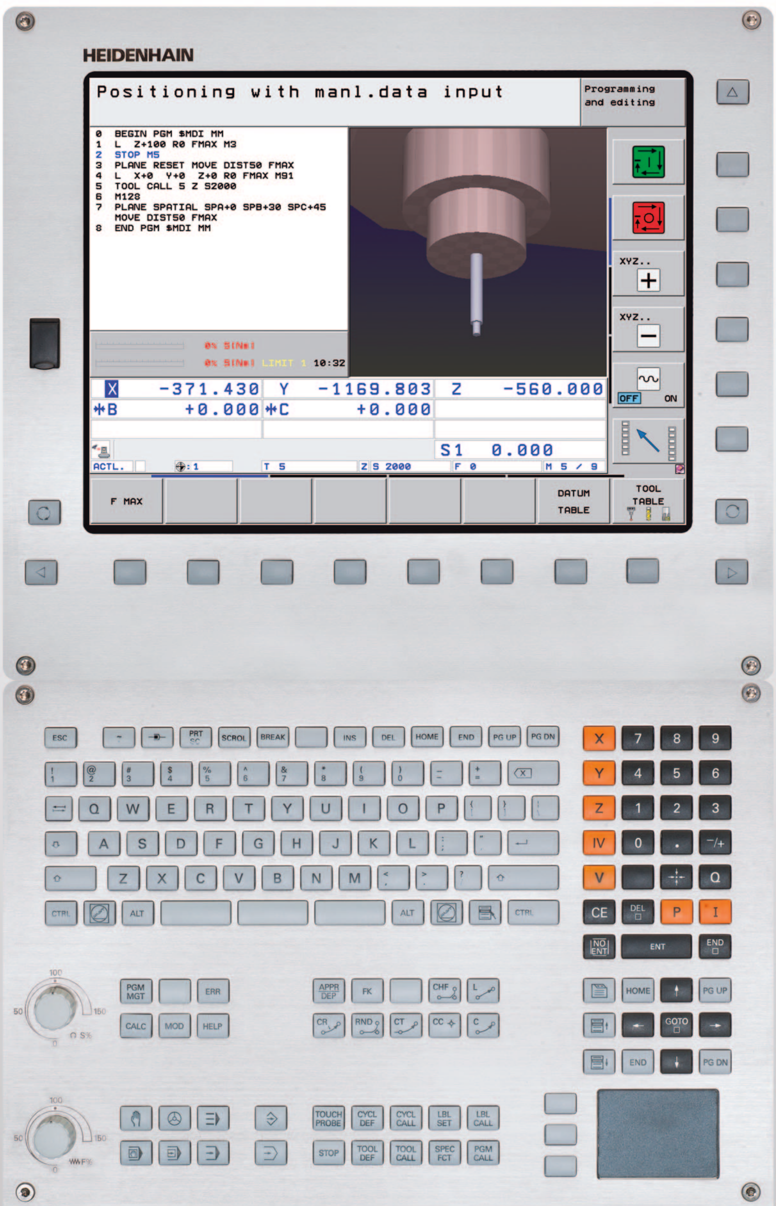
HEIDENHAIN



使用手冊
DIN/ISO:
程式編輯

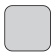
iTNC 530

NC 軟體
340490-08
340491-08
340492-08
340493-08
340494-08

繁體中文版
10/2014

TNC 的控制器

視覺顯示單元上的按鍵

按鍵	功能
	切換主副畫面
	在加工模式與程式編輯模式之間切換顯示
	用於選擇螢幕上功能的軟鍵
	切換軟鍵列的顯示

文字數字鍵盤

按鍵	功能
Q W E	檔案名稱，註解
G F S	DIN/ISO 程式編輯

機器操作模式

按鍵	功能
	手動操作
	電子手輪
	smarT.NC
	使用手動資料輸入 (MDI) 進行定位
	程式執行，單一單節
	程式執行，完整序列

程式編輯模式

按鍵	功能
	程式與編輯
	程式模擬

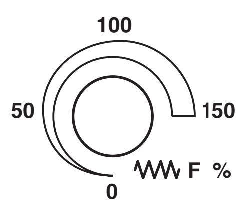
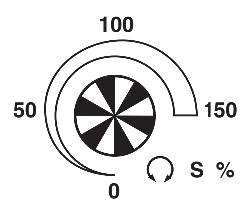
程式 / 檔案管理，TNC 功能

按鍵	功能
PGM MGT	選擇或刪除程式與檔案，外部資料傳輸
PGM CALL	定義程式呼叫，選擇工件原點及加工點表格
MOD	選擇 MOD 功能
HELP	顯示 NC 錯誤訊息的說明文字，呼叫 TNCguide
ERR	顯示所有目前錯誤訊息
CALC	顯示計算器

導覽鍵

按鍵	功能
	移動反白
GOTO	直接進入單節、循環程式及參數功能

進給率與主軸轉速的電位計

進給速率	主軸轉速
	

循環程式、子程式及程式段落重複

按鍵	功能
TOUCH PROBE	定義接觸式探針循環程式
CYCL DEF / CYCL CALL	定義與呼叫循環程式
LBL SET / LBL CALL	對於子程式編輯及程式段落重複進行輸入及呼叫標籤
STOP	在程式內輸入程式停止符號

刀具功能

按鍵	功能
TOOL DEF	定義在程式中的刀具資料
TOOL CALL	呼叫刀具資料

程式編輯路徑移動

按鍵	功能
APPR DEP	接近 / 離開輪廓
FK	FK 自由輪廓的程式編輯
L	直線
CC	極座標的圓心 / 軸極
C	具有中心的圓
CR	具有半徑的圓
CT	依切線方向的圓弧連結
CHF RND	切角 / 角落圓角

特殊功能 /smarT.NC

按鍵	功能
SPEC FCT	顯示特殊功能
	smarT.NC：選擇格式上的下一個標籤
	smarT.NC：在前一個 / 下一個框架中選擇第一個輸入欄位

座標軸與數字鍵：輸入及編輯

按鍵	函數
X . . . V	選擇座標軸或 將它們輸入到程式中
0 . . . 9	數字
. -/+	小數點 / 倒反代數符號
P I	使用極座標輸入 / 增量值
Q	Q 參數程式編輯 /Q 參數狀態
	儲存來自計算機的實際位置或數值
NO ENT	忽略對話問題，刪除字元
ENT	確認輸入與重新對話
END	總結單節，並離開輸入
CE	清除數字輸入或 TNC 錯誤訊息
DEL	停止對話、刪除程式段落

0.1 有關本手冊

本手冊內使用的符號說明如下。

此符號指出必須遵守與所描述功能相關的重要資訊。

此符號指出使用所描述功能時會有一或更多的下列風險：

- 對工件有危險
- 對治具有危險
- 對刀具有危險
- 對工具機有危險
- 對操作者有危險

此符號指出所描述的功能必須由工具機製造商調整，因此所描述功能依據工具機而有不同。

此符號指出可在其他手冊內找到有關此功能的詳細資訊。

要進行任何變更，或發現任何錯誤？

我們持續努力改善我們的文件，請將您的問題傳送至下列電子郵件位址：tnc-userdoc@heidenhain.de。

0.2 TNC 機型、軟體與特性

此手冊說明由 TNC 搭配以下 NC 之軟體編號所包含的功能及特性。

TNC 機型	NC 軟體編號
iTNC 530	340490-08
iTNC 530 E	340491-08
iTNC 530	340492-08
iTNC 530 E	340493-08
iTNC 530 程式編輯工作站	340494-08

字尾的 E 表示 TNC 出口版本，TNC 的出口版本具有以下的限制：

- 最多可四軸同時直線移動

工具機製造商經由機械參數的設定來調整其機械使用的 TNC 功能。因此本手冊中所描述的某些功能可能並不存在於您的工具機上由 TNC 所提供的功能之間。

您的工具機可能不提供的 TNC 功能包含：

- TT 作刀具測量

請聯絡工具機製造商，以熟悉工具機的特性。

許多工具機製造商，以及海德漢都提供 TNC 程式編輯課程，我們推薦這些課程可做為改進您的程式編輯技巧，以及與其它 TNC 使用者共享資訊及想法的有效方式。

循環程式編輯使用手冊：

另一本手冊中說明所有循環程式功能 (接觸式探針循環程式與固定循環程式)，如果您需要本使用手冊的複本，請聯絡海德漢。ID：670388-xx

smarT.NC 使用文件：

smarT.NC 操作模式係在一獨立的手冊中說明。如果您需要一份本手冊的複本，請聯絡海德漢。ID：533191-xx.

軟體選項

iTNC 530 為具有多種軟體選項的特性，其可由您或您的工具機製造商所啟用。每個選項皆可獨立開啟，並包含以下個別功能：

軟體選項 1
圓筒表面補間 (循環程式 27、28、29 及 39)
旋轉軸的進給速率，單位公釐 / 分鐘：**M116**
傾斜機械平面 (循環程式 19, **平面** 功能及手動操作模式中的 「3-D 旋轉」軟鍵)
具有傾斜工作平面的立體圓

軟體選項 2
五軸補間
滑線補間
3-D 加工： ■ **M114**：以旋轉軸工作時，自動補償機器幾何形狀 ■ **M128**：以傾斜軸定位時，維持刀尖的位置 (TCPM)。 ■ **FUNCTION TCPM**：再可選擇的模式中以傾斜軸定位時，維持刀尖的位置 (TCPM) ■ **M144**：補償單節結尾實際 / 標稱位置的機械座標結構配置組態 ■ 循環程式 32 (G62) 中**精銑 / 粗銑**及**旋轉軸之公差**的額外參數 ■ **LN** 單節 (3-D 補償)

DCM (防撞監控) 碰撞軟體選項	**說明**
為監視工具機製造商所定義範圍來防止碰撞之功能。	頁面 343

DXF 轉換器軟體選項	**說明**
自 DXF 檔案 (AutoCAD R12 格式) 提取輪廓與加工位置。	頁面 234

額外對話語言軟體選項	**說明**
啟用對話式語言之功能，包括斯洛維尼亞語、斯洛伐克語、挪威語、拉脫維亞語、愛沙尼亞語、韓語、土耳其語、羅馬尼亞語、立陶宛語	頁面 592

共通程式設定軟體選項	說明
在程式執行模式中用於重疊座標轉換之功能，手輪在虛擬軸軸方向內重疊移動。	頁面 362

AFC 軟體選項	說明
最佳化加工條件之可調式進給速率控制的功能，應用於批量生產期間。	頁面 377

KinematicsOpt 軟體選項	說明
接觸式探針循環程式用於檢視工具機精準度並將之最佳化	循環程式的使用手冊

擴充型刀具管理軟體選項	說明
刀具管理可由工具機製造商使用 Python 描述檔變更。	頁面 192

補間車削軟體選項	說明
使用循環程式 290 的肩部補間車削。	循環程式的使用手冊

特性內容等級 (升級功能)

配合軟體選項，TNC 軟體中另有顯著的改進，其透過特性內容等級 (FCL) 升級功能所管理。受到 FCL 管制的功能不能夠僅由更新您 TNC 上的軟體而獲得。

> 當您接收一部新機器時，所有的升級功能都會提供給您，而不需要額外費用。

升級功能在手冊中會以 **FCL n,** 來識別，其中 n 代表特性內容等級的序號。

您可購買一密碼，藉以永久地啟用 FCL 功能。如需要更多的資訊，請聯絡您的工具機製造商或海德漢。

FCL4 功能	說明
啟動 DCM 碰撞監控之後受保護空間的一般描述	頁面 347
啟動 DCM 碰撞監控之後手輪在停止情況下重疊	頁面 346
3-D 基本旋轉 (設定補間)	工具機手冊

FCL3 功能	說明
3-D 探測的接觸式探針循環程式	循環程式的使用手冊
使用溝槽 / 脊背之中心做為自動工件原點設定之接觸式探針循環程式	循環程式的使用手冊
當刀具完全接觸到工件時，用於輪廓口袋加工之進給速率降低	循環程式的使用手冊
平面功能：軸向角度的輸入	頁面 418
使用者文件為一上下文關連式說明系統	頁面 158
smarT.NC：smarT.NC 的程式編輯與加工可以同時進行	頁面 125
smarT.NC：點圖案之輪廓口袋	smarT.NC 手冊
smarT.NC：在檔案管理員中預視輪廓程式	smarT.NC 手冊
smarT.NC：加工點圖案的定位策略	smarT.NC 手冊

FCL2 功能	說明
3-D 線繪圖	頁面 150
虛擬刀具軸	頁面 510

FCL2 功能	說明
單節裝置（記憶棒、硬碟機、CD-ROM 光碟機）的 USB 支援	頁面 135
在輪廓公式中指定不同深度給每個子輪廓之可能性	循環程式的使用手冊
DHCP 動態 IP- 位址管理	頁面 567
接觸式探針參數之共通設定的接觸式探針循環程式	接觸式探針循環程式使用手冊
smarT.NC：單節掃描之繪圖支援	smarT.NC 手冊
smarT.NC：座標轉換	smarT.NC 手冊
smarT.NC：平面功能	smarT.NC 手冊

想要的操作地點

TNC 符合根據 EN 55022 之規格書中 Class A 裝置的限制，且主要用於工業生產區域。

法務資訊

本產品使用開放來源軟體。進一步的資訊可在下述的模式控制之下取得

- 程式化與編輯操作模式
- MOD 功能
- 「法務資訊」軟鍵

0.3 在 34049x-01 中自從先前版本 340422-xx/340423-xx 後的新功能

- 引入了一種新的表格為主的操作模式，smartT.NC。這些循環程式在一獨立的使用者文件中說明。為此目的，TNC 操作面板也所有改進。在 smarT.NC 中有一些新的按鍵可用於更快速地導引。
- 單一處理器版本透過 USB 介面支援指向裝置 (滑鼠)
- 刀刃進給 f_z 及每次旋轉進給 f_u 現在可以定義成供選擇的進給登錄
- 新循環程式**中心加工** (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 新的 M 功能 M150 用於抑制限制開關訊息 (請參閱 " 抑制有限交換訊息：M150" 在第 336 頁上)
- 現在 M128 亦允許有中途程式開啟 (請參閱 " 程式執行當中啟動 (單節掃描)" 在第 541 頁上)。
- 可用的 Q 參數之數目即擴充到 2000(請參閱 " 原理與概述 " 在第 270 頁上)
- 可用標籤編號數已經擴充到 1000，此時也可指派標籤編號 (請參閱 " 標記子程式與程式段落重複 " 在第 254 頁上)
- 在 Q 參數功能 FN9 到 FN12 中，您現在亦可指定標記名稱做為跳躍目標 (請參閱 " 具備 Q 參數的 If-Then 決策 " 在第 279 頁上)
- 選擇性地加工來自一點表格中的點 (請參見「循環程式使用手冊」)。
- 目前時間亦顯示在額外狀態顯示視窗當中 (請參閱 " 一般程式資訊 (PGM 標籤)" 在第 90 頁上)
- 加入數行到刀具表格中 (請參閱 " 刀具表格：標準的刀具資料 " 在第 170 頁上)
- 現在程式模擬亦停止，並繼續加工循環程式 (請參閱 " 執行程式模擬 " 在第 531 頁上)

0.4 版本 34049x-02 內的新功能

- DXF 檔案可直接在 TNC 上打開 , 藉以取得輪廓到一簡易程式語言 (請參閱 " 處理 DXF 檔案 (軟體 選項)" 在第 234 頁上)
- 3-D 線繪圖現在可用於程式化與編輯操作模式 (請參閱 "3-D 線繪圖 (FCL2 功能)" 在第 150 頁上)
- 現在可將啟動刀具軸方向設定成手動操作之啟動加工方向 (請參閱 " 設定目前刀具軸方向做為啟動的加工方向 (FCL 2 功能)" 在第 510 頁上)
- 機器製造商現在定義機器上的任何區域進行碰撞監視 (請參閱 " 動態碰撞監控 (軟體選項)" 在第 343 頁上)
- 除了主軸速度 S , 現在您可定義切削速率 Vc , 單位為 m/min (請參閱 " 呼叫刀具資料 " 在第 185 頁上)
- 現在 TNC 在熟悉的表格觀視或作為格式來自由地顯示可定義的表格
- 轉換 FK 程式到 H 之功能被擴充。程式現在亦可以線性化的格式輸出
- 您可過濾使用外部程式編輯系統所產生的輪廓
- 對於您透過輪廓公式所連接的輪廓，您現在可以對於每個子輪廓指定個別的加工深度 (請參見 「循環程式使用手冊」)。
- 現在單一處理器版本不僅可支援指向裝置(滑鼠) , 但亦可支援USB單節裝置 (記憶棒、磁碟機、硬碟及 CD-ROM 光碟機)(請參閱 "TNC 上的 USB 裝置 (FCL 2 功能)" 在第 142 頁上)

0.5 版本 34049x-03 內的新功能

- 引入「可適化進給控制) 功能 **(AFC)**(請參閱 " 可適化進給控制軟體選項 (AFC)" 在第 377 頁上)
- 全體參數設定功能使其有可能設定多種轉換，以及在程式執行模式中設定 (請參閱 " 全體程式設定 (軟體選項)" 在第 362 頁上)
- 現在 TNC 提供內容關連式說明系統 ,**TNCguide**(請參閱 " 即時線上說明系統 TNCguide (FCL3 功能)" 在第 158 頁上)
- 現在您可由DXF檔案中取出點檔案(請參閱 "選擇及儲存加工位置"在第 243 頁上)
- 現在於 DXF 轉換器中 , 您可區分或橫向地加長結合的輪廓元件 (請參閱 " 區分、延伸與縮短輪廓元件 " 在第 242 頁上)
- 於**平面**功能中 , 工作平面現在亦可直接由其軸向角度來定義 (請參閱 " 透過軸向角度傾斜工作平面：平面軸向 (FCL3 功能)" 在第 418 頁上)
- 在循環程式 22 **粗切削**中，如果刀具正在其整個圓周上切削時，您可定義進給速率降低 (FCL3 功能，請參見 「循環程式使用手冊」)。
- 在循環程式 208 **搪孔銑削**中，您可在順銑或逆銑之間選擇 (請參見「循環程式使用手冊」)。
- 字串處理已經引進到 Q 參數程式編輯當中 (請參閱 " 字串參數 " 在第 292 頁上)
- 透過機器參數7392可以啟動螢幕保護裝置(請參閱 "一般使用者參數" 在第 592 頁上)
- 現在TNC亦支援使用NFS V3協定之網路連接(請參閱 "乙太網路介面" 在第 560 頁上)
- 在一刀套表格中可以管理刀具的最大數目已增加到 9999(請參閱 " 換刀裝置使用的刀套表格 " 在第 182 頁上)
- 平行程式編輯也已可能使用 smarT.NC 進行 (請參閱 " 選擇 smarT.NC 程式 " 在第 125 頁上)
- 現在系統時間可透過MOD功能設定(請參閱 "設定系統時間"在第 583 頁上)

0.6 版本 34049x-04 內的新功能

- 全體參數設定功能使其可在主動刀具軸方向(虛擬軸)內起動手輪重疊移動功能 (請參閱 " 虛擬軸向 VT" 在第 372 頁上)。
- 此時可輕易將加工圖案定義為 PATTERN DEF (請參見「循環程式使用手冊」)
- 現在可將全體有效的程式預設值定義給加工循環程式 (請參見「循環程式使用手冊」)
- 此時在循環程式 209 **斷屑攻牙**內 , 您可定義軸退縮速度的係數 , 如此可更快離開鑽孔 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 在循環程式 22 **粗切削**中 , 您可定義細粗銑策略 (請參見「循環程式使用手冊」)
- 在新循環程式 270 **輪廓鍊資料**內 , 您可定義循環程式 25 **輪廓鍊**的接近種類 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 已經導入讀取系統工件原點的新Q參數功能(請參閱"將系統資料複製到一字串參數 " 在第 297 頁上)
- 已經導入從 NC 程式內複製、移動以及刪除檔案的新功能
- DCM:此時在加工期間可用 3D 方式顯示碰撞物體 (請參閱 " 受保護空間的圖形描述 (FCL4 功能)" 在第 347 頁上)
- DXF 轉換器 : 新設定可能已經導入 , 所以當從圓形元件中載入點時 , TNC 會自動選擇圓心 (請參閱 " 基本設定 " 在第 236 頁上)
- DXF 轉換器:元件資訊顯示在額外資訊視窗內(請參閱"選擇與儲存輪廓 " 在第 240 頁上)
- AFC:目前長條圖顯示在額外 AFC 狀態視窗內 (請參閱 " 可適化進給控制 (AFC 標籤 , 軟體選項)" 在第 96 頁上)
- AFC : 工具機製造商可選擇的控制設定參數 (請參閱 " 可適化進給控制軟體選項 (AFC)" 在第 377 頁上)
- AFC : 目前所教的主軸參考負載顯示在教學模式的突現式視窗內。此外 , 透過軟鍵可隨時重新開始學習階段 (請參閱 " 記錄教學切削 " 在第 381 頁上)
- AFC : 此時獨立檔案 <name>.H.AFC.DEP 也可在**程式與編輯**操作模式內進行修改 (請參閱 " 記錄教學切削 " 在第 381 頁上)

- LIFTOFF 允許的最大路徑已增加為 30 mm (請參閱 " 在 NC 停止時自動地從輪廓縮回刀具：M148" 在第 335 頁上)
- 檔案管理已經調適為用於 smarT.NC 的檔案管理 (請參閱 " 概述: 檔案管理員的功能 " 在第 121 頁上)
- 已經導入產生服務檔案的新功能(請參閱 "產生維修檔"在第 157 頁上)
- 已經導入視窗管理員 (請參閱 " 視窗管理員 " 在第 97 頁上)
- 已經導入新的對話語言：土耳其語以及羅馬尼亞語 (軟體選項，頁面 592)

0.7 版本 34049x-05 內的新功能

- DCM:整合式治具管理(請參閱 "治具監控(DCM 軟體選項)"在第 349 頁上)
- DCM : 程式模擬模式內的碰撞檢查 (請參閱 " 在「程式模擬」操作模式中的碰撞監控 " 在第 348 頁上)
- DCM : 刀具載體座標結構配置的管理已經過簡化 (請參閱 " 刀具台車座標結構配置 " 在第 180 頁上)
- 處理 DXF 資料: 透過滑鼠區域快速加工點選擇 (請參閱 " 快速在滑鼠定義的區域內選擇鑽孔位置 (Quick selection of hole positions in an area defined by the mouse)" 在第 245 頁上)
- 處理 DXF 資料: 透過直徑輸入快速加工點選擇 (請參閱 " 利用輸入直徑快速選擇鑽孔位置 (Quick selection of hole positions by entering a diameter) : " 在第 246 頁上)
- DXF 資料處理: 已整合折線支援(請參閱 "處理DXF 檔案 (軟體 選項)" 在第 234 頁上)
- AFC : 此時也可在記錄檔內儲存最少發生的進給速率 (請參閱 " 記錄檔案 " 在第 385 頁上)
- AFC: 監視刀具斷損 / 刀具磨損 (請參閱 " 刀具斷損 / 刀具磨損監視 " 在第 387 頁上)
- AFC: 主軸負載的直接監視 (請參閱 " 主軸負載監視 " 在第 387 頁上)
- 全體程式設定: 使用 M91/M92 單節也可讓功能部分生效 (請參閱 " 全體程式設定 (軟體選項)" 在第 362 頁上)
- 新增工作台預設表(請參閱"使用工作台預設表做工作台原點管理"在第 441 頁上或請參閱 " 應用 " 在第 438 頁上或請參閱 " 將量測值儲存到工作台預設表中 " 在第 487 頁上或請參閱 " 儲存基本旋轉在預設座標資料表中 " 在第 493 頁上)
- 此時額外狀態顯示具有額外標籤，即是 PAL，其上顯示主動工作台預設 (請參閱 " 一般工作台資訊 (PAL 標籤)" 在第 91 頁上)
- 新刀具管理 (請參閱 " 刀具管理 (軟體選項)" 在第 192 頁上)
- 刀具資料表中的新欄位 R2TOL(請參閱 " 刀具表格 : 刀具自動量測所需要的刀具資料 " 在第 174 頁上)
- 此時在用軟鍵直接從TOOL.T呼叫刀具時也可選擇刀具(請參閱 "呼叫刀具資料 " 在第 185 頁上)
- TNCguide: 內容關連式功能已經過改善，如此當游標停下來時就會跳出適當說明 (請參閱 " 呼叫 TNCguide" 在第 159 頁上)
- 新增立陶宛語對話 , 工具機參數 7230(請參閱 " 一般使用者參數清單 " 在第 593 頁上)
- 容許 M116 與 M128 結合 (請參閱 " 在旋轉軸 A、B、與 C 上以 mm/min 為單位的進給速率 : M116 (軟體選項 1)" 在第 426 頁上)
- 導入本機與非揮發性 Q 參數 QL 和 QR(請參閱 "原理與概述" 在第 270 頁上)

- 現在MOD功能可測試資料媒體(請參閱 "檢查資料載體"在第 582 頁上)
- 單槽深孔鑽孔的新循環程式 241 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 接觸式探針循環程式404 (設定基本旋轉)經過參數Q305 (表內的編號) 的擴充，以便將基本旋轉寫入預設表之內 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 接觸式探針循環程式 408 至 419: 此時當顯示值已設定時 TNC 也會寫入預設表的第 0 行 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 接觸式探針循環程式416 (圓心上的工件原點)已經由參數Q320 (安全淨空) 擴充 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 接觸式探針循環程式 412、413、421 和 422: 額外參數 Q365 (移動類型) (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 接觸式探針循環程式 425 (量測溝槽) 由參數 Q301 (移動至淨空高度) 和 Q320 (設定淨空) 所擴充 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 接觸式探針循環程式 450 (儲存座標結構配置) 由參數 Q410 (模式) 內的輸入選項 2 (顯示儲存狀態) 所擴充 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 接觸式探針循環程式451 (量測座標結構配置)由參數Q423 (圓形量測數) 和 Q432 (設定預設) 所擴充 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 新接觸式探針循環程式 452 (預設補償) 簡化換刀頭的量測 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 用於校準無線 TT 449 刀具接觸式探針的新接觸式探針循環程式 484 (請參見 「循環程式使用手冊」)

0.8 在 34049x-06 後的新功能

- 支援新式HR 510和HR 550 FS手輪(請參閱 "使用電子式手輪移動"在第 463 頁上)
- 新軟體選項 3-D ToolComp：3-D 刀具半徑補償取決於單節上刀具與表面法線向量 (LN 單節) 的接觸角度。
- 此時全螢幕模式內也可顯示 3-D 直線圖形 (請參閱 "3-D 線繪圖 (FCL2 功能)" 在第 150 頁上)
- 此時可使用在不同 NC 函數內以及在工作台管理表的表格檢視內選擇檔案之檔案選擇對話方塊 (請參閱 " 呼叫任何程式如同一子程式 " 在第 258 頁上)
- DCM：治具情況儲存與復原
- DCM：此時產生的測試程式形式也可內含圖示與工具提示 (請參閱 " 檢查量測治具的位置 " 在第 354 頁上)
- DCM，FixtureWizard：此時可更清楚顯示接觸點與探測順序
- DCM，FixtureWizard：可如所願顯示或隱藏指定碼、接觸點以及量測點 (請參閱 " 操作 FixtureWizard" 在第 351 頁上)
- DCM，FixtureWizard：此時也可用滑鼠點按選擇夾頭設備與插入點
- DCM:此時可使用具有標準夾頭設備的刀具庫(請參閱 " 治具樣本 " 在第 350 頁上)
- DCM:刀具台車管理 (請參閱 " 刀具台車管理 (DCM 軟體選項)" 在第 359 頁上)

- 在 「程式模擬」模式中，此時可手動定義工作平面 (請參閱 " 設定傾斜的工作平面進行程式模擬 " 在第 534 頁上)
- 在手動模式內 , 此時可使用 RW-3D 模式用於位置顯示 (請參閱 " 位置座標顯示類型 " 在第 575 頁上)
- 刀具資料表 TOOL.T 中的登錄 (請參閱 " 刀具表格 : 標準的刀具資料 " 在第 170 頁上) :
  - 用於定義刀具半徑補償所用補償表的新 DR2TABLE 欄取決於刀具接觸角度
  - 其中 TNC 輸入最後一次刀具呼叫的日期與時間之新 LAST_USE 欄
- Q 參數程式編輯 : 此時 QS 字串參數也可用來重複跳躍條件跳躍、子程式或程式區段的位址 (請參閱 " 呼叫一子程式 " 在第 255 頁上、請參閱 " 呼叫一程式段落重複 " 在第 256 頁上和請參閱 " 程式編輯 If-Then 決策 " 在第 280 頁上)
- 「程式執行」模式內刀具用途表的產生可設置在表單內 (請參閱 " 刀具用途測試的設定 " 在第 189 頁上)
- 目前透過機械參數7263可影響從刀具表中刪除刀具的行為請參閱"編輯刀具表格 " 在第 177 頁上
- 在定位模式中，**平面的旋轉**功能可讓您定義在往刀具軸方向傾斜之前，刀具要縮回的淨空高度 (請參閱 " 自動定位 : MOVE/TURN/STAY(必須進行輸入)" 在第 420 頁上)
- 以下額外功能可用於擴充的刀具管理 (請參閱 " 刀具管理 (軟體選項)" 在第 192 頁上) :
  - 此時也可編輯具有特殊函數的欄
  - 此時可在儲存或不儲存變更值之下退出刀具資料的表單檢視
  - 目前表單檢視提供搜尋功能
  - 目前索引的刀具可正確顯示在表單檢視內
  - 刀具順序清單現在包含多個詳細資訊
  - 此時可用拖放方式來載入與卸載刀庫的載入與卸載清單
  - 利用拖放方式就可簡單移動表格檢視內的欄
- 目前在MDI操作模式內可使用許多特殊功能(SPEC FCT)(請參閱 "程式編輯及執行簡單的機械操作 " 在第 512 頁上)
- 新手動探測循環程式可利用旋轉該旋轉工作台來補償工件失準 (請參閱 " 使用兩點之工件校準 " 在第 496 頁上)
- 新接觸式探針循環程式藉由校準球來校準接觸式探針 (請參見「循環程式編輯使用手冊」)

- KinematicsOpt : 較佳的 Hirth 耦合軸定位支援 (請參見「循環程式編輯使用手冊」)
- KinematicsOpt：已經導入決定旋轉軸內背隙的額外參數 (請參見「循環程式編輯使用手冊」)
- 擺線溝槽銑削的新循環程式 275 (請參見「循環程式編輯使用手冊」)
- 在循環程式 241 「單槽深孔鑽孔」內，此時可定義停留深度 (請參見「循環程式編輯使用手冊」)
- 此時可調整循環程式 39「圓筒表面輪廓」的接近與離開行為 (請參見「循環程式編輯使用手冊」)

0.9 版本 34049x-07 內的新功能

- 動態碰撞監視 (DCM) 的改善：
  - 步進式刀具的顯示已經改善
- 多軸加工的功能擴充：
  - 此時在手動操作模式中，同時啟動 TCPM 與 「傾斜工作平面」時也可移動軸向
  - 啟動 M128/FUNCTION TCPM 時也可換刀
- 檔案管理:將檔案壓縮為 ZIP 壓縮檔 (請參閱第 138 頁上的「壓縮檔」)
- 程式呼叫的巢狀呼叫深度已經從6 增加為 10(請參閱 " 巢狀架構深度 " 在第 259 頁上)
- 現在刀具選擇突現式視窗內具有可根據刀名的搜尋功能 (請參閱 " 在選擇視窗內選取刀名 " 在第 186 頁上)
- 工作台加工的改善：
  - 工作台管理表內新增 FIXTURE 欄，可自動啟動治具 (請參閱第 444 頁上的 「以刀具定位加工來操作工作台」)
  - 工作台管理表內新增新工件狀態 SKIP(請參閱第 450 頁上的「設定工作台層面」)
  - 若已建立工作台管理表的刀具順序清單，則此時 TNC 也檢查工作台管理表的所有 NC 程式是否都可使用 (請參閱 " 呼叫刀具管理 " 在第 192 頁上)
- 已導入新**主機電腦操作** (請參閱 " 主機電腦操作 " 在第 586 頁上)
- **DXF 轉換器**的改善：
  - 輪廓現在亦可以從 .H 檔中擷取(請參閱 "從一般語言程式傳輸資料" 在第 250 頁上)
  - 此時亦可從在樹狀結構中選擇預選的輪廓 (請參閱 " 選擇與儲存輪廓 " 在第 240 頁上)
  - 貼附功能幫助輪廓選擇
  - 擴充的狀態顯示 (請參閱 " 基本設定 " 在第 236 頁上)
  - 可調整的背景顏色 (請參閱 " 基本設定 " 在第 236 頁上)
  - 畫面可在 2-D 與 3-D 之間切換 (請參閱 " 基本設定 " 在第 236 頁上)
- **通用程式設定 (GS)** 的改善：
  - 此時所有表單資料都可在程式控制之下設定與重設 (請參閱 " 技術先決條件 " 在第 364 頁上)
  - 換刀時可重設手輪疊加值 VT(請參閱 " 虛擬軸向 VT" 在第 372 頁上)
  - 若啟動**交換軸**功能，此時允許定位至尚未交換的軸上之工具機專屬位置
- 刀具表 TOOL.T 的改善：
  - 使用 「尋找啟動刀名」軟鍵，檢查刀具表內是否定義一致的刀名 (請參閱第 177 頁上的 「編輯刀具表格」)

  - 差異值DL、DR和DR2的輸入範圍已經增加為999.9999 mm (請參閱第 170 頁上的 「刀具表格：標準的刀具資料」)
- 以下額外功能可用於擴充的刀具管理 (請參閱 " 刀具管理 (軟體選項)" 在第 192 頁上):
  - 以CSV格式匯入刀具資料 (請參閱 " 匯入刀具資料 " 在第 197 頁上)
  - 以CSV格式匯出刀具資料 (請參閱 " 匯出刀具資料 " 在第 198 頁上)
  - 標記與刪除可選擇的刀具資料(請參閱 "刪除標記的刀具資料"在第 198 頁上)
  - 插入刀具索引 (請參閱 " 操作刀具管理 " 在第 194 頁上)
- 新循環程式 **225 雕刻** (請參見 「循環程式編輯使用手冊」)
- 新循環程式 **276 輪廓鍊** (請參見 「循環程式編輯使用手冊」)
- 新循環程式 **290 補間車削** (請參見 「循環程式編輯使用手冊」)
- 在螺紋銑削循環程式 26x 內 , 此時個別進給速率可用於正切接近至螺紋 (請參見 「循環程式編輯使用手冊」)
- 針對 KinematicsOpt 已進行下列改善 (請參見「對話式程式編輯使用手冊」)
  - 全新並且更快的最佳演算法
  - 在角度最佳化之後，不再需要執行位置最佳化的一系列單獨量測
  - 將偏移誤差 (工具機工件原點的變化) 回傳至參數 Q147-149
  - 更多平面量測點用於球體量測
  - 循環程式執行期間，TNC 會忽略尚未設置的旋轉軸

0.10 版本 34049x-08 內的新功能

- 程式呼叫的巢狀呼叫深度已經從10增加為30(請參閱 "巢狀架構深度" 在第 259 頁上)
- 此時機器參數7268.x可用來安排或隱藏工件原點表內的欄(請參閱第 593 頁上的 「一般使用者參數清單」)
- 此時PLANE功能的SEQ切換也可指派一個Q參數(請參閱 "選擇其它傾斜可能性：SEQ +/– (輸入 選項)" 在第 423 頁上)
- NC 編輯器的改善：
  - 儲存程式 (請參閱 " 慎重地儲存變更 " 在第 113 頁上)
  - 用另一個名稱儲存程式(請參閱 "將程式儲存至新檔案"在第 114 頁上)
  - 取消變更 (請參閱 " 復原變更 " 在第 114 頁上)
- **DXF 轉換器**的改善:(請參閱第 234 頁上的「處理 DXF 檔案 (軟體 選項)」)
  - 狀態列的改善
  - DXF 轉換器在退出時會儲存許多資訊，並且在重新呼叫時恢復這些資訊
  - 此時儲存輪廓和加工點時可選擇所要的檔案格式
  - 此時也可用對話格式將加工位置儲存至程式

- 檔案管理的改善：
  - 檔案管理當中新增預覽功能(請參閱 "呼叫檔案管理員"在第 122 頁上)
  - 檔案管理當中可進行額外設定(請參閱 "調整檔案管理員"在第 136 頁上)
- 通用程式設定 (GS) 的改善：
  - 此時可用限制平面功能 (請參閱 " 限制平面 " 在第 373 頁上)
- 刀具表 TOOL.T 的改善：
  - 使用軟鍵或捷徑可複製並貼上表格列的內容(請參閱 "編輯功能" 在第 178 頁上)
- 以下額外功能可用於擴充的刀具管理：
  - 表格檢視與刀具資料表單內的刀具類形圖示說明 (請參閱 " 刀具管理 (軟體選項)" 在第 192 頁上)
  - 若資料堆疊不一致 , 則使用新功能 REFRESH VIEW 重新啟動檢視畫面 (請參閱 " 操作刀具管理 " 在第 194 頁上)
  - 匯入刀具資料的新功能「填表」(請參閱 " 匯入刀具資料 " 在第 197 頁上)
- 此時額外狀態顯示具有新標籤，其中顯示手輪重疊位置的範圍限制以及實際值 (請參閱 " 手輪重疊之資訊 (POS HR 標籤)" 在第 93 頁上)
- 此時可在加工點表內程式中途啟動當中使用可用來圖形選擇啟動位置之預覽影像 (請參閱 " 程式執行當中啟動 (單節掃描)" 在第 541 頁上)
- 使用循環程式 256 「矩形立柱」, 此時可使用一參數決定立柱上的接近位置 (請參閱循環程式編輯使用手冊)。
- 使用循環程式 257 「圓形立柱」, 此時可使用一參數決定立柱上的接近位置 (請參閱循環程式編輯使用手冊)。

0.11 在 34049x-01 中自從先前版本 340422-xx/340423-xx 後變更的功能

- 重新設計狀態顯示及額外狀態顯示的配置(請參閱 "狀態顯示"在第 87 頁上)
- 軟體340 490不再支援結合於BC 120螢幕的低解析度(請參閱 "虛擬顯示器單元 " 在第 81 頁上)
- TE 530 B 鍵盤單元的新鍵配置 (請參閱 " 操作面板 " 在第 83 頁上)
- 擴充了PLANE EULER功能中的EULPR進動角度之登錄範圍(請參閱 " 使用歐拉角度定義加工平面：歐拉平面 " 在第 411 頁上)
- VECTOR PLANE 功能中的平面向量不再需要以標準化格式輸入 (請參閱 " 使用兩個向量定義工作平面：向量平面 " 在第 413 頁上)
- CYCL CALL PAT 功能的定位行為已經修改 (請參見「循環程式使用手冊」)
- 可在刀具表格中進行選擇的刀具種類即會增加，以預備未來的功能
- 除了最後10個之外 , 現在您可由最後15個所選擇的檔案中做選擇(請參閱 " 選擇最後選擇的這些檔案中的一個 " 在第 130 頁上)

0.12 版本 34049x-02 內變更的功能

- 存取到預設座標資料表已被簡化。輸入數值到預設座標資料表中亦有新的可能性做法請參閱表格 " 手動儲存工件原點在預設座標資料表中 "
- 在英吋式程式中，功能 M136 (進給速率為 0.1 inch/rev) 不再與功能 FU 結合
- HR 420 的進給速率電位計在當選擇手輪時即不再自動地被切換過去。透過手輪上的軟鍵進行選擇。此外，啟動手輪的突現式視窗做得較小，藉以改進在其之下之顯示的檢視
- SL 循環程式的輪廓元件之最大數目已增加到 8192，如此可以加工更為複雜的輪廓 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- FN16:F-PRINT：可由格式描述檔案中的每條線輸出之 Q 參數值的最大數目即增加到 32。
- 在操作的程式測試模式中的軟鍵 「開始」及 「開始單節」即被切換，使得軟鍵校準對於所有的操作模式 (程式與編輯、smarT.NC、測試) 皆相同 (請參閱 " 執行程式模擬 " 在第 531 頁上)
- 這些軟鍵的設計被完全地修訂。

0.13 版本 34049x-03 內變更的功能

- 在循環程式 22 中 , 現在您亦可對於粗略粗切削刀具定義一刀具名稱 (請參見 「循環程式使用手冊」)
- 在**平面**功能中，**FMAX** 現在可對於自動旋轉定位來進行程式編輯 (請參閱 " 自動定位：MOVE/TURN/STAY(必須進行輸入)" 在第 420 頁上)
- 當執行有程式編輯非受控軸向的程式時，TNC 現在會中斷程式執行，並顯示一功能表來回到所程式編輯的位置 (請參閱 " 非受控軸向 (計數器軸向) 之程式編輯 " 在第 538 頁上)
- 現在刀具使用檔案亦包括整體加工時間，其可做為程式執行中完整序列模式中進度百分比顯示的基礎
- 現在 TNC 可在當計算程式模擬模式中的加工時間時考慮到停留時間 (請參閱 " 測量加工時間 " 在第 527 頁上)
- 在啟用的工作平面中並未程式化的圓弧現在亦可做為空間圓弧來執行 (請參閱 " 繞行圓心 CC 的圓弧路徑 C" 在第 217 頁上)
- 在口袋加工表中的「編輯開啟 / 關閉」軟鍵可由工具機製造商所關閉 (請參閱 " 換刀裝置使用的刀套表格 " 在第 182 頁上)
- 額外的狀態顯示已經修正。已經進行以下的改善 (請參閱 " 額外狀態顯示 " 在第 89 頁上)：
  - 引入了具有最重要狀態顯示之新的概述頁面
  - 現在個別的狀態頁面係顯示成標籤頁 (如同 smarT.NC)。個別的標籤頁可以在頁面軟鍵上或使用滑鼠來選取
  - 用進度列以百分比方式顯示程式目前執行時間
  - 顯示出在循環程式 32 中所設定的公差值
  - 如果啟用了此軟體選項時，顯示出啟用之全體程式設定
  - 如果啟用了此軟體選項時，顯示出可適化進給控制 (AFC) 之狀態

0.14 版本 34049x-04 內變更的功能

- DCM：簡化碰撞之後退回 (請參閱 " 在手動操作模式中的碰撞監控 " 在第 345 頁上)
- 極角度的輸入範圍已增加 (請參閱 " 繞行極座標原點 I、J 的圓形路徑 G12/G13/G15" 在第 227 頁上)
- Q 參數指派的值範圍已增加 (請參閱 " 程式編輯注意事項 " 在第 272 頁上)
- 口袋、立柱以及溝槽銑削循環程式210至214已經從標準軟鍵列(循環程式定義 > 口袋 / 立柱 / 溝槽銑削) 中移除。為了相容性，循環程式仍舊可用，並且可透過前往鍵選擇
- 程式模擬操作模式內的軟鍵列已經針對smarT.NC操作模式進行修改
- 目前雙處理器版本使用 Windows XP(請參閱 " 簡介 " 在第 624 頁上)
- 從 FK 轉換為 H 已經移至特殊功能 (SPEC FCT)
- 輪廓篩選已經移至特殊功能 (SPEC FCT)
- 從計算器載入值已經變更(請參閱 "將計算出的數值傳輸到程式"在第 147 頁上)

0.15 版本 34049x-05 內變更的功能

- GS全體程式設定:表單已經重新設計(請參閱"全體程式設定(軟體選項)" 在第 362 頁上)
- 網路組態的功能表已經改版 (請參閱 " 設定 TNC" 在第 563 頁上)

0.16 在 34049x-06 後的新功能

- 在接觸式探針長度與半徑的校準功能表內，同時顯示現用刀具的編號與名稱 (若使用來自刀具表的校準資料，MP7411 = 1，請參閱 " 管理超過一個單節的校準資料 " 在第 490 頁上)
- 在 「剩餘距離」模式內傾斜期間，平面功能此時可顯示到達目標位置之前要確實前進的角度 (請參閱 " 位置顯示 " 在第 405 頁上)
- 在循環程式 24 (DIN/ISO：G124) 已經變更之下側邊完成期間的接近行為 (請參見 「循環程式編輯使用手冊」)

0.17 版本 34049x-07 內變更的功能

- 此時刀名定義成具有 32 個字元 (請參閱 " 刀號與刀名 " 在第 168 頁上)
- 在所有圖形視窗內使用滑鼠與觸控板來改善與簡化操作 (請參閱 "3-D 線繪圖的功能 " 在第 150 頁上)
- 許多突現式視窗已經重新設計
- 若執行 「程式模擬」而未計算加工時間，TNC 依然會產生刀具使用檔案 (請參閱 " 刀具使用測試 " 在第 189 頁上)
- Service ZIP檔案大小增加為40 MB (請參閱 "產生維修檔"在第 157 頁上)
- 此時輸入**M124**不含**T**就可停止M124(請參閱 "執行沒有補償的直線單節時不包含點：M124" 在第 322 頁上)
- 預設座標資料表軟鍵已經重新命名為工件原點管理
- 儲存預設軟鍵已經重新命名為儲存現用預設

0.18 版本 34049x-08 內變更的功能

- 許多突現式視窗 (例如量測記錄視窗、FN16 視窗) 已經重新設計 , 這些視窗都具備卷軸並且可使用滑鼠在畫面上移動
- 此時也可使用傾斜旋轉軸來探測基本旋轉(請參閱 "簡介"在第 491 頁上)
- 若位置顯示設定為 INCH , 則以英吋顯示工件原點表內之值 (請參閱 " 使用預設座標資料表做工件原點管理 " 在第 477 頁上)

目錄

1 使用 iTNC 530 的第一步驟 59

3 程式編輯：基本原理，檔案 管理 101

9 程式編輯：Q 參數 269

12 程式編輯：多軸 加工 401

16 程式模擬與程式 執行 517

1

使用 iTNC 530 的第一步驟

1.1 概述

本章在於幫助 TNC 初學者快速學習掌控最重要的程序，有關個別主題的更多資訊，請參閱內文中提到的章節。

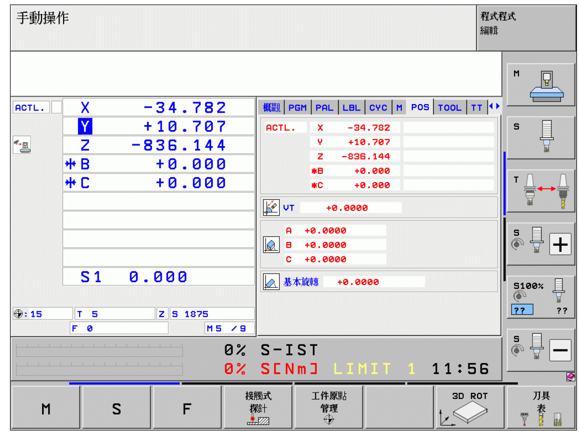
本章包含下列主題：

- 工具機開機
- 程式編輯第一個工件
- 圖形測試第一工件
- 刀具設定
- 工件設定
- 執行第一個程式

1.2 工具機開機

確定電源中斷並且移動至參考點

開機並橫越參考點會根據個別的工具機有所不同。您的工具機手冊會提供更詳細的資訊。



- 開啟控制器與工具機的電源供應器，TNC 開啟作業系統，此程序會需要數分鐘，然後 TNC 將在畫面標題中顯示 「電源中斷」訊息

CE

- 按下 CE 鍵：TNC 編譯 PLC 程式

I

- 開啟控制器電壓：TNC 檢查緊急停止電路的運作，並進入參考執行模式

I

- 依照顯示的順序，以手動方式通過機械座標參考點：針對每一軸按一下工具機的啟動按鈕。若工具機上有絕對式光學尺和角度編碼器，則不需要有參考執行

現在 TNC 已經可以在**手動操作**模式下操作。

本主題上的進一步資訊

- 移動參考記號：請參潿 " 開機 " 在第 458 頁
- 操作模式：請參潿 " 程式與編輯 " 在第 85 頁

1.3 程式編輯第一個工件

選擇正確的操作模式

您只能在 「程式化與編輯」模式內撰寫程式：

▶ 按下操作模式鍵：TNC 切換至**程式與編輯**模式

本主題上的進一步資訊

■ 操作模式：請參閱 " 程式與編輯 " 在第 85 頁

最重要的 TNC 鍵

對話指引的功能	按鍵
確認輸入並啟動下個對話提示	ENT
忽略對話的問題	NO ENT
立即結束對話	END
放棄對話、忽略輸入	DEL
您可使用螢幕上的軟鍵選擇適合現用狀態的功能	

本主題上的進一步資訊

■ 撰寫與編輯程式：請參閱 " 編輯程式 " 在第 112 頁

■ 按鍵概述：請參閱 "TNC 的控制器 " 在第 2 頁

產生新的程式 / 檔案管理

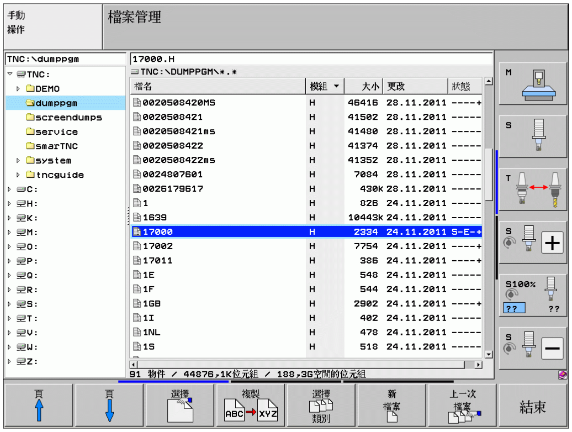
PGM MGT

▶ 按下 PGM MGT 鍵 : TNC 開啟檔案管理員。TNC 的檔案管理與 PC 上 「Windows Explorer」的檔案管理非常類似，檔案管理可讓您操縱 TNC 硬碟上的資料

▶ 使用方向鍵選擇要開啟新檔的資料夾

▶ 輸入副檔名為 .I 的檔案 : 然後 TNC 自動開啟程式並詢問新程式的量測單位，請注意有關檔名內特殊字元的限制 (請參閱 " 檔案名稱 " 在第 119 頁上)

▶ 若要選擇量測單位 , 請按下 MM 或 INCH 軟鍵。TNC 自動開始工件外型定義 (請參閱 " 定義工件外型 : " 在第 64 頁上)



TNC 自動產生程式的第一與最後一個單節。之後就不需要再變更這些單節。

本主題上的進一步資訊

■ 檔案管理：請參濶 " 使用檔案管理員工作 " 在第 120 頁

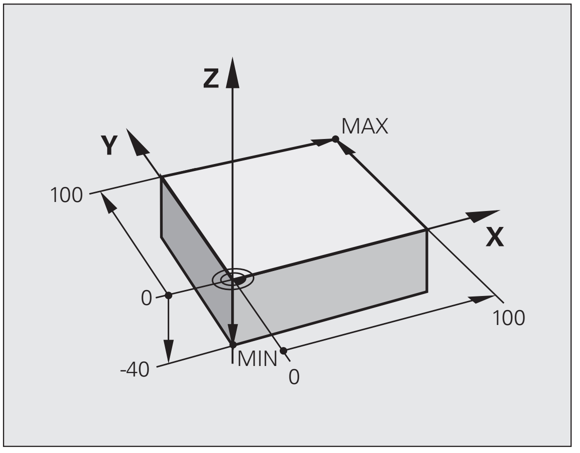
■ 產生新程式：請參濶 " 建立與編寫程式 " 在第 107 頁

定義工件外型：

在產生新程式之後，TNC 立刻開啟輸入工件外型定義的對話。總是利用輸入 MIN 和 MAX 加工點將工件外型定義為立方體，每一點都參照至選取的參考點。

在產生新程式之後，TNC 自動將工件外型定義初始化並要求所需資料：

- **主軸 Z - 平面 XY？**：輸入現用主軸軸向。G17 儲存為預設設定。使用 ENT 鍵接受設定。
- **座標？**：工件外型相對於參考點的最小 X 座標，例如 0。使用 ENT 鍵確認
- **座標？**：工件外型相對於參考點的最小 Y 座標，例如 0。使用 ENT 鍵確認
- **座標？**：工件外型相對於參考點的最小 Z 座標，例如 -40。使用 ENT 鍵確認
- **座標？**：工件外型相對於參考點的最大 X 座標，例如 100。使用 ENT 鍵確認
- **座標？**：工件外型相對於參考點的最大 Y 座標，例如 100。使用 ENT 鍵確認
- **座標？**：工件外型相對於參考點的最大 Z 座標，例如 0。使用 ENT 鍵確認



NC 單節範例

```
%NEW G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
N99999999 %NEW G71 *
```

本主題上的進一步資訊

- 定義工件外型：(請參見 108)

程式設計

NC 程式應該用類似方式做相同安排，這使其可更容易找出空間，加快程式編輯並減少錯誤。

建議用於簡單、傳統輪廓加工的程式設計

1 呼叫刀具，定義刀具軸
2 退刀
3 將刀具預先定位在靠近輪廓起點的工作平面內
4 在刀具軸內，將刀具定位在工件之上，或預先定位在工件深度旁。若有需要，開啟主軸 / 冷卻液
5 移動至輪廓
6 加工輪廓
7 離開輪廓
8 退刀，結束程式

本主題上的進一步資訊：

- 輪廓程式編輯：請參閱 " 刀具動作 " 在第 204 頁

範例：輪廓加工程式的設計

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

建議用於簡單循環程式的程式設計

1 呼叫刀具，定義刀具軸
2 退刀
3 定義固定循環程式
4 移動到加工位置
5 呼叫循環程式，開啟主軸 / 冷卻液
6 退刀，結束程式

本主題上的進一步資訊：

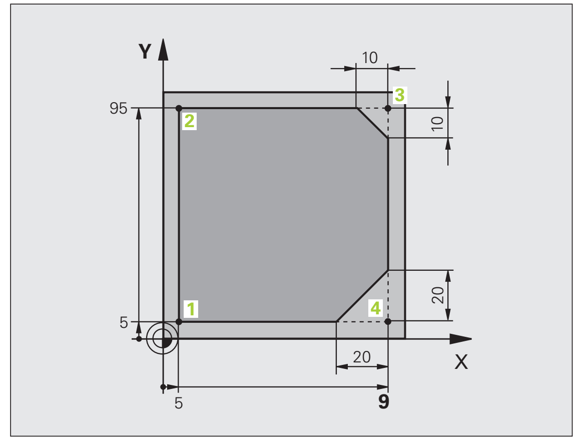
- 循環程式編輯：請參閱 「循環程式的使用手冊」

範例：循環程式配置

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```

程式編輯簡單輪廓

右邊的輪廓要一次銑削至 5 mm 的深度，您已經定義工件外型。在已經透過功能鍵開啟對話之後，請在畫面標題內輸入 TNC 要求的所有資料。



TOOL CALL

- 呼叫刀具：輸入刀具資料，用 ENT 鍵確認每項輸入。不要忘記刀具軸

G 0

- 退刀：按下橙色軸鍵 Z，以便清除刀具軸，並輸入要靠近的位置之值，例如 250。使用 ENT 鍵確認
- 利用按下 ENT 鍵確認**半徑補償：RL/RR/ 無補償？**：請勿啟動刀徑補償利用 ENT 鍵
- 確認**雜項功能 M？**：TNC 儲存輸入的定位單節

G 0

- 將刀具重新定位在工作平面：按下橙色 X 軸鍵並輸入要靠近的位置之值，例如 -20
- 按下橙色 Y 軸鍵並輸入要靠近的位置之值，例如 -20，使用 ENT 鍵確認
- 利用按下 **ENT** 鍵確認半徑補償：RL/RR/ 無補償？：請勿啟動刀徑補償利用 ENT 鍵
- 確認**雜項功能 M？**：TNC 儲存輸入的定位單節
- 將刀具移至工件深度：按下橙色軸鍵並輸入要靠近的位置之值，例如 -5，使用 ENT 鍵確認
- 利用按下 **ENT** 鍵確認半徑補償：RL/RR/ 無補償？：請勿啟動刀徑補償
- **進給速率 F=?**輸入定位進給速率，例如3000 mm/min，並以 ENT 鍵來確認輸入
- **雜項功能 M？**開啟主軸與冷卻液，例如 M13。使用結束鍵確認：TNC 儲存輸入的定位單節

G 26

- 移動至輪廓：定義靠近圓弧的**導角半徑**
- 加工輪廓並移動至輪廓點 2：您只需要輸入變更的資訊。換言之，只輸入 Y 座標 95 並用 END 鍵儲存輸入即可
- 移動到輪廓點 3：輸入 X 座標 95 並用結束鍵儲存輸入

CHF

- 定義輪廓點 3 上的導角：輸入導角寬度 10 mm，並用結束鍵儲存
- 移動到輪廓點 4：輸入 Y 座標 5 並用結束鍵儲存輸入

CHF

- 定義輪廓點 4 上的導角：輸入導角寬度 20 mm，並用結束鍵儲存

- 移動到輪廓點 1：輸入 X 座標 5 並用結束鍵儲存輸入
-
- 離開輪廓：定義離開圓弧的**導角半徑**

G 27

G 0

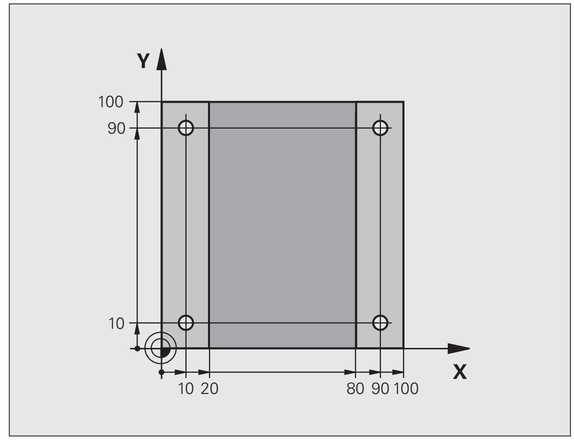
- 退刀：按下橙色軸鍵 Z，以便清除刀具軸，並輸入要靠近的位置之值，例如 250。使用 ENT 鍵確認
- 利用按下 **ENT** 鍵確認半徑補償 : RL/RR/ 無補償？：請勿啟動刀徑補償利用 ENT 鍵
- **雜項功能 M？**輸入 **M2** 結束程式並用結束鍵確認 : TNC 儲存輸入的定位單節

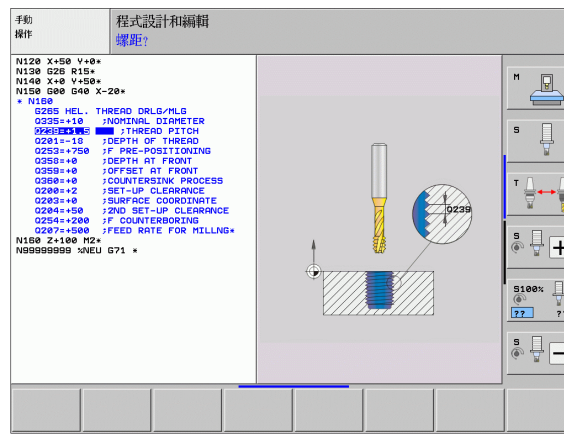
本主題上的進一步資訊

- **包含 NC 單節的完整範例**：請參遛 " 範例：笛卡兒座標的直線移動與直線導角 " 在第 221 頁
- 產生新程式：請參遛 " 建立與編寫程式 " 在第 107 頁
- 靠近 / 離開輪廓：請參遛 " 輪廓的接近與離開 " 在第 208 頁
- 程式編輯輪廓：請參遛 " 路徑功能的概述 " 在第 212 頁
- 刀徑補償：請參遛 " 刀徑補償 " 在第 200 頁
- 雜項功能 (M) : 請參遛 " 程式執行控制、主軸與冷卻劑的雜項功能 " 在第 317 頁

產生循環程式

圖內右邊上顯示的鑽孔 (深度 20 mm) 為使用標準鑽孔循環程式要鑽的孔，您已經定義工件外型。





TOOL CALL

▶ 呼叫刀具：輸入刀具資料，用 ENT 鍵確認每項輸入。不要忘記刀具軸

G 0

▶ 退刀：按下橙色軸鍵 Z，以便清除刀具軸，並輸入要靠近的位置之值，例如 250。使用 ENT 鍵確認

▶ 利用按下 ENT 鍵確認半徑補償 **: RL/RR/ 無補償 ?** : 請勿啟動刀徑補償利用 ENT 鍵

▶ 確認**雜項功能 M ?** ：TNC 儲存輸入的定位單節

CYCL DEF

▶ 呼叫循環程式功能表

鑽孔/螺紋

▶ 顯示鑽孔循環程式

200

▶ 選擇標準鑽孔循環程式 200：TNC 開啟循環程式定義的對話。逐步輸入 TNC 要求的所有參數，並用 ENT 鍵確認每一輸入正確。在畫面右邊，TNC 也顯示一個顯示個別循環程式參數的圖形

G 0

▶ 移動至第一鑽孔位置：輸入鑽孔位置的**座標**，開啟冷卻液與主軸，並用 **M99** 呼叫循環程式

X 0

▶ 移動至後續鑽孔位置：輸入個別鑽孔位置的**座標**，並用 **M99** 呼叫循環程式

G 0

▶ 退刀：按下橙色軸鍵 Z，以便清除刀具軸，並輸入要靠近的位置之值，例如 250。使用 ENT 鍵確認

▶ 利用按下 **ENT** 鍵確認半徑補償 : RL/RR/ 無補償 ? : 請勿啟動刀徑補償利用 ENT 鍵

▶ **雜項功能 M ?** 輸入 **M2** 結束程式並用結束鍵確認 : TNC 儲存輸入的定位單節

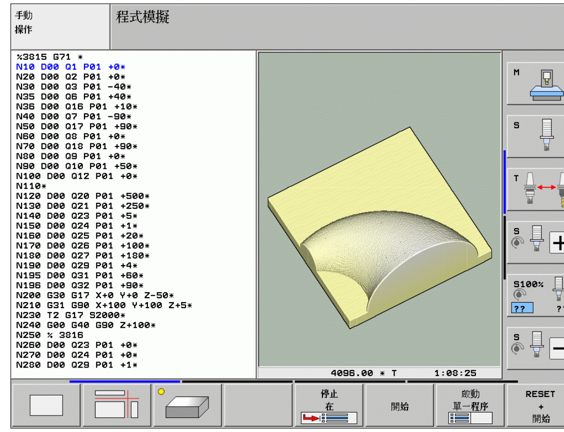
NC 程式單節範例

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	工件外型的定義
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	刀具呼叫
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	退回刀具
N50 G200 鑽孔	定義循環程式
Q200=2 ; 設定淨空	
Q201=-20 ; 深度	
Q206=250 ; 進刀進給速率	
Q202=5 ; 進刀深度	
Q210=0 ; 在頂部的停留時間	
Q203=-10 ; 表面座標	
Q204=20 ; 第二設定淨空	
Q211=0.2 ; 在設定深度處的停留時間	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	主軸與冷卻液開啟，呼叫循環程式
N70 X+10 Y+90 M99 *	呼叫循環程式
N80 X+90 Y+10 M99 *	呼叫循環程式
N90 X+90 Y+90 M99 *	呼叫循環程式
N100 G00 Z+250 M2 *	在刀具軸向上退回，結束程式
N99999999 %C200 G71 *	

本主題上的進一步資訊

- 產生新程式：請參溜 " 建立與編寫程式 " 在第 107 頁
- 循環程式編輯：請參閱 「循環程式的使用手冊」

1.4 圖形測試第一工件



選擇正確的操作模式

您只能在 「程式模擬」模式內測試程式：

▶ 按下**程式模擬**操作模式鍵：TNC 切換為程式模擬模式

本主題上的進一步資訊

- TNC 的操作模式：請參澗 " 操作模式 " 在第 84 頁
- 測試程式：請參澗 " 程式模擬 " 在第 529 頁

選擇程式模擬用的刀具表

若在 「程式模擬」模式內不啟動刀具表，只要執行此步驟。

PGM MGT

▶ 按下 PGM MGT 按鍵：TNC 開啟檔案管理員

選擇類別

▶ 按下選擇類型軟鍵：TNC 顯示用於選擇要顯示的檔案類型之軟鍵功能表

全部顯示

▶ 按下顯示全部軟鍵：TNC 在右邊視窗內顯示儲存的所有檔案

▶ 將反白移動到左邊目錄之上

▶ 將反白移動到 **TNC:** 目錄

▶ 將反白移動到右邊檔案之上

▶ 將反白移動到檔案TOOL.T (現用刀具表)並用ENT鍵載入：TOOL.T 接收狀態 **S**，因此啟動用於程式模擬

END

▶ 按下結束鍵：離開檔案管理員

本主題上的進一步資訊

- 刀具管理：請參澗 " 將刀具資料輸入表格內 " 在第 170 頁
- 測試程式：請參澗 " 程式模擬 " 在第 529 頁

選擇您想要測試的程式

▶ 按下 PGM MGT 按鍵：TNC 開啟檔案管理員

▶ 按下 最後的檔案軟鍵：TNC 開啟內有最近選取檔案的突現式-視窗

▶ 使用方向鍵選擇您要測試的程式，使用 ENT 鍵載入

本主題上的進一步資訊

- 選擇程式：請參澗 " 使用檔案管理員工作 " 在第 120 頁

選擇螢幕配置和檢視

▶ 按下用於選擇螢幕配置的按鍵，TNC 在軟鍵列中顯示所有可用的替代。

▶ 按下程式 + 圖形軟鍵:TNC 在螢幕左半部顯示程式；在右半部顯示工件外型

▶ 透過軟鍵選擇所想要的檢視

▶ 平面圖

▶ 三面投射圖

▶ 立體圖

本主題上的進一步資訊

- 圖形功能：請參澗 " 圖形 " 在第 518 頁
- 執行程式模擬：請參澗 " 程式模擬 " 在第 529 頁

開始程式模擬

RESET
+
開始

▶ 按下重設 + 啟動軟鍵 :TNC 模擬現用程式至程式編輯的中斷處或至程式結尾

▶ 雖然模擬正在執行，不過您可使用軟鍵變更檢視

停止

▶ 按下停止軟鍵：TNC 中斷程式模擬

開始

▶ 按下啟動軟鍵：在中斷後 TNC 恢復程式模擬

本主題上的進一步資訊

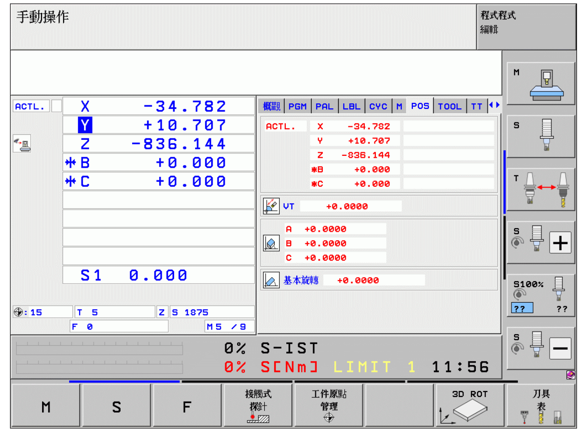
- 執行程式模擬：請參測 " 程式模擬 " 在第 529 頁
- 圖形功能：請參測 " 圖形 " 在第 518 頁
- 調整模擬速度：請參測 " 設定程式模擬的速率 " 在第 519 頁

1.5 刀具設定

選擇正確的操作模式

在手動操作模式內設定刀具：

▶ 按下手動操作操作模式鍵：TNC 切換為手動模式



本主題上的進一步資訊

■ TNC 的操作模式：請參週 " 操作模式 " 在第 84 頁

準備與量測刀具

▶ 將所需的刀具夾在夾盤內

▶ 當用外部刀具預設器量測時：量測刀具，記下長度與半徑，或透過傳輸程式將數據直接傳輸給工具機

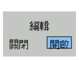
▶ 當在工具機上量測時：將刀具放入換刀器內 (請參見 74)

刀具表 TOOL.T

在刀具表 TOOL.T 內 (永久儲存在 TNC:\ 之下)，儲存像是長度與半徑這類刀具資料，也進一步儲存 TNC 執行功能所需的刀具專屬資訊。

若要將刀具資料輸入刀具表 TOOL.T 內，程序如下：

▶ 顯示刀具表

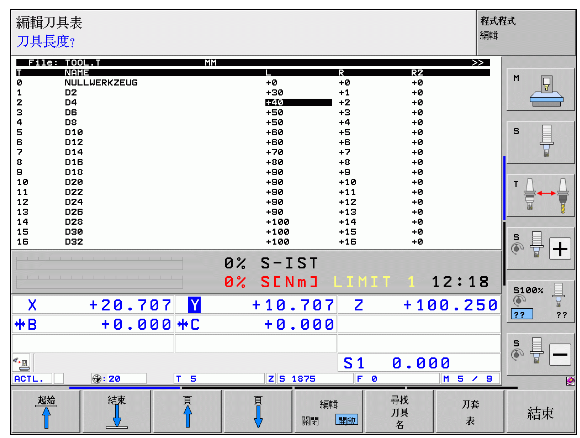


▶ 編輯刀具表：開啟編輯軟鍵

▶ 您可使用上或下方向鍵，選擇您要編輯的刀號

▶ 您可使用右或左方向鍵，選擇您要編輯的刀具資料

▶ 若要離開刀具表，請按下 END 鍵

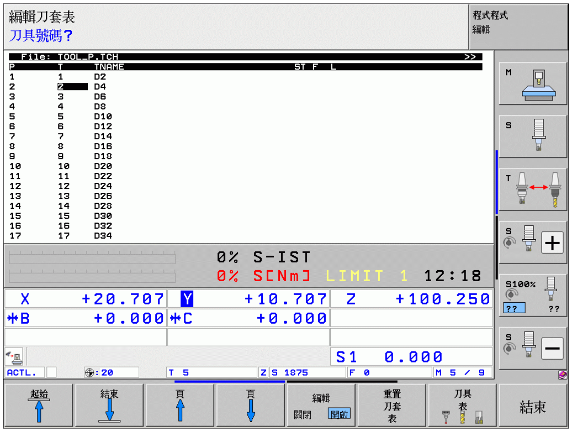


本主題上的進一步資訊

■ TNC 的操作模式：請參週 " 操作模式 " 在第 84 頁

■ 利用刀具表：請參週 " 將刀具資料輸入表格內 " 在第 170 頁

刀庫表 TOOL_P.TCH



刀庫表的功能取決於工具機，您的工具機手冊會提供更詳細的資訊。

在刀庫表 TOOL_P.TCH 內 (永久儲存在 **TNC:** 之下)，指定刀具庫內含哪些刀具。

若要將資料輸入刀庫表 TOOL_P.TCH，程序如下：

▶ 顯示刀具表

▶ 顯示刀庫表

▶ 編輯刀庫表：開啟編輯軟鍵

▶ 您可使用上或下方向鍵，選擇您要編輯的刀庫號碼

▶ 您可使用右或左方向鍵，選擇您要編輯的資料

▶ 若要離開刀庫表，請按下 END 軟鍵

本主題上的進一步資訊

- TNC 的操作模式：請參遛 " 操作模式 " 在第 84 頁
- 利用刀庫表：請參遛 " 換刀裝置使用的刀套表格 " 在第 182 頁

1.6 工件設定

選擇正確的操作模式

工件在**手動操作**或**電子手輪**模式中設定

▶ 按下**手動操作**操作模式鍵：TNC 切換為手動模式。

本主題上的進一步資訊

- 手動操作模式：請參閱 " 移動機械軸 " 在第 461 頁

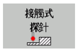
夾住工件

用治具將工件固定在機械工作台上。若工具機上擁有接觸式探針，就不需要夾住工件與軸平行。

若沒有接觸式探針，則必須對準工件，如此與加工軸平行的工件邊緣固定在一起。

使用接觸式探針校準工件

- 插入接觸式探針：在「手動資料輸入 (MDI)」操作模式內，執行內含刀具軸的 **TOOL CALL** 單節，然後回到**手動操作**模式 (在 MDI 模式內，可獨立執行個別 NC 單節)



- 選擇探測功能：TNC 在軟鍵列中顯示可用的功能

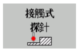
- 量測基本旋轉：TNC 顯示基本旋轉功能表。若要識別基本旋轉，請探測工件平整表面上兩點
- 使用軸方向鍵將接觸式探針預先定位到靠近第一接觸點的位置
- 透過軟鍵選擇探測方向
- 按下 NC 開始 : 接觸式探針在定義方向內移動直到接觸工件，然後自動回到起點
- 使用軸方向鍵將接觸式探針預先定位到靠近第二接觸點的位置
- 按下 NC 開始 : 接觸式探針在定義方向內移動直到接觸工件，然後自動回到起點
- 然後 TNC 顯示量測的基本旋轉
- 按下 END 鍵關閉功能表，然後利用按下 NO ENT 鍵 (不傳輸) 回答基本旋轉是否應該傳輸到預設表的問題

本主題上的進一步資訊

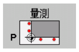
- MDI 操作模式 : 請參彌 " 程式編輯及執行簡單的機械操作 " 在第 512 頁
- 工件校準 : 請參彌 " 利用 3-D 接觸式探針補償工件失準 " 在第 491 頁

使用接觸式探針設定工件原點

- 插入接觸式探針 : 在 MDI 模式中，執行內含刀具軸的 TOOL CALL 單節，然後回到手動操作模式



- 選擇探測功能：TNC 在軟鍵列中顯示可用的功能



- 在工件彎角上設定參考點，例如：TNC 詢問是否要從之前量測的基本旋轉當中載入證實過的點，按下 ENT 鍵載入加工點
- 將接觸式探針定位在靠近對於基本旋轉並未探測之側面第一接觸點的位置處
- 透過軟鍵選擇探測方向
- 按下 NC 開始 : 接觸式探針在定義方向內移動直到接觸工件，然後自動回到起點
- 使用軸方向鍵將接觸式探針預先定位到靠近第二接觸點的位置
- 按下 NC 開始 : 接觸式探針在定義方向內移動直到接觸工件，然後自動回到起點
- 然後 TNC 顯示所量測彎角點的座標

- 設定為 0：按下設定工件原點軟鍵
- 按下 END 關閉功能表

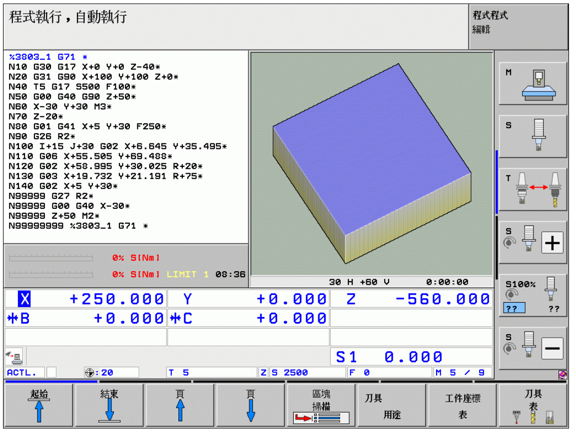
本主題上的進一步資訊

- 工件原點設定 : 請參躧 " 含接觸式探針的工件原點設定 " 在第 497 頁

1.7 執行第一個程式

選擇正確的操作模式

您可在「單一單節」或「完整序列」模式內執行程式：



▶ 按下操作模式鍵：TNC 進入**程式執行，單一單節模式**並且逐一單節執行程式。您必須用 NC 開始鍵確認每一單節

▶ 按下操作模式鍵：TNC 進入**程式執行，完整序列模式**，並且在 NC 開始到達程式中斷或到達程式結尾後執行程式

本主題上的進一步資訊

- TNC 的操作模式：請參週 " 操作模式 " 在第 84 頁
- 執行程式：請參週 " 程式執行 " 在第 535 頁

選擇您想要執行的程式

PGM MGT

▶ 按下 PGM MGT 按鍵：TNC 開啟檔案管理員

上一次 檔案

▶ 按下最後的檔案軟鍵：TNC 開啟內有最近選取檔案的突現式視窗

▶ 若需要，使用方向鍵選擇要執行的程式。使用 ENT 鍵載入

本主題上的進一步資訊

- 檔案管理：請參週 " 使用檔案管理員工作 " 在第 120 頁

開始程式

I

▶ 按下 NC 開始按鈕：TNC 執行現用程式

本主題上的進一步資訊

- 執行程式：請參週 " 程式執行 " 在第 535 頁

2

簡介

2.1 iTNC 530

海德漢 TNC 控制器是工場導向的輪廓控制器，它能讓您在機器上以容易使用的對話式程式設計語言程式編輯傳統的加工操作，它們的設計適用於銑床、鑽床、搪床和加工中心機。iTNC 530 最多可控制 18 個軸。您也可在程式控制之下改變最多 2 個主軸的角度位置。

整合硬碟機，能讓您視需要儲存許多程式，即使以離線方式建立的程式也可儲存在硬碟機中。您可隨時呼叫顯示於螢幕上的口袋型計算機，以方便計算使用。

鍵盤與螢幕版面配置的排列非常清晰，讓您能夠快速且很容易使用所有功能。

程式編輯：海德漢對話式，smarT.NC 與 ISO 格式

海德漢對話式程式編輯格式是非常容易的程式撰寫方法。互動式圖形顯示程式編輯輪廓的個別加工步驟。如果加工圖面並非 NC 所要的尺寸，FK 自由輪廓程式編輯會自動做必要的計算。工件加工可在加工期間或實際加工之前進行圖形模擬。

smarT.NC 操作模式提供給 TNC 的開始使用者一種特別簡單的可能性，藉以快速且不需要太多訓練即可產生結構化的對話式程式。對於 smarT.NC 有提供個別的使用者文件。

其亦有可能以 ISO 格式或 DNC 模式來程式編輯 TNC。

在執行控制的同時可以輸入及測試另外一個程式。

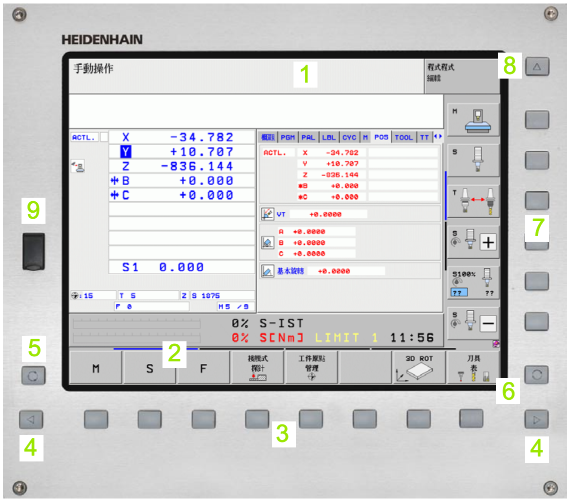
相容性

TNC 可以執行從海德漢 TNC150B 以後版本的輪廓控制器上所撰寫之所有零件加工程式。在含有 OEM 循環程式之舊的 TNC 程式當中，iTNC 530 必須使用 PC 軟體 CycleDesign 來適用於它們。如需要更多的資訊，請聯絡您的工具機製造商或海德漢。

2.2 視覺顯示器單元與鍵盤

虛擬顯示器單元

TNC 在出貨時搭配 15 英吋彩色平板顯示器。



1 標題

當 TNC 啟動時，選取的操作模式顯示於畫面標題中：加工模式顯示在左邊，程式編輯模式則在右邊。目前啟動中的操作模式則顯示於較大方塊中，其中亦顯示出對話提示與 TNC 訊息 (除非 TNC 僅顯示圖形)。

2 軟鍵

在註腳 TNC 在一排軟-鍵列中表示額外功能。只要按一下鍵正下方，即可選取這些功能。軟鍵列正上方的線條，表示可以利用黑色向右和向左方向鍵叫出的軟鍵列數量。代表啟動中軟鍵列的長條會以反白顯示。

3 軟鍵選擇鍵
4 在軟鍵列之間切換
5 設定畫面配置
6 用來在加工模式與程式編輯模式之間切換的切換鍵
7 供工具機製造商軟鍵使用的軟鍵選擇鍵
8 切換工具機製造商規劃的軟鍵列
9 USB 連線

設定畫面配置

您可自行選擇畫面配置：例如，在程式化與編輯操作模式中，您可用 TNC 在左視窗顯示程式單節內容，而在右視窗顯示程式編輯的圖形。您另也可在右視窗顯示程式結構，或只在一大型視窗中顯示程式單節內容。可用的螢幕視窗係依所選擇的操作模式而有所變化。

變更畫面配置：

按切換主副畫面鍵。軟鍵列顯示可用的畫面配置選項 (請參閱 " 操作模式 " 在第 84 頁上)

選擇需要的畫面配置

操作面板

TNC 可選用不同的操作面板，圖示顯示 TE 730 操作面板的控制器及顯示器。

1 用於輸入文字及檔案名稱，以及用於 ISO 程式編輯的文字鍵盤。

雙處理器版本：用於視窗操作的額外按鍵

2
- 檔案管理
- 計算機
- MOD 功能
- HELP 功能

3 程式編輯模式
4 機器操作模式
5 對話程式入門
6 導引鍵與前往跳躍命令
7 數值輸入與座標軸選擇
8 觸控板
9 smarT.NC 導引鍵
10 USB 連線

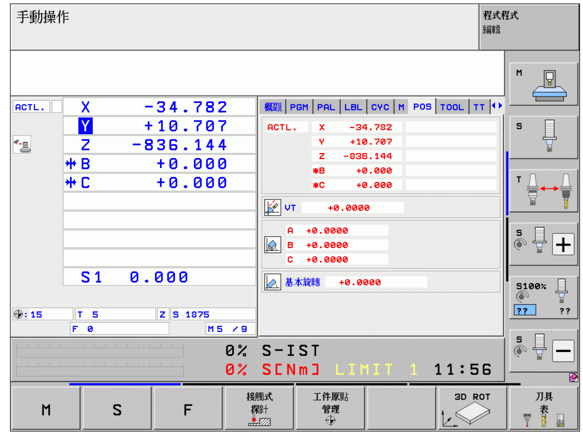
在封面內頁有個別按鍵的功能說明。

某些機器製造商並未使用來自海德漢的標準操作面板。在這些狀況下請參考您自己的機械手冊。

機器面板按鈕，例如 NC START 或 NC STOP，亦皆在您本身的工具機所用的手冊中說明。

2.3 操作模式

手動操作說明及電子手輪



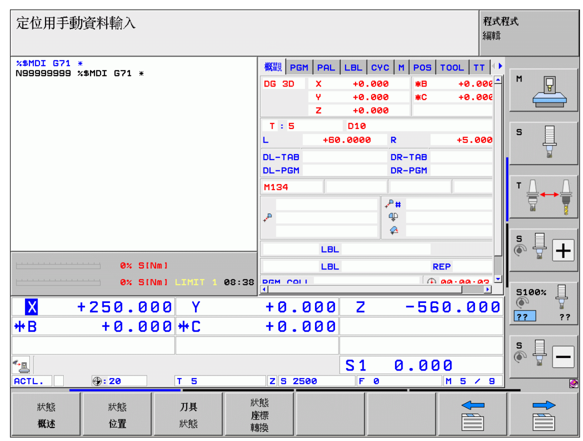
如需設定工具機，需要進入手動操作模式。您可在手動操作模式中，以手動方式或按增量式定位機器軸座標、設定工件原點及傾斜工作平面。

電子手輪操作模式可允許您使用 HR 電子手輪移動各機械軸。

用於選擇畫面配置的軟鍵 （選擇方式請參考前文）

視窗	軟鍵
位置	位置
左側：位置，右側：狀態顯示	位置 + 狀態
左側：位置，右側：起動碰撞物件 (FCL4 功能)。	位置 + 座標結構配置

使用手動資料輸入 (MDI) 進行定位



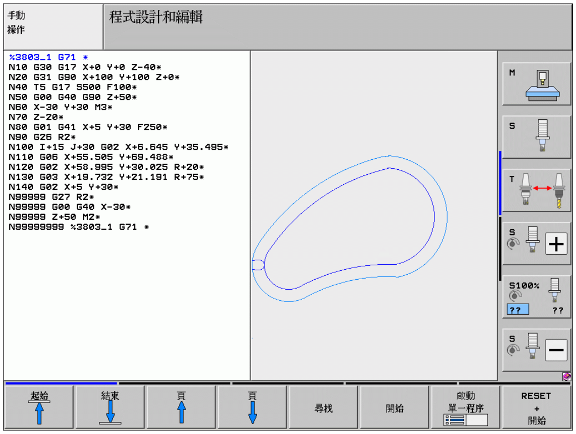
您可使用此操作模式程式編輯簡單的移動動作，例如面銑或預先定位。

用於選擇畫面配置的軟鍵

視窗	軟鍵
程式	程式
左側：程式單節，右側：狀態顯示	程式 + 狀態
左側：程式單節，右側：起動碰撞物件 (FCL4 功能)。若已選擇此檢視，則 TNC 用紅色框圍繞圖形視窗來指出碰撞。	程式 + 座標結構配置

程式與編輯

您可使用此操作模式撰寫零件程式。自由輪廓 FK 自由程式編輯功能、各種循環程式加工及 Q 參數功能都協助程式編輯及提供必要的資訊。如果需要的話，程式繪圖或 3-D 線繪圖 (FCL 2 功能) 會顯示出程式編輯的行進路徑。

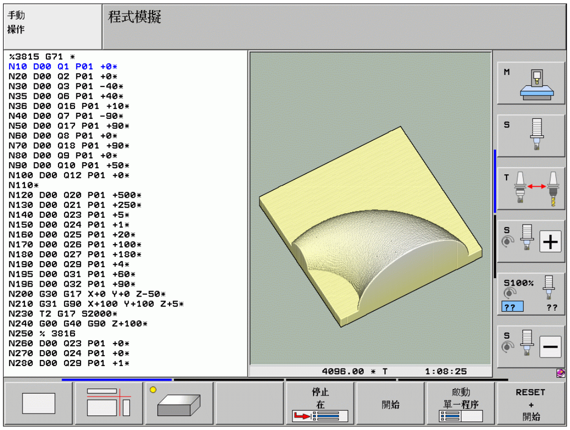


用於選擇畫面配置的軟鍵

視窗	軟鍵
程式	程式
左側：程式，右側：程式結構	程式 + 選擇
左側：程式單節，右側：圖形	程式 + 圖形
左側：程式單節，右側：3-D 線繪圖	程式 + 3D 線
3-D 線繪圖	3-D 線

程式模擬

在程式模擬操作模式下，TNC 會檢查程式及程式區段是否有錯誤，例如有幾何結構衝突、在程式中遺失或有不正確的資料，或是妨礙工作空間。此模擬可在不同顯示模式中以圖形協助模擬。



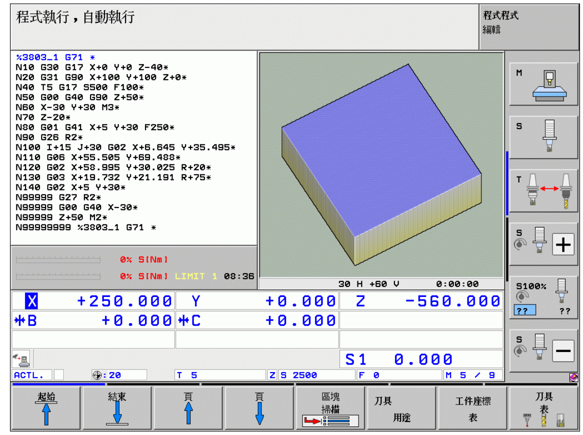
運用動態碰撞監控 (DCM) 軟體選項，您可測試程式是否有潛在碰撞。如程式執行期間，TNC 將工具機製造商所定義的所有永久工具機組件以及所有量測治具都列入考量。

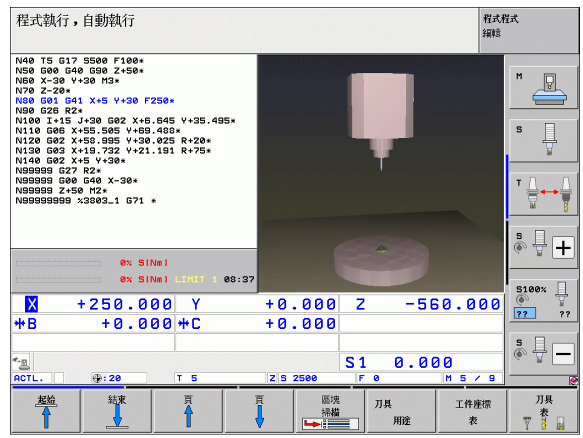
用於選擇畫面配置的軟鍵：請參閱 " 完整序列的程式執行及單一單節的程式執行 " 在第 86 頁上 .

完整序列的程式執行及單一單節的程式執行

在完整序列操作模式的程式執行下，TNC 連續執行零件程式直到程式完全執行完畢、手動暫停或程式化停止。您可在執行中斷後，恢復程式執行。

在單一單節的程式執行操作模式下，每按一下機器的 START 按鈕，您分別執行每一個單節。





用於選擇畫面配置的軟鍵

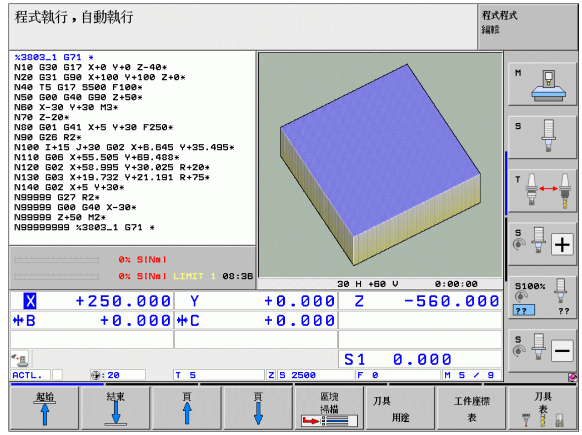
視窗	軟鍵
程式	程式
左側：程式，右側：程式結構	程式 + 選擇
左側：程式，右側：機器狀態	程式 + 狀態
左側：程式，右側：圖形	程式 + 圖形
圖示	圖形
左側：程式單節，右側：起動碰撞物件 (FCL4 功能)。若已選擇此檢視，則 TNC 用紅色框圍繞圖形視窗來指出碰撞。	程式 + 座標結構配置
起動碰撞物件 (FCL4 功能)。若已選擇此檢視，則 TNC 用紅色框圍繞圖形視窗來指出碰撞。	

用於選擇交換工作台的畫面配置之軟鍵

視窗	軟鍵
工作台	工作台管理表
左側：程式單節，右側：交換工作台	程式 + 工作台管理表
左側：交換工作台，右側：機器狀態	工作台管理表 + 狀態
左側：交換工作台，右側：圖形	工作台管理表 + 圖形

2.4 狀態顯示

「一般」狀態顯示

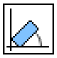
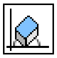


在螢幕下方部份之狀態顯示即告知您工具機目前的狀態。在以下操作模式下會自動變化狀態顯示：

- 單一單節程式執行及完整序列程式執行，除非將畫面配置設定僅顯示圖形，及
- 利用手動資料輸入模式（MDI）之定位

在手動操作與電子手輪模式中，機器的狀態將顯示在大視窗中。

機器狀態顯示中的資訊

符號	意義
ACTL.	現在位置的實際座標或標稱座標
XYZ	機械軸；TNC 以小寫字母顯示輔助軸。顯示的軸向之順序與數量由工具機製造商決定。詳細資訊可參考工具機手冊。
FSM	以英吋所顯示的進給速率係對應於有效值的十分之一。主軸轉速 S、進給速率 F 及正在執行的 M 功能
*	程式執行中
→|←	已經夾住機械軸
	可用手輪移動機械軸
	以一基本旋轉來移動機械軸
	以傾斜工作平面移動機械軸
	M128 功能或 TCPM 功能啟動

符號	意義
	**動態碰撞監視**功能 (DCM) 啟動
	**可調適進給功能** (AFC) 啟動 (軟體選項)。
	一或多個全體程式設定為啟動 (軟體選項)
	由預設座標資料表中預先設定啟動的數目。如果工件原點由手動設定，TNC 即在符號之後顯示文字 MAN

額外狀態顯示

額外狀態顯示包含在程式執行當中的詳細資訊。除程式與編輯操作模式之外，它們在所有作業模式中皆可被呼叫。

開啟額外機械狀態顯示：

呼叫畫面配置的軟鍵列

程式 + 狀態

選擇具有額外狀態顯示之螢幕配置：在螢幕的右半部中，TNC 顯示了**概述**狀態格式

如要選擇一額外機械狀態顯示：

切換此軟鍵列，直到 「狀態」軟鍵出現

狀態 位置

可以直接用軟鍵選擇額外狀態顯示，例如位置與座標，或是

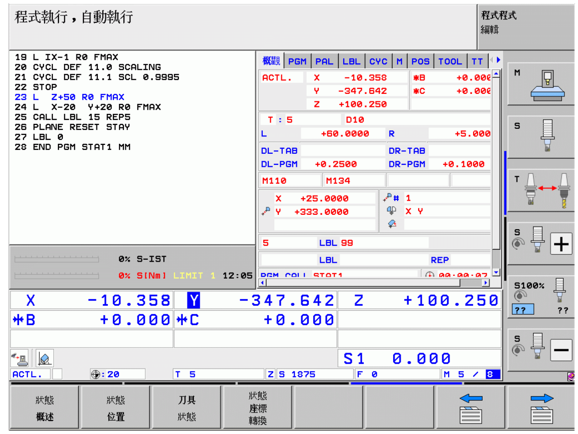
使用切換軟鍵來選擇所要的視角

可用軟鍵或用切換軟鍵，直接選擇底下說明的可用狀態顯示。

請注意到在下述的狀態資訊當中某些並不可以使用，除非在您的 TNC 上啟動了相關的軟體選項。

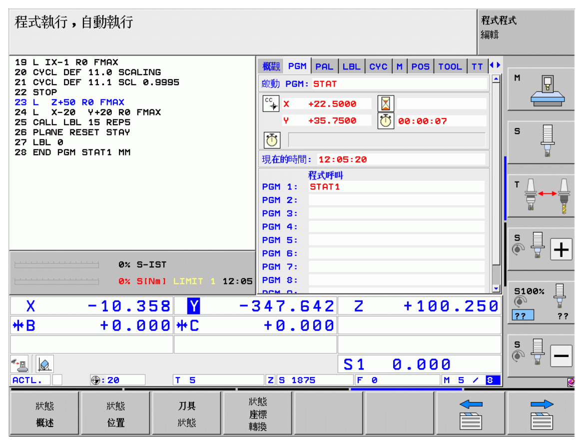
概述

在開機之後，TNC 顯示 **概述** 狀態格式，，其係當您已經選擇了 PROGRAM+STATUS 畫面配置 (或 POSITION + STATUS)。概述格式包含了最重要的狀態資訊的彙總，您亦可在多個細節格式中找到。



軟鍵	意義
狀態 概述	位置顯示最多可到五軸
	刀具資訊
	啟動 M 功能
	啟動座標轉換
	啟動子程式
	啟動程式段落重複
	程式呼叫採用 PGM CALL
	目前的加工時間
	啟動的主程式名稱

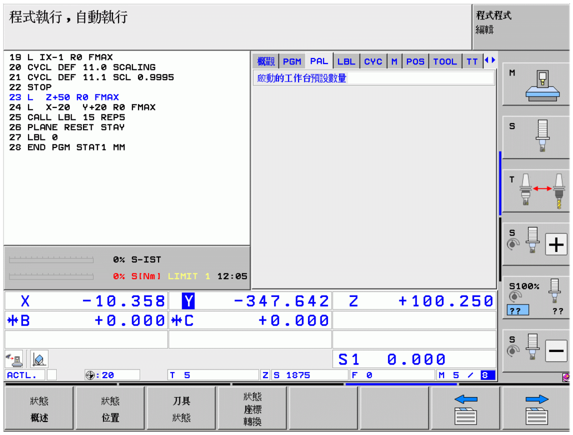
一般程式資訊 (PGM 標籤)



軟鍵	意義
不可能直接選擇	啟動的主程式名稱
	圓心 CC （ 極點 ）
	停留時間計算器
	當已經在**程式模擬**操作模式內完全模擬程式之加工時間
	目前的加工時間 (以百分比計)
	目前時間
	使用中的進給速率
	啟動中的程式

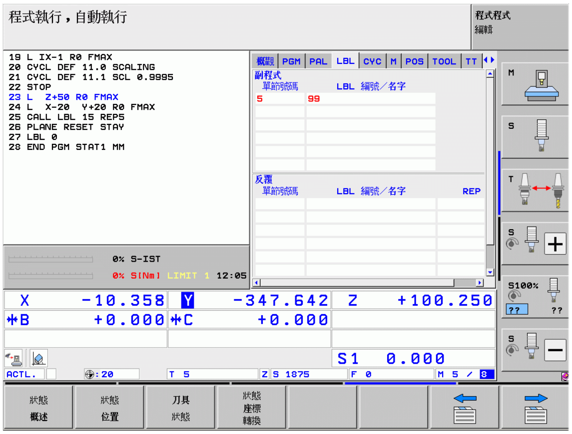
一般工作台資訊 (PAL 標籤)

軟鍵	意義
不可能直接選擇	啟動的工作台預設數量



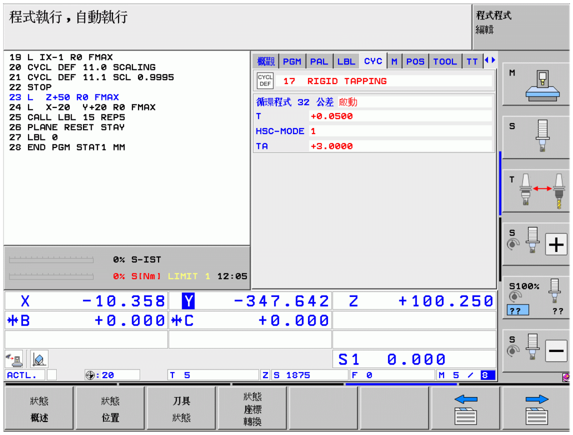
程式段落重複 / 子程式 (LBL 標籤)

軟鍵	意義
不可能直接選擇	啟動的程式段落係以單節號碼、標記號碼，以及程式化要重複的次數 / 尚未執行的重複來重複。
	啟動的子程式利用單節號碼來編號，其中呼叫了子程式及被呼叫的標記號碼。



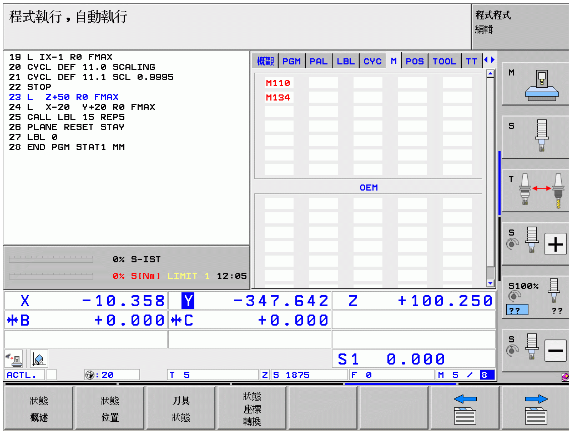
在標準循環程式上的資訊 (CYC 標籤)

軟鍵	意義
不可能直接選擇	啟動中的機器循環程式
	循環程式 G62 公差的啟動數值



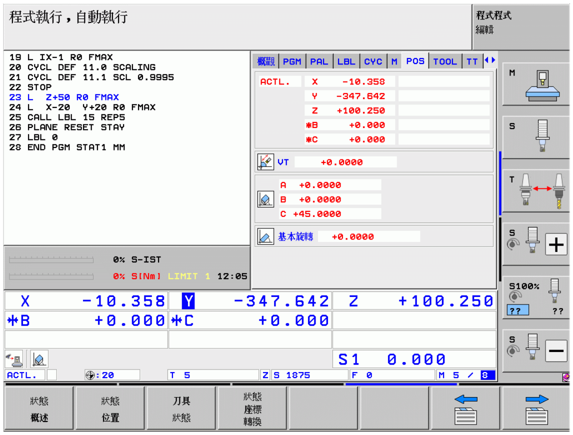
啟動雜項功能 M(M 標籤)

軟鍵	意義
不可能直接選擇	使用固定的意義列出啟動 M 功能。
	列出由您的工具機製造商所改造之啟動 M 功能之表列。



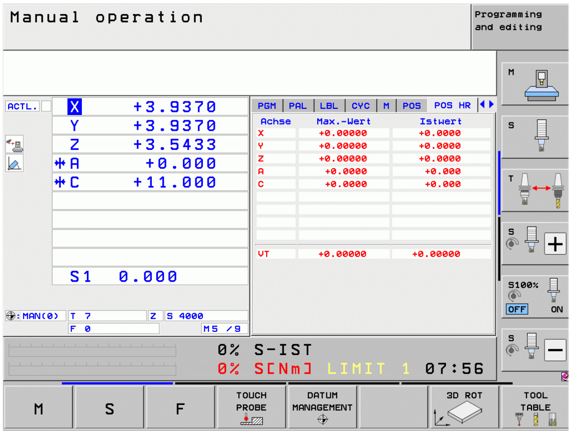
位置與座標 (POS 標籤)

軟鍵	意義
狀態 位置	位置顯示類型，例如：實際位置
	在虛擬軸方向 VT 內移動的值 (只使用 「全體程式設定」軟體選項)
	工作平面的傾斜角度
	基本旋轉的角度



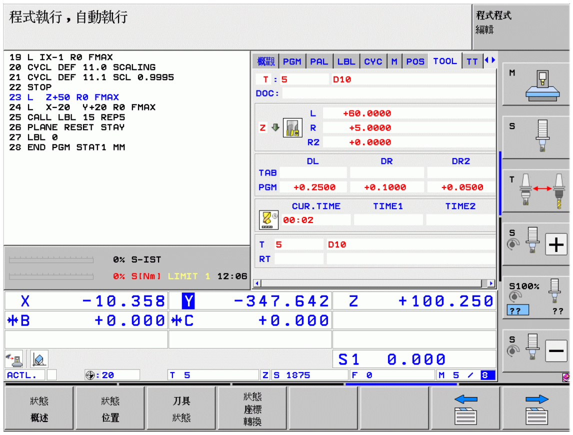
手輪重疊之資訊 (POS HR 標籤)

軟鍵	意義
不可能直接選擇	■ **軸顯示**：所有現用工具機軸 (VT = 虛擬軸) 的顯示 ■ **最大值顯示**： 個別軸內的最大容許移動範圍 (用 M118 或全體程式設定來定義) ■ **實際值顯示**： 使用手輪重疊在個別軸內移動的實際值



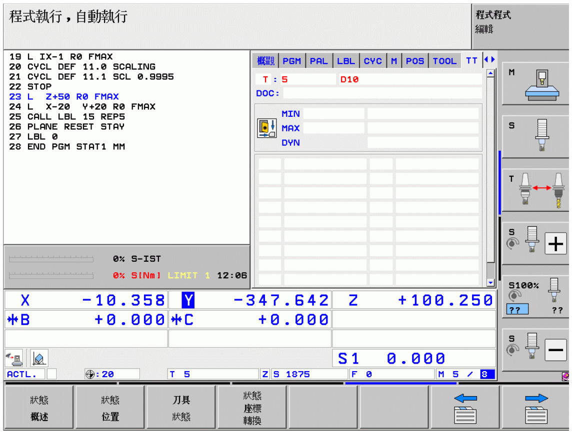
刀具之資訊 (TOOL 標籤)

軟鍵	意義
刀具 狀態	■ T：刀具號碼與名稱 ■ RT：更換刀具的號碼與名稱
	刀具軸
	刀長與半徑值
	刀具表 (TAB) 與 TOOL CALL (PGM) 當中的過大 (差值)
	刀具使用期限、最長刀具使用期限 (TIME1) 及 TOOL CALL (TIME2) 的最長刀具使用期限
	顯示啟動刀具與 (下一) 更換刀具。



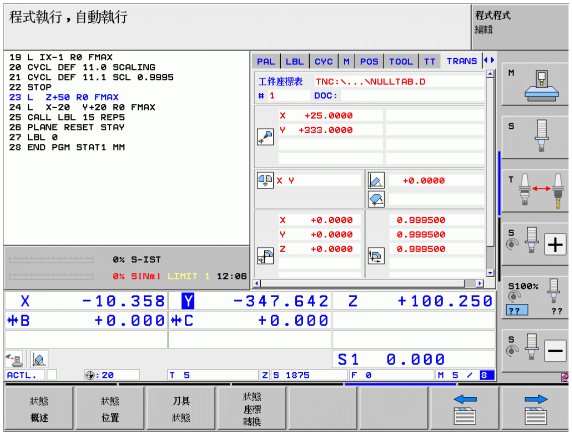
刀具測量 (TT 標籤)

> TNC 僅於您的機器上啟動此功能時，才顯示 TT 標籤。



軟鍵	意義
不可能直接選擇	要測量之刀具的數目
	顯示是否正在測量刀徑或刀長
	個別切刃之最小 (MIN) 及最大 (MAX) 值時，以及測量旋轉中刀具之結果 (DYN= 動態測量)。
	具有相對應測量數值之切刃號碼。如果測量數值附加有星號，代表已經超出刀具表中可允許的公差值。TNC 最多顯示 24 個刀刃之量測值。

座標轉換 (TRANS 標籤)

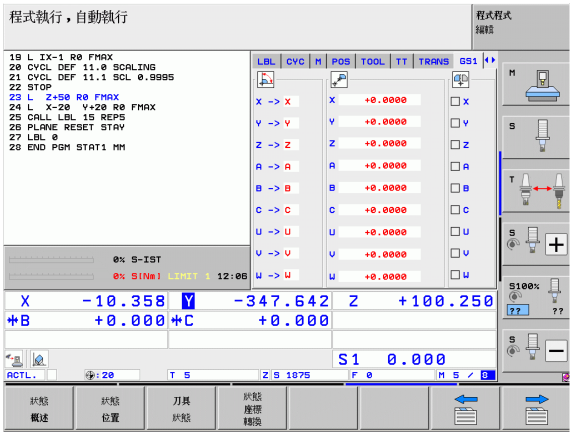


軟鍵	意義
狀態 座標 轉換	啟動的工件原點表的名稱。
	啟動工件原點編號 (#)，註釋來自啟動工件原點編號 (DOC) 的啟動線，該啟動工件原點編號來自旋環程式 G53
	啟動工件原點的偏移 (循環程式 G54) ； TNC 顯示最多到 8 個軸之啟動工件原點偏移。
	鏡向軸 (循環程式 G28)
	啟動基本旋轉
	啟動旋轉角度 (循環程式 G73)
	啟動縮放係數 (循環程式 G72) ； TNC 顯示最多的 6 個軸之啟動縮放係數。
	縮放比率工件原點

有關進一步資訊，請參閱 「循環程式使用手冊」，「座標轉換循環程式」。

全體程式設定 1(GPS1 標籤，軟體選項)

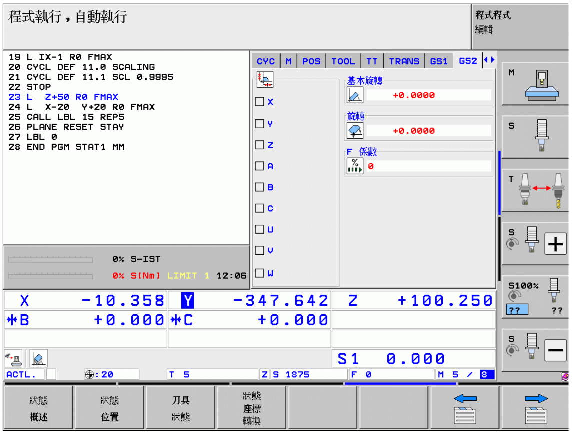
TNC 僅在您的機器啟動此功能時顯示這個標籤。



軟鍵	意義
不可能直接選擇	切換的軸向
	重疊的工件原點偏移
	疊加鏡射

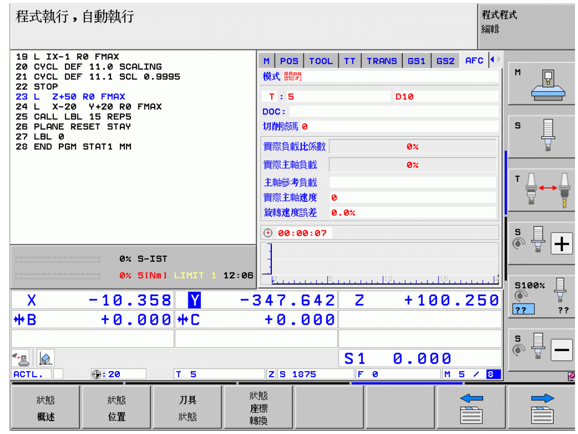
全體程式設定 2(GPS2 標籤，軟體選項)

TNC 僅在您的機器啟動此功能時顯示這個標籤。



軟鍵	意義
不可能直接選擇	鎖定的軸向
	重疊的基本旋轉
	重疊的旋轉
	啟動的進給速率係數

可適化進給控制 (AFC 標籤，軟體選項)



> TNC 僅於您的機器上啟動此功能時，才顯示 AFC 標籤。

軟鍵	意義
不可能直接選擇	啟動模式，其中執行可適化進給控制
	啟動刀具 (號碼與名稱)
	切削號
	進給電位計之電流比率 (以百分比計)
	啟動的主軸負載 (以百分比計)
	主軸之參考負載
	目前主軸轉速
	目前的速率誤差
	目前的加工時間
	長條圖，其中顯示目前的主軸負載以及 TNC 指定給進給速率覆寫的值

2.5 視窗管理員

工具機製造商決定功能範圍以及視窗管理員的行為。工具機手冊會提供進一步的資訊。

TNC 賦予 Xfce 視窗管理員的特性。Xfce 為標準 UNIX 作業系統應用程式，用來管理圖形使用者介面。以下的功能可運用視窗管理員：

- 顯示用於在許多應用程式之間切換的工作列 (使用者介面)。
- 管理額外的桌面，其上可執行工具機製造商所撰寫的特殊應用程式。
- 控制 NC 軟體應用程式與工具機製造商軟體之間的焦點。
- 突現式視窗的大小與位置可變更，其也可關閉、最小化以及復原突現式視窗。

若視窗管理員的應用程式或視窗管理員本身引起錯誤，則 TNC 在畫面左上角顯示星形。在此情況下，請切換至視窗管理員並修正問題。若有需要，請參閱工具機手冊。

2.6 配件：海德漢接觸式探針與電子手輪

接觸式探針

許多海德漢接觸式探針可讓您：

- 自動對準工件
- 快速且準確地設定工件原點
- 於程式執行中可測量工件
- 測量與檢查刀具

> 所有接觸式探針功能都說明於 「循環程式使用手冊」內，如果您需要本使用手冊的複本，請聯絡海德漢。ID：670388-xx。
>
> 請注意，海德漢只針對使用海德漢接觸式探針的接觸式探測循環程式功能提供保固！

TS 220、TS 640 以及 TS 440 接觸式觸發探針

這些接觸式探針特別可用於自動校準工件定位、工件原點設定及進行工件測量。TS220 是經由纜線將觸發訊號傳送至 TNC，對於不常需要數位化之應用而言是符合成本效率的選擇。

TS 640(見圖) 與較小的 TS 440 都具備紅外線傳送觸發訊號至 TNC 之特性，此對於在具有自動換刀功能的機器而言是極便利的工具。

操作的原理：海德漢觸發接觸式探針的特色是具有耐用的光學開關，當探針轉向時會立即產生電子訊號，此訊號被傳送至控制器，控制器即儲存目前的探針位置做為實際值。

TT 140 刀具測量用的刀具接觸式探針

TT 140 為用於刀具量測與檢驗的觸發型接觸式探針。TNC 對於此接觸式探針提供三個循環程式，以方便您在主軸旋轉時或停止時自動地測量刀長及刀徑。TT 140 提供相當堅固的設計及有較高程度的保護措施，使其較不受冷卻液及切削屑影響。觸發信號則是由耐磨及高穩定度的光電開關所產生。

HR 電子式手輪

電子手輪可以讓使用者用手精確地操作軸的移動，並可根據手輪的解析度可大範圍地移動軸的距離。除了 HR130 和 HR150 組合式手輪之外，海德漢也提供 HR 520 和 HR 550 FS 可攜式手輪。您將可在本手冊的第 14 章當中找到 HR 520 的詳細說明 (請參閱 " 使用電子式手輪移動 " 在第 463 頁上)。

3

程式編輯：基本原理，檔案 管理

3.1 基本原則

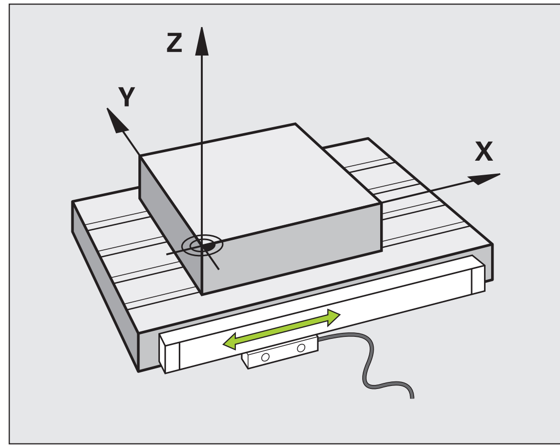
位置編碼器與參考標記

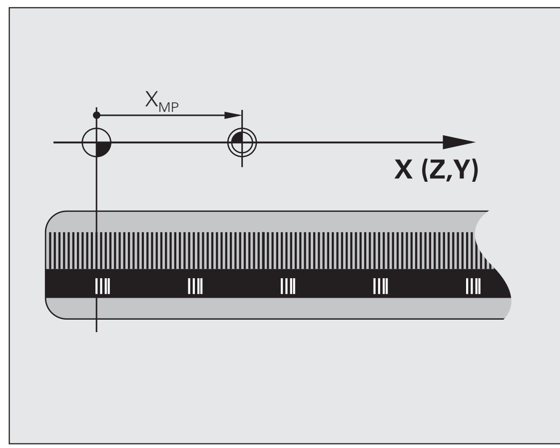
機械軸都配備了位置編碼器，用來檢知機械工作台或刀具的位置。線性軸通常配備了光學尺、旋轉台及具有角度編碼器之傾斜軸。

當機械軸移動時，相對應的位置編碼器即產生電子訊號，TNC 會評估這個訊號，並計算機械軸的精確實際位置。

如果電源中斷，計算出來的位置將不再對應機械滑動的實際位置。為了回復兩者正確的對應關係，增量式位置編碼器即具有參考標記。位置編碼器的光學尺含有一個或更多個參考點，當移動通過參考點時，就會傳送訊號給 TNC。TNC 可從這個訊號重新建立顯示位置與機械位置的對應關係。如果是具有距離編碼參考標記的光學尺，機械軸只需要移動 20 mm 以內，而角度編碼器需要移動 20° 以內。

如果是絕對編碼器，打開電源時就會立即將絕對位置數值傳送到控制器。以這種方式在打開電源之後，直接重新建立確實位置與機械滑動位置之間的對應關係。



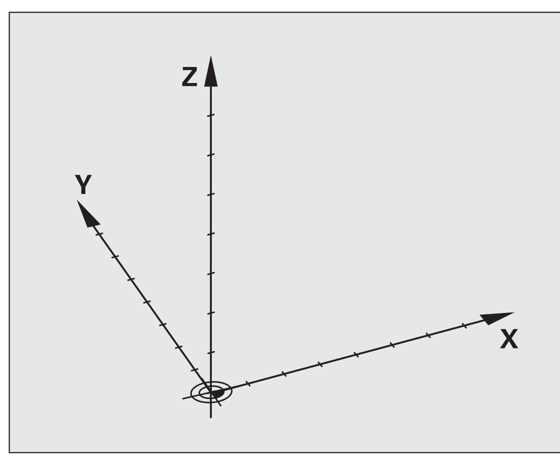


參考系統

在一平面或空間中，需要以參考系統來定義位置。位置資料都參考預定的參考點，並透過座標來描述。

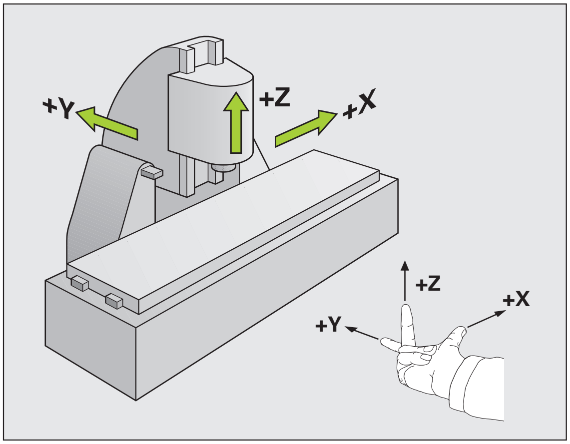
笛卡兒 (Cartesian) 座標系統 (一種直角座標系統) 是以 X、Y、與 Z 這三個座標軸為基礎，三個軸互相垂直，並交叉於一個點，稱為原點 (datum)。一個座標可確認了在這些方向的某一點對於原點的距離，平面上的位置因此係以兩個座標來描述，而空間中的位置係以三個座標來描述。

參考到原點的座標就稱為絕對座標。相對座標是參考您在座標系統內定義的任何其它已知位置 (參考點)，相對座標值也稱為增量式座標值。

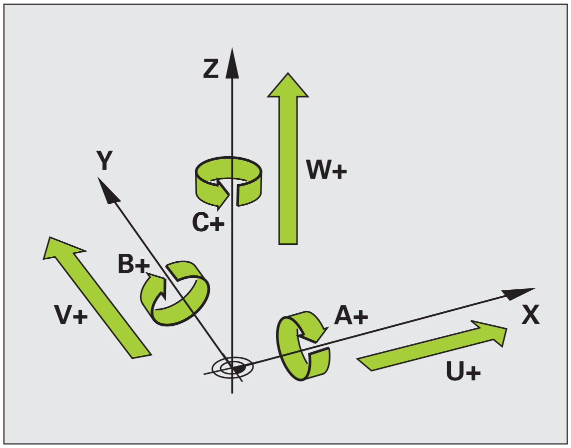


銑床的參考系統

您在使用銑床時，必須以笛卡兒座標系統來定義刀具的移動方向。右圖顯示笛卡兒座標系統如何描述機械軸。圖示顯示了 「右手法則」來記住三個軸向方向：中指為從工件朝向刀具 (Z 軸) 之刀具軸向的正方向，姆指指向正 X 方向，而食指為正 Y 方向。



iTNC 530 最多可控制 18 個軸。U、V、與 W 軸是分別平行於 X、Y、與 Z 這三個主要軸的次要線性軸。旋轉軸指定為 A、B、與 C。下面右邊的圖形顯示次要線性軸與旋轉軸對應於主要軸的關係。



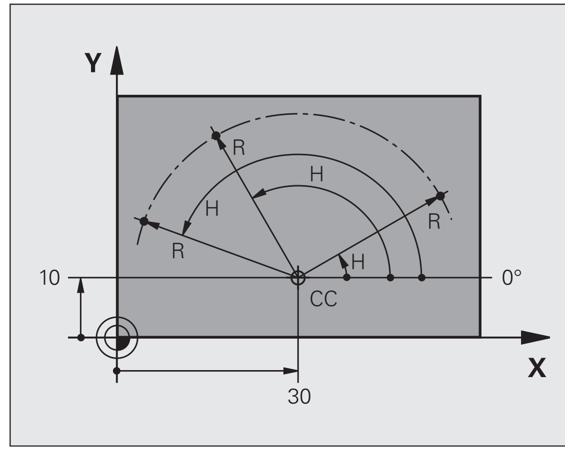
此外，工具機製造商可定義任何數量並用小寫字母標示的輔助軸

極座標

如果工件加工圖採用笛卡兒座標標示，您亦使用笛卡兒座標來編寫 NC 程式。對於含有圓弧或尖角的零件而言，通常採用極座標來標示比較簡單。

笛卡兒座標 X、Y、與 Z 是三度空間的數值，能描述空間內的點；極座標是兩度-空間的數值，能描述平面上的點。極座標的原點是圓心 (CC) 或極心 (pole)。平面上的位置可以用下列方式來明確定義：

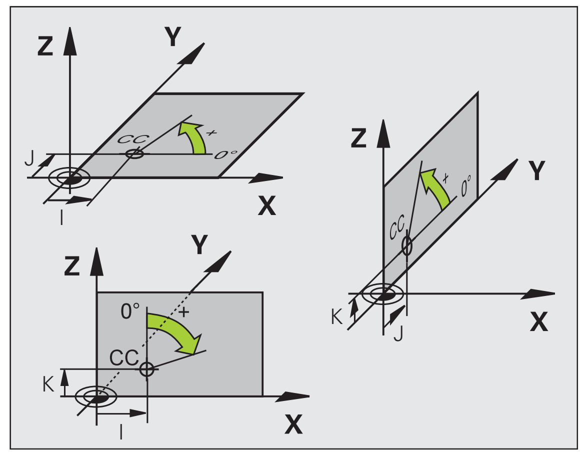
- 極座標半徑：從圓心 CC 至該位置的距離；及
- 極座標角度：連接該位置與圓心 CC 的線和角度參考軸之間所構成的角度值。



設定極心平面與角度參考軸

極心平面是在三個平面其中之一輸入兩個笛卡兒座標所構成，這些座標也設定了極座標角度 H 的參考軸。

極心（平面）的座標	角度的參考軸
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



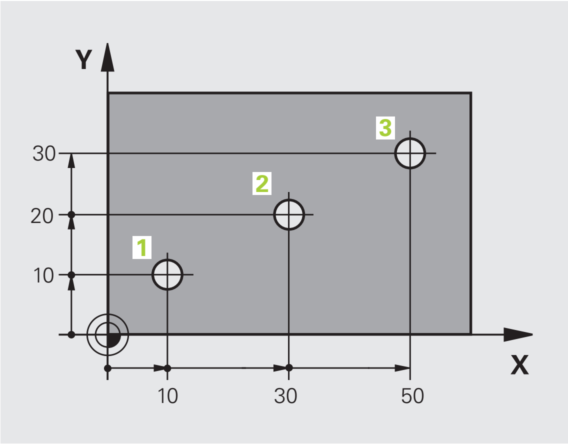
絕對式與增量式工件位置

工件的絕對位置

絕對式座標是參考座標系統原點 (原本) 的位置座標，工件上的每一位置都由其絕對座標作唯一定義。

範例 1：以絕對座標定義孔的尺寸

孔 1	孔 2	孔 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



增量式的工件位置

增量式座標是參考刀具最後一個程式編輯的標稱位置，這個位置作為相對 (虛擬) 的工件原點。您以增量式座標來編寫 NC 程式時，程式編輯刀具移動前一個與下一個標稱位置之間的距離，這也是為何稱為鍊鎖尺寸的原因。

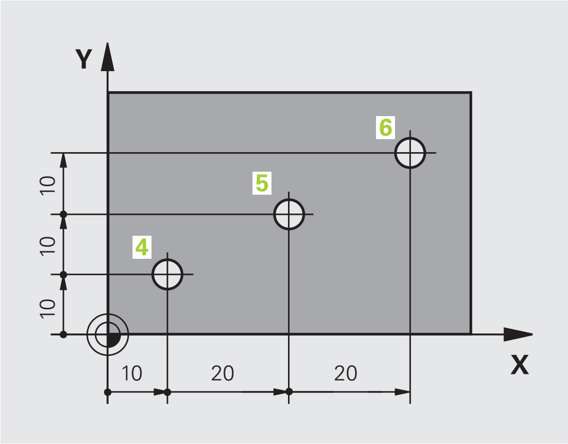
如果要以增量式座標來設定位置，請在軸前面輸入函數 G91。

範例 2：以增量式座標來定義孔的尺寸

孔的絕對式座標 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

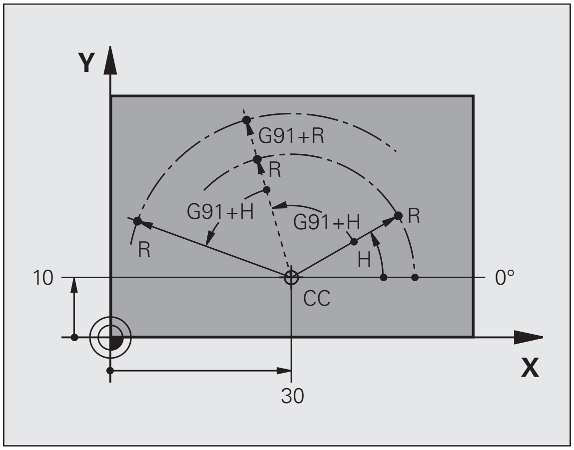
孔 5，與 4 有關	孔 6，與 5 有關
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



絕對式與增量式極座標系統

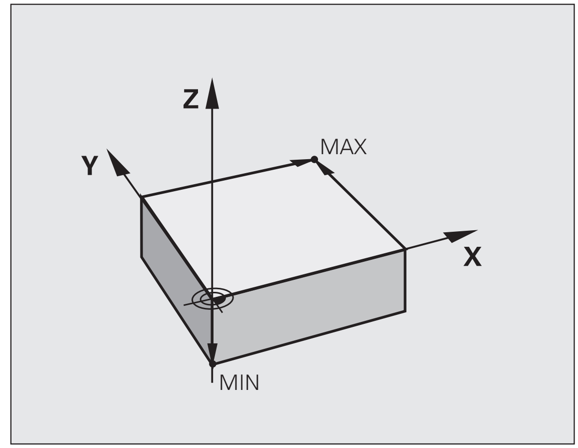
絕對式極座標永遠是指極心與角度參考軸。

增量式座標永遠是刀具之最後一個程式編輯的標稱位置。



設定工件原點

加工圖定義了工件的一些外型特徵，通常是以角落作為絕對式的工件原點。您在設定工件原點時，必須先校正工件的線軸與機械軸對齊，然後在每一軸上移動刀具到相對於工件的已定義位置。將 TNC 的顯示設定成零或每個位置之一已知的位置值。這樣就建立了工件的參考系統，然後使用於 TNC 座標顯示及您的加工程式。



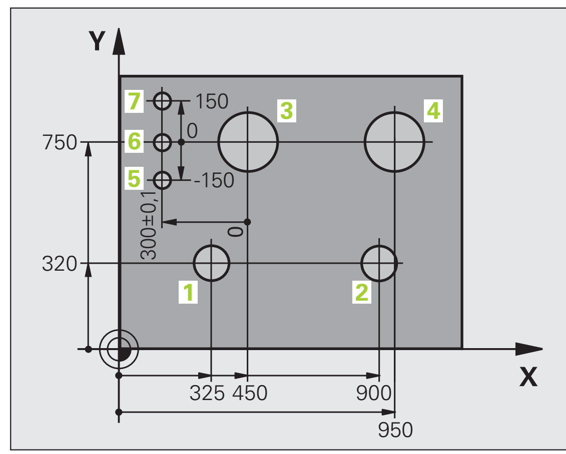
如果工件加工圖採用相對座標，那麼只需要使用座標轉換循環程式 (請參閱 「循環程式編輯使用手冊」，「座標轉換循環程式」)。

如果工件加工圖不是採用 NC 尺寸，請將工件原點設定於工件上的某一位置或轉角上，從此位置最容易量測剩餘工件位置的尺寸。

最迅速、最簡單、最精確的工件原點設定方法是使用海德漢提供的接觸式探針，請參考接觸式探針循環程式使用手冊中的 「使用接觸式探針設定工件原點」。

範例

工件圖中顯示孔 (1 至 4) 以座標 X=0，Y=0 來顯示相對於絕對工件原點的尺寸。孔 (5 至 7) 以絕對式座標 X=450，Y=750 來顯示相對於相對工件原點的尺寸。您可以使用 DATUM SHIFT 循環程式，將工件原點暫時設定為 X=450，Y=750 的位置，不需要進一步計算就能設定孔 5 至 7 的加工程式。



3.2 建立與編寫程式

NC 程式在 DIN/ISO 內的架構

加工程式由一系列的程式單節所構成。右圖顯示單節的要素。

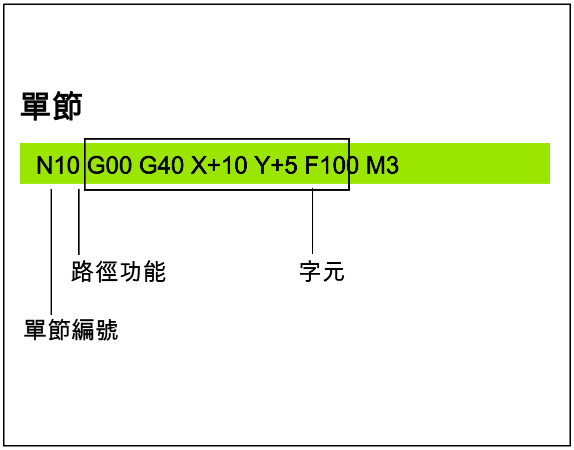
TNC 自動根據 MP7220 將加工程式的單節編號。MP7220 以遞增方式定義單節編號。

程式的第一個單節是以 %，來識別程式名稱與使用的量測單位。

後續單節包括下列資訊：

- 工件外型
- 刀具呼叫
- 接近一安全位置
- 進給速率與主軸轉速，以及
- 路徑輪廓、循環程式、與其他功能

程式的最後一個單節是以 N99999999，來識別程式名稱與使用的量測單位。



碰撞的危險！

在每次刀具呼叫之後，海德漢皆會建議行進到一安全位置，由此 TNC 可定位要加工的刀具，而不會造成碰撞！

定義外型：G30/G31

您開始編寫新的程式之後，就要立即定義立體的工件外型。如果您希望在稍後的階段才定義工件外型，請按下 SPEC FCT 鍵，然後按下程式預設和 BLK FORM 軟鍵。TNC 的圖形模擬功能需要這項定義。工件外型的側面平行於 X、Y、與 Z 軸，長度最大可達 100 000 mm。工件外型是由兩個角的點來定義：

- MIN 點 G30：工件外型的最小 X、Y、與 Z 座標，以絕對值輸入
- MAX 點 G31：工件外型的最大 X、Y、與 Z 座標，以絕對值或增量值來輸入

如果您希望執行程式的圖形測試，只需要定義工件外型！

建立新的加工程式

通常是在**程式與編輯**的操作模式中輸入加工程式。程式初始編寫的範例：

選擇程式化與編輯操作模式

PGM MGT

請按下 PGM MGT 鍵呼叫檔案管理員

選擇您要用來儲存新程式的目錄：

檔案名稱 = OLD.H

ENT

輸入新的程式名稱，並以 ENT 鍵來確認輸入正確

MM

選擇量測的單位：按下 MM 或 INCH 軟鍵。TNC 會切換螢幕配置，並開始對話，以便定義 **BLK FORM**(工件外型)

工作主軸軸向 X/Y/Z ?

