



# HEIDENHAIN



使用手冊  
接觸式探針循環

## iTNC 530

NC 軟體  
340 490-03  
340 491-03  
340 492-03  
340 493-03  
340 494-03

Zhongwen (zh\_TW)  
11/2006





# TNC 型式，軟體與特性

此手冊描述了 TNC 所提供的功能及特性，參照以下的 NC 軟體編號。

TNC 型式	NC 軟體編號
iTNC 530	340 490-03
iTNC 530 E	340 491-03
iTNC 530	340 492-03
iTNC 530 E	340 493-03
iTNC 530 程式編輯工作站	340 494-03

字尾的 E 代表 TNC 的出口版本。TNC 的出口版本具有以下限制：

- 直線補間不超過四軸同動。

機器製造廠藉由設定機器參數來將 TNC 會用到的特性調整到他的機器。在此手冊中 TNC 所描述的一些功能不一定出現在您的機器所提供的特性當中。

在您的機器上可能不會提供的 TNC 功能包括：

- 利用 TT 進行刀具測量。

請聯絡您的機器製造廠，以更為熟悉您的機器之特性。

許多機器製造商，HEIDENHAIN 亦是如此，皆會提供 TNC 的程式編輯課程。我們推薦這些課程可做為改進您的程式編輯技巧，以及與其它 TNC 使用者共享資訊及想法的有效方式。



## 使用手冊

所有與接觸式探針無關的 TNC 功能皆於 iTNC 530 的使用手冊中說明。如果您需要此使用手冊的複本，請接洽 HEIDENHAIN。文件編號：533 190-xx。



## smarT.NC 使用者文件：

新的 smarT.NC 操作模式係在一獨立的手冊中說明。如果您需要此手冊的複本，請聯絡 HEIDENHAIN。文件編號：533 191-xx。

## 軟體選項

iTNC 530 為具有多種軟體選項的特性，其可由您或您的機器製造商所啟用。每個選項可被獨立地啟用，並包含以下個別的功能：

### 軟體選項 1

圓筒表面補間 ( 循環 27, 28, 29 及 39 )

旋轉軸的進給速率 mm/min : **M116**

傾斜機械平面 ( 循環 19, **平面**功能及手動模式中的 3-D ROT 軟鍵 )

立體圓補間 ( 具有傾斜的工作平面 )

### 軟體選項 2

單節處理時間為 0.5 ms，而非 3.6 ms。

五軸補間

滑線補間

3-D 加工：

- **M114**: 當工作於傾斜軸時，機器幾何的自動補正。
- **M128**: 以傾斜軸定位時，維持刀尖的位置 (TCPM)。
- **TCPM 功能**：在可選擇的模式中以傾斜軸定位時，維持刀尖的位置 (TCPM)。
- **M144**: 補正單節結尾 ACTUAL/NOMINAL 位置的機械運動組態
- 在循環 32 中額外參數**精銑 / 粗銑**及**旋轉軸之公差** (G62)。
- **LN** 區塊 (3-D 補正)。

### DCM ( 防撞監控 ) 碰撞軟體選項

動態監視機器製造商所定義的範圍來防止碰撞之功能。

### 額外對話式語言軟體選項

開啓對話式語言斯洛維尼亞語，斯洛伐克語，挪威語，拉脫維亞語，愛沙尼亞語，韓語等之功能。

**DXF 轉換器軟體選項**

自 DXF 檔案 (AutoCAD R12 格式) 提取輪廓。

---

**共通程式設定軟體選項**

在程式執行模式中重疊座標轉換之功能。

---

**AFC 軟體選項**

最佳化加工條件之可調式進給速率控制之功能，應用於批量生產期間。

---



## 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 Content Level 來管理。受到 FCL 管制的功能不能夠僅由更新您的 TNC 上的軟體而具有。



當您接收一部新機器時，所有升級功能皆會提供給您，而不需要費用。

這些功能在手冊上以 **FCL-n** 表示，其中 **n** 代表特性內容等級的序號。

您可購買一編碼號，藉以永久地啟用 FCL 功能。如需要更多的資訊，請聯絡您的機器製造廠或 HEIDENHAIN。

FCL3 功能	說明
3-D 探測用的接觸式探針循環	第 145 頁
使用一溝槽 / 脊背的中心點進行自動工作原點設定之接觸式探針循環	第 67 頁
刀具完全接觸到工件之輪廓口袋加工之進給速率降低	使用手冊
平面功能 軸向角度進入點	使用手冊
使用者文件為一智慧型關連式說明系統	使用手冊
smarT.NC： smarT.NC 之程式編輯與加工可同時進行	使用手冊
smarT.NC： 點加工圖案之輪廓口袋	smarT.NC 導引
smarT.NC： 在檔案管理員中預視輪廓程式	smarT.NC 導引
smarT.NC： 加工點加工圖案之定位策略	smarT.NC 導引
FCL2 功能	說明
3-D 線繪圖	使用手冊
虛擬刀具軸	使用手冊
程式記憶裝置（記憶卡、硬碟機、光碟機）的 USB 支援	使用手冊
外部產生的輪廓程式的指令濾波器	使用手冊
在輪廓公式中指定不同的深度給每個副輪廓的可能性	使用手冊
DHCP 動態 IP- 位址管理	使用手冊
共通設定接觸式探針參數的接觸式探針循環	第 149 頁

FCL2 功能	說明
smarT.NC：單節掃描的繪圖支援	smarT.NC 導引
smarT.NC：座標轉換	smarT.NC 導引
smarT.NC：平面功能	smarT.NC 導引

## 使用場合

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



## 軟體 340 49x-02 之新的功能

- 用於定義定位速率之新機器參數。(請參閱第 23 頁的 "接觸式觸發探針，定位的快速行進：參數 MP6151" 章節)
- 用於考慮手動操作中基本旋轉之新機器參數。(請參閱第 22 頁的 "考慮手動操作模式中的基本旋轉：參數 MP6166" 章節)
- 用於自動刀具測量之循環 420 到 431 經過改良，所以現在測量結果亦可顯示在螢幕上。(請參閱第 106 頁的 "記錄測量的結果" 章節)
- 引進可使您設定共通接觸式探針參數之新的循環。(請參閱第 149 頁的 "快速探測 (接觸式探針循環 441, ISO: G441, FCL-2 功能)" 章節)

## 軟體 340 49x-03 之新的 功能

- 設定工作原點在一溝槽中心處的新循環。(請參閱第 67 頁的 "溝槽中心參考點 (接觸式探針循環 408, ISO:G408, FCL 3 功能)" 章節)
- 設定工作原點在一脊背中心處的新循環。(請參閱第 70 頁的 "背脊中心參考點 (接觸式探針循環 409, ISO:G409, FCL 3 功能)" 章節)
- 新的 3-D 探測循環。(請參閱第 145 頁的 "在 3-D 上測量 (接觸式探針循環 4, FCL 3 功能)" 章節)
- 現在循環 401 亦允許您藉由旋轉旋轉台而補正工件未校準 3D 測量。(請參閱第 50 頁的 "基本旋轉利用兩個鑽孔 (接觸式探針循環 401, ISO:G401)" 章節)
- 現在循環 402 亦允許您藉由旋轉旋轉台而補正工件未校準。(請參閱第 52 頁的 "基本旋轉在兩個立柱之上 (接觸式探針循環 402, ISO:G402)" 章節)
- 在工作原點設定的循環中，測量的結果亦可在 Q 參數 **Q15X** 中得到。(請參閱第 66 頁的 "Q 參數中的測量結果" 章節)



## 先前版本 340 422-xx 及 340 423-xx 之後已改變的功能

- 改變超過一個單節之校準資料的管理 (請參閱第32頁的 "管理超過一個單節的校準資料" 章節)





# 內容

簡介	1
手動及電動手輪模式中的接觸式探針循環	2
自動工件檢查之接觸式探針循環	3
自動刀具測量之接觸式探針循環	4



- 1.1 接觸式探針循環的一般資訊 ..... 18
  - 功能..... 18
  - 手動及電動手輪模式中的接觸式探針循環 ..... 19
  - 用於自動操作的接觸式探針循環 ..... 19
- 1.2 在您開始進行接觸式探針循環之前 ..... 21
  - 到接觸點之最大行進：參數 MP6130 ..... 21
  - 到接觸點之安全淨空：參數 MP6140 ..... 21
  - 定向紅外線接觸式探針到程式化的探針方向：參數 MP6165 ..... 21
  - 考慮手動操作模式中的基本旋轉：參數 MP6166 ..... 22
  - 多重量測：參數 MP6170 ..... 22
  - 多重量測之可信度間距參數 MP6171 ..... 22
  - 接觸式觸發探針，探測進給速率：參數 MP6120 ..... 23
  - 接觸式觸發探針，定位的快速行進：參數 MP6150 ..... 23
  - 接觸式觸發探針，定位的快速行進：參數 MP6151 ..... 23
  - 執行接觸式探針循環 ..... 24



## 2 手動及電動手輪模式中的接觸式探針循環.....25

2.1 簡介 .....	26
概述 .....	26
選擇探針循環 .....	26
記錄來自接觸式探針循環之測量的數值 .....	27
寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中 .....	28
寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中 .....	29
2.2 校準—接觸式觸發探針 .....	30
簡介 .....	30
校準有效長度 .....	30
校準有效半徑及補償中心未對準 .....	31
顯示校準值 .....	32
管理超過一個單節的校準資料 .....	32
2.3 補償工件未對準 .....	33
簡介 .....	33
測量基本旋轉 .....	33
儲存基本旋轉在預設座標資料表中 .....	34
顯示基本旋轉 .....	34
取消—基本旋轉 .....	34
2.4 利用 3-D 接觸式探針設定工作原點 .....	35
簡介 .....	35
工作原點設定在任一軸向上 .....	35
圓弧做為工作原點：使用已經對一基本旋轉探測之點（請參見右圖） .....	36
圓弧做為工作原點：不使用已經對於一基本旋轉探測之點 .....	36
圓心做為工作原點 .....	37
中心線做為工作原點 .....	38
使用鑽孔 / 圓筒立柱設定工作原點之點 .....	39
2.5 利用 3-D 接觸式探針測量工件 .....	40
簡介 .....	40
為了找出一對準之工件上的位置座標： .....	40
找出在工作平面上一圓弧之座標 .....	40
量測工件尺寸 .....	41
找出角度參考軸向與工件側面之間的角度 .....	42
2.6 使用具有機械探針或量表之接觸式探針功能 .....	43
簡介 .....	43



### 3 自動工件檢查之接觸式探針循環..... 45

3.1 測量工件未校準 .....	46
概述 .....	46
所有用於測量工件未校準之接觸式探針循環的符號 .....	47
基本旋轉 (接觸式探針循環 400, ISO: G400) .....	48
基本旋轉利用兩個鑽孔 (接觸式探針循環 401, ISO:G401) .....	50
基本旋轉在兩個立柱之上 (接觸式探針循環 402, ISO:G402) .....	52
基本旋轉透過旋轉軸向來補償 (接觸式探針循環 403, ISO: G403) .....	55
基本旋轉 (接觸式探針循環 404, ISO: G404) .....	58
藉由旋轉 C 軸補償工件未校準 (接觸式循環 405, ISO: G405) .....	59
3.2 自動工作原點設定 .....	63
概述 .....	63
用於工作原點設定之所有接觸式探針循環共用的符號 .....	65
Q 參數中的測量結果 .....	66
溝槽中心參考點 (接觸式探針循環 408, ISO:G408, FCL 3 功能) .....	67
背脊中心參考點 (接觸式探針循環 409, ISO:G409, FCL 3 功能) .....	70
長方形內側之工作原點 (接觸式探針循環 410, ISO: G410) .....	73
長方形外側之工作原點 (接觸式探針循環 411, ISO: G411) .....	76
圓形內側之工作原點 (接觸式探針循環 412, ISO: G412) .....	79
圓形外側之工作原點 (接觸式探針循環 413, ISO: G413) .....	82
角外側之工作原點 (接觸式探針循環 414, ISO: G414) .....	85
角內側之工作原點 (接觸式探針循環 415, ISO:G415) .....	88
工作原點圓心中心 (接觸式探針循環 416, ISO:G416) .....	91
在接觸式探針軸向之工作原點 (接觸式探針循環 417, ISO: G417) .....	94
位在四個鑽孔中之工作原點 (接觸式探針循環 418, ISO: G418) .....	96
在一軸向上之工作原點 (接觸式探針循環 419, ISO: G419) .....	99



3.3 自動工件測量 .....	105
概述 .....	105
記錄測量的結果 .....	106
Q 參數中的測量結果 .....	108
結果的分類 .....	108
公差監視 .....	108
刀具監視 .....	109
測量結果的參考系統 .....	109
參考平面 (接觸式探針循環 0, ISO: G55) .....	110
工作原點平面 (接觸式探針循環 1) .....	111
測量角度 (接觸式探針循環 420, ISO: G420) .....	112
測量鑽孔 (接觸式探針循環 421, ISO: G421) .....	114
測量圓形外側 (接觸式探針循環 422, ISO:G422) .....	117
測量長方形內側 (接觸式探針循環 423, ISO:G423) .....	120
測量長方形外側 (接觸式探針循環 424, ISO:G424) .....	123
寬度內側測量 (接觸式探針循環 425, ISO:G425) .....	126
測量背脊寬度 (接觸式探針循環 426, ISO:G426) .....	128
測量座標 (接觸式探針循環 427, ISO:G427) .....	130
測量栓孔圓形 (接觸式探針循環 430, ISO:G430) .....	132
測量座標 (接觸式探針循環 431, ISO:G431) .....	135
3.4 特殊循環 .....	141
概述 .....	141
校準 TS (接觸式探針循環 2) .....	142
校準 TS 長度 (接觸式探針循環 9) .....	143
測量 (接觸式探針循環 3) .....	144
在 3-D 上測量 (接觸式探針循環 4, FCL 3 功能) .....	145
測量軸向偏移 (接觸式探針循環 440, ISO: G440) .....	147
快速探測 (接觸式探針循環 441, ISO: G441, FCL-2 功能) .....	149

## 4 自動刀具測量之接觸式探針循環 ..... 151

4.1 利用 TT 刀具接觸式探針之刀具測量 .....	152
概述 .....	152
設定機器參數 .....	152
刀具資料表 TOOL.T 中的登錄 .....	154
顯示測量的結果 .....	155
4.2 可用循環 .....	156
概述 .....	156
循環 31 到 33 與循環 481 到 483 之間的差異 .....	156
校準 TT(接觸式探針循環 30 或 480, ISO: G480) .....	157
測量刀具長度 (接觸式探針循環 31 或 481, ISO: G481) .....	158
測量刀具半徑 (接觸式探針循環 32 或 482, ISO: G482) .....	160
測量刀具半徑 (接觸式探針循環 33 或 483, ISO: G483) .....	162





# 1

簡介



## 1.1 接觸式探針循環的一般資訊



TNC 必須由機器製造廠特別預備才能使用 3-D 接觸式探針



如果您要在程式執行期間進行測量，請確認刀具資料（長度、半徑）可由校準的資料使用，或是可由最後的 TOOL CALL 單節（利用參數 MP7411 選出）使用。

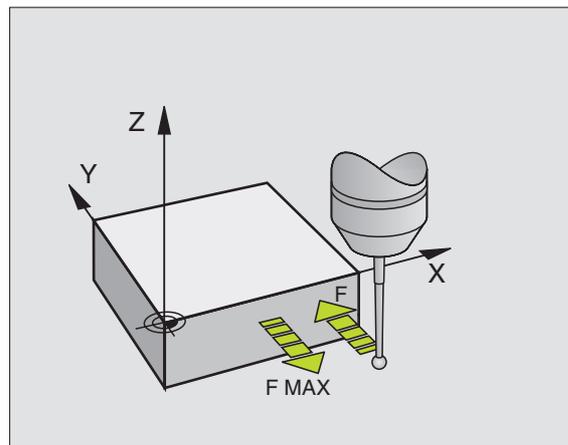
### 功能

每當 TNC 執行一接觸式探針循環時，3-D 接觸式探針在一線性軸上接近工件。在一啟動基本旋轉或具有一傾斜的工作平面時亦是如此。機器製造廠決定了機器參數中的探測進給速率（請參見稍後在此章節中的「開始接觸式探針循環工作之前」）。

當探針尖端接觸工件時，

- 3-D 接觸式探針傳送一信號到 TNC：探測位置之座標已儲存，
- 接觸式探針停止移動，及
- 以快速行進回到其開始位置。

如果針尖並未在參數 MP 6130 中所定義的距離內轉向時，TNC 即顯示一錯誤訊息。



## 手動及電動手輪模式中的接觸式探針循環

在手動及電動手輪操作模式中，TNC 提供的接觸式探針循環可允許：

- 校準接觸式探針
- 補償工件未對準
- 設定工作原點

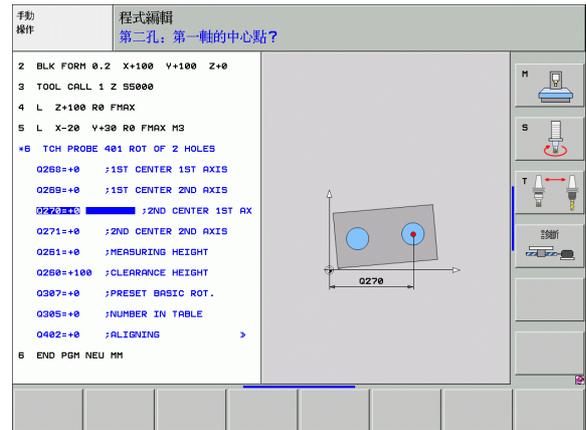
## 用於自動操作的接觸式探針循環

在手動及電動手輪操作模式中可以使用的接觸式探針循環之外，有一些循環可用於自動操作中的許多應用：

- 校準接觸式探針 (第 3 章)
- 補償工件未對準 (第 3 章)
- 設定工作原點 (第 3 章)
- 自動工件檢查 (第 3 章)
- 自動工件測量 (第 4 章)

您可透過 TOUCH PROBE 鍵程式編輯在程式及編輯操作模式中的接觸式探針循環。像是最新的固定循環，接觸式探針循環使用 Q 參數編號 400 及以上做為轉換參數。在數個循環中 TNC 所需要相同功能之參數皆具有相同編號：例如，Q260 永遠被指定為淨空高度，Q261 則為測量高度等。

為了簡化程式編輯，TNC 在循環定義期間顯示一繪圖。在繪圖中，即會強調出要輸入的參數 (請參考圖面右方)。



在操作的程式及編輯模式中定義接觸式探針循環



- ▶ 軟鍵列顯示劃分成群組之所有可用的接觸式探針功能。
- ▶ 選擇所想要的探針循環，例如工作原點設定。數位化循環及用於自動刀具測量之循環僅在當您的機器已經為其預備好之後才可使用。
- ▶ 選擇一循環，例如口袋處的工作原點設定。TNC 啓始程式編輯對話，並要求所有所需要的輸入值。同時，輸入參數的圖形即顯示在右方螢幕視窗中。在對話提示中所要求的參數亦被強調出來。
- ▶ 輸入所有被 TNC 要求的參數，並以 ENT 鍵結束每次的登錄。
- ▶ 當所有需要的資料皆輸入時，TNC 即結束對話。



測量循環的群組	軟鍵	頁面
自動測量及工件未對準補償之循環		第 46 頁
自動工作原點設定之循環		第 63 頁
自動工件檢查之循環		第 105 頁
校準循環，特殊循環		第 141 頁
自動刀具測量的循環（由機器製造廠啓用）		第 152 頁

Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 410 DATUM INSIDE RECTAN.
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60 ;1ST SIDE LENGTH
Q324=20 ;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=10 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+0 ;DATUM
    
