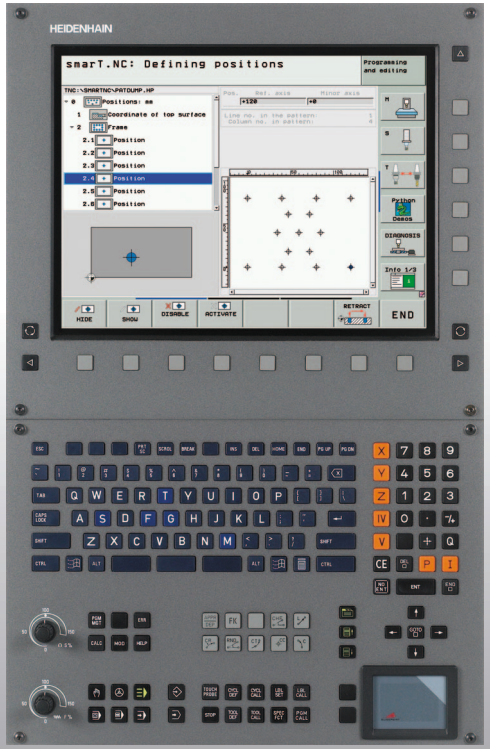
HEIDENHAIN



简要指南
smarT.NC

iTNC 530

NC 软件版本
340490-08, 606420-03
340491-08, 606421-03
340492-08
340493-08
340494-08

中文（cn）
3/2013

smarT.NC 简要指南

... 是 iTNC 530 系统 **smarT.NC** 操作模式的简要编程指南。有关 iTNC 530 的详细编程和操作信息，参见其 《用户手册》。

《简要指南》中的符号

《简要指南》中的有些符号代表特定信息：



重要提示！



要使用该功能，机床制造商必须对 TNC 系统和机床进行特别设置！



警告：对用户或机床有危险！

数控系统	NC 软件版本号
iTNC 530	340490-08
iTNC 530 带 HSCI	606420-03
iTNC 530，出口版	340491-08
iTNC 530，出口版带 HSCI	606421-03
运行 Windows XP 的 iTNC 530	340492-08
运行 Windows XP 的 iTNC 530，出口版	340493-08
iTNC 530 编程站	340494-08
iTNC 530 编程站	606424-03

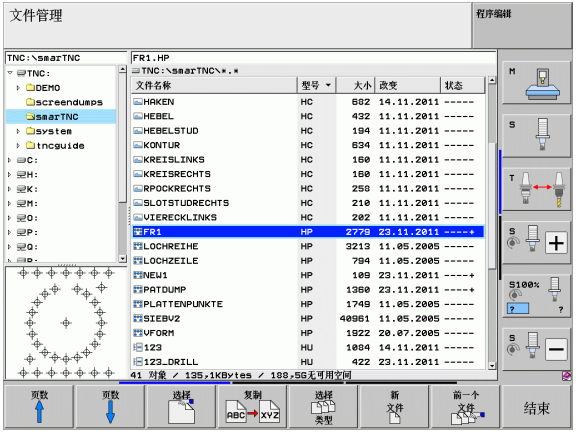
目录

smarT.NC 简要指南	3
入门指南	5
基础知识	16
定义加工操作	46
定义加工位置	157
定义轮廓	180
处理 DXF 文件（软件选装项）	190
导入对话程序中数据（软件选装项）	217
图形测试和运行单元程序	219

入门指南

第一次使用时，选择新操作模式并创建一个新程序

- 选择 smarT.NC 操作模式：TNC 显示文件管理器（右图）。如果 TNC 未显示文件管理器：按下 PGM MGT 键
- 如需编写一个新加工程序，按下 NEW FILE（新文件）软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口
- 输入扩展名为 “.HU” 的文件名并用 “ENT” 键确认
- 用 “MM”（毫米）（或 “INCH”（英寸））软键或屏幕按钮确认。smarT.NC 用所选尺寸单位自动创建一个 “.HU” 程序并**自动**插入程序头窗体。该窗体除用于定义工件毛坯外，还有适用于全程序的最重要的设置信息。
- 选择标准值并保存程序头窗体：按下 END（结束）键：现在可以开始定义加工步骤了。



练习 1：用 smarT.NC 编写简单钻孔加工

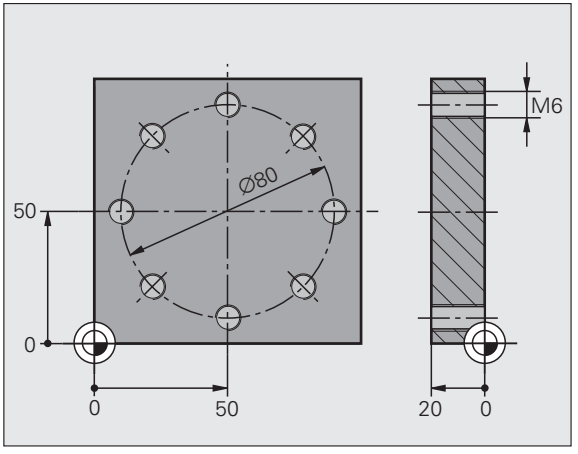
任务

螺栓孔圆的定心，钻孔和攻丝

前提条件

必须在刀具表 “TOOL.T” 中定义以下刀具：

- NC 定心钻，直径 10 mm
- 钻头，直径 5 mm
- 丝锥 M6



定义定心钻



▶ 输入加工步骤：按下 INSERT （插入）软键



▶ 插入一个加工步骤



▶ 插入钻孔加工：TNC 显示钻孔加工可用功能的软键行



▶ 选择定心钻：TNC 显示定义整个定心钻加工的概要窗体

▶ 指定刀具：按下 SELECT （选择）软键，TNC 在弹出窗口中显示刀具表 “TOOL.T” 的内容

▶ 用光标键将高亮条移至NC定心钻位置，并用ENT键使其进入窗体中。也可以直接输入刀具号，再用 ENT 键确认

▶ 输入主轴转速并用 ENT 键确认

▶ 输入定心钻进给速率并用 ENT 键确认

▶ 用软键切换至深度输入项并用 ENT 键确认。输入所需深度

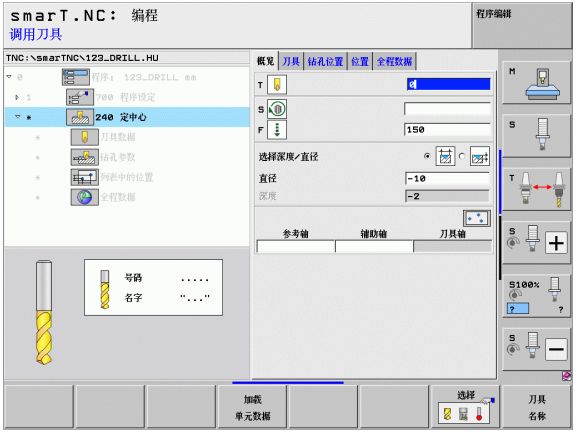


▶ 用按键选择 **Position** （位置）明细窗体，切换选项卡



▶ 切换至螺栓孔圆定义。输入所需螺栓孔圆数据并用 ENT 键确认各输入值

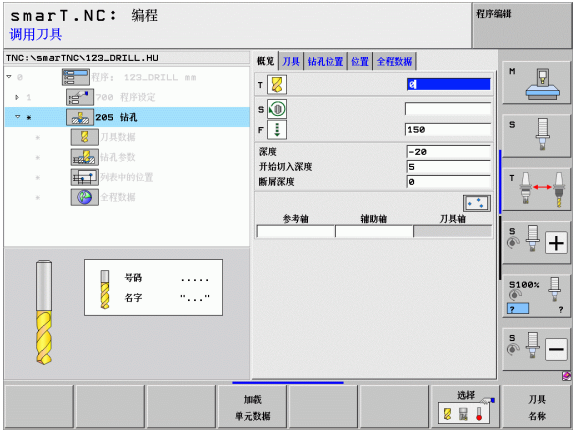
▶ 用 END 键保存窗体信息。完成定心钻加工步骤定义



定义钻孔



- 选择钻孔：按下 UNIT 205（单元 205）软键使 TNC 显示钻孔加工窗体
- 指定刀具：按下 SELECT （选择）软键，TNC 在弹出窗口中显示刀具表 “TOOL.T” 的内容
- 用光标键将高亮条移至NC钻孔位置，并用ENT键使其进入窗体中
- 输入主轴转速并用 ENT 键确认
- 输入钻孔进给速率并用 ENT 键确认
- 输入钻孔深度并用 ENT 键确认
- 输入进给深度，并用 END 键保存窗体。



不需要再次定义钻孔位置。TNC 自动用已定义的位置，也就是用为定心钻加工定义的位置。

定义攻丝



▶ 用 “BACK” （后退）软键至上一级



▶ 插入攻丝加工：按下 THREAD（螺纹）软键，TNC 显示攻丝加工可用功能的软键行。



▶ 选择刚性攻丝：按下 UNIT 209（单元 209）软键使 TNC 显示攻丝加工窗体

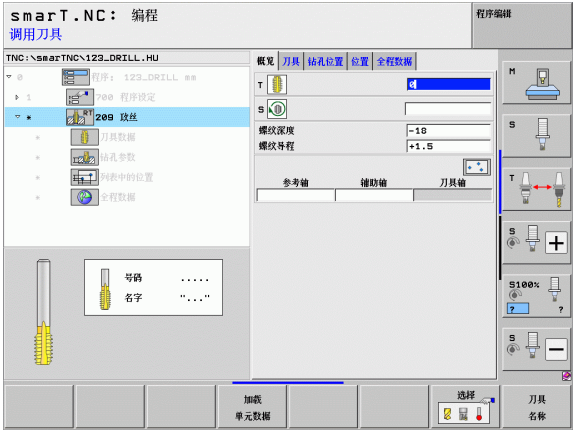
▶ 指定刀具：按下 SELECT （选择）软键，TNC 在弹出窗口中显示刀具表 “TOOL.T” 的内容

▶ 用光标键将高亮条移至攻丝位置，并用 ENT 键使其进入窗体中。

▶ 输入主轴转速并用 ENT 键确认

▶ 输入螺纹深度并用 ENT 键确认

▶ 输入螺纹螺距，并用 END 键保存窗体信息。



不需要再次定义钻孔位置。TNC 自动用已定义的位置，也就是用为定心钻加工定义的位置。

测试运行



▶ 用 smarT.NC 键选择最初软键行（主页功能）



▶ 选择 “测试运行” 子操作模式



▶ 启动测试运行：TNC 模拟定义的加工步骤



▶ 程序结束后，用 smarT.NC 键选择最初软键行（主页功能）

运行程序



▶ 用 smarT.NC 键选择最初软键行（主页功能）



▶ 选择 “程序运行” 子操作模式



▶ 启动程序运行：TNC 运行定义的加工步骤



▶ 程序结束后，用 smarT.NC 键选择最初软键行（主页功能）

练习 2：用 smarT.NC 编写简单铣削加工程序

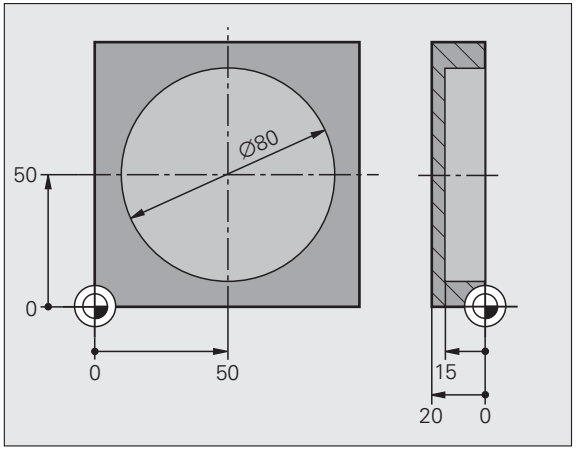
任务

用一把刀粗铣和精铣圆弧型腔

前提条件

必须在刀具表 “TOOL.T” 中定义以下刀具：

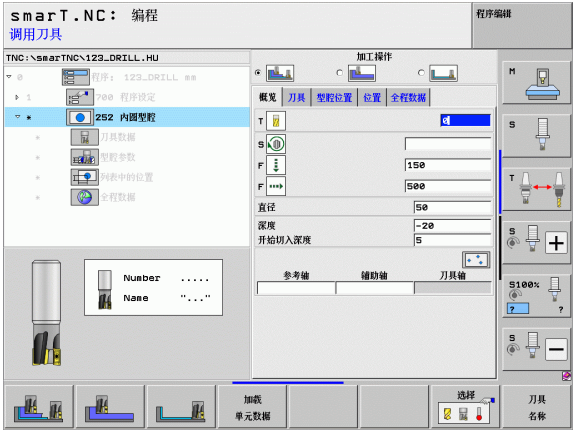
- 端铣刀，直径 10 mm



定义圆弧型腔



- 输入加工步骤：按下 INSERT （插入）软键
- 插入一个加工步骤
- 插入型腔加工：按下 POCKETS/STUDS（型腔 / 凸台）软键，TNC 显示可用铣削加工功能的软键行。
- 选择圆弧型腔：按下 UNIT 252（单元 125）软键。TNC 显示圆弧型腔加工窗体。将加工操作设置为粗铣和精铣。
- 指定刀具：按下 SELECT （选择）软键，TNC 在弹出窗口中显示刀具表 “TOOL.T” 的内容
- 用光标键将高亮条移至端铣刀位置，并用 ENT 键使其进入窗体中。
- 输入主轴转速并用 ENT 键确认
- 输入切入进给速率并用 ENT 键确认
- 输入铣削进给速率并用 ENT 键确认
- 输入圆弧型腔直径并用 ENT 键确认
- 输入深度，进给深度和侧边精铣余量，分别用 ENT 键确认
- 输入圆弧型腔的 X 和 Y 轴圆心坐标，分别用 ENT 键确认
- 用 END 键保存窗体信息。完成圆弧型腔加工步骤定义
- 测试和运行以上新创建的程序



练习 3：用 smarT.NC 进行轮廓铣削

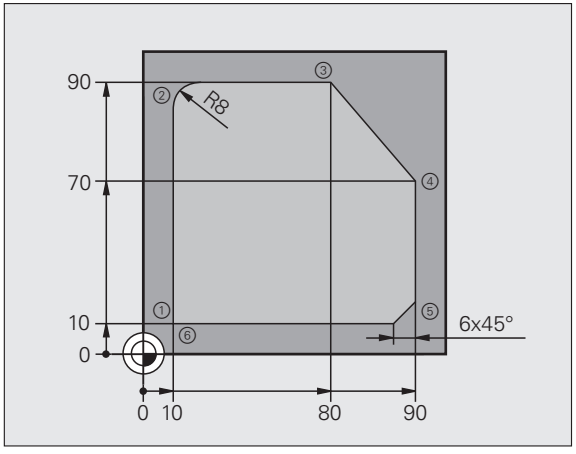
任务

用一把刀粗铣和精铣轮廓

前提条件

必须在刀具表 “TOOL.T” 中定义以下刀具：

- 端铣刀，直径 22 mm



定义轮廓加工



- 输入加工步骤：按下 INSERT （插入）软键



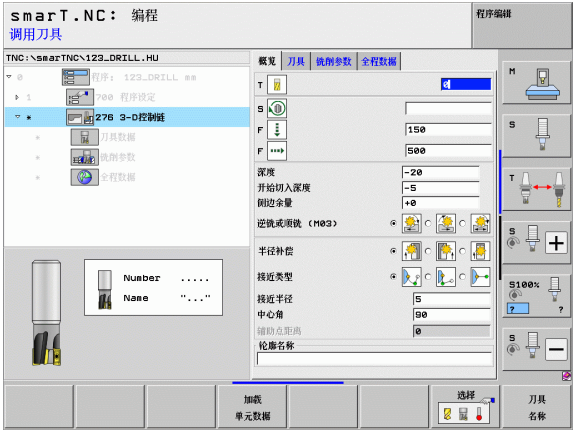
- 插入一个加工步骤



- 插入轮廓加工：按下 CONTR. PGM （轮廓程序）软键，TNC 显示可用轮廓加工功能的软键行。



- 选择轮廓链加工：按下 UNIT 125（单元 125）软键。TNC 显示轮廓加工窗体
- 指定刀具：按下 SELECT （选择）软键，TNC 在弹出窗口中显示刀具表 “TOOL.T” 的内容
- 用光标键将高亮条移至端铣刀位置，并用 ENT 键使其进入窗体中。
- 输入主轴转速并用 ENT 键确认
- 输入切入进给速率并用 ENT 键确认
- 输入铣削进给速率并用 ENT 键确认
- 输入工件上沿坐标，深度，进给深度和侧边精铣余量，分别用 ENT 键确认
- 用软键选择铣削类型，半径补偿和接近类型并分别用 ENT 键确认
- 输入接近参数并分别用 ENT 键确认





- 输入字段 **Contour name**（轮廓名）为有效状态。创建新轮廓程序：smarT.NC 弹出输入轮廓名的窗口。输入轮廓名并用 ENT 键确认。smarT.NC 现在进入轮廓编程模式
- 用 L 键定义轮廓的 X 轴和 Y 轴起点：X=10，Y=10，用 END 键保存



- 用 L 键定义接近点 2：X=90，用 END 键保存



- 用 RND 键定义 8 mm 的倒圆半径，并用 END 键保存



- 用 L 键定义接近点 3：Y=80，用 END 键保存



- 用 L 键定义接近点 4：X=90，Y=70，用 END 键保存



- 用 L 键定义接近点 5：Y=10，用 END 键保存

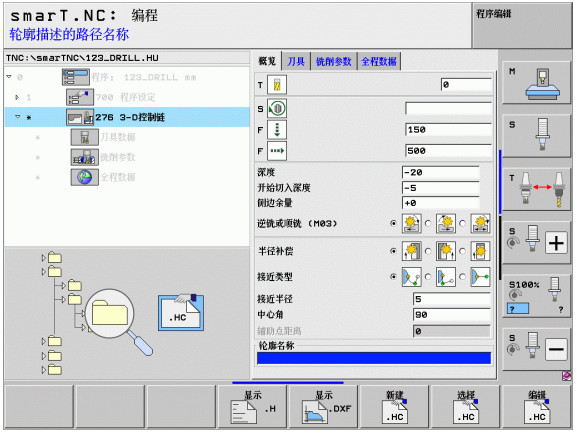


- 用 CHF 键定义 6 mm 的倒角，并用 END 键保存



- 用 L 键定义接近终点 6：X=10，用 END 键保存
- 用 END 键保存轮廓加工程序：smarT.NC 再次显示轮廓加工定义窗体
- 用 END 键保存全部轮廓加工信息。完成轮廓加工步骤定义
- 测试和运行以上新创建的程序





基础知识

smarT.NC 简介

smarT.NC 操作模式使编程人员可以很容易地用独立的系列加工步骤（单元）编写结构化的对话格式程序，如果编程人员需要，也可以用对话格式编辑器编程。由于 smarT.NC 的**底层**是对话格式程序，因此编程人员完全可以用对话格式编辑器修改信息并可将其显示在窗体视图中。

显示屏右侧立即显示易于理解的输入窗体使编程人员可以方便地定义所需加工参数，这些加工参数还用辅助图形形式显示（显示屏左下角）。树状结构的程序显示布局（显示屏左上角）可以方便地快速浏览零件程序的加工步骤的主要信息。

smarT.NC 的独立和通用操作模式为用户提供了对话格式编程语言之外的另一种选择。一旦加工步骤完成定义，就可以进行图形测试及 / 或在新操作模式中运行程序。

而且，单元的编程也能用对话格式语言（.H 程序）。smartWizard 功能允许用户将可用的单元插入到所选的对话语言程序中的任何所需位置处。请参见对话格式编程用户手册的 “ 特殊功能 ” 部分。



并行编程

TNC 允许在运行一个程序的同时创建或编辑 smarT.NC 程序。这只需切换到 “ 程序编辑 ” 操作模式并打开所需 smarT.NC 程序。

如果想用对话格式编辑器编辑 smarT.NC 程序，用文件管理器的 OPEN WITH （打开方式）功能，然后按下 CONVERSTL.（对话格式）按钮进行转换。

程序 / 文件

TNC 用文件保存程序、表和文本。文件标识包括两部分：

PROG20	.HU
文件名	文件类型

smarT.NC 主要有三种文件类型：

- 单元程序（文件类型为：.HU）
  单元程序是对话格式程序，它包括两个附加结构元素：加工步骤的起点（**UNIT XXX**）和终点（**END OF UNIT XXX**）。
- 轮廓描述（文件类型：.HC）
  轮廓描述是对话格式程序。它只能有描述加工面上轮廓的路径功能。允许以下元素：**L**，**CC** 的 **C**，**CT**，**CR**，**RND**，**CHF**，FK 自由轮廓编程的 **FPOL**，**FL**，**FLT**，**FC** 和 **FCT** 元素
- 点位表（文件类型为：.HP）
  smarT.NC 用功能强大的阵列生成器将加工位置定义为点位表。

默认情况下，smarT.NC 自动将所有文件保存在 **TNC:\smarTNC** 目录下。当然，也可以用任何其它目录进行保存。

TNC 中的文件	类型
程序	
海德汉格式	.H
DIN/ISO 格式	.I
smarT.NC 文件	
主程序单元	.HU
轮廓描述	.HC
加工位置的点表	.HP
有以下表	
刀具表	.T
刀位表	.TCH
托盘表	.P
原点表	.D
预设点表（原点）	.PR
切削数据表	.CDT
切削材料表，工件材料表	.TAB
文本有	
文本文件	.A
帮助文件	.CHM
图纸数据	
DXF 文件	.DXF

第一次选择新操作模式

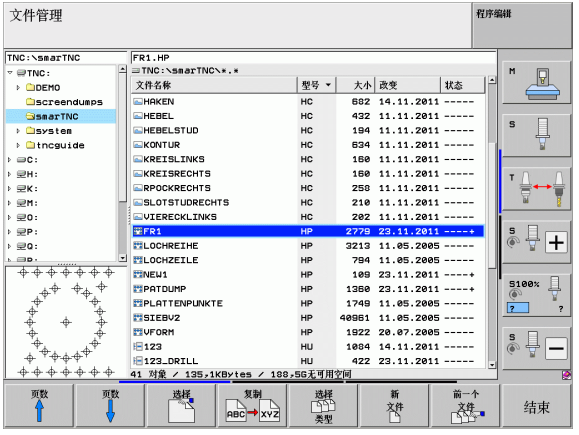
- 选择 smarT.NC 操作模式：TNC 显示文件管理器
- 用箭头键选择一个可用的举例程序，然后按下 “ENTER” 键，或者
- 如需编写一个新加工程序，按下 NEW FILE（新文件）软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口
- 输入扩展名为 “.HU” 的文件名并用 “ENT” 键确认
- 用 “MM”（毫米）(或 “INCH”（英寸）) 软键或屏幕按钮确认。smarT.NC 用所选尺寸单位自动创建一个 “.HU” 程序并自动插入程序头窗体。
- 程序头窗体中的数据必须提供，因为这些数据对整个加工程序全局有效。默认值由系统内部指定。根据需要可以修改这些数据，并用 END 键保存
- 为定义加工步骤，按下 EDIT（编辑）软键选择所需加工步骤

smarT.NC 的文件管理功能

如前面的介绍，smarT.NC 有三种不同的文件类型：单元程序（.HU），轮廓描述（.HC）和点位表（.HP）。smarT.NC 操作模式中的文件管理器中可以选择和编辑这三种类型文件。如果正在定义加工单元，也可以编辑轮廓描述和点位表。

也可以在 smarT.NC 中打开 DXF 文件，抽取其轮廓描述 **（“.HC” 文件）**和加工位置 **（“.HP” 文件）**（软件选装）。

smarT.NC 操作模式的文件管理器还全面支持鼠标操作。甚至可以用鼠标改变文件管理器窗口大小。单击水平或垂直分割线，用鼠标将其拖到所需位置处。

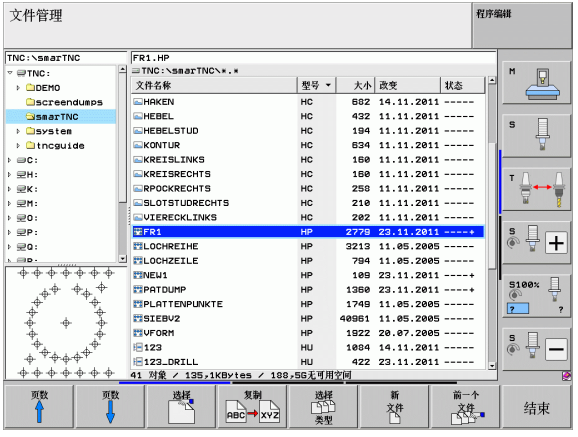


调用文件管理器

- 为选择文件管理器，按下 “PGM MGT” 键：TNC 显示文件管理器窗口（右图显示为默认设置）。如果 TNC 显示不同屏幕布局，按下第二软键行的 WINDOW （窗口）软键。

左上窗口显示可用的驱动器和目录。驱动器代表用于保存或传输数据的设备。驱动器可以是 TNC 的硬盘、通过网络连接的目录或 USB 设备。目录左边总有文件夹符号标志，右边为目录名。子目录显示在父目录的右下方。文件夹符号前部指向右方的三角符号表示还有子目录，可用右箭头键显示子目录。

如果 “.HP” 或 “.HC” 文件被高亮，左下窗口将显示其文件内容预览。



右侧宽窗口显示所选目录中的全部文件。同时还显示每个文件的附加信息，如下表说明。

显示	含义
文件名	文件名最多 25 个字符
类型	文件类型
大小	以字节为单位的文件大小
修改时间	上次修改日期和时间
状态	文件属性： **E:**: “ 程序编辑 ” 操作模式下选择的程序。 **S**: “ 测试运行 ” 操作模式下选择的程序。 **M**: “ 程序运行 ” 操作模式中选择的程序 **P**: 文件写保护，禁止编辑和删除。 **+**: 有相关文件（主文件，刀具使用时间文件）

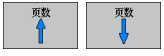
选择驱动器，目录和文件

PGM MGT　调用文件管理器

用箭头键或软键，将高亮区移至屏幕中的所需位置处：

 　在窗口中由左向右移动高亮区，也可以由右向左

 　在窗口中向上和向下移动高亮条



将高亮条移至一个窗口中的上一页或下一页

步骤 1：选择驱动器

将高亮区移至左侧窗口中的所需驱动器：



要选择驱动器，按下 SELECT （选择）软键，或者



按下 ENT 键

步骤 2：选择目录

将高亮区移至左侧窗口中的所需目录，右侧窗口将自动显示高亮目录中的全部文件

步骤 3：选择一个文件



按下 SELECT TYPE（选择类型）软键。



按下所需文件类型的软键，或者



按下 SHOW ALL（全部显示）软键显示所有文件，或者

移动高亮区至右侧窗口中的所需文件位置：



按下 SELECT（选择）软键，或者



按下 ENT 键：TNC 打开选择的文件



如果用键盘键入文件名，TNC 将同时高亮输入的字符，方便用户查找文件。

创建新目录

- 按下 PGM MGT（程序管理）软键调用文件管理器
- 用左箭头键选择目录树
- 如果要创建一个新根目录，选择 **TNC:** 驱动器，或选择一个现有目录创建其子目录
- 输入新目录名并用 ENT 键确认。smarT.NC 显示弹出窗口以确认新路径名
- 按下 “ENT” 或 **Yes**（是）按钮确认。如需取消操作，按下 “ESC” 键或 **No**（否）按钮



也可以用 NEW DIRECTORY（新目录）软键创建新目录。在弹出窗口中输入目录名并用 ENT 键确认。

创建新文件

- 按下 PGM MGT（程序管理）软键调用文件管理器
- 用上面介绍的方法选择新文件的文件类型
- 输入无扩展名的文件名并用 “ENT” 键确认。
- 用 “MM”（毫米）（或 “INCH”（英寸））软键或屏幕按钮确认。smarT.NC 用选择的尺寸单位创建文件。如需取消操作，按下 “ESC” 键或 **Cancel**（取消）按钮



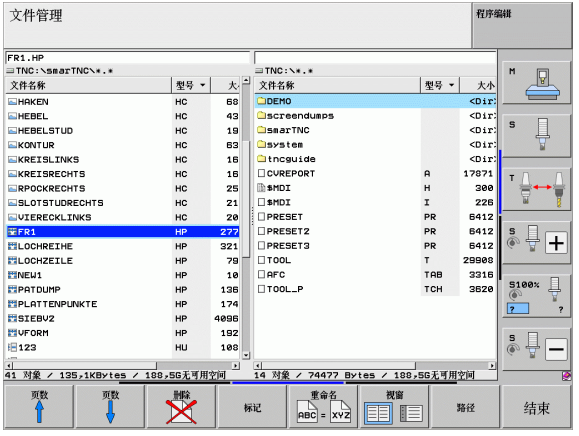
也可以用 NEW FILE（新文件）软键创建新文件。在弹出窗口中输入文件名并用 ENT 键确认。

将文件复制到同目录下

- 按下 PGM MGT（程序管理）软键调用文件管理器
- 用箭头键将高亮区移至要复制的文件上。
- 按下 COPY（复制）软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口
- 输入无文件类型的目标文件的文件名并用“ENT”键或“确定”按钮确认。smarT.NC 将所选文件内容复制到同文件类型的新文件中。如需取消操作，按下 “ESC” 键或 **Cancel**（取消）按钮
- 如需将文件复制到另一个目录中，按下路径选择软键，在弹出窗口中选择所需目录并用 “ENT” 或 “确定” 按钮确认。

将文件复制到另一个目录中

- 按下 PGM MGT （程序管理）软键调用文件管理器
- 用箭头键将高亮区移至要复制的文件上。
- 选择第二软键行并按下 WINDOW （窗口）软键分割 TNC 显示屏
- 用向左箭头键将高亮区移到左侧窗口中
- 按下 PATH （路径）软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口
- 在弹出窗口中，选择要复制文件的目录，并用 “ENT” 键或 **OK** （确定）按钮确认
- 用向右箭头键将高亮区移到右侧窗口中
- 按下 COPY （复制）软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口
- 根据需要，输入无文件类型的目标文件的文件名并用 “ENT” 键或 **OK** （确定）按钮确认。smarT.NC 将所选文件内容复制到同文件类型的新文件中。如需取消操作，按下 “ESC” 键或 **Cancel** （取消）按钮



如需复制多个文件，用鼠标按钮选择这些文件。按下 “CTRL” 键并选择所需文件。

删除文件

- 按下 PGM MGT（程序管理）软键调用文件管理器
- 用箭头键将高亮区移至要删除的文件上。
- 选择第二软键行。
- 按下 DELETE（删除）软键：smarT.NC 打开一个弹出窗口
- 如需删除所选文件，按下 “ENT” 键或 **Yes**（是）按钮。如需取消删除操作，按下 “ESC” 键或 **No**（否）按钮

重命名文件

- 按下 PGM MGT（程序管理）软键调用文件管理器
- 用箭头键将高亮区移至要重命名的文件上。
- 选择第二软键行。
- 按下 RENAME（重命名）软键：smarT.NC 打开一个弹出窗口
- 输入新文件名并用 “ENT” 键或 **OK**（确定）按钮确认。如需取消操作，按下 “ESC” 键或 **Cancel**（取消）按钮

保护文件 / 取消文件保护

- 按下 PGM MGT（程序管理）软键调用文件管理器
- 用箭头键将高亮条移至需保护的文件上或要取消文件保护的文件上。
- 选择第三软键行
- 按下 DELETE（删除）软键：smarT.NC 打开一个弹出窗口
- 按下 MORE FUNCTIONS（其它功能）软键
- 保护被选文件：按下 PROTECT（保护）软键。取消文件保护：按下 UNPROTECTED（取消保护）软键。

选择最近所选 15 文件中的一个文件

- 按下 PGM MGT（程序管理）软键调用文件管理器
- 按下 LAST FILES（最近文件）软键。smarT.NC 显示 smarT.NC 操作模式下最近选择的 15 个文件。
- 用箭头键将高亮区移至要选择的文件上。
- 按下 ENT 键选择文件

更新目录

如果正在浏览外部数据介质，可能需要更新目录树：

- 按下 PGM MGT（程序管理）软键调用文件管理器
- 用左箭头键选择目录树
- 按下 UPDATE TREE（更新树）软键：TNC 更新目录树

文件排序

用鼠标执行文件排序操作。可以按文件名，文件类型，文件大小，修改时间和文件状态用升序或降序排列：

- 按下 PGM MGT（程序管理）软键调用文件管理器
- 用鼠标单击用于排序的列表头。列表头处的三角代表排序顺序。再次单击表头将用相反顺序排序

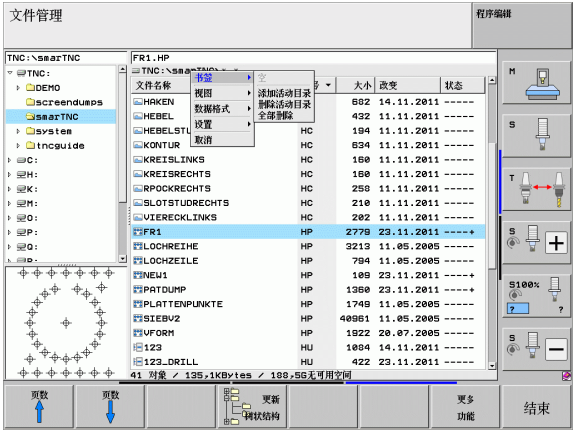
调整文件管理器

如需调整文件管理器，单击路径名或用软键打开菜单：

- 按下 PGM MGT （程序管理）软键调用文件管理器
- 选择第三软键行
- 按下 MORE FUNCTIONS （其它功能）软键
- 按下 OPTIONS （选项）软键：TNC 显示调整文件管理器菜单
- 用箭头键将高亮区移至所需设置处
- 用空格键启用或取消所需设置

文件管理器可以进行以下调整：

- **书签**
  可以用书签管理常用目录。可以在列表中增加或删除当前目录或删除全部书签。所有添加的目录全部显示在书签列表中，因此可以方便地快速选择它们
- **视图**
  用 “ 视图 ” 菜单可以指定 TNC 文件窗口中显示的信息类型
- **日期格式**
  “ 日期 ” 格式菜单用于指定 TNC 在 **Changed** （修改日期）列中的日期显示格式
- **设置**
  如果光标在目录树中：指定按下右方向键时 TNC 是切换窗口还是打开子目录



浏览 smarT.NC

开发 smarT.NC 系统时，我们充分注意到保持新操作模式的功能键用法尽可能接近对话格式编程语言的功能键 （ ENT，DEL，END ... ）的用法。功能键有：

树状视图有效时的功能 （ 显示屏左侧 ）	键
激活窗体输入或修改数据	
结束编辑：smarT.NC 自动调用文件管理器	END
删除所选加工步骤 （ 整个单元 ）	DEL
将高亮区移至下个 / 上个加工步骤	
如果在树状视图符号前方**的三角箭头指向右侧**，在树状视图中显示明细窗体符号，或如果已打开明细视图，切换至窗体。	
如果在树状视图符号前方**的三角图标指向下方**，在树状视图中隐藏明细窗体符号。	



树状视图有效时的功能（显示屏左侧）	键
转到上一页	页数 ↑
转到下一页	页数 ↓
转到文件起点	开始 ↑
转到文件结尾	结束 ↓

窗体有效时的功能（显示屏右侧）	键
选择下个输入字段	ENT
结束窗体编辑：smarT.NC **保存**全部修改数据	END
取消窗体编辑：smarT.NC **不保存**修改的数据	DEL
将高亮区移至下个 / 上个输入字段或元素	↓ ↑
将光标移到当前输入字段中修改数值的各部分，或如果选项框有效：选择下个 / 上个选项	→ ←



窗体有效时的功能（显示屏右侧）	键
复位已输入值为 0	CE
完全删除当前输入字段内容	NO ENT

此外，键盘上有三个可以快速浏览窗体的按键：

窗体有效时的功能（显示屏右侧）	键
选择下个子窗体	
选择下个结构中的第 1 个输入参数	
选择上个结构中的第 1 个输入参数	

编辑轮廓时，也可以用橙色轴向键移动光标使坐标输入与对话格式输入一致。也可以用相应的字母键方便的切换绝对尺寸和增量尺寸或直角坐标和极坐标编程。

窗体有效时的功能（显示屏右侧）	键
选择 X 轴输入字段	X
选择 Y 轴输入字段	Y
选择 Z 轴输入字段	Z
切换增量尺寸和绝对尺寸输入	I
切换直角坐标和极坐标输入	P

编辑时的屏幕布局

在 smarT.NC 操作模式中进行程序编辑时的屏幕布局取决于当前所选编辑文件的类型。

编辑单元程序

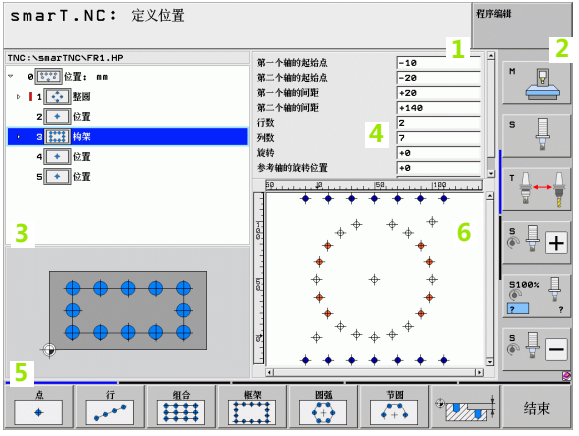
1 标题区：操作模式名字，出错信息
2 当前后台操作模式
3 树状视图，以层次结构显示定义的加工单元
4 窗体窗口中有多个输入参数。根据加工步骤的不同，最多可达 5 个窗体。
   - 4.1: **概要窗体**
     概要窗体中的输入参数足以执行当前加工步骤的基本功能。概要窗体中的数据是最重要数据的一部分，也可以在明细窗体中进行输入。
   - 4.2: **刀具明细窗体**
     输入其它相关刀具数据
   - 4.3: **可选参数明细窗体**
     输入其它可选加工参数
   - 4.4: **位置明细窗体**
     输入其它加工位置
   - 4.5: **全局数据明细窗体**
     全局有效数据列表
5 辅助图形窗口，显示窗体中当前有效输入参数的图形