Z

輸入主軸之移動軸名。例如 Z

DEF BLK FORM: **最小轉角** ?

ENT

依序輸入 MIN 點的 X、Y、與 Z 座標，並以 ENT 鍵來確認每個輸入

DEF BLK FORM: **最大轉角** ?

ENT

依序輸入 MAX 點的 X、Y、與 Z 座標，並以 ENT 鍵來確認每個輸入

範例：顯示 NC 程式內的工件外型

%NEW G71 *	程式開始、名稱、量測單位
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	主軸、MIN 點的座標
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX 點的座標
N99999999 %NEW G71 *	程式結束、名稱、量測單位

TNC 自動產生程式的第一與最後一個單節。

如果您不要定義工件外型，請按下 DEL 鍵！取消在**工作主軸 X/Y/Z** 的對話。

圖形的最短邊至少必須有 50µm 長，並且最長邊不超過 99 999.999 mm，TNC 才能顯示圖形。

在內以對話格式程式編輯刀具移動

如果要程式編輯單節，請在文字鍵盤上選擇 DIN/ISO 功能鍵。您也可使用灰色輪廓鍵來取得對應的 G 碼。

您只需要確定已經開啟大寫字母輸入模式。

定位單節的範例

G 1 ENT 開始單節

COORDINATES?

X 10 輸入 X 軸的目標座標。

Y 20 ENT 輸入 Y 軸的目標座標，然後按下 ENT 鍵進入下一個問題。

進給速率 F=？

100 ENT 為這個路徑輪廓輸入 100 mm/min 的進給速率，然後按下 ENT 鍵進入下一個問題

雜項功能 M？

3 ENT 輸入 M3 「主軸開啟」雜項功能，按下 ENT 鍵終止此對話

程式單節視窗會顯示以下的行：

N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *

捕捉實際位置

TNC 使得您可傳遞目前刀具位置到程式中，例如在以下的期間

- 定位單節程式編輯
- 循環程式編輯
- 利用 G99 之刀具定義

為了傳遞正確的位置數值，請依以下程序進行：

▶ 放置輸入方塊在單節中您想要插入一位置數值的位置

▶ 選擇實際位置捕捉功能：在軟鍵-列中，TNC 顯示了能夠傳遞位置的那些軸向

軸
Z

▶ 選擇軸向：TNC 寫入所選出軸向的目前位置到啟動的輸入方塊

在工作平面上，TNC 皆會補捉刀具中心的座標，即使啟動了刀徑補償。

在刀具軸上，TNC 皆會補捉刀尖的座標，因此皆會考慮到啟動的刀長補償。

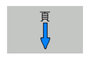
TNC 在軸選擇有效時維持軟鍵列，直到再次按下實際位置捕捉鍵將之取消。即使儲存目前的單節並用路徑功能鍵開啟新單節，此行為仍舊有效。若選擇其中必須透過軟鍵選擇其它輸入的單節元件（例如用於半徑補償），然後 TNC 也關閉用於軸選擇的軟鍵-列。

若已啟動傾斜工作平面功能時，則不允許有實際位置補捉功能。

編輯程式

> 您不能夠對於由 TNC 在機器操作模式中正在執行的程式進行編輯。TNC 允許您放置游標在單節中，但其不能夠儲存改變，並另回應於一錯誤訊息。

您在建立或編輯加工程式時，可以用方向鍵或軟鍵，來選擇程式內任何想要的行，或單節內的個別文字：

函數	軟鍵 / 按鍵
至前一頁	
至下一頁	
至程式的開頭	
至程式的結束	
在畫面上改變目前單節的位置：按下此軟鍵來顯示在目前單節之前被程式編輯的額外程式單節	
在畫面上改變目前單節的位置：按下此軟鍵來顯示在目前單節之後被程式編輯的額外程式單節	
從某一單節移動到下一單節	 
選擇單節內的個別文字	 
為了選擇某個單節，按下 GOTO 鍵，輸入所想要的單節編號，並使用 ENT 鍵確認。或是：輸入單節編號級距，並按下 N 行 軟鍵來向上或向下跳過所輸入的行數	

功能	軟鍵 / 按鍵
將選擇的字元設定為零	CE
刪除不正確的數字	CE
清除（非閃爍的）錯誤訊息	CE
刪除選擇的文字	NO ENT
刪除被選擇的單節	DEL □
刪除循環程式與程式區段	DEL □
插入您最後編輯或刪除的單節	插入 最後一 NC單節

在任何想要的位置插入單節

- 選擇您要插入新單節的單節，然後開啟對話

慎重地儲存變更

若切換操作模式或選擇檔案管理員或 MOD 功能，TNC 通常會自動儲存變更。若要將變更慎重儲存至程式，請依下述進行：

- 選擇具備儲存功能的軟鍵列
- 按下「儲存」軟鍵讓 TNC 儲存從上一次儲存程式以來所做的所有變更

將程式儲存至新檔案

若需要，可用不同的程式名稱儲存目前現用程式的內容，進行方式如下：

- 選擇具備儲存功能的軟鍵列
- 按下 「另存新檔」軟鍵：TNC 開啟視窗，讓您輸入目錄以及新的檔案名稱
- 輸入檔名並用 「確定」軟鍵或 ENT 鍵確認，或按下 「取消」軟鍵放棄

復原變更

若需要，可復原從上一次儲存程式以來所做的所有變更，進行方式如下：

- 選擇具備儲存功能的軟鍵列
- 按下 「取消變更」軟鍵：TNC 開啟可確認或取消此動作的視窗
- 按下 「是」軟鍵或 ENT 鍵忽略所做得變更，以 「否」軟鍵放棄執行

編輯與插入文字

- 選擇單節內的文字，並以新文字來覆蓋。文字-反白時，會出現普通程式語言的對話
- 如果要接受變更，請按下結束鍵

如果您要插入文字，請重複按下水平方向鍵，直到出現所要的對話，接著就能輸入所要的數值。

在不同單節中搜尋相同的文字

如果要使用這項功能，請將 「自動繪圖」軟鍵設定為 OFF。

→	選擇單節內的文字：重複按下方向鍵，直到所要的文字反白
↓	以方向鍵來選擇單節

在新單節內反白的文字，與您先前選擇的文字相同。

如果您在一非常長的程式中已經開始一個搜尋，TNC 即會顯示一進度顯示視窗。然後您可透過軟鍵而提供了取消搜尋的選項。

搜尋任何文字

- 選擇搜尋功能：按下「尋找」軟鍵，TNC 會顯示**尋找文字**：對話提示
- 輸入您要尋找的文字
- 如果要尋找文字，請按下執行軟鍵

標記、複製、刪除、與插入程式區段

TNC 提供若干功能，能在 NC 程式內複製程式區段，或將程式區段複製到另一個 NC 程式內 - 請參閱下方表格。

如果要複製程式區段，請執行如下：

- 選擇包含有標記功能的軟鍵列
- 選擇您要複製的區段的第一個 (最後一個) 單節
- 如果要標記第一個 (最後一個) 單節：按下 「選擇單節」軟鍵。接著 TNC 會使單節的第一個字元反白，且出現取消選擇軟鍵
- 將反白游標移動到您要複製或刪除的程式區段的最後一個 (第一個) 單節。TNC 以不同的顏色顯示標記的單節。您隨時可以按下取消選擇軟鍵來結束標記功能
- 如果要複製選擇的程式區段：按下 「複製單節」軟鍵；如果要刪除選擇的區段：按下 「刪除單節」軟鍵； TNC 會儲存選擇的單節
- 使用方向鍵，選擇您要在其後插入所複製 (刪除) 的程式區段的單節

> 如果要將區段插入另一個程式，請使用檔案管理員來選擇相對應的程式，然後將您要在其後插入所複製單節的單節加上標示。

- 如果要插入單節：按下插入單節軟鍵
- 如果要結束標記功能，請按下取消選擇軟鍵

功能	軟鍵
打開標記功能	選擇 單節
關閉標記功能	取消 選擇
刪除標記的單節	切 割 單節
插入緩衝記憶體內儲存的單節	插入 單節
複製標記的單節	複製 單節

TNC 搜尋功能

TNC 的搜尋功能可搜尋一程式內的任何文字，並在需要時可用一新的文字來取代它。

尋找任何文字

▶ 如果需要的話，選擇包含有您想要尋找的字元之單節。

尋找	▶ 選擇搜尋功能：TNC 重疊了搜尋視窗，並在軟鍵列中顯示出可使用的搜尋功能 (參見搜尋功能表)
X +40	▶ 輸入所要搜尋的文字。請注意到搜尋有分大小寫
繼續	▶ 開始搜尋程序：TNC 在軟鍵列中顯示了可使用的搜尋選項 (參見搜尋選項表)
全部的字 關閉 開啟	▶ 如果需要的話，可改變搜尋選項
執行	▶ 開始搜尋程序：TNC 移動到包含有您所要搜尋之文字的下一個單節
執行	▶ 重複搜尋程序：TNC 移動到包含有您所要搜尋之文字的下一個單節
END	▶ 結束搜尋功能

搜尋功能	軟鍵
顯示包含有最後搜尋項目之突現式視窗。使用方向鍵來選擇一搜尋項目，並利用 ENT 鍵確認	最後一搜尋元件
顯示包含有目前單節之可能搜尋項目的突現式視窗。使用方向鍵來選擇一搜尋項目，並利用 ENT 鍵確認	目前單節元件
顯示出包含了選出最為重要的 NC 功能之突現式視窗。使用方向鍵來選擇一搜尋項目，並利用 ENT 鍵確認	NC 單節
啟動搜尋 / 取代功能	搜尋 + 取代

搜尋選項	軟鍵
定義搜尋方向	向上 向下 / 向上 向下
定義搜尋結束：利用 完成，搜尋由目前單節開始，並持續到再次到達目前的單節為止	完成 開始/結束 / 完成 開始/結束
開始新的搜尋	新 搜尋

尋找 / 取代任何文字

如果有以下情況，即不可能有尋找 / 取代功能：

- 程式被保護
- 程式目前由 TNC 正在執行

當使用 REPLACE ALL 功能時，保證您不會不小心取代了您不想要改變的文字。一旦被取代，這些文字即不能回復。

▶ 如果需要的話，選擇包含有您想要尋找的字元之單節。

尋找 ▶ 選擇搜尋功能：TNC 重疊了搜尋視窗，並在軟鍵列中顯示出可使用的搜尋功能

搜尋 + 取代 ▶ 啟動取代功能：TNC 重疊了一視窗用於輸入要插入的文字

X ▶ 輸入所要搜尋的文字。請注意到搜尋有分大小寫。然後利用 ENT 鍵確認

Z ▶ 輸入所要插入的文字。請注意到輸入有分大小寫

繼續 ▶ 開始搜尋程序：TNC 在軟鍵列中顯示了可使用的搜尋選項 (參見搜尋選項表)

全部的 字 開啟 ▶ 如果需要的話，可改變搜尋選項

執行 ▶ 開始搜尋程序：TNC 移動到包含有您所要搜尋之文字的下一個出現

執行 ▶ 為了取代文字，然後移動到下一次文字的出現，按下「取代」軟鍵。為了取代所有的文字出現，按下 REPLACE ALL 軟鍵。為了略過文字，並移動到它的下一次出現，按下 「不取代」軟鍵

END ▶ 結束搜尋功能

3.3 檔案管理：基本原則

檔案

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
點	.PNT
預設值	.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	
ASCII 檔案	.DXF
其他檔案	
治具樣本	.CFT
參數化治具	.CFX
相關資料（例如結構項目）	.DEP
壓縮檔	.ZIP

在 TNC 上編寫加工程式時，必須先輸入程式名稱。TNC 會將程式作為具有相同名稱的檔案存入硬碟機。TNC 也能把文字與表格做為檔案來儲存。

TNC 提供了特殊的檔案管理視窗，讓您輕鬆搜尋及管理您的檔案。您在這個視窗中可以呼叫、複製、重新命名、以及刪除檔案。

您可使用 TNC 管理幾乎任何數目的檔案，至少 21 GB。硬碟實際大小取決於工具機內安裝的主電腦。請參閱規格表。單一 NC 程式最大可達 2 GB。

檔案名稱

當您將程式、表格、與文字做為檔案來儲存時，TNC 會為檔案名稱增加副檔名，以點來分隔，此副檔名代表檔案類型。

PROG20	.H
檔案名稱	檔案類型

檔案名稱不能夠超過 25 個字，否則 TNC 不能夠顯示整個檔案名稱。

TNC 上的檔名必須符合下列標準：The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1，2004 版 (Posix-Standard)，因此檔名可包括下列字元：

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

檔名內不得使用其他任何字元，以避免任何檔案傳輸問題。

路徑與檔案名稱合併的最大限制為 82 個字元 (請參閱 " 路徑 " 在第 120 頁上)。

資料備份

我們建議每隔一定期間來儲存在 PC 上新編寫的程式與檔案。

由海德漢所提供的 TNCremoNT 資料傳輸免費軟體為一種簡單且方便的方法可以來備份儲存在 TNC 上的資料。

您額外需要一資料媒體，其上儲存了像是 PLC 程式、機器參數等的所有機器特定的資料。如果必要的話，可以詢問您的工具機製造商請求協助。

如果要儲存整個硬碟的內容 (>2 GB) 可能要花費數小時。在此狀況下，在工作時間之外 (例如夜間) 儲存資料是比較好的方式。

請利用時間偶爾刪除任何不需要的檔案，藉此 TNC 皆可有足夠的硬碟空間留給系統檔案 (例如刀具表)。

硬碟機依據操作條件 (例如振動負荷)，使用 3 至 5 年之後通常會有較高的故障率。因此本公司建議，硬碟機使用 3 至 5 年之後應予檢查。

3.4 使用檔案管理員工作

目錄

為了確保可以輕易找到檔案，我們建議您將硬碟機劃分為目錄，您可將一個目錄劃分成更多下層目錄，這稱為子目錄，您使用 -/+ 鍵或 ENT 鍵，就能顯示或隱藏子目錄。

TNC 能管理最多 6 個目錄層次。

如果您在某個目錄內儲存了 512 個以上的檔案，TNC 就不會按照字母順序將這些檔案排序。

目錄名稱

路徑包含目錄名稱的最大限制為 82 個字元 (請參閱 " 路徑 " 在第 120 頁上)。

路徑

路徑代表用來儲存檔案的磁碟機、所有目錄與子目錄。使用反斜線「\」分隔個別的名稱。

路徑包括所有硬碟名稱、目錄與檔名，含副檔名，不可超過 82 個字元！

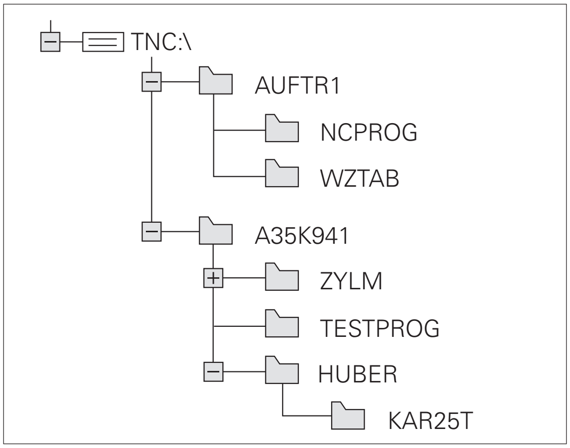
磁碟代碼不可超過 8 個大寫字母。

範例

在磁碟機中建立 TNC:\ 子目錄 **AUFTR1**。然後在目錄 **AUFTR1** 內建立目錄 NCPROG，接著把加工程式 PROG1.H 複製到目錄 NCPROG 內。現在加工程式的路徑如下：

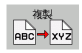
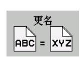
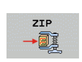
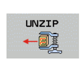
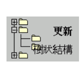
TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

右圖顯示為具有不同路徑的目錄之範例。

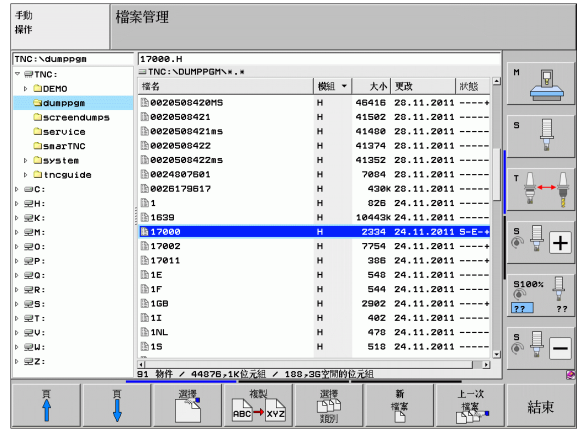


概述：檔案管理員的功能

> 若要使用舊的檔案管理系統，則必須使用 MOD 功能切換至舊的檔案管理員 (請參閱 " 變更 PGM MGT 設定 " 在第 570 頁上)。

功能	軟鍵	頁碼
複製 (與轉換) 個別的檔案		頁面 127
選擇目標目錄		頁面 127
顯示特定的檔案類型		頁面 123
建立新檔		頁面 126
顯示最後 10 個選擇的檔案：		頁面 130
刪除檔案或目錄		頁面 131
為檔案加上標籤		頁面 132
重新命名檔案		頁面 134
保護檔案，不被編輯與刪除		頁面 135
取消檔案保護		頁面 135
壓縮檔		頁面 138
從壓縮檔復原檔案		頁面 138
開啟 smarT.NC 程式		頁面 125
管理網路磁碟機		頁面 141
複製目錄		頁面 130
更新目錄樹，例如可了解在開啟檔案管理員時是否有新建目錄。		

呼叫檔案管理員



PGM MGT

按下 PGM MGT 按鍵：TNC 會顯示檔案管理視窗 (請參考圖面中的預設值。如果 TNC 顯示出一不同的畫面配置，請按 「視窗」 軟鍵。)

左邊的較小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，磁碟機之一就是 TNC 的硬碟機，其他磁碟機是介面 (RS232、RS422、乙太網路)，可用來例如連接個人電腦等。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。資料匣符號前面的三角形代表有其它子目錄，其可利用 -/+ 或 ENT 鍵顯示。

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	檔案最後改變的日期與時間可設定日期格式
狀態	檔案屬性： E: 在程式化與編輯操作模式中選擇程式。 S：在程式模擬操作模式中選擇程式。 M：在程式執行操作模式中選擇的程式， P：檔案受到保護，不能予以刪除與編輯。 +: 存在有關聯檔案 (結構檔案，刀具使用檔案)

TNC 針對大部分檔案類型，也在左下角的視窗內顯示當前返白檔案的預覽。檔案非常大時，要等待一些時間才會出現預覽。您亦可關閉檔案預覽功能 (請參閱 " 調整檔案管理員 " 在第 136 頁上)

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

頁 頁 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 選擇磁碟機：請按下 「選擇」軟鍵，或

ENT 按下 ENT 鍵

步驟 2：選擇目錄

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

步驟 3：選擇檔案

按下 SELECT TYPE 軟鍵。

請按下所要檔案類型的軟鍵；或

按下 「全部顯示」軟鍵來顯示所有檔案；或

4*.H ENT 使用萬用字元，例如顯示以 4 開頭，而檔案類型是 .H 的所有檔案

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

ENT 按下 ENT 鍵

在您呼叫檔案管理員的操作模式中 TNC 將開啟所選擇的檔案

選擇 smarT.NC 程式

在 smarT.NC 操作模式中建立的程式可使用 smarT.NC 編輯器或對話式編輯器，在**程式與編輯**模式內開啟。預設的狀況為使用 smarT.NC 編輯器時 TNC 皆會開啟 .HU 及 .HC 程式。如果您想要使用對話式編輯器開啟程式，請依下述進行：

PGM MGT 呼叫檔案管理員

使用方向鍵或軟鍵將反白移動到 .HU 或 .HC 檔案：

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

偏移軟鍵列

選擇選取編輯器之子功能表

使用對話式編輯器開啟 .HU 或 .HC 程式

使用 smarT.NC 編輯器開啟 .HU 程式

使用 smarT.NC 編輯器開啟 .HC 程式

建立新的目錄 (只能在磁碟機 TNC:\ 上建立)

將左邊視窗內的反白游標移動到您要建立子目錄的目錄上

NEW ENT 輸入新的檔案名稱，並以 ENT 鍵來確認

建立 \NEW 目錄嗎？

是 請按下 「是」軟鍵確認，或是

不是 以 「否」軟鍵放棄執行

建立新的檔案 (只能在磁碟機 TNC:\ 上建立)

選擇您要用來建立新檔案的目錄

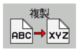
NEW ENT 輸入含副檔名的新檔案名稱，並以 ENT 鍵確認

新檔案 開啟建立新檔案的對話方塊

NEW ENT 輸入含副檔名的新檔案名稱，並以 ENT 鍵確認

複製單一檔案

- 將反白游標移動到您要複製的檔案



- 請按下 「複製」軟鍵來選擇複製功能。TNC 顯示一軟鍵列，其具有不同功能的軟鍵。您也可利用按下 CTRL+C 開始複製處理

- 輸入目標檔案的名稱，然後以 ENT 鍵或 「確定」軟鍵來確認輸入：TNC 就會將檔案複製到使用中的目錄或到所選擇的目標目錄。原來的檔案會保留。

- 按下目標目錄軟鍵呼叫突現式視窗，在此利用按下 ENT 鍵或 「確定」軟鍵選擇目標目錄：TNC 將檔案複製到選取的目錄，原來的檔案會保留

當複製程序已經使用 ENT 或 「確定」軟鍵開始進行時，TNC 顯示了具有一進度顯示器的突現式視窗。

將檔案複製到另一個目錄

- 選擇具有兩個相同大小的視窗的螢幕配置
- 如果要在兩個視窗內都顯示目錄，請按下路徑軟鍵

在右邊視窗內

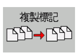
- 將反白游標移動到您想要複製檔案所存入的目錄，然後以 ENT 鍵來顯示這個目錄內的檔案

在左邊視窗內

- 選擇含有您要複製的檔案的目錄，並按下 ENT 鍵顯示檔案

- 呼叫檔案標籤功能

- 將反白游標移動到您要複製與加上標籤的檔案。視需要，您可以用這種方式，為選定的數個檔案加上標籤



- 將有標籤的檔案複製到目標目錄內

附加的標籤功能：請參閱 " 為檔案加上標籤 " 在第 132 頁上。

如果您已經標示了在左邊視窗與右邊視窗內的檔案，TNC 將從目錄中被反白者來複製。

覆蓋檔案

如果您將檔案複製到具有同名檔案的目錄內，TNC 會詢問目標目錄內的檔案是否要被覆蓋：

- 如果要覆蓋所有檔案，請按下 「是」軟鍵；或
- 如果不要覆蓋任何檔案，請按下 「否」軟鍵；或
- 如果要在覆蓋每一檔案之前個別確認，請按下 「確認」軟鍵

如果您要覆蓋有保護的檔案，也必須個別確認或放棄覆蓋。

複製表格

如果您在複製表格，可以用 「取代欄位」軟鍵來覆蓋目標表格內的個別列或欄。先決條件：

- 目標表格必須已經存在
- 要複製的檔案必須僅含您要取代的欄或行

> 您要以外部資料傳輸軟體，例如 TNCremoNT 來覆寫 TNC 內的表格時，不會出現 **「取代欄位」**軟鍵。將外部建立的檔案複製到不同目錄內，然後以 TNC 檔案管理功能來複製所要的欄位。
>
> 外部建立的表格之副檔名必須為 .A (ASCII)。在這些例子中，表格可包含任何數目的直線。如果您建立的檔案種類 *.T，則表格必須包含連續的線號，並從 0 開始。

範例

您以刀具預設器量測了 10 件新刀具的長度與半徑。接著刀具預設器會產生具有 10 列 (配合 10 件刀具) 與欄位的刀具表 TOOL.A。

- 刀具號碼 (欄 T)
- 刀具長度 (欄 L)
- 刀具半徑 (欄 R)

▶ 由外部資料媒體複製此表格到任何目錄

▶ 使用 TNC 檔案管理員複製在外部建立的表格在既有的表格之上。TNC 會詢問是否您想要覆蓋既有的 TOOL.T 刀具表：

▶ 如果您按下 「是」軟鍵，TNC 會完全覆蓋現有的 TOOL.T 刀具表。完成這個複製程序之後，新的 TOOL.T 表格會包含 10 行。表格內留下的欄位只有刀具號碼、刀具長度以及刀具半徑

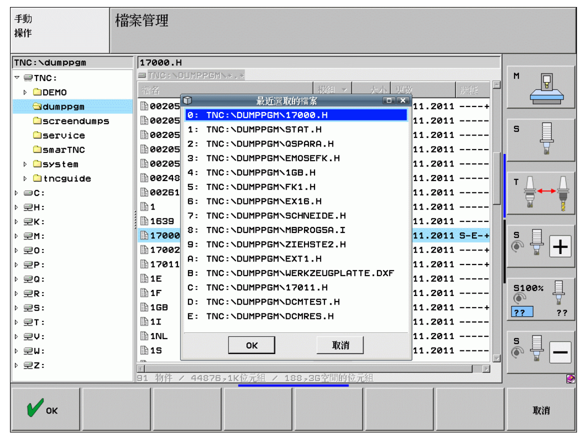
▶ 或，如果您按下 「取代欄位」軟鍵，TNC 只會覆蓋 TOOL.T 檔案內號碼、長度、與半徑欄位的前 10 行。其它行及欄中的資料並未改變

複製目錄

> 為了複製目錄，您必須設定檢視，如此 TNC 在視窗右邊顯示目錄 (請參閱 " 調整檔案管理員 " 在第 136 頁上)。
>
> 請注意，當複製目錄時，TNC 只複製目前篩選器設定所顯示的檔案。

- 將右邊視窗內的反白移動到您要複製的目錄上
- 按下 「複製」軟鍵：TNC 開啟用於選擇目標目錄的視窗
- 選擇目標目錄並用 ENT 或 「確定」軟鍵確認：TNC 將選取的目錄及其所有子目錄都複製到選取的目標目錄

選擇最後選擇的這些檔案中的一個



PGM MGT　呼叫檔案管理員

上一次檔案　顯示最後 15 個選擇的檔案：按下最後檔案軟鍵

使用方向鍵來移動反白游標到您想要選擇的檔案：

↓ ↑　使反白游標在視窗內上下移動

選擇　若要選擇檔案，請按下 SELECT 軟鍵，或

ENT　按下 ENT 鍵

刪除檔案

警告：資料可能遺失！

一旦刪除檔案就無法復原！

▶ 將反白游標移動到您要刪除的檔案

▶ 如果要選擇刪除功能，請按下「刪除」軟鍵。TNC 會詢問您是否真的要刪除檔案

▶ 如果要確認刪除，請按下是軟鍵，或

▶ 如果要放棄刪除，請按下「否」軟鍵

刪除目錄

警告：資料可能遺失！

一旦刪除目錄就無法復原！

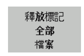
▶ 將反白游標移動到您要刪除的目錄

▶ 如果要選擇刪除功能，請按下「刪除」軟鍵。TNC 會詢問您是否真的要刪除目錄以及其所有子目錄和檔案。

▶ 如果要確認刪除，請按下是軟鍵，或

▶ 如果要放棄刪除，請按下「否」軟鍵

為檔案加上標籤

標籤功能	軟鍵
游標向上移動	
游標向下移動	
為單一檔案加上標籤	
為目錄內的所有檔案加上標籤	
取消單一檔案的標籤	
取消所有檔案的標籤	
複製所有加上標籤的檔案	

某些功能，例如複製或刪除檔案，不僅能用於個別的檔案，也能同時用於數個檔案。如果要為數個檔案加上標籤，請執行如下：

將反白游標移動到第一個檔案

標記	如果要顯示標記功能，請按下標籤軟鍵
標記 檔案	若要標示檔案，請按下 「標示檔案」軟鍵
↑ ↓	將反白游標移動到您要加上標籤的下一個檔案：只有透過軟鍵才有效。不要使用方向鍵！
標記 檔案	若要標示更多檔案，請按下 「標示檔案」軟鍵等
複製標記	如果要複製有標籤的檔案，請按下 COPY TAG 軟鍵；或
結束 刪除	刪除有標籤的檔案是藉由按下結束軟鍵結束標記功能，然後按下 「刪除」軟鍵來刪除有標籤的檔案。

為檔案加上捷徑

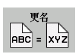
- 將反白游標移動到第一個檔案
- 按住 CTRL 鍵
- 使用方向鍵來移動游標框到其他檔案
- 按下空白鍵標示檔案
- 當已經標示所有想要的檔案：放開 CTRL 鍵並執行想要的檔案操作

CTRL+A 標示目前目錄內所有檔案。

若按下 SHIFT 鍵取代 CTRL 鍵，則 TNC 自動標示您用方向鍵選擇的所有檔案。

重新命名檔案

- 將反白游標移動到您要重新命名的檔案



- 選擇重新命名功能
- 輸入新的檔案名稱，但是不能改變檔案類型
- 如果要執行重新命名，請按下 ENT 鍵

附加功能

保護檔案 / 取消檔案保護功能

- 將反白游標移動到您要保護的檔案

- 如果要選擇附加功能，請按下 「更多功能」軟鍵

- 如果要啟用檔案保護功能，請按下 「保護」軟鍵。現在檔案將具有 P 狀態

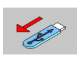
- 如果要取消檔案保護功能，請按下無保護軟鍵

連接 / 移除 USB 裝置

- 將反白移動到左邊視窗

- 如果要選擇附加功能，請按下 「更多功能」軟鍵

- 搜尋 USB 裝置
- 為了移除 USB 裝置，請將反白游標移動至 USB 裝置。



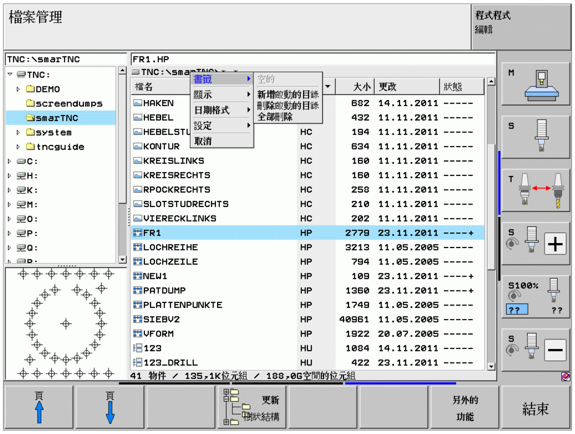
- 移除 USB 裝置

如需更多資訊 : 請參瀏 "TNC 上的 USB 裝置 (FCL 2 功能)" 在第 142 頁 .

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：

- 選擇檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 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
- View
  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
- **資料格式**
  在資料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**
  - **游標：變更視窗**
    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
  - **資料夾：搜尋**
    指定在目錄結構內瀏覽時，TNC 是否搜尋目前現用資料夾的子資料夾 (關閉：增加速度)
  - **預覽：顯示**
    指定 TNC 是否顯示預覽視窗 (請參閱 " 呼叫檔案管理員 " 在第 122 頁上)

使用捷徑

捷徑為由特定按鍵組合所觸發的指令，捷徑總是執行也可透過軟鍵觸發的功能。以下為可使用的捷徑：

- CTRL+S:
  選擇檔案 (另請參閱 " 選擇磁碟機、目錄、與檔案 " 在第 123 頁上)
- CTRL+N:
  開啟對話方塊以便建立新檔案或目錄 (另請參閱 " 建立新的檔案 (只能在磁碟機 TNC:\ 上建立)" 在第 126 頁上)
- CTRL+C:
  開啟對話方塊以便複製選取的檔案或目錄 (另請參閱 " 複製單一檔案 " 在第 127 頁上)
- CTRL+R:
  開啟對話方塊以便重新命名選取的檔案或目錄 (另請參閱 " 重新命名檔案 " 在第 134 頁上)
- DEL 鍵：
  開啟對話方塊以便刪除選取的檔案或目錄 (另請參閱 " 刪除檔案 " 在第 131 頁上)
- CTRL+O:
  開啟 「開啟舊檔」對話方塊 (另請參閱 " 選擇 smarT.NC 程式 " 在第 125 頁上)
- CTRL+W:
  切換分割畫面配置 (另請參閱 " 與外部的資料媒體傳輸資料 " 在第 139 頁上)
- CTRL+E:
  顯示調整檔案管理員的功能 (另請參閱 " 調整檔案管理員 " 在第 136 頁上)
- CTRL+M:
  連接 USB 裝置 (另請參閱 "TNC 上的 USB 裝置 (FCL 2 功能)" 在第 142 頁上)
- CTRL+K:
  中斷連接 USB 裝置 (另請參閱 "TNC 上的 USB 裝置 (FCL 2 功能)" 在第 142 頁上)
- SHIFT + 向上鍵或向下鍵：
  標示許多檔案或目錄 (另請參閱 " 為檔案加上標籤 " 在第 132 頁上)
- ESC 鍵：
  取消功能

壓縮檔

您可使用 TNC 壓縮功能，將檔案與目錄儲存在 ZIP 檔內。使用標準程式就可從外部開啟 ZIP 檔。

TNC 將所有標記的檔案與目錄壓縮到所要的 ZIP 檔內，TNC 以 ASCII 格式壓縮 TNC 專屬檔案 (例如一般語言程式)，因此若有需要可用 ASCII 編輯器開啟

遵照底下描述的壓縮步驟：

▶ 在畫面右半邊，標記要壓縮的檔案與目錄

另外的功能

▶ 如果要選擇附加功能，請按下 「更多功能」軟鍵

ZIP

▶ 若要建立壓縮檔，請按下 ZIP 軟鍵，TNC 將顯示用於輸入壓縮檔名的視窗

▶ 輸入所要的壓縮檔名

OK

▶ 使用 「確定」軟鍵確認：TNC 顯示視窗，讓您選擇要儲存壓縮檔的目錄

▶ 選擇所要的目錄並用 「確定」軟鍵確認

若控制器合併入公司的網路並具備寫入權限，則可將壓縮檔直接儲存在網路磁碟上。

捷徑 CTRL+Q 可以直接壓縮已經標記的檔案。

從壓縮檔擷取檔案

遵照底下描述的擷取步驟：

▶ 在畫面右半邊，標記要擷取的 ZIP 檔案

另外的功能

▶ 如果要選擇附加功能，請按下 「更多 功能」軟鍵

UNZIP

▶ 若要擷取選取的壓縮檔，請按下 「解壓縮」軟鍵，TNC 將顯示視窗用於選擇目標目錄

▶ 選擇所要的目標目錄

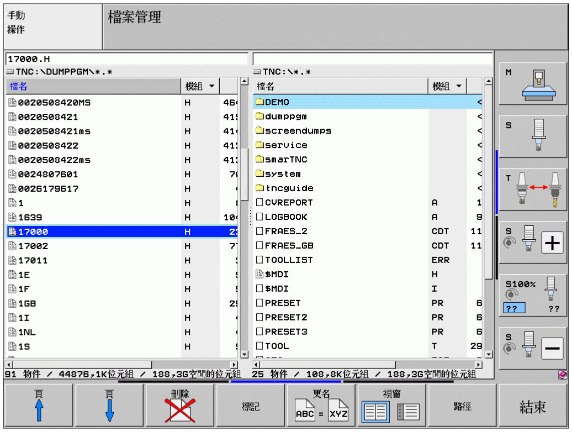
OK

▶ 使用 「確定」軟鍵確認，然後 TNC 擷取壓縮檔

TNC 會將檔案擷取至選取的目標目錄。若壓縮檔內含目錄，TNC 會建立子目錄。

捷徑 CTRL+T 可以直接擷取已經標記的 ZIP 檔。

與外部的資料媒體傳輸資料



您將資料傳輸到外部資料媒體之前，必須設定資料介面 (請參閱 " 設定資料介面 " 在第 556 頁上)。

根據您使用的資料傳輸軟體，當您在一序列介面上傳送資料時常會發生問題。這些問題可由重複傳輸來克服。

PGM MGT

呼叫檔案管理員

視窗

選擇用來傳輸資料的畫面配置：按下 「視窗」軟鍵。在螢幕左方 TNC 顯示出目前目錄中的所有檔案。在螢幕的右半邊顯示儲存在根目錄 (TNC:\) 中的所有檔案

使用方向鍵，使您要傳輸的檔案反白：

使反白游標在視窗內上下移動

將反白游標由視窗左側移動到右側，以及從右移動到左

如果您要從 TNC 複製到外部資料媒體，請將左邊視窗內的反白游標移動到要傳輸的檔案。

如果您要從外部資料媒體複製到 TNC，請將右邊視窗內的反白游標移動到要傳輸的檔案。

要選擇另一個磁碟機或目錄：按下軟鍵選擇目錄，TNC 開啟一突現式視窗。使用方向鍵與 ENT 鍵，選擇突現式視窗內所要的目錄

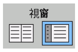
複製 ABC XYZ

傳輸單一檔案：請按下 「複製」軟鍵，或

標記

若要傳輸多支檔案，請按下標籤軟鍵 (在第二軟鍵列，請參閱 " 為檔案加上標籤 " 在第 132 頁上)

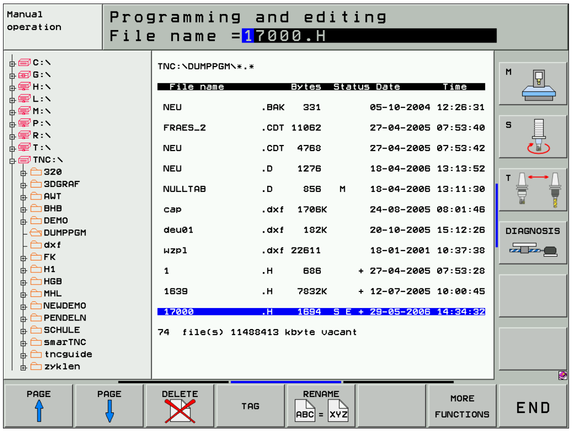
以 「確定」軟鍵或 ENT 鍵來確認。TNC 會出現一狀態視窗，告知關於複製進度的資訊；或



如果要結束資料的傳輸，請將反白游標移動到左邊視窗內，然後按下 「視窗」軟鍵。接著會再次顯示標準的檔案管理員視窗

如果要選擇多視窗顯示畫面內的另一個目錄，請按下選擇該目錄的軟鍵。使用方向鍵與 ENT 鍵，選擇突現式視窗內所要的目錄。

網路中的 TNC



> 如果要將乙太網路卡連接您的網路，請參閱 " 乙太網路介面 " 在第 560 頁上。
>
> 若要使用 Windows XP 連接 iTNC 到您的網路，請參閱 " 網路設定 " 在第 629 頁上。
>
> TNC 在網路操作時會記錄錯誤訊息請參閱 " 乙太網路介面 " 在第 560 頁上。

如果 TNC 有連接網路，目錄視窗左邊最多能顯示 7 部磁碟機 (請參閱圖示)。如果您擁有相對應的權限，上述所有功能 (選擇磁碟機、複製檔案等) 也適用於網路磁碟機。

連接與中斷網路磁碟機

PGM MGT

▶ 如果要選擇程式管理功能：按下 PGM MGT 鍵。如果必要，請按下 「視窗」軟鍵來設置螢幕，當其顯示在右上方時

網路

▶ 如果要管理網路磁碟機：請按下 「網路」軟鍵 (第二軟鍵列)。TNC 在右邊視窗內，顯示可以存取的網路磁碟機。下述軟鍵可用來定義每一磁碟機的連線

功能	軟鍵
建立網路連線。如果連線正在作用中，TNC 會在 Mnt 欄位內顯示 M 。TNC 能連接最多 7 個附加的磁碟機	掛載裝置
中斷網路連線	卸載裝置
每當 TNC 的電源打開時，就會自動建立網路連線。如果是自動建立連線，TNC 在 Auto 欄位內顯示 A	自動掛載
當 TNC 的電源開啟時，不要自動建立網路連線	不自動掛載

安裝網路裝置可能需要一些時間。TNC 會在螢幕右上角顯示 [READ DIR]，表示正在建立某一連線。最高傳輸速度依據傳輸的檔案類型，以及網路的忙碌狀況，為 2 至 5 Mbps。

TNC 上的 USB 裝置 (FCL 2 功能)

自 TNC 備份資料或是將資料載入到 TNC 上，若使用 USB 裝置皆非常容易。TNC 支援以下的 USB 單節裝置：

- 具有 FAT/VFAT 檔案系統之軟碟機
- 具有 FAT/VFAT 檔案系統之記憶棒
- 具有 FAT/VFAT 檔案系統之硬碟機
- 具有 Joliet (ISO 9660) 檔案系統之光碟機

TNC 在連接時即自動地偵測這些種類的 USB 裝置。TNC 並不支援具有其它檔案系統 (如 NTFS) 之 USB 裝置。TNC 顯示 **USB: 當連接到這種裝置時，TNC 並不支援裝置** 錯誤訊息。

TNC 亦顯示 **USB：如果您連接到一 USB 集線器時，TNC 並不支援裝置** 錯誤訊息。在此例中，使用 CE 鍵確認訊息。

理論上，您必須能夠使用上述的檔案系統連接所有的 USB 裝置到 TNC。若您還是遇到問題，請聯絡海德漢。

USB 裝置在目錄樹中係出現為獨立的磁碟機，所以您可使用在先前章節中相對應地描述的檔案管理功能。

工具機製造商可指派永久名稱給 USB 裝置。請參考您的工具機手冊。

若要移除 USB 裝置，請執行如下：

- 呼叫檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 使用方向鍵選擇左側視窗
- 使用方向鍵選擇要移除的 USB 裝置
- 捲動通過軟鍵列
- 選擇額外的功能
- 選擇移除 USB 裝置的功能 ,TNC 由目錄樹中移除 USB 裝置。
- 退出檔案管理員

為了重新與已經移除的 USB 裝置建立連線，按下以下的軟鍵：

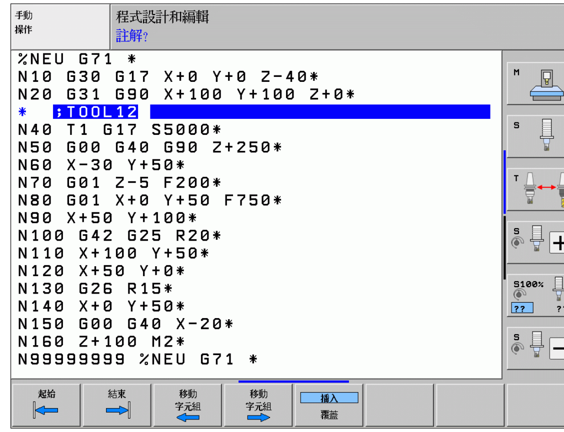
- 選擇重新連接 USB 裝置的功能

4

程式編輯：程式編輯輔助

4.1 增加註解

函數



您可以在加工程式內的任何想要單節加上註解，以便說明程式步驟或注意事項。

> 如果 TNC 不能夠在螢幕上顯示整個註解，即會顯示 >> 符號。
>
> 註解單節內最後一個字元不得為任何波紋符號 (~)。

對於加入註解有三種可能性：

在程式編輯時輸入註解

- 輸入程式單節的資料，然後按下字母鍵盤上的分號鍵 「;」 - TNC 會顯示對話提示**註解 ?**
- 輸入您的註解，並按下結束鍵來結束單節。

在輸入程式後插入註解

- 選擇您要增加註解的單節
- 使用向右鍵選擇單節內的最後一個字：單節最後面會出現分號，TNC 會顯示對話提示**註解 ?**
- 輸入您的註解，並按下結束鍵來結束單節

在獨立的單節內輸入註解

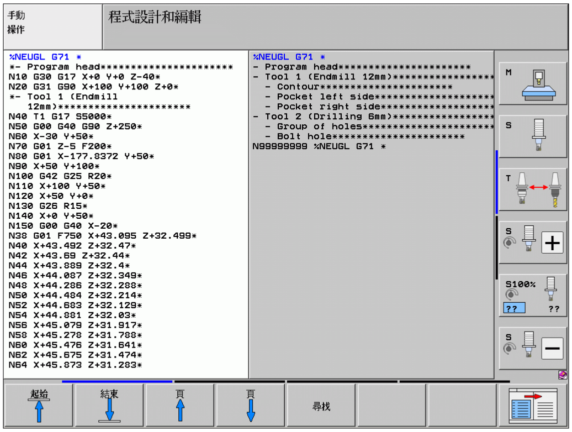
- 選擇您要在其後插入註解的單節
- 以字母鍵盤上的分號鍵 (;) 來啟始程式編輯的對話
- 輸入您的註解，並按下結束鍵來結束單節

編輯註解的功能

功能	軟鍵
跳躍到註解的開始	起始
跳躍到註解的結束	結束
跳躍到一字元的開始。字元必須由一空隔隔開	移動 字元組
跳躍到一字元的結束。字元必須由一空隔隔開	移動 字元組
插入模式與覆寫模式之間的切換	插入 覆蓋

4.2 結構化程式

定義與應用



此 TNC 功能使得您可以在結構化單節中註解加工程式。結構化單節為最多 37 個字元的簡短文字，其做為後續程式行的註解或標題。

藉助於適當的結構化單節，您能夠用清楚及綜合的方式組織冗長及複雜的程式。

此功能在當您想要在稍後改變程式時特別方便。結構化單節可以插入到加工程式的任何地方。它們亦可顯示在一獨立的視窗，並依需要進行編輯或加入。

所插入的結構項目由 TNC 採取一獨立的檔案所管理 (副檔名：.SEC.DEP)。此可在程式結構視窗中加速導引。

顯示程式結構視窗 / 改變啟動視窗

程式 + 選擇

▶ 為了顯示程式結構視窗，選擇螢幕顯示為 PROGRAM+SECTS

插入一結構化單節在 (左方) 程式視窗

▶ 選擇在其後要插入結構化單節之單節

插入 區段

▶ 按下插入段落軟鍵或是 ASCII 鍵盤上的 「*」鍵

▶ 使用字母鍵盤輸入結構化文字

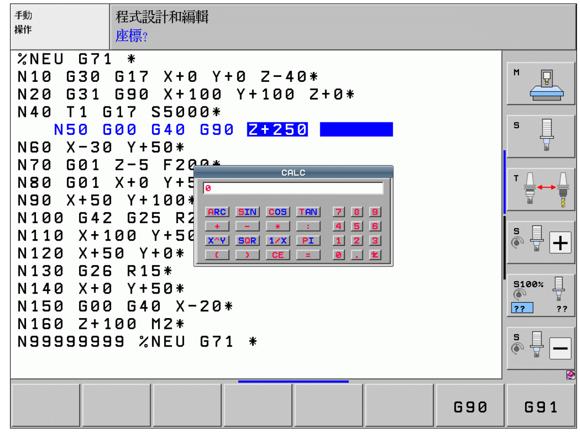
▶ 如果需要的話，使用軟鍵來改變結構深度

在程式結構視窗中選擇單節

如果您一個單節一個單節的捲動過程式結構視窗，TNC 在同時即自動地移動在程式視窗中相對應的 NC 單節。依此方式，您可快速地略過大的程式段落。

4.3 整合式計算機

操作



TNC 特徵為具有整合計算機，其提供基本的數學功能。

- 使用 CALC 鍵可以顯示與隱藏線上的計算機
- 計算機是以字母鍵盤簡短指令來操作，這些指令在計算機視窗內以特殊顏色來顯示

數學功能	指令 (按鍵)
加法	+
減法	–
乘法	*
除法	:
正弦函數	S
餘弦函數	C
正切函數	T
圓弧正弦函數	AS
圓弧餘弦函數	AC
圓弧正切函數	AT
次方	^
平方根	Q
倒數	/
括號內計算	( )
圓周率 (3.14159265359)	P
顯示結果	=

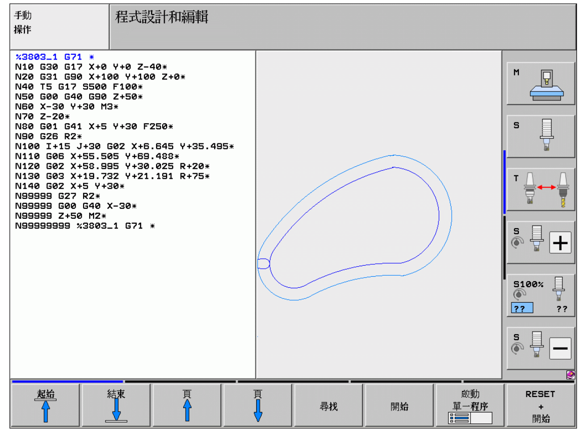
將計算出的數值傳輸到程式

- 使用方向鍵選擇所計算數值所要傳輸的字元
- 按下 CALC 鍵重疊線上計算機，並執行所想要的計算
- 按下實際位置捕捉鍵，讓 TNC 傳遞計算值到啟動的輸入方塊，並關閉計算機

4.4 程式繪圖

於程式編輯期間產生 / 不產生圖形

您在編寫加工程式時，可使 TNC 產生程式編輯之輪廓的 2-D 鉛筆軌跡圖形。



▶ 如果要切換畫面配置，在左邊顯示程式單節，而在右邊顯示圖形，請按下分割畫面鍵與程式 + 圖形軟鍵

自動 繪圖 關啟

▶ 將AUTO DRAW軟鍵設定為ON。您正在輸入程式行的同時，TNC 會在右邊螢幕的圖形視窗內產生您程式編輯的每一路徑輪廓

如果您不要在程式編輯期間讓 TNC 產生圖形，請將 AUTO DRAW 軟鍵設定為 OFF。

即使 AUTO DRAW ON 在作用中，也不會為重複的程式區段產生圖形。

對現有程式產生圖形

▶ 使用方向鍵來選擇您希望產生圖形的單節，或按下 「前往」並輸入所要的單節號碼

RESET + 開始

▶ 如果要產生圖形，請按下重設 + 開始軟鍵

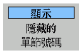
附加功能：

功能	軟鍵
產生完整的圖形	RESET + 開始
產生程式編輯圖形單節方式	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，才會出現這個軟鍵。	停止
重繪程式編輯圖形，例如當相交時刪除線	重畫

程式編輯圖形並不負責傾斜功能；在此情況下 TNC 產生錯誤訊息 (若適用)。

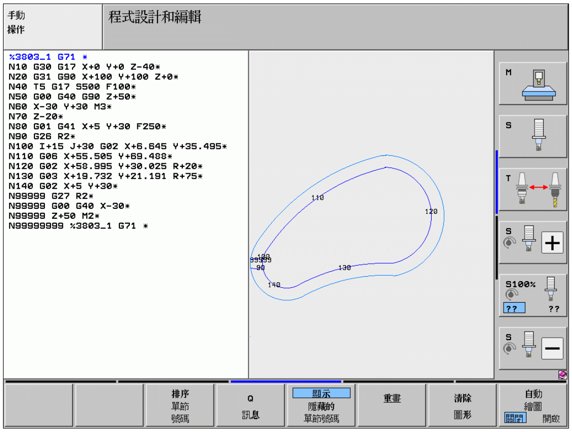
單節編號顯示開啟 / 關閉

▶ 偏移軟鍵列：請參閱圖



▶ 顯示單節編號：設定顯示省略單節編號軟鍵成為顯示

▶ 隱藏單節編號：設定顯示省略單節編號軟鍵成為省略

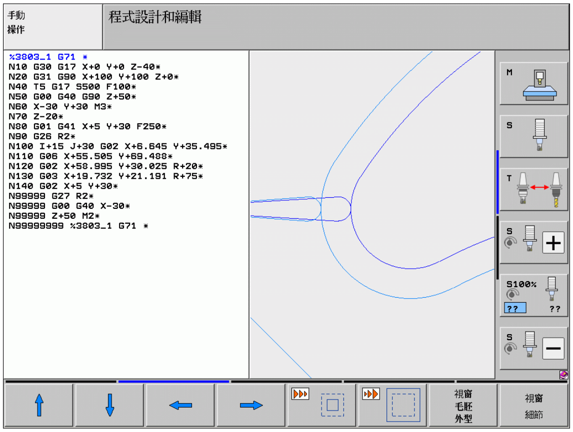


清除圖形

▶ 偏移軟鍵列：請參閱圖

▶ 刪除圖形：按下清除圖形軟鍵

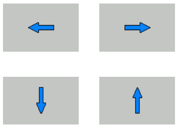
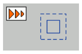
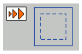
細部放大或縮小



您可以使用透明結構外型來選擇細部的圖形顯示，現在您可以將選擇的細部放大或縮小。

▶ 選擇用來細部放大 / 縮小的軟鍵列 (第二列，請參閱圖示)

以下為可使用的功能：

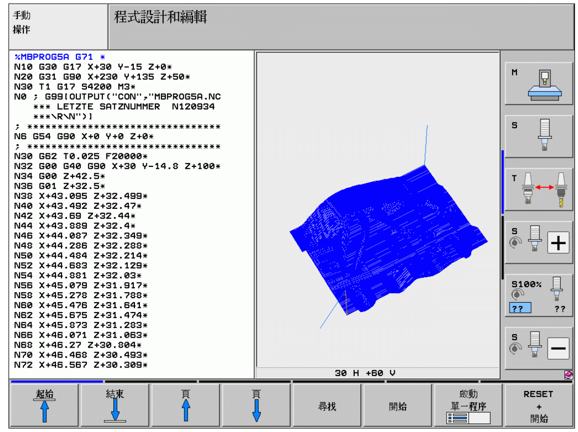
功能	軟鍵
顯示與移動結構外型。按住所要的軟鍵，來移動結構外型	
縮小結構外型 — 按住軟鍵來縮小細部	
放大結構外型 — 按住軟鍵來放大細部	

▶ 請以視窗細部軟鍵來確認選擇的區域

使用 「視窗外型」軟鍵，就能恢復原來的部分。

4.5 3-D 線繪圖 (FCL2 功能)

功能



使用 3-D 線繪圖來使得 TNC 顯示出在三維空間中的程式編輯的行進路徑。可使用一功能強大的放大功能來快速地辨識細部。

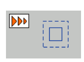
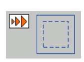
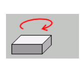
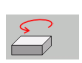
您必須特別地使用 3-D 線繪圖來在加工之前檢查外部所建立的程式之異常，藉以避免造成工件上產生不想要的加工程序的痕跡。這些加工痕跡在當由後處理器不正確地輸出加工點時即會發生。

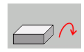
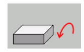
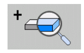
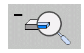
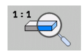
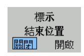
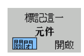
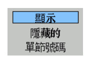
為了快速地找出錯誤位置，TNC 即在左方視窗中用不同顏色顯示出 3-D 線繪圖之目前啟動的單節 (預設：紅色)。

在 「分割畫面」模式或 「全螢幕」模式內可使用 3-D 線繪圖：

- 若要在左邊顯示程式單節，而在右邊顯示 3-D 線繪圖，請按下分割畫面鍵及程式 + 3D 線軟鍵。
- 若要在整個螢幕上顯示 3-D 線繪圖，請按下分割畫面鍵及 3D 線軟鍵。

3-D 線繪圖的功能

功能	軟鍵
顯示並向上移動縮放方框。按住軟鍵來移動方框	
顯示並向下移動縮放方框。按住軟鍵來移動方框	
顯示並向左移動縮放方框。按住軟鍵來移動方框	
顯示並向右移動縮放方框。按住軟鍵來移動方框	
放大結構外型 — 按住軟鍵來放大細部	
縮小結構外型 — 按住軟鍵來縮小細部	
重設細部放大倍率，使得工件顯示成它在使用工件外型做程式編輯時的樣子	視窗 毛胚 外型
選擇要隔離的細部	傳輸 細節
順時針旋轉工件	
逆時針旋轉工件	

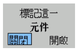
功能	軟鍵
向後傾斜工件	
向前傾斜工件	
逐步地放大圖形。如果放大一檢視，TNC 即在繪圖視窗的註腳中顯示字母 Z	
逐步地縮小圖形。如果縮小一檢視，TNC 即在繪圖視窗的註腳中顯示字母 Z	
以原始尺寸顯示工件	
在上一個啟動觀視中顯示工件	
利用在直線上的點來顯示 / 隱藏程式編輯的端點	
在左方視窗中可以反白或可不反白 3-D 線繪圖中所選擇的 NC 單節	
可以顯示或可不顯示單節編號	

您亦可在 3-D 線繪圖中使用滑鼠。以下為可使用的功能：

- 為了旋轉在三維空間所顯示的線架構模型：將滑鼠右鍵按住並移動滑鼠。TNC 顯示出一座標系統，其中可顯示工件目前啟動的方位。在您釋放滑鼠右鍵之後，TNC 導向工件到所定義的方位
- 為了偏移所示的線架構模型：按住滑鼠中鍵或滑輪按鈕並移動滑鼠。TNC 在相對應的方向上偏移工件。在您釋放滑鼠中鍵之後，TNC 偏移工件到所定義的位置
- 為了使用滑鼠放大某個區域：當按住滑鼠左鍵時繪出一個長方形放大區域。依照需要，可水平與垂直移動滑鼠來位移縮放區域。在您釋放滑鼠左鍵之後，TNC 即放大了工件之定義的區域
- 為了使用滑鼠快速地縮放：向前或向後旋轉滑輪按鈕
- 按兩下滑鼠右鍵：選擇標準檢視

在圖形中反白 NC 單節

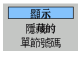
- 轉換軟鍵列



- 為了在右方視窗中反白在3-D線繪圖中左方視窗內所選擇的 NC 單節，設定標記此元件 OFF/ON 軟鍵為 ON
- 為了在右方視窗中不要反白在3-D線繪圖中左方視窗內所選擇的 NC 單節，設定標記此元件 OFF/ON 軟鍵為 OFF

單節編號顯示 ON/OFF

- 轉換軟鍵列



- 顯示單節編號：設定顯示省略單節編號軟鍵成為顯示
- 隱藏單節編號：設定顯示省略單節編號軟鍵成為省略

清除圖形

- 轉換軟鍵列

- 刪除圖形：按下清除圖形軟鍵

4.6 NC 錯誤訊息的立即說明

顯示錯誤訊息

TNC 偵測到下列問題時，將自動產生錯誤訊息：

- 資料輸入錯誤
- 程式的邏輯錯誤
- 無法加工的輪廓元件
- 接觸式探針錯誤使用

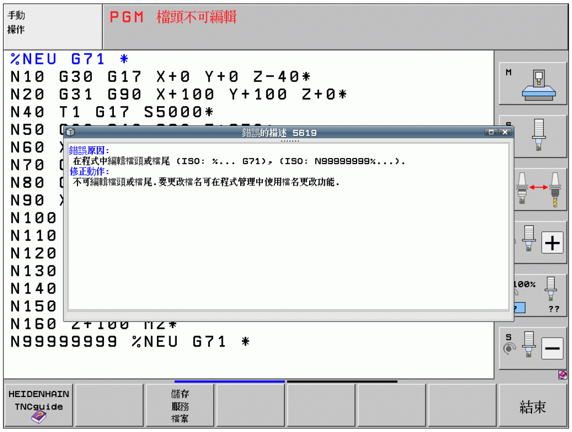
所指示的單節或前一單節內的錯誤所造成內含程式單節編號的錯誤訊息。排除錯誤的原因之後，可以使用 CE 鍵來取消 TNC 的錯誤訊息。導致控制器當機的錯誤訊息必須按下結束鍵來確認，TNC 將重新啟動。

如果您需要特定錯誤訊息的更多資訊，請按下 HELP 鍵。然後顯示突現式視窗，其中說明錯誤的原因，並提供改正錯誤的建議。

顯示說明

HELP

- 如果要顯示說明功能，請按下說明鍵
- 讀取錯誤原因，及任何補救方法的建議。TNC 可以顯示額外的資訊，其可在排除問題期間對於受過訓練的海德漢人員有所幫助。使用 CE 鍵關閉說明視窗，藉此取消錯誤訊息
- 依據說明視窗內的說明，消除錯誤的原因



4.7 列出所有目前錯誤訊息

功能

使用此功能顯示突現式視窗，其中 TNC 可以顯示所有目前的錯誤訊息。TNC 同時顯示來自 NC 以及來自工具機製造商的錯誤。

顯示錯誤表列

只要一出現至少一個錯誤訊息，您可呼叫表列：

ERR

- 為了顯示表列，按下 ERR 鍵
- 您可使用方向鍵選擇目前的錯誤訊息之一
- 使用CE鍵或DEL鍵自臨時選擇的突現式視窗中刪除錯誤訊息。當您刪除最後一個錯誤訊息時，突現式視窗亦會關閉
- 要關閉突現式視窗，請再次按下 ERR 鍵。即可保留目前的錯誤訊息

平行於錯誤表列，您亦可在一獨立視窗中觀視個別的說明文字。按下說明鍵。

視窗內容

欄	意義
編號	錯誤編號 (–1：無定義錯誤編號)，係由海德漢或是您的工具機製造商提供
類別	錯誤類別；定義 TNC 如何處理此錯誤： ■ ERROR 集中錯誤類別用於根據工具機或啟動操作模式情況導致許多錯誤反應之錯誤) ■ FEED HOLD 刪除進給速率釋放 ■ PGM HOLD 程式執行中斷 (操作中控制符號即會閃爍) ■ PGM ABORT 程式執行中斷 (內部停止) ■ EMERG.STOP 電源停止被設定為 off ■ 重置 TNC 執行一系統重新啟動 ■ WARNING 警告訊息，重新開始程式執行。 ■ INFO 資訊訊息，重新開始程式執行。
群組	群組。指定是要從作業系統軟體之那一個段落產生錯誤訊息 ■ 操作 ■ 程式編輯 ■ PLC ■ 通用
錯誤訊息	由 TNC 顯示個別的錯誤文字

呼叫 TNCguide 說明系統

您可透過軟鍵呼叫 TNC 的說明系統。說明系統立刻地會顯示出您按下「輔助」軟鍵時所接收到的相同錯誤解釋。

如果您的機器製造商亦提供說明系統，TNC 會顯示一額外的「工具機製造商」軟鍵，藉以可以呼叫此獨立的說明系統。在此可以對於所關心的錯誤訊息可以找到進一步更為詳細的資訊。

HEIDENHAIN TNCguide

▶ 呼叫海德漢錯誤訊息之說明

機器 MFR.

▶ 如果可以的話請呼叫海德漢錯誤訊息之說明

產生維修檔

您可使用此功能將有關維修的所有檔案儲存在 ZIP 檔內，TNC 可將來自 NC 和 PLC 的適當資料儲存在檔案 **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip** 內。TNC 會自動決定檔名。字串 **<xxxxxxxx>** 清楚顯示出系統時間。

產生維修檔時存在下列可能性：

- 在按下 ERR 鍵之後按下 SAVE SERVICE FILES 軟鍵
- 由外部透過資料傳輸軟體 TNCremoNT
- 若 NC 軟體因為嚴重錯誤而當掉，則 TNC 自動產生維修檔
- 此外，工具機製造商可自動產生 PLC 錯誤訊息的維修檔

下列資料 (以及其他資訊) 儲存在維修檔內：

- 記錄
- PLC 記錄
- 所有操作模式的選取檔案 (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D)
- *.SYS 檔
- 機器參數
- 作業系統的資訊與記錄檔 (可由 MP7691 部分啟動)
- PLC 記憶體的內容
- PLC:\NCMACRO.SYS 內定義的 NC 巨集
- 有關硬體的資訊

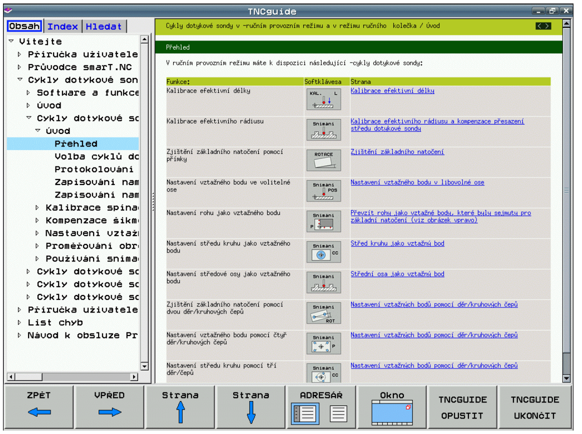
此外，維修部門可幫助您以 ASCII 格式儲存控制檔 **TNC:\service\userfiles.sys**。然後 TNC 將其中定義的資料包含在 ZIP 檔內。

維修檔內含疑難排解所需的所有 NC 資料，按下維修檔案之後，表示同意工具機製造商或海德漢公司針對診斷來使用這些資料。

維修檔案最大為 40 MB

4.8 即時線上說明系統 TNCguide (FCL3 功能)

功能



TNCguide 說明系統僅可用於您的控制硬體具有至少 256 MB RAM，以及啟動了 FCL3。

TNCguide 文字啟動說明系統包括了為 HTML 格式之使用者文件。TNCguide 係使用輔助說明鍵呼叫，TNC 時常立即顯示所呼叫之輔助說明 (文字啟動呼叫) 之狀況所特定的資訊。即使您正在編輯 NC 單節並按下 HELP 鍵，還是會將您帶往文件內說明對應功能的正確地點。

英文與德文文件在出貨時係以每個 NC 軟體等級配合而為標準品。海德漢提供其餘的對話式語言可以免費下載，只要具有個別的翻譯 (請參閱 " 下載目前的說明檔案 " 在第 163 頁上)。

TNC 皆會嘗試採用在您的 TNC 上所選用做為對話式語言的語言來啟用 TNCguide。如果具有此語言的檔案在您的 TNC 上不存在時，即自動地開啟英文版本。

以下的使用者文件為 TNCguide 內有提供者：

- 對話程式編輯使用手冊 (BHBKlartext.chm)
- DIN/ISO 使用手冊 (BHBIso.chm)
- 循環程式的使用手冊 (BHBcycles.chm)
- smarT.NC 之使用手冊 (BHBSmart.chm) (與 「手冊」相同格式)
- 所有錯誤訊息的表列 (errors.chm)

此外，main.chm"book" 檔案可以一起提供，包含所有既有 .chm 檔案之內容。

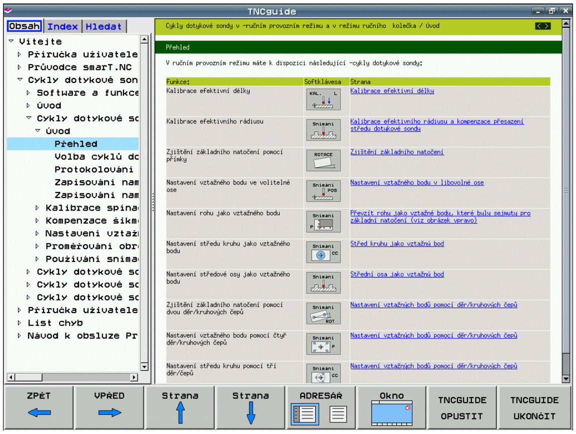
做為一選擇，您的工具機製造商可以將特定機器之文件嵌入在 TNCguide 當中。然後這些文件即在 main.chm 檔案中呈現為一獨立的文件。

使用 TNCguide 工作

呼叫 TNCguide

有數種方法可以啟動 TNCguide：

- 如果 TNC 尚未準備顯示一錯誤訊息時，則請按 HELP 鍵
- 事先點選位在螢幕右下方之說明符號，然後點選適當的軟鍵
- 使用檔案管理員來開啟一說明檔案 (.chm 檔案)。TNC 可以開啟任何的 .chm 檔案，即使其並非儲存在 TNC 的硬碟上



如果有一或多個錯誤訊息等待您的注意，TNC 會顯示出直接關連於錯誤訊息的說明。為了開啟 **TNCguide**, 您必須先知會所有的錯誤訊息。

當在程式編輯工作站或雙處理器版本上呼叫說明系統時，TNC 即開啟內部定義的標準瀏覽器 (通常是 Internet Explorer)，而在單一處理器版本為海德漢修改的瀏覽器。

對於許多軟鍵，有一種文字啟動呼叫可以讓您直接進入到軟體功能的說明。此功能需要使用滑鼠。進行方式如下：

- 選擇包含所想要之軟鍵的軟鍵列
- 使用滑鼠點選 TNC 在軟鍵列正上方所顯示的輔助說明符號。滑鼠指標即轉變為問號
- 移動問號到您需要解釋的軟鍵上，並點選 : TNC 即開啟 TNCguide。如果未指定特定的說明部份給所選擇的軟鍵，TNC 即開啟文件檔案 main.chm，其中您可使用搜尋功能或導引來手動地尋找所想要的解釋

即使您正在編輯 NC 單節，還是可取得文字啟動輔助說明：

- 選擇任何 NC 單節
- 使用方向鍵將游標移動到單節
- 按下輔助說明鍵 : TNC 開啟說明系統並顯示現用功能的說明 (不適用於工具機製造商所整合的雜項功能或循環程式)

在 TNCguide 中的導引

使用滑鼠最容易的方式在 TNCguide 中導引。內容表格會出現在螢幕的左側。藉由點選向右指向的三角形，即可開啟次級段落，並點選個別的登錄項來開啟個別的頁面。其與 Windows Explorer 以相同的方式操作。

鏈結的文字位置 (交互參照) 以藍色顯示成有底線。點選該鏈結即可開啟相關的頁面。

當然您亦可透過按鍵與軟鍵來操作 TNCguide。以下表格包含相對應按鍵功能之概述。

功能	軟鍵
■ 如果左方的內容表格啟動時：選擇其上方或下方的項目： ■ 如果右方的文字視窗啟動時：如果文字或圖形無法完全顯示時即向下或向上移動頁面	
■ 如果左方的內容表格啟動時：打開內容表格的一分支。如果分支係位在其末端，即跳到右方的視窗 ■ 如果右方的文字視窗啟動時：無功能	
■ 如果左方的內容表格啟動時：關閉內容表格的分支 ■ 如果右方的文字視窗啟動時：無功能	
■ 如果左方的內容表格啟動時：使用游標按鍵顯示所選擇的頁面 ■ 如果右方的文字視窗啟動時：如果游標位在一鏈結上，跳到所鏈結的頁面。	ENT
■ 如果左方的內容表格啟動時：切換內容表格的顯示，主題索引的顯示與全文字搜尋功能之間的分頁切換，並切換到螢幕的右半邊 ■ 如果右方的文字視窗啟動時：跳回到左方的視窗	
■ 如果左方的內容表格啟動時：選擇其上方或下方的項目： ■ 如果右方的文字視窗啟動時：跳到下一個鏈結	
選擇最後顯示的頁面	返回

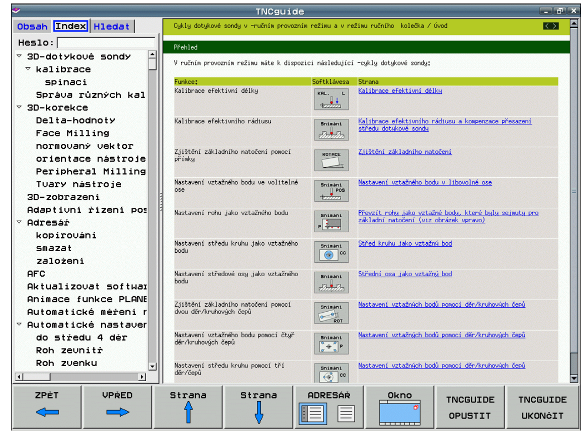
功能	軟鍵
如果您已經使用 「選擇頁面最後顯示」功能時即往下一頁	
向上移動一個頁面	
向下移動一個頁面	
顯示或隱藏內容表格	
於全螢幕顯示及簡化顯示之間切換。利用簡化的顯示，您可看到一些 TNC 視窗的其餘部份	
焦點會在 TNC 應用之內部切換，使得在當開啟了 TNCguide 時可以操作控制器。如果啟動全螢幕，TNC 自改變焦點之前自動的縮小視窗大小	
退出 TNCguide	

主題索引

手冊中最重要的主題列在主題索引中 (Index 標籤)。您可用滑鼠或游標鍵直接選擇。

左側為啟動。

- 選擇 Index 標籤
- 啟動 Keyword 輸入欄位
- 輸入所想要主題的字元，TNC 即同步該索引而產生一個表列讓您可以更為容易地找到該主題，或是
- 使用方向鍵來反白所想要的關鍵字
- 使用 ENT 鍵來呼叫所選擇關鍵字上的資訊



全文字搜尋

在 Find 標籤中，您可搜尋整個 TNCguide 中一特定字元。

左側為啟動。

- 選擇 Find 標籤
- 啟動尋找 : 輸入欄位
- 輸入所想要的字元，並以 ENT 鍵確認。TNC 列出所有包含該字元的來源
- 使用方向鍵來反白所想要的來源
- 按下 ENT 鍵來進入所選擇的來源

全文字搜尋僅對單一字元有用。

如果啟動 Search only in titles 功能 (利用滑鼠或使用游標及空白鍵)，TNC 僅搜尋標題，並會忽略主體文字。

下載目前的說明檔案

您將可在海德漢首頁 www.heidenhain.de 當中找到 TNC 軟體的輔助說明檔案，其位於：

- 文件 / 資訊
- 文件
- 手動
- TNCguide
- 選擇所要的語言，例如英文
- TNC 控制器
- TNC 500 系列
- 所要的 NC 軟體編號，例如 iTNC 530 (340 49x-06)
- 從 **TNCguide 線上說明 (CHM 檔案)** 表中選擇所要的語言版本
- 下載 ZIP 檔，並解壓縮。
- 移動解壓縮的 CHM 檔案到 TNC 中的 **TNC:\tncguide\en** 目錄，或直接到個別的語言子目錄 (亦請參照下表)

如果您想要使用 TNCremoNT 來傳送 CHM 檔案到 TNC，則在**額外 > 組態 > 模式 > 以二元格式傳送** 功能表項目中必須輸入副檔名 .CHM。

語言	TNC 目錄
德文	TNC:\tncguide\de
英文	TNC:\tncguide\en
捷克文	TNC:\tncguide\cs
法文	TNC:\tncguide\fr
義大利文	TNC:\tncguide\it
西班牙文	TNC:\tncguide\es
葡萄牙文	TNC:\tncguide\pt
瑞典文	TNC:\tncguide\sv
丹麥文	TNC:\tncguide\da
芬蘭文	TNC:\tncguide\fi
荷蘭文	TNC:\tncguide\nl
波蘭文	TNC:\tncguide\pl
匈牙利文	TNC:\tncguide\hu
俄文	TNC:\tncguide\ru

語言	TNC 目錄
簡體中文	TNC:\tncguide\zh
繁體中文	TNC:\tncguide\zh-tw
斯洛維尼亞文 (軟體選項)	TNC:\tncguide\sl
挪威文	TNC:\tncguide\no
斯洛伐克文	TNC:\tncguide\sk
拉脫維亞文	TNC:\tncguide\lv
韓文	TNC:\tncguide\kr
愛沙尼亞文	TNC:\tncguide\et
土耳其文	TNC:\tncguide\tr
羅馬尼亞文	TNC:\tncguide\ro
立陶宛文	TNC:\tncguide\lt

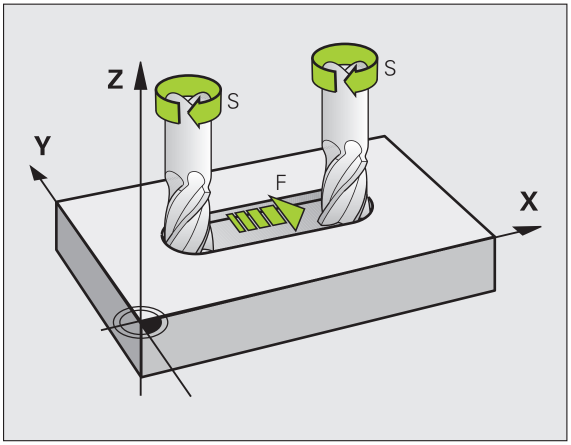
5

程式編輯：刀具

5.1 輸入刀具的相關資料

進給速率 F

進給速率 F 是刀具中心移動的速度 (以每分鐘公釐，或每分鐘英吋為單位)。個別軸的最大進給速率可能不同，並以機械參數來設定。



輸入

您可在 T 單節及每一個定位單節中輸入進給速率 (請參閱 " 在內以對話格式程式編輯刀具移動 " 在第 110 頁上)。在公釐程式中，您可輸入進給速率之單位為 mm/min，而在英吋程式中，為了解析度的原因，其單位為 1/10 inch/min。

快速移動

如果您希望程式編輯快速行進，可輸入 G00。

有效期間

以數值形態輸入的進給速率將持續有效，直到執行到進給速率不同的單節為止。若新的進給速率為 G00 (快速移動)，則最後編輯的進給速率會在下一個單節使用 G01 後再度有效。

在程式執行時變更

您可以在執行程式期間，以進給速率調整旋鈕 F 來調整進給速率。

主軸轉速 S

主軸轉速 S 以每分鐘旋轉次數 (rpm) 為單位，輸入在 **T** 單節中。此外，您亦可定義切削速率 Vc，單位是 m/min。

程式編輯的變更

在加工程式中，您可以在下列的情形下輸入主軸轉速，來改變 **T** 單節內的主軸轉速：

S

▶ 若要程式編輯主軸轉速，請按下文字鍵盤上的 S 鍵。

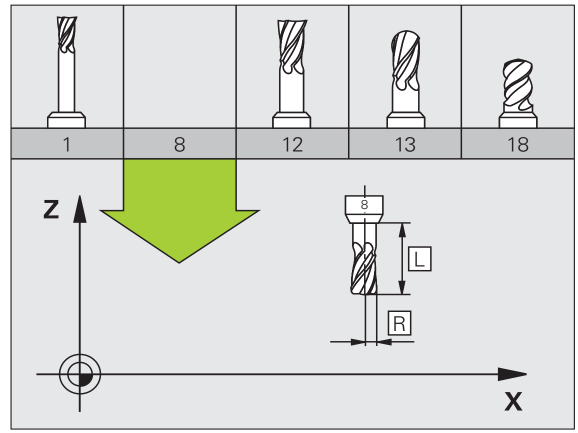
▶ 輸入新的主軸轉速

在程式執行時變更

您可以在執行程式期間，以主軸轉速調整旋轉鈕 S 來調整主軸轉速。

5.2 刀具資料

刀具補償的需求



您通常依據路徑輪廓在工件圖內的尺寸，來程式編輯座標，如果要使 TNC 能計算刀具中心路徑，亦即刀具補償，您也要輸入所使用每一刀具的長度與半徑。

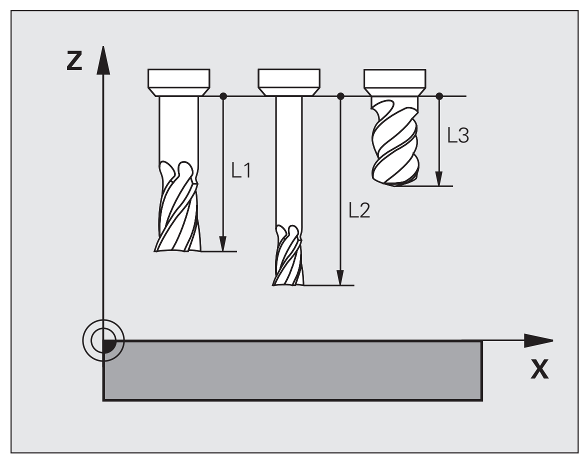
刀具資料可以用 G99 直接輸入加工程式內，或個別輸入刀具表格內。您在刀具表格內，也能輸入特定刀具的追加資料。TNC 在執行加工程式時，會參考所有刀具輸入的資料。

刀號與刀名

每一刀具都由介於 0 與 30000 之間的號碼來辨識，若您使用刀具表，也可輸入每個刀具的刀名。刀名最多可有 **32 個字元**。

刀號 0 自動定義為 0 號刀，長度 L=0，半徑 R=0。在刀具表格中，刀具 T0 也應以 L=0 與 R=0 來定義。

刀長 L



您應該根據刀具參考點輸入刀長 L 當成絕對值，整個刀長對 TNC 為基本元素，以便執行牽涉到多軸加工的許多功能。

刀徑 R

您可以直接輸入刀徑 R。

刀長與刀徑的誤差值

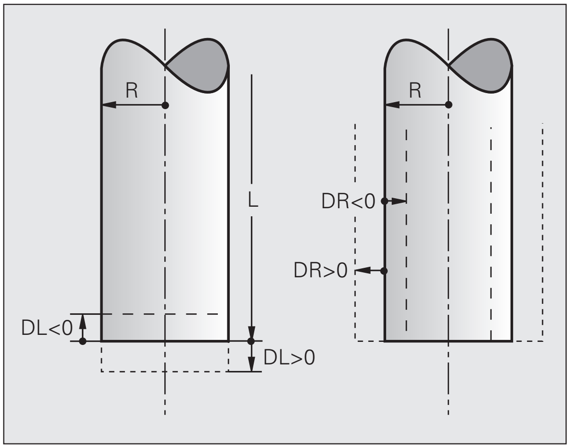
誤差值為刀具之刀長與刀徑的偏差值。

正的誤差值表示刀具過大 (DL, DR, DR2>0)。如果您正在程式編輯可容許誤差的加工資料，請在加工程式的 T 單節內輸入過大數值。

負的誤差值表示刀具尺寸小 (DL, DR, DR2<0)。在刀具表格中輸入較小數值當作磨耗量。

誤差值通常以數值形態輸入。在 T 單節中，您也能將數值指定為 Q 參數。

輸入範圍：您可以輸入最大 ± 99.999 mm 的誤差值。



與刀具表之誤差值會影響到**刀具**之圖形化表示。**工件** 之表示在模擬中將會維持相同。

與 T 單節的誤差值會在模擬期間改變**工件**所表示出的大小。所模擬的**刀具大小**維持相同。

將刀具資料輸入程式內

特定刀具的號碼、長度與半徑是在加工程式的 G99 單節內定義。

▶ 選擇刀具定義：按下 「刀具定義」按鍵

TOOL DEF

▶ **刀號**：每一刀具都有獨一無二的刀號

▶ **刀長**：刀長的補償值

▶ **刀徑**：刀徑的補償值

在程式化對話中，您可藉由按下所想要的軸向軟鍵而將刀長與刀徑直接轉換成為輸入線。

若已經啟動刀具表 TOOL.T，則使用 G99 單節預先選擇刀具。工具機手冊會提供進一步的資訊。

範例

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

將刀具資料輸入表格內

您在刀具表格內最多可以定義及儲存 30 000 把刀具，以及刀具資料。您在機器參數 7260 中，可以定義在設定新表格時，TNC 能儲存多少刀具，請參閱本章稍後的 「編輯功能」。為了能為刀具指定不同的補償資料 (刀號索引)，MP7262 不能等於 0。

在下列狀況下，您必須使用刀具表格：

- 您希望使用索引的刀具，例如步進式鑽孔，使用一個以上的刀長補償值時 (請參見 178)
- 您的工具機具有自動換刀裝置時
- 您要以 TT 130 接觸式探針來自動量測刀具時 (請參閱 「接觸式探針使用手冊」)
- 要用循環程式 G122 來粗銑輪廓 (請參見「循環程式使用手冊」，「粗切削」)
- 您要使用循環程式 251 至 254 工作時 (請參閱「循環程式使用手冊」，循環程式 251 至 254)
- 您要使用自動切削資料計算功能來工作時。

刀具表格：標準的刀具資料

縮寫	輸入	對話
T	加工程式中呼叫的刀號 (例如 5，索引刀號：5.2).	-
NAME	加工程式中呼叫的刀名。 **輸入範圍**：最多 32 個字元，限大寫字母，不可有空格。 刀具表傳輸至 iTNC 530 的較舊軟體版本或傳輸至較舊 TNC 控制器時，必須確定刀名不超過 16 個字元，否則在 TNC 讀取時會根據此標準截斷刀名，這會導致與取代的刀具功能連接時錯誤。	刀名？
L	刀長 L 的補償值。 **輸入範圍，單位 mm**：–99999.9999 至 +99999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–3936.9999 至 +3936.9999	刀長？
R	刀徑 R 的補償值。 **輸入範圍，單位 mm**：–99999.9999 至 +99999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–3936.9999 至 +3936.9999	刀徑 R？
R2	環面切削的刀徑 2 (僅適用於 3-D 半徑補償，或球面或環面切削的加工操作的圖形顯示)。 **輸入範圍，單位 mm**：–99999.9999 至 +99999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–3936.9999 至 +3936.9999	刀徑 R2?

縮寫	輸入	對話
DL	刀長 L 的誤差值。 **輸入範圍，單位 mm**：–999.9999 至 +999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–39.37 至 +39.37	**刀長過大？**
DR	刀徑 R 的誤差值。 **輸入範圍，單位 mm**：–999.9999 至 +999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–39.37 至 +39.37	**刀徑過大？**
DR2	刀徑 R2 的誤差值。 **輸入範圍，單位 mm**：–999.9999 至 +999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–39.37 至 +39.37	**刀徑過大 R2？**
LCUTS	循環程式 22 所用刀具的刀刃長。 **輸入範圍，單位 mm**：0 至 +99999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：0 至 +3936.9999	**在刀具軸向上的刀刃長？**
ANGLE	在循環程式 22、208 和 25x 內往復切削時最大的刀具進刀角度。 **輸入範圍**：0 至 90°	**最大進刀角度？**
TL	設定刀具鎖定 (**TL: 對於**刀具**被**鎖定) **輸入範圍**：L 或空格	**刀具被鎖定嗎？** Yes = ENT / No = NO ENT
RT	更換刀具的號碼，如果有的話 (**RT**：有關**更換刀具**；另請參見時間 2)。 **輸入範圍**：0 至 65535	**更換刀具？**
TIME1	以分鐘表示最長的刀具壽命，這項功能依據個別的工具機而有不同。您的機械手冊會提供更多資訊。 **輸入範圍**：0 至 9999 分鐘	**最長的刀具壽命？**
TIME2	刀具在 TOOL CALL 期間以分鐘表示的最長壽命：如果目前的刀齡到達或超過這個數值，TNC 就會在下一個 TOOL CALL 期間更換刀具 (亦請參閱 CUR.TIME)。 **輸入範圍**：0 至 9999 分鐘	**TOOL CALL 的最大刀齡？**
CUR.TIME	以分鐘表示刀具已經使用的時間：TNC 自動地計算目前刀具壽命 (CUR.TIME)。可對使用過的刀具輸入開始值。 **輸入範圍**：0 至 99999 分鐘	**目前刀具壽命？**
DOC	刀具上的註解。 **輸入範圍**：最多 16 個字元。	**刀具註解？**

縮寫	輸入	對話
PLC	要送到 PLC 的刀具的資訊。 **輸入範圍**：8 字元位元編碼	PLC 狀態？
PLC-VAL	要送到 PLC 的刀具的數值 **輸入範圍**：–99999.9999 至 +99999.9999	PLC 數值？
PTYP	在刀套表中用於評估的刀具種類。 **輸入範圍**：0 至 +99	刀套表之刀具種類？
NMAX	限制此刀具的主軸速率。透過電位計可監視所程式編輯的數值 (錯誤訊息) 以及轉軸速率增加。功能關閉：輸入 –。 **輸入範圍**：0 至 +99999，若未啟動功能：輸入 –。	最高速率 [rpm]？
LIFTOFF	TNC 是否必須在 NC 停止或電源故障時在正刀具軸向上退回刀具，避免在輪廓上留下停留標記的定義。如果輸入 Y，TNC 即縮回刀具而距離輪廓 30 mm，假使此功能在 NC 程式中以 M148 啟動時 (請參閱 " 在 NC 停止時自動地從輪廓縮回刀具：M148" 在第 335 頁上)。 **輸入**：是 / 否	退回刀具 Y/N?
P1 ...P3	機器相關的功能：轉換一數值到 PLC。請參考工具機手冊。 **輸入範圍**：–99999.9999 至 +99999.9999	數值？
KINEMATIC	機器相關的功能：用於垂直銑削頭之座標結構配置說明，其為 TNC 所加入到啟動的機器座標結構配置。使用指定座標結構配置軟鍵指定可用的座標結構配置說明 (另請參閱 " 刀具台車座標結構配置 " 在第 180 頁上)。 **輸入範圍**：最多 16 個字元。	額外的座標結構配置說明？
T-ANGLE	刀具的點角度。係由鑽孔循環 (循環程式 240) 所使用，藉以由直徑輸入計算鑽孔深度。 **輸入範圍**：–180 至 +180°	點角度 (種類 DRILL+CSINK)?
螺距	刀具之螺紋間距 (目前仍然沒有功能) **輸入範圍，單位 mm**：0 至 +99999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：0 至 +3936.9999	螺紋間距 (僅有 TAP 種類)？
AFC	您已經在 AFC.TAB 表格之 NAME 欄位定義的可適化進給控制 (AFC) 之控制設定。利用 「指派 AFC 控制設定」軟鍵 (第三列軟鍵) 應用反饋控制策略。 **輸入範圍**：最多 10 個字元。	反饋控制策略？

縮寫	輸入	對話
DR2TABLE	3D-ToolComp 軟體選項：輸入補償值表格的名稱，TNC 採用其中的角度相關誤差半徑值 DR2 **輸入範圍**：不含副檔名最多 16 個字元	**補償值表？**
LAST_USE	刀具透過 TOOL CALL 最後插入的日期與時間 **輸入範圍**：最多 16 個字元，格式內部指定：日期 = yyyy.mm.dd，時間 = hh.mm	**最後刀具呼叫的日期 / 時間？**
ACC	啟動或關閉個別刀具的主動避震控制 (另請參閱 " 主動震動控制 (ACC ；軟體選項)" 在第 388 頁上)。 **輸入範圍**：0 (未啟動) 和 1 (啟動)	**ACC 狀態，1= 啟動 /0= 未啟動**

刀具表格：刀具自動量測所需要的刀具資料

有關用於刀具自動量測的循環程式之說明資料，請參閱「循環程式使用手冊」

縮寫	輸入	對話
CUT	刀刃數目 (最大 99 刀刃) **輸入範圍**：0 至 99	**刀刃數目？**
LTOL	對於磨耗偵測之刀具長度 L 的可允許偏差。如果輸入的數值超過時，TNC 鎖住刀具 (狀態 L)。輸入範圍：0 至 0.9999 mm **輸入範圍，單位 mm**：0 至 +0.9999 **輸入範圍，單位英吋**：0 至 +0.03936	**磨耗公差：長度？**
RTOL	對於磨耗偵測之刀具半徑 R 的可允許偏差。如果輸入的數值超過時，TNC 鎖住刀具 (狀態 L)。輸入範圍：0 至 0.9999 mm **輸入範圍，單位 mm**：0 至 +0.9999 **輸入範圍，單位英吋**：0 至 +0.03936	**磨耗公差：半徑？**
R2TOL	對於磨耗偵測之刀具半徑 R2 的可允許偏差。如果輸入的數值超過時，TNC 鎖住刀具 (狀態 L)。輸入範圍：0 至 0.9999 mm **輸入範圍，單位 mm**：0 至 +0.9999 **輸入範圍，單位英吋**：0 至 +0.03936	**磨耗公差：半徑 2？**
DIRECT.	在旋轉期間測量刀具之刀具切削方向	**切削方向 (M3 = –)？**
TT: R-OFFS	刀長量測：探針中心與刀具中心之間的刀具偏移。預設值：刀徑 R (NO ENT 表示 R)。 **輸入範圍，單位 mm**：–99999.9999 至 +99999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–3936.9999 至 +3936.9999	**刀具偏移：半徑？**
TT:L-OFFS	刀徑量測：加到 MP6530 的刀具偏移； MP6530 是探針上表面與刀具下表面之間的距離。預設值：0 **輸入範圍，單位 mm**：–99999.9999 至 +99999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–3936.9999 至 +3936.9999	**刀具偏移：長度？**

縮寫	輸入	對話
LBREAK	對於斷損偵測之刀具長度 L 的可允許偏差。如果輸入的數值超過時，TNC 鎖住刀具 (狀態 L)。輸入範圍：0 至 0.9999 mm **輸入範圍，單位 mm**：0 至 3.2767 **輸入範圍，單位英吋**：0 至 +0.129	**斷損公差：長度？**
RBREAK	對於斷損偵測之刀具半徑 R 的可允許偏差。如果輸入的數值超過時，TNC 鎖住刀具 (狀態 L)。輸入範圍：0 至 0.9999 mm **輸入範圍，單位 mm**：0 至 0.9999 **輸入範圍，單位英吋**：0 至 +0.03936	**斷損公差：半徑？**

刀具表格：自動計算速度 / 進給速率時所需的刀具資料

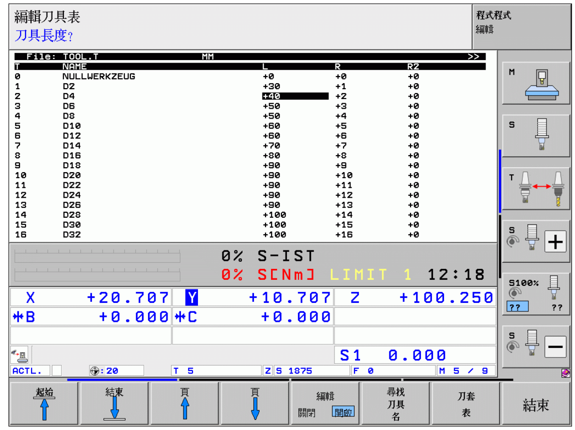
縮寫	輸入	對話
TYPE	刀具類型：請按下 「指派類型」軟鍵 (第 3 軟鍵列)：TNC 會疊上一個視窗，讓您選擇所要的刀具類型。功能目前僅指定到 DRILL 及 MILL 刀具種類	刀具類型？
TMAT	刀具材料：請按下 「指派材料」軟鍵 (第 3 軟鍵列)：TNC 會疊上視窗，讓您選擇切削材料的類型 **輸入範圍**：最多 16 個字元。	刀具材料？
CDT	切削資料表：請按下 SELECT CDT 軟鍵 (第 3 軟鍵列)：TNC 會顯示突現式視窗，讓您選擇切削資料表 **輸入範圍**：最多 16 個字元。	切削資料表的名稱？

刀具表格：接觸式觸發探針的刀具資料 (僅在 MP7411 = 1 設定 bit 1 時，請參閱 「接觸式探針使用手冊」)。

縮寫	輸入	對話
CAL-OF1	在校刀期間，如果校準功能表內顯示刀號，TNC 就會在這個欄位內儲存接觸式探針參考軸的中心失準 **輸入範圍，單位 mm**：–99999.9999 至 +99999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–3936.9999 至 +3936.9999	參考軸向上的中心未對準？
CAL-OF2	在校刀期間，如果校準功能表內顯示刀號，TNC 就會在這個欄位內儲存接觸式探針次要軸的中心失準 **輸入範圍，單位 mm**：–99999.9999 至 +99999.9999 **輸入範圍，單位英吋**：–3936.9999 至 +3936.9999	次要軸向的中心未對準？
CAL-ANG	在校刀期間，如果校準功能表內顯示刀號，TNC 就會在這個欄位內儲存接觸式探針接受校準時的主軸角度 **輸入範圍**：–360° 至 +360°	校準之主軸角度？

編輯刀具表格

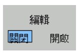
在執行加工程式期間，使用的刀具表格指定為 TOOL.T。您只能在機械操作模式之一種當中進行編輯 TOOL.T。用於存檔或用於程式模擬的其他刀具表格，則具有不同的檔名，而副檔名都是 ".T"。



如果要開啟刀具表格 TOOL.T：

▶ 選擇任何工具機操作模式

▶ 選擇刀具表：按下 「刀具表」軟鍵



▶ 將編輯軟鍵設定為開啟

開啟任何其他刀具表

▶ 選擇 「程式化與編輯」的操作模式

▶ 呼叫檔案管理員

▶ 請按下選擇類型軟鍵選擇檔案類型

▶ 顯示 .T 類型的檔案：按下 「顯示 .T」軟鍵

▶ 選擇檔案或輸入新的檔案名稱。以 ENT 鍵或選擇軟鍵來結束輸入

編輯功能

您已經開啟刀具表格時，可以使用方向鍵或軟鍵，將游標移動到表格內的所要位置，來編輯刀具資料。您可以覆寫所儲存的數值，或在任何位置輸入新的數值，下列表格說明可以使用的編輯功能。

如果 TNC 無法以一個螢幕頁面來顯示刀具表格內的所有位置，表格上端的反白區會顯示 >> 或 << 符號。

刀具表格的編輯功能	軟鍵
選擇表格的開頭	起始
選擇表格的結尾	結束
選擇表格內的上一頁	頁
選擇表格內的下一頁	頁
搜尋表格中的刀具名稱	尋找 刀具 名
在欄位內顯示刀具資訊；或以一個螢幕頁面來顯示一項刀具的所有資訊	列出 表格
移動到行的開頭	起始 行
移動到行的結尾	結束 行
複製反白的欄位	複製 欄位
插入複製的欄位	貼上 欄位
增加輸入行之數目 (刀具) 到表格的結尾	新增 N行
在啟動行之後插入索引刀號的一行。只有當允許儲存一刀具的多個補償資料時 (機械參數 MP 7262 不等於 0)，這項功能才有作用。TNC 在最後一個可用的索引後面，插入一刀具資料副本，並將索引加 1。應用：例如：以一個以上的刀長補償值來執行分段式鑽孔	插入 行
刪除目前的行 (刀具)：然後 TNC 將刪除表格內該行的內容。若要刪除的刀具已經輸入刀套表內，則此功能的行為取決於 MP 7263(請參閱 " 一般使用者參數清單 " 在第 593 頁上)	刪除 行

刀具表格的編輯功能	軟鍵
顯示 / 不顯示刀套號碼	刀套 # 顯示 隱藏
顯示所有刀具 / 只有刀套表內儲存的刀具	刀具 顯示 隱藏
在刀具表內搜尋所選刀具的刀名，若 TNC 找出名稱一致的刀具，則在突現式視窗內顯示一致名稱的清單。在視窗內按兩下相關刀具或使用方向鍵選擇，用 ENT 鍵確認並且 TNC 將選取的刀具反白	找尋 目前的 刀名
複製一行的所有刀具資料 (也可使用 CTRL+C 方式)	複製 線
貼上先前複製的所有刀具資料 (也可使用 CTRL+V 方式)	插入 已複製的 線

離開刀具表

- 呼叫檔案管理者，並選擇一不同種類的檔案，例如一加工程式

刀具表格的其他注意事項

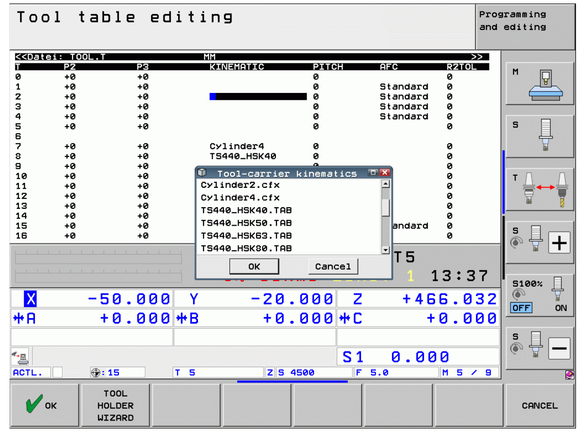
機械參數 MP 7266.x 定義了哪些資料可以輸入刀具表格，以及資料以哪一種順序來顯示。

您可以用另一檔案的內容來覆寫刀具表格內的個別欄位或行，先決條件：

- 目標檔案必須存在
- 要複製的檔案必須僅含您要取代的欄 (或行)

如果要複製個別的欄或行，請按下 「取代欄位」軟鍵 (請參閱 " 複製單一檔案 " 在第 127 頁上)。

刀具台車座標結構配置



TNC 必須由工具機製造商調適來將刀具台車座標結構配置列入考量，尤其是，您的工具機製造商必須提供對應的台車座標結構配置或可參數化的刀具台車。請參考工具機手冊。

在刀具表 TOOL.T 的 KINEMATIC 欄內，您可將額外刀具台車座標結構配置說明指派給每一刀具。在最簡單的案例中，此台車座標結構配置可模擬攻牙柄，以便包含在動態碰撞監控中。另外，您可使用此功能非常輕易將角度頭整合到工具機座標結構配置說明中。

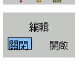
海德漢提供刀具台車座標結構配置給海德漢接觸式探針。若需要，請聯絡海德漢。

指派刀具台車座標結構配置

遵照下列程序，指派台車座標結構配置給刀具：

▶ 選擇任何工具機操作模式

▶ 選擇刀具表：按下 「刀具表」軟鍵



▶ 將編輯軟鍵設定為 ON

▶ 選擇最後一個軟鍵列

▶ 顯示可用的座標結構配置清單：TNC 顯示所有刀把座標結構配置 (.TAB 檔)，以及已經參數化的所有刀把座標結構配置 (.CFX 檔)

▶ 使用方向鍵選擇所想要的座標結構配置組態，並使用 OK 鍵確認您的選擇。

也請注意，刀具台車管理上的資訊與動態碰撞監視 (DCM) 結合：請參閱 " 刀具台車管理 (DCM 軟體選項)" 在第 359 頁上。

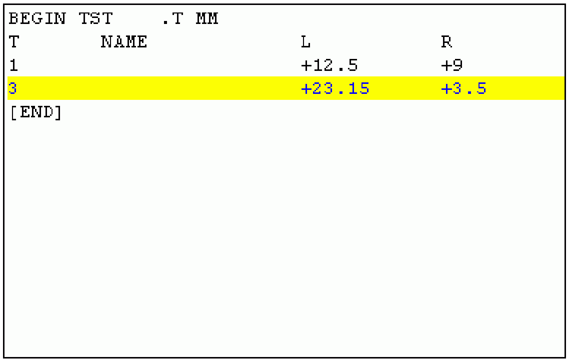
使用一外部 PC 來覆寫個別的刀具資料

海德漢資料轉換軟體 TNCremoNT 提供了一種特別方便的方式來使用一外部 PC 覆寫刀具資料 (請參閱 " 資料傳輸軟體 " 在第 558 頁上)。此可應用到當您在一外部刀具預先設定器上測量刀具資料，然後想要轉換資料到 TNC 時。依據此程序：

- 複製刀具表 TOOL.T 到 TNC，例如到 TST.T
- 開始 PC 上的資料轉換軟體 TNCremoNT
- 建立與 TNC 的一連接
- 轉換複製的刀具表 TST.T 到 PC
- 使用任何的文字編輯器來降低 TST.T 成為要改變的行及欄 (請參考圖面)。請確定標頭並未改變，且資料永遠存在於欄位中。刀具號碼 (欄位 T) 不需要連續
- 在 TNCremoNT 中，選擇功能表項目 <Extras> 及 <TNCcmd>: 此即開始 TNCcmd
- 為了轉換 TST.T 到 TNC，輸入以下的命令，並以返回鍵確認 (參考圖面) :
  put tst.t tool.t /m

在轉換期間，僅有在次檔案 (如 TST.T) 中所定義的刀具資料被覆寫。表格 TOOL.T 之所有其它刀具資料維持不變。

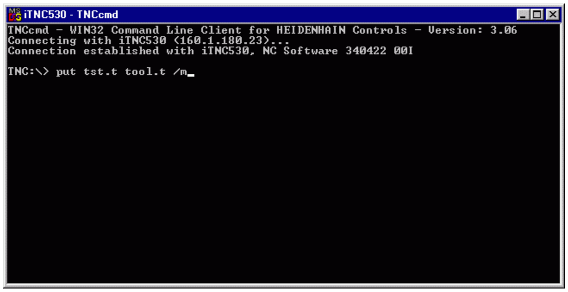
使用 TNC 檔案管理員進行複製刀具表的程序在檔案管理的段落中做說明 (請參閱 " 複製表格 " 在第 129 頁上)。



BEGIN TST .T MM

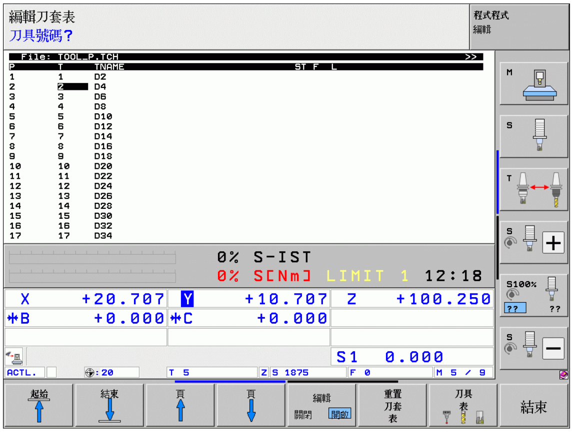
T	NAME	L	R
1		+12.5	+9
3		+23.15	+3.5

[END]



換刀裝置使用的刀套表格

> 工具機製造商會調整刀套表的功能以符合您的機器之需求。工具機手冊會提供進一步的資訊。



如果是自動換刀，您需要 TOOL_P.TCH 這個刀套表。TNC 能管理採用任何檔案名稱的多個刀套表，如果要啟動特定的刀套表來執行程式，您必須在程式執行操作模式 (狀態 M) 的檔案管理中加以選擇。為了能管理刀套表內的不同刀庫 (索引刀套號碼)，機械參數 7261.0 至 7261.3 不能等於 0。

TNC 最多可控制刀套表中的 **9999 刀庫。**

在程式執行操作模式內編輯當刀套表

▶ 選擇刀具表：按下「刀具表」軟鍵

▶ 選擇刀套表：按下「刀套表」軟鍵

▶ 將編輯軟鍵設定為 ON。在您的機器上此功能可能不需要，或甚至不可能。請參考工具機手冊

在程式與編輯操作模式
內選擇刀套表格

PGM MGT

▶ 呼叫檔案管理員

▶ 請按下選擇類型軟鍵選擇檔案類型

▶ 請按下「TCH 檔案」軟鍵 (第二軟鍵列) 顯示 .TCH 類型的檔案

▶ 選擇檔案或輸入新的檔案名稱。以 ENT 鍵或選擇軟鍵來結束輸入

縮寫	輸入	對話
P	刀庫中刀具之刀套號碼	-
T	刀號	刀具號碼？
ST	在刀庫中需要數個刀套之大刀徑的特殊刀具，如果您的特殊刀具佔用實際刀套之前或之後的刀套，這些額外的刀套必須在欄位 L(狀態 L) 中鎖住。	特殊刀具？
F	固定刀號，刀具一定回到刀庫內的相同刀套。	固定的刀套？ Yes = ENT / No = NO ENT
L	刀套鎖定 (請參閱 ST 欄位)	刀套鎖定 Yes = ENT / No = NO ENT
PLC	要送到 PLC 的刀套的資訊	PLC 狀態？
TNAME	從 TOOL.T 顯示的刀名	-
DOC	從 TOOL.T 顯示刀具的註解	-
PTYP	刀具種類。功能由工具機製造商來定義。工具機文件提供進一步資訊	刀套表之刀具種類？
P1 ... P5	功能由工具機製造商來定義。工具機文件提供進一步資訊	數值？
RSV	箱型刀庫的刀套保留	刀套保留 : Yes = ENT / No = NOENT
LOCKED_ABOVE	箱型刀庫：鎖定其上的刀套	鎖定其上的刀套？
LOCKED_BELOW	箱型刀庫：鎖定其下的刀套	鎖定其下的刀套？
LOCKED_LEFT	箱型刀庫：鎖定左方的刀套	鎖定左方的刀套？
LOCKED_RIGHT	箱型刀庫：鎖定右方的刀套	鎖定右方的刀套？
S1 ...S5	功能由工具機製造商來定義。工具機文件提供進一步資訊	數值？

刀套表的編輯功能	軟鍵
選擇表格的開頭	起始
選擇表格的結尾	結束
選擇表格內的上一頁	頁
選擇表格內的下一頁	頁
重設刀套表	重置 刀套 表
重設刀號欄位 T	重置 欄位 T
跳到下一行的開始	下一 行
重設行到原始狀態。僅應用到以下的行 RSV, LOCKED_ABOVE, LOCKED_BELOW, LOCKED_LEFT 及 LOCKED_RIGHT	重設 行
複製一行的所有刀具資料 (也可使用 CTRL+C 方式)	複製 線
貼上先前複製的所有刀具資料 (也可使用 CTRL+V 方式)	插入 已複製的 線

呼叫刀具資料

加工程式內的 TOOL CALL 單節是以下列資料來定義：

▶ 以 TOOL CALL 鍵來選擇刀具呼叫功能

TOOL CALL

▶ **刀號**：輸入刀號或刀名。在 G99 單節內或刀具表格內必須已經定義刀具，請按下 TOOL NAME 軟鍵輸入名稱。TNC 自動地放置刀名在引號中。刀名永遠是指使用中刀具表格 TOOL .T 內的項目。如果您希望呼叫刀具的其他補償值，請在小數點後面輸入您在刀具表內定義的索引。亦有選擇軟鍵用於呼叫視窗，在其中可以直接選擇在刀具表 TOOL.T 中定義的刀具，而不用輸入刀號或刀名：另請參閱 " 編輯選擇視窗內的刀具資料 " 在第 186 頁上 .

