



HEIDENHAIN



導覽手冊 smarT.NC

iTNC 530

NC 軟體

340490-08, 606420-xx

340491-08, 606421-xx

340492-08

340493-08

340494-08

繁體中文版
12/2014

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 及工具機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！

控制器	NC 軟體編號
iTNC 530	340490-08
iTNC 530，含 HSCI	606420-xx
iTNC 530，出口版本	340491-08
iTNC 530，出口版本含 HSCI	606421-xx
iTNC 530，包含 Windows XP	340492-08
iTNC 530，含 Windows XP， 出口版本	340493-08
iTNC 530 程式編輯工作站	340494-08
iTNC 530 程式編輯工作站	606424-xx

目錄

目
錄

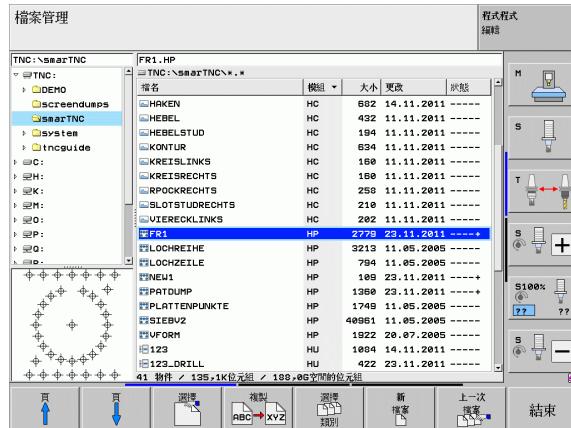
smarT.NC 導覽手冊	3
快速指南	5
基本原則	16
定義加工作業	46
定義加工位置	157
定義輪廓	180
處理 DXF 檔案 (軟體選項)	190
假設來自對話式程式的資料 (軟體選項)	217
圖形測試與執行單元程式	219

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
- ▶ 為了寫入新的加工程式，按下新檔案軟鍵，smarT.NC 即開啟一突現式視窗。
- ▶ 輸入具有副檔名 .HU 之檔案名稱，並以 ENT 鍵確認
- ▶ 利用MM(或INCH)軟體或螢幕按鈕確認。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：按下結束鍵：此時就可定義工作步驟





練習 1：smarT.NC 內的簡單鑽孔操作

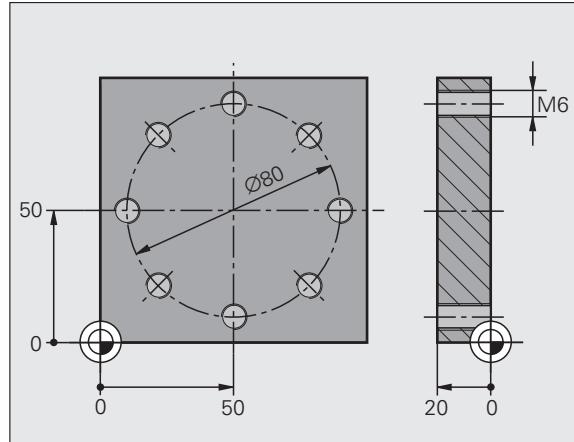
工作

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 中心鑽孔，直徑 10 mm
- 鑽孔，直徑 5 mm
- Tap M6



定義置中



▶ ? 插入加工步驟：按下插入軟鍵



▶ 插入加工步驟



▶ 插入鑽孔操作：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
▶ 特殊刀具：按下選擇軟鍵，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 中心鑽孔上，並按下 ENT 鍵將其輸入
表單內。另外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。



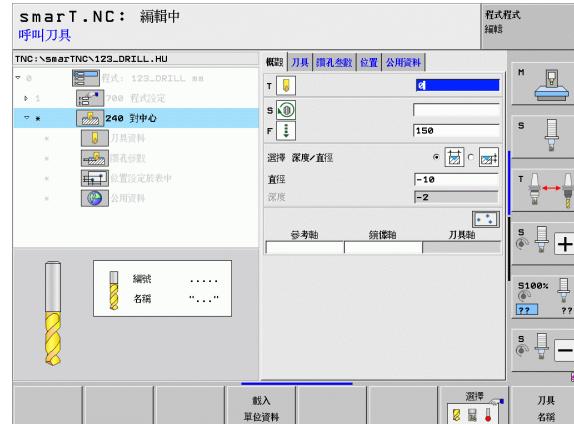
▶ 透過軟鍵切換至深度輸入，並以 ENT 鍵來確認輸入。輸入所要
的深度



▶ 用表單切換鍵選擇**位置**詳細表單



▶ 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
▶ 請以結束鍵來儲存表單。此時完成置中操作的定義



定義鑽孔

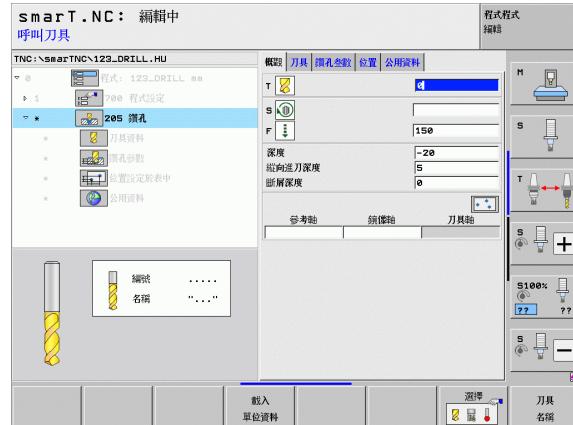


- ▶ 選擇鑽孔：按下單元 205 軟鍵，TNC 顯示鑽孔操作的表單
- ▶ 特殊刀具：按下選擇軟鍵，TNC 即在突現式視窗中顯示刀具表 TOOL.T 的內容
- ▶ 用游標鍵將反白移動至 NC 鑽孔上，並按下 ENT 鍵將其輸入表單內
- ▶ 輸入主軸轉速，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 輸入鑽孔進給速率，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 輸入鑽孔深度，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 輸入螺旋進給深度，然後用結束鍵來儲存表單

快速指南



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



▶ 透過還原軟鍵回到上一層



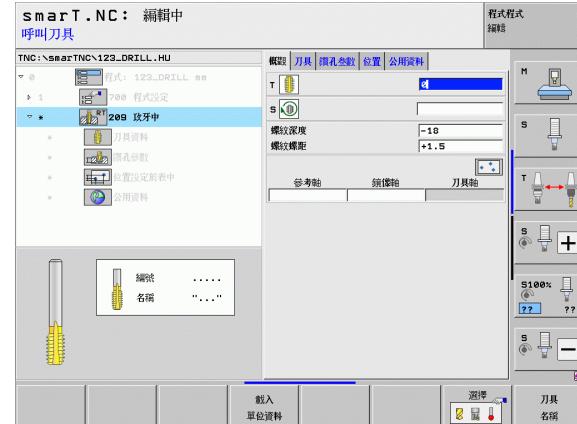
- ▶ 插入攻牙操作：按下螺紋軟鍵，TNC 顯示具備可用攻牙操作的軟鍵列
- ▶ 選擇剛性攻牙：按下單元 209 軟鍵，TNC 顯示定義攻牙操作的表單
- ▶ 特殊刀具：按下選擇軟鍵，TNC 即在突現式視窗中顯示刀具表 TOOL.T 的內容
- ▶ 用游標鍵將反白移動至攻牙上，並按下 ENT 鍵將其輸入表單內。
- ▶ 輸入主軸轉速，並以 ENT 鍵來確認輸入。
- ▶ 輸入螺紋深度，並使用 ENT 鍵確認輸入
- ▶ 輸入螺距，然後用結束鍵來儲存表單。



UNIT 209 RT



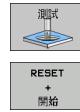
您不需要再次定義鑽孔位置，TNC 自動使用先前定義的位置，即那些定義置中操作的位置。



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)



► 選擇程式執行子模式



► 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

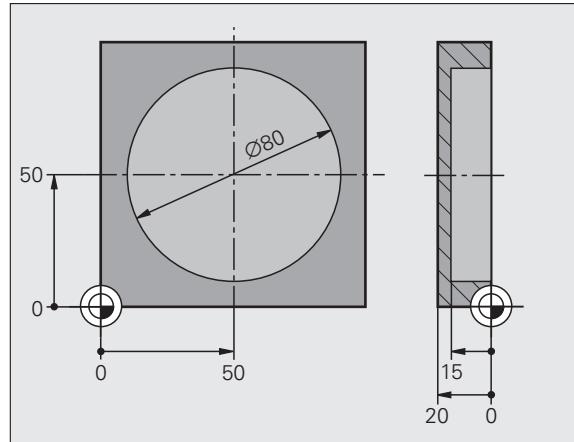
工作

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



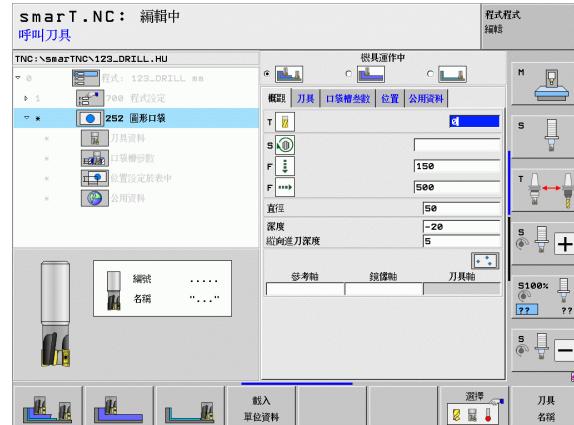
定義圓形口袋



► 插入加工步驟：按下插入軟鍵

► 插入加工步驟

- 插入口袋加工：按下口袋 / 立柱軟鍵，TNC 顯示具備可用銑削操作的軟鍵列
- 選擇圓形口袋：按下單元 252 軟鍵。TNC 顯示圓形口袋加工的表單，加工操作設定為粗銑與精銑
- 特殊刀具：按下選擇軟鍵，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刀上，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、螺旋進給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鍵來確認每次輸入
- 請以結束鍵來儲存表單。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

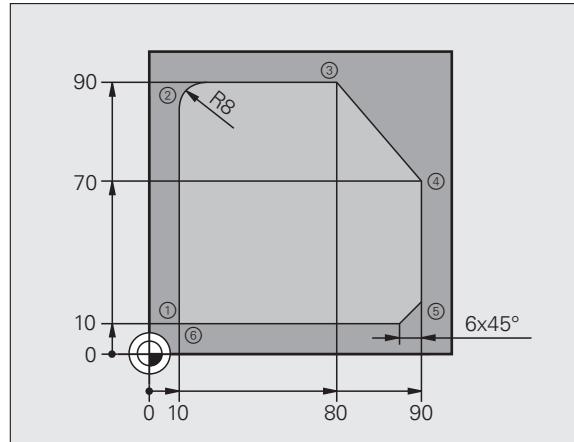
工作

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



► 插入加工步驟：按下插入軟鍵

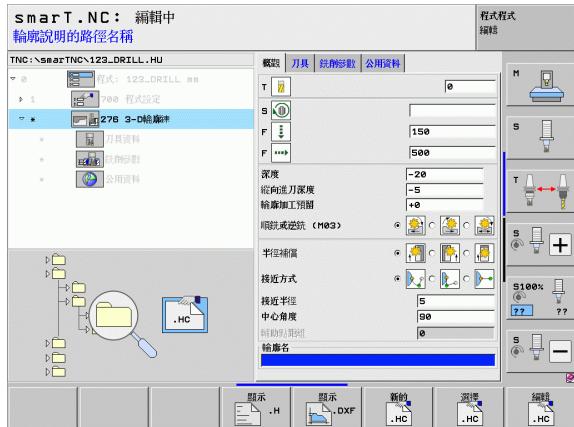
► 插入加工步驟

- 插入輪廓加工：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：按下單元 125 軟鍵。TNC 顯示輪廓操作的表單
- 特殊刀具：按下選擇軟鍵，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刀上，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
- 輸入側邊的工作上緣座標、深度、螺旋進給深度以及精銑容許值，並以 ENT 鍵來確認每次輸入
- 藉由軟鍵選擇銑削類型、半徑補償以及接近方式，並以 ENT 鍵確認每次輸入
- 輸入接近參數，並以 ENT 鍵確認每次輸入





- ▶ 輸入欄位**輪廓名稱**已啟用，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，然後用結束鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 2：X=90，然後用結束鍵儲存
- ▶ 用 RND 鍵定義 8 mm 的曲線半徑，然後用結束鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 3：Y=80，然後用結束鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 4：X=90，Y=70，然後用結束鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 5：Y=10，然後用結束鍵儲存
- ▶ 用 CHF 鍵定義 6 mm 的導角，然後用結束鍵儲存
- ▶ 用 L 鍵輸入接近點 6：X=10，然後用結束鍵儲存
- ▶ 請以結束鍵來儲存輪廓程式：此時 smarT.NC 再次顯示用於定義輪廓加工的表單
- ▶ 用結束鍵儲存整個輪廓加工。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。

更進一步，在正常一般語言程式 (.H 程式) 內也可用單元程式編輯，smartWizard 功能將任何想要的可用單元插入對話式程式內所選的任何位置上。另請參閱對話式程式編輯使用手冊內的「特殊功能」章節。



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，並開啟所想要的 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 CONVERSTL。



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 (**單元 XXX**) 而結束為 (**單元 XXX 的結束**)
- 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
- ▶ 為了寫入新的加工程式，按下新檔案軟鍵，smarT.NC 即開啟一突現式視窗。
- ▶ 輸入具有副檔名 .HU 之檔案名稱，並以 ENT 鍵確認
- ▶ 利用MM(或英吋)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為必須提供的，因為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，並利用結束鍵儲存起來
- ▶ 為了定義加工步驟，按下編輯軟鍵來選擇所想要的加工步驟



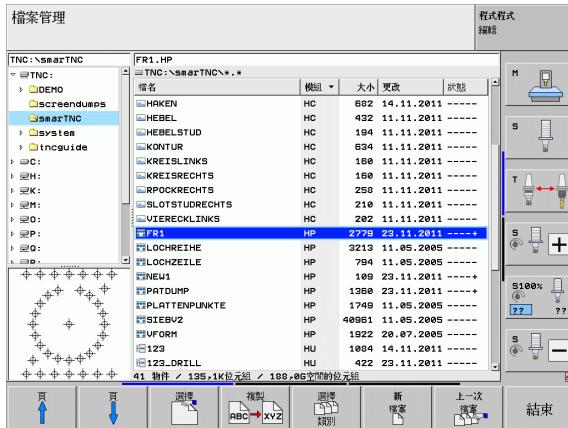


smarT.NC 之檔案管理員

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 中開啟 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。

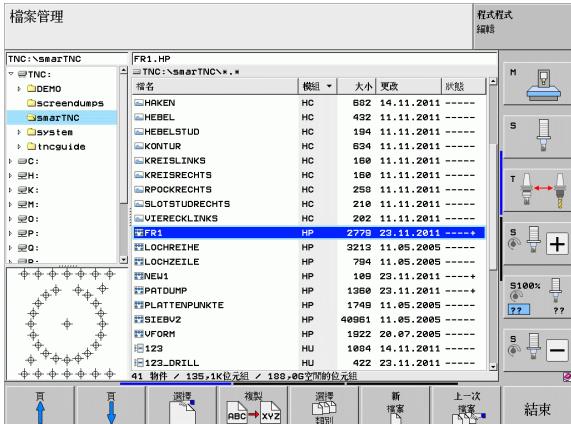


呼叫檔案管理員

► 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視窗軟鍵。

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代表有其它的子目錄，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：在操作的程式執行模式選擇程式。 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）



選擇磁碟機、目錄與檔案

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：



將反白游標由視窗左側移動到右側，以及從右移動到左



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



按下選擇類型軟鍵。



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 即開啟所選擇的檔案



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。



產生新的目錄

- ▶ 請按下「程式管理」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 或是按鈕來確認。為了取消程序，按下 ESC 鍵或否按鈕



亦可使用新目錄 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「程式管理」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 (或英吋) 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。為了取消程序，請按下 ESC 鍵或取消按鈕



亦可使用新檔案 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

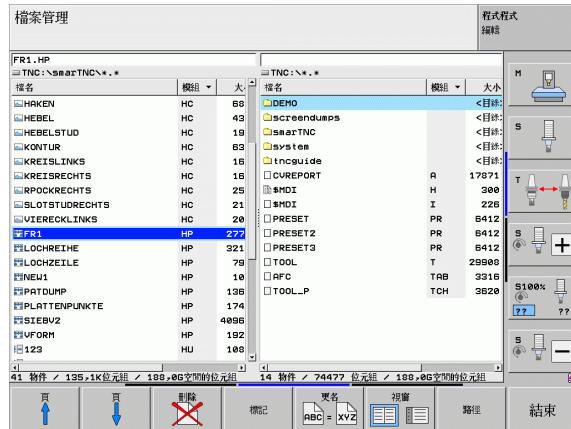
- ▶ 請按下「程式管理」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 使用方向鍵來放置反白游標到您想要複製的檔案
- ▶ 按下複製 軟鍵，smarT.NC 開啟一突現式視窗
- ▶ 輸入目標檔案的檔案名稱，不需要檔案型態，並以 ENT 鍵或 OK 按鈕確認。smarT.NC 即複製所選擇的檔案內容到相同檔案型態的新檔案當中。
為了取消程序，按下 ESC 鍵或取消按鈕
- ▶ 如要複製檔案到另一個目錄，按下路徑選擇的軟鍵，由突現式視窗中選擇所要的目錄，並以 ENT 或 OK 按鈕確認



將檔案複製到另一個目錄

- ▶ 請按下「程式管理」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，並按下視窗軟鍵來分割 TNC 螢幕
- ▶ 利用左方向鍵來偏移反白游標到左方視窗
- ▶ 按下路徑 軟鍵，smarT.NC 開啟一突現式視窗
- ▶ 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
- ▶ 按下複製 軟鍵，smarT.NC 開啟一突現式視窗
- ▶ 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 鍵或取消按鈕

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「程式管理」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
- ▶ 按下刪除軟鍵：smarT.NC 開啟一突現式視窗
- ▶ 為了刪除所選擇的檔案，按下 ENT 鍵或**是** 按鈕。為了取消刪除程序，按下 ESC 鍵或**否**按鈕

重新命名檔案

- ▶ 請按下「程式管理」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
- ▶ 按下重新命名軟鍵：smarT.NC 開啟一突現式視窗
- ▶ 輸入新的檔案名稱，並以 ENT 鍵或**OK** 按鈕來確認輸入正確。為了取消程序，按下 ESC 鍵或**取消**按鈕



保護檔案 / 取消檔案保護功能

- ▶ 請按下「程式管理」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
- ▶ 按下刪除軟鍵：smarT.NC 開啟一突現式視窗
- ▶ 按下更多功能軟鍵
- ▶ 若要保護選擇的檔案：按下保護軟鍵。若要取消檔案保護：按下不保護軟鍵

選擇最後選擇的 15 個檔案中的一個

- ▶ 請按下「程式管理」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 按下最後檔案軟鍵，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 更新目錄樹 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



調整檔案管理員

您可以藉由點選路徑名稱或利用軟鍵來開啟調整檔案管理員之功能表：

- ▶ 請按下「PGM MGT」軟鍵呼叫檔案管理員
- ▶ 選擇第三軟鍵列
- ▶ 按下更多功能軟鍵
- ▶ 按下「選項」軟鍵：TNC 顯示用以調整檔案管理員之功能表
- ▶ 使用方向鍵來移動反白游標到所想要的設定上
- ▶ 利用空白鍵來啟用或關閉所想要的設定

可用以下方式調整檔案管理員：

■ 書籤

可以使用書籤來管理最愛的目錄。可以加入目前目錄到表列中，或由其中刪除，或刪除所有書籤。所加入的所有目錄皆會出現在書籤表列中，使得它們可以被快速選取

■ 檢視

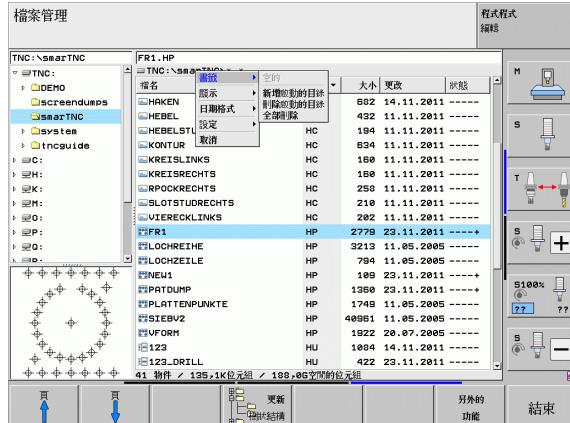
在檢視功能表項目中可指定 TNC 要在檔案視窗中所要顯示的資訊類別

■ 日期格式

在日期格式功能表中可以指定 TNC 在**改變**欄位中顯示日期的格式

■ 設定

若游標在目錄樹內：指定按下向右鍵時 TNC 是否要切換視窗，或 TNC 是否要開啟任何子目錄



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, 結束, ...), 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：

當啟用樹狀檢視時的功能 (螢幕的左側)

按鍵

啟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，或是如果已經開啟細節檢視時，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



當啟用樹狀檢視時的功能（螢幕的左側）

按鍵

至前一頁



至下一本



至檔案的開頭



至檔案的結束



當啟用表格時的功能（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 變更的資料



定位反白游標到下一個 / 前一個輸入欄位或元件

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

smarT.NC：編輯中



當啟用表格時的功能（螢幕的右側）	按鍵
重設已經輸入的數值為 0	
完全刪除啟用的輸入欄位之內容	

此外，鍵盤單元具有三個按鍵而可以在表格中更為快速地操縱：

當啟用表格時的功能（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。亦可使用相關的普通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。

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



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 啟用背景操作模式
- 3 樹狀檢視當中所定義的加工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

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

輸入附加的刀具特定資料

■ 4.3: 選擇性的參數細節表格

輸入附加及選擇性的加工參數

■ 4.4: 位置細節表格

輸入附加的加工位置

■ 4.5: 共通資料細節表格

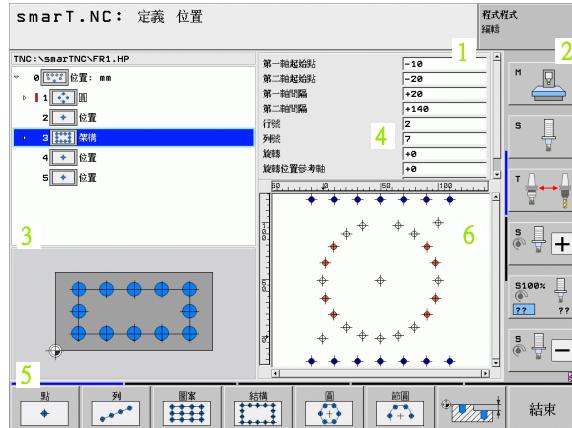
共通有效資料的表列

- 5 支援圖形視窗，其中顯示了目前在表格中所啟用的輸入參數



編輯加工位置

- 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工作圖案以結構化格式顯示
- 4 具有適當輸入參數的表格視窗
- 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加工位置



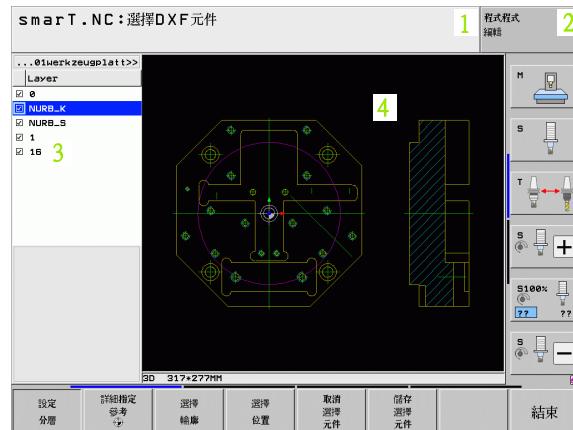
編輯輪廓

- 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
包含最常使用的輸入可能性
 - 4.2：細節表格 1
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
包含相對參考 (FL/FLT) 及輔助點 (FC/FCT) 的輸入可能性
 - 4.4：細節表格 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 啟用背景操作模式
- 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 軟鍵
- 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
- 為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
- 若要再度退出公式（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 即顯示一工具提示。工具提示包含了元件之個別功能的簡短資訊





複製單元

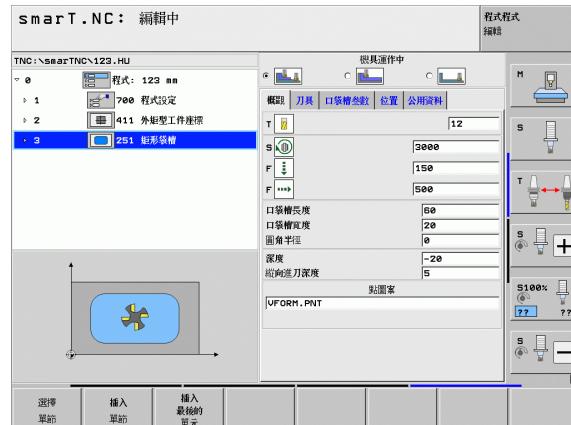
利用類似於視窗系統之捷徑鍵可以非常簡單地複製個別的加工單元：

- 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
- ▶ 使用游標鍵或標示下一個單節 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）



刀具表格編輯

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（請參閱第 33 頁上的「在 smarT.NC 中操縱」）。

刀具資料以下列的群組來結構化：

■ 概述 分頁：

最常使用的刀具資料摘要，例如刀具名稱、長度與刀徑

■ 額外資料 分頁：

特殊應用所需要的額外刀具資料

■ 額外資料 分頁：

更換刀具以及其它額外刀具資料的管理

■ 接觸式探針 分頁：

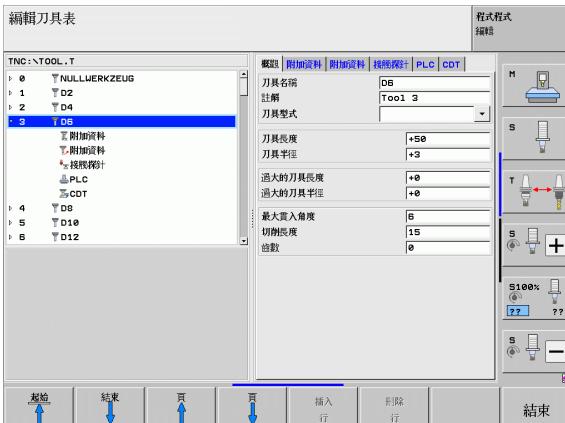
3-D 接觸式探針與刀具接觸式探針的資料

■ PLC 分頁：

您的機器與 TNC 連接所需要的資料，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





亦請參照對話式程式編輯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。



MOD 功能

MOD 功能提供附加的輸入可能性及顯示。

選擇 MOD 功能



▶ 按下 MOD 鍵，TNC 顯示 smart.NC 操作模式內可能的設定

變更設定

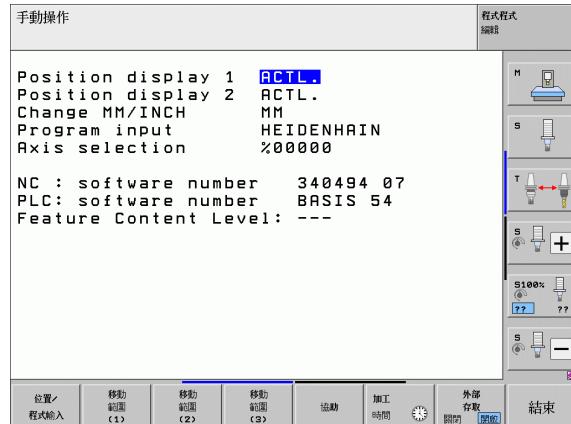
▶ 使用方向鍵在顯示的功能表中選擇所要的 MOD 功能

依據選定的功能不同有三種設定的變更。

- 直接輸入數值，例如，當決定移動範圍極限
- 按下 ENT 鍵來變更設定，例如，當設定程式輸入方式時
- 經由選擇視窗變更設定。如果特定設定具有一個以上的選項時，您可按下 前往 鍵來疊加列出所有給定可能選項的視窗。按下相對應的數字鍵就可直接選擇所要的設定（冒號左方），或是使用方向鍵然後使用 ENT 鍵確認來選擇所要的設定。如果您不要變更設定，請再次使用結束鍵來關閉視窗