编辑加工位置

1 标题区：操作模式名字，出错信息
2 当前后台操作模式
3 树状视图，以层次结构显示已定义的加工阵列
4 窗体窗口用于输入相应参数
5 辅助图形窗口，显示当前有效的输入参数的图形
6 图形显示窗口，保存窗体后立即显示编程加工位置

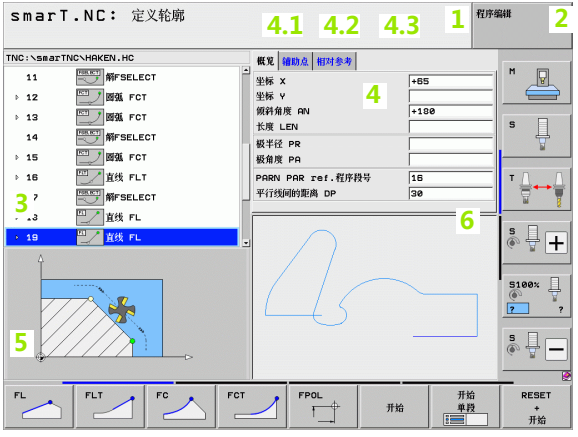


编辑轮廓

1 标题区：操作模式名字，出错信息
2 当前后台操作模式
3 树状视图，用层次结构显示轮廓元素
4 窗体窗口中有多个输入参数。FK 编程中，最多可有 4 个窗体：

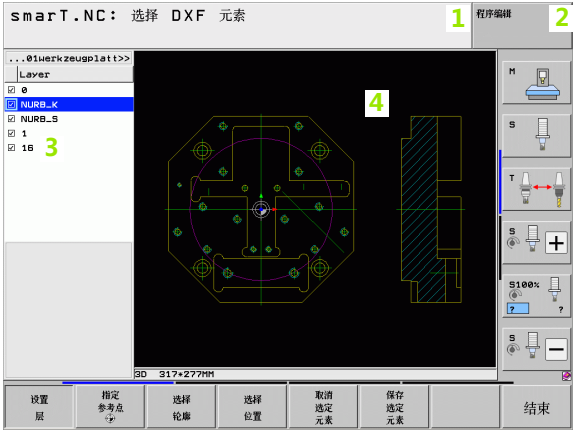
- 4.1: 概要窗体
  包括最常用的可能输入值
- 4.2: 明细窗体 1
  包括辅助点（FL/FLT）和圆数据（FC/FCT）的可能输入值
- 4.3: 明细窗体 2
  包括相对原点（FL/FLT）和辅助点（FC/FCT）的可能输入值
- 4.4: 明细窗体 3
  只适用于 FC/FCT，包括相关参考的可能输入项

5 辅助图形窗口，显示当前有效的输入参数的图形
6 图形窗口，保存窗体后立即显示编程轮廓



显示 DXF 文件

1 标题区：操作模式名字，出错信息
2 当前后台操作模式
3 DXF 文件中的图层或已选择的轮廓元素或位置
4 图形窗口，smarT.NC 显示 DXF 文件内容



鼠标操作

用鼠标也很方便。请特别注意以下几点：

- 除 Windows 环境中常用的鼠标功能外，还可以用鼠标单击 smarT.NC 软键
- 如有多个软键行（用软键行上方的直线表示），可以单击相应直线激活相应行软键行
- 在树状视图中，单击指向右方的三角图标显示明细窗体，单击指向下方的三角图标隐藏明细窗体
- 如需修改窗体中数值，单击任何一个输入字段或选项框，smarT.NC 自动切换至编辑操作模式
- 再次退出窗体（结束编辑模式）：单击树状视图中的任何位置。然后，smarT.NC 询问是否保存窗体中的修改信息
- 如果将鼠标移至窗口元素位置，smarT.NC 显示提示信息。提示信息包括该元素相关功能的简要说明



复制单元

可以用常规 Windows 快捷键非常容易地复制各加工单元：

- Ctrl+C 为复制单元
- Ctrl+X 为剪切单元
- Ctrl+V 将把一个单元插在当前单元后

如要同时复制两个或更多单元，进行以下操作：

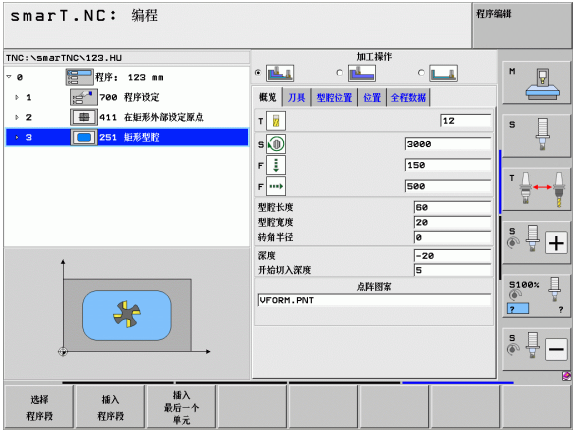








- 切换到软键行顶层
- 用箭头键或鼠标选择第一个要复制的单元
- 启动标记功能
- 用光标键或 MARK NEXT BLOCK（标记下个程序段）软键选择全部要复制的单元
- 复制标记的程序段至剪贴板（作用同 Ctrl+C）
- 用光标键或软键选择被复制程序段的所需插入点前的单元
- 从剪贴板插入程序段（作用同 Ctrl+V）

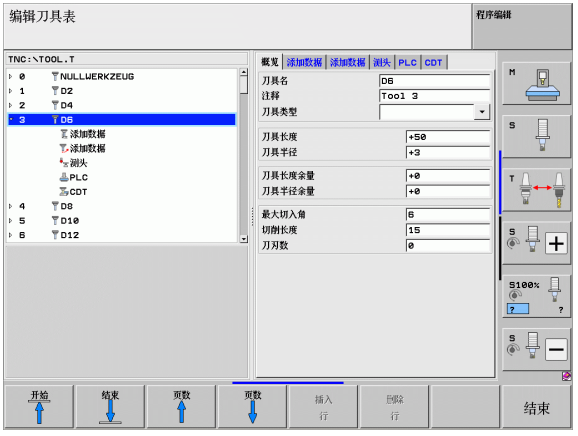


刀具表编辑

选择 smarT.NC 操作模式后，可以立即编辑刀具表 “TOOL.T” 。TNC 在窗体中用层次结构显示刀具数据。刀具表的浏览方法与 smarT.NC 操作模式的其它浏览方法相同（参见第 33 页的 “浏览 smarT.NC” ）。

刀具数据的层次结构分为以下几类：

- **概要**选项卡：
  汇总显示最常用刀具信息，例如刀具名，长度和半径
- **添加数据**选项卡：
  特殊应用所需的附加刀具数据
- **添加数据**选项卡：
  管理替换刀和其它更多刀具数据
- **测头**选项卡：
  3-D 测头数据和刀具测头
- **PLC** 选项卡：
  连接 TNC 与机床的接口数据，已由机床制造商定义
- **CDT** 选项卡：
  自动计算切削数据的数据



有关刀具数据的详细信息，参见 《对话格式编程用户手册》中说明。

TNC 也用刀具类型决定树状视图的显示符号。此外，TNC 还在树状视图中显示输入的刀具名。

在相应选项卡中，smarT.NC 不显示已被机床参数禁用的刀具数据。这时可能有一个或多个选项卡不可见。

MOD 功能

MOD 功能提供更多输入和显示方式。

选择 MOD 功能

MOD

▶ 按下 MOD 键，TNC 显示 smarT.NC 操作模式设置

修改设置

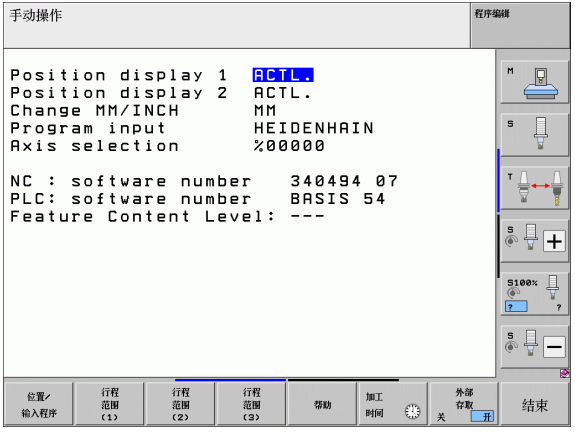
▶ 用箭头键选择显示菜单中的 MOD 功能。

根据所选功能不同，有三种改变设置方式：

- 直接输入数字值，例如设置行程极限范围
- 通过按下 ENT 键改变设置，例如设置程序输入时
- 通过选择窗口改变设置。如果改变设置的选项不止一个，按下 GOTO 键在屏幕上显示所有可用的选项。按下相应数字键直接选择所需设置（冒号左边），或用箭头键并用 ENT 键确认。如不想改变设置，再次按下 END 键将窗口关闭

退出 MOD 功能

▶ 如需退出 MOD 功能，按下 END 键或 END 软键



定义加工操作

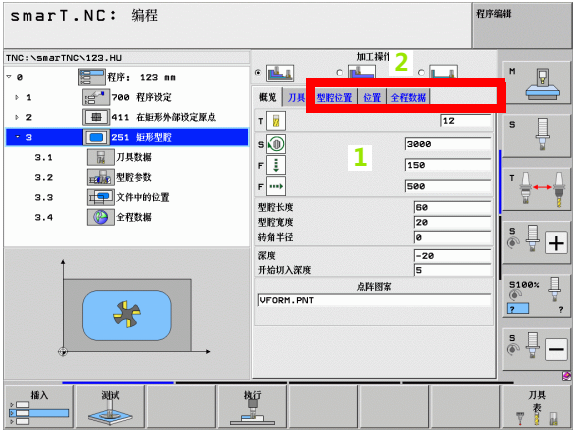
基础知识

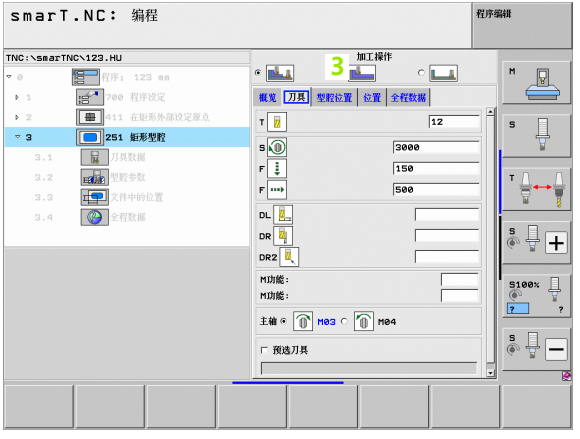
在 smarT.NC 操作模式中，加工操作基本都被定义为由多个对话格式中的程序段组成的加工步骤（单元）。smarT.NC 自动在后台创建 ".HU" 文件类型的对话格式程序段文件（HU：**H**EIDENHAIN **U**nit program（海德汉单元程序），它与**常规**对话格式程序非常相似。

实际加工操作由 TNC 系统的循环功能执行。通过窗体中的输入字段定义参数。

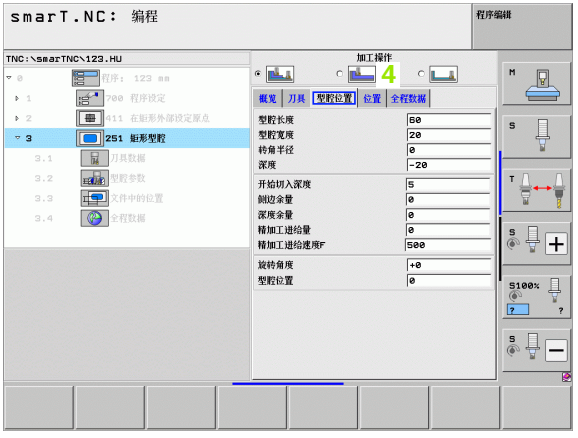
在概要窗体中只需少数几项信息就能定义一个加工步骤 1（右上图）。然后，smarT.NC 用基本功能进行加工。明细窗体（2）用于输入更多加工数据。明细窗体中的输入值自动与概要窗体中输入的信息同步，因此无需输入两次。明细窗体有：

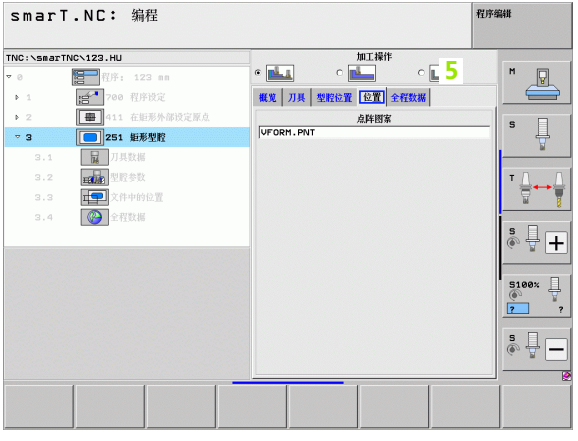
- **刀具明细窗体**（3）
  可在刀具明细窗体中输入更多刀具相关数据，例如长度和半径的差值或 M 功能。





- **可选参数明细窗体**（4）
  可选参数明细窗体中定义概要窗体中没有的附加加工参数，例如钻孔减量值或铣削型腔位置。
- **位置明细窗体**（5）
  如果概要窗体中的三个加工位置不够用，在位置明细窗体中可定义更多加工位置。如果用点位表定义加工位置，概要窗体和位置明细窗体只显示点位表文件名（参见第 157 页的 “基础知识”）。





■ **全局数据明细窗体**（6）
程序头处定义的全局有效的加工参数显示在全局数据明细窗体中。根据需要，可以局部修改每个单元的这些参数。



程序设置

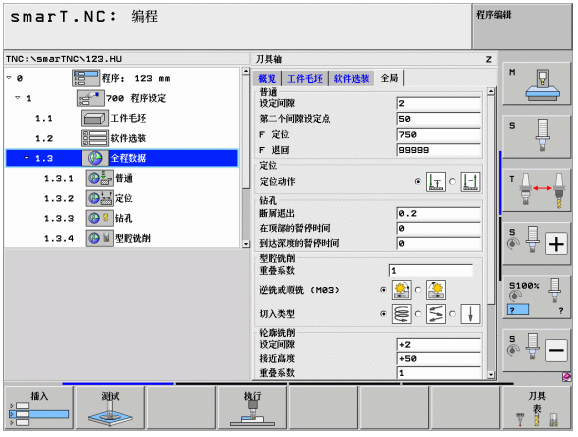
创建新单元程序后，smarT.NC 自动插入 **Unit 700 Program Settings**（单元 700 程序设置）。

Unit 700 Program Settings（单元 700 程序设置）必须在程序中，否则 smarT.NC 不能执行程序。

在程序设置中必须定义以下数据：

- 工件毛坯定义，用于确定加工面和进行图形模拟显示
- 可选项，用于选择工件预设点和使用原点表
- 全局数据，适用于整个程序。全局数据自动由 smarT.NC 指定默认值。这些信息允许在任何时间修改

必须注意事后修改程序设置将影响整个加工程序，因此将明显改变加工过程。



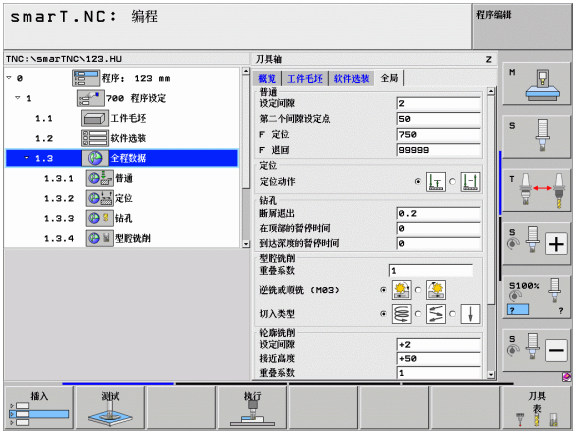
全局数据

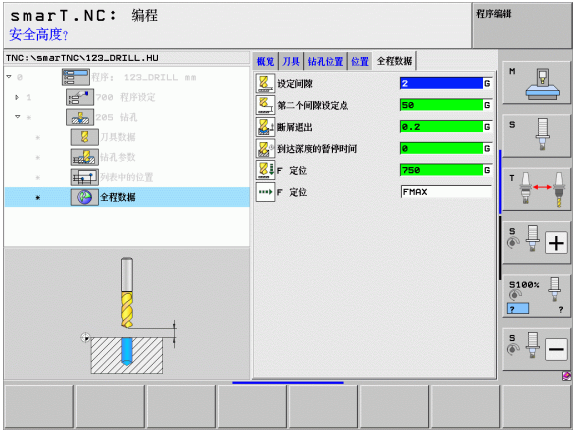
全局数据分为六类：

- 各处全部有效的全局数据
- 只对镗孔和钻孔加工有效的全局数据
- 确定定位特性的全局数据
- 只适用于型腔循环铣削加工的全局数据
- 只适用于轮廓循环铣削加工的全局数据
- 只适用于探测功能的全局数据

如前面说明，全局数据适用于整个加工程序。当然，也可以根据需要在任何时候修改任何加工步骤的全局数据。

- 切换到加工步骤的**全局数据明细窗体**：在该窗体中，smarT.NC 显示对该加工步骤有效的参数和当前有效值。绿色输入字段右侧的 **G** 表示该值为全局有效
- 选择要修改的全局参数
- 输入新值并用 “ENT” 键确认。smarT.NC 将输入字段的颜色改为红色
- 红色输入字段右侧的 **L** 表示该值为局部有效





在**全局数据**明细窗体中修改全局参数只影响参数局部改变，只对一个加工步骤有效。smarT.NC 用红背景色显示局部修改参数的输入字段。输入字段右侧的 **L** 表示该值**局部**有效。

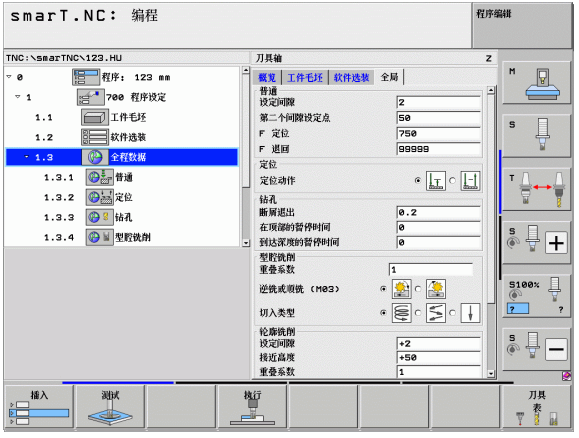
按下设置标准值软键启动和激活程序头处的全局参数的设置值。smarT.NC 将程序头的全局参数输入字段显示为绿背景色。输入字段右侧的 **G** 表示该值为**全局**有效。

各处全部有效的全局数据

- **安全高度**：刀尖与工件表面间距离，用于沿刀具轴在循环起点位置处进行自动接近运动。
- **第二安全高度：**这个位置为 smarT.NC 在加工步骤结束时停放刀具的位置。下个加工位置由加工面上的该高度接近
- **F 定位**：smarT.NC 在一个循环内移动刀具的进给速率
- **F 退刀**：smarT.NC 退刀的进给速率

定位特性全局数据

- **定位特性**：加工步骤结束时，沿刀具轴退刀：退至第二安全高度或单元起点位置处

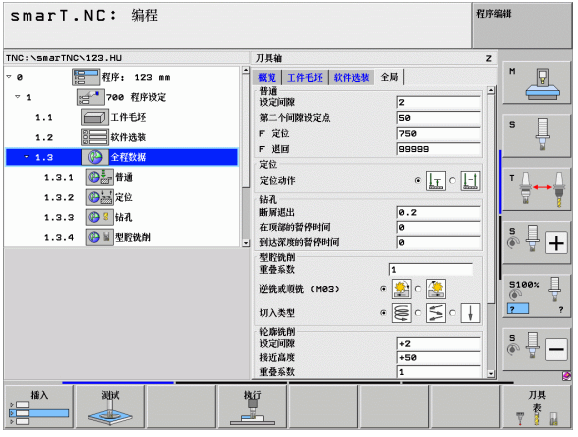


钻孔加工全局数据

- **断屑退刀速率：**smarT.NC 在断屑时的退刀值
- **在孔底的停顿时间**：刀具在孔底的停留时间，以秒为单位
- **在顶部停顿时间**：刀具保持在安全高度处的时间，以秒为单位

型腔循环铣削加工的全局数据

- **行距系数**：刀具半径乘以行距系数等于横向进刀步长
- **顺铣或逆铣**：选择铣削类型
- **切入方式**：切入材料用螺旋线运动，往复运动或垂直运动

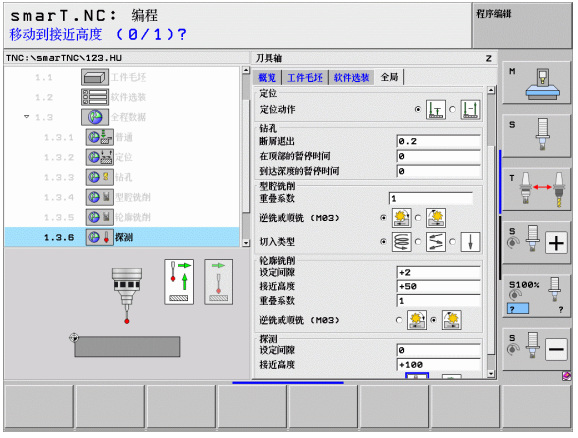


轮廓循环铣削加工的全局数据

- **安全高度**：刀尖与工件表面间距离，用于沿刀具轴在循环起点位置处进行自动接近运动。
- **第二安全高度**：刀具与工件表面不会发生碰撞的绝对高度（用于工序中定位和循环结束时退刀）
- **行距系数**：刀具半径乘以行距系数等于横向进刀步长
- **顺铣或逆铣**：选择铣削类型

探测功能全局数据

- **安全高度**：测针与工件表面间距离，用于自动接近探测位置
- **第二安全高度**：如果**移到第二安全高度**选项有效，smarT.NC 沿测头轴在两测量点间移动测头的坐标
- **移到第二安全高度**：选择 smarT.NC 在测量点间使测头移到安全高度还是移到第二安全高度。



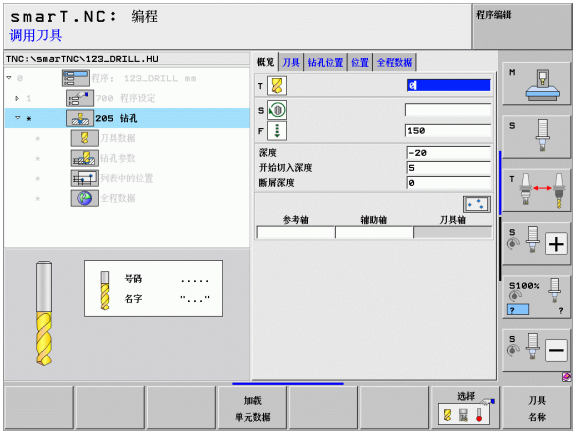
刀具选择

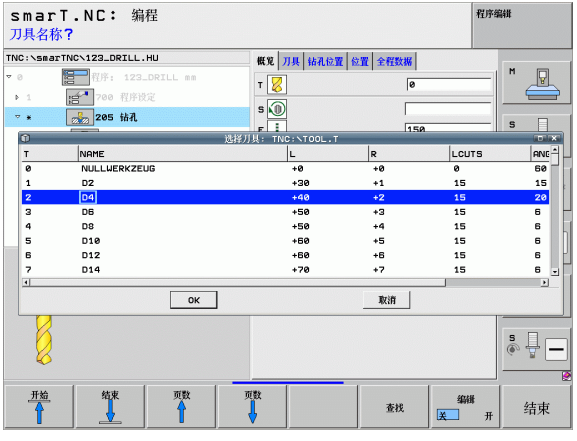
只要刀具选择的输入字段有效，就可用 TOOL NAME （刀具名）软键选择输入刀具号还是输入刀具名。

也可以用 SELECT （选择）软键从 “TOOL.T” 刀具表中已定义的刀具中选择一个刀具。然后，smarT.NC 自动将所选刀具号或刀具名写入相应输入字段中。

还可以编辑显示的刀具数据：

- 用箭头选择需编辑值的行，再选择列：淡蓝背景色代表可编辑字段
- 将 EDIT（编辑）软键设置为 ON（开启），输入所需值并用 “ENT” 键确认
- 根据需要，选择其它列并重复以上操作





RPM/ 切削速度的切换

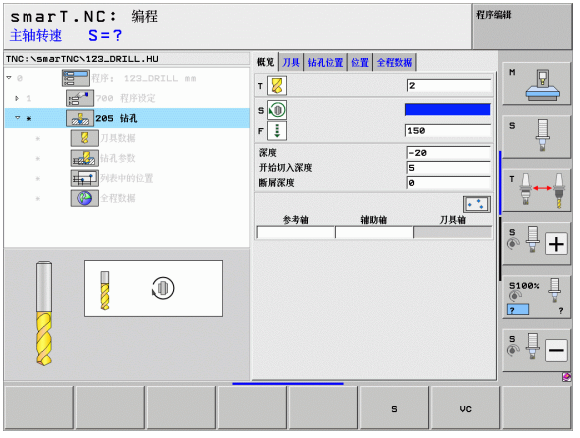
只要定义主轴转速的输入字段有效，就可以选择速度的显示单位为 RPM 或切削速度（ m/min 或 ipm ）。

输入切削速度

- 按下 “VC” 软键：TNC 切换输入字段

将切削速度切换为用 RPM 输入

- 按下 “NO ENT” 键：TNC 删除切削速度输入值
- 输入 RPM：用箭头键移回到输入字段中

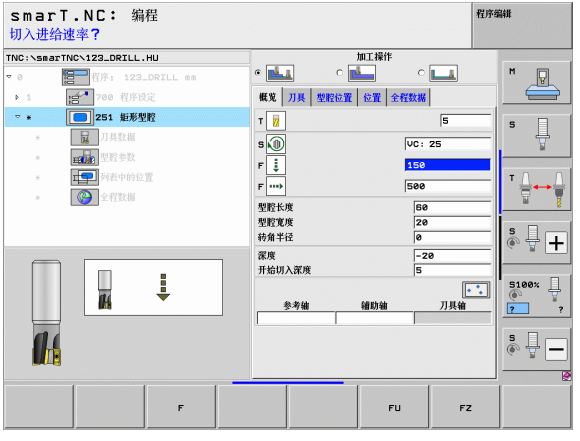


F/FZ/FU/FMAX 的切换

只要定义进给速率的输入字段有效，就可以选择进给速率的显示单位为 mm/min （ F ），RPM （ FU ）或 mm/ 刃 （ FZ ）。允许的进给速率类型取决于相应加工操作。有些输入字段支持 FMAX （ 快移速度 ）输入。

输入进给速率类型

- 按下软键 F，FZ，FU 或 FMAX



选择类似的已定义单元的数据

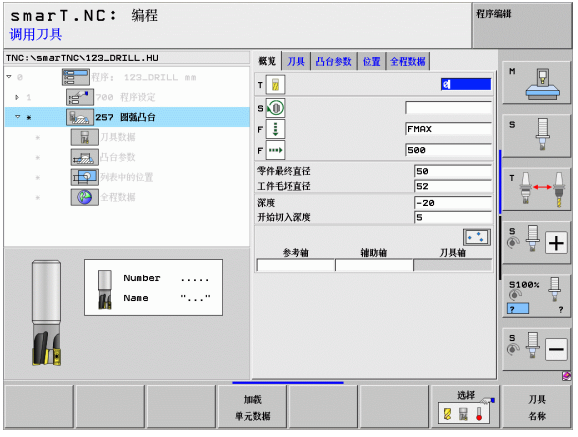
选择新单元后，用 SELECT UNIT DATA （选择单元数据）传送一个类似的已定义单元中的全部数据。smarT.NC 然后调整该单元的全部定义值并将其输入到当前单元中。

特别是铣削单元中，这样可以非常方便地定义粗铣 / 精铣加工，例如传送数据后只修改余量尺寸和根据需要修改新单元中的刀具。



smarT.NC 首先从程序开始位置向当前程序段搜索类似单元。

- 如果 smarT.NC 搜索到程序头也未找到任何相应单元，将从程序终点向当前程序段继续搜索。
- 如果整个程序中都没有找到相应单元，控制系统显示出错信息。

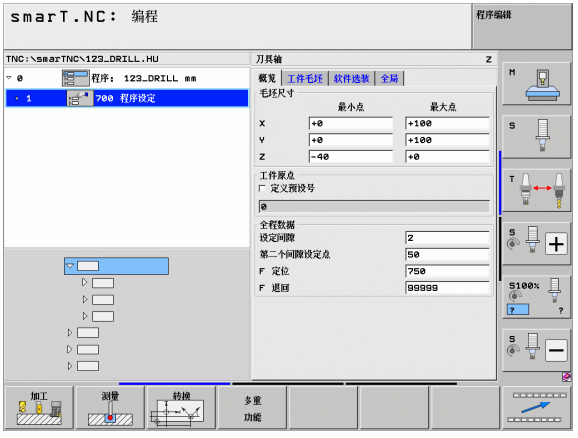


可用加工步骤（单元）

选择 smarT.NC 操作模式后，用 INSERT（插入）软键选择可用加工步骤。加工步骤分为以下几大类：

基本类	软键	页
加工 镗孔，钻孔，螺纹加工，铣削	加工	59
探测 3-D 测头的探测功能	测量	134
变换 坐标变换功能	转换	143
特殊功能 程序调用，定位单元 M 功能单元，对话单位，程序结束单元	多重功能	151

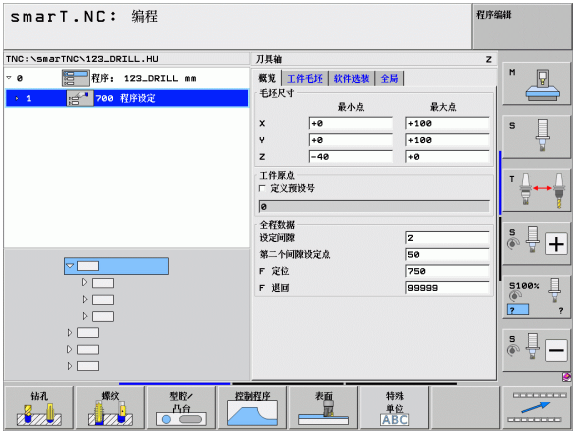
用第三软键行的 CONTR.PGM（轮廓程序）和 POSITIONS（位置）软键分别启动轮廓编程和阵列生成器。



加工基本类

在 “ 加工基本类 ” 中可以选择以下加工类：

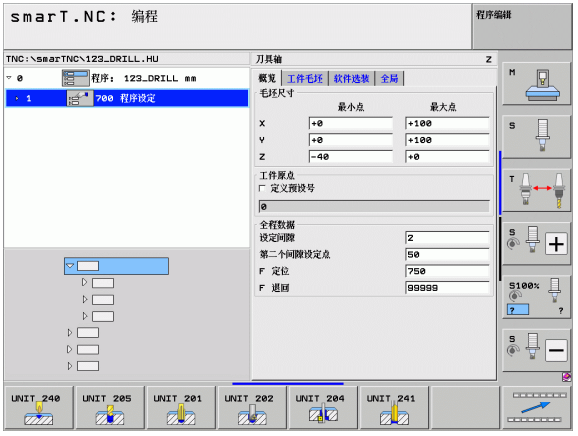
加工类	软键	页
钻孔 定中心，钻孔，铰孔，镗孔，反向镗孔		60
螺纹 用浮动夹头攻丝架攻丝，刚性攻丝，螺纹铣削		73
型腔 / 凸台 镗铣，矩形型腔，圆弧型腔，直槽，圆弧槽		88
CONTR. PGM 运行轮廓程序：轮廓链，轮廓型腔粗铣，半精铣和精铣		103
面 端面铣		125
特殊单元 雕刻和插补车削		129



钻孔加工类

以下加工单元用于钻孔加工类中的钻孔：

单元	软键	页
单元 240 定心孔加工	UNIT 240	61
单元 205 钻孔	UNIT 205	63
单元 201 铰孔	UNIT 201	65
单元 202 镗孔	UNIT 202	67
单元 204 反向镗孔	UNIT 204	69
单元 241 单刃深孔钻	UNIT 241	71



单元 240 定心孔加工

概要窗体中的参数：

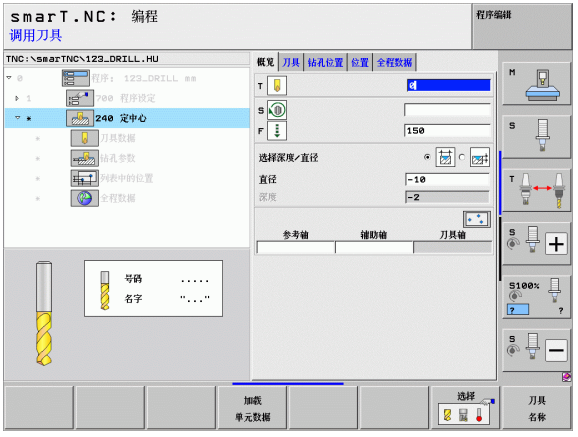
- **T**: 刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**: 主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**: 定中心进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **选择深度 / 直径：**选择基于深度还是基于直径进行定心孔加工
- **直径：**中心孔直径。需要输入 “TOOL.T” 刀具表中的 “T-ANGLE”
- **深度**：定心孔深度
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

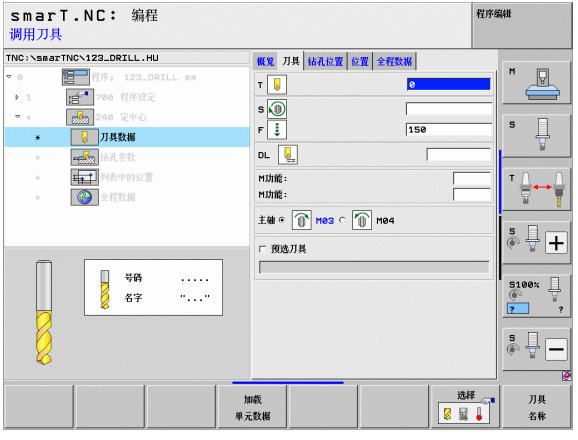
刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**: 刀具 T 的长度差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

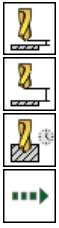
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

- 无

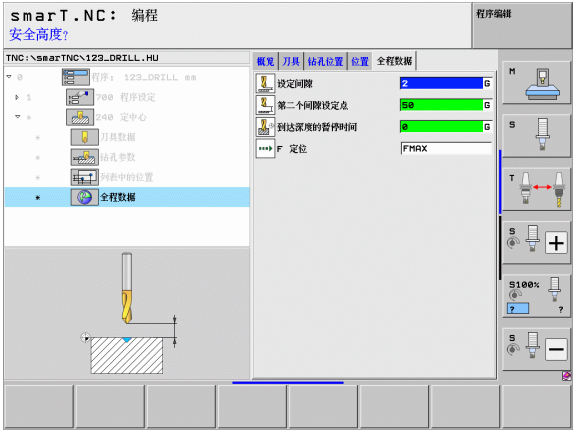




全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 在孔底的停顿时间
- 在两加工位置之间运动的进给速率



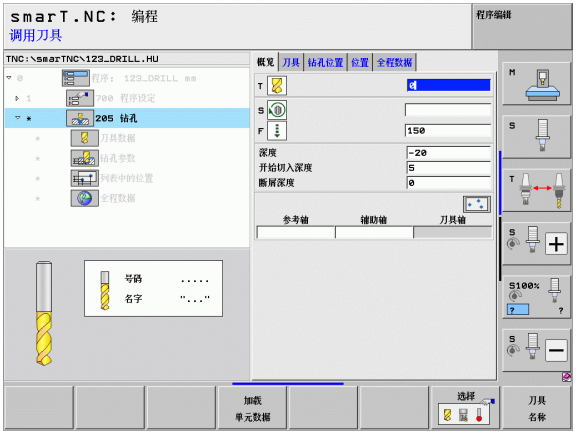
单元 205 钻孔

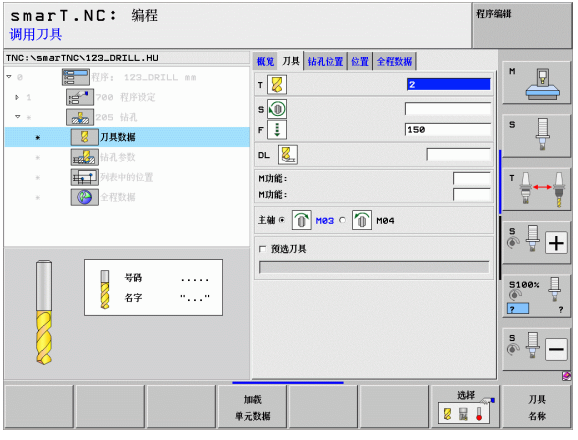
概要窗体中的参数：

- **T**: 刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**: 主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**: 钻孔进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **深度**：钻孔深度
- **切入深度**：从孔中退刀前，刀具每次进给的切入尺寸
- **断屑深度**：smarT.NC 执行断屑时的深度
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





钻孔参数明细窗体中的其它参数：

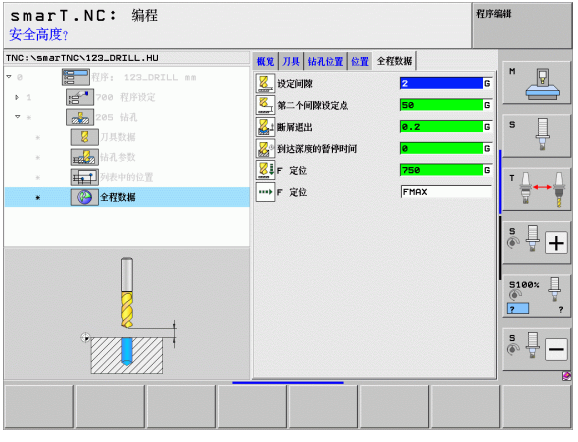
- **断屑深度**：smarT.NC 执行断屑时的深度
- **递减量**：smarT.NC 减小切入深度的值
- **最小进给**：如果输入了减小量的话：最小进给量限制值
- **上预停距离**：断屑后重新定位的上安全高度
- **下预停距离**：断屑后重新定位的下安全高度
- **进给起点**：预加孔时相对表面坐标的下起点位置