▶ **操縱主軸軸向 X/Y/Z**：輸入刀具軸

▶ **主軸轉速 S**: 直接輸入主軸轉速；或如果您有使用切削資料表格來加工，可讓 TNC 計算主軸轉速。按下 S「自動計算」軟鍵，TNC 將主軸轉速限制在 MP 3515 內設定的最大數值。另外，可定義切削速率 VC，以 m/min 為單位。按下 VC 軟鍵

▶ **進給速率 F**：直接輸入進給速率或如果您有使用切削資料表，可讓 TNC 計算進給速率。按下 「自動計算進給 F」軟鍵，TNC 將進給速率限制在最慢軸的最大進給速率 (設定於 MP 1010 內)。進給速率 F 將會有效，直到您在定位單節或 刀具呼叫 單節內設定新的進給速率為止。

▶ **刀長過大 DL**：輸入刀長的誤差值

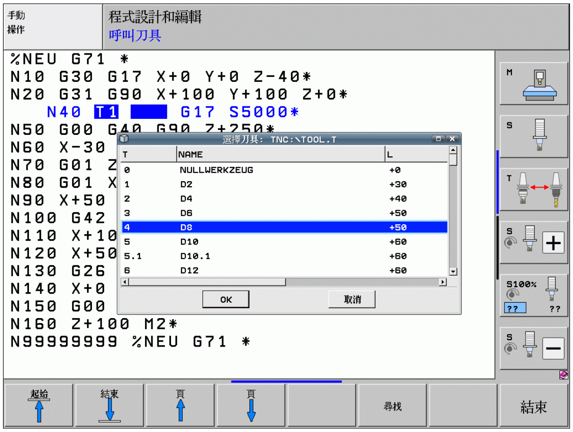
▶ **刀徑過大 DR**：輸入刀徑的誤差值

▶ **刀徑過大 DR2**：輸入刀徑 2 的誤差值

編輯選擇視窗內的刀具資料

在刀具選擇突現式視窗內，您也可編輯顯示的刀具資料：

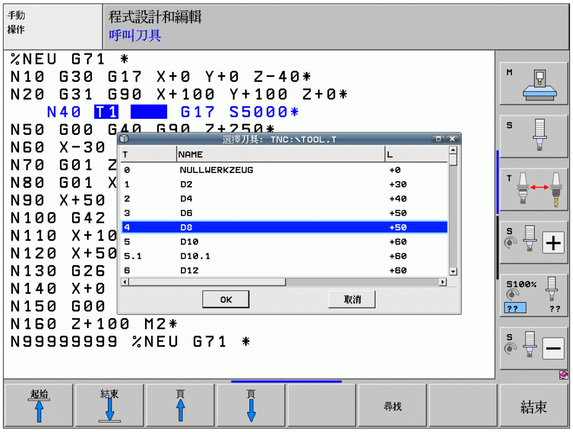
- 使用方向鍵選擇要編輯的數值所在的行，然後是欄：淡藍色背景標示出可編輯的欄位
- 設定編輯軟鍵為 ON，輸入所想要的數值，並以 ENT 鍵確認
- 如果需要可以選擇其它欄，並重複上述的程序。
- 按下 ENT 鍵將選取的刀具載入程式



在選擇視窗內選取刀名

在刀具選擇突現式視窗內可搜尋刀名：

- 按下 「尋找」軟鍵
- 輸入所想要的刀名，並以 ENT 鍵確認：TNC 將其中有所搜尋刀名的下一行反白



範例：刀具呼叫

呼叫在刀具軸 Z 的刀號 5，主軸轉速 2500 rpm，進給速率 350 mm/min。刀長過大 0.2 mm ，刀徑 2 過大 0.05 mm，刀徑不足尺寸 1 mm 。

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

在 L 與 R 字元之前的 D 表示誤差值。

以刀具表預選刀具

如果您使用刀具表加工，請使用 G51 來預選下一個刀具，只要輸入刀號或相對應的 Q 參數，或在引號內輸入刀名。

換刀

換刀功能依據個別的工具機而有不同。工具機手冊會提供進一步的資訊。

換刀位置

換刀位置必須可以到達，而不會發生碰撞。使用雜項功能 M91 與 M92，輸入換刀位置的機械座標 (不是參考工件原點)。如果 T 0 在第一次刀具呼叫之前程式編輯，TNC 會將刀具軸內的刀具主軸移動到與刀長無關的位置。

手動換刀

如果要手動換刀，請停止主軸旋轉，將刀具移動到換刀位置：

- 在程式控制下，移動到換刀位置
- 中斷程式的執行 (請參閱 " 中斷加工 " 在第 537 頁上)
- 換刀
- 恢復程式的執行 (請參閱 " 中斷後繼續程式執行 " 在第 540 頁上)

自動換刀

如果您的工具機具有自動換刀功能，程式的執行就不會中斷。TNC 到達 T 時，就會以刀庫內的另一刀具來取代插入的刀具。

刀具壽命終止時會自動換刀：M101

M101 這項功能會依據個別的工具機而不同。工具機手冊會提供進一步的資訊。

具有啟動半徑補償之自動換刀在當於您的機器上使用 NC 程式來換刀時即不會進行。工具機手冊會提供進一步的資訊。

如果刀具壽命 **時間 2** 在程式執行期間到達，TNC 會自動換刀。如果要使用這個雜項功能，請在程式開始時啟動 **M101**。**M101** 使用 **M102** 進行重置。到達**時間 1** 時，TNC 僅設置可透過 PLC 評估的內部標記 (請參閱工具機手冊)。

您可在刀具表的 **RT** 欄位中輸入更換刀具之號碼。如果並未輸入刀號，TNC 即插入與短暫啟用之刀具相同名稱之刀具。TNC 由刀具表格之起頭處開始搜尋，並插入最先找到的刀具。

刀具係自動更換

- 於刀具壽命到期之後的下一 NC 單節之後，或是
- 大約在刀具壽命到期之後一分鐘加上一個NC單節內(計算係對於100 % 的電位計設定)

如果刀具壽命在一啟動的 **M120**(往前看) 期間結束，TNC 即等待要更換刀具，直到您取消了半徑補償的單節之後。

若 TNC 目前正在執行循環程式，則不會執行任何自動換刀。例外：在圖案循環程式 220 和 221 (圓孔圖案以及直線圖案) 期間，若需要 TNC 可在兩加工位置之間執行自動換刀。

只要正在執行一換刀程式，TNC 即不會自動地換刀。

警告：對工件與刀具有危險！

若要使用特殊刀具 (例如邊銑切刀) 因為 TNC 總是要先往刀具軸方向將刀具遠離工件，則使用 **M102** 關閉自動換刀。

含半徑補償 G41、G42 的標準 NC 單節的先決條件

所更換刀具的半徑必須與原來的刀具相同，如果刀徑不同，TNC 會顯示錯誤訊息，而且不會換刀。

在無半徑補償的 NC 程式上，TNC 不會在變更期間檢查替代刀具的刀具半徑。

刀具使用測試

此刀具使用測試功能必須由您的工具機製造商啟用。請參考您的工具機手冊。

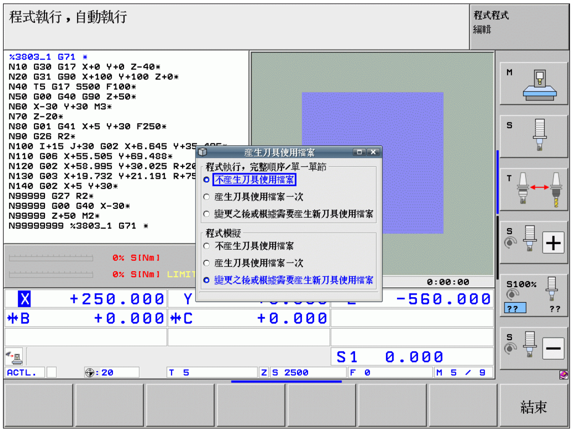
以下為刀具使用測試的先決條件：

- 機器參數的位元 2 必須設定為 7246=1
- 加工計時器在**程式模擬**操作模式中為啟動
- 普通程式語言的模擬必須已經在**程式模擬** 模式中完成

若無有效的刀具使用檔可用，並且加工時間計算已經停止，則 TNC 建立每一刀具使用預設時間 10 秒的刀具使用檔。

刀具用途測試的設定

為了影響刀具用途測試的行為，可使用表單，其呼叫方式如下：

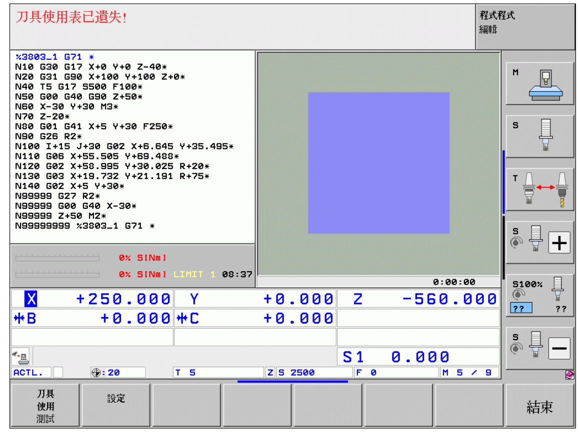


- 選擇 「程式執行」、「單一單節」模式或 「程式執行」、「完整順序」模式。
- 按下刀具用途軟鍵：TNC 顯示具有用途測試功能的軟鍵列。
- 按下設定軟鍵：TNC 顯示具有可用設定的表單。

您可定義下列設定分別給**程式執行、完整順序 / 單一單節**以及**程式模擬**。

- **不產生刀具用途檔案**設定
  TNC 不產生刀具用途檔案
- **產生刀具用途檔案一次**設定
  TNC 在下一次 NC 開始或模擬開始時產生刀具用途檔案一次，然後 TNC 自動取消**不產生刀具用途檔案**模式，避免進一步 NC 開始期間覆寫用途檔案
- **變更之後或根據需要產生新刀具用途檔案** (基本設定) :
  TNC 在每次 NC 開始或每次程式模擬開始時都會產生刀具用途檔案，此設定確定 TNC 在程式變更之後也會產生新刀具用途檔案

套用刀具用途測試



利用刀具用途和刀具用途測試軟鍵，您可在程式執行操作模式內程式開始之前，檢查所選程式正在使用的刀具是否有足夠的服務壽命。然後 TNC 比較刀具表內實際服務壽命值與來自刀具使用檔案之標稱值。

在已經按下刀具使用測試軟鍵之後，TNC 即在突現式視窗中顯示刀具使用測試的結果。要關閉突現式視窗，請按下 CE 鍵。

TNC 在一獨立的檔案中儲存刀具使用時間，其副檔名為 pgmname.H.T.DEP。(請參閱 " 改變關連檔案的 MOD 設定 " 在第 571 頁上)。所產生的刀具使用檔案具有以下的資訊：

欄	意義
TOKEN	■ TOOL: 每次 TOOL CALL 的刀具使用時間。登錄項係依時間發生順序列出。 ■ TTOTAL: 一刀具的總共使用時間 ■ STOTAL: 呼叫一子程式 (包括循環程式)。登錄項係依時間發生順序列出。 ■ TIMETOTAL：NC 程式的總加工時間已經輸入 WTIME 欄位內。在 PATH 欄位中，TNC 儲存了相對應 NC 程式的路徑名稱。TIME 欄位顯示了所有 TIME 登錄項的總和 (僅在當主軸啟動且未進行快速行進時)。TNC 設定所有其它的欄位為 0 ■ TOOLFILE：在 PATH 欄位中，TNC 儲存了刀具表中的路徑名稱，而係用於進行程式模擬。如此使得 TNC 在實際刀具使用測試期間可以偵測是否使用 TOOL.T 進行程式模擬
TNR	刀具號碼 (-1: 尚未插入刀具)
IDX	刀具索引
NAME	來自刀具表的刀具名稱
TIME	刀具使用時間，以秒計 (進給時間)
WTIME	刀具使用時間，以秒計 (換刀之間的總使用時間)
RAD	刀具半徑 R + 過大刀具半徑 DR 來自刀具表。單位為 0.1 µm
BLOCK	單節號碼，其中有程式編輯 TOOL CALL 單節
PATH	■ TOKEN = TOOL: 啟動的主程式或子程式之路徑名稱 ■ TOKEN = STOTAL：子程式的路徑名稱
T	具有刀具索引的刀號

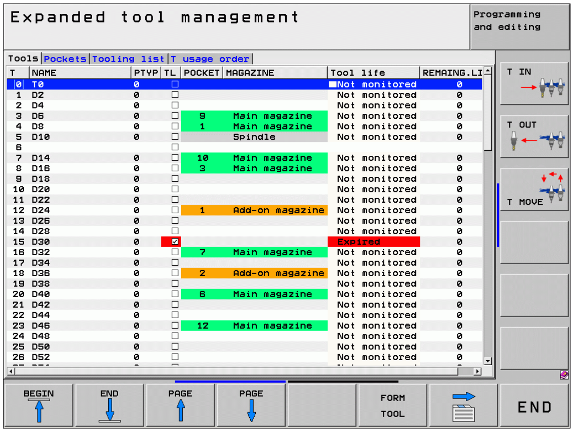
欄	意義
OVRMAX	加工期間發生最大進給速率改寫，在程式模擬期間，TNC 輸入 100 (%) 之值
OVRMIN	加工期間發生最小進給速率改寫，在程式模擬期間，TNC 輸入 –1 之值
NAMEPROG	■ 0：刀號已程式編輯 ■ 1：刀名已程式編輯

有兩種方式來執行一工作台檔案的刀具使用測試：

- 反白的為工作台檔案中的一工作台輸入：
  TNC 執行整個工作台之刀具使用測試
- 反白的為工作台檔案中的一程式輸入：
  TNC 執行所選取程式之刀具使用測試

刀具管理(軟體選項)

刀具管理屬於一種工具機相關功能，可以部分或完全關閉。由工具機製造商定義確切的功能範圍，所以請參考工具機手冊。



運用刀具管理，工具機製造商可提供有關刀具操縱的許多功能。範例：

- 可輕易讀取，並且若您願意，可調適在可填充表單內刀具資料的表示
- 新表格檢視內個別刀具資料的任何說明
- 來自刀具表與刀套表的資料之混合表示
- 用滑鼠快速將所有刀具資料分類
- 使用圖形輔助，例如刀具色碼或刀庫狀態
- 所有可用刀具的程式專屬清單
- 所有刀具的程式專屬使用順序
- 複製與貼上刀具附屬的所有刀具資料
- 表格檢視與詳細檢視內的刀具類型圖示說明，以便更加了解可用的刀具類型

呼叫刀具管理

刀具管理呼叫可與底下所描述的不同；請參閱工具機手冊！

▶ 選擇刀具表：按下 「刀具表」軟鍵

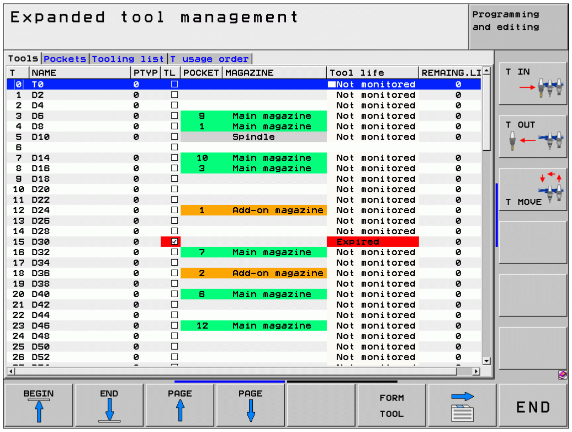
▶ 捲動通過軟鍵列

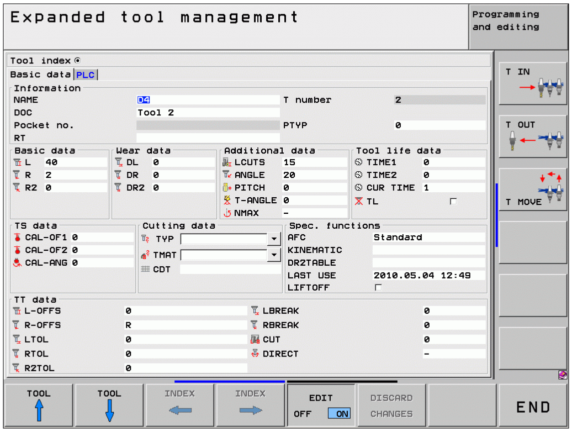
▶ 選擇刀具管理軟鍵:TNC 進入新表格檢視(請參閱右圖)

在新檢視當中，TNC 在下列四個標籤中記錄所有刀具資訊：

- **刀具**：
  刀具特定資訊
- **刀套**：
  刀套特定資訊
- **刀具清單**：
  NC 程式內由 「程式執行」模式所選取的所有刀具清單 (只有若您已經製作刀具使用檔時，請參閱 " 刀具使用測試 " 在第 189 頁上)。TNC 在 **TOOL INFO** 欄的刀具清單中顯示刀具遺失，並且**未定義**對話標記為紅色
- **T 使用順序**：
  由 「程式執行」模式所選取在程式內插入的所有刀具之順序清單 (只有若您已經製作刀具使用檔時，請參閱 " 刀具使用測試 " 在第 189 頁上) TNC 在 **TOOL INFO** 欄的使用順序清單中顯示刀具遺失，並且**未定義**對話標記為紅色

您只能在表單檢視內編輯刀具資料，可按下 「刀具表單」軟鍵啟動或按下 ENT 鍵啟動目前反白的刀具。





操作刀具管理

刀具管理可由滑鼠或用按鍵與軟鍵操作：

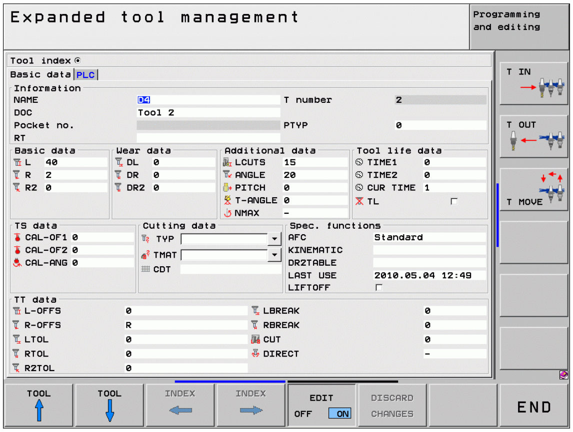
刀具管理的編輯功能	軟鍵
選擇表格的開頭	起始
選擇表格的結尾	結束
選擇表格內的上一頁	頁
選擇表格內的下一頁	頁
呼叫表格內反白的刀具或刀庫刀套之可填充表單檢視，替代功能：按下 ENT 鍵	形狀 刀具
前往下一個頁籤：**刀具、刀套、刀具清單、T 使用順序**	
前往上一個頁籤：**刀具、刀套、刀具清單、T 使用順序**	
搜尋功能 (尋找)：可從此處選擇要搜尋的欄，並且透過清單或輸入來選擇搜尋條件	尋找
匯入刀具資料：以 CSV 格式匯入刀具資料 (請參閱 " 匯入刀具資料 " 在第 197 頁上)	刀具 匯入
匯出刀具資料：以 CSV 格式匯出刀具資料 (請參閱 " 匯出刀具資料 " 在第 198 頁上)	匯出 刀具
刪除標記的刀具資料：請參溷 " 刪除標記的刀具資料 " 在第 198 頁	刪除 已標記 刀具
若資料堆疊不一致，則更新檢視以便重新啟動畫面	更新 檢視
顯示程式編輯的刀具欄 (若啟動**刀套**頁籤時)	程式編輯刀具 顯示 隱藏
定義設定： ■ 分類欄啟動： 按一下欄標題，將欄的內容分類 ■ 移動欄啟動： 利用拖放方式可移動欄	欄 分類 移動
重設手動變更設定 (移動的欄) 回原始情況	重置 設定

此外，您可用滑鼠執行下列功能：

- 分類功能
  利用按一下表格頭的欄，以遞增或遞減順序分類資料 (取決於啟動的設定)。
- 移動欄
  您可利用點選表格頭的欄並用滑鼠按鍵按下移動，以任何順序排列欄。當您退出刀具管理時 TNC 並不會儲存目前的欄順序 (取決於啟動的設定)。
- 在可填充的表單檢視中顯示額外資訊
  當您將滑鼠指標放在現用輸入欄位內超過一秒鐘，並且已經將編輯 ON/OFF 軟鍵設定為 ON 時，TNC 就會顯示刀具提示。

若已啟動表單檢視，則可使用下列功能：

編輯功能，表單檢視	軟鍵
選擇上一個刀具的刀具資料	刀具 ↑
選擇下一個刀具的刀具資料	刀具 ↓
選擇上一個刀具索引 (只有啟用索引時才會啟動)	索引 ←
選擇下一個刀具索引 (只有啟用索引時才會啟動)	索引 →
放棄呼叫表單之後所做的所有改變 (「Undo」功能)	忽略改變
插入新刀具 (軟鍵列 2)	插入刀具
刪除刀具 (軟鍵列 2)	刪除刀具
插入刀具索引 (軟鍵列 2)	插入⊕索引
刪除刀具索引 (軟鍵列 2)	刪除索引
複製所選刀具的刀具資料 (第二列軟鍵)	複製資料記錄
將複製的刀具資料插入所選刀具內 (第二列軟鍵)	插入資料記錄
選擇 / 取消選擇核取方塊 (例如 TL 行)	SPACE
開啟組合方塊的選擇清單 (例如 AFC 行)	GOTO □



匯入刀具資料

例如您可使用此功能簡單匯入在預設裝置上從外部量測的刀具資料，要匯入的檔案必須具備 CSV 格式 (csv，逗號分隔值)。CSV 檔案格式說明用於交換簡單結構資料的文字檔案結構，因此匯入檔案必須具備下列結構：

- **第 1 行**：
  在第一行內定義該欄名稱，其中要放置後續行內定義的資料，該欄名稱都用逗號彼此分隔。
- **其他行**：
  其他所有行都內含要匯入該刀具表的資料，資料順序必須與第 1 行內欄名稱的順序相符。資料由逗號分隔，定義含小數點的十進位數。

遵照底下描述的匯入步驟：

- ▶ 將要匯入的刀具表複製到 TNC 硬碟內的 **TNC:\systems\tooltab** 目錄
- ▶ 開始延伸刀具管理
- ▶ 選擇刀具管理內的 「匯入刀具」軟鍵：TNC 顯示突現式視窗，內含 **TNC:\systems\tooltab** 目錄內儲存的 CSV 檔
- ▶ 使用方向鍵或滑鼠選擇要匯入的檔案，並利用 ENT 鍵確認：TNC 在突現式視窗內顯示 CSV 檔的內容
- ▶ 按下 「確定」和 「執行」軟鍵開始匯入處理
- ▶ 若要匯入的刀具資料檔內含此內部刀具表無法使用的刀號，則 TNC 顯示 「完成表格」軟鍵。若按下此軟鍵，TNC 將會在可傳輸較高刀號之前插入空白資料記錄。

- 要匯入的 CSV 檔必須儲存在 **TNC:\systems\tooltab** 目錄之內。
- 若要匯入編號在刀套表內的刀具之刀具資料，則 TNC 發出錯誤訊息。您可決定要略過此資料記錄或插入新刀具。TNC 將新刀具插入刀具表的第一個空白行內。
- 確定該欄指定正確 (請參閱 " 刀具表格 : 標準的刀具資料 " 在第 170 頁上)。
- 您可匯入任何刀具資料，隨附的資料記錄並不一定要內含刀具表的所有欄 (或資料)。
- 欄名稱可為任何順序，但是資料必須定義在對應的順序內。

樣本匯入檔：

T,L,R,DL,DR	第 1 行含欄名稱
4,125.995,7.995,0,0	第 2 行含刀具資料
9,25.06,12.01,0,0	第 3 行含刀具資料
28,196.981,35,0,0	第 4 行含刀具資料

匯出刀具資料

例如您可使用此功能簡單匯出刀具資料，以便讀入 CAM 系統的刀具資料庫，TNC 以 CSV 格式儲存匯出的檔案 (csv，逗號分隔值)。CSV 檔案格式說明用於交換簡單結構資料的文字檔案結構，匯出檔案必須具備下列結構：

- **第 1 行**：
  TNC 在第一行內儲存要定義的所有相關刀具資料之欄名稱，該欄名稱都用逗號彼此分隔。
- **其他行**：
  其他所有行都內含要匯出的刀具資料，資料順序要與第 1 行內欄名稱的順序相符。資料由逗號分隔，TNC 輸出含小數點的十進位數。

遵照底下描述的匯出步驟：

- 在刀具管理內使用方向鍵或滑鼠，標記要匯出的刀具資料
- 選擇 「匯出刀具」軟鍵，TNC 顯示突現式視窗：指定名稱給 CSV 檔，使用 ENT 鍵確認
- 按下 OK 及「執行」軟鍵開始匯出處理 : TNC 在突現式視窗內顯示匯出處理的狀態
- 使用結束鍵或軟鍵終止匯出處理

TNC 總是將匯出的 CSV 檔儲存在 **TNC:\system\tooltab** 目錄內。

刪除標記的刀具資料

使用此功能可只刪除不再需要的刀具資料。

遵照底下描述的刪除步驟：

- 在刀具管理內使用方向鍵或滑鼠，標記要刪除的刀具資料
- 選擇 「刪除標記的刀具」軟鍵，TNC 顯示列出要刪除的刀具資料之突現式視窗
- 按下 「開始」軟鍵開始刪除處理：TNC 在突現式視窗內顯示刪除處理的狀態
- 使用結束鍵或軟鍵終止刪除處理

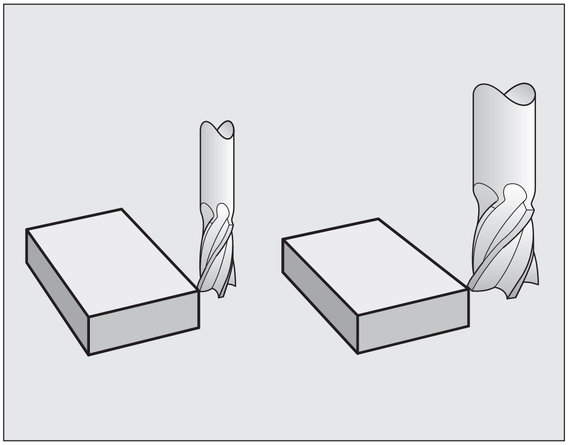
- TNC 刪除選取的所有刀具之所有資料，確定不再需要該刀具資料，因為此動作無法復原。
- 不可刪除儲存在刀套表內的刀具之刀具資料，請先從刀庫中移除刀具。

5.3 刀具補償

簡介

TNC 以刀長的補償值來調整主軸的主軸路徑。以工作平面，來補償刀徑。

如果您在 TNC 上直接編寫加工程式，刀徑補償只在工作平面上有效。TNC 最多負責 5 軸，其中包括旋轉軸。



刀長補償

一旦呼叫刀具，而且主軸移動時，刀長補償功能就會自動生效。如果要取消刀長補償，請呼叫刀長 L=0 的刀具。

碰撞的危險！

如果您以 T0 來取消正的刀長補償值，刀具與工件之間的距離會縮短。

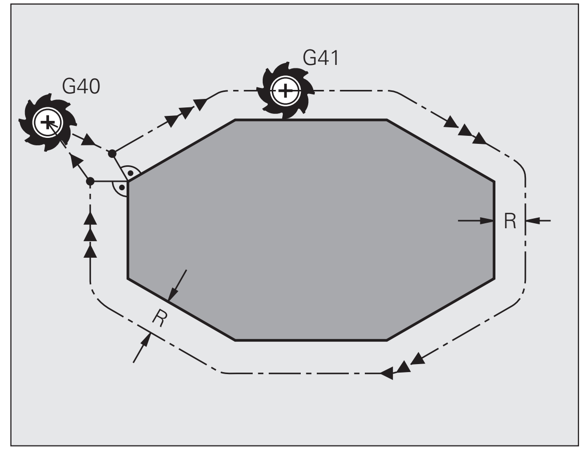
在執行 T 之後，主軸內的刀具路徑（當輸入加工程式後），是以前一刀具長度與新刀具長度的差距來調整。

在刀長補償方面，控制器會從 T 單節與刀具表兩者來計算誤差值：

補償值 = $L + DL_{TOOL\ CALL} + DL_{TAB}$ ；其中

L：	從 G99 單節或刀具表格獲得的刀長 L
DL 刀具呼叫：	T0 單節內的刀長 DL 過大（不列入位置顯示的考量中）。
DL 標籤：	刀具表內刀長 DL 的過大

刀徑補償



用來程式編輯刀具移動的 NC 單節包括：

- 使用於刀徑補償的 G41 或 G42
- G43 或 G44，用於單軸移動時的刀徑補償
- G40，如果沒有刀徑補償

一經呼叫刀具，刀徑補償變成有效，而且刀具以 G41 或 G42 在工作平面以直線單節移動時。

在下列狀況下，TNC 會自動取消刀徑補償：

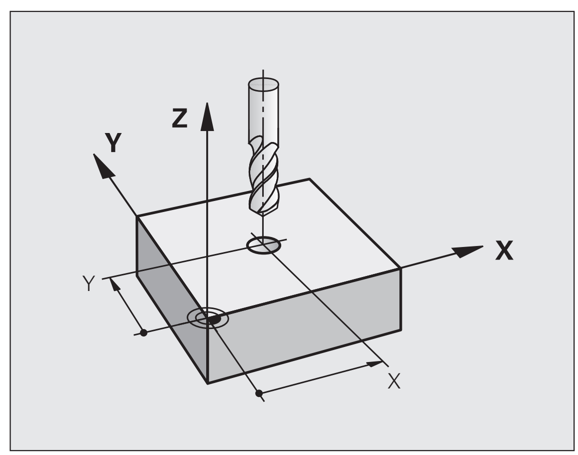
- 程式編輯具有 G40 的直線單節 若直線單節在刀具軸方向內只含一個座標，則 TNC 取消半徑補償，但是目前不需要在工作平面內移動。
- 程式編輯 PGM CALL
- 以 PGM MGT 來選擇新程式。

在刀徑補償方面，TNC 會從 T 單節與刀具表兩者來計算誤差值：

補償值 = $R + DR_{TOOL\ CALL} + DR_{TAB}$ ；其中

R：　從 G99 單節或刀具表格獲得的刀徑 R
$DR_{刀具呼叫}$：　T 單節內的刀徑 DR 過大 (不列入位置顯示的考量)
$DR_{標籤}$：　刀具表格內刀徑的過大 DR

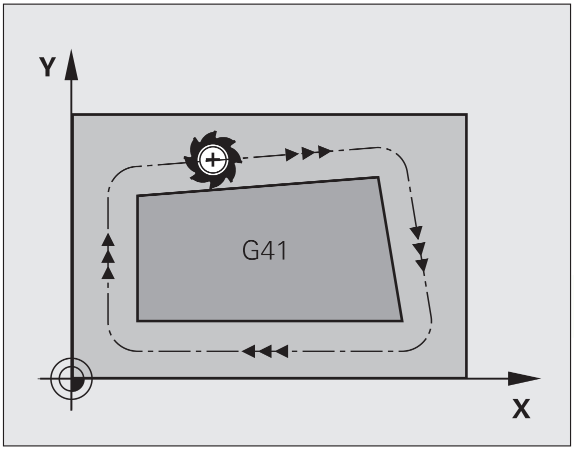
沒有刀徑補償的輪廓處理：G40

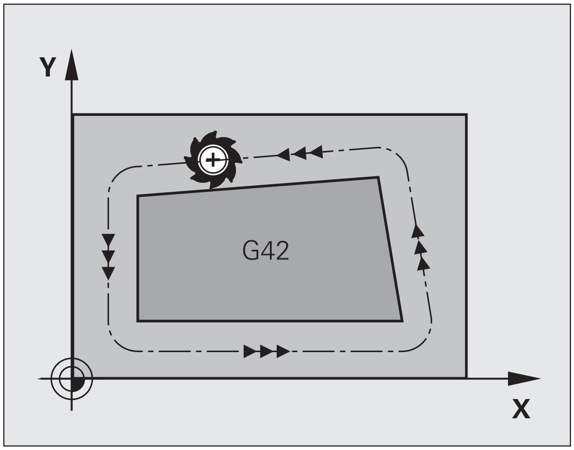


刀具中心沿著程式編輯的路徑在工作平面上移動，或是移動到所程式編輯的座標。

應用：鑽孔和搪孔，預先定位

具有刀徑補償的輪廓處理：G42 和 G41





G43　將刀具移動到程式編輯的輪廓右邊
G42　將刀具移動到程式編輯的輪廓左邊

刀具中心以相等於刀徑的距離，沿著輪廓移動。所謂 「左」「右」是依據刀具沿著工件輪廓的移動方向來理解，請參閱右圖。

介於兩個具有不同刀徑補償的程式單節之間 **G43** 和 **G42**，您在工作平面必須至少程式編輯一個沒有刀徑補償的移動單節 (亦即具有 **G40**)。

TNC 必須等到第一程式編輯單節結束之後才會讓刀徑補償生效。

您也能啟用工作平面上次要軸的刀徑補償功能，在下列每一單節中也要程式編輯次要軸，否則 TNC 將再次在主要軸執行刀徑補償功能。

在第一單節內，無論是以 **G42/G41** 來啟用刀徑補償，或以 **G40** 來取消刀徑補償時，TNC 都會將刀具垂直於程式編輯的開始或結束位置。刀具與第一個或最後一個輪廓點之間必須保持足夠距離，以免損壞工件輪廓。

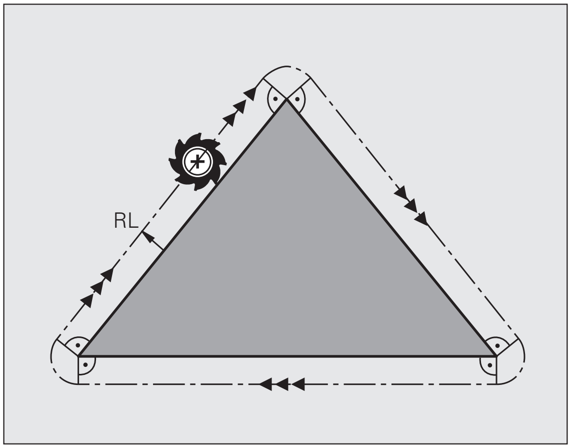
輸入刀徑補償

刀徑補償已輸入 G01 單節內：

G41	選擇至程式編輯輪廓左邊的刀具移動：選擇功能 G41，或
G42	選擇至輪廓右邊的刀具移動：選擇功能 G42，或
G40	選擇不具備半徑補償的刀具移動或取消半徑補償：選擇功能 G40
END	終止該單節：按下結束鍵

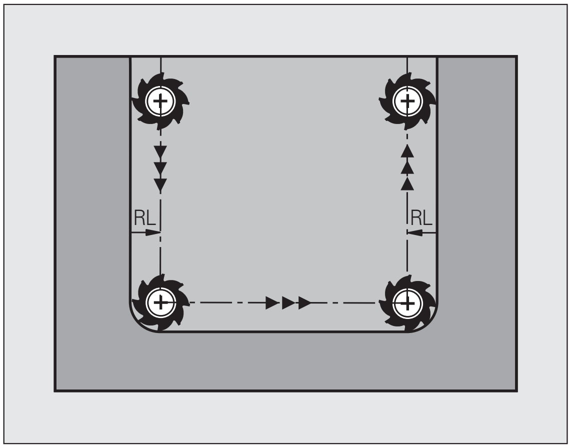
刀徑補償：轉角加工

- 外角：
  如果您使用刀徑補償功能時，TNC 會將刀具依弧形轉換或曲線 (可透過 MP7680 來選擇)，沿著外角移動，必要時 TNC 會降低外角的進給速率，以便減少機械應力，例如在大幅度改變行進方向時。
- 內角：
  在刀徑補償下，TNC 會計算刀具中心路徑與內角的交點，接著從這個點開始下一個輪廓元件，如此能避免損壞內側彎角上的工件，因此可用的刀徑受限於程式編輯的輪廓的幾何外形。



警告 : 對工件有危險！

為避免刀具損壞輪廓，請小心不要將加工起始點或終點位置，程式編輯在輪廓的轉角的內角上。



沒有刀徑補償的轉角加工

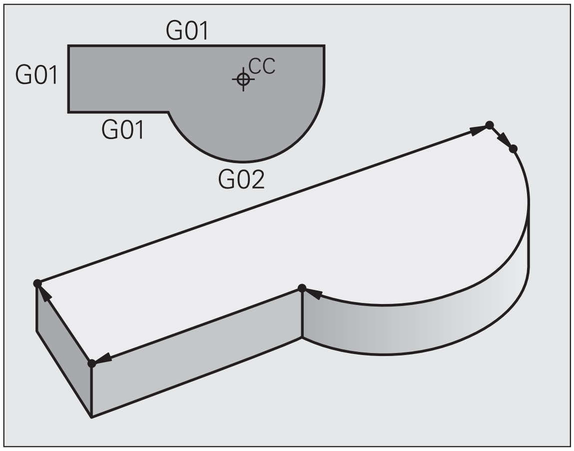
如果您要程式編輯沒有刀徑補償的刀具移動，可以使用雜項功能 M90，來改變工件轉角上的刀具路徑與進給速率。請參閱 " 轉角平滑化：M90" 在第 321 頁上 .

6

程式編輯：程式編輯輪廓

6.1 刀具動作

路徑功能



工件輪廓通常是由數個輪廓元件所構成，例如直線與圓弧。使用路徑功能，可以程式編輯**直線**與**圓弧**的刀具移動。

雜項功能 M

您可以使用 TNC 的 雜項 功能來影響

- 程式執行，例如程式中斷
- 機械功能，例如啟動或關閉主軸的旋轉、冷卻液的供應等
- 刀具的路徑行為

子程式與程式區段重複

如果某一加工程序在程式內多次出現，您可以輸入這個程序一次，然後將它定義為子程式或程式區段重複，來節省時間，並降低程式編輯錯誤的機會。如果您希望只在某些條件下才執行特定的程式區段，也可以把這個加工程序定義為子程式。此外，您可以使用加工程式呼叫一個不同的程式來執行。

第 8 章說明如何以子程式及程式區段重複來程式編輯。

以 Q 參數來程式編輯

您除了可以在加工程式中輸入稱為 Q 參數的標記來取代數值編寫。可以使用 Q 參數功能 ,為 Q 參數個別指定數值也可以使用 Q 參數來程式編輯數學功能，以便控制程式的執行，或描寫輪廓。

此外，Q 參數程式編輯功能使您能在程式執行期間以接觸式探針來量測。

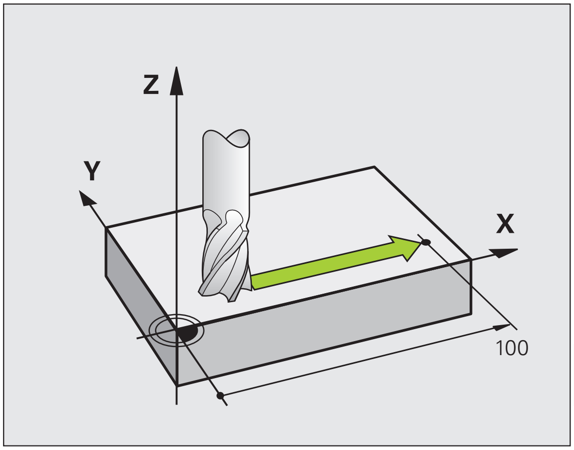
第 9 章說明如何以 Q 參數來程式編輯。

6.2 路徑功能的基本原則

工件加工的刀具移動程式編輯

您為個別的輪廓元件依序程式編輯路徑功能，來建立加工程式。您通常藉由輸入加工圖面內標示的**輪廓元件的終點座標**，來建立加工程式，TNC 從這些座標、刀具資料、以及刀徑補償，來計算刀具的實際路徑。

TNC 在單一單節內同時移動程式編輯的所有軸。



移動方向與機械軸平行

程式單節僅含一個座標，TNC 以平行於程式編輯軸的方向，來移動刀具。

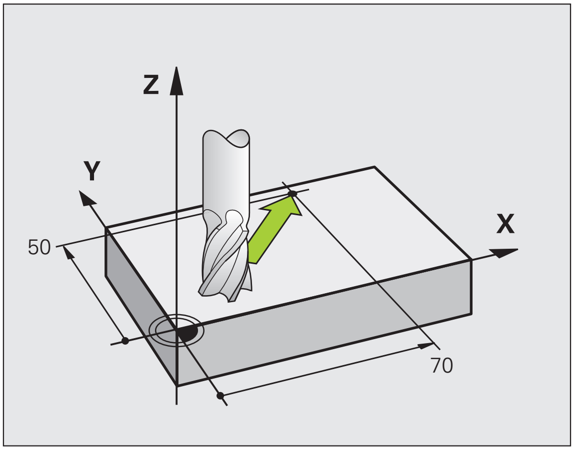
加工程式依據個別的工具機，是由刀具的移動，或夾住工件的工件台的移動來執行。但是您通常會假設刀具移動，而工件維持不動，來程式編輯路徑輪廓。

範例：

```
N50 G00 X+100 *
```

N50	單節編號
G00	路徑功能 「直線快速行進」
X+100	終點座標

刀具保持 Y 與 Z 軸座標不動，並移動到 X=100 的位置 (請參閱右上圖)。



主平面上的移動

程式單節含有兩個座標，TNC 在程式編輯的平面上移動刀具。

範例：

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

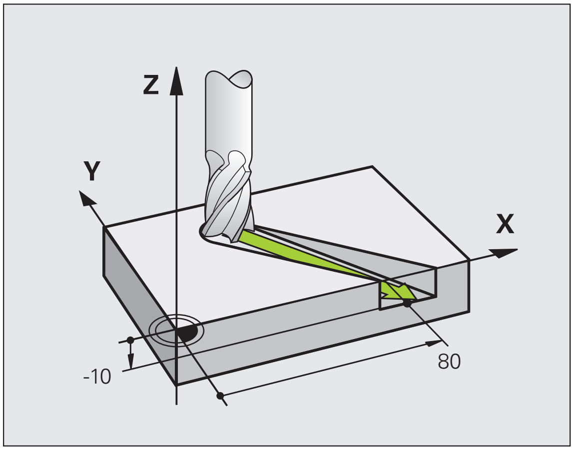
刀具保持 Z 座標不動 ,並在 XY 平面上移動到 X=70 ,Y=50 的位置 (請參閱中央右邊的圖)。

三維移動

程式單節含有三個座標，TNC 在空間內將刀具移動到程式編輯的位置。

範例：

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



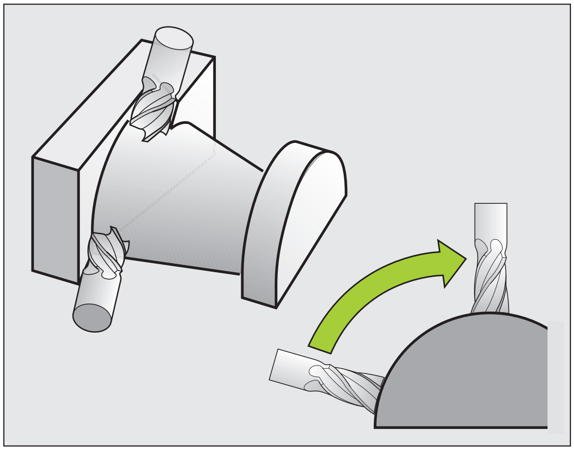
輸入三個以上的座標

TNC 能同時控制最多 5 個軸 (軟體選項)。以五個軸加工，例如同時移動三個 線性軸與二個旋轉軸。

這種程式要在機械上程式編輯恐怕太複雜，通常是以 CAM 系統來建立。

範例：

```
N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```

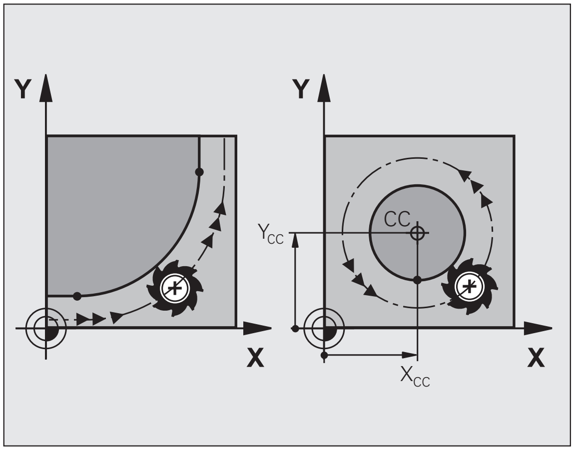


圓及圓弧

TNC 在相對於工件的圓形路徑上，同時移動兩個軸，您可以輸入圓心 CC 來定義圓形移動。

您程式編輯圓時，控制器會將圓指定到某一主平面。您在刀具呼叫期間設定主軸軸向時，就會自動定義這個平面：

主軸	主平面
(G17)	XY，也可以是 UV, XV, UY
(G18)	ZX，也可以是 WU, ZU, WX
(G19)	YZ，也可以是 VW, YW, VZ

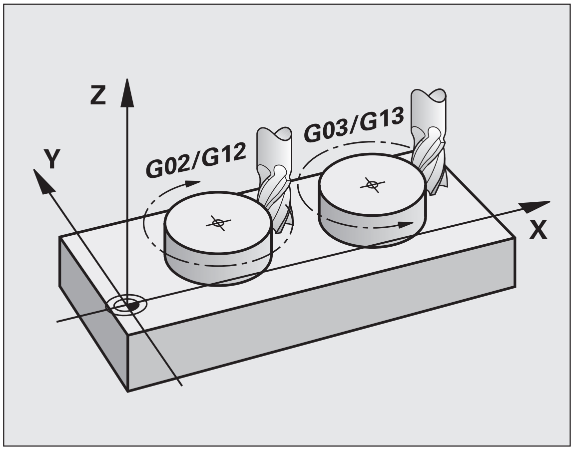


您可以使用將工作平面傾斜的功能 (請參閱 「循環程式使用手冊」，「循環程式 19 工作平面」) 或 Q 參數 (請參閱 " 原理與概述 " 在第 270 頁上)，來程式編輯沒有平行於主平面的圓。

圓弧移動的繞轉方向 DR

圓形路徑對於其他輪廓元件並沒有切線上的變換時，請如下輸入繞轉方向：

順時針的旋轉方向：G02/G12
逆時針的旋轉方向：G03/G13



刀徑補償

刀徑補償所在的單節，必須是您移動到第一個輪廓元件的單節。您在圓形單節內無法啟動刀徑補償，這必須在直線單節 (請參閱 " 路徑輪廓 — 笛卡兒座標 " 在第 212 頁上) 之前先行啟動。

預先定位

在執行加工程式之前，請務必要將刀具預先定位，以免損壞刀具或工件。

6.3 輪廓的接近與離開

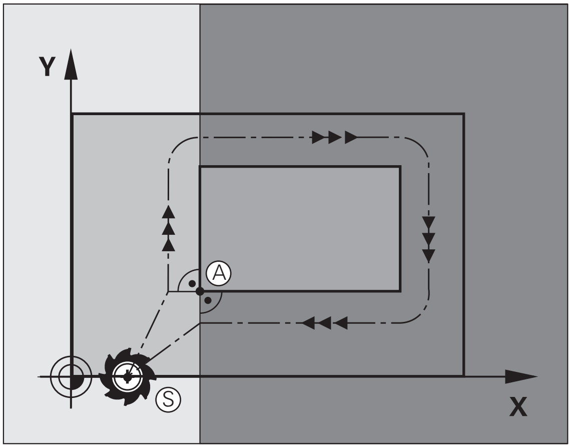
起點與終點

刀具從開始點接近第一輪廓點。開始點必須是：

- 不用刀徑補償進行程式編輯
- 可靠近並無碰撞的風險
- 接近第一輪廓點。

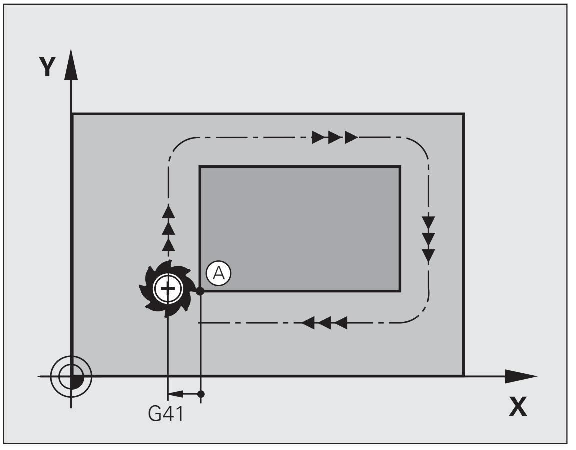
範例

右上角的圖式：若您將開始點設定在暗灰色區域內，當接近第一輪廓元件時會使輪廓受損。



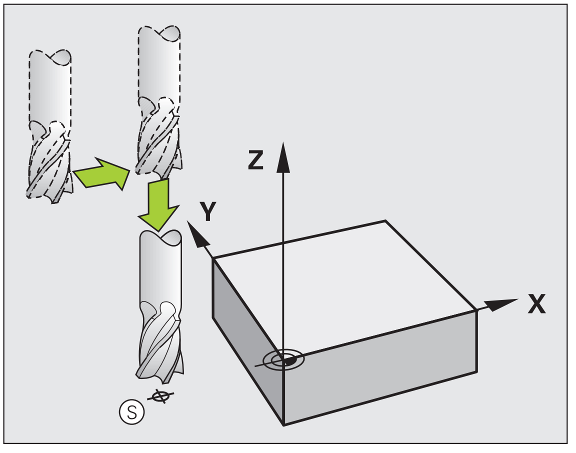
第一輪廓點

您必須程式編輯刀徑補償，讓刀具移動至第一輪廓點。



接近主軸軸向內的開始點

當接近開始點時，刀具必須往主軸軸向移動至工作深度。若存在有碰撞的危險，請分開接近主軸軸向內的開始點。



NC 程式單節範例

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```

終點

終點的選擇條件如下：

- 可接近並無碰撞的風險
- 接近最後輪廓點
- 為了確定輪廓不會受損，最佳終點應該位於加工最後輪廓元件的刀具延伸路徑上

範例

右上角的圖式：若您將終點設定在暗灰色區域內，當接近終點時會使輪廓受損。

遠離主軸軸向內的終點：

分開程式編輯主軸軸向內離開終點的路徑。請參見中右方的圖式。

NC 程式單節範例

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
N60 Z+250 *
```

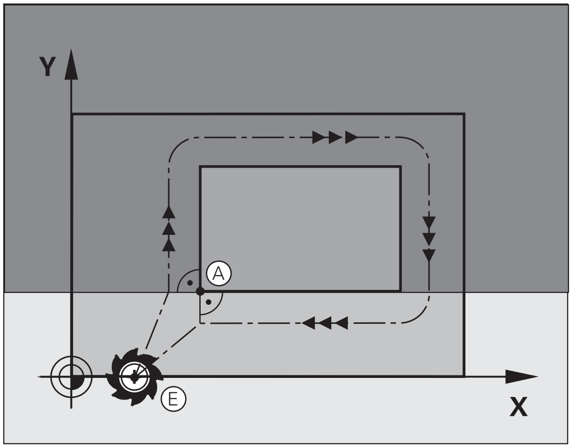
開始點與終點共用

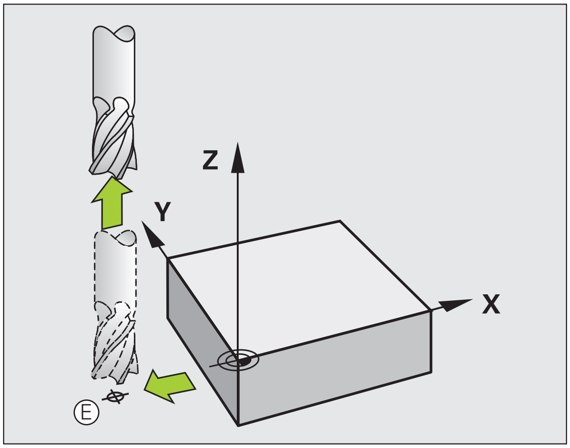
若開始點與終點相同，請勿程式編輯任何刀徑補償。

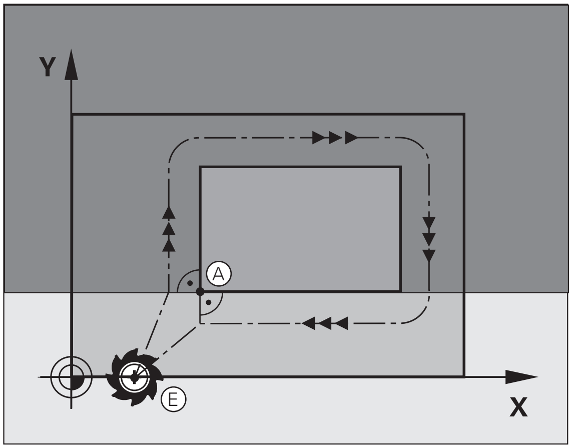
為了確定輪廓不會受損，最佳開始點應該位於加工第一與最後輪廓元件的刀具延伸路徑之間。

範例

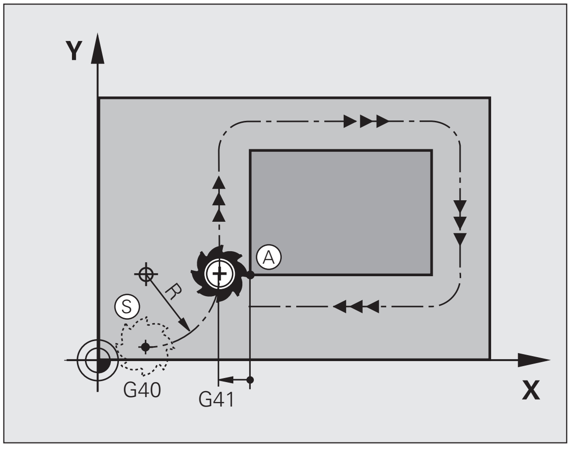
右上角的圖式：若您將開始點設定在暗灰色區域內，當接近第一輪廓元件時會使輪廓受損。

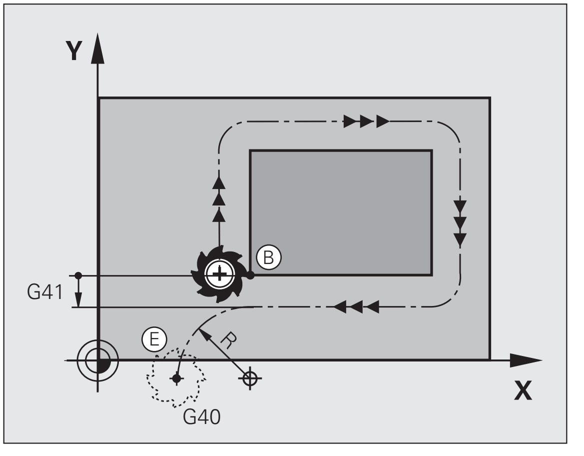






正切接近與離開





您可運用 G26 (右上角的圖式) 程式編輯正切接近工件，並且用 G27 (右下角的圖式) 程式編輯正切離開。以此方式可避免停止痕跡。

開始點與終點

開始點與終點位於工件外側，接近第一與最後輪廓點。這些要在無刀徑補償的情況下進行程式編輯。

靠近

- 在已經程式編輯第一輪廓元件的單節之後輸入 G26：這將會是第一個具有刀徑補償 G41/G42 的單節

離開

- 在已經程式編輯最後一個輪廓元件的單節之後輸入 G27：這將會是最後一個具有刀徑補償 G41/G42 的單節

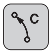
必須選取 G26 和 G27 的刀徑，如此 TNC 才能執行開始點與第一輪廓點之間，以及最後輪廓點與終點之間的圓弧路徑。

NC 程式單節範例

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	開始點
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	第一輪廓點
N70 G26 R5 *	刀徑 R = 5 mm 的正切接近
. . .	
程式編輯輪廓單節	
. . .	最後輪廓點
N210 G27 R5 *	刀徑 R = 5 mm 的正切離開
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	終點

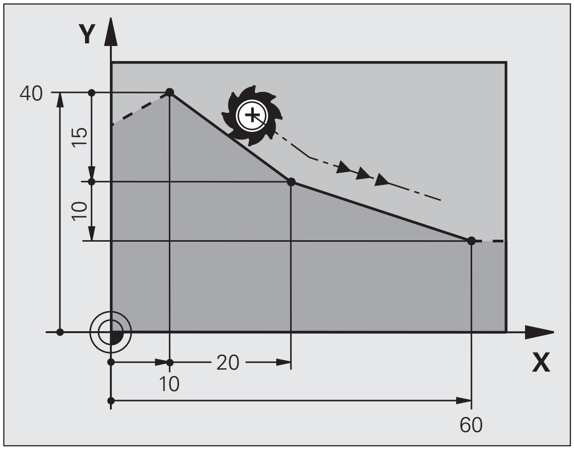
6.4 路徑輪廓 — 笛卡兒座標

路徑功能的概述

功能	路徑功能鍵	刀具的移動	必要的輸入	頁碼
直線 L		直線	直線終點的座標	頁面 213
直線導角 CHF		兩直線之間的導角	導角側邊長度	頁面 214
圓心 CC		無	圓心或極座標	頁面 216
圓弧 C		繞著圓心 CC 至圓弧終點的圓弧移動	圓弧終點的座標，繞轉方向	頁面 217
圓弧 CR		特定半徑的圓弧	圓弧終點的座標，圓弧半徑，繞轉方向	頁面 218
圓弧 CT		與前後輪廓元件依切線方向進行圓弧連結	圓弧終點座標	頁面 220
圓弧導角 RND		與前後輪廓元件依切線方向進行圓弧連結	圓弧導角半徑 R	頁面 215

直線快速行進 G00
直線進給速率 G01 F

TNC 以直線方式，將刀具從目前位置移動到直線終點。前一單節的結束點就是開始點。



G 1

- 直線的端點座標，如果需要的話
- **刀徑補償** G41/G42/G40
- **進給速率** F
- **雜項功能** M

NC 程式單節範例

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15  *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

抓取實際位置

您也能使用實際位置捕捉鍵，來產生直線單節 (G01 單節)：

- 在手動操作模式中，將刀具移動到您要捕捉的位置
- 將螢幕顯示切換為程式化與編輯
- 選擇您要在其後插入 L 單節的程式單節

- 按下 實際位置捕捉鍵：TNC 會產生具有實際位置座標的 L 單節

在 MOD 功能中，您可定義 TNC 儲存在 **G01** 單節內的軸數 (請參閱 " 選擇產生 G01 單節的軸 " 在第 578 頁上)。

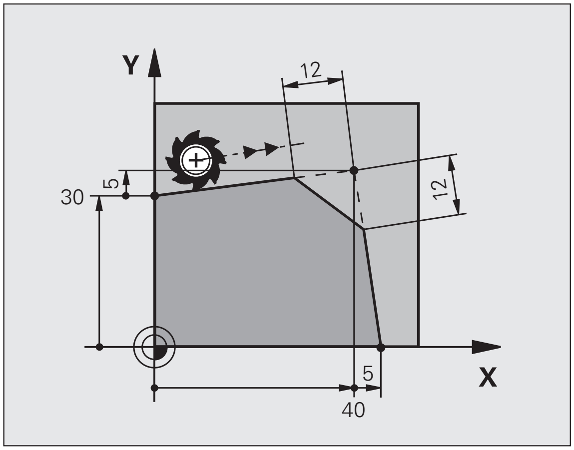
在兩直線之間插入導角

導角讓您能切除兩直線的交會角。

- G24 單節之前與之後的直線單節必須位在與導角相同的工作平面內
- G24 單節前後的刀徑補償必須相同
- 導角必須用目前的刀具加工

CHF

- **導角側邊長度**：導角的長度；並且如果需要的話：
- **進給速率 F**（只在 G24 單節內有效）



NC 程式單節範例

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

G24 單節無法作為輪廓的開始。

導角僅可位於工作平面上。

導角所切除的轉角並不屬於輪廓的一部份

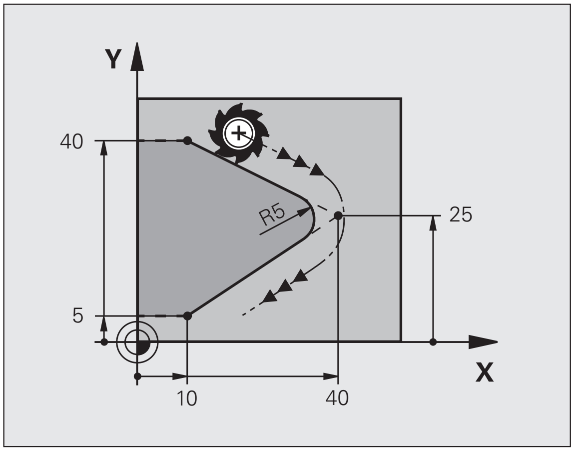
在 CHF 單節內程式編輯的進給速率只在該單節內有效，在 G24 單節之後，先前的進給速率會再次有效。

圓弧導角 G25

G25 功能是用於捨入導角。

刀具依切線方向，將前後兩個輪廓元件以圓弧連結來移動。

圓弧必須用呼叫的刀具加工。



G 25

- **圓弧導角半徑**：如果需要的話，輸入半徑。
- **進給速率 F**（只在 G25 單節內有效）

NC 程式單節範例

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

前後輪廓元件的座標，必須位於導角圓弧平面。如果沒有刀徑補償來為輪廓加工，必須在工作平面上程式編輯兩元件座標。

導角圓弧切除的轉角並不屬於輪廓的一部份。

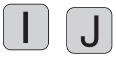
G25 單節內程式編輯的進給速率只在 G25 單節內有效。在 G25 單節之後，先前的進給速率會再次有效。

您也可使用 RND 單節運用於正切輪廓接近。

圓心 I、J

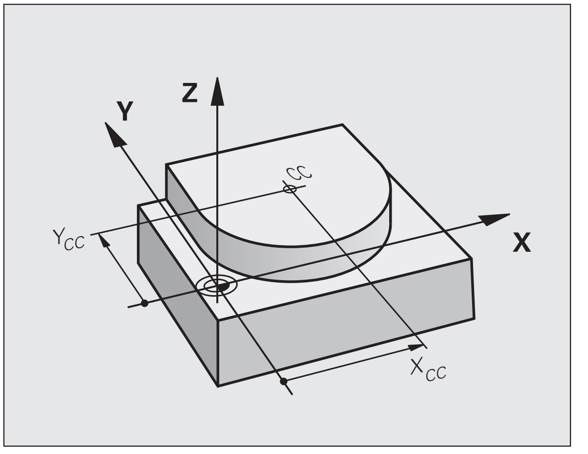
您可定義圓形的圓心，該圓形已經用 G02、G03 或 G05 功能程式編輯。請以下列方式執行：

- 輸入工作平面上圓心的笛卡兒座標；或
- 使用先前單節所定義的圓心；或
- 以 ACTUAL-POSITION-CAPTURE 鍵來擷取座標



I J

▶ 輸入圓心的座標，或
若要使用上一個程式編輯位置，請輸入 G29



NC 程式單節範例

```
N50 I+25 J+25 *
```

或

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

第 10 與 11 程式單節並非參照例圖所示。

有效期間

圓心定義保持有效，直到程式編輯新的圓心為止。您也能定義次要軸 U、V、與 W 的圓心。

增量輸入圓心 CC

如果您以增量式座標輸入圓心，則該圓心乃相對於最後刀具程式編輯的位置。

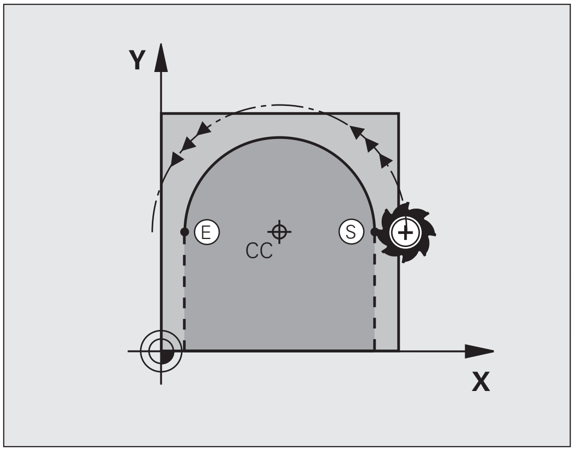
CC 的唯一作用是定義圓心的位置：刀具不會移動到這個位置。

圓心也是極座標的原點。

若要在平行軸內定義極座標原點，首先按下 ASCII 鍵盤上的 I (J) 鍵，然後按下相對應平行軸的橘色軸按鍵。

繞行圓心 CC 的圓弧路徑 C

程式編輯圓弧之前，您必須先輸入圓心 I、J。最後程式編輯的刀具位置將作為圓弧的起點。



旋轉方向

- 順時鐘方向：G02
- 逆時鐘方向：G03
- 未程式編輯的方向：G05。TNC 以最後程式編輯的旋轉方向通過圓弧

▶ 將刀具移動到圓形的開始點

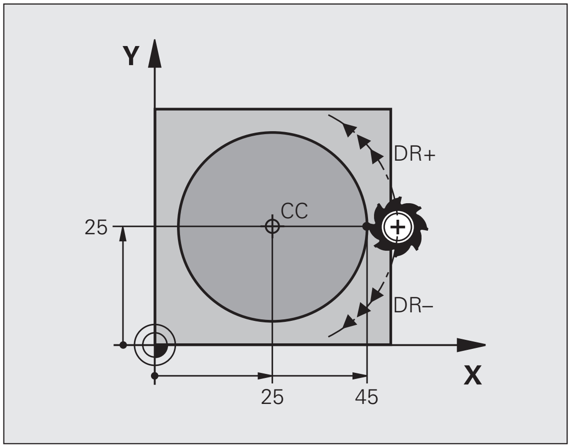
I J ▶ 輸入圓心的座標

G 3 ▶ 如果需要的話，可輸入圓弧終點的座標：

▶ **進給速率 F**

▶ **雜項功能 M**

TNC 通常在啟用的工作平面上進行圓周運動。如果您程式編輯的圓弧並未位在啟用的工作平面上，例如 G2 Z...X... 係利用刀具軸 Z，且同時旋轉此運動，然後 TNC 在空間圓弧上移動刀具，其代表在三個軸上的圓弧。



NC 程式單節範例

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

完整的圓

輸入您用作開始點的相同點來作為結束點。

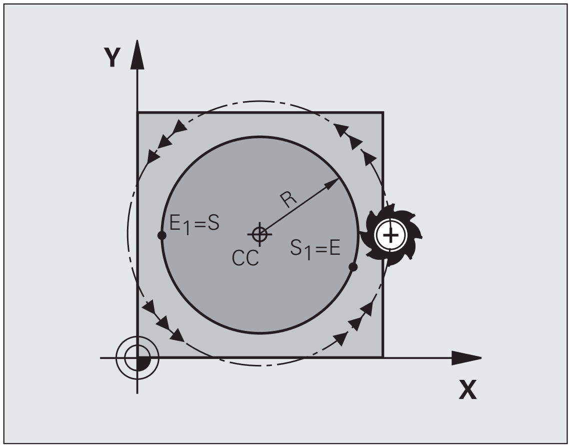
圓弧的開始點與結束點必須在同一圓周上。

輸入的容許誤差：最高可達 0.016 mm (於 MP7431 中選定)。

TNC 能夠行進之有可能最小的圓：0.0016 µm.

具有定義的半徑之圓形路徑 G02/G03/G05

刀具以半徑 R 在圓弧路徑上移動。



旋轉方向

- 順時鐘方向：G02
- 逆時鐘方向：G03
- 未程式編輯的方向：G05。TNC 以最後程式編輯的旋轉方向通過圓弧

G 3

- **圓弧終點的座標**
- **半徑 R**
  注意：代數符號決定了圓弧的大小！
- **雜項功能 M**
- **進給速率 F**

完整的圓

如果是完整的圓，連續程式編輯兩個單節：

第一個半圓的結束點就是第二個半圓的開始點，第二個半圓的結束點就是第一個半圓的開始點。

中央角度 CCA 與圓弧半徑 R

輪廓上的開始點與結束點，可以使用同半徑的 4 個圓弧來連結：

小圓弧：CCA<180°
輸入具有正號的半徑 R>0

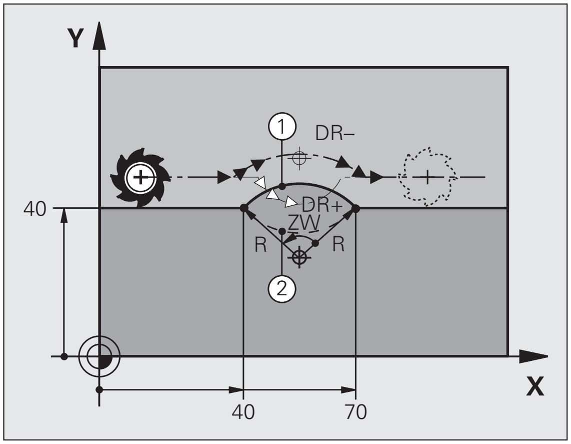
大圓弧：CCA>180°
輸入具有負號的半徑 R<0

繞轉方向決定了圓弧是外凸或內凹：

外凸：旋轉方向 G02 (具備刀徑補償 G41)

內凹：旋轉方向 G03 (具備刀徑補償 G41)

NC 程式單節範例




```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (ARC 1)
```

或

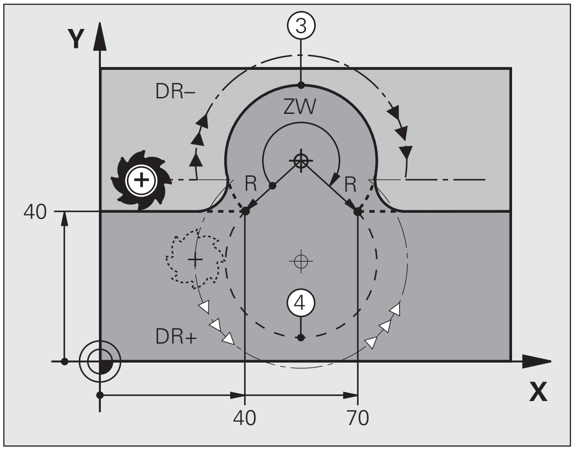
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ARC 2)
```

或

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (ARC 3)
```

或

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (ARC 4)
```



圓弧直徑的開始點與結束點之間的距離，不可大於圓弧的直徑。

Q 參數設定為 210 m 時，可直接輸入的最大半徑為 99.9999 m。

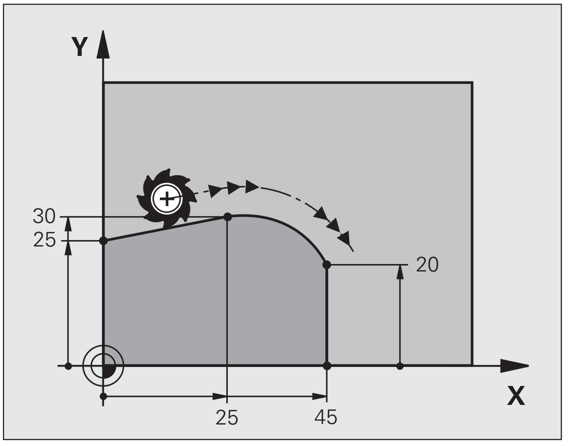
您也能輸入旋轉軸 A、B、與 C。

依切線方向連結的圓形路徑 G06

刀具依前一程式編輯的輪廓元件的切線方向，以圓弧移動。

兩個輪廓元件之間的轉折點依切線方向呼叫，當兩個輪廓之間的交會點沒有不連續或轉角，轉折點完全平滑連結。

到切線圓弧連結的輪廓元件，必須在 G06 單節前立即程式編輯，所以需要至少兩個定位單節。



G 6

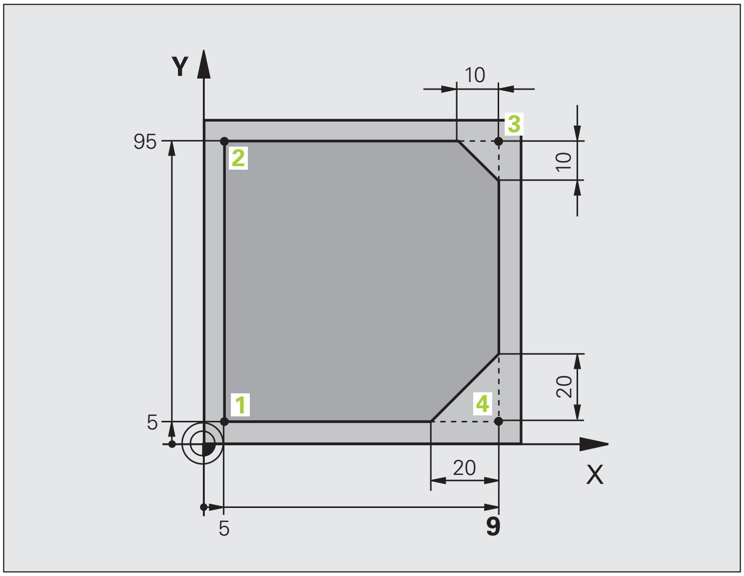
- 如果需要的話，可輸入圓弧終點的座標：
- **進給速率 F**
- **雜項功能 M**

NC 程式單節範例

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```

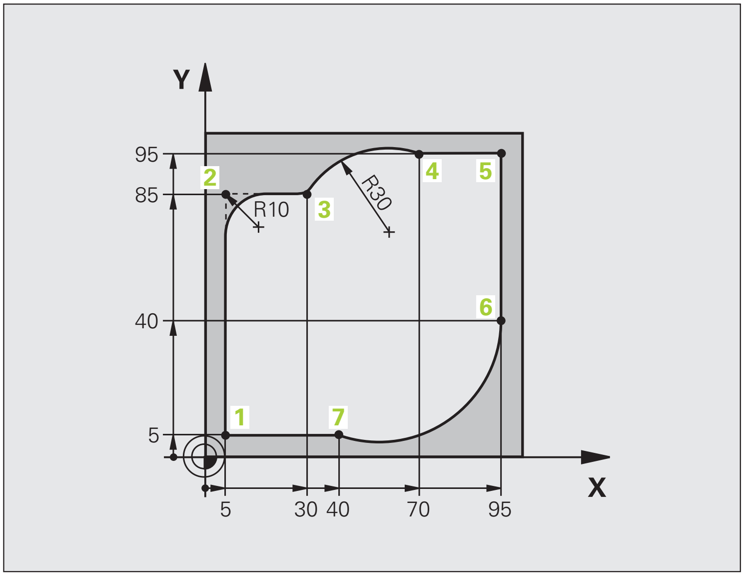
切線圓弧是二維空間操作：G06 單節內的座標，與前一輪廓元件的座標，必須在圓弧的同一平面上！

範例：笛卡兒座標的直線移動與直線導角



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	定義圖形工件模擬的工件外型
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	呼叫在主軸上並且具有主軸轉速 S 的刀具
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	以快速行進在主軸上退刀
N60 X-10 Y-10 *	刀具預先定位
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	以進給速率 F = 1000 mm/min 移動到加工深度
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	接近點 1 上的輪廓，啟動刀徑補償 G41
N90 G26 R5 F150 *	正切接近
N100 Y+95 *	移動到點 2
N110 X+95 *	點 3：轉角 3 的第一直線
N120 G24 R10 *	程式編輯長度為 10 mm 的導角
N130 Y+5 *	點 4：轉角 3 的第二直線，轉角 4 的第一直線
N140 G24 R20 *	程式編輯長度為 20 mm 的導角
N150 X+5 *	移動到最後輪廓點 1，轉角 4 的第二直線
N160 G27 R5 F500 *	正切離開
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	縮回工作平面中的刀具，取消刀徑補償
N180 G00 Z+250 M2 *	在刀具軸向上退回，結束程式
N99999999 %LINEAR G71 *	

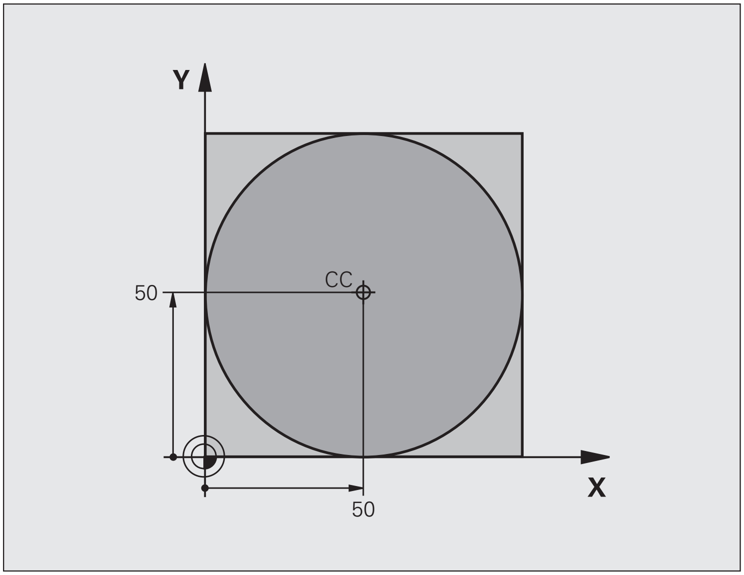
範例：笛卡兒座標的圓形移動



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	定義圖形工件模擬的工件外型
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	呼叫在主軸上並且具有主軸轉速 S 的刀具
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	以快速行進在主軸上退刀
N60 X-10 Y-10 *	刀具預先定位
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	以進給速率 F = 1000 mm/min 移動到加工深度
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	接近點 1 上的輪廓，啟動刀徑補償 G41
N90 G26 R5 F150 *	正切接近
N100 Y+85 *	點 2：轉角 2 的第一直線
N110 G25 R10 *	插入半徑 R = 10 mm，進給速率：150 mm/min
N120 X+30 *	移動到點 3：圓弧起點
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	移動到點 4：G02 的圓弧終點，半徑 30 mm
N140 G01 X+95 *	移動到點 5
N150 Y+40 *	移動到點 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	移動到點 7：圓弧端點，圓弧以切線方向與點 6 相連，TNC 自動計算半徑

N170 G01 X+5 *	移動到最後輪廓點 1
N180 G27 R5 F500 *	依切線方向以圓弧離開輪廓
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	縮回工作平面中的刀具，取消刀徑補償
N200 G00 Z+250 M2 *	在刀具軸向內退回刀具，結束程式
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

範例：笛卡兒座標的圓周移動



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	工件外型的定義
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3150 *	刀具呼叫
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	退回刀具
N60 I+50 J+50 *	定義圓心
N70 X-40 Y+50 *	刀具預先定位
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	移動到加工深度
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	接近開始點，刀徑補償 G41
N100 G26 R5 F150 *	正切接近
N110 G02 X+0 *	移動到圓的終點 (= 圓的起始點)
N120 G27 R5 F500 *	正切離開
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	縮回工作平面中的刀具，取消刀徑補償
N140 G00 Z+250 M2 *	在刀具軸向內退回刀具，結束程式
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 路徑輪廓 — 極 座標

概述

利用極座標的角度 H 與距離 R，而相對於先前定義的極座標原點 I、J，您就可以定義一位置座標。

極座標適用於：

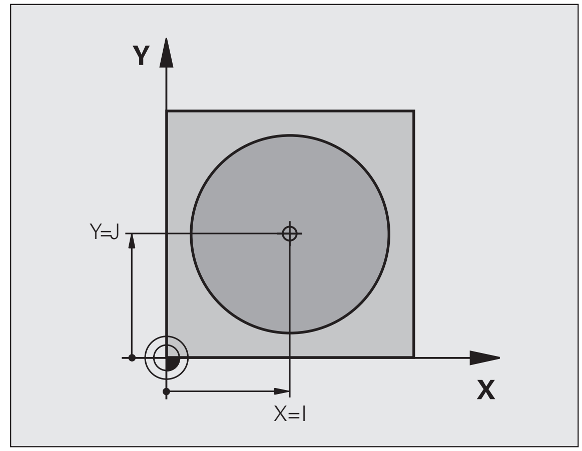
- 圓弧上的位置點
- 以角度標示的工件圖面尺寸；例如螺栓圓孔圓弧加工

極座標路徑功能的概述

功能	路徑功能鍵	刀具的移動	必要的輸入	頁碼
直線 G10, G11	L + P	直線	直線終點的極座標半徑與角度	頁面 226
圓弧 G12, G13	C + P	繞著圓心 / 極座標原點至圓弧終點的圓弧路徑	圓弧終點的極座標角度，	頁面 227
圓弧 G15	CR + P	對應至目前繞轉方向的圓弧路徑	圓弧終點的極座標角度	頁面 227
圓弧 G16	CT + P	與前一輪廓元件依切線方向進行圓弧連結	圓弧終點的極座標半徑與角度	頁面 228
螺旋補間	C + P	圓周與直線移動的組合	圓弧終點的極座標半徑與角度，刀具軸終點的座標	頁面 229

極座標的原點：極座標原點 I、J

您可以在加工程式內，含有極座標的單節之前的任何地方，定義極座標原點 CC。如同程式編輯圓心一樣設定原點。



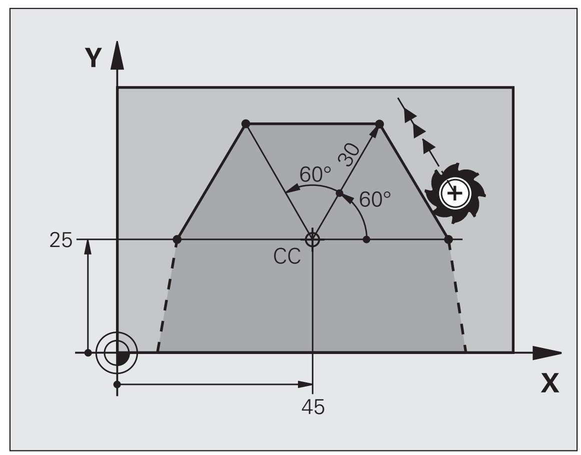
▶ **座標**：輸入極座標原點的笛卡兒座標，若要使用上一個程式編輯位置，請輸入 G29。在程式編輯極座標之前，請先定義極座標原點。您只能定義以笛卡兒座標顯示的極座標原點。極座標原點將保持有效，直到您定義新的極座標原點。

NC 程式單節範例

```
N120 I+45 J+45 *
```

快速行進 G10 的直線
直線進給速率 G11 F

刀具以直線方式，從目前位置移動到直線終點，前一單節的結束點就是開始點。



G 11

▶ **極座標半徑 R**：輸入極座標原點 CC 至直線終點之距離

▶ **極座標角度 H**：位於 -360° 與 +360° 間的直線終點角度。

H 的正負值乃依角度參考軸而定：

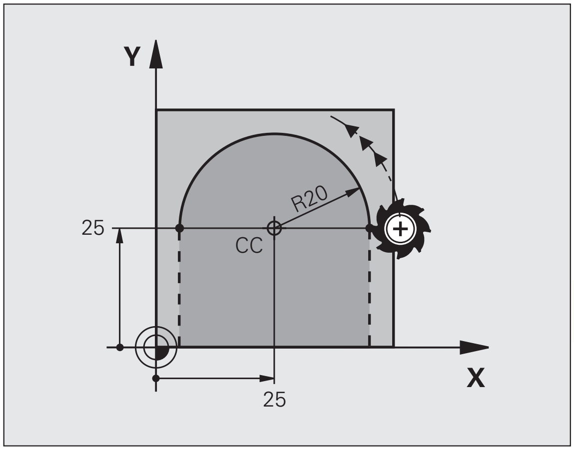
- 若從角度參考軸至 R 之角度為逆時針方向：H>0
- 若從角度參考軸至 R 之角度為順時針方向：H<0

NC 程式單節範例

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

繞行極座標原點 I、J 的圓形路徑 G12/G13/G15

極座標半徑 R 也是圓弧半徑，R 定義為從開始點至極座標原點 I、J 的距離。最後程式編輯的刀具位置將作為圓弧的開始點。



旋轉方向

- 順時鐘方向：G12
- 逆時鐘方向：G13
- 未程式編輯的方向：G15。TNC 以最後程式編輯的旋轉方向通過圓弧

G 13

- **極座標角度** H：位於 –99 999.9999° 與 +99 999.9999° 之間的圓弧終點角度
- **旋轉方向** DR

NC 程式單節範例

```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

依切線方向連結的圓形路徑 G16

刀具依前一輪廓元件的切線方向，以圓弧路徑移動。

G 16

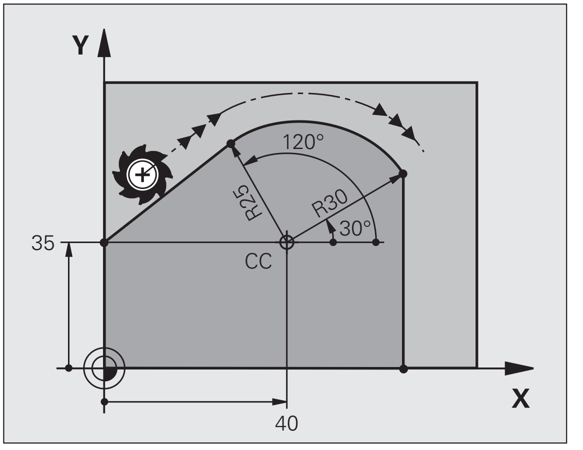
▶ **極座標半徑** R：輸入圓弧終點至極座標原點 I、J

▶ 之間的距離**極座標角度** H：圓弧終點的角度位置

NC 程式單節範例

```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

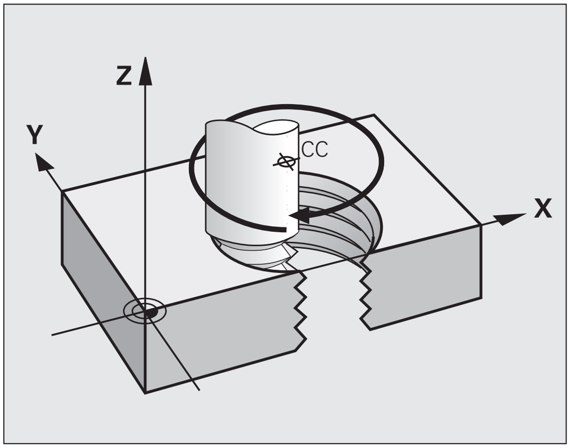
極座標原點不是輪廓圓弧的中心！



螺旋補間

螺旋移動是由一主平面上的圓周移動，與垂直於該平面的直線移動組合而成。在主平面內程式編輯圓形路徑。

螺旋僅能以極座標來程式編輯。



應用

- 較大直徑的內、外螺紋
- 潤滑溝槽

螺紋之計算

如果要程式編輯螺旋移動，必須輸入刀具在螺旋上以增量式方式移動的總角度，還有螺旋的總高度。

計算朝上切削的螺旋移動時，需要下列資料：

螺紋回轉數 n	螺紋回轉數 + 螺紋於起始及結束的延伸回轉數
總高度 h	螺距 P 乘上螺紋回轉數 n
總增量角度 H	螺紋回轉數 360° + 螺紋起始旋轉角度 + 螺紋延伸旋轉角度
起始座標 Z	螺距 P 乘 (螺紋回轉數 + 螺紋於起始之延伸回轉數)

螺旋的型態

下表說明了螺旋的型態是由加工方向、繞轉方向、以及半徑補償來決定。

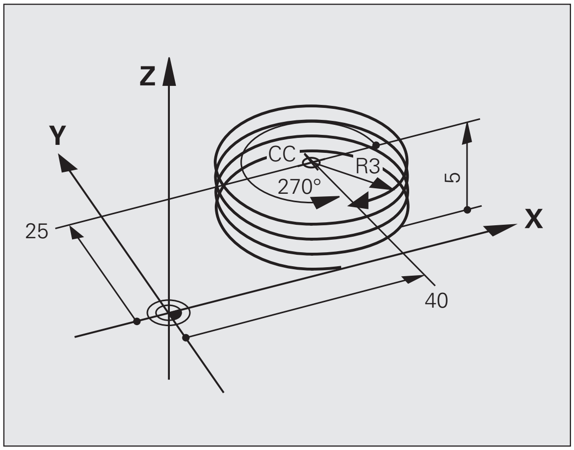
內螺紋	加工方向	旋轉方向	刀徑補償
右手螺紋	Z+	G13	G41
左手螺紋	Z+	G12	G42
右手螺紋	Z–	G12	G42
左手螺紋	Z–	G13	G41

外螺紋			
右手螺紋	Z+	G13	G42
左手螺紋	Z+	G12	G41
右手螺紋	Z–	G12	G41
左手螺紋	Z–	G13	G42

程式編輯螺旋

旋轉方向與總增量角度 G91 H 的代數符號輸入必須相同，否則刀具可能會依錯誤的路徑移動，因而損壞輪廓。

有關總增量角度 G91 H，可輸入範圍是-99 999.9999° 至 +99 999.9999° 之值。



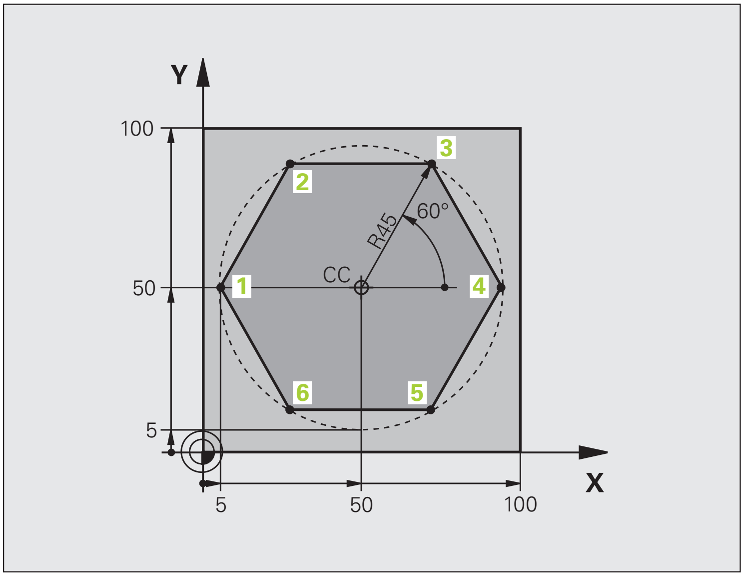
G 12

- **極座標角度** ：以增量式座標輸入螺旋移動刀具的總旋轉角度。**輸入角度後，請以軸選擇鍵來指定刀具軸。**
- **座標**：以增量式座標輸入螺旋移動的高度座標
- 根據上表輸入**刀徑補償。**

範例 NC 單節：螺紋 M6 x 1 mm，4 個回轉

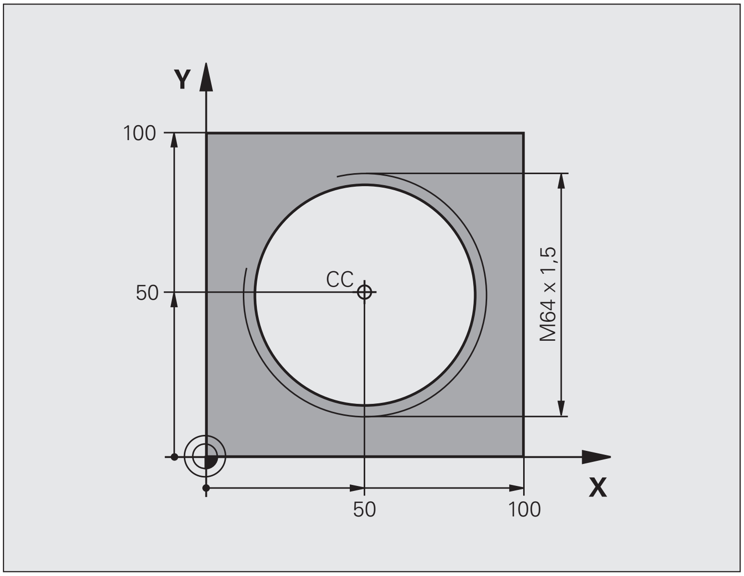
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1440 Z+5 *
```

範例：極座標的直線移動



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	工件外型的定義
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	刀具呼叫
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	定義極座標的工件原點
N60 I+50 J+50 *	退回刀具
N70 G10 R+60 H+180 *	刀具預先定位
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	移動到加工深度
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	接近點 1 上的輪廓
N100 G26 R5 *	接近點 1 上的輪廓
N110 H+120 *	移動到點 2
N120 H+60 *	移動到點 3
N130 H+0 *	移動到點 4
N140 H-60 *	移動到點 5
N150 H-120 *	移動到點 6
N160 H+180 *	移動到點 1
N170 G27 R5 F500 *	正切離開
N180 G40 R+60 H+180 F1000 *	縮回工作平面中的刀具，取消刀徑補償
N190 G00 Z+250 M2 *	刀具依主軸縮回，並結束程式
N99999999 %LINEARPO G71 *	

範例：螺旋



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	工件外型的定義
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S1400 *	刀具呼叫
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	退回刀具
N60 X+50 Y+50 *	刀具預先定位
N70 G29 *	轉換最後程式編輯位置作為極座標原點
N80 G01 Z-12.75 F1000 M3 *	移動到加工深度
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	接近第一輪廓點
N100 G26 R2 *	連接
N110 G13 G91 H+3240 Z+13.5 F200 *	螺旋補間
N120 G27 R2 F500 *	正切離開
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	在刀具軸向上退回，結束程式
N180 G00 Z+250 M2 *	

7

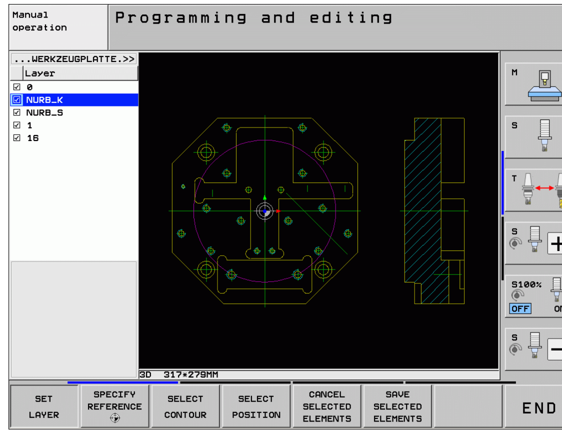
程式編輯：從 DXF 檔案或一般語言輪廓傳輸資料

7.1 處理 DXF 檔案 (軟體 選項)

功能

在 CAD 系統中所建立的 DXF 檔案可以直接由 TNC 開啟，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 控制所執行，因為這些輪廓程式僅包含 L 及 CC/C 單節。

如果您在**程式與編輯** 操作模式中處理 DXF 檔案，TNC 即會使用 .H 的副檔名來產生附檔名為 .PNT. 之點加工檔案的輪廓程式。如果您在 smarT.NC 操作模式中處理 DXF 檔案，TNC 即會使用 .HC 的副檔名來產生附檔名為 .HP. 之點加工檔案。



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合法的特殊字元。(請參閱 " 檔案名稱 " 在第 119 頁上)

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：

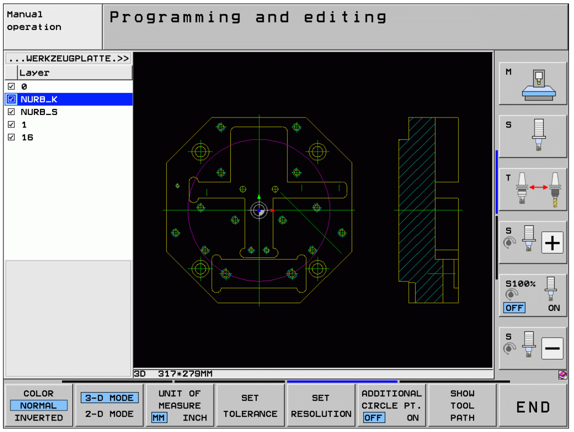
- LINE (直線)
- CIRCLE (整圓)
- ARC (圓弧)
- 多線條

開啟一 DXF 檔案

- 選擇程式化與編輯操作模式
- 呼叫檔案管理員
- 為了能夠看到所顯示的用於選擇檔案類型的軟鍵功能表，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
- 選擇儲存 DXF 檔案的目錄
- 選擇所想要的 DXF 檔案，並使用 ENT 鍵載入。TNC 開啟 DXF 轉換器，並在螢幕上顯示 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

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 / 反向：變更顏色計畫	顏色 正常 反相
3-D 模式 /2-D 模式：在 2-D 模式與 3-D 模式之間切換	3-D模式 2-D模式
測量單位 MM/INCH：輸入 DXF 檔案的測量單位。然後 TNC 以此測量單位輸出輪廓程式	單元的 測量 MM INCH
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 容許量
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 (當啟用測量單位是 mm 時，即等於解析度為 0.1 µm)	設定 解析度
在圓形以及圓區段上傳輸的點之模式決定當透過滑鼠按一下 (OFF) 選擇加工位置時 TNC 是否自動下載圓心點，或者圓上的額外點應該顯示與否。 ■ 關 **不顯示**圓上的額外點。當按一下圓或弧時直接假設圓心點。 ■ 開 **顯示**圓上的額外點。利用按一下來假設每個所要的圓點	額外的 圓形點 關閉 開啟
量測點假設模式：指定在選擇加工位置期間 TNC 是否應該顯示刀具路徑。	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。

如果您想要對於較舊的 TNC 控制來產生程式，您必須限制解析度到三位小數。此外，您必須移除由 DXF 轉換器所插入到輪廓程式中的註解。

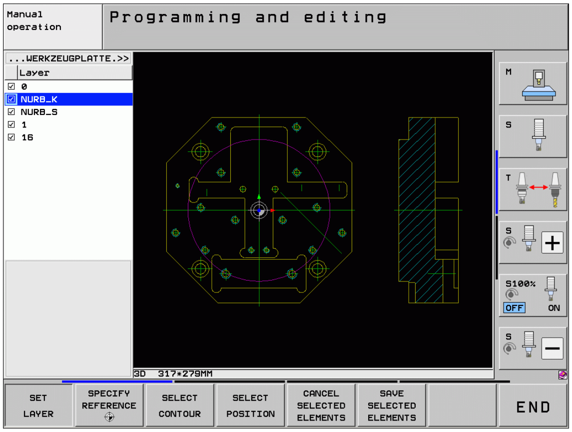
圖層設定

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。

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

所要處理的 DXF 檔案必須包含至少一個圖層。

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

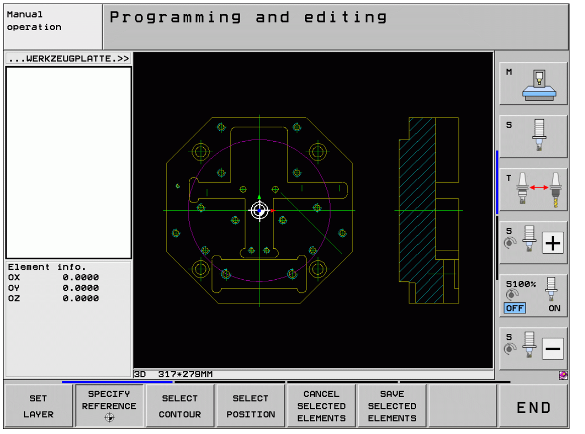
- 如果其尚未被啟動，選擇圖層設定模式。在左方視窗中，TNC 即會顯示在啟動的 DXF 檔案中所包含的所有圖層
- 為了隱藏一圖層，使用滑鼠左鍵來選擇圖層，並點選它的核取方塊來隱藏
- 為了顯示一圖層，使用滑鼠左鍵來選擇圖層，並再次點選它的核取方塊來顯示

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 – 圓弧
  - 直線 – 全圓
  - 圓 – 圓 (不論其為圓弧或全圓)



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

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

選擇在一單一元件上的一參考點

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

選擇兩個元件的交點上的一參考點

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

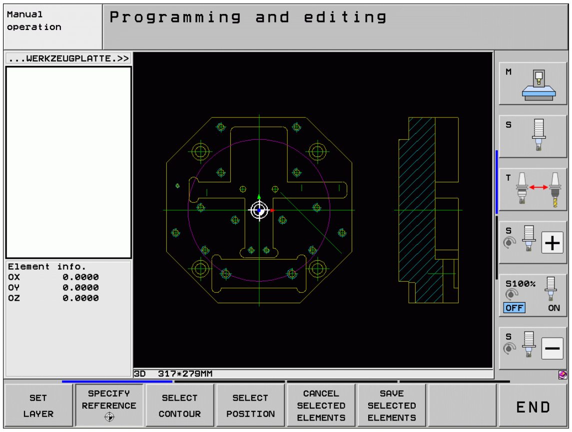
TNC 會計算出兩個元件的交點，即使其位在這些元件之一的延伸線上。

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

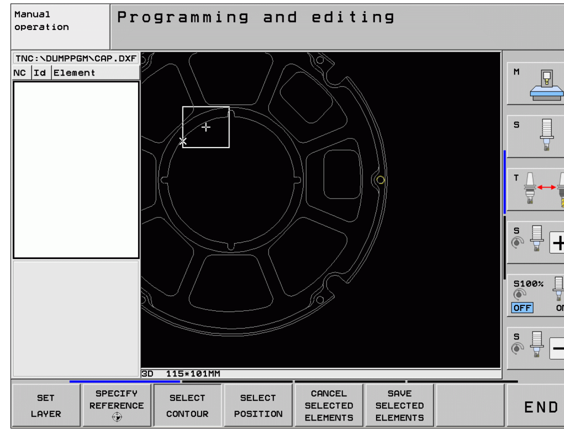
如果 TNC 無法計算一交點，即會取消第一元件上的標示。

元件資訊

在畫面左下角上，TNC 顯示所選的參考點距離繪圖工件原點有多遠。



選擇與儲存輪廓



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。

如果您並非在 smarT.NC 操作模式中使用輪廓程式，在當選擇對應於所想要加工方向的輪廓時，您必須指定加工順序。

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，您也可在左側視窗內按一下，將標記的元件包含在輪廓程式內
- 如果需要的話亦可解除您已經選擇的元件，其係藉由再次於右方視窗中點選元件，但此次係按下 CTRL 鍵

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

儲存選擇元件

▶ 為了將所選擇的輪廓元件儲存成普通程式語言，在 TNC 所顯示的突現式視窗中輸入任何檔案名稱。預設值：DXF 檔案的名稱。如果 DXF 的檔案名稱含有特殊字元或空格，則 TNC 以底線來取代該字元

ENT

▶ 確認輸入 : TNC 儲存輪廓程式在亦儲存了 DXF 檔案的目錄中

取消選擇元件

▶ 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。

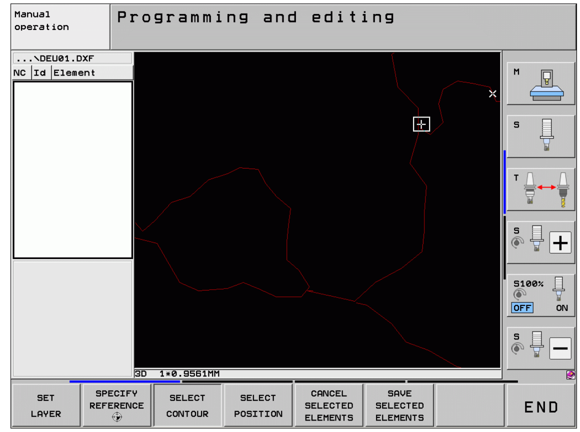
TNC 僅會儲存實際上已被選擇的元件 (藍色元件)，其代表了它們在左方視窗中已具有檢查標記。

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可自動進行。

進行方式如下：

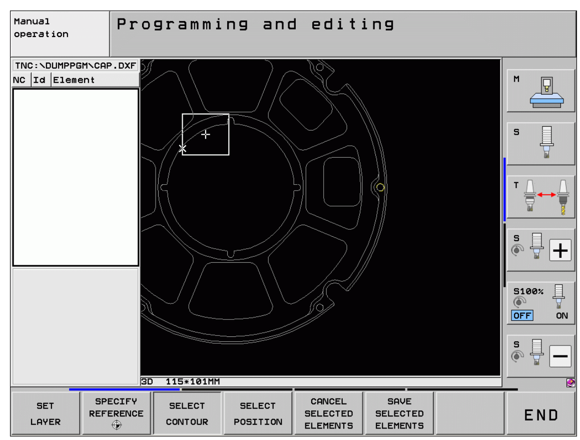
- 當選擇未正確連接的輪廓元件時，其即為藍色
- 點選要被區分的輪廓元件：TNC 即使用在一圓上的星號來顯示交會點，以及使用簡單的星號來顯示可選擇的端點
- 按下 CTRL 鍵，並點選交會點：TNC 在交會點及星號不見的地方區分輪廓元件。如果有間隙或是元件有重疊時，TNC 即延長或縮短那些不正確連接的輪廓元件到兩個元件的交會點
- 再次點選已區分的輪廓元件：TNC 再次顯示這些端點以及交會點
- 點選所想要的端點：現在 TNC 會將這些區分的元件標示為藍色
- 選擇下一個輪廓元件



> 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

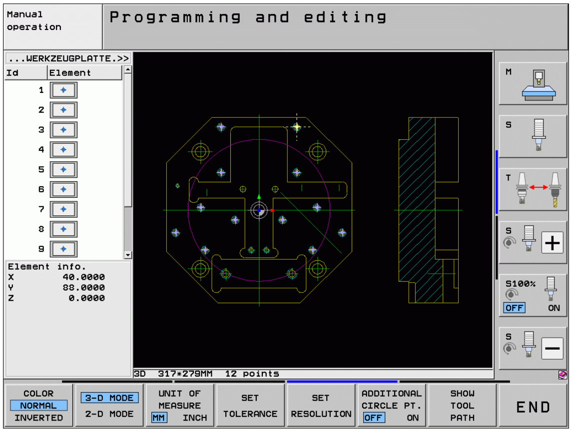
在畫面的左下角上，TNC 顯示有關最後在左或右視窗內透過滑鼠按一下選擇的輪廓元件之資訊。



- **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 " 基本設定 " 在第 236 頁上)。



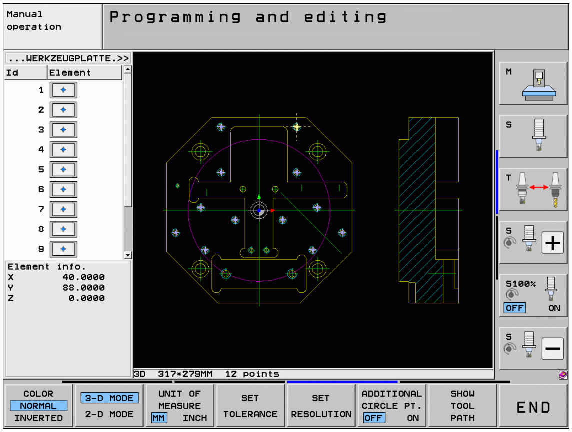
在圖案產生器中可用於定義加工位置的可能性有以下三種：

- 個別選擇：
  透過個別滑鼠點擊選擇所要的加工位置 (請參閱 " 個別選擇 " 在第 244 頁上)
- 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 (請參閱 " 快速在滑鼠定義的區域內選擇鑽孔位置 (Quick selection of hole positions in an area defined by the mouse)" 在第 245 頁上)
- 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 (請參閱 " 利用輸入直徑快速選擇鑽孔位置 (Quick selection of hole positions by entering a diameter) : " 在第 246 頁上)

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 調整圓心當成加工位置

▶ 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 將元件的交點位置載入到左方視窗（顯示一點符號）

儲存 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 的檔案名稱含有特殊字元或空格，則 TNC 以底線來取代該字元

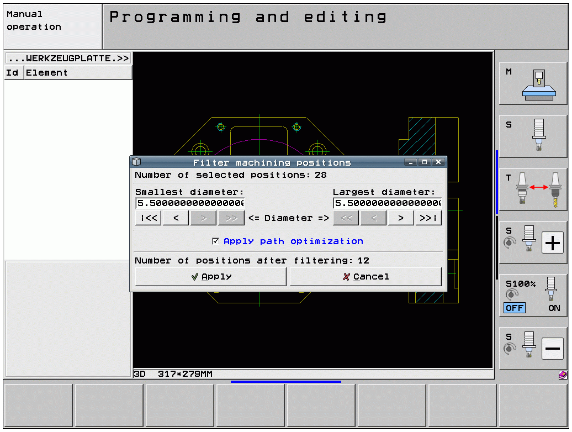
ENT

▶ 確認輸入：TNC 儲存輪廓程式在亦儲存了 DXF 檔案的目錄中

取消 選擇 元件

▶ 如果想要選擇更多的加工位置以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 (Quick selection of hole positions in an area defined by the mouse)



選擇
位置

▶ 選擇用於選擇一加工位置的模式。TNC 會隱藏在左方視窗中所顯示的圖層，而右方視窗被啟動而用於位置選擇

▶ 按下鍵盤上的 shift 鍵以及滑鼠左鍵並拖曳，定義出 TNC 要採用將所有內含圓心當成鑽孔位置之區域：TNC 開啟可依照大小篩選鑽孔的視窗

▶ 設置篩選器設定 (請參閱 "Filter settings (篩選器設定)" 在第 247 頁上) 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

▶ 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 的檔案名稱含有特殊字元或空格，則 TNC 以底線來取代該字元

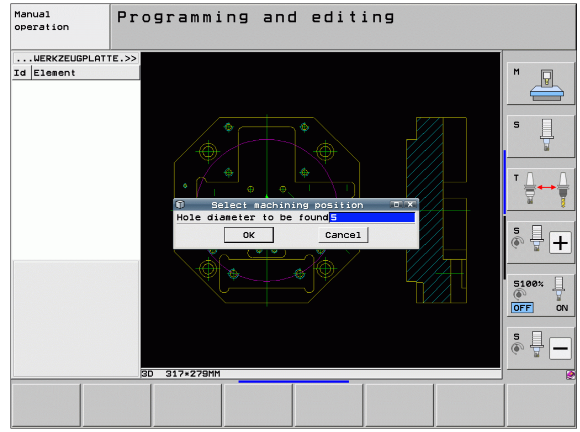
ENT

▶ 確認輸入：TNC 儲存輪廓程式在亦儲存了 DXF 檔案的目錄中

取消
選擇
元件

▶ 如果想要選擇更多的加工位置以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

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



選擇
位置

- 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

◁

- 選擇最後一個軟鍵列

選擇
直徑

- 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，可根據尺寸往復篩選鑽孔
- 若需要，設置篩選器設定（請參閱 "Filter settings（篩選器設定）" 在第 247 頁上）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

- 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 的檔案名稱含有特殊字元或空格，則 TNC 以底線來取代該字元

ENT

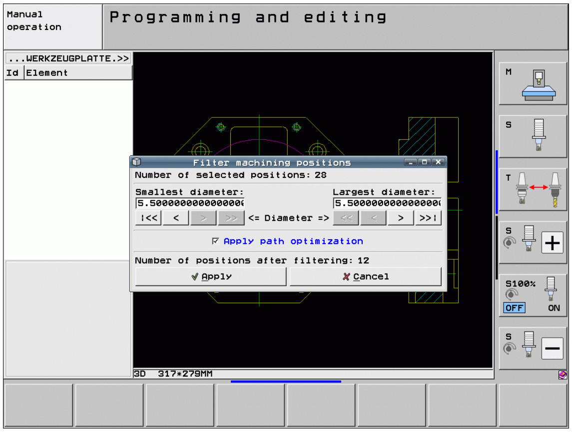
- 確認輸入：TNC 儲存輪廓程式在亦儲存了 DXF 檔案的目錄中

取消
選擇
元件

- 如果想要選擇更多的加工位置以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

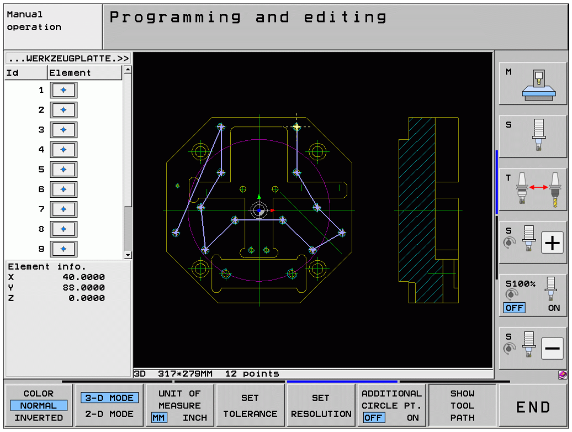
Filter settings（篩選器設定）

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



以下為可用的按鈕：

最小直徑的篩選設定 (Filter setting of smallest diameter)	軟鍵
顯示發現的最小直徑 (Display the smallest diameter found)（預設設定）	I<<
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。TNC 設定最小直徑的篩選器給最大直徑的數值集合	>>

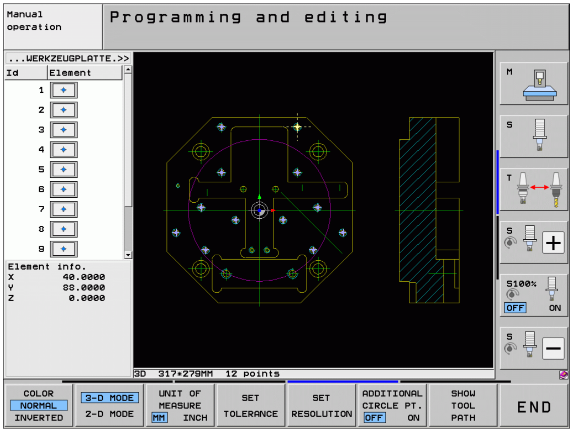


最大直徑的篩選設定 (Filter setting of largest diameter)	軟鍵
顯示發現的最小直徑。TNC 設定最大直徑的篩選器給最小直徑的數值集合	<<
顯示發現的次小直徑	<
顯示發現的次大直徑	>
顯示發現的最大直徑（預設設定）	>>I

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 " 基本設定 " 在第 236 頁上）

元件資訊

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



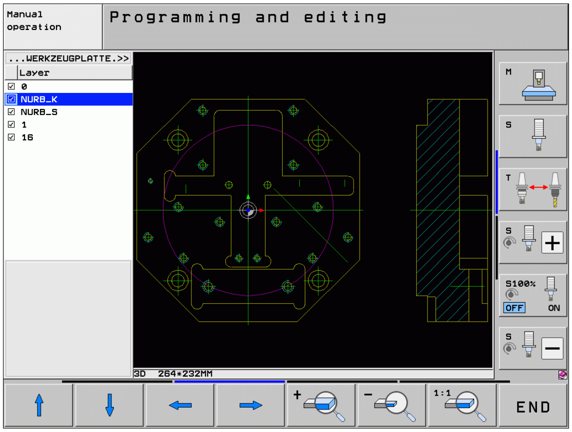
復原動作

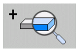
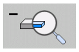
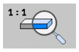
您可復原在選擇加工位置模式內所進行的最近動作，為此目的最後一個軟鍵列包含下列軟鍵：