```



## 1.2 在您開始進行接觸式探針循環之前

為使其有可能涵蓋所可能最廣泛範圍之應用，機器參數可使您決定所有接觸式探針循環所共用的行為：

### 到接觸點之最大行進：參數 MP6130

如果針尖並未在參數 MP 6130 中所定義的路徑內轉向時，TNC 即輸出一錯誤訊息。

### 到接觸點之安全淨空：參數 MP6140

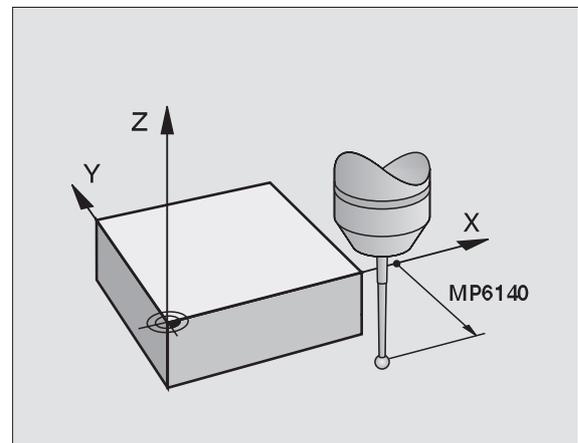
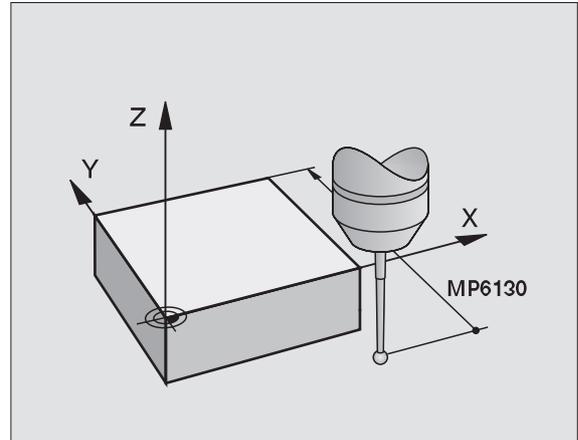
在參數 MP6140 中，您可定義 TNC 與所定義（或計算出來）的接觸點距離有多遠，以預先定位接觸式探針。您所輸入的數值愈小，您定義接觸點位置就必須更為精確。在許多接觸式探針循環中，您另可額外定義一設定淨空而加入到機器參數 6140。

### 定向紅外線接觸式探針到程式化的探針方向：參數 MP6165

為了增加測量正確性，您可使用參數 MP 6165 = 1 來使得一紅外線接觸式探針在每一個探針程序之前定向在所程式化的探針方向上。依此方式，針尖可永遠在相同方向上轉向。



如果您改變了參數 MP6165，您必須重新校準接觸式探針。



## 考慮手動操作模式中的基本旋轉：參數 MP6166

對於 TNC 設定參數 MP 6166 = 1 係考慮到在探測程序期間的啓用基本旋轉（如果需要的話，工件係沿著一有角度的路徑接近），以確保探測個別位置之測量準確度在設定模式中亦可增加。



此特性在手動操作模式中的下述功能期間不會啓動：

- 校準長度
- 校準半徑
- 測量基本旋轉

## 多重量測：參數 MP6170

爲了增加測量確定性，TNC 可依序執行每個探測程序最多三次。如果所測量的位置數值偏差過大，TNC 即輸出一錯誤訊息（限制值在參數 MP 6171 中定義）。利用多重量測，即有可能偵測隨機誤差，例如由於污染造成。

如果所測量的數值在可信度間距內，TNC 即儲存所測量位置之平均值。

## 多重量測之可信度間距參數 MP6171

在參數 MP6171 中，您儲存了當您進行多重量測時造成不同結果之數值。如果在量測數值中的差異超過了參數 MP6171 中的數值時，TNC 輸出一錯誤訊息。

### 接觸式觸發探針，探測進給速率：參數 MP6120

在參數 MP6120 中，您定義了 TNC 進行探測工件的進給速率。

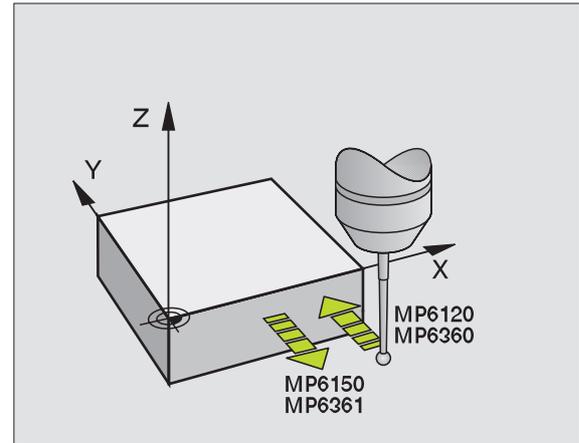
### 接觸式觸發探針，定位的快速行進：參數 MP6150

在參數 MP6150 中，您定義 TNC 預先定位接觸式探針或是在測量點之間將其定位之進給速率。

### 接觸式觸發探針，定位的快速行進：參數 MP6151

在參數 MP6151 中，您定義 TNC 係利用參數 MP6150 中所定義的進給速率或是以快速行進來定位接觸式探針。

- 輸入值 = 0：以參數 MP6150 中的進給速率做定位
- 輸入值 = 1：以快速行進預先定位



## 執行接觸式探針循環

所有接觸式探針循環皆為 DEF 啟用。此代表 TNC 只要 TNC 執行在程式執行中的循環定義即會自動地執行循環。



請確定在循環開始時，來自校準的資料或來自最後一個 TOOL CALL 單節之補償資料 (長度, 半徑) 皆為啟用 (透過參數 MP7411 選擇, 請參考 iTNC 530 之使用手冊中的 "一般性使用者參數")。

您亦可在一啟用基本旋轉期間執行接觸式探針循環 408 到 419。但是請確定基本旋轉角度在當測量循環之後您利用工作座標資料表使用循環 7 之工作原點位移時, 基本旋轉角度並未改變。

超過 400 個位置數目之接觸式探針循環時, 根據一定邏輯接觸式探針即:

- 如果探針之底部的目前座標小於淨空高度 (在循環中定義) 之座標, TNC 即在探針軸上縮回接觸式探針到淨空高度, 然後在工作平面上將其定位到第一個開始位置。
- 如果探針之底部的目前座標大於淨空高度之座標, TNC 先在工作平面上將探針定位到第一開始位置, 然後在接觸式探針軸上將其立即移動到測量高度。





# 2

手動及電動手輪模式中的接觸式  
探針循環



## 2.1 簡介

## 概述

以下的接觸式探針循環可用於手動模式

功能	軟鍵	頁面
校準有效長度		第 30 頁
校準有效半徑		第 31 頁
使用直線測量基本旋轉		第 33 頁
設定工作原點在任何一軸上		第 35 頁
設定圓弧做為工作原點		第 36 頁
設定圓心做為工作原點		第 37 頁
設定中心線做為工作原點		第 38 頁
使用兩個鑽孔 / 圓筒立柱測量基本旋轉		第 39 頁
使用四個鑽孔 / 圓筒立柱設定工作原點		第 39 頁
使用三個鑽孔 / 圓筒立柱設定圓心		第 39 頁

## 選擇探針循環

► 選擇手動操作或操作之電動手輪模式



► 爲了選擇接觸式探針功能，按下 TOUCH PROBE 軟鍵。TNC 即顯示出額外的軟鍵（參見上表）。



► 爲了選擇探針循環，按下適當的軟鍵，例如 PROBING ROT，TNC 即顯示相關的功能表。

## 記錄來自接觸式探針循環之測量的數值



TNC 必須由機器製造廠特別準備才能使用此功能。機器製造手冊提供進一步資訊。

在執行完任何選定的接觸式探針循環之後，TNC 顯示 PRINT 軟鍵。如果您按下此軟鍵，TNC 將會記錄在該啟動接觸式探針循環中所決定的目前數值。然後您可使用用於設定資料介面之功能表中的 PRINT 功能（參見使用手冊第 12 章中的“MOD 功能，設定資料介面”），以定義 TNC 是否要

- 列印量測結果，
- 儲存量測結果在 TNC 的硬碟上，或
- 儲存量測結果在 PC 上。

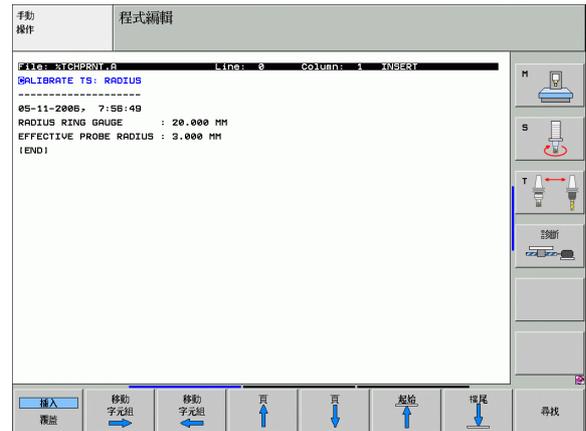
如果您儲存量測結果，TNC 即產生 ASCII 檔案 %TCHPRNT.A。除非您在介面組態功能表中定義一定路徑及介面，TNC 將會儲存 %TCHPRNT 檔案在主目錄 TNC:\ 當中。



當您按下 PRINT 軟鍵時，%TCHPRNT.A 檔案在操作的程式化與編輯模式中必須不能啟動。否則 TNC 將會顯示一錯誤訊息。

TNC 僅儲存量測資料在 %TCHPRNT.A 檔案中。如果您連續執行數個接觸式探針循環，並想要儲存所得到的量測資料，您必須藉由複製或重新命名檔案的方式在個別循環之間製作儲存在 %TCHPRNT.A 當中內容之備份。

%TCHPRNT 檔案之格式與內容由機器製造廠預先設定。



## 寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中



此功能僅在當您在您的 TNC 上啓動了工作座標資料表時 ( 機器參數 7224.0 =0 之位元 3) 時才會啓動。

如果您想要儲存量測的數值在工作座標系統中時，即使用此功能。如果您想要儲存量測的數值在固定機器座標系統 (REF 座標) 中，按下 ENTER IN PRESET TABLE 軟鍵。(請參閱第 29 頁的 " 寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中 " 章節)

利用 ENTER IN DATUM TABLE 軟鍵，TNC 能夠將接觸式探針循環期間所量測的數值寫入工作座標資料表中。



請注意在一啓動工作原點位移期間，TNC 永遠會將探測的數值基於啓動的預先設定中 ( 或於最近在手動操作模式中所設定的工作原點 )，雖然該工作原點位移亦包括在位置顯示中。

- ▶ 選擇任何探針功能。
- ▶ 在適當的輸入方塊中輸入所想要的工作原點座標 ( 根據正在執行之接觸式探針循環 )。
- ▶ 在 **Number in table =** 輸入方塊中輸入工作原點編號。
- ▶ 在 **Datum table** 輸入方塊中輸入工作座標資料表 ( 完整路徑 ) 之名稱。
- ▶ 按下 ENTER IN DATUM TABLE 軟鍵。TNC 儲存工作原點在所輸入號碼之下所代表的工作座標資料表。

## 寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中



如果您想要儲存量測的數值在固定機器座標系統 (REF 座標) 中時，即使用此功能。如果您想要儲存量測的數值在工件座標系統中時，按下 ENTER IN DATUM TABLE 軟鍵。(請參閱第 28 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中" 章節)

利用 ENTER IN PRESET TABLE 軟鍵，TNC 能夠寫入在一探針循環期間所量測的數值到預設座標資料表中。然後那些量測的數值係參考以機器為準之座標系統 (REF 座標) 來儲存。預設座標資料表的名稱為 PRESET.PR，並儲存在目錄 TNC:\ 之下。



請注意在一啟動工作原點位移期間，TNC 永遠會將探測的數值基於啟動的預先設定中 (或於最近在手動操作模式中所設定的工作原點)，雖然該工作原點位移亦包括在位置顯示中。

- ▶ 選擇任何探針功能。
- ▶ 在適當的輸入方塊中輸入所想要的工作原點座標 (根據正在執行之接觸式探針循環)。
- ▶ 在 **Number in table =** 輸入方塊中輸入預設編號。
- ▶ 按下 ENTER IN PRESET TABLE 軟鍵。TNC 儲存工作原點在所輸入號碼之下的預設座標資料表。



如果您覆蓋啟動的工作原點，TNC 即顯示一警告。如果您真的要覆蓋它，請按下 ENT 鍵。如果不要覆蓋，請按下 NO ENT 鍵。



## 2.2 校準一接觸式觸發探針

### 簡介

接觸式探針在以下的狀況中必須校準：

- 調機
- 針尖斷損
- 針尖交換
- 探針進給速率改變
- 異常發生，例如當機器熱機時

於校準期間，TNC 找出針尖之有效長度及球尖的有效半徑。爲了校準接觸式探針，將已知高度及已知內徑之環規夾到工作台上。

### 校準有效長度

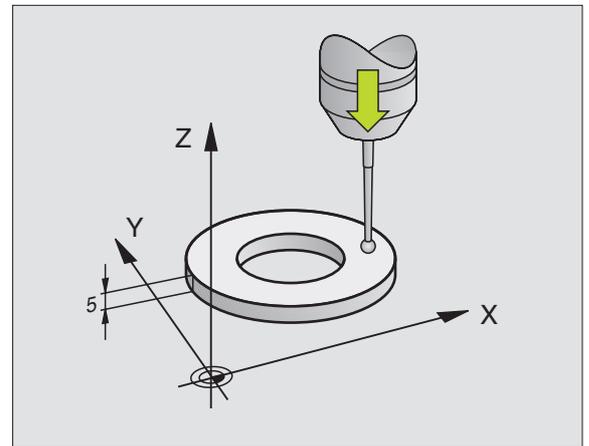


接觸式探針的有效長度永遠是參考到刀具工作原點。機器製造廠通常定義主軸尖端做爲刀具工作原點。

- ▶ 設定工作原點在主軸軸向上可使得機器刀具工作台  $Z=0$ 。



- ▶ 爲了選擇接觸式探針長度之校準功能，按下 TOUCH PROBE 及 CAL.L 軟鍵。然後 TNC 顯示具有四個輸入方塊的一功能表視窗。
- ▶ 輸入刀具軸向（利用軸向鍵）。
- ▶ 工作原點：輸入環規的高度。
- ▶ 功能表項目之有效球半徑及有效長度並不需要輸入。
- ▶ 移動接觸式探針到環規正上方的位置。
- ▶ 爲了改變行進方向（如果必要），按下軟鍵或箭頭鍵。
- ▶ 爲了探測環規的上表面，按下機器之 START 按鈕。



## 校準有效半徑及補償中心未對準

在插入接觸式探針之後，其通常需要準確地對準於主軸軸向。非對準係利用此校準功能測量，並電子式地補償。

校準程序會根據機器參數 6165 之設定而改變（請參閱第 21 頁的 "定向紅外線接觸式探針到程式化的探針方向：參數 MP6165" 章節）。如果定向紅外線接觸式探針到程式編輯的探針方向之功能為啟動，校準循環在您一旦已經按下 NC 開始之後即執行。如果功能並未啟動，您可決定是否想要藉由校準有效半徑以補償中心未對準。

TNC 由旋轉 3-D 接觸式探針 180 度來校準中心未對準。旋轉係由一雜項功能啓始，其係由機器製造廠在機器參數 6160 中設定。

以下進行手動校準：

- ▶ 在手動操作模式中，定位球尖端在環規的鑽孔處。



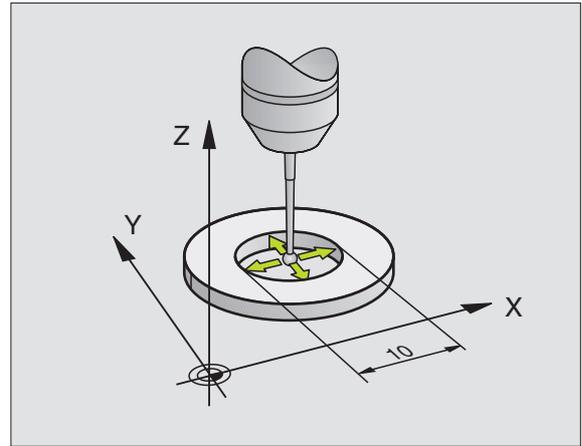
- ▶ 爲了選擇球尖端半徑及接觸式探針中心未對準之校準功能，按下 CAL. R 軟鍵。
- ▶ 選擇刀具軸向，並輸入環規的半徑。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕四次。接觸式探針接觸到每個軸向方向上鑽孔之位置，並計算有效球尖端半徑。
- ▶ 如果您想要終止在此點處的校準功能，按下 END 軟鍵。



爲了能夠決定球尖端中心未對準，TNC 需要由機器製造商特別準備。機器製造手冊提供進一步資訊。



- ▶ 如果您想要決定球尖端中心未對準，按下 180 度軟鍵。TNC 旋轉接觸式探針 180 度。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕四次。接觸式探針接觸到每個軸向方向上鑽孔之位置，並計算有尖端中心未對準。



## 顯示校準值

TNC 儲存有效長度及半徑，以及中心未對準，用於當再次需要接觸式探針時。您可利用軟鍵 CAL.L 及 CAL.R 將數值顯示在螢幕上。



如果您想要使用數個接觸式探針或校準資料單節：（請參閱第 32 頁的 "管理超過一個單節的校準資料" 章節）。

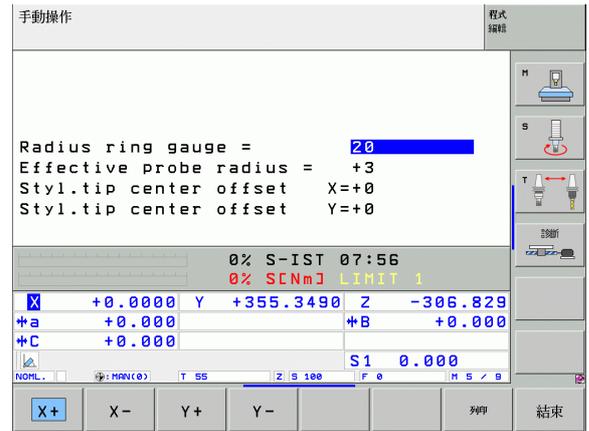
## 管理超過一個單節的校準資料

如果您使用數個接觸式探針或測量在您的機器上配置成十字形之接觸點，您亦必須使用數個單節的校準資料。

爲了能夠使用超過一個單節的校準資料，您必須設定機器參數 7411=1。爲了找出校準資料，以如同單一接觸式探針相同的方式完成。當離開校準功能表時，按下 ENT 鍵以確認在刀具資料表中校準資料的登錄，並對 TNC 儲存校準資料在刀具資料表中。TNC 儲存資料的刀具資料表之列係由啓動刀具編號所決定。



請確定您在使用接觸式探針之前啓用正確的刀具編號，不論您想要以自動模式或手動模式執行接觸式探針循環。



## 2.3 補償工件未對準

### 簡介

TNC 藉由計算一基本旋轉以電子式地補償工件未對準。

爲此目的，TNC 相對於工作平面上的參考軸向設定旋轉角度到想要的角度。請參考右圖。

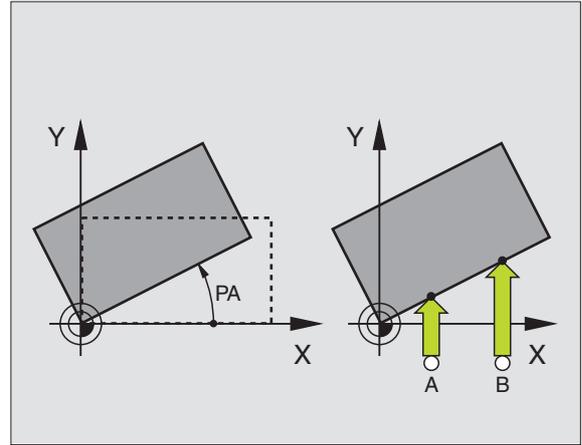


當測量工件未對準時，選擇垂直於角度參考軸向之探針方向。

爲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，首先啓動基本旋轉，然後是 PLANE 功能。

如果您改變基本旋轉，TNC 當您離開功能表時即詢問您是否亦想要儲存所改變的基本旋轉在預設加工座標表的啓用線上。在此例中，使用 ENT 鍵進行確認。



### 測量基本旋轉



- ▶ 藉由按下 PROBING ROT 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 定位球尖端在靠近第一接觸點之開始位置處。
- ▶ 選擇垂直於角度參考軸向之探針方向：利用軟鍵選擇軸向。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。
- ▶ 定位球尖端在靠近第二接觸點之開始位置處。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。TNC 決定基本旋轉，並在對話**旋轉角度 =** 後顯示角度。

## 儲存基本旋轉在預設座標資料表中

- ▶ 在探測程序之後，輸入預設編號，其中 TNC 儲存啟動基本旋轉在**資料表中編號**：輸入方塊。
- ▶ 按下 ENTRY IN PRESET TABLE 軟鍵以儲存基本旋轉在預設座標資料表中。

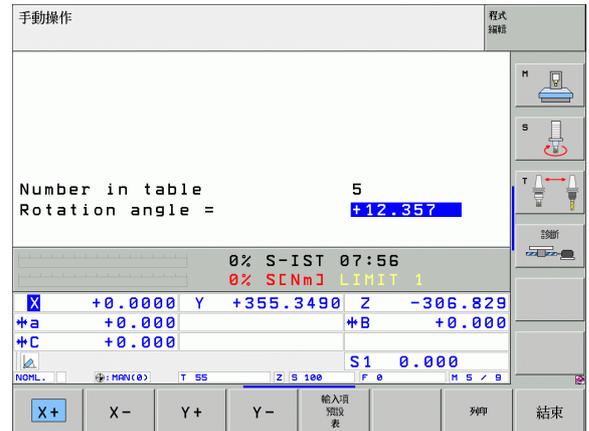
## 顯示基本旋轉

基本旋轉的角度每當選擇了 PROBING ROT 時於 ROTATION ANGLE 之後出現。TNC 亦在額外的狀態顯示 (STATUS POS.) 中顯示旋轉角度。

在狀態顯示中，每當 TNC 根據一基本旋轉而移動軸向時，即對於一基本旋轉顯示一符號。

## 取消一基本旋轉

- ▶ 藉由按下 PROBING ROT 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 輸入旋轉角度為零，並以 ENT 鍵確認。
- ▶ 藉由按下 END 鍵終止探針功能。



## 2.4 利用 3-D 接觸式探針設定工作原點

### 簡介

以下的功能可用於設定工作原點在一對準的工件上：

- 利用 PROBING POS 將工作原點設定在任一軸向上
- 利用 PROBING P 定義一圓弧為工作原點
- 利用 PROBING CC 設定工作原點在一圓心處
- 利用 PROBING 設定一中心線做為工作原點

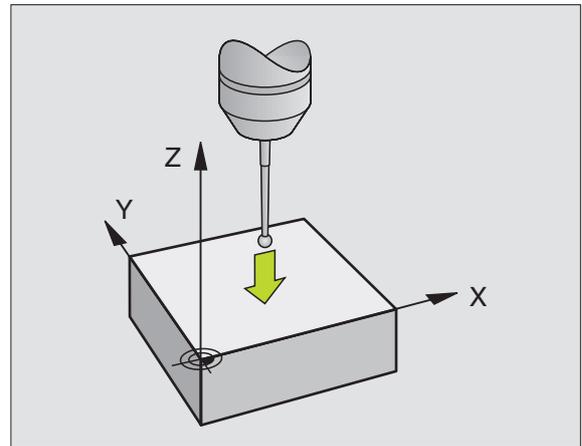


請注意在一啟動工作原點位移期間，TNC 永遠會將探測的數值基於啟動的預先設定中（或於最近在手動操作模式中所設定的工作原點），雖然該工作原點位移亦包括在位置顯示中。

### 工作原點設定在任一軸向上



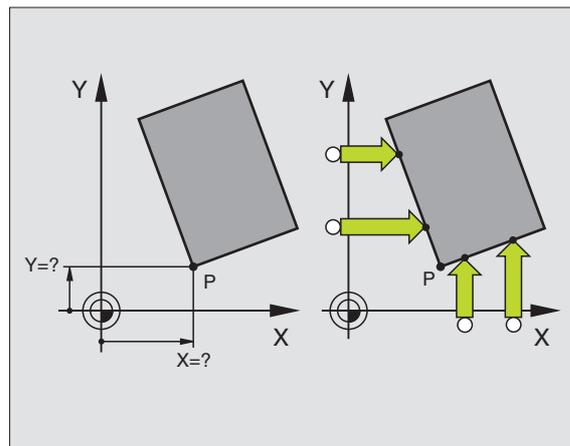
- ▶ 藉由按下 PROBING POS 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 移動接觸式探針到靠近接觸點的一開始位置。
- ▶ 選擇您想要設定工作原點之探針軸向及方向，例如方向 Z- 之 Z。選擇係透過軟鍵完成。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。
- ▶ **工作原點：**輸入指令座標，並利用 SET DATUM 確認您的登錄，或寫入數值到一資料表。（請參閱第 28 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中" 章節），或（請參閱第 29 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中" 章節）
- ▶ 爲了終止探針功能，按下 END 鍵。



### 圓弧做爲工作原點：使用已經對一基本旋轉探測的點（請參見右圖）



- ▶ 藉由按下 PROBING P 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 詢問**基本旋轉之接觸點**？按下 ENT 來轉換接觸點座標。
- ▶ 定位接觸式探針在靠近對於基本旋轉並未探測之側面的第一接觸點之開始位置處。
