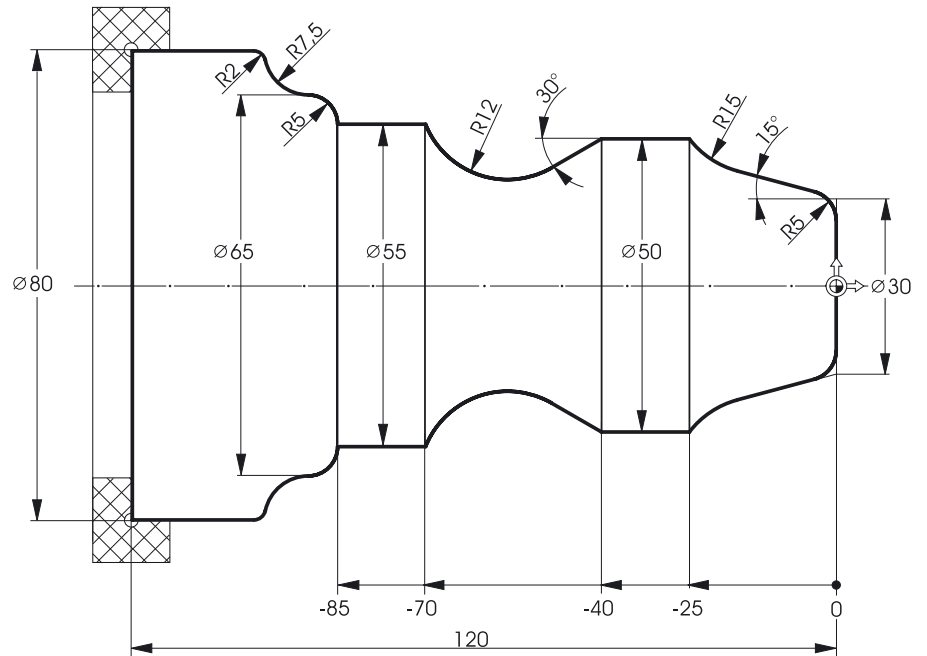
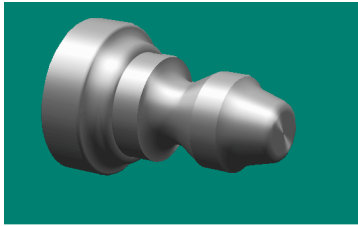
练习 1：请使用 ShopTurn 在 10 分钟内完成此工作计划。



EXCERCISE_1			
P	N5 EXCERCISE_1		
	N10 切削	▽	T=ROUGHING_T80 A F0.25/rev V240M01
	N15 切削	▽▽	T=ROUGHING_T80 A F0.2/rev V280M01
	N25 CONTOUR_1		
	N30 切削	▽	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev S260rev
	N35 切削	▽▽	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev S280rev
	N45 凹槽	▽+▽▽	T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.15/rev V280M01
	N50 纵向螺纹	▽+▽▽	T=THREADING_T1.5 P1.5mm S800U 外部
END	程序结束		N=1

在这个工作计划中，分两步对工件进行车削，这表明 CONTOUR_1 的起点可因此置于第一倒角的起点。

练习 2：请使用 ShopTurn 在 10 分钟内完成此工作计划。

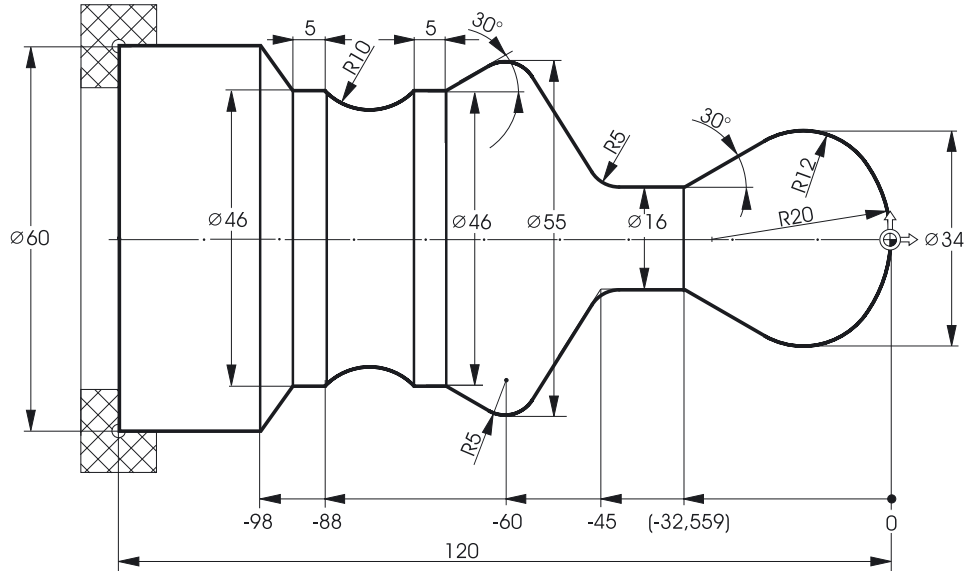
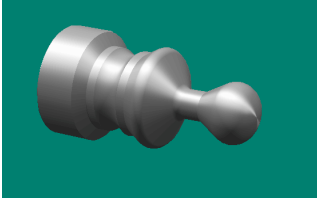


