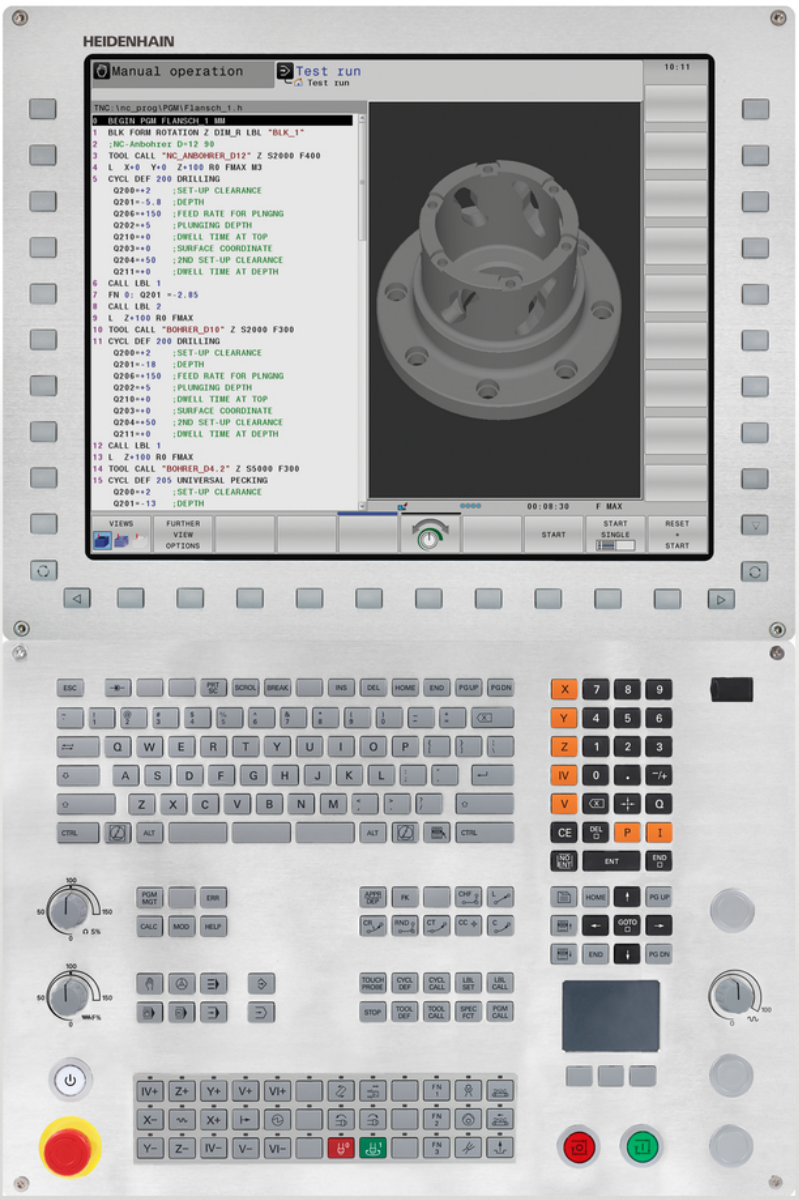
HEIDENHAIN



TNC 640

對話式程式編輯使用手冊

NC軟體
340590-07
340591-07
340595-07

繁體中文版 (zh-TW)
9/2016

TNC的控制器

按鍵

視覺顯示單元上的按鍵

按鍵	功能
	選擇畫面配置
	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
	在軟鍵列之間切換

文字數字鍵盤

按鍵	功能
	檔案名稱，註解
	DIN/ISO 程式編輯

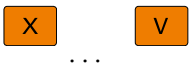
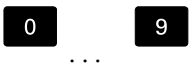
機械操作模式

按鍵	功能
	手動操作
	電子手輪
	使用手動資料輸入定位
	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
	程式編輯
	程式模擬

輸入並編輯座標軸與數字

按鍵	功能
	選擇座標軸或在程式當中輸入
	數字
	小數點/倒反代數符號
	極座標輸入/增量值
	Q參數程式編輯/Q參數狀態
	擷取實際位置
	忽略對話問題，刪除字元
	確認輸入與重新對話
	總結單節，並離開輸入
	清除輸入或TNC錯誤訊息
	停止對話、刪除程式段落

刀具功能

按鍵	功能
	在程式內定義刀具資料
	呼叫刀具資料

管理程式和檔案，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
SPEC FCT	顯示特殊功能

導覽鍵

按鍵	功能
↑ ←	定位游標
GOTO	直接進入單節、循環程式及參數功能
HOME	導覽至程式開頭或表格開頭
END	導覽至程式結尾或表格行結尾
PG UP	導覽至上一頁
PG DN	導覽至下一頁
	選擇格式內下一個頁籤
	上/下一個對話方塊或按鈕

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

程式編輯路徑移動

按鍵	功能
APPR DEP	接近/離開輪廓
FK	FK 自由輪廓程式編輯
L	直線
CC	極座標的圓心/極點
C	利用圓心做圓弧加工
CR	具有半徑的圓
CT	含切線連接的圓弧
CHF RND	導角/圓弧

進給率與主軸轉速的電位計

進給速率	主軸轉速
	

基本原則

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



此符號指出若未避免，會導致受傷的可能危險情況。



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

TNC機型、軟體與特性

此手冊說明由控制器搭配以下NC之軟體編號所包含的功能及特性。

TNC機型	NC軟體編號
TNC 640	340590-07
TNC 640 E	340591-07
TNC 640程式編輯站	340595-07

字尾的E表示TNC出口版本， 出口版本無法使用下列軟體選項：

- 進階功能集合2 (選項9)
- KinematicsComp (選項52)
- 3D-ToolComp (選項92)

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

為了能夠了解工具機的實際功能，請聯繫工具機製造商。

許多工具機製造商，包含海德漢，都提供TNC程式編輯課程， 建議參加一項課程，讓自己完全熟悉TNC功能。

循環程式編輯使用手冊：

在循環程式編輯使用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)， 若需要此使用手冊，請聯繫海德漢。 ID： 892905-xx

軟體選項

TNC 640具備多種可由您的工具機製造商所啟用之軟體選項， 每個選項皆可獨立開啟，並包含以下個別功能：

額外軸(選項0至7)	
額外軸	額外控制器迴圈1至8
進階功能集合1(選項8)	
擴充的功能群組1	**使用旋轉工作台加工** ■ 如同在兩軸上的圓筒輪廓 ■ 進給速率換算成每分鐘的距離 **座標轉換：** 傾斜工作平面
進階功能集合2(選項9)	
擴充的功能群組2 需要出口使用許可	**3-D加工：** ■ 使用最小抖動之運動控制 ■ 經由表面法線向量的3-D刀具補償 ■ 使用電子手輪以改變在程式執行期間旋轉頭的角度，而不會影響刀尖點的位置。 (TCPM = 刀具中心點管理) ■ 保持刀具垂直於輪廓 ■ 與移動方向和刀具方向垂直的刀具半徑補償 **補間：** 6軸中的直線
海德漢DNC (選項編號18)	
	通過COM元件與外部PC應用程式通訊
顯示步階(選項23)	
顯示步階	**輸入解析度：** ■ 直線軸精細至0.01 µm ■ 旋轉軸至0.00001°
動態碰撞監控 – DCM (選項40)	
動態碰撞監控	■ 機器製造商定義了要被監視的物件 ■ 手動操作下的警告 ■ 於自動操作期間的程式中斷 ■ 包括監視5軸運動
DXF轉換器(選項42)	
DXF轉換器	■ 支援的DXF格式： AC1009 (AutoCAD R12) ■ 採用輪廓與點圖案 ■ 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

可適化進給控制 – AFC (選項45)

可適化進給控制	■ 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 (選項48)

最佳化工具機座標結構配置	■ 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

銑車削(選項50)

銑削與車削模式	**功能：** ■ 在銑削/車削操作模式之間切換 ■ 等表面速度 ■ 刀尖半徑補償 ■ 車削循環程式 ■ 循環程式880： 齒輪橋接(選項50以及選項131)

KinematicsComp (選項52)

三維補償 需要出口使用許可	位置與組件誤差的補償

3D-ToolComp (選項92)

3-D刀徑補償取決於刀具接觸角度 需要出口使用許可	■ 根據刀具的接觸角度補償刀徑偏移 ■ 在個別補償值表內的補償值 ■ 先決條件： 使用**LN**單節

擴充的刀具管理軟體(選項93)

擴充的刀具管理	Python型

進階主軸補間(選項編號96)

補間主軸	**補間車削：** ■ 循環程式291： 補間車削，耦合 ■ 循環程式292： 補間車削，輪廓精銑

主軸同步(選項131)

主軸同步	■ 銑削主軸與車削主軸同步 ■ 循環程式880： 齒輪橋接(選項50以及選項131)

遠端桌面管理員(選項133)

外部電腦單元的遠端操作	■ 個別電腦單元上的Windows ■ 併入TNC介面內

同步功能(選項135)

同步功能	**即時耦合 – RTC：** 軸耦合

視覺設定控制 – VSC (選項編號136)	
設定情況的攝影機監控	■ 使用海德漢攝影機系統記錄設定情況 ■ 工作空間內規劃與實際狀態之目視比較
干擾補償 – CTC (選項141)	
軸耦合裝置的補償	■ 透過軸加速動態導致位置偏差之決定 ■ TCP補償(**T**刀具**C**中心**P**點)
位置可適化控制 – PAC (選項142)	
可適化位置控制	■ 根據工作空間內軸的位置，變更控制器參數 ■ 根據軸的速度與加速度，變更控制器參數
負載可適化控制 – LAC (選項143)	
可適化負載控制	■ 自動決定工件重量與摩擦力 ■ 根據工件的實際質量，變更控制器參數
主動避震控制 – ACC (選項編號145)	
主動避震控制	全自動加工期間避震控制功能
主動式震動阻尼 – AVD (選項編號146)	
主動式震動阻尼	吸收工具機震動來改善工件表面

特性內容等級(升級功能)

配合軟體選項，對於TNC軟體另外顯著的改進係透過Feature(特性) Content(內容) Level(等級)升級功能來管理。 若在TNC上接收到軟體更新，則無法自動取得FCL所涵蓋的功能。



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。

手冊內將升級的功能標示為**FCL n**， **n**代表開發狀態的序號。

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。

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：

- 操作模式**編寫**
- MOD功能
- **使用許可資訊**軟鍵

新功能

新功能34059x-02

- 此時DXF檔案可直接在TNC上打開，藉以取得輪廓和點圖案，請參閱請參閱 "從CAD檔案傳輸資料", 279 頁碼
- 現在可在手動模式中啟動主動刀具軸方向，並且在手輪疊加期間設定為一虛擬刀具軸，請參閱請參閱 "在程式執行中疊加手輪定位： M118 ", 397 頁碼。
- 工具機製造商現在可以定義機器上的任何區域進行碰撞監視，請參閱請參閱 "動態碰撞監控(選項40)", 407 頁碼
- 寫入與讀取可自由定義表格內的資料，請參閱請參閱 "可自由定義的表格", 440 頁碼。
- 已導入可適化進給控制(AFC)功能，請參閱請參閱 "可適化進給控制AFC (選項45)", 417 頁碼
- 新接觸式探針循環程式484用於校正無線接觸式探針TT449，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 支援新式HR 520和HR 550 FS手輪，請參閱請參閱 "使用電動手輪移動", 541 頁碼。
- 新操作循環程式225雕刻，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 新主動避震控制(ACC)軟體選項，請參閱請參閱 "主動避震控制器ACC (選項145)", 426 頁碼。
- 新手動探測循環程式「中心線做為工件原點」，請參閱請參閱 "將中心線設定為工件原點 ", 589 頁碼。
- 圓弧導角的新功能，請參閱請參閱 "圓弧導角： M197", 401 頁碼。
- 現在可用MOD功能封鎖外部對TNC的存取，請參閱請參閱 "外部存取", 647 頁碼。

已修改功能34059x-02

- 刀具表內NAME和DOC欄位的最多字元數已經從16增加到32，請參閱請參閱 "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼。
- 刀具表內已經新增AFC以及ACC欄，請參閱請參閱 "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼。
- 手動探測循環的操作以及定位行為已經改善，請參閱請參閱 "使用3-D接觸式探針", 566 頁碼。
- 此時可使用循環程式內的PREDEF功能，將預定值輸入循環程式參數內，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 已經使用AFC標籤擴充狀態顯示，請參閱請參閱 "額外狀態顯示", 88 頁碼。
- 已經使用最高轉速輸入選項擴充FUNCTION TURNDATA SPIN旋轉功能，請參閱請參閱 "程式編輯主軸轉速", 512 頁碼。
- 運用KinematicsOpt循環程式，此時已使用新最佳化演算法，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
- 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
- 運用手動「基本旋轉」接觸式探測循環程式，此時可透過工作台旋轉來補償工件失準，請參閱請參閱 "藉由旋轉工作台補償工件失準", 582 頁碼

新功能34059x-04

- 新特殊操作模式縮回，請參閱請參閱 "電力中斷之後退刀", 632 頁碼
- 新圖形模擬，請參閱請參閱 "圖形", 612 頁碼
- 工具機設定群組之內的新MOD功能「刀具使用檔」，請參閱請參閱 "刀具使用壽命檔案", 650 頁碼
- 系統設定群組之內的新MOD功能「設定系統時間」，請參閱請參閱 "設定系統時間", 651 頁碼
- 新MOD群組「圖形設定」，請參閱請參閱 "圖形設定", 646 頁碼
- 您可使用可適化進給控制(AFC)的新語法開始或結束教學步驟，請參閱請參閱 "記錄教學切削", 420 頁碼
- 使用新切削資料計算機可計算主軸轉速及進給速率，請參閱請參閱 "切削資料計算機", 176 頁碼
- 在TURNDATA功能中，現在您可定義刀具補償的效果，請參閱請參閱 "程式中的刀具補償", 517 頁碼
- 現在您可用軟鍵啟動與關閉主動避震控制(ACC)，請參閱請參閱 "啟用/關閉ACC", 426 頁碼
- 運用跳躍命令，已導入新if/then決策，請參閱請參閱 "程式編輯 If-Then決策", 327 頁碼
- 加工循環程式225「雕刻」的字元集已經擴充成包含更多字元與直徑符號，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 新加工循環程式275「擺線銑削」，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 新加工循環程式233「面銑」，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 在鑽孔循環程式200、203和205內，已經導入參數Q395「深度參考」，以便評估T角度，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 已經導入探測循環程式4「3D量測」，請參閱循環程式編輯使用手冊

修改過的功能34059x-04

- 車刀表內已經新增NAME欄，請參閱請參閱 "刀具資料", 518 頁碼
- 此時一個NC單節內最多允許4個M功能，請參閱請參閱 "基本原則", 386 頁碼
- 已經在口袋計算機內導入用於傳送值的新軟鍵，請參閱請參閱 "操作", 174 頁碼
- 此時亦可在輸入系統內顯示剩餘距離顯示，請參閱請參閱 "選擇位置顯示", 652 頁碼
- 許多輸入參數已經加入循環程式241「單唇深孔鑽孔」，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 參數Q305「表內的編號」已經導入循環程式404，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 在螺紋銑削循環程式26x內，已經導入靠近進給速率，請參閱循環程式編輯使用手冊
- 在循環程式205「萬用深孔鑽孔」中，現在您亦可使用參數Q208定義退刀的進給速率，請參閱循環程式編輯使用手冊

新功能34059x-05

- 刀具管理內已經新增PITCH欄，請參閱請參閱 "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼
- 車刀表內已經新增YL和DYL欄，請參閱請參閱 "刀具資料", 518 頁碼
- 在刀具管理當中，在表格末端上可增加許多行，請參閱請參閱 "編輯刀具管理", 221 頁碼
- 任何車削刀具表都可選擇用於程式測試，請參閱請參閱 "程式模擬", 623 頁碼
- 在所有操作模式內都可選擇並處理副檔名為.HU和.HC的程式。
- 已導入**選擇 程式**和**呼叫 選擇 程式**功能，請參閱請參閱 "呼叫任何程式做為一子程式", 304 頁碼
- 新**進給停留**功能用於程式編輯重複的停留時間，請參閱請參閱 "停留時間功能進給", 447 頁碼
- FN 18功能已經擴展，請參閱請參閱 "FN 18: SYSREAD – 讀取系統資料", 338 頁碼
- 從NC程式可啟動與關閉DCM功能，請參閱請參閱 "啟動與關閉碰撞監控", 411 頁碼
- 使用SELinux保全軟體可鎖定USB資料載體，請參閱請參閱 "SELinux安全軟體", 101 頁碼
- 已經導入機器參數**posAfterContPocket** (編號201007)，這會影響SL循環程式之後的定位，請參閱請參閱 "工具機專屬使用者參數", 674 頁碼
- MOD功能表內可定義保護區，請參閱請參閱 "輸入移動極限", 649 頁碼
- 預設資料表內的單一行可具備寫入保護，請參閱請參閱 "儲存工件原點在預設座標資料表中", 557 頁碼
- 對準平面的新手動探測功能，請參閱請參閱 "量測3-D基本旋轉", 583 頁碼
- 對準無旋轉軸加工平面的新功能，請參閱請參閱 "傾斜工作平面 不含旋轉軸", 474 頁碼
- 不用選項編號42就可開啟CAD檔案，請參閱請參閱 "CAD檢視器", 281 頁碼
- 新軟體選項編號96「進階主軸補間」，請參閱請參閱 "軟體選項", 8 頁碼
- 新軟體選項編號131「主軸同步」，請參閱請參閱 "軟體選項", 8 頁碼

修改過的功能34059x-05

- 在刀具呼叫單節內可輸入FZ和FU進給速率，請參閱請參閱 "呼叫刀具資料", 210 頁碼
- 控制器運用刀具選擇也可在突現式視窗內顯示來自車削刀具表的XL和ZL欄，請參閱請參閱 "刀具呼叫", 516 頁碼
- 刀套表內DOC欄的輸入範圍已經擴充為32個字元，請參閱請參閱 "換刀裝置使用的刀套表", 207 頁碼
- 來自前一代控制器的FN 15、FN 31、FN32、FT和FMAXT指令在匯入期間已經不再產生錯誤單節。 當使用這些指令模擬或執行NC程式時，控制器使用錯誤訊息中斷NC程式，幫助找出替代的實施方式
- 來自前一代控制器的雜項功能 M104、M105、M112、M114、M124、M134、M142、M150、M200 - M204在匯入期間已經不再產生錯誤單節。 當使用這些雜項功能模擬或執行NC程式時，控制器使用錯誤訊息中斷NC程式，幫助找出替代的實施方式，請參閱請參閱 "比較： 雜項功能", 716 頁碼
- 含FN 16: F-PRINT的檔案輸出之最大檔案大小已經從4 KB增加為20 KB
- Preset.PR預設資料表在程式編輯操作模式中具備寫入保護，請參閱請參閱 "儲存工件原點在預設座標資料表中", 557 頁碼
- Q參數清單用於定義狀態顯示上QPARA標籤的輸入範圍由132個輸入位置所組成， 請參閱 "顯示Q參數(QPARA標籤)", 93 頁碼
- 使用較少的預先定位移動就可手動校正接觸式探針，請參閱請參閱 "校準3-D接觸式探針", 573 頁碼
- 位置顯示將在刀具呼叫單節內程式編輯的DL過大例入考慮，可選擇當成工件或刀具的過大，請參閱請參閱 "刀長與刀徑的誤差值", 197 頁碼
- 在單一單節內，控制器使用加工點圖案循環程式以及CYCL CALL PAT單獨執行每一點，請參閱請參閱 "程式執行", 627 頁碼
- 無法再使用**END**鍵重新啟動控制器，但是可使用**重新啟動**軟鍵，請參閱請參閱 "關機", 538 頁碼
- 控制器顯示手動模式中的輪廓進給速率，請參閱請參閱 "主軸轉速S、進給速率F以及雜項功能M", 550 頁碼
- 只有透過3D-ROT功能表才能在手動模式內關閉傾斜，請參閱請參閱 "啟動手動傾斜：", 596 頁碼
- 機器參數**maxLineGeoSearch**(編號105408)已經提昇至最高100000，請參閱請參閱 "工具機專屬使用者參數", 674 頁碼
- 軟體選項編號8、9和21的名稱已經改變，請參閱請參閱 "軟體選項", 8 頁碼

全新與修改過的循環程式功能34059x-05

- 新循環程式**880GEAR HOBBING**(選項50，選項131)
- 新循環程式**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** (選項編號96)
- 新循環程式**291 COUPLG.TURNG.INTERP.** (選項編號96)
- 新循環程式**239ASCERTAIN THE LOAD**用於LAC (負載可適化控制)控制器參數負載相關調整(選項編號143)
- 循環程式**270CONTOUR TRAIN DATA**已經新增
- 循環程式**39 CYL. SURFACE CONTOUR**已經新增(選項1)
- 加工循環程式**225ENGRAVING**的字元集已經擴充CE字元、ß、@字元以及系統時間
- 循環程式**252-254** 已經擴充選擇性參數Q439
- 循環程式**22ROUGH-OUT**已經擴充選擇性參數Q401、Q404
- 循環程式**484CALIBRATE IR TT**已經擴充選擇性參數Q536
- 循環程式**841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.**、**842 ENH.REC.TURNNG, RAD.**、**851 SIMPLE REC TURNG, AX**、**852 ENH.REC.TURNING, AX.**已經擴充進刀進給速率Q488
- 使用循環程式**800ADJUST XZ SYSTEM**的偏心車削可使用選項50

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

新功能34059x-06

- 手動探測功能在預設資料表內建立完整的新行，請參閱請參閱 "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表", 572 頁碼
- 在密碼保護的行內可撰寫手動探測功能，請參閱請參閱 "記錄來自接觸式探針循環之量測值", 570 頁碼
- 刀具表內已經加入**AFC_LOAD**欄。 在此欄內您可設定刀具相關標準參考功率用於可適化進給控制AFC，就是用教學步驟建立一次的功能，請參閱請參閱 "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼
- 刀具表內已經新增**KINEMATIC**欄，請參閱請參閱 "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼
- 當匯入刀具資料時，CSV檔案可能內含控制器無法辨識的額外表格欄， 在匯入期間，會顯示指出未辨識欄的訊息，說明這些值將不會匯入，請參閱請參閱 "匯入與匯出刀具資料", 226 頁碼
- 新功能**功能S脈衝**用於程式編輯脈衝轉軸轉速，請參閱請參閱 "脈衝主軸轉速FUNCTION S-PULSE", 445 頁碼
- 輸入第一個字母就可迅速搜尋檔案管理當中的檔案，請參閱請參閱 "選擇磁碟機、目錄與檔案", 146 頁碼
- 運用主動結構，可在結構視窗內編輯結構單節，請參閱請參閱 "定義與應用", 173 頁碼
- FN 18功能已經擴展，請參閱請參閱 "FN 18: SYSREAD – 讀取系統資料", 338 頁碼
- 控制器分辨已中斷或已停止NC程式間之差異。 在已中斷狀態下，控制器提供更多介入選項，請參閱請參閱 "中斷、停止或放棄加工", 628 頁碼
- 工具機製造商也可將車削主軸(選項編號50)設置為手輪上的選擇軸， 請參閱 "選擇要移動的軸向", 545 頁碼
- 傾斜工作平面功能可選擇動畫說明，請參閱請參閱 "概述", 454 頁碼
- 此時軟體選項編號42 DXF轉換器也產生CR圓，請參閱請參閱 "基本設定", 284 頁碼
- 新軟體選項136視覺設定控制(設定情況的攝影機監控)，請參閱請參閱 "軟體選項", 8 頁碼,請參閱 "設定情況VSC的攝影機監控(選項編號136)", 598 頁碼。

修改過的功能34059x-06

- 編輯刀具表或刀具管理時，只封鎖目前的表格行， 請參閱 "編輯刀具表", 202 頁碼
- 當匯入刀具表時，不存在刀具類型會當成未識別類型匯入，請參閱請參閱 "匯入刀具表", 205 頁碼
- 不可刪除儲存在刀套表內的刀具之刀具資料， 請參閱 "編輯刀具表", 202 頁碼
- 在所有手動探測功能當中，使用軟鍵可迅速選擇鑽孔與立柱的開始角度(近軸探測方向)，請參閱請參閱 "接觸式探針循環程式內的功能", 568 頁碼
- 探測時，在接受第一加工點的實際值之後，顯示用於軸方向的第二加工點軟鍵
- 在所有手動探測功能當中，建議依照預設的參考軸方向
- 在手動探測循環程式當中，可使用硬鍵**END**和**ADOPT ACTUAL POSITION**
- 在手動模式中已經改變加工進給速率的顯示，請參閱請參閱 "主軸轉速S、進給速率F以及雜項功能M", 550 頁碼
- 在檔案管理當中，游標位置上的程式或目錄也顯示在目前路徑畫面底下的個別欄位內
- 單節編輯不再導致取消單節標記。 若已經使用主動單節標記編輯單節，則透過語法搜尋選擇另一個單節時，該標記擴充為包含新選取的單節， 請參閱 "標記、複製、剪下與插入程式區段", 138 頁碼
- 在畫面配置**程式 + 選擇**當中，可在結構視窗內編輯該結構，請參閱"定義與應用"
- **APPR CT**和**DEP CT**功能允許靠近與離開螺旋， 以具有一致螺距的螺旋方式來執行此動作，請參閱請參閱 "概述： 輪廓接近與離開的路徑類型", 238 頁碼
- **APPR LT**、**APPR LCT**、**DEP LT**和**DEP LCT**功能同時將全部三個軸定位在輔助點上，請參閱請參閱 "接近依切線方向的直線連結： APPR LT", 241 頁碼、請參閱 "在輪廓接近時由直線至輪廓都依切線方向以圓形路徑連結： APPR LCT", 243 頁碼
- 檢查確認輸入的移動限制值，請參閱請參閱 "輸入移動極限", 649 頁碼
- 使用M138計算選擇軸向中的軸角度時，控制器將值設定為0，請參閱請參閱 "選擇傾斜軸： M138", 482 頁碼
- 預設資料表內SPA、SPB和SPC欄的輸入範圍已經擴充為999,9999，請參閱請參閱 "使用預設座標資料表做工件原點管理", 556 頁碼
- 傾斜容許與鏡射結合，請參閱請參閱 "平面功能： 傾斜工作平面(軟體選項8)", 453 頁碼
- 即使在手動操作模式內啟動3D-ROT對話，**平面重設**仍舊具有主動基本轉換，請參閱請參閱 "啟動手動傾斜：", 596 頁碼
- 進給速率電位計只降低程式編輯的進給速率，不再使用控制器計算的進給速率，請參閱請參閱 "進給速率 F", 194 頁碼
- DXF轉換器將**車削功能模式**或**銑削功能模式**顯示成註解

全新與修改過的循環程式功能34059x-06

- 新循環程式258「多邊形立柱」
- 新循環程式600和601，使用攝影機監控的接觸式探針循環程式(選項136)，請參閱
- 循環程式291「連結車削補間」(選項96)已經由參數Q561擴充，請參閱

- 循環程式421、422和427已經擴充成包含參數Q498和Q531，請參閱
- 對於循環程式247：「設定工件原點」中，使用對應的參數從預設座標資料表中選擇工件原點編號，請參閱
- 使用循環程式200和203調整向上調整停留時間的行為，請參閱
- 循環程式205在座標表面上執行去毛邊，請參閱
- 使用SL循環程式，若在加工期間已經啟動，則針對向內補償的圓將M110列入考量，請參閱

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

新功能34059x-07

- 新**功能停留時間**功能用於程式編輯停留時間，請參閱請參閱 "停留時間功能停留", 449 頁碼
- 3D-ToolComp新軟體選項(選項92)，請參閱請參閱 "3-D半徑補償取決於刀具的接觸角度(選項92)", 493 頁碼
- 刀具表內的新欄**DR2TABLE**具有用於3D-ToolComp表的選擇對話，請參閱請參閱 "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼
- 刀具表內已經新增**OVRTIME**欄，請參閱請參閱 "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼
- 刀具表內的新欄**AFC-OVLD1**和**AFC-OVLD2**用於刀具磨損監控以及刀具負載監控，請參閱請參閱 "刀具磨損監視", 425 頁碼、請參閱 "刀具負載監視", 425 頁碼
- 在刀具管理內可手動補償車削刀具的量測補償值**DXL**和**DZL** (選項93)， 請參閱 "計算刀具補償", 520 頁碼
- 透過**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW**或車刀表的新欄**DCW**內輸入，可定義凹銑刀寬度的過大，請參閱請參閱 "車削模式內的刀具(選項50)", 516 頁碼
- 控制器將車刀表**ZL**欄內儲存的刀長存入Q參數Q114，請參閱請參閱 "刀具資料", 518 頁碼
- 新功能，接觸式探針系統的3D校正， 請參閱 "使用校準球進行3-D校準(選項92)", 579 頁碼
- 在手動接觸式探針循環程式期間，控制權可轉移給手輪， 請參閱 "使用具顯示器之手輪來移動", 567 頁碼
- 許多手輪都可連接至控制器，請參閱請參閱 "使用電動手輪移動", 541 頁碼
- 在**電子手輪**操作模式中，可用橙色軸鍵選擇HR 130的手輪軸
- 若控制器設定為英吋量測單位，則控制器也包含手輪以英吋為單位的移動，請參閱請參閱 "使用電動手輪移動", 541 頁碼
- FN 18功能已經擴展，請參閱請參閱 "FN 18: SYSREAD – 讀取系統資料", 338 頁碼
- FN 16功能已經擴展，請參閱請參閱 "FN16: F-PRINT – 文字和Q參數值的格式化輸出", 334 頁碼
- 現在使用**儲存 為**儲存的檔案也可在**上一次 檔案**底下的檔案管理當中找到，請參閱請參閱 "編輯程式", 135 頁碼
- 若使用**儲存 為**來儲存檔案，則可使用**切換**軟鍵選擇目標目錄，請參閱請參閱 "編輯程式", 135 頁碼
- 檔案管理顯示垂直捲軸並支援使用滑鼠捲動，請參閱請參閱 "呼叫檔案管理員", 145 頁碼
- 軟體版本VSC (選項136)內的功能已經擴充並調整來改善操作，請參閱請參閱 "設定情況VSC的攝影機監控(選項編號136)", 598 頁碼
- 重建**M7**和**M8**的新機器參數，請參閱請參閱 "工具機專屬使用者參數", 674 頁碼
- 用於定義車削循環程式內最小進給速率的新機器參數，請參閱請參閱 "工具機專屬使用者參數", 674 頁碼
- 用於關閉平行軸程式編輯之新機器參數，請參閱請參閱 "使用平行軸U、V和W來加工", 427 頁碼
- **STRLEN**功能檢查是否已經定義字串參數，請參閱請參閱 "尋找字串參數的長度", 369 頁碼
- **SYSSTR**功能可讀取NC軟體版本，請參閱請參閱 "讀取系統資料", 366 頁碼
- 功能**FN 38**：此時不用密碼就可程式編輯**SEND**

- 此時可使用**FN 0**功能傳輸未定義的Q參數
- 針對使用**FN 9**跳躍，則一條件允許QS參數和文字，請參閱請參閱 "程式編輯If-Then決策", 327 頁碼
- 此時使用直徑取代半徑也可定義圓筒工件外型，請參閱請參閱 "定義外型： BLK FORM", 129 頁碼
- **TCPM AXIS SPAT**的程式編輯可使用主動循環程式8和循環程式10來執行
- 此時可在直線單節內最多程式編輯6軸， 請參閱 "三維移動", 233 頁碼
- 此時轉換元件**RND**和**CHF**也可在3-D輪廓之間執行，即是在具有三個程式編輯座標或螺旋的直線單節之間
- 此時控制器支援空間圓弧，即是與工作平面垂直的3軸內之圓，請參閱請參閱 "圓形路徑C圍繞圓心CC", 251 頁碼
- 在3D-ROT功能表內顯示主動座標結構配置，請參閱請參閱 "啟動手動傾斜：", 596 頁碼
- 在**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式中，可指定螢幕配置**程式 + 選擇**，請參閱請參閱 "結構化程式", 173 頁碼
- 在**程式執行 自動執行**、**程式執行 單節執行**和**定位用手動資料輸入**操作模式中，字型大小可設定成和**編寫**操作模式內相同的大小，請參閱請參閱 "工具機專屬使用者參數", 674 頁碼
- **定位用手動資料輸入**模式內的功能已經擴充並調整用來改善操作，請參閱請參閱 "使用手動資料輸入(MDI)進行定位", 605 頁碼
- 在**縮回**操作模式內顯示主動座標結構配置，請參閱請參閱 "電力中斷之後退刀", 632 頁碼
- 在**縮回**操作模式內，使用**CANCEL THE FEED RATE LIMITATION**軟鍵可關閉進給速率限制，請參閱請參閱 "電力中斷之後退刀", 632 頁碼
- 在**程式模擬**操作模式內，不用模擬也可建立刀具用途檔，請參閱請參閱 "刀具使用測試", 213 頁碼
- 在**程式模擬**操作模式內，**FMAX PATHS**軟鍵隱藏快速行進， 請參閱 "程式模擬操作模式中的立體圖", 617 頁碼
- 在**程式模擬**操作模式內，**RESET THE VOLUME MODEL**軟鍵重設固體模型， 請參閱 "程式模擬操作模式中的立體圖", 617 頁碼
- 在**程式模擬**操作模式內，**RESET TOOL PATHS**軟鍵重設刀具路徑， 請參閱 "程式模擬操作模式中的立體圖", 617 頁碼
- 在**程式模擬**操作模式內，若將滑鼠放在圖形上，則**量測中**軟鍵顯示座標， 請參閱 "程式模擬操作模式中的立體圖", 617 頁碼
- 在**程式模擬**操作模式內，**停止 在**軟鍵模擬至預定單節，請參閱請參閱 "程式模擬 程式模擬至某個單節為止", 626 頁碼
- 在**POS**頁籤上的狀態顯示內顯示啟動基本轉換， 請參閱 "位置與座標(POS標籤)", 91 頁碼
- 此時狀態顯示也顯示啟動主程式的路徑，請參閱請參閱 "概述", 89 頁碼請參閱 "一般程式資訊 (PGM標籤)", 89 頁碼
- 在狀態顯示中，**CYC**頁籤此時也顯示**T-Max**和**TA-Max**
- 此時可繼續程式中啟動，請參閱請參閱 "進入程式的任何輸入：程式執行當中啟動", 634 頁碼
- 您可使用**NC/PLC備份**和**NC/PLC復原**功能，儲存與復原單一目錄或完整TNC磁碟，請參閱請參閱 "備份與復原", 104 頁碼

修改過的功能34059x-07

- 此時刀名也可包含特殊字元**%**和**,**，請參閱請參閱 "刀號，刀名", 196 頁碼
- 當匯入刀具表時，調整來自**R-OFFS**欄的數值，請參閱請參閱 "匯入刀具表", 205 頁碼
- 在刀具表的**LIFTOFF**欄內，此時預測值為**N**，請參閱請參閱 "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼
- 在建立新刀具時，刀具表的**L**和**R**欄空白， 請參閱 "編輯刀具表", 202 頁碼
- 在刀具表的**RT**和**KINEMATIC**欄內，此時可使用**選擇**軟鍵，請參閱請參閱 "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼
- 已經擴充當成預設的接觸式探針功能「彎角」，請參閱請參閱 "轉角當成工件原點 ", 586 頁碼
- 已經調整手動探測循環程式**量測P**內軟鍵的配置，請參閱請參閱 "轉角當成工件原點 ", 586 頁碼
- 程式執行內的**FMAX**軟鍵不僅限制程式執行期間的加工進給速率，也限制手動軸移動的軸進給速率，請參閱請參閱 "進給速率限制F MAX：", 551 頁碼
- 已針對增量式定位調整軟鍵分配
- 當已經開啟預設座標資料表，則游標位於啟動預設的行上
- 含**PLANE RESET**的新說明圖形，請參閱請參閱 "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼
- 3D-ROT功能表內**COORD ROT**和**TABLE ROT**的行為已經修改，請參閱請參閱 "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼
- 在結構視窗內可更清楚辨識目前的結構單節，請參閱請參閱 "定義與應用", 173 頁碼
- 此時電源中斷後DHCP經過時間還是有效。 當HeROS關機時，DHCP伺服器不再通知該IP位址再次空著，請參閱請參閱 "設置TNC", 661 頁碼
- 在狀態顯示中，LBL名稱的欄已經擴充為32個字元
- 若使用者稍後變更至**TT**頁籤，則此時**TT**狀態顯示也顯示值
- 此時也可用**下一個頁籤**鍵切換狀態顯示，請參閱請參閱 "額外狀態顯示", 88 頁碼
- 主動工作台管理表在程式執行期間只能透過**編輯 工作台**軟鍵編輯，請參閱請參閱 "處理工作台管理表", 504 頁碼
- 若使用**CALL PGM**呼叫的子程式結尾為**M2**或**M30**，則控制器輸出警示
- **M124**不再觸發錯誤訊息，只會觸發警示。 這讓具有程式編輯**M124**的NC程式運行不中斷
- 在檔案管理中可修改檔名的大小寫
- 若在檔案管理中將較大檔案傳輸至USB磁碟機，控制器會在傳輸完成之後顯示警示，請參閱請參閱 "TNC上的USB裝置", 166 頁碼
- 在檔案管理中，控制器也顯示瞬間型過濾器含路徑
- 在檔案管理中，此時在所有操作模式內都顯示**全部顯示**軟鍵
- 在檔案管理中，已經針對複製檔案或目錄修改**選擇目錄**功能。 在頭兩個位置上可使用**OK**和**取消**軟鍵
- 程式編輯圖形的顏色已改變，請參閱請參閱 "程式編輯圖形", 178 頁碼
- 在**程式模擬**和**編寫**操作模式內，若使用**重置 + 開始**軟鍵重新選擇或重新啟動程式，則會重置刀具資料

- 在**程式模擬**操作模式內，控制器使用**空白 在加工 空間**將工具機工作台的工件原點顯示當成參考點，請參閱請參閱 "顯示加工空間中的工件外型", 621 頁碼
- 工具機製造商可針對每一碰撞物體設置**M140**與**DCM**的互動，請參閱請參閱 "程式執行操作模式中的碰撞監控", 410 頁碼
- 車削刀具表的軟鍵已改變，請參閱請參閱 "刀具資料", 518 頁碼
- 使用**功能模式**功能，則已改變**選擇 座標結構配置**軟鍵，請參閱請參閱 "在銑削/車削操作模式之間切換", 509 頁碼
- 若已使用**FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX**定義限制並且主軸轉速限制生效，則顯示器顯示**SMAX**取代**S**，請參閱請參閱 "程式編輯主軸轉速", 512 頁碼
- 在修改啟動工件原點之後，則只有在**GOTO**之後或程式中啟動才能恢復程式，請參閱請參閱 "在中斷期間移動機械軸", 630 頁碼
- 使用程式中啟動，可輸入FK順序，請參閱請參閱 "進入程式的任何輸入： 程式執行當中啟動", 634 頁碼
- 已經改善程式中啟動操作以及對話導引，另外用於工作台資料表，請參閱請參閱 "進入程式的任何輸入： 程式執行當中啟動", 634 頁碼

全新與修改過的循環程式功能34059x-07

- 使用循環程式251矩形口袋，若在加工期間已經啟動，則針對向內補償的圓將**M110**列入考量
- 用於任何座標3-D探測的新循環程式444 (軟體選項17)
- 循環程式451已經用參數Q406擴充， 使用啟動的52號選項KinematicsComp，這可補償旋轉軸的量測角度位置誤差(軟體選項52)
- 循環程式460已經用參數Q455擴充， 使用啟動的92號選項3D-ToolComp，這可決定、儲存3-D校正資料，然後用於補償任何偏差。 (軟體選項92)
- 在KinematicsOpt循環程式451和452的協定中，量測旋轉軸的位置可在最佳化之前與之後輸出。 (軟體選項52)
- 循環程式225已經使用參數Q516、Q367和Q574擴充， 這可定義個別文字位置的工件原點，或比例縮放文字長度和字元高度
- 循環程式861已經使用參數Q510、Q511和Q462擴充， 這可程式編輯重疊、進給速率係數以及可選取的退刀行為
- 循環程式862已經使用參數Q510、Q511和Q462擴充， 這可程式編輯重疊、進給速率係數以及可選取的退刀行為
- 循環程式871已經使用參數Q510、Q511和Q462擴充， 這可程式編輯重疊、進給速率係數以及可選取的退刀行為
- 循環程式872已經使用參數Q510、Q511和Q462擴充， 這可程式編輯重疊、進給速率係數以及可選取的退刀行為
- 循環程式860已經使用參數Q510、Q511和Q462擴充， 這可程式編輯重疊、進給速率係數以及可選取的退刀行為
- 循環程式870已經使用參數Q510、Q511和Q462擴充， 這可程式編輯重疊、進給速率係數以及可選取的退刀行為
- 在循環程式810內，參數Q499已經擴充輸入選項「2」， 若輪廓往與程式編輯方向相反的方向執行，這會修改刀具位置
- 在循環程式481至483內，參數Q340已經擴充輸入選項「2」，如此不用改變刀具表就可控制刀具，請參閱
- 循環程式251已經擴充參數Q439。 精銑策略也已經修訂
- 精銑策略已經修訂含循環程式252
- 循環程式275已經用參數Q369和Q439擴充

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

目錄

1 使用的第一步驟 TNC 640 61
2 簡介 79
3 基本原理，檔案管理 113
4 程式編輯輔助 169
5 刀具 193
6 程式編輯輪廓 229
7 從CAD檔案傳輸資料 279
8 子程式與程式段落重複 299
9 程式編輯Q參數 315
10 雜項功能 385
11 特殊功能 403
12 多軸加工 451
13 工作台管理 501
14 車削 507
15 手動操作說明及設定 535
16 使用手動資料輸入(MDI)進行定位 605
17 程式模擬與程式執行 611
18 MOD功能 643
19 表格與概述 673

目錄

1 使用的第一步驟 TNC 640 61
1.1 概述 62
1.2 工具機開機 62
確定電源中斷並且移動至參考點 62
1.3 程式編輯第一個工件 63
選擇正確的操作模式 63
最重要的TNC鍵 63
開啟新的程式/檔案管理 64
定義工件外型： 65
程式設計 66
程式編輯簡單輪廓 67
產生循環程式 69
1.4 圖形測試第一工件 71
選擇正確的操作模式 71
選擇程式模擬用的刀具表 71
選擇您想要測試的程式 72
選擇螢幕配置和檢視 72
開始程式模擬 73
1.5 設定刀具 74
選擇正確的操作模式 74
準備與量測刀具 74
刀具表TOOL.T 74
刀庫表TOOL_P.TCH 75
1.6 工件設定 76
選擇正確的操作模式 76
夾住工件 76
使用3-D接觸式探針進行工件原點設定 77
1.7 執行第一個程式 78
選擇正確的操作模式 78
選擇您想要執行的程式 78
開始程式 78

2 簡介 79

2.1 TNC 640 80

海德漢Klartext對話式與DIN/ISO 80
相容性 80

2.2 虛擬顯示器單元與操作面板 81

顯示畫面 81
設定畫面配置 81
控制面板 82

2.3 操作模式 83

手動操作說明及電子手輪 83
使用手動資料輸入(MDI)進行定位 83
程式編輯 84
程式模擬 84
完整序列的程式執行及單一單節的程式執行 85

2.4 狀態顯示 86

一般狀態顯示 86
額外狀態顯示 88

2.5 視窗管理員 95

工作列的概述 96
Portscan 98
遠端維修 99
SELinux安全軟體 101
VNC 102
備份與復原 104

2.6 遠端桌面管理員(選項133) 106

簡介 106
設置連線 – Windows終端服務 107
設置連線 – VNC 109
開始與停止連線 110

2.7 配件： 海德漢3-D接觸式探針與電子手輪 111

3-D接觸式探針 111
HR電子式手輪 112

3 基本原理，檔案管理 113

3.1 基本原則 114

位置編碼器與參考標記 114
參考系統 115
銑床上軸的指派 125
極座標 125
絕對式與增量式工件位置 126
選擇工件原點 127

3.2 開啟程式並輸入 128

海德漢Klartext格式內的NC程式結構 128
定義外型： BLK FORM 129
開啟新工件程式 131
程式編輯刀具移動在Klartext內 132
實際位置捕捉 134
編輯程式 135
TNC搜尋功能 139

3.3 檔案管理： 基本 140

檔案 140
在TNC上顯示外部產生的檔案 142
資料備份 142

3.4 使用檔案管理員工作 143

目錄 143
路徑 143
概述： 檔案管理員的功能 144
呼叫檔案管理員 145
選擇磁碟機、目錄與檔案 146
建立新目錄 148
建立新檔案 148
複製單一檔案 148
將檔案複製到另一個目錄 149
複製表格 150
複製目錄 151
選擇最後選擇的這些檔案中的一個 151
刪除檔案 152
刪除目錄 152
標記檔案 153
將檔案重新命名 153
排序檔案 154
附加功能 154
管理外部檔案類型的額外工具 155
ITC的額外工具 162
資料傳輸至或來自外部資料載體 164
TNC位於網路內 165
TNC上的USB裝置 166

4 程式編輯輔助 169

4.1 增加註解 170

應用 170
在程式編輯時輸入註解 170
在輸入程式後插入註解 170
在獨立的單節內輸入註解 170
編輯註解的功能 171

4.2 NC程式的畫面 172

語法標示 172
捲軸 172

4.3 結構化程式 173

定義與應用 173
顯示程式結構視窗/改變啟動視窗 173
在程式視窗內插入一結構單節 173
在程式結構視窗中選擇單節 173

4.4 計算機 174

操作 174

4.5 切削資料計算機 176

應用 176

4.6 程式編輯圖形 178

於程式編輯期間產生/不產生圖形 178
對現有程式產生圖形 179
單節編號顯示ON/OFF 180
清除圖形 180
顯示格線 180
局部放大或縮小 181

4.7 錯誤訊息 182

錯誤顯示 182
開啟錯誤視窗 182
關閉錯誤視窗 182
詳細的錯誤訊息 183
軟鍵： 內部 資訊 183
濾波器軟鍵濾波器 183
清除錯誤 184
錯誤日誌 184
按鍵敲擊日誌 185
資訊文字 186
儲存維修檔案 186
呼叫TNCguide說明系統 186

4.8 TNCguide文字啟動輔助說明系統 187

應用 187
使用TNCguide工作 188
下載目前的說明檔 191

5 刀具 193

5.1 輸入刀具的相關資料 194

進給速率 F 194
主軸轉速 S 195

5.2 刀具資料 196

刀具補償的需求 196
刀號，刀名 196
刀長 L 196
刀徑 R 196
刀長與刀徑的誤差值 197
將刀具資料輸入程式內 197
將刀具資料輸入表格 198
匯入刀具表 205
覆寫來自外部PC的刀具資料 206
換刀裝置使用的刀套表 207
呼叫刀具資料 210
換刀 211
刀具使用測試 213

5.3 刀具補償 215

簡介 215
刀長補償 215
刀徑補償 216

5.4 刀具管理(選項編號93) 219

基本 219
呼叫刀具管理 220
編輯刀具管理 221
可用的刀具類型 224
匯入與匯出刀具資料 226

6 程式編輯輪廓 229

6.1 刀具動作 230

路徑功能 230
FK自由輪廓程式編輯 230
雜項功能M 230
子程式與程式區段重複 231
以 Q 參數來程式編輯 231

6.2 路徑功能的基本原則 232

工件加工的刀具移動程式編輯 232

6.3 靠近與離開輪廓 236

「從」與「至」點 236
概述： 輪廓接近與離開的路徑類型 238
接近與離開連結中的重要位置 239
接近依切線方向的直線連結： APPR LT 241
接近與第一輪廓點垂直的直線： APPR LN 241
接近依切線方向的圓弧路徑連結： APPR CT 242
在輪廓接近時由直線至輪廓都依切線方向以圓形路徑連結： APPR LCT 243
在輪廓離開時依切線方向的直線連結： DEP LT 244
離開與最後輪廓點垂直的直線： DEP LN 244
在輪廓離開時依切線方向的圓弧路徑連結： DEP CT 245
離開依切線方向連接輪廓與直線的圓弧： DEP LCT 245

6.4 路徑輪廓 - 笛卡兒座標 246

路徑功能的概述 246
直線L 247
在兩直線之間插入導角 248
圓弧彎角RND 249
圓心CC 250
圓形路徑C圍繞圓心CC 251
圓CR含已定義半徑 252
圓CT含切線連結 254
範例： 笛卡兒座標的直線移動與直線導角 255
範例： 笛卡兒座標的圓形移動 256
範例： 笛卡兒座標的圓周移動 257

6.5 路徑輪廓 - 極座標 258

概述 258
極座標的原點：極座標原點CC 259
直線LP 259
圓形路徑CP圍繞極座標原點CC 260
圓CTP含切線連結 260
螺旋 261
範例： 極座標的直線移動 263
範例： 螺旋 264

6.6 路徑輪廓–FK自由輪廓程式編輯 265

基本原則 265
FK程式編輯圖形 266
起始FK對話 267
FK 程式編輯的極座標原點 267
自由直線程式編輯 268
自由圓形路徑程式編輯 268
可能的輸入 269
輔助點 271
相對資料 272
範例： FK 程式編輯 1 274
範例： FK 程式編輯 2 275
範例： FK 程式編輯 3 276

7 從CAD檔案傳輸資料 279

7.1 CAD檢視器和DXF轉換器畫面配置 280

CAD檢視器與DXF轉換器的基本原則 280

7.2 CAD檢視器 281

應用 281

7.3 DXF轉換器(選項42) 282

應用 282
使用DXF轉換器 283
開啟一DXF檔案 283
基本設定 284
設定圖層 286
設定工件原點 287
選擇並儲存輪廓 289
選擇並儲存加工位置 293

8 子程式與程式段落重複 299

8.1 標記子程式與程式段落重複 300

標記 300

8.2 子程式 301

操作順序 301
程式編輯註記 301
程式編輯子程式 301
呼叫一子程式 301

8.3 程式段落重複 302

標記 302
操作順序 302
程式編輯註記 302
程式編輯一程式段落重複 302
呼叫一程式段落重複 302

8.4 將任何要的程式當成子程式 303

軟鍵的概述 303
操作順序 303
程式編輯註記 303
呼叫任何程式做為一子程式 304

8.5 巢狀架構 306

巢狀架構種類 306
巢狀架構深度 306
在一子程式中的子程式 307
重複程式段落進行重複 308
重複一子程式 309

8.6 程式編輯範例 310

範例： 在數個螺旋進給量中銑削一輪廓。 310
範例： 鑽孔群組 311
範例： 具有數個刀具的鑽孔群組 312

9 程式編輯Q參數 315

9.1 功能原理與簡介 316

程式編輯註記 318
呼叫Q參數函數 319

9.2 加工系列 - 取代數值的Q參數 320

應用 320

9.3 使用算術函數說明輪廓 321

應用 321
概述 321
程式編輯基本操作 322

9.4 角度函數 324

定義 324
程式編輯三角函數 324

9.5 圓的計算 325

應用 325

9.6 具備 Q 參數的 If-Then 決策 326

應用 326
無條件跳躍 326
使用的縮寫： 326
程式編輯If-Then決策 327

9.7 檢查及變更Q參數 328

程序 328

9.8 附加功能 329

概述 329
FN 14: 錯誤: 顯示錯誤訊息 330
FN16: F-PRINT – 文字和Q參數值的格式化輸出 334
FN 18: SYSREAD – 讀取系統資料 338
FN 19: PLC – 傳送值至 PLC 346
FN 20: WAIT FOR – NC與PLC同步 346
FN 29: PLC – 傳送值至 PLC 347
FN 37: EXPORT 347
FN 38: 傳送傳送來自NC程式的資訊 347

9.9 使用SQL指令存取表格 348

簡介 348
交易 349
程式編輯SQL指令 351
軟鍵的概述 351
SQL BIND 352
SQL SELECT 353
SQL FETCH 355
SQL UPDATE 356
SQL INSERT 356
SQL COMMIT 357
SQL ROLLBACK 357

9.10 直接輸入公式 358

輸入公式 358
公式規則 360
輸入範例 361

9.11 字串參數 362

字串處理功能 362
指派字串參數 363
鍊連結字串參數 363
轉換一數值到一字串參數 364
由字串參數複製一子字串 365
讀取系統資料 366
轉換一字串參數到一數值 367
測試一字串參數 368
尋找字串參數的長度 369
比較字母的順位 370
讀取工具機參數 371

9.12 預先指定的Q參數 374

PLC 的值： Q100 至 Q107 374
使用中的刀徑： Q108 374
刀具軸 Q109 374
主軸狀態： Q110 375
冷卻液開/關： Q111 375
重疊係數： Q112 375
程式中的尺寸量測單位： Q113 375
刀長： Q114 375
在執行程式期間探測後的座標 376
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 376
使用數學角度傾斜工作平面： TNC 計算的旋轉軸座標 376
來自接觸式探針循環程式的量測結果 377
檢查設定情況： Q601 378

9.13 程式編輯範例 379

範例： 橢圓 379
範例： 使用球形刀具加工內凹圓筒 381
範例： 使用端銑刀加工凸面球體 383

10 雜項功能 385

10.1 輸入雜項功能M並停止 386

基本原則 386

10.2 用於程式執行檢視、主軸與冷卻液的雜項功能 387

概述 387

10.3 用於座標輸入的雜項功能 388

程式編輯機械參考的座標： M91/M92 388

移動到具有傾斜工作平面的非傾斜座標系統內的位置： M130 390

10.4 用於路徑行為的雜項功能 391

使用較小刻度來進行輪廓加工： M97 391

加工開放式輪廓彎角： M98 392

進刀時的進給速率係數： M103 393

主軸每一轉的進給速率，單位公釐： M136 394

圓弧的進給速率： M109/M110/M111 394

預先計算刀徑補償的路徑 (LOOK AHEAD)： M120 395

在程式執行中疊加手輪定位： M118 397

在刀具軸的方向從輪廓退刀 M140 399

抑制接觸式探針的監控 M141 400

刪除基本旋轉： M143 400

在NC停止時自動地從輪廓縮回刀具： M148 401

圓弧導角： M197 401

11 特殊功能 403

11.1 特殊功能簡介 404

SPEC FCT特殊功能的主功能表 404
程式預設功能表 405
輪廓與點加工功能的功能表 405
許多對談式功能的功能表 406

11.2 動態碰撞監控(選項40) 407

功能 407
碰撞物體的圖形顯示 408
在手動操作模式中的碰撞監控 409
程式執行操作模式中的碰撞監控 410
啟動與關閉碰撞監控 411

11.3 刀具台車管理 413

基本原理 413
儲存刀具台車樣本 413
指派輸入參數給刀具台車 414
分配加上參數的刀具台車 416

11.4 可適化進給控制AFC (選項45) 417

應用 417
定義AFC基本設定 418
記錄教學切削 420
啟用/關閉AFC 423
記錄檔案 424
刀具磨損監視 425
刀具負載監視 425

11.5 主動避震控制器ACC (選項145) 426

應用 426
啟用/關閉ACC 426

11.6 使用平行軸U、V和W來加工 427

概述 427
PARAXCOMP功能顯示 428
FUNCTION PARAXCOMP MOVE 428
關閉FUNCTION PARAXCOMP 429
FUNCTION PARAXMODE 430
關閉FUNCTION PARAXCOMP 431
範例： 在W軸內鑽孔 432

11.7 檔案功能 433

應用 433
定義檔案功能 433

11.8 工件原點位移的定義 434

概述 434
TRANS工件原點軸 434
TRANS DATUM TABLE 435
TRANS 工件原點重設 435

11.9 建立文字檔 436

應用 436
開啟與結束文字檔案 436
編輯文字 437
刪除與重新插入字元、文字與行 437
編輯文字單節 438
尋找文字段落 439

11.10可自由定義的表格 440

基本原理 440
產生可自由定義的表格 440
編輯表格格式 441
在表格與表單檢視之間切換 442
FN 26: TABOPEN – 開啟可自由定義的表格 442
FN 27: TABWRITE – 寫入至可自由定義的表格 443
FN 28: TABREAD – 從可自由定義的表格讀取 444
自訂表格檢視 444

11.11脈衝主軸轉速FUNCTION S-PULSE....445

程式編輯脈衝主軸轉速....445
重設脈衝主軸轉速....446

11.12停留時間功能進給....447

程式編輯停留時間....447
重設停留時間....448

11.13停留時間功能停留....449

程式編輯停留時間....449

12 多軸加工 451

12.1 多軸加工的功能 452

12.2 平面功能： 傾斜工作平面(軟體選項8) 453

簡介 453
概述 454
定義平面功能 455
位置顯示 455
重設平面功能 456
使用空間角度定義工作平面： 平面空間 457
使用投影角度定義工作平面： 投影平面 458
使用歐拉角度定義工作平面： 平面歐拉 459
使用兩向量定義加工平面： 平面向量 461
經由三個點定義工作平面： 點平面 463
透過單一增量空間角度定義工作平面： 平面相對 465
透過軸角度傾斜工作平面： 平面軸向 466
指定平面功能的定位行為 467
傾斜工作平面不含旋轉軸 474

12.3 傾斜加工平面內的傾斜刀具加工(選項9) 475

功能 475
透過一旋轉軸的增量式行進做傾斜刀具加工 475
透過法線向量進行傾斜刀具加工 476

12.4 用於旋轉軸的雜項功能 477

在旋轉軸A、B與C上以mm/min為單位的進給速率： M116 (選項8) 477
旋轉軸的最短路徑移動： M126 478
將旋轉軸的顯示降低到 小於360°的值： M94 479
以傾斜軸定位時，保持刀尖的位置 (TCPM)： M128 (選項9) 480
選擇傾斜軸： M138 482
補償單節結尾實際/標稱位置的機械座標結構配置組態： M144 (選項9) 482

12.5 功能TCPM (選項 9) 483

功能 483
定義 TCPM 功能 483
程式編輯的進給速率之動作模式 484
程式編輯的旋轉軸座標之解譯 484
起始與終止位置之間的補間種類 485
重設TCPM功能 486

12.6 三維刀具補償(選項9)....487

簡介....487
用正刀具過大隱藏錯誤訊息： M107....488
法線向量的定義....489
允許的刀具形狀....490
使用其他刀具： 誤差值....490
沒有 TCPM 的 3-D 補償....490
面銑： 含 TCPM 的 3-D 補償....491
周邊銑削： 含 TCPM 的 3-D 半徑補償以及半徑補償 (RL/RR)....492
3-D半徑補償取決於刀具的接觸角度(選項92)....493

12.7 執行CAM程式....495

從3-D模型到NC程式....495
考慮處理器組態....496
請注意以下CAM程式編輯....498
控制器上介入的可能性....500
ADP動作控制....500

13 工作台管理 501

13.1 工作台管理 502

應用 502
選擇工作台管理表 504
離開工作台管理表 504
處理工作台管理表 504

14 車削 507

14.1 銑床上的車削操作(選項50) 508

簡介 508

14.2 基本功能(選項50) 509

在銑削/車削操作模式之間切換 509
車削操作的圖形顯示 511
程式編輯主軸轉速 512
進給速率 513

14.3 不平衡功能(選項50) 514

車削時不平衡 514
量測不平衡循環程式 515
校正不平衡循環程式 515

14.4 車削模式內的刀具(選項50) 516

刀具呼叫 516
程式中的刀具補償 517
刀具資料 518
刀尖半徑補償TRC 525

14.5 車削程式功能(選項50) 526

凹銑與過切 526
外型更新TURNDATA BLANK 532
傾斜車削 533

15 手動操作說明及設定 535

15.1 開機，關機 536

開機 536
關機 538

15.2 移動機械軸 539

備註 539
使用軸方向鍵移動軸向 539
增量式快速定位 540
使用電動手輪移動 541

15.3 主軸轉速S、進給速率F以及雜項功能M 550

應用 550
輸入數值： 550
調整主軸轉速以及進給速率 551
進給速率限制F MAX： 551

15.4 選擇性安全概念(功能安全性FS) 552

雜項功能 552
詞彙解釋 553
檢查軸位置 554
啟動進給速率限制 555
額外狀態顯示 555

15.5 使用預設座標資料表做工件原點管理 556

備註 556
儲存工件原點在預設座標資料表中 557
啟動工件原點 563

15.6 不使用3-D接觸式探針的工件原點設定 564

備註 564
準備工作 564
含端銑刀的工件原點設定 564
使用具有機械探針或量表之接觸式探針功能 565

15.7 使用3-D接觸式探針 566

概述 566
接觸式探針循環程式內的功能 568
選擇探測循環程式 570
記錄來自接觸式探針循環之量測值 570
將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入工件原點表 571
將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表 572

15.8 校準3-D接觸式探針 573

簡介 573
校準有效長度 574
校準有效半徑及補償中心失準 575
顯示校準值 580

15.9 使用3-D接觸式探針補償工件失準 581

簡介 581
識別基本旋轉 582
儲存基本旋轉在預設座標資料表中 582
藉由旋轉工作台補償工件失準 582
顯示基本旋轉 583
取消基本旋轉 583
量測3-D基本旋轉 583

15.10使用3-D接觸式探針設定工件原點 585

概述 585
任何軸上的工件原點設定 585
轉角當成工件原點 586
圓心當成工件原點 587
將中心線設定為工件原點 589
利用3-D接觸式探針量測工件 590

15.11傾斜工作平面(選項8) 593

應用，功能 593
在傾斜軸內移動工件原點 595
傾斜系統的位置顯示 595
有關使用傾斜功能時的限制 595
啟動手動傾斜： 596
設定刀具軸方向做為啟動的加工方向 597
設定傾斜座標系統的工件原點 597

15.12設定情況VSC的攝影機監控(選項編號136) **598**

基本 598
概述 600
產生即時影像 601
管理監控資料 602
組態 603
影像評估結果 604

16 使用手動資料輸入(MDI)進行定位.....605

16.1 程式編輯與執行簡單加工操作.....606

使用手動資料輸入(MDI)定位.....607

$MDI中的保護程式.....609

17 程式模擬與程式執行 611

17.1 圖形 612

應用 612
程式模擬設定程式模擬 613
概述： 顯示模式 614
立體圖 615
平面圖 618
三面投射 618
重複圖形模擬 619
刀具顯示 619
加工時間的量測 620

17.2 顯示加工空間中的工件外型 621

應用 621

17.3 程式顯示功能 622

概述 622

17.4 程式模擬 623

應用 623
執行程式模擬 625
程式模擬 程式模擬至某個單節為止 626

17.5 程式執行 627

應用 627
執行加工程式 627
中斷、停止或放棄加工 628
在中斷期間移動機械軸 630
在中斷之後恢復程式執行 631
電力中斷之後退刀 632
進入程式的任何輸入： 程式執行當中啟動 634
返回輪廓 639

17.6 自動開始程式 640

應用 640

17.7 選擇性跳過單節 641

應用 641
插入「/」字元 641
清除「/」字元 641

17.8 選擇性程式執行中斷 642

應用 642

18 MOD功能 643

18.1 MOD功能 644

選擇MOD功能 644
變更設定 644
離開MOD功能 644
MOD功能的概述 645

18.2 圖形設定 646

18.3 工具機設定 647

外部存取 647
輸入移動極限 649
刀具使用壽命檔案 650
選擇座標結構配置 650

18.4 系統設定 651

設定系統時間 651

18.5 選擇位置顯示 652

應用 652

18.6 設定量測單位 653

應用 653

18.7 顯示操作時間 653

應用 653

18.8 軟體編號 654

應用 654

18.9 輸入密碼 654

應用 654

18.10設定資料介面 655

之上的序列介面 TNC 640 655
應用 655
設定 RS-232 介面 655
設定鮑率 (鮑率編號106701) 655
設定通訊協定 (通訊協定編號106702) 656
設定資料位元 (資料位元編號106703) 656
檢查同位元 (同位元編號106704) 656
設定停止位元 (停止位元編號106705) 656
設定交握 (流控編號106706) 657
用於檔案操作之檔案系統 (檔案系統編號106707) 657
區塊字元檢查 (bccAvoidCtrlChar編號106708) 657
RTS行的情況 (rtsLow編號106709) 657
接收ETX之後的行為 (noEotAfterEtx編號106710) 658
使用PC軟體TNC伺服器的資料傳輸設定 658
設定外部設備的操作模式(fileSystem) 659
資料傳輸軟體 659

18.11乙太網路界面 661

簡介 661
連線可能性 661
設置TNC 661

18.12防火牆 667

應用 667

18.13設置HR 550FS無線手輪 670

應用 670
指派手輪至特定手輪架 670
設定傳輸通道 670
選擇發射器功率 671
統計資料 671

18.14載入工具機組態 672

應用 672

19 表格與概述 673
19.1 工具機專屬使用者參數 674
應用 674
19.2 資料介面的連接器接腳配置以及連接纜線 686
海德漢裝置的 RS-232-C/V.24 介面 686
非海德漢裝置 688
乙太網路介面 RJ45 插座 689
19.3 技術資訊 690
使用者功能 692
軟體選項 695
配件 698
19.4 概述表格 699
固定循環程式 699
雜項功能 701
19.5 TNC 640與iTNC 530的功能 703
比較： 規格 703
比較： 資料介面 703
比較： 配件 704
比較： PC軟體 704
比較： 工具機專屬功能 705
比較： 使用者功能 705
比較器： 循環程式 713
比較： 雜項功能 716
比較： 手動操作和電子手輪操作模式內的接觸式探針循環程式電子手輪 718
比較： 自動工件控制之探測系統循環程式 719
比較： 程式編輯差異 721
比較： 程式模擬內、功能性的差異 724
比較： 程式模擬內、操作的差異 724
比較： 手動操作內、功能性的差異 725
比較： 手動操作內、操作的差異 726
比較： 程式執行內、操作的差異 726
比較： 程式執行內、移動動作的差異 727
比較： MDI操作的差異 732
比較： 程式編輯工作站的差異 732

1

使用的第一步驟
TNC 640

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
- 設定刀具
- 工件設定
- 執行第一個程式

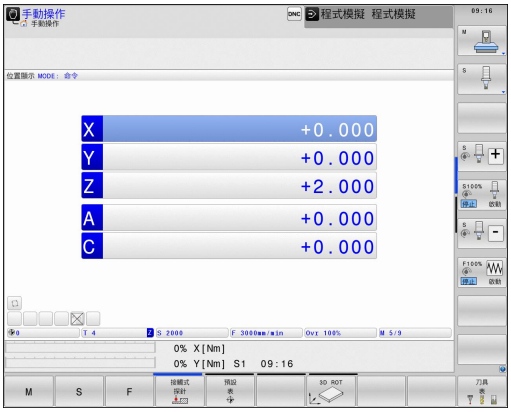
1.2 工具機開機

確定電源中斷並且移動至參考點

請參考您的工具機手冊。

工具機啟動時，對操作員存在危險。 啟動工具機之前請閱讀安全資訊。

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

- ▶ 開啟控制器電源： TNC檢查緊急停止電路的運作，並進入參考執行模式

- ▶ 依照規定的順序，以手動方式通過工件原點： 針對每一軸按下**啟動**按鍵。 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

- 靠近工件原點
  有關更多資訊: "開機", 536 頁碼
- 操作模式
  有關更多資訊: "程式編輯", 84 頁碼

1.3 程式編輯第一個工件

選擇正確的操作模式

您只能在**編寫**模式內撰寫程式：



- 按下程式編輯操作模式鍵，將TNC切換為**編寫**

本主題上的進一步資訊

- 操作模式
  有關更多資訊: "程式編輯", 84 頁碼

最重要的TNC鍵

按鍵	對話指引的功能
	確認輸入並啟動下個對話提示
	忽略對話的問題
	立即結束對話
	放棄對話、忽略輸入
	螢幕上具備選取功能的軟鍵適合現用操作狀態

本主題上的進一步資訊

- 撰寫與編輯程式
  有關更多資訊: "編輯程式", 135 頁碼
- 按鍵概述
  有關更多資訊: "TNC的控制器", 2 頁碼

開啟新的程式/檔案管理

PGM MGT

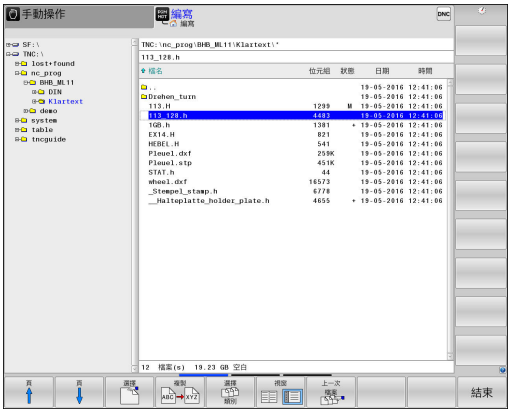
- 按下**PGM MGT**按鍵： TNC開啟檔案管理員，TNC的檔案管理與PC上「Windows Explorer」的檔案管理非常類似， 檔案管理可讓您管理TNC內部記憶體上的資料
- 使用方向鍵選擇要開啟新檔的資料夾
- 輸入副檔名為**.H**的任意所要的檔名

ENT

- 使用**ENT**鍵確認： 控制器詢問新程式的量測單位

MM

- 選擇量測的單位： 按下**MM**或**INCH**軟鍵



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

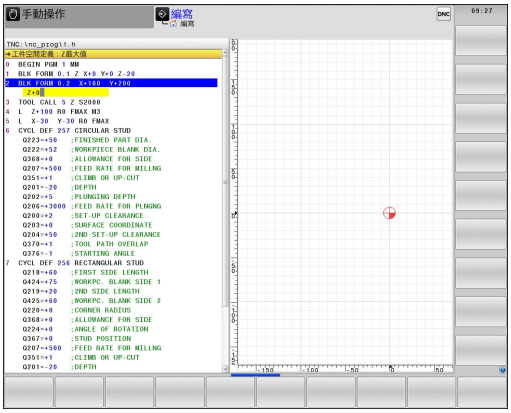
- 檔案管理
  有關更多資訊: "使用檔案管理員工作", 143 頁碼
- 產生新程式
  有關更多資訊: "開啟程式並輸入", 128 頁碼

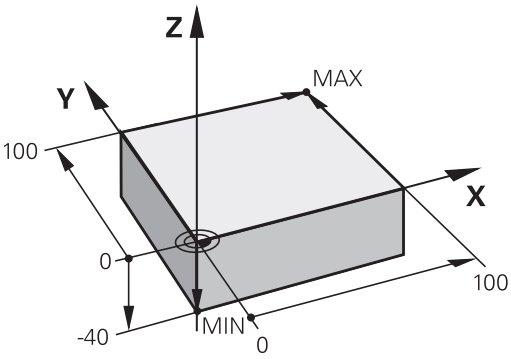
定義工件外型：

您已經建立新程式之後，可定義工件外型。 例如：利用輸入MIN和MAX加工點來定義立方體，其中每一點都參照至選取的參考點。

在透過軟鍵選擇所要的外型之後，TNC自動將工件外型定義初始化並要求所需資料：

- **圖形內的工作平面： XY?**： 輸入現用主軸軸向。 Z儲存為預設設定。 使用**ENT**鍵接受設定。
- **工件外型定義： 最小X**： 輸入工件外型相對於參考點的最小X座標，例如0，用**輸入**鍵確認
- **工件外型定義： 最小Y**： 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
- **工件外型定義： 最小Z**： 工件外型相對於參考點的最小Z座標，例如-40，用**輸入**鍵確認
- **工件外型定義： 最大X**： 輸入工件外型相對於參考點的最大X座標，例如100，用**輸入**鍵確認
- **工件外型定義： 最大Y**： 輸入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
- **工件外型定義： 最大Z**： 輸入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。 TNC即結束對話





NC程式單節範例

```
0 BEGIN PGM NEW MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NEW MM
```

本主題上的進一步資訊

- 定義工件外型
  有關更多資訊: "開啟新工件程式", 131 頁碼

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 退回刀具
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 輪廓接近
6 輪廓加工
7 輪廓離開
8 退回刀具，程式結束

本主題上的進一步資訊

- 輪廓程式編輯
  有關更多資訊: "工件加工的刀具移動程式編輯", 232 頁碼

輪廓加工程式的設計

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

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 退回刀具
3 定義加工位置
4 定義固定循環程式
5 呼叫循環程式，開啟主軸/冷卻液
6 退回刀具，程式結束

本主題上的進一步資訊

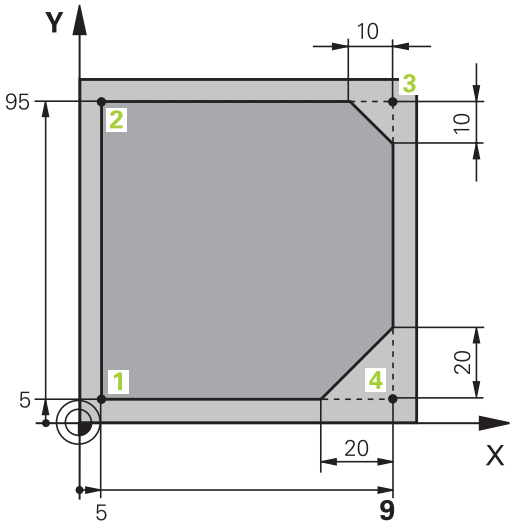
- 循環程式編輯
  進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

循環程式配置

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

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Z刀具軸

L
- 退刀： 按下橙色軸鍵**Z**並輸入要靠近的位置之值，例如250， 按下**ENT**鍵
- **刀具半徑補償：RL/RR/no 補償?**使用**ENT**鍵確認：請勿啟動刀徑補償
- **Vorschub F= ?** 使用**ENT**鍵確認： 快速移動(**FMAX**)
- 輸入**M 功能?**並用**END**鍵確認： TNC儲存輸入定位單節

L
- 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
- 按下橙色軸鍵**Y**並輸入要靠近的位置之值，例如-20， 按下**ENT**鍵
- **刀具半徑補償：RL/RR/no 補償?**使用**ENT**鍵確認：請勿啟動刀徑補償
- **Vorschub F= ?** 使用**ENT**鍵確認： 快速移動(**FMAX**)
- 使用**END**鍵確認**M 功能?**： TNC儲存輸入定位單節

L
- 將刀具移至工作深度： 按下橙色軸鍵**Z**並輸入要靠近的位置之值，例如-5， 按下**ENT**鍵
- **刀具半徑補償：RL/RR/no 補償?**使用**ENT**鍵確認：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
- **M 功能?** 開啟主軸與冷卻液，例如**M13**，並以**結束**鍵確認： TNC儲存輸入的定位單節

APPR DEP
- 移動至輪廓： 按下**APPR/DEP**鍵： TNC顯示具有靠近與離開功能的軟鍵列

APPR CT
- 按下靠近功能軟鍵**APPR CT**： 輸入在X和Y內輪廓起點1的座標，例如 5/5，並用**ENT**鍵確認
- **中心點角度?** 輸入靠近角度，例如90°，並以**ENT**鍵確認
- **圓半徑 ?** 輸入圓半徑，例如 8 mm，使用**ENT**鍵確認
- 使用**RL**軟鍵確認**刀具半徑補償：RL/RR/no 補償?**： 對程式編輯的輪廓左邊啟動半徑補償
- **進給速率 F=?** 輸入加工進給速率，例如700 mm/min，並以**結束**鍵儲存輸入

L
- 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，輸入Y座標95並用**結束**鍵儲存輸入即可

L
- 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



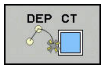
- 定義輪廓點4上的導角： 輸入導角寬度20 mm，並用**結束**鍵儲存



- 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： 按下APPR DEP鍵



- 離開功能： 按下**DEP CT**軟鍵
- **中心點角度?** 輸入離開角度，例如90°，並以**ENT**鍵確認
- **圓半徑？**輸入離開半徑，例如 8 mm，使用**ENT**鍵確認
- **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
- **M 功能?** 開啟冷卻液，例如**M9**，並以**結束**鍵確認：TNC儲存輸入的定位單節



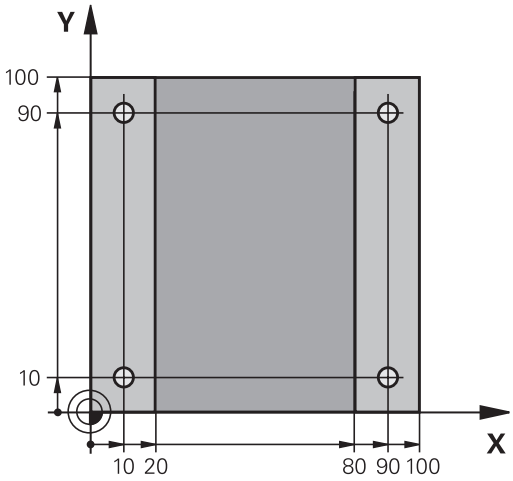
- 退刀： 按下橙色軸鍵**Z**並輸入要靠近的位置之值，例如250， 按下**ENT**鍵
- **刀具半徑補償：RL/RR/no 補償?**使用**ENT**鍵確認：請勿啟動刀徑補償
- **Vorschub F= ?** 使用**ENT**鍵確認： 快速移動 (**FMAX**)
- **雜項功能M？** 輸入**M2**結束程式並用**結束**鍵確認：TNC儲存輸入的定位單節

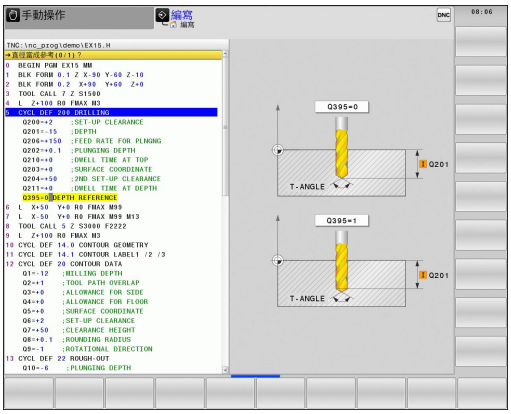
本主題上的進一步資訊

- **包含NC單節的完整範例**
  有關更多資訊: "範例： 笛卡兒座標的直線移動與直線導角", 255 頁碼
- 產生新程式
  有關更多資訊: "開啟程式並輸入", 128 頁碼
- 靠近/離開輪廓
  有關更多資訊: "靠近與離開輪廓", 236 頁碼
- 程式編輯輪廓
  有關更多資訊: "路徑功能的概述", 246 頁碼
- 可程式編輯的進給速率
  有關更多資訊: "可能的進給速率輸入", 133 頁碼
- 刀徑補償
  有關更多資訊: "刀徑補償", 216 頁碼
- 雜項功能M
  有關更多資訊: "用於程式執行檢視、主軸與冷卻液的雜項功能 ", 387 頁碼

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

L
- 退刀： 按下橙色軸鍵**Z**並輸入要靠近的位置之值，例如250， 按下**ENT**鍵
- 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**進給速率F=？**： 以快速行進方式(**FMAX**)移動
- **M 功能?**。 使用**結束**鍵確認： TNC儲存輸入的定位單節

CYCL DEF
- 呼叫循環程式功能表： 按下CYCL DEF鍵

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

SPEC FCT
- 呼叫特殊功能的功能表： 按下SPEC FCT鍵

輪廓 + 點加工
- 顯示點加工的功能

PATTERN DEF
- 選擇圖案定義

點
- 選擇點記錄： 輸入4個點的座標，並使用**ENT**鍵確認每一點。 在輸入四點之後，用**結束**鍵儲存單節

CYCL CALL
- 顯示用於定義循環程式呼叫的功能表： 按下CYCL CALL鍵

CYCLE CALL PAT
- 執行定義圖案上的鑽孔循環程式：
- 利用**ENT**鍵確認 **進給速率F=?**： 以快速行進方式(**FMAX**)移動
- **M 功能?** 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

L
- 輸入縮回刀具： 按下橙色軸鍵**Z**並輸入要靠近的位置之值，例如250， 按下**ENT**鍵
- 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 **進給速率F=?**： 以快速行進方式(**FMAX**)移動
- **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

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	工件外型的定義
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	刀具呼叫
4 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	定義加工位置
6 CYCL DEF 200 鑽孔	定義循環程式
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210 = 0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	主軸與冷卻液開啟，呼叫循環程式
8 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
9 END PGM C200 MM	

本主題上的進一步資訊

- 產生新程式
  有關更多資訊: "開啟程式並輸入", 128 頁碼
- 循環程式編輯
  進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

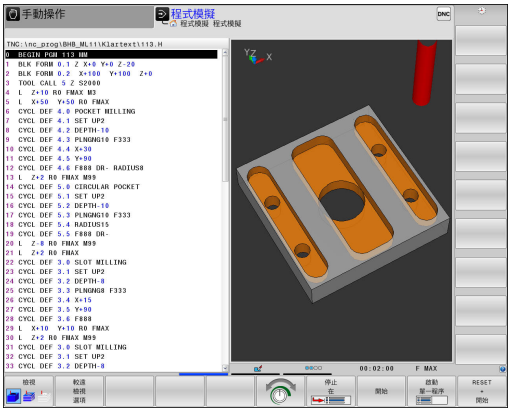
1.4 圖形測試第一工件

選擇正確的操作模式

您只能在**程式模擬 程式模擬**模式內測試程式：



- ▶ 按下TNC的操作模式鍵，切換為**程式模擬**操作模式**程式模擬 程式模擬**



本主題上的進一步資訊

- TNC的操作模式
  有關更多資訊: "操作模式", 83 頁碼
- 測試程式
  有關更多資訊: "程式模擬", 623 頁碼

選擇程式模擬用的刀具表

若尚未在**程式模擬 程式模擬**模式內啟動刀具表，則必須執行此步驟。



- ▶ 按下**PGM MGT**按鍵： TNC開啟檔案管理員



- ▶ 按下**選擇 類別**軟鍵： TNC顯示用於選擇要顯示的檔案類型之軟鍵功能表



- ▶ 按下**預設值**軟鍵： TNC在右邊視窗內顯示儲存的所有檔案



- ▶ 將游標移動到左邊目錄之上



- ▶ 將游標移動到**TNC:\table**目錄



- ▶ 將游標移動到右邊檔案之上



- ▶ 將游標移動到檔案TOOL.T (現用刀具表)並用**ENT**鍵確認： TOOL.T內含狀態**S**，因此啟動用於程式模擬



- ▶ 按下**結束**鍵： 退出檔案管理員

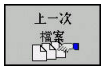
本主題上的進一步資訊

- 刀具管理
  有關更多資訊: "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼
- 測試程式
  有關更多資訊: "程式模擬", 623 頁碼

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**上一次 檔案**軟鍵： TNC開啟內有最近選取檔案的蹦現式視窗
- 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

- 程式號碼
  有關更多資訊: "使用檔案管理員工作", 143 頁碼

選擇螢幕配置和檢視

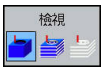
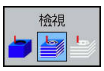


- 按下用於選擇螢幕配置的按鍵， TNC在軟鍵列中顯示所有可用的替代。



- 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

TNC具備以下檢視：

軟鍵	功能
	欄檢視
	欄檢視以及刀具路徑
	刀具路徑

本主題上的進一步資訊

- 圖形功能
  有關更多資訊: "圖形", 612 頁碼
- 執行程式模擬
  有關更多資訊: "程式模擬", 623 頁碼

開始程式模擬

RESET + 開始

- ▶ 按下**重置 + 開始**軟鍵
- > 控制器重置先前啟動的刀具資料
- > 控制器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**開始**軟鍵
- > 在中斷後控制器恢復程式模擬

本主題上的進一步資訊

- 執行程式模擬
  有關更多資訊: "程式模擬", 623 頁碼
- 圖形功能
  有關更多資訊: "圖形", 612 頁碼
- 調整模擬速度
  有關更多資訊: "程式模擬設定程式模擬", 613 頁碼

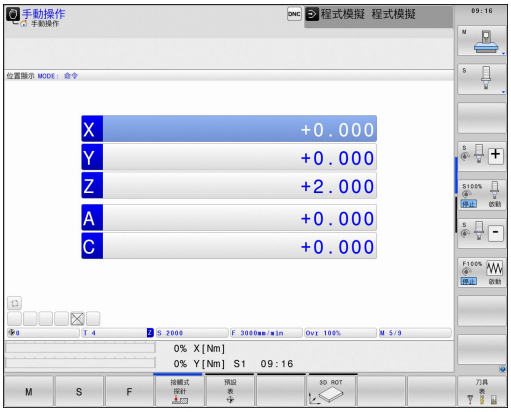
1.5 設定刀具

選擇正確的操作模式

在**手動操作**模式內設定刀具：



- 按下TNC的操作模式鍵，切換為**手動操作**操作模式**手動操作**



本主題上的進一步資訊

- TNC的操作模式
  有關更多資訊: "操作模式", 83 頁碼

準備與量測刀具

- 將所需的刀具夾在刀把內
- 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
- 在工具機上量測時：將刀具收納在換刀器內，請參閱
  有關更多資訊: "刀庫表TOOL_P.TCH", 75 頁碼

刀具表TOOL.T

在刀具表TOOL.T內(永久儲存在**TNC:\table**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。

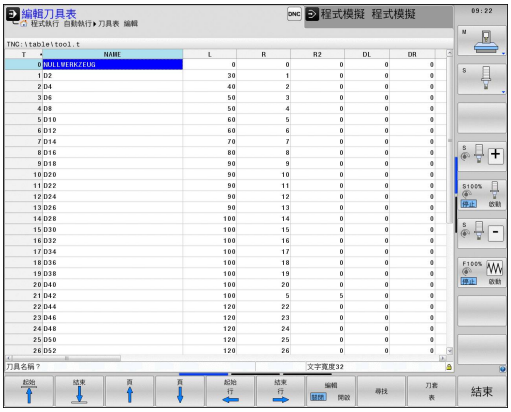
若要將刀具資料輸入刀具表TOOL.T內，程序如下：



- 顯示刀具表： TNC顯示刀具表



- 編輯刀具表： 將**編輯**軟鍵設定為**ON**
- 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
- 若要退出刀具表，請按下**結束**鍵

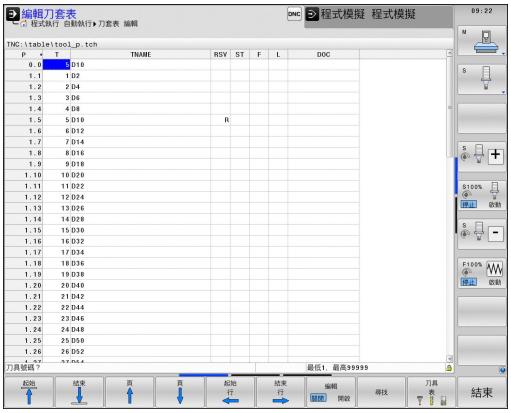


本主題上的進一步資訊

- TNC的操作模式
  有關更多資訊: "操作模式", 83 頁碼
- 利用刀具表
  有關更多資訊: "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼

刀庫表TOOL_P.TCH

刀庫表的功能取決於工具機， 請參考您的工具機手冊。



在刀庫表TOOL_P.TCH內(永久儲存在**TNC:\table**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： TNC顯示刀具表



- 顯示刀庫表： TNC顯示刀庫表
- 編輯刀庫表： 將**編輯**軟鍵設定為**ON**
- 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**結束**軟鍵

本主題上的進一步資訊

- TNC的操作模式
  有關更多資訊: "操作模式", 83 頁碼
- 利用刀庫表
  有關更多資訊: "換刀裝置使用的刀套表", 207 頁碼

1.6 工件設定

選擇正確的操作模式

在**手動操作**或**電子手輪**模式內設定工件



- 按下TNC的操作模式鍵，切換為**手動操作**操作模式**手動操作**

本主題上的進一步資訊

- **手動操作**操作模式
  有關更多資訊: "移動機械軸", 539 頁碼

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3-D接觸式探針，就不需要夾住工件與軸平行。

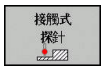
若沒有3-D接觸式探針，則必須對準工件，如此以工件邊緣和加工軸平行的方式固定。

本主題上的進一步資訊

- 使用3-D接觸式探針設定工件原點
  有關更多資訊: "使用3-D接觸式探針設定工件原點", 585 頁碼
- 不使用3-D接觸式探針設定工件原點
  有關更多資訊: "不使用3-D接觸式探針的工件原點設定", 564 頁碼

使用3-D接觸式探針進行工件原點設定

- 插入3D接觸式探針： 在**定位用手動資料輸入**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



- 按下探測功能軟鍵： TNC在軟鍵列中顯示所有可用的功能



- 例如將工件原點設定在工件彎角上
- 將接觸式探針定位在第一工件邊緣上靠近第一接觸點之處
- 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事先定位到靠近第一工件邊緣上第二接觸點的位置
- 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
- 使用軸方向鍵將接觸式探針事先定位到靠近第二工件邊緣上第一接觸點的位置
- 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事先定位到靠近第二工件邊緣上第二接觸點的位置
- 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**結束**軟鍵關閉功能表

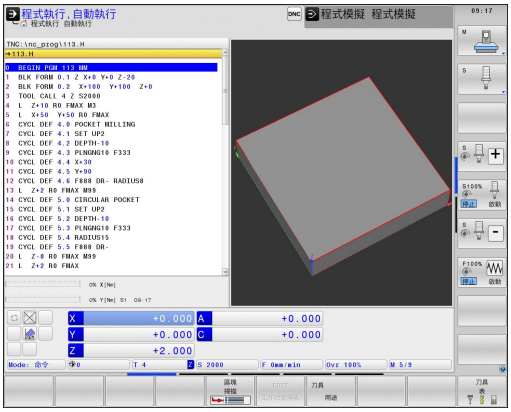
本主題上的進一步資訊

- 設定工件原點
  有關更多資訊: "使用3-D接觸式探針設定工件原點", 585 頁碼

1.7 執行第一個程式

選擇正確的操作模式

您可在**程式執行,單節執行**或**程式執行,自動執行**模式內執行程式：



- ▶ 按下操作模式鍵： TNC改變為**程式執行,單節執行**操作模式，並且TNC逐一單節執行NC程式。 您必須用**NC開始鍵**確認每一單節
- ▶ 按下操作模式鍵： TNC改變為**程式執行,自動執行**操作模式，並且TNC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
  有關更多資訊: "操作模式", 83 頁碼
- 執行程式
  有關更多資訊: "程式執行", 627 頁碼

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**上一次 檔案**軟鍵： TNC開啟內有最近選取檔案的蹦現式視窗
- ▶ 若需要，使用方向鍵選擇您要執行的程式， 使用**ENT**鍵載入

本主題上的進一步資訊

- 檔案管理
  有關更多資訊: "使用檔案管理員工作", 143 頁碼

開始程式

- ▶ 按下**NC開始**鍵： TNC執行現用程式

本主題上的進一步資訊

- 執行程式
  有關更多資訊: "程式執行", 627 頁碼

2

簡介

2.1 TNC 640

海德漢TNC控制器是工廠導向的輪廓控制器，它能讓您在機器上以容易使用的Klartext對話式程式設計語言，程式編輯傳統的銑削與鑽孔操作， 其設計適用於銑床、鑽床和搪床以及加工中心機，最多18軸。 您也可改變由程式來控制主軸的角度定位。

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。



海德漢Klartext對話式與DIN/ISO

海德漢Klartext，工廠專用的對話導引式TNC程式編輯語言，是非常容易的程式撰寫方法。 程式編輯圖形顯示程式編輯輪廓的個別加工步驟。 如果可取得NC尺寸圖，則FK自由輪廓程式編輯會有所幫助。 工件加工可在程式模擬期間或程式執行期間進行圖形模擬。

其亦可能以ISO格式或DNC模式來寫程式。

在執行控制的同時可以輸入及測試另外一個程式。

相容性

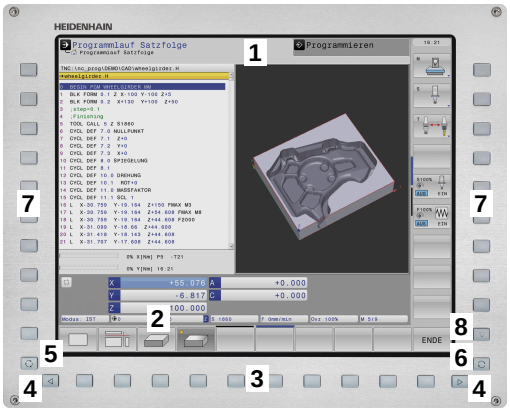
在海德漢輪廓控制器(從TNC 150 B開始)上建立的加工程式可能不會總是在TNC 640上執行。 若NC單節內含無效元件，則在開啟檔案時TNC將這些元件標示為ERROR單節或含錯誤訊息。

另請注意iTNC 530與TNC 640之間差異的詳細說明，請參閱
有關更多資訊: "TNC 640與iTNC 530的功能", 703 頁碼。

2.2 虛擬顯示器單元與操作面板

顯示畫面

TNC在出貨時搭配19英吋TFT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。 目前工作中的模式則顯示於標題的較大欄中，其中亦顯示出對話提示與TNC訊息(例外： 若TNC只顯示圖形)。

2 軟鍵

在底部TNC在一排軟鍵列中指示額外功能。 只要按一下鍵正下方，即可選取這些功能。 軟鍵列正上方的細線，表示可以用交換軟鍵所用的向右和向左方向鍵叫出之軟鍵列數量。 代表啟動中軟鍵列的長條會以反白顯示

3 軟鍵選擇鍵

4 切換軟鍵的按鍵

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 規劃給工具機製造商設定的軟鍵選擇鍵

8 切換工具機製造商所設計軟鍵的按鍵

設定畫面配置

您可自行選擇畫面配置： 例如，在**編寫**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。

設定畫面配置：



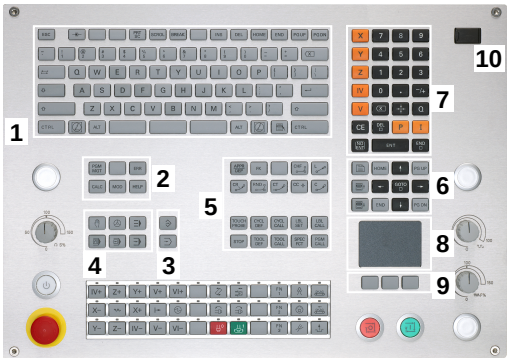
- 按下畫面切換鍵： 軟鍵列顯示可用的畫面配置選項，請參閱
  有關更多資訊: "操作模式", 83 頁碼



- 使用軟鍵選擇所想要的畫面配置

控制面板

TNC 640出貨時搭配整合式操作面板。 右圖顯示操作面板的操作元件：



1 字母鍵盤用於輸入文字及檔案名稱，以及用於ISO程式編輯
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 開始程式編輯對話
6 方向鍵與**前往**跳躍命令
7 數值輸入和軸選擇
8 觸控板
9 滑鼠按鈕
10 USB連接

在封面內頁有個別按鍵的功能說明。

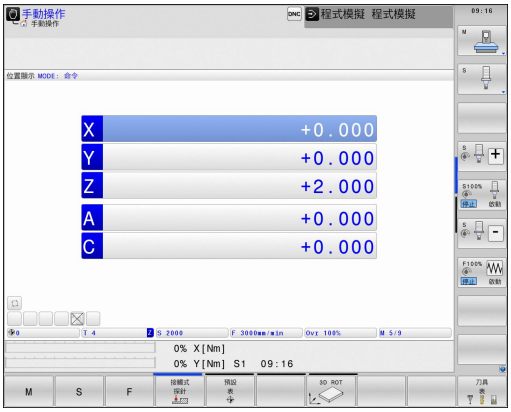
某些工具機製造商並未使用標準海德漢操作面板。 請參考您的工具機手冊。
外部按鍵，例如**NC START**或**NC STOP**，都在工具機手冊中說明。

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。 您可在此操作模式中，以手動或增量式方式定位工具機軸、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。

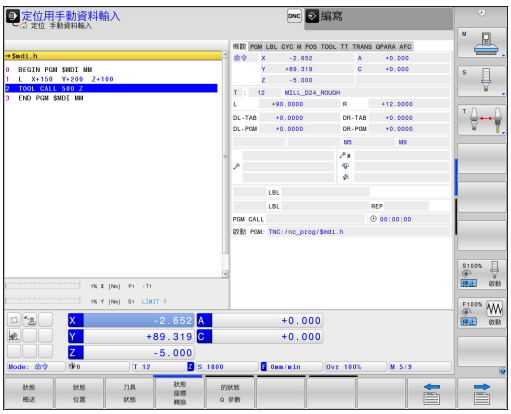


用於畫面配置的軟鍵(選擇方式請參考前文)

軟鍵	視窗
位置	位置
位置 + 狀態	左側： 位置，右側： 狀態顯示
位置 + 座標結構配置	左側：位置，右側：碰撞物體

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。

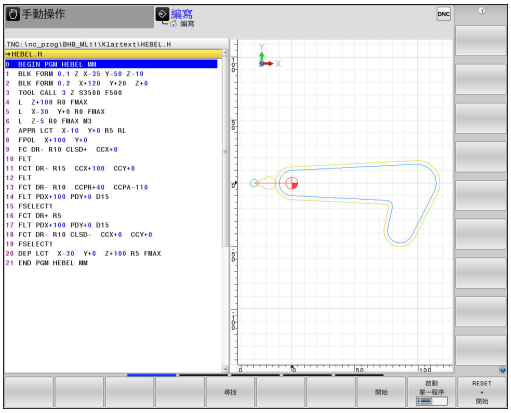


用於選擇畫面配置的軟鍵

軟鍵	視窗
程式	程式
程式 + 狀態	左側：程式，右側：狀態顯示
位置 + 座標結構配置	左側：程式，右側：碰撞物體

程式編輯

您可在此操作模式內撰寫加工程式。 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。 若想要的話，您可讓程式編輯圖形顯示移動的程式編輯路徑。

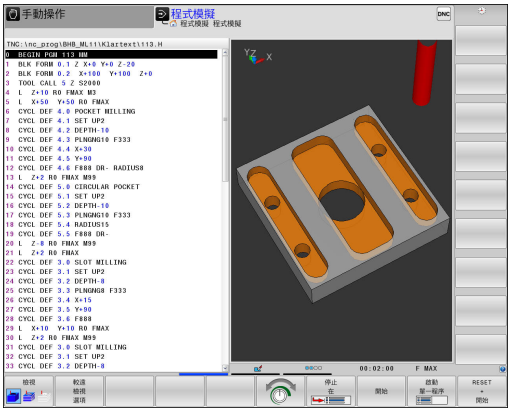


用於選擇畫面配置的軟鍵

軟鍵	視窗
程式	程式
程式 + 選擇	左側：程式，右側：程式結構
程式 + 圖形	左側：程式單節，右側：程式編輯圖形

程式模擬

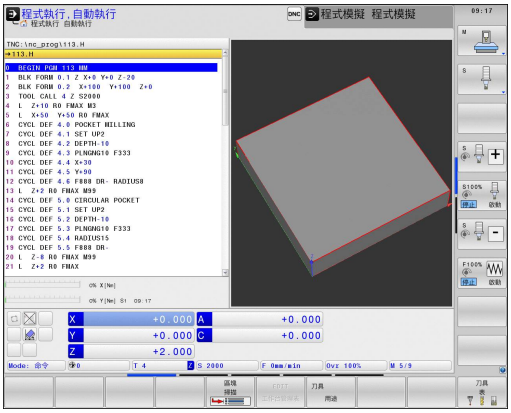
在**程式模擬 程式模擬**操作模式下，TNC會檢查程式及程式區段是否有錯誤，例如有幾何結構衝突、在程式中遺失或有不正確的資料，或是妨礙工作空間。 此模擬可在不同顯示模式中以圖形協助模擬。



用於選擇畫面配置的軟鍵

軟鍵	視窗
程式	程式
程式 + 狀態	左側：程式，右側：狀態顯示
程式 + 圖形	左側：程式，右側：圖形
圖形	圖形

完整序列的程式執行及單一單節的程式執行



在**程式執行 自動執行**模式下，TNC連續執行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**程式執行 單節執行**模式下，每按一下**NC START**按鍵，您分別執行每一個單節。 使用加工點圖案循環程式以及**CYCL CALL PAT**，則控制器在每一加工點之後停止。

用於選擇畫面配置的軟鍵

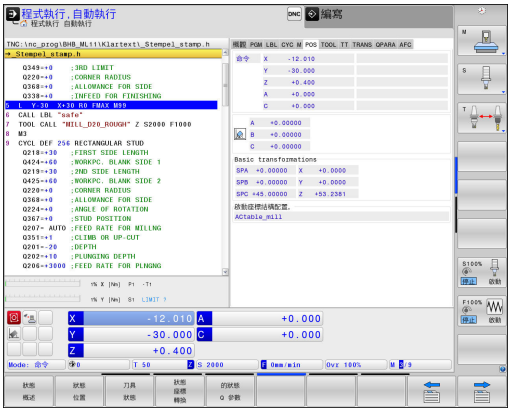
軟鍵	視窗
程式	程式
程式 + 選擇	左側：程式，右側：結構
程式 + 狀態	左側：程式，右側：狀態顯示
程式 + 圖形	左側：程式，右側：圖形
圖形	圖形
位置 + 座標系統配置	左側：程式，右側：碰撞物體
KINEMATICS	碰撞體

用於選擇交換工作台的畫面配置之軟鍵

軟鍵	視窗
工作台管理表	工作台管理表
程式 + 工作台管理表	左側：程式，右側：工作台管理表
工作台管理表 + 狀態	左側：工作台管理表，右側：狀態顯示
工作台管理表 + 圖形	左側：工作台管理表，右側：圖形

2.4 狀態顯示

一般狀態顯示



在螢幕下方部份之一般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顯示：

- **程式執行,單節執行**
- **程式執行,自動執行**
- **定位用手動資料輸入**

若選擇**圖形**畫面配置，則不會顯示狀態顯示。

在**手動操作**和**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

圖像	意義
ACTL.	位置顯示： 實際位置、標稱位置與剩餘距離座標模式
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。
	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
F S M	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
	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
	軸在3-D基本旋轉之下移動
	以傾斜加工平面移動機械軸
TC PM	已啟動M128功能或FUNCTION TCPM

圖像	意義
	未選擇程式、重新選擇程式、透過內部停止放棄程式或程式終止 在此情況下，控制器無形式上有效的程式資訊(即是上下文參考)，如此所有處理都有可能，例如游標移動或Q參數修改。
	程式開始，執行運行 為了安全因素，控制器允許在此情況下不處理
	在按下**NC STOP**鍵之後程式停止，例如在**程式執行,自動執行**操作模式內 為了安全因素，控制器允許在此情況下不處理
	程式已中斷，例如在**定位用手動資料輸入**操作模式內，接著NC單節的無錯誤執行 在此情況下，控制器允許許多處理，例如游標移動或Q參數修改。 控制器使用此處理會遺失形式上有效的程式資訊(即是上下文參考)。 喪失此上下文參考會導致非所要的刀具位置！ **有關更多資訊:** "程式編輯與執行簡單加工操作", 606 頁碼 以及 "程式控制的中斷", 628 頁碼
	放棄或終止程式
	已經啟動車削模式
	動態碰撞監視功能(DCM)啟動(選項#40)
	可調適進給功能(AFC)啟動(選項#45)
	主動震動控制(ACC)功能啟動(選項編號145)
	CTC功能啟動(選項#141)
	脈衝主軸轉速功能已啟動

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**編寫**模式之外，它們在所有操作模式中皆可被呼叫。

開啟額外機械狀態顯示



- 呼叫畫面配置的軟鍵列



- 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



- 切換軟鍵列，直到**狀態**軟鍵出現



- 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

如下說明選擇狀態顯示：

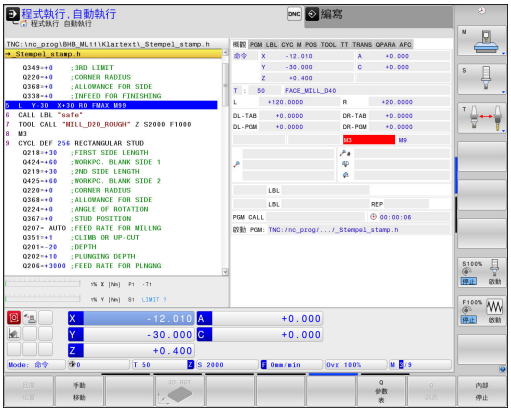
- 直接用對應的軟鍵
- 透過切換軟鍵
- 或使用**下一個頁籤**鍵



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。

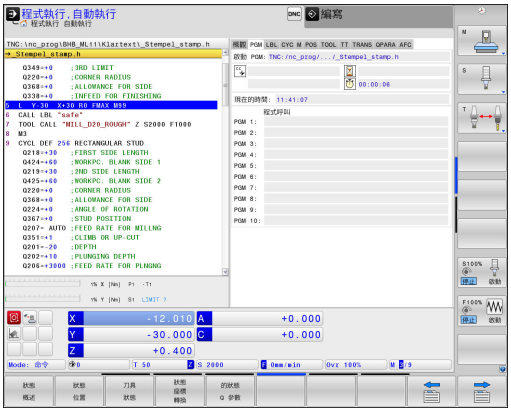
概述

若您選擇螢幕配置**程式 + 狀態** (或**位置 + 狀態**)，則在TNC開機之後由TNC顯示**概述**狀態格式。 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
	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
	使用**PGM CALL**呼叫程式
	目前的加工時間
	啟動的主程式之名稱及路徑

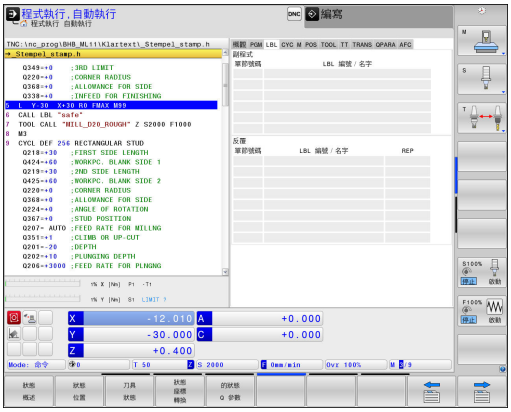
一般程式資訊 (PGM標籤)



軟鍵	意義
不可能直接選擇	啟動的主程式之名稱及路徑
	圓心CC（極點）
	停留時間計算器
	當已經在**程式模擬 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
	啟動中的程式

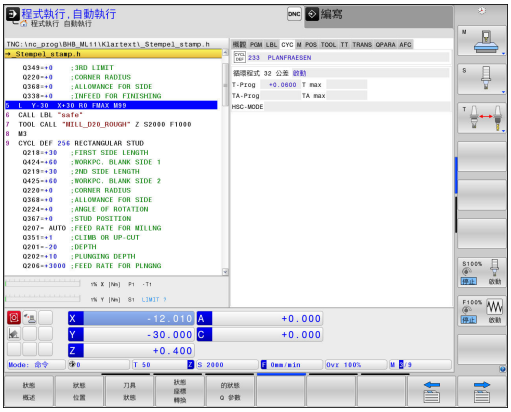
程式段落重複/子程式(LBL標籤)

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。



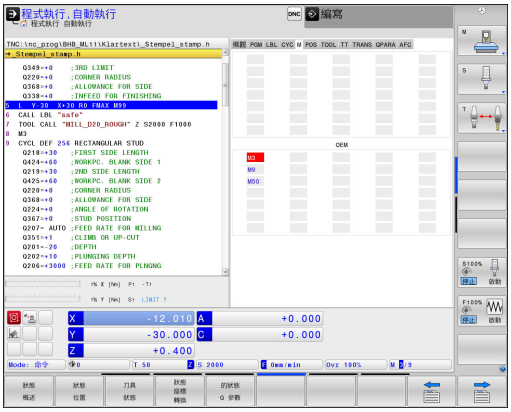
在標準循環程式上的資訊(CYC標籤)

軟鍵	意義
不可能直接選擇	啟動固定循環程式
	循環程式32公差的啟動數值



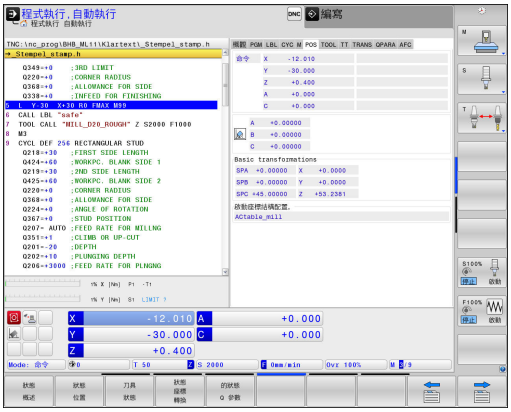
啟動雜項功能M(M標籤)

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。



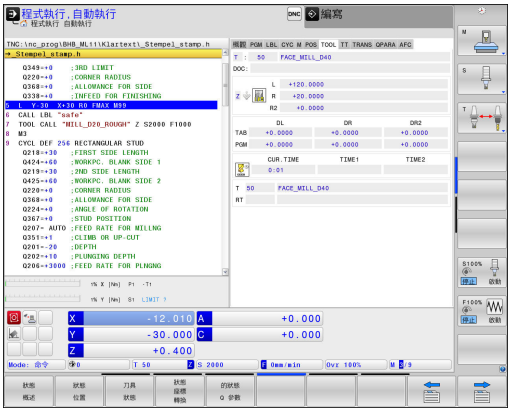
位置與座標(POS標籤)

軟鍵	意義
狀態 位置	位置顯示類型，例如實際位置
	工作平面的傾斜角度
	基本轉換的角度
	啟動座標結構配置



刀具之資訊(TOOL標籤)

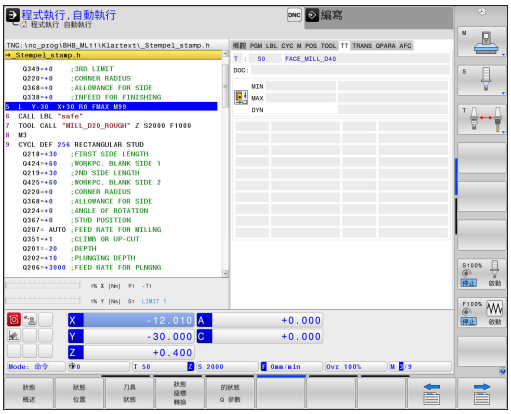
軟鍵	意義
刀具狀態	顯示啟用刀具： ■ T： 刀號與刀名 ■ RT： 更換刀具的號碼與名稱
	刀具軸
	刀長與刀徑
	刀具表(TAB)與**TOOL CALL** (PGM)當中的過大(誤差值)
	刀具使用期限、最長刀具使用期限(TIME1)及**TOOL CALL** (TIME2)的最長刀具使用期限值
	顯示程式編輯刀具和替換刀具



刀具測量(TT標籤)

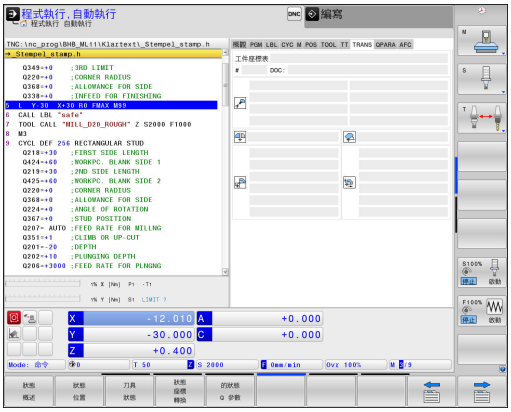
TNC僅於您的機器上啟動此功能時，才顯示TT標籤。

軟鍵	意義
不可能直接選擇	使用中的刀具
	刀具量測的量測值



座標轉換(TRANS標籤)

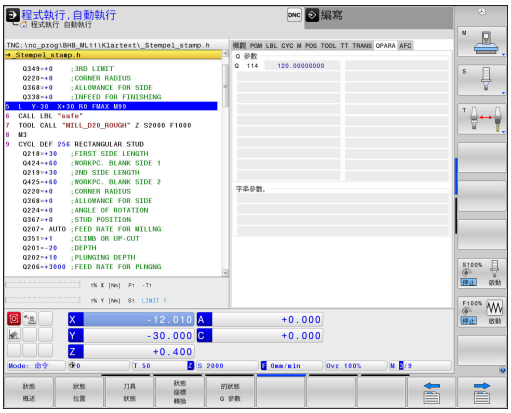
軟鍵	意義
狀態 座標 轉換	啟動的工件原點表的名稱。
	啟動工件原點編號(#), 註釋來自啟動工件原點編號(**DOC**)的啟動線，該啟動工件原點編號來自旋環程式7
	啟動工件原點的偏移(循環程式7)；TNC顯示最多到8個軸之啟動工件原點偏移
	鏡向軸(循環程式8)
	啟動旋轉角度(循環程式10)
	啟動縮放係數(循環程式11 / 26)；TNC顯示最多的6個軸之啟動縮放係數。
	縮放比率工件原點



進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

顯示Q參數(QPARA標籤)

軟鍵	意義
Q 參數 的狀態	顯示已定義Q參數的現行值
	顯示已定義字串參數的字元字串

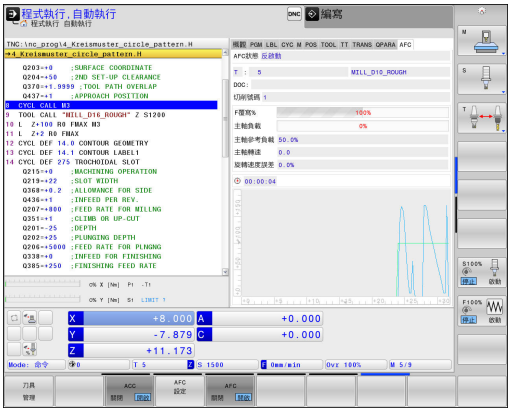


按下**Q 參數 表**軟鍵。 TNC開啟一突現式視窗。 針對每一參數類型(Q、QL、QR、QS)，定義要控制的參數編號。 用逗號分隔單一Q參數，並且用連字號連接連續的Q參數，例如 1,3,200-208。 每一參數類型的輸入範圍為132個字元。

QPARA頁籤內的顯示總是內含至小數點第八位。控制器將Q1 = COS 89.999的結果顯示為例如0.00001745。 控制器以指數型態顯示非常大和非常小的值， 控制器將Q1 = COS 89.999 * 0.001結果顯示為+1.74532925e-08，其中e-08對應至10^{-8}的因數。

可適化進給控制(AFC標籤，選項編號45)

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。 請參考您的工具機手冊。

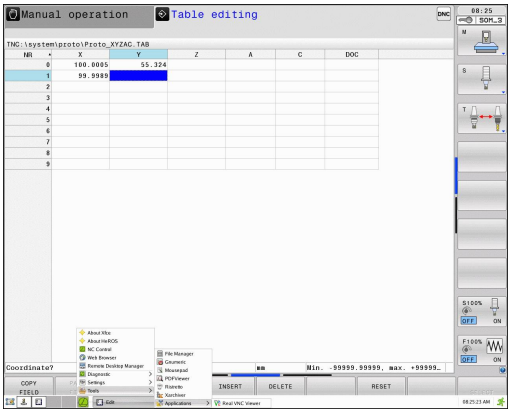
TNC賦予Xfce視窗管理員的特性。 Xfce為標準UNIX作業系統應用程式，用來管理圖形使用者介面。 以下的功能可運用視窗管理員：

- 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
- 您可變更突現式視窗的大小和位置， 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。

工作列的概述



您可在工作列內用滑鼠點按選擇不同工作空間，

控制器提供以下工作空間：

- 工作空間1： 啟動操作模式
- 工作空間2： 主動程式編輯模式
- 工作空間3： CAD檢視器、DXF轉換器或工具機製造商的應用程式(選擇性取得)
- 工作空間4： 外部電腦單元的顯示與遠端控制(選項133)或工具機製造商的應用程式(選擇性取得)

此外，也可從工作列選擇與控制器軟體一起啟動的其他應用程式例如**TNCguide**。

按住滑鼠左鍵，可將所有已開啟應用程式隨機移動至工作空間之間綠色海德漢符號右邊。

按一下綠色海德漢符號開啟功能表，其中可取得資訊、進行設定或啟動應用程式，

以下為可使用的功能：

- **關於HEROS**： 有關控制器作業系統的開啟資訊
- **NC控制器**： 控制器軟體的啟動與停止(僅供診斷)
- **網路瀏覽器**： 啟動網路瀏覽器
- **遠端桌面管理員**(選項133)： 外部電腦單元的顯示與遠端控制
  有關更多資訊: "遠端桌面管理員(選項133)", 106 頁碼
- **診斷**： 診斷應用
  - **GSmartControl**： 只有授權的專家可執行
  - **HE登入**： 定義內部診斷檔案的設定值
  - **HE功能表**： 只有授權的專家可執行
  - **perf2**： 檢查處理器負載與處理負載
  - **Portscan**： 測試主動連線
    有關更多資訊: " Portscan ", 98 頁碼
  - **Portscan OEM**： 只有授權的專家可執行
  - **RemoteService**： 遠端維護的啟動與停止
    有關更多資訊: "遠端維修", 99 頁碼
  - **端子**： 輸入並執行控制台命令
- **設定**： 作業系統設定值
  - **日期/時間**： 設定日期和時間
  - **語言/鍵盤**： 選擇系統對話語言與鍵盤版本—當以機器參數**CfgDisplayLanguage** (編號101300)的語言設定啟動時，控制器覆寫系統對話語言的設定值
  - **網路**： 定義網路設定值
  - **印表機**： 設置與管理印表機
  - **螢幕保護程式**： 定義螢幕保護程式
  - **SELinux**： 定義Linux作業系統的保全軟體
  - **共享**： 連接與管理外部網路磁碟機
  - **VNC**： 定義外部軟體存取控制器的設定值，例如維護工作(Virtual Network Computing，虛擬網路計算)
    有關更多資訊: "VNC", 102 頁碼
  - **WindowManagerConfig**： 只有授權的專家可執行

- **防火牆**： 設置防火牆
  有關更多資訊: "防火牆", 667 頁碼
- **HePacketManager**： 只有授權的專家可執行
- **HePacketManager Custom**： 只有授權的專家可執行

- **刀具**： 檔案應用
  - **文件檢視器**： 顯示檔案，例如PDF檔
  - **檔案管理員**： 只有授權的專家可執行
  - **Geeqie**： 開啟與管理圖形
  - **Gnumeric**： 開啟與編輯表格
  - **Leafpad**： 開啟與編輯文字檔案
  - **NC/PLC備份**： 建立備份檔案
    有關更多資訊: "備份與復原", 104 頁碼
  - **NC/PLC復原**： 復原備份檔案
    有關更多資訊: "備份與復原", 104 頁碼
  - **Ristretto**： 開啟圖形
  - **Screenshot**： 建立螢幕截圖
  - **TNCguide**： 呼叫說明系統
  - **Xarchiver**： 解壓縮或壓縮目錄
  - **應用程式**： 補充的應用程式
    - **Orage Calender**： 開啟日曆
    - **Real VNC檢視器**： 定義外部軟體存取控制器的設定值，例如維護工作(虛擬網路計算)



選擇控制器的檔案管理內對應檔案類型，可直接啟動刀具之下的應用程式，請參閱
有關更多資訊: "管理外部檔案類型的額外工具", 155 頁碼

Portscan

PortScan功能可循環或手動搜尋系統上所有開啟、傳入的TCP和UDP清單連接埠。 將所發現的所有連接埠與白名單比對， 若控制器找出不在名單上的連接埠，則顯示對應的突現式視窗。

為此，HeROS**診斷**功能表內含**Portscan**和**Portscan OEM**應用程式。 只有在輸入工具機製造商密碼之後才能執行**Portscan OEM**。

Portscan功能搜尋系統上所有開啟、傳入的TCP和UDP清單連接埠，並與系統內儲存的四個白名單比對：

- 系統內部白名單**/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**和**/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 具備工具機製造商專屬功能的連接埠白名單，例如用於Python和DNC應用程式： **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 客戶專屬功能的連接埠白名單： **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

白名單的每個輸入包含連接埠類型(TCP/UDP)、連接埠編號、提供的程式以及選擇性備註。 若啟動自動連接埠掃描功能，則只能開啟白名單內列出的連接埠。 不在清單內的連接埠會觸發通知視窗。

