



# HEIDENHAIN

導覽手冊  
smarT.NC

## iTNC 530

NC 軟體  
340 490-05  
340 491-05  
340 492-05  
340 493-05  
340 494-05

繁體中文版  
2/2009



## smart.NC 導覽手冊

... 為 iTNC530 的 smart.NC 操作模式之簡明程式編輯指南。有關程式編輯和操作 iTNC 530 的完整資訊，請參閱使用手冊。

### 導覽手冊中的符號

在導覽手冊中所使用的某些符號要代表特定種類的資訊：



重要備註！



TNC 及機具本身必須由機具製造商來準備好以執行此項功能！



警告：對於操作者或機器皆有危險！

控制	NC 軟體編號
iTNC 530	340 490-05
iTNC 530，出口版本	340 491-05
iTNC 530，包含 Windows XP	340 492-05
iTNC 530，包含 Windows XP，出口版本	340 493-05
iTNC 530 程式編輯工作站	340 494-05

# 目錄

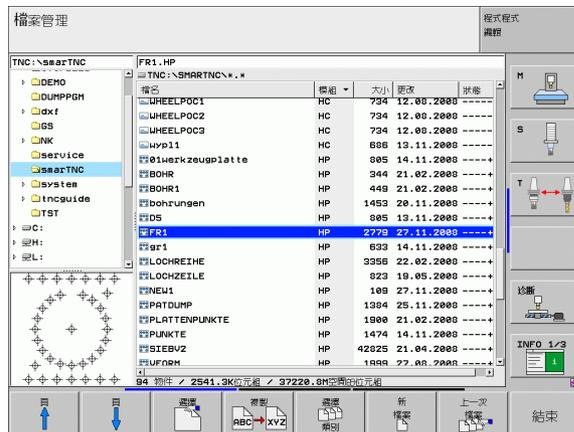
smar.NC 導覽手冊 .....	3
快速 .....	5
基本原則 .....	16
定義加工作業 .....	44
定義加工位置 .....	145
定義輪廓 .....	168
處理 DXF 檔案 (軟體選項) .....	178
圖形測試與執行單元程式 .....	204

# 快速指南

## 第一次時，請選擇新操作模式並建立新程式



- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式：在檔案管理中可找到TNC（請參見右圖）。若TNC不在檔案管理當中：按下 PGM MGT 鍵。
- ▶ 爲了寫入新的加工程式，按下 NEW FILE 軟鍵。smarT.NC 即開啓一突現式視窗。
- ▶ 輸入具有副檔名 .HU 之檔案名稱，並以 ENT 鍵確認。
- ▶ 利用 MM( 或 INCH) 軟鍵或螢幕按鈕確認。smarT.NC 產生一個 .HU 程式，其具有所選擇的測量單位，並**自動**插入程式標題表單。此表單包含除了工件外型定義以外，程式剩餘部份最重要的預設有效性。
- ▶ 選擇標準值並儲存程式標題表單：按下 END 鍵：此時就可定義工作步驟



## 練習 1：smarT.NC 內的簡單鑽孔操作

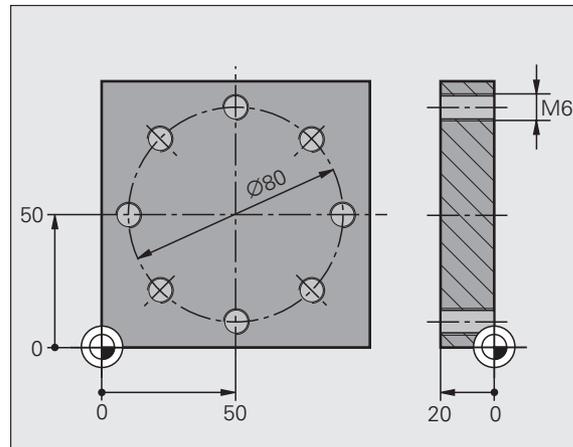
### 工作

將栓孔圓、鑽孔及攻牙置中。

### 先決條件

以下刀具必須在刀具表 TOOL.T 內定義：

- NC 點鑽孔，直徑 10 mm
- 鑽孔，直徑 5 mm
- Tap M6



## 定義置中



- ▶ 輸入加工步驟：按下 INSERT 軟鍵



- ▶ 進入加工



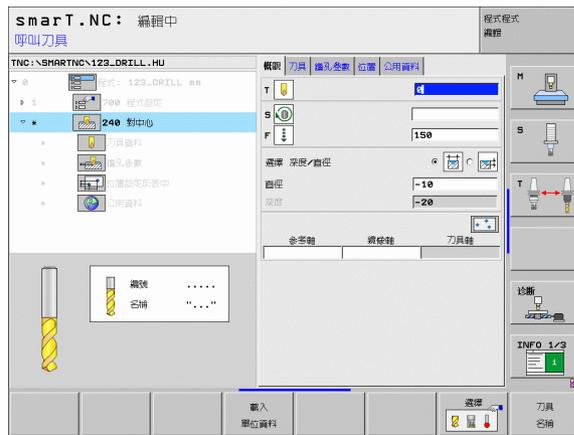
- ▶ 進入鑽孔操作：TNC 顯示具備可用鑽孔操作的軟鍵列



- ▶ 選擇置中：TNC 顯示定義完整置中操作的概觀表單
- ▶ 特殊工具：按下軟鍵 SELECT，TNC 即在突現式視窗中顯示刀具表 TOOL.T 的內容
- ▶ 用游標鍵將反白移動至 NC 點鑽孔上，並按下 ENT 鍵將其輸入表單內。您也可直接輸入刀號，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 輸入主軸轉速，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 輸入置中進給速率，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 透過軟鍵切換至深度輸入，並以 ENT 鍵來確認輸入。輸入所要的深度
- ▶ 用 tab shift 鍵選擇詳細表單 **Position**。



- ▶ 切換至栓孔圓定義，輸入要求的栓孔圓資料，並用 ENT 鍵確認每一輸入。
- ▶ 請以 END 鍵來儲存表單。此時完成置中操作的定義



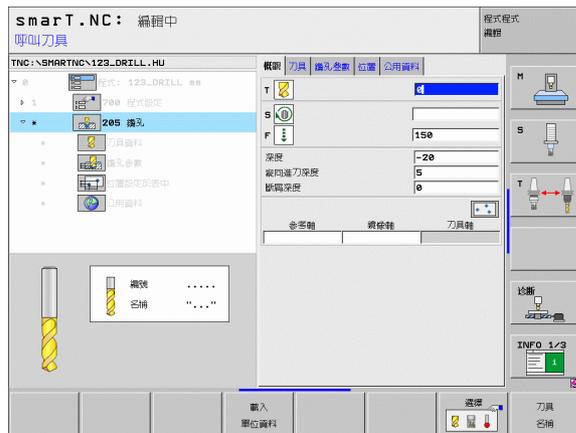
## 定義鑽孔



- ▶ 選擇鑽孔：按下 UNIT 205 軟鍵。TNC 顯示鑽孔操作的表單
- ▶ 特殊工具：按下軟鍵 SELECT，TNC 即在突現式視窗中顯示刀具表 TOOL.T 的內容
- ▶ 用游標鍵將反白移動至 NC 鑽孔上，並按下 ENT 鍵將其輸入表單內。
- ▶ 輸入主軸轉速，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 輸入鑽孔進給速率，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 輸入鑽孔深度，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 輸入進刀深度，然後用 END 鍵來儲存表單。



您不需要再次定義鑽孔位置。TNC 自動使用先前定義的位置，即那些定義置中操作的位置。



## 定義攻牙



- ▶ 透過軟鍵 BACK 回到上一層



- ▶ 進入攻牙操作：按下 THREAD 軟鍵，TNC 顯示具備可用攻牙操作的軟鍵列



- ▶ 選擇剛性鑽孔：按下 UNIT 209 軟鍵。TNC 顯示用於定義攻牙操作的表單

- ▶ 特殊工具：按下軟鍵 SELECT，TNC 即在突現式視窗中顯示刀具表 TOOL.T 的內容

- ▶ 用游標鍵將反白移動至攻牙上，並按下 ENT 鍵將其輸入表單內。

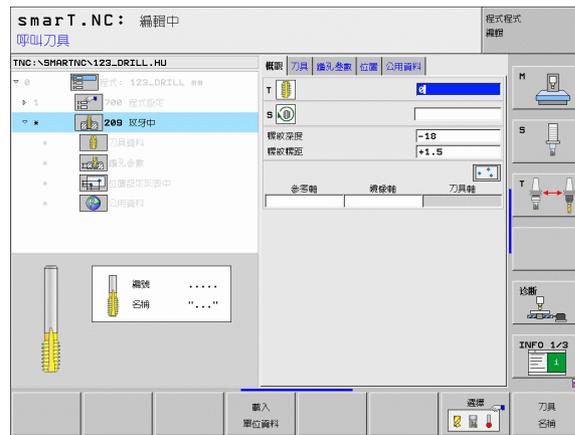
- ▶ 輸入主軸轉速，並以 ENT 鍵來確認輸入。

- ▶ 輸入螺紋深度，並使用 ENT 鍵確認輸入

- ▶ 輸入螺距，然後用 END 鍵來儲存表單。



您不需要再次定義鑽孔位置。TNC 自動使用先前定義的位置，即那些定義置中操作的位置。



## 程式模擬



- ▶ 使用 smarT.NC 鍵選擇初始軟鍵列（歸位功能）



- ▶ 選擇程式模擬子模式



- ▶ 開始程式模擬：TNC 模擬您定義的加工操作



- ▶ 在程式結束後使用 smarT.NC 鍵選擇初始軟鍵列（歸位功能）

## 執行程式



- ▶ 使用 smarT.NC 鍵選擇初始軟鍵列（歸位功能）



- ▶ 選擇執行子模式



- ▶ 開始程式執行：TNC 執行您定義的加工操作



- ▶ 在程式結束後使用 smarT.NC 鍵選擇初始軟鍵列（歸位功能）

## 練習 2： smarT.NC 內的簡單銑削操作

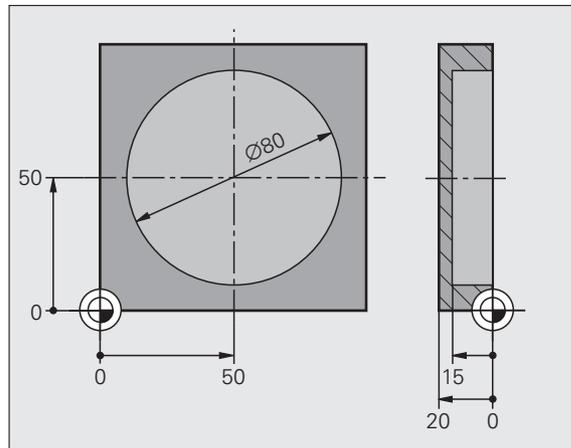
### 工作

用刀具粗銑與精銑一圓形口袋。

### 先決條件

以下刀具必須在刀具表 TOOL.T 內定義：

- 端銑刀，直徑 10 mm



## 定義圓形口袋



▶ 輸入加工步驟：按下 INSERT 軟鍵



▶ 進入加工



▶ 進入口袋加工：按下 POCKETS/STUDS 軟鍵，TNC 顯示具備可用銑削操作的軟鍵列



▶ 選擇圓形口袋：按下 UNIT 252 軟鍵。TNC 顯示圓形口袋操作的表單。加工操作設定為粗銑與精銑

▶ 特殊工具：按下軟鍵 SELECT，TNC 即在突現式視窗中顯示刀具表 TOOL.T 的內容

▶ 用游標鍵將反白移動至端銑上，並按下 ENT 鍵將其輸入表單內。

▶ 輸入主軸轉速，並以 ENT 鍵來確認輸入。

▶ 輸入進刀進給速率，並以 ENT 鍵來確認輸入

▶ 輸入銑削進給速率，並以 ENT 鍵來確認輸入

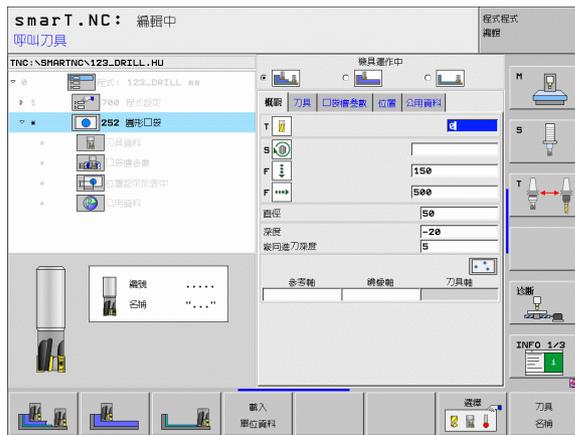
▶ 輸入圓形口袋直徑，並以 ENT 鍵來確認輸入。

▶ 輸入側邊的深度、進刀深度以及精銑容許值，並以 ENT 鍵來確認每次輸入

▶ 輸入圓形口袋的 X 和 Y 中心點座標，然後以 ENT 鍵來確認每項輸入

▶ 請以 END 鍵來儲存表單。此時完成圓形口袋操作的定義

▶ 如前述測試並執行新建立的程式



## 練習 3： smarT.NC 內的輪廓銑削

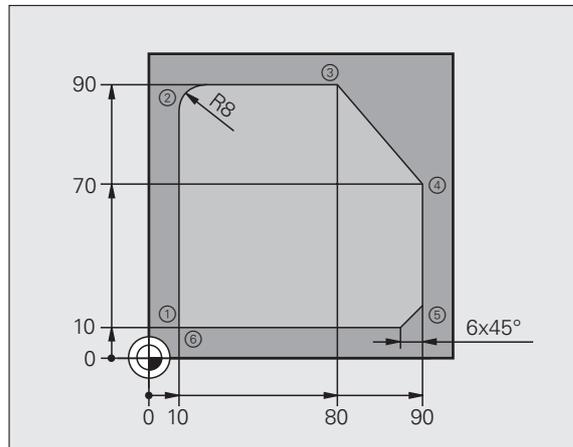
### 工作

用刀具粗銑及精銑一輪廓。

### 先決條件

以下刀具必須在刀具表 TOOL.T 內定義：

- 端銑刀，直徑 22 mm



## 定義輪廓加工



▶ 輸入加工步驟：按下 INSERT 軟鍵



▶ 進入加工



▶ 進入輪廓加工：按下 CONTR. PGM 軟鍵，TNC 顯示具備可用輪廓操作的軟鍵列



▶ 選擇輪廓鍊加工：按下 UNIT 125 軟鍵。TNC 顯示輪廓操作的表單。

▶ 特殊刀具：按下軟鍵 SELECT，TNC 即在突現式視窗中顯示刀具表 TOOL.T 的內容

▶ 用游標鍵將反白移動至端銑上，並按下 ENT 鍵將其輸入表單內。

▶ 輸入主軸轉速，並以 ENT 鍵來確認輸入。

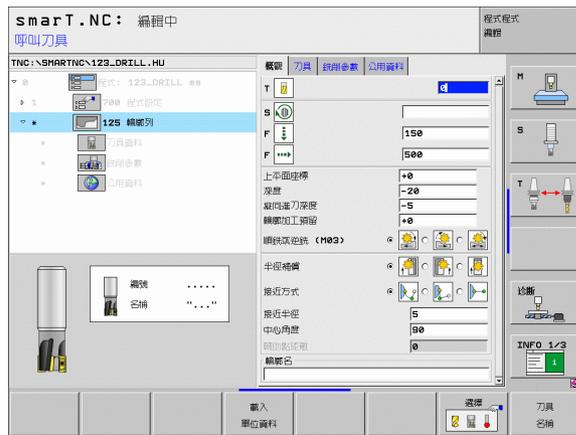
▶ 輸入進刀進給速率，並以 ENT 鍵來確認輸入

▶ 輸入銑削進給速率，並以 ENT 鍵來確認輸入

▶ 輸入側邊的工件上緣座標、深度、進刀深度以及精銑容許值，並以 ENT 鍵來確認每項輸入

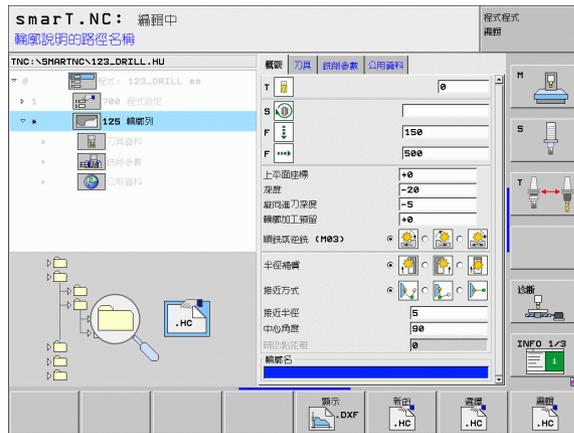
▶ 藉由軟鍵選擇銑削類型、半徑補償以及接近方式，並以 ENT 鍵確認每項輸入

▶ 輸入接近參數，並以 ENT 鍵確認每項輸入





- ▶ 輸入欄位**輪廓名稱**已啓用，產生新的輪廓加工程式：smarT.NC 顯示突現式視窗來輸入輪廓名稱，輸入輪廓名稱，然後以 ENT 鍵確認輸入，此時 smarT.NC 位於輪廓程式編輯模式內
- ▶ 用 L 鍵定義輪廓開始點的 X 和 Y：X=10,Y=10，然後用 END 鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 2：X=90，然後用 END 鍵儲存
- ▶ 用 RND 鍵定義 8 mm 的曲線半徑，然後用 END 鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 3：Y=80，然後用 END 鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 4：X=90，Y=70，然後用 END 鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 5：Y=10，然後用 END 鍵儲存
- ▶ 用 CHF 鍵定義 6 mm 的導角，然後用 END 鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 6：X=10，然後用 END 鍵儲存
- ▶ 請以 END 鍵來儲存輪廓程式：此時 smarT.NC 再次顯示用於定義輪廓加工的表單
- ▶ 用 END 鍵儲存整個輪廓操作。此時完成輪廓加工的定義
- ▶ 如前述測試並執行新建立的程式



# 基本原則

## smarT.NC 介紹

利用 smarT.NC 可以簡易地在獨立的加工步驟（單元）中撰寫結構化的對話式程式，且如果需要的話可利用對話式編輯器進行編輯。因為 smarT.NC 之**僅以資料為基礎** 為對話式程式，可利用對話式編輯器修正資料，例如將它們顯示在表格檢視中。

在螢幕右半部之簡單明瞭的輸入表單可以很容易地定義所需要的加工參數，其都顯示在說明圖式中（螢幕的左下角）。在樹狀圖中的結構化程式配置（螢幕之左上角）提供了對於加工程式中加工步驟的快速概述。

smarT.NC 之獨立及通用的操作模式提供了所熟知之對話式程式編輯的另一種方式。只要您已經定義加工步驟，即可用圖形做測試及 / 或在新的操作模式中執行。

### 平行程式編輯

亦可在 TNC 執行另一個程式時，同時產生及編輯 smarT.NC 程式。僅要切換到程式與編輯操作模式，並開啓所想要的 smarT.NC 程式。

如果想要使用對話式編輯器編輯 smarT.NC 程式，選擇檔案管理員中 OPEN WITH 功能，並按下 CONVERTSL。



## 程式 / 檔案

TNC 將其程式、表格及文字保留在檔案中。檔案指定包含兩個部份：

PROG20	.HU
檔案名稱	檔案類型

smarT.NC 主要使用三種檔案類型：

- 單元程式 ( 檔案類型 .HU)  
單元程式為包含有兩個附加結構化元件的對話式程式：加工步驟的開始為 (UNIT XXX) 而結束為 (END OF UNIT XXX)。
- 輪廓描述 ( 檔案類型 .HC)  
輪廓描述為對話式程式。僅必須包含可以用來描述在加工平面上的輪廓之路徑功能。以下為可允許的元件： L, C 具有 CC, CT, CR, RND, CHF 以及 FPOL, FL, FLT, FC 與 FCT 等皆為 FK 自由輪廓程式編輯之元件。
- 點加工表格 ( 檔案型態 .HP)  
smarT.NC 在點加工表格中儲存使用強大的圖案產生器所定義之加工位置。



smarT.NC 預設會自動地儲存所有的檔案在 TNC:\smarTNC 目錄。但是亦可選擇任何其它的目錄。

### TNC 內的檔案

### 類型

#### 程式

採用海德漢格式	.H
採用 DIN/ISO 格式	.I

#### smarT.NC 檔案

結構化單元程式	.HU
輪廓說明	.HC
加工位置的點表格	.HP

#### 表格，適用於

刀具	.T
換刀器	.TCH
工作台管理表	.P
工件原點	.D
預設值 ( 參考點 )	.PR
切削資料	.CDT
切削材質，工件材質	.TAB

#### 文字

ASCII 檔案	.A
說明檔案	.CHM

#### 圖面資料做為

DXF 檔案	.DXF
--------	------

## 第一次選擇新的操作模式



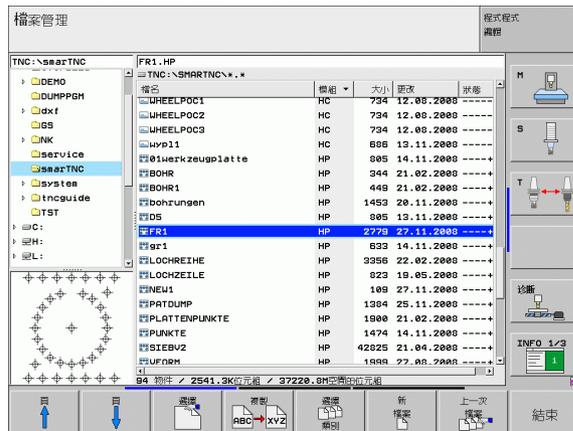
- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式：出現 TNC 的檔案管理員。
- ▶ 利用方向鍵選擇可用的範例程式中之一，並按下 ENTER，或
- ▶ 爲了寫入新的加工程式，按下 NEW FILE 軟鍵。smarT.NC 即開啓一突現式視窗。
- ▶ 輸入具有副檔名 .HU 之檔案名稱，並以 ENT 鍵確認。
- ▶ 利用 MM( 或 INCH) 軟鍵或螢幕按鈕確認。smarT.NC 產生一個 .HU 程式，其具有所選擇的測量單位，並自動地插入程式標題格式。
- ▶ 程式標題格式的資料爲必須提供的，因爲它們在整個加工程式中皆會有效。預設值係在內部指定。如有需要即可改變資料，並利用 END 鍵儲存起來。
- ▶ 爲了定義加工步驟，按下 EDIT 軟鍵來選擇所想要的加工步驟。

## smarT.NC 之檔案管理員

如前所述，smarT.NC 在區分有三種檔案型態：單元程式 (.HU)，輪廓描述 (.HC) 與點加工表格 (.HP)。這三種檔案型態可在 smarT.NC 操作模式中的檔案管理員內被選擇及編輯。輪廓描述與點加工表格在當您目前定義加工單位時亦可做編輯。

亦可在 smarT.NC 中開啓 DXF 檔案，藉以由其中取得輪廓描述 (.HC 檔案) 以及加工位置 (.HP 檔案) (軟體選項)。

smarT.NC 中的檔案管理員亦可使用滑鼠來完全地操作。甚至可使用滑鼠來改變檔案管理員中視窗的大小。點選水平或垂直分割線，並用滑鼠拖曳到所想要的位置。

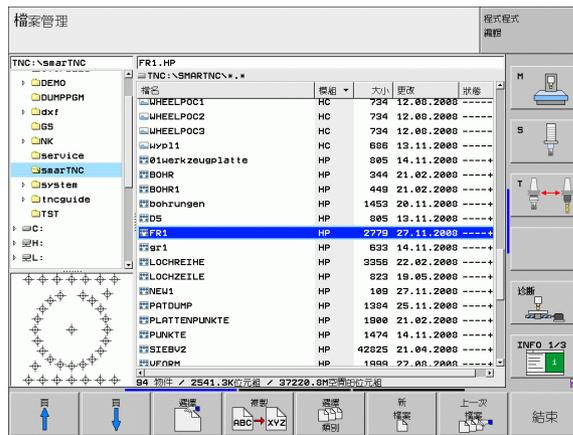


## 呼叫檔案管理員

- ▶ 如果要選擇檔案管理員，請按下 PGM MGT 鍵：TNC 顯示出檔案管理員視窗（右圖為預設的設定）。如果 TNC 顯示出一不同的螢幕配置，請按第二軟鍵列上的 WINDOW 軟鍵

左邊的上方視窗顯示可用的磁碟機與目錄。磁碟機代表了儲存或傳輸資料的裝置，磁碟機可為 TNC 的硬碟，透過網路連接的目錄，或是 USB 裝置。一個目錄的識別方式皆為左方為資料匣符號，而右方為目錄名稱。子目錄顯示在其母目錄右下方。在資料匣符號前方指向右邊的三角形形表有其它的子目錄，其可利用右方向鍵顯示。

左方的下方視窗顯示出被反白的 .HP 或 .HC 檔案之檔案內容的預視。



右邊的較大視窗顯示出選定目錄內儲存的所有檔案。每一檔案會以下列表格來顯示額外的資訊。

顯示	意義
檔案名稱	名稱最多是 25 個字元
類型	檔案類型
大小	以位元組顯示檔案大小
改變	最後變更的日期與時間
狀態	檔案屬性： E: 在程式與編輯操作模式中選擇程式 S: 在操作的程式模擬模式中選擇程式 M: 在程式執行操作模式被選擇的程式 P: 檔案受到保護，不能予以刪除與編輯。 +: 存在有關聯檔案（結構檔案，刀具使用檔案）

PGM  
MGT

呼叫檔案管理員

---

使用方向鍵或軟鍵移動反白游標到螢幕上所要的位置：



移動反白游標由視窗左側到右側，以及從右到左移動。



使反白游標在視窗內上下移動。



使反白游標在視窗內上下移動一個頁面。

---

## 步驟 1：選擇磁碟機

---

將反白游標移動到左邊視窗內所要的磁碟機上：



選擇磁碟機：請按下「選擇」軟鍵，或



按下 ENT 鍵。

---

## 步驟 2：選擇目錄

---

將反白游標移動到左邊視窗內所要的目錄；接著右邊視窗就會自動顯示反白目錄內儲存的所有檔案。

---

## 步驟 3：選擇檔案



按下 SELECT TYPE 軟鍵。



請按下所要檔案類型的軟鍵；或



按下「全部顯示」軟鍵來顯示所有檔案；或

將反白游標移動到右邊視窗內所要的檔案



請按下「選擇」軟鍵，或



按下 ENT 鍵：TNC 即開啓所選擇的檔案。



如果由鍵盤輸入名稱，TNC 將反白與輸入的字元一致，使得可更容易找到檔案。

## 建立新目錄

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 使用左方向鍵選擇目錄樹
- ▶ 如果要產生新的主目錄，選擇 **TNC:\** 磁碟機，或是選擇既有的目錄來在其中產生新的子目錄。
- ▶ 輸入新目錄的名稱，並以 ENT 鍵確認，然後 smarT.NC 顯示突現式視窗來確認新的路徑名稱。
- ▶ 按下 ENT 或 **Yes** 按鈕來確認。爲了取消程序，按下 ESC 鍵或 **No** 按鈕。



亦可使用 NEW DIRECTORY 軟鍵來產生新的程式。然後在突現式視窗中輸入目錄名稱，並以 ENT 鍵確認。

## 產生新的檔案

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 選擇新檔案的檔案型態，如前所述
- ▶ 輸入不具有副檔名之檔案名稱，並以 ENT 鍵確認。
- ▶ 利用 MM (或 INCH) 軟鍵或螢幕按鈕確認。smarT.NC 即使用所選擇的測量單位產生一檔案。爲了取消程序，按下 ESC 鍵或 **Cancel** 畫面按鈕。



亦可使用 NEW FILE 軟鍵來產生新的檔案。然後在突現式視窗中輸入檔案名稱，並以 ENT 鍵確認。

## 複製檔案到相同的目錄

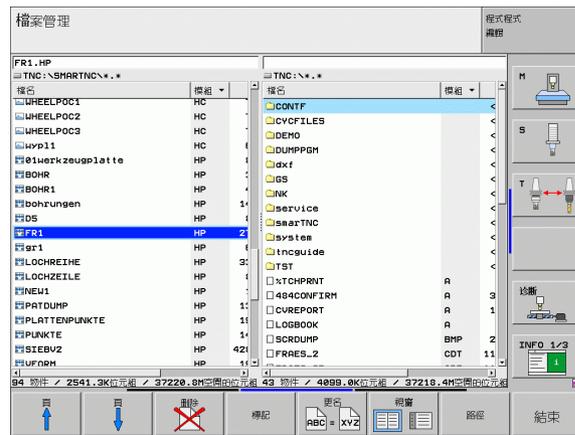
- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 使用方向鍵來放置反白游標到您想要複製的檔案
- ▶ 按下 COPY 軟鍵。smarT.NC 開啓一突現式視窗。
- ▶ 輸入目標檔案的檔案名稱，不需要檔案型態，並以 ENT 鍵或 OK 按鈕確認。smarT.NC 即複製所選擇的檔案內容到相同檔案型態的新檔案當中。為了取消程序，按下 ESC 鍵或 **Cancel** 畫面按鈕
- ▶ 如要複製檔案到另一個目錄，按下路徑選擇的軟鍵，由突現式視窗中選擇所要的目錄，並以 ENT 或 OK 按鈕確認。

## 將檔案複製到另一個目錄

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 使用方向鍵來放置反白游標到您想要複製的檔案
- ▶ 選擇第二軟鍵列，並按下 WINDOW 軟鍵來分割 TNC 螢幕。
- ▶ 利用左方向鍵來偏移反白游標到左方視窗。
- ▶ 按下 PATH 軟鍵。smarT.NC 開啓一突現式視窗。
- ▶ 在突現式視窗中，選擇想要複製檔案的目錄，並以 ENT 或 OK 按鈕確認。
- ▶ 利用右方向鍵來偏移反白游標到右方視窗。
- ▶ 按下 COPY 軟鍵。smarT.NC 開啓一突現式視窗。
- ▶ 如有需要，可輸入目標檔案的新檔案名稱，不需要檔案型態，並以 ENT 鍵或 OK 按鈕確認。smarT.NC 即複製所選擇的檔案內容到相同檔案型態的新檔案當中。為了取消程序，按下 ESC 鍵或 **Cancel** 畫面按鈕



如果要複製多個檔案，利用滑鼠按鍵選擇這些檔案。按下 CTRL 鍵來選擇所想要的檔案。



## 刪除檔案

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 使用方向鍵來放置反白游標到所要刪除的檔案上
- ▶ 選擇第二軟鍵列
- ▶ 按下 DELETE 軟鍵。smarT.NC 開啓一突現式視窗
- ▶ 爲了刪除所選擇的檔案，按下 ENT 鍵或 **Yes** 畫面按鈕。爲了取消刪除程序，按下 ESC 鍵或 **No** 畫面按鈕。

## 重新命名檔案

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 使用方向鍵來放置反白游標到所要重新命名的檔案上
- ▶ 選擇第二軟鍵列
- ▶ 按下 RENAME 軟鍵，smarT.NC 開啓一個突現式視窗。
- ▶ 輸入新的程式名稱，並以 ENT 鍵或 **OK** 畫面按鈕來確認輸入正確。爲了取消程序，按下 ESC 鍵或 **Cancel** 畫面按鈕。

## 保護檔案 / 取消檔案保護功能

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 使用方向鍵來放置反白游標到您想要保護或要取消檔案保護的檔案
- ▶ 選擇第三軟鍵列
- ▶ 按下 DELETE 軟鍵。smarT.NC 開啓一突現式視窗
- ▶ 按下「更多功能」軟鍵。
- ▶ 若要保護選擇的檔案：按下 PROTECT 軟鍵。若要取消檔案保護：按下 UNPROTECTED 軟鍵

## 選擇最後選擇的 15 個檔案中的一個

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 按下 LAST FILES 軟鍵，smarT.NC 顯示在 smarT.NC 操作模式中所選擇的最後 15 個檔案。
- ▶ 使用方向鍵來放置反白游標到所要選擇的檔案上
- ▶ 按下 ENT 鍵來選擇檔案。

## 更新目錄

如果操作一外部的資料載體，即有需要更新目錄樹：

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 使用左方向鍵選擇目錄樹
- ▶ 按下 UPDATE TREE 軟鍵：TNC 更新目錄樹。

## 檔案排序

使用滑鼠執行檔案排序功能。可用升高或降低的順序利用名稱、型態、大小、改變的日期與檔案狀態來排序檔案：

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 使用滑鼠點選您想要用來排序的欄位標題。在欄位標題上的三角形代表排序的順序。再次點選標題則倒轉順序



## 在 smarT.NC 中操縱

當開發 smarT.NC 時，必須注意要保證操作鍵與對話式程式編輯類似 (ENT, DEL, END, ...)，並在新的操作模式中以近乎相同的方式使用。這些按鍵具有以下的功能：

### 當啓用樹狀檢視時的功能（螢幕的左側）

### 按鍵

啓用表單來輸入或改變資料



結束編輯：smarT.NC 自動呼叫檔案管理員



刪除所選擇的加工步驟（整個單元）



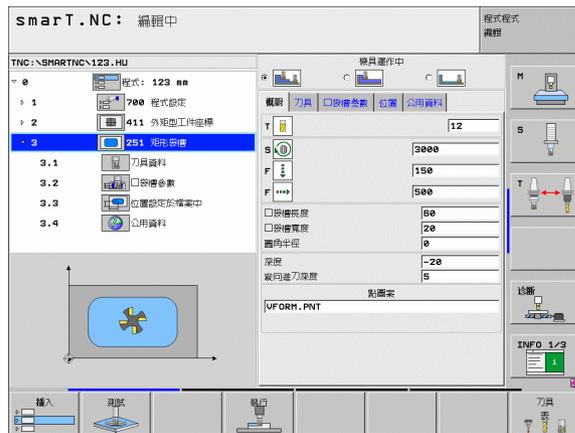
定位反白游標到下一個 / 前一個加工步驟



如果在樹狀檢視符號之前顯示一**指向右方的箭頭**，即在樹狀檢視中顯示細節表單的符號，或是如果已經開啓細節檢視時，即切換到此表單



如果在樹狀檢視符號之前顯示一**指向下方的箭頭**，即在樹狀檢視中隱藏細節表單的符號



當啓用樹狀檢視時的功能（螢幕的左側）

按鍵

至前一頁



至下一頁



至檔案的開頭



至檔案的結束



當啓用表格時的功能（螢幕的右側）

按鍵

選擇下一個輸入欄位



結束表格的編輯：smarT.NC **儲存** 所有改變的資料



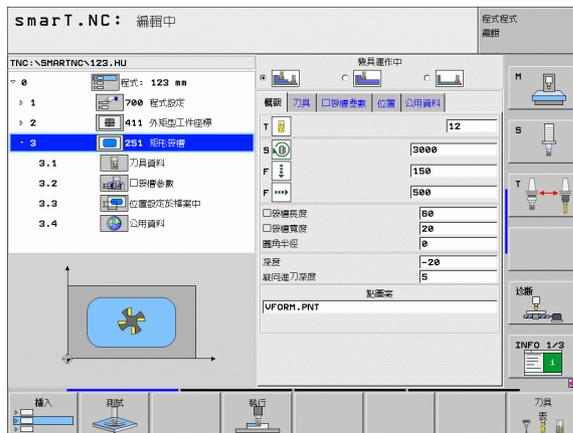
取消表格的編輯：smarT.NC **並不儲存** 改變的資料



定位反白游標到下一個 / 前一個輸入欄位或元件



定位游標在啓用的輸入欄位中，藉以改變數值的個別部份，或是當啓用一選項方塊時：選擇下一個 / 前一個選項



## 當啓用表格時的功能（螢幕的右側）

## 按鍵

重設已經輸入的數值為 0



完全刪除啓用的輸入欄位之內容



此外，TE 530 B 鍵盤單元具有三個新的按鍵而可以在表格中更爲快速地操縱：

## 當啓用表格時的功能（螢幕的右側）

## 按鍵

選擇下一個子表格



選擇下一個框架中的第一個輸入參數



選擇前一個框架中的第一個輸入參數



當編輯輪廓時，亦可使用橘色軸向鍵來定位游標，使得座標的輸入與對話式輸入相同。亦可使用相關的程式語言按鍵在絕對式及增量式或是笛卡兒及極座標程式編輯之間切換。

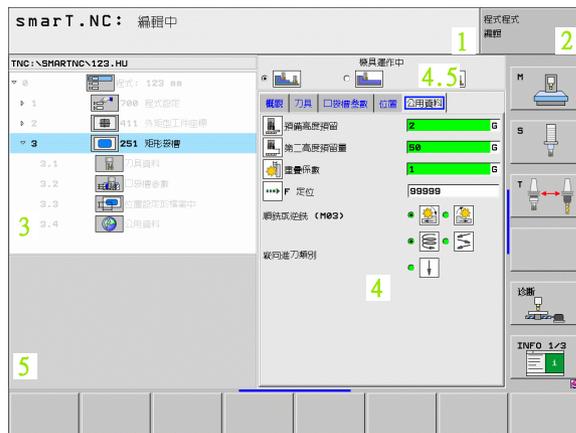
當啓用表格時的功能（螢幕的右側）	按鍵
選擇 X 軸的輸入欄位	
選擇 Y 軸的輸入欄位	
選擇 Z 軸的輸入欄位	
於增量式與絕對式輸入之間切換	
於笛卡兒與極座標輸入之間切換	