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 断屑退刀值
- 在孔底的停顿时间
- 在两加工位置之间运动的进给速率





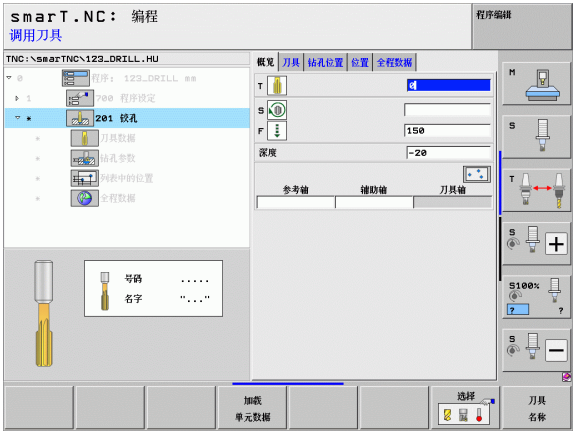
单元 201 铰孔

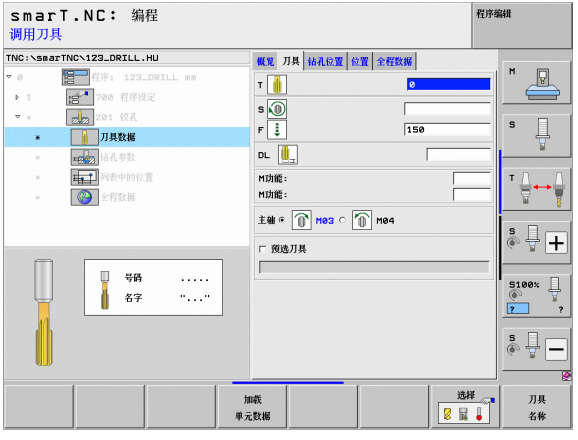
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：铰孔进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **深度：**铰孔深度
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





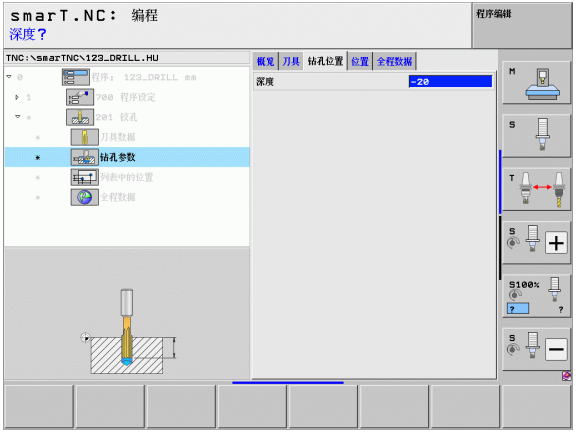
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

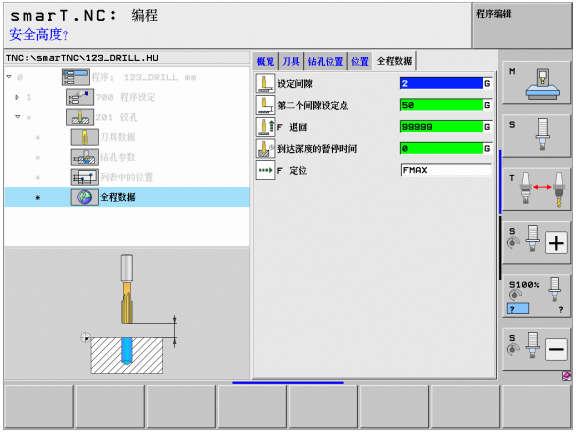
- 无。

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 退刀速率
- 在孔底的停顿时间
- 在两加工位置之间运动的进给速率





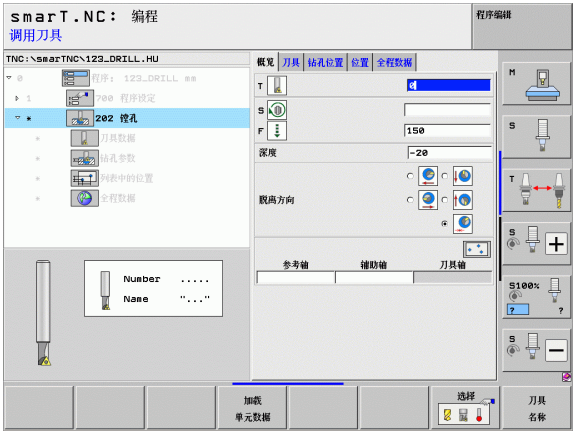
单元 202 镗孔

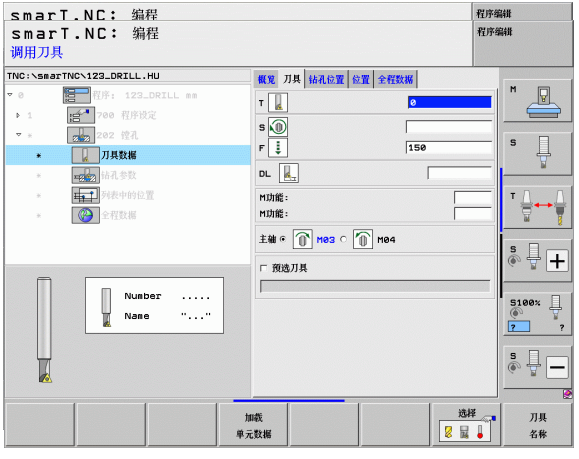
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：钻孔进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **深度：**镗孔深度
- **退离方向**：smarT.NC 将刀具移开反向镗孔底面的方向
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





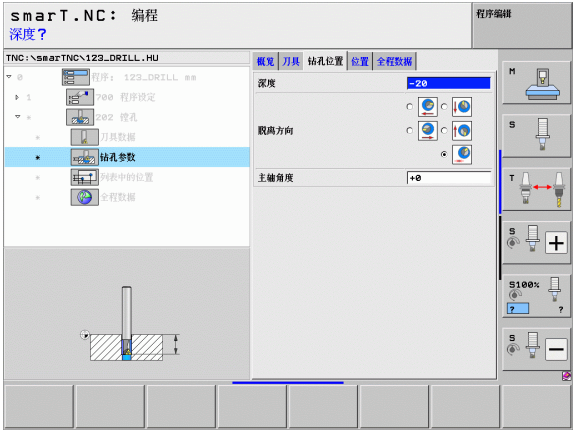
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

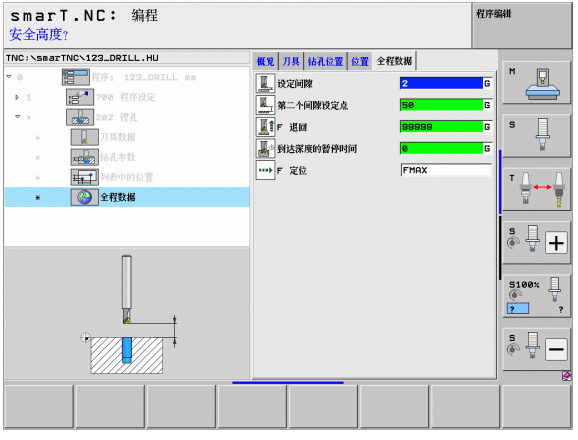
- **主轴角度：**退刀前，smarT.NC 定位刀具的角度

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 退刀速率
- 在孔底的停顿时间
- 在两加工位置之间运动的进给速率





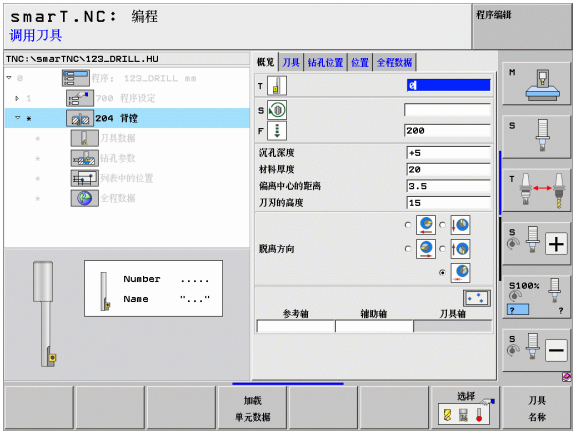
单元 204 反向镗孔

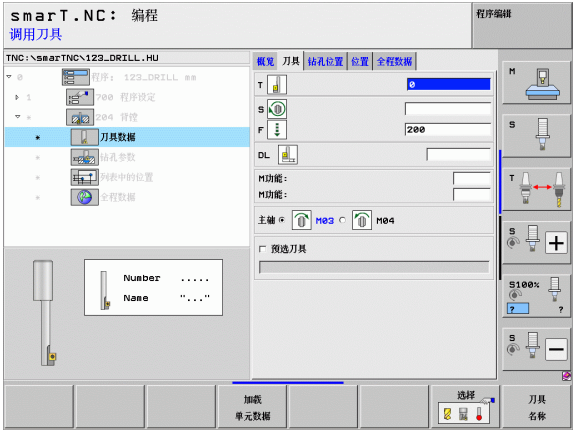
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：钻孔进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **锪孔深度**：空腔深度
- **材料厚度**：工件厚度
- **偏心距离**：镗杆偏心距
- **刀刃高度：**镗杆底边与主切削刃间的距离。
- **退离方向**：smarT.NC 移动刀具偏心距离的方向
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

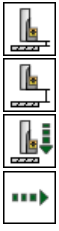




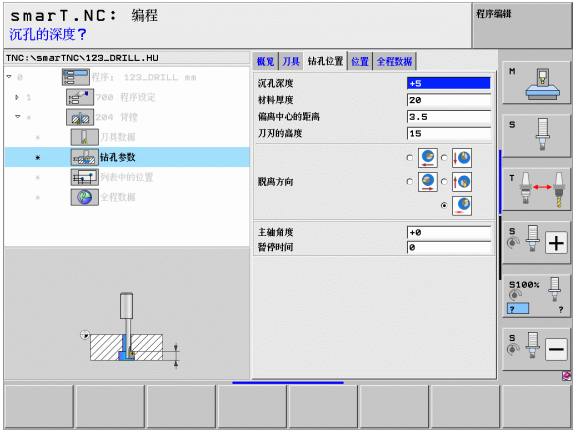
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

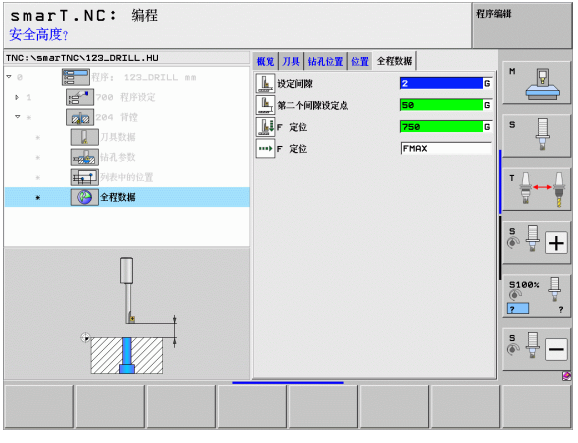
- **主轴角度**：刀具进入孔或退离镗孔前 smarT.NC 定位刀具的角度
- **停顿时间**：在反向镗孔底面的停顿时间

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 定位进给速率
- 在两加工位置之间运动的进给速率

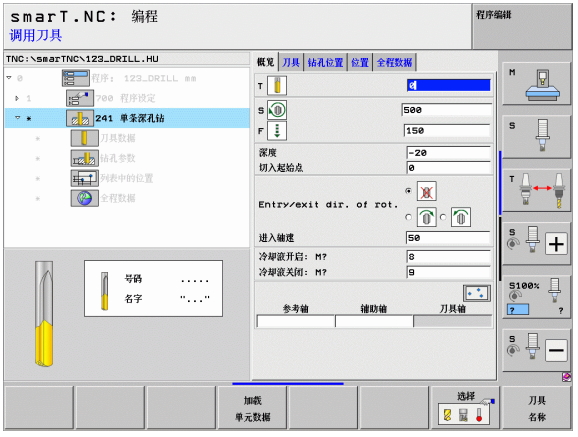




单元 241 单刃深孔钻

概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：钻孔时的主轴转速 [rpm]
- **F**：钻孔进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **深度**：钻孔深度
- **进给起点**：金属切削起点。TNC 用**预定位进给速率**将刀具从安全高度移至加深的起点。
- **进入 / 退出旋转方向**：刀具进入或退离孔时主轴的旋转方向。
- **进入轴速**：刀具进入和退离孔中的旋转速度
- **冷却液开启：M?**：开启冷却液的辅助功能 M。如果刀具达到孔的加深起点位置，TNC 将开启冷却液
- **冷却液关闭：M?**：关闭冷却液的辅助功能 M。如果刀具达到孔深位置，TNC 关闭冷却液
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）



刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

钻孔参数明细窗体中的其它参数：

- **停顿深度**：沿刀具轴刀具停顿的坐标位置。如果输入 0，该功能不工作

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度



- 第二安全高度



- 定位进给速率



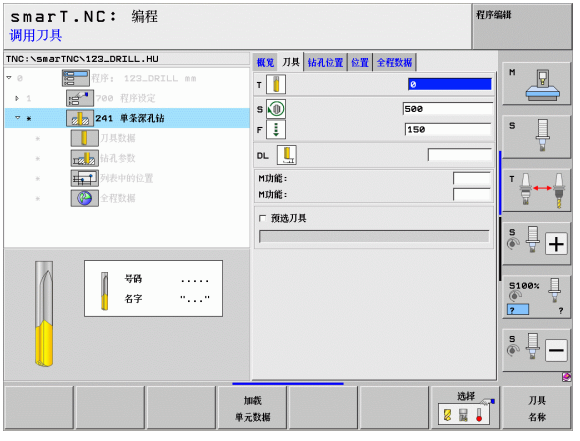
- 在孔底的停顿时间

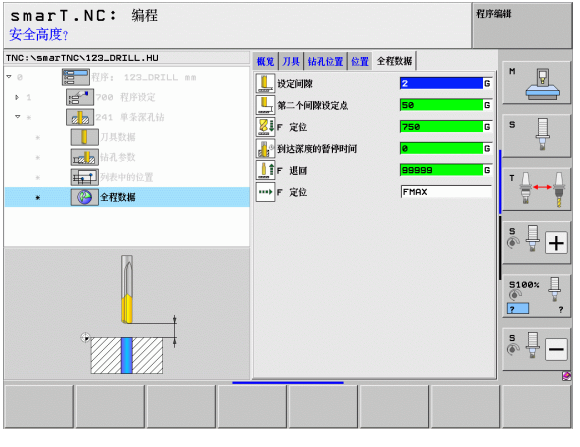


- 退刀速率



- 在两加工位置之间运动的进给速率

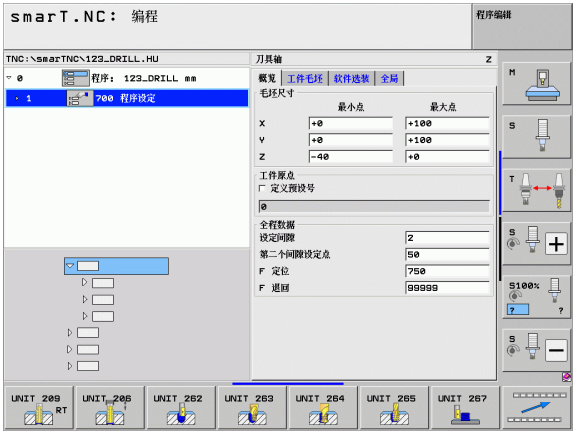




螺纹加工类

以下单元用于螺纹加工类中的螺纹加工：

单元	软键	页
单元 206 用浮动夹头攻丝架攻丝	UNIT 206	74
单元 209 刚性攻丝（也用于断屑加工）	UNIT 209 RT	76
单元 262 螺纹铣削	UNIT 262	78
单元 263 螺纹铣削 / 锪孔	UNIT 263	80
单元 264 螺纹钻孔 / 铣削	UNIT 264	82
单元 265 螺旋线螺纹钻孔 / 铣削	UNIT 265	84
单元 267 外螺纹铣削	UNIT 267	86



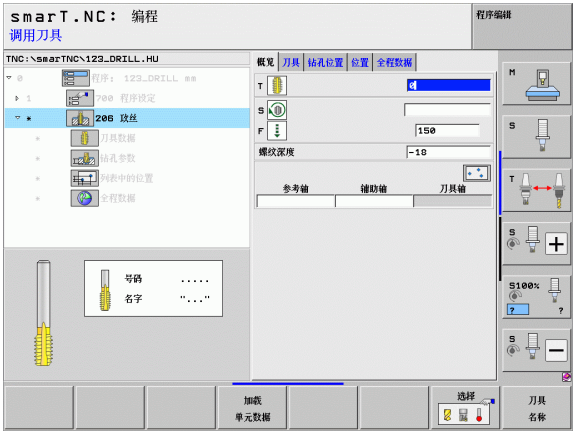
单元 206 用浮动夹头攻丝架攻丝

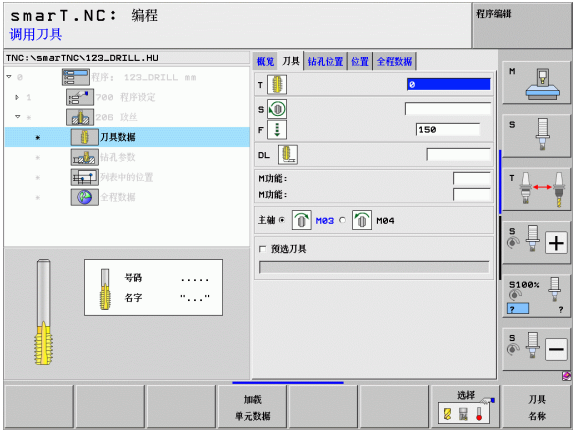
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：钻孔进给速率：用 S 乘以螺距 p 计算
- **螺纹深度**：螺纹深度
- 加工位置（参见第 157 页的 “基础知识”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

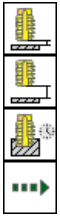




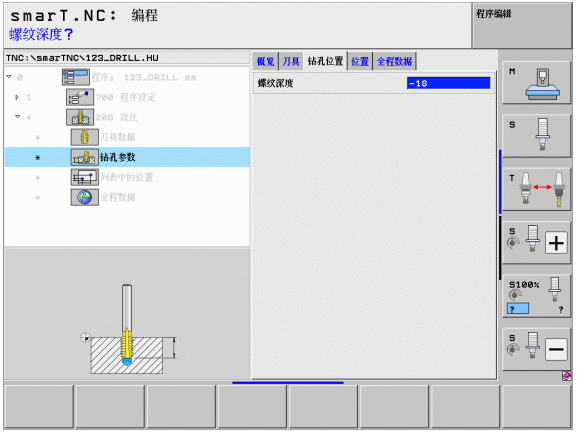
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

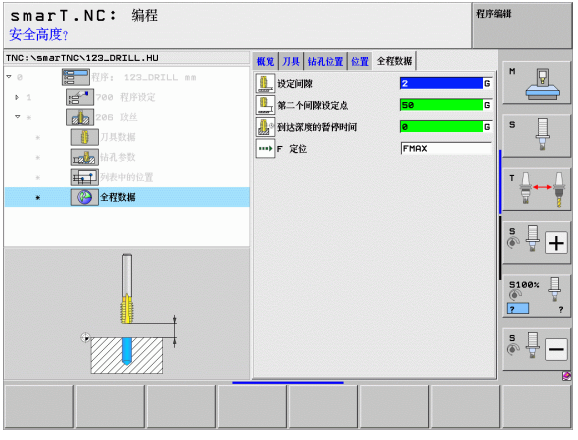
- 无。

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 在孔底的停顿时间
- 在两加工位置之间运动的进给速率





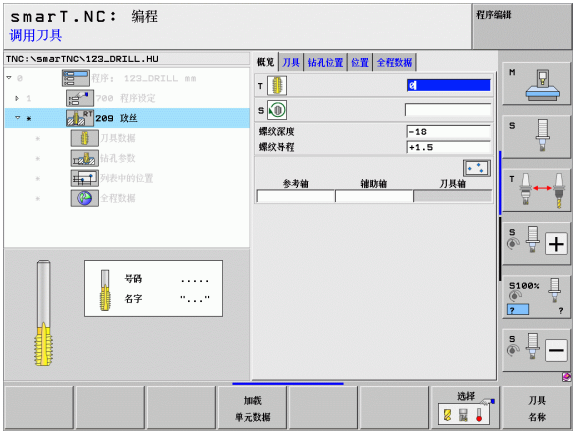
单元 209 刚性攻丝

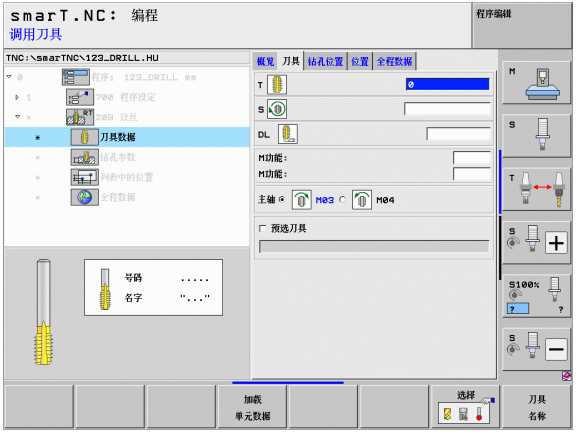
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **螺纹深度**：螺纹深度
- **螺纹螺距**：螺纹的螺距
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

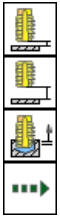




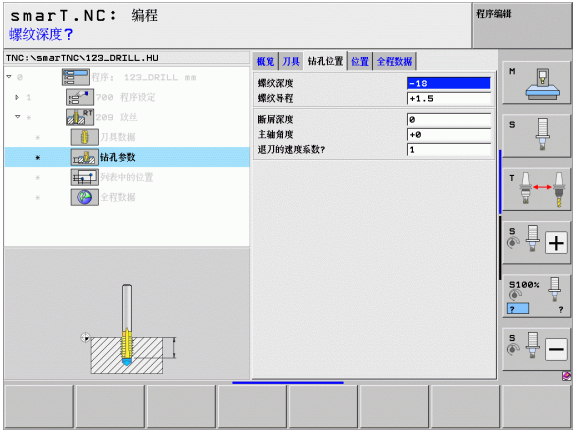
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

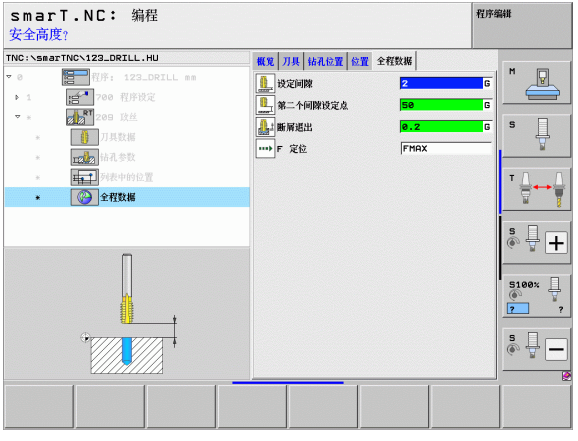
- **断屑深度**：执行断屑时的深度
- **主轴角度**：切削螺纹前，smarT.NC 定位刀具的角度。根据需要可以重新加工螺纹槽
- **退刀的转速（S）系数** Q403：这是 TNC 加快主轴转速的系数，也就是从孔中退刀时的退刀速度

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 断屑退刀值
- 在两加工位置之间运动的进给速率





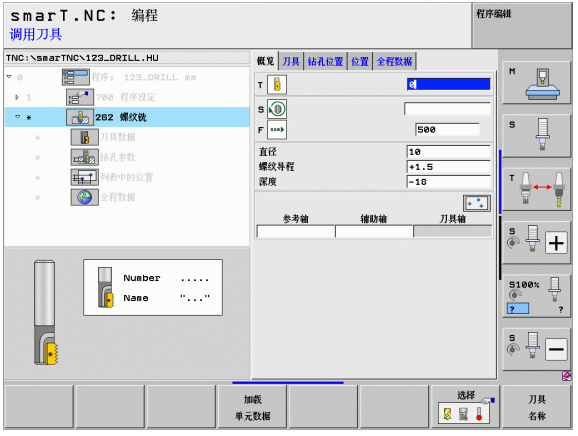
单元 262 螺纹铣削

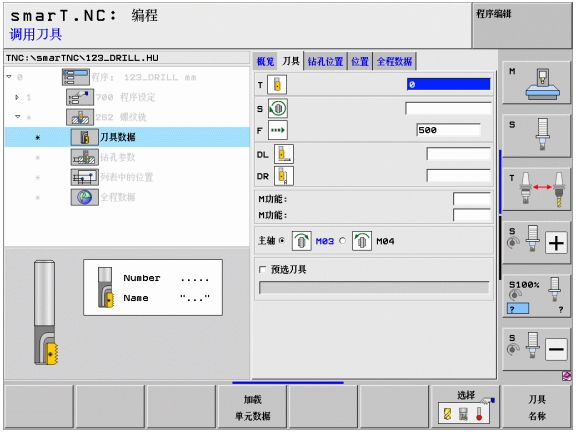
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：铣削进给速率
- **直径**：螺纹名义直径
- **螺纹螺距**：螺纹的螺距
- **深度**：螺纹深度
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

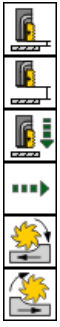




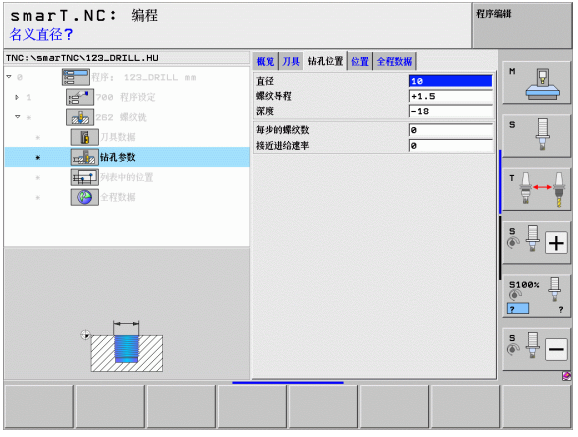
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

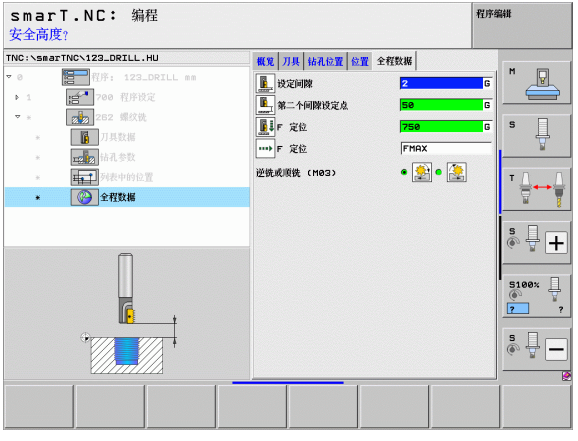
- **每步加工的螺纹扣数**：偏置刀具的螺纹圈数
- **接近进给速率**：切入螺纹的进给速率

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 定位进给速率
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣





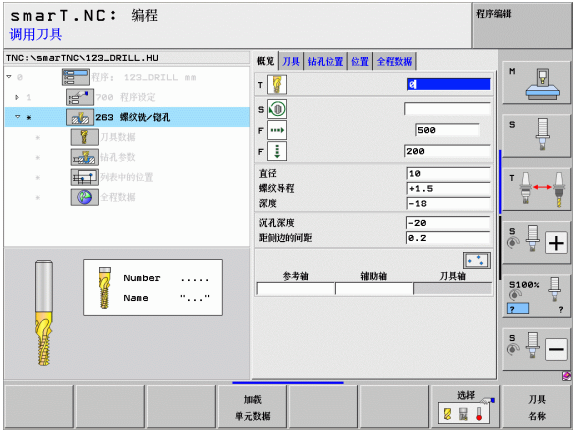
单元 263 螺纹铣削 / 锪孔

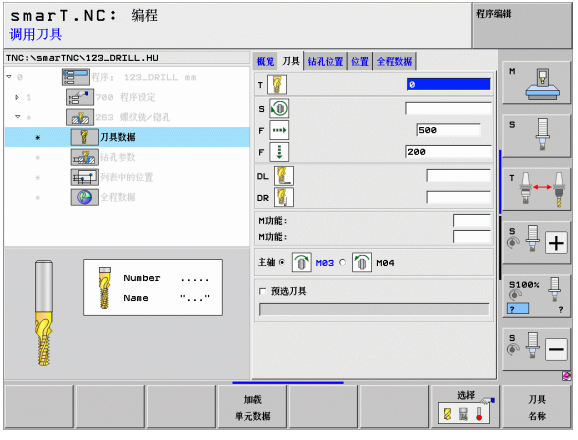
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：铣削进给速率
- **F**：锪孔进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **直径**：螺纹名义直径
- **螺纹螺距**：螺纹的螺距
- **深度**：螺纹深度
- **锪孔深度**：锪孔期间工件上表面和刀尖间的距离
- **距侧边距离**：刀刃与侧壁间的距离
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





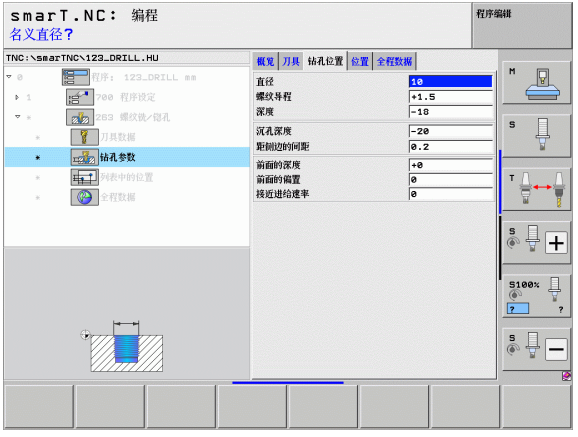
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

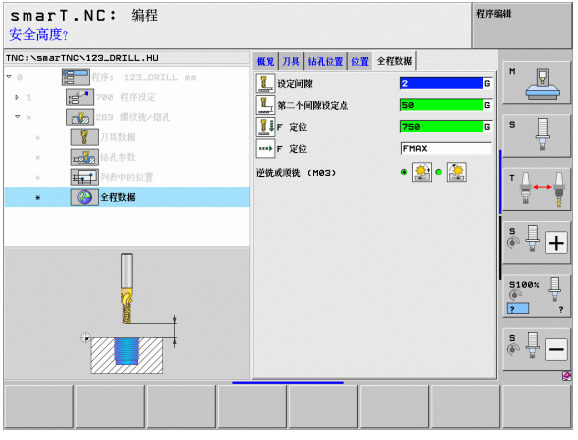
- **正面深度**：正面沉孔深度
- **正面偏心距**：正面锪孔期间，TNC 将刀具中心偏移孔中心的距离
- **接近进给速率**：切入螺纹的进给速率

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 定位进给速率
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣





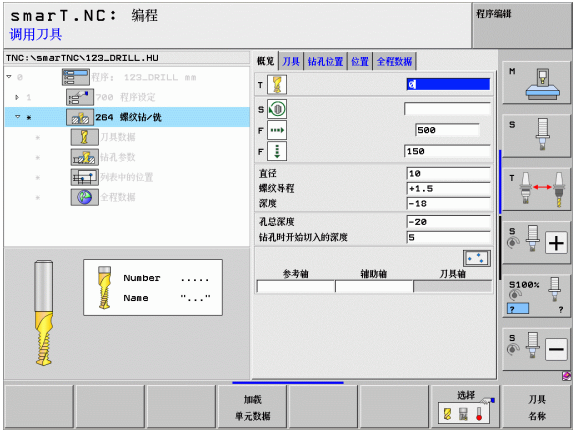
单元 264 螺纹钻孔 / 铣削

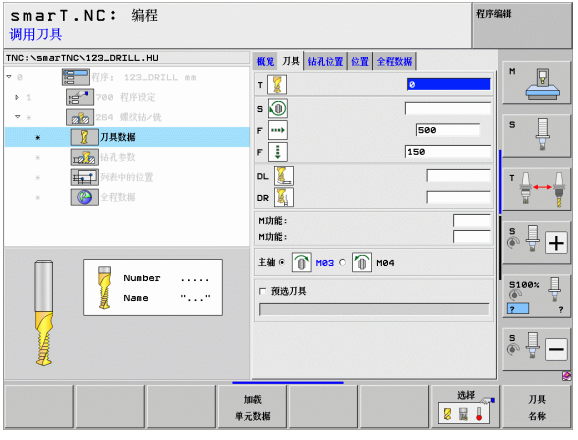
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：铣削进给速率
- **F**：钻孔进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **直径**：螺纹名义直径
- **螺纹螺距**：螺纹的螺距
- **深度**：螺纹深度
- **孔总深度**：钻孔深度
- **钻孔切入深度**
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





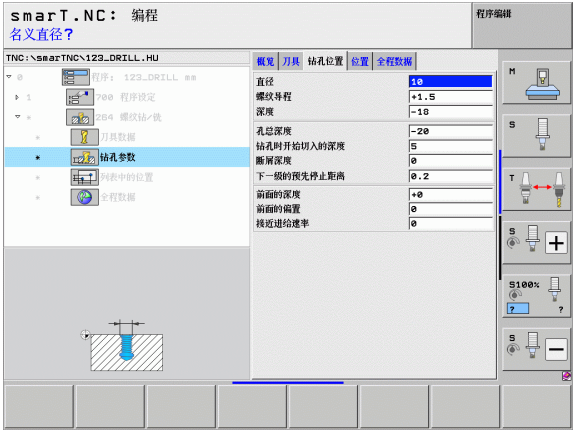
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

- **断屑深度**：钻孔期间，TNC 执行断屑时的深度
- **上预停距离**：断屑后，TNC 将刀具退至当前切入深度处的安全高度
- **正面深度**：正面沉孔深度
- **正面偏心距**：TNC 将刀具中心偏移孔中心的距离
- **接近进给速率**：切入螺纹的进给速率

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 定位进给速率
- 断屑退刀值
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣





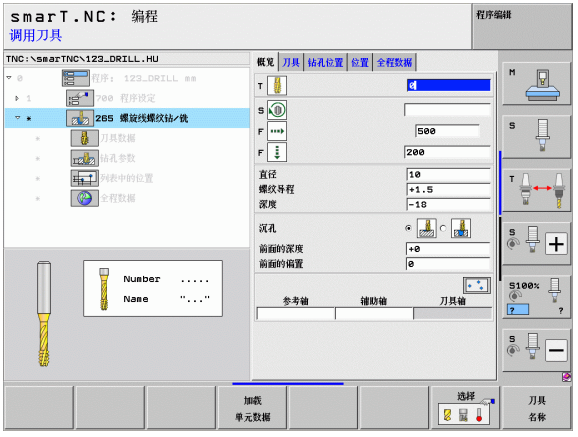
单元 265 螺旋线螺纹钻孔 / 铣削

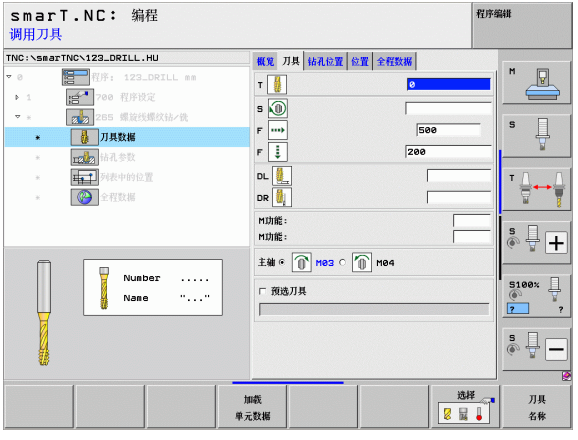
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：铣削进给速率
- **F**：锪孔进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **直径**：螺纹名义直径
- **螺纹螺距**：螺纹的螺距
- **深度**：螺纹深度
- **锪孔**：选择在螺纹铣削前还是螺纹铣削后执行锪孔操作
- **正面深度**：正面沉孔深度
- **正面偏心距**：TNC 将刀具中心偏移孔中心的距离
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

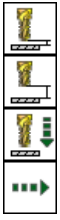




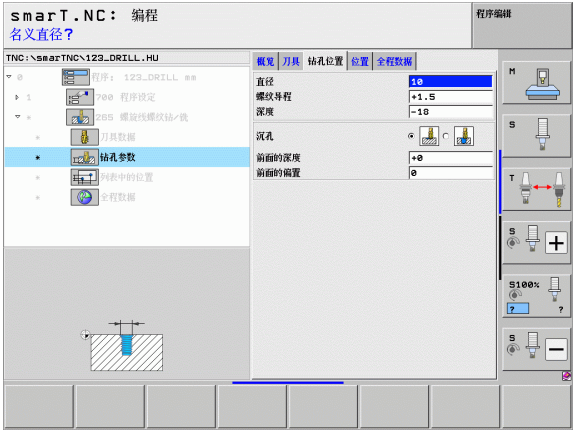
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

