



HEIDENHAIN

使用手册
smarT.NC

iTNC 530

NC 软件版本号

340 490-03

340 491-03

340 492-03

340 493-03

340 494-03

中文 (CN)

7/2007

smarT.NC 使用手册

... 是 iTNC 530 系统全新 **smarT.NC** 操作模式的简明编程指南。
有关 iTNC 530 全面编程和操作信息，参见其《用户手册》。

《使用指南》中的符号

《使用指南》中的有些符号反映特定信息：



重要提示



要使用该功能，必须由机床制造商对 TNC 系统和机床进行设置。



警告：对用户或机床有危险！

数控单元	NC 软件版本号
iTNC 530	340 490-03
iTNC 530，出口版	340 491-03
运行 Windows 2000 的 iTNC 530	340 492-03
运行 Windows 2000 的 iTNC 530， 出口版	340 493-03
iTNC 530 编程工作站	340 494-03

目录

smarT.NC 使用手册	3
基础知识	5
定义加工操作	32
定义加工位置	121
定义轮廓	137
DXF 数据处理（软件选装）	147
图形测试和执行单元程序	162

基础知识

smarT.NC 简介

编程人员在 smarT.NC 操作模式下可以很容易地以独立的系列加工步骤（单元）编写结构化的对话格式程序，如果编程人员需要的话，也可以用对话格式编辑器编辑程序。由于 smarT.NC 的**全部底层信息**都是对话格式程序，因此编程人员完全可以用对话格式编辑器修改信息和将其显示在窗体视图中。

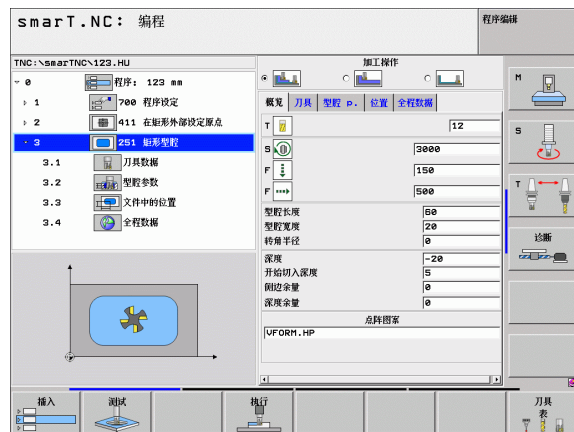
显示屏右侧实时显示的易于理解的输入窗体使编程人员可以方便地定义加工参数，这些加工参数还以辅助图形形式显示（显示屏右下角）。树状结构的程序显示布局（显示屏左上角）可以方便地浏览零件程序中的加工步骤。

smarT.NC 的独立操作模式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/或在新操作模式下运行程序。

并行编程

TNC 运行一个程序的同时，也可以创建或编辑 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。

如果用对话格式编辑器编辑 smarT.NC 程序的话，用文件管理器的 OPEN WITH（打开方式）功能，然后按 CONVERSTL.（对话格式）按钮。



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）。
- 轮廓说明（文件类型为：.HC）
轮廓描述是对话格式程序：它只包括用于描述加工面上轮廓的路径函数。它不允许以下元素：已知圆心 CCL，C，CT，CR，RND，CHF 和 FPOL，FL，FLT，FC 和 FCTFK 自由轮廓编程元素。
- 点表（文件类型为：.HP）
smarT.NC 用点表保存用功能强大的阵列生成器定义的加工位置。



默认情况下，smarT.NC 自动将所有文件保存在 **TNC:\smarTNC** 目录下。当然，也可以选择保存在任何其它目录下。

TNC 中的文件	类型
程序	
HEIDENHAIN 格式	.H
ISO 格式	.I
smarT.NC 文件	
主程序单元	.HU
轮廓描述	.HC
加工位置点表	.HP
有如下表	
刀具表	.T
刀盘表	.TCH
托盘表	.P
原点表	.D
预设点表（参考点）	.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
图纸数据为	
DXF 文件	.DXF

第一次选择新操作模式



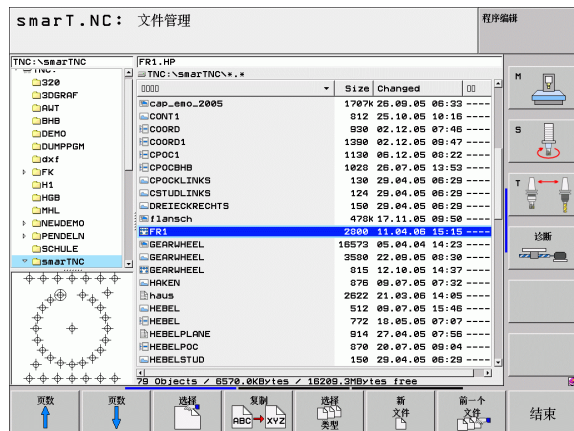
- ▶ 选择 smarT.NC 操作模式：TNC 显示文件管理器。
- ▶ 用箭头键选择一个可用的举例程序，然后按“ENTER”键，或者
- ▶ 要编写新加工程序的话，按 NEW FILE（新文件）软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口。
- ▶ 输入扩展名为“.HU”的文件名并用“ENT”键确认。
- ▶ 用“MM”（毫米）（或“INCH”（英寸））软键或屏幕按钮确认。smarT.NC 用所选尺寸单位创建一个“.HU”程序并自动插入程序头窗体中。
- ▶ 程序头窗体中的数据是必须具备的数据，因为这些数据对整个加工程序全局有效。默认值由系统内部指定。根据需要可以修改这些数据，并用 END 键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

smarT.NC 的文件管理

前面介绍了 smarT.NC 分为三种不同的文件类型：单元程序（.HU），轮廓描述（.HC）和点表（.HP）。在 smarT.NC 操作模式下的文件管理器中可以选择和编辑这三种文件类型。如果正在定义加工单元的话，也可以编辑轮廓描述和点表。

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 操作模式下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。点击水平或垂直分割线，用鼠标将其拖到所需位置处。

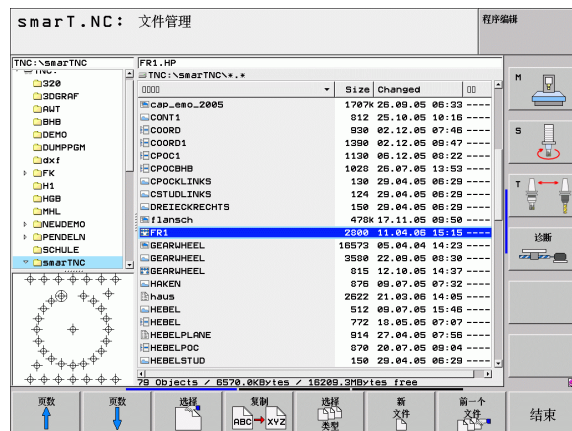


调用文件管理器

► 要选择文件管理器，按“PGM MGT”键。TNC 显示文件管理器窗口（右图为默认设置下的情况）。如果 TNC 显示不同屏幕布局的话，按下第二软键行上的 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。数控系统将子目录显示在父目录的右下部。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。

如果高亮“.HP”或“.HC”文件的话，其文件内容将预览在左下窗口中。



右侧宽窗口显示选定目录中保存的全部文件。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 16 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	文件最后修改日期和时间
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”模式下选择的程序。 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。



在窗口中上下移动高亮区。



将高亮区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所需的驱动器：



要选择驱动器，按下 SELECT（选择）软键，或者

按下 ENT 键。

按下 ENT 键。

步骤 2：选择目录

将高亮区移至左侧窗口中所需的目录，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所需的文件上



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“PGM MGT”键选择文件管理器。
- ▶ 用左箭头键选择目录树。
- ▶ 如果要创建一个根目录的话，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。然后，smarT.NC 在弹出窗口中显示新路径名。
- ▶ 按下 **OK**（确定）软键确认。要取消操作，按下“ESC”键或 **Cancel**（取消）按钮。



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

创建新文件

- ▶ 按“PGM MGT”键选择文件管理器。
- ▶ 按前述信息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。要取消操作，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

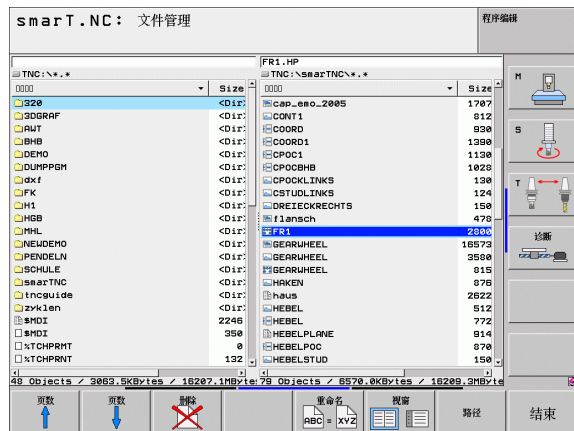
- ▶ 按“PGM MGT”键选择文件管理器。
- ▶ 用箭头键将高亮区移至要复制的文件上。
- ▶ 按下 COPY (复制) 软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口。
- ▶ 输入目标文件无文件类型的文件名并用“ENT”键或“确定”键确认。smarT.NC 将所选文件内容复制到同文件类型的新文件中。要取消操作，按下“ESC”键或 **Cancel** (取消) 按钮。
- ▶ 如果要将文件复制到另一个目录中的话，按下路径选择软键，在弹出窗口中选择所需目录并用“ENT”或“确定”按钮确认。

将文件复制到另一个目录中

- ▶ 按“PGM MGT”键选择文件管理器。
- ▶ 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，输入目标文件无文件类型的文件名并用“ENT”键或 OK (确定) 键确认。 smarT.NC 将所选文件内容复制到同文件类型的新文件中。要取消操作，按下“ESC”键或 Cancel (取消) 按钮。



如果需要复制多个文件的话，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“PGM MGT”键选择文件管理器。
- ▶ 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。
- ▶ 要删除所选文件，按下“ENT”键或 **Yes** (是) 按钮。要取消删除操作，按下“ESC”键或 **No** (否) 按钮。

重命名文件

- ▶ 按“PGM MGT”键选择文件管理器。
- ▶ 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。要取消操作，按下“ESC”键或 **Cancel** (取消) 按钮。

选择最近选择的 15 文件中的一个文件

- ▶ 按“ PGM MGT” 键选择文件管理器。
- ▶ 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

如果浏览外部数据介质的话，可能需要更新目录树：

- ▶ 按“ PGM MGT” 键选择文件管理器。
- ▶ 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并支持以升序或降序排序：

- ▶ 按“ PGM MGT” 键选择文件管理器。
- ▶ 用鼠标点击用于排序的列表头。列表头处的三角代表排序顺序。再次点击表头将用相反顺序排序。

调整文件管理器

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中列表中，因此可以方便地快速选择它们。

■ 视图

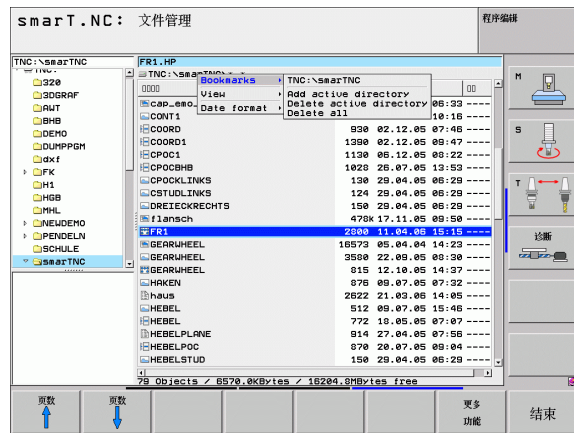
用“视图”菜单可以指定显示在文件窗口中的 TNC 文件类型。

■ 日期格式

“日期”格式菜单用于指定 TNC 在 **Changed**（修改日期）列处的日期显示格式。

要调整文件管理器，点击路径名 **1** 或用软键打开菜单：

- ▶ 按“PGM MGT”键选择文件管理器。
- ▶ 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。
- ▶ 用空格键启动或取消所需设置。



浏览 smarT.NC

开发 smarT.NC 系统时，我们充分注意到使新操作模式下的功能键用法尽可能接近对话格式编程语言功能键（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

启动窗体输入或修改数据



结束编辑：smarT.NC 自动调用文件管理器



删除所选加工步骤（整个单元）



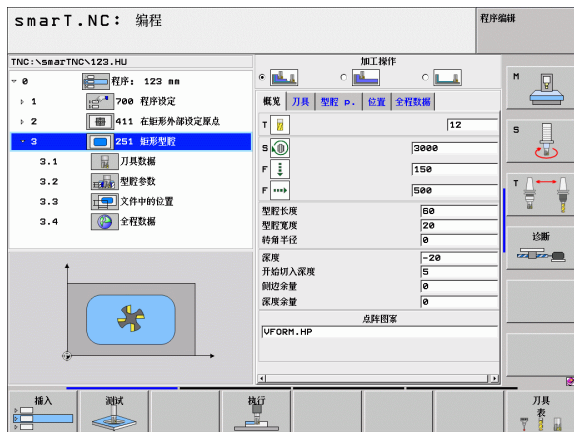
将高亮区移至下个 / 上个加工步骤



如果**右箭头**显示在树状视图符号前方的话，在树状视图中显示明细窗体符号，或如果已打开明细视图的话，切换为窗体。

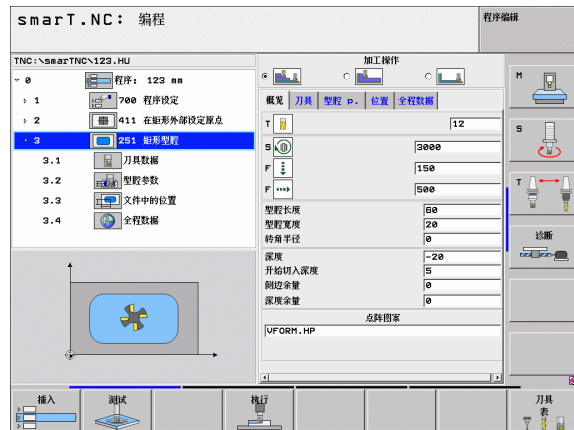


如果**左箭头**显示在树状视图符号前方的话，在树视图中隐藏明细窗体符号。



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

窗体有效时的功能（显示屏右侧）	键
选择下个输入字段	
结束窗体编辑：smarT.NC 保存全部修改数据	
取消窗体编辑：smarT.NC 不保存修改的数据	
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，或如果选项框有效的话：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



完全删除当前输入字段内容



此外，TE 530 B 键盘上有三个可以更方便地在窗体中浏览的按键：

窗体有效时的功能（显示屏右侧）**键**

选择下个子窗体



选择下个框中的第 1 个输入参数



选择上个框中的第 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相符。也可以用相应简易语言键切换绝对尺寸和增量尺寸或直角坐标或极坐标编程。

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

编辑期间屏幕布局

在 smarT.NC 操作模式下编辑程序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：操作模式文字，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 窗体窗口提供多个输入参数。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用于确定当前加工步骤的基本功能。概要窗体中的数据不包括必须在明细窗体中输入的最重要数据。

■ 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

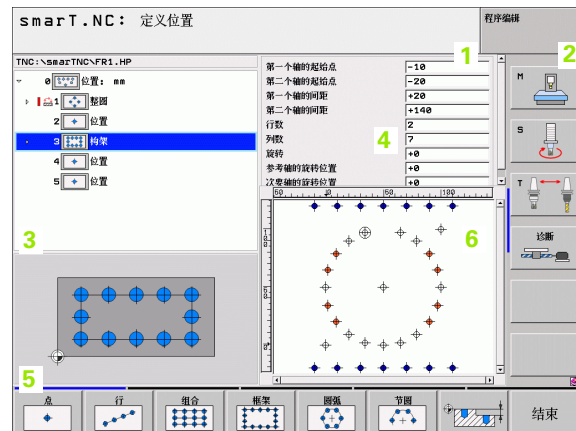
全局有效数据列表

- 5 支持图形显示窗口，用于显示当前有效的输入参数



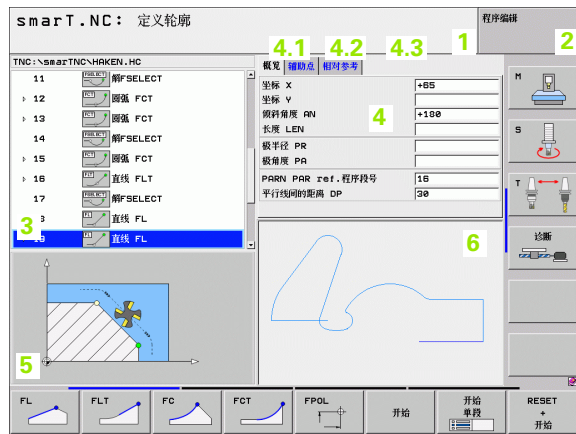
编辑加工位置

- 1 标题区：操作模式文字，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 窗体窗口提供相应输入参数
- 5 支持图形显示窗口，显示当前有效的输入参数
- 6 图形显示窗口，保存窗体后立即显示编程加工位置



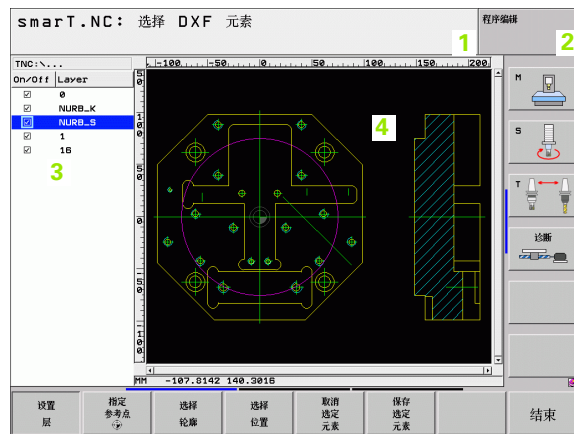
编辑轮廓

- 1 标题区：操作模式文字，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 窗体窗口提供多个输入参数。在 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
包括相关参考 (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值
- 5 图形显示窗口，显示当前输入参数的图形支持
- 6 图形显示窗口，保存窗体后立即显示编程轮廓



显示 DXF 文件

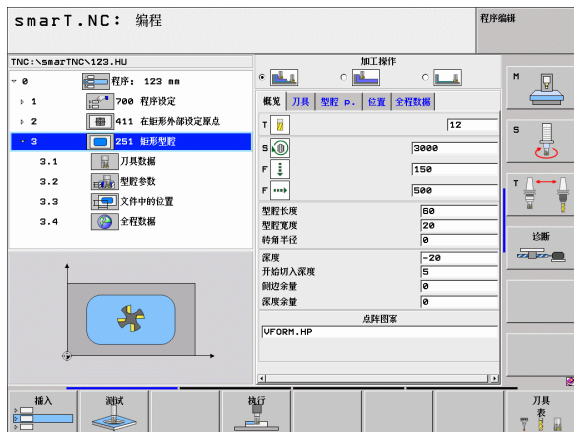
- 1 标题区：操作模式文字，出错信息
- 2 当前后台操作模式
- 3 DXF 文件中的图层或已选择的轮廓元素或位置
- 4 图形窗口，smarT.NC 显示 DXF 文件图形



鼠标操作

用鼠标也很方便。请注意以下特别事项：

- 除 Windows 环境中常用的鼠标功能外，还可以用鼠标点击 smarT.NC 软键
- 如有多个软键行的话（由软键行上方的直线代表），可以点击相应直线激活相应行软键。
- 在树状视图中，点击右箭头显示明细窗体，点击下箭头隐藏明细窗体。
- 如要修改窗体中数值，点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。
- 退出窗体（结束编辑模式）：点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
- 如果鼠标移至窗口元素上的话，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+C 为剪切单元
- Ctrl+V 为将单元插入在当前单元后面

如果要同时复制两个或更多单元的话，操作如下：



▶ 切换到软键行顶层。

▶ 用光标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）

选择
程序段

复制
程序段

插入
程序段

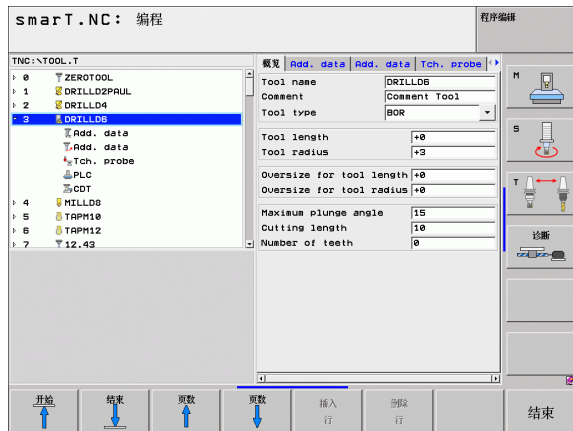


编辑刀具表

选择 smarT.NC 操作模式后，可以立即编辑刀具表“TOOL.T”。TNC 在窗体中以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 20 页“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：**
增加特殊应用所需的刀具数据
- **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 测头数据和测头表
- **PLC 选项卡：**
TNC 和机床的接口数据，已由机床制造商定义



■ CDT 选项卡：
自动计算切削数据的数据



有关刀具数据的更多信息，参见《对话格式编程用户手册》中的详细说明。

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。

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

基础知识

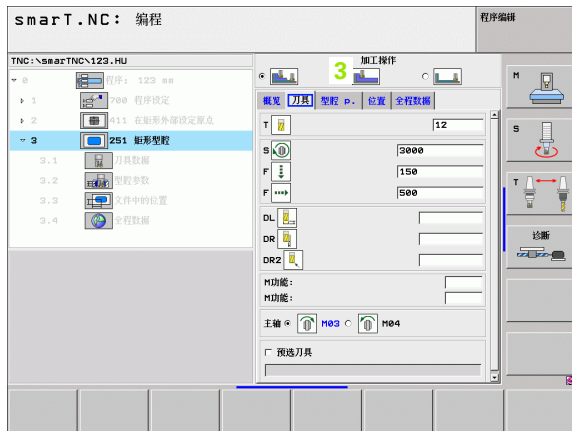
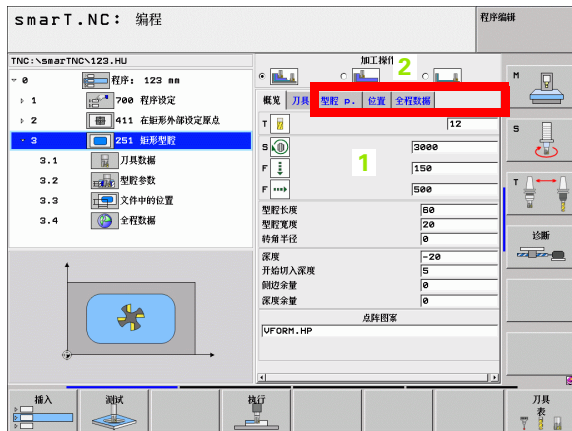
smarT.NC 操作模式中的加工操作基本都被定义为加工步骤（单元），它包括多个对话编程语言程序段。smarT.NC 自动在后台创建“.HU”文件类型的对话格式程序段文件（HU：HEIDENHAIN Unit（HEIDENHAIN 单元程序），它就如同一个常规对话格式程序一样。

实际加工操作由 TNC 系统提供的循环功能执行。可以在窗体中的输入字段中指定参数。

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, 参见右图)。然后, smarT.NC 执行基本加工操作。明细窗体 (2) 用于输入其它加工数据。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)