結束 MOD 功能

▶ 如要退出 MOD 功能，請按下結束鍵或結束軟鍵



定義加工操作

基本原則

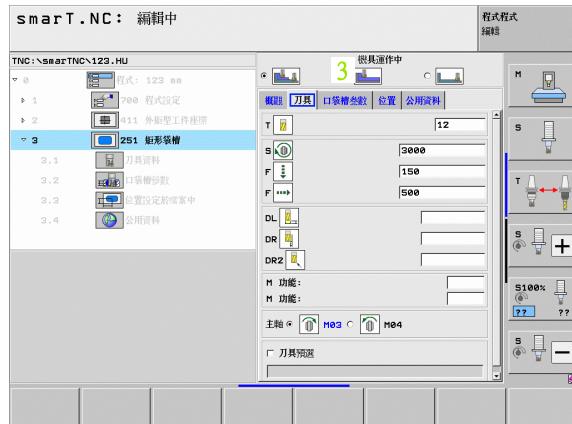
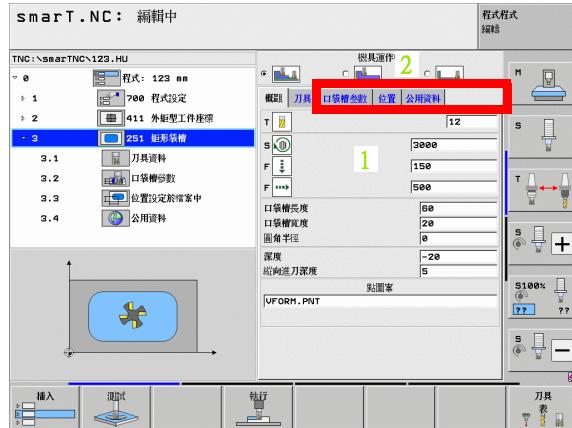
加工作業基本上在 smarT.NC 中是定義成加工步驟（單元），其通常為由許多對話式程式編輯單結構成的規則。smarT.NC 自動在 .HU 檔案中的背景產生對話式單節（HU：海德漢單元程式），看起來像是正常的對話式程式。

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 執行基本功能的加工作業。細節表格（2）可用於輸入額外的加工資料。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（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。

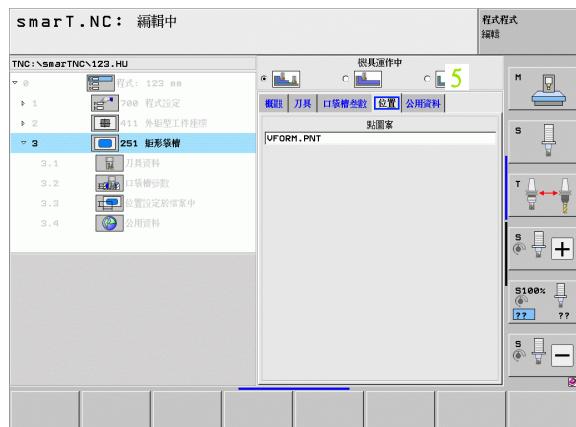
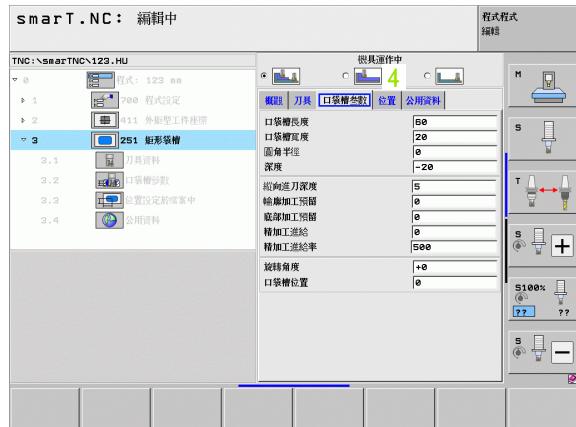


■ 選擇性參數細節表格 (4)

在選擇性參數細結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位置。

■ 位置細節表格 (5)

在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（請參閱第 157 頁上的「基本原則」）。





■ 共通資料細節表格 (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。



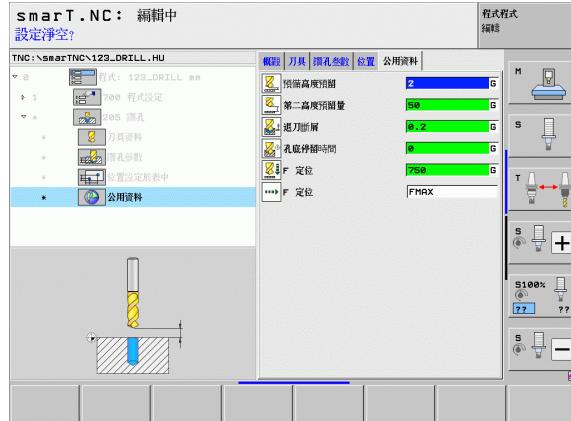
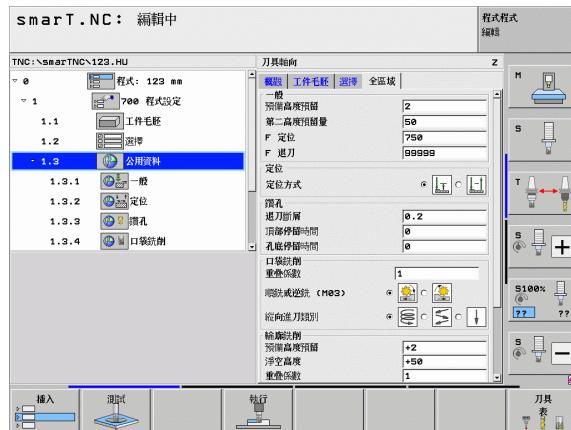
共通資料

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啟用的數值。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





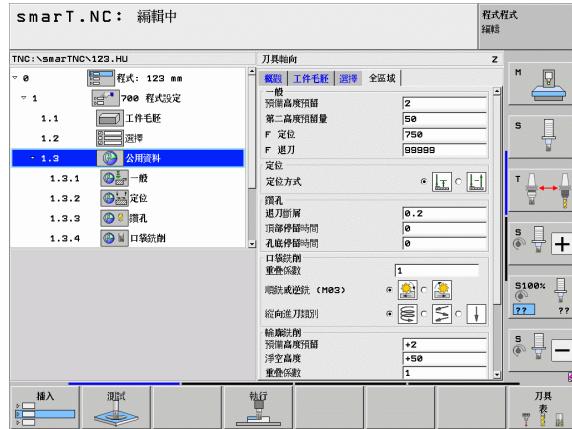
改變**共通資料** 細節表格中一共通參數僅會影響該參數的局部改變，僅對一個加工步驟有效。smarT.NC 以紅色背景顯示局部改變參數的輸入欄位。在輸入欄位的右側為 L，用於識別數值為**局部**有效。

按下設定標準數值 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**有效。



共通資料在任何地方皆有效

- ▶ **設定淨空**：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**：在加工步驟結束時 smartT.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**：smartT.NC 在一循環程式內運動刀具之進給速率
 - ▶ **F 退刀**：smartT.NC 縮回刀具的進給速率
- 定位行為的共通資料**
- ▶ **定位行為**：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單元開始時的位置

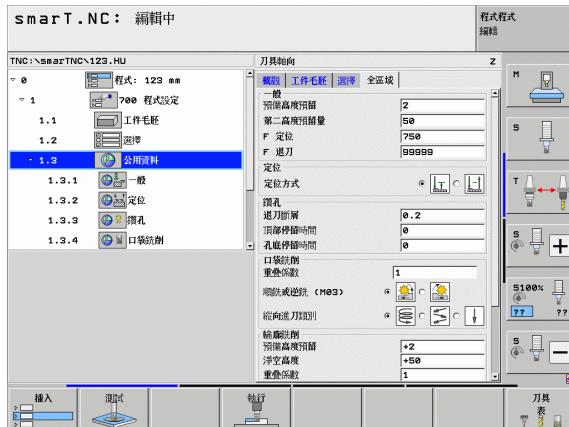


鑽孔作業之共通資料

- ▶ **斷屑退刀速率**: smart.NC 在斷屑時的退刀值
- ▶ **在設定深度處的停留時間**: 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位
- ▶ **在頂部的停留時間**: 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**: 刀徑乘以重疊係數等於橫向級距
- ▶ **順銑或逆銑**: 選擇銑削型態
- ▶ **進刀型態**: 螺旋地進刀到材料中，可用往復運動或垂直進刀

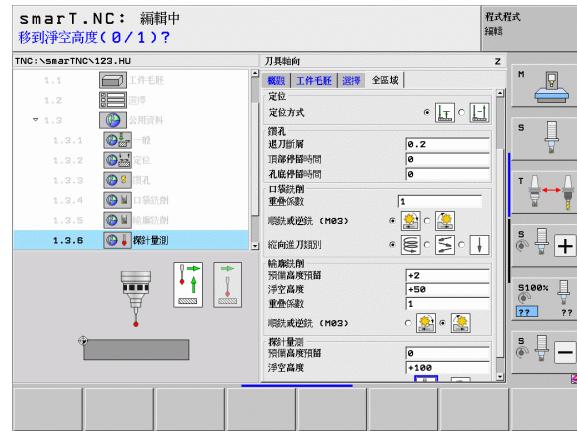


具有輪廓加工循環程式的銑削作業之共通資料

- ▶ **設定淨空**: 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**: 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**: 刀徑乘以重疊係數等於橫向級距
- ▶ **順銑或逆銑**: 選擇銑削型態

探測功能的共通資料

- ▶ **設定淨空**: 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**: 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，如果啟用了**移動到淨空高度**選項
- ▶ **移動到淨空高度**: 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



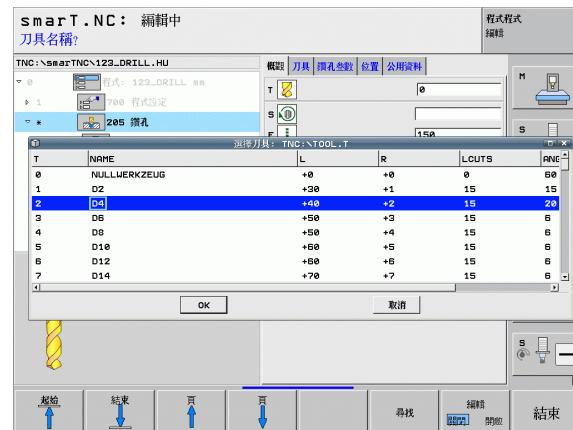
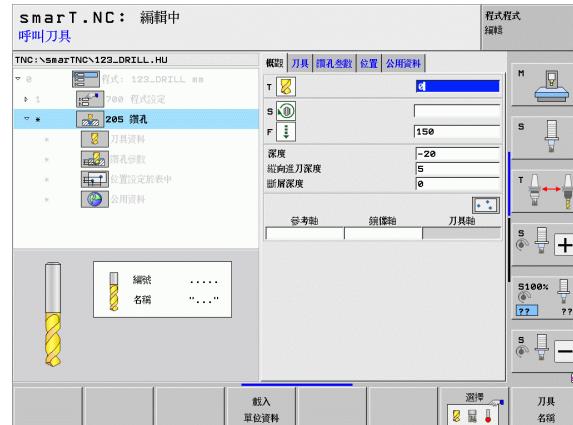
刀具選擇

只要啟用刀具選擇中的輸入欄位，若想要輸入刀號或刀名時即可使用刀具名稱軟鍵來選擇。

亦有選擇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
- ▶ 設定編輯軟鍵為 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

只要啟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

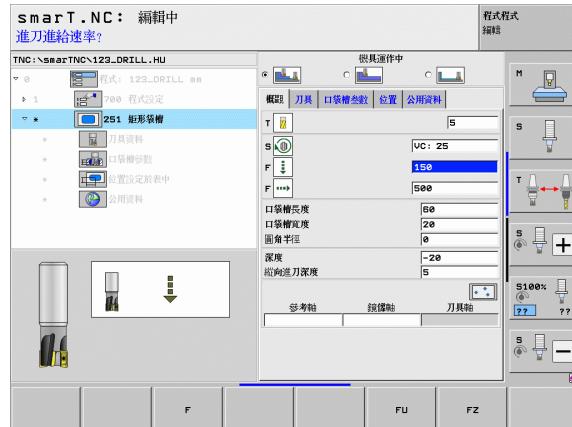
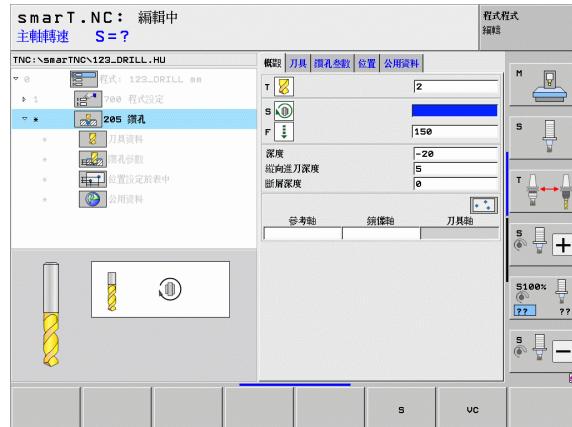
- ▶ 按下 VC 軟鍵：TNC 切換輸入欄位
由切削速率切換到 rpm 的輸入
- ▶ 按下 NO ENT 鍵：TNC 刪除切削速率輸入
- ▶ 輸入 rpm：使用方向鍵來移回到輸入欄位

F/FZ/FU/FMAX 切換

只要啟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



從之前定義過類似的單元中選擇資料

在開啟新單元之後，您可使用選擇單元資料鍵從之前定義的同類型單元中傳輸所有資料，然後 smarT.NC 採用此單元內的所有定義值並輸入至啟用單元。

特別是在銑削單元內，只要修正過大，需要時修正資料傳輸之後新單元內的刀具，就可簡單定義粗銑 / 精銑操作。



smarT.NC 先由目前單節到程式頂端，在 smarT 程式內搜尋類似單元。

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



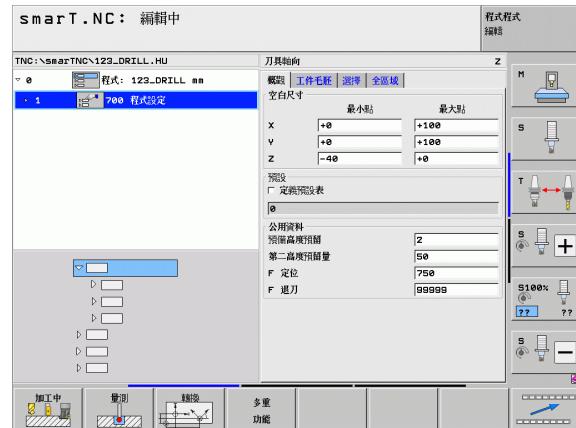
可用的加工步驟（單元）

在選擇 smart.NC 作業模式之後，即利用插入軟體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	軟體	頁碼
加工 搪孔、鑽孔、螺紋加工、銑削		59
探測 3-D 接觸式探針的探測功能		134
轉換 座標轉換的功能		143
特殊功能 程式呼叫、定位單元、 M 功能單元、對話式單元、程式末端單元		151



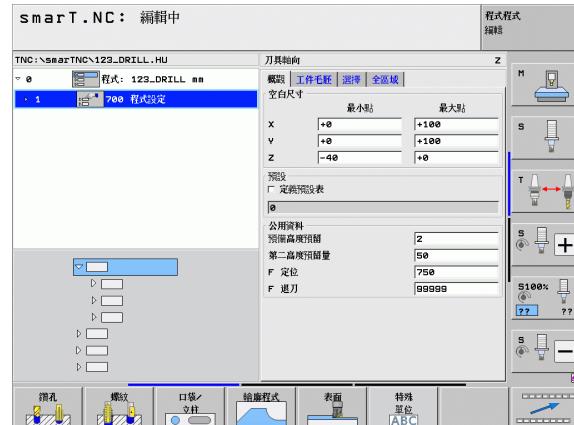
CONTR.PGM 及位置 軟鍵位在第三軟體列上，其分別啟動輪廓
程式編輯與圖案產生器。



加工主群組

在加工主群組中可選擇以下的加工群組：

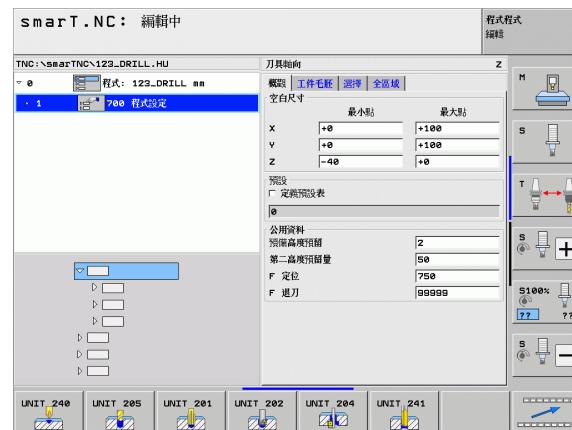
加工群組	軟體	頁碼
鑽孔 中心定位、鑽孔、鉸孔、搪孔、背面搪孔		60
螺紋 利用浮動絲攻筒夾攻牙、剛性攻牙、螺紋銑削		73
口袋 / 立柱 搪孔銑削、長方形口袋加工、圓形口袋加工、溝槽加工、圓形溝槽加工		88
CONTR. PGM 執行輪廓程式：輪廓鍊、輪廓口袋粗銑、微細粗銑及精銑		103
表面 表面銑削		125
特殊單元： 雕刻以及補間車削		129



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	軟鍵	頁碼
單元 240 中心定位	UNIT_240	61
單元 205 鑽孔	UNIT_205	63
單元 201 鋸孔	UNIT_201	65
單元 202 捲孔	UNIT_202	67
單元 204 背面捲孔	UNIT_204	69
單元 241 單唇深孔鑽孔	UNIT_241	71



單元 240 中心定位

概述表格上的參數：

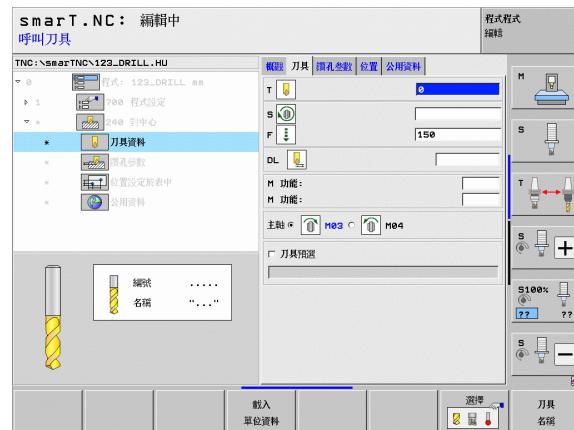
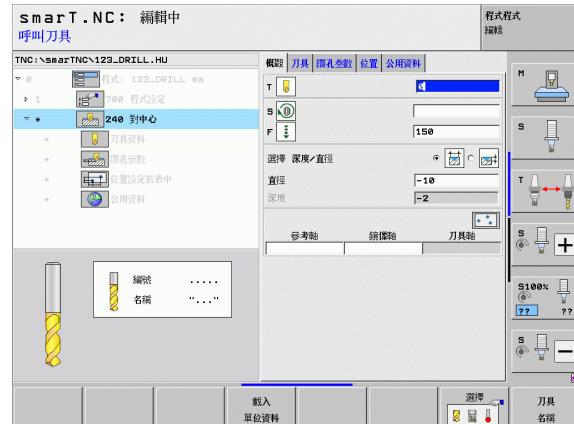
- ▶ **T**：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ **S**：主軸轉速 [rpm] 或切削速率 [m/min 或 ipm]
- ▶ **F**：中心定位進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **選擇深度 / 直徑**：選擇中心定位要基於輸入的直徑或深度
- ▶ **直徑**：中心定位直徑。需要輸入來自 TOOL.T 之 T-ANGLE
- ▶ **深度**：中心定位深度
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）

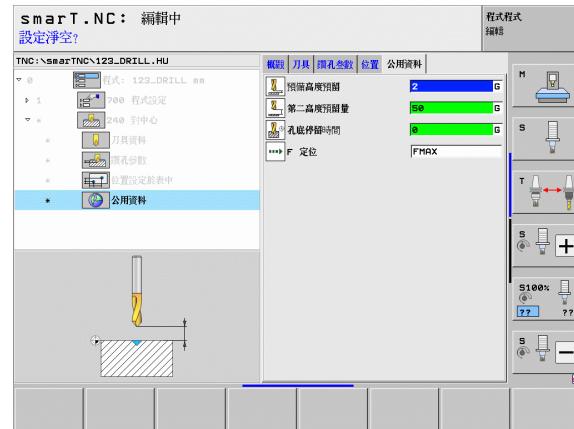
在鑽孔參數細節表格上的額外參數：

- ▶ 無



共通資料 細節表格中的共通有效參數：

- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



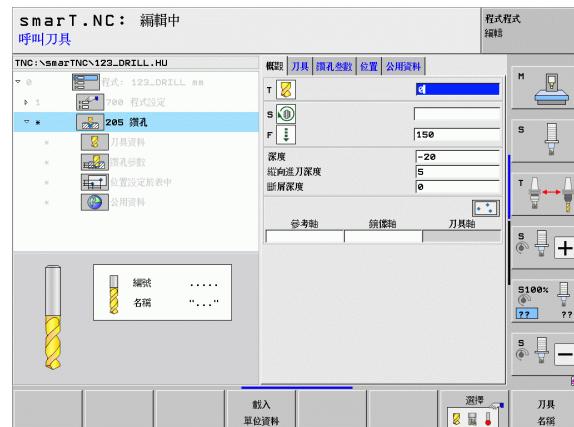
單元 205 鑽孔

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**：鑽孔深度
- ▶ **進刀深度**：刀具在由孔洞縮回之前每次螺旋進給之尺寸
- ▶ **斷屑深度**：smarT.NC 在斷屑時的深度
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



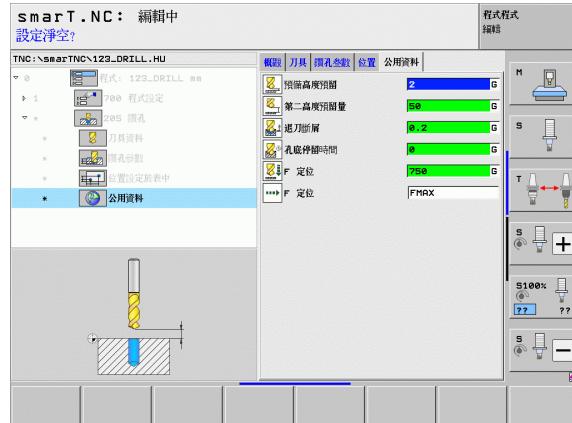
在**鑽孔參數**細節表格上的額外參數：

- ▶ **斷屑深度**：smarT.NC 在斷屑時的深度
- ▶ **減量**：smarT.NC 降低進刀深度之數值
- ▶ **最小螺旋進給量**：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**：在斷屑之後重新定位之上方設定淨空
- ▶ **下方前進停止距離**：在斷屑之後重新定位之下方設定淨空
- ▶ **進給開始點**：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
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



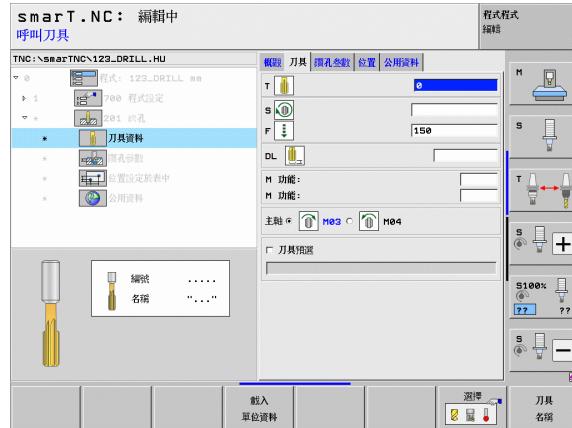
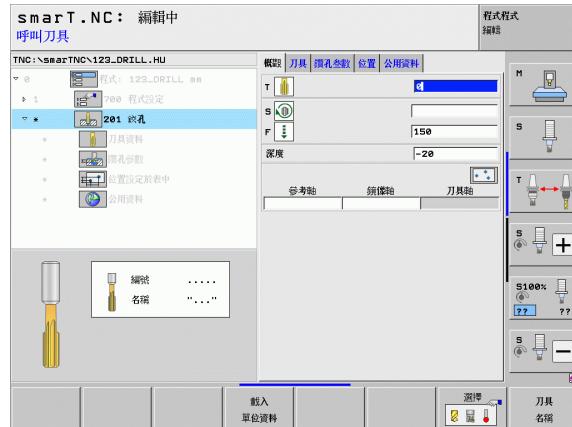
單元 201 鋸孔

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**：鋸孔進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev]
- ▶ **深度**：鋸孔深度
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



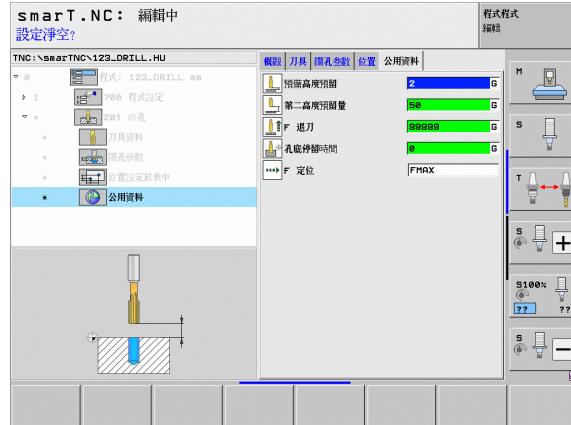
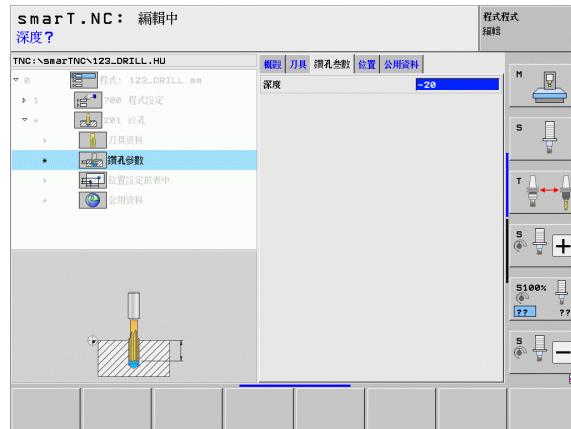
在**鑽孔參數**細節表格上的額外參數：

- ▶ 無

共通資料細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



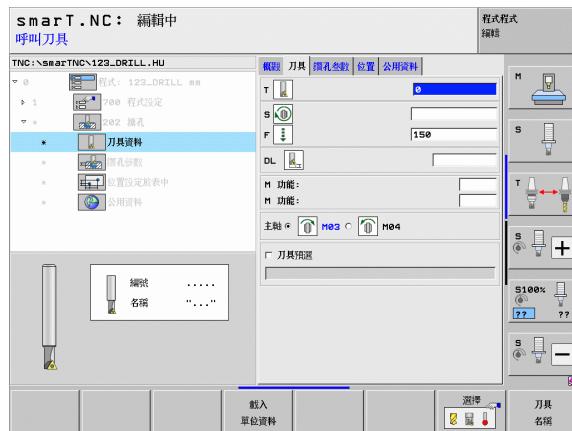
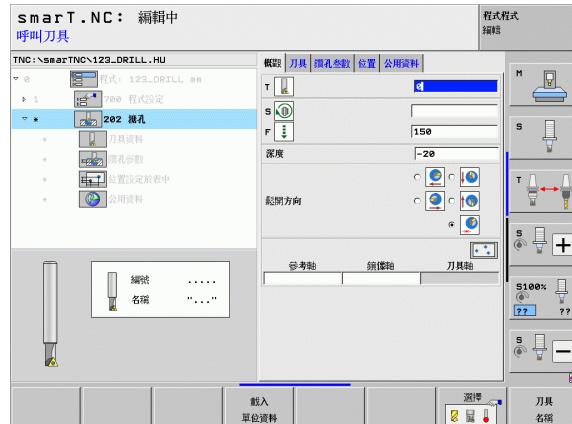
單元 202 搪孔

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**：搪孔深度
- ▶ **脫離方向**：smarT.NC 移動刀具離開反向搪孔底面之方向
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



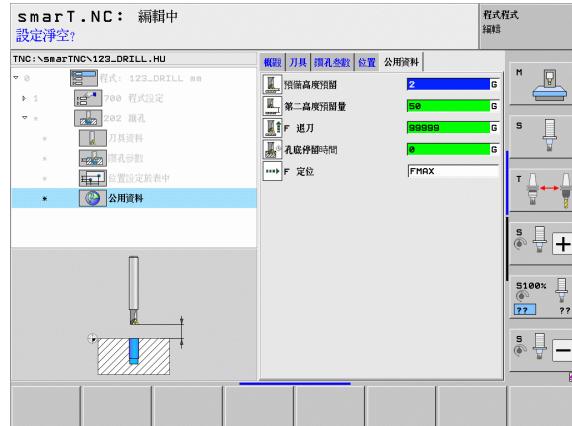
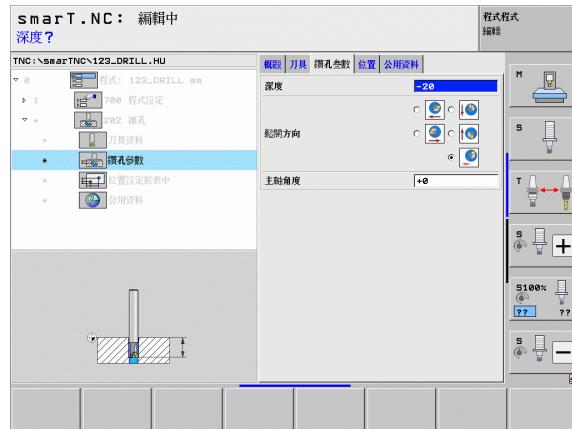
在**鑽孔參數**細節表格上的額外參數：