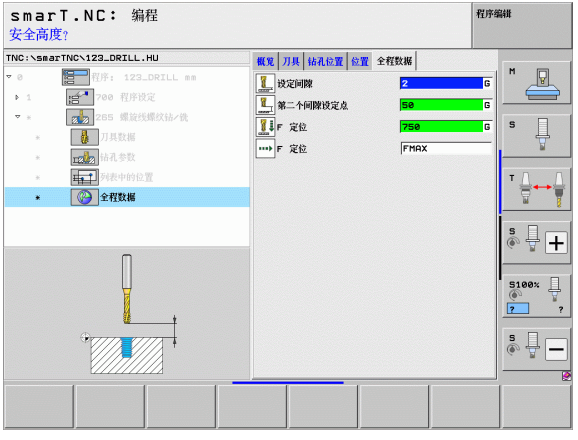
- 无。

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 定位进给速率
- 在两加工位置之间运动的进给速率





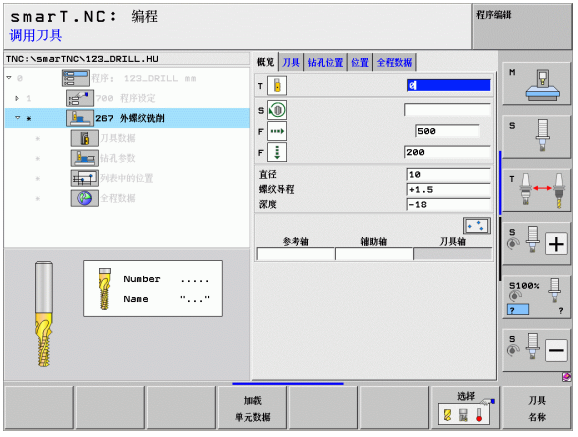
单元 267 螺纹铣削

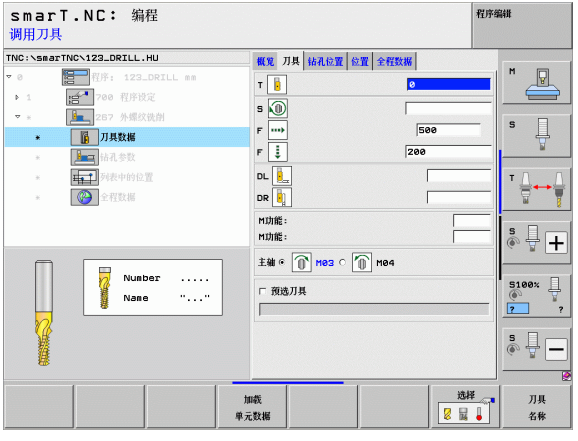
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：铣削进给速率
- **F**：锪孔进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- **直径**：螺纹名义直径
- **螺纹螺距**：螺纹的螺距
- **深度**：螺纹深度
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





钻孔参数明细窗体中的其它参数：

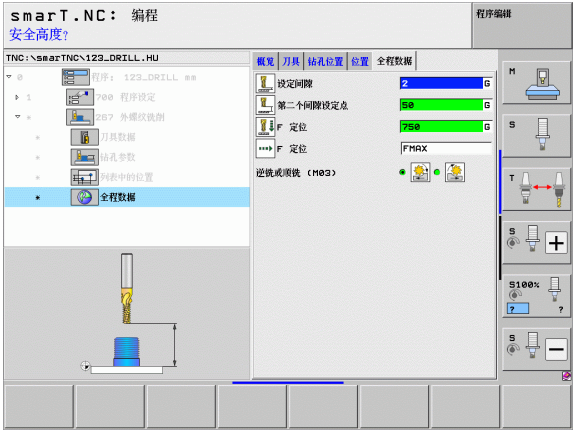
- **每步加工的螺纹扣数**：偏置刀具的螺纹圈数
- **正面深度**：正面沉孔深度
- **正面偏心距**：TNC 将刀具中心偏移凸台中心的距离
- **接近进给速率**：切入螺纹的进给速率

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 定位进给速率
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣

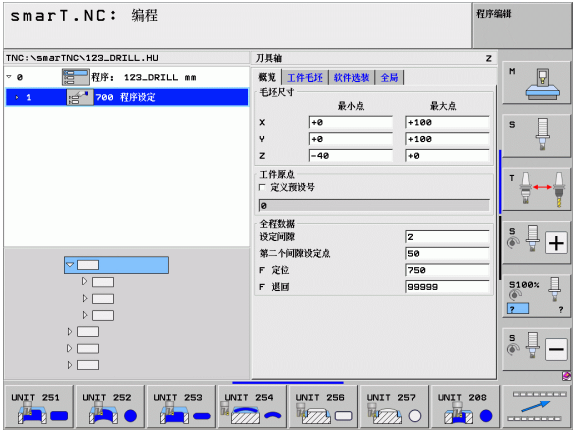




型腔 / 凸台加工类

以下单元用于铣削型腔 / 凸台加工类中的简单型腔、凸台和槽：

单元	软键	页
单元 251 矩形型腔		89
单元 252 圆弧型腔		91
单元 253 直槽		93
单元 254 圆弧槽		95
单元 256 矩形凸台		97
单元 257 圆弧凸台		99
单元 208 镗铣		101



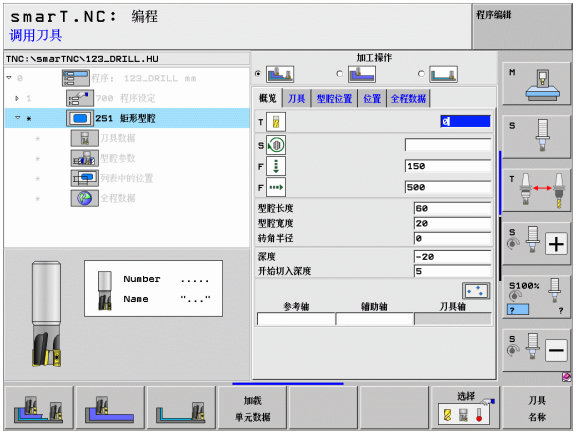
单元 251 矩形型腔

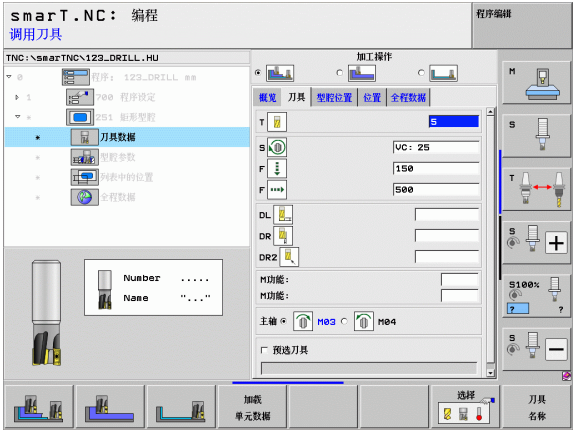
概要窗体中的参数：

- **加工操作**：用软键选择粗铣和精铣或仅粗铣或仅精铣
- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **型腔长度**：沿参考轴的型腔长度
- **型腔宽度**：沿辅助轴的型腔宽度
- **角点半径**：如果不输入，smarT.NC 用刀具半径设置角点半径
- **深度**：型腔的最终深度
- **切入深度**：每刀进给量
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





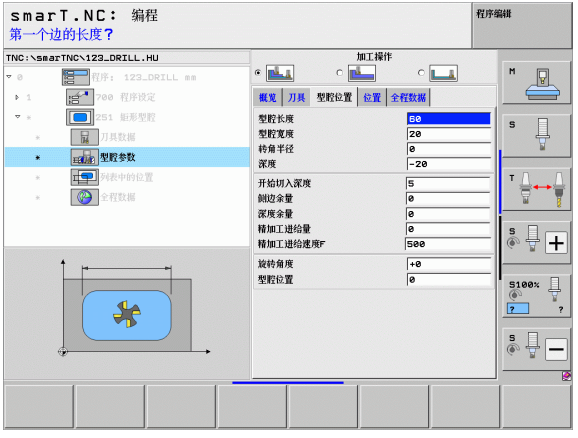
型腔参数明细窗体中的其它参数：

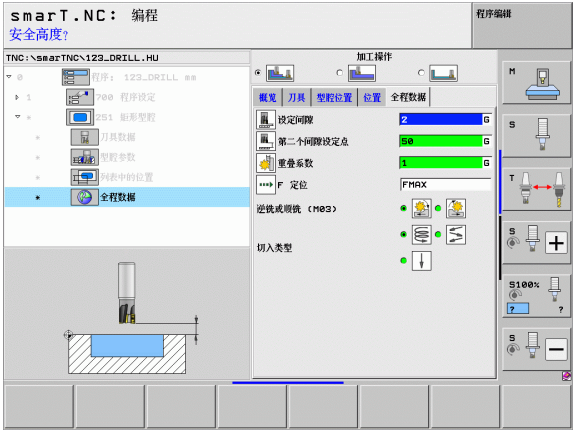
- **侧面的加工余量**：侧面的精铣余量
- **深度的加工余量**：深度的精铣余量
- **精铣进给量**：精铣侧面的进给量。如果无输入，一次进给完成精铣
- **精铣进给速率 F**：精铣进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/刃]
- **旋转角度**：旋转整个型腔的角度
- **型腔位置**：相对编程位置的型腔位置

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 行距系数
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣
- 用螺旋线运动切入，或者
- 用往复运动切入，或者
- 垂直切入





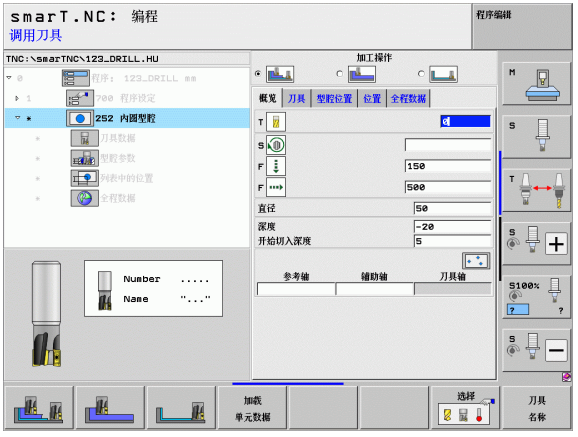
单元 252 圆弧型腔

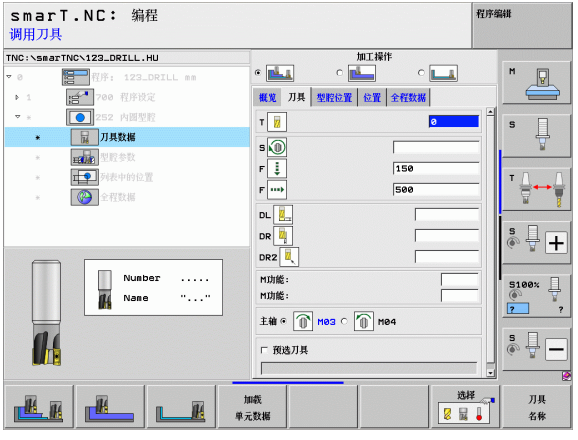
概要窗体中的参数：

- **加工操作**：用软键选择粗铣和精铣或仅粗铣或仅精铣
- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **直径：**圆弧型腔的最终直径
- **深度**：型腔的最终深度
- **切入深度**：每刀进给量
- 加工位置（参见第 157 页的 “基础知识”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





型腔参数明细窗体中的其它参数：

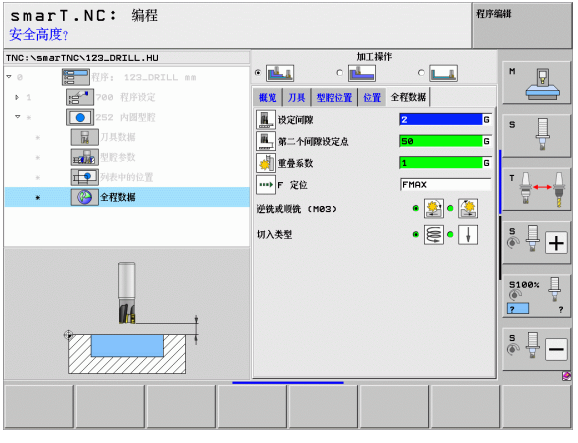
- **侧面的加工余量**：侧面的精铣余量
- **深度的加工余量**：深度的精铣余量
- **精铣进给量**：精铣侧面的进给量。如果无输入，一次进给完成精铣
- **精铣进给速率 F**：精铣进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/刃]

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 行距系数
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣
- 用螺旋线运动切入，或者
- 垂直切入





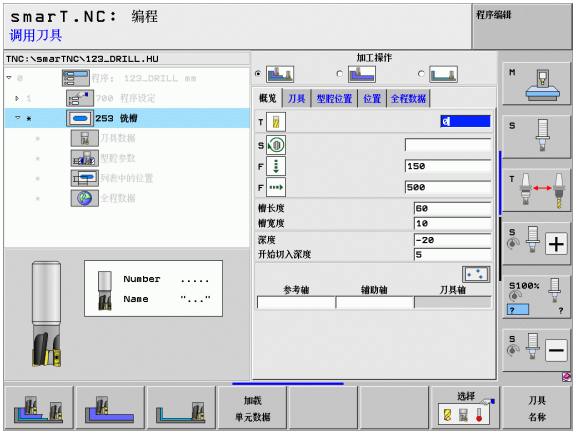
单元 253 直槽

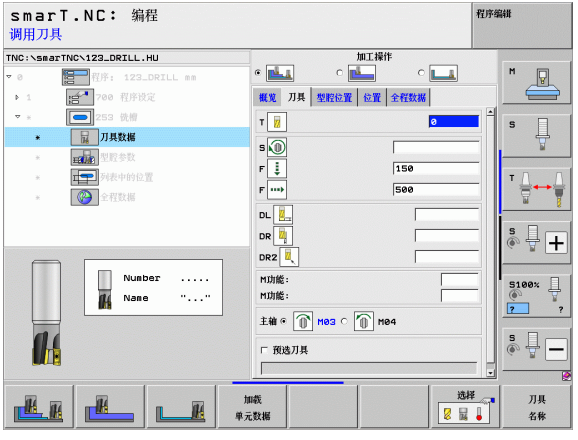
概要窗体中的参数：

- **加工操作**：用软键选择粗铣和精铣或仅粗铣或仅精铣
- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **直槽长度**：沿参考轴的直槽长度
- **槽宽**：沿辅助轴的槽宽
- **深度**：槽的最终深度
- **切入深度**：每刀进给量
- 加工位置（参见第 157 页的 “基础知识” ）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

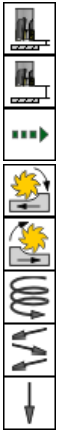




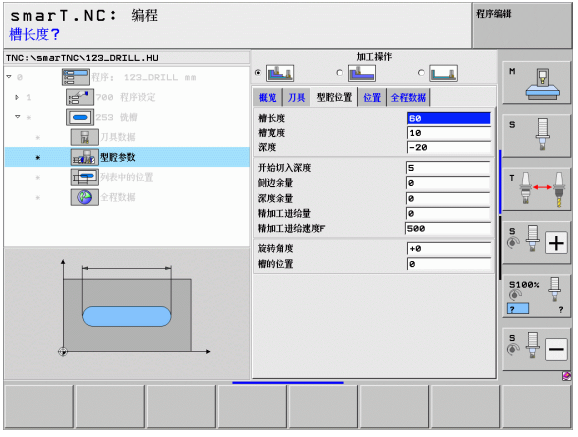
型腔参数明细窗体中的其它参数：

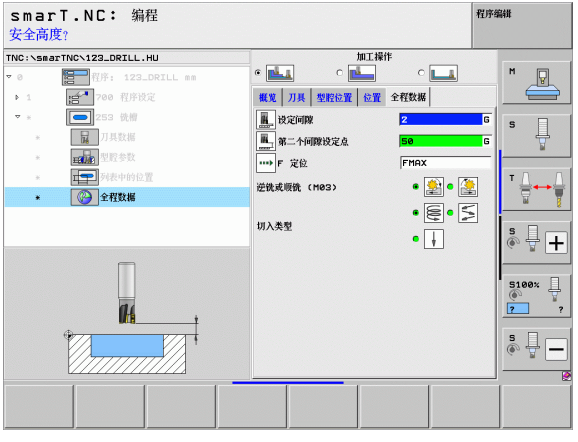
- **侧面的加工余量**：侧面的精铣余量
- **深度的加工余量**：深度的精铣余量
- **精铣进给量**：精铣侧面的进给量。如果无输入，一次进给完成精铣
- **精铣进给速率 F**：精铣进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/刃]
- **旋转角度**：旋转整个型腔的角度
- **槽位置**：相对编程位置的槽位置

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣
- 用螺旋线运动切入，或者
- 用往复运动切入，或者
- 垂直切入





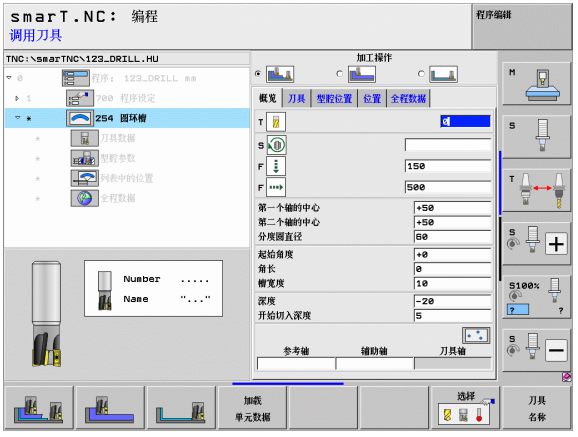
单元 254 圆弧槽

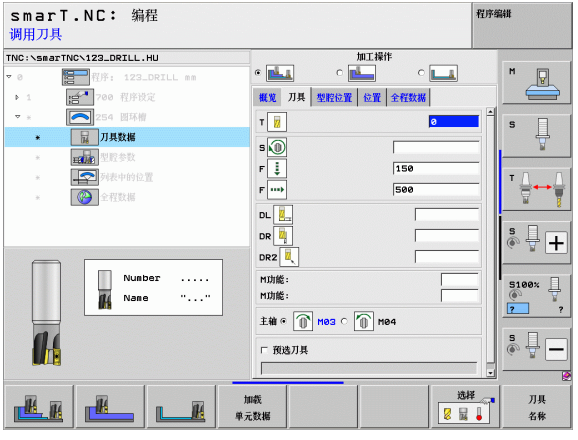
概要窗体中的参数：

- **加工操作**：用软键选择粗铣和精铣或仅粗铣或仅精铣
- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **第 1 轴的中心**：参考轴的节圆圆心
- **第 2 轴的中心**：辅助轴的节圆圆心
- **节圆直径**
- **起始角**：起点的极角
- **角长**
- **槽宽**
- **深度**：槽的最终深度
- **切入深度**：每刀进给量
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

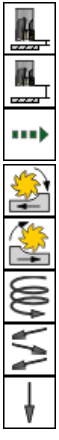




型腔参数明细窗体中的其它参数：

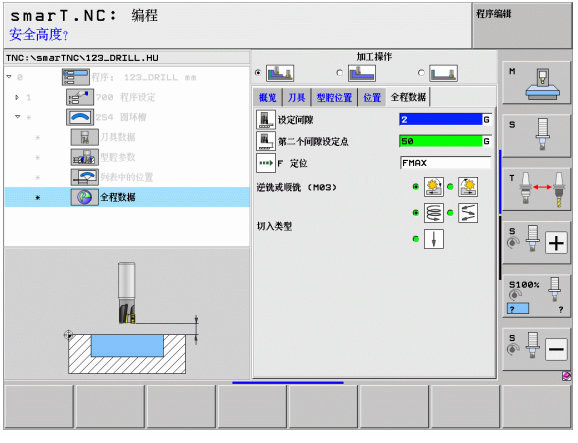
- **侧面的加工余量**：侧面的精铣余量
- **深度的加工余量**：深度的精铣余量
- **精铣进给量**：精铣侧面的进给量。如果无输入，一次进给完成精铣
- **精铣进给速率 F**：精铣进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/刃]
- **步距角**：继续旋转整个槽的角度
- **重复次数**：沿节圆的加工次数
- **槽位置**：相对编程位置的槽位置

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣
- 用螺旋线运动切入，或者
- 用往复运动切入，或者
- 垂直切入





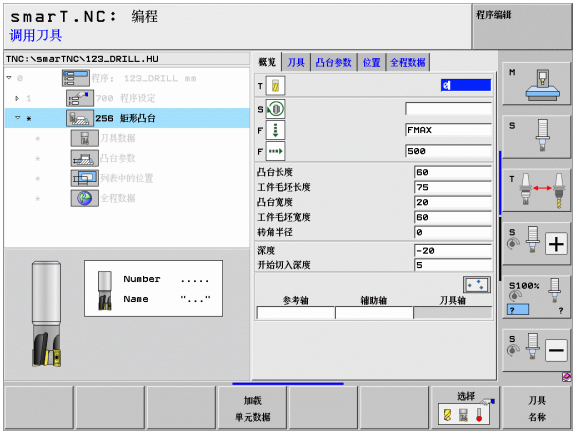
单元 256 矩形凸台

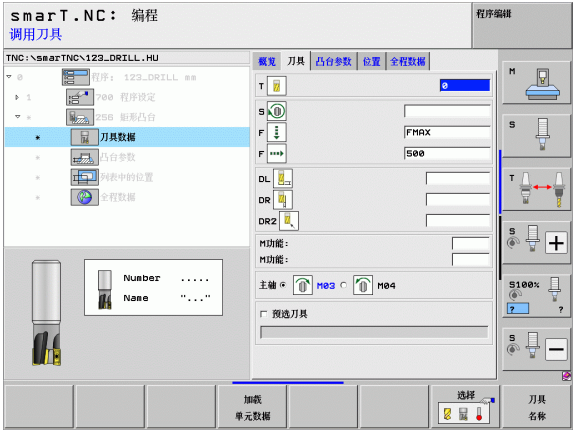
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **凸台长度**：沿参考轴的凸台长度
- **工件毛坯长度**：沿参考轴的毛坯长度
- **凸台宽度**：沿辅助轴的凸台宽度
- **工件毛坯宽度**：沿参考轴的毛坯宽度
- **角点半径**：凸台角点半径
- **深度**：凸台的最终深度
- **切入深度**：每刀进给量
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





凸台参数明细窗体中的其它参数：

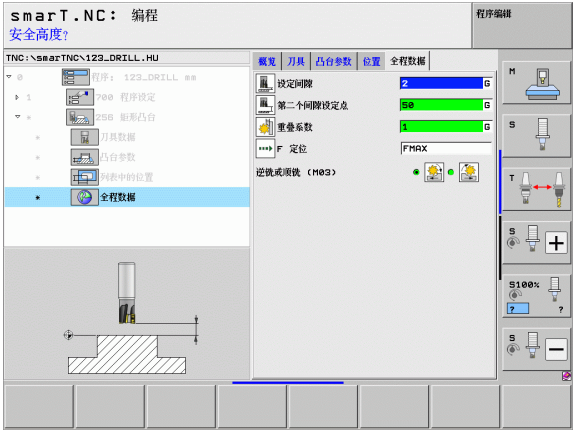
- **侧面的加工余量**：侧面的精铣余量
- **旋转角度**：旋转整个凸台的角度
- **凸台位置**：相对编程位置的凸台位置
- **接近位置**：定义凸台的接近位置

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 行距系数
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣





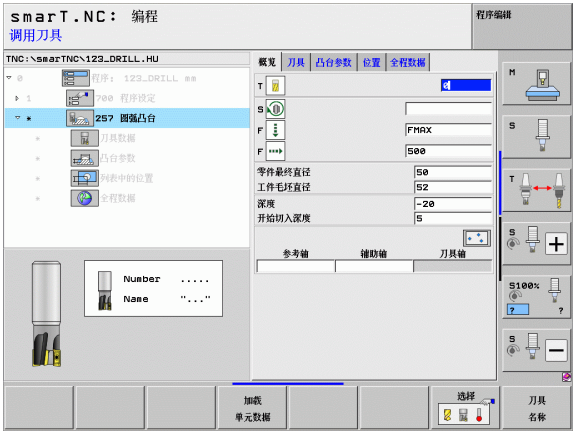
单元 257 圆弧凸台

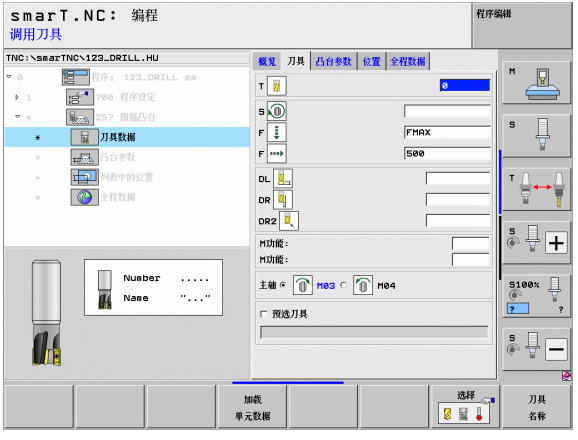
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **最终直径**：圆弧凸台的最终直径
- **工件毛坯直径**：圆弧凸台的工件毛坯直径
- **深度**：凸台的最终深度
- **切入深度**：每刀进给量
- 加工位置（参见第 157 页的 “基础知识” ）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





凸台参数明细窗体中的其它参数：

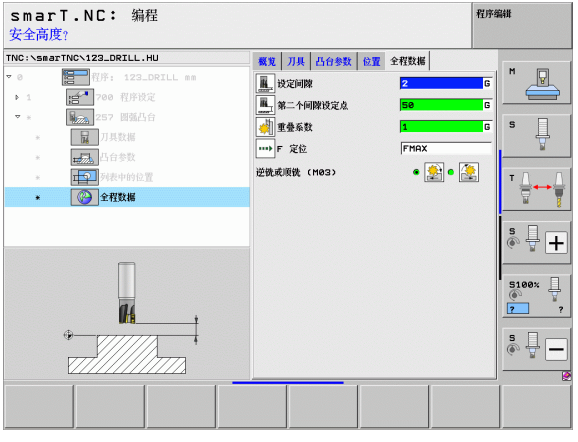
- **侧面的加工余量**：侧面的精铣余量
- **起始角**：相对凸台中心的极角，刀具需在该位置接近凸台

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 行距系数
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣





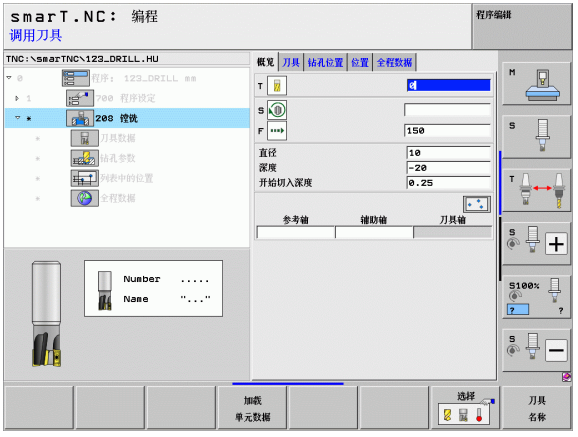
单元 208 镗铣

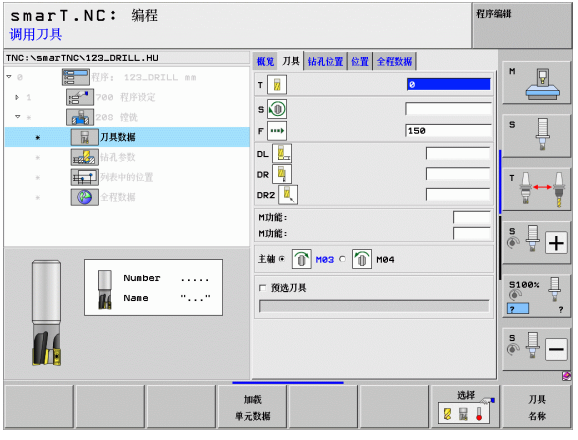
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **直径**：孔的名义直径
- **深度**：铣削深度
- **切入深度**：刀具一个螺旋运动（=360 度）的切入深度
- 加工位置（参见第 157 页的 “定义加工位置”）

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





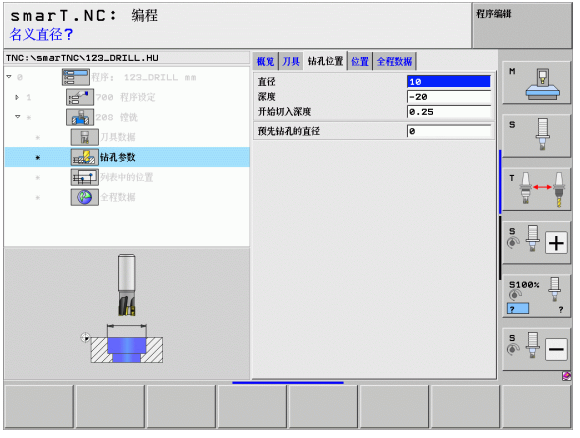
钻孔参数明细窗体中的其它参数：

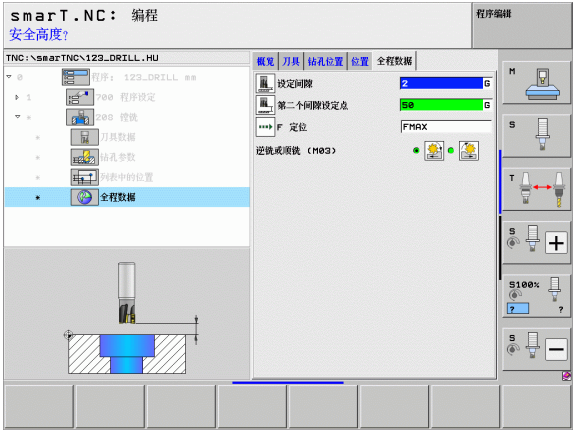
- **预钻直径**：如果需再次加工预钻孔，输入该值。这样可以粗铣两倍于刀具直径的孔

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 在两加工位置之间运动的进给速率
- 顺铣，或者
- 逆铣

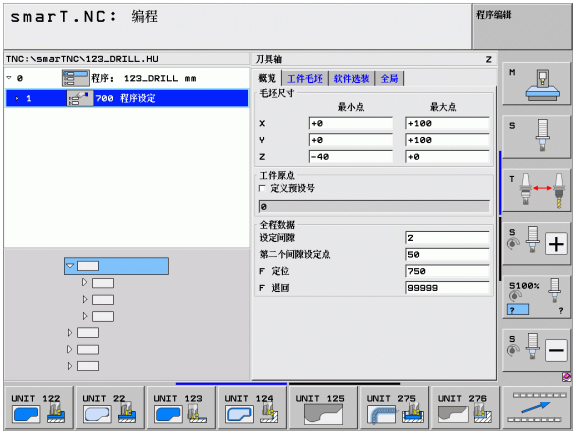




复合轮廓加工类

以下单元用于铣削复合轮廓加工类中任何形状的型腔和轮廓链：

单元	软键	页
单元 122 轮廓型腔粗铣	UNIT 122	104
单元 22 轮廓型腔半精铣	UNIT 22	108
单元 123 轮廓型腔底面精铣	UNIT 123	110
单元 124 轮廓型腔侧面精铣	UNIT 124	111
单元 125 轮廓链	UNIT 125	113
单元 275 摆线轮廓链	UNIT 275	116
单元 276 3-D 轮廓链	UNIT 276	118
单元 130 阵列点上的轮廓型腔	UNIT 130	121



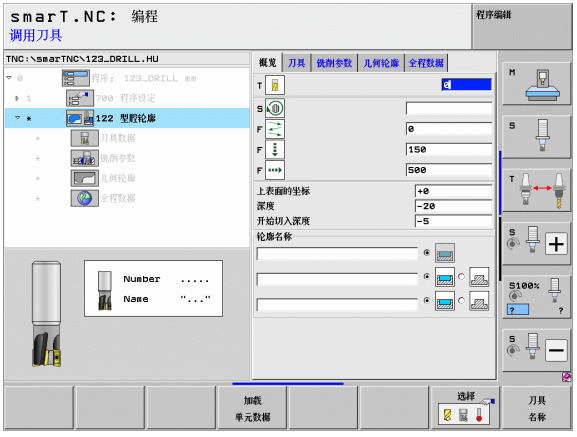
单元 122 轮廓型腔

“轮廓型腔” 单元用于粗铣任何形状的型腔，型腔链中可能有凸台。

根据需要，可以在 **contour**（轮廓）明细窗体中为每一个子轮廓指定其自己的深度（FCL 2 功能）。如果这样指定，必须从最深型腔开始。

概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：往复切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]。输入 0 代表垂直切入。
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **上表面坐标**：工件顶面坐标；输入的深度为相对该坐标值
- **深度**：铣削深度
- **切入深度**：每刀进给量
- **侧面的加工余量**：侧面的精铣余量
- **深度的加工余量**：深度的精铣余量
- **轮廓名称**：被链接的子轮廓列表（.HC 文件）。如果有 DXF 转换工具的选装功能，可用其直接从窗体中生成轮廓。



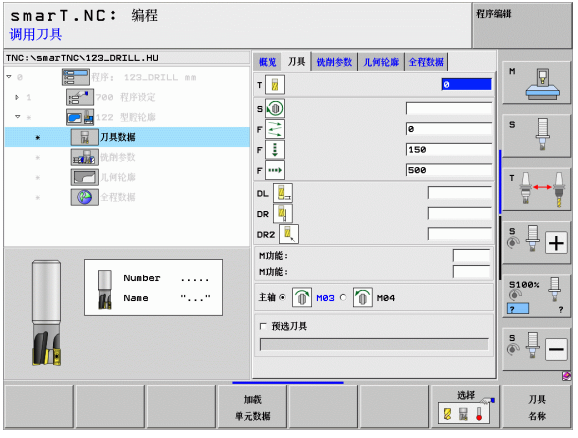
- 用软键指定每个子轮廓为型腔还是凸台。
- 必须使最深的型腔在子轮廓列表的开始！
- 在 **contour**（轮廓）明细窗体中，可以定义最多 9 个子轮廓。

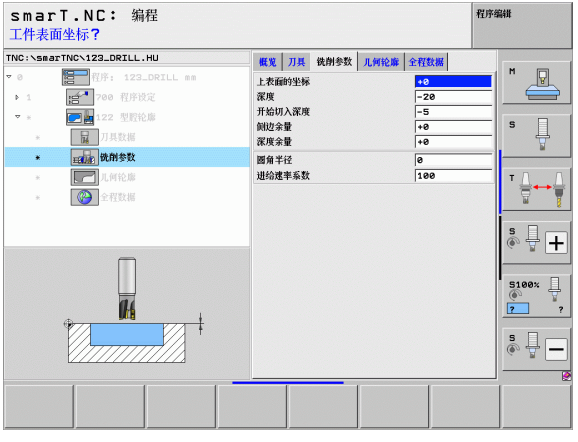
刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- M 功能：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

铣削参数明细窗体中的其它参数：

- **倒圆半径**：在内角处，刀具中点路径的倒圆半径
- **进给速率系数（%）**：进给速率系数用于当刀具的整个圆周面进入被加工材料后在粗铣过程中 TNC 减慢的进给速率比例。如果使用进给速率降低功能，就可以定义粗铣进给速率使这个速率能在系统指定的行距系数（全局数据）下获得最佳铣削性能。那么在过渡位置或狭窄位置处，TNC 还能用定义的比例减慢进给速率，因此能缩短加工总时间。



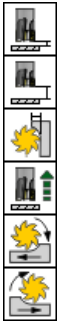


轮廓明细窗体中的其它参数：

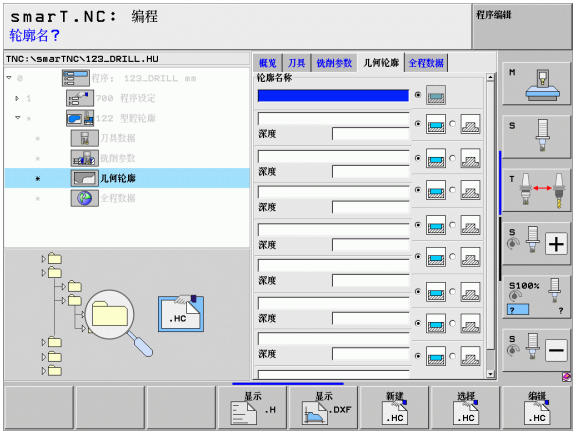
- **深度**：分别定义各子轮廓的深度（FCL 2 功能）

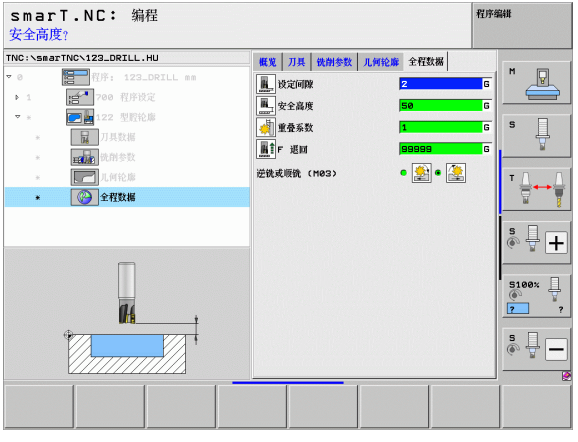
- 必须使最深的型腔在子轮廓列表的开始！
- 如果轮廓被定义为一个凸台，TNC 将把输入的深度理解为凸台高度。输入值（无代数符号）将为相对工件上表面的数据！
- 如果深度输入为 0，那么概要窗体中定义的深度将对型腔有效。凸台将为工件上表面上方的突起高度！

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 行距系数
- 退刀速率
- 顺铣，或者
- 逆铣



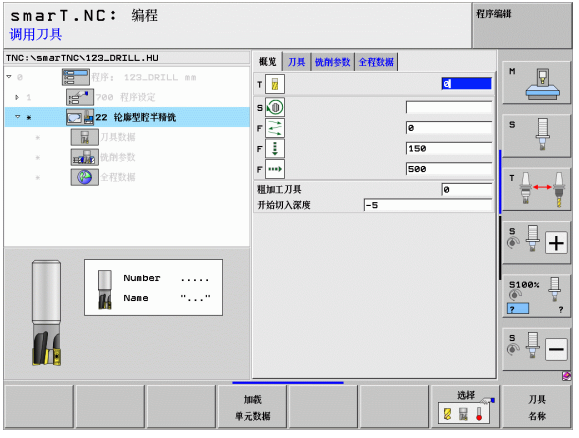


单元 22 半精铣

半精铣单元是用单元 122 粗铣轮廓型腔后用更细的刀具修复加工轮廓型腔。在此加工中，smarT.NC 只加工上把刀具未加工到的部位。

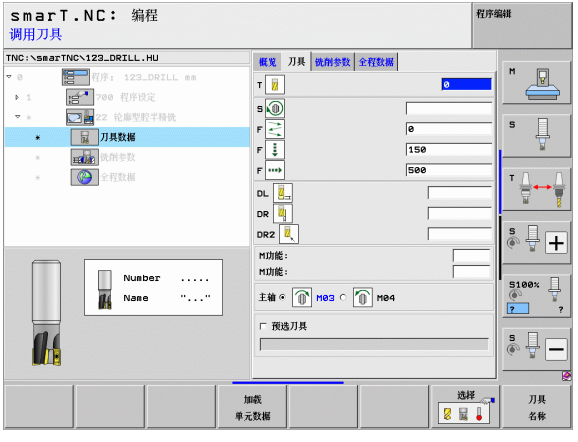
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **粗铣刀具**：粗铣轮廓所用的刀名或刀号（用软键切换）
- **切入深度**：每刀进给量



刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。



铣削参数明细窗体中的其它参数：

- **半精加方式。**这个参数只有对半精加刀直径大于粗铣刀半径的一半时才有效：



- 在需进行半精加工的部位之间，沿轮廓和在当前深度位置移动刀具

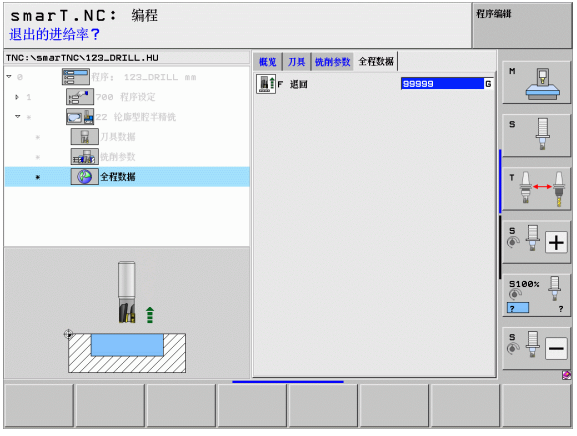


- 在需进行半精加的部位之间，将刀具退至安全高度位置并移至下个需粗铣部位的起点位置

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 退刀速率



单元 123 轮廓型腔底面精铣

底面精铣单元是对用单元 122 粗铣轮廓型腔后进行底面精铣。

必须在侧面精铣前先执行底面精铣操作！

概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]

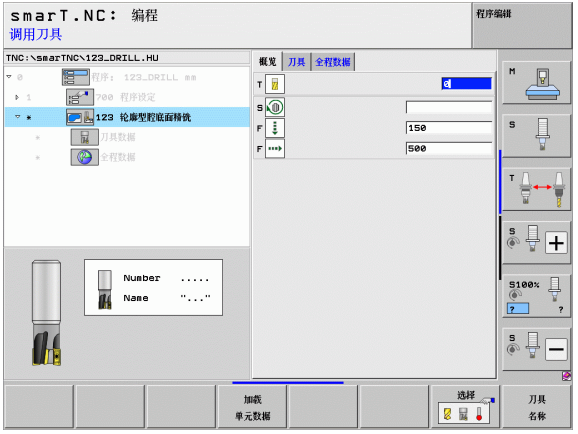
刀具明细窗体中的其它参数：

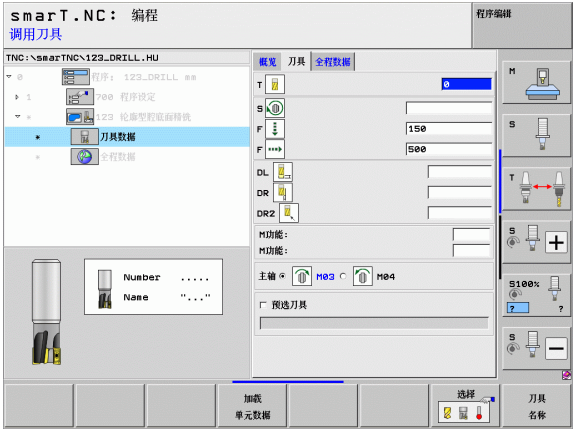
- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 退刀速率





单元 124 轮廓型腔侧面精铣

侧面精铣单元用于精铣被单元 122 粗铣的型轮廓腔侧面。

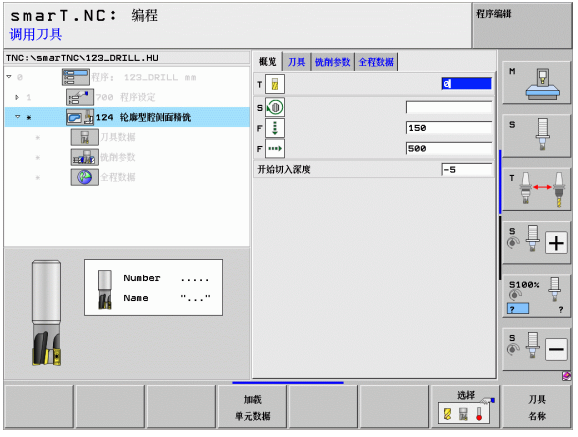
必须在底面精铣后执行侧面精铣操作！

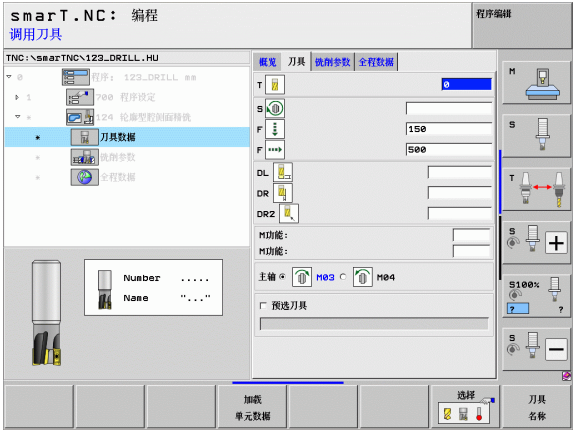
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **切入深度**：每刀进给量

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





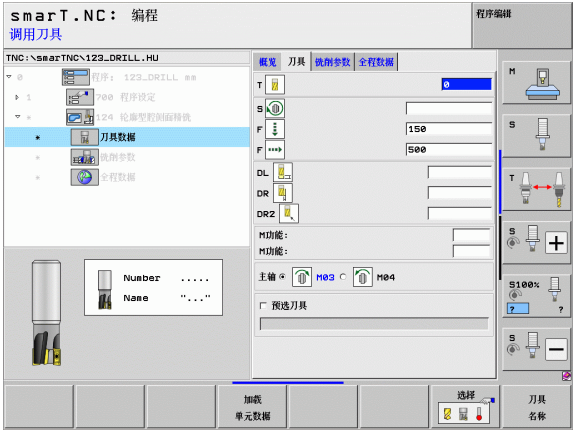
铣削参数明细窗体中的其它参数：

- **侧面的精铣余量**：两步或两步以上精铣步骤的精铣余量。

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 顺铣，或者
- 逆铣

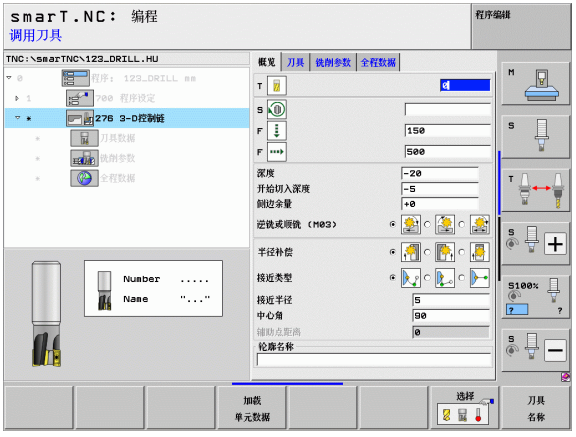




单元 125 轮廓链

“轮廓链” 单元用于加工 “.HC” 程序定义的或 DXF 转换工具生成的开放或封闭轮廓。

起点和终点位置的选择必须使刀具接近或离开轮廓时有充分空间！



概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **上表面坐标**：工件顶面坐标；输入的深度为相对该坐标值
- **深度**：铣削深度
- **切入深度**：每刀进给量
- **侧面的加工余量**：精加余量
- **铣削类型**：顺铣，逆铣或往复加工
- **半径补偿**：用半径补偿加工至左侧，右侧或无补偿。
- **接近类型**：沿圆弧路径或沿相切直线或垂直接近轮廓
- **接近半径**（只当选择沿圆弧路径相切接近时才有效）：圆弧半径

- **中心角**（只当选择沿圆弧路径相切接近时才有效）：圆弧角度
- **至辅助点距离**（只当选择了沿相切直线或垂直路径接近时才有效）：自被接近轮廓到辅助点的距离
- **轮廓名称**：待加工轮廓文件名（.HC）。如果有 DXF 转换工具的选装功能，可用其直接从窗体中生成轮廓。

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

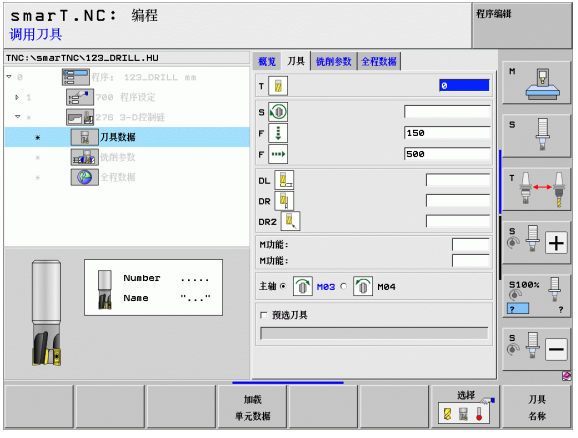
铣削参数明细窗体中的其它参数：

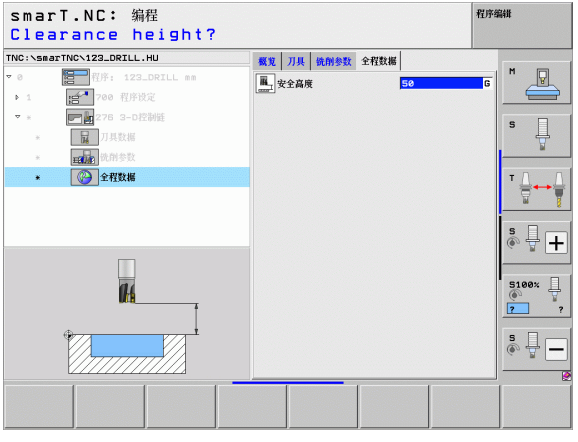
- 无。

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 第二安全高度



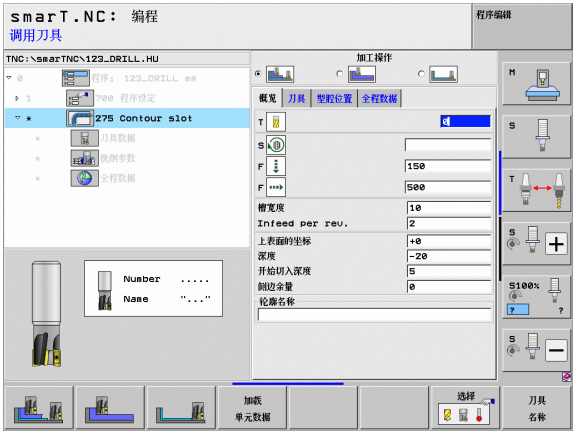


单元 275 轮廓槽

“轮廓槽” 单元用于加工 “.HC” 程序定义的或 DXF 转换工具生成的开放或封闭槽。

概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **铣削类型**：顺铣，逆铣或往复加工
- **槽宽**：输入槽宽；如果输入的槽宽等于刀具直径，TNC 将只加工轮廓线。
- **每转进给量**：每转一圈刀具沿加工方向的运动距离值
- **上表面坐标**：工件顶面坐标；输入的深度为相对该坐标值
- **深度**：铣削深度
- **切入深度**：每刀进给量
- **侧面的加工余量**：精加余量
- **轮廓名称**：待加工轮廓文件名（.HC）。如果有 DXF 转换工具的选装功能，可用其直接从窗体中生成轮廓。



刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

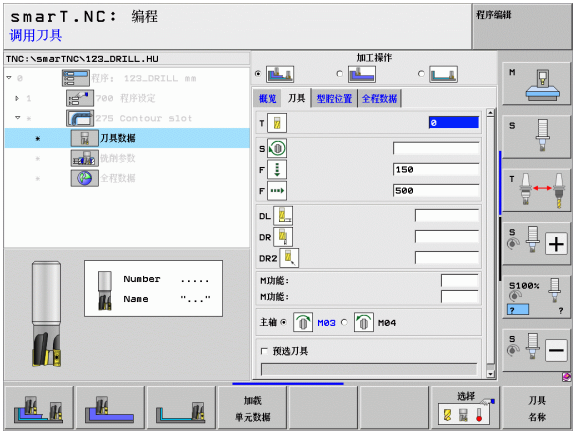
铣削参数明细窗体中的其它参数：

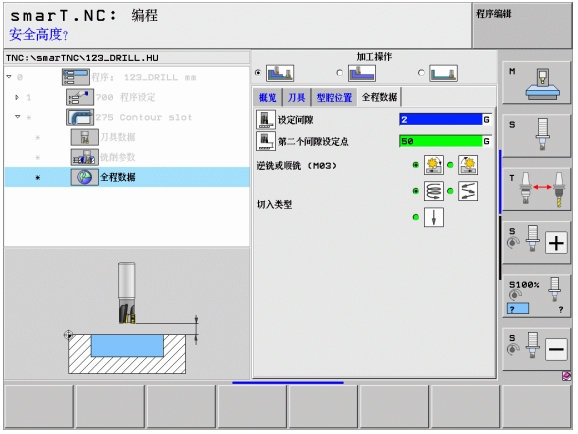
- **精铣进给量**：精铣侧面的进给量。如果无输入，一次进给完成精铣
- **精铣进给速率 F**：精铣进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/刃]

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 顺铣，或者
- 逆铣
- 用螺旋线运动切入，或者
- 用往复运动切入，或者
- 垂直切入





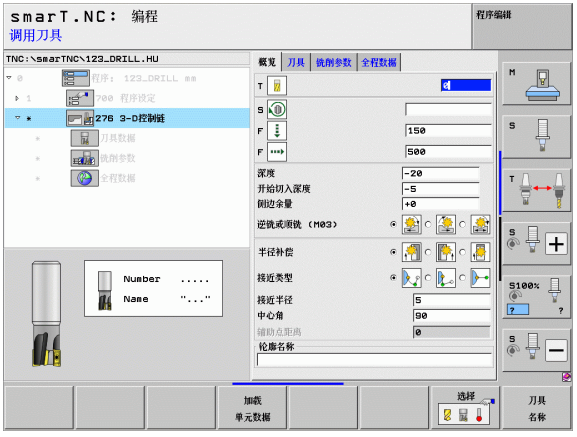
单元 276 3-D 轮廓链

“轮廓链” 单元用于加工 “.HC” 程序定义的或 DXF 转换工具生成的开放或封闭轮廓。

起点和终点位置的选择必须使刀具接近或离开轮廓时有充分空间！

概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **深度**：铣削深度；如果用 0 编程，TNC 移至轮廓子程序的 Z 坐标位置
- **切入深度**：每刀进给量
- **侧面的加工余量**：精加余量
- **铣削类型**：顺铣，逆铣或往复加工
- **半径补偿**：用半径补偿加工至左侧，右侧或无补偿。
- **接近类型**：沿圆弧路径或沿相切直线或垂直接近轮廓
- **接近半径**（只当选择沿圆弧路径相切接近时才有效）：圆弧半径



- **中心角**（只当选择沿圆弧路径相切接近时才有效）：圆弧角度
- **至辅助点距离**（只当选择了沿相切直线或垂直路径接近时才有效）：自被接近轮廓到辅助点的距离
- **轮廓名称**：待加工轮廓文件名（.HC）。如果有 DXF 转换工具的选装功能，可用其直接从窗体中生成轮廓。

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- **M 功能**：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

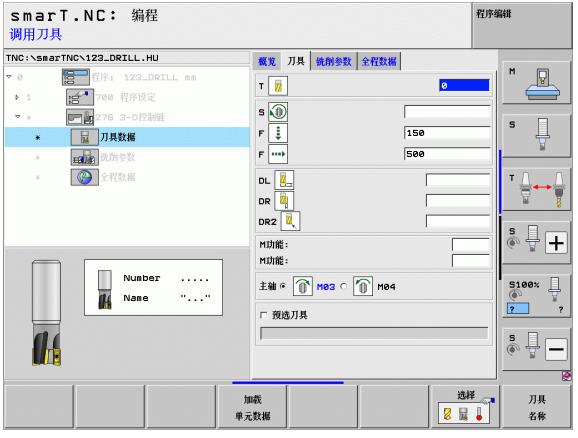
铣削参数明细窗体中的其它参数：

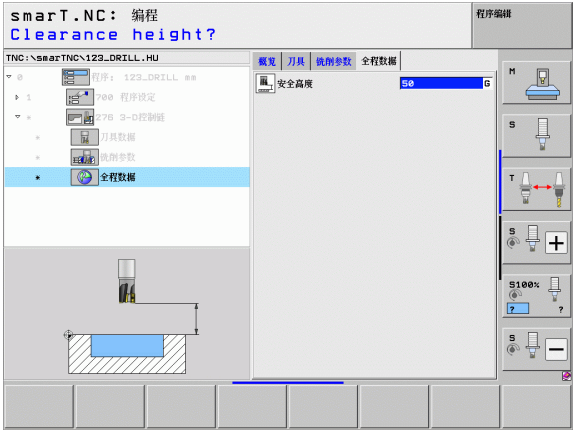
- 无。

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 第二安全高度





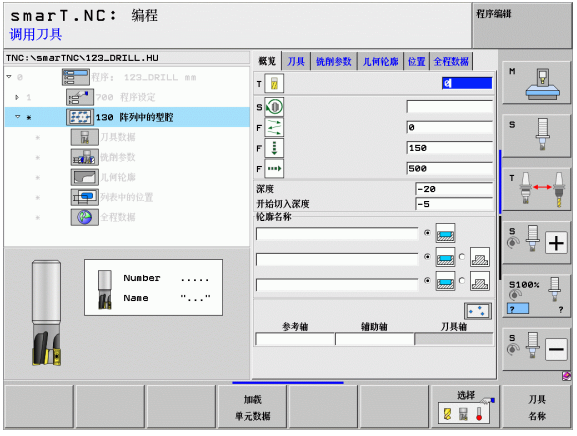
单元 130 阵列点上的轮廓型腔（FCL 3 功能）

这个单元用于对正任何阵列和粗铣任何形状的型腔，型腔链中可包括凸台。

根据需要，可以在 **contour**（轮廓）明细窗体中为每一个子轮廓指定其自己的深度（FCL 2 功能）。如果这样指定，必须从最深型腔开始。

概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**:往复切入进给速率 [mm/min] ,FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]。输入 0 代表垂直切入。
- **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **深度**：铣削深度
- **切入深度**：每刀进给量
- **侧面的加工余量**：侧面的精铣余量
- **深度的加工余量**：深度的精铣余量
- **轮廓名称**:被链接的子轮廓列表(.HC 文件)。如果有 DXF 转换工具的选装功能，可用其直接从窗体中生成轮廓。
- **位置或阵列点**:定义 TNC 加工轮廓型腔的位置（参见第 157 页的 “基础知识” ）



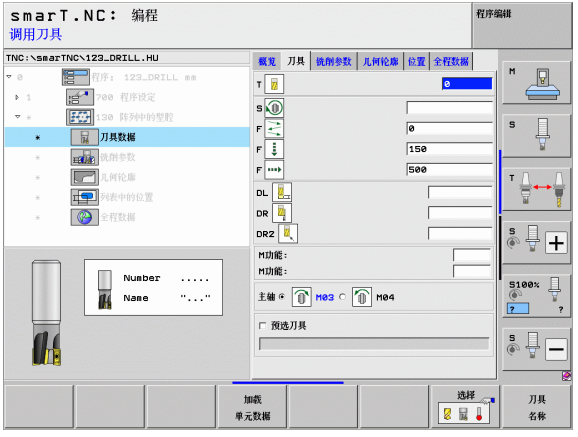
- 用软键指定每个子轮廓为型腔还是凸台。
- 注意，子轮廓列表必须用型腔开始（根据需要，用最深的型腔）！
- 在 **contour**（轮廓）明细窗体中，可以定义最多 9 个子轮廓。

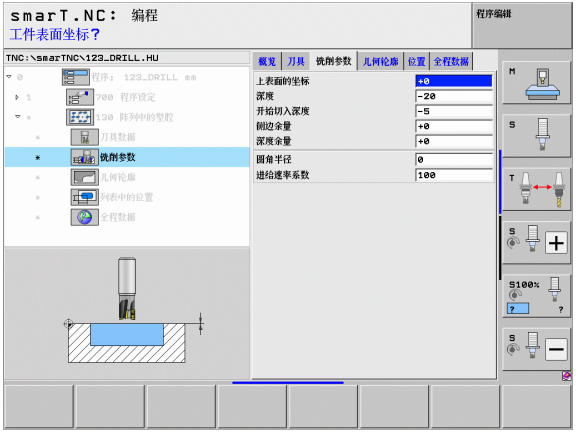
刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- M 功能：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

铣削参数明细窗体中的其它参数：

- **倒圆半径**：在内角处，刀具中点路径的倒圆半径
- **进给速率系数（%）**：进给速率系数用于当刀具的整个圆周面进入被加工材料后在粗铣过程中 TNC 减慢的进给速率比例。如果使用进给速率降低功能，就可以定义粗铣进给速率使这个速率能在系统指定的行距系数（全局数据）下获得最佳铣削性能。那么在过渡位置或狭窄位置处，TNC 还能用定义的比例减慢进给速率，因此能缩短加工总时间。



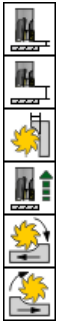


轮廓明细窗体中的其它参数：

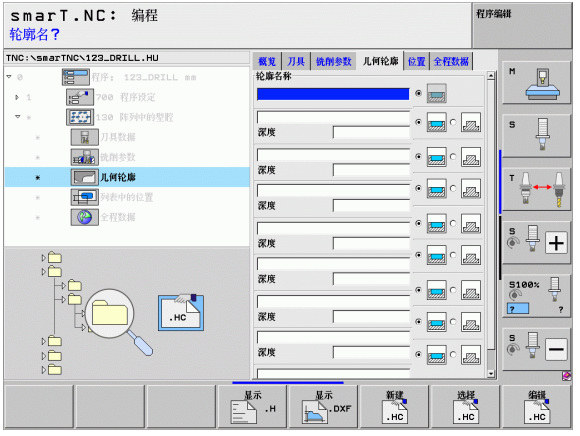
- **深度**：分别定义各子轮廓的深度（FCL 2 功能）

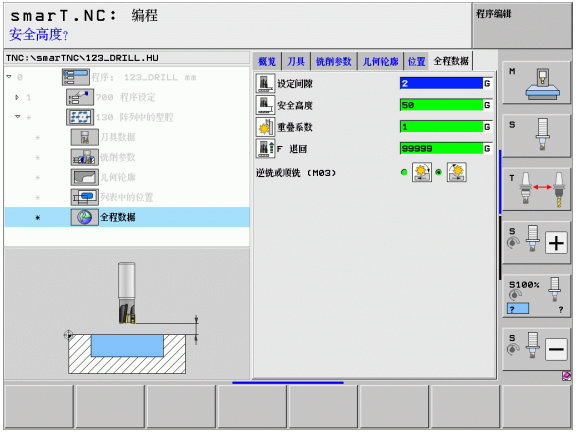
- 必须使最深的型腔在子轮廓列表的开始！
- 如果轮廓被定义为一个凸台，TNC 将把输入的深度理解为凸台高度。输入值（无代数符号）将为相对工件上表面的数据！
- 如果深度输入为 0，那么概要窗体中定义的深度将对型腔有效。凸台将为工件上表面上方的突起高度！

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度
- 行距系数
- 退刀速率
- 顺铣，或者
- 逆铣

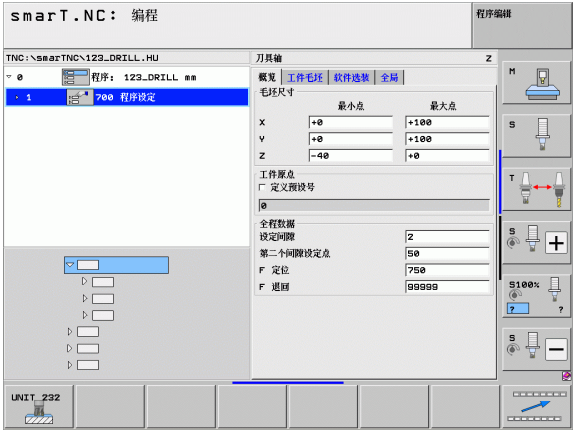




表面加工类

以下单元用于表面加工类中的表面加工：

单元	软键	页
单元 232 端面铣	UNIT 232	126



单元 232 端面铣

概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- **铣削平面**：选择铣削平面
- **第 1 轴起点**：参考轴起点
- **第 2 轴起点**：辅助轴起点
- **第 3 轴起点**：刀具轴起点
- **第 3 轴终点**：刀具轴终点
- **深度的加工余量**：深度的精铣余量
- **第 1 边长**：沿参考轴相对起点的被铣削表面的长度
- **第 2 边长**：沿辅助轴相对起点位置的被铣削表面长度
- **最大进给**：每刀最大进给
- **距侧边距离**：刀具移过表面后的横向距离

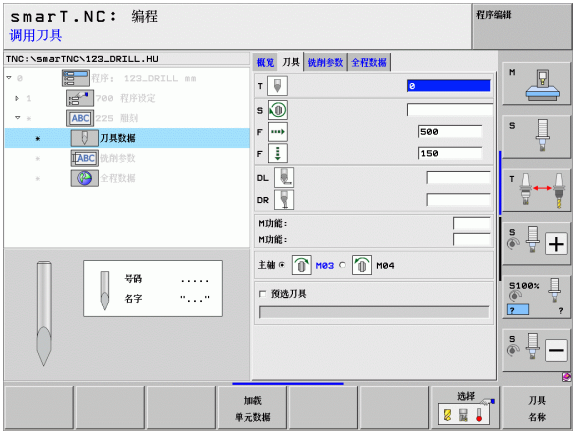


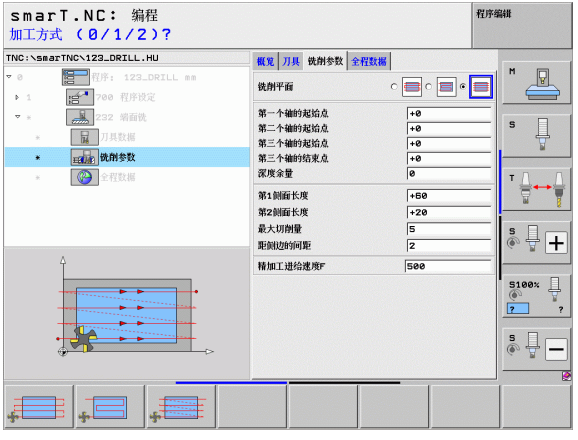
刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- M 功能：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

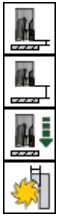
铣削参数明细窗体中的其它参数：

- **精铣进给速率 F**：最后一刀精铣进给速率

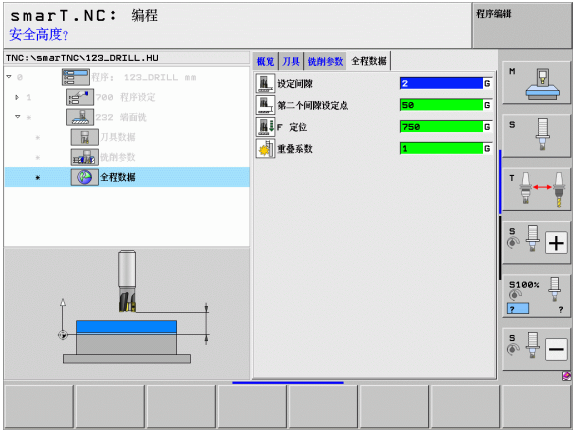




全局数据明细窗体中全局有效参数：



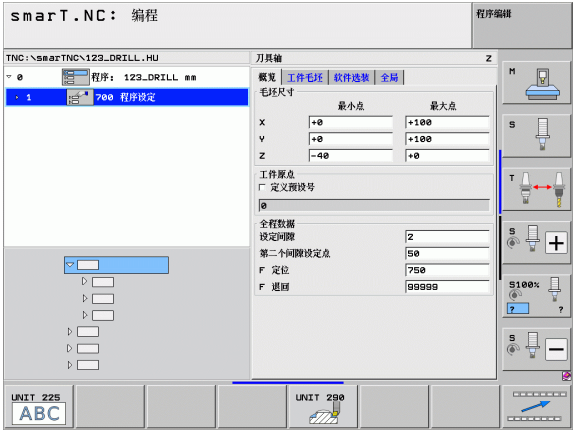
- 安全高度
- 第二安全高度
- 定位进给速率
- 行距系数



特殊单元加工类

以下单元在特殊单元加工类中：

单元	软键	页
单元 225 雕刻	UNIT 225 ABC	130
单元 290 插补车削（选装项）	UNIT 290	132



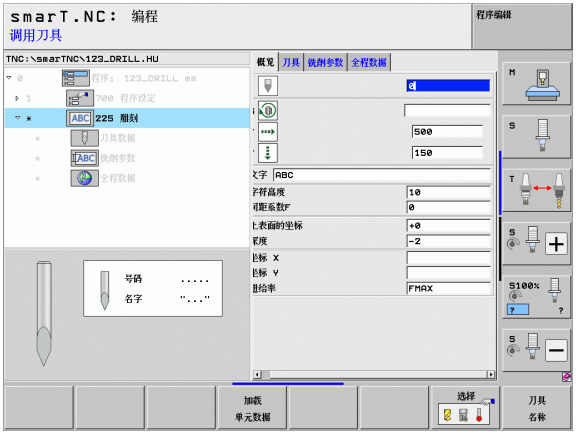
单元 225 雕刻

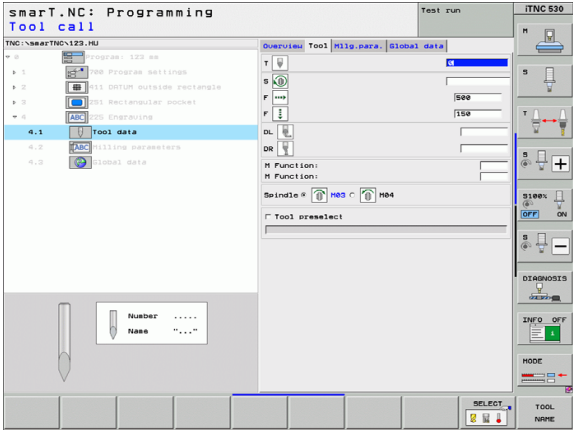
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **F**：铣削进给速率 [mm/min]
- **F**：切入进给速率 [mm/min]
- **文本**：定义需雕刻的文字
- **字符高度**：被雕刻字符的高度，单位 mm（英寸）。
- **间距系数 F**：用于定义字符间距离的系数
- **顶面坐标**：工件顶面坐标；输入的深度为相对该坐标值
- **深度**：雕刻深度

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- M 功能：任何辅助功能 M
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M3
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





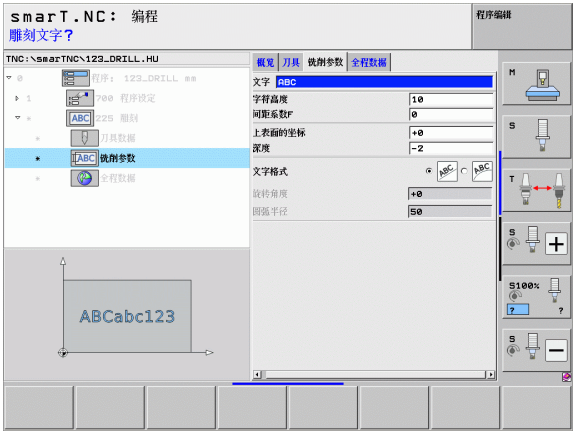
铣削参数明细窗体中的其它参数：

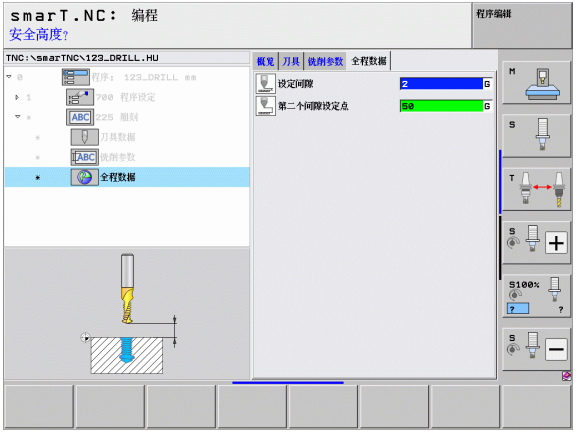
- **文字格式**：定义文字沿直线还是沿圆弧排列。
- **旋转角度**：TNC 需使文字沿圆弧排列时的中心角
- **圆半径**：TNC 需沿圆弧排列文字时的圆弧半径，单位 mm

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度
- 第二安全高度





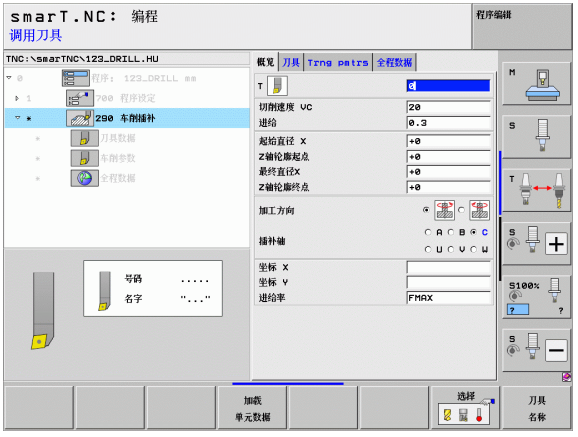
单元 290 插补车削（选装项）

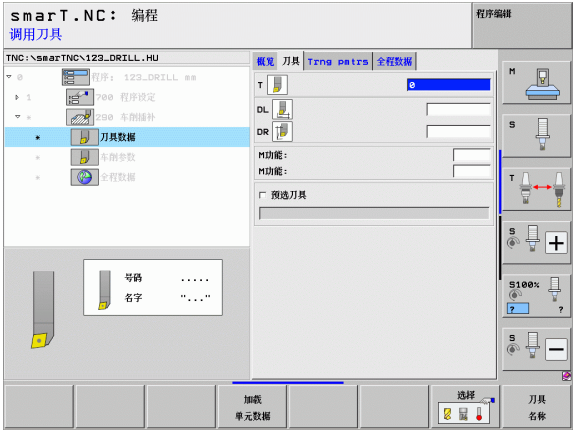
概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **切削速度**：切削速度 [m/min]
- **起始直径 X**:X 轴起点的角点，输入直径
- **Z 轴轮廓起点**：起点的 Z 轴坐标
- **最终直径**：X 轴终点的角点，输入直径
- **Z 轴轮廓终点**：终点的 Z 轴坐标
- **加工方向**：逆时针或顺时针加工
- **插补轴**：定义插补轴的轴符

刀具明细窗体中的其它参数：

- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- M 功能：任何辅助功能 M
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





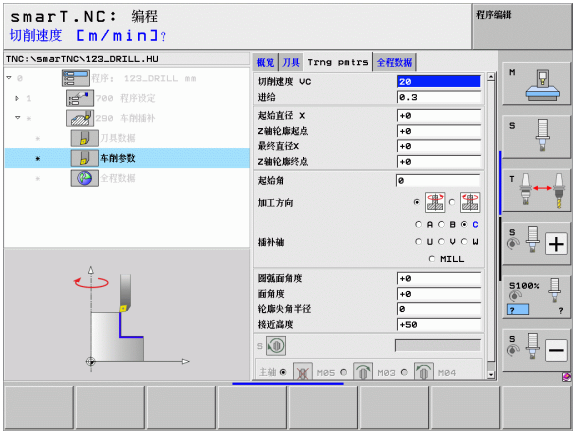
铣削参数明细窗体中的其它参数：

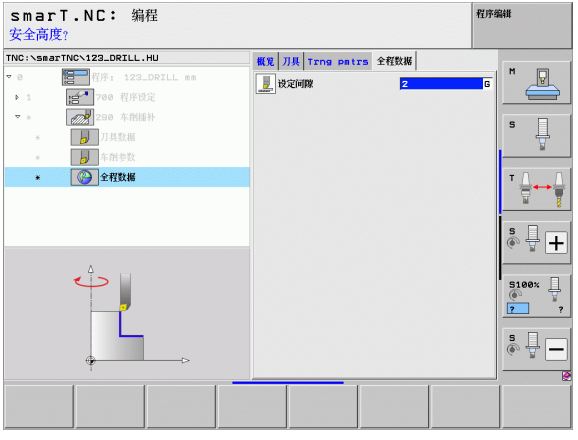
- **起始角**：XY 面上的起始角
- **圆弧面角度**：需加工的第一面角度
- **面角度**：需加工的第二面角度
- **轮廓尖角半径**：被加工面间的圆角
- **第二安全高度**：刀具与工件间不能发生碰撞的绝对高度
- **主轴**：主轴旋转方向。smarT.NC 默认设置为 M5。只有所选的加工模式为**铣削**，才能定义主轴转速和方向

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- 安全高度

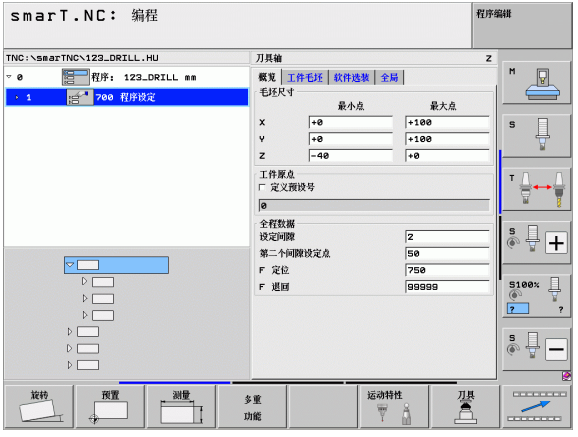




探测基本类

“探测” 基本类提供以下几类功能：

功能类	软键
旋转 自动确定基本旋转的探测功能	测量 ROT
预设点 自动确定原点的探测功能	预置
测量 自动测量工件的探测功能	测量
特殊功能： 设置测头数据的特殊功能	多重功能
运动特性： 测试和优化机床运动特性的探测功能	运动特性
刀具 自动测量刀具的探测功能	刀具