## 在編輯期間的螢幕配置

當在 smarT.NC 模式中編輯的螢幕配置係根據目前所選擇進行編輯的檔案型態而定。

### 編輯單元程式

- 1 標題：操作模式文字，錯誤訊息
- 2 啓用背景操作模式
- 3 樹狀檢視當中所定義的工作單元以結構化格式顯示
- 4 具有多個輸入參數的表格視窗。根據加工步驟最多有 5 種表格：
  - 4.1: 概述表格 (Overview form)  
在概述表格中的參數輸入足以執行目前加工步驟的基本功能。在概述表格中的資料為最重要資料的摘錄，亦可在細節表格中輸入。
  - 4.2: 刀具細節表格 (Tool detail form)  
輸入附加的刀具特定資料
  - 4.3: 選擇性的參數細節表格 (Optional parameters detail form)  
輸入附加及選擇性的加工參數
  - 4.4: 位置細節表格 (Positions detail form)  
輸入附加的加工位置
  - 4.5: 共通資料細節表格 (Global data detail form)  
共通有效資料的表列
- 5 支援圖形視窗，其中顯示了目前在表格中所啓用的輸入參數





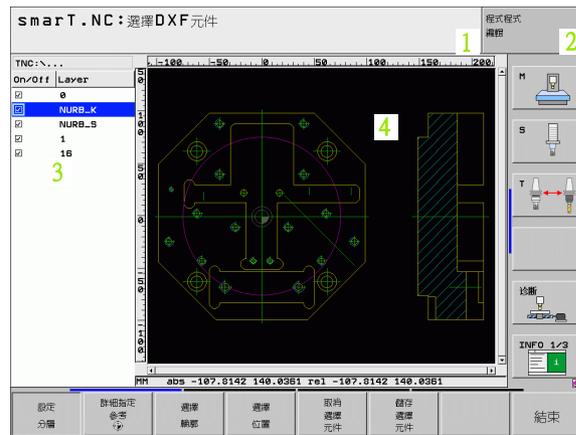
## 編輯輪廓

- 1 標題：操作模式文字，錯誤訊息
- 2 啟用背景操作模式
- 3 樹狀檢視當中所定義的輪廓元件以結構化格式顯示
- 4 具有多個輸入參數的表格視窗。在 FK- 程式編輯中最多有四個表格。
  - 4.1：概述表格 (Overview form)  
包含最常使用的輸入可能性
  - 4.2：細節表格 1 (Detail form 3)  
包含輔助點 (FL/FLT) 及圓形資料 (FC/FCT) 的輸入可能性
  - 4.3：細節表格 2 (Detail form 3)  
包含輔助點 (FL/FLT) 及輔助點 (FC/FCT) 的輸入可能性
  - 4.4：細節表格 3 (Detail form 3)  
僅適用於 FC/FCT，其中包含相對參考的輸入可能性
- 5 支援圖形視窗，其中顯示了目前所啟用的輸入參數
- 6 圖形視窗，其中立即顯示了在儲存於表格之後的程式編輯輪廓



## 顯示 DXF 檔案

- 1 標題：操作模式文字，錯誤訊息
- 2 啓用背景操作模式
- 3 在 DXF 檔案中的圖層或已經選擇的輪廓元件或位置
- 4 繪圖視窗中 smarT.NC 顯示出 DXF 檔案內容



## 滑鼠操作

使用滑鼠亦非常簡單。請注意以下的特性：

- 除了與視窗系統類似的滑鼠功能之外，亦可使用滑鼠點選 smarT.NC 軟體
- 如果有多個軟鍵列（由軟鍵列上方的行數代表），即可藉由按下相對應的行來啟動一列
- 在樹狀檢視中點選指向右側的箭頭來顯示細節表格，並點選指向下方的箭頭再次隱藏它們
- 爲了改變表格中的數值，點選任何輸入欄位或選項盒，smarT.NC 即自動地切換到編輯模式。
- 若要再度結束公式（即結束編輯模式）：點選樹狀檢視上的任何地方。然後 smarT.NC 即詢問是否要儲存表格中的改變
- 如果移動滑鼠到任何視窗元件之上，smarT.NC 即顯示一提示。提示包含了元件之個別功能的簡短資訊



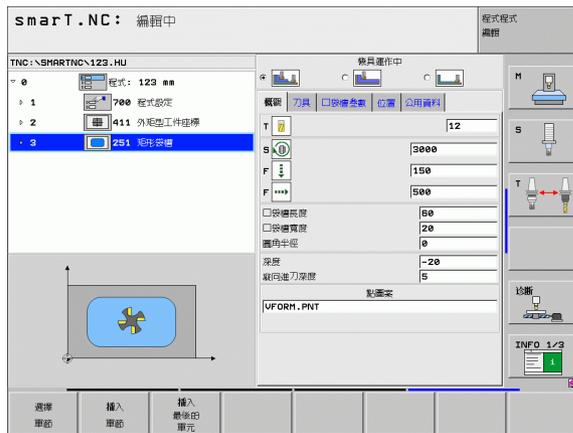
## 複製單元

利用類似於視窗系統之捷徑鍵可以非常簡單地複製個別的加工單元：

- Ctrl+C 用於複製單元
- Ctrl+X 用於剪下單元
- Ctrl+V 用於在啟動的單元之後插入單元

如果要同時複製兩個以上的單元，可依以下方式操作：

- ▶ 切換到軟鍵列的最上階
- ▶ 使用方向鍵或滑鼠選擇要複製的第一單元
- ▶ 啟動標示功能
- ▶ 使用游標鍵或 MARK NEXT BLOCK 軟鍵來選擇所有要複製的單元
- ▶ 複製標示的單節到剪貼簿（亦可使用 Ctrl+C）
- ▶ 使用游標鍵或軟鍵來選擇正在複製的單節之想要插入點之前的單元
- ▶ 由剪貼簿插入單節（亦可使用 Ctrl+V）

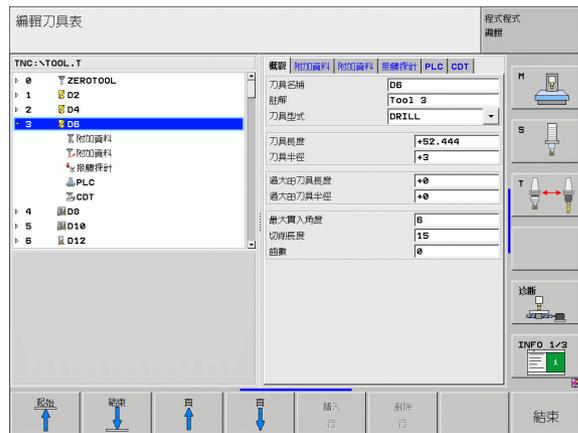


## 編輯刀具表

可在選擇 smarT.NC 操作模式之後立即編輯刀具表 TOOL.T。TNC 顯示以表格方式結構化的刀具資料。刀具表以類似於 smarT.NC 之其餘部份相同的方式操縱（請參閱 32 頁上的「在 smarT.NC 中操縱」）。

刀具資料以下列的群組來結構化：

- **Overview** 分頁：  
最常使用的刀具資料摘要，例如刀具名稱、刀長與刀徑
- **Add. Data** 分頁：  
特殊應用所需要的額外刀具資料
- **Add. Data** 分頁：  
更換刀具以及其它附加刀具資料的管理
- **Touch Probe** 分頁：  
3-D 接觸式探針與平台接觸式探針的資料
- **PLC** 分頁：  
構成您的機器與 TNC 溝通所需要的資料，這些已由機器製造商所指定



■ CDT 分頁：  
自動計算切削資料的資料



亦請參照對話式使用手冊中對於刀具資料的詳細說明。

刀具類型由 TNC 用來決定在樹狀檢視中所顯示的符號。此外，TNC 亦在樹狀檢視中顯示輸入的刀具名稱。

smarT.NC 在相對應的分頁上不會顯示已經透過機器參數關閉的刀具資料。在此情況下甚至不會看到一個或多個分頁。

# 定義加工作業

## 基本原則

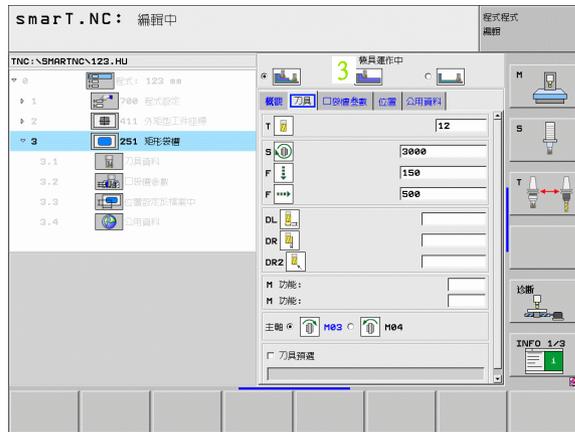
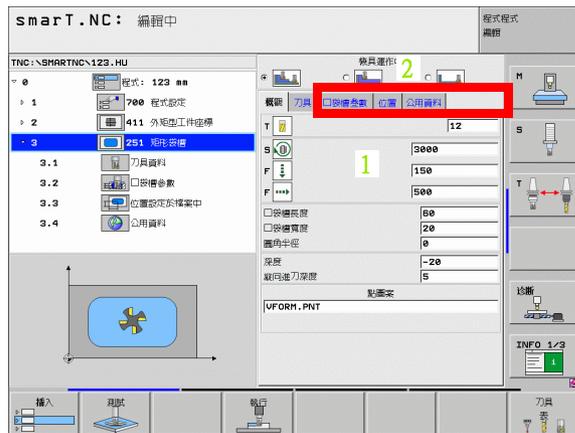
加工作業基本上在 smarT.NC 中是定義成加工步驟 ( 單元 )，其通常為由許多對話式語言程式編輯單節構成的規則。smarT.NC 自動在 .HU 檔案中的背景產生對話式單節 (HU: 海德漢單元程式)，看起來像是**正常的**對話式語言程式。

實際的加工作業由 TNC 上可使用的一循環程式來執行。透過表格中的輸入欄位指定參數。

您可在概述表格 1 ( 參見右上方圖 ) 中利用數個輸入項定義出一加工步驟，然後 smarT.NC 執行基本加工作業。細節表格 (2) 可用於輸入附加的加工資料。在細節表格中輸入的數值與在概述表格中輸入的資料會自動同步化，所以不需要輸入兩次。可以使用以下的細節表格：

### ■ 刀具細節表格 (Tool detail form) (3)

在刀具細節表格中可以輸入額外的刀具特定資料，例如長度與半徑的差異值，或是 M 功能。

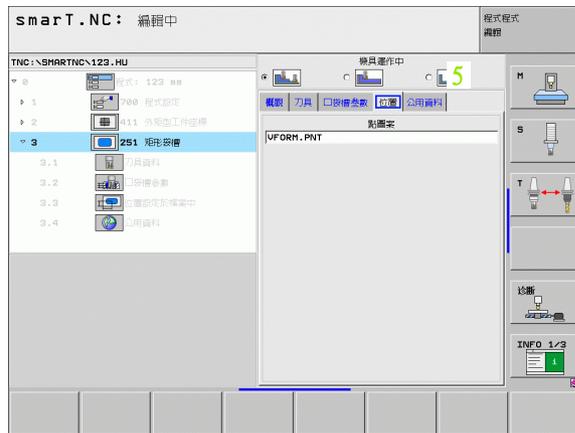
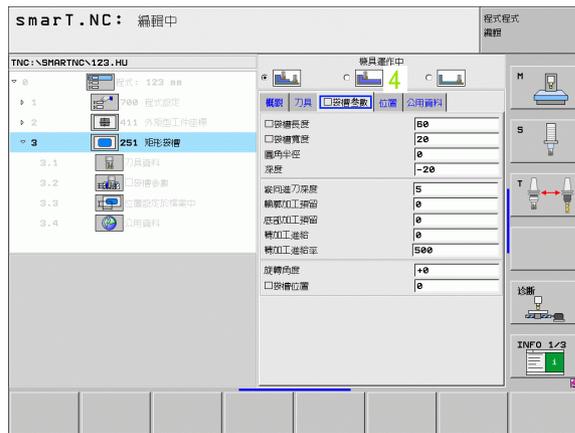


#### ■ 選擇性參數細節表格 (Optional parameters detail form) (4)

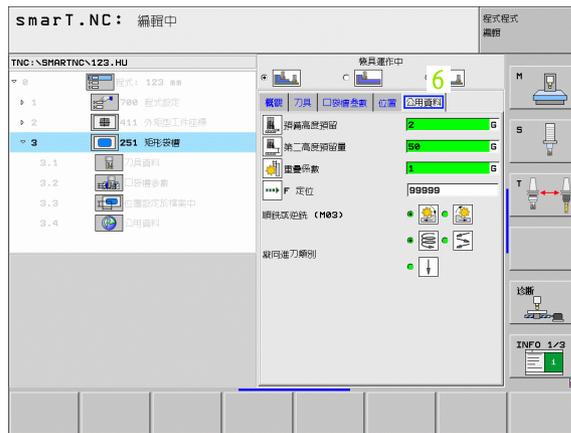
在選擇性參數細節表格中可以定義未列在概述表格中的額外加工參數，例如鑽孔的減量或銑削的口袋長度。

#### ■ 位置細節表格 (Positions detail form) (5)

如果在概述表格上的三個加工位置無法滿足時，於位置細節表格中可以定義額外的加工位置。如果在點加工表格中定義加工位置，則概述表格與位置細節表格中僅顯示點加工表格檔案的名稱（請參閱 145 頁上的「定義加工位置」）



- 共通資料細節表格 (Global data detail form) (6)  
 在程式標題中定義的共通有效的加工參數係列在共通資料細節表格中。  
 如有需要可以在局部改變每個單元的這些參數。



## 程式設定

在已經產生一新的單元程式之後，smarT.NC 自動地插入**單元 700 程式設定**。



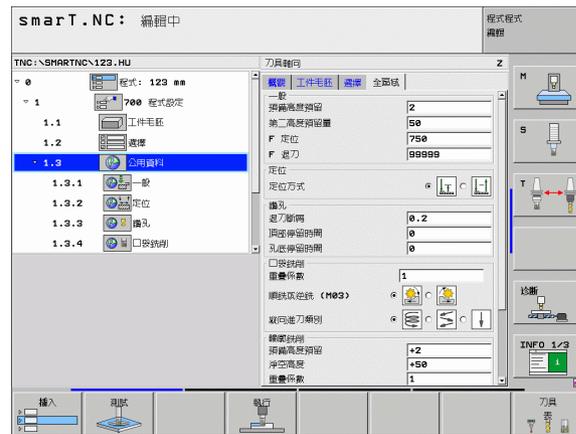
**單元 700 程式設定** 必須存在於程式中，否則程式不能夠被 smarT.NC 執行。

以下的資料必須在程式設定中定義：

- 工件外型 (Workpiece blank) 定義，用於決定加工平面及圖形模擬
- 選項用於選擇工件預設值與要使用的工件原點表。
- 共通資料，整個程式中皆有效。共通資料由 smarT.NC 自動指定預設值，這些隨時都可改變。



請注意到對於程式設定的稍後改變會影響整個加工程式，因此可以明顯地改變加工程序。



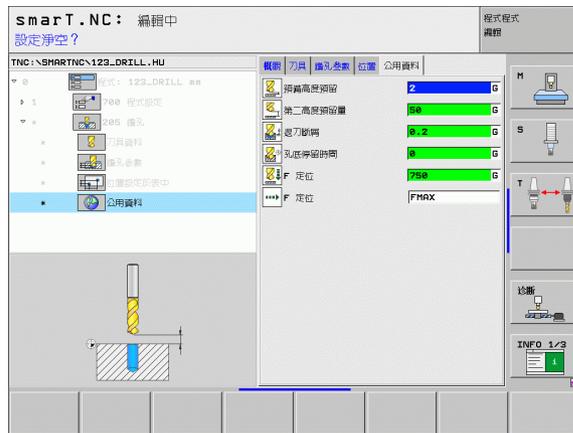
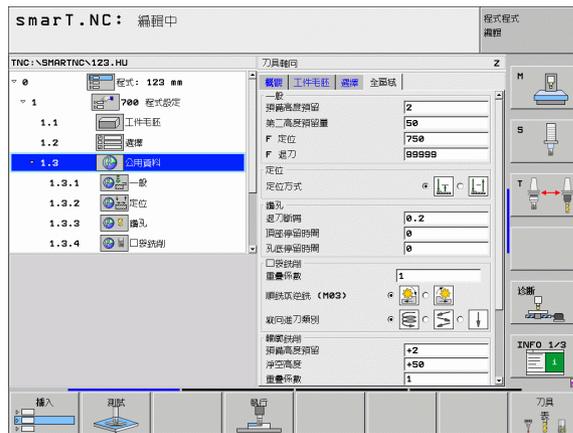
## 共通資料 (Global data)

共通資料係區分成六個群組：

- 共通資料在任何地方皆有效
- 共通資料僅在搪孔與鑽孔作業中有效
- 共通資料決定了定位行為
- 共通資料僅對於具有口袋加工循環程式的銑削作業有效
- 共通資料僅對於具有輪廓加工循環程式的銑削作業有效
- 共通資料僅對探測功能有效

如前所述，共通資料對於整個加工程式皆有效。當然您可在需要時對於任何加工步驟改變共通資料：

- ▶ 對於加工步驟切換到**共通資料細節表格**：smarT.NC 在表格中會顯示出對於此加工步驟有效的參數以及目前啓用的數值。在綠色輸入欄位之右側為 **G** 做為識別工具，其數值為共通有效。
- ▶ 選擇想要改變的共通參數。
- ▶ 輸入新數值，並以 ENTER 鍵確認。smarT.NC 改變輸入欄位之顏色為紅色。
- ▶ 在紅色輸入欄位的右側現在有一個 **L** 做為識別工具，其數值為局部有效。





改變**共通資料** 細節表格中一共通參數僅會影響該參數的局部改變，僅對一個加工步驟有效。smarT.NC 以紅色背景顯示局部改變參數的輸入欄位。在輸入欄位的右側為 **L**，用於識別數值為**局部 (locally)** 有效。

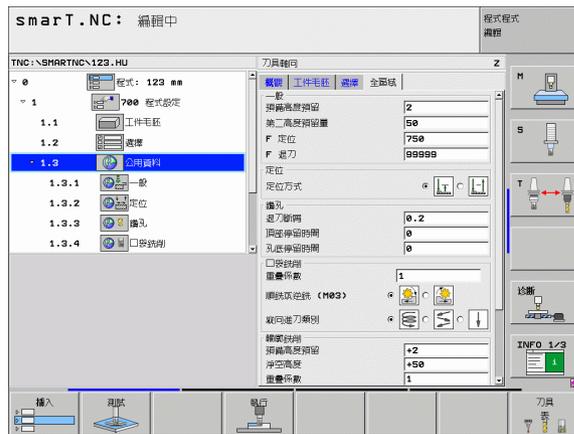
按下 SET STANDARD VALUES 軟鍵來載入，因此可由程式標題啟動共通參數的數值。一共通參數的輸入欄位，其來自程式標題的數值為有效，由 smarT.NC 顯示在綠色背景上。輸入欄位的右側為 **G**，用於識別出數值為**共通 (globally)** 有效。

### 共通資料在任何地方皆有效

- ▶ **設定淨空 (Set-up clearance)**：刀尖與工件表面之間的距離，做為在刀具軸向上自動接近之循環程式開始位置。
- ▶ **第二設定淨空 (2nd setup clearance)**：在加工步驟結束時 smarT.NC 定位刀具要到的位置。下一個加工位置係在加工平面以上的此高度上接近。
- ▶ **F 定位 (F positioning)**：smarT.NC 在一循環程式內運動刀具之進給速率。
- ▶ **F 縮回 (F retraction)**：smarT.NC 縮回刀具的進給速率。

### 定位行為的共通資料

- ▶ **定位行為 (Positioning behavior)**：於加工步驟結束時在刀具軸向上的縮回：回到第二設定淨空或是回到於加工單元開始時的位置。



## 鑽孔作業之共通資料

- ▶ **斷屑縮回速率 (Retraction rate for chip breaking):** smarT.NC 在斷屑時的退刀值。
- ▶ **在設定深度處的停留時間 (Dwell time at depth):** 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。
- ▶ **在頂部的停留時間 (Dwell time at top):** 刀具停留在設定淨空的時間，以秒為單位。

## 具有口袋加工循環程式的銑削作業之共通資料

- ▶ **重疊係數 (Overlap factor):** 刀徑乘以重疊係數等於橫向級距。
- ▶ **順銑或逆銑 (Climb or up-cut):** 選擇銑削型態。
- ▶ **進刀型態 (Plunging type):** 螺旋地進刀到材料中，可用往復運動或垂直進刀。



## 具有輪廓加工循環程式的銑削作業之共通資料

- ▶ **設定淨空 (Set-up clearance)**: 刀尖與工件表面之間的距離, 做為在刀具軸向上自動接近之循環程式開始位置。
- ▶ **淨空高度 (Clearance height)**: 刀具不會碰撞工件的絕對高度 ( 使用於中間定位以及循環程式結束時的退刀 )。
- ▶ **重疊係數 (Overlap factor)**: 刀徑乘以重疊係數等於橫向級距。
- ▶ **順銑或逆銑 (Climb or up-cut)**: 選擇銑削型態。

## 探測功能的共通資料

- ▶ **設定淨空 (Set-up clearance)**: 探針與工件表面之間的距離, 用於探測位置之自動接近。
- ▶ **淨空高度 (Clearance height)**: 在接觸式探針軸向上 smarT.NC 於測量點之間移動接觸式探針的座標, 如果啓用了 **移動到淨空高度** 選項。
- ▶ **移動到淨空高度 (Move to clearance height)**: 選擇 smarT.NC 是否要移動接觸式探針到設定淨空或測量點之間的淨空高度。



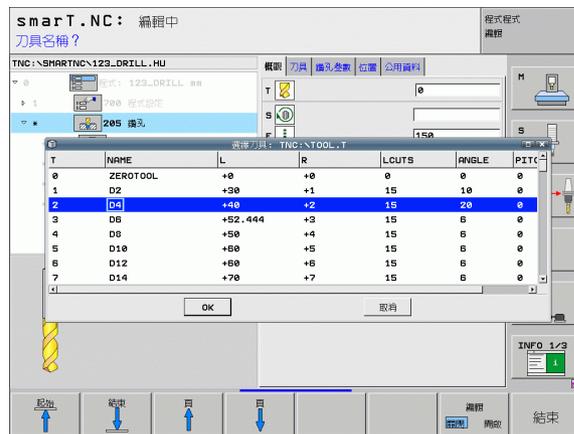
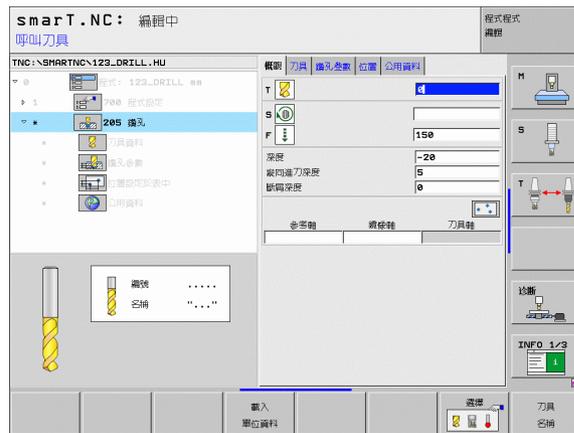
## 刀具選擇

只要啟用刀具選擇中的輸入欄位，當想要輸入刀號或刀具名稱時即可透過 TOOL NAME 軟鍵來選擇。

亦有 SELECT 軟鍵用於呼叫一視窗，在其中可以選擇在刀具表 TOOL.T 中定義的刀具，然後 smarT.NC 自動在相對應的輸入欄位中寫入所選擇刀具之刀號或刀名。

亦可編輯所顯示的刀具資料：

- ▶ 使用方向鍵選擇要編輯的數值所在的行，然後是欄：淡藍色背景標示出可編輯的欄位。
- ▶ 設定 EDIT 軟鍵為 ON，輸入所想要的數值，並以 ENT 鍵確認。
- ▶ 如果需要可以選擇其它欄，並重複上述的程序。



## RPM/ 切削速率切換

只要啓用定義主軸轉速之輸入欄位，即可選擇是否速率要顯示成 rpm 或切削速率 (m/min 或 ipm)。

輸入切削速率

- ▶ 按下 VC 軟鍵：TNC 切換輸入欄位

由切削速率切換到 rpm 的輸入

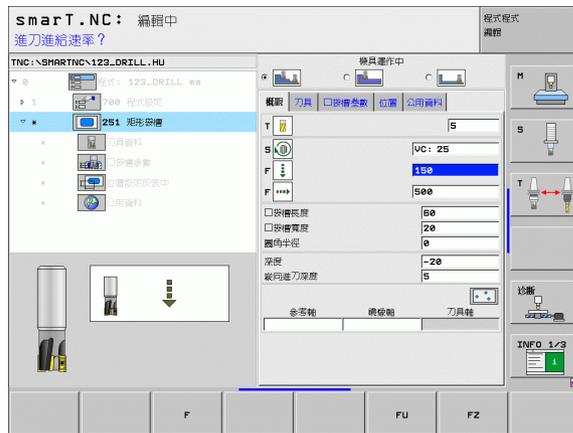
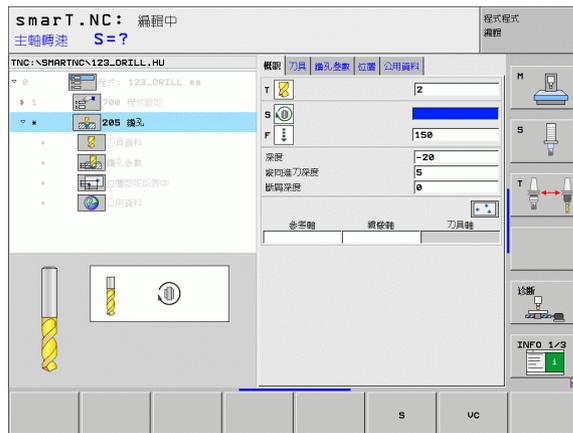
- ▶ 按下 NO ENT 鍵：TNC 刪除切削速率輸入
- ▶ 輸入 rpm：使用方向鍵來移回到輸入欄位

## F/FZ/FU/FMAX 切換

只要啓用定義進給速率之輸入欄位，即可選擇將進給速率顯示成 mm/min(F)，rpm(FU) 或 mm/tooth(FZ)。可允許的進給速率種類係根據個別的加工作業。對於一些輸入欄位，亦允許 FMAX 輸入 ( 快速 )。

輸入一種進給速率

- ▶ 按下軟鍵 F, FZ, FU 或 FMAX



## 從之前同類型的單元中選擇資料

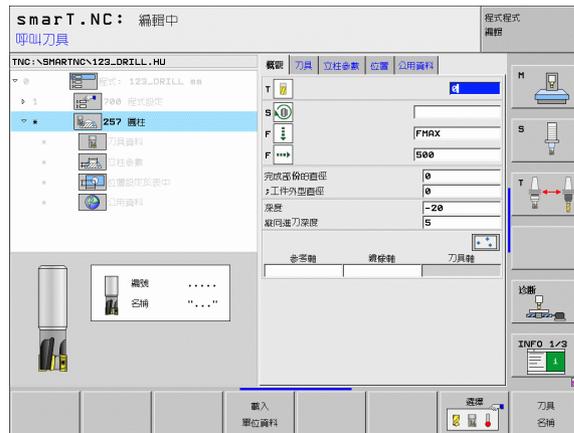
在開啓新單元之後，您可透過 SELECT UNIT DATA 軟鍵從之前定義的同類型單元中選擇所有資料，然後 smarT.NC 採用來自此單元的所有定義值並輸入至啓用單元。

此方法對於銑削單元的粗銑 / 精銑作業的定義特別簡單，只要在選擇資料之後修正跟隨單元內刀具的公差與可能性即可。



smarT.NC 首先向上搜尋 smarT 程式中的同類型單元：

- 若 smarT.NC 在程式開頭無法發現這種單元，則從程式末端往目前單節繼續搜尋。
- 若 smarT.NC 在整個程式內都未發現對應的單元，則控制器顯示錯誤訊息。



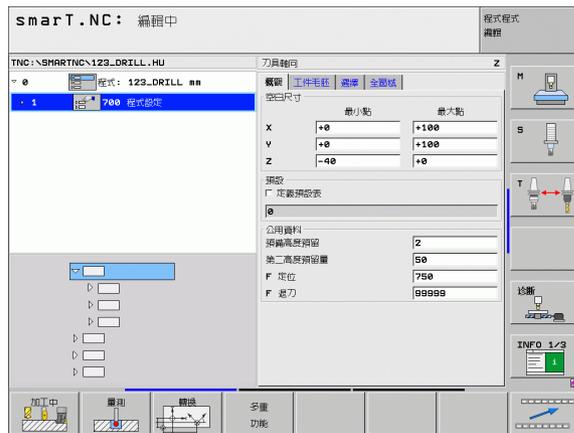
## 可用的加工步驟（單元）

在選擇 smarT.NC 作業模式之後，即利用 EDIT 軟鍵選擇可用的加工步驟。  
加工步驟區分成以下的主群組：

主群組	軟鍵	頁碼
加工 搪孔、鑽孔、螺紋銑削、銑削		頁面 57
探測 3-D 接觸式探針的探測功能		頁面 122
轉換 座標轉換的功能		頁面 131
多樣化功能 程式呼叫、定位單元、M 功能單元、對話 式單元、程式末端單元		頁面 139



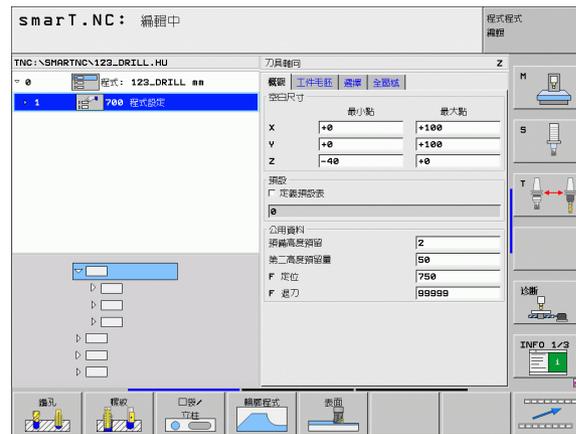
CONTR.PGM 及 POSITIONS 軟鍵位在第三軟鍵列上，其分別啓動輪廓程式編輯與圖案產生器。



## 加工主群組

在加工主群組中可選擇以下的加工群組：

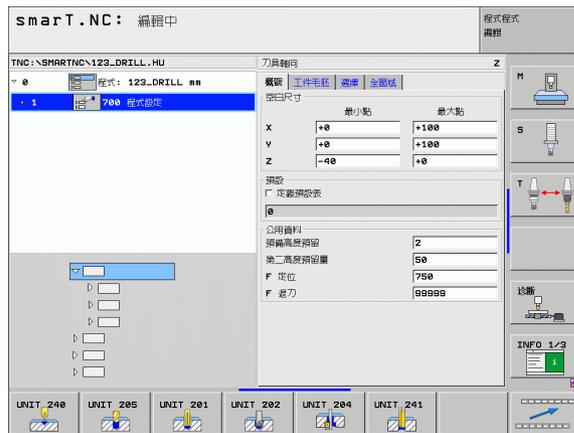
加工群組	軟鍵	頁碼
鑽孔 中心定位、鑽孔、鉸孔、搪孔、背搪孔		頁面 58
螺紋 利用浮動絲攻筒夾攻牙、剛性攻牙、螺紋銑削		頁面 71
口袋 / 立柱 搪孔銑削、長方形口袋加工、圓形口袋加工、溝槽加工、圓形溝槽加工		頁面 85
CONTR. PGM 執行輪廓程式：輪廓鍊、輪廓口袋粗銑、微細粗銑及精銑		頁面 101
表面 表面銑削		頁面 118



## 鑽孔加工群組

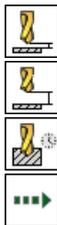
以下的加工單元可用於在鑽孔加工群組中的鑽孔作業：

單元	軟體	頁碼
Unit 240 Centering (中心定位)		頁面 59
Unit 205 Drilling (鑽孔)		頁面 61
Unit 201 Reaming (鉸孔)		頁面 63
Unit 202 Boring (搪孔)		頁面 65
Unit 204 Back Boring (背面搪孔)		頁面 67
Unit 241 Single-Fluted Deep-Hole Drilling (單槽深孔鑽孔)		頁面 69

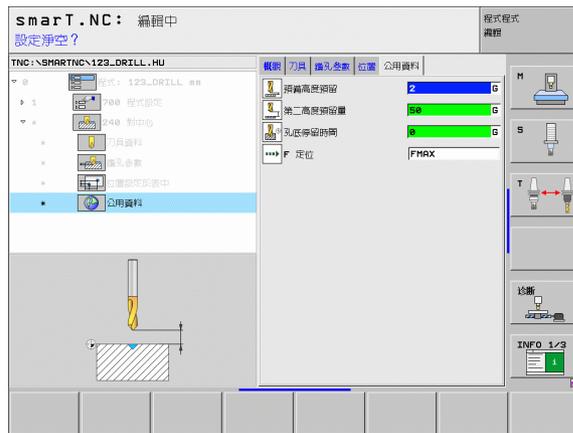




共通資料 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 在設定深度處的停留時間
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



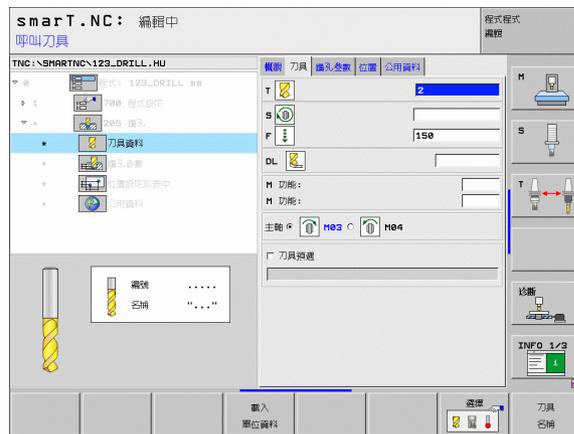
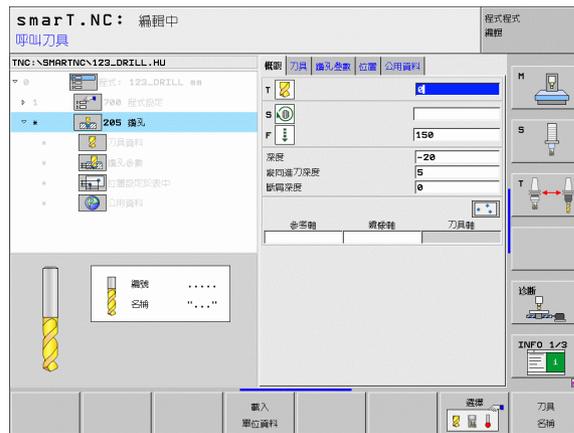
## Unit 205 Drilling (鑽孔)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或 切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：鑽孔進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **深度 (Depth)**：鑽孔深度。
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：刀具在由孔洞縮回之前每次螺旋進給之尺寸。
- ▶ **斷屑深度 (Chip breaking depth)**：smarT.NC 在斷屑時的深度。
- ▶ 加工位置 (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 (依機器而定)

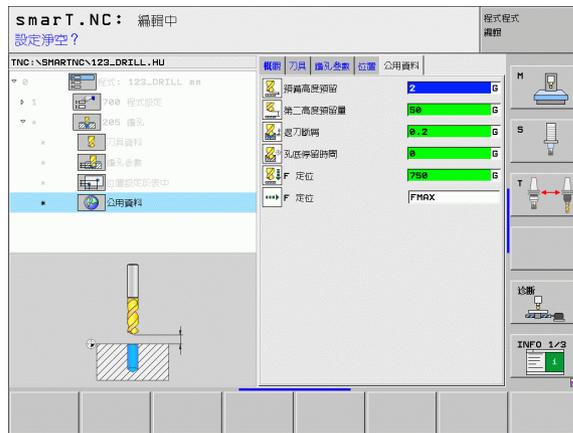


在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **斷屑深度 (Chip breaking depth)**：smarT.NC 在斷屑時的深度。
- ▶ **減量 (Decrement)**：smarT.NC 降低進刀深度之數值。
- ▶ **最小螺旋進給量 (Min. infeed)**：如果已經輸入減量值：最小螺旋進給量之限制。
- ▶ **上方前進停止距離 (Upper adv.stop dist.)**：在斷屑之後重新定位之上方設定淨空。
- ▶ **下方前進停止距離 (Lower adv.stop dist.)**：在斷屑之後重新定位之下方設定淨空。
- ▶ **螺旋進給開始點 (Infeed start point)**：相對於預先加工孔洞之表面座標的下方開始點

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：

- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 斷屑縮回值
- ▶ 在設定深度處的停留時間
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