EXCERCISE_2		
P	N5 EXCERCISE_2	
	N10 切削	T=ROUGHING_T80 A F0.25/rev V240M01
	N15 切削	T=ROUGHING_T80 A F0.2/rev V280M01
	N20 CONTOUR_2	
	N25 切削	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev S260rev
	N40 余量切削	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev S240rev
	N30 切削	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev S280rev
END	程序结束	N=1

这里使用对剩余材料的自动切削功能效果最优。

您对 ShopTurn 的掌握如何？

练习 3： 请使用 ShopTurn 在 10 分钟内完成此工作计划。



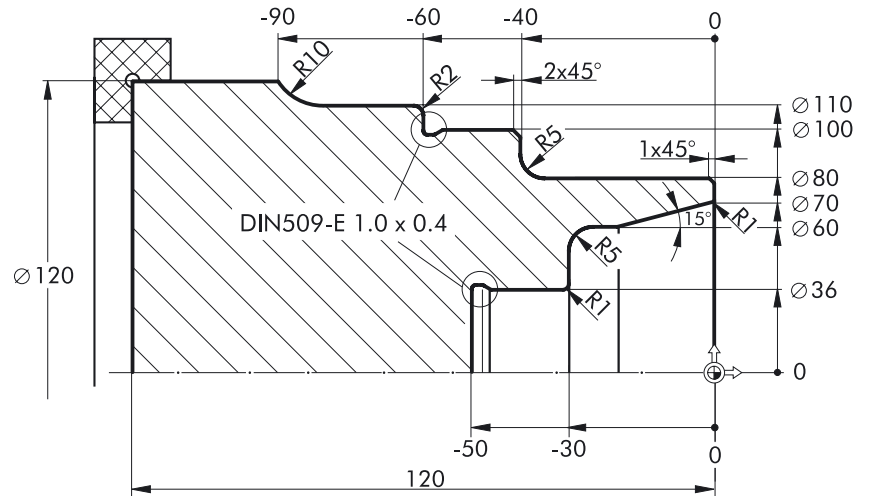
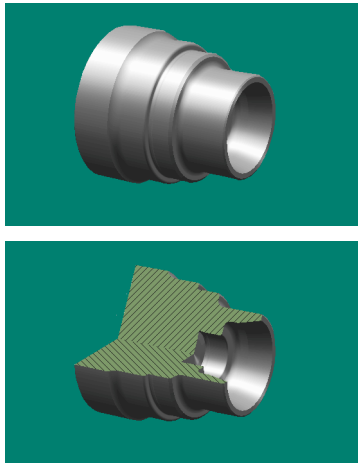
P

END

EXCERCISE_3			
P	N5 EXCERCISE_3		
	N10 切削	▽	T=ROUGHING_T80 A F0.25/rev V240M01
	N15 切削	▽▽	T=ROUGHING_T80 A F0.2/rev V280M01
	N45 CONTOUR_3		
	N25 切削	▽	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev S260rev
	N40 余量切削	▽	T=BUTTON_TOOL_8 A F0.2/rev S240rev
	N30 切削	▽▽	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev S280rev
END	程序结束		N=1