- ▶ 利用軟鍵選擇探針方向。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。
- ▶ 定位接觸式探針靠近相同側面上的第二接觸點。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。
- ▶ **工作原點**：在功能表視窗中輸入工作原點的兩個座標，利用 SET DATUM 軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中。（請參閱第 28 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中" 章節），或（請參閱第 29 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中" 章節）。
- ▶ 爲了終止探針功能，按下 END 鍵。



### 圓弧做爲工作原點：不使用已經對於一基本旋轉探測之點

- ▶ 藉由按下 PROBING P 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 詢問**基本旋轉之接觸點**？按下 NO ENT 以忽略先前的接觸點。（對話問題僅在當先前進行一基本旋轉時才出現）
- ▶ 探測工件兩個側面兩次。
- ▶ **工作原點**：輸入工作原點的座標，利用 SET DATUM 軟鍵確認您的登錄，或寫入數值到一資料表中。（請參閱第 28 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中" 章節），或（請參閱第 29 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中" 章節）。
- ▶ 爲了終止探針功能，按下 END 鍵。

## 圓心做為工作原點

利用此功能，您可設定工作原點在鑽孔、圓形口袋、圓筒、立柱、圓形島等之中心處。

### 圓形之內

TNC 自動地探測所有四個座標軸方向上的內側壁面。

對於未完成的循環（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。

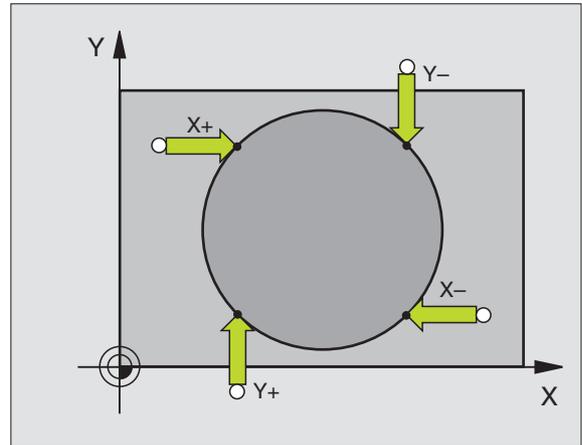
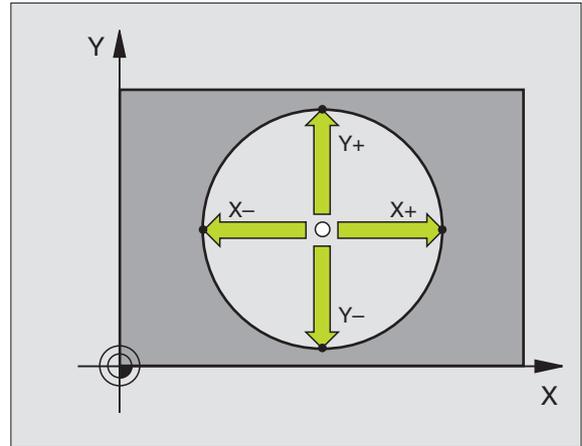


- ▶ 藉由按下 PRObing CC 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕四次。接觸式探針接觸到圓形內側的四個點。
- ▶ 如果您正在探測找出針尖中心（僅在具有主軸定向的機器上，根據參數 MP6160），按下 180 度軟鍵，並探測圓形內側上的另外四個點。
- ▶ 如果您並非探測找出針尖中心，按下 END 鍵。
- ▶ **工作原點：** 在功能表視窗中，輸入圓心的兩個座標，利用 SET DATUM 軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中。（請參閱第 28 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中" 章節），或（請參閱第 29 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中" 章節）。
- ▶ 爲了終止探針功能，按下 END 鍵。

### 圓心之外

- ▶ 定位接觸式探針在圓形之外的第一接觸點之開始位置處。
- ▶ 利用軟鍵選擇探針方向。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。
- ▶ 對於剩餘的三個點重複探測程序。請參考右下圖。
- ▶ **工作原點：** 輸入工作原點的座標，利用 SET DATUM 軟鍵確認您的登錄，或寫入數值到一資料表中。（請參閱第 28 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中" 章節），或（請參閱第 29 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中" 章節）。
- ▶ 爲了終止探針功能，按下 END 鍵。

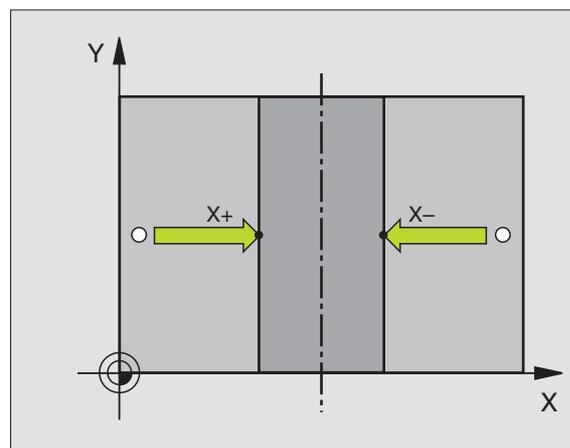
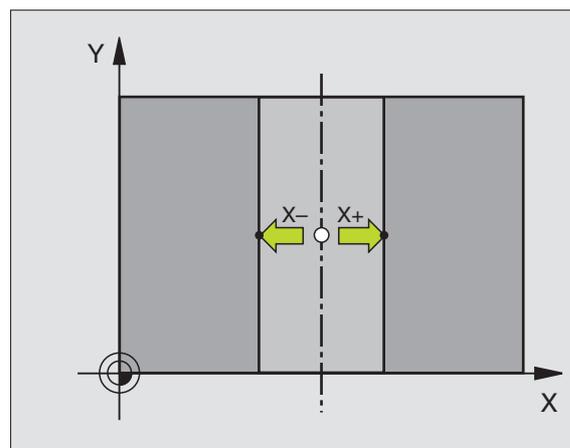
在完成探測程序之後，TNC 顯示圓心之座標及圓形半徑 PR。



## 中心線做為工作原點



- ▶ 藉由按下 PROBING 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 定位球尖端在靠近第一接觸點之開始位置處。
- ▶ 利用軟鍵選擇探測方向。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。
- ▶ 定位球尖端在靠近第二接觸點之開始位置處。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。
- ▶ **工作原點：** 在功能表視窗中輸入工作原點的座標，利用 SET DATUM 軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中。（請參閱第 28 頁的 " 寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中 " 章節），或（請參閱第 29 頁的 " 寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中 " 章節）。
- ▶ 爲了終止探針功能，按下 END 鍵。



## 使用鑽孔 / 圓筒立柱設定工作原點之點

第二軟鍵列提供了使用鑽孔或圓筒立柱設定工作原點之軟鍵。

### 定義是否要探測一鑽孔或立柱

預設之設定為探測鑽孔。

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
|  | ▶ 藉由按下 TOUCH PROBE 軟鍵選擇探針功能，位移軟鍵列。 |
|  | ▶ 選擇探針功能：例如，按下 PROBING ROT 軟鍵。     |
|  | ▶ 圓筒立柱要被探測由軟鍵定義。                   |
|  | ▶ 鑽孔要被探測。由軟鍵定義。                    |

### 探測鑽孔

預先定位接觸式探針大約在鑽孔的中心。在您已經按下外部 START 鍵之後，TNC 自動地探測在鑽孔之壁面上的四個點。

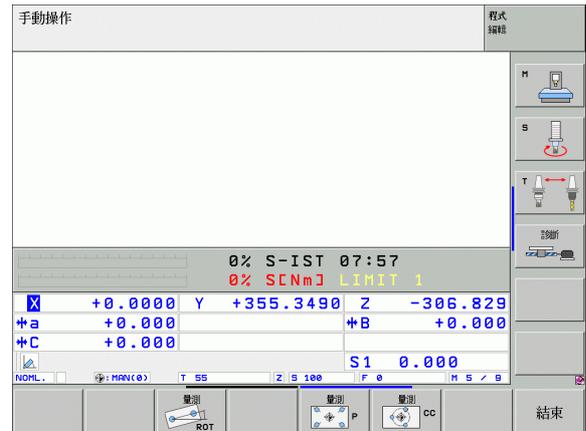
移動接觸式探針到下一個鑽孔，並使 TNC 重複探測程序，直到所有的鑽孔皆已被探測，以設定工作原點。

### 探測圓筒立柱

定位球尖端在靠近立柱的第一接觸點之開始位置處。藉由軟鍵選擇探測方向，並按下機器 START 按鈕以開始探測。執行以上的程序四次。

### 概述

循環	軟鍵
使用兩個鑽孔之基本旋轉： TNC 測量連接了兩個鑽孔中心的線與一指令位置（角度參考軸向）之間的角度。	
使用四個鑽孔之工作原點： TNC 計算連接了前兩個探測的鑽孔之線與連接後兩個探測的鑽孔之線之交點。您需要對角線式地一個一個地探測相對的鑽孔（如軟鍵上所示），因為否則 TNC 所計算的工作原點將會不正確。	
使用三個鑽孔之圓心： TNC 計算了與所有三個鑽孔之中心相交的一圓，並找出其中心。	



## 2.5 利用 3-D 接觸式探針測量工件

### 簡介

您亦可在手動及電動手輪操作模式中使用接觸式探針，以對於工件進行簡單的測量。有許多可程式探測循環可用於更為複雜的測量工作（請參閱第 105 頁的 "自動工件測量" 章節）利用一 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。

為了找出一對準之工件上的位置座標：



- ▶ 藉由按下 PROBING POS 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 移動接觸式探針到靠近接觸點的一開始位置。
- ▶ 選擇座標之探針方向及軸向。使用相對應的軟鍵來選擇。
- ▶ 為了探測工件，按下機器 START 按鈕。

TNC 顯示出做為工作原點之接觸點的座標。

### 找出在工作平面上一圓弧之座標

找出圓弧點之座標：（請參閱第 36 頁的 "圓弧做為工作原點：不使用已經對於一基本旋轉探測之點" 章節）。TNC 顯示出做為工作原點之探測的圓弧之座標。

## 量測工件尺寸



- ▶ 藉由按下 PRObing POS 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 定位接觸式探針在靠近第一接觸點 A 之開始位置處。
- ▶ 利用軟鍵選擇探測方向。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。
- ▶ 如果您在稍後將會需要目前工作原點，寫下出現在工作原點顯示中的數值。
- ▶ 工作原點：輸入 ? 羈 C
- ▶ 爲了終止對話，按下 END 鍵。
- ▶ 藉由按下 PRObing POS 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 定位接觸式探針在靠近第二接觸點 B 之開始位置處。
- ▶ 利用軟鍵選擇探針方向。相同的軸向，但是從相反的方向。
- ▶ 爲了探測工件，按下機器 START 按鈕。

顯示爲工作原點之數值爲在座標軸上兩個點之間的距離。

**爲了回到在長度測量之前所啓動的工作原點：**

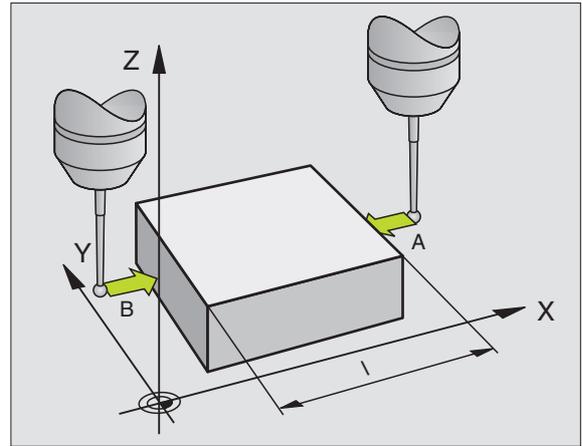
- ▶ 藉由按下 PRObing POS 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 再次探測第一接觸點。
- ▶ 設定工作原點到您先前寫下的數值。
- ▶ 爲了終止對話，按下 END 鍵。

### 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

- 角度參考軸向與一工件側面之間的角度，或
- 兩個側面之間的角度。

所測量的角度顯示最大值爲 90 度。



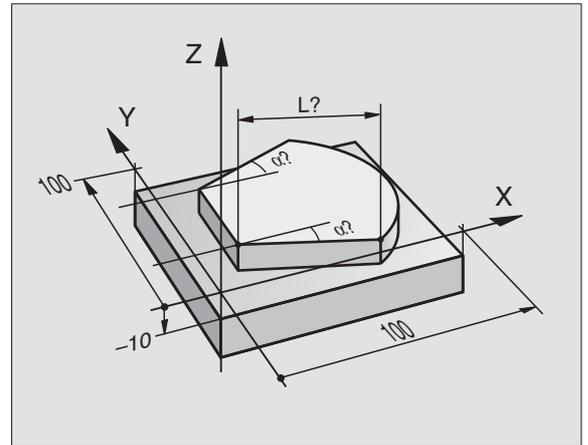
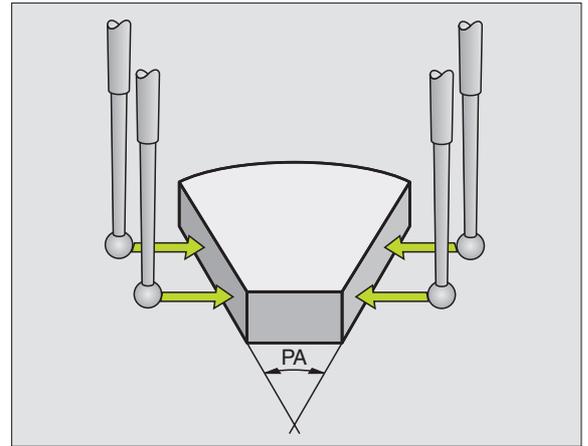
## 找出角度參考軸向與工件側面之間的角度



- ▶ 藉由按下 PROBING ROT 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 旋轉角度：如果您在稍後將需要目前基本旋轉，寫下出現在旋轉角度之下的數值。
- ▶ 進行與工件側面的一基本旋轉。(請參閱第 33 頁的 "補償工件未對準" 章節)
- ▶ 按下 PROBING ROT 軟鍵，以顯示出角度參考軸向與工件側面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。
- ▶ 此係藉由設定旋轉角度到您先前寫下之數值來完成。

## 測量兩個工件側面之間的角度：

- ▶ 藉由按下 PROBING ROT 軟鍵選擇探針功能。
- ▶ 旋轉角度：如果您在稍後將需要目前基本旋轉，寫下出現在旋轉角度之下的數值。
- ▶ 進行與工件側面的一基本旋轉。(請參閱第 33 頁的 "補償工件未對準" 章節)
- ▶ 用基本旋轉量測第二側面，但不要設定旋轉角度為零！
- ▶ 按下 PROBING ROT 軟鍵，以顯示出兩個側面之間的角度 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。



## 2.6 使用具有機械探針或量表之接觸式探針功能

### 簡介

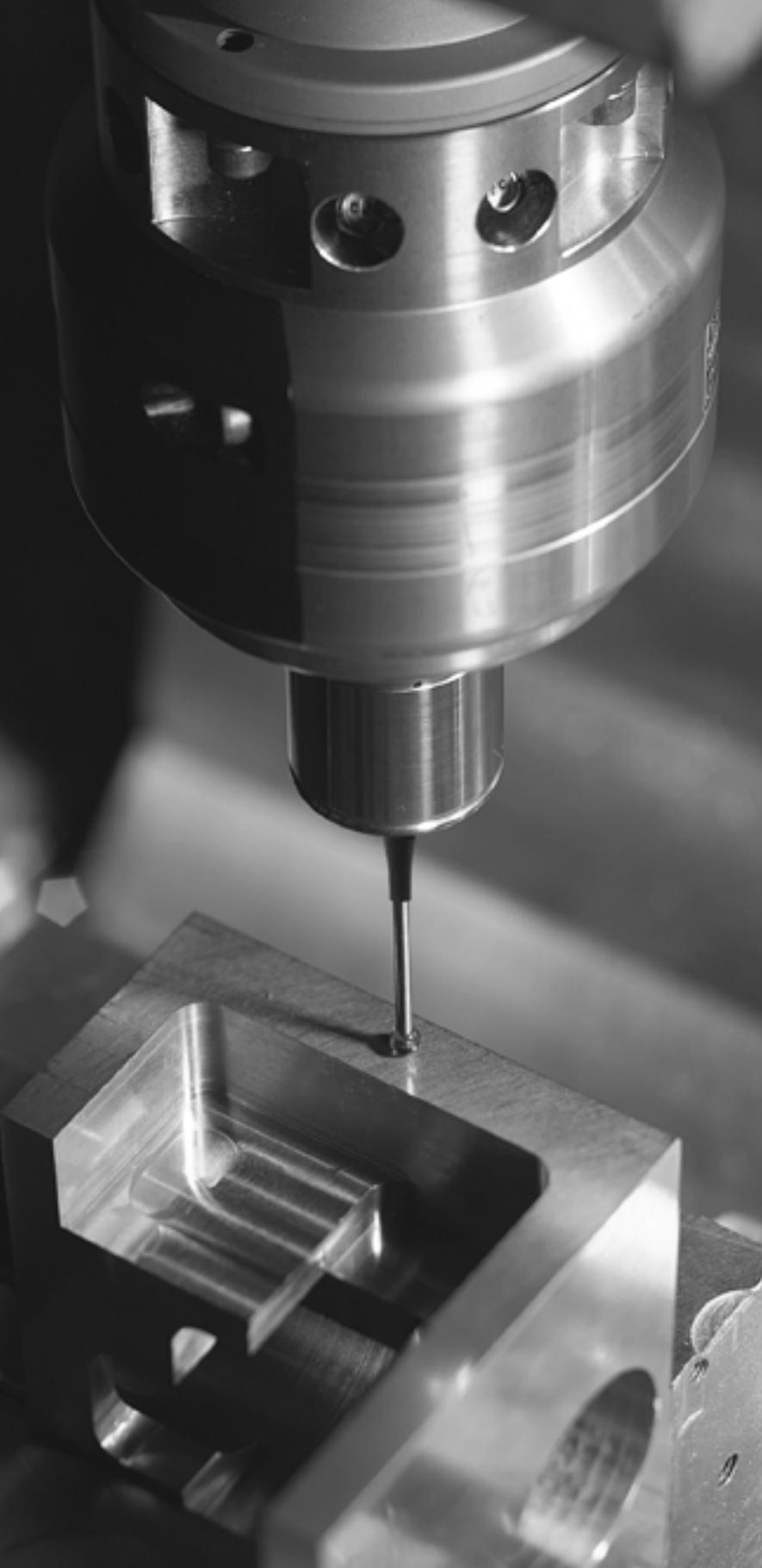
如果在您的機器上並沒有一電動 3-D 接觸式探針，您亦可使用所有前述之手動接觸式探針功能（例外：校準功能），係利用機械探針，或藉由將刀具接觸於工件來達到。

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，您可手動地啓始觸發信號，以藉由按下一鍵來補捉到**探測位置**。進行方式如下：



- ▶ 藉由軟鍵選擇任何一個接觸式探針功能。
- ▶ 移動機械探針到 TNC 所補捉的第一位置。
- ▶ 確認位置：按下 TNC 之實際位置補捉鍵來儲存目前位置。
- ▶ 移動機械探針到 TNC 所補捉的下一個位置。
- ▶ 確認位置：按下 TNC 之實際位置補捉鍵來儲存目前位置。
- ▶ 如果需要，移動到額外的位置，並如前述般地補捉。
- ▶ **工作原點：** 在功能表視窗中，輸入新工作原點的座標，利用 SET DATUM 軟鍵確認，或寫入數值到一資料表中。（請參閱第 28 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在工作座標資料表中" 章節），或（請參閱第 29 頁的 "寫入來自接觸式探針循環之量測數值在預設座標資料表中" 章節）。
- ▶ 為了終止探針功能，按下 END 鍵。





# 3

自動工件檢查之接觸式探針循環



## 3.1 測量工件未校準

### 概述

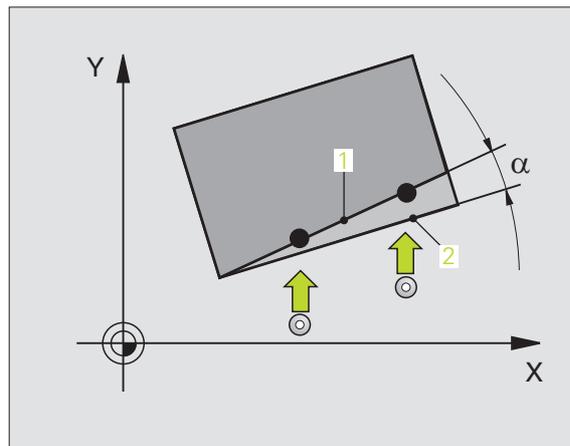
TNC 提供五個循環，可使您測量及補償工件未校準。此外，您可利用循環 404 重置一基本旋轉。

循環	軟鍵	頁面
400 基本旋轉使用兩點自動測量。透過基本旋轉補償。		第 48 頁
401 二鑽孔之旋轉使用兩個鑽孔自動測量。透過基本旋轉補償。		第 50 頁
402 二立柱之旋轉使用兩個立柱自動測量。透過基本旋轉補償。		第 52 頁
403 在旋轉軸向旋轉使用兩點自動測量。透過轉動工作台補償。		第 55 頁
405 在 C 軸向旋轉於一鑽孔中心與正 Y 軸之間角度偏移的自動對準。透過工作台旋轉補償。		第 59 頁
404 設定基本旋轉設定任何基本旋轉。		第 58 頁



## 所有用於測量工件未校準之接觸式探針循環的符號

對於循環 400, 401 及 402，您可經由參數 Q307 定義**基本旋轉的預設**是否測量結果要修正一已知的角度  $\alpha$ （請參考圖右）使得您可以對於工件的任何直線上 **1** 測量基本旋轉，並建立基準到實際  $0^\circ$  方向 **2**。



## 基本旋轉 (接觸式探針循環 400, ISO: G400)

接觸式探針循環 400 藉由測量兩個點決定一工件未校準，其必須位在一平直表面上。利用基本旋轉功能，TNC 可補償測量的數值。(請參閱第 33 頁的 "補償工件未對準" 章節)

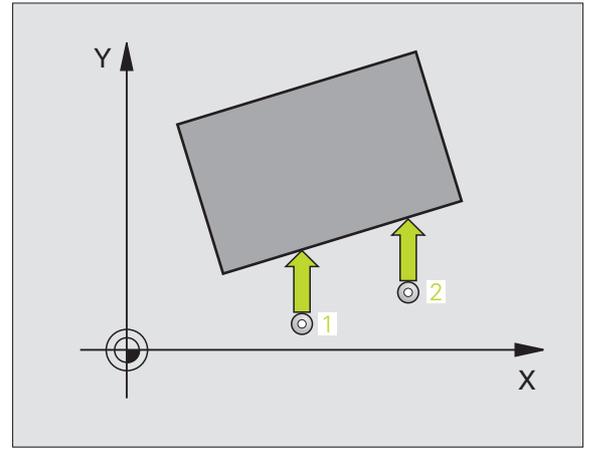
- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 **1**。TNC 在相對於所定義的行進方向上偏移接觸式探針一安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。
- 3 然後接觸式探針移動到下一個開始位置 **2**，並探測第二位置。
- 4 TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並執行基本旋轉。



**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

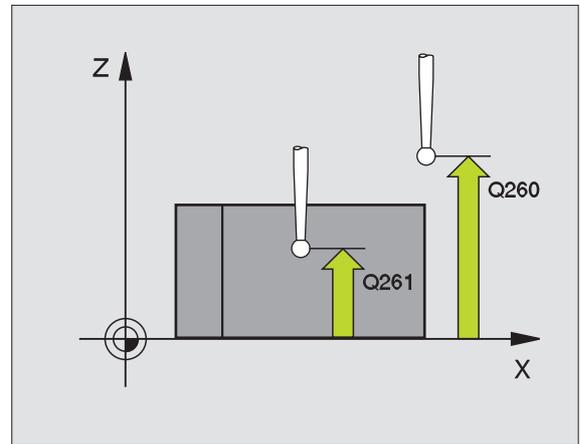
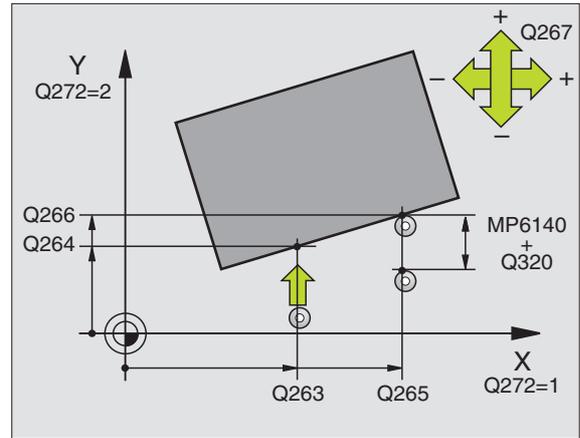
在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

TNC 將在循環開始時重置已啟動的基本座標旋轉。





- ▶ **在第一軸向上第一測量點Q263(絕對座標)**:工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第二軸向上第一測量點Q264(絕對座標)**:工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第一軸向上第二測量點Q265(絕對座標)**:工作平面之參考軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ **在第二軸向上第二測量點Q266(絕對座標)**:工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ **測量軸 Q272**:要進行測量之工作平面上的軸向:
  - 1:參考軸向 = 測量軸向
  - 2: 次要軸向 = 測量軸向
- ▶ **行進方向 1 Q267**:探針接近工件的方向:
  - 1:負行進方向
  - +1:正行進方向
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度Q261(絕對座標)**要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空 Q320 (增量座標)**:測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度 Q260 (絕對座標)**:不會造成刀具與工件(夾具)之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度 Q301**:定義接觸式探針如何在測量點之間移動:
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **基本旋轉之預設設定 Q307 (絕對座標)**:如果未校準要對一直線而非參考軸向做測量時,輸入此參考線之角度。然後 TNC 將會計算所測量的數值與基本旋轉之參考線的角度之間的差異。