► **主軸角度**: 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
- 第二設定淨空
- 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



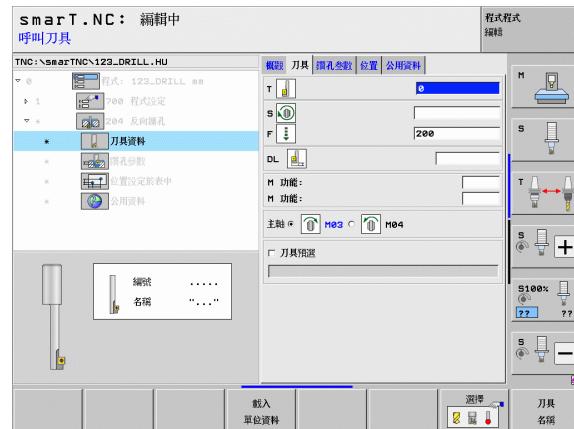
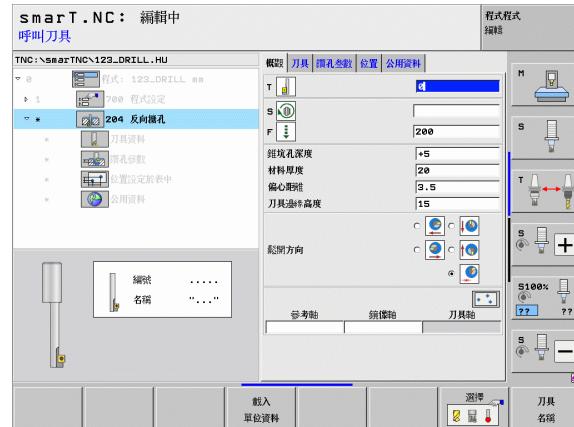
單元 204 背面搪孔

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**：孔穴深度
- ▶ **材料厚度**：工件的厚度
- ▶ **偏離中心距離**：搪孔棒的偏離中心距離
- ▶ **刀緣高度**：搪孔刀底部到主要刀刃的距離
- ▶ **脫離方向**：smartT.NC 移動刀具一段偏離中心距離之方向
- ▶ **加工位置**（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）

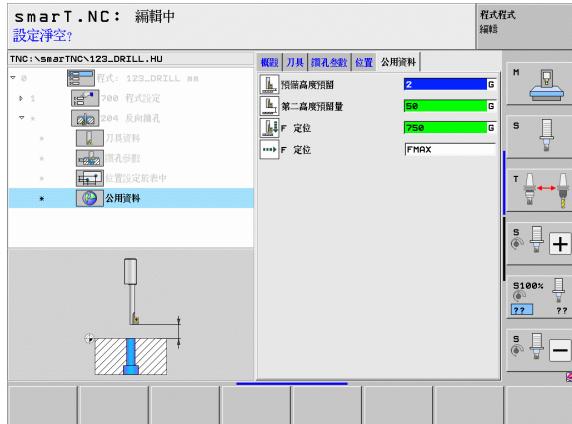
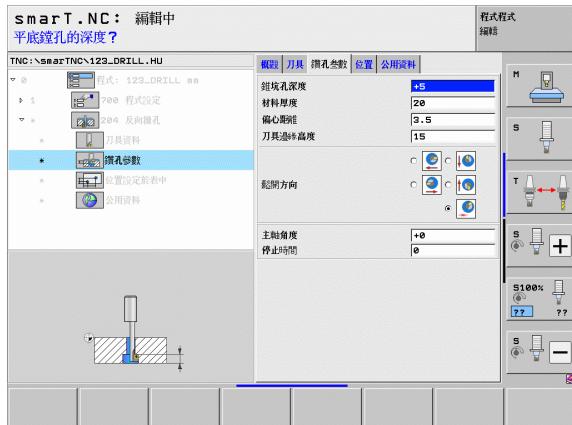
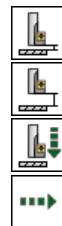


在**鑽孔參數**細節表格上的額外參數：

- ▶ **主軸角度**：smarT.NC 在對應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：

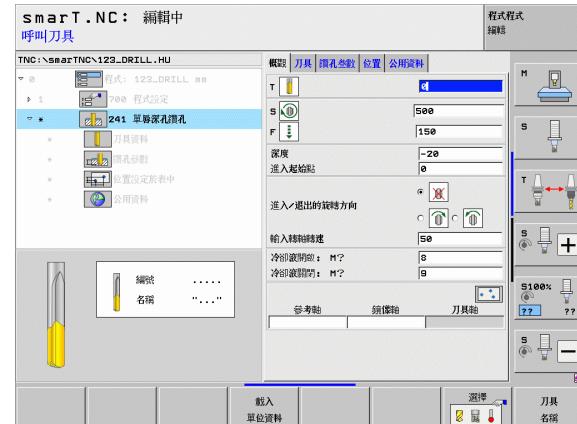
- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 定位之進給速率
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



單元 241 單唇深孔鑽孔

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**：鑽孔深度
- ▶ **進給開始點**：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**：刀具移入鑽孔內然後退刀時主軸的旋轉方向。
- ▶ **輸入轉軸轉速**：當刀具移入鑽孔然後退刀時刀具的轉速
- ▶ **冷卻液開啟 : M?**：開啟冷卻液的 M 功能。若刀具在鑽孔中的加深開始點上，TNC 開啟冷卻液
- ▶ **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 關閉冷卻液
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）



刀具細節表格中的額外參數：

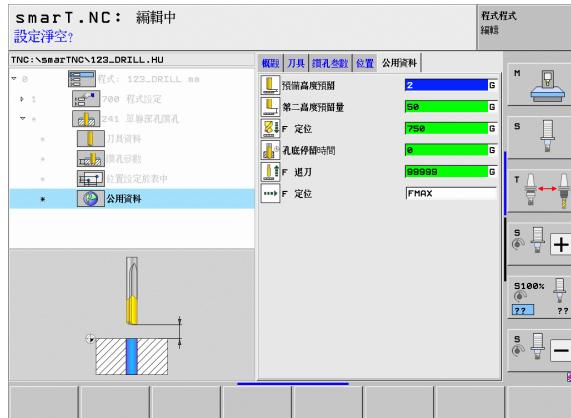
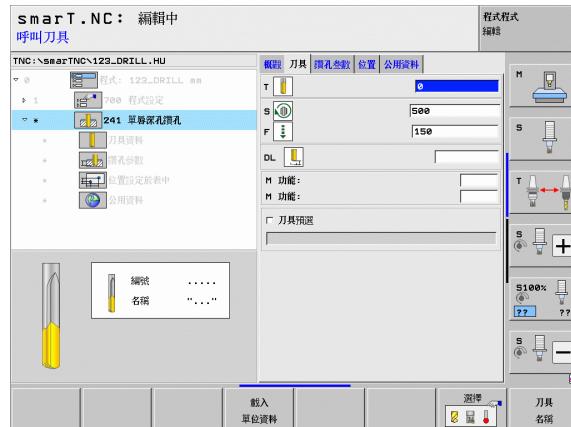
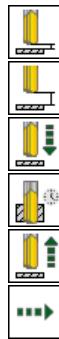
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **刀具預先選擇**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）

在鑽孔參數細節表格上的額外參數：

- ▶ **停留深度**：主軸內刀具要停留的座標。若輸入 0，則不啟動此功能

共通資料細節表格中的共通有效參數：

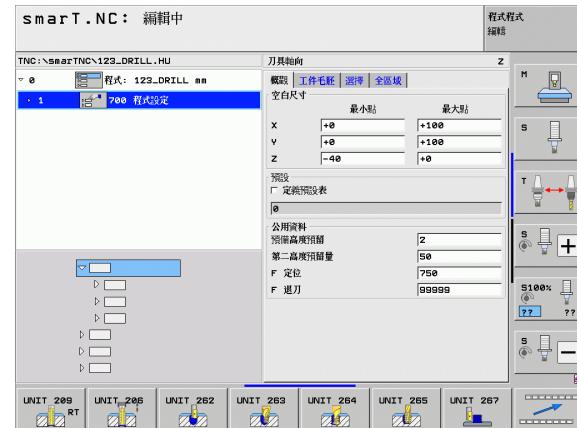
- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 定位之進給速率
- ▶ 在設定深度處的停留時間
- ▶ 縮回進給速率
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



螺紋加工群組

以下的單元可用於在螺紋加工群組中的螺紋作業：

單元	軟鍵	頁碼
單元 206 使用浮動絲攻筒夾攻牙	UNIT_206	74
單元 209 剛性攻牙（亦具有斷屑）	UNIT_209 RT	76
單元 262 螺紋銑削	UNIT_262	78
單元 263 螺紋銑削 / 鑽孔裝埋	UNIT_263	80
單元 264 螺紋鑽孔 / 銑削	UNIT_264	82
單元 265 螺旋螺紋鑽孔 / 銑削	UNIT_265	84
單元 267 外側螺紋銑削	UNIT_267	86



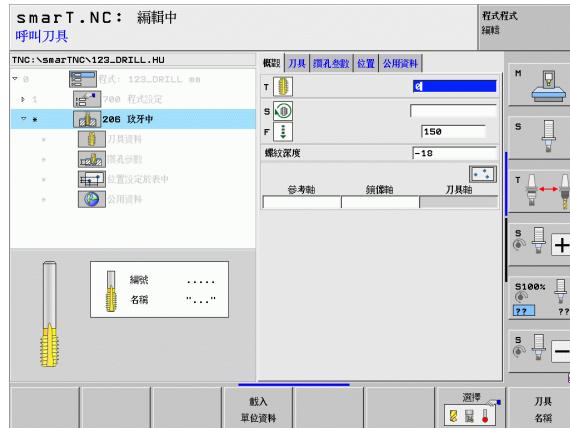
單元 206 使用浮動絲攻筒夾攻牙

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**：螺紋上的深度
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「基本原則」。）

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）

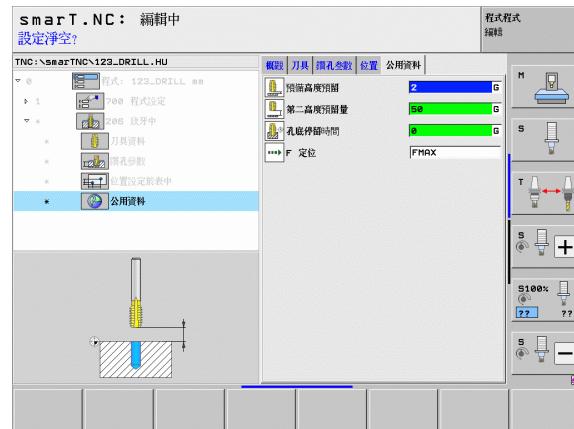
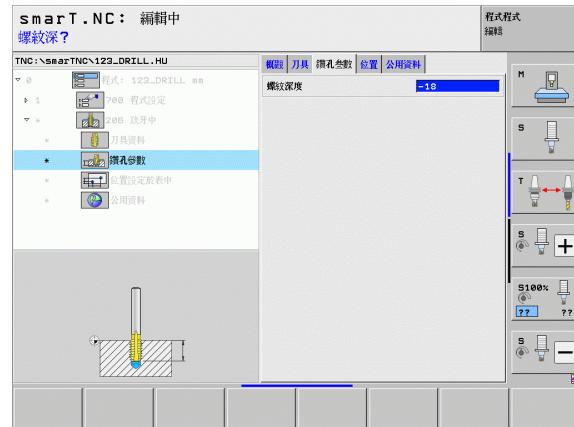
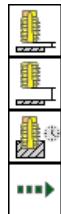


在鑽孔參數細節表格上的額外參數：

- ▶ 無

共通資料細節表格中的共通有效參數：

- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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





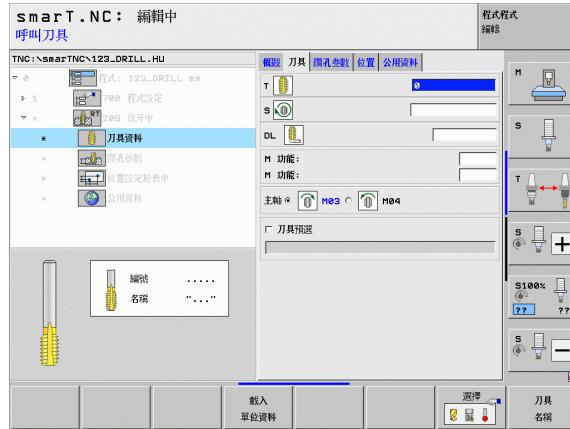
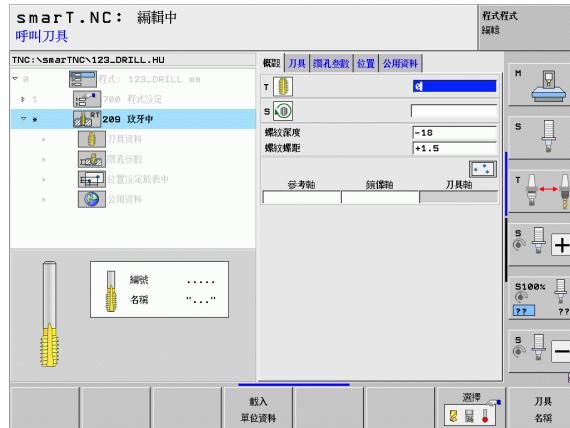
單元 209 剛性攻牙

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**：螺紋上的深度
- ▶ **螺紋間距**：螺紋的螺距
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具細節表格中的額外參數：

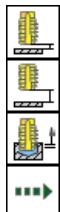
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3
- ▶ **刀具預先選擇**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



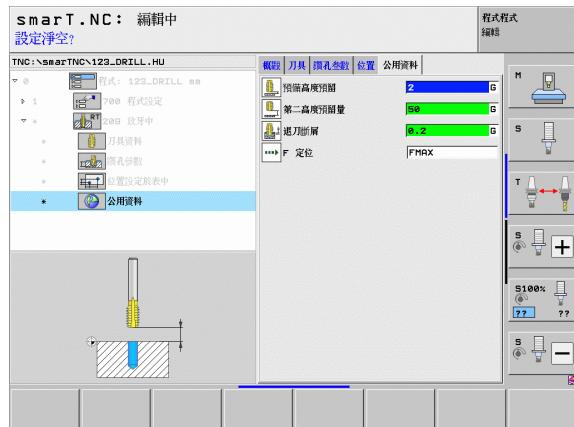
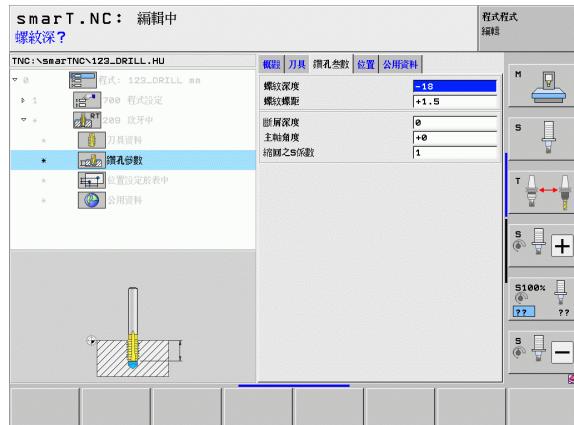
在鑽孔參數細節表格上的額外參數：

- ▶ **斷屑深度**：發生斷屑時的深度
- ▶ **主軸角度**：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 級數 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
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 斷屑縮回值
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率



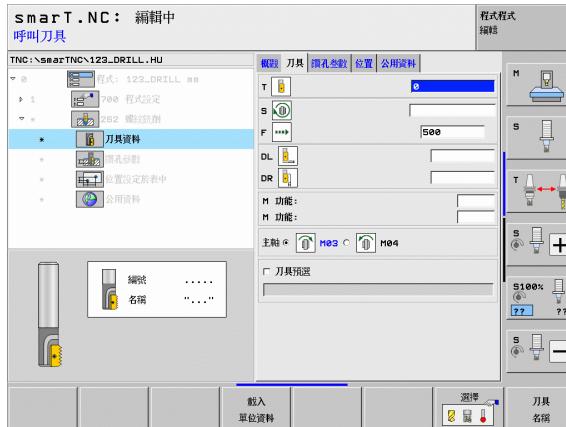
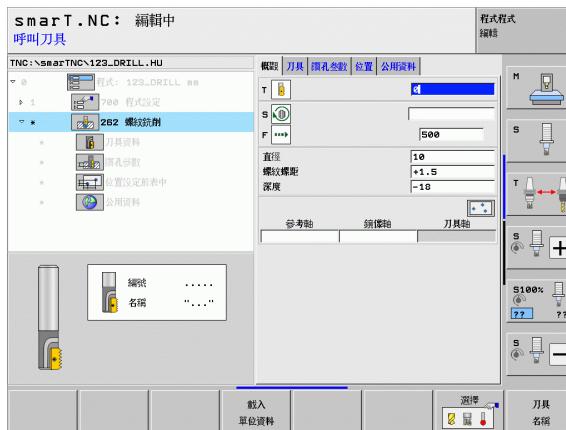
單元 262 螺紋銑削

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**：螺紋上的公稱直徑
- ▶ **螺紋間距**：螺紋的螺距
- ▶ **深度**：螺紋上的深度
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）

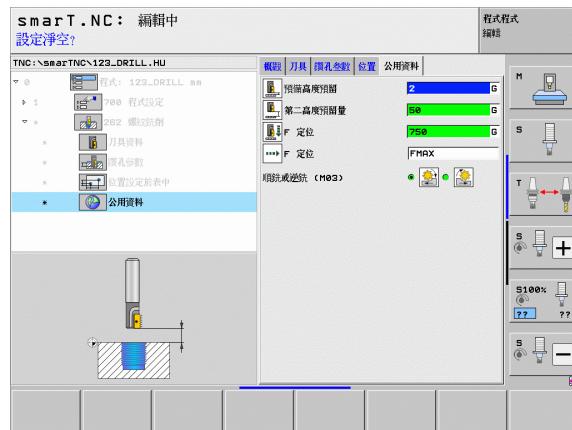
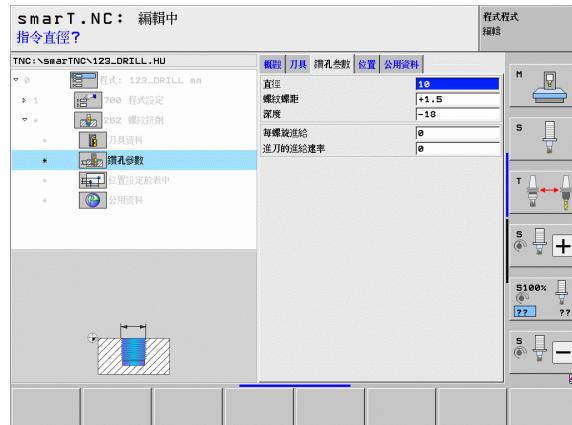


在鑽孔參數細節表格上的附加參數：

- ▶ 每步驟螺紋量：刀具偏移的螺紋旋轉數量
- ▶ 進刀的進給速率：進入螺紋的進給速率

共通資料細節表格中的共通有效參數：

- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



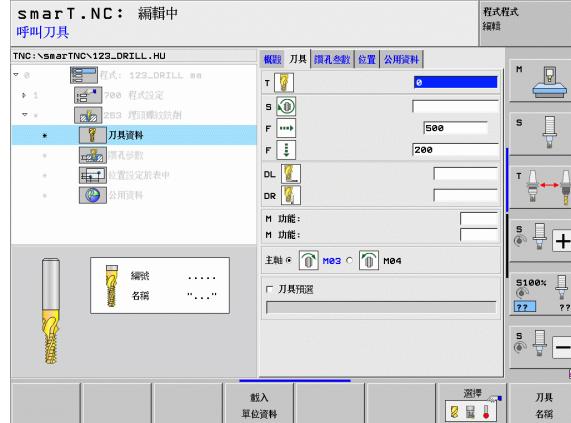
單元 263 螺紋銑削 / 鑽孔裝埋

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**：螺紋上的公稱直徑
- ▶ **螺紋間距**：螺紋的螺距
- ▶ **深度**：螺紋上的深度
- ▶ **鑽孔裝埋深度**：於鑽孔裝埋期間工件的上表面與刀尖之間的距離
- ▶ **與側邊之空隙**（：刀刃與壁之間的距離
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



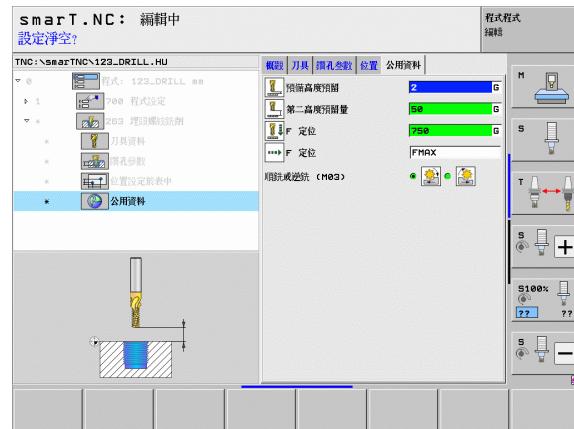
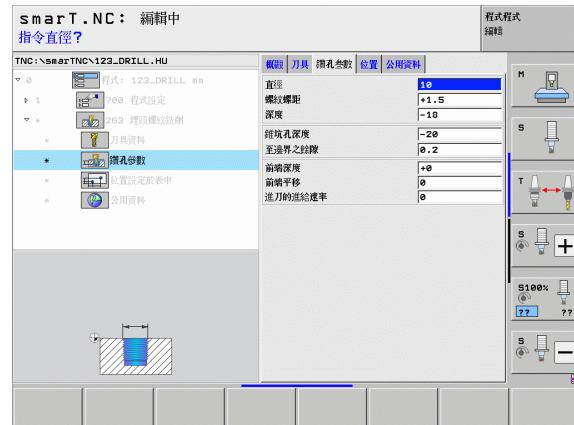
在鑽孔參數細節表格上的額外參數：

- ▶ **正面的深度**：正面沉入深度
- ▶ **正面偏移**：TNC 於正面鑽孔裝埋期間將刀具中心移出孔洞的距離
- ▶ **進刀的進給速率**：進入螺紋的進給速率

共通資料細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



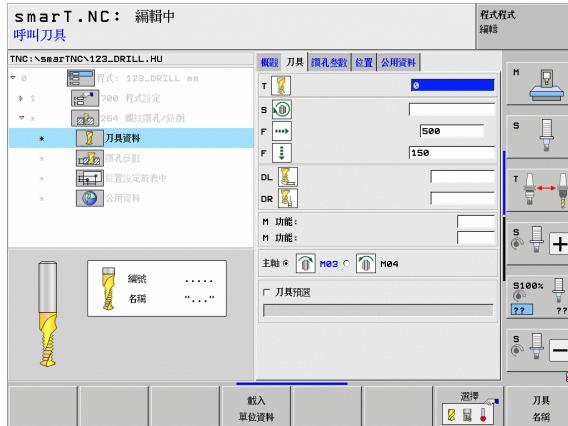
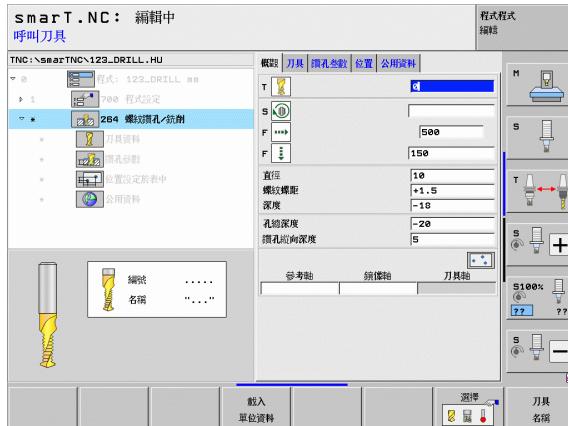
單元 264 螺紋鑽孔 / 銑削

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**：螺紋上的公稱直徑
- ▶ **螺紋間距**：螺紋的螺距
- ▶ **深度**：螺紋上的深度
- ▶ **洞孔之總深度**：鑽孔深度
- ▶ **鑽孔進刀深度**
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



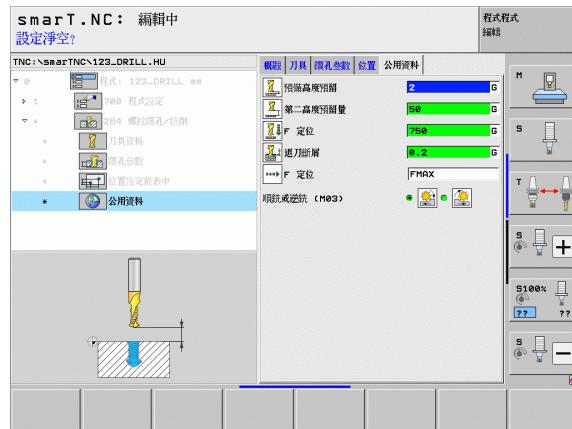
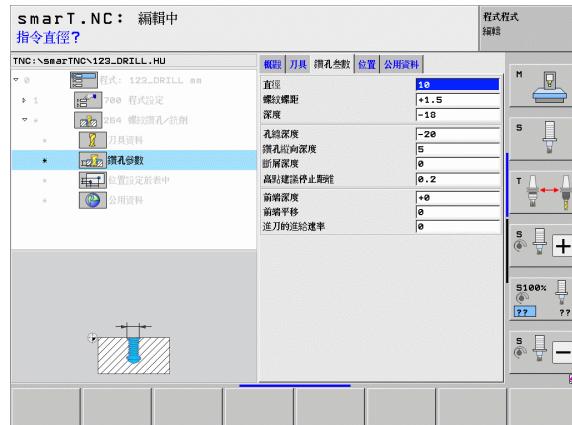
在鑽孔參數 細節表格上的附加參數：

- ▶ **斷屑深度**：於鑽孔期間 TNC 執行斷屑之深度
- ▶ **上方前進停止距離**：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**：正面沉入深度
- ▶ **正面偏移**：TNC 將刀具中央從洞孔中央移動的距離
- ▶ **進刀的進給速率**：進入螺紋的進給速率

共通資料細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



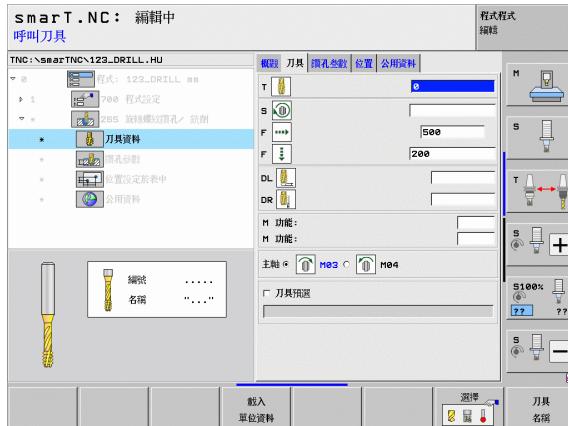
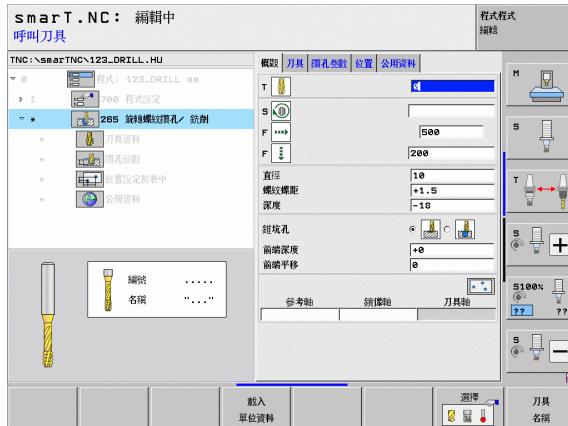
單元 265 螺旋螺紋鑽孔 / 銑削

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**：螺紋上的公稱直徑
- ▶ **螺紋間距**：螺紋的螺距
- ▶ **深度**：螺紋上的深度
- ▶ **鑽孔裝埋**：選擇鑽孔裝埋在螺紋銑削之前或之後進行
- ▶ **正面的深度**：正面沉入深度
- ▶ **正面偏移**：TNC 將刀具中央從洞孔中央移動的距離
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

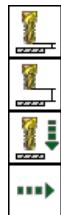
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3
- ▶ **刀具預先選擇**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