注：在两步内加工出半径为 5 的圆角。

练习 4：请使用 ShopTurn 在 15 分钟内完成此工作计划。



EXCERCISE_4			
P	N5 EXCERCISE_4		
	N10 切削	▽	T=ROUGHING_T80 A F0.25/rev V240M01
	N15 切削	▽▽	T=ROUGHING_T80 A F0.2/rev V280M01
	N20 CONTOUR_4E		
	N25 切削	▽	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev S260rev
	N30 切削	▽▽	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev S280rev
	N35 退刀槽 E		T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V200M01
	N40 钻削中心	⊕	T=DRILL_32 F150/min V120M01 Z0=0
	N45 CONTOUR_4I		
	N50 切削	▽	T=ROUGHING_T80 I F0.3/rev S260rev
	N55 切削	▽▽	T=FINISHING_T35 I F0.15/rev S280rev
	N60 退刀槽 E		T=FINISHING_T35 I F0.15/rev V200M01
END	程序结束		N=1

在这个工作计划中，端面首先被粗加工，然后精加工。接着加工全部外表面，包括退刀槽。

接着是对内部轮廓进行加工，内部轮廓的起始点为 X70/ Z0。扩展编辑器可以使用“剪切/粘贴”功能在外部和内部加工间进行替换。

索引

A

安全距离 32

B

帮助图形 5

报警 16

编程时间 6

编新号 86

标记 86

C

CNC ISO 17

C-轴 69

参考表手册 22, 23

参考点 18

操作基础 10

侧视图 43

测量刀具 28

插入方式 73

插入键 11

长方形腔 72

超薄操作面板 11

程序标题 31

程序管理 30, 31

程序管理器 31

窗口视图 43

创建程序 31

创建工作计划 45

D

Duplo-号 24

刀柄 70

刀具名称 24

刀具测量 13

刀具列表 16, 24

刀具名称 24

刀具磨损表 25

刀具状态 25

刀库 16, 27

刀库列表 25

笛卡尔的 20

底切 51, 61, 62

递减的 67

电位计 100

调节机床 13

调用刀具 33

调用对话 32

读取数据 14

读入数据 14

端面车削 75

端面铣削 75

断面视图 43

对话接收 48, 58

对话选择 48, 58

对中 69

E

E型、F型退刀槽, DIN 螺纹 81

F

发送信息 16

返回 86

返回参考点 98

复制 86

复制工作计划 14

G

工件夹装 99

工件零点 29

工件零点 13, 18, 99

工作范围内的点 18

工作计划换算 14

工作计划推移 14

故障号 16

管 31

管理工作计划 14

H

换算 86

回退平面 32

回退平面 8

J

机床操作区域 11

机床控制面板 11

机床零点 18

极性 20

几何学基础 18

加工 98
加工时间 5
加工时间 8
剪贴板 87
姐妹 - 刀具 24
绝对尺寸 19

K

开槽 64
孔径 69
控制系统 -810D/840D 17

L

冷却剂 24
立体图 43
链接 15
零点 16
零点偏移 28, 29
轮廓 15
轮廓计算 7, 56
螺纹 52, 67
螺纹啮合角 65

M

毛坯轮廓 77
毛坯描述 61
毛坯形式 80
毛坯形状 31
模拟 34
模拟 - 详细数据 43

N

内部加工 84
内部轮廓 94
粘贴 9, 86

P

平面 45, 88
启动键 100
切削 15, 50
切削速度 6
切削图示 82

R

任意毛坯 56
软键 12

S

ShopTurn 的优越性 5
深度基准 - 尖端 70
剩余材料 8, 50, 62
手动驱动 13
搜索 86
缩放 43
所有参数 49
索引 14, 31

T

替换键 11
同步绘图 100
图形工作计划 6

W

位置锁定 25

X

详细数据 53
信息键 11
信息键 11
旋转方向 24

Y

用于举例的刀具 26
圆柱体 31
运行路径输入 33

Z

增量尺寸 19
执行工作计划 100
轴 18
主菜单 12
转速限制 22
钻孔 76, 89
钻孔位置 70

插图来源

谨此感谢

DMG

Verlag Europa-Lehrmittel

Iscar

Krupp-Widia

Röhm

Sandvik

Seco

Walter AG

提供第 6、11、12、17、22、23、25、26、27、98、99 和 101 页上的图片资料。

<http://www.siemens.com/jobshop>

西门子股份公司
自动化与驱动集团
运动控制系统部
邮政信箱：3180, D- 91050 Erlangen/ 德国