- ▶ **預設座標資料表中的數目 Q305**:輸入資料表中的預設座標數目,其中 TNC 儲存了所決定的基本旋轉。如果您輸入 Q305=0, TNC 自動地放置所決定的基本旋轉在手動操作模式之 ROT 功能表中。



Example: NC 單節

5 TCH PROBE 400 BASIC ROTATION	
Q263=+10	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+3.5	;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+25	;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+2	;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=2	;MEASURING AXIS
Q267=+1	;TRAVERSE DIRECTION
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q307=0	;PRESET BASIC ROTATION
Q305=0	;NO. IN TABLE



## 基本旋轉利用兩個鑽孔 (接觸式探針循環 401, ISO:G401)

接觸式探針循環 401 測量兩個鑽孔的中心。然後 TNC 計算工作平面上參考軸向與連接兩個鑽孔中心的直線之間的角度。利用基本旋轉功能，TNC 可補償計算出來的數值。(請參閱第 33 頁的 "補償工件未對準" 章節) 另外，您亦可藉由旋轉旋轉工作台以補償所決定的未校準。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到輸入做為第一鑽孔之中心的點 1。
- 2 然後探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第一鑽孔中心。
- 3 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第二鑽孔之中心的位置 2。
- 4 TNC 將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第二鑽孔中心。
- 5 然後 TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並執行基本旋轉。



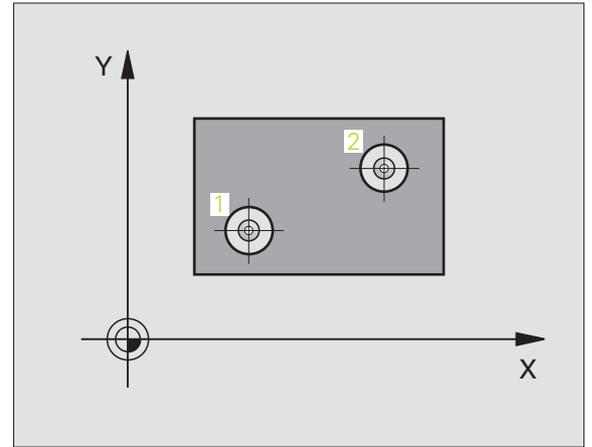
**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

TNC 將在循環開始時重置已啟動的基本座標旋轉。

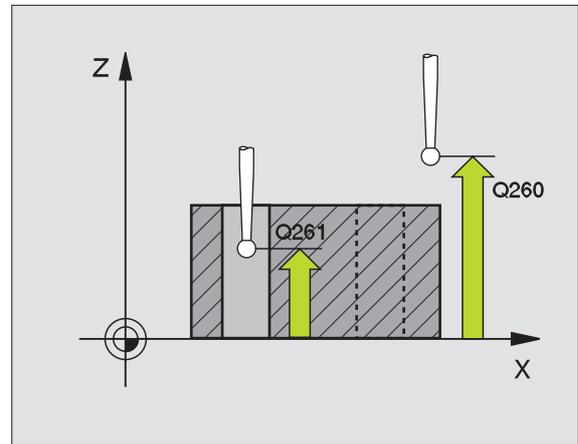
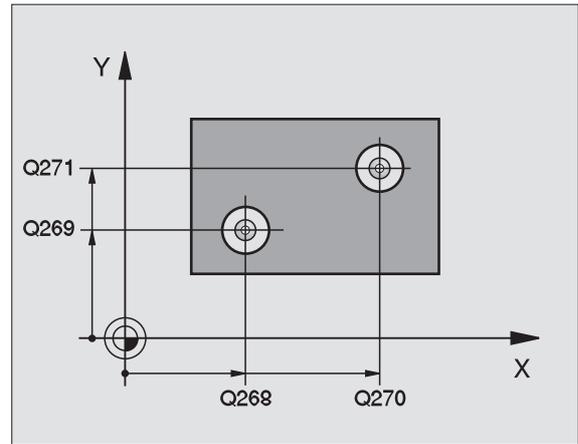
如果您想要藉由旋轉旋轉工作台來補償未校準，TNC 將自動使用以下的旋轉軸：

- 刀具軸 Z 為 C
- 刀具軸 Y 為 B
- 刀具軸 X 為 A





- ▶ **第一鑽孔：在第一軸向上的中心** Q268( 絕對座標 )：工作平面之參考軸向上第一鑽孔之中心。
- ▶ **第一鑽孔：在第二軸向上的中心** Q269( 絕對座標 )：工作平面之次要軸向上第一鑽孔之中心。
- ▶ **第二鑽孔：在第一軸向上的中心** Q270( 絕對座標 )：工作平面之參考軸向上第二鑽孔之中心。
- ▶ **第二鑽孔：在第二軸向上的中心** Q271( 絕對座標 )：工作平面之次要軸向上第二鑽孔之中心。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 )：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 )：不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **基本旋轉之預設設定** Q307 ( 絕對座標 )：如果未校準要對一直線而非參考軸向做測量時，輸入此參考線之角度。然後 TNC 將會計算所測量的數值與基本旋轉之參考線的角度之間的差異。
- ▶ **預設座標資料表中的數目** Q305：輸入資料表中的預設座標數目，其中 TNC 儲存了所決定的基本旋轉。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地放置所決定的基本旋轉在手工操作模式之 ROT 功能表中。
- ▶ **基本旋轉 / 對準** Q402：指定 TNC 是否必須使用一基本旋轉或藉由旋轉旋轉工作台來補償未校準：
  - 0：基本旋轉
  - 1：旋轉旋轉工作台
- ▶ **在校準之後設定為零** Q337：定義 TNC 是否必須設定校準的旋轉軸之顯示為零：
  - 0：在校準之後請勿重置旋轉軸的顯示為零。
  - 1：在校準之後重置旋轉軸的顯示為零



Example: NC 單節

5 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES	
Q268=-37	;1ST CENTER 1ST AXIS
Q269=+12	;1ST CENTER 2ND AXIS
Q270=+75	;2ND CENTER 1ST AXIS
Q271=+20	;2ND CENTER 2ND AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q307=0	;PRESET BASIC ROTATION
Q305=0	;NO. IN TABLE
Q402=0	;ALIGNMENT
Q337=0	;SET TO ZERO



## 基本旋轉在兩個立柱之上 (接觸式探針循環 402, ISO:G402)

接觸式探針循環 402 測量兩個立柱的中心。然後 TNC 計算工作平面上參考軸向與連接兩個立柱中心的直線之間的角度。利用基本旋轉功能, TNC 可補償計算出來的數值。(請參閱第 33 頁的 "補償工件未對準" 章節) 另外, 您亦可藉由旋轉旋轉工作台以補償所決定的未校準。

- 1 在定位邏輯之後, TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到用於探測第一立柱之開始點 **1**。
- 2 然後探針移動到所輸入的**測量高度 1**, 並探測四個點以找出第一立柱的中心。接觸式探針在接觸點之間的一圓弧上移動, 其每個偏移 90 度。
- 3 接觸式探針返回到淨空高度, 然後回到探測 **5** 第二立柱的開始點。
- 4 TNC 將接觸式探針移動到所輸入的**測量高度 2**, 並探測四個點以找出第二立柱的中心。
- 5 然後 TNC 將接觸式探針返回到淨空高度, 並執行基本旋轉。



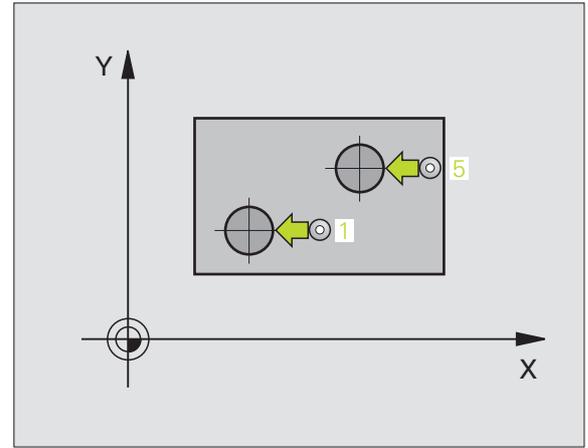
在程式編輯之前, 請注意以下事項:

在循環定義之前, 您必須已經程式化一刀具呼叫, 以定義接觸式探針軸向。

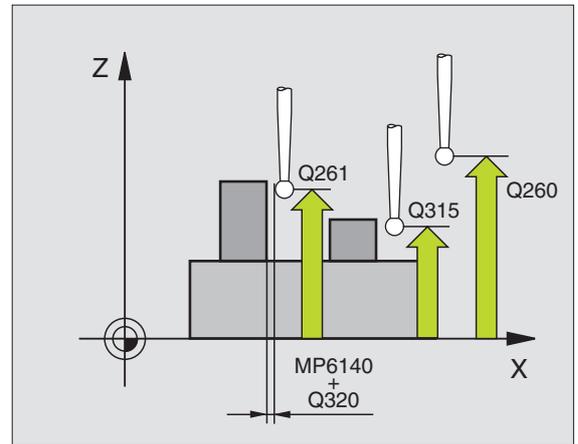
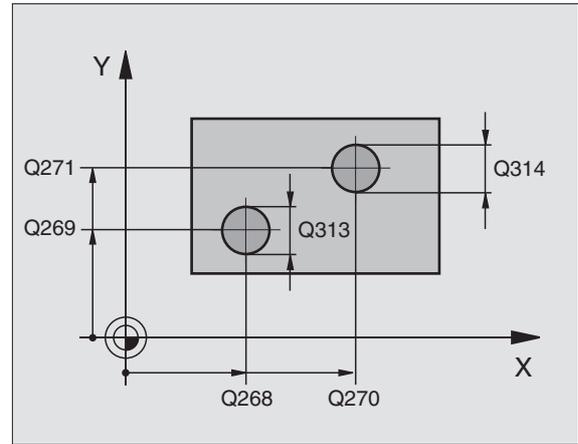
TNC 將在循環開始時重置已啟動的基本座標旋轉。

如果您想要藉由旋轉旋轉工作台來補償未校準, TNC 將自動使用以下的旋轉軸:

- 刀具軸 Z 為 C 軸
- 刀具軸 Y 為 B 軸
- 刀具軸 X 為 A 軸



- ▶ **第一立柱：在第一軸向上的中心（絕對座標）：**工作平面之參考軸向上第一立柱之中心。
- ▶ **第一立柱：在第二軸向上的中心 Q269（絕對座標）：**工作平面之次要軸向上第一立柱之中心。
- ▶ **立柱 1 的直徑 Q313：**第一立柱的大約直徑。輸入最有可能過大而非過小的數值。
- ▶ **測量探針軸向上的高度 1Q261（絕對座標）：**要進行測量之立柱 1 處球尖端中心 (= 接觸式探針軸向上的接觸點) 之座標。
- ▶ **第二立柱：在第一軸向上的中心 Q270（絕對座標）：**工作平面之參考軸向上第二立柱之中心。
- ▶ **第二立柱：在第二軸向上的中心 Q271（絕對座標）：**工作平面之次要軸向上第二立柱之中心。
- ▶ **立柱 2 的直徑 Q314：**第二立柱的大約直徑。輸入最有可能過大而非過小的數值。
- ▶ **測量探針軸向上的高度 2Q315（絕對座標）：**要進行測量之立柱 2 處球尖端中心 (= 接觸式探針軸向上的接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空 Q320（增量座標）：**測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度 Q260（絕對座標）：**不會造成刀具與工件（夾具）之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。



- ▶ **行進到淨空高度 Q301**：定義接觸式探針如何在測量點之間移動：
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **基本旋轉之預設設定 Q307** (絕對座標)：如果未校準要對一直線而非參考軸向做測量時，輸入此參考線之角度。然後 TNC 將會計算所測量的數值與基本旋轉之參考線的角度之間的差異。
- ▶ **預設座標資料表中的數目 Q305**：輸入資料表中的預設座標數目，其中 TNC 儲存了所決定的基本旋轉。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地放置所決定的基本旋轉在手動操作模式之 ROT 功能表中。
- ▶ **基本旋轉 / 對準 Q402**：指定 TNC 是否必須使用一基本旋轉或藉由旋轉旋轉工作台來補償未校準：
  - 0: 基本旋轉
  - 1: 旋轉旋轉工作台
- ▶ **在校準之後設定為零 Q337**：定義 TNC 是否必須設定校準的旋轉軸之顯示為零：
  - 0: 在校準之後請勿重置旋轉軸的顯示為零。
  - 1: 在校準之後重置旋轉軸的顯示為零

Example: NC 單節

5 TCH PROBE 402 ROT OF 2 STUDS	
Q268=-37	;1ST CENTER 1ST AXIS
Q269=+12	;1ST CENTER 2ND AXIS
Q313=60	;DIAMETER OF STUD 1
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT 1
Q270=+75	;2ND CENTER 1ST AXIS
Q271=+20	;2ND CENTER 2ND AXIS
Q314=60	;DIAMETER OF STUD 2
Q315=-5	;MEASURING HEIGHT 2
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q307=0	;PRESET BASIC ROTATION
Q305=0	;NO. IN TABLE
Q402=0	;ALIGNMENT
Q337=0	;SET TO ZERO

## 基本旋轉透過旋轉軸向來補償 (接觸式探針循環 403, ISO: G403)

接觸式探針循環 403 藉由測量兩個點決定一工件未校準，其必須位在一平直表面上。TNC 藉由旋轉 A、B 或 C 軸來補償決定未校準。工件可夾鉗在旋轉台上的任何位置。

其可允許結合下列的測量軸 (循環參數 Q272) 及補償軸向 (循環參數 Q312)。傾斜工作平面的功能：

啟動 TS 軸	測量軸向	補償軸向
Z	X (Q272=1)	C (Q312=6)
Z	Y (Q272=2)	C (Q312=6)
Z	Z (Q272=3)	B (Q312=5) 或 A (Q312=4)
Y	Z (Q272=1)	B (Q312=5)
Y	X (Q272=2)	C (Q312=5)
Y	Y (Q272=3)	C (Q312=6) 或 A (Q312=4)
X	Y (Q272=1)	A (Q312=4)
X	Z (Q272=2)	A (Q312=4)
X	X (Q272=3)	B (Q312=5) 或 C (Q312=6)

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 在相對於所定義的行進方向上偏移接觸式探針一安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。
- 3 然後接觸式探針移動到下一個開始位置 2，並探測第二位置。
- 4 TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並移動旋轉軸所測量的數值，其係定義在循環當中。您可視需要在對準之後將顯示設定為零。

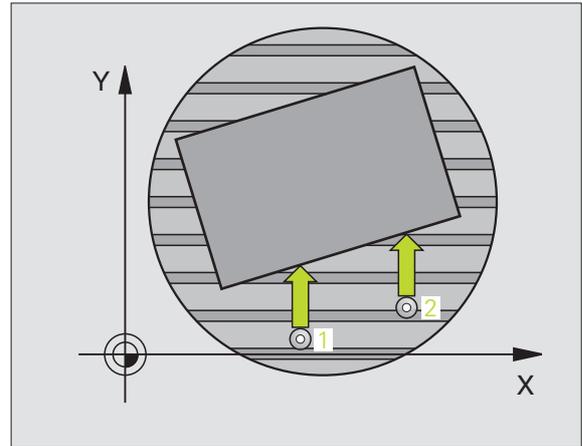


### 在程式編輯之前，請注意以下事項：

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

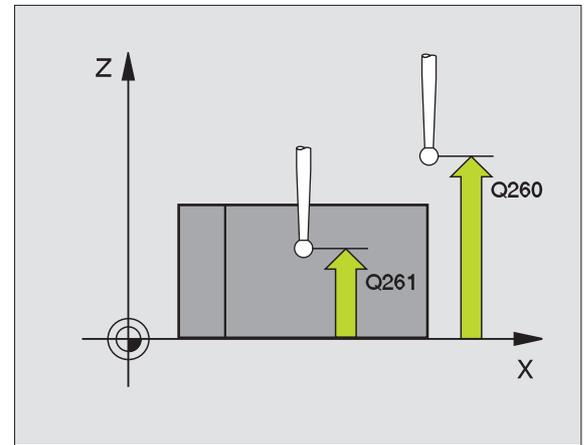
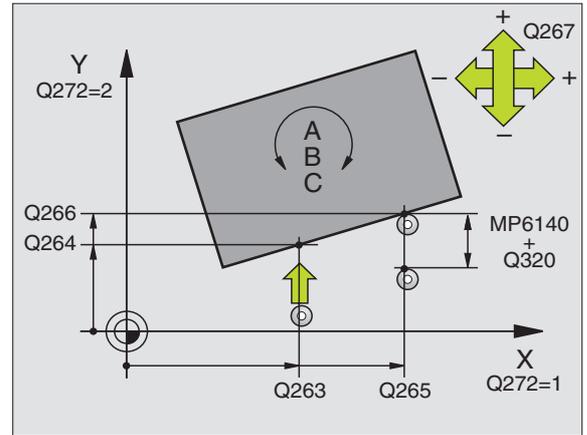
循環 403 在當啟動「傾斜工作平面」功能時請勿使用。

TNC 儲存所測量的角度在參數 Q150 中。





- ▶ 在第一軸向上第一測量點Q263(絕對座標):工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ 在第二軸向上第一測量點Q264(絕對座標):工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ 在第一軸向上第二測量點Q265(絕對座標):工作平面之參考軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ 在第二軸向上第二測量點Q266(絕對座標):工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ 測量軸 Q272: 要進行測量的軸向:
  - 1: 參考軸向 = 測量軸向
  - 2: 次要軸向 = 測量軸向
  - 3: 接觸式探針軸向 = 測量軸向
- ▶ 行進方向 1 Q267: 探針接近工件的方向:
  - 1: 負行進方向
  - +1: 正行進方向
- ▶ 測量接觸式探針軸向上的高度 Q261(絕對座標): 要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ 設定淨空 Q320 (增量座標): 測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ 淨空高度 Q260 (絕對座標): 不會造成刀具與工件(夾具)之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。



- ▶ **行進到淨空高度** Q301：定義接觸式探針如何在測量點之間移動：
  - 0：在量測高度上於測量點之間移動
  - 1：在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **補償運動之軸向** Q312：指定 TNC 要補償所測量之未校準的旋轉軸：
  - 4：補償與旋轉軸 A 之未校準
  - 5：補償與旋轉軸 B 之未校準
  - 6：補償與旋轉軸 C 之未校準
- ▶ **在校準之後設定為零** Q337：定義 TNC 是否必須設定校準的旋轉軸之顯示為零：
  - 0：在校準之後請勿重置旋轉軸的顯示為零。
  - 1：在校準之後重置旋轉軸的顯示為零
- ▶ **資料表中的數目** Q305：輸入在預設座標資料表 / 工作座標資料表中的數目，其中 TNC 會設定旋轉軸為零。其僅在當 Q337 設定為 1 時有效。
- ▶ **測量值轉換 (0, 1)** Q303：指定所決定的基本旋轉要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中：
  - 0：啟動的工作座標資料表中寫入所測量的基本旋轉做為工作原點偏移。參考系統為啟動工件座標系統。
  - 1：寫入所測量的基本旋轉到預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **參考角度 ? (0=參考軸向)** Q380：TNC 要校準所探測之直線的角度。僅在當旋轉軸 C 被選擇時才有效 (Q312 = 6)。

Example: NC 單節

5 TCH PROBE 403 ROT IN C AXIS	
Q263=+0	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+0	;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+20	;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+30	;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=1	;MEASURING AXIS
Q267=-1	;TRAVERSE DIRECTION
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q312=6	;COMPENSATION AXIS
Q337=0	;SET TO ZERO
Q305=1	;NO. IN TABLE
Q303=+1	;MEAS.VALUE TRANSFER
Q380=+90	;REFERENCE ANGLE

## 基本旋轉 (接觸式探針循環 404, ISO: G404)

利用接觸式探針循環 404，您可在程式執行期間自動地設定任何基本旋轉。此循環主要係用於重置一先前的基本旋轉。



- ▶ **基本旋轉的預先設定值**：基本旋轉所要設定之角度值。

Example: NC 單節