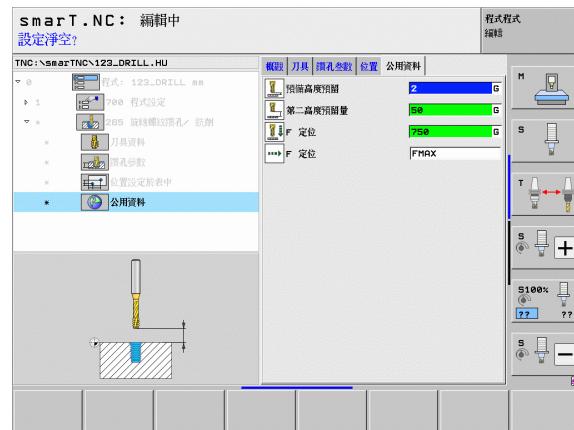
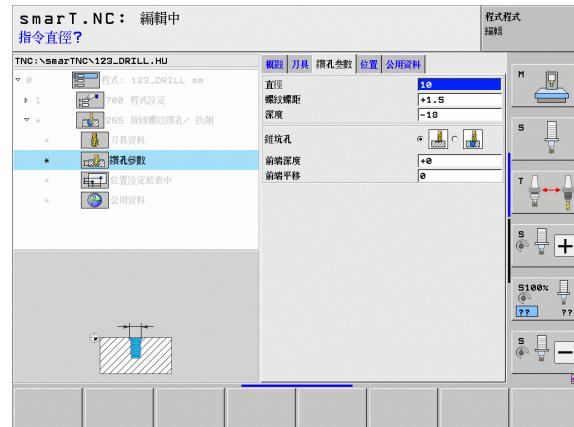
在鑽孔參數細節表格上的額外參數：

▶ 無

共通資料細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 定位進給速率
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率





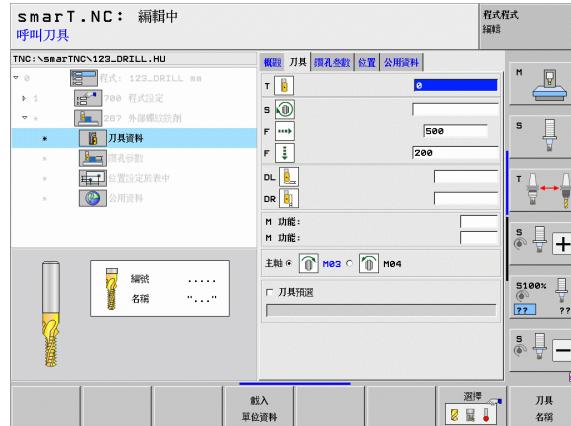
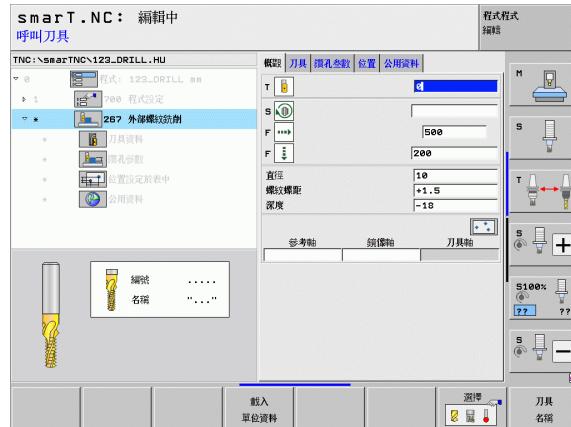
單元 267 螺紋銑削

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**：螺紋上的公稱直徑
- ▶ **螺紋間距**：螺紋的螺距
- ▶ **深度**：螺紋上的深度
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



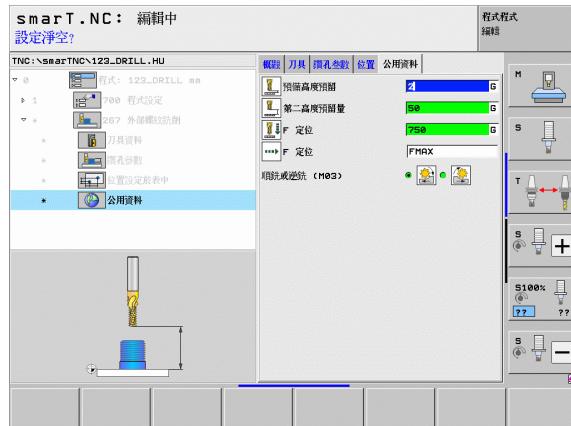
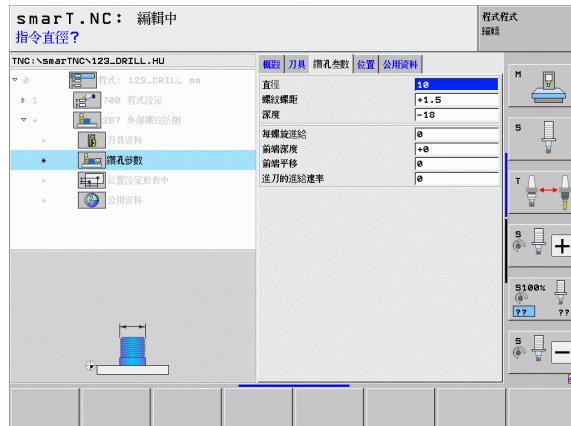
在**鑽孔參數** 細節表格上的額外參數：

- ▶ 每步驟螺紋量：刀具偏移的螺紋旋轉數量
- ▶ 正面的深度：正面沉入深度
- ▶ 正面偏移：TNC 將刀具中央從立柱中央移動的距離
- ▶ 進刀的進給速率：進入螺紋的進給速率

共通資料細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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
單元 251 長方形口袋	UNIT 251	89
單元 252 圓形口袋	UNIT 252	91
單元 253 溝槽	UNIT 253	93
單元 254 圓形溝槽	UNIT 254	95
單元 256 長方形立柱	UNIT 256	97
單元 257 圓形立柱	UNIT 257	99
單元 208 捎孔銑削	UNIT 208	101



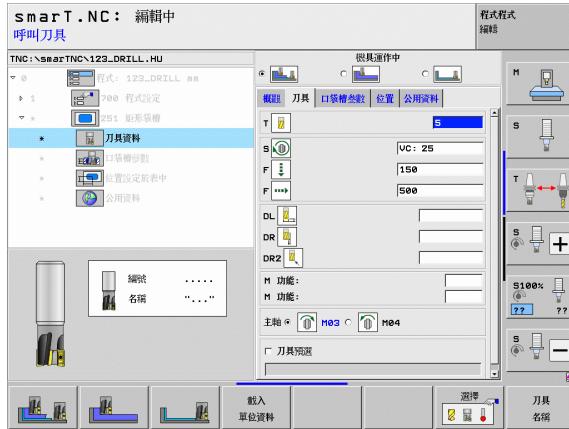
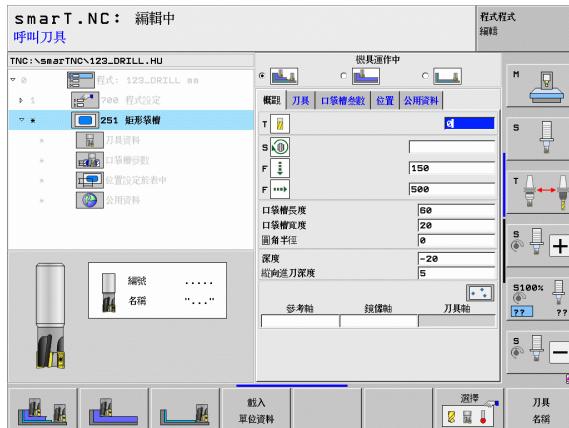
單元 251 長方形口袋

概述表格上的參數：

- ▶ **加工工作業**：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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **口袋長度**：參考軸向上的口袋長度
- ▶ **口袋寬度**：在次要軸內的口袋寬度
- ▶ **轉角半徑**：如果未輸入，smarT.NC 設定轉角半徑等於刀徑
- ▶ **深度**：口袋的最終深度
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- ▶ **加工位置**（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



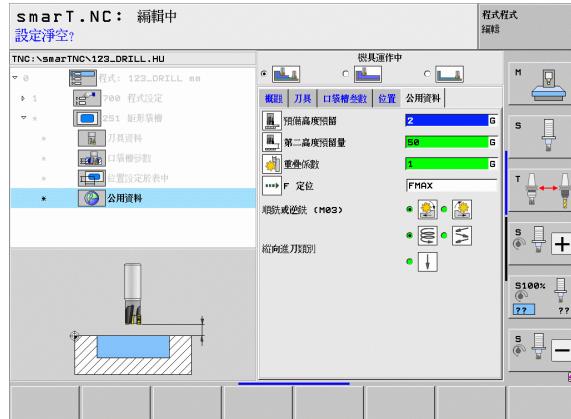
在口袋參數細節表格上的額外參數：

- ▶ **側邊之裕留量**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量**：深度之精銑裕留量
- ▶ **精銑螺旋進給量**：側邊精銑的螺旋進給量。如果未輸入，在一次螺旋進給內執行精銑。
- ▶ **精銑的 F 速率**：精銑的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **旋轉角度**：整個口袋旋轉的角度
- ▶ **口袋位置**：參照到程式編輯之位置的口袋位置

共通資料細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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
- ▶ 在往復運動中的進刀，或是
- ▶ 垂直進刀



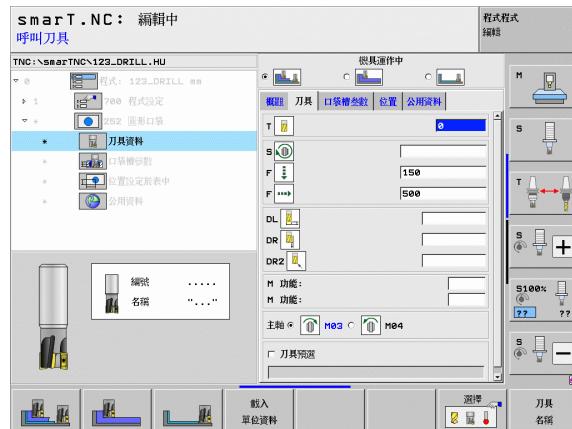
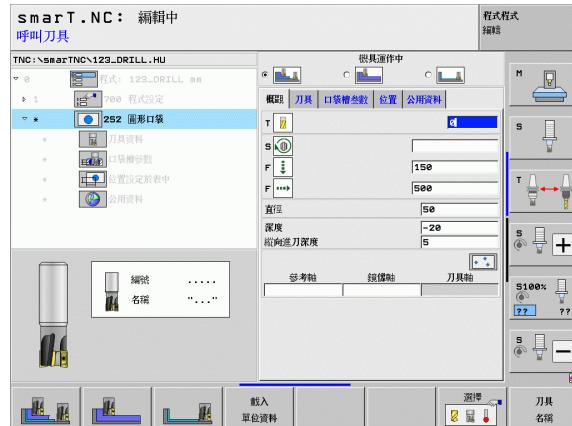
單元 252 圓形口袋

概述表格上的參數：

- ▶ **加工工作業**：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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **直徑**：圓形口袋加工的精銑直徑
- ▶ **深度**：口袋的最終深度
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- ▶ **加工位置**（請參閱第 157 頁上的「基本原則」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）

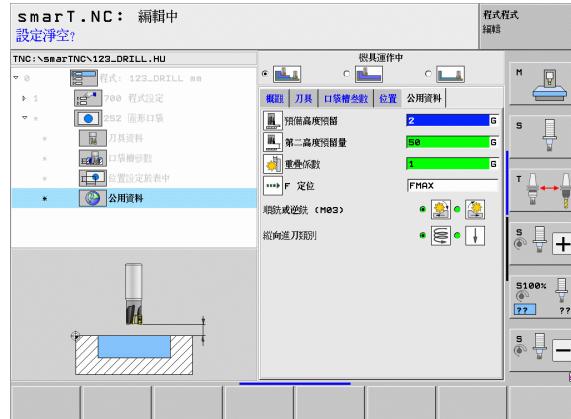


在口袋參數細節表格上的額外參數：

- ▶ **側邊之裕留量**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量**：深度之精銑裕留量
- ▶ **精銑螺旋進給量**：側邊精銑的螺旋進給量。如果未輸入，在一次螺旋進給內執行精銑。
- ▶ **精銑的 F 速率**：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
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



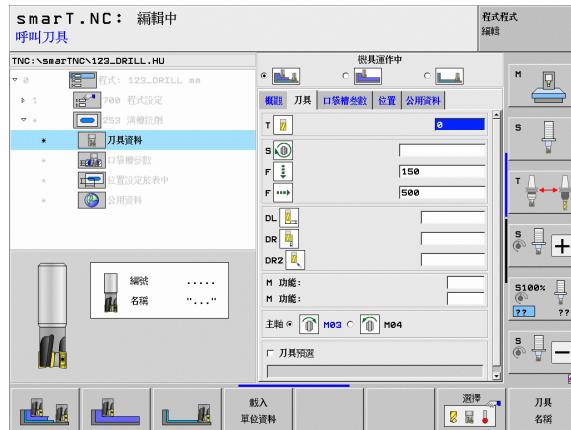
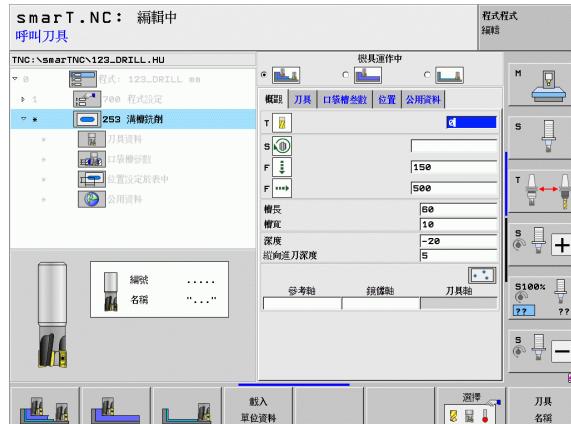
單元 253 溝槽

概述表格上的參數：

- ▶ **加工工作業**：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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **溝槽長度**：參考軸向上的溝槽長度
- ▶ **溝槽寬度**：在次要軸內的溝槽寬度
- ▶ **深度**：溝槽的最終深度
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- ▶ **加工位置**（請參閱第 157 頁上的「基本原則」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

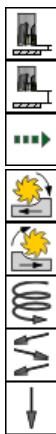
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3
- ▶ **刀具預先選擇**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



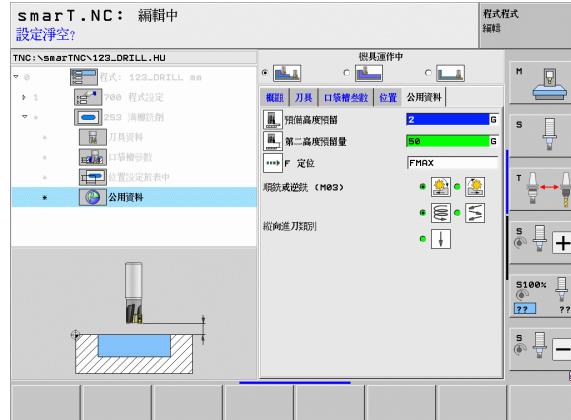
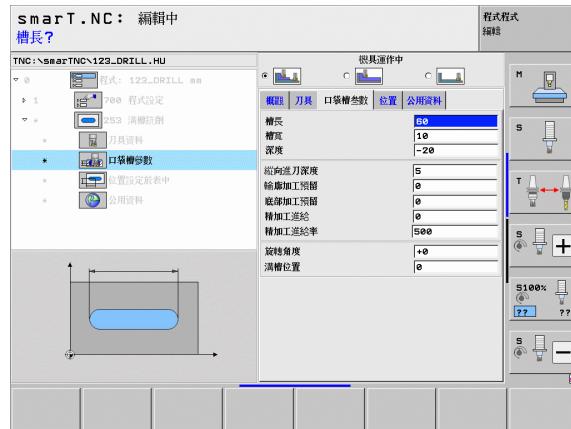
在口袋參數細節表格上的額外參數：

- ▶ **側邊之裕留量**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量**：深度之精銑裕留量
- ▶ **精銑螺旋進給量**：側邊精銑的螺旋進給量。如果未輸入，在一次螺旋進給內執行精銑。
- ▶ **精銑的 F 速率**：精銑的進給速率 [mm/min], FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **旋轉角度**：整個口袋旋轉的角度
- ▶ **溝槽位置**：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
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



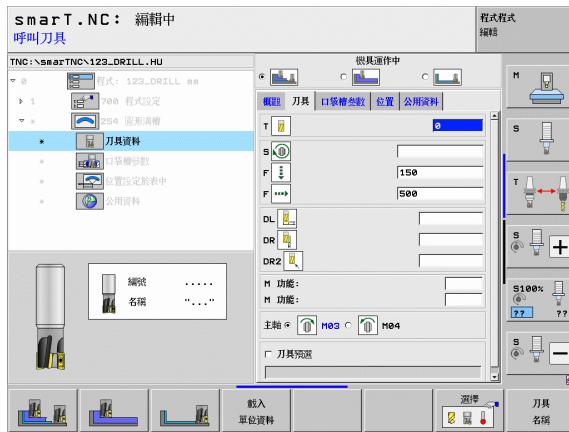
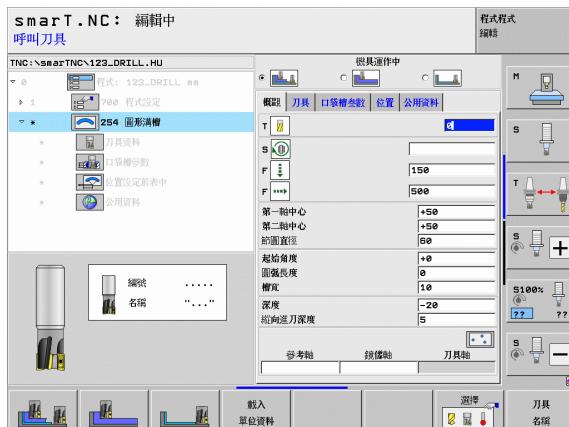
單元 254 圓形溝槽

概述表格上的參數：

- **加工工作業**：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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- **第一軸的中心**：參考軸向上間距圓形的中心
- **第二軸的中心**：次要軸向上間距圓形的中心
- **間距圓直徑**
- **開始角度**：開始點的極性角度
- **角度長度**
- **溝槽寬度**
- **深度**：溝槽的最終深度
- **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- **加工位置**（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

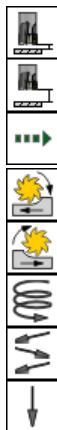
- **DL**：刀具 T 之差值長度
- **DR**：刀具 T 之差值半徑
- **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2（轉角半徑）
- **M 功能**：任何雜項功能 M
- **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3
- **刀具預先選擇**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼（依機器而定）



在口袋參數細節表格上的附加參數：

- ▶ **側邊之裕留量**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量**：深度之精銑裕留量
- ▶ **精銑螺旋進給量**：側邊精銑的螺旋進給量。如果未輸入，在一次螺旋進給內執行精銑。
- ▶ **精銑的 F 速率**：精銑的進給速率 [mm/min], FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **步進角度**：整個溝槽進一步旋轉的角度
- ▶ **重覆次數**：間距圓上加工操作的次數
- ▶ **溝槽位置**：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
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



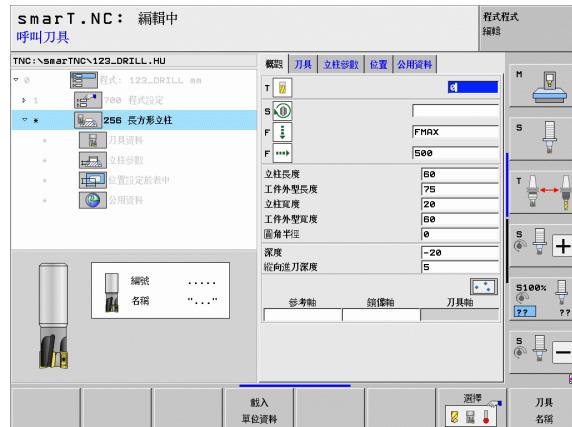
單元 256 長方形立柱

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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **立柱長度**：參考軸向上的立柱長度
- ▶ **工作外型長度**：參考軸向上的外型長度
- ▶ **立柱寬度**：在次要軸內的立柱寬度
- ▶ **工作外型寬度**：參考軸向上的外型寬度
- ▶ **轉角半徑**：立柱轉角的半徑
- ▶ **深度**：立柱的最終深度
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）

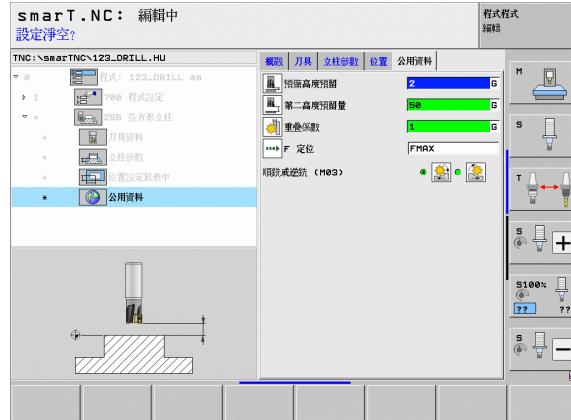
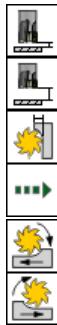


在立柱參數 細節表格上的額外參數：

- ▶ **側邊之裕留量**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **旋轉角度**：整個立柱旋轉的角度
- ▶ **立柱位置**：參照到程式編輯之位置的立柱位置
- ▶ **接近位置**：立柱上接近位置的定義

共通資料細節表格中的共通有效參數：

- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 重疊係數
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



單元 257 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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **精銑直徑**：圓形立柱加工的精銑直徑
- ▶ **工作外型直徑**：圓形立柱的工作外型直徑
- ▶ **深度**：立柱的最終深度
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「基本原則」。）

刀具 細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）

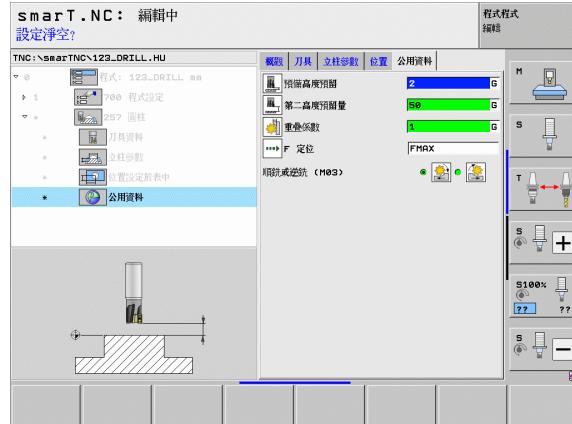
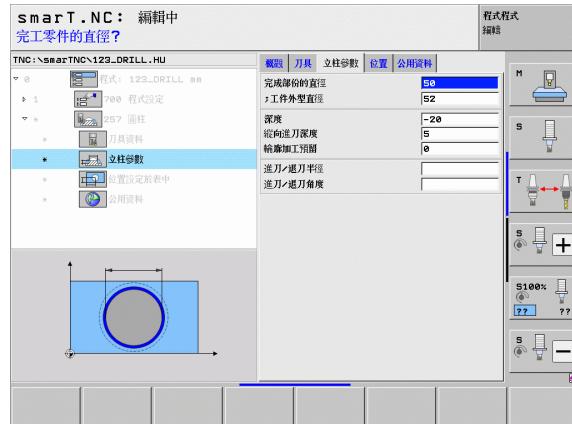
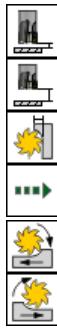


在立柱參數細節表格上的額外參數：

- ▶ **側邊之裕留量**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **開始角度**：相對於刀具接近立柱時立柱中心的極角度

共通資料細節表格中的共通有效參數：

- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 重疊係數
- ▶ 在加工位置之間行進的進給速率
- ▶ 順銑，或
- ▶ 逆銑



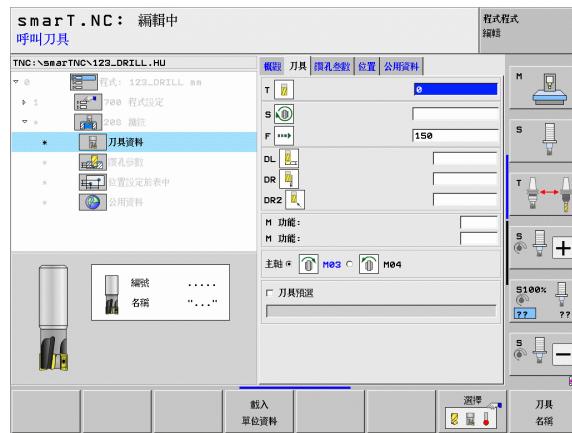
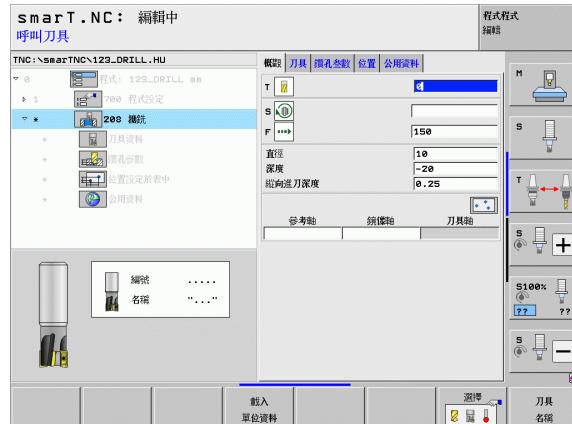
單元 208 搪孔銑削

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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **直徑**：孔洞的公稱直徑
- ▶ **深度**：銑削深度
- ▶ **進刀深度**：每一螺旋 (360°) 的刀具進刀深度
- ▶ 加工位置（請參閱第 157 頁上的「定義加工位置」。）

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



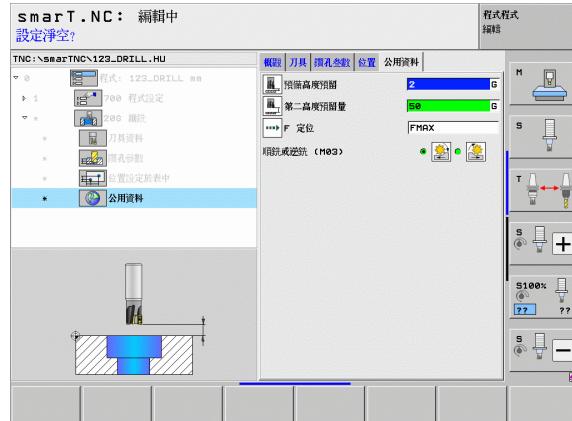
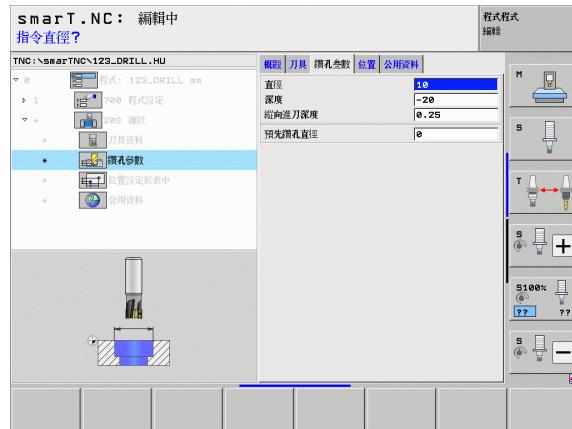
在**鑽孔參數**細節表格上的額外參數：

► **預鑽孔直徑**：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加工。

共通資料細節表格中的共通有效參數：



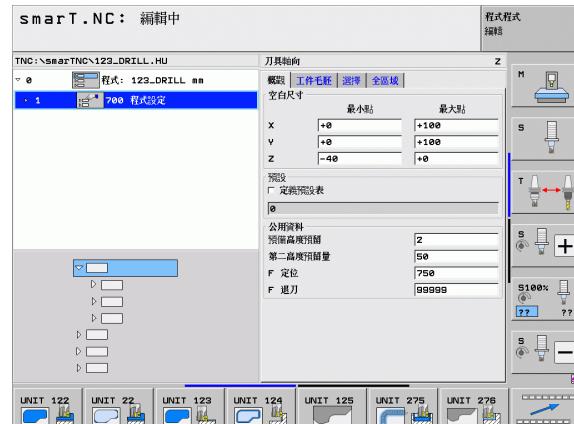
- 設定淨空
- 第二設定淨空
- 在加工位置之間行進的進給速率
- 順銑，或
- 逆銑



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單元可在輪廓程式加工群組中使用：

單元	軟鍵	頁碼
單元 122 輪廓口袋粗銑		104
單元 22 輪廓口袋微細粗銑		108
單元 123 輪廓口袋底面精銑		110
單元 124 輪廓口袋側面精銑		111
單元 125 輪廓鍊		113
單元 275 擺線輪廓鍊		116
單元 276 3-D 輪廓鍊		118
單元 130 點加工圖案上的輪廓口袋		121



單元 122 輪廓口袋

利用輪廓口袋單元進行任何形狀的口袋粗銑加工，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 表示垂直進刀。
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]，FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **上表面座標**：工件上表面座標；所輸入的深度與之相對
- ▶ **深度**：銑削深度
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- ▶ **側邊之裕留量**：側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量**：深度之精銑裕留量
- ▶ **輪廓名稱**：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。
- 都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。