在刀具明细窗体中，可以输入其它刀具相关数据，例如长度和半径的差值或 M 功能。

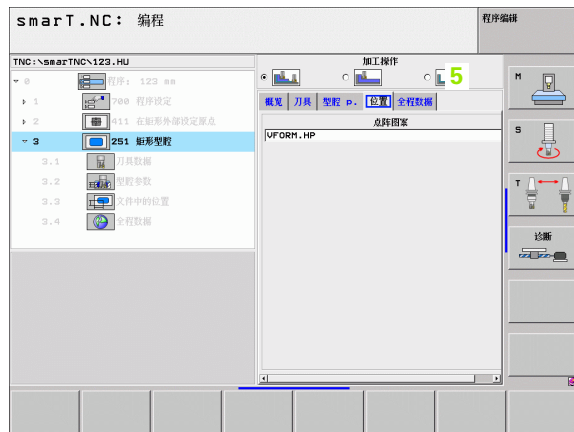
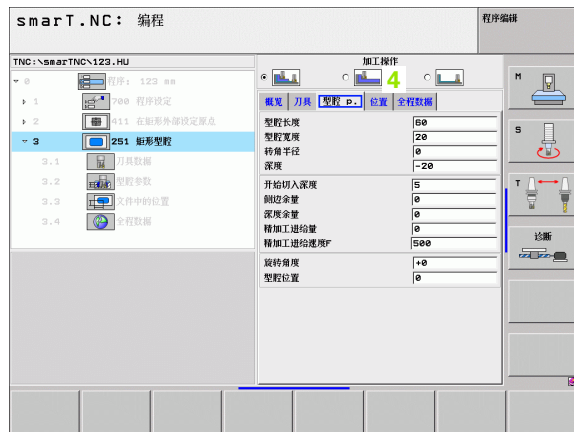


■ 可选参数明细窗体 (4)

在可选参数明细窗体中，可以定义概要窗体中没有的其它加工参数，例如钻孔的增量或铣削的型腔长度。

■ 位置明细窗体 (5)

如果概要窗体中三个加工位置信息不充分的话，可以在位置明细窗体中定义其它加工位置。如果用点表中定义加工位置的话，概要窗体和位置明细窗体只显示点表文件名（参见第 121 页“定义加工位置”）



■ 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）。



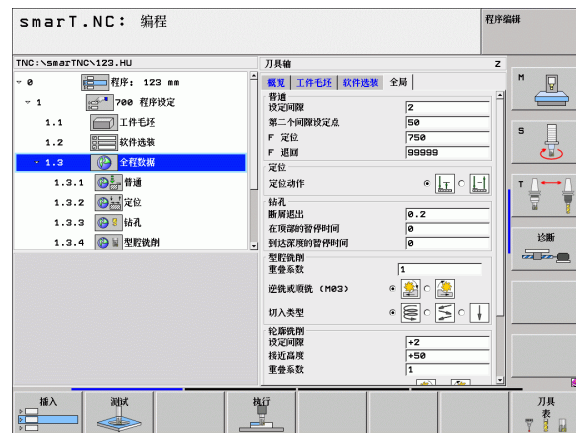
Unit 700 Program Settings（单元 700 程序设置）必须在程序中，否则 smarT.NC 不能执行程序。

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
- 可选要使用的工件预设点表和原点表。
- 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。这些信息可在任何时间修改。



请注意事后修改程序设置将影响整个加工程序，因此将显著改变加工步骤。



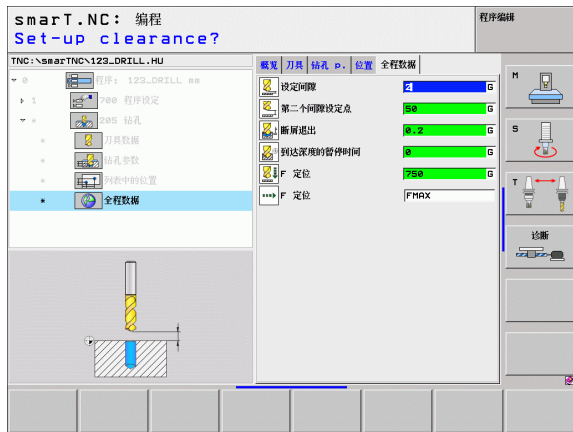
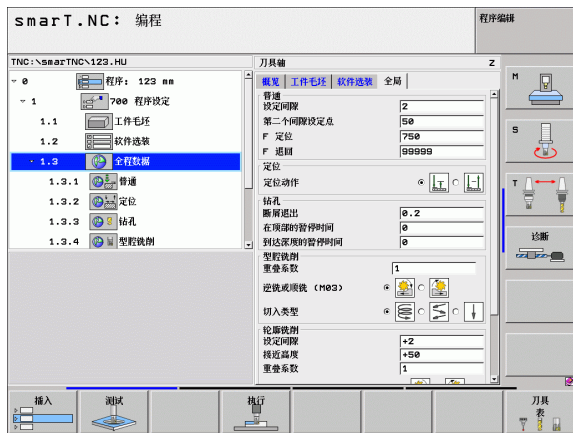
全局数据

全局数据分为以下六类：

- 各处有效的全局数据
- 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

如前所言，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全局数据。

- ▶ 切换到**全局数据明细窗体** 定义加工步骤：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** 字代表该值全局有效。
- ▶ 选择要修改的全局参数。
- ▶ 输入新值并“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** 字代表该值局部有效。





修改**全局数据**明细窗体中的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** 字代表该值**局部**有效。

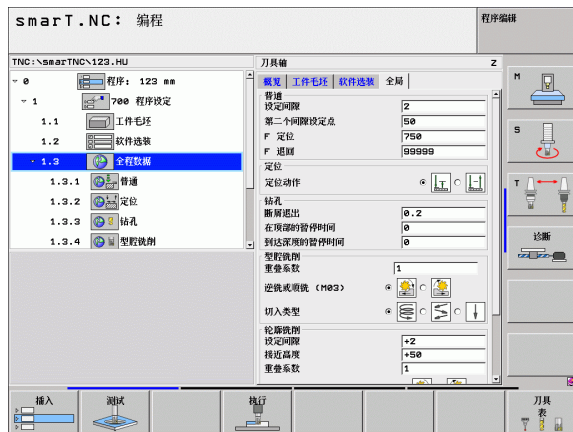
按下设置标准值软键启动和激活程序头处的全局参数的设置值。smarT.NC 将程序头的全局参数输入字段显示为绿背景色。输入字段右侧的 **G** 字代表该值**全局**有效。

各处全部有效的全局数据

- ▶ **安全高度**：刀尖和工件表面间距离，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**：这个位置为在加工步骤结束时 smarT.NC 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**：在一个循环内 smarT.NC 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加工单元起点位置处。

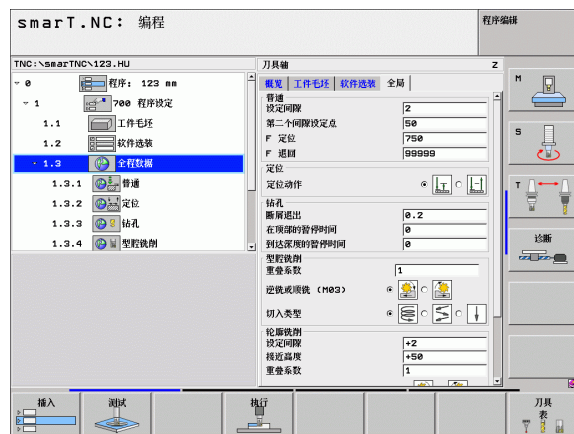


钻孔加工全局数据

- ▶ **断屑退刀速率**：断屑时 smarT.NC 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行距。
- ▶ **顺铣或逆铣**：选择铣削类型。
- ▶ **切入方式**：以螺旋线运动切入材料，用往复运动或垂直运动。

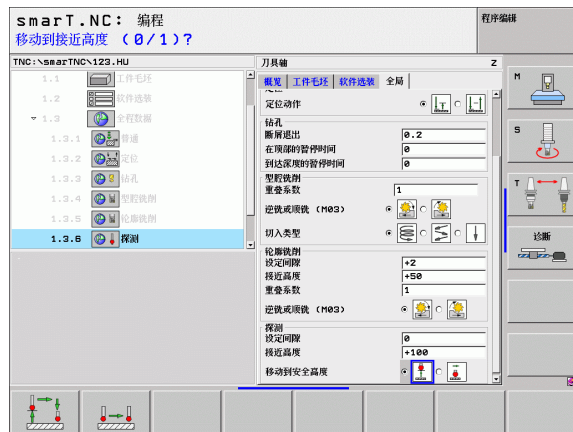


轮廓循环铣削加工的全局数据

- ▶ **安全高度**：刀尖和工件表面间距离，用于沿刀具轴在循环起点位置处进行自动接近运动。
- ▶ **间隔高度**：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行距。
- ▶ **顺铣或逆铣**：选择铣削类型。

探测功能全局数据

- ▶ **安全高度**：探针和工件表面间距离，用于自动接近探测位置。
- ▶ **间隔高度**：如果**移到间隔高度**选项被选为有效的话，smarT.NC 沿测头轴在两测量点间移动测头的坐标。
- ▶ **移到间隔高度**：选择在测量点间使 smarT.NC 将测头移到安全高度还是移到间隔高度。



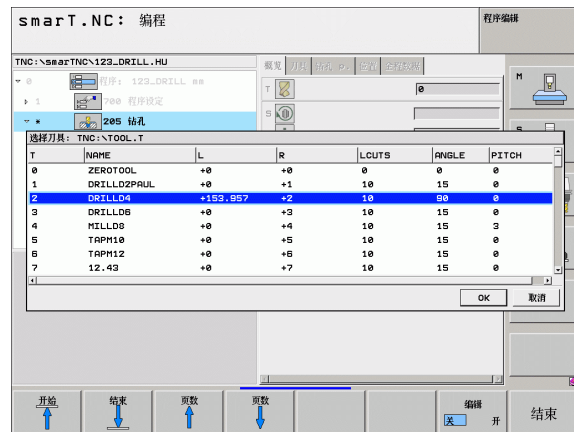
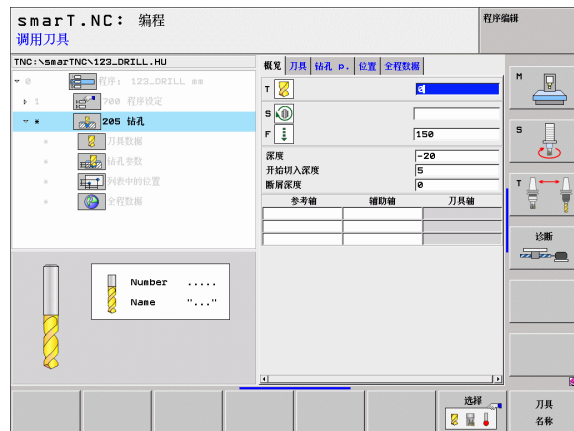
刀具选择

只要刀具选择的输入字段为有效的话，可用 TOOL NAME（刀具名）软键选择输入刀具号或刀具名。

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。

还可以编辑刀具的显示数据。

- ▶ 用方向键选择要编辑值的行，再选择列：淡蓝背景色代表字段可编辑
- ▶ 将 EDIT（编辑）软键设为 ON（启用），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

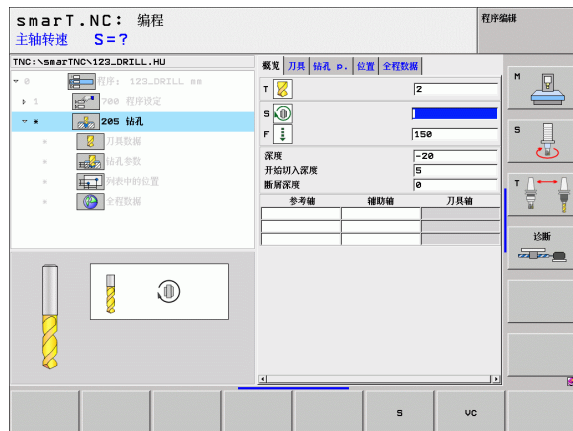
只要定义主轴转速的输入字段有效的话，可以选择速度显示单位：RPM 或切削速度（m/min 或 ipm）。

输入切削速度

- ▶ 按下“VC”软键：TNC 切换输入字段

将切削速度输入单位切换为 RPM

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

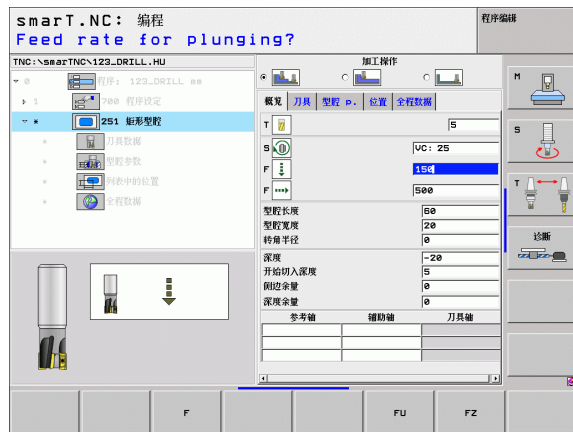


F/FZ/FU/FMAX 的切换

只要定义进给速率的输入字段有效的话，可以选择进给速率显示单位：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（快速移动速度）输入信息。

输入进给速率类型

- ▶ 按下软键：F，FZ，FU 或 FMAX



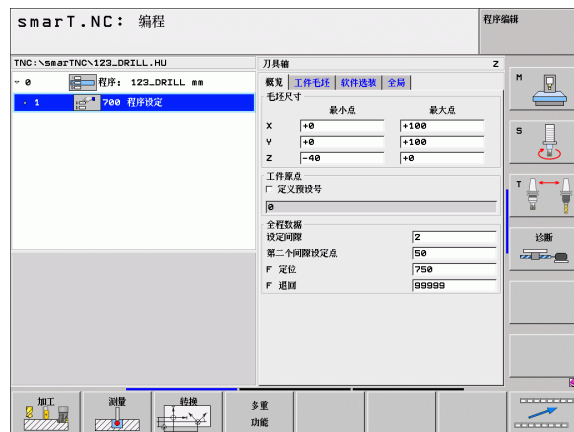
可用加工步骤（单元）

选择 smarT.NC 操作模式后，用 EDIT（编辑）软键选择可用加工步骤。
加工步骤分为以下几类：

基本类	软键	页
加工 镗孔，钻孔，螺纹铣削，铣削		页 44
探测 3-D 测头的探测功能		页 103
变换 坐标变换功能		页 111
其它功能 程序调用，对话格式单元		页 117



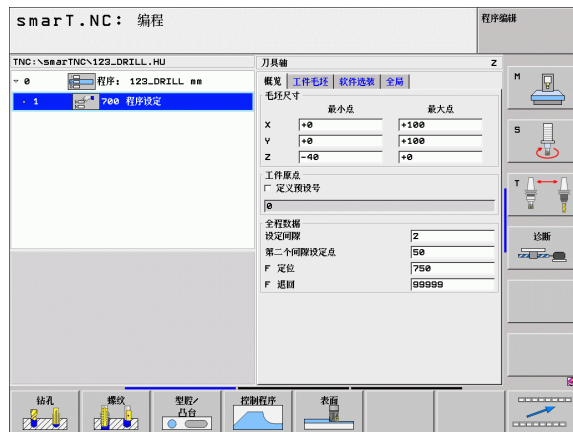
用第三软键行的 CONTR.PGM 和 POSITIONS（位置）软键分别启动编程和阵列生成器。



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		页 45
螺纹 用浮动夹头攻丝架攻丝，刚性攻丝， 螺纹铣削		页 56
型腔 / 凸台 镗铣，矩形型腔，圆弧型腔，直槽，圆弧槽		页 70
程序管理器 运行轮廓程序：轮廓链，轮廓型腔粗铣， 半精铣和精铣		页 82
面铣 端面铣		页 99



钻孔加工类

以下加工单元是钻孔加工类中提供的钻孔操作：

单元	软键	页
单元 240 定中心		页 46
单元 205 钻孔		页 48
单元 201 铰孔		页 50
单元 202 镗孔		页 52
单元 204 反向镗孔		页 54



单元 240 定中心

概要窗体中的参数：

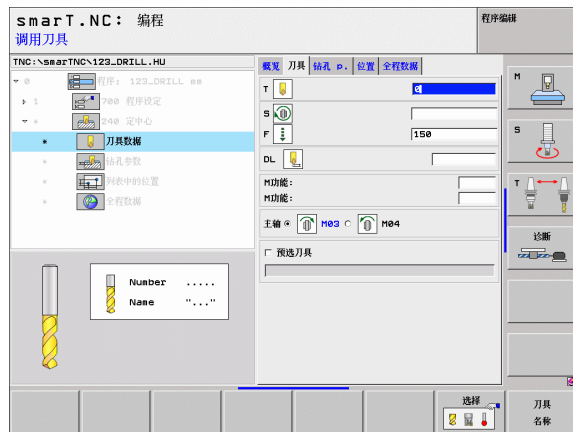
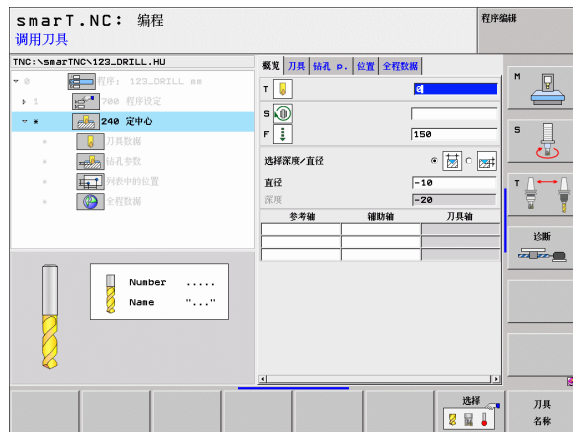
- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：定中心进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **选择深度 / 直径**选择基于深度还是基于直径定中心。
- ▶ **直径**：定中心直径。输入“TOOL.T”刀具表中要求的“T-ANGLE”。
- ▶ **深度**：定中心深度。
- ▶ **加工位置**（参见第 121 页“定义加工位置”）

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，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



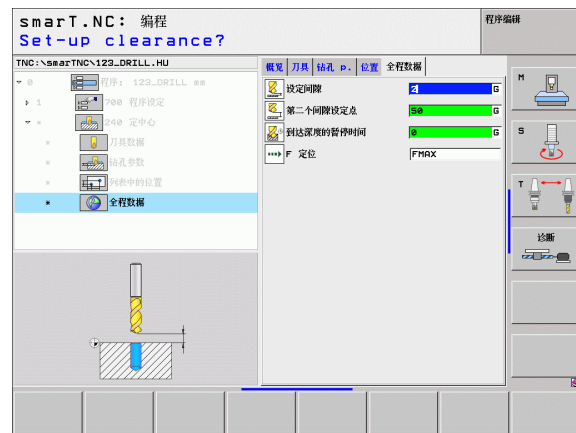
▶ 第二安全高度



▶ 在孔底的停顿时间



▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



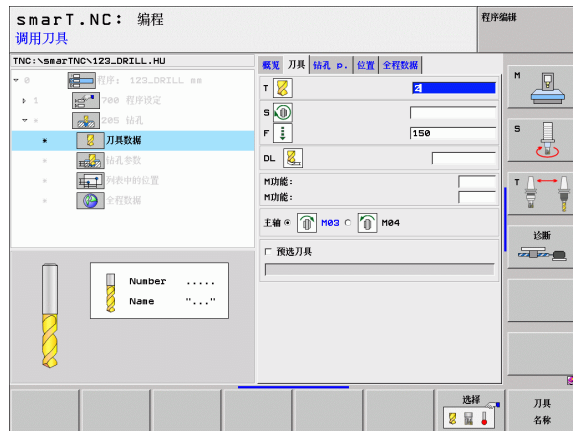
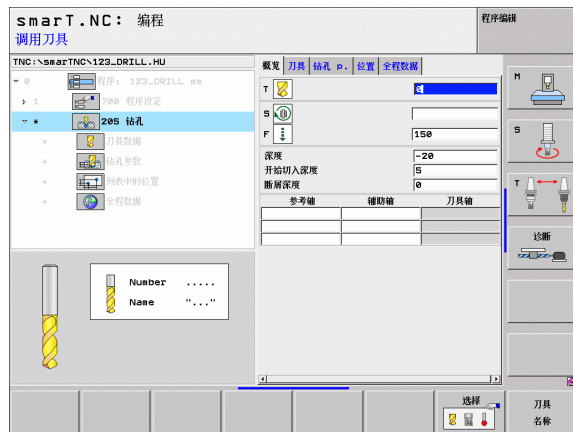
单元 205 钻孔

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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 121 页“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，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



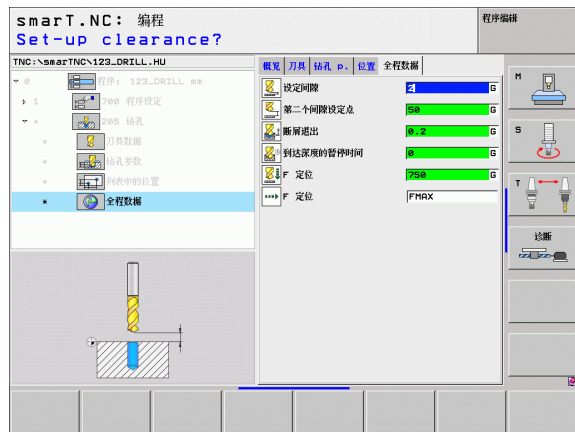
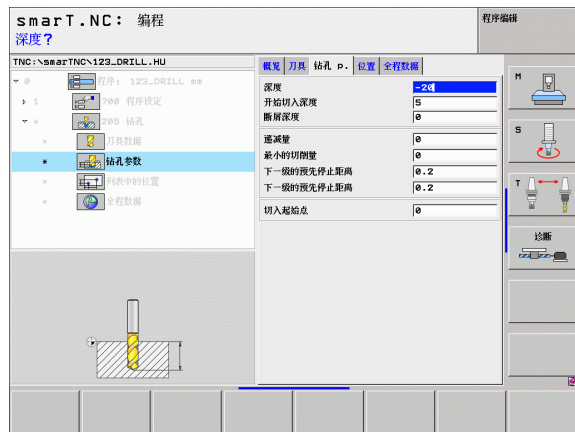
- ▶ 断屑退刀值



- ▶ 在孔底的停顿时间



- ▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



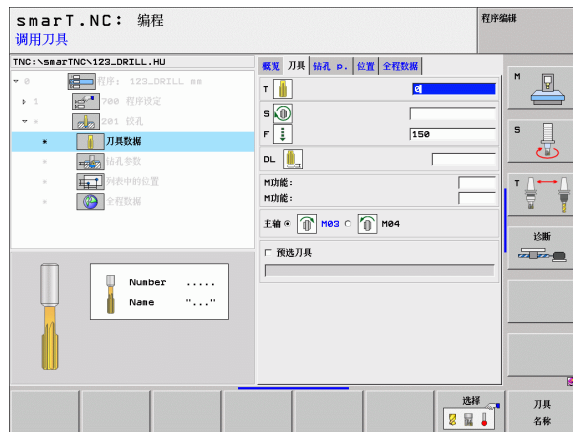
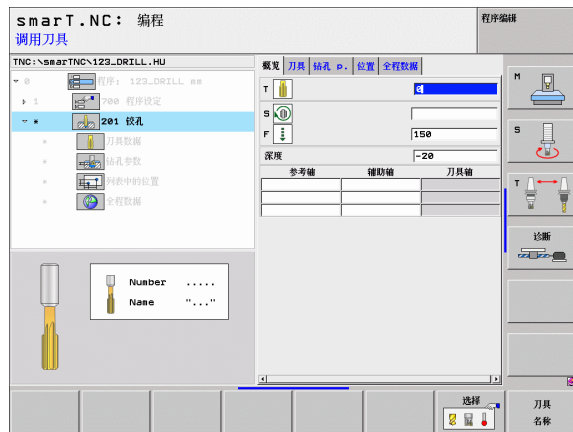
单元 201 铰孔

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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 121 页“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，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