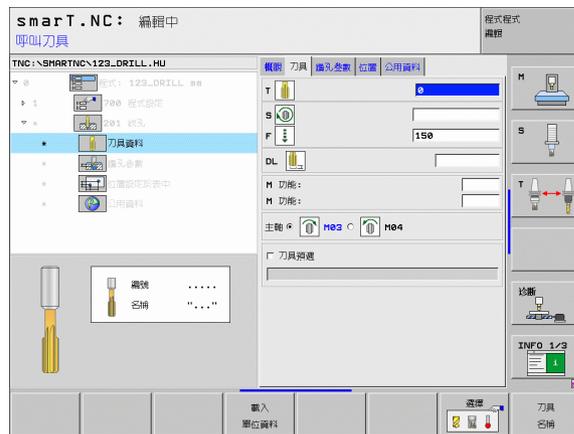
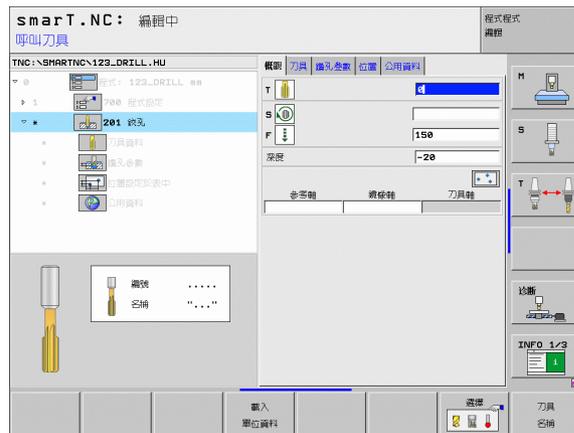
## Unit 201 Reaming ( 鉸孔 )

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 ( 可透過軟鍵切換 )
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或 切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：鉸孔進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **深度 (Depth)**：鉸孔深度
- ▶ 加工位置 ( 請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 ( 依機器而定 )



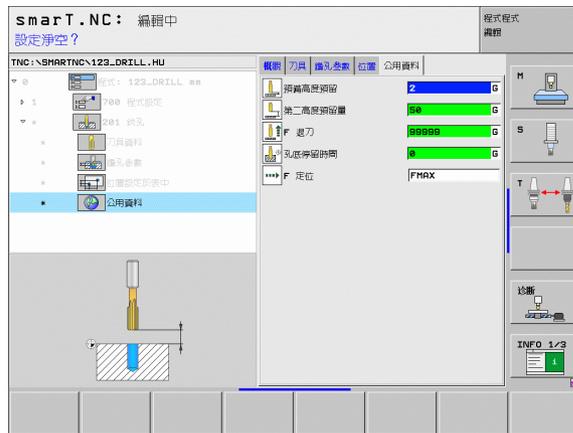
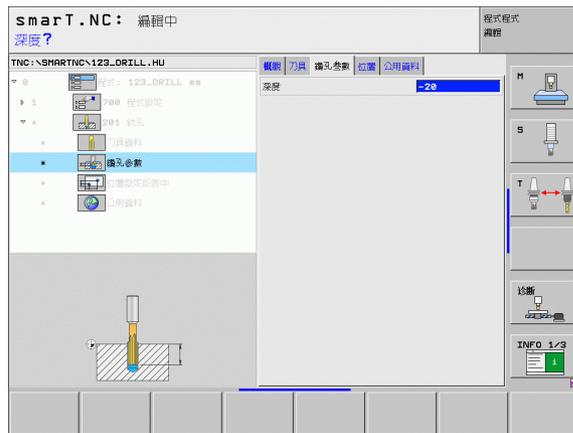
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

▶ 無

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 縮回進給速率
- ▶ 在設定深度處的停留時間
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



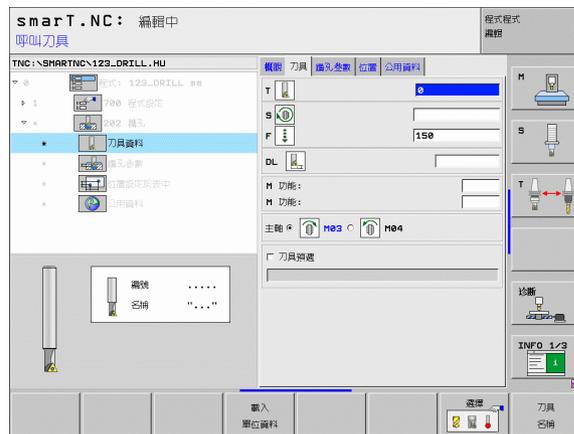
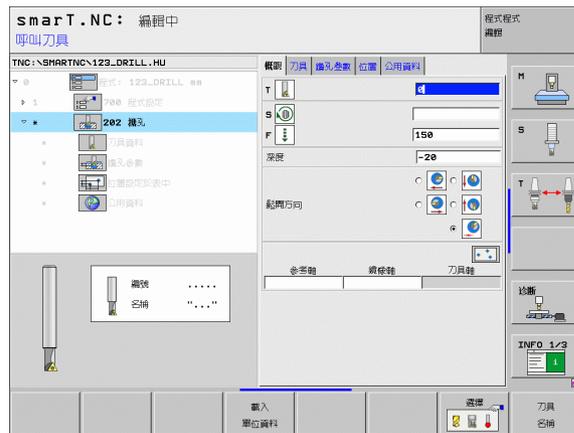
## Unit 202 Boring ( 搪孔 )

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 ( 可透過軟鍵切換 )
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或 切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：鑽孔進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **深度 (Depth)**：搪孔深度
- ▶ **脫離方向 (Disengaging direction)**：smarT.NC 移動刀具離開反向搪孔底面之方向。
- ▶ 加工位置 ( 請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 ( 依機器而定 )



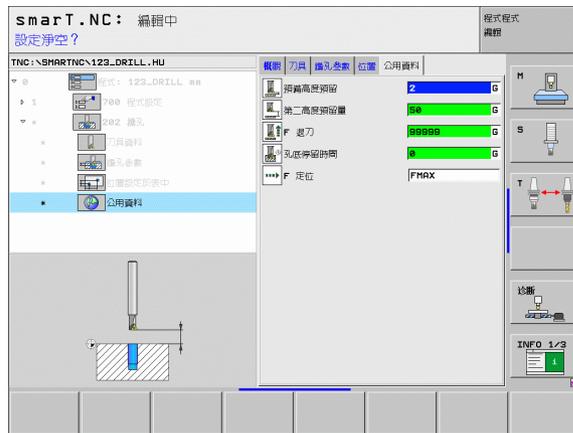
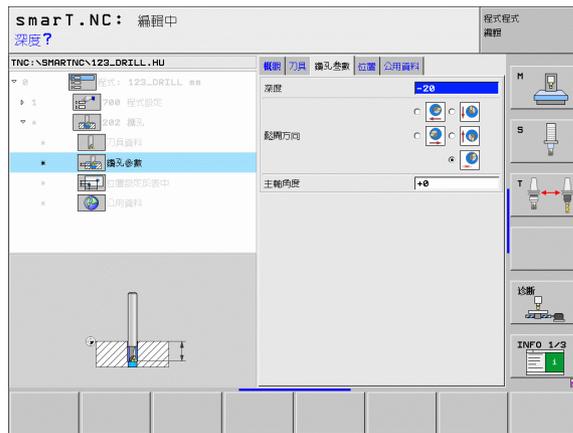
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

▶ **主軸角度 (Angle of spindle)**：smarT.NC 在退刀前刀具定位的角度。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 縮回進給速率
- ▶ 在設定深度處的停留時間
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



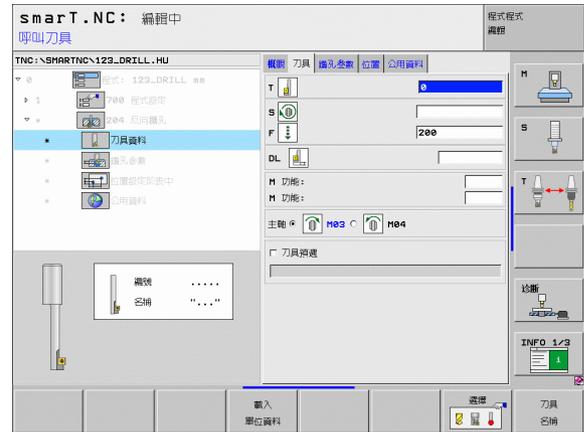
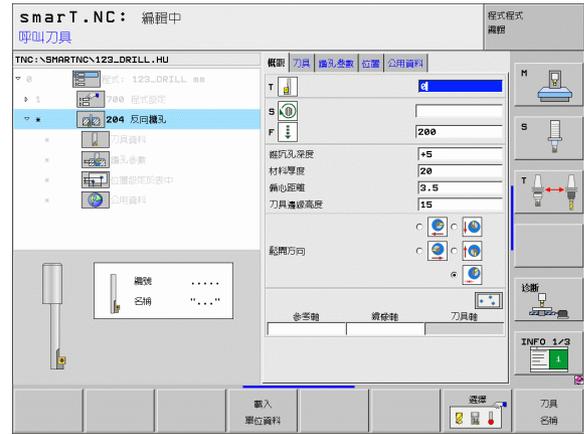
## Unit 204 Back Boring (背面搪孔)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或 切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：鑽孔進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **鑽孔裝埋深度 (Countersinking depth)**：孔穴深度。
- ▶ **材料厚度 (Material thickness)**：工件的厚度。
- ▶ **偏離中心距離 (Off-center distance)**：搪孔棒的偏離中心距離。
- ▶ **刀緣高度 (Tool edge height)**：搪孔刀底部到主要刀刃的距離；數值取自刀具資料表
- ▶ **脫離方向 (Disengaging direction)**：smartT.NC 移動刀具一段偏離中心距離之方向。
- ▶ 加工位置（請參閱 145 頁上的「定義加工位置」）

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smartT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）

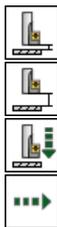


在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

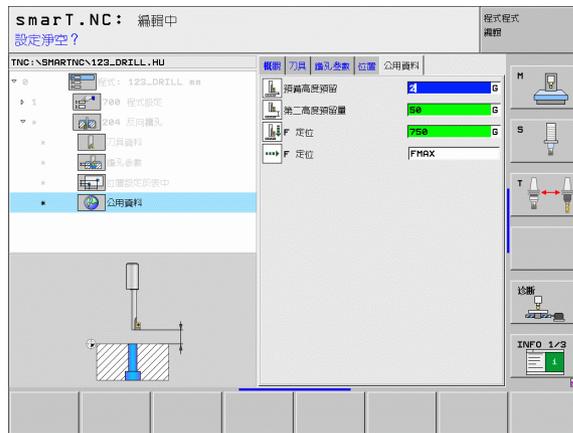
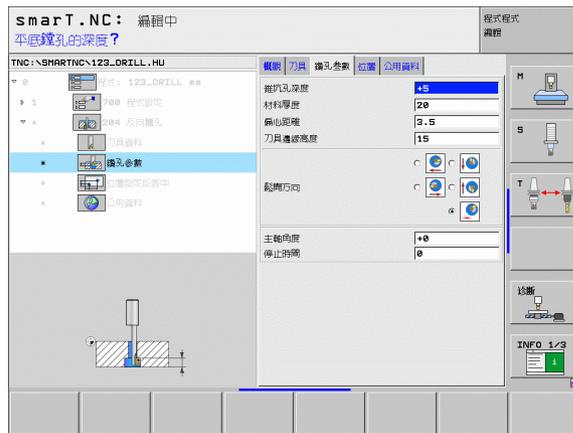
▶ **主軸角度 (Angle of spindle)**：smarT.NC 在對搪孔進刀或退刀前刀具定位的角度。

▶ **停留時間** 鑽孔裝埋底面的停留時間

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



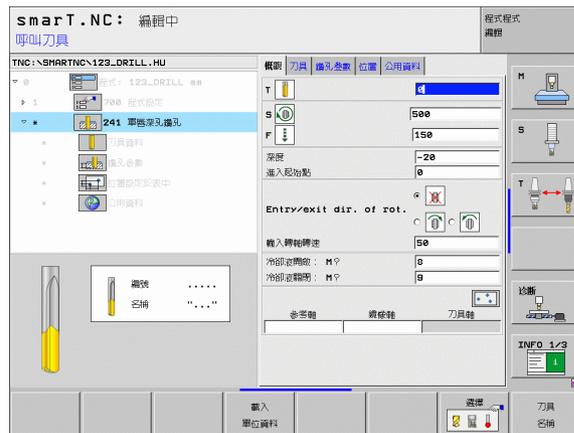
- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 定位之進給速率
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



## Unit 241 Single-Fluted Deep-Hole Drilling (單槽深孔鑽孔)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：鑽孔時的主軸轉速 [rpm]
- ▶ **F**：鑽孔進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **深度 (Depth)**：鑽孔深度。
- ▶ **進給開始點 (Infeed start point)**：金屬移除開始點。TNC 在用於預先定位的進給速率之下由設定淨空移動到加深的開始點。
- ▶ **進入 / 退出的旋轉方向 (Rotat. dir. of entry/exit)**：刀具移入鑽孔內然後退刀時主軸所要的旋轉方向
- ▶ **輸入轉軸轉速 (Shaft speed of entry)**：當刀具移入鑽孔然後退刀時刀具的轉速
- ▶ **冷卻液開啓：M?**：開啓冷卻液的 M 功能。若刀具在鑽孔中的加深開始點上，TNC 將冷卻液開啓
- ▶ **冷卻液關閉：M?**：關閉冷卻液的 M 功能。若刀具在鑽孔深度上，TNC 將冷卻液關閉
- ▶ 加工位置 (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)



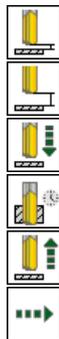
刀具細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**： 刀具 T 之差值長度
- ▶ **M 功能**： 任何雜項功能 M
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**： 如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）

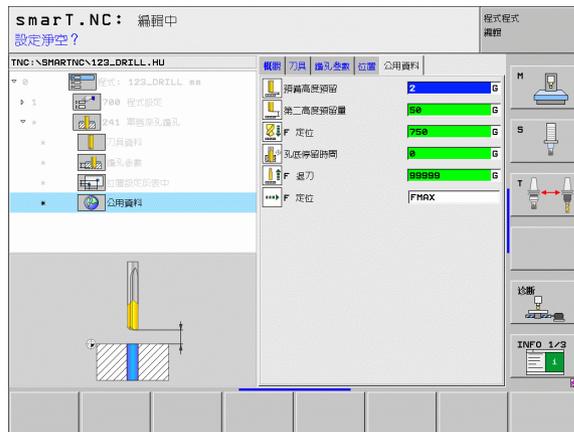
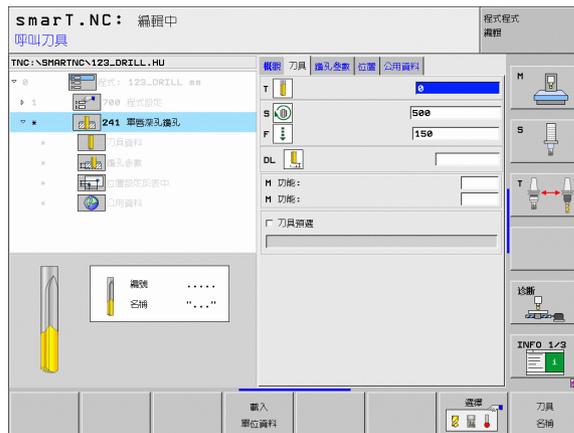
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ 無

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



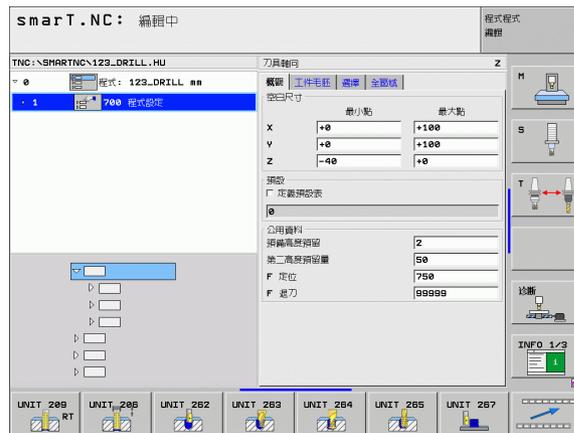
- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 定位之進給速率
- ▶ 在設定深度處的停留時間
- ▶ 縮回進給速率
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



## 螺紋加工群組

以下的加工單元可用於在螺紋加工群組中的螺紋作業：

單元	軟鍵	頁碼
Unit 206 Tapping with a Floating Tap Holder (使用浮動絲攻筒夾攻牙)		頁面 72
Unit 209 Rigid Tapping (also with Chip Breaking)(剛性攻牙(亦具有斷屑))		頁面 73
Unit 262 Thread Milling (螺紋銑削)		頁面 75
Unit 263 Thread Milling / Countersinking (螺紋銑削 / 鑽孔裝埋)		頁面 77
Unit 264 Thread Drilling / Milling (螺紋鑽孔 / 銑削)		頁面 79
Unit 265 Helical Thread Drilling / Milling (螺旋螺紋鑽孔 / 銑削)		頁面 81
Unit 267 Outside Thread Milling (外側螺紋銑削)		頁面 83



## Unit 206 Tapping with a Floating Tap Holder (使用浮動絲攻筒夾攻牙)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或 切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：鑽孔進給速率：計算 S 乘以螺紋間距 p
- ▶ **螺紋深度 (Depth of thread)**：螺紋上的深度。
- ▶ 加工位置（請參閱 145 頁上的「定義加工位置」）

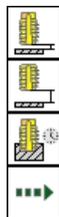
刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）

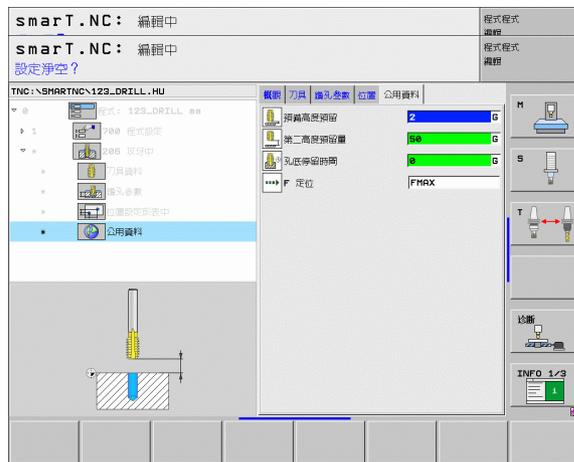
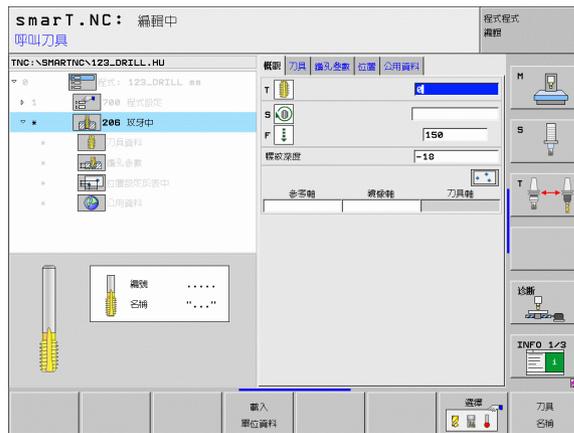
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ 無

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 在設定深度處的停留時間
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



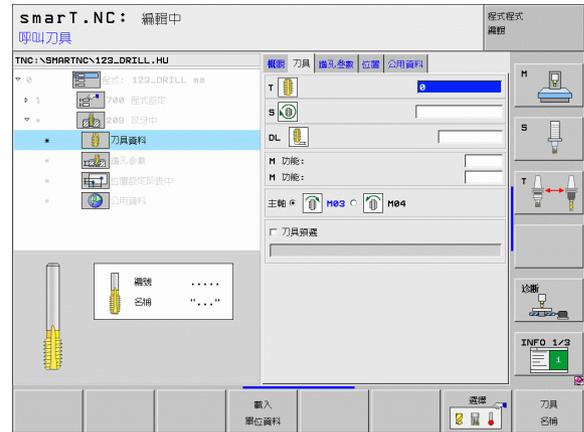
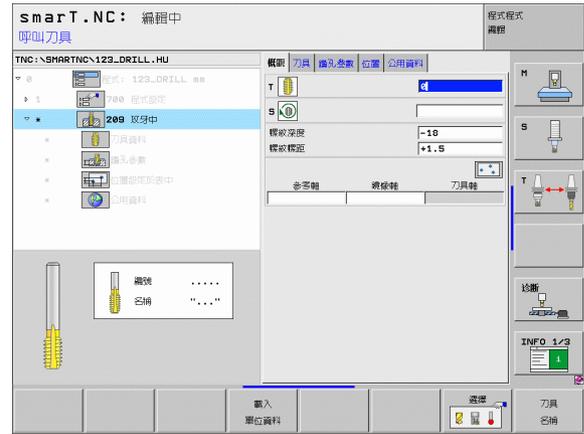
## Unit 209 Rigid Tapping (剛性攻牙)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或 切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **螺紋深度 (Depth of thread)**：螺紋上的深度。
- ▶ **螺紋間距 (Thread pitch)**：螺紋的螺距
- ▶ 加工位置 (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

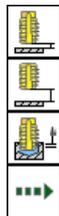
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 (依機器而定)



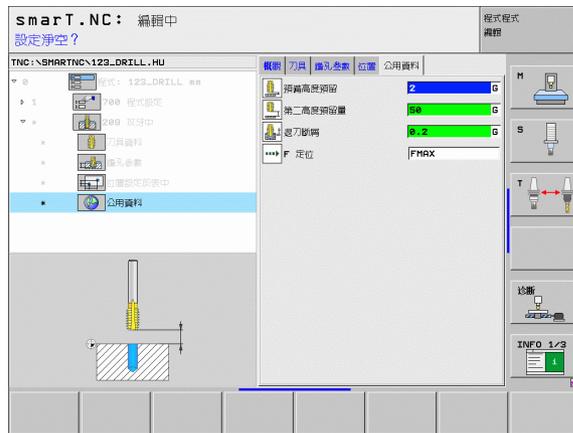
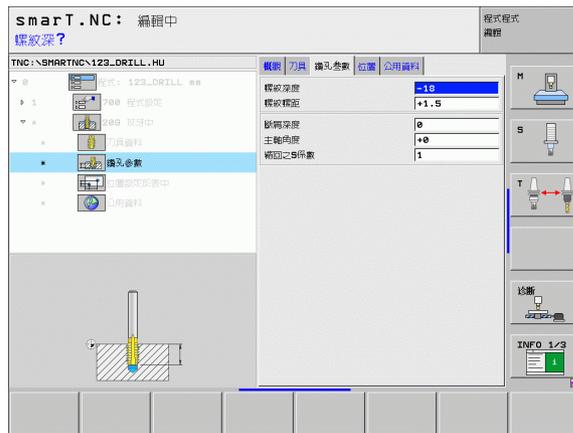
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **斷屑深度 (Chip breaking depth)**：發生斷屑時的深度。
- ▶ **主軸角度 (Angle of spindle)**：smarT.NC 在螺紋切削之前刀具定位的角度：此可允許在需要時重新進行螺紋的開槽。
- ▶ **縮回的S係數 (S factor for retraction) Q403**：TNC增加主軸速率之係數，因此亦為當由鑽孔縮回時的縮回進給速率。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 斷屑縮回值
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



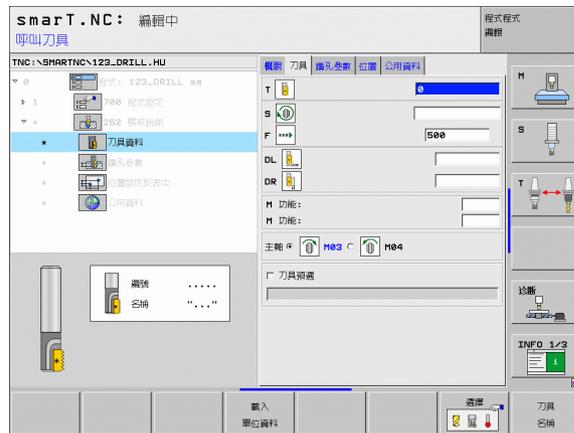
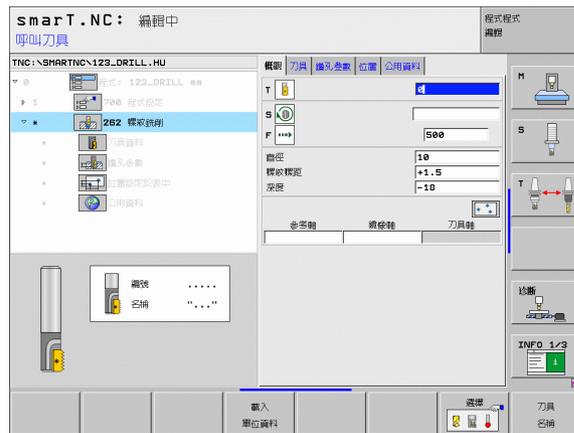
## Unit 262 Thread Milling (螺紋銑削)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或 切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：銑削進給速率
- ▶ **直徑 (Diameter)**：螺紋上的公稱直徑 (Nominal diameter of the thread)
- ▶ **螺紋間距 (Thread pitch)**：螺紋的螺距
- ▶ **深度 (Depth)**：螺紋深度
- ▶ 加工位置（請參閱 145 頁上的「定義加工位置」）

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



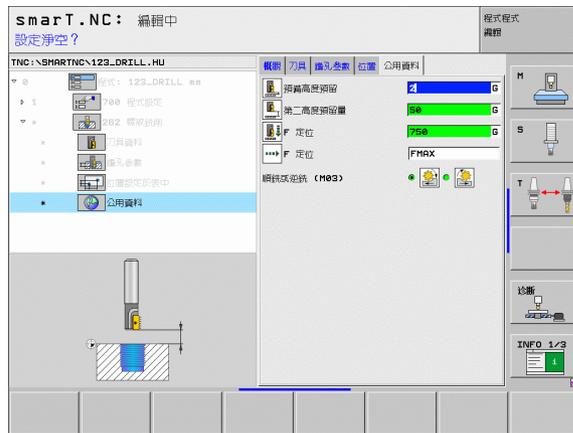
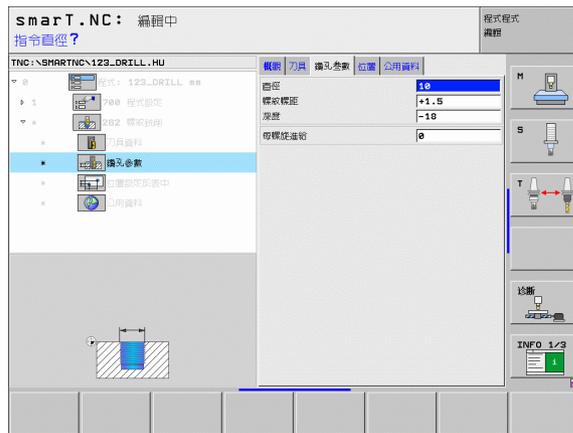
在鑽孔參數細節表格上的附加參數：

▶ **每步驟螺紋量 (Threads per step):** 刀具偏移的螺紋旋轉數量：

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 定位進給速率
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑





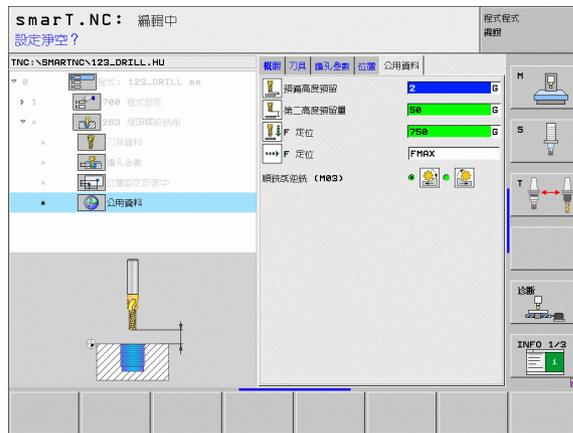
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **正面的深度 (Depth at front)**：正面沉入深度。
- ▶ **正面偏移 (Offset at front)**：TNC 於正面鑽孔裝埋期間將刀具中心移出孔洞的距離。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 定位進給速率
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



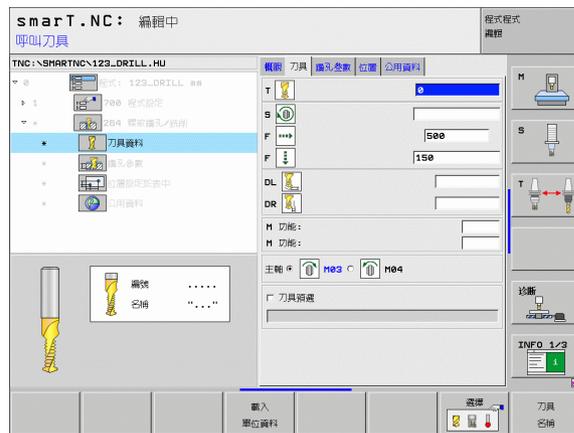
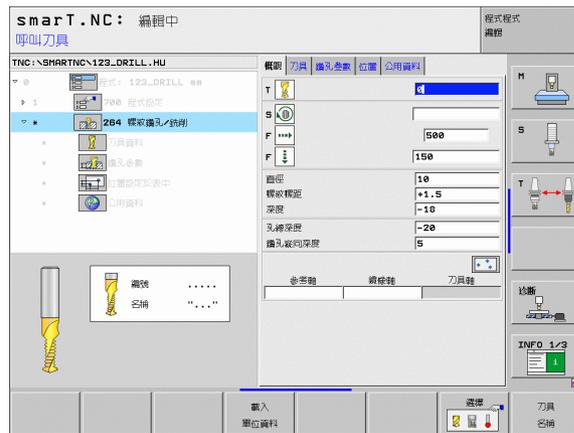
## Unit 264 Thread Drilling / Milling (螺紋鑽孔 / 銑削)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或 切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：銑削進給速率
- ▶ **F**：鑽孔進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **直徑 (Diameter)**：螺紋上的公稱直徑 (Nominal diameter of the thread)
- ▶ **螺紋間距 (Thread pitch)**：螺紋的螺距
- ▶ **深度 (Depth)**：螺紋深度
- ▶ **洞孔之總深度 (Total hole depth)**：鑽孔深度
- ▶ **鑽孔進刀深度**
- ▶ 加工位置 (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 (依機器而定)



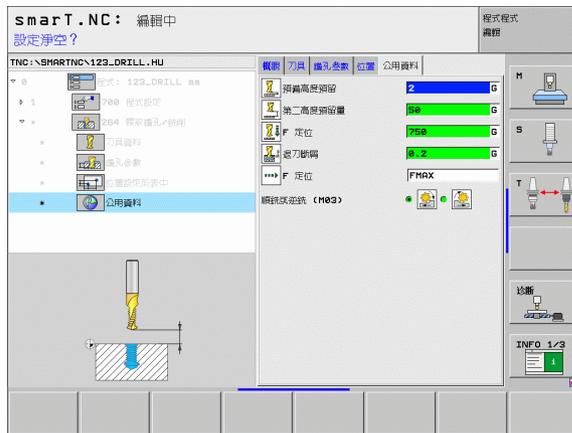
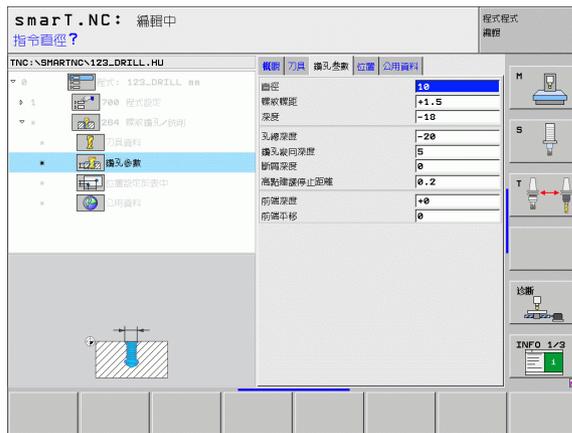
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **斷屑深度 (Chip breaking depth)**：於鑽孔期間 TNC 執行斷屑之深度。
- ▶ **上方前進停止距離 (Upper adv. stop dist.)**：當 TNC 在斷屑之後將刀具返回到目前進刀深度時的設定淨空。
- ▶ **正面的深度 (Depth at front)**：正面沉入深度。
- ▶ **正面偏移 (Offset at front)**：TNC 將刀具中央從洞孔中央移動的距離。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 定位進給速率
- ▶ 斷屑縮回值
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



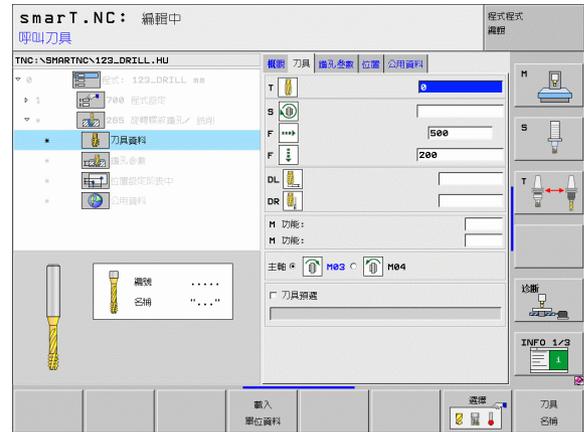
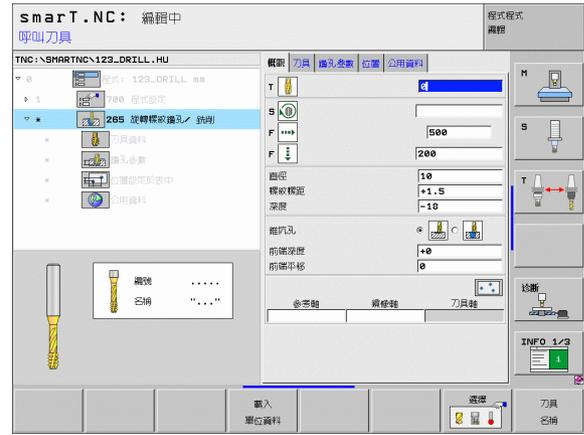
## Unit 265 Helical Thread Drilling / Milling (螺旋螺紋鑽孔 / 銑削)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：銑削進給速率
- ▶ **F**：鑽孔裝埋進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **直徑 (Diameter)**：螺紋上的公稱直徑 (Nominal diameter of the thread)
- ▶ **螺紋間距 (Thread pitch)**：螺紋的螺距
- ▶ **深度 (Depth)**：螺紋深度
- ▶ **鑽孔裝埋 (Countersink)**：選擇鑽孔裝埋在螺紋銑削之前或之後進行
- ▶ **正面的深度 (Depth at front)**：正面沉入深度。
- ▶ **正面偏移 (Offset at front)**：TNC 將刀具中央從洞孔中央移動的距離。
- ▶ 加工位置（請參閱 145 頁上的「定義加工位置」）

刀具 細節表格中的附加參數：

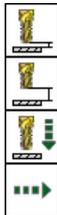
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



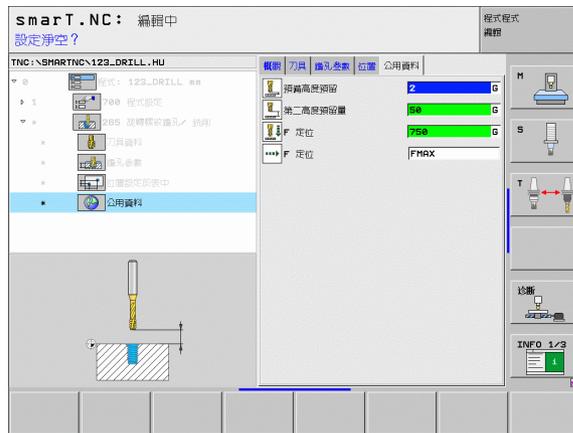
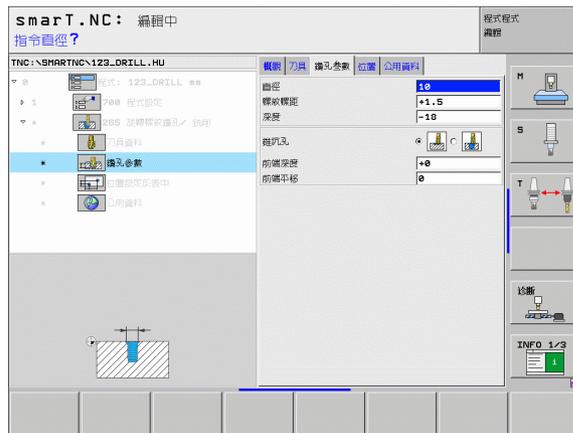
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

▶ 無

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 定位進給速率
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