掃描結果儲存至記錄檔(LOG:/portscan/scanlog and LOG:/portscan/scanlogevil)，並且若發現未列在白名單之一內的新連接埠，則顯示出來。

手動開始Portscan

請如下手動開始Portscan：

- ▶ 開啟畫面底端的工作列，請參閱 **有關更多資訊:** "視窗管理員", 95 頁碼
- ▶ 按下綠色海德漢按鈕開啟JH功能表
- ▶ 選擇**診斷**功能表項目
- ▶ 選擇**Portscan**功能表項目
- > 控制器開啟**HeRos Portscan**突現式視窗。
- ▶ 按下**開始**鍵

循環開始Portscan

如下自動循環開始Portscan：

- ▶ 開啟畫面底端的工作列，請參閱 **有關更多資訊:** "視窗管理員", 95 頁碼
- ▶ 按下綠色海德漢按鈕開啟JH功能表
- ▶ 選擇**診斷**功能表項目
- ▶ 選擇**Portscan**功能表項目
- > 控制器開啟**HeRos Portscan**突現式視窗。
- ▶ 按下**自動更新開啟**鍵
- ▶ 使用滑桿設定時間間隔

遠端維修

搭配「遠端維修設定工具」，海德漢TeleService可在維修電腦與工具機之間建立加密的點對點連線。

為了讓海德漢控制器與海德漢伺服器通訊，必須連線至網際網路。

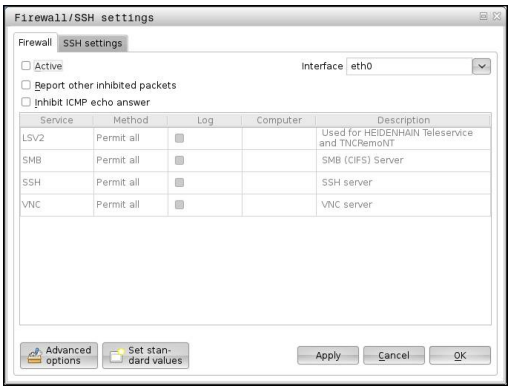
有關更多資訊: "設置TNC", 661 頁碼

在其基本狀態中，控制器單節的防火牆全都是傳入與傳出連線。 為此，在維修作業期間必須關閉防火牆。

設定控制器

如果要設定控制器，請執行如下：

- ▶ 開啟畫面底端的工作列，請參閱
  有關更多資訊: "視窗管理員", 95 頁碼
- ▶ 按下綠色海德漢按鈕開啟JH功能表
- ▶ 選擇**設定**功能表項目
- ▶ 選擇**防火牆**功能表項目
- > 控制器顯示**防火牆/SSH設定**對話
- ▶ 利用移動**防火牆**頁籤內的**啟動**選項，關閉防火牆。
- ▶ 按下**套用**鍵儲存設定
- ▶ 按下**確定**按鈕
- > 防火牆已停用。



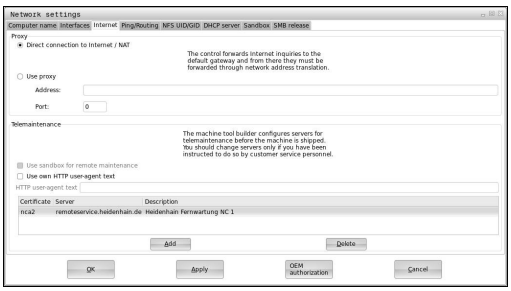
在維修作業結束之後，請記得再次啟動防火牆。

作業證書自動安裝

NC軟體安裝之後，在控制器上會自動安裝暫時的證書。 只有工具機製造商的維修技師可執行安裝以及更新。

作業證書手動安裝

若控制器上並未安裝有效的作業證書，則必須安裝新的證書。 請與維修人員釐清需要的證書， 然後若有必要，請他提供有效的證書檔案。



如果要在控制器上安裝證書，請依下列進行：

- ▶ 開啟畫面底端的工作列，請參閱
  有關更多資訊: "視窗管理員", 95 頁碼
- ▶ 按下綠色海德漢按鈕開啟JH功能表
- ▶ 選擇**設定**功能表項目
- ▶ 選擇**網路**功能表項目
- > 控制器顯示**網路設定**對話
- ▶ 選擇**網際網路**頁籤。 由工具機製造商設置**遠端保養**欄內的設定。
- ▶ 按下**新增**鍵並從選擇功能表選擇檔案
- ▶ 按下**開啟**鍵
- > 開啟證書。
- ▶ 按下**「確定」**軟鍵
- ▶ 可能需要重新啟動控制器來載入設定

啟動維修作業

如下開始維修作業：

- ▶ 開啟畫面底端的工作列
- ▶ 按下綠色海德漢按鈕開啟JH功能表
- ▶ 選擇**診斷**功能表項目
- ▶ 選擇**遠端維修**功能表項目
- ▶ 輸入工具機製造商的**作業金鑰**

SELinux安全軟體

SELinux為Linux作業系統的擴充， SELinux為根據「強制性存取控制(Mandatory Access Control，MAC)」，並且保護系統抵抗未授權處理或功能執行的附加安全軟體套件，因此可保護對抗病毒以及其他惡意軟體。

MAC表示每個動作都必須特別允許，否則TNC不會執行。 該軟體對於Linux的正常存取限制提供額外防護， 只有標準函數以及SELinux存取控制允許，才會執行特定處理與動作。



安裝SELinux的TNC就只允許執行安裝海德漢NC軟體的程式， 無法執行含標準安裝的其他程式。

HEROS 5底下SELinux存取控制調整如下：

- TNC只執行安裝海德漢NC軟體的應用程式
- 只有明確選取的程式才能改變有關軟體安全的檔案(SELinux系統檔案、HEROS 5開機檔案等)
- 其他程式新建的檔案並不會執行
- 無法取消選取USB資料載體
- 只有兩個程序允許執行新檔案：
  - 開始軟體更新： 海德漢軟體更新可取代或變更系統檔案
  - 開始SELinux組態： SELinux的組態通常受到工具機製造商的密碼保護；請參閱相關工具機手冊



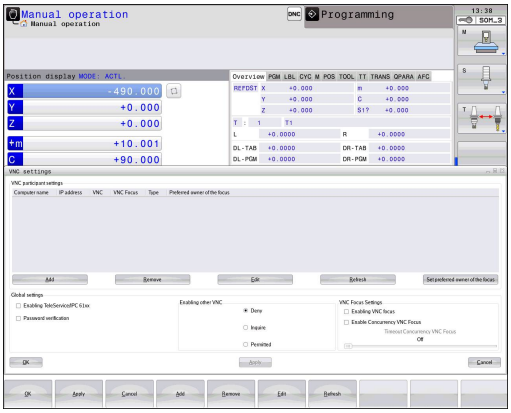
海德漢建議啟動SELinux，因為這提供額外防護，抵抗外部攻擊。

VNC

使用**VNC**功能設置許多VNC用戶端的行為， 這包含例如透過軟鍵、滑鼠以及ASCII鍵盤操作。

控制器提供以下選項：

- 允許的用戶端清單(IP位址或名稱)
- 連線密碼
- 其他伺服器選項
- 指派焦點的額外設定值



針對多個用戶端或操作單元，焦點指派程序取決於工具機的設計和運轉情況。
此功能必須由您的工具機製造商針對TNC調整。
請參考您的工具機手冊。

開啟VNC設定值

如下開啟VNC設定值：

- ▶ 開啟畫面底端的工作列，請參閱 **有關更多資訊:** "視窗管理員", 95 頁碼
- ▶ 按下綠色海德漢按鈕開啟JH功能表
- ▶ 選擇**設定**功能表項目
- ▶ 選擇**VNC**功能表項目
- > 控制器開啟**VNC設定值**突現式視窗。

控制器提供以下選項：

- 新增： 新增新VNC檢視器/用戶端
- 移除： 刪除選取的用戶端 僅限手動輸入的用戶端。
- 編輯： 編輯所選用戶端的組態
- 更新： 更新顯示。 對話開啟期間所需的連線嘗試。

VNC設定

對話	選項	意義
VNC參與設定	**電腦名稱：**	IP位址或電腦名稱
	VNC：	將用戶端連線至VNC檢視器
	VNC焦點	用戶端參與焦點指派
	機型	■ 手動 手動輸入的用戶端 ■ 拒絕 此用戶端不允許連線 ■ TeleService/IPC 61xx 透過TeleService連線的用戶端 ■ DHCP 從此電腦獲得IP位址的其他電腦
防火牆警告		有關若VNC協定因為控制器上的防火牆設定值而未授權用於所有VNC用戶端之警告與資訊。 **有關更多資訊:** "防火牆", 667 頁碼.
共通設定	**啟用TeleService/IPC 61xx**	總是允許透過TeleService/IPC 61xx連線
	密碼驗證	用戶端必須輸入驗證密碼。 若已啟動此選項，則當連線已建立時必須輸入密碼。
啟用其他VNC	**拒絕**	一般拒絕所有其他VNC用戶端存取。
	詢問	在連線嘗試期間，開啟對應的對話。
	允許	一般同意所有其他VNC用戶端存取。
VNC焦點設定值	**啟用VNC焦點**	啟用此系統的焦點指派， 否則無中央焦點指派。 在預設設定值中，由焦點擁有者按一下焦點符號來主動重新指派焦點。 這表示在任何其他用戶端可擷取焦點之前，焦點擁有者必須先按一下焦點符號釋放該焦點。
	啟用同時VNC焦點	在預設設定值中，由焦點擁有者按一下焦點符號來主動重新指派焦點。 這表示在任何其他用戶端可擷取焦點之前，焦點擁有者必須先按一下焦點符號釋放該焦點。 若選擇同時焦點，則任何用戶端都可隨時取得焦點，不必等待焦點的目前擁有者釋放。
	逾時同時的VNC焦點	在目前焦點擁有者的時間週期之內，可阻止焦點撤回或可避免焦點重新指派。 若用戶端要求焦點，則其中可拒絕焦點重新指派的對話會出現在所有用戶端的螢幕上。
焦點符號		個別用戶端上目前VNC焦點的狀態： 焦點由其他用戶端擁有。 滑鼠與鍵盤都已停用。
		個別用戶端上目前VNC焦點的狀態： 焦點由目前用戶端擁有。 可輸入。
		個別用戶端上目前VNC焦點的狀態： 焦點擁有者要求將焦點給予另一位用戶端。 滑鼠與鍵盤將停用直到焦點清楚指派為止。

若已選擇**同時啟用VNC焦點**，則顯示突現式視窗。 此對話可拒絕將焦點給予要求的用戶端。 若並未拒絕，則在設定時間限制之後，焦點會改變至要求的用戶端。

備份與復原

您可使用**NC/PLC備份**和**NC/PLC復原**功能，儲存與復原單一目錄或完整TNC磁碟。 您也可將備份檔案本機儲存在網路磁碟機上，或儲存至USB隨身碟。

備份程式產生***. tncbck**檔案，這些檔案也可由PC工具TNCbackup (TNCremo的一部分)來處理。 復原程式可復原這些檔案，以及來自現有TNCbackup程式的那些檔案。 若在控制器的檔案管理員內選擇一個*. tncbck檔案，則自動啟動**NC/PLC復原**程式。

備份與復原分成許多步驟。 使用**下一步**以及**上一步**軟鍵在這些步驟之間導覽。 步驟的特定動作會選擇顯示為軟鍵。

開啟NC/PLC備份或NC/PLC復原

如下開啟功能：

- 開啟畫面底端的工作列，請參閱 **有關更多資訊:** "視窗管理員", 95 頁碼
- 按下綠色海德漢按鈕開啟JH功能表
- 選擇**工具**功能表項目
- 開啟**NC/PLC備份**或**NC/PLC復原**功能表項目

> 控制器開啟突現式視窗。

備份資料

如果要備份來自控制器的資料，請執行如下：

- 選擇**NC/PLC備份**
- 選擇類型
  - 備份**TNC**分割
  - 備份目錄樹： 在檔案管理中選擇要備份的目錄
  - 備份工具機組態(僅用於工具機製造商)
  - 完整備份(僅用於工具機製造商)
  - 註釋： 可自由設置的備份注釋
- 使用**下一步**軟鍵選擇下一個步驟
- 若需要，請用**停止NC軟體**軟鍵停止控制器
- 定義排除規則
  - 使用者預設規則
  - 將規則寫入至表格
- 使用**下一步**軟鍵選擇下一個步驟

> 控制器產生要備份的檔案清單。

- 檢查清單。 若有需要，取消檔案選擇。
- 使用**下一步**軟鍵選擇下一個步驟
- 輸入備份檔案的名稱
- 選擇儲存路徑
- 使用**下一步**軟鍵選擇下一個步驟

> 控制器產生備份檔案。

- 使用**確定**軟鍵確認

> 控制器結束備份處理，並重新啟動NC軟體。

復原資料

注意： 資料可能遺失！
控制器覆寫現有的檔案，並不會有確認提示。

若要復原資料，請執行如下：

- ▶ 選擇**NC/PLC復原**
- ▶ 選擇要復原的壓縮檔
- ▶ 使用**下一步**軟鍵選擇下一個步驟
- > 控制器產生要復原的檔案清單。
- ▶ 檢查清單。 若有需要，取消檔案選擇。
- ▶ 使用**下一步**軟鍵選擇下一個步驟
- ▶ 若需要，請用**停止NC軟體**軟鍵停止控制器
- ▶ 擷取壓縮檔
- > 控制器復原檔案。
- ▶ 使用**確定**軟鍵確認
- > 控制器復原NC軟體。

2.6 遠端桌面管理員(選項133)

簡介

「遠端桌面管理員」可在TNC螢幕上顯示透過乙太網路連接，並且可透過TNC操作的外部電腦單元。 也可特地在HeROS之下啟動程式，或顯示外部伺服器的網頁。

以下為可使用的連線選項：

- **Windows終端服務(RDP)**： 在控制器上顯示遠端Windows電腦的桌面
- **Windows終端服務(RemoteFX)**： 在控制器上顯示遠端Windows電腦的桌面
- **VNC**： 連接至外部電腦(例如HEIDENHAIN-IPC)。 在控制器上顯示遠端Windows或Unix電腦的桌面
- **電腦關機/重新啟動**： 只有授權的專家可執行
- **全球資訊網**： 只有授權的專家可執行
- **SSH**： 只有授權的專家可執行
- **XDMCP**： 只有授權的專家可執行
- **使用者定義的連接**： 只有授權的專家可執行



海德漢假設HeROS 5與IPC 6341之間的連線正常，海德漢無法保證與外部裝置的任何其他組合或連線都運作正常。

設置連線 – Windows終端服務

設置外部電腦

外部電腦不需要額外軟體就可連線至Windows終端服務。

請如下設置外部電腦，例如在Windows 7作業系統中：

- 按下Windows開始鍵之後，透過工作列選擇功能表項目**系統控制**
- 選擇**系統**功能表項目
- 選擇**進階系統設定**功能表項目
- 選擇**遠端**標籤
- 在**遠端支援**區域內，啟動**允許遠端支援連接此電腦**功能
- 在**遠端桌面**區域內，啟動**允許安裝任何遠端桌面版本的電腦連線**功能
- 透過**OK**按鈕確認設定

設定TNC

根據外部電腦的作業系統以及據此使用的協定，選擇**Windows終端服務(RDP)**或**Windows終端服務(RemoteFX)**。

請如下設置TNC：

- 按下綠色海德漢鍵之後，透過工作列選擇功能表項目**遠端桌面管理員**
- 按下**遠端桌面管理員**視窗內的**新連接**按鈕
- 選擇功能表項目**Windows終端服務(RDP)**或**Windows終端服務(RemoteFX)**
- 在**編輯連接**視窗**編輯連接**視窗內按下所需的連線資訊**編輯連接**

設定	意義	輸入
連線名稱	遠端桌面管理員內的連線名稱	需要的
連線結束之後重新啟動	終止連線時的行為： ■ 總是重新啟動 ■ 決不重新啟動 ■ 總是在錯誤發生之後 ■ 錯誤發生之後詢問	需要的
登入時自動開始	控制器開機時自動建立連線	需要的
加入我的最愛	工作列內的連線圖示 ■ 用滑鼠左鍵按兩下： 控制器開始連線 ■ 用滑鼠左鍵按一下： 控制器改變為連線的桌面 ■ 用滑鼠右鍵按一下： 控制器顯示連線功能表	需要的
移動至下列工作空間	連線桌面的編號，因此桌面0和1保留給NC軟體	需要的
釋放USB大容量記憶體	可存取至已連線的USB大容量記憶體	需要的
電腦	外部電腦的主機名稱或IP位址	需要的
使用者名稱	使用者名稱	需要的
密碼	使用者密碼	需要的
Windows網域	外部電腦的網域	需要的
完整畫面模式或**使用者定義的視窗大小**	連線視窗的大小	需要的
進階選項區域內的輸入	只有授權的專家可執行	選配

設置連線 – VNC

設置外部電腦

外部電腦不需要額外VNC伺服器就可連線至VNC。
設置TNC之前，請安裝並設置VNC伺服器，例如TightVNC伺服器。

設定TNC

請如下設置TNC：

- 透過工作列選擇**遠端桌面管理員**功能表項目
- 按下**遠端桌面管理員**視窗內的**新連接**按鈕
- 選擇**VNC**功能表項目
- 在**編輯連接**視窗**編輯連接**內按下所需的連線資訊**編輯連接**

設定	意義	輸入
連接名稱：	遠端桌面管理員內的連線名稱	需要的
連接結束之後重新啟動：	終止連線時的行為： ■ 總是重新啟動 ■ 決不重新啟動 ■ 總是在錯誤發生之後 ■ 錯誤發生之後詢問	需要的
登入時自動開始	控制器開機時自動建立連線	需要的
加入我的最愛	工作列內的連線圖示 ■ 用滑鼠左鍵按兩下： 控制器開始連線 ■ 用滑鼠左鍵按一下： 控制器改變為連線的桌面 ■ 用滑鼠右鍵按一下： 控制器顯示連線功能表	需要的
移動至下列工作空間	連線桌面的編號，因此桌面0和1保留給NC軟體	需要的
釋放USB大容量記憶體	允許存取至已連線的USB大容量記憶體	需要的
計算機	外部電腦的主機名稱或IP位址	需要的
密碼	用於連線至VNC伺服器的密碼	需要的
全螢幕模式或**使用者定義的視窗大小：**	連線視窗的大小	需要的
允許進一步連線 (共享)	也可由其他VNC連線存取VNC伺服器	需要的
只有檢視	外部電腦無法在顯示模式下操作	需要的
進階選項區域內的輸入**進階選項**	只有授權的專家可執行	選配

開始與停止連線

一旦設置連線，則在遠端桌面管理員視窗內顯示成一個圖示。 用滑鼠右鍵按一下連線圖示可打開功能表，其中可開始與停止顯示。

使用鍵盤上的右DIADUR鍵改變為桌面3，並回到TNC介面。 您亦可使用工作列取得此桌面。

若外部連線或外部電腦的桌面已經啟動，則來自滑鼠與鍵盤的所有輸入都會傳輸到此。

HEROS 5作業系統關閉時，則自動取消所有連線。 不過請注意，只有取消連線，外部電腦或外部系統並不會自動關機。

2.7 配件： 海德漢3-D接觸式探針與電子手輪

3-D接觸式探針

許多海德漢3-D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

在循環程式編輯使用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)， 若需要此使用手冊，請聯繫海德漢。 ID： 892905-xx

觸發接觸式探針TS 220、TS 440、TS444、TS 640和TS740

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。 TS 220透過纜線傳輸觸發信號，對於偶而需要執行數位化之應用，這也是具備成本效益的替代方案。

TS 640與較小的TS 440都具備無線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， 將所產生的訊號傳送至控制器，控制器即儲存目前的接觸式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是針對刀具測量與檢查用的3-D觸發接觸式探針。 TNC對於此接觸式探針提供三個循環程式，以使您在主軸旋轉時或靜止時測量刀長及刀徑。 TT 140提供相當堅固的設計及有較高的保護措施，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 410、HR 520和HR 550 FS可攜式手輪。



在配備(**HSCI**：海德漢序列控制器介面)控制組件序列介面的控制器上也可同時連接許多電子手輪，並交替使用。

透過工具機製造商執行組態。

3

基本原理，檔案管理

3.1 基本原則

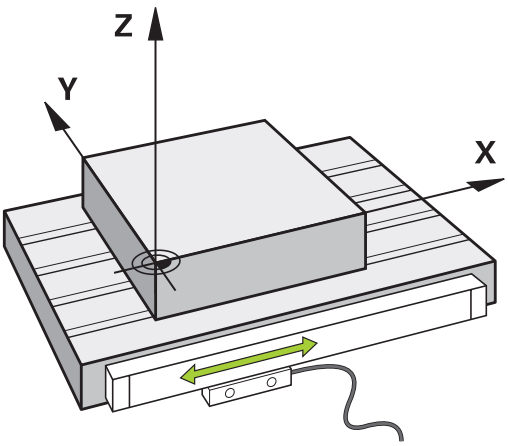
位置編碼器與參考標記

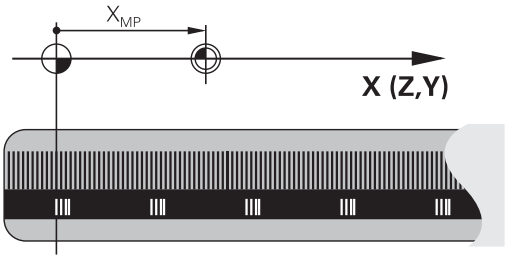
機械軸都配備了位置編碼器，用來記錄機械工作台或刀具的位置。線性軸通常配備了光學尺、旋轉台及具有角度編碼器之傾斜軸。

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標記，當移動通過參考標記時，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。





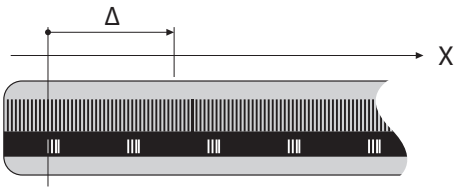
參考系統

對於根據定義路徑通過一軸的控制器，需要一種**參考系統**。

工具機上的近軸固定光學尺當成直線軸的簡單參考系統。 光學尺代表**數字射線**、單維度座標系統。

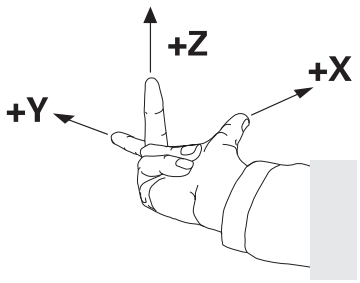
為了接近**平面**上一點，控制器需要兩軸，因此就是二維參考系統。

為了接近**空間**內一點，控制器需要三軸，因此就是三維參考系統。若設置這些軸彼此垂直，如此建立俗稱的**三維笛卡爾座標系統**。



根據右手定則，指尖指向三個主要軸的正方向，

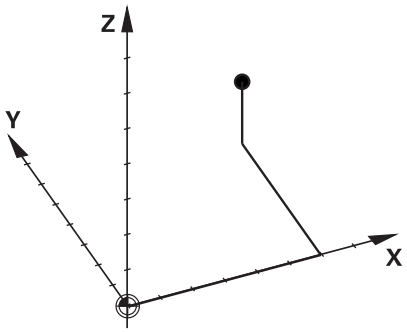
對於要在空間內決定唯一點，除了三維組態以外，還需要一個**座標原點**。 共同交叉點當成3-D座標系統內的座標原點， 此交叉點具有座標**X+0**，**Y+0**和**Z+0**。



控制器必須區分許多參考系統，以便例如總是在相同位置上執行換刀，或總是相對於當前工件位置執行加工操作。

控制器區分以下參考系統：

- 工具機座標系統M-CS：
  M工具機**C**座標**S**系統
- 基本座標系統B-CS：
  B基本**C**座標**S**系統
- 工件座標系統W-CS：
  W工件**C**座標**S**系統
- 工作平面座標系統WPL-CS：
  W工作**Pl**平面**C**座標**S**系統
- 輸入座標系統I-CS：
  I輸入**C**座標**S**系統
- 刀具座標系統T-CS：
  T刀具**C**座標**S**系統



所有參考系統都建立在彼此之上， 它們受制於特定工具機的座標結構配置鍊。

工具機座標系統為參考系統。

基本原理，檔案管理

3.1 基本原則

工具機座標系統M-CS

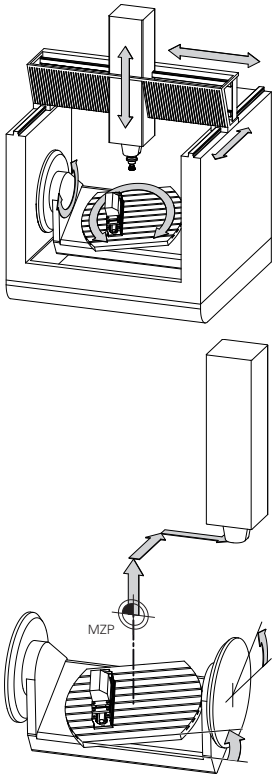
工具機座標系統對應至座標結構配置的描述，因此對應至工具機的實際機械設計。

因為工具機的力學從未精準對應至笛卡爾座標系統，因此工具機座標系統由許多單維座標系統構成。 這些單維座標系統對應至不必彼此垂直的實體機械軸。

藉助於根據座標結構配置描述內主軸尖端之轉換與旋轉，定義這些單維座標系統的位置與方向。

座標原點，就是俗稱的工具機工件原點的位置，由工具機製造商在工具機組態期間定義。 工具機組態內的值定義編碼器以及對應機械軸的原點。 工具機原點並不必須位於實際軸的理論交叉點內， 因此也可位於移動範圍之外。

因為使用者無法修改工具機組態值，因此工具機座標系統用來決定恆定位置，例如換刀點。



工具機原點MZP：
M工具機Z原P點

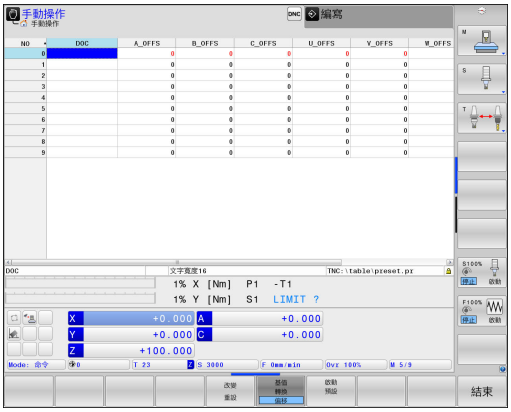
控制器轉換工具機座標系統內所有移動，與用於值輸入的參考系統無關。

3軸工具機含Y軸為傾斜軸，不與ZX平面垂直之範例：

- ▶ 在**定位用手動資料輸入**操作模式內，執行NC單節含**L IY+10**
- > 控制器從定義值決定所需的軸標稱值。
- > 在定位期間，控制器移動**Y和Z**工具機軸。
- > **RFACTL**和**REF NOML**畫面顯示Y軸和Z軸在工具機座標系統內的移動。
- > **實際**和**命令**畫面只顯示Y軸在輸入座標系統內的移動。
- ▶ 在**定位用手動資料輸入**操作模式內，執行NC單節含**L IY-10 M91**
- > 控制器從定義值決定所需的軸標稱值。
- > 在定位期間，控制器只移動**Y**工具機軸。
- > **RFACTL**和**REF NOML**畫面只顯示Y軸在工具機座標系統內的一個移動。
- > **實際**和**命令**畫面顯示Y軸和Z軸在輸入座標系統內的移動。

使用者可相對於工具機原點程式編輯位置，例如使用雜項功能**M91**。

軟鍵	應用
基值 轉換 偏移	使用者可根據指定軸使用預設資料表的**偏移**值，定義工具機座標系統內的偏移。



工具機製造商根據工具機設置預設資料表的**偏移**欄。

有關更多資訊: "使用預設座標資料表做工件原點管理", 556 頁碼

3.1 基本原則

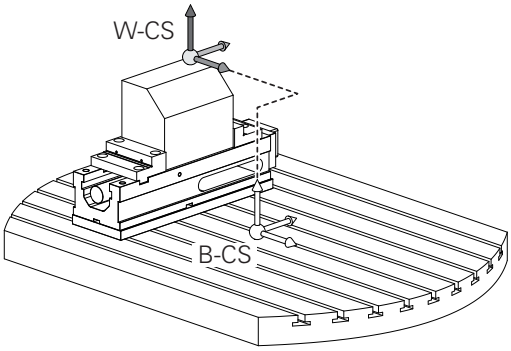
基本座標系統B-CS

基本座標系統為3-D笛卡爾座標系統， 其原點為座標結構配置模型的結尾。

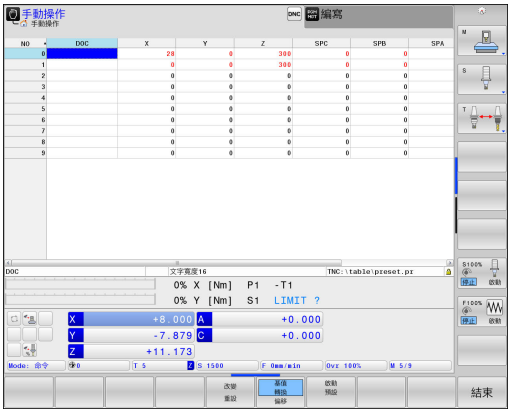
在大多數情況下，基本座標系統的方位對應至工具機座標系統的方位， 不過若工具機製造商使用額外座標結構配置轉換，則會有例外。

座標結構配置模型以及基本座標系統的座標原點位置，由工具機製造商在工具機組態內定義。 使用者無法修改工具機組態值。

基本座標系統用來決定工件座標系統的位置與方位。



軟鍵	應用
基值轉換 偏移	例如使用者使用3-D接觸式探針，決定工件座標系統的位置與方位。 控制器將關於基本座標系統所決定的值，儲存為預設資料表內的**基值 轉換**值。



工具機製造商根據工具機設置預設資料表的**基值 轉換**欄。

有關更多資訊: "使用預設座標資料表做工件原點管理", 556 頁碼

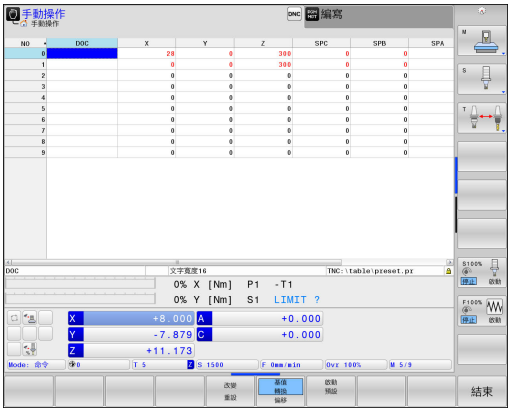
工件座標系統W-CS

工件座標系統為3-D笛卡爾座標系統， 其原點為主動參考點。

工件座標系統的位置與方位取決於主動預設線的**基值 轉換**值。

軟鍵	應用
基值 轉換 偏移	例如使用者使用3-D接觸式探針，決定工件座標系統的位置與方位。 控制器將關於基本座標系統所決定的值，儲存為預設資料表內的**基值 轉換**值。

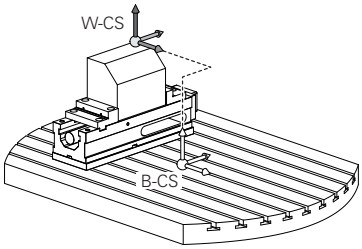
有關更多資訊: "使用預設座標資料表做工件原點管理", 556 頁碼

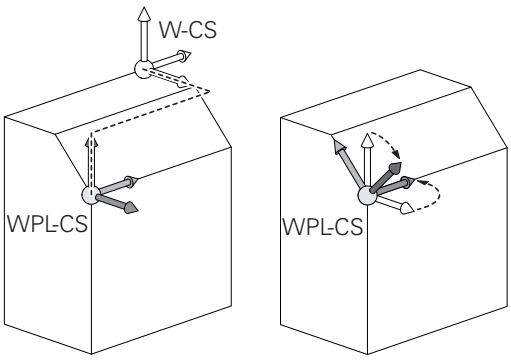


在工件座標系統內，使用者使用轉換來定義工作平面座標系統的位置與方位。

工件座標系統內的轉換：

- **3D ROT**功能
  - **平面**功能
  - 循環程式19**WORKING PLANE**
- 循環程式7**DATUM SHIFT**
  (傾斜工作平面**之前**偏移)
- 循環程式8**MIRROR IMAGE**
  (傾斜工作平面**之前**鏡射)





轉換結果根據程式編輯順序建立於彼此之上。

在工件座標系統內並無主動轉換，則工作平面座標系統與工件座標系統的位置與方位會一致。

在3軸工具機上或使用純3軸加工時，工件座標系統內並無轉換。 假設主動預設線的**基值 轉換**值直接作用在工作平面座標系統上，

工作平面座標系統內當然可有其他轉換。 **有關更多資訊:** "工作平面座標系統WPL-CS", 120 頁碼

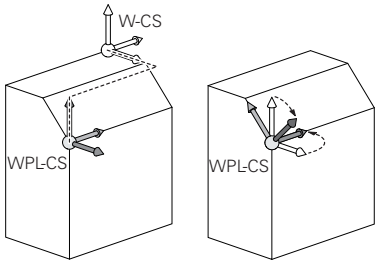
工作平面座標系統WPL-CS

工作平面座標系統為3-D笛卡爾座標系統，

工作平面座標系統的位置與方位取決於工件座標系統內的主動轉換。

在工件座標系統內並無主動轉換，則工作平面座標系統與工件座標系統的位置與方位會一致。

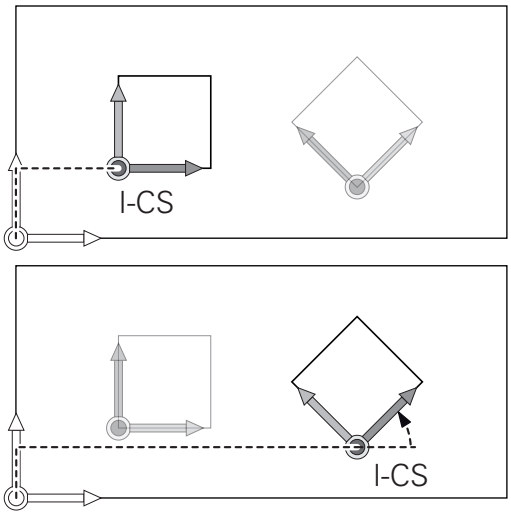
在3軸工具機上或使用純3軸加工時，工件座標系統內並無轉換。 假設主動預設線的**基值 轉換**值直接作用在工作平面座標系統上，



在工作平面座標系統內，使用者使用轉換來定義輸入座標系統的位置與方位。

工作平面座標系統內的轉換：

- 循環程式7**DATUM SHIFT**
- 循環程式8**MIRROR IMAGE**
- 循環程式10**ROTATION**
- 循環程式11**SCALING**
- 循環程式26**AXIS-SPEC. SCALING**
- **平面相對**



針對**平面**功能，**平面相對**在工件座標系統內生效，並校準工作平面座標系統。
附加傾斜值總是相關於目前的工作平面座標系統，

轉換結果根據程式編輯順序建立於彼此之上。

在工作平面座標系統內並無主動轉換，則輸入座標系統與工作平面座標系統的位置與方位會一致。
在3軸工具機上或使用純3軸加工時，工件座標系統內並無轉換。 假設主動預設線的**基值 轉換**值直接作用在輸入座標系統上。

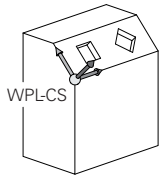
輸入座標系統I-CS

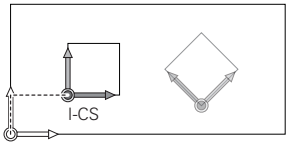
輸入座標系統為3-D笛卡爾座標系統，

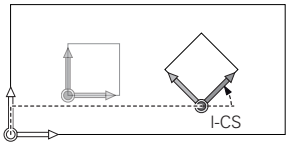
輸入座標系統的位置與方位取決於工作平面座標系統內的主動轉換。

在工作平面座標系統內並無主動轉換，則輸入座標系統與工作平面座標系統的位置與方位會一致。

在3軸工具機上或使用純3軸加工時，工件座標系統內並無轉換。 假設主動預設線的**基值 轉換**值直接作用在輸入座標系統上。







在輸入座標系統內定位單節的幫助之下，使用者定義刀具位置，並因此定義刀具座標系統的位置。

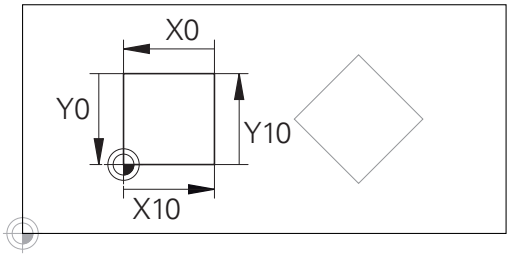
輸入座標系統內的定位單節

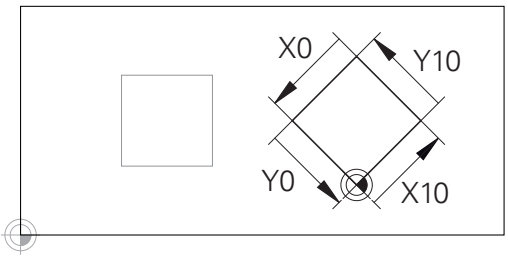
- 近軸定位單節
- 使用笛卡爾或極座標的定位單節
- 使用笛卡爾座標以及表面法線向量的定位單節

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0
```





參考輸入座標系統原點的輪廓可簡單隨機轉換，

刀具座標系統的位置由笛卡爾座標X、Y和Z所決定，這些座標也用於具備表面法線向量的定位單節。

在與3-D刀具補償結合之後，刀具座標系統的位置可沿著表面法線向量位移。

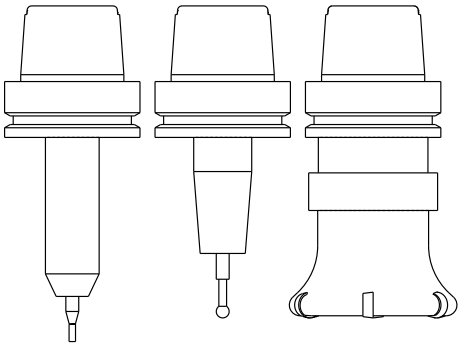
刀具座標系統的方位可在許多參考系統內實施。

有關更多資訊: "刀具座標系統T-CS", 123 頁碼

刀具座標系統T-CS

刀具座標系統為3-D笛卡爾座標系統， 其座標原點為刀具參考點。刀具資料表的值，**L**和**R**用於銑刀並且**ZL**、**XL**和**YL**用於車刀，都參考此點。

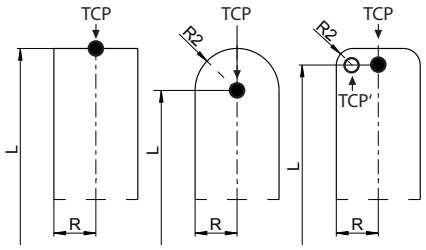
有關更多資訊: "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼 以及"刀具資料", 518 頁碼



針對動態碰撞監控(選項40)來正確監控刀具，刀具資料表內的值必須對應至刀具的實際尺寸。

根據來自刀具資料表的值，刀具座標系統的座標原點位移至刀具中心點TCP。 TCP就是**T**刀具**C**中心**P**點。

若NC程式不參考刀尖，則必須位移刀具中心點， 所需的位移使用刀具呼叫期間的偏差值，在NC程式內實施。



如圖內所示，TCP的位置強制與3-D刀具補償結合。

在輸入座標系統內定位單節的幫助之下，使用者定義刀具位置，並因此定義刀具座標系統的位置。

使用主動**TCPM**功能或主動雜項功能**M128**，刀具座標系統的方位取決於目前刀具的傾斜角度。

使用者定義在工具機座標系統或工作平面座標系統內的刀具傾斜角度。

工具機座標系統內的刀具傾斜角度：

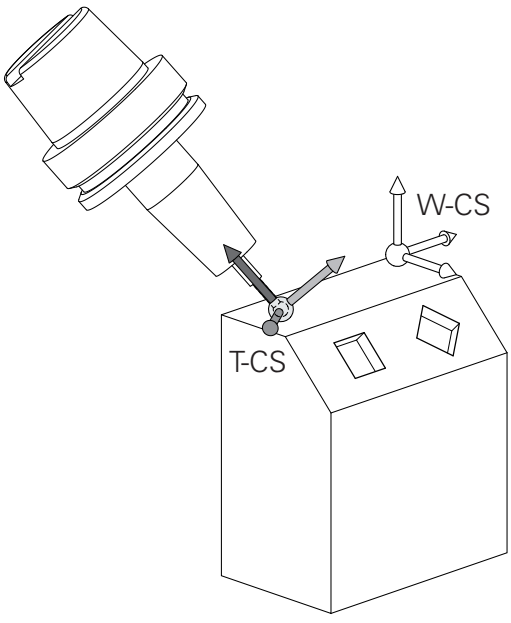
```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

工作平面座標系統內的刀具傾斜角度：

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126
    R0 M128
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 R0 M128
```



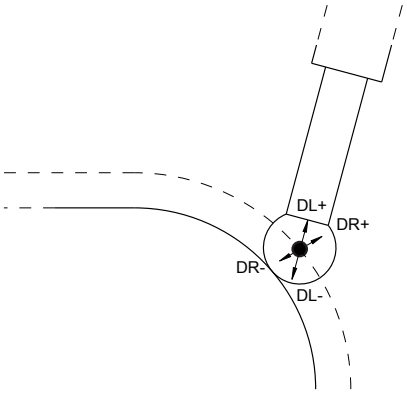
3.1 基本原則

使用具備向量的所示定位單節，3-D刀具補償可使用來自**刀具呼叫**單節的補償值**DL**、**DR**和**DR2**。

補償值的功能方法取決於刀具類型。

控制器使用刀具資料表的**L**、**R**和**R2**欄來偵測許多刀具類型。

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  →端銑
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  →半徑切刀或球切刀
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  →環面切刀或超環面切刀



不使用**TCPM**功能或雜項功能**M128**，刀具座標系統和輸入座標系統的方位一致。

銑床上軸的指派

銑床上的X、Y和Z軸也稱為刀具軸、主要軸(第一軸)和次要軸(第二軸)。 刀具軸的指派決定了主要與次要軸的指派。

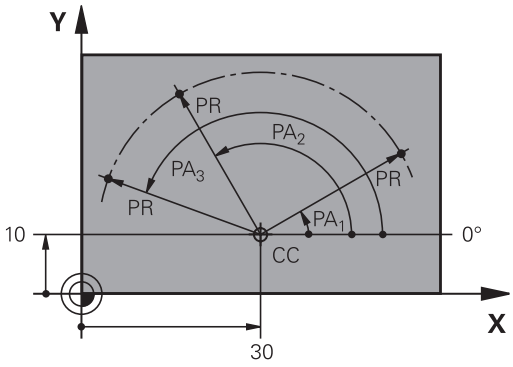
刀具軸	主要軸	次要軸
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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：

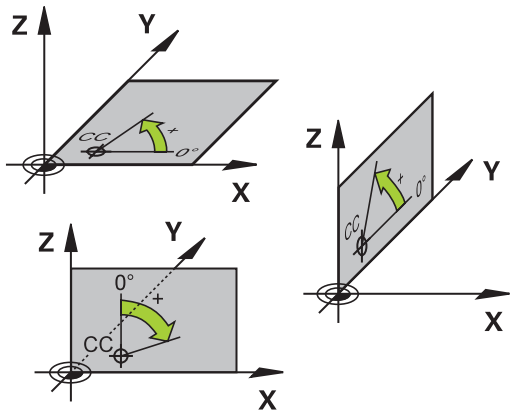
- 極座標半徑：從圓心CC 至該位置的距離；及
- 極座標角度：連接該位置與圓心CC的線和角度參考軸之間所構成的角度值。



設定極心與角度參考軸

極心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PA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



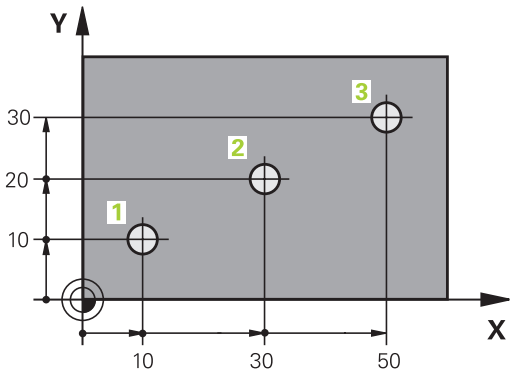
絕對式與增量式工件位置

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

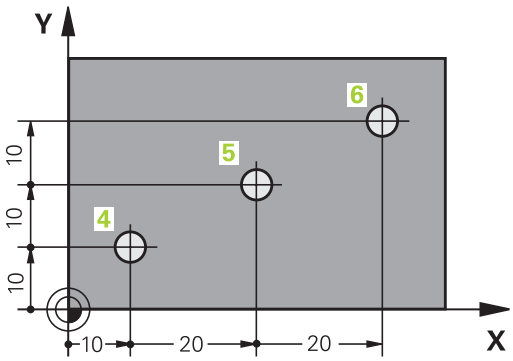
增量式座標是參考刀具最後一個程式編輯的標稱位置，這個位置作為相對 (虛擬) 的工件原點。 您以增量式座標來編寫NC程式時，程式編輯刀具移動前一個與下一個標稱位置之間的距離， 這也是為何稱為鍊鎖尺寸的原因。

如果要以增量式座標來設定位置，請在軸前面輸入函數「I」。

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

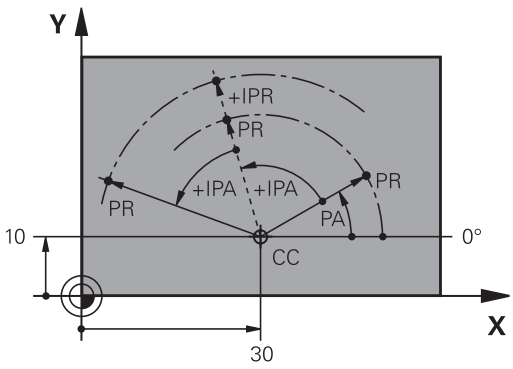
孔5，與4有關	孔6，與5有關
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



絕對式與增量式極座標系統

絕對式座標永遠是指極心與角度參考軸。

增量式極座標永遠是以刀具之最後一個程式編輯的標稱位置為參考點。



選擇工件原點

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。

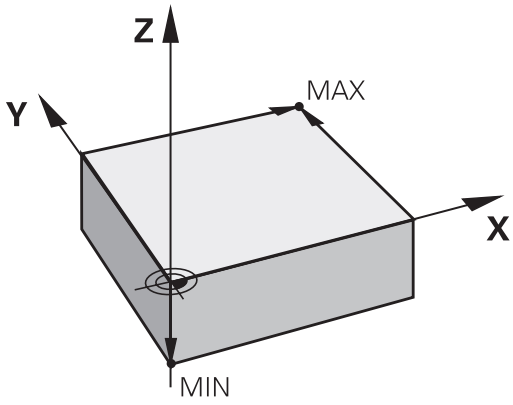
如果工件加工圖採用相對工件原點，那麼只需要使用座標轉換循環程式。

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

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。

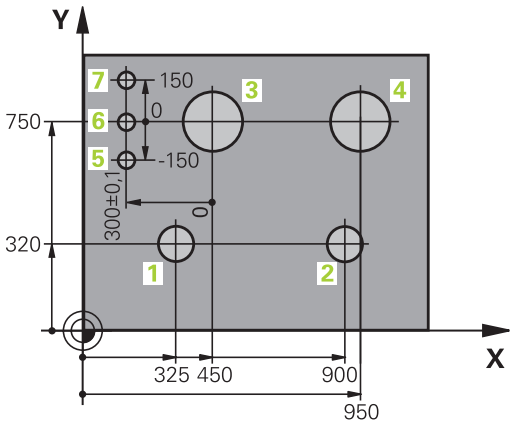
最迅速、最簡單、最精確的工件原點設定方法是使用海德漢提供的3-D接觸式探針，

有關更多資訊: "使用3-D接觸式探針設定工件原點", 585 頁碼



範例

工件圖顯示鑽孔(1至4)，這些鑽孔以相對於具有座標X=0 Y=0的絕對工件原點來顯示其尺寸。 鑽孔5至7的座標參照至絕對座標為X = 450和Y = 750的相對工件原點。 使用**零點取代**循環程式，將工件原點暫時位移至位置X=450，Y=750，以程式編輯鑽孔(5至7)不用程式編輯任何進一步計算。



3.2 開啟程式並輸入

海德漢Klartext格式內的NC程式結構

加工程式由一系列的NC單節所構成。 右圖顯示單節的要素。

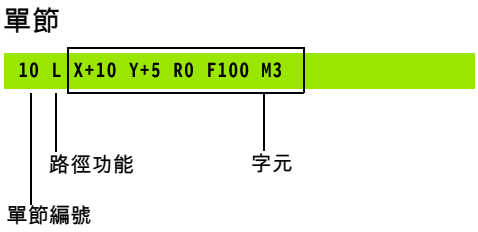
TNC以遞增順序為工件程式單節編定號碼。

程式的第一個單節是以**BEGIN PGM**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**END PGM**，來識別程式名稱與使用的量測單位。



> **!** 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： BLK FORM

您開始編寫新的程式之後，就要立即定義長方體、未加工的工件外型。 如果您希望在稍後的階段才定義工件外型，請按下**SPEC FCT**鍵、**程式 預設**軟鍵，然後按下**BLK FORM**軟鍵。 TNC需要此定義用於圖形模擬。

如果您希望執行程式的圖形測試，只需要定義工件外型！

TNC可描繪許多種工件外型。

軟鍵	功能
	定義矩形外型
	定義圓柱體外型
	定義任意形狀的旋轉對稱外型

矩形外型

這些立方體的每一邊都必須與X、Y和Z軸平行。 此外型由兩個角的點來定義：

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

範例： 在NC程式內顯示工件外型

0 BEGIN PGM NEW MM	程式開始、名稱、量測單位
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	主軸、MIN 點的座標
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX 點的座標
3 END PGM NEW MM	程式結束、名稱、量測單位

圓柱體外型

圓柱體外型由圓筒尺寸來定義：

- X、Y或Z： 旋轉軸
- D、R： 圓筒的直徑或半徑(含正號)
- L： 圓筒的長度(含正號)
- DIST： 沿著旋轉軸的位移
- DI、RI： 中空圓筒的內側直徑或內側半徑

DIST和**RI**或**DI**參數為選擇性，不需要程式編輯。

範例： 在NC程式內顯示圓筒外型

0 BEGIN PGM NEW MM	程式開始、名稱、量測單位
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	主軸、半徑、長度、距離、內徑
2 END PGM NEW MM	程式結束、名稱、量測單位

任意形狀的旋轉對稱外型

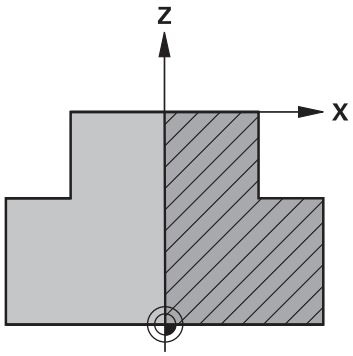
在子程式內定義旋轉對稱外型的輪廓。 使用X、Y或Z當成旋轉軸。

在工件外型定義當中，請參見輪廓描述：

- DIM_D、DIM-R： 旋轉對稱外型的直徑或半徑
- LBL： 含輪廓說明的子程式

輪廓說明旋轉軸可包含負值，但是參考軸只能有正值。 輪廓必須封閉，即是輪廓開始對應至輪廓結束。

若使用增量式座標定義旋轉對稱外型，則尺寸與直徑程式編輯無關。

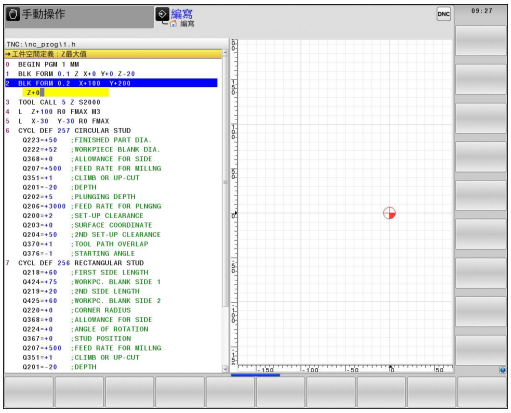


子程式可指定給予編號、文數字名稱或QS參數。

範例： 在NC程式內顯示旋轉工件外型

0 BEGIN PGM NEW MM	程式開始、名稱、量測單位
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	主軸、解析方式、子程式編號
2 M30	主程式結束
3 LBL 1	子程式開始
4 L X+0 Z+1	輪廓起點
5 L X+50	在主要軸向之正方向內程式編輯
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	輪廓末端
11 LBL 0	子程式結束
12 END PGM NEW MM	程式結束、名稱、量測單位

開啟新工件程式



總是在**編寫**操作模式中輸入加工程式。 程式初始編寫的範例：

- 操作模式： 按下**編寫**鍵

PGM MGT

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。

選擇您要用來儲存新程式的目錄：

FILE NAME = NEW.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)



- 選擇矩形工件外型： 按下矩形外型表單的軟鍵

圖形內的工作平面： XY

Z

- 輸入主軸軸向，例如**Z**

工件外型定義： 最低

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

工件外型定義： 最大

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

0 BEGIN PGM NEW MM	程式開始、名稱、量測單位
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	主軸、MIN 點的座標
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX 點的座標
3 END PGM NEW MM	程式結束、名稱、量測單位

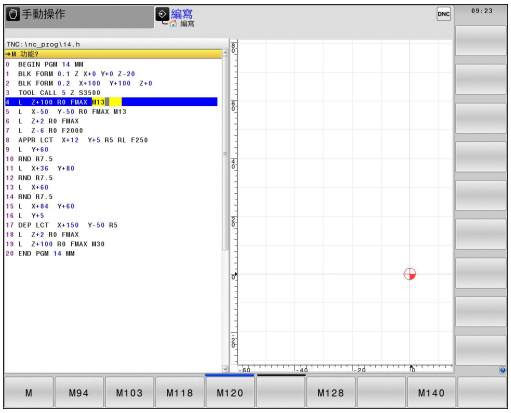
TNC會自動產生單節號碼、**BEGIN**與**END**單節。



如果您不要定義工件外型，請使用**DEL**鍵取消在**工件平面在圖形：XY**上的對話。

程式編輯刀具移動在Klartext內

如果要程式編輯單節，請按下功能鍵來開啟對話。 TNC 在螢幕標題中會詢問您用來編寫程式所需功能的全部資訊。



定位單節的範例

L ▶ 開啟單節

座標？

X ▶ **10** (輸入X軸的目標座標)

Y ▶ **20** (輸入Y軸的目標座標)

ENT ▶ 用**ENT**前往下一個問題。

半徑補償： RL/RR/無補償?

ENT ▶ 輸入**"無半徑補償"**然後按下**ENT**鍵進入下一個問題

進給速率 F=? / F MAX = ENT

▶ **100** (輸入100 mm/min的進給速率給此路徑輪廓)

ENT ▶ 用**ENT**前往下一個問題。

雜項功能M？

▶ 輸入**3** (雜項功能**M3**「主軸開啟」)，

END ▶ 按下**END**鍵，TNC終止此對話。

程式單節視窗會顯示以下的行：

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

可能的進給速率輸入

軟鍵	用來設定進給速率的功能
F MAX	快速移動，單節。 例外： 若在**APPR**單節之前定義，**FMAX**對於移動至輔助點也會生效 **有關更多資訊:** "接近與離開連結中的重要位置", 239 頁碼
F AUTO	移動進給速率會在**TOOL CALL**中自動計算。
F	以程式編輯的進給速率移動(量測單位為mm/min或1/10 inch/min)。 運用旋轉軸，TNC以度/分鐘編譯進給速率，而不管程式是以mm或inch所撰寫
FU	定義每次旋轉的進給(單位為mm/1或inch/1)。 警告： 在以英吋為單位的程式中，FU不能夠結合於M136
FZ	定義了刀刃進給(單位是mm/刀刃或inch/刀刃)。 刀刃數目必須定義在**CUT**欄中的刀具表中。

按鍵	對話指引的功能
NO ENT	忽略對話的問題
END	立即結束對話
DEL	放棄對話，並刪除單節

實際位置捕捉

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

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



- ▶ 選擇實際位置擷取功能： 在軟鍵列中，TNC顯示了能夠傳遞位置的那些軸向



- ▶ 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皆會捕捉刀尖的座標，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捕捉功能。

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。

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:

軟鍵/按鍵	功能
	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NC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NC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**前往** 鍵，輸入所想要的單節編號，並使用**ENT** 鍵確認。 或是： 按下**前往**鍵，輸入單節步階，並按下**N行**軟鍵往上或往下跳躍輸入的行數

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

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

儲存變更

若切換操作模式或選擇檔案管理員，控制器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

儲存

▶ 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

您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

儲存為

▶ 按下**儲存 為**軟鍵： TNC開啟視窗，讓您輸入目錄以及新的檔案名稱
▶ 若需要，使用**切換**軟鍵選擇所要的目錄
▶ 輸入檔名
▶ 用**確定**軟鍵或**ENT**鍵確認，或按下**CANCEL**軟鍵放棄

現在使用**儲存 為**儲存的檔案也可在**上一次 檔案**底下的檔案管理當中找到。

復原變更

您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
- 用**是**鍵確認或用**ENT**鍵取消，或按下**不是**鍵放棄

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



- 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
  - 向下鍵：往前搜尋
  - 向上鍵：往後搜尋

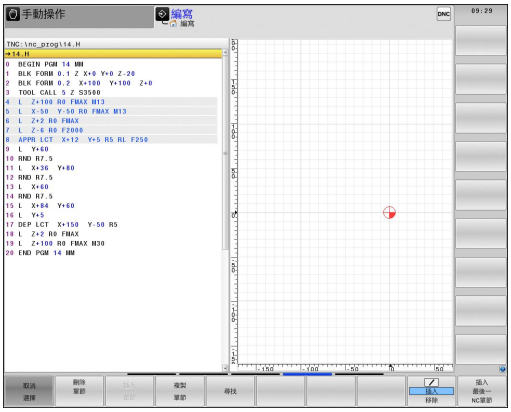
在新單節內反白的文字，與您先前選擇的文字相同。



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。

標記、複製、剪下與插入程式區段

TNC提供以下功能，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：



軟鍵	功能
選擇 單節	打開標記功能
取消 選擇	關閉標記功能
切割 單節	剪下標記的單節
插入 單節	插入緩衝記憶體內儲存的單節
複製 單節	複製標記的單節

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單節
- 標記第一單節： 按下**選擇 單節**軟鍵。 TNC將單節以顏色突顯，且顯示**取消 選擇**軟鍵
- 將反白游標移動到您要複製或剪下的程式區段最後一個單節。 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
- 複製選取的程式區段： 按下**複製 單節**軟鍵。 剪下選取的程式區段： 按下**刪 除 區塊**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(剪下)的程式區段的單節

要將區段插入另一個程式時，請使用檔案管理員選擇相對應的程式，然後將您要在其後插入程式區段的單節加上標示。

- 插入已儲存的程式區段： 按下**插入 單節**軟鍵
- 要結束標記功能，請按下**取消 選擇**軟鍵

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

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
- 輸入所要搜尋的文字，例如： **刀具**
- 選擇往前搜尋或往後搜尋

尋找

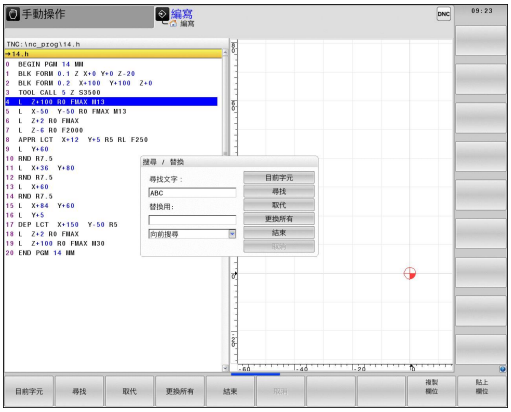
- 開始搜尋程序： TNC移動到包含有您所要搜尋之文字的下一個單節

尋找

- 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

結束

- 終止搜尋功能： 按下結束軟鍵



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**替換 全部**功能時，請確定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。

- 選擇包含有您想要尋找文字的單節

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
- 按下**目前的字元**軟鍵： TNC載入目前單節的第一個文字。 如果需要，可再次按下資訊按鍵來載入所要文字。

尋找

- 開始搜尋程序： TNC移動到您所要搜尋之文字的下一個出現之處

取代

- 為了取代文字，然後移動到下一次文字的出現處，按下**取代**軟鍵。 為了取代所有的文字出現，按下**替換 全部**軟鍵。 為了略過文字，並移動到它的下一個出現處，按下**尋找**軟鍵。

結束

- 終止搜尋功能： 按下結束軟鍵

3.3 檔案管理： 基本

檔案

TNC 內的檔案	類型
程式為	
海德漢格式	.H
DIN/ISO格式	.I
相容的程式	
海德漢單元程式	.HU
海德漢輪廓程式	.HC
表格用於	
刀具	.T
換刀器	.TCH
工件原點	.D
點	.PNT
參考點	.PR
接觸式探針	.TP
備份檔案	.BAK
相依資料(例如結構項目)	.DEP
可自由定義的表格	.TAB
工作台管理	.P
表	.TRN
車刀	.3DTC
刀具補償	
文字當成	
ASCII檔案	.A
記錄檔案	.TXT
說明檔案	.CHM
CAD檔案為	
ASCII檔	.DXF .IGES .STEP

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內部記憶體。 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， 可用記憶體至少要21 GB。 單一NC程式最大可達2 GB。

根據設定，TNC會在NC程式編輯與儲存之後產生備份檔(*.bak)， 這會減少您可用的記憶體空間。

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。

檔案名稱	檔案類型
PROG20	.H

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。 表格名稱必須以字母開始。



最長允許路徑長度為255個字元。 所有硬碟名稱、目錄與檔名，含副檔名，不可超過255個字元。

有關更多資訊: "路徑", 143 頁碼

在TNC上顯示外部產生的檔案

TNC配備許多額外工具，可用來顯示下表內顯示的檔案， 某些檔案也可編輯。

檔案類型	類型
PDF檔案	pdf
Excel表格	xls csv
網際網路檔案	html
文字檔案	txt ini
圖形檔案	bmp gif jpg png

有關更多資訊: "管理外部檔案類型的額外工具", 155 頁碼

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**TNCremo**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。

也可從控制器直接備份檔案。 **有關更多資訊:** "備份與復原", 104 頁碼

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。

儲存內部記憶體的內容可能要花費數小時。 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程式與檔案，建議將內部記憶體分目錄管理，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。

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。

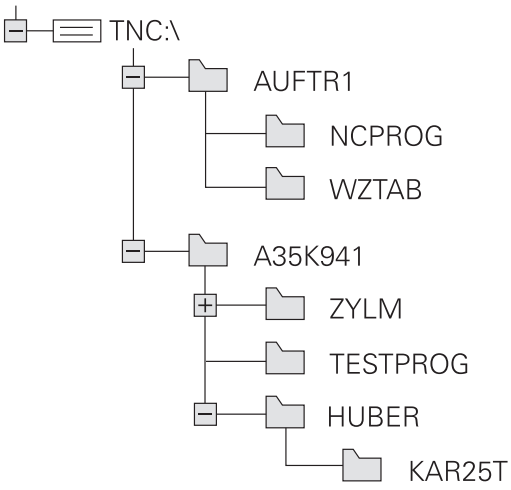
最長允許路徑長度為255個字元。 所有硬碟名稱、目錄與檔名，含副檔名，不可超過255個字元。

範例

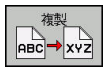
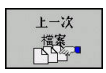
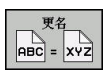
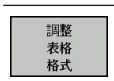
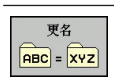
在TNC磁碟機中建立目錄AUFTR1。 然後在目錄AUFTR1內建立目錄NCPROG，接著把加工程式 PROG1.H複製到目錄NCPROG內。 現在加工程式的路徑如下：

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

右圖顯示為具有不同路徑的目錄之範例。



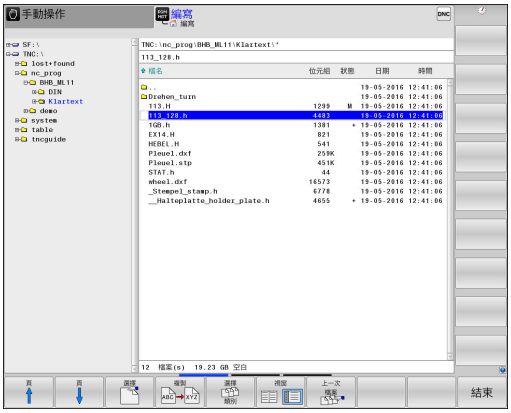
概述： 檔案管理員的功能

軟鍵	功能	頁碼
	複製單一檔案	148
	顯示特定的檔案類型	146
	建立新檔	148
	顯示最後 10 個選擇的檔案：	151
	刪除檔案	152
	為檔案加上標籤	153
	重新命名檔案	153
	保護檔案，不被編輯與刪除	154
	取消檔案保護	154
	匯入iTNC 530的刀具表	205
	自訂表格檢視	444
	管理網路磁碟機	165
	選擇編輯器	154
	利用屬性分類檔案	154
	複製目錄	151
	刪除目錄連同所有子目錄	
	更新目錄	
	將目錄重新命名	
	建立新目錄	

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， 磁碟機就是TNC的內部記憶體， 其他磁碟機是介面(RS232、乙太網路)，可用來例如連接PC。 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。 若有子目錄，可使用**-/+**鍵顯示或隱藏。

若目錄樹比畫面還要長，則使用捲軸或連接的滑鼠來導覽。

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	檔名與檔案類型
位元組	以位元組顯示檔案大小
狀態	檔案屬性：
E	在**編寫**操作模式內選擇程式
S	在**程式模擬**操作模式內選擇程式
M	在程式執行操作模式內選擇程式
+	程式具有副檔名為DEP並且未顯示的關聯檔案，例如運用於刀具用途測試
	檔案受到保護，不能予以刪除與編輯
	因為正在執行當中，檔案受到保護，不能刪除與編輯
日期	上次編輯檔案的日期
時間	上次編輯檔案的時間

要顯示關聯檔案，請將機器參數**dependentFiles**(編號122101)設定為**手動**。

選擇磁碟機、目錄與檔案



▶ 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。

使用連接的滑鼠導覽或使用方向鍵或軟鍵移動游標到螢幕上所要的位置：



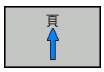
▶ 將游標由視窗左側移動到右側，以及從右移動到左

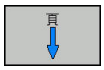




▶ 使游標在視窗內上下移動



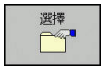




▶ 使游標在視窗內上下移動一個頁面

步驟1：選擇磁碟機

▶ 將反白游標移動到左邊視窗內所要的磁碟機上



▶ 選擇磁碟機：請按下**選擇**軟鍵；或



▶ 按下**ENT**鍵

步驟2：選擇目錄

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

步驟3：選擇檔案



- 按下**選擇 類別**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



- 使用萬用字元，例如**4*.h**： 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



- 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。



若在檔案管理中輸入要尋找的檔案之第一字母，游標會自動跳至具有相同字母的第一個程式。

建立新目錄

- 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



- 按下**新的 目錄**軟鍵
- 輸入目錄名稱



- 按下**ENT**鍵



- 按下**確定**軟鍵確認；或是



- 按下**取消**軟鍵放棄

建立新檔案

- 在左側視窗內選擇要用來建立新檔案的目錄
- 將游標放在右側視窗內



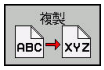
- 按下**新 檔案**軟鍵
- 輸入檔名，含副檔名



- 按下**ENT**鍵

複製單一檔案

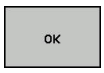
- 將游標移動到您要複製的檔案



- 按下**複製**軟鍵來選擇複製功能。 TNC開啟一突現式視窗

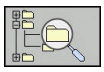
複製檔案到當前的目錄

- 輸入目的地檔案的名稱，

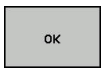


- 按下**ENT**鍵或**確定**軟鍵： TNC將檔案複製到當前的目錄。 原來的檔案會保留。

將檔案複製到另一個目錄



- 按下**目標目錄**軟鍵來在突現式視窗中選擇目標目錄



- 按下**ENT**鍵或**確定**軟鍵： TNC就會將具有相同檔名的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顯示了具有進度指示器的蹦現式視窗。

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

在右邊視窗內

- 按下**顯示 樹狀結構**軟鍵
- 將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

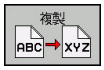
- 按下**顯示 樹狀結構**軟鍵
- 選擇含有要複製檔案的目錄，並按下**顯示 檔案**軟鍵來顯示檔案



- 按下「標籤」軟鍵： 呼叫檔案標籤功能



- 按下「標籤」軟鍵： 將游標放在要複製與加上標籤的檔案上。 視需要，您可以用這種方式，為選定的數個檔案加上標籤



- 按下「複製」軟鍵： 將有標籤的檔案複製到目標目錄內

有關更多資訊: "標記檔案", 153 頁碼

如果您已經標示了在左邊視窗與右邊視窗內的檔案，TNC從游標所在的目錄來複製。

覆寫檔案

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寫：

- 覆寫所有檔案(已選取**存在檔案**欄)： 按下**確定**軟鍵，或
- 要維持檔案不變動，請按下**取消**軟鍵

若要覆寫受保護的檔案，則選擇**保護檔案**欄或取消處理。

複製表格

將行匯入表格內

要將表格複製到現有表格時，可使用**置換 欄位**軟鍵，覆寫個別行。
先決條件：

- 目標表格必須存在
- 要複製的檔案必須僅含您要取代的行
- 兩表格都必須要有相同的副檔名

> **置換 欄位**功能用於覆寫目標表格內的行。 若要避免資料遺失，請建立原始表格的備用副本。

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行(配合10件刀具)的TOOL_Import.T刀具表。

- 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，將在外部建立的表格複製到既有的表格TOOL.T。 TNC會詢問是否您想要覆寫既有的TOOL.T刀具表：
- 如果您按下**置換 欄位**軟鍵，TNC會完全覆寫現有的TOOL.T刀具表。 完成這個複製程序之後，新的TOOL.T表格會由10行構成。
- 或按下**置換 欄位**軟鍵，讓TNC覆寫TOOL.T檔內10行， 其它行內的資料並未改變

從表格擷取行

您可選擇表格內一或多行，並儲存在個別表格內。

- 從要複製行的地方打開表格
- 使用方向鍵選擇要複製的第一行
- 按下**更多功能**軟鍵
- 按下**標記**軟鍵**標記**
- 若需要，選擇其他行
- 按下**另存新檔**軟鍵**儲存 為**
- 輸入其中要儲存所選取行的表格之名稱

複製目錄

- 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

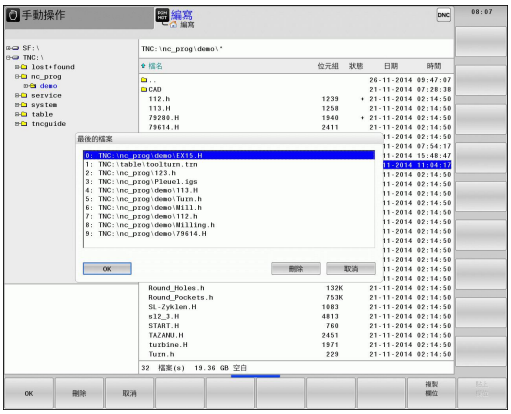
選擇最後選擇的這些檔案中的一個

PGM MGT

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。

上一次檔案

- 如果要顯示選取的最後十個檔案：按下**上一次 檔案**軟鍵



按下方向鍵來移動游標到您想要選擇的檔案：

- 使游標在視窗內上下移動

OK

- 若要選擇檔案，請按下**確定**軟鍵；或

ENT

- 按下**ENT**鍵

您可使用**複製 欄位**軟鍵複製標記檔案的路徑。 稍後可重複使用複製的路徑，例如使用**PGM CALL**鍵呼叫程式時。

刪除檔案

注意： 資料可能遺失！
一旦刪除檔案就無法復原！

- ▶ 將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
- ▶ 若要確認刪除，請按下**確定**軟鍵；或
- ▶ 若要放棄刪除，請按下**取消**軟鍵

刪除目錄

注意： 資料可能遺失！
一旦刪除檔案就無法復原！

- ▶ 將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。
- ▶ 若要確認刪除，請按下**確定**軟鍵；或
- ▶ 若要放棄刪除，請按下**取消**軟鍵

標記檔案

軟鍵	標籤功能
標記 檔案	為單一檔案加上標籤
標記 全部 檔案	為目錄內的所有檔案加上標籤
釋放標記 檔案	取消單一檔案的標籤
釋放標記 全部 檔案	取消所有檔案的標籤
複製標記	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：

- 將游標移動到第一個檔案



- 如果要顯示標籤功能，請按下**標記**軟鍵



- 若要標記檔案，請按下**標記 檔案**軟鍵

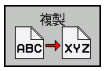




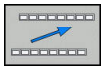
- 將游標移動到其他檔案



- 若要選擇下一個檔案，請按下**標記 檔案**軟鍵。 針對要標記的所有檔案重覆此程序。



- 複製加上標籤的檔案： 按下**複製**軟鍵；或

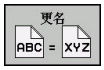




- 刪除已標記的檔案：離開啟動軟鍵列
- 按下**刪除**軟鍵刪除已標記的檔案

將檔案重新命名

- 將游標移動到您要重新命名的檔案



- 若要選擇重新命名功能，按下**重新命名**軟鍵
- 輸入新的檔案名稱，但是不能改變檔案類型
- 若要重新命名： 請按下**確定**軟鍵或**ENT**鍵

排序檔案

▶ 選擇您要用來分類檔案的資料夾



▶ 按下**排序**軟鍵
▶ 選擇具有對應顯示條件的軟鍵

附加功能

保護檔案 / 取消檔案保護功能

▶ 將游標移動到您要保護的檔案



▶ 如果要選擇附加功能，請按下**另外的 功能**軟鍵



▶ 啟用檔案保護： 按下**保護**軟鍵。 檔案上標記有「受保護」符號





▶ 如果要取消檔案保護功能，請按下**無保護**軟鍵

選擇編輯器

▶ 將右邊視窗內的游標移動到您要開啟的檔案上



▶ 如果要選擇附加功能，請按下**另外的 功能**軟鍵



▶ 若要選擇編輯器來開啟選取的檔案，請按下**選擇 編輯器**軟鍵
▶ 標記所要的編輯器
▶ 按下**確定**軟鍵開啟檔案

連接/移除USB裝置

▶ 將游標移動到左側視窗



▶ 如果要選擇附加功能，請按下**另外的 功能**軟鍵
▶ 轉換軟鍵列



▶ 搜尋USB裝置
▶ 為了移除USB裝置，請將游標移動至目錄樹內的USB裝置



▶ 移除USB裝置

有關更多資訊: "TNC上的USB裝置", 166 頁碼

管理外部檔案類型的額外工具

額外工具可讓您在TNC上顯示或編輯許多外部建立的檔案類型。

檔案類型	說明
PDF檔(pdf)	156 頁碼
Excel試算表(xls、csv)	157 頁碼
網際網路檔案(htm, html)	158 頁碼
ZIP壓縮檔(zip)	159 頁碼
文字檔(ASCII檔，例如txt、ini)	160 頁碼
視訊檔	160 頁碼
圖形檔案(bmp、jpg、gif、png)	161 頁碼



若要利用TNCremo將檔案從PC傳輸至控制器，則必須在二進位傳輸的檔案類型清單中輸入pdf、xls、zip、bmp、gif、jpg和png的副檔名(TNCremo內的功能表項目>**額外>組態>模式**)。

顯示PDF檔

若要直接在TNC上開啟PDF檔，請依下述進行：



PGM MGT

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。
- 選擇儲存PDF檔案的目錄
- 將游標移動到PDF檔案

ENT

- 按下**ENT**： TNC使用**PDF檢視器**額外工具在自己的應用程式內開啟PDF檔案

您可使用按鍵組合ALT+TAB，在開啟PDF檔案時總是回到TNC使用者介面。 另外，也可按一下工作列內的對應符號，切換回TNC介面。

若將滑鼠游標放在按鈕上，會出現簡要工具提示解釋此按鈕的功能。 有關如何使用**PDF檢視器**的更多資訊，請參閱**輔助**。

請如下離開**PDF檢視器**：

- 使用滑鼠選擇**檔案**功能表項目
- 選擇功能表項目**關閉**： TNC返回檔案管理員

若未使用滑鼠，請如下關閉**PDF檢視器**：

▷

- 按下切換軟鍵的按鍵： **PDF檢視器**開啟**檔案**下拉式功能表

↓

- 選擇功能表項目**關閉**： TNC返回檔案管理員，並以**ENT**鍵確認： TNC返回檔案管理員

ENT

顯示與編輯Excel檔

請依照下列程序直接在TNC上開啟與編輯副檔名為**xls**、**xlsx**或**csv**的Excel檔：

PGM MGT
- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。
- 選擇儲存Excel檔案的目錄
- 將游標移動到Excel檔案

ENT
- 按下**ENT**： TNC使用**Gnumeric**額外工具在自己的應用程式內開啟Excel檔案。



您可使用按鍵組合ALT+TAB，在開啟Excel檔案時回到TNC使用者介面。 另外，也可按一下工作列內的對應符號，切換回TNC介面。



若將滑鼠游標放在按鈕上，會出現簡要工具提示解釋此按鈕的功能。 有關如何使用**Gnumeric**功能的更多資訊，請參閱**輔助**。

請如下離開**Gnumeric**：

- 使用滑鼠選擇**檔案**功能表項目
- 選擇功能表項目**關閉**： TNC返回檔案管理員

若未使用滑鼠，請如下關閉額外**Gnumeric**工具：

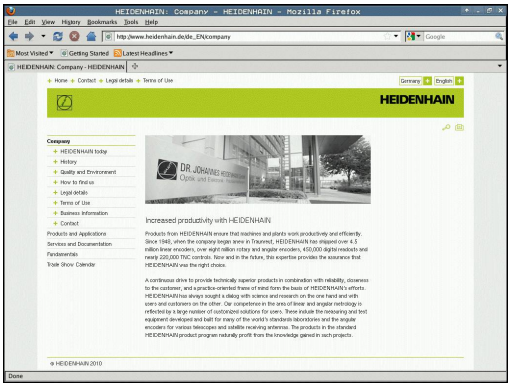
▷
- 按下切換軟鍵的按鍵： **Gnumeric**額外工具開啟**檔案**下拉式功能表

↓
- 選擇**關閉**功能表項目並用**ENT**鍵確認： TNC返回檔案管理員

ENT

顯示網際網路檔案

若要直接在TNC上開啟副檔名為**htm**或**html**的網際網路檔案，請執行如下：



PGM MGT

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。
- 選擇儲存網際網路檔案的目錄
- 將游標移動到網際網路檔案

ENT

- 按下**ENT**： TNC使用額外**網路瀏覽器**工具在自己的應用程式內開啟網際網路檔案

您可使用按鍵組合ALT+TAB，在開啟PDF檔案時回到TNC使用者介面。 另外，也可按一下工作列內的對應符號，切換回TNC介面。

若將滑鼠游標放在按鈕上，會出現簡要工具提示解釋此按鈕的功能。 有關如何使用**網路瀏覽器**的更多資訊，請參閱**輔助說明**。

請如下離開**網路瀏覽器**：

- 使用滑鼠選擇**檔案**功能表項目
- 選擇功能表項目**退出**： TNC返回檔案管理員

若未使用滑鼠，請如下關閉**網路瀏覽器**：

▷

- 按下切換軟鍵的按鍵： **網路瀏覽器**開啟**檔案**下拉式功能表

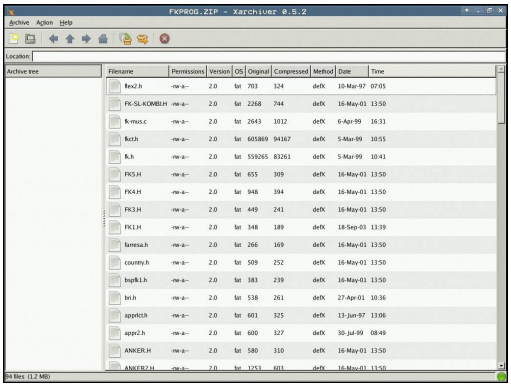
↓

- 選擇**離開**功能表項目並用**ENT**鍵確認： TNC返回檔案管理員

ENT

使用ZIP壓縮檔

若要直接在TNC上開啟副檔名為**zip**的ZIP壓縮檔，請執行如下：



PGM MGT

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。
- 選擇儲存壓縮檔的目錄
- 將游標移動到壓縮檔

ENT

- 按下**ENT**： TNC使用額外Xarchiver工具在自己的應用程式內開啟壓縮檔

您可使用按鍵組合ALT+TAB，在開啟壓縮檔時回到TNC使用者介面。 另外，也可按一下工作列內的對應符號，切換回TNC介面。

若將滑鼠游標放在按鈕上，會出現簡要工具提示解釋此按鈕的功能。 有關如何使用Xarchiver功能的更多資訊，請參閱**輔助**。

請注意，壓縮或解壓縮NC程式與NC表時，TNC並不會執行二進位對ASCII轉換或反向轉換。 這種檔案使用其他軟體版本傳輸至TNC控制器時，TNC可能無法讀取這些檔案。

請如下離開Xarchiver：

- 使用滑鼠選擇**壓縮**功能表項目
- 選擇功能表項目**離開**： TNC返回檔案管理員

若未使用滑鼠，請如下關閉Xarchiver：

▷

- 按下切換軟鍵的按鍵： Xarchiver開啟**壓縮**下拉式功能表**壓縮**

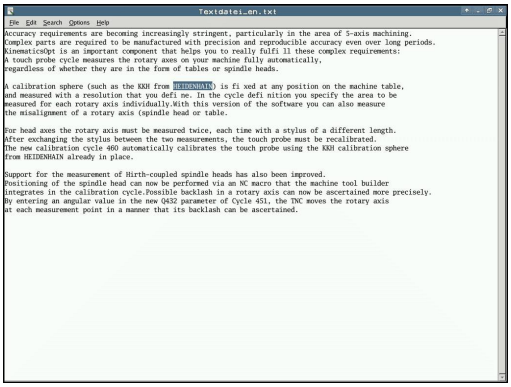
↓

- 選擇**離開**功能表項目並用**ENT**鍵確認： TNC返回檔案管理員

ENT

顯示與編輯文字檔

請使用內部文字編輯器開啟與編輯文字檔(ASCII檔，例如副檔名為**txt**)。 進行方式如下：



PGM MGT

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。
- 選擇儲存文字檔的磁碟與目錄
- 將游標移動到文字檔

ENT

- 按下**ENT**鍵： TNC使用內部文字編輯器開啟文字檔

或者也可用**Leafpad**額外工具開啟ASCII檔。 **Leafpad**內有類似於Windows的捷徑，讓您可快速編輯文字(CTRL+C、CTRL+V、...)。

您可使用按鍵組合ALT+TAB，在開啟文字檔時回到TNC使用者介面。 另外，也可按一下工作列內的對應符號，切換回TNC介面。

請如下開啟**Leafpad**：

- 使用滑鼠從工作列選擇**功能表**海德漢圖示
- 從下拉式功能表內選擇**刀具**以及**Leafpad**功能表項目

請如下離開**Leafpad**：

- 使用滑鼠選擇**檔案**功能表項目
- 選擇功能表項目**離開**： TNC返回檔案管理員

顯示視訊檔

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

要直接在TNC上開啟視訊檔，請依下述進行：

PGM MGT

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。
- 選擇儲存視訊檔的目錄
- 將游標移動到視訊檔

ENT

- 按下**ENT**： TNC使用本身的應用程式開啟視訊檔

顯示圖形檔

要直接在TNC上開啟副檔名為bmp、gif、jpg或png的圖形檔，請執行如下：



PGM MGT

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。
- 選擇儲存圖形檔的目錄
- 將游標移動到圖形檔

ENT

- 按下**ENT**鍵 TNC使用額外**ristretto**工具在自己的應用程式內開啟圖形檔

您可使用按鍵組合ALT+TAB，在開啟圖形檔時總是回到TNC使用者介面。 另外，也可按一下工作列內的對應符號，切換回TNC介面。

有關如何使用**ristretto**功能的更多資訊，請參閱**輔助**。

請如下離開**ristretto**：

- 使用滑鼠選擇**檔案**功能表項目
- 選擇功能表項目**離開**： TNC返回檔案管理員

若未使用滑鼠，請如下關閉額外**ristretto**工具：

▷

- 按下切換軟鍵的按鍵： **ristretto**額外工具開啟**檔案**下拉式功能表

↓

- 選擇**離開**功能表項目並用**ENT**鍵確認： TNC返回檔案管理員

ENT

ITC的額外工具

以下額外工具可讓您將許多設定套用至已連接ITC上的觸控螢幕。

ITC為工業級PC，並未配備記憶媒體，因此本身沒有作業系統， 此特色使得ITC和IPC並不相同。

ITC經常搭配大型機器，例如當成實際控制系統的複製品。



工具機製造商定義並設置已連接ITC和IPC的顯示與功能。

額外工具	應用
ITC校正	4點校正
ITC手勢	手勢控制的設置
ITC觸控螢幕設置	觸控敏感度選擇



ITC的額外工具只由控制器提供於已連接ITC的工作列內。

ITC校正

運用**ITC校正**額外工具，用手指的實際移動位置來校準滑鼠游標的顯示位置。

在以下情況中建議使用額外**ITC校正**工具來校正：

- 更換觸控螢幕之後
- 改變觸控螢幕位置(由於修改過視角造成平行軸誤差)

校正牽涉到下列步驟：

- ▶ 在控制器內使用工作列啟動刀具
- > ITC顯示校正畫面，在畫面角落上顯示四個觸控點
- ▶ 逐一觸碰顯示的四個觸控點
- > 在完成校正之後，ITC關閉校正畫面

ITC手勢

使用額外**ITC手勢**工具，工具機製造商設置觸控螢幕上的手勢控制。



只有您的工具機製造商允許才能使用此功能。

ITC觸控螢幕設置

使用額外**ITC觸控螢幕設置**工具，可選擇觸控螢幕的觸控靈敏度。

ITC提供以下選項：

- **正常靈敏度(設置0)**
- **高靈敏度(設置1)**
- **低靈敏度(設置2)**

標準為**正常靈敏度(設置0)**。 若發現在此設定下戴手套操作設備有困難，請選擇**高靈敏度(設置1)**設定。



若ITC觸控螢幕未防潑水，請選擇**低靈敏度(設置2)**設定， 這樣避免ITC將水滴落誤認為觸控。

校正牽涉到下列步驟：

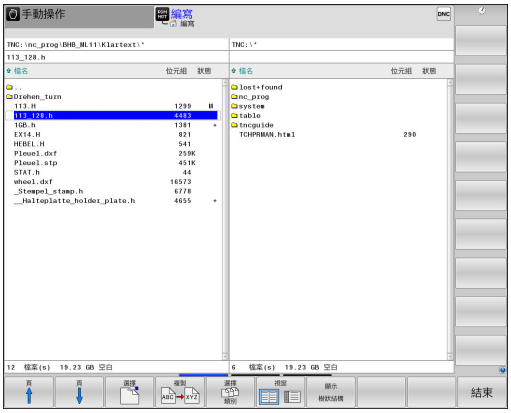
▶ 在控制器內使用工作列啟動刀具
> ITC開啟具備三個選項的突現式視窗
▶ 選擇觸控靈敏度
▶ 按下**確定**按鈕
> ITC關閉突現式視窗

資料傳輸至或來自外部資料載體

您將資料傳輸到外部資料媒體之前，必須設定資料介面。

有關更多資訊: "設定資料介面", 655 頁碼

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

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。

視窗

- 選擇資料傳輸的畫面配置：請按**視窗**軟鍵。

使用方向鍵來移動游標到您想要傳輸的檔案：

- 使游標在視窗內上下移動
- 將游標由視窗右側移動到左側，以及從左移動到右

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。

顯示 樹狀結構

- 選擇另一個磁碟機或目錄： 按下**顯示 樹狀結構**軟鍵
- 使用方向鍵選擇所要的目錄

顯示 檔案

- 選擇所要的檔案： 按下**顯示 檔案**軟鍵
- 使用方向鍵選擇檔案

複製 ABC XYZ

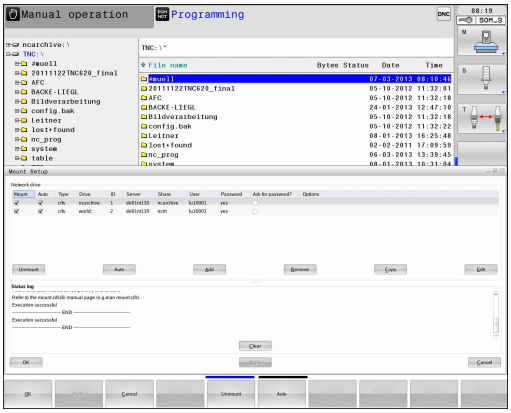
- 傳輸單一檔案： 按下**複製**軟鍵
- 以**確定**軟鍵或以**ENT**鍵來確認。 TNC 會出現一狀態視窗，告知關於複製進度的資訊；或

視窗

- 停止傳輸： 按下**視窗**軟鍵。 TNC再次顯示標準檔案管理員視窗

TNC位於網路內

必須將乙太網路卡連接網路，
有關更多資訊: "乙太網路界面 ", 661 頁碼
TNC在網路操作時會記錄錯誤訊息。
有關更多資訊: "乙太網路界面 ", 661 頁碼



如果TNC已連接網路，左目錄視窗顯示其他磁碟機。 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

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下**PGM MGT**鍵

網路

- 選擇網路設定值： 按下**網路**軟鍵(在軟鍵第二列)
- 如果要管理網路磁碟機： 按下**定義 網路 連結**軟鍵。 TNC在視窗內顯示可以存取的網路磁碟機。 您使用下列軟鍵，能定義每一磁碟機的連接。

軟鍵	功能
連線	建立網路連線。 如果已連線，TNC會標記**安裝**欄。
分割	結束網路連線
自動	每當TNC 的電源打開時，就會自動建立網路連線。如果自動建立連線，TNC標記**Auto**欄。
新增	設定新網路連線
移除	刪除現有的網路連線
複製	複製網路連線
編輯	編輯網路連線
清除	刪除狀態視窗

TNC上的USB裝置

注意： 資料可能遺失！
只使用USB介面來傳輸與儲存，並不用於處理或執行程式。

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，顯示**TNC並不支援裝置**錯誤訊息。

若連接USB資料媒體時顯示錯誤訊息，請檢查SELinux保全軟體內的設定。

有關更多資訊: "SELinux安全軟體", 101 頁碼

TNC亦顯示**USB：** 如果您連接到USB集線器時，顯示**TNC並不支援裝置**錯誤訊息。 在此例中，僅使用**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。 可能發生控制器無法正確辨識USB裝置的問題， 在此情況下，請使用其他USB裝置。

使用USB裝置

工具機製造商可指派永久名稱給USB裝置。 工具機手冊會提供進一步的資訊。

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描述的檔案管理功能。

若在檔案管理中將較大檔案傳輸至USB磁碟機，控制器顯示對話**USB裝置上的寫入權限**，直到檔案傳輸完成。 使用**VERBERGEN**軟鍵關閉對話，並且在背景當中繼續檔案傳輸。 控制器顯示警告，直到檔案傳輸完成。

移除USB裝置

請如下移除USB裝置：



- 如果要呼叫檔案管理員，請按下**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



- 按下「更多功能」軟鍵



- 捲動通過軟鍵列



- 選擇移除USB裝置的功能， TNC從目錄樹中移除USB裝置。並回報**此時可移除USB裝置**。
- 移除USB裝置



- 離開檔案管理員

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

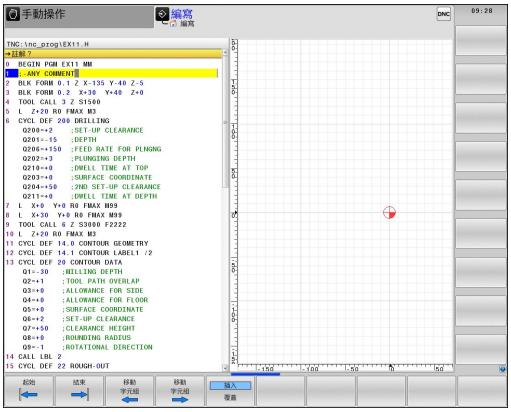
4

程式編輯輔助

4.1 增加註解

應用

您可以在加工程式內加上註解，以便說明程式步驟或注意事項。



根據**lineBreak** (編號105404)機器參數，TNC顯示在畫面上數行內無法完全顯示的註解，或者在畫面上顯示**>>**字元。

註解單節內最後一個字元不得為任何波紋符號(**~**)。

對於加入註解有以下可能性。

在程式編輯時輸入註解

- 輸入NC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
- 使用右方向鍵選擇單節內的最後一個字，然後按下分號鍵(**;**)：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

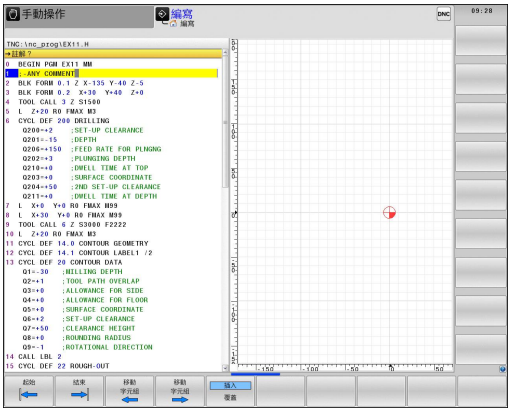
編輯註解的功能

軟鍵	功能
	跳躍到註解的開始
	跳躍到註解的結束
	跳躍到一字元的開始。 字元必須由一空隔隔開
	跳躍到一字元的結束。 字元必須由一空隔隔開
	在貼上與覆寫模式之間切換

4.2 NC程式的畫面

語法標示

TNC根據涵義以許多顏色顯示語法元件， 使用顏色標示可讓程式更清楚易讀。



語法元件的顏色標示

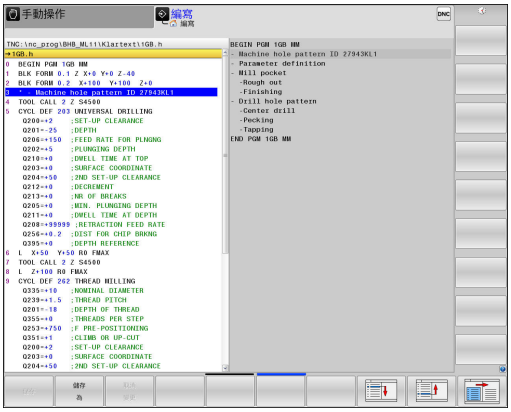
使用	顏色
標準顏色	黑色
顯示註解	綠色
顯示數值	藍色
單節編號	紫色

捲軸

您可使用滑鼠，透過程式視窗右邊上的捲軸來移動畫面內容。 此外，捲軸的大小與位置表示程式長度與游標位置。

4.3 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252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。

結構單節亦可顯示在一獨立的視窗，並依需要進行編輯或加入。 為此使用適當的畫面配置。

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。

程式 + 選擇畫面配置在以下操作模式下會選擇：

- **程式執行,單節執行**
- **程式執行,自動執行**
- **編寫**

顯示程式結構視窗/改變啟動視窗



▶ 顯示結構視窗： 針對此畫面配置，按下**程式 + 結構**軟鍵



▶ 改變現用視窗： 按下**改變 視窗**軟鍵

在程式視窗內插入一結構單節

▶ 選擇在其後要插入結構化單節之單節



▶ 按下**SPEC FCT**鍵



▶ 按下**程式 規劃 輔助**軟鍵



▶ 按下**插入 區段**軟鍵

▶ 輸入結構化文字



▶ 如果需要的話，使用軟鍵來改變結構深度



您也可用按鍵組合**Shift + 8**插入結構單節。

在程式結構視窗中選擇單節

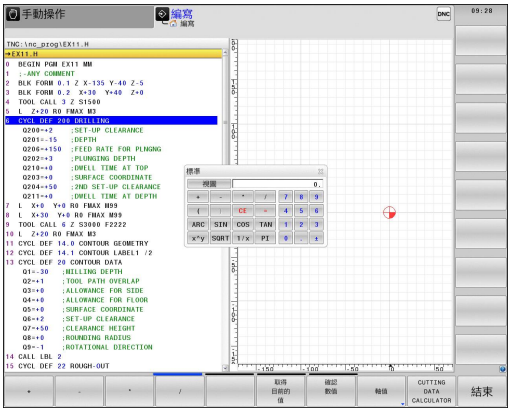
如果您一個單節一個單節的捲動過程式結構視窗，TNC在同時即自動地移動在程式視窗中相對應的NC單節。 依此方式，您可快速地略過大的程式段落。

4.4 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
- 選擇算術功能： 計算機透過軟鍵或字母鍵盤以簡短指令來操作，



計算功能	捷徑(軟鍵)
加法運算	+
減法運算	–
乘法運算	*
除法運算	/
括號內計算	( )
圓弧餘弦函數	ARC
正弦函數	SIN
餘弦函數	COS
正切函數	TAN
值的次方	X^Y
平方根	SQRT
倒數	1/x
圓周率(3.14159265359)	PI
將值新增至緩衝記憶體	M+
將值儲存至緩衝記憶體	MS
從緩衝記憶體中喚回	MR
刪除緩衝記憶體內容	MC
自然對數	LN
對數	LOG
指數函數	e^x
檢查代數符號	SGN
形成絕對值	ABS
捨去小數位	INT
捨去整數	FRAC
模數運算子	MOD
選擇檢視	檢視
刪除數值	CE
量測單位	公釐或英吋
以弧度顯示角度值(標準：徑度角度)	RAD
選擇數值的顯示模式	DEC (十進位)或HEX (十六進位)

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**確認 數值**軟鍵使得TNC傳遞值到啟動的輸入方塊，並關閉計算機



您也可從程式將值傳輸給計算機， 按下**取得 目前的值**軟鍵或**GOTO**鍵時，TNC會將啟動的輸入欄位內之值傳輸至計算機。

計算機即使操作模式變更後仍然生效。 按下**END**軟鍵關閉計算機。

口袋計算機內的功能

軟鍵	功能
軸值	將個別軸位置的標稱或參考值載入計算機
取得目前的值	將來自開啟的輸入欄位之數值載入計算機
確認數值	將來自計算機欄位之數值載入開啟的輸入欄位
複製欄位	複製來自計算機的數值
貼上欄位	將複製的數值插入計算機
切削資料計算機	開啟切削資料計算機

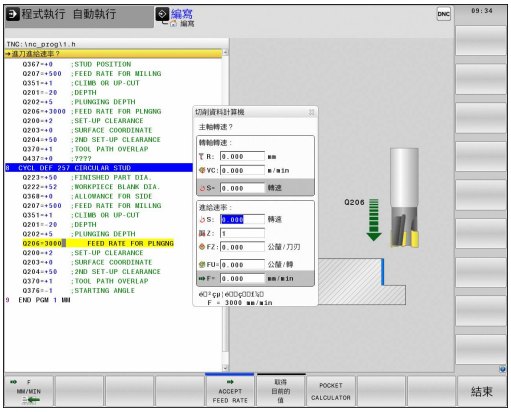


您也可用鍵盤上的方向鍵移動計算機， 若有連接滑鼠，也可用滑鼠定位計算機。

4.5 切削資料計算機

應用

使用切削資料計算機可計算加工處理的主軸轉速及進給速率， 然後將計算值載入NC程式內已經開啟的進給速率或主軸轉速對話方塊。



在車削模式中無法使用切削資料計算機執行任何切削資料計算，因為在車削模式中來自銑削模式的進給速率與主軸轉速資料不同。 在車削期間，進給速率通常以每轉公釐來定義(**M136**)，但是切削資料計算機總是以每分鐘公釐(mm/min)來計算。 此外，切削資料計算機內的半徑為刀具半徑，但是車削操作需要刀具直徑。

若要開啟切削資料計算機，請按下**切削 資料 計算機**軟鍵。 TNC顯示軟鍵，若您

- 開啟線上計算機(按下**CALC**軟鍵)
- 開啟對話欄位，以便在TOOL CALL單節內輸入主軸轉速
- 開啟對話欄位，以便在定位單節或循環程式內輸入進給速率
- 在手動模式內輸入進給速率(按下**F**軟鍵)
- 在手動模式內輸入主軸轉速(按下**S**軟鍵)

切削資料計算機根據計算主軸轉速或進給速率，顯示不同的輸入欄位：

主軸轉速計算視窗：

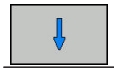
程式碼字體	意義
R:	刀徑(mm)
VC：	切削速度(m/min)
S=	主軸轉速結果(rev/min)

進給速率計算視窗：

程式碼字體	意義
S：	主軸轉速 (rpm)
Z：	刀刃數(n)
FZ：	每一刀刃進給速率(mm/刃)
FU：	每轉進給量(mm/1)
F=	進給速率結果(mm/min)

您也可在TOOL CALL單節內計算進給速率，並且自動傳輸給後續定位單節與循環程式。 針對此目的，使用進給速率輸入定位單節與循環程式內，按下**F AUTO**軟鍵。 然後TNC使用TOOL CALL單節內定義的進給速率。 若稍後必須變更進給速率，則只需要調整TOOL CALL單節內的進給速率值。

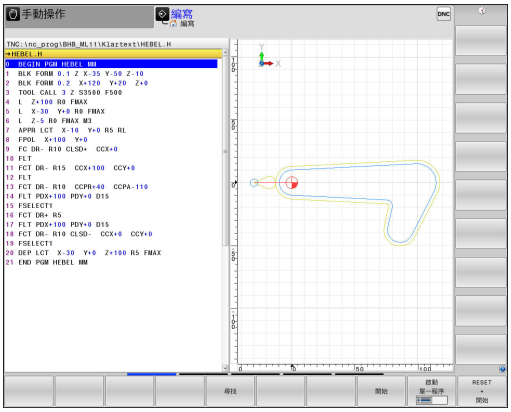
切削資料計算機內的功能：

軟鍵	功能
	將來自切削資料計算機表單的主軸轉速載入開啟的對話欄位內。
	將來自切削資料計算機表單的進給速率載入開啟的對話欄位內。
	將來自切削資料計算機表單的切削速度載入開啟的對話欄位內。
	將來自切削資料計算機表單的每刃進給量載入開啟的對話欄位內。
	將來自切削資料計算機表單的每轉進給量載入開啟的對話欄位內。
接受 刀具 半徑	將刀徑載入切削資料計算機表單
確認 轉速	將來自開啟的對話欄位之主軸轉速載入切削資料計算機表單
接受 進給率	將來自開啟的對話欄位之進給速率載入切削資料計算機表單
接受 進給率	將來自開啟的對話欄位之每轉進給量載入切削資料計算機表單
接受 進給率	將來自開啟的對話欄位之每刃進給量載入切削資料計算機表單
取得 目前的 值	將來自開啟的對話欄位之值載入切削資料計算機表單
口袋 計算機	切至口袋計算機
	往箭頭方向移動切削資料計算機
INCH	在切削資料計算機內使用英吋值
結束	關閉切削資料計算機

4.6 程式編輯圖形

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。



- ▶ 切換畫面配置，在左邊顯示程式單節，而在右邊顯示圖形： 按下畫面配置鍵以及**程式 + 圖形**軟鍵



- ▶ 將**自動 繪圖**軟鍵設定為**開啟**。 您正在輸入程式行的同時，TNC會在右半邊畫面的圖形視窗內產生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**自動 繪圖**軟鍵設定為**關閉**。

若**自動繪圖**設定為**開啟**，在2D線條圖產生時，控制器不考慮：

- 程式段落重複
- 跳躍指令
- 雜項功能，例如M2或M30
- 循環程式呼叫

在輪廓程式編輯期間只使用自動繪圖。

若重新開啟程式或按下**重置 + 開始**軟鍵，則控制器重設刀具資料。

控制器在程式編輯圖內使用多種顏色：

- **藍色**：獨一指定的輪廓元件
- **紫色**：尚未獨一指定的輪廓元件，仍舊可由例如RND來修改
- **橙色**：刀具中心點路徑
- **紅色**：快速移動

有關更多資訊: "FK程式編輯圖形", 266 頁碼

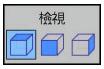
對現有程式產生圖形

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



- 重設先前啟動的刀具資料並產生圖形： 按下**重置 + 開始**軟鍵

附加功能：

軟鍵	功能
	重設先前啟動的刀具資料。 產生程式編輯圖形
	產生程式編輯圖形單節方式
	產生完整的圖形，或在**重設 + 開始**之後完成**重置 + 開始**
	停止程式編輯圖形。 只有在TNC產生程式編輯圖形時，才會出現這個軟鍵
	選擇檢視 ■ 平面圖 ■ 正面圖 ■ 頁面檢視
	顯示或隱藏刀具路徑
	顯示或隱藏快速移動中的刀具路徑

單節編號顯示ON/OFF



- 轉換軟鍵列



- 顯示單節編號： **單節編號**軟鍵將**顯示 省略 單節編號**設定成**顯示**
- 隱藏單節編號： **單節編號**軟鍵將**顯示 省略 單節編號**設定成**隱藏**

清除圖形



- 轉換軟鍵列

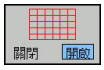


- 清除圖形： 按下**清除 圖形**軟鍵

顯示格線

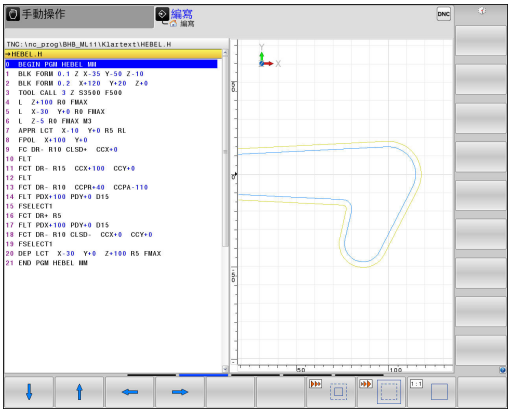


- 偏移軟鍵列



- 顯示格線： 按下**顯示格線**軟鍵

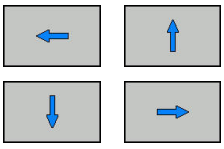
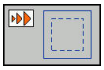
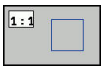
局部放大或縮小



您可選擇圖形顯示

- 偏移軟鍵列

以下為可使用的功能：

軟鍵	功能
	位移區段
	縮小區段
	放大區段
	重設區段

使用**重置 毛胚 外型**軟鍵，就能恢復原來的部分。

您亦可使用滑鼠改變圖形顯示。 以下為可使用的功能：

- 要位移所顯示的模型： 按住滑鼠中鍵或滑輪按鈕並移動滑鼠。 若同時按下shift鍵，則只能垂直或水平位移模型
- 要放大某個區域： 按住滑鼠左鍵來標記一個區域。 在放開滑鼠左鍵之後，TNC放大定義的區域
- 要快速放大或縮小任何區域： 向前或向後轉動滑鼠滾輪

4.7 錯誤訊息

錯誤顯示

TNC用以下顯示錯誤，例如：

- 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

當發生錯誤，會以紅色顯示在標題。

控制器針對不同對話使用不同顏色：

- 紅色表示錯誤
- 黃色表示警告
- 綠色表示注意
- 藍色表示資訊

縮寫表單內會顯示長並多行的錯誤訊息。 所有疑似錯誤的完整資訊都顯示在錯誤視窗內。

若發生罕見的「處理器檢查錯誤」，TNC會自動開啟錯誤視窗， 您無法修正這種錯誤。 請關閉系統並重新啟動TNC。

錯誤訊息會顯示在標題上，直到錯誤清除或遭優先權更高的錯誤所取代。

所指示的單節或前一單節內的錯誤所造成內含NC單節編號的錯誤訊息。

開啟錯誤視窗

ERR

- 請按下**ERR**鍵， TNC開啟錯誤視窗並顯示累積的所有錯誤訊息。

關閉錯誤視窗

結束

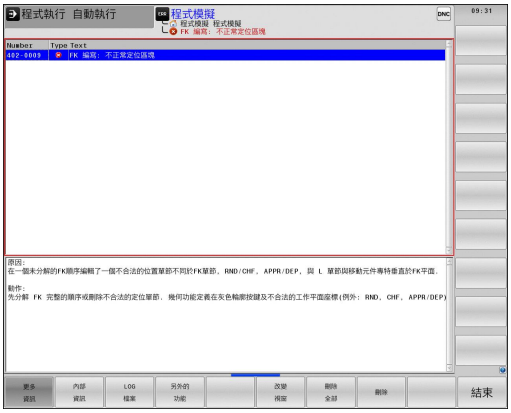
- 請按下**END**軟鍵；或

ERR

- 請按下**ERR**鍵， TNC關閉錯誤視窗。

詳細的錯誤訊息

TNC顯示錯誤的可能原因以及解決問題的建議：



- ▶ 開啟錯誤視窗

更多資訊

- ▶ 錯誤原因以及修正動作之資訊： 將游標放置在錯誤訊息上並按下**更多 資訊**軟鍵。 TNC開啟具有錯誤原因以及修正措施資訊的視窗。
- ▶ 剩餘資訊： 請再次按下**更多 資訊**軟鍵

軟鍵： 內部 資訊

內部 資訊軟鍵提供錯誤訊息上的資訊。 只有需要維修時才需要此資訊。

- ▶ 開啟錯誤視窗

內部資訊

- ▶ 有關錯誤訊息的詳細資訊： 將游標放置在錯誤訊息上並按下**內部 資訊**軟鍵。 TNC開啟具有關於錯誤的內部資訊的視窗
- ▶ 若要離開「詳細資訊」，請再次按下**內部 資訊**軟鍵

濾波器軟鍵濾波器

濾波器軟鍵可過濾出連續列出的一致警告。

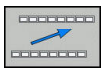
- ▶ 開啟錯誤視窗

另外的功能

- ▶ 按下**另外的 功能**軟鍵



- ▶ 按下**濾波器**軟鍵，控制器過濾出一致的警告



- ▶ 離開濾波器： 按下**返回**軟鍵

清除錯誤

清除錯誤視窗以外的錯誤

CE

- 清除標題內的錯誤/訊息： 按下**CE**鍵

在某些情況下，因為**CE**鍵用於其他功能，所以無法使用此鍵清除錯誤。

刪除錯誤

- 開啟錯誤視窗

刪除

- 清除個別錯誤： 將游標放置在錯誤訊息上並按下**刪除**軟鍵。

刪除 全部

- 刪除所有錯誤訊息： 按下**刪除 全部**軟鍵。

若未修正錯誤原因，則無法刪除。 在此例中，錯誤訊息仍舊留在視窗內。

錯誤日誌

TNC將發生的錯誤與重要事件(例如系統啟動)儲存在錯誤日誌內。 錯誤日誌的容量有所限制。 若日誌已滿，則TNC會使用第二個檔案。若此檔案也滿了，則會刪除第一錯誤日誌並再次寫入，若需要，請從**目前 檔案**切換成**先前 檔案**來查看歷史記錄。

- 開啟錯誤視窗。

LOG 檔案

- 按下**LOG 檔案**軟鍵。

錯誤 LOG

- 開啟錯誤記錄檔案： 按下**錯誤記錄**軟鍵。

先前 檔案

- 若需要，設定先前的錯誤日誌： 按下**先前 檔案**軟鍵。

目前 檔案

- 若需要，設定目前的錯誤日誌： 按下**目前 檔案**軟鍵。

最舊的記錄位於記錄檔案的開頭，而最新的記錄則在末端。

按鍵敲擊日誌

TNC將每個按鍵敲擊與重要事件(例如系統啟動)儲存在按鍵敲擊日誌內。 按鍵敲擊日誌的容量有所限制。 若按鍵敲擊日誌已滿，則控制器會切換至第二按鍵敲擊日誌。 若此檔案也滿了，則會刪除第一按鍵敲擊日誌並再次寫入，若需要，請從**目前 檔案**切換成**先前 檔案**來查看輸入歷史記錄。



- 按下**LOG 檔案**軟鍵



- 開啟按鍵敲擊記錄檔案： 按下**按鍵 LOG**軟鍵



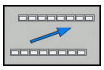
- 若需要，設定先前的按鍵敲擊日誌： 按下**先前 檔案**軟鍵



- 若需要，設定目前的按鍵敲擊日誌： 按下**目前 檔案**軟鍵

TNC將操作期間按下的每個按鍵動作都儲存在按鍵敲擊日誌內。 最舊的記錄位於開頭，而最新的記錄則在檔案末端。

觀看日誌的按鍵與軟鍵之概述

軟鍵/按鍵	功能
	前往按鍵敲擊日誌的開頭
	前往按鍵敲擊日誌的結尾
	找尋文字
	當前的按鍵敲擊日誌
	前一個按鍵敲擊日誌
 	向上/向下一行
	返回主功能表

資訊文字

在像是按下不允許的按鍵或輸入超出有效範圍的值這些錯誤操作時，TNC會在操作錯誤的標題內顯示資訊文字，告知操作並不正確。 TNC會在下次有效輸入時清除此資訊文字。

儲存維修檔案

若需要，您可儲存「TNC目前的狀態」，並且可讓維修技師進行評估。 維修檔案群組已儲存(錯誤與按鍵敲擊記錄，以及內含有關工具機與加工操作目前狀態的資訊之其他檔案)。

若您用相同檔名重複**儲存維修檔案**功能，則會覆寫前一次儲存的維修資料檔案群組。 若要避免，請在重複此功能時使用其他檔名。

儲存維修檔案

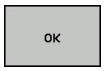
▶ 開啟錯誤視窗。



▶ 按下**LOG 檔案**軟鍵



▶ 按下**儲存維修檔案**軟鍵： TNC開啟一蹦現式視窗，讓您輸入維修檔案的檔名或完整路徑。



▶ 儲存維修檔案： 按下**確定**軟鍵

呼叫TNCguide說明系統

您可透過軟鍵呼叫TNC的說明系統。輔助說明系統立刻地會顯示出您按下**「輔助說明」** 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**機械製造商(OEM)** 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。



▶ 呼叫海德漢錯誤訊息之說明



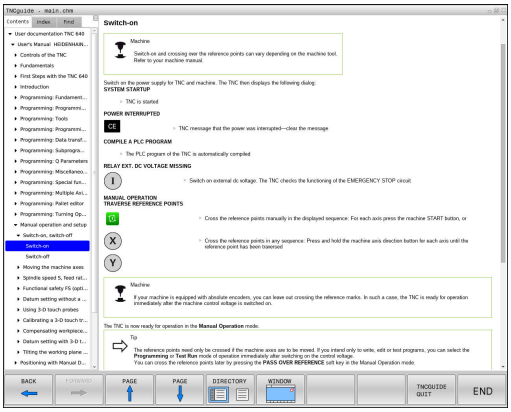
▶ 如果可以的話請呼叫海德漢工具機專屬錯誤訊息之說明

4.8 TNCguide文字啟動輔助說明系統

應用

在您可使用TNCguide之前，需要從海德漢首頁下載輔助說明檔。

有關更多資訊: "下載目前的說明檔", 191 頁碼



TNCguide文字啟動輔助說明系統內含格式為HTML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**輔助說明**鍵，還是會將您帶往文件內說明對應功能的正確地點。

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：

- 對話程式編輯使用者手冊(**BHBKlartext.chm**)
- ISO使用手冊(**BHBIso.chm**)
- 循環程式編輯使用手冊(**BHBtchprobe.chm**)
- 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。

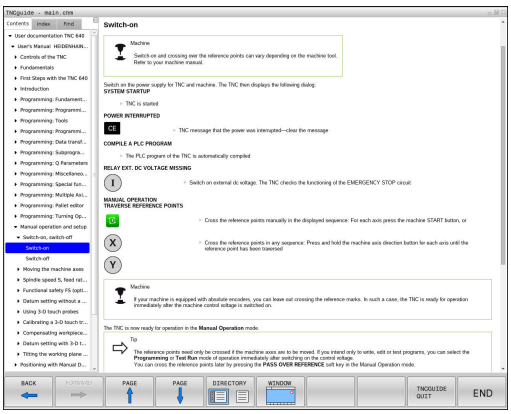
4.8 TNCguide文字啟動輔助說明系統

使用TNCguide工作

呼叫TNCguide

有數種方法可以啟動TNCguide：

- 按下**說明**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
- 透過檔案管理開啟說明檔(CHM檔)。 TNC可開啟任何.chm檔案，即使其並非儲存在TNC的內部記憶體上





當在程式編輯工作站上呼叫輔助說明系統時，TNC即開啟內部定義的標準瀏覽器。

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鍵功能的說明。 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。 若選取的軟鍵並無登錄點，則TNC開啟文件檔案**main.chm**。 您可使用完整文字搜尋或使用導覽來搜尋所要的解釋

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
- 選擇所要的文字
- 按下**輔助說明**按鈕： TNC開啟輔助說明系統，並顯示啟動功能的說明。 這不適用於工具機製造商所提供的雜項功能或循環程式

在TNCguide中的導引

最容易的方式是使用滑鼠在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。

軟鍵	功能
	■ 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 ■ 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 ■ 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。
	■ 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，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
	如果您已經使用「選擇頁面最後顯示」功能時即前進頁面。
	向上移動一個頁面
	向下移動一個頁面

軟鍵	功能
	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
結束	退出TNCguide

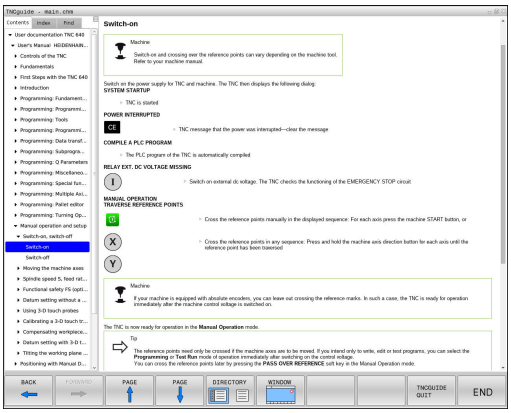
主題索引

在主題索引中(**索引**標籤)列出手冊中最重要的主題。 您可用滑鼠或方向鍵直接選擇。

左側為啟動。



- 選擇**索引**標籤
- 啟動**關鍵字**輸入欄位
- 輸入搜尋文字，TNC即同步該主題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**尋找**標籤中，您可搜尋整個TNCguide中一特定字元。

左側為啟動。



- 選擇**尋找**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**只以標題搜尋**功能(利用滑鼠或使用游標及空白鍵)，TNC僅搜尋標題，並會忽略內文。

下載目前的說明檔

您將可在海德漢首頁當中找到TNC軟體的輔助說明檔案，其位於：
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

請如下導覽至合適的說明檔案：

- TNC控制器
- 系列，例如 TNC 600
- 所要的NC軟體編號，例如TNC 640 (34059x-07)
- 從**TNCguide線上說明**表中選擇所要的語言版本
- 下載ZIP檔，並解壓縮
- 將解壓縮的CHM檔案移動到TNC中的**TNC:\tncguide\en**目錄，或到個別的語言子目錄



如果您想要使用TNCremo來傳送CHM檔案到TNC，則在**額外的 >組態 >Mode >以二進位格式傳送**功能表項目中必須輸入副檔名**.CHM**。

4.8 TNCguide文字啟動輔助說明系統

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
簡體中文	TNC:\tncguide\zh
繁體中文	TNC:\tncguide\zh-tw
斯洛維尼亞文	TNC:\tncguide\sl
挪威文	TNC:\tncguide\no
斯洛伐克文	TNC:\tncguide\sk
韓文	TNC:\tncguide\kr
土耳其文	TNC:\tncguide\tr
羅馬尼亞文	TNC:\tncguide\ro

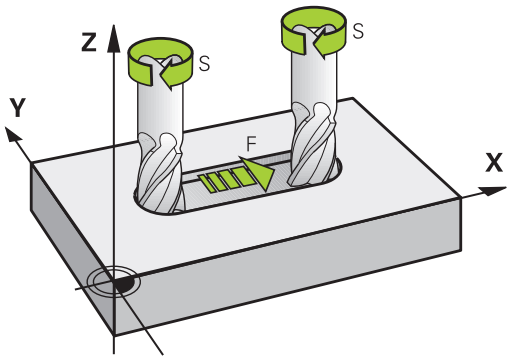
5

刀具

5.1 輸入刀具的相關資料

進給速率 F

進給速率**F**是刀具中心點移動的速度。 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**TOOL CALL**單節及每一個定位單節中輸入進給速率。

有關更多資訊: "以路徑功能鍵來建立NC單節", 234 頁碼

在公釐程式中，您可以mm/min為單位輸入進給速率**F**，而在英吋程式中，為了解析度的原因，其單位為1/10 inch/min。 另外，使用對應的軟鍵，也可定義進給速率，單位每轉公釐(mm/1) **FU**或每齒公釐(mm/tooth) **FZ**。

快速移動

如果您希望設定快速移動，可輸入**F MAX.** 如果要輸入**FMAX**，請在控制器的螢幕顯示**FEED RATE F = ?**這個對話詢問時，按下**ENT**鍵或**FMAX**軟鍵。

為了以快速行進移動您的機器，您亦可程式編輯相對應的數值，例如**F30000**。 不像是**FMAX**，此快速行進不僅在個別單節中維持有效，也要在所有單節中有效，直到您程式編輯了一個新的進給速率。

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。 **FMAX**只在有其程式編輯的單節內有效。 執行具有**F MAX**的單節之後，進給速率就會恢復以數值形態輸入的最後一個進給速率。

在程式執行時變更

您可以在執行程式期間，以進給速率電位計F來調整進給速率。

進給速率電位計降低程式編輯的進給速率，不再使用控制器計算的進給速率。

主軸轉速 S

主軸轉速S以每分鐘旋轉次數(rpm)為單位，輸入**TOOL CALL**單節(刀具呼叫)。 此外，您亦可定義切削速率Vc，單位是每分鐘公尺(m/min)。

程式編輯的變更

在加工程式中，只有在下列情形下輸入新主軸轉速，才可改變**TOOL CALL**單節內的主軸轉速：

TOOL CALL

- 程式編輯刀具呼叫： 按下**「刀具呼叫」**按鍵
- 以**NO ENT**鍵，來忽略**TOOL NUMBER ?**這個對話問題
- 以**NO ENT**鍵，來忽略**WORKING SPINDLE AXIS X/Y/Z ?**這個對話問題
- 針對 **主軸轉速 S= ?**， 這個對話問題，輸入新的主軸轉速，並以 **結束** 鍵來確認，或經由**VC** 軟鍵輸入切削速率來切換。

在程式執行時變更

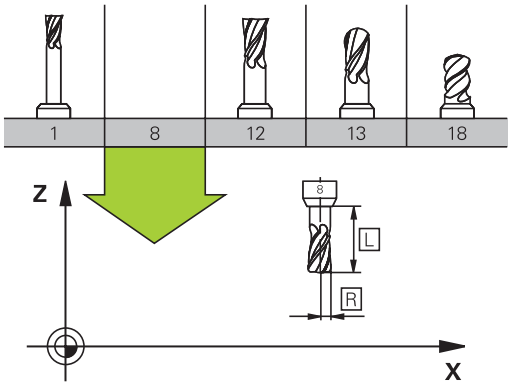
您可在程式執行期間，以主軸轉速電位計S來調整主軸轉速。

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。 要讓TNC計算刀具中心路徑，亦即刀具補償，您也必須輸入所使用每一刀具的長度與半徑。

刀具資料可以用**TOOL DEF**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，刀名

每一刀具都由介於0與32767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。

允許的特殊字元： # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ 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

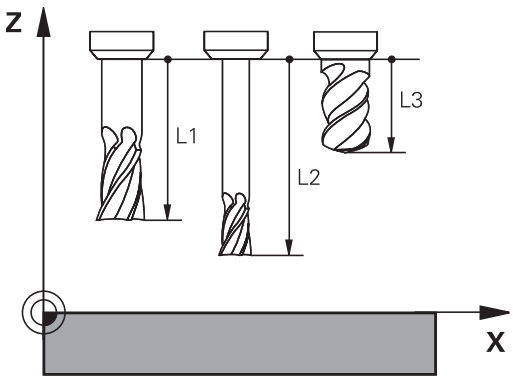
儲存時，控制器會自動將小寫字母替換成對應的大寫字母。

不允許的字元： <Leerzeichen> ! " ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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

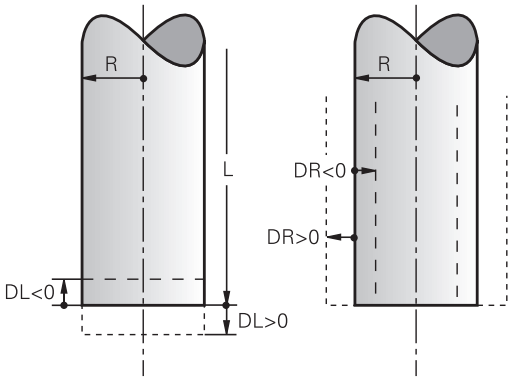
誤差值為刀具之刀長與刀徑的偏差值。

正的誤差值表示刀具尺寸過大 (**DL**、**DR**>0)。 如果正在程式編輯可容許誤差的加工資料，請在**TOOL CALL**內輸入過大數值。

負的誤差值表示刀具尺寸小 (**DL**、**DR**<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**TOOL CALL**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清除模擬的圖形化表示。

與**TOOL CALL**單節的誤差值並不會在模擬期間改變**刀具**所表示出的大小。 不過，程式編輯的誤差值會在模擬時將**刀具**移動預定值。

與**TOOL CALL**單節的誤差值會依據選擇性機器參數**progToolCallDL**(編號124501)影響位置顯示。

將刀具資料輸入程式內

工具機製造商決定**TOOL DEF**功能的功能範圍。 請參考您的工具機手冊。

特定刀具的號碼、長度與半徑是在加工程式的**TOOL DEF**單節內定義：

- 選擇刀具定義： 按下**「刀具定義」**按鍵

TOOL DEF

- **刀具號碼**： 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行。

範例

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

將刀具資料輸入表格

您在刀具表格內最多可以定義及儲存767 把刀具，以及刀具資料。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)，請插入一行並且用小數點加上從1到9的數字來延伸刀號(例如**T 5.2**)。

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
- 您的工具機具有自動換刀裝置時
- 若要用加工循環程式22
  進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊
- 若要使用循環程式251至254，請參閱
  進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

若建立或管理其他刀具表，則檔名開頭必須為字母。

您可透過「畫面配置」鍵選擇加工表的清單檢視或表單檢視。

開啟刀具表時，可變更其配置

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 (最多32字元，全部大寫，無空格)	**刀具名稱？**
L	刀長 L 的補償值	**刀具長度？**
R	刀徑R的補償值	**刀具半徑？**
R2	環面切削的刀徑R2 (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)	**刀具半徑 2?**
DL	刀長 L 的誤差值	**刀具長度過長?**
DR	刀徑 R 的誤差值	**刀具半徑過大?**
DR2	刀徑 R2 的誤差值	**刀徑過尺寸 2?**
TL	設定刀具鎖定(**TL**：用於**T**刀具**L**已上鎖	**刀具鎖住? 是=ENT/ 否=NOENT**
RT	替換刀具數量 – 若可用 – 當成替換刀具(**RT**：用於**R**替換**T**刀具) 空白欄位或輸入**0**表示並未定義替換刀具。	**替換刀具？**
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	**最長刀具壽命？**
TIME2	刀具在刀具呼叫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**插入更換刀具	**TOOL CALL 最長刀具壽命?**
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**： 用於**CUR**目前**TIME時間**) 可對使用過的刀具輸入開始值	**目前刀具已使用時間?**
TYPE	刀具類型： 按下ENT鍵編輯欄位；按下GOTO鍵開啟其中可選取刀具類型的視窗。 您可指派刀具類型來指定顯示過濾器設定，如此表格內只可看見選取的類型	**刀具 形式?**
DOC	刀具的註解(最多32個字元)	**刀具描述**
PLC	要送到 PLC 的刀具的資訊	**PLC 狀態？**
LCUTS	循環程式22所用刀具的刀刃長	**所用刀具的刀刃長？**
ANGLE	在循環程式 22 與 208 內往復進刀切削時最大的進刀角度	**最大切入角度?**
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+999，若未啟動功能：輸入**–**	**最高轉速 [rpm]**
LIFTOFF	TNC是否必須在一NC停止時在正刀具軸向上退回刀具而避免在輪廓上留下停留標記的定義。 如果定義為**Y**，TNC即從輪廓縮回刀具，假定已經啟動M148。 **有關更多資訊:** "在NC停止時自動地從輪廓縮回刀具：M148", 401 頁碼	**撤回允許? 是=ENT/ 否=NOENT**
TP_NO	參照接觸式探針表內的接觸式探針數量	**接觸式探針數量**
T-ANGLE	刀具的點角度。 係由中心定位循環 (循環程式 240) 所使用，藉以由直徑輸入計算中心定位深度	**點角度**
PITCH	刀具的螺距。 用於攻牙循環程式(循環程式206、循環程式207和循環程式209)。 正代數符號代表右手螺紋。	**刀具螺距？**

縮寫	輸入	對話
AFC	來自**AFC.TAB**的可適化進給控制之控制器設定值。 在刀具資料表內，用**選擇**軟鍵開啟選擇，並用**確定**接受。 在刀具管理中，用**GOTO**軟鍵開啟選擇，並用**選擇**接受。 **輸入範圍**：最多10個字元	**回饋控制對策**
AFC-LOAD	可適化進給控制AFC的刀具相關標準參考功率 百分比輸入是指主軸額定功率。 控制器立刻使用常規值，表示停止教學切削。 先前應該用教學切削決定該值。 **有關更多資訊:** "記錄教學切削", 420 頁碼	Reference power for AFC [%]
AFC-OVLD1	可適化進給控制的切削相關刀具磨損監控。 百分比輸入是指標準參考功率。 0值關閉監控功能。 空白欄無影響。 **有關更多資訊:** "刀具磨損監視", 425 頁碼	AFC overload warning level [%]
AFC-OVLD2	可適化進給控制的切削相關刀具負載監控(刀具斷損控制)。 百分比輸入是指標準參考功率。 0值關閉監控功能。 空白欄無影響。 **有關更多資訊:** "刀具負載監視", 425 頁碼	AFC overload switch-off level [%]
LAST_USE	透過**TOOL CALL**最後插入刀具的日期與時間	**最後刀具呼叫的日期/時間**
PTYP	在刀套表中用於評估的刀具種類 功能由工具機製造商來定義。 請參考您的工具機手冊。	**刀具型式供刀套表嗎?**
ACC	啟動或關閉個別刀具的主動避震控制(426 頁碼)。 **輸入範圍**： N(未啟動)和Y(啟動)	**ACC啟動？ 是=ENT/否=NOENT**
座標配置	使用**選擇**軟鍵顯示刀具台車座標結構配置，並用**確定**軟鍵確認檔名與路徑(在刀具管理中，使用**GOTO**鍵顯示並用**選擇**軟鍵確認)。 **有關更多資訊:** "分配加上參數的刀具台車", 416 頁碼	Tool-carrier kinematics
DR2TABLE	使用**選擇**軟鍵的錯誤補償表顯示清單，並選擇錯誤補償表(無副檔名和路徑)。 錯誤補償表儲存在TNC:\system\3D-ToolComp底下。 **有關更多資訊:** "3-D半徑補償取決於刀具的接觸角度(選項92)", 493 頁碼	Compensation val. table for DR2
OVRTIME	以分鐘表示超過刀具壽命的時間 **有關更多資訊:** "超過的刀具壽命", 212 頁碼 功能由工具機製造商來定義。 請參考您的工具機手冊。	Tool life expired

刀具表格： 刀具自動量測所需要的刀具資料

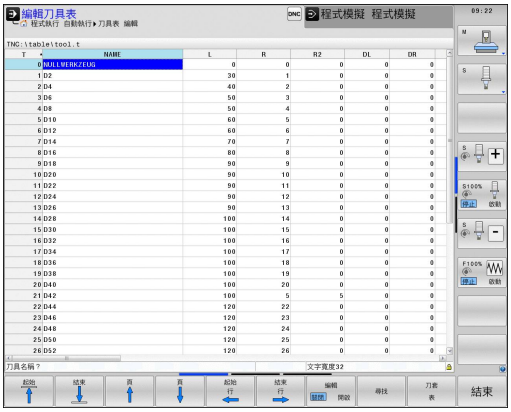
用於調整自動刀具量測循環程式的說明，
進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

縮寫	輸入	對話
CUT	刀刃數目 (最大99刀刃)	**齒數?**
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	**磨耗的允許公差：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	**磨耗的允許公差：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	**磨耗誤差： 半徑2？**
DIRECT	在旋轉期間測量刀具之刀具切削方向	**切削方向? M4=ENT/ M3=NOENT**
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： 未輸入值 (偏移 = 刀具半徑)	**刀具補償：半徑?**
L-OFFS	刀徑量測：除了探針上表面與刀具下表面之間的**offsetToolAxis**以外之刀具偏移。 預設值： 0	**刀具補償：長度?**
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 3.2767 mm	**斷損的允許誤差：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	**斷損的允許誤差：半徑？**

編輯刀具表

在執行加工程式期間使用的刀具表格指定為TOOL.T，並且必須儲存在**TNC:\table**目錄內。

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"。 依照預設值，針對**程式模擬**和**編寫**模式，TNC也使用TOOL.T刀具表。 在**程式模擬**模式內，按下**刀具 表**軟鍵來進行編輯。



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**ON**

若編輯刀具表，則會鎖定選取的刀具。 若在使用的NC程式當中需要此刀具，則TNC顯示下列訊息： **刀具表已鎖定**。

若已建立新刀具，長度與半徑欄仍舊空白，直到您填入數值。 若嘗試插入這種新建立的刀具，則控制器用錯誤訊息放棄。 這表示無法插入尚未輸入資料的刀具。

只顯示特定刀具類型(過濾器設定)

- 按下**工作台 過濾器**軟鍵
- 按軟鍵選擇刀具類型： TNC只顯示選取的刀具類型
- 取消過濾器： 按下**全部顯示**軟鍵

工具機製造商會改造過濾器功能的特徵以符合您的機器之需求。 請參考您的工具機手冊。

隱藏或分類刀具表欄

您可依照需求調整刀具表的配置， 不要顯示的欄可簡單隱藏：

- 按下**隱藏/ 分類/ 欄**軟鍵
- 使用方向鍵選擇適當欄名
- 按下**隱藏 欄**軟鍵，從表格檢視中移除此欄

您亦可在表內修改欄的順序：

- 您亦可在表內使用**之前移動：**對話，修改欄的順序。 **顯示的欄：**內反白的輸入會移動到此欄的前面

您可使用連接的滑鼠或TNC鍵盤來瀏覽表單。 使用TNC鍵盤瀏覽：



- 按下瀏覽鍵前往輸入欄位， 使用方向鍵在輸入欄位內瀏覽。 若要開啟下拉式功能表，請按下**GOTO**鍵。



使用**固定欄號**功能，可決定控制器將多少欄(0 -3)固定在左邊畫面邊緣。 若您瀏覽表格右邊，這些欄也會顯示。

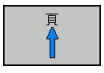
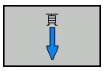
開啟任何其他刀具表

- 選擇**編寫**操作模式



- 如果要呼叫檔案管理員，請按下PGM MGT鍵
- 選擇檔案或輸入新的檔案名稱。 以**ENT**鍵或**選擇**軟鍵確認輸入**選擇**

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， 下列表格說明額外功能。

軟鍵	刀具表的編輯功能
	選擇表格開頭
	選擇表格結尾
	選擇表格內的上一頁
	選擇表格內的下一頁
	找尋文字或數字
	移動到行的開頭
	移動到行的結尾
	複製反白的欄位
	插入複製的欄位
	增加輸入行之數目(刀具)到表格的結尾

軟鍵	刀具表的編輯功能
插入行	新增一列來輸入刀號
刪除行	刪除目前的行(刀具)
排序	跟據欄的內容分類刀具
選擇	從突現式視窗選擇可能的輸入
鑽頭	顯示刀具表內所有鑽頭
刀具	顯示刀具表內所有切刀
攻牙/螺紋削刀	顯示刀具表內所有攻牙/螺紋切刀
接觸式探針	顯示刀具表內所有接觸式探針

離開任何其他刀具表

- ▶ 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

車刀刀具表

管理車刀時，可考慮使用銑刀或鑽孔刀具以外的幾何外型說明。 例如為了可執行刀具半徑補償，您必須定義刀具半徑。 TNC提供特殊刀具管理給車刀，來支援此定義處理。

有關更多資訊: "刀具資料", 518 頁碼

匯入刀具表



請參考您的工具機手冊。 工具機製造商可調整**匯入表**功能，

若從iTNC 530匯出刀具表並匯入TNC 640，則在使用刀具表之前必須調整格式與內容。 使用**輸入 表格**功能，就可很方便地在TNC 640上調整刀具表。 TNC將已匯入刀具表的內容轉換成對於TNC 640有效的格式，並且將變更儲存至選取的檔案。

依據此程序：

- 將iTNC 530的刀具表儲存至**TNC:\table**目錄
-  選擇操作模式： 按下**編寫**鍵
-  呼叫檔案管理員： 按下**PGM MGT**鍵
-  將游標移動到您要匯入的刀具表
-  按下**更多功能**軟鍵**另外的 功能**
-  位移軟鍵列
-  按下**輸入 表格**軟鍵： TNC會詢問您是否要覆寫選取的刀具表
- 不要覆寫檔案： 按下**取消**軟鍵；或
- 覆寫檔案： 按下**確定**軟鍵
- 開啟已轉換的表格並檢查其內容
- 刀具資料表中的新欄會用綠色反白
- 按下**移除更新資料**軟鍵： 綠色欄再次以白色顯示



刀具表的**名稱**欄內可有下列字元： # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ 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 _
TNC在匯入時會將刀具名稱內的逗號改成句號。

執行**「匯入表」**功能時，TNC覆寫該選取的刀具表，為了避免資料遺失，確定匯入之前先備份原有刀具表的副本！

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。

有關更多資訊: "複製表格", 150 頁碼

當從iTNC 530匯入刀具表時，所有現有的刀具都會伴隨對應的刀具類型一起匯入。 未呈現的刀具類型會以**未定義**類型匯入。 匯入之後檢查刀具表。

覆寫來自外部PC的刀具資料

應用

海德漢資料轉換軟體TNCremo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。

有關更多資訊: "資料傳輸軟體", 659 頁碼

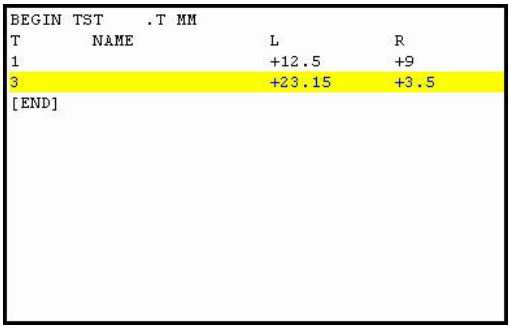
此可應用到當您想要在一外部刀具預先設定器上決定刀具資料，然後將此轉換到TNC時。

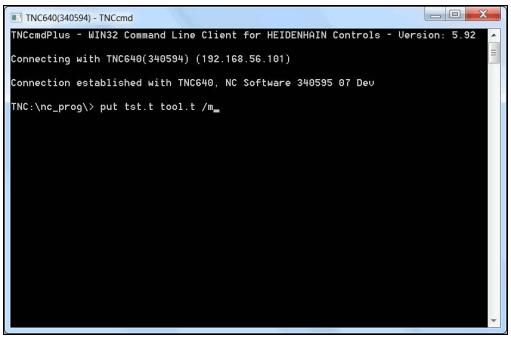
需求

除了選項18以外，海德漢DNC、TNCremo (來自版本3.1)都需要TNCremoPlus功能。

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TNCremo
- 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TNCremo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

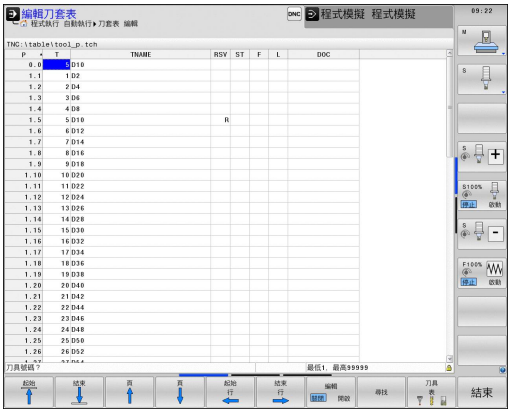




> 在轉換期間，僅有在次檔案(如TST.T)中所定義的刀具資料被覆寫。 表格TOOL.T之所有其它刀具資料維持不變。
>
> 使用TNC檔案管理員進行複製刀具表的程序在檔案管理中做說明。
>
> **有關更多資訊:** "複製表格", 150 頁碼

換刀裝置使用的刀套表

請參考您的工具機手冊。 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。



針對自動換刀，您需要刀套表。 您可在刀套表內管理換刀器的指派， 刀套表位於**TNC:\TABLE**目錄內。 工具機製造商可調整刀套表的名稱、路徑以及內容。 想要的話，透過**工作台 過濾器**功能表內的軟鍵，可選擇不同的檢視畫面。

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



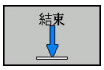
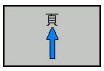
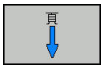
- 將**編輯**軟鍵設定為**ON**。 在您的機器上此功能可能不需要，或甚至不可能。 請參考工具機手冊

在程式編輯模式內選擇刀套表

PGM MGT

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。
- 顯示檔案類型： 按下**全部顯示**軟鍵
- 選擇檔案或輸入新的檔案名稱。 以**ENT**鍵或**選擇**軟鍵確認輸入**選擇**

縮寫	輸入	對話
P	刀庫中刀具之刀套號碼	-
T	刀具編號	**刀具號碼？**
RSV	箱型刀庫的刀套保留	**刀套保留： Yes = ENT / No = NOENT**
ST	特殊工具(ST)；如果您的特殊刀具佔用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	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	已上鎖的刀套(L：代表L已上鎖)	**刀套鎖定 Yes = ENT / No = NO ENT**
DOC	從 TOOL.T 顯示刀具的註解	-
PLC	要送到 PLC 的刀套的資訊	**PLC 狀態？**
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？**
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？**
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？**

軟鍵	刀套表的編輯功能
	選擇表格開頭
	選擇表格結尾
	選擇表格內的上一頁
	選擇表格內的下一頁
	重設刀套表
	重設刀號T欄
	前往行的開頭
	前往行的節尾
	模擬換刀
	從刀具表中選擇刀具： TNC顯示刀具表的內容。 使用方向鍵選擇刀具，按下**「確定」**轉換至刀套表
	編輯目前的欄位
	將檢視分類



工具機製造商定義許多顯示過濾器的功能、屬性以及稱號。 請參考您的工具機手冊。

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

- **刀具號碼**： 輸入刀號或刀名。 在**TOOL DEF**單節內或刀具表格內必須已經定義刀具， 您可使用**刀具 名稱**軟鍵輸入名稱。 可使用**QS**軟鍵輸入字串參數。 TNC自動地放置刀名在引號中。 你必須先將刀名指定給字串參數。 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
- **操縱主軸軸向X/Y/Z**： 輸入刀具軸
- **主軸轉速S**： 輸入主軸轉速S，單位每分鐘轉數(rpm)。 此外，您亦可定義切削速率Vc，單位是每分鐘公尺(m/min)。 按下**VC**軟鍵
- **進給速率 F**： 輸入進給速率**F**，單位每分鐘公釐(mm/min)。 另外，也可定義進給速率，單位每轉公釐(mm/1) **FU**或每齒公釐(mm/tooth) **FZ**。 進給速率將會有效，直到您在定位單節或**TOOL CALL**單節內程式編輯新的進給速率為止
- **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

若開啟刀具選擇突現式視窗，TNC會將刀庫內可用的所有刀具都標示為綠色。

您也可在突現式視窗內搜尋刀具。 要搜尋，請按下**GOTO**或**尋找**軟鍵並輸入刀號或刀名。 使用**OK**軟鍵將刀具載入對話方塊。

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。 要程式編輯的刀長與刀徑2過大0.2和0.05 mm，刀徑不足尺寸1 mm。

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0.2 DR-1 DR2+0.05
```