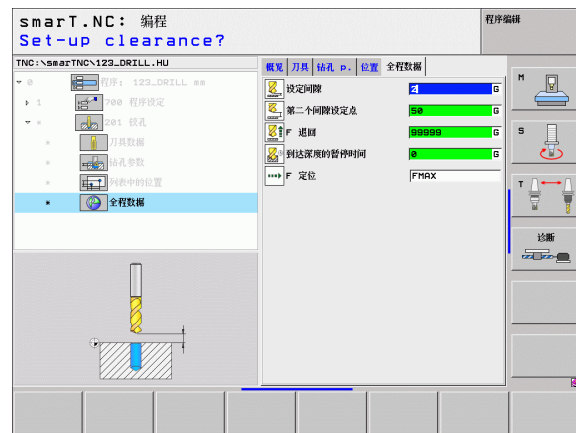
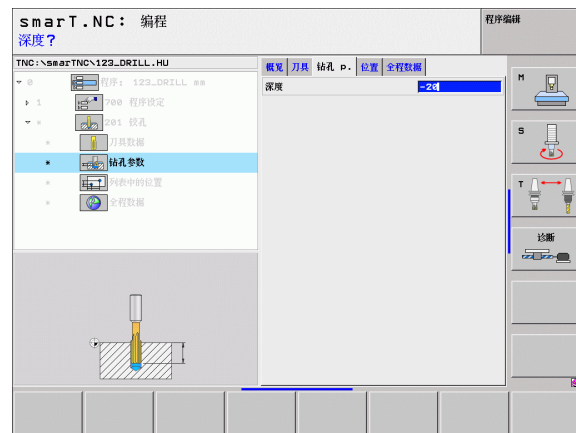
▶ 退刀速率



▶ 在孔底的停顿时间



▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



定义加工操作



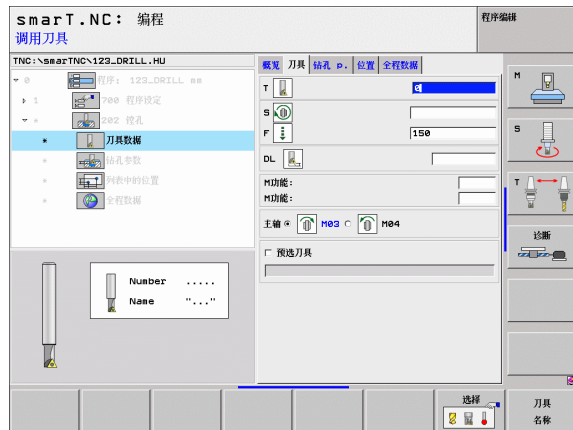
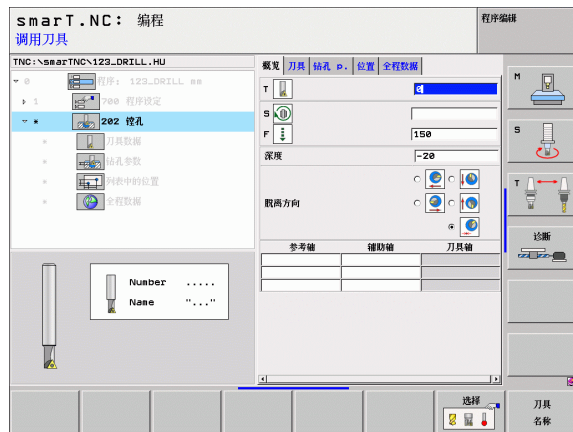
单元 202 镗孔

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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 将刀具移开镗孔底面的方向。
- ▶ **加工位置**（参见第 121 页“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，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



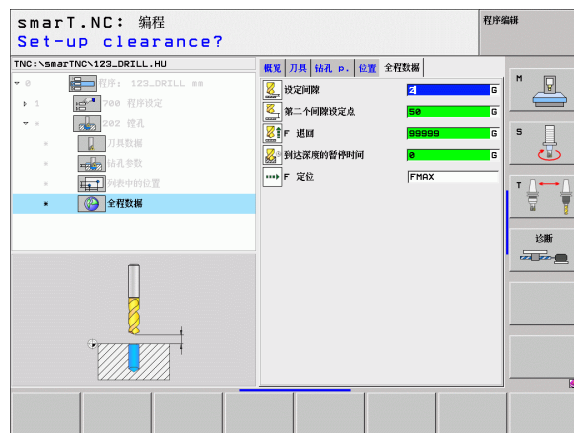
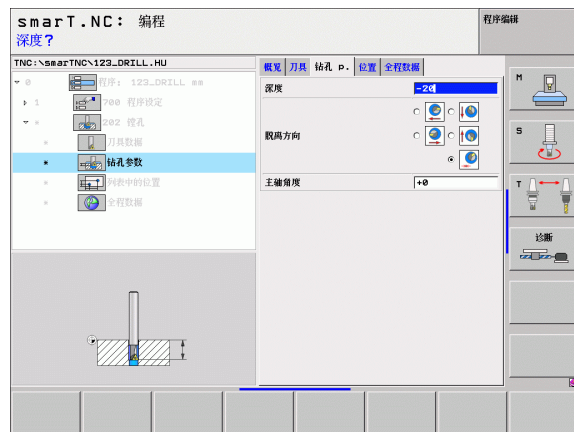
► 退刀速率



► 在孔底的停顿时间



► 在两加工位置之间运动的进给速率



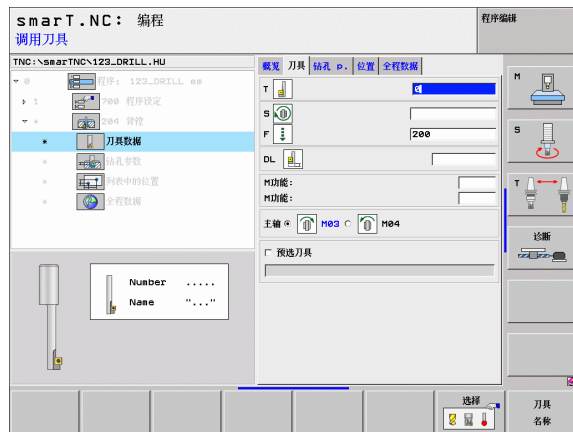
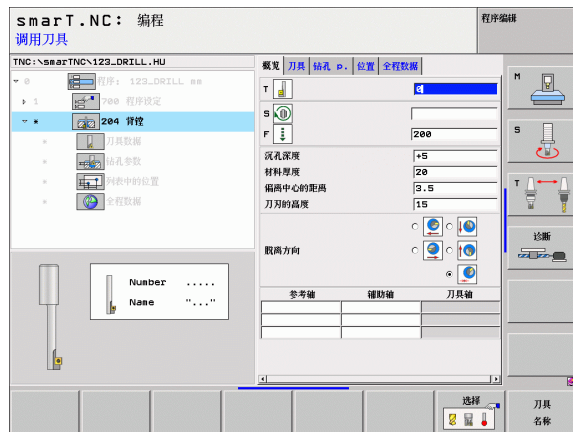
单元 204 反向镗孔

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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]
- ▶ **镗孔深度**：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之间的距离，其值来自刀具数据表。
- ▶ **退离方向**：smarT.NC 移动刀具偏心距离的方向。
- ▶ **加工位置**（参见第 121 页“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，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。



▶ 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



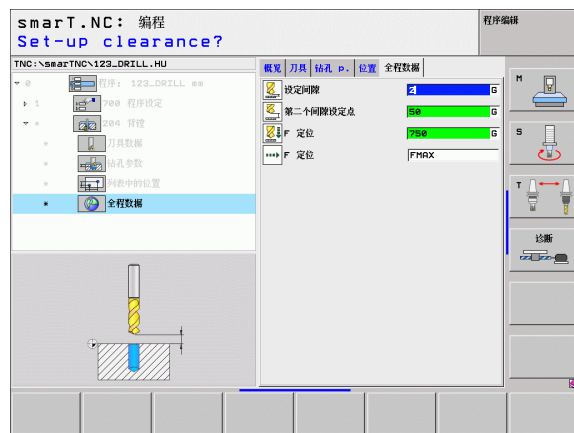
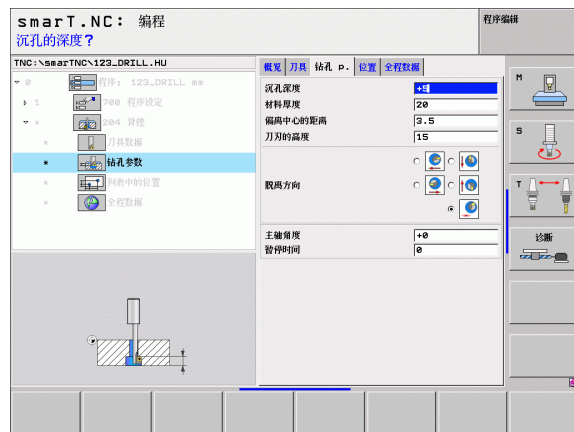
▶ 第二安全高度



▶ 定位进给速率



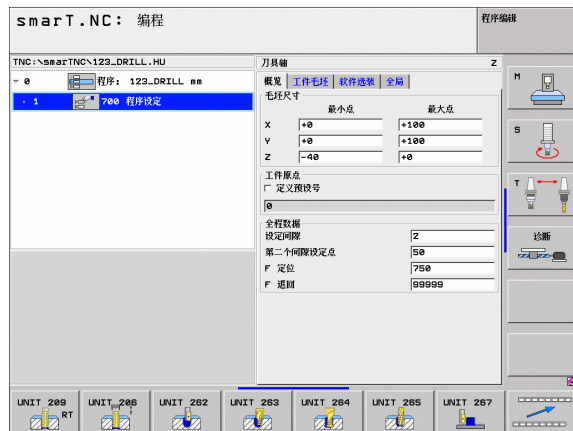
▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



螺纹加工类

以下加工单元是螺纹加工类中提供的螺纹加工操作：

单元	软键	页
单元 206 用浮动夹头攻丝架攻丝		页 57
单元 209 刚性攻丝（也包括断屑）		页 58
单元 262 螺纹铣削		页 60
单元 263 螺纹铣削 / 镗孔		页 62
单元 264 螺纹钻孔 / 铣削		页 64
单元 265 螺旋线螺纹钻孔 / 铣削		页 66
单元 267 外螺纹铣削		页 68



单元 206 用浮动夹头攻丝架攻丝

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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 121 页“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，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



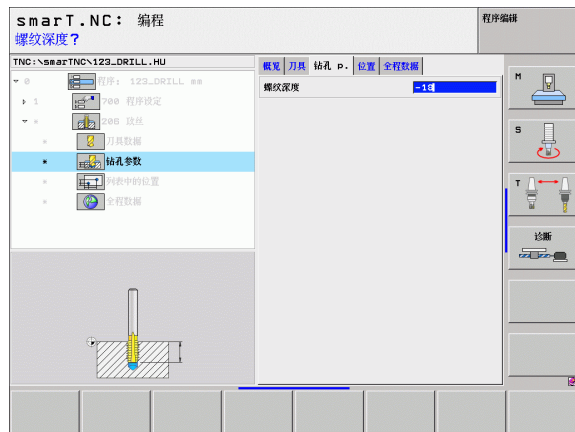
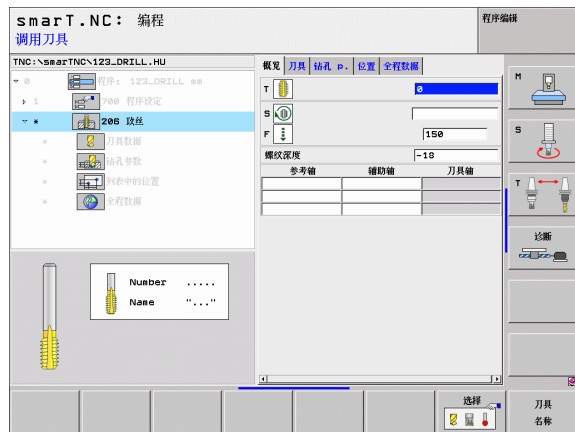
- ▶ 第二安全高度



- ▶ 在孔底的停顿时间



- ▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



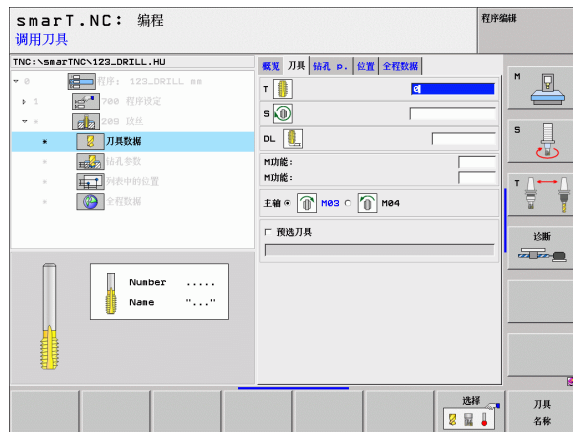
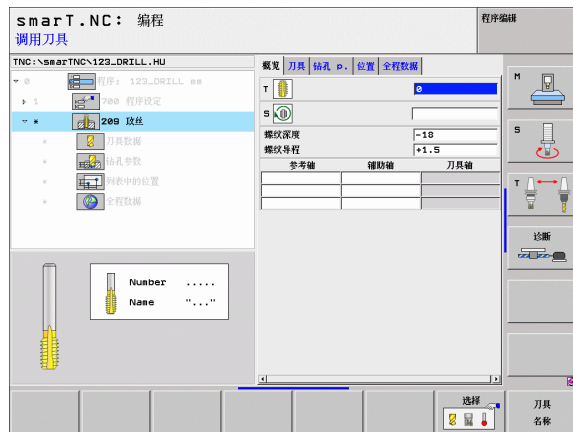
单元 209 刚性攻丝

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：螺纹螺距。
- ▶ 加工位置（参见第 121 页“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，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。它允许根据需要重新加工螺纹槽。
- ▶ **退刀速度系数 SQ403**：它是 TNC 加快主轴转速的系数，因此也是从钻孔中退刀时退刀速度。

全局数据明细窗体中全局有效参数：



▶ 安全高度



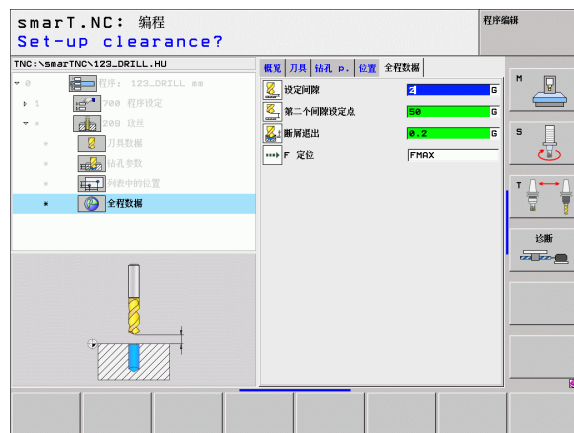
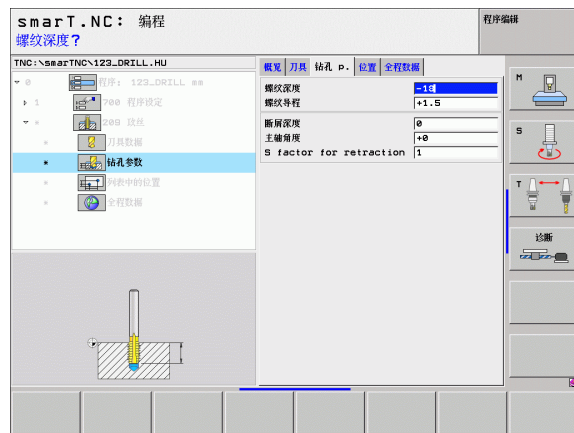
▶ 第二安全高度



▶ 断屑退刀值



▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



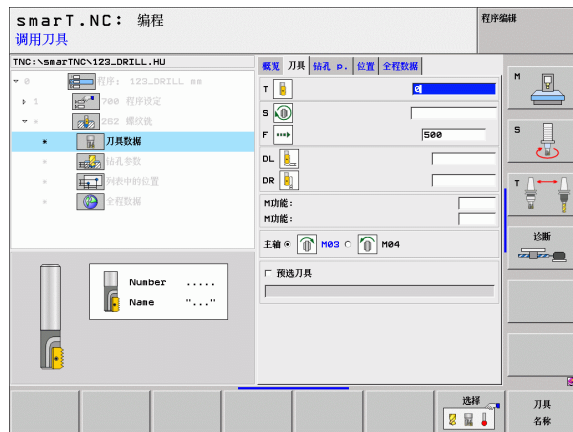
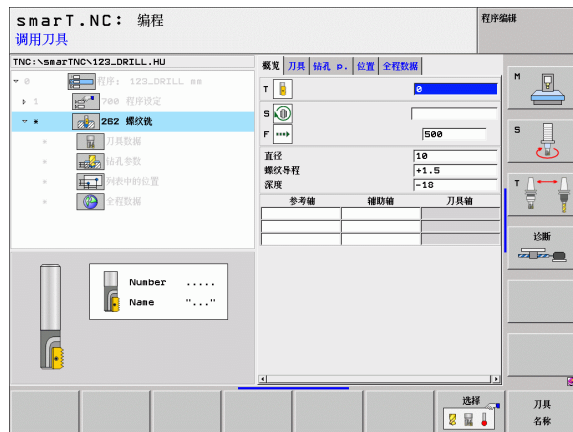
单元 262 螺纹铣削

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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 121 页“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，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。

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



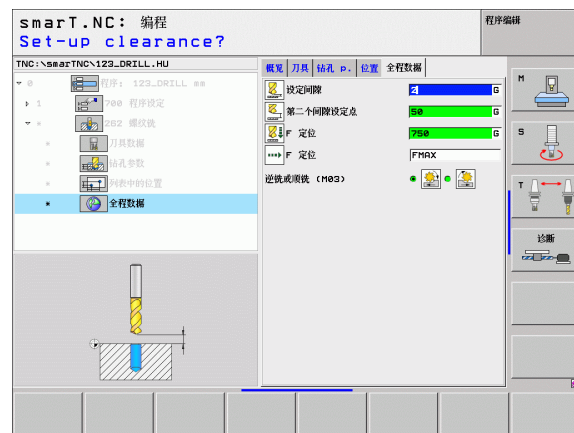
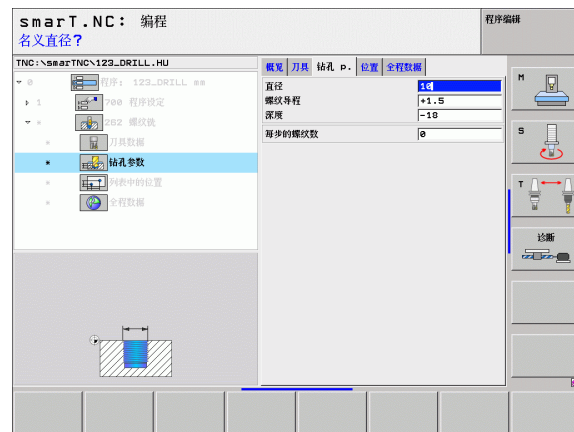
▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



▶ 顺铣，或者



▶ 逆铣



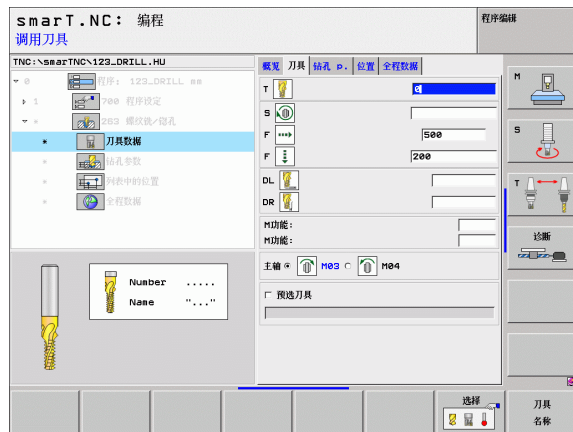
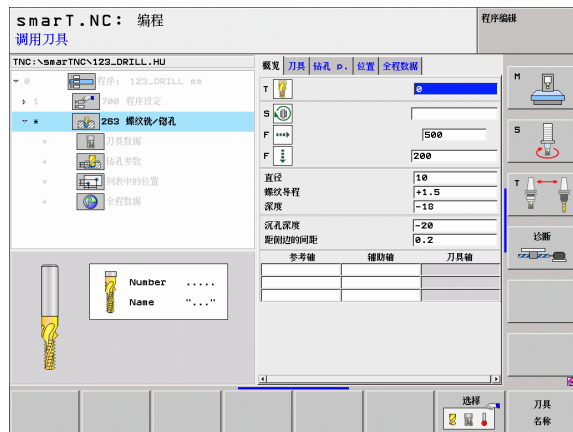
单元 263 螺纹铣削 / 镗孔

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：铣削进给速率
- ▶ **F**：镗孔进给速率 [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。
- ▶ **镗孔深度**：镗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 121 页“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，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**：正面镗孔期间，TNC 将刀具中心偏移孔中心的距离。

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



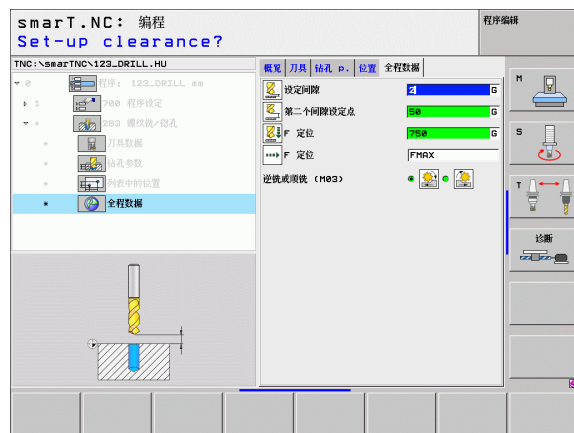
▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



▶ 顺铣，或者



▶ 逆铣



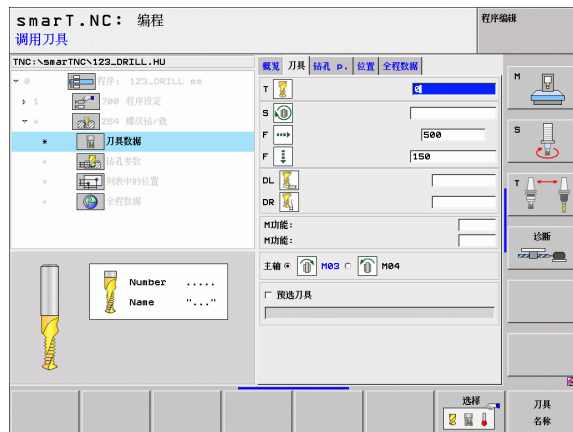
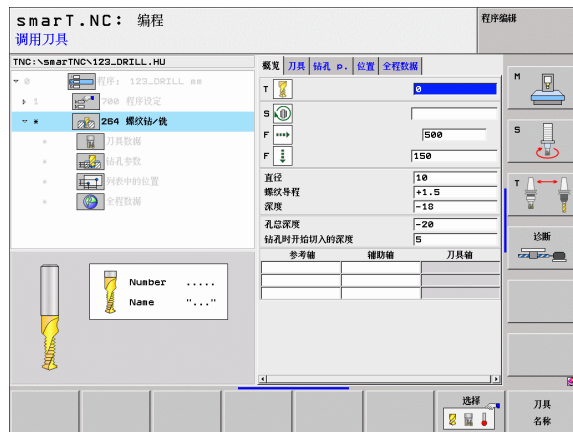
单元 264 螺纹钻孔 / 铣削

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：孔总深度。
- ▶ **钻孔切入深度**
- ▶ **加工位置**（参见第 121 页“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，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