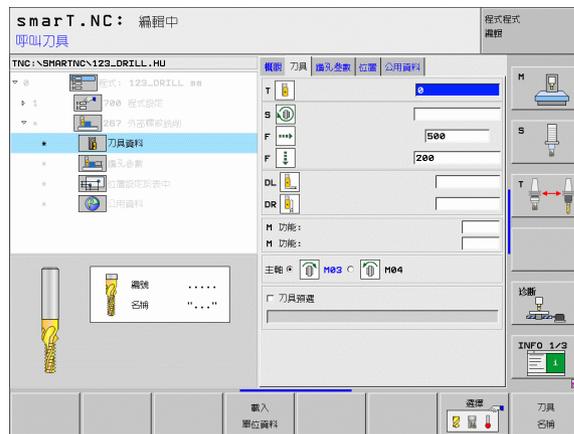
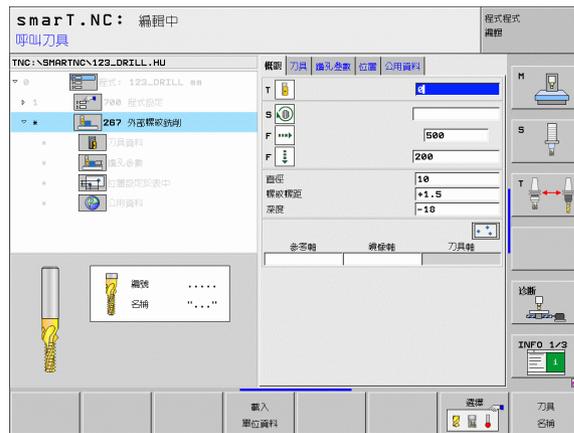
## Unit 267 Thread Milling (螺紋銑削)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：銑削進給速率
- ▶ **F**：鑽孔裝埋進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **直徑 (Diameter)**：螺紋上的公稱直徑 (Nominal diameter of the thread)
- ▶ **螺紋間距 (Thread pitch)**：螺紋的螺距
- ▶ **深度 (Depth)**：螺紋深度
- ▶ 加工位置 (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 (依機器而定)



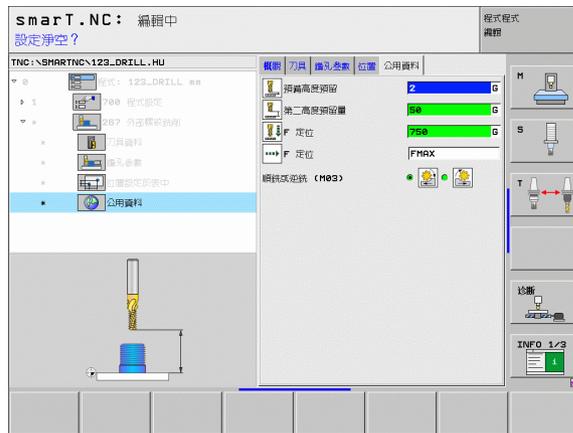
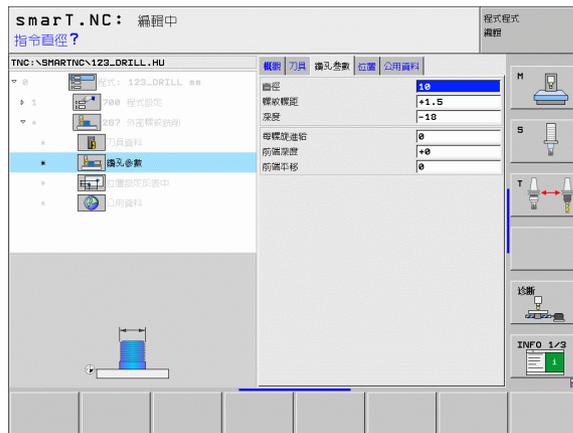
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **每步驟螺紋量 (Threads per step)**: 刀具偏移的螺紋旋轉數量：
- ▶ **正面的深度 (Depth at front)**: 正面沉入深度。
- ▶ **正面偏移 (Offset at front)**: TNC 將刀具中央從立柱移動的距離。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



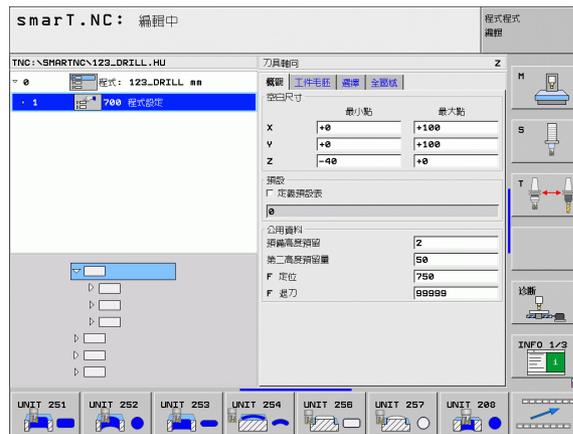
- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 定位進給速率
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



## 口袋 / 立柱加工群組

以下的加工單元可用於在口袋 / 立柱加工群組中銑削簡單的口袋、立柱及溝槽：

單元	軟鍵	頁碼
Unit 251 Rectangular Pocket (長方形口袋)		頁面 86
Unit 252 Circular Pocket (圓形口袋)		頁面 88
Unit 253 Slot (溝槽)		頁面 90
Unit 254 Circular Slot (圓形溝槽)		頁面 92
Unit 256 Rectangular Stud (長方形立柱)		頁面 95
Unit 257 Circular Stud (圓形立柱)		頁面 97
Unit 208 Bore Milling (搪孔銑削)		頁面 99



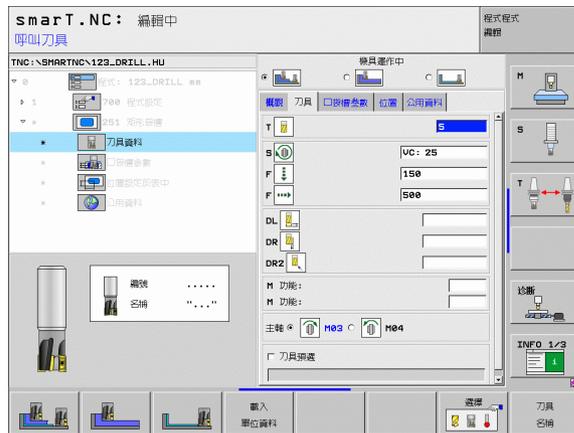
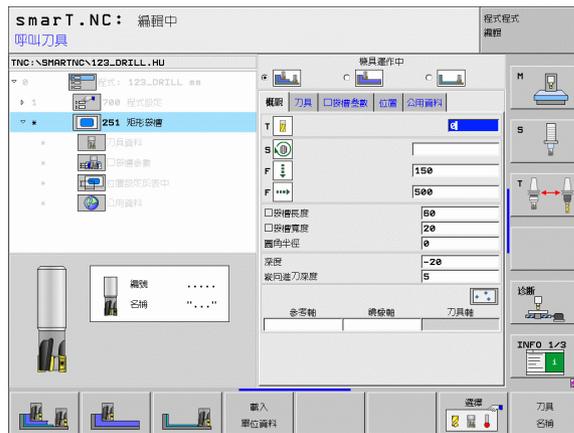
## Unit 251 Rectangular Pocket (長方形口袋)

概述表格上的參數：

- ▶ **加工作業 (Machining operation)**：透過軟體選擇粗銑及精銑，或只要粗銑，或只要精銑。
- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **口袋長度 (Pocket length)**：參考軸向上的口袋長度。
- ▶ **口袋寬度 (Pocket width)**：在輔助軸向上的口袋寬度。
- ▶ **轉角半徑 (Corner radius)**：如果未輸入，smarT.NC 設定轉角半徑等於刀徑。
- ▶ **深度 (Depth)**：口袋的最終深度。
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度
- ▶ 加工位置 (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2 (轉角半徑)
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 (依機器而定)





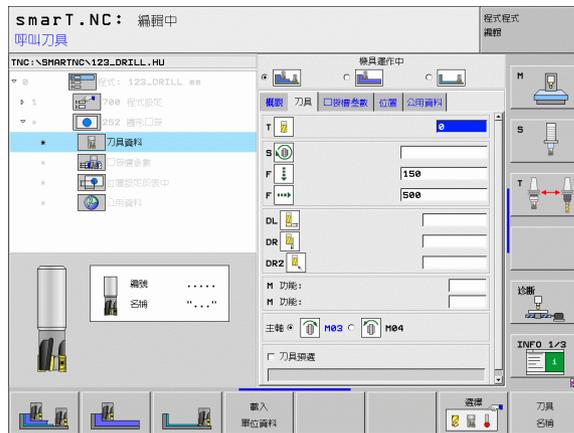
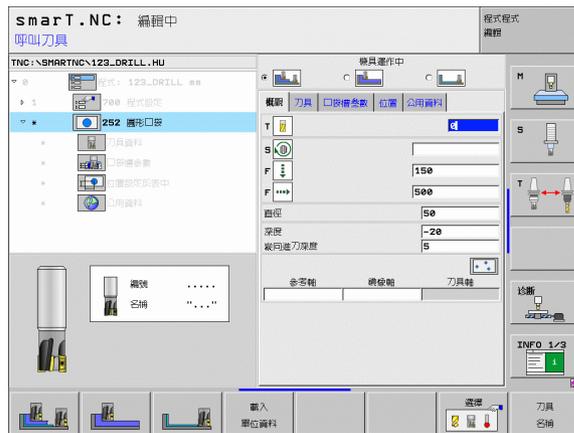
## Unit 252 Circular Pocket (圓形口袋)

概述表格上的參數：

- ▶ **加工作業 (Machining operation)**：透過軟體選擇粗銑及精銑，或只要粗銑，或只要精銑。
- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟體切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **直徑 (Diameter)**：圓形口袋加工的精銑直徑
- ▶ **深度 (Depth)**：口袋的最終深度。
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度
- ▶ **加工位置** (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2 (轉角半徑)
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 (依機器而定)



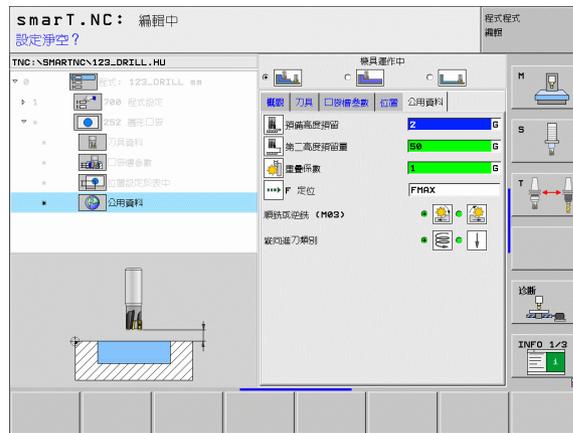
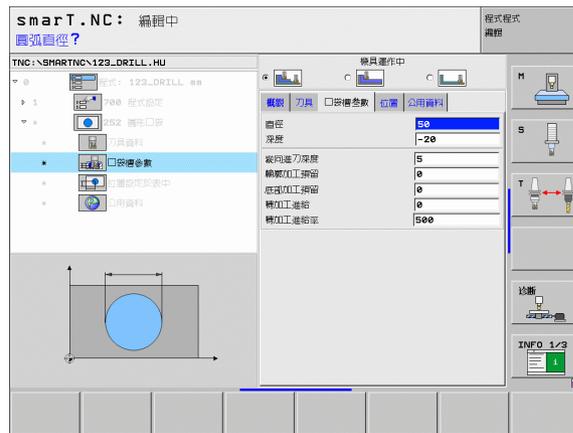
在**口袋參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **側邊之裕留量 (Allowance for side)**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量 (Allowance in depth)**：深度之精銑裕留量
- ▶ **精銑螺旋進給量 (Infeed for finishing)**：側邊精銑的螺旋進給量。  
如果未輸入，精銑在一次螺旋進給完成。
- ▶ **精銑的F速率 (F rate for finishing)**：精銑的進給速率 [mm/min]，  
FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 重疊係數
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑
- ▶ 在螺旋運動中的進刀，或是
- ▶ 垂直進刀



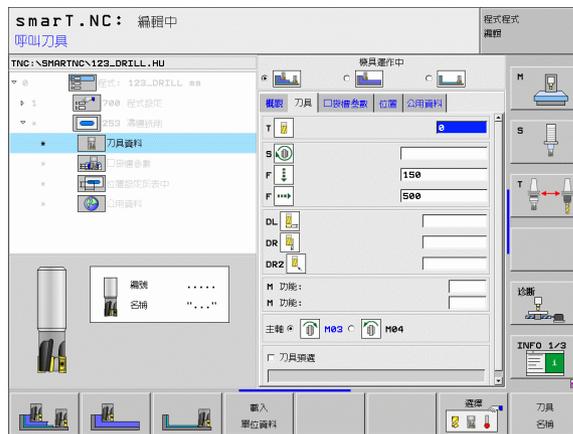
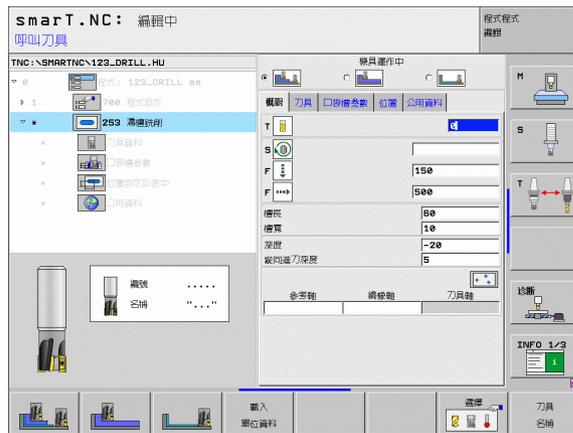
## Unit 253 Slot (溝槽)

概述表格上的參數：

- ▶ **加工作業 (Machining operation)**：透過軟體選擇粗銑及精銑，或只要粗銑，或只要精銑。
- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **溝槽長度 (Slot length)**：參考軸向上的溝槽長度。
- ▶ **溝槽寬度 (Slot width)**：在輔助軸向上的溝槽寬度。
- ▶ **深度 (Depth)**：溝槽的最終深度
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度
- ▶ 加工位置 (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

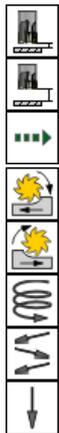
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2 (轉角半徑)
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 (依機器而定)



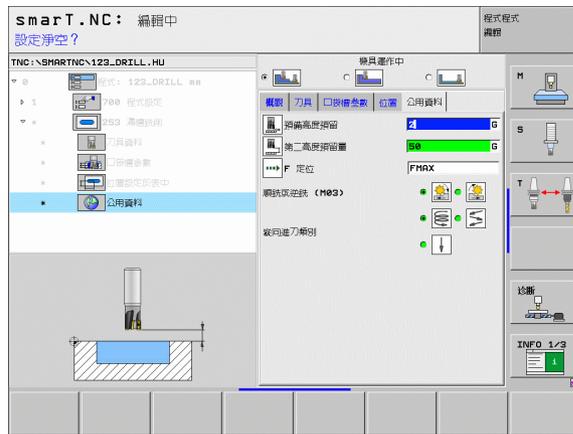
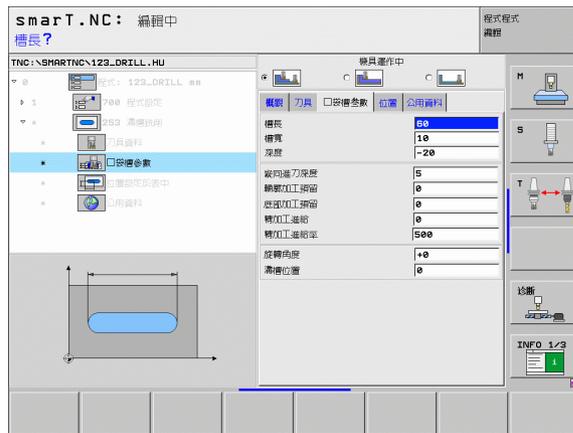
在**口袋參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **側邊之裕留量 (Allowance for side)**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量 (Allowance in depth)**：深度之精銑裕留量
- ▶ **精銑螺旋進給量 (Infeed for finishing)**：側邊精銑的螺旋進給量。  
如果未輸入，精銑在一次螺旋進給完成。
- ▶ **精銑的 F 速率 (F rate for finishing)**：精銑的進給速率 [mm/min]，  
FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **旋轉角度 (Angle of rotation)**：整個口袋旋轉的角度。
- ▶ **溝槽位置 (Slot position)**：參照到程式編輯之位置的溝槽位置。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



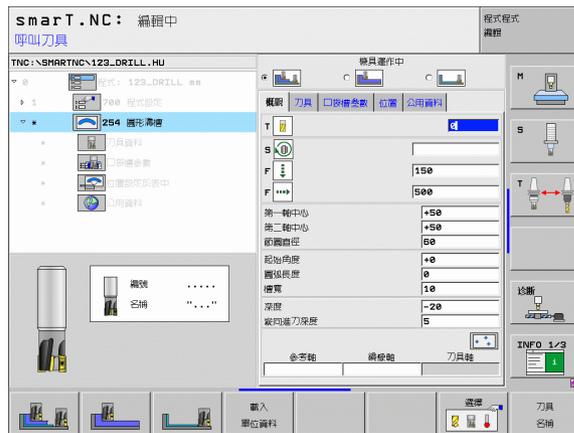
- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑
- ▶ 在螺旋運動中的進刀，或是
- ▶ 在往復運動中的進刀，或是
- ▶ 垂直進刀



## Unit 254 Circular Slot (圓形溝槽)

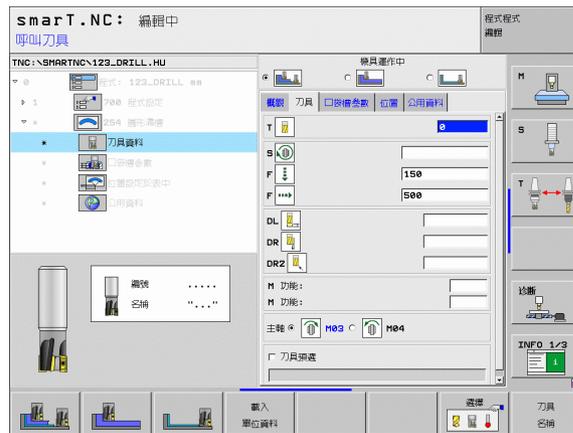
概述表格上的參數：

- ▶ **加工作業 (Machining operation)**：透過軟鍵選擇粗銑及精銑，或只要粗銑，或只要精銑。
- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **第一軸的中心 (Center in 1st axis)**：參考軸向上間距圓形的中心。
- ▶ **第二軸的中心 (Center in 2nd axis)**：輔助軸向上間距圓形的中心。
- ▶ **間距圓直徑 (Pitch circle diameter)**
- ▶ **開始角度 (Starting angle)**：開始點的極性角度。
- ▶ **角度長度 (Angular length)**
- ▶ **溝槽寬度 (Slot width)**
- ▶ **深度 (Depth)**：溝槽的最終深度
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度
- ▶ 加工位置 (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)



刀具 細節表格中的附加參數：

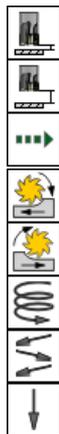
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



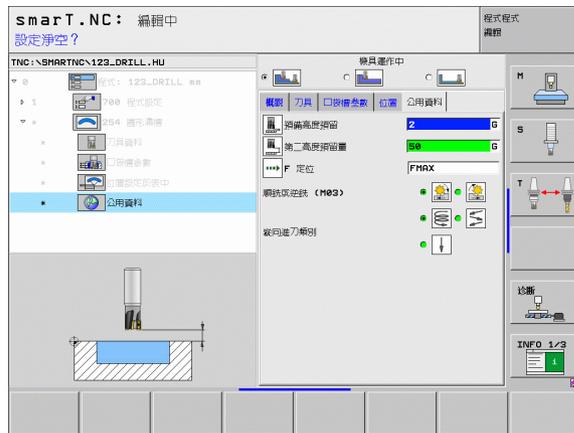
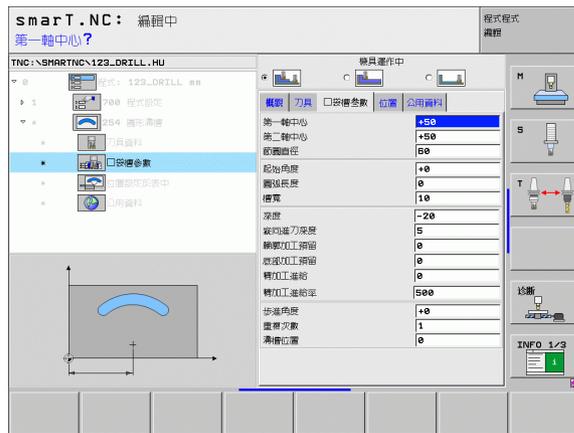
在**口袋參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **側邊之裕留量 (Allowance for side)**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量 (Allowance in depth)**：深度之精銑裕留量
- ▶ **精銑螺旋進給量 (Infeed for finishing)**：側邊精銑的螺旋進給量。  
如果未輸入，精銑在一次螺旋進給完成。
- ▶ **精銑的 F 速率 (F rate for finishing)**：精銑的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **步進角度 (Stepping angle)**：整個溝槽進一步旋轉的角度。
- ▶ **重覆次數 (Number of repetitions)**：間距圓上加工作業的次數。
- ▶ **溝槽位置 (Slot position)**：參照到程式編輯之位置的溝槽位置。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑
- ▶ 在螺旋運動中的進刀，或是
- ▶ 在往復運動中的進刀，或是
- ▶ 垂直進刀



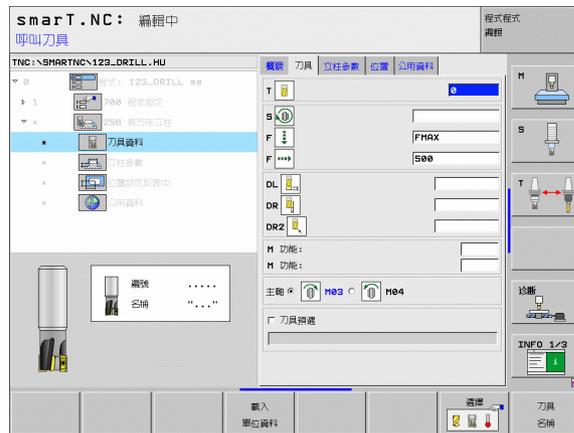
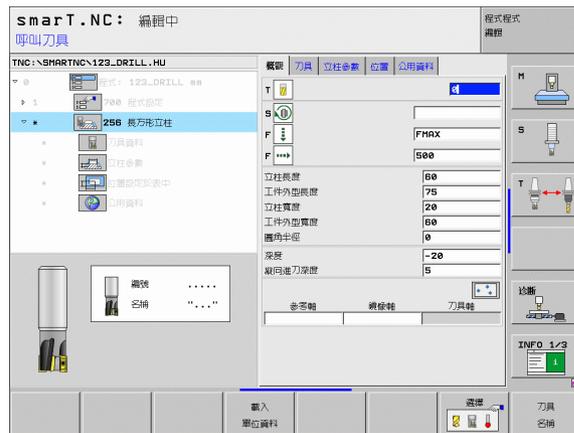
## Unit 256 Rectangular Stud (長方形立柱)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **立柱長度 (Stud length)**：參考軸向上的立柱長度
- ▶ **工件外型長度 (Workpiece blank length)**：參考軸向上的外型長度
- ▶ **立柱寬度 (Stud width)**：在輔助軸向上的立柱寬度
- ▶ **工件外型寬度 (Workpiece blank width)**：參考軸向上的外型寬度
- ▶ **轉角半徑 (Corner radius)**：立柱轉角的半徑
- ▶ **深度 (Depth)**：立柱的最終深度
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度
- ▶ 加工位置（請參閱 145 頁上的「定義加工位置」）

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



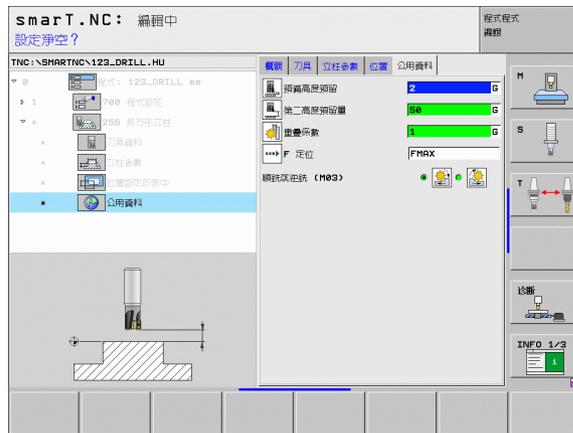
在**立柱參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **側邊之裕留量 (Allowance for side)**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **旋轉角度 (Angle of rotation)**：整個立柱旋轉的角度
- ▶ **立柱位置 (Stud position)**：參照到程式編輯之位置的立柱位置。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 重疊係數
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



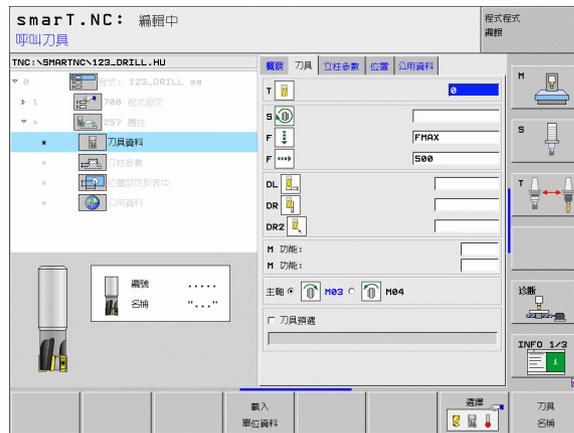
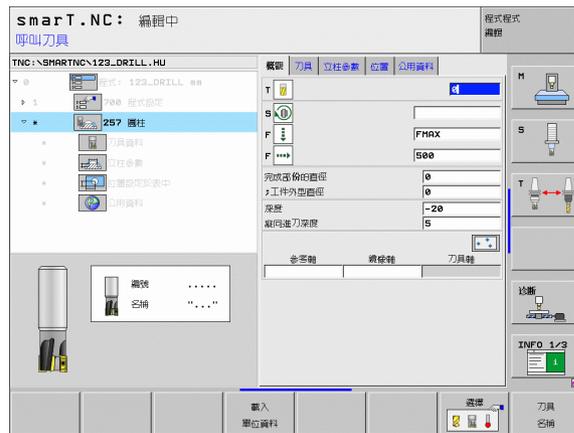
## Unit 257 Circular Stud (圓形立柱)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **精銑直徑 (Finished diameter)**：圓形立柱加工的精銑直徑
- ▶ **工件外型直徑 (Workpiece blank diameter)**：圓形立柱的工件外型直徑
- ▶ **深度 (Depth)**：立柱的最終深度
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度
- ▶ 加工位置（請參閱 145 頁上的「定義加工位置」）

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



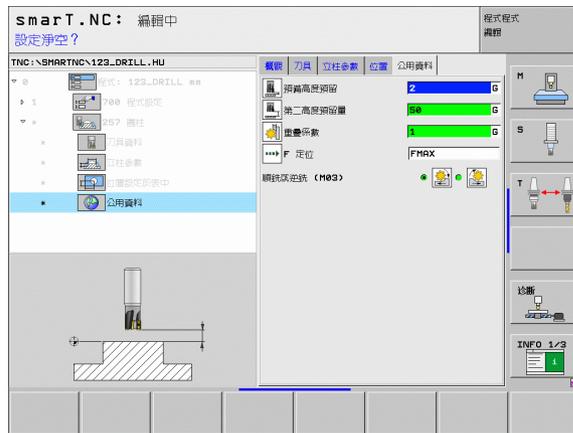
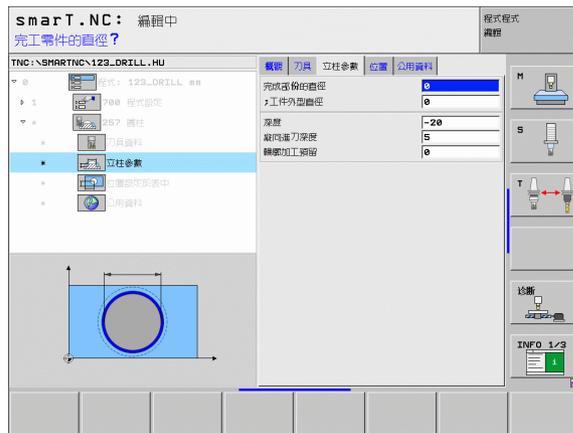
在**口袋參數** 細節表格上的附加參數：K

▶ **側邊之裕留量 (Allowance for side)**：側邊之精銑裕留量

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 重疊係數
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



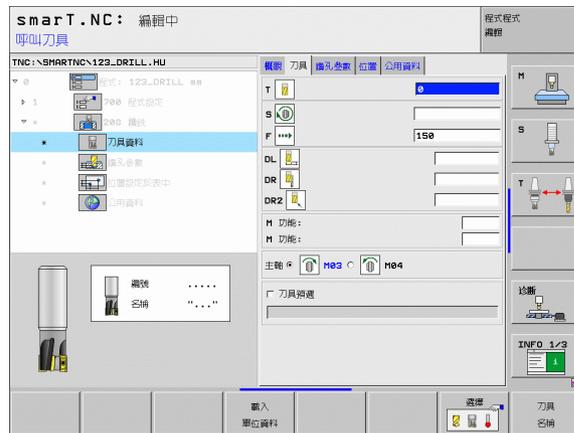
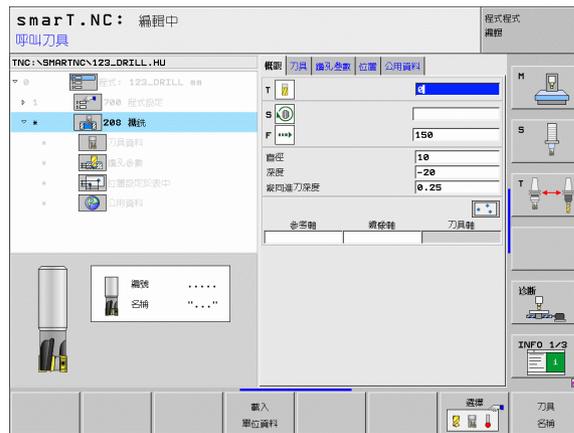
## Unit 208 Bore Milling ( 搪孔銑削 )

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 ( 可透過軟鍵切換 )
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **直徑 (Diameter)**：孔洞的公稱直徑。
- ▶ **深度 (Depth)**：銑削深度。
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每一螺旋 (360°) 的刀具進給深度。
- ▶ 加工位置 ( 請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)

刀具 細節表格中的附加參數：

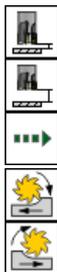
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2 ( 轉角半徑 )
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 ( 依機器而定 )



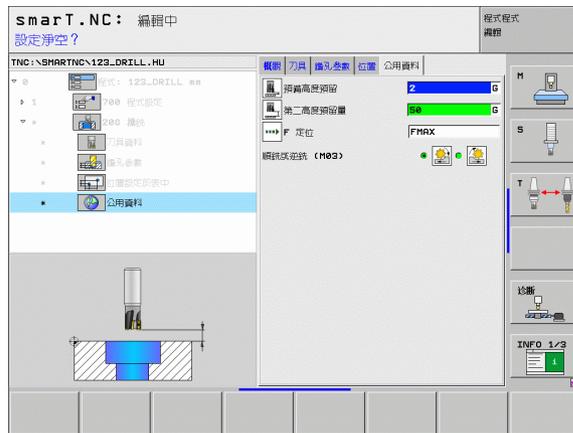
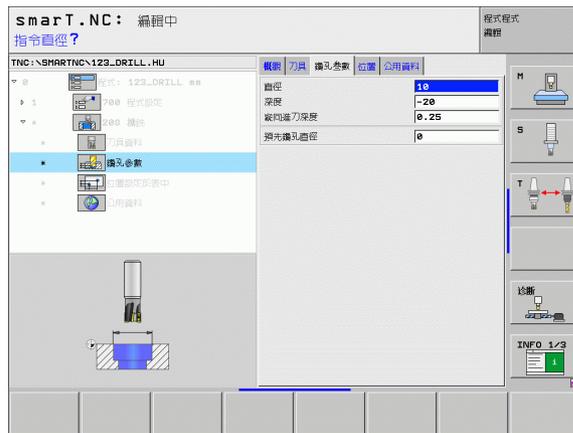
在**鑽孔參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **預鑽孔直徑 (Predrilled diameter)**：輸入是否預鑽孔的孔要再次加工。如此能將直徑大於刀具直徑的兩倍的洞孔進行粗銑面加工。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



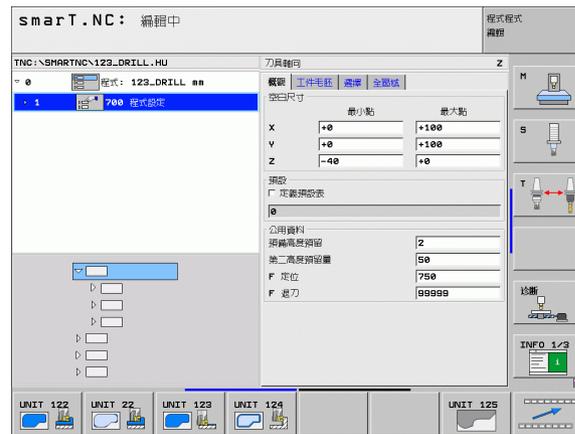
- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



## 輪廓程式加工群組

以下用於銑削任何形狀的口袋及輪廓鍊之加工單元可在輪廓程式加工群組中使用：

單元	軟鍵	頁碼
Unit 122 Contour Pocket Rough-Out ( 輪廓口袋粗銑 )		頁面 102
Unit 22 Contour Pocket Fine Roughing ( 輪廓口袋微細粗銑 )		頁面 106
Unit 123 Contour Pocket Floor Finishing ( 輪廓口袋底面精銑 )		頁面 108
Unit 124 Contour Pocket Side Finishing ( 輪廓口袋側面精銑 )		頁面 109
Unit 125 Contour Train ( 輪廓鍊 )		頁面 111
Unit 130 Contour Pocket on Point Pattern ( 點加工圖案上的輪廓口袋 )		頁面 114



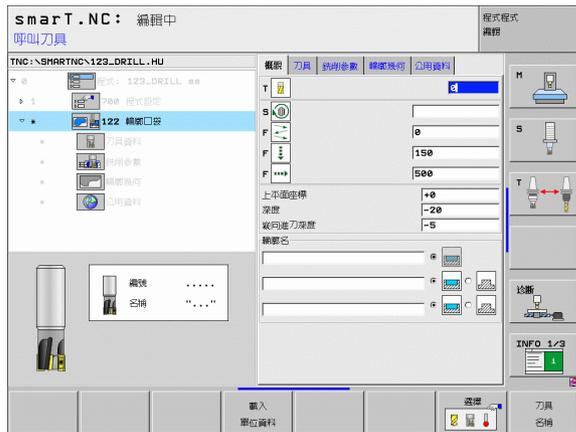
## Unit 122 Contour Pocket ( 輪廓口袋 )

利用輪廓口袋加工單元可以進行任何形狀的口袋粗銑面加工，其中包含島形加工。

如有必要可在**輪廓** 細節表格中指定每一個子輪廓之本身的深度 (FCL 2 功能)。在此例中必須皆以最深的口袋開始加工。

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 ( 可透過軟鍵切換 )
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：往復進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]，輸入 0 代表垂直螺旋進給
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **上表面座標 (Top surface coordinate)**：相對於輸入之深度的工件上表面座標。
- ▶ **深度 (Depth)**：銑削深度。
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度
- ▶ **側邊之裕留量 (Allowance for side)**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量 (Allowance in depth)**：深度之精銑裕留量
- ▶ **輪廓名稱 (Contour name)**：要鍊結之子輪廓表列 (.HC 檔案)。如果可使用 DXF 轉換器選項，即可用於直接由表格製作一輪廓。





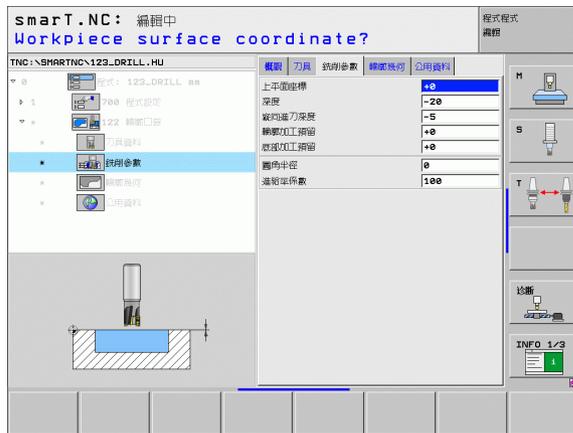
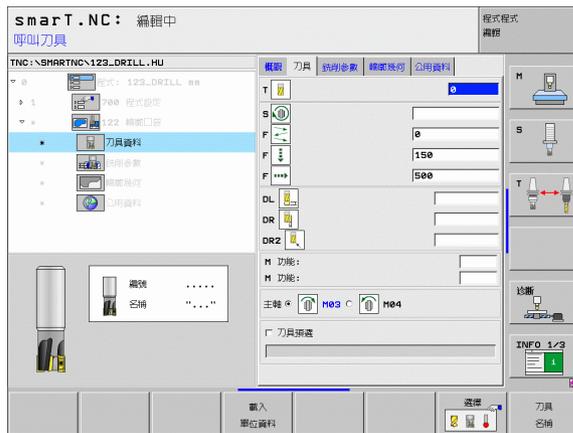
- 透過軟鍵指定每個子輪廓是否為口袋或島形。
- 依此方式皆要由具有最深口袋的子輪廓表列開始！
- 在**輪廓** 細節表格中可以定義到最多 9 個子輪廓。