在**L**、**R**和**R2**字元之前的**D**表明誤差值。

刀具預先選擇

使用**TOOL DEF**的刀具預先選擇會依據個別工具機而不同。 請參考您的工具機手冊。

如果使用刀具表，請使用**TOOL DEF**單節來預選下一個刀具， 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

自動換刀



換刀功能依據個別的工具機而有不同。 請參考您的工具機手冊。

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使用**TOOL CALL**達到刀具呼叫時，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。 請參考您的工具機手冊。

當特定刀具壽命已過期時，TNC會自動插入替換刀具，並用新刀具繼續加工。請啟動雜項功能**M101**來進行自動替換。**M101**使用**M102**進行重置。

請在刀具表的**TIME2**欄內，輸入之後要用替換刀具繼續加工的個別刀具壽命。TNC在**CUR_TIME**欄內輸入目前的刀具壽命。若目前的刀具壽命比在**TIME2**欄內輸入之值還高，則在刀具壽命過期的一分鐘之內，將替換刀具插入程式內下一個可能點上。 只有已經完成NC單節之後才會進行變更。

TNC在程式內合適的點上執行自動換刀， 下列情況時不會執行自動換刀：

- 加工循環執行期間
- 雖然已起動刀徑補償(**RR**/**RL**)
- 直接在靠近功能**APPR**之後
- 直接在離開功能**DEP**之前
- 直接在**CHF**和**RND**之前與之後
- 巨集執行期間
- 換刀執行期間
- 直接在**TOOL CALL**或**TOOL DEF**之後
- SL循環執行期間

小心： 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。

根據NC程式，加工時間會隨著刀具壽命確認以及自動換刀計算而增加， 您可使用選擇性輸入元件**BT** (單節公差)來影響此時間。

如果您輸入**M101**功能，TNC會要求**BT**繼續對話。 在此可定義NC單節數量(1 - 100)，自動換刀可因此延遲。 換刀延遲的結果時間期間取決於NC單節內容(例如進給速率、路徑)。 若未定義**BT**，TNC會使用值1，或若合適的話，使用工具機製造商定義的預設值。

BT之值增加越多，延伸通過**M101**的程式時間之影響就越小。 請注意，這將延遲自動換刀！

使用公式**BT = 10： NC單節的平均加工時間，以秒為單位**，來計算合適的**BT**開始值。 捨去至下一個奇數整數。 若計算結果大於100，請使用最大輸入值100。

若要重設刀具的目前壽命(例如更換可索引式插入物之後)，請在CUR_TIME欄內輸入數值0。

車刀以及車削模式內無法使用**M101**功能。

超過的刀具壽命

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

在已規劃刀具壽命結尾上的刀具情況取決於例如刀具類型、加工方法以及工件材質。 在刀具表的**OVRTIME**欄位內，以分鐘為單位，輸入刀具在超過刀具壽命後允許使用的時間。

工具機製造商指定是否啟動此欄，以及在刀具搜尋時間如何使用。

具有表面法線向量與3-D補償的NC單節的先決條件

置換刀具的實際半徑(**R + DR**)必須與原來的刀徑相同。 您可以在刀具表或**TOOL CALL**單節內輸入誤差值(**DR**)。 有偏差時，TNC會顯示錯誤訊息，而且不會換刀。 您可以使用M功能**M107**來隱藏這個訊息，並以**M108**來重新啟動。

有關更多資訊: "三維刀具補償(選項9)", 487 頁碼

刀具使用測試

需求



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。



刀具使用測試功能不可用於車床。

要進行刀具用途測試，您必須啟動MOD功能表內的**建立刀具用途檔案**。

有關更多資訊: "刀具使用壽命檔案", 650 頁碼

產生刀具用途檔案

根據MOD功能表內的設定值，具有以下選項來產生刀具用途檔案：

- 完全模擬**程式模擬 程式模擬**操作模式內的NC程式
- 完全運行**程式執行，完整順序/單一單節**操作模式內的NC程式
- 在**程式模擬 程式模擬**操作模式內，按下**GENERATE TOOL USAGE FILE**軟鍵(也有可能無模擬)

所產生的刀具用途檔案位於與NC程式相同的目錄內， 包含下列資訊：

欄	意義
TOKEN	■ **TOOL**： 每次刀具呼叫的刀具使用時間。 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**： 呼叫子程式。 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**欄位顯示所有**TIME**登錄項的總和(進給時間未進行快速行進)。 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(進給時間未進行快速行進)
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 mm)

欄	意義
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
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

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**。 除非機器參數**dependentFiles** (編號122101)設定為**手動**時才能看見此檔案

有兩種方式來執行一工作台檔案的刀具使用測試：

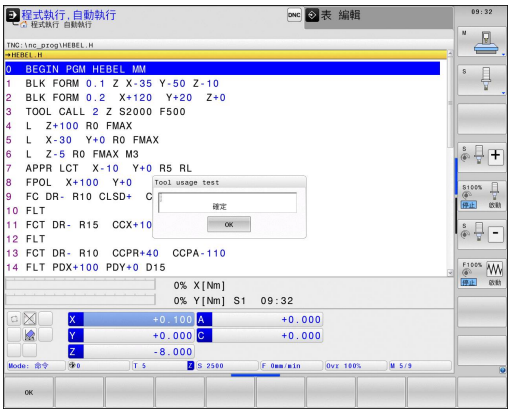
- 反白的工作台檔案位於工作台輸入上： TNC執行整個工作台之刀具使用測試
- 反白的工作台檔案位於工作台輸入上： TNC執行整個工作台之刀具使用測試

使用刀具使用測試

在 **程式執行，完整順序/單一單節** 操作模式內開始程式之前，可使用**刀具使用** 和**刀具 使用 測試** 軟鍵，檢查所選程式內使用的刀具是否可用，並且具備足夠的剩餘服務壽命。 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即在蹦現式視窗中顯示刀具使用測試的結果。 要關閉蹦現式視窗，請按下**ENT**鍵。

您可使用**FN18 ID975 NR1**功能查詢刀具用途測試。



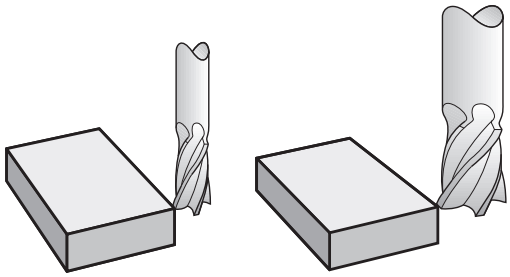
5.3 刀具補償

簡介

TNC以主軸軸向內刀長的補償值來調整刀具路徑。 在加工平面內，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 最多可計算六個軸的補償值，其中包括旋轉軸。



刀長補償

一旦呼叫刀具，刀長補償功能就會自動生效。 要取消刀長補償，請呼叫刀長L=0的刀具(例如**TOOL CALL 0**)。

碰撞的危險！

如果您以**TOOL CALL 0**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**TOOL CALL**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**TOOL CALL**單節與刀具表兩者來計算誤差值：

補償值 = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$含

L： 來自**TOOL DEF**單節或刀具表的刀長**L**

DL $_{\text{TOOL CALL}}$： **TOOL CALL**單節內的長度**DL**過大

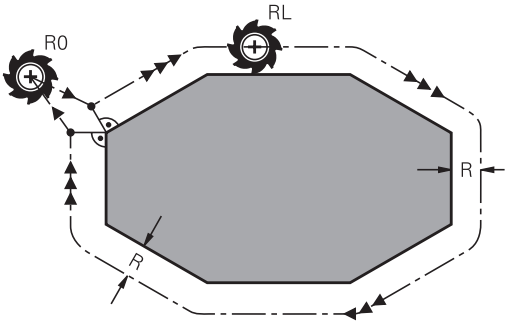
DL $_{\text{標籤}}$： 刀具表內刀長**DL**的過大

刀徑補償

用來程式編輯刀具移動的單節包括：

- 使用於刀徑補償的**RL**或**RR**
- **R0**，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**RL**或**RR**，在工作平面內以直線單節。



在下列狀況下，TNC 會自動取消刀徑補償：

- 程式編輯具有**R0**的直線移動單節
- 以 **DEP** 功能來離開輪廓。
- 以**PGM MGT**來選擇新程式。

在刀徑補償方面，TNC 會從**TOOL CALL**單節與刀具表兩者來計算誤差值：

補償值 = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$含

R： 來自**TOOL DEF**單節或刀具表的刀徑**R**

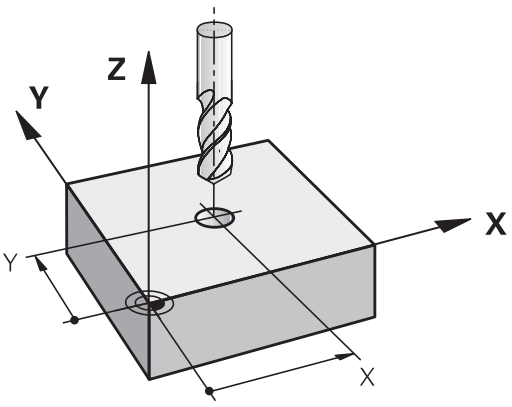
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$： **TOOL CALL** 單節內的半徑**DL**過大。

$\mathbf{DR}_{\text{標籤}}$： 刀具表格內刀徑的過大**DR**

沒有刀徑補償的輪廓處理： R0

刀具中心沿著程式編輯的路徑在加工平面上移動，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： RR和RL

RR： 將刀具移動到程式編輯的輪廓右邊

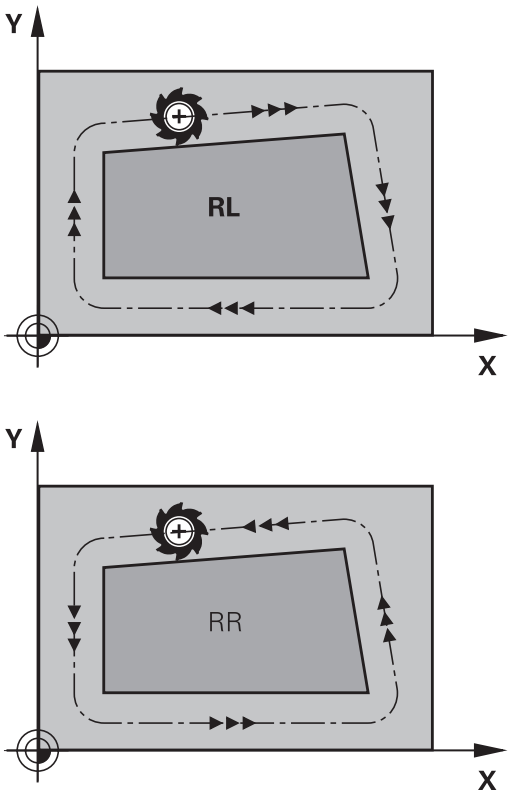
RL： 將刀具移動到程式編輯的輪廓左邊

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，

介於兩個具有不同刀徑補償**RR**和**RL**的程式單節之間，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**R0**)。

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。

在第一單節內，無論是以**RR/RL**來啟用刀徑補償，或以**R0**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**L**單節內。 輸入目標點的座標，並使用**ENT**鍵確認輸入。

半徑補償： RL/RR/無補償?

RL

- 選擇至輪廓左邊的刀具移動： 按下**RL**軟鍵，或

RR

- 選擇至輪廓右邊的刀具移動： 按下**RR**軟鍵，或

ENT

- 選擇不具備半徑補償的刀具移動或取消半徑補償： 按下**ENT**鍵

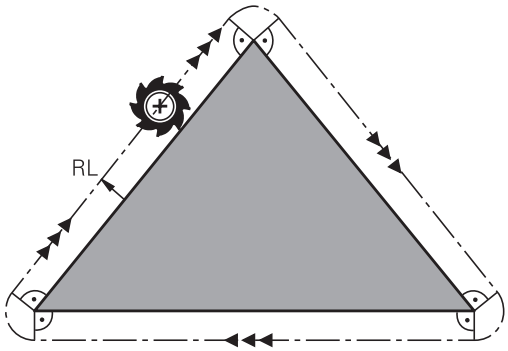
END

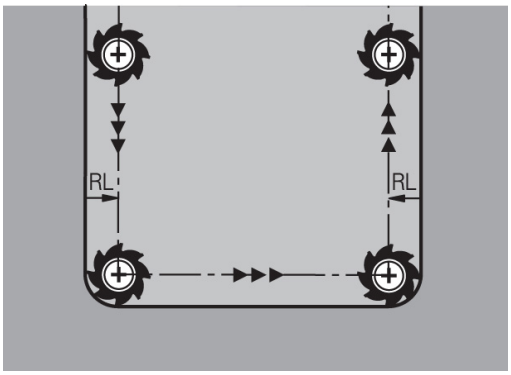
- 終止該單節： 按下**結束**鍵

刀徑補償： 加工轉角

- 外轉角：
  若您程式編輯刀徑補償，TNC會沿著正切圓弧上的外轉角移動刀具， 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。
- 內轉角：
  在刀徑補償下，TNC 會計算刀具中心路徑與內轉角的交點， 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

碰撞的危險！
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轉角上。

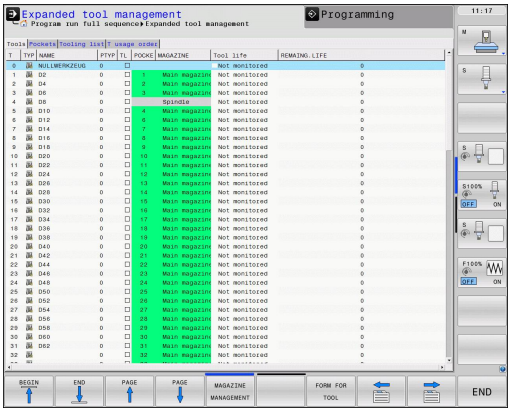




5.4 刀具管理(選項編號93)

基本

請參考您的工具機手冊。 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，



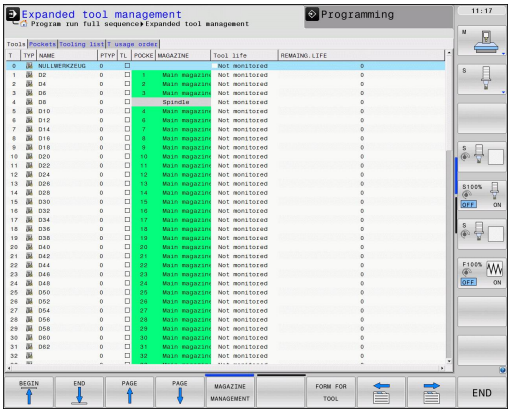
在刀具管理中，工具機製造商可提供廣泛的刀具操縱功能。 範例：

- 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

若在刀具管理當中編輯刀具，則會鎖定選取的刀具。 若在使用的NC程式當中需要此刀具，則TNC顯示下列訊息： **刀具表已鎖定**。

呼叫刀具管理

刀具管理呼叫可與底下所描述的不同。 請參考您的工具機手冊。



刀具表

- ▶ 選擇刀具表： 按下**刀具 表**軟鍵

▷

- ▶ 捲動通過軟鍵列

刀具管理

- ▶ 選擇**刀具 管理**軟鍵： TNC移動至新表格檢視

刀具管理檢視

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
- **組裝清單**： 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
  有關更多資訊: "刀具使用測試", 213 頁碼
- **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(只有若您已經建立刀具使用檔時)，請參閱
  有關更多資訊: "刀具使用測試", 213 頁碼

編輯刀具管理

刀具管理可由滑鼠或用按鍵與軟鍵操作：



軟鍵	刀具管理的編輯功能
起始	選擇表格開頭
結束	選擇表格結尾
頁	選擇表格內的上一頁
頁	選擇表格內的下一頁
形狀 刀具	呼叫已標記刀具的表單檢視。 替代功能： 按下**ENT**鍵
	改變標籤： **刀具**、**刀套**、**組裝清單**、**T使用順序**
尋找	搜尋功能： 可從此處選擇要搜尋的欄，並且使用清單或輸入來選擇搜尋條件
刀具 匯入	匯入刀具
匯出 刀具	匯出刀具
刪除 已標記 刀具	刪除標記的刀具
新增 N行	在表格結尾新增數行
更新 檢視	更新表格檢視
程式編輯刀具 顯示 隱藏	顯示程式編輯的刀具欄(若啟動**刀套**標籤時)
欄 分類 移動	定義設定： ■ **分類 欄**啟動： 按一下欄標題，將欄的內容分類 ■ **偏移 欄**啟動： 利用拖放方式可移動欄
重置 設定	重設手動變更設定(移動的欄)回原始情況



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

若使用刀具管理時未使用滑鼠，則可使用「-/+」鍵啟動與關閉功能。

在刀具管理中，使用**GOTO**軟鍵搜尋刀號或刀套編號。

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)。
- 安排欄， 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)。
- 在表單檢視中顯示雜項資訊： 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**編輯開啟/關閉**軟鍵設定為**開啟**時，TNC就會顯示刀具提示**開機**

編輯啟動表單檢視

若已啟動表單檢視，則可使用下列功能：

軟鍵	編輯功能，表單檢視
	選擇上一個刀具的刀具資料
	選擇下一個刀具的刀具資料
	選擇上一個刀具索引(只有啟用索引時才會啟動)
	選擇下一個刀具索引(只有啟用索引時才會啟動)
	因為已經呼叫表，因此放棄所做的所有改變
	計算刀具補償的量測值
	新增刀具索引
	刪除刀具索引
	複製選取刀具的刀具資料
	將複製的刀具資料插入所選刀具內

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 已標記 刀具**軟鍵，TNC顯示列出要刪除的刀具資料之蹦現式視窗
- 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。

可用的刀具類型

刀具管理以圖示顯示許多刀具類型， 以下為可用的刀具類型：

圖示	刀具型式	刀具類型號碼
	未定義,****	99
	銑刀，MILL	0
	鑽頭，DRILL	1
	攻牙，TAP	2
	中心鑽頭，CENT	4
	車床刀具，TURN	29
	接觸式探針，TCHP	21
	鉸孔，REAM	3
	裝埋，CSINK	5
	引導裝埋(TSINK)，TSINK	6
	搪孔刀具，BOR	7
	反向搪孔刀具，BCKBOR	8
	螺紋銑刀，GF	15
	螺紋銑刀含鑽孔裝埋，GSF	16
	螺紋銑刀含單螺紋，EP	17
	螺紋銑刀含雙向插入，WSP	18
	螺紋銑削鑽頭，BGF	19
	圓形螺紋銑刀，ZBGF	20

圖示	刀具型式	刀具類型號碼
	粗銑刀 (MILL_R)，MILL_R	9
	精銑刀 (MILL_F)，MILL_F	10
	粗/精銑刀，MILL_RF	11
	底面精銑 (MILL_FD)，MILL_FD	12
	側面精銑 (MILL_FS)，MILL_FS	13
	表面銑刀，MILL_FACE	14

匯入與匯出刀具資料

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：

- **列1**： 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， 使用逗號分隔欄名。
- **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**刀具 匯入**軟鍵： TNC顯示蹦現式視窗，內含**TNC:\system\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
- 使用**開始**軟鍵開始匯入程序



- 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。
- 若已匯入的CSV檔案中包含控制器未知的額外表格欄，則在匯入時出現訊息，指出這些未知欄並且指示將不會調整這些值。
- 確定該欄指定正確，請參閱 **有關更多資訊:** "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼。
- 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
- ▶ 按下**匯出 刀具**軟鍵，TNC顯示蹦現式視窗：指定CSV檔案名稱，用**ENT**鍵確認
- ▶ 按下**「開始」**軟鍵開始匯出處理： TNC在蹦現式視窗內顯示刪除匯出處理的狀態
- ▶ 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。

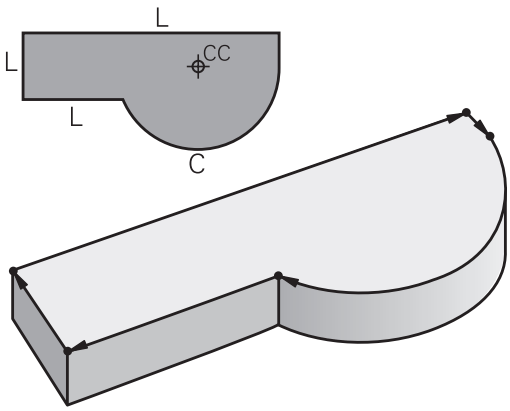
6

程式編輯輪廓

6.1 刀具動作

路徑功能

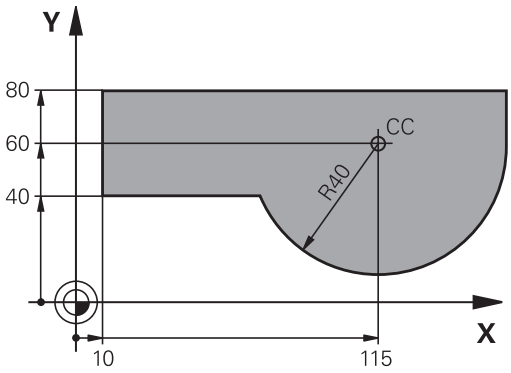
工件輪廓通常是由數個輪廓元件所構成，例如直線與圓弧。 使用路徑功能，可以程式編輯**直線**與**圓弧**的刀具移動。



FK自由輪廓程式編輯

如果加工圖面的尺寸並不適用於 NC，而且給予的尺寸不足以建立加工程式，您就能以 FK 自由輪廓程式編輯方法來程式編輯工件輪廓的加工程式。 TNC計算遺漏的資料。

使用 FK 程式編輯功能，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。

有關更多資訊: "子程式與程式段落重複", 299 頁碼

以 Q 參數來程式編輯

您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3-D接觸式探針來量測。

有關更多資訊: "程式編輯Q參數", 315 頁碼

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。 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同時移動在路徑功能的NC單節內程式編輯之所有機械軸。

移動方向與機械軸平行

NC單節僅含一個座標， 如此TNC以平行於程式編輯軸的方向，來移動刀具。

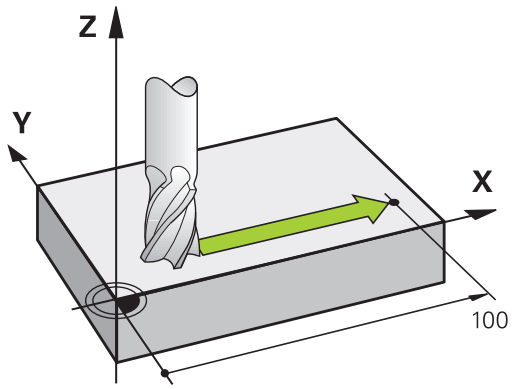
加工程式依據個別的工具機，是由刀具的移動，或夾住工件的工件台的移動來執行。 若刀具已經移動來程式編輯路徑輪廓。

範例：

```
50 L X+100
```

50	單節編號
L	路徑功能「直線」
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



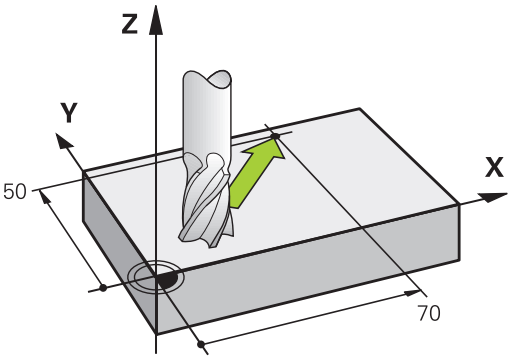
主平面上的移動

NC單節含有兩個座標， 如此TNC在程式編輯的平面上移動刀具。

範例

```
L 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。



三維移動

NC單節含有三個座標， 如此TNC在空間內將刀具移動到程式編輯的位置。

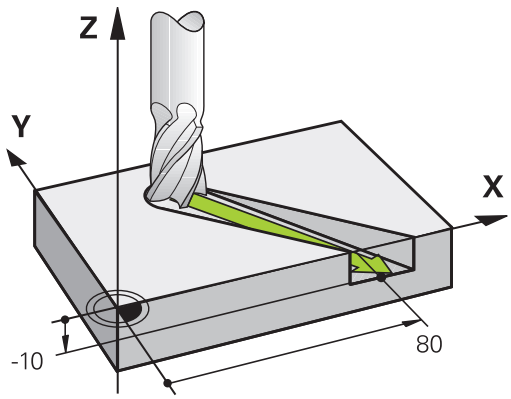
範例

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

根據工具機的座標結構配置，您可在直線單節內程式編輯最多六個軸。

範例

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

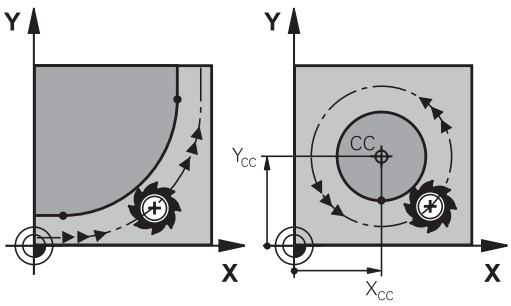


圓與圓弧

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。 當設定主軸時，必須定義用於**TOOL CALL**的主平面：

主軸	主平面
Z	**XY**，也可以是UV、XV、UY
Y	**ZX**，也可以是WU、ZU、WX
X	**YZ**，也可以是VW、YW、VZ



您可使用**傾斜工作平面**或使用Q參數的功能，程式編輯未與主平面平行的圓。

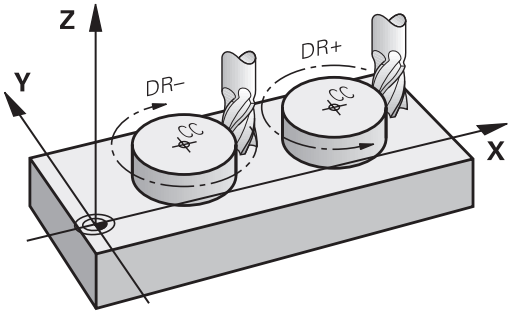
有關更多資訊: "平面功能： 傾斜工作平面(軟體選項 8)", 453 頁碼

有關更多資訊: "功能原理與簡介", 316 頁碼

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： **DR-**
逆時針旋轉方向： **DR+**



6.2 路徑功能的基本原則

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， 這必須在直線單節內先行啟動。

有關更多資訊: "路徑輪廓 - 笛卡兒座標", 246 頁碼

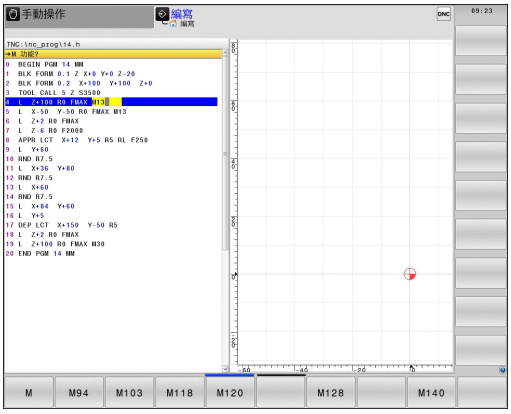
有關更多資訊: "靠近與離開輪廓", 236 頁碼

預定位

> **碰撞的危險！**
> 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

以路徑功能鍵來建立NC單節

灰色的路徑功能鍵能開啟對話， TNC 會連續詢問您所有必要的資訊，並將程式單節插入加工程式中。



範例 - 程式編輯一直線



- 開啟程式編輯對話，例如用於直線

座標？



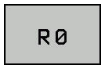
- 輸入直線終點的座標，例如在X軸上輸入-20

座標？



- 輸入直線終點的座標，例如在Y軸上輸入30，並且用**ENT**鍵確認

半徑補償： RL/RR/無補償?



- 選擇半徑補償(此處請按下**R0**軟鍵—刀具即在無補償之下移動)

進給速率 F=? / F MAX = ENT



- 輸入**100** (進給速率，例如100 mm/min；用於以英吋為單位程式編輯：輸入100對應至每分鐘10英吋的進給速率) 使用**ENT**鍵確認：或



- 快速移動： 按**FMAX**軟鍵；或



- 以**刀具呼叫**單節內定義的進給速率移動： 按下**F AUTO**軟鍵。

雜項功能M？



- 輸入**3** (雜項功能，例如M3)，並以**END**鍵來終止對話。

現在加工程式包含下一行：

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

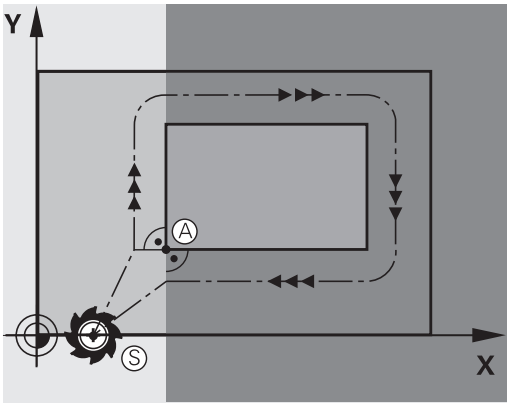
6.3 靠近與離開輪廓

「從」與「至」點

刀具從開始點接近第一輪廓點。 開始點必須是：

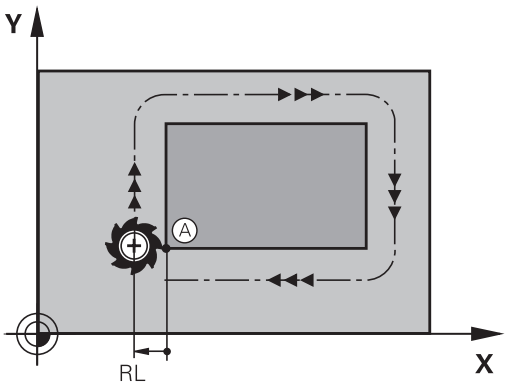
- 不用刀徑補償進行程式編輯
- 可接近並無碰撞的風險
- 接近第一輪廓點。

右圖內的範例：
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。

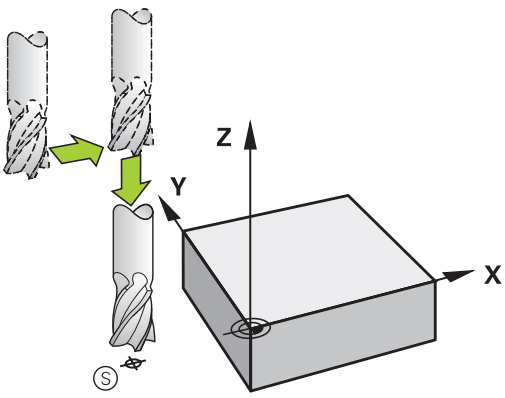


接近主軸軸向內的開始點

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單節

```
30 L Z-10 R0 FMAX
31 L X+20 Y+30 RL F350
```



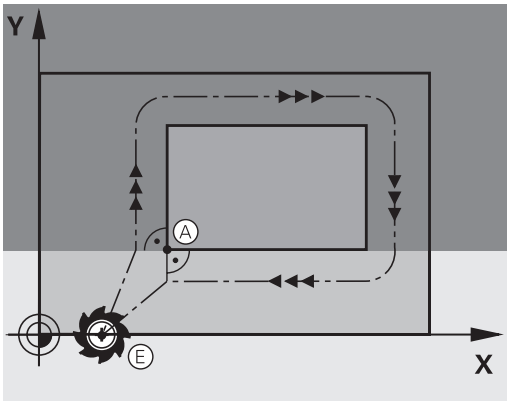
終點

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

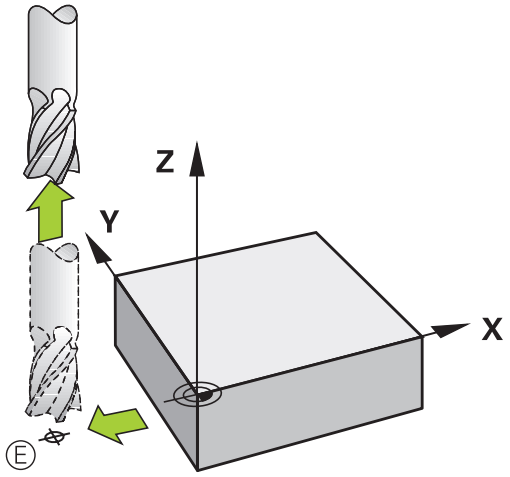
右圖內的範例：
若您將結束點設定在暗灰色區域內，當接近結束點時會使輪廓受損。

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。



NC單節

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
51 L Z+250 R0 FMAX
```

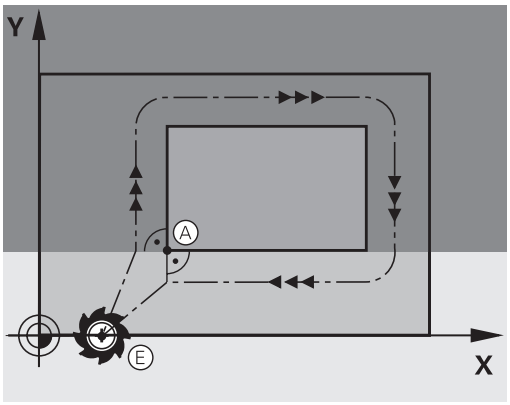


開始點與終點共用

若開始點與終點相同，請勿程式編輯任何刀徑補償。

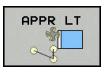
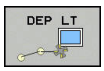
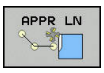
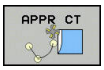
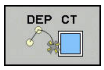
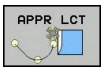
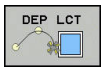
為了確定輪廓不會受損，最佳開始點應該位於加工第一與最後輪廓元件的刀具延伸路徑之間。

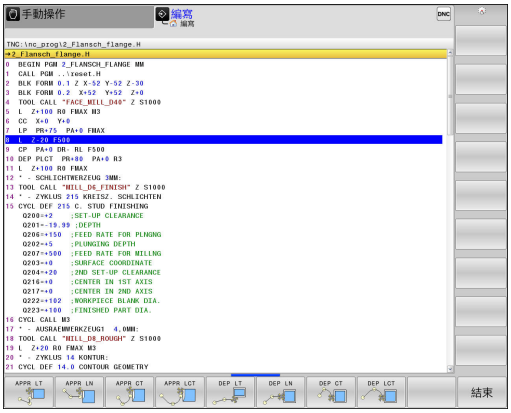
右圖內的範例：
若您將結束點設定在暗灰色區域內，當接近/離開輪廓時會使輪廓受損。



概述： 輪廓接近與離開的路徑類型

輪廓接近 **APPR** 與離開 **DEP** 功能，是由 **APPR/DEP** 鍵來啟動， 然後可用相對應的軟鍵來選擇以下路徑表單：

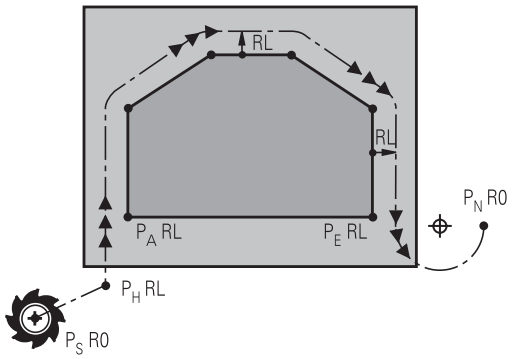
靠近	離開	功能
		依切線方向的直線連結
		與輪廓點垂直的直線
		含切線連接的圓弧
		依輪廓切線方向的圓弧連結， 在接近或離開時，輪廓之外的輔助點位於連結切線上



螺旋切削的接近與離開

藉著與輪廓相切的圓弧移動，刀具在其延伸部分上可接近或離開螺旋切削， 您以 **APPR CT** 與 **DEP CT** 功能來程式編輯接近與離開螺旋切削。

接近與離開連結中的重要位置



- 啟動點P_S
  在APPR單節之前的單節內程式編輯此位置。 P_S位於輪廓之外，並以沒有刀徑補償(R0)的方式來接近。
- 輔助點P_H
  接近與離開的一些路徑會穿過輔助點P_H；TNC從您在APPR或DEP單節內的輸入來計算輔助點。 TNC以上一次程式編輯的進給速率由目前的位置移動到輔助點P_H。 若您已經在接近功能之前於最後定位單節內程式編輯**FMAX**G00 (以快速行進方式定位)，TNC也以快速行進方式接近輔助點P_H。
- 第一輪廓點P_A以及最後輪廓點P_E
  您在APPR單節內程式編輯第一輪廓點P_A。 最後輪廓點P_E可以使用任何路徑功能來程式編輯。 若APPR單節也包含Z座標，則TNC同時將刀具移動至第一輪廓點P_A。
- 終點P_N
  位置P_N的位置在輪廓之外，來自於您在DEP單節內的輸入。 若DEP單節也包含Z座標，則TNC同時將刀具移動至結束點P_N。

縮寫	意義
APPR	靠近
DEP	離開
L	直線
C	圓
T	切線 (平滑連結)
N	正交 (垂直)

從實際位置移動到輔助點P_H時，TNC不會檢查程式編輯的輪廓是否會遭受損壞。 使用測試圖形檢查。

利用**APPR LT**、**APPR LN**和**APPR CT**功能，TNC以上一次程式編輯的進給速率/快速移動將刀具由實際位置移動到輔助點P_H。 利用**APPR LCT**功能，TNC使用APPR單節所程式編輯的進給速率移動到輔助點P_H。 如果在接近單節之前未有程式編輯的進給速率，TNC即會產生一錯誤訊息。

極座標

您亦可對於以下的接近/離開功能以極座標程式編輯輪廓點：

- APPR LT成為APPR PLT
- APPR LN成為APPR PLN
- APPR CT成為APPR PCT
- APPR LCT成為APPR PLCT
- DEP LCT成為DEP PLCT

由軟鍵選擇接近或離開功能，然後按下橘色**P**鍵。

半徑補償

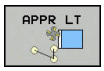
刀徑補償是以 APPR 單節內的第一輪廓點 P_A 來一併程式編輯， DEP 單節會自動移除刀徑補償。

若使用**R0**程式編輯**APPR LN**或**APPR CT**，則控制器停止加工/模擬並顯示錯誤訊息。
此功能方法與iTNC 530控制器的不同！

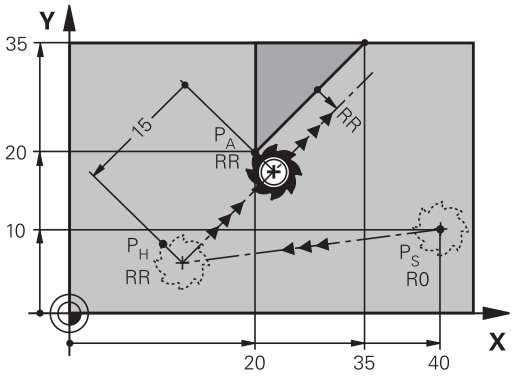
接近依切線方向的直線連結： APPR LT

刀具從開始點P_S至輔助點P_H以直線移動， 接著移動到與輪廓相切直線上的第一輪廓點P_A。 輔助點P_H和第一輪廓點P_A相隔**LEN**的距離。

- 使用任何路徑功能來接近開始點P_S
- 以 **APPR DEP** 鍵與 **APPR LT**軟鍵來開啟對話



  - 第一輪廓點 P_A的座標
  - **LEN**： 輔助點 P_H 與第一輪廓點 P_A之間的距離
  - 加工的刀徑補償**RR/RL**

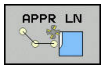


NC程式單節範例

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A具備半徑補償RR，距離P_H zu P_A：LEN=15
9 L X+35 Y+35	第一個輪廓元件的終點
10 L ...	下一個輪廓元件

接近與第一輪廓點垂直的直線： APPR LN

- 使用任何路徑功能來接近啟動點 P_S。
- 以**APPR DEP**鍵與**APPR LN**軟鍵來開啟對話：



  - 第一輪廓點 P_A的座標
  - 長度： 至輔助點 P_H 的距離。 請永遠將**LEN**視為正值來輸入
  - 加工的刀徑補償**RR/RL**

NC程式單節範例

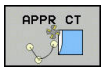
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	靠近PS沒有刀徑補償
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	PA具備刀徑補償RR
9 L X+20 Y+35	第一個輪廓元件的終點
10 L ...	下一個輪廓元件

接近依切線方向的圓弧路徑連結： APPR CT

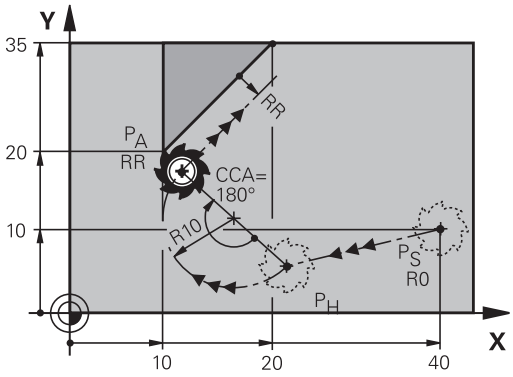
刀具從啟動點P_S至輔助點P_H以直線移動， 接著從PH移動到與第一個輪廓元件相切圓弧上的第一輪廓點PA。

從 P_H 至 P_A的圓弧是經由刀徑 R 與中央角度**CCA**來決定。 圓弧的繞轉方向是從第一個輪廓元件的刀具路徑自動產生。

- 使用任何路徑功能來接近啟動點 P_S。
- 以**APPR DEP**鍵與**APPR CT**軟鍵來開啟對話



  - 第一輪廓點 P_A的座標
  - 圓弧的半徑R
    - 如果刀具以刀徑補償所定義的方向來接近工件：輸入R為正值
    - 如果刀具以刀徑補正所定義的相反方向來接近工件： 輸入 R 為負值。
  - 圓弧的中央角度**CCA**
    - CCA 只能作為正值來輸入。
    - 最大輸入值是 360°
  - 加工的刀徑補償**RR/RL**



NC程式單節範例

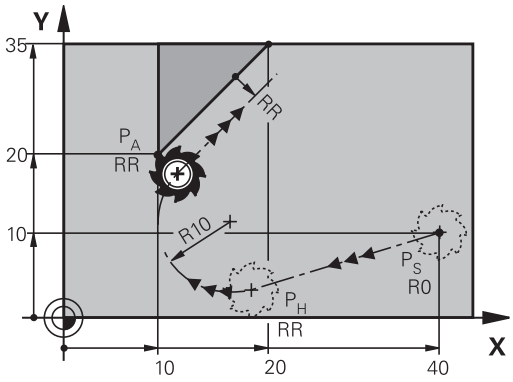
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	靠近PS沒有刀徑補償
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	PA具備刀徑補償RR，半徑R=10
9 L X+20 Y+35	第一個輪廓元件的終點
10 L ...	下一個輪廓元件

在輪廓接近時由直線至輪廓都依切線方向以圓形路徑連結： APPR LCT

刀具從啟動點P_S至輔助點P_H以直線移動， 接著移動到圓弧上的第一輪廓點P_A。 在APPR單節中所程式編輯的進給速率對於TNC在接近單節中所行經的整個路徑皆有效(路徑P_S到P_A)。

如果您已經在接近單節中程式編輯了所有三個主要軸向X、Y和Z之座標，TNC即同時在三個軸上將刀具由APPR單節之前所定義的位置移動到輔助點P_H， 然後TNC只在工作平面上從P_H前往P_A。

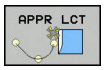
這個圓弧對於線P_S - P_H以及第一個輪廓元件都依切線方向連結， 一旦這些線已知，加上半徑之後就足以定義刀具路徑。



請注意，早期的程式可能需要調整。

這個圓弧對於線P_S - P_H以及第一個輪廓元件都依切線方向連結， 一旦這些線已知，加上半徑之後就足以定義刀具路徑。

- 使用任何路徑功能來接近啟動點 P_S。
- 以**APPR DEP**鍵與**APPR LCT**軟鍵來開啟對話：



  - 第一輪廓點 P_A的座標
  - 圓弧的半徑 R。 輸入R為正值
  - 加工的刀徑補償**RR/RL**

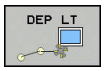
NC程式單節範例

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	靠近PS沒有刀徑補償
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	PA具備刀徑補償RR，半徑R=10
9 L X+20 Y+35	第一個輪廓元件的終點
10 L ...	下一個輪廓元件

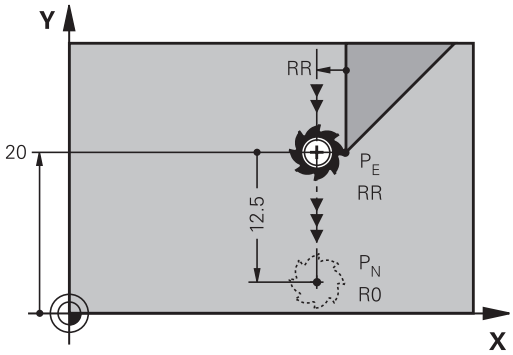
在輪廓離開時依切線方向的直線連結： DEP LT

刀具從最後輪廓點P_E至結束點P_N以直線移動， 直線是最後一個輪廓元件的延伸。 P_N 與 P_E之間相距**LEN**的距離。

- 以輪廓終點P_E與刀徑補償來程式編輯最後一個輪廓元件
- 以**APPR DEP**鍵與**DEP LT**軟鍵來開啟對話



- LEN: 輸入從最後一個輪廓元件 P_E 到結束點 P_N的距離。



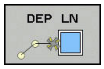
NC程式單節範例

23 L Y+20 RR F100	最後一個輪廓元件： PE含半徑補償
24 DEP LT LEN12.5 F100	以 LEN=12.5 mm 來離開輪廓
25 L Z+100 FMAX M2	在Z軸方向內退刀，回到第一個單節，結束程式

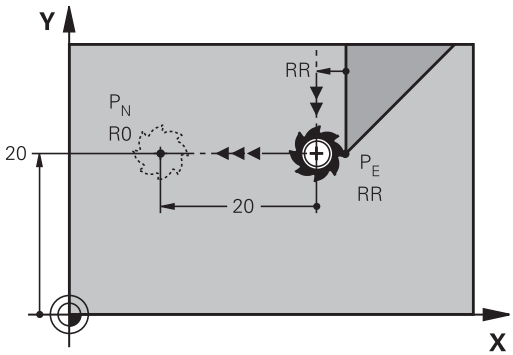
離開與最後輪廓點垂直的直線： DEP LN

刀具從最後輪廓點P_E至結束點P_N以直線移動， 直線依垂直於最後輪廓點 P_E的路徑離開。 P_N與P_E之間距離= **LEN**+刀徑。

- 以輪廓終點P_E與刀徑補償來程式編輯最後一個輪廓元件
- 以**APPR DEP** 鍵與**DEP LN**軟鍵來開啟對話



- **LEN**： 輸入與最後一個輪廓元件P_N的距離。 重要事項： 在**LEN**內輸入正值



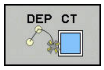
NC程式單節範例

23 L Y+20 RR F100	最後一個輪廓元件： PE含半徑補償
24 DEP LN LEN+20 F100	以 LEN=20 mm 來垂直離開輪廓
25 L Z+100 FMAX M2	在Z軸方向內退刀，回到第一個單節，結束程式

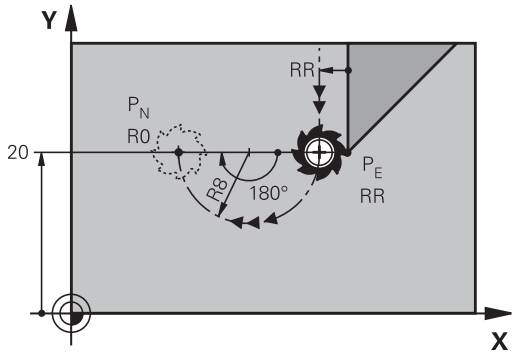
在輪廓離開時依切線方向的圓弧路徑連結： DEP CT

刀具從最後輪廓點P_E至結束點P_N以圓弧移動， 圓弧依切線方式連結至最後一個輪廓元件。

- 以輪廓終點P_E與刀徑補償來程式編輯最後一個輪廓元件
- 以**APPR DEP**鍵與**DEP CT**軟鍵來開啟對話



- 圓弧的中央角度**CCA**
- 圓弧的半徑R
  - 如果刀具以刀徑補償所定義的相反方向來離開工件： 輸入 R 為正值。
  - 如果刀具以刀徑補償所定義的**相反**方向來離開工件： 輸入 R 為負值。



NC程式單節範例

23 L Y+20 RR F100	最後一個輪廓元件： PE含半徑補償
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	中央角度=180°，圓弧半徑=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	在Z軸方向內退刀，回到第一個單節，結束程式

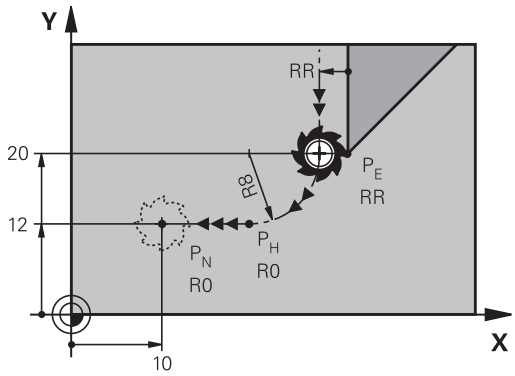
離開依切線方向連接輪廓與直線的圓弧： DEP LCT

刀具從最後輪廓點P_E至輔助點P_H以圓弧移動， 接著以直線移動到結束點 P_N。 這個圓弧依切線方向連結最後一個輪廓元件與P_H至P_N的直線。 一旦這些線已知，加上半徑R之後就足以清楚定義刀具路徑。

- 以輪廓終點P_E與刀徑補償來程式編輯最後一個輪廓元件
- 以**APPR/DEP**鍵與**DEP LCT**軟鍵來開啟對話



- 輸入結束點P_N的座標
- 圓弧的半徑 R。 輸入R為正值



NC程式單節範例

23 L Y+20 RR F100	最後一個輪廓元件： PE含半徑補償
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	PN座標，圓弧半徑=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	在Z軸方向內退刀，回到第一個單節，結束程式

6.4 路徑輪廓 - 笛卡兒座標

路徑功能的概述

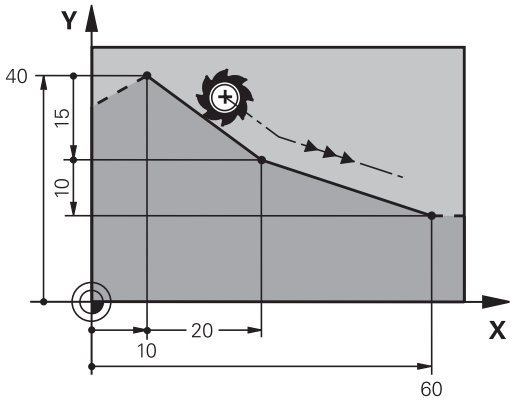
路徑功能鍵	功能	刀具的移動	必要的輸入	頁碼
	直線**L**	直線	直線終點的座標	247
	導角： **CHF**	兩直線之間的導角	導角側邊長度	248
	圓心**CC**	無	圓心或極座標	250
	圓弧**C**	繞著圓心 CC 至圓弧終點的圓弧移動	圓弧終點的座標，繞轉方向	251
	圓弧 **CR**	特定半徑的圓弧	圓弧終點的座標，圓弧半徑，繞轉方向	252
	圓弧 **CT**	與前後輪廓元件依切線方向進行圓弧連結	圓弧終點座標	254
	圓弧導角**RND**	與前後輪廓元件依切線方向進行圓弧連結	圓弧導角半徑 R	249
	**FK**自由輪廓程式編輯	與前一輪廓元件以直線或圓弧路徑任意連結	"路徑輪廓–FK自由輪廓程式編輯", 265 頁碼	267

直線L

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。



- 按**L**鍵開啟用於含的直線移動之程式單節
- 直線的端點**座標**，如果需要的話
- **刀徑補償RL/RR/R0**
- **進給速率 F**
- **雜項功能M**



NC程式單節範例

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

捕捉實際位置

您也能使用**實際位置捕捉**鍵，來產生直線單節(**L**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編輯。
- 選擇您要在其後插入直線單節的NC單節



- 按下**實際位置捕捉**鍵： TNC產生具有實際位置座標的直線單節。

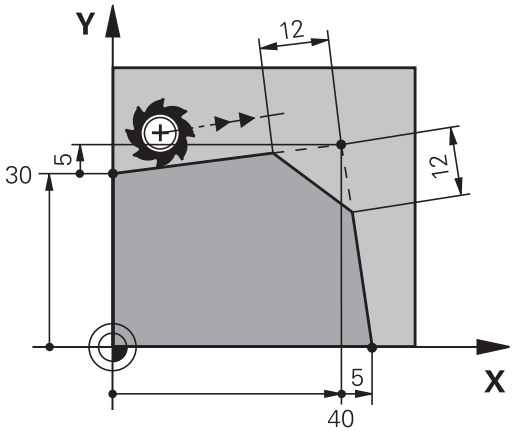
在兩直線之間插入導角

導角讓您能切除兩直線的交會角。

- **CHF**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。
- **CHF**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**CHF**單節內有效)



NC程式單節範例

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

CHF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CHF單節內有效， 在**CHF**單節之後，先前的進給速率會再次有效。

圓弧彎角RND

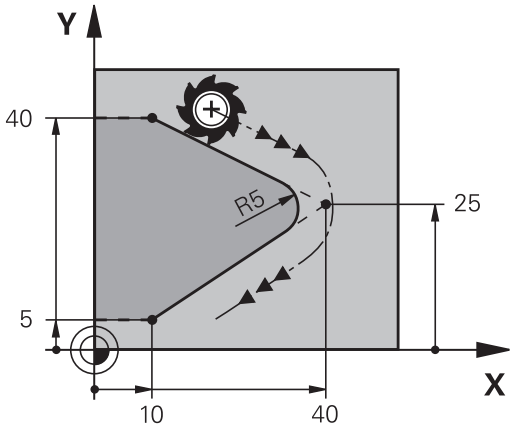
RND功能是用於捨入輪廓彎角。

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。

RND

- **圓弧導角半徑**： 如果需要的話，輸入半徑：
- **進給 F** (只在**RND**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。

RND單節內程式編輯的進給速率只在**RND**單節內有效。 在**RND**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。

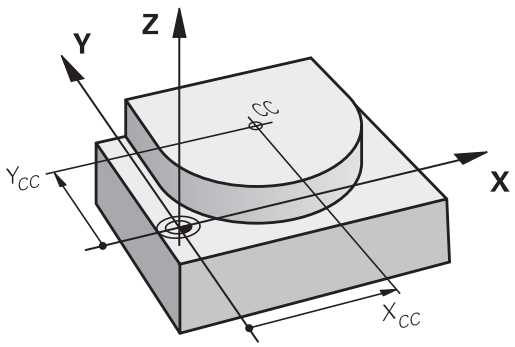
圓心CC

您可定義圓形的圓心，該圓形已經用C鍵程式編輯 (圓形路徑C)。 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**實際位置捕捉**鍵來捕捉座標

CC

▶ 輸入圓心的座標，或若要使用上一個程式編輯位置，請輸入無的座標



NC程式單節範例

```
5 CC X+25 Y+25
```

或

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

第10和11程式行並非參照例圖所示。

有效性

圓心定義保持有效，直到程式編輯新的圓心為止。

增量輸入圓心

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。

圓形路徑C圍繞圓心CC

程式編輯圓弧之前，您必須先輸入圓心**CC**。最後程式編輯的刀具位置將為圓弧的起點。

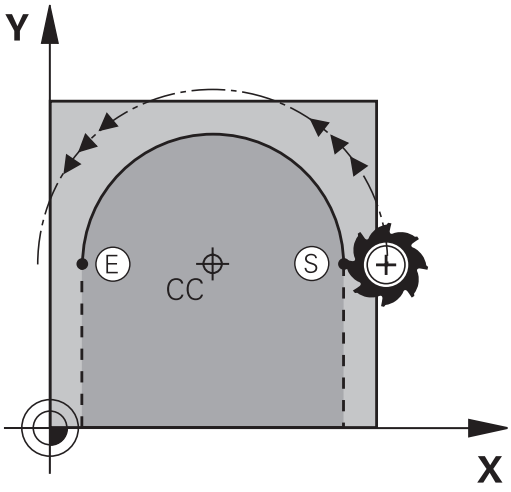
- 將刀具移動到圓形的起始點

CC

- 輸入圓心**座標**

C

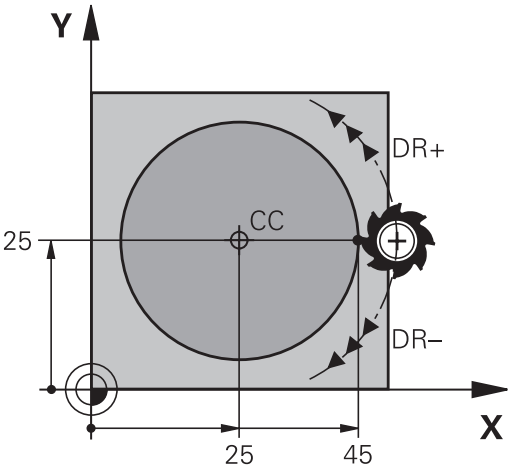
- 如果需要的話，可輸入圓弧終點的**座標**：
- **繞轉方向 DR**
- **進給 F**
- **Miscellaneous function M**



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**C Z... X... DR+**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

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



完整的圓

輸入您用作開始點的相同點來作為結束點。

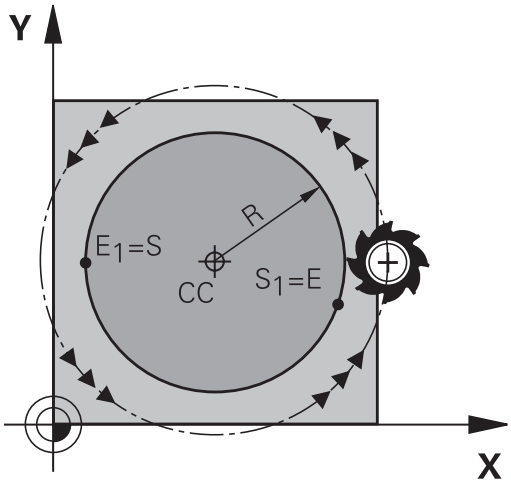
圓弧的開始點與結束點必須在同一圓周上。
輸入公差的最大值為0.016 mm。設定在機械參數**circleDeviation** (編號200901)內的輸入公差。
TNC能夠行進之有可能最小的圓： 0.0016 µm。

圓CR含已定義半徑

刀具以半徑 R 在圓形路徑上移動。

CR

- 圓弧終點**座標**
- **刀徑 R** (代數符號決定了圓弧的大小)
- **旋轉方向DR**備註： 代數符號決定了圓弧是外凸或內凹。
- **Miscellaneous function M**
- **進給 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：

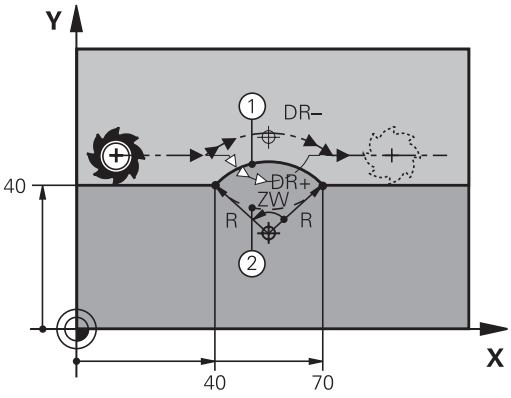
小圓弧： CCA<180°
輸入具有正號的半徑R>0

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**DR–**(具備刀徑補償**RL**)

內凹： 旋轉方向**DR+**(具備刀徑補償**RL**)



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。

最大容許半徑是 99.9999 m。

您也能輸入旋轉軸 A、B、與 C。

TNC通常在啟用的工作平面上進行圓周運動。 若程式編輯不在主動工作平面內的圓弧，且同時旋轉此動作，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

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (圓弧1)
```

或

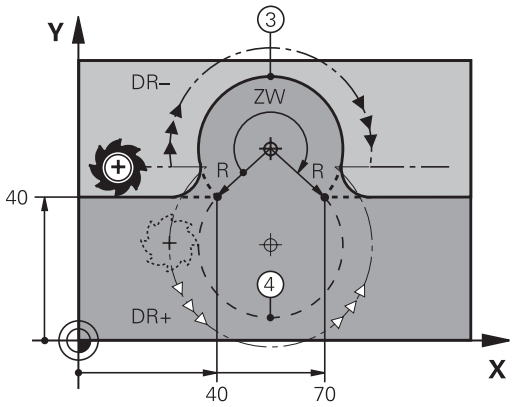
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (圓弧2)
```

或

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (圓弧3)
```

或

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (圓弧4)
```



圓CT含切線連結

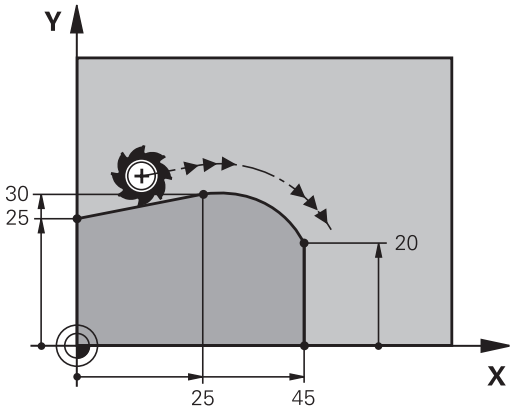
刀具依前一程式編輯的輪廓元件的切線方向，以圓弧移動。

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**CT**單節前立即程式編輯， 所以需要至少兩個定位單節。



- 如果需要的話，可輸入圓弧終點的**座標**:
- **進給 F**
- **Miscellaneous function M**



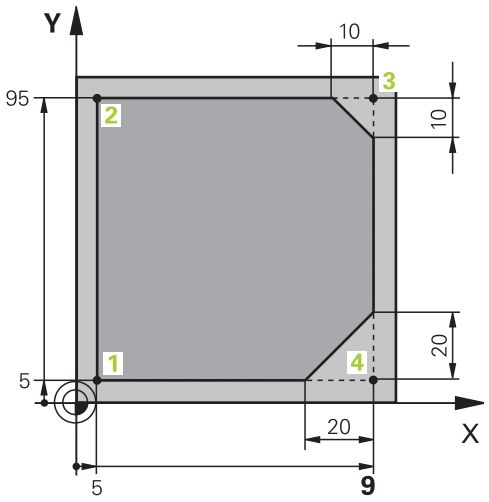
NC程式單節範例

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```



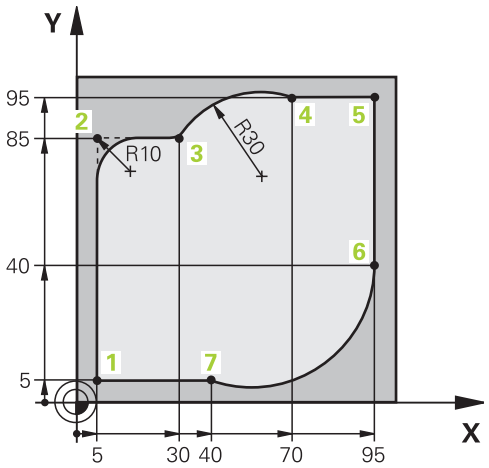
切線圓弧是二維空間操作： **CT**單節內的座標，與前一輪廓元件的座標，必須在圓弧的同一平面上！

範例： 笛卡兒座標的直線移動與直線導角



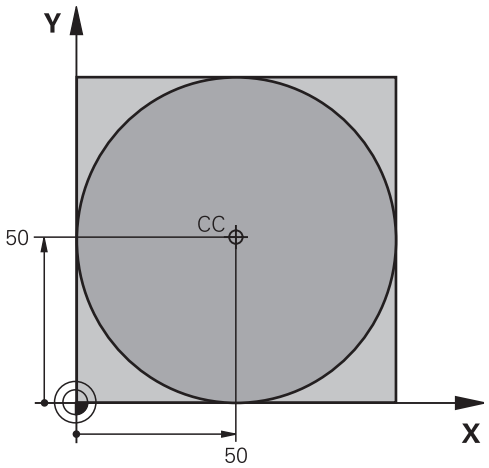
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	定義圖形工件模擬的工件外型
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	呼叫在主軸上並且具有主軸轉速的刀具
4 L Z+250 R0 FMAX	以快速行進FMAX在主軸上退刀
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	刀具預先定位
6 L Z-5 R0 F1000 M3	以進給速率F = 1000 mm/min移動到加工深度
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	依切線連接方向接近直線的點1上之輪廓
8 L Y+95	移動到點 2
9 L X+95	點3： 轉角3的第一直線
10 CHF 10	程式編輯長度為10 mm的導角
11 L Y+5	點4： 轉角3的第二直線，轉角4的第一直線
12 CHF 20	程式編輯長度為20 mm的導角
13 L X+5	移動到最後輪廓點1，轉角4的第二直線
14 DEP LT LEN10 F1000	依直線切線方式離開輪廓
15 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
16 END PGM LINEAR MM	

範例： 笛卡兒座標的圓形移動



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	定義圖形工件模擬的工件外型
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	呼叫在主軸上並且具有主軸轉速的刀具
4 L Z+250 R0 FMAX	以快速行進FMAX在主軸上退刀
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	刀具預先定位
6 L Z-5 R0 F1000 M3	以進給速率F = 1000 mm/min移動到加工深度
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	依切線連接方向接近圓弧的點1上之輪廓
8 L X+5 Y+85	點2： 轉角2的第一直線
9 RND R10 F150	插入半徑 R = 10 mm，進給速率： 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	移動到點3： CR的圓弧開始點
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	移動到點4： CR 的圓弧終點，半徑 30 mm
12 L X+95	移動到點 5
13 L X+95 Y+40	移動到點 6
14 CT 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
15 L X+5	移動到最後輪廓點1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	依切線方向以圓弧離開輪廓
17 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
18 END PGM CIRCULAR MM	

範例： 笛卡兒座標的圓周移動



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	工件外型的定義
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	刀具呼叫
4 CC X+50 Y+50	定義圓心
5 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	刀具預先定位
7 L Z-5 R0 F1000 M3	移動到加工深度
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	依切線方向連結以圓弧接近圓的開始點
9 C X+0 DR-	移動到圓的終點 (= 圓的開始點)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	依切線方向以圓弧離開輪廓
11 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
12 END PGM C-CC MM	

6.5 路徑輪廓 - 極座標

概述

利用極座標的角度**PA**與距離**PR**，而相對於先前定義的極座標原點**CC**，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

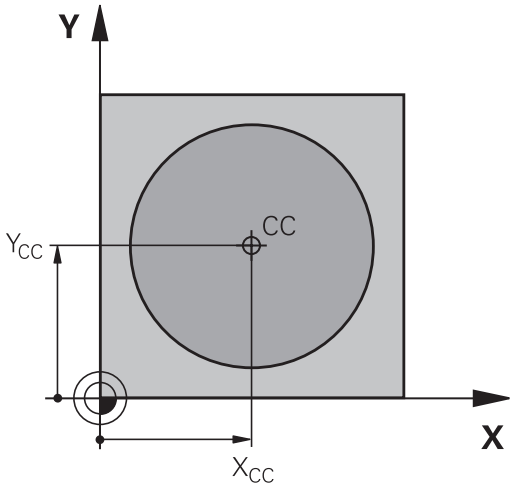
路徑功能鍵	刀具的移動	必要的輸入	頁碼
L + P	直線	直線終點的極座標半徑與角度	259
C + P	繞著圓心/極座標原點至圓弧終點的圓弧路徑	圓弧終點的極座標角度，繞轉方向	260
CT + P	與前一輪廓元件依切線方向進行圓弧連結	圓弧終點的極座標半徑與角度	260
C + P	圓周與直線移動的組合	圓弧終點的極座標半徑與角度，刀具軸終點的座標	261

極座標的原點：極座標原點CC

您可在極座標內指定任何點之前，於加工程式的任何點上設定極座標原點CC 。 如同程式編輯圓心一樣設定極座標原點。

CC

- **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，則不用輸入任何座標。 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

```
12 CC X+45 Y+25
```

直線LP

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。

L

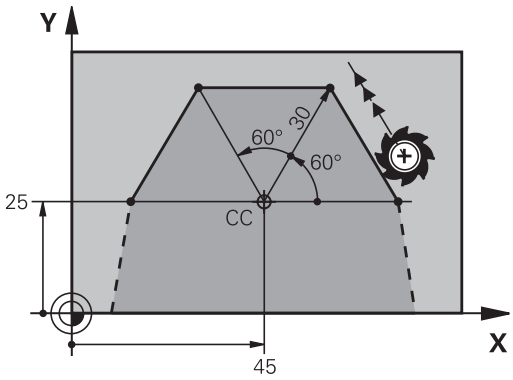
- **極座標半徑PR**： 輸入極座標原點CC至直線終點之距離。

P

- **極座標角度PA**： 位於-360°與 +360° 間的直線終點角度位置。

PA的符號乃依角度參考軸而定：

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



NC程式單節範例

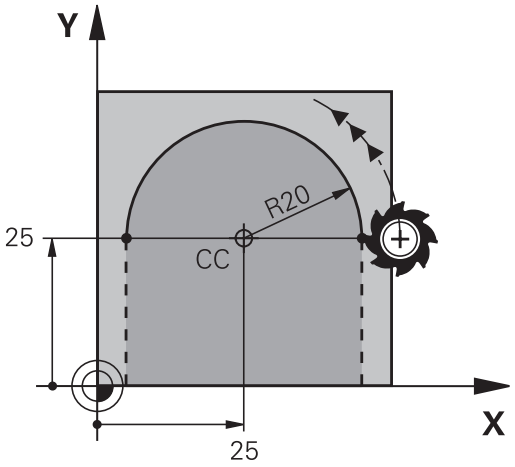
```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

圓形路徑CP圍繞極座標原點CC

極座標半徑**PR**也是圓弧半徑， **PR**由從起點至極座標原點**CC**的距離所定義，最後程式編輯的刀具位置將為圓弧的起點。

C
- **極座標角度PA**： 位於 -99999.9999° 與 +99999.9999° 之間的圓弧終點角度位置

P
- **繞轉方向 DR**



NC程式單節範例

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

使用增量式輸入，您必須輸入具有相同符號的DR和PA。

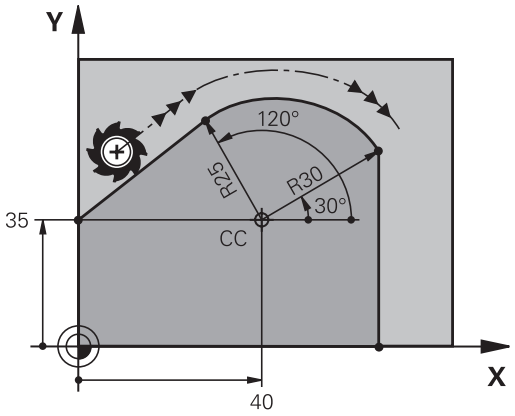
從早期控制器匯入程式時，考量此行為。 若需要，請調整程式。

圓CTP含切線連結

刀具依前一輪廓元件的切線方向，以圓弧路徑移動。

CT
- **極座標半徑PR**： 圓弧終點至極座標原點**CC**之間的距離

P
- **極座標角度PA**： 圓弧終點的角度位置。



極座標原點**不是**輪廓圓弧的中心！

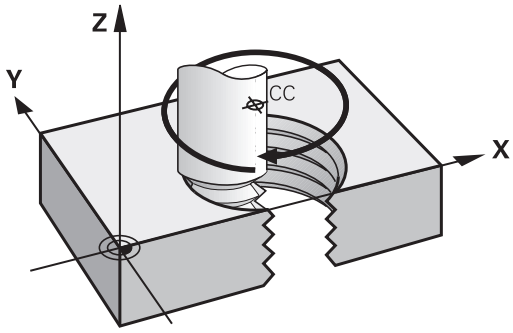
NC程式單節範例

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

螺旋

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。

螺紋回轉數n：	螺紋旋轉數 + 螺紋開始與結束上的延伸轉數
總高度h：	螺距P乘上螺紋回轉數n
總增量角度**IPA**：	螺紋回轉數 x 360° +螺紋開始角度 + 螺紋延伸轉數的角度
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

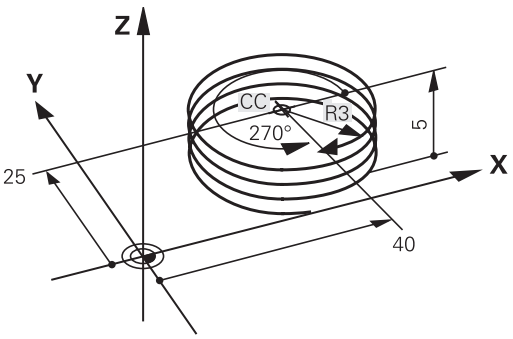
下表說明了螺旋的型態是由加工方向、旋轉方向、以及半徑補償來決定。

內螺紋	**加工方向**	**旋轉方向**	**半徑補償**
右手	Z+	**DR+**	**RL**
左手	Z+	**DR–**	**RR**
右手	Z–	**DR–**	**RR**
左手	Z–	**DR+**	**RL**
外螺紋			
右手	Z+	**DR+**	**RR**
左手	Z+	**DR–**	**RL**
右手	Z–	**DR–**	**RL**
左手	Z–	**DR+**	**RR**

程式編輯螺旋

繞轉方向與總增量角度**IPA**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。

有關總角度**IPA**，可輸入範圍是-99 999.9999°至+99 999.9999°之值。

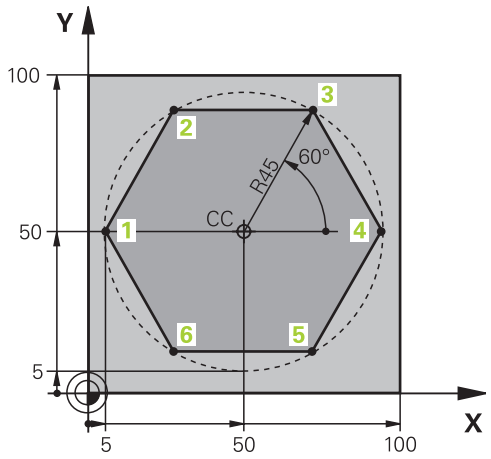


- **極座標角度 ：** 以增量式座標輸入螺旋移動刀具的總旋轉角度。 **輸入角度後，請以軸選擇鍵來指定刀具軸。**
- **座標**： 以增量式座標輸入螺旋移動的高度座標
- **旋轉DR的方向**
  順時鐘螺旋： DR–
  逆時針螺旋： DR+
- 根據上表輸入**半徑補償**

範例性NC單節： 螺紋 M6 x 1 mm，5 個回轉

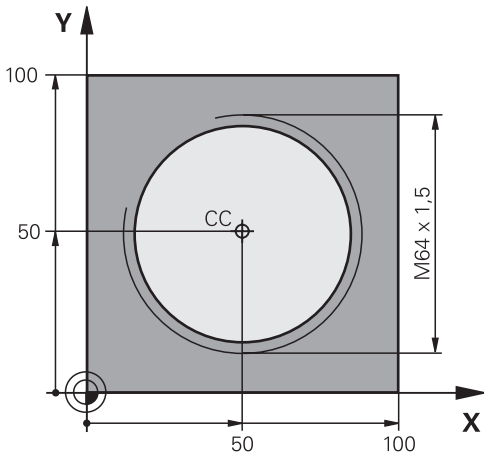
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

範例： 極座標的直線移動



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	工件外型的定義
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	刀具呼叫
4 CC X+50 Y+50	定義極座標的工件原點
5 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	刀具預先定位
7 L Z-5 R0 F1000 M3	移動到加工深度
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	依切線連接方向接近圓弧的點1上之輪廓
9 LP PA+120	移動到點 2
10 LP PA+60	移動到點 3
11 LP PA+0	移動到點 4
12 LP PA-60	移動到點 5
13 LP PA-120	移動到點 6
14 LP PA+180	移動到點 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	依切線方向以圓弧離開輪廓
16 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
17 END PGM LINEARPO MM	

範例： 螺旋



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	工件外型的定義
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	刀具呼叫
4 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	刀具預先定位
6 CC	轉換最後程式編輯位置作為極座標原點
7 L Z-12.75 R0 F1000 M3	移動到加工深度
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	依切線方向以圓弧接近輪廓
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	螺旋補間
10 DEP CT CCA180 R+2	依切線方向以圓弧離開輪廓
11 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
12 END PGM HELIX MM	

6.6 路徑輪廓–FK自由輪廓程式編輯

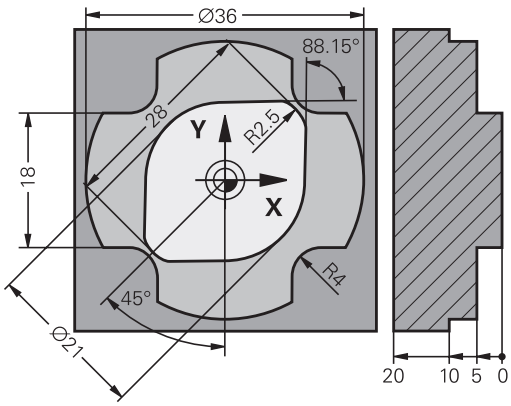
基本原則

不是NC專用的工件圖面，通常含有許多灰色對話鍵無法輸入的非常規的座標資料。

您可使用例如自由輪廓程式編輯功能FK，直接輸入這些維度資料。

- 若已知座標在輪廓元件附近之上或之內
- 若座標資料參照另一輪廓元件
- 若已知方向性資料與輪廓路徑的相關資料

TNC將依據已知的座標資料的輪廓，提供具有互動式FK程式編輯圖形的程式編輯對話。 右上圖顯示工件圖，FK程式編輯是最方便的程式編輯方法。



請務必遵守下列 FK 程式編輯的先決條件：

FK 自由輪廓程式編輯功能，只能使用在工作平面上的程式編輯輪廓元件。

根據以下階層定義FK程式編輯的工作平面：

- 1. 使用**FPOL**單節內定義的平面
- 2. 若FK順序在車削模式內運行，則在Z/X平面內
- 3. 使用**TOOL CALL**內預先定義的工作平面(例如**TOOL CALL 1 TOOL CALLZ** = X/Y平面)
- 4. 以上都不適用，則啟動標準X/Y平面

FK軟鍵的顯示取決於工件外型定義內的主軸。 例如若在工件外型定義內輸入主軸**Z**，則TNC只顯示X/Y平面的FK軟鍵。

您必須為每一輪廓元件輸入所有可用的資料， 即使是沒有改變的資料也必須在每一單節內輸入，否則無法辨識。

所有FK元件都允許使用Q 參數，除了具有相對參考的元件 (例如**RX**或**RAN**)，或參考其他 NC 單節的元件。

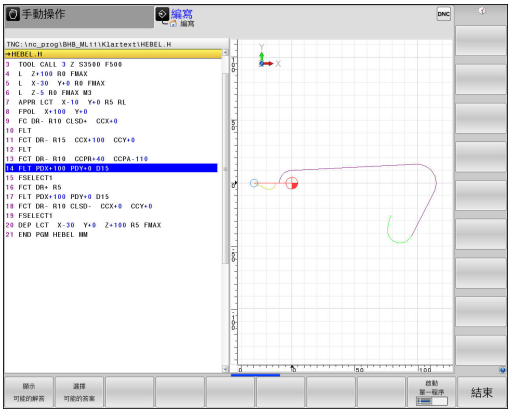
如果程式內兼具 FK 單節與傳統單節，FK 輪廓必須完整定義，才能回到傳統的程式編輯。

TNC 需要固定點來計算輪廓元件。 在程式編輯 FK 輪廓之前，使用灰色路徑功能鍵，程式編輯包含加工平面座標的位置， 請勿在單節內輸入任何 Q 參數。

如果 FK 輪廓的第一個單節是**FCT**或**FLT**單節，您必須以灰色路徑功能鍵來程式編輯至少兩個 NC 單節，以便充分定義輪廓接近的方向。

請勿在**LBL**指令後直接程式編輯FK輪廓。

FK程式編輯圖形



如果您在FK程式編輯期間，希望使用圖形支援時，請選擇**程式 + 圖形**畫面配置。

有關更多資訊: "程式編輯", 84 頁碼

不完整的座標資料通常無法完整定義工件輪廓， 在此狀況下，TNC在 FK 圖形中提供可能的解答。 使用者可選擇能配合圖面的輪廓，控制器在FK圖形內使用多種顏色：

- **藍色**：獨一指定的輪廓元件
  只有在離開動作之後才會用藍色顯示最後一個FK元件。
- **紫色**：尚未獨一指定的輪廓元件
- **橙色**：刀具中心點路徑
- **紅色**：快速移動
- **綠色**：有一個以上的解決方案

如果資料允許多種可能的解決方案，而且輪廓元件以綠色顯示時，請依據下列方法選擇正確的輪廓元件：

顯示 可能的解答

- 重複按下**顯示 可能的解答**軟鍵，直到顯示正確的輪廓元件。 如果您在標準設定中不能夠分辨可能的解決方案，請使用縮放功能

選擇 可能的答案

- 如果顯示的輪廓元件能配合圖面時，請以**選擇 可能的答案**來選擇輪廓元件**選擇 可能的答案**

如果您還不要選擇綠色輪廓元件，請按下**啟動 單一程序**軟鍵來繼續FK對話。

請以**選擇 可能的答案**軟鍵，儘快選擇綠色的輪廓元件。 您可以用這種方式，避免後續元件的混淆。

在圖形視窗中顯示單節編號

為了在一圖形視窗中顯示一單節編號：

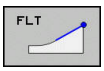
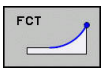
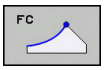
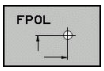
顯示 省略 單節編號

- 設定**顯示 隱藏的 單節號碼**軟鍵成**顯示**指令(軟鍵列3)

起始FK對話

如果您按下灰色的FK按鈕，TNC就會顯示您可以用來開啟FK對話的軟鍵。 再次按下 **FK** 按鈕就能取消選擇軟鍵。

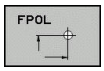
如果您以這些軟鍵之一來開啟 FK 對話，TNC 將顯示其他的軟鍵列，讓您輸入已知座標、方向性資料、輪廓路徑的相關資料。

軟鍵	FK元件
	依切線方向的直線連結
	非依切線方向的直線連結
	含切線連接的圓弧
	非依切線方向的圓弧連結
	FK 程式編輯的極座標原點

FK 程式編輯的極座標原點



- 如果要顯示自由輪廓程式編輯的軟鍵，請按下**FK**鍵



- 要啟始定義極座標原點的對話，請按下**FPOL**軟鍵。然後TNC顯示啟用工作平面之軸向軟鍵
- 使用這些軟鍵輸入極座標。



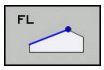
FK程式編輯之極座標原點直到您使用FPOL定義了新原點之前皆維持有效。

自由直線程式編輯

非依切線方向的直線連結



- 如果要顯示自由輪廓程式編輯的軟鍵，請按下**FK**鍵



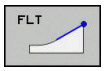
- 如果開啟直線的自由程式編輯的對話，請按下 **FL** 軟鍵。 TNC 顯示其他的軟鍵
- 使用這些軟鍵，在單節內輸入所有已知資料。 FK圖形以紅色顯示程式編輯的輪廓元件，直到輸入充分的資料。 如果輸入的資料說明數種解答時，圖形將以綠色顯示輪廓元件，請參閱
  有關更多資訊: "FK程式編輯圖形", 266 頁碼

依切線方向的直線連結

如果依切線方向以直線連結另一輪廓元件時，請以 **FLT** 軟鍵來開啟對話：



- 如果要顯示自由輪廓程式編輯的軟鍵，請按下**FK**鍵



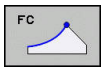
- 如果要開啟對話，請按下 **FLT** 軟鍵
- 使用這些軟鍵，在單節內輸入所有已知資料

自由圓形路徑程式編輯

非依切線方向的圓弧連結



- 如果要顯示自由輪廓程式編輯的軟鍵，請按下**FK**鍵



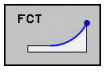
- 為了開始圓弧之自由程式編輯的對話，請按下**FC** 軟鍵。 TNC即顯示出軟鍵，您可用來在圓弧或圓心上直接輸入資料
- 使用這些軟鍵，在單節內輸入所有已知資料。 FK圖形以紅色顯示程式編輯的輪廓元件，直到輸入充分的資料。 如果輸入的資料說明數種解答時，圖形將以綠色顯示輪廓元件，請參閱
  有關更多資訊: "FK程式編輯圖形", 266 頁碼

含切線連接的圓弧

如果圓弧為切線連接到另一個輪廓元件，使用**FCT**軟鍵來開始對話：



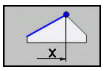
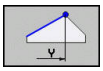
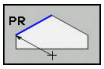
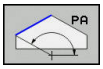
- 如果要顯示自由輪廓程式編輯的軟鍵，請按下**FK**鍵

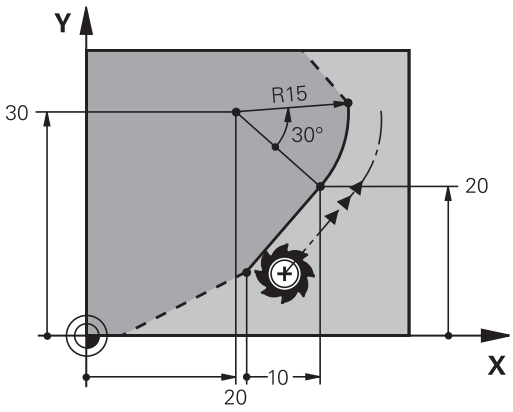


- 如果要開啟對話，請按下 **FCT** 軟鍵
- 使用這些軟鍵，在單節內輸入所有已知資料

可能的輸入

終點座標

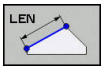
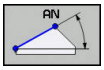
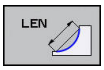
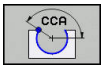
軟鍵	已知資料
 	笛卡兒座標 X 與 Y
 	參考 FPOL 的極座標

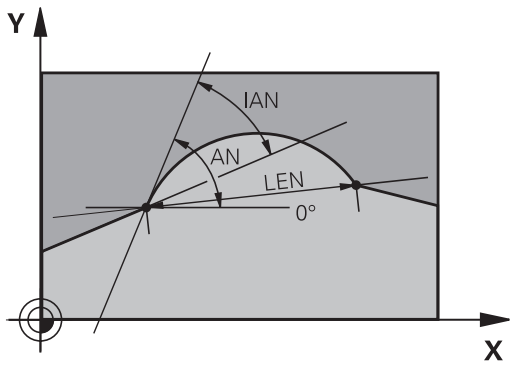


NC程式單節範例

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

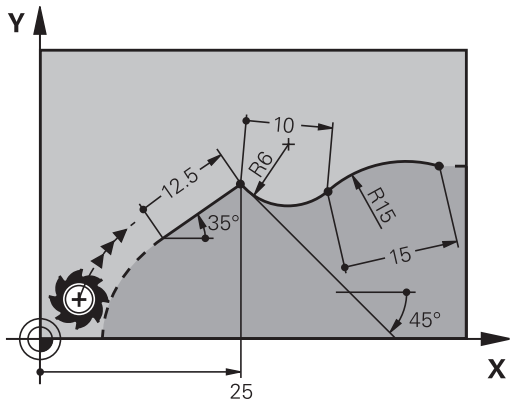
輪廓元件的方向與長度

軟鍵	已知資料
	直線的長度
	直線的傾斜角度
	圓弧的弦長度LEN
	輸入切線的傾斜角度 AN
	圓弧的中心角



注意： 對工件與刀具有危險！

TNC將您遞增定義的傾斜角度(**IAN**)參照至最後橫越單節的方向。 內含遞增傾斜角度並且在iTNC 530或舊版TNC上建立的程式則不相容。



NC程式單節範例

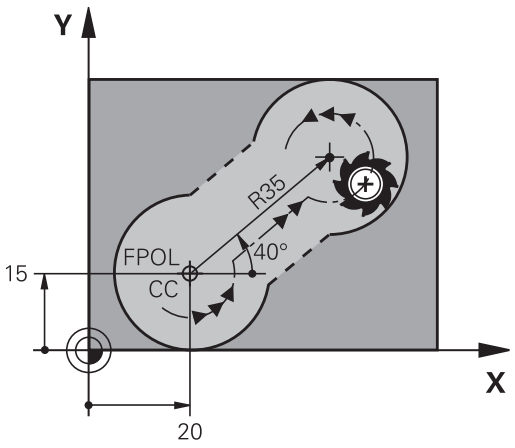
```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

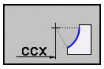
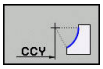
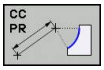
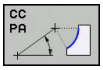
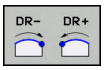
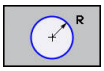
FC/FCT單節內的圓心 CC、半徑、與繞轉方向：

TNC 從您輸入的資料，計算出自由程式編輯圓弧的圓心， 因此能在 FK 程式單節內程式編輯完整圓。

如果您要以極座標來定義圓心，您必須使用 FPOL，而非 **CC** 來定義極座標原點。 FPOL 是以笛卡兒座標方式輸入，而且保持有效，直到控制器遇到含有另一**FPOL**的單節為止。

以傳統方式計算或程式編輯的圓心，對於新的 FK 輪廓而言，不再是有效的極座標原點或圓心： 如果您輸入的傳統極座標，是指您先前定義的 CC 單節的極座標原點，那麼必須在 FK 輪廓之後的 CC 單節內再次輸入極座標原點。



軟鍵	已知資料
 	笛卡兒座標的圓心
 	極座標內的中心點
	圓弧的繞轉方向
	圓弧的半徑

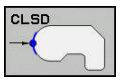
NC程式單節範例

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

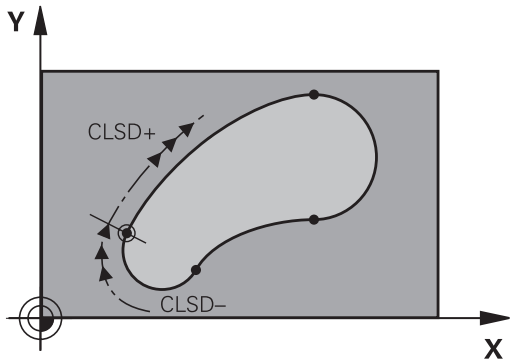
封閉式輪廓

您可以使用 **CLSD** 軟鍵，來辨識封閉式輪廓的起點與終點， 如此減少了最後一個輪廓元件的可能解答的數量。

在 FK 區段的第一個與最後一個單節內，以追加另一輪廓資料輸入之方式輸入**CLSD**指令。



輪廓的開始： CLSD+
輪廓的結束： CLSD–



NC程式單節範例

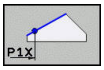
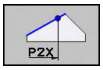
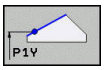
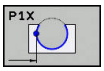
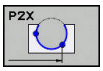
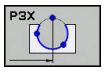
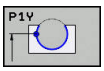
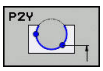
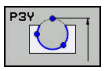
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FC DR- R+15 CLSD-
```

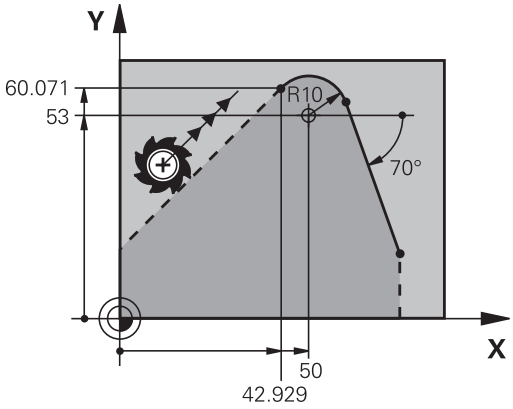
輔助點

在自由程式編輯的直線與圓弧上，您可輸入輪廓上或附近的輔助點的座標。

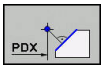
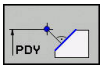
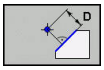
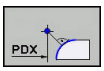
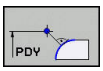
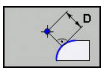
輪廓上的輔助點

輔助點位於直線上、直線的延伸上或圓弧上。

軟鍵	已知資料
 	直線輔助點 P1 或 P2 的 X 座標
 	直線輔助點 P1 或 P2 的 Y 座標
  	圓弧路徑輔助點 P1、P2 或 P3 的 X 座標
  	圓弧路徑輔助點 P1、P2 或 P3 的 Y 座標



接近輪廓的輔助點

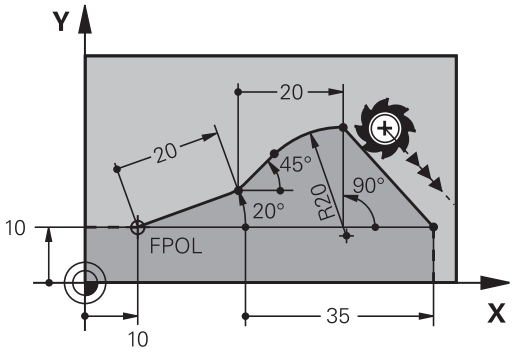
軟鍵	已知資料
 	接近直線的輔助點之 X 與 Y 座標
	輔助點至直線的距離
 	接近圓弧的輔助點的 X 與 Y 座標
	輔助點至圓弧的距離

NC程式單節範例

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

相對資料

相關資料為根據另一輪廓元件的值。 軟鍵與程式文字都以字母R為開頭，代表相對輸入。 右圖顯示以相對資料來程式編輯的尺寸資料。



相對資料的座標與角度都採用增量方式程式編輯， 您還必須輸入資料所參考的輪廓元件的單節編號。

相對資料所參考的輪廓元件的單節編號，僅能位於您程式編輯的單節的前 64 個定位單節。

如果您刪除了相對資料所參考的單節，TNC 會顯示錯誤訊息。 在您刪除單節之前，請先行修改程式。

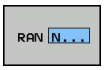
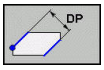
相對於單節 N 的資料： 終點座標

軟鍵	已知資料
RX N... RY N...	相對於單節N的笛卡兒座標
RPR N... RPA N...	相對於單節N的極座標

NC程式單節範例

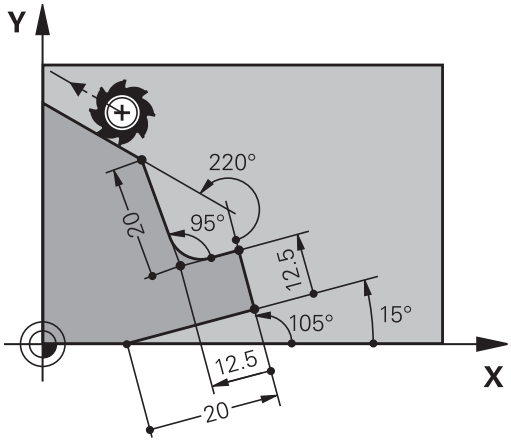
```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

相對於單節 N 的資料： 輪廓元件的方向與距離

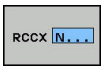
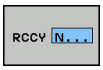
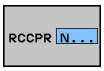
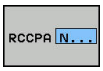
軟鍵	已知資料
	直線與另一元件之間的角度，或圓弧切線與另一元件之間的角度
	平行於另一輪廓元件的直線
	直線與平行的輪廓元件之間的距離