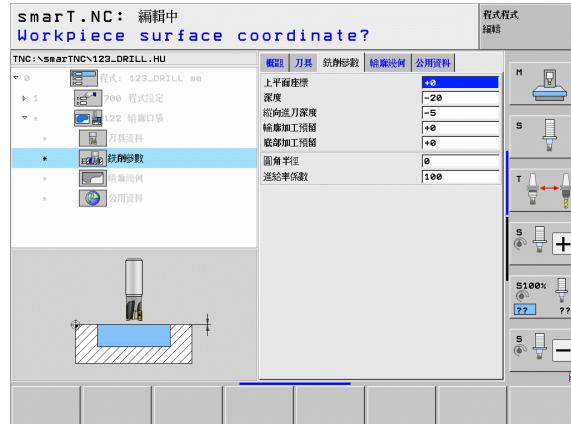


刀具細節表格中的額外參數：

- 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：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：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。



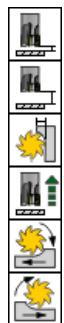
輪廓 細節表格中的附加參數：

► **深度**：每個子輪廓之個別定義的深度 (FCL 2 功能)

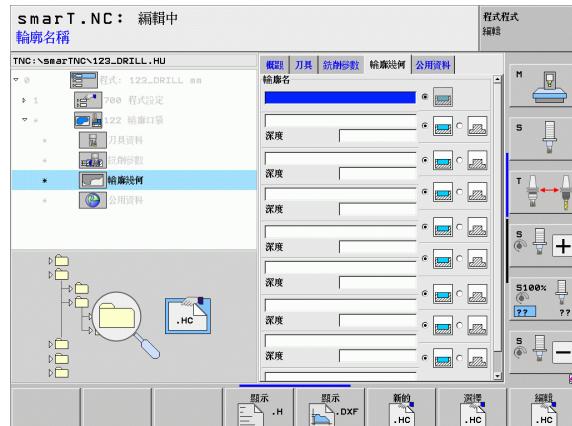


- 都由具有最深口袋的子輪廓表列開始！
- 如果輪廓被定義為島嶼狀，TNC 即將輸入的深度解釋為島嶼狀高度。然後所輸入的數值（不具有代數符號）即參照到工件上表面！
- 如果深度輸入值為 0，則在概述表格中定義之口袋深度即會生效。然後島嶼狀即提升到工件上表面！

共通資料 細節表格中的共通有效參數：



- 設定淨空
- 第二設定淨空
- 重疊係數
- 縮回進給速率
- 順銑，或
- 逆銑



單元 22 微細粗銑

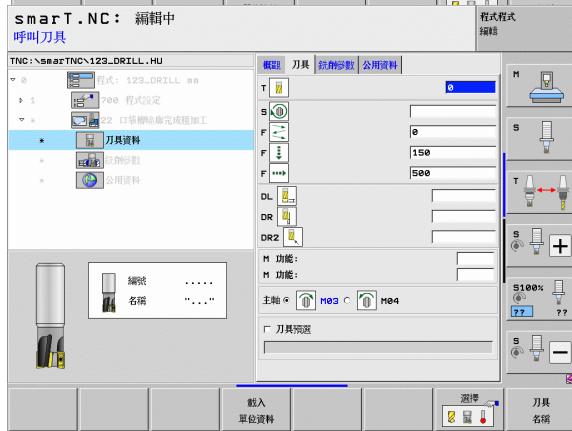
利用細粗銑加工單元可用較小刀具以重新加工單元 122 粗銑之後的輪廓口袋。在此步驟內，smarT.NC 只加工之前刀具未到達的地方。

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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **粗的粗銑刀**：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**：每次切削的螺旋進給

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



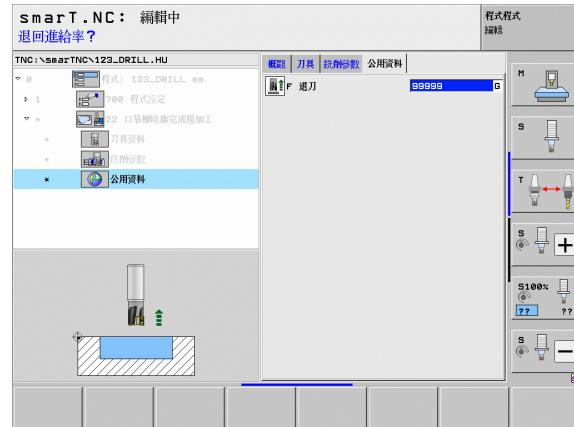
在銑削參數 細節表格上的附加參數：

► **細的粗銑策略**。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



單元 123 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 : 銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]

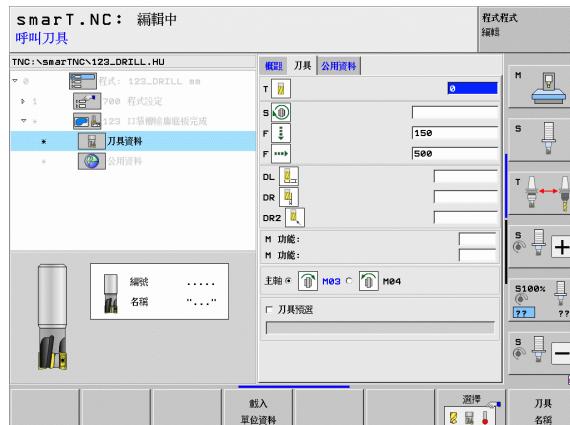
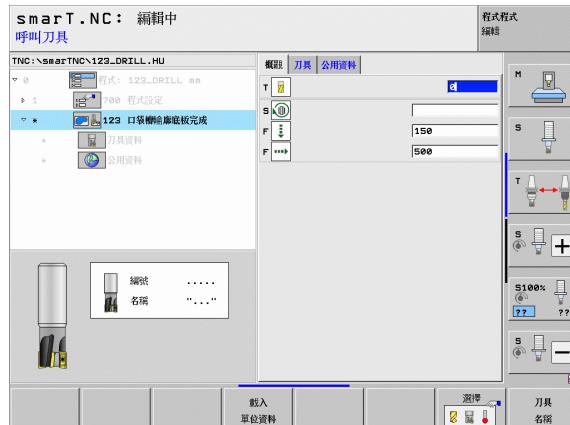
刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ 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 : 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



單元 124 輪廓口袋側面精銑

利用側面精銑單元精銑由單元 122 粗銑之後的輪廓口袋側面。



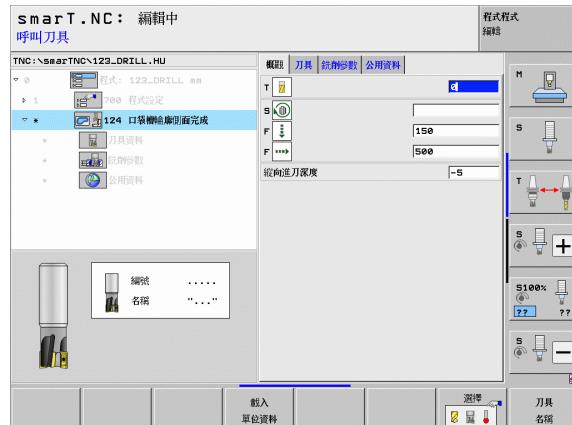
請皆在底面精銑之後進行側面精銑作業！

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：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ 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：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）

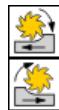




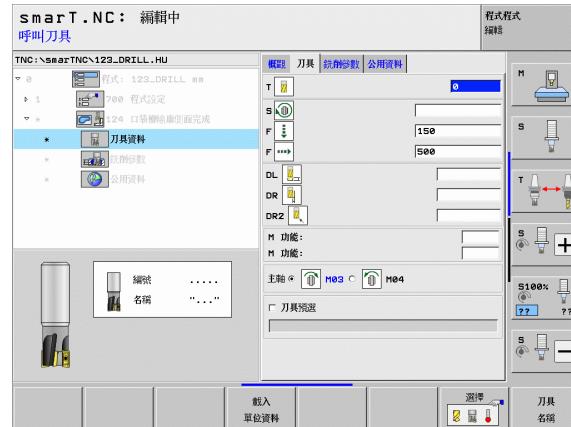
在銑削參數細節表格上的附加參數：

► **側面之精銑裕留量**：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



單元 125 輪廓鍊

利用輪廓鍊單元可以加工在 .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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **上表面座標**：工件上表面座標；所輸入的深度與之相對
- ▶ **深度**：銑削深度
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- ▶ **側邊之裕留量**：精銑裕留量
- ▶ **銑削種類**：順銑、逆銑或往復式加工
- ▶ **刀徑補償**：加工具有左補償或右補償或無補償之輪廓
- ▶ **接近種類**：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**（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** (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** (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**：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。



刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ 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：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）

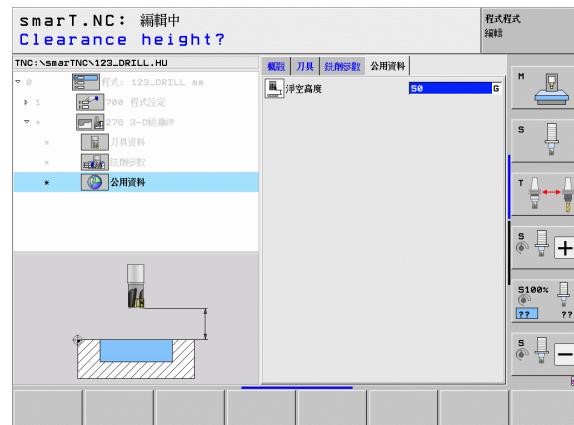
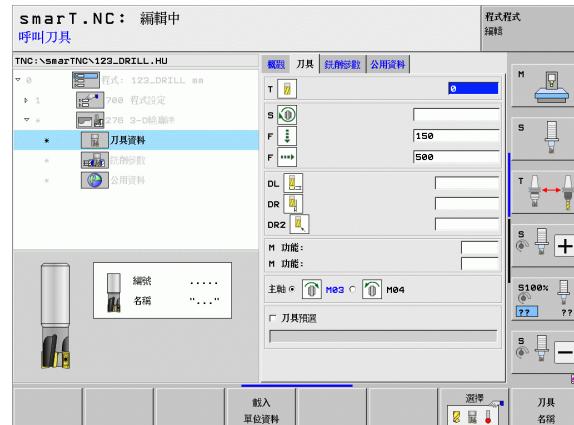
在銑削參數細節表格上的附加參數：

- ▶ 無

共通資料細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 第二設定淨空

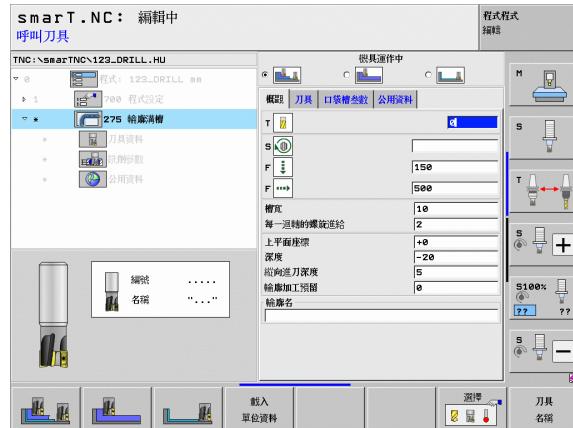


單元 275 輪廓溝槽

利用輪廓溝槽單元可以加工在 .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溝槽。

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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **銑削種類**：順銑、逆銑或往復式加工
- ▶ **溝槽寬度**：輸入溝槽寬度；如果您輸入的溝槽寬度等於刀具直徑，TNC 只會加工輪廓外型。
- ▶ **每一迴轉的螺旋進給**：TNC 在每一迴轉時往加工方向移動刀具之值
- ▶ **上表面座標**：工件上表面座標；所輸入的深度與之相對
- ▶ **深度**：銑削深度
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- ▶ **側邊之裕留量**：精銑裕留量
- ▶ **輪廓名稱**：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。



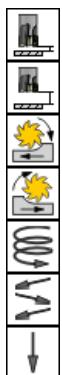
刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ 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 : 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)

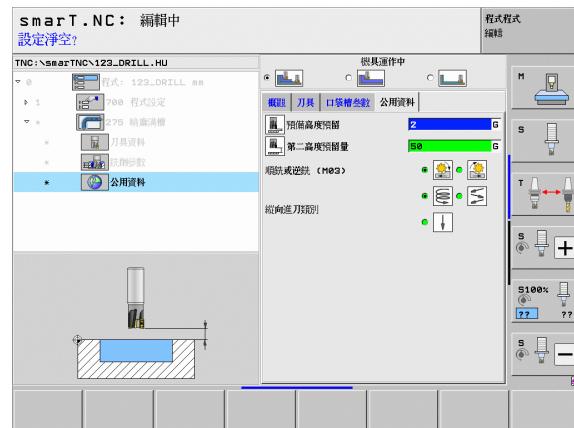
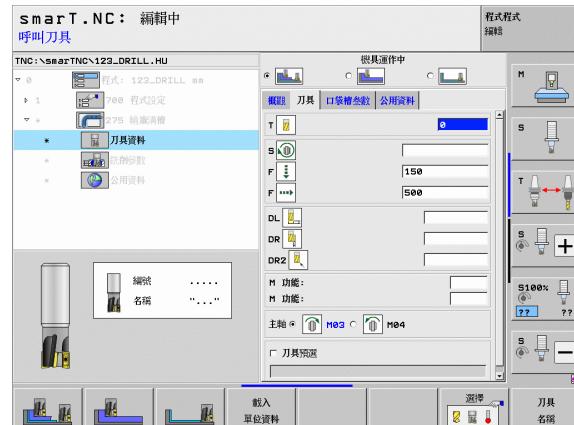
在銑削參數細節表格上的附加參數：

- ▶ 精銑螺旋進給量 : 側邊精銑的螺旋進給量。如果未輸入，在一次螺旋進給內執行精銑。
- ▶ 精銑的 F 速率 : 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
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 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



單元 276 3-D 輪廓鍊

利用輪廓鍊單元可以加工在 .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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **深度**：銑削深度；若程式編輯 0，則 TNC 定位至輪廓子程式的 Z-座標
- ▶ **進刀深度**：每次切削的螺旋進給
- ▶ **側邊之裕留量**：精銑裕留量
- ▶ **銑削種類**：順銑、逆銑或往復式加工
- ▶ **刀徑補償**：加工具有左補償或右補償或無補償之輪廓
- ▶ **接近種類**：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
- ▶ **接近半徑**（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** (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** (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**：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。



刀具細節表格中的額外參數：

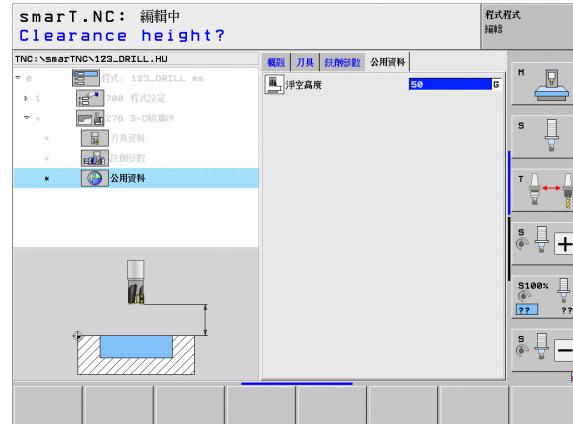
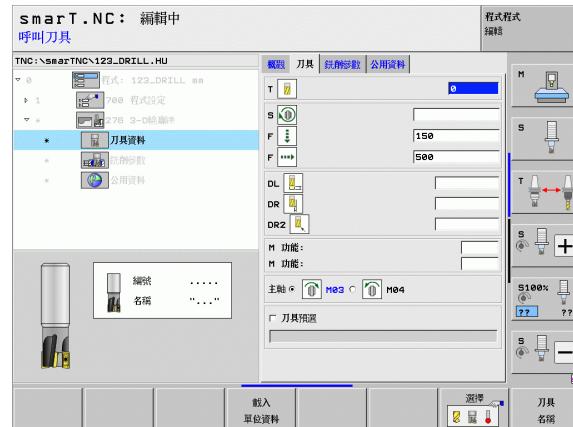
- ▶ **DL**：刀具 T 之差值長度
- ▶ **DR**：刀具 T 之差值半徑
- ▶ **DR2**：刀具 T 之差值半徑 2 (轉角半徑)
- ▶ **M 功能**：任何雜項功能 M
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。根據預設，smarT.NC 設定為 M3
- ▶ **刀具預先選擇**：如果需要的話，此即為用於較快速換刀之下一個刀具的號碼 (依機器而定)

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：

- ▶ 淨空高度



單元 130 點加工圖案上的輪廓口袋 (FCL 3 功能)

利用此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 表示垂直進刀。
- ▶ **F**: 進刀的進給速率 [mm/min] , FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **F**: 銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **深度** : 銑削深度
- ▶ **進刀深度** : 每次切削的螺旋進給
- ▶ **側邊之裕留量** : 側邊之精銑裕留量
- ▶ **深度的裕留量** : 深度之精銑裕留量
- ▶ **輪廓名稱** : 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** : 定義 TNC 要加工輪廓口袋之位置 (請參閱第 157 頁上的「基本原則」。)





- 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。





刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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**：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。



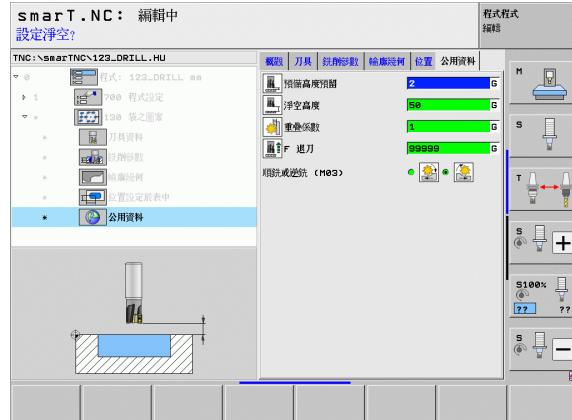
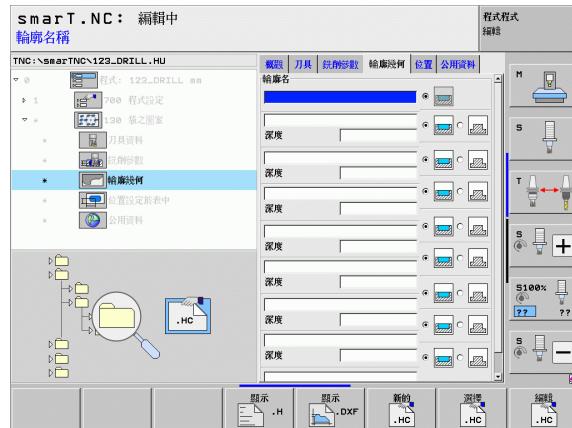
輪廓細節表格中的附加參數：

► 深度：每個子輪廓之個別定義的深度 (FCL 2 功能)

- 都由具有最深口袋的子輪廓表列開始！
- 如果輪廓被定義為島嶼狀，TNC 即將輸入的深度解釋為島嶼狀高度。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。然後島嶼狀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
- 第二設定淨空
- 重疊係數
- 縮回進給速率
- 順銑，或
- 逆銑



表面加工群組

以下的單元可用於在表面加工群組中的表面處理作業：

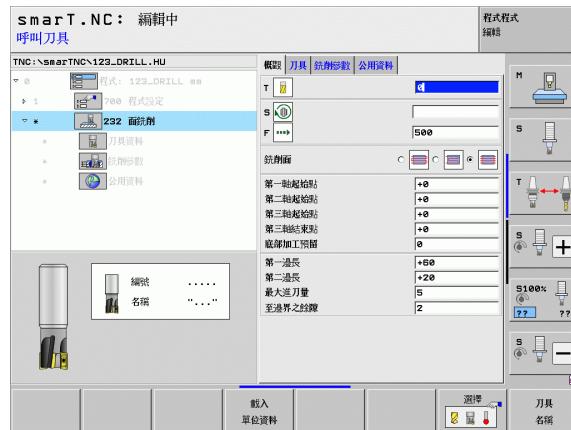
單元	軟鍵	頁碼
單元 232 面銑	UNIT_232	126



單元 232 面銑

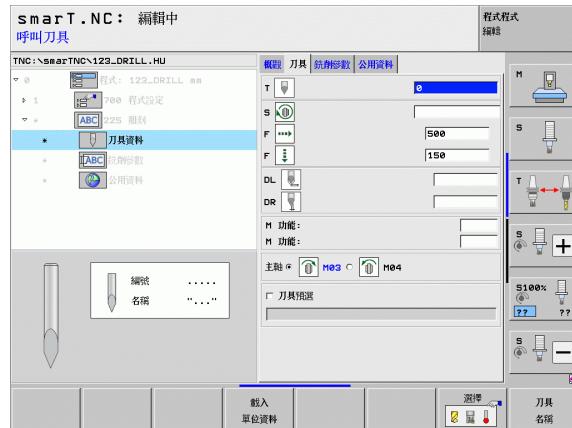
概述表格上的參數：

- ▶ **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**：銑削的進給速率 [mm/min] 或 FU [mm/rev] 或 FZ [mm/tooth]
- ▶ **銑削計畫**：選擇銑削計畫
- ▶ **第一軸的開始點**：參考軸向上的開始點
- ▶ **第二軸的開始點**：次要軸向上的開始點
- ▶ **第三軸的開始點**：刀具軸向上的開始點
- ▶ **第三軸的結束點**：刀具軸向上的結束點
- ▶ **深度的裕留量**：深度之精銑裕留量
- ▶ **第一側邊長度**：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**：次要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**：每次切削的最大螺旋進給量
- ▶ **與側邊之空隙**（：刀具離開表面之側向距離

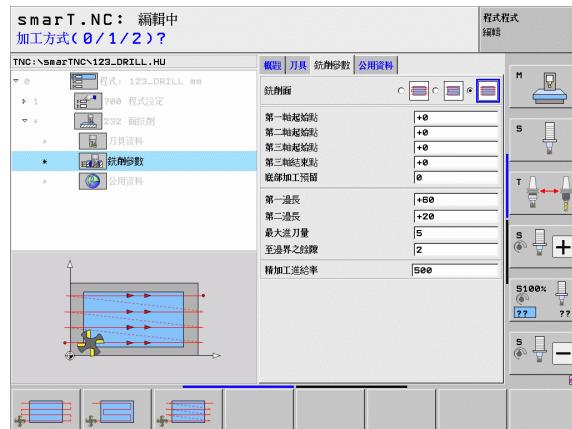


刀具 細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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**：最後精銑切削之進給速率



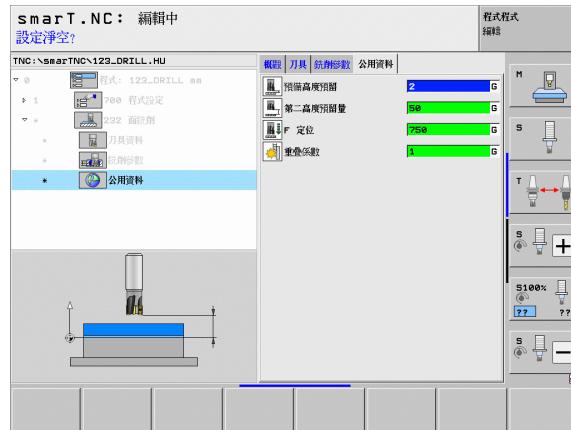
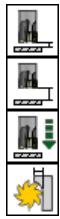
定義加工操作



i

共通資料 細節表格中的共通有效參數：

- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空
- ▶ 定位進給速率
- ▶ 重疊係數



特殊單元加工群組

以下單元可用於說明特殊單元加工群組：

單元	軟鍵	頁碼
單元 225 雕刻	UNIT 225 ABC	130
單元 290 補間車削 (選項)	UNIT 290	132



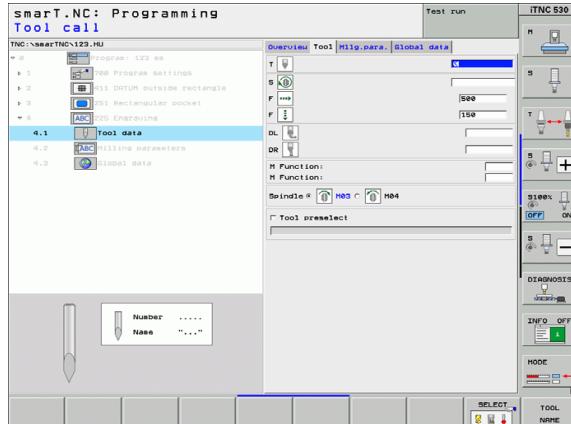
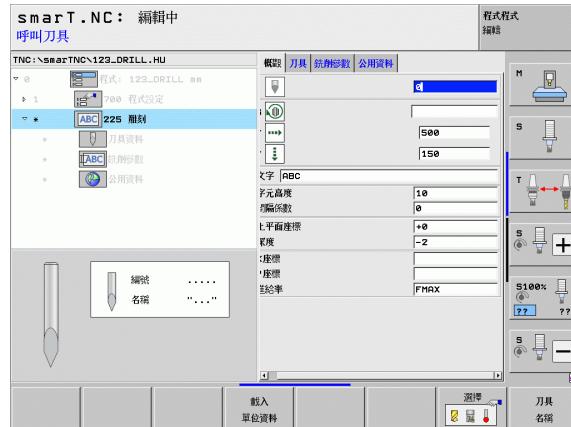
單元 225 雕刻

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**：銑削的進給速率 [mm/min]
- ▶ **F**：進刀的進給速率 [mm/min]
- ▶ **文字**：定義要雕刻的文字
- ▶ **字元高度**：要雕刻的字元高度，單位公釐（吋）。
- ▶ **空間係數 F**：定義字元間之間隔的係數
- ▶ **座標上表面**：工件上表面座標；所輸入的深度與之相對
- ▶ **深度**：雕刻深度

刀具細節表格中的額外參數：

- ▶ **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**：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）



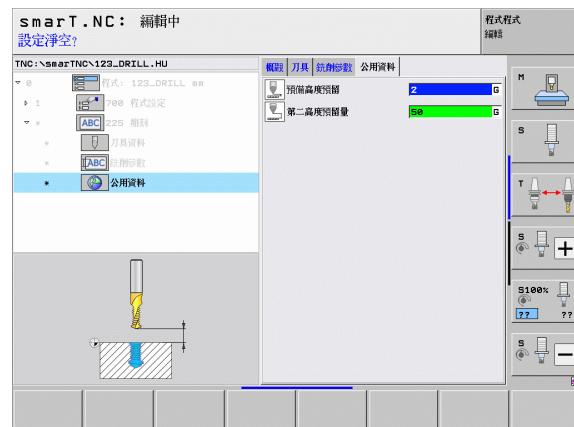
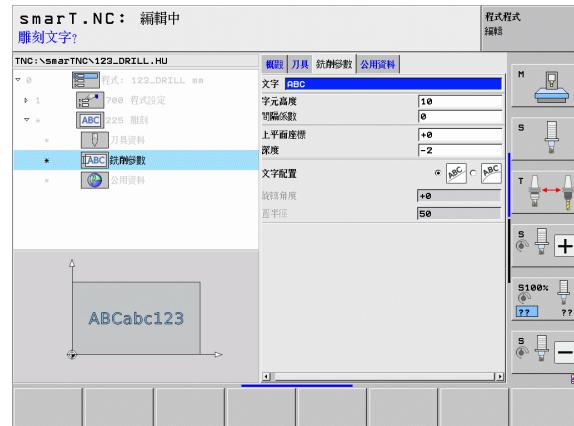
在銑削參數細節表格上的附加參數：

- ▶ **文字配置**：指定以直線或圓弧方式排列文字
- ▶ **旋轉角度**：TNC 將文字排列在圓弧上的中央角度
- ▶ **圓半徑**：TNC 要排列文字的圓弧半徑，單位公釐

共通資料細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空
- ▶ 第二設定淨空



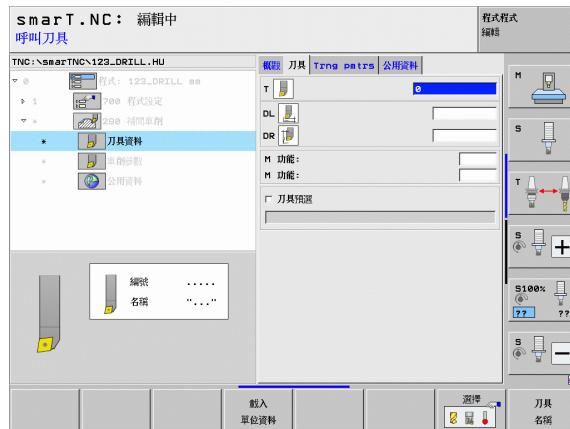
單元 290 補間車削 (選項)