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ DL： 刀具 T 之差值長度
- ▶ DR： 刀具 T 之差值半徑
- ▶ DR2： 刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ M 功能： 任何雜項功能 M
- ▶ 主軸： 主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ 刀具預先選擇 (Tool preselect)： 如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）

在銑削參數 細節表格上的附加參數：

- ▶ 圓弧導角半徑 (Rounding radius)： 在內側轉角處刀具中點路徑的圓弧導角半徑
- ▶ 進給速率係數 (%) TNC 降低加工進給速率之百分比係數只要當粗銑期間刀具在其整個圓周上的材料內移動。如果使用進給速率降低，即可定義相當高的粗銑之進給速率，而具有所指定之路徑重疊的最佳切削條件（共通資料）。然後 TNC 根據在轉換處及狹窄處之定義來降低進給速率，所以加工時間可以整體降低。



輪廓 細節表格中的附加參數：

▶ **深度 (Depth)：** 每個子輪廓之個別定義的深度 (FCL 2 功能)

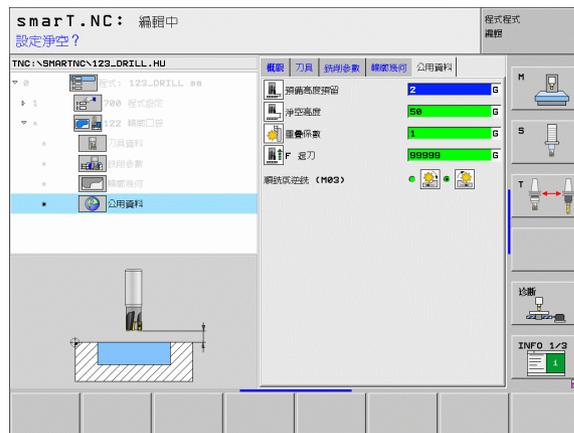
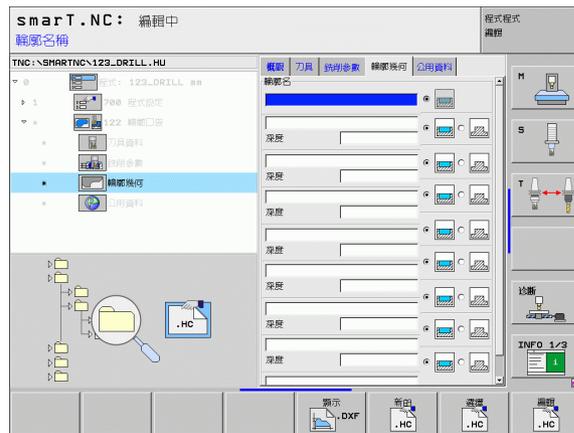


- 依此方式皆要由具有最深口袋的子輪廓表列開始！
- 如果輪廓被定義為島形，TNC 即將輸入的深度解釋為島形高度。然後所輸入的數值（不具有代數符號）即參照到工件上表面！
- 如果深度輸入值為 0，則在概述表格中定義之口袋深度即會生效。然後島形即提升到工件上表面！

共通資料 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 重疊係數
- ▶ 縮回進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



## Unit 22 Fine Roughing (微細粗銑)

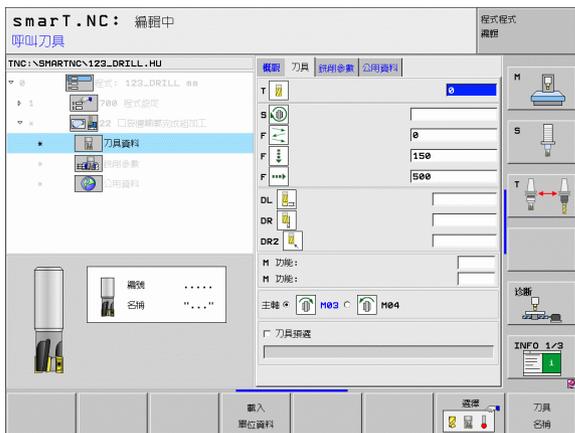
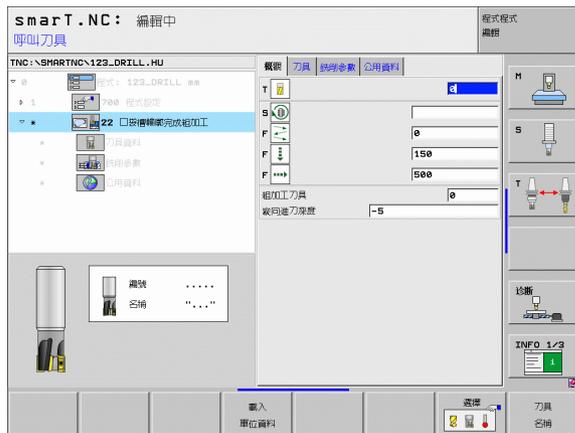
利用細粗銑加工單元可用較小刀具以重新加工單元 122 粗銑之後的輪廓口袋。在此步驟內，smarT.NC 只加工之前刀具未到達的地方。

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **粗的粗銑刀 (Coarse roughing tool)**：用於粗的粗銑削輪廓之刀具的號碼或名稱（可透過軟鍵切換）。
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ **刀具預先選擇 (Tool preselect)**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



在**銑削參數** 細節表格上的附加參數：

▶ **細的粗銑策略 (Fine-roughing strategy)**: 此參數只有若細粗銑刀徑大於粗粗銑刀徑的一半時才有效：

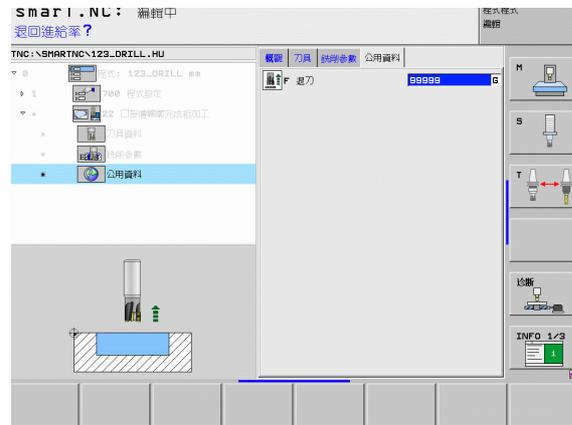


- ▶ 在需要細粗銑的區域之間，以目前的深度沿著輪廓移動刀具。
- ▶ 在需要細粗銑的區域之間，將刀具縮回至安全淨空，並且移動至下個要粗銑的區域之開始點。

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 縮回進給速率



## Unit 123 Contour Pocket Floor Finishing ( 輪廓口袋底面精銑 )

利用底面精銑加工單元可以精銑由單元 122 粗銑之後的輪廓口袋之底面。



請皆在側面精銑之前進行底面精銑作業！

概述表格上的參數：

- ▶ T：刀號或刀名 ( 可透過軟鍵切換 )
- ▶ S：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ F：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ F：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]

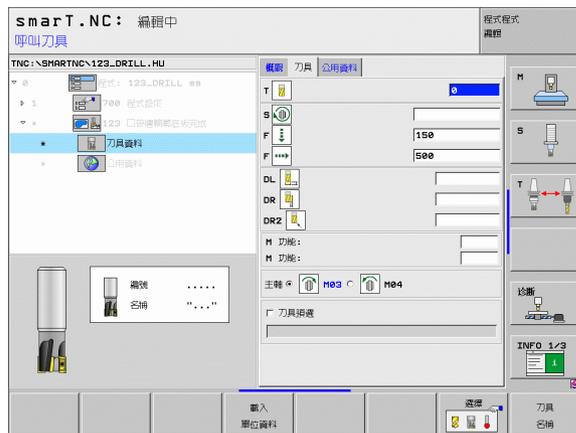
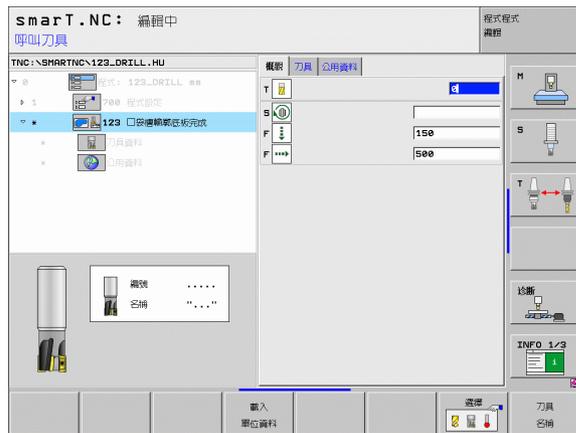
刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ DL：刀具 T 之差值長度
- ▶ DR：刀具 T 之差值半徑
- ▶ DR2：刀具 T 之差值半徑 2 ( 轉角半徑 )
- ▶ M 功能：任何雜項功能 M
- ▶ 主軸：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ 刀具預先選擇 (Tool preselect)：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 ( 依機器而定 )

共通資料 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 縮回進給速率

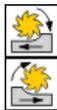




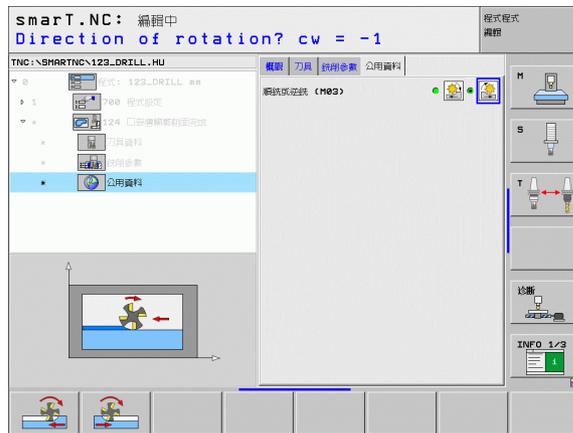
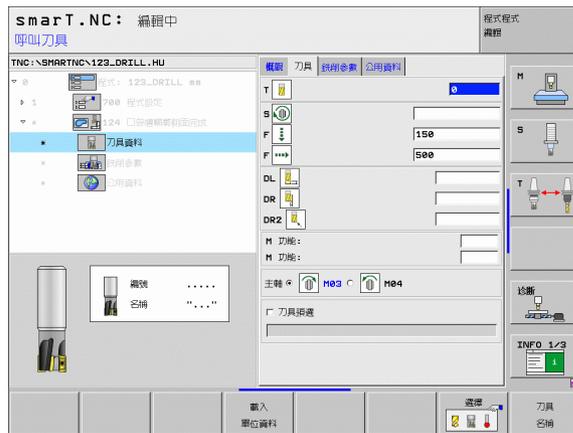
在**銑削參數** 細節表格上的附加參數：

- ▶ **側面之精銑裕留量 (Finishing allowance for side)**: 兩個以上步驟之精銑的精銑裕留量

**共通資料** 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



## Unit 125 Contour Train (輪廓鍊)

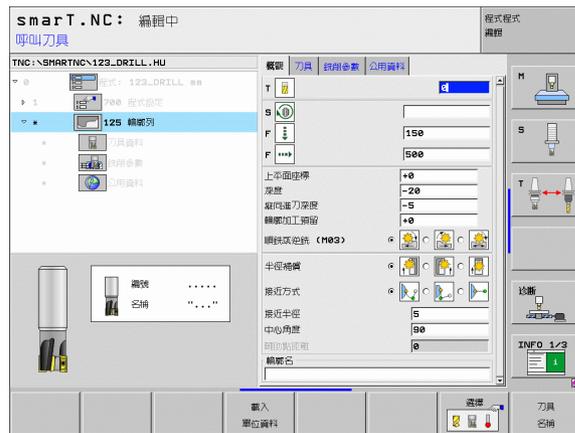
利用輪廓鍊可以加工在 .HC 程式中所定義或是由 DXF 轉換器產生的開放或封閉的輪廓。



選擇輪廓的開始點與結束點，可以留下足夠的空間給刀具接近及離開！

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **上表面座標 (Top surface coordinate)**：相對於輸入之深度的工件上表面座標。
- ▶ **深度 (Depth)**：銑削深度。
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度
- ▶ **側邊之裕留量 (Allowance for side)**：精銑裕留量。
- ▶ **銑削種類 (Type of milling)**：順銑、逆銑或往復式加工。
- ▶ **刀徑補償 (Radius compensation)**：加工具有左補償或右補償或無補償之輪廓。
- ▶ **接近種類 (Type of approach)**：在一圓弧路徑上沿切線方向接近輪廓、或是在直線上沿切線方向接近，或是垂直地接近。
- ▶ **接近半徑 (Approach radius)**（僅在當選擇在圓弧路徑上沿切線方向接近時有效）：圓弧的半徑。



- ▶ **中心角度 (Center angle)** (僅在當選擇在圓弧路徑上沿切線方向接近時有效)：圓弧的角度。
- ▶ **到輔助點之距離 (Distance to aux. point)** (僅在當選擇在一直線路徑上的切線接近或垂直接近時有效)：在接近輪廓時到輔助點之距離。
- ▶ **輪廓名稱 (Contour name)**：要加工之輪廓檔案 (.HC) 之名稱。如果可使用 DXF 轉換器選項，即可用於直接由表格製作一輪廓。

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ DL：刀具 T 之差值長度
- ▶ DR：刀具 T 之差值半徑
- ▶ DR2：刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ M 功能：任何雜項功能 M
- ▶ 主軸：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ 刀具預先選擇 (Tool preselect)：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）

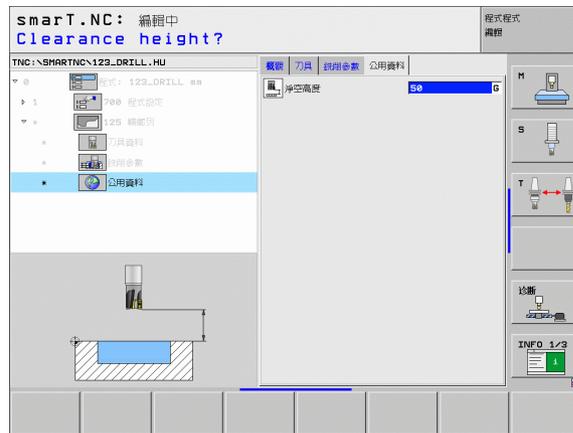
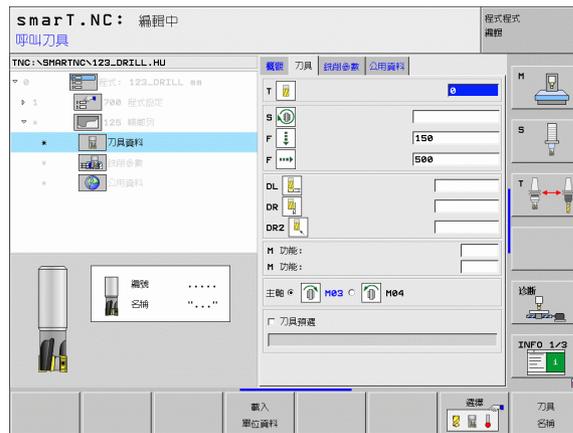
在銑削參數 細節表格上的附加參數：

- ▶ 無

共通資料 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 2. 設定淨空



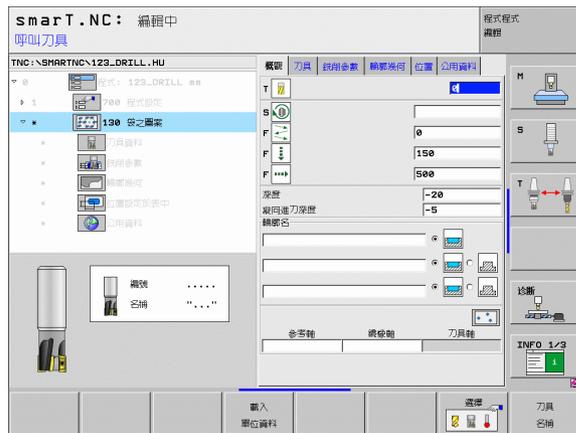
## Unit 130 Contour Pocket on Point Pattern (FCL 3 Function) (點加工圖案上的輪廓口袋 (FCL 3 功能))

利用此加工單元可以對準任何圖案，並粗銑削任何形狀的口袋，其中可包含島形。

如有必要可在**輪廓** 細節表格中指定每一個子輪廓之本身的深度 (FCL 2 功能)。在此例中必須皆以最深的口袋開始加工。

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：往復進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]，輸入 0 代表垂直螺旋進給
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **深度 (Depth)**：銑削深度。
- ▶ **進刀深度 (Plunging depth)**：每次切削的進給深度
- ▶ **側邊之裕留量 (Allowance for side)**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量 (Allowance in depth)**：深度之精銑裕留量
- ▶ **輪廓名稱 (Contour name)**：要鍊結之子輪廓表列 (.HC 檔案)。如果可使用 DXF 轉換器選項，即可用於直接由表格製作一輪廓。



▶ **位置或點加工圖案 (Positions or point pattern):** 定義 TNC 要加工輪廓口袋之位置 (請參閱 145 頁上的「定義加工位置」)



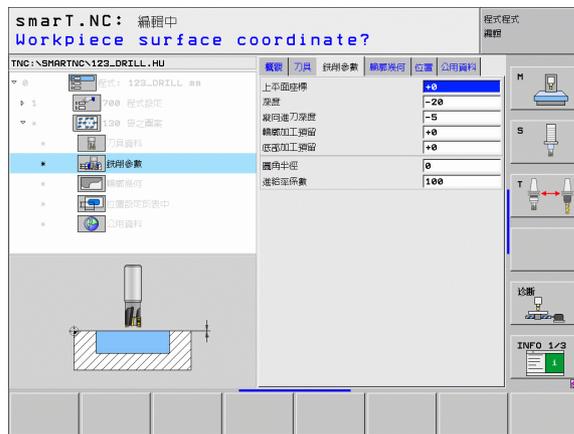
- 透過軟鍵指定每個子輪廓是否為口袋或島形。
- 依此方式皆要由具有口袋的子輪廓表列開始 (如有需要即為最深的口袋)!
- 在**輪廓** 細節表格中可以定義到最多 9 個子輪廓。

刀具 細節表格中的附加參數：

- ▶ DL： 刀具 T 之差值長度
- ▶ DR： 刀具 T 之差值半徑
- ▶ DR2： 刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ M 功能： 任何雜項功能 M
- ▶ 主軸： 主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ 刀具預先選擇 (Tool preselect)： 如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）

在銑削參數 細節表格上的附加參數：

- ▶ 圓弧導角半徑 (Rounding radius)： 在內側轉角處刀具中點路徑的圓弧導角半徑
- ▶ 進給速率係數(%)TNC降低加工進給速率之百分比係數只要當粗銑期間刀具在其整個圓周上的材料內移動。如果使用進給速率降低，即可定義相當高的粗銑之進給速率，而具有所指定之路徑重疊的最佳切削條件（共通資料）。然後 TNC 根據在轉換處及狹窄處之定義來降低進給速率，所以加工時間可以整體降低。



輪廓 細節表格中的附加參數：

▶ **深度 (Depth)：** 每個子輪廓之個別定義的深度 (FCL 2 功能)

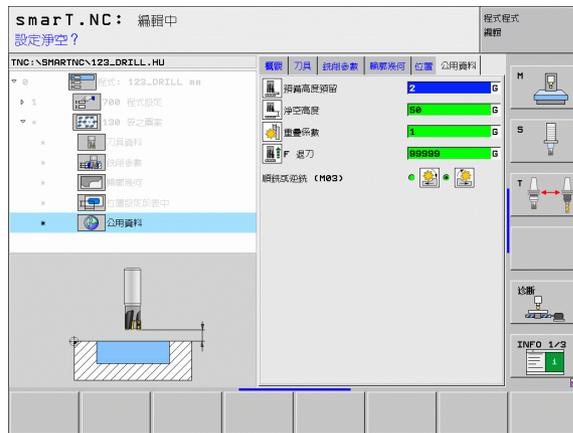
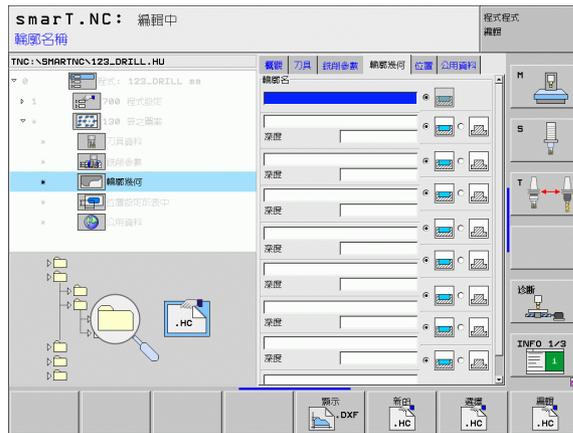


- 依此方式皆要由具有最深口袋的子輪廓表列開始！
- 如果輪廓被定義為島形，TNC 即將輸入的深度解釋為島形高度。然後所輸入的數值（不具有代數符號）即參照到工件上表面！
- 如果深度輸入值為 0，則在概述表格中定義之口袋深度即會生效。然後島形即提升到工件上表面！

共通資料 細節表格中的共通有效參數：



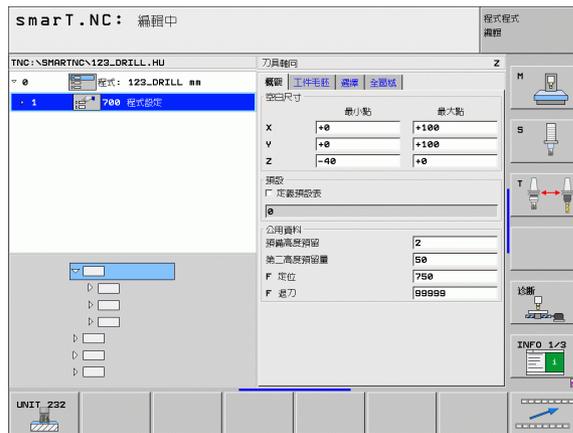
- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 重疊係數
- ▶ 縮回進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



## 表面加工群組

以下的加工單元可用於在表面加工群組中的表面處理作業：

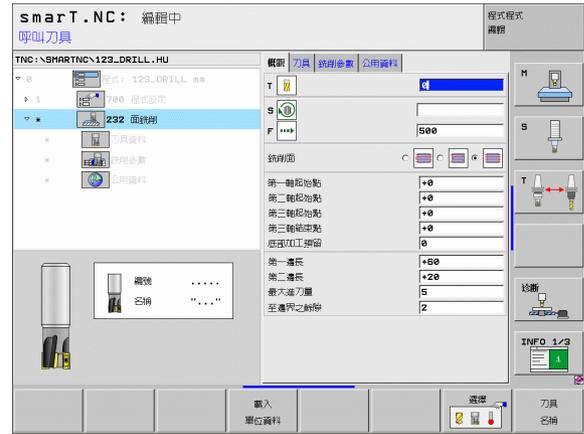
單元	軟體	頁碼
Unit 232 Face Milling (面銑)		頁面 119



## Unit 232 Face Milling (面銑)

概述表格上的參數：

- ▶ **T**：刀號或刀名 (可透過軟鍵切換)
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **銑削計畫 (Milling plan)**：選擇銑削計畫
- ▶ **第一軸的開始點 (Starting point in 1st axis)**：參考軸向上的開始點
- ▶ **第二軸的開始點 (Starting point in 2nd axis)**：輔助軸向上的開始點
- ▶ **第三軸的開始點 (Starting point in 3rd axis)**：刀具軸向上的開始點
- ▶ **第三軸的結束點 (End point in 3rd axis)**：刀具軸向上的結束點
- ▶ **深度的裕留量 (Allowance in depth)**：深度之精銑裕留量
- ▶ **第一側邊長度 (1st side length)**：參考軸向上要銑削的表面長度，其係參照到開始點
- ▶ **第二側邊長度 (2nd side length)**：輔助軸向上要銑削的表面長度，其係參照到開始點
- ▶ **最大螺旋進給量 (Maximum infeed)**：每次切削的最大螺旋進給量
- ▶ **與側邊之空隙 (Clearance to side)**：刀具離開表面之側向距離

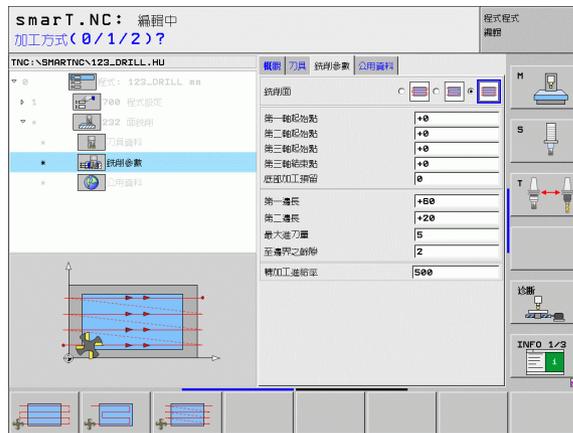
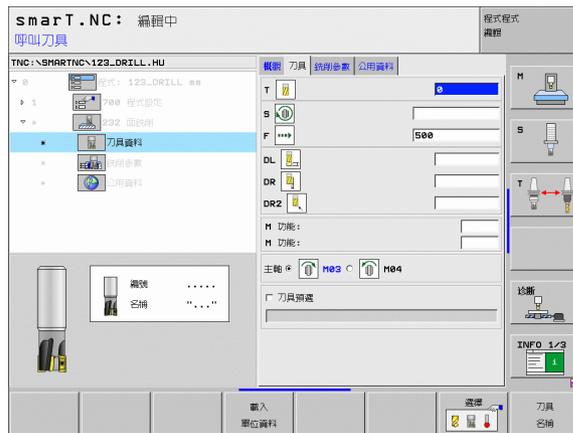


刀具 細節表格中的附加參數：

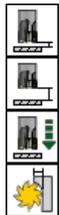
- ▶ DL： 刀具 T 之差值長度
- ▶ DR： 刀具 T 之差值半徑
- ▶ DR2： 刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ M 功能： 任何雜項功能 M
- ▶ 主軸： 主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3。
- ▶ 刀具預先選擇 (Tool preselect)： 如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）

在銑削參數 細節表格上的附加參數：

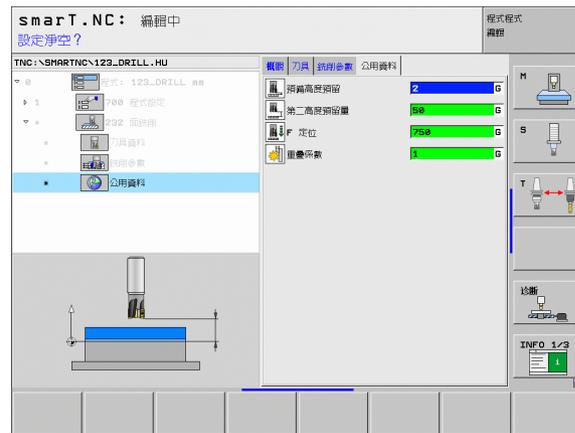
- ▶ 精銑的 F 速率 (F rate for finishing)： 最後精銑削之進給速率



共通資料 細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 2. 設定淨空
- ▶ 定位進給速率
- ▶ 重疊係數



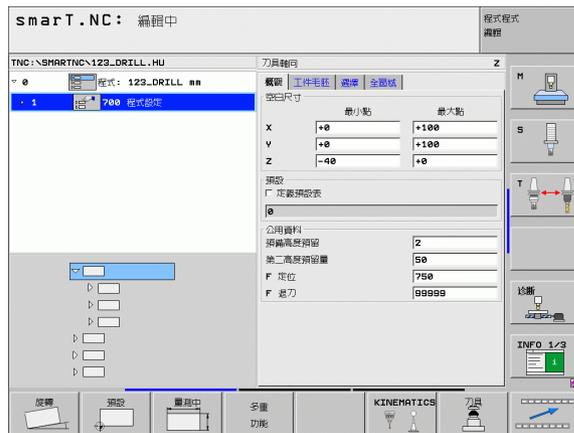
## 探測主群組

在探測主群組中可選擇以下的功能群組：

功能群組	軟鍵
旋轉 基本旋轉之自動決定的接觸式探針功能	
預設值 參考點之自動決定的接觸式探針功能	
測量 自動工件測量之接觸式探針功能	
特殊功能： 設定接觸式探針資料的特殊功能	
座標結構配置： 用於測試與工具機座標結構配置最佳化的接觸式探針功能	
刀具 自動刀具測量之接觸式探針功能	



有關探測循環程式之詳細說明請參閱「接觸式探針循環程式使用手冊」(Touch Probe Cycles Manual) 中的「接觸式探針循環程式」。



## 旋轉功能群組

以下之基本旋轉的自動決定之加工單元可用於旋轉功能群組當中：

### 單元

### 軟鍵

Unit 400 Rotation around a Straight Line (環繞直線的旋轉)



Unit 401 Rotation around two Holes (環繞兩個孔洞之旋轉)



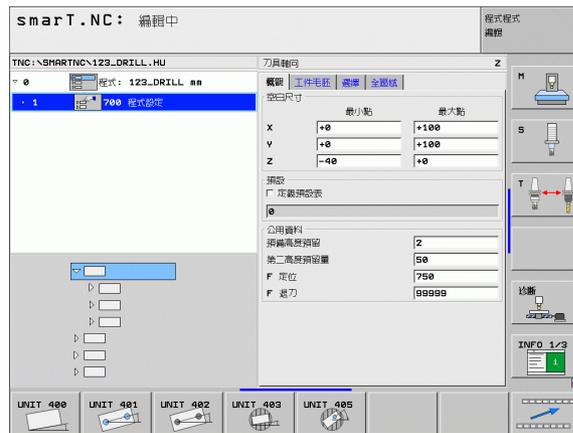
Unit 402 Rotation around two Studs (環繞兩個立柱之旋轉)



Unit 403 Rotation around a Rotary Axis (環繞一旋轉軸之旋轉)



Unit 405 Rotation around the C Axis (環繞 C 軸之旋轉)





## 單元

## 軟鍵

Unit 417 Datum in Touch Probe Axis ( 接觸式探針軸向上的工件原點 )



Unit 418 Datum from 4 Holes ( 來自四個孔洞的工件原點 )



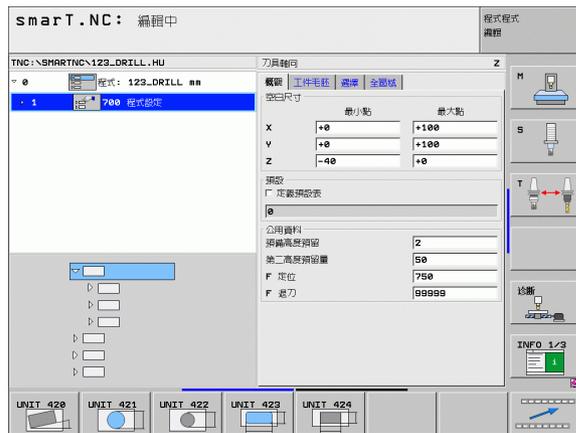
Unit 419 Datum in One Axis ( 一個軸向上的工件原點 )



## 測量功能群組

以下的自動工件測量之工作單元可用於測量功能群組當中：

單元	軟鍵
Unit 420 Measure Angle ( 測量角度 )	
Unit 421 Measure Hole ( 測量孔洞 )	
Unit 422 Measure Cylindrical Stud ( 測量圓筒立柱 )	
Unit 423 Measure Rectangle Inside ( 測量長方形內側 )	
Unit 424 Measure Rectangle Outside ( 測量長方形外側 )	
Unit 425 Measure Width Inside ( 測量內側寬度 )	
Unit 426 Measure Width Outside ( 測量外側寬度 )	
Unit 427 Measure Coordinate ( 測量座標 )	



單元

軟鍵

Unit 430 Measure Bolt Hole Circle ( 測量搪孔圓形 )



Unit 431 Measure Plane ( 測量平面 )



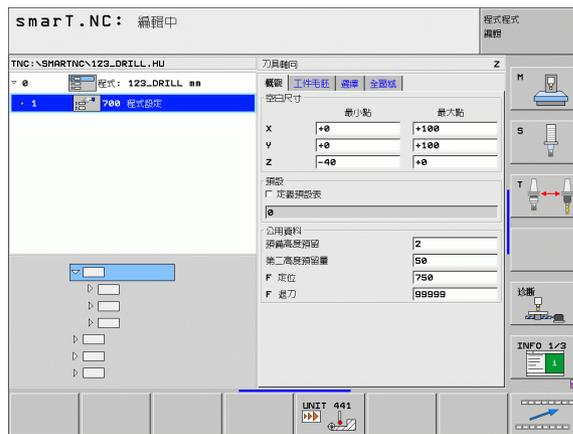
## 多樣化功能之功能群組

以下的加工單元可用於特殊功能之功能群組中：

單元

軟鍵

Unit 441 Touch Probe Parameters (接觸式探針參數)



## 座標結構配置量測功能群組 ( 選項 )

以下單元可用於說明座標結構配置功能群組：

### 單元

### 軟鍵

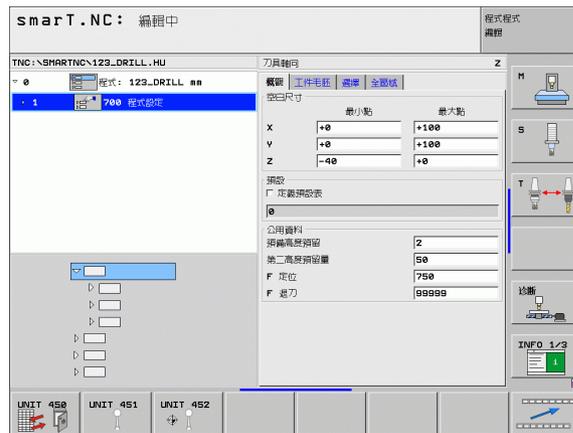
Unit 450 Knematics backing-up/restoring ( 座標結構配置備份 / 復原 )



Unit 451 Knematics Tsting/Otimizing ( 座標結構配置測試 / 最佳化 )



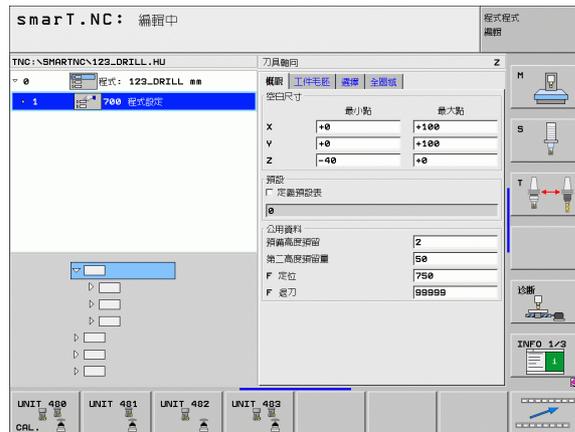
Unit 452 Preset Compensation ( 預設補償 )



## 刀具功能群組

以下的自動刀具測量之工作單元可用於刀具功能群組當中：

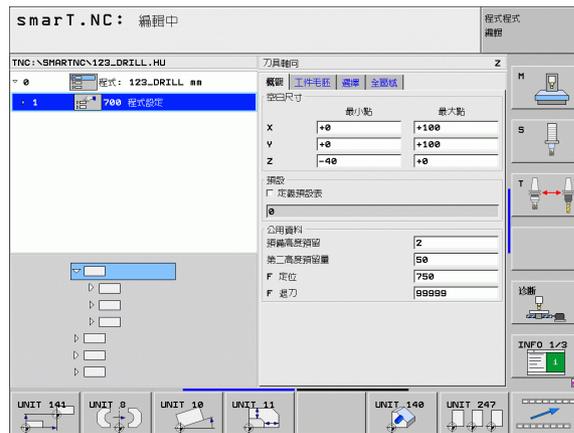
單元	軟鍵
Unit 480 TT: Calibrate TT (校準 TT)	
Unit 481 TT: Measure Tool Length (測量刀長)	
Unit 482 TT: Measure tool radius (測量刀徑)	
Unit 483 TT: Measure Entire Tool (測量整個刀具)	



## 轉換主要群組

以下的座標轉換功能可用於轉換主要群組當中：

功能	軟鍵	頁碼
UNIT 141 (FCL 2 功能)： 工件原點偏移		頁面 132
UNIT 8 (FCL 2 功能)： Mirroring (鏡射)		頁面 133
UNIT 10 (FCL 2 功能)： Rotation (旋轉)		頁面 133
UNIT 11 (FCL 2 功能)： Scaling (縮放)		頁面 134
UNIT 140 (FCL 2 功能)： Tilting the working plane with the PLANE function (利用平面功能傾斜工作 平面)		頁面 135
UNIT 247: Preset number (預先設定數目)		頁面 137
UNIT 7 (FCL 2 功能，第二軟鍵列)： Datum shift using the datum table (使 用工件原點座標資料表之工件原點偏移)		頁面 138
UNIT 404 (第二軟鍵列)： 設定基本旋轉功能		頁面 138



## Unit 141 datum shift (工件原點偏移)

運用 Unit 141 datum shift (工件原點偏移)，您可直接輸入特定軸的偏移值，或利用來自工件原點座標資料表的一些定義，來定義工件原點偏移。您必須在程式標題中指定工件原點座標資料表。