```
5 TCH PROBE 404 BASIC ROTATION
```

```
Q307=+0 ;PRESET BASIC ROTATION
```



## 藉由旋轉 C 軸補償工件未校準 (接觸式探針循環 405, ISO: G405)

利用接觸式探針循環 405，您可測量

- 啟動座標系統的正 Y 軸與一鑽孔中心之間的角度偏移，或
- 指令位置與一鑽孔中心之實際位置之間的角度偏移。

TNC 藉由旋轉 C 軸來補償決定角度偏移。工件可夾鉗在旋轉台上任何位置，但是鑽孔的 Y 座標必須為正值。如果您利用接觸式探針軸 Y 測量角度未校準（鑽孔的水平位置），其需要執行一次以上的循環，因為測量策略會造成大約 1% 之未校準的誤差。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）（請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節）到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率（參數 MP6120 或 MP6360）探測第一接觸點。TNC 由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在一圓弧上移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 TNC 定位接觸式探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點，並定位接觸式探針在所測量的鑽孔中心上。
- 5 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並藉由旋轉工作台來校準工件。TNC 旋轉了旋轉台，所以在補償之後的鑽孔中心位在正 Y 軸之方向上，或是在鑽孔中心的指令位置上，其皆具有一垂直與水平接觸式探針軸。所測量的角度未校準亦可用於參數 Q150 中。

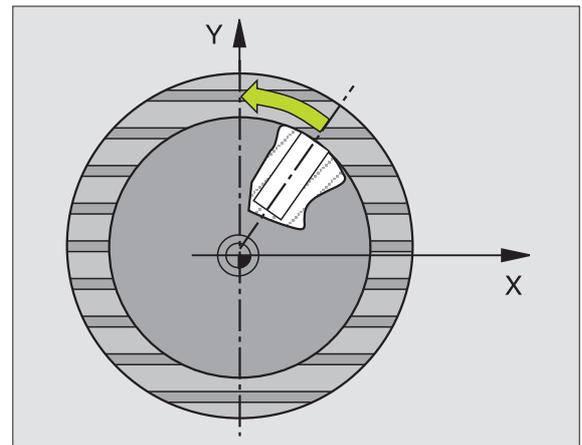
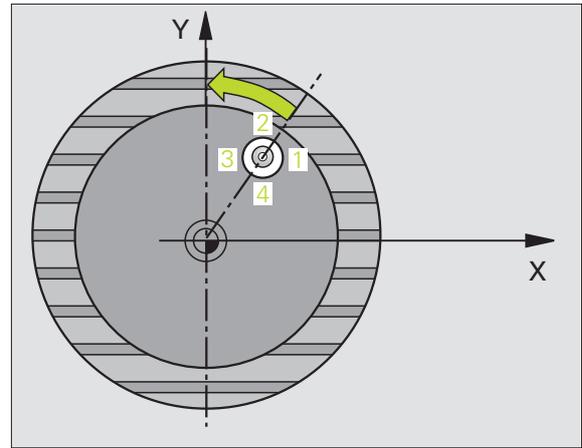


### 在程式編輯之前，請注意以下事項：

為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入口袋（或鑽孔）之指令直徑的較低估計。

如果口袋的尺寸與安全淨空並不允許預先定位在接觸點附近，TNC 皆會由口袋中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到四個測量點之間的淨空高度。

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

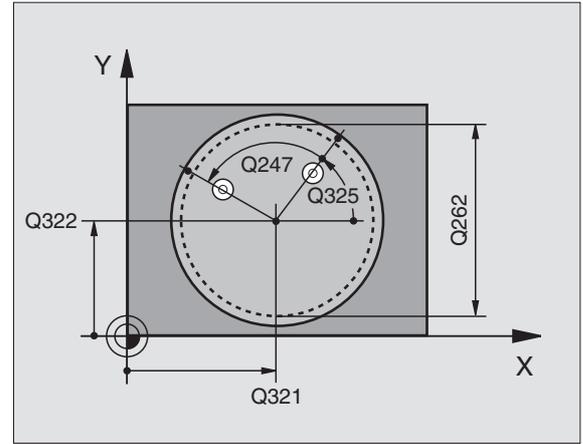




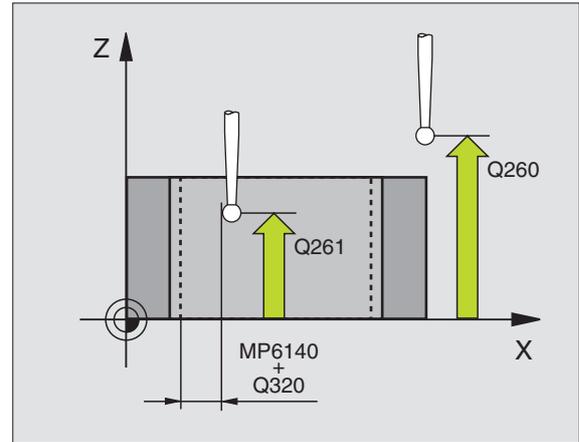
- ▶ **在第一軸向上的中心** Q321( 絕對座標 ):工作平面之參考軸向上鑽孔之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q322( 絕對座標 ):工作平面之次要軸向上鑽孔之中心。如果您程式編輯  $Q322 = 0$  , TNC 校準鑽孔中心到正 Y 軸。如果您程式編輯 Q322 不等於零, 則 TNC 校準鑽孔中心到指令位置 ( 鑽孔中心的角度 )。
- ▶ **指令直徑** Q262:圓形口袋 ( 或鑽孔 ) 之大約直徑。輸入最有可能過小而非過大的數值。
- ▶ **開始角度** Q325 ( 絕對座標 ): 工作平面之參考軸向與第一接觸點之間的角度。
- ▶ **步進角度** Q247 ( 增量座標 ): 兩個測量點之間的角度。步進角度之代數符號決定了旋轉的方向 ( 負值 = 順時針 ), 其中接觸式探針移動到下一個測量點。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓, 則程式編輯步進角度小於 90 度。



角度愈小, TNC 計算圓心的準確性愈低。最小輸入值: 5 度。



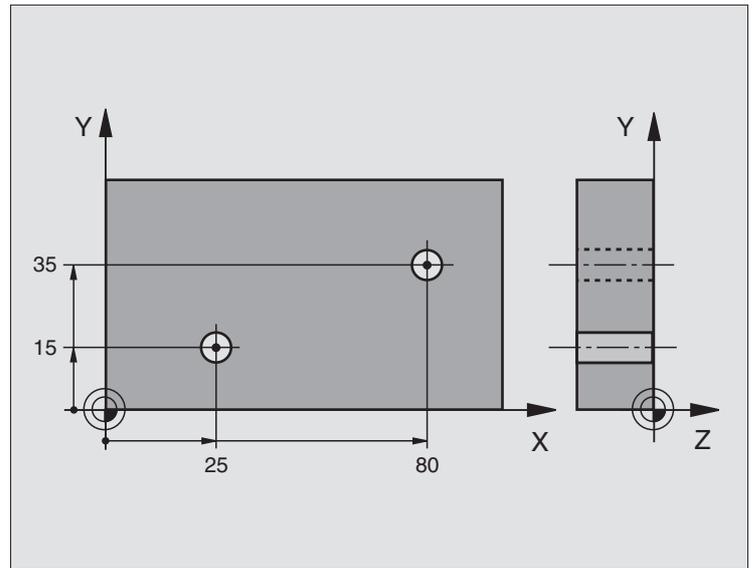
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度 Q261 (絕對座標)**：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空 Q320 (增量座標)**：測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度 Q260 (絕對座標)**：不會造成刀具與工件 (夾具) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度 Q301**：定義接觸式探針如何在測量點之間移動：
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **在校準之後設定為零 Q337**：定義TNC是否必須設定C軸的顯示為零，或是寫入角度偏移在工作座標資料表中的欄位 C：
  - 0: 設定 C 的顯示為零
  - >0: 寫入角度未校準在工作座標資料表中，包括代數符號。行號 = Q337 的數值。如果 C 軸偏移註冊在工作座標資料表中，TNC 加入所測量的角度未校準。



Example: NC 單節

5 TCH PROBE 405 ROT IN C AXIS
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=10 ;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0 ;STARTING ANGLE
Q247=90 ;STEPPING ANGLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q337=0 ;SET TO ZERO

## 範例：由兩個鑽孔決定一基本旋轉



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES	
Q268=+25 ;1ST CENTER 1ST AXIS	第一鑽孔之中心：X 座標
Q269=+15 ;1ST CENTER 2ND AXIS	第一鑽孔之中心：Y 座標
Q270=+80 ;2ND CENTER 1ST AXIS	第二鑽孔之中心：X 座標
Q271=+35 ;2ND CENTER 2ND AXIS	第二鑽孔之中心：Y 座標
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	進行測量接觸式探針軸向上的座標
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT	接觸式探針軸向上的高度，其中探針可以行進而不會碰撞
Q307=+0 ;PRESET BASIC ROTATION	參考線的角度
Q402=1 ;ALIGNMENT	藉由旋轉旋轉工作台補償未校準
Q337=1 ;SET TO ZERO	在校準之後設定顯示為零
3 CALL PGM 35K47	加工程式呼叫
4 END PGM CYC401 MM	

## 3.2 自動工作原點設定

### 概述

TNC 提供十二個循環，用以自動決定工作原點，並用於管理它們，如下述：

- 直接設定決定數值為顯示數值
- 輸入所決定數值在預設座標資料表中
- 輸入所決定數值在一工作座標資料表中

循環	軟鍵	頁面
408 溝槽中心參考點測量一溝槽的內側寬度，並定義溝槽寬度為工作原點		第 67 頁
409 背脊中心參考點測量一脊背的內側寬度，並定義脊背中心為工作原點		第 70 頁
410 長方形內側工作原點測量一長方形的內側長度與寬度，並定義中心為工作原點		第 73 頁
411 長方形外側工作原點測量一長方形的外側長度與寬度，並定義中心為工作原點		第 76 頁
412 圓形內側工作原點測量一圓形內側上的任何四個點，並定義中心為工作原點		第 79 頁
413 圓形外側工作原點測量一圓形外側上的任何四個點，並定義中心為工作原點		第 82 頁
414 角外側工作原點測量一角度外側之兩條線，並定義交點為工作原點		第 85 頁
415 角內側工作原點測量一角度內部兩條線，並定義交點為工作原點		第 88 頁
416 工作原點圓形中心（第二軟鍵層級）測量一栓孔圓形上任何三個鑽孔，並定義栓孔中心為工作原點		第 91 頁
417 TS 軸向工作原點（第二軟鍵層級）測量接觸式探針軸向上任何位置，並將其定義為工作原點		第 94 頁

循環	軟鍵	頁面
418 來自四個鑽孔之工作原點（第二軟鍵層級）測量交叉的四個鑽孔，並定義它們之間的直線交點作為工作原點		第 96 頁
419 一軸向之工作原點（第二軟鍵層級）測量任何軸向上任何位置，並將其定義為工作原點		第 99 頁



## 用於工作原點設定之所有接觸式探針循環共用的符號



您亦可在一啓動旋轉（基本旋轉或循環 10）期間執行接觸式探針循環 408 到 419。

### 工作原點及接觸式探針軸向

由您已經在測量程式中所定義的接觸式探針軸向，TNC 即決定了工作原點的工作平面：

啓動接觸式探針軸向	工作原點設定在
Z 或 W	X 和 Y
Y 或 V	Z 和 X
X 或 U	Y 和 Z



**儲存所計算出的工作原點**

在所有用於工作原點設定的循環中，您可使用輸入參數 Q303 及 Q305 來定義 TNC 如何儲存所計算的工作原點：

- **Q305 = 0, Q303 = 任何數值**  
TNC 設定所計算的工作原點在顯示當中。新的工作原點即立即啟動。
- **Q305 不等於零, Q303 = -1**



此組合僅在當您進行以下事項時發生

- 讀取包含在 TNC 4xx 上所產生的循環 410 到 418 之程式
- 讀取包含在 iTNC 530 上以一較舊軟體版本產生的循環 410 到 418 之程式
- 您本身並未在循環定義中定義了利用參數 Q303 之測量數值轉換

在這些例子中，TNC 輸出一錯誤訊息，因為 REF 參考的工作座標資料表的完整處理已經改變。您必須自行利用參數 Q303 定義一測量數值轉換。

- **Q305 不等於零, Q303 = 0**  
TNC 寫入所計算的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。參數 Q305 的數值決定了工作原點編號。在部份程式中利用循環 7 啟動工作原點
- **Q305 不等於零, Q303 = 1**  
TNC 寫入所計算的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 座標)。參數 Q305 的數值決定了預先設定編號。在部份程式中利用循環 247 啟動預先設定

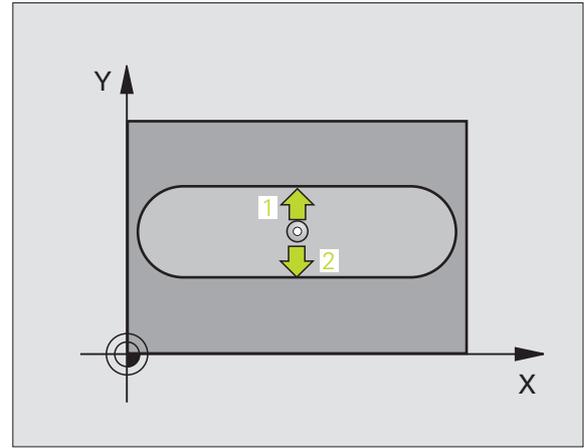
**Q 參數中的測量結果**

TNC 儲存個別接觸式探針循環的測量結果在共通有效的 Q 參數 Q150 到 Q160 中。您可在程式中使用這些參數。請注意到結果參數的資料表列有每一個循環說明。

## 溝槽中心參考點 (接觸式探針循環 408, ISO:G408, FCL 3 功能)

接觸式探針循環 408 找出一溝槽的中心，並將其中心定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入座標到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上弧狀地移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節) 以及儲存實際數值到下列的 Q 參數中。
- 5 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點。



參數編號	代表
Q166	測量出的溝槽寬度之實際值
Q157	中心線的實際值



### 在程式編輯之前，請注意以下事項：

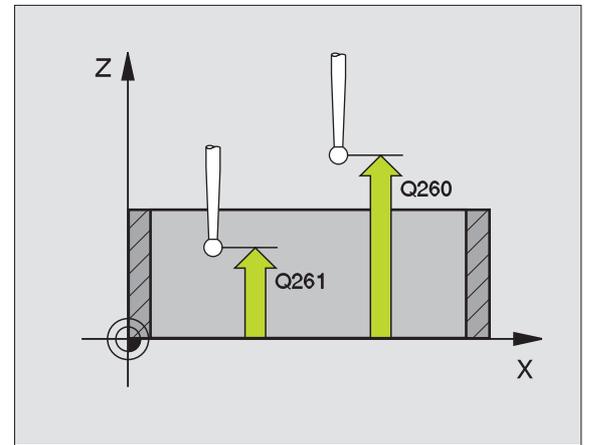
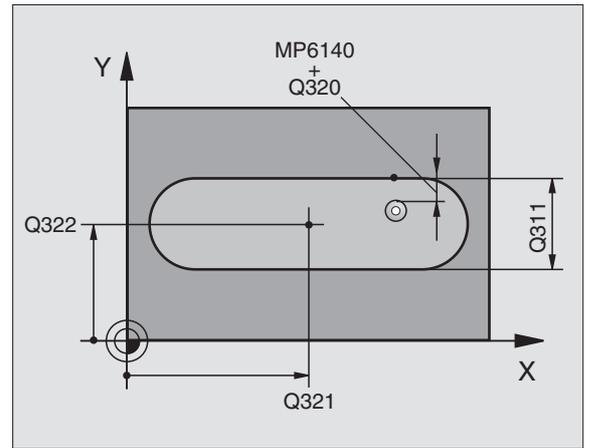
爲了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入溝槽寬度之較低估計值。

如果溝槽寬度與安全淨空並不允許預先定位在接觸點附近，TNC 皆會由溝槽中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到四個測量點之間的淨空高度。

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。



- ▶ **在第一軸向上的中心** Q321( 絕對座標 ):工作平面之參考軸向上溝槽之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q322( 絕對座標 ):工作平面之次要軸向上溝槽之中心。
- ▶ **溝槽寬度** Q311 ( 增量座標 ): 溝槽寬度，無關於其在工件平面上的位置。
- ▶ **測量軸 (1=第一軸 / 2=第二軸)** Q272:要進行測量的軸向：
  - 1: 參考軸向 = 測量軸向
  - 2: 次要軸向 = 測量軸向
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 ): 要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 ( 增量座標 ): 測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 ): 不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度** Q301 : 定義接觸式探針如何在測量點之間移動：
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **資料表中的數目** Q305 : 輸入編號在工作原點 / 預設座標資料表，其中 TNC 儲存了溝槽中心的座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在立柱的中心。
- ▶ **新工作原點** Q405 ( 絕對座標 ): 參考軸向上的座標，其中 TNC 必須設定溝槽中心。基本設定 = 0



- ▶ **測量值轉換 (0, 1) Q303**: 指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中:  
**0**: 寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。  
**1**: 寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS軸向上的探針 Q381**: 指定TNC是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點:  
**0**: 不要設定接觸式探針軸向上的工作原點  
**1**: 設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第一軸向 Q382( 絕對座標 )**: 工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第二軸向 Q383( 絕對座標 )**: 工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第三軸向 Q384( 絕對座標 )**: 接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點 Q333 ( 絕對座標 )**: 接觸式探針軸向的座標, 其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0

Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 408 SLOT CENTER REF PT
      Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
      Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
      Q311=25 ;SLOT WIDTH
      Q272=1 ;MEASURING AXIS
      Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
      Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
      Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
      Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE
                HEIGHT
      Q305=10 ;NO. IN TABLE
      Q405=+0 ;DATUM
      Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
      Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
      Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
      Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
      Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
      Q333=+1 ;DATUM

```

## 背脊中心參考點 (接觸式探針循環 409, ISO:G409, FCL 3 功能)

接觸式探針循環 409 找出一背脊的中心，並將其中心定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入座標到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 **1**。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率（參數 MP6120 或 MP6360）探測第一接觸點。
- 3 然後接觸式探針移動淨空高度到下一個接觸點 **2**，並探測第二接觸點。
- 4 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點（請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節）以及儲存實際數值到下列的 Q 參數中。
- 5 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點。

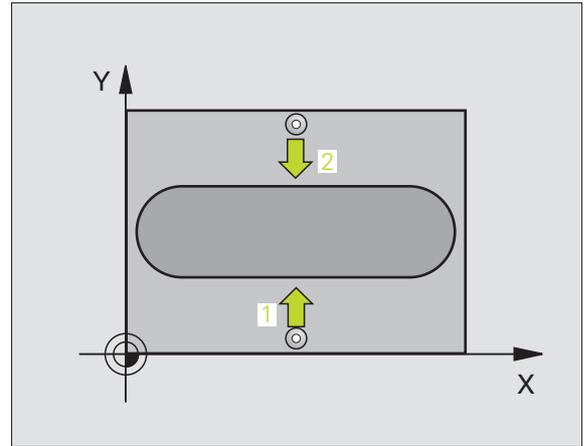
參數編號	代表
Q166	測量出的背脊寬度之實際值
Q157	中心線的實際值



在程式編輯之前，請注意以下事項：

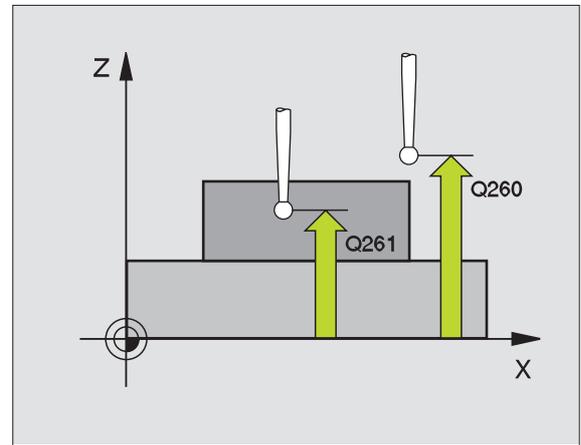
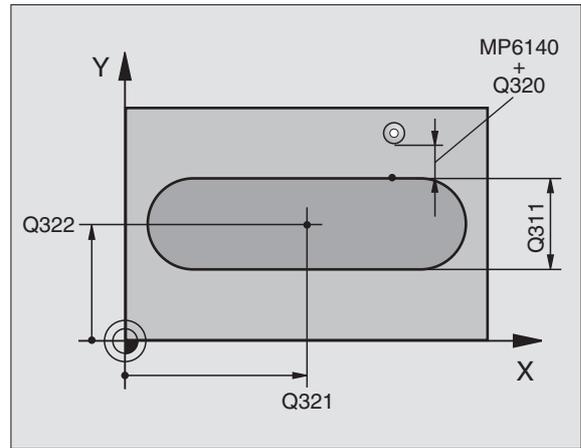
爲了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入背脊寬度之較高估計值。