功能	軟鍵
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：



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

如果您有一滑輪滑鼠，您可使用來進行縮放。縮放的中心為滑鼠指向器的位置。

另外，可利用滑鼠左鍵選擇縮放區來縮放。

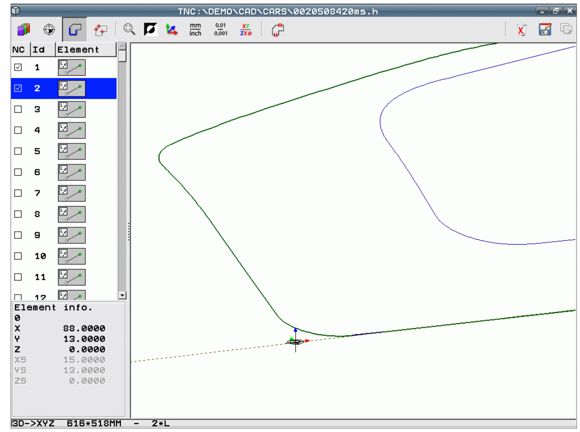
用滑鼠右鍵按兩下，將檢視重設為預設設定。

7.2 從一般語言程式傳輸資料

應用

您可使用此功能從現有一般語言程式當中取得輪廓區段或完整輪廓，尤其是用 CAM 系統建立的程式。TNC 以二維或三維形式顯示一般語言對話。

結合 smartWizard 傳輸資料特別有效率，提供輪廓編輯單位給 2-D 與 3-D 處理。



開啟普通語言檔

▶ 選擇程式化與編輯操作模式

▶ 呼叫檔案管理員

▶ 為了能夠看到所顯示的用於選擇檔案類型的軟鍵功能表，請按下選擇類型軟鍵

▶ 為了能夠顯示所有的一般程式語言檔案，請按下顯示 H 軟鍵

▶ 選擇儲存檔案的目錄

▶ 選擇所要的 H 檔案

▶ 使用 CTRL+O 鍵組合，選擇**開啟舊檔** ... 對話框

▶ 選擇「使用**轉換器**開啟」，用 ENT 鍵確認，然後 TNC 開啟一般程式語言檔案並以圖形方式顯示輪廓元件

定義參考點；選擇並儲存輪廓

設定參考點與選擇輪廓與從 DXF 檔傳輸資料一樣：

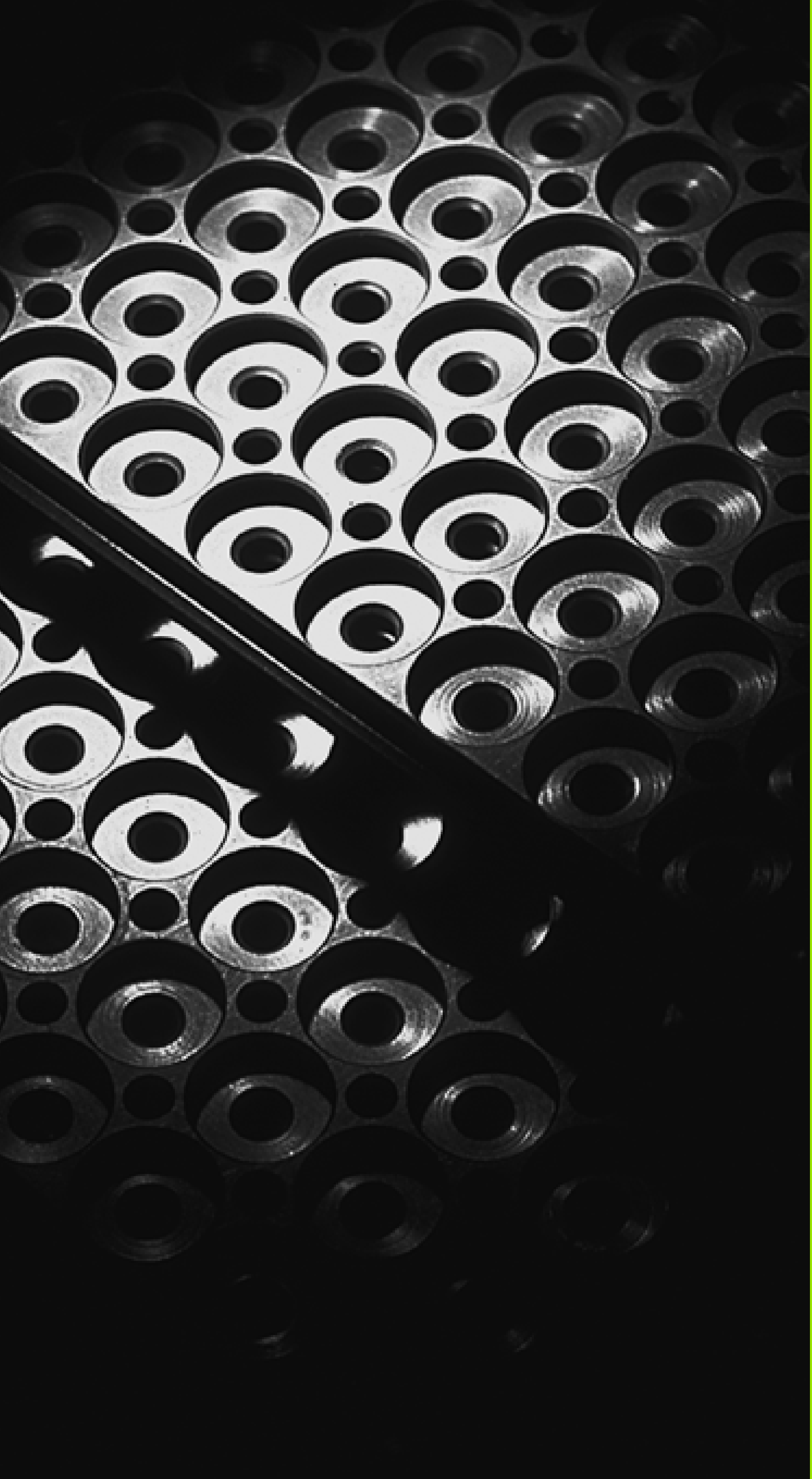
- 請參瀏 " 指定參考點 " 在第 238 頁
- 請參瀏 " 選擇與儲存輪廓 " 在第 240 頁

此外，可用特殊功能快速選擇輪廓：若程式內含適當格式化的結構項目，則 TNC 會在分層模式內顯示輪廓名稱。

按兩下一層，TNC 自動選擇至下一個結構項目的完整輪廓。使用儲存功能，將選取的輪廓直接儲存為 NC 程式。

▶ **NC 程式單節範例**

6 ...	任何所要的領先程式
7 L Z...	預先定位
8 * – 內部輪廓	TNC 顯示為一層的結構單節
9 L X+20 Y+20 RR F100	第一輪廓點
10 L Y+35 Y+35	第一個輪廓元件的終點
11 L ...	進一步輪廓元件
12 L ...	
2746 L ...	最後輪廓點
2747 * – 輪廓末端	識別輪廓末端的結構單節
2748 L ...	中間定位移動



8

程式編輯：子程式與程式區段重複

8.1 標記子程式與程式段落重複

子程式與程式段落重複可以使您一次程式編輯加工順序之後，即可在需要時經常地執行。

標記

子程式與程式段落重複之開始即使用標記 (G98 L) 在一加工程式中做註記。

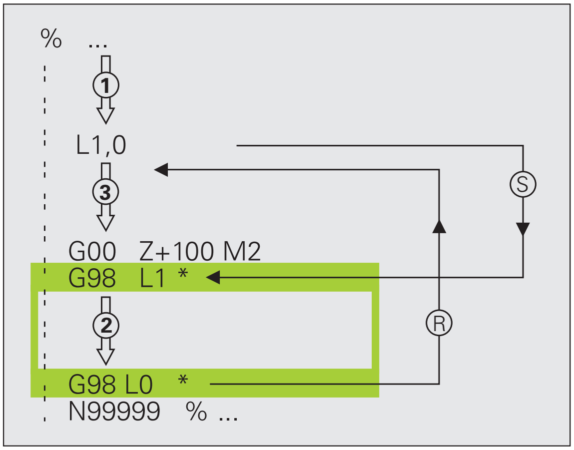
標記係由在 1 到 999 之間的數目來識別，或是可用自行定義的名稱所識別。每個標記編號或標記名稱可使用標記設定鍵或利用輸入 G98 在程式中設定，但僅能一次。您可輸入之標記名稱的數目僅受限於內部記憶體。

如果一個標記名稱或編號被設定超過一次，TNC 即在 G98 單節的結束時傳送一錯誤訊息。對於非常長的程式，您可利用 MP7229 限制要對於重複標記做檢查的單節數目。

標記 0(G98 L0) 係專屬用來標示一子程式的結束，因此在需要時皆可使用。

8.2 子程式

操作順序



1 TNC 會執行加工程式，直到利用 Ln,0 呼叫一子程式的單節為止
2 然後即從子程式的開始執行到結束。子程式結束即標示為 G98 L0
3 然後 TNC 在子程式呼叫 Ln,0 之後由該單節重新執行加工程式

程式編輯註記

- 一主程式可以包含最多 254 個子程式
- 您可以任何順序呼叫子程式，並可視需要經常呼叫
- 子程式不能夠呼叫它自己
- 寫入子程式在主程式結束之處 (於具有 M2 或 M30 之單節之後)
- 如果子程式係位在具有 M2 或 M30 之單節之前，它們即使未被呼叫到，也至少會執行一次

程式編輯一子程式

- 為了標示開始，按下 LBL SET 鍵
- 輸入子程式編號。如果您想要使用一標記名稱，按下 LBL NAME 軟鍵切換至文字輸入
- 為了標示結束，按下 LBL SET 鍵，並輸入標記編號「0」

呼叫一子程式

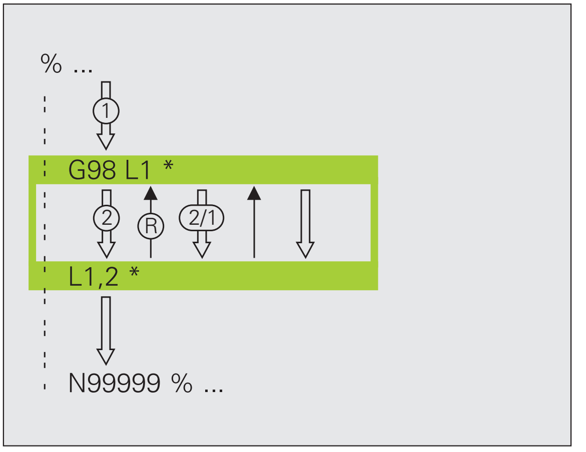
- 為了呼叫一子程式，按下 LBL CALL 鍵
- **呼叫子程式 / 重複**：輸入您想要呼叫的子程式之標記編號。如果您想要使用一標記名稱，按下 LBL NAME 軟鍵切換至文字輸入。若要輸入字串參數編號作為目標位址：按下 QS 軟鍵；然後 TNC 將跳至所定義字串參數內指定的標籤名稱

G98 L 0 並不被允許 (標記 0 僅用於標示一子程式的結束)。

8.3 程式段落重複

標記 G98

一程式段落重複的開始即由標記 G98 L 所標示。一程式段落重複的結束即由 Ln,m 所識別。



操作順序

1 TNC 執行加工程式，直到程式段落結束 (Ln,m)
2 然後在所呼叫的 LBL 與標記呼叫 Ln,m 之間的程式段落即會重複 m 所輸入的次數
3 然後 TNC 在最後一次重複之後重新開始加工程式。

程式編輯註記

- 您可重複一程式段落最多到連續 65 534 次
- 程式段落被執行的總次數永遠會比所程式編輯的重複次數多一次

程式編輯一程式段落重複

LBL SET

▶ 為了標示開始，按下 LBL SET 鍵，並對於您想要重複的程式段落輸入一標記編號。如果您想要使用一標記名稱，按下 LBL NAME 軟鍵切換至文字輸入

▶ 輸入程式段落

呼叫一程式段落重複

LBL CALL

▶ 按下 LBL CALL 鍵

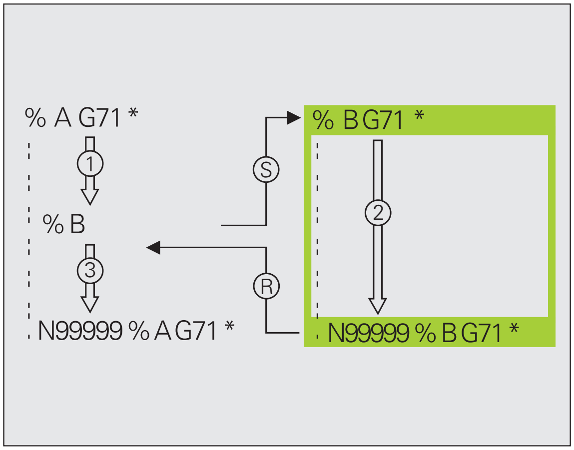
▶ **呼叫子程式 / 重複**：輸入您想要呼叫的子程式之標記編號。如果您想要使用一標記名稱，按下 LBL NAME 軟鍵切換至文字輸入。若要輸入字串參數編號作為目標位址：按下 QS 軟鍵；然後 TNC 將跳至所定義字串參數內指定的標籤名稱

▶ **重複 REP**：輸入重複次數，然後以 ENT 鍵確認

8.4 分開程式成為子程式

操作順序

1 TNC 會執行加工程式，直到利用 % 呼叫其他程式的單節為止
2 然後其它程式由開始執行到結束
3 然後 TNC 利用在程式呼叫之後的單節重新執行第一個 (呼叫的) 加工程式



程式編輯註記

- 其不需要標記來呼叫任何的程式，如同一子程式
- 所呼叫的程式必須不包含雜項功能 M2 或 M30。如果您在所呼叫的程式中已經利用標記定義子程式，即可利用 **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** 跳躍功能來強迫跳躍過此程式區段
- 被呼叫的程式必須不能包含 % 呼叫到該呼叫的程式，否則會造成無限迴圈

呼叫任何程式如同一子程式

PGM CALL

▶ 若要選擇程式呼叫的功能，按下 PGM CALL 鍵

程式

▶ 按下 程式軟鍵。

選取 視窗

▶ 按下視窗選擇軟鍵：TNC 會重疊在視窗上，讓您選擇所呼叫的程式

▶ 以方向鍵或按一下滑鼠來選擇程式，並以 ENT 鍵來確認：TNC 在 **CALL PGM** 單節內輸入完整路徑名稱

▶ 使用結束鍵結束此功能

另外，您也可直接使用鍵盤輸入要呼叫的程式名稱或程式完整路徑名稱。

您所呼叫的程式必須儲存在您的 TNC 之硬碟上。

如果您要呼叫的程式與用來呼叫它的程式在相同目錄內，則只需要輸入程式名稱即可。

如果被呼叫的程式並不是位在與您進行呼叫的程式所在相同的目錄當中時，您必須輸入完整的路徑，例如 **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**，或可透過視窗選擇軟鍵選擇程式。

如果您想要呼叫 DIN/ISO 程式，在程式名稱 .I 之後輸入檔案種類。

您亦可使用循環程式 **G39** 呼叫程式。

在規則上，Q 參數在使用 **%** 時為共同有效。所以請注意到在被呼叫的程式中對於 Q 參數的改變亦會影響進行呼叫的程式。

碰撞的危險！

在已呼叫程式中定義的座標轉換對於呼叫中的程式仍舊有效，除非您重設。機器參數 MP7300 的設定對此並無影響。

8.5 巢狀架構

巢狀架構種類

- 在一子程式中的子程式
- 在一程式段落重複中的程式段落重複
- 重複的子程式
- 在一子程式中的子程式段落重複

巢狀架構深度

巢狀架構深度為連續層級的數目，其中程式段落或子程式能夠呼叫其它的程式段落或子程式。

- 子程式的最大巢狀架構深度：8
- 主程式呼叫的最大巢狀架構深度：30, 其中 G79 做為主程式呼叫。
- 您可視需要經常進行巢狀架構程式段落重複

在一子程式中的子程式

NC 單節範例

%SUBPGMS G71 *	
...	
N17 L "SP1",0 *	已呼叫標記 G98 L SP1 上的子程式
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	主程式的
	最後一個程式單節 (具有 M2)
N36 G98 L "SP1"	子程式 SP1 的開端
...	
N39 L2,0 *	已呼叫子程式標記 G98 L2
...	
N45 G98 L0 *	子程式 1 結束
N46 G98 L2 *	子程式 2 的開始
...	
N62 G98 L0 *	子程式 2 結束
N99999999 %SUBPGMS G71 *	

程式執行

1 主程式 SUBPGMS 執行到單節 17。
2 呼叫子程式 SP1，並執行到單節 39
3 呼叫子程式 2，並執行到單節 62。子程式 2 結束並跳回至所呼叫之子程式
4 子程式 1 從單節 40 執行至單節 45。子程式 1 結束並跳回至主程式 SUBPGMS
5 主程式 SUBPGMS 從單節 18 執行至單節 35。跳回單節 1 並結束程式

重複程式段落進行重複

NC 單節範例

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	程式段落重複 1 之開始
...	
20 LBL 2	程式段落重複 2 之開始
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	此單節與 LBL 2 之間的程式段落
...	(單節 20) 重複兩次
35 CALL LBL 1 REP 1	此單節與 LBL 1 之間的程式段落
...	(單節 15) 重複一次
50 END PGM REPS MM	

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	程式段落重複 1 之開始
...	
N20 G98 L2 *	程式段落重複 2 之開始
...	
N27 L2,2 *	此單節與 G98 L2 之間的程式段落
...	(單節 N20) 重複兩次
N35 L1,1 *	此單節與 G98 L1 之間的程式段落
...	(單節 N15) 重複一次
N99999999 %REPS G71 *	

程式執行

1 主程式 REPS 執行到單節 27。
2 單節 20 與單節 27 之間的程式段落重複兩次
3 主程式 REPS 由單節 28 執行到單節 35
4 單節 15 與單節 35 之間的程式段落被重複一次 (包括單節 20 與 27 之間的程式段落重複)
5 主程式 REPS 由單節 36 執行到單節 50(程式結束)

重複一子程式

NC 單節範例

%SUBPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	程式段落重複 1 之開始
N11 L2,0 *	子程式呼叫
N12 L1,2 *	此單節與 G98 L1 之間的程式段落
...	(單節 N10) 重複兩次
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	具有 M2 之主程式的最後一個單節
N20 G98 L2 *	子程式開始
...	
N28 G98 L0 *	子程式結束
N99999999 %SUBPGREP G71 *	

程式執行

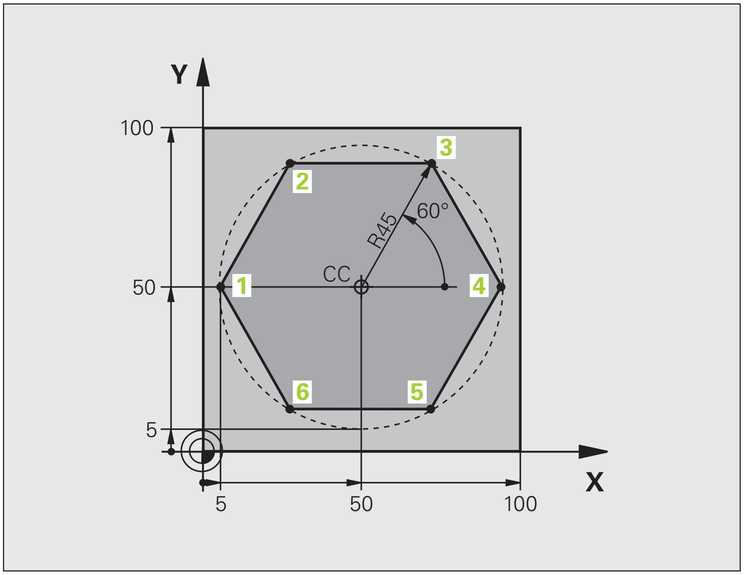
1 主程式 SUBPGREP 執行到單節 11
2 子程式 2 被呼叫並執行
3 單節 10 與單節 12 之間的程式段落重複兩次 : 子程式 2 重複兩次
4 主程式 SUBPGREP 由單節 13 執行到單節 19 ；程式結束

8.6 程式編輯範例

範例：在數個螺旋進給量中銑削一輪廓。

程式順序

- 預先定位刀具到工件表面
- 輸入增量值的螺旋進給量深度
- 輪廓銑削
- 重複螺旋進給及輪廓銑削



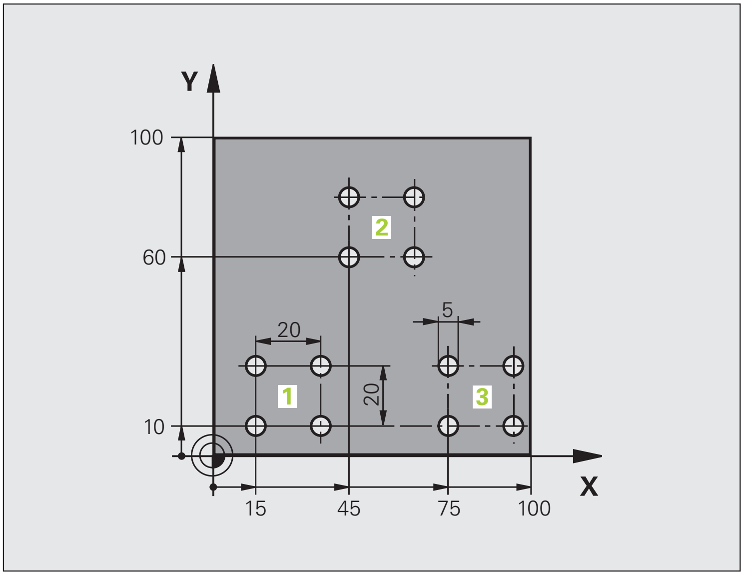
%PGMREP G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	刀具呼叫
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	退回刀具
N60 I+50 J+50 *	設定極座標原點
N70 G10 R+60 H+180 *	預先定位到工件平面
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	預先定位到工件表面

N90 G98 L1 *	設定程式段落重複之標記
N100 G91 Z-4 *	增量值的螺旋進給量深度 (在空間中)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	第一輪廓點
N120 G26 R5 *	輪廓接近
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	輪廓離開
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	退刀
N210 L1.4 *	返回跳到標籤 1 ；段落總共重複四次。
N220 G00 Z+250 M2 *	在刀具軸向上退回，結束程式
N99999999 %PGMREP G71 *	

範例：鑽孔群組

程式順序

- 在主程式中接近鑽孔群組
- 呼叫鑽孔群組 (子程式 1)
- 在子程式 1 中僅程式編輯鑽孔群組一次



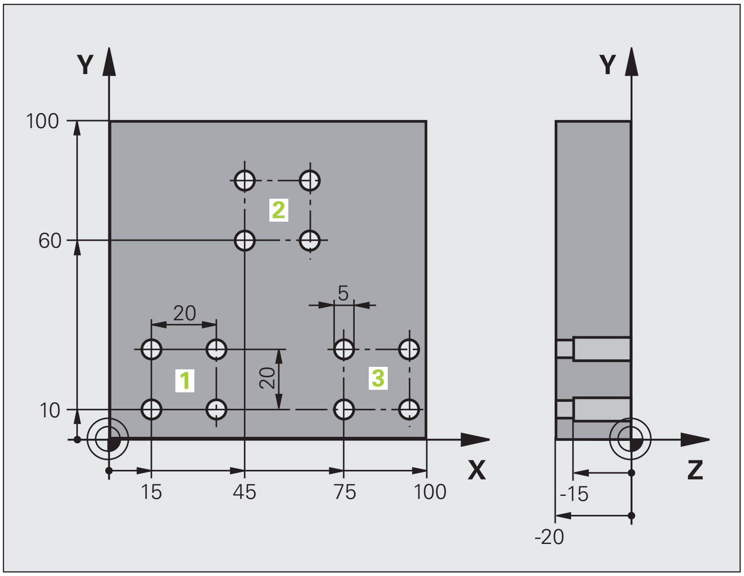
%SP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	刀具呼叫
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	退回刀具
N60 G200 鑽孔	循環程式定義：鑽孔
Q200=2 ; 設定淨空	
Q201=-30 ; 深度	
Q206=300 ; 進刀進給速率	
Q202=5 ; 進刀深度	
Q210=0 ; 在頂部的停留時間	
Q203=+0 ; 表面座標	
Q204=2 ; 第二設定淨空	
Q211=0 ; 在設定深度處的停留時間	

N70 X+15 Y+10 M3 *	移動到群組 1 的起點
N80 L1.0 *	呼叫群組的子程式
N90 X+45 Y+60 *	移動到群組 2 的起點
N100 L1.0 *	呼叫群組的子程式
N110 X+75 Y+10 *	移動到群組 3 的起點
N120 L1.0 *	呼叫群組的子程式
N130 G00 Z+250 M2 *	主程式結束
N140 G98 L1 *	子程式 1 的開始：鑽孔群組
N150 G79 *	呼叫第一個鑽孔的循環程式
N160 G91 X+20 M99 *	移動到第二個鑽孔，呼叫循環程式？
N170 Y+20 M99 *	移動到第三個鑽孔，呼叫循環程式
N180 X-20 G90 M99 *	移動到第四個鑽孔，呼叫循環程式
N190 G98 L0 *	子程式 1 結束
N99999999 %SP1 G71 *	

範例：具有數個刀具的鑽孔群組

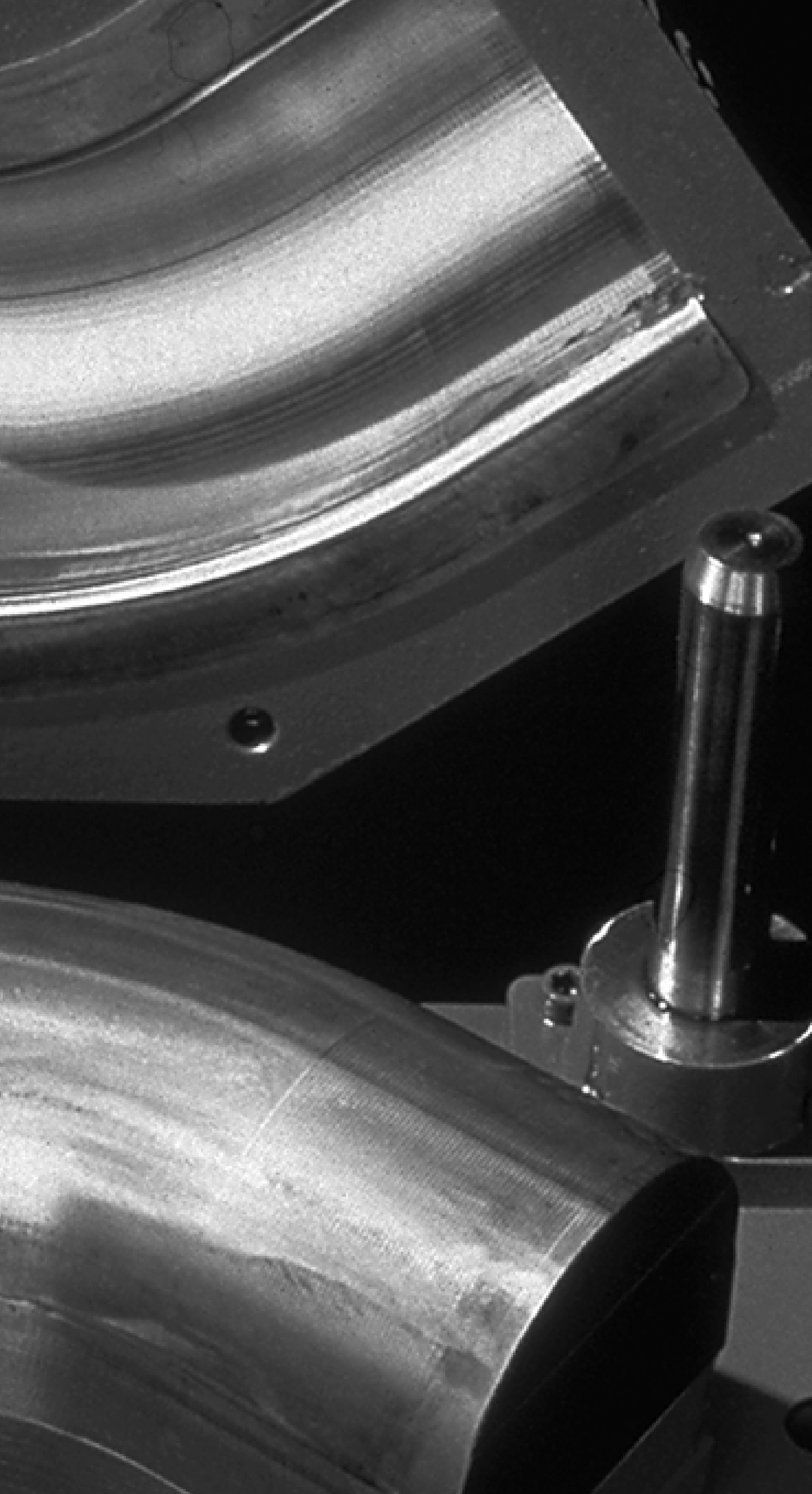
程式順序

- 在主程式中程式編輯固定的循環程式
- 呼叫整個孔圖案 (子程式 1)
- 接近子程式 1 中的鑽孔群組，呼叫鑽孔群組 (子程式 2)
- 在子程式 2 中僅程式編輯鑽孔群組一次



%SP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N60 T1 G17 S5000 *	呼叫刀具：中心鑽頭
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	退回刀具
N80 G200 鑽孔	循環程式定義：中心定位
Q200=2 ; 設定淨空	
Q201=-3 ; 深度	
Q206=250 ; 進刀進給速率	
Q202=3 ; 進刀深度	
Q210=0 ; 在頂部的停留時間	
Q203=+0 ; 表面座標	
Q204=10 ; 第二設定淨空	
Q211=0.2 ; 在設定深度處的停留時間	
N90 L1,0 *	呼叫整個孔圖案之子程式 1

N100 G00 Z+250 M6 *	換刀
N110 T2 G17 S4000 *	呼叫刀具：鑽頭
N120 D0 Q201 P01 –25 *	鑽孔的新深度
N130 D0 Q202 P01 +5 *	鑽孔的新進刀深度
N140 L1.0 *	呼叫整個孔圖案之子程式 1
N150 G00 Z+250 M6 *	換刀
N160 T3 G17 S500 *	呼叫刀具：鉸刀
N80 G201 鉸孔	循環程式定義：鉸孔
Q200=2 ; 設定淨空	
Q201=-15 ; 深度	
Q206=250 ; 進刀進給速率	
Q211=0.5 ; 在設定深度處的停留時間	
Q208=400 ; 退回進給速率	
Q203=+0 ; 表面座標	
Q204=10 ; 第二設定淨空	
N180 L1.0 *	呼叫整個孔圖案之子程式 1
N190 G00 Z+250 M2 *	主程式結束
N200 G98 L1 *	子程式 1 的開始：整個鑽孔圖案
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	移動到群組 1 的起點
N220 L2.0 *	呼叫群組的子程式 2
N230 X+45 Y+60 *	移動到群組 2 的起點
N240 L2.0 *	呼叫群組的子程式 2
N250 X+75 Y+10 *	移動到群組 3 的起點
N260 L2.0 *	呼叫群組的子程式 2
N270 G98 L0 *	子程式 1 結束
N280 G98 L2 *	子程式 2 的開始：鑽孔群組
N290 G79 *	呼叫第一個鑽孔的循環程式
N300 G91 X+20 M99 *	移動到第二個鑽孔，呼叫循環程式？
N310 Y+20 M99 *	移動到第三個鑽孔，呼叫循環程式
N320 X-20 G90 M99 *	移動到第四個鑽孔，呼叫循環程式
N330 G98 L0 *	子程式 2 結束
N340 %SP2 G71 *	



9

程式編輯：
Q 參數

9.1 原理與概述

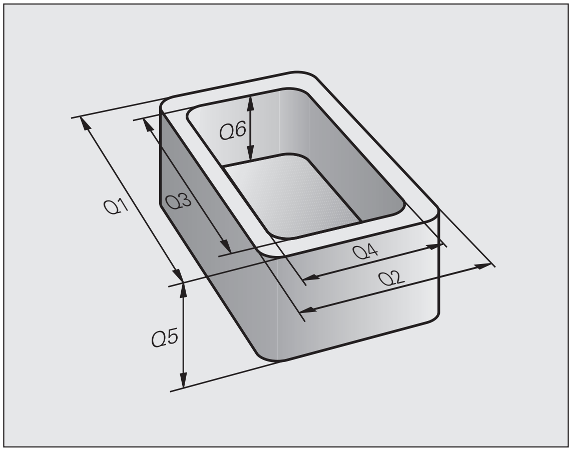
您可在單一加工程式中程式編輯完整加工系列程式。您可輸入稱為 Q 參數的變數來程式編輯完整加工系列程式，而不是輸入固定數值。

Q 參數可表示以下資訊：

- 座標值
- 進給速率
- 主軸轉速
- 循環程式資料

Q 參數也可讓您用程式編輯透過數學函數來定義輪廓。您也可使用 Q 參數以依據邏輯條件來執行加工步驟。

Q 參數由字母以及介於 0 與 1999 之間的號碼來代表，可取得用不同方式生效的參數。請參閱下表：



意義	範圍
自由應用的參數，只要不會發生與 SL 循環程式重疊的情況，對於儲存在 TNC 記憶體中的所有程式皆共通有效。	Q0 至 Q99
特殊 TNC 功能的參數	Q100 至 Q199
主要供循環程式使用並且 TNC 記憶體中儲存所有程式都可使用的全域參數。	Q200 至 Q1199
主要供 OEM 循環程式使用，並且 TNC 記憶體中儲存所有程式都可使用的全體參數。這可能需要與工具機製造商或供應商協調合作	Q1200 至 Q1399
主要使用於**呼叫啟動** OEM 循環程式之參數，對於儲存在 TNC 記憶體中的所有程式皆共通有效	Q1400 至 Q1499
主要使用於**定義啟動** OEM 循環程式之參數，對於儲存在 TNC 記憶體中的所有程式皆共通有效	Q1500 至 Q1599

意義	範圍
自由可應用的參數，對於儲存在 TNC 記憶體中的所有程式皆共通有效	Q1600 至 Q1999
可自由使用的 QL 參數，只在本機上生效 (程式內)	QL0 至 QL499
非揮發性可自由使用的 QR 參數，即是即使在電源中斷之後仍舊有效	QR0 至 QR499

QS 參數 (S 代表字串) 亦可用於 TNC，而可以處理文字。原則上相同的範圍可以用於 QS 參數以及 Q 參數 (請參見上表)。

請注意 QS 參數當中 QS100 到 QS199 的範圍係保留給內部文字。

程式編輯注意事項

您可在程式內混合使用 Q 參數與固定數值。

Q 參數可指派為介於-999 999 999 和 +999 999 999 之間的數值，這表示最多允許九位數加上代數符號。您可將小數點設定在任何位置。TNC 內部可計算最大小數點前 57 位元與小數點後 7 位元的範圍 (相當於對應至十進位值 4 294 967 296 的 32 位元資料)。

您最多可指定 254 個字元給 **QS** 參數。

TNC 會將某些資料指定給部分 Q 和 QS 參數。例如，**Q108** 總是指定給目前的刀徑 (請參閱 "Q 參數預先指定 " 在第 303 頁上)。

如果您在編碼的 OEM 循環程式當中使用參數 **Q60** 到 **Q99**，透過 MP7251 定義是否這些參數僅在 OEM 循環程式中 (.CYC 檔案) 局部使用，或可在所有程式當中共通使用。

您可使用 MP7300 指定 TNC 是否應該在程式結束時重設 Q 參數，或是否要儲存該值。確定此設定對於您的 Q 參數程式無任何影響！

TNC 以二進位格式 (標準 IEEE 754) 將數值儲存在內部。由於此標準格式，所以有些小數無法用二進位正確表示 (捨去錯誤)。請特別注意將所計算的 Q 參數內容用於跳躍指令或定位移動時。

呼叫 Q 參數功能

當您正在寫入一加工程式，按下「Q」鍵 (在使用數字鍵盤做數字輸入及軸向選擇，在 +/- 鍵下方)。然後，TNC 顯示以下軟鍵：

功能群組	軟鍵	頁碼
基本運算 (指定、加法、減法、乘法、除法、平方根)	基本運算	頁面 275
三角函數	三角	頁面 277
If/then 條件，跳躍	跳躍	頁面 279
其他功能	多重功能	頁面 282
直接輸入公式	公式	頁面 288
加工複合輪廓功能	輪廓公式	手動循環程式
字串處理功能	一列公式	頁面 292

當您按下 ASCII 鍵盤上的 Q 鍵時 TNC 會直接開啟輸入方程式的對話。

為了定義或指派 **QL** 本機參數，首先按下任何對話內的 Q 鍵，然後按下 ASCII 鍵盤上的 L。

為了定義或指派 **QR** 非揮發性參數，首先按下任何對話內的 Q 鍵，然後按下 ASCII 鍵盤上的 R。

9.2 加工系列 - 取代數值的 Q 參數

函數

Q 參數功能 D0：ASSIGN 指定數值給 Q 參數。可讓您在程式中使用變數來取代固定數值。

NC 程式單節範例

N150 D00 Q10 P01 +25 *	指定
...	Q10 被指定 25 之值
N250 G00 X +Q10 *	對應至 G00 X +25

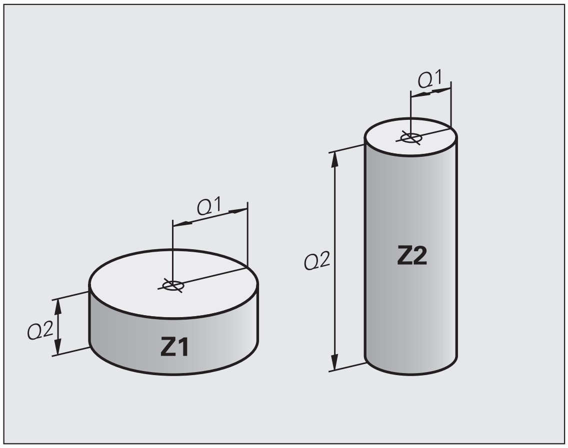
您只需要針對整個加工系列編輯一個程式，請輸入尺寸作為 Q 參數。

若要程式編輯特定加工，請將適當值指定給個別 Q 參數。

範例

圓筒具有 Q 參數

圓筒半徑	R = Q1
圓筒高度	H = Q2
圓筒 Z1	Q1 = +30
	Q2 = +10
圓筒 Z2	Q1 = +10
	Q2 = +50



9.3 敘述透過數學運算定義的輪廓

功能

以下列出的 Q 參數可讓您在加工程式中用程式編輯基本數學函數：

- 如要選取 Q 參數功能，請按下 Q 鍵 (右邊的數字鍵盤內)。Q- 參數功能顯示在軟鍵列中
- 如要選擇數學函數：請按下 「基本運算」軟鍵。然後，TNC 顯示以下軟鍵：

概述

功能	軟鍵
D00：ASSIGN 範例：**D00 Q5 P01 +60 *** 指定數值	D0 X = Y
D01：加法 範例：**D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** 計算及指定兩個值的總和	D1 X + Y
D02：減法 範例：**D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** 計算及指定兩個值的差值	D2 X - Y
D03：乘法 範例：**D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** 計算及指定兩個值的乘積	D3 X * Y
D04：除法 範例：**D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** 計算及指定兩個值的商 **不允許使用的功能**：除數為 0 !	D4 X / Y
D05：平方根 範例：**D05 Q50 P01 4 *** 計算及指定數字的平方根 **不允許使用的功能**：計算負值的平方根 !	D5 平方根

您可在 「=」字元右方輸入下列項目：

- 兩個數字
- 兩個 Q 參數
- 一個數字及一個 Q 參數

您可在等式中輸入帶正負號的 Q 參數及數值。

程式編輯基本操作

範例：

Q 請按下 Q 鍵來呼叫 Q 參數功能

基本運算 如要選擇數學函數：請按下 「基本運算」軟鍵

D0 X = Y 如要選取 Q 參數功能指定，請按下 D0 X = Y 軟鍵

結果的參數號碼？

5 ENT 輸入 Q 參數的數字，例如 5

第一數值或參數？

10 ENT 將數值 10 指定給 Q5

Q 請按下 Q 鍵來呼叫 Q 參數功能

基本運算 如要選擇數學函數：請按下 「基本運算」軟鍵

D3 X * Y 如要選取 Q 參數功能乘法運算，請按下 D3 X * Y 軟鍵

結果的參數號碼？

12 ENT 輸入 Q 參數的數字，例如 12

第一數值或參數？

Q5 ENT 輸入第一個值 Q5

第二數值或參數？

7 ENT 輸入第二個值 7

範例：在 TNC 中的程式單節

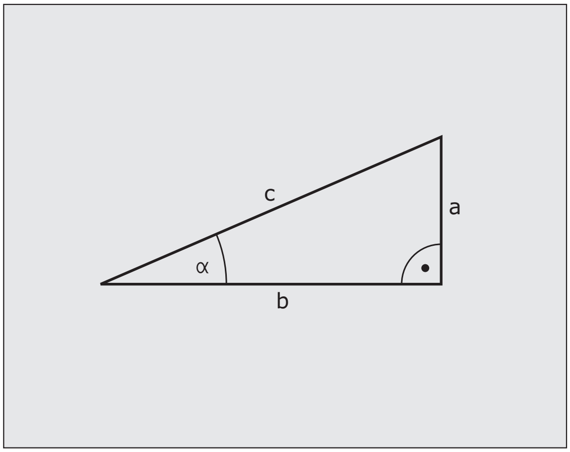
```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

9.4 三角函數

定義

正弦、餘弦及正切是指定直角三角形邊比率的術語。在此例中：

正弦函數： $\sin\alpha = a / c$
餘弦函數： $\cos\alpha = b / c$
正切函數： $\tan\alpha = a / b = \sin\alpha / \cos\alpha$



其中

- c 是位於直角對面的邊
- a 是位於角度 ? 對面的邊
- b 是第三邊。

TNC 可從正切函數找到角度：

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin\alpha / \cos\alpha)$

範例：

a = 25 mm

b = 50 mm

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0.5 = 26.57°$

另外：

$a^2 + b^2 = c^2$ (其中 $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

程式編輯三角函數

請按下角度功能軟鍵來呼叫三角函數。然後，TNC 顯示以下軟鍵：

程式編輯：比較 「範例：程式編輯基本操作。」

功能	軟鍵
D06：正弦 範例：D06 Q20 P01 -Q5 * 以度數 (°) 為單位來計算並指定角度的正弦	D6 SIN(X)
D07：餘弦 範例：D07 Q21 P01 -Q5 * 以度數 (°) 為單位來計算並指定角度的餘弦	FN7 COS(X)
D08：平方和開方法 範例：D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * 利用兩個值計算及指定長度	D8 X LEN Y
D13：角度 範例：D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * 利用兩邊的正切或利用角度的正弦和餘弦計算角度 (0°< 角 < 360°)，並且指定給參數	D13 X ANG Y

9.5 具備 Q 參數的 If-Then 決策

功能

TNC 可比較 Q 參數與另一 Q 參數或數值來決定邏輯 If-Then。如果符合條件，TNC 繼續執行其條件後以程式編輯的標記所在的程式 (如需標記相關資訊，請參閱 " 標記子程式與程式段落重複 " 在第 254 頁上)。如果不符合條件，TNC 繼續執行下一程式單節。

如要呼叫另一程式當作子程式，請在具有目標標記的程式單節後輸入 **%** 程式呼叫。

無條件跳躍

用程式編輯無條件跳躍的方式為輸入條件永遠是真的條件來執行跳躍。範例：

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

程式編輯 If-Then 決策

有三種方法輸入跳躍位址：

- 標籤編號，可透過 LBL 編號軟鍵選擇
- 標籤名稱，可透過 LBL 名稱軟鍵選擇
- 字串編號，可透過 QS 軟鍵選擇

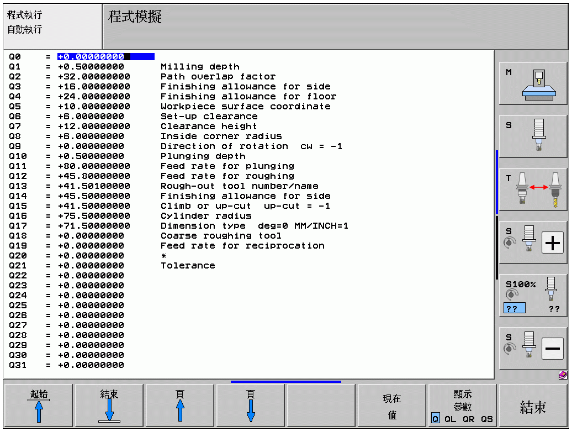
按下 「跳躍」軟鍵來呼叫 If-Then 條件。然後，TNC 顯示以下軟鍵：

功能	軟鍵
D09：若相等，則跳躍 範例：D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "SPCAN25" * 如果兩個值或參數相等，則跳躍至被指定的標記。	D9 IF X EQ Y GOTO
D10：若不相等，則跳躍 範例：D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * 如果兩個值或參數不相等，則跳躍至被指定的標記。	D10 IF X NE Y GOTO
D11：若較大，則跳躍 範例：D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 * 如果第一值或參數大於第二值或參數，則跳躍至被指定的標記。	D11 IF X GT Y GOTO
D12：若較小，則跳躍 範例：D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * 如果第一值或參數小於第二值或參數，則跳躍至被指定的標記。	D12 IF X LT Y GOTO

9.6 檢查及改變 Q 參數

程序

您可以於程式與編輯、程式模擬、程式執行完整序列、及程式執行單一單節模式中，在寫入、測試及執行程式時來檢查及編輯 Q 參數。



- 如果您正在一程式執行中，如果需要的話可以中斷它 (例如藉由按下機器的停止按鈕及 「內部停止」軟鍵)。如果您正在做程式模擬，即將其中斷

Q

- 為了呼叫 Q 參數功能：在作業中的程式化與編輯模式中按下 Q 鍵或 Q INFO 軟鍵
- TNC 即會列出所有的參數及它們的現值。利用方向鍵或這些軟鍵，即可一頁一頁地進入所想要的參數
- 如果您想要改變數值，輸入一新的值，並利用 ENT 鍵來確認
- 為了使數值不改變，按下呈現數值軟鍵，或是利用結束鍵來結束對話

TNC 內部所使用或在循環程式內的這些參數皆附有註解。

如果您想要檢查或編輯本機、全域或字串參數，按下 SHOW PARAMETERS Q QL QR QS 軟鍵然後 TNC 顯示出所有的個別參數，即可使用上述的方式進行。

9.7 附加功能

概述

請按下 DIVERSE FUNCTION 軟鍵來呼叫附加功能。然後，TNC 顯示以下軟鍵：

功能	軟鍵	頁碼
D14：ERROR 輸出錯誤訊息		頁面 283
D15：PRINT 文字或 Q 參數值的未格式化輸出		頁面 287
D19：PLC 傳送值至 PLC		頁面 287

D14：錯誤：顯示錯誤訊息

您可使用功能 D14 可在程式控制之下呼叫訊息。訊息可由工具機製造商，或海德漢公司預先定義。在程式執行或程式模擬模式中，當 TNC 執行到具有 D14 的程式單節，TNC 會中斷程式執行並且顯示訊息。然後，必須重新啟動程式。錯誤號碼所代表的意義如下表。

錯誤號碼範圍	標準對話文字
0 ... 299	FN 14: 錯誤碼 0 299
300 ... 999	根據機械而定的對話
1000 ... 1099	內部錯誤訊息（請參閱右方表格）

範例 NC 單節

TNC 顯示錯誤號碼 254 儲存的文字：

```
N180 D14 P01 254 *
```

由海德漢預先定義的錯誤訊息

錯誤號碼	文字
1000	主軸？
1001	無刀具軸
1002	刀徑過小
1003	刀徑太大
1004	超過範圍
1005	開始位置錯誤
1006	不允許使用的旋轉
1007	不允許使用的尺寸係數
1008	不允許使用的鏡向影像
1009	不允許偏移工件原點
1010	無進給速率
1011	輸入值不正確
1012	符號不正確
1013	輸入角度不被允許
1014	無法接近接觸點
1015	太多點
1016	矛盾的輸入

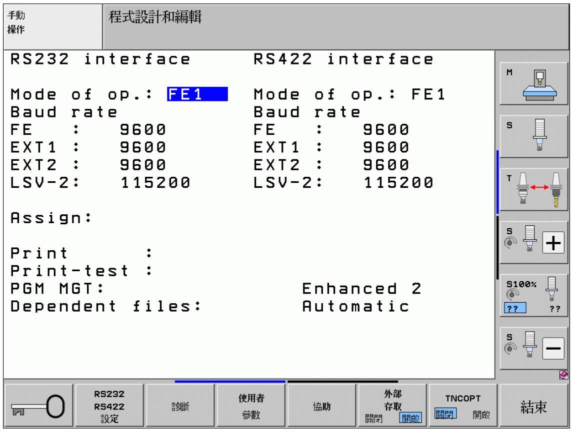
錯誤號碼	文字
1017	CYCL 不完整
1018	平面定義錯誤
1019	程式編輯的軸錯誤
1020	RPM 錯誤
1021	未定義半徑補償
1022	未定義進位粗銑方式
1023	粗銑半徑太大
1024	未定義程式開始
1025	過多巢狀迴圈
1026	無角度參考值
1027	未定義固定循環
1028	槽寬度太小
1029	刀套太小
1030	未定義 Q202
1031	未定義 Q205
1032	Q218 必須大於 Q219
1033	不允許使用的 CYCL 210
1034	不允許使用的 CYCL 211
1035	Q220 太大
1036	Q222 必須大於 Q223
1037	Q244 必須大於 0
1038	Q245 必須不等於 Q246
1039	角度範圍必須是 < 360°
1040	Q223 必須大於 Q222
1041	Q214：不允許使用 0

錯誤號碼	文字
1042	未定義移動方向
1043	不啟動工件原點表
1044	位置錯誤：軸 1 的中心
1045	位置錯誤：軸 2 的中心
1046	孔直徑太小
1047	孔直徑太大
1048	立柱直徑太小
1049	立柱直徑太大
1050	口袋太小：重做軸 1
1051	口袋太小：重做軸 2
1052	口袋太大：切削軸 1
1053	口袋太大：切削軸 2
1054	立柱太小：切削軸 1
1055	立柱太小：切削軸 2
1056	立柱太大：重做軸 1
1057	立柱太大：重做軸 2
1058	TCHPROBE 425: 長度超過最大值
1059	TCHPROBE 425: 長度低於最小值
1060	TCHPROBE 426: 長度超過最大值
1061	TCHPROBE 426: 長度低於最小值
1062	TCHPROBE 430: 直徑太大
1063	TCHPROBE 430: 直徑太小
1064	未定義測量軸
1065	超過刀具磨耗容限
1066	輸入不等於 0 的 Q247
1067	輸入的 Q247 須大於 5
1068	工件原點資料表？
1069	輸入的 Q351 不等於 0
1070	螺紋深度太大

錯誤號碼	文字
1071	無校準資料
1072	超過容限
1073	程式單節掃描使用中
1074	不允許使用的定位
1075	不允許使用的 3D ROT
1076	啟動 3D ROT
1077	輸入的深度為負
1078	Q303 在量測循環程式當中未定義！
1079	刀具軸並不允許
1080	計算出的數值不正確
1081	有矛盾的量測點
1082	錯誤的淨空高度
1083	矛盾的進刀型態
1084	不允許此固定循環程式
1085	直線為寫入保護
1086	尺寸過大而大於深度
1087	無定義的點角度
1088	矛盾的資料
1089	不允許槽位置 0
1090	輸入不等於 0 的螺旋進給
1091	不允許 Q399 切換
1092	刀具尚未定義
1093	不允許的刀具編號
1094	不允許刀名
1095	軟體選項未啟動
1096	無法復原座標結構配置
1097	功能不允許
1098	矛盾的工件外型尺寸
1099	量測的位置不允許

錯誤號碼	文字
1100	不可能存取座標結構配置
1101	量測位置不在移動範圍內
1102	不可能進行預設補償

D15 列印：輸出文字或 Q 參數值



> 設定資料介面：在功能表選項列印或列印測試中，您必須輸入文字或 Q 參數值的儲存路徑。請參週 " 指定 " 在第 557 頁 .

功能 D15 透過資料介面將 Q 參數值及錯誤訊息傳送至 (例如) 印表機。當您將資料存入 TNC 記憶體中或將資料傳送至 PC 時，TNC 會將資料儲存至檔案 %FN 15RUN.A 中 (程式執行模式中的輸出) 或儲存至檔案 %FN15SIM.A (測試程式模式中的輸出)。

資料由一緩衝器傳送。資料輸出最慢是在程式結束時開始，或是當您停止程式時開始。在作業的單一單節模式中，資料傳送係在單節結束時開始。

如要使用 FN 15 輸出對話文字及錯誤訊息：列印 「數值」

從 0 至 99 的數值：	OEM 循環的對話文字
超過 100 的數值：	PLC 錯誤訊息

範例：輸出對話文字 20

```
N67 D15 P01 20 *
```

使用 D15 列印 「Q 參數」輸出對話文字及 Q 參數

應用範例：記錄工件量測。

您可同時傳送最多六個 Q 參數與數值。TNC 使用斜線分割。

範例：輸出對話文字 1 及 Q1 的數值

```
N70 D15 P01 1 P02 Q1 *
```

D19 PLC: 傳送值至 PLC

D19 功能將最多兩個數值或 Q 參數傳送至 PLC。

增量式及單元：0.1 µm 或 0.0001°

範例：將數值 10 (表示 1µm 或 0.001°) 傳送至 PLC

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

9.8 直接輸入公式

輸入公式

您可利用軟鍵在加工程式中輸入包含各種運算的數學公式。

請按下 FORMULA 軟鍵來呼叫數學公式功能。TNC 在各種軟鍵列中顯示以下軟鍵：

數學功能	軟鍵
加法 範例：Q10 = Q1 + Q5	+
減法 範例：Q25 = Q7 – Q108	-
乘法 範例：Q12 = 5 * Q5	*
除法 範例：Q25 = Q1 / Q2	/
開括號 範例：Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	(
閉括號 範例：Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	)
值平方 範例：Q15 = SQ 5	SQ
平方根 範例：Q22 = SQRT 25	SQRT
角度正弦函數 範例：Q44 = SIN 45	SIN
角度餘弦函數 範例：Q45 = COS 45	COS
角度正切函數 範例：Q46 = TAN 45	TAN
圓弧正弦函數 反正弦函數。從邊對角度與直角三角形斜邊的比率來決定角度 範例：Q10 = ASIN 0.75	ASIN
圓弧餘弦函數 反餘弦函數。從邊相鄰於角度與直角三角形斜邊的比率來決定角度 範例：Q11 = ACOS Q40	ACOS

數學功能	軟鍵
圓弧正切函數 反正切函數。從對邊對鄰邊的比率來決定角度 範例：Q12 = ATAN Q50	ATAN
值的次方 範例：Q15 = 3^3	^
常數 「pi」(圓周率 3.14159) 範例：Q15 = PI	PI
數字的自然對數 (LN) 基值 2.7183 範例：Q15 = LN Q11	LN
數字的對數 (LN)，底數為 10 範例：Q33 = LOG Q22	LOG
指數函數，2.7183 對 n 次方 範例：Q1 = EXP Q12	EXP
相反值 (乘 -1) 範例：Q2 = NEG Q1	NEG
捨去小數位 構成整數 範例：Q3 = INT Q42	INT
數值的絕對值 範例：Q4 = ABS Q22	ABS
捨去小數點前的位數 構成分數 範例：Q5 = FRAC Q23	FRAC
檢查一個數目的代數符號 範例：Q12 = SGN Q50 若結果 Q12 = 1, 則 Q50 >= 0 若結果 Q12 = -1，則 Q50 < 0	SGN
計算模數值 (除法餘數) 範例：Q12 = 400 % 360 結果：Q12 = 40	%

公式規則

請按照以下規格程式編輯數學公式：

會先執行較高階運算

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

首先計算：5 * 3 = 15

第二計算：2 * 10 = 20

第三計算：15 + 20 = 35

或

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

首先計算：10 的平方 = 100

第二計算：3 的 3 次乘方 = 27

第三計算：100– 27 = 73

分配法則

具有圓括號的計算法則

a * (b + c) = a * b + a * c

程式編輯範例

使用圓弧正切函數從對邊 (Q12) 對鄰邊 (Q13) 計算角度；並且儲存至 Q25 中。

Q 公式 如要選擇公式輸入功能，請按下 Q 鍵及 FORMULA 軟鍵，或使用捷徑：

Q 按下 ASCII 鍵盤上的 Q 鍵

結果的參數號碼？

ENT 25 輸入參數號碼

▷ ATAN 切換軟鍵列，並且選擇圓弧正切函數

◁ (切換軟鍵列，並且選擇左括弧

Q 12 輸入 Q 參數號碼 12

/ 選擇除法

Q 13 輸入 Q 參數號碼 13

) END 選擇右括弧並且結束公式輸入

範例 NC 單節

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.9 字串參數

字串處理功能

您可使用 QS 參數來產生可變的字元字串。

您可指定長度最長 256 個字元的一連串字元 (字母、數字、特殊符號及空格) 到一字串參數內。您也可藉由使用以下所述的功能檢查及處理所指定或輸入的數值。針對在 Q 參數程式編輯當中，您可使用總數 2000 個 QS 參數 (另請參閱 " 原理與概述 " 在第 270 頁上)。

字串公式及公式 Q-參數功能包含有處理字串參數的多種功能。

字串公式 功能	軟鍵	頁碼
指定字串參數	STRING	頁面 293
鍊連結字串參數		頁面 294
轉換一數值到一字串參數	TOCHAR	頁面 295
由字串參數複製一子字串	SUBSTR	頁面 296
將系統資料複製到一字串參數	SYSSTR	頁面 297

公式 字串功能	軟鍵	頁碼
轉換一字串參數到一數值	TONUMB	頁面 299
檢查一字串參數	INSTR	頁面 300
找出一字串參數的長度	STRLEN	頁面 301
比較字母的順位	STRCOMP	頁面 302

當您使用字串公式，算數運算的結果永遠是字串。當您使用公式功能時，算術運算之結果永遠是數值。

指定字串參數

你必須在使用前指定字串變數。使用**宣告 字串**命令來進行。

SPEC FCT

▶ 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式 功能

▶ 選擇定義許多普通程式語言功能的功能表

字串 函數

▶ 選擇字串功能

DECLARE STRING

▶ 選擇宣告字串功能

範例性 NC 單節：

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "WORKPIECE"
```

鍊連結字串參數

利用串連運算子 (字串參數 || 字串參數) 您可以將兩個或多個字串參數串連在一起。

SPEC FCT
- ▶ 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式功能
- ▶ 選擇定義許多普通程式語言功能的功能表

字串函數
- ▶ 選擇字串功能

一列公式
- ▶ 選擇字串公式功能
- ▶ 輸入字串參數的號碼，其為 TNC 用於儲存串連的字串之用。使用 ENT 鍵確認
- ▶ 輸入字串參數的號碼，其儲存了**第一** 子字串。使用 ENT 鍵確認：TNC 顯示串連符號 ||
- ▶ 利用 ENT 鍵確認您的記錄
- ▶ 輸入字串參數的號碼，其儲存了**第二** 子字串。使用 ENT 鍵確認
- ▶ 重複處理直到選擇所有需要的子字串。使用 END 鍵確認

範例：QS10 包括了 QS12、QS13 及 QS14 的完整的文字

```
N37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

參數內容：

- QS12: 工件
- QS13: 狀態 :
- QS14: 切削
- QS10: 工件狀態 : 切削

轉換一數值到一字串參數

TNC 利用 TOCHAR 功能轉換一數值到一字串參數。此可使您串連數值與字串變數。

Q
- 選擇 Q 參數功能

一列 公式
- 選擇字串公式功能

TOCHAR
- 選擇功能來將數值轉換為字串參數
- 輸入數目或要轉換的所需要的Q參數，並以ENT鍵確認
- 如果需要的話，輸入 TNC 必須要轉換出的小數點數目，並以 ENT 鍵確認
- 利用 ENT 鍵關閉括號公式，並利用結束鍵確認輸入正確

範例：轉換參數 Q50 到字串參數 QS11，其使用三位小數

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

由字串參數複製一子字串

SUBSTR 功能從一字串參數複製一段可定義的範圍。

Q

▶ 選擇 Q 參數功能

一列 公式

▶ 選擇字串公式功能

▶ 輸入字串參數的號碼，其為 TNC 用於儲存複製的字串之用。使用 ENT 鍵確認

SUBSTR

▶ 選擇要切割出一子字串的功能

▶ 輸入要複製之子字串的QS參數之數目。使用ENT鍵確認

▶ 輸入要從那裏開始複製子字串之位置的號碼，並以 ENT 鍵確認

▶ 輸入所要複製的字元數目，並以 ENT 鍵確認

▶ 利用 ENT 鍵關閉括號公式，並利用結束鍵確認輸入正確

請記得一文字序列的第一個字元在內部係以第 0 個位置開始。

範例：四個字元的子字串 (LEN4) 係由字串參數 QS10 讀取，而由第三字元 (BEG2) 開始

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

將系統資料複製到一字串參數

利用 SYSSTR 功能將系統資料複製到一字串參數。目前只能讀取系統時間。

Q

▶ 選擇 Q 參數功能

一列 公式

▶ 選擇字串公式功能

▶ 輸入字串參數的號碼，其為 TNC 用於儲存複製的字串之用。使用 ENT 鍵確認

SYSSTR

▶ 選擇功能來複製系統資料

▶ 輸入您要複製的**系統鍵編號** (系統時間為 ID321) , 並用 ENT 鍵確認

▶ 輸入**系統鍵索引**，其定義系統時間要輸出的格式。使用 ENT 鍵確認 (請參閱底下的說明)

▶ **要讀取的原始碼陣列索引**尚無作用，使用 NO ENT 鍵確認

▶ **要轉換成文字的數字**尚無作用，使用 NO ENT 鍵確認

▶ 利用 ENT 鍵關閉括號公式，並利用結束鍵確認輸入正確

此功能供日後擴充之用，參數 IDX 和 DAT 目前無作用。

您可使用下列格式來顯示日期：

- 00: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
- 01: D.MM.YYYY h:mm:ss
- 02: D.MM.YYYY h:mm
- 03: D.MM.YY h:mm
- 04: YYYY-MM-DD- hh:mm:ss
- 05: YYYY-MM-DD hh:mm
- 06: YYYY-MM-DD h:mm
- 07: YY-MM-DD h:mm
- 08: DD.MM.YYYY
- 09: D.MM.YYYY
- 10: D.MM.YY
- 11: YYYY-MM-DD
- 12: YY-MM-DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

範例：以 DD.MM.YYYY hh:mm:ss 格式讀出目前的系統時間，並儲存在參數 QS13 內。

```
N70 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

轉換一字串參數到一數值

TONUMB 功能轉換一字串參數到一數值。要轉換的值應為數字。

QS 參數必須僅包含一個數值。否則 TNC 即顯示一錯誤訊息。

Q

▶ 選擇 Q 參數功能

公式

▶ 選擇公式功能

▶ 輸入參數的號碼，其為 TNC 用於儲存數值之用。使用 ENT 鍵確認

◁

▶ 轉換軟鍵列

TONUMB

▶ 選擇功能來將字串參數轉換成數值

▶ 輸入要轉換的 Q 參數數目，並以 ENT 鍵確認

▶ 利用 ENT 鍵關閉括號公式，並利用結束鍵確認輸入正確

範例：轉換字串參數 QS11 到一數值參數 Q82

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

檢查字串參數

INSTR 功能檢查是否一字串參數包含在另一個字串參數當中。

Q

▶ 選擇 Q 參數功能

公式

▶ 選擇公式功能

▶ 輸入 Q 參數的數目 ,其可讓 TNC 儲存搜尋文字要開始的位置。使用 ENT 鍵確認

◁

▶ 轉換軟鍵列

INSTR

▶ 選擇檢查一字串參數的功能

▶ 輸入儲存要搜尋文字的QS參數數目。使用ENT鍵確認

▶ 輸入要搜尋的 QS 參數數目 ,並以 ENT 鍵確認

▶ 輸入 TNC 要從那裏開始搜尋子字串之位置的號碼 ,並以 ENT 鍵確認

▶ 利用 ENT 鍵關閉括號公式 ,並利用結束鍵確認輸入正確

請記得一文字序列的第一個字元在內部係以第 0 個位置開始。

若 TNC 無法找出所需的子字串 ,則會將要搜尋的全部字串 (從 1 開始計算) 儲存在結果參數內。

如果在超過一個地方有找到子字串 ,TNC 即傳回所找到子字串的第一個地方。

範例 : 搜尋 QS10 當中儲存在參數 QS13 中的文字。在第三個位置開始搜尋。

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

找出一字串參數的長度

STRLEN 功能傳回儲存在一可選擇的字串參數中的文字之長度。

Q

▶ 選擇 Q 參數功能

公式

▶ 選擇公式功能

▶ 輸入 Q 參數的號碼 , 其為 TNC 用於儲存找出的字串長度。使用 ENT 鍵確認

◁

▶ 轉換軟鍵列

STRLEN

▶ 選擇找出字串參數之文字長度的功能

▶ 輸入TNC所要查明長度之QS參數的號碼 , 並以ENT鍵確認

▶ 利用 ENT 鍵關閉括號公式，並利用結束鍵確認輸入正確

範例：找出 QS15 的長度

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

比較字母的順位

STRCOMP 功能比較字串參數的字母順位。

Q

▶ 選擇 Q 參數功能

公式

▶ 選擇公式功能

▶ 輸入 Q 參數的號碼，其為 TNC 用於儲存比較的結果。使用 ENT 鍵確認

◁

▶ 轉換軟鍵列

STRCOMP

▶ 選擇比較字串參數的功能

▶ 輸入要比較的第一 QS 參數號碼，並以 ENT 鍵確認

▶ 輸入要比較的第二 QS 參數號碼，並以 ENT 鍵確認

▶ 利用 ENT 鍵關閉括號公式，並利用結束鍵確認輸入正確

TNC 傳回以下的結果：

- 0: 所比較的 QS 參數為相同
- +1：第一 QS 參數在字母上**優先於**第二 QS 參數
- -1：第一 QS 參數在字母上**跟隨於**第二 QS 參數。

範例：QS12 及 QS14 進行字母順位的比較

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

9.10 Q 參數預先指定

Q 參數 Q100 至 Q199 由 TNC 來指定值。下列資訊類型指派給 Q 參數 :

- PLC 的值
- 刀具和主軸資料
- 操作狀態相關資料
- 由接觸式探針循環程式等的量測結果。

不要使用 **Q100** 與 **Q199 (QS100** 與 **QS199)** 之間預先指定的 Q 參數 (或 QS 參數) 做為 NC 程式內的計算參數。否則您會接收到不想要的結果。

PLC 的值：Q100 至 Q107

TNC 使用參數 Q100 至 Q107 將值從 PLC 傳送至 NC 程式。

WMAT 單節 :QS100

TNC 儲存在 WMAT 單節中定義的材料於參數 **QS100**。

使用中的刀徑：Q108

將使用中的刀徑值指定給 Q108。利用以下資料計算 Q108 :

- 刀徑 R(刀具表格或 **G99** 單節)
- 刀具表格的誤差值 DR
- 來自 **T** 單節的誤差值 DR

即使電源已中斷，TNC 也記得目前的刀徑。

刀具軸 Q109

Q109 值視目前的刀具軸而定：

刀具軸	參數值
未定義刀具軸	Q109 = –1
X 軸	Q109 = 0
Y 軸	Q109 = 1
Z 軸	Q109 = 2
U 軸	Q109 = 6
V 軸	Q109 = 7
W 軸	Q109 = 8

主軸狀態：Q110

參數 Q110 的值視針對主軸程式編輯的最後 M 功能而定。

M 功能	參數值
未定義主軸狀態	Q110 = –1
M3：主軸正轉 ON	Q110 = 0
M4：主軸反轉 ON	Q110 = 1
M5 在 M3 之後	Q110 = 2
M5 在 M4 之後	Q110 = 3

冷卻液開 / 關：Q111

M 功能	參數值
M8：冷卻液開啟	Q111 = 1
M9：冷卻液停止	Q111 = 0

重疊係數：Q112

將口袋銑削重疊係數 (MP7430) 指定給 Q112。

程式中的尺寸量測單元：Q113

在巢狀呼叫 PGM CALL 期間，參數 Q113 之值視其他程式所呼叫的程式之尺寸資料而定。

主程式的尺寸資料	參數值
公制系統 (毫米)	Q113 = 0
英吋系統 (英吋)	Q113 = 1

刀長：Q114

將刀長的現值指定給 Q114。

將刀長的現值指定給 Q114。利用以下資料計算 Q114：

- 刀長 L(刀具表格或 G99 單節)
- 刀具表格的誤差值 DL
- 來自 T 單節的誤差值 DL

即使電源已中斷，TNC 也記得目前的刀長。

在執行程式期間探測後的座標

參數 Q115 至 Q119 包含的值為程式編輯中使用接觸式探針測量接觸時主軸位置的座標。座標係參考在手動操作模式中啟動的工件原點。

探針的長度與球尖的半徑在這些座標中不補償。

座標軸	參數值
X 軸	Q115
Y 軸	Q116
Z 軸	Q117
第四軸 視 MP100 而定	Q118
第五軸 視 MP100 而定	Q119

使用 TT 130 的自動刀具量測期間介於實際值與標稱值之間誤差

來自標稱值的實際偏移	參數值
刀長	Q115
刀徑	Q116

使用數學角度傾斜工作平面：TNC 計算的旋轉軸座標

座標	參數值
A 軸	Q120
B 軸	Q121
C 軸	Q122

使用接觸式探針循環的量測結果 (另請參閱 循環程式編輯使用手冊)

測量的實際值	參數值
直線的角度	Q150
參考軸的中心	Q151
次要軸的中心	Q152
直徑	Q153
口袋長度	Q154
口袋寬度	Q155
循環程式中所選擇的軸的長度	Q156
中心線位置	Q157
A 軸內的角度	Q158
B 軸內的角度	Q159
循環程式中所選擇的軸的座標	Q160

量測的偏差	參數值
參考軸的中心	Q161
次要軸的中心	Q162
直徑	Q163
口袋長度	Q164
口袋寬度	Q165
測量的長度	Q166
中心線位置	Q167

決定的空間角度	參數值
A 軸相對的旋轉	Q170
B 軸相對的旋轉	Q171
C 軸相對的旋轉	Q172

工件狀態	參數值
良好	Q180
重做	Q181
切削	Q182

使用循環程式 440 測量的誤差	參數值
X 軸	Q185
Y 軸	Q186
Z 軸	Q187
循環程式的標記	Q188

利用 BLUM 雷射作刀具測量	參數值
保留	Q190
保留	Q191
保留	Q192
保留	Q193

保留內部使用	參數值
循環程式的標記	Q195
循環程式的標記	Q196
循環程式的標記 (加工圖案)	Q197
最後啟動測量循環的數目	Q198

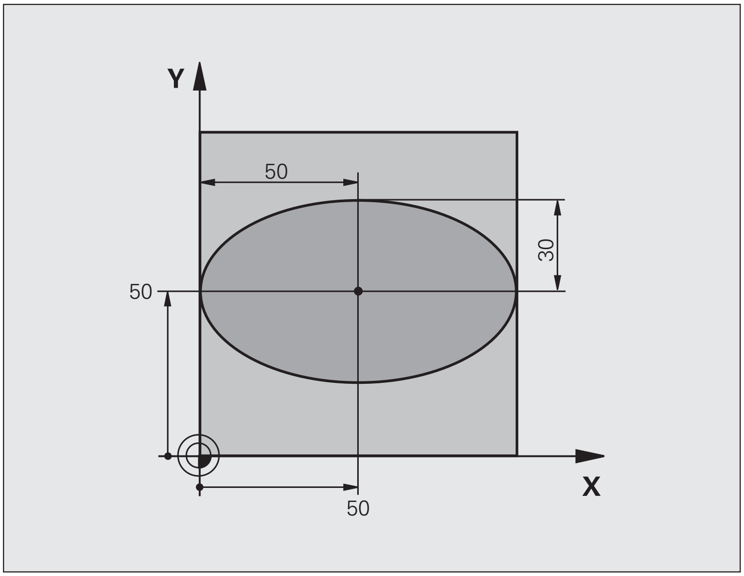
使用 TT 進行刀具量測的狀態	參數值
刀具在容限磨耗內	Q199 = 0.0
刀具磨耗 (超過 LTOL/RTOL)	Q199 = 1.0
刀具斷損 (超過 LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2.0

9.11 程式編輯範例

範例：橢圓

程式順序

- 橢圓的輪廓近似許多短線段 (定義在 Q7 中)。針對線段定義越多計算步驟，曲線越平滑。
- 藉由變更平面的起始角度及終止角度的輸入項，就可改變加工方向。
  順時針加工方向：
  起始角度 > 終止角度
  逆時針加工方向：
  起始角度 < 終止角度
- 不考量刀徑。



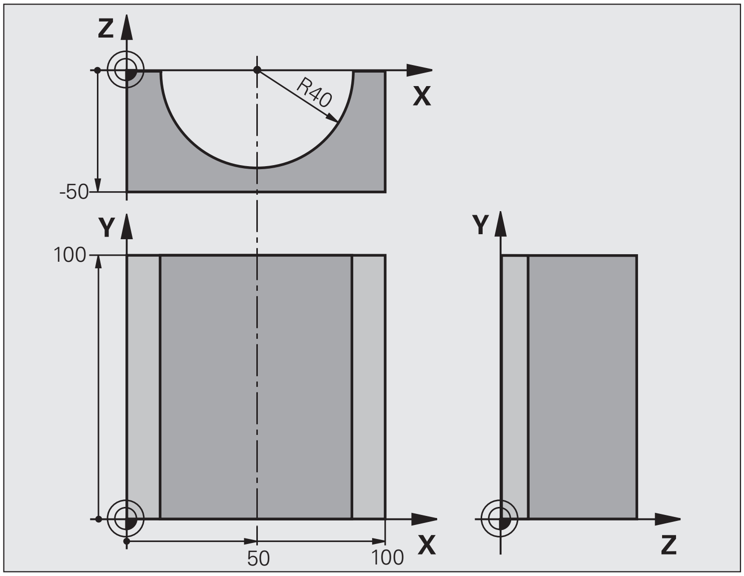
% 橢圓 G71 *	
N10 Q1 = +50 *	X 軸的中心
N20 Q2 = +50 *	Y 軸的中心
N30 Q3 = +50 *	X 軸長的一半
N40 Q4 = +30 *	Y 軸長的一半
N50 Q5 = +0 *	平面的起始角度
N60 Q6 = +360 *	平面的終止角度
N70 Q7 = +40 *	計算步驟數目
N80 Q8 = +30 *	橢圓的旋轉位置
N90 Q9 = +5 *	銑削深度
N100 Q10 = +100 *	進刀進給速率
N110 Q11 = +350 *	銑削進給速率
N120 Q12 = +2 *	預先定位的設定淨空
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	工件外型的定義
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	刀具呼叫
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	退回刀具
N180 L10.0 *	呼叫加工操作

N190 G00 Z+250 M2 *	退回刀具，程式結束
N200 G98 L10 *	子程式 10：加工操作
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	將工件原點移動至橢圓中心
N220 G73 G90 H+Q8 *	考慮平面的旋轉位置
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	計算角度增量
N240 Q36 = +Q5 *	複製起始角度
N250 Q37 = +0 +0 *	設定計數器
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	計算開始點的 X 座標
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	計算開始點的 Y 座標
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	移動至平面的開始點
N290 Z+Q12 *	預先定位主軸到設定淨空
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	移動到加工深度
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	更新角度
N330 Q37 = Q37 + 1 *	更新計數器
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	計算目前的 X 座標
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	計算目前的 Y 座標
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	移動到下一點
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	未完成？如果未完成，則回到 LBL 1
N380 G73 G90 H+0 *	重設旋轉
N390 G54 X+0 Y+0 *	重設工件原點位移
N400 G00 G40 Z+Q12 *	移動到設定淨空
N410 G98 L0 *	子程式結束
N99999999 % 橢圓 G71 *	

範例：使用球形刀具加工內凹圓筒

程式順序

- 此程式只作用於球形切刀。刀長參照球心。
- 圓筒的輪廓近似 許多短線段 (定義在 Q13 中)。定義愈多線段，曲線就愈平滑。
- 以縱向切割來銑削圓筒 (此處：平行於 Y 軸)。
- 藉由變更起始角度及終止角度的輸入項，就可改變加工方向。
  順時針加工方向：
  起始角度 > 終止角度
  逆時針加工方向：
  起始角度 < 終止角度
- 自動補償刀徑。



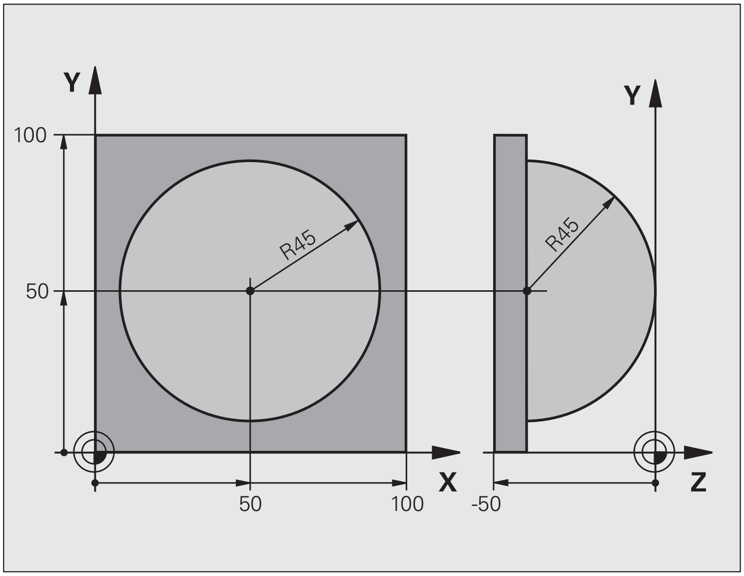
%CYLIN G71 *	
N10 Q1 = +50 *	X 軸的中心
N20 Q2 = +0 *	Y 軸的中心
N30 Q3 = +0 *	Z 軸的中心
N40 Q4 = +90 *	空間的起始角度 (Z/X 平面)
N50 Q5 = +270 *	空間的終止角度 (Z/X 平面)
N60 Q6 = +40 *	圓筒半徑
N70 Q7 = +100 *	圓筒的長度
N80 Q8 = +0 *	X/Y 平面的旋轉位置
N90 Q10 = +5 *	圓筒半徑的公差
N100 Q11 = +250 *	進刀進給速率
N110 Q12 = +400 *	銑削進給速率
N120 Q13 = +90 *	切削次數
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	工件外型的定義
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	刀具呼叫
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	退回刀具
N180 L10.0 *	呼叫加工操作
N190 Q10 = +0 *	重設公差
N200 L10.0	呼叫加工操作

N210 G00 G40 Z+250 M2 *	退回刀具，程式結束
N220 G98 L10 *	子程式 10：加工操作
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	以圓筒半徑為基礎，考慮公差及刀具
N240 Q20 = +1 *	設定計數器
N250 Q24 = +Q4 *	複製加工空間的起始角度 (Z/X 平面)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	計算角度增量
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	將工件原點位移至圓筒中心 (X 軸)
N280 G73 G90 H+Q8 *	考慮平面的旋轉位置
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	在平面中預先定位至圓筒中心
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	主軸軸向中的預先定位
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	設定 Z/X 平面的極心座標
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	移動到圓筒的起始位置，傾斜地進刀切削至材料
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Y+ 方向縱向切削
N350 Q20 = +Q20 + 1 *	更新計數器
N360 Q24 = +Q24 + +Q25 *	更新立體角
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	完成？如果完成，則跳躍至結束。
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	針對下一縱向切割以近似 「圓弧」方式移動。
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Y- 方向縱向切割
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	更新計數器
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	更新立體角
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	未完成？如果未完成，則回到 LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	重設旋轉
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	重設工件原點位移
N460 G98 L0 *	子程式結束
N99999999 %CYLIN G71 *	

範例：使用端銑刀加工凸面球體

程式順序

- 這項程式需要使用端銑刀
- 球體的輪廓接近許多短線條 (位於 Z/X 平面中，定義在 Q14 中)。定義的角度增量愈小，曲線就愈平滑。
- 您可透過平面中的角度增量來決定輪廓切割數目 (定義在 Q18 中)。
- 在三維切割中刀具向上移動。
- 自動補償刀徑。



% 球體 G71 *	
N10 Q1 = +50 *	X 軸的中心
N20 Q2 = +50 *	Y 軸的中心
N30 Q4 = +90 *	空間的起始角度 (Z/X 平面)
N40 Q5 = +0 *	空間的終止角度 (Z/X 平面)
N50 Q14 = +5 *	空間中的角度增量
N60 Q6 = +45 *	球半徑
N70 Q8 = +0 *	X/Y 平面中旋轉位置的起始角度
N80 Q9 = +360 *	X/Y 平面中旋轉位置的終止角度
N90 Q18 = +10 *	粗銑面的 X/Y 平面中的角度增量
N100 Q10 = +5 *	粗銑面的球體半徑的公差
N110 Q11 = +2 *	主軸中的預先定位的設定淨空
N120 Q12 = +350 *	銑削進給速率
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	工件外型的定義
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	刀具呼叫
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	退回刀具

N180 L10.0 *	呼叫加工操作
N190 Q10 = +0 *	重設公差
N200 Q18 = +5 *	針對精銑 X/Y 平面中的角度增量
N210 L10.0 *	呼叫加工操作
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	退回刀具，程式結束
N230 G98 L10 *	子程式 10：加工操作
N240 Q23 = Q11 + Q6 *	計算預先定位的 Z 座標
N250 Q24 = +Q4 *	複製加工空間的起始角度 (Z/X 平面)
N260 Q26 = Q6 + Q108 *	針對預先定位的補償球體半徑
N270 Q28 = +Q8 *	複製平面的旋轉位置
N280 Q16 = Q6 + -Q10 *	考慮球體半徑的公差
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	將工件原點移動至球體中心
N300 G73 G90 H+Q8 *	考慮平面的旋轉位置的起始角度
N310 G98 L1 *	主軸軸向中的預先定位
N320 I+0 J+0 *	設定 X/Y 平面的極心座標為預先定位
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	平面中的預先定位
N340 I+Q108 K+0 *	設定 Z/X 平面的極心座標，按刀具半徑的偏移量
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	移動到加工深度
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	以近似 「圓弧」方式向上移動
N380 Q24 = Q24 - Q14 *	更新立體角
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	查詢圓弧是否完成。如果未完成，則回到 LBL 2
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	移動至空間的結束角度
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	在主軸上縮回
N420 G00 G40 X+Q26 *	下一圓弧的預先定位
N430 Q28 = Q28 + Q18 *	更新平面的旋轉位置
N440 Q24 = +Q4 *	重設立體角
N450 G73 G90 H+Q28 *	啟動新旋轉位置
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	未完成？如果未完成，則回到 LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	重設旋轉
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	重設工件原點位移
N500 G98 L0 *	子程式結束
N99999999 % 球體 G71 *	

10

程式編輯：雜項功能

10.1 輸入雜項功能 M 及停止

基本原則

利用 TNC 的雜項功能 (亦稱之為 M 功能)，您亦可影響

- 程式執行，例如程式中斷
- 機械功能，例如啟動或關閉主軸的旋轉、冷卻液的供應等
- 刀具的路徑行為

工具機製造商可能會增加一些這本使用手冊沒有說明的 M 功能，請參考您的工具機手冊。

您在定位單節的結尾或在個別單節結尾，最多可以輸入兩個 M 功能，接著 TNC 會顯示下列對話詢問：**雜項功能 M？**

您在程式編輯對話中，通常只輸入 M 功能的號碼。某些 M 功能可以用額外的參數來程式編輯，在此情形下，對話將繼續進行參數的輸入。

在手動操作與電子手輪操作模式中，M 功能是以 M 軟鍵來輸入。

請注意，某些 M 功能在定位單節的開頭生效，某些則在結尾生效，不管其在 NC 單節中的位置。

M 功能在呼叫它們的單節內生效。

一些 M 功能僅在它們被程式編輯的單節中有效。除非是 M 功能僅是單節有效，您必須使用一單獨的 M 功能在後續的單節中來取消它，或是其自動地由 TNC 在程式結束時取消。

在 停止單節內輸入 M 功能。

如果您程式編輯停止 單節，程式的執行或程式模擬就會在這個單節中斷，例如為了檢視刀具。您也能在 停止 單節內輸入 M 功能。

STOP

- 如果要為程式的執行程式編輯中斷，請按下 停止鍵
- 輸入雜項功能 M

NC 單節範例

```
N87 G36 M6
```

10.2 程式執行控制、主軸與冷卻劑的雜項功能

概述

工具機製造商可影響以下所描述雜項功能的行為，請參考您的工具機手冊。

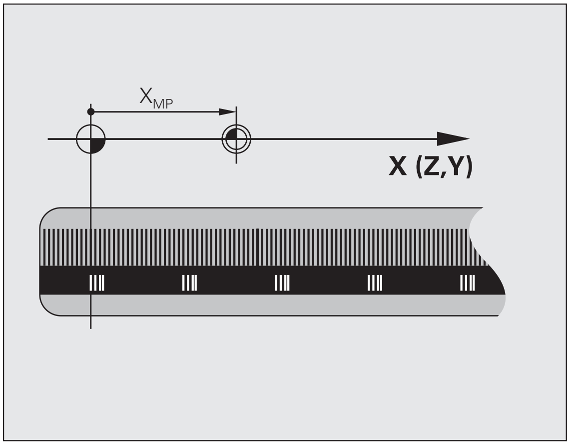
M	作用	在單節 ... 生效 開始	結尾
M0	停止程式的執行 主軸停止		■
M1	選擇性的程式停止 若需要，則主軸停止 若需要，則冷卻液關閉 (「程式模擬」期間無效，工具機製造商所決定的功能)		■
M2	停止程式的執行 主軸停止 冷卻液關閉 回到單節 1 清除狀態顯示 (取決於參數 MP 7300)		■
M3	主軸正轉	■	
M4	主軸反轉	■	
M5	主軸停止		■
M6	換刀 主軸停止 程式執行停止 (取決於參數 MP 7440)		■
M8	冷卻液開啟	■	
M9	冷卻液停止		■
M13	主軸正轉 冷卻液開啟	■	
M14	主軸反轉 冷卻液開啟	■	
M30	與 M2 相同		■

10.3 座標資料的雜項功能

程式編輯機械參考的座標：M91/M92

光學尺上的參考點

在光學尺上的參考標記就是代表光學尺上參考點的位置。



機械原點

下列工作項目需要機械原點：

- 定義移動的極限 (軟體極限開關)
- 移動到機械參考位置 (例如換刀的位置)
- 設定工件原點

每一軸的光學尺的參考點，到機械原點的距離，是由工具機製造商在工具機參數裡面設定。

標準行為

TNC 依據工件原點作為座標的參考值 (請參閱 " 不含接觸式探針的工件原點設定 " 在第 475 頁上)。

M91 的行為 - 機械原點

如果您要在定位單節內的座標以機械原點做為參考值，在單節結尾輸入 M91。

如果您在一 M91 單節中程式編輯增量式座標，將它們相對於最後程式編輯的 M91 位置來輸入。如果在啟動的 NC 單節中並未程式編輯 M91 位置，則相對於目前刀具位置來輸入座標。

TNC 螢幕上的座標值依據機械原點做為參考值，將狀態顯示內的座標顯示切換為 REF(請參閱 " 狀態顯示 " 在第 87 頁上)。

M92 的行為 - 另一個機械原點

除了機械原點之外，工具機製造商也定義了另外一種機械位置作為參考點。

工具機製造商為每一軸，定義了機械原點與這個額外機械原點之間的距離。有關更多資訊請參閱機械手冊。

如果您要定位單節內的座標以額外的機械原點做為基礎，在單節結尾輸入 M92。

以 M91 或 M92 程式編輯的單節內，刀徑補償仍然相同，但是刀長無法補償。

作用

M91 與 M92 只有在程式編輯它們的單節內有效。

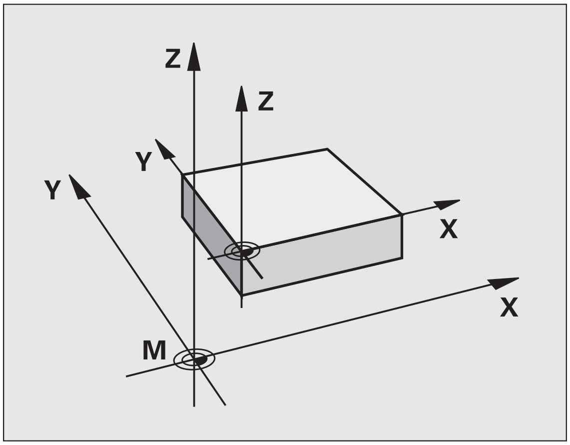
M91 與 M92 在單節的開始就會生效。

工件原點

如果您要座標永遠以機械原點做為參考值，你可以取消一個或更多個軸的原點設定。

如果取消所有軸的原點設定，TNC 就不會在手動操作模式內顯示「設定工件原點」軟鍵。

右圖顯示使用機械原點與工件原點的座標系統。



在程式模擬模式內的 M91/M92

為了能以圖形模擬 M91/M92 移動，您必須啟動工作空間監控功能，並依據設定的工件原點顯示工件外型 (請參閱 " 顯示工作空間中的工件外型 " 在第 573 頁上)。

啟動最近輸入的工件原點：M104

功能

使用工件交換台時，TNC 可能以工件交換台的數值來覆寫您最近輸入的工件原點。您可以使用 M104 來重新啟動原來的工件原點。

作用

M104 只有在程式編輯它的單節內有效。

M104 在單節的結尾生效。

> TNC 在執行 M104 功能時並不改變啟用的基本旋轉。

移動到具有傾斜工作平面的非傾斜座標系統內的位置：M130

傾斜工作平面的標準行為

TNC 將座標置於傾斜座標系統內的定位單節內。

M130 的行為

TNC 將座標置於非傾斜座標系統內的直線單節內。

接著 TNC 將 (傾斜的) 刀具置於非傾斜系統的程式編輯的座標。

> **碰撞的危險！**
>
> 接著定位單節或固定循環程式，是在傾斜的座標系統內執行，這對於採用絕對預先定位的固定循環程式可能會發生問題。
>
> 只有傾斜的工作平面功能下，才允許使用 M130 功能。

作用

M130 功能適用於直線定位的單節，而且沒有刀徑補償。

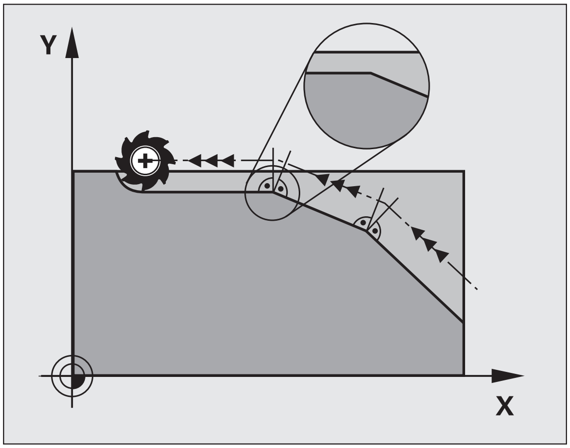
10.4 輪廓行為的雜項功能

轉角平滑化：M90

標準行為

TNC 在定位單節內，不考慮刀徑補償，會短暫停止刀具的移動。這稱為精準定位停止。

在具有刀徑補償的程式單節內 (RR/RL)，TNC 自動在外轉角插入轉折圓弧。



M90 的行為

刀具以固定速度在轉角移動：如此提供更平滑、更連續的表面，加工時間亦會減少。

應用範例：表面由一系列的直線區段所構成。

作用

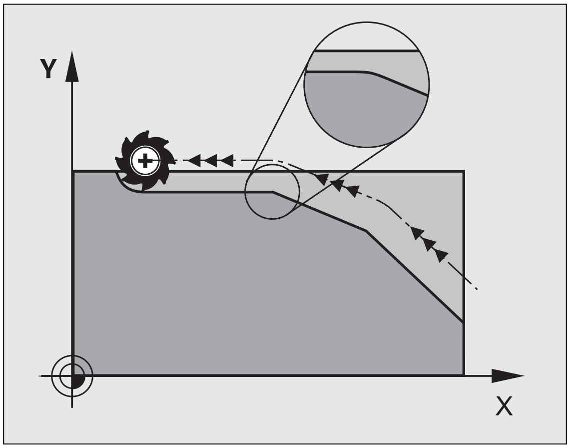
M90 只有在程式編輯它的單節內有效。

M90 在單節的開始生效。而伺服延遲控制必須啟動。

在直線之間插入圓弧：M112

相容性

為了相容性的理由，仍然可以使用 M112 功能，但是如果要定義的公差在快速輪廓銑削加工時，海德漢公司建議您使用 TOLERANCE 循環程式 (請參見 「循環程式使用手冊」第 32 章 「公差」)。



執行沒有補償的直線單節時不包含點：M124

標準行為

TNC 執行已經在啟動程式中所輸入的所有直線單節。

M124 的行為

當使用非常小的點間距來執行**未補償直線單節** 時，您可使用參數 **T** 來定義一最小的點間距，其最大到在執行期間 TNC 將不會包含點的狀況。

作用

M124 在單節開始時有效。

若輸入不含 T 參數的 M124，或若選擇新程式，則 TNC 重設 M124。

程式編輯 M124

如果您在一定位單節中輸入 M124，TNC 藉由詢問您在點 **T** 之間的最小距離來繼續此單節的對話。

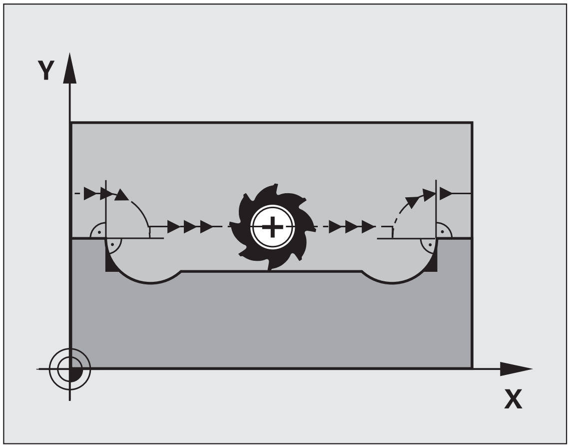
您也可透過 Q 參數來定義 **T**(請參閱 " 原理與概述 " 在第 270 頁上)。

使用較小刻度來進行輪廓加工：M97

標準行為

TNC 會在向外轉角處插入轉折圓弧，如果輪廓階梯的幅度非常小，刀具可能會損壞輪廓。

在此狀況下，TNC 會中斷程式的執行，並產生 「刀徑太大」的錯誤訊息。

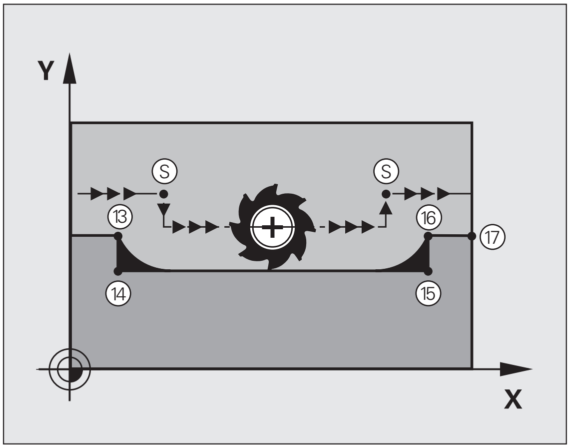


M97 的行為

TNC 會計算輪廓元件在內角的交點，並將刀具移動高於這個點。

也可將 M97 使用在外角的單節中。

> 除了 **M97**，您必須使用更為強大的功能 **M120 LA** (請參閱 " 預先計算刀徑補償的路徑 (LOOK AHEAD)：M120" 在第 329 頁上)。



作用

M97 只有在程式編輯它的單節內有效。

> 以 M97 加工的轉角不會完全完成。您可能需要用較小的刀具來將輪廓再次加工。

NC 程式單節範例

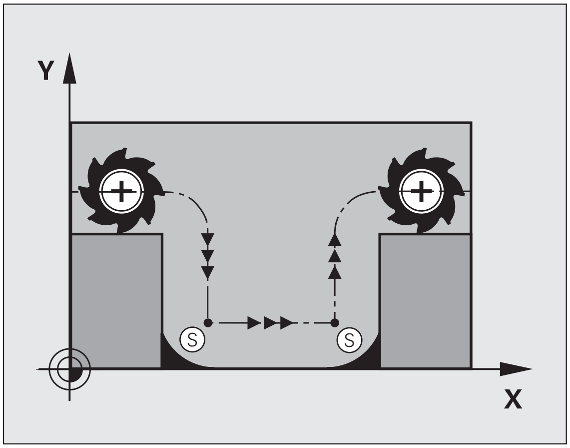
N50 T20 G01 ...*	刀具擁有較大刀徑
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	移動到輪廓點 13
N140 G91 Y-0.5 ... F ... *	加工小輪廓級距 13 到 14
N150 X+100 ... *	移動到輪廓點 15
N160 Y+0.5 ... F ... M97 *	加工小輪廓級距 15 到 16
N170 G90 X ... Y ... *	移動到輪廓點 17

加工開放式輪廓彎角：M98

標準行為

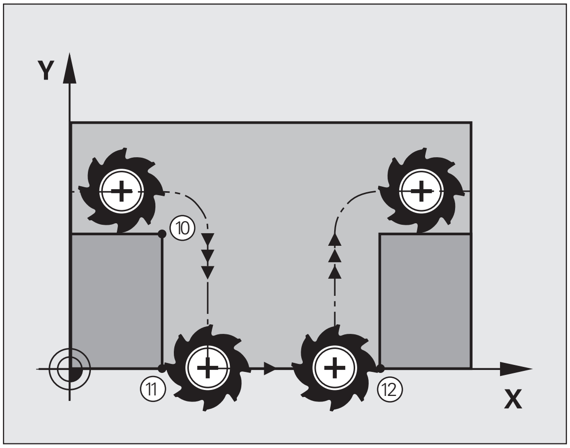
TNC 會計算刀具路徑在內角的交點，並以新方向在這些點上來移動刀具。

如果輪廓的轉角是開放式的，這會產生不完整的加工。



M98 的行為

如果使用雜項功能 M98 ，TNC 會暫停刀徑補償，確保兩個轉角都完全加工完成：



作用

M98 只有在程式編輯它的單節內有效。

M98 在單節的結尾生效。

NC 程式單節範例

依序移動到輪廓點 10、11、12：

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

進刀時的進給速率係數：M103

標準行為

TNC 以最後程式編輯的進給速率來移動刀具，而不管移動的方向。

M130 的行為

只有若 MP7440 內的位元 4 設定為 1，使用 M103 的進給速率減少才會生效。

刀具以刀具軸的負向來移動時，TNC 會降低進給速率。進刀的進給速率 FZMAX 是從最後程式編輯的進給速率 FPROG 與係數 F% 計算而得：

FZMAX = FPROG x F%

M103 的程式編輯

如果您在定位單節內輸入 M103，TNC 會詢問您係數 F，來繼續對話。

作用

M103 在單節的開始生效。
如果要取消 M103，再次程式編輯不含係數的 M103。

M103 在啟動的傾斜工作平面中亦為有效。然後在於**傾斜**刀具軸向之負方向上行進期間，進給速率降低即為有效。

NC 程式單節範例

進刀的進給速率為平面上進給速率的 20 %。

...	確實的輪廓加工進給速率 (mm/min)：
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z–2.5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

主軸每一轉之進給速率 (mm 為單位)：M136

標準行為

TNC 以程式編輯的進給速率 F 來移動刀具，速度是 mm/min。

M136 的行為

> 在英吋程式中，M136 並不允許結合於新的交替進給速率 FU。
>
> 啟動 M136 時並不允許控制主軸。

如果使用 M136，TNC 不是以 mm/min 來移動刀具，而是依據程式編輯的主軸每轉，軸進給速率 F 來移動。如果您使用主軸轉速的旋鈕來調整主軸轉速，TNC 也會隨著改變進給速率。

作用

M136 在單節的開始即生效。

您可以藉由程式編輯 M137 來取消 M136。

圓弧的進給速率：M109/M110/M111

標準行為

TNC 以程式編輯的進給速率來移動刀具中心經過的路徑。

在圓弧使用 M109 的行為

TNC 會調整輪廓內部與外部的圓弧進給速率，使刀具的刀邊維持固定的進給速率。

警告：對工件與刀具有危險！

在非常小的外彎角上，TNC 可能增加過多進給速率，造成刀具或工件受損。請避免 **M109** 用在小外彎角上。

在圓弧使用 M110 的行為

TNC 只會在輪廓內部圓弧維持固定的進給速率，而不會調整輪廓外部的進給速率。

M110 也能使用輪廓循環程式，來加工圓弧內部 (特殊案例)。

如果您在呼叫編號高於 200 的工具機循環程式之前定義了 **M109** 或 **M110**，則調整後的進給速率對於加工循環程式內的圓弧也有效，在完成或放棄加工循環程式之後，會恢復初始狀態。

作用

M109 與 M110 在單節的開始就生效。如果要取消 M109 或 M110，請輸入 M111。

預先計算刀徑補償的路徑 (LOOK AHEAD)：M120

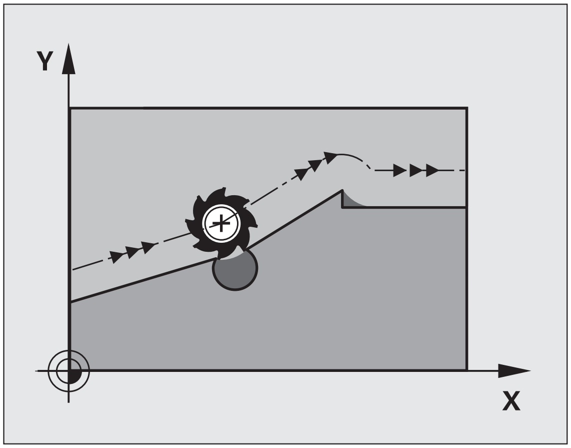
標準行為

如果刀徑大於具有刀徑補償的階梯式加工輪廓，TNC 會中斷程式的執行，並產生錯誤訊息。雖然您可以使用 M97(請參閱 " 使用較小刻度來進行輪廓加工：M97" 在第 323 頁上) 來隱藏錯誤訊息，但是會產生暫停痕跡，也會使轉角移動。

如果程式編輯的輪廓含有向下切的特性時，刀具可能會損壞輪廓。

M120 的行為

TNC 會在具有向下切特性的輪廓，以及刀具路徑交叉處，檢查刀徑補償的路徑，並從目前的單節預先計算刀具路徑。輪廓可能會遭到刀具損壞的部分，不會予以加工 (圖內的黑色區域)。您也能使用 M120 來計算數位資料，或外部程式編輯系統所建立資料的刀徑補償，這表示能補償與理論刀徑之間的誤差。



於 M120 之後使用 LA (Look-Ahead) 來來定義您要 TNC 預先計算的單節數量 (最多：99)。請注意，您選擇的單節數量越大，單節的處理時間就越長。

輸入

如果您在定位單節內輸入 M120，TNC 會詢問您要預先計算的 LA 單節數量，來繼續這個單節的對話。

作用

M120 必須位在包含刀徑補償 **G41** 或 **G42** 的 NC 單節內，接著 M120 從這個單節生效，直到以下條件才被取消。

- 用 **G40** 取消刀徑補償；
- 程式編輯 M120 LA0 ；或
- 程式編輯 M120，但不含 LA ；或
- 使用 **%** 來呼叫另一個程式
- 工作平面使用循環程式 **G80** 或平面功能來傾斜。

M120 在單節的開始生效。

限制

- 在外部或內部停止後，您只能以 RESTORE POS. AT N 功能來重新輸入輪廓。在開始單節掃描之前，您必須取消 M120 (同樣透過 PGM MGT 選擇程式，不可使用 GOTO 0)，否則 TNC 將會輸出錯誤訊息。
- 如果您正在使用路徑功能 **G25** 和 **G24**，那麼在 **G25** 或 **G24** 之前與之後的單節必須僅包含工作平面上的座標。
- 如果您輸入太大的 **LA** 值，編輯的輪廓可能會改變，因為 TNC 可能會輸出太多的 NC 單節
- 在使用下列的功能之前，您必須取消 M120 及半徑補償 :
  - 循環程式 **G60** 公差
  - 循環程式 **G80** 工作平面
  - 平面功能
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - TCPM 功能 (只限對話式)
  - 寫入至 KINEMATIC(只限對話格式)

在程式執行中疊加手輪定位：M118

標準行為

在程式執行的模式內，TNC 會依據加工程式的定義來移動刀具。

M118 的行為

M118 可在程式執行期間，允許手輪的手動修正。只要程式編輯 M118，並以 mm 為單位輸入一軸向特定的值 (線性或旋轉軸)。

輸入

如果您在定位單節內輸入 M118，TNC 會詢問您特定軸的數值，來繼續這個單節的對話。座標是以軸方向的橘色按鈕或 ASCII 鍵盤來輸入。

作用

一旦再次沒有座標輸入時，藉由程式編輯 M118 來取消手輪定位。

M118 在單節的開始生效。

NC 程式單節範例

您想要能夠在程式執行期間使用手輪來在 X/Y 工作平面上移動刀具 ±1 mm，並在旋轉軸 B 上移動與程式編輯的值為 ±5°。

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

M118 在原來的座標系統內有效，即使是傾斜工平面也是有效。

在使用公釐為測量單位的程式中，TNC 將以公釐解譯用於直線軸的 M118 值。在英吋程式中，將其解譯為英吋。

M118 在 MDI 操作模式內的定位也有效！

只有在停止情況下 (控制操作符號閃爍中)，M118 才能與 DCM 碰撞監控結合。若嘗試在手輪疊加期間移動軸，則 TNC 將產生錯誤訊息。

刀具在刀具軸的方向從輪廓縮回：M140

標準行為

在程式執行的模式內，TNC 會依據加工程式的定義來移動刀具。

M104 的行為

您可以使用 M140 MB (向後移動) 在刀具軸的方向輸入離開輪廓的路徑。

輸入

如果您在定位單節內輸入 M140，TNC 會詢問您刀具離開輪廓的想要路徑，來繼續對話。輸入刀具離開輪廓時應遵循的要求路徑，或按下 MB MAX 軟鍵，移動到移動範圍的極限。

此外，您可以程式編輯刀具行進所輸入之路徑時的進給速率。如果您並未輸入一進給速率時，TNC 以快速行進沿著所輸入的路徑移動刀具。

作用

M140 只有在程式編輯它的單節內有效。

M140 在單節開始時有效。

NC 程式單節範例

單節 250：刀具從輪廓縮回 50 mm。

單節 251：將刀具移動到移動範圍的極限。

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

如果傾斜工作平面功能 M114 或 M128 在使用中，M140 也有效，在具有傾斜頭的機械中，TNC 會在傾斜的座標系統內移動刀具。

您可以藉著 **FN18:SYSREAD ID230 NR6** 功能，找到目前位置與刀具正軸移動範圍極限之間的距離。

如果使用 **M140 MB MAX**，只能在正的方向退回。

總是在輸入 **M140** 之前使用刀具軸定義 TOOL CALL，否則不會定義移動方向。

碰撞的危險！

當啟動動態碰撞監控 (DCM) 時，TNC 會移動刀具，直到其偵測到碰撞，會由該處開始來完成 NC 程式，而不會有任何錯誤訊息。如此將造成刀具路徑與程式編輯路徑的差異！

抑制接觸式探針的監控功能 :M141

標準行為

探針偏斜時，如果您嘗試移動機械軸，TNC 會產生錯誤訊息。

M141 的行為

即使接觸式探針偏斜，TNC 還是會移動機械軸。如果您要編寫和量測循環程式 3 有關的量測循環程式，以便在探針偏斜之後，以定位單節來退回探針，則會需要這項功能。

碰撞的危險！

如果您使用 M141，請確定您以正確的方向退回接觸式探針。

M141 僅對直線單節的移動有作用。

作用

M141 只有在程式編輯它的單節內有效。

M141 在單節的開始生效。

刪除程式資訊：M142

標準行為

TNC 在下列狀況下會重設程式資訊：

- 選擇新程式
- 執行雜項功能 M2、M30 或 N99999999 %.... 單節 (取決於 MP 7300)
- 以新數值來定義基本模式的循環

M142 的行為

重置所有的程式資訊，但不包括基本旋轉、三維旋轉與 Q 參數。

在程式中間開始期間並不允許功能 M142。

作用

M142 只有在程式編輯它的單節內有效。

M142 在單節的開始生效。

刪除基本旋轉：M143

標準行為

基本旋轉保持有效，直到被重製，或以新數值來覆寫。

M143 的行為

TNC 刪除 NC 程式內程式編輯的基本旋轉。

在程式中間開始期間並不允許功能 M143。

作用

M143 只有在程式編輯它的單節內有效。

M143 在單節的開始生效。

在 NC 停止時自動地從輪廓縮回刀具：M148

標準行為

在一 NC 停止時，TNC 即停止所有的行進動作。刀具會在中斷點停止移動。

M148 的行為

M148 功能必須由工具機製造商啟用。

TNC 在刀具軸的方向上縮回刀具 0.1 mm，如果在刀具表的 **LIFTOFF** 欄中，您設定了啟動刀具的參數 Y(請參閱 " 刀具表格：標準的刀具資料 " 在第 170 頁上)。

LIFTOFF 在以下的狀況中會生效：

- 您觸發了一 NC 停止
- 一 NC 停止由軟體觸發，例如如果在驅動系統中發生一錯誤
- 當發生電力中斷時，若發生電力中斷時 TNC 撤退的路徑由工具機製造商設定於機器參數 1160 內

碰撞的危險！

請記得特別是在曲面上，表面會在回到輪廓期間受到損傷。在返回到輪廓之前將工具退回！

作用

M148 維持生效，直到由 M149 關閉。

M148 在單節的開始時生效，M149 在單節結束時生效。

抑制有限交換訊息：M150

標準行為

如果刀具要在定位單節期間離開啟動的工作空間，TNC 即停止程式執行，並提出一錯誤訊息。錯誤訊息會在執行定位單節之前輸出。

M150 的行為

如果具有 M150 之定位單節的終點係在目前工作空間之外，TNC 移動刀具到工作空間的邊緣，然後繼續程式執行，但不會有錯誤訊息。

碰撞的危險！

請記得在 M150 單節之後的接近路徑到所程式編輯的位置可能會有明顯的改變！

M150 在使用 MOD 功能所定義的行進範圍限制中亦為有效。

若啟動手輪疊加功能，則 M150 會生效。然後 TNC 以手輪疊加的最大定義值移動刀具遠離極限開關。

當啟動動態碰撞監控 (DCM) 時，TNC 會移動刀具，直到其偵測到碰撞，會由該處開始來完成 NC 程式，而不會有錯誤訊息。如此將造成刀具路徑與程式編輯路徑的差異。

作用

M150 僅在直線單節以及其在其中進行程式編輯的單節中有效。

M150 在單節開始時有效。

10.5 雷射切削機的雜項功能

原理

TNC 能透過 S- 類比輸出來傳輸電壓數值，進而控制雷射的切削效率。您在程式執行期間，可以透過雜項功能 M200 至 M204 來調整雷射功率。

輸入雷射切削機的雜項功能

如果您在定位單節內輸入雷射切削機的 M 功能，TNC 會詢問您程式編輯功能所需的參數，來繼續對話。

雷射切削機的所有雜項功能在單節的開始生效。

程式編輯電壓直接輸出：M200

M200 的行為

TNC 輸出在 M200 之後設定的數值作為電壓 V。

輸入範圍：0 至 9999 V

作用

M200 將繼續有效，直到透過 M200、M201、M202、M203、或 M204 來輸出新電壓。

依據距離來輸出電壓：M201

M201 的行為

M201 依據要涵蓋的距離來輸出電壓。TNC 以線性方式將目前電壓增加或降低至 V 的設定數值。

輸入範圍：0 至 9999 V

作用

M201 將繼續有效，直到透過 M200、M201、M202、M203 或 M204 來輸出新電壓。

依據速度來輸出電壓：M202

M202 的行為

TNC 依據速度來輸出電壓。工具機製造商在機械參數內最多定義 3 個 FNR 特性曲線，其中為特定電壓指定了特定進給速率。使用雜項功能 M202 來選擇 FNR 曲線。TNC 依據這個曲線來決定輸出電壓。

輸入範圍：1 至 3

作用

M202 將繼續有效，直到透過 M200、M201、M202、M203 或 M204 來輸出新電壓。

依據時間來輸出電壓（隨時間作線性變化）：M203

M203 的行為

TNC 依據時間 TIME 來輸出電壓 V。TNC 在 TIME 設定的時間內，以線性方式將目前電壓增加或降低至 V 的設定數值。

輸入範圍

電壓 V：	0 至 9999 伏特
時間：	0 至 1999 秒

作用

M203 將繼續有效，直到透過 M200、M201、M202、M203 或 M204 來輸出新電壓。

依據時間來輸出電壓（根據時間輸出脈衝）：M204

M204 的行為

TNC 在程式編輯的時間 TIME 間隔內，輸出脈衝形態的程式編輯的電壓。

輸入範圍

電壓 V：	0 至 9999 伏特
時間：	0 至 1999 秒

作用

M204 將繼續有效，直到透過 M200、M201、M202、M203 或 M204 來輸出新電壓。

11

程式編輯：特殊 功能

11.1 特殊功能概述

TNC 提供下列強大的特殊功能給大量應用：

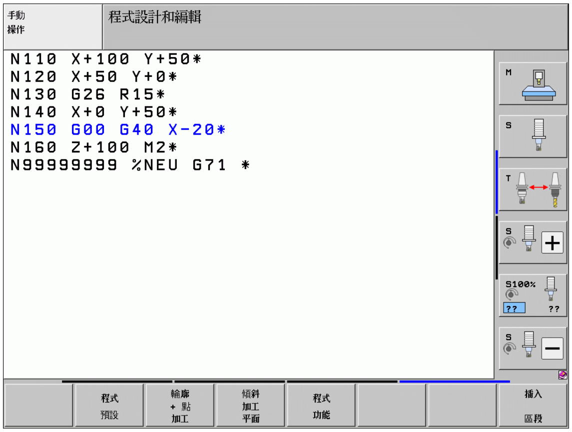
函數	說明
動態碰撞監控 (DCM— 軟體選項)	頁面 343
全體程式設定 (GS— 軟體選項)	頁面 362
可適化進給控制軟體選項 (AFC— 軟體選項)	頁面 377
主動震動控制 (ACC— 軟體選項)	頁面 388
運用文字檔案	頁面 389
運用切削資料表	頁面 394

按下 SPEC FCT 以及對應的軟鍵，進入許多不同的 TNC 特殊功能。下表將顯示可用功能的簡介。

SPEC FCT 特殊功能的主功能表

SPEC FCT

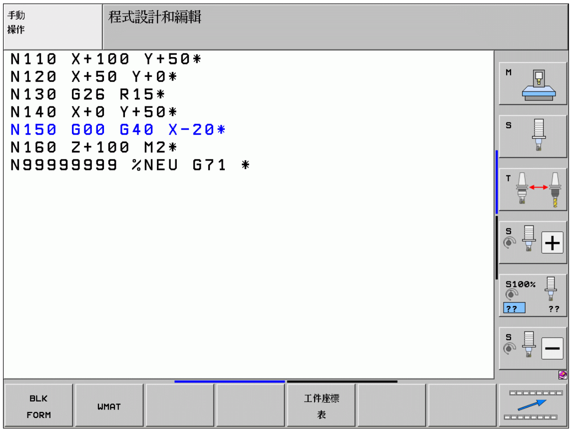
▶ 按下特殊功能鍵



功能	軟鍵	說明
輪廓與點加工的功能	輪廓 + 點 加工	頁面 341
定義 PLANE 功能	傾斜 加工 平面	頁面 405
定義不同的 DIN/ISO 功能	程式 功能	頁面 342
定義結構項目	插入 區段	頁面 146

程式預設功能表

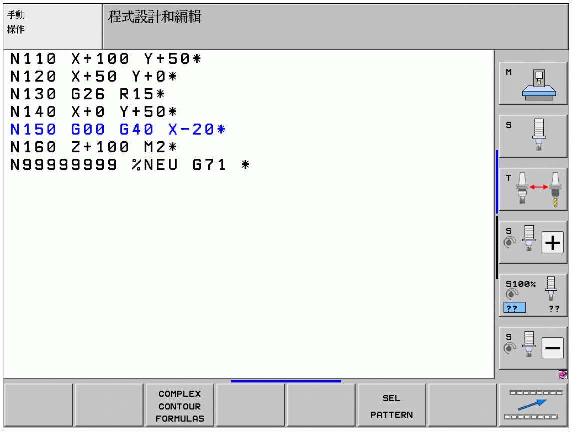
程式 預設 ▶ 選擇程式預設功能表



功能	軟鍵	說明
定義工件外型	BLK FORM	頁面 107
定義材料	WMAT	頁面 395
選擇工件原點表	工件座標 表	請參閱 「循環程式的使用手冊」
載入治具	WMAT	頁面 358
重設治具	WMAT	頁面 358

輪廓與點加工功能的功能表

輪廓 + 點 加工 ▶ 選擇用於輪廓與點加工的功能表

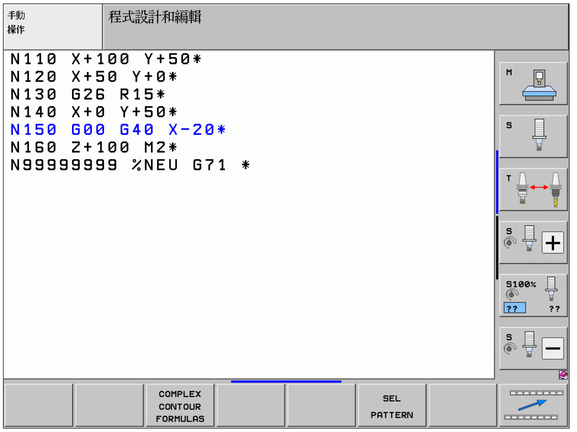


功能	軟鍵	說明
呼叫複雜輪廓方程式的功能表	複雜的 輪廓 公式	請參閱 「循環程式的使用手冊」
選擇具有加工位置的點檔案	SEL PATTERN	請參閱 「循環程式的使用手冊」

輪廓與點加工功能的功能表

輪廓 + 點 加工

▶ 選擇用於輪廓與點加工的功能表

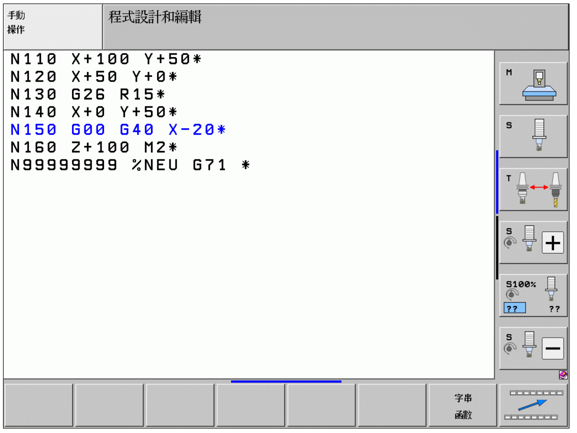


功能	軟鍵	說明
選擇輪廓定義	SEL CONTOUR	請參閱「循環程式的使用手冊」
指派輪廓描述	DECLARE CONTOUR	請參閱「循環程式的使用手冊」
定義複雜輪廓公式	輪廓 公式	請參閱「循環程式的使用手冊」

許多 DIN/ISO 功能的功能表

程式 功能

▶ 選擇定義許多普通程式語言功能的功能表



功能	軟鍵	說明
定義字串功能	字串 函數	頁面 292

11.2 動態碰撞監控 (軟體選項)

功能

動態碰撞監控 (DCM) 必須由 TNC 及機器的機器製造商所採用，請參考您的工具機手冊。

機器製造商可以在所有機器操作或甚至在 「程式模擬」模式期間定義任何可由 TNC 所監控的物體。如果受碰撞監控的兩個物體彼此接近到定義的距離內，TNC 即在程式模擬與加工期間輸出錯誤訊息。

TNC 可在所有加工模式內以及程式模擬期間以圖形方式顯示定義的碰撞物體 (請參閱 " 受保護空間的圖形描述 (FCL4 功能)" 在第 347 頁上)。

TNC 亦會監控在碰撞的刀具表中所輸入的長度與半徑之目前刀具 (假設為一圓筒刀具)。TNC 同樣根據刀具表內的定義監控步進刀具，並據此顯示。

假設您已經定義個別刀把座標結構配置描述用於個別刀具，包含碰撞本體描述並且已經指派給座標結構配置欄內的刀具，則 TNC 也監視此刀把 (請參閱 " 刀具台車座標結構配置 " 在第 180 頁上)。

另外，您可將簡單治具整合在碰撞監控內 (請參閱 " 治具監控 (DCM 軟體選項)" 在第 349 頁上)。

請記得以下的這些限制：

- DCM 可協助降低碰撞的危險。但是，TNC 不能夠考慮到所有操作中可能的群集效應。
- 所定義的機器組件及刀具與工件的碰撞不能夠被 TNC 偵測出來。
- DCM 僅可防止您的工具機製造商已經正確地將尺寸及位置定義在機器座標系統中的那些機器組件之碰撞。
- 只有在刀具表內已經定義**正刀徑**，TNC 才可監視刀具。TNC 無法監視半徑為 0 的刀具 (通常用於鑽孔刀具)，因此發出適當錯誤訊息。
- TNC 只能監視已經定義**正刀長**的刀具。
- 當啟動接觸式探針循環程式時，TNC 不再監控針尖長度與尖端直徑，如此也可在碰撞物體內探測。
- 請注意對於某些刀具 (例如面銑刀)，會造成碰撞的直徑會大於在刀具補償資料中所定義的尺寸。
- 只有在停止情況下 (控制操作符號閃爍中) 才能讓手輪疊加功能 (M118 與共通程式設定) 結合碰撞監控。為了能夠無限制地使用 M118，您必須由**碰撞監控 (DCM)** 功能表中的軟鍵來取消選取 DCM，或是啟動不具有碰撞監控物件 (CMO) 之座標結構配置模型。
- 利用剛性攻牙循環程式，DCM 僅在刀具軸向與主軸透過 MP7160 啟動了準確補間之下才會運作。

在手動操作模式中的碰撞監控

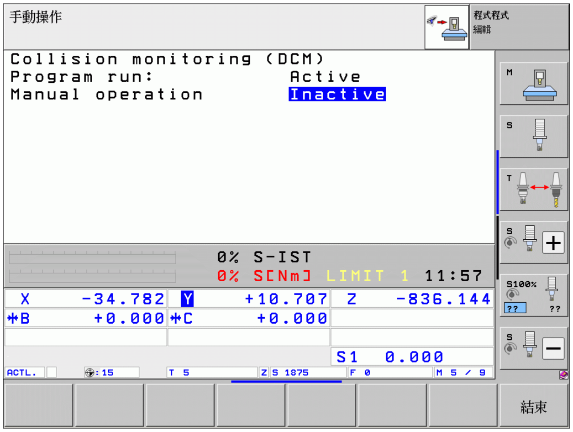
在**手動操作**及**電子手輪**操作模式當中，TNC 在進行碰撞監控的兩個物體彼此接近到小於 3 至 5 mm 的距離之內時即會停止移動。在此情況下，TNC 顯示其中提到引起碰撞的兩物體名稱之錯誤訊息。

若已經選擇位置顯示在左邊並且碰撞物體顯示在右邊的畫面配置，則 TNC 會額外用紅色標示碰撞物體。

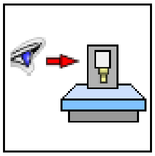
> 一旦已經顯示碰撞警告，則只有當動作增加碰撞物體之間距離時才允許透過方向鍵或手輪的機械動作。例如：按下反方向的軸方向鍵。
>
> 一旦已經啟動碰撞監控，則不允許減少距離或維持不變的動作。

關閉碰撞監控

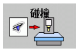
若您必須減少碰撞監控物體間之距離來縮小空間，則必須關閉碰撞監控功能。



> **碰撞的危險！**
>
> 如果您已經關閉碰撞監控，碰撞監控的符號即閃爍 (參見下表)。

功能	符號
當未啟動碰撞監控時出現在操作模式棒上的符號。	

▶ 視需要偏移軟鍵列



▶ 選擇關閉碰撞監控的功能表

▶ 選擇 **手動操作**功能表項目

▶ 為了關閉碰撞監控，按下 ENT 鍵，在操作模式顯示器中碰撞監控的符號開始閃爍

▶ 手動移動軸，請注意行進方向

▶ 要重新啟動碰撞監控：按下 ENT 鍵

自動操作下的碰撞監控

只有在停止情況下 (控制操作符號閃爍中) 才能使用 M118 的手輪疊加功能結合碰撞監控。

如果有啟動碰撞監控，TNC 在位置顯示器中即顯示符號 。

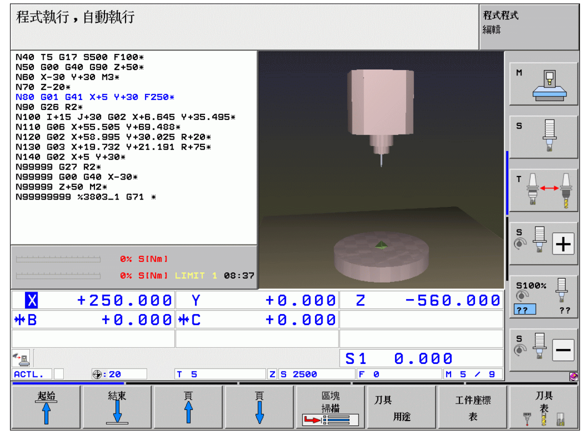
如果您已經關閉碰撞監控，碰撞監控的符號會在操作模式棒中閃爍。

碰撞的危險！

M140(請參閱 " 刀具在刀具軸的方向從輪廓縮回：M140" 在第 332 頁上) 及 M150(請參閱 " 抑制有限交換訊息：M150" 在第 336 頁上) 功能在當執行這些功能時 TNC 偵測到一碰撞時即會造成並非程式編輯的移動！

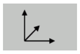
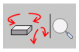
TNC 會依單節來監控動作，即其會在將會造成碰撞的單節中輸出一警告，並中斷程式執行。其並不會像是手動操作一樣地降低進給速率。

受保護空間的圖形描述 (FCL4 功能)



您可使用分離畫面配置鍵讓在工具機上定義的工具機式碰撞物體以及量測治具以 3D 方式顯示 (請參閱 " 完整序列的程式執行及單一單節的程式執行 " 在第 86 頁上)。

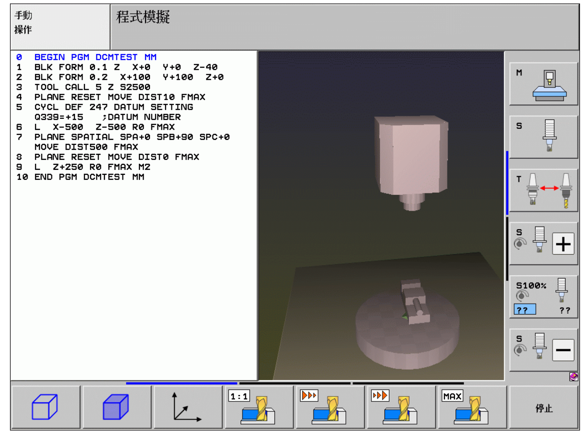
您可透過軟鍵在許多視圖之間切換：

功能	軟鍵
在外框圖與實體圖之間切換	
在實體與透視圖之間切換	
在座標結構配置描述中轉換所造成的顯示 / 隱藏座標系統	
沿著 X 和 Z 軸旋轉以及放大 / 縮減的功能	

您亦可在圖形內使用滑鼠。以下為可使用的功能：

- 為了旋轉立體圖內顯示的線條模型，請按住滑鼠右鍵並移動滑鼠，在您釋放滑鼠右鍵之後，TNC 導向工件到所定義的方位
- 為了位移所顯示的模型：按住滑鼠中鍵或滑輪按鈕並移動滑鼠。TNC 在相對應的方向上位移模型。在您釋放滑鼠中鍵之後，TNC 將模型位移到所定義的位置
- 為了使用滑鼠放大某個區域：當按住滑鼠左鍵時繪出一個長方形放大區域。依照需要，可水平與垂直移動滑鼠來位移縮放區域。在您釋放滑鼠左鍵之後，TNC 即放大了工件之定義的區域
- 為了使用滑鼠快速地縮放：向前或向後旋轉滑輪按鈕
- 按兩下滑鼠右鍵：選擇標準檢視

在 「程式模擬」操作模式中的碰撞監控



應用

此功能可讓您在實際加工之前測試是否碰撞。

先決條件

必須由工具機製造商啟用之後才可執行圖形模擬測試。

進行碰撞測試

在 「工作空間內的工件外型」功能中指定碰撞測試的工件原點 (請參閱 " 顯示工作空間中的工件外型 " 在第 573 頁上) !