NC程式單節範例

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

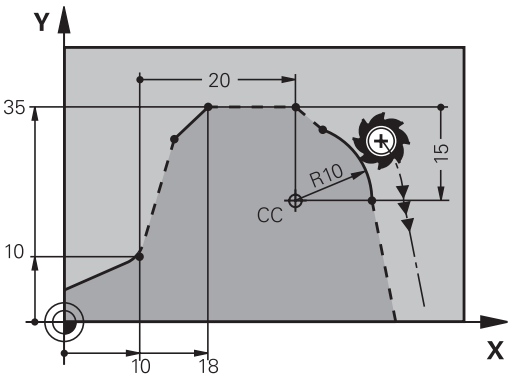


相對於單節 N 的資料： 圓心 CC

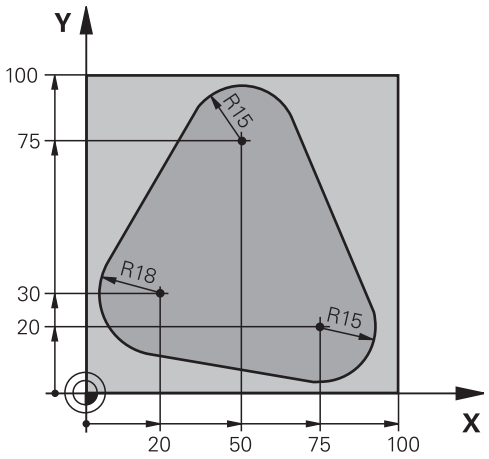
軟鍵	已知資料
 	圓心相對於單節N的笛卡兒座標
 	圓心相對於單節N的極座標

NC程式單節範例

```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

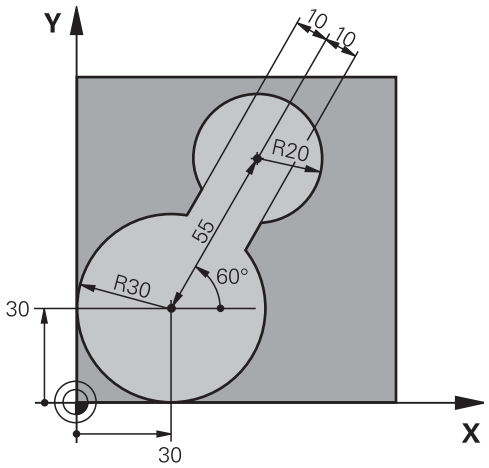


範例： FK 程式編輯 1



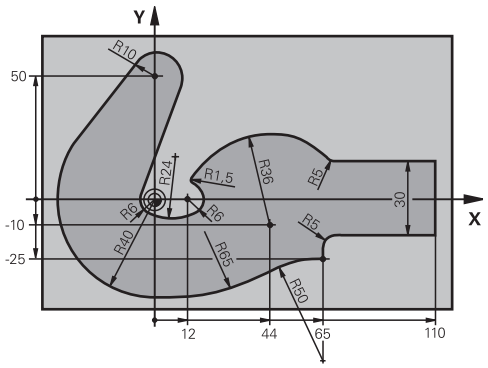
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	工件外型的定義
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	刀具呼叫
4 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	刀具預先定位
6 L Z-10 R0 F1000 M3	移動到加工深度
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	依切線方向以圓弧接近輪廓
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK輪廓區段：
9 FLT	為每一輪廓元件程式編輯所有已知的資料
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	依切線方向以圓弧離開輪廓
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
18 END PGM FK1 MM	

範例： FK 程式編輯 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	工件外型的定義
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	刀具呼叫
4 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	刀具預先定位
6 L Z+5 R0 FMAX M3	刀具預先定位
7 L Z-5 R0 F100	移動到加工深度
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	依切線方向以圓弧接近輪廓
9 FPOL X+30 Y+30	FK輪廓區段：
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	為每一輪廓元件程式編輯所有已知的資料
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	依切線方向以圓弧離開輪廓
20 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
21 END PGM FK2 MM	

範例： FK 程式編輯 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	工件外型的定義
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	刀具呼叫
4 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	刀具預先定位
6 L Z-5 R0 F1000 M3	移動到加工深度
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	依切線方向以圓弧接近輪廓
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK輪廓區段：
9 FLT	為每一輪廓元件程式編輯所有已知的資料
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	依切線方向以圓弧離開輪廓
31 L X-70 R0 FMAX	

32 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
33 END PGM FK3 MM	

7

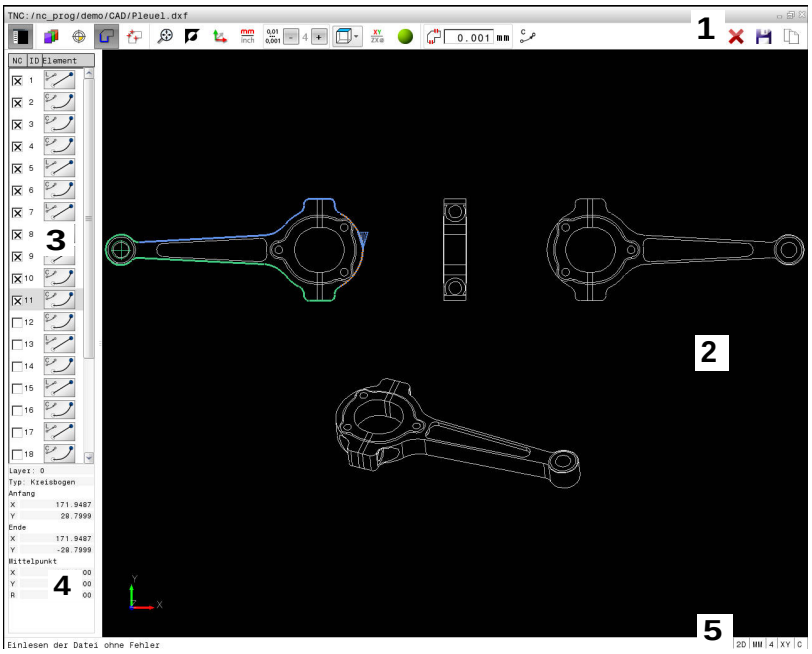
從CAD檔案傳輸資料

7.1 CAD檢視器和DXF轉換器畫面配置

CAD檢視器與DXF轉換器的基本原則

畫面顯示

若開啟CAD檢視器或DXF轉換器，則顯示以下畫面配置：



1 功能表列
2 圖形視窗
3 清單檢視視窗
4 視窗元件資訊
5 狀態列

檔案格式

CAD檢視器和DXF轉換器允許直接在TNC上開啟標準CAD資料格式，

TNC顯示以下檔案格式：

File	類型	格式
步階	.STP和.STEP	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	.IGS和.IGES	■ 版本5.3
DXF	.DXF	■ R10 ■ R12 ■ R13 ■ 2000年 ■ 2002年

7.2 CAD檢視器

應用

只要透過TNC的檔案管理員就可選擇檔案，如同NC程式一樣， 如此讓您以迅速並簡單的方式檢視模型。

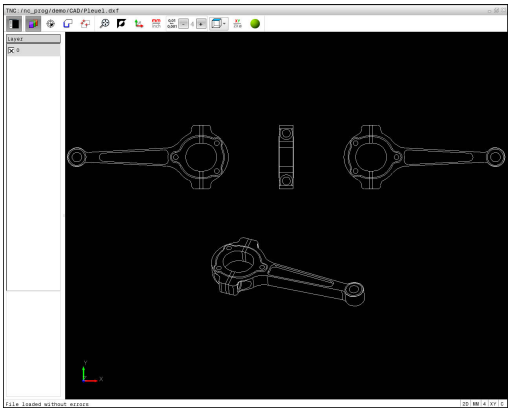
工件原點可定位在模型內任何位置。 從此工件原點開始，可顯示像是圓心這類元件資訊。

以下為可用的圖像：

圖像	設定
	顯示或隱藏視窗清單檢視，將圖形視窗放大
	許多層的顯示
	設定工件原點或刪除設定工件原點
	將大小設定為完整圖形的最大可能畫面
	改變背景顏色(黑色或白色)
0,01 ... 0,001	設定解析度： 解析度代表了當產生輪廓程式時，TNC必須使用的小數位數。 預設值： **公制**時至小數點第4位並且**英制**時至小數點第5位
	在模型的許多檢視之間切換，例如**頂端**
	啟動線框或陰影

7.3 DXF轉換器(選項42)

應用



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加工點檔案。 依此方式取得的對話式程式亦可由較舊的TNC控制器所執行，因為這些輪廓程式僅包含**L**及**CC/C**單節。

如果您在**編寫**模式中處理DXF檔案，依照預設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。 您可在儲存對話中選擇想要的檔案類型。 要直接在NC程式內新增選取的輪廓或選取的加工位置，請使用TNC剪貼簿。

要做處理的檔案必須儲存在您的TNC之硬碟上

在載入檔案到TNC之前，要確認檔名不會包含任何空白字元或不允許的特殊字元。

有關更多資訊: "檔案名稱", 141 頁碼

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。

TNC支援以下檔案格式類型：

有關更多資訊: "圖. X", 頁碼

使用DXF轉換器



沒有滑鼠或觸控板就無法使用DXF轉換器。 只能使用滑鼠或觸控板選擇所有操作模式與功能以及輪廓和加工位置。

DXF轉換器做為個別的應用程式在TNC的第三桌面上執行， 這可讓您依照所需，使用螢幕切換鍵在工具機操作模式、程式編輯模式與DXF轉換器之間切換。 這對於要在對話式程式內，利用使用剪貼簿複製來新增輪廓或加工位置特別有用。

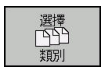
開啟一DXF檔案



- 操作模式： 按下**編寫**鍵



- 如果要呼叫檔案管理員，請按下**PGM MGT**鍵



- 為了能夠看到所顯示的用於選擇檔案種類的軟鍵功能表，請按下**選擇 類別**軟鍵



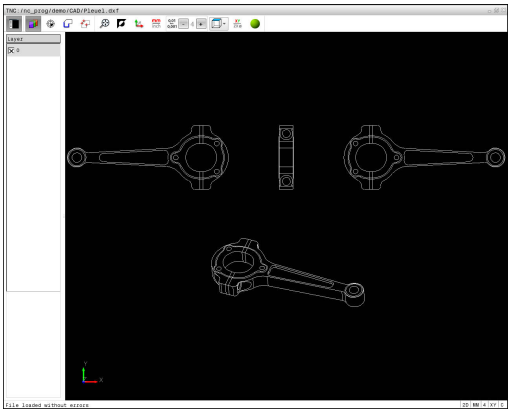
- 為了能夠顯示所有CAD檔案，請按下**顯示CAD**軟鍵
- 選擇儲存CAD檔案的目錄



- 選擇所要的CAD檔案
- 使用**ENT**鍵載入。 TNC開啟DXF轉換器，並在螢幕上顯示檔案的內容。 在清單檢視視窗中，TNC顯示圖層(平面)，並且在圖形視窗內顯示工作圖

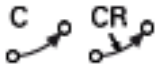
基本設定

使用工具列內的圖像選擇以下指定的基本設定，



圖像	設定
	顯示或隱藏視窗清單檢視，將圖形視窗放大
	許多層的顯示
	選擇輪廓
	選擇鑽孔位置
	設定工件原點
	將大小設定為完整圖形的最大可能畫面
	改變背景顏色(黑色或白色)
	在2-D模式與3-D模式之間切換。 主動模式為有顏色的反白
	設定檔案的量測單位，**公制**或**英制**， 然後TNC以此測量單位輸出輪廓程式以及加工位置。 啟動的量測單位會以紅色強調
	設定解析度： 解析度代表了當產生輪廓程式時，TNC必須使用的小數位數。 預設值： **公制**時至小數點第4位並且**英制**時至小數點第5位
	在模型的許多檢視之間切換，例如**頂端**
	選擇車削操作的輪廓。 主動加工為有顏色的反白 (選項50)
	啟動3-D繪圖線條模型

只有在特定模式下才會由TNC顯示以下圖像。

圖像	設定
	輪廓假設模式： 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。 預設值為0.001 mm
	加工點假設模式： 指定在選擇加工位置期間TNC是否應該將刀具路徑顯示成虛直線
	路徑最佳化模式： TNC將刀具移動動作最佳化，賦予加工位置之間最短的移動動作。 重複啟動會重設最佳化
	圓弧模式： 圓弧模式決定是否應該以C格式或CR格式產生圓，例如用於NC程式內的圓筒塗層補間。

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。

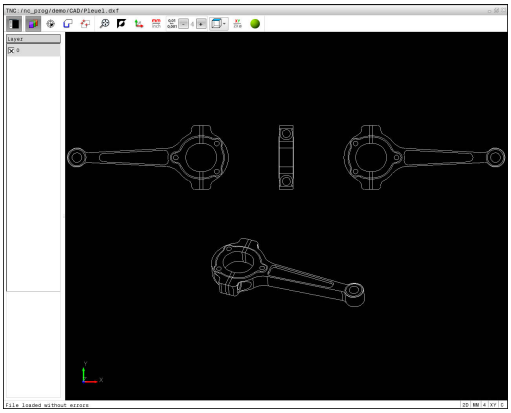
如果您想要對於較舊的TNC控制來產生程式，您必須限制解析度到三位小數。 此外，您必須移除由DXF轉換器所插入到輪廓程式中的註解。

TNC在畫面的註腳處顯示目前的基本設定。

設定圖層

DXF檔案通常包含有多個圖層。 設計者使用這些圖層來產生多種元件種類的群組，例如實際工件輪廓、尺寸、輔助及設計線、遮影及文字等。

所以於選擇輪廓期間應只有少數不必要的資訊出現在螢幕上，您可隱藏DXF檔案中所包含的所有多餘的圖層。

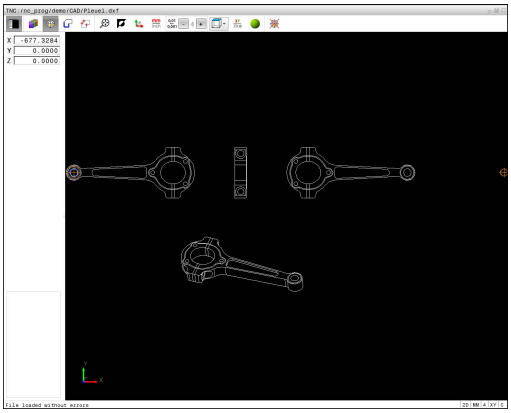


所要處理的DXF檔案必須包含至少一個圖層。 TNC會自動將未指派給圖層的元件移動至匿名圖層。

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。

- 選擇用於圖層設定的模式： 在清單檢視視窗中，TNC即會顯示在啟動的DXF檔案中所包含的所有圖層
- 隱藏圖層： 使用滑鼠左鍵來選擇圖層，並點選它的核取方塊來隱藏，或者使用空白鍵
- 顯示圖層： 使用滑鼠左鍵來選擇圖層，並點選它的核取方塊來顯示。 或者使用空白鍵

設定工件原點



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工件原點之方式來定位。 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。

您可將工件原點定義在以下的位置處：

- 直接將數值輸入清單檢視視窗內
- 在一直線的起點，終點或中心
- 在圓弧的起點、中央或終點
- 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)

您必須使用觸控板或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。

選擇單一元件上的工件原點

- 選擇指定工件原點的模式
- 用滑鼠按一下所要的元件： TNC利用星號來標示出在所選擇元件上可做為工件原點的可能位置
- 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。 如果選取的元件太小，可使用縮放功能。

選擇兩個元件交點上的工件原點

- 選擇指定工件原點的模式
- 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工件原點的可能位置。 元件為有顏色的強調
- 使用滑鼠左鍵按一下第二個元件(直線、全圓或圓弧)。 TNC設定工件原點符號到交點上

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。

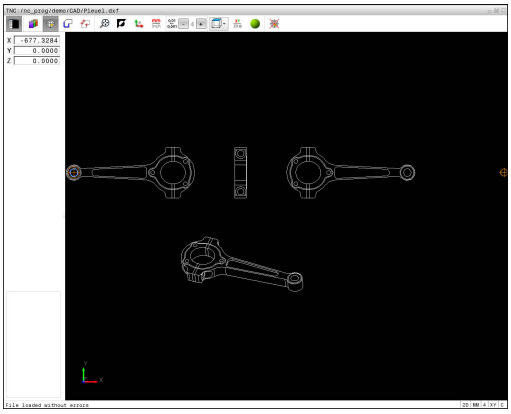
如果TNC無法計算一交點，即會取消元件上的標示。

若設定工件原點，則設定工件原點的圖示顏色改變。

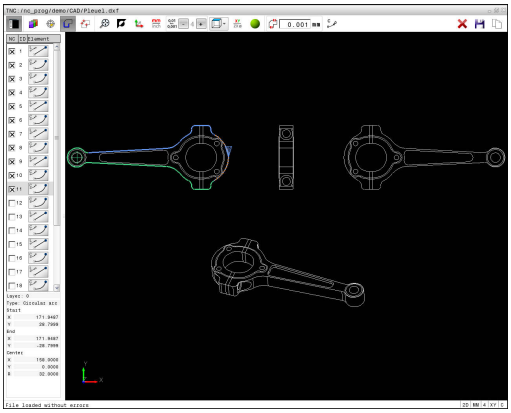
按一下圖示，刪除工件原點。

元件資訊

在元件資訊視窗內，TNC顯示所選的工件原點距離繪圖工件原點有多遠。



選擇並儲存輪廓



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。

指定輪廓選擇期間的旋轉方向，如此與所要的加工方向相同。

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。

以下的DXF元件可以選擇成為輪廓：

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

橢圓和擺線可用於交叉點，但是無法選擇。 若選擇橢圓或擺線，則會顯示為紅色。

元件資訊

在元件資訊視窗內，TNC顯示有關在清單檢視視窗或圖形視窗內已經反白的最後輪廓元件之資訊範圍。

- **圖層**： 表示您目前所在的圖層
- **類型**： 表示目前的元件類型，例如直線
- **座標**： 顯示元件的起點與終點，以及合適的圓心和半徑



- 選擇用於選取輪廓的模式： 圖形視窗已啟動用於輪廓選取
- 要選擇輪廓元件： 用滑鼠按一下所要的元件。 TNC用虛直線顯示加工順序。 將滑鼠定位在元件中央點的另一側，來修改加工順序。 用滑鼠左鍵選擇元件。 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可選擇，這些元件即會變為綠色
- 如果在所選擇的加工順序中其它的輪廓元件為可選擇，TNC將這些元件變為綠色反白。 另外，選擇具有最低角度距離的元件。 點選最後的綠色元件來假設所有元件成為輪廓程式
- TNC在清單檢視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，您也可利用在清單檢視視窗內按一下，確認輪廓程式內的反白元件



- 如果需要的話藉由再次於圖形視窗中點選元件，亦可取消選取已選擇的元件，不過這次要同時按下**CTRL**鍵。 按一下圖像就可取消選取所有已選元件



- 將選取的輪廓元件儲存至TNC的剪貼簿，這樣之後就可將輪廓插入對話式程式內；或



- 為了將所選擇的輪廓元件儲存在對話式程式內，請在TNC所顯示的突現式視窗中輸入任何檔案名稱、檔案類型以及目標目錄。



- 確認輸入： TNC將輪廓程式儲存至選取的目錄



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



TNC亦會將兩個工件外型定義 (**BLK FORM**) 轉換到輪廓程式中。 第一個定義包含整個DFX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。

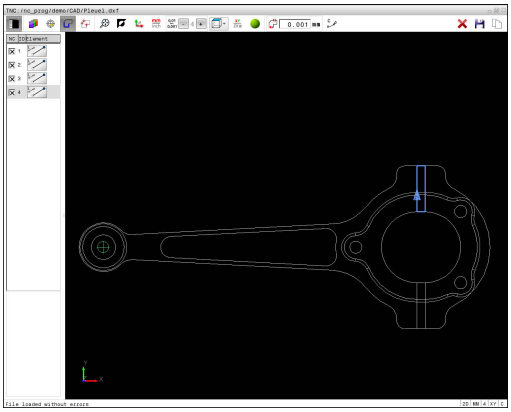
TNC僅會儲存實際上已被選擇的元件(藍色元件)，其代表了它們在清單檢視視窗中已具有檢查標記。

區分、延伸與縮短輪廓元件

請如下修改輪廓元件：



- 圖形視窗已啟動用於輪廓選取
- 要選擇起點： 選擇元件或兩元件之間的交叉點(使用shift鍵)。 顯示紅星當成起點。
- 要選擇下一個輪廓元件： 用滑鼠按一下所要的元件。 TNC用虛直線顯示加工順序。 已選取該元件時，TNC顯示為藍色。 若元件無法連接，則TNC將該選取的元件顯示為灰色。
- 如果在所選擇的加工順序中其它的輪廓元件為可選擇，TNC將這些元件以綠色強調。 另外，選擇具有最低角度距離的元件。 點選最後的綠色元件來假設所有元件成為輪廓程式



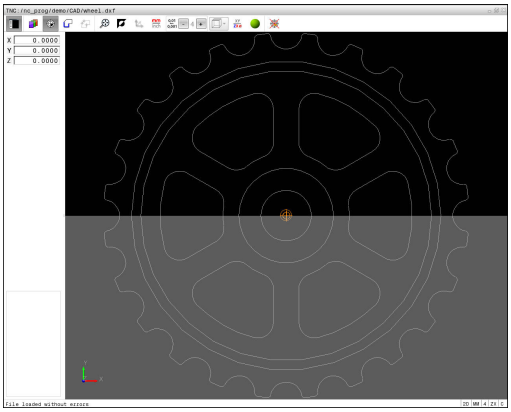


選擇含第一輪廓元件的輪廓加工順序。

如果所要延長或縮短的輪廓元件為一條直線，TNC即沿著相同的直線延長/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。

7.3 DXF轉換器(選項42)

選擇車削操作的輪廓



您亦可使用DXF轉換器(選項編號50)來選擇車削輪廓。 若未啟用選項編號50，則圖像變暗。 輸入車削輪廓之前，必須將工件原點設定至旋轉軸上。 若選擇車削輪廓，則用Z和X座標來儲存。 此外，車削輪廓內的所有X座標值都轉換成直徑值，即是X軸的繪製尺寸都加倍。 無法選擇旋轉軸之下的所有輪廓元件，並且變暗。



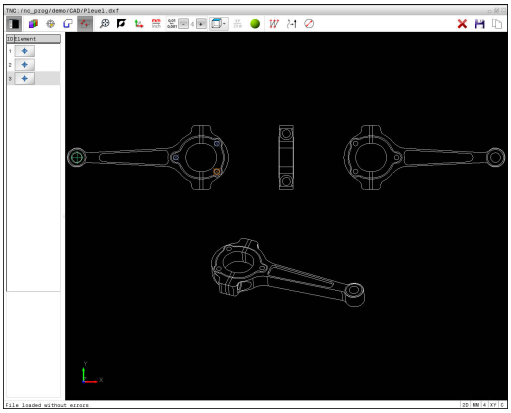
- 選擇用於選取車削輪廓的模式： TNC只顯示旋轉中心之上可選擇的元件
- 使用滑鼠左鍵來點選所想要的輪廓元件： TNC用藍色顯示選取的輪廓元件，並且在清單檢視視窗中以符號(圓或線)顯示出所選擇的元件

上面指定的圖像對於銑削與車削都具有相同功能。 車削無法使用的圖示會變暗。

您亦可使用滑鼠改變車削圖形顯示。 以下為可使用的功能：

- 要位移所顯示的模型： 按住滑鼠中鍵或滑輪按鈕並移動滑鼠。
- 要放大某個區域： 按住滑鼠左鍵來標記一個區域。 在放開滑鼠左鍵之後，TNC放大定義的區域
- 要快速放大或縮小任何區域： 向前或向後轉動滑鼠滾輪
- 要回到標準顯示： 按兩下滑鼠右鍵

選擇並儲存加工位置



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。

有關更多資訊: "基本設定", 284 頁碼

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：

- 單一選擇： 透過個別滑鼠點擊選擇所要的加工位置。
  有關更多資訊: "單一選擇", 294 頁碼
- 快速在滑鼠區域內選擇鑽孔位置： 利用拖曳滑鼠定義一個區域，您可選取此區域內的所有鑽孔位置。
  有關更多資訊: "快速在滑鼠區域內選擇鑽孔位置", 295 頁碼
- 透過圖示快速選擇鑽孔位置： 按下圖示，然後TNC顯示所有現有的鑽孔直徑。
  有關更多資訊: "透過圖像的鑽孔位置快速選擇", 296 頁碼

選擇檔案類型

以下為可用的檔案類型：

- 加工點表格(**.PNT**)
- Klartext對話式語言程式(**.H**)

若將加工位置儲存至普通語言程式，則TNC建立每一加工位置(**L X...Y... M99**)上具有循環呼叫的個別線性單節。 您也可將此程式傳輸至舊有的TNC控制器並執行。

TNC640上的加工點表格(.PNT)與iTNC530的不相容。在每一情況下其他控制器類型上的傳輸與處理會造成問題以及意外效能。

單一選擇



- 選擇用於選擇一加工位置的模式。 圖形視窗已啟動用於位置選取
- 要選擇加工位置： 用滑鼠按一下所要的元件，並且TNC將該元件顯示為橙色。 若同時按下shift鍵，則TNC用星號指出元件上可能的加工位置。 若按一下圓，TNC採用圓心當成加工位置。 若同時按下shift鍵，則TNC用星號指出可能的加工位置。 TNC將所選擇的位置載入到清單檢視視窗(顯示點符號)。



- 如果需要的話藉由再次於圖形視窗中點選元件，亦可取消選取已選擇的元件，不過這次要同時按下**CTRL**鍵。 另外，選擇清單檢視視窗內的元件並按下**DEL**。 按一下圖像就可取消選取所有已選元件
- 如果要將加工位置指定在兩個元件的交會點上，請用滑鼠左鍵點選第一個元件：TNC在可選取的加工位置上顯示星形。
- 使用滑鼠左鍵按一下第二個元件(直線、全圓或圓弧)。 TNC將元件的交會點位置載入到清單檢視視窗(顯示一點符號)。 如果有多個交叉，TNC採用最靠近滑鼠的交叉。



- 將選取的加工位置儲存至TNC的剪貼簿，這樣之後就在Klartext對話式語言程式內插入當成具有循環呼叫的定位單節，或



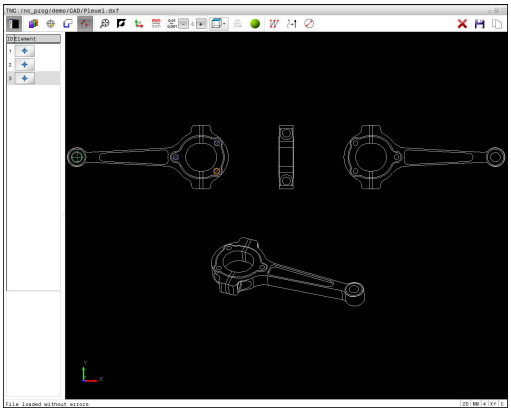
- 若要將所選加工位置儲存到一加工點檔案： TNC顯示突現式視窗，讓您輸入任何檔名、檔案類型與目標目錄。

ENT

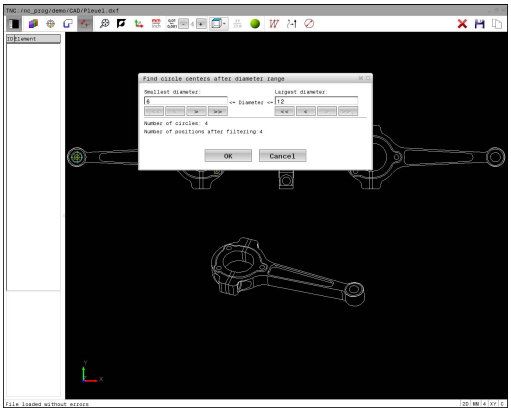
- 確認輸入： TNC將輪廓程式儲存至選取的目錄



- 如果想要選擇更多的加工位置，請按下「取消所選元件」圖像，並依照上述來選擇



快速在滑鼠區域內選擇鑽孔位置





- 選擇用於選擇一加工位置的模式： 圖形視窗已啟動用於位置選取
- 要選擇加工位置，請按下shift鍵並利用滑鼠左鍵定義一區域。 TNC假設完全在該區域之內的所有完整圓都為鑽孔位置： TNC開啟可依照大小篩選鑽孔的視窗
- 設置篩選器設定並按一下**確定**按鈕以確認： TNC將所選擇的位置載入到清單檢視視窗(顯示點符號)。 **有關更多資訊:** "篩選器設定", 297 頁碼
- 如果需要的話藉由再次於圖形視窗中點選元件，亦可取消選取已選擇的元件，不過這次要同時按下**CTRL**鍵。 另外，選擇清單檢視視窗內的元件並按下**DEL**。 如果需要的話亦可解除選擇您已經選擇的元件，其係藉由拖曳一個區域再次開啟，不過此次同時按下 **CTRL** 鍵。



- 將選取的加工位置儲存至TNC的剪貼簿，這樣之後就在Klartext對話式語言程式內插入當成具有循環呼叫的定位單節，或



- 若要將所選加工位置儲存到一加工點檔案： TNC顯示突現式視窗，讓您輸入任何檔名、檔案類型與目標目錄。

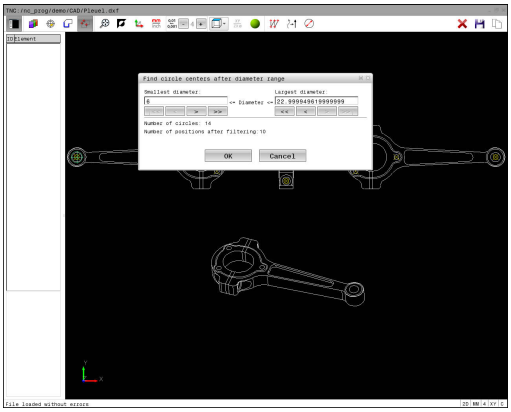


- 確認輸入： TNC將輪廓程式儲存至選取的目錄



- 如果想要選擇更多的加工位置，請按下「取消所選元件」圖像，並依照上述來選擇

透過圖像的鑽孔位置快速選擇





- 選擇用於選擇一加工位置的模式： 圖形視窗已啟動用於位置選取



- 選擇圖像： TNC開啟可依照大小篩選鑽孔的視窗
- 若需要則設置篩選器設定，並按一下**確定**按鈕以確認： TNC將所選擇的位置載入到清單檢視視窗(顯示點符號)。
  有關更多資訊: "篩選器設定", 297 頁碼



- 如果需要的話藉由再次於圖形視窗中點選元件，亦可取消選取已選擇的元件，不過這次要同時按下**CTRL**鍵。 另外，選擇清單檢視視窗內的元件並按下**DEL**。 按一下圖像就可取消選取所有已選元件



- 將選取的加工位置儲存至TNC的剪貼簿，這樣之後就在普通語言程式內插入當成具有循環呼叫的定位單節，或



- 若要將所選加工位置儲存到一加工點檔案： TNC顯示突現式視窗，讓您輸入任何檔名、檔案類型與目標目錄。

ENT

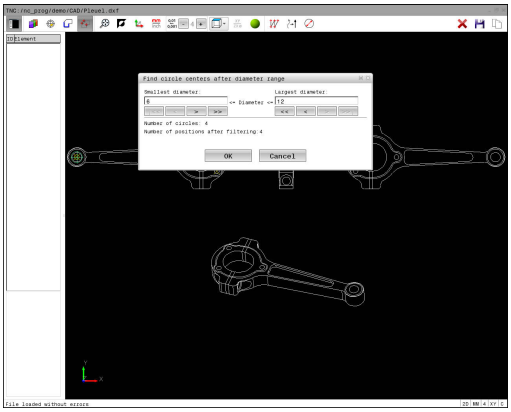
- 確認輸入： TNC將輪廓程式儲存至選取的目錄

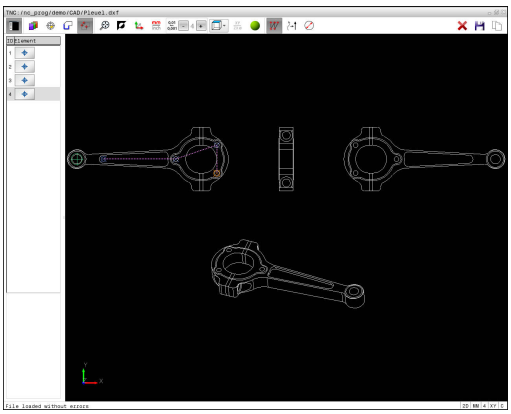


- 如果想要選擇更多的加工位置，請按下「取消所選元件」圖像，並依照上述來選擇

篩選器設定

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





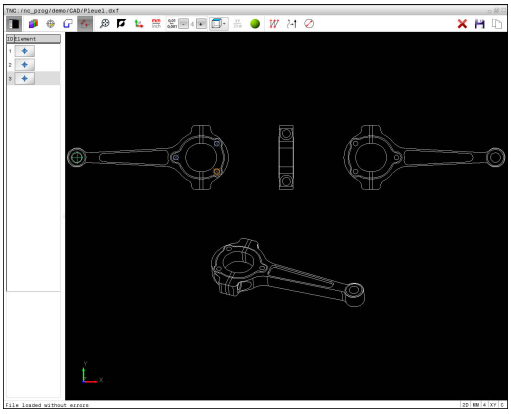
以下為可用的按鈕：

圖示	最小直徑的篩選設定 (Filter setting of smallest diameter)
!<<	顯示發現的最小直徑 (Display the smallest diameter found) (預設設定)
<	顯示發現的次小直徑
>	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
圖示	**最大直徑的篩選設定 (Filter setting of largest diameter)**
<<	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 (Display the largest diameter found) (預設設定)

按一下顯示刀具路徑圖像可顯示刀具路徑。

有關更多資訊: "基本設定", 284 頁碼

元件資訊



在元件資訊視窗內，TNC顯示在清單檢視視窗或圖形視窗內透過滑鼠按一下最後選擇的加工位置座標。

您亦可使用滑鼠改變圖形顯示。 以下為可使用的功能：

- 為了旋轉在三維空間所顯示的模型： 按住滑鼠右鍵並移動滑鼠
- 要位移所顯示的模型： 按住滑鼠中鍵或滑輪按鈕並移動滑鼠。
- 要放大某個區域： 按住滑鼠左鍵來標記一個區域。 在放開滑鼠左鍵之後，TNC放大定義的區域
- 要快速放大或縮小任何區域： 向前或向後轉動滑鼠滾輪
- 要回到標準顯示： 按下shift鍵同時按兩下滑鼠右鍵， 若只按兩下滑鼠右鍵，則可維持旋轉角度

8

子程式與程式段落重複

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**(LBL)**在一加工程式中做註記。

標記係由在1到65535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。



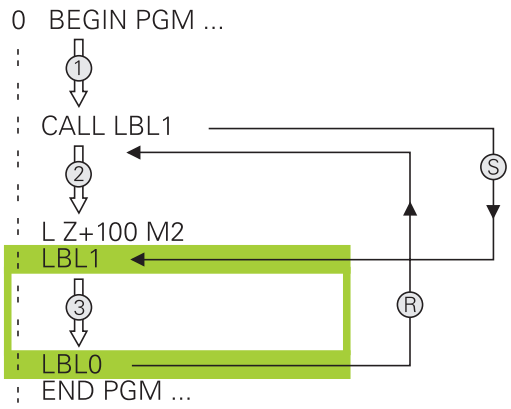
不得重複使用標記編號或標記名稱！

標記 0 (**LBL 0**)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，直到呼叫子程式，**CALL LBL**
2 然後即從子程式的開始執行到結束，**LBL 0**
3 然後TNC在子程式呼叫**CALL LBL**之後由該單節重新執行加工程式



程式編輯註記

- 一主程式可以包含任意數量的子程式
- 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
- 於具有M2或M30之單節之後寫入子程式
- 如果子程式係位在工件程式內具有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

程式編輯子程式

LBL SET

- ▶ 至標記開頭： 按下**標記設定**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。
- ▶ 輸入文字
- ▶ 標記結尾： 按下**LBL SET**鍵，並輸入標記編號**0**

呼叫一子程式

LBL CALL

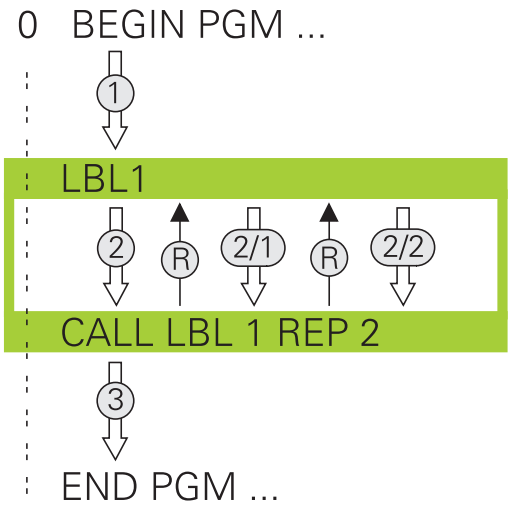
- ▶ 呼叫一子程式： 按下**LBL CALL**鍵
- ▶ 輸入您想要呼叫的子程式之子程式編號。 如果您想要使用一標記名稱，按下**LBL NAME**軟鍵切換至文字輸入。
- ▶ 若要輸入字串參數編號作為目標位址： 按下QS軟鍵；然後TNC將跳至所定義字串參數內指定的標籤名稱。
- ▶ 利用按下**NO ENT**鍵忽略重複**REP**。 重複**REP**僅用於程式段落重複

CALL LBL 0並不被允許(Label 0僅用於標示一子程式的結尾)。

8.3 程式段落重複

標記

一程式段落重複的開始即由標記**LBL**所標示。 一程式段落重複的結束即由**CALL LBL n REPn**所識別。



操作順序

1 TNC執行加工程式，直到程式段落結束(**CALL LBL n REPn**)
2 然後在所呼叫的LABEL與標記呼叫**CALL LBL n REPn**間之程式段落即會重複在**REP**之後所輸入的次數
3 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，因為在第一次加工處理之後才會開始第一次重複。

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

- ▶ 呼叫一程式段落： 按下**標記呼叫**鍵
- ▶ 輸入要重複的程式段落編號。 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
- ▶ 輸入重複**REP**次數，然後以**ENT**鍵確認。

8.4 將任何要的程式當成子程式

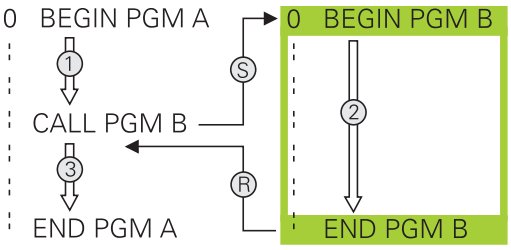
軟鍵的概述

若已按下**PGM CALL**鍵，則TNC顯示以下軟鍵：

軟鍵	功能
呼叫 程式	使用**PGM CALL** 呼叫程式
選擇 工件原點 表格	使用**SEL TABLE** 選擇工件原點表
選擇 點 表格	使用**SEL PATTERN** 選擇加工點表格
選擇 輪廓	使用**SEL CONTOUR** 選擇輪廓程式
選擇 程式	使用**SEL PGM** 選擇程式
呼叫 選擇 程式	使用**CALL SELECTED PGM** 選擇最後選取的檔案

操作順序

1 TNC會執行加工程式，直到利用**CALL PGM**呼叫另一個程式的單節為止
2 然後其它工件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



若要結合字串參數程式編輯可變的程式呼叫，請使用**SEL PGM**功能。

程式編輯註記

- TNC不需要任何標記來呼叫任何工件程式，
- 所呼叫的程式必須不包含雜項功能**M2**或**M30**。 如果您在所呼叫的工件程式中已經利用標記定義子程式，即需要用**FN 9**取代M2或M30： **IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** 跳躍功能強迫跳躍過此程式段落
- 被呼叫的工件程式必須不能包含**CALL PGM**呼叫到該呼叫的工件程式，否則會造成一無限迴圈

呼叫任何程式做為一子程式

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。

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**

如果您想要呼叫DIN/ISO程式，在程式名稱之後輸入檔案種類.I。

您亦可使用循環程式**12 PGM CALL**呼叫程式。

在規則上，Q參數在使用**PGM CALL**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。

使用PGM CALL 呼叫程式

PGM CALL功能呼叫任何程式當成子程式。 控制器在程式呼叫後，從呼叫位置執行呼叫的程式。

PGM CALL

- 若要選擇程式呼叫的功能，按下**PGM CALL**鍵

呼叫 程式

- 按下**呼叫 程式**軟鍵： TNC啟動定義所呼叫程式的對話 使用鍵盤輸入路徑名稱

或

選擇 檔案

- 按下**選擇 檔案**軟鍵： TNC顯示選擇視窗，讓您選擇所呼叫的程式；用**ENT**鍵確認

使用SEL PGM 及 CALL SELECTED PGM 呼叫

使用功能**SEL PGM** 來選擇任何程式當成子程式，並在程式內另一個位置上呼叫。 控制器使用**CALL SELECTED PGM**在程式呼叫後，從呼叫位置執行呼叫的程式。

SEL PGM 功能也允許含字串參數，如此可動態控制程式呼叫。

要選擇程式，請執行如下：

PGM CALL

- 若要選擇程式呼叫的功能，按下**PGM CALL**鍵

選擇 程式

- 按下**選擇 程式**軟鍵： TNC啟動定義所呼叫程式的對話

選擇 檔案

- 按下**選擇 檔案**軟鍵： TNC顯示選擇視窗，讓您選擇所呼叫的程式；用**ENT**鍵確認

要呼叫選取的程式，請執行如下：

PGM CALL

- 若要選擇程式呼叫的功能，按下**PGM CALL**鍵

呼叫 選擇 程式

- 按下**呼叫 選擇 程式**軟鍵： TNC呼叫最後用**CALL SELECTED PGM**選取的程式

8.5 巢狀架構

巢狀架構種類

- 子程式內的子程式呼叫
- 程式區段在重複的程式區段之內重複
- 程式段落內子程式呼叫重複
- 程式區段在子程式內重複

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： 19
- 主程式呼叫的最大巢狀架構深度： 19, 其中**CYCL CALL**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程式單節範例

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	呼叫標示為LBL SP1之子程式。
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	含M2的主程式之最後程式單節
36 LBL "UP1"	子程式SP1的開端
...	
39 CALL LBL 2	呼叫標示為LBL 2之子程式
...	
45 LBL 0	子程式1結束
46 LBL 2	子程式2的開始
...	
62 LBL 0	子程式2結束
63 END PGM SUBPGMS MM	

程式執行

1 主程式UPGMS執行到單節17。
2 已經呼叫子程式1，並執行至單節39。
3 已經呼叫子程式2，並執行至單節62。 子程式2結束並跳回至所呼叫之子程式。
4 已經呼叫子程式1，並從單節40執行至單節45。 子程式1結束並跳回至主程式UPGMS。
5 主程式UPGMS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程式單節範例

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	程式段落呼叫重複兩次
...	
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	

程式執行

1 主程式REPS執行到單節27。
2 單節27與單節20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35與單節15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。 跳回單節1並結束程式。

重複一子程式

NC程式單節範例

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	程式段落重複1之開始
11 CALL LBL 2	子程式呼叫
12 CALL LBL 1 REP 2	程式段落呼叫重複兩次
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	具有M2之主程式的最後一個單節
20 LBL 2	子程式開始
...	
28 LBL 0	子程式結束
29 END PGM UPGREP MM	

程式執行

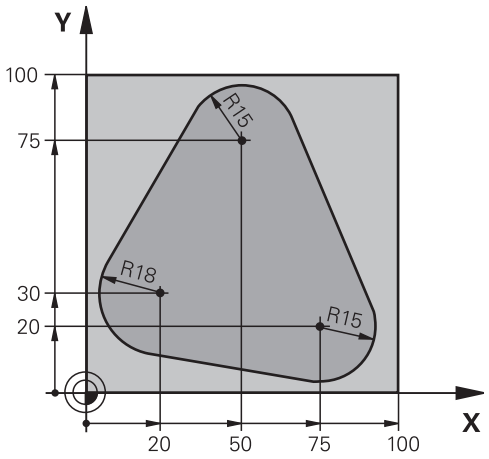
1 主程式UPGREP執行到單節11。
2 子程式2被呼叫並執行。
3 單節12與單節10之間的程式段落重複兩次。此代表子程式2被重複兩次。
4 主程式UPGREP從單節 13執行至單節19。 跳回單節1並結束程式。

8.6 程式編輯範例

範例： 在數個螺旋進給量中銑削一輪廓。

程式執行：

- 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

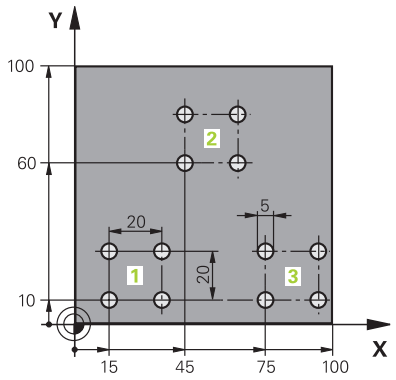


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	刀具呼叫
4 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	預先定位到工作平面
6 L Z+0 R0 FMAX M3	預先定位到工件表面
7 LBL 1	設定程式段落重複之標記
8 L IZ-4 R0 FMAX	增量值的螺旋進給量深度(在空間中)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	輪廓接近
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	輪廓
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	輪廓離開
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	退刀
19 CALL LBL 1 REP 4	返回跳到LBL 1；段落總共重複四次
20 L Z+250 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
21 END PGM PGMWDH MM	

範例： 鑽孔群組

程式執行：

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

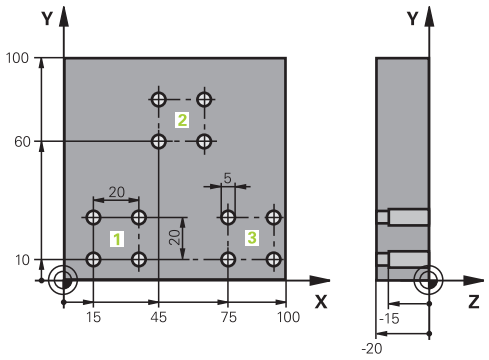


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	刀具呼叫
4 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
5 CYCL DEF 200 鑽孔	循環程式定義：鑽孔
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-10 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202 = 5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210 = 0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211 = 0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	移動到群組1的開始點
7 CALL LBL 1	呼叫群組的子程式
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	移動到群組2的開始點
9 CALL LBL 1	呼叫群組的子程式
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	移動到群組3的開始點
11 CALL LBL 1	呼叫群組的子程式
12 L Z+250 R0 FMAX M2	主程式結束
13 LBL 1	子程式1的開始： 鑽孔群組
14 CYCL CALL	鑽孔1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	移動到第二個鑽孔，呼叫循環程式
16 L IY+20 R0 FMAX M99	移動到第三個鑽孔，呼叫循環程式
17 L IX-20 R0 FMAX M99	移動到第四個鑽孔，呼叫循環程式
18 LBL 0	子程式1結束
19 END PGM UP1 MM	

範例： 具有數個刀具的鑽孔群組

程式執行：

- 在主程式中程式編輯固定的循環程式
- 在主程式中呼叫完整鑽孔圖案(子程式1)
- 在子程式1中靠近鑽孔群組(子程式2)
- 在子程式2中僅程式編輯鑽孔群組一次



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	鑽頭呼叫置中
4 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
5 CYCL DEF 200 鑽孔	循環程式定義： 中心定位
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-3 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG。	
Q202 = 3 ;PLUNGING DEPTH	
Q210 = 0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
6 CALL LBL 1	呼叫整個孔圖案之子程式1
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	鑽頭呼叫
9 FN 0: Q201 = -25	鑽孔的新深度
10 FN 0: Q202 = +5	鑽孔的新進刀深度
11 CALL LBL 1	呼叫整個孔圖案之子程式1
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	鉸刀呼叫

14 CYCL DEF 201 REAMING	循環程式定義： 鉸孔
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-15 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG。	
Q211=0.5 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q208=400 ;RETRACTION FEED RATE	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
15 CALL LBL 1	呼叫整個孔圖案之子程式1
16 L Z+250 R0 FMAX M2	主程式結束
17 LBL 1	子程式1的開始： 整個鑽孔圖案
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	移動到鑽孔群組1的開始點
19 CALL LBL 2	呼叫鑽孔群組的子程式2
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	移動到鑽孔群組2的開始點
21 CALL LBL 2	呼叫鑽孔群組的子程式2
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	移動到鑽孔群組3的開始點
23 CALL LBL 2	呼叫鑽孔群組的子程式2
24 LBL 0	子程式1結束
25 LBL 2	子程式2的開始： 鑽孔群組
26 CYCL CALL	具有啟動固定循環程式的第一鑽孔
27 L IX+20 R0 FMAX M99	移動到第二個鑽孔，呼叫循環程式
28 L IY+20 R0 FMAX M99	移動到第三個鑽孔，呼叫循環程式
29 L IX-20 R0 FMAX M99	移動到第四個鑽孔，呼叫循環程式
30 LBL 0	子程式2結束
31 END PGM SP2 MM	

9

程式編輯Q參數

9.1 功能原理與簡介

使用Q參數，利用程式編輯可變Q參數取代固定數值，您可在單一NC程式中程式編輯工件的整個系列。

使用Q參數例如：

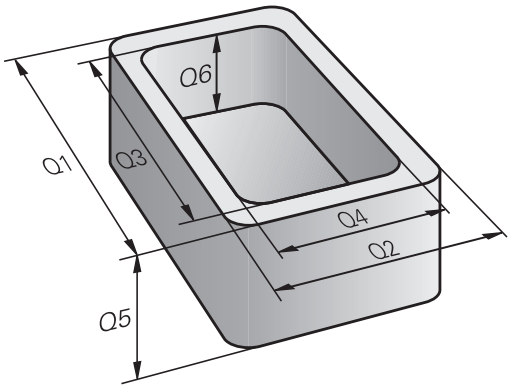
- 座標值
- 進給速率
- 主軸轉速
- 循環程式資料

使用Q參數您亦可：

- 程式編輯透過數學函數定義的輪廓
- 依據特定邏輯條件來執行加工步驟
- 可變設計FK程式

Q參數總是由字母和數字所識別。 字母決定Q參數類型，並且數字決定Q參數範圍。

有關更多資訊，請參閱下表：



Q參數類型	Q參數範圍	意義
Q參數：		**參數對於TNC記憶體內的所有NC程式皆有效**
	0 – 99	供**使用者**使用的參數，若未與HEIDENHAIN-SL循環程式重疊的話
	100 – 199	TNC上使用者的NC程式或循環程式可讀取的系統資訊之參數
	200 – 1199	主要用於海德漢循環程式的參數
	1200 – 1399	當值回傳至使用者程式時，主要用於製造商循環程式的參數
	1400 – 1599	主要用於製造商循環程式的參數
	1600 – 1999	**使用者**的參數
QL參數：		**只在NC程式之內局部生效的參數**
	0 – 499	**使用者**的參數
QR參數：		**TNC記憶體內所有NC程式上的非揮發性參數，即是即使在電源中斷之後仍舊有效**
	0 – 499	**使用者**的參數

QS參數(**S**代表字串)亦可用於TNC，而可以處理文字。

Q參數類型	**Q參數範圍**	**意義**
QS參數：		**參數對於TNC記憶體中的所有NC程式皆有效**
	0 – 99	供**使用者**使用的參數，並未與HEIDENHAIN-SL循環程式重疊
	100 – 199	TNC上使用者的NC程式或循環程式可讀取的多樣功能之參數
	200 – 1199	主要用於海德漢循環程式的參數
	1200 – 1399	當值回傳至使用者程式時，主要用於製造商循環程式的參數
	1400 – 1599	主要用於製造商循環程式的參數
	1600 – 1999	**使用者**的參數

只使用推薦使用者用於NC程式內的Q參數範圍，讓您的應用程式獲得最大安全性。

請注意，海德漢建議Q參數範圍的特定用途，但並不強制。

工具機製造商或第三方功能仍舊導致與使用者的NC程式重疊。 有關此資訊，請參閱工具機手冊與第三方文件。

程式編輯Q參數

9.1 功能原理與簡介

程式編輯註記

您可在NC程式內混合使用Q參數與固定數值。

給Q參數之間的數值指定可介於-999,999,999與+999,999,999之間。 輸入範圍限制在16位數，其中小數點之前9位數。 TNC的內部計算數目最高為10^{10}之值。

您最多可指定255個字元給**QS**QS參數。

TNC將相同資料自動指派給某些Q和QS參數，例如自動將目前刀具半徑指派給Q參數**Q108**。

有關更多資訊: "預先指定的Q參數", 374 頁碼

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。

您可將Q參數重設為**未定義**狀態。 若使用未定義的Q參數程式編輯一位至，則控制器忽略此動作。

呼叫Q參數函數

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：

軟鍵	功能群組	頁碼
基本運算	基本運算 (指定、加法、減法、乘法、除法、平方根)	321
三角	三角函數	324
圓弧校正	圓計算功能	325
跳躍	If/then 條件，跳躍	326
多重功能	其他功能	329
公式	直接輸入公式	358
輪廓公式	加工複合輪廓功能	請參閱循環程式編輯使用手冊

當定義或指派Q參數時，TNC會顯示軟鍵Q、QL和QR。 首先按下這些軟鍵之一，選擇所要的參數類型，然後輸入參數編號。

若已經連接USB鍵盤，可按下**Q**鍵開啟公式輸入對話方塊。

9.2 加工系列 - 取代數值的Q參數

應用

Q參數功能**FN 0: 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

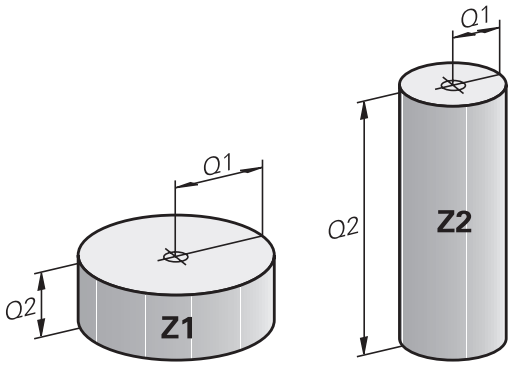
15 FN O: Q10=25	指定
...	Q10被指定25之值
25 L X +Q10	表示L X +25

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 使用算術函數說明輪廓

應用

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：

- ▶ 選取 Q 參數功能： 按下**Q**鍵(在右方的數字鍵盤內)。 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

軟鍵	功能
FN0 X = Y	**FN 0**： 指派 例如**FN 0： Q5 = +60** 直接指定數值 重設Q參數值
FN1 X + Y	**FN 1**： 加法 例如 **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** 形成及指定兩值的總和
FN2 X - Y	**FN 2**： 減去 例如**FN 2： Q1 = +10 - +5** 形成並指派兩值之間的差
FN3 X * Y	**FN 3**： 相乘 例如**FN 3： Q2 = +3 * +3** 形成並指派兩值的乘積
FN4 X / Y	**FN 4**： 相除例如**FN 4： Q4 = +8 DIV +Q2**形成並指派兩個值的商**不允許**： 除數為 0
FN5 平方根	**FN 5**： 平方根例如**FN 5： Q20 = SQRT 4** 形成並指派值的平方根 **不允許使用的功能**： 負數平方根

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 1

Q ▶ 選擇Q參數功能： 按下**Q**鍵

基本 運算 ▶ 如要選擇數學函數，請按下**基本 運算**軟鍵。

FN0 X = Y ▶ 選擇ASSIGN Q參數功能： 按下**FN0 X = Y**軟鍵

結果的參數編號？

ENT ▶ 輸入**12** (Q參數的數量)並用**ENT**鍵確認

第一值 / 參數？

ENT ▶ 輸入**10**： 指派數值10給Q5，並且用**ENT**軟鍵確認

TNC內的NC設定

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

範例2

Q ▶ 選擇Q參數功能： 按下**Q**鍵

基本 運算 ▶ 如要選擇數學函數，請按下**基本 運算**軟鍵。

FN3 X * Y ▶ 如要選取Q參數功能乘法運算，請按下**FN3 X * Y**軟鍵

結果的參數編號？

ENT ▶ 輸入**12** (Q參數的數量)並用**ENT**鍵確認

第一值 / 參數？

ENT ▶ 輸入**Q5**當成第一值，並且用**ENT**鍵確認。

第二值 / 參數？

ENT ▶ 輸入**7**當成第二值，並且用**ENT**鍵確認。

範例3 – 重設Q參數

Q ▶ 選擇Q參數功能： 按下**Q**鍵

基本 運算 ▶ 如要選擇數學函數，請按下**基本 運算**軟鍵。

FN0 X = Y ▶ 要選取ASSIGN Q參數功能，請按下**FN0 X = Y**軟鍵

結果的參數編號？

ENT ▶ 輸入12 (Q參數的數量)並用**ENT**鍵確認

1. 數值或參數？

SET UNDEFINED ▶ 按下**SET UNDEFINED**

TNC內的NC設定

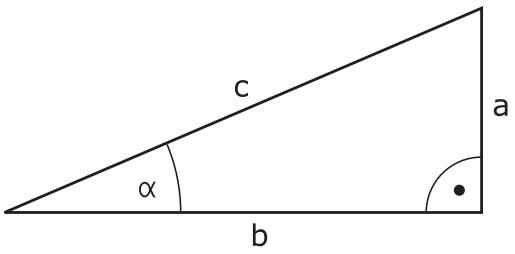
```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
16 FN 0: Q1 = Q5
```

FN 0功能也支援**未定義**值的傳輸。 若要傳輸不含**FN 0**的未定義Q參數，控制器顯示**無效值**錯誤訊息。

9.4 角度函數

定義

正弦函數： sin α = a / c
餘弦函數: cos α = b / c
正切函數: tanα = a / b = sin α / cos α



其中

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

TNC 可從正切函數找到角度：
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

範例：
a = 25 mm
b = 50 mm
α = 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**三 角**軟鍵來呼叫三角函數。 則 TNC 會將軟鍵列在下列表格中。

軟鍵	功能
FN6 SIN(X)	**FN 6**： SINUS 例如**FN 6: Q20 = SIN-Q5** 以度數 (°) 為單位來定義並指定角度的正弦
D7 COS(X)	**FN 7**： COSINUS 例如**FN 7: Q21 = COS-Q5** 以度數 (°) 為單位來定義並指定角度的餘弦
FN8 X LEN Y	**FN 8**： ROOT SUM OF SQUARES 例如**FN 8: Q10 = +5 LEN +4** 形成並指派來自兩值的長度
FN13 X ANG Y	**FN 13**： ANGLE 例如**FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** 利用相對與相鄰邊的弧正切或利用角度的正弦和餘弦計算角度 (0 < 角度 < 360°)，並且指定給參數

9.5 圓的計算

應用

TNC 可利用圓形的三個或四個已知點，使用圓計算功能來計算圓心及圓半徑。 如果使用四個點，則計算結果會更精確。

應用：如果您想要使用可程式編輯的探測功能來決定搪孔或間距 (pitch) 圓形的位置及大小，就可使用這些功能。

軟鍵	功能
FN23 3點 圓的	FN 23: 從三個點決定圓資料 例如**FN 23： Q20 = CDATA Q30**

圓上三點的座標值必須儲存在 Q30 及後續五個參數中 - 在此例中最高至 Q35。

然後，TNC將參考軸圓心(X相對於主軸Z)儲存至參數Q20中，將次要軸圓心(Y相對於主軸Z)儲存至參數Q21，以及將圓半徑儲存至參數Q22中。

軟鍵	功能
FN24 4點 圓的	FN 24: 從四個點決定圓資料 例如**FN 24： Q20 = CDATA Q30**

圓上四點的座標值必須儲存在 Q30 及後續七個參數中 - 在此例中最高至 Q37。

然後，TNC將參考軸圓心(若主軸為Z則X)儲存至參數Q20中，將次要軸圓心(若主軸為Z則Y)儲存至參數Q21，以及將圓半徑儲存至參數Q22中。

請注意，**FN 23** 及 **FN 24** 會自動覆寫結果參數以及後續兩個參數。

9.6 具備 Q 參數的 If-Then 決策

應用

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。

有關更多資訊: "標記子程式與程式段落重複", 300 頁碼

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，請在具有標記的程式單節後輸入**PGM CALL**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：

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

使用的縮寫：

IF	:	如果
EQU	:	等於
NE	:	不等於
GT	:	大於
LT	:	小於
GOTO	:	移至
未定義	:	未定義
已定義	:	已定義

程式編輯If-Then決策

跳躍輸入的可能性

以下輸入可用於條件**IF**：

- 數字
- 文字
- Q、QL、QR
- **QS** (字串參數)

有三種方法輸入跳躍位址**GOTO**：

- **LBL名稱**
- **LBL號碼**
- **QS**

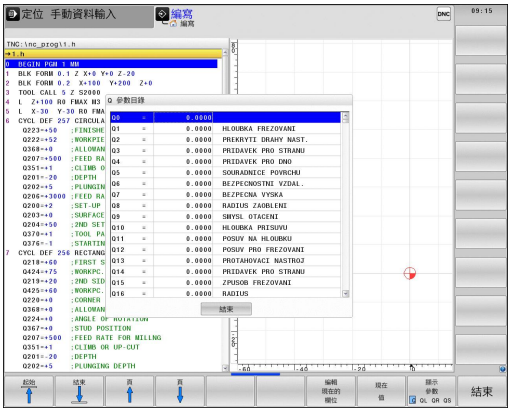
按下**跳躍**軟鍵來呼叫If-Then條件。 然後，TNC 顯示以下軟鍵：

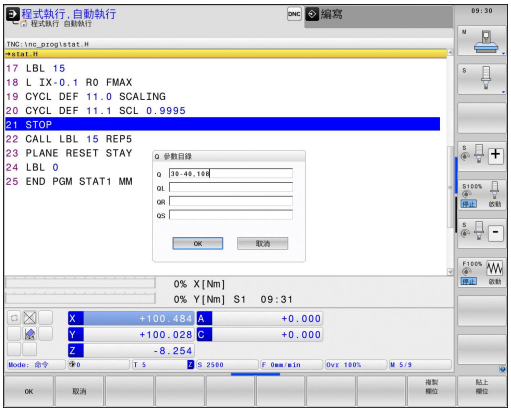
軟鍵	功能
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**： IF EQUAL, JUMP 例如**FN 9： IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25 “** 若兩值或參數都相等，則跳至指定標記
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**： IF UNDEFINED, JUMP 例如**FN 9： IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL “UPCAN25 “** 如果未定義已知參數，則跳躍至指定的標記
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**： IF DEFINED, JUMP 例如**FN 9： IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL “UPCAN25 “** 若已經定義已知參數，則跳至指定的標記
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**： IF UNEQUAL, JUMP 例如**FN 10： IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** 若兩值或參數不相等，則跳至指定的標記
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**： IF GREATER, JUMP 例如**FN 11： IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** 如果第一值或參數大於第二值或參數，則跳至指定的標記
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**： IF LESS, JUMP 例如**FN 12： IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME “** 如果第一值或參數小於第二值或參數，則跳至指定的標記

9.7 檢查及變更Q參數

程序

您可在所有操作模式內檢查Q參數，並且也可編輯這些參數。





- ▶ 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**NC STOP**鍵以及**內部 停止**軟鍵)，或停止程式模擬

Q 訊息

- ▶ 若要呼叫Q參數功能，請按下**Q 資訊**軟鍵或**Q**鍵
- ▶ TNC即會列出所有的參數及它們的現值。 使用方向鍵或**前往**鍵選擇所要的參數。
- ▶ 如果要改變該值，請按**編輯 現在的 欄位**軟鍵。 輸入新的檔案名稱，並以**ENT**鍵來確認
- ▶ 為了使數值不改變，按下**現在 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**顯示參數 Q QL QR QS**軟鍵。 然後TNC顯示特定參數類型， 也適用之前描述的函數。

在所有操作模式內(除了**編寫**模式以外)的額外狀態顯示中可顯示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**NC STOP**鍵以及**內部 停止**軟鍵)，或停止程式模擬

- ▶ 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**概觀**狀態格式

Q 參數的狀態

- ▶ 請按下**Q參數的狀態**軟鍵**Q 參數 的狀態**

Q 參數表

- ▶ 按下**Q 參數 表**軟鍵： TNC開啟一突現式視窗
- ▶ 針對每一參數類型(Q、QL、QR、QS)，定義要控制的參數編號。 用逗號分隔單一Q參數，並且用連字號連接連續的Q參數，例如 1,3,200-208。 每一參數類型的輸入範圍為132個字元

QPARA頁籤內的顯示總是內含至小數點第八位。控制器將Q1 = COS89.999的結果顯示為例如0.00001745。 控制器以指數型態顯示非常大或非常小的值， 控制器將Q1 = COS 89.999 * 0.001結果顯示為+1.74532925e-08，其中e-08對應至10^{-8}的因數。

9.8 附加功能

概述

按下**多重 功能**軟鍵來呼叫附加功能。 然後，TNC 顯示以下軟鍵：

軟鍵	功能	頁碼
	**FN 14: 錯誤** 顯示錯誤訊息	330
	**FN 16: F-PRINT** 文字或Q參數值的格式化輸出	334
	**FN 18: SYSREAD** 讀取系統資料	338
	**FN 19: PLC** 傳送值至PLC	346
	**FN 20: 等待** NC和PLC同步	346
	**FN 26: TABOPEN** 開啟可自由定義的表格	442
	**FN 27: TABWRITE** 寫入可自由定義的表格	443
	**FN 28: TABREAD** 從可自由定義的表格讀取	444
	**FN 29: PLC** 最多傳送八個值至PLC	347
	**FN 37: 匯出**將本機Q參數或QS參數匯出進入呼叫的程式內	347
	**FN 38: 傳送** 傳送來自NC程式的資訊	347

FN 14: 錯誤: 顯示錯誤訊息

使用**FN 14: 錯誤**功能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預先定義。 在程式執行或程式模擬模式中，當TNC執行到具有**FN 14: ERROR**的程式單節時，TNC會中斷程式執行並且顯示訊息。 然後，必須重新啟動程式。

錯誤編號區域	標準對話
0 ... 999	根據機械而定的對話
1000 ... 1199	內部錯誤訊息

範例NC單節

TNC顯示錯誤編號1000之下儲存的訊息。

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

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
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

錯誤號碼	文字
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
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

錯誤號碼	文字
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	輸入不等於0的Q351
1070	螺紋深度太大
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	不允許刀號
1094	不允許刀名

錯誤號碼	文字
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
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
1103	刀徑太大
1104	不可能的進刀類型
1105	進刀角度定義不正確
1106	角度長度未定義
1107	溝槽寬度過大
1108	縮放比例係數不等
1109	刀具資料不一致

FN16: F-PRINT – 文字和Q參數值的格式化輸出

使用**FN16: F-PRINT**，您亦能夠將來自NC程式的任何訊息輸出到螢幕。 這些訊息由TNC顯示在一突現式視窗中。

功能**FN16: F-PRINT**用可選擇的格式轉換Q參數值與文字， 如果您傳送這些值，TNC會將資料儲存至**FN16**程式單節中定義的檔案內。輸出檔案最大為20 KB。

若要能使用功能**FN16: F-PRINT**，首先程式編輯定義輸出格式的文字檔。

可用的功能

當您建立文字檔時，請使用以下格式功能：

特殊字元	功能
"....."	用引號定義文字及變數的輸出格式
%9.3F	Q參數的格式： ■ 定義%：格式 ■ 9.3： 共有9個字元(包含小數點)，其中3個為小數點之後位數 ■ F： 浮動(十進位數)，Q、QL、QR的格式
%+7.3F	Q參數的格式： ■ 定義%：格式 ■ +：數字向右對齊 ■ 7.3： 共有7個字元(包含小數點)，其中3個為小數點之後位數 ■ F： 浮動(十進位數)，Q、QL、QR的格式
%S	文字變數QS的格式
%D或%I	整數格式
,	介於輸出格式與參數之間的分隔字元
;	程式單節字元結束
\n	換行
+	Q參數值，向右對齊
-	Q參數值，向左對齊

以下功能允許您在通訊協定記錄檔案包含以下額外資訊：

關鍵字	功能
CALL_PATH	為NC程式指示用來尋找FN16功能的路徑。 範例： "Measuring program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	關閉 FN16 正在寫入的檔案。 範例： M_CLOSE;
M_APPEND	針對更新的輸出，將記錄附加到現有記錄中， 範例： M_APPEND;
M_APPEND_MAX	針對更新的輸出，將記錄附加到現有記錄中，直到超出單位為千位元組的最大規定檔案大小。 範例： M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	用最新輸出覆寫日誌。 範例： M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	限用英文交談語言顯示文字
L_GERMAN	限用德文交談語言顯示文字
L_CZECH	限用捷克文交談語言顯示文字
L_FRENCH	限用法文交談語言顯示文字
L_ITALIAN	限用義大利文交談語言顯示文字
L_SPANISH	限用西班牙文交談語言顯示文字
L_PORTUGUE	限用葡萄牙文交談語言顯示文字
L_SWEDISH	限用瑞典文交談語言顯示文字
L_DANISH	限用丹麥文交談語言顯示文字
L_FINNISH	限用芬蘭文交談語言顯示文字
L_DUTCH	限用荷蘭文交談語言顯示文字
L_POLISH	限用波蘭文交談語言顯示文字
L_HUNGARIA	限用匈牙利文交談語言顯示文字
L_CHINESE	限用中文交談語言顯示文字
L_CHINESE_TRAD	限用中文(繁體)交談語言顯示文字
L_SLOVENIAN	限用斯洛維尼亞文交談語言顯示文字
L_NORWEGIAN	限用挪威文交談語言顯示文字
L_ROMANIAN	限用羅馬尼亞文交談語言顯示文字
L_SLOVAK	限用斯洛伐克文交談語言顯示文字
L_TURKISH	限用土耳其文交談語言顯示文字
L_ALL	用對話式語言以外的語言顯示文字
HOUR	即時時鐘的鐘點數
MIN	即時時鐘的分鐘數
SEC	即時時鐘的秒鐘數
DAY	即時時鐘的日子
MONTH	以數字顯示即時時鐘的月份
STR_MONTH	以字串顯示即時時鐘的月份
YEAR2	即時時鐘的兩位數年份

關鍵字	功能
YEAR4	即時時鐘的四位數年份

建立文字檔案

如要輸出格式化文字或Q參數值，請先使用TNC文字編輯器建立文字檔。 接著，您可在所建立文字檔中定義輸出格式及所要輸出的 Q 參數。 用副檔名**.A**建立此檔案。

定義輸出格式的文字檔的範例：

```
"MEASURING LOG OF IMPELLER CENTER OF GRAVITY";
"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"NO. OF MEASURED VALUES: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
```

在加工程式中，程式編輯FN 16: F-PRINT來啟動輸出：

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASK\MASK1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

然後TNC建立PROT1.TXT檔案：

```
推動器重心量測紀錄
日期: July 15, 2015
時間： 上午 08:56:34
測量值編號： = 1
X1 = 149.360
Y1 = 25.509
Z1 = 37.000
```

如果您在程式中輸出相同檔案不止一次，TNC即會附加所有文字到目標檔案內已經輸出的文字末端。

如果您在程式中多次使用**FN16**， TNC會將所有文字儲存至**FN16**功能中定義的檔案內。 檔案不輸出，直到TNC讀取**END PGM**單節，或按下**NC停止**按鈕，或者用**M_CLOSE**關閉檔案。

在**FN16**單節中，分別利用格式檔案及記錄檔案的副檔名做程式

如果您僅輸入記錄檔案之路徑的檔案名稱，TNC即儲存記錄檔案在具有**FN16**功能之NC程式所在的目錄當中。

在機器參數**fn16DefaultPath** (編號102202)和**fn16DefaultPathSim** (編號102203)內，可定義記錄檔案輸出的預設路徑。

若使用**FN16**，則檔案不可為UTF8編碼。

在TNC螢幕上顯示訊息

您也可使用功能**FN16: F-PRINT**來在TNC螢幕上的突現式視窗中顯示任何來自NC程式的訊息。 此即使得很容易地顯示解釋文字，包括長篇文字，其可在程式中任何地方而讓操作員必須要做回應。 如果協定描述檔案包含這些指令的話，您亦可顯示Q參數內容。

對於要出現在TNC螢幕上的訊息，您僅需要輸入**SCREEN:**當成協定檔案的名稱。

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASK\MASK1.A/SCREEN:
```

如果訊息的行數比突現式視窗中合適的行數還要多，可以使用方向鍵在視窗中瀏覽。

若要關閉蹦現式視窗，請按下**CE**鍵。 要程式關閉視窗，請程式編輯以下的NC單節：

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASK\MASK1.A/SCLR:
```



如果您在程式中輸出相同檔案不止一次，TNC即會附加所有文字到目標檔案內已經輸出的文字末端。

匯出訊息

FN 16功能也可將記錄檔案儲存在外部。

在**FN 16**功能內輸入完整目標路徑：

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



如果您在程式中輸出相同檔案不止一次，TNC即會附加所有文字到目標檔案內已經輸出的文字末端。

FN 18: SYSREAD – 讀取系統資料

使用**FN 18: SYSREAD**功能可用來讀取系統資料並且存於Q參數中。您可利用群組名稱(ID 號碼)來選取系統資料，此外還可透過編號及索引來選取系統資料。



從功能**FN 18:**讀取值 **SYSREAD**讀取的值總是以公制單位輸出。

群組名稱，ID號碼	號碼	索引	意義
程式資訊，10	3	-	啟動的固定循環程式數目
	103	Q參數號碼	在相關「循環程式定義」內已經明確陳述NC循環程式內的關聯性，查問Q參數是否在IDX之下。
系統跳躍位址，13	1	-	在M2/M30期間為跳躍至標記，而非終止目前的程式 值= 0： M2/M30功能正常
	2	-	在FN14: ERROR事件內跳躍至標記以「NC取消」反應取代因為錯誤訊息放棄程式。 在ID992 NR14之下可讀取在FN14指令內程式編輯的錯誤編號。 值= 0： FN14具有正常效果。
	3	-	在內部伺服器錯誤(SQL、PLC、CFG)的事件中跳躍至標記，而非因為錯誤訊息放棄程式。 值= 0： 伺服器錯誤具有正常效果。
機器狀態，20	1	-	啟動刀號(無索引)
	2	-	準備的刀號(無索引)
	3	-	使用中的刀具軸 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	程式編輯的主軸轉速
	5	-	使用中的主軸情況： -1=未定義，0=M3 使用中， 1=M4 使用中，2=M5 在 M3 之後，3=M5 在 M4 之後
	7	-	齒輪範圍
	8	-	冷卻液狀態： 0=關，1=開
	9	-	啓動的進給速率
	10	-	所準備刀具的索引
	11	-	使用中刀具的索引
通道資料，25	1	-	通道編號
循環程式參數，30	1	-	使用中固定循環程式的設定淨空
	2	-	使用中固定循環程式的鑽孔深度或銑削深度
	3	-	使用中加工循環程式的進刀深度
	4	-	使用中固定循環程式啄鑽的進給速率。
	5	-	矩形口袋循環程式的第一側長度
	6	-	矩形口袋循環程式的第二側長度

群組名稱，ID號碼	號碼	索引	意義
	7	-	溝槽循環程式的第一側長度
	8	-	溝槽循環程式的第二側長度
	9	-	圓形口袋循環程式的半徑
	10	-	使用中固定循環程式的銑削進給速率
	11	-	使用中固定循環程式的旋轉方向
	12	-	使用中固定循環程式的停留時間
	13	-	循環程式17、18的螺距
	14	-	使用中固定循環程式的精銑可容許誤差
	15	-	使用中固定循環程式粗切削的方向角度。
	21	-	探測角度
	22	-	探測路徑
	23	-	探測進給速率
形式情況，35	1	-	尺寸： 0 = 絕對式(G90) 1 = 增量式(G91)
SQL表的資料，40	1	-	最後SQL指令的結果碼
來自刀具表格的資料，50	1	刀號	刀長
	2	刀號	刀徑
	3	刀號	刀徑 R2
	4	刀號	特大刀長的尺寸 DL
	5	刀號	刀徑過大DR
	6	刀號	刀徑過大DR 2
	7	刀號	刀具已鎖定(0或1)
	8	刀號	更換刀號
	9	刀號	最大刀齡 TIME1
	10	刀號	最大刀齡 TIME2
	11	刀號	目前刀齡 CUR. TIME
	12	刀號	PLC 狀態
	13	刀號	最大刀長 LCUTS
	14	刀號	最大進刀角度 ANGLE
	15	刀號	TT: 刀具齒數CUT
	16	刀號	TT: 長度磨耗容限，LTOL
	17	刀號	TT: 半徑磨耗容限，RTOL
	18	刀號	TT: 旋轉方向DIRECT (0=正/-1=負)
	19	刀號	TT: 平面補償R-OFFS
	20	刀號	TT: 長度補償L-OFFS
	21	刀號	TT: 長度斷損容限，LBREAK
	22	刀號	TT: 半徑斷損容限，RBREAK
	23	刀號	PLC 值
	25	刀號	次要軸探測中心偏移CAL_OF2

群組名稱，ID號碼	號碼	索引	意義
	26	刀號	校正期間的主軸角度CAL-ANG
	27	刀號	刀套表之刀具種類
	28	刀號	每分鐘最高轉速NMAX
	32	刀號	點角度TANGLE
	34	刀號	LIFTOFF允許(0= 否，1= 是)
	35	刀號	半徑磨耗容限 R2TOL
	37	刀號	接觸式探針表內的對應行
	38	刀號	最後使用的時間戳記
刀套表資料，51	1	刀套號碼	刀號
	2	刀套號碼	特殊刀具： 0=否，1=是
	3	刀套號碼	固定刀套： 0=否，1=是
	4	刀套號碼	刀套鎖住： 0=否，1=是
	5	刀套號碼	PLC 狀態
刀具位置，52	1	刀號	刀套號碼 P
	2	刀號	刀庫號碼
檔案資訊，56	1	-	選取的刀具表內之行編號
	2	-	選取的工件原點表內之行編號
	4	-	啓用、可自由定義的表內之行編號 值 -1： 未開啟表格
緊接在刀具呼叫之後程式編輯的值，60	1	-	刀號T
	2	-	啟動刀具軸 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	主軸轉速S
	4	-	特大刀長的尺寸 DL
	5	-	刀徑過大DR
	6	-	自動TOOL CALL 0 = 是，1 = 否
	7	-	刀徑過大DR 2
	8	-	刀具索引
	9	-	啓動的進給速率
緊接在刀具定義TOOL DEF之後程式編輯的值，61	1	-	刀號T
	2	-	長度
	3	-	半徑
	4	-	索引
	5	-	TOOL DEF內程式編輯的刀具資料 1 = 是，0 = 否

群組名稱，ID號碼	號碼	索引	意義
啟動的刀具補償，200	1	1 = 無特大尺寸 2 = 有特大尺寸 3 = 有特大尺寸 以及 來自TOOL CALL的特大尺寸	使用中的半徑
	2	1 = 無特大尺寸 2 = 有特大尺寸 3 = 有特大尺寸 以及 來自TOOL CALL的特大尺寸	使用中的長度
	3	1 = 無特大尺寸 2 = 有特大尺寸 3 = 有特大尺寸 以及 來自TOOL CALL的特大尺寸	圓弧導角半徑 R2：
啟動轉換，210	1	-	基本旋轉手動操作模式
	2	-	使用循環程式 10 以程式編輯的旋轉
	3	-	啟動鏡向軸
			0: 未使用鏡向
			X 軸鏡向
			Y 軸鏡向
			Z 軸鏡向
			U 軸鏡向
			V 軸鏡向
			W 軸鏡向
			組合 = 個別軸的總和
	4	1	X 軸中的有效比例換算因數
	4	2	Y 軸中的有效比例換算因數
	4	3	Z 軸中的有效比例換算係數
	4	7	U 軸中的有效比例換算係數
	4	8	V 軸中的有效比例換算係數
	4	9	W 軸中的有效比例換算係數
	5	1	3-D ROT A 軸
	5	2	3-D ROT B 軸
	5	3	3-D ROT C 軸
	6	-	在程式執行操作模式中啟動 / 未啟動 (-1/0) 傾斜工作平面
	7	-	在手動操作模式中啟動 / 未啟動 (-1/0) 傾斜工作平面

群組名稱，ID號碼	號碼	索引	意義
啟動的工件原點偏移，220	2	1	X 軸
		2	Y 軸
		3	Z 軸
		4	A 軸
		5	B 軸
		6	C軸
		7	U 軸
		8	V 軸
		9	W 軸
	3	1 至 9	軸1到9內參考點與工件原點之間的差異
移動範圍，230	2	1 至 9	軸1到9中的負軟體極限開關或移動範圍限制
	3	1至9	軸1到9中的正軟體極限開關或移動範圍限制
	5	-	軟體極限開關開啟或關閉： 0 = 開啟，1 = 關閉
在工具機座標系統中的標稱位置，240	1	1	X 軸
		2	Y 軸
		3	Z 軸
		4	A 軸
		5	B 軸
		6	C軸
		7	U 軸
		8	V 軸
		9	W 軸
在啟動座標系統中的目前位置，270	1	1	X 軸
		2	Y 軸
		3	Z 軸
		4	A 軸
		5	B 軸
		6	C軸
		7	U 軸
		8	V 軸
		9	W 軸
車削操作，310內的座標插補	20	1至3 (X, Y, Z)	賦予的座標係關於： 0 = 直徑，-1 = 半徑
加工時間，320	3	-	啟動NC程式的瞬間加工時間，以分為單位
TS觸發接觸式探針，350	50	1	接觸式探針的類型
		2	接觸式探針表內的行
	51	-	有效長度

群組名稱，ID號碼	號碼	索引	意義
	52	1	有效球半徑
		2	圓弧半徑
	53	1	中心補償 (參考軸)
		2	中心補償 (次要軸)
	54	-	主軸定位角度，單位度(中央偏移)
	55	1	快速移動
		2	量測進給速率
	56	1	最大量測範圍
		2	安全淨空
	57	1	可能的主軸方位： 0=否，1=是
		2	主軸方位角
TT刀具接觸式探針	70	1	接觸式探針的類型
		2	接觸式探針表內的行
	71	1	參考軸內的中心點(REF系統)
		2	次要軸內的中心點(REF系統)
		3	刀具軸內的中心點(REF系統)
	72	-	平板半徑
	75	1	快速移動
		2	量測靜止主軸的進給速率
		3	量測旋轉主軸的進給速率
	76	1	最大量測範圍
		2	直線量測的安全淨空
		3	徑向量測的安全淨空
	77	-	主軸轉速
	78	-	探測方向
來自接觸式探針循環程式之參考點，360	1	1至9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	手動接觸式探針循環程式的最後參考點，或來自循環程式0無探針長度補償但是具有探針半徑補償的最後探測點(工件座標系統)
	2	1至9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)	手動接觸式探針循環程式的最後參考點，或來自循環程式0無探針長度或探針半徑補償的最後探測點(工具機座標系統)
	3	1至9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)	不具有探針半徑或探針長度補償的接觸式探針循環程式0和1之量測結果
	4	1至9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)	手動接觸式探針循環程式的最後參考點，或來自循環程式0無探針長度或探針半徑補償的最後探測點(工件座標系統)
	10	-	定向的主軸停止
	11	-	抑制錯誤訊息的錯誤狀態 0 = 探測處理成功 -1 = 未到達接觸點

群組名稱，ID號碼	號碼	索引	意義
啟動座標系統中的使用中工件原點表的值，500	直線	欄	顯示值
基本轉換，507	直線	1至6 (X、Y、Z、SPA、SPB、SPC)	讀取預設的基本轉換
軸偏移，508	直線	1至9 (X_OFFS、Y_OFFS、Z_OFFS、A_OFFS、B_OFFS、C_OFFS、U_OFFS、V_OFFS、W_OFFS)	讀取預設的軸偏移
啟動預設，530	1	-	讀取啟動預設的編號
SIK，630	2	-	讀取SIK ID
目前刀具的顯示資料，950	1	-	刀長 L
	2	-	刀徑 R
	3	-	刀徑 R2
	4	-	特大刀長的尺寸 DL
	5	-	刀徑過大DR
	6	-	刀徑過大DR 2
	7	-	刀具鎖定的TL 0 = 未鎖住，1 = 鎖住
	8	-	替代刀具的刀號RT
	9	-	最大刀齡 TIME1
	10	-	最大刀齡 TIME2
	11	-	目前刀齡 CUR。TIME
	12	-	PLC 狀態
	13	-	最大刀長 LCUTS
	14	-	最大進刀角度 ANGLE
	15	-	TT: 刀具齒數CUT
	16	-	TT: 長度磨耗容限，LTOL
	17	-	TT: 半徑磨耗容限，RTOL
	18	-	TT: 旋轉方向DIRECT 0=正，-1=負
	19	-	TT: 平面補償R-OFFS
	20	-	TT: 長度補償L-OFFS
	21	-	TT: 長度斷損容限，LBREAK
	22	-	TT: 半徑斷損容限，RBREAK
	23	-	PLC 值
	24	-	刀型TYP 0 = 銑切刀，21 = 接觸式探針

群組名稱，ID號碼	號碼	索引	意義
	27	-	接觸式探針表內的對應行
	32	-	刀尖角度
	34	-	抬升
目前車刀的讀取資料，951	1	-	刀具編號
	2	-	刀長XL
	4	-	刀長ZL
	5	-	刀長過大DXL
	7	-	刀長過大DZL
	8	-	刀刃半徑(RS)
	9	-	刀具定向TO
	10	-	主軸方位角度(ORI)
	11		刀具角度
	12		加工點角度
	13		銑槽寬度
	14		刀具種類
刀具用途測試，975	1	-	目前NC程式的刀具用途測試 -2= 不可測試，由工具機製造商關閉 -1 = 不可測試，無刀具用途檔案 0 = 測試過關，所有刀具都可用 1 = 測試不過關，無刀具或刀具已鎖定
接觸式探針循環程式，990	1	-	靠近行為： 0 = 標準行為 1 = 有效半徑，安全淨空為零
	2	-	0 = 按鈕監控關閉 1 = 按鈕監控開啟
	4	-	0 = 探針未偏移 1 = 探針已偏移
	8	-	目前主軸角度
刀具號碼，990	10	Q參數號碼	Q參數的刀名伴隨之刀號，IDX -1 = 名稱無法取得或刀具已鎖定
執行狀態，992	10	-	程式中間啟動生效 1 = 是，0 = 否
	11	-	搜尋階段
	14	-	最後FN14錯誤的數目
	16	-	真實執行生效 1 = 執行，0 = 模擬
	31	-	允許用近軸定位單節進行MDI模式內的半徑補償 0 = 不允許，1 = 允許

範例： 將 Z 軸有效的比例換算係數值指定給 Q25。

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – 傳送值至 PLC

只有您的工具機製造商允許才能使用此功能。

FN 19: PLC功能將最多兩個數值或Q參數傳送至PLC。

FN 20: WAIT FOR – NC與PLC同步

只有您的工具機製造商允許才能使用此功能。

使用**FN 20： WAIT FOR**功能，在程式執行期間，使NC與PLC彼此同步。 NC停止加工，直到在**FN20：**內完成程式編輯的情況 **WAIT FOR**單節已滿。

SYNC用於例如當您透過**FN18:**讀取系統資料時 **SYSREAD**需要即時同步。 TNC停止開始之前計算，並只有當NC程式實際到達該單節時才會執行後續NC單節。

範例： 暫停內部開始之前計算，讀取X軸內目前的位置

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – 傳送值至 PLC

只有您的工具機製造商允許才能使用此功能。

FN 29: PLC 功能，將最多八個數值或Q參數傳送至PLC。

FN 37: EXPORT

只有您的工具機製造商允許才能使用此功能。

您需要**FN 37： EXPORT**功能，若您要建立自己的循環程式並整合入TNC。

FN 38: 傳送傳送來自NC程式的資訊

功能**FN 38： 傳送**可讓您從NC程式寫入文字與Q參數值至日誌，並傳送至DNC應用程式。

通過標準TCP/IP電腦網路傳輸資料。

有關更詳細資訊，請參閱Remo Tools SDK手冊。

範例

來自日誌內Q1和Q23的文件值。

```
FN 38: SEND /"Q PARAMETER Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23
```

9.9 使用SQL指令存取表格

簡介

在TNC上使用**交易**內的SQL指令來程式編輯表格的存取， 由多個SQL指令構成的交易保證依序執行表格記錄。

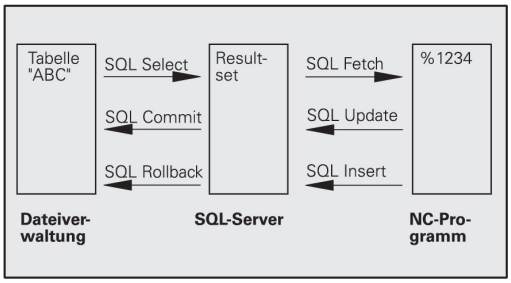


表格由工具機製造商所設置， 同時指定當成SQL指令參數所需的名稱與指示。

在此用到下列**詞彙**：

- **表格：** 由x欄與y列構成的表格， 其儲存成TNC檔案管理員內的檔案，並且用路徑與檔名(=表格名)定址。 也可使用同義字來定址，當成路徑與檔名的替代
- **欄：** 在設置表格時要指定欄數與名稱。 欄名用於在許多SQL指令內定址
- **列：** 可用的列數。 您可插入新列。 在此並無列號碼或其他指示碼。 然而，您可根據欄的內容選擇列， 列只有在表格編輯器內可刪除，透過NC程式無法刪除。
- **單元：** 一列內的欄
- **表格輸入：** 單元的內容
- **結果集：** 在交易期間，於結果集內管理選取的欄與列。 您可將結果集看成是一些「中間記憶體」，暫時擔任選取欄與列的集合。結果集
- **同義字：** 此詞彙定義用於表格的名稱，而非其路徑與檔名。 同義字由工具機製造商在組態資料內指定

交易



原則上，交易由下列動作構成：

- 定址表格(檔案)，選擇列並傳輸至結果集
- 從結果集當中讀取列、變更列或插入新列
- 結束交易。 若已進行變更/插入，則將來自結果集的列傳輸至表格(檔案)內

其他動作也為必需，如此可在NC程式內編輯表格輸入，並確定不會同時對相同表格列的副本進行其他變更。 這導致下列**交易順序**：

1 指定Q參數給要編輯的每一欄， 該Q參數指派給一欄—兩者「接合」(**SQL BIND...**)

2 定址表格(檔案)，選擇列並傳輸至結果集。 此外，您定義將哪一欄傳輸至結果集(**SQL SELECT...**)。 您可鎖定選取的列。 然後其他處理可讀取這些列，但是無法變更表格輸入。 當您要進行變更時，應該要鎖定選取的列(**SQL SELECT ... FOR UPDATE**)

3 在結果集內讀取、改變及/或新增新行： –將結果集的一列複製到NC程式的Q參數內(**SQL FETCH...**) –準備在Q參數內變更並傳輸來自結果集的一列(**SQL UPDATE...**) –準備在Q參數內的新表格列並傳輸至結果集當成新列(**SQL INSERT...**)

4 結束交易。 –若已進行變更/插入，則將來自結果集的資料放入表格(檔案)內。 該資料現在儲存在檔案內， 任何鎖定都會取消，並且釋放結果集(**SQL COMMIT...**)。 –若表格輸入**尚未**變更或插入(只有讀取權限)，則任何鎖定都會取消並且釋放結果集(**SQL ROLLBACK... 無索引**)

同時可編輯多個交易。

您必須結束交易，即使單獨由讀取權限構成也一樣。這是確定修改/強化不會遺失、鎖定不取消或結果集啟用。

結果集

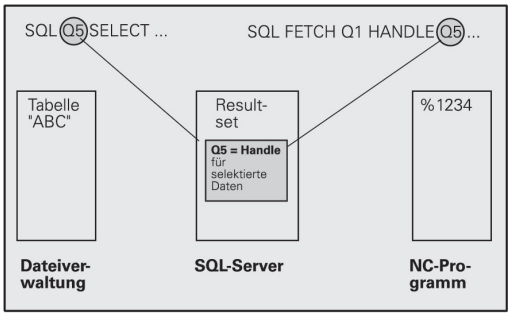
選取的列在結果集內遞增編號，從0開始。 此編號稱之為**索引**。 該索引用於讀取與寫入權限，讓結果集的列可指定定址。

通常將結果集內的列分類會有其優點， 利用指定內含分類條件的表格欄來進行分類。 另外選擇遞增或遞減(**SQL SELECT ... ORDER BY ...**)。

已傳輸至結果集的選取列都使用**握把**來定址， 下列所有SQL指令都使用握把參照至此「已選取欄與列的集合」。

當結束交易時，會釋放握把(**SQL COMMIT...**或**SQL ROLLBACK...**)，然後就此失效。

您可同時編輯超過一個結果集。 SQL伺服器指派新握把給每一「選取」指令。



將Q參數「繫結」至欄

NC程式不會直接存取結果集內的表格輸入， 資料必須在Q參數內傳輸。 在其他方向內，先在Q參數內準備資料，然後傳輸至結果集。

使用**SQL BIND ...**指定哪個表格欄映射至哪個Q參數。 Q參數「接合」(指派)至該欄。 不位於Q參數接合的欄則不包含在讀取/寫入處理當中。

若用**SQL INSERT...**產生新的表格列，則未接合至Q參數的欄會填入預設值。

程式編輯SQL指令

只有若您輸入密碼555343時才能程式編輯這項功能。

在**編寫**模式內程式編輯SQL指令：

SPEC FCT
- 按下**SPEC FCT**鍵

程式 功能
- 按下**程式 功能**軟鍵

▷
- 轉換軟鍵列

SQL
- 為了選擇MOD功能，按下**SQL**
- 使用軟鍵選擇SQL指令或按下**SQL執行**軟鍵並程式編輯SQL指令

若用SQL指令讀取表格或寫入至表格，則總是輸出公制單位。

軟鍵的概述

軟鍵	功能
SQL BIND	**SQL BIND** 將Q參數繫結至表格欄
SQL SELECT	**SQL SELECT** 選擇表格列
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** 程式編輯選擇指令
SQL FETCH	**SQL FETCH** 從結果集讀取表格列並存入Q參數內
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** ■ 若未程式編輯**INDEX**： 放棄任何變更/插入，並結束交易 ■ 若已程式編輯**INDEX**： 索引列仍舊留在結果集內 - 而將結果集內所有其他列刪除 交易**並未**結束
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** 將來自結果集的表格列傳輸至表格並結束交易。
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** 將來自Q參數的資料儲存在結果集內現有表格列內
SQL INSERT	**SQL INSERT** 將來自Q參數的資料儲存在結果集內新表格列內

SQL BIND

SQL BIND將Q參數繫結至表格欄。 在資料於結果集與NC程式之間傳輸期間，SQL指令「Fetch」、「Update」和「Insert」評估此繫結(指派)。

沒有表格或欄名的**SQL BIND**指令取消連結， 若之前未終止，則此連結在NC程式或子程式結尾時終止。

- 您可程式編輯任何數量的繫結。 讀取與寫入處理只將輸入「Select」指令內的欄列入考慮。
- **SQL BIND...**必須在程式編輯「Fetch」、「Update」或「Insert」指令**之前**程式編輯， 您可在前面未加上「Bind」指令時程式編輯「Select」指令。
- 若在「Select」指令內包含未程式編輯之繫結的欄時，在讀取/寫入處理期間會發生錯誤(程式中斷)。

SQL BIND

- **結果的參數號碼**： 連結(指派)至表格上該欄的Q參數
- **資料庫：欄名**： 輸入表格名稱與欄描述 – 用.分隔，**表格名稱**：此表格的同義字或路徑與檔名。 同義字直接輸入 – 而路徑與檔名則在單引號內輸入
  欄指定：在組態資料內表格欄位集合的說明

將Q參數繫結至表格欄

```
11SQL BIND Q881
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12SQL BIND Q882
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13SQL BIND Q883
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14SQL BIND Q884
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
```

取消繫結

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT選擇表格列並傳輸至結果集。

SQL伺服器逐列將資料放入結果集內。 這些列以遞增方式編號，從0開始。 此列編號稱為**INDEX**，用於SQL指令「Fetch」和「Update」內。

在**SQL SELECT...WHERE...**函數內輸入選擇條件， 這讓您限制要傳輸的列數。 若您不使用此選項，則會載入表格內所有列。

在**SQL SELECT...ORDER BY...**函數內輸入分類條件， 這構成欄指定以及遞增/遞減的關鍵字， 若您不使用此選項，則以隨機順序放置列。

使用**SQL SELECT...FOR UPDATE**函數鎖定選取的列用於其他應用。 其他應用可繼續讀取這些列，但是無法變更。 若您要對表格輸入進行變更，我們強烈建議使用此選項。

空結果集： 若沒有列與選擇條件匹配，則SQL伺服器回傳有效的握把但無表格輸入。

SQL EXECUTE

- **結果的參數號碼**： 用於握把的Q參數。 SQL伺服器回傳用目前「Select」指令選取的欄與列群組之握把。 在錯誤事件中(無法執行選擇)，SQL伺服器回傳1。 代碼0表示無效握把。
- **資料列： SQL指令文字**：包含下列元件：
  - **SELECT** (關鍵字)：
    SQL指令的名稱，要傳輸的表格欄名稱， 使用**,** (逗號)分隔欄名稱。 Q參數必須連結至此處所輸入的所有欄
  - **FROM** 表格名稱：
    此表格的同義字或路徑與檔名。 直接輸入同義字： 在SQL指令的單引號內輸入路徑名稱與表格名稱；要傳輸的表格欄名稱—用逗號分隔許多欄。 Q參數必須接合此處所輸入的所有欄。

選擇所有表格列

```
11SQL BIND Q881
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12SQL BIND Q882
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13SQL BIND Q883
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14SQL BIND Q884
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
...
20SQL Q5 "SELECT
    MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y,
    MEAS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

使用WHERE函數選擇表格列

```
...
20SQL Q5 "SELECT
    MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y,
    MEAS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MEAS_NO<20"
```

使用WHERE函數以及Q參數選擇表格列

```
...
20SQL Q5 "SELECT
    MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y,
```

- 選項：
  WHERE選擇標準： 選擇條件由欄名稱、情況以及比較器所構成。 使用邏輯AND或OR連結許多選擇條件。 直接或使用Q參數程式編輯比較值。 Q參數會加上冒號，並放在單引號之間
- 選項：
  ORDER BY欄名稱**ASC**用於遞增分類，或**ORDER BY**欄名稱**DESC**用於遞減分類。 若未程式編輯**ASC**也無**DESC**，則依照預設執行遞增分類。 TNC將選取的列放在指示的欄內。
- 選配：
  FOR UPDATE (關鍵字)： 選取的列遭鎖定，避免來自其他處理的寫入存取。

條件	程式編輯
等於	= ==
不等於	!= <>
小於	<
小於或等於	<=
大於	>
大於或等於	>=
連結多個的情況：	
邏輯AND	AND
邏輯OR	OR

```
    MEAS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MEAS_NO==:'Q11'"
```

使用路徑與檔名定義表格名稱

```
...
20SQL Q5 "SELECT
    MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y,
    MEAS_Z FROM 'V:\TABLE
    \TAB_EXAMPLE' WHERE
    MEAS_NO<20"
```

SQL FETCH

SQL FETCH讀取來自結果集用**索引**定址的列，並將表格輸入放入連結的(指派的)Q參數內。 結果集使用**握把**定址。

SQL FETCH將輸入「Select」指令內的所有欄列入考慮。

SQL FETCH

- **結果的參數號碼**： 其中SQL伺服器回報結果的Q參數：
  0： 無錯誤
  1： 發生錯誤(不正確的握把或索引太長)
- **資料庫： SQL存取ID**： 具有**握把**用於識別結果集的Q參數
  有關更多資訊: "SQL SELECT", 353 頁碼
- **資料庫： SQL結果的索引**： 結果集內的列數。 讀取此列的表格輸入並傳輸至接合的Q參數。 若您未指令索引，則讀取第一列(n=0)。
  直接輸入列數或程式編輯內含索引的Q參數

列數已經傳輸至Q參數

```
11SQL BIND Q881
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12SQL BIND Q882
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13SQL BIND Q883
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14SQL BIND Q884
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
...
20SQL Q5 "SELECT
    MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y,
    MEAS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
```

直接程式編輯列數

```
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5
    INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE將Q參數內準備的資料傳輸至使用**索引**定址的結果集之列， 並完全覆寫結果集內現有的列。

SQL UPDATE將輸入「Select」指令內的所有欄列入考慮。

SQL UPDATE

- **結果的參數號碼**： 其中SQL伺服器回報結果的Q參數：
  0： 無錯誤
  1： 發生錯誤(不正確的握把、索引太長、值超出值範圍或不正確的資料格式)
- **資料庫： SQL存取ID**： 具有**握把**用於識別結果集的Q參數
  有關更多資訊: "SQL SELECT", 353 頁碼
- **資料庫： SQL結果的索引**： 結果集內的列數。 將Q參數內準備的表格輸入寫入此列。 若您未指定索引，則寫入至第一列(n=0)。
  直接輸入列數或程式編輯內含索引的Q參數

直接程式編輯列數

```
...
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5
    INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT在結果集內產生新列，並將Q參數內準備的資料傳輸至新列內。

SQL INSERT將輸入「Select」指令內的所有欄列入考慮。 未輸入「Select」指令內的表格欄會填入預設值。

SQL INSERT

- **結果的參數號碼**： 其中SQL伺服器回報結果的Q參數：
  0： 無錯誤
  1： 發生錯誤(不正確的握把、值超出值範圍或不正確的資料格式)
- **資料庫： SQL存取ID**： 具有**握把**用於識別結果集的Q參數
  有關更多資訊: "SQL SELECT", 353 頁碼

列數已經傳輸至Q參數

```
11SQL BIND Q881
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12SQL BIND Q882
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13SQL BIND Q883
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14SQL BIND Q884
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
...
20SQL Q5 "SELECT
    MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y,
    MEAS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT將結果集內所有列回傳至表格， 並取消使用**SELECT...FOR UPDATE**的鎖定設定。

SQL選擇指令內賦予的握把將失效。

SQL COMMIT

- **結果的參數號碼**： 其中SQL伺服器回報結果的Q參數：
  0： 無錯誤
  1： 發生錯誤(不正確的握把或欄內的同等輸入，其中需要唯一的輸入)
- **資料庫： SQL存取ID**： 具有**握把**用於識別結果集的Q參數
  有關更多資訊: "SQL SELECT", 353 頁碼

```
11SQL BIND Q881
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12SQL BIND Q882
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13SQL BIND Q883
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14SQL BIND Q884
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
...
20SQL Q5 "SELECT
    MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y,
    MEAS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
...
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5
    INDEX+Q2
...
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK如何執行取決於是否程式編輯**INDEX**：

- 若未程式編輯**INDEX**： 結果集**不會**寫回至表格(忽略任何變更/插入)。 交易已關閉並且**SQL SELECT**指令內賦予的握把將失效。 典型的應用： 結束只內含讀取權限的交易
- 若已程式編輯**INDEX**： 留下索引列， 而將結果集內所有其他列刪除。 交易**並未**結束。 使用**SELECT...FOR UPDATE**的鎖定設定保留給索引列；而其他所有列則重設

SQL ROLLBACK

- **結果的參數號碼**： 其中SQL伺服器回報結果的Q參數：
  0： 無錯誤
  1： 發生錯誤(不正確的握把)
- **資料庫： SQL存取ID**： 具有**握把**用於識別結果集的Q參數
  有關更多資訊: "SQL SELECT", 353 頁碼
- **資料庫： SQL結果的索引**： 保留在結果集內的列，直接輸入列數或程式編輯內含索引的Q參數

```
11SQL BIND Q881
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12SQL BIND Q882
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13SQL BIND Q883
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14SQL BIND Q884
    "TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
...
20SQL Q5 "SELECT
    MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y,
    MEAS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
...
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 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**公式**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：

軟鍵	連結功能
+	**加法** 例如**Q10 = Q1 + Q5**
-	**減法** 例如**Q25 = Q7 – Q108**
*	**乘法** 例如**Q12 = 5 * Q5**
/	**除法** 例如**Q25 = Q1 / Q2**
(	**左括號** 例如**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**右括號** 例如**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**平方值** 例如**Q15 = SQ 5**
SQRT	**平方根** 例如**Q22 = SQRT 25**
SIN	**角度正弦函數** 例如**Q44 = SIN 45**
COS	**角度餘弦函數** 例如**Q45 = COS 45**
TAN	**角度正切函數** 例如**Q46= TAN 45**
ASIN	**反正弦函數** 正弦的反函數；由對邊對直角三角形斜邊的比率來決定角度 例如**Q10 = ASIN 0.75**
ACOS	**反餘弦函數** 餘弦的反函數；由相鄰邊對直角三角形斜邊的比率來決定角度 例如**Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**反正切函數** 正切的反函數；由對邊對相鄰邊的比率來決定角度 例如**Q12 = ATAN Q50**
^	**值的乘冪** 例如**Q15 = 3^3**
PI	**常數PI (3.14159)** 例如**Q15 = PI**

軟鍵	連結功能
LN	**列的自然對數(LN)** 底數為2.7183 例如**Q15 = LN Q11**
LOG	**數字的對數 (LN)，底數為10** 例如**Q33 = LOG Q22**
EXP	**指數函數，2.7183的n次方** 例如**Q1 = EXP Q12**
NEG	**相反值(乘-1)** 例如**Q2 = NEG Q1**
INT	**捨去小數點後的位數** 形成整數 例如**Q3 = INT Q42**
ABS	**數字的絕對值** 例如**Q4 = ABS Q22**
FRAC	**捨去小數點前的位數** 形成小數 例如**Q5 = FRAC Q23**
SGN	**檢查一數的代數符號** 例如**Q12 = SGN Q50** 回傳值Q12 = 1時，則Q50 >= 0 回傳值Q12 = -1時，則Q50 < 0
%	**計算模數值(除法餘數)** 例如**Q12 = 400 % 360**商： 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
```

1 計算 5 * 3 = 15
2 計算 2 * 10 = 20
3 計算 15 * 20 = 35

或

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

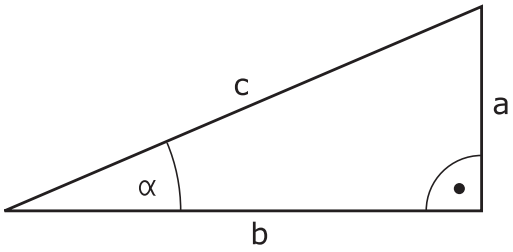
1 計算步驟 10 的平方 = 100
2 計算步驟 3 的三次方 = 27
3 計算 100 – 27 = 73

分配法則

含括號計算的分配法則
a * (b + c) = a * b + a * c

輸入範例

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

▶ 選擇公式輸入功能： 請按下**Q**鍵及**公式**軟鍵，或使用捷徑

公式

Q

▶ 按下ASCII鍵盤上的**Q**鍵

結果的參數編號？

ENT

▶ 輸入**25**(參數編號)，並按下**ENT**鍵

▷

▶ 切換軟鍵列，並且選擇圓弧正切函數

ATAN

◁

▶ 切換軟鍵列，並且選擇左括弧

(

Q

▶ 輸入**12** (Q參數編號)

/

▶ 選擇除法

Q

▶ 輸入**13** (Q參數編號)

)

▶ 選擇右括弧並且結束公式輸入

END

範例NC單節

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

9.11 字串參數

字串處理功能

您可使用**QS** 參數來產生可變的文字字串。 您可輸出這種字串，例如透過**FN 16:F-PRINT**功能來產生可變的記錄。

您可指定長度最長255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。

有關更多資訊: "功能原理與簡介", 316 頁碼

字串 方程式和**公式**Q參數功能包含有處理字串參數的多種功能。

軟鍵	字串方程式的函數字串 方程式	頁碼
STRING	指定字串參數	363
CFGREAD	讀取工具機參數	371
	鍊連結字串參數	363
TOCHAR	轉換一數值到一字串參數	364
SUBSTR	由字串參數複製一子字串	365
SYSSTR	讀取系統參數	366

軟鍵	公式 字串功能	頁碼
TONUMB	轉換一字串參數到一數值	367
INSTR	檢查字串參數	368
STRLEN	找出一字串參數的長度	369
STRCOMP	比較字母的順位	370

當您使用**字串 方程式**功能時，算術運算之結果永遠是字串。 當您使用**公式**功能時，算術運算之結果永遠是數值。

指派字串參數

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
- ▶ 開啟功能表選單

字串函數
- ▶ 按下字串功能軟鍵

DECLARE STRING
- ▶ 按下**宣告字串**軟鍵

範例NC單節

```
37 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
- ▶ 開啟功能表選單

字串函數
- ▶ 按下字串功能軟鍵

一列公式
- ▶ 按下**字串 方程式**軟鍵
- ▶ 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||
- ▶ 按下**ENT**鍵
- ▶ 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**結束**鍵結束

範例： QS10包括了完整的文字QS12, QS13及QS14

```
37 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。

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式功能

- 開啟功能表選單

字串函數

- 按下字串功能軟鍵

一列公式

- 按下**字串 方程式**軟鍵

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。

```
37 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。

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式 功能

- 開啟功能表選單

字串 函數

- 按下字串功能軟鍵

一列 公式

- 按下**字串 方程式**軟鍵
- 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

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

讀取系統資料

您可使用**SYSREAD**功能，讀取系統資料並且存於字串參數中。 您可透過群組號碼(ID 號碼)以及一號碼來選取系統資料。

不需要輸入IDX和DAT。

群組名稱，ID號碼	**號碼**	**意義**
程式資訊，10010	1	目前主程式的路徑
	3	使用**CYCL DEF 12 PGM CALL**選擇循環程式路徑
	10	使用**SEL PGM** 選擇程式路徑
通道資料，10025	1	通道名稱
刀具呼叫內程式編輯的值，10060	1	刀名
座標結構配置，10290	10	在最後一個**功能模式**單節內程式編輯的座標結構配置
接觸式探針資料，10350	50	啟動的接觸式探針TS之探測類型
	70	啟動的接觸式探針TT之探測類型
	73	來自MP **activeTT**的啟動接觸式探針TT之按鍵名稱
工作台加工的資料，10510	1	工作台名稱
	2	選取的工作台資料表之路徑
NC軟體版本，10630	10	NC軟體版本的版本識別碼
不平衡循環程式的資訊，10855	1	屬於啟動座標結構配置的不平衡校正表之路徑
刀具資料，10950	1	刀名
	2	刀具的DOC輸入
	3	AFC控制設定
	4	刀具台車座標結構配置

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

- 按下**公式**軟鍵
- 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QS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

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

測試一字串參數

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

- 按下**公式**軟鍵
- 輸入用於結果的Q參數數目，並以**ENT**鍵確認。TNC將搜尋文字要開始的位置儲存在參數內。

◁

- 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。

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

尋找字串參數的長度

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

- 按下**公式**軟鍵
- 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

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

若選取的字串參數尚未定義，則控制器回傳結果**-1**。

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

- 按下**公式**軟鍵
- 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

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

讀取工具機參數

使用**CFGREAD**功能讀取TNC工具機參數當成數值或字串。 讀取值總是以公制單位輸出。

為了讀取工具機參數，必須使用TNC的組態編輯器來決定參數名稱、參數物件以及(若已指派的話)群組名稱與索引：

圖像	類型	意義	範例
	**按鍵**	工具機參數的群組名稱(若可用)	CH_NC
	**本質**	參數物件(名稱的開頭為「**Cfg**...」)	CfgGeoCycle
	屬性	工具機參數名稱	displaySpindleErr
	**索引**	工具機參數的清單索引(若可用)	[0]



若您正在使用者參數的組態編輯器內，則可變更現有參數的顯示。 在預設設定當中，參數以簡短、易懂的文字來顯示。 若要顯示參數的實際系統名稱，請按下畫面配置的按鍵然後按下**顯示 系統 名稱**軟鍵。 遵照相同程序返回標準畫面。

每次要用**CFGREAD**功能質問工具機參數時，必須先用屬性、本質與按鍵定義QS參數。

CFGREAD功能的對話中顯示下列參數：

- **KEY_QS**： 工具機參數的群組名稱(按鍵)
- **TAG_QS**： 工具機參數的物件名稱(本質)
- **ATR_QS**： 工具機參數名稱(屬性)
- **IDX**： 工具機參數索引

讀取工具機參數的字串

為了儲存工具機參數內容當成QS參數內的字串：

Q

- 按下**Q**鍵。

一列
公式

- 按下**字串 方程式**軟鍵
- 輸入字串參數的號碼，其為TNC用於儲存工具機參數之用。使用**ENT**鍵確認
- 選擇**CFGREAD**功能
- 輸入該按鍵的字串參數編號、本質以及屬性，然後以**ENT**鍵確認
- 輸入索引的編號，或用**NO ENT**省略對話，以適用者為準
- 利用**ENT**鍵關閉括號公式，並利用**結束**鍵確認輸入正確

範例： 讀取當成第四軸的軸指定字串

組態編輯器內的參數設定

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
[0] 至 [5]

14 QS11 = ""	指派字串參數給按鍵
15 QS12 = "CFGDISPLAYDATA"	指派字串參數給本質
16 QS13 = "AXISDISPLAY"	指派字串參數給參數名稱
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	讀取工具機參數

讀取工具機參數的數值

儲存工具機參數值當成Q參數內的數值：

Q

- 選擇Q參數功能

公式

- 按下**公式**軟鍵
- 輸入Q參數的號碼，其為TNC用於儲存工具機參數之用。使用**ENT**鍵確認
- 選擇**CFGREAD**功能
- 輸入該按鍵的字串參數編號、本質以及屬性，然後以**ENT**鍵確認
- 輸入索引的編號，或用**NO ENT**省略對話，以適用者為準
- 利用**ENT**鍵關閉括號公式，並利用**結束**鍵確認輸入正確

範例： 讀取重疊係數當成Q參數

組態編輯器內的參數設定

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

14 QS11 = "CH_NC"	指派字串參數給按鍵
15 QS12 = "CFGGEOCYCLE"	指派字串參數給本質
16 QS13 = "POCKETOVERLAP"	指派字串參數給參數名稱
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	讀取工具機參數

9.12 預先指定的Q參數

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。

TNC用現用程式所使用的量測單位，儲存預先指定的Q參數Q108、Q114和Q115至Q117之值。

在**Q100**和**Q199** (**QS100**和**QS199**) 之間重新指派的Q參數(QS參數)不可在NC程式當中當成計算參數。 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。

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**TOOL DEF**單節)
- 刀具表格的誤差值 DR
- 來自**TOOL CALL**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指定給Q112。

程式中的尺寸量測單位： 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
英制系統(英吋)	Q113 = 1

刀長： Q114

將刀長的現值指定給Q114。

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 3-D 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 工具機專屬	Q118
第五軸 工具機專屬	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

來自接觸式探針循環程式的量測結果

進一步資訊： 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

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

檢查設定情況： Q601

參數Q601之值指示VSC設定情況的攝影機監控狀態。

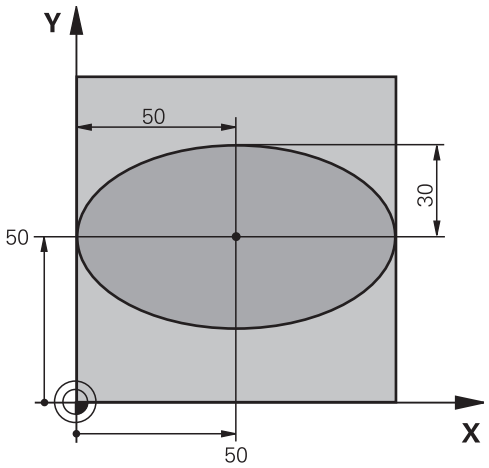
狀態	參數值
無錯誤	Q601 = 1
錯誤	Q601 = 2
監控區域未定義或沒有足夠的參考影像	Q601 = 3
內部錯誤(無信號、攝影機故障等等)	Q601 = 10

9.13 程式編輯範例

範例： 橢圓

程式執行

- 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。
- 用平面的起始角度與終止角度，來決定銑削方向：
  順時鐘加工方向：
  起始角度 > 終止角度
  逆時鐘加工方向：
  起始角度 < 終止角度
- 不考量刀徑



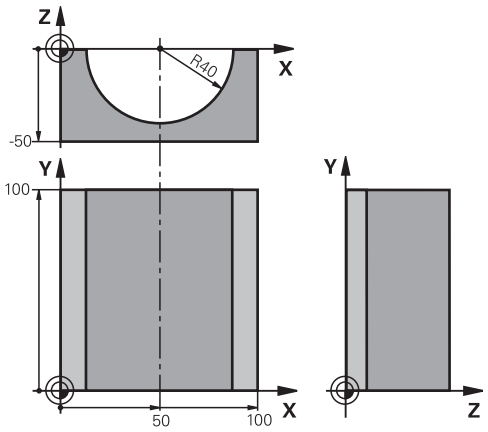
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X軸的中心
2 FN 0: Q2 = +50	Y 軸的中心
3 FN 0: Q3 = +50	X 軸長的一半
4 FN 0: Q4 = +30	Y 軸長的一半
5 FN 0: Q5 = +0	平面的起始角度
6 FN 0: Q6 = +360	平面的終止角度
7 FN 0: Q7 = +40	計算步驟數目
8 FN 0: Q8 = +0	橢圓的旋轉位置
9 FN 0: Q9 = +5	銑削深度
10 FN 0: Q10 = +100	進刀進給速率
11 FN 0: Q11 = +350	銑削進給速率
12 FN 0: Q12 = +2	預先定位的設定淨空
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	工件外型定義
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	刀具呼叫
16 L Z+250 R0 FMAX	縮回刀具
17 CALL LBL 10	呼叫加工操作
18 L Z+100 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
19 LBL 10	子程式 10： 加工操作
20 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	將工件原點移動至橢圓中心
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTATION	考慮平面的旋轉位置
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	計算角度增量
26 Q36 = Q5	複製起始角度

27 Q37 = 0	設定計數器
28 Q21 = Q3 *COS Q36	計算開始點的X座標
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	計算開始點的Y座標
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	移動至平面的開始點
31 L Z+Q12 R0 FMAX	預先定位主軸到設定淨空
32 L Z-Q9 R0 FQ10	移動到加工深度
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	更新角度
35 Q37 = Q37 +1	更新計數器
36 Q21 = Q3 *COS Q36	計算目前的 X 座標
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	計算目前的 Y 座標
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	移動到下一點
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	未完成？ 如果未完成，則回到LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTATION	重設旋轉
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	重設工件原點位移
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	移動到設定淨空
46 LBL 0	子程式結束
47 END PGM ELLIPSE MM	

範例： 使用球形刀具加工內凹圓筒

程式執行

- 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)。
- 銑削方向由空間內開始角度和結束角度所決定：
  順時鐘加工方向：
  起始角度 > 終止角度
  逆時鐘加工方向：
  起始角度 < 終止角度
- 自動補償刀徑



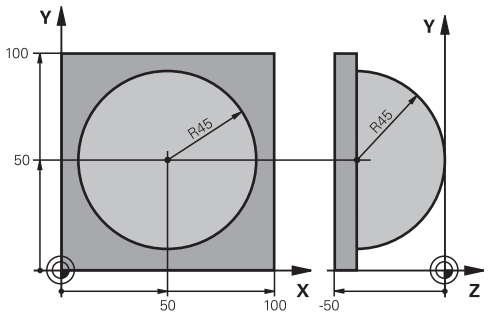
0 BEGIN PGM CYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X軸的中心
2 FN 0: Q2 = +0	Y 軸的中心
3 FN 0: Q3 = +0	Z 軸的中心
4 FN 0: Q4 = +90	空間的起始角度 (Z/X 平面)
5 FN 0: Q5 = +270	空間的終止角度 (Z/X 平面)
6 FN 0: Q6 = +40	圓筒半徑
7 FN 0: Q7 = +100	圓筒的長度
8 FN 0: Q8 = +0	X/Y 平面的旋轉位置
9 FN 0: Q10 = +5	圓筒半徑的公差
10 FN 0: Q11 = +250	進刀進給速率
11 FN 0: Q12 = +400	銑削進給速率
12 FN 0: Q13 = +90	切削次數
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	工件外型的定義
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	刀具呼叫
16 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
17 CALL LBL 10	呼叫加工操作
18 FN 0: Q10 = +0	重設公差
19 CALL LBL 10	呼叫加工操作
20 L Z+100 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束

21 LBL 10	子程式 10： 加工操作
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	以圓筒半徑為基礎，考慮公差及刀具
23 FN 0: Q20 = +1	設定計數器
24 FN 0: Q24 = +Q4	複製加工空間的起始角度 (Z/X 平面)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	計算角度增量
26 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	將工件原點位移至圓筒中心 (X軸)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTATION	考慮平面的旋轉位置
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	在平面中預先定位至圓筒中心
33 L Z+5 R0 F1000 M3	主軸軸向中的預先定位
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	設定 Z/X 平面的極心座標
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	移動到圓筒的起始位置，傾斜地進刀切削至材料
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Y+方向縱向切削
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	更新計數器
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	更新立體角
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	已完成？ 如果完成，則跳躍至結束。
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	針對下一縱向切割以近似「圓弧」方式移動。
42 L Y+0 R0 FQ12	Y-方向縱向切割
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	更新計數器
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	更新立體角
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	未完成？ 如果未完成，則回到LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTATION	重設旋轉
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	重設工件原點位移
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	子程式結束
54 END PGM CYLIN	

範例： 使用端銑刀加工凸面球體

程式執行

- 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



0 BEGIN PGM SPHERE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X軸的中心
2 FN 0: Q2 = +50	Y 軸的中心
3 FN 0: Q4 = +90	空間的起始角度 (Z/X 平面)
4 FN 0: Q5 = +0	空間的終止角度 (Z/X 平面)
5 FN 0: Q14 = +5	空間中的角度增量
6 FN 0: Q6 = +45	球半徑
7 FN 0: Q8 = +0	X/Y 平面中旋轉位置的起始角度
8 FN 0: Q9 = +360	X/Y平面中旋轉位置的終止角度
9 FN 0: Q18 = +10	粗銑面的 X/Y 平面中的角度增量
10 FN 0: Q10 = +5	粗銑面的球體半徑的公差
11 FN 0: Q11 = +2	主軸中的預先定位的設定淨空
12 FN 0: Q12 = +350	銑削進給速率
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	工件外型定義
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	刀具呼叫
16 L Z+250 R0 FMAX	退回刀具
17 CALL LBL 10	呼叫加工操作
18 FN 0: Q10 = +0	重設公差
19 FN 0: Q18 = +5	針對精銑 X/Y 平面中的角度增量
20 CALL LBL 10	呼叫加工操作
21 L Z+100 R0 FMAX M2	退回刀具，程式結束
22 LBL 10	子程式 10： 加工操作
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	計算預先定位的 Z 座標
24 FN 0: Q24 = +Q4	複製加工空間的起始角度 (Z/X 平面)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	針對預先定位的補償球體半徑
26 FN 0: Q28 = +Q8	複製平面的旋轉位置
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	考慮球體半徑的公差
28 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	將工件原點移動至球體中心
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	

32 CYCL DEF 10.0 ROTATION	考慮平面的旋轉位置的起始角度
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	主軸軸向中的預先定位
35 CC X+0 Y+0	設定 X/Y 平面的極心座標為預先定位
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	平面中的預先定位
37 CC Z+0 X+Q108	設定 Z/X 平面的極心座標，按刀具半徑的偏移量
38 L Y+0 Z+0 FQ12	移動到加工深度
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	以近似「圓弧」方式向上移動
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	更新立體角
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	查詢圓弧是否完成。 如果未完成，則回到LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	移動至空間的結束角度
44 L Z+Q23 R0 F1000	在主軸上縮回
45 L X+Q26 R0 FMAX	下一圓弧的預先定位
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	更新平面的旋轉位置
47 FN 0: Q24 = +Q4	重設立體角
48 CYCL DEF 10.0 ROTATION	啟動新旋轉位置
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	未完成？ 如果未完成，則回到LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTATION	重設旋轉
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	重設工件原點位移
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	子程式結束
59 END PGM SPHERE MM	

10

雜項功能

10.1 輸入雜項功能M並停止

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

您在定位單節的結尾或在個別單節內，最多可以輸入四個M (雜項)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，通常只輸入雜項功能的號碼。 某些雜項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** 及 **電子手輪**操作模式中，以**M**軟鍵進入M功能。

雜項功能的效果

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。 除非是雜項功能僅是單節有效，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。

若在一個NC單節內程式編輯許多M功能，則執行順序如下：

- 在單節開頭生效的M功能會在單節節尾上生效的M功能之前執行。
- 若所有M功能都在單節開頭或結尾上生效，則以程式編輯的順序來執行。

在停止單節內輸入雜項功能

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，例如為了刀具檢視。 您也能在**停止**單節內輸入M (雜項)功能。

STOP

- ▶ 如果要為程式的執行設定中斷，請按下**停止**鍵
- ▶ 輸入雜項功能**M**

NC程式單節範例