透過軟鍵選擇所想要的定義類型



▶ 透過數值輸入定義工件原點偏移



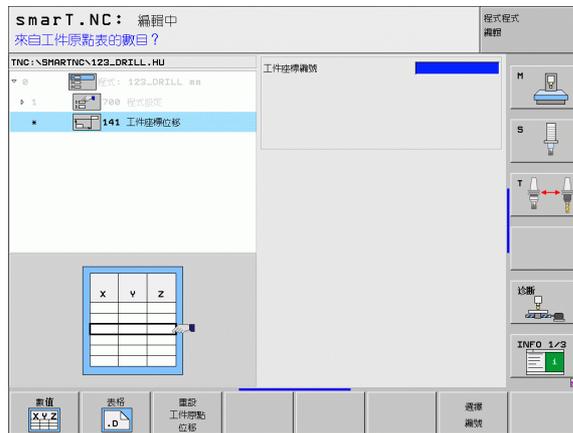
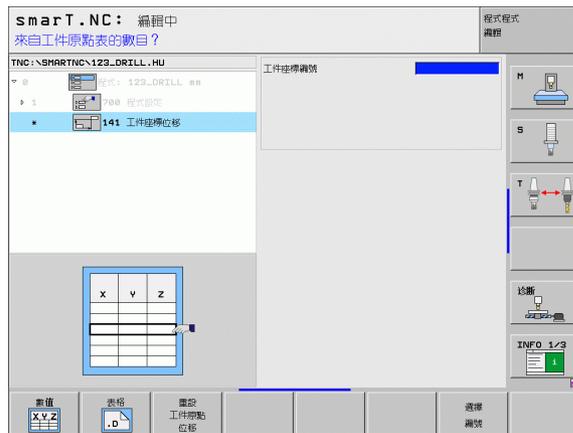
▶ 透過工件原點座標資料表定義工件原點偏移。輸入工件原點數或透過軟鍵選擇 SELECT NUMBER



▶ 重設工件原點偏移



完全重設工件原點偏移：按下 RESET DATUM SHIFT 軟鍵。若您只要重設特定軸內的工件原點偏移，則將特定軸表格內的值程式編輯為 0。



## Unit 8 Mirroring (FCL 2 function) (鏡射 (FCL 2 功能))

利用單元 8 可以使用檢核盒來定義所想要的鏡射軸向。



如果僅定義一個鏡射軸，TNC 會改變加工方向。

重設鏡射：定義單元 8 不具有鏡射軸。

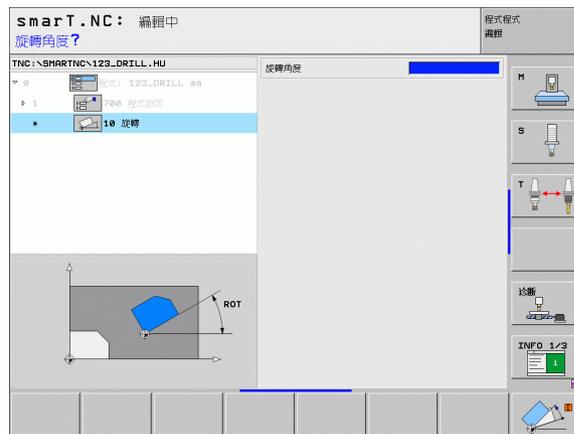
## Unit 10 Rotation (FCL 2 function) (旋轉 (FCL 2 功能))

利用單元 10 旋轉，即可定義 smarT.NC 在啟用工作平面上旋轉後繼續定義之作業的旋轉角度。



在循環程式 10 之前，必須程式編輯至少一個刀具呼叫，其中包括刀具軸向的定義，使得 smarT.NC 可以找到旋轉平面。

重設旋轉：定義單元 10 之旋轉為 0。



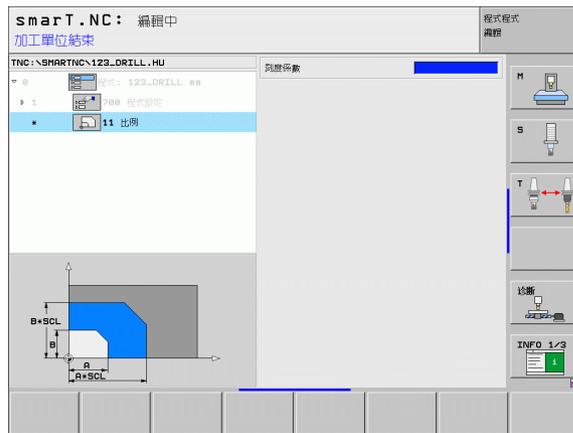
## Unit 11 Scaling (FCL 2 function) (縮放 (FCL 2 功能))

利用單元 11 可以定義一縮放係數，用於採用放大或縮小之尺寸來執行後續定義的作業。



利用機器參數 MP7411 可以指定是否縮放係數僅在啓用工作平面上有效，或是亦在刀具軸向上有效。

重設縮放係數：定義單元 11 之縮放係數為 1。



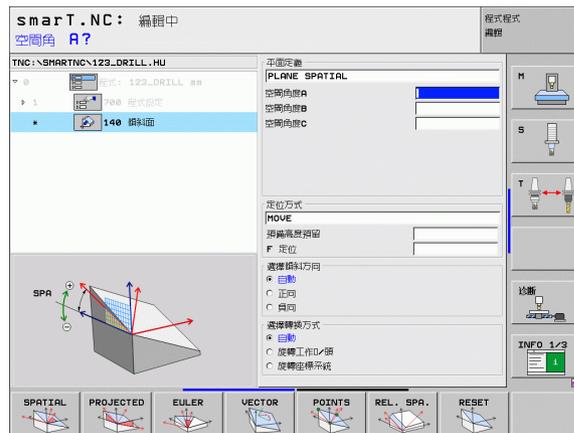
## Unit 140 Tilt plane (FCL 2 function) ( 傾斜平面 (FCL 2 功能) )



機器製造商必須啓用傾斜工作平面的功能：

您僅可使用機器上具有至少兩個傾斜軸（頭及 / 或工作台）的平面功能。例外：**平面軸向**功能（FCL 3 功能）如在當您的機器僅存在或僅啓用單一旋轉軸時亦可使用。

利用單元 140 可以用多種方式定義傾斜的工作平面。您可以分別地設定平面定義與定位行爲。



可以使用以下的平面定義：

平面定義的種類	軟鍵
由空間角度定義平面	
由投射角度定義平面	
由尤拉 (Euler) 角度定義平面	
由向量定義的平面	
由三個點定義的平面	
定義一增量式空間角度	
定義軸向角度 (FCL3 功能)	
重設傾斜平面功能	

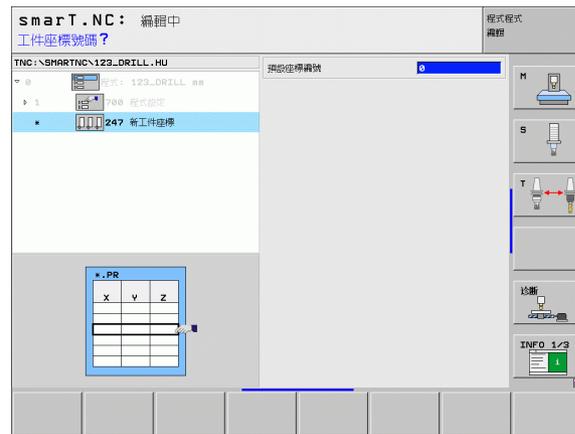
您可以使用軟鍵切換定位行為、傾斜方向的選擇，以及轉換的種類。



轉換的種類僅在利用 C 軸 (旋轉台) 轉換時有效。

## Unit 247 New Datum (新的工件原點)

利用 247 可以由啓用的預設座標資料表定義一參考點。



## Unit 7 Datum shift (FCL 2 function) (工件原點偏移 (FCL 2 功能))



在使用單元 7 之前，必須在程式標題中選擇工件原點座標資料表，其中 smarT.NC 將會提供工件原點編號（請參閱 47 頁上的「程式設定」）。

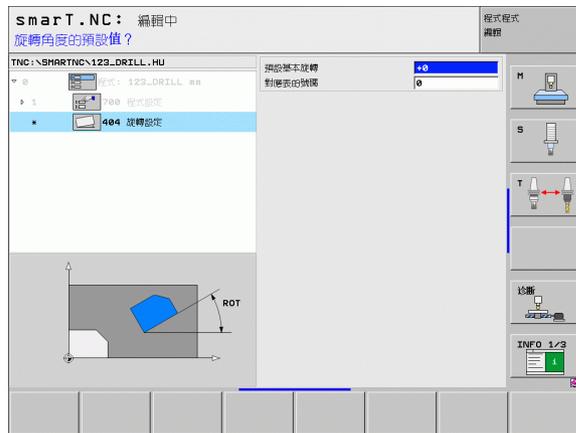
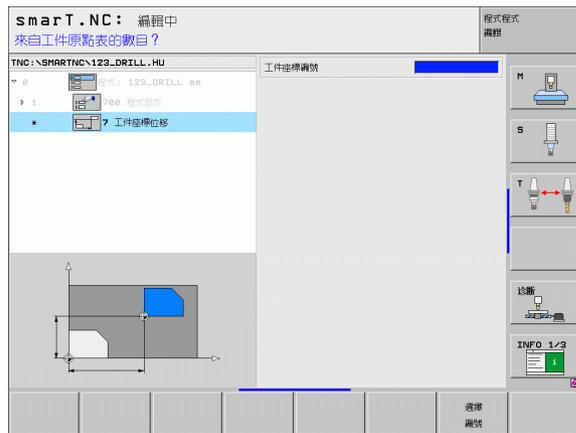
重設工件原點偏移：將 Unit 7 之值定義為 0。要保證在線 0 上所有的座標都定義為 0。

如果想要藉由輸入座標來定義一工件原點偏移，使用對話式單元（請參閱 144 頁上的「Unit 40 Conversational Unit (對話式單元)」）。

利用單元 7 的工件原點偏移可以定義工件原點座標資料表中已經在程式標題中所指定的工件原點編號。透過軟鍵選擇工件原點編號。

## Unit 404 Set Basic Rotation (設定基本旋轉)

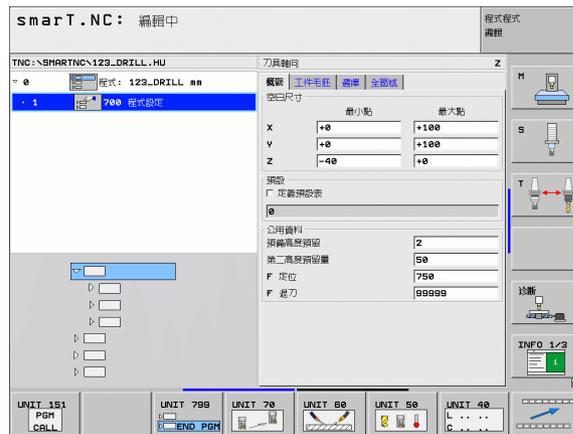
利用單元 404 可以設定任何的基本旋轉。使用此單元主要是重設已經透過探測功能所指定的基本旋轉。



## 特殊功能主要群組

以下的變化功能可用於特殊功能主要群組當中：

功能	軟鍵	頁碼
UNIT 151: 程式呼叫		頁面 140
UNIT 799: 程式結束單元		頁面 141
UNIT 70: 輸入定位單節		頁面 142
UNIT 60: 輸入雜項功能 M		頁面 143
UNIT 50: Separate tool call (個別刀具呼叫)		頁面 143
UNIT 40: Conversational unit (對話式單元)		頁面 144
UNIT 700 (第二軟鍵列): Program settings (程式設定)		頁面 47



## Unit 151 Program Call ( 程式呼叫 )

在 smarT.NC 中可以使用此單元呼叫以下檔案型態的任何程式：

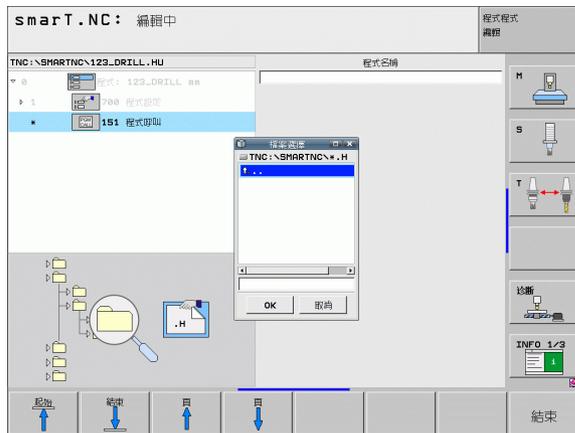
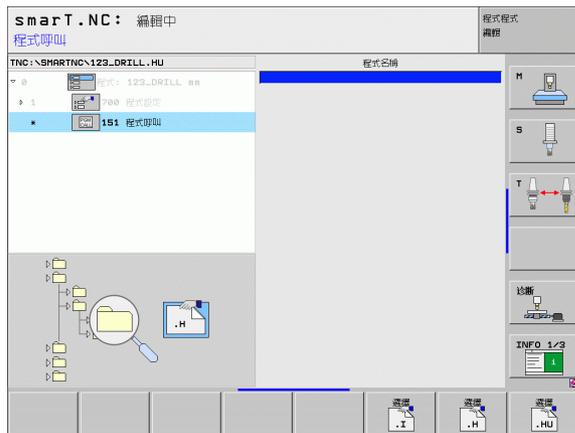
- smarT.NC 單元程式 ( 副檔名 .HU)
- 對話式對話程式 ( 副檔名 .H)
- ISO 程式 ( 副檔名 .I)

概述表格上的參數：

► **程式名稱 (Program Name)：** 輸入要被呼叫的程式路徑與名稱。



- 如果要透過軟鍵 ( 突現式視窗, 請參見右下圖 ) 呼叫所要的程式, 則程式必須儲存在 **TNC:\smarTNC** 目錄當中。
- 如果所要的程式並未儲存在 **TNC:\smarTNC** 目錄中, 即必須輸入完整的路徑。

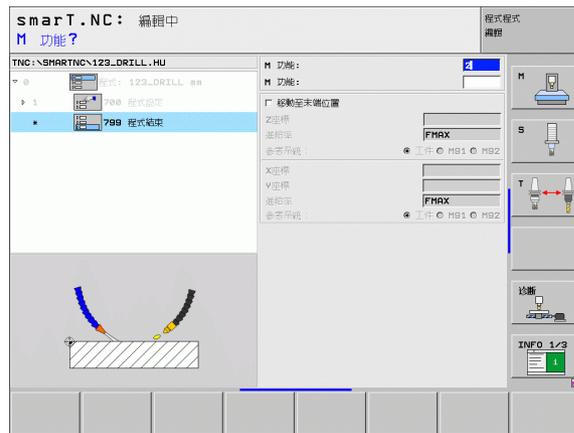


## Unit 799 Program end unit ( 程式結束單元 )

此單元可讓您指定單元程式的結束。您可定義雜項功能 M 以及另外定義 TNC 應該接近的位置。

參數：

- ▶ M 功能：若想要進入任何雜項功能 M，TNC 以定義處理自動進入 M2 ( 程式結束 )
- ▶ **接近結束位置**：如果想要的話可以輸入程式結束時想要接近的位置。  
定位順序：首先為刀具軸 (Z)，然後是加工平面 (X/Y)。
- ▶ **工件參考系統**：輸入參照到現有工件原點的座標
- ▶ **M91**：輸入參照到工具機工件原點的座標 (M91)
- ▶ **M92**：輸入參照到由工具機製造商所定義的工具機設定位置之座標 (M92)

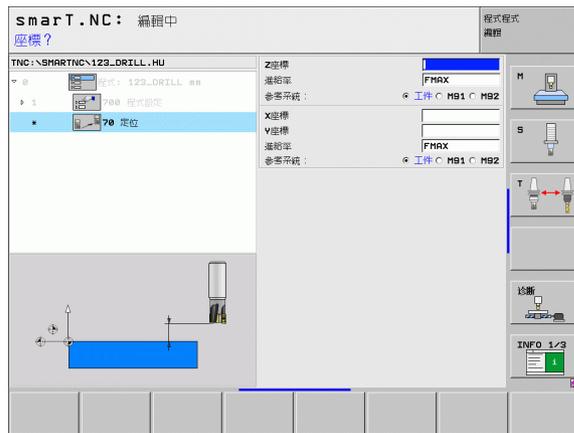


## Unit 70 Positioning unit (定位單元)

運用此單元您可定義在任何單元之間 TNC 應該執行的定位。

參數：

- ▶ **接近結束位置**：如果想要的話可以輸入 TNC 想要接近的位置。定位順序：首先為刀具軸 (Z)，然後是加工平面 (X/Y)。
- ▶ **工件參考系統**：輸入參照到現有工件原點的座標
- ▶ **M91**：輸入參照到工具機工件原點的座標 (M91)
- ▶ **M92**：輸入參照到由工具機製造商所定義的工具機設定位置之座標 (M92)



## Unit 60 M-function unit (M功能單元)

您可利用此單元定義任兩個雜項功能 M。

參數：

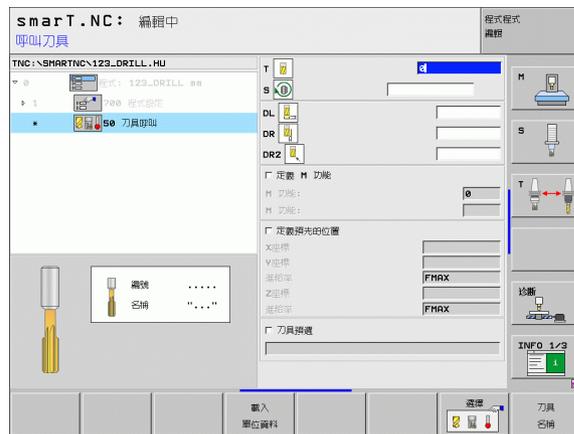
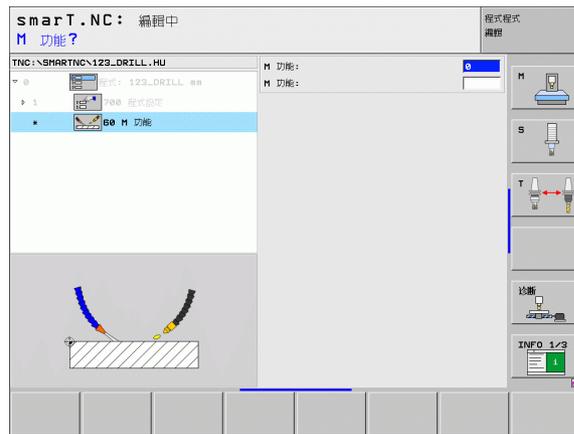
- ▶ M 功能：任何雜項功能 M 的輸入

## Unit 50 Separate Tool Call (個別刀具呼叫)

您可利用此單元定義個別的刀具呼叫。

概述表格上的參數：

- ▶ T：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ S：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ DL：刀具 T 之差值長度
- ▶ DR：刀具 T 之差值半徑
- ▶ DR2：刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ 定義 M 功能 (Define M function)：如果需要的話可以輸入任何的雜項功能 M
- ▶ 定義預先定位 (Define pre-positioning)：如果需要的話可以輸入在換刀之後想要接近的位置。定位順序：首先為加工平面 (X/Y)，然後是刀具軸 (Z)。
- ▶ 刀具預先選擇 (Tool preselect)：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



## Unit 40 Conversational Unit (對話式單元)

使用此單元在加工單節之間插入對話式對話順序。此係總是要用於以下的狀況當中：

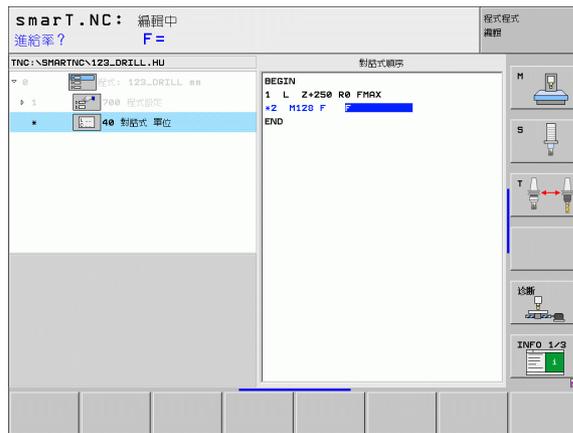
- 您所需要的 TNC 功能目前尚未提供表格輸入。
- 您想要定義 OEM 循環程式。



對於每個對話式對話順序可以輸入的對話式程式編輯單節之數目並沒有限制。

對於不可能由表格輸入者，可以插入以下的對話式功能：

- 路徑功能 **L**、**CHF**、**CC**、**C**、**CR**、**CT** 以及 **RND** 可透過灰色路徑功能鍵使用。
- 透過 **STOP** 鍵的 **STOP** 單節
- 透過 **ASCII** 鍵 **M** 之個別的 **M** 功能單節
- 使用 **TOOL CALL** 鍵之刀具呼叫
- 循環程式定義
- 接觸式探針循環程式定義
- 程式段落重覆 / 子程式技術
- **Q** 參數程式編輯



# 定義加工位置

## 基本原理

在**概述** 表格 (1) 當中可以直接以笛卡兒座標定義目前加工步驟之加工位置 (請參見右上圖)。如果加工會在三個以上的位置進行或用加工圖案進行, 您在**位置** 細節表格 (2) 最多可定義到六個以上的位置 (總共九個)。

從第二個加工位置開始可允許增量式輸入。可使用 I 鍵或軟鍵來切換。第一加工位置必須輸入當成絕對值。

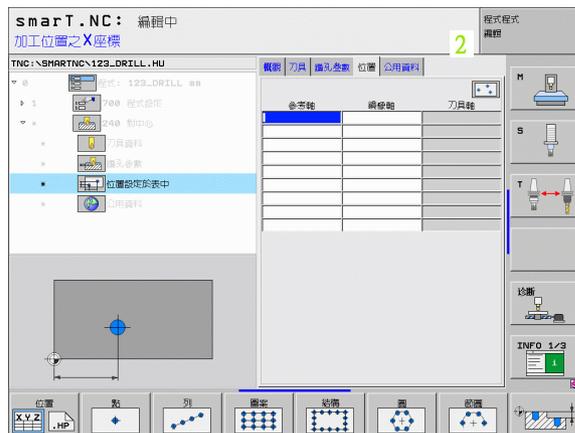
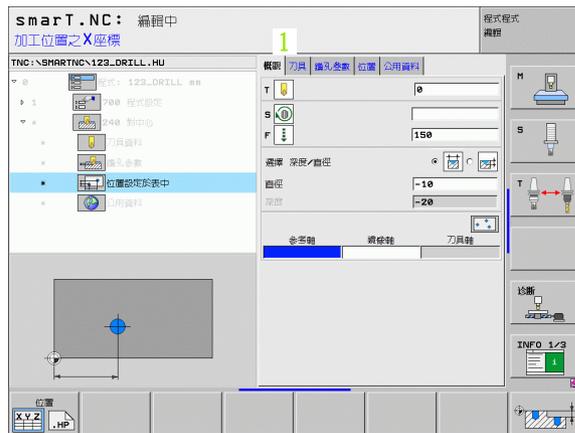
定義加工位置之最快、最簡單及最正確的方式係利用圖案產生器。圖案產生器在輸入及儲存了所需要的參數之後, 立即會圖形化顯示所輸入的加工位置。

smarT.NC 自動地儲存使用圖案產生器所定義之加工位置在一點加工表格中 (.HP 檔案)。此點加工表格可依需要時常使用。一種非常方便的特色為有可能利用圖形化方式選擇任何的加工位置來將其隱藏或排除。

透過介面也可載入舊版控制器 (.PNT 檔案) 上所使用之點加工表並且用於 smarT.NC。



若您需要規則的加工圖案, 則使用位置詳細表格上的定義。  
若您需要延伸並不規則的加工圖案, 則使用圖案產生器。



## 重複使用加工位置

不管是否直接在表格上建立加工位置或當成圖案產生器內的 HP 檔案，您都可將這些加工位置用於直接接在後的所有程式編輯加工單元。只要將加工位置的輸入欄位留空白，然後 smarT.NC 會自動使用您之前定義的加工位置。



在您於任何後續單元內定義新加工位置之前，此加工位置都有效。

## 在位置細節表格內定義加工圖案

▶ 選擇任何加工單元



▶ 選擇位置細節表格

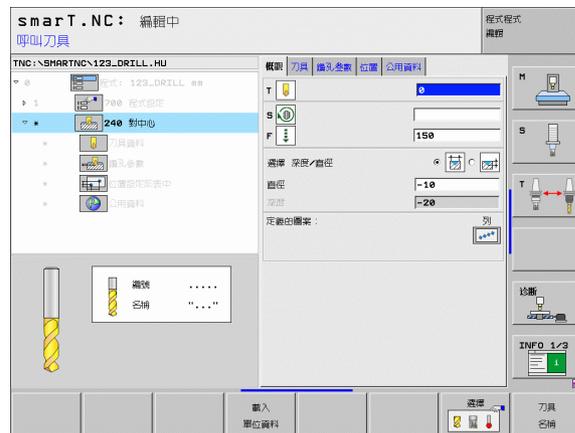
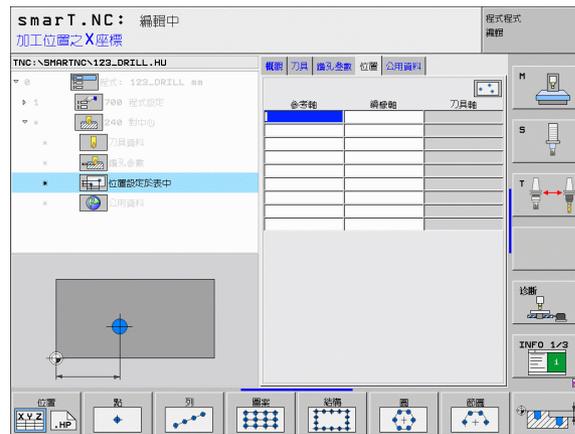


▶ 透過軟鍵選擇所想要的加工圖案



在定義加工圖案之後，因為空間關係，smarT.NC 在「概觀」表格上顯示具附圖的注意事項來取代輸入值。

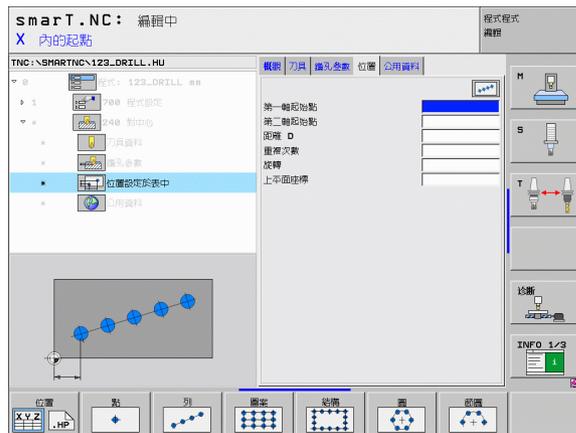
在位置細節表格上可執行數值改變。



## 單列，直線或弧形



- ▶ **開始點第一軸向 (Starting point 1st axis):** 工作平面的參考軸向上一列的開始點座標。
- ▶ **開始點第二軸向 (Starting point 2nd axis):** 工作平面的次要軸向上一列的開始點座標。
- ▶ **距離 (Distance):** 加工位置之間的距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **位置數 (Number of positions):** 加工位置的總數。
- ▶ **Rotation (旋轉):** 環繞所輸入開始點的旋轉角度。參考軸向：啟用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 為 X)。您可輸入正值或負值
- ▶ **上表面座標 (Top surface coordinate):** 工件的上表面座標



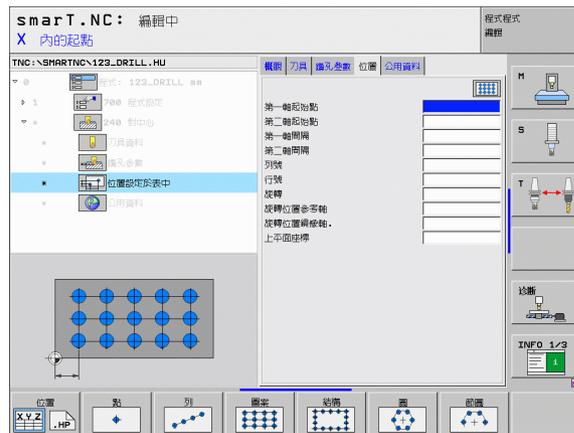
## 圖案、直線、旋轉或扭曲



- ▶ **開始點第一軸向 (Starting point 1st axis):** 工作平面之主要軸向上之圖案之開始點的座標 (1)。
- ▶ **開始點第二軸向 (Starting point 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上之圖案之開始點的座標 (2)。
- ▶ **第一軸向上的距離 (Distance in 1st axis):** 工作平面之主要軸向上加工位置之距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **第二軸向上的距離 (Distance in 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上加工位置之距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **欄的數目 (Number of columns):** 圖案中欄的總數
- ▶ **行的數目 (Number of lines):** 圖案中列的總數。
- ▶ **旋轉 (Rotation):** 整個圖案繞著所輸入之開始點旋轉之旋轉角度。參考軸向：啟用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 為 X)。您可輸入正值或負值
- ▶ **旋轉位置參考軸向 (Rotary pos. ref. ax.):** 僅有加工平面之主要軸向環繞所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。
- ▶ **旋轉位置次要軸向 (Rotary pos. minor ax.):** 僅有加工平面之次要軸向環繞所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。
- ▶ **上表面座標 (Top surface coordinate):** 工件的上表面座標



旋轉位置參考軸向 及 旋轉位置次要軸向 參數皆被加入先前所執行的整個圖案之**旋轉**。



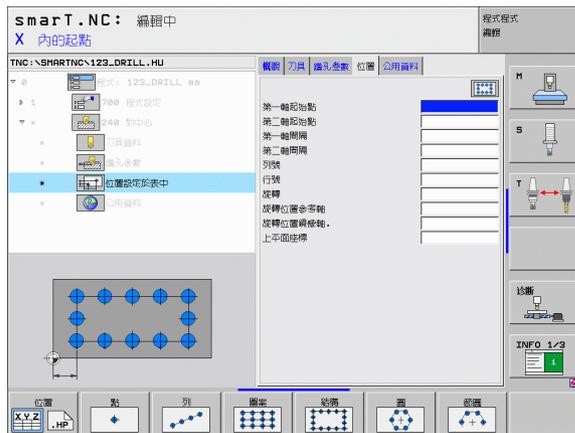
## 框架直線、旋轉或扭曲



- ▶ **開始點第一軸向 (Starting point 1st axis):** 工作平面之主要軸向上之框架之開始點的座標 (1)。
- ▶ **開始點第二軸向 (Starting point 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上之框架之開始點的座標 (2)。
- ▶ **第一軸向上的距離 (Distance in 1st axis):** 工作平面之主要軸向上加工位置之距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **第二軸向上的距離 (Distance in 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上加工位置之距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **行的數目 (Number of lines):** 框架中列的總數
- ▶ **欄的數目 (Number of columns):** 框架中欄的總數
- ▶ **旋轉 (Rotation):** 整個框架繞著所輸入之開始點旋轉之旋轉角度。參考軸向：啟用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 為 X)。您可輸入正值或負值
- ▶ **旋轉位置參考軸向 (Rotary pos. ref. ax.):** 僅有加工平面之主要軸向環繞所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。
- ▶ **旋轉位置次要軸向 (Rotary pos. minor ax.):** 僅有加工平面之次要軸向環繞所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。
- ▶ **上表面座標 (Top surface coordinate):** 工件的上表面座標



**旋轉位置參考軸向** 及 **旋轉位置次要軸向** 參數皆被加入先前所執行的整個框架之**旋轉**。



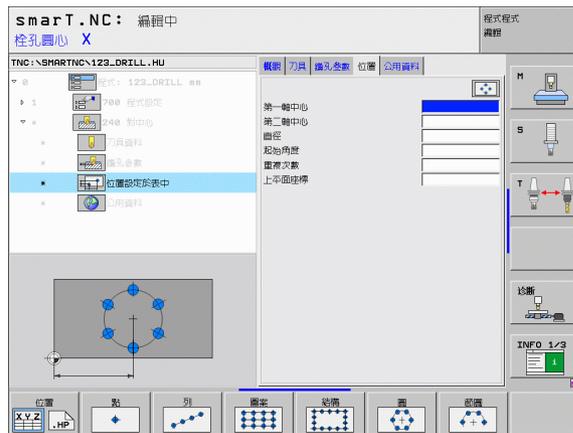
## 完整的圓



- ▶ **第一軸的中心 (Center in 1st axis):** 工作平面之主要軸向上之圓心點之座標 (1)
- ▶ **第二軸的中心 (Center in 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上之圓心點之座標 (2)
- ▶ **直徑 (Diameter):** 栓孔圓形的直徑
- ▶ **開始角度 (Starting angle):** 第一加工位置之極性角度。參考軸向 (Reference axis): 啟用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 為 X)。您可輸入正值或負值
- ▶ **位置數 (Number of positions):** 圓上加工位置的總數
- ▶ **上表面座標 (Top surface coordinate):** 工件的上表面座標



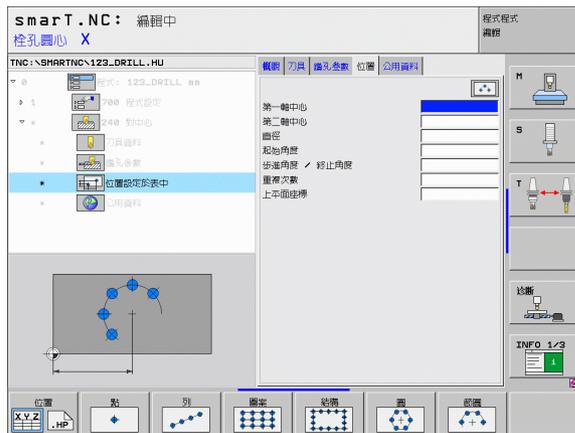
smarT.NC 皆會將兩個加工位置之間的角度增量除以  $360^\circ$ ，再除以加工作業的次數來計算。



## 圓弧段



- ▶ **第一軸的中心 (Center in 1st axis):** 工作平面之主要軸向上之圓心點之座標 (1)
- ▶ **第二軸的中心 (Center in 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上之圓心點之座標 (2)
- ▶ **直徑 (Diameter):** 栓孔圓形的直徑
- ▶ **開始角度 (Starting angle):** 第一加工位置之極性角度。參考軸向 (Reference axis): 啓用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 爲 X)。您可輸入正值或負值
- ▶ **步進角度 / 終止角度 (Stepping angle/end angle):** 兩個加工位置之間的增量式極性角度。絕對停止角度可另外輸入 (透過軟鍵切換)。您可輸入正值或負值。
- ▶ **位置數 (Number of positions):** 圓上加工位置的總數
- ▶ **上表面座標 (Top surface coordinate):** 工件的上表面座標



## 開啓圖案產生器

smarT.NC 之圖案產生器可用兩種不同方式啓動：

- 如果想要直接在一列上定義數個點加工檔案，即直接由 smarT.NC 主功能表的第三軟鍵列啓動
- 如果想要輸入加工位置，即在加工定義期間由表格啓動。

### 由編輯功能表的主要列開始圖案產生器



- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式



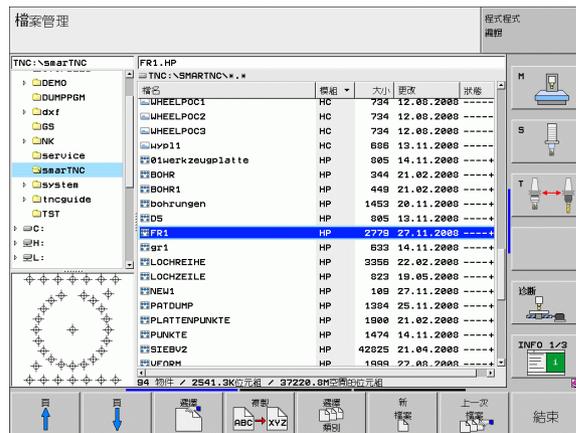
- ▶ 選擇第三軟鍵列



- ▶ 開啓圖案產生器：smarT.NC 切換到檔案管理員（請參考右圖），並顯示出任何存在的點加工檔案。
- ▶ 選擇一既有的點加工檔案 (\*.HP)，並利用 ENT 鍵開啓這個檔案，或是



- ▶ 開啓新的點加工檔案：輸入檔案名稱（無檔案類型），並利用 MM 或 INCH 鍵確認。smarT.NC 即利用您所選擇的測量單元開啓點加工檔案，然後開啓圖案產生器。