- 選擇程式模擬操作模式。
- 選擇您想要檢查碰撞的程式

- 選擇螢幕配置程式 + 座標結構配置或座標結構配置

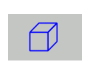
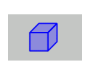
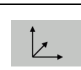
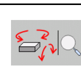
- 轉換軟鍵列兩次

- 將碰撞測試設定為 ON

- 轉回軟鍵列兩次

- 開始程式模擬

您可透過軟鍵在許多視圖之間切換：

功能	軟鍵
在外框圖與實體圖之間切換	
在實體與透視圖之間切換	
在座標結構配置描述中轉換所造成的顯示 / 隱藏座標系統	
沿著 X 和 Z 軸旋轉以及放大 / 縮減的功能	

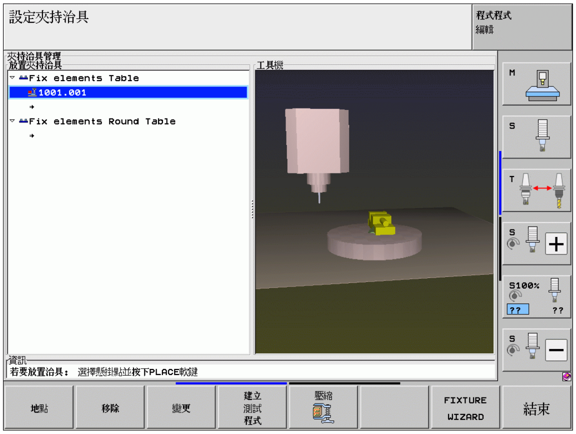
滑鼠操作：(請參閱 " 受保護空間的圖形描述 (FCL4 功能)" 在第 347 頁上)

11.3 治具監控 (DCM 軟體選項)

基本原則

在您使用治具監控之前，工具機製造商必須在座標結構配置描述當中定義允許的位置點。工具機手冊會提供進一步的資訊。

工具機必須具備接觸式探針用於工件量測，否則無法定位工具機上的治具。



您可使用 「手動操作」模式內的治具管理，將簡單治具放在工具機的工作空間內，以便實施刀具與治具之間的碰撞監控。

放置治具需要許多工作步驟：

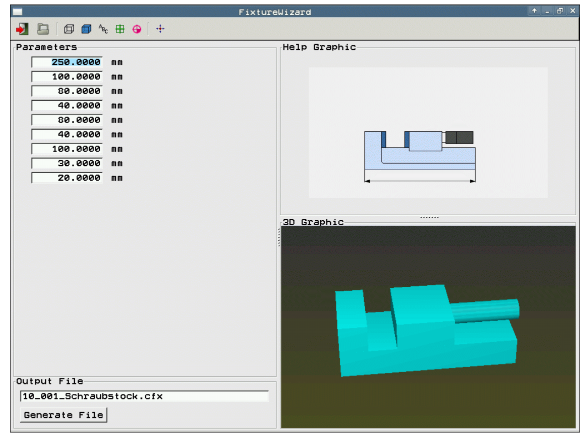
- **製作治具樣本模型**
  在海德漢網站上，於治具樣本庫 (請參閱 " 治具樣本 " 在第 350 頁上) 內提供治具樣本，像是老虎鉗或夾盤，這由 PC 程式 KinematicsDesign 所製造。工具機製造商可製作額外治具樣本模型，並提供給您。治具樣本具有 cft 的檔案副檔名
- **設定治具參數值：FixtureWizard**
  您可運用 FixtureWizard，在治具樣本內輸入參數值，來定義治具的確實尺寸。FixtureWizard 可作為 TNC 治具管理的組件，其產生具體尺寸依照您所定義之可安置的治具 (請參閱 " 設定治具的參數值：FixtureWizard" 在第 350 頁上)。可安置治具樣本具有 cfx 的檔案副檔名
- **將治具放置在工具機上**
  在互動式功能表內，TNC 導引您通過實際量測處理。量測處理基本上由在治具上執行許多探測功能，並且輸入可變的尺寸，例如老虎鉗的顎間隙，所構成 (請參閱 " 將治具放置在工具機上 " 在第 352 頁上)
- **檢查量測治具的位置**
  在放置治具之後，您可讓 TNC 依照需求產生量測程式，如此可將所安置治具的實際位置與標稱位置做比較。若標稱與實際位置之間的偏差過大，則 TNC 發出錯誤訊息 (請參閱 " 檢查量測治具的位置 " 在第 354 頁上)

治具樣本

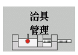
海德漢在治具庫內提供許多治具樣本，若有需要，請連繫海德漢 (電子郵件位址 service.nc-pgm@heidenhain.de) 或工具機製造商。

設定治具的參數值：FixtureWizard

運用 FixtureWizard，您可使用治具樣本產生具有正確尺寸的治具。海德漢提供標準治具的樣本。工具機製造商也會提供治具樣本。

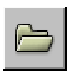


> 在啟動 FixtureWizard 之前，TNC 必須具有治具樣本的副本及其參數！



▶ 呼叫治具管理

▶ 啟動 FixtureWizard：TNC 開啟治具樣本參數化的功能表

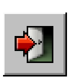


▶ 選擇治具樣本:TNC 開啟選擇治具樣本的視窗 (檔案具有 CFT 的副檔名)，若 CFT 檔案已經反白，則 TNC 顯示預覽

▶ 使用滑鼠選擇要輸入數值的治具樣本，並用 Open 確認

▶ 輸入左視窗內顯示的所有治具參數值，使用方向鍵將游標移動到下個輸入欄位。在輸入值之後，TNC 在視窗底下更新治具的 3D 圖。一旦可用，TNC 以圖形方式在右上視窗內顯示說明圖，顯示要輸入的治具參數。

▶ 在**輸出檔案**輸入欄位內輸入定義的治具名稱，並用 Generate file 軟鍵確認。並不需要輸入副檔名 (表示參數化的 CFX)



▶ 離開 FixtureWizard

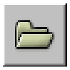
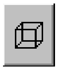
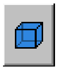
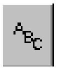
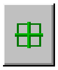
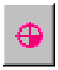
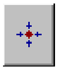
操作 FixtureWizard

FixtureWizard 主要使用滑鼠操作。利用拉動分隔線可變更螢幕配置，如此可依照喜好顯示**參數**、**輔助圖形**以及 **3D 圖形**。

您可如下變更 **3D 圖形**的描述：

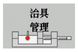
- 放大 / 縮小模型：
  轉動滑鼠滾輪放大或縮小模型
- 移動模型：
  按下滑鼠滾輪並移動滑鼠來移動模型
- 轉動模型：
  按下滑鼠按鍵並移動滑鼠來轉動模型

此外，按下按鍵時可執行下列功能：

功能	按鍵
離開 FixtureWizard	
開啟治具樣本 (檔案具有 CFT 的副檔名)	
在外框圖與實體圖之間切換	
在實體與透視圖之間切換	
顯示 / 隱藏治具內所定義之碰撞本體的指定	
顯示 / 隱藏治具內所定義的測試點 (ToolHolderWizard 內無函數)	
顯示 / 隱藏治具內所定義的量測點 (ToolHolderWizard 內無函數)	
恢復 3D 圖的初始位置	

將治具放置在工具機上

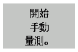
放置治具之前請先插入接觸式探針！



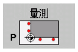
- 呼叫治具管理

- 選擇治具：TNC 開啟治具選擇功能表，並在左視窗內顯示目前目錄內可用的所有治具。一旦選擇治具，TNC 在右邊的視窗內顯示圖形預覽，幫助您選擇正確的治具。治具具有 **CFX** 的檔案副檔名
- 在左視窗內，使用滑鼠或方向鍵選擇治具。在右視窗內，TNC 顯示個別選取治具的預覽圖

- 載入治具：TNC 計算所需的**量測順序**並顯示在左視窗內，而在右視窗內顯示治具。量測點用治具上有顏色的工件原點符號來標示，此外還有編號順序來顯示量測治具的順序



- 開始量測程序：TNC 顯示具有允許用於個別量測程序的掃描功能之軟鍵列



- 選擇所需的探測功能：TNC 顯示手動探測的功能表。探測功能的描述：請參躙 " 概述 " 在第 497 頁
- 在探測程序結尾上，TNC 顯示量測值

- 載入量測值：TNC 結束量測程序，檢查量測順序並將後續工作反白

- 若個別治具內需要輸入數值，TNC 會在畫面底端上顯示反白。輸入所要求的值，例如老虎鉗的夾鉗寬度，並用接受值軟鍵確認

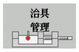
- 當TNC檢查完所有量測工作，請用COMPLETE軟鍵完成量測程序

量測順序都在治具樣本內指定，您必須由上到下逐一步驟通過量測順序來執行。

在多重設定之下，您必須分開放置每一治具。

編輯治具

只可編輯輸入值，治具在工具機工作台上的位置在放置之後就無法修正。若要變更治具位置，必須先移除然後再次放置！



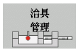
- 呼叫治具管理
- 使用滑鼠或方向鍵選擇要編輯的治具，TNC 會用顏色將選取的治具反白

- 若要變更選取的治具，TNC 會在**量測順序**視窗內顯示可編輯的治具參數
- 用是軟鍵確認移除，或用否取消動作

移除治具

碰撞的危險！

若要移除治具，TNC 就不再監控治具，即使仍舊夾在工具機工作台上！

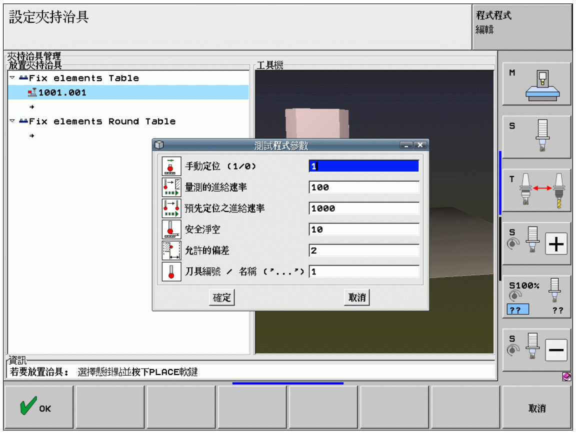


- 呼叫治具管理
- 使用滑鼠或方向鍵選擇要移除的治具，TNC 會用顏色將選取的治具反白

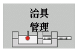
- 移除選取的治具
- 用是軟鍵確認移除，或用否取消動作

檢查量測治具的位置

若要檢查量測的治具，可讓 TNC 產生測試程式。您必須在「完整順序」操作模式內執行檢查程式。TNC 探測由治具設計者在治具樣本內指定的測試點，並進行評估，然後在螢幕上以及記錄檔內提供檢查結果。



> TNC 總是將檢查程式儲存在 TNC:\system\Fixture\TpCheck_PGM 目錄內。



- 呼叫治具管理
- 在**放置治具**視窗內，使用滑鼠標記要檢查的治具。TNC 以不同顏色在 3D 圖內顯示標記的治具。

- 開啟用於產生檢查程式的對話，TNC 開啟用於輸入**測試程式參數**的視窗
- **手動定位**：指定是否要手動或自動將接觸式探針定位在個別檢查點之間：
  1：手動定位。您必須用軸方向鍵移動至每個檢查點，並用 NC start 確認量測處理
  0：在手動預先將接觸式探針定位到淨空高度之後，自動執行測試程式
- **量測的進給速率** (Feed rate for measurement)：量測程序的接觸式探針進給速率，單位為 mm/min。輸入範圍：0 至 3000
- **預先定位之進給速率** (Feed rate for pre-positioning)：以 mm/min 為單位定位進給速率來移動到個別量測位置。輸入範圍：0 至 99999.999

- **設定淨空 (Set-up clearance)**：
  設定在預先定位期間 TNC 應該維持對量測點的淨空。輸入範圍：0 至 99999.9999
- **公差 (Tolerance)**：
  個別測試點的標稱與實際位置間之最大允許偏差。輸入範圍：0 至 99999.999。若測試點超出公差，TNC 會發出錯誤訊息
- **刀號 / 刀名 (Tool number/tool name)**：
  接觸式探針的刀號 (或刀名)。若輸入號碼時輸入範圍 0 至 30000.9 ；若輸入名稱時最長 16 個字元。若輸入刀名，請在前後加上單引號

ENT

- 確認輸入：TNC 產生測試程式，在突現式視窗內顯示測試程式名稱並詢問您是否要執行測試程式
- 若稍後才要執行測試程式，請回答 NO，若現在要執行，則回答 YES
- 若您回答 YES，TNC 變更為「完全順序」模式並且自動選擇產生的程式

I

- 開始測試程式：TNC 提示手動預先定位接觸式探針，讓其位於淨空高度上。遵照突現式視窗內的指示

I

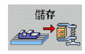
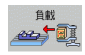
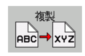
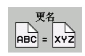
- 開始量測程序：TNC 依序移動到每一測試點。您可使用軟鍵指定定位策略。請每次用 NC start 確認
- 在測試程式結尾上，TNC 顯示其中顯示與標稱位置的偏差之突現式視窗。若測試點超出公差，TNC 會在突現式視窗內發出錯誤訊息

管理治具

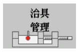
您可透過存檔功能儲存與復原量測的治具，此功能對於整合式治具特別有用，並且顯著加速設定程序。

管理治具的功能

其可使用以下的治具管理功能：

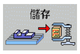
功能	軟鍵
儲存治具	
載入儲存的治具	
複製儲存的治具	
重新命名儲存的治具	
刪除儲存的治具	

儲存治具



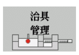
- 若需要，則呼叫治具管理
- 使用方向鍵，選擇您要儲存的夾頭設備

- 選擇存檔功能 : TNC 顯示視窗並且顯示已經儲存的治具



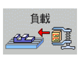
- 儲存現用的夾頭設備至存檔 (zip 檔) : TNC 顯示其中可定義存檔檔名的視窗
- 輸入檔案名稱，並以是軟鍵確認 : TNC 儲存 zip 檔在固定存檔資料夾內 (**TNC:\system\Fixture\Archive**)

手動載入治具



- 若需要，則呼叫治具管理
- 若需要，使用方向鍵選擇要復原所儲存治具的插入點

- 選擇存檔功能 : TNC 顯示視窗並且顯示已經儲存的治具
- 使用方向鍵，選擇要復原的治具



- 載入治具：TNC 啟動選取的治具以及該治具內含夾頭設備的畫面與影像

> 若將治具復原到其他插入點，請用是軟鍵確認對應的 TNC 對話問題。

在程式控制之下載入治具

也可在程式控制之下啟動與停止儲存的治具，進行方式如下：

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式 預設

- 選擇程式規格群組

▷

- 捲動通過軟鍵列

選擇 治具

- 輸入所儲存治具的路徑與檔名，並用 ENT 鍵確認

依照預設，治具都儲存在 TNC:\system\Fixture\Archive 目錄內。

確定要載入的治具也用啟動的座標結構配置儲存。

確定治具自動啟動期間未啟動其他夾具。若需要，請先使用 FIXTURE SELECTION RESET 功能。

您也可透過治具欄內的工作台管理表啟動治具。

在程式控制之下停止治具

您可在程式控制之下停止現用治具，進行方式如下：

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式 預設

- 選擇程式規格群組

▷

- 捲動通過軟鍵列

重置 治具

- 選擇重設功能，並使用結束鍵確認

11.4 刀具台車管理 (DCM 軟體選項)

基本原則

工具機製造商必須準備此功能給 TNC，請參閱工具機手冊。

如同治具監視，也可將刀具台車整合在碰撞監視中。

讓刀具台車用在碰撞監視內需要有許多工作步驟：

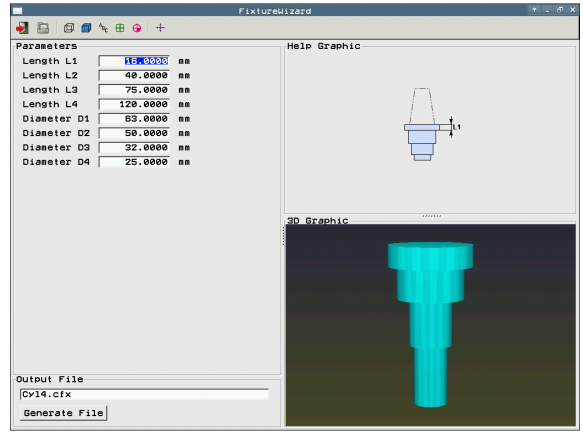
- **製作刀具台車模型**
  在海德漢網站上，提供使用 PC 軟體 (KinematicsDesign) 建立的刀具台車樣本，工具機製造商可製作額外刀具台車樣本模型，並提供給您。刀具台車樣本具有 cft 的檔案副檔名。
- **設定刀具台車參數：ToolHolderWizard**
  您可運用 ToolHolderWizard，在刀具台車樣本內輸入參數值，來定義刀具台車的確實尺寸。若要指派刀具載具座標結構配置給刀具，請從刀具表呼叫 ToolHolderWizard。具有參數的刀具台車樣本具有 cfx 的副檔名。
- **啟動刀具台車**
  在刀具表 TOOL.T 內，將選取的刀具台車指派給 KINEMATIC 欄 (請參閱 " 指派刀具台車座標結構配置 " 在第 180 頁上) 內的刀具。

刀具台車樣本

海德漢提供許多刀具台車樣本，若有需要，請連繫海德漢 (電子郵件位址 service.nc-pgm@heidenhain.de) 或工具機製造商。

設定刀具台車參數：ToolHolderWizard

運用 ToolHolderWizard，您可使用刀具台車樣本建立具有正確尺寸的刀具台車。海德漢提供刀具台車的樣本。工具機製造商也會提供刀具台車樣本。



在啟動 ToolHolderWizard 之前，必須將要參數化的刀具台車樣本複製到 TNC！

遵照下列程序，指派台車座標結構配置給刀具：

- 選擇任何工具機操作模式
- 選擇刀具表：按下 「刀具表」軟鍵
- 將編輯軟鍵設定為 ON
- 選擇最後一個軟鍵列
- 顯示可用的座標結構配置清單：TNC 顯示所有刀具台車座標結構配置 (.TAB 檔)，以及已經參數化的所有刀具台車座標結構配置 (.CFX 檔)
- 呼叫 ToolHolderWizard
- 選擇刀具台車樣本：TNC 開啟選擇刀具台車樣本的視窗 (檔案具有 **CFT** 的副檔名)
- 使用滑鼠選擇要輸入參數值的刀具台車樣本，並用**開啟**確認
- 輸入左視窗內顯示的所有參數，使用方向鍵將游標移動到下個輸入欄位。在輸入每個值之後，TNC 在右下角視窗內更新刀具台車的 3D 圖。一旦可用，TNC 以圖形方式在右上視窗內顯示說明圖，顯示要輸入的參數
- 在**輸出檔案**輸入欄位內輸入定義的刀具台車名稱，並用**產生檔案**軟鍵確認。並不需要輸入副檔名 (表示參數化的 CFX)
- 離開 ToolHolderWizard

操作 ToolHolderWizard

ToolHolderWizard 的操作方式與 FixtureWizards 相同：(請參閱 " 操作 FixtureWizard" 在第 351 頁上)

移除刀具台車

碰撞的危險！

若移除刀具台車，則即使刀具台車仍舊在主軸內，TNC 也無法再監控刀具台車！

- 從刀具表 (TOOL.T) 內的座標結構配置欄中刪除刀具台車名稱。

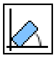
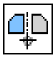
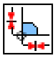
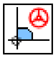
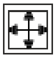
11.5 全體程式設定 (軟體選項)

應用

全體程式設定其特別係用在大型模具及沖模當中，並可用於程式執行模式與 MDI 模式。您可用來定義多種座標轉換及設定，其為共通有效，並可疊加在個別選擇的 NC 程式之上，使得即不需要編輯 NC 程式。

您可啟用及關閉全體程式設定，即使在中間程式中如果您已經中斷程式執行時 (請參閱 " 中斷加工 " 在第 537 頁上)。在您重新啟動 NC 程式之後 TNC 立刻考量您已經定義的值。控制器可移動至重新靠近功能表上的新位置 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)。

以下的全體程式設定皆可使用：

函數	圖像	頁碼
基本旋轉		頁面 367
切換軸向		頁面 368
附加，附加工件原點偏移		頁面 369
疊加鏡射		頁面 369
軸向鎖定		頁面 370
疊加的旋轉		頁面 370
一通用有效進給速率係數的定義		頁面 370
手輪疊加的定義，甚至在虛擬軸向 VT 內		頁面 371
圖形支援的限制平面之定義		頁面 373

如果在 NC 程式中已經使用了 M91/M92 功能 (移動到機器參考的位置) 時，即不能夠使用下列全體程式設定。

- 其中靠近工具機位置的軸內之交換軸
- 鎖定軸向

如果在開始程式之前已經啟動了全體程式設定，即可使用向前看功能 M120 。如果 M120 啟用，且在程式期間改變了全體設定，TNC 即會顯示一錯誤訊息並中止任何其它的加工。

若您已經用外部停止中斷加工程式，則若 DCM 碰撞監控已啟動時只能用手輪疊加來移動。

在可填寫表格中，TNC 會把在機器上未啟用的任何軸向變成灰色。

位移值以及可填寫表單內的手輪疊加值之單位都必須是公釐；旋轉角度值的單位必須是度。

技術先決條件

全體程式設定功能為一種必須由工具機製造商所啟用之軟體選項。

工具機製造商提供在程式控制之下設定與重設全體程式設定之功能，例如 M 功能或製造商循環程式，您可使用 Q 參數功能，查詢全體程式設定 GS 的狀態。

為了可使用手輪疊加功能，海德漢建議使用 HR 520 手輪 (請參閱 " 使用電子式手輪移動 " 在第 463 頁上)。使用 HR 520 可直接選擇虛擬刀具軸。

原則上，您可使用 HR 410 手輪，但是工具機製造商必須指定手輪的功能鍵來選擇虛擬刀具軸，並且程式編輯在其 PLC 程式內。

若要使用所有功能而無限制，則必須設定下列工具機參數：

- **MP7641，位元 4 = 1：**
  允許在 HR 420 上選擇虛擬軸
- **MP7503 = 1：**
  在 「手動操作」模式內以及在程式中斷期間啟動主動刀具軸方向內移動
- **MP7682，位元 9 = 1：**
  在程式中斷功能期間，自動將傾斜狀態從自動模式傳輸至**移動軸**
- **MP7682，位元 10 = 1：**
  允許使用主動傾斜工作平面和主動 M128 (TCPM) 進行 3D 補償

啟用 / 關閉功能

全體程式設定會維持有效，直到手動重設它們。請注意，工具機製造商提供在程式控制之下設定與重設全體程式設定之功能。

如果啟動了全體程式設定，TNC 即在位置顯示中顯示出 符號。

如果使用檔案管理員來選擇程式，TNC 即在當啟用全體設定時即會顯示一警告訊息。然後您可簡單地利用軟鍵來知會訊息，或直接呼叫表格來進行改變。

全體程式設定對於 smarT.NC 操作模式沒有影響。

- 選擇程式執行或手動資料輸入操作模式
- 轉換軟鍵列
- 呼叫全體程式設定表格
- 利用相對應數值啟動所想要的功能

如果啟動超過一個以上的全體程式設定，TNC 依照以下的順序在內部計算轉換：

- 1: 基本旋轉
- 2：軸向交換
- 3: 鏡射影像
- 4: 位移
- 5: 疊加的旋轉

其餘的功能，例如軸向鎖定、手輪疊加、限制平面與進給速率係數皆獨立地作業。

下列功能可以協助您在表格中進行。您亦可使用滑鼠來使用表格。

函數	按鍵 / 軟鍵
跳到先前功能	
跳到下一個功能	
選擇下一個元件。	
選擇前一個元件。	
軸向交換功能：開啟可用軸向的表列	GOTO □
如果游標在核取方塊中即切換功能為開啟 / 關閉	SPACE
重設全體程式設定： ■ 關閉所有功能 ■ 設定所有輸入的數值為 0，設定進給速率係數為 100。如果在基本旋轉功能表或預設表內現用預設的 ROT 欄位內並未啟用基本旋轉，則設定基本旋轉為 0。**否則，TNC 啟動輸入的基本旋轉**	設定 標準 數值
丟棄所有上一次呼叫表格之後的所有改變	取消 變更
關閉所有啟用功能。仍維持所輸入或調整的數值	全域 設定 停用
儲存所有的改變，並關閉表格	儲存

基本旋轉

基本旋轉功能可以補償工件未校準。此作用可對應於基本旋轉功能，而您可利用探測功能在手動模式中定義。TNC 將基本旋轉功能表內或預設表 ROT 欄內輸入的值與可填充表單同步。

您可在表單內變更基本旋轉值，但是 TNC 不會寫回到基本旋轉功能表或預設表。

若您按下 SET STANDARD VALUES 軟鍵，TNC 會恢復指派給現用預設的基本旋轉。

請記得在啟動此功能之後必須要回到輪廓。然後 TNC 在關閉表格之後自動呼叫返回到輪廓的功能表 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)。

請注意，您在程式執行期間量測與寫入基本旋轉的探測循環程式，會覆寫在可填充表單內所定義之值。

交換軸向

利用軸向交換功能，您可調整在任何 NC 程式中所程式編輯的軸向到您的機器軸向設置或是個別的夾持狀況。

在啟動軸向交換功能之後，所有後續的轉換即應用到所交換的軸向。

請確定要適當地交換軸向。否則 TNC 即顯示一錯誤訊息。

交換軸不允許定位至 M91 位置。

請記得在啟動此功能之後必須要回到輪廓。然後 TNC 在關閉表格之後自動呼叫返回到輪廓的功能表 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)。

- 在全體程式設定表格中，移動游標到**交換開 / 關**並使用空白鍵來啟動此功能。
- 利用向下方向鍵，設定游標到顯示了其左方為要交換之軸向的直線上
- 按下 GOTO 鍵來顯示您可交換之軸向的表列
- 利用向下方向鍵，選擇您想要交換的軸向，並利用 ENT 鍵確認。

如果使用滑鼠工作，您可直接在個別的下拉式功能表中點選所要的軸向。

疊加鏡射

您可利用疊加鏡射功能來鏡射所有啟用的軸向。

> 在表格中所定義的鏡射軸向除了已經在程式中透過循環程式 8(鏡射) 所定義的數值之外工作。
>
> 請記得在啟動此功能之後必須要回到輪廓。然後 TNC 在關閉表格之後自動呼叫返回到輪廓的功能表 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)。

- 在全體程式設定表格中，移動游標到**鏡射 開 / 關**，並使用空白鍵來啟動此功能
- 利用向下方向鍵可以設定游標到您想要鏡射的軸向
- 按下 SPACE 鍵來鏡射軸向。再次按下空白鍵來取消功能

如果使用滑鼠工作，可以直接點選它來選擇所想要的軸向。

附加，附加工件原點偏移

利用附加工件原點偏移功能，即可在所有啟用的軸向上補償任何的偏移。

> 在表格中所定義的數值除了已經在程式中透過循環程式 7(工件原點偏移) 所定義的數值之外工作。
>
> 請注意，當工作平面傾斜時定義的位移已在工具機座標系統內生效。
>
> 請記得在啟動此功能之後必須要回到輪廓。然後 TNC 在關閉表格之後自動呼叫返回到輪廓的功能表 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)。

軸向鎖定

您可利用此功能鎖定所有啟用的軸向。然後當您執行程式時，TNC 並不會移動任何您所鎖定的軸向。

> 當您啟動此功能時，請確定所鎖定軸向的位置並不會造成任何碰撞。

- 在全體程式設定表格中，移動游標到**鎖定 開 / 關**，並使用空白鍵來啟動此功能
- 利用向下方向鍵可以設定游標到您想要鎖定的軸向
- 按下 SPACE 鍵來鎖定軸向。再次按下空白鍵來取消功能

如果使用滑鼠工作，可以直接點選它來選擇所想要的軸向。

疊加的旋轉

您可利用疊加旋轉功能來在先前啟用的工作平面上定義任何座標系統的旋轉。

> 在表格中所定義的疊加旋轉軸向除了已經在程式中透過循環程式 10(旋轉) 所定義的數值之外工作。
>
> 請記得在啟動此功能之後必須要回到輪廓。然後 TNC 在關閉表格之後自動呼叫返回到輪廓的功能表 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)。

覆寫進給速率

您可利用進給速率覆寫功能降低或增加所程式編輯之進給速率一個百分比。輸入範圍為 1% 到 1000 %。

> 請記得 TNC 皆會應用進給速率係數到目前的進給速率，其中已經可以透過進給速率覆寫來改變。

手輪疊加

手輪疊加功能使您可以使用手輪來在當 TNC 執行程式時移動軸向。

您在 Max. val. 欄位中定義了使用手輪移動軸向的最大距離。只要您中斷程式執行 (操作中控制的信號為 off),TNC 在 actual value 欄位中顯示每個軸向上實際移動的距離。實際值會維持儲存到您刪除它為止,即使是在電源中斷之後也仍舊保留。您亦可編輯 actual value。如果需要的話,TNC 可降低您輸入到個別 Max. val 的數值。

如果在功能啟動期間輸入**實際值**,則當視窗關閉時,TNC 呼叫 **「回到輪廓」**功能來移動所定義的數值 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)。

TNC 使用 M118 利用在表格內輸入的值覆寫已經在 NC 程式中定義的最大行進距離。然後 TNC 在表格的 ACTULA VALUE 欄位中輸入使用 M118 而已經利用手輪所行進的距離,使得在啟動期間不會顯示跳動。如果使用 M118 所已經行進的距離大於表格中所允許的最大值,則當視窗關閉時,TNC 即呼叫 「回到輪廓」功能,藉以移動一不同的數值 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)。

如果您嘗試輸入 actual value 要大於 max. value,TNC 即顯示錯誤訊息。actual value 的輸入值請勿大於 Max. value。

請勿輸入過大的值給**最大值**,TNC 會以輸入值減少正與負方向內的可用的移動範圍。

虛擬軸向 VT

若要在虛擬軸方向 VT 內使用手輪移動，必須啟用 M128 或 FUNCTION TCPM。

若未啟動 DCM，則只能在虛擬軸向內以手輪疊加方式移動。

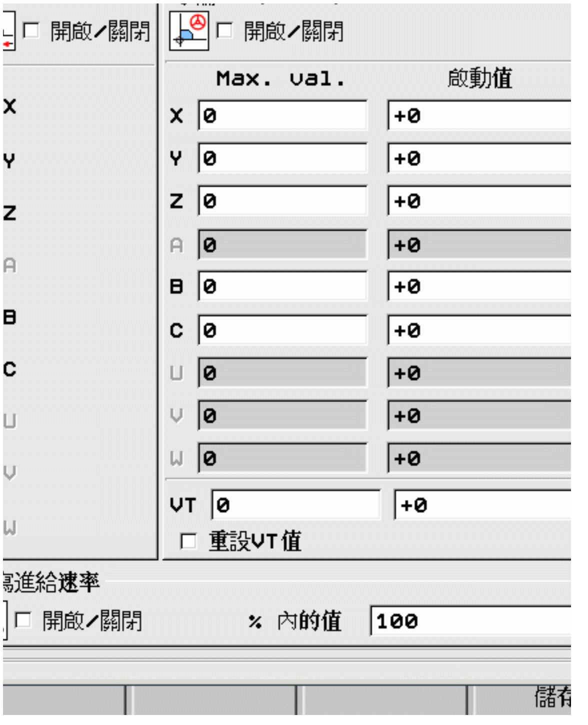
您也可在目前啟用刀具軸向內執行手輪疊加，您可使用虛擬刀具軸線 (VT)。

即使在換刀之後，在預設設定中，手輪在虛擬軸向內移動之值仍舊啟動。您可使用**重設 VT 值**功能，指定 TNC 重設換刀時在 VT 內的移動值：

- 在全體程式設定表格中，移動游標到**重設 VT 值**，並使用空白鍵來啟動此功能

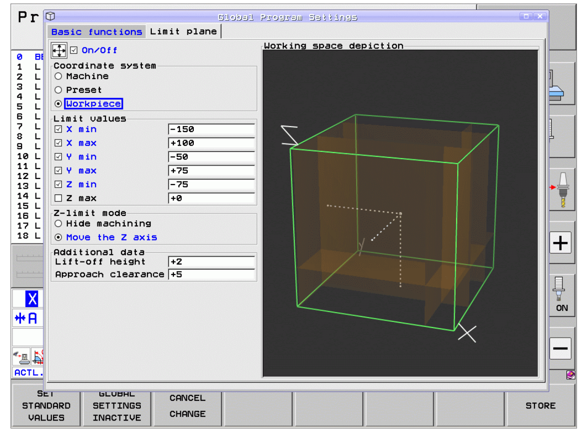
您可透過 HR 5xx 手輪選擇 VT 軸，以便在虛擬軸向內以疊加方式移動 (請參閱 " 選擇要移動的軸向 " 在第 468 頁上)。使用 HR 550 FS 無線手輪特別方便使用虛擬 VT 軸 (請參閱 " 使用電子式手輪移動 " 在第 463 頁上)。

TNC 也在個別 **VT** 位置顯示幕的額外狀態顯示幕 (**POS** 標籤) 內顯示虛擬軸向內之移動路徑。



工具機製造商可提供功能，其中程序可受到虛擬軸向內 PLC 的影響。

限制平面



TNC 提供的限制平面功能為一種可應用在不同用途的強大功能，此功能可讓您輕易實現以下加工操作：

- **避免極限開關訊息**：
  CAM 系統內建立的 NC 程式通常輸出特定工具機的極限開關範圍附近之安全定位移動。若短時間內需要變更至更小的工具機，這些定位單節會干擾程式執行。限制平面功能可讓您限制較小工具機的移動範圍，如此不再產生極限開關訊息。
- **可定義的加工範圍**：
  在通常限制於小範圍的維修工作期間，限制平面功能可讓您在圖形支援下迅速並輕鬆定義該範圍，然後 TNC 只要在定義的範圍內加工即可。
- **在限制高度下加工**：
  刀具軸方向內限制平面的定義可讓您 — 例如若只能用精銑輪廓 — 藉由多次移動該限制，往負方向模擬螺旋進給量，TNC 執行定義在該限制之外的加工操作，但是刀具維持在刀具軸方向內的定義限制內。

功能說明

碰撞的危險！

請注意，一或多個限制平面的定義將導致 NC 程式內未定義的定位移動，因此無法模擬！

限制平面功能只能與直線單節一起使用，TNC 並不監控任何圓形移動！

有關在主動移動範圍之外位置上的程式中途啟動，TNC 將刀具定位在離開該已定義移動範圍之位置。

若呼叫循環程式時刀具在該移動範圍之外的位置上，則不會執行循環程式！

TNC 執行定義在 NC 程式內移動範圍之外的所有雜項功能 M，這也適用於 PLC 定位移動或來自 NC 巨集的移動指令。

限制平面標籤上的全體程式設定表單內有用於定義限制平面的功能，一旦啟動限制平面功能 (**開 / 關**核取方塊) 並且選擇核取方塊來啟動一軸向範圍，則 TNC 在畫面右邊顯示此平面。綠色立方體代表工具機的移動範圍。

TNC 提供以下描述的功能：

- **座標系統**範圍：
  在此指定資料所輸入的**限制值**範圍所基於之座標系統。
  - **工具機**：
    限制值基於加工系統 (M91 系統)
  - **重設**：
    限制值係基於未旋轉的預設系統，即是基於不考慮一已定義基本旋轉之主動參考點
  - **工件**：
    限制值係基於工件系統，即是將所有主動座標轉換列入考慮，包含基本旋轉

- **限制值範圍**：
  在此定義實際的限制值，您可定義每一軸的最小與最大限制平面，您也需要選擇核取方塊，以啟動個別軸的功能。
  - **最小 X**：
    X 方向內限制平面的最小值，單位 mm 或 inch
  - **最大 X**：
    X 方向內限制平面的最大值，單位 mm 或 inch
  - **最小 Y**：
    Y 方向內限制平面的最小值，單位 mm 或 inch
  - **最大 Y**：
    Y 方向內限制平面的最大值，單位 mm 或 inch
  - **最小 Z**：
    Z 方向內限制平面的最小值，單位 mm 或 inch
  - **最大 Z**：
    Z 方向內限制平面的最大值，單位 mm 或 inch
- **Z 限制模式範圍**：
  在此指定 TNC 在限制平面上刀具軸方向內如何行動。
  - **隱藏加工**：
    TNC 將刀具停在到達刀具軸方向內最低軸限制之位置上。若已經定義設定淨空，則 TNC 將刀具縮回個別值。一旦位置再度進入允許的移動範圍內，TNC 使用定位邏輯將刀具定位至此位置，並且若有定義的話將靠近淨空列入考慮。
  - **移動 Z 軸**：
    TNC 停止往負刀具軸方向移動，但是執行加工平面內所有超出限制的移動。一旦刀具軸內的位置再度進入移動範圍內，TNC 繼續依照程式編輯移動刀具。不過本功能無法在正刀具軸方向內移動

- **額外資料範圍**：
  - **抬升高度**：
    就是在位置超出限制平面時 TNC 在正刀具軸方向內移動刀具之設定淨空。該值的效果會遞增。若在此輸入 0，則刀具停止於離開點上。
  - **靠近淨空**：
    一旦刀具回到移動範圍內，TNC 定位該刀具的前進停止距離。該值的效果在重新進入點上遞增。

定位邏輯

TNC 使用以下定位邏輯在離開點與重新進入點之間移動：

- 若有定義，TNC 會往正刀具軸方向將刀具縮回**抬升高度**
- 然後 TNC 定位刀具在重新進入點的直線上。若有定義，TNC 會往正刀具軸方向將重新進入點移動**靠近淨空**的距離
- 然後 TNC 將刀具移動至重新進入點，並且繼續程式

11.6 可適化進給控制軟體選項 (AFC)

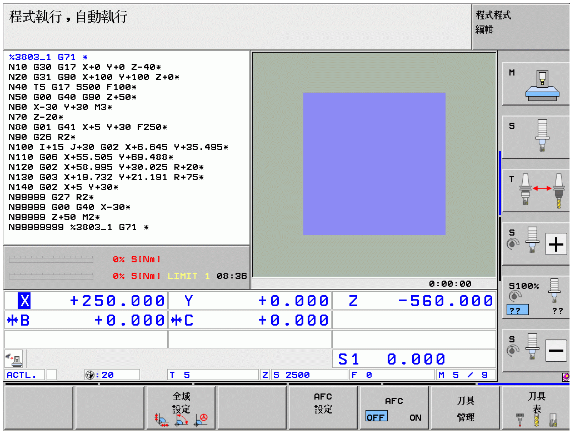
應用

工具機製造商必須啟用並且採用 AFC 功能。請參考您的工具機手冊。

工具機製造商也指定 TNC 使用主軸功率或其他值當成進給控制的輸入值。

可適化進給控制並不是要用於直徑小於 5 mm 之刀具。此直徑限制在當主軸額定功率非常高時亦可為較大值。

請勿在操作中進行可適化進給控制，其中進給速率及主軸轉速必須彼此調適，例如推拔。



在可適化進給控制中，TNC 於程式執行期間自動控制進給速率，做為目前主軸功率消耗的功能。每次加工步驟所需要的主軸功率在教學切削時會被記錄，並由 TNC 儲存在屬於加工程式的一個檔案當中。當開始每次的加工步驟時，當主軸開啟時，TNC 通常會控制進給速率，如此仍可保持在您所定義的極限內。

因此有可能避免對於刀具、工件及機器等由於改變切削條件造成的負面影響。切削條件會特別因為以下狀況而改變：

- 刀具磨耗
- 特別是對於鑄造件所產生的切削深度變動
- 由於材料缺陷造成的硬度變動

可適化進給控制 (AFC) 提供了以下的好處：

- 加工時間的最佳化
  TNC 藉由控制進給速率，在整個加工期間當中會嘗試維持所記錄的最大主軸功率。藉由在加工區域中增加進給速率而較少移除工件材料而縮短加工時間。
- 刀具監視
  如果主軸功率超過記錄的最大值，TNC 即會降低進給速率，直到重新達到參考主軸功率。如果在加工期間超過最大主軸功率，而且同時進給速率低於所定義的最小值，TNC 即會以關機來反應。此有助於在刀具毀損或磨耗之後避免更多的損害。
- 工具機的機械元件已受保護
  適時的進給速率降低與關機反應有助於防止機器超載。

定義 AFC 基本設定

您可在表格 AFC.TAB 中輸入 TNC 進給速率控制之設定，此檔案必須儲存在根目錄 TNC:\ 內。

在此表當中的資料為教學切削期間被複製到一檔案的預設值，該檔案屬於個別的程式，並做為控制之基礎。以下的資料要在此表格中定義：

欄	功能
NR	表格中的連續行號 (無其它功能)
AFC	控制設定的名稱。可在刀具表的 AFC 欄中輸入此名稱。其設定了控制參數之指定到刀具。
FMIN	TNC 要進行一關機反應之進給速率。請輸入相對於程式編輯之進給速率的百分比數值。輸入範圍：50 至 100 %
FMAX	TNC 對於工件材料可自動增加進給速率的最高進給速率。請輸入程式編輯的進給速率之百分比數值。
FIDL	當刀具未進行切削而行進時的進給速率 (即在空氣中的進給速率)。請輸入程式編輯的進給速率之百分比數值。
FENT	當刀具進入或離開工件材料時行進的進給速率。請輸入相對於程式編輯之進給速率的百分比數值。最大輸入值是 100 %
OVLD	TNC 在超載時所需要的反應： ■ M：由工具機製造商所定義的巨集之執行 ■ S：立即性 NC 停止 ■ F：如果刀具已經退回時 NC 停止 ■ E: 就在螢幕上顯示一錯誤訊息 ■ -: 無超載反應 TNC 在當超過最大主軸功率一秒以上且同時進給速率低於所定義的最小值時即進行關機反應。透過 ASCII 鍵盤輸入所要的功能。
POUT	TNC 在刀具離開工件時所偵測到的主軸功率。請輸入學習的參考負載之百分比數值。建議的輸入值：8 %
SENS	回饋控制器的敏感度 (積極度)。可輸入 50 到 200 之間的值。50 係用於慢速控制，200 用於非常積極性控制。積極性控制可以快速地反應，並且可以強制改變數值，但可能會過當。建議的數值：100
PLC	TNC 在開始加工步驟時要傳送給 PLC 之數值。此係由工具機製造商所定義的功能，所以請參考機器操作手冊。

您在 **AFC.TAB** 表格中可以視需要定義許多控制設定 (行)。

如果在 **TNC:** 目錄中並無 AFC.TAB 表格，TNC 即使用在教學切削中永久定義的內部控制設定。但是最佳地是使用 AFC.TAB 表格。

請依下述方式進行建立 AFC.TAB 檔案 (僅在當檔案並不存在時有需要) :

- 選擇**程式與編輯**操作模式
- 呼叫檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 選擇 **TNC:** 目錄
- 製作新的檔案 **AFC.TAB** , 並以 ENT 鍵確認 : TNC 顯示了表格格式的表列
- 選擇 **AFC.TAB** 表格格式 , 並且利用 ENT 鍵確認 : TNC 即產生具有**標準**控制設定值之表格

記錄教學切削

在教學切削中，首先 TNC 對於每個加工步驟複製在 AFC.TAB 表格中所定義的基本設定值到 <name>.H.AFC.DEP 的檔案。<Name> 為您已經記錄教學切削用的 NC 程式之名稱。此外，TNC 測量在教學切削期間所消耗的最大主軸功率，並將此數值儲存在表格中。

在 <name>.H.AFC.DEP 的檔案中的每一行代表了一個加工步驟，您係以 M3 開始 (或是 .M4)，並以 M5 結束。如果想要進行最佳化，可以編輯 <name>.H.AFC.DEP 之檔案的所有資料。如果相較於 AFC.TAB 表格中之數值已經將這些數值最佳化，TNC 即在 AFC 欄當中的控制設定值之前放置一星號 * 。除了來自 AFC.TAB 表格的資料之外 (請參閱 " 定義 AFC 基本設定 " 在第 379 頁上)，TNC 儲存以下的附加資訊在 <name>.H.AFC.DEP 的檔案中：

欄	功能
NR	加工步驟的號碼
刀具	進行加工步驟所用之刀具的號碼或名稱 (無法編輯)
IDX	進行加工步驟所用之刀具的索引 (無法編輯)
N	刀具呼叫之差異： ■ 0：刀具係由其刀號進行呼叫 ■ 1：刀具係由其刀具名稱進行呼叫
PREF	主軸之參考負載。TNC 測量相對於主軸之額定功率的百分比數值
ST	加工步驟的狀態： ■ L: 在下一次程式執行時，對於此加工步驟會記錄教學切削。TNC 覆寫在此行中任何存在的數值 ■ C: 教學切削已成功地完成。下一次程式執行可用自動進給控制來進行
AFC	控制設定的名稱

在您記錄一次教學切削之前請記得以下事項：

- 如果需要的話請調整 AFC.TAB 表格中的控制設定
- 對於刀具表 TOOL.T 之 **AFC** 欄中所有的刀具輸入所想要的控制設定
- 選擇教學切削之程式
- 由軟鍵來啟動可適化進給控制(請參閱 "啟用/關閉AFC"在第 384 頁上)

當執行教學切削時，TNC 會在突現視窗內顯示此直到這次才決定的主軸參考功率。

任何時間只要按下 「預設重設」軟鍵就可重設參考功率。然後，TNC 會重新開始學習階段。

當記錄一次教學切削時，TNC 在內部設定主軸覆寫為 100 %。然後您即不需要再改變主軸轉速。

於教學切削期間，可以使用進給速率覆寫來影響所測量的參考負載，並對輪廓加工的進給速率進行任何的改變。

在學習模式中不需要執行完整的加工步驟。若切削條件沒有明顯改變，則可立即切換到控制模式。按下 「離開學習」軟鍵，並且狀態由 L 改變為 C。

您可視需要經常重複教學切削。手動將狀態從 ST 變更回 L。如果所程式編輯的進給速率太過於快速，即有需要重複教學切削，並強迫要於加工步驟期間大幅地降低進給速率覆寫。

TNC 僅在當所記錄的參考負載大於 2% 時，將其狀態由教學 (L) 改變成控制 (C)。可適化進給控制對於較小的數值即無法進行。

您可教導任何數量的加工步驟給刀具，工具機製造商將設定有此作用的功能，或將此可能性整合在主軸交換功能內。工具機手冊會提供進一步的資訊。

您的工具機製造商可以提供教學切削在一可選擇的時間之後自動結束的功能。工具機手冊會提供進一步的資訊。

此外，工具機製造商將功能與您可直接輸入的主軸參考功率整合在一起，若已知的話。在此案例中並不需要教學步驟。

請依以下方式選擇，並且視需要編輯 <name>.H.AFC.DEP 的檔案：

▶ **選擇程式執行，完整順序**操作模式

▶ 轉換軟鍵列

AFC 設定

▶ 選擇 AFC 設定值之表格

▶ 視需要進行最佳化

請注意到只要 NC 程式 <name>.H 正在執行時，則 <name>.H.AFC.DEP 檔案即被鎖定無法編輯。然後 TNC 將表格中的資料顯示成紅色。

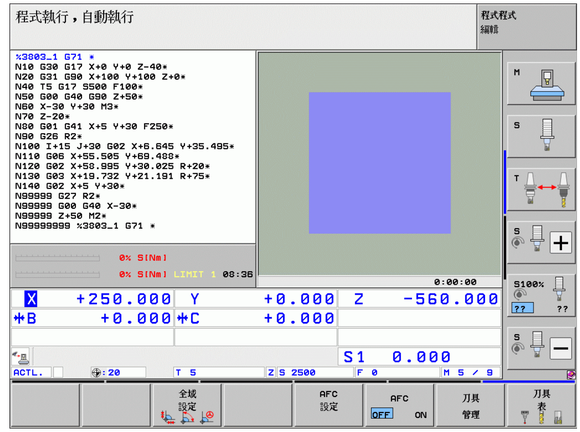
TNC 在當已經執行以下的功能當中的一項時即移除編輯鎖定：

- M02
- M30
- END PGM

接著您可在程式與編輯操作模式中編輯 <name>.H.AFC.DEP 檔案。若有需要，您甚至可在此刪除加工步驟 (整條線)。

為了編輯 <name>.H.AFC.DEP 檔案，您必須先設定檔案管理員，如此 TNC 可顯示相關檔案 (請參閱 " 設定 PGM MGT" 在第 570 頁上)。

啟用 / 關閉 AFC



- 選擇程式執行，完整順序操作模式
- 轉換軟鍵列
- 若要啟動可適化進給控制：設定軟鍵為 「開啟」，且 TNC 在位置顯示中顯示出 AFC 符號 (請參閱 " 狀態顯示 " 在第 87 頁上)
- 若要關閉可適化進給控制：將軟鍵設定為 「關閉」。

可適化進給控制皆維持啟動，直到您利用軟鍵關閉為止。即使電源已中斷，TNC 也記得軟鍵的設定。

如果在**控制**模式下啟動可適化進給控制，TNC 在內部即設定主軸覆寫到 100%。然後您即不需要再改變主軸轉速。

如果在**控制** 模式下啟動可適化進給控制，TNC 即取代進給速率覆寫功能。

- 如果增加進給速率覆寫值，即對控制器沒有影響。
- 如果相對於最大設定值降低進給速率覆寫超過 10 % 的話，TNC 即關閉可適化進給控制。在此狀況下，TNC 會顯示一個視窗來告知。

在包含有 **FMAX** 的 NC 單節中**不會啟動**可適化進給控制。

於啟用進給控制期間可允許中間程式開啟，TNC 即會考慮起始點的切削數目。

在附加狀態顯示當中，當啟動了可適化進給控制時，TNC 即顯示多種資訊 (請參閱 " 可適化進給控制 (AFC 標籤，軟體選項)" 在第 96 頁上)。此外，TNC 在位置顯示中會顯示符號 。

記錄檔案

在教學切削當中，TNC 會儲存每個加工步驟相關資料在 <name>.H.AFC2.DEP 的檔案。<Name> 為您已經記錄教學切削用的 NC 程式之名稱。在控制期間，TNC 會更新資料，並進行多項評估。以下的資料要儲存在此表格中：

欄	功能
NR	加工步驟的號碼
刀具	進行加工步驟所用之刀具的號碼或名稱
IDX	進行加工步驟所用之刀具的索引
SNOM	標稱主軸轉速 [rpm]
SDIF	標稱轉速的主軸轉速最大差異 (以 % 計)
LTIME	教學切削的加工時間
CTIME	控制切削的加工時間
TDIFF	於教學與控制期間加工時間的時間差異 (以 % 計)
PMAX	加工期間所記錄的最大主軸功率。TNC 顯示相對於主軸之額定功率的百分比數值
PREF	主軸之參考負載。TNC 以主軸額定功率的百分比來顯示該值。
FMIN	最小發生的進給係數，TNC 將該值顯示為程式編輯進給速率的百分比
OVLD	TNC 在超載時的反應： ■ M：已經執行了由工具機製造商所定義的巨集 ■ S：進行立即性 NC 停止 ■ F：NC 停止在刀具縮回之後進行 ■ E: 顯示一錯誤訊息 ■ -: 並無超載反應
BLOCK	加工步驟開始進行的單節號碼

TNC 在記錄檔案的最後一行會記錄所有教學切削的總共加工時間 (LTIME), 所有的控制切削時間 (CTIME) 以及總共的時間差異 (TDIFF), 並在關鍵字 TOTAL 之後輸入。

若您已經完成教學步驟，則 TNC 只能計算時間差 (TDIFF)，否則將欄位留白。

請依以下方式進行選擇 <name>.H.AFC2.DEP 的檔案：

▶ 選擇**程式執行，完整順序**操作模式

▶ 轉換軟鍵列

▶ 選擇 AFC 設定值之表格

▶ 顯示記錄檔案

刀具斷損 / 刀具磨損監視

此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。請參考您的工具機手冊。

運用斷損 / 磨損監視，可實現啟動 AFC 期間的切削刀具斷損偵測。

透過工具機製造商可定義的功能，您可定義磨損或斷損偵測相對於額定功率的百分比值。

當未維持定義的限制主軸功率範圍，則 TNC 會將 NC 停止。

主軸負載監視

此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。請參考您的工具機手冊。

運用主軸負載監視功能，您可輕易監視主軸負載，以便例如偵測主軸功率超載。

該功能獨立於 AFC 之外，即是其並非切削式並且不根據教學步驟。透過工具機製造商可定義的功能，您只需要定義主軸限制功率相對於額定功率的百分比值。

當未維持定義的限制主軸功率範圍，則 TNC 會將 NC 停止。

11.7 主動震動控制 (ACC ；軟體選項)

應用

工具機製造商必須啟用並且採用 ACC 功能。請參考您的工具機手冊。

粗銑 (強力銑削) 期間，強力開始發揮作用。根據刀具主軸轉速、工具機與斷屑量 (銑削期間的金屬去除率) 內的共振，刀具有時會開始「震動」。這種震動對於工具機產生極大的應力，並且造成工件表面上產生凹凸不平的記號。刀具也要承受震動所產生的重大與不規則磨損。在極端情況下，會導致操作期間刀具斷裂。

為了降低震動的傾向，現在海德漢提供一種有效的主動震動控制 (ACC) 控制功能。這項控制功能對於重度切削特別有用。ACC 可提高金屬去除率，根據工具機類型，這樣最高可將金屬去除率提高 25 % 以上。如此降低工具機上的加工負載，同時增加刀具的使用壽命。

請注意，ACC 是專為重度切削所研發，因此在此方面特別有效。您必須進行適當測試，以確保 ACC 在標準粗銑期間是否也有效。

啟用 / 關閉 ACC

為了啟動 ACC，您必須將刀具表 TOOL.T 內個別刀具的 ACC 欄設定為 1，而其他設定則不需要。

為了關閉 ACC，您必須將 ACC 欄設定為 0。

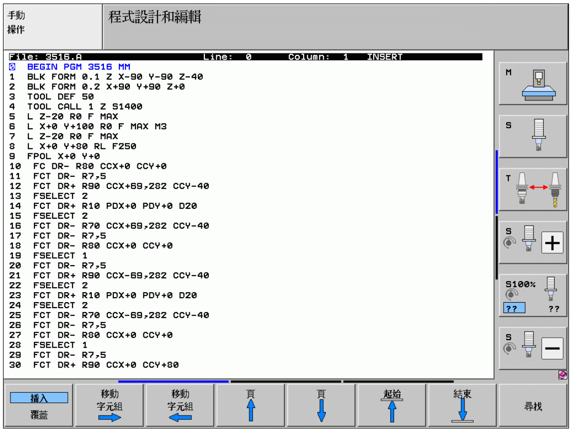
11.8 建立文字檔案

應用

您可以使用 TNC 的文字編輯器來編寫與編輯文字，典型的應用：

- 記錄測試的結果
- 記錄工作的程序
- 建立公式集

文字檔是類型 .A 的檔案 (ASCII 檔)。如果您要編輯其他類型的檔案，首先必須將這些檔案轉換為類型 .A 檔案。



開啟與結束文字檔案

- 選擇 「程式與編輯」的操作模式
- 請按下 PGM MGT 鍵呼叫檔案管理員
- 如果要顯示類型 .A 檔案，請按下選擇類型接著按下顯示 .A 軟鍵。
- 請以選擇軟鍵或 ENT 鍵來選擇並開啟檔案，或輸入新的檔案名稱，並以 ENT 鍵確認輸入正確，來建立新的檔案

如果要離開文字編輯器，請呼叫檔案管理員，選擇不同檔案類型的檔案，例如加工程式

游標的動作	軟鍵
將游標往右移動一個字	
將游標往左移動一個字	
至下一個螢幕頁面	
至前一個螢幕頁面	
至檔案的開頭	
至檔案的結束	

編輯功能	按鍵
開始新的一行	RET
刪除游標左邊的字元	X
插入一個空格	SPACE
大小寫字母切換	SHIFT SPACE

編輯文字

文字編輯器的第一行是資訊標題，用來顯示檔案名稱、游標的位置與編寫模式：

File:	文字檔的名稱
行：	游標目前所在的行
欄：	游標目前所在的欄
插入：	插入新文字，將現有文字向右推
覆寫：	覆寫現有文字，現有文字以新文字取代。

文字在游標的位置插入或覆寫，您可以按下方向鍵，將游標移動到文字檔案中的任何想要位置。

游標目前所在的行會以不同的顏色來顯示，一行最多可有 77 個字元。如果要開始新的一行，請按下 RET 鍵或 ENT 鍵。

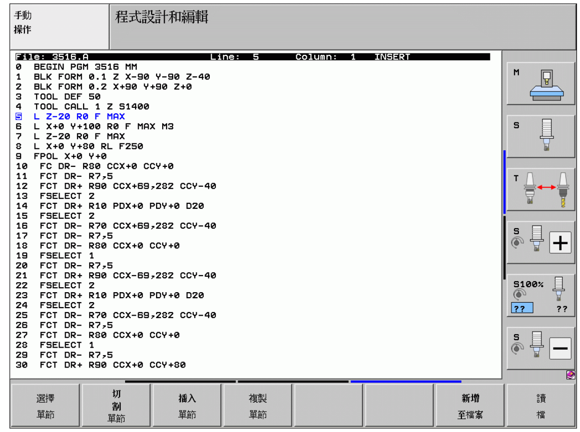
刪除與重新插入字元、文字與行

使用文字編輯器可以刪除文字甚至行，並插入到文字內的任何想要位置。

- 將游標移動到您要刪除並插入文字內不同位置的文字或行
- 請按下 DELETE WORD 或 DELETE LINE 軟鍵。文字放置於緩衝記憶體內
- 將游標移動到您要插入文字的位置，然後按下 RESTORE LINE/WORD 軟鍵

功能	軟鍵
刪除並暫時儲存一行	刪除 行
刪除並暫時儲存一個字	刪除 字元組
刪除並暫時儲存一個字元	刪除 字元
插入來自暫時儲存的一行或字	插入 行/ 字元組

編輯文字單節



您可以複製與刪除任何大小的文字單節，並將其插入到其它位置。在這些動作之前，首先必須選擇所要的文字方塊：

▶ 如果要選擇文字方塊，請將游標移動到您要選擇的文字的第一個字元

選擇 單節

▶ 按下 「選擇單節」軟鍵

▶ 請將游標移動到您要選擇的文字的最後一個字元，您可以用方向鍵將游標直接上下移動來選擇整行 - 選擇的文字會以不同顏色顯示

選擇所要的文字單節之後，可以使用下列軟鍵來編輯文字：

功能	軟鍵
刪除所選擇的單節，並暫時儲存	切 割 單節
暫時儲存選取的單節，但不刪除 (也就是複製)	插入 單節

視需要，可以將暫時儲存的單節插入不同的位置。

▶ 請將游標移動到您要插入暫時儲存的文字單節的位置

插入 單節

▶ 按下 INSERT BLOCK 軟鍵插入文字單節。

您可以視需要隨時插入暫時儲存的文字單節

將選擇的單節傳輸到不同的檔案

▶ 按照先前所述，選擇文字單節

新增 至檔案

▶ 按下 「附加至檔案」軟鍵，TNC 會顯示對話提示 Destination file =

▶ 輸入目的地檔案的路徑與名稱，TNC 會將選擇的文字附加到指定的檔案。如果沒有找到指定名稱的目標檔案，TNC 將以選擇的文字來建立新的檔案。

在游標位置插入另一個檔案

▶ 請將游標移動到文字內您要插入另一個檔案的位置

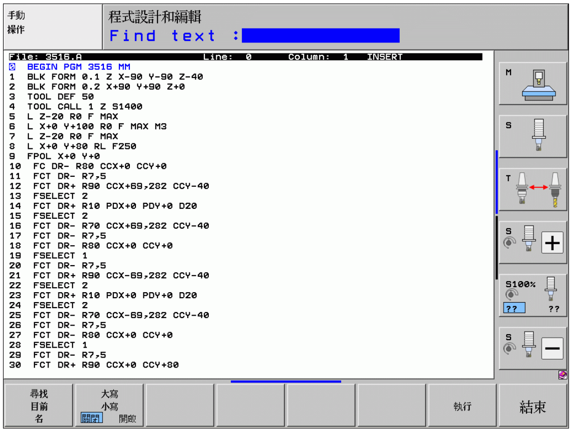
讀 檔

▶ 按下READ FILE軟鍵。TNC會顯示對話提示File name =

▶ 輸入您要插入的檔案的路徑與名稱

尋找文字段落

使用文字編輯器可以搜尋文字內的字或字元字串。可使用兩種功能：



尋找現有文字

搜尋功能可以尋找游標目前所在的字的下一個出現位置：

- ▶ 將游標移動到所要的字。
- ▶ 如果要選擇搜尋功能，請按下尋找軟鍵
- ▶ 按下尋找目前文字軟鍵
- ▶ 如果要離開搜尋功能，請按下結束軟鍵

尋找任何文字

- ▶ 選擇搜尋功能：按下 「尋找」軟鍵，TNC 會顯示對話提示**尋找文字**：
- ▶ 輸入您要尋找的文字
- ▶ 如果要尋找文字，請按下執行軟鍵
- ▶ 如果要離開搜尋功能，請按下結束軟鍵

11.9 運用切削資料表

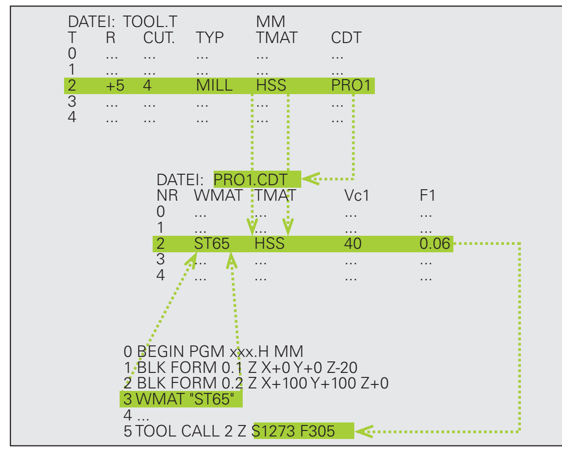
備註

切削資料表的使用，TNC 必須由工具機製造商特別準備。

您的工具機未必具有此處所述的一些功能或附加功能。請參考您的工具機手冊。

應用

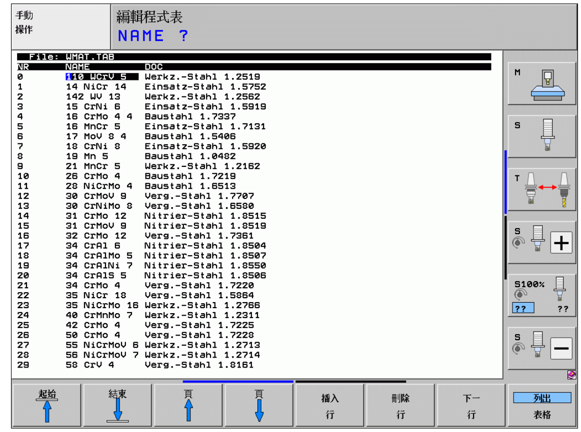
切削資料表包含不同工件與切削材料的組合，TNC 能使用切削速度 V_C，以及刀刃進給速率 $_Z$，來計算主軸轉速 S 與進給速率 F。只有您在程式內定義工件材料，還有在刀具表格內定義不同的刀具功能特性，才能進行這項計算。



在您讓 TNC 自動計算切削資料之前，首先必須在程式模擬模式 (狀態 S) 內啟動 TNC 用來取得刀具特定資料的刀具表格。

切削資料表的編輯功能	軟鍵
插入行	插入 行
刪除行	刪除 行
跳到下一行的開始	下一 行
將表格排序	排序 單節 號碼
複製反白的欄位 (第二軟鍵列)	複製 欄位
插入複製的欄位 (第二軟鍵列)	貼上 欄位
編輯表的格式 (第二軟鍵列)	編輯 格式

工件材料表格



工件材料是在表格 WMAT.TAB 中定義 (請參閱右上圖)。WMAT.TAB 儲存在 TNC:\ 目錄內，可容納無限種類的材料。材料類型的名稱最多可有 32 個字元 (包括空格)。若您在程式中定義工件材料時，TNC 會顯示 NAME 欄位的內容 (請參閱下列說明)。

如果您改變標準的工件材料表格，那麼該檔案必須複製到新的目錄內，否則以海德漢標準資料來更新軟體時，您的變更會遭覆寫。請以程式碼文字 WMAT= 在 TNC.SYS 檔案內定義路徑 (請參閱 " 結構配置檔 TNC.SYS" 在第 399 頁上)。

為避免遺失資料，請定期儲存 WMAT.TAB 檔。

在 NC 程式內定義工件材料

在 NC 程式內，使用 WMAT 軟鍵，從 WMAT.TAB 表格中選擇工件材料：

SPEC FCT
- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式 預設
- 選擇程式規格群組

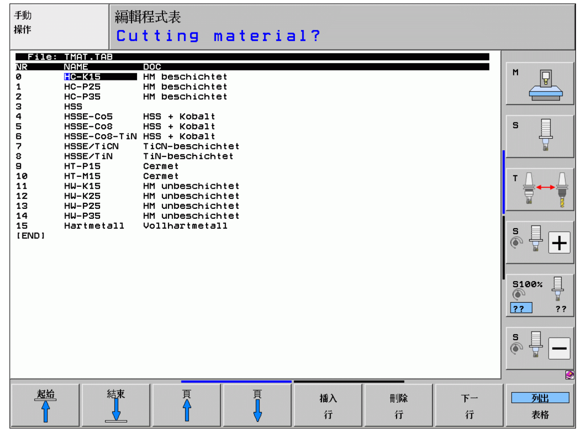
WMAT
- 程式編輯工件材料：在程式與編輯操作模式中，按下 WMAT 軟鍵。

選取 視窗
- 疊加 WMAT.TAB 表格：按下 「選擇視窗」軟鍵，接著 TNC 會在第二個視窗中顯示 WMAT.TAB 表所儲存材料的清單。
- 選擇您的工件材料，使用方向鍵將反白游標移動到您要選擇的材料上，並以 ENT 鍵來確認，TNC 會將選擇的材料傳送到 WMAT 單節。
- 為了終止對話，按下結束鍵

如果您改變程式內的 WMAT 單節，TNC 會發出警告。請檢查 TOOL CALL 單節內儲存的切削資料是否仍然正確。

刀具切削材料表

刀具切削材料是在 TMAT.TAB 表格內定義。WMAT.TAB 儲存在 TNC:\ 目錄內，可容納無限種類的材料名稱 (請參閱右上圖)。切削材料類型的名稱最多可有 16 個字元 (包括空格)。您在 TOOL.T 刀具表格中定義刀具切削材料時，TNC 會顯示 NAME 欄位。



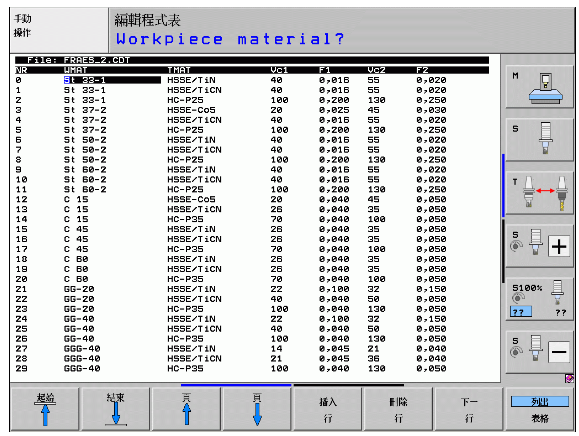
如果您改變標準的刀具切削材料表，那麼該檔案必須複製到新的目錄內，否則以海德漢標準資料來更新軟體時，您的變更會遭覆寫。請以程式碼文字 TMAT=(請參閱 " 結構配置檔 TNC.SYS" 在第 399 頁上) 在 TNC.SYS 檔案內定義路徑。

為避免遺失資料，請定期儲存 TMAT.TAB 檔。

切削資料表

在副檔名為 .CDT 的檔案表格內，定義工件材料 / 切削材料的組合，以及相對應的切削資料，請參閱中央右邊的圖。您可在切削資料表內自由設定那些項目。除了 NR、WMAT、與 TMAT 這些必要欄位，TNC 能管理最多 4 種切削速度 (V_C) / 進給速率 (F) 的組合。

標準的切削資料表 FRAES_2.CDT 是儲存在 TNC:\ 目錄內，您能隨意編輯 FRAES_2.CDT，或增加任何數量的新切削資料表。



如果您改變標準的切削資料表，那麼該檔案必須複製到新的目錄內，否則以海德漢標準資料來更新軟體時，您的變更會遭覆寫 (請參閱 " 結構配置檔 TNC.SYS" 在第 399 頁上)。

所有的切削資料表必須儲存在相同目錄內，如果目錄不是標準的 TNC:\ 目錄，那麼您必須在程式碼文字 PCDT= 之後輸入用來儲存切削資料的路徑。

為避免遺失資料，請定期儲存切削資料表。

建立新的切削資料表

- 選擇 「程式與編輯」的操作模式
- 選擇檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 選擇您要儲存切削資料表的目錄
- 輸入副檔名為 .CDT 的任何檔案名稱，並以 ENT 鍵來確認
- 在螢幕的右半邊，TNC 開啟標準切削資料表或顯示不同的表格格式 (視機械而定)，這些表格在可用的切削速度 / 進給速率的組合數量方面各不相同。使用方向鍵，將反白移動到您要選擇的表格格式上，並以 ENT 鍵來確認，TNC 會產生新的、空的切削資料表

刀具表格需要的資料

- 刀徑 — R (DR) 欄
- 刀刃的數量 (僅適用於銑削刀具) - 在 CUT 欄
- 刀具種類 —TYPE 欄
- 刀具類型會影響進給速率的計算：
  銑削刀具：$F = S \cdot f_Z \cdot z$
  其他所有刀具：$F = S \cdot f_U$
  S: 主軸轉速
  f_Z: 每一刀刃進給速率
  f_U: 每一回轉的進給速率
  z: 刀刃數量
- 刀具切削材料 - TMAT 欄
- 這個刀具將使用的切削資料表的名稱 - 在 CDT 欄
- 在刀具表格內，以軟鍵來選擇刀具類型、刀具切削材料、及切削資料表的名稱 (請參閱 " 刀具表格：自動計算速度 / 進給速率時所需的刀具資料 " 在第 176 頁上)。

自動計算速度 / 進給速率的加工

1 如果尚未輸入工件材料類型，請將這個資料輸入 WMAT.TAB 檔案內
2 如果尚未輸入切削材料類型，請將這個資料輸入 TMAT.TAB 檔案內
3 [illegible]
   - 刀徑
   - 刀刃數量
   - 刀具型式
   - 刀具材料
   - 每一刀具的切削資料表
4 如果尚未輸入切削資料，請將這些資料輸入任何切削資料表內 (CDT 檔案)
5 程式模擬操作模式：啟動 TNC 用來取得刀具特定資料的刀具表 (狀態 S)
6 在 NC 程式內，按下 WMAT 軟鍵來設定工件材料
7 在 NC 程式內，使用軟鍵讓 T 單節自動計算主軸轉速與進給速率

從切削資料表的資料傳輸

如果您經由外部資料介面來輸出 .TAB 或 .CDT 檔案類型 ,TNC 也會傳輸表格的結構定義。結構定義以 #STRUCTBEGIN 行開頭，而以 #STRUCTEND 行結束。個別程式碼文字的意義，請參閱 「結構指令」表格。TNC 將表格的實際內容儲存在 #STRUCTEND 之後。

結構配置檔 TNC.SYS

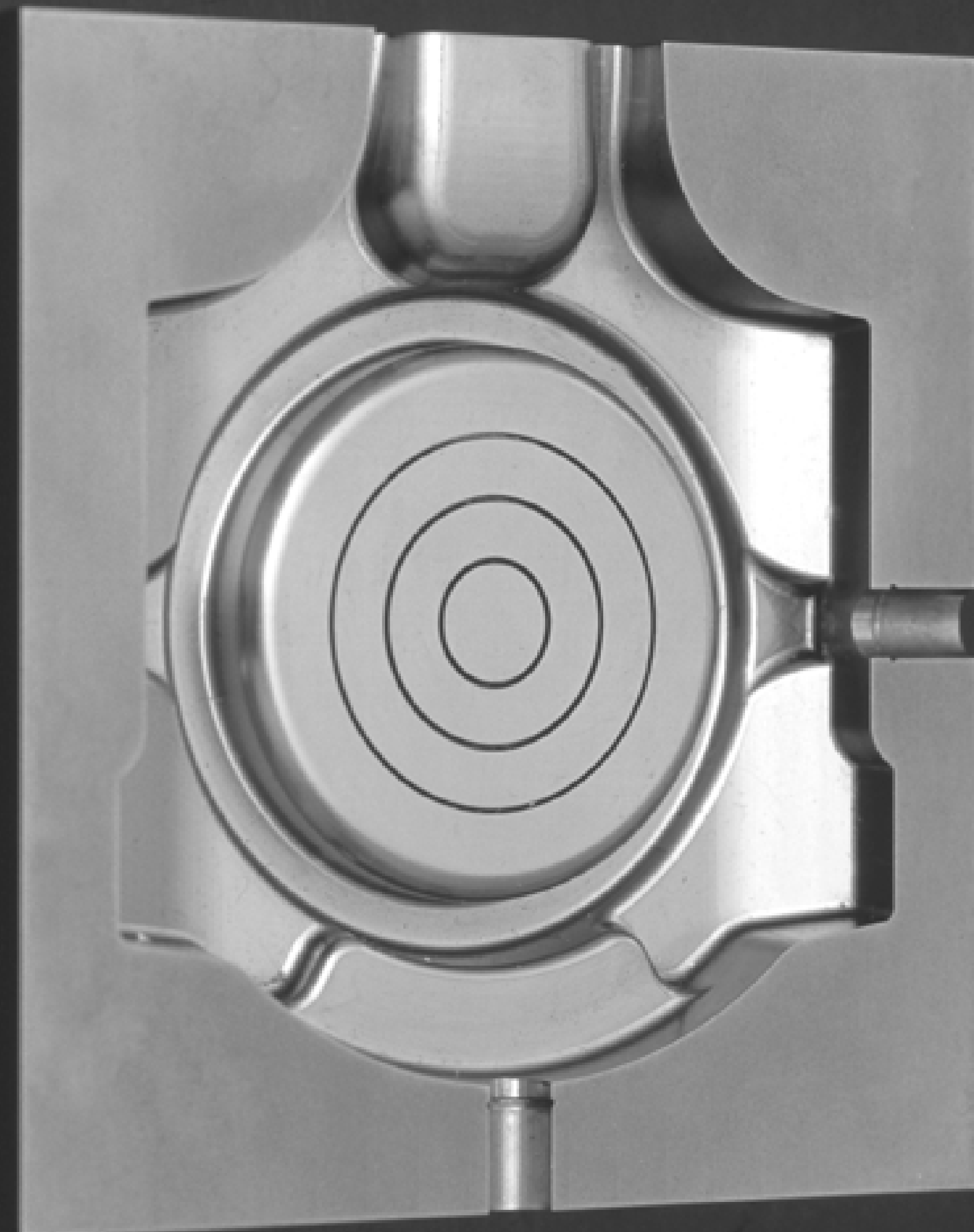
如果您的切削資料表不是儲存在標準的 TNC:\ 目錄內，那麼必須使用組態檔案 TNC.SYS，然後您必須在 TNC.SYS 內定義您儲存切削資料表所在的路徑。

TNC.SYS 檔必須儲存在根目錄 TNC:\ 之內。

TNC.SYS 內的輸入項目	意義
WMAT=	工件材料表的路徑
TMAT=	切削材料表的路徑
PCDT=	切削資料表的路徑

TNC.SYS 的範例

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```



12

程式編輯：多軸 加工

12.1 多軸加工的功能

本章內說明用於多軸加工的 TNC 功能。

TNC 功能	說明	頁碼
平面	定義在傾斜工作平面上的加工	頁面 403
PLANE/M128	傾斜刀具加工	頁面 425
M116	旋轉軸的進給速率	頁面 426
M126	在旋轉軸上，以較短路徑移動	頁面 427
M94	降低旋轉軸的顯示值	頁面 428
M114	定義當定位旋轉軸時 TNC 的行為	頁面 429
M128	定義當定位旋轉軸時 TNC 的行為	頁面 431
M134	確實停止以使用旋轉軸定位	頁面 434
M138	選擇傾斜軸	頁面 434
M144	計算工具機座標結構配置	頁面 435

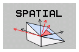
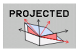
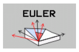
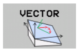
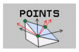
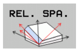
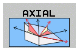
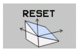
12.2 平面功能：傾斜工作平面 (軟體選項 1)

簡介

> 機器製造商必須啟用傾斜工作平面的功能：
>
> 所有**平面**功能，**平面軸**除外，都需要使用刀具軸 Z。
>
> 您僅可使用機器上具有至少兩個旋轉軸 (頭及 / 或工作台) 的**平面**功能。範例：**平面軸向**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。

平面功能為使用多種方法定義傾斜工作平面的一強大功能。

所有在 TNC 上可用的**平面**功能說明了所想要的工作平面無關於存在於您的機器上的旋轉軸。以下為可使用的可能性：

函數	需要的參數	軟鍵	頁碼
SPATIAL	三個空間角度：SPA、SPB 和 SPC		頁面 407
PROJECTED	兩個投射角度：PROPR 及 PROMIN，以及一旋轉角度 ROT		頁面 409
EULER	三個歐拉角度：進動 (EULPR)、章動 (EULNU) 及旋轉 (EULROT)		頁面 411
向量	用於定義平面的法線向量及用於定義傾斜 X 軸的方向之基底向量		頁面 413
POINTS	在要傾斜的平面上任何三個點的座標		頁面 415
RELATIVE	單一，增量式有效的空間角度		頁面 417
AXIAL	最多到三個絕對或增量式軸向角度 A、B、C		頁面 418
重置	重置平面功能		頁面 406

為了即使在選擇功能之前能夠使的每個定義可能性之間有更為清楚的差異，您可透過軟鍵開始一模擬的程序。

平面 功能的參數定義係分為兩個部份：

- 平面的幾何定義，其不同於每個可用之**平面** 功能。
- **平面**功能的定位行為，其係獨立於平面定義，且對於所有的**平面**功能皆相同 (請參閱 " 指定平面功能的定位行為 " 在第 420 頁上)。

使用一啟動的傾斜工作平面不可能有實際位置補捉功能。

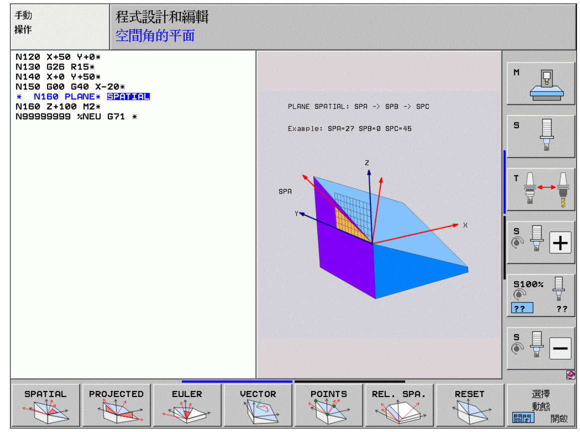
如果您在當啟動 M120 時使用**平面**功能，TNC 自動地取消半徑補償，其亦會取消 M120 功能。

總是使用 PLANE RESET 來重設 PLANE 功能，在所有 PLANE 參數中輸入 0 並不會完全重設該功能。

定義平面功能

▶ 顯示具有特殊功能的軟鍵列

▶ 選擇平面功能：按下傾斜加工平面軟鍵：TNC 在軟鍵列中顯示可用的定義可能性



當啟動模擬時選擇功能

- ▶ 啟動模擬：設定選擇模擬開啟 / 關閉軟鍵為開啟
- ▶ 開始定義可能性之一的模擬：按下可用軟鍵之一。TNC 使用不同顏色反白軟鍵，並開始適當的模擬
- ▶ 為了假設目前啟動的功能：按下 ENT 鍵或再次按下啟動功能的軟鍵。TNC 繼續對話，並要求所需要的參數。

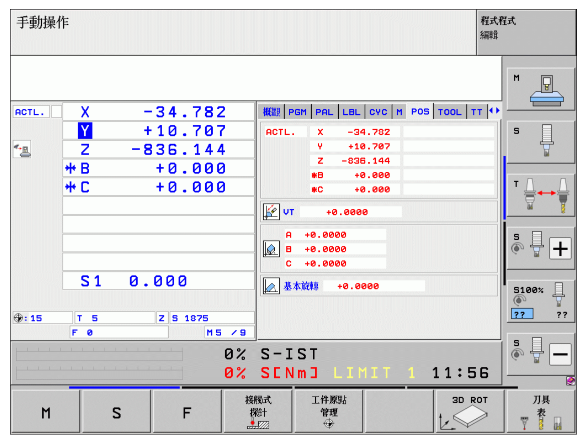
當模擬不作用時選擇功能

- ▶ 透過軟鍵選擇所想要的功能。TNC 繼續對話，並要求所需要的參數

位置顯示

只要**平面** 功能為啟動，TNC 即在額外的狀態顯示中顯示出所計算的空間角度 (參見圖面)。其規則為 TNC 在內部永遠會計算空間角度，而無關於**平面**功能是否啟動。

在剩餘距離模式 (DIST) 內傾斜 (**移動或旋轉模式**) 期間，TNC 顯示 (在旋轉軸內) 到旋轉軸最後位置的剩餘距離 (或計算距離)。



重設平面功能

SPEC FCT
▶ 顯示具有特殊功能的軟鍵列

特殊 TNC 功能
▶ 選擇特殊 TNC 功能：按下 「特殊 TNC 功能」軟鍵

傾斜 加工 平面
▶ 選擇平面功能：按下傾斜加工平面軟鍵：TNC 在軟鍵列中顯示可用的定義可能性

RESET
▶ 選擇重置功能。此在內部重設 PLANE 功能，但不會改變目前的軸向位置

MOVE
▶ 指定 TNC 是否必須自動地將旋轉軸移動到預先的設定 (MOVE 或 TURN) 或不要 (STAY) (請參閱 " 自動定位：MOVE/TURN/STAY(必須進行輸入)" 在第 420 頁上)。

END
▶ 終止輸入：按下結束鍵

平面重設功能完全地重設了目前的**平面**功能 — 或啟動的循環程式 G80—(角度 =0，且功能並不作用)。其不需要定義超過一次。

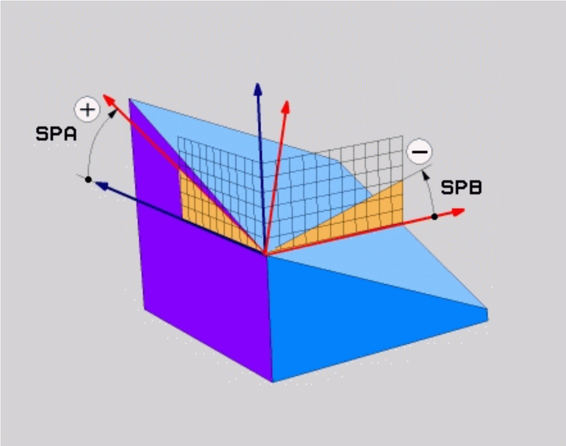
範例：NC 單節

25 平面 重設 移動 設定 50 F1000

使用空間角度定義加工平面：平面空間

功能

空間角度最多旋轉座標系統三次來定義工作平面；而執行二次具有相同結果之後就可完成定義。



- **繞著工具機座標系統旋轉：**
  旋轉順序如下：首先繞著工具機軸 C，然後繞著工具機軸 B，然後繞著工具機軸 A。
- **繞著傾斜的座標系統旋轉：**
  旋轉順序如下：首先繞著工具機軸 C，然後繞著旋轉軸 B，然後繞著旋轉軸 A。這樣比較容易了解，因為一個旋轉軸固定，如此就比較容易了解座標系統的旋轉。

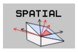
在程式編輯之前，請注意以下事項：

您必須先定義三個空間角度 SPA、SPB 及 SPC，即使其中一個為 0。

若循環程式 19 的輸入定義為工具機側上的空間角度，則此操作對應至循環程式 19。

定位行為的參數說明：請參瀏 " 指定平面功能的定位行為 " 在第 420 頁 .

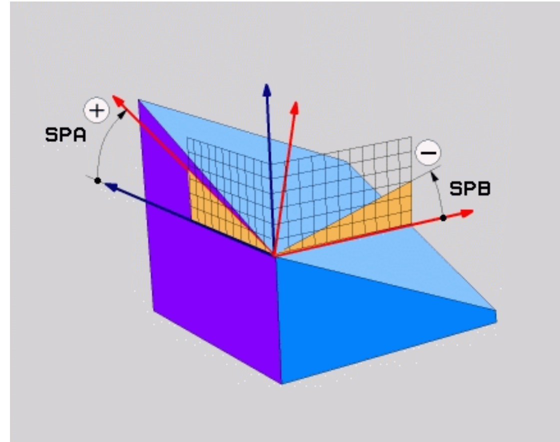
輸入參數

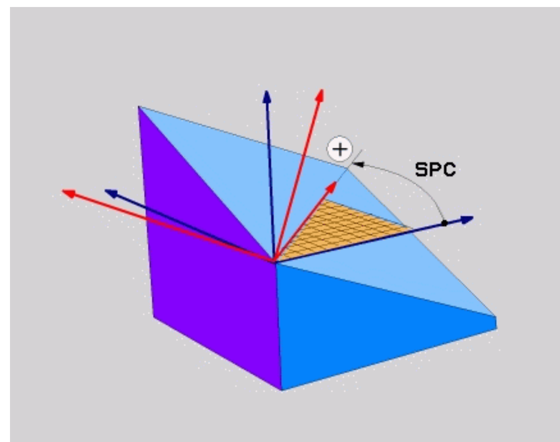


- **空間角度 A？**：旋轉角度 SPA 係環繞固定的機器軸向 X（參見右上方圖）。輸入範圍從 –359.9999° 至 +359.9999°
- **空間角度 B？**：旋轉角度 SPB 係環繞固定的機器軸向 Y（參見右上方圖）。輸入範圍從 –359.9999° 至 +359.9999°
- **空間角度 C？**：旋轉角度 SPC 係環繞固定的機器軸向 Z（參見右中圖）。輸入範圍從 –359.9999° 至 +359.9999°
- 繼續定位特性(請參閱 "指定平面功能的定位行為"在第 420 頁上）

使用的縮寫

縮寫	意義
SPATIAL	空間內
SPA	空間 A：繞 X 軸旋轉
SPB	空間 B：繞 Y 軸旋轉
SPC	空間 C：繞 Z 軸旋轉





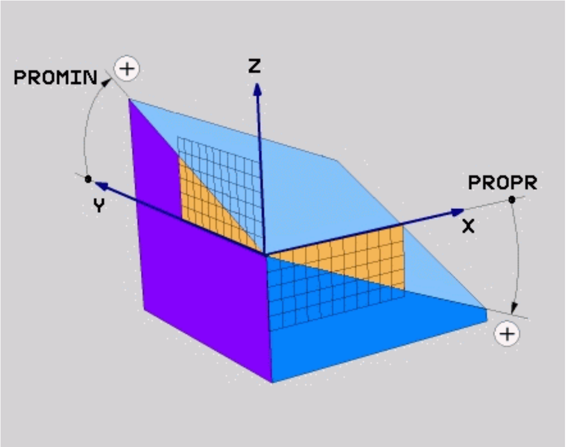
範例：NC 單節

```
5 平面 空間 SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

使用投影角度定義加工平面：投影平面

功能

投影角度定義了透過輸入兩個角度的一加工平面，其為您藉由將第一座標平面 (具有刀具軸 Z 的 Z/X 平面) 及第二座標平面 (具有刀具軸 Z 的 Y/Z) 投射到要定義的加工平面所決定。

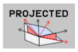


在程式編輯之前，請注意以下事項：

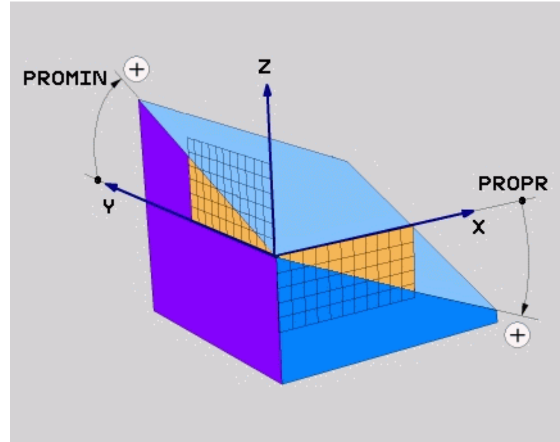
如果相對於一長方形立方體有給定一角度定義，即僅可使用投射角度。否則在工件上會發生扭曲。

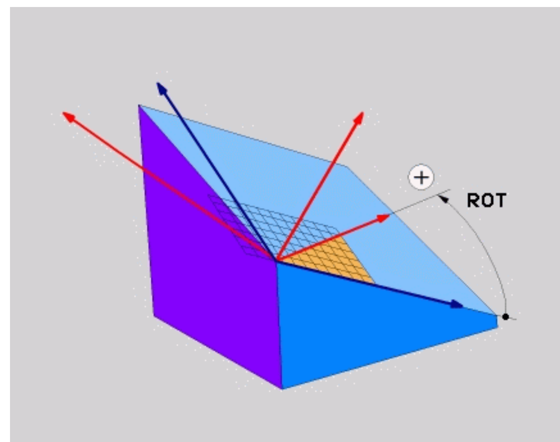
定位行為的參數說明：請參閱 " 指定平面功能的定位行為 " 在第 420 頁 .

輸入參數



- **投影角度第一座標平面？**：在固定機器座標系統之第一座標平面的傾斜加工平面之投影角度 (刀具軸 Z 的 Z/X，參見右上方圖)。輸入範圍：從-89.9999° 至 +89.9999°。0° 軸為啟動的工作平面之主要軸向 (刀具軸 Z 的 X，參見右上方圖的正方向)
- **投影角度第二座標平面？**：在固定機器座標系統之第二座標平面之投影角度 (刀具軸 Z 的 Y/Z，參見右上方圖)。輸入範圍：從 –89.9999° 至 +89.9999°。0° 軸為啟動的加工平面之次要軸 (刀具軸向 Z 的 Y)
- **傾斜平面的 ROT 角度？**：環繞傾斜的刀具軸之傾斜座標系統之旋轉 (對應於使用循環程式 10 旋轉之旋轉)。旋轉角度係用於簡單地指定工作平面之主要軸向的方向 (X 用於刀具軸 Z，Z 用於刀具軸 Y ；參見右下方圖)。輸入範圍：從 0° 至 +360°。
- 繼續定位特性(請參閱 "指定平面功能的定位行為"在第 420 頁上)





NC 單節

```
5 平面 投影的 PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

使用的縮寫

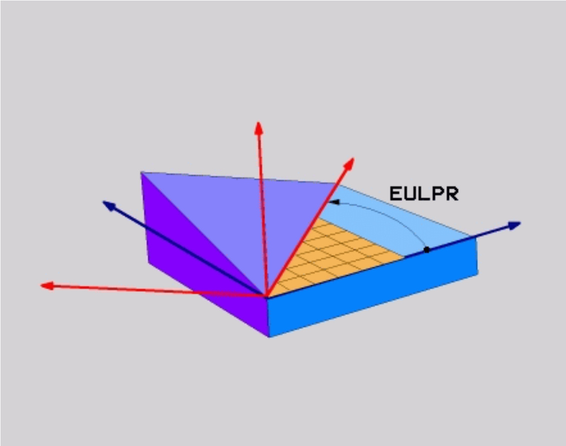
縮寫	意義
PROJECTED	投影
PROPR	主要平面
PROMIN	次要平面
ROT	旋轉

使用歐拉角度定義加工平面：歐拉平面

功能

歐拉角度透過最多到三個**環繞個別傾斜的座標系統的旋轉**定義一加工平面。瑞士數學家 Leonhard 歐拉定義了這些角度。當應用到機器座標系統時，它們具有以下的意義：

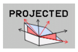
先行角度 EULPR	環繞 Z 軸之座標系統的旋轉
章動角度 EULNU	環繞 X 軸之座標系統的旋轉已經由先行角度所偏移
旋轉角度 EULROT	環繞傾斜的 Z 軸之傾斜加工平面的旋轉



在程式編輯之前，請注意以下事項：

定位行為的參數說明：請參閱 " 指定平面功能的定位行為 " 在第 420 頁 .

輸入參數



▶ **旋轉角度主要座標平面？**: 旋轉角度 EULPR 係環繞 Z 軸（參見右上圖）。請注意：

- 輸入範圍：–180.0000° 至 +180.0000°
- 0° 軸為 X 軸

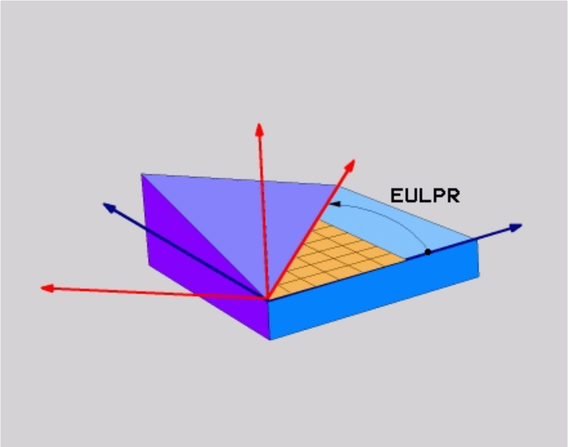
▶ **刀具軸的旋轉角度？**: 環繞 X 軸之座標系統的傾斜角度 EULNU 由先行角度所偏移（參見右中圖）。請注意：

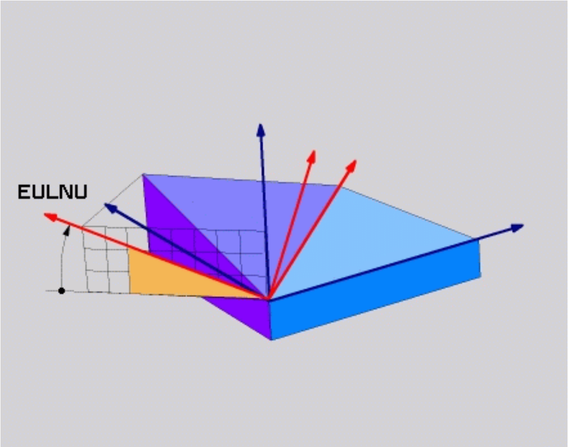
- 輸入範圍：0° 至 +180.0000°
- 0° 軸為 Z 軸

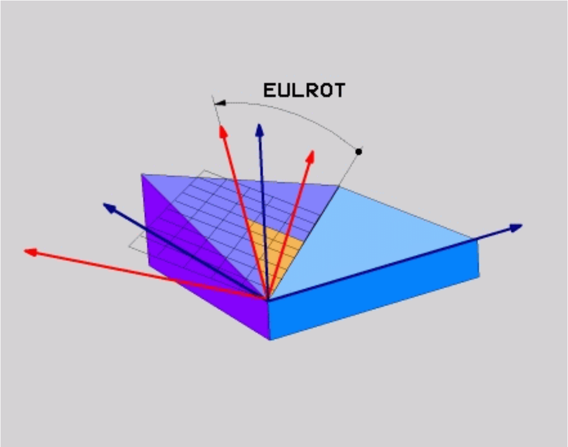
▶ **傾斜平面的 ROT 角度？**：環繞傾斜的 Z 軸之傾斜座標系統之旋轉 EULROT（對應於使用循環程式 10 旋轉之旋轉）。使用旋轉角度來簡單地在傾斜加工平面上定義 X 軸之方向（參考右下圖）。請注意：

- 輸入範圍：0° 至 360.0000°
- 0° 軸為 X 軸

▶ 繼續定位特性(請參閱 "指定平面功能的定位行為"在第 420 頁上)







NC 單節

5 平面 歐拉 EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

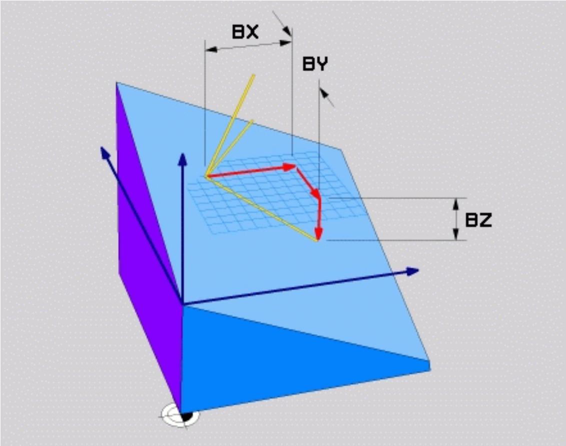
使用的縮寫

縮寫	意義
EULER	定義這些角度的瑞士數學家
EULPR	先行角度：描述環繞 Z 軸之座標系統的旋轉之角度
EULNU	章動角度：環繞已經由先行角度所偏移的 X 軸之座標系統的旋轉之角度
EULROT	旋轉角度：描述環繞傾斜的 Z 軸之傾斜加工平面的旋轉之角度

使用兩個向量定義工作平面：向量平面

功能

如果您的 CAD 系統可以計算出傾斜工作平面的基本向量及垂直向量，您可使用透過**兩個向量** 的工作平面定義。其不需要一正規化的輸入。TNC 計算出法線方向，所以您可以輸入在 -99.999999 及 +99.999999 之間的數值。



定義 r 加工平面所需要的基本向量係由成份 BX、BY 及 BZ 所定義 (參見右圖)。法線向量係由分量 NX、NY 及 NZ 所定義。

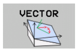
在程式編輯之前，請注意以下事項：

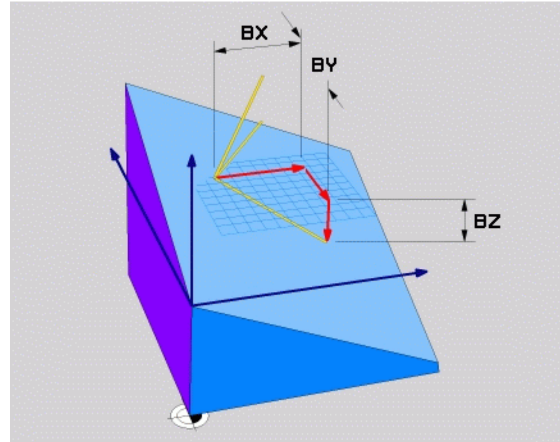
基本向量定義了傾斜加工平面上主軸的方向，而法線向量決定了傾斜加工平面的方向，且同時與其垂直。

TNC 由您所輸入的數值計算標準化的向量。

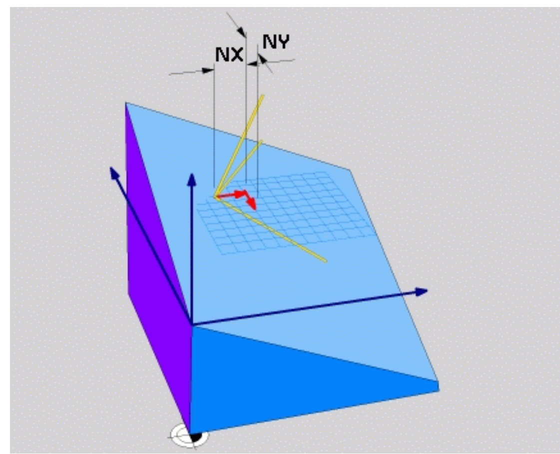
定位行為的參數說明：請參濶 " 指定平面功能的定位行為 " 在第 420 頁 .

輸入參數





- **基本向量的 X 分量？**: 基本向量 B 的 X 分量 BX (參見右上圖)。輸入範圍 : -99.9999999 至 +99.9999999
- **基本向量的 Y 分量？**: 基本向量 B 的 Y 分量 BY (參見右上圖)。輸入範圍 : -99.9999999 至 +99.9999999
- **基本向量的 Z 分量？**: 基本向量 B 的 Z 分量 BZ (參見右上圖)。輸入範圍 : -99.9999999 至 +99.9999999
- **法線向量的 X 分量？**: 法線向量 N 的 X 分量 NX (參見右中圖)。輸入範圍 : -99.9999999 至 +99.9999999
- **法線向量的 Y 分量？**: 法線向量 N 的 Y 分量 NY (參見右中圖)。輸入範圍 : -99.9999999 至 +99.9999999
- **法線向量的 Z 分量？**: 法線向量 N 的 Z 分量 NZ (參見右下圖)。輸入範圍 : -99.9999999 至 +99.9999999
- 繼續定位特性(請參閱 "指定平面功能的定位行為"在第 420 頁上)

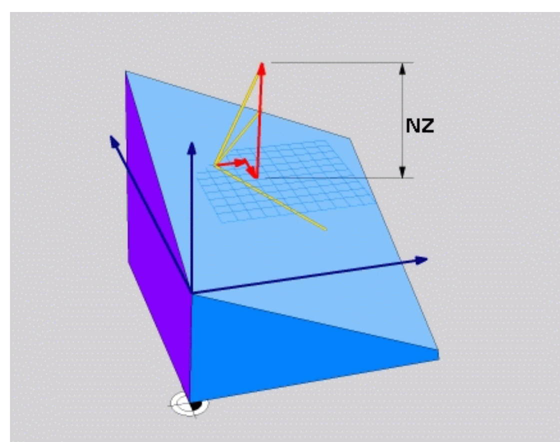


NC 單節

5 平面 向量 BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..

使用的縮寫

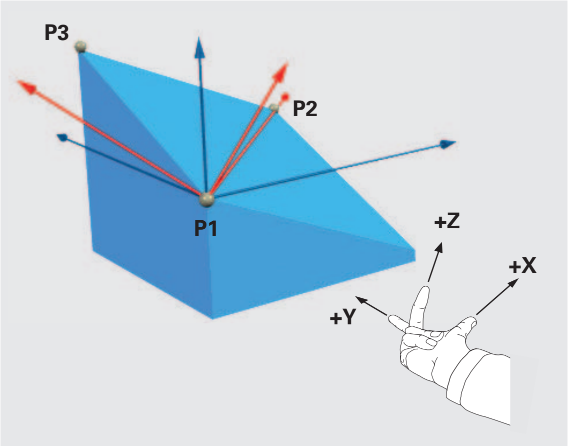
縮寫	**意義**
向量	向量
BX, BY, BZ	基本向量：X、Y 及 Z 分量
NX, NY, NZ	法線向量：X、Y 及 Z 分量



經由三個點定義工作平面：點平面

功能

一工作平面可單獨地由輸入到在此平面上**任何三個點 P1 至 P3 所定義**。此可能性係在**點平面** 功能中實現。



在程式編輯之前，請注意以下事項：

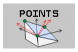
由點 1 到點 2 的連接決定了傾斜的主要軸向 (刀具軸 Z 為 X)。

傾斜刀具軸的方向由點 3 相對於點 1 與點 2 之間連接線的位置來決定，使用右手法則 (拇指 = X 軸、食指 = Y 軸、中指 = Z 軸 (請參閱右圖)) 記憶：拇指 (X 軸) 由點 1 指向點 2，食指 (Y 軸) 在點 3 的方向上平行於傾斜的 Y 軸。然後中指指向傾斜的刀具軸方向。

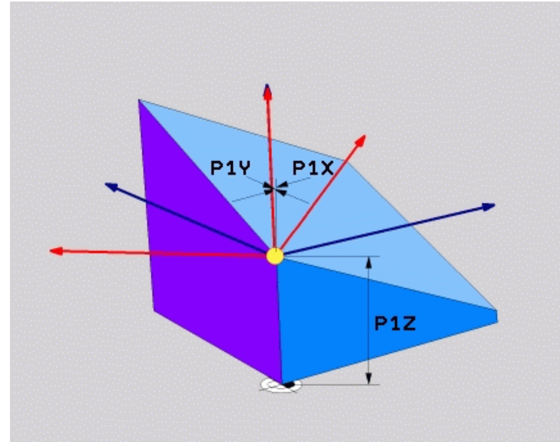
三個點定義了平面的斜率。啟動的工件原點之位置並不會被 TNC 改變。

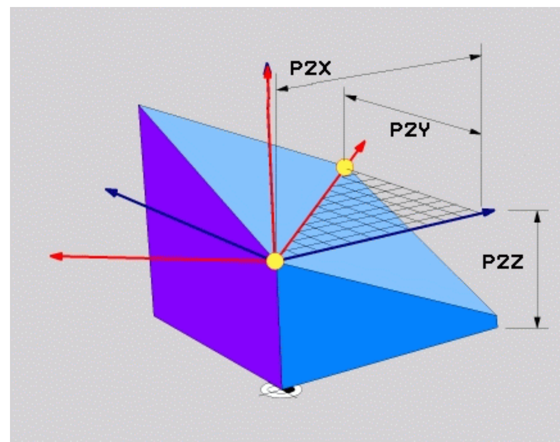
定位行為的參數說明：請參週 " 指定平面功能的定位行為 " 在第 420 頁 .

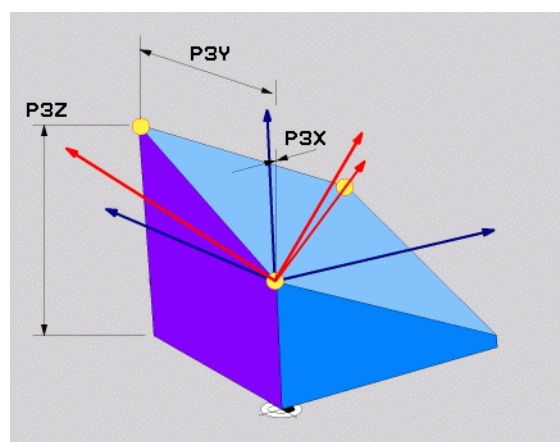
輸入參數



- **第一平面點的 X 座標？**：第一平面點的 X 座標 P1X（參見右上圖）
- **第一平面點的 Y 座標？**：第一平面點的 Y 座標 P1Y（參見右上圖）
- **第一平面點的Z座標？**：第一平面點的Z座標P1Z（參見右上圖）
- **第二平面點的 X 座標？**：第二平面點的 X 座標 P2X（參見右中圖）
- **第二平面點的 Y 座標？**：第二平面點的 Y 座標 P2Y（參見右中圖）
- **第二平面點的Z座標？**：第二平面點的Z座標P2Z（參見右中圖）
- **第三平面點的 X 座標？**：第三平面點的 X 座標 P3X（參見右下圖）
- **第三平面點的 Y 座標？**：第三平面點的 Y 座標 P3Y（參見右下圖）
- **第三平面點的Z座標？**：第三平面點的Z座標P3Z（參見右下圖）
- 繼續定位特性(請參閱 "指定平面功能的定位行為"在第 420 頁上)







NC 單節

5 點 平面 P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....

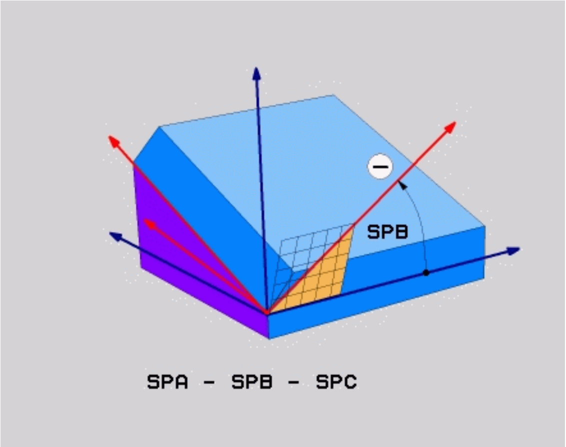
使用的縮寫

縮寫	意義
POINTS	點

使用單一增量式空間角度定義加工平面：平面相對

功能

當一已經啟動之傾斜工作平面要由**另一旋轉**所傾斜時，請使用增量式空間角度。範例：加工在一傾斜平面上的 45° 導角。



在程式編輯之前，請注意以下事項：

所定義的角度總是關於啟動的工作平面而生效，不論您使用那一個功能來啟動。

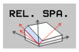
您可程式編輯在一列上任何數目的**平面相對**功能。

如果您想要回到在**平面相對** 功能之前啟動的加工平面，請利用相同的角度但是相反的代數符號來再次定義**平面相對**功能。

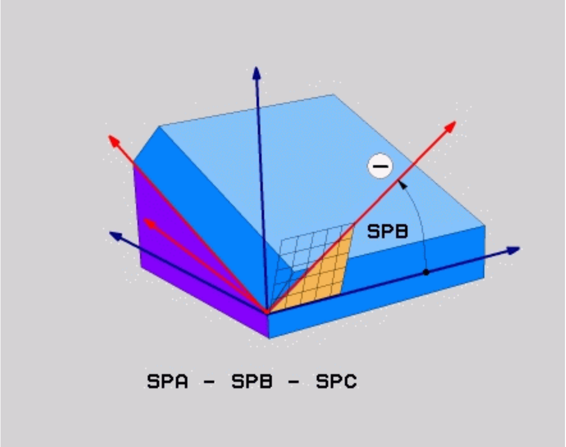
如果您在未傾斜的工作平面上使用**平面相對**功能，則可僅以大約**平面**功能中所定義的空間角度來旋轉未傾斜平面。

定位行為的參數說明：請參閱 " 指定平面功能的定位行為 " 在第 420 頁 .