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。





- ▶ **在第一軸向上的中心** Q321( 絕對座標 )：工作平面之參考軸向上背脊之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q322( 絕對座標 )：工作平面之次要軸向上背脊之中心。
- ▶ **脊背寬度** Q311 ( 增量座標 )：脊背寬度，無關於其在工件平面上的位置。
- ▶ **測量軸 (1=第一軸 / 2=第二軸)** Q272：要進行測量的軸向：  
1：參考軸向 = 測量軸向  
2：次要軸向 = 測量軸向
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 )：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 ( 增量座標 )：測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 )：不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **資料表中的數目** Q305：輸入編號在工作原點 / 預設座標資料表，其中 TNC 儲存了背脊中心的座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在背脊的中心。
- ▶ **新工作原點** Q405 ( 絕對座標 )：參考軸向上的座標，其中 TNC 必須設定背脊中心。基本設定 = 0



- ▶ **測量值轉換 (0, 1) Q303** : 指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中 :  
**0**: 寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。  
**1**: 寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS軸向上的探針 Q381**: 指定TNC是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點 :  
**0**: 不要設定接觸式探針軸向上的工作原點  
**1**: 設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第一軸向 Q382( 絕對座標 )**: 工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第二軸向 Q383( 絕對座標 )**: 工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第三軸向 Q384( 絕對座標 )**: 接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點 Q333 ( 絕對座標 )**: 接觸式探針軸向的座標, 其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0。

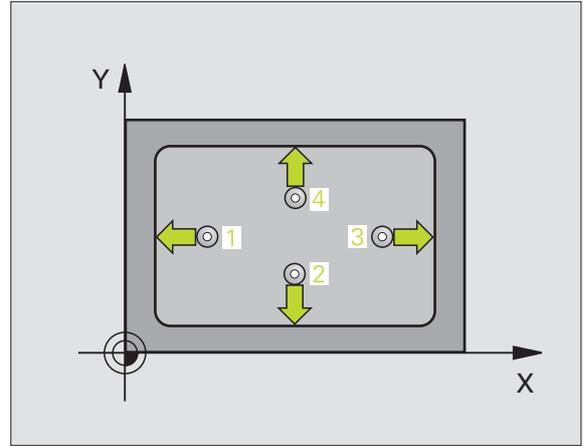
Example: NC 單節

5 TCH PROBE 409 RIDGE CENTER REF PT
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q311=25 ;RIDGE WIDTH
Q272=1 ;MEASURING AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q305=10 ;NO. IN TABLE
Q405=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM

## 長方形內側之工作原點 (接觸式探針循環 410, ISO: G410)

接觸式探針循環 410 找出一長方形口袋的中心，並將其中心定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入座標到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率（參數 MP6120 或 MP6360）探測第一接觸點。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上弧狀地移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點。（請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節）
- 6 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點，並儲存實際數值到以下的 Q 參數中。



參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q154	參考軸向上長度的實際值
Q155	次要軸向上長度的實際值



### 在程式編輯之前，請注意以下事項：

爲了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入第一與第二側邊的較低估計。

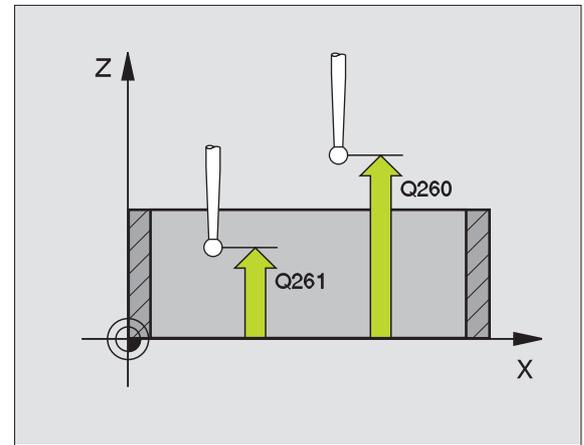
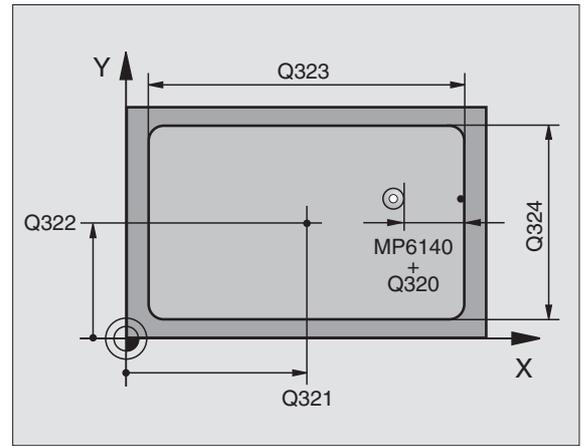
如果口袋的尺寸與安全淨空並不允許預先定位在接觸點附近，TNC 皆會由口袋中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到四個測量點之間的淨空高度。

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。





- ▶ **在第一軸向上的中心** Q321( 絕對座標 )：工作平面之參考軸向上口袋之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q322( 絕對座標 )：工作平面之次要軸向上口袋之中心。
- ▶ **第一側面長度** Q323( 增量座標 )：口袋長度，其平行於工作平面之參考軸向。
- ▶ **第二側面長度** Q324( 增量座標 )：口袋長度，其平行於工作平面之次要軸向。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 )：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 ( 增量座標 )：測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 )：不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度** Q301：定義接觸式探針如何在測量點之間移動：
  - 0：在量測高度上於測量點之間移動
  - 1：在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **資料表中的工作原點編號** Q305：輸入編號在工作原點 / 預設座標資料表，其中 TNC 儲存了口袋中心的座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在口袋的中心。
- ▶ **參考軸向的新工作原點** Q331 ( 絕對座標 )：參考軸向的座標，其中 TNC 必須設定口袋中心。基本設定 = 0。
- ▶ **次要軸向的新工作原點** Q332 ( 絕對座標 )：次要軸向的座標，其中 TNC 必須設定口袋中心。基本設定 = 0。



- ▶ **測量值轉換 (0, 1) Q303**: 指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中:
  - 1: 請勿使用。當讀入舊程式時, 由 TNC 輸入 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節)。
  - 0: 寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。
  - 1: 寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS 軸向上的探針 Q381**: 指定 TNC 是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點:
  - 0: 不要設定接觸式探針軸向上的工作原點
  - 1: 設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第一軸向 Q382 (絕對座標)**: 工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第二軸向 Q383 (絕對座標)**: 工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第三軸向 Q384 (絕對座標)**: 接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點 Q333 (絕對座標)**: 接觸式探針軸向上的座標, 其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0

Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 410 DATUM INSIDE RECTAN.
    Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
    Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
    Q323=60 ;1ST SIDE LENGTH
    Q324=20 ;2ND SIDE LENGTH
    Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
    Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
    Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
    Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE
                HEIGHT
    Q305=10 ;NO. IN TABLE
    Q331=+0 ;DATUM
    Q332=+0 ;DATUM
    Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
    Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
    Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
    Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
    Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
    Q333=+1 ;DATUM

```

## 長方形外側之工作原點 (接觸式探針循環 411, ISO: G411)

接觸式探針循環 411 找出一長方形立柱的中心，並將其中心定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入座標到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率（參數 MP6120 或 MP6360）探測第一接觸點。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上弧狀地移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點。（請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節）
- 6 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點，並儲存實際數值到以下的 Q 參數中。

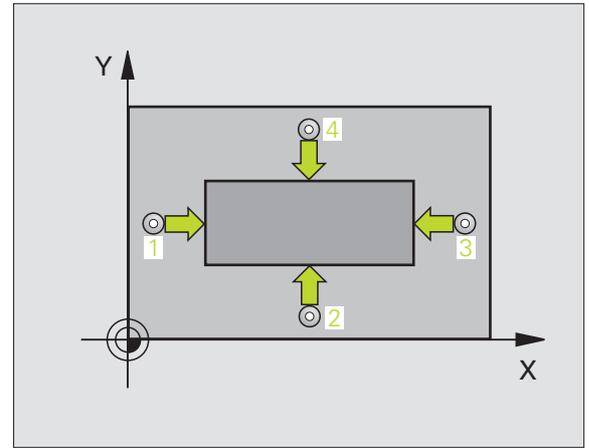
參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q154	參考軸向上長度的實際值
Q155	次要軸向上長度的實際值



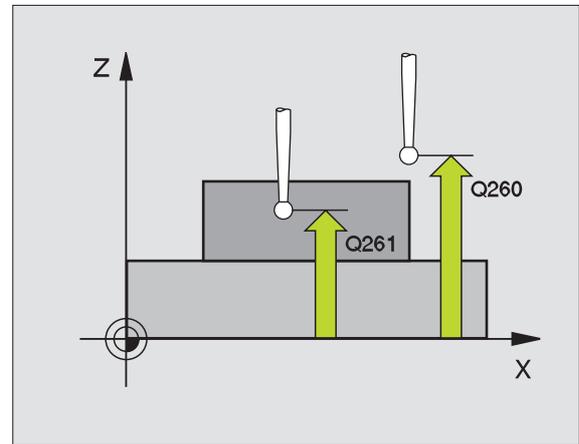
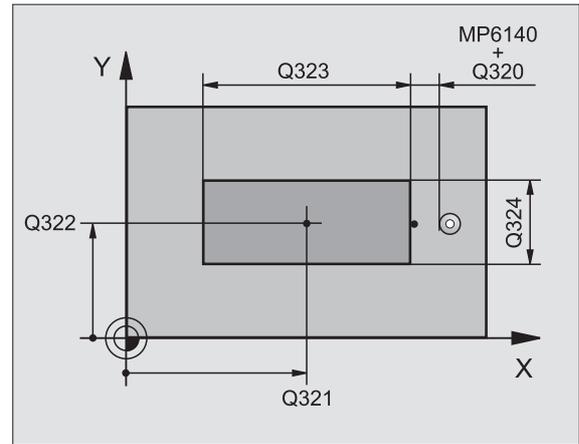
**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

爲了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入第一與第二側邊的**較高**估計。

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。



- ▶ **在第一軸向上的中心** Q321( 絕對座標 )：工作平面之參考軸向上立柱之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q322( 絕對座標 )：工作平面之次要軸向上立柱之中心。
- ▶ **第一側面長度** Q323( 增量座標 )：立柱長度，其平行於工作平面之參考軸向。
- ▶ **第二側面長度** Q324( 增量座標 )：立柱長度，其平行於工作平面之次要軸向。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 )：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 ( 增量座標 )：測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 )：不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度** Q301：定義接觸式探針如何在測量點之間移動：
  - 0：在量測高度上於測量點之間移動
  - 1：在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **資料表中的工作原點編號** Q305：輸入工作原點編號在資料表，其中 TNC 儲存了口袋中心的座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在立柱的中心。
- ▶ **參考軸向的新工作原點** Q331 ( 絕對座標 )：參考軸向的座標，其中 TNC 必須設定立柱中心。基本設定 = 0。
- ▶ **次要軸向的新工作原點** Q332 ( 絕對座標 )：次要軸向的座標，其中 TNC 必須設定立柱中心。基本設定 = 0。



- ▶ **測量值轉換 (0, 1) Q303**: 指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中:
  - 1: 請勿使用。當讀入舊程式時, 由 TNC 輸入 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節)。
  - 0: 寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。
  - 1: 寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS 軸向上的探針 Q381**: 指定 TNC 是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點:
  - 0: 不要設定接觸式探針軸向上的工作原點
  - 1: 設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第一軸向 Q382 (絕對座標)** 工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第二軸向 Q383 (絕對座標)** 工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第三軸向 Q384 (絕對座標)** 接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點 Q333 (絕對座標)**: 接觸式探針軸向的座標, 其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0

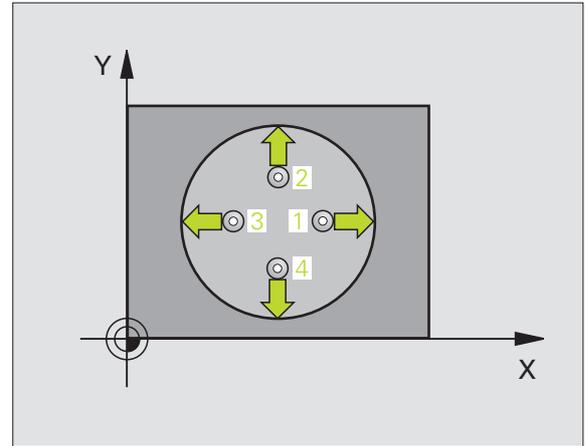
Example: NC 單節

5 TCH PROBE 411 DATUM OUTS. RECTAN.	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60	;1ST SIDE LENGTH
Q324=20	;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=0	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM

## 圓形內側之工作原點 (接觸式探針循環 412, ISO: G412)

接觸式探針循環 412 找出一圓形口袋 (或鑽孔) 的中心，並將其中心定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入座標到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361) (請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。TNC 由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在一圓弧上移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節) 以及儲存實際數值到下列的 Q 參數中。
- 6 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點。



參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	直徑的實際值



### 在程式編輯之前，請注意以下事項：

為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入口袋 (或鑽孔) 之指令直徑的**較低**估計。

如果口袋的尺寸與安全淨空並不允許預先定位在接觸點附近，TNC 皆會由口袋中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到四個測量點之間的淨空高度。

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

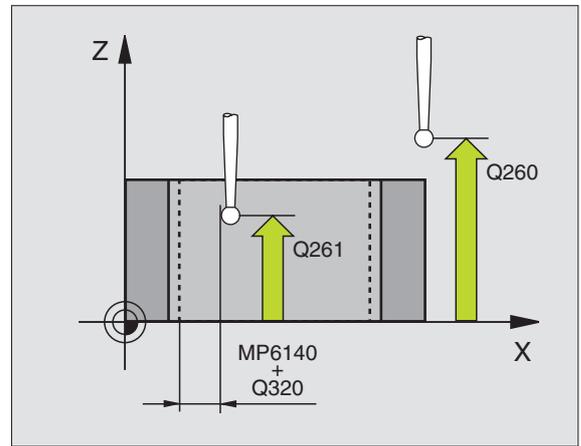
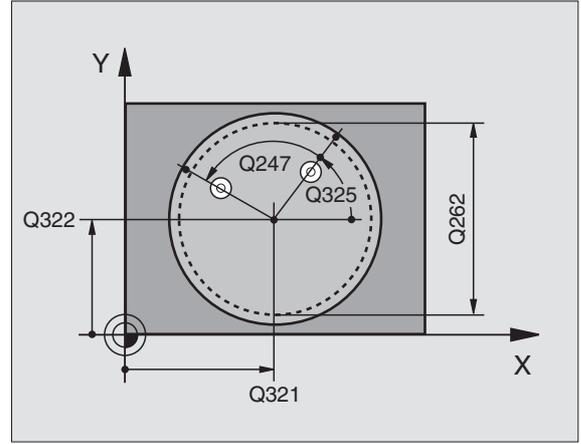


- ▶ **在第一軸向上的中心** Q321( 絕對座標 ):工作平面之參考軸向上口袋之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q322( 絕對座標 ):工作平面之次要軸向上口袋之中心。如果您程式編輯  $Q322 = 0$  , TNC 校準鑽孔中心到正 Y 軸。如果您程式編輯 Q322 不等於零, 則 TNC 校準鑽孔中心到指令位置。
- ▶ **指令直徑** Q262:圓形口袋 ( 或鑽孔 ) 之大約直徑。輸入最有可能過小而非過大的數值。
- ▶ **開始角度** Q325 ( 絕對座標 ): 工作平面之參考軸向與第一接觸點之間的角度。
- ▶ **步進角度** Q247 ( 增量座標 ):兩個測量點之間的角度。步進角度之代數符號決定了旋轉的方向 ( 負值 = 順時針 ), 其中接觸式探針移動到下一個測量點。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓, 則程式編輯步進角度小於 90 度。



角度愈小, TNC 計算工作原點的準確性愈低。最小輸入值: 5 度。

- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 ): 要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 ( 增量座標 ): 測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 ): 不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度** Q301 : 定義接觸式探針如何在測量點之間移動 :
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **資料表中的工作原點編號** Q305 : 輸入編號在工作原點或預設座標資料表, 其中 TNC 儲存了口袋中心的座標。如果您輸入  $Q305=0$ , TNC 自動地設定顯示, 所以新的工作原點係在口袋的中心。



- ▶ **參考軸向的新工作原點** Q331 ( 絕對座標 ) : 參考軸向的座標，其中 TNC 必須設定口袋中心。基本設定 = 0。
- ▶ **次要軸向的新工作原點** Q332 ( 絕對座標 ) : 次要軸向的座標，其中 TNC 必須設定口袋中心。基本設定 = 0。
- ▶ **測量值轉換 (0, 1)** Q303 : 指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中 :  
-1: 請勿使用。當讀入舊程式時，由 TNC 輸入 ( 請參閱第 66 頁的 " 儲存所計算出的工作原點 " 章節 )。  
0: 寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。  
1: 寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS 軸向上的探針** Q381 : 指定 TNC 是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點 :  
0: 不要設定接觸式探針軸向上的工作原點  
1: 設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第一軸向** Q382( 絕對座標 ) : 工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第二軸向** Q383( 絕對座標 ) : 工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第三軸向** Q384( 絕對座標 ) : 接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點** Q333 ( 絕對座標 ) : 接觸式探針軸向的座標，其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0。

Example: NC 單節

5 TCH PROBE 412 DATUM INSIDE CIRCLE
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60 ;1ST SIDE LENGTH
Q324=20 ;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=12 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM



## 圓形外側之工作原點 (接觸式探針循環 413, ISO: G413)

接觸式探針循環 413 找出一圓形立柱的中心，並將其中心定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入座標到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率（參數 MP6120 或 MP6360）探測第一接觸點。TNC 由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在一圓弧上移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點（請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節）以及儲存實際數值到下列的 Q 參數中。
- 6 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點。

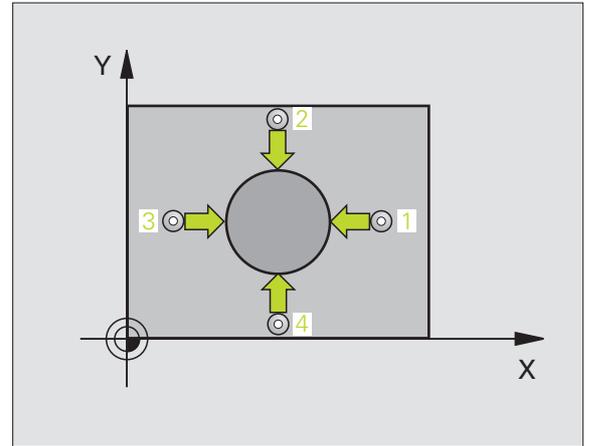
參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	直徑的實際值



在程式編輯之前，請注意以下事項：

爲了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入口袋（或鑽孔）之指令直徑的**較高**估計。

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。



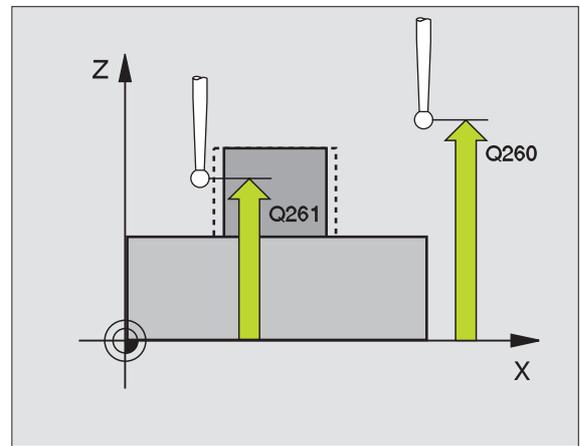
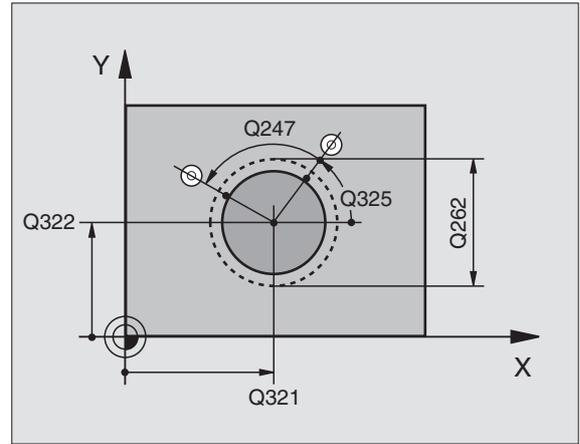


- ▶ **在第一軸向上的中心** Q321( 絕對座標 ): 工作平面之參考軸向上立柱之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q322( 絕對座標 ): 工作平面之次要軸向上立柱之中心。如果您程式編輯 Q322 = 0, TNC 校準鑽孔中心到正 Y 軸。如果您程式編輯 Q322 不等於零, 則 TNC 校準鑽孔中心到指令位置。
- ▶ **指令直徑** Q262: 立柱的大約直徑。輸入最有可能過大而非過小的數值。
- ▶ **開始角度** Q325 ( 絕對座標 ): 工作平面之參考軸向與第一接觸點之間的角度。
- ▶ **步進角度** Q247 ( 增量座標 ): 兩個測量點之間的角度。步進角度之代數符號決定了旋轉的方向 ( 負值 = 順時針 ), 其中接觸式探針移動到下一個測量點。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓, 則程式編輯步進角度小於 90 度。



角度愈小, TNC 計算工作原點的準確性愈低。最小輸入值: 5 度。

- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 ): 要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 ( 增量座標 ): 測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 ): 不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度** Q301: 定義接觸式探針如何在測量點之間移動:
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **資料表中的工作原點編號** Q305: 輸入工作原點編號在資料表, 其中 TNC 儲存了口袋中心的座標。如果您輸入 Q305=0, TNC 自動地設定顯示, 所以新的工作原點係在立柱的中心。



- ▶ **參考軸向的新工作原點** Q331 (絕對座標)：參考軸向的座標，其中 TNC 必須設定立柱中心。基本設定 = 0。
- ▶ **次要軸向的新工作原點** Q332 (絕對座標)：次要軸向的座標，其中 TNC 必須設定立柱中心。基本設定 = 0。
- ▶ **測量值轉換 (0, 1)** Q303：指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中：
  - 1：請勿使用。當讀入舊程式時，由 TNC 輸入 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節)。
  - 0：寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。
  - 1：寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS 軸向上的探針** Q381：指定 TNC 是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點：
  - 0：不要設定接觸式探針軸向上的工作原點
  - 1：設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第一軸向** Q382(絕對座標)：工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第二軸向** Q383(絕對座標)：工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第三軸向** Q384(絕對座標)：接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點** Q333 (絕對座標)：接觸式探針軸向的座標，其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0。

Example: NC 單節

5 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60 ;1ST SIDE LENGTH
Q324=20 ;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q305=15 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM



## 角外側之工作原點 (接觸式探針循環 414, ISO: G414)

接觸式探針循環 414 找出兩條線的交集，並將其定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入交點到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361) (請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該第一接觸點 1。(請參考右上方圖) TNC 在相對於個別行進方向之方向上偏移接觸式探針一安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。TNC 由程式編輯的第三測量點自動地取得探測方向。



TNC 永遠在工作平面之次要軸向的方向上測量第一條線。

- 3 然後接觸式探針移動到下一個開始位置 2，並由該處探測第二位置。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節) 以及儲存所決定的圓弧之座標到下列的 Q 參數中。
- 6 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點。

### 參數編號

### 代表

Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值

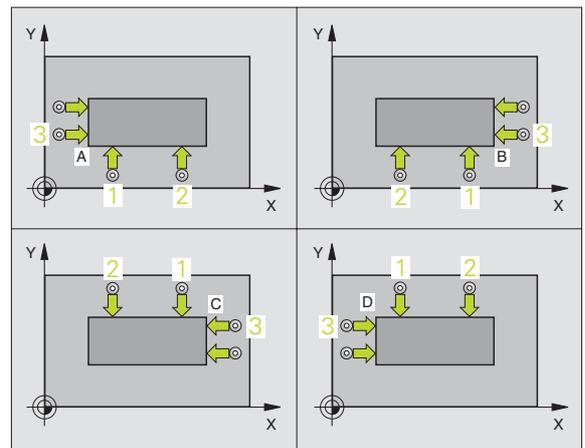
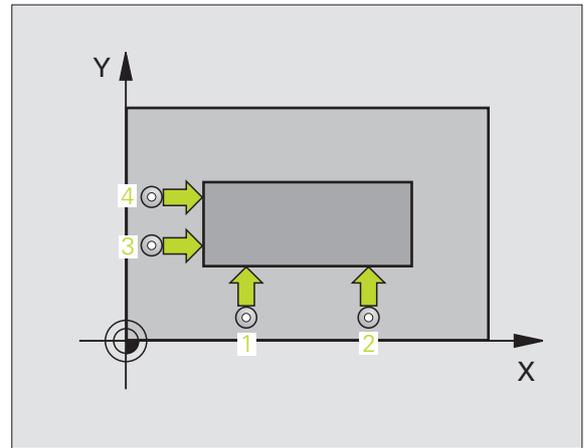


在程式編輯之前，請注意以下事項：

藉由定義測量點 1 和 3 之位置，您亦可決定 TNC 設定工作原點之圓弧 (請參考右圖及右下方資料表)。

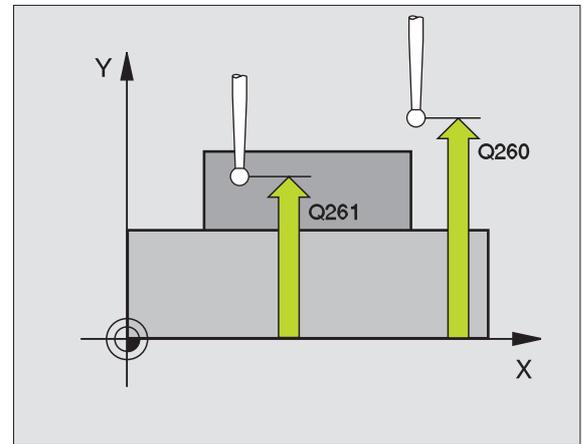
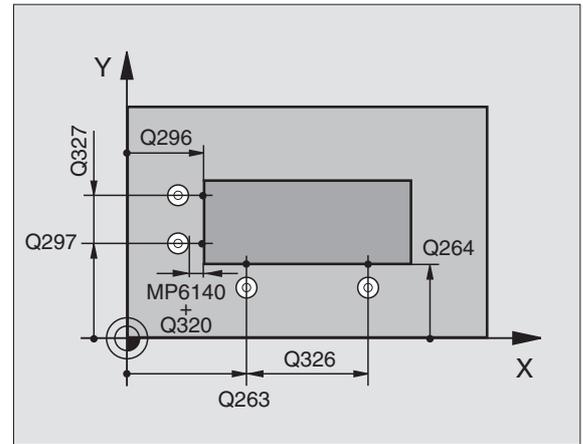
在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

圓弧	X 座標	Y 座標
A	點 1 大於點 3	點 1 小於點 3
B	點 1 小於點 3	點 1 小於點 3
C	點 1 小於點 3	點 1 大於點 3
D	點 1 大於點 3	點 1 大於點 3





- ▶ **在第一軸向上第一測量點Q263(絕對座標):**工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第二軸向上第一測量點Q264(絕對座標):**工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第一軸向上的距離 Q326(增量座標)**工作平面之參考軸向上第一及第二測量點之間的距離。
- ▶ **在第一軸向上第三測量點Q296(絕對座標):**工作平面之參考軸向上第三接觸點之座標。
- ▶ **在第二軸向上第三測量點Q297(絕對座標):**工作平面之次要軸向上第三接觸點之座標。
- ▶ **在第二軸向上的距離 Q327(增量座標):**工作平面之次要軸向上第三及第四測量點之間的距離。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度 Q261(絕對座標):**要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空 Q320 (增量座標):**測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度 Q260 (絕對座標):**不會造成刀具與工件(夾具)之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度 Q301:**定義接觸式探針如何在測量點之間移動:
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **執行基本旋轉 Q304:**定義TNC是否必須利用基本旋轉來補償工件未校準:
  - 0: 無基本旋轉
  - 1: 基本旋轉



- ▶ **資料表中的工作原點編號** Q305：輸入工作原點編號在工作原點或預設座標資料表，其中 TNC 儲存了圓弧的座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在圓弧上。
- ▶ **參考軸向的新工作原點** Q331 (絕對座標)：參考軸向的座標，其中 TNC 必須設定圓弧。基本設定 = 0。
- ▶ **次要軸向的新工作原點** Q332 (絕對座標)：次要軸向的座標，其中 TNC 必須所計算的圓弧。基本設定 = 0。
- ▶ **測量值轉換 (0, 1)** Q303：指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中：
  - 1：請勿使用。當讀入舊程式時，由 TNC 輸入 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節)。
  - 0：寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。
  - 1：寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS 軸向上的探針** Q381：指定 TNC 是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點：
  - 0：不要設定接觸式探針軸向上的工作原點
  - 1：設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第一軸向** Q382 (絕對座標)：工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第二軸向** Q383 (絕對座標)：工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第三軸向** Q384 (絕對座標)：接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點** Q333 (絕對座標)：接觸式探針軸向的座標，其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0。

Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 414 DATUM INSIDE CORNER
  Q263=+37 ;1ST POINT 1ST AXIS
  Q264=+7 ;1ST POINT 2ND AXIS
  Q326=50 ;SPACING IN 1ST AXIS
  Q296=+95 ;3RD POINT 1ST AXIS
  Q297=+25 ;3RD POINT 2ND AXIS
  Q327=45 ;SPACING IN 2ND AXIS
  Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
  Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
  Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
  Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE
           HEIGHT
  Q304=0 ;BASIC ROTATION
  Q305=7 ;NO. IN TABLE
  Q331=+0 ;DATUM
  Q332=+0 ;DATUM
  Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
  Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
  Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
  Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
  Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
  Q333=+1 ;DATUM