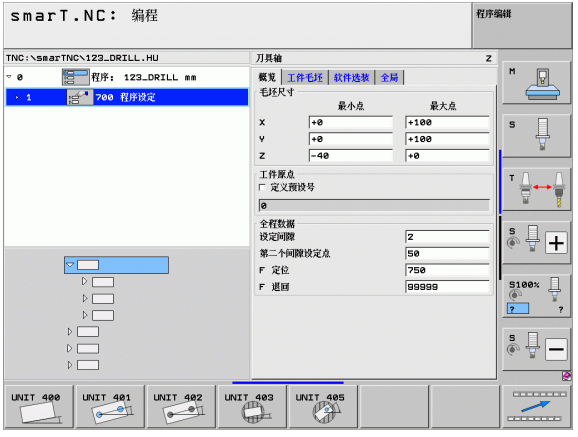


有关探测循环的详细说明，请见《测头探测循环用户手册》。

旋转功能类

以下单元用于 “ 旋转 ” 功能类中自动确定基本旋转：

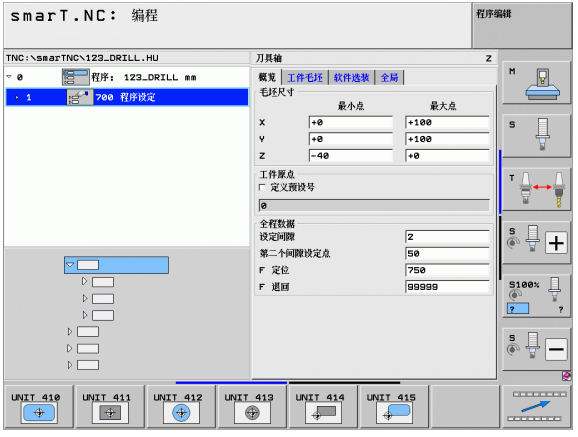
单元	软键
单元 400 围绕直线旋转	UNIT 400
单元 401 围绕两孔旋转	UNIT 401
单元 402 围绕两凸台旋转	UNIT 402
单元 403 围绕旋转轴旋转	UNIT 403
单元 405 围绕 C 轴旋转	UNIT 405



预设点（原点）功能类

以下单元用于 “预设点” 功能类中自动设置原点：

单元	软键
单元 408 槽中心原点（FCL 3 功能）	UNIT 408
单元 409 凸台中心原点（FCL 3 功能）	UNIT 409
单元 410 原点在矩形内	UNIT 410
单元 411 原点在矩形外	UNIT 411
单元 412 原点在圆内	UNIT 412
单元 413 原点在圆外	UNIT 413
单元 414 原点在角点外	UNIT 414
单元 415 原点在角点内	UNIT 415
单元 416 原点在圆心	UNIT 416

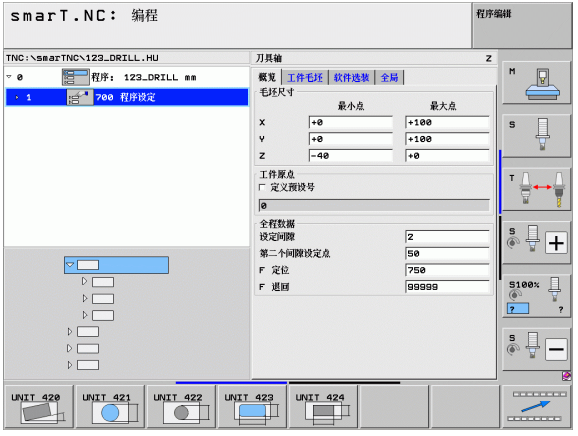


单元	软键
单元 417 原点在探测轴	
单元 418 四孔定原点	
单元 419 原点在一轴上	

测量功能类

以下单元用于 “ 测量 ” 功能类中自动测量工件：

单元	软键
单元 420 测量角度	
单元 421 测量孔	
单元 422 测量圆柱凸台	
单元 423 测量矩形内边	
单元 424 测量矩形外边	
单元 425 测量内宽	
单元 426 测量外宽	
单元 427 测量坐标	

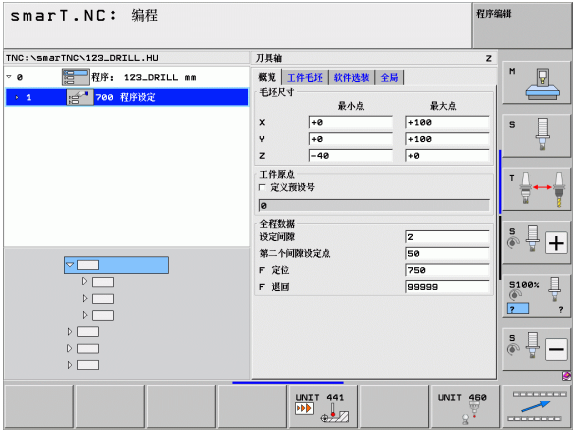


单元	软键
单元 430 测量螺栓孔圆	
单元 431 测量平面	

特殊功能类

以下单元在特殊功能类中：

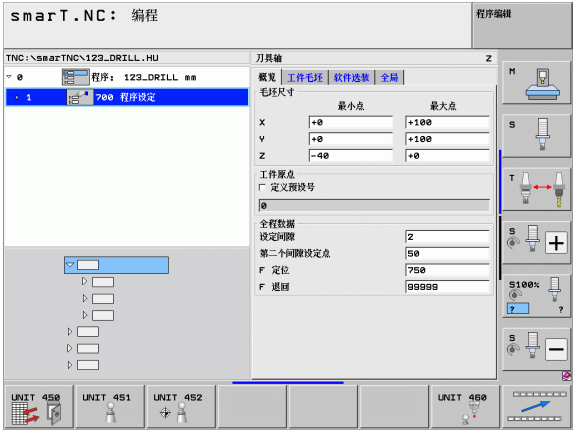
单元	软键
单元 441 测头参数	UNIT 441
单元 460 校准 3-D 测头	UNIT 460



运动特性测量功能类（选装项）

“运动特性” 功能类提供以下单元：

单元	软键
单元 450 保存 / 恢复运动特性	UNIT 450
单元 451 测试 / 优化运动特性	UNIT 451
单元 452 预设点补偿	UNIT 452
单元 460 校准 3-D 测头	UNIT 460



刀具功能类

以下单元用于 “ 刀具 ” 功能类中自动测量刀具：

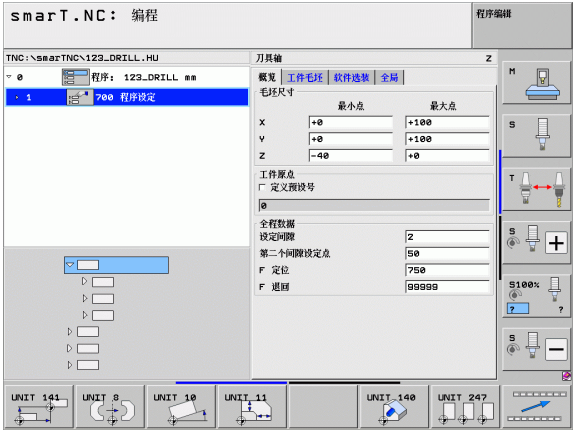
单元	软键
单元 480 TT：校准 TT	UNIT 480 CAL.
单元 481 TT：测量刀具长度	UNIT 481
单元 482 TT：测量刀具半径	UNIT 482
单元 483 TT：测量整个刀具	UNIT 483



变换基本类

以下坐标变换功能在 “ 变换 ” 基本类中：

功能	软键	页
单元 141 （FCL 2 功能）： 原点平移	UNIT 141	144
单元 8 （FCL 2 功能）： 镜像	UNIT 8	145
单元 10 （FCL 2 功能）： 旋转	UNIT 10	145
单元 11 （FCL 2 功能）： 缩放	UNIT 11	146
单元 140 （FCL 2 功能）： 用 PLANE 功能倾斜加工面	UNIT 140	147
单元 247： 预设点号	UNIT 247	149
单元 7 （FCL 2 功能，第二软键行）： 用原点表平移原点	UNIT 7	150
单元 404 （第二软键行）： 设置基本旋转	UNIT 404	150



循环 141 原点平移

单元 141 原点平移功能用于直接输入特定轴的平移值定义原点平移或用原点表中的编号定义原点平移。必须在程序头中指定原点表。

用软键选择所需定义类型



▶ 输入值定义原点平移。



▶ 用原点表定义原点平移。输入原点号或用选择号软键选择。根据需要选择原点。

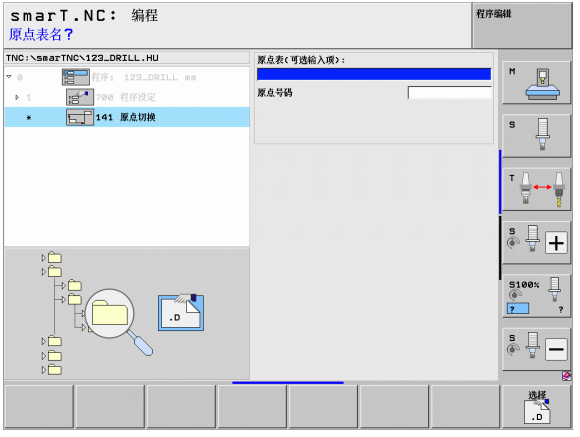


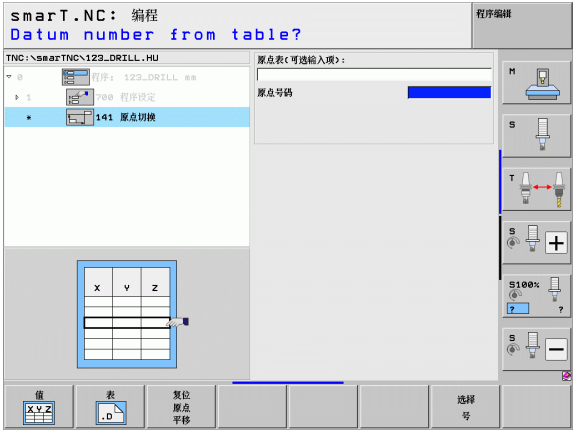
▶ 复位原点平移



如果已经选择原点表，TNC 只用编程的行号直到下次调用一个原点时（**与单元相关的有效原点平移**）。

完全复位原点平移：按下 RESET DATUM SHIFT（复位原点平移）软键。如果只复位特定轴的原点平移，用 0 值编程相应轴。



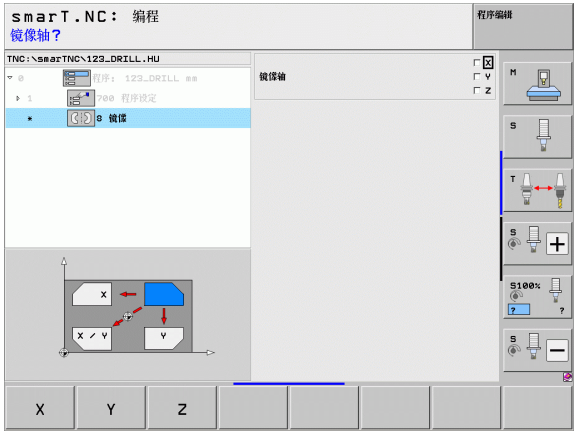


单元 8 镜像 （FCL 2 功能）

单元 8 用复选框定义所需的镜像轴。

如果只定义了一个镜像轴，TNC 将改变加工方向。

复位镜像：用无镜像轴定义单元 8。

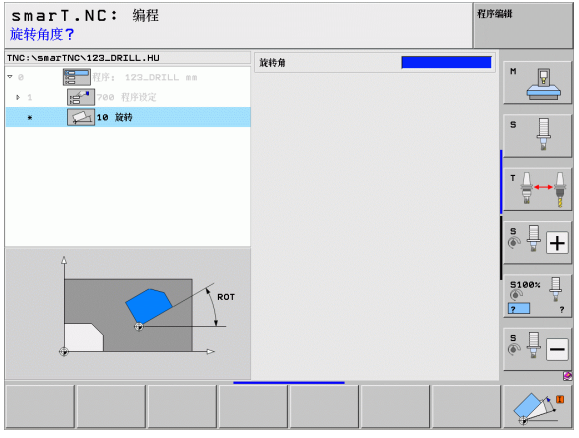


单元 10 旋转 （FCL 2 功能）

单元 10 旋转功能用于定义 smarT.NC 在当前加工面中旋转后续加工所需的旋转角度。

循环 10 前，必须编程至少一个刀具调用，包括刀具轴定义，使 smarT.NC 可以找到旋转的平面。

复位旋转：用旋转 0 定义单元 10。

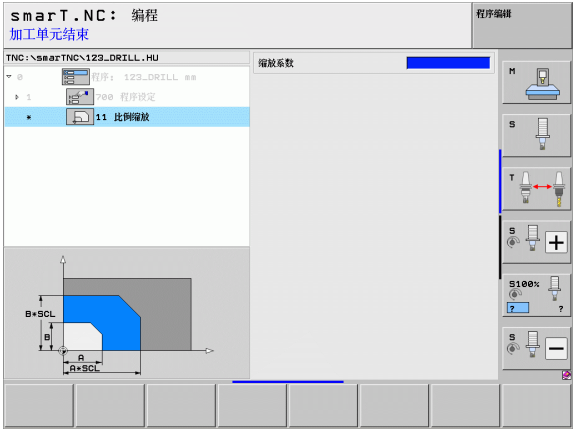


单元 11 缩放（FCL 2 功能）

单元 11 用于定义缩放系数，使后续定义的加工使用放大或缩小的尺寸。

用机床参数 MP7411 可以指定缩放系数只适用于当前加工面还是也适用于刀具轴。

复位缩放系数：用缩放系数 1 定义单元 11。

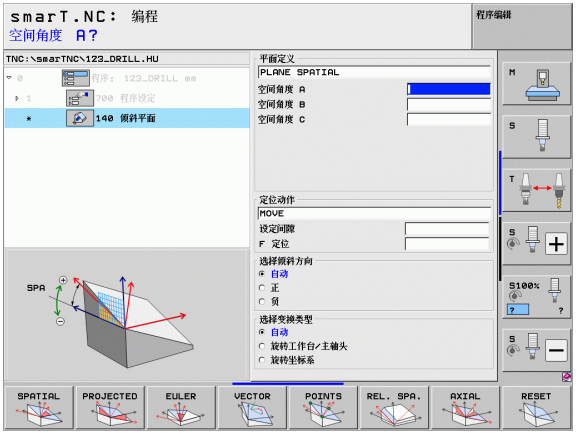


单元 140 倾斜平面（FCL 2 功能）

机床制造商必须使倾斜加工面功能可用！

PLANE 功能只能用于至少两个倾斜轴（主轴头及 / 或工作台）的机床。例外情况：如果机床只有一个旋转轴或一个旋转轴有效时，也可以用 **PLANE 轴角**功能（FCL 3 功能）。

单元 140 用于定义加工面的多种倾斜方式。可以分别设置加工面定义和定位特性。



有以下加工面定义方式：

加工面定义类型	软键
用空间角定义加工面	
用投影角定义加工面	
用欧拉角定义加工面	
用矢量定义加工面	
用三点定义加工面	
用增量空间角定义加工面	
定义轴角（FCL 3 功能）	
复位倾斜加工面功能	

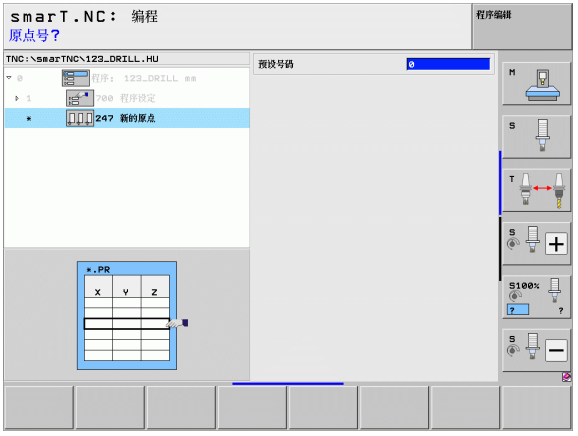
可以用软键切换定位特性，选择倾斜方向和变换类型。



变换类型只对 C 轴变换有效（回转工作台）。

单元 247 新原点

单元 247 功能用于定义当前预设表中的原点。



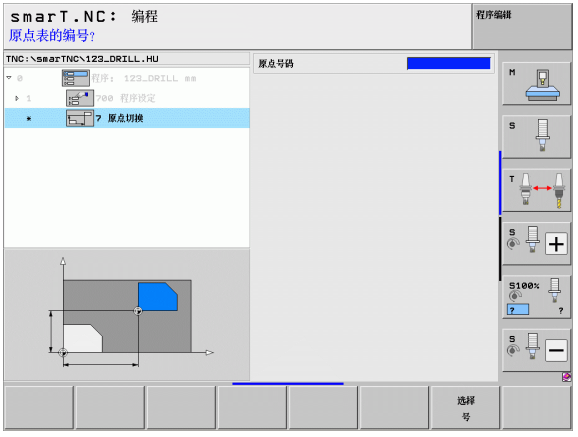
单元 7 原点平移（FCL 2 功能）

使用单元 7 前，必须选择程序头中 smarT.NC 所用原点号的原点表（参见第 49 页的 “程序设置”）。

复位原点平移：用数字 0 定义单元 7。必须确保行 0 的所有坐标全部被定义为 0。

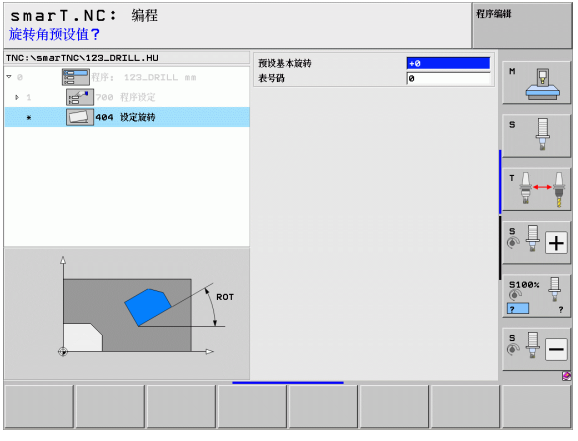
如果输入坐标定义一个原点平移，用对话单元（参见第 156 页的 “单元 40 对话编程”）。

单元 7 原点平移用于定义程序头中指定原点表中的原点号。用软键选择原点号。



单元 404 设置基本旋转

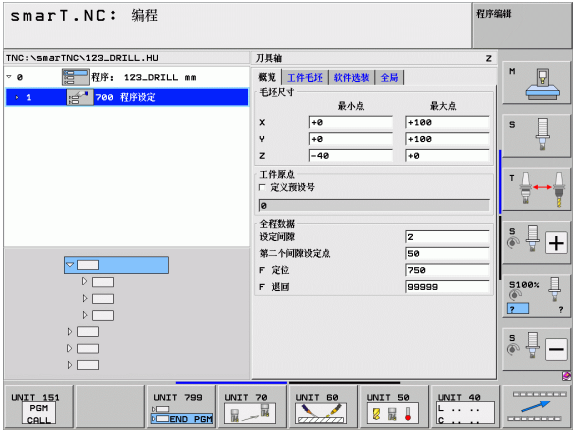
单元 404 用于设置基本旋转。这个单元主要用于复位探测功能中指定的基本旋转。



特殊功能基本类

以下各功能在特殊功能基本类中：

功能	软键	页
单元 151： 程序调用	UNIT 151 PGM CALL	152
单元 799： 程序结束单元	UNIT 799 END PGM	153
单元 70： 输入定位程序段	UNIT 70	154
单元 60： 输入辅助功能 M	UNIT 60	155
单元 50： 单独调用刀具	UNIT 50	155
单元 40： 对话单元	UNIT 40 L . . . . C	156
单元 700（第二软键行）： 程序设置	UNIT 700	49



单元 151 程序调用

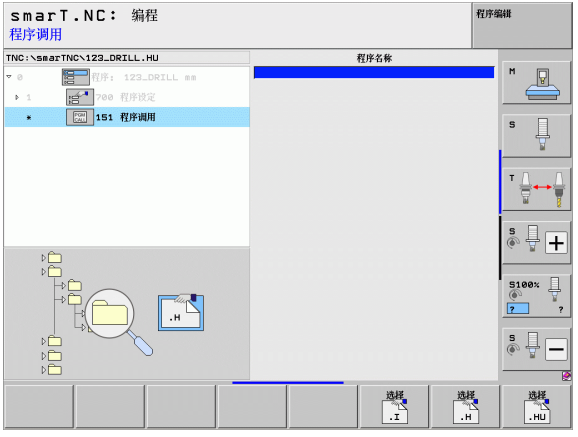
在 smarT.NC 操作模式中可以用这个单元调用以下文件类型的任何程序：

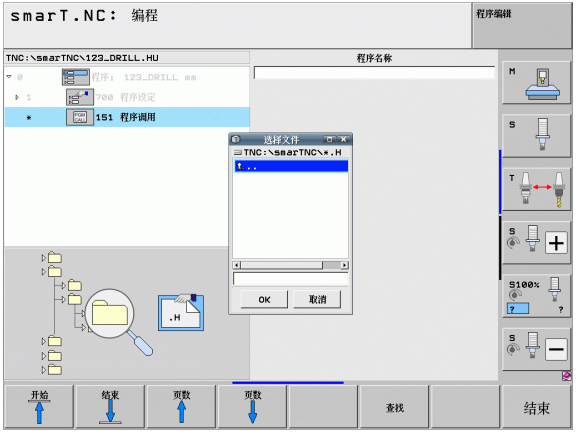
- smarT.NC 单元程序（文件类型为 ".HU"）
- 对话格式程序（文件类型为 ".H"）
- ISO 程序（文件类型为 ".I"）

概要窗体中的参数：

- **程序名**：输入被调用程序的路径和名称。

- 如果用软键调用所需程序（弹出窗口，右下图），那么这个程序必须保存在 **TNC:\smarTNC** 目录下。
- 如果所需程序未保存在 **TNC:\smarTNC** 目录下，必须输入完整路径。



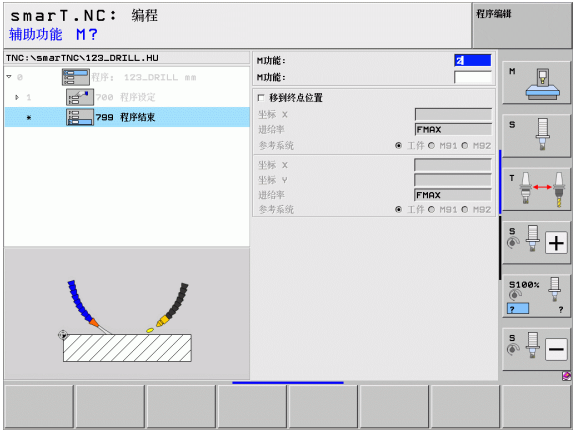


循环 799 程序结束

该单元用于标识单元程序结束。可以定义辅助功能 M 或定义 TNC 需接近的位置。

参数：

- M 功能:根据需要 ,输入任何辅助功能 M。TNC 自动用定义的过程输入 M2 （程序结束）
- **接近终点位置**：根据需要，输入程序结束时应接近的位置。定位顺序：先刀具轴 （Z），然后加工面 （X/Y）。
- **工件参考坐标系**：输入的坐标为相对当前工件原点的坐标
- **M91**：输入的坐标为相对机床原点 （M91）的坐标
- **M92**：输入的坐标为相对机床制造商设置的机床位置 （M92）的坐标

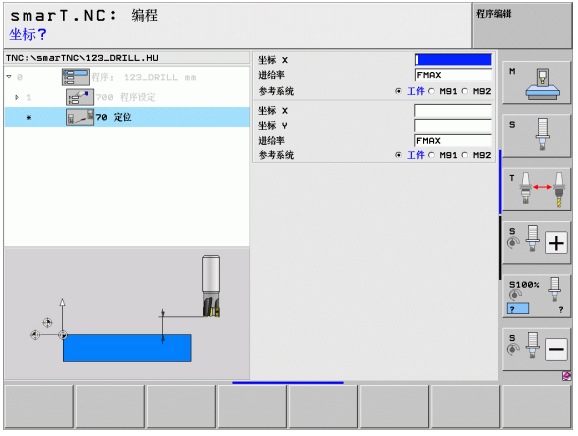


单元 70 定位

该单元用于定义任意两个单元间 TNC 需执行的定位运动。

参数：

- **接近终点位置**：根据需要，输入 TNC 应接近的位置。定位顺序：先刀具轴（Z），然后加工面（X/Y）。
- **工件参考坐标系**：输入的坐标为相对当前工件原点的坐标
- **M91**：输入的坐标为相对机床原点（M91）的坐标
- **M92**：输入的坐标为相对机床制造商设置的机床位置（M92）的坐标



单元 60 M 功能

该单元用于定义任何两个辅助功能 M。

参数：

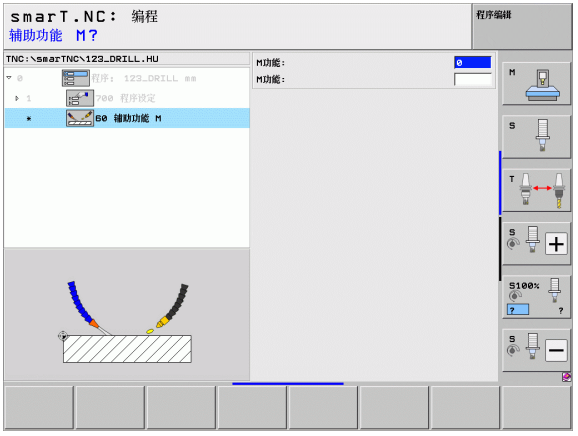
- M 功能：输入任何辅助功能 M

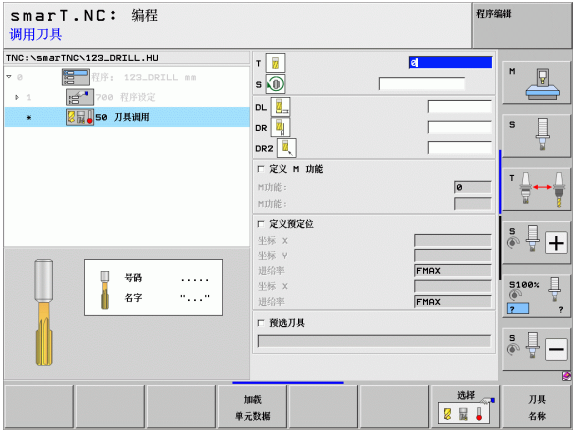
单元 50 单独刀具调用

该单元用于定义独立刀具调用。

概要窗体中的参数：

- **T**：刀具号或刀具名（用软键切换）
- **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- **DL**：刀具 T 的长度差值
- **DR**：刀具 T 的半径差值
- **DR2**：刀具 T 的半径差值 2（角点半径）
- 定义 M 功能：根据需要，输入任何辅助功能 M
- **定义预定位**：根据需要，输入换刀后的接近位置。定位顺序：先加工面（X/Y），然后刀具轴（Z）。
- **刀具预选**：根据需要，这是下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。





单元 40 对话编程

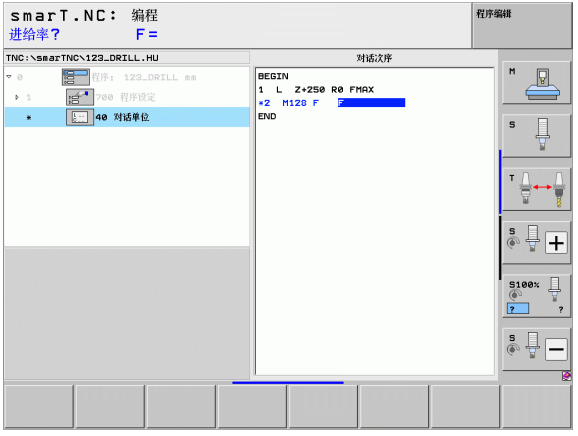
用这个单元在加工程序段之间插入对话过程。常用于以下情况：

- 所需的 TNC 功能尚没有输入窗体。
- 需定义 OEM 循环

每个对话过程中可输入的对话程序段数量没有限制。

可以插入以下无输入窗体的对话功能：

- 用灰色路径功能键输入的路径功能 **L**，**CHF**，**CC**，**C**，**CR**，**CT** 和 **RND**。
- 用 “STOP” （停止）键的 “STOP” 程序段
- 用字母键 M 输入的独立 M 功能程序段
- 用 “TOOL CALL” （刀具调用）键的刀具调用。
- 循环定义
- 探测循环定义
- 程序块重复 / 子程序技术
- Q 参数编程



定义加工位置

基础知识

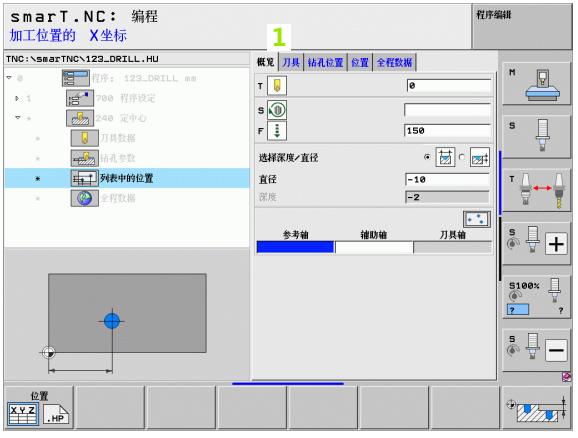
在**概要**窗体（1）中可以用直角坐标直接定义当前加工步骤的加工位置（右上图）。如果加工位置有 3 个以上或进行阵列加工，在**位置明细窗体**中可以再定义 6 个位置 - 共 9 个位置（2）。

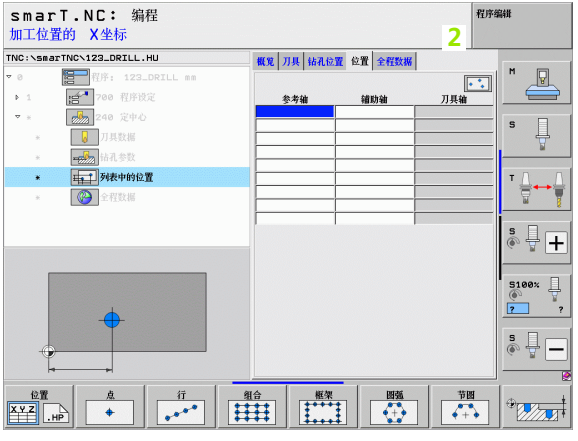
从第 2 个加工位置开始允许用增量尺寸输入。可以用 “I” 键也可以用软键切换。第 1 个加工位置必须用绝对尺寸输入。

定义加工位置的最快捷、最简单和最准确方法是使用阵列生成器。输入和保存要求的参数后，阵列生成器立即用图形显示输入的加工位置。

smarT.NC 自动将阵列生成器定义的加工位置保存为点位表（ “.HP” 文件）。点位表可使用任意次数。它的另一个非常方便使用的功能是允许用图形选择加工位置使其不显示或取消加工位置。

老版数控系统使用的点位表（ “.PNT” 文件）可通过接口导入到系统中供 smarT.NC 使用。





如要进行规则阵列加工，可在 “ 位置明细窗体 ” 中定义位置。如有大量和非规则的加工阵列，应选用阵列生成器。

重复使用加工位置

加工位置可用于后面的所有编程的加工单元，无论这些位置是否用窗体直接进行了编程，也无论是否用阵列生成器生成了 HP 文件。只需将加工位置的输入字段留空。smarT.NC 将自动使用已定义的加工位置。



加工位置将保持有效直到任何一个后续单元定义了新加工位置。



用 “ 位置 ” 明细窗体定义加工位置

▶ 选择任何一个加工单元



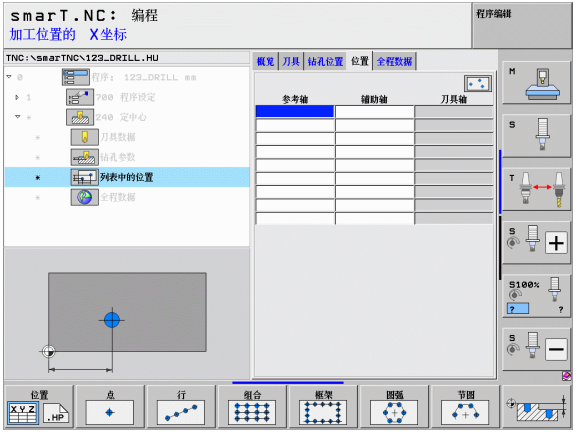
▶ 选择 **Positions** （位置）明细窗体

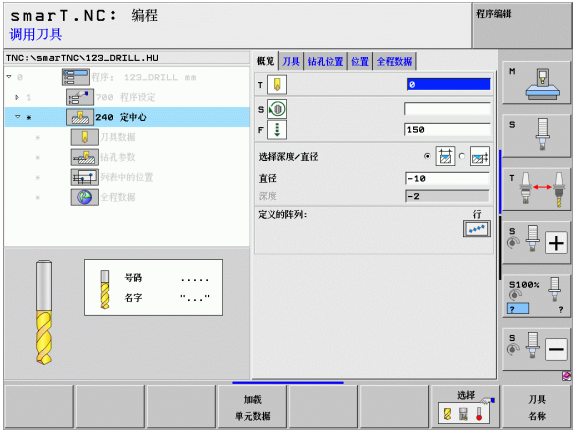


▶ 用软键选择所需加工阵列

定义加工阵列后，smarT.NC 在 “ 概要 ” 窗体中显示提示信息和相应图形，因空间有限不显示输入值。

值可在 **Positions** （位置）明细窗体中进行修改。

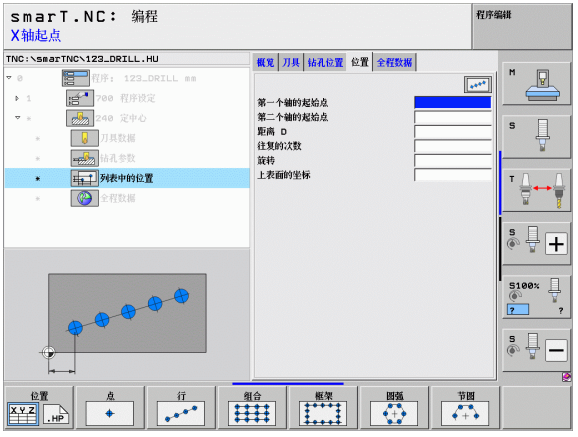




单行，直线或旋转



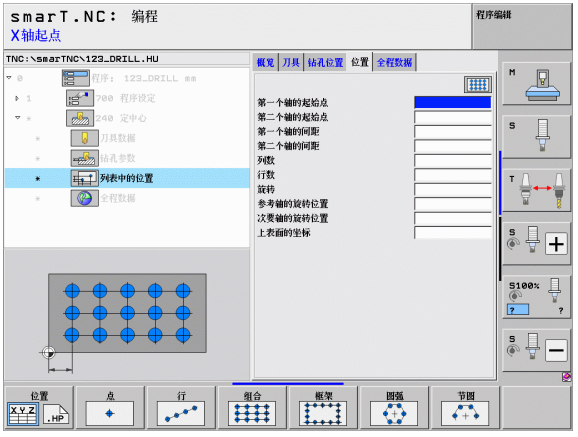
- **第 1 轴起点**：加工面参考轴的行起点坐标
- **第 2 轴起点**：加工面辅助轴的行起点坐标
- **距离**：加工位置间距离。可以输入正值或负值。
- **重复次数**：加工操作总数
- **旋转**：围绕所输入起点的旋转角度。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。
- **上表面坐标**：工件上表面的坐标



阵列，直线，旋转或畸形



- **第 1 轴起点**：阵列（1）起点沿加工面基本轴的坐标。
- **第 2 轴起点**：阵列（2）起点沿加工面辅助轴的坐标
- **第 1 轴距离**：加工位置在加工面基本轴上的距离。可以输入正值或负值。
- **第 2 轴距离**：加工位置在加工面辅助轴上的距离。可以输入正值或负值。
- **列数**：阵列的总列数
- **行数**：阵列的总行数
- **旋转**：整个阵列围绕所输入的起点旋转的角度。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。
- **旋转位置参考轴**：仅限围绕所输入的起点变形的加工面基本轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- **旋转位置辅助轴**：仅限围绕所输入的起点变形的加工面辅助轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- **上表面坐标**：工件上表面的坐标

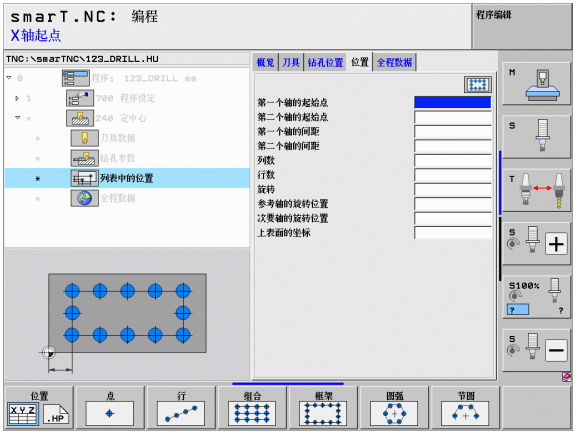


旋转位置参考轴和**旋转位置辅助轴**参数累加到整个阵列已执行的**旋转**上。

直框，旋转或畸形



- **第 1 轴起点**：框（1）起点在加工面基本轴上的坐标。
- **第 2 轴起点**：框（2）的起点在加工面辅助轴上的坐标。
- **第 1 轴距离**：加工位置在加工面基本轴上的距离。可以输入正值或负值。
- **第 2 轴距离**：加工位置在加工面辅助轴上的距离。可以输入正值或负值。
- **行数**：框的总行数
- **列数**：框的总列数
- **旋转**：整个框围绕所输入的起点旋转的角度。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。
- **旋转位置参考轴**：仅限围绕所输入的起点变形的加工面基本轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- **旋转位置辅助轴**：仅限围绕所输入的起点变形的加工面辅助轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- **上表面坐标**：工件上表面的坐标