輸入參數



- **增量式角度？**：關於要額外旋轉啟動加工平面的空間角度 (參見右圖)。使用一軟鍵來選擇旋轉時所要環繞的軸向。輸入範圍：–359.9999° 至 +359.9999°
- **繼續定位特性(請參閱 "指定平面功能的定位行為"在第 420 頁上)**



使用的縮寫

縮寫	意義
RELATIVE	相對於

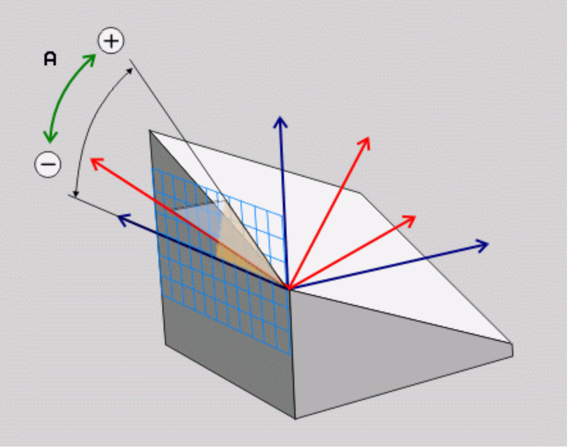
範例：NC 單節

```
5 平面 相對 SPB-45 .....
```

透過軸向角度傾斜工作平面：平面軸向 (FCL3 功能)

功能

PLANE AXIAL 功能同時定義了工作平面的位置與旋轉軸之標稱座標。此功能特別容易用於具有笛卡兒座標以及具有運動學結構之機器上，其中僅會啟動一個旋轉軸。



PLANE AXIAL 僅在當您的機器上僅啟動一個旋轉軸時亦可使用。

如果您的機器允許空間角度定義的話，在**平面軸向**之後，可以使用**平面相對**功能。工具機手冊會提供進一步的資訊。

在程式編輯之前，請注意以下事項：

僅輸入實際上存在於您的機器之軸向角度，否則 TNC 即產生一錯誤訊息。

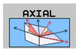
使用 PLANE AXIAL 所定義的旋轉軸座標為形式上有效。因此係彼此建立連續的定義。其允許增量式輸入。

使用 PLANE RESET 來重設 PLANE AXIAL 功能，藉由輸入 0 來重置無法關閉 PLANE AXIAL。

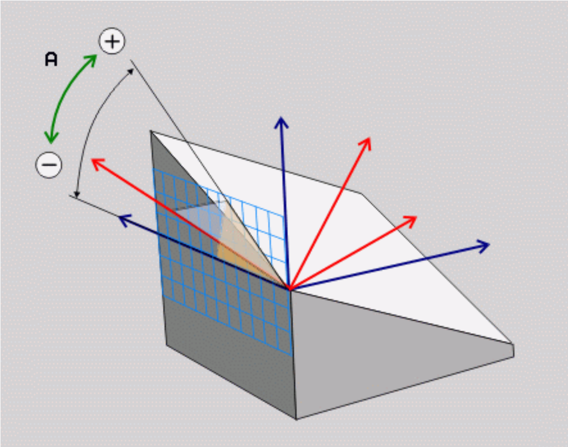
SEQ,、TABLE ROT 以及 COORD ROT 並沒有配合 PLANE AXIAL 的功能。

定位行為的參數說明：請參彐 " 指定平面功能的定位行為 " 在第 420 頁 .

輸入參數



- **軸角度 A？**：A 軸要傾斜的軸角度。如果是增量式輸入，即為 A 軸從目前位置要傾斜的角度。輸入範圍：–99999.9999° 至 +99999.9999°
- **軸角度 B？**：B 軸要傾斜的軸角度。如果是增量式輸入，即為 B 軸從目前位置要傾斜的角度。輸入範圍：–99999.9999° 至 +99999.9999°
- **軸角度 C？**：C 軸要傾斜的軸角度。如果是增量式輸入，即為 C 軸從目前位置要傾斜的角度。輸入範圍：–99999.9999° 至 +99999.9999°
- 繼續定位特性(請參閱 "指定平面功能的定位行為"在第 420 頁上)



使用的縮寫

縮寫	意義
軸向	在軸方向內

範例：NC 單節

```
5 平面 軸向 SPB-45 .....
```

指定平面功能的定位行為

概述

無關於您用來定義傾斜加工平面的是那一個平面功能，以下的功能皆可用於定位行為：

- 自動定位
- 選擇其它傾斜可能性
- 選擇轉換種類

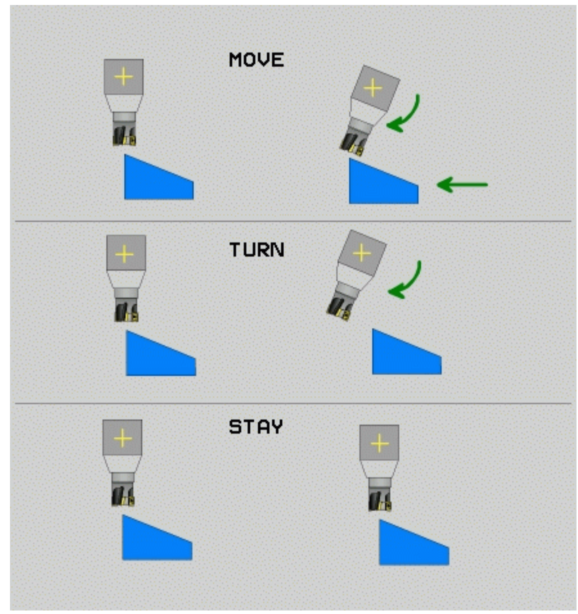
自動定位：MOVE/TURN/STAY(必須進行輸入)

在您已經輸入平面定義的所有參數之後，您必須指定旋轉軸將如何定位到所計算的軸向數值：

▶ 平面功能會自動定位旋轉軸到所計算的位置值。刀具相對於工件的位置仍維持相同。TNC 會進行在線性軸向上的補償動作

▶ 平面功能會自動定位旋轉軸到所計算的位置值，但僅會定位旋轉軸。TNC 並**不會**進行在線性軸向上的補償動作

▶ 您將會在稍後的一獨立的定位單節中定位旋轉軸



如果您已經選擇了 MOVE 選項 (**平面**功能要自動定位軸向)，仍必須定義以下兩個參數：**刀尖距離 - 旋轉中心及進給速率 ?F=**。

如果您已經選擇了 TURN 選項 (**平面** 功能要自動定位軸向，而不會有任何補償移動)，仍必須定義以下參數：**退刀長度 MB** 以及**進給速率？F=**。

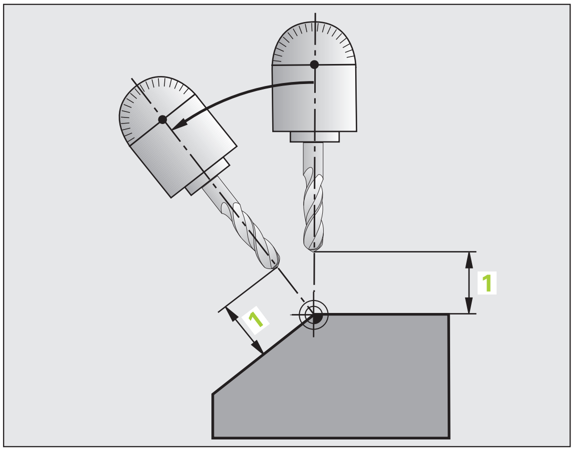
要另外直接由數值定義進給速率 F，您亦可使用 FMAX(快速行進) 或是 FAUTO(來自 T 單節的進給速率) 來定位。

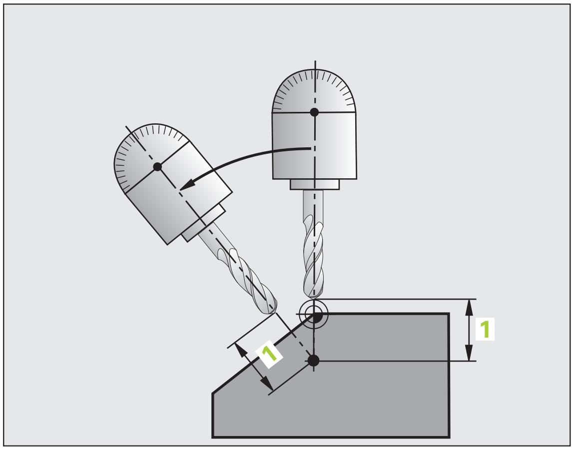
> 如果使用 PLANE AXIAL 以及 STAY，您在**平面**功能之後必須定位旋轉軸在一獨立的單節中 (請參閱 " 在一獨立的單節中定位旋轉軸 " 在第 422 頁上)。

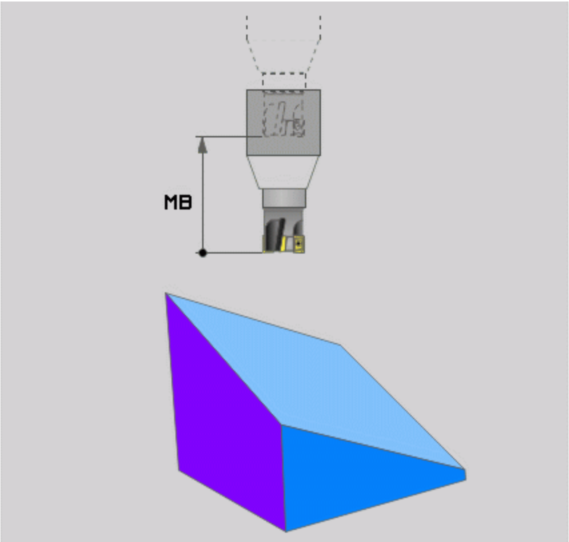
- **刀尖距離 - 旋轉中心** (增量式): TNC 會相對於刀尖來傾斜刀具 (或工作台)。DIST 參數會相對於刀尖的目前位置來偏移定位動作的旋轉中心。

> ■ 如果刀具在定位之前已經與工件相距一給定的距離，則相對而言，刀具在定位之後仍是在相同的位置處 (參見右中圖，1= 距離)
>
> ■ 如果刀具在定位之前並未與工件相距一給定的距離，則相對而言，刀具在定位之後即偏離了原先位置 (參見右下圖，1= 距離)

- **進給速率？ F=**：刀具被定位時需要的輪廓加工速率
- **刀具軸向內的退刀長度？**: 退刀路徑 MB 會在**傾斜之前**，從 TNC 接近的主動刀具軸方向內的目前刀具位置有效遞增，MB MAX 定位就在軟體極限開關之前的刀具。







在一獨立的單節中定位旋轉軸

如果您想要在一獨立的定位單節中定位旋轉軸，請依下述進行 (選擇了 STAY 選項)：

碰撞的危險！

預先定位刀具到定位期間不會有與工件 (夾治具) 產生碰撞危險的位置。

- 選擇任何的 PLANE 功能，並使用 STAY 選項來定義自動定位。在程式執行期間，TNC 計算在機器上存在的旋轉軸之位置值，並將它們儲存在系統參數 Q120 (A 軸)、Q121 (B 軸) 和 Q122 (C 軸) 中
- 使用 TNC 所計算的角度值來定義定位單節

NC 程式單節範例：使用一個旋轉工作台 C 以及一個傾斜工作台 A，將工具機定位至 B+45° 的空間角度。

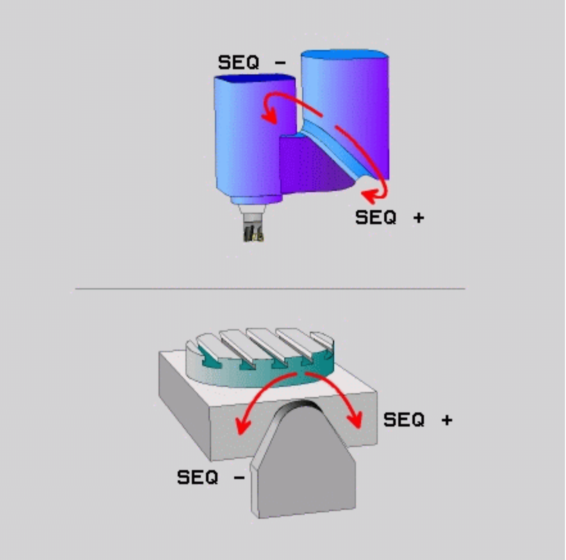
...	
12 L Z+250 R0 FMAX	定位在淨空高度
13 平面空間 SPA+0 SPB+45 SPC+0 停留	定義並啟動平面功能
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	使用 TNC 所計算的數值來定位旋轉軸
...	定義在傾斜工作平面上的加工

選擇其它傾斜可能性：SEQ +/– (輸入 選項)

您對於工作平面所定義的位置會由 TNC 用來計算機器上所存在的旋轉軸之適當的定位。一般而言，皆有兩種可能的方案。

使用 SEQ 開關來指定 TNC 必須使用的可能性：

- **SEQ+** 定位了主控軸向，使得其假設為一正角度。主控軸向為來自工作台的第二旋轉軸，或是來自刀具的第一軸向 (根據機器組態 (請參見右上圖)。
- **SEQ–** 定位了主控軸向，使得其假設為一負角度。



如果您使用 SEQ 所選擇的方案並未位在機器的行進範圍內，TNC 即會顯示出**輸入角度不被允許** 的錯誤訊息。

> 當使用**平面軸向**功能時，SEQ 開關並無作用。
>
> 您亦可使用 Q 參數來程式編輯 SEQ 開關。正 Q 參數結果位於解答 SEQ+ 內，負 Q 參數結果位於解答 SEQ– 內。
>
> 若您使用**平面空間** A+0 B+0 C+0 功能，就不必程式編輯 SEQ– ；若已經程式編輯，則 TNC 將輸出錯誤訊息。

如果您並未定義 SEQ，則 TNC 會依下述決定解決方案：

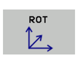
1 TNC 首先檢查是否兩種可能解決方案皆位在旋轉軸的行進範圍內。
2 如果兩者皆是的話，TNC 即選擇最短的可能解決方案。
3 如果僅有一個解決方案位在行進範圍內，TNC 即選擇此方案。
4 如果沒有解決方案位在行進範圍內，TNC 即顯示出**輸入角度不被允許**的錯誤訊息。

具有一旋轉工作台 C 及一傾斜工作台 A 的機器範例。程式編輯功能：平面空間 SPA+0 SPB+45 SPC+0

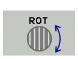
極限開關	開始位置	SEQ	所得到的軸向位置
無	A+0, C+0	無程式	A+45, C+90
無	A+0, C+0	+	A+45, C+90
無	A+0, C+0	–	A–45, C–90
無	A+0, C–105	無程式	A–45, C–90
無	A+0, C–105	+	A+45, C+90
無	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	無程式	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	錯誤訊息
無	A+0, C–135	+	A+45, C+90

選擇轉換的種類（可選擇性輸入）

在具有 C 旋轉工作台的機器上，有一功能可用於指定轉換種類：



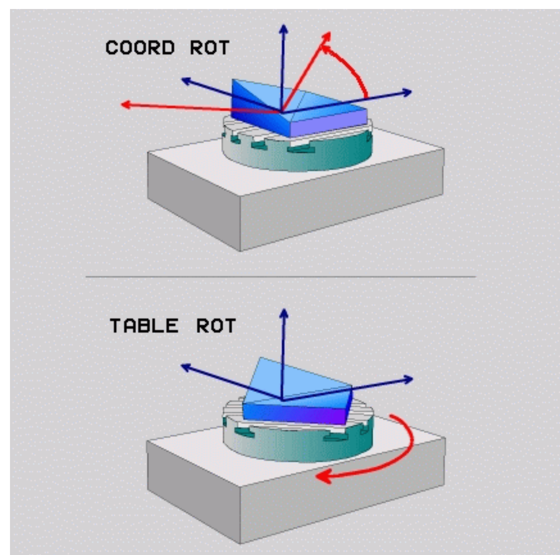
▶ COORD ROT 指定了平面功能必須僅旋轉座標系統到所定義的傾斜角度。旋轉工作台並未移動；補償僅為數學計算。



▶ TABLE ROT 指定了平面功能必須定位旋轉工作台到所定義的傾斜角度。補償係由旋轉工件來完成。

當使用**平面軸向** 功能時，**座標旋轉** 及**工作台旋轉** 並無作用。

若您使用 TABLE ROT 功能結合基本旋轉以及傾斜角度 0 度，則 TNC 將工作台傾斜至基本旋轉內定義的角度。



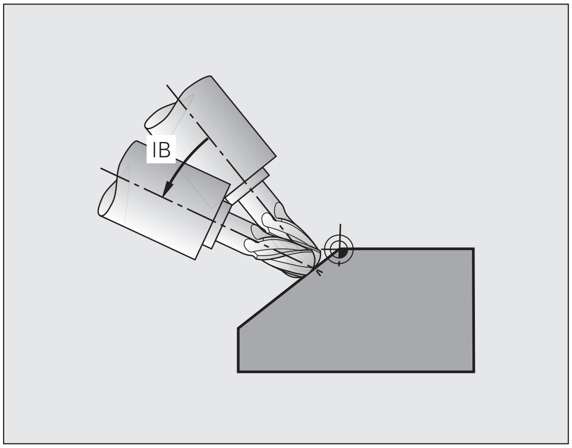
12.3 在傾斜平面上的傾斜刀具加工

功能

結合了 M128 及新的 PLANE 功能，現在亦有可能在一傾斜的加工平面上進行**傾斜刀具加工**。此定義可有兩種可能性：

- 透過一旋轉軸的增量式行進做傾斜刀具加工
- 透過法線向量進行傾斜刀具加工

在一傾斜的加工平面上的傾斜刀具加工僅可使用球刀來進行。



透過一旋轉軸的增量式行進做傾斜刀具加工

- 退回刀具
- 啟動 M128
- 定義任何的平面功能，並考慮定位行為
- 透過直線單節，增量地在適當的軸向上行進到所想要的傾斜角度

範例性 NC 單節：

...	
N12 G00 G40 Z+50 M128 *	定位到淨空高度，啟動 M128
N13 平面空間 SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE SET-UP50 F900 *	定義並啟動平面功能
N14 G01 G91 F1000 B-17 *	設定傾斜角度
...	定義在傾斜工作平面上的加工

12.4 旋轉軸的雜項功能

在旋轉軸 A、B、與 C 上以 mm/min 為單位的進給速率：M116 (軟體選項 1)

標準行為

TNC 將旋轉軸的程式編輯進給速率以每分鐘幾度的方式來計算 (在 mm 程式內也適用於 inch 程式)，因此進給速率取決於從刀具中心到旋轉軸中心的距離。

這個距離越大，輪廓加工的進給速率越大。

具有 M116 時，旋轉軸的進給速率是以 mm/min 為單位，

機械幾何外型必須由工具機製造商在座標結構配置說明當中指定。

M116 只在旋轉工作台上生效。M116 不能夠用於旋轉頭。如果您的機器裝設有工作台 / 頭的組合，TNC 將會忽略旋轉頭的旋轉軸。

M116 在啟動的傾斜工作平面中亦為有效，並且若您使用 M138 功能選擇旋轉軸 (請參閱 " 選擇傾斜軸 : M138" 在第 434 頁上) 時則與 M128 結合，然後 M116 只在未使用 M138 選擇這些旋轉軸時有效。

TNC 將旋轉軸內程式編輯的進給速率以每分鐘幾度的方式 (或 1/10 英吋 / 分鐘) 來計算，在此案例中，TNC 計算每個單節開始上單節的進給。在旋轉軸方面，即使刀具移向旋轉軸的中央，在執行單節時也不會改變進給速率。

作用

M116 在工作平面上有效。您可以使用 M117 來重置 M116。M116 在程式的結尾會取消。

M116 在單節開始時生效。

在旋轉軸上，以較短路徑行進：M126

標準行為

定位轉向軸時 TNC 的行為取決於工具機，工具機手冊提供進一步資訊。

TNC 在定位所顯示降低至低於 360° 的旋轉軸時之行為取決於工具機參數 7682 之位元 2，MP7682 設定 TNC 是否應該考慮標稱位置與實際位置之間的差異，或 TNC 是否應該總是選擇到程式編輯位置的最短路徑，或只有程式編輯 M126 時。TNC 何時應該移動旋轉軸的範例總是搭配行號：

實際位置	標稱位置	行進
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

M126 的行為

使用 M126 時 ,TNC 會以較短移動路徑來移動顯示低於 360° 的值之旋轉軸。範例：

實際位置	標稱位置	行進
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

作用

M126 在單節的開始生效。

如果要取消 M126，請輸入 M127。M126 在程式的結尾自動取消。

將旋轉軸的顯示降低到 360°：M94

標準行為

TNC 將刀具從目前的角度數值移動到程式編輯的角度數值。

範例：

目前的角度數值：	538°
程式編輯的角度數值：	180°
確實的移動距離：	–358°

M94 的行為

在程式單節的開頭，TNC 先將目前的角度數值減小到 360° 以下，然後將刀具移動到程式編輯的數值。如果數個旋轉軸在使用中，M94 會減小所有旋轉軸的顯示數值，您也能在 M94 之後輸入旋轉軸，接著 TNC 只會減少這個軸的顯示數值。

NC 單節範例

減少所有使用中旋轉軸的顯示數值：

```
N50 M94 *
```

只減少 C 軸的顯示數值：

```
N50 M94 C *
```

減少所有使用中旋轉軸的顯示數值，然後依 C 軸方向，將刀具移動到程式編輯的數值：

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

作用

M94 只有在程式編輯它的單節內有效。

M94 在單節的開始生效。

使用傾斜軸時，自動補償機械幾何：M114 (軟體選項 2)

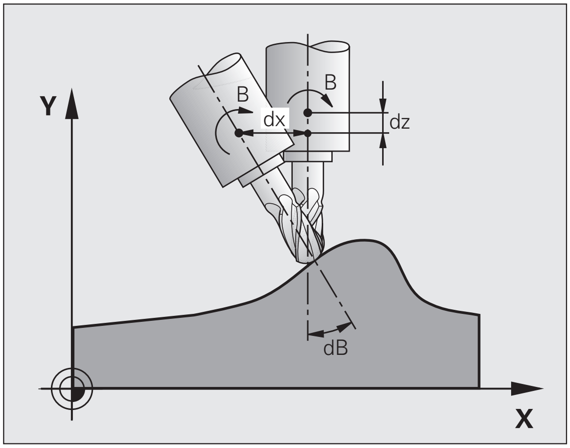
標準行為

TNC 將刀具移動到加工程式設定的位置。如果傾斜軸的位置在程式中改變，線性軸產生的偏移量必須由後處理器來計算，而且在定位單節內移動。因為機械幾何也有關係，NC 程式必須為每一工具機個別計算。

M114 的行為

> 機械幾何結構必須由工具機製造商在座標結構配置說明當中指定。

如果程式內控制下傾斜軸的位置改變，TNC 將自動以三維長度補償來自動補償刀具的偏移量。因為個別工具機的幾何結構是在機械參數內設定，TNC 也會自動補償特定機械的偏移量。後處理器只需要計算程式一次，即使這些程式是在 TNC 控制的不同機械上執行。



如果您的工具機沒有控制下的傾斜軸 (頭部手動傾斜，或由 PLC 來定位)，您可以在 **M114** (例如 **M114 B+45**，允許 Q 參數) 之後輸入目前正確的旋轉頭位置。

刀徑補償必須由 CAD 系統或後處理器來計算，程式編輯的刀徑補償 RL/RR 將產生錯誤訊息。

如果刀長補償是由 TNC 計算，程式編輯的進給速率會參考刀具的點，否則會參考刀具原點。

如果您的工具機配備有可以按照程式控制來傾斜的旋轉頭，您可以中斷程式的執行，改變傾斜軸的位置，例如使用手輪來改變。

您可以使用 RESTORE POS. AT N 功能，在加工程式中斷的單節恢復程式的執行。如果 **M114** 已啟動，TNC 會自動計算傾斜軸的新位置。

如果您希望在程式執行期間使用手輪來改變傾斜軸的位置，請以 **M118** 配合 **M128** 來使用。

作用

M114 在單節的開始生效； M115 在單節的結尾生效。在刀徑補償作用中時，M114 沒有作用。

如果要取消 M114，請輸入 M115。M114 在程式的結尾自動取消。

以傾斜軸定位時，保持刀尖的位置 (TCPM)：M128 (軟體選項 2)

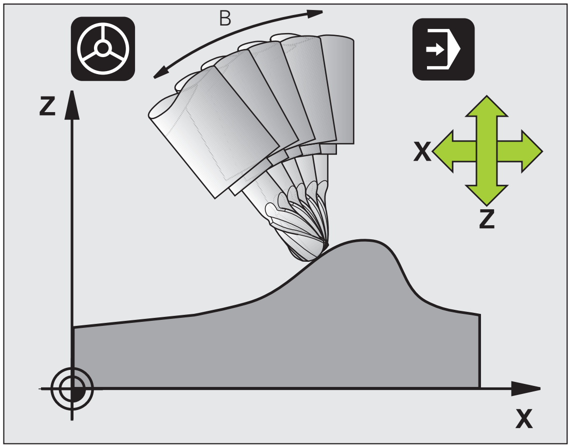
標準行為

TNC 將刀具移動到加工程式設定的位置。程式內傾斜軸的位置如果改變，必須計算線性軸產生的偏移量，而且在定位單節內行進。

M128 的行為 (TCPM: 刀具中心點管理)

> 機械幾何結構必須由工具機製造商在座標結構配置說明當中指定。

如果控制的傾斜軸的位置在程式內被改變，刀尖與工件的位置距離仍然維持不變。



如果您希望在程式執行時使用手輪來改變傾斜軸的位置，請以 M128 配合 M118 來使用。當 M128 在使用中，在機械式座標系統中以手輪定位是可能的。

> **警告 : 對工件有危險！**
>
> 對於具有 Hirth 耦合的傾斜軸：縮回刀具之後，不要改變傾斜軸的位置。否則從耦合狀態分離時會損傷到輪廓。

您可以在 M128 之後程式編輯另一個進給速率，TNC 會按照這個速率，執行線性軸的補償移動。如果您沒有程式編輯進給速率，或您程式編輯的進給速率大於參數 MP 7471 定義的進給速率，則參數 MP 7471 的進給速率會生效。

> 在使用 M91 或 M92 定位之前：重設 M128。
>
> 為避免輪廓凹陷，您必須使用球形刀具來配合 M128。
>
> 刀長必須參照刀尖的球心。
>
> 如果 M128 已啟動，TNC 即在狀態顯示中顯示出符號 。

在傾斜式工作台上使用 M128

如果您在 M128 作用中程式編輯傾斜式工作台的移動，TNC 會旋轉座標系統。例如您如果將 C 軸旋轉 90°(透過定位指令或改變工件原點)，然後在 X 軸內程式編輯移動量，TNC 會執行移動機械軸 Y。

TNC 也會轉換定義的工件原點，並根據旋轉台的移動而改變。

具有三維刀具補償的 M128

如果您以使用中的 M128 與使用中的刀徑補償 G41/G42，來執行 3D 刀具補償，TNC 將針對某些機械幾何組態，自動將旋轉軸定位。

作用

M128 在單節的開始生效； M129 在單節的結尾生效。M128 也在手動操作模式內有效，即使模式變更後仍然有效。補償移動的進給速率將繼續有效，直到您程式編輯新的進給速率，或以 M129 來取消 M128。

如果要取消 M128，請輸入 M129。如果您在程式執行操作模式內選擇新的程式，TNC 也會取消 M128。

NC 程式單節範例

補償移動的進給速率為 1000 mm/min：

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

使用無控制的旋轉軸做傾斜加工

如果您在您的機器上具有無控制的旋轉軸 (計數軸)，則結合於 M128 您亦能夠執行具有這些軸向的傾斜加工操作。

進行方式如下：

1 手動將旋轉軸行進到所想要的位置。M128 必須未啟動！
2 啟動 M128：TNC 讀取所有目前旋轉軸的實際數值，由刀具中心點新位置計算，並更新位置顯示
3 TNC 在下一個定位單節中執行必要的補償移動
4 執行加工操作。
5 在程式結束時，利用 M129 重設 M128，並將旋轉軸返回到初始位置

只要 M128 有啟動，TNC 即監控無控制旋轉軸的實際位置。如果實際位置與正規位置的差異值大於機器製造商所定義者，TNC 即輸出一錯誤訊息，並中斷程式的執行。

在 M128 與 M114 之間重疊

M128 為 M114 的新發展功能。

M114 計算幾何外型內必要的補償移動，就在個別 NC 單節執行**之前**。然後 TNC 處理補償移動，如此會在個別 NC 單節結束時執行。

M128 即時計算所有補償移動。TNC 就在旋轉軸移動之後補正移動變成必要時立即執行必要的補償移動。

M114 和 M128 可能不會同時啟動，因為會發生兩個功能重疊的顯像，這會導致工件受損。TNC 輸出一相對應的錯誤訊息。

在沒有切線變化的轉折處精確停止：M134

標準行為

TNC 在用旋轉軸定位期間的標準定位模式，是在沒有切線變化的輪廓轉折處插入轉折元件。輪廓轉折元件是取決於加速度、加速度變化率 (jerk)、輪廓的經定義之容許誤差。

藉著參數 MP7440，可以改變 TNC 的標準行為，使無論何時選擇程式時，M134 都會自動生效 (請參閱 " 一般使用者參數 " 在第 592 頁上)。

M134 的行為

在旋轉軸定位時 TNC 移動刀具，能在沒有切線變化的輪廓轉折處精確停止。

作用

M134 在單節的開始生效； M135 在單節的結尾生效。

您可以 M135 來重設 M134，如果您在程式執行操作模式內選擇新的程式，TNC 也會重設 M134。

選擇傾斜軸：M138

標準行為

依據工具機製造商設定的適當機械參數，TNC 執行 M114 與 M128，以及傾斜工作平面。

M138 的行為

TNC 只能在您已經用 M138 來定義的傾斜軸內執行上述功能。

作用

M138 在單節的開始生效。

您可以藉由重新程式編輯而不輸入任何軸，來重設 M138 。

NC 程式單節範例

僅在傾斜軸 C，執行上述功能：

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

補償單節結尾實際 / 標稱位置的機械座標結構配置組態：M144 (軟體選項 2)

標準行為

TNC 將刀具移動到加工程式設定的位置。程式內傾斜軸的位置如果改變，必須計算線性軸產生的偏移量，而且在定位單節內行進。

M144 的行為

TNC 將機械結構配置組態內的任何改變列入位置數值的計算中，例如來自於主軸附件的增加。如果控制下的傾斜軸位置改變，刀尖在工件上的位置也會改變，產生的偏移量是在位置顯示幕中計算。

如果 M144 在使用中，可以用 M91/M92 來定位單節。

全序列與單一單節操作模式內的位置顯示並不會改變，直到傾斜軸已經到達最後的位置。

作用

M144 在單節的開始生效。M144 不能配合 M114、M128 或傾斜工作平面來工作。

您可以藉由程式編輯 M145 來取消 M144。

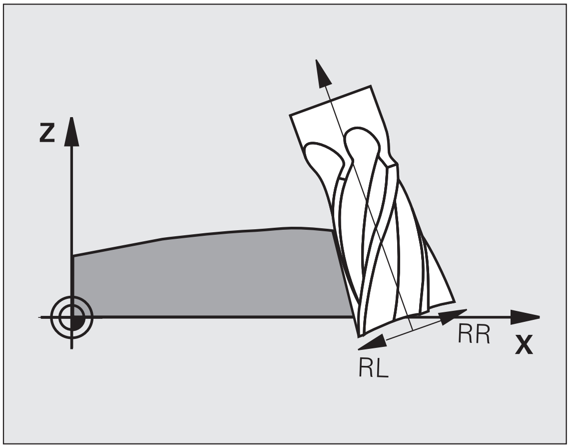
機械幾何結構必須由工具機製造商在座標結構配置說明當中指定。

工具機製造商決定了在自動與手動操作模式內的行為，請參考您的工具機手冊。

12.5 周邊銑削：具有工件定向的 3-D 刀徑補償

應用

在具備周邊銑削時，TNC 會使刀具移動方向垂直，且刀具方向的垂直度，由偏移誤差值的總量 **DR** (刀具表格與 **T** 單節) 決定。由刀徑補償 **G41/G42** 來決定補償的方向 (請參閱右上圖，移動方向是 Y+)。



為使 TNC 能到達設定的刀具定向，您必須啟用功能 **M128** (請參閱 " 以傾斜軸定位時，保持刀尖的位置 (TCPM)：M128 (軟體選項 2)" 在第 431 頁上) 接著進行刀徑補償。TNC 會自動定位旋轉軸，以便刀具可依啟動的補償值來到達旋轉軸座標所定義的定向。

此功能僅在您能夠定義傾斜軸向組態的空間角度的機器上有可能進行。請參考您的工具機手冊。

TNC 無法自動定位所有機械上的旋轉軸，請參考您的機器手冊。

請注意 TNC 由所定義的**誤差值**進行補償動作。在刀具表中定義的刀徑 R 對於補償沒有效果。

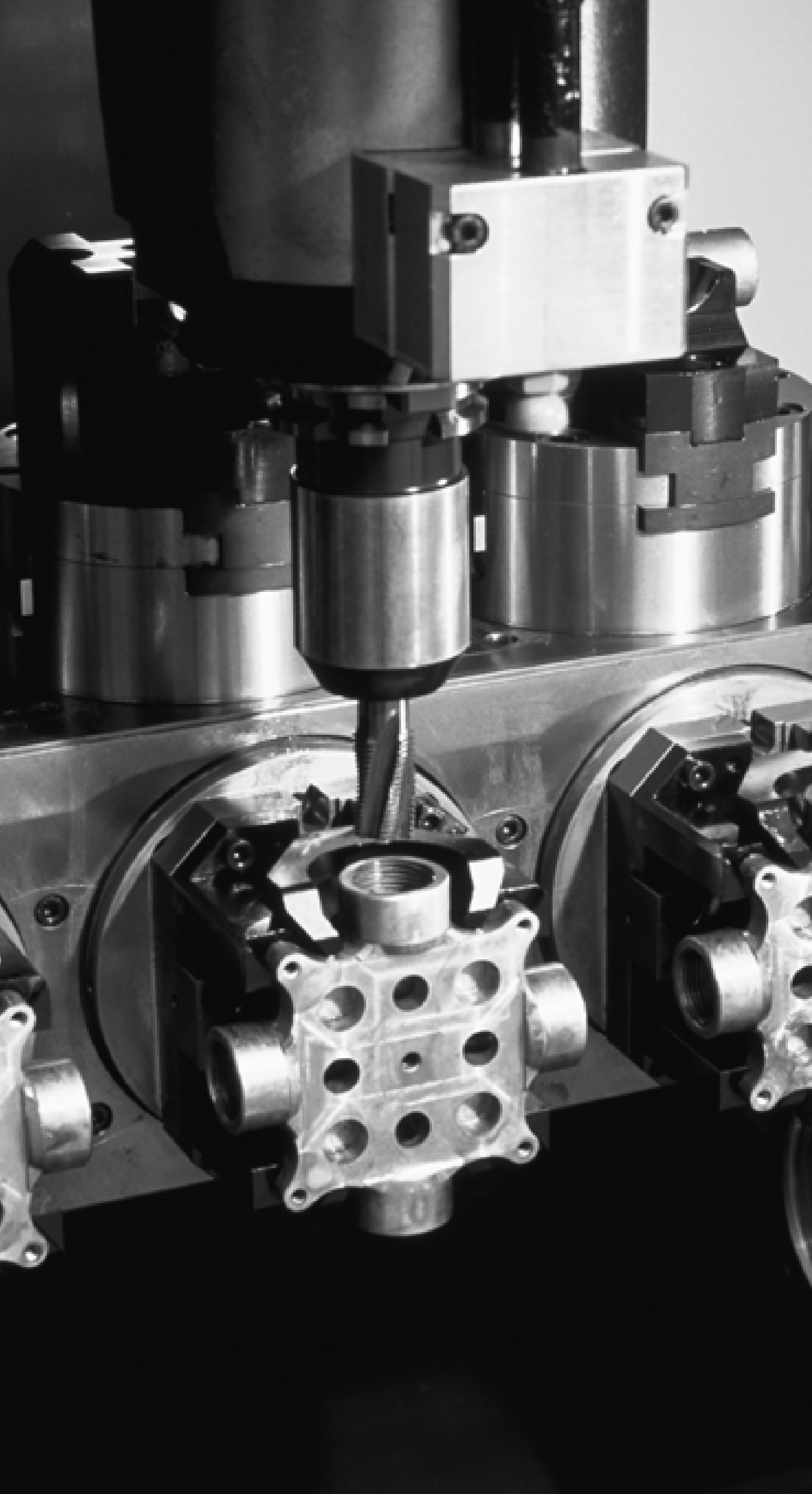
碰撞的危險！

機械的旋轉軸移動行程是有限的，有時候自動定位會要求工作台旋轉 180°。在這種情況下，請確認刀頭不會碰撞到工件或夾具。

您可如下述在 G01 單節內定義刀具定向。

■ **範例：使用 M128 和旋轉軸座標的刀具定向定義**

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	預先定位
N20 M128 *	啟動 M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	啟動的刀徑補償
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	旋轉軸定位 (刀具方位)



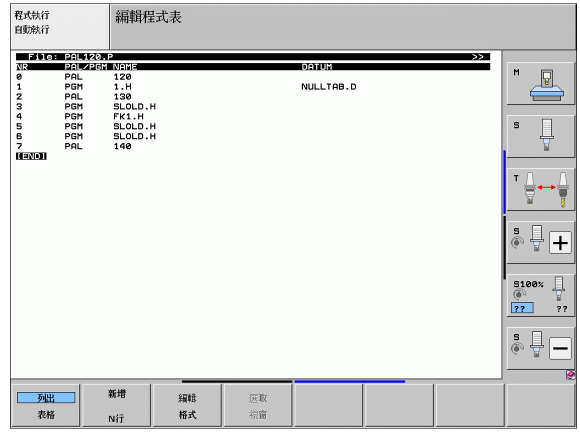
13

程式編輯：工作台編輯器

13.1 工作台編輯器

應用

> 工作台管理表管理是機械相關的功能，以下將說明標準的功能範圍。有關更多資訊請參閱工具機手冊。



工作台管理表使用於具有工作台交換器的加工中心機，工作台管理表負責呼叫不同工作台所需的加工程式，並啟用工件原點偏移或工件原點表。

您也能使用工作台管理表來連續執行數個具有不同參考點的程式。

工作台管理表包含下列資訊：

- PAL/PGM（必須輸入）：
  工作台或 NC 程式的識別 (以 ENT 或 NO ENT 來選擇)
- **名稱** (必須輸入)：
  工作台或程式的名稱。工具機製造商決定工作台的名稱 (請參閱工具機手冊)。程式名稱必須儲存在工作台管理表所在的相同目錄內，否則必須輸入程式完整的路徑名稱
- PALPRES (輸入可選擇性)：
  來自工作台預設表的預先設定編號。TNC 將此處定義的預設編號解譯成為工作台原點 (**PAL/PGM** 欄內的 **PAL** 記錄)。您可使用工作台預設補償工作台之間的機械差異，在加入工作台時也會自動啟動工作台預設
- **預設** (登錄為可選擇性)：
  來自預設座標資料表的預先設定編號。在此處定義的預先設定編號由 TNC 所轉譯，其係做為 **PAL/PGM** 欄中的工作台原點 **PAL** 登錄，或是一工件原點 (**PAL/PGM** 行中的 **PGM** 記錄)。若工具機上有工作台預設表啟動，則 **PRESET** 欄只用於工件原點
- **工件原點** (可選擇性輸入)：
  工件原點表的名稱。工件原點表必須儲存在與工作台管理表所在的相同目錄內，否則必須輸入工件原點表完整的路徑名稱。工件原點表內的工件原點可以在 NC 程式內，以循環程式 7 **工件原點偏移**來啟用。

- **X, Y, Z**(選擇性輸入，也能輸入其他軸):
  對於工作台的名稱而言，程式編輯的座標是參考機械的原點。對於 NC 程式而言，程式編輯的座標是參考工作台的原點。這些輸入資料會覆寫您在手動操作模式內最後設定的工件原點。您可以使用雜項功能 M104 來重新啟用最後設定的工件原點。TNC 能藉助於實際位置擷取鍵，開啟視窗讓 TNC 輸入不同的點作為工件原點 (請參閱下表) :

位置	意義
實際數值	輸入目前刀具位置參照啟用的座標系統的座標。
參考數值	輸入目前刀具位置參照機械原點的座標。
ACTL 測量的數值	輸入在手動操作模式中，參照最後探測的工件原點的啟用中座標系統的座標。
REF 測量的數值	輸入在手動操作模式中，最後探測的工件原點之機械原點的座標。

使用方向鍵與 ENT 鍵，選擇您要確認的位置，接著按下 「所有值」軟鍵，使 TNC 將所有使用軸的個別座標儲存到工作台管理表內。使用「呈現值」軟鍵，使 TNC 儲存工作台管理表內目前反白的軸的座標。

如果您在 NC 程式之前沒有定義工作台，程式編輯的座標就會參考機械原點。如果您不定義輸入的資料，以手動設定的工件原點仍然會有作用。

編輯功能	軟鍵
選擇表格的開頭	起始 ↑
選擇表格的結尾	結束 ↓
選擇表格內的上一頁	頁 ↑
選擇表格內的下一頁	頁 ↓
在管理表內插入做為最後一行	插入 行
刪除管理表內的最後一行	刪除 行
跳到下一行的開始	下一 行
在表格末端上增加可輸入的行數	新增 N行

編輯功能	軟鍵
複製反白的欄位 (第二軟鍵列)	複製 欄位
插入複製的欄位 (第二軟鍵列)	貼上 欄位

選擇工作台管理表

- 在 「程式化與編輯」或 「程式執行」模式內呼叫檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 顯示所有 .P 類型的檔案 : 請按下「選擇類型」及「SHOW P.」軟鍵
- 以方向鍵選擇工作台管理表，或輸入新的檔案名稱來建立新的管理表
- 利用 ENT 鍵確認您的輸入

離開工作台檔案

- 呼叫檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 選擇不同檔案類型：請按下 「選擇類型」軟鍵以及所要檔案類型的軟鍵；例如 SHOW.H
- 選擇所要的檔案

使用工作台預設表做工作台原點管理

工作台預設表由工具機製造商設置，請參閱工具機手冊。

除了用於管理工件原點的預設表以外，還可取得用於管理工件原點的預設表，這樣可獨立於工件原點之外來管理工作台原點。

工作台原點是一種簡單補償個別工作台之間機械差異之方式。

對於決定工作台原點而言，在手動探測功能內有額外軟鍵，您也可用這些軟鍵將探測結果儲存在工作台預設表內 (請參閱 " 將量測值儲存到工作台預設表中 " 在第 487 頁上)。

同時只能啟動一個工件原點與一個工作台原點，兩原點的影響會加總。

TNC 會在附加的狀態顯示畫面中顯示啟用的工作台預設數量 (請參閱 " 一般工作台資訊 (PAL 標籤)" 在第 91 頁上)。

使用工作台預設表

> 對工作台預設表的變更必須取得工具機製造商的同意！

若工具機製造商已經啟用工作台預設表，您就可在手動模式當中編輯工作台預設表：

- 選擇手動操作或電子手輪操作之模式
- 捲動通過軟鍵列

工作台 PRES.TAB.

- 開啟工作台預設表：按下工作台預設表軟鍵。TNC 即顯示出額外的軟鍵（參見下表）

以下為可使用的編輯功能：

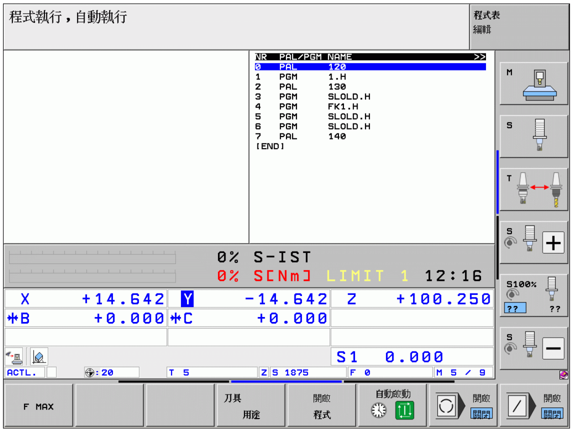
編輯表格模式中的功能	軟鍵
選擇表格的開頭	起始
選擇表格的結尾	結束
選擇表格內的上一頁	頁
選擇表格內的下一頁	頁
在管理表內插入一行當成最後一行	插入 行
刪除管理表內的最後一行	刪除 行
開啟 / 關閉編輯	編輯 關閉 開啟
啟動目前選擇的線之工作台原點（第二軟鍵列）	啟動 預設
關閉目前啟動的工作台原點（第二軟鍵列）	停止 預設

執行工作台檔案

MP7683 定義了工作台管理表是否要單節式地執行或連續執行。

如果設定了機器參數 7246，如此啟動工具使用測試，您可監視在平台中所使用所有刀具的刀具壽命 (請參閱 " 刀具使用測試 " 在第 189 頁上)。

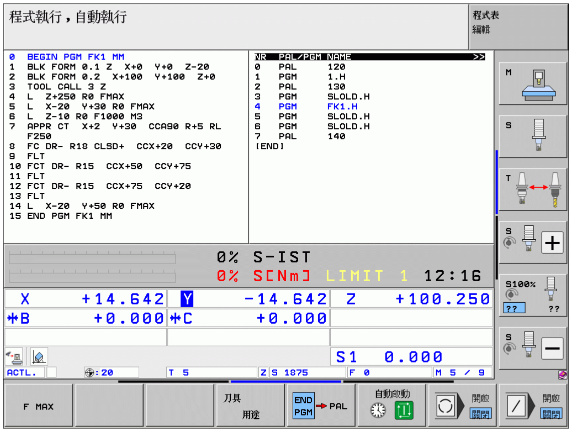
- 選擇程式執行，完整序列執行或程式執行，單一單節操作模式內的檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 顯示所有 .P 類型的檔案 : 請按下「選擇類型」及「SHOW P.」軟鍵
- 以方向鍵來選擇工作台管理表，並以 ENT 鍵來確認
- 如果要執行工作台管理表 : 按下 NC 啟動 按鈕。TNC 就會執行在 MP 7683 內設定的工作台



執行工作台管理表的螢幕配置

您可以選擇 PGM + PALLET 螢幕配置，來使 TNC 在螢幕上一併顯示程式內容與工作台檔案的內容。TNC 在執行期間，會在螢幕左邊顯示程式單節，而在右邊顯示工作台。如果要在執行之前檢查程式內容，請執行如下：

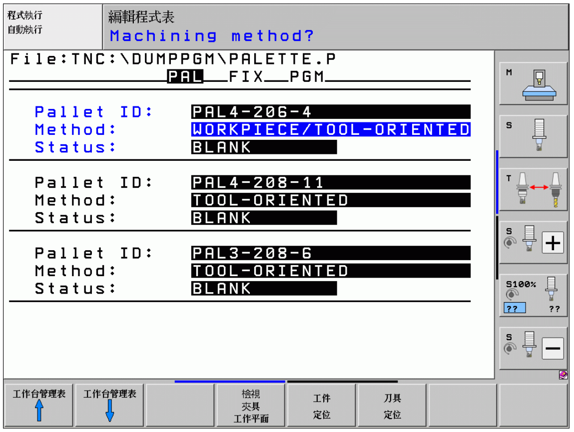
- 選擇工作台管理表
- 使用方向鍵來選擇您要檢查的程式
- 按下 OPEN PGM 軟鍵 : TNC 會在螢幕上顯示選擇的程式。您現在可以用方向鍵在程式中翻頁
- 如果要回到工作台管理表，請按下 END PGM 軟鍵。



13.2 以刀具定位加工來操作工作台

應用

工作台管理加上刀具加工是依機械功能取向的功能，以下將說明標準的功能範圍。有關更多資訊請參閱工具機手冊。



工作台管理表使用於具有工作台交換器的加工中心機，工作台管理表負責呼叫不同工作台所需的加工程式，並啟用工件原點偏移或工件原點表。

您也能使用工作台管理表來連續執行數個具有不同參考點的程式。

工作台管理表包含下列資訊：

- PAL/PGM （必須輸入）：
  PAL 這個項目用來辨識工作台，FIX 用來標示固定平面，PGM 用來輸入工件。
- W-STATUS：
  目前加工狀態。加工狀態用來決定目前的加工階段。尚未加工 (原始) 的工件請輸入 BLANK。TNC 在加工期間，會將這個項目改變為 INCOMPLETE，加工結束之後，再改變為 ENDED。EMPTY 這個項目用來識別空間，在這空間內沒有工件需要夾住。您可使用 SKIP 輸入，指定 TNC 不加工的工件
- **方法** (必須輸入)：
  這個項目決定程式最佳化的方法。如果輸入 WPO，加工將以工件為導向。如果輸入 TO，加工工件將以刀具為導向。為了將後續工件納入以工具導向加工，您必須輸入 CTO (繼續以刀具為導向)。以工具導向的加工亦可能配合工作台治具，但是不能配合多個工作台
- **名稱** (必須輸入)：
  工作台或程式的名稱。工具機製造商決定工作台的名稱 (請參閱工具機手冊)。程式必須儲存在工作台管理表所在的相同目錄內，否則必須輸入程式完整的路徑與名稱

- **PALPRESET**(可選擇性輸入):
來自工作台預設表的預先設定編號。TNC 將此處定義的預設編號解譯成為工作台原點 (PAL/PGM 欄內的 PAL 記錄)。您可使用工作台預設補償工作台之間的機械差異,在加入工作台時也會自動啟動工作台預設
- **預設**(可選擇性輸入):
來自預設座標資料表的預先設定編號。在此處定義的預先設定編號由 TNC 所解譯,其係做為 PAL/PGM 欄中的工作台原點 PAL 記錄,或是一工件原點 (PAL/PGM 行中的 PGM 記錄)。若工具機上有工作台預設表啟動,則 PRESET 欄只用於工件原點
- **工件原點**(可選擇性輸入):
工件原點表的名稱。工件原點表必須儲存在與工作台管理表所在的相同目錄內,否則必須輸入工件原點表完整的路徑名稱。工件原點表內的工件原點可以在 NC 程式內,以循環程式 7 **工件原點偏移**來啟用。
- **X, Y, Z**(選擇性輸入,也能輸入其他軸):
對於工作台與治具而言,程式編輯的座標是參考機械的原點。對於 NC 程式而言,程式編輯的座標是參考工作台或治具的原點。這些輸入資料會覆寫您在手動操作模式內最後設定的工件原點。您可以使用雜項功能 M104 來重新啟用最後設定的工件原點。TNC 能藉助於實際位置擷取鍵,開啟視窗讓 TNC 輸入不同的點作為工件原點(請參閱下表):

位置	意義
實際數值	輸入目前刀具位置參照啟用的座標系統的座標。
參考數值	輸入目前刀具位置參照機械工件原點的座標。
ACTL 測量的數值	輸入在手動操作模式中,參照最後探測的工件原點的啟用中座標系統的座標。
REF 測量的數值	輸入在手動操作模式中,最後探測的工件原點之機械工件原點的座標。

使用方向鍵與 ENT 鍵，選擇您要確認的位置，接著按下 「所有值」軟鍵，使 TNC 將所有使用軸的個別座標儲存到工作台管理表內。使用「呈現值」軟鍵，使 TNC 儲存工作台管理表內目前反白的軸的座標。

> 如果您在 NC 程式之前沒有定義工作台，程式編輯的座標就會參考機械工件原點。如果您不定義輸入的資料，以手動設定的工件原點仍然會有作用。

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (選擇性輸入，也能輸入其他軸)：
  輸入軸的安全位置。NC 巨集的 SYSREAD FN18 ID510 NR 6 可以讀取這些位置。可使用 SYSREAD FN18 ID510 NR 5 來決定欄位內是否經程式編輯數值。如果這些數值經過讀取，而且在 NC 巨集內有相對程式編輯，才能使用這些輸入的位置。
- **CTID** (由 TNC 輸入)：
  內容 ID 號碼是由 TNC 指定，並包含加工程序的有關指示。如果這個項目刪除或變更，就不能繼續加工。
- **治具**
  在此欄中，可輸入治具壓縮檔 (ZIP 檔)，TNC 會在工作台管理表的加工期間自動啟動，您必須使用治具管理來壓縮治具壓縮檔 (請參閱 " 管理治具 " 在第 356 頁上)

編輯表格模式中的功能	軟鍵
選擇表格的開頭	起始
選擇表格的結尾	結束
選擇表格內的上一頁	頁
選擇表格內的下一頁	頁
在管理表內插入做為最後一行	插入 行
刪除管理表內的最後一行	刪除 行
跳到下一行的開始	下一 行
在表格末端上增加可輸入的行數	新增 N行
編輯表格格式	編輯 格式

輸入表模式內的編輯功能	軟鍵
選擇上一個工作台	工作台管理表 ↑
選擇下一個工作台	工作台管理表 ↓
選擇上一個治具	夾具 ↑
選擇下一個治具	夾具 ↓
選擇上一個工件	工件 ↑
選擇下一個工件	工件 ↓
切換至工作台層面	檢視 工作台 工作平面
切換至治具層面	檢視 夾具 工作平面
切換至工件層面	檢視 工件 工作平面
選擇標準的工作台檢視	工作台 敘述 工作台
選擇細部的工作台檢視	工作台 敘述 工作台
選擇標準的治具檢視	夾具 敘述 夾具
選擇細部的治具檢視	夾具 敘述 夾具
選擇標準的工件檢視	工件 敘述 工件
選擇細部的工件檢視	工件 敘述 工件
插入工作台	插入 工作台
插入治具	插入 夾具
插入工件	插入 工件

輸入表模式內的編輯功能	軟鍵
刪除工作台	刪除 工作台
刪除治具	刪除 夾具
刪除工件	刪除 工件
刪除緩衝記憶體內容	清除 中間 儲存暫存器
刀具最佳化加工	刀具 定位
工件最佳化加工	工件 定位
連接或分開加工的類型	連接 不 連接
將高度標示為空白	空白 位置
將高度標示為尚未加工	空白

選擇工作台檔案

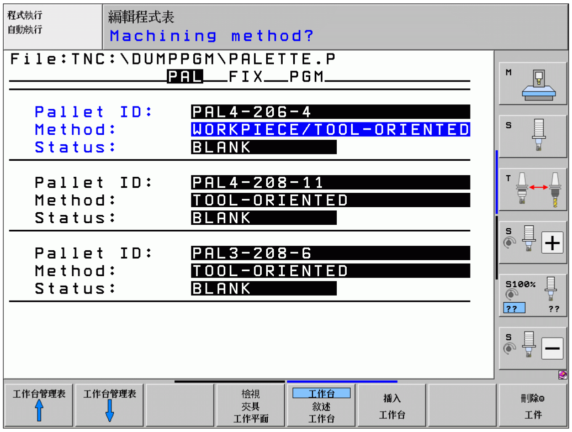
- 在 「程式化與編輯」或 「程式執行」模式內呼叫檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 顯示所有 .P 類型的檔案：請按下「選擇類型」及「SHOW P.」軟鍵
- 以方向鍵選擇工作台管理表，或輸入新的檔案名稱來建立新的管理表
- 利用 ENT 鍵確認您的輸入

以輸入表格來設定工作台檔案

以刀具或工件為導向的操作當中，工作台的操作分成三個層面：

- 工作台層面 PAL
- 治具層面 FIX
- 工件層面 PGM

您可以切換為每一層面的細部檢視。在標準檢視內，設定加工方法、工作台、治具、與工件的狀態。如果您正在編輯現有的工作台檔案，就會顯示更新的項目。請使用細部檢視來設定工作台檔案。

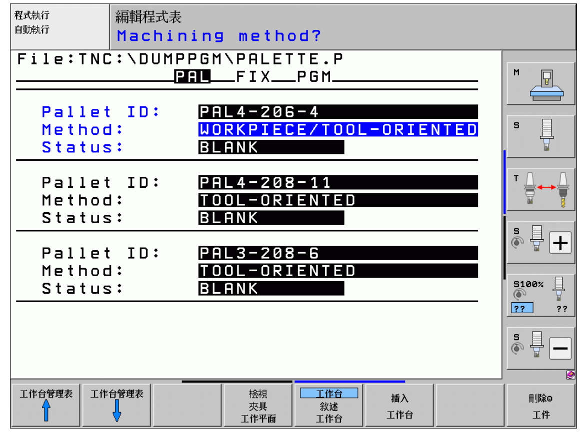


> 依據機械組態來設定工作台檔案。如果您有一個治具、多個工件，那麼定義治具 **FIX** 與工件 **PGM** 就夠了。但是如果一個工作台包括數個治具，或治具從多面來加工，就必須定義工作台 **PAL** 與相對應的治具層面 **FIX**。
>
> 使用螢幕配置按鈕，在管理表檢視與外型檢視之間切換。
>
> 目前還沒有提供外型項目的圖形支援。

外型項目的不同層面可以用合適的軟鍵來達到。目前層面在外型項目的狀態行內為反白。您以螢幕配置按鈕切換至管理表檢視時，游標位於和外型檢視內相同的層面上。

設定工作台層面

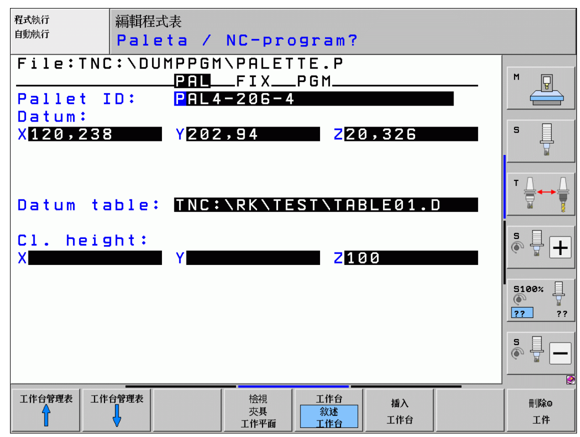
- **工作台 ID**: 顯示工作台的名稱。
- **方法**：您可在**工件定向**和**刀具定向**加工方法之間做選擇。選擇的方法假設為工件層面，並覆寫任何現有的項目。在表格檢視中，WORKPIECE ORIENTED 顯示為 WPO 並且 TOOL ORIENTED 顯示為 TO。



> 無法透過軟鍵來設定 TOOL/WORKPIECE ORIENTED 項目。只有在為工件層面或加工層面內的工件選擇不同的加工方法時，才會出現。
>
> 如果在治具層面決定加工方法，這些項目會帶到工件層面，覆寫任何現有的項目。

- **狀態**：「外型」這個軟鍵用來識別工作台，以及尚未加工的相對應治具與工件，並在狀態欄位內輸入 **「外型」**。如果您要在加工時跳過工作台，請使用 「空白位置」或省略軟鍵。狀態欄位會出現 EMPTY 或 SKIP。

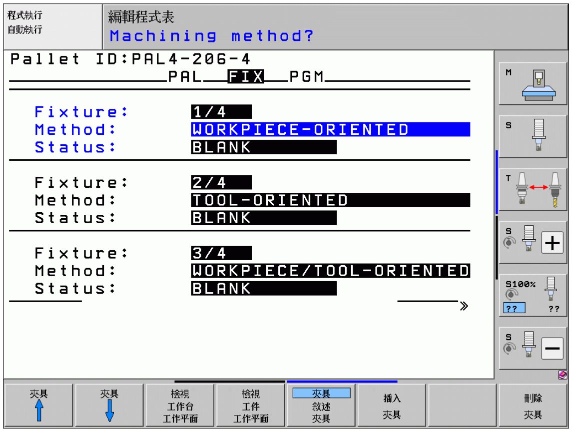
設定工作台層面的細節



- **工作台 ID**: 輸入工作台的名稱
- **預設數量**：輸入工作台的預設數量
- **工件原點**：輸入工作台原點
- **工件原點表**：輸入工件的工件原點表的名稱與路徑。這些資料會轉移到治具層面與工件層面
- **安全高度** (選擇性): 個別軸的安全位置參考到工作台。如果這些數值經過讀取，而且在 NC 巨集內有相對程式編輯，才能使用這些輸入的位置。

設定治具層面

- **治具**：顯示治具的號碼。這個層面內的治具號碼是在斜線之後顯示。
- **方法**：您可在**工件定向**和**刀具定向**加工方法之間做選擇。選擇的方法假設為工件層面，並覆寫任何現有的項目。在表格檢視中，WORKPIECE ORIENTED 顯示為 WPO 並且 TOOL ORIENTED 顯示為 TO。
  使用 **「連接 / 分離」**軟鍵來標示治具，這些裝置用以計算工具導向加工的程序。連接的治具會以虛線來標示，獨立的治具則以實線來標示。連接的工件在表格檢視內是以方法欄位內的 CTO 項目來標示。



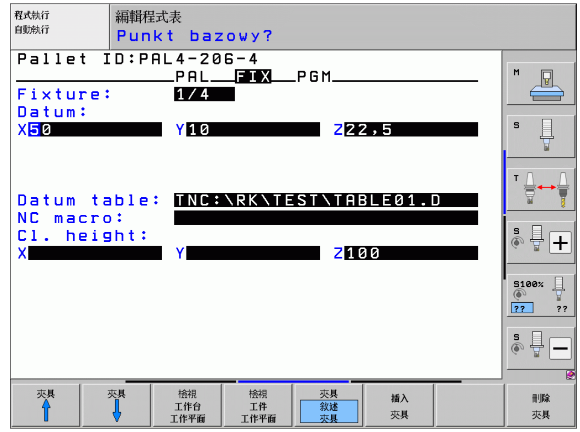
> 無法透過軟鍵來設定 TOOL/WORKPIECE ORIENTED 項目。只有在為工件層面內的工件選擇不同的加工方法時，才會出現。
>
> 如果在治具層面決定加工方法，這些項目會帶到工件層面，覆寫任何現有的項目。

- **狀態**：「外型」這個軟鍵用來識別治具，以及尚未加工的相對應工件，並在狀態欄位內輸入 「外型」。如果您要在加工時跳過治具，請使用空白位置或省略軟鍵。狀態欄位會出現 EMPTY 或 SKIP。

設定治具層面的細節

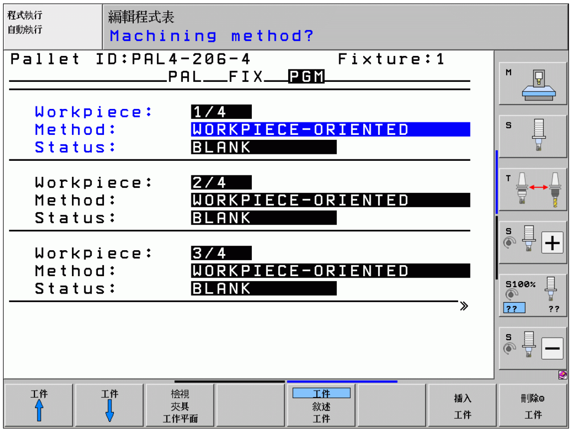
- **治具**：顯示治具的號碼。這個層面內的治具號碼是在斜線之後顯示。
- **工件原點**：輸入治具的工件原點。
- **工件原點表**：輸入適用於工件加工的工件原點表名稱與路徑。這些資料會帶到工件層面。
- **NC 巨集**：在工具導向的加工中，會執行 TCTOOLMODE 巨集，而非一般的換刀巨集。
- **安全高度 (選擇性)**：這是參考治具，個別軸的安全位置。

可對軸向輸入安全位置。NC 巨集的 SYSREAD FN18 ID510 NR 6 可以讀取這些位置。可使用 SYSREAD FN18 ID510 NR 5 來決定欄位內是否經程式編輯數值。如果這些數值經過讀取，而且在 NC 巨集內有相對程式編輯，才能使用這些輸入的位置。



設定工件層面

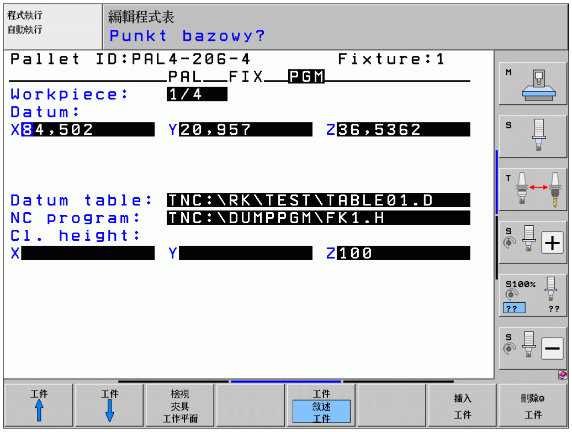
- **工件**：顯示工件的號碼。這個治具層面內的工件號碼是在斜線之後顯示。
- **方法**：您可以選擇工件定向或刀具定向加工方法。在表格檢視中，WORKPIECE ORIENTED 的顯示為 WPO ； TOOL ORIENTED 的顯示為 TO。
  使用 「連接 / 分離」軟鍵來標示工件，這些工件用以計算刀具導向加工的加工程序。連接的工件會以虛線來標示，獨立的工件則以實線來標示。連接的工件在表格檢視內是以方法欄位內的 CTO 項目來標示。
- **狀態**：外型這個軟鍵用來識別尚未加工的工件，並在狀態欄位內輸入「外型」。如果您要在加工時跳過工件，請使用空白位置或省略軟鍵。狀態欄位會出現 EMPTY 或 SKIP。



> 在工作台面或治具層面內輸入方法與狀態。然後就會假設這些項目適合所有相對應的工件。
>
> 如果在一個層面內有多個工件變體，屬於一個變體的工件應一併輸入。以這種方式，可用 「連接 / 分離」軟鍵來標示每一變體的工件，並能按照群組來加工。

設定工件層面的細節

- **工件**：顯示工件的號碼。這個治具層面或工作台能層面內的工件號碼是在斜線之後顯示。
- **工件原點**：輸入工件的原點。
- **工件原點表**：輸入適用於工件加工的工件原點表名稱與路徑。如果所有工件都使用相同的工件原點表，請在工作台層面或治具層面內輸入名稱與路徑。這些資料會自動帶到工件層面。
- **NC 程式**：輸入為工件加工所需的 NC 程式的路徑。
- **淨空高度** (選擇性) : 這是參考工件，個別軸的安全位置。如果這些數值經過讀取，而且在 NC 巨集內有相對程式編輯，才能使用這些輸入的位置。



刀具導向加工的程序

> 如果選擇 TOOL ORIENTED 方法，並在表格內輸入 TO 或 CTO，則 TNC 會執行刀具導向加工。

- 方法欄位內的 TO 或 CTO 項目，指示 TNC 導向加工適用於這些行以外。
- 如果行中具有符合 TO 項目，工作台管理功能就會啟動 NC 程式。
- 第一個工件接受加工，直到等待呼叫下一個刀具。刀具離開工件是由特殊的刀具變更巨集來處理。
- W-STATUS 欄位內的項目從 BLANK 變為 INCOMPLETE，TNC 在 CTID 欄位輸入十六進位數值。

> 在 CTID 欄位輸入的數值，是 TNC 加工程序的獨特識別資料。如果這些數值刪除或變更，就無法繼續加工，也不可能在程式執行當中啟動或恢復加工。

- 方法欄位中包括 CTO 項目 的工作台檔案內的所有行，會以與第一個工件的相同方式來加工。數種治具內的工件可以加工。
- 如果發生下列狀況之一，TNC 就會使用下一個刀具，從具有 TO 項目的行來執行後續的加工步驟：
  - 如果 PAL 項目位於下一行的 PAL/PGM 欄位內。
  - 如果 TO 或 WPO 項目位於下一行的方法欄位內。
  - 如果在已經加工的行內，沒有 EMPTY 或 ENDED 狀態的方法中仍有項目。
- NC 程式依據 CTID 欄位內輸入的數值，會在儲存的位置上繼續執行。通常刀具在第一個工件之後會變更，但是 TNC 會停止變更刀具，繼續使用到下一個工件。
- CTID 欄位內的項目在每一加工步驟之後會更新。如果 NC 程式執行 END PGM 或 M2，那麼會刪除現有項目，加工狀態欄位會輸入 ENDED。

- 如果群組內所有工件的 TO 或 CTO 項目都包含 ENDED 狀態，就會執行工作台檔案內的下一行。

在程式執行當中啟動，只有一個刀具導向加工才有可能。後續的工件依據輸入的方法來加工。

輸入 CT-ID 欄位內的數值最長儲存 2 週。在此時可在儲存的位置繼續加工處理。然後就會刪除數值，以免硬碟機存放了大量的不必要資料。

執行具有 TO 或 CTO 的項目群組後，可以改變操作模式。

下列功能不能操作：

- 切換行進範圍
- 偏移 PLC 原點
- M118

離開工作台檔案

- 呼叫檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 選擇不同檔案類型：請按下 「選擇類型」軟鍵以及所要檔案類型的軟鍵；例如 SHOW.H
- 選擇所要的檔案

執行工作台檔案

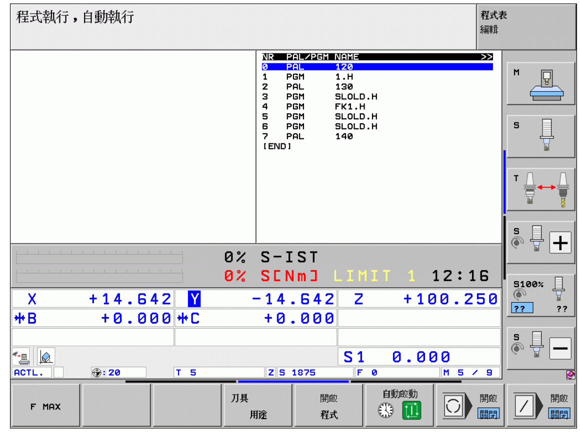
在 MP7683 中，設定工作台管理表是否要單節式地執行或連續執行 (請參閱 " 一般使用者參數 " 在第 592 頁上)。

如果設定了機器參數 7246，如此啟動工具使用測試，您可監視在平台中所使用所有刀具的刀具壽命 (請參閱 " 刀具使用測試 " 在第 189 頁上)。

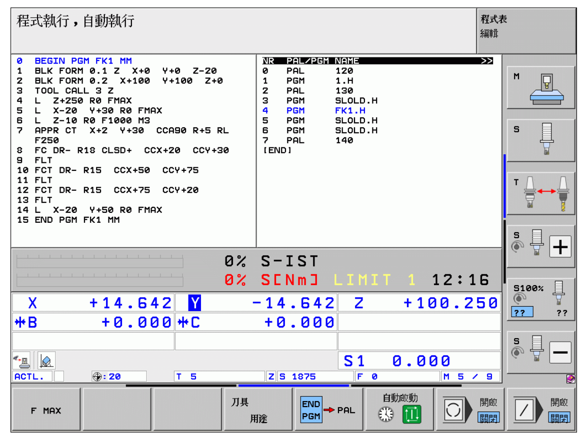
- 選擇程式執行，完整序列執行或程式執行，單一單節操作模式內的檔案管理員：按下 PGM MGT 鍵
- 顯示所有 .P 類型的檔案 : 請按下「選擇類型」及「SHOW P.」軟鍵
- 以方向鍵來選擇工作台管理表，並以 ENT 鍵來確認
- 如果要執行工作台管理表 : 按下 NC 啟動按鈕。TNC 就會執行在 MP 7683 內設定的工作台

執行工作台管理表的螢幕配置

您可以選擇 PGM + PALLET 螢幕配置，來使 TNC 在螢幕上一併顯示程式內容與工作台檔案的內容。TNC 在執行期間，會在螢幕左邊顯示程式單節，而在右邊顯示工作台。如果要在執行之前檢查程式內容，請執行如下：



- 選擇工作台管理表
- 使用方向鍵來選擇您要檢查的程式
- 按下 OPEN PGM 軟鍵 : TNC 會在螢幕上顯示選擇的程式。您現在可以用方向鍵在程式中翻頁
- 如果要回到工作台管理表，請按下 END PGM 軟鍵。



14

手動操作說明及設定

14.1 開機，關機

開機

開機並橫越參考點會根據個別的工具機有所不同。請參考您的工具機手冊。

開啟 TNC 與工具機的電源供應器，然後 TNC 顯示以下的對話：

記憶體測試

自動檢查 TNC 記憶體。

電源中斷

CE TNC 顯示電源已中斷，並清除這個訊息

編譯 PLC 程式

TNC 自動編譯 PLC 程式

外部繼電器直流電壓消失

I 開啟外部直流電壓。TNC 檢查緊急停止電路的運作是否正常

手動操作
行進參考點

I 依照顯示的順序，以手動方式通過機械座標參考點：每一軸按一下機械啟動按鈕，或

X Y 以任意順序通過參考點：按住各軸機械軸向方向按鈕，直到行進通過參考點

如果您的機器配備有絕對編碼器，您可省去行經參考標記。在這種情況下，TNC 在機器控制電壓開啟之後立刻可以操作。

若工具機配備增量式編碼器，即使在通過參考記號之前也可藉由按下 「極限開關監視」軟鍵來啟動移動範圍監視。您的工具機製造商可指定提供此功能軸。記住，利用按下軟鍵，並非所有軸都需要啟動移動範圍監視。工具機手冊會提供進一步的資訊。

確定開始程式執行之前已經參照所有軸，否則一旦 TNC 執行至含有未參照軸的 NC 單節時，將停止加工。

現在 TNC 已經可以在手動操作模式下操作。

只有在已經移動機械軸之下才需要行進通過參考點。如果只是要編輯或測試程式，請在開啟控制電壓之後，立即選擇程式化與編輯或程式模擬操作模式。

然後，您可稍後在手動操作模式下按 PASS OVER REFERENCE 軟鍵，以行進通過參考點。

橫越傾斜工作平面內的參考點

按下機械軸方向按鈕來移動傾斜座標系統的參考點。但必須要在手動操作模式下啟用 「傾斜工作平面」功能，請參閱 " 啟動手動傾斜：" 在第 509 頁上。然後，TNC 會做相對應軸向之補間。

碰撞的危險！

必須確認在傾斜工作平面選單中輸入的角度值是否符合實際的傾斜軸角度。

如果可以的話，您亦可在目前刀具軸向的方向上行進主軸 (請參閱 " 設定目前刀具軸方向做為啟動的加工方向 (FCL 2 功能)" 在第 510 頁上)。

碰撞的危險！

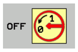
如果您使用此功能，則對於非絕對值編碼器，您必須確認旋轉軸的位置，其係由 TNC 在突現式視窗中顯示出來。所顯示的位置為關機之前旋轉軸的最後啟動位置。

如果在先前啟動的兩個功能之一目前已啟動，NC START 按鈕即無功能。TNC 輸出一相對應的錯誤訊息。

關機

為了防止關機時造成資料流失，必須執行以下的步驟結束 TNC 的作業系統：

▶ 選擇手動模式。



▶ 選擇關機功能，並且按 YES 軟鍵再次確認

▶ 當 TNC 在突現式視窗中顯示出訊息**現在可關閉 TNC**，您即可切斷對於 TNC 的電源供應

不適當地將 TNC 關機會導致資料流失。

請記得在關閉控制器之後按下 END 鍵即會重新啟動控制器。於重新開機期間關機亦會造成資料流失！

14.2 移動機械軸

備註

使用機械軸方向按鈕行進可根據工具機而有所不同。工具機手冊會提供進一步的資訊。

使用工具機軸方向按鈕移動軸

選擇手動操作模式。

X

按住機械軸方向按鈕不放，直到機械軸移動至您所想要的位置，或是

X I

連續移動軸位置：按住機械軸方向按鈕不放，再按下機器上的啟動按鈕

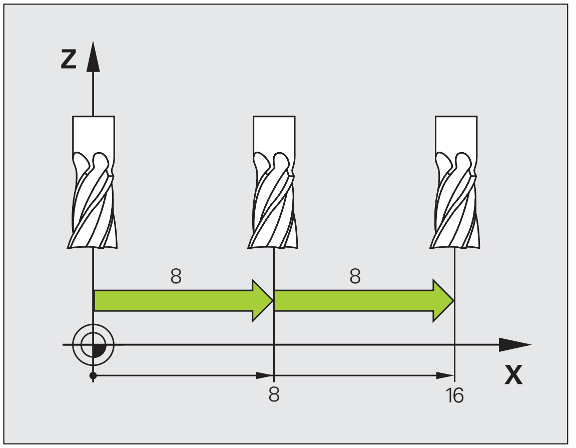
0

按機器上的停止按鈕即可停止軸的移動

您可利用兩種方法一次移動數個軸。您可使用 F 軟鍵變更軸行進的進給速率，請參閱 " 主軸轉速 S，進給速率 F，雜項功能 M" 在第 473 頁上。

增量式快速定位

您可使用增量式快速定位使機械軸移動預設距離。



選擇手動操作或電子手輪模式

轉換軟鍵列

選擇增量式快速定位：將 增量 軟鍵切換為 開啟

快速增量 =

以 mm 為單位輸入快速增量，並以 ENT 鍵確認。

依照需要按下機械軸方向按鈕

最大可允許的進給值為 10 mm。

使用電子式手輪移動

iTNC 支援使用下列新型電子式手輪移動：

- HR 520：
  手輪可連接至含顯示器的 HR 420，資料透過纜線傳輸
- HR 550 FS：
  含顯示器、無線資料傳輸的手輪

除此之外，TNC 持續支援有線手輪 HR 410 (不含顯示器) 和 HR 420 (含顯示器)。

警告：對操作員與手輪有危險！

只有經授權的維修人員才能移除所有手輪接頭，即使不用任何工具也一樣！

啟動工具機之前確定已經插上手輪！

若操作工具機時不需要手輪，請拔掉連接纜線並且蓋回插座蓋！

您的工具機製造商可以使得 HR 5xx 提供額外的功能。請參考您的工具機手冊。

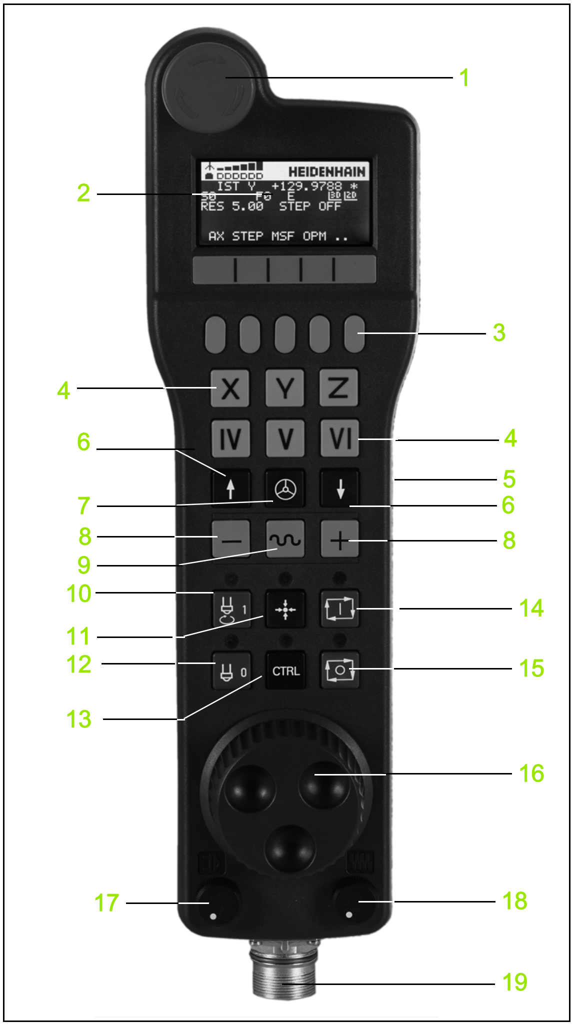
若您要在虛擬軸功能內使用手輪疊加功能，推薦 HR 5xx 手輪 (請參閱 " 虛擬軸向 VT" 在第 372 頁上)。

可攜式 HR 5xx 手輪配備顯示器，上面可顯示 TNC 的資訊。此外，您可使用手輪軟鍵執行重要的設定功能，例如設定工件原點，或是輸入及執行 M 功能。

只要您用手輪啟動鍵啟動手輪，就會鎖定操作面板。此係在 TNC 螢幕上由一突現式視窗所表示。

HR 5xx 手輪具備以下操作元件：

1 緊急停止按鈕
2 狀態顯示與功能選擇的手輪顯示，有關進一步資訊，請參閱 " 手輪顯示 " 在第 465 頁上。
3 軟鍵
4 軸選擇鍵；工具機製造商可根據軸組態更換
5 許可按鈕
6 定義手輪敏感度的方向鍵
7 手輪啟動鍵
8 選取軸的 TNC 行進方向之按鍵
9 方向鍵快速移動疊加
10 主軸開啟 (工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
11 「產生 NC 單節」鍵 (工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
12 主軸關閉 (工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
13 特殊功能的 CTRL 鍵 (工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
14 NC 開始 (工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
15 NC 停止 (工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
16 手輪
17 主軸轉速電位計
18 進給速率電位計
19 纜線連接，不適用於 HR 550 FS 無線手輪



手輪顯示器

手輪顯示器 (請參見影像) 由標題以及 6 條狀態行所構成，其中 TNC 顯示下列資訊：

1 只適用於 HR 550 FS 無線手輪：
顯示手輪是否在船塢站內或是否已啟動無線操作
2 只適用於 HR 550 FS 無線手輪：
顯示場強度，6 格 = 最大場強度
3 只適用於 HR 550 FS 無線手輪：
顯示可充電電池的電量多寡，6 格 = 電量全滿。充電時，格子會由左到右跑動
4 ACTL：位置顯示的類型
5 Y+129.9788：選取軸的位置
6 *：STIB (運作中的控制器) ；已經開始執行程式或軸在動作中
7 S0:：目前主軸轉速
8 F0：所選擇軸向正在移動時的進給速率
9 E: 錯誤訊息
10 3D: 傾斜的工作平面功能為啟動
11 2D: 基本旋轉功能為啟動
12 RES 5.0: 啟動手輪解析度。所選擇軸向移動一個手輪解析度的距離，單位是 mm/ 轉 (對旋轉軸向為 °/ 轉)
13 STEP ON 或 OFF: 增量式快速啟動或關閉。如果功能為啟動時，TNC 亦顯示出啟動快速增量值
14 軟鍵列：可選擇多種功能，在以下段落中說明

HR 550 FS 無線手輪的特殊功能

由於潛在許多干擾來源，無線連接不像有線連接一樣可靠，因此在使用無線手輪之前，必須檢查工具機附近是否有任何其他無線電使用者，建議所有工業無線電系統都要進行這種無線電頻率或頻道檢測。

不需使用 HR 550 時，請放回手輪架內，由於無線手輪背面的充電接點和充電控制器，讓手輪電池時常維持電力充足，並且此處還與緊急停止電路直接連接。

若發生錯誤 (無線連接中斷、接收品質不良、手輪組件故障)，就會啟動緊急停止。

請仔細閱讀 HR 550 FS 無線手輪組態上的注意事項 (請參閱 " 設置 HR 550 FS 無線手輪 " 在第 587 頁上)

警告：對操作員與工具機有危險！

肇因於安全因素，持續使用最遲 120 小時之後必須關閉無線手輪以及手輪架的電源，讓 TNC 在重新啟動手輪時可執行功能測試！

若無線手輪搭配廠區內多部工具機，您必須將搭配在一起的手輪與固定架做上記號，如此可清楚識別其個別關聯性 (例如用有色貼紙或編號)。無線手輪與手輪架上的記號必須清晰可見！

每次使用之前，確定已經啟動與工具機搭配的正確手輪。

HR 550 FS 無線手輪配備可充電電池，將手輪放回手輪架就會開始充電 (請參閱圖示)。

HR 550 FS 在搭配充電電池之後可持續使用 8 個小時才需要充電，不過建議您使用後記得將手輪放回手輪架。

一旦手輪在夾具內，則內部切換為有線操作，如此即使手輪完全沒電時也可使用。此時的功能與無線操作時一樣。

手輪完全沒電時，在手輪架需要 3 個小時才能充滿電力。

請定期清潔手輪架以及手輪上的接點 1，確定運作正常。

傳輸範圍廣闊，若您無可避免要接近傳輸範圍邊緣，這可能發生在非常大型工具機上，HR 550 FS 會用一些震動警報來提醒您，若發生此狀況，您必須縮短與整合無線電接收器的手輪架間之距離。

警告：對工件與刀具有危險！

若無法在傳輸範圍內進行無中斷操作，TNC 會自動觸發緊急停止，這狀況也可在加工時發生，請盡可能靠近手輪架，並且不使用手輪時要放回手輪架。

若 TNC 已經觸發緊急停止，則必須重新啟動手輪。進行方式如下：

- 選擇 「程式化與編輯」的操作模式
- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能
- 捲動通過軟鍵列

- 選擇無線手輪的組態功能表：按下設定無線手輪軟鍵
- 透過**開始手輪**按鈕重新啟動無線手輪
- 若要儲存組態並退出組態功能表，請按下**結束**按鈕

操作的 MOD 模式包含手輪初始操作與組態的功能 (請參閱 " 設置 HR 550 FS 無線手輪 " 在第 587 頁上)。

選擇要移動的軸向

您可透過軸向位址鍵直接啟動主要軸 X、Y、Z 及三個其它由工具機製造商所定義的軸向。工具機製造商也可將虛擬軸 VT 直接放在三個軸鍵的其中之一上，若虛擬軸 VT 並非軸選擇鍵的其中之一，則進行方式如下：

- 按下手輪軟鍵 F1(**AX**)：TNC 在手輪顯示器上顯示出所有啟動軸向。目前的啟動軸向會閃爍
- 使用手輪軟鍵 F1 (**->**) 或 F2 (**<-**) 選擇所要的軸 (例如 VT 軸) , 並使用手輪軟鍵 F3 (**OK**) 確認。

設定手輪靈敏度

手輪靈敏度指定手輪每轉一圈時軸的移動距離。靈敏度等級為預先定義的，並可使用手輪方向鍵來選擇 (除非未啟動增量式快速移動)。

可選擇的靈敏度等級為：0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/轉或度數 / 轉]

移動軸向

啟動手輪：按下 HR 5xx 上的手輪按鍵：此時只能透過 HR 5xx 操作 TNC ； TNC 顯示內含 TNC 螢幕上資訊的突現式視窗

如果需要的話，可透過 OPM 軟鍵選擇所想要的操作模式 (請參閱 " 改變操作模式 " 在第 471 頁上)

如果需要的話，按住許可按鈕

X

使用手輪來選擇要移動的軸向。若需要，請透過軟鍵選擇額外的軸向

+

在正方向上移動啟動軸向，或是

−

在負方向上移動啟動軸向

關閉手輪：按下 HR 5xx 上的手輪按鍵：此時可再度透過操作面板操作 TNC

電位計設定

機器操作面板的電位計在您已經啟動手輪之後可持續保持啟動。如果您想要使用手輪上的電位計，請依下述進行：

- 按下 HR 5xx 上的 CTRL 與手輪按鍵 ,TNC 在手輪顯示器上顯示用於選擇電位計的軟鍵選單
- 按下 HW 軟鍵來啟動手輪電位計

如果您已經啟動手輪上的電位計，您必須在解除選擇手輪之前重新啟動機器操作面板的電位計。進行方式如下：

- 按下 HR 5xx 上的 CTRL 與手輪按鍵 ,TNC 在手輪顯示器上顯示用於選擇電位計的軟鍵選單
- 按下 KBD 軟鍵來啟動機器操作面板的電位計

增量式快速定位

利用增量式快速定位，藉由您所定義的預先設定距離，TNC 將可移動目前啟動的手輪軸：

- 按下手輪軟鍵 F2(**STEP**)
- 啟動增量式快速定位：按下手輪軟鍵 3(**ON**)
- 利用按下 F1 或 F2 鍵來選擇所想要的快速增量。若您按住個別鍵 ,則每次達到十進位值 0 時，TNC 會變成以 10 倍來計算增量。此外，若您同時按下 CTRL 鍵，則計算增量增加為 1。最小可能的快速增量為 0.0001 mm，最大可能為 10 mm
- 使用軟鍵 4 來確認所選擇的抖動增量 (**OK**)
- 利用 + 或 - 手輪鍵，在相對應的方向上移動啟動的手輪軸

輸入雜項功能 M

- 按下手輪軟鍵 F3(**MSF**)
- 按下手輪軟鍵 F1(**M**)：
- 利用按下 F1 或 F2 鍵來選擇所想要的 M 功能號碼
- 使用 NC 啟動鍵執行 M 功能

輸入主軸轉速 S

- 按下手輪軟鍵 F3(**MSF**)
- 按下手輪軟鍵 F2(**S**)
- 利用按下 F1 或 F2 鍵來選擇所想要的速率。若您按住個別鍵，則每次達到十進位值 0 時，TNC 會變成以 10 倍來計算增量。此外，若您同時按下 CTRL 鍵，則計算增量增加為 1000
- 使用 NC 啟動鍵啟動新的速率 S

輸入進給速率 F

- 按下手輪軟鍵 F3(**MSF**)
- 按下手輪軟鍵 F3(**F**)
- 利用按下 F1 或 F2 鍵來選擇所想要的進給速率。若您按住個別鍵，則每次達到十進位值 0 時，TNC 會變成以 10 倍來計算增量。此外，若您同時按下 CTRL 鍵，則計算增量增加為 1000
- 使用手輪軟鍵 F3 確認新的進給速率 F (**OK**)

工件原點設定

- 按下手輪軟鍵 F3(**MSF**)
- 按下手輪軟鍵 F4(**PRS**)
- 如果想要的話，選擇要做工件原點設定的軸向
- 使用手輪軟鍵F3重設軸向(**OK**)，或使用F1及F2設定所想要的數值，然後使用 F3 確認 (**OK**)。亦藉由按下 CTRL 鍵，您可增加計算增量到 10

改變操作模式

使用手輪軟鍵 F4 ((**OPM**))，您可使用手輪來切換操作模式，如果控制的目前狀態可容許有一模式改變的話。

- 按下手輪軟鍵 F4(**OPM**)
- 藉由手輪軟鍵選擇所想要的操作模式
  - MAN: 手動操作
  - MDI: 使用手動資料輸入 (MDI) 進行定位
  - SGL: 程式執行，單一單節
  - RUN: 程式執行，完整序列

產生一完整的 L 單節

工具機製造商可指派任何功能給 「產生 NC 單節」手輪鍵；請參考工具機手冊。

使用 MOD 功能來定義要在一 NC 單節中所採取的軸向數值 (請參閱 " 選擇產生 G01 單節的軸 " 在第 578 頁上)。

如果未選擇軸向時，TNC 即顯示錯誤訊息 **未選擇軸。**

- 選擇 Positioning with MDI 操作模式
- 如果需要的話 , 使用 TNC 鍵盤上的方向鍵來選擇要插入新的 L 單節之後的 NC 單節
- 啟動手輪
- 按下「產生 NC 單節」手輪鍵 : TNC 插入包含有透過 MOD 功能所選擇的所有軸向位置之一完整的 L 單節

在操作的程式執行模式中的特色

您可使用以下操作的程式執行模式中的功能 :

- NC 開始 (手輪 NC-start 鍵)
- NC 停止 (手輪 NC-stop 鍵)
- 在已經按下 NC-stop 鍵之後 : 內部停止 (手輪軟鍵 MOP 且然後 **停止**)
- 在已經按下 NC 停止鍵之後 : 手動軸向行進 (手輪軟鍵 MOP 且然後 MAN)
- 返回到輪廓，在一程式中斷期間已經手動地移動軸向之後 (手輪軟鍵 MOP 且然後 **「重新定位」**)。操作係藉由手輪軟鍵，其功能類似於控制螢幕軟鍵 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)
- 傾斜的工作平面功能之開啟 / 關閉開關 (手輪軟鍵 MOP 且然後 3D)

14.3 主軸轉速 S，進給速率 F，雜項功能 M

函數

在手動或電子手輪操作模式，可利用軟鍵輸入主軸轉速 S、進給速率 F 及雜項功能 M。如需雜項功能的描述，請參閱第七章 「程式編輯：雜項功能」。

工具機製造商決定控制器上可用的雜項功能 M 及其作用。

輸入數值：

主軸轉數 S、雜項功能 M

S	輸入主軸轉速：按下 S 軟鍵
主軸轉速 S =	
1000 I	輸入需要的主軸轉速，並按下機器上的啟動按鈕確認輸入值

輸入的主軸轉速 S 是以 rpm 為單位，並且需使用雜項功能 M 來啟動。請使用相同方式輸入及啟動雜項功能 M。

進給速率 F

輸入進給速率 F 後，您必須確認您按下 ENT 鍵進行輸入，而不是使用機械上的 START （啟動）鍵進行輸入。

進給速率 F 有以下的特性：

- 如果輸入 F=0，則會使 MP1020 的最低進給速率生效。
- 斷電期間會保存 F 值。

變更主軸轉速及進給速率

您可使用倍率旋鈕來改變主軸轉速 S 及進給速率 F，從設定值的 0 % 至 150 %。

只有在搭配無段變速主軸驅動器的機器上，主軸轉速的倍率旋鈕才有作用。

14.4 不含接觸式探針的工件原點設定

備註

> 含接觸式探針的工件原點設定：(請參見 497)

固定工件原點的方法是將 TNC 位置顯示設定到工件上已知位置的座標。

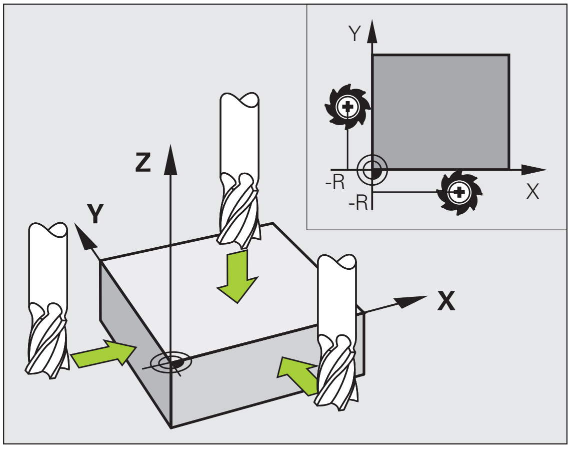
準備工作

- 夾住並校準工件
- 將已知半徑的標準刀具裝於主軸上
- 確認 TNC 顯示實際的位置值

使用軸向鍵做工件預設

保護措施

如果工件的表面不可被刮傷，您可在工件上放置已知厚度為 d 的金屬片。然後輸入一個刀具軸的工件原點值，其要大於所想要的 d 的值。



選擇手動操作模式

X Y Z

慢速移動刀具直到接觸 (擦到) 工件表面。

Z

選擇機械軸 （ 也可經由 ASCII 鍵盤選擇所有機械軸 ）

工件原點設定 Z=

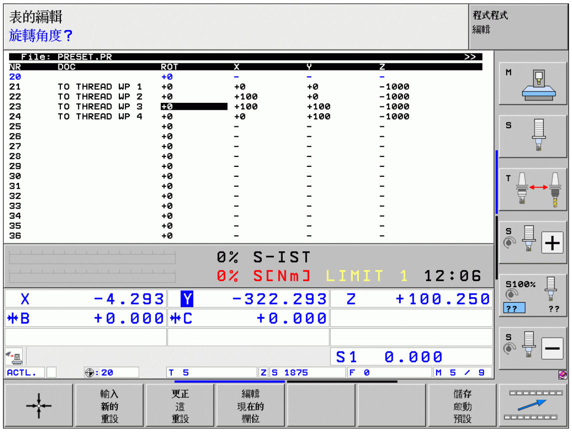
0 ENT

主軸軸向上的標準刀具：將顯示設定到已知的工件位置 （ 此例為 0) 或輸入金屬片的厚度 d。在刀具軸中，須考慮補正刀具半徑

針對其他機械軸重複執行以上的操作步驟。

如果使用預設的刀具，請將刀具軸的顯示設定為刀具的長度 L 或輸入總和 Z=L+d。

使用預設座標資料表做工件原點管理



您必須明確地使用工件原點管理，假使有以下狀況：

- 您的機器裝設有旋轉軸 (傾斜工作台或旋轉頭)，且您使用此功能來傾斜工作平面。
- 您的機器裝設有一主軸頭改變系統
- 到目前為止，您已經使用具有 REF 為基礎的工件原點表的舊型 TNC 控制器。
- 您想要加工有不同對準之相同工件

預設座標資料表可包含任何數目的行 (工件原點)。為了最佳化檔案大小及處理速率，您必須僅使用到與您需要進行工件原點管理一樣多的行數。

為了安全性理由，僅可在預設座標資料表末端插入新的行。

若將位置顯示用 MOD 功能切換成 **INCH**，則 TNC 也將用英吋顯示已儲存的工件原點座標。

此時機器參數 7268.x 可依所要，用來安排或隱藏預設表內的欄 (請參閱第 593 頁上的 「一般使用者參數清單」)。

儲存工件原點在預設座標資料表中

預設座標資料表的名稱為 PRESET.PR, ，並儲存在目錄 TNC:\ 之下。PRESET.PR 僅可在**手動操作** 及**電子手輪** 模式中編輯。在程式化與編輯模式中，您僅可讀取表格，而不能做編輯。

可允許複製預設座標資料表到另一個目錄中 (用於資料備份)。由您的工具機製造商寫入的行可在複製的表格中亦皆受到寫入保護。因此您不能夠編輯它們。

請勿改變在複製表格中行的數目！其在當您想要重新啟動表格時即會造成問題。

為了啟動被複製到另一個目錄之預設座標資料表，您必須將其複製回到目錄 TNC:\。

為了儲存工件原點及 / 或基本旋轉在預設座標資料表中，其有數種方法：

- 透過以下模式中的探測循環程式**手動操作**或**電子手輪**模式 (請參閱第 14 章)
- 經由在自動模式中的探測循環程式 400 到 402 及 410 到 419 (請參閱 「循環程式使用手冊」，第 14 章和第 15 章)
- 手動輸入 (請參見以下的說明)

來自預設座標資料表之基本旋轉即會繞著工件原點旋轉座標系統，其顯示成與基本旋轉相同的行。

當設定一工件原點時，TNC 即檢查是否傾斜軸的位置可符合 3D ROT 功能表之相對應數值 (根據座標結構配置表格中的設定)。因此：

- 如果 「傾斜工作平面」功能並未啟動，旋轉軸的位置顯示必須 =0° (如果必要的話即將旋轉軸歸零)。
- 如果 「傾斜工作平面」功能已啟動，旋轉軸的位置顯示必須符合 3D ROT 功能表中所輸入的角度。

機器製造商可鎖定在預設座標資料表中的任何行，藉以在該處放置固定的工件原點 (例如一旋轉工作台之中心點)。在預設座標資料表中這些行以不同顏色顯示 (預設：紅色)。

在預設座標資料表中的行 0 為寫入保護。在行 0 中，TNC 皆會透過軸向鍵或透過軟鍵來儲存您最近手動設定的工件原點。如果手動設定的工件原點為啟動時，TNC 即在狀態顯示器中顯示文字 MAN(0)

如果您使用接觸式探針循環程式自動地設定 TNC 顯示器做為預先設定，TNC 即不會儲存這些數值在行 0 中。

碰撞的危險！

請記得在您的加工工作台上移動一指針特徵 (由改變座標結構配置說明來達成)，也會位移未直接連接至該指針特徵的工件原點。

手動儲存工件原點在預設座標資料表中

為了儲存預設座標資料表中的工件原點，請依下述進行：

	選擇手動操作模式
X Y Z	緩慢地移動刀具，直到接觸 (擦到) 工件表面，或是相對應地定位測量旋鈕
工件原點 管理	顯示預設座標資料表：TNC 開啟預設座標資料表，並設定游標到啟動表格列
改變 重設	選擇功能來輸入工件原點：TNC 在軟鍵列中顯示可用於輸入的可能性。請參見下表中對於輸入可能性的說明
	選擇預設座標資料表中您想要改變的行 (行號為工件原點的號碼)
	如果需要的話，選擇預設座標資料表中您想要改變的欄 (軸向)
更正 這 重設	使用軟鍵來選擇輸入可能性當中的一項 (參見下表)

功能	軟鍵
直接轉換刀具 (量表) 的實際位置做為新的工件原點：此功能僅會儲存其欄位目前為反白的軸向上的工件原點	
指定任何數值到工具 (量表) 之實際位置：此功能僅會儲存其欄位目前為反白的軸向上的工件原點。在突現式視窗中輸入所想要的數值	輸入 新的 重設
增量式地偏移已經儲存在表格中的工件原點：此功能僅會儲存其欄位目前為反白的軸向上的工件原點。在突現式視窗中輸入具有正確符號之所想要的修正值。若啟動英吋顯示：輸入英吋值，然後 TNC 會從內部將輸入值轉換為 mm	更正 這 重設
直接輸入新的工件原點，而不需要座標結構配置 (特定軸向) 的計算。如果您的機器具有一旋轉工作台，僅使用此功能，並藉由輸入 0 使您可以設定工件原點到旋轉工作台的中心。此功能僅會儲存其欄位目前為反白的軸向上的工件原點。在突現式視窗中輸入所想要的數值。若啟動英吋顯示：輸入英吋值，然後 TNC 會從內部將輸入值轉換為 mm	編輯 現在的 欄位
寫入目前啟動的*工件原點*到表格中一條可選擇的行。此功能儲存工件原點在所有的軸向上，然後自動地啟動在表格中適當的列。若啟動英吋顯示：輸入英吋值，然後 TNC 會從內部將輸入值轉換為 mm	儲存 啟動 預設

編輯預設座標資料表

編輯表格模式中的功能	軟鍵
選擇表格的開頭	起始
選擇表格的結尾	結束
選擇表格內的上一頁	頁
選擇表格內的下一頁	頁
選擇工件原點輸入的功能	改變 重設
啟動預設座標資料表中所選擇行的工件原點	啟動 預設
加入所輸入的行號到表格末端 (第二軟鍵列)	新增 N行
複製反白的欄位 (第二軟鍵列)	複製 欄位
插入複製的欄位 (第二軟鍵列)	貼上 欄位
重設所選擇的行：TNC 輸入 - 在所有欄當中 (第二軟鍵列)	重設 行
在表格的末端插入一單一行 (第二軟鍵列)	插入 行
在表格的末端刪除一單一行 (第二軟鍵列)	刪除 行

在手動操作模式中啟動來自預設座標資料表之工件原點

碰撞的危險！

當啟動來自預設座標資料表之工件原點時，TNC 即重設啟動的工件原點偏移值。

但是，在循環程式 19 之傾斜工作平面中所程式編輯的座標轉換，或是透過平面功能，皆會維持啟動。

如果您啟動一工件原點，其並未包含所有座標中的數值，最後生效的工件原點在這些軸向上仍維持啟動。

選擇手動操作模式

工件原點 管理

顯示預設座標資料表

選擇您想要啟動的工件原點編號，或是

GOTO 4 ENT

使用 GOTO 鍵，選擇您想要啟動的工件原點編號。使用 ENT 鍵確認。

啟動 預設

啟動預設值

執行

確認工件原點的啟動。TNC 設定顯示，以及 - 如果定義 - 基本旋轉

END

離開預設座標資料表

啟動 NC 程式中來自預設座標資料表的工件原點

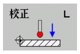
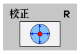
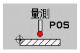
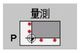
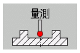
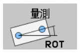
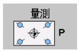
為了在程式執行期間啟動來自預設座標資料表的工件原點，使用循環程式 247。在循環程式 247 中，只能定義您想要啟動的工件原點編號 (請參閱 「循環程式使用手冊」，循環程式 247 設定工件原點)。

14.5 使用接觸式探針

概述

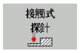
請注意，海德漢只針對使用海德漢接觸式探針的探測循環程式功能提供保固！

以下的接觸式探針循環程式可用於 「手動操作」模式：

功能	軟鍵	頁碼
校準有效長度		頁面 488
校準有效半徑		頁面 489
使用直線量測基本旋轉		頁面 493
將工件原點設定在任何一軸上		頁面 497
設定轉角做為工件原點		頁面 498
設定圓心做為工件原點		頁面 499
設定中心線做為工件原點		頁面 500
使用兩個鑽孔 / 圓筒立柱量測基本旋轉		頁面 501
使用四個鑽孔 / 圓筒立柱設定工件原點		頁面 501
使用三個鑽孔 / 圓筒立柱設定圓心		頁面 501

選擇接觸式探針循環程式

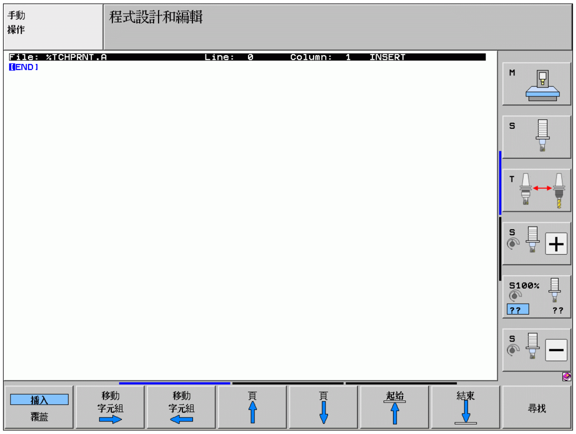
▶ 選擇手動操作或電子手輪操作之模式



▶ 藉由按下 TOUCH PROBE 軟鍵選擇接觸式探針功能。TNC 顯示其他軟鍵：請參閱上表

▶ 按下適當的軟鍵選擇接觸式探針循環程式，例如 PROBING ROT，TNC 即顯示相關的功能表。

記錄來自接觸式探針循環之測量的數值



TNC 必須由機器製造廠特別準備才能使用此功能。工具機手冊會提供進一步的資訊。

在執行完任何選定的接觸式探針循環之後，TNC 顯示 PRINT 軟鍵。如果您按下此軟鍵，TNC 將會記錄在該啟動接觸式探針循環 t 中所決定的目前數值。然後您可使用用於設定資料介面之功能表中的 PRINT 功能 (參見使用手冊第 12 章中的 「MOD 功能，設定資料介面」)，以定義 TNC 是否要

- 列印量測結果，
- 儲存量測結果在 TNC 的硬碟上，或
- 儲存量測結果在 PC 上。

如果您儲存量測結果，TNC 即產生 ASCII 檔案 %TCHPRNT.A. 除非您在介面組態功能表中定義一指定路徑及介面，TNC 將會儲存 %TCHPRNT 檔案在主目錄 TNC:\ 當中。

當您按下列印軟鍵時，%TCHPRNT.A 檔案在操作的**程式化與編輯**模式中必須不能啟動。否則 TNC 將會顯示一錯誤訊息。

TNC 僅儲存量測資料在 %TCHPRNT.A 檔案中。如果您連續執行數個接觸式探針循環，並想要儲存所得到的量測資料，您必須藉由複製或重新命名檔案的方式在個別循環程式之間製作儲存在 %TCHPRNT.A 當中內容之備份。

%TCHPRNT 檔案之格式與內容由工具機製造商預先設定。

寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在工件原點表中。

此功能僅在當您在您的 TNC 上啟動了工件原點表時 (機器參數 7224.0 =0 之位元 3) 時才會啟動。

如果您想要儲存量測的數值在工件座標系統中時，即使用此功能。如果您想要將量測的數值儲存在工具機式座標系統 (REF 座標) 中，則按下輸入預設座標資料表軟鍵。(請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在預設座標資料表中 " 在第 486 頁上)

利用 ENTER IN DATUM TABLE 軟鍵，TNC 能夠將接觸式探針循環期間所量測的數值寫入工件原點表中。

碰撞的危險！

請注意在一啟動工件原點位移期間，TNC 永遠會將探測的數值基於啟動的工件原點中 (或於最近在手動操作模式中所設定的工件原點)，雖然該工件原點位移亦包括在位置顯示中。

- 選擇任何探針功能
- 在適當的輸入方塊中輸入所想要的工件原點座標 (根據正在執行之接觸式探針循環)
- 在**表中編號 =** 輸入方塊中輸入工件原點編號
- 在**工件原點表**輸入方塊中輸入工件原點表 (完整路徑) 之名稱
- 按下 ENTER IN DATUM TABLE 軟鍵。TNC 儲存工件原點在所輸入號碼之下所代表的工件原點表

寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在預設座標資料表中

如果您想要儲存量測的數值在工具機式座標系統 (REF 座標) 中時，即使用此功能。如果您想要儲存量測的數值在工件座標系統中時，按下輸入工件原點表軟鍵。(請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在工件原點表中。" 在第 485 頁上)

利用 ENTER IN PRESET TABLE 軟鍵，TNC 能夠寫入在一探針循環期間所量測的數值到預設座標資料表中。然後那些量測的數值係參考以機器為準之座標系統 (REF 座標) 來儲存。預設座標資料表的名稱為 PRESET.PR，並儲存在目錄 TNC:\ 之下。

碰撞的危險！

請注意在一啟動工件原點位移期間，TNC 永遠會將探測的數值基於啟動的工件原點中 (或於最近在手動操作模式中所設定的工件原點)，雖然該工件原點位移亦包括在位置顯示中。

- 選擇任何探針功能
- 在適當的輸入方塊中輸入所想要的工件原點座標 (根據正在執行之接觸式探針循環)
- 在**資料表中編號 :** 輸入方塊中輸入工件原點編號
- 按下 ENTER IN PRESET TABLE 軟鍵。TNC 儲存工件原點在所輸入號碼之下的預設座標資料表

若您覆寫現有工件原點，則 TNC 會出現警告。若真的要覆寫，請按下 ENT 鍵。若否，則按下 NO ENT 鍵。

將量測值儲存到工作台預設表中

使用此功能決定工作台原點，此功能必須由您的工具機製造商啟用。

為了將量測值儲存在工作台預設表內，必須在探測之前啟動原點預設。原點預設由預設表所有軸內的 0 輸入所構成！

- 選擇任何探針功能
- 在適當的輸入方塊中輸入所想要的工件原點座標 (根據正在執行之接觸式探針循環)
- 在**資料表中編號** : 輸入方塊中輸入工件原點編號
- 按下 ENTER IN PALLET PRES. TAB. 軟鍵。TNC 儲存工件原點在所輸入號碼之下的預設座標資料表

14.6 校準接觸式探針

簡介

為了精確指定接觸式探針的實際觸發點，您必須校準接觸式探針，否則 TNC 無法提供精確的量測結果。

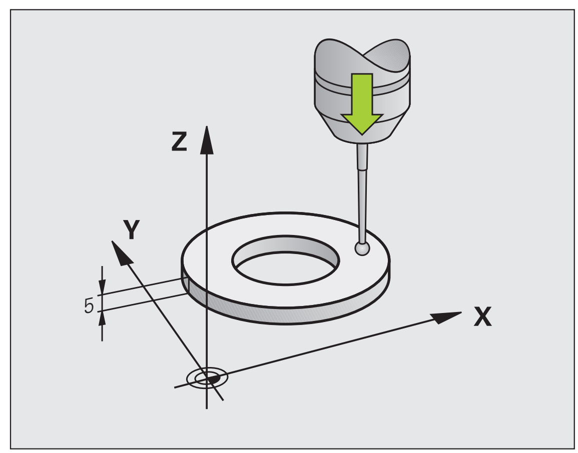
在下列情況下一定要校準接觸式探針：

- 調機
- 探針斷損
- 探針交換
- 探針進給速率改變
- 異常發生，例如當機器熱機時
- 更換使用中的刀具軸

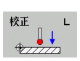
於校準期間，TNC 找出探針之 「有效」長度及球尖的 「有效」半徑。為了校準接觸式探針，將已知高度及已知內徑之環規夾到加工工作台。

校準有效長度

接觸式探針的有效長度永遠是參考到刀具工件原點。工具機製造商通常定義主軸尖端做為刀具工件原點。

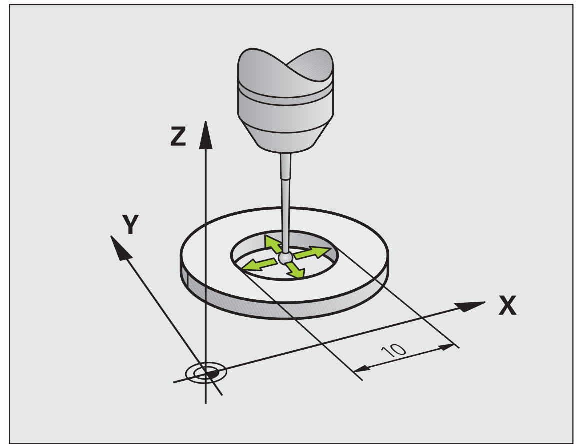


▶ 設定工件原點在主軸軸向上可使得機器刀具工作台 Z=0



▶ 為了選擇接觸式探針長度之校準功能，按下 TOUCH PROBE 和 CAL. L 軟鍵。然後 TNC 顯示具有四個輸入欄位的功能表視窗。
▶ 輸入刀具軸向 (利用軸向鍵)
▶ 工件原點：輸入環規的高度
▶ 功能表項目之有效球半徑及有效長度並不需要輸入
▶ 移動接觸式探針到環規正上方的位置
▶ 為了改變行進方向 (如果必要)，按下軟鍵或方向鍵
▶ 若要探測上表面，請按下 NC 啟動按鈕

校準有效半徑及補償中心失準



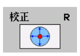
在插入接觸式探針之後，其通常需要準確地對準於主軸軸向。校準功能決定接觸式探針軸與主軸之間的失準，並且計算出補償值。

校準例式根據機器參數 6165 之設定 (主軸方位啟動 / 未啟動) 而改變，如果定向紅外線接觸式探針到程式編輯的探針方向之功能為啟動，校準循環程式在您一旦已經按下 NC 開始之後即執行。如果功能並未啟動，您可決定是否想要藉由校準有效半徑以補償中心未對準。

TNC 由將接觸式探針旋轉 180° 來校準中心失準。旋轉係由一雜項功能啟始，其係由工具機製造商在機器參數 6160 中設定。

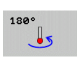
以下進行手動校準：

- 在手動操作模式中，定位球尖端在環規的鑽孔處



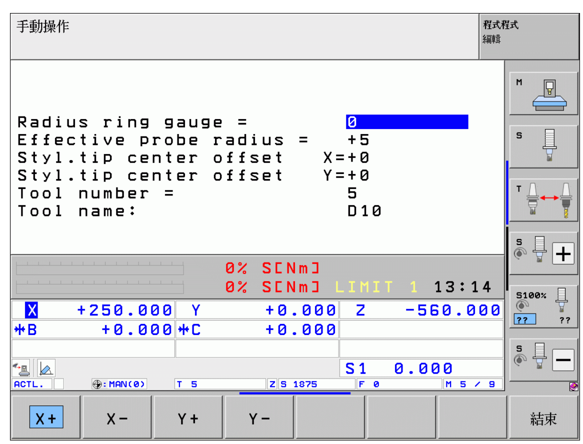
- 選擇球尖端半徑及接觸式探針中心失準之校準功能：按下 CAL. R 軟鍵
- 選擇刀具軸向，並輸入環規的半徑
- 探測：按下 NC 啟動按鈕四次。接觸式探針接觸到每個軸向方向上鑽孔之位置，並計算有效球尖端半徑
- 如果您想要終止在此點處的校準功能，按下 END 軟鍵

為了能夠決定球尖端中心未對準，TNC 需要由工具機製造商特別準備。工具機手冊會提供進一步的資訊。



- 如果您想要決定球尖端中心未對準，按下 180 ° 軟鍵。TNC 旋轉接觸式探針 180 度
- 探測：按下 NC 啟動按鈕四次。接觸式探針接觸到每個軸向方向上鑽孔之位置，並計算球尖端中心失準

顯示校準值



TNC 儲存有效長度及半徑，以及中心未對準，用於當再次需要接觸式探針時。您可利用軟鍵 CAL. L 及 CAL. R 將數值顯示在螢幕上。

如果您想要使用數個接觸式探針或校準資料單節：請參還 " 管理超過一個單節的校準資料 " 在第 490 頁 .