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



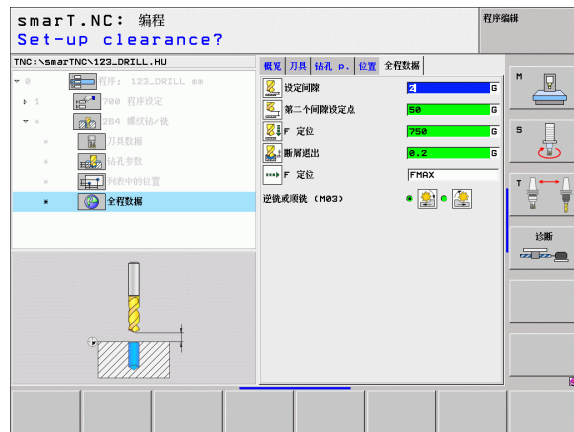
▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



▶ 顺铣，或者



▶ 逆铣



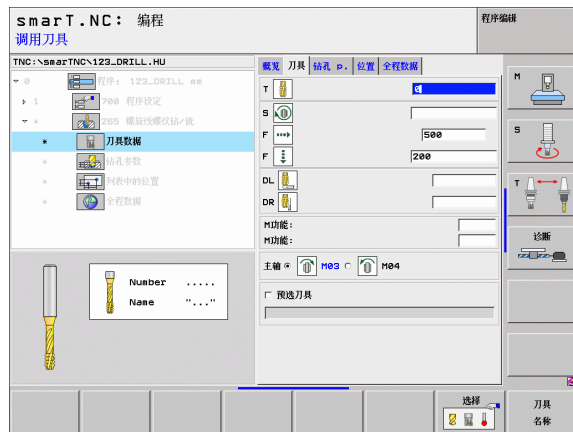
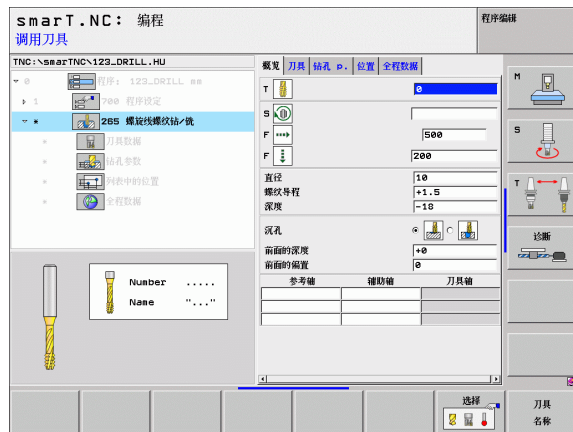
单元 265 螺旋线螺纹钻孔 / 铣削

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：铣削进给速率
- ▶ **F**：镗孔进给速率 [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。
- ▶ **镗孔**选择在螺纹铣削前还是螺纹铣削后执行镗孔操作。
- ▶ **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 121 页“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，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



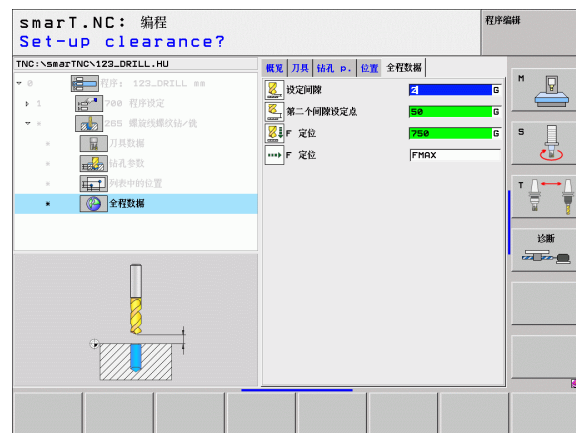
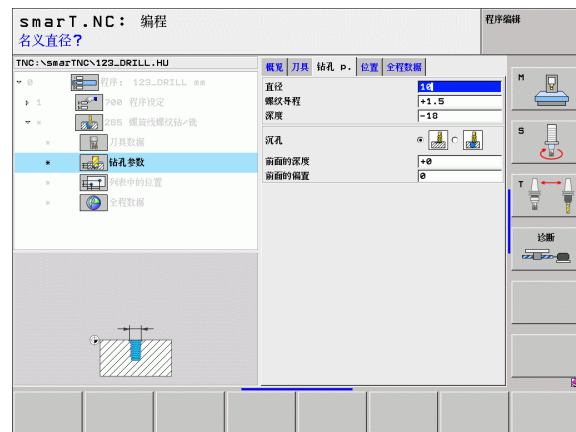
▶ 第二安全高度



▶ 定位进给速率



▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



定义加工操作



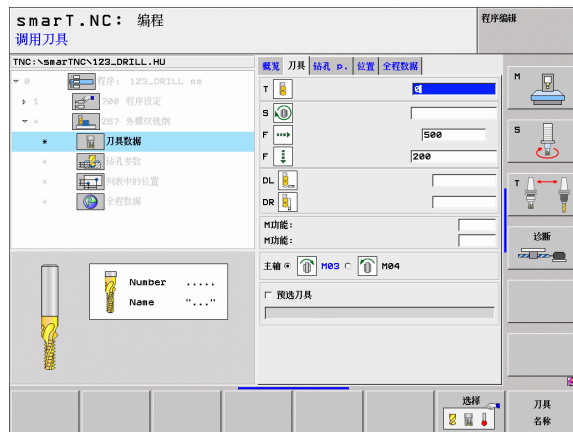
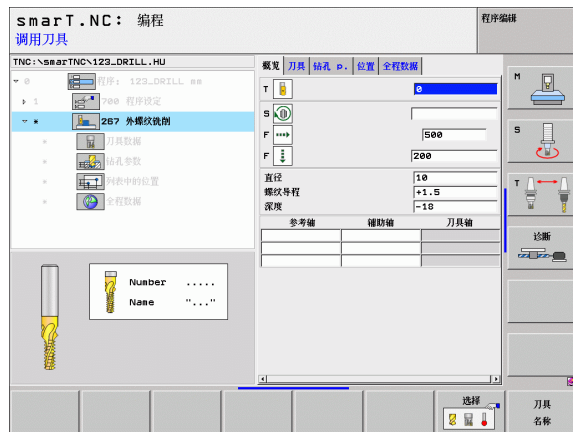
单元 267 螺纹铣削

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：铣削进给速率
- ▶ **F**：镗孔进给速率 [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 121 页“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，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

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



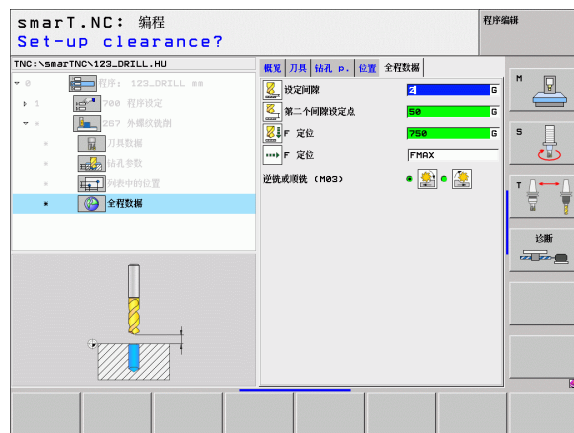
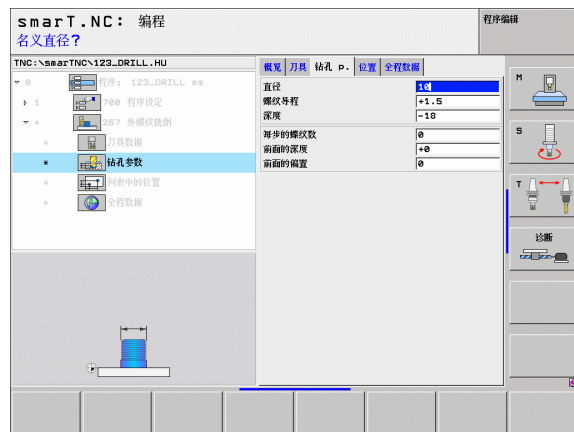
▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



▶ 顺铣，或者



▶ 逆铣



型腔 / 凸台加工类

以下加工单元是型腔 / 凸台加工类中提供的简单型腔和凸台加工铣削操作：

单元	软键	页
单元 251 矩形型腔		页 71
单元 252 圆弧形型腔		页 73
单元 253 直槽		页 75
单元 254 圆弧槽		页 77
单元 208 镗铣		页 80



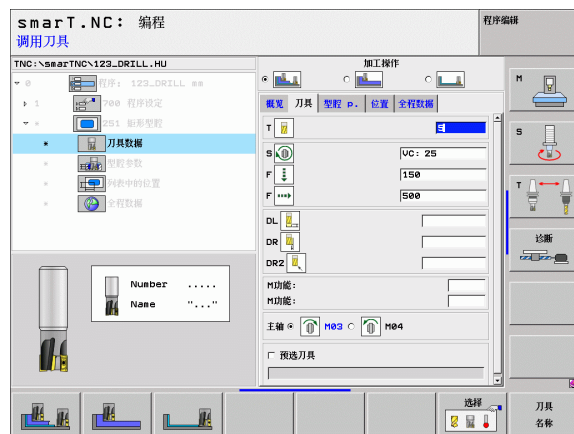
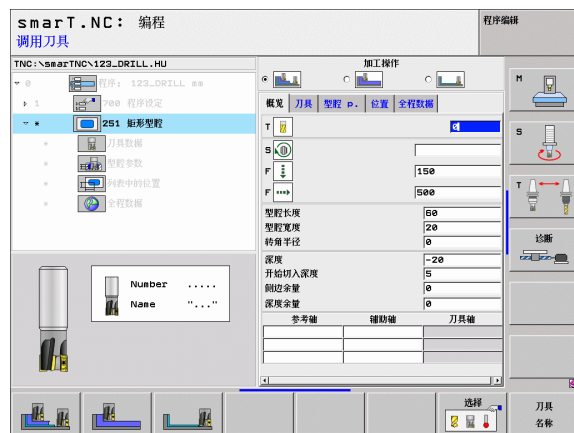
单元 251 矩形型腔

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**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：切入进给速率 [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**：如果不在中心的话，smarT.NC 将角点半径设置为刀具半径。
- ▶ **深度**：型腔最终深度。
- ▶ **切入深度**：每刀进给量。
- ▶ **侧面的加工余量**：侧面精铣余量。
- ▶ **深度的加工余量**：深度精铣余量。
- ▶ **加工位置**（参见第 121 页“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，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：

- ▶ **精铣进给量**：精铣侧面的进给量。如果无输入信息的话，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



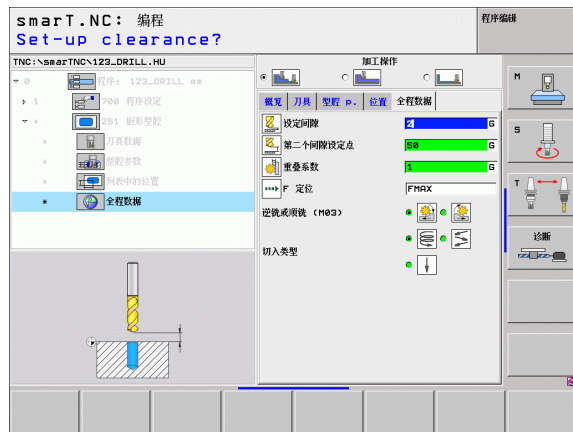
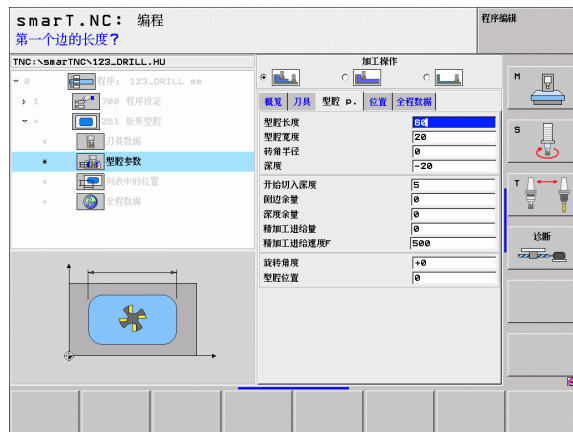
- ▶ 用螺旋线运动切入，或者



- ▶ 用往复运动切入，或者



- ▶ 垂直切入



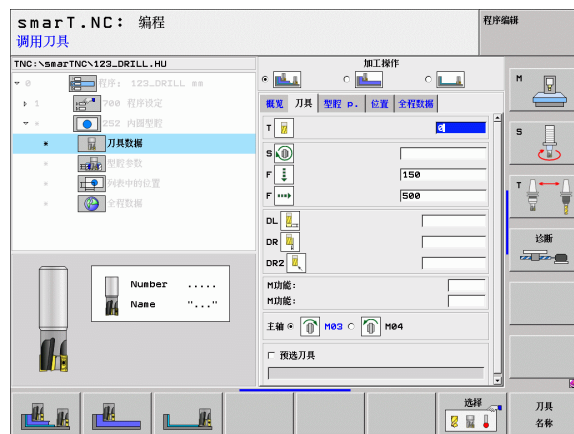
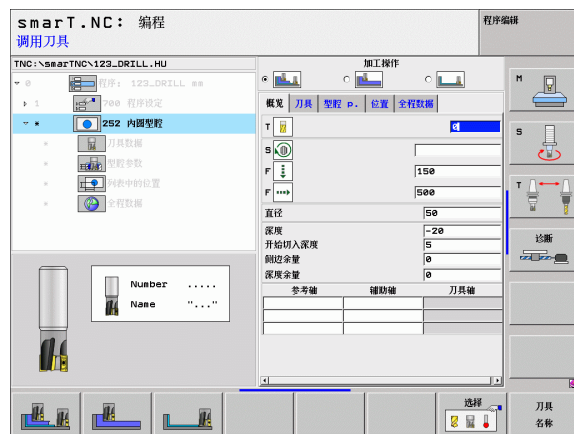
单元 252 圆弧型腔

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**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：切入进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- ▶ **直径**：圆弧型腔的最终直径
- ▶ **深度**：型腔最终深度。
- ▶ **切入深度**：每刀进给量。
- ▶ **侧面的加工余量**：侧面精铣余量。
- ▶ **深度的加工余量**：深度精铣余量。
- ▶ **加工位置**（参见第 121 页“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，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：

- ▶ **精铣进给量**：精铣侧面的进给量。如果无输入信息的话，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



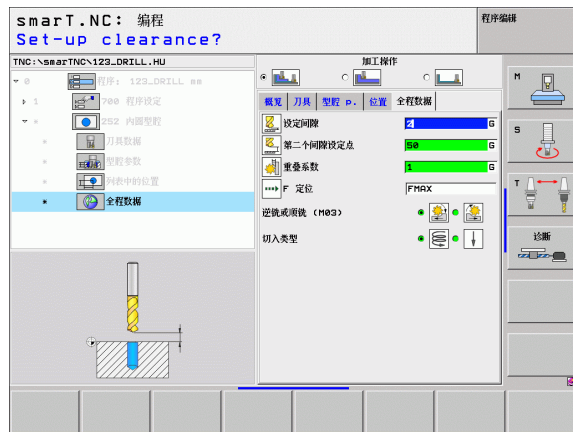
- ▶ 逆铣



- ▶ 用螺旋线运动切入，或者



- ▶ 垂直切入



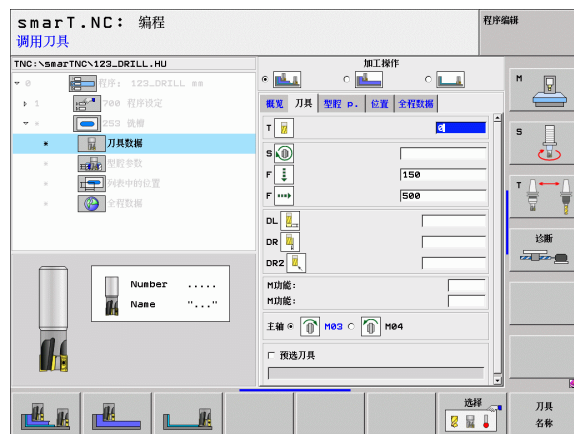
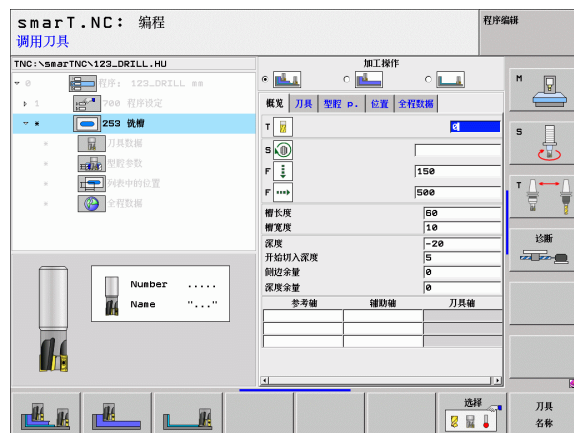
单元 253 直槽

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**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：切入进给速率 [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**：槽最终深度。
- ▶ **切入深度**：每刀进给量。
- ▶ **侧面的加工余量**：侧面精铣余量。
- ▶ **深度的加工余量**：深度精铣余量。
- ▶ 加工位置（参见第 121 页“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，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：

- ▶ **精铣进给量**：精铣侧面的进给量。如果无输入信息的话，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



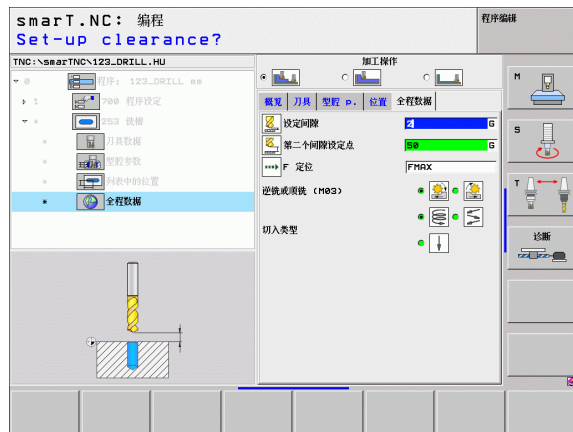
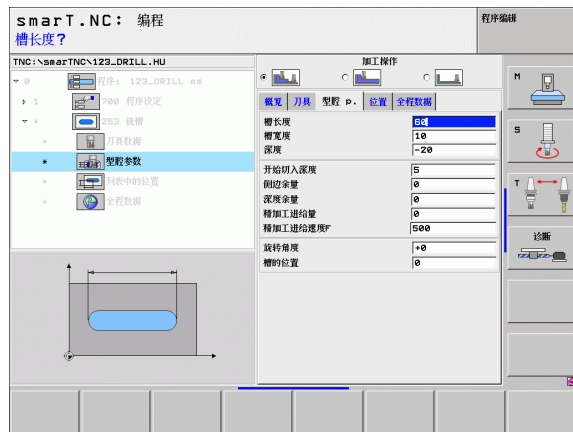
- ▶ 用螺旋线运动切入，或者



- ▶ 用往复运动切入，或者



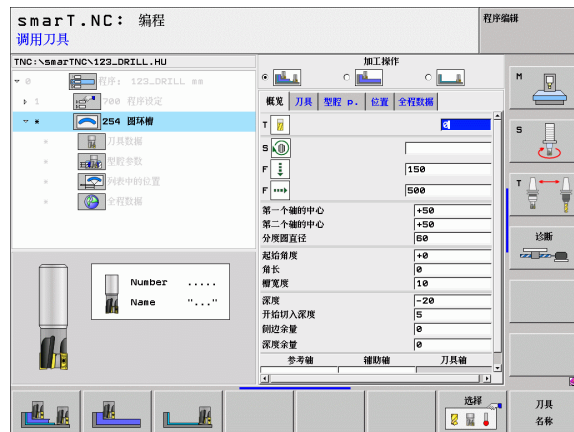
- ▶ 垂直切入



单元 254 圆弧槽

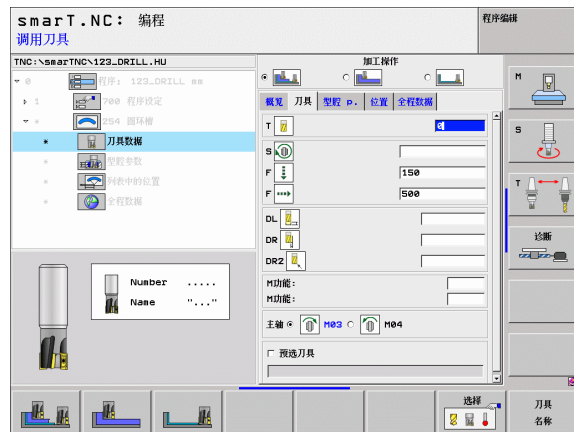
概要窗体中的参数：

- ▶ **加工操作**：用软键选择粗铣和精铣或仅粗铣或仅精铣。
- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：切入进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- ▶ **第 1 轴的中心**：参考轴上节圆圆心。
- ▶ **第 2 轴的中心**：辅助轴上节圆圆心。
- ▶ **节圆直径**
- ▶ **起始角**：起点的极角。
- ▶ **角长**
- ▶ **槽宽**
- ▶ **深度**：槽最终深度。
- ▶ **切入深度**：每刀进给量。
- ▶ **侧面的加工余量**：侧面精铣余量。
- ▶ **深度的加工余量**：深度精铣余量。
- ▶ **加工位置**（参见第 121 页“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，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：

- ▶ **精铣进给量**：精铣侧面的进给量。如果无输入信息的话，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]
- ▶ **步进角**：继续旋转整个槽的角度。
- ▶ **重复次数**：在节圆上的加工次数。
- ▶ **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



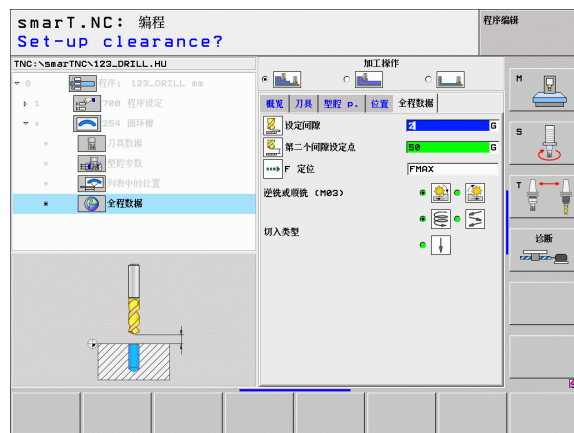
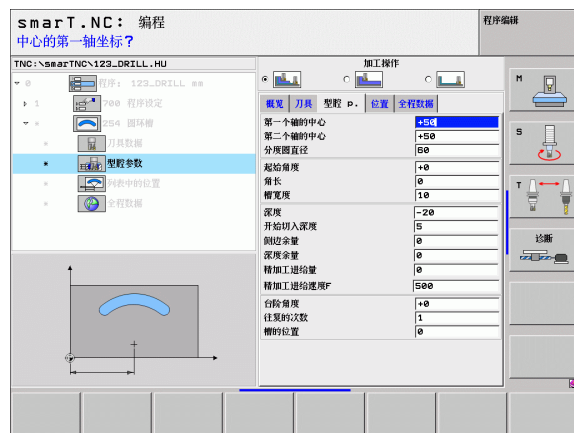
- ▶ 用螺旋线运动切入，或者