## 使用表格來開啓圖案產生器



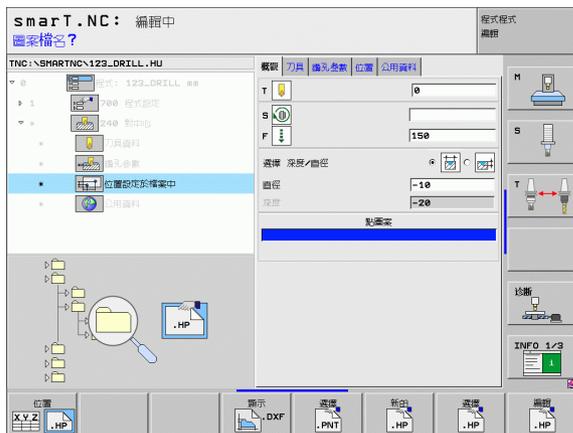
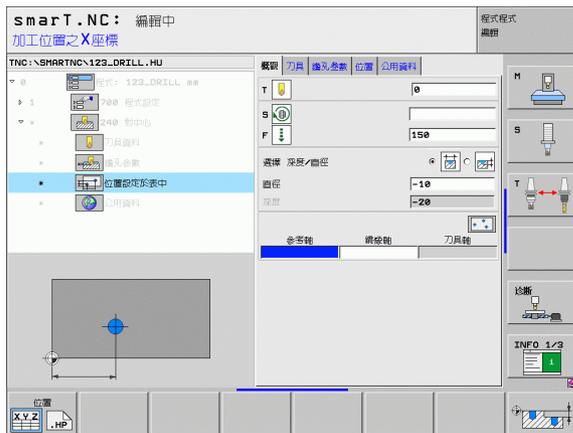
- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式
- ▶ 選擇任何的加工步驟，其中可以定義加工位置
- ▶ 選擇一個輸入欄位，在其中要定義加工位置（請參見右上圖）。
- ▶ 切換到 在點加工表格中定義加工位置。



- ▶ **要產生新的檔案 (To create a new file):** 輸入檔案名稱（無檔案型別），並以 NEW.HP 軟鍵確認
- ▶ 利用突現式視窗中的 MM 或 INCH 按鈕指定新的點加工檔案之測量單元。smarT.NC 即開啓圖案產生器。
- ▶ **要選擇一既有的 HP 檔案 (To select an existing HP file):** 按下 SELECT .HP 軟鍵。smarT.NC 即開啓一突現式視窗以及可使用的點加工檔案。選擇所顯示的檔案之一，並採用 ENT 鍵或 OK 螢幕按鈕來開啓。
- ▶ **要編輯一既有的 HP 檔案 (To edit an existing HP file):** 按下 EDIT .HP 軟鍵。smarT.NC 開始圖案產生器。
- ▶ **要選擇一既有的 PNT 檔案 (To select an existing PNT file):** 按下 SELECT .PNT 軟鍵。smarT.NC 即開啓一突現式視窗以及可使用的點加工檔案。選擇所顯示的檔案之一，並採用 ENT 鍵或 OK 螢幕按鈕來開啓。



若要編輯 .PNT 檔案，smarT.NC 將其轉換成 .HP 檔案！ 回答對話提示為 OK。



## 結束圖案產生器

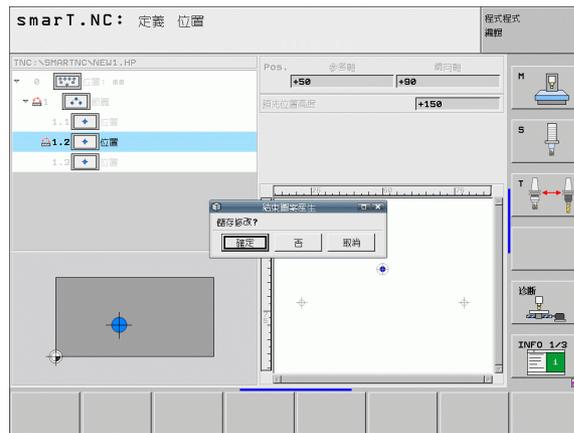
結束

- ▶ 按下 END 鍵或軟鍵。smarT.NC 開啓一突現式視窗 (請參見右圖)。
- ▶ 按下 ENT 鍵或 YES 按鈕來儲存所有的改變—或儲存新產生的檔案—並結束圖案產生器。
- ▶ 按下 NO ENT 鍵或 NO 畫面按鈕來忽略所有的改變, 並離開圖案產生器。
- ▶ 按下 ESC 鍵來回到圖案產生器



如果由表格開啓圖案產生器, 即可在離開產生器之後自動地回到表格。

如果由主功能表開啓圖案產生器, 在結束產生器之後即自動地回到最後選擇的 .HU 程式。

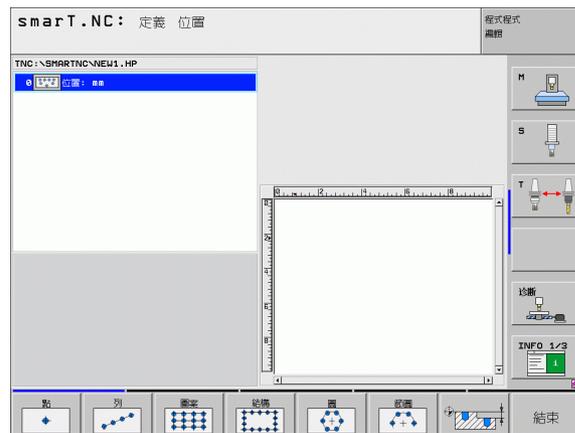


## 利用圖案產生器工作

### 概述

在圖案產生器中可用於定義加工位置的可能性有以下幾種：

功能	軟鍵	頁碼
單點，笛卡兒		頁面 161
單列，直線或弧形		頁面 161
圖案直線、弧形或扭曲		頁面 162
框架直線、弧形或扭曲		頁面 163
完整的圓		頁面 164
圓弧段		頁面 165
改變開始高度。		頁面 166



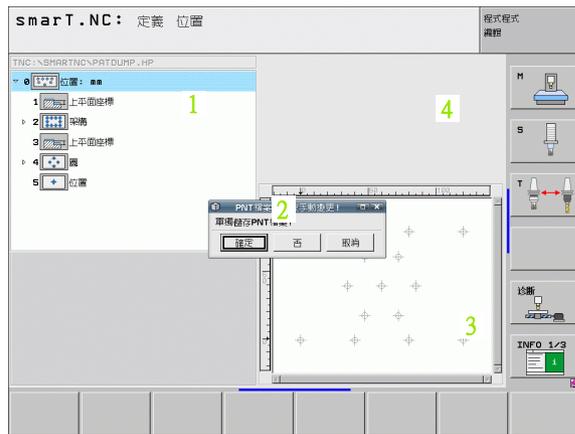
## 定義圖案

- ▶ 透過軟鍵選擇要定義的圖案
- ▶ 在表格中定義所需要輸入的參數：利用 ENT 鍵或向下方向鍵選擇下一個輸入欄位。
- ▶ 按下 END 鍵來儲存輸入的參數。

在透過一表格輸入圖案之後，smarT.NC 即以符號方式顯示此圖案成爲一圖像，置於樹狀檢視中螢幕的左側 (1)。

圖案會在已經儲存了輸入的參數之後立即圖形化地顯示在螢幕右下方的四分之一處 (2)。

在利用右方向鍵開啓樹狀檢視之後，即可在已經利用向下方向鍵所產生的圖案當中選擇任何一個點。smarT.NC 以藍色在右邊圖形內的左邊顯示選取點 (3)。爲了傳達資訊的目的，目前所選擇的點之笛卡兒座標即顯示在螢幕右上方的四分之一處 (4)。



## 圖案產生器的功能

### 功能

### 軟鍵

隱藏在樹狀檢視中所選擇的圖案或位置來進行加工。隱藏的圖案或位置在樹狀檢視中以紅色斜線來標示，而在預視圖式中標示成一亮的紅點。



重新啓用一隱藏的圖案或位置。



關閉在樹狀檢視中所選擇的位置進行加工。關閉在樹狀檢視中標示為一紅 x 記號的位置。smarT.NC 在圖形中完全不會顯示關閉的位置。這些位置並不會儲存在 .HP 檔案中，smarT.NC 在您結束圖案產生器之後即會產生。



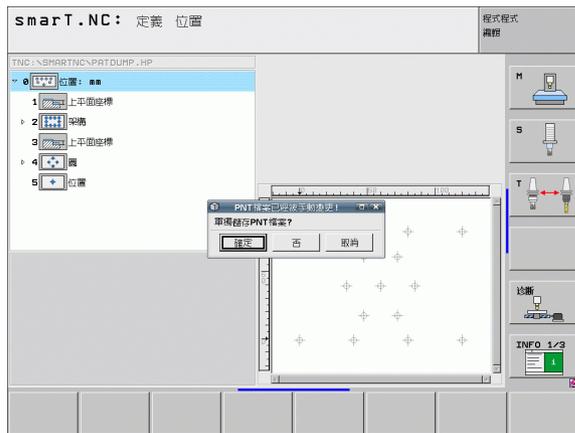
重新啓用關閉的位置



匯出所定義的加工位置到一 PNT 檔案。僅在想要在 iTNC 530 的舊版軟體層級使用加工圖案時才需要。



僅顯示在樹狀檢視中選擇的圖案，或是顯示所有定義的圖案。smarT.NC 在樹狀檢視中選擇的圖案以藍色顯示。



功能	軟鍵
顯示或隱藏尺規	
至前一頁	
至下一頁	
至檔案的開頭	
至檔案的結束	
縮放功能：向上偏移縮放區域（最後的軟鍵列）	
縮放功能：向下偏移縮放區域（最後的軟鍵列）	
縮放功能：向左偏移縮放區域（最後的軟鍵列）	
縮放功能：向右偏移縮放區域（最後的軟鍵列）	

功能	軟鍵
縮放功能：放大工件。TNC 皆會放大目前正在顯示的觀視中心。使用滑動棒來定位圖形在視窗中，使得所想要的段落在按下軟鍵之後即會出現（最後的軟鍵列）。	
縮放功能：縮減工件（最後的軟鍵列）	
縮放功能：以原始尺寸顯示工件（最後的軟鍵列）	

## 單點，笛卡兒

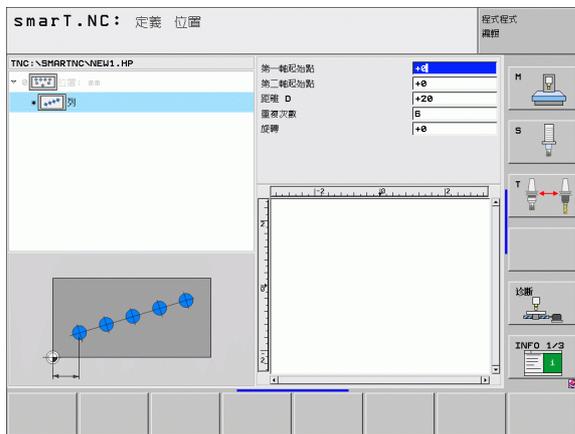
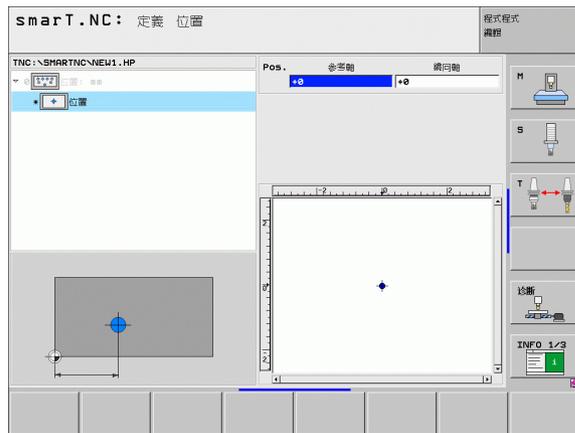


- ▶ **X**: 工作平面之參考軸向上的座標
- ▶ **Y**: 工作平面之次要軸向上的座標

## 單列，直線或弧形



- ▶ **開始點第一軸向 (Starting point 1st axis)**: 工作平面的參考軸向上一列的開始點座標。
- ▶ **開始點第二軸向 (Starting point 2nd axis)**: 工作平面的次要軸向上一列的開始點座標。
- ▶ **距離 (Distance)**: 加工位置之間的距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **位置數 (Number of positions)**: 加工位置的總數。
- ▶ **旋轉 (Rotation)**: 環繞所輸入開始點的旋轉角度。參考軸向 (Reference axis): 啟用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 為 X)。您可輸入正值或負值



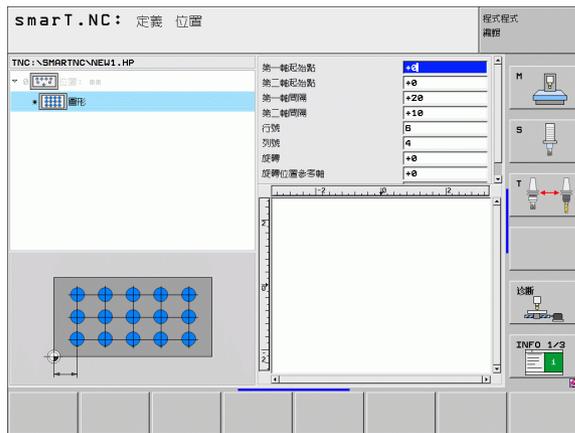
## 圖案、直線、旋轉或扭曲



- ▶ **開始點第一軸向 (Starting point 1st axis):** 工作平面之主要軸向上之圖案之開始點的座標 (1)。
- ▶ **開始點第二軸向 (Starting point 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上之圖案之開始點的座標 (2)。
- ▶ **第一軸向上的距離 (Distance in 1st axis):** 工作平面之主要軸向上加工位置之距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **第二軸向上的距離 (Distance in 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上加工位置之距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **行的數目 (Number of lines):** 圖案中列的總數。
- ▶ **欄的數目 (Number of columns):** 圖案中欄的總數
- ▶ **旋轉 (Rotation):** 整個圖案繞著所輸入之開始點旋轉之旋轉角度。參考軸向 (Reference axis): 啓用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 爲 X)。您可輸入正值或負值
- ▶ **旋轉位置參考軸向 (Rotary pos. ref. ax.):** 僅有加工平面之主要軸向環繞所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。
- ▶ **旋轉位置次要軸向 (Rotary pos. minor ax.):** 僅有加工平面之次要軸向環繞所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。



**旋轉位置參考軸向** 及 **旋轉位置次要軸向** 參數皆被加入先前所執行的整個圖案之**旋轉**。



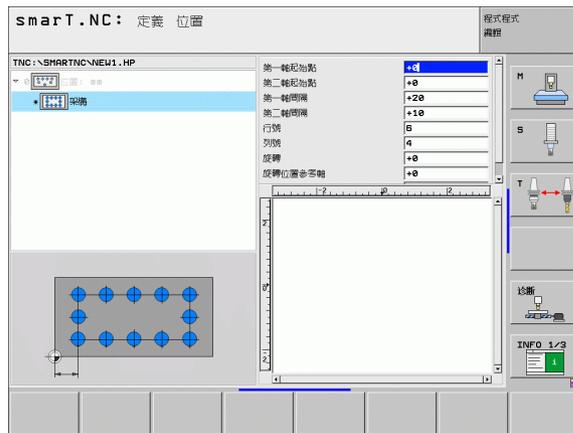
## 框架直線、旋轉或扭曲



- ▶ **開始點第一軸向 (Starting point 1st axis):** 工作平面之主要軸向上之框架之開始點的座標 (1)。
- ▶ **開始點第二軸向 (Starting point 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上之框架之開始點的座標 (2)。
- ▶ **第一軸向上的距離 (Distance in 1st axis):** 工作平面之主要軸向上加工位置之距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **第二軸向上的距離 (Distance in 2nd axis):** 工作平面之次要軸向上加工位置之距離。您可輸入正值或負值
- ▶ **行的數目 (Number of lines):** 框架中列的總數
- ▶ **欄的數目 (Number of columns):** 框架中欄的總數
- ▶ **旋轉 (Rotation):** 整個框架繞著所輸入之開始點旋轉之旋轉角度。參考軸向 (Reference axis): 啟用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 為 X)。您可輸入正值或負值
- ▶ **旋轉位置參考軸向 (Rotary pos. ref. ax.):** 僅有加工平面之主要軸向環繞所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。
- ▶ **旋轉位置次要軸向 (Rotary pos. minor ax.):** 僅有加工平面之次要軸向環繞所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。



**旋轉位置參考軸向** 及 **旋轉位置次要軸向** 參數皆被加入先前所執行的整個框架之**旋轉**。



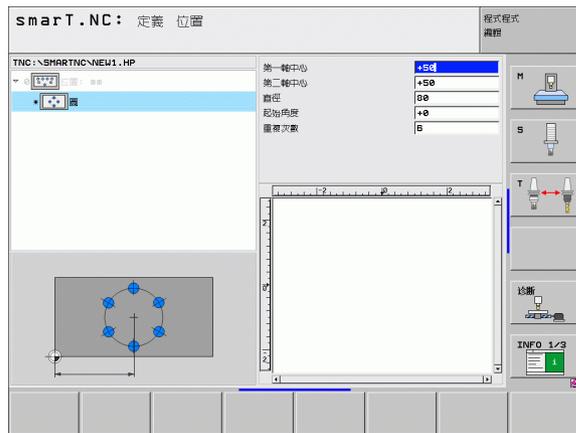
## 完整的圓



- ▶ **第一軸的中心 (Center in 1st axis)**: 工作平面之主要軸向上之圓心點之座標 (1)
- ▶ **第二軸的中心 (Center in 2nd axis)**: 工作平面之次要軸向上之圓心點之座標 (2)
- ▶ **直徑 (Diameter)**: 圓的直徑。
- ▶ **開始角度 (Starting angle)**: 第一加工位置之極性角度。參考軸向 (Reference axis): 啓用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 爲 X)。您可輸入正值或負值
- ▶ **位置數 (Number of positions)**: 圓上加工位置的總數



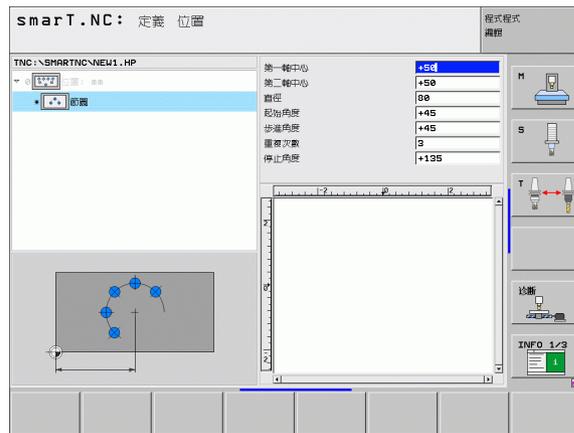
smarT.NC 皆會將兩個加工位置之間的角度增量除以  $360^\circ$ ，再除以加工作業的次數來計算。



## 圓弧段



- ▶ **第一軸的中心 (Center in 1st axis)**: 工作平面之主要軸向上之圓心點之座標 (1)
- ▶ **第二軸的中心 (Center in 2nd axis)**: 工作平面之次要軸向上之圓心點之座標 (2)
- ▶ **直徑 (Diameter)**: 圓的直徑。
- ▶ **開始角度 (Starting angle)**: 第一加工位置之極性角度。參考軸向 (Reference axis): 啟用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 為 X)。您可輸入正值或負值
- ▶ **步進角度 (Stepping angle)**: 兩個加工位置之間的增量式極性角度。您可輸入正值或負值。改變步進角度會自動改變所定義的停止角度。
- ▶ **位置數 (Number of positions)**: 圓上加工位置的總數
- ▶ **停止角度 (Stopping angle)**: 最後搪孔的極性角度。參考軸向 (Reference axis): 啟用加工平面之主要軸向 (例如刀具軸向 Z 為 X)。您可輸入正值或負值。改變停止角度在當如果有定義步進角度時即會自動改變所定義的步進角度。



改變開始高度。



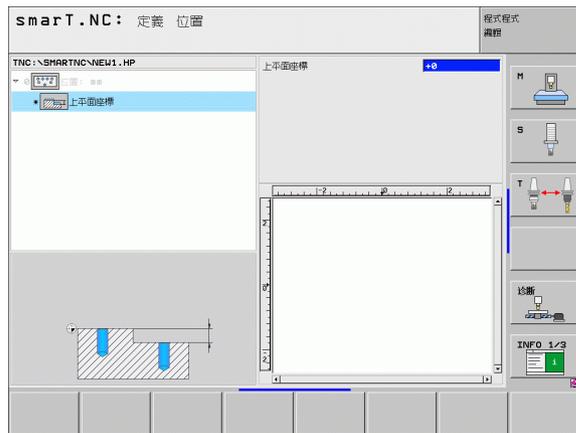
▶ **上表面座標 (Top surface coordinate)**：工件的上表面座標。



如果在加工位置之定義中未定義開始高度，smarT.NC 皆會設定工件表面的座標為 0。

如果改變開始高度，新的開始高度對於所有後續程式編輯的加工位置皆有效。

如果在樹狀檢視中選擇上表面座標之符號，則所有此開始高度為有效之加工位置在預視圖式中皆變為綠色。



## 定義用於定位的縮回高度 (FCL3 功能)

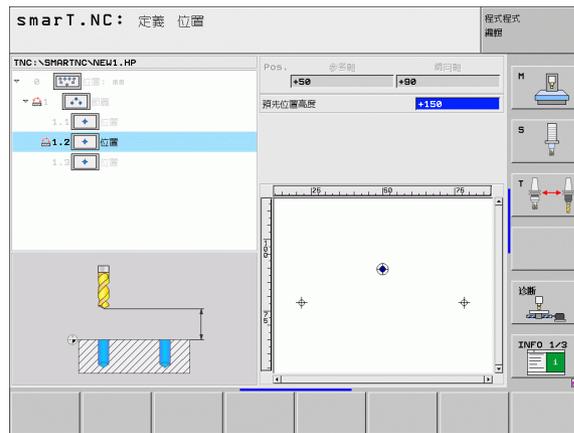
▶ 使用方向鍵來選擇要在您定義的高度上接近之任何單一位置。



▶ **縮回高度 (Retraction height)**：輸入 TNC 要接近此位置之絕對座標。TNC 利用一附加的圓來標示此位置。



您定義的縮回高度皆參考到啓用的工件原點。



# 定義輪廓

## 基本原則

在個別檔案中定義的輪廓（檔案型別 .HC）。因為 .HC 檔案包含了僅有輪廓的幾何資料的單純描述，並非技術資料，所以它們即可彈性地使用如下：做為輪廓鍊、做為口袋加工或做為島形加工。

您可利用路徑功能產生 HC 檔案，或使用 DXF 轉換器（軟體選項）將其由現有的 DXF 檔案匯入。

在舊版的程式語言（.H 檔案）中既有的輪廓描述可以輕易地轉換成 smarT.NC 輪廓描述（請參閱頁面 177）。

只要利用單元程式與圖案產生器，smarT.NC 即可在一樹狀檢視 (1) 中利用一適當的圖像顯示每個輪廓元件。在表格中輸入每個輪廓元件的資料 (2)。在 FK 自由輪廓程式編輯當中，配合概述表格 (3) 共有最多三個附加的詳細表格 (4) 可以用來輸入資料（請參考右下方圖）。





## 由一表格開始輪廓程式編輯



- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式
- ▶ 選擇輪廓加工程式所需要的任何加工步驟（單元 122，單元 125）。
- ▶ 選擇要定義輪廓加工程式名稱用的輸入欄位（1，參見圖面）



▶ **要產生新的檔案 (To create a new file):** 輸入檔案名稱（無檔案型別），並以 NEW 軟鍵確認

▶ 利用突現式視窗中的 MM 或 INCH 按鈕指定新的輪廓程式之測量單元。smarT.NC 利用您所選擇的測量單元開啓一輪廓程式，開啓輪廓程式編輯，並自動地取代在單元程式中所指定的工件外型定義（繪圖表面的定義）。



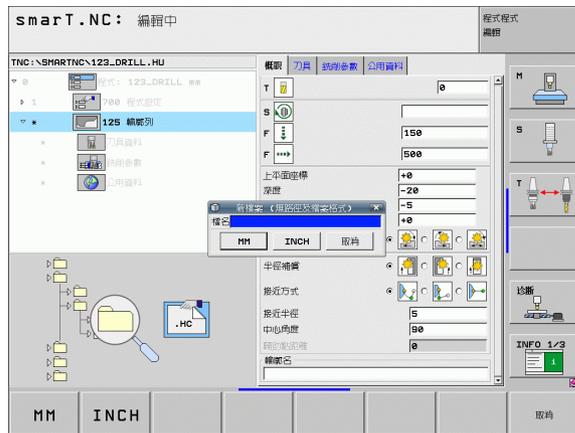
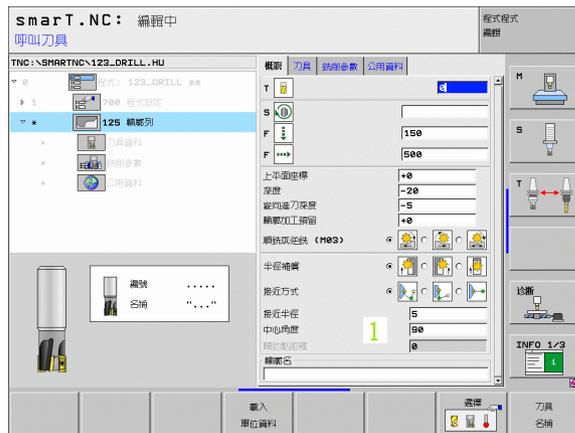
▶ **要選擇一既有的 HC 檔案 (To select an existing HC file):** 按下 SELECT HC 軟鍵。smarT.NC 即開啓一突現式視窗以及可使用的輪廓程式。選擇所顯示的輪廓加工程式之一，並採用 ENT 鍵或 OK 按鈕來開啓。



▶ **要編輯一既有的 HC 檔案 (To edit an existing HC file):** 按下 EDIT 軟鍵。smarT.NC 開始輪廓程式編輯。



▶ **利用 DXF 轉換器選擇一 HC 檔案 (To select an HC file with the DXF converter):** 按下 SHOW DXF 軟鍵。smarT.NC 即開啓一突現式視窗以及可使用的 DXF 檔案。選擇所顯示的 DXF 檔案中的一個檔案，並使用 ENT 鍵或 OK 按鈕來確認選擇。TNC 開啓 DXF 轉換器，用以選擇所想要的輪廓，並直接儲存輪廓名稱在表格中（請參閱 178 頁上的「處理 DXF 檔案（軟體選項）」）



## 結束輪廓程式編輯



- ▶ 按下 END 鍵。smarT.NC 結束輪廓程式編輯，並回到開始輪廓程式編輯時的狀態。如果由 smarT.NC 主列開始，可能回到上一個啓用的 .HU 程式，如果是由表格開始，即會回到加工步驟的輸入表格。



如果由表格開啓輪廓程式編輯，即可在結束產生器之後自動地回到表格。

如果由主功能表開啓輪廓程式編輯，在結束程式編輯之後即自動地回到最後選擇的 .HU 程式。

## 進行輪廓程式編輯

### 概述

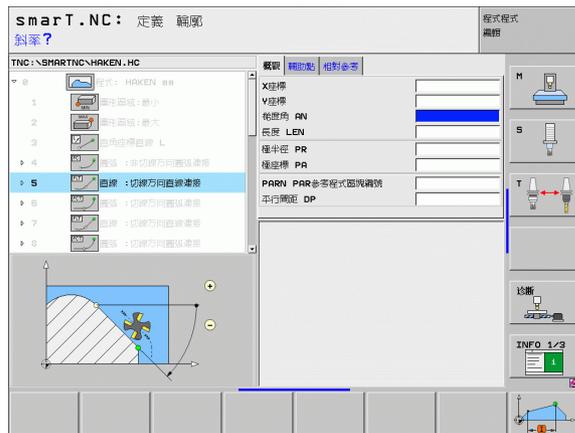
輪廓元件使用熟悉的對話式對話功能進行程式編輯。配合灰色路徑功能鍵，亦可使用強大的 FK 自由輪廓程式編輯。這些表格透過軟鍵呼叫。

可在每個輸入欄位使用，並用以確認所輸入的參數，支援繪圖功能對於 FK 程式編輯特別有用。

關於程式編輯繪圖之所有熟悉的功能皆可在 smarT.NC 使用，而沒有限制。

在表格中的對話指引與對話式程式編輯大致相同：

- 橘色軸向鍵位置定位游標在所要的輸入欄位中
- 利用橘色 I 鍵，可在絕對式與增量式程式編輯之間切換。
- 利用橘色 P 鍵，可在笛卡兒與極座標程式編輯之間切換。



## FK 自由輪廓的程式編輯

不是 NC 專用的工件圖面，通常含有許多灰色路徑功能鍵無法輸入的非常規的座標資料。

您可以使用 FK 自由輪廓編輯程式的功能，直接輸入這些維度資料。TNC 由您輸入到表格中的已知輪廓資訊進行輪廓計算。以下為可使用的功能：

功能	軟鍵
依切線方向的直線連結	
非依切線方向的直線連結	
依切線方向的圓弧連結	
非依切線方向的圓弧連結	
FK 程式編輯的極點	

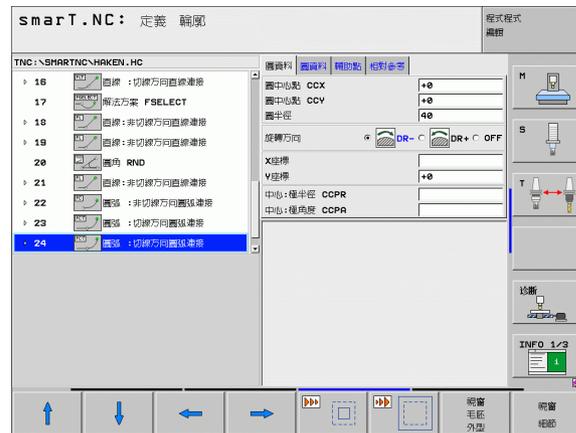


關於可能的輪廓輸入之資訊會在 TNC 對於每個輸入欄位所顯示的提示上（請參閱 40 頁上的「滑鼠操作」），以及在對話式使用手冊中。



## 圖形的功能

功能	軟鍵
產生完整的圖形	
產生程式編輯圖形單節方式	
產生完整的圖形，或按下 RESET + START 鍵之後產生。	
停止程式編輯圖形。只有在 TNC 產生互動式圖形時，才會出現這個軟鍵。	
縮放功能 (第三軟鍵列)：顯示與移動訊框	
縮放功能：縮小區段。按下軟鍵重覆地進行進一步縮減	
縮放功能：放大區段。按下軟鍵重覆地進行進一步放大	
恢復原始區段	
選擇標記的區域	



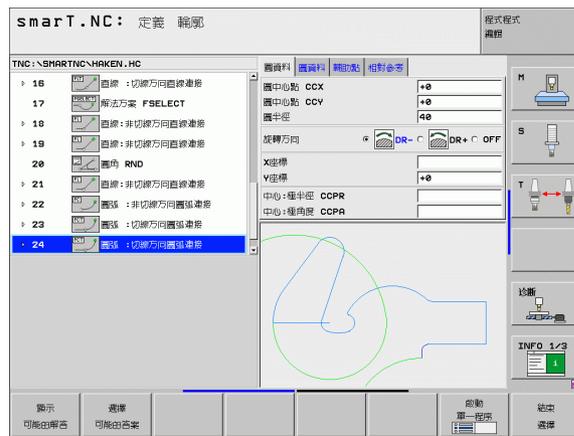
所顯示的輪廓元件之不同顏色代表它們的有效性：

- 藍色** 輪廓元件已經完整定義。
- 綠色** 輸入的資料有數種可能性：請選擇正確的。
- 紅色** 輸入的資料不足以決定輪廓元件：請輸入更多的資料。

### 由多種可能的解決方案中選擇

如果不完整的輸入會造成理論上多種可能的方案，則（利用繪圖支援）即可透過軟鍵選擇正確的方案：

-  ▶ 顯示出可能的方案
-  ▶ 選擇顯示的解決方案並開啓
-  ▶ 程式編輯進一步輪廓元件
-  ▶ 圖形化顯示下一個程式編輯的單節。



## 可用於輪廓程式編輯之功能

功能	軟鍵
如果由 smarT.NC 加工單元呼叫輪廓程式編輯，即假設工件外型定義係來自 .HU 程式。	
顯示或隱藏單節號碼	
重繪程式編輯圖形，例如當相交時有刪除線	
清除程式編輯圖形	
在輸入之後立即圖形化顯示程式編輯的輪廓元件：功能關閉 (OFF)/ 開啓 (ON)	

## 轉換既有的對話式對話程式成爲輪廓加工程式

在此程序中，必須將一既有的對話式對話程式 (.H 檔案) 複製到一輪廓描述檔案 (.HC 檔案)。因爲兩種檔案型態具有不同的內部資料格式，必須立即產生一個 ASCII 檔案做爲此複製程序的中間檔案。進行方式如下：



- ▶ 選擇「程式與編輯」的操作模式



- ▶ 呼叫檔案管理員

- ▶ 選擇要轉換的 .H 程式



- ▶ 選擇複製功能：輸入 \*.A 做爲目標檔案。TNC 由對話式對話程式產生一個 ASCII 檔案。
- ▶ 選擇所產生的 ASCII 檔案。

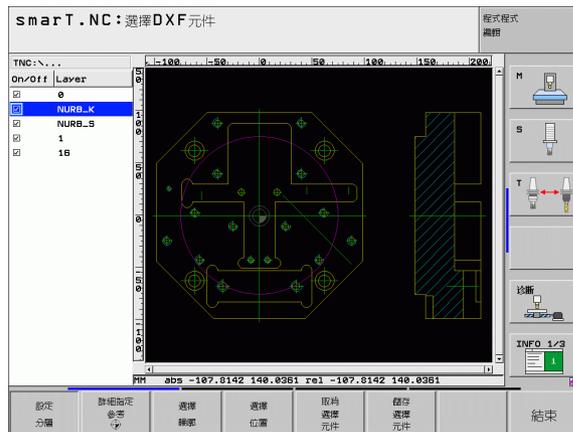


- ▶ 選擇複製功能：輸入 \*.HC 做爲目標檔案。TNC 由 ASCII 檔案產生輪廓描述。
- ▶ 選擇新產生的 .HC 檔案，並移除所有的單節（除了 BLK FORM 工件外型定義）中未描述輪廓的單節。
- ▶ 移除程式編輯的半徑補償、進給速率及 M 功能。 .HC 檔案現在即可由 smarT.NC 使用。

# 處理 DXF 檔案 (軟體選項)

## 功能

在 CAD 系統中所建立的 DXF 檔案可以直接由 TNC 開啓，藉以擷取輪廓或加工位置，並將儲存成對話式程式或點加工檔案。依此方式取得的普通程式語言亦可由較舊的 TNC 控制所執行，因為這些輪廓程式僅包含 L 及 CC-/C 單節。





要做處理的 DXF 檔案必須儲存在您的 TNC 之硬碟上。

在載入檔案到 TNC 之前，要保證 DXF 檔案的名稱不會包含任何空白字元或不允許的特殊字元。

要被開啓的 DXF 檔案必須至少包含一層。

TNC 支援最常用的 DXF- 格式，R12( 相等於 AC1009)。

TNC 並不支援二進位 DXF 格式，當從 CAD 或繪圖程式產生 DXF 檔案時，確定以 ASCII 格式儲存檔案。

以下的 DXF 元件可以選擇成爲輪廓：

- LINE ( 直線 )
- CIRCLE ( 整圓 )
- ARC ( 圓弧 )
- 多線條

## 開啓一 DXF 檔案

DXF 轉換器可用不同的方式開啓：

- 如果想要連續地取得數個輪廓或位置檔案即可由檔案管理進行。
- 如果是要輸入所要編輯的輪廓之名稱，則來自單元 125 (輪廓鍊)、122 (輪廓口袋) 及 130 (點加工圖案上的輪廓口袋) 的加工定義期間之表格。
- 當定義加工時，可透過點加工檔案輸入加工位置



TNC 自動儲存您定義的工件原點以及現有 DXF 轉換器上目前的縮放條件，若您要開啓再度同一個 DXF 檔案，TNC 會載入此資訊 (對之前選取的檔案有效)。

### 經由檔案管理開啓 DXF 轉換器



- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式



- ▶ 呼叫檔案管理員。



- ▶ 爲了能夠看到所顯示的用於選擇檔案種類的軟鍵功能表，請按下「選擇類型」軟鍵。



- ▶ 爲了能夠顯示所有的 DXF 檔案，請按下「顯示 DXF」軟鍵。

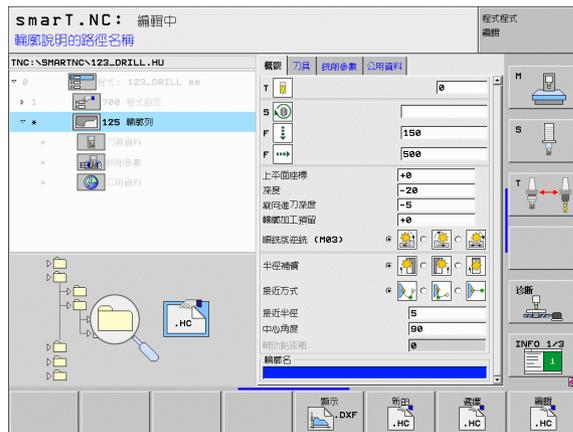


- ▶ 選擇所要的 DXF 檔案，並使用 ENT 鍵將其載入。smarT.NC 開啓 DXF 轉換器，並在螢幕上顯示出 DXF 檔案的內容。TNC 在左方視窗中顯示疊層，並在右方視窗中顯示圖形。