```
87 STOP M6
```

10.2 用於程式執行檢視、主軸與冷卻液的雜項功能

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。

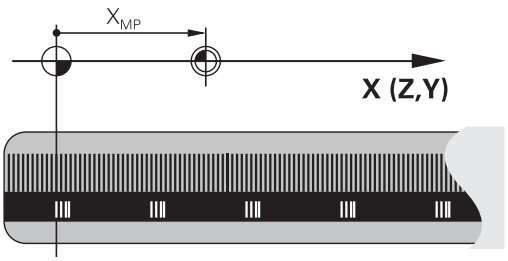
M	作用	在單節生效	開始	結尾
M0	程式停止 主軸停止			■
M1	選擇性程式停止 主軸停止，若需要 冷卻液關閉，若需要(工具機製造商所決定的功能)			■
M2	程式停止執行 主軸停止 冷卻液關閉 跳回單節1 清除狀態顯示 功能範疇，根據機器參數**clearMode**(編號100901)			■
M3	主軸正轉		■	
M4	主軸反轉		■	
M5	主軸停止			■
M6	換刀 主軸停止 程式停止			■
M8	冷卻液開啟		■	
M9	冷卻液停止			■
M13	主軸正轉開啟 冷卻液開啟		■	
M14	主軸反轉開啟 冷卻液開啟		■	
M30	與 M2 相同			■

10.3 用於座標輸入的雜項功能

程式編輯機械參考的座標： M91/M92

光學尺工件原點

在光學尺上，參考標記就是代表光學尺工件原點的位置。



機械原點

下列工作項目需要機械原點：

- 定義軸移動極限(軟體極限開關)
- 接近機械參考位置(例如換刀的位置)
- 設定工件原點

每一軸內從光學尺工件原點到機械原點的距離，由工具機製造商定義在工具機參數裡面。

標準行為

TNC參考至工件原點的座標。

有關更多資訊: "不使用3-D接觸式探針的工件原點設定", 564 頁碼

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。

有關更多資訊: "狀態顯示", 86 頁碼

M92的行為 - 另一種機械原點

除了機械工件原點之外，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，定義了機械工件原點與這個額外機械工件原點之間的距離。 請參考您的工具機手冊。

如果您要定位單節內的座標以額外的機械原點做為基礎，以M92結束這些單節。

以M91或M92程式編輯的單節內，刀徑補償仍然相同， 刀長**不**包含在內。

作用

M91與M92只有在已經程式編輯M91和M92的單節內有效。

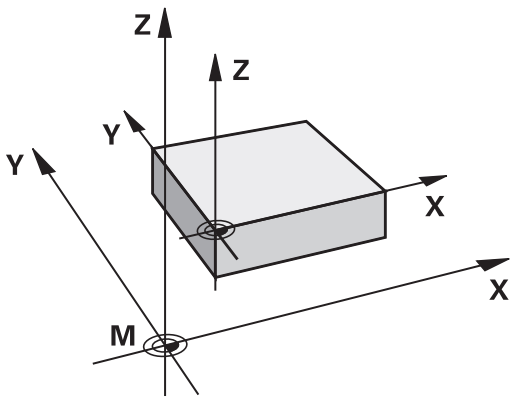
M91 與 M92 在單節的開始就會生效。

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。

如果取消所有軸的工件原點設定，TNC就不會在**手動操作**模式內顯示**工件座標 設定**。

此圖顯示使用機械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。

有關更多資訊: "顯示加工空間中的工件外型", 621 頁碼

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將定位單節內的座標參照至傾斜工作平面座標系統。

M130 的行為

TNC將具有主動傾斜工作平面的直線單節內之座標參照至非傾斜工件座標系統。

接著 TNC 將 (傾斜的) 刀具置於非傾斜工件座標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啟動，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。

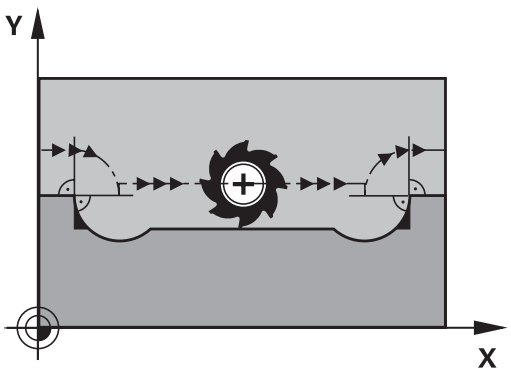
10.4 用於路徑行為的雜項功能

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， 如果輪廓間距非常小，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。

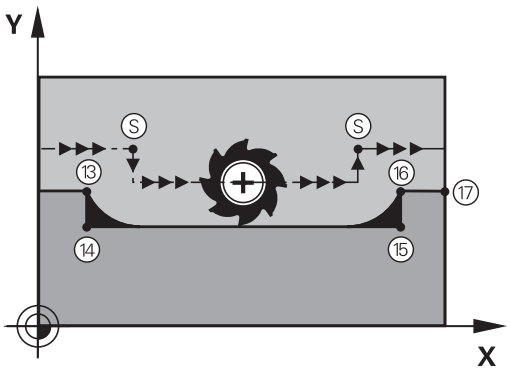


M97 的行為

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程式編輯在外角的相同單節中。

除了**M97**，您必須使用更為強大的功能**M120 LA**。 **有關更多資訊:** "預先計算刀徑補償的路徑 (LOOK AHEAD)： M120 ", 395 頁碼



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

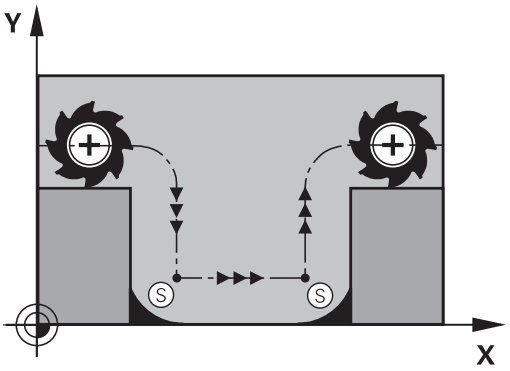
5 TOOL DEF L ...R+20	大刀徑
...	
13 L X...Y...R...F... M97	移動到輪廓點13
14 L IY-0.5 ...R...F...	加工小輪廓級距13到14
15 L IX+100 ...	移動到輪廓點15
16 L IY+0.5 ...R...F...M97	加工小輪廓級距15到16
17 L X...Y...	移動到輪廓點17

加工開放式輪廓彎角： M98

標準行為

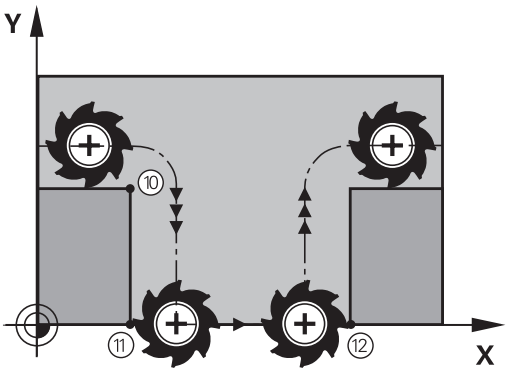
TNC 會計算刀具路徑在內角的交點，並以新方向在這些點上來移動刀具。

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：



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：

```
10 L X...Y... RL F
11 L X...IY... M98
12 L IX+ ...
```

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

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

進刀的進給速率是平面進給速率的 20%。

...	確實的輪廓加工進給速率 (mm/min)：
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

主軸每一轉的進給速率，單位公釐： 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進給速率 F (單位公釐) 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應用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。

小心： 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**用在小外轉角上。

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， 當加工圓弧的外轉角時，進給速率的調整並無任何效果。

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。 M97” 可抑制錯誤訊息，但是會產生暫停痕跡，也會使轉角移動。

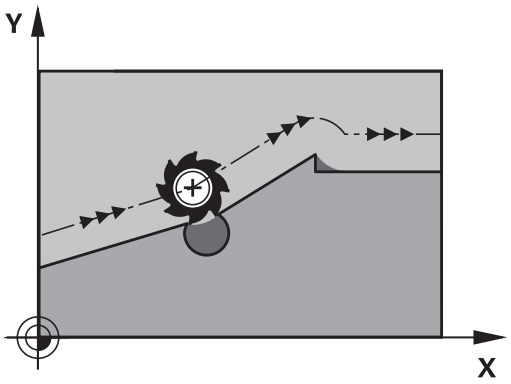
有關更多資訊: "使用較小刻度來進行輪廓加工： M97", 391 頁碼

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，檢查刀徑補償的輪廓，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。

使用 M120 之後的 LA (Look Ahead) 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**RL**或**RR**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**R0**取消刀徑補償；或
- 程式編輯M120 LA0；或
- 程式編輯 M120，但不含 LA；或
- 使用**PGM CALL**呼叫另一個程式
- 工作平面使用循環程式**19**或PLANE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，否則TNC將會輸出錯誤訊息。
- 如果要以切線路徑來接近輪廓，必須使用**APPR LCT**功能， 使用**APPR LCT**的單節必須僅含有工作平面上的座標。
- 如果要以切線路徑來離開輪廓，必須使用**DEP LCT**功能， 使用**DEP LCT**的單節必須僅含有工作平面上的座標。
- 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**32**公差
  - 循環程式**19**工作平面
  - 平面功能
  - M114
  - M128
  - TCPM 功能

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)。

只有在靜止狀態下才能使用**M118**的手輪疊加功能結合動態碰撞監控。

M118不可結合動態碰撞監控，也不可結合**TCPM**或**M128**功能。

為了能夠無限制地使用M118，您必須由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。

碰撞的危險！

若使用手輪疊加**M118**功能修改旋轉軸的位置，然後執行**M140**，則TNC忽略縮回動作的疊加值。

這可能導致工具機與頭部內旋轉軸之間非所要的動作或碰撞。

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。

M11在8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°。

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

若您啟動傾斜工作平面功能用於手動操作模式，M118就會在傾斜座標系統內生效。 若傾斜工作平面功能未啟動用於手動操作模式，則未傾斜工件座標系統生效。

M118在**定位用手動資料輸入**操作模式內也有效！

虛擬刀具軸向VT

工具機製造商必須準備此功能給TNC。 請參考您的工具機手冊。

運用虛擬刀具軸向，您亦可用手輪，讓具有旋轉頭的工具機往傾斜刀具的方向移動。 若要往虛擬刀具軸方向移動，請在手輪的顯示器上選擇VT軸。

有關更多資訊: "使用電動手輪移動", 541 頁碼

使用HR 5xx手輪時，若需要可直接使用橙色VI軸鍵選擇虛擬軸(請參閱工具機手冊)。

您也可使用M118功能，在目前啟用刀具軸向內執行手輪疊加， 為此您必須至少在M118功能內定義具備允許移動範圍的主軸(例如M118 Z5)，並且在手輪上選擇VT軸。

在刀具軸的方向從輪廓退刀 M140

標準行為

在**程式執行 單節執行**和**程式執行 自動執行**模式內，TNC會如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。



碰撞的危險！

當結合動態碰撞監控**DCM**時，工具機製造商定義TNC是否可移動刀具，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。 **不管碰撞監控是否生效，都會發生此過程。** 這會導致並未依照程式編輯來移動！

請參考您的工具機手冊。

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只有在其中已經程式編輯M140的NC單節內有效。

M140 在單節的開始生效。

NC程式單節範例

單節 250： 刀具從輪廓退回 50 mm。

單節 251： 將刀具移動到移動範圍的極限。

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```



如果傾斜工作平面功能使用中，則M140也有效， 在具有傾斜頭的機械中，TNC會在傾斜的系統內移動刀具。

如果使用**M140 MB MAX**，只能在正的方向退回。

總是在**M140**之前使用刀具軸定義刀具呼叫，否則不會定義移動方向。



碰撞的危險！

若使用手輪疊加**M118**功能修改旋轉軸的位置，然後執行**M140**，則TNC忽略縮回動作的疊加值。

這可能導致工具機與頭部內旋轉軸之間非所要的動作或碰撞。

抑制接觸式探針的監控 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。

刪除基本旋轉： M143

標準行為

基本旋轉保持有效，直到被重設，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只有在其中已經程式編輯M143的NC單節內有效。

M143 在單節開始時生效。

M143刪除預設表內的SPA、SPB和SPC欄；重新啟動未啟動該已刪除基本旋轉的對應預設行。

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。 工具機製造商在工具機參數內定義TNC在**LIFTOFF**指令之下要移動的路徑。

為現用刀具在刀具表的**LIFTOFF**欄內設定參數**Y**。 然後TNC從輪廓往刀具軸方向縮回刀具達 2 mm。

有關更多資訊: "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼

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



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！

在**CfgLiftOff** (編號201400)機器參數中，定義刀具要退刀的值。 在**CfgLiftOff** (編號201400)機器參數中，您也可關閉此功能。

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。

圓弧導角： M197

標準行為

TNC 會在向外轉角處插入具備現用半徑補償的轉折圓弧， 這會造成邊緣磨擦。

M197 的行為

運用功能M197，轉角上的輪廓會正切沿伸，然後插入較小的轉折圓弧。 程式編輯功能M197然後按下ENT鍵時，TNC開啟**DL**輸入欄位。 您在**DL**內定義TNC沿伸輪廓元件的長度。 運用M197，則縮小轉角半徑，減少轉角摩擦，並且移動動作仍就正切。

作用

功能M197對單節有效，並且只在外轉角上生效。

NC程式單節範例

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

特殊功能

11.1 特殊功能簡介

TNC提供下列強大的特殊功能給大量應用：

功能	說明
含整合式治具管理的動態碰撞監控(選項編號40)	407 頁碼
可適化進給控制AFC (選項編號45)	417 頁碼
主動避震控制(選項編號145)	426 頁碼
運用文字檔案	436 頁碼
運用可自由定義的表格	440 頁碼

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SPEC FCT鍵選擇特殊功能

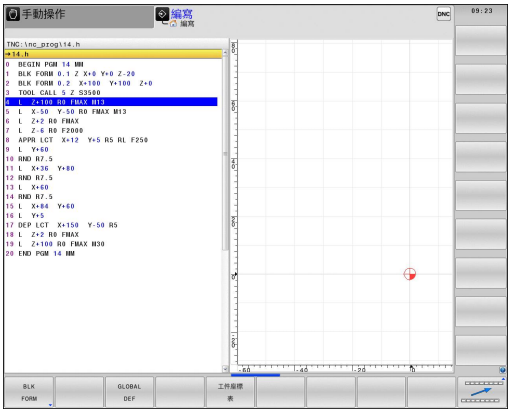
軟鍵	功能	說明
程式 預設	定義程式預設值	405 頁碼
輪廓 + 點 加工	輪廓與點加工的功能	405 頁碼
傾斜 加工 平面	定義**PLANE**功能	455 頁碼
程式 功能	定義不同的對談式功能	406 頁碼
車削 程式 功能	定義車削功能	509 頁碼
程式 規劃 輔助	程式編輯輔助	169 頁碼

按下**SPEC FCT**鍵之後，您可使用**GOTO**鍵開啟**smartSelect**選擇視窗。 TNC顯示具有所有可用功能的結構概觀， 您可使用游標或滑鼠快速導覽，並且在樹狀圖內選擇功能。 TNC在視窗右邊顯示特定功能的線上輔助說明。

程式預設功能表

程式預設

▶ 按下程式預設值軟鍵

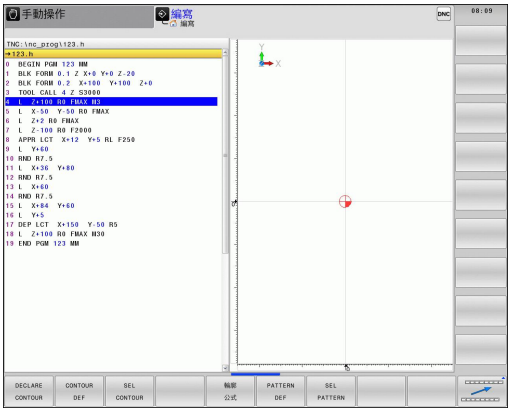


軟鍵	功能	說明
BLK FORM	定義工件外型	129 頁碼
工件座標表	選擇工件原點表	請參閱循環程式編輯使用手冊
GLOBAL DEF	定義共通循環參數	請參閱循環程式編輯使用手冊

輪廓與點加工功能的功能表

輪廓 + 點加工

▶ 按下用於輪廓與點加工的軟鍵

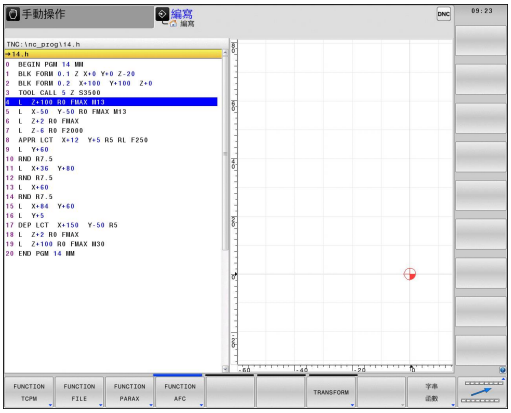


軟鍵	功能	說明
DECLARE CONTOUR	指派輪廓描述	請參閱循環程式編輯使用手冊
CONTOUR DEF	定義簡單輪廓公式	請參閱循環程式編輯使用手冊
SEL CONTOUR	選擇輪廓定義	請參閱循環程式編輯使用手冊
輪廓公式	定義複雜輪廓公式	請參閱循環程式編輯使用手冊
PATTERN DEF	定義一般加工圖案	請參閱循環程式編輯使用手冊
SEL PATTERN	選擇具有加工位置的點檔案	請參閱循環程式編輯使用手冊

許多對談式功能的功能表

程式功能

▶ 按下用於定義許多對談式功能的軟鍵

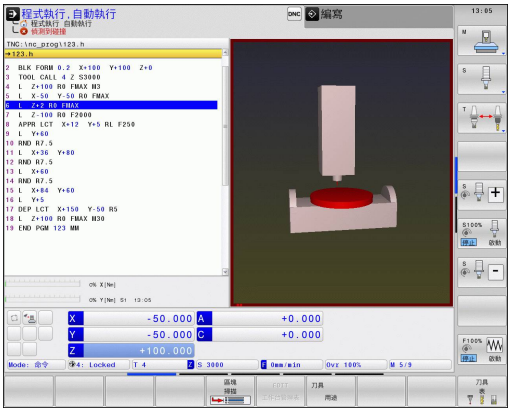


軟鍵	功能	說明
FUNCTION TCPM	定義旋轉軸的定位行為	483 頁碼
FUNCTION FILE	定義檔案功能	433 頁碼
FUNCTION PARAX	定義平行軸U、V、W的定位行為	427 頁碼
FUNCTION AFC	定義可適化進給控制	417 頁碼
TRANSFORM	定義座標轉換	434 頁碼
字串函數	定義字串功能	362 頁碼
FUNCTION SPINDLE	定義脈衝主軸轉速	445 頁碼
FUNCTION FEED	定義停留時間	447 頁碼
FUNCTION DCM	定義動態碰撞監視DCM	407 頁碼
插入註解	增加註解	170 頁碼

11.2 動態碰撞監控(選項40)

功能

動態碰撞監控DCM 必須由控制器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期間定義任何可由TNC所監控的物件。 如果受碰撞監控的兩個物件彼此接近到定義的距離內，TNC即輸出錯誤訊息並終止移動。

TNC可在所有工具機操作模式內以圖形方式顯示定義的碰撞物體。

有關更多資訊: "碰撞物體的圖形顯示", 408 頁碼

TNC也監控啟用的刀具是否碰撞，並據此以圖形顯示。 TNC總是假設為圓筒刀具， 根據刀具表內的定義，TNC可監控步進刀具。

控制器考量以下來自刀具表的定義：

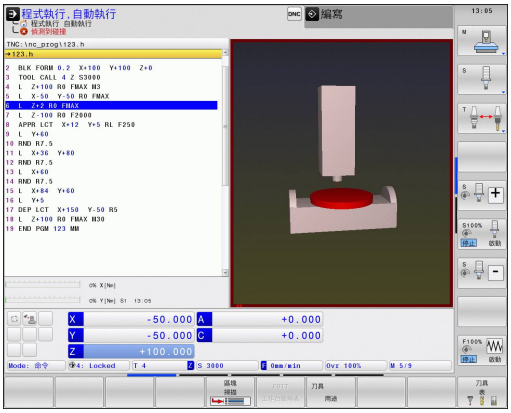
- 刀長
- 刀徑
- 刀具尺寸
- 刀具載體座標結構配置

一般有效限制：

- 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。
- TNC無法偵測到工具機組件與刀具之間以及刀具與工件之間的碰撞。
- DCM僅可防止您的工具機製造商已經將尺寸、方位及位置正確定義的那些機器組件之碰撞。
- TNC只能監控在刀具表內已經定義為**正刀徑**和**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。
- 對於某些刀具(例如面銑刀)，會造成碰撞的刀徑會大於刀具表內定義之值。
- TNC將來自刀具表的刀具過大**DL**和**DR**都列入考量。 來自**TOOL CALL**單節的刀具過大並不列入考量。

碰撞物體的圖形顯示

如下啟動碰撞物體的圖形顯示：



- ▶ 選擇任何工具機操作模式
- ▶ 按下畫面切換鍵
- ▶ 選擇需要的畫面配置

位置 + 座標結構配置

程式 + 座標結構配置

KINEMATICS

您亦可使用軟件改變碰撞物體的顯示。

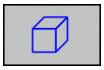
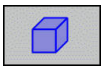
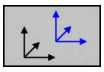
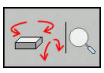
如下修改碰撞物體的圖形顯示：

- ▶ 視需要偏移軟鍵列
- ▶ 按下**KINEMATICS**軟鍵

KINEMATICS

- ▶ 使用以下功能修改碰撞物體的圖形顯示

以下為可使用的功能：

軟鍵	功能
	在外框圖與實體圖之間切換
	在陰影與透視圖之間切換
	在座標結構配置描述中轉換所造成的顯示/隱藏座標系統
	旋轉、縮放以及位移的功能

您亦可使用滑鼠改變碰撞物體的顯示。

以下為可使用的功能：

- ▶ 為了旋轉立體圖內顯示的模型，請按住滑鼠右鍵並移動滑鼠， 若同時按下shift鍵，則只能垂直或水平旋轉模型。
- ▶ 要位移所顯示的模型： 按住滑鼠中鍵或滑輪按鈕並移動滑鼠。 若同時按下shift鍵，則只能垂直或水平位移模型。
- ▶ 要放大某個區域： 按住滑鼠左鍵來標記一個區域。 在放開滑鼠左鍵之後，TNC放大定義的區域。
- ▶ 要快速放大或縮小任何區域： 向前或向後轉動滑鼠滾輪。
- ▶ 要回到標準顯示： 按下shift鍵同時按兩下滑鼠右鍵， 若只按兩下滑鼠右鍵，則可維持旋轉角度。

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件彼此接近到小於2 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。

在碰撞警告之前，TNC動態降低動作進給，確定軸在碰撞之前即時停止。

若已經選擇碰撞物體在右邊的畫面配置，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件之間距離時才允許透過方向鍵或手輪的機械動作。

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。

有關更多資訊: "啟動與關閉碰撞監控", 411 頁碼



請注意一般有效限制。

有關更多資訊: "功能", 407 頁碼

程式執行操作模式中的碰撞監控

在**定位用手動資料輸入**、**程式執行 單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式當中，TNC在其中進行碰撞監控的兩個物體彼此接近到小於5 mm的距離之內時的NC單節之前即會停止程式執行。 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。

若已經選擇碰撞物體在右邊的畫面配置，則TNC會額外用紅色標示碰撞物體。



碰撞的危險！

有關功能**M140**，請注意：

工具機製造商針對每個碰撞物體，定義TNC是否可只移動刀具，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。 不管碰撞監控是否生效，都會發生此過程。 這會導致並未依照程式編輯來移動！

請參考您的工具機手冊。



使用程式執行來限制：

- 使用浮動攻絲筒夾攻牙時，只有浮動攻絲筒夾的基本設定需要考量碰撞監控。
- 只有在停止情況下才能使用**M118**的手輪疊加功能結合主動碰撞監控。
- 動態碰撞監控不可使用以下功能**M118**以及**TCPM**或**M128**。
- 若功能或循環程式需要連結許多軸，例如使用偏心車削，則TNC無法實施碰撞監控。
- 若在延遲追蹤內參照至少一個軸或否，則TNC無法實施碰撞監控。

另請注意一般有效限制。

有關更多資訊: "功能", 407 頁碼

啟動與關閉碰撞監控

在某些情況下，需要暫時關閉碰撞監控：

- 要縮短受碰撞監控的兩物體間之距離
- 要避免程式執行時停止

碰撞的危險！

若關閉碰撞監控，則TNC無法針對等待中的碰撞輸出錯誤訊息。

另外，使用被動碰撞監控，則TNC無法避免碰撞所造成的移動。

永久手動啟動與關閉碰撞監控

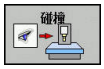


▶ 操作模式： 按下**手動操作**或**電子手輪**鍵





▶ 視需要偏移軟鍵列



▶ 按下**碰撞**軟鍵



▶ 選擇修改應套用的操作模式：

- **程式自動執行**： **定位用手動資料輸入**、**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**
- **手動操作**： **手動操作**和**電子手輪**



▶ 按下**到**軟鍵

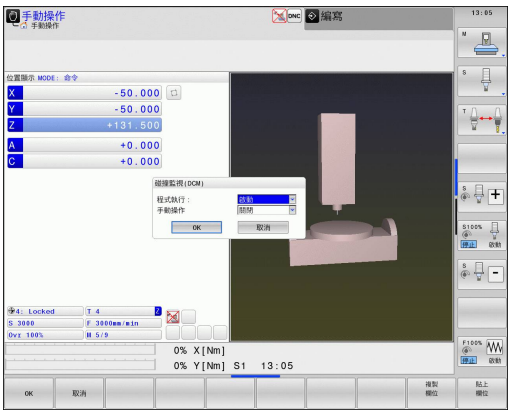


▶ 選擇選取的操作模式應套用的情況：

- **未啟動**： 關閉碰撞監控
- **啟動**： 啟動碰撞監控



▶ 按下**正常**軟鍵



透過程式控制暫時啟動與關閉碰撞監控

- 在**編寫**模式中開啟NC程式
- 將游標放在所要位置上，例如循環程式800之前，來啟動偏心車削

SPEC FCT

- 按下**SPEC FCT**鍵

程式功能

- 按下**程式功能**軟鍵

▷

- 轉換軟鍵列

FUNCTION DCM

- 按下**功能DCM**軟鍵。

FUNCTION DCM OFF
FUNCTION DCM ON

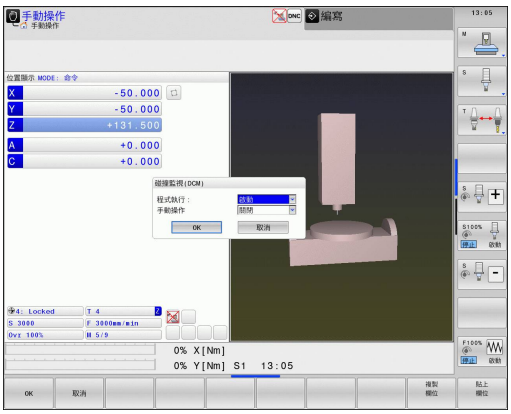
- 使用對應的軟鍵選擇情況：
  - **DCM OFF功能**： 此NC指令暫時關閉碰撞監控。 直到程式結尾或直到下一個**DCM ON功能**之前，關閉都有效。 當呼叫另一個NC程式時，DCM會再次開啟。
  - **DCM ON功能**： 此NC指令取消存在的**DCM OFF功能**。

DCM功能所套用的設定只在啟動的NC程式內生效。
在終止程式執行或選擇新程式之後，使用**碰撞**軟鍵設定給**程式自動執行**和**手動操作**的設定值再次變成有效。
有關更多資訊: "永久手動啟動與關閉碰撞監控", 411 頁碼

符號

狀態畫面內的符號顯示碰撞監控的情況：

圖像	功能
	碰撞監控啟動
	碰撞監控無法使用
	碰撞監控未啟動



11.3 刀具台車管理

基本原理

使用刀具台車管理可建立並管理刀具台車。 控制係數將刀具台車列入計算。

在3軸工具機上，右傾斜角頭的刀具台車幫助在刀具軸**X**和**Y**上處理，而控制器將傾斜角頭的尺寸列入考慮。

使用軟體選項編號8，**進階功能集合1**，可將工作平面傾斜為可移除傾斜角頭的角度，如此維持**Z**刀具軸可運作。

使用軟體選項編號40，**動態碰撞監控**，可監控每個刀具台車，如此避免碰撞。

您必須執行以下步驟，如此控制器可將刀具台車列入計算：

- 儲存刀具台車樣本
- 指派輸入參數給刀具台車
- 分配加上參數的刀具台車

儲存刀具台車樣本

許多刀具台車只有尺寸上的差異，但是幾何形狀都相同。 如此不用親自設計所有刀具台車，海德漢提供許多已經備妥的刀具台車樣本。刀具台車樣本為具有固定外型但可改變尺寸的3-D模式。

刀具台車樣本必須儲存在**TNC:\system\Toolkinematics**內，並且具有**.cft**的副檔名。

若控制器內無法取得刀具台車樣本，請從以下網站下載所需資料：

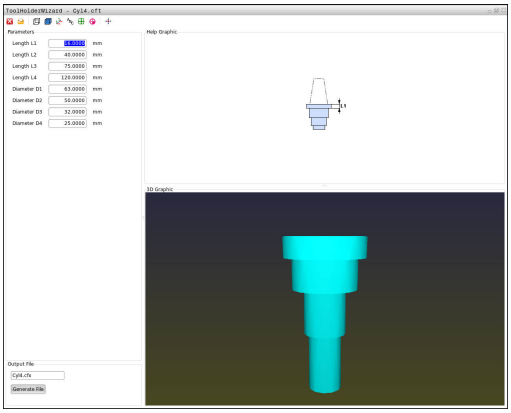
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

若需要進一步刀具台車樣本，請聯繫工具機製造商或第三方供應商。

刀具台車樣本由許多子檔案構成。 如果子檔案不完整，控制器將會顯示錯誤訊息。

不要使用不完整的刀具台車樣本！

指派輸入參數給刀具台車



在控制器將刀具台車列入計算之前，必須將實際尺寸賦予該刀具台車樣本。 這些參數會輸入額外的**ToolHolderWizard**工具內。

將加上參數的刀具台車以**.cfx**副檔名儲存在**TNC:\system \Toolkinematics**之下。

額外**ToolHolderWizard**工具主要以滑鼠來操作。 您也可運用滑鼠設定所要的畫面配置，按住滑鼠左鍵，拖曳**參數**、**說明圖**和**3-D圖形**區域之間的線條即可。

以下圖示可用於額外的**ToolHolderWizard**工具：

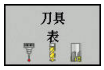
圖示	功能
	關閉工具
	開啟檔案
	在線條模型與實物圖之間切換
	在陰影與透視圖之間切換
	顯示或隱藏轉換向量
	顯示或隱藏碰撞物體的名稱
	顯示或隱藏測試點
	顯示或隱藏量測點
	恢復3D模型的開始圖

若刀具台車樣本不含任何轉換向量、名稱、測試點和量測點，則當啟動對應圖示時，額外的**ToolHolderWizard**工具不會執行任何功能。

請如下將刀具台車樣本加入參數並儲存這些參數：



- 操作模式： 按下**手動操作**鍵



- 按下**刀具 表**軟鍵



- 按下**編輯**軟鍵



- 將游標移動至**KINEMATIC**欄



- 按下**選擇**軟鍵



- 按下**刀把精靈**軟鍵
- > 控制器在突現式視窗內開啟額外的**ToolHolderWizard**工具



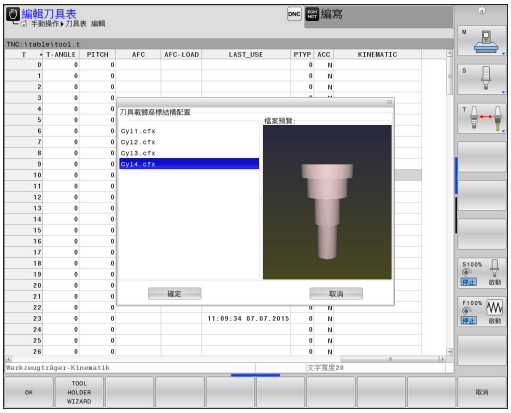
- 按下**開啟檔案**圖示
- > 控制器開啟突現式視窗
- 使用預覽畫面選擇所要的刀具台車樣本
- 按下**確定**按鈕
- > 控制器開啟選取的刀具台車樣本
- > 游標前往第一可參數化值
- 調整值
- 在**輸出檔案**區域內輸入參數化刀把名稱
- 按下**產生檔案**按鈕
- 如果需要的話，請回覆控制器上的訊息



- 按下**關閉**圖示
- > 控制器關閉額外工具

分配加上參數的刀具台車

要讓控制器將已參數化刀具台車列入計算，則必須將刀具台車分配給刀具並且**再次呼叫刀具**。



已參數化刀具台車由許多子檔案構成。 如果子檔案不完整，控制器將會顯示錯誤訊息。

只能使用完全參數化的刀具台車！

請如下將已參數化刀具台車分配給刀具：



- 操作模式： 按下**手動操作**鍵



- 按下**刀具 表**軟鍵



- 按下**編輯**軟鍵



- 將游標移動至所需刀具的**KINEMATIC**欄



- 按下**選擇**軟鍵
- > 控制器開啟內含已參數化刀具台車的突現式視窗
- 使用預覽畫面選擇所要的刀具台車
- 按下**確定**軟鍵
- > 控制器將選取的刀具台車名稱複製到**KINEMATIC**欄



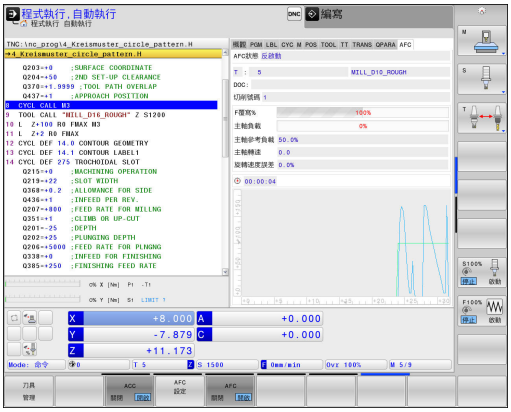
- 離開刀具表

11.4 可適化進給控制AFC (選項45)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。
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適用於直徑小於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。

若未改變切割條件，則可將使用教學切割所決定的主軸功率定義為永久刀具相關標準參考功率。 請使用刀具表內的**AFC-LOAD**欄來定義。 如果在此欄內手動輸入一值，則控制器不會執行任何教學切割。

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

  利用調整進給速率，TNC嘗試在整個處理期間，維持先前程式編輯的最大主軸功率或刀具表(**AFC-LOAD**欄)內指示的標準參考功率。 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。
- 刀具監控

  如果主軸功率超過程式編輯或規定的最大值(刀具表內的**AFC-LOAD**欄)，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。
- 機器之機械元件的保護

  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

在**AFC.TAB**表格內，該表格必須儲存在**TNC:\table**目錄內，輸入控制器設定，讓TNC執行進給速率控制。

在此表當中的資料為預設值，在教學切削期間複製到屬於個別加工程式的檔案內。 這些值當成調節基礎。

若使用刀具表內**AFC-LOAD**欄定義刀具相關標準參考功率，則控制器產生關聯檔案給相關處理程式，而在調節之前不用短暫教學切削。

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TNC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	當刀具進入或離開材料而行進時TNC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 ■ **L**： 停用使用中的刀具 ■ **-**： 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選取的關機反應。 透過ASCII鍵盤輸入所要的功能。 在與切刀相關刀具磨損監控結合之下，控制器只評估選項**M**和**L**。 **有關更多資訊:** "刀具磨損監視", 425 頁碼
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:\table**目錄中並無AFC.TAB表格，TNC即使用教學切削的永久定義內部相關控制設定，或預定刀具相關標準參考功率進行調節。 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**編寫**操作模式
- 如果要呼叫檔案管理員，請按下**PGM MGT**鍵
- 選擇**TNC:** 目錄
- 建立新**AFC.TAB**檔案，並用**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

TNC提供許多循環程式，可讓您開始與停止教學步驟：

- **FUNCTION AFC CTRL**： AFC CTRL功能啟動封閉迴路模式，從執行此單節之處開始(即使教學階段尚未完成)
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**： TNC使用主動AFC開始切削順序。 一旦在教學階段內已經決定參考負載，或一旦滿足時間、距離或負載任一條件，則開始從教學切削切換成封閉迴路模式。 使用「時間」定義教學階段的最長時間，單位秒。 「距離」定義教學切削的最大距離。 使用「負載」可直接設定參考負載。
- **FUNCTION AFC CUT END**： AFC CUT END功能關閉AFC控制

預設時間、距離和負載為形式上有效， 也可用0輸入重設。

若運用**AFC-LOAD**欄輸入刀具相關標準參考功率，則控制器停止執行教學切削。 控制器立刻使用常規值，事先用教學切割指定刀具相關標準參考的值一次。 若切削條件改變，例如工件材料改變，則執行新教學切削。

您可使用**AFC LOAD**刀具資料表欄以及NC程式內的**LOAD**輸入來定義標準參考功率。 透過刀具呼叫啟動**AFC LOAD**值，以及使用**FUNCTION AFC CUT BEGIN**功能啟動**LOAD**值。

控制器使用稍後在NC程式中程式編輯之值。

程式編輯AFC

要程式編輯AFC功能來開始與結束教學切削，程序如下：

- ▶ 在**編寫**操作模式內按下**SPEC FCT**鍵
- ▶ 按下**程式 功能**軟鍵
- ▶ 按下**功能AFC**軟鍵
- ▶ 選擇功能

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**的檔案中。 **<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。

<name>.H.AFC.DEP檔案內的每一行都代表一個加工區段，以**FUNCTION AFC CUT BEGIN**為開頭並且以**FUNCTION AFC CUT END**為結尾。 如果想要進行最佳化，可以編輯**<name>.H.AFC.DEP**檔案的所有資料。 如果相較於AFC.TAB表格中輸入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星號*。

有關更多資訊: "定義AFC基本設定", 418 頁碼

除了來自AFC.TAB表格的資料之外，TNC也將以下的附加資訊儲存在**<name>.H.AFC.DEP**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
- 使用軟鍵啟動AFC，請參閱
  有關更多資訊: "啟用/關閉AFC ", 423 頁碼



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。 請參考您的工具機手冊。

開始與結束加工步驟的功能與工具機有關。 請參考您的工具機手冊。



當執行教學切削時，TNC會在突現視窗內顯示直到這次才決定的主軸參考功率。

任何時間只要按下**PREF RESET**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。

11.4 可適化進給控制AFC (選項45)

請依以下方式選擇，並且視需要編輯**<name>.H.AFC.DEP** 檔案：



- 操作模式： 按下**程式執行,自動執行**軟鍵



- 轉換軟鍵列



- 按下AFC設定軟鍵
- 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。

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**

您也可在**編寫**模式中變更**<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，如此可顯示所有檔案類型(**選擇 類別**軟鍵)。

有關更多資訊: "檔案", 140 頁碼

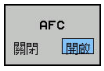
啟用/關閉AFC



- 操作模式： 按下**程式執行,自動執行**軟鍵



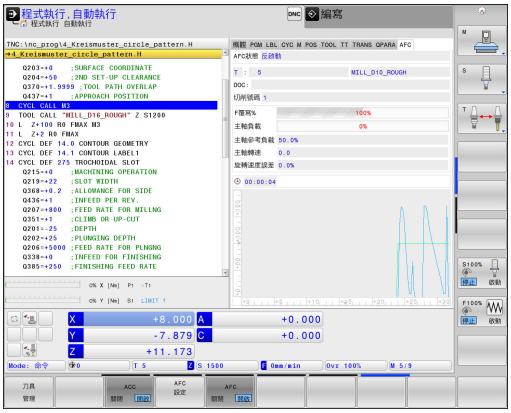
- 轉換軟鍵列



- 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 **有關更多資訊:** "狀態顯示", 86 頁碼



- 若要關閉可適化進給控制： 將軟鍵設定為**「關閉」**。





若在**控制**模式內啟動可適化進給控制，則控制器不理會程式編輯的關閉回應而執行關機反應：

- 若以該參考主軸載入，則最低進給係數低落
- 若程式編輯進給速率下降30%

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。

有關更多資訊: "額外狀態顯示", 88 頁碼

此外，TNC在位置顯示中會顯示符號。

記錄檔案

TNC將教學切削的每一加工步驟之許多資訊都儲存在**<name>.H.AFC2.DEP**檔案中。 **<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]
SDIFF	標稱轉速的主軸轉速最大差異(以%計)
CTIME	加工時間(刀具已生效)
FAVG	平均進給速率(刀具已生效)
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
PMAX	加工期間所記錄的最大主軸功率。 TNC以主軸額定功率的百分比來顯示該值。
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。
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 ■ **L**： 目前的刀具已鎖定 ■ **-**： 並無超載反應
單節	加工步驟開始進行的單節號碼

在調節期間，控制器以百分比表示當前的加工時間以及節省的時間。 控制器在記錄檔的最後一行內輸入關鍵字**總共**與**已節省**之間的評估結果。 當剩餘時間為正，則百分比值也為正。

請依以下方式進行選擇**<name>.H.AFC2.DEP**檔案：



- 操作模式： 按下**程式執行,自動執行**軟鍵



- 轉換軟鍵列



- 按下AFC設定軟鍵



- 顯示記錄檔案

刀具磨損監視

在刀具資料表內**AFC-OVLD1**欄輸入非0值，啟動切削相關刀具磨損監視。

關機回應取決於**AFC.TAB**欄**OVLD**。

在與切削相關刀具磨損監視結合之下，控制器只評估**OVLD**欄內的**M**和**L**，如此可具有以下反應：

- 突現視窗
- 鎖定目前刀具
- 插入取代刀具



若**AFC.TAB**欄**FMIN**和**FMAX**每一都具有100%之值，則可適化進給控制關閉，但是切削相關刀具磨損監視維持啟動。

有關更多資訊: "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼 以及418 頁碼

刀具負載監視

在刀具資料表內**AFC-OVLD2**欄輸入非0值，啟動切削相關刀具負載監視(刀具斷損控制)。

針對關機回應，控制器總是執行加工停止並鎖定暫時刀具。



若**AFC.TAB**欄**FMIN**和**FMAX**每一都具有100%之值，則可適化進給控制關閉，但是切削相關刀具負載監視維持啟動。

有關更多資訊: "將刀具資料輸入表格", 198 頁碼 以及418 頁碼

11.5 主動避震控制器ACC (選項145)

應用



請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

粗銑(強力銑削)期間，強大壓迫開始起作用。 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改善手段**ACC** (**A**主動**C**避震**C**控制器)。 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。

使用ACC功能時，必須輸入刀具切削次數**CUT**給TOOL.T刀具表內對應的刀具。

啟用/關閉ACC

要啟動ACC，針對刀具表格TOOL.T內個別刀具，首先必須將**ACC**欄設定為**Y** (**ENT**鍵 = Y，**NO ENT**鍵 = N)。

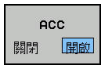
啟動/取消啟動工具機模式的ACC：



- 操作模式： 按下**程式執行,自動執行**、**程式執行,單節執行**或**定位用手動資料輸入**鍵



- 轉換軟鍵列



- 啟動ACC： 軟鍵設定為**開啟**，且TNC在位置顯示中顯示ACC符號，請參閱
  有關更多資訊: "狀態顯示", 86 頁碼



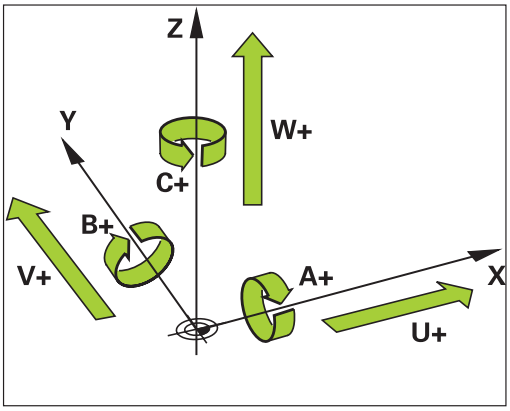
- 要關閉ACC： 將軟鍵設定為**「關閉」**。

如果開啟ACC，TNC在位置顯示器中即顯示符號ACC。

11.6 使用平行軸U、V和W來加工

概述

請參考您的工具機手冊。
若您要使用平行軸功能，則必須由工具機製造商設置工具機。
根據組態，啟動PARAXCOMP功能將列為標準。



U、V、與W軸是分別平行於X、Y、與Z這三個主要軸的次要軸， 主要軸與平行軸永久彼此配置。

主要軸	平行軸	旋轉軸
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

TNC提供下列使用平行軸U、V和W加工的功能：

軟鍵	功能	意義	頁碼
FUNCTION PARAXCOMP	PARAXCOMP	定義當定位平行軸時TNC的行為	429
FUNCTION PARAXMODE	PARAXMODE	定義TNC用來加工的軸	430

在啟動TNC之後，標準組態就會生效。
您必須在切換工具機座標結構配置之前取消平行軸功能。
您可使用機械參數**noParaxMode**(編號105413)關閉平行軸程式編輯。

PARAXCOMP功能顯示

使用**PARAXCOMP DISPLAY**功能啟動平行軸移動的顯示功能。 TNC考量相關主要軸的位置顯示內(總和顯示)平行軸之移動動作。 因此，主要軸的位置顯示總是顯示從刀具到工件之相對距離，而不管是否移動主要軸或次要軸。

定義進行方式如下：

NC單節

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
   W
```

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

FUNCTION PARAX

- 選擇**FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- 選擇**FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

- 選擇**FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- 定義TNC要在相關主要軸的位置顯示內將其動作列入考量之平行軸

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

NC單節

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

PARAXCOMP MOVE功能只能與直線單節(**L**)搭配使用。

TNC使用**PARAXCOMP MOVE**功能利用在相關主要軸內執行補償動作來補償平行軸的動作。

例如：若平行軸在負W軸方向內移動，則主要軸Z同時在正方向內移動相同值。 刀具相對於工件的位置仍維持相同。 龍門型銑床中之應用：縮回主軸套管同時將橫樑往下移動。

定義進行方式如下：

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

FUNCTION PARAX

- 選擇**FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- 選擇**FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

- 選擇**FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- 定義平行軸

關閉FUNCTION PARAXCOMP

在啟動TNC之後，標準組態就會生效。
TNC用以下功能自動重設平行軸功能**PARAXCOMP**：

- 程式選取
- **PARAXCOMP OFF**

您必須在切換工具機座標結構配置之前取消平行軸功能。

NC單節

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

使用**PARAXCOMP OFF**功能關閉平行軸功能**PARAXCOMP DISPLAY**和**PARAXCOMP MOVE**。 定義進行方式如下：

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

FUNCTION PARAX

- 選擇**FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- 選擇**FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- 選擇**FUNCTION PARAXCOMP OFF** 若您只要針對個別平行軸關閉平行軸功能，則必須特別指示各別軸。

FUNCTION PARAXMODE

若要啟動**PARAXMODE**功能，則必須定義三個軸。
若結合**PARAXMODE**和PARAXCOMP功能，TNC取消兩功能內都已定義的軸之PARAXCOMP功能。 當取消PARAXMODE時，PARAXMODE功能再次啟動。

使用**PARAXMODE**功能定義TNC用來加工的軸。 獨立於工具機，您可程式編輯主要軸X、Y和Z內的所有移動動作以及輪廓描述。

定義**PARAXMODE**功能內的三個軸(例如**FUNCTION PARAXMODE X Y W**)，TNC使用這些軸來執行程式編輯的移動動作。

定義進行方式如下：

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

FUNCTION PARAX
- ▶ 選擇**FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- ▶ 選擇**FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- ▶ 選擇**FUNCTION PARAXMODE**
- ▶ 定義加工用的軸

NC單節

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

同時移動主要軸與平行軸

若已啟用**PARAXMODE**功能，TNC使用功能內定義的軸來執行程式編輯之移動動作。 若TNC同時移動平行軸與相關主要軸，可另外加入字元「**&**」來識別個別軸。 然後具備**&**字元的軸稱為主要軸。

語法元件「**&**」只能用於L單節。
在REF系統內完成使用「**&**」指令的主要軸額外定位。 若已經設定位置顯示為「實際值」，則不會顯示此移動。 若需要，將位置顯示切換為「REF值」。

NC單節

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

關閉FUNCTION PARAXCOMP

在啟動TNC之後，標準組態就會生效。
TNC透過以下功能自動重設平行軸功能**PARAXMODE OFF**：

- 程式選取
- 程式結束
- M2或M30
- **PARAXMODE OFF**

您必須在切換工具機座標結構配置之前取消平行軸功能。

NC單節

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

使用**PARAXMODE OFF**功能關閉平行軸功能， 然後TNC使用工具機製造商所定義的主要軸。 定義進行方式如下：

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

FUNCTION PARAX

▶ 選擇**FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

▶ 選擇**FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

▶ 選擇 **FUNCTION PARAXMODE OFF**

範例： 在W軸內鑽孔

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	在主軸軸向Z內呼叫刀具
4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	重設主要軸與次要軸
5 L Z+100 R0 FMAX M3	定位主要軸
6 CYCL DEF 200 DRILLING	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20 ;DEPTH	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210 = +0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W	啟動顯示補償
8 FUNCTION PARAXMODE X Y W	正軸選擇
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	螺旋進給運行次要軸W
10 FUNCTION PARAXMODE OFF	復原標準軸組態
11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	重設主要軸與次要軸
12 L M30	
13 END PGM PAR MM	

11.7 檔案功能

應用

FILE FUNCTION功能可在加工程式內複製、移動以及刪除檔案。

> **!** 您不可在之前已經參考像是**CALL PGM**或**CYCL DEF 12 PGM CALL**功能的程式或檔案上使用**FILE**功能。

定義檔案功能

SPEC FCT

▶ 按下特殊功能鍵

程式功能

▶ 選擇程式功能

FUNCTION FILE

▶ 選擇檔案功能： TNC會顯示可用的功能

軟鍵	功能	意義
FILE COPY	**FILE COPY**	複製檔案： 輸入要複製的檔案名稱與路徑，以及目標路徑
FILE MOVE	**FILE MOVE**	移動檔案： 輸入要移動的檔案名稱與路徑，以及目標路徑
FILE DELETE	**FILE DELETE**	刪除檔案： 輸入要刪除的檔案路徑與名稱

11.8 工件原點位移的定義

概述

除了座標轉換循環程式7 **DATUM SHIFT**之外，您還可使用**TRANS DATUM**對話式功能。 如同循環程式7一樣，您可使用**TRANS DATUM**直接程式編輯轉移值或從可選擇的工件原點表中啟動直線。 此外，也有**TRANS DATUM RESET**功能，用此功能可輕易重設工件原點位移。

TRANS工件原點軸

您可使用**TRANS DATUM AXIS**功能在個別軸內輸入數值來定義工件原點位移。 在一個單節內最多可定義九個座標，並且可增量式輸入。 定義進行方式如下：

NC單節

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z
   +42
```

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式功能

- 選擇定義許多對話式功能的功能表

TRANSFORM

- 選擇轉換

TRANS DATUM

- 使用**TRANS DATUM**選擇工件原點位移

數值 X Y Z

- 選擇數值輸入軟鍵
- 在相關軸內輸入工件原點位移，每次並以**ENT**鍵確認

輸入的值為參照工件原點的絕對值，其由工件原點設定或來自預設表的預設值所指定。

增量值永遠是以最後有效的工件原點為基準(這個工件原點可以是已經位移過的)。

TRANS DATUM TABLE

您可使用**TRANS DATUM TABLE**功能從工件原點表選擇工件原點編號來定義工件原點位移。 定義進行方式如下：

NC單節

13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25

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

TRANSFORM

- 選擇轉換

TRANS DATUM

- 使用**TRANS DATUM**選擇工件原點位移

表格 .D

- 使用**TRANS DATUM TABLE**選擇工件原點位移
- 輸入TNC要啟動的直線號碼，並以**ENT**鍵來確認
- 如果需要的話，輸入您要啟動工件原點編號的工件原點表名稱，並以**ENT**鍵確認。 如果您不要定義工件原點表，請按下**NO ENT**鍵確認

若您不要在**TRANS DATUM TABLE**單節內定義工件原點表，則TNC使用已經利用**SEL TABLE**在NC程式內選取的工件原點表，或在**程式執行,單節執行**或**程式執行,自動執行**操作模式內所選取具有狀態M的工件原點表。

TRANS 工件原點重設

使用**TRANS DATUM RESET**功能取消工件原點位移。 之前如何定義工件原點都沒有關係。定義進行方式如下：

NC單節

13 TRANS DATUM RESET

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式功能

- 選擇定義許多對話式功能的功能表

TRANSFORM

- 選擇轉換

TRANS DATUM

- 選擇工件原點位移**TRANS DATUM**

重設工件原點位移

- 按下**重設 工件原點 位移**軟鍵

11.9 建立文字檔

應用

您可以使用TNC的文字編輯器來編寫文字， 典型的應用：

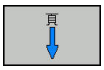
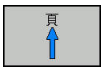
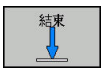
- 記錄測試的結果
- 記錄工作的程序
- 建立公式集

文字檔具有.A的副檔名(用於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

- ▶ 操作模式： 按下**編寫**鍵
- ▶ 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。
- ▶ 顯示.A類型的檔案： 依序按下**選擇 類別**軟鍵以及**全部顯示**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。

軟鍵	游標的動作
	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
	游標放在檔案開頭
	游標放在檔案結尾

編輯文字

在文字編輯器的第一行之上，具有顯示檔名、位置以及行資訊的資訊欄位：

檔案： 文字檔的名稱

行： 游標目前所在的行

欄： 游標目前所在的欄

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。

您可用**返回**或**ENT**鍵插入換行符號。

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
- 按下**刪除 字元組**或**刪除 行**軟鍵： 刪除文字，並暫時儲存。
- 將游標移動到您要插入文字的位置，然後按下**插入 行/ 字元組**軟鍵。

軟鍵	功能
刪除 行	刪除並暫時儲存一行
刪除 字元組	刪除並暫時儲存一個字
刪除 字元	刪除並暫時儲存一個字元
插入 行/ 字元組	插入來自暫時儲存的一行或字

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：

- 要選擇文字單節： 請將游標移動到您要選擇文字的第一個字元，



- 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：

軟鍵	功能
	刪除所選擇的單節，並暫時儲存
	暫時儲存選取的單節，但不刪除 (也就是複製)

必要時可以將暫時儲存的方塊插入不同的位置。

- 請將游標移動到您要插入暫時儲存的文字單節的位置



- 按下**插入 單節**軟鍵插入文字方塊。

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



- 按下**附加至檔案**軟鍵， TNC顯示對話提示**目的檔案 =**
- 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



- 按下**讀 檔**軟鍵。 TNC會顯示對話提示**檔名=**
- 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 字元組**軟鍵。
- 要尋找文字：請按下**尋找**軟鍵。
- 退出搜尋功能： 按下**結束**軟鍵

尋找任何文字

- 如果要選擇搜尋功能，請按下**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
- 要尋找文字：請按下**尋找**軟鍵。
- 退出搜尋功能： 按下**結束**軟鍵

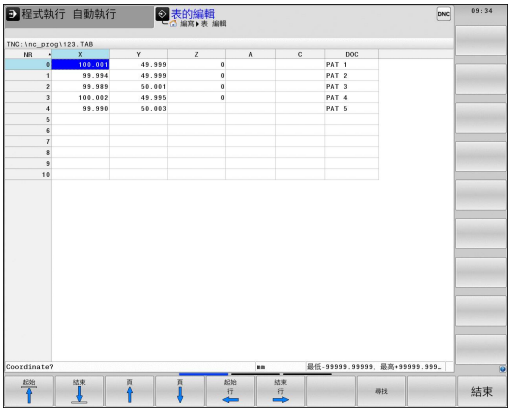
11.10 可自由定義的表格

基本原理

在可自由定義的表格內，您可讀取與儲存來自NC程式的任何資訊。為此提供Q參數功能**FN 26**至**FN 28**。

您可以使用結構編輯器，來改變可自由定義表格的格式，即是欄與其屬性。 這可讓您製作您應用專屬的表格。

您亦可在表格檢視(標準設定)及型式檢視之間切換。



產生可自由定義的表格

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下**PGM MGT**鍵
- 輸入含.TAB副檔名的任何檔案名稱，並以**ENT**鍵確認。TNC顯示具有永久儲存表格格式的蹦現式視窗
- 使用方向鍵選擇表格樣板例如**EXAMPLE.TAB**，並利用**ENT**鍵確認： TNC用預定格式開啟新表格
- 若要根據需求調整表格，則必須編輯表格格式，請參閱 **有關更多資訊:** "編輯表格格式", 441 頁碼

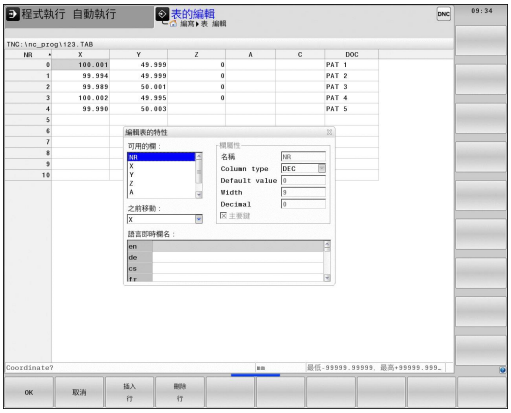


工具機製造商可定義自己的表格樣板，並且儲存在TNC內。 建立新表格時，TNC開啟列出所有可用表格樣板的蹦現式視窗。



您也可將自己的表格樣板儲存在TNC內。 若要如此，請建立新表格、變更表格格式並且將表格儲存在**TNC:\system\proto**目錄內。 然後在您建立新表格時，樣板也會出現在表格樣板的清單方塊中。

編輯表格格式



▶ 請按下**編輯 格式**軟鍵(位移軟鍵列)： TNC開啟編輯器表格，其中顯示該表格結構。 結構指令的意義(標題項目)顯示在下表當中。

結構指令	意義
可用的欄：	表格內含所有欄的清單
之前移動：	**可用欄**內反白的輸入會移動到此欄的前面
名稱	欄名： 顯示在標題內
欄型態	**文字**： 文字輸入 **符號**： + 或 - 符號 **BIN**： 二進位數 **DEC**： 十進位，正整數(基本數) **HEX**： 十六進位數 **INT**： 整數 **LENGTH**： 長度(在英制程式內會轉換) **FEED**： 進給速率(mm/min或0.1 inch/min) **IFEED**： 進給速率(mm/min或inch/min) **FLOAT**： 浮點數 **BOOL**： 邏輯值 **INDEX**： 索引 **TSTAMP**: 日期與時間的固定格式 **UPTEXT**： 大寫文字輸入 **PATHNAME**： 路徑名稱
預設值	此欄內欄位的預設值
寬度	欄寬(字元數)
主要鍵	第一表格欄
語言即時欄名	語言即時對話

您可使用連接的滑鼠或TNC鍵盤來瀏覽表單。 使用TNC鍵盤瀏覽：



▶ 按下瀏覽鍵前往輸入欄位， 使用方向鍵在輸入欄位內瀏覽。 若要開啟下拉式功能表，請按下**GOTO**鍵。



在已經有行的表格內，無法變更表格屬性**名稱**與**欄形態**。 一旦刪除所有行之後，就可變更這些屬性。 若需要，請事先建立表格的備份副本。

在**TSTAMP**欄類型的欄位內，若按下**CE**鍵然後按下**ENT**鍵，可重設無效值。

結束結構編輯器

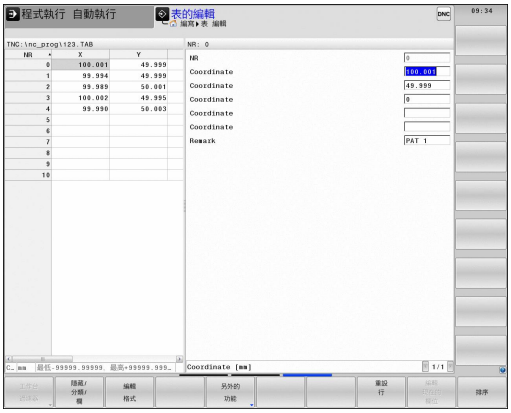
▶ 按下**確定**軟鍵，TNC關閉編輯器表單並套用變更。 按下**取消**軟鍵就可忽略所有變更。

在表格與表單檢視之間切換

所有具有**.TAB**副檔名之表格可在清單檢視或表單檢視中開啟。



- 按下用於設定螢幕配置的按鍵， 選擇清單檢視或表單檢視的個別軟鍵(表單檢視：含或不含對話文字)



在型式檢視中，TNC在螢幕左半部列出了具有第一行之內容的行號。

在右半部中，您可以改變資料。

- 按下**ENT**鍵或方向鍵移動至下一個輸入欄位
- 若要選擇另一行，請按下瀏覽鍵(資料夾符號)， 這會將游標移動至左邊視窗，如此可用方向鍵選擇所要的行。 再次按下綠色瀏覽鍵切換回輸入欄位。

FN 26: TABOPEN – 開啟可自由定義的表格

使用功能**FN 26: TABOPEN**開啟可自由定義的表格用**FN 27**寫入，或從**FN 28**讀取。

NC程式中一次只能開啟一個表格。 含**FN 26:**的新單節 **TABOPEN**自動關閉最後開啟的表格。
開啟的表格必須具有**.TAB**副檔名。

範例：開啟表格TAB1.TAB，其儲存在TNC:\DIR1目錄中。

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – 寫入至可自由定義的表格

使用**FN 27: TABWRITE**功能讓您寫入至先前用**FN 26:**開啟的表格**TABOPEN**。

在**TABWRITE**單節中，您可寫入許多欄名稱。 欄名稱必須寫在引號內，並且用逗點分開。 您使用 Q 參數來定義 TNC 寫入至各自欄中的值。

請注意，依照預設，**FN 27: TABWRITE**功能也會在**程式模擬**模式中將值寫入目前開啟的表格。 **FN18 ID992 NR16**功能可讓您查詢程式在哪個操作模式內運行。 若**FN27**功能只在**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式內運行，則可用跳躍指令省略個別程式段落。

有關更多資訊: "具備 Q 參數的 If-Then 決策", 326 頁碼

您只能寫入至數值表格欄位。

如果您想要在單節中寫入超過一個以上資料欄，則必須將值儲存在連續 Q 參數號碼中。

範例

如果您想要寫入至目前開啟的表格第5行中之「半徑」、「深度」及「D」欄， 則必須將要寫入至表格中的值儲存至Q參數Q5、Q6及Q7中。

```
53 Q5 = 3.75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,DEPTH,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD – 從可自由定義的表格讀取

使用**FN 28: TABREAD**功能讓您從先前用**FN 26:**開啟的表格讀取**TABOPEN**。

在**TABREAD**單節中，您可定義，即是讀取許多欄名稱。 欄名稱必須寫在引號內，並且用逗點分開。 在**FN 28**單節中，您可定義Q參數號碼，Q參數號碼中是TNC寫入的第一個被讀取的值。



您只能讀取數值表格欄位。

如果您想要在單節中讀取一個以上資料欄，TNC 會將值儲存在連續的 Q 參數號碼中。

範例

如果您想要從目前開啟的表格第6行中讀取「半徑」、「深度」及「D」欄之值，請將第一個值儲存至 Q 參數 Q10 中 (第二個值儲存至 Q11 中，第三個值儲存至 Q12 中)。

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DEPTH,D"
```

自訂表格檢視



只有您的工具機製造商允許才能使用此功能。

軟鍵	功能
調整表格格式	控制器軟體版本變更之後表格預設的調適格式

11.11 脈衝主軸轉速FUNCTION S-PULSE

程式編輯脈衝主軸轉速

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能行為依據工具機而有不同。

您可使用**S-PULSE FUNCTION**程式編輯脈衝主軸轉速，例如當以恆等主軸轉速運作時，避免工具機自然震盪。

您可使用P-TIME輸入值定義震盪期間(週期長度)，或使用SCALE輸入值改變轉速百分比。 主軸轉速以正弦波形圍繞目標值變化。

程序

定義進行方式如下：

NC單節

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

程式 功能

- 選擇定義許多對話式功能的功能表

FUNCTION SPINDLE

- 按下**功能主軸**軟鍵

SPINDLE- PULSE

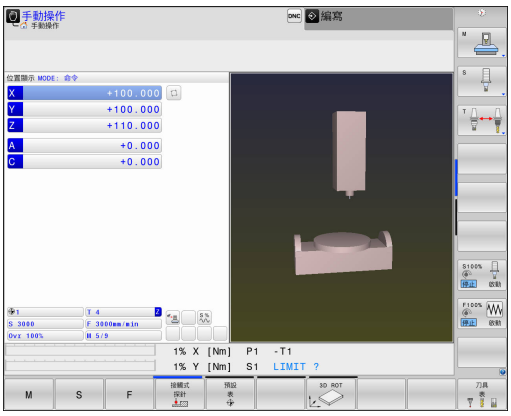
- 按下**主軸脈衝**軟鍵
- 定義週期長度P-TIME
- 定義轉速變化SCALE

控制器不會超出已程式編輯的轉速限制。 主軸轉速維持到**S-PULSE FUNCTION**的正弦曲線再次低於最大轉速。

符號

在狀態列內，該符號指示脈衝轉軸轉速的情況：

圖示	功能
S %	脈衝主軸轉速功能已啟動



重設脈衝主軸轉速

使用**S-PULSE RESET**來重設脈衝主軸轉速，
定義進行方式如下：

NC單節

18 FUNCTION S-PULSE RESET

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

FUNCTION SPINDLE

- 按下**功能主軸**軟鍵

RESET SPINDLE-PULSE

- 按下**重設主軸脈衝**軟鍵。

11.12 停留時間功能進給

程式編輯停留時間

應用



請參考您的工具機手冊。
此功能行為依據工具機而有不同。

功能進給停留功能用來程式編輯一重複停留時間，單位秒，例如在車削循環程式內強迫斷屑。 就在加工之前程式編輯**功能進給停留**，想要執行斷屑。

來自**功能進給停留**的定義停留時間在銑削和車削操作中生效。

功能進給停留功能對快速移動以及探測動作無效。



工作地點受損！
請勿使用**功能進給停留**來加工螺紋。

程序

定義進行方式如下：

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

FUNCTION FEED

- 按下**功能進給**軟鍵

FEED DWELL

- 按下**進給停留**軟鍵
- 定義停留D-TIME的間隔週期
- 定義切削F-TIME的間隔週期

NC單節

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5
```

重設停留時間

就在加工斷屑之後重設停留時間。

NC單節

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

使用**功能進給停留重設**來重設重複的停留時間，
定義進行方式如下：

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

FUNCTION FEED

- 按下**功能進給**軟鍵

RESET FEED DWELL

- 選擇**重設進給停留**軟鍵

輸入D-TIME 0也可重設停留時間。
TNC在程式結尾上自動重設**功能進給停留**功能。

11.13 停留時間功能停留

程式編輯停留時間

應用

功能停留功能可用來程式編輯一停留時間，單位秒，或定義停留的主軸轉數。

來自**功能停留**的定義停留時間在銑削和車削操作中生效。

程序

定義進行方式如下：

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

FUNCTION DWELL

- **功能停留**軟鍵

DWELL TIME

- 按下**停留時間**軟鍵
- 定義週期，以秒為單位

DWELL REVOLUTIONS

- 另外，按下**停留轉數**軟鍵
- 定義主軸轉數

NC單節

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

NC單節

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

12

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	453
M116	旋轉軸的進給速率	477
平面/M128	傾斜刀具加工	475
功能TCPM	定義當定位旋轉軸時(實施M128) TNC的行為	483
M126	在旋轉軸上，以較短路徑移動	478
M94	降低旋轉軸的顯示值	479
M128	定義當定位旋轉軸時TNC的行為	480
M138	選擇傾斜軸	482
M144	計算工具機座標結構配置	482
LN單節	三維刀具補償	487

12.2 平面功能： 傾斜工作平面(軟體選項8)

簡介

機器製造商必須啟用傾斜工作平面的功能：
您僅可使用機器上具有至少兩個旋轉軸(頭及/或工作台)的**平面**功能。 例外： **PLANE AXIAL**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。

平面 功能的參數定義係分為兩個部份：

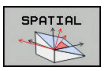
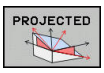
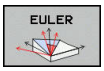
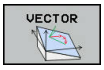
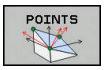
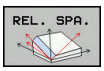
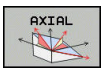
- 平面的幾何定義，其不同於每個可用之**平面** 功能。
- **平面**功能的定位行為，其係獨立於平面定義，且對於所有的**平面**功能皆相同，請參閱
  有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

碰撞的危險！
若要在傾斜系統內使用循環程式**8 MIRROR IMAGE**，請注意以下：
若在傾斜工作平面之前程式編輯鏡射，則鏡射也會影響傾斜。 例外： 使用循環程式19的傾斜以及**軸平面**。
使用循環程式**8**鏡射旋轉軸只會鏡射該軸的動作，並不會鏡射平面功能內定義的角度。 結果改變軸定位。

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**平面重設**來重設**平面**功能， 在所有**平面**參數中輸入0並不會完全重設該功能。
若限制使用**M138**功能的傾斜軸數量，則工具機可只提供有限的傾斜可能性。 在選取軸中計算軸角度時，控制器將值設定為0。
TNC只支援用主軸Z傾斜工作平面。

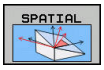
概述

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實際存在於您的機器上的旋轉軸。 以下為可使用的可能性：

軟鍵	功能	需要的參數	頁碼
	**空間**	三個空間角度：**SPA**、**SPB**和**SPC**	457
	**投射**	兩個投射角度：**PROPR**及**PROMIN**，以及一旋轉角度**ROT**	458
	**EULER**	三個歐拉角度：進動(**EULPR**)、章動(**EULNU**)及旋轉(**EULROT**)，	459
	**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	461
	**點**	在要傾斜的平面上任何三個點的座標	463
	**相對**	單一，增量式有效的空間角度	465
	**軸向**	最多到三個絕對或增量式軸向角度**A**、**B**、**C**	466
	**重設**	重設平面功能	456

執行動畫

為了即使在選擇功能之前能夠使每個定義可能性之間的差異更為清楚，您可透過軟鍵開始一模擬的程序。 控制器將軟鍵轉變成藍色，並且顯示所選平面功能的動畫寫照。

軟鍵	功能
	開啟動畫
	動畫模式已啟動

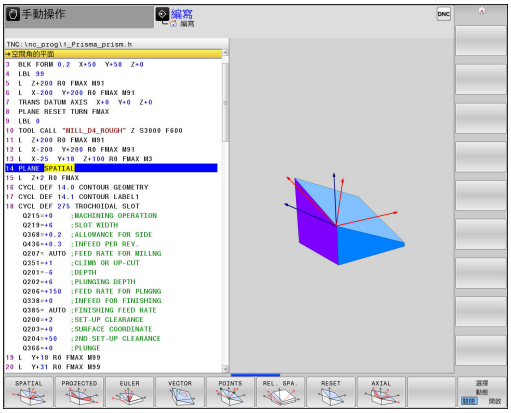
定義平面功能

SPEC FCT

▶ 顯示具有特殊功能的軟鍵列

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



選擇功能

▶ 利用軟鍵選擇所想要的功能。 控制器繼續對話，並要求所需要的參數

當啟動模擬時選擇功能

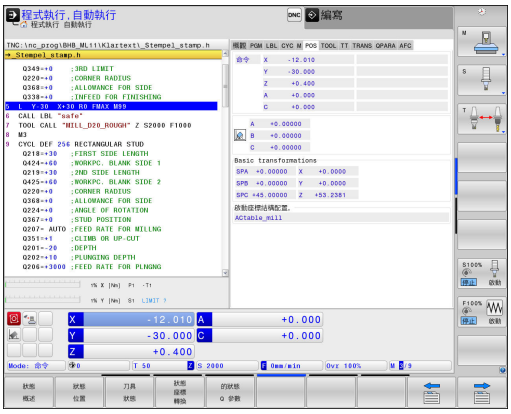
▶ 使用軟鍵選擇功能： 控制器顯示動畫

▶ 要確認目前啟動的功能： 再次請按下功能的軟鍵或按下**ENT**鍵

位置顯示

只要**平面軸向**以外的**平面**功能啟動，TNC即在額外的狀態顯示中顯示出所計算的空間角度。

在剩餘距離模式(**ACTDST**和**REFDST**)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

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

- 要重設的功能： 如此由內部重設**平面**功能

MOVE

- 指定TNC是自動將旋轉軸移動到預設設定(**移動**或**轉向**)或不要(**暫停**)
  有關更多資訊: "自動定位： MOVE/TURN/STAY (必須進行輸入)", 467 頁碼

END

- 終止輸入： 按下**結束**鍵

NC單節

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50
    F1000
```

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**19**—(角度 = 0，且功能並不作用)。 其不需要定義超過一次。

在**3D ROT**功能表內停止在**手動操作**操作模式內傾斜。

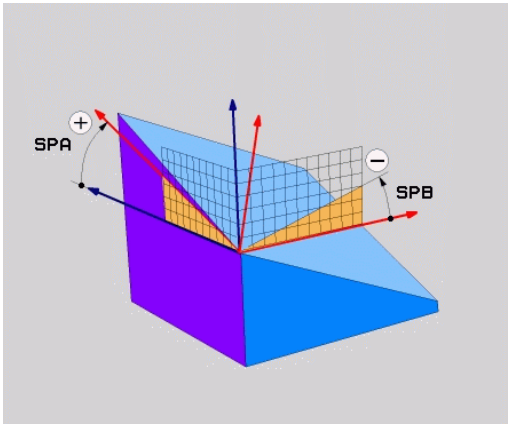
有關更多資訊: "啟動手動傾斜：", 596 頁碼

使用空間角度定義工作平面： 平面空間

應用

空間角度最多旋轉工件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。

- **繞著未傾斜的座標系統旋轉：** 旋轉順序為首先繞著工具機軸A，然後繞著工具機軸B，然後繞著工具機軸C。
- **繞著個別傾斜的座標系統旋轉：** 旋轉順序首先繞著工具機軸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。



在程式編輯之前，請注意以下事項：

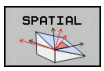
您必須先定義三個空間角度**SPA**、**SPB**及**SPC**，即使其中一個為 0。

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**。

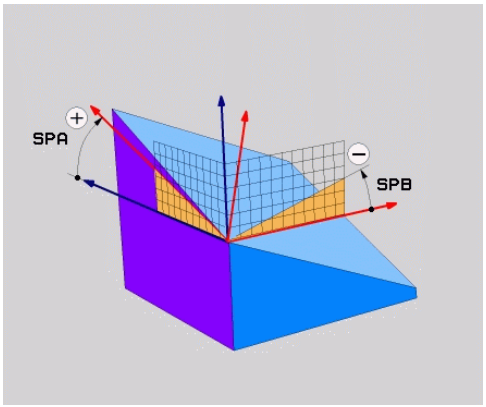
定位行為的參數說明。

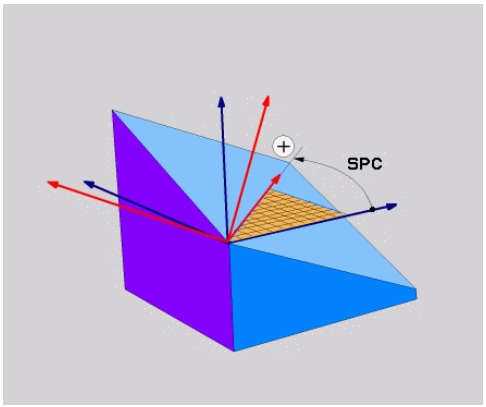
有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

輸入參數



- **空間角度A？**： 環繞工具機參考軸X旋轉角度**SPA**，輸入範圍從–359.9999°至+359.9999°
- **空間角度B？**： 環繞工具機參考軸X旋轉角度**SPB**，輸入範圍從–359.9999°至+359.9999°
- **空間角度C？**： 環繞工具機參考軸X旋轉角度**SPC**，輸入範圍從–359.9999°至+359.9999°
- 繼續定位特性，請參閱 **有關更多資訊:** "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼





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

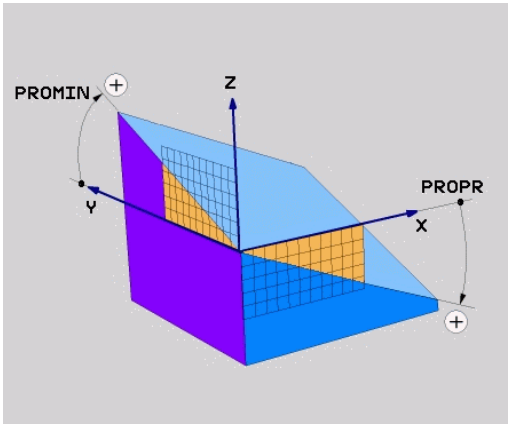
NC單節

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....
```

使用投影角度定義工作平面： 投影平面

應用

利用指定兩個角度，這可利用將第一座標平面(刀具軸Z上Z/X)及第二座標平面(刀具軸Z上Y/Z)投射到要定義的加工平面來溝通，投影角度定義一工作平面。



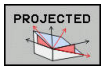
在程式編輯之前，請注意以下事項：

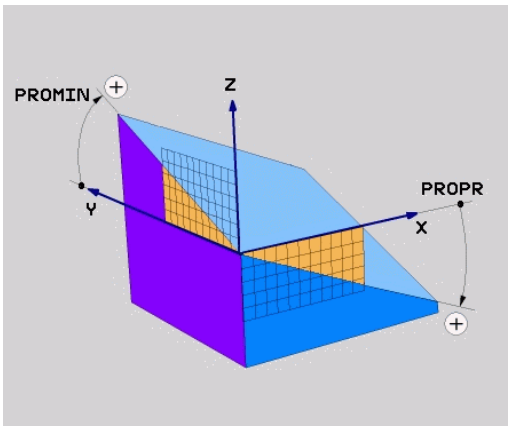
如果相對於一長方形立方體有給定一角度定義，即僅可使用投射角度。 否則在工件上會發生扭曲。

定位行為的參數說明。

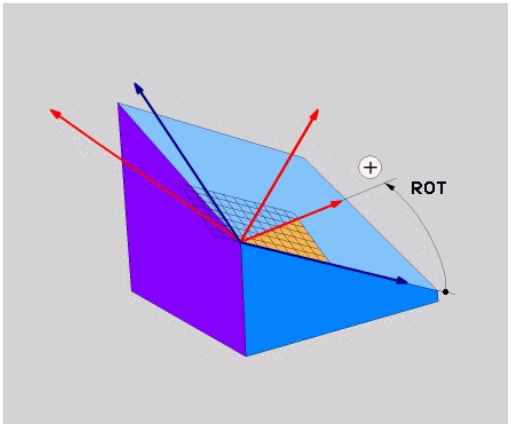
有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

輸入參數





- **第一座標平面上的投影角度？**： 傾斜加工平面對未傾斜座標系統上第一座標平面的投影角度(刀具軸Z的Z/X)。 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，正方向)
- **第二座標平面上的投影角度？**： 未傾斜座標系統的第二座標平面上之投影角度(刀具軸Z的Y/Z)。 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)。 輸入範圍： -360°至+360°
- 繼續定位特性，請參閱
  有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼



NC單節

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

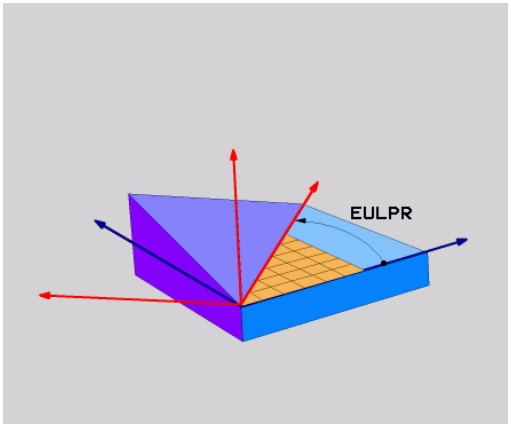
使用的縮寫：

PROJECTED	投影
PROPR	主要平面
PROMIN	次要平面
ROT	旋轉

使用歐拉角度定義工作平面： 平面歐拉

應用

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 Euler拉定義了這些角度。

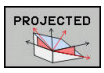


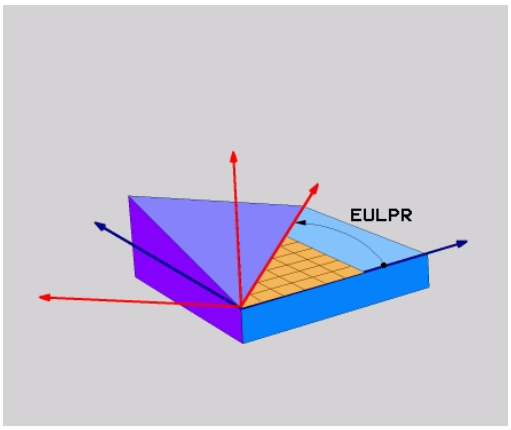
在程式編輯之前，請注意以下事項：

定位行為的參數說明。

有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

輸入參數





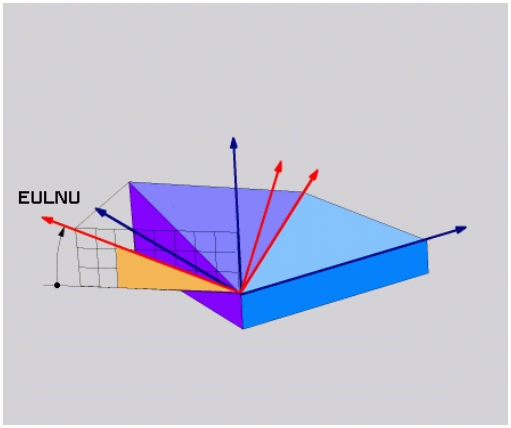
- **旋轉角度主要座標平面？：** 環繞Z軸的旋轉角度**EULPR**， 請注意：
  - 輸入範圍： -180.0000° 至 180.0000°
  - 0°軸為X軸
- **傾斜角度刀具軸向？：** 環繞已經由進動角度所位移的X軸之座標系統傾斜角度**EULNUT**。 請注意：
  - 輸入範圍： 0°至180.0000°
  - 0°軸為Z軸
- **傾斜平面的ROT角度？：** 環繞傾斜的Z軸之傾斜座標系統之旋轉 **EULROT** (對應於使用循環程式10旋轉之旋轉)。 使用旋轉角度來簡單地在傾斜加工平面上定義X軸之方向。 請注意：
  - 輸入範圍： 0°至360.0000°
  - 0°軸為X軸
- 繼續定位特性，請參閱
  有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

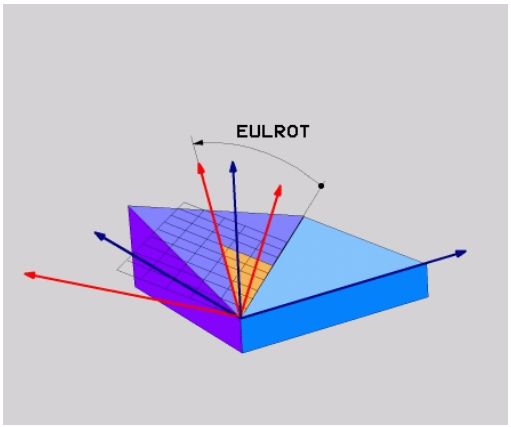
NC單節

```
5 PLANE EULER 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	Pr進動角度：描述環繞Z軸之座標系統的旋轉之角度
EULNU	Nu章動角度：環繞已經由進動角度所偏移的X軸之座標系統的旋轉之角度
EULROT	Rot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



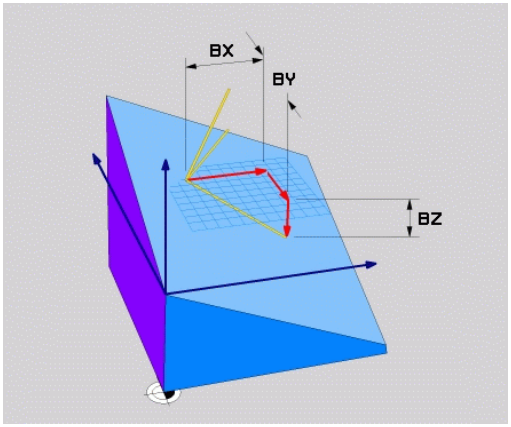


使用兩向量定義加工平面： 平面向量

應用

如果您的CAD系統可以計算出傾斜加工平面的基底向量及法線向量，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-9.999999及+9.999999之間的數值。

定義加工平面所需要的基本向量係由成份**BX**、**BY**及**BZ**所定義。 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：

TNC 由您所輸入的數值計算標準化的向量。

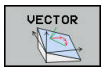
定位行為的參數說明。 **有關更多資訊:** "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

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。

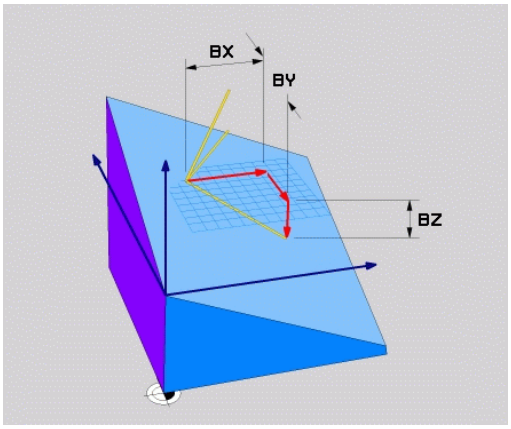
根據工具機製造商的設定，若向量未垂直，則控制器輸出錯誤訊息，或自動補償向量。

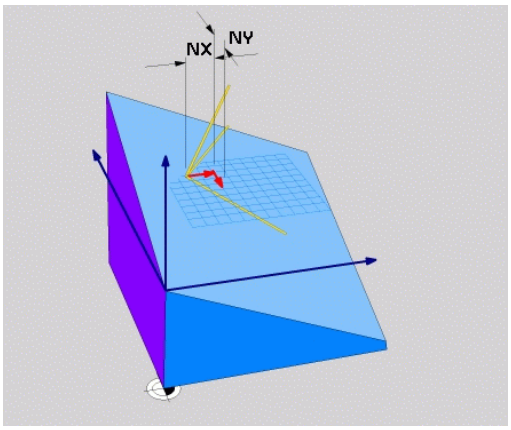
請參考您的工具機手冊。

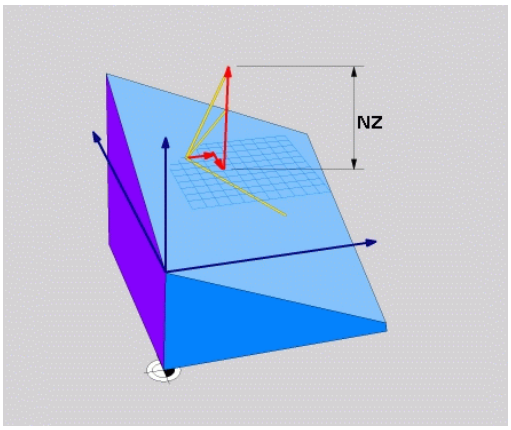
輸入參數



- **基本向量的 X分量？**： 基本向量B的X分量**BX**；輸入範圍：從-9.9999999至+9.9999999
- **基本向量的 Y 分量？**： 基本向量B的Y分量**BY**；輸入範圍：從-9.9999999至+9.9999999
- **基本向量的 Z 分量？**： 基本向量B的Z分量**BZ**；輸入範圍：從-9.9999999至+9.9999999
- **垂直向量的 X 分量？**： 法線向量N的X分量**NX**；輸入範圍：從-9.9999999至+9.9999999
- **垂直向量的 Y 分量？**： 法線向量N的Y分量**NY**；輸入範圍：從-9.9999999至+9.9999999
- **垂直向量的 Z 分量？**： 法線向量N的Z分量**NZ**；輸入範圍：從-9.9999999至+9.9999999
- 繼續定位特性，請參閱 **有關更多資訊:** "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼







NC單節

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

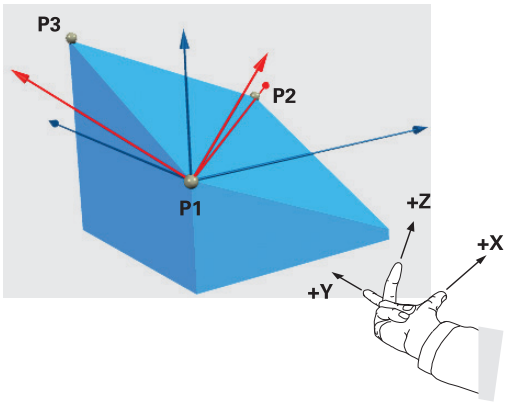
使用的縮寫

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

應用

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)。

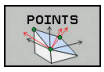
傾斜刀具軸的方向由點3相對於點1與點2之間連接線的位置來決定， 使用右手法則(拇指 = X軸、食指 = Y軸、中指 = Z軸)記憶：拇指(X軸)由點1指向點2，食指(Y軸)在點3的方向上平行於傾斜的Y軸， 然後中指指向傾斜的刀具軸方向。

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。

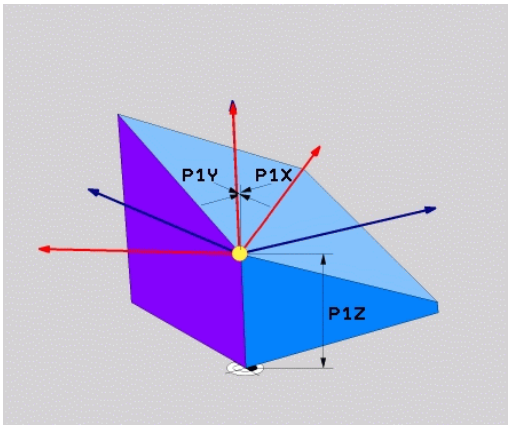
定位行為的參數說明。

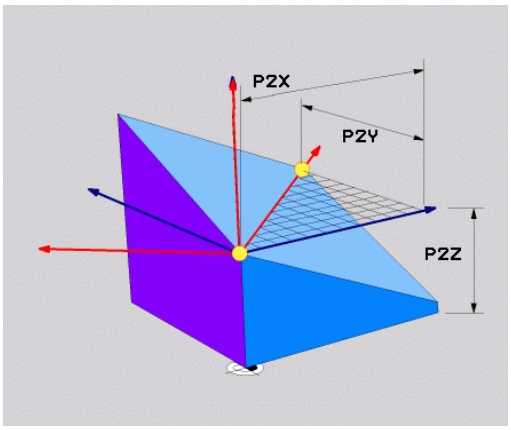
有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

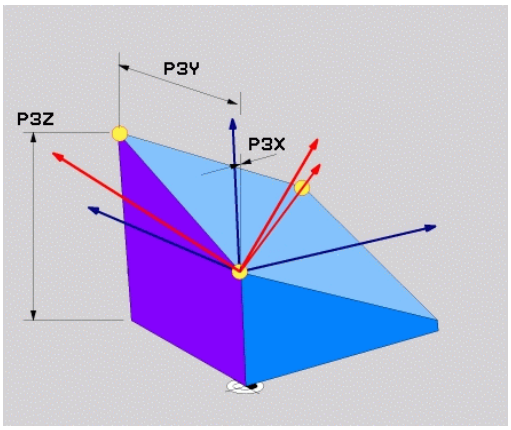
輸入參數



- **第一平面點的X座標？**： 第一平面點的X座標**P1X**
- **第一平面點的Y座標？**： 第一平面點的Y座標**P1Y**
- **第一平面點的Z座標**： 第一平面點的Z座標**P1Z**
- **第二平面點的X座標？**： 第二平面點的X座標**P2X**
- **第二平面點的Y座標？**： 第二平面點的Y座標**P2Y**
- **第二平面點的Z座標？**： 第二平面點的Z座標**P2Z**
- **第三平面點的X座標？**： 第三平面點的X座標**P3X**
- **第三平面點的Y座標？**： 第三平面點的Y座標**P3Y**
- **第三平面點的Z座標？**： 第三平面點的Z座標**P3Z**
- 繼續定位特性，請參閱
  有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼







NC單節

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

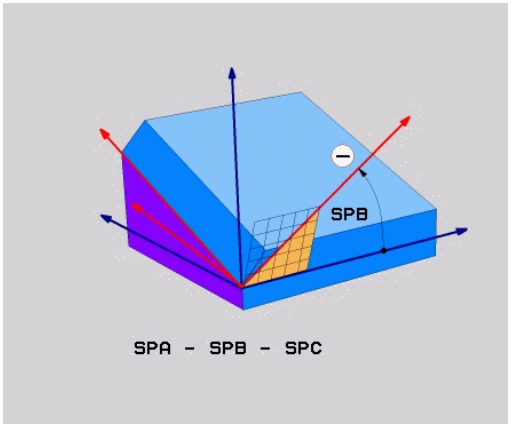
使用的縮寫

縮寫	意義
點	工作點

透過單一增量空間角度定義工作平面： 平面相對

應用

當一已經啟動之傾斜工作平面要由**另一旋轉**所傾斜時，請使用相對空間角度。 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：

所定義的角度總是就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**功能之前啟動的工作平面，請利用相反的代數符號來再次定義相同**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。

有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

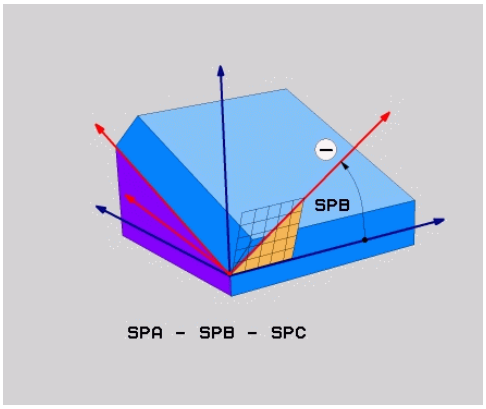
輸入參數



- **增量式角度？**： 啟動加工面要旋轉的空間角度。 使用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 **有關更多資訊:** "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

使用的縮寫

縮寫	意義
相對	相對於



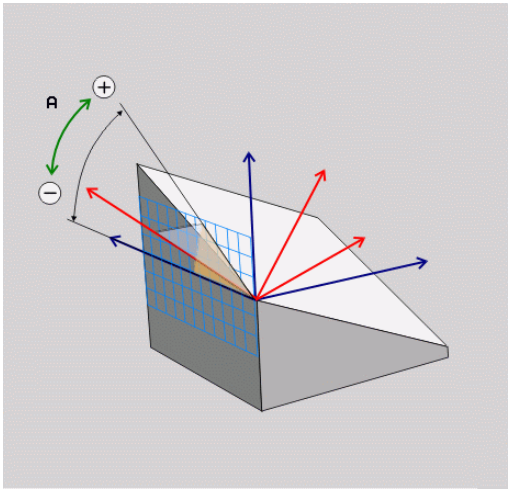
NC單節

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

透過軸角度傾斜工作平面： 平面軸向

應用

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座標結構配置結構之機器上，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**PLANE AXIAL**之後，可以使用**PLANE RELATIVE**功能。 請參考您的工具機手冊。

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。

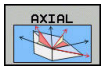
使用**PLANE RESET**來重設**PLANE AXIAL**功能， 藉由輸入0來重置並無法關閉**PLANE AXIAL**。

SEQ、**TABLE ROT**以及**COORD ROT**並沒有配合**PLANE AXIAL**的功能。

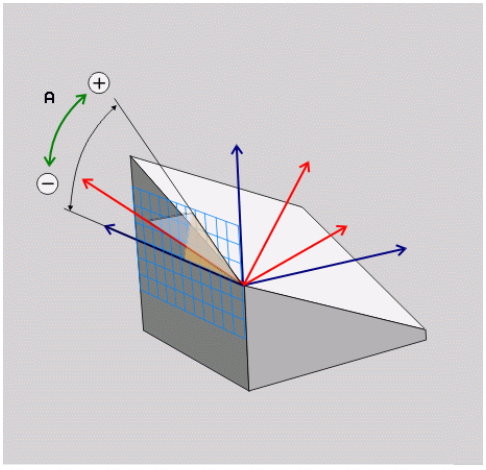
定位行為的參數說明。

有關更多資訊: "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼

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 **有關更多資訊:** "指定平面功能的定位行為", 467 頁碼



使用的縮寫

縮寫	意義
軸向	在軸方向內

NC單節

```
5 PLANE AXIAL B-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(不含**PLANE AXIAL**)
- 選擇轉換類型(不含**PLANE AXIAL**)

碰撞的危險！

若要在傾斜系統內使用循環程式**8 MIRROR IMAGE**，請注意以下：

若在傾斜工作平面之前程式編輯鏡射，則鏡射也會影響傾斜。 例外： 使用循環程式19的傾斜以及**軸平面**。

使用循環程式**8**鏡射旋轉軸只會鏡射該軸的動作，並不會鏡射平面功能內定義的角度。 結果改變軸定位。

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：

MOVE

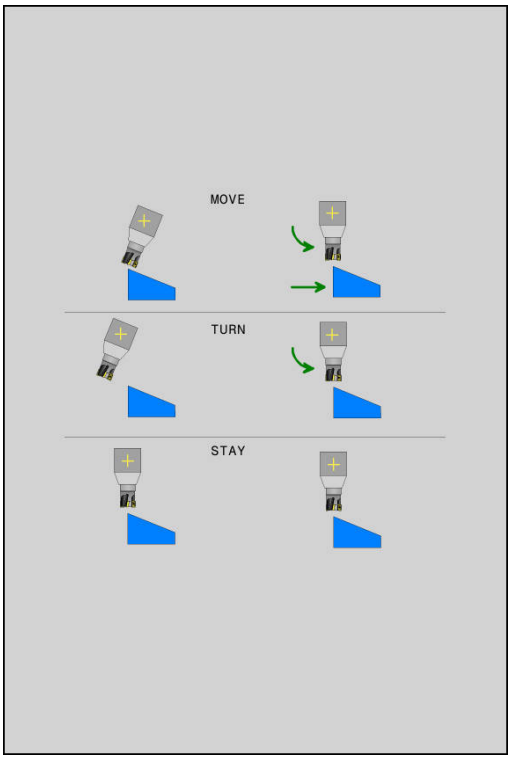
- 平面功能會自動定位旋轉軸到所計算的位置值。 刀具相對於工件的位置仍維持相同。 TNC會進行在線性軸向上的補償動作

TURN

- 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**進行線性軸向內的補償動作

STAY

- 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**移動**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**轉動**選項(**平面**功能要自動定位軸向)，仍必須定義以下參數**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**TOOL CALL**T單節的進給速率)來定位。

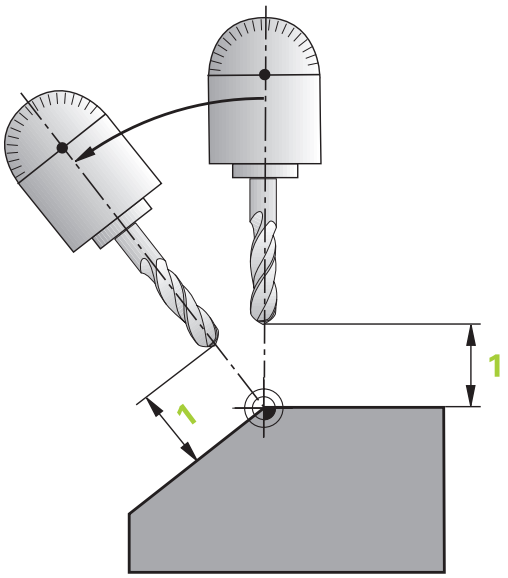
如果使用**平面**連同**暫停**，您在**平面** 功能之後必須定位旋轉軸在一獨立的單節中。

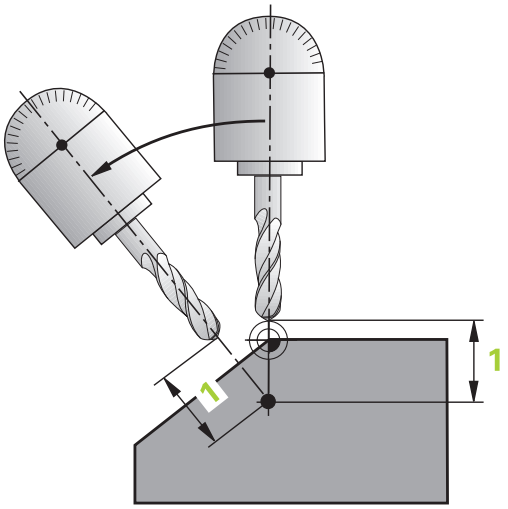
- **刀尖距離 - 旋轉中心** (增量式)： TNC會相對於刀尖來傾斜刀具(或工作台)。 **DIST**參數會相對於刀尖的目前位置來偏移定位動作的旋轉中心。

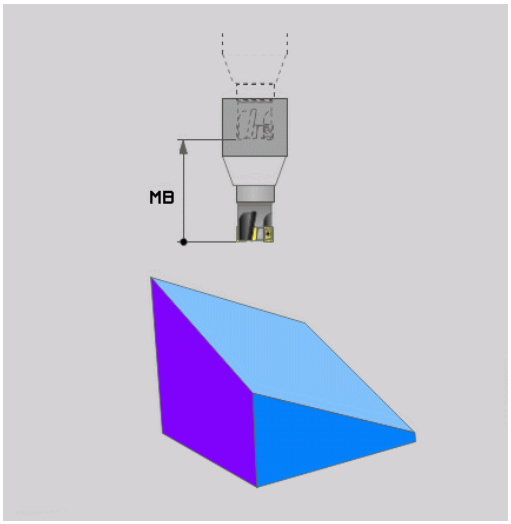
注意：

- 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 = DIST)
- 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=DIST)

- **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**暫停** 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。

不可程式編輯平面功能與定位之間的旋轉軸之境射，否則控制器定位至鏡射值，但是平面功能並不使用鏡射來計算。

- 選擇任何的**平面** 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： 定位具有旋轉工作台C及傾斜工作台A的機器到B+45°之空間角度

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	定位在淨空高度
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	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

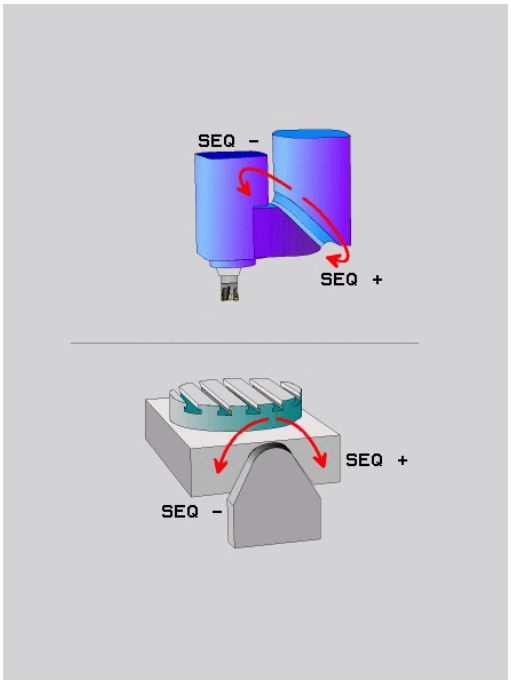
選擇其它傾斜可能性： SEQ +/– (選擇性輸入)

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應該使用的可能性：

- **SEQ+** 定位了主控軸向，使得其假設為一正角度。 主控軸向為來自刀具的第一旋轉軸，或是來自工作台的最後旋轉軸(根據機器組態)
- **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。

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方案皆位在旋轉軸的行進範圍內。
2. 如果兩者皆是的話，TNC根據旋轉軸的目前位置選擇最短的可能方案。
3. 如果僅有一個方案位在行進範圍內，TNC即選擇此方案
4. 如果沒有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

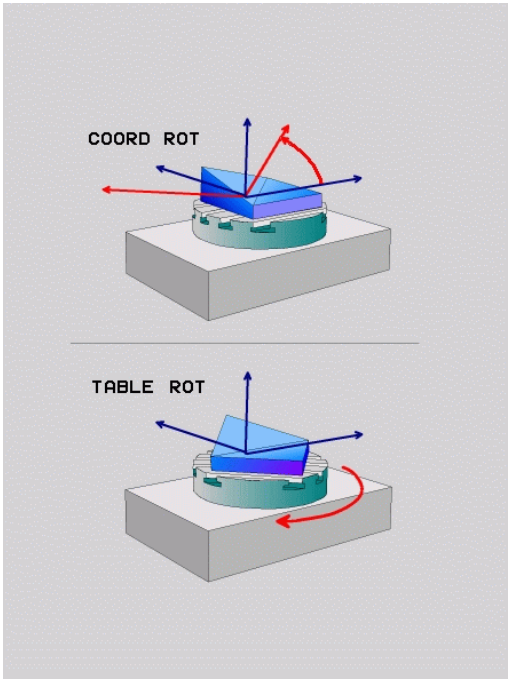
選擇轉換的種類(可選擇性輸入)

轉換類型**COORD ROT**和**TABLE ROT**透過俗稱的自由旋轉軸之軸位置，影響工作平面座標系統的方位。

任何旋轉軸都變成具有以下現象的自由旋轉軸：

- 因為旋轉軸與刀具軸在傾斜情況下平行，因此旋轉軸對刀具的傾斜角度無影響
- 旋轉軸為從工件開始的座標結構配置鍊當中的第一旋轉軸

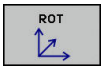
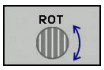
因此轉換類型**COORD ROT**和**TABLE ROT**的效果取決於程式編輯的空間角度以及工具機座標結構配置。



- 若在傾斜情況下並未建立自由旋轉軸，則**COORD ROT**和**TABLE ROT**轉換類型無效
- 使用**平面軸向**功能時，**COORD ROT**和**TABLE ROT**轉換類型無效

使用自由旋轉軸的效果

- 對於使用**COORD ROT**和**TABLE ROT**轉換類型的定位行為，自由旋轉軸是在工作台或頭部內都無關緊要
- 自由旋轉軸的結果軸位置取決於主動基本旋轉以及其他因素
- 工作平面座標系統的方位也取決於程式編輯的旋轉，例如使用循環程式10**ROTATION**

軟鍵	作用
	**COORD ROT**： > 控制器將自由旋轉軸定位至0 > 控制器根據程式編輯的空間角度對齊工作平面座標系統
	**TABLE ROT**含： ■ SPA和SPB等於0 ■ SPC等於或不等於0 > 控制器根據程式編輯的空間角度對齊自由旋轉軸 > 控制器根據基本座標系統對齊工作平面座標系統 **TABLE ROT**含： ■ 至少SPA或SPB不等於0 ■ SPC等於或不等於0 > 控制器不會定位自由旋轉軸。 維持傾斜工作平面之前的位置 > 因為工件並未定位，因此控制器根據程式編輯的空間角度對齊工作平面座標系統

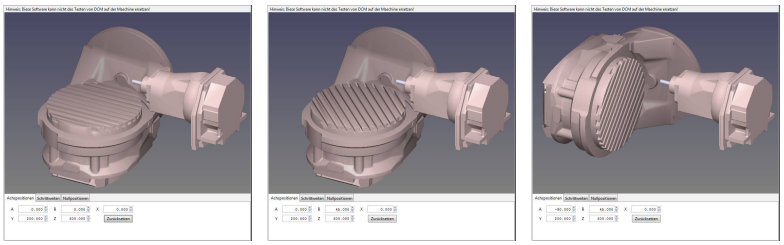
若未指定轉換類型，則控制器使用**COORD ROT**轉換用於平面功能

使用自由軸的範例

以下範例顯示**TABLE ROT**轉換類型結合自由旋轉軸的效果。

...	
6 L B+45 R0 FMAX	預先定位旋轉軸
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	傾斜工作平面
...	

原點	A = 0，B = 45	A = -90，B = 45



- 控制器將B軸定位至軸角度B+45
- 在使用SPA-90程式編輯傾斜情況下，B軸變成自由旋轉軸
- 控制器不會定位自由旋轉軸。 維持傾斜工作平面之前B軸的位置
- 因為工件並未定位，因此控制器根據程式編輯的空間角度SPB +20，對齊工作平面座標系統

傾斜工作平面不含旋轉軸



請參考您的工具機手冊。 此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

工具機製造商必須考量例如座標結構配置說明內一固定旋座頭的精確角度。

也可將程式編輯的工作平面垂直對齊不含旋轉軸的刀具，例如用於調整一固定旋座頭的工作平面。

使用**平面空間**功能以及**暫停**定位行為，將工作平面旋轉至工作機製造商所指定的角度。

含永久刀具方向Y的固定旋座頭範例：

NC語法

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```



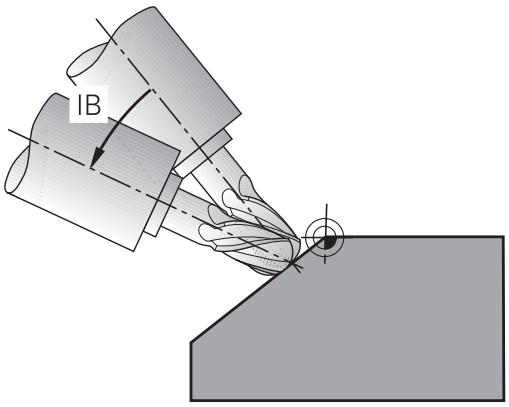
旋轉角度必須精準調整為刀具角度，否則TNC輸出錯誤訊息。

12.3 傾斜加工平面內的傾斜刀具加工(選項9)

功能

結合了**M128**及新的**平面**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。 利用45°的旋轉頭及傾斜工作台，您亦可定義傾斜角度為一空間角度。 使用**TCPM 功能**

有關更多資訊: "功能TCPM (選項 9)", 483 頁碼

透過一旋轉軸的增量式行進做傾斜刀具加工

- ▶ 退回刀具
- ▶ 定義任何的平面功能，並考慮定位行為
- ▶ 啟動M128
- ▶ 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

NC程式單節範例

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	定位在淨空高度
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	定義並啟動平面功能
14 M128	啟動M128
15 L IB-17 F1000	設定傾斜角度
...	定義在傾斜工作平面上的加工

透過法線向量進行傾斜刀具加工

在**LN**單節中僅可定義一個方向向量。 此向量定義了傾斜角度(法線向量**NX**、**NY**、**NZ**或刀具方向向量**TX**、**TY**、**TZ**)。

- 退回刀具
- 定義任何的平面功能，並考慮定位行為
- 啟動M128
- 執行具有LN單節的程式，其中刀具方向由一向量所定義

NC程式單節範例

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	定位在淨空高度
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	定義並啟動平面功能
14 M128	啟動M128
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	使用法線向量設定傾斜角度
...	定義在傾斜工作平面上的加工

12.4 用於旋轉軸的雜項功能

在旋轉軸A、B與C上以mm/min為單位的進給速率：M116 (選項8)

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，



機械幾何結構必須由工具機製造商在座標結構配置說明當中指定。

M116僅對旋轉工作台工作。 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**功能選擇旋轉軸時則與M128結合。

有關更多資訊: "選擇傾斜軸： M138", 482 頁碼

然後**M116**只在使用**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公釐的方式(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。 用M117重設M116。 在程式結尾上，M116也失效。

M116 在單節的開始生效。

旋轉軸的最短路徑移動： M126

標準行為



當定位旋轉軸時TNC的行為取決於工具機。 請參考您的工具機手冊。

TNC在定位所顯示已經降低至低於360°的旋轉軸時之標準行為取決於機器參數**shortestDistance** (編號300401)， 此機器參數定義TNC是否應該考慮標稱位置與實際位置之間的差異，或是否應該總是 (即使無M126) 選擇到程式編輯位置的最短路徑。 範例：

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 小於360°的值： 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程式單節範例

減少所有使用中旋轉軸的顯示數值：

```
L M94
```

只減少 C 軸的顯示數值：

```
L 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：

```
L C+180 FMAX M94
```

作用

M94 只有在程式編輯它的NC單節內有效。

M94 在單節的開始生效。

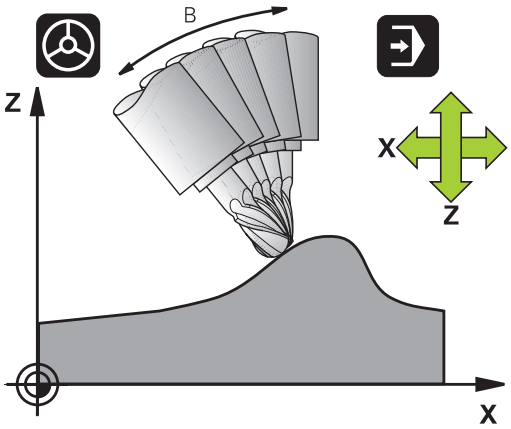
以傾斜軸定位時，保持刀尖的位置 (TCPM)：M128 (選項9)

標準行為

如果刀具傾斜角改變，則造成刀尖與標稱位置的偏移。 控制器不補償此偏移。 若操作員未在NC程式內考慮到此偏差，則執行偏移加工。

M128 的行為 (TCPM: 刀具中心點管理)

如果在程式內改變受控制傾斜軸的位置，則在傾斜處理期間刀尖相關於工件的位置仍然相同。



注意： 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。

在程式執行期間如果要使用手輪來改變傾斜軸的位置，請使用**M128**配合**M118**。 疊加手輪定位使用啟動**M128**來實施，這取決於主動座標系統或未傾斜座標系統內，**手動操作**操作模式的3D-ROT功能表中之設定。

TCPM或**M128**功能無法結合動態碰撞監控**M118**。

在使用**M91**或**M92**定位之前，且在**TOOL CALL**之前，重設**M128**。

為避免輪廓凹陷，只能使用半徑切刀來配合**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TCPM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 據此會旋轉座標系統。 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 也會轉換設定工件原點，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**與刀徑補償**RL/RR**/來執行三維刀具補償，TNC將針對某些機械幾何組態，自動將旋轉軸定位(周邊銑削)。

有關更多資訊: "三維刀具補償(選項9)", 487 頁碼

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：

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL 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。

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，由刀具中央點新位置計算，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 在程結束時，利用M129重設M128，並將旋轉軸返回到初始位置

進行方式如下：

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。

選擇傾斜軸： M138

標準行為

在工具機製造商已經設定適當機械參數的那些軸內，TNC執行M128、TCPM，以及傾斜工作平面。

M138 的行為

TNC 只能在您已經用 M138 來定義的那些傾斜軸內執行上述功能。

若限制使用**M138**功能的傾斜軸數量，則工具機可只提供有限的傾斜可能性。 在選取軸中計算軸角度時，控制器將值設定為0。

作用

M138在單節的開始生效。

您可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：

```
L Z+100 R0 FMAX 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 (選項9)

標準行為

如果座標結構配置改變，例如利用插入主軸附件或輸入傾斜角度，則控制器不會補償此修改。 如果操作員未在NC程式內考慮到對於座標結構配置的這種修改，則執行偏移加工。

M144 的行為

M144功能可讓控制器考慮位置顯示內對於工具機座標結構配置的修改，並補償刀尖相對於工件的偏移。

如果 M144 在使用中，可以用 M91/M92 來定位單節。

程式執行 自動執行和**程式執行 單節執行**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。

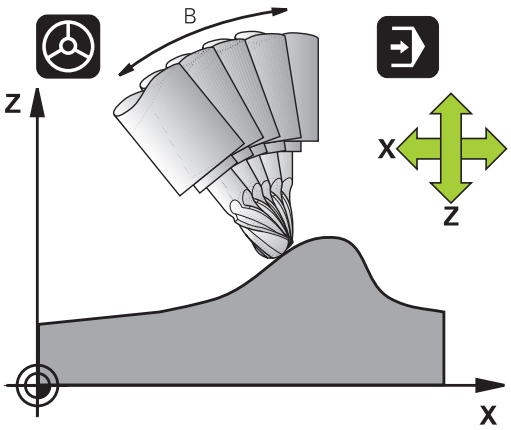
機械幾何結構必須由工具機製造商在座標結構配置說明當中指定。

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 功能TCPM (選項 9)

功能

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。



TCPM 功能 為對於**M128** 功能的一種改良，您可用以在定位旋轉軸時定義TNC的行為。 相反於**M128**，使用**TCPM功能**時您可定義多個功能的動作模式：

- 程式編輯的進給速率之動作模式： **F TCP / F CONT**
- 在NC程式中進行程式編輯的旋轉軸座標之解譯： **AXIS POS / AXIS SPAT**
- 在起始與目標位置之間的解譯種類： **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**

如果啟動了 **TCPM 功能**，TNC 即在位置顯示中顯示出符號 **TCPM**。

對於具有Hirth耦合的傾斜軸：
在縮回刀具之後僅改變傾斜軸的位置。 否則從耦合狀態分離時會損傷到輪廓。

在使用**M91** 或 **M92** 定位之前，且在**TOOL CALL**之前： 重設**TCPM功能**。
為避免輪廓凹陷，盡可能使用半徑切刀。 如果使用**FUNCTION TCPM**結合其他刀具形狀，則留意可能的輪廓分組。

定義 TCPM 功能

SPEC FCT
▶ 選擇特殊功能

程式 功能
▶ 選擇程式編輯輔助

FUNCTION TCPM
▶ 選擇**TCPM功能**

程式編輯的進給速率之動作模式

TNC提供了兩種功能來定義程式編輯的進給速率之動作模式：

F TCP

- **F TCP**決定了程式編輯的進給速率要被解譯成在刀尖點(tool center point)與工件之間的實際相對速度

F CONTOUR

- **F CONT**決定了程式編輯的進給速率要被解譯成在個別NC單節中所程式編輯的軸向輪廓進給速率。

NC程式單節範例

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	進給速率要參照刀尖點
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	進給速率被解譯成刀具沿著輪廓的速率
...	