- ▶ 用往复运动切入，或者



- ▶ 垂直切入



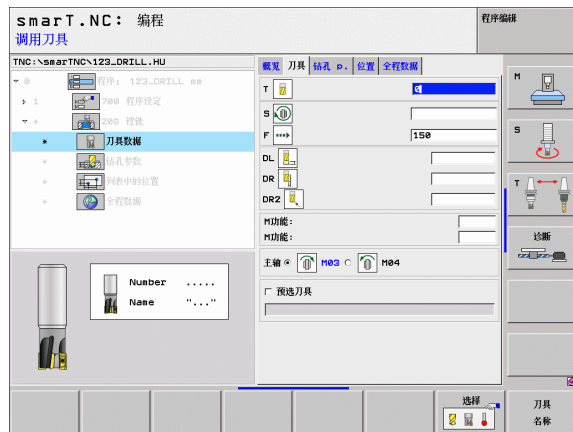
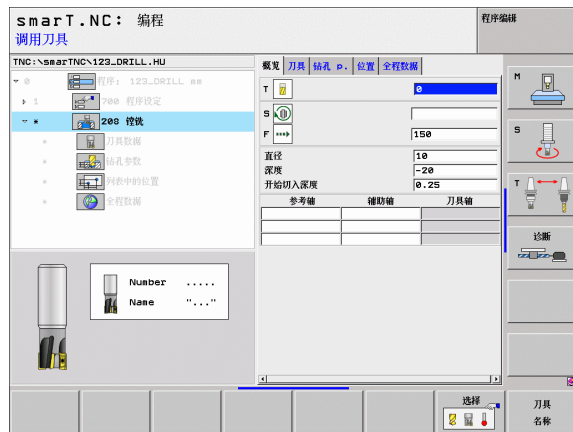
单元 208 镗铣

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：切入进给速率 [mm/min] 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**：刀具在一个螺旋（360 度）运动上的切入深度。
- ▶ **加工位置**（参见第 121 页“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，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**：如果要再次加工预钻孔的话，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



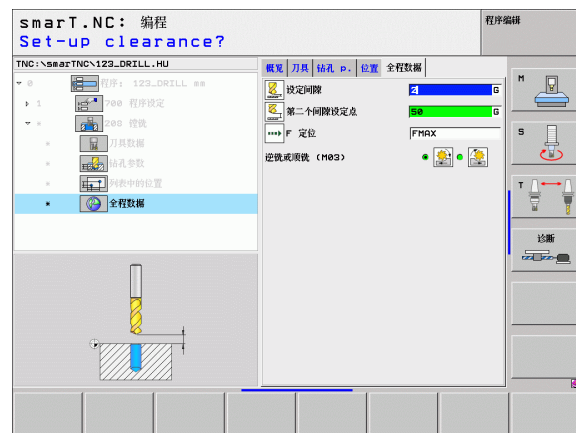
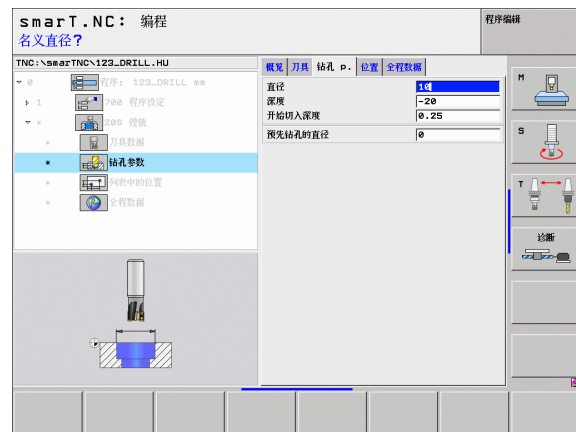
- ▶ 在两加工位置之间运动的进给速率



- ▶ 顺铣，或者



- ▶ 逆铣



复合轮廓加工类

以下用于铣削任何形状型腔和轮廓链的加工单元提供在复合轮廓加工类中：

单元	软键	页
单元 122 轮廓型腔粗铣		页 83
单元 22 轮廓型腔半精铣		页 87
单元 123 轮廓型腔底面精铣		页 89
单元 124 轮廓型腔侧面精铣		页 90
单元 125 轮廓链		页 92
单元 130 阵列点上的轮廓型腔		页 95



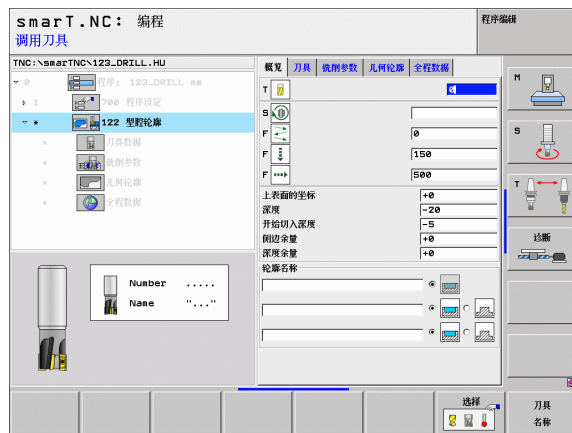
单元 122 轮廓型腔

用“轮廓型腔”加工单元可以粗铣包括任何形状凸台的型腔。

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

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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 代表垂直进给
- ▶ **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- ▶ **F**：切入进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- ▶ **上表面坐标**：相对输入深度的工件上表面坐标。
- ▶ **深度**：铣削深度。
- ▶ **切入深度**：每刀进给量。
- ▶ **侧面的加工余量**：侧面精铣余量。
- ▶ **深度的加工余量**：深度精铣余量。
- ▶ **轮廓名称**：要链接在一起的子轮廓列表（.HC 文件）。如果 DXF 转换工具选项可用的话，可用它直接从窗体中生成轮廓。





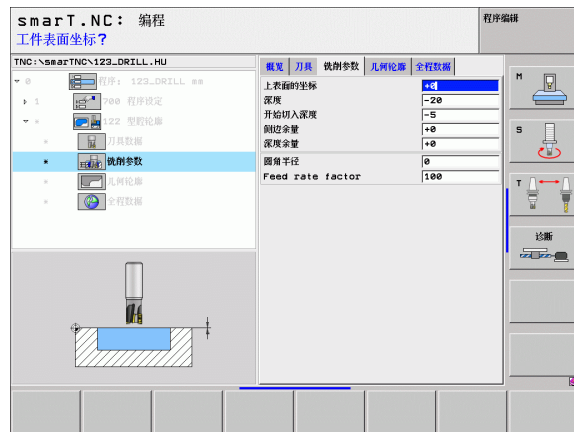
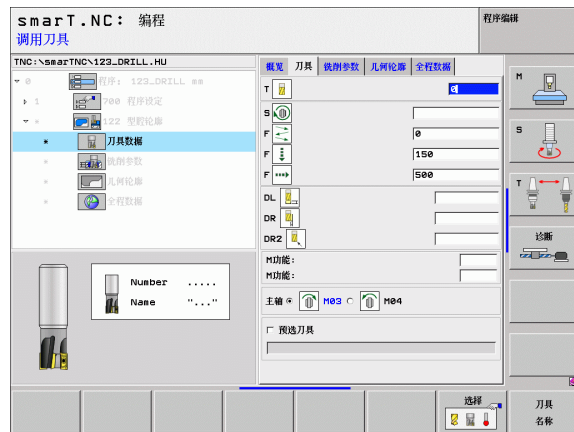
- 用软键指定每个子轮廓是型腔还是凸台。
- 通常，将型腔作为子轮廓列表的开始（根据需要，用最深的型腔）！
- 在 **contour**（轮廓）明细窗体中，可以定义最多 9 个子轮廓（参见右下图）。

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，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。如果使用进给速率降低功能的话，就可以定义粗铣进给速率使这个速率能在系统指定的路径行距（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）



- 通常，一定要用最深的型腔作子轮廓列表的开始！
- 如果轮廓被定义为一个凸台的话，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！
- 如果将深度输入为 0 的话，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



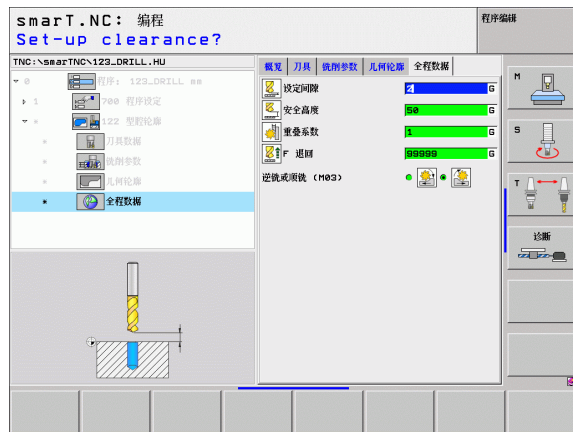
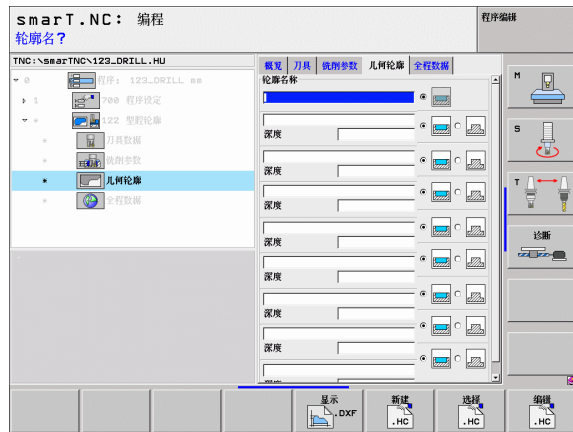
► 退刀速率



► 顺铣，或者



► 逆铣

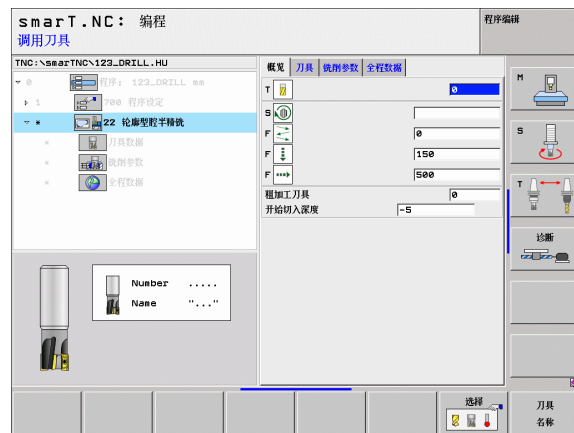


单元 22 半精铣

半精铣功能是指用加工单元 122 粗铣轮廓型腔后，用小径刀具进行修整加工操作。在半精铣加工中，smart.NC 只加工上把刀具无法加工的部位。

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：切入进给速率 [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，下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

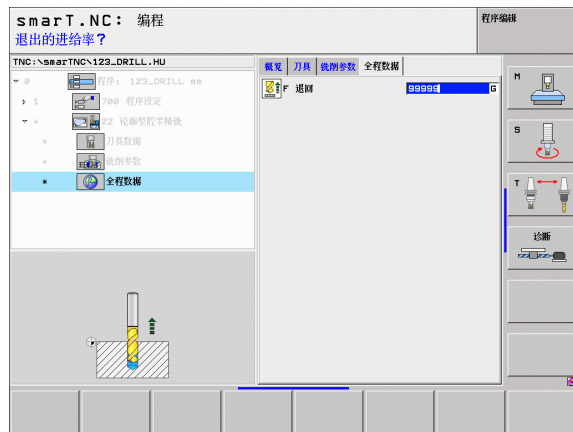
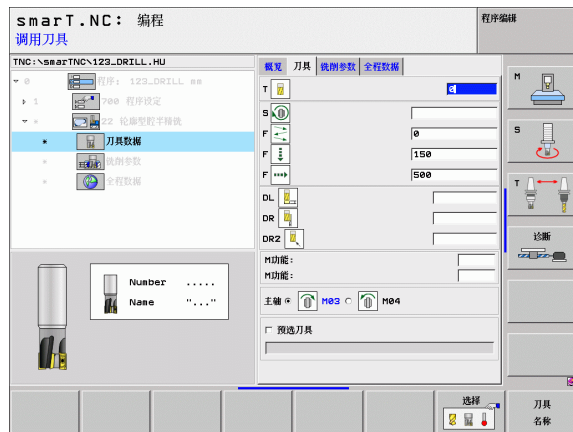
铣削参数明细窗体中的其它参数：

- ▶ 无

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- ▶ 退刀速率



单元 123 轮廓型腔底面精铣

底面精铣功能是指用加工单元 122 粗铣轮廓型腔后精铣型腔底面。



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**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：切入进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]

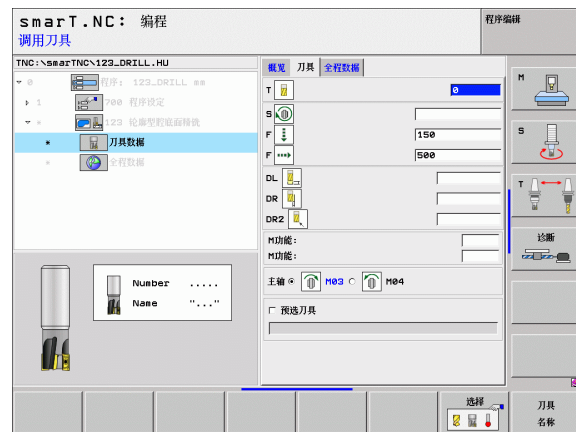
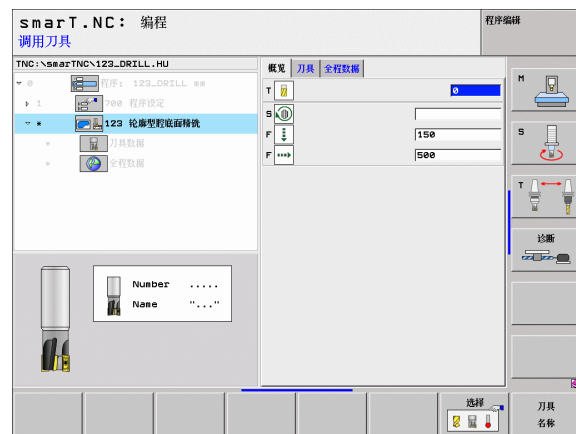
刀具明细窗体中的其它参数：

- ▶ **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，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

侧面精铣功能是指用加工单元 122 粗铣轮廓型腔后精铣型腔侧面。



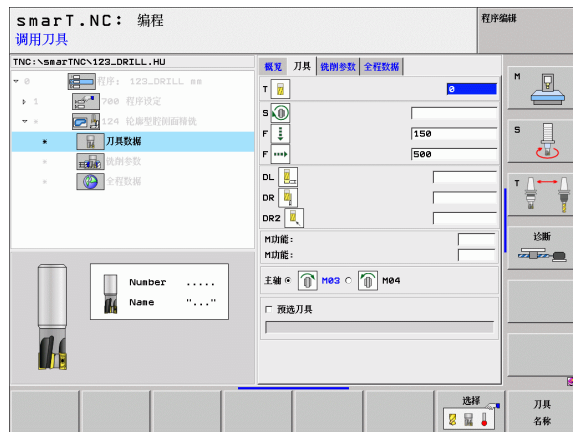
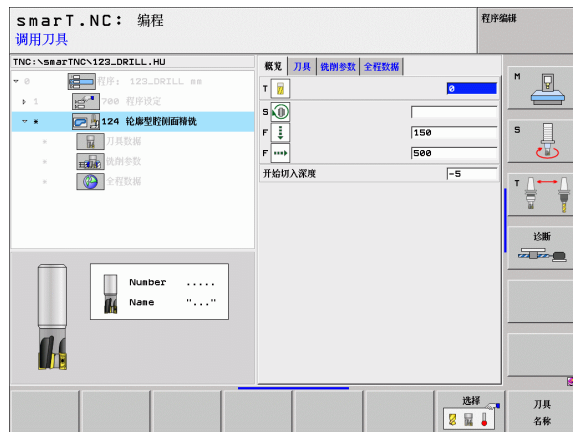
必须在底面精铣后执行侧面精铣操作！

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：切入进给速率 [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，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。

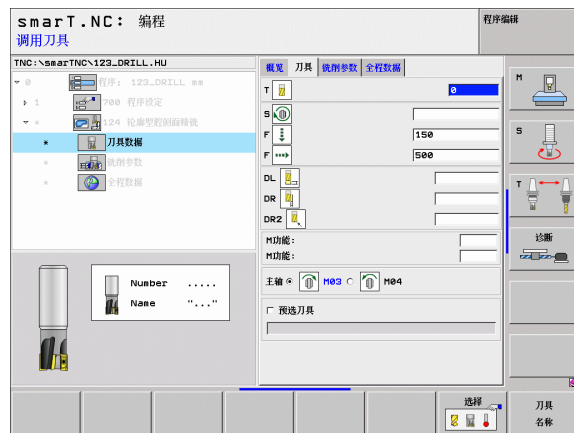
全局数据明细窗体中全局有效参数：



► 顺铣，或者



► 逆铣



单元 125 轮廓链

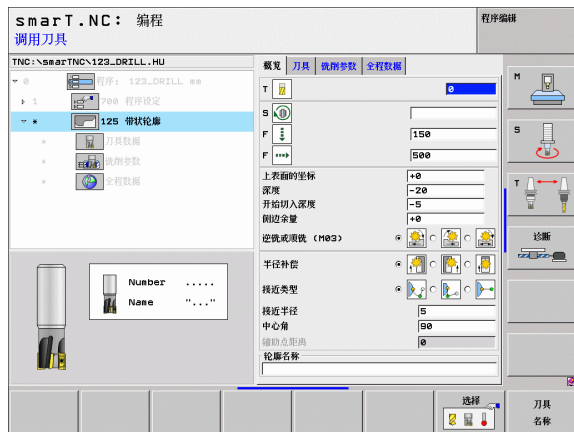
“轮廓链”功能是指加工“.HC”程序定义的或 DXF 转换工具生成的开放或封闭轮廓。



选择起点和终点位置使刀具在接近或离开轮廓时有充分空间！

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：切入进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- ▶ **上表面坐标**：相对输入深度的工件上表面坐标。
- ▶ **深度**：铣削深度。
- ▶ **切入深度**：每刀进给量。
- ▶ **侧面的加工余量**：精铣余量。
- ▶ **铣削类型**：顺铣，逆铣或往复加工。
- ▶ **半径补偿**：加工轮廓时补偿左侧，补偿右侧或不补偿。
- ▶ **接近类型**：沿圆弧路径或沿直线相切接近或垂直接近轮廓。
- ▶ **接近半径**（只当选择圆弧路径相切接近时才有效）：圆弧半径。



- ▶ **中心角** (只当选择圆弧路径相切接近时才有效) : 圆弧角度。
- ▶ **距辅助点距离** (只当选择直线路径或垂直接近时才有效) : 距离接近轮廓的辅助点的距离。
- ▶ **轮廓名称** : 要执行的加工轮廓文件名 (.HC)。如果 DXF 转换工具选项可用的话, 可用它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，下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。

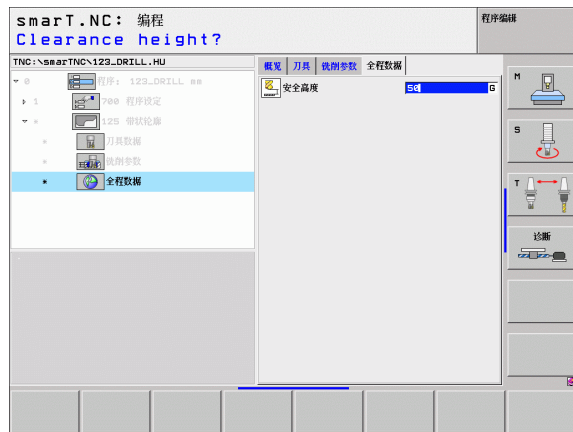
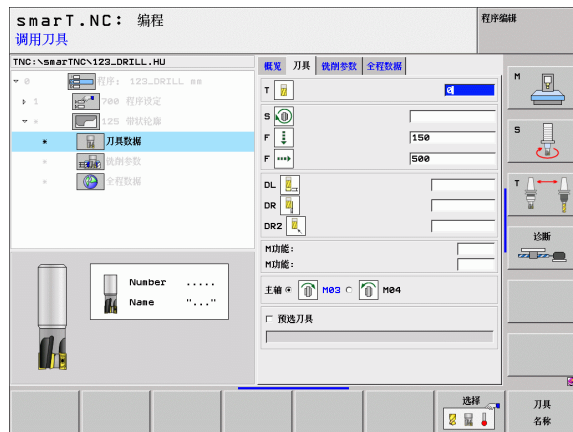
铣削参数明细窗体中的其它参数：

- ▶ 无

全局数据明细窗体中全局有效参数：



- ▶ 第二安全高度



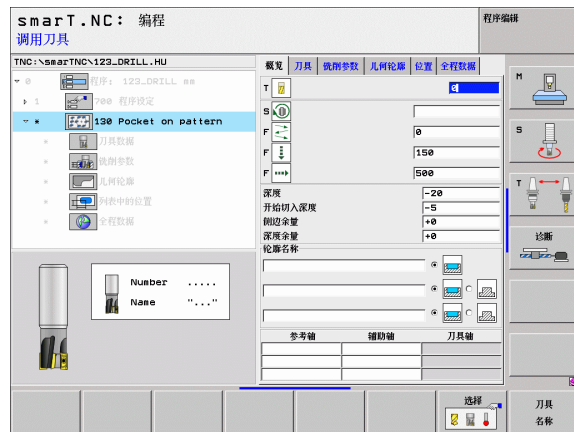
单元 130 阵列点上的轮廓型腔 (FCL 3 功能)

用这个加工单元可以对正任何阵列并进行型腔粗铣加工，粗铣的型腔可以包括任何形状的凸台。

根据需要，可以在 **contour** (轮廓) 明细窗体中为每个子轮廓指定它自己的深度 (FCL 2 功能)。如果是这样的话，必须从最深的型腔开始。

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名 (可用软键切换)
- ▶ **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 代表垂直进给
- ▶ **F**：切入进给速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- ▶ **F**：切入进给速率 [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**：侧面精铣余量。
- ▶ **深度的加工余量**：深度精铣余量。
- ▶ **轮廓名称**：要链接在一起的子轮廓列表 (.HC 文件)。如果 DXF 转换工具选项可用的话，可用它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 121 页“定义加工位置”）



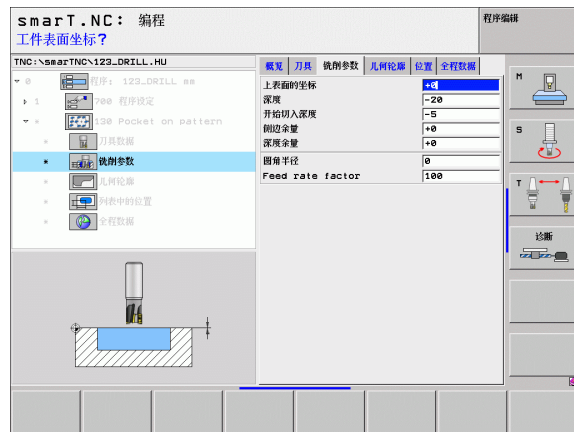
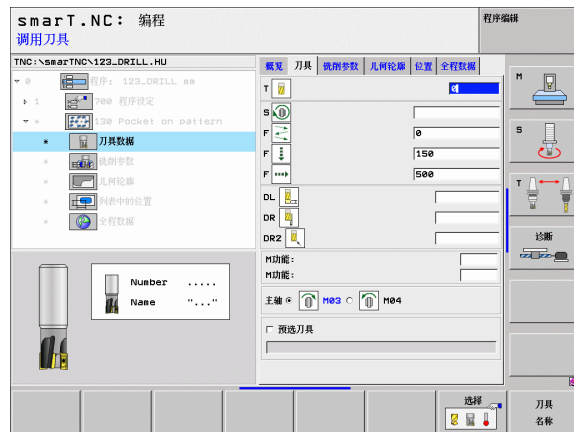
- 用软键指定每个子轮廓是型腔还是凸台。
- 通常，将型腔作为子轮廓列表的开始（根据需要，用最深的型腔）！
- 在 **contour**（轮廓）明细窗体中，可以定义最多 9 个子轮廓。

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，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。如果使用进给速率降低功能的话，就可以定义粗铣进给速率使这个速率能在系统指定的路径行距（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）