```

## 角內側之工作原點 (接觸式探針循環 415, ISO:G415)

接觸式探針循環 415 找出兩條線的交集，並將其定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入交點到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）（請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節）到該第一接觸點 1。（請參考右上方圖），其中您已經定義在循環中。TNC 在相對於個別行進方向之方向上偏移接觸式探針一安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率（參數 MP6120 或 MP6360）探測第一接觸點。探測方向可由您用以辨識角的編號來取得。



TNC 永遠在工作平面之次要軸向的方向上測量第一條線。

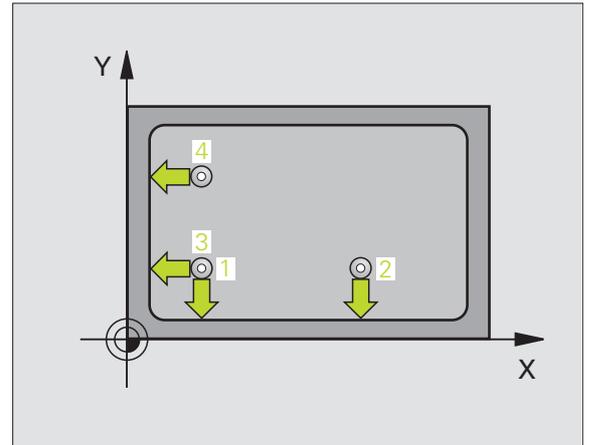
- 3 然後接觸式探針移動到下一個開始位置 2，並由該處探測第二位置。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點（請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節）以及儲存所決定的角之座標到下列的 Q 參數中。
- 6 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點。

參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值

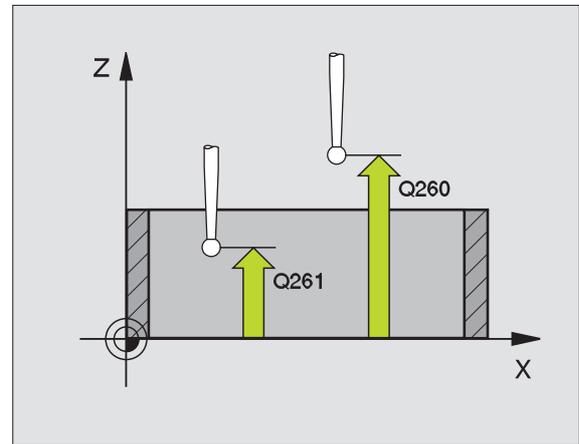
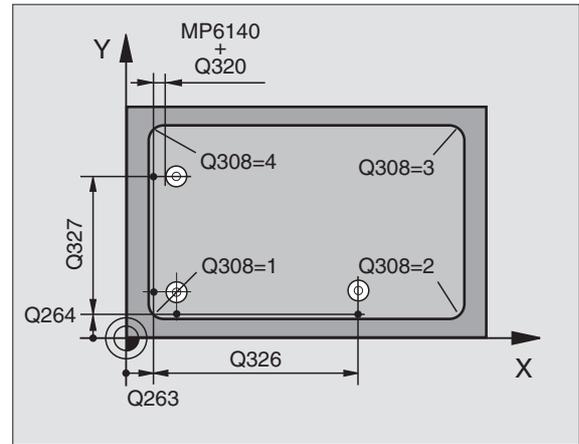


在程式編輯之前，請注意以下事項：

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。



- ▶ **在第一軸向上第一測量點Q263(絕對座標)**:工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第二軸向上第一測量點Q264(絕對座標)**:工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第一軸向上的距離 Q326(增量座標)**:工作平面之參考軸向上第一及第二測量點之間的距離。
- ▶ **在第二軸向上的距離 Q327(增量座標)**:工作平面之次要軸向上第三及第四測量點之間的距離。
- ▶ **圓弧 Q308**:辨識出TNC設定為工作原點之角的編號。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度 Q261(絕對座標)**:要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心(=接觸點)之座標。
- ▶ **設定淨空 Q320(增量座標)**:測量點與球尖端之額外距離。加上Q320到參數MP6140。
- ▶ **淨空高度 Q260(絕對座標)**:不會造成刀具與工件(夾具)之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度 Q301**:定義接觸式探針如何在測量點之間移動:
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **執行基本旋轉 Q304**:定義TNC是否必須利用基本旋轉來補償工件未校準:
  - 0: 無基本旋轉
  - 1: 基本旋轉



- ▶ **資料表中的工作原點編號** Q305：輸入工作原點編號在工作原點或預設座標資料表，其中 TNC 儲存了圓弧的座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在角上。
- ▶ **參考軸向的新工作原點** Q331 (絕對座標)：參考軸向的座標，其中 TNC 必須設定角。基本設定 = 0。
- ▶ **次要軸向的新工作原點** Q332 (絕對座標)：次要軸向的座標，其中 TNC 必須所計算的圓弧。基本設定 = 0。
- ▶ **測量值轉換 (0, 1)** Q303：指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中：
  - 1: 請勿使用。當讀入舊程式時，由 TNC 輸入 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節)。
  - 0: 寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。
  - 1: 寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS 軸向上的探針** Q381: 指定 TNC 是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點：
  - 0: 不要設定接觸式探針軸向上的工作原點
  - 1: 設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第一軸向** Q382(絕對座標)：工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第二軸向** Q383(絕對座標)：工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第三軸向** Q384(絕對座標)：接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點** Q333 (絕對座標)：接觸式探針軸向的座標，其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0：

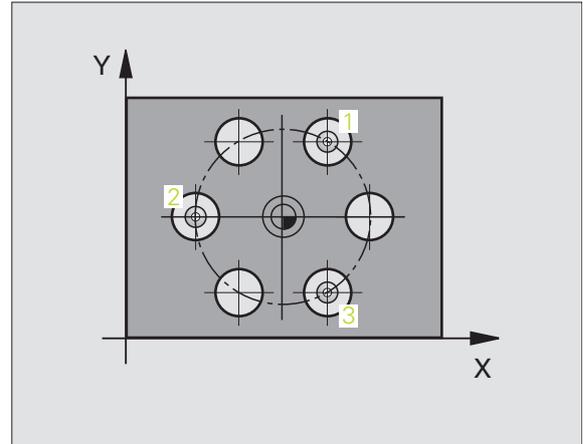
Example: NC 單節

5 TCH PROBE 415 DATUM OUTSIDE CORNER	
Q263=+37	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+7	;1ST POINT 2ND AXIS
Q326=50	;SPACING IN 1ST AXIS
Q296=+95	;3RD POINT 1ST AXIS
Q297=+25	;3RD POINT 2ND AXIS
Q327=45	;SPACING IN 2ND AXIS
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q304=0	;BASIC ROTATION
Q305=7	;NO. IN TABLE
Q331=+0	;DATUM
Q332=+0	;DATUM
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1	;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1	;DATUM

## 工作原點圓心中心 (接觸式探針循環 416, ISO:G416)

接觸式探針循環 416 找出一栓孔圓形的中心，並將其中心定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入座標到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到輸入做為第一鑽孔之中心的點 1。
- 2 然後探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第一鑽孔中心。
- 3 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第二鑽孔之中心的位置 2。
- 4 TNC 將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第二鑽孔中心。
- 5 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第三鑽孔之中心的位置 3。
- 6 TNC 將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第三鑽孔中心。
- 7 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節) 以及儲存實際數值到下列的 Q 參數中。
- 8 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點。



參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	栓孔圓形直徑之實際值

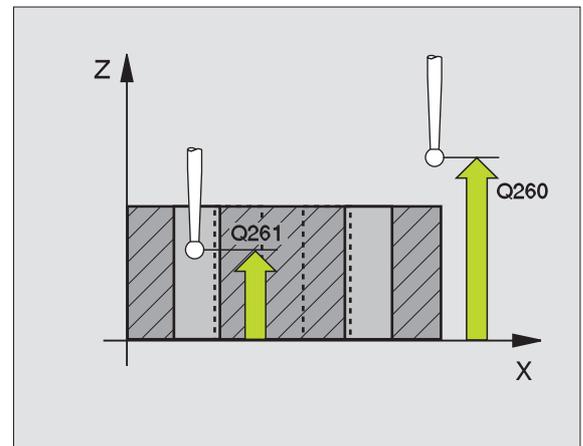
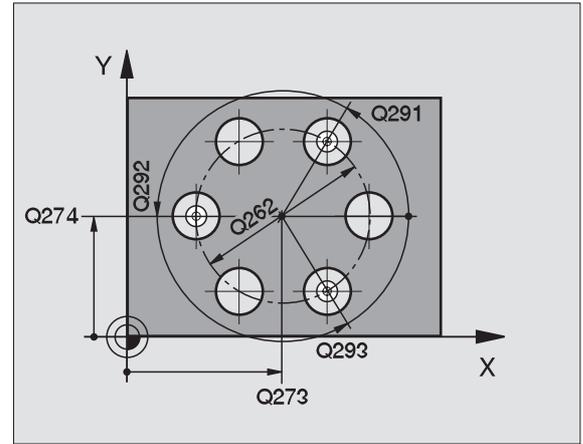


**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。



- ▶ **在第一軸向上的中心** Q273 (絕對座標)：工作平面之參考軸向上的栓孔圓心(指令值)。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q274 (絕對座標)：工作平面之次要軸向上的栓孔圓心(指令值)。
- ▶ **指令直徑** Q262：輸入大約的栓孔圓形直徑。鑽孔直徑愈小，指令直徑的準確度要更高。
- ▶ **在第一軸向上的角度** Q291 (絕對座標)：工作平面上第一鑽孔中心之極座標角度。
- ▶ **第二鑽孔的角度** Q292 (絕對座標)：工作平面上第二鑽孔中心之極座標角度。
- ▶ **第三鑽孔的角度** Q293 (絕對座標)：工作平面上第三鑽孔中心之極座標角度。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261 (絕對座標)：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心(=接觸點)之座標。
- ▶ **淨空高度** Q260 (絕對座標)：不會造成刀具與工件(夾具)之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **資料表中的工作原點編號** Q305：輸入編號在工作原點或預設座標資料表，其中 TNC 儲存了栓孔圓心的座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在栓孔中心。
- ▶ **參考軸向的新工作原點** Q331 (絕對座標)：參考軸向的座標，其中 TNC 必須設定栓孔中心。  
基本設定 = 0。
- ▶ **次要軸向的新工作原點** Q332 (絕對座標)：次要軸向的座標，其中 TNC 必須設定栓孔中心。  
基本設定 = 0。



- ▶ **測量值轉換 (0, 1) Q303**: 指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中:
  - 1: 請勿使用。當讀入舊程式時, 由 TNC 輸入 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節)。
  - 0: 寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。
  - 1: 寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS 軸向上的探針 Q381**: 指定 TNC 是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點:
  - 0: 不要設定接觸式探針軸向上的工作原點
  - 1: 設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第一軸向 Q382 (絕對座標)**: 工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第二軸向 Q383 (絕對座標)**: 工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針: 座標第三軸向 Q384 (絕對座標)**: 接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點 Q333 (絕對座標)**: 接觸式探針軸向的座標, 其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0。

Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=90 ;NOMINAL DIAMETER
Q291=+34 ;ANGLE OF 1ST HOLE
Q292=+70 ;ANGLE OF 2ND HOLE
Q293=+210 ;ANGLE OF 3RD HOLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q305=12 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS.VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM

```

## 在接觸式探針軸向之工作原點 (接觸式探針循環 417, ISO: G417)

接觸式探針循環 417 測量在接觸式探針軸向上任何座標，並將其定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入所測量的座標在一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 在接觸式探針軸向之正方向上偏移接觸式探針一安全淨空。
- 2 然後，接觸式探針在其本身的軸向上移動到輸入做為開始點 1 的座標，並以一簡單探測移動來測量實際的位置。
- 3 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點（請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節）以及儲存實際數值到下列的 Q 參數中。

參數編號	代表
Q160	測量點之實際值

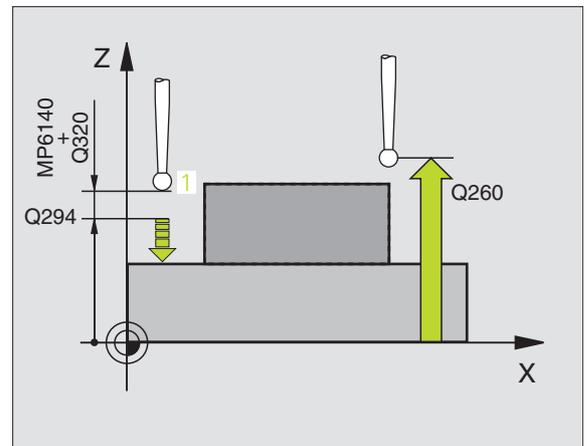
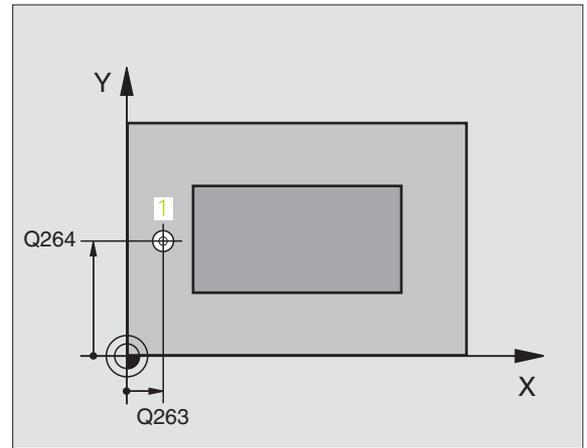


在程式編輯之前，請注意以下事項：

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。然後 TNC 設定工作原點在此軸向上。



- ▶ **在第一軸向上第一測量點 Q263 (絕對座標):** 工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第二軸向上第一測量點 Q264 (絕對座標):** 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第三軸向上第一測量點 Q294 (絕對座標):** 接觸式探針軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **設定淨空 Q320 (增量座標):** 測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度 Q260 (絕對座標):** 不會造成刀具與工件 (夾具) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。



- ▶ **資料表中的工作原點編號** Q305：輸入編號在工作原點或預設座標資料表，其中 TNC 儲存了座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在所探測的表面上。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點** Q333（絕對座標）：接觸式探針軸向的座標，其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0。
- ▶ **測量值轉換 (0, 1)** Q303：指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中：
  - 1：請勿使用。當讀入舊程式時，由 TNC 輸入（請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節）。
  - 0：寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。
  - 1：寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。

Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS
  Q263=+25 ;1ST POINT 1ST AXIS
  Q264=+25 ;1ST POINT 2ND AXIS
  Q294=+25 ;1ST POINT 3RD AXIS
  Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
  Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
  Q305=0 ;NO. IN TABLE
  Q333=+0 ;DATUM
  Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER

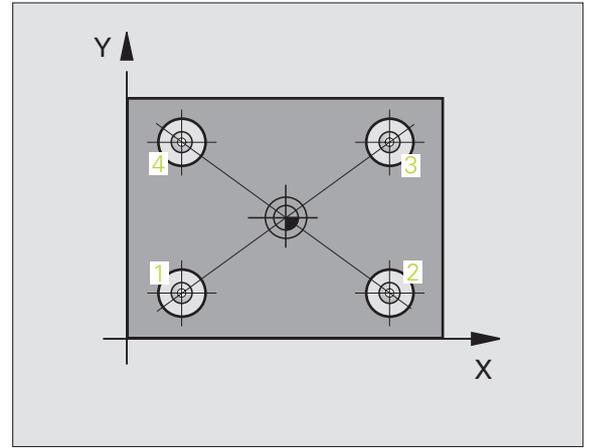
```