## 使用表格來開啓 DXF 轉換器



- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式
- ▶ 選擇對於那些輪廓加工程式或點加工檔案所需要的任何加工步驟
- ▶ 選擇要定義輪廓加工程式或點加工檔案之名稱之輸入欄位
- ▶ **若要開啓 DXF 轉換器 (To start the DXF converter):** 按下 SHOW DXF 軟鍵。smarT.NC 即開啓一突現式視窗以及可使用的 DXF- 檔案。如果需要的話選擇所要開啓的 DXF 檔案要儲存的目錄。選擇所顯示的 DXF 檔案中的一個檔案，並使用 ENT 鍵或 OK 按鈕來確認選擇。TNC 開啓 DXF 轉換器，即可用來選擇所想要的輪廓或位置，並可直接儲存輪廓名稱或點加工檔案的名稱在表格中（請參閱 178 頁上的「處理 DXF 檔案（軟體選項）」）。



## 基本設定

第三軟鍵列具有用於設定的多種可能性：

### 設定

### 軟鍵

顯示 / 隱藏尺規：TNC 在圖形的左方及上方邊緣顯示尺規。數值會顯示在尺規上，並基於圖形的工件原點。



顯示 / 隱藏狀態列：TNC 在圖形的底緣處顯示狀態列。以下的資訊會顯示在狀態列中：



- 啟動的測量單位 (MM 或 INCH)
- 目前滑鼠位置的 X 與 Y 座標
- 在 SELECT CONTOUR 模式中，TNC 會顯示出所選擇的輪廓是否為開放 (open contour) 或是封閉 (closed contour)。

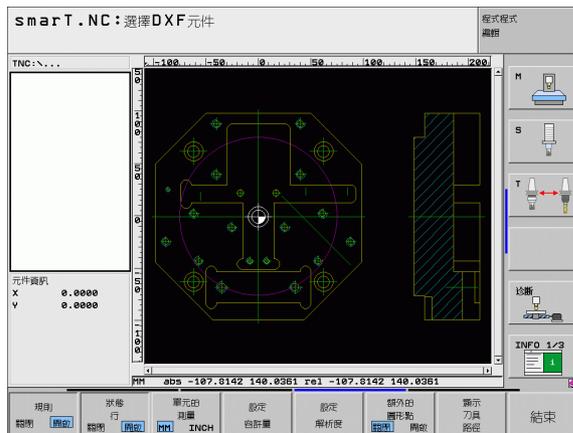
測量單位 MM/INCH：輸入 DXF 檔案的測量單位。然後 TNC 以此測量單位輸出輪廓程式。



設定公差：公差代表了相鄰輪廓元件彼此最多可以相隔多少距離。您可使用公差來補償在製圖時所發生的不正確。預先的設定係依據整個 DXF 檔案的內容而定。



設定解析度：解析度代表了當產生輪廓程式時，TNC 必須使用的小數位數。預設值：4 位小數 (相當於 0.1  $\mu\text{m}$  的解析度)



## 設定

## 軟鍵

用圓與弧假定點的模式：此模式決定當透過滑鼠按一下 (OFF) 選擇加工位置時 TNC 是否自動假設圓心點，或者圓上的額外點應該顯示與否。



## ■ 關

不顯示圓上的額外點。當按一下圓或弧時直接假設圓心點

## ■ 開

顯示圓上的額外點。利用按一下來假設每個所要的圓點

量測點假設模式 (Mode for point assumption): 指在選擇加工位置期間 TNC 是否應該顯示刀具路徑。



請注意如果您必須設定正確的測量單位，因為 DXF 檔案不會包含任何這樣的資訊。

## 圖層設定

在規則上，DXF 檔案包含有多個圖層，設計者可利用來將圖面組織化。設計者使用圖層來產生多個元件種類的群組，例如實際工件輪廓、尺寸、輔助及設計線、遮影及文字等。

使得於選擇輪廓期間應儘可能有愈少不必要的資訊出現在螢幕上會愈好，您可隱藏 DXF 檔案中所包含的所有多餘的圖層。

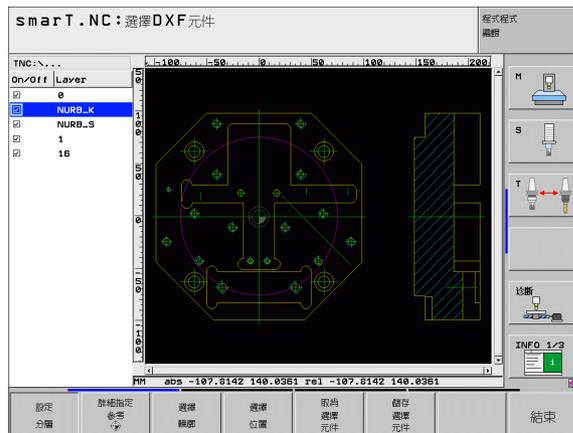


所要處理的 DXF 檔案必須至少包含一個圖層。

甚至如果設計者將其輪廓儲存在不同圖層中，您仍可選擇輪廓。

設定  
分層

- ▶ 如果其尚未被啟動，選擇圖層設定模式。在左方視窗中，TNC 即會顯示在啟動的 DXF 檔案中所包含的所有圖層。
- ▶ 爲了隱藏一圖層，使用滑鼠左鍵來選擇圖層，並點選它的選取盒來隱藏。
- ▶ 爲了顯示一圖層，使用滑鼠左鍵來選擇圖層，並再次點選它的選取盒來顯示它。



## 指定參考點

DXF 檔案的圖案工件原點並不會永遠以讓您可直接使用它做為工件的參考點的方式來定位。因此，TNC 具有一項功能，使您能夠藉由點選一元件而偏移圖形工件原點到一適當的位置。

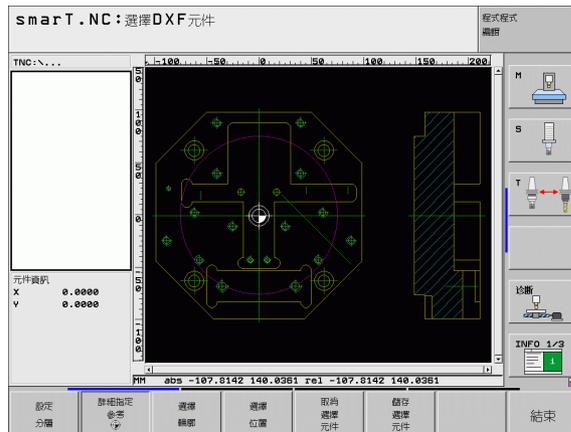
您可將參考點定義在以下的位置處：

- 在一直線的起點，終點或中心
- 在一圓弧的起點或終點
- 在四分之一圓周之間的交接處或是全圓的中心處
- 在以下的交點
  - 直線與直線，即使交點實際上位在直線之一的延伸處
  - 直線及圓弧
  - 直線與全圓
  - 全圓 / 圓弧及全圓 / 圓弧



您必須使用 TNC 鍵盤上的觸控板或是透過 USB 埠連接的滑鼠來指定一參考點。

一旦您已經選擇輪廓之後，您亦可改變參考點。TNC 不會計算實際的輪廓資料，直到您儲存所選擇的輪廓在一輪廓程式中。



### 選擇在一單一元件上的一參考點



- ▶ 選擇指定參考點的模式。
- ▶ 使用滑鼠左鍵點選您想要設定參考點的元件。TNC 利用星號來標示出在所選擇元件上可做為參考點的可能位置。
- ▶ 點選您想要選擇做為參考點的星號。TNC 設定參考點符號到所選的位置上。如果所選擇的元件太小，可使用縮放功能。

### 選擇兩個元件的交點上的一參考點



- ▶ 選擇指定參考點的模式。
- ▶ 使用滑鼠左鍵點選第一個元件 (直線、全圓或圓弧)。TNC 利用星號來標示出在所選擇元件上可做為參考點的可能位置。
- ▶ 使用滑鼠左鍵點選第二個元件 (直線、全圓或圓弧)。TNC 設定參考點符號到交點上。



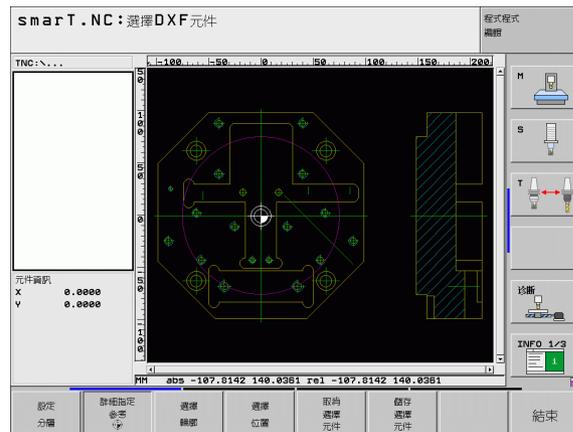
TNC 會計算出兩個元件的交點，即使其位在這些元件之一的延伸線上。

如果 TNC 計算出多個交點，其會選擇在第二元件上最靠近滑鼠點選位置的交點。

如果 TNC 無法計算一交點，即會取消第一元件上的標示。

## 元件資訊

在畫面左下角上，TNC 顯示所選的參考點距離繪圖工件原點有多遠。



## 輪廓選擇，儲存一輪廓程式



您必須使用 TNC 鍵盤上的觸控板或是透過 USB 埠連接的滑鼠來選擇一輪廓。

選擇第一個輪廓元件，使得有可能接近而不發生碰撞。

如果輪廓元件彼此非常靠近，可使用縮放功能

選擇  
輪廓

- ▶ 選擇用於選擇一輪廓的模式。TNC 會隱藏在左方視窗中所顯示的圖層，而右方視窗被啟動而用於輪廓選擇。
- ▶ 爲了選擇一輪廓元件，使用滑鼠左鍵來點選所想要的輪廓元件。所選擇的輪廓元件即變爲藍色。同時，TNC 在左方視窗中以一符號（圓或線）標示出所選擇的元件。
- ▶ 爲了選擇下一個輪廓元件，使用滑鼠左鍵來點選所想要的輪廓元件。所選擇的輪廓元件即變爲藍色。如果在所選擇的加工順序中其它的輪廓元件爲非常清楚合理，這些元件即會變爲綠色。點選最後的綠色元件來假設所有元件成爲輪廓程式。TNC 在左方視窗中顯示所有選擇的輪廓元件。TNC 顯示的元件在 NC 欄位中仍爲綠色，而不具有檢查標記。TNC 不會將這些元件儲存至輪廓程式

- ▶ 如果需要的話亦可解除您已經選擇的元件，其係藉由再次於右方視窗中點選元件，但此次係按下 CTRL 鍵。



若您已經選擇多線條，TNC 會在左邊視窗內顯示兩階層 ID 號碼，第一號碼為序列輪廓元件號碼，第二號碼為來自 DXF 檔案的個別多線條之元件號碼。

儲存  
選擇  
元件

- ▶ 為了將所選擇的輪廓元件儲存成普通程式語言，在 TNC 所顯示的突現式視窗中輸入任何檔案名稱。預設值：DXF 檔案的名稱

ENT

- ▶ 確認輸入：TNC 儲存輪廓程式在亦儲存了 DXF 檔案的目錄中。

取消  
選擇  
元件

- ▶ 如果您想要選擇更多的輪廓，按下「取消選取的元件」軟鍵，並如上述地選擇下一個輪廓。



TNC 亦會將兩個工件外型定義 ( **BLK FORM** ) 轉換到輪廓程式中。第一個定義包含整個 DXF 檔案的尺寸，第二個為主動定義，只包含選取的輪廓元件，如此產生最佳的工件外型大小。

TNC 僅會儲存實際上已被選擇的元件 ( 藍色元件 )，其代表了它們在左方視窗中已具有檢查標記。

如果由表格呼叫 DXF 轉換器，smarT.NC 自動地在完成 SAVE SELECTED ELEMENTS 功能之後關閉 DXF 轉換器。然後 smarT.NC 寫入已定義的輪廓名稱到輸入欄位，由其開啓 DXF 轉換器。

## 區分、延伸與縮短輪廓元件

如果在要圖面中選出的輪廓元件之連接不正確，則您必須先區分輪廓元件。此功能在當您於選擇輪廓的模式中時即自動可以進行。

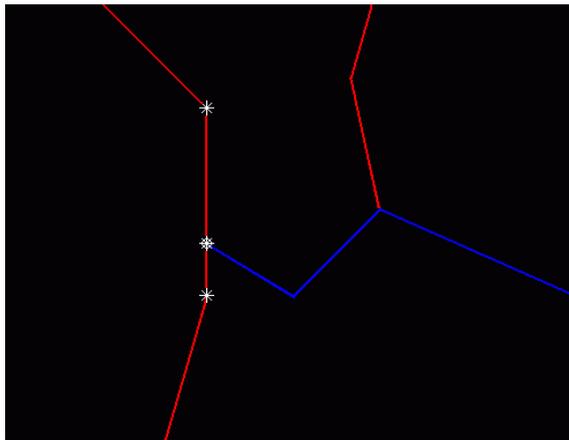
進行方式如下：

- ▶ 當選擇未正確連接的輪廓元件時，其即為藍色。
- ▶ 點選要被區分的輪廓元件：TNC 即使用在一圓上的星號來顯示交會點，以及使用簡單的星號來顯示可選擇的端點。
- ▶ 按下 CTRL 鍵，並點選交會點：TNC 在交會點及星號不見的地方區分輪廓元件。如果有間隙或是元件有重疊時，TNC 即延長或縮短那些不正確連接的輪廓元件到兩個元件的交會點。
- ▶ 再次點選已區分的輪廓元件：TNC 再次顯示這些端點以及交會點。
- ▶ 點選所想要的端點：現在 TNC 會將這些區分的元件標示為藍色。
- ▶ 選擇下一個輪廓元件。



如果所要延長或縮短的輪廓元件為一條直線，TNC 即沿著相同的直線延長輪廓元件。如果所要延長或縮短的輪廓元件為一圓弧，TNC 即沿著相同的圓弧延長輪廓元件。

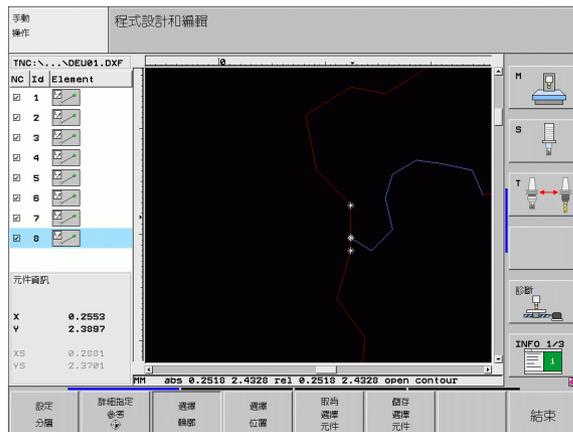
為了使用此功能，必須至少已經選出兩個輪廓元件，使得方向已清楚地決定。



## 元件資訊

在畫面的左下角上，TNC 顯示有關最後在左或右視窗內透過滑鼠按一下選擇的輪廓元件之資訊。

- 直線  
直線的端點，並且開始點變成灰色
- 圓或弧  
圓心點、圓端點以及旋轉方向。變成灰色：開始點與圓半徑



## 選擇及儲存加工位置



您必須使用 TNC 鍵盤上的觸控板或是透過 USB 埠連接的滑鼠來選擇一加工位置。

如果所要選擇的位置彼此非常靠近，可使用縮放功能。

若需要，設置基本設定，讓 TNC 顯示刀具路徑（請參閱 182 頁上的「基本設定」）。

在圖案產生器中可用於定義加工位置的可能性有以下三種：

- 個別選擇 (Individual selection)：  
透過個別滑鼠點擊選擇所要的加工位置
- 快速在滑鼠定義的區域內選擇鑽孔位置 (Quick selection of hole positions in an area defined by the mouse)：  
利用拖曳滑鼠定義一個區域，您可選取區域內的所有鑽孔位置
- 利用輸入直徑快速選擇鑽孔位置 (Quick selection of hole positions by entering a diameter)：  
利用輸入鑽孔直徑，可選擇 DXF 檔案中該直徑內的所有鑽孔位置

## 個別選擇 (Individual selection)

選擇  
位置

- ▶ 選擇用於選擇一加工位置的模式。TNC 會隱藏在左方視窗中所顯示的圖層，而右方視窗被啟動而用於位置選擇。
- ▶ 爲了選擇加工位置，利用滑鼠左鍵選擇所要的元件。TNC 利用星號來標示出在所選擇元件上可做爲加工位置的可能位置。點選其中一個星號：TNC 將所選擇的位置載入到左方視窗（顯示一點符號）。若按一下圓，TNC 採用圓心當成加工位置。
- ▶ 如果需要的話亦可解除您已經選擇的元件，其係藉由再次於右方視窗中點選元件，不過這次卻是按下 CTRL 鍵（按一下標記區域內部）。
- ▶ 如果要在兩個元件的交會點指定爲加工位置，利用滑鼠右鍵點選第一個元件：TNC 在可選擇的加工位置處顯示出星號。
- ▶ 使用滑鼠左鍵點選第二個元件（直線、全圓或圓弧）。TNC 將元件的交會點位置載入到左方視窗（顯示一點符號）。

儲存  
選擇  
元件

▶ 爲了將所選擇的加工位置儲存在一點加工檔案中，請在 TNC 所顯示的突現式視窗中輸入任何檔案名稱。預設值：DXF 檔案的名稱

ENT

▶ 確認輸入：TNC 儲存輪廓程式在亦儲存了 DXF 檔案的目錄中。

取消  
選擇  
元件

▶ 如果想要選擇更多的加工位置以將它們儲存在不同的檔案中，按下「取消選取的元件」軟鍵，並依照上述來選擇。



## 快速在滑鼠定義的區域內選擇鑽孔位置 (Quick selection of hole positions in an area defined by the mouse)

選擇

位置

- ▶ 選擇用於選擇一加工位置的模式。TNC 會隱藏在左方視窗中所顯示的圖層，而右方視窗被啟動而用於位置選擇。
- ▶ 按下鍵盤上的 shift 鍵以及滑鼠左鍵並拖曳，定義出 TNC 要採用將所有內含圓心當成鑽孔位置之區域：TNC 開啓可依照大小篩選鑽孔的視窗
- ▶ 設置篩選器設定 (請參閱 199 頁上的「Filter settings (篩選器設定)」) 並按一下 **Use** 按鈕確認：TNC 將所選擇的位置載入到左方視窗 (顯示點符號)。
- ▶ 如果需要的话亦可解除您已經選擇的元件，其係藉由拖曳一個區域再次開啓，不過此次同時按下 CTRL 鍵。
- ▶ 爲了將所選擇的加工位置儲存在一點加工檔案中，請在 TNC 所顯示的突現式視窗中輸入任何檔案名稱。預設值：DXF 檔案的名稱。如果 DXF 的名稱含有特殊字元或空格，則 TNC 以底線來取代該字元。
- ▶ 確認輸入：TNC 儲存輪廓程式在亦儲存了 DXF 檔案的目錄中。
- ▶ 如果想要選擇更多的加工位置以將它們儲存在不同的檔案中，按下「取消選取的元件」軟鍵，並依照上述來選擇。

儲存

選擇

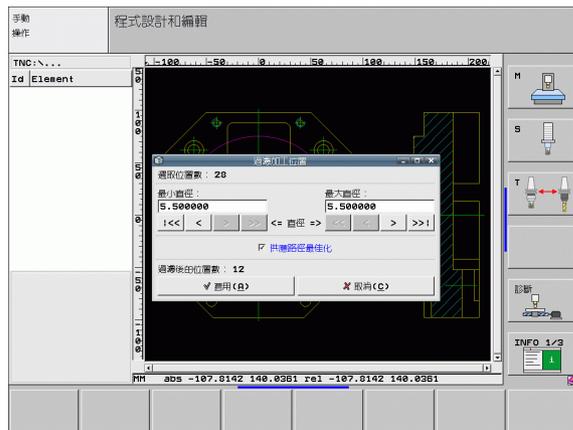
元件

ENT

取消

選擇

元件



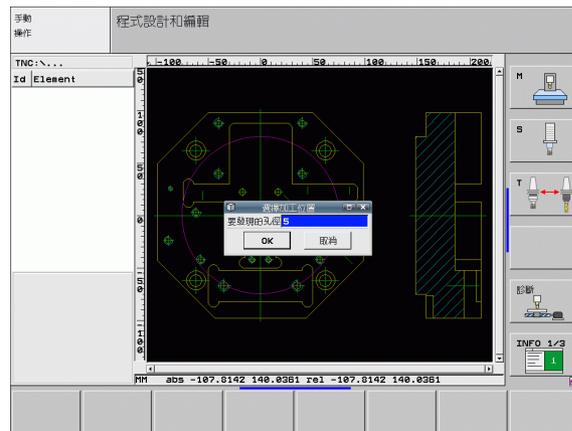
## 利用輸入直徑快速選擇鑽孔位置 (Quick selection of hole positions by entering a diameter):

選擇  
位置



SELECT  
DIAMETERS

- ▶ 選擇用於選擇一加工位置的模式。TNC 會隱藏在左方視窗中所顯示的圖層，而右方視窗被啓動而用於位置選擇。
- ▶ 選擇最後一個軟鍵列
- ▶ 開啓直徑輸入的對話 (Open the dialog for diameter input): 在 TNC 顯示的突現式視窗中輸入任何直徑
- ▶ 輸入所要的直徑，並以 ENT 鍵確認: TNC 針對輸入的直徑搜尋 DXF 檔案，然後顯示具有最接近您所輸入直徑的突現式視窗。另外，可根據尺寸溯及既往篩選鑽孔
- ▶ 若需要，設置篩選器設定 (請參閱 199 頁上的「Filter settings (篩選器設定)」) 並按一下 **Use** 按鈕確認: TNC 將所選擇的位置載入到左方視窗 (顯示點符號)。
- ▶ 如果需要的話亦可解除您已經選擇的元件，其係藉由拖曳一個區域再次開啓，不過此次同時按下 CTRL 鍵。



儲存  
選擇  
元件

▶ 爲了將所選擇的加工位置儲存在一點加工檔案中，請在 TNC 所顯示的突現式視窗中輸入任何檔案名稱。預設值：DXF 檔案的名稱。如果 DXF 的名稱含有特殊字元或空格，則 TNC 以底線來取代該字元。

ENT

▶ 確認輸入：TNC 儲存輪廓程式在亦儲存了 DXF 檔案的目錄中。

取消  
選擇  
元件

▶ 如果想要選擇更多的加工位置及將它們儲存在不同的檔案中，按下「取消選取的元件」軟鍵，並依照上述來選擇。

## Filter settings (篩選器設定)

在已經使用快速選擇功能標示鑽孔位置之後，會顯示其中左邊有所發現最小直徑並且右邊有所發現最大直徑之突現式視窗。您可使用直徑顯示下面的按鈕調整左邊區域內的最小直徑以及右邊區域內的最大直徑，如此就可載入所要的鑽孔直徑。

以下為可用的按鈕：

### 最小直徑的篩選設定 (Filter setting of smallest diameter)

軟鍵

顯示發現的最小直徑 (Display the smallest diameter found) (預設設定)



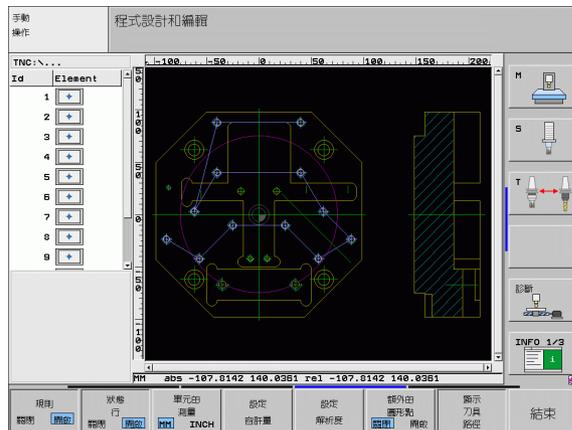
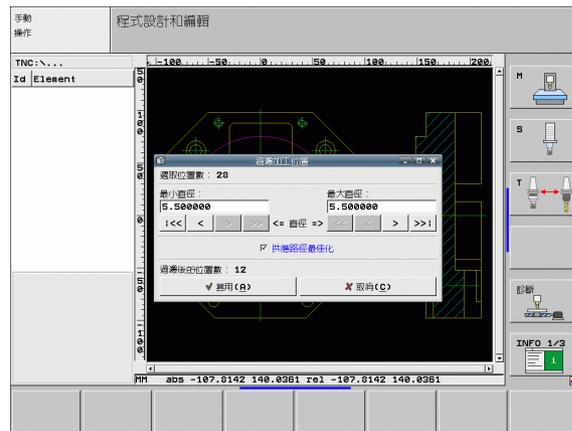
顯示發現的次小直徑 (Display the next smaller diameter found)



顯示發現的次大直徑 (Display the next larger diameter found)



顯示發現的最大直徑 (Display the largest diameter found) TNC 設定最小直徑的篩選器給最大直徑的數值集合



**最大直徑的篩選設定 (Filter setting of largest diameter) 軟鍵**

顯示發現的最小直徑 (Display the smallest diameter found) TNC 設定最大直徑的篩選器給最小直徑的數值集合 

顯示發現的次小直徑 (Display the next smaller diameter found) 

顯示發現的次大直徑 (Display the next larger diameter found) 

顯示發現的最大直徑 (Display the largest diameter found) (預設設定) 

在開啓**供應路徑最佳化**選項之下 (預設設定)，TNC 將選取的加工位置分類，找出最有效的可能刀具路徑。按一下 SHOW TOOL PATH 軟鍵可顯示刀具路徑 (請參閱 182 頁上的「基本設定」)。

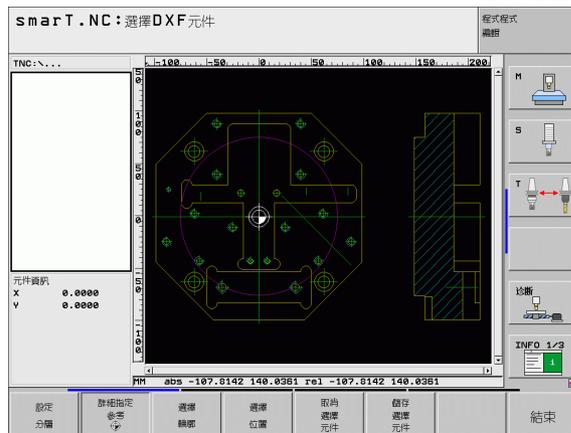
## 元件資訊

在畫面的左下角上，TNC 顯示有關最後在左或右視窗內透過滑鼠按一下選擇的加工位置之座標。

## 復原動作

您可復原在選擇加工位置模式內所進行的最近動作，最後軟鍵列包含下列軟鍵：

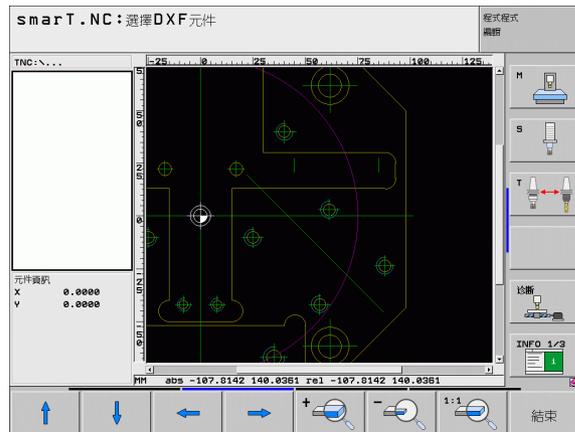
功能	軟鍵
復原最近做的動作 (Undo the most recently conducted action)	UNDO ACTION
重複最近做的動作 (Repeat the most recently conducted action)	REPEAT THE ACTION



## 縮放功能

TNC 的特色在於提供一強大的縮放功能，可在輪廓或點選期間輕易地辨識微小細節。

功能	軟體
放大工件。TNC 皆會放大目前正在顯示的觀視中心。使用滑動棒來定位圖形在視窗中，使得所想要的段落落在按下軟體之後即會出現。	
縮小工件	
以原始尺寸顯示工件	
向上移動縮放的區域	
向下移動縮放的區域	
將縮放的區域移動到左方	
將縮放的區域移動到右方	





如果您有一滑輪滑鼠，您可使用來進行縮放。縮放的中心為滑鼠指向器的位置。



# 圖形測試與執行單元程式

## 程式繪圖



互動式程式編輯圖式僅可用於產生輪廓程式 (.HC 檔案)。

TNC 在進行程式編輯時可以產生輪廓的二維圖形：



▶ 產生完整的圖形



▶ 產生程式編輯圖形單節方式



▶ 開始與完成繪圖



▶ 於程式編輯期間自動產生圖式



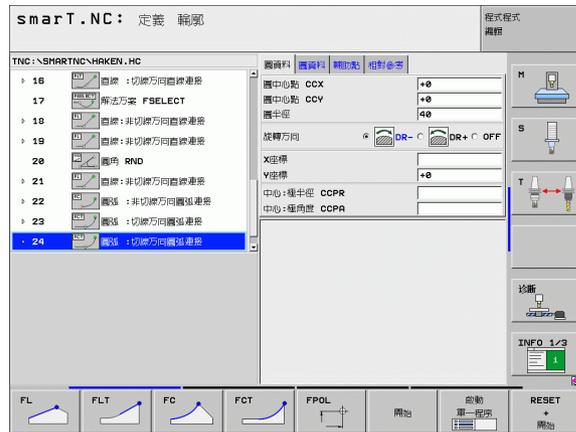
▶ 清除圖形



▶ 更新圖形



▶ 顯示或隱藏單節號碼



## 測試圖形與執行圖形



選擇 GRAPHICS 或 PROGRAM+GRAPHICS 配置。

TNC 在操作的執行與測試子模式中可以圖形化地顯示一加工作業。以下的功能可透過軟鍵來使用：



▶ 平面圖



▶ 三面投射圖



▶ 立體圖



▶ 執行程式測試至某個單節為止



▶ 測試整個程式



▶ 一個單元一個單元地測試程式



▶ 重設外型並測試整個程式



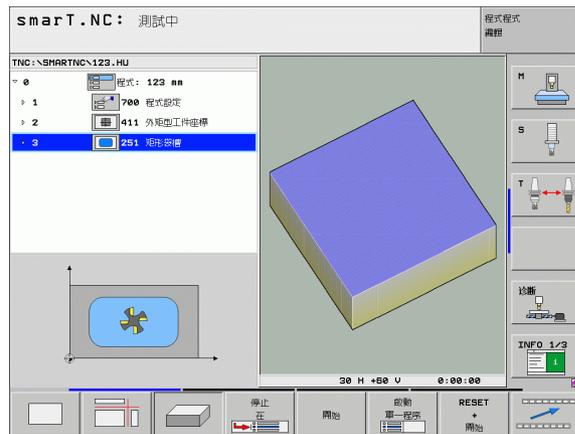
▶ 顯示 / 不顯示工件外型



▶ 重設工件外型



▶ 顯示或隱藏工具





▶ 啓動 / 取消啓動測量加工時間功能



▶ 考慮或忽略前面有斜線的程式單節



▶ 選擇秒錶功能



▶ 設定模擬速率



▶ 區段放大功能



▶ 橫截面功能



▶ 旋轉及放大 / 縮減的功能

## 狀態顯示：



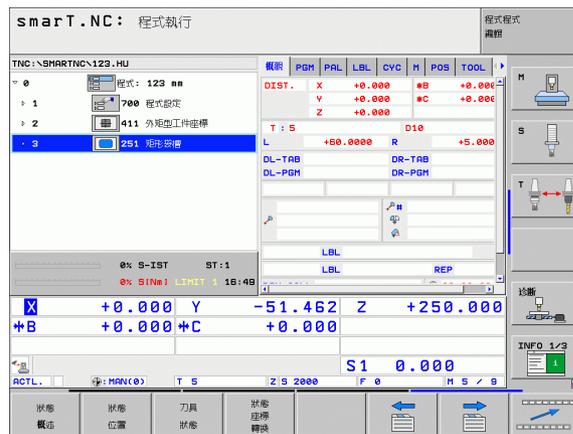
選擇 PROGRAM+STATUS 配置。

在程式執行模式當中，螢幕下方的視窗會顯示以下的資訊

- 刀具位置
- 進給速率
- 啓用的雜項功能

按下軟鍵或點選分頁，即可在螢幕視窗中顯示其它的狀態資訊：

-  ▶ 啓用 **Overview** 分頁：顯示最重要的狀態資訊
-  ▶ 啓用 **POS** 分頁：顯示位置
-  ▶ 啓用 **TOOL** 分頁：顯示刀具資料
-  ▶ 啓用 **TRANS** 分頁：顯示啓用的座標轉換
-  ▶ 切換分頁到左方
-  ▶ 切換分頁到右方



## 執行單元程式



您可在 smarT.NC 作業模式、或在一般的程式執行、單節或程式執行及完整操作模式當中執行單元程式 (\*.HU)。

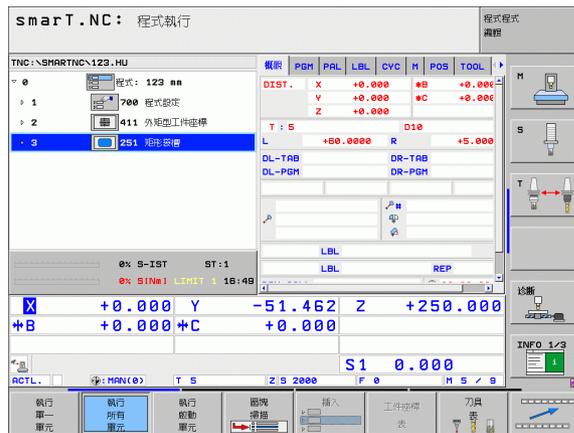
當選擇 smarT.NC- 程式執行操作模式時，TNC 即自動關閉在習用的單節或完整程式執行模式中所啟動的所有共通程式執行設定。關於此部份請參考對話使用者手冊以取得更多資訊。

您可依照以下方式在執行子模式中執行一單元程式：

- 一個單元一個單元地執行單元程式
- 執行整個單元程式
- 執行個別啟動的單元



請注意在機器手冊與使用者手冊中對於執行程式的指示。



## 程序



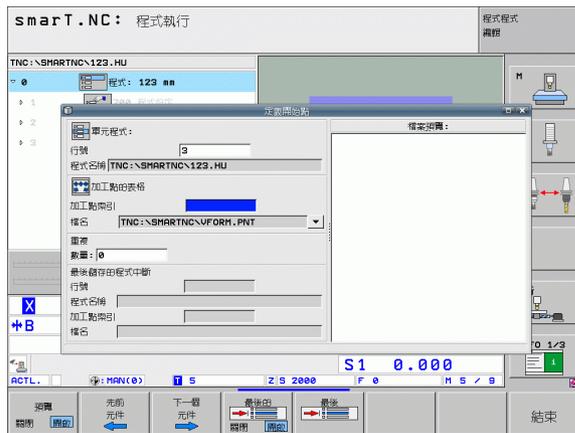
- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式
- ▶ 選擇執行子模式
- ▶ 按下 RUN SINGLE UNIT 軟鍵，或是
- ▶ 按下 RUN ALL UNITS 軟鍵，或是
- ▶ 按下 RUN ACTIVE UNIT 軟鍵

## 程式執行當中啟動（單節掃描，FCL 2 功能）

您利用程式執行當中啟動（單節掃描）可以由任何一個想要的行號執行一加工程式。TNC 即掃描程式單節，一直到所指定行號，並顯示輪廓（選擇 PROGRAM + GRAPHICS 螢幕配置）。

如果啓始點位在定義有兩個以上的加工位置的加工步驟當中，您可藉由輸入一點索引而選擇所要的啓始點。點索引包含有輸入格式中該點的位置。

如果已在加工點表格中定義了加工位置，即可非常方便地選擇點索引。然後 smarT.NC 自動地在一預視視窗中顯示所定義的加工圖案，在其中可由軟鍵選擇一啓始點。



## 在點加工表格中的程式執行當中啓動 (FCL 2 功能)



- ▶ 選擇 smart.NC 操作模式



- ▶ 選擇執行子模式



- ▶ 選擇程式執行當中啓動功能
- ▶ 輸入想要開始程式執行之加工單元的行號。使用 ENT 鍵確認。然後 smart.NC 即在預視視窗中顯示點加工表格的內容。



- ▶ 選擇想要恢復進行加工的加工位置



- ▶ 按下 NC Start 鍵。smart.NC 計算程式輸入所需要的所有係數



- ▶ 選擇接近啓始位置的功能：smart.NC 在突現式視窗中顯示出在啓始位置處所需要的機器狀態



- ▶ 按下 NC Start 鍵。smart.NC 即重新建立機器狀態（例如插入所需要的刀具）。



- ▶ 再次按下 NC Start 鍵：smart.NC 於突現式視窗中所顯示的順序中移動到啓始位置。另外也可以在每個軸向上單獨移動到啓始位置。



- ▶ 按下 NC Start 按鈕，smart.NC 即恢復程式執行。

此外，於突現式視窗中可以使用以下的功能：



- ▶ 顯示 / 隱藏預視視窗



- ▶ 顯示 / 隱藏最後儲存的程式中斷點



- ▶ 載入最後儲存的程式中斷點

# HEIDENHAIN

---

## **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

 +49 (86 69) 31-0

 +49 (86 69) 50 61

E-Mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

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

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

E-Mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support**  +49 (86 69) 31-31 01

E-Mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming**  +49 (86 69) 31-31 03

E-Mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

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

E-Mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls**  +49 (86 69) 31-31 05

E-Mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

**[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)**