- 通常，一定要用最深的型腔作子轮廓列表的开始！
- 如果轮廓被定义为一个凸台的话，TNC 将把输入的深度理解为凸台高度。输入值（无代数符号）将为相对上表面的数据！
- 如果将深度输入为 0 的话，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



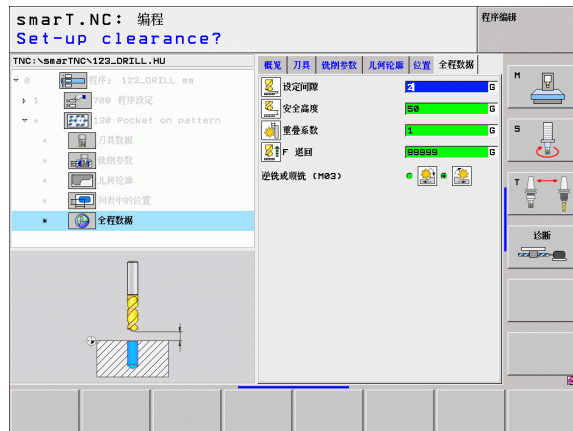
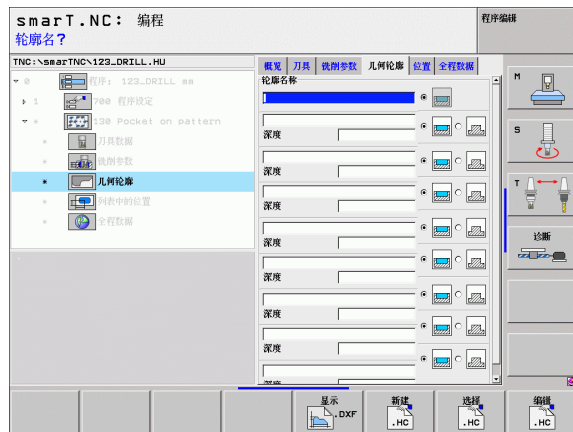
► 退刀速率



► 顺铣，或者



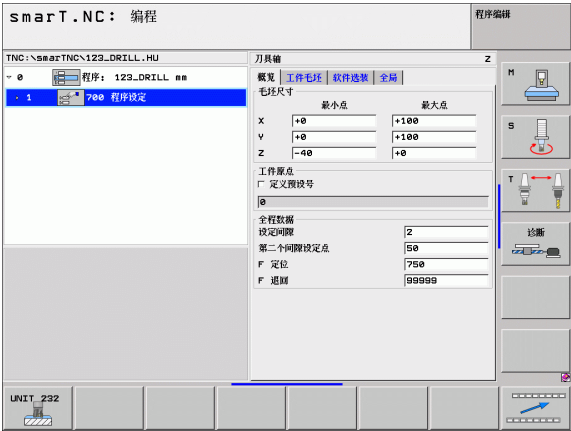
► 逆铣



表面加工类

以下加工单元是“表面”加工类中提供的表面加工操作：

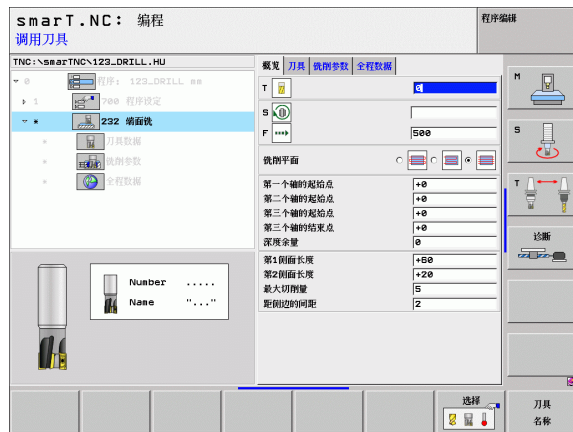
单元	软键	页
单元 232 端面铣		页 100



单元 232 端面铣

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **S**：主轴转速 [rpm] 或切削速度 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：切入进给速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/ 刃]
- ▶ **铣削平面**：选择铣削平面类型。
- ▶ **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**：深度精铣余量。
- ▶ **第 1 边长**：沿参考轴相对起点的被铣削表面长度。
- ▶ **第 2 边长**：沿辅助轴相对起点的被铣削表面长度。
- ▶ **最大进给**：每刀最大进给。
- ▶ **距侧边距离**：刀具在表面后运动时的横向距离。

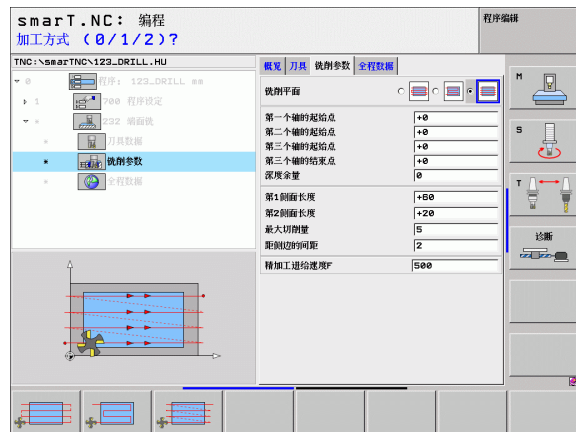
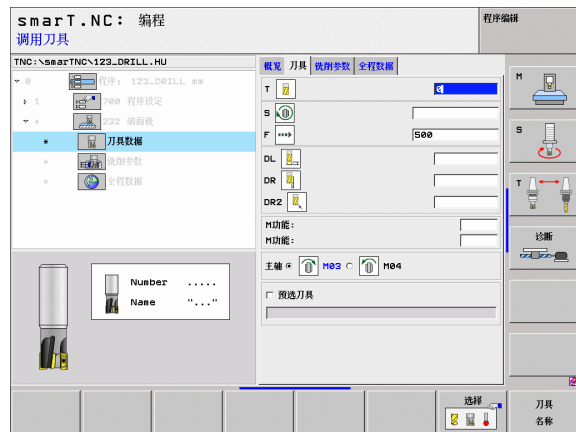


刀具明细窗体中的其它参数：

- ▶ **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，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



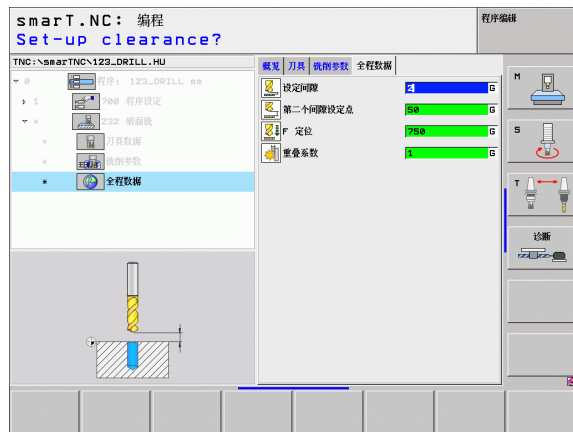
▶ 第二安全高度



▶ 定位进给速率



▶ 行距系数



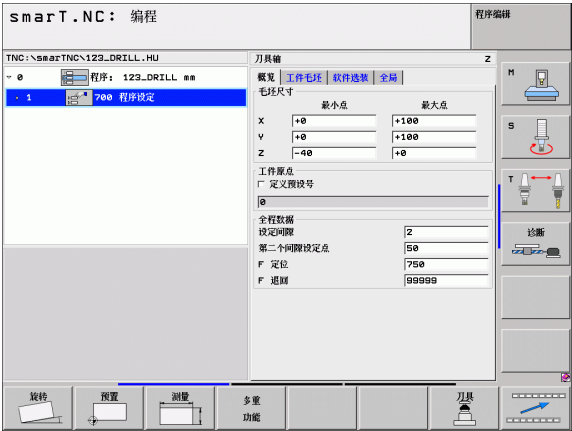
探测基本类

在“探测工基本类”中可以选择以下功能类：

功能类	软键
旋转 自动确定基本旋转的探测功能	
预设 自动确定参考点的探测功能	
测量 自动测量工件的探测功能	
其它功能： 设置测头数据的专用功能	
刀具 自动测量刀具的探测功能	



有关探测循环的详细说明，请见《测头循环用户手册》第章。



旋转功能类

以下用于自动确定基本旋转的加工单元提供在“旋转”功能类中：

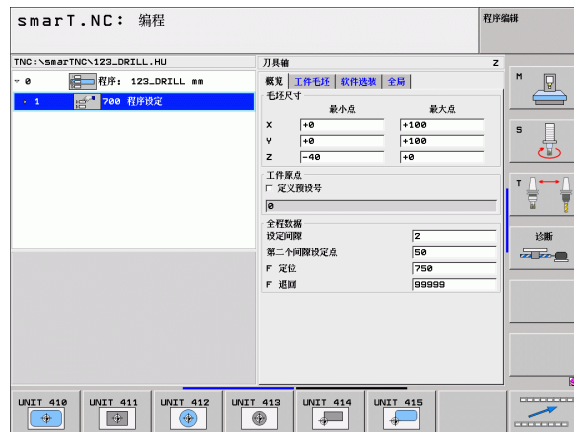
单元	软键
单元 400 围绕直线旋转	
单元 401 围绕两孔旋转	
单元 402 围绕两凸台旋转	
单元 403 围绕旋转轴旋转	
单元 405 围绕 C 轴旋转	



预设点（原点）功能类

以下用于自动设置原点的加工单元提供在“预设点”功能类中：

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



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

以下用于自动测量工件的加工单元提供在“测量”功能类中：

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



其它功能类

以下加工单元提供在专用功能类中：

单元	软键
单元 441 测头参数	



刀具功能类

以下用于自动测量刀具的加工单元提供在“刀具”功能类中：

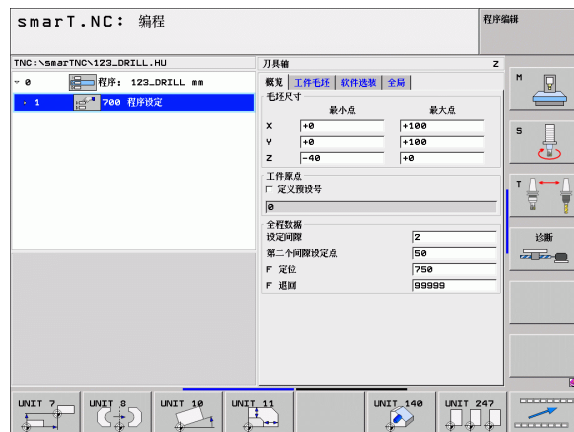
单元	软键
单元 480 TT：校准 TT	UNIT 480 CAL.
单元 481 TT：测量刀具长度	UNIT 481
单元 482 TT：测量刀具半径	UNIT 482
单元 483 TT：测量整个刀具	UNIT 483



变换基本类

以下坐标变换功能提供在“变换”基本类中：

功能	软键	页
单元 7 (FCL 2 功能) : 用原点表平移原点		页 112
单元 8 (FCL 2 功能) : 镜像		页 112
单元 10 (FCL 2 功能) : 旋转		页 113
单元 11 (FCL 2 功能) : 缩放		页 113
单元 140 (FCL 2 功能) : 用 PLANE 功能倾斜加工面		页 114
单元 247 : 预设点号		页 116
单元 404 (第二软键行) : 设置基本旋转		页 116



单元 10 旋转 (FCL 2 功能)

用单元 10 的旋转功能可以定义旋转角度，smarT.NC 将用这个角度在当前加工面上旋转后面已定义的加工操作。



循环 10 前，必须至少编程一个刀具调用，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。

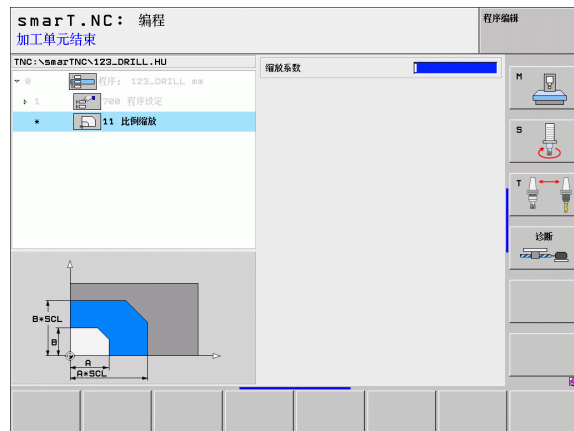
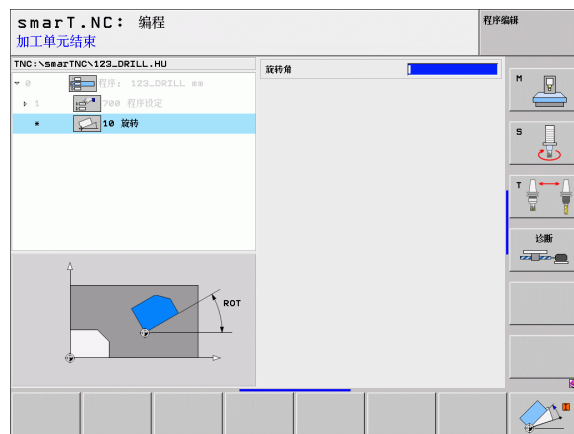
单元 11 缩放 (FCL 2 功能)

用单元 11 功能可以定义缩放系数，这样可以用放大或缩小的尺寸执行后面的加工操作。



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。



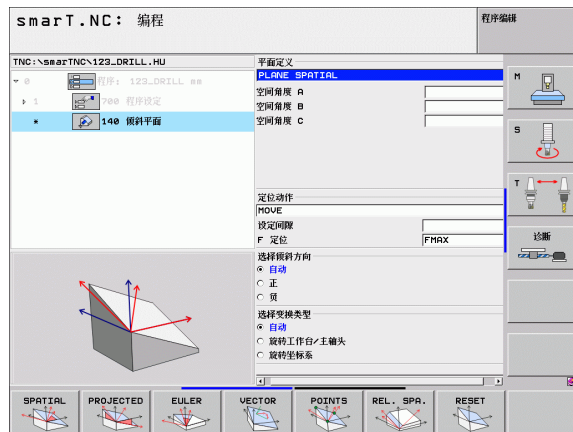
单元 140 倾斜平面 (FCL 2 功能)



机床制造商必须首先使倾斜加工面功能可用！

PLANE 功能只能用于两个以上倾斜轴 (主轴头及 / 或工作台) 的机床上。不包括：机床只有一个或一个有效旋转轴时，也可以用 PLANE 轴角功能 (FCL 3 功能)。

用单元 140 功能可以定义多种方式的倾斜加工面。可以分别设置加工面定义和定位特性。



可用以下加工面定义：

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 轴的变换有效（旋转工作台）。

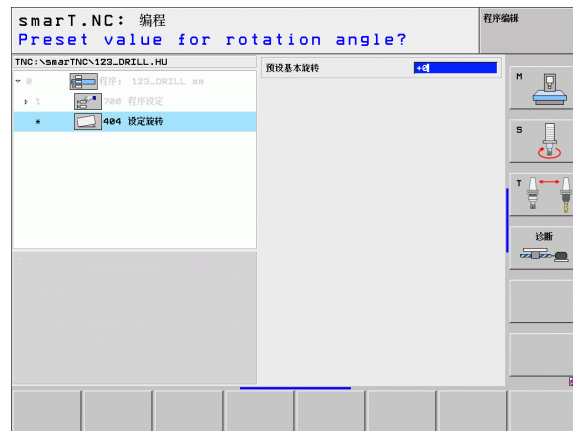
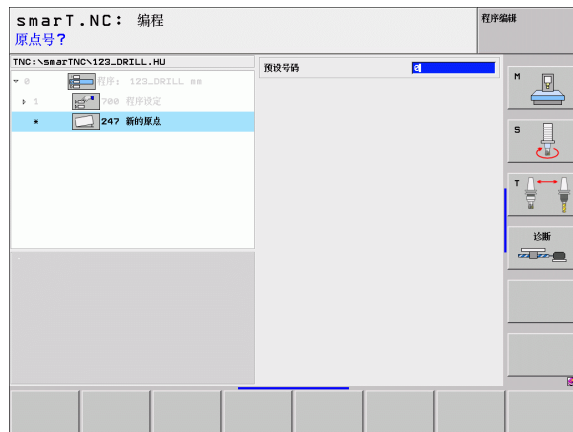


单元 247 新原点

用单元 247 功能可以定义当前预设点的参考点。

单元 404 设置基本旋转

用单元 404 功能可以设置任何基本旋转。这个单元主要用于复位探测功能中指定的基本旋转。



专用功能基本类

以下各项功能提供在专用功能基本类中：

功能	软键	页
单元 151 : 程序调用		页 118
单元 50 : 单独调用刀具		页 119
单元 40 : 对话单元		页 120
单元 700 (第二软键行) : 程序设置		页 35



单元 151 程序调用

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

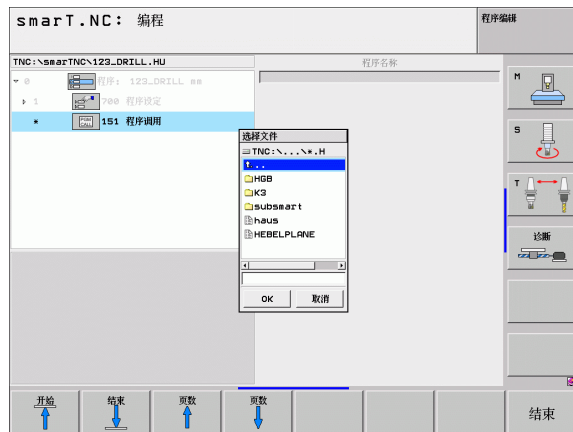
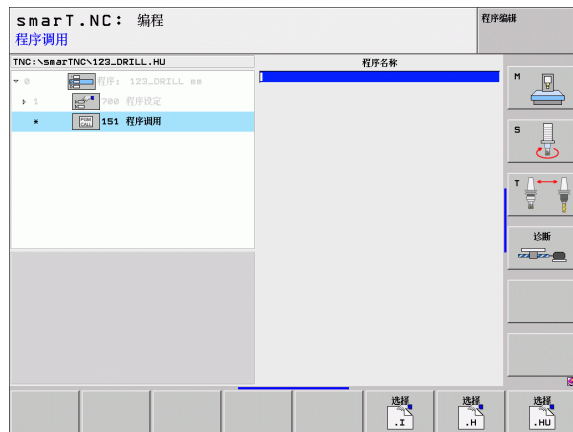
- smarT.NC 单元程序（文件类型为“ .HU”）
- 对话格式程序（文件类型为“ .H”）
- ISO 程序（文件类型为“ .I”）

概要窗体中的参数：

► **程序名：**输入被调用程序的路径和名称。



- 如果要用软键（弹出窗口，参见右下图）调用所需程序的话，那么这个程序必须保存在 **TNC:\smarTNC** 目录下。
- 如果程序未保存在 **TNC:\smarTNC** 目录下的话，必须输入完整路径。

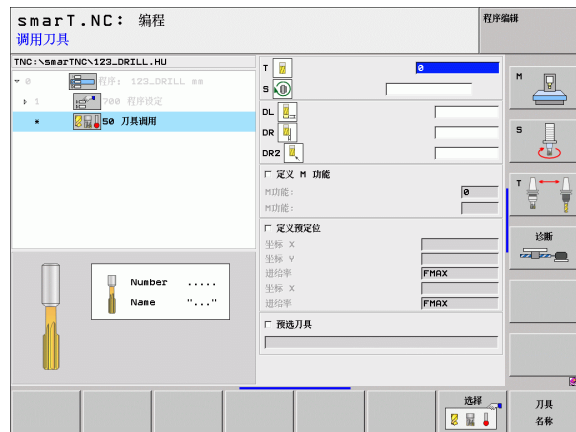


单元 50 单独刀具调用

可以用该单元定义单独的刀具调用。

概要窗体中的参数：

- ▶ **T**：刀具编号或刀具名（可用软键切换）
- ▶ **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**：如果需要的话，输入任何辅助功能 M。
- ▶ **定义预定位**：如果需要的话，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，下次换刀的刀具号，以加快换刀速度（与机床有关）。



单元 40 对话单元

用这个单元可以在加工程序段序列之间插入对话程序。常用于以下情况：

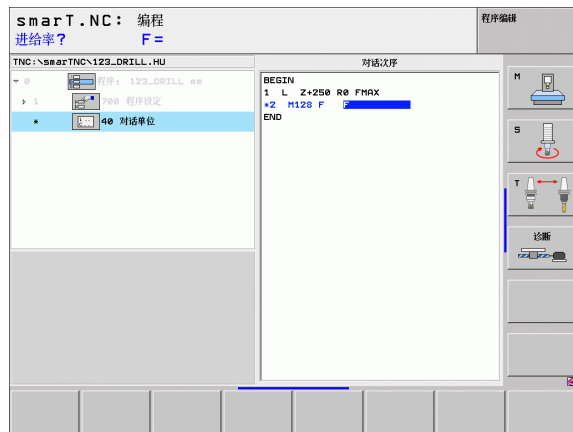
- 要使用输入窗体中还不提供的 TNC 功能。
- 要定义 OEM 循环
- 要在两个单元间插入任何定位运动
- 要定义机床相关的 M 功能



每个对话程序段序列中输入的对话程序段数量没有限制。

可以插入以下对话程序功能，它们没有相应的应输入窗体：

- 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”（停机）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

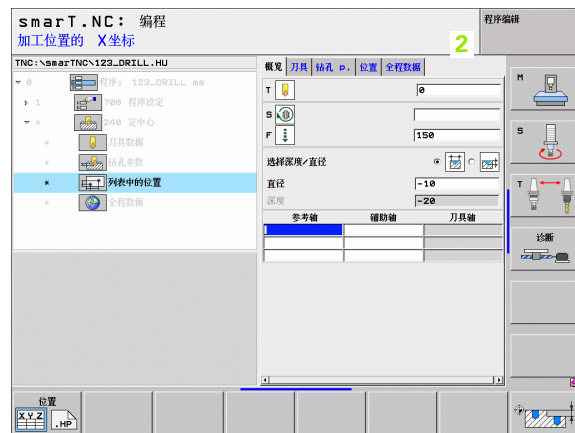
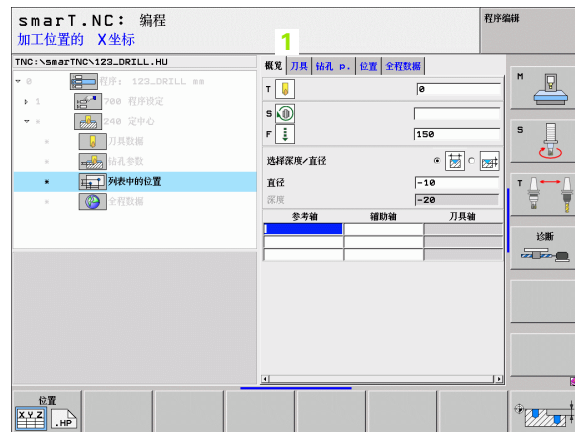
在概要窗体 (1) 中可以用直角坐标直接定义当前加工步骤的加工位置 (参见右上图)。如果加工位置超过 3 个以上的话, 可以在位置明细窗体中再定义多达 6 个位置 - 共 9 个位置 (2)。

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

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。阵列生成器可以在输入和保存了必要参数后, 立即用图形显示所输入的加工位置。

smarT.NC 自动将阵列生成器定义的加工位置保存在点表 (“.HP” 文件) 中。点表可以被任意次调用。另一个非常方便使用的功能是它支持在图形中选择隐藏或取消的加工位置。