程式編輯的旋轉軸座標之解譯

直到目前為止，具有45°旋轉頭或45°傾斜工作台之機器不能輕易地相對於目前啟動的座標系統(空間角度)來設定傾斜角度或刀具方位。此功能僅可透過使用法線向量的特殊撰寫程式(LN單節)才能夠實現。

TNC現在提供了以下的功能：

AXIS POSITION

- **AXIS POS**決定了TNC解譯程式編輯的旋轉軸座標成為個別軸向的標稱位置

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT**決定了TNC將程式編輯的旋轉軸座標解譯成空間角度

AXIS POS在您的機器裝設有笛卡兒旋轉軸時才能夠使用。 若確定程式編輯之旋轉軸座標正確定義所要的工作平面方位(例如可用CAM系統達成)，如此也可使用具有45°旋轉頭/傾斜工作台的**AXIS POS**。

AXIS SPAT： 在定位單節中輸入的旋轉軸座標為空間角度，其係相對於目前啟動(可能為傾斜的)座標系統(增量式空間角度)。 在您於第一定位單節中使用**AXIS SPAT**開啟**功能TCPM**之後，您必須皆在傾斜角度定義中程式編輯所有的三個空間角度。 此亦應用在如果一或多個空間角度為0°的狀況。

起始與終止位置之間的補間種類

TNC提供兩個功能來定義起始與終止位置之間的補間種類：

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** 決定了在一直線上個別NC單節移動的起始與終止位置之間的刀尖(**面銑**)。 在起始與終止位置處刀具軸的方向對應於個別程式編輯的數值，但是刀具周邊並未描述了起始與終止位置之間一定義的路徑。 由刀具周邊銑削所產生的表面(**周邊銑削**)係根據機器幾何

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR**決定了在一直線上個別NC單節移動的起始與終止之間的刀尖，以及在起始與終止位置之間被補間的刀具軸之方向，致使得到由於刀具周邊所加工出來的平面(**周邊銑削**)

使用PATHCTRL向量時請記得：

任何定義的刀具方位通常可透過兩個不同的傾斜角度位置來進入。 TNC使用對於由目前位置起始為最短可用路徑的方案。

為了儘可能得到最為連續的多軸移動，應該使用**旋轉軸公差**定義循環程式32。

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

旋轉軸的公差必須約與在循環程式32中定義的輪廓加工偏差的公差相同。 所定義的旋轉軸公差愈大，在周邊銑削期間輪廓加工偏差就愈大。

NC程式單節範例

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	刀尖沿著一直線移動
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	刀尖與刀具方向向量在一個平面上移動
...	

重設TCPM功能



- **重設TCPM功能** 僅在當您想要特地在一程式中重設功能時使用。

如果您在一程式執行模式中選擇一新程式，TNC自動地重設**TCPM功能**。
您僅可在**平面**功能關閉時，才能重設**TCPM功能** 。如果需要的話，在**FUNCTION RESET TCPM**之前執行**PLANE RESET**。

NC程式單節範例

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	重設TCPM功能
...	

12.6 三維刀具補償(選項9)

簡介

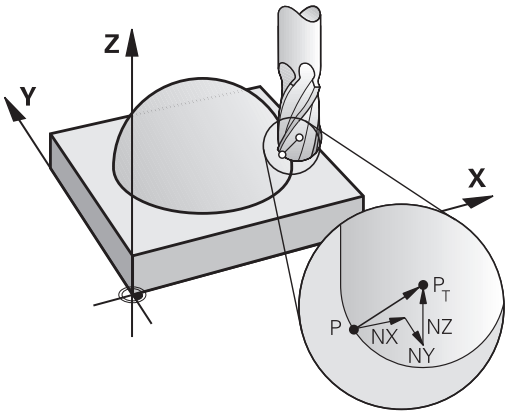
TNC 能為直線單節進行三維刀具補償 (3-D 補償)， 這些單節除了直線終點的X、Y、與Z座標，還必須包括表面法線向量的NX、NY與NZ分量。

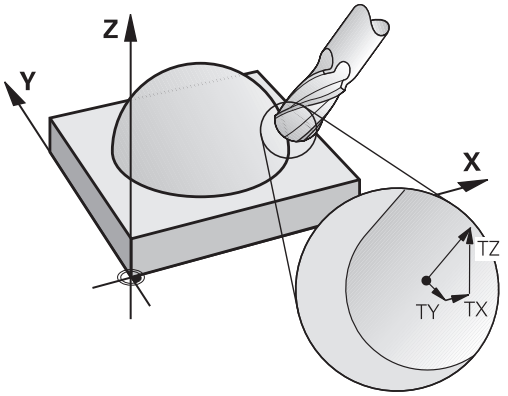
有關更多資訊: "法線向量的定義", 489 頁碼

如果您要進行刀具定向，這些單節還需要具有TX、TY與TZ分量的法線向量，來決定刀具定向。

有關更多資訊: "法線向量的定義", 489 頁碼

必須藉由CAM系統來計算直線終點、表面法線向量及刀具定向的構成。





可能的應用

- 使用的刀具尺寸與CAM系統計算出來的尺寸不相符 (沒有刀具定向定義的3-D 補償)。
- 面銑： 切刀幾何外型在表面正變向量方向的補償 (有無刀具定向定義的3D補償)， 切削通常使用刀尖端.
- 周邊銑削： 垂直於移動方向與刀具方向的切刀半徑的補償 (有刀具定向定義的 3D 半徑補償)， 切削通常使用刀側端。

用正刀具過大隱藏錯誤訊息： M107

標準行為

使用正刀具補償，程式編輯的輪廓可能受損。 控制器檢查是否因為刀具補償而產生臨界過大，若是，則輸出錯誤訊息。

使用周邊銑削時，控制器會在以下情況觸發錯誤訊息：

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

使用面銑時，控制器會在以下情況觸發錯誤訊息：

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

M107的行為

使用M107時，TNC隱藏錯誤訊息。

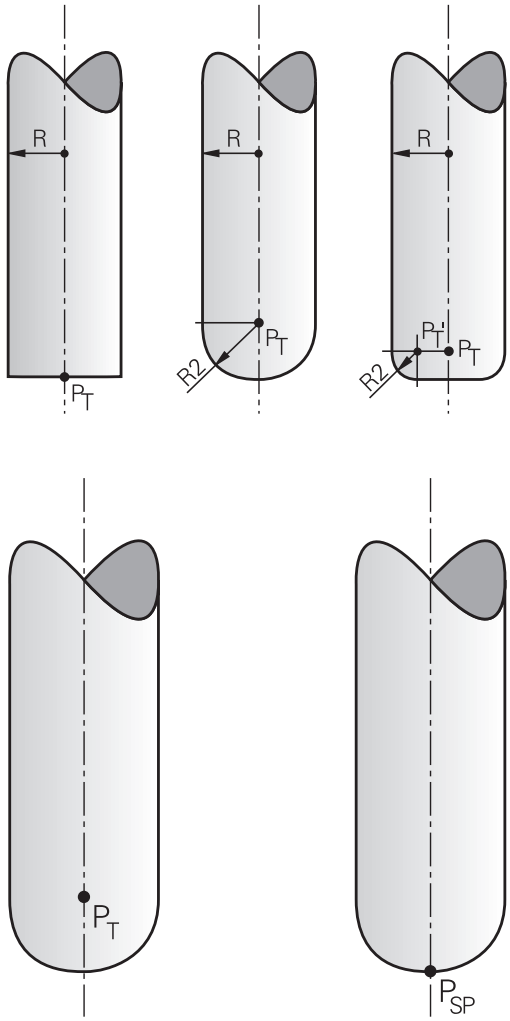
作用

M107在單節的結尾生效。

您可用M108重設M107。

法線向量的定義

正變向量是含有數值 1 與任何方向的數學量， TNC 的 LN 單節要求最多 2 個正變向量，一個用來決定表面正變向量的方向，另一個(選擇性) 用來決定刀具定向的方向。 表面正變向量的方向是由成份 NX、NY、與 NZ 來決定。 運用端銑與半徑銑削時，這個方向從要加工的工件表面垂直於刀具工件原點PT，包含經由PT ‘或PT的環面切削刀具(請參閱圖示)。 刀具定向的方向是由分量TX、TY、與TZ來決定。



X、Y、Z 的位置座標，表面正變向量的 NX、NY與 NZ，還有 TX、TY、TZ，在 NC 單節內必須是相同順序。

在 LN 單節內指示所有座標與所有表面正變向量，即使這些數值與前一個單節相同。

TX, TY及TZ必須皆使用數值來定義。 您不能夠使用Q參數。

儘可能確實計算法線向量，並用足夠的十進位數輸出，以避免在加工期間進給速率中斷。

具有表面正變向量的 3-D 補償只對主要軸 X、Y、與 Z 的座標有效。

如果您插入過大的刀具(正的誤差值)，TNC會顯示錯誤訊息。 您可使用M功能**M107**關閉錯誤訊息。

有關更多資訊: "法線向量的定義", 489 頁碼

如果輸入的過大刀具會損壞輪廓，TNC 並不會顯示錯誤訊息。

toolRefPoint (編號201302)工具機參數定義了CAM系統是否從球心PT或從球的南極PSP來計算刀長補償值(請參閱圖示)。

允許的刀具形狀

您可以透過刀徑**R**與**R2**來描述刀具表格內可用的刀具形狀：

- 刀徑**R**： 從刀具中心到刀具圓周的距離
- 刀徑 2 **R2**： 刀具尖端與刀具周邊的彎曲半徑

R對**R2**的比例基本上決定了刀具的形狀：

- **R2** = 0: 端銑刀
- **R2** = **R**: 半徑切刀
- 0 < **R2** < **R**： 環面切削

這些資料也提供了刀具工件原點PT的座標。

使用其他刀具： 誤差值

如果您要使用與原來程式編輯尺寸不同的刀具，那麼你就能在刀具表格或 **TOOL CALL** 內輸入刀長與刀徑的差距來作為誤差值：

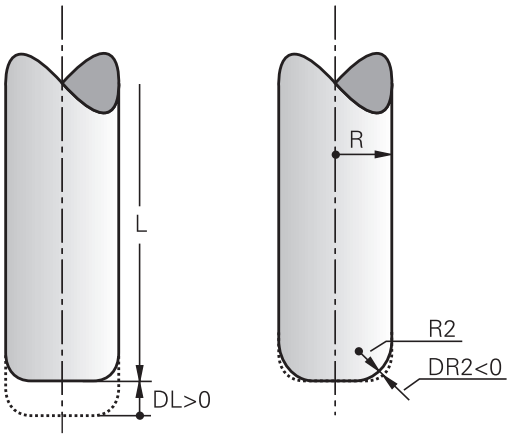
- 正的誤差值 **DL**、**DR**： 刀具大於原來的刀具 (過大)
- 負的誤差值 **DL**、**DR**： 刀具小於原來的刀具 (不足尺寸)

接著 TNC 會合計刀具表格與刀具呼叫的誤差值，來補正刀具的位置。

使用**DR 2**修改刀具的導角半徑，因此也修改刀具形狀。

若使用**DR 2**，則適用以下：

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog}$ = 端銑
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$： 環面切削
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$： 半徑切刀

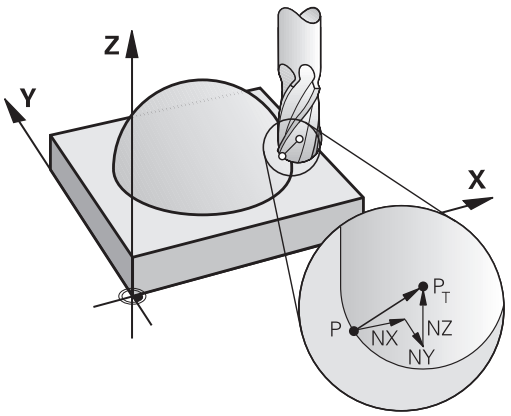


沒有 TCPM 的 3-D 補償

若 NC 程式內含表面法線向量，則 TNC 執行立體加工操作的 3-D 補償。在此情況下，**RL/RR** 半徑補償以及 **TCPM** 或 **M128** 必須停用。TNC 會在表面法線向量的方向，將刀具移動誤差值的總量 (刀具表格與**TOOL CALL**)。

範例： 具有表面法線向量的單節格式

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY
  +0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```



LN：	3-D補償的直線
X、**Y** 或 **Z**：	直線終點的補償座標
NX、**NY**、**NZ**：	表面法線向量的分量
F：	進給速率
M：	雜項功能

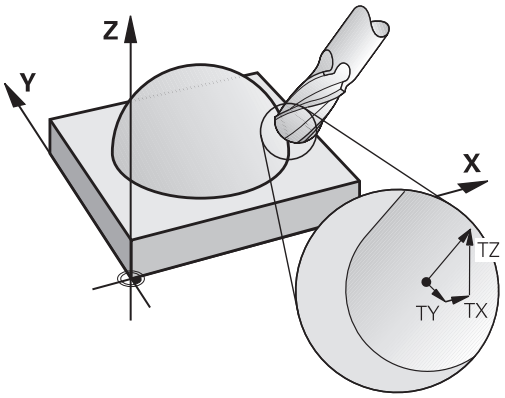
面銑： 含 TCPM 的 3-D 補償

面銑為使用刀具正面執行的加工操作， 若NC程式內含表面法線向量並且啟動**TCPM**或**M128**，則使用5軸加工執行3-D補償。 在此情況下不可啟動半徑補償RL/RR。 TNC 會在表面法線向量的方向，將刀具移動誤差值的總量 (刀具表格與**TOOL CALL**)。

如果在**LN**單節未定義刀具定向，則啟動**TCPM**時控制器固定刀具垂直於工件輪廓。

有關更多資訊: "以傾斜軸定位時，保持刀尖的位置 (TCPM)： M128 (選項9)", 480 頁碼

如果**LN**單節以及 M128 (或**TCPM 功能**)內定義的刀具定向**T**已經同時啟動，那麼TNC會自動定位旋轉軸，使刀具能到達定義的方向。 若未啟動**M128** (或**TCPM**功能)，或甚至已經在**LN**單節內定義，TNC會忽略方向向量**T**。



TNC 無法自動為所有機械上的旋轉軸設定位置， 請參考您的工具機手冊。

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。

範例： 沒有刀具定向，但具有表面法線的單節格式

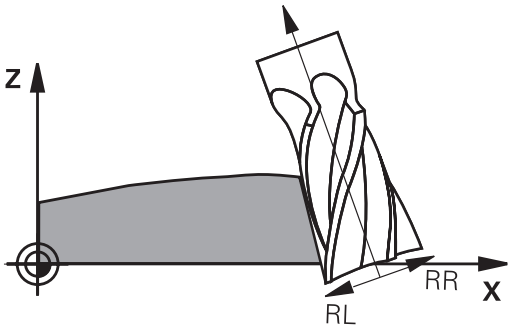
```
LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922
   NZ–0.8764339 F1000 M128
```

範例： 具有表面法線以及刀具定向的單節格式

```
LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922
   NZ–0.8764339 TX+0.0078922 TY–0.8764339 TZ+0.2590319
   F1000 M128
```

LN：	3-D補償的直線
X、**Y** 或 **Z**：	直線終點的補償座標
NX、**NY**、**NZ**：	表面法線向量的分量
TX、**TY**、**TZ**：	工件定向正變向量的分量
F：	進給速率
M：	雜項功能

周邊銑削： 含 TCPM 的 3-D 半徑補償以及半徑補償 (RL/RR)



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 **TOOL CALL**)決定。 由刀徑補償**RL/RR**來決定補償的方向(請參閱圖示，行進方向是Y+)。 為使TNC能到達設定的刀具定向，您必須啟用功能**M128**。

有關更多資訊: "以傾斜軸定位時，保持刀尖的位置 (TCPM)： M128 (選項9)", 480 頁碼

TNC 會自動定位旋轉軸，以便刀具可依啟動的補償值達到定義的定向。

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 無法自動為所有機械上的旋轉軸設定位置，

請參考您的工具機手冊。

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。

有兩種方式可以定義刀具定向：

- 在 LN 單節內使用 TX、TY與 TZ構成。
- 在 L 單節內指出旋轉軸的座標。

範例： 具有刀具定向的單節格式

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 TX+0.0078922 TY–0.8764339
  TZ+0.2590319 RR F1000 M128
```

LN：	3-D補償的直線
X、**Y** 或 **Z**：	直線終點的補償座標
TX、**TY**、**TZ**：	工件定向正變向量的分量
RR：	刀徑補償
F：	進給速率
M：	雜項功能

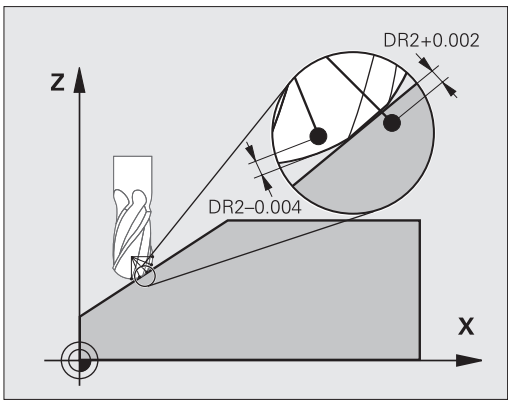
範例： 具有旋轉軸的單節格式

```
1 L X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 B+12.357 C+5.896 RL F1000
  M128
```

L：	直線
X、**Y** 或 **Z**：	直線終點的補償座標
B、**C**：	刀具定向中旋轉軸的座標
RL：	刀徑補償
F：	進給速率
M：	雜項功能

3-D半徑補償取決於刀具的接觸角度(選項92)

應用



半徑切刀的有效球半徑因為生產製程而與理想產生偏差， 最大容許誤差由工具機製造商來定義。 共用偏差介於0.005 mm與0.01 mm之間。

容許誤差可儲存在補償值表的表單內， 此表內含角度值以及在個別角度值上所量測與標稱半徑R2之偏差。

3D-ToolComp軟體選項(選項92)可讓控制器根據刀具實際接觸點，補償該補償值表內定義之值。

使用**3D-ToolComp**軟體選項也可執行接觸式探針的3-D校正。 在此處理期間，在接觸式探針校正期間決定的偏差都儲存在補償值表內。

有關更多資訊: "使用校準球進行3-D校準(選項92)", 579 頁碼

需求

為了可使用軟體選項**3D-ToolComp** (選項92)，控制器需要以下先決條件：

- 已啟用選項9
- 已啟用選項92
- TOOL.T刀具表內的**DR2TABLE**欄已啟用
- 補償值表的名稱(無副檔名)已經輸入要補償的刀具之**DR2TABLE**欄內
- 0輸入**DR2**欄內
- 含表面法線向量的NC程式(LN單節)

補償值表

若您要自己建立補償值表，程序如下所示：

PGM MGT

- ▶ 在檔案管理員內，開啟路徑**TNC:\system\3D-ToolComp**

新 檔案

- ▶ 按下**新 檔案**軟鍵
- ▶ 輸入檔名，含副檔名.3DTC
- > 控制器開啟內含補償值表所需欄的表格。

補償值表內含三欄：

- **NR**： 連續行號
- **ANGLE**： 量測的角度，單位度
- **DR2**： 與標稱半徑值的偏移

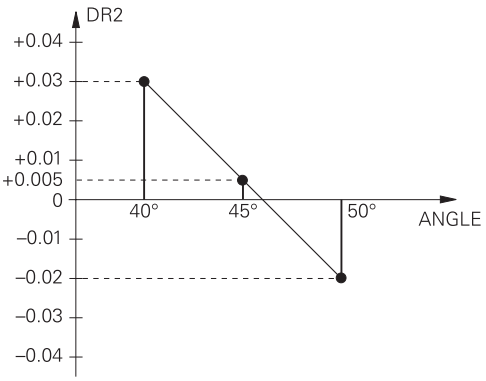
控制器最多評估補償值表內100行。

12.6 三維刀具補償(選項9)

功能

若使用表面垂直向量執行程式，並且指派補償值表(DR2TABLE欄)至刀具表(TOOL.T)內的現用刀具，則TNC使用補償值表內之值取代TOOL.T內之補償值DR2。

如此，控制器將定義給目前刀具與工件接觸點的補償值表內之補償值列入考慮， 若接觸點介於兩補償點之間，控制器會將補償值線性內插在兩最接近角度之間。



角度值	補償值
40°	0.03 mm (量測值)
50°	-0.02 mm (量測值)
45° (接觸點)	+0.005 mm (內插值)

若無法透過內插法決定補償值，則控制器產生錯誤訊息。

即使補償值為正，也不需要程式編輯**M107** (抑制正補償值的錯誤訊息)。

TNC使用TOOL.T的DR2或補償值表的補償值。 若需要，可透過**刀具呼叫**單節內的DR2來定義額外位移，像是表面過大。

NC 程式

只有含表面法線向量的NC程式，軟體選項**3D-ToolComp** (選項92)才有效。

請注意，建立CAM程式時如何量測刀具：

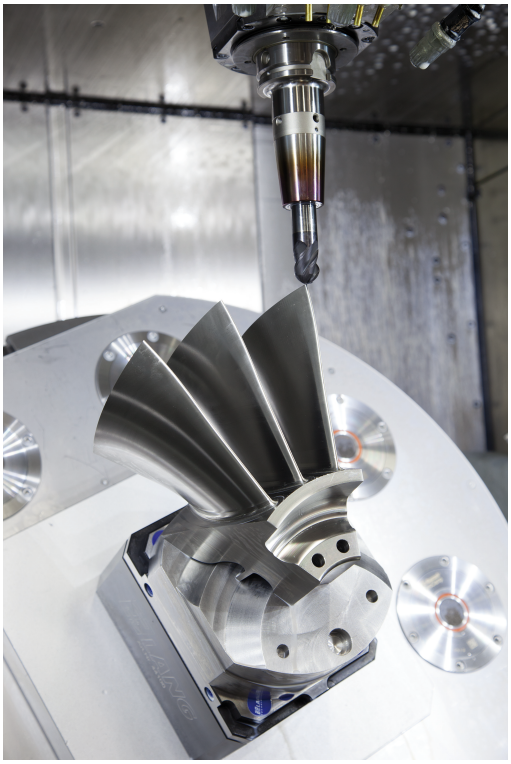
- 球南極上的NC程式輸出需要在刀尖上量測刀具
- 球心上的NC程式輸出需要在刀具中心上量測刀具

12.7 執行CAM程式

若使用CAM系統從外部建立NC程式，則應該注意底下詳述的建議事項。 這將可讓您最佳化使用強大的TNC路徑控制，並且因此用較短的加工時間建立更佳的工件表面。 儘管高加工轉速，TNC仍舊達到非常高的輪廓精準度。 而這基於即時作業系統HeROS 5結合TNC 640的**ADP** (進階動態預測)功能， 如此讓TNC也可有效處理具有高加工點密度的NC程式。

從3-D模型到NC程式

此處簡單說明由CAD模型建立NC程式的處理：



- **CAD： 模型建立**
  建造部門準備要加工的工件之3-D模型， 理想上該3-D模型設計用於公差中心。
- **CAM： 路徑產生，刀具補償**
  CAM程式編輯器指定加工策略，運用於要加工的工件區域。 CAM系統使用CAD模型的表面，來計算刀具移動路徑。 這些刀具路徑由CAM系統所計算的個別路徑構成，如此盡可能靠近要加工的每個表面，同時考慮到弦長誤差以及公差。 如此，建立工具機中立NC程式，已知為CLDATA檔(切刀位置資料)。 後置處理器產生工具機與控制器專屬的NC程式，可由CNC控制器處理。 後置處理器根據工具機與控制器來調整， 後置處理器連結於CAM系統與CNC控制器之間。
- **TNC： 動作控制，公差監控，速度描述檔**
  TNC使用NC程式內定義的加工點，來計算每一工具機軸的動作以及所需的速度描述檔。 然後強大的篩選功能處理並平順輪廓，如此TNC不會超出最大容許的路徑偏移。
- **機械電子： 進給控制，驅動技術，工具機**
  工具機的驅動系統將TNC所計算之動作與速度描述檔實現為刀具的實際動作。

考慮處理器組態

使用後置處理器組態時將下列幾點列入考慮：

- 將軸位置的資料輸出設定成精確到至少小數點四位數，如此可改善NC資料的品質並且避免四捨五入誤差，因為這些誤差會造成工件表面上肉眼可見的缺陷。輸出至小數點五位數(選項23)可改善光學組件以及半徑非常大(即小曲率)的組件之表面品質，例如用於汽車工業。
- 總是將表面法線向量加工的資料輸出(LN單節，僅限Klartext對話式程式編輯)設定成精確至小數點七位數
- 設定循環程式32內的公差，如此在標準行為中，至少為CAM系統內所定義弦長誤差的兩倍。另請注意循環程式32的功能說明內之資訊。
- 如果在CAM程式內選取的弦長誤差太大，則根據輪廓的個別曲線，會導致NC單節之間較大距離，方向改變較大。在加工期間，這會造成在單節轉換時進給速率下降。不同性質NC程式內進給速率下降所導致的重複與等加速度(即是力量激發)，會導致工具機結構意外震動。
- 您也可使用弧形單節取代直線單節，來連接CAM系統所計算的路徑點。TNC內部計算的圓形會比透過輸入格式所定義的還要準確
- 不要輸出直線上任何中間點。未確實位於直線上的中間點會造成工件表面上肉眼可見的缺陷
- 在曲線轉換(轉角)上應要有一個NC資料點
- 避免一系列許多短單節路徑。當大曲線轉換具有非常短的弦長誤差時，CAM系統內產生單節之間的短路徑。確切直線並不需要這種短單節路徑，這通常受迫於來自CAM系統的連續加工點輸出
- 避免使用統一的曲線將加工點平均分散在表面上，因為這可能導致工件表面產生圖案
- 針對5軸同時加工：如果只有刀具傾斜角度差異，則避免重複輸出位置
- 避免輸出每一NC單節內的進給速率。這對於TNC的速度描述檔有負面影響

對於工具機操作員有用的組態：

- 為了改善大型NC程式的結構，請使用TNC的結構化功能，請參閱 **有關更多資訊:** "結構化程式", 173 頁碼
- 使用TNC的注釋功能，以便將NC程式書面化，請參閱 **有關更多資訊:** "增加註解", 170 頁碼
- 使用鑽孔加工以及簡單口袋外型可用的各種TNC循環程式： 請參閱循環程式編輯使用手冊
- 針對配件，輸出具備**RL/RR**刀徑補償的輪廓。 這可讓工具機操作員輕鬆進行必要的補償，請參閱 **有關更多資訊:** "刀具補償", 215 頁碼
- 分開用於預先定位、加工以及往下進給的進給速率，並且透過程式開頭的Q參數來定義

具有可變進給速率定義的NC範例單節

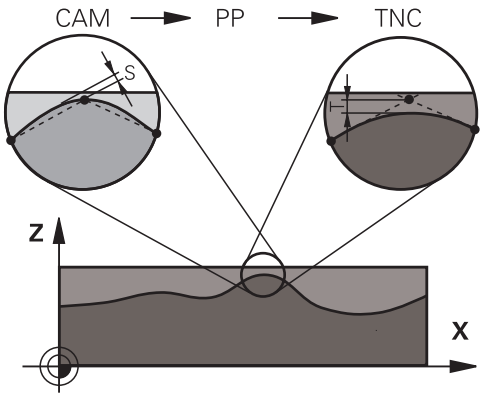
```
1Q50 = 7500；定位進給速率
2Q51 = 750；進刀進給速率
3Q52 = 1350；銑削進給速率
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

請注意以下CAM程式編輯

調整弦長誤差

當定義精銑操作時，確定CAM系統內定義的弦長誤差並未設定成大於5µm。 在循環程式32內，使用1.3至5的適當公差係數**T**。

當定義粗銑操作時，確定弦長誤差和來自循環程式32的公差之總和小於已定義的加工過大。 這確定不會發生輪廓凹陷。



根據加工來調整CAM程式內的弦長誤差：

- **使用偏好速度粗銑：**
  使用較高的弦長誤差值以及循環程式32內適當公差。 這兩值都取決於輪廓上所需的過大。 若工具機上可使用特殊循環程式，請使用粗銑模式。 在粗銑模式中，工具機通常以較高抖動值以及高加速度來移動
  - 循環程式32內的法線公差 0.05 mm與0.3 mm之間
  - CAM系統內的法線弦長誤差： 0.004 mm與0.030 mm之間
- **使用高精準度偏好精銑：**
  使用較小的弦長誤差值以及循環程式32內適當少量公差。資料密度必須夠高，讓TNC確切偵測到轉換與轉角。 若工具機上可使用特殊循環程式，請使用精銑模式。 在精銑模式中，工具機通常以低抖動值以及低加速度來移動
  - 循環程式32內的法線公差 0.002 mm與0.006 mm之間
  - CAM系統內的法線弦長誤差： 0.001 mm與0.004 mm之間
- **使用高表面品質偏好精銑：**
  使用較小的弦長誤差值以及循環程式32內適當較大的公差，然後TNC更確實平順輪廓。 若工具機上可使用特殊循環程式，請使用精銑模式。 在精銑模式中，工具機通常以低抖動值以及低加速度來移動
  - 循環程式32內的法線公差 0.010 mm與0.020 mm之間
  - CAM系統內的法線弦長誤差： 小於0.005 mm

進一步調整

使用CAM程式編輯時將下列幾點列入考慮：

- 針對緩慢加工進給速率或具有大半徑的輪廓，將弦長誤差定義成只有循環程式32內公差**T**的三分之一至五分之一。 此外，將最大容許點間隔定義在0.25 mm與0.5 mm之間，外型誤差或模型誤差也應指定為非常小(最大1 µm)。
- 即使在較高的加工進給速率之下，大於2.5mm的點間隔並不建議用於彎曲的輪廓區域
- 針對直線輪廓元件，一個NC點位於一行的開頭，並且一個NC點位於結尾上。 避免中間位置的輸出
- 在五軸同時移動的程式中，避免大幅變動直線與旋轉單節內路徑長度的比例。 否則，會導致刀具參考點(TCP)上進給速率大幅下降
- 補償動作的進給速率限制(例如透過**M128 F...**，)應該只用在例外情況。 補償動作的進給速率限制會導致刀具參考點(TCP)上進給速率大幅下降。
- 使用球形切刀5軸同時加工的NC程式應較佳輸出用於球體中央，然後一般而言，NC資料更一致。 此外，在循環程式32內，可設定較高旋轉軸公差**TA** (例如介於1°和3°之間)，讓刀具參考點(TCP)上的進給速率曲線更恆等。
- 針對使用環面切刀或半徑切刀，而NC輸出用於球體南極的5軸同時加工NC程式，請選擇較低旋轉軸公差， 通常為0.1°。 然而，最大容許輪廓損傷為旋轉軸公差的決定係數。 此輪廓損傷取決於可能的刀具傾斜度、刀徑以及刀具接觸深度。
  針對使用端銑的5軸橋接，可直接從切刀插入長度L以及允許的輪廓公差TA，來計算最大容許輪廓損傷T：
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  範例： L = 10 mm，TA = 0.1°： T = 0.0175 mm

控制器上介入的可能性

循環程式32**TOLERANCE**可直接影響TNC上的CAM程式。 另請注意，循環程式32的功能說明當中之資訊。 另請注意，與CAM系統內所定義弦長誤差的互動。

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊



請參考您的工具機手冊。

某些工具機製造商提供額外循環程式，用來針對個別加工操作調整工具機的行為，像是循環程式332車削。 循環程式332可用來修改篩選設定、加速設定以及抖動設定。

循環程式32的NC範例單節

```
34 CYCL DEF 32.0 公差
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC MODE:1 TA3
```

ADP動作控制



請參考您的工具機手冊。

此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

CAM系統所建立NC程式內的資料品質不足時，會導致銑削工件較差的內表面品質。**ADP** (進階動態預測)功能擴大許可最高進給速率分佈的傳統預判，並可進行銑削期間進給軸的最佳動作控制。 即使在相鄰刀具路徑內有強烈加工點波動分佈，還是可用縮短的加工時間切削出乾淨的表面。 這顯著降低或免除重新加工的複雜性。
ADP最大好處如下：

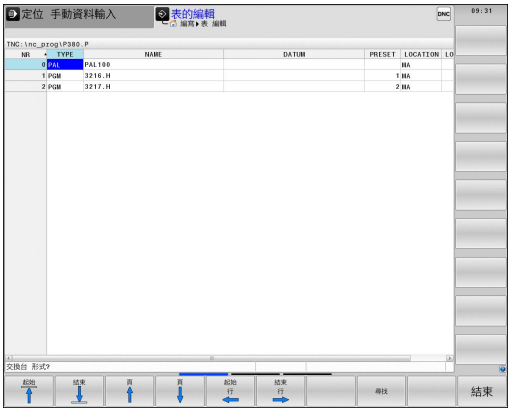
- 雙向銑削時，在往前與往後路徑上都有對稱的進給速率行為
- 具有與相鄰切刀路徑一致的進給速率曲線
- 改善CAM系統所產生NC程式內的負面效果(例如短階梯狀臺階、粗弦長公差、重圓角單節端點座標)
- 即使在困難情況下，精準度也符合動態特性

13

工作台管理

13.1 工作台管理

應用



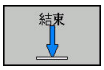
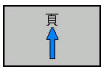
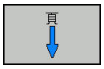
工作台管理表(**.P**)主要用於具有工作台交換器的加工中心機， 工作台管理表使用對應加工程式呼叫不同工作台，並啟動所有定義的工件原點和工件原點表。

只要按一下**NC開始**，不用工作台交換器就可使用工作台管理表來處理具有不同工件原點的NC程式。

若要建立或管理工作台管理表，則檔名開頭必須為字母。

工作台管理表包含下列資訊：

- **NR**： 新增新列時，控制器自動產生輸入。 需要該輸入用於**區塊掃描**功能的輸入欄位**工作台號碼 =** 。
- **類型**： 必要輸入。 控制器分辨輸入工作台 **PAL**、治具**FIX**或NC程式**PGM**之間的差異。 使用**ENT**鍵與方向鍵選擇輸入。
- **名稱**： 必要輸入。 工具機製造商指定工作台與治具的名稱(請參閱工具機手冊)，但是由您定義程式名稱。 若檔案並未儲存在工作台表的目錄內，則必須指定完整路徑。
- **工件原點**： 只有使用工件原點表時才需要此輸入。 若檔案並未儲存在工作台表的目錄內，則必須指定完整路徑。 請使用循環程式7啟動來自NC程式內工件原點資料表的工件原點。
- **預設**： 只有若使用不同參考點時才需要此輸入。 輸入所需的預設編號。
- **位置**： 必要輸入。 「**MA**」輸入表示工具機用可加工的工作台或治具載入。 TNC 只加工名為「**MA**」的工作台或治具。 按下**ENT**鍵輸入**MA**。 按下**NO ENT**鍵移除輸入。
- **鎖定**： 輸入為選擇性。 您可使用*將工作台資料表的列排除在處理之外， 按下**ENT**鍵找出輸入*的列。 按下**NO ENT**鍵來取消鎖定。 您可鎖定個別程式、治具或整個工作台的執行， 已鎖定工作台內的未鎖定行(例如PGM)也無法執行。

軟鍵	= 編輯函數
	選擇表格開頭
	選擇表格結尾
	選擇表格內的上一頁
	選擇表格內的下一頁
	在管理表內插入做為最後一行
	刪除資料表內的最後一行
	在表格末端上增加可輸入的行數
	複製目前的值
	插入複製值
	選擇列起點
	選擇列終點
	搜尋文字或值
	分類或隱藏管理表欄
	編輯目前的欄位
	依照欄內容分類
	雜項功能，例如儲存
	開啟檔案路徑選擇對話

13.1 工作台管理

選擇工作台管理表

- 在**編寫**模式或程式執行操作模式內選擇檔案管理員： 按下**PGM MGT**鍵
- 顯示.P類型的檔案： 按下**選擇 類別**軟鍵以及**全部顯示**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



使用畫面配置鍵，在管理表畫面與清單畫面之間切換

離開工作台管理表

- 如果要呼叫檔案管理員，請按下**PGM MGT**鍵
- 如果要選擇不同類型的檔案，請按下**選擇 類別**軟鍵，以及所要檔案類型的軟鍵；例如**SHOW .H**
- 選擇所要的檔案

處理工作台管理表



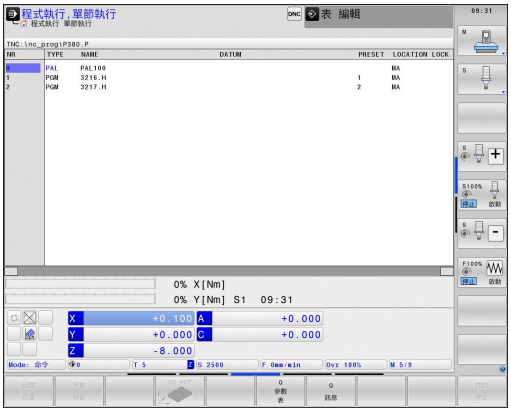
MP7683定義了工作台管理表是否要單節式地執行或連續執行。

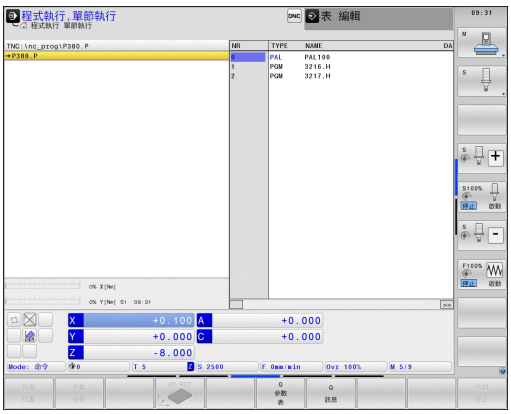
- 在**程式執行,自動執行**或**程式執行,單節執行**操作模式內，選擇檔案管理員： 按下**PGM MGT**鍵
- 顯示所有.P類型的檔案： 請按下**選擇 類別**及**顯示.P**軟鍵
- 以方向鍵來選擇工作台管理表
- 按下**ENT**鍵
- 執行工作台管理表： 按下**NC開始**鍵

使用工作台管理表的畫面配置

若要同時看見程式內容以及工作台管理表的內容，請選擇**工作台 + 程式**畫面配置。 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**開啟 程式**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
- ▶ 按下**END PGM PAL**軟鍵
- > 控制器回到工作台管理表





編輯工作台管理表

如果在程式執行操作模式內啟動工作台管理表，則在**編寫**操作模式內修改管理表的軟鍵未啟動。 您可用**程式執行,單節執行**或**程式執行,自動執行**操作模式內的**編輯 工作台**軟鍵，修改此管理表。

工作台管理表內的單節掃描

運用工作台管理，您也可使用**BLOCK SCAN**功能結合工作台管理表。

若中斷工作台管理表的處理，控制器總是建議已中斷NC程式的先前選取NC單節用於**BLOCK SCAN**功能。

有關更多資訊: "工作台程式中的單節掃描", 638 頁碼

14

車削

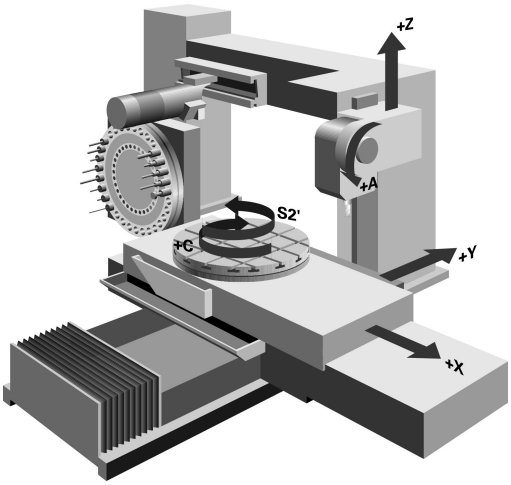
14.1 銑床上的車削操作(選項50)

簡介

特殊銑床類型可執行銑削與鑽孔操作， 如此在一部工具機上就將工件完全加工，即使需要複雜的銑削與車削也一樣。

車削為藉由旋轉工件，實施切削動作的加工處理。 由固定式刀具執行螺旋進給與進給動作。 根據加工方向與作業，將車削應用細分成許多生產過程，例如縱向車削、面車削、溝槽車削或螺紋車削。

TNC提供許多循環程式，用於許多生產過程。
進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊



在TNC上，您可於NC程式內簡單地在銑削與車削模式之間切換。 在車削模式內，旋轉工作台當成車削主軸，而具有刀具的銑削主軸則固定不動。 這樣可製作出旋轉對稱的輪廓。 預設設定必須在車削主軸的中心。

在車刀的管理之下，可考慮使用銑刀或鑽孔刀具以外的幾何外型。例如為了可執行刀具半徑補償，您必須定義刀具半徑。 TNC提供特殊刀具管理給車刀，來支援此定義處理。

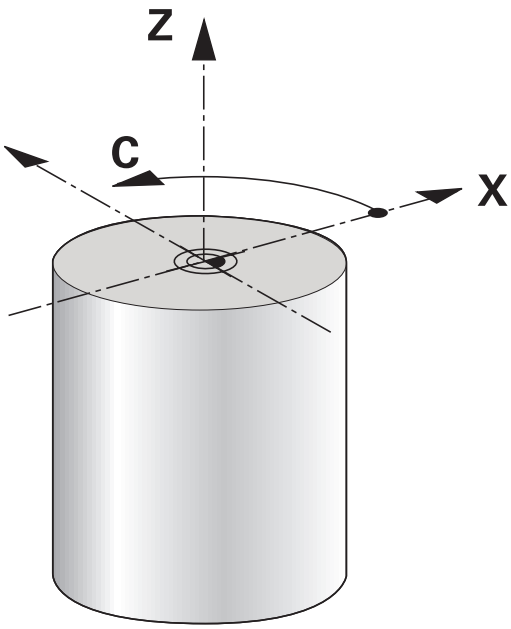
有關更多資訊: "刀具資料", 518 頁碼

加工可使用不同的循環程式， 也可使用額外的傾斜搖擺軸。

有關更多資訊: "傾斜車削", 533 頁碼

車削軸的指派已經定義，如此X座標描述工件的直徑，Z座標描述縱向位置。

如此，總是在XZ座標面內完成程式編輯。 要用於所需動作的工具機軸取決於個別工具機座標結構配置，並且由工具機製造商決定， 這讓具備車削功能的NC程式大都能夠交換，並且與工具機機型無關。



14.2 基本功能(選項50)

在銑削/車削操作模式之間切換



切換工具機座標結構配置是工具機專屬功能，
工具機必須已經過工具機製造商針對車削操作以及切換操作模式作調整。 請參考您的工具機手冊。

若要在銑削與車削操作之間切換，您必須切換至特定模式。
您可用NC功能**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION MODE MILL**來在這些操作模式之間切換。
啟動車削模式時，TNC在狀態顯示中顯示符號。

圖像	操作模式
	啟動車削模式： **FUNCTION MODE TURN**
無符號	啟動銑削模式： **FUNCTION MODE MILL**

當切換操作模式時，TNC執行定義特定操作模式的工具機專屬設定之巨集。 運用NC功能**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION MODE MILL**，可啟動工具機製造商已經在巨集中定義並儲存的工具機座標結構配置模式。



在車削模式內，預設設定必須在車削主軸的中心。
刀尖的位置必須對準車削主軸的中心， 將車削模式內的Y座標定位至車削主軸的中心。
檢查刀具主軸的方位， 刀尖必須對準車削主軸的中心，以進行外側加工。 刀具必須對準車削主軸中心的相對地點，以進行內側加工。
檢查車削主軸的旋轉方向對於載入刀具是否正確。
若以高速處理重型工件，則會產生極大的實際力量，請確定夾緊工件，避免發生意外或工具機受損。



在車削模式中，直徑值顯示在X軸位置畫面上， 然後TNC在位置畫面上顯示直徑符號 。
在車削模式中，主軸電位計可啟動用於車削主軸(旋轉工作台)。
若傾斜加工平面或啟動TCPM，則不可切換加工模式。
在車削模式中，除了工件原點位移循環以外，不允許座標轉換。
除了轉角探測循環程式以及平面探測循環程式，您也可在車削模式內使用全手動接觸式探針循環程式。 請注意，在車削模式內，已經計算出X座標內所有量測值，並且顯示為直徑值。
您亦可使用smartSelect功能來定義車削功能。
有關更多資訊: "特殊功能簡介", 404 頁碼

14.2 基本功能(選項50)

進入操作模式：

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

車削 程式 功能

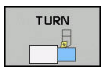
- 按下**車削 程式 功能**軟鍵

基本 功能

- 按下**基本 功能**軟鍵

FUNCTION MODE

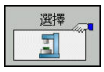
- 按下**功能模式**軟鍵



- 加工模式的功能： 按下**車削**或**銑削**軟鍵

如果工具機製造商已啟用座標結構配置選擇，請依照下述進行：

- 輸入"引號



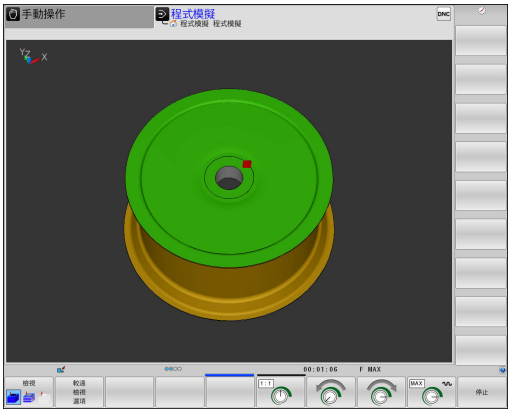
- 按下**選擇 座標結構配置**軟鍵

NC語法

```
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE" ; 啟動車削模式
12 FUNCTION MODE TURN ; 啟動車削模式
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD" ; 啟動銑削模式
```

車削操作的圖形顯示

您只能在**程式模擬**模式內模擬車削操作。 需求在於適合用於車削處理和選項編號20的工件外型定義。



模擬中所顯示的銑削/車削操作加工時間並未對應至實際加工時間

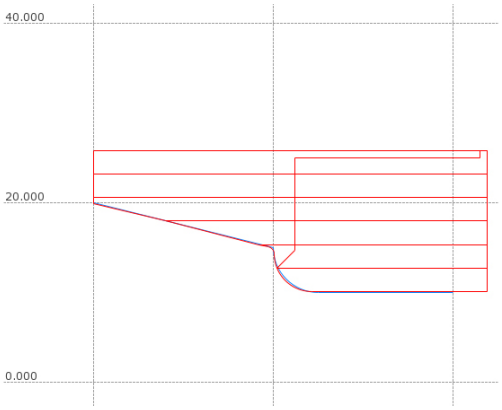
程式編輯操作模式內的圖形顯示

您可用**編寫**模式內的線條圖，用圖形方式模擬車削處理， 要在**編寫**模式中車削模式內顯示快速移動，必須使用軟鍵改變配置。

有關更多資訊: "對現有程式產生圖形", 179 頁碼

車削軸的標準指派已經定義，如此X座標描述工件的直徑，Z座標描述縱向位置。

即使在2D平面(X和Z座標)內進行車削，使用矩形工件外型，仍舊必須在定義工件外型時程式編輯Y值。

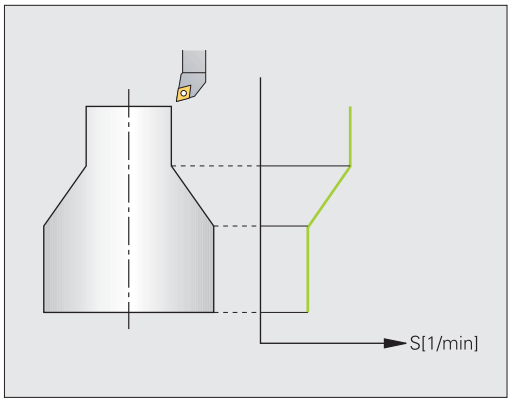


NC語法

0 BEGIN PGM SHOULDER MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	工件外型定義
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	刀具呼叫
4 M140 MB MAX	縮回刀具
5 FUNCTION MODE TURN	啟動車削模式

程式編輯主軸轉速

若以等切削速度加工，則選取的齒輪範圍限制了可能的主軸轉速範圍， 可能的齒輪範圍(合適的話)取決於您的工具機。



您可用等主軸轉速與等切削速度進行車削加工。

若以等切削速度**VCONST:ON**加工，則TNC根據刀尖至車削主軸中心的距離來改變速度。 TNC隨著往車削中心方向定位而提高工作台速度，隨著遠離車削中心而降低速度。

使用等主軸轉速**VCONST:OFF**處理時，轉速與刀具位置無關。

使用**FUNCTION TURNDATA SPIN**定義轉速， TNC提供以下輸入參數：

- VCONST： 等切削速度開/關(必要)
- VC： 切削速度(選項)
- S： 若未啟動等切削速度時的標稱速度(選項)
- S MAX： 等切削速度的最高速度(選擇性)， 使用S MAX 0重設
- 齒輪範圍： 車削主軸的齒輪範圍(選項)

定義速度：

SPEC FCT

▶ 顯示具有特殊功能的軟鍵列

車削 程式 功能

▶ 按下**車削 程式 功能**軟鍵

FUNCTION TURNDATA

▶ 按下**FUNCTION TURNDATA**軟鍵

TURNDATA SPIN

▶ 按下**TURNDATA SPIN**軟鍵

VCONST: ON

▶ 選擇速度輸入的功能： 按下**VCONST:**軟鍵

循環程式800限制偏心車削的最高速度。 要重設，請程式編輯**FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**。

如果已啟動最高轉速，則控制器在狀態顯示器中顯示**SMAX**取代**S**。

NC語法

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	齒輪範圍2內等切削速度的定義
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	等主軸轉速的定義
...	

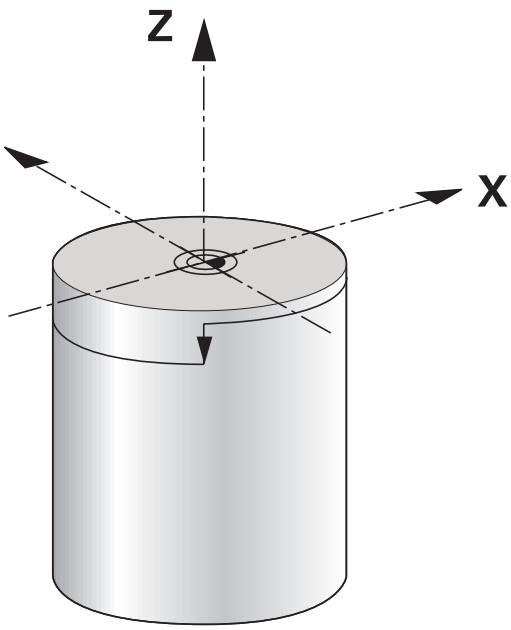
進給速率

使用車削時，進給速率通常以每轉公釐表示。 TNC根據每一主軸迴轉的定義值來移動刀具。 如此，產生的輪廓進給速率取決於車削主軸的轉速。 高速時，TNC提高進給速率，低速時則降低進給速率。 切削深度一致時，您可使用等切削力量加工，以達到等切削厚度。

機械參數**facMinFeedTurnSMAX** (編號201009)可讓您輸入維持在最高轉速的最低進給速率。

依照預設，TNC上的程式編輯進給速率的單位都為每分鐘公釐(mm/min)， 若您要將進給速率的單位定義為每轉公釐(mm/1)，則必須程式編輯**M136**。 然後TNC以mm/1解析後續所有進給速率，直到取消**M136**。

M136在單節開始時生效，並且可用**M137**取消。



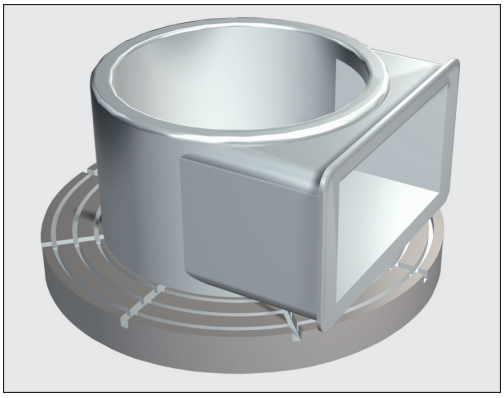
NC語法

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	快速移動上的動作
...	
15 L Z-10 F200	以200 mm/min的進給速率移動
...	
19 M136	每轉公釐為單位的進給速率
20 L X+154 F0.2	以0.2 mm/1的進給速率移動
...	

14.3 不平衡功能(選項50)

車削時不平衡

一般資訊



工具機必須已經過工具機製造商針對監控以及量測不平衡作調整， 在所有工具機機型上都不需要不平衡功能， 您的工具機不提供這些功能。 請參考您的工具機手冊。

此處所說的不平衡功能屬於基本功能，由工具機製造商設定並針對工具機調整。 因此，所說明功能的領域與效果會隨工具機而改變。 工具機製造商也可提供不同的不平衡功能。 請參考您的工具機手冊。

在車削操作當中，刀具位於固定位置，而旋轉的是旋轉工作台以及夾住的工件。 根據工件的尺寸，則旋轉的質量會非常大。 隨著工件旋轉，會產生離心力。

離心力基本上取決於工件的轉速、質量以及不平衡， 當物體未均勻分佈時，若進行圓形動作的對稱旋轉，則會發生不平衡。 若物體正在旋轉，則會造成向外的離心力。 若選轉質量分布均勻，則離心力會彼此抵銷。

不平衡顯著受到工件結構形狀(例如不對稱的泵本體)以及夾頭設備的影響。 因為這些情況通常無法改變，因此利用夾上平衡配重來補償存在的任何不平衡。 為此，TNC提供**量測 不平衡**循環程式， 該循環程式決定現有的不平衡，並且計算所需平衡質量的質量與位置。

在NC程式內，循環程式892**CHECK IMBALANCE**檢查輸入的參數是否超過限制。

由於不平衡，所以工件旋轉會產生離心力，進而導致震動(共振)。 此震動對於加工處理有負面影響，並且會減少刀具壽命。 高離心力會使工具機受損，或將工件推出治具之外。

請在夾住新工件時檢查不平衡。 若需要，使用平衡配重來補償任何不平衡。

加工期間材料去除將改變工件內的質量分布， 這也會對工件不平衡產生影響。 因此，在加工步驟之間也應進行不平衡檢查。

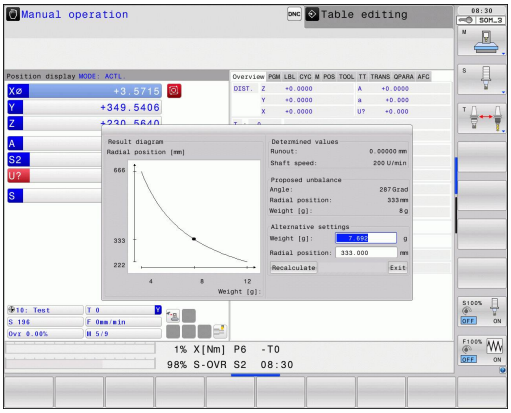
選擇轉速時，請記住工件的質量與不平衡， 重大工件或非常不平衡的負載請勿以高轉速運轉。

不平衡監控功能

不平衡監控功能監控車削模式內工件的不平衡。 若超出工具機製造商指定的最高不平衡限制，則TNC發出錯誤訊息，並且啟動緊急停止。 此外，可利用設定選擇性機械參數**limitUnbalanceUsr**(編號120101)，進一步降低容許的不平衡限制。 若已經超過此限制，則TNC發出錯誤訊息。 在此情況下不會中斷工作台旋轉。 切換至車削模式時，TNC會自動啟動「不平衡監控」功能。 在切回銑削模式之前，不平衡監控會持續運作。

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

量測不平衡循環程式



此循環程式只能在車削模式內運行。 事先啟動**FUNCTION MODE TURN**。

為了確保車削期間有最高安全性以及最小工具機應力，請檢查夾住工件的不平衡，並且使用平衡配重來補償。 為此，TNC提供**量測 不平衡**循環程式，

量測 不平衡循環程式決定工件的不平衡，並且計算平衡配重的質量與位置。

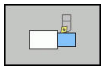
決定不平衡：



- 偏移手動操作模式內的軟鍵列。



- 按下**手動 循環**軟鍵



- 按下**車削**軟鍵



- 按下**量測 不平衡**軟鍵
- 輸入不平衡量測的轉速
- 按下NC開始

> 循環程式開始以低速旋轉工作台，然後逐漸加速至定義值。 TNC顯示一個視窗，其中顯示平衡配重的計算質量與徑向位置。

若平衡配重要使用不同徑向位置或質量，則覆寫一個值，然後會自動重新計算另一值。

請在夾住平衡配重之後，重複不平衡量測。

在某些案例中，需要在不同位置放置二或多個平衡配重，以便補償不平衡。

校正不平衡循環程式

只有在工具機製造商同意之下，才能使用**校準 不平衡**循環程式。

請參考您的工具機手冊。

在工具機出廠之前，不平衡校準由工具機製造商執行。 進行不平衡校準時，旋轉工作台上預定徑向位置上安裝預定重量，進行多種轉速運轉。 以不同重量重複量測。

14.4 車削模式內的刀具(選項50)

刀具呼叫

如同銑削模式，使用**TOOL CALL**函數呼叫車刀， 您只要在**TOOL CALL**單節內輸入刀號或刀名即可。



您可在銑削模式或車削模式內呼叫並插入車刀。

在突現式視窗中選擇刀具

若開啟刀具選擇突現式視窗，TNC會將刀庫內可用的所有刀具都標示為綠色。

除了刀號與刀名以外，控制器也顯示來自車削刀具表的**ZL**和**XL**欄。

NC語法

1 FUNCTION MODE TURN	選擇車削模式
2TOOL CALL "TRN_ROUGH"	刀具呼叫
...	

程式中的刀具補償

您可運用**FUNCTION TURNDATA CORR**定義啟用刀具的額外補償值。 在**TURNDATA CORR FUNCTION**內，您可在X方向**DXL**內以及在Z方向**DZL**內輸入刀長的誤差值。 該補償值具有車刀加工表內補償值以外的加成效果。

使用凹銑刀時，使用**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**功能補償凹銑寬度含**DCW**。

FUNCTION TURNDATA CORR總是對現用刀具有效。 更新的**TOOL CALL**會再次取消補償。 在您離開程式(例如PGM MGT)時，TNC自動重置補償值。

當進入**TURNDATA CORR FUNCTION**功能中，您可用軟鍵指定刀具補償的效果：

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**： 刀具補償在工具機座標系統內生效
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**： 刀具補償在工件座標系統內生效

即使在傾斜加工期間，刀具補償**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**還是會在刀具座標系統內生效。

定義刀具補償：

SPEC FCT

▶ 顯示具有特殊功能的軟鍵列

車削 程式 功能

▶ 按下**車削 程式 功能**軟鍵

FUNCTION TURNDATA

▶ 按下**FUNCTION TURNDATA**軟鍵

TURNDATA CORR

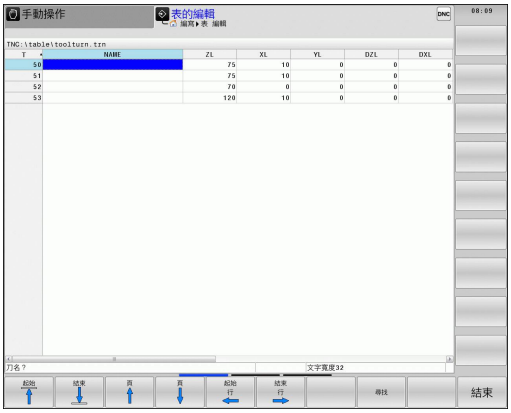
▶ 按下**TURNDATA CORR**軟鍵。

NC語法

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

14.4 車削模式內的刀具(選項50)

刀具資料



在車刀加工表**TOOLTURN.TRN**內定義車削專屬刀具資料。

T欄位內儲存的刀號就是TOOL.T內車刀的號碼。 像是來自TOOL.T的**L**和**R**這類幾何外型值在使用車刀時無效。

控制器將**ZL**欄內儲存的刀長存入Q參數Q114。

此外，您必須將刀具表TOOL.T內的車刀識別為車刀， 因此在TYP欄內，請選擇刀具類型**TURN**給適當刀具。 若需要額外的刀具幾何外型資料，則要另外建立其他索引刀具。

TOOLTURN.TRN內的刀號必須與TOOL.T內車刀的刀號相同， 若您輸入或複製新行，則要輸入對應的號碼。

在加工表視窗下，TNC顯示對話文字、單位規格以及特定輸入欄位的輸入區

您應該用副檔名**.TRN**賦予用於存檔或用於程式模擬的其他刀具表，具有與所選取不同的檔名。

如下開啟車刀資料表：



- 選擇工具機操作模式，例如**手動操作**



- 按下**刀具 表**軟鍵



- 按下**TURNING TOOLS**軟鍵



- 編輯車刀資料表： 將**編輯**軟鍵設定為**ON**

在車削刀具表內的刀具資料

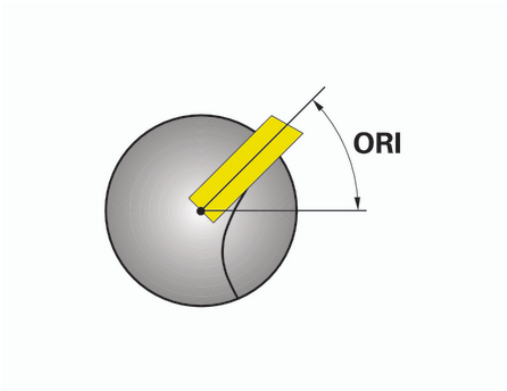
輸入參數	應用	輸入
T	刀號： 必須與TOOL.T內車刀的刀號相同	-
NAME	刀名： 若在刀具表內選擇車刀表，則TNC會自動建立刀名	**輸入範圍： 最多32個字元，限大寫字母，不可有空格**
ZL	刀長1 (Z方向)的補償值	**–99999.9999...+99999.9999**
XL	刀長2 (X方向)的補償值	**–99999.9999...+99999.9999**
YL	刀長3 (Y方向)的補償值	**-99999.9999...+99999.9999**
DZL	刀長1 (Z方向)的誤差值，增加ZL上的效果	**–99999.9999...+99999.9999**
DXL	刀長2 (X方向)的誤差值，增加XL上的效果	**–99999.9999...+99999.9999**
DYL	刀長3 (Y方向)的誤差值，增加YL上的效果	**-99999.9999...+99999.9999**
RS	刀尖半徑： TNC考量車削循環內的刀尖半徑，並且當已經程式編輯具有半徑補償**RL**或**RR**的輪廓時，實施刀尖半徑補償。	**–99999.9999...+99999.9999**
TO	刀具方位： 刀尖的方向	**1 至 9**
方位角	主軸方位角： 將車刀對準加工位置的銑削主軸角度	**-360.0...+360.0**
T-ANGLE	粗銑與精銑刀具的設定角度	**0.0000...+179.9999**
P-ANGLE	粗銑與精銑刀具的加工點角度	**0.0000...+179.9999**
CUTLENGTH	銑槽刀的切削長度	**0.0000...+99999.9999**
CUTWIDTH	凹銑刀具的寬度	**0.0000...+99999.9999**
DCW	凹銑刀具寬度的過大	**-99999.9999...+99999.9999**
TYPE	車刀類型： 粗銑刀**ROUGH**、精銑刀**FINISH**、螺紋刀**THREAD**、凹銑刀**RECESS**、扣狀刀**BUTTON**、溝槽車刀**RECTURN**	**粗銑**、**精銑**、**螺紋**、**銑槽**、**扣狀**、**溝槽車削**

14.4 車削模式內的刀具(選項50)

方位角

您可使用主軸方位角**ORI**，針對車刀定義銑削主軸的角度位置。 根據刀具方位**TO**，將刀尖擺放至旋轉工作台中心或往相反方向。

刀具必須在正確位置上夾緊並且量測。
刀具定義之後要檢查刀具方位。



計算刀具補償

在刀具管理內可手動補償車削刀具的量測補償值**DXL**和**DZL** (選項93)， 控制器自動將輸入資料轉換至刀具座標系統。

請參考您的工具機手冊。 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，

對話參數	說明	輸入
Korrekturwert WPL-Z	Z方向內工件的量測誤差	-99999.9999...+99999.9999
Korrekturwert ØWPL-X	X方向內工件的量測誤差(直徑)	-99999.9999...+99999.9999
Anstellwinkel ß	加工期間的傾斜角度	0.0000...+179.9999
Werkzeug umkehren	車刀是否用於刀具主軸內旋轉位置之定義。	-
aktueller Wert DZL	目前的刀具量測值	-
aktueller Wert DXL	目前的刀具量測值	-
neuer Wert DZL	新的刀具量測值	-
neuer Wert DXL	新的刀具量測值	-

程序

請如下修改補償值：



- 選擇任何工具機操作模式，例如**手動操作**



- 按下**刀具 表**軟鍵



- 按下**刀具 管理**軟鍵



- 按下**形狀 刀具**軟鍵



- 將**編輯**軟鍵設定為**ON**



- 使用方向鍵來選擇**DXL**或**DZL**輸入欄位



- 按下**計算 刀具 補償**軟鍵
> 控制器開啟突現式視窗。
- 輸入補償值



- 若需要，按下**套用**軟鍵
> 控制器載入補償值， 然後可輸入進一步補償值。



- 按下**確定**軟鍵。
> 控制器關閉突現式視窗，並將新補償值儲存在刀具資料表內。



控制器可使用接觸式探針循環程式，說明**DXL**和**DZL**欄。

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

範例

輸入：

- **Korrekturwert WPL-Z**: 1
- **Korrekturwert ØWPL-X**: 1
- **Anstellwinkel ß**: 90
- **Werkzeug umkehren**: Yes

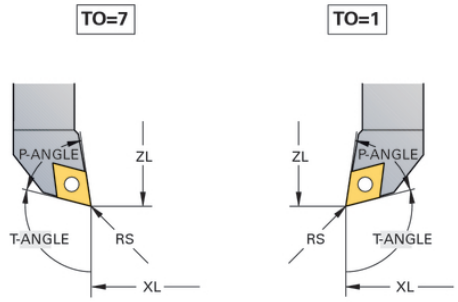
結果

- **DZL**： +0.5
- **DXL**： +1

14.4 車削模式內的刀具(選項50)

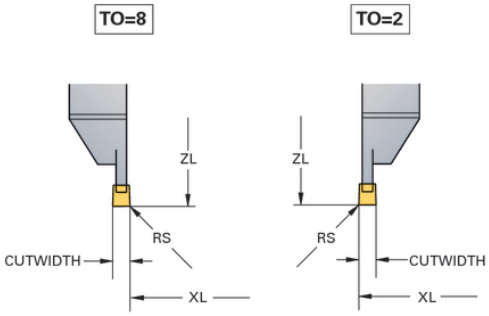
車刀的刀具資料

輸入參數	應用	輸入
ZL	刀長1	需要的
XL	刀長2	需要的
YL	刀長3	選配
DZL	磨損補償ZL	選配
DXL	磨損補償XL	選配
DYL	磨損補償YL	選配
RS	切削半徑	需要的
TO	刀具定向	需要的
ORI	方位角	需要的
T-ANGLE	刀具角度	需要的
P-ANGLE	加工點角度	需要的
TYPE	刀具種類	需要的



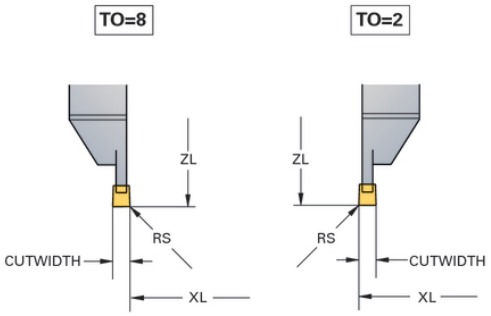
銑槽刀具的刀具資料

輸入參數	應用	輸入
ZL	刀長1	需要的
XL	刀長2	需要的
YL	刀長3	選配
DZL	磨損補償ZL	選配
DXL	磨損補償XL	選配
DYL	磨損補償YL	選配
RS	切削半徑	需要的
TO	刀具定向	需要的
ORI	方位角	需要的
CUTWIDTH	凹銑刀具的寬度	需要的
DCW	過大進給凹銑刀具寬度	選配
TYPE	刀具種類	需要的



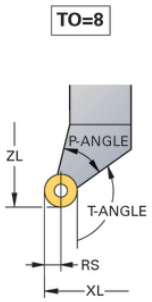
溝槽車刀的刀具資料

輸入參數	應用	輸入
ZL	刀長1	需要的
XL	刀長2	需要的
YL	刀長3	選配
DZL	磨損補償**ZL**	選配
DXL	磨損補償**XL**	選配
DYL	磨損補償**YL**	選配
RS	切削半徑	需要的
TO	刀具定向	需要的
ORI	方位角	需要的
CUTLENGTH	銑槽刀的切削長度	需要的
CUTWIDTH	凹銑刀具的寬度	需要的
DCW	過大進給凹銑刀具寬度	選配
TYPE	刀具種類	需要的



扣狀刀具的刀具資料

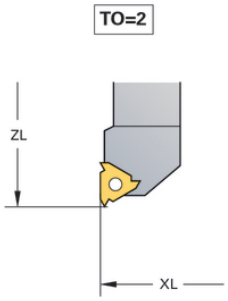
輸入參數	應用	輸入
ZL	刀長1	需要的
XL	刀長2	需要的
YL	刀長3	選配
DZL	磨損補償**ZL**	選配
DXL	磨損補償**XL**	選配
DYL	磨損補償**YL**	選配
RS	切削半徑	需要的
TO	刀具定向	需要的
ORI	方位角	需要的
T-ANGLE	刀具角度	需要的
P-ANGLE	加工點角度	需要的
TYPE	刀具種類	需要的

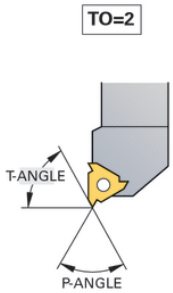


14.4 車削模式內的刀具(選項50)

螺紋刀具的刀具資料

輸入參數	應用	輸入
ZL	刀長1	需要的
XL	刀長2	需要的
YL	刀長3	選配
DZL	磨損補償**ZL**	選配
DXL	磨損補償**XL**	選配
DYL	磨損補償**YL**	選配
TO	刀具定向	需要的
ORI	方位角	需要的
T-ANGLE	刀具角度	需要的
P-ANGLE	加工點角度	需要的
TYPE	刀具種類	需要的



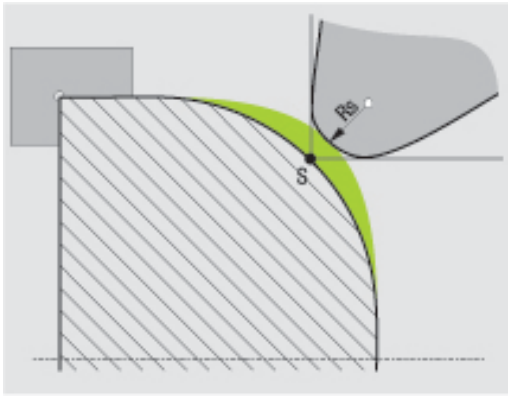


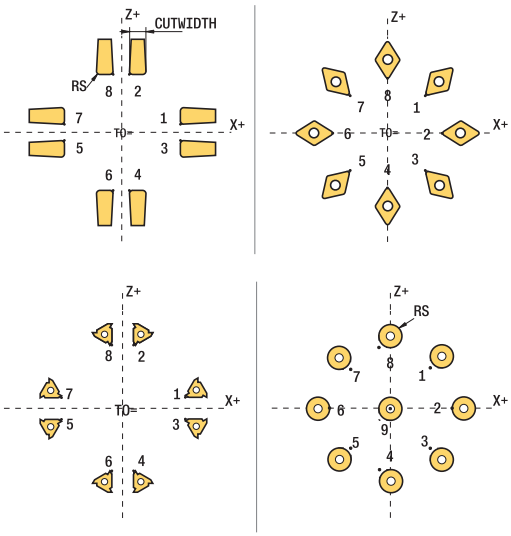
刀尖半徑補償TRC

車刀的半徑位於刀尖上**(RS)**， 結果因為程式編輯的移動路徑總是參考理論刀尖(S)，所以攻牙、導角與半徑加工時會導致輪廓不精準，TRC避免結果偏差。

在車削循環內，TNC自動執行刀徑補償。 在特定移動單節與程式編輯輪廓內，使用**RL**或**RR**啟動TRC。

在車削循環內，TNC使用加工點角度**P-ANGLE**與設定角度**T-ANGLE**來檢查切削幾何外型。 只有在特定刀具內可行時，才用TNC處理循環程式內的輪廓元件， 當有留下殘留材料時，TNC輸出警報。





當刀刃位置在中間時**(TO=2;4;6;8)**，則半徑補償為任意方向。 在此情況，TRC只能在循環內。

TNC也可在傾斜處理時執行刀尖半徑補償。 以下限制是用於此：若用M128啟動傾斜處理，則不可能無循環進行刀尖半徑補償，即是在具有**RL/RR**的移動單節內。 若用**M144**啟動傾斜處理，則不適用此限制。

14.5 車削程式功能(選項50)

凹銑與過切

某些循環程式加工已經在子程式內撰寫的輪廓， 使用路徑函數或FK函數程式編輯這些輪廓。 進一步特殊輪廓元件可讓您撰寫車削輪廓。 以此方式，可將完整凹銑與過切程式編輯為具有單一NC單節的完整輪廓元件。

凹銑與過切總是參考之前定義的直線輪廓元件。

在已經由車削循環程式呼叫的輪廓子程式內，只能使用銑槽與過切元件GRV和UDC。

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

當定義凹銑與過切時，具有許多輸入可能性。 某些輸入為強制性，其他則可不予理會(選擇性)。 說明圖內的強制輸入例示如下。 在某些元件內，可在兩種不同的定義之間選擇。 TNC具有對應選擇可能性的軟鍵。

程式編輯凹銑與過切：

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

車削 程式 功能

- 按下**車削 程式 功能**軟鍵

銑槽/ 過切

- 按下**銑槽/ 過切**軟鍵

GRV

- 按下**GRV** (凹銑)或**UDC** (過切)軟鍵

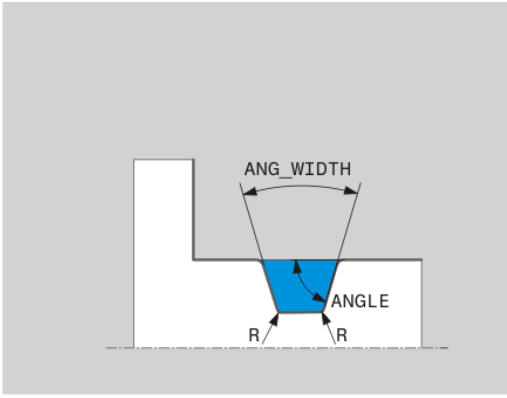
程式編輯凹銑

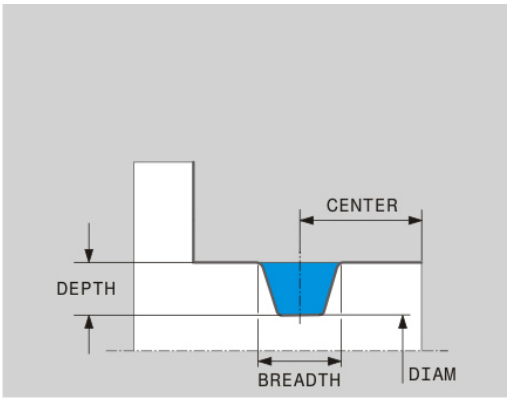
凹銑為圓弧導角組件內銑槽的加工，通常用於容納鎖定環與密封或當成潤滑溝槽。 您可繞著圓錐部分端面或周圍程式編輯凹銑， 因此必須要有兩個分離的輪廓元件：

- **GRV徑向**： 組件四周內的銑槽
- **GRV軸向**： 組件端面上的銑槽

凹銑GRV內的輸入參數

輸入參數	應用	輸入
中心點	銑槽中心	需要的
R	兩內轉角的轉角半徑	選配
DEPTH / DIAM	凹銑深度(注意正負符號！) /凹銑基座的直徑	需要的
BREADTH	銑槽寬度	需要的
ANGLE / ANG_WIDTH	兩邊緣的稜角 / 孔徑角	選配
RND / CHF	靠近開始點的輪廓曲度 / 導角轉角	選配
FAR_RND / FAR_CHF	遠離開始點的輪廓曲度 / 導角轉角	選配





銑槽深度的代數符號指定加工位置(內側/外側加工)。

外側加工的銑槽深度正負符號：

- 輪廓元件往Z座標的負方向移動時，則使用負號
- 輪廓元件往Z座標的正方向移動時，則使用正號

內側加工的銑槽深度正負符號：

- 輪廓元件往Z座標的負方向移動時，則使用正號
- 輪廓元件往Z座標的正方向移動時，則使用負號

徑向銑槽： 深度=5，寬度=10，位置= Z-15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1
   FAR_CHF1
24 L X+60
```

程式編輯過切

對照物齊平連接時通常需要用到過切。 此外，過切可幫助減少轉角上的切口效應。 螺紋與配件通常用過切加工， 在此具有許多輪廓元件，用於定義不同的過切：

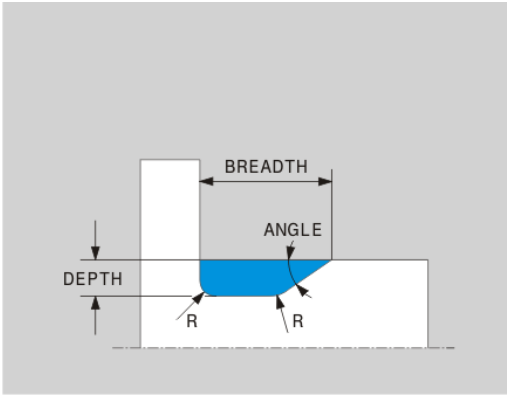
- **UDC TYPE_E**： 要進一步處理以符合DIN509的圓柱表面過切
- **UDC TYPE_F**： 要進一步處理以符合DIN509的平面與圓柱表面過切
- **UDC TYPE_H**： 更圓滑轉換以符合DIN509的過切
- **UDC TYPE_K**： 端面與圓柱表面內的過切
- **UDC TYPE_U**： 圓柱表面內的過切
- **UDC THREAD**： 符合DIN 76的螺紋過切

TNC會將過切解析為縱向方向內的外型元件， 平面方向內不可能過切。

過切DIN 509 UDC TYPE _E

過切DIN 509 UDC TYPE_E內的輸入參數

輸入參數	應用	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	選配
DEPTH	過切深度	選配
BREADTH	過切寬度	選配
角度	過切角度	選配



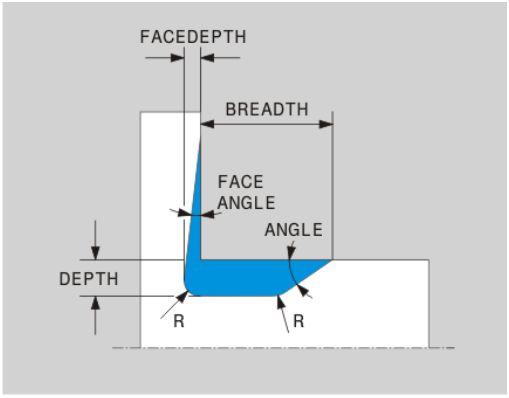
過切： 深度 = 2，寬度 = 15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L X+60
```

過切DIN 509 UDC TYPE_F

過切DIN 509 UDC TYPE_F內的輸入參數

輸入參數	應用	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	選配
DEPTH	過切深度	選配
BREADTH	過切寬度	選配
角度	過切角度	選配
FACEDEPTH	端面上的深度	選配
FACEANGLE	端面的輪廓角度	選配



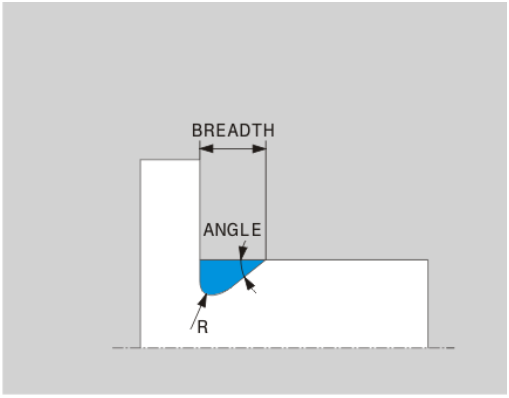
過切外型F： 深度 = 2，寬度 = 15，端面深度 = 1

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L X+60
```

過切DIN 509 UDC TYPE_H

過切DIN 509 UDC TYPE_H內的輸入參數

輸入參數	應用	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	需要的
BREADTH	過切寬度	需要的
角度	過切角度	需要的



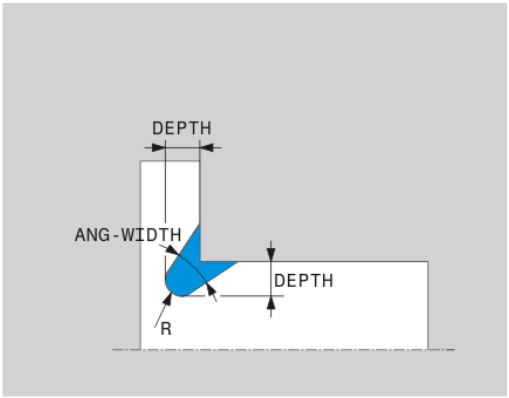
過切外型H： 深度 = 2，寬度 = 15，角度 = 10°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L X+60
```

過切 UDC TYPE_K

過切UDC TYPE_K內的輸入參數

輸入參數	應用	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	需要的
DEPTH	過切深度(近軸)	需要的
ROT	對縱軸的角度(預設：45°)	選配
ANG_WIDTH	過切的開口角度	需要的



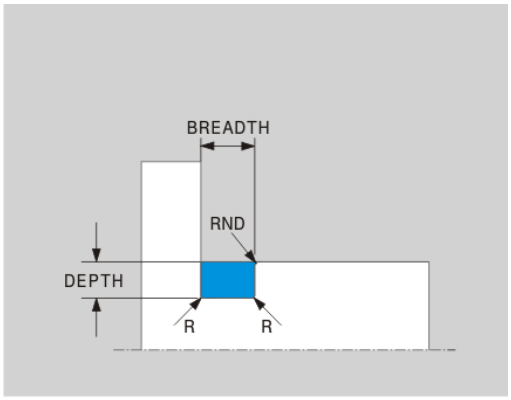
過切外型K： 深度 = 2，寬度 = 15，開口角度 = 30°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L X+60
```

過切 UDC TYPE_U

過切UDC TYPE_U內的輸入參數

輸入參數	應用	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	需要的
DEPTH	過切深度	需要的
BREADTH	過切寬度	需要的
RND / CHF	外轉角的曲度 / 導角	需要的



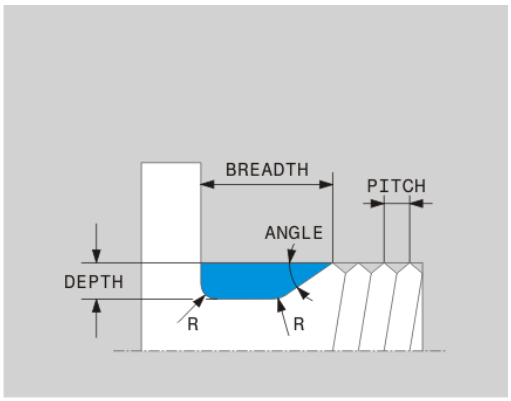
過切外型U： 深度 = 3，寬度 = 8

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L X+60
```