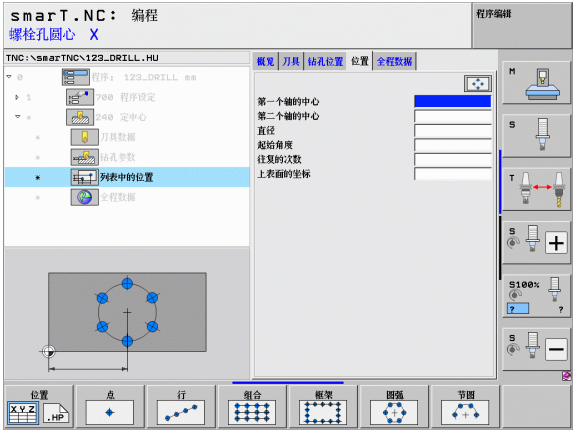
旋转位置参考轴和**旋转位置辅助轴**参数累加到整个框线已执行的**旋转**上。

整圆



- **第 1 轴的中心**：圆心（1）在加工面基本轴上的坐标。
- **第 2 轴的中心**：圆心（2）在加工面辅助轴上的坐标。
- **直径**：螺栓孔圆的直径
- **起始角**：第一加工位置的极角。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。
- **重复次数**：整圆上加工位置总数
- **上表面坐标**：工件上表面的坐标

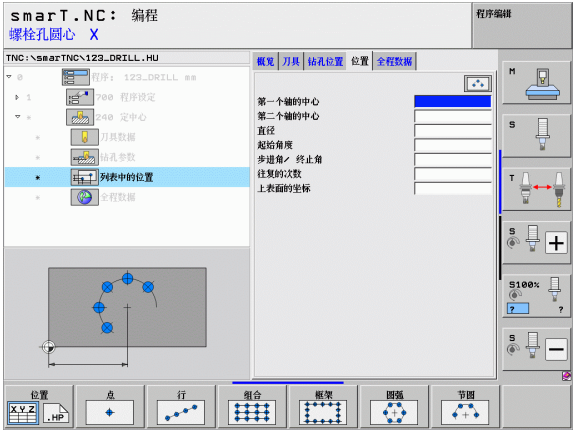
smarT.NC 总是用 360 度除以加工操作数计算两个加工位置间的夹角增量值。



节圆



- **第 1 轴的中心**：圆心（1）在加工面基本轴上的坐标。
- **第 2 轴的中心**：圆心（2）在加工面辅助轴上的坐标。
- **直径**：螺栓孔圆的直径
- **起始角**：第一加工位置的极角。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。
- **步距角 / 终止角**：两个加工位置间的增量极角。也可以输入绝对终止角（用软键切换）。可以输入正值或负值。
- **重复次数**：整圆上加工位置总数
- **上表面坐标**：工件上表面的坐标



启动阵列生成器

可用以下两种方法启动 smarT.NC 的阵列生成器：

- 如要在一行中直接定义多个点位表文件，可直接用 smarT.NC 主菜单的第三软键行启动。
- 如要输入加工位置，可以在定义加工位置的窗体中启动。

从编辑菜单的基本行启动阵列生成器



▶ 选择 smarT.NC 操作模式



▶ 选择第三软键行

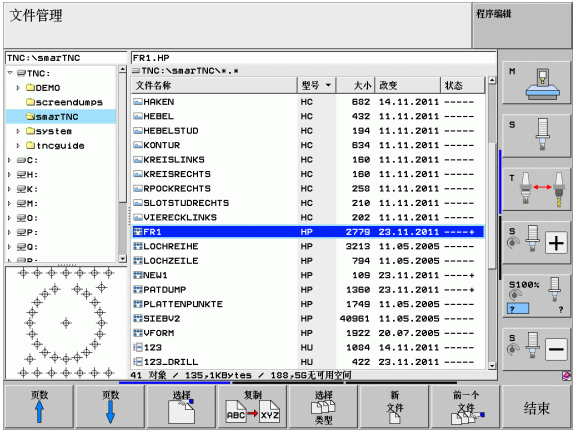


▶ 启动阵列生成器：smarT.NC 切换至文件管理器（参见右图）并显示全部现有点位表文件

▶ 选择一个现有点位表文件（*.HP）并用 ENT 键打开，或者



▶ 打开一个新点位表文件：输入文件名（无文件类型），并用 MM 或 INCH 键确认。smarT.NC 用所选尺寸单位创建点位表文件，然后启动阵列生成器



从窗体启动阵列生成器

- 选择 smarT.NC 操作模式
- 选择要定义加工位置的任何一个加工步骤
- 选择要定义加工位置的输入字段（参见右上图）



- 切换至 **Define machining positions in point table**（在点位表中定义加工位置）



- **创建新文件**：输入文件名（无文件类型），并用 NEW .HP（新 “.hp” 文件）软键确认
- 在弹出窗口中用MM或INCH按钮指定新点位表的尺寸单位。然后 smarT.NC 启动阵列生成器



- **选择现有 HP 文件**：按下 SELECT .HP（选择 “.Hp”）软键 smarT.NC 打开一个显示现有点位表文件的弹出窗口。选择显示中的一个文件并用 “ENT” 键或 “OK”（确定）屏幕按钮确认。

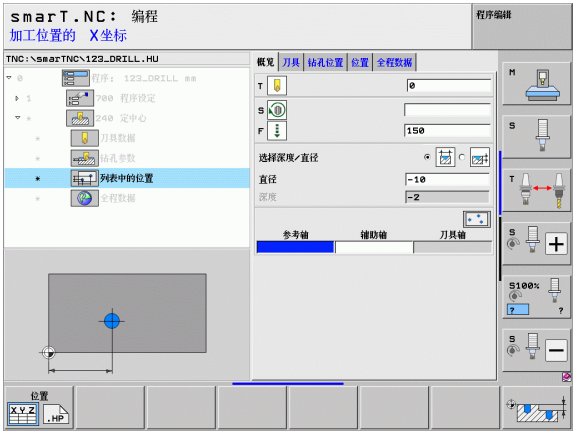


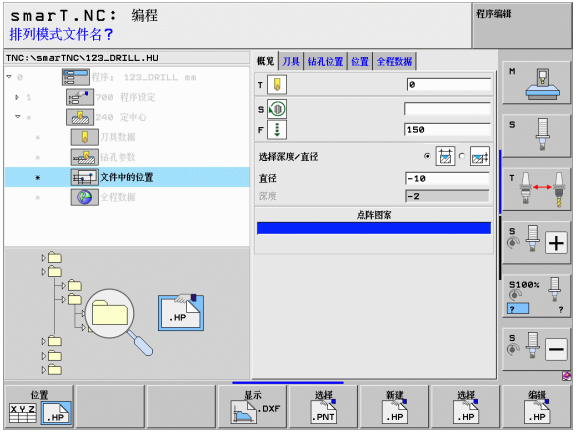
- **编辑现有 HP 文件**：按下 EDIT .HP（编辑 “.Hp”）软键 smarT.NC 启动阵列生成器



- **选择现有 PNT 文件**：按下 SELECT .PNT（选择 “.PNT”）软键 smarT.NC 打开一个显示现有点位表文件的弹出窗口。选择显示中的一个文件并用 “ENT” 键或 “OK”（确定）屏幕按钮确认。

如需编辑 “.PNT” 文件，smarT.NC 将把它转为 “.HP” 文件！用 “OK”（确定）按钮回答对话信息。

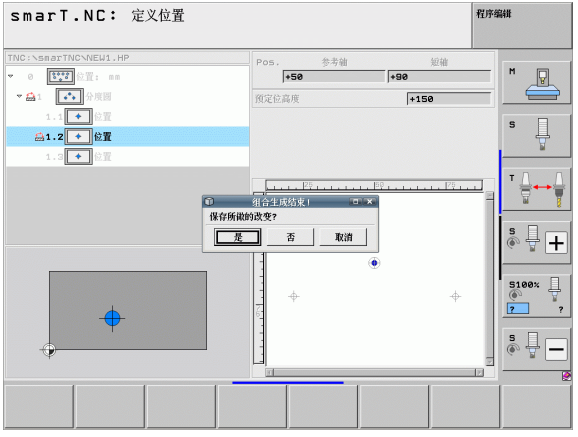




退出阵列生成器

结束

- 按下 “END” （结束）键或软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口（参见右图）
- 按下 “ENT” 键或 “YES” （是）按钮保存所有修改 - 或保存新创建的文件 - 并退出阵列生成器。
- 按下 “NO ENT” 键或 “NO” （否）按钮取消所有修改，并退出阵列生成器
- 按下 “ESC” 键返回阵列生成器。



如果阵列生成器是从窗体启动的，退出阵列生成器后将自动返回窗体。

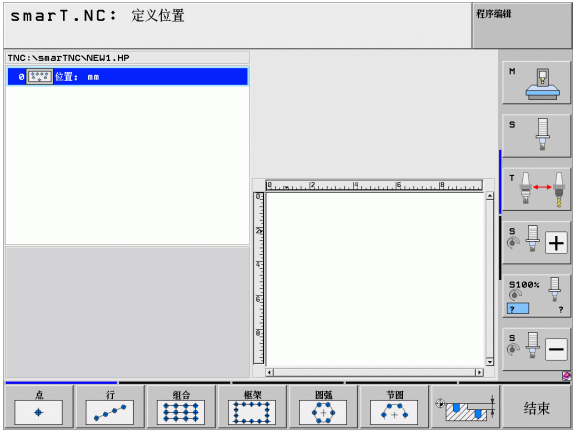
如果阵列生成器是从主菜单启动的，退出阵列生成器后将自动返回上次所选的 “.HU” 程序。

使用阵列生成器

概要

阵列生成器提供以下定义加工位置的功能：

功能	软键	页
单点，直角坐标		173
单行，直线或旋转		173
阵列，直线，旋转或畸形		174
直框，旋转或畸形		175
整圆		176
节圆		177
修改起始高度		178



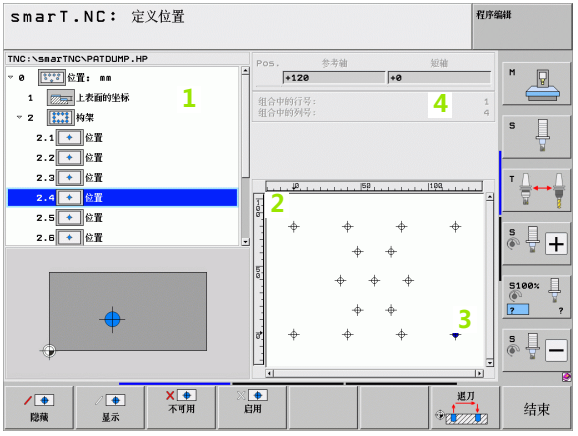
定义阵列

- 用软键选择要定义的阵列
- 定义窗体中需输入的信息。用 “ENT” 键或向下箭头键选择下一个输入字段
- 按下 “END” 键保存输入的参数

通过窗体输入阵列后，smarT.NC 在显示屏左侧树状视图中用图标显示该阵列（1）。

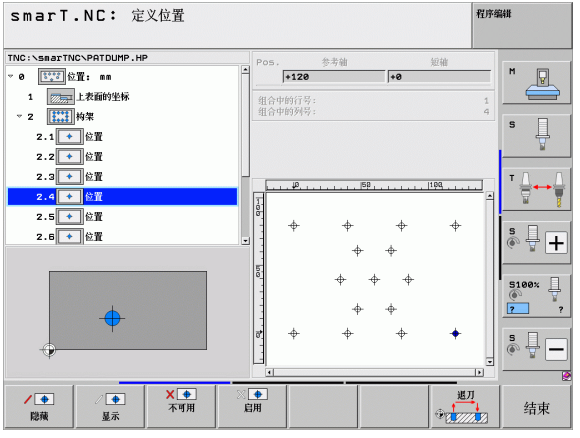
保存输入参数后，阵列图形立即显示在显示屏右下角处（2）。

用向右箭头打开树状视图后，用向下箭头选择所创建阵列中的任何点。smarT.NC 在左侧用图形显示右侧选中的点，用蓝色标记（3）。为方便用户参考，当前所选点的直角坐标值还显示在显示屏右上区（4）。



阵列生成器的功能

功能	软键
隐藏树状视图中所选的加工阵列或位置。在树状视图中隐藏的阵列或位置用红斜线显示，预览图形中用鲜红颜色点显示。	隐藏
重新显示隐藏的阵列或位置	显示
取消树状视图中所选的加工位置。被取消的位置在树状视图中显示为红色 x。smarT.NC 在图形显示中完全不显示被取消的位置。退出阵列生成器时，smarT.NC 在所创建的 “.HP” 文件中也不保存这些位置。	不可用
重新激活被取消的位置	启用
将已定义的加工位置导出为 PNT 文件。只有需将加工阵列用于低版本软件的 iTNC 530 系统时才需使用这个导出功能。	输出 .PNT
只显示在树状视图中所选阵列或显示全部已定义阵列。smarT.NC 用蓝色在树状视图显示所选阵列。	预览 单个程序 完成



功能	软键
显示 / 隐藏标尺	
转到上一页	
转到下一页	
转到文件起点	
转到文件结尾	
缩放功能：上移缩放区（最后软键行）	
缩放功能：下移缩放区（最后软键行）	
缩放功能：左移缩放区 （最后一个软键行）	
缩放功能：右移缩放区 （最后一个软键行）	

功能	软键
缩放功能：放大工件。TNC 总是放大当前显示视图的中心。用滚动条将图形移到窗口的中心位置使软键按下后显示所需区域（最后软键行）。	
缩放功能：缩小工件（最后软键行）。	
缩放功能：用原尺寸显示工件 （最后一个软键行）	

单点，直角坐标

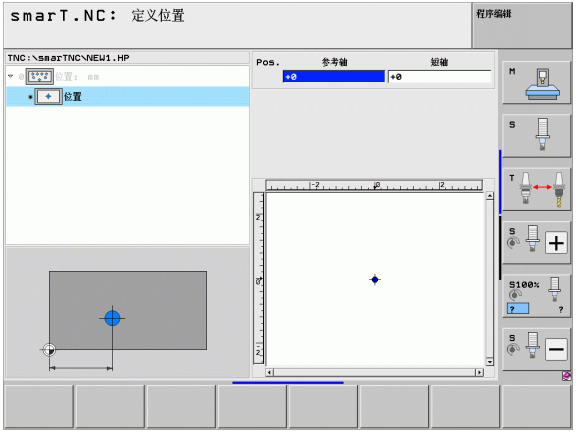


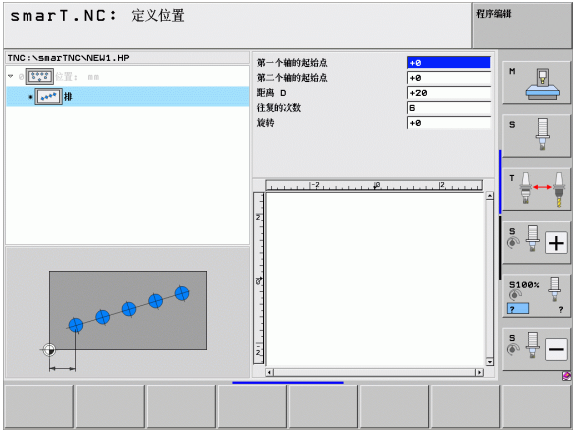
- **X**：加工面的参考轴坐标
- **Y**：加工面的辅助轴坐标

单行，直线或旋转



- **第 1 轴起点**：加工面参考轴的行起点坐标
- **第 2 轴起点**：加工面辅助轴的行起点坐标
- **距离**：加工位置间距离。可以输入正值或负值。
- **重复次数**：加工操作总数
- **旋转**：围绕所输入起点的旋转角度。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。





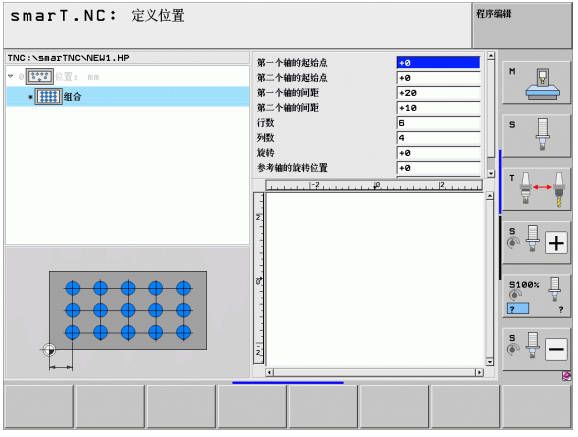
阵列，直线，旋转或畸形



- **第 1 轴起点**：阵列（1）起点沿加工面基本轴的坐标。
- **第 2 轴起点**：阵列（2）起点沿加工面辅助轴的坐标
- **第 1 轴距离**：加工位置在加工面基本轴上的距离。可以输入正值或负值。
- **第 2 轴距离**：加工位置在加工面辅助轴上的距离。可以输入正值或负值。
- **行数**：阵列的总行数
- **列数**：阵列的总列数
- **旋转**：整个阵列围绕所输入的起点旋转的角度。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。
- **旋转位置参考轴**：仅限围绕所输入的起点变形的加工面基本轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- **旋转位置辅助轴**：仅限围绕所输入的起点变形的加工面辅助轴的旋转角度。可以输入正值或负值。



旋转位置参考轴和**旋转位置辅助轴**参数累加到整个阵列已执行的**旋转**上。



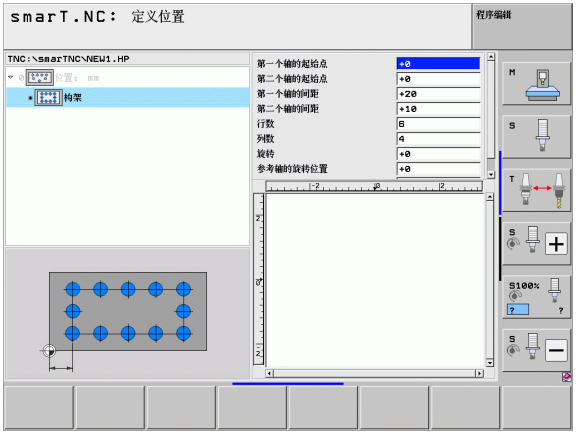
直框，旋转或畸形



- **第 1 轴起点**：框（1）起点在加工面基本轴上的坐标。
- **第 2 轴起点**：框（2）的起点在加工面辅助轴上的坐标。
- **第 1 轴距离**：加工位置在加工面基本轴上的距离。可以输入正值或负值。
- **第 2 轴距离**：加工位置在加工面辅助轴上的距离。可以输入正值或负值。
- **行数**：框的总行数
- **列数**：框的总列数
- **旋转**：整个框围绕所输入的起点旋转的角度。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。
- **旋转位置参考轴**：仅限围绕所输入的起点变形的加工面基本轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- **旋转位置辅助轴**：仅限围绕所输入的起点变形的加工面辅助轴的旋转角度。可以输入正值或负值。



旋转位置参考轴和**旋转位置辅助轴**参数累加到整个框线已执行的**旋转**上。



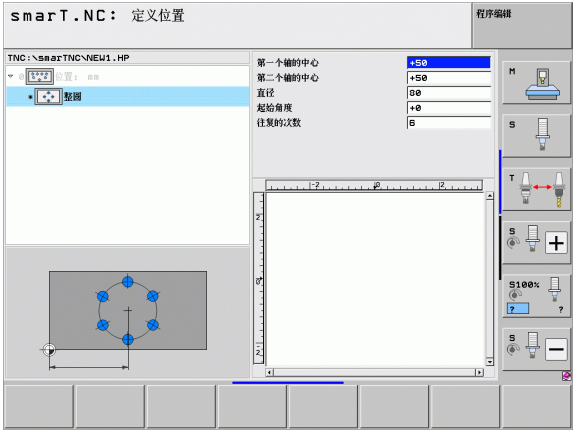
整圆



- **第 1 轴的中心**：圆心（1）在加工面基本轴上的坐标。
- **第 2 轴的中心**：圆心（2）在加工面辅助轴上的坐标。
- **直径**：圆直径
- **起始角**：第一加工位置的极角。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。
- **重复次数**：整圆上加工位置总数



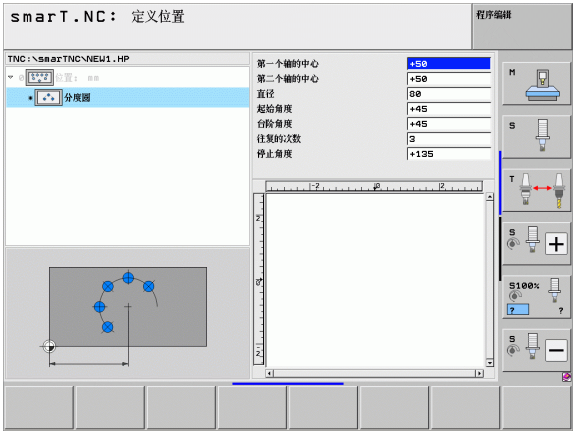
smarT.NC 总是用 360 度除以加工操作数计算两个加工位置间的夹角增量值。



节圆



- **第 1 轴的中心**：圆心（1）在加工面基本轴上的坐标。
- **第 2 轴的中心**：圆心（2）在加工面辅助轴上的坐标。
- **直径**：圆直径
- **起始角**：第一加工位置的极角。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。
- **步距角**：两个加工位置间的增量极角。可以输入正值或负值。修改步距角将自动修改已定义的停止角。
- **重复次数**：整圆上加工位置总数
- **停止角**：最后一个孔的极角。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为 Z 的 X 轴）。可以输入正值或负值。如果定义了步距角，修改停止角将自动修改步距角。



修改起始高度

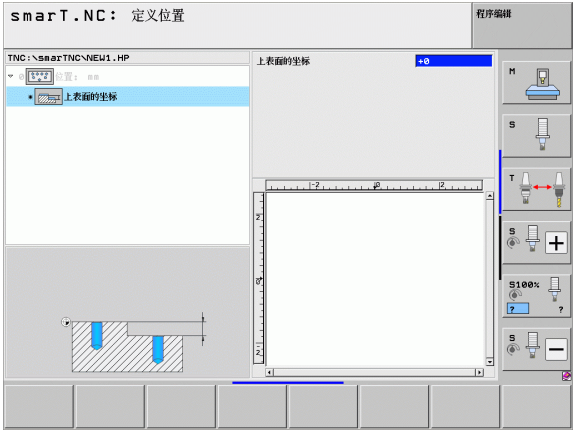


▶ **上表面坐标**：工件上表面的坐标

如果在加工位置定义中没有定义起始高度，smarT.NC 一定将工件表面坐标设置为 0。

如果修改起始高度，新起始高度对所有后续编程的加工位置全部有效。

如果在树状视图中选择了上表面图符，起点高度有效的所有加工位置在预览图形中全部显示为绿色。



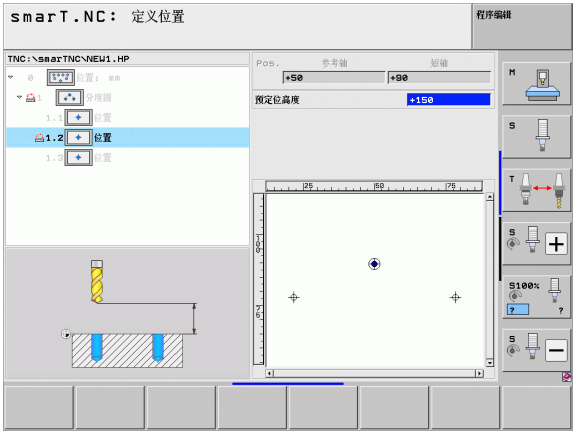
定义定位的退刀高度（FCL 3 功能）

▶ 用箭头键选择任何一个在定义的高度处接近的位置。



▶ **退刀高度**：输入 TNC 接近该位置的绝对坐标。TNC 用一个圆圈标记该位置。

所定义的退刀高度一定是相对当前原点。



定义轮廓

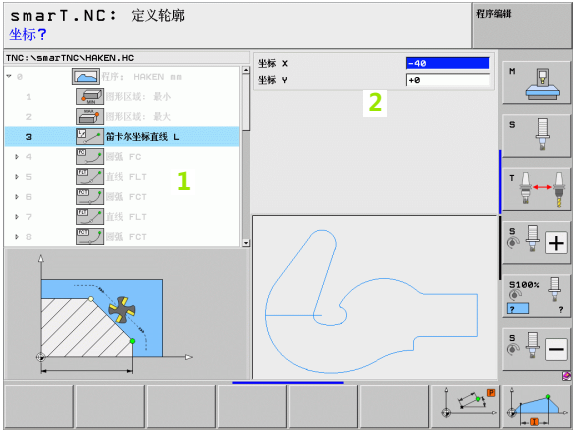
基础知识

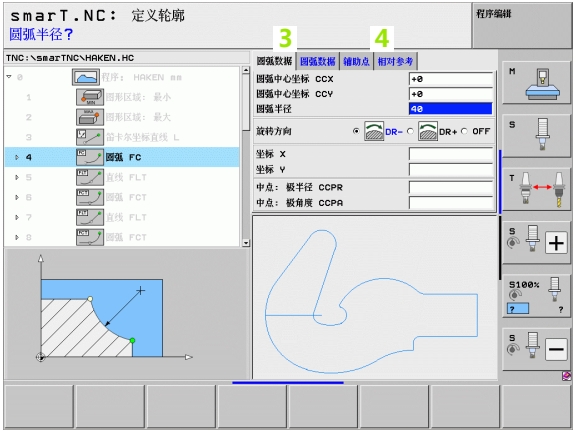
轮廓用单独文件定义（文件类型为 **.HC**）。由于 “.HC” 文件中只包括单纯的描述轮廓 - 只有几何数据，无技术数据 - 因此可被灵活使用：用作轮廓链，型腔或凸台。

可以用路径功能创建 HC 文件，或用 DXF 转换工具 （软件选装）从现有 DXF 文件中导入 HC 文件。

现有老版简易语言程序（ “.H” 文件）中的轮廓描述可以轻松转换为 smarT.NC 的轮廓描述 （参见 189）。

就像单元程序和阵列生成器一样，smarT.NC 在树状视图（1）中用相应图标显示每个轮廓元素。在窗体中输入每个轮廓元素数据（2）。在 FK 自由轮廓编程中以及概要窗体（3）中，还有三个明细窗体（4）用于输入数据（参见右下图）。





启动轮廓编程

可用以下两种方法启动 smarT.NC 轮廓编程功能：

- 如果要在一行中定义多个独立轮廓，直接从编辑菜单的基本行启动
- 如要输入被加工轮廓的名称，在加工定义时用窗体启动。

从编辑菜单的基本行启动轮廓编程



▶ 选择 smarT.NC 操作模式



▶ 选择第三软键行



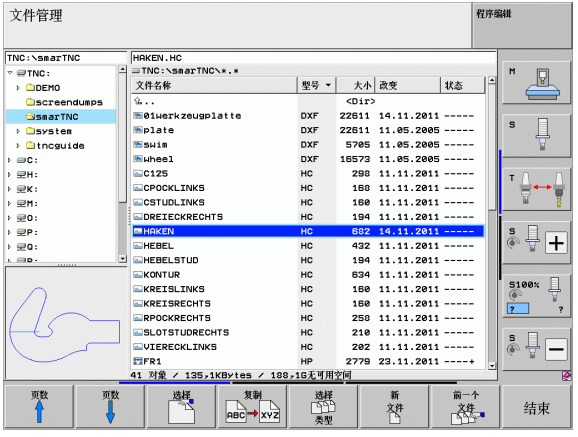
▶ 启动轮廓编程：smarT.NC 切换至文件管理器（参见右图）并显示全部现有轮廓程序

▶ 选择一个现有轮廓程序（*.HC）并用 ENT 键打开，或者



▶ 创建新轮廓程序：输入文件名（无文件类型），并用 MM 或 INCH 键确认。smarT.NC 用选择的尺寸单位打开轮廓程序。

▶ smarT.NC 自动插入两行用于定义图形面。根据需要，调整尺寸。



从窗体启动轮廓编程

- 选择 smarT.NC 操作模式
- 选择所需轮廓程序的任何加工步骤（单元 122，单元 125）
- 选择用于定义轮廓程序名的输入字段（1，见图）



- **创建新文件**：输入文件名（无文件类型），并用 NEW（新建）软键确认
- 在弹出窗口中用 MM 或 INCH 按钮指定新轮廓程序的尺寸单位。smarT.NC 用所选尺寸单位打开轮廓程序，打开轮廓编程并自动使用单元程序中定义的工件毛坯信息（图形面定义）



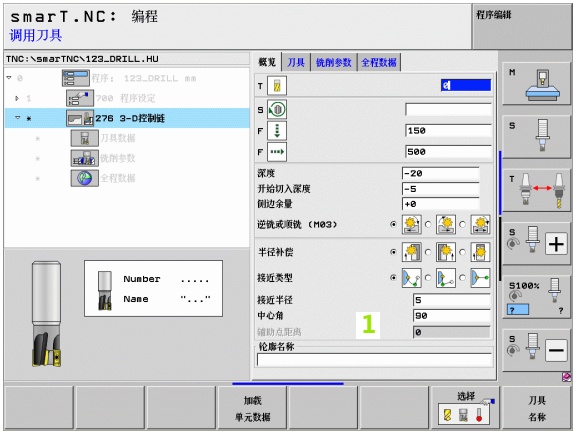
- **选择现有 HC 文件**：按下 SELECT .HC（选择 ".hc"）软键。smarT.NC 打开一个显示现有轮廓程序的弹出窗口。选择一个显示的轮廓程序并用 "ENT" 键或 "OK"（确定）按钮打开。

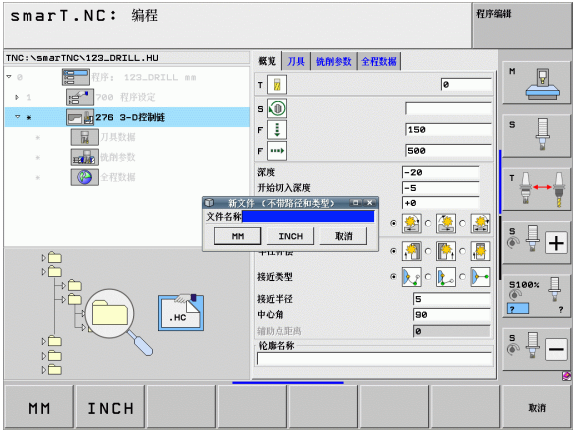


- **编辑现有 HC 文件**：按下 EDIT（编辑）软键。smarT.NC 启动轮廓编程



- **用 DXF 转换工具选择 HC 文件**：按下 SHOW DXF（显示 dxf）软键。smarT.NC 打开一个显示现有 DXF 文件的弹出窗口。选择一个显示的 DXF 文件并用 "ENT" 键或 "OK"（确定）按钮确认。TNC 启动 DXF 转换工具，用该工具选择所需轮廓并在窗体中直接保存轮廓名（参见第 190 页的 "处理 DXF 文件（软件选装）"）





退出轮廓编程



▶ 按下 “END” （结束）键：smarT.NC 退出轮廓编程并返回轮廓编程起始时状态：如果是从 smarT.NC 基本行启动，返回最后一个有效的 “.HU” 程序或如果从窗体启动，返回加工步骤的输入窗体。



如果从窗体启动轮廓编程，退出生成器后将自动返回窗体。

如果从主菜单启动轮廓编程，退出编程后将自动返回最后所选的 “.HU” 程序。

使用轮廓编程

概要

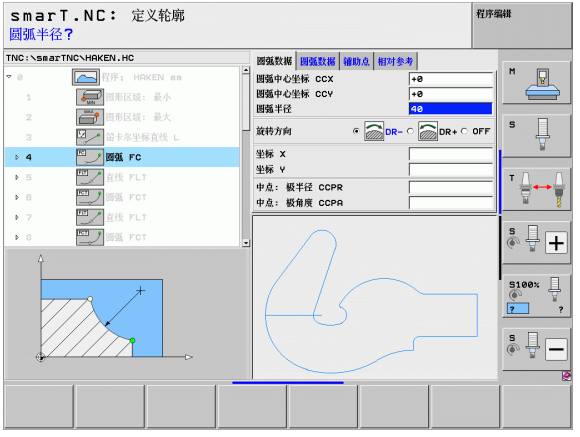
轮廓元素可以用熟悉的对话功能编程。如果与灰色路径功能键一起使用，也提供功能强大的 FK 自由轮廓编程功能。这些窗体通过软键调用。

每个输入字段都支持辅助图形功能，使用户可以方便地检查输入的参数是否正确，这对 FK 编程特别有意义。

smarT.NC 支持所有以往编程图形功能，无任何限制。

窗体的对话提示几乎与对话格式编程中的完全一样：

- 橙色轴向键可将光标定位在所需输入字段中
- 橙色 “I” 键用于切换绝对尺寸编程方式与增量尺寸编程方式
- 橙色 “P” 键用于切换直角坐标编程方式与极坐标编程方式

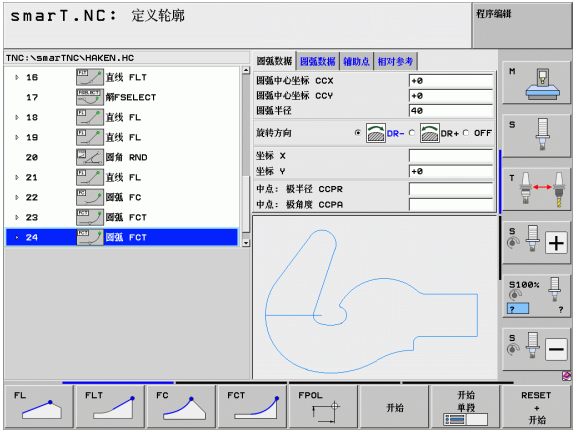


FK 自由轮廓编程

如果工件图纸不是按数控要求进行的尺寸标注，通常都有非常规的坐标数据以致无法用灰色路径功能键对其编程。

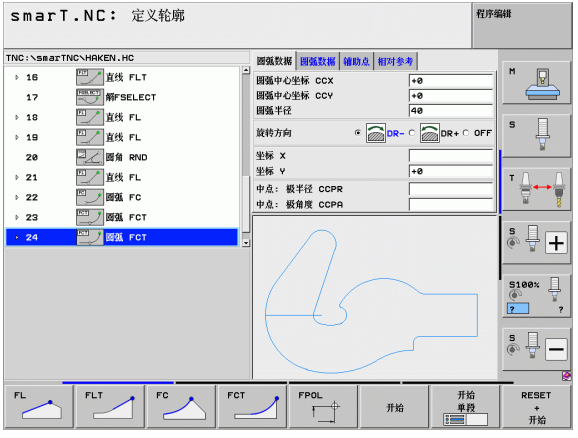
用 FK 自由轮廓编程功能可以直接输入这些尺寸数据。TNC 用窗体中输入的已知轮廓信息计算轮廓。提供以下功能：

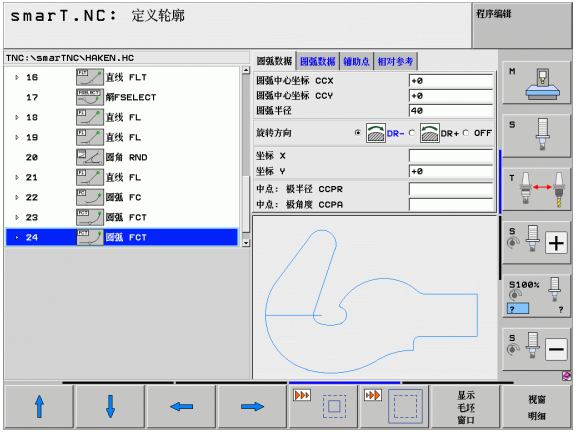
功能	软键
相切直线	FLT
非相切直线	FL
相切圆弧	FCT
非相切圆弧	FC
FK 编程的极点	FPOL



有关轮廓输入方式说明显示在 TNC 系统的每个输入字段提示信息中（参见第 41 页的 “鼠标操作”）和《对话格式编程用户手册》中。

功能	软键
生成完整图形	RESET + 开始
逐程序段生成编程图形	开始 单段
生成完整图形或按下 RESET + START（复位 + 开始）后生成完整图形	开始
停止生成编程图形。这个软键仅在 TNC 生成交互式图形时才显示。	停止
缩放功能（第三软键行）显示和移动框线	↑ ↓ → ←
缩放功能：缩小区域。重复按下该软键继续缩小。	
缩放功能：放大区域。重复按下该软键继续放大。	
恢复原区域	显示 毛坯 窗口
选择标记区	视窗 明细





显示轮廓元素的不同颜色表示其有效性：

蓝色 已完全确定的轮廓元素
绿色 输入的数据有有限个可能轮廓：选择一个正确的
红色 输入的数据不足以确定轮廓元素：进一步输入数据

从多个可能解中选择

如果由于输入信息不完整导致多个理论解，（在图形帮助下）可以用软键选择一个正确：

显示结果

▶ 显示可能解

选择方案

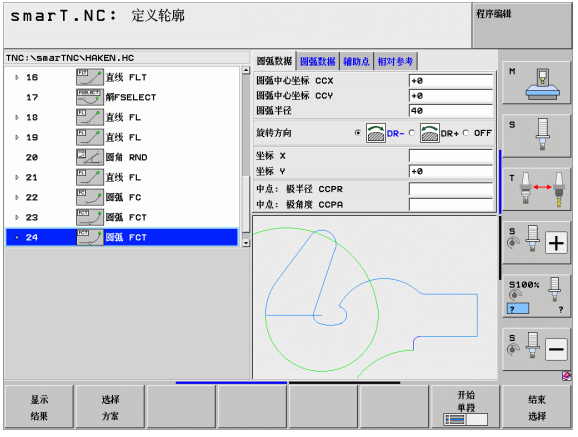
▶ 选择显示的解并打开

结束选择

▶ 继续编程轮廓元素

开始单段

▶ 图形显示下一个编程程序段



轮廓编程可用功能

功能	软键
如果从一个 smarT.NC 单元调用轮廓编程，将使用 “.HU” 程序的工件毛坯定义	
显示或隐藏程序段编号	
重画编程图形，例如线被交点删除	
清除编程图形	
输入后立即用图形显示编程轮廓元素：功能关闭 / 开启	