老版控制系统使用的点表也能用于 smarT.NC 系统。



启动阵列生成器

可用以下两种方法启动 smarT.NC 阵列生成器：

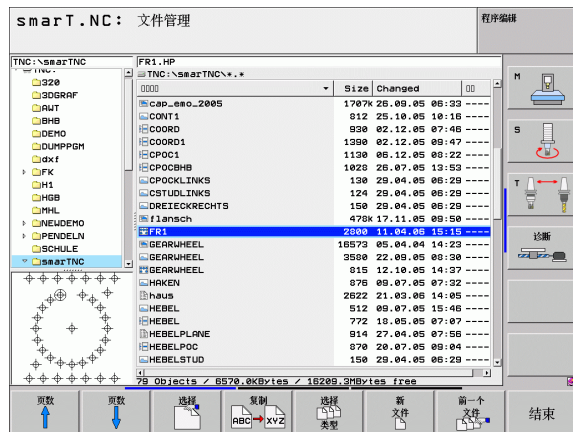
- 如果要在一行中直接定义多个点表文件的话，可以从 smarT.NC 主菜单的第三软键行直接启动。
- 如果要输入加工位置的话，可以在定义加工位置的窗体中启动。

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）并显示全部现有点表文件。



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 软键确认。

- ▶ 在弹出窗口中用MM或INCH按钮指定新点表的尺寸单位。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 打开一个弹出窗口显示现有点表文件。选择显示的文件之一并用“ ENT” 键或“ OK” (确定) 屏幕按钮确认。



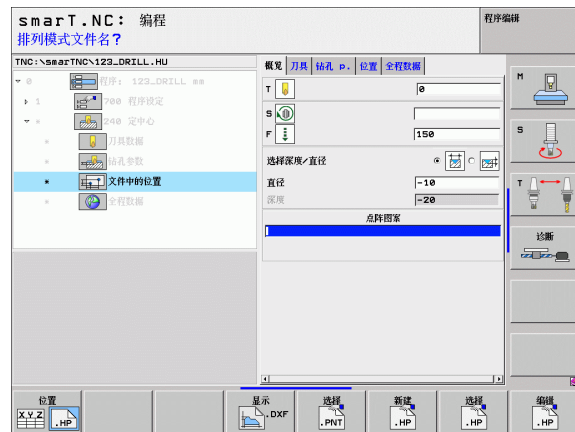
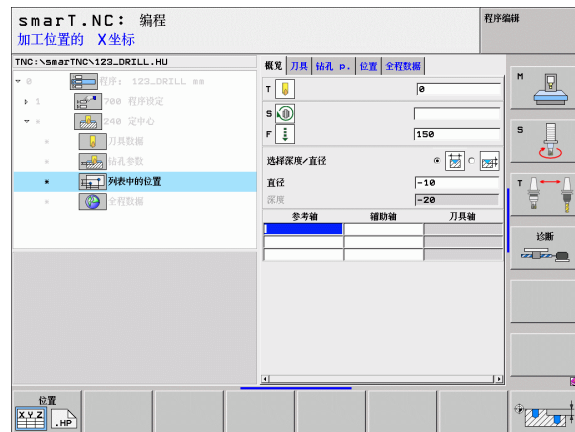
- ▶ **编辑现有 HP 文件** : 按下 EDIT .HP (编辑“ .Hp”) 软键。smarT.NC 启动阵列生成器。



- ▶ **选择现有 PNT 文件** : 按下 SELECT .PNT (选择“ .PNT”) 软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口显示现有点表文件。选择显示的文件之一并用“ ENT” 键或“ OK” (确定) 屏幕按钮确认。



如果要编辑一个“ .PNT” 文件的话, smarT.NC 将其转为“ .HP” 文件! 用“ OK” (确定) 按钮回答对话提示。



退出阵列生成器

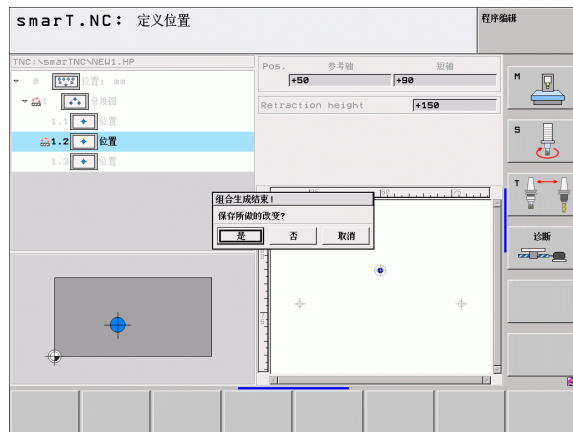
结束

- ▶ 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。



如果从窗体启动阵列生成器的话，退出阵列生成器后将自动返回窗体。

如果从主菜单启动阵列生成器的话，退出阵列生成器后将自动返回上次所选的“HU”程序。

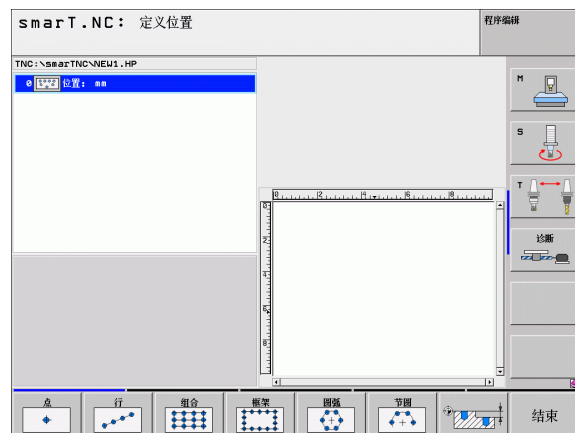


使用阵列生成器

概要

阵列生成器提供的以下功能可定义加工位置：

功能	软键	页
单点，直角坐标		页 130
单行，直线或弧线		页 130
直线阵列，弧线或变形		页 131
直框，弧线或变形		页 132
整圆		页 133
圆弧		页 134
改变起点高度		页 135



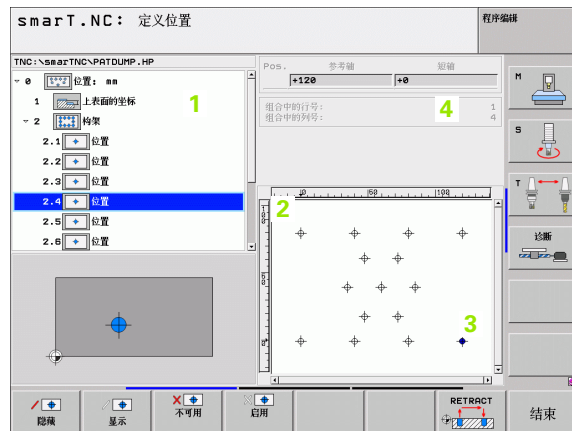
定义阵列

- ▶ 用软键选择要定义的阵列。
- ▶ 在窗体中定义所需输入的信息。用“ENT”键或下箭头键选择以下输入字段。
- ▶ 按下“END”键保存输入的参数。

在窗体中输入阵列后，smarT.NC 在显示屏左侧树状视图中将阵列显示为图形化的图标（1）。

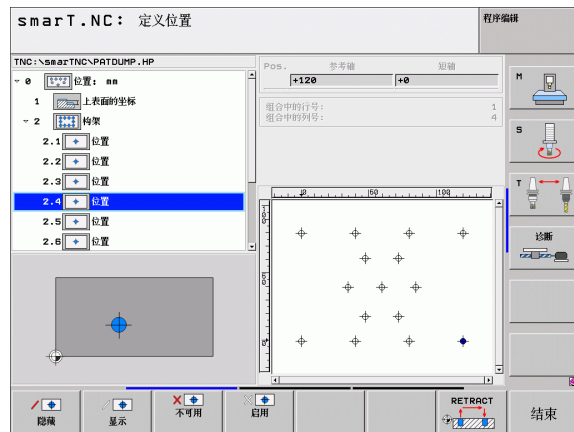
保存输入参数后，阵列图形立即显示在显示屏右下角处（2）。

用右箭头打开树状视图后，用下箭头可以选择所创建阵列中的任何点。smarT.NC 将左侧所选的点在右侧显示为蓝色图形（3）。显示屏右侧右上区（4）显示当前所选点的直角坐标值，供用户参考。



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显示为红斜线，预览图形中显示为淡红点。	 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。只在低版本 iTNC 530 系统软件上执行阵列加工时才需使用这个导出功能。	 输出 PNT
在树状视图中只显示所选阵列或显示全部已定义阵列。smarT.NC 在树状视图中用蓝色显示所选阵列。	 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	
转到文件起点处	
转到文件结尾处	
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（最后软键行）	
缩放功能：右移缩放区（最后软键行）	

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到窗口的中心位置以便在按下软键后显示所需区域（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

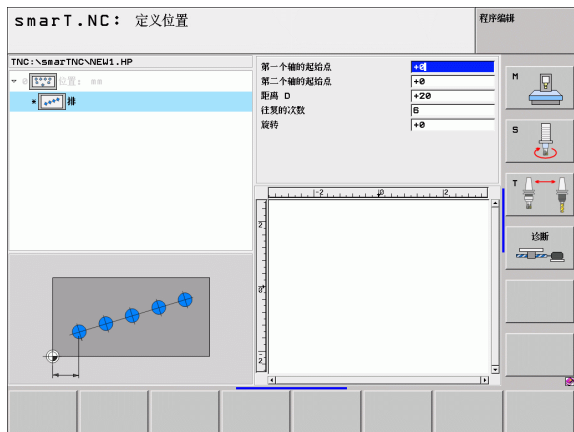
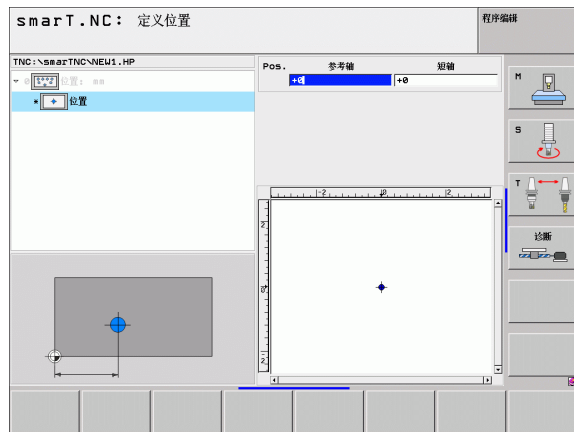


- ▶ **X**：加工面的参考轴坐标
- ▶ **Y**：加工面的辅助轴坐标

单行，直线或弧线



- ▶ **第 1 轴起点**：加工面上参考轴的起点坐标。
- ▶ **第 2 轴起点**：加工面上辅助轴的起点坐标。
- ▶ **距离**：加工位置间距离。可以输入正值或负值。
- ▶ **重复次数**：加工位置总数。
- ▶ **旋转**：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。



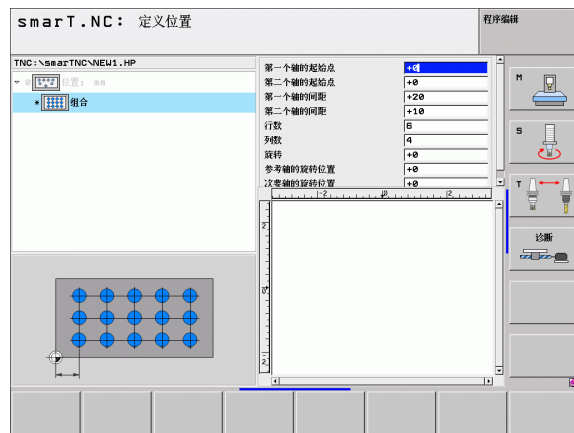
阵列，直线，旋转或变形



- ▶ **第1轴起点**：阵列起点在加工面基本轴上的坐标（1）。
- ▶ **第2轴起点**：阵列起点在加工面辅助轴上的坐标（2）。
- ▶ **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，弧线或变形



- ▶ **第 1 轴起点**：框（1）的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。



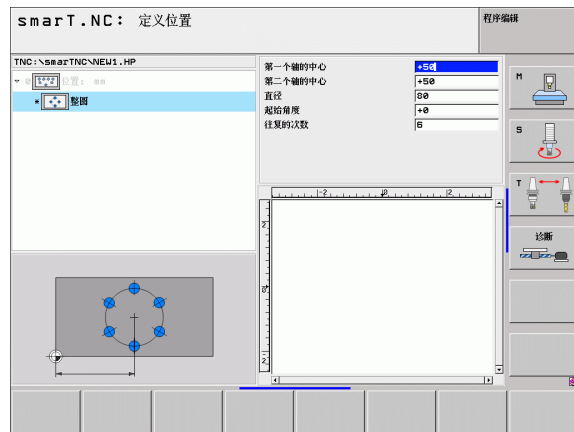
整圆



- ▶ **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。



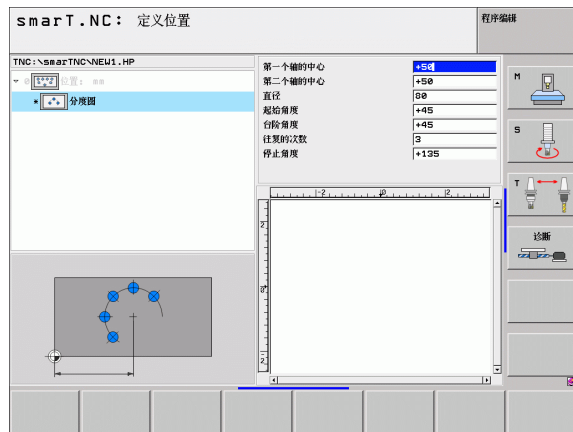
smarT.NC 总是用 360 度除以加工操作数计算两个加工位置间的夹角。



圆弧



- ▶ **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。
- ▶ **步进角**：两个加工位置间的增量极角。可以输入正值或负值。修改步进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。如果定义有一个步进角的话，修改停止角将自动修改步进角。



改变起点高度



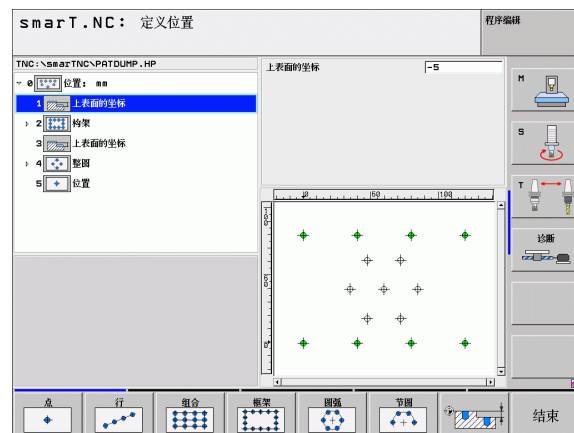
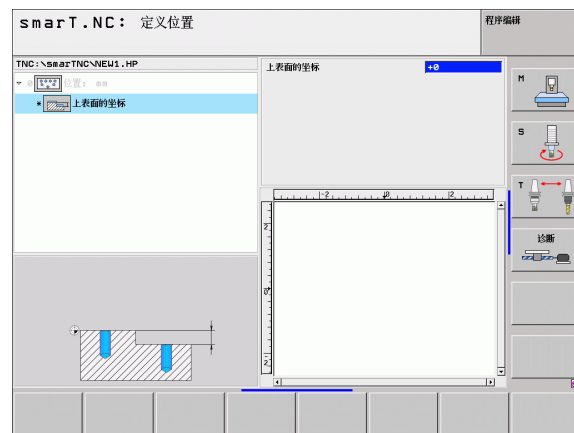
► 上表面坐标：工件上表面的坐标。



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

如果修改起始高度的话，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上表面图符的话，起始高度有效的所有加工位置在预览图形中全部显示为绿色（参见右下图）。



定义定位的退刀高度 (FCL 3 功能)

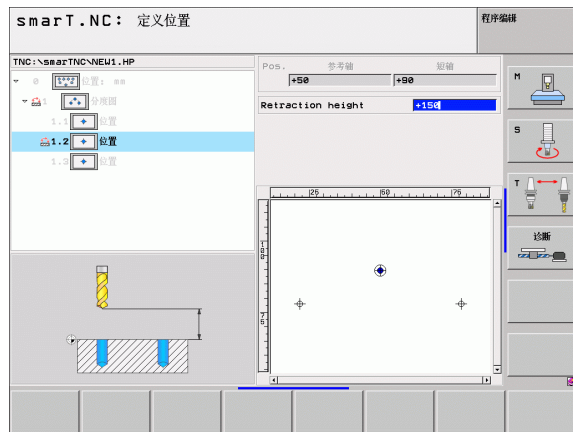
► 用箭头键选择任何一个在定义高度处接近的位置。



► **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

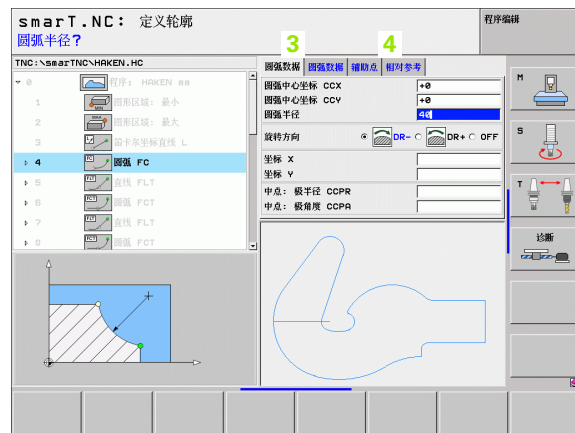
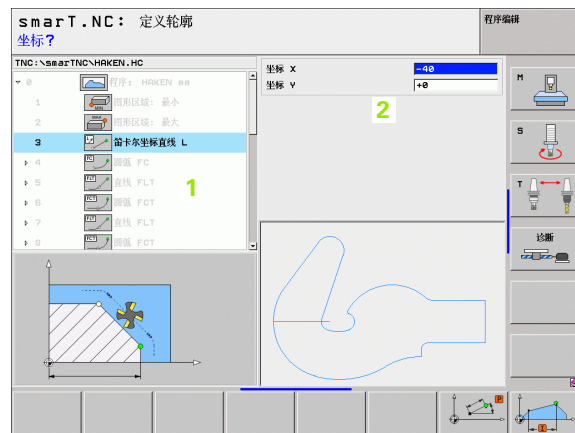
基础知识

轮廓在单独文件中定义（文件类型为 .HC）。由于“.HC”文件中只单纯描述轮廓 - 只有几何数据，无技术数据 - 因此它们可以被灵活使用：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 轮廓描述（参见页 146）。

就像单元程序和阵列生成器一样，smarT.NC 在树状视图中用相应图标显示每个轮廓元素（1）。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，还有多达三个附加明细窗体（4）用于输入信息（参见右下图）。



启动轮廓编程

可用以下两种方法启动 smarT.NC 的轮廓编程功能：

- 如果要在一行中定义多个独立轮廓的话，可以从编辑菜单基本行直接启动。
- 如果要输入被编辑轮廓的名称的话，可以在定义加工位置窗体中启动。

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。



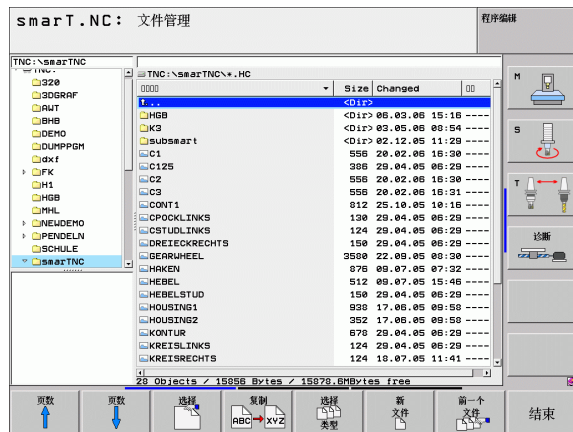
- ▶ 启动轮廓编程：smarT.NC 切换至文件管理器（参见右图）并显示全部现有轮廓程序。

- ▶ 选择一个现有轮廓程序（*.HP）并用 ENT 键将其打开，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表面。根据需要，调整尺寸。



用窗体启动轮廓编程



- ▶ 选择 smarT.NC 操作模式。
- ▶ 选择所需轮廓程序的任何加工位置（单元 122，单元 125）。
- ▶ 选择要定义的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 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 用所选尺寸单位创建轮廓程序，打开轮廓编程并自动获取单元程序中定义的工件毛坯（图形表面定义）



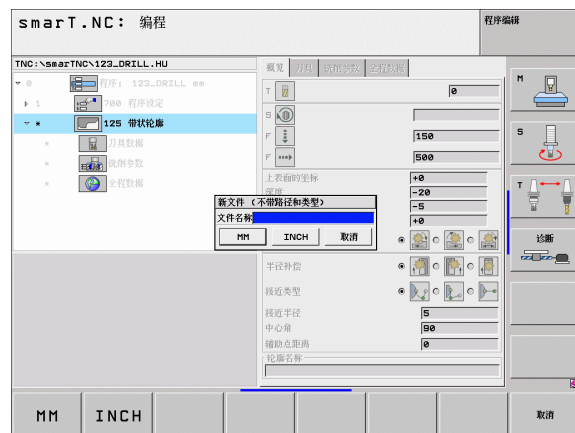
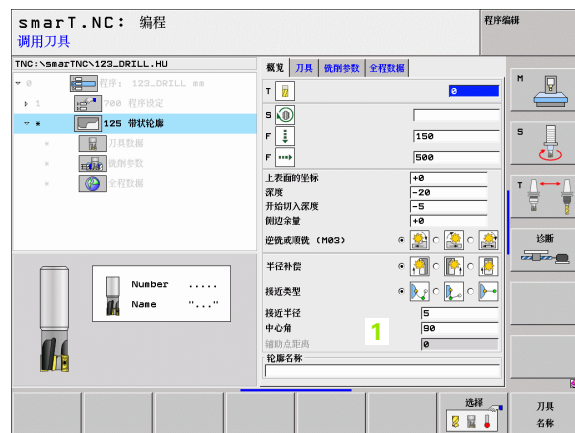
- ▶ **选择现有 HC 文件：**按下 SELECT .HC（选择“.hc”）软键。smarT.NC 打开一个弹出窗口显示现有轮廓程序。选择显示的轮廓程序之一并用“ENT”键或“OK”（确定）按钮打开。



- ▶ **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 打开一个弹出窗口显示现有 DXF 文件。选择显示的 DXF 文件之一并用“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 147 页“处理 DXF 文件（软键选装）”）



退出轮廓编程



- ▶ 按“END”（结束）键。smarT.NC 退出轮廓编程并返回轮廓编程起始时状态：如果是用 smarT.NC 基本行启动的话，返回最后一个有效的“.HU”程序，或如果用窗体启动的话，返回加工步骤输入窗体。



如果从窗体启动轮廓编程的话，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的话，退出编程后将自动返回上次所选的“.HU”程序。

使用轮廓编程

概要

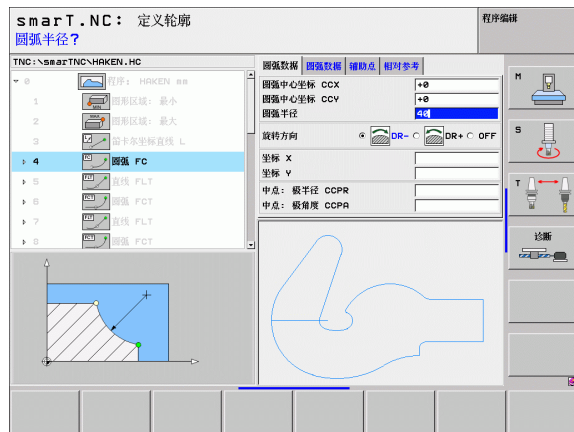
轮廓元素可以用熟悉的对话格式语言功能编程。与灰色路径功能键一起使用的话，也可以使用功能强大的 FK 自由轮廓编程功能。这些窗体通过软键调用。