概述表格上的參數：

- ▶ T：刀號或刀名（可透過軟鍵切換）
- ▶ 切削速度：切削速度 [m/min]
- ▶ 起始直徑 X：X 軸內開始點的彎角，輸入直徑
- ▶ Z 軸內的輪廓開始點：Z 軸內開始點的彎角
- ▶ 最終直徑：X 軸內終點的彎角，輸入直徑
- ▶ Z 軸內的輪廓終點：Z 軸內終點的彎角
- ▶ 加工方向：逆時鐘或順時鐘執行加工
- ▶ 補間軸：定義補間軸的軸指派

刀具 細節表格中的額外參數：

- ▶ 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
- ▶ 刀具預先選擇：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）



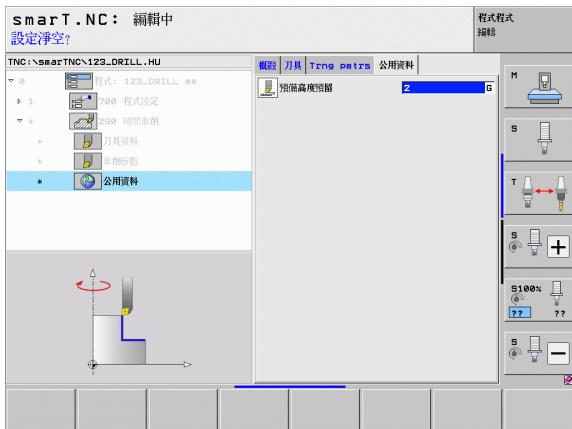
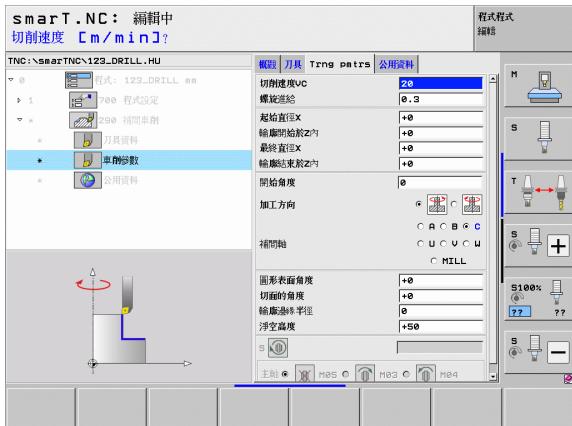
在銑削參數細節表格上的附加參數：

- ▶ **開始角度**：XY 平面的開始角度
- ▶ **圓形表面角度**：要加工的第一表面之角度
- ▶ **切面的角度**：要加工的第二表面之角度
- ▶ **輪廓邊緣半徑**：要加工的表面間之彎角導角，單位公釐
- ▶ **淨空高度**：刀具與工件之間不可能發生碰撞的絕對高度
- ▶ **主軸**：主軸旋轉方向。在預設上 smarT.NC 設定 M5。只有若選取銑削模式，您可定義主軸轉速以及方向

共通資料細節表格中的共通有效參數：



- ▶ 設定淨空



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

軟體

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「接觸式探針使用手冊」。

smartT.NC：編輯中

TNC:\smartTNC\123_DRILL.MU 程式: 123_DRILL.mn

刀具軌跡
編輯 工件毛胚 選擇 全區域
空白尺寸 最小點 最大點
X +0 +100
Y +0 +100
Z -40 +0

預設
◎ 檢驗表
◎

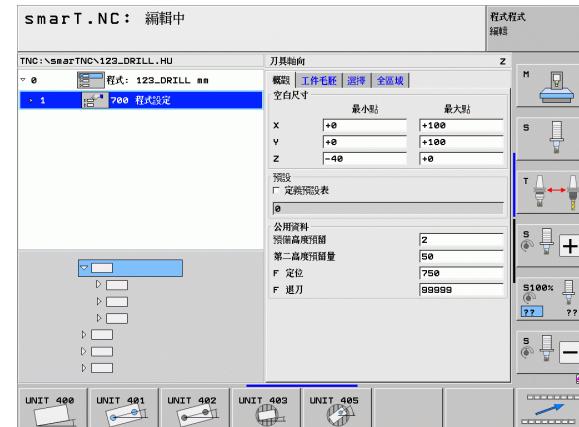
公用資料
預偏高優先順序 2
第二高度指標量 S0
F 定位 750
F 進刀 99999

旋轉 預設 測量 中 多重 功能 KINEMATICS 刀具

旋轉功能群組

以下之基本旋轉的自動決定之單元可用於旋轉功能群組當中：

單元	軟體
單元 400 環繞直線的旋轉	UNIT 400
單元 401 環繞兩個孔洞之旋轉	UNIT 401
單元 402 環繞兩個立柱之旋轉	UNIT 402
單元 403 環繞一旋轉軸之旋轉	UNIT 403
單元 405 環繞 C 軸之旋轉	UNIT 405



預設值(工件原點)功能群組

以下的自動工件原點設定之單元可用於預設值功能群組當中：

單元

軟體

單元 408 溝槽中心參考點 (FCL 3 功能)



單元 409 脊部中心參考點 (FCL 3 功能)



單元 410 長方形內的工作原點



單元 411 長方形外的工作原點



單元 412 圓形內的工作原點



單元 413 圓形外的工作原點



單元 414 轉角外的工作原點



單元 415 轉角內的工作原點



單元 416 圓心上的工作原點



smartT.NC: 編輯中

TNC:\smartTNC\123_DRILL.MU
程式: 123_DRILL.mn
• 1 700 程式設定

刀具指向	最小點	最大點
x: +0	+100	+100
y: +0	+100	+100
z: -40	+0	+0

預設
◎ 工件原點表
◎

公用資料
預偏高優指標
第二高度指標量
F 定位
F 退刀

UNIT 410 UNIT 411 UNIT 412 UNIT 413 UNIT 414 UNIT 415

單元	軟鍵
單元 417 接觸式探針軸向上的工件原點	
單元 418 來自四個孔洞的工作原點	
單元 419 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單元可用於測量功能群組當中：

單元

軟體

單元 420 測量角度



單元 421 測量孔洞



單元 422 測量圓筒立柱



單元 423 測量長方形內側



單元 424 測量長方形外側



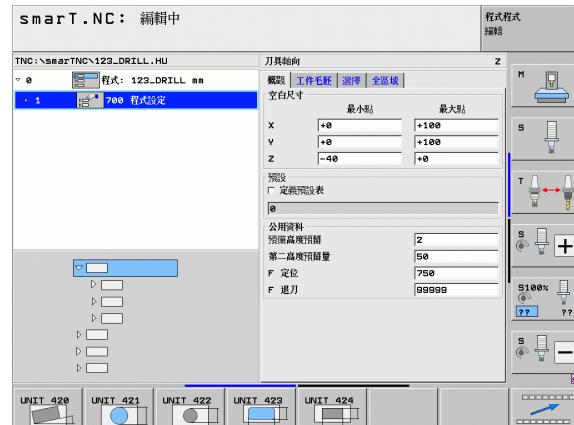
單元 425 測量內側寬度



單元 426 測量外側寬度



單元 427 測量座標



單元	軟鍵
單元 430 測量搪孔圓形	
單元 431 測量平面	



特殊函數功能群組

以下單元可用於說明特殊函數功能群組：

單元

軟體鍵

單元 441 接觸式探針參數



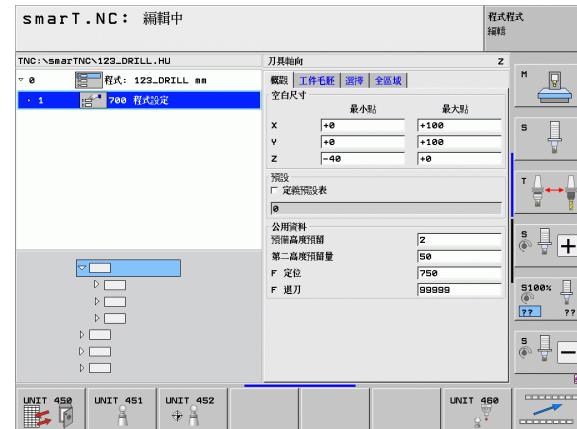
單元 460 校正 3-D 接觸式探針



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
單元 450 儲存 / 復原座標結構配置	
單元 451 測試 / 最佳化座標結構配置	
單元 452 預設補償	
單元 460 校正 3-D 接觸式探針	



刀具功能群組

以下的自動刀具測量之單元可用於刀具功能群組當中：

單元

軟體

單元 480 TT：校正 TT



單元 481 TT：測量刀長



單元 482 TT：測量刀徑



單元 483 TT：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
單元 141 (FCL 2 功能)： 工件原點位移		144
單元 8 (FCL 2 功能)： 鏡射		145
單元 10 (FCL 2 功能)： 旋轉		145
單元 11 (FCL 2 功能)： 縮放		146
單元 140 (FCL 2 功能)： 利用平面功能傾斜工作平面		147
單元 247： 預先設定數目		149
單元 7 (FCL 2 功能，第二軟鍵列)： 使用工件原點表之工件原點偏移		150
單元 404 (第二軟鍵列)： 設定基本旋轉功能		150



單元 141 工件原點偏移

運用單元 141 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表。

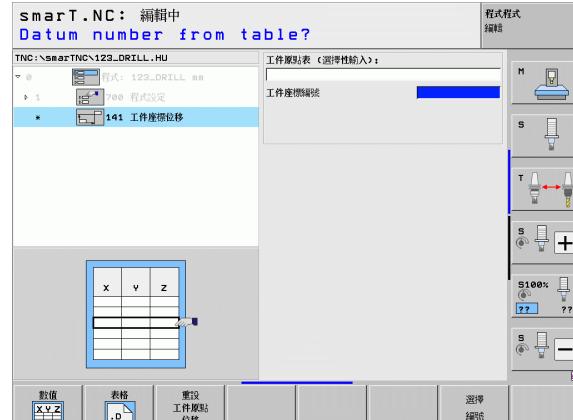
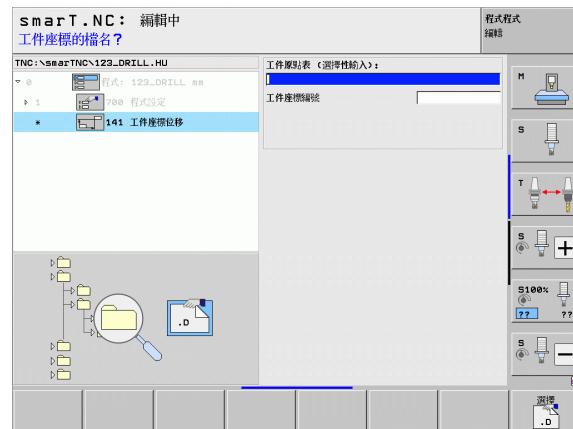
透過軟鍵選擇所想要的定義類型



- ▶ 輸入值來定義工件原點偏移。
- ▶ 透過工件原點表定義工件原點偏移。輸入工件原點編號或透過選擇編號軟鍵選擇。若需要，請選擇工件原點表。
- ▶ 重設工件原點偏移

若選擇工件原點表，則 TNC 只使用程式編輯的行號，直到呼叫下一個工件原點編號為止（**單元式有效工件原點偏移**）。

完全重設工件原點偏移：按下重設工件原點偏移軟鍵。若您只要重設特定軸內的工件原點偏移，則將個別軸表格內的值程式編輯為 0。



單元 8 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。

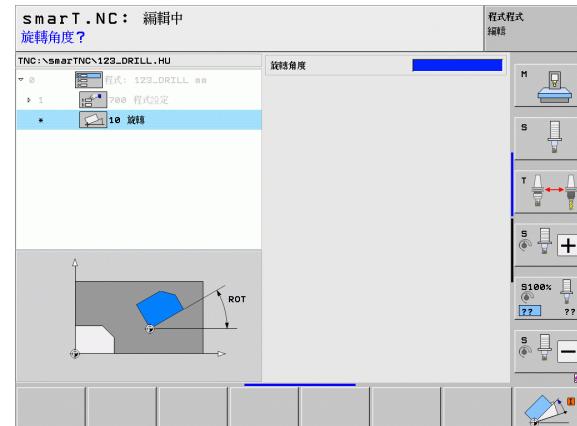
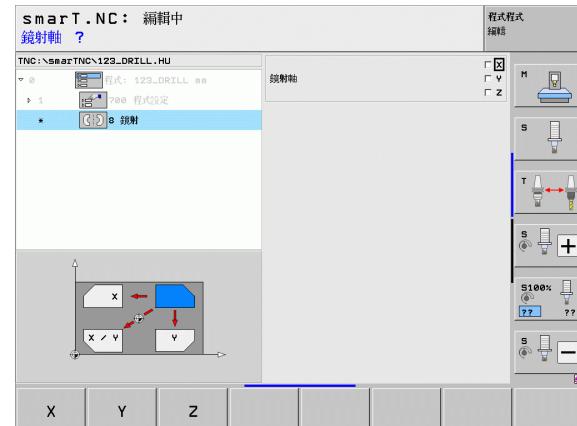
單元 10 旋轉 (FCL 2 功能)

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°。



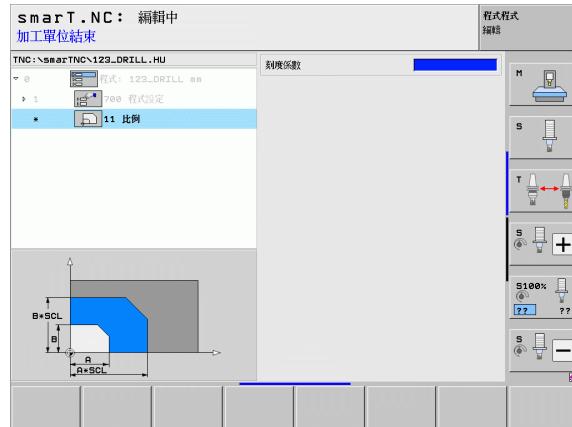
單元 11 縮放 (FCL 2 功能)

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啟用工作平面上有效，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。



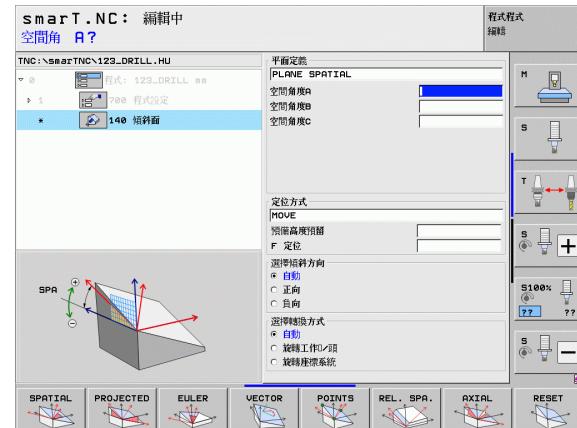
單元 140 傾斜平面 (FCL 2 功能)



機器製造商必須啟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轉軸（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啟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為。



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	

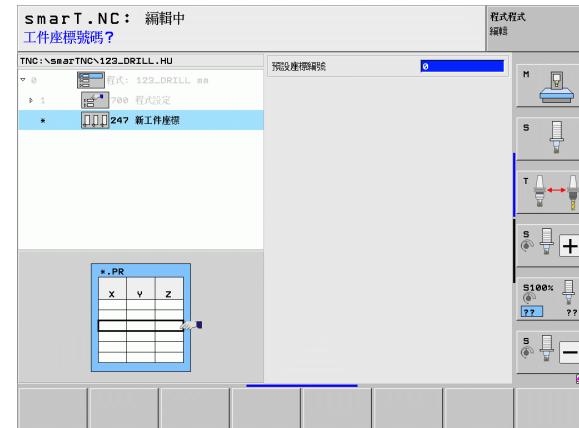
您可以使用軟鍵切換定位行為、傾斜方向的選擇，以及轉換的種類。

轉換的種類僅在利用 C 軸 (旋轉台) 轉換時有效。



單元 247 新的工作原點

利用單元 247 可以由啟用的預設座標資料表定義一參考點。



單元 7 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表，其中 smartT.NC 將會提供工件原點數（請參閱第 49 頁上的「程式設定」。）。

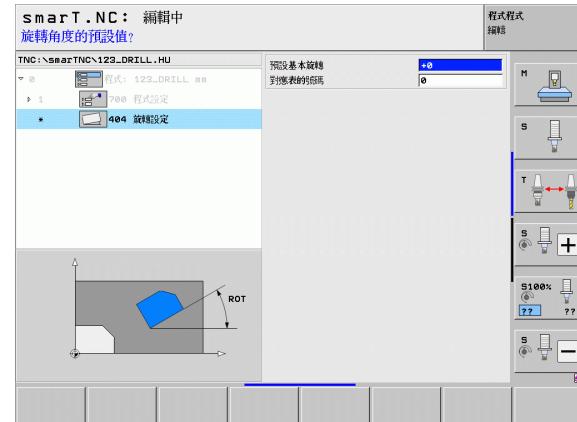
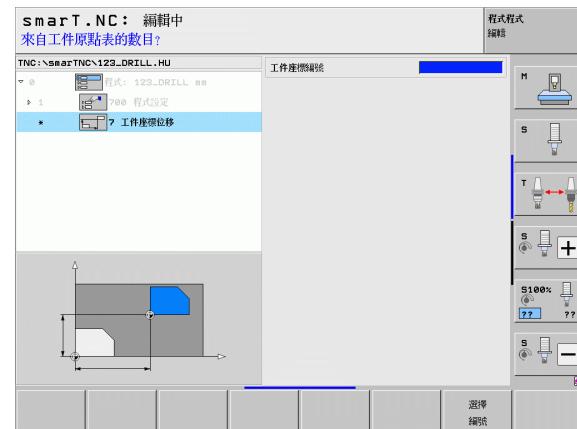
重設工件原點偏移：將單元 7 之值定義為 0。要保證在線 0 上所有的座標都定義為 0。

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（請參閱第 156 頁上的「單元 40 對話式程式設計」。）。

利用單元 7 工件原點偏移可以定義工件原點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。

單元 404 設定基本旋轉

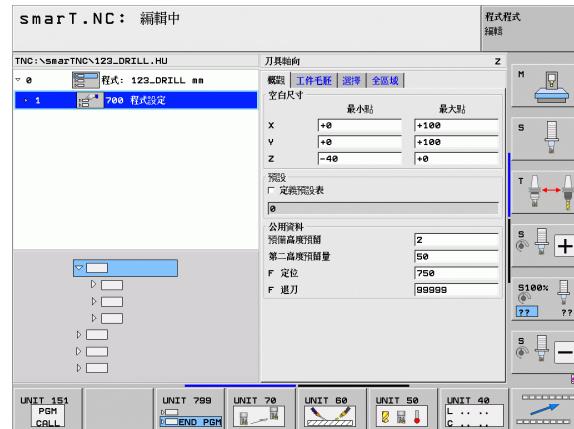
利用單元 404 可以設定任何的基本旋轉。使用此單元主要是重設已經透過探測功能所指定的基本旋轉。



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	軟體	頁碼
單元 151： 程式呼叫	UNIT_151 PGM CALL	152
單元 799： 程式結束單元	UNIT_799 END PGM	153
單元 70： 輸入定位單節	UNIT_70	154
單元 60： 輸入雜項功能 M	UNIT_60	155
單元 50： 個別刀具呼叫	UNIT_50 S ...	155
單元 40： 對話式單元	UNIT_40 L ... C ...	156
單元 700 (第二軟體列)： 程式設定	UNIT_700	49



單元 151 程式呼叫

在 smartT.NC 中可以使用此單元呼叫以下檔案型態的任何程式：

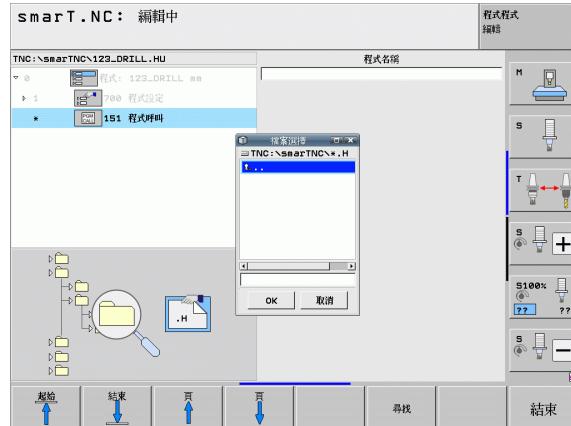
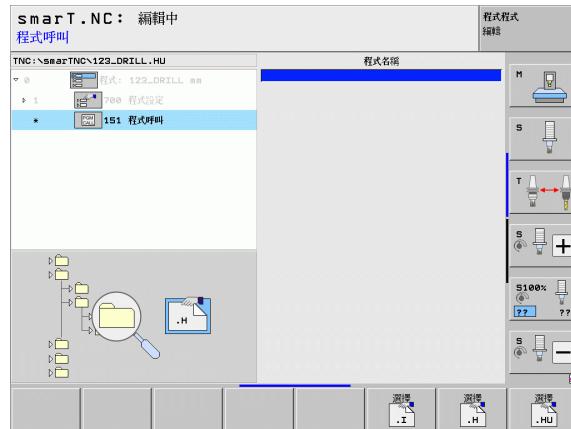
- smartT.NC 單元程式（副檔名 .HU）
- 對話式交談程式（副檔名 .H）
- ISO 程式（副檔名 .I）

概述表格上的參數：

► **程式名稱**：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:\smartTNC 目錄當中。
- 如果所要的程式並未儲存在 TNC:\smartTNC 目錄中，即必須輸入完整的路徑。

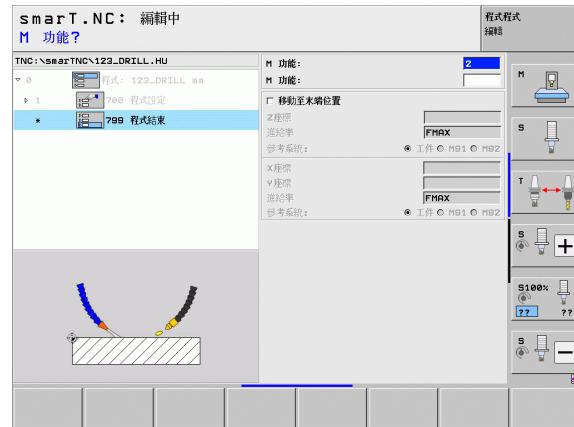


單元 799 程式結束

使用此單元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)。
- ▶ **工作參考系統**：輸入的座標係參照到現有工作原點
- ▶ **M91**：輸入的座標參照到工具機工作原點 (M91)
- ▶ **M92**：輸入的座標參照到由工具機製造商所定義的工具機設定位置 (M92)

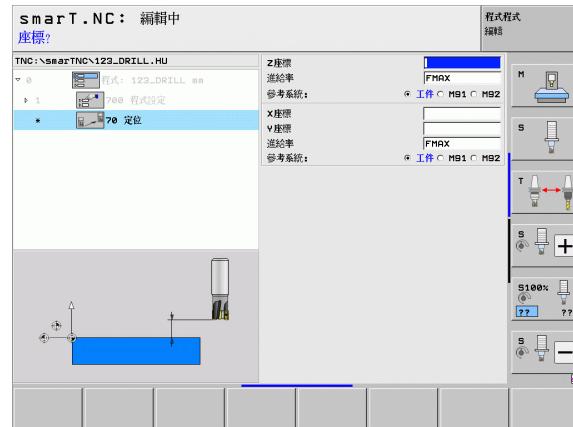


單元 70 定位

運用此單元定義在任何單元之間 TNC 應該執行的定位動作。

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)。
- ▶ **工作參考系統**：輸入的座標係參照到現有工作原點
- ▶ **M91**：輸入的座標參照到工具機工作原點 (M91)
- ▶ **M92**：輸入的座標參照到由工具機製造商所定義的工具機設定位置 (M92)



單元 60 M 功能

運用此單元定義任意兩個雜項功能 M。

參數：

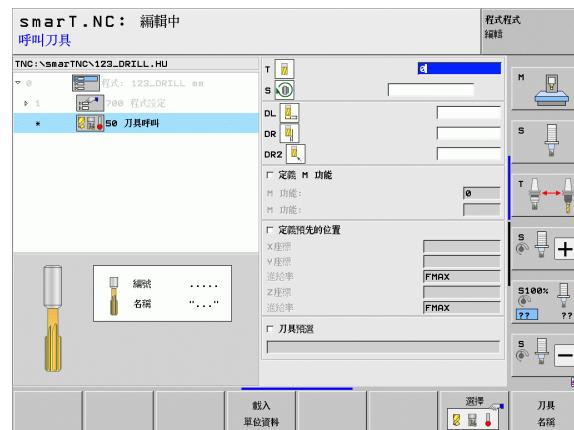
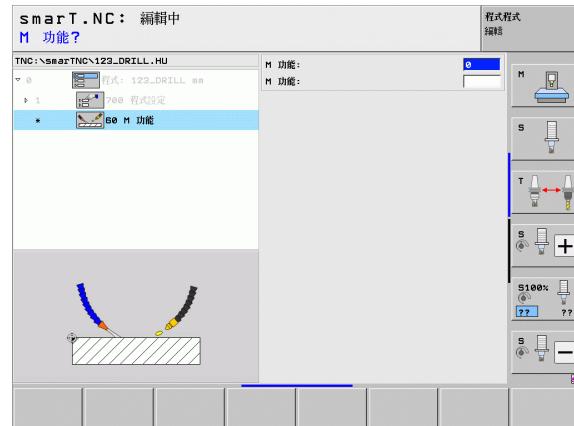
- ▶ M 功能：任何雜項功能 M 的輸入

單元 50 個別刀具呼叫

運用此單元定義個別刀具呼叫。

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：如果需要的話可以輸入任何的雜項功能 M
- ▶ 定義預先定位：如果想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：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）



單元 40 對話式程式設計

使用此單元在加工單節之間插入對話式交談順序。此係總是要用於以下的狀況當中：

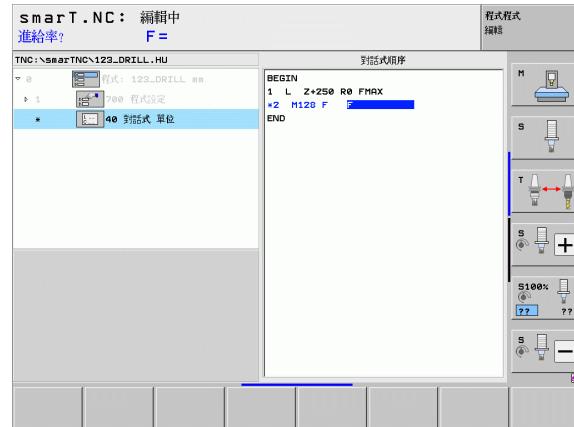
- 您所需要的 TNC 功能目前尚未提供表格輸入。
- 您想要定義 OEM 循環程式。



對於每個對話式交談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。
- 透過停止鍵的停止單節
- 透過 ASCII 鍵 M 之個別的 M 功能單節
- 使用刀具呼叫鍵之刀具呼叫
- 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

基本原則

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。

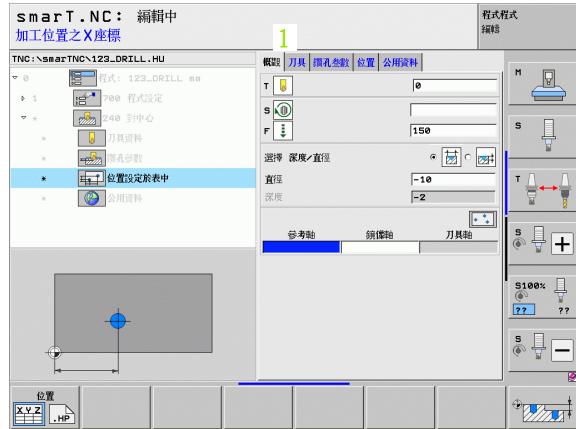
定義加工位置之最快、最簡單及最正確的方式係利用圖案產生器。圖案產生器在輸入及儲存了所需要的參數之後，立即會圖形化顯示所輸入的加工位置。

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。
若您需要延伸的及不規則的加工圖案，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這些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

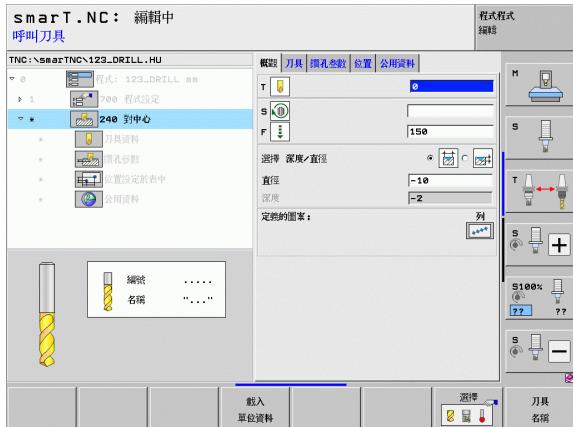
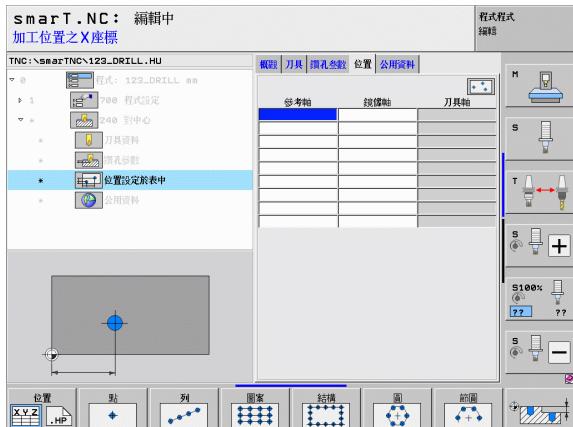