過切 UDC THREAD

過切DIN 76 UDC THREAD內的輸入參數

輸入參數	應用	輸入
PITCH	螺距	選配
R	兩內轉角的轉角半徑	選配
DEPTH	過切深度	選配
BREADTH	過切寬度	選配
角度	過切角度	選配



符合DIN 76的螺紋過切： 螺距 = 2

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L X+60
```

外型更新TURNDATA BLANK

TURNDATA BLANK功能可讓您使用外型更新功能。 控制器偵測到所要的輪廓，並且只有這樣才會加工殘留的材料。

您可使用**TURNDATA BLANK**呼叫TNC所使用的輪廓描述，當成更新的工件外型。

如下定義該功能TURNDATA BLANK：

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

車削 程式 功能

- 按下**車削 程式 功能**軟鍵

FUNCTION TURNDATA

- 按下**FUNCTION TURNDATA**軟鍵

TURNDATA BLANK

- 按下**TURNDATA BLANK**軟鍵
- 按下所要輪廓呼叫的軟鍵

您可用下列方式呼叫輪廓描述：

軟鍵	呼叫
BLANK <FILE>	外部程式內的輪廓描述 透過檔名呼叫
BLANK <FILE>=QS	外部程式內的輪廓描述 透過字串參數呼叫
BLANK LBL NR	子程式內的輪廓描述 透過標記號碼呼叫
BLANK LBL NAME	子程式內的輪廓描述 透過標記名稱呼叫
BLANK LBL QS	子程式內的輪廓描述 透過字串參數呼叫

關閉外型更新

如下關閉外型更新：

SPEC FCT

- 顯示具有特殊功能的軟鍵列

車削 程式 功能

- 按下**車削 程式 功能**軟鍵

FUNCTION TURNDATA

- 按下**FUNCTION TURNDATA**軟鍵

TURNDATA BLANK

- 按下**TURNDATA BLANK**軟鍵

BLANK OFF

- 按下**BLANK OFF**軟鍵

傾斜車削

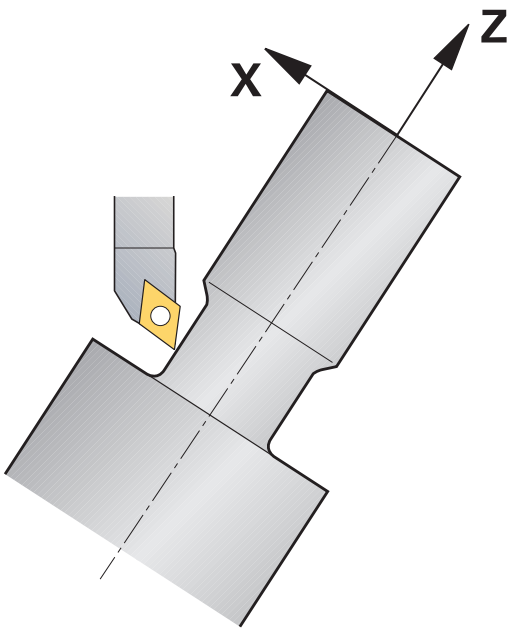
有時需要將旋轉軸帶至指定位置，以便加工特定處理。 例如當由於刀具幾何外型，造成只能根據特定位置來加工輪廓元件時就必須。

傾斜旋轉軸產生刀具對刀具的位移。 功能**M144**考量傾斜軸的位置，並補償此位移。 此外，功能**M144**讓工件座標系統的Z方向對齊工件的中心線方向。 若傾斜軸為傾斜工作台，如此工件傾斜，TNC在置換的工件座標系統內執行快速移動。 若傾斜軸為旋轉頭(刀具傾斜)，則工件座標系統尚未置換。

傾斜轉動軸之後，則必須使用循環程式800，再次將刀具預先定位在Y座標內，並且定位刀尖位置的方位。

除了功能**M144**以外，您也可使用功能**M128**。 效果一致，但是適用下列限制： TNC也可在傾斜處理時執行刀尖半徑補償。 以下限制是用於此：若用M128啟動傾斜處理，則不可能無循環進行刀尖半徑補償，即是在具有**RL/RR**的移動單節內。 若用**M144**啟動傾斜處理，則不適用此限制。

若使用**M144**執行車削循環程式，則刀具對輪廓的角度改變。 TNC自動將這些修改列入考量，同時監控傾斜狀態下的加工。



您只能使用正切刀具角度(+90°、-90°)，執行具備傾斜加工的凹銑循環程式與螺紋循環程式。

即使在傾斜加工期間，刀具補償**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**還是會在刀具座標系統內生效。

...	
12 M144	啟動傾斜加工
13 L A-25 R0 FMAX	位置旋轉軸
14 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM	工件座標系統與對齊刀具
Q497=+90 ;PRECESSION ANGLE	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING	
Q531=-25 ;ANGLE OF INCIDENCE	
Q532=750 ;FEED RATE	
Q533=+1 ;PREFERRED DIRECTION	
Q535=3 ;ECCENTRIC TURNING	
Q536=0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	預先定位刀具
16 L Z+2 R0 FMAX	起始位置上的刀具
...	使用傾斜軸加工

15

手動操作說明及設定

15.1 開機，關機

開機

請參考您的工具機手冊。
工具機啟動時，對操作員存在危險。 啟動工具機之前請閱讀安全資訊。

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：

系統啟動

- TNC已啟動

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
移動參考點

- 依照說明的順序，以手動方式通過工件原點： 針對每一軸按下**NC啟動**鍵；或
- 以任意順序通過工件原點： 按住每一軸的機械軸方向按鈕，直到行進通過工件原點。

X+

Y+

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。

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。 如果只是要撰寫、編輯或測試程式，請在開啟控制電壓之後，立即選擇**編寫**或**程式模擬**操作模式。
可稍後通過參考點。 為此，在**手動操作**模式內按下**回歸 原點**軟鍵。

橫越傾斜工作平面內的參考點

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。
在穿越參考點之前，請關閉「傾斜工作平面」功能。小心不要發生碰撞， 若有需要，請先從目前位置退刀。

若在控制器開啟時已經啟動此功能，則TNC自動啟動傾斜工作平面。 然後當按下軸方向鍵時，TNC在傾斜的座標系統內移動軸向。以這種方式定位刀具可避免在後續穿越工件原點時發生碰撞。 若要穿越工件原點，您必須關閉**Tilt the working plane**功能。
有關更多資訊: "啟動手動傾斜：", 596 頁碼

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 開始**鍵即無功能。TNC輸出一相對應的錯誤訊息。

關機



關閉為機器相關的功能。
請參考您的工具機手冊。

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：



- 操作模式： 按下**手動操作**鍵



- 選擇關機功能



- 用**關 機**軟鍵確認
- 當TNC在突現式視窗中顯示出**現在可關閉TNC**訊息，您即可切斷供應給TNC的電源



注意： 資料可能遺失！
不適當地將TNC關機會導致資料流失。
按下**重新啟動**軟鍵之後控制器重新啟動。 於重新開機期間關機亦會造成資料流失！

15.2 移動機械軸

備註



請參考您的工具機手冊。
使用軸方向鍵移動可根據工具機而有所不同。

使用軸方向鍵移動軸向



- 操作模式： 按下**手動操作**鍵



- 按住軸方向鍵不放，直到機械軸移動至您所想要的位置；或



- 要連續移動軸： 按住軸方向按鈕不放，再按下**NC啟動**鍵





- 要停止： 按下**NC停止**鍵

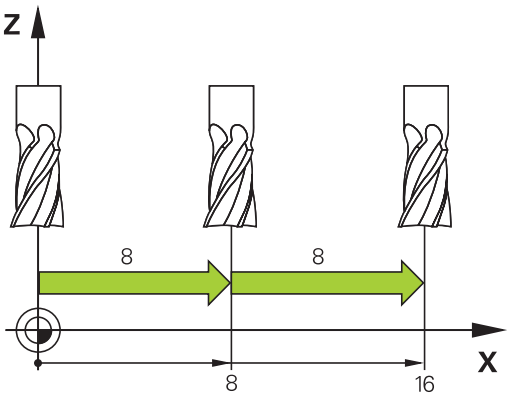
您可利用兩種方法一次移動數個軸。 然後控制器顯示進給速率。 您可使用**F**軟鍵變更軸行進的進給速率。

有關更多資訊: "主軸轉速S、進給速率F以及雜項功能M", 550 頁碼

若工具機上啟動移動作業，則控制器顯示**控制器運轉中**符號。

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。





▶ 操作模式： 按下**手動操作**或**電子手輪**鍵



▶ 轉換軟鍵列



▶ 選擇增量式快速定位： 將 **增量** 軟鍵切換為 **開啟**



▶ 輸入**線性軸**的螺旋進給，並用**確認 數值**軟鍵確認



▶ 另外，利用**ENT**鍵確認



▶ 使用方向鍵，將游標定位在**旋轉軸**上



▶ 輸入**旋轉軸**的螺旋進給，並用**確認 數值**軟鍵確認



▶ 另外，利用**ENT**鍵確認



▶ 使用**確定**軟鍵確認

> 增量已啟動。



▶ 關閉增量式快速定位： 將**增量式**軟鍵切換為**關閉**



如果在增量式功能表內，可使用**關 掉**軟鍵關閉增量式快速定位。

最大可允許的進給值為10 mm。

使用電動手輪移動

TNC支援使用下列新型電子式手輪移動：

- HR 520： 含顯示器的手輪，透過纜線傳輸資料
- HR 550FS： 含顯示器的手輪，透過無線傳輸資料

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)。



注意： 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！

請參考您的工具機手冊。 您的工具機製造商可以使得HR 5xx提供額外的功能。

如果要在虛擬軸上使用手輪疊加功能，建議使用手輪HR 5xx。

有關更多資訊: "虛擬刀具軸向VT", 398 頁碼

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。

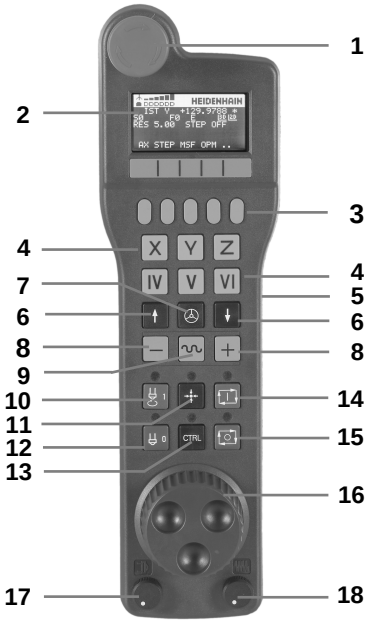
只要您用手輪啟動鍵啟動手輪，就會鎖定操作面板。 此係在TNC螢幕上由一蹦現式視窗所表示。

如果控制器連接多個手輪，則操作面板上的手輪按鍵無法使用。 透過手輪上的手輪鍵啟動或關閉手輪。 在選擇另一個手輪之前，必須關閉已啟動的手輪。

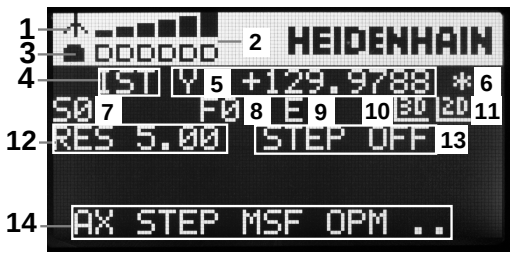
請參考您的工具機手冊。

此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

1 **緊急停止**鍵
2 狀態與功能選擇的手輪顯示
3 軟鍵
4 軸選擇鍵；工具機製造商可根據軸組態更換
5 許可鍵
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 軸方向鍵的快速移動疊加
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**鍵(工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
15 **NC停止**鍵(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 550FS無線手輪



手輪顯示器



1 **只適用於HR 550FS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 550FS無線手輪**： 顯示信號強度，6格 = 最大信號強度
3 **只適用於HR 550FS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 選取軸使用手輪旋轉所移動的路徑
13 **STEP ON** 或 **OFF**: 增量式抖動啟動或關閉。 如果功能為啟動時，TNC亦顯示啟動快速增量值。
14 軟鍵列： 可選擇多種功能，在以下段落中說明

HR 550FS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。



注意： 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 550FS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。

HR 550FS搭配電池可持續使用8個小時才需要充電， 如果不使用，建議將手輪放回手輪架。

一旦手輪在手輪架內，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 550FS會用一些震動警報來提醒您， 若發生此狀況，您必須縮短與整合有無線電接收器的手輪架間之距離。

小心： 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， 縮短到手輪架的距離。 不使用手輪時，請放回手輪架。

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**編寫**操作模式
- 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**啟動手輪**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

MOD操作模式包含調機與設置手輪的功能。

有關更多資訊: "設置HR 550FS無線手輪", 670 頁碼



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**F1** (**AX**)手輪軟鍵： TNC在手輪顯示器上顯示出所有啟動軸向，目前啟動的軸向會閃爍
- 使用手輪軟鍵**F1** (->)或**F2** (<-)選擇所要的軸向，並使用**F3** (**確定**)手輪軟鍵確認

工具機製造商也可將車削主軸(選項編號50)設置為選擇軸。

請參考您的工具機手冊。

設定手輪靈敏度

手輪靈敏度決定手輪每轉一圈時軸所採用的路徑。 靈敏度等級為預先定義的，並可使用手輪方向鍵來選擇(只有未啟動增量式快速移動時)。

可選擇的靈敏度等級為：
0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/轉或度數/轉]

可選擇的靈敏度等級為：
0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [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螢幕上資訊的蹦現式視窗
- 如果需要的話，可使用**OPM**軟鍵選擇所想要的操作模式



- 如果需要的話，按住許可按鈕



- 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**CTRL**及HR 5xx上的手輪鍵；TNC即在手輪顯示器上顯示用以選擇電位計的軟鍵功能表
- 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，藉由您所定義的預設增量，TNC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。 亦藉由按下**CTRL**鍵，您可增加計算增量到1 最小可能的增量為0.0001 mm (0.00001吋)。 最大可能的增量為10 mm (0.3937吋)。
- 使用軟鍵4來確認所選擇的快速增量**(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**F3** (**MSF**)手輪軟鍵
- 按下**F1** (**M**)手輪軟鍵
- 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雜項功能

輸入主軸轉速S

- 按下**F3** (**MSF**)手輪軟鍵
- 按下**F2** (**S**)手輪軟鍵
- 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。 亦藉由按下**CTRL**鍵，您可增加計算增量到1000
- 使用**NC啟動**鍵啟動新的速率S

輸入進給速率F

- 按下**F3** (**MSF**)手輪軟鍵
- 按下**F3** (**F**)手輪軟鍵
- 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。 亦藉由按下**CTRL**鍵，您可增加計算增量到1000
- 使用**F3** (**確定**)手輪軟鍵確認新的進給速率F

工件原點設定

- 按下**F3** (**MSF**)手輪軟鍵
- 按下**F4** (**PRS**)手輪軟鍵
- 如果想要的話，選擇要設定為工件原點的軸向。
- 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**F4** (**OPM**)手輪軟鍵
- 藉由手輪軟鍵選擇所想要的操作模式
  - MAN： **手動操作**
    MDI： **定位用手動資料輸入**
    SGL： **程式執行,單節執行**
    RUN： **程式執行,自動執行**

產生完整的移動單節



工具機製造商可指派任何功能給「產生NC單節」手輪鍵。 請參考您的工具機手冊。

- 切換至**定位用手動資料輸入**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移動單節之後的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移動單節

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**鍵(**NC開始**手輪鍵)
- **NC停止**鍵(**NC停止**手輪鍵)
- 在已經按下**NC停止**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**)
- 在程式中斷期間已經手動移動軸向之後，返回到輪廓(**MOP**然後**REPO**手輪軟鍵)。 使用功能類似於螢幕軟鍵的手輪軟鍵來操作，請參閱
  有關更多資訊: "返回輪廓", 639 頁碼
- 傾斜工作平面功能之On/Off開關(**MOP**然後**3D**手輪軟鍵)

15.3 主軸轉速S、進給速率F以及雜項功能M

應用

在**手動操作**和**電子手輪**操作模式中，可利用軟鍵輸入主軸轉速S、進給速率F及雜項功能M。

有關更多資訊: "輸入雜項功能M並停止", 386 頁碼



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



- 選擇主軸轉速的輸入：按下**S**軟鍵

主軸轉速 S =



- 輸入**1000** (主軸轉速)，並用**NC開始**鍵載入

含輸入轉速**S**的主軸轉速以雜項功能**M**來啟動。 以相同方式輸入雜項功能**M**。

進給速率 F

輸入進給速率**F**之後，用**ENT**鍵來確認輸入。

進給速率F有以下的特性：

- 若輸入F=0，則來自機器參數**manualFeed** (編號400304)的最低進給速率生效
- 若輸入的進給速率超過機器參數**maxFeed** (編號400302)內定義的值，則機器參數內的參數值生效
- 斷電期間會保存F值。
- 控制器顯示進給速率。
  - 當**3D ROT**啟動時，若許多軸已移動，則顯示加工進給速率
  - 若**3D ROT**未啟動，若許多軸已移動，則進給驅動器顯示仍舊空白

調整主軸轉速以及進給速率

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%。

進給速率電位計只降低程式編輯的進給速率，不再使用控制器計算的進給速率。



只有在搭配無限變速主軸驅動器的機器上，主軸轉速的倍率旋鈕才有作用。

進給速率限制F MAX：

請參考您的工具機手冊。

進給速率限制取決於工具機，

F MAX軟鍵可讓您針對所有操作模式降低進給速率。 此減緩可應用到所有快速行進與進給速率動作。 關機或開機之後，您輸入的值仍舊有效。

F MAX軟鍵可用於以下操作模式：

- **程式執行,單節執行**
- **程式執行,自動執行**
- **定位用手動資料輸入**

程序

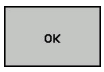
如果要啟動進給速率限制F MAX，請執行如下：



- 操作模式： 按下**定位用手動資料輸入**軟鍵



- 按下**F MAX**軟鍵
- 輸入所要的最大進給速率



- 按下確定軟鍵

15.4 選擇性安全概念(功能安全性FS)

雜項功能



工具機製造商會依據您的工具機來調適海德漢安全設計， 請參考您的工具機手冊。

每位工具機操作員都暴露在特定風險之下， 雖然保護裝置可避免進入危險地點，不過操作員也必須在沒有這些保護的機器之下工作(例如保護門已開啟)。 在最近幾年來已經發展出許多指南與法規，來將這些風險降至最低。

整合在TNC控制器內的海德漢安全概念符合**效能等級d**作為EN 13849-1以及SIL 2作為IEC 61508、具備依照EN 12417的安全相關操作模式並且確保延伸的操作員保護。

海德漢安全概念的基礎為雙通道處理器結構，由主電腦(MC)和一或多個驅動控制器模組(CC= 控制器計算單元)所構成。 所有監視機構在控制系統內都有備援設計， 安全相關系統資料會進行交互循環資料比對， 而安全相關錯誤會透過定義的停止反應，造成所有驅動器安全停止。

定義的安全功能已觸發並且透過安全相關輸入與輸出(雙通道實施)達成安全操作狀態，這對系統的所有操作模式都有影響。

本章內有具備功能安全性的TNC上額外可用功能之解釋。

詞彙解釋

安全相關操作模式

說明	簡單說明
SOM_1	安全操作模式1： 自動操作、生產模式
SOM_2	安全操作模式2： 設定模式
SOM_3	安全操作模式3： 手動介入；只適用於合格的操作員
SOM_4	安全操作模式4： 進階手動介入，處理監控

安全功能

說明	簡單說明
SS0, SS1, SS1F, SS2	安全停止：使用不同的方法安全停止所有驅動器
STO	安全扭力關閉： 中斷供應給馬達的電力，提供保護避免非預期的驅動器啟動
SOS	安全操作停止，提供保護避免非預期的驅動器啟動
SLS	安全速限，避免保護門開啟時驅動器超過速限

檢查軸位置



此功能必須由您的工具機製造商針對TNC調整。 請參考您的工具機手冊。

啟動TNC之後，檢查軸位置是否與關機之後的位置相同。 若發生偏移，則此軸在位置顯示當中會變成紅色， 而即使門開啟，也無法移動標示為紅色的軸。

如此，必須為了有問題的軸而接近測試位置， 進行方式如下：

- 選擇**手動操作**模式
- 使用**NC開始**執行方法，以顯示的順序移動該等軸
- 已經到達測試位置之後，TNC詢問是否已經正確接近該位置： 若TNC正確接近測試位置，請使用**確定**軟鍵確認，若未正確接近該位置，則使用**結束**
- 若用**確定**確認，您必須用工具機操作面板上的許可鍵再次確認測試位置正確性
- 針對要移動至測試位置的所有軸重複此程序



碰撞的危險！

以這種方式接近測試位置，讓刀具與工件或夾治具之間不會發生碰撞。 若需要，手動預先定位軸。



測試位置由工具機製造商指定。 請參考您的工具機手冊。

啟動進給速率限制

F限制軟鍵設定為**ON**時，TNC將最高允許軸速度限制在指定的安全速限上，



- 操作模式： 按下**手動操作**鍵



- 轉換軟鍵列



- 開啟/關閉進給速率限制

額外狀態顯示

在具有功能安全性FS的控制器上，一般狀態顯示內含有關目前安全功能狀態的額外資訊， TNC顯示此資訊作為狀態顯示**T**、**S**和**F**的操作狀態

狀態顯示	簡單說明
STO	中斷供應給主軸或進給驅動器的電力。
SLS	安全速限： 已啟動安全速限。
SOS	安全操作停止： 已啟動安全操作停止。
STO	安全扭力關閉： 中斷供應給馬達的電力。

TNC在操作模式文字右邊用標題內圖示顯示目前安全相關的操作模式，

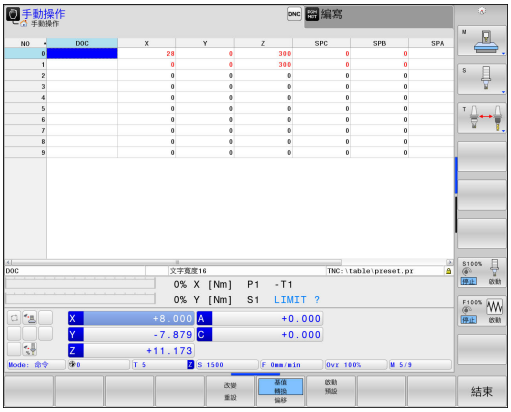
按鍵	安全相關操作模式
	**SOM_1**操作模式啟動
	**SOM_2**模式啟動
	**SOM_3**模式啟動
	**SOM_4**模式啟動

15.5 使用預設座標資料表做工件原點管理

備註

您必須明確地使用預設座標資料表，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度，僅使用到與管理工件原點所需一樣多的列。

為了安全性理由，僅可在預設座標資料表末端插入新的行。

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:\table**之下。 若已按下**改變 重設**軟鍵，則**PRESET.PR**只能在**手動操作**和**電子手輪**模式內編輯。 您可在**編寫**模式內開啟**PRESET.PR**預設座標資料表，但是無法編輯。

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)。 寫入保護列在複製的表內仍舊有寫入保護。

請勿改變複製表格中的列號！ 若要重新啟動表格，這會造成問題。

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:\table**。

為了儲存工件原點及基本旋轉在預設座標資料表中，其有數種方法：

- 手動輸入
- 使用**手動操作**和**電子手輪**模式內的探測循環程式**電子手輪**
- 使用自動模式中的探測循環程式400到402及410到419
  進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

來自預設座標資料表之基本旋轉即會對預先設定值旋轉座標系統，其顯示成與基本旋轉相同的行。

記得在設定工件原點時確定傾斜軸的位置與3-D ROT功能表的對應值匹配。 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。

平面重設不會重設主動3-D旋轉。

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**PR MAN(0)**

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：



- 操作模式： 按下**手動操作**鍵







- 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



- 按下**預設 表**軟鍵

> TNC開啟預設座標資料表，並設定游標到啟動工件原點的列。



- 選擇預設輸入的功能

> TNC在軟鍵列中顯示所有可用的輸入選項。



- 選擇預設座標資料表中您想要改變的列(列號為預設的號碼)

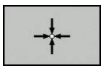


- 如果需要的話，選擇預設座標資料表中您想要改變的欄(軸向)

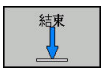
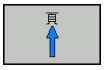
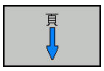


- 使用軟鍵來選擇輸入可能性當中的一項

輸入選項

軟鍵	功能
	直接轉換刀具(量表)的實際位置做為新的工件原點： 此功能僅會儲存游標在其上的軸內之預設值。
	指定任何數值到工具(量表)之實際位置： 此功能僅會儲存游標在其上的軸內之預設值。 在突現式視窗中輸入所想要的數值
	增量式地偏移已經儲存在表格中的工件原點： 此功能僅會儲存游標在其上的軸內之預設值。 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
	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。 此功能僅會儲存游標在其上的軸內之預設值。 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
	選擇**基值 轉換/偏移**檢視。 標準**基值 轉換**檢視顯示X、Y和Z欄。 根據工具機，另外顯示SPA、SPB和SPC欄。 TNC儲存基本旋轉(針對Z刀具軸，TNC使用SPC欄)。 **偏移**檢視顯示對預設的偏移值。
	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

編輯預設座標資料表

軟鍵	編輯表格模式中的功能
	選擇表格開頭
	選擇表格結尾
	選擇表格內的上一頁
	選擇表格內的下一頁
	選擇預設的輸入功能
	顯示「基本轉換/軸偏移」選擇
	啟動預設座標資料表中所選擇行的工件原點
	加入所輸入的行號到表格末端 (第二軟鍵列)
	複製反白的欄位 (第二軟鍵列)
	插入複製的欄位 (第二軟鍵列)
	重設所選擇的行： TNC輸入 - 在所有欄當中 (第二軟鍵列)
	在表格的末端插入一單一行 (第二軟鍵列)
	在表格的末端刪除一單一行 (第二軟鍵列)

工件原點的覆寫保護

預設座標資料表中的列0為防寫。 TNC將最後手動設定的工件原點儲存在列0內。

使用**已鎖定**欄可避免預設座標資料表內其他列遭到覆寫。 防寫的列會在預設座標資料表內以彩色反白顯示。

若要用手動探測循環程式覆寫防寫列，請用**確定**確認並輸入密碼(有密碼保護)。

注意： 資料可能遺失！

若忘記密碼，則無法重設密碼保護列的寫入保護。

若用密碼保護一列，請記下密碼。

理想上，使用**鎖定 / 未鎖**軟鍵簡單保護。

如下保護工件原點以免遭到覆寫：



- 按下**改變 重設**軟鍵



- 選擇**已鎖定**欄



- 按下**編輯 現在的 欄位**軟鍵

不使用密碼來保護工件原點：

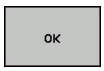


- 按下**鎖定 / 未鎖**軟鍵
- > TNC在**已鎖定**欄內寫入**L**。

使用密碼來保護工件原點：



- 按下**鎖定 / 未鎖 密碼**軟鍵
- 在突現式視窗中輸入密碼



- 以**確定**軟鍵或**ENT**鍵來確認：
- > TNC在**已鎖定**欄內寫入**###**。

取消寫入保護

要編輯先前有寫入保護的行，請如下執行：



- 按下**改變 重設**軟鍵



- 選擇**已鎖定**欄



- 按下**編輯 現在的 欄位**軟鍵

無密碼保護的工件原點：



- 按下**鎖定 / 未鎖**軟鍵
> TNC取消寫入保護。

有密碼保護的工件原點：



- 按下**鎖定 / 未鎖 密碼**軟鍵
- 在突現式視窗中輸入密碼



- 以**確定**軟鍵或**ENT**鍵來確認
> TNC取消寫入保護。

啟動工件原點

在手動操作模式中啟動來自預設座標資料表之工件原點

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位移、鏡射、旋轉以及縮放比例係數。

但是，在循環程式19之傾斜工作平面中所程式化的座標轉換，或是透過平面功能，皆會維持啟動。



- 操作模式： 按下**手動操作**鍵



- 顯示預設座標資料表： 按下**預設 表**軟鍵



- 選擇您想要啟動的工件原點編號；或是







- 使用**GOTO**鍵，選擇要啟動的工件原點數，並用**ENT**鍵確認



- 啟動工件原點： 按下**啟動 預設**軟鍵



- 確認工件原點的啟動。 TNC設定顯示，以及 - 如果有定義 - 基本旋轉



- 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，請使用循環程式247。 在循環程式247中，僅定義要啟動的工件原點數量。

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

15.6 不使用3-D接觸式探針的工件原點設定

備註

設定工件原點時，將TNC顯示設定到已知工件位置的座標。

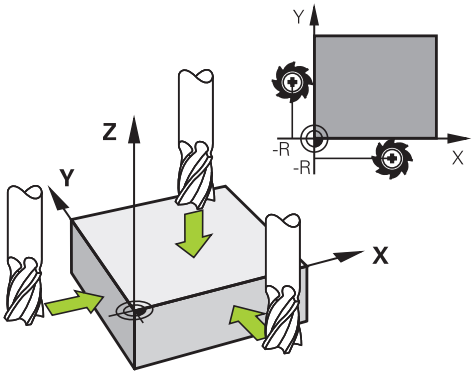
所有手動探測功能都可使用3-D接觸式探針。
有關更多資訊: "使用3-D接觸式探針設定工件原點", 585 頁碼

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
- 確定TNC顯示實際位置

含端銑刀的工件原點設定

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。 然後輸入比所要預設還要大d值之值。



- 操作模式： 按下**手動操作**鍵

X+ Y+ Z–

- 慢速移動刀具直到接觸 (擦到) 工件表面。

Z

- 選擇軸向

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。

如果已經設定刀具軸內刀具的值，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

TNC自動儲存具有預設表中行0內軸向鍵的工件原點集合。

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電子式3-D接觸式探針，您亦可以機械探針或用刀具簡單接觸工件，使用所有前述手動接觸式探針功能(校正功能除外)。

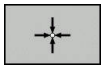
有關更多資訊: "使用3-D接觸式探針", 566 頁碼

為取代於探測期間將由3-D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**。

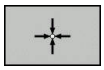
進行方式如下：



- 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所捕捉的第一位置



- 確認位置： 按下**實際位置捕捉**軟鍵，讓TNC儲存目前位置
- 移動機械探針到TNC所捕捉的下一個位置



- 確認位置： 按下**實際位置捕捉**軟鍵，讓TNC儲存目前位置
- 如果需要，移動到額外的位置，並如前述般地捕捉
- **工件座標**： 在功能表視窗中，輸入新工件原點的座標，利用**設定 工件座標**軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中，請參閱
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入工件原點表", 571 頁碼
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表", 572 頁碼
- 終止探測功能： 按下**結束**鍵

15.7 使用3-D接觸式探針

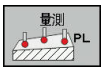
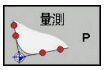
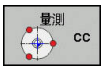
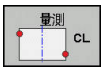
概述

以下的接觸式探針循環可用於**手動操作**模式：

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。

確定在探測期間，軸角度匹配設定的傾斜角度。若**chkTiltingAxes**機器參數(編號204601)已啟動，則控制器自動檢查此設定。

TNC必須由工具機製造商特別預備才能使用3-D接觸式探針。 請參考您的工具機手冊。

軟鍵	功能	頁碼
	校正3D接觸式探針	573
	探測平面來量測3-D基本旋轉	583
	使用直線量測基本旋轉	582
	將工件原點設定在任何軸上	585
	將彎角設定為預設值	586
	設定圓心做為預設	587
	設定中心線做為工件原點	589
	接觸式探針系統資料管理	請參閱循環程式編輯使用手冊

除了轉角探測循環程式以及平面探測循環程式，您也可在車削模式內使用全手動接觸式探針循環程式。 請注意，在車削模式內，已經計算出X座標內所有量測值，並且顯示為直徑值。

若要在車削模式中使用接觸式探針，應該在車削模式內個別校正接觸式探針。 因為旋轉主軸的出廠預設設定可在銑削模式與車削模式之間切換，因此必須校正接觸式探針無任何中央偏移。 因此可針對接觸式探針建立額外刀具資料，例如當成刀具索引。

有關接觸式探針表的更廣泛資訊，請參閱「循環程式編輯使用手冊」

使用具顯示器之手輪來移動

使用具顯示器的手輪，可在手動接觸式探測循環期間將控制權轉移給手輪。

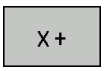
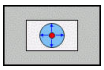
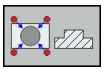
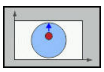
進行方式如下：

- ▶ 開始手動接觸式探測循環
- ▶ 定位接觸式探針在靠近第一接觸點之位置處
- ▶ 探測第一接觸點
- ▶ 在手輪上啟動手輪
- > 控制器開啟突現式視窗**手輪啟動**。
- ▶ 定位接觸式探針在靠近第二接觸點之位置處
- ▶ 在手輪上關閉手輪
- > 控制器關閉突現式視窗。
- ▶ 探測第二接觸點
- ▶ 如果需要，設定工件原點
- ▶ 結束探測功能

若已啟動手輪，就無法開始探測循環。

接觸式探針循環程式內的功能

手動接觸式探針循環程式內顯示用於選擇探測方向或探測常式的軟鍵， 所顯示的軟鍵取決於個別循環程式：

軟鍵	功能
	選擇探測方向
	捕捉實際位置
	自動探測孔(圓內部)
	自動探測立柱(圓外部)
	探測模式圓(許多元件的中心點)
	針對鑽孔、立柱與模式圓的探測，選擇近軸探測方向

鑽孔、立柱和模式圓的自動探測常式

> **!** 若使用自動探測圓形的功能，TNC會自動將接觸式探針定位至個別接觸點。 確定該位置可接近，而不會發生碰撞。

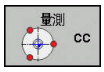
若使用探測常式自動探測鑽孔、立柱或模式圓，則控制器開啟具有所需輸入欄位的表單。

量測立柱與量測鑽孔表單內的輸入欄位

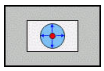
輸入欄位	功能
立柱直徑？或**孔徑**	探針接點的直徑(鑽孔的選項)
安全淨空？	與平面內探針接點的距離
增加淨空高度？	主軸方向內接觸式探針的定位(從目前的位置開始)
起始角?	第一探測操作的角度(0° = 主要軸的正方向，即是主軸軸向Z的X+)。 所有其他探測角度都來自於接觸點數。
接觸點數？	探測操作數(3到8)
角度長度？	探測完整圓(360°)或圓區段(角度長<360°)

自動探測常式：

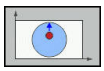
- 預先定位接觸式探針



- 選擇探測功能： 按下**探測 CC**軟鍵



- 應自動探測鑽孔： 按下**鑽孔**軟鍵



- 選擇近軸探測方向
- 開始探測功能： 按下**NC開始**鍵，TNC會自動執行所有預先定位以及探測程序

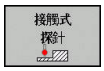
TNC以接觸式探針表格內定義的進給速率**FMAX**靠近該位置， 而定義的探測進給速率**F**則用於實際探測操作。

啟動自動探測常式之前，需要重新定位接觸式探針靠近第一接觸點。 將接觸式探針往相對於探測方向，偏移大約安全淨空(來自接觸式探針表之值 + 來自輸入表單之值)。

對於具有大直徑的內圓而言，TNC也可用定位進給速率FMAX，將接觸式探針預先定位在圓弧上。 這需要在輸入表單內輸入預先定位用的安全淨空以及鑽孔直徑。 將接觸式探針定位在鑽孔內，與內壁偏移大約安全淨空的位置上。 針對預先定位，請記住第一探測操作的開始角度(角度為0°時，TNC探測主要軸的正方向)。

選擇探測循環程式

- 操作模式： 選擇**手動操作**或**電子手輪**



- 選擇探測功能： 按下**接觸式 探針**軟鍵



- 按下適當的軟鍵選擇接觸式探針循環程式，例如**PROBING POS**，TNC即顯示相關的功能表

選擇手動探測功能時，TNC開啟顯示所有所需資料的表單。 表單的內容依據個別功能而有不同。

在某些欄位內也可輸入值， 使用方向鍵移動至所要的輸入欄位。 可只將游標定位在要編輯的欄位內， 無法編輯的欄位會變成灰色。

記錄來自接觸式探針循環之量測值

TNC必須由機器製造廠特別準備才能使用此功能。 請參考您的工具機手冊。

在執行完個別選取的接觸式探針循環程式之後，TNC顯示**寫入 記錄至 檔案**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程式中所決定的目前數值。

若儲存量測結果，TNC建立文字檔TCHPRMAN.TXT， 如果並未在機器參數**fn16DefaultPath**(編號102202)中定義路徑，TNC會將TCHPRMAN.TXT和TCHPRMAN.html檔案儲存在主目錄**TNC:**當中。

按下**寫入 記錄至 檔案**軟鍵時，在**編寫**操作模式中不能啟動TCHPRMAN.TXT檔案。 否則TNC將會顯示一錯誤訊息。

TNC將量測值寫入TCHPRMAN.TXT或TCHPRMAN.html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TCHPRMAN.TXT當中內容之備份。

TCHPRMAN.TXT檔案之格式與內容由工具機製造商預先設定。

將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入工件原點表

使用此功能將量測值儲存在工件座標系統。 如果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**輸入項 預設 表**軟鍵。

有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表", 572 頁碼

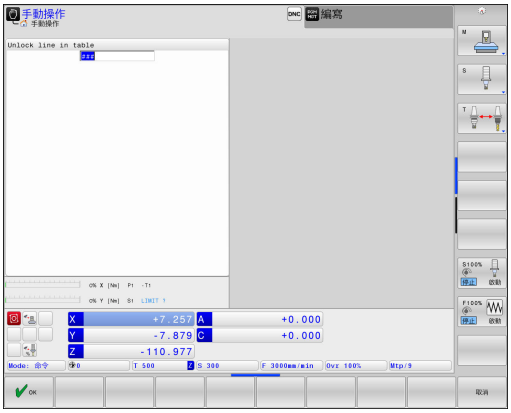
利用**輸入 至工件座標 表**軟鍵，TNC可寫入任何接觸式探針循環期間所量測的值，適用於工件原點表：

- 選擇任何探針功能
- 在指定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**Number in table=**輸入方塊中輸入工件原點編號
- 按下**輸入 至工件座標 表**軟鍵；TNC將工件原點儲存在指定工件原點表內的輸入編號之下

將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表

如果您想要儲存量測的數值在工具機座標系統(REF座標)中時，即使用此功能。 如果要將量測值儲存在工件座標系統中，請按下**輸入 至工件座標 表**軟鍵。

有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入工件原點表", 571 頁碼



利用**輸入項 預設 表**軟鍵，TNC能夠寫入在任何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工具機座標系統(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:\table\之下。

- 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**表格內的數目:**輸入方塊中輸入預設編號
- 按下**輸入項 預設 表**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
  - 預設編號不可用： 只有在按下**確定**軟鍵之後，TNC才儲存該列(在資料表內建立列？)
  - 預設號碼受保護： 請按下**確定**軟鍵，然後將覆寫目前的預設
  - 預設號碼受密碼保護： 請按下**確定**軟鍵，輸入密碼然後將覆寫目前的預設

若因為上鎖而無法寫入至資料表列，則控制器顯示訊息。 不過，探測並未放棄。

15.8 校準3-D接觸式探針

簡介

為了精確指定3-D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
- 探針斷裂
- 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

校準之後按下**OK**軟鍵時，校準值會套用至現用的接觸式探針， 然後已更新的刀具資料立刻生效，不需要再次取得刀具。

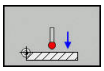
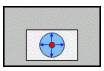
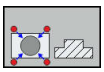
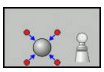
於校準期間，TNC找出探針之有效長度及球尖的有效半徑。 為了校準3-D接觸式探針，將已知高度及已知半徑之環規或立柱夾到工件台。

TNC提供校準循環程式，用來校準長度與半徑：



- ▶ 按下**接觸式 探針**軟鍵
- ▶ 顯示校準循環程式： 按下**校準 TS**
- ▶ 選擇校準循環程式

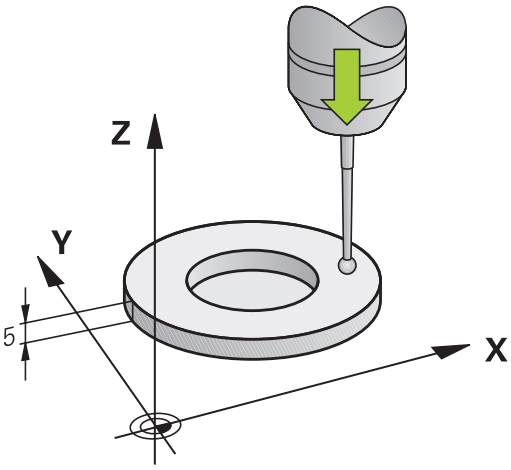
TNC的校準循環程式

軟鍵	功能	頁碼
	校準長度	574
	使用校準環量測半徑與中心偏移	575
	使用立柱或校準插銷量測半徑與中心偏移	575
	使用校準球量測半徑與中心偏移 3-D校準(選項92)	575

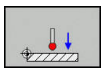
校準有效長度

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。

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。



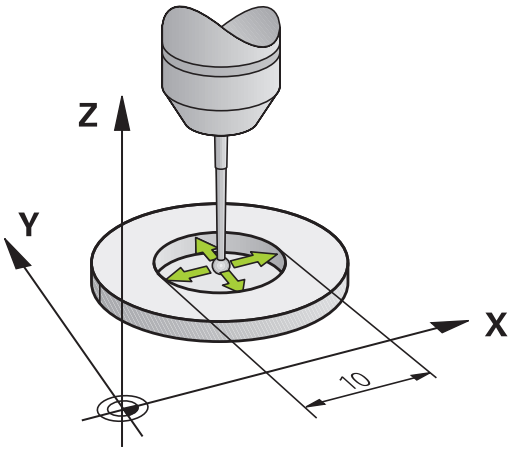
- 選擇接觸式探針長度校準功能： 按下**CAL.** 按下**L**
- TNC顯示目前的校正資料。
- 長度的工件原點： 在功能表視窗內輸入環規的高度
- 移動接觸式探針到環規正上方的位置
- 為了改變行進方向(如果必要)，按下軟鍵或箭頭鍵
- 探測表面： 按下**NC開始**鍵
- 檢查結果
- 按下**確定**軟鍵讓該值生效
- 按下**取消**軟鍵終止校準功能。
- TNC將校正過程記錄在TCHPRMAN.html內。

校準有效半徑及補償中心失準

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。

只有使用合適的接觸式探針才能決定中心偏移。

若要使用物體外面校準，則需要將接觸式探針預先定位在校準球或校準插銷的中心之上， 確定接觸點可接近，而不會發生碰撞。



校準球尖半徑時，TNC執行自動探測常式。 在第一循環程式期間，TNC決定校準環或立柱的中心(粗部量測)，並且將接觸式探針定位在該中心內。 然後在實際校準處理期間(細部量測)，決定該球尖半徑。 若允許接觸式探針從相反方向探測，則在另一個循環程式期間決定中心偏移。

接觸式探針是否可定方位以及如何定方位的特性都預定義在海德漢接觸式探針內， 其他接觸式探針則由工具機製造商設置。

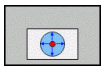
在插入接觸式探針之後，其通常需要準確地對準於主軸軸向。 校準功能利用從反面探測(旋轉180°)，決定接觸式探針軸與主軸之間的偏移，並且計算與實施必要的補償。

校準常式根據接觸式探針的方向而變：

- 可能無方位或方位只在一個方向內可能： TNC執行一次粗部量測以及一次細部量測，並且決定有效球尖半徑(tool.t內的R欄)
- 方位在兩個方向內可能(例如海德漢有線式接觸式探針)： TNC執行一次粗部量測以及一次細部量測，將接觸式探針旋轉180°，然後完成一次以上的探測常式。 利用從相反方位探測，除了半徑已外，還可決定中心偏移(在tchprobe.tp內CAL_OF)
- 方位在任何方向內可能(例如海德漢紅外線系統)： TNC執行一次粗部量測以及一次細部量測，將接觸式探針旋轉180°，然後完成一次以上的探測常式。 利用從相反方位探測，除了半徑已外，還可決定中心偏移(在tchprobe.tp內CAL_OF)

使用校正環校正

以下使用校準環進行手動校準：



- 在**手動操作**模式中，定位球尖端在環規的鑽孔處
- 選擇校準功能： 按下**CAL. R**軟鍵
> TNC顯示目前的校正資料。
- 輸入環規的直徑
- 輸入起始角度
- 輸入接觸點數
- 探測： 按下**NC開始**鍵
> 3-D接觸式探針以自動探測常式探測全部所需接觸點，並計算有效球尖端半徑。 若可從相反方位探測，則TNC計算中心偏移。
- 檢查結果
- 按下**確定**軟鍵讓該值生效
- 按下**結束**軟鍵終止校準功能。
> TNC將校正過程記錄在TCHPRMAN.html內。

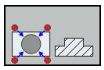


為了能夠決定球尖端中心失準，TNC需要由工具機製造商特別準備。 請參考您的工具機手冊。

使用立柱或校準插銷進行校正

以下使用立柱或校準插銷進行手動校準：

- ▶ 在**手動操作**模式中，定位球尖端在校準插銷的中心之上



- ▶ 選擇校準功能： 按下**CAL. R**軟鍵
- ▶ 輸入立柱的外直徑
- ▶ 輸入安全淨空
- ▶ 輸入起始角度
- ▶ 輸入接觸點數
- ▶ 探測： 按下**NC開始**鍵
- > 3-D接觸式探針以自動探測常式探測全部所需接觸點，並計算有效球尖端半徑。 若可從相反方位探測，則TNC計算中心偏移。
- ▶ 檢查結果
- ▶ 按下**確定**軟鍵讓該值生效
- ▶ 按下**結束**軟鍵終止校準功能。
- > TNC將校正過程記錄在TCHPRMAN.html內。

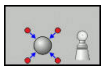


為了能夠決定球尖端中心失準，TNC需要由工具機製造商特別準備。

請參考您的工具機手冊。

使用校正球校正

以下使用校準球進行手動校準：



- 在**手動操作**模式中，定位球尖端在校準球的中心之上
- 選擇校準功能： 按下**CAL. R**軟鍵
- 輸入球的外直徑
- 輸入安全淨空
- 輸入起始角度
- 輸入接觸點數
- 若合適的話，選擇長度量測
- 若有需要，請輸入長度的參考
- 探測： 按下**NC開始**鍵

> 3-D接觸式探針以自動探測常式探測全部所需接觸點，並計算有效球尖端半徑。 若可從相反方位探測，則TNC計算中心偏移。

- 檢查結果
- 按下**確定**軟鍵讓該值生效
- 按下**結束**軟鍵終止校準功能或輸入3-D校準的探測點數

> TNC將校正過程記錄在TCHPRMAN.html內。



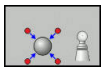
為了能夠決定球尖端中心失準，TNC需要由工具機製造商特別準備。

請參考您的工具機手冊。

使用校準球進行3-D校準(選項92)

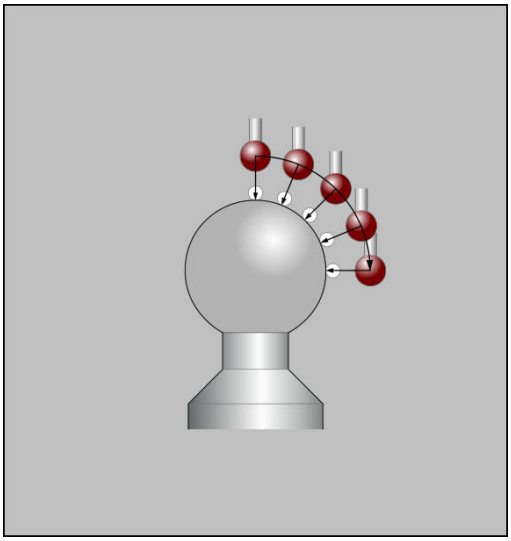
除了使用校準球校準以外，控制器也根據角度啟用要校準的接觸式探針。 針對此目的，控制器以垂直方向在四分之一圓內探測校準球。 3-D校準資料指定接觸式探針往任何探測方向的偏離行為。

3D-ToolComp 軟體選項(選項92)需要用於此。



- 使用校準球執行校準
- 輸入接觸點數
- 按下**NC開始**鍵
  - 3-D接觸式探針以自動探測常式探測全部所需接觸點，
- 按下**確定**軟鍵。
- 按下**結束**軟鍵終止校準功能。
  - TNC將偏離儲存在補償值表內，位於**TNC:\system\3D-ToolComp**。

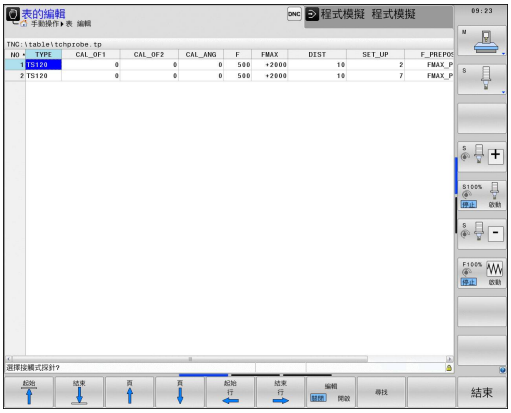
控制器產生每一已校準接觸式探針之指定表格。 在刀具資料表內，**DR2TABLE**欄自動參照至此。



顯示校準值

TNC將接觸式探針的有效長度以及有效半徑儲存在刀具表內， TNC將接觸式探針中心偏移儲存至接觸式探針表中的**CAL_OF1** (主要軸)和**CAL_OF2** (次要軸)欄內。 您可利用按下**接觸探針 表**軟鍵在畫面上顯示該值。

校正期間，TNC自動建立TCHPRMAN.html記錄檔，用於儲存校正值。

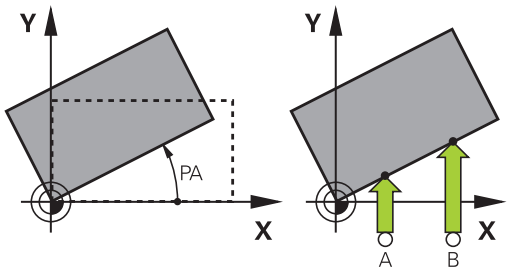


請確定當使用接觸式探針系統時，啟動正確的刀號。與是否要在自動模式或**手動操作**模式內使用接觸式探針循環程式無關。

有關接觸式探針表的更廣泛資訊，請參閱「循環程式編輯使用手冊」

15.9 使用3-D接觸式探針補償工件失準

簡介



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。

確定在探測期間，軸角度匹配設定的傾斜角度。若**chkTiltingAxes**機器參數(編號204601)已啟動，則控制器自動檢查此設定。

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。

TNC將量測的角度解析為繞著刀具方向旋轉，並且將值儲存在預設表的SPA、SPB或SPC欄內。

若要識別基本旋轉，請探測工件測上兩點。 點的探測順序會影響計算的角度。 量測角度從第一到第二探測點。 也可用鑽孔或立柱識別基本旋轉。

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。

您也可啟動基本旋轉，不用探測工件。 因此請在基本旋轉功能表內輸入一值，並且按下**設定 基本的 旋轉**軟鍵。

識別基本旋轉



- 藉由按下**探針旋轉**軟鍵選擇探針功能
- 定位接觸式探針在靠近第一接觸點之位置處
- 利用軟鍵選擇探測方向或探測常式
- 探測： 按下**NC開始**鍵
- 定位接觸式探針在靠近第二接觸點之位置處
- 探測： 按下**NC開始**鍵 TNC決定基本旋轉，並在對話後顯示角度**旋轉角度**
- 啟動基本旋轉： 按下**設定 基本的 旋轉**軟鍵
- 為了終止探測功能，請按下**END**軟鍵

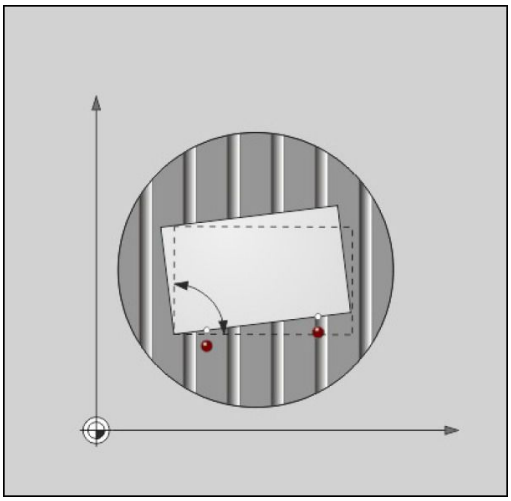
TNC將探測過程記錄在TCHPRMAN.html內。

儲存基本旋轉在預設座標資料表中

- 在探測程序之後，輸入預設編號，其中TNC在**表格內的數目:**輸入方塊內儲存啟動基本旋轉
- 按下**基本旋轉** 按下**基本旋轉 於預設 表格**軟鍵以儲存基本旋轉在預設座標資料表中

藉由旋轉工作台補償工件失準

- 若要藉由旋轉工作台補償識別的失準，請在探測程序之後按下**校準旋轉**軟鍵**校準 旋轉表格**



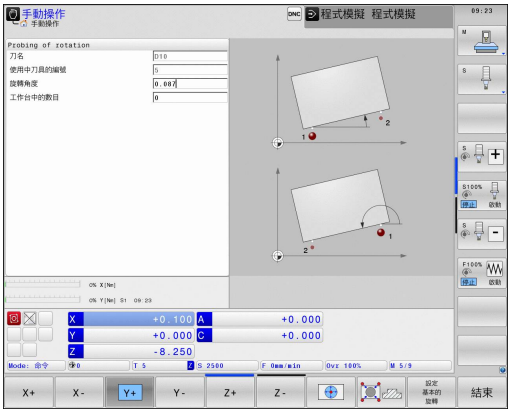
> **!** 定位所有軸，避免工作台旋轉之前碰撞。 在工作台旋轉之前，TNC輸出一額外警告。

- 若要將工件原點設定在旋轉工作台軸內，請按下**設定 表格 旋轉**軟鍵。
- 也可將旋轉工作台的失準儲存在預設座標資料表的任意行內。 輸入行號並按下**基本旋轉 於預設 表格**軟鍵。 TNC將角度儲存在旋轉工作台的偏移欄內，例如含C軸的C_OFFS欄內。 您必須使用**基本轉換/偏移**軟鍵來改變預設資料表內的檢視，以便顯示此欄位。

顯示基本旋轉

當選擇**量測旋轉**功能時，TNC在**旋轉角度**對話內顯示基本旋轉的啟用角度。 此外，在**狀態 位置**標籤內的分割畫面**程式 + 狀態**畫面配置中顯示旋轉角度。

當TNC依照基本旋轉延著工具機軸移動時，會在狀態顯示中顯示基本旋轉符號。



取消基本旋轉

- 藉按下**PROBING ROT**軟鍵選擇探針功能
- 輸入「0」度旋轉角度，並以**設定 基本的 旋轉**軟鍵確認
- 為了終止探測功能，請按下**結束**軟鍵

量測3-D基本旋轉

利用探測3個位置，就可量測任何傾斜平面的失準。 **Probe in plane**功能可量測此失準，並且儲存成預設座標資料表中的3-D基本旋轉。

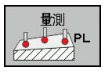
選擇探測點時將下面列入考量：

接觸點的順序與位置決定TNC如何計算平面的方向。

頭兩點決定參考軸的方向。 將第二點定義在所要參考軸之正方向， 第三點的位置決定次要軸與刀具軸的方向。 將第三點定義在所要工件座標系統之正Y軸內。

- 第一點： 在參考軸上
- 第二點： 將參考軸上，來自第一點之正方向內
- 第三點： 在次要軸上，在所要工件座標系統之正方向內

選擇性輸入工作原點角度，可讓您定義探測平面的法線方向。



- 選擇探測功能： 按下**探測PL**軟鍵。 然後，TNC顯示目前的3-D基本旋轉
- 定位接觸式探針在靠近第一接觸點之位置處
- 利用軟鍵選擇探測方向或探測常式
- 探測： 按下**NC開始**鍵
- 定位接觸式探針在靠近第二接觸點之位置處
- 探測： 按下**NC開始**鍵
- 定位接觸式探針靠近第三接觸點
- 探測： 按下**NC開始**鍵 TNC量測3-D基本旋轉，並顯示關於主動座標系統的SPA、SPB和SPC之值
- 若有需要，輸入工件原點角度

啟動3-D基本旋轉：



- 按下**設定 基本的 旋轉**軟鍵

將3-D基本旋轉儲存在預設座標資料表中：



- 按下**基本旋轉 於預設 表格**軟鍵



- 為了終止探測功能，請按下**結束**軟鍵

TNC將3-D基本旋轉儲存在預設表的SPA、SPB或SPC欄內。

對齊3-D基本旋轉

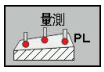
若工具機具有兩個旋轉軸並且已啟動探測的3-D基本旋轉，則可使用**校準旋轉**軟鍵參照3-D基本旋轉來對齊旋轉軸。校準**校準 ROT. AXES**。 在這種情況下，傾斜的工作平面啟動用於所有工具機操作模式。

對齊平面之後，可用**探測旋轉**功能對齊參考軸。

顯示3-D基本旋轉

當3-D基本旋轉已經儲存在啟動工件原點內，TNC即在狀態顯示中顯示3-D基本旋轉的符號。 TNC根據3-D基本旋轉移動工具機軸向。

取消3-D基本旋轉

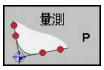
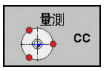


- 藉按下**PROBING PL**軟鍵選擇探針功能
- 所有角度都輸入0
- 按下**設定 基本的 旋轉**軟鍵
- 為了終止探測功能，請按下**結束**軟鍵

15.10 使用3-D接觸式探針設定工件原點

概述

以下軟鍵功能可用於設定在對準工件上的工件原點：

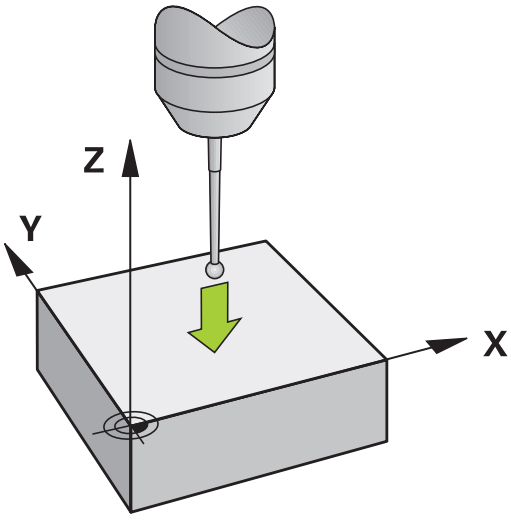
軟鍵	功能	頁碼
	在任何軸上設定工件原點	585
	設定轉角做為工件原點	586
	設定圓心做為工件原點	587
	中心線做為工件原點 設定中心線做為工件原點	589

請確定TNC參閱在**手動操作**模式內含啟動的工件原點位移中，啟動工件原點或最後定義工件原點上之探測值。 工件原點位移包含在位置顯示內。

任何軸上的工件原點設定

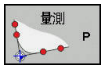


- 藉由按下**位置探索**軟鍵選擇探測功能
- 移動接觸式探針到靠近接觸點的位置
- 選擇軸及探測方向，例如在Z-方向內探測
- 探測： 按下**NC開始**鍵
- **工件座標**： 輸入標稱座標，並用**設定 工件座標**軟鍵確認，請參閱
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入工件原點表", 571 頁碼
- 為了終止探測功能，請按下**結束**軟鍵

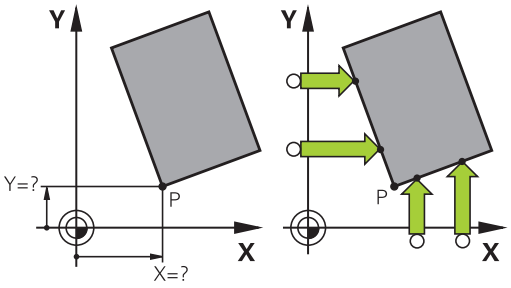


海德漢只針對使用海德漢接觸式探針的探測循環程式功能提供保固。

轉角當成工件原點



- 選擇探測功能： 按下**探測 P**軟鍵
- 將接觸式探針定位在第一工件邊緣上靠近第一接觸點之處
- 利用軟鍵選擇探測方向
- 探測： 按下**NC開始**鍵
- 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開始**鍵
- 將接觸式探針定位在第二工件邊緣上靠近第一接觸點之處
- 利用軟鍵選擇探測方向
- 探測： 按下**NC開始**鍵
- 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開始**鍵
- **工件座標**： 輸入兩工件原點座標至功能表視窗內，並用**設定 工件座標**軟鍵確定，請參閱 **有關更多資訊:** "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表", 572 頁碼
- 為了終止探測功能，請按下**END**軟鍵





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。



利用鑽孔或立柱識別兩條直線的交叉點，並將此點設定為工件原點。

「轉角當成工件原點」探測循環程式識別兩條直線的角度與交叉點，除了工件原點設定以外，循環程式也可啟動基本旋轉。 TNC具有兩個軟鍵，讓您決定要用哪條直線。 **ROT 1**軟鍵啟動第一直線的角度當成基本旋轉，而**ROT 2**軟鍵則啟動第二直線的角度。

若要在循環程式內啟動基本旋轉，則必須在工件原點設定之前進行此步驟。 設定工件原點或寫入至工件原點表或預設座標資料表之後，就不再顯示**ROT 1**和**ROT 2**軟鍵。

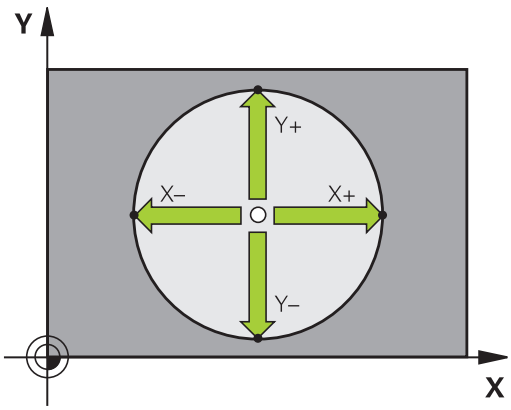
圓心當成工件原點

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往所有四個座標軸方向探測一圓的內壁。

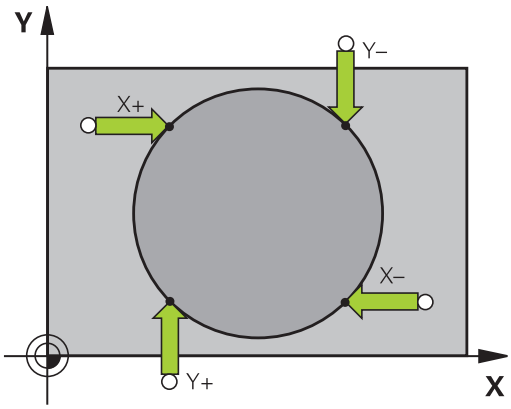
對於未完成的循環程式(圓弧)，您可選擇適當的探測方向。



- 定位接觸式探針大約在圓形的中心
- 選擇接觸式探針功能： 按下**量測CC**軟鍵
- 選擇所要探測方向的軟鍵
- 探測： 按下**NC開始**鍵 接觸式探針往選取方向探測該圓的內壁。 重複此程序。 在第三探測操作之後，則可讓TNC計算中心點(建議四個接觸點)
- 終止探測程序並且切換至評估功能表： 按下**評估**軟鍵
- **工件座標**： 在功能表視窗中，輸入圓心的兩個座標，利用**設定 工件座標**軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中，請參閱
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入工件原點表", 571 頁碼
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表", 572 頁碼
- 為了終止探測功能，請按下**結束**軟鍵

TNC只需要三個接觸點就可計算外圓或內圓，例如用於圓區段。 不過若使用四個接觸點量測圓形，則可獲得更精準的結果。 應該總是將接觸式探針預先定位在中心內，或盡可能靠近中心。

外圓：



- 定位接觸式探針在靠近圓形之外的第一接觸點之處
- 選擇接觸式探針功能： 按下**量測CC**軟鍵
- 選擇所要探測方向的軟鍵
- 探測： 按下**NC開始**鍵 接觸式探針往選取方向探測該圓的內壁。 重複此程序。 在第三探測操作之後，則可讓TNC計算中心點(建議四個接觸點)
- 終止探測程序並且切換至評估功能表： 按下**評估**軟鍵
- **工件座標**： 輸入工件原點的座標，用**設定 工件座標**軟鍵確認，或將值寫入至表格，請參閱
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入工件原點表", 571 頁碼
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表", 572 頁碼)
- 為了終止探測功能，請按下**結束**軟鍵

一旦完成探測常式，TNC顯示圓心的當前座標及圓形半徑。

使用多個鑽孔/圓筒立柱設定工件原點

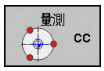
手動探測功能**模型圓**屬於**圓**探測功能的一部分。 使用近軸探測操作可決定個別圓。

第二軟鍵列提供了使用多個鑽孔或圓筒立柱設定工件原點之軟鍵**量測CC (模型圓)**。 可將二或多個元件的交叉點設定為工件原點。

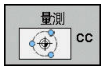
將工件原點設定在多個鑽孔/圓柱的交叉點內：

- 預先定位接觸式探針

選擇**模型圓**探測功能

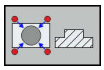


- 選擇接觸式探針功能： 按下**量測CC**軟鍵

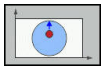


- 按下**量測CC (模型圓)**軟鍵

探測圓柱



- 自動探測圓柱： 按下**立柱**軟鍵



- 輸入開始角度或使用軟鍵選擇

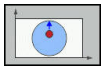


- 開始探測功能： 按下**NC開始**軟鍵

探測鑽孔。



- 應自動探測鑽孔： 按下**鑽孔**軟鍵



- 輸入開始角度或使用軟鍵選擇

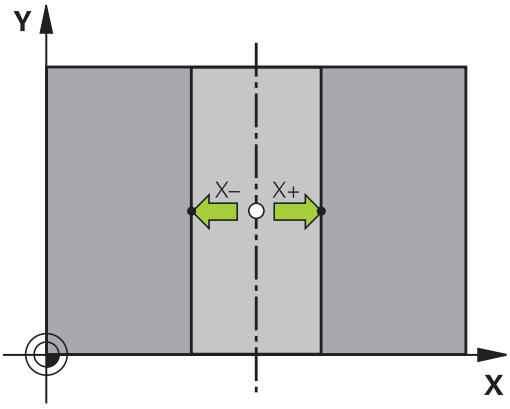


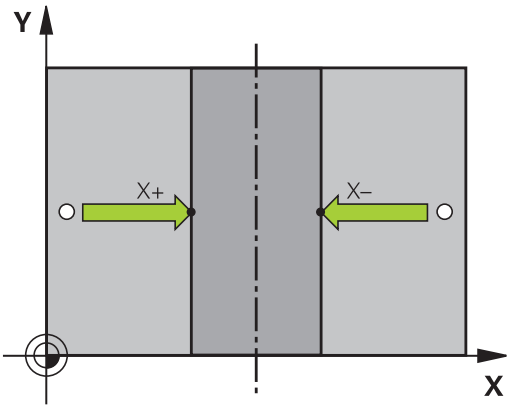
- 開始探測功能： 按下**NC開始**軟鍵
- 針對剩餘元件重複探測程序
- 終止探測程序並且切換至評估功能表： 按下**評估**軟鍵
- **工件座標**： 在功能表視窗中，輸入圓心的兩個座標，利用**設定 工件座標**軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中，請參閱
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入工件原點表", 571 頁碼
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表", 572 頁碼
- 為了終止探測功能，請按下**結束**軟鍵

將中心線設定為工件原點



- 選擇探測功能： 按下**探測 CL**軟鍵
- 定位接觸式探針在靠近第一接觸點之位置處
- 利用軟鍵選擇探測方向
- 探測： 按下**NC開始**鍵
- 定位接觸式探針在靠近第二接觸點之位置處
- 探測： 按下**NC開始**鍵
- **工件座標**： 在功能表視窗內輸入工件原點的座標，用**設定 工件座標**軟鍵確認，或將值寫入至表格，請參閱
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入工件原點表", 571 頁碼
  有關更多資訊: "將來自接觸式探針循環程式的量測值寫入預設資料表", 572 頁碼
- 為了終止探測功能，請按下**結束**軟鍵





在已經量測第二接觸點之後，可使用評估功能表改變中心線的方向。 您可使用軟鍵選擇應該在主要軸、次要軸或刀具軸內設定工件原點。 若要將設定位置儲存在主要或次要軸內，則此為必要動作。

利用3-D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，以在工件上執行簡單的測量。 許多可程式探測循環程式可用於更為複雜的測量工作。

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

利用3-D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



- ▶ 選擇探測功能： 按下**PROBING POS**軟鍵
- ▶ 移動接觸式探針到靠近接觸點的位置
- ▶ 選擇與座標相關的探針方向及軸向： 使用對應的軟鍵來選擇
- ▶ 開始探測程序： 按下**NC開始**鍵

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轉角點的座標

找出轉角點之座標。

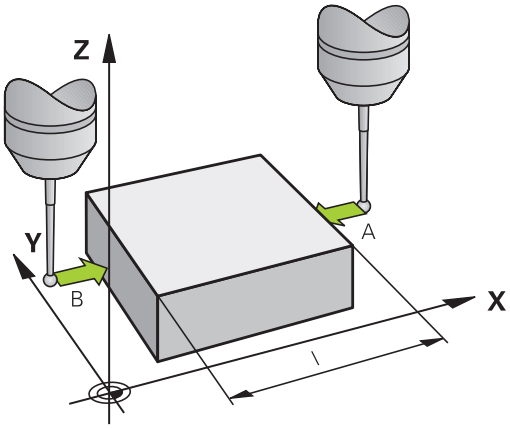
有關更多資訊: "轉角當成工件原點 ", 586 頁碼

TNC顯示出做為工作原點之探測的轉角之座標。

量測工件尺寸



- 選擇探測功能： 按下**PROBING POS**軟鍵
- 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開始**鍵
- 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」
- 取消對話： 按下**結束**鍵
- 再次選擇探測功能： 按下**PROBING POS**軟鍵
- 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開始**鍵



測量值畫面顯示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：

- 選擇探測功能： 按下**PROBING POS**軟鍵
- 再次探測第一接觸點
- 設定工件原點到您先前寫下的數值
- 取消對話： 按下**結束**鍵

測量角度

您可使用3-D接觸式探針以測量工作平面上的角度。 您可測量

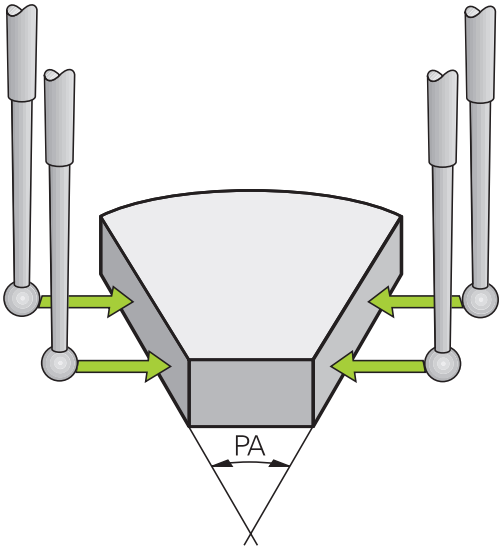
- 角度參考軸向與工件邊緣之間的角度；或
- 兩個側面之間的角度

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



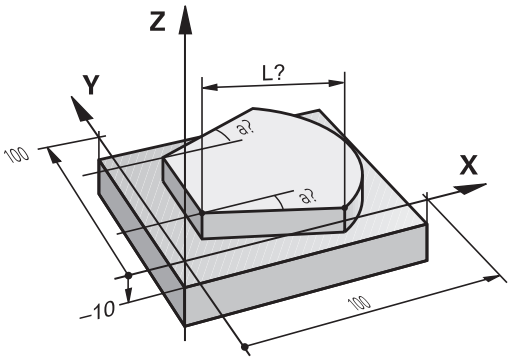
- 藉按下**PROBING ROT**軟鍵選擇探針功能
- 旋轉角度： 如果您在稍後需要恢復目前的基本旋轉，記下出現在旋轉角度之下的值
- 使用要比較的工件邊緣執行基本旋轉，請參閱 **有關更多資訊:** "使用3-D接觸式探針補償工件失準", 581 頁碼
- 按下**PROBING ROT**軟鍵，以顯示出角度參考軸向與工件邊緣之間的角度做為旋轉角度
- 取消基本旋轉，或恢復先前的基本旋轉
- 將旋轉角度設定為先前所寫下之值



測量兩個工件邊緣之間的角度



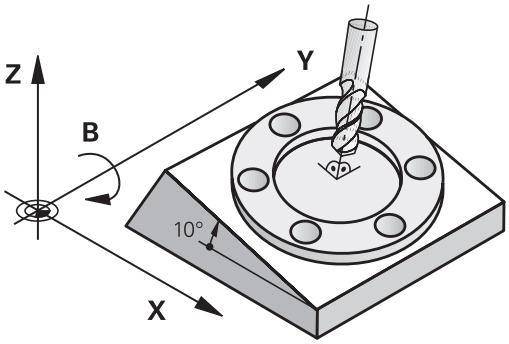
- 藉按下**PROBING ROT**軟鍵選擇探針功能
- 旋轉角度： 如果您在稍後需要恢復目前的基本旋轉，記下出現在旋轉角度之下的值
- 使用要比較的工件邊緣執行基本旋轉，請參閱 **有關更多資訊:** "使用3-D接觸式探針補償工件失準", 581 頁碼
- 以相同方式探測第二邊緣用於基本旋轉，但旋轉角度不設為0
- 按下**旋轉探測**軟鍵，以顯示出工件邊緣之間的角度PA做為旋轉角度
- 取消基本旋轉，或藉由設定旋轉角度到您先前寫下的數值來恢復先前的基本旋轉



15.11 傾斜工作平面(選項8)

應用，功能

傾斜工作平面的功能係藉由工具機製造商來中介控制器及工具機。 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**以及**電子手輪**模式內，使用**3-D ROT**軟鍵手動傾斜，請參閱
  有關更多資訊: "啟動手動傾斜：", 596 頁碼
- 受控制的傾斜，循環程式**19加工平面**在加工程式內
  進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊，請參閱
- 在程式控制之下傾斜，加工程式中的**平面**功能，請參閱
  有關更多資訊: "平面功能： 傾斜工作平面(軟體選項8)", 453 頁碼

TNC用於傾斜工作平面的功能為座標轉換， 工作平面永遠與刀具軸的方向垂直。

15.11 傾斜工作平面(選項8)

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單節，使工件傾斜至所需的位置以利加工。
  - 就相對於機械座標系統而言，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**手動操作**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影響造成的位移(「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單節，使工件傾斜至所需的位置以利加工。
  - 就相對於以工具機座標系統而言，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，則刀具往工具機座標系統的X+方向移動。
  - 在計算啟動座標系統過程中，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)。



TNC只支援用主軸Z傾斜工作平面。

在傾斜軸內移動工件原點

若在關閉控制器時已經啟用此功能，則TNC會自動啟動傾斜工作平面。 然後當按下軸方向鍵時，TNC在傾斜的座標系統內移動軸向。以這種方式定位刀具可避免在後續穿越工件原點時發生碰撞。 若要掃描參考點，您必須關閉「傾斜工作平面」功能，

有關更多資訊: "啟動手動傾斜：", 596 頁碼

碰撞的危險！

請確定在**手動操作**模式中已經啟用傾斜工作平面功能，並且輸入功能表內的角度值與傾斜軸的實際角度匹配。

在穿越參考點之前，請關閉「傾斜工作平面」功能。小心不要發生碰撞， 若有需要，請先從目前位置退刀。

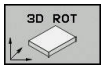
傾斜系統的位置顯示

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

- 若已啟動傾斜工作平面功能時，則不允許有**實際位置捕捉**功能
- 無法進行PLC定位（由工具機製造商決定）。

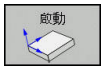
啟動手動傾斜：



▶ 為了選擇手動傾斜，按下「**3-D旋轉**」 軟鍵。



▶ 使用方向鍵將游標移動到功能表項目**手動操作**



▶ 要啟動手動傾斜，請按下**啟動**軟鍵

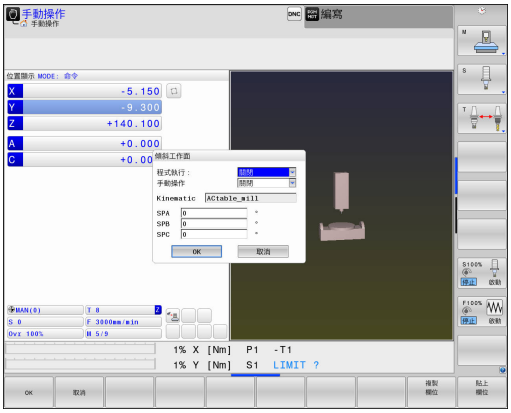


▶ 使用方向鍵，將游標定位在所要的旋轉軸上

▶ 輸入傾斜角度



▶ 終止輸入： 按下**結束**鍵



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**程式自動執行**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內啟動。 如果您在加工程式中使用循環程式**19工作平面**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。

控制器使用以下**轉換類型**用於傾斜：

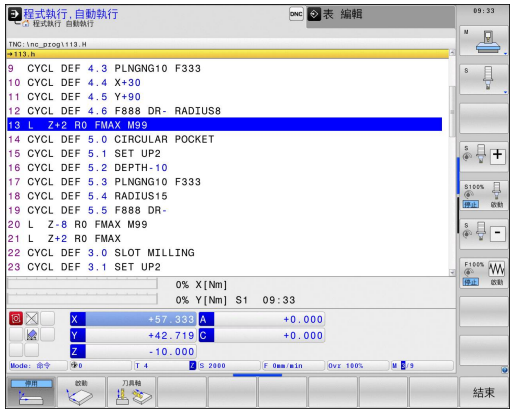
- **COORD ROT**
  - 若先前已經使用**COORD ROT**執行**平面**功能
  - **平面重設**之後
  - 工具機製造商使用機器參數**CfgRotWorkPlane**(編號201200)的對應組態
    - 啟動控制器之後
    - 切換座標結構配置之後
    - 執行循環程式**19工作平面**之後
- **工作台旋轉**
  - 若先前已經使用**TABLE ROT**執行**平面**功能
  - 工具機製造商使用機器參數**CfgRotWorkPlane**(編號201200)的對應組態
    - 啟動控制器之後
    - 切換座標結構配置之後
    - 執行循環程式**19工作平面**之後

關閉手動傾斜

要關閉，請在**傾斜工作面**功能表內將適當的操作模式設定為**關閉**。

即使若將**手動操作**模式內的**3-D ROT**對話設定為**啟動**，使用主動基本轉換可讓重設工作平面傾斜(**平面重設**)正確運作。

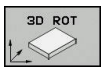
設定刀具軸方向做為啟動的加工方向



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。

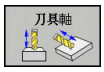
使用**手動操作**和**電子手輪**操作模式內的此功能，可使用軸方向鍵或用手輪，往其中刀具軸目前所指方向移動刀具。 在以下狀況中使用此功能

- 您想要於5軸加工程式中止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軸方向鍵利用傾斜刀具來加工



▶ 為了選擇手動傾斜，按下**「3-D旋轉」** 軟鍵。

▶ 使用方向鍵將游標移動到功能表項目**手動操作**



▶ 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

END

▶ 終止輸入： 按下**結束**鍵

為了關閉傾斜功能，將「傾斜工作平面」功能表中的**手動操作**功能表項目設定為不作用。

當啟動刀具軸方向內的移動功能時，符號會出現在狀態顯示器中。

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。

設定傾斜座標系統的工件原點

旋轉軸已定位後，設定預設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的行為係根據機器參數**chkTiltingAxes** (編號204601)內之設定：

- **chkTiltingAxes： 開啟** 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)。 如果位置不協調，則TNC顯示錯誤訊息。
- **chkTiltingAxes： Off** 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！
總會在所有三個參考軸向上設定一參考點。

15.12 設定情況VSC的攝影機監控(選項編號136)

基本

應用



請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

設定情況的攝影機檢查(選項編號136視覺設定控制)允許在處理之前與期間監控目前的設定情況，並且將此與安全目標狀態比較。 設定之後，可用自動監控的簡單循環程式。

目前工作空間的參考影像都記錄在攝影機系統內。 使用循環程式600 **GLOBAL WORKING SPACE**或601 **LOCAL WORKING SPACE**，TNC產生工作空間的影像，並且將該影像與先前準備的參考影像比較。 這些循環程式可將工作空間中的不規則突顯出來。 操作員決定在故障事件中NC程式是中斷或繼續執行。

使用VSC提供以下優點：

- 一旦程式開始之後，控制器可辨識位於工作空間內的元件(例如刀具、夾具等等)
- 若總是要在相同位置內夾住工件(例如右上角的孔)，則控制器可檢查夾持情況
- 針對文件說明，您可產生目前工作空間的影像(例如不常需要的夾持情況之影像)

進一步資訊： 循環程式編輯使用手冊

需求

依照選項編號136，VSC功能需要用到海德漢攝影機系統。

您必須建立數量足夠的參考影像，讓系統具有可靠的比對情況。

用詞

下列詞彙與VSC結合使用：

詞彙	解釋
參考影像	參考影像顯示有關工作空間安全的情況，因此只產生顯示出安全、無危險情況的參考影像。
中間值影像	控制器產生將所有參考影像都列入考量的中間值影像。 控制器將新影像與中間值影像比較，當成評估的一部分。
錯誤	若產生顯示出不佳情況的影像(例如工件夾持錯誤)，則可產生「錯誤影像」 不建議將錯誤影像凸顯為參考影像。
監控區域	使用滑鼠按一下表示要凸顯的區域。 當評估新影像時，控制器只參照此區域。 在該監控區域以外的影像部分對於監控處理結果沒有影響。 總共可定義許多監控區域。 監控區域並未連結至影像。
錯誤	影像上的區域內含與所要位置的偏差。 錯誤總是關於其所儲存的影像(錯誤影像)或最後影像評估。
監控階段	在監控階段內未產生其他參考影像。 您可使用循環程式自動監控工作空間。 在此階段中，只有若控制器在比較影像時發現偏差時才發出警示。

15.12 設定情況VSC的攝影機監控(選項編號136)

概述

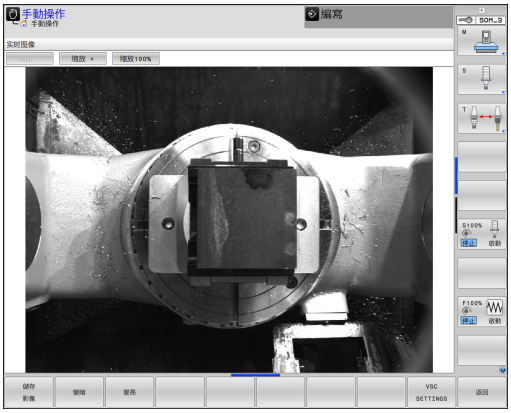
在**手動操作**模式中，控制器提供以下選項：

軟鍵	功能
攝影機	開啟主VSC功能表
實況影像	顯示目前的攝影機畫面 產生即時影像
監控資料管理	開啟VSC檔案管理員 控制器顯示儲存用於循環程式600和循環程式601的資料。
打開攝影機護蓋	打開攝影機護蓋
關閉攝影機護蓋	關閉攝影機護蓋

產生即時影像

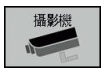
在**手動操作**模式內，可顯示並儲存該目前的攝影機畫面成為即時影像。

控制器只使用取自此處的影像，用於自動檢查夾持情況。 在此功能表內產生的影像可用於文件與追蹤。 例如，可記錄目前的設定情況。 控制器將所產生的影像儲存.png檔案，位於**TNC:\system\visontool\live_view**內。 該已儲存影像的名稱由其建立日期與時間所組成。



程序

請如下處理來儲存攝影機的即時影像：



- 按下**攝影機**軟鍵



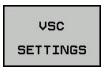
- 按下**實況 影像**軟鍵： TNC顯示目前的攝影機畫面



- 按下**儲存 影像**軟鍵： 從目前的攝影機畫面建立即時影像

即時影像模式中的選項

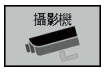
控制器提供以下選項：

軟鍵	功能
	增加攝影機亮度 此處所做的設定只影響即時影像模式，並且對於在自動模式內採用的相片無影響。
	降低攝影機亮度 此處所做的設定只影響即時影像模式，並且對於在自動模式內採用的相片無影響。
	擷取相機的視野 請參考您的工具機手冊。 只有輸入密碼之後，才能進行這些設定。
	回到上一頁

管理監控資料

在**手動操作**模式內，可管理來自循環程式600和601的影像。

請如下輸入監控資料：



- ▶ 按下**攝影機**軟鍵



- ▶ 按下**監控 資料 管理**軟鍵： 控制器顯示受監控的NC程式清單

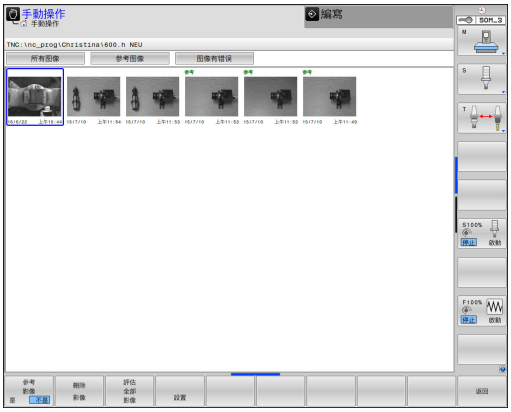


- ▶ 按下**開啟**軟鍵。 控制器顯示監控點清單
- ▶ 編輯所要的資料

選擇資料

可使用滑鼠選擇按鈕。 這些介面讓搜尋變容易並且以可管理的方式顯示結果。

- **所有影像**： 顯示此監控檔案的所有影像
- **參考影像**： 只顯示參考影像
- **影像有錯誤**： 顯示已經凸顯錯誤的所有影像



監控資料管理特色

軟鍵	功能
	將選取的影像標記為參考影像 請注意： 參考影像顯示有關工作空間安全的情況，所有參考影像都當成評估處理的一部分。 若加入或移除影像當成參考影像，這對影像評估結果會有影響。
	刪除目前選取的影像
	執行自動影像評估 控制器根據參考影像以及監控區域，執行影像評估。
	改變監控區域或凸顯錯誤 **有關更多資訊:** "組態", 603 頁碼
	回到上一頁 若改變組態，則控制器執行影像評估。

組態

具有可隨時改變有關監控區域與錯誤的設定之選項。 當按下**設置**軟鍵，軟鍵顯示改變並且可改變您的設定。

軟鍵	功能
設置	改變監控區域與敏感度的設定 若在此功能表內進行變更，則影像評估結果會改變。
繪圖 區域	繪製新的監控區域 若新增新的監控區域，或改變/刪除已經設定的監控區域，這將影響影像評估。 相同的監控區域適用於所有參考影像。
DRAW ERROR	繪製新的錯誤
評估 影像	控制器檢查新設定是否或如何影響此影像
評估 全部 影像	控制器檢查新設定是否或如何影響所有影像
SHOW AREAS	控制器顯示所有繪製的監控區域
SHOW COMPARISON	控制器會比較暫時影像與平均影像
儲存 並且 返回	儲存目前的影像並回到先前畫面 若改變組態，則控制器執行影像評估。
返回	忽略影像並回到先前畫面

您也可用按鈕縮放影像，並且用滑鼠或方向鍵位移放大的影像區段。

要繪製監控區域或錯誤區域

進行方式如下：

- ▶ 按下適當軟鍵，例如**繪圖 區域**
- ▶ 按一下影像並用滑鼠選擇區域
- > 控制器用方框指示按下的區域。
- ▶ 若需要，按住滑鼠按鈕來位移該區域

您可按兩下來固定繪製區域，如此保護免於意外位移。

刪除繪製區域

若已經繪製許多監控區域或錯誤區域，則可個別刪除。

進行方式如下：

- ▶ 按一下要刪除的區域
- > 控制器用方框指示按下的區域。
- ▶ 按下**刪除**按鈕

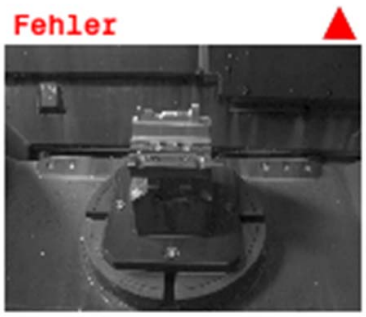
影像評估結果

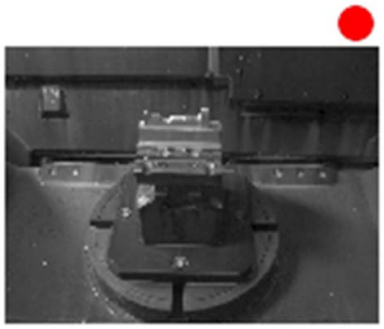
影像評估結果取決於監控區域以及參考影像。 當評估所有影像時，根據目前的組態評估每一影像，並且將結果與最後儲存的資料比對。

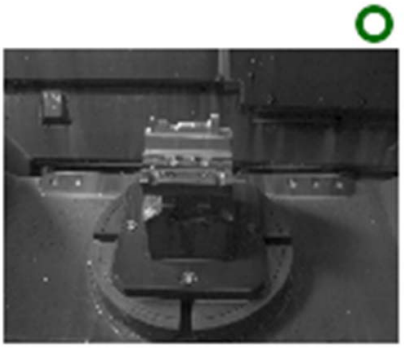
若改變監控區域或新增/刪除參考影像，這些影像會標記以下符號：

- **三角形**： 您已經改變監控資料，例如將含錯誤的影像標記為參考影像或刪除一監控區域。 這讓監控較不敏感。

  如此對於參考影像以及中間值影像有所影響。 針對改變組態的結果，控制器不再偵測先前針對此影像所儲存的錯誤！ 若要繼續，請確認能夠接受降低的監控感應度以及新設定。
- **實心圓**： 已經改變監控資料，監控更敏感。
- **空心圓**： 無錯誤訊息： 已經辨識影像內儲存的所有偏差，監控並未找出任何衝突。







16

使用手動資料輸入(MDI)進行定位

16.1 程式編輯與執行簡單加工操作

定位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。 **programInputMode** (編號101201)讓您能夠使用海德漢klartext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。 程式係儲存在檔名$MDI中。

例如您可使用下列功能：

- 循環程式
- 刀徑補償
- 程式段落重複
- Q 參數

在**定位用手動資料輸入**操作模式中，亦可啟動額外的狀態顯示。

碰撞的危險！

控制器經過以下處理之後，會遺失形式上有效的程式資訊，因此遺失上下文參考：

- 游標移動至另一個NC單節
- 跳躍指令**GOTO**至另一個NC單節
- 編輯NC單節
- 使用**Q資訊**軟鍵修改Q參數值
- 切換操作模式

喪失此上下文參考會導致非所要的刀具位置！

使用手動資料輸入(MDI)定位



- ▶ 切換至**定位用手動資料輸入**操作模式
- ▶ 程式編輯所要可用的功能



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器執行反白的NC單節，請參閱 **有關更多資訊:** "程式編輯與執行簡單加工操作", 606 頁碼

限制

在**定位用手動資料輸入**操作模式內無法使用以下功能：

- FK 自由輪廓程式編輯
- 程式呼叫
  - **PGM CALL**
  - **SEL PGM**
  - **CALL SELECTED PGM**
- 程式繪圖
- 程式執行圖形

使用**選擇 單節**和**刪 除 區塊**軟鍵等，也可方便並迅速重複使用來自其他NC程式的程式區段。

有關更多資訊: "標記、複製、剪下與插入程式區段", 138 頁碼

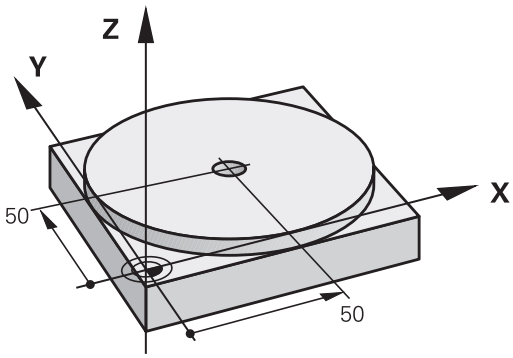
您可利用**Q 參數 表**和**Q資訊**軟鍵控制與修改Q參數。

有關更多資訊: "檢查及變更Q參數", 328 頁碼

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，您可程式編輯並用幾行程式來執行鑽孔操作。

首先以直線單節將刀具預先定位至工件上方，並且定位在鑽孔之上具有5mm的安全淨空。 接著使用循環程式**200鑽孔**來鑽孔。



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		呼叫刀具：刀具軸Z， 主軸轉速為2000轉
2 L Z+200 R0 FMAX		縮回刀具 (F MAX=快速行進)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3		以F MAX行進速率將刀具移動到欲鑽洞上方的位置，主軸開啟
4 CYCL DEF 200 鑽孔		定義鑽孔循環
Q200=5	;SET-UP CLEARANCE	設定鑽孔之上刀具的淨空
Q201=-15	;DEPTH	鑽孔深度(代數符號=工作方向)
Q206=250	;FEED RATE FOR PLNGNG	鑽孔的進給速率
Q202=5	;PLUNGING DEPTH	定義每一次在退刀之前欲螺旋進給的深度
Q210 = 0	;DWELL TIME AT TOP	在每次退回之後的停留時間，以秒計
Q203=-10	;SURFACE COORDINATE	工件表面的座標
Q204=20	;2ND SET-UP CLEARANCE	設定鑽孔之上刀具的淨空
Q211=0.2	;DWELL TIME AT DEPTH	定義在圓孔底部停留的時間，以秒計
Q395=0	;DEPTH REFERENCE	深度參照至刀尖或刀具圓筒部分
5 CYCL CALL		呼叫鑽孔循環程式
6 L Z+200 R0 FMAX M2		退回刀具
7 END PGM $MDI MM		程式結束

直線功能：

有關更多資訊: "直線L", 247 頁碼

$MDI中的保護程式

$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：



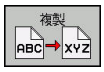
- 操作模式： 按下**編寫**鍵



- 如果要呼叫檔案管理員，請按下 **PGM MGT** 鍵。



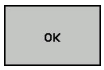
- 將反白游標移動到**$MD**檔



- 若要複製檔案： 按下**複製**軟鍵

目的地檔案 =

- 輸入您存入$MDI檔案之目前內容的檔名，例如**鑽孔**



- 按下**確定**軟鍵。



- 若要離開檔案管理員，請按下**結束**軟鍵

有關更多資訊: "複製單一檔案", 148 頁碼

17

程式模擬與程式執行

17.1 圖形

應用

在**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式以及**程式模擬 程式模擬**操作模式內，TNC以圖形模擬加工操作。

TNC具備以下檢視：

- 平面圖
- 三面投射圖
- 立體圖

> 在**程式模擬 程式模擬**操作模式當中，也可使用3-D線條圖。

TNC 圖形以使用圓柱形端銑刀加工工件的方式來描繪工件。

如果已經啟用刀具表，則TNC也會考慮LCUTS、T-ANGLE和R2欄內的輸入。

使用模型類型3-D**圖形設定**以及在車削模式內，也可看見來自**toolturn.trn**的車刀之可索引插入件。

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
- 使用含子程式的外型定義，但BLK FORM單節尚未運行

> 具備5軸加工或傾斜加工的程式模擬可用降低的速度執行， 使用MOD功能表**圖形設定**，會降低**型式數量**並且提高模擬速度。

程式模擬設定程式模擬

最新設定的速率仍然有效，直到電力中斷為止。 控制器啟動之後，速度設定為FMAX。

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：

軟鍵	函數
	使用當程式實際執行時將使用的轉速來測試程式 (係考慮程式編輯的進給速率)
	增量式地增加模擬速度
	增量式地降低模擬速度
	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：



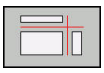
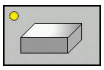
- 選擇設定模擬速度的功能



- 透過軟鍵選擇所要的功能，例如增量式增加模擬速度

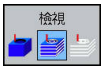
概述： 顯示模式

在**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式以及**程式模擬 程式模擬**操作模式內，TNC顯示以下軟鍵：

軟鍵	View
	平面圖
	三面投射圖
	立體圖

軟鍵的位置取決於選擇的操作模式。

程式模擬 程式模擬操作模式提供以下檢視：

軟鍵	檢視
	欄檢視
	欄檢視以及刀具路徑
	刀具路徑

程式執行期間的限制

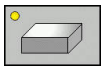
若TNC的電腦因為複雜的處理任務而過載，則模擬結果失敗。

圖形 17.1

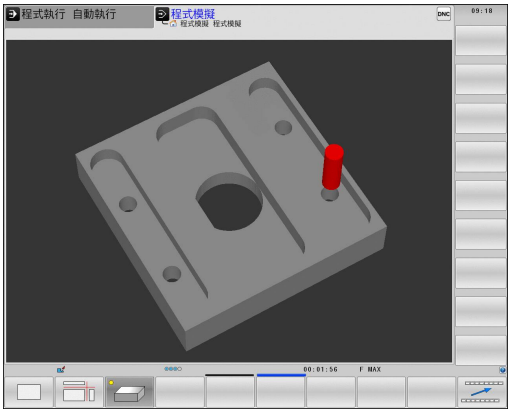
立體圖

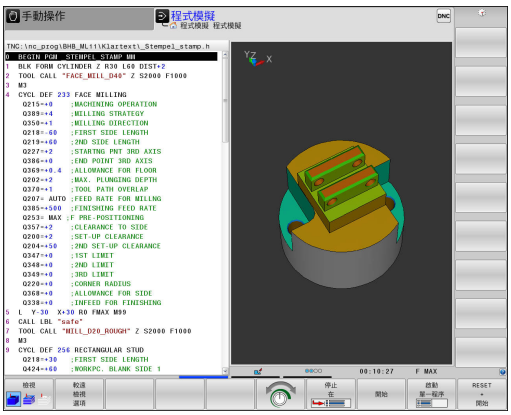
選擇立體圖：

高解析度立體圖可讓您顯示加工工件表面的更多細節， TNC運用模擬光源，提供真實的光與陰影情況。

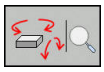


- 按下立體圖軟鍵

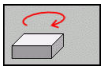
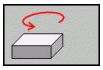
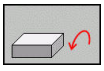
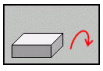
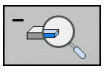




旋轉、放大以及偏移3-D圖

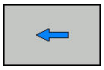
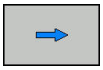
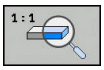


- 選擇旋轉及放大的功能： TNC顯示以下軟鍵：

軟鍵	功能
 	對於垂直軸以5°的級距旋轉
 	對於水平軸以5°的級距傾斜
	逐步地放大圖形
	逐步地縮小圖形
	將圖形重設為原始大小與角度



- 捲動通過軟鍵列

軟鍵	功能
 	向上或向下移動圖形
 	向左或向右移動圖形
	將圖形重設為原始位置與角度

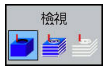
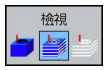
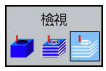
您亦可使用滑鼠改變圖形顯示。 以下為可使用的功能：

- 為了旋轉立體圖內顯示的模型，請按住滑鼠右鍵並移動滑鼠， 若同時按下shift鍵，則只能垂直或水平旋轉模型
- 要位移所顯示的模型： 按住滑鼠中鍵或滑輪按鈕並移動滑鼠。 若同時按下shift鍵，則只能垂直或水平位移模型
- 要放大某個區域： 按住滑鼠左鍵來標記一個區域。 在放開滑鼠左鍵之後，TNC放大定義的區域
- 要快速放大或縮小任何區域： 向前或向後轉動滑鼠滾輪
- 要回到標準顯示： 按下shift鍵同時按兩下滑鼠右鍵， 若只按兩下滑鼠右鍵，則可維持旋轉角度

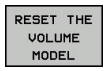
圖形 17.1

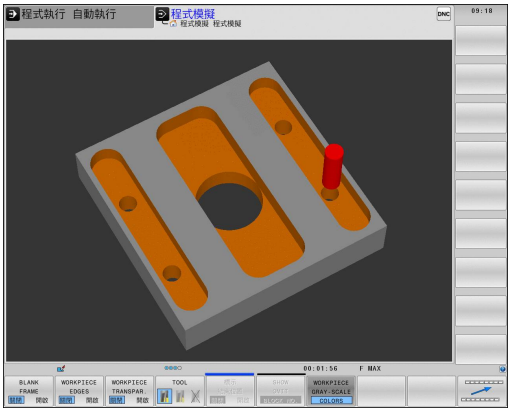
程式模擬操作模式中的立體圖

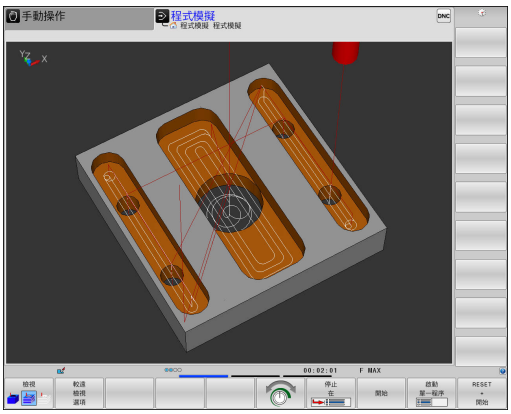
程式模擬 程式模擬操作模式提供以下檢視：

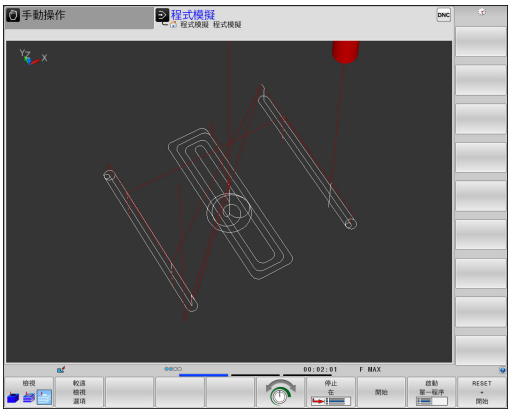
軟鍵	功能
	欄檢視
	欄檢視以及刀具路徑
	刀具路徑

程式模擬 程式模擬操作模式也提供以下功能：

軟鍵	功能
	顯示工件外型框架
	將3-D模型上的工件邊緣反白
	顯示透明的工件
	顯示刀具路徑終點
	顯示刀具路徑的單節數量
	彩色顯示工件
	重設立體模型
	重設刀具路徑
	顯示快速移動動作
	啟動量測 如果已啟動量測，則控制器會在您將滑鼠游標放在工件3-D圖形上時，顯示相應接近的座標。







請注意，功能範圍取決於選取的模型品質。 您可在MOD功能**圖形設定**內選擇模型品質。

您可藉由顯示刀具路徑，以立體方式顯示TNC的程式編輯路徑。 可使用一功能強大的放大功能來快速地辨識細部。

在加工之前，可使用刀具路徑顯示來檢查外部建立的程式是否不規則。 這可幫助避免工件上非所要的加工標記。 若後置處理器輸出錯誤的加工點，則可能產生加工標記。

TNC用紅色顯示快速移動內的移動動作。

17.1 圖形

平面圖

選擇**程式模擬 程式模擬**操作模式內的平面圖：



- 按下**較遠 檢視 選項**軟鍵

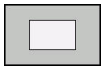


- 按下**平面 視圖**軟鍵

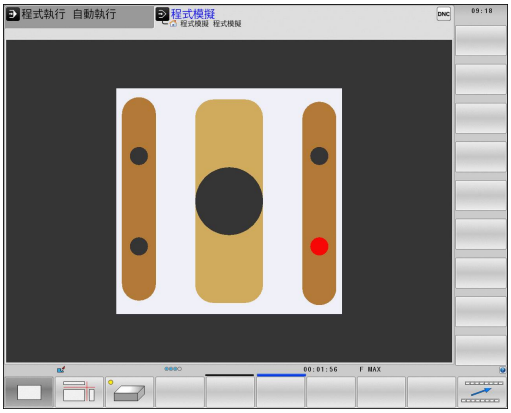
在**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式內選擇平面圖：



- 按下**圖形**軟鍵



- 按下**平面 視圖**軟鍵



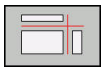
三面投射

模擬顯示三區段平面以及一個3-D模型，類似於技術圖。

選擇**程式模擬 程式模擬**操作模式內三個平面之投影：



- 按下**較遠 檢視 選項**軟鍵

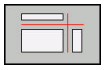


- 按下**三面圖**軟鍵

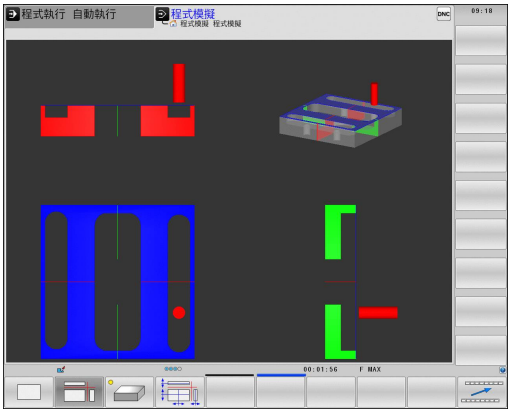
選擇**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式內三個平面之投影：



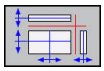
- 按下**圖形**軟鍵



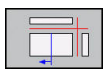
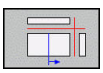
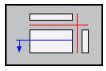
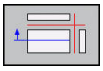
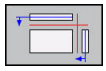
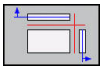
- 按下**三面圖**軟鍵



移動橫截面



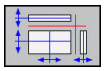
- 選擇用於偏移斷面的功能。 TNC提供以下軟鍵：

軟鍵	功能
 	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。

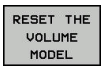
將斷面恢復成預設設定：



- 選擇重設斷面的功能。

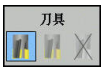
重複圖形模擬

可隨意多次用圖形模擬加工程式。 要模擬時，可將圖形重設為工件外型。

軟鍵	功能
	顯示**程式執行,單節執行**和**程式執行，自動執行**操作模式內尚未加工的外型**程式執行,自動執行**
	顯示**程式模擬 程式模擬**操作模式內尚未加工的外型**程式模擬 程式模擬**

刀具顯示

不管操作模式如何，在模擬期間也可顯示刀具。

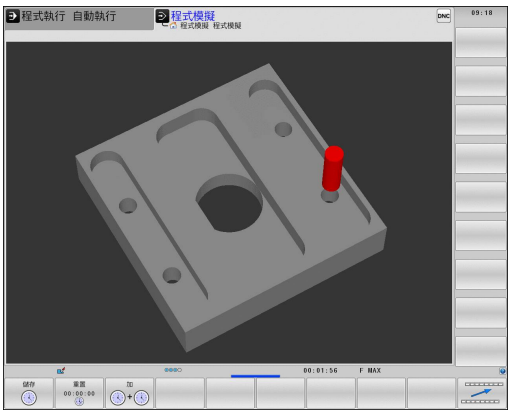
軟鍵	功能
	**程式執行,自動執行 / 程式執行,單節執行**
	**程式模擬 程式模擬**

加工時間的量測

在程式模擬操作模式中的加工時間

控制器計算刀具移動週期，並將此顯示為程式模擬內的加工時間，控制器將進給動作以及停留時間列入考量。

由控制器計算的時間僅會有條件地用於計算生產時間，因為控制器並不負責工具機相關時間，例如換刀。



模擬中所顯示的銑削/車削操作加工時間並未對應至實際加工時間

工具機操作模式中的加工時間

從程式開始至程式結束的時間顯示。 每當中斷加工時就會停止計時器。

啟動馬錶功能



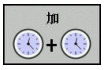
- 偏移軟鍵列，直到馬錶功能的軟鍵出現



- 選擇馬錶功能

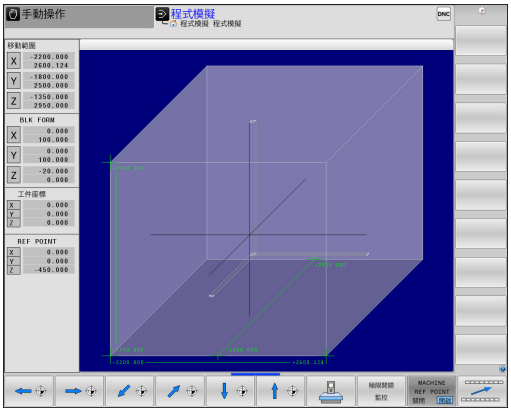


- 透過軟鍵選擇所要的功能，例如儲存顯示的時間

軟鍵	馬錶功能
	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

17.2 顯示加工空間中的工件外型

應用

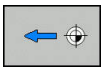
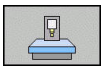


在**程式模擬**操作模式中，可利用圖形來檢查工件外型的位置或機器加工空間中的工件原點，並且啟動**程式模擬**模式內的加工空間監視：按下**空白 在加工 空間**軟鍵來啟動此功能。 您可使用軟鍵**極限開關 監控**(第二軟鍵列內)，啟動或關閉該功能。

透明立方體代表工件外型。 其尺寸顯示在**BLK FORM**表格中。 TNC採用來自所選擇程式之工件外型定義之尺寸。

針對程式模擬，通常不在乎工件外型處在工作空間中的位置。 不過，若您啟動加工空間監視，則必須用圖形方式位移工件外型，讓其位於加工空間內。 請使用表格內顯示的軟鍵。

您也可啟動目前的工件原點用於**程式模擬**操作模式。

軟鍵		功能
		往正/負X方向內位移工件外型
		往正/負Y方向內位移工件外型
		往正/負Z方向內位移工件外型
		顯示參考設定工件原點的工件外型
極限開關 監控		開啟或關閉監控功能
MACHINE REF POINT 關閉 開啟		顯示工具機參考點

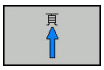
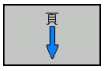
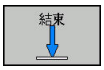
請注意，即使用**BLK FORM CYLINDER**，在加工空間內將立方體顯示為工件外型。

當使用**BLK FORM ROTATION**，則加工空間內並未顯示工件外型。

17.3 程式顯示功能

概述

在**程式執行 單節執行**及**程式執行 自動執行**操作模式中，TNC顯示以下在頁面內顯示加工程式的軟鍵：

軟鍵	函數
	往後到程式的一個畫面
	往前到程式的一個畫面
	選擇程式起點
	選擇程式終點

17.4 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，以減少在程式執行期間發生程式編輯錯誤。 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

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
- 量測加工時間
- 附加狀態的顯示

碰撞的危險！

TNC不能夠圖形模擬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

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。

使用立體工件外型，TNC會在以下位置上的刀具呼叫之後開始程式測試：

- 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

使用旋轉對稱工件外型，TNC會在以下位置上的刀具呼叫之後開始程式測試：

- 在加工平面的位置X=0, Y=0上
- 在工具軸上定義的工件外型之上1 mm

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 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 程式模擬**操作模式中，經由檔案管理員選擇刀具表。

針對車刀，您可選擇副檔名為.trn的車削刀具表，相容於選取的刀具表。 這表示車刀必須在兩選取表格內匹配。

您可選擇任何預設資料表(狀態S)用於程式模擬。

在**重設 + 開始**之後，暫時載入的預設資料表之第0行自動顯示來自**Preset.pr** (執行)的瞬間啟動工件原點。 啟動程式模擬時選取第0行，直到定義NC程式內另一個工件原點。 控制器從程式模擬的選取預設資料表讀取來自行> 0的所有工件原點。

您可使用**空白 在加工 空間**功能來啟動程式模擬工作空間監視。

有關更多資訊: "顯示加工空間中的工件外型", 621 頁碼



- 操作模式： 按下**程式模擬 程式模擬**鍵



- 使用**PGM MGT**鍵呼叫檔案管理員，並且選擇所要測試的檔案

然後，TNC 顯示以下軟鍵：

軟鍵	函數
	重設工件外型、重設先前刀具資料並測試整個程式
	測試整個程式
	個別測試每個NC單節
	執行**程式模擬 程式模擬**直到單節N
	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)

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
- 選擇新的程式

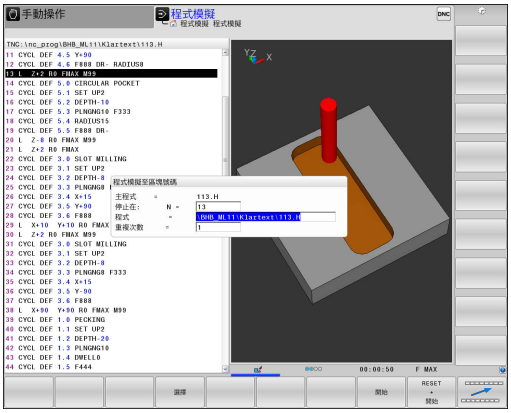
程式模擬 程式模擬至某個單節為止

使用**停止 在**功能，TNC執行**程式模擬 程式模擬**至單節號碼**N**為止。

要在任何單節上停止**程式模擬 程式模擬**，請執行如下：



- 按下**停止 在**軟鍵



- **停止在: N** =輸入要停止模擬的單節號碼
- **程式** =輸入含有所選單節號碼之單節的程式名稱。控制器顯示選取程式的名稱；如果要停止執行使用**PGM CALL**呼叫的程式，請輸入此名稱。
- **重複次數** =如果**N**位於程式區段重複中，請輸入要執行的重複次數。
  預設值1： 控制器在模擬**N**之前停止

停止情況中的可能性

如果使用**停止 在**功能中斷**程式模擬 程式模擬**，則在此停止情況內具有以下可能性：

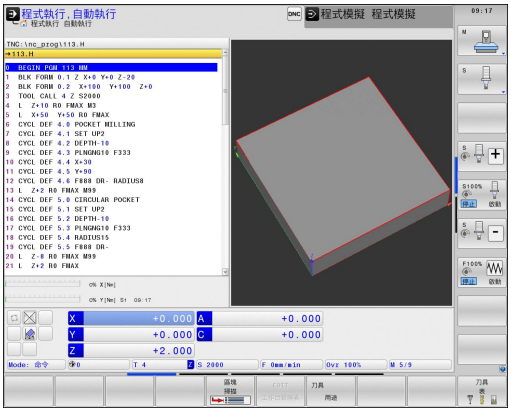
- **單節省略**啟用或停用
- **選擇性程式停止**啟用或停用
- 修改圖形解析度與模型
- 在**編寫**操作模式內修改NC程式

如果在**編寫**操作模式內修改NC程式，則模擬行為如下：

- 在中斷點之前修改： 模擬從頭重新開始
- 在中斷點之後修改： 使用**GOTO**可定位在中斷點上

17.5 程式執行

應用



在**程式執行,自動執行**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,單節執行**操作模式下，每按一下**NC開始**鍵，TNC就分別執行每一個單節。 使用加工點圖案循環程式以及**CYCL CALL PAT**，則控制器在每一加工點之後停止。

您可在**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式內使用以下TNC功能：

- 中斷程式執行
- 從特定單節開始程式執行
- 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 設定工作原點
3 選擇必要的工作台管理及工作台檔案 (狀態 M)
4 選擇加工程式(狀態M)

您可使用電位計來改變進給速率及主軸轉速。

請參考您的工具機手冊。 此功能行為依據工具機而有不同。

您可使用**FMAX**軟鍵降低進給速率。 此減緩可應用到所有快速行進與進給速率動作。 關機或開機之後，您輸入的值仍舊有效。

程式執行，完整序列

▶ 使用**NC開始**鍵開始加工程式

程式執行，單一單節

▶ 使用**NC開始**鍵以個別啟動加工程式的每個單節

中斷、停止或放棄加工

有數種方式可停止程式執行：

- 使用例如雜項功能**M0**中斷程式執行
- 使用例如雜項功能**M0**中斷程式執行
- 例如使用**NC停止**鍵結合**內部停止**軟鍵停止程式執行**內部 停止**
- 例如使用雜項功能**M2**或**M30**終止程式執行

控制器在狀態畫面中顯示程式執行的當前狀態。

有關更多資訊: "一般狀態顯示", 86 頁碼

已中斷(已終止)程式執行與已停止執行之間的差異在於已中斷執行可讓使用者進行以下動作：

- 選擇操作模式
- 檢查Q參數，並若需要則使用**Q資訊**功能改變之
- 使用**M1**改變選擇性程式編輯中斷的設定
- 使用**/**改變NC單節的程式編輯省略之設定

如果控制器在程式執行期間記錄到重大錯誤，就會自動停止程式。
範例： 循環程式呼叫靜止主軸

程式控制的中斷

您可在加工程式中直接定義中斷。 控制器會在含有以下輸入之一的NC單節內中斷程式執行：

- 程式編輯的停止**STOP** (含與不含雜項功能)
- 程式編輯的停止**M0**
- 條件停止**M1**

碰撞的危險！
控制器經過以下處理之後，會遺失形式上有效的程式資訊，因此遺失上下文參考：

- 游標移動至另一個NC單節
- 跳躍指令**GOTO**至另一個NC單節
- 編輯NC單節

喪失此上下文參考會導致非所要的刀具位置！

雜項功能**M6**也可造成程式執行中止。 工具機製造商設定雜項功能的功能範圍。

手動程式中斷

已經在**程式執行,自動執行**操作模式內執行加工程式，但卻選擇**程式執行,單節執行**操作模式。 控制器在目前加工步驟結束時中斷加工程序。

放棄程式執行

- ▶ 按下**NC停止**鍵



- > 控制器不會離開目前的NC單節
- > 控制器在狀態畫面中顯示停止狀態符號
- > 不可像是操作模式改變這類動作
- > 程式可用**NC啟動**鍵恢復

- ▶ 按下**內部 停止**軟鍵



- > 控制器在狀態畫面中短暫顯示放棄程式的符號
- > 控制器在狀態畫面中顯示已離開關閉狀態的符號



- > 再次容許像是操作模式改變這類動作

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會評估軸方向鍵、電子手輪及回到輪廓的定位邏輯之功能。 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。

在中斷期間修改參考點

如果在中斷期間修改啟動參考點，則只有在中斷點上使用**GOTO**或程式中啟動才能恢復程式。

範例：
刀具斷損後退回主軸

- 中斷加工
- 啟用軸方向鍵： 按下**手動 移動**軟鍵
- 使用軸方向鍵移動工具機軸



在某些工具機上，在**手動 移動**軟鍵之後必須按下**NC開始**鍵來啟用軸方向鍵。 請參考您的工具機手冊。

在中斷之後恢復程式執行

若必須使用**內部 停止**鍵中斷NC程式，則必須在程式開頭時開始加工，或使用**區塊 掃描**功能。

使用加工循環程式，總是在循環程式開頭上執行程式中啟動。 若在加工循環程式期間中斷程式執行，則控制器重複已經在單節掃描之後執行過的加工步驟。

若中斷程式區段重複之內或子程式內的程式執行，則必須使用**區塊掃描**功能返回中斷點。

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 (**回復 位置**軟鍵)。

使用NC開始鍵恢復程式執行

如果用以下其中一種方式中斷程式，您可藉由按下機器 **啟動**按鈕來恢復程式執行。

- 按下**NC停止**鍵
- 程式編輯中斷

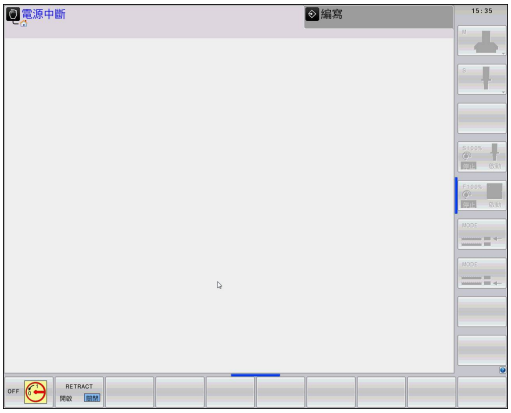
錯誤後恢復程式執行

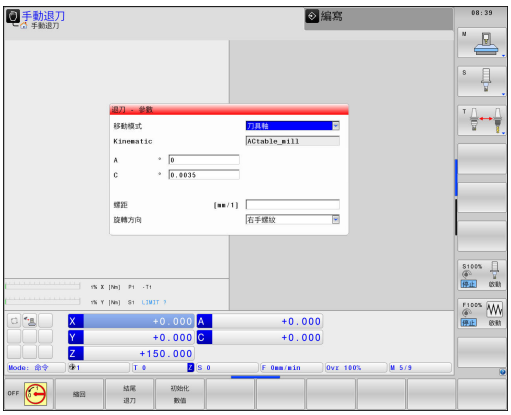
含可抹除的錯誤訊息：

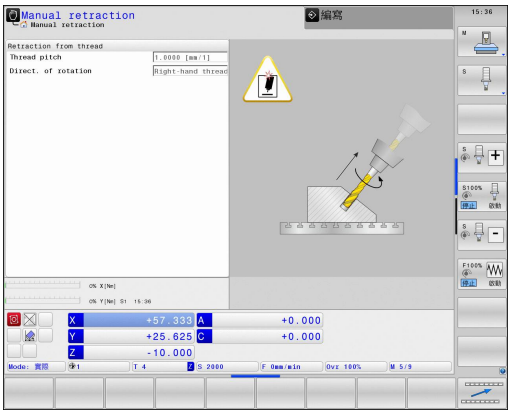
- ▶ 消除錯誤的原因
- ▶ 清除畫面內的錯誤訊息： 按下**CE**鍵
- ▶ 重新啟動程式，或從中斷點恢復程式執行

電力中斷之後退刀

退刀模式由工具機製造商啟用與調整。 請參考您的工具機手冊。







您可使用**退刀**操作模式，在電力中斷之後從工件退刀。

如果在電源故障之前啟動進給速率限制，則仍舊啟動， 您可使用**CANCEL THE FEED RATE LIMITATION**軟鍵關閉進給速率限制。

下列情況中可選擇**退刀**操作模式：

- 電源中斷
- 無控制電壓給繼電器
- 行進至參考點

退刀操作模式提供以下移動模式：

模式	功能
工具機軸	工具機座標系統內所有軸的移動
傾斜的系統	啟動座標系統內所有軸的移動 有效參數： 傾斜軸的位置
刀具軸	啟動座標系統內刀具軸的移動
螺紋	啟動座標系統內刀具軸的移動，含該主軸的補償移動 有效參數： 螺距以及旋轉方向

若在TNC上啟用加工平面傾斜(選項8)，然後可使用**傾斜的系統**移動模式。(選項8)

TNC自動選擇移動模式以及相關參數。 若未正確預先選擇移動模式或參數，則無法手動重設。

碰撞的危險！

TNC使用最後儲存的軸值用於未定義的軸， 這些軸值並未對應至確切的實際軸位置！

因此，當往刀具方向往前移動時，TNC無法確定沿著實際刀具方向移動刀具。 若刀具仍舊與工件接觸，則會導致刀具與工件承受應力或受損。 電力中斷之後不受控制的軸擠壓或斷裂，也會導致工件或刀具承受應力或受損。 若刀具仍舊與工件接觸，請小心移動該等軸。 將進給速率覆寫設定為最小可能值。 若使用手輪，請使用小進給速率係數。

未定義軸不可使用移動模式監控模式。 移動軸時請注視這些軸。 不要移動至移動模式限制。

範例

在傾斜加工平面內螺紋切削循環程式已經執行時電力中斷， 您必須退回攻牙筒：

- 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



- 啟動**退刀**模式： 按下**縮回**軟鍵。 TNC顯示**已選擇退刀**訊息**已選擇退刀**



- 確認電力中斷： 按下**CE**鍵。 TNC編譯PLC程式。



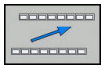
- 開啟控制器電源： TNC檢查EMERGECY STOP(緊急停止)電路的運作是否正常。 若有至少一個未定義軸，則必須將顯示位置與實際軸值比較，並確認正確，並且若需要，請遵照對話內賦予的任何指示。

- 檢查預選的移動模式： 若需要，選擇**螺紋**
- 檢查預先選取的螺距：若需要，輸入螺距
- 檢查預先選取的旋轉方向：若需要，選擇螺紋旋轉方向。
  右手螺紋：當主軸移動進入工件時以順時鐘方向旋轉，退回時以逆時鐘方向旋轉；左手螺紋：當主軸移動進入工件時以逆時鐘方向旋轉，退回時以順時鐘方向旋轉



- 啟動退刀： 按下**縮回**軟鍵

- 退刀： 使用軸方向鍵或電子手輪退刀
  軸鍵Z+： 從工件退刀
  軸鍵Z-： 移動進入工件



- 離開退刀： 回到原來軟鍵高度



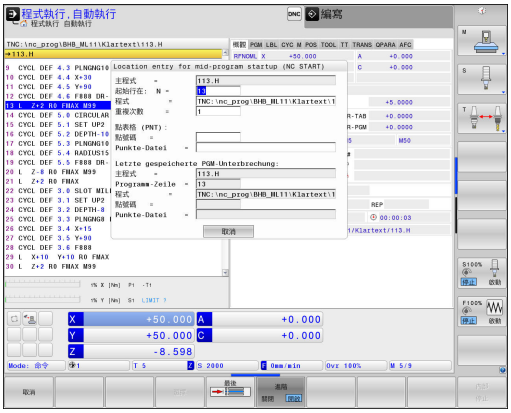
- 結束**退刀**模式： 按下**結尾 退刀**軟鍵。 TNC檢查是否可離開**退刀**模式，接著對話內賦予的任何指示。

- 回答確認要求： 若未正確退刀，則按下**不是**軟鍵。 若正確退刀，則按下**是**軟鍵。 TNC隱藏**已選擇退刀**模式
- 初始工具機：若需要，通過工件原點
- 建立所要的工具機條件： 若需要，重置傾斜的工作平面

進入程式的任何輸入： 程式執行當中啟動

碰撞的危險！
若您使用**前往**鍵以及NC單節號碼進入程式，則TNC或PLC都不會執行確保安全啟動的任何功能。
為了安全起見，總是使用**區塊 掃描**功能。

區塊 掃描功能必須由工具機製造商啟用與調整。 請參考您的工具機手冊。



您可使用**區塊 掃描**功能，開始任何所要NC單節上的NC程式。 控制係數工件加工至此NC單節列入計算。

若NC程式在以下情況內未中斷，則控制器儲存中斷點：

- **內部停止**軟鍵**內部 停止**
- 緊急停止
- 電源故障

您可用下列方式執行程式中啟動：

- 在主程式內程式中啟動，若需要則重複
- 子程式以及接觸式探針循環程式內的多階程式中啟動
- 在加工點表格中的程式執行當中啟動
- 工作台程式內的單節掃描

在程式中啟動開頭上，控制器依照NC程式選擇，重設所有資料。 在程式中啟動期間，可在**程式執行 自動執行**與**程式執行 單節執行**之間改變。

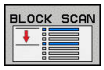
TNC會跳過程式中啟動的所有接觸式探針循環程式。因此，來自這些循環程式的結果參數可能維持空白。如果要用接觸式探針循環程式的結果繼續加工，請使用多階程式中啟動。

在下列狀況下，不得使用程式中啟動：

- 啟動伸展過濾器
- 在程式中啟動的搜尋階段內使用接觸式探針循環程式0、1、3和4

簡單程式中啟動的程序

控制器只在突現式視窗內顯示所需的對話。



- 按下**區塊 掃描**軟鍵
- 控制器顯示內含啟動主程式的突現式視窗。
- **起始行在: N** =輸入想要進入NC程式的NC單節編號
- **程式** =檢查包含NC單節的NC程式之名稱和路徑，或用**選擇**軟鍵輸入
- **重複次數** =若NC單節位於程式區段重複之內，輸入在單節掃描內應列入考量的加工操作次數。**預設值1表示第一加工**



- 若需要選擇最後儲存的中斷，請按下**進階**軟鍵



- 按下**NC開始**鍵
- 控制器開始單節掃描、計算，直到輸入的NC單節，並顯示下一個對話。

如果要改變工具機狀態：



- 按下**NC開始**鍵
- 控制器恢復工具機狀態，例如刀具呼叫、M功能，並顯示下一個對話。

如果已改變軸位置：



- 按下**NC開始**鍵
- 控制器椅指定順序靠近指定位置，並顯示下一個對話。
  以個別選取的順序靠近軸：
  有關更多資訊: "返回輪廓", 639 頁碼



- 按下**NC開始**鍵
- 控制器恢復NC程式執行。

簡單程式中啟動的範例

在內部停止之後，想要在LBL 1的第三加工內12單節中開始。
在突現式視窗內，輸入以下資料：

- **起始行在: N** =12
- **重複次數** = 3

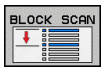
多階程式中啟動的程序

如果在主程式多次呼叫的子程式內開始，則使用多階程式中啟動。 為此，在主程式內跳至所要的子程式呼叫。 使用**CONTINUE BLOCK SCAN**功能從此位置進一步跳躍。

控制器只在突現式視窗內顯示所需的對話。

也可跳至下一個啟動點，而不用復原工具機狀態以及第一啟動點的軸位置。 為此，在用**NC開始**鍵確認復原之前，請按下**CONTINUE BLOCK SCAN**軟鍵。

程式中啟動至第一啟動點：



- 按下**區塊 掃描**軟鍵
- 輸入要開始的第一NC單節



- 若需要選擇最後儲存的中斷，請按下**進階**軟鍵



- 按下**NC開始**鍵
- > 控制器開始單節掃描並計算，直到輸入的NC單節。

如果控制器應該恢復所輸入NC單節的工具機狀態：



- 按下**NC開始**鍵
- > 控制器恢復工具機狀態，例如刀具呼叫、M功能。

如果控制器應恢復軸位置：



- 按下**NC開始**鍵
- > 控制器以指定順序往指定位置移動。

如果控制器應執行NC單節：

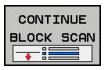


- 如果需要，選擇**程式執行 單節執行**操作模式



- 按下**NC開始**鍵
- > 控制器執行NC單節。

程式中啟動至下一個啟動點：



- 按下**CONTINUE BLOCK SCAN**軟鍵
- 輸入要開始的NC單節

如果要改變工具機狀態：



- 按下**NC開始**鍵



- 按下**NC開始**鍵

如果控制器應執行NC單節：



- 按下**NC開始**鍵
- 如果需要跳至下一個啟動點，請重複這些步驟

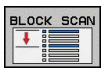


- 按下**NC開始**鍵
- > 控制器恢復NC程式執行。

多階程式中啟動的範例

您可在程式Sub.h內使用許多子程式呼叫來執行主程式。 您可在主程式內使用接觸式探針循環程式。 稍後使用接觸式探針循環程式結果來定位。

在內部停止之後，想要在子程式第二呼叫內的8單節中開始。 此子程式呼叫位於主程式的53單節內。 接觸式探針循環程式位於主程式的28單節內，即是所要的啟動點之前。



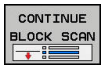
- ▶ 按下**區塊 掃描**軟鍵
- ▶ 在突現式視窗內，輸入以下資料：
  - **起始行在:** N =28
  - **重複次數** = 1



- ▶ 如果需要，選擇**程式執行 單節執行**操作模式



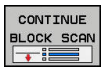
- ▶ 按下**NC開始**鍵，直到控制器執行接觸式探針循環程式
- > 控制器儲存結果。



- ▶ 按下**CONTINUE BLOCK SCAN**軟鍵
- ▶ 在突現式視窗內，輸入以下資料：
  - **起始行在:** N =53
  - **重複次數** = 1



- ▶ 按下**NC開始**鍵，直到控制器執行NC單節
- > 控制器跳至子程式Sub.h。



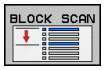
- ▶ 按下**CONTINUE BLOCK SCAN**軟鍵
- ▶ 在突現式視窗內，輸入以下資料：
  - **起始行在:** N =8
  - **重複次數** = 1



- ▶ 按下**NC開始**鍵，直到控制器執行NC單節
- > 控制器繼續執行該子程式，然後返回主程式。

加工點表格中的單節掃描

如果在主程式呼叫的加工點表格中開始，則使用**進階**軟鍵。



- 按下**區塊 掃描**軟鍵

> 控制器顯示突現式視窗。



- 按下**進階**軟鍵

> 控制器展開突現式視窗。

- **點號碼** =輸入要開始的加工點表格之行號
- **Point file** =輸入加工點表格的名稱與路徑



- 若需要選擇最後儲存的中斷，請按下**選擇最後單節**軟鍵



- 按下**NC開始**鍵

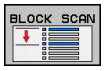
工作台程式中的單節掃描

運用工作台管理，您也可使用**區塊 掃描**功能結合工作台資料表。

若中斷工作台資料表的處理，控制器總是建議已中斷NC程式的先前選擇的NC單節用於**區塊 掃描**功能。



針對在工作台管理表內的**區塊 掃描**，也定義**Pallet line** =輸入欄位。 輸入代表**NR**工作台資料表內的行。 當在工作台資料表內多次出現NC程式時，就需要此輸入。



- 按下**區塊 掃描**軟鍵

> 控制器顯示突現式視窗。

- **Pallet line** =輸入工作台管理表的行號
- 若NC單節位於程式區段重複之內，請輸入**重複次數** =



- 若需要，按下**進階**軟鍵

> 控制器展開突現式視窗。



- 按下**選擇最後單節**軟鍵選擇最後儲存的中斷

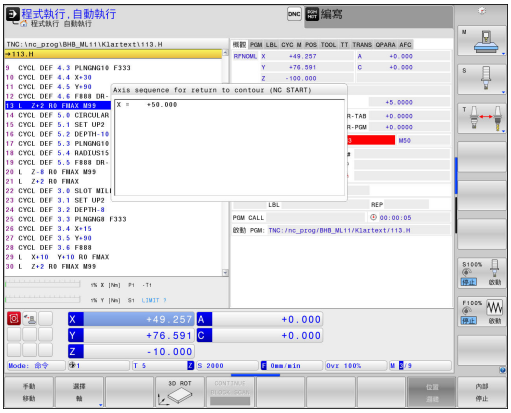


- 按下**NC開始**鍵

返回輪廓

在以下狀況下，使用**回復 位置**功能，TNC將刀具移動到到工件輪廓：

- 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**內部 停止**
- 視機器而定，在程式中斷期間，如果控制迴路被開啟後軸位置已變更。



程序

如果要移動至輪廓，請執行如下：

回復 位置

- ▶ 按下**回復 位置**軟鍵
- ▶ 如果需要，恢復機器狀態

以控制器顯示的順序靠近軸：

- ▶ 按下**NC開始**鍵

根據個別選取的順序靠近軸：

選擇 軸

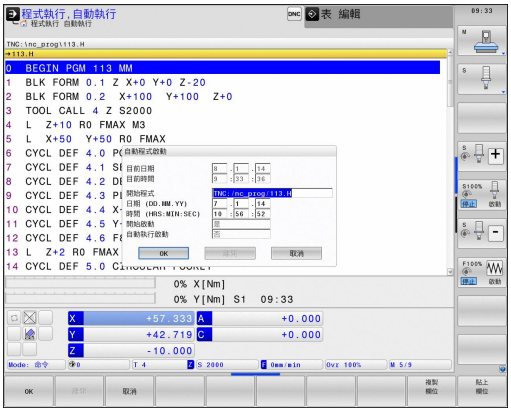
- ▶ 按下**選擇 軸**軟鍵
- ▶ 按下第一軸的軸軟鍵
- ▶ 按下**NC開始**鍵
- ▶ 按下第二軸的軸軟鍵
- ▶ 按下**NC開始**鍵
- ▶ 針對所有軸重複該程序

17.6 自動開始程式

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。

注意： 對操作員有危險！
在不具有封閉式加工空間的工具機上不得使用自動開始功能。



在程式執行操作模式中，您可使用**自動啟動**軟鍵，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：



- 顯示用來設定開始時間的視窗
- **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
- 若要啟動開始功能，按下**OK**

17.7 選擇性跳過單節

應用

在**程式模擬**或**程式執行，完整順序/單一單節**內可省略標記「/」符號的單節：



- 若要執行或測試無以斜線「/」開始的NC單節之程式，請將軟鍵設定為**ON**



- 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，TNC會回到最近選擇的設定。

插入「/」字元

- 在**編寫**模式內，選擇其中要新增字元的單節



- 按下**插入**軟鍵

清除「/」字元

- 在**編寫**模式內，選擇其中字元要刪除的單節



- 按下**移除**軟鍵

17.8 選擇性程式執行中斷

應用



請參考您的工具機手冊。
此功能行為依據工具機而有不同。

在含有M1的單節，TNC會選擇性中斷程式執行。 如果在**程式執行**模式中使用M1，則TNC不會關閉主軸或冷卻液。



- 不要在含有M1的單節中斷**程式執行**或**程式模擬 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 程式模擬**： 將軟鍵設定為**ON**

18

MOD功能

18.1 MOD功能

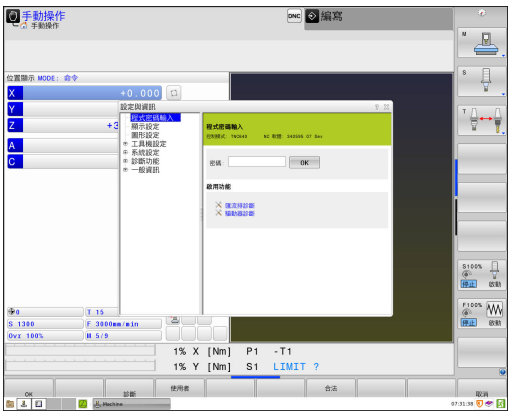
MOD 功能提供附加的輸入可能性及顯示。 此外，您可輸入密碼以便進入保護區。

選擇MOD功能

開啟具有MOD功能的蹦現式視窗：

MOD

- 為了選擇MOD功能，按下**MOD**鍵。 TNC開啟顯示可用MOD功能的蹦現式視窗。



變更設定

除了滑鼠以外，也可在MOD功能內使用鍵盤導覽：

- 使用Tab鍵，從右側視窗內的輸入區切換至左側視窗內的MOD功能選擇
- 選擇MOD功能
- 使用Tab鍵或ENT鍵切換至輸入欄位
- 根據功能輸入值並用**確定**確認，或做選擇並用**套用**確認**套用**

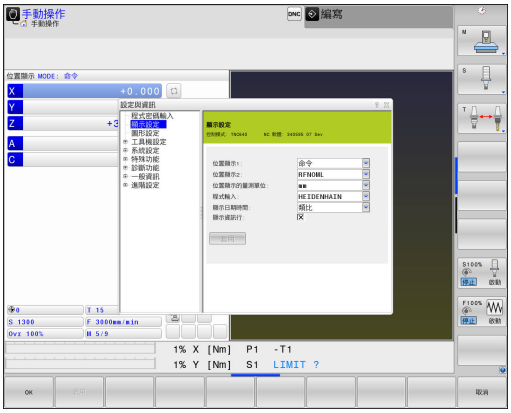
如果特定設定具有一個以上的選項時，您可按下**GOTO**鍵來列出所有給定可能選項的疊加視窗。 使用**ENT**鍵選擇設定， 如果不想要變更設定，請再次使用**結束**鍵來關閉視窗。

離開MOD功能

- 離開MOD功能： 按下**結束**軟鍵或**結束**鍵

MOD功能的概述

下列可用的功能與所選擇的操作模式無關：



程式密碼輸入

- 程式密碼

顯示設定

- 數值顯示器
- 位置顯示的量測單位(毫米/英吋)
- MDI的程式輸入
- 顯示日期時間
- 顯示資訊行

圖形設定

- 型式類型
- 型式數量

工具機設定

- 座標結構
- 移動限制
- 刀具使用檔案
- External access

系統設定

- 設定系統時間
- 定義網路連線
- 網路： IP組態

診斷功能

- 匯流排診斷
- 驅動器診斷
- HEROS資訊

一般資訊

- 軟體版本
- FCL資訊
- 使用許可資訊
- 工具機時間

18.2 圖形設定

使用MOD功能**圖形設定**，可選擇操作模式的模型類型以及模型品質。

如果要選擇**圖形設定**，請執行如下：

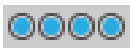
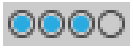
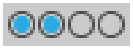
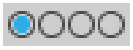
- 從MOD功能表選擇**圖形設定**群組
- 選擇模型類型
- 選擇模型品質
- 按下**套用**軟鍵
- 按下**「確定」**軟鍵。

下列模擬參數可用於圖形設定：

模型類型

顯示符號	選取	屬性	應用
	3-D	逼真的細節， 耗時並且佔用處理器	過切銑削， 銑車削操作
	2.5 D	快速	未過切銑削
	無模型	非常快	線圖形

模型品質

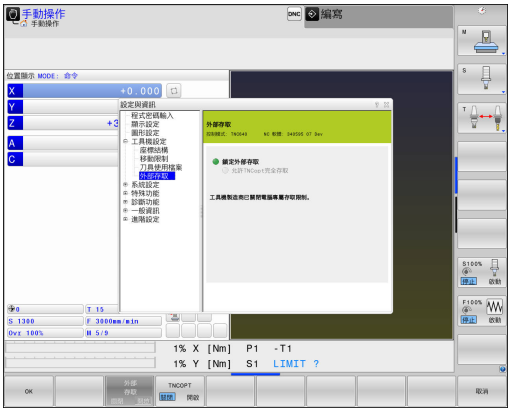
顯示符號	選取	屬性
	非常高	高資料傳輸速率、確實的刀具幾何外型描述， 單節終點以及可能單節數的描繪
	高	高資料傳輸速率、確實的刀具幾何外型描述
	中	中資料傳輸速率、約略的刀具幾何外型
	低	低資料傳輸速率、粗糙約略的刀具幾何外型