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 无任何保留支持所有以往编程图形功能。

窗体的对话提示几乎与对话格式编程的完全一样。

- 橙色轴向键可将光标定位在所需输入字段中。
- 用橙色“ I ”键可以切换绝对尺寸或增量尺寸编程。
- 用橙色“ P ”键可以切换直角坐标和极坐标编程。



FK 自由轮廓编程

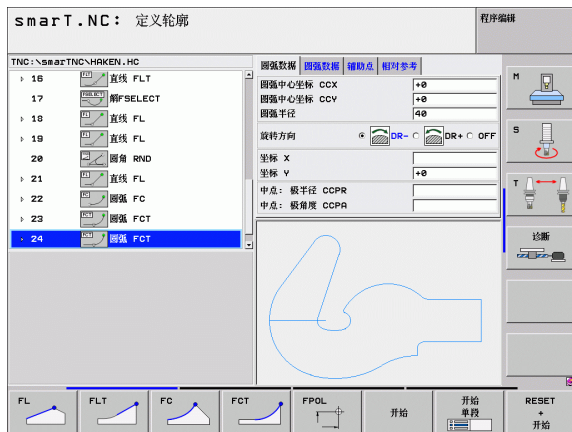
未按数控要求标注尺寸的工作图纸中往往有非常规坐标数据以致无法用灰色路径功能键对它们编程。

可以用 FK 自由轮廓编程功能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。具有以下功能：

功能	软键
相切直线	
非相切直线	
相切圆弧	
非相切圆弧	
FK 编程的极点	

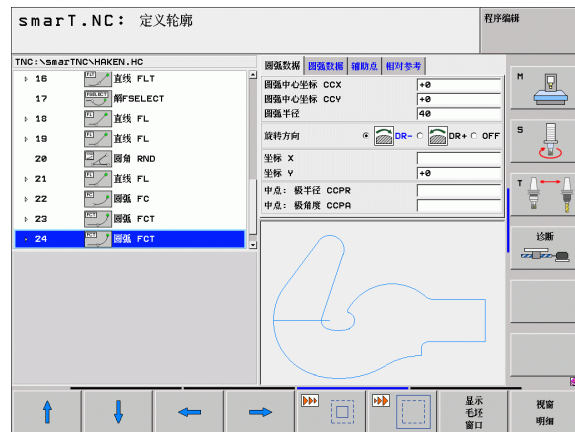
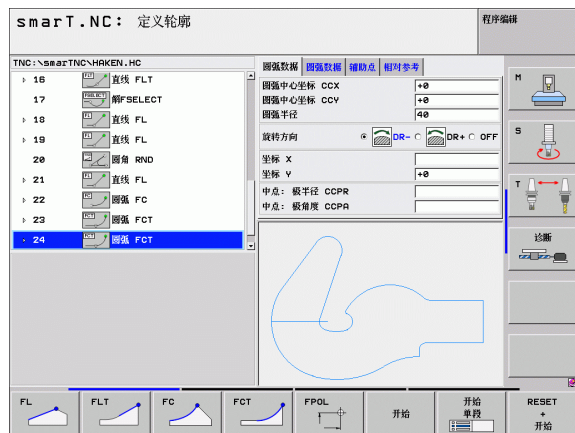


有关轮廓的可能解的信息显示在提示信息中，TNC 可以显示每个输入字段的提示信息（参见第 28 页“鼠标操作”）而且提示信息也提供在《对话格式编程用户手册》中。



功能

功能	软键
生成完整图形	
生成各程序段交互图形	
生成完整图形或按 RESET + START (复位 + 开始) 后生成完整图形	
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。	
缩放功能 (第三软键行) 显示和移动框线。	   
缩放功能：缩小显示。重复按下该软键继续缩小。	
缩放功能：放大显示。重复按下该软键继续放大。	
恢复原大小	
选择标记区	



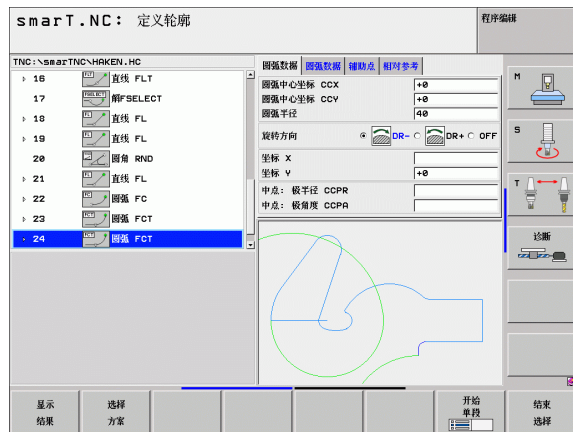
显示轮廓元素的不同颜色表示其有效性：

- 蓝色** 已完全定义的轮廓元素。
- 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的话，（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
 - ▶ 在零件程序中输入显示的解。
- 结束选择
 - ▶ 输入后续轮廓元素数据。
- 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 加工单元调用轮廓编程的话，将假定工件毛坯由“.HU”程序定义。	
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 / 开	

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文本过渡文件。操作步骤如下：



- ▶ 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。

- ▶ 选择新建“.HC”文件并删除所有程序段 - 但不包括 **BLK FORM** 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 (软键选装)

功能

CAD 系统创建的 DXF 文件可被 TNC 系统直接打开，以抽取轮廓或加工位置并将其保存为对话格式程序或点表文件。用这种方法获得的简易语言程序也可用在老型号的 TNC 控制系统上，因为这些轮廓程序只有 L 和 CC-/CP 程序段。



被处理的 DXF 文件必须保存在 TNC 系统硬盘的 SMARTNC 目录下。

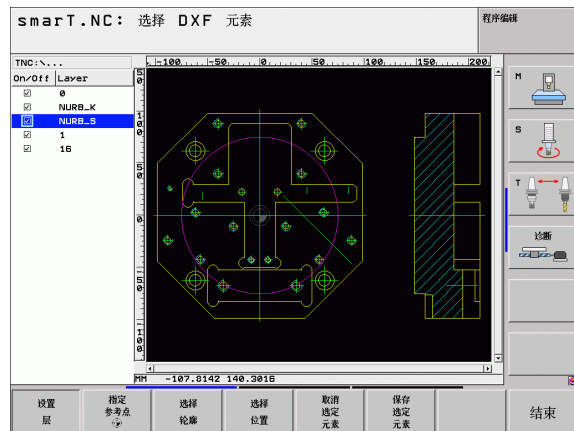
将文件加载到 TNC 系统中之前，必须确保 DXF 文件名无空格、无任何非法字符。

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)。

以下 DXF 元素为选为轮廓：

- LINE (直线)
- CIRCLE (整圆)
- ARC (圆弧)



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的话，用文件管理器启动。
- 如果输入编辑轮廓的名称的话，定义加工单元 125（轮廓链），122（轮廓型腔）和 130（阵列点上的轮廓型腔）时用窗体启动。
- 如果用点表文件输入加工位置的话，进行加工定义时启动。

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。



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



- ▶ 要显示全部 DXF 文件的话，按下 SHOW DXF（显示 DXF）软键。

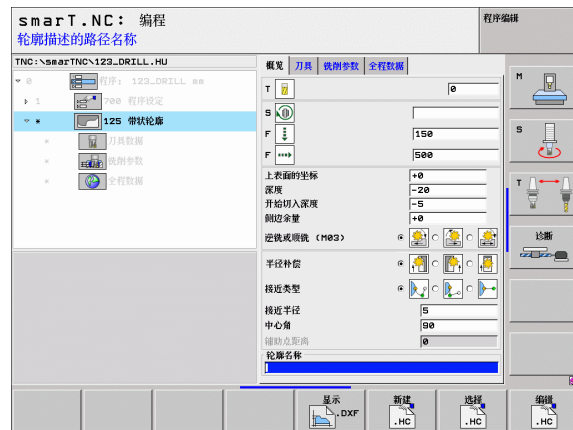


- ▶ 选择所需 DXF 文件，用“ ENT” 键确认。smarT.NC 启动 DXF 转换工具并在显示屏上显示 DXF 文件内容。TNC 在左侧窗口显示图层，在右侧窗口显示图。

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表文件中的任何一个加工步骤。
- ▶ 选择要定义轮廓程序名或点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 打开一个弹出窗口显示现有 DXF 文件。根据需要，选择打开的 DXF 文件的保存目录。选择显示的 DXF 文件之一并用“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或点表名（参见第 147 页“处理 DXF 文件（软键选装）”）



基本设置

第三软键行提供了多个设置选择：

设置

软键

显示 / 隐藏标尺：TNC 在图的左侧和顶部显示标尺。标尺显示值是基于图纸原点的。



显示 / 隐藏状态栏：TNC 在图的底部显示状态栏。状态栏显示以下信息：

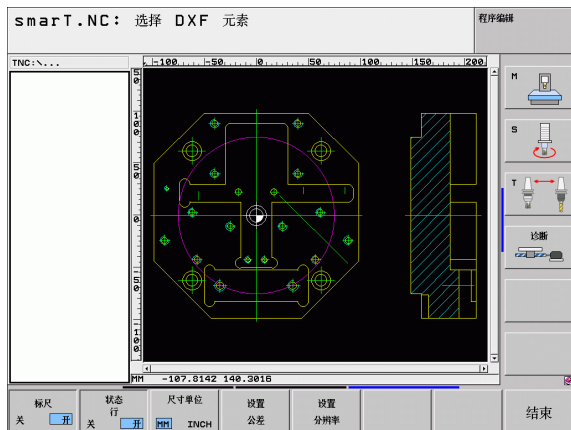


- 当前尺寸单位（mm 或 inches）
- 当前鼠标位置处的 X 和 Y 坐标
- 在“SELECT CONTOUR”（选择轮廓）操作模式下，TNC 显示所选轮廓为开放（**开放轮廓**）或闭合（**闭合轮廓**）。

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。



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

软键

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）



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

一般来说，DXF 文件包括多个图层，设计人员通过层组织图形。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 and 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。

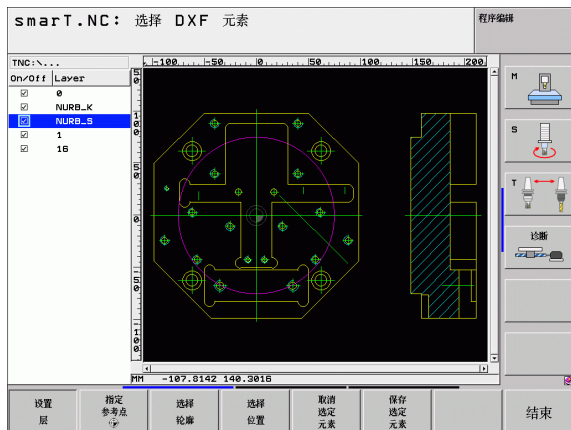


要处理的 DXF 文件中必须有一个以上图层。

如果设计人员将轮廓保存在不同图层中的话，操作人员可以选择轮廓。

设置
层

- ▶ 如果还未启动的话，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，并点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，再次点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 系统提供了一个功能，用这个功能只需点击元素就可以将图纸原点平移到适当位置处。

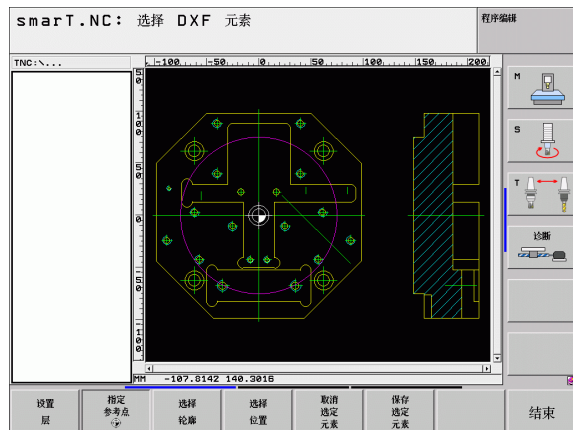
可以将以下位置定义为参考点：

- 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
- 以下交点位置
 - 直线和直线交点，包括交点实际上在直线延长线上的情况
 - 直线和圆弧
 - 直线和整圆
 - 整圆 / 圆弧和整圆 / 圆弧



必须用 TNC 键盘上的触摸板或用 USB 接口连接的鼠标指定参考点。

一旦选择了轮廓就可以修改参考点。TNC 在选定的轮廓未保存在轮廓程序前不计算实际轮廓数据。



选择单元素上的参考点

指定
参考点
✱

- ▶ 选择指定参考点的操作模式。
- ▶ 用鼠标左键点击设置为参考点的元素。TNC 用星号在所选元素上显示可用位置。
- ▶ 点击星号将其选为参考点。TNC 将参考点符号放在选定位置处。如果所选元素太小的话，用缩放功能。

选择两元素交点上的参考点

指定
参考点
✱

- ▶ 选择指定参考点的操作模式。
- ▶ 用鼠标左键点击第一元素 (直线，整圆或圆弧)。TNC 用星号在所选元素上显示可用位置。
- ▶ 用鼠标左键点击第二元素 (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 计算多个交点的话，它选择距离鼠标点击第二元素最近的一个交点。

如果 TNC 无法计算交点的话，它将放弃标记第一元素。

轮廓选择，保存轮廓程序



必须用 TNC 键盘上的触摸板或用 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的话，应用缩放功能。

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，用鼠标左键点击所需轮廓元素。所选轮廓元素变蓝色。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，用鼠标左键点击所需轮廓元素。所选轮廓元素变蓝色。如果所选加工顺序的其它轮廓元素明确可选的话，这些元素变为绿色。点击最后一个绿色元素，以假定全部元素包括轮廓程序中。TNC 在左侧窗口中显示全部所选轮廓元素。TNC 显示 **NC** 列中仍为绿色和无对号元素。保存时，这些元素将不输出到轮廓程序中。

保存
选定
元素

ENT

取消
选定
元素

- ▶ 如果需要取消已选择的某些元素，在右侧窗口中再次点击该元素，但这时还必须同时按下 CTRL 键。
- ▶ 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 将轮廓程序保存在也保存 DXF 文件的目录下。
- ▶ 如果选择了多个轮廓，按下 CANCEL SELECTED ELEMENTS（取消选择元素）软键并用上述方法选择下一轮廓。



TNC 还转换工件毛坯定义（**BLK FORM**）到轮廓程序中。

TNC 只保存实际已选择的元素（蓝色元素）。

如果用窗体调用 DXF 转换工具的话，当 SAVE SELECTED ELEMENTS（保存所选元素）操作完成时，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 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不正确的话，必须先切分轮廓元素。如果处于轮廓选择操作模式下的话，这个功能自动可用。

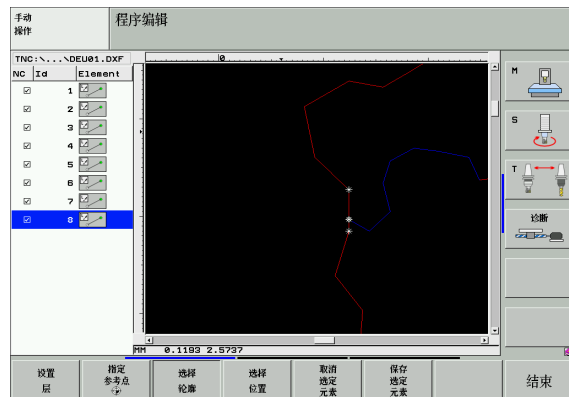
操作步骤如下：

- ▶ 选择连接不正确的轮廓元素，因此它为蓝色。
- ▶ 点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 键并点击交点：TNC 在交点位置处切分轮廓元素，星号不显示。如果有间隙的话或如果元素重叠的话，TNC 伸长或缩短这些连接不正确的轮廓元素至两元素交点。
- ▶ 再次点击切分的轮廓元素：TNC 再次显示终点和交点。
- ▶ 点击所需终点：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的话，TNC 沿该线伸长轮廓元素。如果伸长或缩短的轮廓元素为圆弧的话，TNC 沿该圆弧伸长轮廓元素。

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。



选择和保存加工位置



必须用 TNC 键盘上的触摸板或用 USB 接口连接的鼠标选加工位置。

如果被选位置相距太近的话，应用缩放功能。

选择
位置

- ▶ 选择指定加工位置的操作模式。TNC 隐藏左侧窗口的图层，右侧窗口为选择位置的活动窗口。
- ▶ 要选择一个加工位置，用鼠标左键点击所需元素。TNC 用星号在所选元素上显示可用的加工位置。点击星号之一：TNC 将所选位置显示在左侧窗口中（显示点号）。
- ▶ 如果要指定加工位置在两元素交点处的话，用鼠标右键点击第一元素：TNC 在所选加工位置显示星号。
- ▶ 用鼠标左键点击第二元素（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

ENT

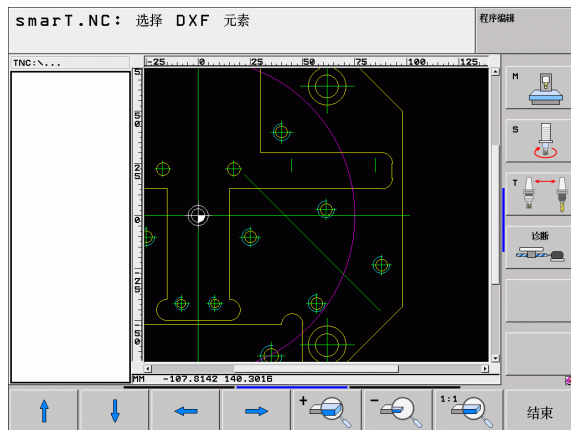
取消
选定
元素

- ▶ 要将所选加工位置保存在点文件中的话，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 将轮廓程序保存在也保存 DXF 文件的目录下。
- ▶ 如果要选择多个加工位置并将他们保存在不同文件中的话，按下 CANCEL SELECTED ELEMENTS（取消选择元素）软键并用上述方法选择。

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以便按下软键后显示所需区域。	
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	





如果使用滚轮鼠标的话，可用滚轮放大或缩小。缩放中心是鼠标指针的位置。

图形测试和执行单元程序

交互式编程图形



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



► 生成各程序段交互图形



► 开始和结束图形



► 编程时自动生成图形



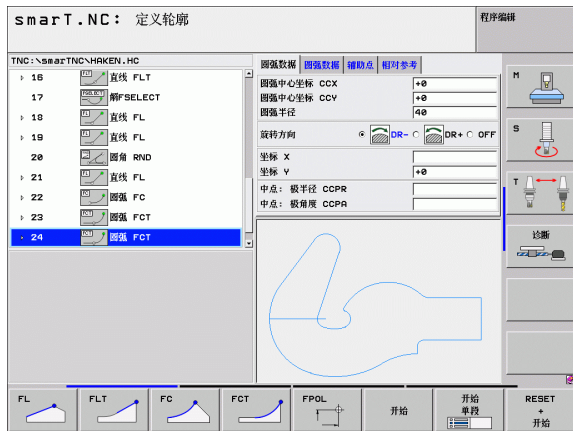
► 清除图形



► 更新图形



► 显示或隐藏程序段编号



测试图形和执行图形



选择“图形”和“程序 + 图形”屏幕布局。

TNC 在“执行”和“测试”操作模式用图形显示加工操作。以下功能可用软键操作：



▶ 平面视图



▶ 三面投影图



▶ 3-D 视图



▶ 高清晰度 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



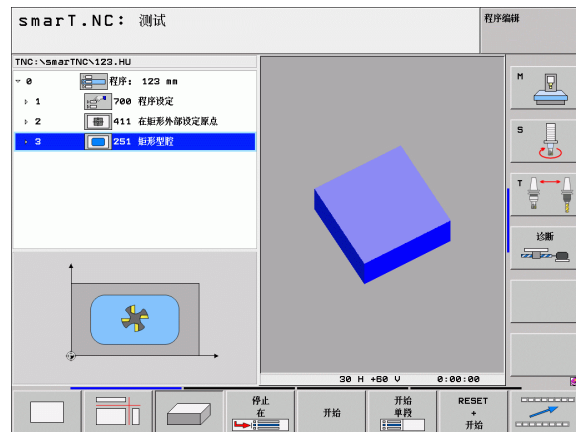
▶ 局部放大功能



▶ 剖面图功能



▶ 旋转和放大 / 缩小功能





► 选择计时表功能



► 设置同步速度



► 测量加工时间功能



► 包括或忽略以斜线开始的程序段

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

用软键或点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



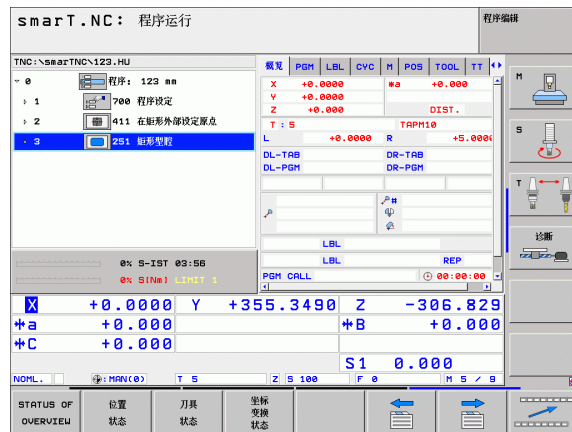
▶ 激活**变换**选项卡：显示当前坐标变换



▶ 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“程序运行，单程序段”或“程序运行，全自动”操作模式下运行。

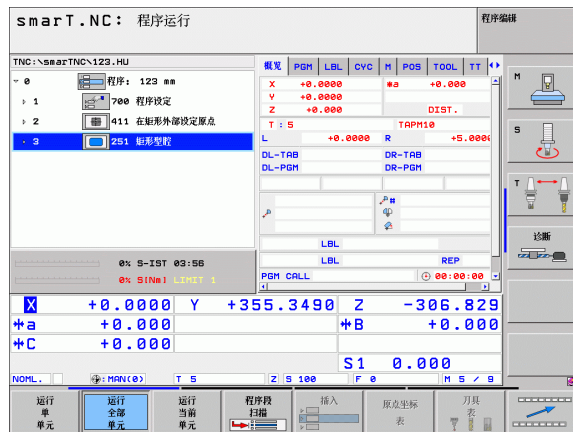
如果选择了 smarT.NC 的“程序运行”操作模式的话，TNC 自动取消常规单程序段和全自动程序运行模式下的所有全局程序运行设置。更多信息，请参见《对话格式编程用户手册》。

在“执行”操作模式下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



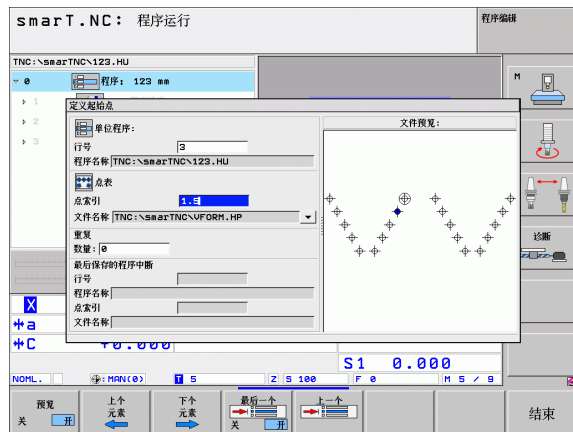
- ▶ 选择 smarT.NC 操作模式
- ▶ 选择“执行”操作模式
- ▶ 按下 RUN SINGLE UNIT（运行单个单元）软键，或者
- ▶ 按下 RUN ALL UNIT（运行全部单元）软键，或者
- ▶ 按下 RUN ACTIVE UNIT（运行当前单元）软键，或者

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）。

如果启动点所处的加工步骤有两个或两个以上定义的加工位置的话，输入点索引选择所需启动点。点索引提供输入窗体中点的位置信息。

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



点表中的程序中启动 (FCL 2 功能)



- ▶ 选择 smarT.NC 操作模式



- ▶ 选择“执行”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表内容。



- ▶ 选择要恢复加工的加工位置。



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



- ▶ 再次按下 NC “ Start” (启动) 键：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



- ▶ 再次按下 NC “ Start” (启动) 键。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 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 32-10 00

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (86 69) 31-31 05

E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de