► 透過軟鍵選擇所想要的加工圖案



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

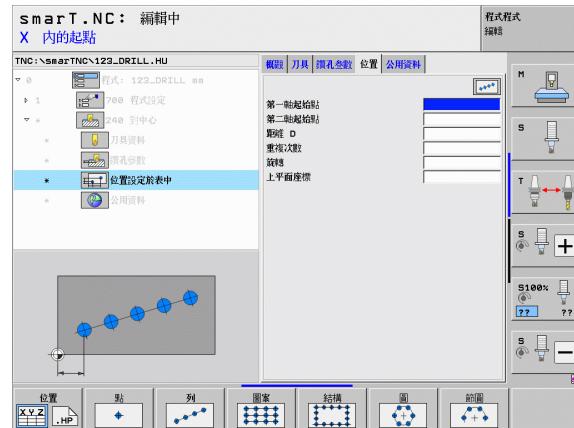
位置細節表格上之值可以改變。



單列，直線或旋轉



- ▶ **第一軸向的開始點**：工作平面的參考軸向上一列的開始點座標
- ▶ **第二軸向的開始點**：工作平面的次要軸向上一列的開始點座標
- ▶ **距離**：加工位置之間的距離。您可輸入正值或負值。
- ▶ **重複次數**：加工操作的總數
- ▶ **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**：工件的上表面座標



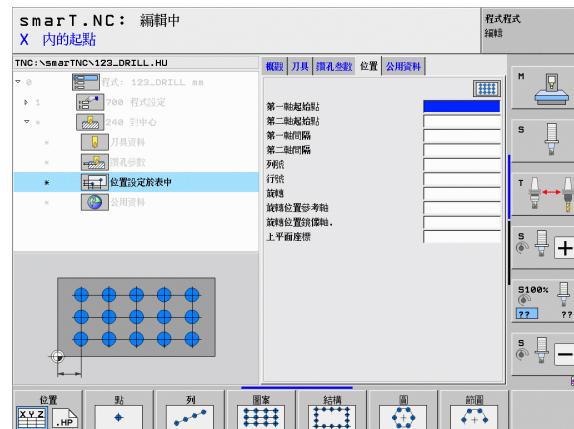
圖案、直線、旋轉或扭曲



- ▶ **第一軸向的開始點**：工作平面之主要軸向上之圖案之開始點的座標（1）
- ▶ **第二軸向的開始點**：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**：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**：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**：圖案中欄的總數
- ▶ **行的數目**：圖案中列的總數。
- ▶ **旋轉**：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**：僅有加工平面之主要軸向環繞相對於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**：僅有加工平面之次要軸向環繞相對於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**：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**。



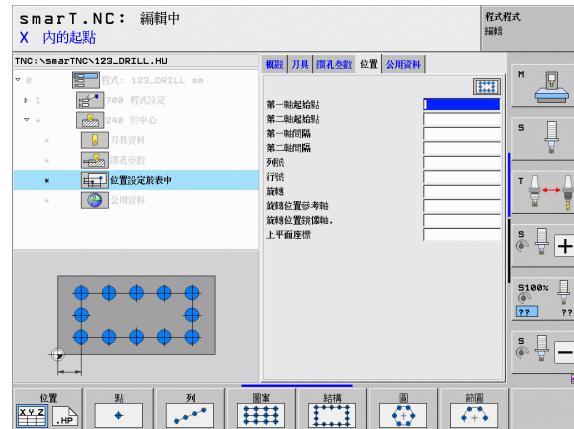
框架直線、旋轉或扭曲



- ▶ **第一軸向的開始點**：工作平面之主要軸向上之框架之開始點的座標（1）。
- ▶ **第二軸向的開始點**：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**：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**：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**：框架中列的總數
- ▶ **欄的數目**：框架中欄的總數
- ▶ **旋轉**：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**：僅有加工平面之主要軸向環繞相對於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**：僅有加工平面之次要軸向環繞相對於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**：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**。



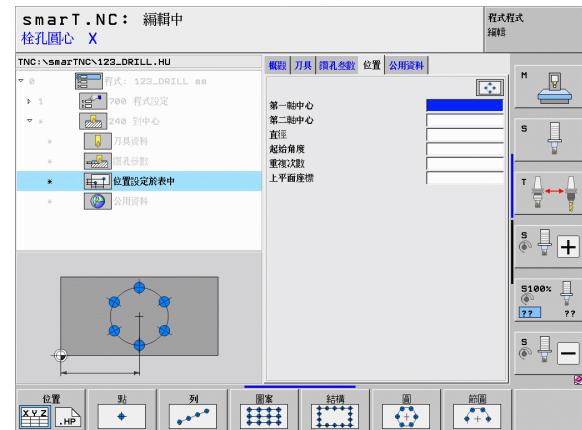
完整的圓



- ▶ **第一軸的中心**：工作平面之主要軸向上之圓心點之座標（1）
- ▶ **第二軸的中心**：工作平面之次要軸向上之圓心點之座標（2）
- ▶ **直徑**：栓孔圓形的直徑
- ▶ **開始角度**：第一加工位置之極性角度。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。
- ▶ **重複次數**：圓上加工位置的總數
- ▶ **上表面座標**：工件的上表面座標



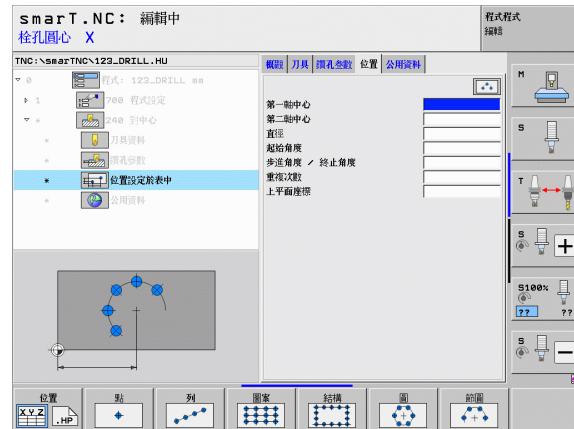
smarT.NC 皆會將兩個加工位置之間的角度增量除以 360° ，再除以加工作業的次數來計算。



間距圓



- ▶ **第一軸的中心**：工作平面之主要軸向上之圓心點之座標（1）
- ▶ **第二軸的中心**：工作平面之次要軸向上之圓心點之座標（2）
- ▶ **直徑**：栓孔圓形的直徑
- ▶ **開始角度**：第一加工位置之極性角度。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。
- ▶ **步進角度 / 終止角度**：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。
- ▶ **重複次數**：圓上加工位置的總數
- ▶ **上表面座標**：工件的上表面座標



開啟圖案產生器

smarT.NC 之圖案產生器可用兩種不同方式啟動：

- 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啟動。
- 如果想要輸入加工位置，即在加工定義期間由表格啟動。

由編輯功能表的主要列開始圖案產生器

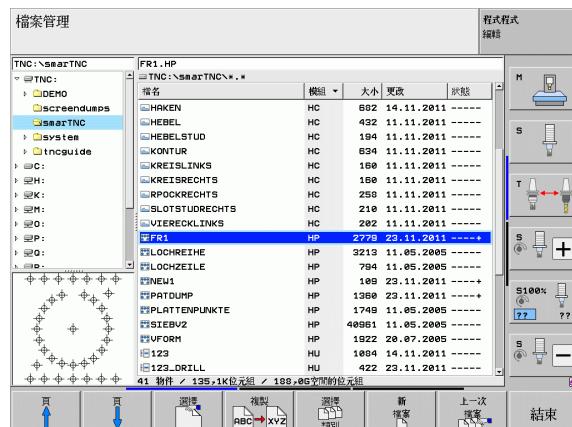
▶ 選擇 smarT.NC 操作模式

▶ 選擇第三軟鍵列

▶ 開啟圖案產生器：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 鍵開啟這個檔案，或是

▶ 開啟新的點加工檔案：輸入檔案名稱（無檔案類型），並利用 MM 或 英吋 鍵確認。smarT.NC 即利用您所選擇的測量單位開啟點加工檔案，然後開啟圖案產生器。



使用表格來開啟圖案產生器



- ▶ 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）

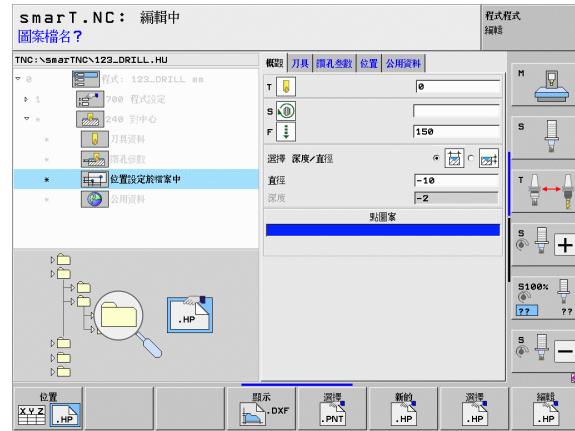
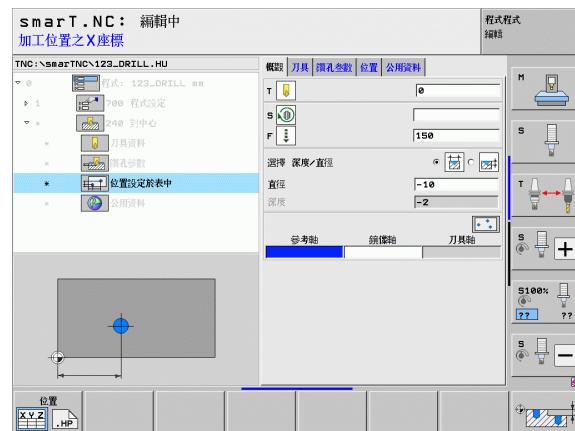


- ▶ 切換到在點加工表格中定義加工位置

- ▶ 要產生新的檔案：輸入檔案名稱（無檔案類型），並以 NEW.HP 軟鍵確認。
- ▶ 利用突現式視窗中的 MM 或 英吋 按鈕指定新的點加工檔案之測量單位。smarT.NC 即開啟圖案產生器。
- ▶ 要選擇一既有的 HP 檔案：按下 SELECT .HP 軟鍵，smarT.NC 即開啟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 螢幕按鈕來開啟。
- ▶ 要編輯一既有的 HP 檔案：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：按下 SELECT .PNT 軟鍵，smarT.NC 即開啟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 螢幕按鈕來開啟。



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。



退出圖案產生器

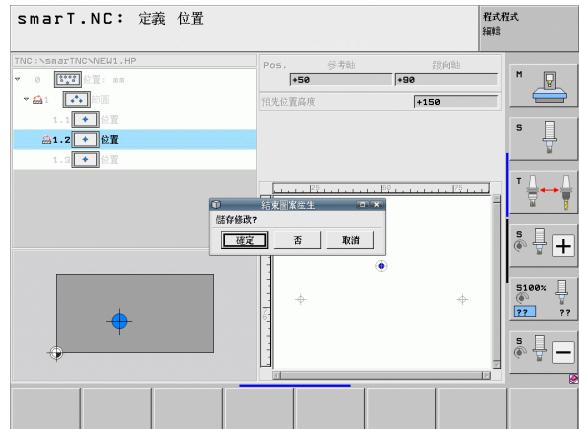
結束

- ▶ 按下結束鍵或軟鍵, smart.NC 開啟一突現式視窗 (請參見右圖)
- ▶ 按下ENT鍵或是按鈕來儲存所有的改變—或儲存新產生的檔案—並退出圖案產生器。
- ▶ 按下 NO ENT 鍵或否按鈕來放棄所有的改變，並退出圖案產生器
- ▶ 按下 ESC 鍵來回到圖案產生器



如果由表格開啟圖案產生器，即可在退出產生器之後自動地回到表格。

如果由主功能表開啟圖案產生器，在退出產生器之後即自動地回到最後選擇的 .HU 程式。

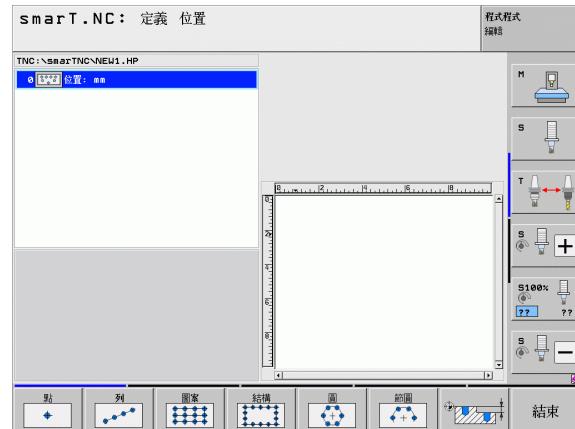


利用圖案產生器工作

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		173
單列，直線或旋轉		173
圖案、直線、旋轉或扭曲		174
框架直線、旋轉或扭曲		175
完整的圓		176
間距圓		177
改變開始高度		178



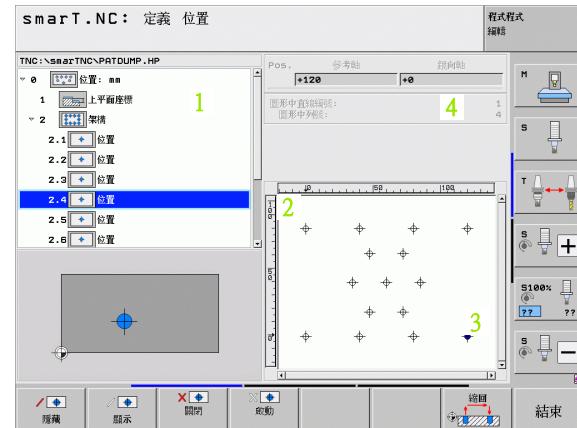
定義圖案

- ▶ 透過軟鍵選擇要定義的圖案
- ▶ 在表格中定義所需要的輸入參數。利用 ENT 鍵或向下方向鍵選擇下一個輸入欄位
- ▶ 按下結束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為一圖像，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)。

在利用右方向鍵開啟樹狀檢視之後，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)。為了傳達資訊的目的，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

軟體

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。



重新啟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 在您退出圖案產生器之後即會產生。



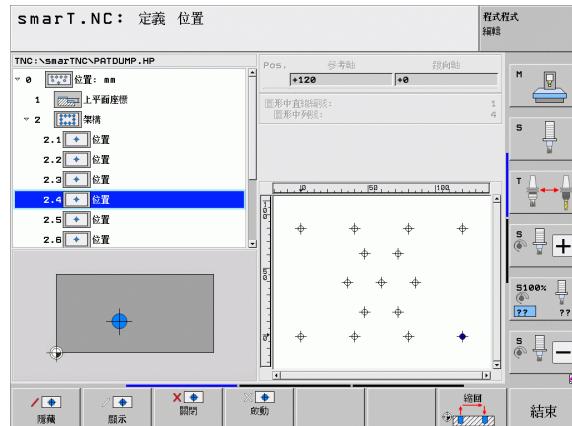
重新啟用關閉的位置



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：將縮放的區域偏移到左方 (最後的軟鍵列)	
縮放功能：將縮放的區域偏移到右方 (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檢視中心。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

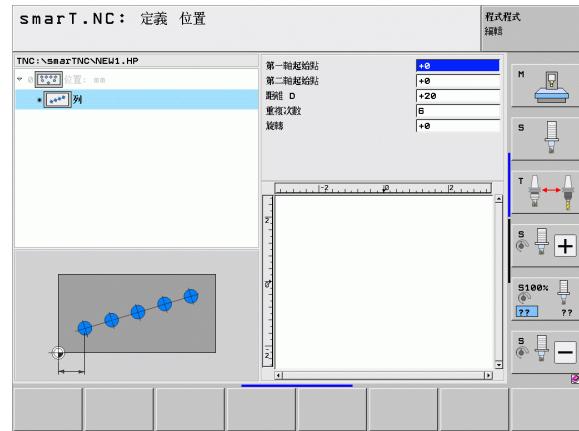
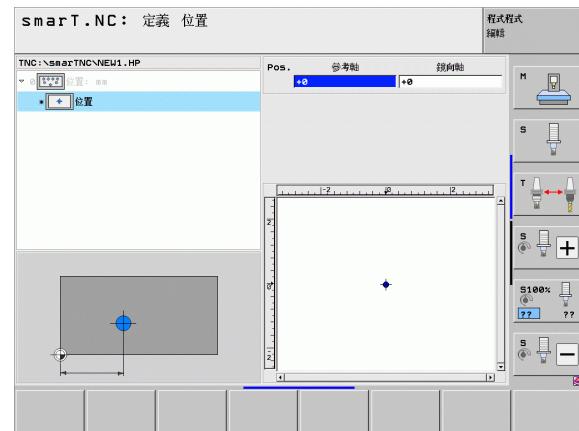


- ▶ X：工作平面之參考軸向上的座標
- ▶ Y：工作平面之次要軸向上的座標

單列，直線或旋轉



- ▶ **第一軸向的開始點**：工作平面的參考軸向上一列的開始點座標
- ▶ **第二軸向的開始點**：工作平面的次要軸向上一列的開始點座標
- ▶ **距離**：加工位置之間的距離。您可輸入正值或負值。
- ▶ **重複次數**：加工操作的總數
- ▶ **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。



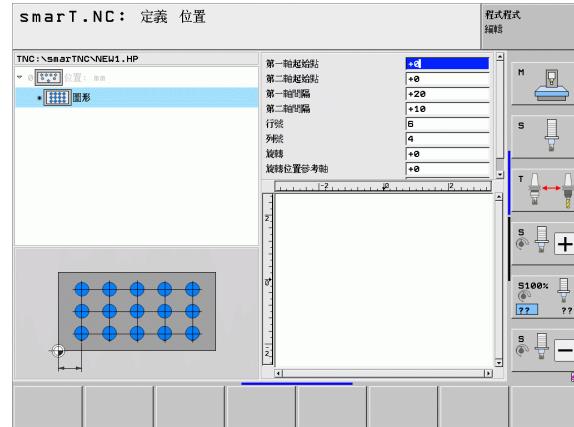
圖案、直線、旋轉或扭曲



- ▶ **第一軸向的開始點**：工作平面之主要軸向上之圖案之開始點的座標 (1)
- ▶ **第二軸向的開始點**：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**：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**：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**：圖案中列的總數。
- ▶ **欄的數目**：圖案中欄的總數
- ▶ **旋轉**：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**：僅有加工平面之主要軸向環繞相對於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**：僅有加工平面之次要軸向環繞相對於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**。



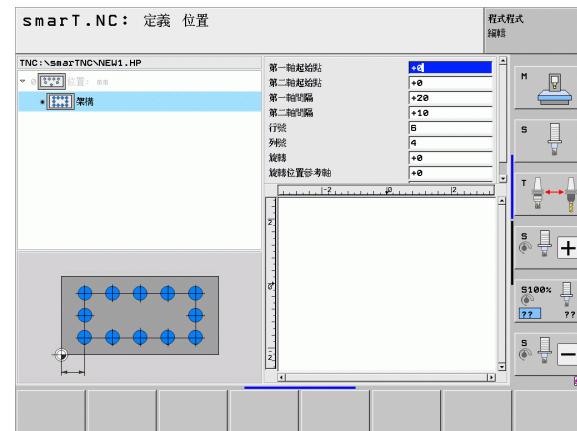
框架直線、旋轉或扭曲



- ▶ **第一軸向的開始點**：工作平面之主要軸向上之框架之開始點的座標 (1)。
- ▶ **第二軸向的開始點**：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**：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**：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**：框架中列的總數
- ▶ **欄的數目**：框架中欄的總數
- ▶ **旋轉**：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**：僅有加工平面之主要軸向環繞相對於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**：僅有加工平面之次要軸向環繞相對於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**。



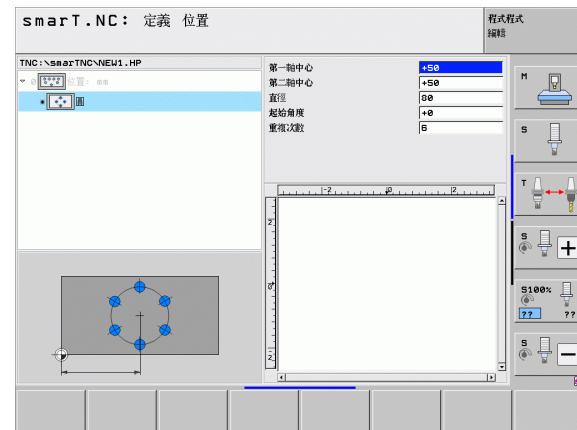
完整的圓



- ▶ **第一軸的中心**：工作平面之主要軸向上之圓心點之座標 (1)
- ▶ **第二軸的中心**：工作平面之次要軸向上之圓心點之座標 (2)
- ▶ **直徑**：圓的直徑
- ▶ **開始角度**：第一加工位置之極性角度。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。
- ▶ **重複次數**：圓上加工位置的總數



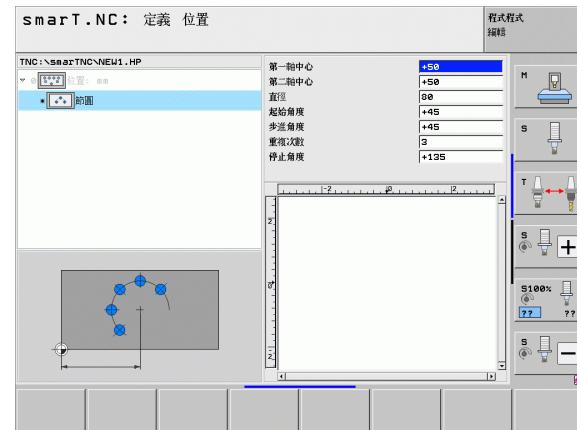
smarT.NC 皆會將兩個加工位置之間的角度增量除以 360° ，再除以加工作業的次數來計算。



間距圓



- ▶ **第一軸的中心**：工作平面之主要軸向上之圓心點之座標（1）
- ▶ **第二軸的中心**：工作平面之次要軸向上之圓心點之座標（2）
- ▶ **直徑**：圓的直徑
- ▶ **開始角度**：第一加工位置之極性角度。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。
- ▶ **步進角度**：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。
- ▶ **重覆次數**：圓上加工位置的總數
- ▶ **停止角度**：最後搪孔的極性角度。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。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



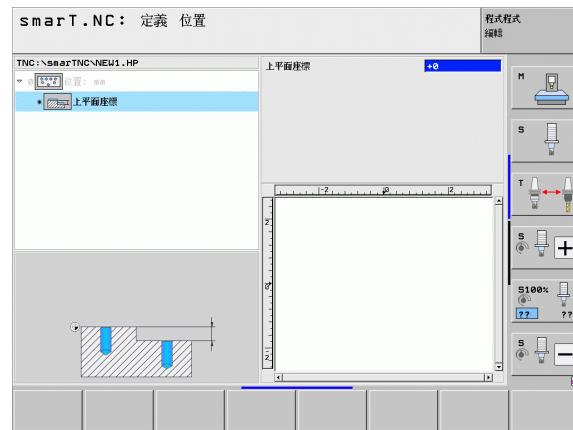
► 上表面座標：工件的上表面座標



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。



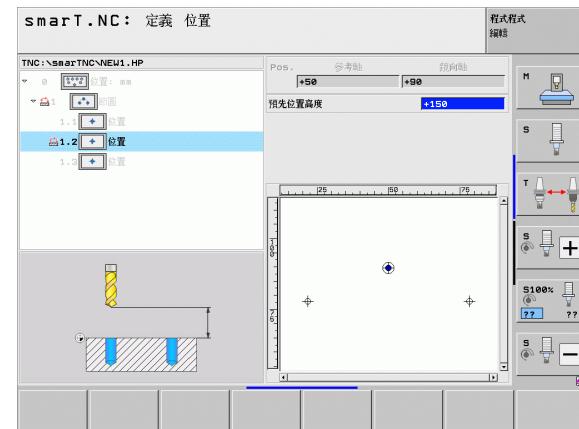
定義用於定位的縮回高度 (FCL 3 功能)

► 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**：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啟用的工作原點。



定義輪廓

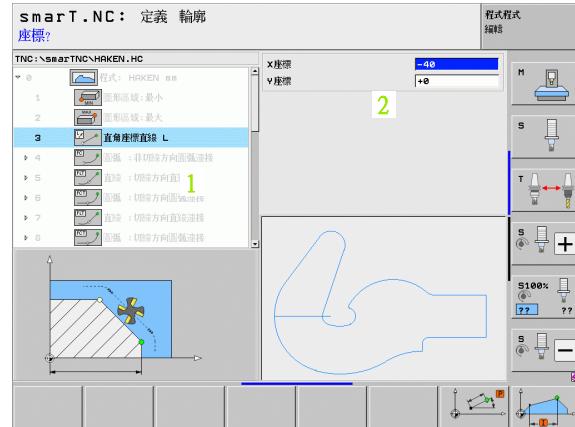
基本原則

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：做為輪廓鍛、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 189)。

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)。



開始輪廓程式編輯

smarT.NC 之輪廓程式編輯可用以下兩種方式開始：

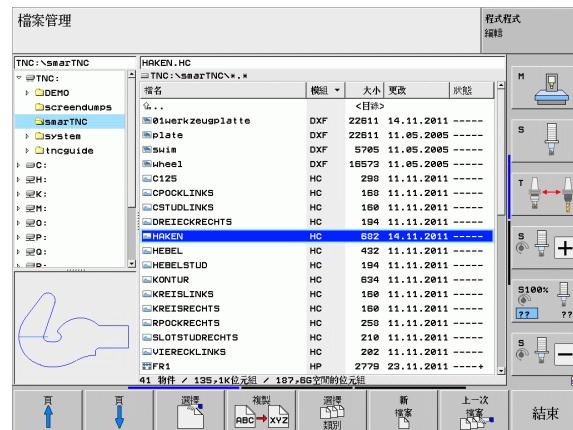
- 直接由編輯功能表的主要列開始，其係用於要在一列中定義數個獨立的輪廓
- 當您要輸入進行加工的輪廓名稱時，則從加工定義期間的表格開始

由編輯功能表的主要列開始輪廓程式編輯

▶ 選擇 smarT.NC 操作模式

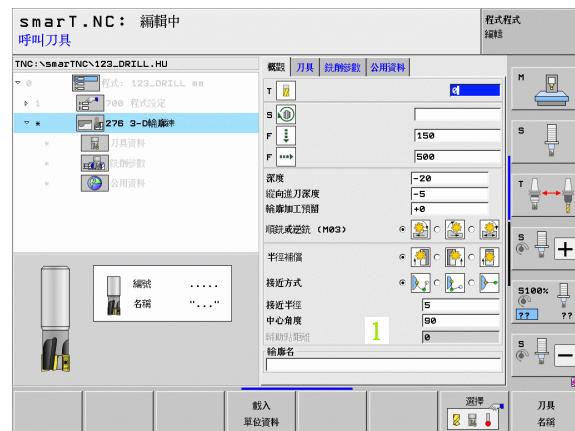
▶ 選擇第三軟體鍵

- ▶ 開始輪廓程式編輯：smarT.NC 切換到檔案管理員（請參考右圖），並顯示出任何存在的輪廓程式
- ▶ 選擇一既有的輪廓程式 (*.HC) ，並利用 ENT 鍵開啟這個程式，或是
- ▶ 產生新的輪廓加工程式：輸入檔案名稱（無檔案類型），並利用 MM 或 英吋 鍵確認。smarT.NC 即利用您所選擇的測量單位開啟一輪廓程式。
- ▶ smarT.NC 自動地插入兩行來定義繪圖表面。如果需要的話可以調整尺寸。



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：**輸入檔案名稱（無檔案型別），並以新軟鍵確認
- 利用突現式視窗中的 MM 或 英吋 按鈕指定新的輪廓程式之測量單位。smarT.NC 利用您所選擇的測量單位開啟一輪廓程式，開啟輪廓程式編輯，並自動地使用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：**按下選擇 HC 軟鍵，smarT.NC 即開啟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 按鈕來開啟。
- 要編輯一既有的 HC 檔案：**按下編輯軟鍵，smarT.NC 開始輪廓程式編輯。
- 利用 DXF 轉換器選擇一 HC 檔案：**按下顯示 DXF 軟鍵，smarT.NC 即開啟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 開啟 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（請參閱第 190 頁上的「處理 DXF 檔案（軟體選項）」）



退出輪廓程式編輯



▶ 按下結束鍵。smarT.NC 退出輪廓程式編輯，並回到開始輪廓程式編輯時的狀態。如果由 smarT.NC 主列開始，可能回到上一個啟用的 .HU 程式，或如果是由表格開始，即會回到加工步驟的輸入表格。