18.3 工具機設定

外部存取

請參考您的工具機手冊。 工具機製造商可設置外部存取選項。

機器相關的功能： 您可用**TNCOPT**軟鍵，允許或鎖定外部診斷或調機程式的存取。



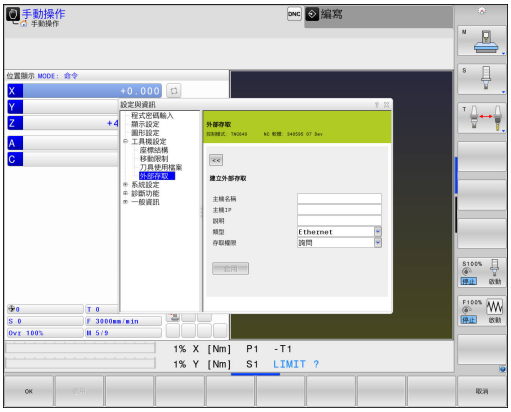
運用MOD功能可同意**外部存取**，或限制存取TNC。 若已經限制外部存取，則無法再連接至TNC並且透過網路或序列連接交換資料，例如使用TNCremo資料傳輸軟體。

限制外部存取：

- 在MOD功能表內，選擇**工具機設定**群組**工具機設定**
- 選擇**外部存取**功能表
- 將**外部 存取開/關**軟鍵設定為**關**
- 按下**確定**軟鍵

電腦專屬存取控制

若工具機製造商已經設定電腦專屬存取控制(機械參數**CfgAccessControl**編號123400)，則可授權允許存取最多32條連線。 選擇**加**建立新連線。 TNC開啟輸入視窗，讓您輸入連線資料。



存取設定	
主機名稱	外部電腦的主機名稱
主機IP	外部電腦的網路位址
說明	額外資訊(顯示在概述清單內的文字)
類型：	
乙太網路	網路連接
Com 1	序列介面1
COM 2	序列介面2
存取權限：	
詢問	TNC開啟外部存取的查詢對話
拒絕	不允許網路存取
允許	允許網路存取不用查詢

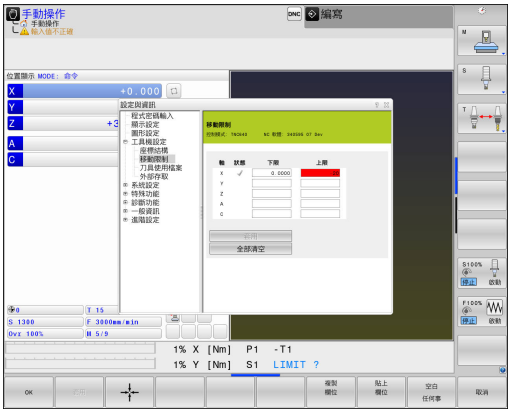
若指派存取權限**詢問**給一連線並且從此位址進行存取，則TNC會開啟突現式視窗。 您必須在蹦現式視窗內允許或拒絕外部存取：

External access	**允許**
Yes	允許一次
時常	允許連續
決不	拒絕連續
No	拒絕一次

在概述清單中，用綠色符號顯示現用的連線。
概述清單內用灰色顯示無存取權限的連線。

輸入移動極限

請參考您的工具機手冊。
移動限制功能必須由工具機製造商啟用與調整。



MOD功能**移動限制**可讓您將實際可用的刀具路徑限制在最大移動範圍之內。 這可在每一軸內定義保護區，來保護組件避免例如碰撞。

要輸入移動極限

- 在MOD功能表內，選擇**工具機設定**群組**工具機設定**
- 選擇**移動限制**功能表**移動限制**
- 輸入所要軸值當成參考值，或使用**實際位置捕捉**軟鍵載入瞬間位置
- 按下**套用**軟鍵，TNC檢查輸入值的有效性。
- 按下**確定**軟鍵**確定**

一旦在軸內設定有效限制，保護區就會自動生效。 即使重新啟動控制器也可保留設定。
只有刪除所有值或按下**空白 任何事**軟鍵，才能關閉保護區。

刀具使用壽命檔案



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。

使用MOD功能**刀具使用檔案**，可選擇TNC絕不、只有一次或總是建立刀具使用檔案。

產生刀具使用檔案：

- 在MOD功能表內，選擇**工具機設定**群組**工具機設定**
- 選擇**刀具使用檔案**功能表**刀具使用檔案**
- 選擇**程式執行，完整順序/單一單節**以及**程式模擬 程式模擬**操作模式所要的設定**程式模擬 程式模擬**
- 按下**套用**軟鍵**套用**
- 按下**「確定」**軟鍵

選擇座標結構配置



座標結構配置選擇功能必須由工具機製造商啟用與調整。

請參考您的工具機手冊。

您可使用此功能測試程式，查看哪個的座標結構配置與現用工具機座標結構配置不符。 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。 針對程式模擬選擇座標結構配置模型時，並不會影響工具機座標結構配置。



碰撞的危險！

針對工具機操作切換座標結構配置模型時，TNC使用修改過的座標結構配置實施後續所有移動。

確定已經在程式模擬當中選擇正確的座標結構配置，來檢查工件。

18.4 系統設定

設定系統時間

您可使用**設定系統時間**MOD功能，手動或借助於NTP伺服器同步來設定時區、日期以及時間。

要手動設定系統時間：

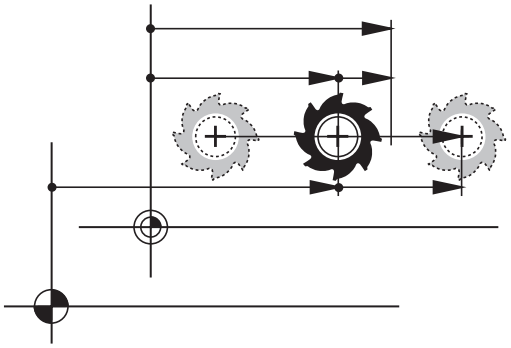
- 在MOD功能表內，選擇**系統設定**群組**系統設定**
- 按下**設定日期/時間**軟鍵**設定 日期/ 時間**
- 在**時區**區域內設定時區**時間域**
- 請按下**當地/NTP**軟鍵，以選擇**手動設定時間**輸入
- 如果需要的話，改變工件原點與時間
- 按下**「確定」**軟鍵

要在NTP伺服器的幫助之下設定系統時間：

- 在MOD功能表內，選擇**系統設定**群組**系統設定**
- 按下**設定日期/時間**軟鍵**設定 日期/ 時間**
- 在**時區**區域內設定時區**時間域**
- 請按下**當地/NTP**軟鍵，以透過NTP伺服器同步時間輸入
- 輸入NTP伺服器的主機名稱或URL
- 按下**新增**軟鍵
- 按下**「確定」**軟鍵

18.5 選擇位置顯示

應用



您可影響**手動操作**操作模式以及**程式執行,自動執行**和**程式執行,單節執行**操作模式的座標顯示。

右圖顯示不同刀具位置：

- 初始位置
- 刀具目標位置
- 工件原點
- 機械原點

TNC 位置顯示可顯示以下座標：

功能	顯示
標稱位置： TNC 目前所下指令的值	NOML.
實際位置；目前的刀具位置	ACTL.
參考位置；相對於機械工件原點的實際位置	REF ACTL
參考位置；相對於機械工件原點的標稱位置	REF NOML
伺服延遲；介於標稱位置與實際位置之間的差值	LAG
輸入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	ACTDST
參照工具機工件原點的程式編輯位置之剩餘距離；介於參考與目標位置之間的差值	REFDST
手輪疊加執行的移動 (M118)	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MOD功能**位置顯示2**，來選擇額外狀態顯示中的位置顯示。

18.6 設定量測單位

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。

- 公制單位： 例如X = 15.789 (mm)，顯示的值到小數點第3位
- 英制單位： 例如X = 0.6216 (英吋)，顯示的值到小數點第4位

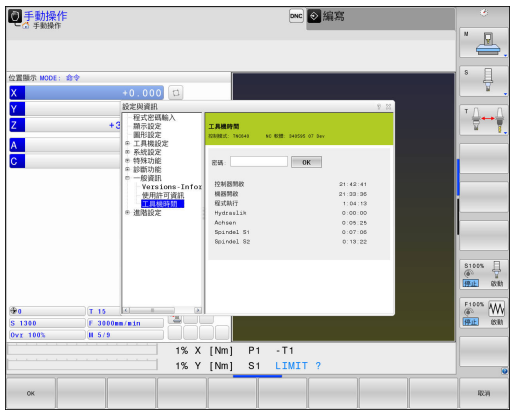
如果您想要啟動英吋顯示，TNC 會以英吋/分鐘為單位來顯示進給速率。在英吋程式中，您必須以大於 10 的係數來輸入進給速率。

18.7 顯示操作時間

應用

加工時間MOD功能使您可以看到多種型式的操作時間：

操作時間	意義
控制器開啟	自從開始服務之後的控制器操作時間
機器開啟	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



請參考您的工具機手冊。 您的工具機製造商可提供操作時間顯示的進一步資訊。

18.8 軟體編號

應用

以下的軟體號碼係在**軟體版本**MOD功能已經選擇之後，顯示在TNC螢幕上：

- **控制模式**： 控制器的指定(由海德漢管理)
- **NC SW**： NC軟體的號碼(由海德漢管理)
- **NCK**： NC軟體的號碼(由海德漢管理)
- **PLC**： PLC軟體的號碼或名稱(由您的工具機製造商管理)

工具機製造商可新增其他軟體編號，例如來自連線的攝影機。

在「FCL資訊」MOD功能中，TNC顯示下列資訊：

- **開發階層(FCL=功能內容等級)：** 安裝在控制器上之軟體的開發階層，請參閱
  有關更多資訊: "特性內容等級(升級功能)", 11 頁碼

18.9 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	123
設置乙太網路卡	NET123
啟用Q參數程式編輯的特殊功能	555343

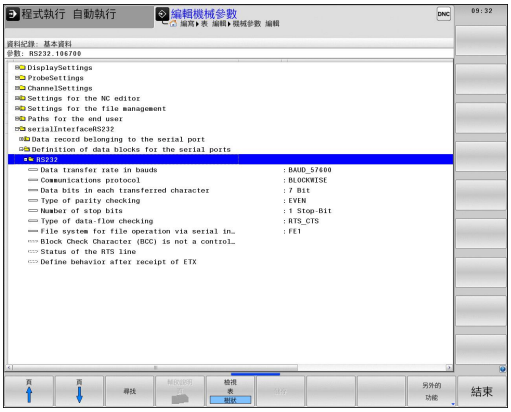
18.10 設定資料介面

之上的序列介面 TNC 640

TNC 640自動使用序列資料傳輸用的LSV2傳輸協定， LSV2協定為預設值並且除了設定鮑率以外(機器參數**baudRateLsv2**，編號106606)都無法變更。 您也可定義其他資料傳輸類型(介面)， 因此底下說明的設定只對個別新定義的介面生效。

應用

要設定資料介面，請按下**MOD**鍵。 輸入密碼123。
在**GfgSerialInterface**(編號106700)機械參數內，可輸入下列設定：



設定 RS-232 介面

開啟RS232資料夾， 然後TNC顯示以下設定：

設定鮑率 (鮑率編號106701)

您可設定從 110 至 115 200 baud 的 BAUD-RATE (資料傳輸速率)。

設定通訊協定 (通訊協定編號106702)

資料傳輸協定控制序列傳輸的資料流(相較於iTNC 530的MP5030)。

BLOCKWISE設定指示資料在單節內何處傳輸的資料傳輸方法。 這不會與由舊式TNC輪廓控制器執行的單節式資料接收和同時單節式處理混淆。 控制器不支援相同NC程式的單節式接收和同時處理。

資料傳輸協定	選擇
標準資料傳輸(逐線路傳輸)	標準
封包式資料傳輸	單節式
無協定傳輸(只逐字元)	RAW_DATA

設定資料位元 (資料位元編號106703)

利用設定資料位元，您可定義是否以7或8資料位元傳輸字元。

檢查同位元 (同位元編號106704)

同位元幫助接收器偵測傳輸錯誤， 同位元可用三種不同的方式形成：

- 無同位元(NONE)： 並無錯誤偵測
- 偶同位元(EVEN)： 若接收器發現接收了奇數設定位元則產生錯誤
- 奇同位元(ODD)： 若接收器發現接收了偶數設定位元則產生錯誤

設定停止位元 (停止位元編號106705)

開始位元以及一或兩個停止位元可在序列資料傳輸期間讓接收器同步每一傳輸字元。

設定交握 (流控編號106706)

利用交握，兩裝置控制資料在其間傳輸。 軟體交握與硬體交握之間有所區別。

- 無資料流檢查(NONE)： 不啟動交握
- 硬體交握(RTS_CTS)： 透過RTS啟動傳輸停止
- 軟體交握(XON_XOFF)： 透過DC3 (XOFF)啟動傳輸停止

用於檔案操作之檔案系統 (檔案系統編號106707)

在**fileSystem**當中，定義用於序列介面的檔案系統。 若不需要特殊檔案系統，則不需要此機械參數。

- EXT： 印表機或非海德漢傳輸軟體的最小檔案系統。 對應至早期TNC控制器的EXT1以及EXT2模式。
- FE1： 與TNCserver PC軟體或外部軟碟機通訊。

區塊字元檢查 (bccAvoidCtrlChar編號106708)

使用區塊字元檢查(選配)，無控制器字元，決定校驗和是否對應至控制器字元。

- 是： 校驗和並未對應至控制器字元
- 否： 校驗和對應至控制器字元

RTS行的情況 (rtsLow編號106709)

您可使用RTS行的情況(選擇性)，決定是否在閒置狀態內啟動「低」位準。

- 是： 閒置狀態內位準「低」
- 否： 閒置狀態內位準不「低」

接收ETX之後的行為 (noEotAfterEtx編號106710)

在定義接收ETX之後的行為(選擇性)時，決定在接收ETX字元之後是否傳送EOT字元。

- 是： 不傳送EOT字元
- 否： 傳送EOT字元

使用PC軟體TNC伺服器的資料傳輸設定

將以下設定套用至機器參數**RS232** (編號106700)：

參數	選擇
資料傳輸速率，單位鮑	必須與TNCserver內的設定吻合
資料傳輸協定	單節式
每一已傳輸字元內的資料位元	7位元
同位元檢查類型	偶數
停止位元的數量	1 位停止位元
特定交握類型：	RTS_CTS
檔案操作的檔案系統	FE1

設定外部設備的操作模式(fileSystem)

在FE2和FEX操作模式內，不可使用「載入所有程式」、「載入提供的程式」以及「載入目錄」功能。

圖示	外部裝置	操作模式
	具有海德漢TNCremo資料傳輸軟體的PC	LSV2
	海德漢軟碟機	FE1
	如印表機、掃描器、打孔機、未安裝TNCremo的PC之類的非海德漢裝置	FEX

資料傳輸軟體

對於TNC之檔案傳輸，我們建議使用海德漢TNCremo資料傳輸軟體。 如果使用TNCremo，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TNCremo的最新版本(www.heidenhain.com, <Software>, <PC software>, <TNCremo>)。

TNCremo的系統需求：

- 具有486處理器或更高級的PC
- Windows XP、Windows Vista、Windows 7、Windows 8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 (Explorer) 開啟SETUP.EXE安裝程式
- ▶ 遵照安裝程式指示

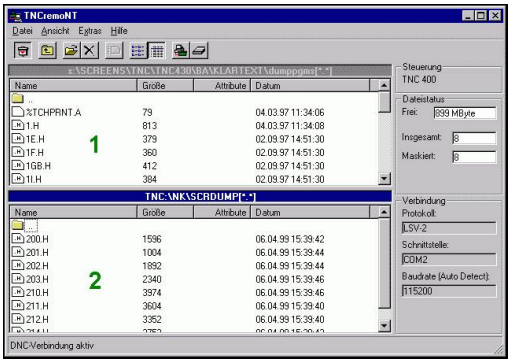
在Windows之下開啟TNCremo

- ▶ 按一下<Start>、<Programs>、<HEIDENHAIN Applications>、<TNCremo>

當您第一次啟動TNCremo時，TNCremo自動地嘗試與TNC設定一連接。

在TNC與TNCremo之間傳輸資料

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，或當您使用**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。

一旦啟動TNCremo，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清單。 使用<File>、<Change directory>，可選擇PC上的任何磁碟機或另一個目錄。

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TNCremo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>。 TNCremo此時以伺服器模式開始，並可接收來自於TNC的資料，以及將資料傳送至TNC
- 現在您可按下**PGM MGT**鍵來呼叫TNC上的檔案管理功能，以便傳輸所要的檔案，請參閱
  有關更多資訊: "資料傳輸至或來自外部資料載體", 164 頁碼

若已經從控制器匯出刀具資料表，則刀具類型會轉換成刀具類型編號。

有關更多資訊: "可用的刀具類型", 224 頁碼

結束TNCremo

選擇<File>、<Exit>

如需所有功能的更詳細說明，請參閱TNCremo說明內容。 說明文字必須使用**F1**鍵呼叫。

18.11 乙太網路界面

簡介

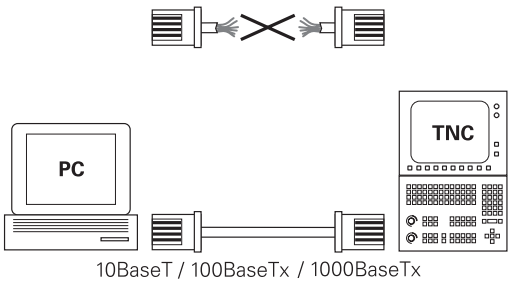
TNC附有標準乙太網路卡，用以連接當作網路中用戶端的控制項。TNC透過乙太網路卡傳送資料，其中

- Windows作業系統的**smb**通訊協定(Server Message Block)，或是
- **TCP/IP** 協定系列 (傳輸控制協定/網際網路協定)，並使用NFS(網路檔案系統)

連線可能性

您可透過 RJ45 連接 (X26、1000BaseTX、100BaseTX和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1000BaseTX、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(1000BaseTX、100BaseTX或10BaseT)有關。

並不需要耗費多大努力就可將TNC直接連接至具備乙太網路卡的PC， 僅使用跳線的乙太網路纜線(商用名稱：跳線修補纜線或跳線STP纜線)就可連接TNC(連接埠X26)及PC。

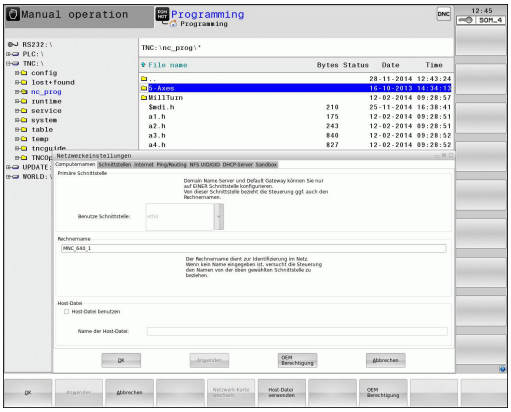
設置TNC

請確定設定 TNC 的人員是位網路專業人員。

- ▶ 在**編寫**模式內按下**MOD**鍵，並輸入密碼NET123
- ▶ 在檔案管理員內，按下**網路**軟鍵**網路**

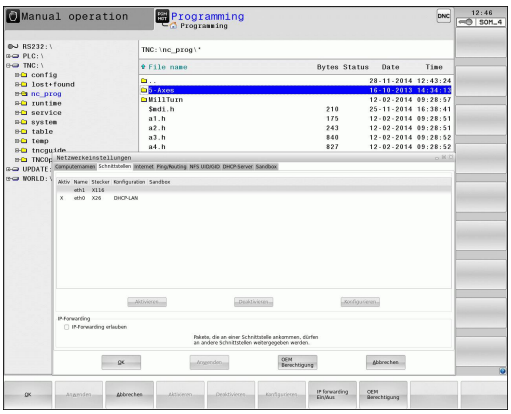
一般網路設定

▶ 按下**配置 網路**軟鍵輸入一般網路設定。 啟動**電腦名稱**頁籤：



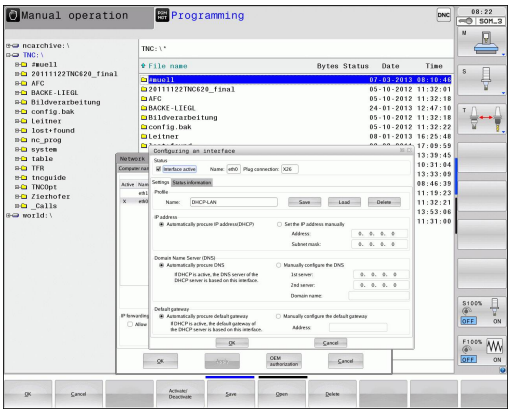
設定	意義
主要介面	公司網路內要整合的乙太網路介面名稱。 只有若在控制器硬體上有第二、選擇性乙太網路介面時才會啟動
電腦名稱	在公司網路內顯示用於TNC的名稱
主機檔案	**只需要用於特殊應用**： 其中定義指派給電腦名稱的IP位址之檔名

▶ 選擇**介面**頁籤進入介面設定：



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) ■ **停止**按鈕： 停止選取的介面(-出現在**啟動**欄內) ■ **組態**按鈕： 開啟組態功能表
允許 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：

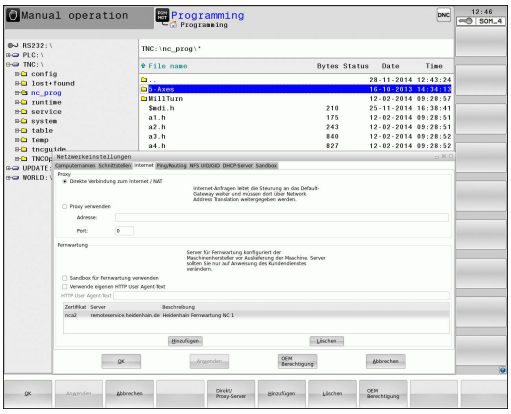


設定	意義
狀態	■ **介面啟動**： 所選取乙太網路介面的連線狀態 ■ **名稱**： 目前設置的介面名稱 ■ **插頭連接**：此介面連接在控制器邏輯單元上的插頭數目
設定檔	在此您可產生或選擇其中儲存此視窗內所顯示所有設定之設定檔。 海德漢提供兩種標準設定檔： ■ **DHCP-LAN**： 標準TNC乙太網路介面，應該在標準公司網路內運作的設定 ■ **MachineNet**： 第二、選擇性乙太網路介面的設定；用於工具機網路的組態 按下對應按鈕以儲存、載入以及刪除設定檔
IP 位址	■ 選項**自動取得IP位址**： TNC從DHCP伺服器取得IP位址 ■ 選項**手動設定IP位址**： 手動定義IP位址與子網路遮罩。 輸入： 以句點分隔的四個數值，例如**160.1.180.20**和**255.255.0.0**
網域名稱伺服器 (DNS)	■ 選項**自動取得 DNS**： TNC自動取得網域名稱伺服器的IP位址 ■ 選項**手動設定 DNS**： 手動輸入伺服器的IP位址以及網域名稱
預設閘道	■ 選項**自動取得預設閘道**： Die TNC soll den Default-Gateway automatisch beziehen ■ 選項**手動設定預設閘道**： 手動輸入預設閘道的IP位址

▶ 使用**確定**按鈕套用變更，或用**取消**按鈕放棄變更

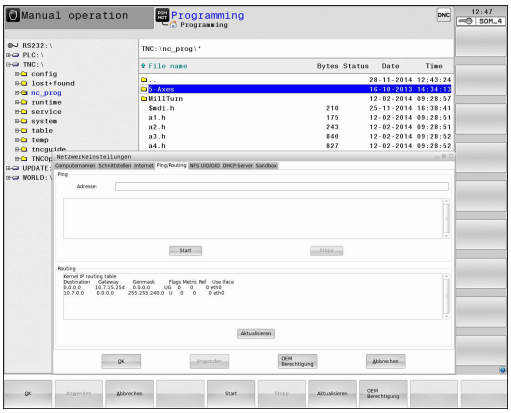
▶ 選擇**網際網路**頁籤。

設定	意義
代理主機	■ **直接連線至網際網路 / NAT**： 控制器將網際網路查詢轉送至預設閘道器，並且這些查詢在此經過網路位址轉譯後必須轉送出去(例如若可直接連接至數據機) ■ **使用代理主機**： 定義網路內網際網路路由器的**位址**與**連接埠**，相關正確位址與連接埠，請詢問網路管理員
電信維護	工具機製造商在此設置用於電信維護的伺服器，必須取得工具機製造商同意才能進行變更



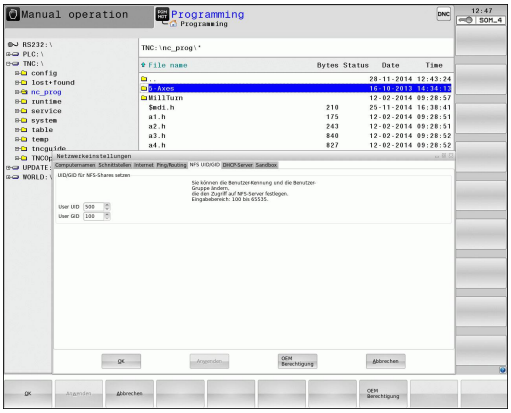
▶ 選擇**Ping/繞送**分頁進入ping和繞送設定：

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 ■ 按下**更新**按鈕以更新繞送資訊

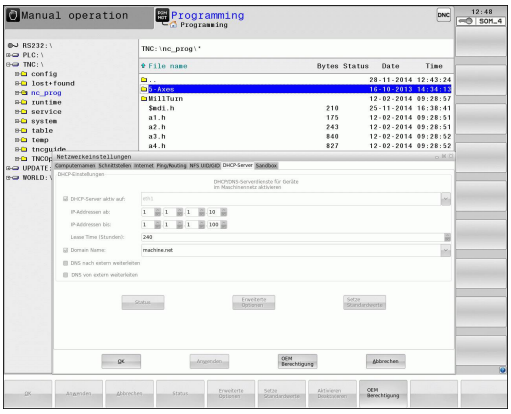


▶ 選擇**NFS UID/GID**頁籤，輸入使用者與群組識別：

設定	意義
設定用於 NFS 分享的 UID/GID	■ **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 ■ **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



▶ **DHCP伺服器**： 自動網路組態的設定

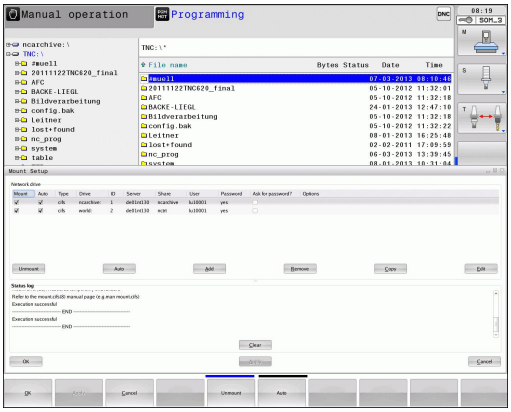


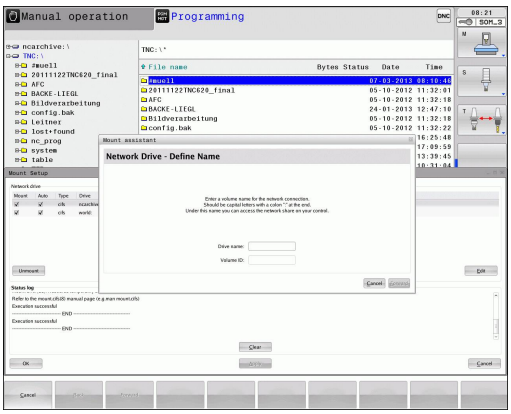
設定	意義
DHCP伺服器	■ **IP位址來自**： 將IP位址定義為與TNC從動態IP位址庫當中取得的相同， TNC轉換已定義乙太網路界面的靜態IP位址之較暗值；這些值無法編輯。 ■ **最高IP位址**： 定義TNC從動態IP位址庫當中取得的最高IP位址 ■ **經過時間(小時)**： 動態IP位址保留給用戶端的時間，若用戶端在此時間內登入，TNC重新指派給相同的動態IP位址。 ■ **網域名稱**： 若需要，在此定義工具機網路的名稱。 這例如在若工具機網路內與外部網路內已經指派相同名稱就需要。 ■ **將DNS轉送至外部**： 若啟動**IP轉送**(介面頁籤)並且該選項啟動，則可定義名稱解析，讓外部網路也可使用工具機網路內的裝置。 ■ **從外部轉送DNS**： 若啟動**IP轉送**(介面頁籤)並且該選項啟動，則在MC的DNS伺服器無法回答查詢時，可指定TNC將從工具機網路內裝置查詢到的DNS轉送至外部網路的名稱伺服器。 ■ **狀態**按鈕： 呼叫工具機網路內動態IP位址所提供的裝置之概述，您也可選擇這些裝置的設定。 ■ **進階 選項**按鈕： DNS/DHCP伺服器的其他設定。 ■ **設定標準 值**按鈕： 設定原廠設定值。

▶ **沙盒**： 必須取得工具機製造商同意才能進行變更

裝置特有的網路設定

▶ 按下**定義 網路 連結**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
網路磁碟機	所有連接的網路磁碟機清單， TNC在欄內顯示網路連接的個別狀態： ■ **裝載**： 網路磁碟機已連接/未連接 ■ **自動**： 網路磁碟機自動/手動連接 ■ **類型**： 網路連接類型，分別有cifs和nfs ■ **磁碟機**： TNC上磁碟機的代號 ■ **ID**： 識別安裝點是否已經用於超過一個連接之內部ID ■ **伺服器**： 伺服器名稱 ■ **分享**： 伺服器上TNC要存取的目錄名稱 ■ **使用者**： 登入網路的使用者之使用者名稱 ■ **密碼**： 網路已受密碼保護或未受密碼保護 ■ **查詢密碼？**： 連線時查詢/不查詢密碼 ■ **選項**： 顯示額外連接選項 如果要管理網路磁碟機，請使用螢幕按鈕。 如果要新增網路磁碟機，請使用**新增**按鈕： TNC啟動連線精靈，利用所需定義的對話來引導您。
狀態記錄	顯示狀態資訊以及錯誤訊息。 按下清除按鈕刪除狀態記錄視窗的內容。

18.12 防火牆

應用

您可設定控制器的主網路介面防火牆。 設置後，會封鎖傳入的網路流量及/或根據寄件人與服務來顯示訊息。 若控制器的第二網路介面已經啟動當成DHCP伺服器，則無法啟動防火牆。

一旦已經啟動防火牆，工作列右下角會顯示一個符號， 此符號會根據防火牆所啟動的安全等級而變，並且告知安全設定等級：

圖像	意義
	雖然根據組態已設置，但是並未受到防火牆保護， 這會發生於例如若組態內使用尚未有等效IP位址的PC名稱。
	啟動中度安全等級的防火牆
	啟動高度安全等級的防火牆。 (封鎖SSH以外的所有服務)

由網路專家檢查標準設定，必要時變更之。
額外頁籤**SSH設定**內的設定供未來升級之用，目前無作用。

設置防火牆

請如下設定防火牆：

- 使用滑鼠開啟畫面底端的工作列，請參閱 **有關更多資訊:** "視窗管理員", 95 頁碼
- 按下綠色海德漢按鈕開啟JH功能表
- 選擇**設定**功能表項目**設定**
- 選擇**防火牆**功能表項目。

海德漢建議使用備妥的預設設定來啟動防火牆：

- 將**啟動**選項設定成啟用防火牆
- 按下**設定標準值**按鈕，啟動海德漢建議的預設設定。
- 使用**確定**按鈕離開對話。

防火牆設定

選項	意義
啟動	開啟或關閉防火牆
介面：	**eth0**介面的選擇通常對應至MC主電腦的X26。 **eth1**對應至X116。 這在介面頁籤的網路設定內可以檢查。 在配備兩個乙太網路介面的主電腦上，依照預設啟動第二(非主要)介面的DHCP伺服器用於工具機網路。 在此設定之下，因為防火牆與DHCP伺服器只能擇一，所以不可能啟動**eth1**的防火牆
回報其他禁止的封包：	啟動高度安全等級的防火牆。 (封鎖SSH以外的所有服務)
禁止ICMP回傳答案：	若設定此選項，則控制器不再回傳PING要求
服務	此欄內含用此對話設置的簡短服務名稱。 針對此組態，服務本身是否已經啟動並不重要 ■ **LSV2**內含TNCRemoNT和Teleservice的功能性，以及海德漢DNC介面(連接埠19000至19010) ■ **SMB**只參照傳入的SMB連線，即是若Windows為NC版本。 無法避免傳出SMB連線(即是若Windows版本已經連線至NC)。 ■ **SSH**為Secure Shell protocol的縮寫(連接埠22)。 如HEROS 504，透過此SSH協定穿隧，可安全執行LSV2。 ■ **VNC**協定代表存取畫面內容。 若已封鎖此服務，則不再存取畫面內容，來自海德漢的TeleService程式也無法存取(例如畫面快照)。 若已封鎖此服務，VNC組態對話顯示來自HEROS的警示，告知防火牆內已經停用VNC。
方法	在**方法**之下，設置服務任何人都無法使用(**全部禁止**)、任何人都可使用(**全部允許**)或只有某些人可用(部分允許)。 若設定為**部分允許**，則也必須指定同意存取個別服務的電腦(在「電腦」之下)。 若在**電腦**底下未指定任何電腦，則儲存組態時會自動啟動**全部禁止**設定。
記錄	若已經啟動**記錄**，若已經封鎖此服務的網路封包，則會輸出「紅色」訊息。 若接受此服務的網路封包，則會輸出「藍色」訊息。

選項	意義
電腦	若在**方法**底下已經選擇**部分允許**，則在此指定相關電腦。 可輸入電腦的IP位址，或用逗號分隔的主機名稱。 若使用主機名稱，則系統在對話關閉或儲存時會檢查該主機名稱是否可轉換成IP位址， 若非如此，則顯示錯誤訊息並且不會終止該對話。 若已指定有效的主機名稱，則每次控制器啟動時都會將此主機名稱轉譯成IP位址。 若已經輸入名稱的電腦改變其IP位址，則必須重新啟動控制器，正式變更防火牆組態，以確定控制器使用防火牆內主機名稱的新IP位址。
進階選項	這些設定僅供網路專家使用
設定標準值	建議由海德漢將設定重新設定為預設值

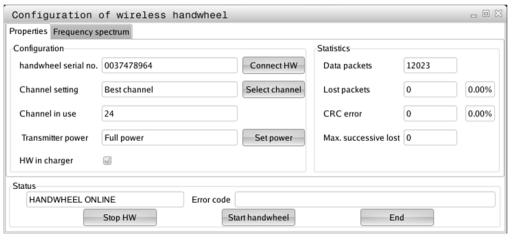
18.13 設置HR 550FS無線手輪

應用

按下**設定 無線 手輪**軟鍵來設置HR 550FS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
- 分析頻譜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

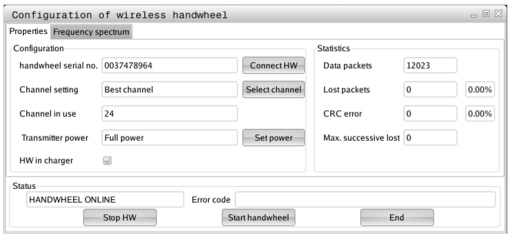
指派手輪至特定手輪架

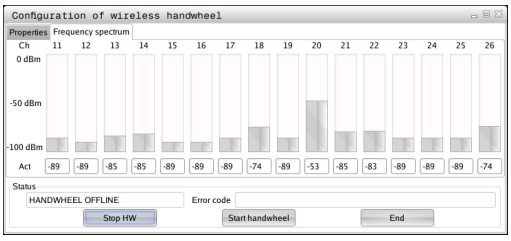


- ▶ 確定手輪架已經連接至控制器硬體。
- ▶ 將您要指派給手輪架的無線手輪放在手輪架內
- ▶ 按下**MOD**鍵選擇MOD功能
- ▶ 選擇**工具機設定**功能表
- ▶ 選擇無線手輪的組態功能表： 按下**設定 無線 手輪**軟鍵
- ▶ 按一下**連接 HW**按鈕： TNC儲存手輪架內無線手輪的序號，並且顯示在組態視窗內**連接 HW**按鈕的左邊
- ▶ 若要儲存組態並退出組態功能表，請按下**END**按鈕
- ▶ 選擇**工具機設定**功能表
- ▶ 選擇無線手輪的組態功能表： 按下**設定無線手輪**軟鍵
- ▶ 按一下**連接 HR**按鈕： TNC儲存手輪架內無線手輪的序號，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**END**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：

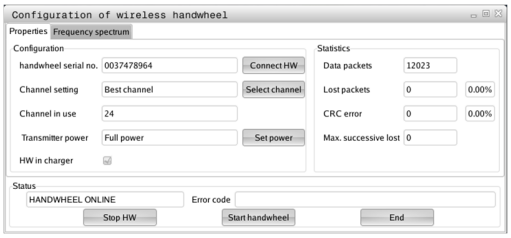




- ▶ 按下**MOD**鍵選擇MOD功能
- ▶ 選擇**工具機設定**功能表
- ▶ 選擇無線手輪的組態功能表： 按下**設定 無線 手輪**軟鍵
- ▶ 按一下**頻譜**頁籤
- ▶ 按一下**停止 HW**按鈕： TNC停止連接至無線手輪，並且決定目前用於所有16個可用通道的頻譜
- ▶ 記住流量最小(格數最少)的通道編號
- ▶ 按一下**啟動手輪**按鈕重新啟動無線手輪
- ▶ 按一下**屬性**頁籤
- ▶ 按一下**選擇通道**按鈕： TNC顯示所有可用的通道編號， 按一下TNC判斷流量最小的通道編號
- ▶ 若要儲存組態並退出組態功能表，請按下**結束**按鈕

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。

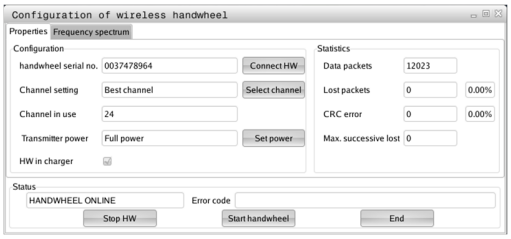


- 按下**MOD**鍵選擇MOD功能
- 選擇**工具機設定**功能表
- 選擇無線手輪的組態功能表： 按下**設定 無線 手輪**軟鍵
- 按一下**設定功率**按鈕： TNC顯示三種可用的功率設定， 按一下所要的設定
- 若要儲存組態並退出組態功能表，請按下**結束**按鈕

統計資料

若要顯示統計資料，請執行如下：

- 按下**MOD**鍵選擇MOD功能
- 選擇**工具機設定**功能表
- 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



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**最多連續遺失**指出接收品質是否不佳， 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，則表示有意外斷線的風險。 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或增加發射器功率來改善傳輸品質。

有關更多資訊: "設定傳輸通道", 670 頁碼

有關更多資訊: "選擇發射器功率", 671 頁碼

18.14 載入工具機組態

應用

> **!** 注意： 資料遺失！
> 載入(恢復)備份時，TNC會覆寫工具機組態。 程序中遭到覆寫的工具機資料將遺失。 此程序無法復原！

工具機製造商可提供工具機組態的備份。 輸入關鍵字**RESTORE**之後，可載入工具機或程式編輯工作站上的備份。 請如下載入備份：

- 在MOD對話內，輸入關鍵字**RESTORE**
- 在TNC的檔案管理員內，選擇備份檔案(例如BKUP-2013-12-12_.zip)。 TNC開啟用於備份的突現式視窗
- 按下緊急停止。
- 按下**確定**軟鍵開始備份程序

19

表格與概述

19.1 工具機專屬使用者參數

應用

參數值已經輸入**組態編輯器**內。



為了可讓您為使用者設定機器特有的功能，工具機製造商可定義機械參數來當作使用者參數。 更進一步，工具機製造商可將下列未說明的其他機械參數整合到TNC內。

請參考您的工具機手冊。

工具機參數已經依照組態編輯器內樹狀結構當中的參數物件分組，每個參數物件都具有關於內含哪種參數之資訊的名稱(例如**螢幕畫面設定**)，參數物件也稱為「個體」，會在樹狀結構內的資料夾符號當中標示「E」。 某些機械參數具有能夠清楚辨識的關鍵名稱， 此關鍵名稱指派參數至群組(例如X指派給X軸)。 個別群組資料夾上有關鍵名稱，並且在資料夾符號內標示「K」。



若您正在使用者參數的組態編輯器內，則可變更現有參數的顯示。 在預設設定當中，參數以簡短、易懂的文字來顯示。 若要顯示參數的實際系統名稱，請按下畫面配置的按鍵然後按下**顯示 系統 名稱**軟鍵。 遵照相同程序返回標準畫面。

尚未啟動參數的圖示並且物體變暗。 這些可用**另外的功能**和**插入**軟鍵啟動。

TNC將最後20筆變更的修改清單儲存至組態資料內。若要復原修改，請選擇對應的行並按下**另外的 功能**和**取消 變更**軟鍵。

呼叫組態編輯器並且變更參數

- 選擇**編寫**操作模式
- 按下**MOD**鍵
- 輸入密碼**123**
- 變更參數
- 按下**END**軟鍵離開組態編輯器
- 使用**儲存**軟鍵確認變更

參數樹內每行開頭上的圖示顯示有關此行的額外資訊， 圖示具有以下涵義：

-  有分支但已經關閉
-  分支已開啟
-  空物件，無法開啟
- 已初始化的工具機參數
- 未初始化的(選擇性)工具機參數
-  可讀取但是無法編輯
-  不可讀取或編輯

組態物件的類型由其資料夾符號識別：

-  關鍵(群組名稱)
-  清單
-  個體(參數物件)

顯示說明文字

說明鍵可讓您呼叫每一參數物件或屬性的說明文字。

若說明文字超過一頁(例如右上方顯示1/2)，則按下**輔助說明 頁**軟鍵捲動至第二頁。

若要離開說明文字，請再次按下**說明**鍵。

除了輔助說明文字，也顯示其他資訊，例如量測單位、初始值、選擇清單。 若選取的機械參數與先前控制器機型內的參數匹配，則顯示對應的MP編號。

參數清單

參數設定

DisplaySettings
畫面顯示的設定
顯示軸的順序
[0]至[7]
取決於可用的軸

位置視窗內位置顯示的類型
NOMINAL
ACTUAL
REF CTL
REF OML
LAG
ACTDST
REFDST
M 118

狀態顯示內位置顯示的類型
NOMINAL
ACTUAL
REF ACTL
REF NOML
LAG
ACTDST
REFDST
M 118

位置顯示的十進位分隔字元之定義
.

手動操作模式內進給速率的顯示
於軸鍵上： 只有按下軸方向鍵時才顯示進給速率
總是最小： 總是顯示進給速率

位置顯示內主軸位置的顯示
在封閉迴路期間： 只有若主軸在位置控制時才顯示主軸位置
在封閉迴路與M5期間： 只有若主軸在位置控制內並且具有M5時才顯示主軸位置

顯示或隱藏預設表軟鍵
真： 不顯示軟鍵預設表
偽： 顯示軟鍵預設表

程式顯示的字型大小
FONT_APPLICATION_SMALL
FONT_APPLICATION_MEDIUM

參數設定

顯示設定
個別軸的顯示步階
所有可用軸清單
位置顯示的顯示步階，單位公釐或度
0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (選項23)
0.00001 (選項23)

位置顯示的顯示步階，單位英吋
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (選項23)
0.00001 (選項23)

顯示設定
用於顯示的量測單位有效定義
公制： 使用公制系統
英吋： 使用英制系統

顯示設定
NC程式與循環程式顯示的格式
海德漢Klartext對話式文字或DIN/ISO格式之下的程式輸入
海德漢： Klartext對話式文字對話中MDI內的程式輸入
ISO： 使用DIN/ISO之下MDI操作模式定位中的程式輸入

19.1 工具機專屬使用者參數

參數設定

顯示設定

設定NC和PLC對話語言

NC對話語言

英文
德文
捷克文
法文
義大利文
西班牙文
葡萄牙文
瑞典文
丹麥文
芬蘭文
荷蘭文
波蘭文
匈牙利文
俄文
簡體中文
正體中文
斯洛維尼亞文
韓文
挪威文
羅馬尼亞文
斯洛伐克文
土耳其文

PLC對話語言

請參閱NC對話語言

PLC錯誤訊息語言

請參閱NC對話語言

線上說明語言

請參閱NC對話語言

參數設定

顯示設定
　控制器開機後的行為
　　確認「電力中斷」訊息
　　真： 直到確認訊息之後才會繼續啟動控制器
　　偽： 未顯示「電源中斷」訊息

顯示設定
　時間顯示的顯示模式
　　在時間顯示內的顯示模式選擇
　　類比
　　數位
　　標誌
　　類比與標誌
　　數位與標誌
　　類比標誌
　　數位標誌

顯示設定
　連結列開/關
　　連結列的顯示設定
　　關： 關閉操作模式行內的資訊行
　　開： 啟動閉操作模式行內的資訊行

顯示設定
　3-D顯示的設定
　　3-D顯示的模型類型
　　3-D (電腦密集)： 含過切的複雜加工操作之模型顯示
　　2.5-D： 3軸加工操作的模型顯示
　　無模型： 模型顯示已關閉

　　3-D顯示的模型品質
　　非常高： 高解析度：可顯示單節終點
　　高： 高解析度
　　中： 中解析度
　　低： 低解析度

顯示設定
　位置顯示
　的設定
　　位置顯示

　　使用TOOL CALL DL
　　當成刀長： 程式編輯的過大DL考慮當成工件型位置顯示的刀長修改
　　當成工件過大： 程式編輯的過大DL考慮當成工件型位置顯示的工件過大

參數設定

探測設定

刀具量測的組態

TT140_1

主軸定位的M功能

-1： NC引導的主軸定位

0： 功能未啟動

1至999： 主軸定位的M功能編號

探測常式

多方向： 從多方向探測

單方向： 從一個方向探測

刀具半徑量測的探測方向

X_Positive、Y_Positive、X_Negative、Y_Negative、Z_Positive、Z_Negative (取決於刀具軸)

刀具下緣至探針上緣的距離

0.001至99.9999 [mm]： 探針至刀具之間的偏移

探測循環程式內的快速移動

10至300 000 [mm/min]： 探測循環程式內的快速移動

刀具量測時的探測進給速率

1至3000 [mm/min]： 刀具量測時的探測進給速率

探測進給速率的計算

ConstantTolerance： 使用恆定容許誤差計算探測進給速率

VariableTolerance： 使用可變容許誤差計算探測進給速率

ConstantFeed： 恆等探測進給速率

速度偵測類型

自動： 自動決定速度

MinSpindleSpeed： 使用最小主軸速度

刀尖上的最高容許轉速

1至129 [m/min]： 切刀周邊上的允許轉速

刀具測量時的最高允許速度

0至1000 [1/min]： 最高允許速度

刀具測量時的最大允許量測誤差

0.001至0.999 [mm]： 第一最高允許量測誤差

刀具測量時的最大允許量測誤差

0.001至0.999 [mm]： 第二最高允許量測誤差

刀具檢查期間的NC停止

真： 若超出斷損公差則NC程式停止

偽： NC程式不停止

參數設定

刀具量測期間的NC停止

真： 若超出斷損公差則NC程式停止

偽： NC程式不停止

刀具檢查與量測期間的刀具表修改

AdaptOnMeasure： 在刀具量測之後修改表格

AdaptOnBoth： 在刀具檢查與量測之後修改表格

AdaptNever： 在刀具檢查與量測之後不修改表格

設置圓形探針

TT140_1

探針中心的座標

[0]： 探針中心參照工具機工件原點的X座標

[1]： 探針中心參照工具機工件原點的Y座標

[2]： 探針中心參照工具機工件原點的Z座標

探針之上用於預先定位的安全淨空

0.001至99 999.9999 [mm]： 刀具軸方向內的安全淨空

探針四周用於預先定位的安全區域

0.001至99 999.9999 [mm]： 在垂直於刀具軸的平面內之安全淨空

參數設定

通道設定
CH_NC
啟動座標結構配置
要啟動的座標結構配置
工具機座標結構配置清單

控制器開機時要啟動的座標結構配置
工具機座標結構配置清單

決定NC程式的行為
程式開始時重設加工時間
真： 加工時間重設
偽： 加工時間不重設

等待中加工循環程式數量的PLC信號
取決於工具機製造商

外型公差
允許的圓半徑偏差
0.0001至0.016 [mm]： 在圓終點上與圓起點比較之半徑可允許偏差

加工循環程式組態
口袋銑削的重疊係數
0.001至1.414： 循環程式4口袋銑削以及循環程式5圓形口袋銑削的重疊係數

加工輪廓口袋之後的行為
PosBeforeMachining： 定位為加工循環程式之前
ToolAxClearanceHeight： 定位刀具軸至淨空高度

若未啟動M3/M4時顯示「主軸？」錯誤訊息
開： 輸出錯誤訊息
關： 不輸出錯誤訊息

顯示「輸入深度為負」錯誤訊息
開： 輸出錯誤訊息
關： 不輸出錯誤訊息

靠近圓筒表面內溝槽壁之行為
LineNormal： 直線靠近
CircleTangential： 圓弧靠近

加工循環程式內主軸定位的M功能
-1： 直接透過NC的主軸定位
0： 功能未啟動
1至999： 主軸定位的M功能數量

不顯示「進刀型態不可能」錯誤訊息
開： 不顯示錯誤訊息
關： 顯示錯誤訊息

參數設定

M7和M8使用循環程式202和204之行為

真： 在循環程式202和204結尾上，於循環程式呼叫之前恢復M7和M8的情況

偽： 在循環程式202和204結尾上，不單獨恢復M7和M8的情況

到達SMAX之後自動降低進給速率

100： 進給速率降低關閉

0 < 係數r < 100： 進給速率降低啟動。 車削循環程式內最低進給速率為程式編輯進給速率的百分比

篩選直線元件的外型篩選器

伸展篩選器的類型

- 關： 未啟動篩選器

- 捷徑： 在多邊形上留下單一點

- 平均： 外型過濾器讓彎角平滑

已篩選到未篩選輪廓的最大距離

0至10 [mm]： 已篩選點位於至結果距離的此容許誤差內

篩選過後行的最長距離

0至1000 [mm]： 幾何外型篩選生效的長度

參數設定

NC編輯器的設定

建立備份檔

真： 編輯NC程式之後建立備份檔

偽： 編輯NC程式之後不要建立備份檔

資料行刪除之後游標的行為

真： 刪除後游標放在前一行上(iTNC的行為)

偽： 刪除後游標放在下一行上

游標在第一或最後一行的行為

真： PGM開始/結尾上都允許全圓游標

偽： PGM開頭/結尾上不允許全圓游標

多重單節的斷行

全部： 總是完整顯示資料行

確認： 只完整顯示現用單節的資料行

否： 只有編輯單節時顯示所有資料行

啟動含循環輸入的說明圖

真： 基本上總是顯示輸入期間的說明圖形

偽： 只有循環程式輔助軟鍵設定為ON時才會顯示說明圖， 按下「畫面配置」按鈕之後會在程式編輯模式內顯示循環程式輔助OFF/ON軟鍵

循環程式輸入之後軟鍵列的行為

真： 在循環程式定義之後循環程式軟鍵列仍舊啟動

偽： 在循環程式定義之後隱藏循環程式軟鍵列

刪除單節之前確認要求

真： 刪除NC單節時顯示確認要求

偽： 刪除NC單節時不顯示確認要求

Zeilennummer, bis zu der eine Prüfung das NC-Programms durchgeführt wird

100 bis 100000: 幾何外型應該測試的程式長度

ISO程式編輯： 單節編號遞增

0至250： 程式內產生的ISO單節增加

定義可程式編輯的軸

真： 使用定義的軸組態

偽： 使用預設軸組態XYZABCUVW

近軸定位單節行為

真： 允許的近軸定位單節

偽： 鎖定的近軸定位單節

搜尋一致語法元件的行數上限

500至400000： 使用向上鍵/向下鍵搜尋選取的元件

含UVW軸的PARAXMODE功能之行為

偽： PARAXMODE功能允許

參數設定

真： PARAXMODE功能已鎖定

檔案管理員的設定

關連檔案顯示

手動： 顯示關連檔案

自動： 不顯示關連檔案

末端使用者的路徑規格

磁碟及/或目錄的清單

此處輸入的磁碟或目錄都由TNC顯示在檔案管理員內

FN 16輸出執行路徑

程式內未定義路徑時的FN 16輸出路徑

「程式編輯」與「程式模擬」操作模式的FN 16輸出路徑

程式內未定義路徑時的FN 16輸出路徑

序列介面RS232

有關更多資訊: "設定資料介面", 655 頁碼

19.2 資料介面的連接器接腳配置以及連接纜線

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EN50 178需求之介面。

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	CTR	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	CTR	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.

19.2 資料介面的連接器接腳配置以及連接纜線

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.

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	空白	
6	REC–	接收資料
7	空白	
8	空白	

19.3 技術資訊

符號說明

- ■ 預設值：
- □ 軸向選項
- 1 進階功能集合1
- 2 進階功能集合2

規格		
組件	■	操作面板
	■	具有軟鍵的TFT彩色平面顯示器
程式記憶體	■	最少21 GB
輸入解析度及顯示步階	■	直線軸最精細達0.1µm
	■	直線軸最精細達0.01µm (使用選項23)
	■	旋轉軸最多0.0001°
	■	旋轉軸最多 0.000 01° (使用選項23)
輸入範圍	■	最大值999 999 999 mm或999 999 999°
補間	■	四軸中的直線
	■	兩軸中的圓
	■	螺旋：圓形以及直線路徑重疊
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： 3 ms
	■	速度控制器的循環時間： 200 µs
移動範圍	■	最大 100 米 (3973 英吋)
主軸轉速	■	最高100,000 rpm (角速度指令信號)
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
	■	靜摩擦
資料介面	■	每個RS-232-C /V.24最大115 kilobaud(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1000 BaseT
	■	5 x USB (1 x 前方USB 2.0，4 x 後方USB 3.0)
周圍溫度	■	操作： 5 °C至+40 °C
	■	儲存： -20 °C至+60 °C

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：小數點前位數，小數點後位數) [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： # $ % & . , - _
刀具補償的詳細值	-99.9999至+99.9999 (2，4) [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/1]
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	-9.9999至+9.9999 (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) [°]
螺線補間的極座標(CP)	-5 400.0000 至 5 400.0000 (4，4) [°]
循環程式 7 的工件原點號碼	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 (4，0)
Q 參數號碼	0 至 1999 (4，0)
Q 參數值	-99 999.9999 至 +99 999.9999 (9，6)
具有 3-D 補償的表面法線向量 N 及 T	-9.99999999 至 +9.99999999 (1，8)
程式跳躍標籤 (LBL)	0 至 999 (5，0)
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)
Q參數功能FN14內的錯誤號碼	0 至 1199 (4，0)

使用者功能

使用者功能	
短暫說明	■ 基礎版本： 3軸加封閉式迴路主軸 ■ 第四NC軸加上輔助軸 或 □ 8個外加軸或7個外加軸加上第二主軸 ■ 數位化電流及速度控制
程式記錄	在海德漢對話格式與DIN/SO內
位置輸入項	■ 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 ■ 以毫米或英吋為單位顯示與輸入
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) 2 針對換刀資料的三維刀徑補償，而不需要重新計算現有程式
刀具表	具有任何數目刀具的多個刀具表
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(進階功能集合2)	2 使用最小抖動之運動控制 2 經由表面法線向量的3-D刀具補償 2 使用電子手輪以改變在程式執行期間旋轉頭的角度，而不會影響刀尖點的位置。 (TCPM = 刀具中心點管理) 2 保持刀具垂直於輪廓 2 與移動和刀具方向垂直的刀具半徑補償
旋轉工作台加工(進階功能集合1)	1 如同在兩軸上的圓筒輪廓之程式編輯 1 進給速率換算成每分鐘的距離
輪廓元件	■ 直線 ■ 導角 ■ 圓形路徑 ■ 圓心 ■ 圓半徑 ■ 切線連接弧 ■ 圓弧導角
接近及離開輪廓	■ 經由直線：正切或垂直 ■ 經由圓弧
FK 自由輪廓程式編輯	■ 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	■ 子程式 ■ 程式段落重複

使用者功能

	■	將任何要的程式當成子程式
加工循環程式	■	鑽孔以及傳統與剛性攻牙之循環程式
	■	矩形及圓形口袋之粗銑
	■	啄鑽、鉸孔、搪孔和反向搪孔之循環程式
	■	銑削內外螺紋的循環程式
	■	矩形及圓形口袋之精銑
	■	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-平行輪廓口袋
	■	輪廓鍊
	■	車削操作循環程式
	■	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)
	1	傾斜工作平面(進階功能集合1)
Q 參數 具有變數的程式編輯	■	算術函數： =、+、–、*、sinα、cosα、根
	■	邏輯運算(=, ≠, <, >)
	■	具有圓括號的計算
	■	tanα、arc sin、arc cos、arc tan、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
程式編輯輔助	■	計算機
	■	所有目前錯誤訊息的完整清單
	■	錯誤訊息的即時線上說明功能
	■	循環程式的程式編輯圖形支援
	■	NC程式中的註解單節
教學	■	可將實際位置直接傳輸至NC程式
測試圖形 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 / 立體 (3-D) 線條圖
	■	細部放大
程式繪圖	■	在程式編輯模式中，當在螢幕上輸入NC單節時，描繪 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
	■	在程式執行操作模式中顯示目前的加工時間

使用者功能	
輪廓，返回	■ 在程式中任何單節中的單節掃描，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	■ 多個工件原點表，用於儲存工件專屬工件原點
接觸式探針循環程式	■ 校準接觸式探針 ■ 手動或自動補償失準工件 ■ 手動或自動設定工件原點 ■ 自動量測工件 ■ 自動刀具量測循環程式 ■ 自動座標結構配置量測循環程式

軟體選項

進階功能集合1(選項8)

擴充的功能群組1

使用旋轉工作台加工

- 如同在兩軸上的圓筒輪廓
- 進給速率換算成每分鐘的距離

座標轉換：
傾斜工作平面

進階功能集合2(選項9)

擴充的功能群組2
需要出口使用許可

3-D加工：

- 使用最小抖動之運動控制
- 經由表面法線向量的3-D刀具補償
- 使用電子手輪以改變在程式執行期間旋轉頭的角度，而不會影響刀尖點的位置。 (TCPM = 刀具中心點管理)
- 保持刀具垂直於輪廓
- 與移動方向和刀具方向垂直的刀具半徑補償

補間：
6軸中的直線

海德漢DNC (選項編號18)

通過COM元件與外部PC應用程式通訊

顯示步階(選項23)

顯示步階

輸入解析度：

- 直線軸精細至0.01 µm
- 旋轉軸至0.00001°

動態碰撞監控 – DCM (選項40)

動態碰撞監控

- 機器製造商定義了要被監視的物件
- 手動操作下的警告
- 於自動操作期間的程式中斷
- 包括監視5軸運動

DXF轉換器(選項42)

DXF轉換器

- 支援的DXF格式： AC1009 (AutoCAD R12)
- 採用輪廓與點圖案
- 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

可適化進給控制 – AFC (選項45)

可適化進給控制

- 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 (選項48)

最佳化工具機座標結構配置	■ 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

銑車削(選項50)

銑削與車削模式	**功能：** ■ 在銑削/車削操作模式之間切換 ■ 等表面速度 ■ 刀尖半徑補償 ■ 車削循環程式 ■ 循環程式880： 齒輪橋接(選項50以及選項131)

KinematicsComp (選項52)

三維補償 需要出口使用許可	位置與組件誤差的補償

3D-ToolComp (選項92)

3-D刀徑補償取決於刀具接觸角度 需要出口使用許可	■ 根據刀具的接觸角度補償刀徑偏移 ■ 在個別補償值表內的補償值 ■ 先決條件： 使用**LN**單節

擴充的刀具管理軟體(選項93)

擴充的刀具管理	Python型

進階主軸補間(選項編號96)

補間主軸	**補間車削：** ■ 循環程式291： 補間車削，耦合 ■ 循環程式292： 補間車削，輪廓精銑

主軸同步(選項131)

主軸同步	■ 銑削主軸與車削主軸同步 ■ 循環程式880： 齒輪橋接(選項50以及選項131)

遠端桌面管理員(選項133)

外部電腦單元的遠端操作	■ 個別電腦單元上的Windows ■ 併入TNC介面內

同步功能(選項135)

同步功能	**即時耦合 – RTC：** 軸耦合

視覺設定控制 – VSC (選項編號136)

設定情況的攝影機監控	■ 使用海德漢攝影機系統記錄設定情況 ■ 工作空間內規劃與實際狀態之目視比較

干擾補償 – CTC (選項141)	
軸耦合裝置的補償	■ 透過軸加速動態導致位置偏差之決定 ■ TCP補償(**T**刀具**C**中心**P**點)
位置可適化控制 – PAC (選項142)	
可適化位置控制	■ 根據工作空間內軸的位置，變更控制器參數 ■ 根據軸的速度與加速度，變更控制器參數
負載可適化控制 – LAC (選項143)	
可適化負載控制	■ 自動決定工件重量與摩擦力 ■ 根據工件的實際質量，變更控制器參數
主動避震控制 – ACC (選項編號145)	
主動避震控制	全自動加工期間避震控制功能
主動式震動阻尼 – AVD (選項編號146)	
主動式震動阻尼	吸收工具機震動來改善工件表面

配件

配件	
電子手輪	■ HR 410： 可攜式手輪 ■ HR 550FS： 含顯示器的可攜式無線手輪 ■ HR 520： 含顯示器的可攜式手輪 ■ HR 420： 含顯示器的可攜式手輪 ■ HR 130： 嵌裝型手輪 ■ HR 150： 透過手輪配接器HRA 110最多三個嵌裝型手輪
接觸式探針	■ TS 260： 觸發具有電纜線連接的3-D接觸式探針 ■ TS 440： 具有紅外線傳輸的3-D觸發型接觸式探針 ■ TS 444： 具有紅外線傳輸的免電池3-D觸發型接觸式探針 ■ TS 640： 具有紅外線傳輸的3-D觸發型接觸式探針 ■ TS 740： 具有紅外線傳輸的高精準度3-D觸發型接觸式探針 ■ TT 160： 用於刀具量測的3-D觸發型接觸式探針 ■ TT 449： 具有紅外線傳輸用於刀具量測的3-D觸發型接觸式探針

19.4 概述表格

固定循環程式

循環編號	循環程式名稱	DEF 啟動	呼叫啟動
7	DATUM SHIFT	■	
8	MIRROR IMAGE	■	
9	DWELL TIME	■	
10	ROTATION	■	
11	SCALING	■	
12	PGM CALL	■	
13	ORIENTATION	■	
14	CONTOUR GEOMETRY	■	
19	WORKING PLANE	■	
20	CONTOUR DATA	■	
21	PILOT DRILLING		■
22	ROUGH-OUT		■
23	FLOOR FINISHING		■
24	SIDE FINISHING		■
25	CONTOUR TRAIN		■
26	AXIS-SPEC. SCALING	■	
27	CYLINDER SURFACE		■
28	CYLINDER SURFACE		■
29	CYL SURFACE RIDGE		■
32	TOLERANCE	■	
39	CYL. SURFACE CONTOUR		■
200	DRILLING		■
201	REAMING		■
202	BORING		■
203	UNIVERSAL DRILLING		■
204	BACK BORING		■
205	UNIVERSAL PECKING		■
206	TAPPING		■
207	RIGID TAPPING		■
208	BORE MILLING		■
209	TAPPING W/ CHIP BRKG		■
210	SLOT RECIP. PLNG		■
211	CIRCULAR SLOT		■

循環編號	循環程式名稱	DEF 啟動	呼叫啟動
212	POCKET FINISHING		■
213	STUD FINISHING		■
214	C. POCKET FINISHING		■
214	C. STUD FINISHING		■
220	POLAR PATTERN	■	
221	CARTESIAN PATTERN	■	
225	ENGRAVING		■
230	MULTIPASS MILLING		■
231	RULED SURFACE		■
232	FACE MILLING		■
233	FACE MILLING		■
239	ASCERTAIN THE LOAD	■	
240	CENTERING		■
241	SINGLE-LIP D.H.DRLNG		■
247	DATUM SETTING	■	
251	RECTANGULAR POCKET		■
252	CIRCULAR POCKET		■
253	SLOT MILLING		■
254	CIRCULAR SLOT		■
256	RECTANGULAR STUD		■
257	CIRCULAR STUD		■
258	POLYGON STUD		■
262	THREAD MILLING		■
263	THREAD MLLNG/CNTSNKG		■
264	THREAD DRILLNG/MLLNG		■
265	HEL. THREAD DRLG/MLG		■
267	OUTSIDE THREAD MLLNG		■
270	CONTOUR TRAIN DATA	■	
275	TROCHOIDAL SLOT		■
291	COUPLG.TURNG.INTERP.		■
292	CONTOUR.TURNG.INTRP.		■
800	ADJUST XZ SYSTEM	■	
801	RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	■	
810	TURN CONTOUR LONG.		■
811	TURN SHOULDER LONG.		■
812	SHOULDER, LONG. EXT.		■

循環編號	循環程式名稱	DEF 啟動	呼叫啟動
813	TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL		■
814	TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.		■
815	CONTOUR-PAR. TURNING		■
820	TURN CONTOUR TRANSV.		■
821	TURN SHOULDER FACE		■
822	SHOULDER, FACE. EXT.		■
823	TURN TRANSVERSE PLUNGE		■
824	TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.		■
830	THREAD CONTOUR-PARALLEL		■
831	THREAD LONGITUDINAL		■
832	THREAD EXTENDED		■
840	RECESS TURNG, RADIAL		■
841	SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.		■
842	ENH.REC.TURNNG, RAD.		■
850	RECESS TURNG, AXIAL		■
851	SIMPLE REC TURNG, AX		■
852	ENH.REC.TURNING, AX.		■
860	CONT. RECESS, RADIAL		■
861	SIMPLE RECESS, RADL.		■
862	EXPND. RECESS, RADL.		■
870	CONT. RECESS, AXIAL		■
871	SIMPLE RECESS, AXIAL		■
872	EXPND. RECESS, AXIAL		■
880	GEAR HOBBING		■
892	CHECK IMBALANCE	■	

雜項功能

M	作用	在-單節生效	開始	結尾	頁碼
M0	程式停止/主軸停止/冷卻液關閉			■	387
M1	選擇性程式運行停止/主軸停止/冷卻液關閉			■	642
M2	程式停止/主軸停止/冷卻液關閉/清除狀態顯示(根據機器參數)/跳至單節1			■	387
M3	主軸正轉開啟		■		387
M4	主軸反轉開啟		■		
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			■	387
M8	冷卻液開啟		■		387
M9	冷卻液關閉			■	

M	作用	在-單節生效	開始	結尾	頁碼
M13 M14	主軸正轉開啟/冷卻液開啟 主軸反轉開啟/冷卻液開啟		■ ■		387
M30	與M2相同的功能			■	387
M89	空著雜項功能**或** 循環程式呼叫，形式作用(根據機器參數)		■	 ■	手動循環程式
M91	在定位單節之內： 座標係參照到機器工件原點		■		388
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		■		388
M94	降低旋轉軸的顯示到低於360°的數值		■		479
M97	使用較小刻度來進行輪廓加工			■	391
M98	完整地加工開放輪廓			■	392
M99	單節式循環程式呼叫			■	手動循環程式
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 重設M101			■ ■	211
M107 M108	使用過大抑制更換刀具之錯誤訊息 重置M107			■ ■	211
M109 M110 M111	切削邊緣上等輪廓速度(進給速率增加與減少) 切削邊緣上等輪廓速度(只有進給速率減少) 重設M109/M110		■ ■	 ■	394
M116 M117	旋轉軸的進給速率是以mm/min為單位 重設M116		■	 ■	477
M118	在程式執行中重疊手輪定位		■		397
M120	預先計算半徑補償的輪廓(LOOK AHEAD)		■		395
M126 M127	旋轉軸的較短路徑移動 重設M126		■	 ■	478
M128 M129	以傾斜軸定位時，保持刀尖的位置 (TCPM) 重置M128		■	 ■	480
M130	在定位單節之內： 點係參照到未傾斜的座標系統		■		390
M136 M137	主軸每一轉的進給速率F(mm為單位) 重設M136		■		394
M138	選擇傾斜軸		■		482
M140	在刀具軸的方向從輪廓退刀		■		399
M143	刪除基本旋轉		■		400
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		■	 ■	482
M141	抑制接觸式探針的監控功能		■		400
M148 M149	在NC停止時自動地從輪廓縮回刀具 重置M148		■	 ■	401

19.5 TNC 640與iTNC 530的功能

比較： 規格

功能	TNC 640	iTNC 530
軸	最多18軸	最多18軸
輸入解析度及顯示步階：		
■ 直線軸	■ 0.1µm，0.01 µm，使用選項23	■ 0.1 µm
■ 旋轉軸	■ 0.001°，具有選項23時為0.00001°	■ 0.0001°
高頻主軸與扭力/直線馬達的控制迴路	具有選項49	具有選項49
顯示器	19 英吋TFT彩色平面顯示器或	19英吋TFT彩色平面顯示器或15.1英吋TFT彩色平面顯示器
NC、PLC程式以及系統檔案的記憶媒體	硬碟或SSDR固態硬碟	硬碟或SSDR固態硬碟
NC程式的程式記憶體	> 21 GB	> 21 GB
單節處理時間	0.5 ms	0.5 ms
HeROS作業系統	是	是
補間：		
■ 直線	■ 6 軸	■ 5 軸
■ 圓	■ 3 軸	■ 3 軸
■ 螺旋	■ 是	■ 是
■ 滑線	■ 否	■ 是，具有選項9
硬體	模組	電子機箱內的模組

比較： 資料介面

功能	TNC 640	iTNC 530
Gigabit 乙太網路 1000BaseT	X	X
RS-232-C/V.24序列介面	X	X
RS-422/V.11序列介面	-	X
USB介面	X	X

比較： 配件

功能	TNC 640	iTNC 530
電子手輪		
■ HR 410510	X	X
■ HR 420	X	X
■ HR 520/530/550FS	X	X
■ HR 130	X	X
■ HR 150透過HRA 110	X	X
接觸式探針		
■ TS 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/TT460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
工業PC		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

比較： PC軟體

功能	TNC 640	iTNC 530
程式編輯工作站軟體	可用	可用
資料傳輸用的**TNCremoNT**含資料備份用的**TNCbackup**	可用	可用
含「即時」螢幕的**TNCremoPlus**資料傳輸軟體	可用	可用
virtualTNC： 虛擬機器的控制組件	可用	可用

比較： 工具機專屬功能

功能	TNC 640	iTNC 530
切換行進範圍	可用的功能	可用的功能
集中驅動(1個馬達用於多個加工軸)	可用的功能	可用的功能
C軸驅動(主軸馬達驅動旋轉軸)	可用的功能	可用的功能
自動更換銑頭	可用的功能	可用的功能
支援斜角頭	可用的功能	可用的功能
Balluf刀具識別	可用的功能 (含 Python)	可用的功能
多重刀庫管理	可用的功能	可用的功能
透過Python的擴充刀具管理	功能使用	可用的功能

比較： 使用者功能

功能	TNC 640	iTNC 530
程式記錄		
■ Klartext對話式語言內	■ X	■ X
■ DIN/ISO	■ X	■ X
■ 具備smarT.NC	■ –	■ X
■ 具備ASCII編輯器	■ X，可直接編輯	■ X，轉換後可編輯
位置輸入項		
■ 笛卡兒 (Cartesian) 座標中線段與圓弧的標稱位置	■ X	■ X
■ 極座標中線段與圓弧的標稱位置	■ X	■ X
■ 增量式或絕對式尺寸	■ X	■ X
■ 以毫米或英吋為單位顯示與輸入	■ X	■ X
■ 將最後刀具位置設定為極點 (空CC單節)	■ X (若極轉換模稜兩可的話發出錯誤訊息)	■ X
■ 表面法線向量(**LN**)	■ X	■ X
■ 滑線集合(**SPL**)	■ –	■ X，具有選項9

19.5 TNC 640與iTNC 530的功能

功能	TNC 640	iTNC 530
刀具補償		
■ 在工作平面內以及刀長	■ X	■ X
■ 事先半徑補償輪廓最多用於99個單節	■ X	■ X
■ 三維刀具半徑補償	■ X，具有選項9	■ X，具有選項9
刀具表		
■ 刀具資料集中儲存	■ X	■ X
■ 具有任何數目刀具的多個刀具表	■ X	■ X
■ 刀具類型的彈性管理	■ X	■ –
■ 可選取刀具的過濾顯示	■ X	■ –
■ 分類功能	■ X	■ –
■ 欄名稱	■ 有時含 _	■ 有時含 -
■ 複製功能： 覆寫相關刀具資料	■ X	■ X
■ 型式檢視	■ 使用畫面配置鍵切換	■ 利用軟鍵切換
■ TNC 640與iTNC 530之間刀具表交換	■ X	■ 不可能
用於管理不同3-D接觸式探針的接觸式探針表	X	–
建立刀具用途檔，檢查可用性	X	X
切削資料計算機： 自動計算主軸轉速以及進給速率	樣本切削資料計算機	使用儲存的技術表格
定義任何表格	■ 可自由定義的表格(.TAB檔) ■ 使用FN函數讀取與寫入 ■ 可透過組態資料定義 ■ 表格名稱必須以字母開始 ■ 使用SQL函數讀取與寫入	■ 可自由定義的表格(.TAB檔) ■ 使用FN函數讀取與寫入

功能	TNC 640	iTNC 530
等輪廓速度相對於刀具中央路徑或相對於刀具刀刃	X	X
並行作業：在其他程式正在執行時建立程式	X	X
計數器軸之程式編輯	X	X
傾斜工作平面 (循環程式19，PLANE功能)	X，選項8	X，選項8
使用旋轉工作台加工：		
■ 如同在兩軸上的圓筒輪廓之程式編輯		
■ 圓筒表面(循環程式27)	■ X，選項8	■ X，選項8
■ 圓筒表面溝槽(循環程式28)	■ X，選項8	■ X，選項8
■ 圓筒表面脊背(循環程式29)	■ X，選項8	■ X，選項8
■ 圓筒表面外部輪廓(循環程式39)	■ X，選項8	■ X，選項8
■ 進給速率，單位mm/min或rev/min	■ X，選項8	■ X，選項8
在刀具軸方向內移動		
■ 手動操作 (3D ROT功能表)	■ X	■ X，FCL2功能
■ 在程式中斷期間	■ X	■ X
■ 使用手輪疊加功能	■ X	■ X，選項#44
通過直線或圓弧**靠近或離開輪廓**	X	X
進給速率輸入：		
■ **F** (mm/min)，快速移動**FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (每轉進給量，單位mm/1)	■ X	■ X
■ **FZ** (刀刃進給速率)	■ X	■ X
■ **FT** (以秒為單位的路徑時間)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (只用於現用快速移動電位器：以秒為單位的路徑時間)	■ –	■ X
FK 自由輪廓程式編輯		
■ 工件圖的程式編輯並未依照尺寸用於NC程式編輯	■ X	■ X
■ FK程式轉換成Klartext對話式語言	■ –	■ X
程式跳躍：		
■ 標記數量的最大號碼	■ 9999	■ 1000
■ 子程式	■ X	■ X
■ 子程式的巢狀架構深度	■ 20	■ 6
■ 程式段落重複	■ X	■ X
■ 將任何要的程式當成子常式	■ X	■ X

19.5 TNC 640與iTNC 530的功能

功能	TNC 640	iTNC 530
Q參數程式編輯：		
標準算術功能	X	X
公式輸入	X	X
字串處理	X	X
本機Q參數**QL**	X	X
非揮發性Q參數**QR**	X	X
在程式中斷期間變更參數	X	X
FN15:PRINT	–	X
FN25:PRESET	–	X
FN26:TABOPEN	X	X
FN27:TABWRITE	X	X
FN28:TABREAD	X	X
FN29: PLC 清單	X	–
FN31: 範圍選擇	–	X
FN32: PLC 預設	–	X
FN37:EXPORT	X	–
FN38: 傳送	X	X
使用**FN16**將檔案儲存到外部	X	X
FN16格式化： 左側對準、右側對準、字串長度	X	X
使用**FN16**寫入LOG檔	X	–
顯示其他狀態顯示內的參數內容	X	–
顯示程式編輯期間的參數內容 (Q-INFO)	X	X
SQL功能，用於寫入與讀取表格	X	–

功能	TNC 640	iTNC 530
圖形支援		
■ 2-D程式編輯圖形	■ X	■ X
■ REDRAW功能(**REDRAW**)	■ –	■ X
■ 顯示格線當成背景	■ X	■ –
■ 3-D線繪圖	■ X	■ X
■ 測試圖形(平面圖、三面投射圖、立體(3-D)圖)	■ X	■ X
■ 高解析度圖	■ X	■ X
■ 刀具顯示	■ X	■ X
■ 調整模擬速度	■ X	■ X
■ 用於在三個平面內投影的線段交叉座標	■ –	■ X
■ 擴充的縮放比例功能 (滑鼠操作)	■ X	■ X
■ 顯示工件外型的訊框	■ X	■ X
■ 在滑鼠通過期間在平面圖內顯示深度值	■ X	■ X
■ 程式模擬有目的停止(**STOP AT**)	■ X	■ X
■ 換刀考量巨集	■ X (與實際執行不同)	■ X
■ 程式執行圖形 (平面圖、三面投射圖、立體(3-D)圖)	■ X	■ X
■ 高解析度圖	■ X	■ X

19.5 TNC 640與iTNC 530的功能

功能	TNC 640	iTNC 530
工件原點表： 儲存工件專屬工件原點	X	X
預設表：用於儲存參考點 (預設)	X	X
工作台管理		
■ 工作台檔案支援	■ X	■ X
■ 刀具方位加工	■ –	■ X
■ 工作台預設座標資料表： 管理工作台工件原點	■ –	■ X
返回輪廓加工		
■ 使用程式執行當中啟動	■ X	■ X
■ 在程式中斷之後	■ X	■ X
自動啟動功能	X	X
教學： 可將實際位置傳輸至NC程式	X	X
增強檔案管理		
■ 建立多個目錄與子目錄	■ X	■ X
■ 分類功能	■ X	■ X
■ 滑鼠操作	■ X	■ X
■ 用軟鍵選擇目標目錄	■ X	■ X

功能	TNC 640	iTNC 530
程式編輯輔助：		
循環程式編輯的說明圖形	X	X
當選擇**PLANE/PATTERN DEF**功能時的動畫說明圖形	X	X
PLANE/PATTERN DEF的說明圖形	X	X
錯誤訊息的即時線上說明功能	X	X
TNCguide，瀏覽器式的說明系統	X	X
說明系統的即時線上說明呼叫	X	X
計算機	X (科學型)	X (標準)
NC程式中的註解單節	X	X
NC程式中的結構單節	X	X
程式模擬中的結構圖	–	X
動態碰撞監視 (DCM)：		
自動操作下的碰撞監控	X，選項40	X，選項40
手動操作下的碰撞監控	X，選項40	X，選項40
已定義碰撞物體的圖形描述	X，選項40	X，選項40
程式模擬內的碰撞檢查	–	X，選項40
治具監控	–	X，選項40
刀具台車管理	X	X，選項40
CAM支援：		
從DXF資料載入輪廓	X，選項42	X，選項42
從DXF資料載入加工位置	X，選項42	X，選項42
CAM檔案的離線過濾器	–	X
伸展過濾器	X	–
MOD功能：		
使用者參數	設置資料	數值結構
具備維修功能的OEM說明檔	–	X
資料媒體檢測	–	X
載入服務封包	–	X
設定系統時間	X	X
指定實際位置擷取的軸	–	X
移動範圍限制定義	X	X
限制外部存取	X	X
切換座標結構配置	X	X

19.5 TNC 640與iTNC 530的功能

功能	TNC 640	iTNC 530
呼叫固定循環程式：		
■ 使用**M99**或**M89**	■ X	■ X
■ 使用**CYCL CALL**	■ X	■ X
■ 使用**CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ 使用**CYCL CALL POS**	■ X	■ X
特殊功能：		
■ 建立反向程式	■ –	■ X
■ 使用**TRANS DATUM**位移工件原點	■ X	■ X
■ 可適化進給控制AFC	■ X，選項45	■ X，選項45
■ 循環程式參數的共通定義： **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ 利用**PATTERN DEF**之圖案定義	■ X	■ X
■ 加工點表格的定義與處理	■ X	■ X
■ 簡單輪廓公式**CONTOUR DEF**	■ X	■ X
大型模具與沖模的功能：		
■ 通用程式設定 (GS)	■ –	■ X，選項44
■ 擴充的**M128**： **FUNCTION TCPM**	■ X	■ X
狀態顯示：		
■ 位置、主軸轉速、進給速率	■ X	■ X
■ 位置顯示的詳細描述，手動操作	■ X	■ X
■ 附加狀態顯示，表單檢視	■ X	■ X
■ 在以手輪重疊加工期間顯示手輪路徑	■ X	■ X
■ 傾斜系統內剩餘距離顯示	■ X	■ X
■ Q參數內容的動態顯示，可定義的編號範圍	■ X	■ –
■ 透過Python的工具機製造商專屬附加狀態顯示	■ X	■ X
■ 剩餘執行時間的圖形顯示	■ –	■ X
使用者介面的個別色彩設定	–	X

比較器： 循環程式

循環程式	TNC 640	iTNC 530
1 PECKING	X	X
2 TAPPING	X	X
3 SLOT MILLING	X	X
4 POCKET MILLING	X	X
5 CIRCULAR POCKET	X	X
6 ROUGH-OUT (SL I，建議： SL II，循環程式22)	–	X
7 DATUM SHIFT	X	X
8 MIRROR IMAGE	X	X
9 DWELL TIME	X	X
10 ROTATION	X	X
11 SCALING	X	X
12 PGM CALL	X	X
13 ORIENTATION	X	X
14 CONTOUR GEOMETRY	X	X
15 PILOT DRILLING (SL I，建議： SL II，循環程式21)	–	X
16 CONTOUR MILLING(SL I，建議： SL II，循環程式24)	–	X
17 RIGID TAPPING	X	X
18 THREAD CUTTING	X	X
19 WORKING PLANE	X，選項8	X，選項8
20 CONTOUR DATA	X	X
21 PILOT DRILLING	X	X
22 ROUGH-OUT	X	X
23 FLOOR FINISHING	X	X
24 SIDE FINISHING	X	X
25 CONTOUR TRAIN	X	X
26 AXIS-SPEC. SCALING	X	X
27 CYLINDER SURFACE	X，選項8	X，選項8
28 CYLINDER SURFACE	X，選項8	X，選項8
29 CYL SURFACE RIDGE	X，選項8	X，選項8
30 RUN CAM DATA	–	X
32 TOLERANCE	X	X
39 CYL. SURFACE CONTOUR	X，選項8	X，選項8
200 DRILLING	X	X
201 REAMING	X	X
202 BORING	X	X
203 UNIVERSAL DRILLING	X	X
204 BACK BORING	X	X
205 UNIVERSAL PECKING	X	X

19.5 TNC 640與iTNC 530的功能

循環程式	TNC 640	iTNC 530
206 TAPPING	X	X
207 RIGID TAPPING	X	X
208 BORE MILLING	X	X
209 TAPPING W/ CHIP BRKG	X	X
210 SLOT RECIP. PLNG	X	X
211 CIRCULAR SLOT	X	X
212 POCKET FINISHING	X	X
213 STUD FINISHING	X	X
214 C. POCKET FINISHING	X	X
215 C. STUD FINISHING	X	X
220 POLAR PATTERN	X	X
221 CARTESIAN PATTERN	X	X
225 ENGRAVING	X	X
230 MULTIPASS MILLING	X	X
231 RULED SURFACE	X	X
232 FACE MILLING	X	X
233 FACE MILLING	X	–
239 ASCERTAIN THE LOAD	X，選項143	–
240 CENTERING	X	X
241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG	X	X
247 DATUM SETTING	X	X
251 RECTANGULAR POCKET	X	X
252 CIRCULAR POCKET	X	X
253 SLOT MILLING	X	X
254 CIRCULAR SLOT	X	X
256 RECTANGULAR STUD	X	X
257 CIRCULAR STUD	X	X
258 POLYGON STUD	X	–
262 THREAD MILLING	X	X
263 THREAD MLLNG/CNTSNKG	X	X
264 THREAD DRILLNG/MLLNG	X	X
265 HEL. THREAD DRLG/MLG	X	X
267 OUTSIDE THREAD MLLNG	X	X
270 CONTOUR TRAIN DATA用於定義循環程式25行為	X	X
275 TROCHOIDAL SLOT	X	X
276 THREE-D CONT. TRAIN	–	X
290 INTERPOLATION TURNING	–	X，選項96
291 COUPLG.TURNG.INTERP.	X，選項96	–
292 CONTOUR.TURNG.INTRP.	X，選項96	–

循環程式	TNC 640	iTNC 530
800 ADJUST XZ SYSTEM	X，選項50	–
801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	X，選項50	–
810 TURN CONTOUR LONG.	X，選項50	–
811 TURN SHOULDER LONG.	X，選項50	–
812 SHOULDER, LONG. EXT.	X，選項50	–
813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL	X，選項50	–
814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.	X，選項50	–
815 CONTOUR-PAR. TURNING	X，選項50	–
820 TURN CONTOUR TRANSV.	X，選項50	–
821 TURN SHOULDER FACE	X，選項50	–
822 SHOULDER, FACE. EXT.	X，選項50	–
823 TURN TRANSVERSE PLUNGE	X，選項50	–
824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.	X，選項50	–
830 THREAD CONTOUR-PARALLEL	X，選項50	–
831 THREAD LONGITUDINAL	X，選項50	–
832 THREAD EXTENDED	X，選項50	–
840 RECESS TURNG, RADIAL	X，選項50	–
841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.	X，選項50	–
842 ENH.REC.TURNNG, RAD.	X，選項50	–
850 RECESS TURNG, AXIAL	X，選項50	–
851 SIMPLE REC TURNG, AX	X，選項50	–
852 ENH.REC.TURNING, AX.	X，選項50	–
860 CONT. RECESS, RADIAL	X，選項50	–
861 SIMPLE RECESS, RADL.	X，選項50	–
862 EXPND. RECESS, RADL.	X，選項50	–
870 CONT. RECESS, AXIAL	X，選項50	–
871 SIMPLE RECESS, AXIAL	X，選項50	–
872 EXPND. RECESS, AXIAL	X，選項50	–
880 GEAR HOBBING	X，選項50，選項131	–
892 CHECK IMBALANCE	X，選項50	–

比較： 雜項功能

M	作用	TNC 640	iTNC 530
M00	程式停止/主軸停止/冷卻液關閉	X	X
M01	選擇性的程式停止	X	X
M02	程式停止/主軸停止/冷卻液關閉/清除狀態顯示(根據機器參數)/跳至單節1	X	X
M03 M04 M05	主軸正轉開啟 主軸反轉開啟 主軸停止	X	X
M06	換刀/停止程式執行(工具機專屬功能)/主軸停止	X	X
M08 M09	冷卻液開啟 冷卻液關閉	X	X
M13 M14	主軸正轉開啟/冷卻液開啟 主軸反轉開啟/冷卻液開啟	X	X
M30	功能與M02相同	X	X
M89	空雜項功能**或** 循環程式呼叫，形式作用(工具機專屬功能)	X	X
M90	在角落處固定的輪廓速率(TNC 640上不需要)	–	X
M91	在定位單節之內： 座標係參照到機器工件原點	X	X
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	X	X
M94	降低旋轉軸的顯示到低於360°的數值	X	X
M97	使用較小刻度來進行輪廓加工	X	X
M98	完整地加工開放輪廓	X	X
M99	單節式循環程式呼叫	X	X
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 重設M101	X	X
M103	於進刀到係數F期間降低進給速率(百分比)	X	X
M104	重新啟動最近設定的工件原點	– (建議： 循環程式247)	X
M105 M106	使用第二個k_V係數加工 使用第一個k_V係數加工	–	X
M107 M108	使用過大抑制更換刀具之錯誤訊息 重置M107	X	X
M109 M110 M111	切削邊緣上等輪廓速度(進給速率增加與減少) 切削邊緣上等輪廓速度(只有進給速率減少) 重設M109/M110	X	X
M112 M113	輸入任兩輪廓元件之間的輪廓轉換 重設M112	– (建議： 循環程式32)	X
M114 M115	當以傾斜軸工作時，自動補償機器幾何形狀 重置M114	– (建議： M128，TCPM)	X，選項8
M116 M117	旋轉工作台的進給速率，單位是mm/min 重設M116	X，選項8	X，選項8
M118	在程式執行中重疊手輪定位	X	X

M	作用	TNC 640	iTNC 530
M120	預先計算半徑補償的輪廓(LOOK AHEAD)	X	X
M124	輪廓過濾器	– (可透過使用者參數)	X
M126 M127	在旋轉軸上，以較短路徑移動 重設M126	X	X
M128 M129	以傾斜軸定位時，維持刀尖的位置 (TCPM) 重設M128	X，選項9	X，選項9
M130	在定位單節之內： 點係參照到未傾斜的座標系統	X	X
M134 M135	當利用旋轉軸定位時在非切線輪廓轉換處準確停止 重設M134	–	X
M136 M137	主軸每一轉的進給速率F(mm為單位) 重設M136	X	X
M138	選擇傾斜軸	X	X
M140	刀具在刀具軸的方向從輪廓退回	X	X
M141	抑制接觸式探針的監控功能	X	X
M142	刪除形式程式資訊	–	X
M143	刪除基本旋轉	X	X
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	X，選項9	X，選項9
M148 M149	在NC停止時自動地從輪廓縮回刀具 重置M148	X	X
M150	抑制有限交換訊息	– (可透過FN 17)	X
M197	圓弧導角	X	–
M200 -M204	雷射切割功能	–	X

比較： 手動操作和電子手輪操作模式內的接觸式探針循環程式電子手輪

循環程式	TNC 640	iTNC 530
用於管理3-D接觸式探針的接觸式探針表	X	–
校準有效長度	X	X
校準有效半徑	X	X
使用直線量測基本旋轉	X	X
將工件原點設定在任何軸上	X	X
設定轉角做為工件原點	X	X
設定圓心做為工件原點	X	X
設定中心線做為工件原點	X	X
使用兩個鑽孔/圓筒立柱量測基本旋轉	X	X
使用四個鑽孔/圓筒立柱設定工件原點	X	X
使用三個鑽孔/圓筒立柱設定圓心	X	X
決定並偏移平面的失準	X	–
利用手動捕捉目前位置來支援機械接觸式探針	利用軟鍵或硬鍵	利用硬鍵
將量測值寫入至預設座標資料表	X	X
將量測值寫入至工件原點表	X	X

比較： 自動工件控制之探測系統循環程式

循環程式	TNC 640	iTNC 530
0 REF. PLANE	X	X
1 POLAR DATUM	X	X
2 CALIBRATE TS	–	X
3 MEASURING	X	X
4 MEASURING IN 3-D	X	X
9 CALIBRATE TS LENGTH	–	X
30 CALIBRATE TT	X	X
31 CAL. TOOL LENGTH	X	X
32 CAL. TOOL RADIUS	X	X
33 MEASURE TOOL	X	X
400 BASIC ROTATION	X	X
401 ROT OF 2 HOLES	X	X
402 ROT OF 2 STUDS	X	X
403 ROT IN ROTARY AXIS	X	X
404 SET BASIC ROTATION	X	X
405 ROT IN C-AXIS	X	X
408 SLOT CENTER REF PT	X	X
409 RIDGE CENTER REF PT	X	X
410 DATUM INSIDE RECTAN.	X	X
411 DATUM OUTS. RECTAN.	X	X
412 DATUM INSIDE CIRCLE	X	X
413 DATUM OUTSIDE CIRCLE	X	X
414 DATUM OUTSIDE CORNER	X	X
415 DATUM INSIDE CORNER	X	X
416 DATUM CIRCLE CENTER	X	X
417 DATUM IN TS AXIS	X	X
418 DATUM FROM 4 HOLES	X	X
419 DATUM IN ONE AXIS	X	X
420 MEASURE ANGLE	X	X
421 MEASURE HOLE	X	X
422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE	X	X
423 MEAS. RECTAN. INSIDE	X	X
424 MEAS. RECTAN. OUTS.	X	X
425 MEASURE INSIDE WIDTH	X	X
426 MEASURE RIDGE WIDTH	X	X
427 MEASURE COORDINATE	X	X
430 MEAS. BOLT HOLE CIRC	X	X
431 MEASURE PLANE	X	X

循環程式	TNC 640	iTNC 530
440 MEASURE AXIS SHIFT	–	X
444 PROBING IN 3-D	X，選項92	–
441 FAST PROBING	有時可透過接觸式探針表	X
450 SAVE KINEMATICS	X，選項48	X，選項48
451 MEASURE KINEMATICS	X，選項48	X，選項48
452 PRESET COMPENSATION	X，選項48	X，選項48
460 CALIBRATION OF TS ON A SPHERE	X	X
461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH	X	X
462 CALIBRATION OF A TS IN A RING	X	X
463 TS CALIBRATION ON STUD	X	X
480 CALIBRATE TT	X	X
481 CAL. TOOL LENGTH	X	X
482 CAL. TOOL RADIUS	X	X
483 MEASURE TOOL	X	X
484 CALIBRATE IR TT	X	X
600 GLOBAL WORKING SPACE	X，選項136	–
601 LOCAL WORKING SPACE	X，選項136	–

比較： 程式編輯差異

功能	TNC 640	iTNC 530
在編輯單節時切換操作模式	允許	允許
檔案處置：		
■ **儲存檔案**功能	■ 可用	■ 可用
■ **另存新檔**功能	■ 可用	■ 可用
■ 忽略變更	■ 可用	■ 可用
檔案管理：		
■ 滑鼠操作	■ 可用	■ 可用
■ 分類功能	■ 可用	■ 可用
■ 名稱輸入	■ 開啟**選擇檔案**突現式視窗**選擇檔案**	■ 將游標同步
■ 支援按鍵組合	■ 無法使用	■ 可用
■ 喜好管理	■ 無法使用	■ 可用
■ 欄結構的組態	■ 無法使用	■ 可用
■ 軟鍵排列	■ 稍微不同	■ 稍微不同
跳過單節功能	可用	可用
從刀具表中選擇刀具	透過分割畫面功能表選擇	在蹦現式視窗內選擇
使用**SPEC FCT**鍵程式編輯特殊功能	按下按鍵開啟軟鍵列作為子功能表。 若要離開子功能表，請再次按下**SPEC FCT**鍵，然後TNC顯示最後啟用的軟鍵列	按下按鍵新增軟鍵列作為最新列。 若要離開功能表，請再次按下**SPEC FCT**鍵，然後TNC顯示最後啟用的軟鍵列
使用**APPR DEP**鍵程式編輯靠近與離開動作	按下按鍵開啟軟鍵列作為子功能表。 若要離開子功能表，請再次按下**APPR DEP**鍵，然後TNC顯示最後啟用的軟鍵列	按下按鍵新增軟鍵列作為最新列。 若要離開功能表，請再次按下**APPR DEP**鍵，然後TNC顯示最後啟用的軟鍵列
在**CYCLE DEF**和**TOUCH PROBE**功能表都啟動時按下**結束**硬鍵	終止編輯處理並呼叫檔案管理員	離開個別功能表
在**CYCLE DEF**與**TOUCH PROBE**功能表都啟動時呼叫檔案管理員	終止編輯處理並呼叫檔案管理員，當離開檔案管理員時仍舊選取個別軟鍵列	**按鍵無作用**錯誤訊息**按鍵無作用**
在**CYCL CALL**、**SPEC FCT**、**PGM CALL**和**APPR/DEP**功能表啟動時呼叫檔案管理員	終止編輯處理並呼叫檔案管理員，當離開檔案管理員時仍舊選取個別軟鍵列	終止編輯處理並呼叫檔案管理員，當離開檔案管理員時仍舊選取基本軟鍵列

19.5 TNC 640與iTNC 530的功能

功能	TNC 640	iTNC 530
工件原點表：		
■ 在軸內依照值的分類功能	■ 可用	■ 無法使用
■ 重置資料表	■ 可用	■ 無法使用
■ 隱藏未呈現的軸	■ 可用	■ 可用
■ 切換清單/表單檢視	■ 透過分割畫面鍵切換	■ 利用觸發軟鍵切換
■ 插入單獨行	■ 允許在任何地方，在要求之後可重新編號。 已插入空白行，必須手動加零	■ 只允許在表的結尾。 在所有欄內插入具有0值的行
■ 使用按鍵將個別軸內的實際位置值傳輸至工件原點表	■ 無法使用	■ 可用
■ 使用按鍵將所有啟動軸上的實際位置值傳輸至工件原點表	■ 無法使用	■ 可用
■ 擷取TS使用按鍵量測的最後位置	■ 無法使用	■ 可用
FK自由輪廓的程式編輯：		
■ 平行軸之程式編輯	■ 運用與工具機類型無關的X/Y座標，使用**FUNCTION PARAXMODE**切換	■ 工具機專屬具有現有平行軸
■ 相對參考的自動修正	■ 輪廓子程式內的相對參考沒有自動修正	■ 所有相對參考都自動修正
錯誤訊息處置：		
■ 錯誤訊息的協助	■ 透過**ERR**鍵呼叫	■ 透過**說明**鍵呼叫
■ 在說明功能表啟動時切換操作模式	■ 當切換操作模式時已關閉說明功能表	■ 不允許操作模式切換(按鍵無作用)
■ 在說明功能表啟動時選擇背景操作模式	■ 當使用F12切換時已關閉說明功能表	■ 當使用F12切換時說明功能表仍舊開啟
■ 同樣的錯誤訊息	■ 已集中在清單中	■ 只顯示一次
■ 錯誤訊息確認	■ 每一錯誤訊息(即使若顯示超過一次)都必須確認，**全部刪除**可用	■ 錯誤訊息只要確認一次
■ 存取通訊協定功能	■ 記錄與強大的過濾功能(錯誤、按鍵敲擊)都可用	■ 完整記錄不具有過濾功能
■ 儲存維修檔案	■ 可用。 當系統當機時未建立維修檔	■ 可用。 當系統當機時自動建立維修檔

功能	TNC 640	iTNC 530
找尋功能：		
■ 最近搜尋過的字之清單	■ 無法使用	■ 可用
■ 顯示現用單節的元件	■ 無法使用	■ 可用
■ 顯示所有可用NC單節的清單	■ 無法使用	■ 可用
當反白時使用向上鍵/向下鍵開始尋找功能	透過設置工件原點最多可使用100,000個單節	程式長度方面沒有限制
程式編輯圖形：		
■ 格線的真實比例顯示	■ 可用	■ 無法使用
■ 使用**AUTO DRAW ON**在SLII循環程式內編輯輪廓子程式	■ 出現錯誤訊息時，游標在主程式內位於**CYCL CALL**單節上	■ 若發生錯誤訊息，則游標位於輪廓子程式內錯誤發生的單節上
■ 移動縮放視窗	■ 重複功能無法使用	■ 重複功能可用
程式編輯次要軸：		
■ **FUNCTION PARAXCOMP**語法： 定義顯示與移動路徑的行為	■ 可用	■ 無法使用
■ **FUNCTION PARAXMODE**語法： 定義要移動的平行軸之指派	■ 可用	■ 無法使用
程式編輯OEM循環程式		
■ 存取資料表資料	■ 透過**SQL**指令以及透過**FN17/FN18**或**TABREAD-TABWRITE**功能	■ 透過**FN17/FN18**或**TABREAD-TABWRITE**功能
■ 存取機器參數	■ 使用**CFGREAD**功能	■ 透過**FN18**功能
■ 使用**循環程式查詢**在手動操作模式內建立互動循環程式，例如接觸式探針循環程式	■ 可用	■ 無法使用

比較： 程式模擬內、功能性的差異

功能	TNC 640	iTNC 530
使用**GOTO**鍵輸入程式	只有尚未按下**啟動 單一程序**軟鍵時才有作用	**啟動單一程序**之後也可作用**啟動 單一程序**
加工時間的計算	每次按下開啟軟鍵重複模擬時，加工時間都會加總	每次按下開啟軟鍵重複模擬時，時間都會從0開始計算
單一單節	使用加工點圖案循環程式以及**CYCL CALL PAT**，則控制器在每一加工點之後停止	控制器操縱加工點圖案循環程式以及**CYCL CALL PAT**當成單一單節

比較： 程式模擬內、操作的差異

功能	TNC 640	iTNC 530
軟鍵列以及列內軟鍵的排列	軟鍵列的排列以及軟鍵根據現用畫面配置而變。	
縮放功能	利用個別軟鍵可選擇每一剖面	透過三個觸發軟鍵可選擇剖面
工具機專屬雜項功能M	若在PLC內未整合，則會導致錯誤訊息	在程式模擬期間忽略嗎
顯示/編輯刀具表	透過軟鍵可用的功能	功能無法使用
立體圖： 工件的透明顯示	可用	功能無法使用
立體圖： 工件的透明顯示	可用	功能無法使用
立體圖： 顯示刀具路徑	可用	功能無法使用
可調整的型式數量	可用	功能無法使用

比較： 手動操作內、功能性的差異

功能	TNC 640	iTNC 530
抖動進給增量功能	抖動進給增量可分開定義用於直線與旋轉軸	抖動進給增量套用至直線與旋轉軸
預設座標資料表	工具機資料表系統至工件系統的基本轉換(轉譯與旋轉)係透過**X**、**Y**和**Z**欄，以及空間角度**SPA**、**SPB**和**SPC**來進行。 此外，**X_OFFS**至**W_OFFS**欄可用來定義每一個別軸的軸偏移。 軸偏移的功能可以設置。	工具機資料表系統至工件系統的基本轉換(轉譯)係透過欄**X**、**Y**和**Z**，以及工作平面(旋轉)內**ROT**基本旋轉來進行。 此外，**A**至**W**欄可用來將工件原點定義在旋轉與平行軸內。
設定工件原點的行為	旋轉軸內的預設具有與軸偏移相同的效果， 該偏移也生效用於座標結構配置計算，並且用於傾斜工作平面。 機器參數**presetToAlignAxis**(編號300203)用於定義軸偏移是否在內部工件原點設定之後列入考量。 獨立與此之外，軸偏移總是具有下列效果： ■ 軸偏移總是影響受影響軸的標稱位置顯示(從目前軸值減去軸偏移)。 ■ 若在L單節內程式編輯旋轉軸座標，則軸偏移會新增至程式編輯的座標內。	機器參數定義的旋轉軸偏移並不會影響傾斜工作平面功能內定義的軸位置。 MP7500位元3定義是否將參考工具機工件原點的目前旋轉軸位置列入考慮，或是否假設0°位置用於第一旋轉軸(通常是C軸)。
預設座標資料表的處置：		
■ 取決於移動範圍的預設座標資料表	■ 無法使用	■ 可用
進給速率限制的定義	進給速率限制可分開定義用於直線與旋轉軸	只有一個進給速率限制可定義用於直線與旋轉軸

比較： 手動操作內、操作的差異

功能	TNC 640	iTNC 530
從加工探測當中捕捉位置值	以軟鍵或硬鍵確認實際位置	利用硬鍵捕捉實際位置
離開接觸式探針功能的功能表	使用**結束**軟鍵或**結束**硬鍵	使用**結束**軟鍵或**結束**硬鍵

比較： 程式執行內、操作的差異

功能	TNC 640	iTNC 530
軟鍵列以及列內軟鍵的排列	軟鍵列的排列以及軟鍵根據現用畫面配置而變。	
程式執行之後的操作模式切換利用切換至**程式執行,單節執行**操作模式來中止，並且利用**內部停止**取消**內部 停止**	當回到**程式執行,自動執行**模式：錯誤訊息**未選取目前的單節**。 使用程式中間啟動來選擇中斷點	允許切換操作模式，已儲存模式資訊，利用按下「NC開始」繼續程式執行
在程式執行中斷之後而在切換操作模式之前，使用**前往**以前往FK順序	錯誤訊息**FK程式編輯：未定義的開始位置** 允許程式執行當中啟動時輸入	允許GOTO
程式執行當中啟動：		
切換程式執行當中啟動的畫面配置	只有若啟動位置已經接近時才有可能	可能用於所有操作狀態內
錯誤訊息	在錯誤已經修正並且必須分開確認之後，仍舊啟動錯誤訊息	在已經修正錯誤之後，錯誤訊息有時會自動確認
單一單節內的加工點圖案	使用加工點圖案循環程式以及**CYCL CALL PAT**，則控制器在每一加工點之後停止。	控制器操縱加工點圖案循環程式以及**CYCL CALL PAT**當成單一單節

比較： 程式執行內、移動動作的差異

注意： 檢查移動動作！
在早期TNC控制器上建立的NC程式可導致在TNC 640上不同的移動動作或錯誤訊息！
當在程式內執行時，確定採取必要的小心與注意！
請參閱底下已知差異清單。 該清單並不用主張完成！

功能	TNC 640	iTNC 530
使用**M118**的手輪疊加移動	現用座標系統內(也可旋轉或傾斜)或在工具機座標系統內的效果，這取決於手動操作的3-D ROT功能表的設定	工具機座標系統內的效果
使用**M143**刪除基本旋轉	**M143**刪除預設表內的**SPA**、**SPB**和**SPC**欄；重新啟動**未**啟動該已刪除基本旋轉的對應預設表列	**M143不**刪除預設表中**ROT**欄內的項目；重新啟動對應預設表列時並不會啟動該已刪除的基本旋轉
比例縮放接近/離開動作(**APPR/DEP/RND**)	允許軸特定比例縮放係數，但是半徑不進行比例縮放	錯誤訊息
使用**APPR/DEP**接近/離開	若**R0**已程式編輯用於**APPR/DEP LN**或**APPR/DEP CT**，則產生錯誤訊息	刀具半徑0並且已假設補償方向**RR**
若已定義具有長度0的輪廓元件，則使用**APPR/DEP**接近/離開	已忽略具有長度0的輪廓元件， 已計算接近/離開動作用於第一和最後有效輪廓元件	若在**APPR**單節之後程式編輯具有長度0的輪廓元件(相對於在APPR單節內程式編輯的第一輪廓點)，則發出錯誤訊息 針對在**DEP**單節之前具有長度0的輪廓元件，TNC不會發出錯誤訊息，但是使用最後一個有效的輪廓元件計算離開動作

19.5 TNC 640與iTNC 530的功能

功能	TNC 640	iTNC 530
Q參數的效果	**Q60**至**Q99** (**QS60**至**QS99**)總是在本機上	**Q60**至**Q99** (**QS60**至**QS99**)為局部或共通，這取決於轉換的循環程式(.cyc)內之MP7251， 巢狀呼叫會導致問題
刀徑補償自動取消	■ 具有**R0**的單節 ■ **DEP**單節 ■ 程式選擇 ■ **END PGM**	■ 具有**R0**的單節 ■ **DEP**單節 ■ 程式選擇 ■ 程式編輯循環程式10 **旋轉** ■ **PGM 呼叫**
具有**M91**的NC單節	不考慮刀徑補償	考慮刀徑補償
M120 LA1的行為	對於處理無影響，控制器將輸入內部解釋為**LA0**	處理上可能的非所要效果，控制器將輸入內部解釋為**LA2**
加工點表格中的單節掃描	刀具位於下一個要加工的位置上	刀具位於已經完成加工的最後位置上
NC程式內的空**CC**單節(來自最後刀具位置之極點)	工作平面內的最後定位單節必須包含工作平面的座標	工作平面內的最後定位單節並不需要包含工作平面的座標， 使用**RND**或**CHF**單節可導致問題
RND單節的軸特定比例縮放	**RND**單節已經過比例縮放，結果為橢圓	發出錯誤訊息
若在**RND**或**CHF**單節之前或之後已定義具有長度0的輪廓元件，則產生反應	發出錯誤訊息	若在**RND**或**CHF**單節之前已定位具有長度0的輪廓元件，則發出錯誤訊息 若具有長度0的輪廓元件定位在**RND**或**CHF**單節之後，則忽略具有長度0的輪廓元件

功能	TNC 640	iTNC 530
圓使用極座標程式編輯	增量旋轉角度**IPA**和旋轉方向**DR**必須具有相同正負符號， 否則將會發出錯誤訊息	若定義給**DR**的正負符號與定義給**IPA**的不同，則使用旋轉方向的代數符號
圓弧或螺旋上使用角度長度 = 0的刀徑補償	產生相鄰圓弧/螺旋元件之間的轉換。 另外，就在此轉換之前執行刀具軸動作。 若元件為第一或最後要修正的元件，則用與要修正的第一或最後元件相同的方式來處置下一個或之前的元件	使用產生刀具路徑的圓弧/螺旋之等距直線
位置顯示內刀長的補償	位置顯示內將來自刀具表中**L**和**DL**之值以及來自**TOOL CALL**中**DL**之值都列入考量	位置顯示內將來自刀具表中**L**和**DL**之值都列入考量
SLII循環程式20到24：		
■ 可定義的輪廓元件數	■ 至多12個子輪廓內最多16384個單節	■ 最多12個子輪廓內最多8192個輪廓元件，每一子輪廓內並無限制
■ 定義工作平面	■ **TOOL CALL**單節內的刀具軸定義工作平面	■ 第一子輪廓內第一定位單節的軸定義工作平面
■ SL循環程式末端上的位置	■ 您可使用**posAfterContPocket**(編號201007)參數，定義末端位置是否在最後程式編輯的位置上，或刀具是否移動至刀具軸內的淨空高度 ■ 如果刀具移動至刀具軸內的淨空高度，則必須用第一移動動作程式編輯座標	■ 您可使用MP7420定義末端位置是否在最後程式編輯的位置上，或刀具是否只移動至刀具軸內的淨空高度 ■ 如果刀具移動至刀具軸內的淨空高度，則必須用第一移動動作程式編輯一個座標

19.5 TNC 640與iTNC 530的功能

功能	TNC 640	iTNC 530
SLII循環程式20到24：		
■ 不包含在口袋內的島嶼之行為	■ 無法使用複雜輪廓公式來定義	■ 可在複雜輪廓公式內進行有限制的定義
■ 使用複雜輪廓公式設定用於SL循環程式的操作	■ 可真實設定操作	■ 只可進行真實設定操作的有限制效能
■ 在**CYCL CALL**期間啟動半徑補償	■ 發出錯誤訊息	■ 取消刀徑補正，程式執行中
■ 輪廓子程式內的近軸定位單節	■ 發出錯誤訊息	■ 程式執行中
■ 輪廓子程式內的雜項功能**M**	■ 發出錯誤訊息	■ 忽略M功能
一般**圓筒表面加工**：		
■ 輪廓定義	■ 運用與工具機類型無關的X/Y座標	■ 工具機專屬具有現有旋轉軸
■ 圓筒表面上的偏移定義	■ 運用與工具機類型無關的X/Y內之工件原點位移	■ 旋轉軸內的工具機專屬工件原點位移
■ 基本旋轉的偏移定義	■ 可用的功能	■ 功能無法使用
■ 使用C/CC程式編輯圓形	■ 可用的功能	■ 功能無法使用
■ 輪廓定義內的**APPR/DEP**單節	■ 功能無法使用	■ 可用的功能
圓筒表面加工，使用循環程式28：		
■ 溝槽的完全粗銑	■ 可用的功能	■ 功能無法使用
■ 可定義的公差	■ 可用的功能	■ 可用的功能
圓筒表面加工，使用循環程式29	直接進刀至脊背輪廓	接近脊背輪廓的圓形
用於口袋、立柱和溝槽的循環程式25x：		
■ 進刀移動	在限制範圍內(刀具/輪廓的幾何情況)，進刀動作導致不合理/關鍵行為，則發出錯誤訊息	在限制範圍內(刀具/輪廓的幾何結構情況)，若有需要則使用垂直進刀

功能	TNC 640	iTNC 530
平面功能：		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	作用： ■ 轉換類型在所有自由旋轉軸上都有效 ■ 控制器不總是使用**TABLE ROT**定位自由旋轉軸，而是取決於目前位置、程式編輯的空間角度以及工具機座標結構配置 預設使用遺失的選擇： ■ 已使用**COORD ROT**	作用 ■ 轉換類型只在C旋轉軸上有效 ■ 控制器使用**TABLE ROT**來定位旋轉軸 預設使用遺失的選擇： ■ 已使用**COORD ROT**
■ 設置工具機用於傾斜軸	■ 可使用所有**PLANE**功能	■ 只有執行**PLANE AXIAL**
■ 根據**PLANE AXIAL**程式編輯增量空間角度	■ 發出錯誤訊息	■ 增量空間角度解析為絕對值
■ 若設置工具機用於空間角度，則根據**PLANE SPATIAL**程式編輯增量軸角度	■ 發出錯誤訊息	■ 增量軸角度解析為絕對值
■ 使用啟動循環程式8 **鏡射影像**的**平面**功能程式編輯**MIRROR IMAGE**	■ 使用**軸平面**和循環程式**19**的鏡射並不受傾斜影響	■ 利用所有**平面**功能就作用
循環程式編輯的特殊功能：		
■ FN17	■ 可用的功能 ■ 值總是以公制單位輸出 ■ 功能細節不同	■ 可用的功能 ■ 值用啟動的NC程式之單位輸出 ■ 細節不同
■ FN18	■ 可用的功能 ■ 值總是以公制單位輸出 ■ 細節不同	■ 可用的功能 ■ 值用啟動的NC程式之單位輸出 ■ 細節不同
位置顯示內刀長的補償	位置顯示內將來自刀具表中**L**和**DL**之刀長輸入都列入考量，來自**TOOL CALL**取決於機器參數**progToolCallDL**(編號124501)	位置顯示內將來自刀具表中**L**和**DL**之刀長輸入都列入考量

比較： MDI操作的差異

功能	TNC 640	iTNC 530
已連接順序的執行	可用的功能	可用的功能
儲存模式有效功能	可用的功能	可用的功能
雜項功能	■ Q參數的狀態顯示 ■ 單節功能，例如**複製 單節** ■ ACC設定 ■ 車削的程式功能 ■ 雜項程式功能，例如**功能停留**	■ 全體程式設定

比較： 程式編輯工作站的差異

功能	TNC 640	iTNC 530
展示版本	無法選擇超過100個NC單節的程式，會產生錯誤訊息	可選擇程式，最多顯示100個NC單節，顯示的其他單節則切除
展示版本	若使用**PGM CALL**巢狀呼叫導致超過100個NC單節，則不會顯示測試圖形；所以不會發出錯誤訊息	可模擬巢狀程式
複製NC程式	可使用Windows Explorer複製到目錄**TNC:**或從此複製出來	複製時必須使用程式編輯工作站的TNCremo或檔案管理員
切換水平軟鍵列	按一下軟鍵列將軟鍵列位移一列到右邊或左邊	按一下任何軟鍵列啟動個別軟鍵列

索引

3

3-D基本旋轉 583
3-D接觸式探針：使用 566
3-D接觸式探針：校準 573
3D補償 487
3D補償：刀具方位 490
3-D補償：刀具形狀 490
3D補償：周邊銑削 492
3-D補償：法線向量 489
3D補償：面銑 491
3D補償：誤差值 490

A

ACC 426
ADP 500
AFC 417
ASCII檔 436

C

CAD檢視器 281
CAD檢視器和DXF轉換器畫面配置 280
CAM程式編輯 487, 495

D

DCM 407
DNC 668
DNC：來自NC程式的資訊 347
DXF轉換器 282
DXF轉換器： 設定工件原點 287
DXF轉換器：選擇鑽孔位置：滑鼠區域 295
DXF轉換器：選擇鑽孔位置：圖像 296

F

FCL 654
FCL功能 11
FK程式編輯 265
FK程式編輯：直線 268
FK程式編輯：起始對話 267
FK程式編輯：基本原則 265
FK程式編輯：終點 269
FK程式編輯：圓形路徑 268
FK-程式編輯：圖形 266
FK程式編輯：輸入選項：封閉式輪廓 270
FK程式編輯：輸入選項：相對資料 272
FK程式編輯：輸入選項：圓形資料 270
FK程式編輯：輸入選項：輔助點 271
FK程式編輯：輸入選項：輪廓元件的方向與長度 269
FN14: ERROR
顯示錯誤訊息 330, 330
FN16: F-PRINT
格式化的文字輸出 334, 334
FN18: SYSREAD
讀取系統資料 338
FN19: PLC
傳送值至 PLC 346
FN20: WAIT FOR
NC與PLC同步 346
FN23: CIRCLE DATA
由3點計算一圓形 325
FN24: CIRCLE DATA
由4點計算一圓形 325
FN26: TABOPEN
開啟可自由定義的表格 442
FN27: TABWRITE
寫入至可自由定義的表格 443
FN28: TABREAD
從可自由定義的表格讀取 444, 444
FN29: PLC
傳送值至 PLC 347
FN37
EXPORT 347
FN38: SEND
傳送資訊 347
FS，功能安全性 552

I

iTNC 530 80

K

Klartext 132

M

M91、M92 388
MDI 606
MOD功能 644
MOD功能： 概述 645
MOD功能： 選擇 644
MOD功能： 離開 644

N

NC程式的畫面 172
NC與PLC同步 346
NC錯誤訊息 182

P

Paraxcomp 427
Paraxmode 427
PDF檢視器 156
PLC與NC同步 346

Q

Q參數 316, 362
Q 參數
傳送值至 PLC 347
匯出 347
Q參數： 本機參數QL 316
Q參數： 殘餘參數QR 316
Q參數： 傳送值至 PLC 346
Q參數： 預先指定 374
Q 參數： 檢查 328
Q參數值的格式化輸出 334
Q參數程式編輯 316, 362
Q參數程式編輯： If-Then 決策 326
Q參數程式編輯： 角度函數 324
Q參數程式編輯： 附加功能 329
Q參數程式編輯： 程式編輯註記 318
Q參數程式編輯： 圓的計算 325
Q參數程式編輯： 算術函數 321

R

RTS行的情況 657

S

SPEC FCT 404
SQL指令 348

T

TCPM 483
TCPM：重設 486
TNCguide 187
TNCremo 659
T向量 489

U

USB裝置：移除 166
USB裝置：連接 166

V

VSC 598

Z

ZIP壓縮檔 159

乙

乙太網路介面： 設置 661
乙太網路介面：連接與中斷連接網路磁碟機 165
乙太網路介面： 連線可能性 661
乙太網路介面： 簡介 661
乙太網路界面 661

刀

刀名 196
刀具台車管理 413
刀具自動量測 201
刀具使用測試 213, 213
刀具使用壽命檔案 650
刀具表 198
刀具表：編輯，離開 202
刀具表：編輯功能 203
刀具表：輸入選項 198
刀具負載監視 425
刀具量測 201
刀具補償 215
刀具補償：刀長 215
刀具補償：三維 487
刀具補償：半徑 216

刀具資料 196
刀具資料：呼叫 210
刀具資料： 初始 204
刀具資料： 匯入 226
刀具資料： 匯出 226
刀具資料：誤差值 197
刀具資料：輸入表格 198
刀具資料：輸入程式內 197
刀具過大：隱藏錯誤訊息 M107 488
刀具管理 219
刀具管理： 刀具類型 224
刀具管理：編輯 221
刀具磨損監視 425
刀長 196
刀套表 207
刀徑 196
刀徑補償：外轉角，內轉角 218
刀徑補償：輸入 217
刀號 196

三
三角函數 324
三面投射 618

下
下載說明檔 191

子
子程式 301
子程式： 任何要的程式 303

工
工件位置 126
工件原點位移：重設 435
工件原點位移：透過工件原點表 435
工件原點表：轉移探測值 571
工作台管理表 502
工作台管理表： 處理 504
工作台管理表： 傳輸座標 502
工作台管理表： 選擇並離開 504
工作台管理表：應用 502
工作空間監控 625
工具機設定 647

已
已初始的刀具 204

不
不平衡功能 514

中
中斷加工 628

手
手動工件原點設定 585
手動工件原點設定： 不使用3-D接觸式探針 564
手動工件原點設定： 在任何軸上 585
手動工件原點設定： 將中心線設定為工件原點 589
手動工件原點設定： 圓心當成工件原點 587
手動工件原點設定：轉角當成工件原點 586
手輪 541

文
文字啟動輔助說明 187
文字檔 436
文字檔：刪除功能 437
文字檔：尋找文字段落 439
文字檔： 開啟與結束 436
文字變數 362

比
比較 703

主
主要軸 125
主軸每一轉的進給速率，單位公釐，M136 394
主軸轉速變動 445

凹
凹銑 526

加
加工系列 320
加工空間監控 621
加工時間的量測 620

功
功能安全性FS 552

半
半徑補償 216

可
可自由定義的表格：開啟 442
可自由定義的表格：寫入 443
可適化進給控制 417

外
外部存取 647
外部資料傳輸 164

平
平行軸 427
平面功能 453, 454
平面功能：可能方案的選擇 470
平面功能：向量定義 461
平面功能：自動定位 467
平面功能：投影角度定義 458
平面功能：定位行為 467
平面功能：空間角度定義 457
平面功能： 重設 456
平面功能：軸角度定義 466
平面功能：傾斜刀具加工 475
平面功能：概述 454
平面功能：增量定義 465
平面功能：歐拉角度定義 459
平面功能：點定義 463
平面圖 618

用
用於座標輸入的雜項功能 388

目
目錄 143, 148
目錄：刪除 152
目錄：建立 148
目錄：複製 151

立
立體圖 615

共
共振震動 445

向
向量 461

在
在螢幕上輸出資料 337

多
多軸加工 452, 483

字
字串參數 362
字串參數：指派 363
字串參數：尋找長度 369
字串參數：測試 368
字串參數：複製一子字串 365
字串參數：鍊連結 363
字串參數：轉換 367
字串參數：讀取系統資料 366

存
存取表格 348

有
有關本手冊 6

自
自動開始程式 640

含
含DXF資料更新的鑽孔位置篩選器 297

快
快速移動 194

求
求助於錯誤訊息 182

角
角度函數 324

車

車削：切換 509
車削模式選擇 509
車削操作 508
車削操作： 刀尖半徑補償 525
車削操作： 刀具資料 518
車削操作： 程式編輯主軸轉速 512
車削操作： 進給速率 513

防

防火牆 667

使

使用3-D接觸式探針探測 566
使用具有機械探針或量表之接觸式探針功能 565
使用者參數 674

具

具有圓括號的計算 358

取

取代文字 139

呼

呼叫刀具管理 220

定

定位 606
定位：使用手動資料輸入 606
定位：使用傾斜的工作平面 390, 482
定義工件外型 131
定義本機Q參數 319
定義非揮發性Q參數 319

版

版本號碼 672
版本編號 654

狀

狀態顯示 86
狀態顯示：一般 86
狀態顯示：額外 88

的

的速度：設定速度 613

直

直線 247, 259

表

表面法線向量 461, 476, 487, 489
表格存取 443
表單檢視 442

返

返回輪廓 639

保

保護區 649

後

後置處理器 496

計

計算機 174

原

原點位移 434
原點位移：座標輸入 434

座

座標轉換 434

特

特性內容等級 11
特殊功能 404

脈

脈衝主軸轉速 445

退

退刀 632
退刀：電力中斷之後 632

配

配件 111

停

停止在 626
停留時間 447, 448, 449

動

動作控制 500
動態碰撞監控 407

區

區塊字元檢查 657

參

參考系統 115, 125
參考系統：刀具 123
參考系統：工件 119
參考系統：工作平面 120
參考系統：工具機 116
參考系統：基本 118
參考系統：輸入 122
參考影像 599

基

基本原則 114
基本旋轉 582
基本旋轉：在手動操作模式內量測 582

密

密碼 654

巢

巢狀架構 306

從

從DXF當中選擇位置 293
從DXF當中選擇輪廓 289
從輪廓退刀 399

控

控制面板 82

探

探測：使用端銑刀 564
探測平面 583
探測循環程式 566
探測循環程式： 手動操作模式 566

接

接收ETX之後的行為 658
接觸式探針的監控 400
接觸式探針循環程式： 手動 566

教

教學 134, 247
教學切削 420

旋

旋轉軸 477
旋轉軸：降低顯示M94 479
旋轉軸：最短路徑移動： M126 478
旋轉軸的額外軸向 477

移

移動工具機軸向：快速定位 540
移動工具機軸向：使用手輪 541
移動參考記號 536
移動極限 649
移動機械軸 539
移動機械軸： 使用軸方向鍵 539

笛

笛卡兒座標：直線 247
笛卡兒座標：圍繞圓心CC的圓形路徑 251

處

處理DXF資料：基本設定 284
處理DXF資料：設定圖層 286
處理DXF資料：選擇加工位置 293
處理DXF資料：選擇輪廓 289
處理DXF資料：選擇鑽孔位置：單一選擇 294
處理DXF資料：鑽孔位置篩選器 297
處理鍊 495

設

設定資料傳輸速率 655
設定鮑率 655

軟

軟體編號 654

備

備份 104

單

單節 136
單節：刪除 136
單節掃描：在加工台管理表中 638
單節掃描：在加工點表格中 638

復

復原 104

插

插入並修改單節 136

換

換刀 211

無

無線手輪 544
無線手輪：指派手輪架 670
無線手輪：統計資料 671
無線手輪：設定通道 670
無線手輪：設置 670
無線手輪：選擇發射器功率 671

畫

畫面配置 81

硬

硬碟 140

程

程式 128
程式：結構 128
程式：結構化 173
程式：開啟新程式 131
程式：編輯 135
程式呼叫： 將任何要的程式當成子程式 303
程式段落重複 302
程式執行 627
程式執行：中斷 628
程式執行：中斷之後恢復 631
程式執行：退刀 632
程式執行：執行 627
程式執行：程式執行當中啟動 634
程式執行：概述 627
程式執行：選擇性跳過單節 641
程式執行當中啟動 634
程式執行當中啟動：電源中斷之後 634
程式預設 405
程式模擬 622
程式模擬： 執行 625
程式模擬： 執行至某個單節為止 626
程式模擬：概述 622
程式編輯刀具移動 132
程式編輯圖形 266

結

結構化程式 173

虛

虛擬刀具軸向 398

視

視窗管理員 95

進

進刀移動的進給速率係數M103 393
進給控制，自動 417
進給速率 550
進給速率：在旋轉軸上，M116 477
進給速率：調整 551
進給速率：輸入選項 133

量

量測工件 590

開

開放式輪廓彎角M98 392
開啟BMP檔 161
開啟Excel檔 157
開啟GIF檔 161
開啟INI檔 160
開啟JPG檔 161
開啟PNG檔 161
開啟TXT檔 160, 160
開啟視訊檔 160
開啟圖形檔 161
開機 536

傾

傾斜：工作平面 453
傾斜：加工平面 454
傾斜： 重設 456
傾斜工作平面 593
傾斜工作平面：手動 593
傾斜工作平面：程式編輯 453
傾斜不含旋轉軸 474
傾斜平面內的傾斜刀具加工 475
傾斜車削 533
傾斜軸 480

圓

圓 252, 254, 260
圓心 250
圓形路徑 260
　圍繞圓心CC 251
圓弧導角M197 401
圓弧彎角 249
圓的計算 325

搜

搜尋功能 139

極

極座標 125
極座標：基本原理 125
極座標：程式編輯 258

碰

碰撞監控 407

補

補償工件失準：利用量測平坦表面上兩點 581

資

資料介面： 連接器接腳配置 686
資料介面的連接器接腳配置 686
資料界面 655
資料界面： 設定 655
資料備份 104, 142
資料傳輸： RTS行的情況 657
資料傳輸： 交握 657
資料傳輸： 同位元 656
資料傳輸： 停止位元 656
資料傳輸： 區塊字元檢查 657
資料傳輸： 接收ETX之後的行為 658
資料傳輸：軟體 659
資料傳輸： 軟體TNC伺服器 658
資料傳輸： 通訊協定 656
資料傳輸： 資料位元 656
資料傳輸：檔案系統 657

路

路徑 143
路徑功能：基本原則 230
路徑功能：基本原則：圓與圓弧 233
路徑功能：基本原則：預定位 234
路徑輪廓 246
路徑輪廓：笛卡兒座標 246
路徑輪廓：笛卡兒座標：具備切線連結的圓 254
路徑輪廓：笛卡兒座標：具備定義半徑的圓形路徑 252
路徑輪廓：笛卡兒座標：概述 246
路徑輪廓：極座標 258
路徑輪廓：極座標：具備切線連結的圓形路徑 260
路徑輪廓：極座標：直線 259
路徑輪廓：極座標：圍繞極座標原點CC的圓形路徑 260
路徑輪廓：極座標：概述 258

載

載入工具機組態 672

過

過切 526

預

預先 395
預設座標資料表 556
預設資料表：轉移探測值 572

圖

圖形 612

圖形：使用程式編輯..... 178
圖形：使用程式編輯：局部放大..... 181
圖形：顯示模式..... 614
圖形設定..... 646
圖形模擬..... 619
圖形模擬：刀具顯示..... 619

實

實際位置捕捉..... 134

對

對話..... 132
對齊刀具軸..... 474

監

監控：碰撞..... 407

管

管理工件原點..... 556

網

網路設定..... 661
網路連線..... 165

說

說明系統..... 187

增

增加註解..... 170, 172

寫

寫入至日誌..... 347
寫入探測值： 至工件原點表..... 571
寫入探測值： 至預設資料表..... 572
寫入探測值： 記錄..... 570

複

複製程式區段..... 138, 138

調

調整主軸轉速..... 551

靠

靠近輪廓..... 236

導

導角..... 248

操

操作時間..... 653
操作模式..... 83

整

整圓..... 251

機

機械參數..... 674

輸

輸入主軸轉速..... 210

選

選擇工件原點..... 127
選擇座標結構配置..... 650
選擇量測單位..... 131

錯

錯誤訊息..... 182
錯誤訊息： 求助於..... 182

儲

儲存維修檔案..... 186

檔

檔案：建立..... 148
檔案：排序..... 154
檔案：標記..... 153
檔案功能..... 433
檔案狀態..... 145
檔案管理..... 140
檔案管理：外部資料傳輸..... 164
檔案管理員..... 143
檔案管理員：功能概述..... 144
檔案管理員：目錄..... 143
檔案管理員：目錄：建立..... 148
檔案管理員：目錄：複製..... 151
檔案管理員：刪除檔案..... 152
檔案管理員：呼叫..... 145
檔案管理員：保護檔案..... 154
檔案管理員：重新命名檔案..... 153
檔案管理員： 複製表格..... 150
檔案管理員：複製檔案..... 148
檔案管理員：選擇檔案..... 146
檔案管理員： 檔案類型..... 140
檔案管理員：檔案類型：外部檔案類型..... 142
檔案管理員： 覆寫檔案..... 149

檢

檢查： 設定情況..... 598
檢查設定情況..... 598
檢查軸位置..... 554

螺

螺旋..... 261
螺旋補間..... 261

避

避震控制..... 426

轉

轉換工件原點..... 434

離

離開輪廓..... 236

雜

雜項功能..... 386
雜項功能： 用於程式執行檢視.. 387
雜項功能：用於路徑行為..... 391
雜項功能： 對於主軸及冷卻液.. 387
雜項功能：輸入..... 386

額

額外軸..... 125

關

關機..... 538

攝

攝影機..... 598

疊

疊加手輪定位M118..... 397

讀

讀取工具機參數..... 371
讀取系統資料..... 338, 366

顯

顯示HTML檔..... 158
顯示畫面..... 81
顯示網際網路檔案..... 158

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
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

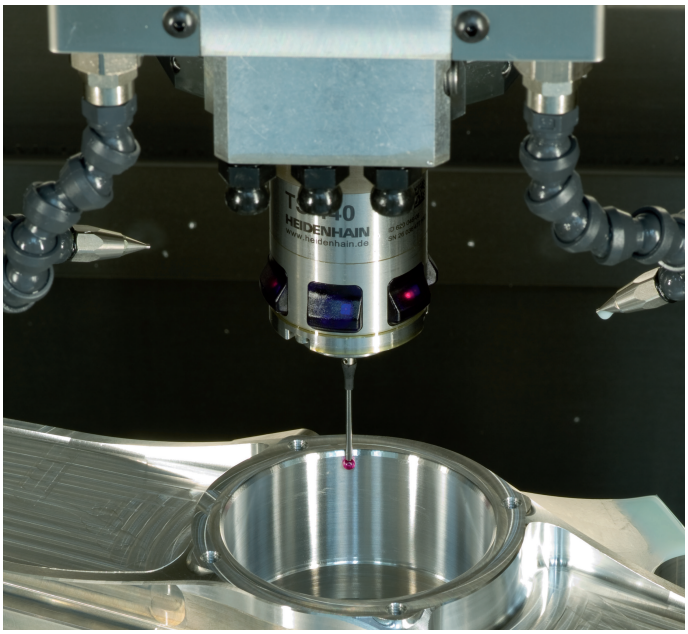
海德漢接觸式探針

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



892903-T4 · Ver04 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H