管理超過一個單節的校準資料

如果您使用數個接觸式探針或測量在您的機器上配置成十字形之接觸點，您亦必須使用數個單節的校準資料。

為了能夠使用超過一個單節的校準資料，您必須設定機器參數 7411=1。為了找出校準資料，以如同單一接觸式探針相同的方式完成。當離開校準功能表時，按下 ENT 鍵以確認在刀具資料表中校準資料的登錄，並對 TNC 儲存校準資料在刀具資料表中。

TNC 將校準資料儲存在以下的工具表欄內：

- 有效球尖端半徑 (欄 R)
- 中心失準 X：CAL-OF1
- 中心失準 Y：CAL-OF2
- 校準角度：ANGLE
- 平均中心失準 (只對循環程式 441 有效)：DR

TNC 儲存資料的刀具資料表之列係由啟動刀具編號所決定。

請確定您在使用接觸式探針之前啟用正確的刀具編號，不論您想要以自動模式或手動模式執行接觸式探針循環。

若設定 MP 7411=1，TNC 在校準功能表內顯示刀號與刀名。

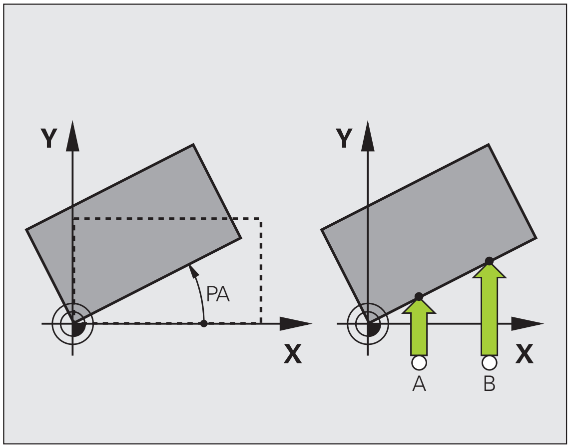
14.7 利用 3-D 接觸式探針補償工件失準

簡介

TNC 藉由計算 「基本旋轉」電子式地補償工件失準。

為此目的，TNC 相對於工作平面上的參考軸向設定旋轉角度到想要的角度。請參考右圖。

另外，您亦可藉由旋轉旋轉工作台以補償所決定的未校準。



當測量工件未對準時，選擇垂直於角度參考軸向之探針方向。

為了確保基本旋轉在程式執行期間可正確地計算，在第一定位單節中同時程式編輯工作平面的兩個座標。

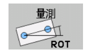
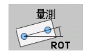
您亦可配合 PLANE 功能使用一基本旋轉。在此例中，首先啟動基本旋轉，然後是 PLANE 功能。

若變更基本旋轉，則當您退出選單時 TNC 會詢問是否也要將變更的基本旋轉儲存在預設表的啟用線內。在此情況下，請以 ENT 鍵來確認輸入。

若工具機已經設定妥當，TNC 也可進行真實、三維設定補償。若有需要，請聯絡工具機製造商。

使用手動探測循環來量測基本旋轉或藉由旋轉軸校準工件時，MP7680 內的設定位元 18 抑制錯誤訊息**軸角度不等於傾斜角度**，如此可在不傾斜探頭就無法到達之位置上決定基本旋轉。

概述

循環程式	軟鍵
使用兩點之基本旋轉： TNC 測量連接了兩鑽孔的線與一標稱位置 (角度參考軸向) 之間的角度。	
使用兩個鑽孔 / 立柱之基本旋轉： TNC 測量連接了兩個鑽孔 / 立柱中心的線與一標稱位置 (角度參考軸向) 之間的角度。	
使用兩點之工件校準： TNC 測量連接了兩點的線與一標稱位置 (角度參考軸向) 之間的角度，並且利用旋轉該旋轉工作台來補償此未校準。	

使用兩點之基本旋轉：

- 藉由按下 PROBING ROT 軟鍵選擇探測功能
- 定位接觸式探針在靠近第一接觸點之開始位置處
- 選擇垂直於角度參考軸向之探針方向：利用軟鍵選擇軸向
- 探測：按下 NC 啟動按鈕
- 定位接觸式探針在靠近第二接觸點之開始位置處
- 探測 : 按下 NC 啟動按鈕。TNC 決定基本旋轉，並在對話後顯示角度**旋轉角度 =**

儲存基本旋轉在預設座標資料表中

- 在探測程序之後，輸入工件原點編號，其中 TNC 儲存啟動基本旋轉在**資料表中編號**：輸入方塊。
- 按下在預設座標資料表中輸入軟鍵以儲存基本旋轉在預設座標資料表中

將基本旋轉儲存在工作台預設表中

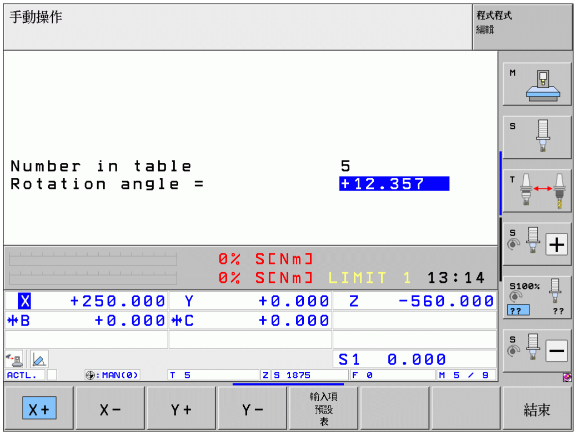
為了將基本旋轉儲存在工作台預設表內，必須在探測之前啟動原點預設。原點預設由預設表所有軸內的 0 輸入所構成！

- 在探測程序之後，輸入工件原點編號，其中 TNC 儲存啟動基本旋轉在**資料表中編號**：輸入方塊。
- 按下輸入工作台預設座標資料表軟鍵以儲存基本旋轉在工作台預設座標資料表中

TNC 會在附加的狀態顯示畫面中顯示啟用的工作台工件原點 (請參閱 " 一般工作台資訊 (PAL 標籤)" 在第 91 頁上)。

顯示基本旋轉

基本旋轉的角度每當選擇了 PROBING ROT 時於 ROTATION ANGLE 之後出現。TNC 亦在額外的狀態顯示 (STATUS POS.) 中顯示旋轉角度

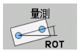


在狀態顯示中，每當 TNC 根據一基本旋轉而移動軸向時，即對於一基本旋轉顯示一符號。

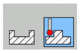
取消基本旋轉

- 藉由按下 PROBING ROT 軟鍵選擇探針功能
- 輸入旋轉角度為零，並以 ENT 鍵確認
- 藉由按下結束鍵終止探針功能

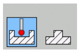
使用兩個鑽孔 / 立柱決定基本旋轉：



▶ 藉由按下PROBING ROT軟鍵(軟鍵列2)選擇探針功能



▶ 圓筒立柱要被探測。由軟鍵定義



▶ 鑽孔要被探測由軟鍵定義

探測鑽孔

預先定位接觸式探針大約在鑽孔的中心。在您已經按下 NC 啟動鍵之後，TNC 自動地探測在鑽孔之壁面上的四個點。

移動接觸式探針到下一個鑽孔，重複探測程序，並讓 TNC 重複探測程序直到所有的鑽孔皆已被探測，以設定參考點。

探測圓筒立柱

定位球尖端在靠近立柱的第一接觸點之開始位置處。藉由軟鍵選則探測方向，並按下機器啟動按鈕以開始探測。執行以上的程序四次。

儲存基本旋轉在預設座標資料表中

- ▶ 在探測程序之後，輸入工件原點編號，其中 TNC 儲存啟動基本旋轉 **在資料表中編號**：輸入方塊
- ▶ 按下輸入預設座標資料表軟鍵以儲存基本旋轉在預設座標資料表中

使用兩點之工件校準

- 藉由按下PROBING ROT軟鍵(軟鍵列2)選擇探針功能
- 定位接觸式探針在靠近第一接觸點之開始位置處
- 選擇垂直於角度參考軸向之探針方向：利用軟鍵選擇軸向
- 探測：按下 NC 啟動按鈕
- 定位接觸式探針在靠近第二接觸點之開始位置處
- 探測：按下 NC 啟動按鈕。TNC 決定基本旋轉，並在對話後顯示角度**旋轉角度 =**

工件校準：

碰撞的危險！

校準之前退回接觸式探針，如此排除與治具或工件碰撞。

- 按下定位旋轉工作台 軟鍵，TNC 將顯示接觸式探針必須退回的警告
- NC 啟動時開始校準：TNC 將定位旋轉工作台
- 在探測程序之後，輸入工件原點編號，其中 TNC 儲存啟動基本旋轉在**資料表中編號**：輸入方塊

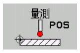
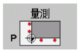
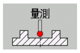
在預設座標資料表中儲存失準

- 在探測程序之後，輸入工件原點編號，其中 TNC 將量測的工件失準儲存在**資料表中編號**：輸入方塊
- 按下在預設座標資料表中輸入軟鍵儲存角度值，作為預設座標資料表中旋轉軸內的置換

14.8 含接觸式探針的工件原點設定

概述

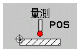
以下軟鍵功能可用於設定工件原點在一對準的工件上：

軟鍵	功能	頁碼
	將工件原點設定在任何一軸上	頁面 497
	設定彎角做為工件原點	頁面 498
	設定圓心做為工件原點	頁面 499
	中心線做為工件原點	頁面 500

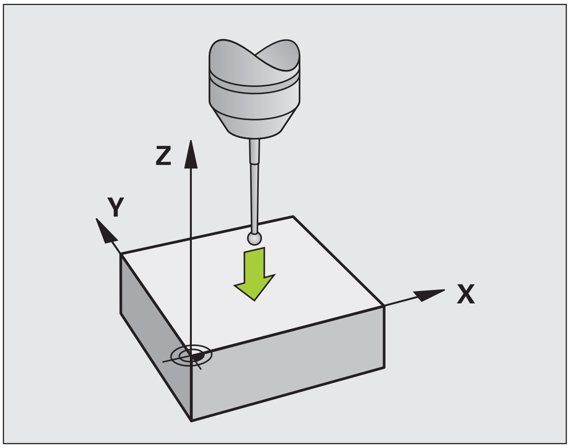
碰撞的危險！

請注意在一啟動工件原點位移期間，TNC 永遠會將探測的數值基於啟動的工件原點中 (或於最近在手動操作模式中所設定的工件原點)，雖然該工件原點位移亦包括在位置顯示中。

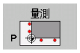
將工件原點設定在任何一軸上

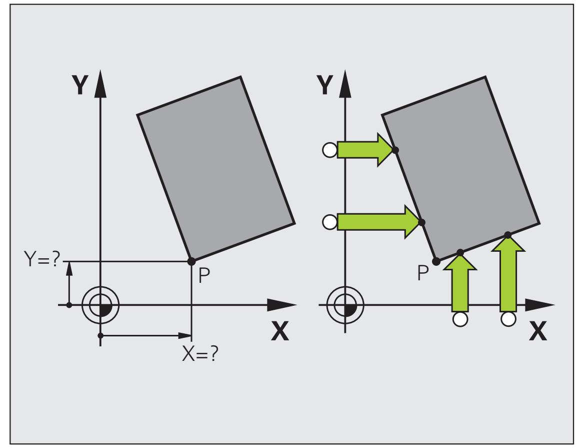


- 藉由按下 PROBING POS 軟鍵選擇探測功能
- 移動接觸式探針到靠近接觸點的位置
- 使用軟鍵選擇您想要設定工件原點之探針軸及方向，例如方向 Z– 中的 Z
- 探測：按下 NC 啟動按鈕
- **工件原點**：輸入標稱座標，並利用設定工件原點軟鍵確認您的登錄，或寫入數值到一資料表 (請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在工件原點表中。" 在第 485 頁上、請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在預設座標資料表中 " 在第 486 頁上或請參閱 " 將量測值儲存到工作台預設表中 " 在第 487 頁上)
- 為了終止探針功能，按下結束鍵



彎角做為工件原點 — 使用已經對於基本旋轉探測之點





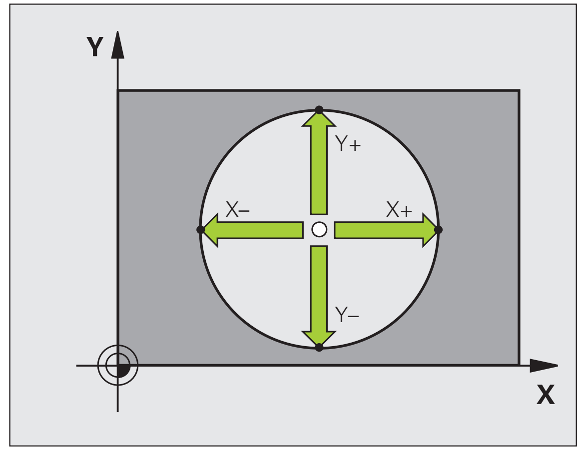
- 選擇探針功能：按下探測 P 軟鍵
- **基本旋轉之接觸點？**：按下 ENT 來轉換接觸點座標
- 將接觸式探針定位在靠近對於基本旋轉並未探測之側面第一接觸點的位置處
- 利用軟鍵選擇探測方向
- 探測：按下 NC 啟動按鈕
- 將接觸式探針定位在相同工件邊緣上靠近第二接觸點之處
- 探測：按下 NC 啟動按鈕
- **工件原點**：在功能表視窗中輸入工件原點的兩個座標，利用設定工件原點軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中 (請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在工件原點表中。" 在第 485 頁上、請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在預設座標資料表中 " 在第 486 頁上或請參閱 " 將量測值儲存到工作台預設表中 " 在第 487 頁上)
- 為了終止探針功能，按下結束鍵

彎角做為工件原點 — 不使用已經對於基本旋轉探測之點

- 選擇探針功能：按下探測 P 軟鍵
- **基本旋轉之接觸點？**：按下 NO ENT 以忽略先前的接觸點。(對話問題僅在當先前進行一基本旋轉時才出現)。
- 探測工件兩邊緣兩次
- **工件原點**：輸入工件原點的座標，利用設定工件原點軟鍵確認您的登錄，或寫入數值到一資料表中 (請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在工件原點表中。" 在第 485 頁上、請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在預設座標資料表中 " 在第 486 頁上或請參閱 " 將量測值儲存到工作台預設表中 " 在第 487 頁上)。
- 為了終止探針功能，按下結束鍵

圓心做為工件原點

利用此功能，您可設定工件原點在塘孔、圓形口袋、圓筒、立柱、圓形島等之中心處。



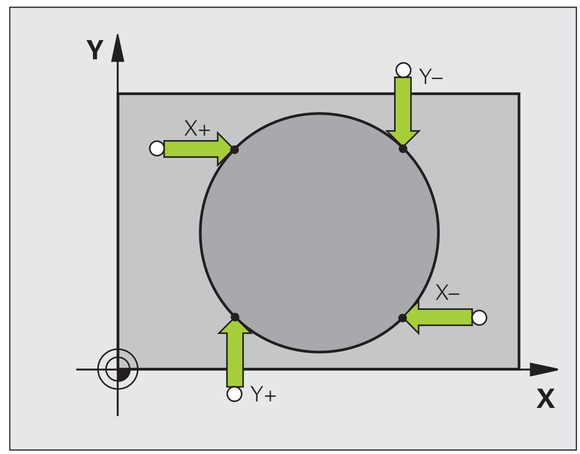
內圓：

TNC 自動地探測所有四個座標軸方向上的內側壁面。

對於未完成的循環程式 (圓弧)，您可選擇適當的探測方向。

- 定位接觸式探針大約在圓形的中心

- 選擇探針功能：按下探測 CC 軟鍵
- 探測 : 按下 NC 啟動按鈕四次。接觸式探針接觸到圓形內側的四個點
- 如果您正在探測找出探針中心 (僅在具有主軸定向的機器上，根據參數 MP6160)，按下 180° 軟鍵，並探測圓形內側上的另外四個點
- 如果您並非探測找出探針中心，按下結束鍵
- **工件原點**：在功能表視窗中，輸入圓心的兩個座標，利用設定工件原點軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中 (請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在工件原點表中。" 在第 485 頁上或請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在預設座標資料表中 " 在第 486 頁上)
- 為了終止探針功能，按下結束鍵

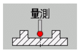


外圓：

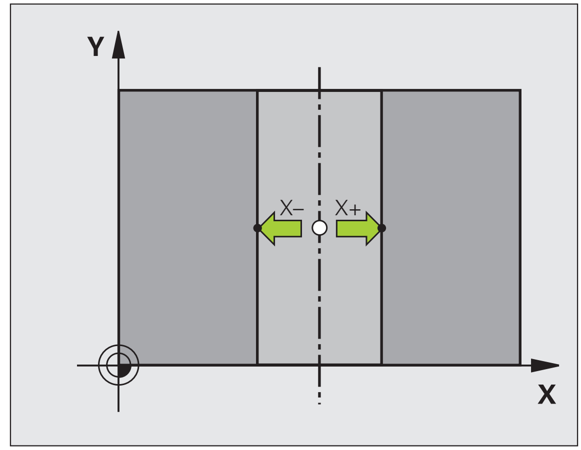
- 定位接觸式探針在靠近圓形之外的第一接觸點之處。
- 利用軟鍵選擇探測方向
- 探測：按下 NC 啟動按鈕
- 對於剩餘的三個點重複探測程序。請參考右下圖
- **工件原點**：輸入工件原點的座標，利用設定工件原點軟鍵確認您的登錄，或寫入數值到一資料表中 (請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在工件原點表中。" 在第 485 頁上、請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在預設座標資料表中 " 在第 486 頁上或請參閱 " 將量測值儲存到工作台預設表中 " 在第 487 頁上)。
- 為了終止探針功能，按下結束鍵

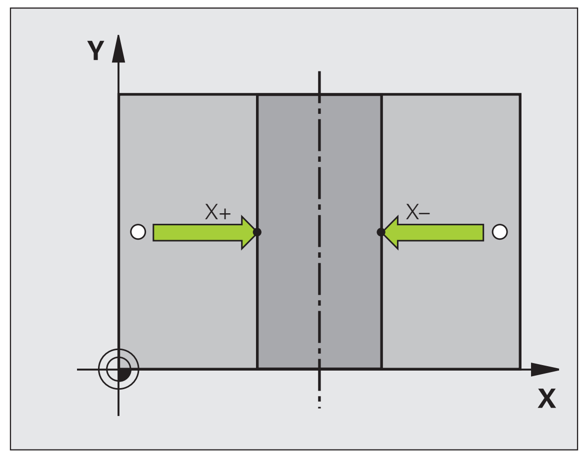
在完成探測程序之後，TNC 顯示圓心之座標及圓形半徑 PR。

中心線做為工件原點



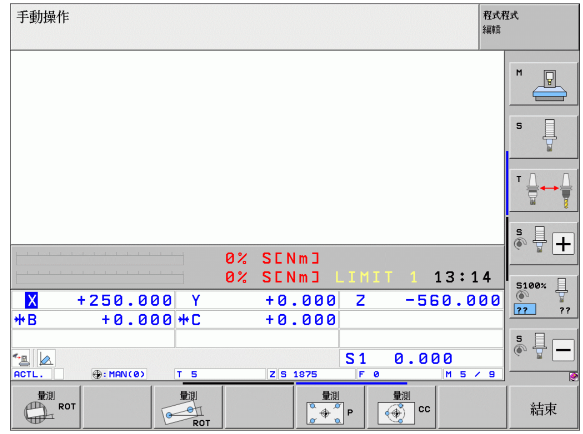
- 藉由按下探測軟鍵選擇探針功能
- 定位接觸式探針在靠近第一接觸點之開始位置處
- 利用軟鍵選擇探測方向
- 探測：按下 NC 啟動按鈕
- 定位接觸式探針在靠近第二接觸點之開始位置處
- 探測：按下 NC 啟動按鈕
- **工件原點**：在功能表視窗中輸入工件原點的座標，利用 設定工件原點軟鍵確認或寫入數值到資料表中 (請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在工件原點表中。" 在第 485 頁上、請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在預設座標資料表中 " 在第 486 頁上或請參閱 " 將量測值儲存到工作台預設表中 " 在第 487 頁上)。
- 為了終止探針功能，按下結束鍵





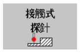
使用鑽孔 / 圓筒立柱設定工件原點之點

第二軟鍵列提供了使用鑽孔或圓筒立柱設定參考點之軟鍵。

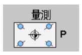


定義是否要探測一鑽孔或立柱

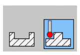
預設之設定為探測鑽孔。



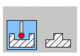
▶ 藉由按下接觸式探針軟鍵選擇探針功能，位移軟鍵列



▶ 選擇探針功能：例如，按下 PROBING P 軟鍵



▶ 圓筒立柱要被探測。由軟鍵定義



▶ 鑽孔要被探測由軟鍵定義

探測鑽孔

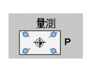
預先定位接觸式探針大約在鑽孔的中心。在您已經按下 NC 啟動鍵之後，TNC 自動地探測在鑽孔之壁面上的四個點。

移動接觸式探針到下一個鑽孔，重複探測程序，並讓 TNC 重複探測程序直到所有的鑽孔皆已被探測，以設定參考點。

探測圓筒立柱

定位球尖端在靠近立柱的第一接觸點之開始位置處。藉由軟鍵選則探測方向，並按下機器啟動按鈕以開始探測。執行以上的程序四次。

概述

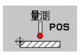
循環程式	軟鍵
使用兩個鑽孔之基本旋轉： TNC 測量連接了兩個鑽孔中心的線與一標稱位置 (角度參考軸向) 之間的角度。	
使用四個鑽孔之工件原點： TNC 計算連接了前兩個探測的鑽孔之線與連接後兩個探測的鑽孔之線之交點。您需要對角線式地一個一個地探測相對的鑽孔 (如軟鍵上所示)，因為否則 TNC 所計算的工件原點將會不正確。	
使用三個鑽孔之圓心： TNC 計算了與所有三個鑽孔之中心相交的一圓，並找出其中心。	

使用接觸式探針量測工件

您亦可在 「手動操作」及 「電子手輪操作」模式中使用接觸式探測，以對於工件進行簡單的測量。有許多可程式編輯之探測循環程式可用於更為複雜的測量工作 (請參閱 「循環程式使用手冊」，第 16 章 「自動檢查工件」)。利用接觸式探針，您能夠決定：

- 位置座標，並由它們計算，
- 工件上的尺寸及角度

找出對準之工件上的位置座標



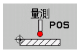
- 藉由按下 PROBING POS 軟鍵選擇探針功能
- 移動接觸式探針到靠近接觸點的位置
- 選擇座標之探針方向及軸向。使用相對應的軟鍵來選擇
- 若要開始探測，請按下 NC 啟動按鈕

TNC 顯示出做為參考點之接觸點的座標。

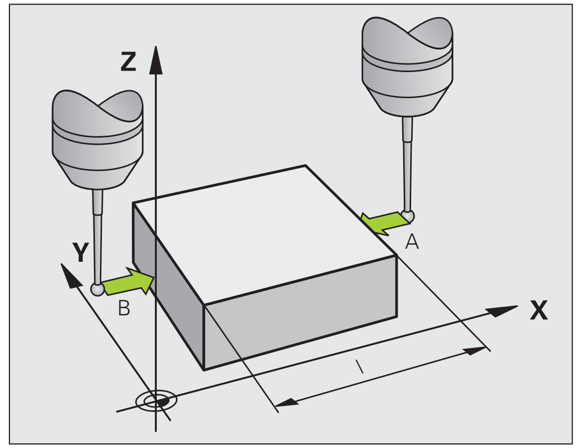
找出在工作平面上一彎角之座標

找出彎角點之座標：請參閱 " 彎角做為工件原點 — 不使用已經對於基本旋轉探測之點 " 在第 498 頁。TNC 顯示出做為參考點之探測的彎角之座標。

量測工件尺寸



- 藉由按下 PROBING POS 軟鍵選擇探針功能
- 將接觸式探針定位在靠近第一接觸點 A 之位置處
- 利用軟鍵選擇探測方向
- 探測：按下 NC 啟動按鈕
- 如果您在稍後將會需要目前工件原點，寫下出現在工件原點顯示中的數值
- 工件原點：輸入 「0」
- 為了終止對話，按下結束鍵
- 藉由按下 PROBING POS 軟鍵選擇探針功能
- 將接觸式探針定位在靠近第二接觸點 B 之位置處
- 利用軟鍵選擇探測方向。相同的軸向，但是從相反的方向
- 探測：按下 NC 啟動按鈕



顯示為工件原點之數值為在座標軸上兩個點之間的距離。

為了回到在長度測量之前所啟動的工件原點：

- 藉由按下 PROBING POS 軟鍵選擇探針功能
- 再次探測第一接觸點
- 設定工件原點到您先前寫下的數值
- 為了終止對話，按下結束鍵

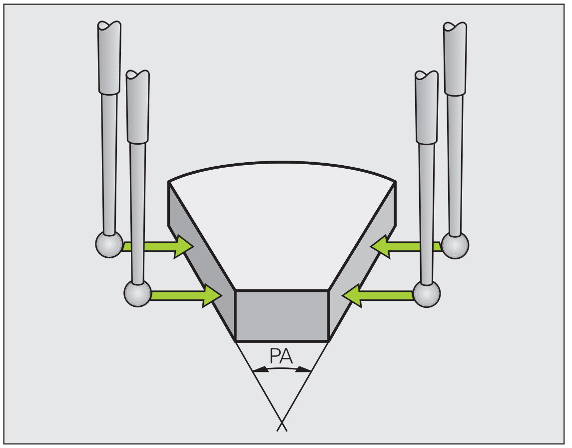
測量角度

您可使用接觸式探針以測量工作平面上的角度。您可測量

- 角度參考軸向與工件邊緣之間的角度，或
- 兩個側面之間的角度

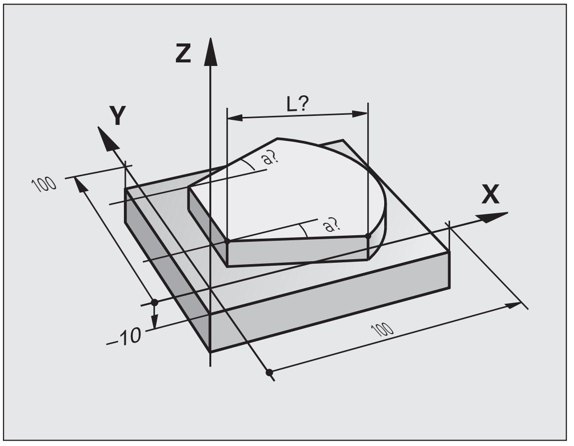
所測量的角度顯示最大值為 90°。

發現角度參考軸向與工件邊緣之間的角度



- 藉由按下 PROBING ROT 軟鍵選擇探針功能
- 旋轉角度：如果您在稍後將需要目前基本旋轉，寫下出現在旋轉角度之下的數值
- 使用工件邊緣製作要比較的基本旋轉 (請參閱 " 利用 3-D 接觸式探針補償工件失準 " 在第 491 頁上)
- 按下 PROBING ROT 軟鍵，以顯示出角度參考軸向與工件邊緣之間的角度做為旋轉角度
- 取消基本旋轉，或恢復先前的基本旋轉
- 將旋轉角度設定為先前所寫下之值

測量兩個工件邊緣之間的角度

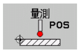


- 藉由按下 PROBING ROT 軟鍵選擇探針功能
- 旋轉角度：若您稍後需要目前的基本旋轉，請寫下顯示的旋轉角度
- 使用第一工件邊緣製作基本旋轉 (請參閱 "利用3-D接觸式探針補償工件失準 " 在第 491 頁上)
- 用基本旋轉量測第二邊緣，但不要設定旋轉角度為零！
- 按下 PROBING ROT 軟鍵 , 以顯示出工件邊緣之間的角度 PA 做為旋轉角度。
- 取消基本旋轉，或藉由設定旋轉角度到您先前寫下的數值來恢復先前的基本旋轉

使用具有機械探針或量表之接觸式探針功能

如果在您的機器上並沒有一電子式接觸式探針，您亦可使用所有前述之手動接觸式探針功能 (除了 : 校準功能) , 係利用機械探針，或藉由只將刀具接觸於工件來達到。

為取代於探測期間將由接觸式探針自動產生的電子信號，您可手動地啟始觸發信號，以藉由按一鍵來補捉到**探測位置**。進行方式如下 :



- 藉由軟鍵選擇任何一個接觸式探針功能
- 移動機械探針到 TNC 所補捉的第一位置

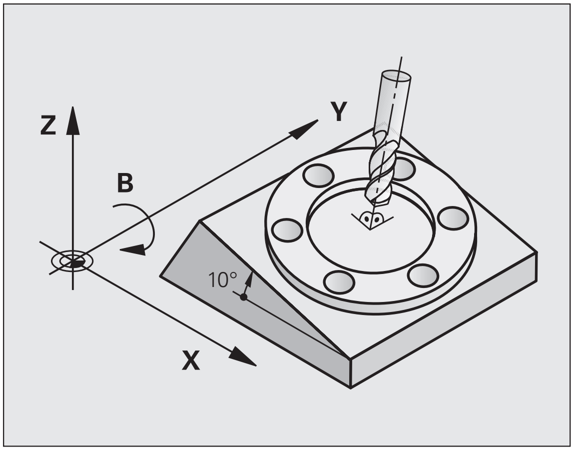
- 確認位置: 按下 TNC 之實際位置補捉鍵來儲存目前位置
- 移動機械探針到 TNC 所補捉的下一個位置

- 確認位置: 按下 TNC 之實際位置補捉鍵來儲存目前位置
- 如果需要，移動到額外的位置，並如前述般地補捉
- **工件原點** : 在功能表視窗中，輸入新工件原點的座標，利用 設定工件原點軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中 (請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在工件原點表中。" 在第 485 頁上或請參閱 " 寫入來自接觸式探針循環程式之量測數值在預設座標資料表中 " 在第 486 頁上)。
- 為了終止探針功能，按下結束鍵

14.9 傾斜工作平面 (軟體選項 1)

應用，功能

傾斜加工平面的功能係藉由工具機製造商來中介 TNC 及工具機。藉由使用旋座頭及傾斜工作台，工具機製造商即決定輸入的角度要解譯為旋轉軸的座標或為傾斜平面的角度成份。請參考您的工具機手冊。



TNC 支援具有旋轉頭及 / 或傾斜工作台的工具機的傾斜功能。例如，典型的應用是在傾斜的平面上傾斜鑽孔或輪廓加工，工作平面永遠繞著有效工件原點來傾斜。通常會在如 X/Y 平面之類的主平面上撰寫程式，但是會在傾斜於主平面的平面上執行程式。

有三種可以傾斜加工平面的功能：

- 在 「手動操作」模式以及 「電子手輪」模式內，使用 3-D ROT 軟鍵手動傾斜，請參閱 " 啟動手動傾斜 : " 在第 509 頁上
- 在程式控制下傾斜 , 在加工程式中執行循環程式 G80 (請參閱「循環程式使用手冊」, 循環程式 19 工作平面)
- 在程式控制之下傾斜，加工程式中的**平面**功能 (請參閱 " 平面功能：傾斜工作平面 (軟體選項 1)" 在第 403 頁上)

TNC 用於 「傾斜工作平面」的功能屬於座標轉換，工作平面永遠與刀具軸的方向垂直。

當傾斜工作平面時，TNC 會區別兩種機械類型差異：

- **具有傾斜工作台的工具機**
  - 您必須藉由定位傾斜工作台 (例如 , 使用 L 組塊) , 使工件傾斜至所需的位置以利加工。
  - 就相對於以機械為主的座標系統而言，已轉換座標的刀具軸的位置**不會改變。**因此如果旋轉工作台 90°，相對工件也旋轉 90°，座標系統**並未旋轉。**如果在手動模式下按 Z+ 軸方向鍵，則刀具往 Z+ 方向移動。
  - 在計算轉換座標系統過程中，TNC 只考慮特定傾斜工作台的機械式影響造成的位移 (所謂 「轉移」的因素)。
- **具有旋轉頭的機器**
  - 您必須藉由定位旋轉頭 (例如 , 使用 L 組塊) , 使刀具移至所要的位置以利加工。
  - 就相對於以機械為主的座標系統而言，已轉換座標的刀具軸的位置會改變。因此如果往 B 軸方向將機器的旋轉頭旋轉 90°，相對刀具也旋轉 90° （B 軸），座標系統也會旋轉。如果在手動操作模式下按 Z+ 方向鍵，則刀具往機械基本座標系統的 X+ 方向移動。
  - 在計算轉換座標系統過程中，TNC 同時考慮特定旋座頭的機械結構造成的位移 （所謂 「轉移」的因素) 及傾斜的刀具造成的偏移 (3-D 刀長補償)。

在傾斜軸上行進參考點

您可使用使用機械軸方向按鈕以配合傾斜軸回到參考點。TNC 會補間相對應的軸。請確定手動操作模式中的傾斜加工平面功能處於可使用的作用中狀態，並且已在功能欄位上輸入傾斜軸的實際角度。

設定傾斜座標系統的工件原點

旋轉軸已移動至定位後，設定工件原點的方式與非傾斜座標系統相同。在工件原點設定期間 TNC 的行為係根據您的座標結構配置表格中機器參數 7500 之設定：

- MP 7500, 位元 5=0
  使用一啟動的傾斜工作平面，TNC 於 X, Y, Z 軸中工件原點設定期間會檢查是否旋轉軸的目前座標會符合您定義的傾斜角度 (3-D ROT 功能表)。如果未啟動傾斜工作平面功能，TNC 即會檢查是否旋轉軸在 0° (實際位置)。如果位置並不符合，TNC 將會顯示一錯誤訊息。
- MP 7500, 位元 5=1
  TNC 並不檢查是否旋轉軸的目前座標 (實際位置) 符合您所定義的傾斜角度。

碰撞的危險！

其皆會在所有三個參考軸向上設定一參考點。

如果您的工具機並未裝設有軸向控制，您必須在手動傾斜的功能表中輸入旋轉軸的實際位置：一或數個旋轉軸之實際位置必須符合輸入值。否則 TNC 將會計算出一不正確的工件原點。

在具有旋轉工作台的機器上進行工件原點設定

如果您使用一旋轉工作台來校準工件，例如使用探測循環程式 403，您必須於校準之後及在線性軸 X、Y 及 Z 上設定工件原點之前將工作台位置值設定為 0。否則 TNC 將會產生錯誤訊息。循環程式 403 提供您用於此目的的一輸入參數（參見接觸式探針循環使用手冊中的 「透過旋轉軸進行基本旋轉補償」）。

具有主軸頭改變系統之機器上的工件原點設定

如果您的機器裝設有一主軸頭交換器，您必須使用預設座標資料表來管理您的工件原點。儲存在預設座標資料表中的工件原點負責啟動的機器座標結構配置（主軸頭的幾何形狀）。如果您交換了頭，TNC 即負責新的頭之尺寸，如此即可維持啟動的工件原點。

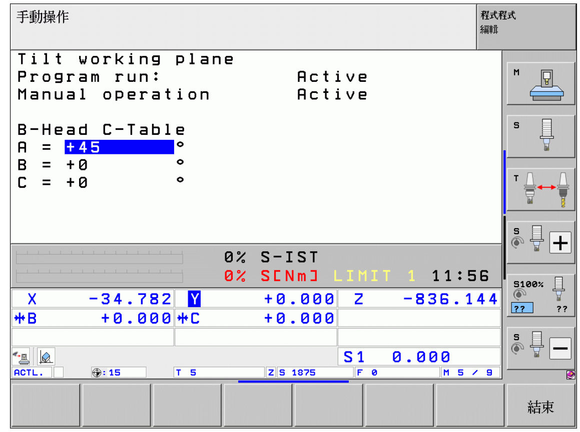
傾斜系統的位置顯示

狀態視窗中顯示的位置 (ACTL. 與 NOML.) 是以傾斜座標系統作為參考。

有關使用傾斜功能時的限制

- 基本旋轉的探測功能在當您在手動操作模式中已經啟動了工作平面功能時將無法使用。
- 若已啟動傾斜工作平面功能時，則不允許有實際位置補捉功能。
- 無法進行 PLC 定位 （由工具機製造商決定）。

啟動手動傾斜：



3D ROT：為了選擇手動傾斜，按下 3-D ROT 軟鍵

↓：使用方向鍵來移動反白到**手動操作**功能表項目

啟動：為了啟動手動傾斜，按下啟動軟鍵

↓：使用方向鍵來在所想要的旋轉軸上定位反白

輸入傾斜角度

END：輸入完畢按結束鍵

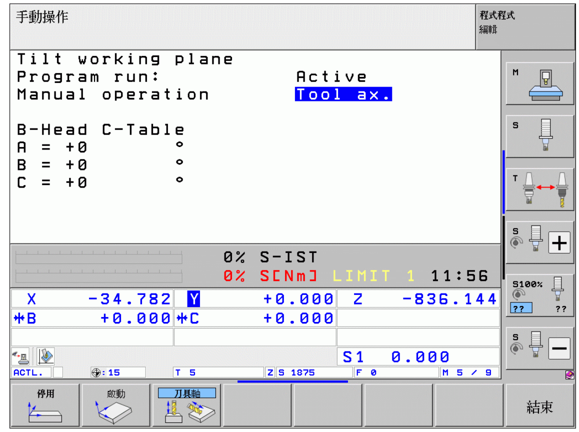
要重設傾斜功能，請在 「傾斜工作平面」功能表中將所需的操作模式設定為不作用。

如果傾斜工作平面功能處於啟動狀態，而且 TNC 按照傾斜軸來移動機械軸，則狀態顯示會呈現 符號。

如果您啟動了程式執行操作模式之 「傾斜工作平面」功能，在功能表中輸入的傾斜角度即在加工程式的第一個單節啟動。如果您在加工程式中使用循環程式 G80 或是**平面**功能，在該處中定義的角度值即為有效。將覆寫在功能表中輸入的角度值。

設定目前刀具軸方向做為啟動的加工方向 (FCL 2 功能)

此功能必須由您的機器製造商啟用。請參考您的工具機手冊。



在手動操作及電子手輪操作模式中，您可使用此功能透過外部方向鍵，或是使用刀具軸目前所指向的方向上的手輪來移動刀具。在以下狀況中使用此功能

- 您想要於一5軸加工程式之程式中斷期間在刀具軸向的方向上退回刀具。
- 您想要使用手輪或是在手動操作模式中的外部方向鍵利用的一傾斜刀具來做加工。

為了選擇手動傾斜，按下 3-D ROT 軟鍵

使用方向鍵來移動反白到**手動操作**功能表項目

為了啟動目前刀具軸方向成為啟動加工方向，按下「刀具軸」軟鍵

輸入完畢按結束鍵

為了重設傾斜功能，設定在 「傾斜工作平面」功能表中的**手動操作** 功能表項目為不作用。

符號會出現在狀態顯示器中，當**在刀具軸方向移動** 功能為啟動時。

當您中斷程式執行，並想要手動地移動軸向時，亦可使用此功能。

15

使用手動資料輸入定位

15.1 程式編輯及執行簡單的機械操作

使用手動資料輸入操作模式的定位對於簡單的機器操作或刀具的預先定位特別方便。手動資料輸入模式 (MDI) 讓您能夠使用海德漢對話式程式編輯或以 ISO 的格式來撰寫短程式，並且立即執行程式。TNC 的固定循環、接觸式-探針循環以及特殊功能 (SPEC FCT 鍵) 也可用於 MDI 操作模式內。TNC 自動將程式儲存在 $MDI 檔案內。在 「使用 MDI 定位」操作模式中，亦可啟動額外的狀態顯示。

使用手動資料輸入 (MDI) 定位

選擇使用手動資料輸入操作模式 (MDI) 的定位。程式編輯具有可用功能的 $MDI 檔案

I 開始程式執行：按下工具機啟動鍵

限制：

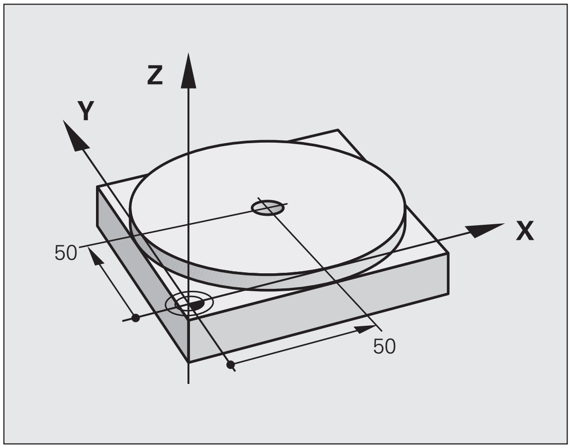
在手動資料輸入模式 (MDI) 中，皆不可以使用 FK （ 自由輪廓程式編輯)、程式編輯時圖形顯示及程式執行圖形。

而且 $MDI 檔案也不可包含程式呼叫 (%)。

範例 1

要在單一工件上要鑽 20mm 深的孔。夾住並且校準工件位置並且設定工件原點之後，您可程式編輯和執行幾行程式來執行鑽孔操作。

首先將刀具以直線單節預先定位至工件表面上方有 5mm 設定淨空位置處的孔中心座標。接著使用循環程式 G200 來鑽孔。



%$MDI G71 *	
N10 T1 G17 S2000 *	呼叫刀具：刀具軸 Z，
	主軸轉速為 2000 轉
N20 G00 G40 G90 Z+200 *	縮回刀具 (快速行進)
N30 X+50 Y+50 M3 *	以快速行進將刀具移動到鑽孔上方的位置，主軸開啟
N40 G01 Z+2 F2000 *	定位刀具到鑽孔之上方 2 mm 處
N50 G200 鑽孔 *	定義循環程式 G200 鑽孔
Q200=2 ; 設定淨空	設定鑽孔之上刀具的淨空
Q201=-20 ; 深度	鑽孔深度 (代數符號 = 工作方向)
Q206=250 ; 進刀進給速率	鑽孔的進給速率
Q202=10 ; 進刀深度	定義每一次在退刀之前欲螺旋進給的深度
Q210=0 ; 在頂部的停留時間	釋放碎片的頂部停留時間 (秒)
Q203=+0 ; 表面座標	工件表面座標
Q204=50 ; 第二設定淨空	循環程式之後關於 Q203 的位置
Q211=0.5 ; 在設定深度處的停留時間	在圓孔底部停留的時間，以秒計
N60 G79 *	呼叫循環程式 G200 啄鑽
N70 G00 G40 Z+200 M2 *	退回刀具
N9999999 %$MDI G71 *	程式結束

直線功能：請參週 " 直線快速行進 G00 直線進給速率 G01 F" 在第 213 頁，鑽孔循環程式：請參閱 「循環程式使用手冊」，循環程式 200 鑽孔

範例 2：使用旋轉工作台修正機器上失準的工件的位置

使用接觸式探針來旋轉座標系統。請參見接觸式探針循環程式使用手冊內 「補償工件失準」中的 「手動操作與電子手輪操作模式內的接觸式探針循環程式」。

寫下旋轉角度並且取消基本旋轉

選擇操作模式：使用 MDI 定位

IV 選擇旋轉工作台的軸向，輸入您寫下的旋轉角度和進給速率，例如：G01 G40 G90 C+2.561 F50

END 結束輸入

I 按下 NC 啟動按鈕：旋轉工作台即修正失準的位置

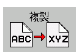
在 $MDI 中保護及清除程式

$MDI 檔案主要是用在僅為暫時需要的簡短程式。然而若是需要，您可以儲存一個程式，請參照下面的說明進行：

選擇 「程式化與編輯」的操作模式

請按下 PGM MGT 鍵 (程式管理) 呼叫檔案管理員

移動反白游標到 $MDI 這個檔案



選擇檔案複製功能：按下 「複製」軟鍵

目的地檔案 =

鑽孔 輸入您存入 $MDI 檔案之目前內容的檔名

複製檔案

關閉檔案管理員：按下結束軟鍵

要刪除 $MDI 檔案的內容可以用類似的方法：不像複製內容一樣，您可按 「刪除」軟鍵來刪除它們。下一次您選擇用 MDI 操作模式進行定位時，TNC 將顯示空白的 $MDI 檔案。

若要刪除 $MDI 這個檔案，則

- 您不可在MDI這個模式下選擇定位(甚至不可在背景編輯下)
- 您不可在程式與編輯這個模式下 ,選擇 $MDI 這個檔案。

如需更多資訊：請參閱 " 複製單一檔案 " 在第 127 頁上 .

16

程式模擬與程式 執行

16.1 圖形

應用

在程式執行操作模式及程式模擬模式中，TNC 以圖形方式模擬工件加工。請使用軟鍵選取所要的顯示模式：

- 平面圖
- 三面投射圖
- 立體圖

TNC 圖形以使用圓柱形端銑刀加工工件的方式來描繪工件。如果正在使用刀具表格，您也可使用圓形刀具來模擬加工操作。基於此目的，請在刀具表格中輸入 R2 = R。

在以下情況下，TNC 不會顯示圖形

- 目前的程式沒有有效的工件外型定義
- 未選取程式

使用**程式模擬**模式內新的 3-D 圖形，您現在亦可在傾斜的工作平面以及多側面加工作業當中以圖形顯示加工作業，只要您已經在另一個觀視中模擬過程式。您至少需要 MC 422 B 硬體才能使用此功能。為了在較舊的硬體版本中增加測試圖形的速率，參數 MP7310 的位元 5 必須設定為 1。此即會撤消特別為立體繪圖所實施的功能。

TNC 圖形不會顯示 **T** 單節內程式編輯的半徑過大 **DR**。

特殊應用的圖形模擬

NC 程式通常包含具有定義刀號的刀具呼叫，這會自動決定用於圖形模擬的刀具資料。

對於不需要任何刀具資料的特殊應用而言 (例如雷射切削、雷射鑽孔或水刀切削)，可將工具機參數 7315 設定為 7317，如此即使未啟動刀具資料，TNC 也將執行圖形模擬。不過，您需要具有刀具軸方位定義的刀具呼叫 (例如 **G17**)。並不需要輸入刀號。

設定程式模擬的速率

> 您僅可在 「加工時間顯示」功能啟動時才可以設定程式模擬的速率 (請參閱 " 啟動馬錶功能 " 在第 527 頁上)。否則，TNC 總是會以最大可能速率來執行程式模擬。
>
> 最新設定的速率仍然有效，即使電源已經中斷，直到您進行改變。

在您已經啟始一個程式之後，TNC 在以下顯示出您可用來設定模擬速率的軟鍵：

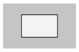
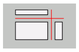
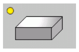
函數	軟鍵
使用與程式要被執行之相同的速率來執行程式模擬 (係考慮程式編輯的進給速率)。	
增量式地增加測試速率	
增量式降低測試速率	
以儘可能最大的速率進行程式模擬 (預設的設定)	

您也可在開始程式之前設定模擬速度：

- 偏移軟鍵列
- 選擇設定模擬速度的功能
- 透過軟鍵選擇所要的功能，例如遞增增加測試速度

顯示模式概述

在程式執行與程式模擬操作模式中，
控制會顯示以下軟鍵：

View	軟鍵
平面圖	
三面投射圖	
立體圖	

程式執行期間的限制

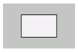
如果 TNC 的微處理器正在處理複雜的加工工作，或正在執行大規模加工，則無法提供執行中程式的圖形表示。範例：使用大型刀具在整個工件外型作多路徑的銑削。TNC 會中斷圖形，並且在圖形視窗中顯示 ERROR 錯誤訊息。但是會繼續加工程序。

在程式模擬圖形內，TNC 並不會描繪加工期間的多軸操作。這在種情況下會在圖形視窗內顯示錯誤訊息 Axis cannot be shown (無法顯示軸向)。

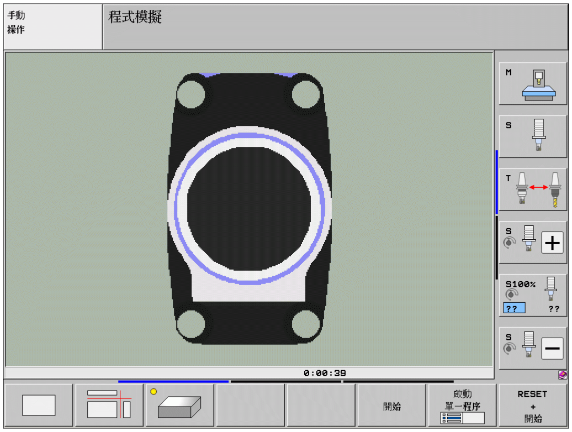
平面圖

這是三種圖形中最快速的圖形顯示模式。

如果您的機器具有滑鼠，狀態列即在當您移動滑鼠指標到其上時，顯示出工件上任何位置的深度。



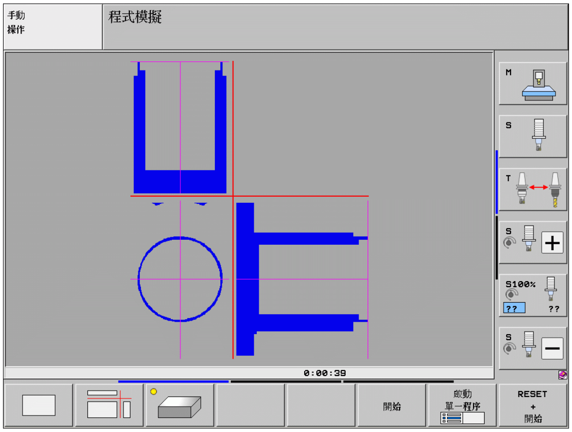
- 按下平面圖的軟鍵
- 關於深度顯示，請記住：表面愈深，陰影愈黑



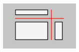
三面投射圖

類似於工件製圖，使用平面圖及兩個斷面圖來顯示加工工件。左下方的符號按照 ISO 5456-2(使用 MP7310 選取) 來標示是否以第一角度投射或以第三角度投射顯示。

在此顯示模式中可單獨放大細部 (請參閱 " 細部放大 " 在第 525 頁上)。

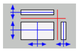


此外，您可使用相對應的軟鍵來變換斷面圖：

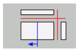
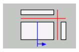
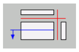
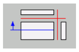
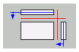
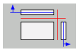


▶ 請選擇三面投射軟鍵

▶ 偏移軟鍵列，直到出現了用於偏移斷面的功能軟鍵



▶ 選擇用於偏移斷面的功能。TNC 提供以下軟鍵：

功能	軟鍵	
將垂直斷面向左或向右移動		
將垂直斷面向前或向後移動		
將水平斷面向上或向下移動		

於移位期間可看到斷面的位置。

斷面的預設設定之選擇係使得其位在工件中心之工作平面上，並在上方表面上的刀具軸向上。

交叉線的座標

TNC 會在圖形視窗的底端顯示參照於工件原點的交叉線座標。只會顯示工作平面的座標。使用機械參數 MP 7310 啟動這項功能。

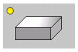
立體圖

工件以立體圖形方式顯示。如果您具有適當的硬體，則利用其高解析度的立體圖形，TNC 亦可在傾斜的工作平面以及多側面加工作業中顯示加工作業。

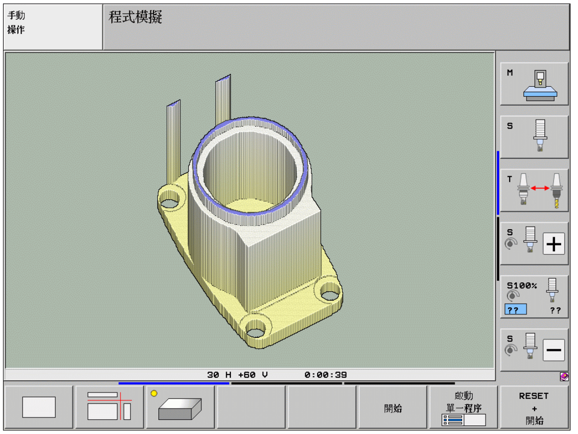
您可透過軟鍵繞著垂直與水平軸向旋轉立體顯示。如果有滑鼠附加於您的 TNC，您亦可藉由按住右滑鼠鍵並拖曳滑鼠的方式執行此功能。

在圖形模擬開始時，可藉由透明結構外型來描繪工件外型。

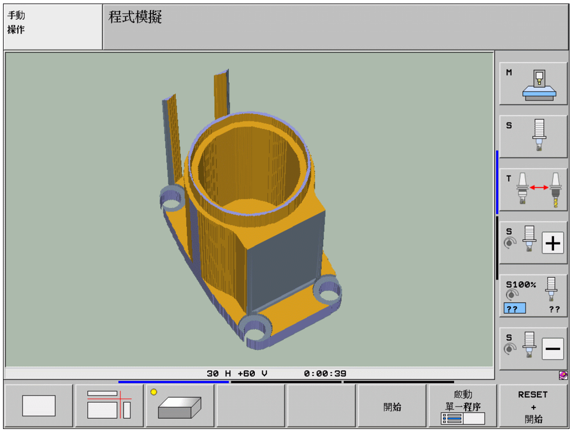
在程式模擬操作模式中，您可單獨放大細部，請參閱 " 細部放大 " 在第 525 頁上。



▶ 按下軟鍵進行 3-D 檢視，按兩次軟鍵以切換到高解析度 3-D 繪圖。此切換僅有在完成模擬之後才可進行。高解析度繪圖顯示更多已加工工件的表面細節。



立體繪圖的速率係根據刀刃長度而定 (即刀具表中的 LCUTS 欄位)。如果 LCUTS 定義為 0(基本設定)，模擬即會計算出一無限長的刀刃長度，而造成很長的處理時間。如果您不想要定義 LCUTS，則將 MP 7312 設定為 5 到 10 之間的數值。此種方式可使 TNC 在內部限制刀刃長度為 MP 7312 乘以刀具直徑所計算出的數值。



旋轉及放大 / 縮小 3-D 檢視

▶ 偏移軟鍵列，直到出現了旋轉及放大 / 縮減的軟鍵

▶ 選擇旋轉及放大 / 縮減的功能：

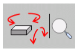
功能	軟鍵
對於垂直軸以 5° 的步階旋轉	
對於水平軸以 5° 的級距傾斜	
逐步地放大圖形。如果放大一檢視，TNC 即在繪圖視窗的註腳中顯示字母 Z	
逐步地縮小圖形。如果縮小一檢視，TNC 即在繪圖視窗的註腳中顯示字母 Z	
重設影像成為程式編輯的大小	

您亦可在 3-D 繪圖中使用滑鼠。以下為可使用的功能：

- 為了在三維空間中旋轉所示的圖形：將滑鼠右鍵按住並移動滑鼠。TNC 顯示出一座標系統，其中可顯示工件目前啟動的方位。在您釋放滑鼠右鍵之後，TNC 導向工件到所定義的方位
- 為了偏移所顯示的圖形：按住滑鼠中鍵或滑輪按鈕並移動滑鼠。TNC 在相對應的方向上偏移工件。在您釋放滑鼠中鍵之後，TNC 偏移工件到所定義的位置
- 為了使用滑鼠放大某個區域：當按住滑鼠左鍵時繪出一個長方形放大區域。依照需要，可水平與垂直移動滑鼠來位移縮放區域。在您釋放滑鼠左鍵之後，TNC 即放大了工件之定義的區域
- 為了使用滑鼠快速地縮放：向前或向後旋轉滑輪按鈕
- 按兩下滑鼠右鍵：選擇標準檢視

開啟 / 關閉工件外型的透明結構外型顯示：

- 偏移軟鍵列，直到出現了旋轉及放大 / 縮減的軟鍵

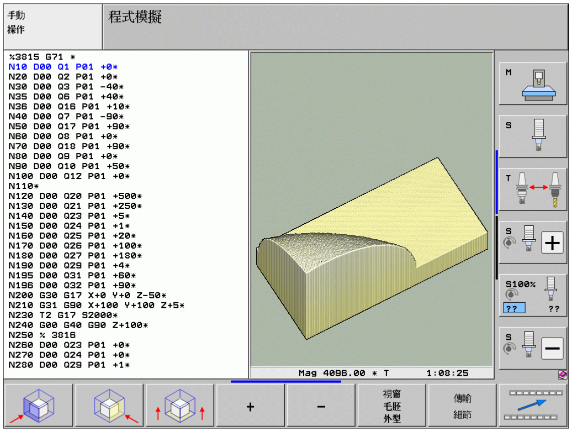


- 選擇旋轉及放大 / 縮減的功能：

- 顯示 BLK FORM 結構：設定反白顯示 顯示軟鍵

- 隱藏 BLK FORM 結構：設定反白顯示省略軟鍵

細部放大



您可在程式模擬模式及程式執行模式中在所有顯示模式中放大細節部份。

必須分別先停止圖形模擬或程式執行。細部的放大在所有顯示模式中皆為有效。

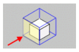
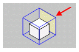
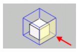
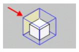
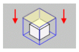
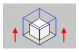
改變細部放大率

軟鍵皆列在表格中

- 如果需要的話可以中斷繪圖模擬
- 分別在程式模擬模式或是程式執行模式中偏移軟鍵列，直到出現了細部放大的軟鍵

- 偏移軟鍵列，直到細部放大功能的軟鍵出現

- 選擇細部放大的功能。
- 按下對應的軟鍵來選擇工件表面 (請參見下表)
- 為了縮減或放大空白表格，分別按下減或加軟鍵。
- 藉由按下啟動軟鍵重新啟動程式模擬或程式執行 (重設 + 啟動將工件外型恢復至原始狀態)。

功能	軟鍵	
選擇左面 / 右面工件表面		
選擇正面 / 背面工件表面		
選擇俯視 / 仰視工件表面		
移動斷面以縮小或放大工件外型	–	+
選擇要隔離的細部	傳輸 細節	

細部放大期間的游標位置

在細部放大期間，TNC 顯示目前獨立的軸座標。座標說明決定放大的區域。斜線左方是細部的最小座標 (MIN 點)，右方是最大座標 (MAX 點)。

如果放大圖形顯示，則會在圖形視窗右下方標示 MAGN。

如果無法進一步放大或縮小工件外型，TNC 會在圖形視窗中顯示錯誤訊息。如要清除錯誤訊息，請縮小或放大工件外型。

重複程式模擬

可隨意多次用圖形模擬完整工件或工件細部的加工程式。

功能	軟鍵
將工件還原為上次呈現的細部放大	重置 毛胚 外型
重設細部放大，以按照使用 BLK FORM 程式編輯的方式來顯示加工工件或工件外型	視窗 毛胚 外型

利用 「視窗外型」軟鍵，您可將顯示的工件外型回復到其原始程式編輯的尺寸，即使是在獨立一細部之後，而不需要 TRANSFER DETAIL。

顯示刀具

您可在模擬期間於平面視圖及三面投射圖中顯示刀具。TNC 以在刀具表中定義的直徑來描繪刀具。

功能	軟鍵
於模擬期間不顯示刀具	刀具 顯示 隱藏
於模擬期間顯示刀具	刀具 顯示 隱藏

測量加工時間

「程式執行」操作模式

計時器計數並且顯示從程式開始至程式結束的時間。每當中斷加工時就會停止計時器。

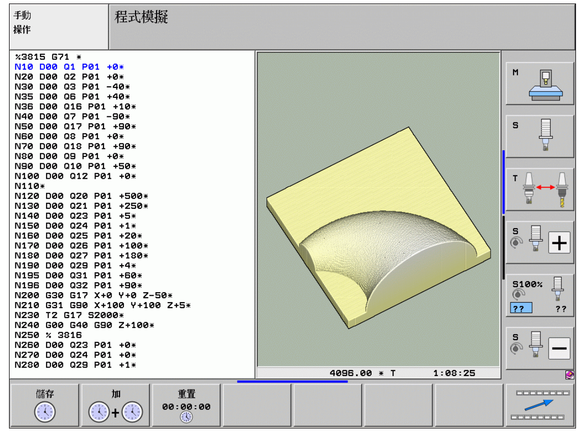
程式模擬

TNC 在計算時間時將下面列入考量：

- 以進給速率移動
- 停留時間
- 工具機動態設定 (加速、過濾設定、動作控制)

TNC 計算的時間並不包含快速移動和個別工具機的時間 (例如換刀)。

如果您已經開啟了 「計算加工時間」功能，您可產生一個檔案而列出在程式中所使用所有刀具的使用時間 (請參閱 " 刀具使用測試 " 在第 189 頁上)。

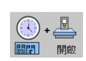
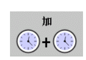


啟動馬錶功能

▶ 偏移軟鍵列，直到馬錶功能的軟鍵出現

▶ 選擇馬錶功能

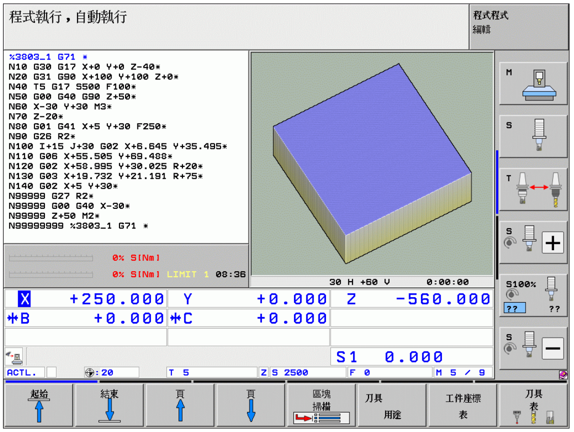
▶ 透過軟鍵選擇所要的功能，例如儲存顯示的時間

秒錶功能	軟鍵
致能 (ON) 或除能 (OFF) 「計算加工時間」功能	
儲存顯示時間	
顯示儲存時間 與顯示時間的總和	
清除顯示的時間	

於 「程式模擬」期間，只要評估了一新的 G30/G31BLK form，TNC 即會重設加工時間。

16.2 程式顯示功能

概述



在程式執行操作模式及程式模擬模式中，TNC 提供以下在頁面內顯示加工程式的軟鍵：

函數	軟鍵
至程式的前一畫面	頁
至程式的下一畫面	頁
至程式的開頭	起始
至程式的結尾	結束

16.3 程式模擬

應用

在程式模擬操作模式中，您可模擬程式及程式區段，以防止在程式執行期間發生錯誤。TNC 針對以下項目來檢查程式：

- 幾何上不協調
- 錯誤資料
- 無法執行的跳躍
- 違反機器的工作空間
- 碰撞監控組件之間的碰撞 (需要 DCM 軟體選項 ,請參閱 " 在「程式模擬」操作模式中的碰撞監控 " 在第 348 頁上)

也可使用下列功能：

- 以單節方式執行程式模擬
- 中斷任何單節測試
- 選擇性跳過單節
- 圖形模擬功能
- 測量加工時間
- 附加狀態的顯示

若工具機具有 DCM (動態碰撞監控) 軟體選項，則可在實際加工工件之前檢查 「程式模擬」模式內的碰撞，(請參閱 " 在 「程式模擬」操作模式中的碰撞監控 " 在第 348 頁上)

碰撞的危險！

TNC 不能夠圖形模擬以測試執行工具機在實際上執行的所有橫向運動。這些包括

- 於換刀期間的橫向運動，如果工具機製造商將它們定義在換刀巨集當中或是透過 PLC 完成
- 工具機製造商在 M 功能巨集中所定義的定位移動
- 工具機製造商透過 PLC 所執行的定位移動
- 造成工作台更換的定位移動

因此海德漢建議對於每一個新的程式要小心進行，即使當程式測試並未輸出任何錯誤訊息，且工件並未發生看得到的損壞。

在刀具呼叫之後，TNC 皆會在以下的位置開始一程式測試：

- 在定義的工件外形中央之工作平面內
- 在刀具軸上，於 BLK FORM 中所定義的 MAX 點上 1mm

如果呼叫相同的刀具，TNC 在刀具呼叫之前會由最後程式編輯的位置恢復程式模擬。

為了保證於程式執行期間沒有模糊的行為，於換刀之後，您皆必須移動到 TNC 可以定位刀具進行加工而不會造成碰撞的位置。

工具機製造商也可定義用於程式模擬操作模式的換刀巨集，此巨集將模擬工具機的確實行為。請參考您的工具機手冊。

執行程式模擬

如果正在使用中央刀具檔案，則必須開啟刀具表 (狀態為 S) 才能執行程式模擬。在程式模擬操作模式中，經由檔案管理員 (PGM MGT) 選擇刀具表

您可使用 MOD 功能工作空間中的外型來啟動程式模擬工作空間監視 (請參閱 " 顯示工作空間中的工件外型 " 在第 573 頁上)。

- ▶ 選擇程式模擬操作模式。
- ▶ 使用 PGM MGT 鍵呼叫檔案管理員，並且選擇所要測試的檔案，或
- ▶ 至程式的開頭：使用 前往 鍵選擇程式行 0，並且使用 ENT 鍵來確認輸入

然後，TNC 顯示以下軟鍵：

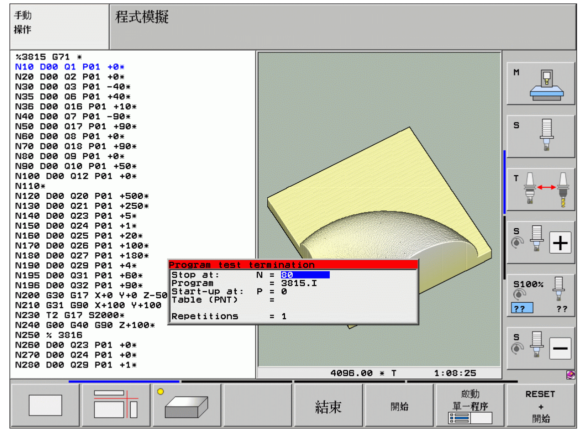
函數	軟鍵
重設外型並測試整個程式	RESET + 開始
測試整個程式	開始
個別測試每個程式單節	啟動 單一程序
中止程式模擬 (軟鍵僅有在當您已經開始程式模擬之後才會出現)	停止

您可中斷程式模擬，並在任何時間再次繼續進行，即使是在固定循環當中。為了繼續測試，不能夠執行以下的動作：

- 利用方向鍵或 GOTO 鍵選擇另一個單節
- 進行程式變更
- 切換操作模式
- 選擇新的程式

執行程式模擬至某個單節為止

使用 STOP AT N 功能，TNC 執行程式只模擬至單節號碼 N 的單節 為止。



- 在程式模擬操作模式中，移至程式的開頭。
- 選擇 「程式模擬至指定單節為止」：請按下 STOP AT N 軟鍵

- **執行至 N 停止**：輸入想要停止測試的單節號碼
- **程式**：輸入含有所選單節號碼之單節的程式名稱。TNC 會顯示所選擇的程式的名稱。如果要中斷使用 PGM CALL 呼叫的程式的程式模擬，您必須輸入這個名稱
- **在單節 P 上啟動**：若要在加工點表格內開始，請在此輸入要開始的行號
- **表格 (PNT)**：若要在加工點表格內開始，請在此輸入要開始的加工點表格名稱
- **重複**：如果單節 N 位於程式區段重複中，請輸入要執行的重複次數
- 如要測試程式區段，請按下 「開始」軟鍵。TNC 將測試程式直到輸入的單節為止

選擇程式模擬的座標結構配置

此功能必須由您的機器製造商啟用。

您可使用此功能測試座標結構配置與啟動的工具機座標結構配置不吻合之程式 (例如在具有夾頭更換或移動範圍切換的工具機上)。

若工具機製造商在工具機內儲存不同的座標結構配置組態，您可用 MOD 功能啟動這些座標結構配置組態之一並用於程式模擬。啟用的工具機座標結構配置將保持不變。

- 選擇程式模擬操作模式。
- 選擇您想要測試的程式
- MOD 選擇 MOD 功能
- 選擇 座標結構配置 在突現式視窗內顯示可用的座標結構配置組態 (若有需要，位移軟鍵列)
- 使用方向鍵選擇所想要的座標結構配置組態，並使用 ENT 鍵確認您的選擇

在控制器開機之後，總是會在 「程式模擬」模式內啟動工具機座標結構配置。控制器開機之後，選擇要用的程式模擬的所要之座標結構配置。

若用關鍵字 kinematic 選擇座標結構配置組態，TNC 會切換工具機座標結構配置和測試座標結構配置。

設定傾斜的工作平面進行程式模擬

此功能必須由您的工具機製造商啟用。

您可在工具機上使用此功能，利用手動設定工具機軸來定義工作平面。

- 選擇程式模擬操作模式。
- 選擇您想要測試的程式
- 選擇 MOD 功能
- 選擇定義工作平面的功能表
- 若要啟動或停止此功能，按下 ENT 鍵
- 使用來自工具機操作模式的現用旋轉軸座標，或
- 使用方向鍵讓所要的旋轉軸反白，並且輸入模擬中 TNC 要使用的旋轉-軸值

若工具機製造商已經啟用此功能，則您選擇新程式時，TNC 不會關閉 「傾斜工作平面」功能。

若模擬不含 **T** 單節的程式，則 TNC 使用已經啟動用於手動操作模式內手動探測的軸作為刀具軸。

確定程式模擬內的現用座標結構配置適合用於您要測試的程式，否則 TNC 會發出錯誤訊息。

16.4 程式執行

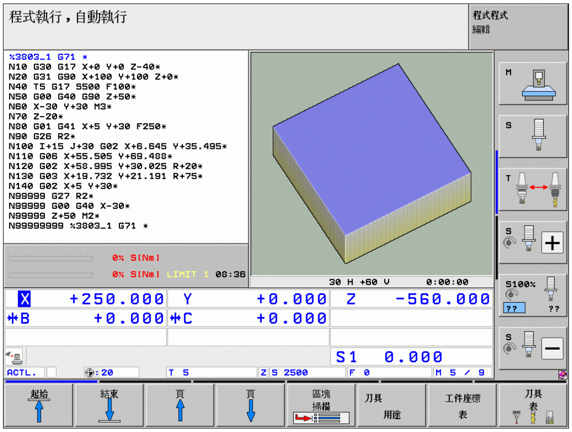
應用

在程式執行完整序列操作模式中，TNC 繼續執行加工程式，直到程式結束或程式停止。

在程式執行單節模式操作模式中，您必須按下機器 START 按鈕以個別啟動每個單節。

在程式執行操作模式中可使用以下 TNC 功能：

- 中斷程式執行
- 從特定單節開始啟動程式執行
- 選擇性跳過單節
- 編輯刀具表 TOOL.T
- 檢查及變更 Q 參數
- 重疊手輪定位
- 圖形模擬功能
- 附加狀態的顯示



執行加工程式

準備工作

1 將工件固定在機械工作台上
2 設定工件原點
3 選擇必要的工作台管理表及工作台檔案 (狀態 M)
4 選擇加工程式 (狀態 M)

您可使用百分比旋鈕來調整進給速率及主軸轉速。

當使用 FMAX 軟鍵啟動 NC 程式時，可降低進給速率。此減緩可應用到所有快速行進與進給速率動作。將機器關機並且再次開機之後，輸入的值即不再有效。為了在開機之後重新達到個別定義的最高進給速率，您必須重新輸入相對應的值。

確定開始程式執行之前已經參照所有軸，否則一旦 TNC 執行至含有未參照軸的 NC 單節時，將停止加工。

程式執行，完整序列

▶ 使用工具機 START 按鈕來啟動加工程式

程式執行，單一單節

▶ 使用工具機 START 按鈕以個別啟動加工程式的每個單節

中斷加工

有數種方式可中斷程式執行：

- 程式編輯中斷
- 按下機器 STOP 按鈕
- 切換至程式執行單一單節模式
- 非受控軸向 (計數器軸向) 之程式編輯

如果 TNC 在程式執行期間發現錯誤，就會自動中斷加工程序。

程式編輯中斷

您可在加工程式中直接程式編輯中斷。TNC 會在含有以下項目之一的單節中斷程式執行：

- G38 (含有及不含雜項功能)
- 雜項功能 M0, M2 或 M30
- 雜項功能 M6 (由工具機製造商定義)

如要使用機器 停止 按鈕來中斷加工程序：

- ▶ 按下機器 停止按鈕：TNC 目前正在執行的單節未完成時。狀態顯示中的星號會閃爍
- ▶ 如果您不要繼續加工程序，您可使用 「內部停止」軟鍵來重置 TNC。狀態顯示中的星號會熄滅。在此狀況下，必須從程式開始重新啟動程式

藉由切換至程式執行單一單節操作模式來中斷加工程序

您可藉由切換至程式執行單一單節操作模式來中斷正在程式執行完整序列操作模式中執行的程式。TNC 在目前單節結束時中斷加工程序。

中斷後於程式內跳躍

若已使用內部停止功能中斷程式，TNC 記憶目前的加工狀態，通常在 NC 開始時會恢復加工。若使用 GOTO 鍵選擇其他程式行，則 TNC 形式上不會重設生效的功能 (例如 M136)，這可能會產生非所要的效果，像是不正確的進給速率。

碰撞的危險！

請注意，程式使用 GOTO 功能跳躍並不會重設形式功能。

若要在中斷之後重新啟動程式，請用 PGM MGT 鍵選擇程式。

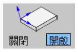
非受控軸向 (計數器軸向) 之程式編輯

此功能必須由您的工具機製造商調整。請參考您的工具機手冊。

TNC 只要當一軸向於一定位單節中被程式編輯時即自動中斷程式執行，其係由工具機製造商定義為開放迴圈軸向 (計數器軸向)。在此狀況下，您可以手動地移動開放迴圈軸向到所想要的位置。在左方視窗中，TNC 顯示出在此單節中所程式編輯的所有標稱位置。在開放迴圈軸向中，TNC 額外顯示出所剩餘的距離。

只要所有的軸向皆在正確的位置，您可使用 NC Start 來恢復程式執行。

- 選擇所想要的軸向序列，且每個利用 NC Start 啟動。手動地定位開放迴圈軸向。TNC 顯示出在此軸向上對於標稱位置所剩餘的距離 (請參閱 " 回到加工輪廓 " 在第 544 頁上)



- 如果需要的話，請選擇封閉迴圈軸向是否要在傾斜或不傾斜的座標系統中移動

- 如果需要的話，可由手輪或利用軸向方向按鈕來移動封閉迴圈軸向

在中斷期間移動機械軸

在中斷期間移動機械軸方式與在手動操作模式中的移動機械軸方式相同。

碰撞的危險！

如果當工作平面傾斜時中斷程式執行，您可按下 「3-D 旋轉」軟鍵從傾斜座標系統變更成非傾斜座標系統，及切換至啟動刀具軸方向。

然後，TNC 會評估軸方向按鈕功能、電子手輪及回到輪廓的定位邏輯。當退回刀具時，請確定啟用了正確的座標系統，且當需要時於 3-D ROT 功能表中輸入了傾斜軸向的角度值。

應用範例：
刀具斷損後退回主軸

- 中斷加工
- 啟用外部方向鍵：按下手動移動軟鍵
- 如果必要，按下 3-D ROT 軟鍵，藉以啟動您想要行進的座標系統
- 使用機器軸方向鍵移動軸

在某些機器上，您於 「手動操作」軟鍵之後必須按下機器的啟動按鈕來啟用軸向方向鍵。請參考您的工具機手冊。

您的工具機製造商可以定義在程式中斷當中是否皆要在目前啟用 (傾斜或不傾斜) 座標系統中移動軸向。請參考您的工具機手冊。

中斷後繼續程式執行

如果在固定循環程式期間中斷程式執行，則必須從循環程式開始繼續執行程式。這表示會重複某些加工操作。

如果在執行子程式或程式區段重複期間中斷了程式執行，使用 RESTORE POS AT N 功能來返回到程式執行被中斷的位置。

當中斷程式執行時，TNC 會儲存下列資訊：

- 最後定義的刀具的資料。
- 使用中的座標轉換 (例如，工件原點偏移、旋轉、鏡射)
- 最後定義的圓心座標

請注意所儲存的資料繼續有效，直到重設 (例如，如果選擇新程式)。

TNC 使用所儲存的資料，在中斷期間於手動機械軸定位後使刀具回到加工輪廓 (復原位置軟鍵)。

使用啟動按鈕恢復程式執行。

如果用以下其中一種方式中斷程式，您可藉由按下機器 START 按鈕來恢復程式執行。

- 按下工具機停止按鈕
- 程式編輯中斷

錯誤後恢復程式執行

- 消除錯誤的原因
- 清除畫面內的錯誤訊息：按下 CE 鍵
- 重新啟動程式，或從中斷點恢復程式執行

控制器軟體失效之後，

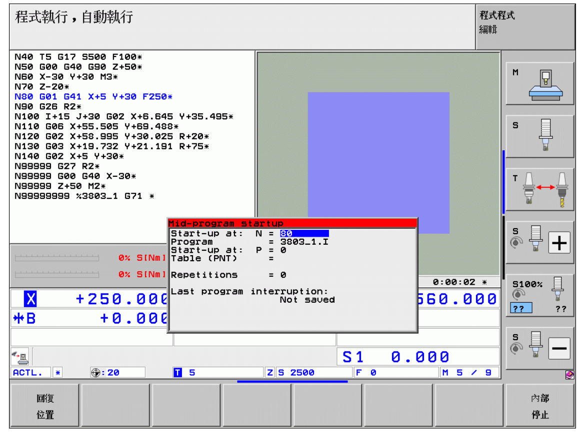
- 請持續兩秒鐘按住 END 鍵。這包括重新啟動 TNC 系統
- 消除錯誤的原因
- 再次啟動

如果您無法改正錯誤，請寫下錯誤訊息並且聯絡服務代理商。

程式執行當中啟動(單節掃描)

工具機製造商必須啟用並且採用 RESTORE POS AT N 功能。請參考您的工具機手冊。

您可使用 RESTORE POS AT N 功能(單節掃描),在從所要的任何單節開始啟動加工程式。TNC 掃描程式單節直到該單節點為止。可用圖形模擬加工。若從加工點表內的加工位置開始,您可透過具備圖形支援的軟鍵選擇開始位置。



如果您已使用 INTERNAL STOP 中斷加工程式,TNC 會自動提供程式執行當中啟動的中斷單節 N。

如果程式由下列的情況之一所中斷,TNC 即儲存中斷點。

- 緊急停止
- 電力中斷
- 控制軟體失效

在您已經呼叫程式執行當中啟動功能,您可按下軟鍵 「選擇最後一個單節」來重新啟動中斷點,並使用 NC 啟動來接近它。在開機之後,TNC 即顯示 **「NC 程式已經中斷」**訊息。

程式中間啟動不能在子程式中啟動。

在程式執行操作模式中,必須選擇所有必要的程式,工作台管理表及工作台檔案(狀態 M)。

如果在啟動單節之前程式含有程式編輯的中斷,則會中斷單節掃描。按下機器 START 按鈕來繼續單節掃描。

單節掃描後,使用 RESTORE POSITION 使刀具回到所計算的位置。

刀長補償直到刀具呼叫及接下來的定位單節之後才會生效。此適用於如果您僅改變刀長的話。

在程式中間啟動期間並不允許額外功能 M142(刪除程式資訊)以及 M143(刪除基本旋轉)。

如果您要執行巢狀程式，您可使用參數 MP 7680 以定義是否從主程式的單節 0 開始單節掃描，或是從最後中斷的程式的單節 0 開始單節掃描。

利用 3-D ROT 軟鍵，可在傾斜與不傾斜的座標系統之間切換座標系統，藉以移動到啟始位置。

如果您想要使用工作台管理表中的單節掃描功能，請使用方向鍵從工作台管理表選擇程式執行當中啟動所要執行的程式。然後按下 「回到 N 上的位置」軟鍵。

TNC 會跳過程式執行當中開始的所有接觸式探針循環。因此，從這些循環程式所寫入的結果參數可能維持空白。

M142、M143 以及 M120 功能在一程式當中開始期間並不被允許執行。

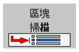
開始程式執行當中開始之前，TNC 偵測到在程式期間使用 M118 (手輪重疊) 執行之移動動作。

碰撞的危險！

為了安全因素，請在單節掃描之後檢查到啟動位置的剩餘距離！

如果您在含有 M128 的程式中執行程式執行當中開始，則 TNC 會視需要執行補償動作。補償動作係重疊在接近動作之上！

- 如要移至目前程式的第一單節來啟動單節掃描：請輸入前往 「0」。



- 選擇程式執行當中啟動：按下 「程式執行當中啟動」 軟鍵
- **單節編號**：輸入要停止單節掃描的單節號碼
- **程式名稱**：輸入要開始的程式名稱。只有要用已經使用 PGM CALL 呼叫的程式開始才需要變更。
- **加工點索引**：若已經在 Start-up at N 欄位內輸入內含 CYCL CALL PAT 單節的單節編號，則 TNC 在**檔案預覽**欄位內以圖形方式顯示加工點圖案。若目前預覽視窗已經顯示 (將預覽軟鍵設定為 ON)，您可使用下一個元件或前一個元件軟鍵在圖形支援之下選擇開始位置。
- **重複**：如果單節 N 位於程式區段重複中，或在要重複執行的子程式中，請輸入單節掃描要計算的重複次數
- 開始程式執行當中啟動：按下工具機啟動鍵
- 輪廓接近 (參見以下段落)。

使用 GOTO 鍵輸入程式

碰撞的危險！

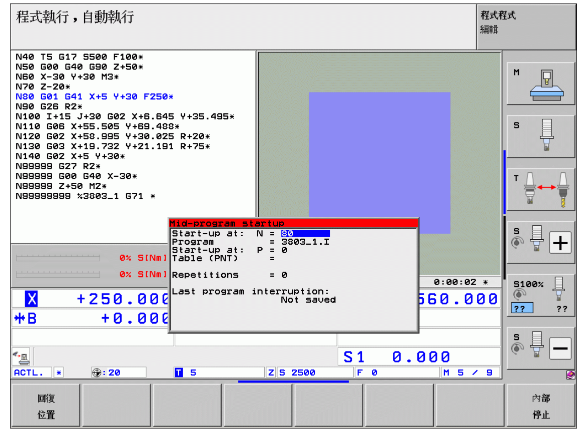
若您使用 GOTO 單節號碼鍵進入程式，則 TNC 或 PLC 都不會執行確保安全啟動的任何功能。

若您使用前往單節號碼鍵進入子程式，則 TNC 將略過子程式結尾 (G98 L0)！在這種案例中，您必須使用程式執行中啟動功能。

回到加工輪廓

在以下狀況下，使用 RESTORE POSITION 功能會使 TNC 回到工件輪廓：

- 在尚未使用 內部停止功能執行的程式中斷期間，移動機械軸後可回到加工輪廓
- 於單節掃描之後返回到輪廓，其利用 RESTORE POS AT N，例如在利用內部停止的中斷之後
- 視機器而定，在程式中斷期間，如果控制迴圈被開啟後軸位置已變更。
- 如果在一定位單節中亦程式編輯一開放迴圈軸向（請參閱 " 非受控軸向（計數器軸向）之程式編輯 " 在第 538 頁上）



- ▶ 如選擇要回到加工輪廓，請按下恢復位置軟鍵
- ▶ 如果需要，恢復機器狀態
- ▶ 如要依畫面上 TNC 建議的順序來移動軸，請按下 NC 啟動按鈕，或
- ▶ 如要依任何順序移動軸，請按軟鍵復原 X、復原 Z 等，並且使用工具機啟動按鈕啟動每個軸
- ▶ 如要繼續加工，請按下工具機啟動按鈕

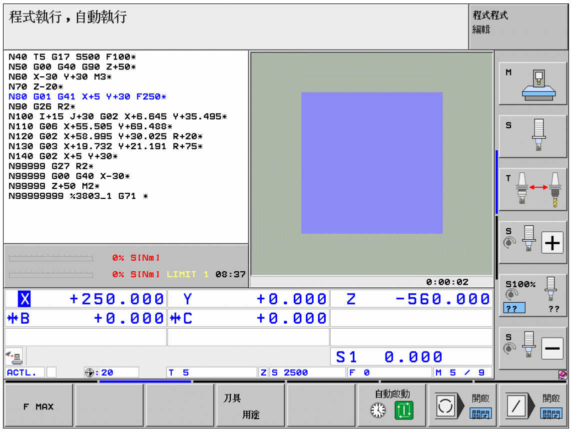
16.5 自動程式啟動

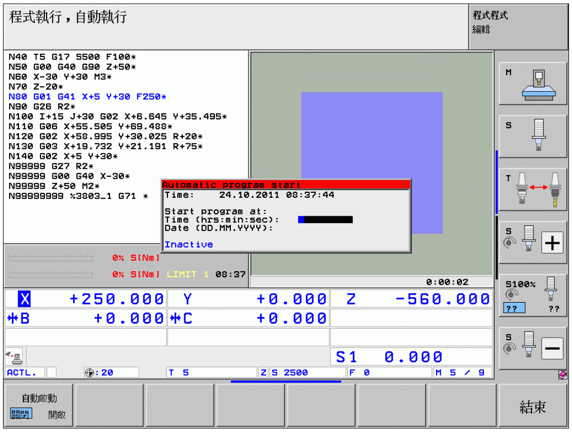
應用

TNC 必須由工具機製造商特別準備，才能使用自動程式開始功能。請參考您的工具機手冊。

在程式執行操作模式中，您可使用 「自動開始」軟鍵 (參見右上圖)，以定義一特定時間來啟動目前在此操作模式中所啟用的程式。

- 顯示用於輸入啟動時間的視窗 (請參閱右中的圖式)
- **時間 (時 : 分 : 秒)**：要啟動程式的日期時間
- **日期 (日 : 月 : 年)**：要啟動程式的日期
- 若要啟動開始，請將 「自動開始」軟鍵設定為 ON。





16.6 選擇性跳過單節

應用

在程式模擬或程式執行中，控制器會跳過以斜線 「/」開始的單節：

▶ 若要執行或測試程式而無以斜線 「/」開始的單節，請將軟鍵設定為 開啟

▶ 若要執行或測試有以斜線 「/」開始的單節之程式，請將軟鍵設定為 OFF

TOOL DEF 單節不能使用這項功能。

斷電後，控制會回到最近選擇的設定。

清除 「/」字元

▶ 在**程式與編輯**模式當中，您選擇了在其中要清除字元的單節

▶ 清除 「/」字元

16.7 選擇性程式執行中斷

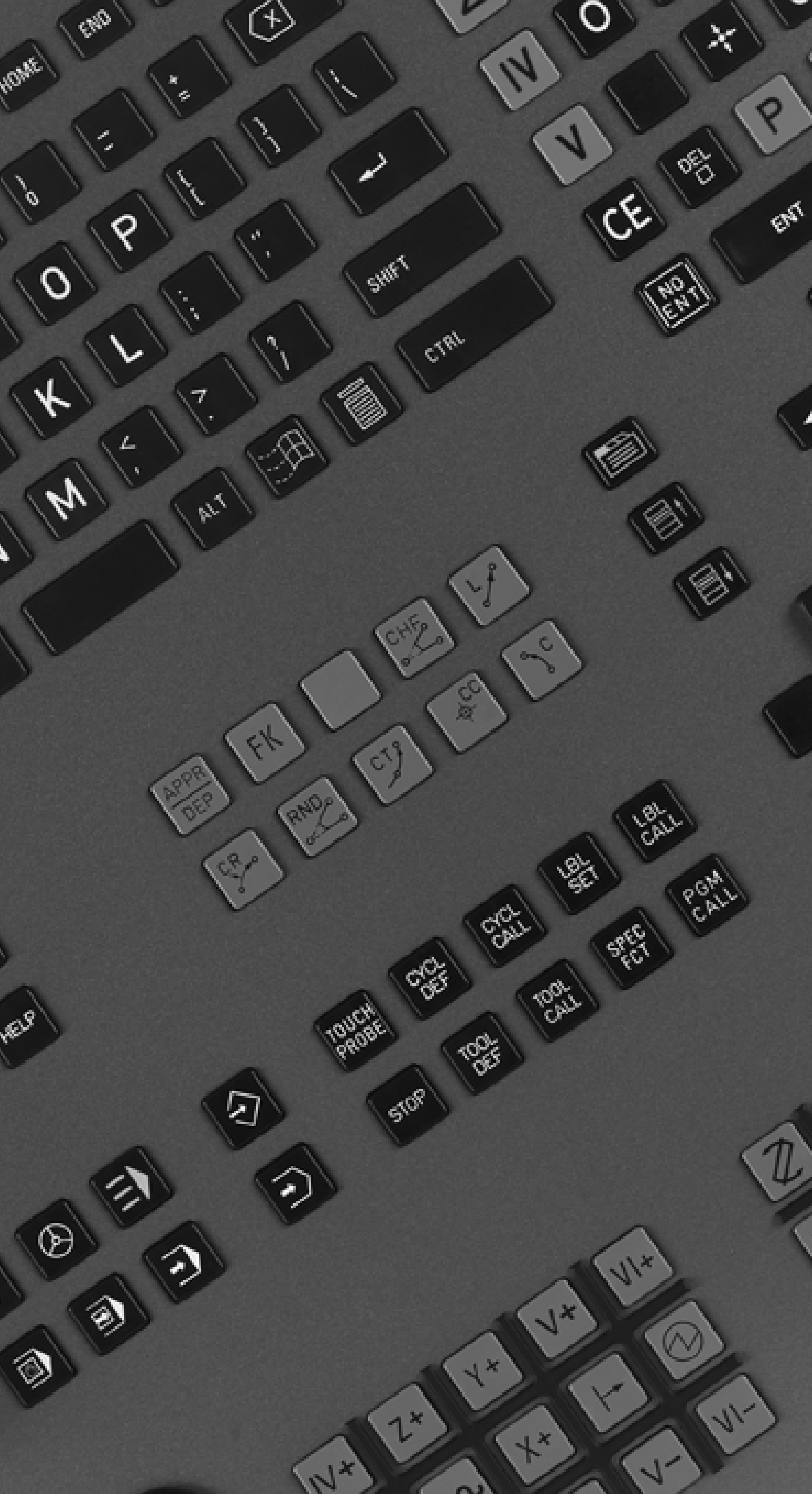
應用

在含有 M1 的單節上，TNC 會選擇性中斷程式執行。如果您在程式執行模式中使用 M1，若需要 TNC 不會關閉主軸或冷卻液。您的工具機手冊會提供更多資訊。

▶ 不要在含有 M1 的單節中斷程式執行或程式模擬：將軟鍵設定為關閉

▶ 在含有 M1 的單節中斷程式執行或程式模擬：將軟鍵設定為 ON

M1 在程式模擬操作模式中不會生效。



17

MOD 功能

17.1 選擇 MOD 功能

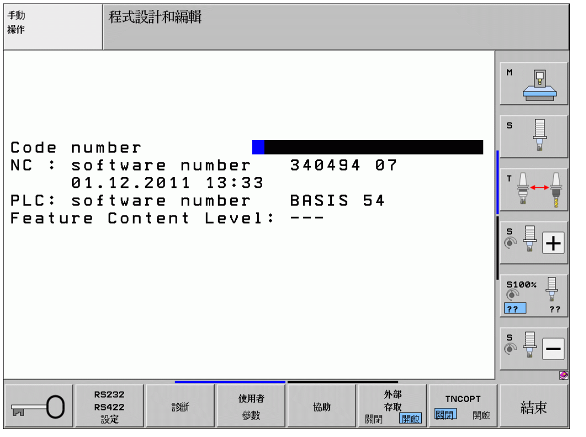
MOD 功能提供附加的輸入可能性及顯示。並依據選擇的操作模式來提供可用的 MOD 功能。

選擇 MOD 功能

呼叫想要變更 MOD 功能的操作模式。

MOD

▶ 如果選擇 MOD 功能，請按下 MOD 鍵。右圖顯示在程式與編輯模式 (右上圖)、程式模擬模式 (右下圖) 操作模式及機器操作模式 (下一頁圖面) 中的典型螢幕功能表。



變更設定

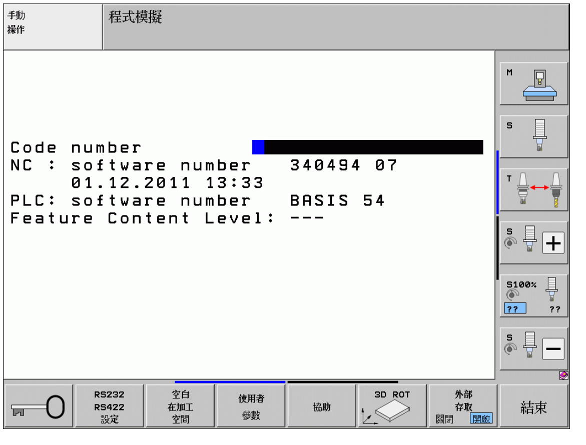
▶ 使用方向鍵在顯示的功能表中選擇所要的 MOD 功能

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 GOTO 鍵來列出所有給定可能選項的疊加視窗。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 END 鍵來關閉視窗

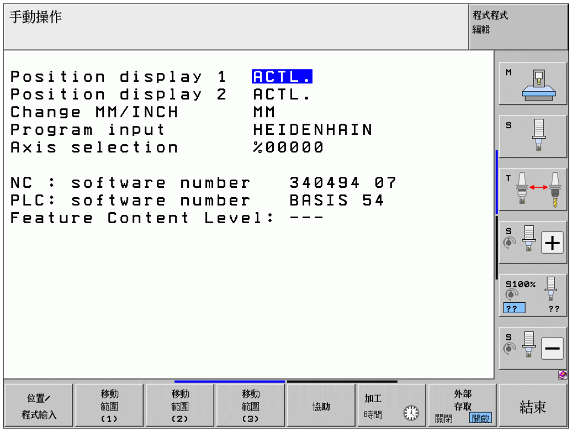
結束 MOD 功能

▶ 如要結束 MOD 功能，請按下結束鍵或結束軟鍵



MOD 功能的概述

此功能根據暫時選擇的操作模式而可使用：



程式與編輯：

- 顯示軟體號碼
- 輸入密碼
- 設定資料介面
- 診斷功能，如果有提供
- 機器特有的使用者參數，如果有提供
- 顯示說明檔（如果有提供）
- 選擇工具機座標結構配置，如果有提供
- 載入服務封包
- 設定時區
- 開始檔案系統檢查
- 設置 HR 550 無線手輪
- 使用許可資訊
- 主機電腦操作

程式模擬：

- 顯示軟體號碼
- 輸入密碼
- 設定資料介面
- 在加工空間中顯示工件
- 機器特有的使用者參數，如果有提供
- 顯示說明檔（如果有提供）
- 選擇工具機座標結構配置，如果有提供
- 設定 3-D ROT 功能，如果合適的話
- 設定時區
- 使用許可資訊
- 主機電腦操作

在所有其他模式中：

- 顯示軟體號碼
- 顯示所安裝選項的代碼
- 選擇位置座標顯示
- 定義量測單位 (毫米 / 英吋)
- 選擇 MDI 的程式設計語言
- 選擇實際位置擷取的軸
- 設定軸移動限制
- 顯示參考點
- 顯示操作時間
- 顯示說明檔 (如果有提供)
- 設定時區
- 選擇工具機座標結構配置，如果有提供
- 使用許可資訊

17.2 軟體號碼

應用

以下的軟體號碼係在 MOD 功能已經選擇之後顯示在 TNC 螢幕上：

- **NC**：NC 軟體的號碼 (由海德漢管理)
- **PLC**：PLC 軟體的號碼與名稱 (由您的工具機製造商管理)
- **特徵內容階層 (FCL)**: 安裝在控制器上之軟體的開發階層 (請參閱 " 特性內容等級 (升級功能)" 在第 9 頁上)。TNC 在程式編輯工作站上顯示 ---，因為該處並無特徵內容階層。
- **DSP1 至 DSP3:** 速率控制軟體的號碼 (由海德漢管理)
- **ICTL1 和 ICTL3**：電流控制軟體的號碼 (由海德漢管理)

17.3 輸入密碼

應用

TNC 需要以下的程式密碼來進入下列功能：

功能	程式密碼
選擇使用者參數並且複製樣本檔案	123
設定乙太網路卡 (不是用 Windows XP 的 iTNC 530)	NET123
啟用 Q 參數程式編輯的特殊功能	555343

此外，您可使用關鍵字 version 來產生包含了您的控制器之所有目前軟體號碼的檔案：

- 輸入關鍵字 **version**，並使用 ENT 鍵確認
- TNC 在螢幕上顯示所有目前軟體號碼
- 為了終止版本概述，按下 END 鍵

複製樣本檔案

許多檔案類型的樣本檔案 (工作台檔案、可自由定義的表格、切削資料表等等) 都儲存在 TNC 內。若要在 TNC 分割上使用樣本檔案，請依下述進行：

- 輸入代碼 123，然後用 ENT 鍵來確認：如此開啟使用者參數
- 按下 TNC 的 MOD 鍵，顯示許多資訊片段
- 按下 「更新資料」軟鍵，TNC 切換至軟體更新選單
- 按下 TNC 的 「複製樣本檔案」軟鍵，將所有可用的樣本檔案複製到該 TNC 分割。請注意，TNC 會覆寫您已經編輯過的樣本檔案 (例如切削資料表)
- 按下結束鍵兩次返回初始畫面

17.4 載入服務封包

應用

我們強烈建議在您安裝一服務封包之前接洽您的工具機製造商。

TNC 在完成安裝程序之後會重新啟動系統。在載入服務封包之前，將機器置於緊急停止狀況下。

連接到您想要匯入服務封包之網路磁碟機 (如果尚未完成)。

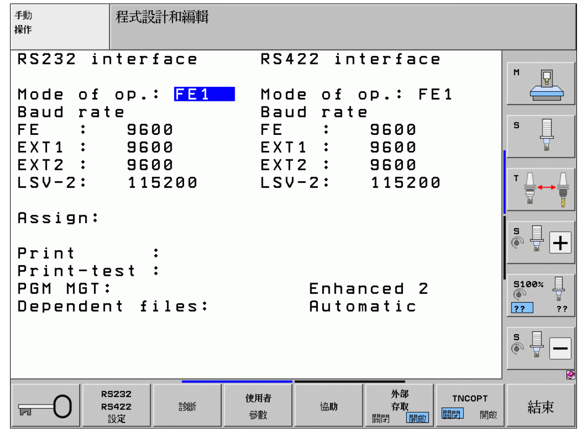
此功能提供一種簡單的方式來更新您的 TNC 之軟體

- 選擇**程式化與編輯**操作模式
- 按下 MOD 鍵
- 若要開始軟體更新，按下 「下載服務封包」軟鍵。然後 TNC 顯示用於選擇更新檔案的突現式視窗
- 使用方向鍵來選擇儲存有服務封包的目錄。個別的子目錄可由按下 ENT 鍵來顯示
- 要選擇檔案：在所選擇的目錄上按兩次 ENT 鍵。TNC 由目錄視窗切換到檔案視窗
- 為了開始更新程序，按下 ENT 鍵以選擇檔案。TNC 會解除所有需要檔案的包裝，然後重新啟動控制器。此程序會需要數分鐘

17.5 設定資料介面

應用

如要設定資料介面，請按下 RS-232 / RS-422 「設定」軟鍵來呼叫設定資料傳輸介面的功能表：



設定 RS-232 介面

在畫面左上方輸入 RS-232 介面的操作模式及傳輸速率。

設定 RS-422 介面

在畫面右上方輸入 RS-422 介面的操作模式及傳輸速率。

設定外部設備的操作模式

在操作模式 EXT 中不提供 「傳輸所有檔案」、「傳輸選擇的檔案」及 「傳輸目錄」這些功能。

設定傳輸速率 (BAUD RATE)

您可設定從 110 至 115 200 baud 的 BAUD-RATE (資料傳輸速率)。

外部裝置	操作模式	符號
具有海德漢資料傳輸軟體 TNCremoNT 的 PC	FE1	
海德漢軟碟機 FE 401 B 來自程式號碼 230626-03 的 FE 401	 FE1 FE1	
如印表機、掃描器、打孔機、未安裝 TNCremoNT 的 PC 之類的非海德漢裝置	EXT1，EXT2	

指定

這項功能設定傳輸資料目的地。

應用：

- 使用 Q 參數功能 FN15 傳輸值
- 使用 Q 參數功能 FN16 傳輸值

TNC 操作模式決定是否使用列印或列印測試功能：

TNC 操作模式	傳輸功能
程式執行，單一單節	列印
程式執行，完整序列	列印
程式模擬	列印測試

您可設定列印或列印測試，如下所示：

功能	路徑
經由 RS-232 輸出資料	RS232:\....
經由 RS-422 輸出資料	RS422:\....
將資料儲存至 TNC 的硬碟機	TNC:\....
將資料儲存到連接至 TNC 的伺服器	servername:\....
將資料儲存在和具有 FN15/FN16 之程式的相同目錄內	空白

檔案名稱

資料	操作模式	檔案名稱
具有 **D15** 之值	程式執行	%FN15RUN.A
具有 **D15** 之值	程式模擬	%FN15SIM.A

資料傳輸軟體

對於 TNC 之檔案傳輸，我們建議使用海德漢 TNCremoNT 資料傳輸軟體。如果使用 TNCremoNT，就可使用所有海德漢控制器來執行經由串列介面或乙太網路介面的資料傳輸。

您可由海德漢檔案庫中免費下載 TNCremoNT 的最新版本 (www.heidenhain.de, <Services and Documentation>, <Software>, <PC Software>, <TNCremoNT>)。

TNCremoNT 的系統需求：

- 具有 486 處理器或更高級的 PC
- Windows 95、Windows 98、Windows NT 4.0、Windows 2000、Windows XP 或 Windows Vista 作業系統
- 16 MB RAM
- 5 MB 硬碟機可用記憶空間
- 一可用的序列介面或連接到 TCP/IP 網路

在 Windows 作業環境中進行安裝

- ▶ 使用檔案管理員（檔案總管）開啟 SETUP.EXE 安裝程式
- ▶ 遵照安裝程式指示

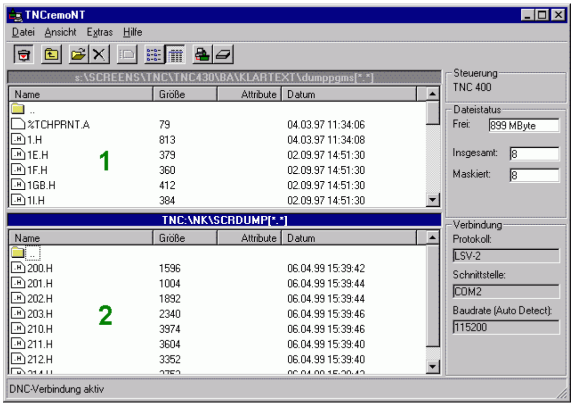
在 Windows 之下開啟 TNCremoNT

- ▶ 點選 <Start>, <Programs>, <HEIDENHAIN Applications>, <TNCremoNT>

當您第一次啟動 TNCremoNT 時，TNCremoNT 自動地嘗試與 TNC 建立一連接。

介於 TNC 與 TNCremoNT 之間的資料傳輸

> 在從 TNC 傳輸程式至 PC 之前，必須絕對確定已經儲存目前在 TNC 上選取的程式。當切換 TNC 上的操作模式，或當您透過 PGM MGT 鍵選擇檔案管理員時，TNC 會自動儲存變更。



確認是否已將 TNC 連接至 PC 或網路上的正確序列埠。

啟動 TNCremoNT 後，主視窗 1 的上半部中會顯示出選定目錄內儲存的所有檔案。使用功能表項目 <File >and<Change directory>，您可變更選定的目錄或選擇 PC 上的另一個目錄。

如果您要從 PC 控制資料傳輸，請用以下方式建立連至 PC 的連接：

- 選擇 <File>、<Setup connection>。現在 TNCremoNT 從 TNC 接收檔案及目錄結構，並且顯示在主視窗 2 的左下方
- 如要將檔案從 TNC 傳輸至 PC，請在 TNC 視窗中用滑鼠按一下來反白選取檔案，並且將反白選取的檔案拖放至 PC 視窗 1 中
- 如要將檔案從 PC 傳輸至 TNC，請在 PC 視窗中用滑鼠按一下來反白選取檔案，並且將反白選取的檔案拖放至 TNC 視窗 2 中

如果您要從 TNC 控制資料傳輸，請用以下方式建立連至 PC 的連接：

- 選擇 <Extras>、<TNCserver>。現在 TNCremoNT 進入伺服器模式。在此模式中可接收來自於 TNC 的資料，以及將資料傳送至 TNC
- 現在您可按下 PGM MGT 鍵 (請參閱 "與外部的資料媒體傳輸資料" 在第 139 頁上) 來呼叫 TNC 的檔案管理功能，以及傳輸所要檔案

離開 TNCremoNT

選擇功能表項目 <File>、<Exit>

> 如需所有功能的更詳細說明，請參閱 TNCremoNT 說明內容。說明文字必須使用 F1 鍵呼叫。

17.6 乙太網路介面

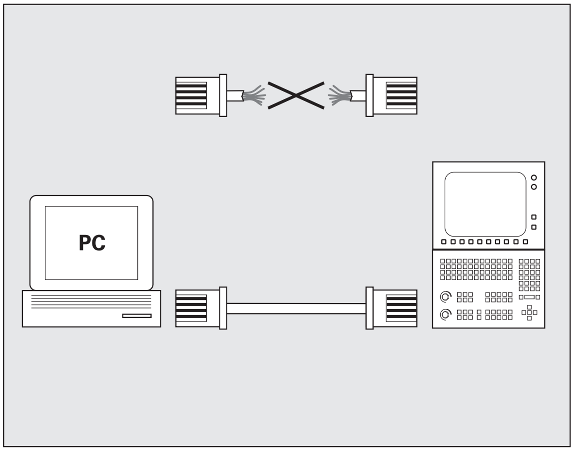
簡介

TNC 附有標準乙太網路卡，用以連接當作網路中用戶端的控制項。
TNC 透過乙太網路卡傳送資料，其中

- smb 協定 (**伺服器 訊息 單節**) 在視窗作業系統之下，或是
- **TCP/IP** 協定系列 (傳輸控制協定 / 網際網路協定) , 並由 NFS(網路檔案系統) 支援。TNC 亦支援 NFS V3 協定，其可允許更高的資料傳輸速率

可能的連接

您可透過 RJ45 連接 (X26、100BaseTX 或 10BaseT) 將 TNC 中的乙太網路卡連接至您的網路或直接連接至 PC。這樣連接可將控制器電子部分作金屬隔離。



針對 100BaseTX 或 10BaseT 連線 , 您須要使用雙絞線以將 TNC 連接至網路。

介於 TNC 與節點之間的最大電纜線長度與電纜線品質等級、保護層及網路類型 (100BaseTX 或 10BaseT) 有關。

如果您將 TNC 直接連接至 PC，則必須使用有跳線的電纜線。

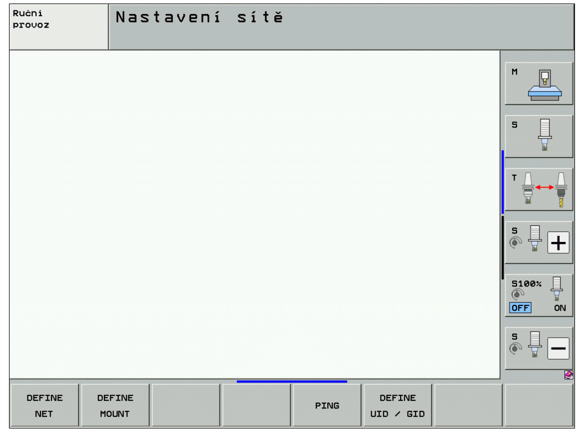
將 iTNC 直接連接到 Windows PC

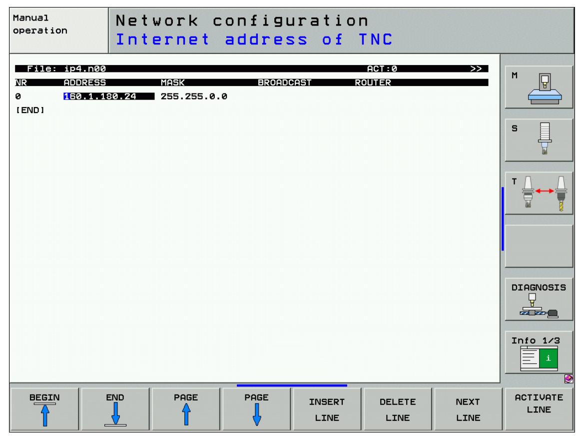
您不需要許多操作或特殊的網路知識來將 iTNC 530 直接連接到具有乙太網路卡的 PC。您僅需要在 TNC 上輸入一些設定，以及 PC 上的相對應的設定。

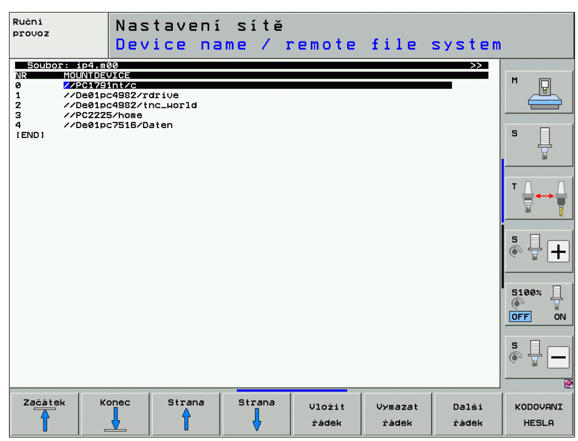
在 iTNC 上的設定

- 使用一跨接的乙太網纜線(商用名稱:跨接修補纜線或STP纜線)來連接 iTNC (連接 X26) 及 PC
- 在 「程式與編輯」操作模式中，按下 MOD 鍵。輸入密碼文字 NET123。然後 iTNC 將顯示網路組態的主螢幕 (請參考右上方圖)
- 按下DEFINE NET軟鍵來輸入一特定裝置的網路設定(請參考右中圖)
- 輸入任何網路位址。網路位址包含四個由句號區隔的數目，例如 160.1.180.23
- 按下右方向鍵來選擇下一欄位，並輸入子網路遮罩。該子網路遮罩亦包含四個由句號區隔的數目，例如 255.255.0.0
- 按下結束鍵離開網路組態畫面
- 按下定義裝載軟鍵來輸入特定 PC 的網路設定 (請參考右下圖)
- 定義您想要存取的 PC 名稱及磁碟機，以兩條斜線開始，例如 \\PC3444\C
- 按下右方向鍵來選擇下一欄位，並輸入iTNC檔案管理員用來顯示PC 的名稱，例如 PC3444:
- 按下右方向鍵來選擇下一欄位，並輸入檔案系統種類 smb。
- 按下右方向鍵來選擇下一欄位，並輸入以下資訊(根據PC作業系統): ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx
- 離開網路組態，按下 END 鍵兩次。iTNC 即自動重新啟動

> 並非所有 Windows 作業系統都需要輸入**使用者名稱、工作群組**以及**密碼**參數。







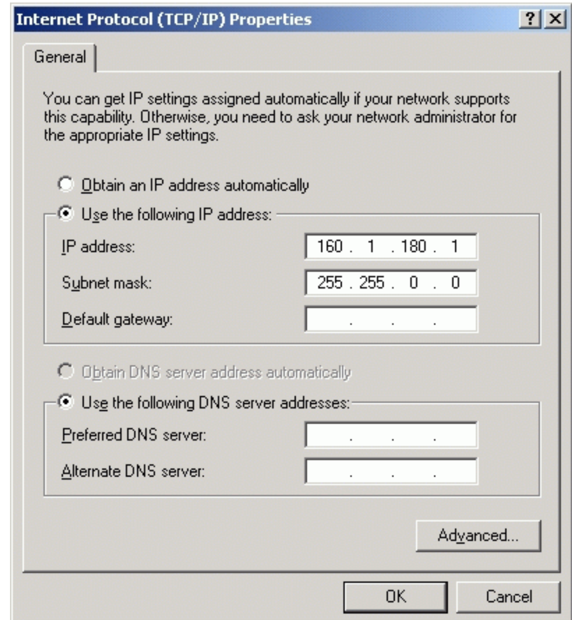
在 Windows XP 的 PC 上設定

先決條件：

網路卡必須安裝在 PC 上，並預備好可以操作。

如果您想要連接 iTNC 的 PC 已經整合在您的公司網路中，則保持 PC 的網路位址，並依此調整 iTNC 的網路位址。

- 若要開啟 「網路連線」，請按一下 <Start> 然後 <Network Connections>
- 在出現的功能表中，用滑鼠右鍵按一下<LAN連線>符號，然後<屬性>
- 按兩下 <Internet Protocol (TCP/IP)> 來改變 IP 設定 (參考右上方圖)
- 如果尚未啟動，則選擇 < 使用以下 IP 位址 > 選項
- 在<IP address> 輸入欄位中，輸入您在iTNC上對PC網路設定所輸入之相同的 IP 位址，例如 160.1.180.1。
- 在 <Subnet mask> 輸入欄位內輸入 255.255.0.0
- 使用 <OK> 確認設定
- 使用 <OK> 儲存網路組態。現在必須重新啟動 Windows



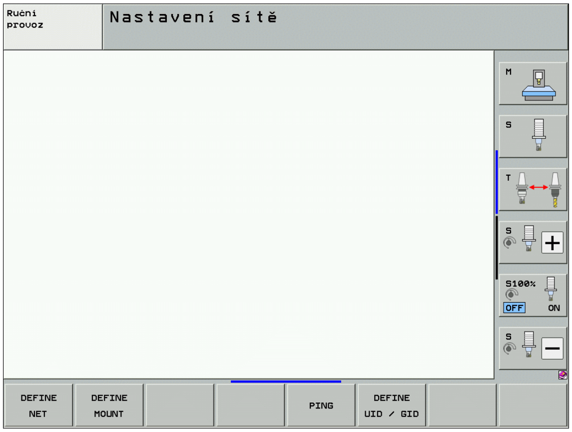
設定 TNC

設置雙處理器的版本：請參週 " 網路設定 " 在第 629 頁 .

請確定設定 TNC 的人員是位網路專業人員。

請注意 TNC 在當您改變了 TNC 的 IP 位址時，TNC 即執行自動重新啟動。

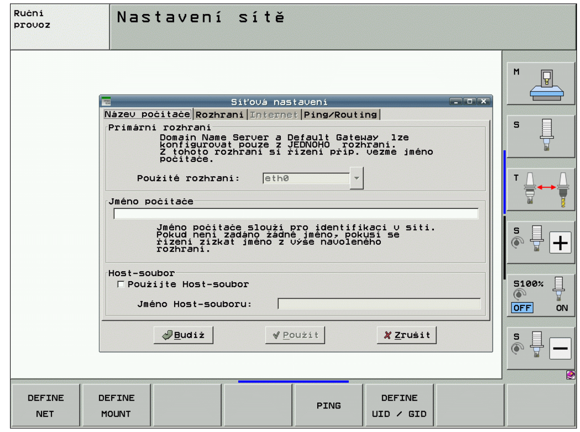
- 在 「程式化與編輯」操作模式中，按下 MOD 鍵。輸入密碼文字 NET123。然後，TNC 會顯示網路設定主畫面



一般網路設定

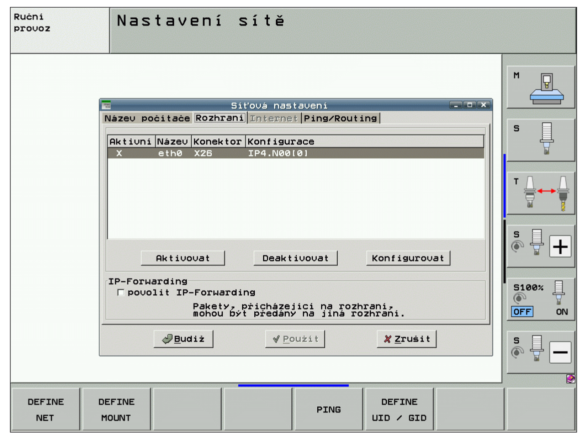
▶ 按下定義網路軟鍵輸入一般網路設定。啟動**電腦名稱**頁籤：

設定	意義
主要介面	公司網路內要整合的乙太網路介面名稱。只有若在控制器硬體上有第二、選擇性乙太網路介面時才會啟動
電腦名稱	在公司網路內顯示用於 TNC 的名稱
主機檔案	**只需要用於特殊應用**：其中定義指派給電腦名稱的 IP 位址之檔名

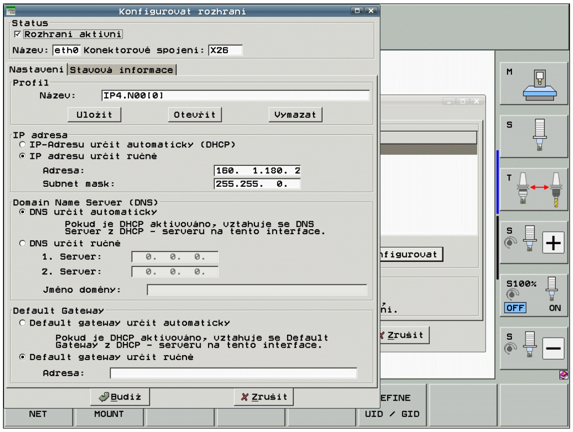


▶ 選擇**介面**分頁進入介面設定：

設定	意義
介面清單	現用乙太網路介面的清單。選擇列示的介面之一 (透過滑鼠或方向鍵) ■ **啟動**按鈕： 啟動選取的介面 (X 出現在**啟動**欄內) ■ **關閉**按鈕： 關閉選取的介面 (連字號 (-) 出現在**啟動**欄內) ■ **組態**按鈕： 開啟 「組態」功能表
IP **轉送**	**此功能必須保持關閉。** 只有若因為診斷目的需要透過 TNC 的第二、選擇性乙太網路介面從外部存取時才啟動此功能，只有經過維修部門指示之後才可啟動



▶ 按下組態按鈕開啟「組態」功能表：

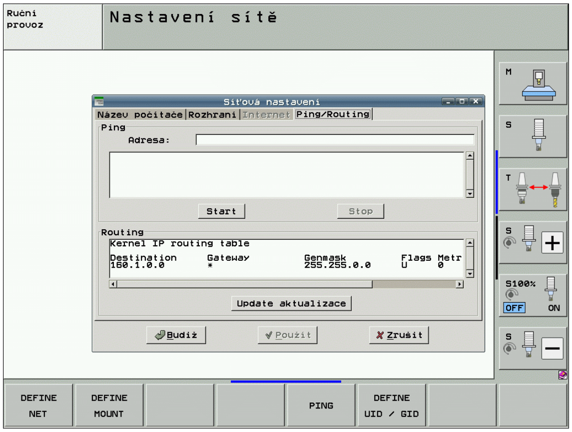


設定	意義
狀態	■ **介面啟動**： 所選取乙太網路介面的連線狀態 ■ **名稱**： 目前設置的介面名稱 ■ **插頭連接**： 此介面連接在控制器邏輯單元上的插頭名稱。
設定檔	在此您可產生或選擇其中儲存此視窗內所顯示所有設定之設定檔。海德漢提供兩種標準設定檔： ■ LAN-DHCP： 標準 TNC 乙太網路介面，應該在標準公司網路內運作的設定。 ■ MachineNet： 第二、選擇性乙太網路介面的設定；用於工具機網路的組態 按下對應按鈕以儲存、載入以及刪除設定檔
IP 位址	■ **自動取得 IP 位址選項**： TNC 從 DHCP 伺服器取得 IP 位址 ■ **手動設定 IP 位址選項**： 手動定義 IP 位址與子網路遮罩。輸入：每一欄位內用小點分隔的四個數值，例如 160.1.180.20 與 255.255.0.0
網域名稱伺服器 (DNS)	■ **自動取得 DNS 選項**： TNC 自動取得網域名稱伺服器的 IP 位址 ■ **手動設定 DNS 選項**： 手動輸入伺服器的 IP 位址以及網域名稱
預設閘道	■ **自動取得預設閘道選項**： TNC 自動取得預設閘道 ■ **手動設定預設閘道選項**： 手動輸入預設閘道的 IP 位址

▶ 使用 OK 按鈕套用變更，或用取消按鈕放棄變更

▶ **網際網路**頁籤目前無作用。

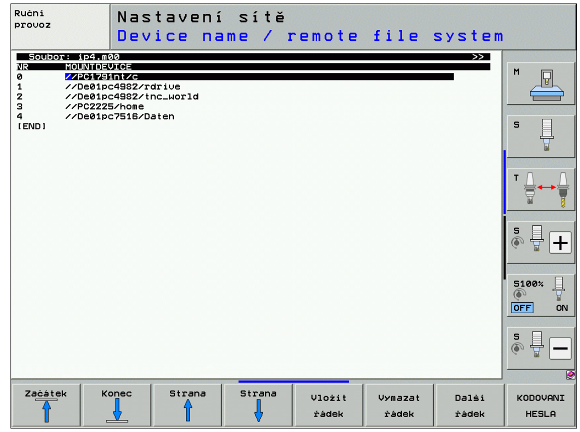
▶ 選擇 **Ping/ 繞送**分頁進入 ping 和繞送設定：



設定	意義
Ping	在**位址**：欄位內，輸入您想要用來檢查網路連線的 IP 號碼。輸入：以句點分隔的四個數值，例如 160.1.180.20。另外，您可輸入要檢查連線的電腦之名稱 ■ 按下**開始**按鈕開始測試。TNC 在 Ping 欄位內顯示狀態資訊 ■ 按下**停止**按鈕結束測試
繞送	對於網路專業人員而言：作業系統用於目前繞送的狀態資訊 ■ **更新**按鈕： 更新路徑

裝置特有的網路設定

▶ 按下定義裝載軟鍵，輸入特定裝置的網路設定。您可定義任何數量的網路設定，但是一次只能管理七個網路設定



設定	意義
MOUNTDEVICE	■ 透過 NFS 連接 (Connection via NFS)：登入的目錄名稱，這是由伺服器的網路位址、冒號及要掛上的目錄名稱所組成。輸入：四組逗號分隔的數值，請向網路專業人員詢問適合值，例如 160.1.13.4:/ 要連接至 TNC 的 NFS 伺服器之 PGM 目錄。當輸入路徑時，請確定大小寫字母的區別 ■ 透過 smb 連接 (Connection via smb)：輸入電腦之網路名稱及共享名稱，例如：\\PC1791NT\C。
MOUNTPOINT	TNC 在檔案管理員中顯示的所連接裝置的名稱。請記住，名稱必須以冒號結束。最長長度 = 8 字元；允許使用特殊字元 _ - $ % & #
檔案系統類型	檔案系統類型。 **NFS:** 網路檔案系統 **SMB:** 伺服器訊息區塊 (Windows 通訊協定)
OPTIONS for FILESYSTEMTYPE=nfs	資料沒有空白，由逗號區隔，並依順序寫入。在大小寫字母之間切換。 **RSIZE=**: 以位元組為單位的資料接收封包大小。輸入範圍：512 至 8192 **WSIZE=**: 以位元組 為單位的資料傳輸封包大小。輸入範圍：512 至 8192 **TIME0=**: 以十分之一秒為單位的時間，在設定時間之後 TNC 重複伺服器未回應的遠端程序呼叫。輸入範圍：0 至 100 000。如果沒有輸入，則會使用標準值 7。只有 TNC 必須透過數個路由器與伺服器通訊時才需要使用較高的值。請向網路專業人員詢問適合的設定值。 **SOFT=**: 定義 TNC 是否應重複遠端程序呼叫，直到 NFS 伺服器應答為止。 已輸入 「soft」：不重複遠端程序呼叫。 未輸入 「soft」：一定重複遠端程序呼叫

設定	意義
OPTIONS for FILESYSTEMTYPE=smb 之選項用於直接連接到 Windows 網路	資料沒有空白，由逗號區隔，並依順序寫入。在大小寫字母之間切換。 **ip=**:TNC 所要連接之 PC 的 IP 位址 **使用者名稱 =**:TNC 要登入的使用者名稱 **工作群組 =**:TNC 要登入的工作群組 **密碼 =**:TNC 進行登入時所需要的密碼 (最多 80 個字元)。
AM	定義開機後，TNC 是否應自動連接至網路磁碟機。 0: 不自動連接 1: 自動連接

在選項欄位中的登錄項**使用者名稱、工作群組**及**密碼**在 Windows 95 與 Windows 98 網路中並不需要。

使用 「密碼編碼」軟鍵，您可編碼在選項之下所定義的密碼。

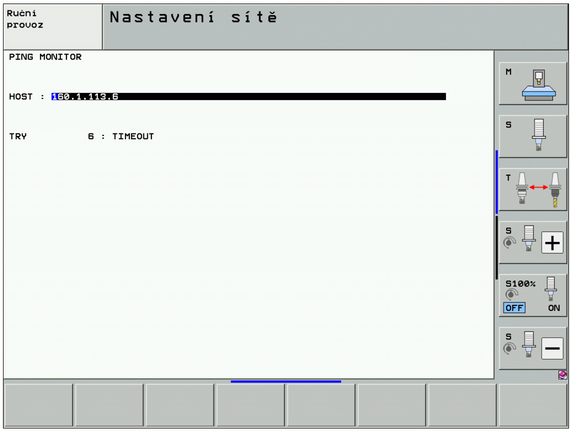
定義網路識別

- 按下軟鍵 「定義 UID / GID」來輸入網路識別

設定	意義
TNC 使用者 ID	定義末端使用者存取網路檔案使用的使用者識別。請向網路專業人員詢問適合的設定值
OEM 使用者 ID	定義工具機製造商存取網路檔案使用的使用者識別。請向網路專業人員詢問適合的設定值
TNC 群組 ID	定義您存取網路檔案使用的群組識別。請向網路專業人員詢問適合的設定值。末端使用者與工具機製造商的群組識別相同
安裝 UID	定義登入程序的使用者識別 (UID)。 **使用者**：使用者以 使用者 識別進行登入 **最高權限**：使用者以最高權限使用者 ID 進行登入，值 = 0

測試網路連接

- 按下 PING 軟鍵。
- 在**主機**行當中，即輸入您想要用來檢查網路連接的電腦之網際網路位址
- 利用 ENT 鍵確認您的登錄。TNC 傳送資料封包，直到藉由按下結束鍵離開測試監視



在 TRY 一行中，TNC 顯示了被傳送到先前定義之收件人的資料封包數目。在顯示已傳送資料封包的數目之後，TNC 顯示以下狀態：

狀態顯示	意義
HOST RESPOND	再次收到資料封包，連線正常
TIMEOUT	未收到資料封包，請檢查連線
CAN NOT ROUTE	不能夠傳送資料封包。檢查伺服器及到 TNC 之路由器之網際網路位址

17.7 設定 PGM MGT

應用

您可以使用 MOD 功能來確認 TNC 顯示那一目錄或檔案：

- **PGM MGT** 設定：選擇新的、滑鼠操作的檔案管理員，或舊式檔案管理員。
- **關聯檔案** 設定：指示是否要顯示關連檔案。**Manual** 設定會顯示關聯檔案，而 **Automatic** 設定則不會顯示

如需更多資訊：請參酌 " 使用檔案管理員工作 " 在第 120 頁 .