如果由表格開啟輪廓程式編輯，即可在退出產生器之後自動地回到表格。

如果由主功能表開啟輪廓程式編輯，在退出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

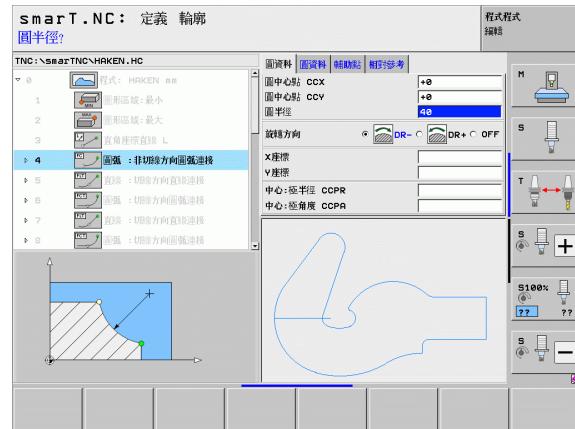
輪廓元件使用熟悉的對話式交談功能進行程式編輯。配合灰色路徑功能鍵，亦可使用強大的 FK 自由輪廓程式編輯。這些表格透過軟鍵呼叫。

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：

- 橘色軸向鍵定位游標在所要的輸入欄位中
- 利用橘色 I 鍵在絕對式與增量式程式編輯之間切換
- 利用橘色 P 鍵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 自由輪廓程式編輯的功能，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	軟體
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 程式編輯的極座標原點	

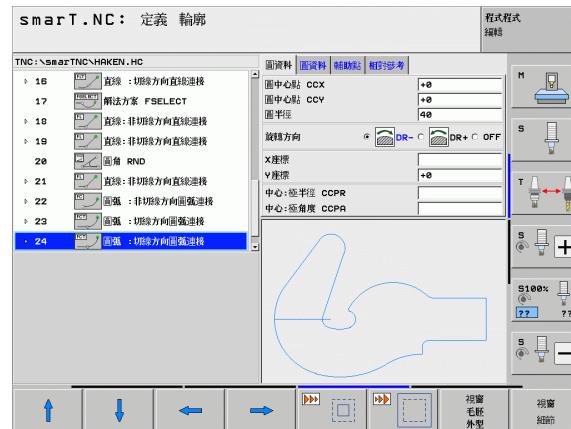


關於可能的輪廓輸入之資訊會在 TNC 對於每個輸入欄位所顯示的工具提示上（請參閱第 41 頁上的「滑鼠操作」），以及在「對話式程式編輯使用手冊」中。



程式編輯圖形的功能

功能	軟體鍵
產生完整的圖形	RESET 開始
單節式產生程式編輯圖形	啟動 單一程序
產生完整的圖形，或按下重設 + 開始鍵之後產生。	開始
停止程式編輯圖形。只有在 TNC 產生互動式圖形時，才會出現這個軟體鍵。	停止
縮放功能 (第三軟體列)：顯示與移動訊框	↑ ↓ → ←
縮放功能：縮小區段。按下軟體鍵重複地進行縮減。	↔
縮放功能：放大區段。按下軟體鍵重複地進行放大。	↔
恢復原始區段	視窗 毛胚 外型
選擇標記的區域	視窗 細節



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解答：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解決方案：

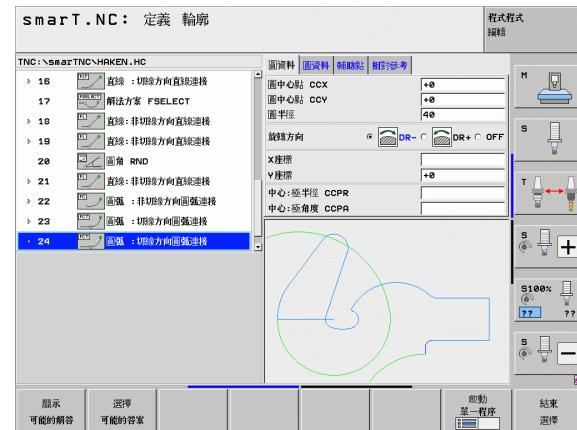
- ▶ 顯示出可能的解決方案
- ▶ 選擇顯示的解決方案並開啟
- ▶ 程式編輯進一步輪廓元件
- ▶ 圖形化顯示下一個程式編輯的單節

顯示
可能的解答

選擇
可能的答案

結束
選擇

自動
單一程序



可用於輪廓程式編輯之功能

功能	軟鍵
如果由 smarT.NC 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 / 開啟	

轉換既有的對話式交談程式成為輪廓加工程式

在此程序中，必須將一既有的對話式交談程式 (.H 檔案) 複製到一輪廓描述檔案 (.HC 檔案)。因為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 檔案做為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 做為目標檔案。TNC 由對話式交談程式產生一個 ASCII 檔案。

▶ 選擇所產生的 ASCII 檔案



▶ 選擇複製功能：輸入 *.HC 做為目標檔案。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。

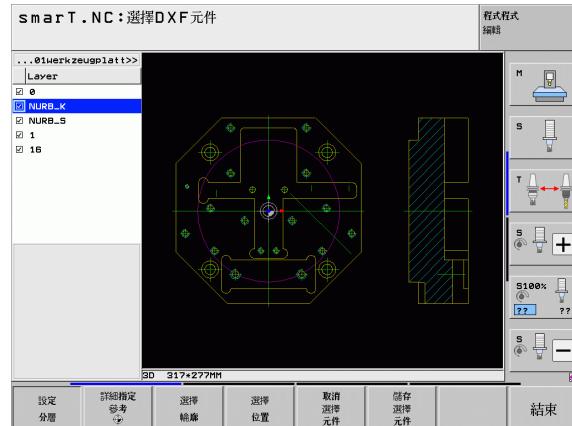
▶ 移除程式編輯的半徑補償、進給速率及 M 功能。.HC 檔案現在即可由 smarT.NC 使用



處理 DXF 檔案 (軟體選項)

應用

在 CAD 系統中所建立的 DXF 檔案可以直接由 TNC 開啟，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 控制器所執行，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。

要被開啟的 DXF 檔案必須包含至少一層。

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 元件可以選擇成為輪廓：

- LINE (直線)
- CIRCLE (整圓)
- ARC (圓弧)
- 折線



開啟一 DXF 檔案

DXF 轉換器可用不同的方式開啟：

- 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。
- 如果是要輸入所要加工的輪廓之名稱，則來自單元 125 (輪廓練)，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作原點以及現有 DXF 轉換器上目前的縮放條件，若您要開啟再度同一個 DXF 檔案，TNC 會載入此資訊 (對之前選取的檔案有效)。

經由檔案管理開啟 DXF 轉換器



▶ 選擇 smarT.NC 操作模式



▶ 呼叫檔案管理員



▶ 為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



▶ 為了能夠顯示所有的 DXF 檔案，請按下顯示 DXF 軟鍵



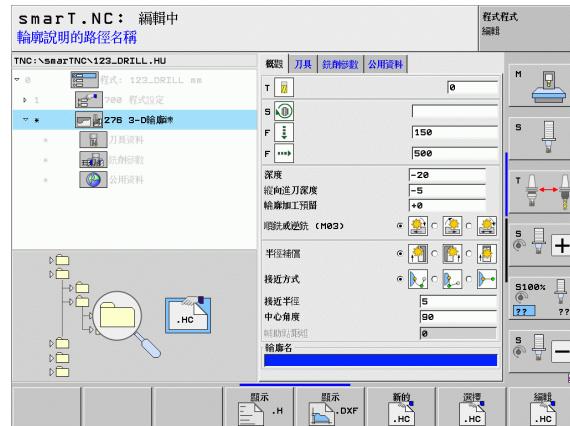
▶ 選擇所要的 DXF 檔案，並使用 ENT 鍵將其載入。smarT.NC 開啟 DXF 轉換器，並在螢幕上顯示出 DXF 檔案的內容。TNC 在左方視窗中顯示疊層，並在右方視窗中顯示圖形。



使用表格來開啟 DXF 轉換器



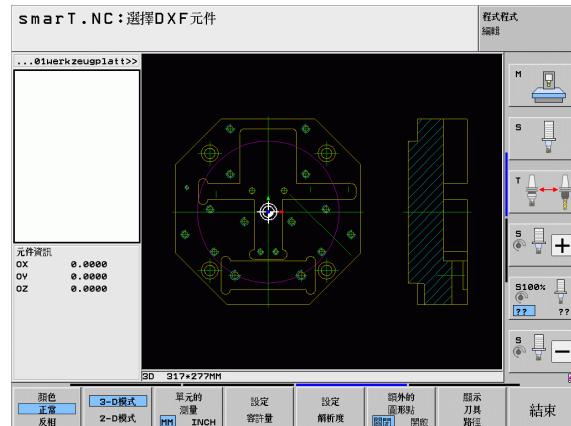
- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式
- ▶ 選擇對於那些輪廓加工程式或點加工檔案所需要的任何加工步驟
- ▶ 選擇要定義輪廓加工程式或點加工檔案之名稱之輸入欄位
- ▶ **若要開啟 DXF 轉換器：**按下顯示 DXF 軟鍵。smarT.NC 即開啟一突現式視窗以及可使用的 DXF 檔案。如果需要的話選擇所要開啟的 DXF 檔案要儲存的目錄。選擇所顯示的 DXF 檔案中的一個檔案，並使用 ENT 鍵或 OK 按鈕來確認選擇。TNC 開啟 DXF 轉換器，即可用來選擇所想要的輪廓或位置，並可直接儲存輪廓名稱或點加工檔案的名稱在表格中（請參閱第 190 頁上的「處理 DXF 檔案（軟體選項）」。）。



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
COLOR 正常 / 反色：變更顏色計畫	
3-D 模式 / 2-D 模式：在 2-D 模式與 3-D 模式之間切換	
測量單位 MM/ 英吋：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 μm 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，或者圓上的額外點是否應該顯示。



- 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

顯示刀具路徑：指定在選擇加工位置期間 TNC 是否應該顯示刀具路徑。



請注意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種元件種類的群組，例如實際工件輪廓、尺寸、輔助及設計線、遮影及文字等。

所以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。

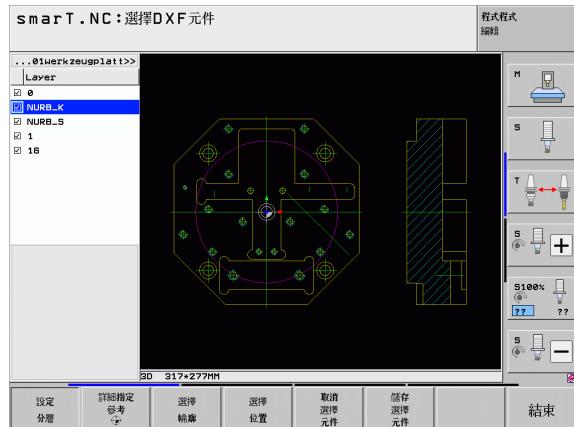


所要處理的 DXF 檔案必須包含至少一個圖層。

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
- ▶ 為了隱藏一圖層，使用滑鼠左鍵來選擇圖層，並點選它的核取方塊來隱藏
- ▶ 為了顯示一圖層，使用滑鼠左鍵來選擇圖層，並再次點選它的核取方塊來顯示



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
- 在以下之間的交點：
 - 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
 - 直線及完整圓
 - 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作原點有多遠。



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。
- ▶ 為了選擇一輪廓元件，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為藍色。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。
- ▶ 為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為藍色。如果在所選擇的加工順序中其它的輪廓元件為非常清楚可選擇，這些元件即會變為綠色。點選最後的綠色元件來假設所有元件為輪廓程式。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 欄位中仍為綠色，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。



若您已經選擇折線，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 檔案的個別折線之元件號碼。



- 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
- 確認輸入：TNC 儲存輪廓程式在亦儲存了 DXF 檔案的目錄中。



- 若要選擇更多輪廓：按一下取消選取的元件軟鍵，並如上述選擇下一個輪廓





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 自動地在完成儲存選取的元件 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，由其開啟 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。

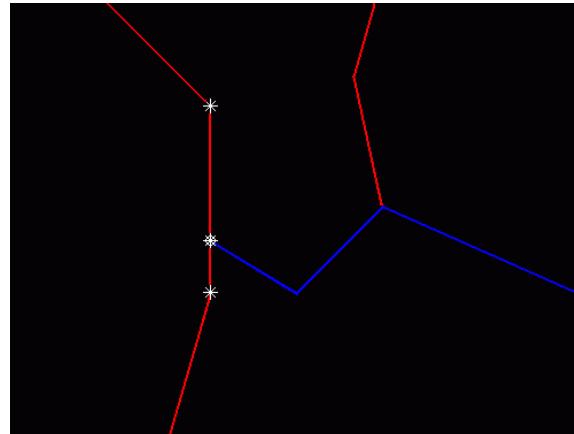
進行方式如下：

- ▶ 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 / 縮短的輪廓元件為一條直線，TNC 即沿著相同的直線延長 / 縮短輪廓元件。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 / 縮短輪廓元件。

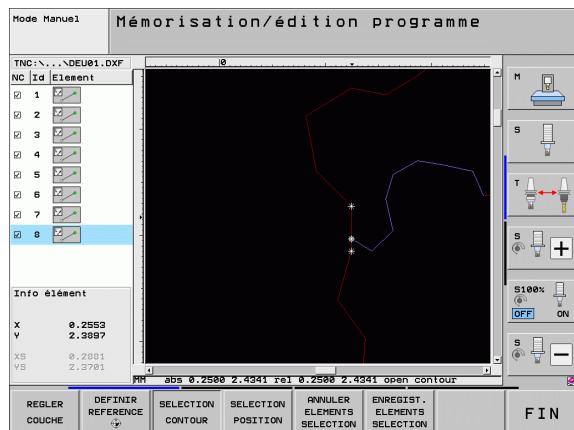
為了使用此功能，必須已經選出至少兩個輪廓元件，使得方向已清楚地決定。



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（請參閱第 195 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：
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：
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：
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

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。
- ▶ 為了選擇加工位置，利用滑鼠左鍵點選所要的元件。TNC 利用星號來標示出在所選擇元件上可做為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為加工位置，利用滑鼠左鍵點選第一個元件：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

ENT

取消
選擇
元件

- ▶ 為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
- ▶ 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及將它們儲存在不同的檔案中,按下「取消選擇的元件」軟鍵,並依照上述來選擇。





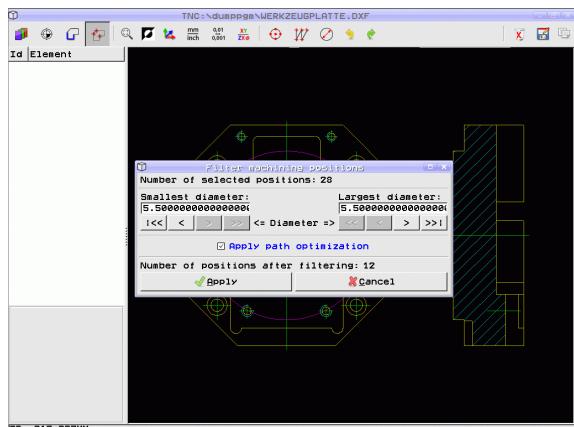
快速在滑鼠定義的區域內選擇鑽孔位置

選擇
位置儲存
選擇
元件

ENT

- ▶ 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 開啟可依照大小篩選鑽孔的視窗。
- ▶ 設置篩選器設定（請參閱第 212 頁上的「篩選器設定」）並按一下使用按鈕確認：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啟，不過此次同時按下 CTRL 鍵。
- ▶ 為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 檔案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。

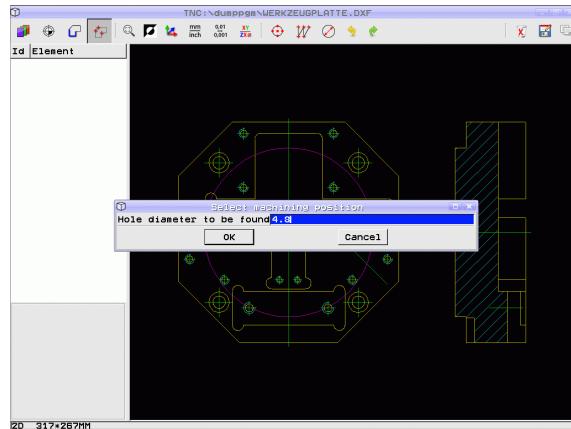




利用輸入直徑快速選擇鑽孔位置：



- ▶ 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。
- ▶ 選擇最後軟鍵列。
- ▶ 開啟直徑輸入的對話：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之直徑的突現式視窗。另外，可根據尺寸逆向篩選鑽孔。
- ▶ 若需要，設置篩選器設定（請參閱第 212 頁上的「篩選器設定」）並按一下**使用**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啟，不過此次同時按下 CTRL 鍵。



儲存
選擇
元件

ENT

取消
選擇
元件

▶ 為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 檔案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及將它們儲存在不同的檔案中，按下「取消選擇的元件」軟鍵，並依照上述來選擇。

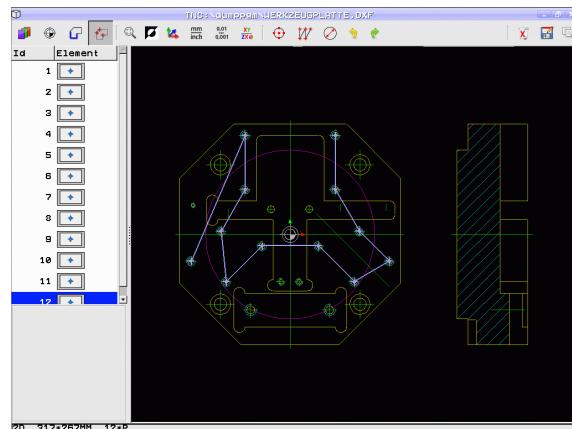
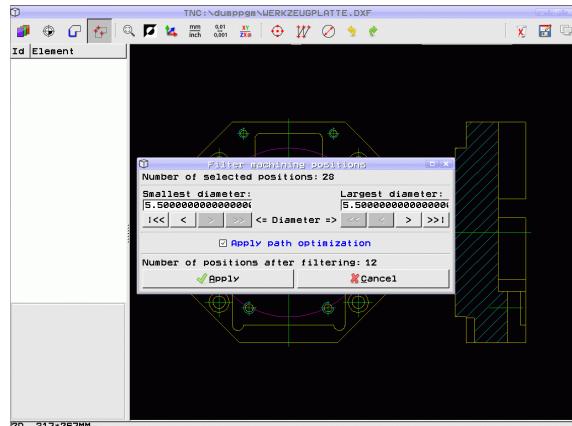


篩選器設定

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	軟鍵
顯示發現的最小直徑 (預設設定)	<input type="button" value="! <<"/>
顯示發現的次小直徑	<input type="button" value="<"/>
顯示發現的次大直徑	<input type="button" value"=""/> >
顯示發現的最大直徑 。TNC 設定最小直徑的篩選器給最大直徑的數值集合	<input type="button" value"=""/> >>



最大直徑的篩選設定**軟鍵**

顯示發現的最小直徑。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

<

顯示發現的次大直徑

>

顯示發現的最大直徑 (預設設定)

>>1

在**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。按一下顯示刀具路徑軟鍵可顯示刀具路徑
(請參閱第 195 頁上的「基本設定」。)



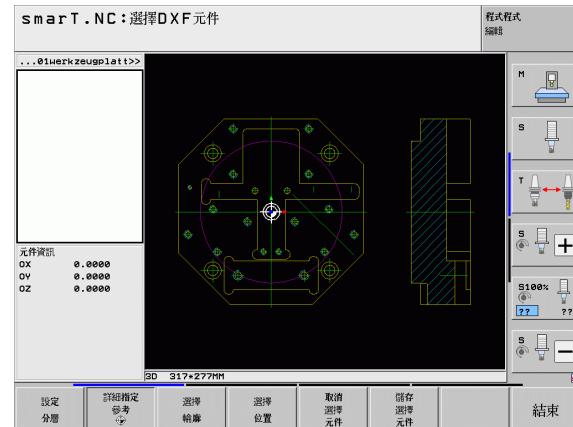
元件資訊

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四個最近動作，為此目的最後一個軟鍵列包含下列軟鍵：

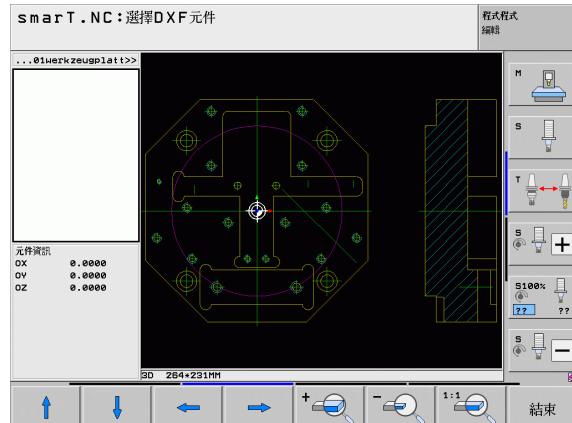
功能	軟體
復原最近做的動作	復原動作
重複最近做的動作	重複該動作



縮放功能

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

功能	軟體
放大工作。TNC 皆會放大目前正在顯示的檢視中心。	
使用滑動棒來定位圖形在視窗中，使得所想要的段落 在按下軟體之後即會出現。	
縮小工作	
以原始尺寸顯示工作	
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。



假設來自對話式程式的資料（軟體選項）

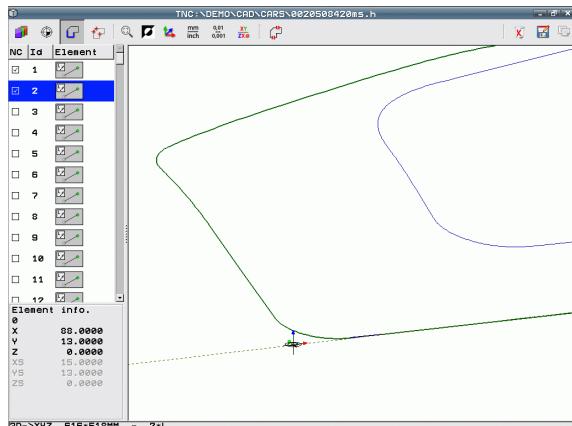
功能

您可使用此功能從現有對話式程式當中複製輪廓區段或甚至是完整輪廓，尤其是用 CAM 系統建立的程式。TNC 在 2-D 或 3-D 模式內用圖形方式顯示對話式程式。

開啟對話式程式檔案



- ▶ 選擇 smart.T.NC 操作模式
- ▶ 選擇那些輪廓程式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
- ▶ 為了能夠顯示所有對話式程式檔案，請按下 SHOW H 軟鍵
- ▶ 選擇儲存檔案的目錄
- ▶ 選擇所要的 H 檔案



定義工件原點，選擇與儲存輪廓

設定工件原點以及選擇輪廓的步驟與假設來自 DXF 檔的資料一樣：

- 請參閱第 198 頁上的「指定參考點」
- 請參閱第 201 頁上的「輪廓選擇，儲存一輪廓程式」



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：



測試圖形與程式執行圖形



選擇圖形或程式 + 圖形配置

TNC 在操作的「程式模擬」和「程式執行」子模式中，可用圖形方式顯示加工作業。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



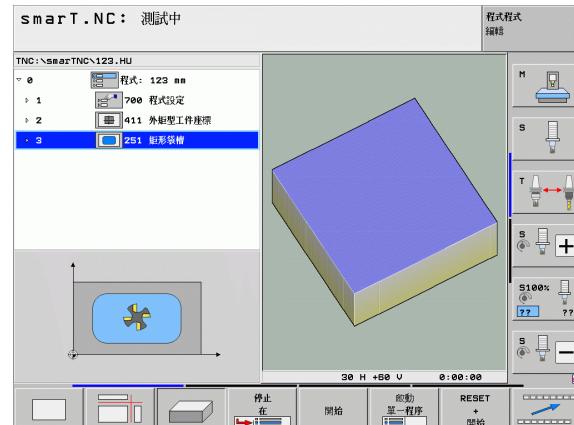
▶ 顯示 / 不顯示工件外型



▶ 重設工件外型



▶ 顯示或隱藏工具





▶ 啟用或停用「量測加工時間」功能



▶ 考慮或忽略前面有斜線的程式單節



▶ 選擇馬錶功能



▶ 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：



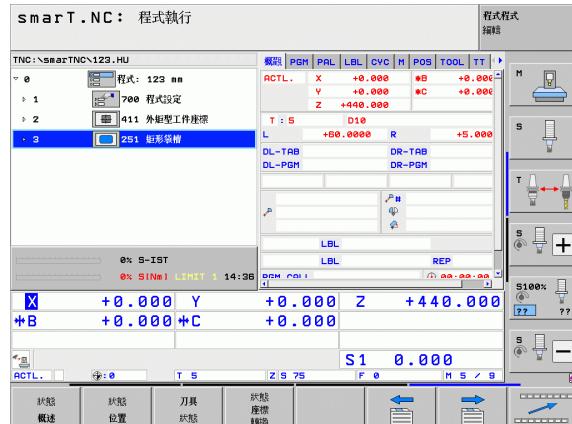
選擇程式 + 狀態畫面配置。

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
- 啟用的雜項功能

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：

- ▶ 啟用 **概要** 分頁：顯示最重要的狀態資訊
- ▶ 啟用 **POS** 分頁：顯示位置
- ▶ 啟用 **刀具** 分頁：顯示刀具資料
- ▶ 啟用 **TRANS** 分頁：顯示啟用的座標轉換
- ▶ 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、單一單節或程式執行及完整操作模式當中執行單元程式 (*.HU)。

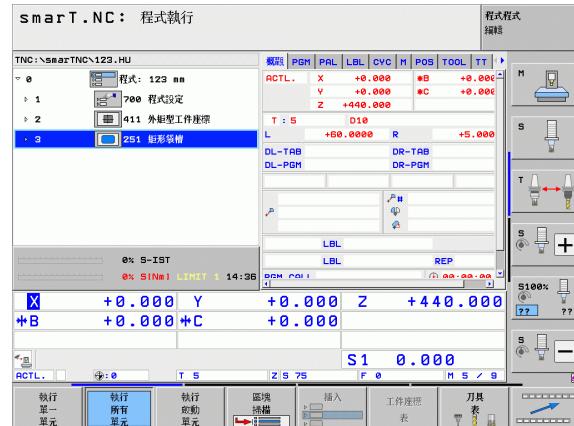
當選擇「smarT.NC：程式執行」操作模式時，TNC 即自動關閉在習用的單一單節或完整程式執行模式中所啟動的所有共通程式執行設定。關於此部份，請參考「對話式程式編輯使用手冊」以取得更多資訊。

您可依照以下方式在「程式執行」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「使用手冊」中對於執行程式的指示。



程序



- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式
- ▶ 選擇程式執行子模式
- ▶ 按下 執行單一單元 軟鍵，或是
- ▶ 按下 執行所有單元 軟鍵，或是
- ▶ 按下 執行啟用單元 軟鍵

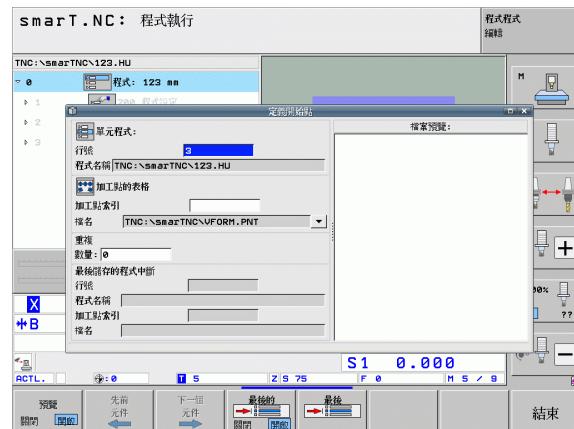


程式執行當中啟動（單節掃描，FCL 2 功能）

利用程式執行當中啟動功能（單節掃描），可從任何一個想要的行號開始執行一加工程式。TNC 即掃描程式單節，一直到所指定行號，並顯示輪廓（選擇 程式 + 圖形 螢幕配置）。

如果啟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開始點。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開始點。



在點加工表格中的程式執行當中啟動 (FCL 2 功能)



- ▶ 選擇 smarT.NC 操作模式



- ▶ 選擇程式執行子模式
- ▶ 選擇程式執行當中啟動
- ▶ 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 開始鍵。smarT.NC 計算程式輸入所需要的所有係數



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



- ▶ 按下 NC 開始按鈕：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 開始按鈕：smarT.NC 於突現式視窗中所顯示的順序中移動到開始位置。另外也可以在每個軸向上分開移動到開始位置



- ▶ 按下 NC 開始按鈕，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 8669 31-0

 +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support  +49 8669 32-1000

Measuring systems  +49 8669 31-3104

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

TNC support  +49 8669 31-3101

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

NC programming  +49 8669 31-3103

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

PLC programming  +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls  +49 8669 31-3105

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

www.heidenhain.de