将现有对话格式程序转换为轮廓程序

在此过程中，必须将现有对话格式程序（.H 文件）复制到轮廓描述（.HC 文件）中。由于两种文件的内部数据格式不同，复制过程中必须创建一个中间文本文件。操作步骤为：



- 选择 “ 程序编辑 ” 操作模式



- 调用文件管理器
- 选择要转换的 “.H” 程序



- 选择复制功能：输入 ***.A** 为目标文件。TNC 用对话格式程序创建一个文本文件。
- 选择创建的文本文件

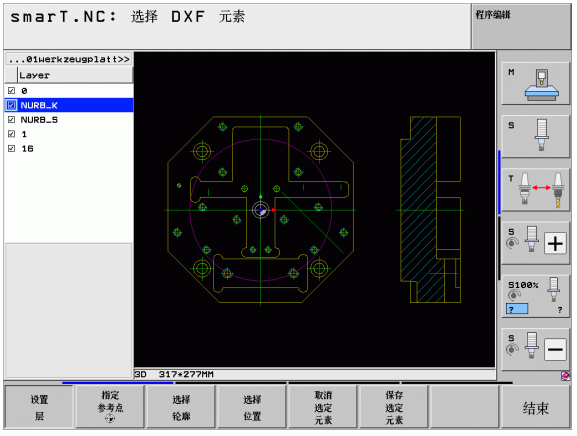


- 选择复制功能：输入 ***.HC** 为目标文件。TNC 用这个文本文件创建轮廓描述。
- 选择新创建 “.HC” 文件并删除所有程序段 - 但不包括 **BLK FORM** 的工件毛坯定义程序段 - 这个程序段不描述轮廓
- 删除编程半径补偿，进给速率和 M 功能。这样 “.HC” 文件可用于 smarT.NC

处理 DXF 文件（软件选装）

应用

CAD 系统创建的 DXF 文件可被 TNC 系统直接打开，进行轮廓或加工位置抽取和将其保存为对话格式程序或点位表文件。用这种方法获得的简易语言程序也可用于老版 TNC 控制系统，因为这些轮廓程序只有 **L** 和 **CC/C** 程序段。



被处理的 DXF 文件必须保存在 TNC 系统硬盘中。

将文件加载到 TNC 系统中前，必须确保 DXF 文件名中无空格、无任何非法字符。

要打开的 DXF 文件的图层至少为一层。

TNC 支持最常用的 DXF 格式，R12（相当于 AC1009）。

TNC 不支持二进制的 DXF 格式。用 CAD 或绘图程序生成 DXF 文件时，必须确保将文件保存为文本文件。

以下 DXF 元素可选为轮廓：

- LINE（直线）
- CIRCLE（整圆）
- ARC（圆弧）
- POLYLINE（多义线）

打开 DXF 文件

DXF 转换工具有多种启动方法：

- 如果要连续抽取多个轮廓或位置文件，从文件管理器启动。
- 如需输入被加工轮廓的名称，定义单元 125（轮廓链），122（轮廓型腔）和 130（阵列点上的轮廓型腔）时在窗体中启动。
- 如果用点位表文件输入加工位置，在定义加工位置时启动。



退出 DXF 转换工具时，TNC 自动保存定义的原点和当前缩放系数。如果再次打开同一个 DXF 文件，TNC 将加载该信息（对上个选择的文件有效）。

用文件管理器启动 DXF 转换工具



▶ 选择 smarT.NC 操作模式



▶ 调用文件管理器



▶ 为了显示选择文件类型的软键菜单，按下 SELECT TYPE（选择类型）软键。



▶ 为了显示全部 DXF 文件，按下 SHOW DXF（显示 DXF）软键



▶ 选择所需 DXF 文件，并用 “ENT” 键确认。smarT.NC 启动 DXF 转换工具并在显示屏中显示 DXF 文件内容。TNC 的左侧窗口显示图层，右侧窗口显示图。

从窗体启动 DXF 转换工具





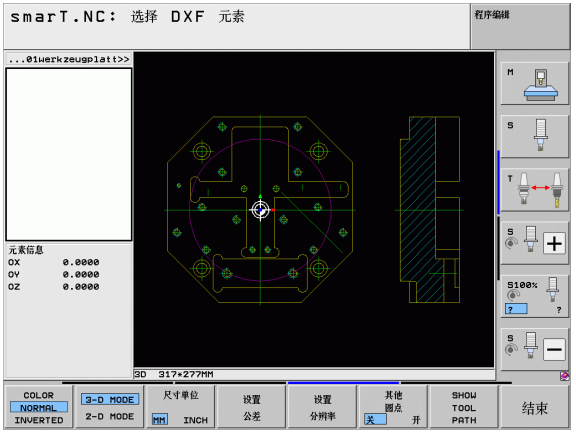
- 选择 smarT.NC 操作模式
- 必须选择轮廓程序或点位表文件所需的每一个加工步骤
- 选择要定义的轮廓程序名或点位表文件名的输入字段
- **启动 DXF 转换工具**：按下 SHOW DXF （显示 dxf）软键。smarT.NC 打开一个显示现有 DXF 文件的弹出窗口。根据需要，选择被打开 DXF 文件的所在目录。选择一个显示的 DXF 文件并用 “ENT” 键或 “OK” （确定）按钮确认。TNC 启动 DXF 转换工具，用该工具选择所需轮廓或位置并在窗体中直接保存轮廓名或点位表文件名 （参见第 190 页的 “处理 DXF 文件 （软件选装）” ）



基本设置

第三软键行提供了多个设置选择：

设置	软键
正常颜色 / 反色：改变颜色模式	颜色 / 正常 / 反色
3-D 模式 /2-D 模式：切换 2-D 与 3-D 模式	3-D模式 / 2-D模式
尺寸单位 MM/INCH：输入 DXF 文件的尺寸单位。然后，TNC 用该尺寸单位输出轮廓程序。	尺寸单位 / MM INCH
设置公差。公差用于确定相邻轮廓元素彼此相距的距离。可以用公差补偿绘图时的不精确性。其默认设置取决于整个 DXF 文件范围。	设置 公差
设置分辨率：分辨率用于确定 TNC 生成轮廓程序时的小数位数。默认设置：4 位小数（相当于分辨率为 0.1 微米）	设置 分辨率



设置	软键
圆心和圆弧点判断模式：判断模式决定单击鼠标（关闭）使 TNC 选择加工位置时自动判断圆心点还是也需要显示圆上的其它点。 ■ 关闭 **不显示**圆上其他点。单击圆或圆弧时直接判断圆心。 ■ 开启 **显示**圆上其他点。通过单击圆上每个所需点选择它。	
显示刀具路径：定义 TNC 在选择加工位置时是否显示刀具路径。	

请注意必须设置正确的尺寸单位，因为 DXF 文件没有这类信息。

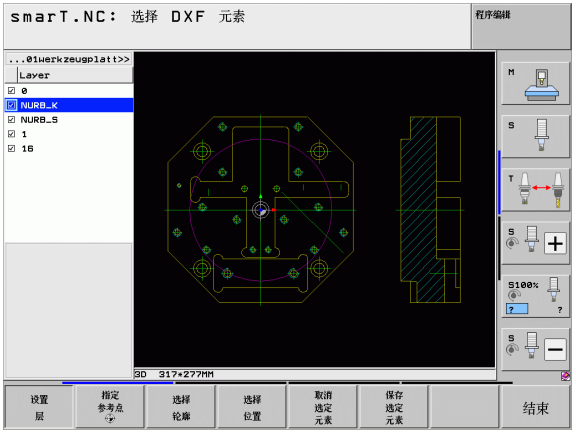
图层设置

通常，DXF 文件有多个图层，设计人员通过图层组织图形。设计人员用图层创建不同元素类型的组，例如实际工件轮廓、尺寸、辅助线和设计线、阴影和文字。

因此，选择轮廓时应尽可能减少显示在屏幕上的不必要信息，隐藏 DXF 文件中所有不必要的图层。

要处理的 DXF 文件中必须有一个以上图层。

如果设计人员将轮廓保存在不同图层中，操作人员同样可以选择轮廓。



设置层

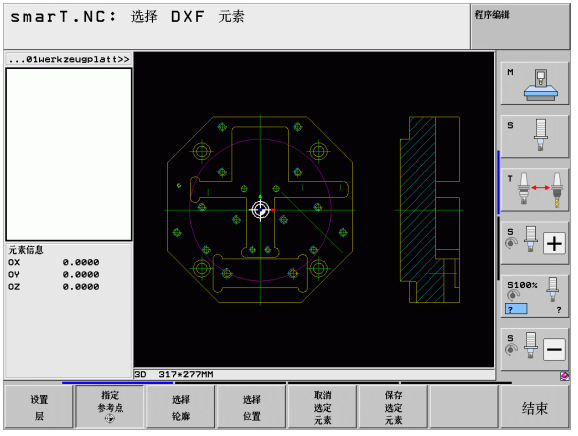
- 如果尚未激活，选择图层设置操作模式。TNC 在显示屏左侧窗口显示当前 DXF 文件中的全部图层。
- 要隐藏一个图层，用鼠标左键选择该图层，并单击复选框隐藏该图层
- 要显示一个图层，用鼠标左键选择该图层，再次单击复选框显示该图层

指定原点

DXF 文件中图的原点常常不能直接用作工件的原点。因此，TNC 系统提供了一个只需单击元素就可以将图纸原点平移到适当位置处的功能。

以下位置可被定义为原点：

- 直线起点、终点或中点
- 圆弧起点或终点
- 像限过渡处或整圆中心
- 以下元素间交点：
  - 直线和直线交点，包括交点实际在直线延长线上
  - 直线和圆弧
  - 直线和整圆
  - 整圆 / 非整圆和整圆 / 非整圆



必须用 TNC 键盘的触摸板或用 USB 接口连接的鼠标指定原点。

选择轮廓后也可以修改原点。TNC 在选定的轮廓未保存前不计算实际轮廓数据。

选择原点在单元素上



- 选择指定原点的操作模式
- 用鼠标左键单击将被设置为原点的元素。TNC 用星号表示被选元素上可被选为原点的位置
- 单击星号将其选为原点。TNC 将原点符号放在选定位置处。如果所选元素太小，用缩放功能

选择原点在两元素交点处



- 选择指定原点的操作模式
- 用鼠标左键单击第一元素（直线，整圆或圆弧）。TNC 用星号表示被选元素上可被选为原点的位置。
- 用鼠标左键单击第二元素（直线，整圆或圆弧）。TNC 将参考点符号放在交点处。

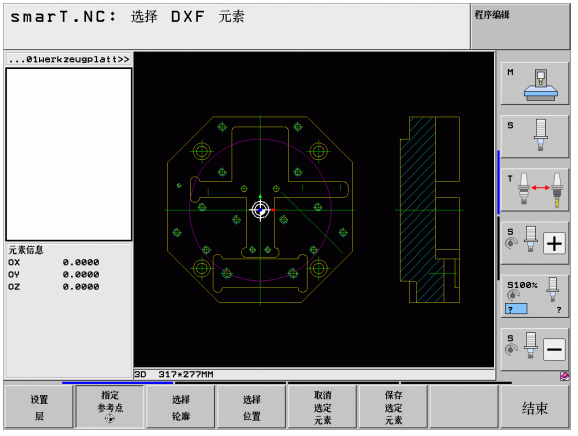
TNC 计算两元素交点，包括在这些元素之一的延长线上。

如果 TNC 计算多个交点，它选择距离鼠标单击第二元素最近的一个交点。

如果 TNC 无法计算交点，它将取消对第一元素的标记。

元素信息

TNC 在显示屏左侧底部显示图纸原点距所选原点的距离。



轮廓选择，保存轮廓程序

必须用 TNC 键盘的触摸板或用 USB 接口连接的鼠标选择轮廓。

选择第一轮廓元素，即接近时不可能发生碰撞的元素。

如果轮廓元素相距太近，可以用缩放功能。

选择轮廓

- 选择指定轮廓的操作模式。TNC 隐藏左侧窗口显示的图层，右侧窗口为选择轮廓的活动窗口。
- 要选择轮廓元素，用鼠标左键单击所需轮廓元素。所选轮廓元素变为蓝色。同时，TNC 在左侧窗口用符号（圆或直线）标记所选元素。
- 要选择下一个轮廓元素，用鼠标左键单击所需轮廓元素。所选轮廓元素变为蓝色。如果所选加工步骤中的其他轮廓元素明确可选，这些元素变为绿色。单击最后一个绿色元素，使全部元素进入轮廓程序中。TNC 在左侧窗口中显示全部所选轮廓元素。TNC 显示 **NC** 列中仍为绿色无对号符号的元素。TNC 不能将这些元素保存到轮廓程序中

▶ 如需取消已选择的元素，再次单击右侧窗口中的该元素，但这时必须还同时按下 CTRL 键。



如果选择了多义线，TNC 的左侧窗口显示两级 ID 号。第一个 ID 号为系列轮廓元素编号，第二个 ID 号为 DXF 文件的相应多义线的元素编号。



▶ 要将所选轮廓元素保存为简易语言程序，在 TNC 弹出窗口中输入文件名。默认设置：DXF 文件名

▶ 确认信息：TNC 将轮廓程序保存在 DXF 文件的目录中。

▶ 如果需选择多个轮廓：按下 CANCEL SELECTED ELEMENTS（取消所选元素）软键和用上面方法选择下个轮廓

TNC 还将两个工件毛坯定义（**BLK FORM**）转换到轮廓程序中。第一个定义中包括整个 DXF 文件尺寸信息。实际激活的是第二个定义中只有所选轮廓元素信息，因此是优化后的工件毛坯尺寸。

TNC 只保存已实际选择的元素（蓝色元素），也就是说左侧窗口中有对号符号的元素。

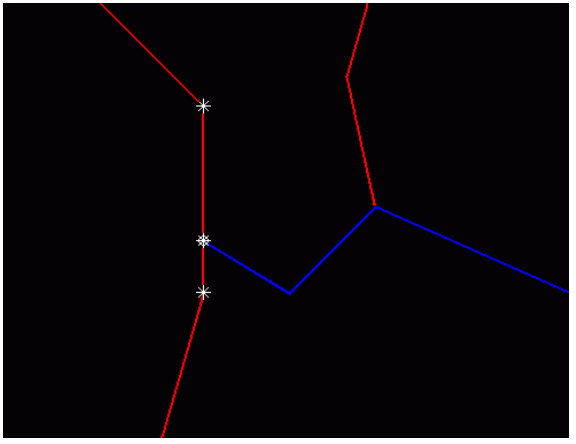
如果从窗体调用 DXF 转换工具，完成 SAVE SELECTED ELEMENTS（保存所选元素）操作时，smarT.NC 自动关闭 DXF 转换工具。然后，smarT.NC 将已定义的轮廓名写入启动的 DXF 转换工具的输入字段中。

切分，扩展和缩短轮廓元素

如果图纸中被选择的轮廓元素连接质量不高，必须先切分轮廓元素。在轮廓选择操作模式中，系统自动提供该功能。

操作步骤为：

- 选择连接质量不高的轮廓元素，因此它为蓝色。
- 单击要切分的轮廓元素：TNC 用带圈星号显示交点和用单星号显示可选终点。
- 按下 CTRL 键并单击交点：TNC 在交点位置处切分轮廓元素，星号不显示。如果有间隙或如果元素重叠，TNC 伸长或缩短这些连接质量不高的轮廓元素至两元素交点。
- 再次单击切分的轮廓元素：TNC 再次显示终点和交点。
- 单击所需终点：TNC 现在用蓝色显示切分的元素。
- 选择下一轮廓元素。



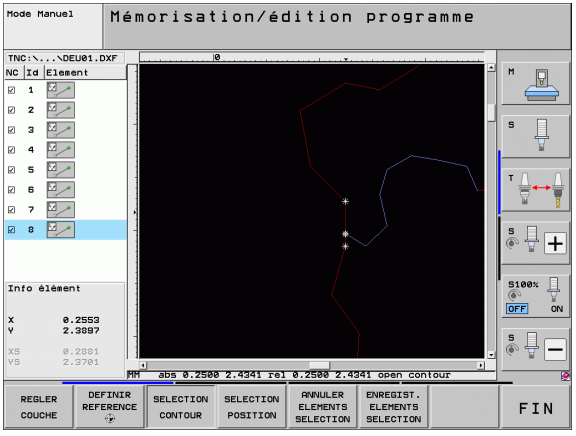
如果伸长或缩短的轮廓元素为直线，TNC 沿该线伸长 / 缩短轮廓元素。如果伸长或缩短的轮廓元素为圆弧，TNC 沿该圆弧伸出 / 缩短轮廓元素。

为使用该功能，至少需要选择两个轮廓元素，以便明确确定方向。

元素信息

TNC 在显示屏左侧底部显示用鼠标单击左侧或右侧窗口中最后所选轮廓元素的信息。

- 直线
  直线终点，起点为灰
- 圆或圆弧
  圆心点，圆终点和旋转方向。变灰：起点和圆半径



选择和保存加工位置

必须用 TNC 键盘的触摸板或用 USB 接口连接的鼠标选择加工位置。

如果被选位置相距太近，用缩放功能。

根据需要，配置基本设置值使 TNC 显示刀具路径
（参见第 195 页的 “基本设置”）

阵列生成器提供 3 种定义加工位置的功能：

- 单独选择：
  通过单独的鼠标单击选择所需加工位置
- 快速选择用鼠标定义区域中的孔位置：
  通过鼠标滑动定义区域，选择所选区域内的全部孔位置
- 通过输入直径快速选择孔位置：
  输入孔直径，可以选择 DXF 文件中该直径的所有孔位置

单独选择



- 选择指定加工位置的操作模式。TNC 隐藏左侧窗口中的图层，右侧窗口为选择位置的活动窗口。
- 要选择一个加工位置，用鼠标左键单击所需元素。TNC 用星号在所选元素上显示可用的加工位置。单击星号之一：TNC 将所选位置显示在左侧窗口中（显示点号）。如果单击圆，TNC 将使圆心为加工位置。
- 如需取消已选择的元素，再次单击右侧窗口中的该元素，但这时必须还同时按下 CTRL 键（在标记区内单击）。
- 如要将加工位置指定在两元素的交点处，用鼠标左键单击第一元素：TNC 在所选加工位置显示星号。
- 用鼠标左键单击第二元素（直线，整圆或圆弧）。TNC 将元素交点显示在左侧窗口中（显示点号）。

保存选定元素

▶ 要将所选加工位置保存在点位文件中，在 TNC 弹出窗口中输入文件名。默认设置：DXF 文件名

ENT

▶ 确认信息：TNC 将轮廓程序保存在 DXF 文件的目录中。

取消选定元素

▶ 如要选择多个加工位置并将他们保存在不同文件中，按下 CANCEL SELECTED ELEMENTS（取消所选元素）软键并用上述方法选择。

快速选择用鼠标定义区域中的孔位置

选择位置

- 选择指定加工位置的操作模式。TNC 隐藏左侧窗口中的图层，右侧窗口为选择位置的活动窗口。
- 按下键盘的 SHIFT 键和滑动鼠标左键进行定义，使 TNC 将包括圆心在内的所选区域内的全部元素设置为孔位置：TNC 打开一个用孔尺寸进行过滤的窗口。
- 配置过滤器设置（参见第 212 页的 “过滤器设置” ）和单击 **Use**（使用）按钮进行确认：TNC 将所选位置加载到左侧窗口中（显示点号）。
- 如需取消已选择的元素，再次用鼠标滑过一个开放区，但这时必须还同时按下 CTRL 键。

保存选定元素

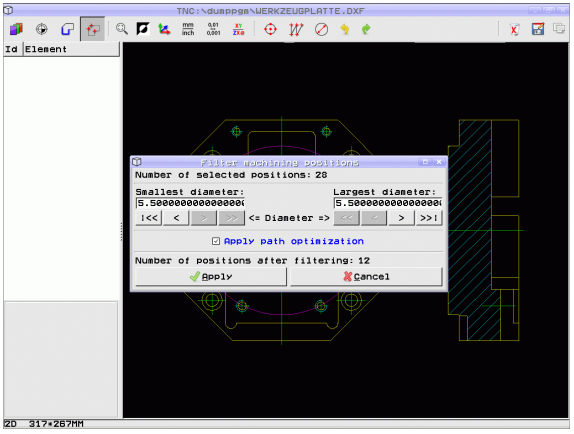
- 要将所选加工位置保存在点位文件中，在 TNC 弹出窗口中输入文件名。默认设置：DXF 文件名。如果 DXF 文件名包含特殊字符或空格，TNC 用下划线取代这些字符。

ENT

- 确认信息：TNC 将轮廓程序保存在 DXF 文件的目录中。

取消选定元素

- 如要选择多个加工位置并将他们保存在不同文件中，按下 CANCEL SELECTED ELEMENTS（取消所选元素）软键并用上述方法选择。



通过输入直径快速选择孔位置

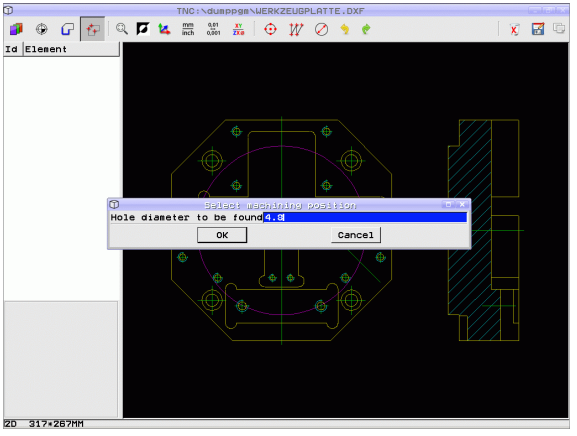
选择位置

◁

选择直径

- 选择指定加工位置的操作模式。TNC 隐藏左侧窗口中的图层，右侧窗口为选择位置的活动窗口。
- 选择最后的软键行。

- 打开直径输入对话框：在 TNC 打开的弹出窗口中输入直径。
- 输入所需直径和用 ENT 键确认：TNC 搜索 DXF 文件中的输入直径，然后在弹出窗口中显示最接近输入直径的所选直径。也可以根据孔的尺寸进行过滤。
- 根据需要，配置过滤器设置（参见第 212 页的 “过滤器设置”）和单击 **Use**（使用）按钮进行确认：TNC 将所选位置加载到左侧窗口中（显示点号）。
- 如需取消已选择的元素，再次用鼠标滑过一个开放区，但这时必须还同时按下 CTRL 键。



保存选定元素

▶ 要将所选加工位置保存在点位文件中，在 TNC 弹出窗口中输入文件名。默认设置：DXF 文件名。如果 DXF 文件名包含特殊字符或空格，TNC 用下划线取代这些字符。

ENT

▶ 确认信息：TNC 将轮廓程序保存在 DXF 文件的目录中。

取消选定元素

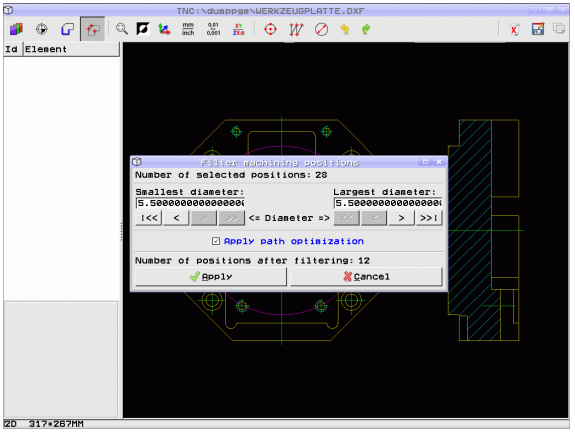
▶ 如要选择多个加工位置并将他们保存在不同文件中，按下 CANCEL SELECTED ELEMENTS（取消所选元素）软键并用上述方法选择。

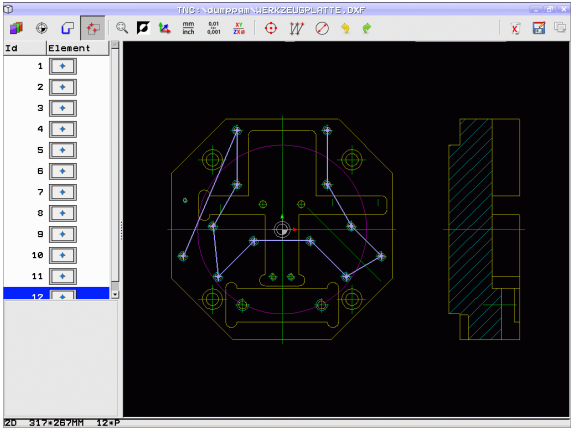
过滤器设置

用快速选择功能标记孔位置后，弹出窗口的左侧显示最小直径，右侧显示最大直径。用显示直径正下方的按钮可以调整左侧的最小直径和右侧的最大直径，使系统加载所需孔直径。

提供以下按钮：

最小直径的过滤器设置	软键
显示发现的最小直径（默认设置）	I<<
显示发现的下一个较小直径	<
显示发现的下一个较大直径	>
显示发现的最大直径。TNC 将最小直径的过滤器设置为最大直径的设置值	>>





最大直径的过滤器设置	软键
显示发现的最小直径。TNC 将最大直径的过滤器设置为最小直径的设置值	<<
显示发现的下一个较小直径	<
显示发现的下一个较大直径	>
显示发现的最大直径（默认设置）	>>|

如果开启了 **apply path optimization**（应用路径优化）选项（默认设置），TNC 将对所选加工位置进行分类使刀具路径尽可能高效。如需显示刀具路径，单击 “SHOW TOOL PATH” （显示刀具路径）软键（参见第 195 页的 “基本设置” ）。

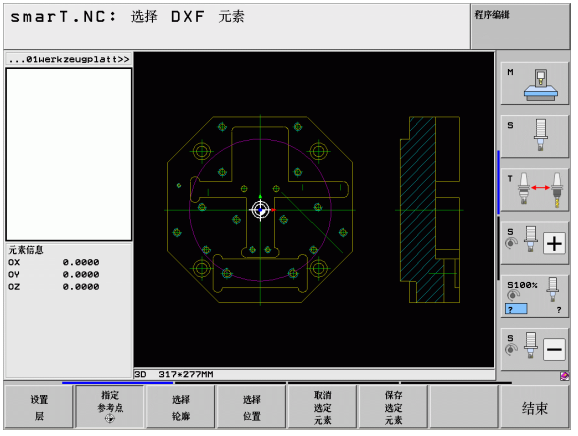
元素信息

TNC 在显示屏左侧底部显示用鼠标点击左侧或右侧窗口中最后所选加工位置坐标。

撤销操作

可以撤销选择加工位置操作模式中的最近 4 步操作。最后软键行为此提供了以下软键：

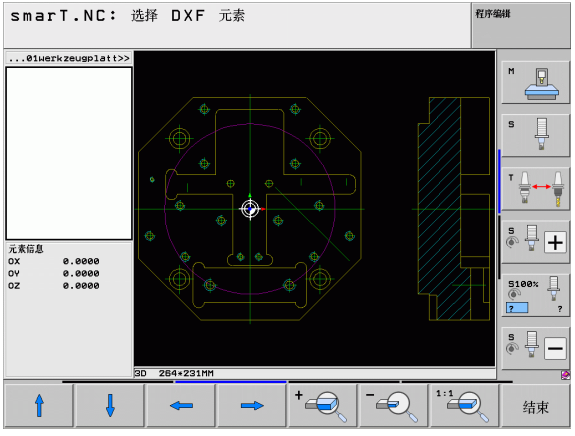
功能	软键
撤销最近的操作	撤消操作
重复执行最近的操作	重复操作



缩放功能

TNC 提供强大缩放功能方便操作人员在选择轮廓或点时能分辩细节。

功能	软键
放大工件。TNC 总是放大当前显示视图的中心。用滚动条将图形定位在窗口中使软键按下后显示所需区域。	
缩小工件	
用原尺寸显示工件	
上移缩放部位	
下移缩放部位	
左移缩放部位	
右移缩放部位	

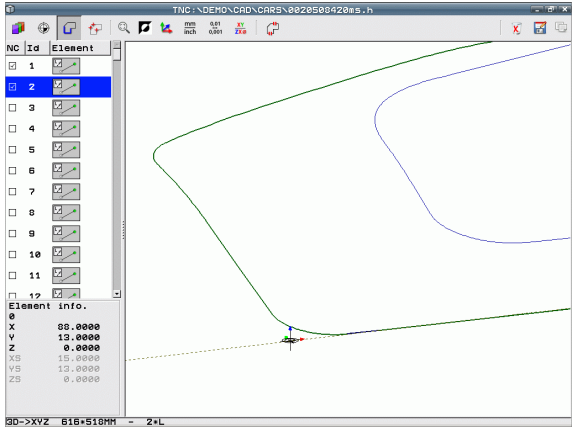


如果使用滚轮鼠标，可用滚轮放大或缩小。缩放中心是鼠标指针的位置。

导入对话程序中数据（软件选装项）

功能

该功能用于复制现有对话程序中的部分轮廓甚至整个轮廓，特别是用 CAM 程序生成的程序。TNC 用 2-D 或 3-D 图形模式显示对话程序。



打开对话程序文件

- 选择 smarT.NC 操作模式
- 选择轮廓程序所需的任何加工步骤
- 选择要定义的轮廓程序名或点位表文件名的输入字段
- 为了显示全部对话程序文件，按下 SHOW H（显示 H）软键
- 选择保存文件的目录
- 选择所需 H 类型的文件

定义原点，选择并保存一个轮廓

设置原点和选择轮廓的操作步骤与从 DXF 文件中导入数据的操作步骤相同：

- 参见第 198 页的 “指定原点”
- 参见第 201 页的 “轮廓选择，保存轮廓程序”

图形测试和运行单元程序

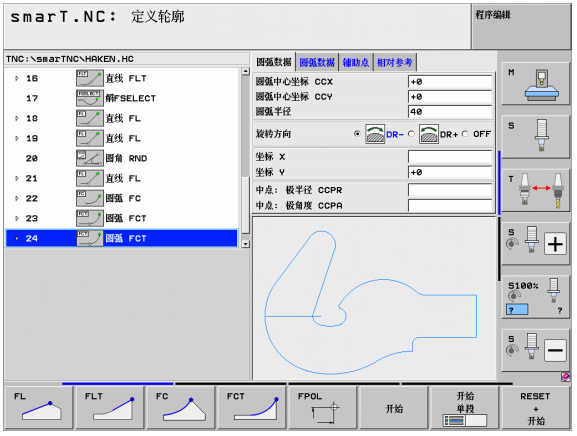
编程图形支持

交互式编程图形只适用于创建轮廓程序（ “.HC” 文件）。

TNC 可以在编程的同时生成轮廓的两维图形：



- 生成完整图形
- 逐程序段生成编程图形
- 开始和结束图形
- 编程时自动生成图形
- 清除图形
- 更新图形
- 显示或隐藏程序段编号



测试图形和程序运行图形

选择 “ 图形 ” 或 “ 程序 + 图形 ” 屏幕布局。

TNC 在 “ 测试运行 ” 和 “ 程序运行 ” 子操作模式时用图形显示加工操作。可用软键操作以下功能：



▶ 平面视图



▶ 三视图



▶ 3-D 视图



▶ 运行测试程序到某一程序段



▶ 测试整个程序



▶ 逐单元测试程序



▶ 复位毛坯形状并测试整个程序



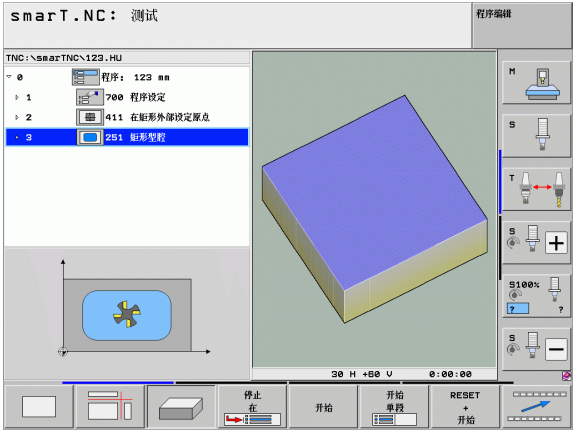
▶ 显示 / 不显示工件毛坯轮廓



▶ 复位工件毛坯



▶ 显示或隐藏刀具





▶ 开启或关闭 “ 加工时间计时 ” 功能



▶ 包括或忽略以斜线开始的程序段



▶ 选择计时表功能



▶ 设置模拟速度



▶ 局部放大功能



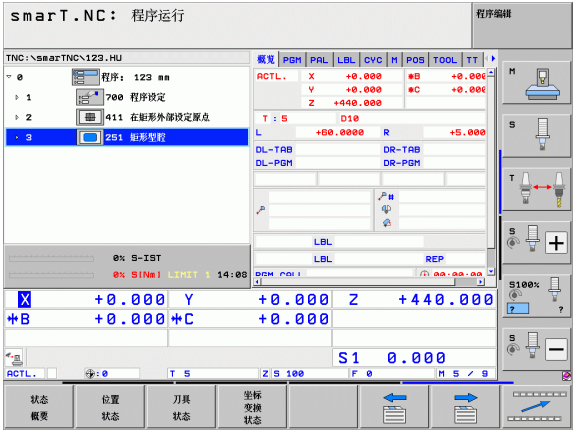
▶ 剖面图功能



▶ 旋转和放大 / 缩小功能

状态显示

选择 “ 程序 + 状态 ” 屏幕布局。



在程序运行操作模式下，屏幕底部窗口显示以下信息：

- 刀具位置
- 进给速率
- 当前辅助功能

用软键或单击选项卡可以在状态窗口中查看更多状态信息：



▶ 激活**概要**选项卡：显示最重要状态信息



▶ 激活**位置**选项卡：显示位置值



▶ 激活**刀具**选项卡：显示刀具数据



▶ 激活**变换**选项卡：显示当前坐标变换



▶ 向左切换选项卡



▶ 向右切换选项卡

运行单元程序

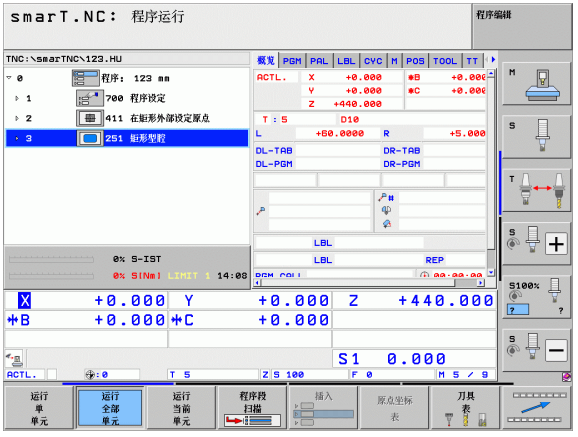
单元程序（*.HU）可以在 smarT.NC 操作模式下运行，也可以在常规 “程序运行，单程序段” 或 “程序运行，全自动” 操作模式下运行。

如果选择 “smarT.NC：程序运行” 操作模式，TNC 自动取消常规单程序段和全自动程序运行操作模式中所有全局程序运行设置。更多信息，参见《对话格式编程用户手册》。

在 “程序运行” 子操作模式中可用以下方式运行单元程序：

- 逐单元运行单元程序
- 运行整个单元程序
- 独立运行当前单元程序

请注意机床手册和用户手册中有关程序运行说明。



步骤



- 选择 smarT.NC 操作模式



- 选择 “程序运行” 子操作模式



- 按下 RUN SINGLE UNIT （运行单个单元）软键，或者



- 按下 RUN ALL UNIT （运行全部单元）软键，或者



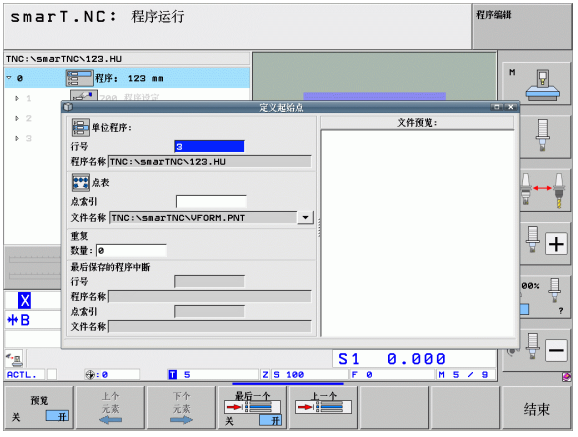
- 按下 RUN ACTIVE UNIT （运行当前单元）软键，或者

程序中启动（程序段扫描，FCL 2 功能）

程序中启动功能（程序段扫描）允许用户从任何所需行号开始运行零件程序。TNC 扫描程序段至所需行号并显示轮廓（选择程序 + 图形屏幕布局）。

如果启动点所在的加工步骤有两个或两个以上定义的加工位置，可以输入点索引选择所需启动点。点索引提供输入窗体中的点的位置信息。

如果在点表中定义了加工位置，可以非常方便地选择点索引。smarT.NC 在预览窗口中自动显示已定义的加工阵列，可用软键选择启动点。



点位表中的程序中启动（FCL 2 功能）



▶ 选择 smarT.NC 操作模式



▶ 选择 “程序运行” 子操作模式



▶ 选择程序中启动

▶ 输入启动程序运行的加工单元行号。用 ENT 键确认。然后，smarT.NC 在预览窗口中显示点位表内容



▶ 选择要恢复加工的加工位置



▶ 按下 “NC Start”（NC 启动）键：smarT.NC 计算输入程序所需的全部参数



▶ 选择接近起点位置功能：在弹出窗口中，smarT.NC 显示启动位置所需的机床状态



▶ 按下 “NC Start”（NC 启动）按钮：smarT.NC 重新建立机床状态（例如插入所需刀具）



▶ 再次按下 “NC Start”（NC 启动）按钮：smarT.NC 按照弹出窗口中显示的顺序移至起点位置。或者，分别移动每个轴至起点位置



▶ 按下 “NC Start”（NC 启动）按钮。smarT.NC 恢复程序运行。

此外，在弹出窗口中输入以下功能：



▶ 显示 / 隐藏预览窗口



▶ 显示 / 隐藏上次保存的程序中断点



▶ 加载上次保存的程序中断点

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

533191-Z5 · Ver05 · SW08 · 2/2013 · PDF