變更 PGM MGT 設定

- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能
- 按下 設置 RS232 RS422 軟鍵
- 選擇 PGM MGT 設定：使用方向鍵，移動反白到 **PGM MGT** 設定之上，並使用 ENT 鍵來在**增強 1** 與**增強 2** 之間切換

新的檔案管理員 (**Enhanced 2** 設定) 具備下列好處：

- 滑鼠可用於所有操作，加上鍵盤
- 可使用分類功能
- 文字輸入將游標移動至下個可能的檔名
- 喜好管理
- 可設置要顯示的資訊
- 可設定日期格式
- 視窗大小可彈性設定
- 容易操作的鍵盤指令

關連檔案

除了副檔名之外，關連檔案亦有副檔名 **.SEC.DEP** (**SEC**tion, **DEP**endent). 下述不同種類皆可使用：

- **.H.SEC.DEP**
  TNC 在當您使用結構功能工作時，即產生具有 **.SEC.DEP** 副檔名的檔案。該檔案包含有 TNC 所需要的資訊，以快速地由一個結構點跳躍到下一個
- **.T.DEP**：個別會話式格式程式之刀具使用檔案 (請參閱 " 刀具使用測試 " 在第 189 頁上)
- **.P.T.DEP**：一完整工作台之刀具使用檔案
  在程式執行模式中，如果您對於啟動的工作台檔案之工作台輸入執行刀具使用測試，則 TNC 會產生以 **.P.T.DEP** 結尾的檔案 (請參閱 " 刀具使用測試 " 在第 189 頁上)。然後此檔案中列出您在一工作台內所使用所有刀具的所有刀具使用時間的總和
- **.H.AFC.DEP**:TNC 儲存可適化進給控制 (AFC) 之控制參數的檔案 (請參閱 " 可適化進給控制軟體選項 (AFC)" 在第 377 頁上)
- **.H.AFC2.DEP**: TNC 儲存可適化進給控制 (AFC) 之靜態資料的檔案 (請參閱 " 可適化進給控制軟體選項 (AFC)" 在第 377 頁上)

改變關連檔案的 MOD 設定

- 要選擇操作之程式化與編輯模式的檔案管理員，按下 PGM MGT 鍵
- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能
- 要選擇關連檔案設定：使用方向鍵，移動反白到**關連檔案** 設定之上，並使用 ENT 鍵來在**自動** 與 **手動**之間切換。

如果您選擇了手動設定，關連檔案僅能在檔案管理員中看得到。

如果關連檔案對一檔案為存在，TNC 即顯示一 **+** 字元在檔案管理員之狀態欄位 (僅在當 **Dependent files** 被設定為 **AUTOMATIC** 時)。

17.8 機器特有的使用者參數

應用

為了可讓您設定機器特有的功能，您的工具機製造商可定義最多 16 個機械參數來當作使用者參數。

並非所有 TNC 都有提供這項功能。請參考您的工具機手冊。

17.9 顯示工作空間中的工件外型

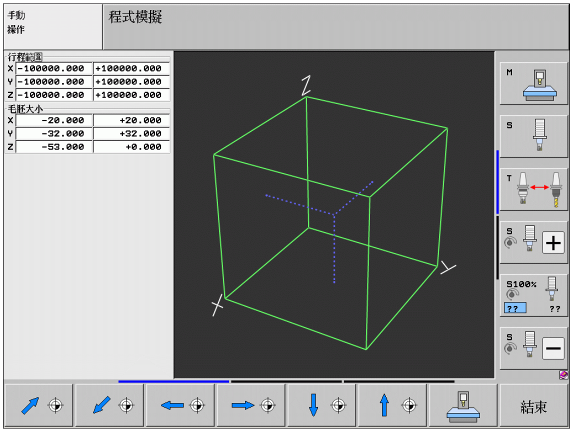
應用

此 MOD 功能可讓您利用圖形來檢查加工外型處在機器加工空間中的位置，並且啟動程式模擬操作模式中的加工空間監視功能。

TNC 顯示工作空間的一透明長方體。其尺寸顯示在**行進範圍**表格中 (預設顏色為綠色)。TNC 從使用中的移動範圍機械參數取得加工空間尺寸。由於會在機器參考系統中定義移動範圍，所以立體圖的工件原點也是機械原點。按下第二列軟鍵列中的 M91 軟鍵，就可在立體圖中看到機械工件原點的位置 (預設顏色為白色)。

另一個透明長方體代表了工件外型。其尺寸顯示在 BLK FORM 表格中 (預設顏色為藍色)。TNC 採用來自所選擇程式之工件外型定義之尺寸。工件立體圖定義輸入的座標系統。其工件原點位在行進範圍之長方體內。您可藉由按下 「顯示工件原點」軟鍵 (第二軟鍵列) 來觀視在行進範圍內啟動工件原點之位置。

針對程式模擬，通常不在乎工件外型處在加工空間中的位置。但是，如果您使用包含 M91 或 M92 來移動的測試程式，則必須利用圖形來移動工件外型以防止輪廓損壞。請使用表格右方列出的軟鍵。



若要執行圖形碰撞測試 (軟體選項)，要以不會產生碰撞警示的方式以圖形方式位移參考點。

按下 「顯示工作空間內的工件原點」軟鍵查看工具機座標系統內工件外型的位置。然後您必須將工件放置在機械工作台上這些座標內，以便確定在加工期間與碰撞測試期間有相同情況。

您也可啟動 「程式模擬」模式的加工空間監視功能，以便使用目前的工件原點及使用中的移動範圍來測試程式 (請參閱下面表格中的最後一行)。

功能	軟鍵
將工件外型向左移動	
將工件外型向右移動	
將工件外型向前移動	
將工件外型向後移動	
將工件外型向上移動	
將工件外型向下移動	
顯示參考工件原點設定的工件外型：TNC 假設來自 「程式模擬」的工具機操作模式的啟動工件原點 (預設) 以及啟動限制開關位置	
顯示參考所顯示的工件外型的整個移動範圍	
在加工空間中顯示機械原點	
在加工空間中顯示工具機製造商決定的位置 (例如，換刀位置)	
在加工空間中顯示工件原點	
在程式模擬期間啟動 (ON) 或關閉 (OFF) 加工空間監視功能	

旋轉整個影像

第三軟鍵列提供了您能夠旋轉及傾斜整個影像之功能：

功能	軟鍵	
繞著垂直軸旋轉影像		
對於水平軸傾斜影像		

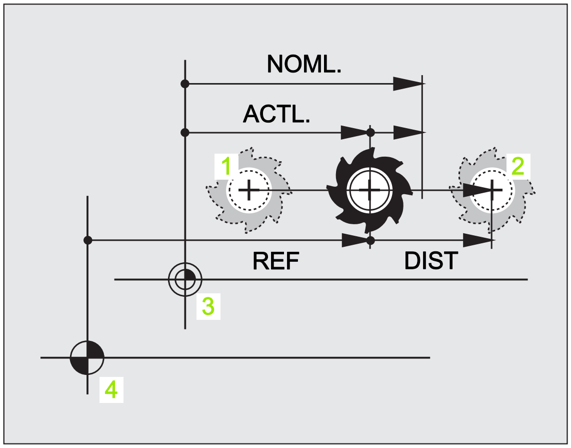
17.10 位置座標顯示類型

應用

在 「手動操作」模式與 「程式執行」操作模式中，您可選擇所要顯示的座標類型。

右圖顯示不同刀具位置：

1 開始位置
2 刀具目標位置
3 工件原點
4 加工工件原點



TNC 位置顯示可顯示以下座標：

功能	顯示
實際位置；目前的刀具位置	ACTL.
參考位置；相對於機械原點的實際位置	REF
伺服延遲；介於標稱位置與實際位置之間的差值 (接在錯誤之後)	LAG
標稱位置：TNC 目前所下指令的值	NOML.
工具機座標系統內程式編輯位置的剩餘距離；介於實際與目標位置之間的差值	DIST
現有 (適合的傾斜) 座標系統內程式編輯位置的剩餘距離；介於實際與目標位置之間的差值	DG 3D
手輪疊加執行的移動 (M118) (限位置顯示 2)	M118

您可使用 MOD 功能位置顯示 1 來選擇狀態顯示中的位置顯示。

您可使用位置顯示 2 來選擇附加狀態顯示中的位置顯示。

17.11 量測單位

應用

這項 MOD 功能決定以毫米 (公制系統) 或英吋為單位來顯示座標。

- 如要選擇公制系統 (例如 ,X = 15.789 mm) , 請將變更毫米 / 英吋功能設定為毫米。顯示的值到 3 位小數點位數。
- 如要選擇英吋系統 (例如 , X = 0.6216 inch) , 請將變更毫米 / 英吋功能設定為英吋。顯示的值到 4 位小數點位數。

如果您想要啟動英吋顯示，TNC 會以英吋 / 分鐘為單位來顯示進給速率。在英吋程式中，您必須以大於 10 的係數來輸入進給速率。

17.12 選擇 $MDI 的程式設計語言

應用

程式輸入 MOD 功能讓您決定是否以海德漢對話格式或以 ISO 格式來程式編輯 $MDI 檔案。

- 如要以海德漢對話格式來程式編輯 $MDI 檔案，請將程式輸入功能設定為海德漢
- 如要按照 ISO 格式來程式編輯 $MDI. I 檔案，請將程式輸入功能設定為 ISO

17.13 選擇產生 G01 單節的軸

應用

軸選擇輸入欄位可讓您定義要傳輸至 G01 單節的目前刀具位置座標。如果要產生個別 G01 單節，請按下實際位置捕捉鍵。以位元 (bit) 導向定義選擇的軸類似於程式編輯機械參數：

軸選擇 %11111：傳輸 X、Y、Z、IV 及 V 軸

軸選擇 %01111：X、Y、Z 及 IV 軸傳輸軸

軸選擇 %00111：傳輸 X、Y 及 Z 軸

軸選擇 %00011：傳輸 X 及 Y 軸

軸選擇 %00001：傳輸 X 軸

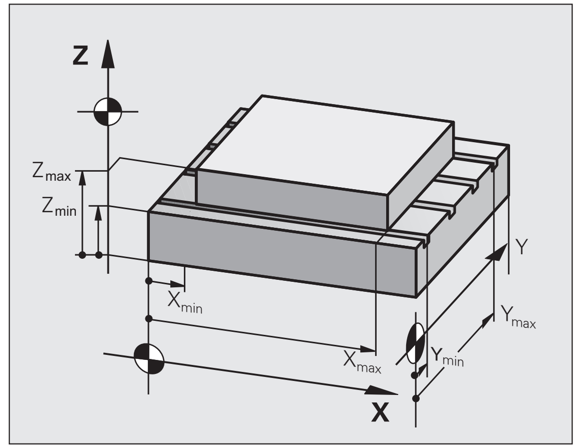
17.14 輸入軸移動極限，工件原點顯示

應用

「軸移動極限模式 MOD」功能允許您設定在機器實際加工空間內軸移動的極限。

可能的應用：保護分度工作台治具以防止發生刀具碰撞。

工具機的移動最大範圍是由軟體極限的切換來定義。可利用 「移動範圍 MOD」功能來額外限制移動範圍。您可使用這項功能輸入每個軸相對於機械原點的最大移動位置及最小移動位置。如果您的機器許可數個移動範圍，您可使用軟鍵移動範圍 (1) 至移動範圍 (3) 來個別設定每個範圍的極限。



不具有附加移動極限的加工

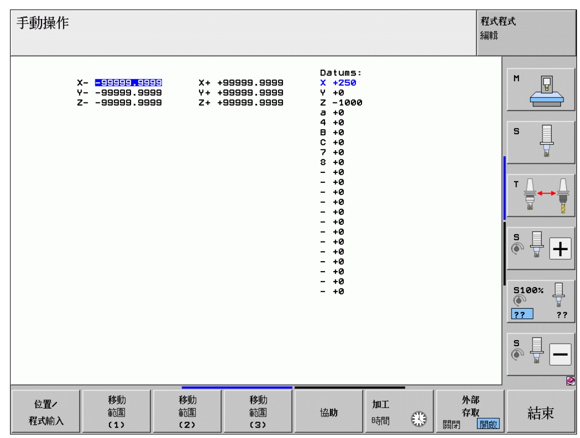
如要允許機械軸使用全範圍移動，請輸入 TNC 的最大移動值 (+/-99 999 mm) 作為 「移動範圍」。

如要找出及輸入最大移動

- 將位置顯示 MOD 功能設定為 REF
- 將主軸移動至 X、Y 及 Z 軸的正值結束位置及負值結束位置
- 請寫下數值，包括代數符號
- 如要選擇 MOD 功能，請按下 MOD 鍵

移動範圍

- 輸入軸移動極限：按下 「移動範圍」軟鍵，並且輸入所寫下相對應軸極限的值
- 如要結束 MOD 功能，請按下結束軟鍵



軸移動極限值中不包含自動刀徑補償。

只要參考點復歸後，就會啟動使用移動範圍極限及軟體極限開關。

工件原點顯示

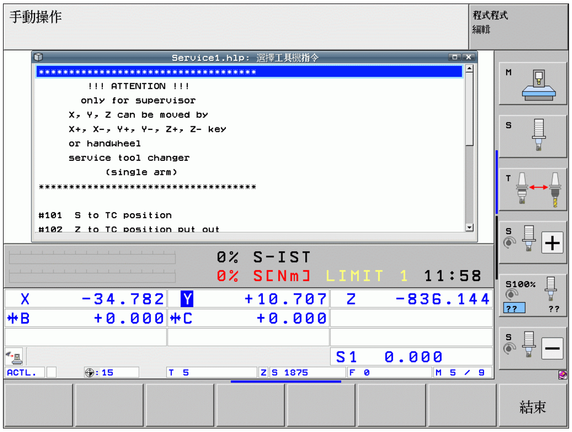
在螢幕右上方顯示的數值定義了目前啟動的工件原點。此工件原點係由手動所設定，或是已由預設座標資料表做啟動。工件原點不能夠在螢幕功能表中改變。

所顯示的數值係根據您的機器組態。

17.15 顯示說明檔

應用

在進行下一步驟前，說明檔可在某種情況下提供明確的指示 (例如，斷電後退回刀具)。說明檔中也可解說雜項功能。右圖顯示說明檔的顯示幕。



> 並非所有機器都有提供說明檔。您的工具機製造商可提供這項功能的進一步資訊。

選擇說明檔

- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能

- 如要選上次使用的說明檔，請按下說明軟鍵
- 必要時可呼叫檔案管理員 (PGM MGT 鍵) , 並且選擇其他說明檔

17.16 顯示操作時間

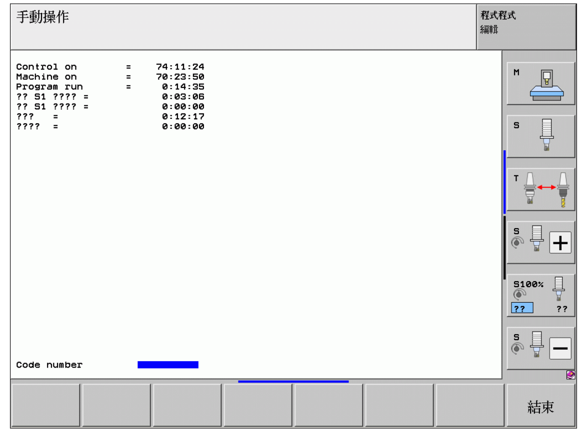
應用

「加工時間」軟鍵使您可以看到多種型式的操作時間：

操作時間	意義
Control ON	自從開始服務之後的控制器操作時間
Machine ON	自從開始服務之後的工具機操作時間
程式執行	自從開始服務之後受控操作之持續時間

您的工具機製造商可提供操作時間顯示的進一步資訊。工具機手冊會提供進一步的資訊。

在畫面底端上您可輸入讓 TNC 重設顯示時間的程式碼，工具機製造商確切定義 TNC 重設的時間，所以有關更多資訊請參考機器操作手冊。



17.17 檢查資料載體

應用

按下 CHECK THE FILE SYSTEM 軟鍵檢查硬碟上的 TNC 與 PLC 分割，並且若有需要會自動維修。

每次啟動控制器時都會自動檢查 TNC 的系統分割。若系統分割上發現任何錯誤，TNC 會用錯誤訊息回報此錯誤。

執行資料載體檢查

碰撞的危險！

開始資料載體檢查之前，將機器置於緊急停止狀況下。TNC 會在執行檢查之前重新啟動軟體！

- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能

診斷

- 如果要選擇診斷功能，請按下 DIAGNOSIS 軟鍵

檢查 檔案 系統

- 若要開始資料載體測試，請按下 CHECK THE FILE SYSTEM 軟件
- 再次按下 YES 軟鍵確認檢查開始。此功能會關閉 TNC 軟體並開始檢查資料載體。根據已經儲存在硬碟內的檔案數量與大小，此檢查會花費些時間
- 在測試結尾上，TNC 顯示其中顯示測試結果的視窗。TNC 也將結果寫入系統日誌內
- 為了重新啟動 TNC 軟體，請按下 ENT 鍵

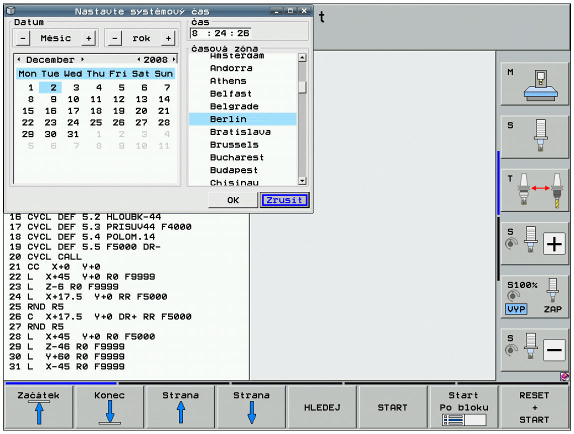
17.18 設定系統時間

應用

您可利用 「設定日期 / 時間」軟鍵設定時區、日期與系統時間。

選擇適當的設定

> TNC 必須在改變了時區、日期或系統時間之後重設。在這種狀況下，TNC 在當視窗關閉時即顯示一警告訊息。



- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能
- 捲動通過軟鍵列

設定 日期/ 時間

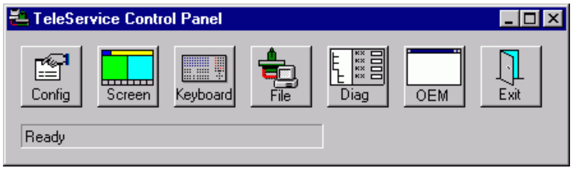
- 為了顯示時區視窗，按下 「設定時區」軟鍵
- 在 「時區」的右側處點選正確時區
- 在突現式視窗的左側使用滑鼠來設定年、月及日
- 如有需要即可透過鍵盤來編輯時間
- 為了儲存設定值，點選 OK 按鈕
- 為了忽略這些改變及取消對話，按下**取消**按鈕

17.19 遠端維修軟體

應用

遠端維修軟體 (TeleService) 功能由工具機製造商致能及調整。工具機手冊會提供進一步的資訊。

TNC 對於遠端維修軟體 (TeleService) 提供兩個軟鍵，使其可能設置兩個不同的服務代理。



TNC 允許您來執行 TeleService。為了能夠使用此特色，您的 TNC 必須裝設有乙太網路卡，其可達到比序列 RS232-C 介面更高的資料傳輸速率。

利用海德漢遠端維修軟體 (TeleService)，您的工具機製造商即可透過 ISDN 數據機建立連接到 TNC，並執行診斷。以下為可使用的功能：

- 線上螢幕傳送
- 輪詢機器狀態
- 資料傳送
- TNC 的遠端控制

呼叫 / 遠端維修軟體 (TeleService)

- 選擇任何機械操作模式
- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能

- 建立連接到服務代理：設定「維修」或 「支援」軟鍵成為開啟。如果在由工具機製造商所設定的一段時間內沒有傳送新的資料，TNC 即會自動地中斷連接 (預設值為：15 分鐘)
- 要中斷連接到服務代理：設定「維修」或 「支援」軟鍵成為關閉。TNC 在大約一分鐘之後終止連接

17.20 外部存取

應用

工具機製造商可使用 LSV-2 介面來設定遠端維修軟體設定值。工具機手冊會提供進一步的資訊。

可使用 「維修」軟鍵來授予或限制透過 LSV-2 介面的存取權。

您可使用組態檔案 TNC.SYS 中的項目，以密碼來保護目錄及子目錄。當利用 LSV-2 介面來存取目錄中的資料時，會要求輸入密碼。請在組態檔案 TNC.SYS 中輸入外部存取使用的路徑及密碼。

TNC.SYS 檔必須儲存在根目錄 TNC:\ 之內。

如果您只提供一個密碼輸入項，則會保護整個磁碟 TNC:\。

您應使用海德漢軟體 TNCremo 或 TNCremoNT 更新版本來傳輸資料。

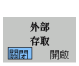
TNC.SYS 內的輸入項目	意義
REMOTE.PERMISSION=	允許 LSV-2 只存取定義的電腦。定義電腦名稱清單。
REMOTE.TNCPASSWORD=	LSV-2 存取密碼
REMOTE.TNCPRIVATEPATH =	受保護的路徑

TNC.SYS 的範例

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

准許 / 限制外部存取

- 選擇任何機械操作模式
- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能



- 准許連至 TNC 的連線：將 「外部存取」軟鍵設定為開啟。接著 TNC 准許透過 LSV-2 串列介面存取資料。當存取組態檔案 TNC.SYS 中輸入的目錄時，會要求輸入密碼
- 封鎖連至 TNC 的連線：將 「外部存取」軟鍵設定為關閉。接著 TNC 封鎖透過 LSV-2 介面的存取

17.21 主機電腦操作

應用

工具機製造商定義主機電腦操作的行為與功能，工具機手冊會提供進一步的資訊。

您可使用主機電腦操作軟鍵，將指令傳輸至外部主機電腦，以例如傳輸資料給控制器。

准許 / 限制外部存取

- 選擇**程式與編輯**操作模式或**程式模擬**模式
- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能
- 捲動通過軟鍵列

主機電腦模式

- 啟動主機電腦操作：TNC 顯示空白畫面
- 終止主機電腦操作：按下結束軟鍵

請注意，工具機製造商可指定無法手動終止主機電腦操作；請參閱相關工具機手冊。

請注意，工具機製造商可指定也可由外部自動啟動主機電腦操作；請參閱相關工具機手冊。

17.22 設置 HR 550 FS 無線手輪

應用

按下 設定無線手輪軟鍵設置 HR 550 FS 無線手輪。以下為可使用的功能：

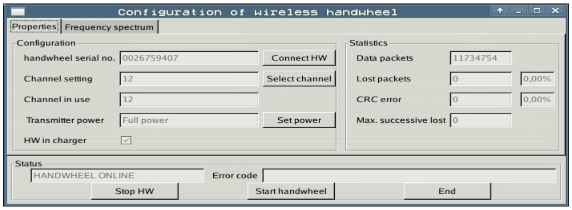
- 指派手輪至特定手輪架
- 設定傳輸通道
- 分析頻率來決定最佳傳輸通道
- 選擇發射器功率
- 傳輸品質的統計資訊

指派手輪至特定手輪架

- 確定手輪架已經連接至控制器硬體。
- 將您要指派給手輪架的無線手輪放在手輪架內
- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能
- 捲動通過軟鍵列

設定
無線
手輪

- 選擇無線手輪的組態功能表：按下設定無線手輪軟鍵
- 按一下**連接 HR** 按鈕：TNC 儲存手輪架內無線手輪的序號，並且顯示在組態視窗內**連接 HR** 按鈕的左邊
- 若要儲存組態並退出組態功能表，請按下**結束**按鈕



設定傳輸通道

若已經自動啟動無線手輪，TNC 嘗試選擇提供最佳傳輸信號的傳輸通道，若您想要手動設定傳輸通道，請依下述進行：

▶ 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能

▶ 捲動通過軟鍵列

設定
無線
手輪

▶ 選擇無線手輪的組態功能表：按下設定無線手輪軟鍵

▶ 按一下**頻譜**分頁

▶ 按一下**停止 HR** 按鈕：TNC 停止連接至無線手輪，並且決定目前用於所有 16 個可用通道的頻譜

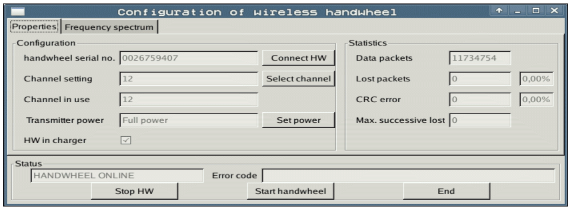
▶ 記住流量最小（格數最少）的通道編號

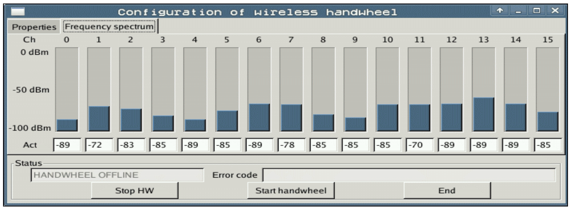
▶ 透過**開始手輪**按鈕重新啟動無線手輪

▶ 按一下**屬性**分頁

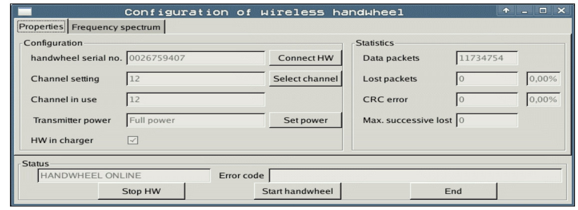
▶ 按一下**選擇通道**按鈕：TNC 顯示所有可用的通道編號，按一下 TNC 判斷流量最小的通道編號

▶ 若要儲存組態並退出組態功能表，請按下**結束**按鈕





選擇發射器功率



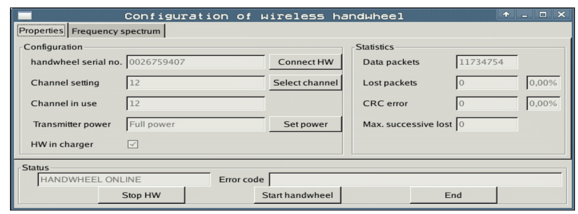
請記住，無線手輪的傳輸範圍隨著發射器功率降低遞減。

- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能
- 捲動通過軟鍵列

設定無線手輪

- 選擇無線手輪的組態功能表：按下設定無線手輪軟鍵
- 按一下**設定功率**按鈕：TNC 顯示三種可用的功率設定，按一下所要的設定
- 若要儲存組態並退出組態功能表，請按下**結束**按鈕

統計資料



TNC 在**統計**之下顯示有關傳輸品質的資訊。

若接收品質不佳，如此不再能夠確定可適當並安全停止軸，因此無線手輪會觸發緊急停止反應。

顯示值**最高連續損失**指出接收品質不佳，若 TNC 在無線手輪正常操作期間於所要的使用範圍內重複顯示大於 2 之值，則表示有斷線的風險。利用增加發射器功率或改變至流量較少的其他通道進行修正。

若發生此狀況，請嘗試利用選擇其他通道 (請參閱 " 設定傳輸通道 " 在第 588 頁上) 或增加發射器功率 (請參閱 " 選擇發射器功率 " 在第 589 頁上) 來改善傳輸品質。

若要顯示統計資料，請執行如下：

- 按下 MOD 鍵選擇 MOD 功能
- 捲動通過軟鍵列

設定無線手輪

- 若要選擇無線手輪的組態功能表，請按一下設定無線手輪軟鍵：TNC 顯示包含統計資料的組態功能表

18

表格與概述

18.1 一般使用者參數

一般使用者參數是會影響 TNC 設定並且使用者可視需要變更的機械參數。

使用者參數的範例包括：

- 對話式語言
- 介面運作模式
- 移動速度
- 加工順序
- 手動進給的作用

機械參數可能的輸入

機械參數可程式編輯為

- **十進位數字**
  只輸入數字
- **純二進位數字**
  請在數字之前輸入百分比符號 (%)
- **十六進位數字**
  請在數字之前輸入錢幣符號 ($)

範例：

如果您不要輸入十進位數字 27，您也可輸入二進位數字 %11011 或十六進位數字 $1B。

可用不同數字系統來輸入個別機械參數。

某些機械參數具有多項功能。這些機械參數的輸入值為個別值的總和。針對這些機械參數，請在個別值前加上加號。

選擇一般使用者參數

請使用 MOD 功能中的密碼 123 來選擇一般使用者參數。

MOD 功能也包括機械特有的使用者參數。

一般使用者參數清單

外部資料傳輸	
調整 EXT1 (5020.0) 與 EXT2 (5020.1) 對外部裝置的 TNC 介面	MP5020.x 7 位資料位元 (ASCII 碼，第 8 位元 = 同位檢查)：位元 0 = 0 8 位資料位元 (ASCII 碼，第 9 位元 = 同位檢查)：位元 0 = 1 區塊字元檢查 (BCC)：位元 1 = 0 無法控制區塊字元的區塊字元檢查 (BCC)：位元 1 = 1 透過 RTS 啟動的傳輸停止：位元 2 = 1 不透過 RTS 啟動 的傳輸停止：位元 2 = 0 透過 DC3 啟動 傳輸停止：位元 3 = 1 不透過 DC3 啟動傳輸停止：位元 3 = 0 偶同位字元檢查：位元 4 = 0 奇同位字元檢查：位元 4 = 1 不具同位字元檢查：位元 5 = 0 具同位字元檢查：位元 5 = 1 在一字元末端傳送的停止位元數目： 1 位停止位元：位元 6 = 0 2 位停止位元：位元 6 = 1 1 位停止位元：位元 7 = 1 1 位停止位元：位元 7 = 0 範例： 使用以下設定將 TNC 介面 EXT2 (MP 5020.1) 調整成外部非海德漢裝置： 8 位資料位元、任何方式的 BCC 檢查、透過 DC3 傳輸停止、偶同位檢查、同位檢查、2 位停止位元 適用於 MP 5020.1 的輸入：
EXT1 (5030.0) 及 EXT2 (5030.1) 的介面類型	MP5030.x 標準傳輸：0 區塊傳輸介面：

接觸式探針	
選擇信號傳輸	MP6010 具有電纜線傳輸的接觸式探針：0 具有紅外線傳輸的接觸式探針：
觸發型接觸式探針的探測進給速率	MP6120 1 至 3000 [mm/min]

接觸式探針	
第一接觸點的最大移動	MP6130 0.001 至 99 999.9999 [mm]
自動量測期間的安全探測點淨空	MP6140 0.001 至 99 999.9999 [mm]
觸發型接觸式探針快速移動	MP6150 1 至 300 000 [mm/min]
以快速行進的預先定位	MP6151 以來自 MP6150 的速率進行預先定位 : 0 以快速行進的預先定位：
校準觸發型接觸式探針時針尖的量測中心偏移量	MP6160 在校準期間接觸式探針不能進行 180° 旋轉：0 在校準期間接觸式探針 180° 旋轉的 M 功能：1 至 999
執行每個量測週期之前紅外線感應器定位的 M 功能	MP6161 功能未啟動：0 直接透過 NC 定位：–1 定向接觸式探針的 M 功能：1 至 999
紅外線感應器的定位角度	MP6162 0 至 359.9999[°]
目前定位角度與 MP 6162 中設定的定位角度之間的角度差；當到達輸入的角度差時，主軸會停止定位	MP6163 0 至 3.0000[°]
自動操作：執行探測方向程式之前，自動紅外線感應器定位	MP6165 功能未啟動： 定位紅外線感應器：
手動操作：考慮一啟動的基本旋轉來補償探針方向	MP6166 功能未啟動： 考慮到基本旋轉：
多重量測的可程式探測功能	MP6170 1 至 3
多重量測的可信度	MP6171 0.001 至 0.999 [mm]
自動校準循環程式：相對機械工件原點的 X 軸的校準環中心	MP6180.0 (移動範圍 1) 至 MP6180.2 (移動範圍 3) 0 至 99 999.9999 [mm]
自動校準循環程式：相對機械工件原點的 Y 軸的校準環中心	MP6181.x (移動範圍 1) 至 MP6181.2 (移動範圍 3) 0 至 99 999.9999 [mm]
自動校準循環程式：相對機械原點的 Z 軸的校準環的上緣	MP6182.x (移動範圍 1) 至 MP6182.2 (移動範圍 3) 0 至 99 999.9999 [mm]

接觸式探針	
自動校準循環程式：TNC 執行校準時，至校準環的上緣下面的距離	MP6185.x (移動範圍 1) 至 MP6185.2 (移動範圍 3) 0.1 至 99 999.9999 [mm]
使用 TT 130 接觸式探針量測半徑：探測方向	MP6505.0 (移動範圍 1) 至 6505.2 (移動範圍 3) 角度參考軸 (0° 軸) 的正探測方向：0 +90° 軸的正探測方向：1 角度參考軸 (0° 軸) 的負探測方向：2 +90° 軸的負探測方向：
使用 TT130 的第二次量測的探測進給速率、依據探針尖形狀、TOOL.T 修正	MP6507 使用 TT 130 計算第二次測量的進給速率， 在固定的公差下：位元 0 = 0 使用 TT 130 計算第二次測量的進給速率， 在不同的公差下：位元 0 = 1 使用 TT 130 以固定進給速率作第二次量測：位元 1 = 1
使用 TT130 量測旋轉刀具期間，可允許最大量測錯誤 配合 MP6570 來計算探測進給速率的必要項	MP6510.0 0.001 至 0.999 [mm](建議的輸入值：0.005 mm) MP6510.1 0.001 至 0.999 [mm](建議的輸入值：0.01 mm)
使用 TT 130 探測靜止刀具的進給速率	MP6520 1 至 3000 [mm/min]
使用 TT 130 量測半徑：從刀具下緣到針尖上緣的距離	MP6530.0 (移動範圍 1) 至 MP6530.2 (移動範圍 3) 0.001 至 99.9999 [mm]
刀具軸在 TT 130 的針尖上方所預先定位的設定淨空	MP6540.0 0.001 至 30 000.000 [mm]
在 TT 130 的針尖周圍所預先定位的加工平面空間淨空區域	MP6540.1 0.001 至 30 000.000 [mm]
探測循環程式中 TT 130 快速移動	MP6550 10 至 10 000 [mm/min]
個別刀刃量測期間用於主軸定位的 M 功能	MP6560 0 至 999 -1: 關閉功能
測量旋轉刀具：銑削刀具圓周的允許旋轉速度 計算 rpm 及探測進給速率的必要項	MP6570 1.000 至 120.000[m/min]
測量旋轉刀具：允許的旋轉 rpm	MP6572 0.000 至 1000.000 [rpm] 如果您輸入 0，則速度被限定在 1000 rpm

接觸式探針	
相對於機械原點的 TT 120 針尖中心座標	MP6580.0 (移動範圍 1) X 軸 MP6580.1(移動範圍 1) Y 軸 MP6580.2 (移動範圍 1) Z 軸 MP6581.0 (移動範圍 2) X 軸 MP6581.1 (移動範圍 2) Y 軸 MP6581.2 (移動範圍 2) Z 軸 MP6582.0 (移動範圍 3) X 軸 MP6582.1 (移動範圍 3) Y 軸 MP6582.2 (移動範圍 3) Z 軸
監視旋轉軸與平行軸的位置	MP6585 功能未啟動： 監控軸位置，每一軸可定義的位元編碼：

接觸式探針	
定義要被監視的旋轉軸與平行軸	MP6586.0 不要監視 A 軸的位置：0 監視 A 軸的位置： MP6586.1 不要監視 B 軸的位置：0 監視 B 軸的位置： MP6586.2 不要監視 C 軸的位置：0 監視 C 軸的位置： MP6586.3 不要監視 U 軸的位置：0 監視 U 軸的位置： MP6586.4 不要監視 V 軸的位置：0 監視 V 軸的位置： MP6586.5 不要監視 W 軸的位置：0 監視 W 軸的位置：
KinematicsOpt：最佳化模式內錯誤訊息的公差極限	MP6600 0.001 至 0.999
KinematicsOpt：與所輸入校正球半徑的最大允許偏移	MP6601 0.01 至 0.1
KinematicsOpt：定位旋轉軸的 M 功能	MP6602 功能未啟動：–1 使用定義的雜項功能定位旋轉軸：0 至 9999

TNC 顯示，TNC 編輯器	
循環程式 17, 18 與 207: 定向的主軸在循環程式 開始時停止	MP7160 定向的主軸停止：0 無定向的主軸停止：
程式編輯工作站	MP7210 機械使用的 TNC：0 TNC 當作程式編輯工作站且 PLC 啟動：1 TNC 當作程式編輯工作站且 PLC 不啟動：
開機後的電源中斷確認	MP7212 以按鍵確認：0 自動確認：
ISO 程式編輯：設定單節 號碼遞增	MP7220 0 至 150

TNC 顯示，TNC 編輯器	
檔案類型選擇的不啟動	MP7224.0 所有檔案類型可經由軟鍵選擇：%0000000 關閉可選擇的海德漢程式 (軟鍵 「顯示 .H」) : 位元 0 = 1 關閉可選擇的 DIN/ISO 程式 (軟鍵 「顯示 .I」) : 位元 1 = 1 關閉可選擇的刀具表 (軟鍵 「顯示 .T」) : 位元 2 = 1 關閉可選擇的工件原點表 (軟鍵 「顯示 .D」) : 位元 3 = 1 關閉可選擇的工作台管理表 (軟鍵 「顯示 .P」) : 位元 4 = 1 關閉可選擇的文字檔 (軟鍵 「顯示 .A」) : 位元 5 = 1 關閉可選擇的點表格 (軟鍵 「顯示 .PNT」) : 位元 6 = 1
關閉特定檔案類型的編輯器 **備註：** 如果限制某些特殊檔案類型時，TNC 會刪除這類檔案類型的所有檔案。	MP7224.1 不關閉編輯器：%0000000 關閉特定程式的編輯器 ■ 海德漢程式：位元 0 = 1 ■ ISO 程式：位元 1 = 1 ■ 刀具表：位元 2 = 1 ■ 工件原點表：位元 3 = 1 ■ 工作台管理表：位元 4 = 1 ■ 文字檔案：位元 5 = 1 ■ 加工點表格 : 位元 6 = 1
鎖定表格的軟鍵	MP7224.2 請勿鎖定 編輯 開啟 / 關閉 軟鍵：%0000000 鎖定 「編輯開啟 / 關閉」 軟鍵用於 ■ 不具有功能：位元 0 = 1 ■ 不具有功能：位元 1 = 1 ■ 刀具表：位元 2 = 1 ■ 工件原點表：位元 3 = 1 ■ 工作台管理表：位元 4 = 1 ■ 不具有功能：位元 5 = 1 ■ 加工點表格 : 位元 6 = 1
設置工作台管理表	MP7226.0 非使用中的工作台管理表：0 按工作台管理表的工作台號碼：1 至 255
設定工件原點檔案	MP7226.1 非使用中的工件原點表：0 按工件原點表的工件原點號碼：1 至 255
直到檢查 LBL 號碼為止的程式長度	MP7229.0 單節 100 至 9999
直到檢查 FK 單節為止的程式長度	MP7229.1 單節 100 至 9999

TNC 顯示，TNC 編輯器	
對話式語言	MP7230.0 至 MP7230.3 英文：0 德文：1 捷克文：2 法文：3 義大利文：4 西班牙文：5 葡萄牙文：6 瑞典文：7 丹麥文：8 芬蘭文：9 荷蘭文：10 波蘭文：11 匈牙利文：12 保留：13 俄文 (西里耳字元設定)：14 (只如 MC 422 B) 簡體中文：15 (只如 MC 422 B) 繁體中文：16 (只如 MC 422 B) 斯洛維尼亞文：17 (只在 MC 422 B 上，**軟體選項**) 挪威文 :18 (只在 MC 422 B 上，**軟體選項**) 斯洛伐克文：19 (只在 MC 422 B 上，**軟體選項**) 拉脫維亞文：20 (只在 MC 422 B 上，**軟體選項**) 韓文：21 (只在 MC 422 B 上，**軟體選項**) 愛沙尼亞文：22 (只在 MC 422 B 上，**軟體選項**) 土耳其文：23 (只在 MC 422 B 上，**軟體選項**) 羅馬尼亞文：24 (只在 MC 422 B 上，**軟體選項**) 立陶宛文：25 (只在 MC 422 B 上，**軟體選項**)
設定刀具表	MP7260 未啟動：0 當開啟一個新的刀具表時，由 TNC 所產生的刀具數目：1 至 254 如果您需要超過 254 個刀具，您可使用功能附加 N 行來擴充刀具表。請參閱 " 刀具資料 " 在第 168 頁上
設置刀套表	MP7261.0 (刀庫 1) MP7261.1 (刀庫 2) MP7261.2 (刀庫 3) MP7261.3 (刀庫 4) MP7261.4 (刀庫 5) MP7261.5 (刀庫 6) MP7261.6 (刀庫 7) MP7261.7 (刀庫 8) 未啟動：0 刀具庫中刀套的數目：1 至 9999 如果在 MP7261.1 至 MP7261.7 中輸入數值 0，將僅會使用的一個刀具庫。

TNC 顯示，TNC 編輯器	
將刀具號碼編索引，藉以能夠指定不同的補償資料到每一刀具號碼	MP7262 不要索引：0 可允許的索引數目：1 至 9
刀具表與刀套表的組態	MP7263 刀具表與刀套表的組態設定： ■ 在刀具表中顯示刀套表軟鍵：**位元 0 = 0** ■ 在刀具表中不要顯示刀套表軟鍵：**位元 0 = 1** ■ 外部資料傳輸：只傳輸顯示的欄：**位元 1 = 0** ■ 外部資料傳輸：傳輸所有欄：**位元 1 = 1** ■ 在刀套表中顯示編輯開啟 / 關閉軟鍵：**位元 2 = 0** ■ 在刀套表中不顯示編輯開啟 / 關閉軟鍵：**位元 2 = 1** ■ 重設欄 T 和重設刀套表軟鍵啟動：**位元 3 = 0** ■ 重設欄 T 和重設刀套表軟鍵不啟動：**位元 3 = 1** ■ 若刀具內含在刀套表內，則不允許刪除：**位元 4 = 0** ■ 若刀具內含在刀套表內，則允許刪除，刪除必須由使用者確認：**位元 4 = 1** ■ 經過確認可刪除內含在刀套表內的刀具：**位元 5 = 0** ■ 不用確認可刪除內含在刀套表內的刀具：**位元 5 = 1** ■ 不用確認就刪除索引的刀具：**位元 6 = 0** ■ 經過確認刪除索引的刀具：**位元 6 = 1**

TNC 顯示，TNC 編輯器	
設置刀具表 (如要從刀具表省略：請輸入 0) ；各項目在刀具表中的欄號碼	MP7266.0 刀名 - NAME：0 至 42 ；欄位寬度：32 個字元 MP7266.1 刀長 - L：0 至 42 ；欄位寬度：11 個字元 MP7266.2 刀徑 - R：0 至 42 ；欄位寬度：11 個字元 MP7266.3 刀徑 2 - R2：0 至 42 ；欄位寬度：11 個字元 MP7266.4 刀長過大 - DL：0 至 42 ；欄位寬度：8 個字元 MP7266.5 刀徑過大 - DR：0 至 42 ；欄位寬度：8 個字元 MP7266.6 刀徑過大 2 - DR2：0 至 42 ；欄位寬度：8 個字元 MP7266.7 刀具鎖住 - TL：0 至 42 ；欄位寬度：2 個字元 MP7266.8 取代刀具 - RT：0 至 42 ；欄位寬度：5 個字元 MP7266.9 最大刀具壽命 - TIME1：0 至 42 ；欄位寬度：5 個字元 MP7266.10 刀具呼叫最大刀具壽命 - TIME2：0 至 42 ；欄位寬度：5 個字元 MP7266.11 目前刀具使用時間 - CUR. 時間：0 至 42 ；欄位寬度：8 個字元 MP7266.12 刀具註解 - DOC：0 至 42 ；欄位寬度：16 個字元 MP7266.13 刀刃數量 - CUT.：0 至 42 ；欄位寬度：4 個字元 MP7266.14 刀長磨耗偵測的公差 - LTOL：0 至 42 ；欄位寬度：6 個字元 MP7266.15 刀徑磨耗偵測允許的公差 - RTOL：0 至 42 ；欄位寬度：6 個字元 MP7266.16 切削方向 - DIRECT.：0 至 42 ；欄位寬度：7 個字元 MP7266.17 PLC 狀態 - PLC：0 至 42 ；欄位寬度：9 個字元 MP7266.18 除 MP6530 外刀具軸中的刀具補償值 - TT:L-OFFS：0 至 42 欄寬：11 個字元 MP7266.19 針尖中心與刀具中心之間的刀具補償值 - TT:R-OFFS：0 至 42 欄寬：11 個字元

TNC 顯示，TNC 編輯器	
設置刀具表 (如要從刀具表省略：請輸入 0) ；各項目在刀具表中的欄號碼	MP7266.20 刀長斷損偵測允許的公差 - LBREAK：0 至 42 ；欄位寬度：6 個字元 MP7266.21 刀徑斷損偵測允許的公差 - RBREAK：0 至 42 ；欄位寬度：6 個字元 MP7266.22 刀刃長 (循環程式 22) - LCUTS：0 至 42 ；欄位寬度：11 個字元 MP7266.23 最大進刀角度 (循環程式 22) - ANGLE.：0 至 42 ；欄位寬度：7 個字元 MP7266.24 刀具型式 - TYP：0 至 42 ；欄位寬度：5 個字元 MP7266.25 刀具材料 - TMAT：0 至 42 ；欄位寬度：16 個字元 MP7266.26 切削資料表 - CDT：0 至 42 ；欄位寬度：16 個字元 MP7266.27 PLC 值 - PLC-VAL：0 至 42 ；欄位寬度：11 個字元 MP7266.28 參考軸中心失準 - CAL-OFF1：0 至 42 ；欄位寬度：11 個字元 MP7266.29 次要軸中心失準 - CAL-OFF2：0 至 42 ；欄位寬度：11 個字元 MP7266.30 校準的主軸角度 - CALL-ANG：0 至 42 ；欄位寬度：11 個字元 MP7266.31 刀套表之刀具型式 –PTYP：0 至 42 ；欄位寬度：2 個字元 MP7266.32 主軸速率的限制 - NMAX：0 至 42 ；欄位寬度：6 個字元 MP7266.33 在 NC 停止時退回 - LIFTOFF：0 至 42 ；欄位寬度為一個字元 MP7266.34 機器相關的功能 - P1：0 至 42 ；欄位寬度：10 個字元 MP7266.35 機器相關的功能 - P2：0 至 42 ；欄位寬度：10 個字元 MP7266.36 機器相關的功能 - P3：0 至 42 ；欄位寬度：10 個字元 MP7266.37 刀具特定座標結構配置描述 - KINEMATIC：0 至 42 ；欄位寬度：16 個字元 MP7266.38 點角度 - T_ANGLE：0 至 42 ；欄位寬度：9 個字元 MP7266.39 螺紋間距 PITCH:0 至 42 ；欄位寬度：10 個字元 MP7266.40 可適化進給控制 – AFC：0 至 42 ；欄位寬度：10 個字元 MP7266.41 刀徑 2 磨耗偵測允許的公差 - R2TOL：0 至 42 ；欄位寬度：6 個字元 MP7266.42 用於 3-D 刀具半徑補償的補償值表名稱取決於刀具接觸角度 MP7266.43 最後刀具呼叫的日期 / 時間

TNC 顯示，TNC 編輯器	
設置刀具之刀套表 (要由表中刪除：輸入 0) ；在刀套表中的欄位號碼為	MP7267.0 刀號 - T：0 至 20 MP7267.1 特殊刀具 - ST：0 至 20 MP7267.2 固定刀套 - F：0 至 20 MP7267.3 鎖住刀套 - L：0 至 20 MP7267.4 PLC 狀態 - PLC：0 至 20 MP7267.5 來自刀具表之刀具名稱 - TNAME：0 至 20 MP7267.6 來自刀具表的註釋 - DOC：0 至 20 MP7267.7 刀具型式 - PTYP：0 至 20 MP7267.8 PLC 的數值 - P1：0 至 20 MP7267.9 PLC 的數值 - P2：0 至 20 MP7267.10 PLC 的數值 - P3：0 至 20 MP7267.11 PLC 的數值 - P4：0 至 20 MP7267.12 PLC 的數值 - P5：0 至 20 MP7267.13 保留的刀套 - RSV：0 至 20 MP7267.14 上方鎖定的刀套 - LOCKED_ABOVE：0 至 20 MP7267.15 下方鎖定的刀套 - LOCKED_BELOW：0 至 20 MP7267.16 左方鎖定的刀套 - LOCKED_LEFT：0 至 20 MP7267.17 右方鎖定的刀套 - LOCKED_RIGHT：0 至 20 MP7267.18 PLC 的 S1 數值 - P6：0 至 20 MP7267.19 PLC 的 S2 數值 - P7：0 至 20

TNC 顯示，TNC 編輯器	
設置工件原點表 (如要從刀具表省略：請輸入 0) ；各項目在工件原點表中的欄號碼	MP7268.0 註解 - DOC：0 至 11 MP7268.1 基本旋轉 – ROT：0 至 11 MP7268.2 X 軸內的工件原點 – X：0 至 11 MP7268.3 Y 軸內的工件原點 – Y：0 至 11 MP7268.4 Z 軸內的工件原點 – Z：0 至 11 MP7268.5 A 軸內的工件原點 – A：0 至 11 MP7268.6 B 軸內的工件原點 – B：0 至 11 MP7268.7 C 軸內的工件原點 – C：0 至 11 MP7268.8 U 軸內的工件原點 – U：0 至 11 MP7268.9 V 軸內的工件原點 – V：0 至 11 MP7268.10 W 軸內的工件原點 – W：0 至 11
手動操作模式：顯示進給速率	MP7270 只有按下軸方向按鈕時才顯示進給速率 F：0 即使未按下軸方向按鈕也要顯示進給速率 F (經由軟鍵 F 定義的進給速率或 「最慢速」軸的進給速率)：1
十進位字元	MP7280 十進位字元是逗號：0 十進位字元是標點：
選擇 「程式化與編輯」的操作模式：多行 NC 單節的畫面	MP7281.0 總是完整顯示所有 NC 單節： 只有完整顯示目前的單節： 只有編輯時完整顯示 NC 單節：
選擇 「程式執行」操作模式：多行 NC 單節的畫面	MP7281.1 總是完整顯示所有 NC 單節： 只有完整顯示目前的單節： 只有編輯時完整顯示 NC 單節：
刀具軸中的位置顯示	MP7285 參考刀具工件原點顯示：0 參考刀具軸顯示 刀具面：

TNC 顯示，TNC 編輯器	
主軸定位顯示單位	MP7289 0.1 °: 0 0.05 °: 1 0.01 °: 2 0.005 °: 3 0.001 °: 4 0.0005 °: 5 0.0001 °: 6
顯示步驟	MP7290.0 (X 軸) 至 MP7290.13 (第 14 軸) 0.1 mm: 0 0.05 mm: 1 0.01 mm: 2 0.005 mm: 3 0.001 mm：4 0.0005 mm：5 0.0001 mm：6
停用預設座標資料表中的工件原點設定	MP7294 不停用工件原點設定：%00000000000000 停用 X 軸中的工件原點設定：位元 0 = 1 停用 Y 軸中的工件原點設定：位元 1 = 1 停用 Z 軸中的工件原點設定：位元 2 = 1 停用第 IV 軸中的工件原點設定：位元 3 = 1 停用第 V 軸中的工件原點設定：位元 4 = 1 停用第 6 軸中的工件原點設定：位元 5 = 1 停用第 7 軸中的工件原點設定：位元 6 = 1 停用第 8 軸中的工件原點設定：位元 7 = 1 停用第 9 軸中的工件原點設定：位元 8 = 1 停用第 10 軸中的工件原點設定：位元 9 = 1 停用第 11 軸中的工件原點設定：位元 10 = 1 停用第 12 軸中的工件原點設定：位元 11 = 1 停用第 13 軸中的工件原點設定：位元 12 = 1 停用第 14 軸中的工件原點設定：位元 13 = 1

TNC 顯示，TNC 編輯器	
停用工件原點設定	MP7295 不停用工件原點設定：%00000000000000 停用 X 軸中的工件原點設定：**位元 0 = 1** 停用 Y 軸中的工件原點設定：**位元 1 = 1** 停用 Z 軸中的工件原點設定：**位元 2 = 1** 停用第 IV 軸中的工件原點設定：**位元 3 = 1** 停用第 V 軸中的工件原點設定：**位元 4 = 1** 停用第 6 軸中的工件原點設定：**位元 5 = 1** 停用第 7 軸中的工件原點設定：**位元 6 = 1** 停用第 8 軸中的工件原點設定：**位元 7 = 1** 停用第 9 軸中的工件原點設定：**位元 8 = 1** 停用第 10 軸中的工件原點設定：**位元 9 = 1** 停用第 11 軸中的工件原點設定：**位元 10 = 1** 停用第 12 軸中的工件原點設定：**位元 11 = 1** 停用第 13 軸中的工件原點設定：**位元 12 = 1** 停用第 14 軸中的工件原點設定：**位元 13 = 1**
停用以橘色軸按鍵來作工件原點設定	MP7296 不停用工件原點設定：**0** 停用以橘色軸按鍵來作工件原點設定：
重設狀態顯示、Q 參數、刀具資料及加工時間	MP7300 當選取程式時重設所有這些項目：**0** 當選取程式時及使用 M2、M30、END PGM 時重設所有這些項目：**1** 當選取程式時只重設狀態顯示及刀具資料：**2** 當選擇一程式，並使用 M2, M30, END PGM 時，僅重設狀態顯示、加工時間及刀具資料：**3** 當選擇一程式時，重設狀態顯示、加工時間及 Q 參數：**4** 當選擇一程式，並使用 M2, M30, END PGM 時，僅重設狀態顯示、加工時間及 Q 參數：**5** 當選擇一程式時，重設狀態顯示及加工時間：**6** 當選擇一程式，並使用 M2, M30, END PGM 時，重設狀態顯示及加工時間：
圖形顯示模式	MP7310 按照 ISO 128 的三面投射圖，投射法 1：**位元 0 = 0** 按照 ISO 128 的三面投射圖，投射法 2：**位元 0 = 1** 參考舊工件原點顯示循環程式 7 工件原點位移 中的 新 BLK FORM：**位元 2 = 0** 參考新工件原點顯示循環程式 7 工件原點位移 中的 新 BLK FORM：**位元 2 = 1** 在三面投射期間不顯示游標位置：**位元 4 = 0** 在三面投射期間顯示游標位置：**位元 4 = 1** 新的 3-D 繪圖之軟體功能啟動：**位元 5 = 0** 新的 3-D 繪圖之軟體功能啟動：**位元 5 = 1**
要模擬一刀具的刀刃長度之限制。僅在當未定義 LCUTS 時有效	MP7312 0 至 99 999.9999 [mm] 刀徑要乘上的係數，係要增加模擬速率。如果輸入 0，TNC 即假設無限長的刀刃長度，這會顯著增加模擬所需時間。
不含程式編輯刀具軸的圖形模擬：刀徑	MP7315 0 至 99 999.9999 [mm]

TNC 顯示，TNC 編輯器	
不含程式編輯刀具軸的圖形模擬：穿透深度	MP7316 0 至 99 999.9999 [mm]
不含程式編輯刀具軸的圖形模擬：用於啟動的 M 功能	MP7317.0 0 至 88 (0: 關閉功能)
不含程式編輯刀具軸的圖形模擬：用於結束的 M 功能	MP7317.1 0 至 88 (0: 關閉功能)
螢幕保護程式	MP7392.0 0 至 99 [min] 以分鐘計時，直到啟動螢幕保護程式 (0: 未使用功能) MP7392.1 未啟動螢幕保護程式 : 0 X 伺服器的標準螢幕保護程式： 3-D 直線圖案 2

加工與程式執行	
循環程式 11 比例縮放係數的影響	MP7410 使 3 軸的比例縮放係數有效： 只有加工平面中的比例縮放係數有效：
管理刀具資料 / 校準資料	MP7411 TNC 在內部儲存接觸式探針之校準資料：**+0** TNC 使用來自刀具表中接觸式探針的補償數值做為接觸式探針之校準資料：**+1**
SL 循環程式	MP7420 以下適用於循環程式 21、22、23、24： 輪廓四周的銑削通道 — 島狀物的順時針方向及 袋狀的逆時針方向：**位元 0 = 0** 輪廓四周的銑削通道 — 袋狀的順時針方向及 島狀物的逆時針方向：**位元 0 = 1** 首先銑削通道，然後粗銑輪廓：**位元 1 = 0** 先粗銑輪廓，然後銑削通道：**位元 1 = 1** 結合補償的輪廓：**位元 2 = 0** 結合未補償的輪廓：**位元 2 = 1** 粗銑每個口袋深度：**位元 3 = 0** 繼續下一深度之前，先針對每個螺旋進給深度銑削口袋及粗銑：**位元 3 = 1** 以下適用於循環程式 6、15、16、21、22、23 及 24： 循環程式結束時，先將刀具移動至上次用程式編輯的位置，之後才執行循環呼叫：**位元 4 = 0** 循環程式結束時，僅能在主軸上退回刀具：**位元 4 = 1**
循環程式 4 口袋銑削以及循環程式 5 圓形口袋銑削：重疊係數	MP7430 0.1 至 1.414
介於圓的終點與圓的起始點之間圓半徑的可允許誤差	MP7431 0.0001 至 0.016 [mm]
M140 和 M150 的極限開關公差	MP7432 功能未啟動：**0** 使用 M140/M150 的軟體極限開關所超過的距離之公差：**0.0001 至 1.0000**

加工與程式執行	
各種雜項功能的操作 M 功能 **備註：** 位置迴路增益的 k_V 係數係由工具機製造商設定。請參考您的工具機手冊。	MP7440 使用 M6 暫停程式：位元 0 = 0 使用 M6 不暫停程式：位元 0 = 1 不使用 M89 呼叫循環程式：位元 1 = 0 使用 M89 呼叫循環程式：位元 1 = 1 使用 M 功能暫停程式：位元 2 = 0 使用 M 功能不暫停程式：位元 2 = 1 無法透過 M105 及 M106 來切換 k_V 係數：位元 3 = 0 可透過 M105 及 M106 來切換 k_V 係數：位元 3 = 1 使用 M103 F 減緩刀具軸進給速率 功能未啟動：位元 4 = 0 使用 M103 F 減緩刀具軸進給速率 功能啟動：位元 4 = 1 保留：位元 5： 關閉以旋轉軸定位的精確停止：位元 6 = 0 使用以旋轉軸定位的精確停止：位元 6 = 1
循環程式呼叫期間的錯誤訊息	MP7441 若未啟動 M3/M4 時顯示錯誤訊息：位元 0 = 0 若未啟動 M3/M4 時隱藏錯誤訊息：位元 0 = 1 保留：位元 1： 若程式編輯正深度時隱藏錯誤訊息：位元 2 = 0 若程式編輯正深度時顯示錯誤訊息：位元 2 = 1
固定循環程式中用於主軸定位的 M 功能	MP7442 功能未啟動：0 直接透過 NC 定位：–1 用於主軸定位的 M 功能：1 至 999
在程式執行模式中，100 % 進給速率時設定的最大輪廓加工速度	MP7470 0 至 99 999 [mm/min]
旋轉軸補償移動的進給速率	MP7471 0 至 99 999 [mm/min]
工件原點表之相容性機器參數	MP7475 工件原點偏移係參考到工件之工件原點：0 如果在較舊的 TNC 控制器或具有軟體 340420-xx 之控制器中輸入數值 1，工件原點偏移即參考到機器之工件原點。此功能即不再用到。您現在必須使用預設座標資料表，而非參考到 REF 之工件原點表 (請參閱 " 使用預設座標資料表做工件原點管理 " 在第 477 頁上)。
計算刀具使用時間時要加入的時間	MP7485 0 至 100 [%]

18.2 資料介面的接腳配置及連接電纜線

海德漢裝置的 RS-232-C/V.24 介面

符合用於 「低電壓電氣隔離」的 EN 50 178 需求之介面。

請注意到連接纜線 274545 之接針 6 與 8 有橋接。

當使用 25 接腳的轉接器方塊圖時 :

TNC		連接纜線 365725-xx			轉接器方塊圖 310085-01		連接纜線 274545-xx		
公	指定	母	顏色	母	公	母	公	顏色	母
1	請勿指定	1		1	1	1	1	白色 / 棕色	1
2	RXD	2	黃色	3	3	3	3	黃色	2
3	TXD	3	綠色	2	2	2	2	綠色	3
4	DTR	4	棕色	20	20	20	20	棕色	8
5	信號 GND	5	紅色	7	7	7	7	紅色	7
6	DSR	6	藍色	6	6	6	6		6
7	RTS	7	灰色	4	4	4	4	灰色	5
8	CTS	8	粉紅色	5	5	5	5	粉紅色	4
9	請勿指定	9					8	紫色	20
Hsg.	外部隔離	Hsg.	外部隔離	Hsg.	Hsg.	Hsg.	Hsg.	外部隔離	Hsg.

當使用 9 接腳的轉接器方塊圖時：

TNC		連接纜線 355484-xx			轉接器方塊圖 363987-02		連接纜線 366964-xx		
公	指定	母	顏色	公	母	公	母	顏色	母
1	請勿指定	1	紅色	1	1	1	1	紅色	1
2	RXD	2	黃色	2	2	2	2	黃色	3
3	TXD	3	白色	3	3	3	3	白色	2
4	DTR	4	棕色	4	4	4	4	棕色	6
5	信號 GND	5	黑色	5	5	5	5	黑色	5
6	DSR	6	紫色	6	6	6	6	紫色	4
7	RTS	7	灰色	7	7	7	7	灰色	8
8	CTS	8	白色 / 綠色	8	8	8	8	白色 / 綠色	7
9	請勿指定	9	綠色	9	9	9	9	綠色	9
Hsg.	外部隔離	Hsg.	外部隔離	Hsg.	Hsg.	Hsg.	Hsg.	外部隔離	Hsg.

非海德漢裝置

非海德漢裝置的連接器配置大致上不同於海德漢裝置的連接器配置。

這通常因資料傳輸單元及類型而異。下面的表格顯示轉接器方塊圖的連接器針腳配置。

轉接器方塊圖 363987-02		連接纜線 366964-xx		
母	公	母	顏色	母
1	1	1	紅色	1
2	2	2	黃色	3
3	3	3	白色	2
4	4	4	棕色	6
5	5	5	黑色	5
6	6	6	紫色	4
7	7	7	灰色	8
8	8	8	白色 / 綠色	7
9	9	9	綠色	9
Hsg.	Hsg.	Hsg.	外部隔離	Hsg.

RS-422/V.11 介面

僅限於將非海德漢裝置連接至 RS-422 介面。

符合用於 「低電壓電氣隔離」的 EN 50 178 需求之介面。

TNC 邏輯單元 (X28) 與轉接器方塊圖的接腳配置完全一樣。

TNC		連接纜線 355484-xx			轉接器方塊圖 363987-01	
母	接腳配置	公	顏色	母	公	母
1	RTS	1	紅色	1	1	1
2	DTR	2	黃色	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	白色	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	棕色	4	4	4
5	信號 GND	5	黑色	5	5	5
6	CTS	6	紫色	6	6	6
7	DSR	7	灰色	7	7	7
8	RXD	8	白色 / 綠色	8	8	8
9	TXD	9	綠色	9	9	9
Hsg.	外部隔離	Hsg.	外部隔離	Hsg.	Hsg.	Hsg.

乙太網路介面 RJ45 插座

最大電纜線長度：

- 無保護層：100 m
- 具有保護層：400 m

接腳	信號	說明
1	TX+	傳輸資料
2	TX–	傳輸資料
3	REC+	接收資料
4	空白	
5	未指派	
6	REC–	接收資料
7	未指派	
8	未指派	

18.3 技術資訊

符號說明

- ■ 標準
- □ 軸向選項
- ✢ 軟體選項 1
- ■ 軟體選項 2

使用者功能	
短暫說明	■ 基礎版本：3 軸加主軸 □ 16 個外加軸或 15 個外加軸加上第二主軸 ■ 數位化電流及轉軸轉速控制
程式記錄	海德漢對話式格式，使用 smarT.NC 如之前的 ISO
位置資料	■ 笛卡兒 (Cartesian) 座標或極座標中線段與圓弧的標稱位置 ■ 增量式或絕對式尺寸 ■ 以毫米或英吋為單元顯示與輸入 ■ 在以手輪重疊加工期間顯示手輪路徑
刀具補償	■ 工作平面中的刀徑與刀長 ■ 事先半徑補償輪廓最多用於 99 個單節 (M120) ● 針對後續換刀資料的三維刀徑補償，而不需要重新計算程式
刀具表	多重刀具表格，其中最多可到 30 000 個刀具
切削資料表	用於從刀具特有資料 (切削速度、按刀刃進給) 自動計算主軸轉速及進給速率的切削資料表
等輪廓速率	■ 相對於刀具中心路徑 ■ 相對於切削邊緣
並行作業	當在執行其他程式時建立具有圖形支援的程式
3-D 加工 (軟體選項 2)	● 經由表面法線向量的 3-D 刀具補償 ● 使用電子手輪在程式執行期間改變旋轉頭的角度，而不會影響刀尖點的位置 (TCPM = 刀具中央點管理) ● 保持刀具垂直於輪廓 ● 垂直於移動方向及刀具方向的刀徑補償 ● 滑線補間
旋轉台加工 (軟體選項 1)	✢ 模擬以兩軸程式編輯圓柱輪廓 ✢ 進給速率換算成每分鐘的距離

使用者功能	
輪廓元件	■ 直線 ■ 導角 ■ 圓形路徑 ■ 圓心點 ■ 圓半徑 ■ 切線連接弧 ■ 圓弧導角
接近及離開輪廓	■ 經由直線：切線或垂直 ■ 經由圓弧
FK 自由輪廓的程式編輯	■ 使用具有圖形支援的海德漢對話格式來程式編輯沒有 NC 尺寸的工件加工圖的 FK 自由輪廓
程式跳躍	■ 子常式 ■ 程式段落重複 ■ 將任何要的程式當成子常式
固定循環程式	■ 鑽孔、啄鑽、鉸床、搪孔、具有浮動接頭夾具的攻牙、剛性攻牙的鑽孔循環程式 ■ 銑削內外螺紋的循環程式 ■ 銑削及修整矩形及圓形口袋狀槽 ■ 清除平面與傾斜表面的循環程式 ■ 銑削直線及圓形槽的循環程式 ■ 笛卡兒與極座標點圖案 ■ 輪廓袋狀 - 還配合平行於輪廓加工 ■ 輪廓鍊 ■ 也可整合 OEM 循環程式 (工具機製造商開發的特殊循環程式)
座標轉換	■ 工件原點移位、旋轉、鏡射 ■ 比例縮放係數 (特定軸) ✝ 傾斜工作平面 (軟體選項 1)
Q 參數 具有變數的程式編輯	■ 數學函數 =、+、-、*、/、sinα、cosα ■ 邏輯比較 (=,=/, <, >) ■ 具有圓括號的計算 ■ tan?、arc sine、arc cosine、arc tangent、a^n、e^n、ln、log，數字的絕對值、常數 π、負數、捨去小數點前後的位數 ■ 圓計算功能 ■ 字串參數

使用者功能	
程式編輯輔助	■ 計算機 ■ 錯誤訊息的即時線上說明 ■ 即時線上說明系統 TNCguide (FCL3 功能) ■ 循環程式的程式編輯圖形支援 ■ 註解 NC 程式中的單節
實際位置擷取	■ 可將實際位置直接傳輸至 NC 程式
程式確認圖形 顯示模式	程式執行前的圖形模擬，甚至當正在執行另一程式時 ■ 平面圖 / 三面投射圖 / 立體 (3-D) 圖 ■ 局部放大
程式繪圖	■ 在程式與編輯模式中，當在螢幕上輸入 NC 單節時，NC 單節的輪廓 (2-D 鉛筆圖形自動描繪)，甚至當正在執行另一程式時
程式執行圖形 顯示模式	■ 以平面圖 / 三面投射圖 / 立體 (3-D) 圖顯示的即時加工圖形模擬
加工時間	■ 在 「程式模擬」操作模式中計算加工時間 ■ 在 「程式執行」模式中顯示目前的加工時間
返回輪廓加工	■ 在程式中任何單節中的程式執行當中啟動，使刀具回到所計算的標稱位置以繼續加工 ■ 程式中斷、輪廓離開及返回
工件原點表	■ 多重工件原點表
工作台管理表	■ 工作台管理表 (具有和所要選擇的工作台、NC 程式及工件原點一樣多的項目) 可逐一工件或逐一刀具進行加工
接觸式探針循環程式	■ 校準接觸式探針 ■ 手動或自動補償未校準工件 ■ 手動或自動設定工件原點 ■ 自動工件量測 ■ 自動刀具量測循環程式 ■ 自動座標結構配置量測循環程式

規格	
組件	■ MC 422D 主電腦 ■ CC 422 或 CC 424 控制單元 ■ 操作面板 ■ 15.1 吋
程式記憶體	根據主電腦，至少 21 GB，最多 130 GB

規格	
輸入解析度及顯示步驟	■ 直線軸最多 0.1µm ■ 旋轉軸最多 0.0001°
輸入範圍	■ 最大值 99 999.999 mm (3.937 英吋) 或 99 999.999°
補間	■ 四軸中的直線 ✢ 五軸中的直線 (受到出口管制)(軟體選項 1) ■ 兩軸中的圓 ✢ 具有傾斜工作平面之三軸中的圓 (軟體選項 1) ■ 螺旋 圓周與線性移動的組合 ■ 滑線： 滑線執行 (三次多項式)
單節處理時間 沒有刀徑補償的 3-D 直線	■ 0.5 ms
軸反饋控制	■ 位置迴路解析度：位置編碼器的信號週期 /1024 ■ 位置控制器的循環時間：1.8 ms ■ 速度控制器的循環時間：600 µs ■ 電流控制器的循環時間：最低 100µs
移動範圍	■ 最大 100 米 (3973 英吋)
主軸轉速	■ 最大 40 000 rpm (2 極對數馬達)
錯誤補償	■ 線性及非線性軸誤差、背隙、圓弧移動時的逆轉尖點、熱膨脹 ■ 貼付滑動摩擦力
資料介面	■ 每個 RS-232-C/V.24 及 RS-422/V.11，最大 115 千鮑 ■ 具有 LSV-2 通訊協定的擴充資料介面，讓 TNC 透過資料介面與海德漢軟體 TNCremo 執行外部操作 ■ 乙太網路介面 100BaseT 約 2 至 5 megabaud (兆鮑) (視檔案類型與網路負載而定) ■ USB 2.0 介面 對於指向 (滑鼠) 裝置及程式記憶裝置 (記憶棒、硬碟、光碟機)
周圍溫度	■ 操作：0 °C 至 +45 °C ■ 儲存：-30 °C 至 +70 °C

配件	
電子手輪	■ 一個 HR 550 FS 具有顯示器之攜帶型手輪或 ■ 一個 HR 520 具有顯示器之攜帶型手輪或 ■ 一個 HR 420 具有顯示器之攜帶型手輪或 ■ 一個 HR 410 攜帶型手輪或 ■ 一個 HR 130 嵌裝型手輪，或 ■ 最多三個 HR 150 連接 HRA 110 手輪配接器的嵌裝型手輪
接觸式探針	■ TS 220：具有電纜線連接的觸發型接觸式探針或 ■ TS 440：具有紅外線傳輸的觸發型接觸式探針 ■ TS 444：具有紅外線傳輸的免電池觸發型接觸式探針 ■ TS 640：具有紅外線傳輸的觸發型接觸式探針 ■ TS 740：具有紅外線傳輸的高精準度觸發型接觸式探針 ■ TT 140：刀具量測之觸發型接觸式探針

軟體選項 1	
旋轉台加工	如同在兩軸上的圓筒輪廓之程式編輯 進給速率換算成每分鐘的距離
座標轉換	傾斜工作平面
補間	具有傾斜工作平面的立體圓

軟體選項 2	
3-D 加工	經由表面垂直向量的 3-D 刀具補償 使用電子手輪在程式執行期間改變旋轉頭的角度，而不會影響刀尖點的位置 (TCPM = 刀具中央點管理) 保持刀具垂直於輪廓 垂直於移動方向及刀具方向的刀徑補償 滑線補間
補間	五軸上的直線 (受到出口管制)

DXF 轉換器軟體選項	
由 DXF 資料以及從對話式程式取出輪廓程式與加工位置	支援的 DXF 格式：AC1009 (AutoCAD R12) 對於程式語言及 smartT.NC 參考點的簡單及方便的規格 從對話式程式中選擇輪廓區段的圖形特徵

動態碰撞監視 (DCM) 軟體選項	
所有機器操作模式中的碰撞監視	機器製造商定義了要被監視的物件 也可進行治具監視 手動操作中的三個警告層級 於自動操作期間的程式中斷 包括監視 5 軸運動 加工之前針對可能碰撞的程式模擬

額外對話式語言軟體選項	
額外的對話式語言	■ 斯洛維尼亞文 ■ 挪威文 ■ 斯洛伐克文 ■ 拉脫維亞文 ■ 韓文 ■ 愛沙尼亞文 ■ 土耳其文 ■ 羅馬尼亞文 ■ 立陶宛文

全體程式設定軟體選項	
在程式執行模式中用於重疊座標轉換之功能。	■ 切換軸向 ■ 重疊的工件原點偏移 ■ 疊加鏡射 ■ 軸向鎖定 ■ 手輪疊加 ■ 疊加的基本旋轉及工件原點為主的旋轉 ■ 進給速率係數

可適化進給控制軟體選項 (AFC)	
於系列化生產時用於最佳化加工條件之可適化進給速率控制的功能。	■ 藉由教學切削記錄實際的主軸功率 ■ 定義自動進給速率控制之限制 ■ 於程式執行期間之全自動進給控制

KinematicsOpt 軟體選項	
用於自動測試以及工具機座標結構配置最佳化的接觸式探針循環程式	■ 備份 / 復原主動座標結構配置 ■ 測試主動座標結構配置 ■ 主動座標結構配置最佳化

3D-ToolComp 軟體選項	
3-D 半徑補償取決於刀具接觸角度	■ 根據工件上刀具的接觸角度，補償刀具的半徑誤差 ■ 先決條件：LN 單節 ■ 可在個別表格內定義補償值

擴充型刀具管理軟體選項	
刀具管理可由工具機製造商使用 Python 描述檔變更	■ 來自刀具表與刀套表的資料之混合顯示 ■ 刀具資料的表單式編輯 ■ 刀具用途與順序清單：組件位置圖

補間車削軟體選項	
補間車削	■ 透過含工作平面軸的主軸補間，完成旋轉對稱肩部的精銑

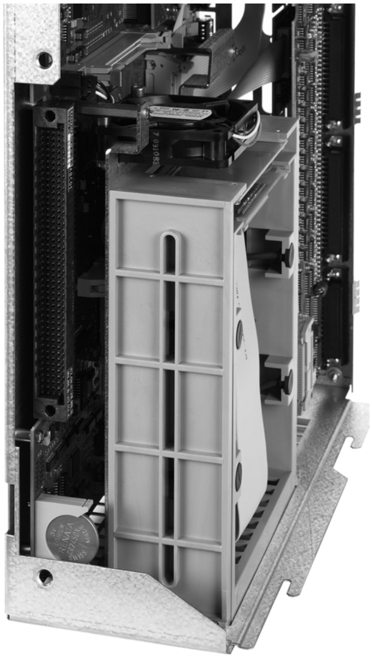
FCL 2 升級功能	
具有顯著的改善	■ 虛擬刀具軸 ■ 接觸式探針循環程式 441，快速探測 ■ 離線的 CAD 點過濾器 ■ 3-D 線繪圖 ■ 輪廓口袋加工：可指定每個子輪廓有獨立的深度 ■ smarT.NC：座標轉換 ■ smarT.NC：平面功能 ■ smarT.NC：圖形化支援單節掃描 ■ 擴充的 USB 功能 ■ 透過 DHCP 及 DNS 的網路連接

FCL 3 升級功能	
具有顯著的改善	■ 3-D 探測的接觸式探針循環程式 ■ 接觸式探針循環程式 408 與 409(smarT.NC 中的單元 408 與 409) 用於在一溝槽或一脊背的中心設定一參考點。 ■ 平面功能：軸向角度輸入 ■ 使用者文件做為在 TNC 上的線上即時說明。 ■ 當刀具完全接觸到工件時，用於輪廓口袋加工之進給速率降低 ■ smarT.NC：點加工圖案之輪廓口袋 ■ smarT.NC：有可能進行平行程式編輯 ■ smarT.NC：在檔案管理員中預視輪廓程式 ■ smarT.NC：加工點圖案的定位策略

FCL 4 升級功能	
具有顯著的改善	■ 啟動 DCM 碰撞監控之後受保護空間的一般描述 ■ 啟動 DCM 碰撞監控之後手輪在停止情況下重疊 ■ 3-D 基本旋轉 (設定補償；必須由工具機製造商調整)

TNC 功能的輸入格式及單元	
位置、座標、圓半徑、導角長度	–99 999.9999 至 +99 999.9999 (5，4：小數點前後的位數) [mm]
圓半徑	–99 999.9999 至 +99 999.9999，若直接輸入值時，半徑大於 210 m 可透過 Q 參數程式編輯 (5，4：小數點前後的位數) [mm]
刀號	0 至 32 767.9(5，1)
刀具名稱	三十二個字元，必須在 TOOL CALL 的引號中。允許的特殊字元：#、$、%、&、-
刀具補償的誤差值	-999.9999 至 +999.9999(3，4)[mm]
主軸轉速	0 至 99 999.999(5，3)[rpm]
進給速率	0 至 99 999.999 (5，3)[mm/min] 或 [mm/tooth] 或 [mm/rev]
循環程式 9 的停留時間	0 至 3600.000(4，3)[s]
各種循環程式的螺紋間距	-99.9999 至 +99.9999 (2，4) [mm]
主軸定位角度	0 至 360.0000(3，4)[°]
極座標角度，旋轉，傾斜工作平面	-360.0000 至 360.0000(3，4)[°]
螺旋補間的極座標角度 (CP)	-99 999.9999 至 +99 999.9999(5，4) [°]
循環程式 7 的工件原點座標號碼	0 至 2999(4，0)
循環程式 11 及 26 中的比例換算係數	0.000001 至 99.999999(2，6)
雜項功能 M	0 至 999(3，0)
Q 參數號碼	0 至 1999(4，0)
Q 參數值	–999 999 999 至 +999 999 999 (9 位數，浮點值)
程式跳躍標籤 (LBL)	0 至 999(3，0)
程式跳躍標籤 (LBL)	在引號 ("") 中的任何文字字串
程式區段重複次數 REP	1 至 65 534(5，0)
使用 Q 參數功能 FN14 的錯誤號碼	0 至 1099(4，0)
滑線參數 K	-9.9999999 至 +9.9999999(1，7)
滑線參數的指數次方	-255 至 255(3，0)
具有 3-D 補償的表面正常垂直向量 N 及 T	-9.9999999 至 +9.9999999(1，7)

18.4 更換暫存區電池



暫存區電池將電流供應給 TNC，以避免 TNC 關機時會損失 RAM 記憶體中的資料。

如果 TNC 顯示錯誤訊息**更換暫存區電池**，則必須更換電池：

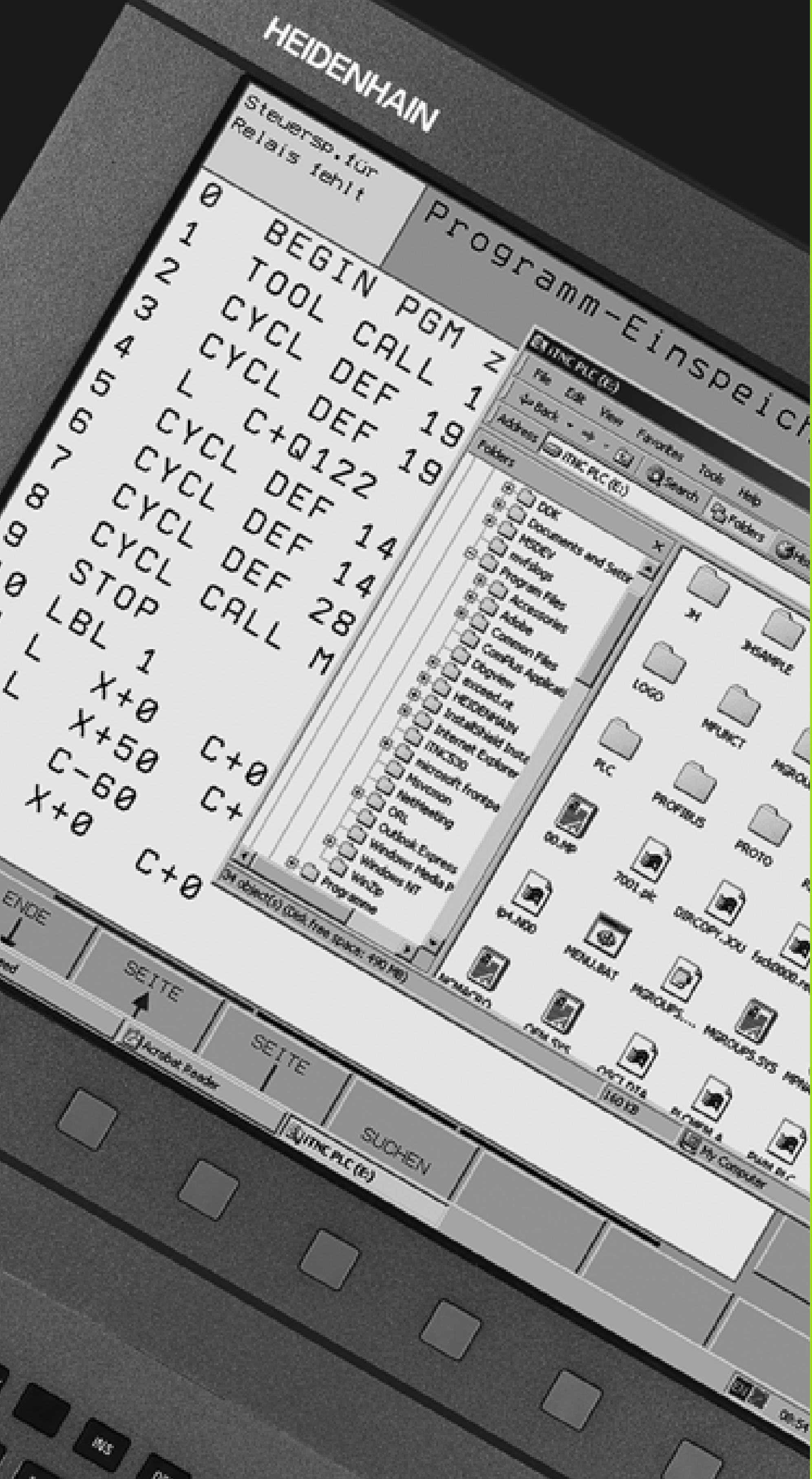
警告 : 有生命危險！

請先將 TNC 關機，然後才能更換暫存區電池！

必須由經過訓練人員更換暫存區電池。

電池型式：1 個鋰電池，型式 CR 2450N (Renata) ID 315878-01

1 備份電池位於 MC 422 D 後面
2 更換電池。電池接點只接收方向正確的新電池



19

iTNC 530，包含 Windows XP（選項）

19.1 簡介

Windows XP 之終端使用者協議 (EULA)

請留意 Microsoft 的終端使用者授權合約 (EULA)，其包含在您的機器所附文件中。

一般資訊

具有 Windows XP 之 iTNC 530 之特殊特色在本章中說明。對於 Windows XP 系統功能，請參考 Windows 文件。

由海德漢提供的 TNC 控制永遠對於使用者相當好用：由於海德漢對話格式的簡單程式編輯、現場驗證過的循環程式、明確的功能鍵及清楚結構化的繪圖功能，使得它們現在算得上是最受歡迎的工廠可程式化控制。

標準的 Windows 作業系統現在亦可做為使用者介面。具有兩個處理器之新的高效率海德漢硬體為具有 Windows XP 之 iTNC 530 的基礎。

第一個處理器係負責即時性工作及海德漢作業系統，然而第二處理器僅用於標準的 Windows 作業系統，因此提供使用者進入資訊科技的領域。

容易使用同樣是最高宗旨：

- 操作面板包含完整內附觸控板的 PC 鍵盤
- 15吋高解析度彩色面板監視器可同時顯示iTNC介面及Windows應用程式
- 標準的 PC 設備，例如滑鼠或驅動器，可以簡易地透過 USB 介面連接到控制器。

變更預先安裝的 Windows 系統

若變更預先安裝的 Windows 系統，海德漢不保證對於控制器軟體沒有負面影響，也不保證對於工件生產品質沒有負面影響。

變更系統設並、安裝更新或安裝特定額外軟體對於控制器軟體有持續的影響，海德漢已經測試過微軟公司發布的重大 Windows 安全更新，並且盡快整合在預先安裝的 Windows 系統內。所有其他修改都屬於工具機製造商或使用者的責任。

為了降低對於工具機控制操作方面或所製造工件品質方面不利的影響，海德漢建議有關修改，尤其是 Windows 系統操作方面，請遵守下列規則。

進行任何擴充之前，請將工具機置於緊急停止狀況下。另請參閱額外軟體安裝方面的資訊 (請參閱 " 登入做為本機管理員 " 在第 628 頁上)。共享組件 (DLL、暫存設定等) 的變更或修改會造成完全非預期位置上之非所要的損失。

工件加工時不得對 Windows 系統進行任何擴充，這包含需要可觀作業系統資源 (計算時間、RAM、存取硬碟、網路流量等) 的特定操作。

不要執行 Windows 或任何其他軟體的任何自動更新，因為更新期間與進一步操作期間會變更到整個系統。

啟動期間不要開始任何額外軟體！特別像是病毒掃描程式的即時掃描組件這類服務。

網路連接至非現有裝置會導致增加 Windows 下的系統負載，除非需要，否則不要自動連接網路裝置！

規格

規格	iTNC 530，包含 Windows XP
說明	雙處理器控制，包含 ■ 用於控制機器的 HEROS 即時性作業系統 ■ Windows XP PC 操作系統做為使用者介面
記憶體	■ 隨機存取記憶體： 　■ 512 MB 用於控制應用 　■ 512 MB 用於 Windows 應用 ■ 硬碟 　■ 13 GB，用於 TNC 檔案 　■ 13 GB，用於 Windows 資料，其中大約 13 GB 可用於應用程式
資料介面	■ 乙太網路 10/100BaseT（最高可到 100 Mbps，根據網路流量） ■ RS-232-C/V.24（最高 115 200 bps) ■ RS-422/V.11（最高 115 200 bps) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

19.2 啟始一 iTNC 530 應用

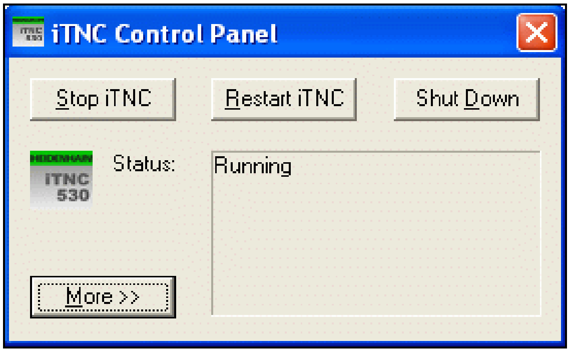
登入到 Windows

在您打開電源之後，iTNC 530 自動開始開機。當出現登入到 Windows 的輸入對話時，有兩種可能性可以登入：

- 登入做為一 TNC 使用者
- 登入做為本地管理員

登入做為一 TNC 使用者

- 在**使用者名稱**輸入方塊中輸入使用者的名稱「TNC」。留下 **密碼** 輸入方塊為空白，並按下 OK 按鈕。
- TNC 軟體即自動地開始。狀態訊息**啟動中，請稍後** ... 即會出現在 iTNC 控制面板中。



只要有顯示 iTNC 控制面板時，請勿開啟或使用任何其它的 Windows 程式 (參見圖面)。當 iTNC 軟體成功地啟始時，控制面板即會自我最小化到工作列上的海德漢符號。

此使用者識別僅允許非常有限的存取到 Windows 作業系統。您不被允許來改變網路設定，也不允許您安裝新的軟體。

登入做為本機管理員

請接洽您的工具機製造商來取得使用者名稱及密碼。

做為一本地管理員，您被允許安裝軟體及改變網路設定。

海德漢並不協助您安裝 Windows 應用程式，並且不保證您所安裝之應用程式的功能。

海德漢並不負責由於安裝更新到非海德漢軟體或其它的應用軟體所造成的硬碟內容錯誤。

如果海德漢需要在程式或資料已經改變之後來提供服務，海德漢將會對於所進行的服務成本收取費用。

為了保證 iTNC 應用的功能運作沒有問題，Windows XP 系統必須永遠具有充份的

- CPU 效能
- C 槽中的自由硬碟記憶體
- RAM
- 硬碟介面的頻寬

以上項目皆可使用。

藉由充份地將 TNC 資料緩衝化，控制器可以補償由 Windows PC 進行之資料傳輸的短暫中斷 (在 0.5 ms 的單節循環時間之下最多為 1 秒)。但是，如果由 Windows PC 的資料傳輸被中斷了更長的一段時間，在程式執行期間的進給速率會發生問題，而造成對於工件的損傷。

請記得以下對於軟體安裝的需求：

要安裝的程式必須不能使 Windows PC 的運算能力超過負荷 (512 MB RAM, Pentium M 1.8 GHz 時脈頻率)

在 Windows 之下所執行的程式，若其優先權等級為 **above normal, high** 或是 **real time** (例如遊戲)，皆不能夠安裝。

僅在當 TNC 未執行 NC 程式才能使用病毒掃描軟體。海德漢建議僅在當開啟控制器之後或在將其關閉之前來使用病毒掃描軟體。

19.3 網路設定

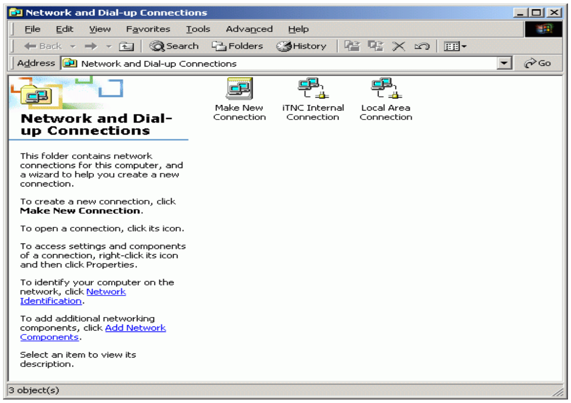
先決條件

您必須登入為一本地管理員，而能夠改變網路設定。請接洽您的工具機製造商來取得所需要的使用者名稱及密碼。

網路必須僅由網路專家來設定。

調整網路設定

iTNC 530 裝設有兩個網路連接：**區域連線**及 **iTNC 內部連線** (參見圖面)。



區域連線 為 iTNC 的連接到其網路。您可以調整所有熟悉的 Windows XP 設定到您的網路 (亦參考 Windows XP 網路說明)。

iTNC 內部連線 實際上為：一內部 iTNC 連接線。此連接的組態必須不能改變。改變會造成 iTNC 停止運作。

此內部網路位址的預設設定為 192.168.252.253 且必須不能與您的公司網路衝突，代表子網路 192.168.254.xxx 已經不能夠存在於您的網路中。如果需要的話，當您遇到位址衝突時請接洽海德漢。

選項**自動得到 IP 位址** 必須不作用。

控制存取

管理員可以存取到 TNC 的 D, E 及 F 槽。請注意在這些區隔中的某些資料為二元值編碼，而寫入存取可能會造成未定義的 iTNC 行為。

系統及**管理員**使用者群組對磁碟分割 D、E 和 F 具有存取權利。**系統**群組保證啟始控制器之 Windows 服務具有存取權限。**管理員**群組保證 iTNC 的即時處理器可透過 **iTNC 內部連線**接收一網路連接

您可以不限制這些群組的存取，也可不加入群組，並禁止這些群組的某些存取 (在 Windows 中，存取限制的優先性高於存取權利)。

19.4 關於檔案管理的詳情

iTNC 槽

當您呼叫 iTNC 檔案管理員時，左方視窗顯示出所有可用的槽。例如：

- C:\: 內建硬碟的 Windows 區隔
- RS232:\: 序列介面 1
- RS422:\: 序列介面 2
- TNC:\:iTNC 的資料區隔

如果您使用 Windows Explorer 來連接它們時，亦會有其它可用的網路。

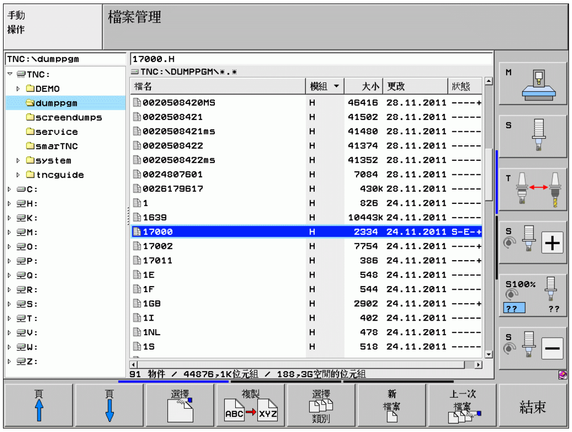
請注意 iTNC 的資料槽會出現在檔案管理員中，其名稱為 TNC:\。在 Windows Explorer 中，此槽 (磁碟分割) 會以字母 D 出現

TNC 驅動器之子目錄 (例如 RECYCLER 及 SYSTEM VOLUME IDENTIFIER) 係由 Windows XP 所建立，且不可刪除。

使用 MP7225，您可定義不能夠顯示在 TNC 的檔案管理當中的磁碟機代號。

如果您使用 Windows Explorer 連接一新的網路槽，您必須更新 iTNC 之可用驅動器的顯示：

- 請按下 PGM MGT 鍵呼叫檔案管理員
- 移動反白到左方的驅動器視窗
- 切換到軟鍵列的第二階
- 為了更新驅動器概述，按下 「更新目錄樹」軟鍵



資料傳輸到 iTNC 530

在您可啟始 iTNC 上的資料傳輸之前，網路槽必須已經連接到 Windows Explorer。不可能存取到 UNC 網路名稱 (如 \\PC0815\DIR1)。

TNC 特定的檔案

在整合 iTNC 530 到您的網路之後，您可存取任何的電腦，並由 iTNC 傳輸檔案給它。但是，如果資料傳輸是由 iTNC 啟始的話，僅能夠傳輸某些檔案型態。其理由為在資料傳輸到 iTNC 期間，這些檔案必須轉換成二元值格式。

使用 Windows Explorer 來簡單地複製下列的檔案型態到 D 槽皆被禁止且無效。

不能使用 Windows Explorer 複製的檔案型態

- 對話式對話程式 (副檔名 .H)
- smarT.NC 單元程式 (副檔名 .HU)
- smarT.NC 輪廓程式 (副檔名 .HC)
- smarT.NC 點加工資料表 (副檔名 .HP)
- ISO 程式 (副檔名 .I)
- 刀具表 (副檔名 .T)
- 刀套表 (副檔名 .TCH)
- 工作台管理表 (副檔名 .P)
- 工件原點表 (副檔名 .D)
- 點加工資料表 (副檔名 .PNT)
- 切削資料表 (副檔名 .CDT)
- 自由定義表 (副檔名 .TAB)

資料傳輸的程序：請參澗 " 與外部的資料媒體傳輸資料 " 在第 139 頁 .

ASCII 檔案

關於使用 Windows Explorer 直接複製 ASCII 檔案 (副檔名為 .A 之檔案) 並無任何限制。

請注意您想要在 TNC 上使用的所有檔案皆必須儲存在 D 槽。

1.1 概述表格

固定循環程式

循環編號	循環指定	DEF 啟動	呼叫啟動
7	工件原點偏移	■	
8	鏡射影像	■	
9	停留時間	■	
10	旋轉	■	
11	比例縮放係數	■	
12	程式呼叫	■	
13	定向的主軸停止	■	
14	輪廓定義	■	
19	傾斜工作平面	■	
20	輪廓資料 SL II	■	
21	前導鑽孔 SL II		■
22	粗切削 SL II		■
23	底面精銑 SL II		■
24	側面精銑 SL II		■
25	輪廓鍊		■
26	軸比例縮放	■	
27	圓筒表面		■
28	圓筒表面溝槽		■
29	圓筒表面脊背		■
30	執行 3-D 資料		■
32	公差	■	
39	圓筒表面外部輪廓		■
200	鑽孔		■
201	鉸孔		■
202	搪孔		■
203	萬用鑽孔		■

循環編號	循環指定	DEF 啟動	呼叫啟動
204	反向搪孔		■
205	萬用啄鑽		■
206	使用浮動絲攻筒夾進行攻牙，新		■
207	剛性攻牙，新		■
208	搪孔銑削		■
209	使用斷屑進行攻牙		■
220	極性圖案	■	
221	笛卡兒座標圖案	■	
230	多路徑銑削		■
231	直線行的表面		■
232	表面銑削		■
240	中心定位		■
241	單唇深孔鑽孔		■
247	工件原點設定	■	
251	長方形口袋 (完整加工)		■
252	圓形口袋 (完整加工)		■
253	溝槽銑削		■
254	圓形溝槽		■
256	長方形立柱 (完整加工)		■
257	圓柱 (完整加工)		■
262	螺紋銑削		■
263	螺紋銑削 / 鑽孔裝埋		■
264	螺紋鑽孔 / 銑削		■
265	螺旋螺紋鑽孔 / 銑削		■
267	外部螺紋銑削		■
270	輪廓鍊資料	■	
275	擺線溝槽		■

雜項功能

M	作用	在單節 ... 生效 開始	結尾	頁碼
M0	程式執行停止 / 若需要則主軸停止 / 若需要則冷卻液關閉		■	頁面 317
M1	選擇性程式停止 / 主軸停止 / 冷卻液關閉 (工具機專屬)		■	頁面 547
M2	程式執行停止 / 主軸停止 / 冷卻液關閉 / 清除狀態顯示 (根據機器參數)/ 進入單節 1		■	頁面 317
M3	主軸正轉	■		頁面 317
M4	主軸反轉	■		
M5	主軸停止		■	
M6	刀具更換 / 停止程式執行 (根據機器參數)/ 主軸停止		■	頁面 317
M8	冷卻液開啟	■		頁面 317
M9	冷卻液關閉		■	
M13	主軸正轉開啟 / 冷卻液開啟	■		頁面 317
M14	主軸反轉開啟 / 冷卻液開啟	■		
M30	與 M2 相同的功能		■	頁面 317
M89	空的雜項功能 **或** 循環程式呼叫，形式作用 (根據機器參數)	■	 ■	手動循環程式
M90	僅在以下錯誤模式中：在角落處固定的輪廓速率		■	頁面 321
M91	在定位單節之內：座標係參照到機器工件原點	■		頁面 318
M92	在定位單節之內：座標係參照到由工具機製造商所定義的位置，例如刀具更換位置	■		頁面 318
M94	降低旋轉軸的顯示到低於 360° 的數值	■		頁面 428
M97	使用較小刻度來進行輪廓加工		■	頁面 323
M98	完整地加工開放輪廓		■	頁面 325
M99	單節式循環程式呼叫		■	手動循環程式
M101	如果已經超過最大刀具壽命，利用更換刀具自動進行刀具更換		■	頁面 188
M102	重置 M101		■	
M103	於進刀到係數 F 期間降低進給速率 (百分比)	■		頁面 326
M104	重新啟動最後所定義的工件原點	■		頁面 320
M105	使用第二個 k_v 係數加工	■		頁面 592
M106	利用第一 k_v 係數加工	■		
M107	使用過大抑制更換刀具之錯誤訊息	■		頁面 188
M108	重置 M107		■	

M	作用	在單節 ... 生效 開始	結尾	頁碼
M109	在刀具切削邊緣處固定輪廓加工速率 (增加及降低進給速率)	■		頁面 328
M110	在刀具切削邊緣處固定輪廓加工速率 (僅降低進給速率)	■		
M111	重置 M109/M110		■	
M114	當以傾斜軸加工時，自動補償機器幾何形狀	■		頁面 429
M115	重置 M114		■	
M116	旋轉軸向的進給速率，單位是 mm/min	■		頁面 426
M117	重置 M116		■	
M118	在程式執行中重疊手輪定位	■		頁面 331
M120	預先計算半徑補償的輪廓 (LOOK AHEAD)	■		頁面 329
M124	當執行沒有補償的直線單節時不包含點	■		頁面 322
M126	在旋轉軸上，以較短路徑移動	■		頁面 427
M127	重置 M126		■	
M128	定位傾斜軸時，維持刀尖的位置 (TCPM)	■		頁面 431
M129	重置 M128		■	
M130	移動到具有一傾斜工作平面之未傾斜座標系統中的位置	■		頁面 320
M134	當利用旋轉軸定位時在非切線輪廓轉換處準確地停止	■		頁面 434
M135	重置 M134		■	
M136	主軸每一轉之進給速率 F，單位是 mm	■		頁面 327
M137	重置 M136		■	
M138	選擇傾斜軸	■		頁面 434
M140	刀具在刀具軸的方向從輪廓退回	■		頁面 332
M141	抑制接觸式探針的監控功能	■		頁面 333
M142	刪除模式程式資訊	■		頁面 334
M143	刪除基本旋轉	■		頁面 334
M144	補償單節結尾實際 / 標稱位置的機械座標結構配置組態	■		頁面 435
M145	重置 M144		■	
M148	NC 停止時自動從輪廓退回刀具	■		頁面 335
M149	重置 M148		■	
M150	抑制有限交換訊息 (單節式作用的功能)	■		頁面 336

M	作用	在單節 ... 生效 開始	結尾	頁碼
M200	雷射切割：直接輸出程式化的電壓	■		頁面 337
M201	雷射切割：依據距離的函數來輸出電壓	■		
M202	雷射切割：依據速度的函數來輸出電壓	■		
M203	雷射切割：依據時間 (斜面) 的函數來輸出電壓	■		
M204	雷射切割：依據時間 (脈衝) 的函數來輸出電壓	■		

Z

Z

Z

Z

iTNC 530 的 DIN/ISO 功能概述

M 功能	
M00 M01 M02	程式停止 / 主軸停止 / 冷卻液關閉 選擇性的程式停止 程式停止執行 / 主軸停止 / 冷卻液關閉 / 清除狀態顯示 (根據機器參數)/ 前往單節 1
M03 M04 M05	主軸正轉 主軸反轉 主軸停止
M06	刀具更換 / 停止程式執行 (根據機器參數)/ 主軸停止
M08 M09	冷卻液開啟 冷卻液關閉
M13 M14	主軸正轉開啟 / 冷卻液開啟 主軸反轉開啟 / 冷卻液開啟
M30	功能與 M02 相同
M89	空的雜項功能或 循環程式呼叫，形式作用 (根據機器參數)
M90	僅在以下錯誤模式中：在角落處固定的輪廓速率
M99	單節式循環程式呼叫
M91 M92	在定位單節之內：座標係參照到機器工件原點 在定位單節之內：座標係參照到由工具機製造商所定義的位置，例如刀具更換位置
M94	降低旋轉軸的顯示到低於 360° 的數值
M97 M98	使用較小刻度來進行輪廓加工 完整地加工開放輪廓
M101 M102	如果已經超過最大刀具壽命，利用更換刀具自動進行刀具更換 重置 M101
M103	於進刀到係數 F 期間降低進給速率 (百分比)
M104	重新啟動最近設定的工件原點
M105 M106	使用第二個 kv 係數加工 使用第一個 kv 係數加工
M107 M108	使用過大抑制更換刀具之錯誤訊息 重置 M107
M109 M110 M111	在刀具切削邊緣處固定輪廓加工速率 (增減進給速率) 在刀具切削邊緣處固定輪廓加工速率 (只降低進給速率) 重置 M109/M110
M114 M115	當以傾斜軸工作時，自動補償機器幾何形狀 重置 M114
M116 M117	旋轉軸向的進給速率，單位是 mm/min 重置 M116
M118	在程式執行中重疊手輪定位

M 功能	
M120	預先計算半徑補償的輪廓 (LOOK AHEAD)
M124	當執行沒有補償的直線單節時不包含點
M126 M127	在旋轉軸上，以較短路徑移動 重置 M126
M128 M129	定位傾斜軸時，維持刀尖的位置 (TCPM) 重置 M128
M130	在定位單節之內：點係參照到未傾斜的座標系統
M134 M135	當利用旋轉軸定位時在非切線輪廓轉換處準確地停止 重置 M134
M136 M137	主軸每一轉之進給速率 F，單位是 mm 取消 M136
M138	選擇傾斜軸
M142	刪除模式程式資訊
M143	刪除基本旋轉
M144 M145	補償單節結尾實際 / 標稱位置的機械座標結構配置組態 重置 M144
M150	抑制有限交換訊息
M200 M201 M202 M203 M204	雷射切割：程式編輯電壓直接輸出 雷射切割：依據距離的函數來輸出電壓 雷射切割：依據速度的函數來輸出電壓 雷射切割：依據時間 (斜面) 的函數來輸出電壓 雷射切割：依據時間 (脈衝) 的函數來輸出電壓

G 函數	
刀具動作	
G00 G01 G02 G03 G05 G06 G07* G10 G11 G12 G13 G15 G16	直線補間，笛卡兒座標，快速行進 直線補間，笛卡兒座標 圓形補間，笛卡兒座標，順時鐘 圓形補間，笛卡兒座標，逆時鐘 圓形補間，笛卡兒座標，無方向指示 圓形補間，笛卡兒座標，正切輪廓接近 近軸定位單節 直線補間，極座標，快速行進 直線補間，極座標 圓形補間，極座標，順時鐘 圓形補間，極座標，逆時鐘 圓形補間，極座標，無方向指示 圓形補間，極座標，正切輪廓接近
導角 / 圓弧 / 接近輪廓 / 離開輪廓	

G 函數

G24* 導角長度 R
G25* 圓弧導角半徑 R
G26* 正切輪廓接近半徑 R
G27* 正切輪廓離開半徑 R

刀具定義

G99* 具有刀號 T、刀長 L、刀徑 R

刀徑補償

G40 無刀徑補償
G41 刀徑補償，輪廓左側
G42 刀徑補償，輪廓右側
G43 G07 近軸補償，拉長
G44 G07 近軸補償，縮短

工件外型的圖形定義

G30 (G17/G18/G19) 最低點
G31 (G90/G91) 最高點

鑽孔、攻牙與螺紋銑削的循環程式

G240 中心定位
G200 鑽孔
G201 鉸孔
G202 搪孔
G203 萬用鑽孔
G204 反向搪孔
G205 萬用啄鑽
G206 使用浮動絲攻筒夾的攻牙
G207 剛性攻牙
G208 搪孔銑削
G209 使用斷屑進行攻牙
G241 單槽深孔鑽孔

鑽孔、攻牙與螺紋銑削的循環程式

G262 螺紋銑削
G263 螺紋銑削 / 鑽孔裝埋
G264 螺紋鑽孔 / 銑削
G265 螺旋螺紋鑽孔 / 銑削
G267 外螺紋銑削

口袋銑削、立柱銑削、溝槽銑削的循環程式

G251 長方形口袋，完成
G252 圓形口袋，完成
G253 溝槽，完成
G254 圓柱，完成
G256 長方形立柱
G257 圓柱

建立點圖案的循環程式

G220 極性圖案
G221 直線點圖案

SL 循環程式，群組 2

G 函數

G37 輪廓幾何，子輪廓程式編號清單
G120 輪廓資料 (適用於 G121 至 G124)
G121 引導鑽孔
G122 輪廓平行粗銑
G123 底面精銑
G124 側面精銑
G125 輪廓鍊 (加工開放輪廓)
G127 圓筒表面
G128 圓筒表面溝槽
G275 擺線溝槽

座標轉換

G53 工件原點表內的工件原點位移
G54 程式內的工件原點位移
G28 鏡射影像
G73 座標系統旋轉
G72 比例縮放係數 (縮小或放大輪廓)
G80 傾斜工作平面
G247 工件原點設定。

多路徑銑削的循環程式

G60 執行 3-D 資料
G230 平面表面的多路徑銑削
G231 傾斜表面的多路徑銑削

*) 非形式功能

測量工件未對準的接觸式探針循環程式

G400 使用兩點的基本旋轉
G401 兩鑽孔的基本旋轉功能
G402 兩立柱的基本旋轉功能
G403 透過旋轉軸補償基本旋轉功能
G404 設定基本旋轉功能
G405 補償失準於 C 軸

工件原點設定的接觸式探針循環程式

G408 溝槽中心參考點
G409 背脊中央上的工件原點
G410 矩形內的工件原點
G411 矩形外的工件原點
G412 圓內的工件原點
G413 圓外的工件原點
G414 彎角外側的工件原點
G415 彎角內側的工件原點
G416 工件原點圓心
G417 接觸式探針軸的工件原點
G418 四孔中心內的工件原點
G419 任何軸上的工件原點

工件量測之接觸式探針循環程式

G 函數

G55	量測任何座標
G420	測量任何角度
G421	測量鑽孔
G422	測量圓立柱
G423	測量長方形口袋
G424	測量長方形立柱
G425	測量溝槽
G426	量測脊背寬度
G427	測量任何座標
G430	測量圓心
G431	測量任何平面

座標結構配置量測之接觸式探針循環程式

G450	校準 TT
G481	測量刀長
G482	測量刀徑
G483	測量刀長與刀徑

刀具量測之接觸式探針循環程式

G480	校準 TT
G481	測量刀長
G482	測量刀徑
G483	測量刀長與刀徑
G484	校準紅外線 TT

特殊循環程式

G04*	F 秒的停留時間
G36	主軸定向
G39*	程式呼叫
G62	快速輪廓銑削的容許偏差
G440	測量軸位移
G441	快速探測

定義加工平面

G17	工作平面 X/Y，刀具軸 Z
G18	工作平面 Z/X，刀具軸 Y
G19	工作平面 Y/Z，刀具軸 X
G20	刀具軸 IV

尺寸

G90	絕對尺寸
G91	使用增量式尺寸

測量單位

G70	英吋 (程式開始時設定)
G71	公釐 (程式開始時設定)

其他 G 函數

G29	將最後一個標稱位置值轉換成極座標原點 (圓心)
G38	停止程式的執行
G51*	下一個刀號 (含中心刀具檔案)
G79*	循環程式呼叫
G98*	設定標記號碼

*) 非形式功能

位址

%	程式開始
%	程式呼叫
#	含 G53 的工件原點編號
A	繞 X 軸旋轉
B	繞 Y 軸旋轉
C	繞 Z 軸旋轉
D	Q 參數定義
DL	使用 T 補償刀長磨損
DR	使用 T 補償刀徑磨損
E	使用 M112 和 M124 的公差
F	進給速率
F	使用 G04 的停留時間
F	使用 G72 的比例縮放係數
F	使用 M103 降低進給速率 F 的係數
G	G 函數
H	極座標角度
H	使用 G73 的旋轉角度
H	使用 M112 的公差角度
I	圓心 / 極座標原點的 X 座標
J	圓心 / 極座標原點的 Y 座標
K	圓心 / 極座標原點的 Z 座標
L	使用 G98 設定標記編號
L	跳至標記編號
L	使用 G99 的刀具長度
M	M 功能
N	單節編號
P	固定循環程式中的循環程式參數
P	Q 參數定義中的值或 Q 參數
Q	Q 參數
R	極座標半徑
R	使用 G02/G03/G05 的圓半徑
R	使用 G25/G26/G27 的圓角半徑
R	使用 G99 的刀徑
S	主軸轉速
S	使用 G36 的定向主軸停止
T	使用 G99 的刀具定義
T	刀具呼叫
T	下一個使用 G51 的刀具
U	與 X 軸平行的軸
V	與 Y 軸平行的軸
W	與 Z 軸平行的軸
X	X 軸
Y	Y 軸
Z	Z 軸
*	單節結束

輪廓循環程式

加工程式步驟的程序 使用許多刀具	
子輪廓程式的清單	G37 P01 ...
定義輪廓資料	G120 Q1 ...
定義 / 呼叫**鑽頭** 輪廓循環程式：引導鑽孔 循環程式呼叫	G121 Q10 ...
定義 / 呼叫**粗銑** 輪廓循環程式：粗銑 循環程式呼叫	G122 Q10 ...
定義 / 呼叫**精銑** 輪廓循環程式：底面精銑 循環程式呼叫	G123 Q11 ...
定義 / 呼叫**精銑** 輪廓循環程式：側面精銑 循環程式呼叫	G124 Q11 ...
主程式結束，返回	**M02**
輪廓子程式	G98 ... G98 L0

輪廓子程式的刀徑補償

輪廓	輪廓元件 的程式編輯順序	半徑 補償
內部 (口袋)	順時鐘 (CW) 逆時鐘 (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
外部 (島嶼狀)	順時鐘 (CW) 逆時鐘 (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

座標轉換

座標轉換	啟動	取消
工件原點 偏移	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
鏡射影像	G28 X	G28
旋轉	G73 H+45	G73 H+0
比例縮放係數	G72 F 0.8	G72 F1
工作平面	G80 A+10 B+10 C+15	G80
工作平面	平面 ...	平面重設

Q 參數定義

D	功能
00	指定
01	加法運算
02	減法運算
03	乘法運算
04	除法運算
05	開根號
06	正弦函數
07	餘弦函數
08	平方根合 c = Ö a^2+b^2
09	若相等，則前往標記編號
10	若不等，則前往標記編號
11	若大於，則前往標記編號
12	若小於，則前往標記編號
13	來自 c sin a 和 c cos a 的角度
14	錯誤號碼
15	列印
19	指派 PLC

HEIDENHAIN

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

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

www.heidenhain.de

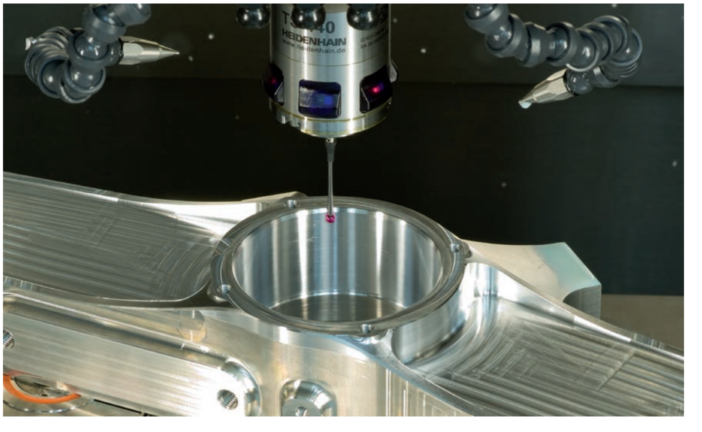
海德漢接觸式探針

協助你減少非生產時間及
增加成品的體積精度.

工件接觸式探針

TT 220 由纜線傳送信號
TS 440, TS 444 無線傳送信號
TS 640, TS 740 無線傳送信號

- 工件校準
- 設定工件原點
- 工件測量



刀具接觸式探針

TT 140 由纜線傳送信號
TT 449 無線傳送信號
TL 無接觸雷射系統

- 刀具量測
- 磨耗監控
- 刀具斷損偵測

670391-T3 · Ver03 · SW08 · 10/2014 · F&W · 德國印刷