## 位在四個鑽孔中之工作原點 (接觸式探針循環 418, ISO: G418)

接觸式探針循環 418 計算連接了由四個鑽孔中心定義之長方形的相對角落的直線之交點。如果需要的話，TNC 亦輸入交點到一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到輸入做為第一鑽孔之中心 1。
- 2 然後探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第一鑽孔中心。
- 3 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第二鑽孔之中心的位置 2。
- 4 TNC 將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第二鑽孔中心。
- 5 TNC 對於鑽孔 3 及 4 重複步驟 3 及 4。
- 6 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節)。TNC 計算工作原點做為連接了鑽孔 1/3 及 2/4 之直線之交點，並儲存實際數值到下列的 Q 參數中。
- 7 如果需要的話，TNC 後續即在一獨立探測中測量接觸式探針軸向上的工作原點。



參數編號	代表
Q151	參考軸向上交點的實際值
Q152	次要軸向上交點的實際值

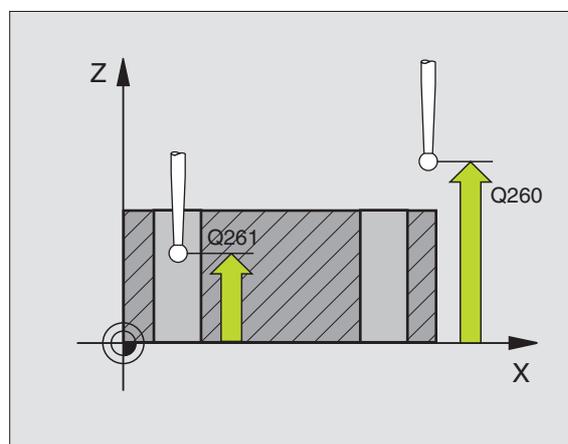
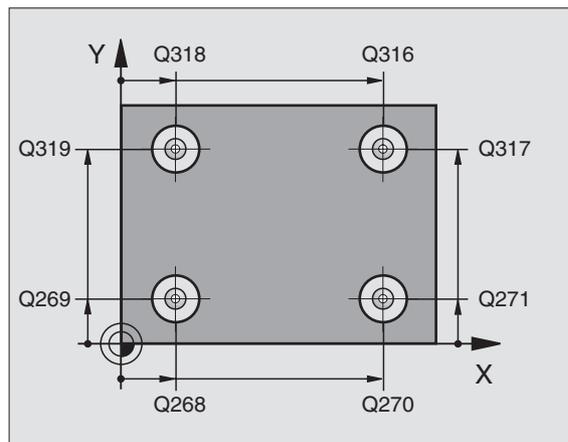


在程式編輯之前，請注意以下事項：

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。



- ▶ **在第一軸向上的第一中心** Q268 (絕對座標)：工作平面之參考軸向上第一鑽孔之中心。
- ▶ **在第二軸向上的第一中心** Q269 (絕對座標)：工作平面之次要軸向上第一鑽孔之中心。
- ▶ **在第一軸向上的第二中心** Q270 (絕對座標)：工作平面之參考軸向上第二鑽孔之中心。
- ▶ **在第二軸向上的第二中心** Q271 (絕對座標)：工作平面之次要軸向上第二鑽孔之中心。
- ▶ **在第一軸向上的第三中心** Q316 (絕對座標)：工作平面之參考軸向上第三鑽孔之中心。
- ▶ **在第二軸向上的第三中心** Q317 (絕對座標)：工作平面之次要軸向上第三鑽孔之中心。
- ▶ **在第一軸向上的第四中心** Q318 (絕對座標)：工作平面之參考軸向上第四鑽孔之中心。
- ▶ **在第二軸向上的第四中心** Q319 (絕對座標)：工作平面之次要軸向上第四鑽孔之中心。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261 (絕對座標)：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **淨空高度** Q260 (絕對座標)：不會造成刀具與工件 (夾具) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。



- ▶ **資料表中的工作原點編號** Q305：輸入編號在工作原點 / 預設座標資料表，其中 TNC 儲存了直線交點的座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在連接線的交點。
- ▶ **參考軸向的新工作原點** Q331 (絕對座標)：參考軸向的座標，其中 TNC 必須連接線計算的交點。基本設定 = 0
- ▶ **次要軸向的新工作原點** Q332 (絕對座標)：次要軸向的座標，其中 TNC 必須設定連接線的交點。基本設定 = 0
- ▶ **測量值轉換 (0, 1)** Q303：指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中：
  - 1: 請勿使用。當讀入舊程式時，由 TNC 輸入 (請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節)。
  - 0: 寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。
  - 1: 寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。
- ▶ **TS 軸向上的探針** Q381: 指定 TNC 是否亦必須設定接觸式探針軸向上的工作原點：
  - 0: 不要設定接觸式探針軸向上的工作原點
  - 1: 設定接觸式探針軸向上的工作原點
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第一軸向** Q382(絕對座標)：工作平面之參考軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第二軸向** Q383(絕對座標)：工作平面之次要軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **TS 軸向上的探針：座標第三軸向** Q384(絕對座標)：接觸式探針軸向上的探針點座標為工作原點要設定在接觸式探針軸向上的點。僅在當 Q381 = 1 時有效。
- ▶ **接觸式探針軸向之新工作原點** Q333 (絕對座標)：接觸式探針軸向的座標，其中 TNC 必須設定工作原點。基本設定 = 0。

## Example: NC 單節

5 TCH PROBE 418 DATUM FROM 4 HOLES
Q268=+20 ;1ST CENTER 1ST AXIS
Q269=+25 ;1ST CENTER 2ND AXIS
Q270=+150 ;2ND CENTER 1ST AXIS
Q271=+25 ;2ND CENTER 2ND AXIS
Q316=+150 ;3RD CENTER 1ST AXIS
Q317=+85 ;3RD CENTER 2ND AXIS
Q318=+22 ;4TH CENTER 1ST AXIS
Q319=+80 ;4TH CENTER 2ND AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
Q305=12 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS.VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+0 ;DATUM

## 在一軸向上之工作原點 (接觸式探針循環 419, ISO: G419)

接觸式探針循環 419 測量在任何軸向上的任何座標，並將其定義為工作原點。如果需要的話，TNC 亦輸入所測量的座標在一工作座標資料表或預設座標資料表中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）（請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節）到該程式編輯的開始點 1。TNC 在相對於程式編輯的探測方向之方向上偏移接觸式探針一安全淨空。
- 2 然後，接觸式探針移動到程式編輯的測量高度，並以一簡單探測移動來測量實際位置。
- 3 最後，TNC 將接觸式探針返回到淨空高度，並根據循環參數 Q303 及 Q305 處理所決定的工作原點。（請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節）

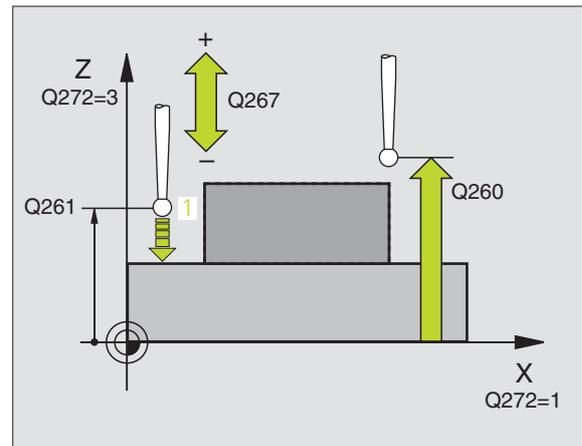
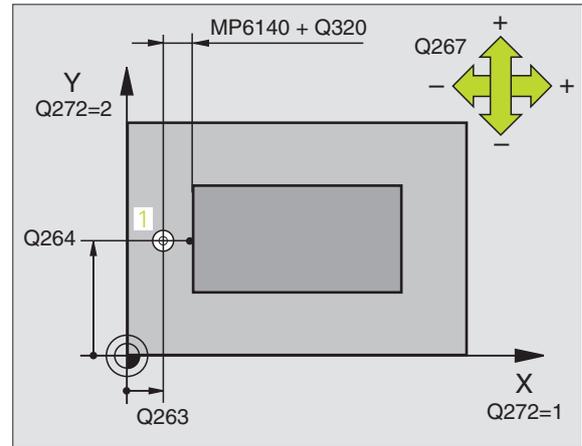


在程式編輯之前，請注意以下事項：

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。



- ▶ **在第一軸向上第一測量點 Q263** (絕對座標)：工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第二軸向上第一測量點 Q264** (絕對座標)：工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度 Q261** (絕對座標)：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空 Q320** (增量座標)：測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度 Q260** (絕對座標)：不會造成刀具與工件 (夾具) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。



- ▶ **測量軸向 (1...3:1=參考軸向) Q272:** 要進行測量的軸向：  
1: 參考軸向 = 測量軸向  
2: 次要軸向 = 測量軸向  
3: 接觸式探針軸向 = 測量軸向

軸向指定		
啟動接觸式探針軸向： Q272 = 3	相對應參考軸向： Q272 = 1	相對應次要軸向： Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

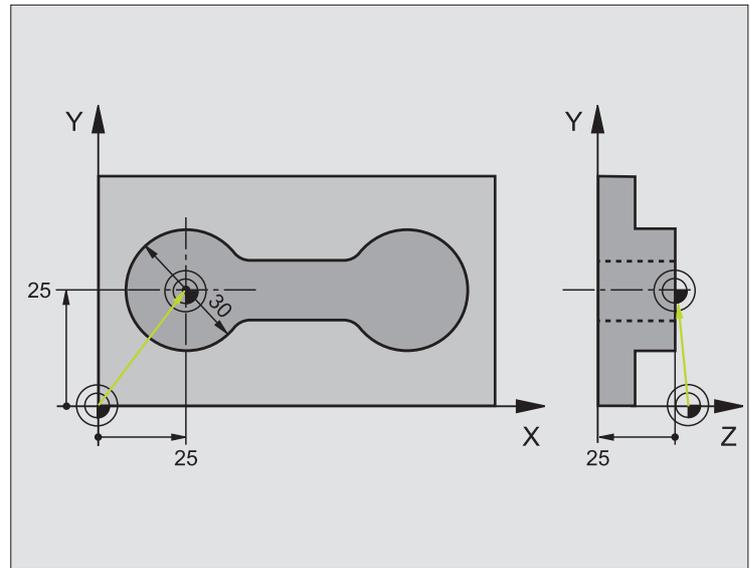
- ▶ **行進方向 Q267:** 探針接近工件的方向：  
-1: 負行進方向  
+1: 正行進方向
- ▶ **資料表中的工作原點編號 Q305:** 輸入編號在工作原點或預設座標資料表，其中 TNC 儲存了座標。如果您輸入 Q305=0，TNC 自動地設定顯示，所以新的工作原點係在所探測的表面上。
- ▶ **新工作原點 Q333 (絕對座標):** TNC 必須設定為工作原點的座標。基本設定 = 0。
- ▶ **測量值轉換 (0, 1) Q303:** 指定所決定的工作原點要儲存在工作座標資料表或在預設座標資料表中：  
-1: 請勿使用。(請參閱第 66 頁的 "儲存所計算出的工作原點" 章節)  
0: 寫入所決定的工作原點在啟動工作座標資料表中。參考系統為啟動工件座標系統。  
1: 寫入所決定的工作原點在預設座標資料表中。參考系統為機器座標系統 (REF 系統)。

Example: NC 單節

5 TCH PROBE 419 DATUM IN ONE AXIS
Q263=+25 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+25 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q261=+25 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
Q272=+1 ;MEASURING AXIS
Q267=+1 ;TRAVERSE DIRECTION
Q305=0 ;NO. IN TABLE
Q333=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER



範例：工作原點設定在一圓形區段中心，且在工件的頂表面上



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 0 Z

呼叫刀具 0 來定義接觸式探針軸向

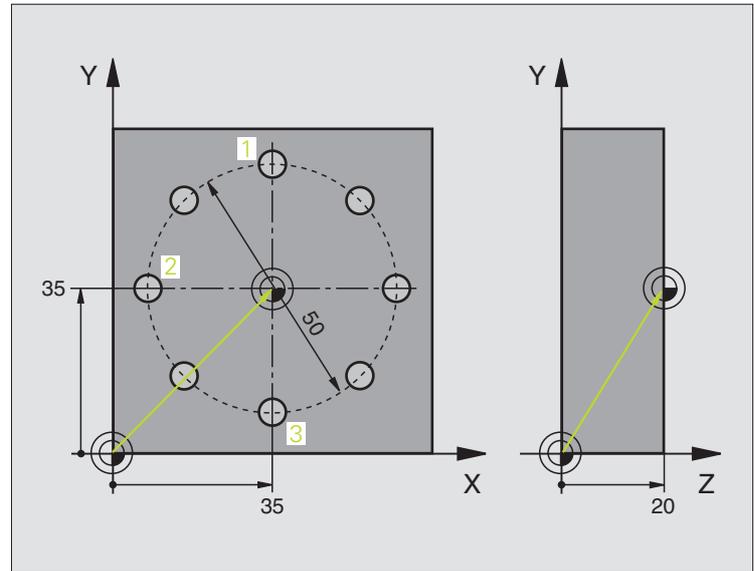
## 3.2 自動工作原點設定

<b>2 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE</b>	
Q321=+25 ;CENTER IN 1ST AXIS	圓心：X 座標
Q322=+25 ;CENTER IN 2ND AXIS	圓心：Y 座標
Q262=30 ;NOMINAL DIAMETER	圓的直徑
Q325=+90 ;STARTING ANGLE	第一接觸點的極座標角度
Q247=+45 ;STEPPING ANGLE	用於計算開始點 2 到 4 之步進角度
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	進行測量接觸式探針軸向上的座標
Q320=2 ;SET-UP CLEARANCE	除了參數 MP6140 之外的安全淨空
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT	接觸式探針軸向上的高度，其中探針可以行進而不會碰撞
Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT	請勿移動到測量點之間的淨空高度
Q305=0 ;NO. IN TABLE	設定顯示
Q331=+0 ;DATUM	設定 X 之顯示為 0
Q332=+10 ;DATUM	設定 X 之顯示為 10
Q303=+0 ;MEAS. VALUE TRANSFER	不使用功能，因為將要設定顯示
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS	亦設定接觸式探針軸向上的工作原點
Q382=+25 ;1ST CO. FOR TS AXIS	接觸點的 X 座標
Q383=+25 ;2ND CO. FOR TS AXIS	接觸點的 Y 座標
Q384=+25 ;3RD CO. FOR TS AXIS	接觸點的 Z 座標
Q333=+0 ;DATUM	設定 Z 之顯示為 0
<b>3 CALL PGM 35K47</b>	加工程式呼叫
<b>4 END PGM CYC413 MM</b>	



## 範例：工作原點設定在工件的頂面，並在一栓孔圓形的中心

所測量的栓孔中心必須寫入到預設座標資料表中，所以其可在稍後使用。



<b>0 BEGIN PGM CYC416 MM</b>	
<b>1 TOOL CALL 0 Z</b>	呼叫刀具 0 來定義接觸式探針軸向
<b>2 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS</b>	循環定義為設定工作原點在接觸式探針軸向上
<b>Q263=+7.5 ;1ST POINT 1ST AXIS</b>	接觸點：X 座標
<b>Q264=+7.5 ;1ST POINT 2ND AXIS</b>	接觸點：Y 座標
<b>Q294=+25 ;1ST POINT 3RD AXIS</b>	接觸點：Z 座標
<b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>	除了參數 MP6140 之外的安全淨空
<b>Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT</b>	接觸式探針軸向上的高度，其中探針可以行進而不會碰撞
<b>Q305=1 ;NO. IN TABLE</b>	寫入 Z 座標在直線 1
<b>Q333=+0 ;DATUM</b>	設定接觸式探針軸向到 0
<b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>	在預設座標資料表 PRESET.PR 中，儲存所計算之參考到機器為主的座標系統 (REF 系統) 的工作原點。

<b>3 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER</b>	
Q273=+35 ;CENTER IN 1ST AXIS	栓孔圓形的中心：X 座標
Q274=+35 ;CENTER IN 2ND AXIS	栓孔圓形的中心：Y 座標
Q262=50 ;NOMINAL DIAMETER	栓孔圓形的直徑
Q291=+90 ;ANGLE OF 1ST HOLE	第一鑽孔中心 <b>1</b> 的極座標角度
Q292=+180 ;ANGLE OF 2ND HOLE	第二鑽孔中心 <b>2</b> 的極座標角度
Q293=+270 ;ANGLE OF 3RD HOLE	第三鑽孔中心 <b>3</b> 的極座標角度
Q261=+15 ;MEASURING HEIGHT	進行測量接觸式探針軸向上的座標
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT	接觸式探針軸向上的高度，其中探針可以行進而不會碰撞
Q305=1 ;NO. IN TABLE	輸入栓孔圓形的中心 (X 及 Y) 在直線 1 上
Q331=+0 ;DATUM	
Q332=+0 ;DATUM	
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER	在預設座標資料表 PRESET.PR 中，儲存所計算之參考到機器為主的座標系統 (REF 系統) 的工作原點。
Q381=0 ;PROBE IN TS AXIS	不要設定接觸式探針軸向上的工作原點
Q382=+0 ;1ST CO. FOR TS AXIS	無功能
Q383=+0 ;2ND CO. FOR TS AXIS	無功能
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS	無功能
Q333=+0 ;DATUM	無功能
<b>4 CYCL DEF 247 DATUM SETTING</b>	利用循環 247 啟動新的預先設定
Q339=1 ;DATUM NUMBER	
<b>6 CALL PGM 35KLZ</b>	加工程式呼叫
<b>7 END PGM CYC416 MM</b>	



## 3.3 自動工件測量

### 概述

TNC 提供十二種循環，用以自動測量工件。

循環	軟鍵	頁面
0 參考平面測量—可選擇軸向上的座標		第 110 頁
1 極資料平面測量在一探測方向上的點		第 111 頁
420 測量角度測量工作平面上的一角度		第 112 頁
421 測量鑽孔測量—鑽孔之位置與直徑		第 114 頁
422 測量圓形外側測量一圓形立柱的位置與直徑		第 117 頁
423 測量長方形內側測量一長方形口袋的位置、長度與寬度		第 120 頁
424 測量長方形外側測量一長方形立柱的位置、長度與寬度		第 123 頁
425 寬度內側測量（第二軟鍵層級）測量溝槽寬度		第 126 頁
426 測量背脊寬度（第二軟鍵層級）測量脊部寬度		第 128 頁
427 測量座標（第二軟鍵層級）測量在一可選擇軸向上的任何座標		第 130 頁
430 測量栓孔圓形（第二軟鍵層級）測量一栓孔圓形的位置與直徑		第 132 頁
431 測量平面（第二軟鍵層級）測量一平面的 A 與 B 軸角度		第 135 頁

## 記錄測量的結果

對於您自動測量工件的所有循環當中 ( 除了循環 0 與 1 之外 )，您可使得 TNC 記錄測量結果。在個別的探測循環中，您可定義如果 TNC 要

- 儲存測量記錄到一檔案。
- 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。
- 產生未測量記錄。

如果您想要儲存測量記錄成爲一檔案，TNC 預設上會儲存測量記錄成爲一 ASCII 檔案，並在您執行測量程式的目錄中。另外，您亦可直接傳送測量記錄到一印表機，或是透過資料介面將其傳輸到一 PC。爲此，設定列印功能 ( 在介面組態功能表中 ) 到 RS232:\ ( 亦可參考使用者手冊中的 "MOD 功能，設定資料介面" )。



所有列在記錄檔案中的測量值係參考到在您所執行的個別循環期間所啓動的工作原點。此外，座標系統可以在平面上旋轉，或是已經使用 3D-ROT 所傾斜的平面。在此例中，TNC 轉換測量結果到個別的啓動座標系統。

如果您想要透過資料介面輸出測量記錄，即使用 HEIDENHAIN 資料傳輸軟體 TNCremo。

範例：接觸式探針循環 421 之測量記錄：

\*\*\* Measuring Log for Probing Cycle 421 Hole Measuring \*\*\*

Date: 30-06-2005

Time: 6:55:04

Measuring program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

-----  
Nominal values: Center in reference axis: 50.0000

Center in minor axis: 65.0000

Diameter: 12.0000

-----  
Given limit values: Maximum limit for center in reference axis:

50.1000 Minimum limit for center in reference axis: 49.9000

Maximum limit for center in minor axis: 65.1000

Minimum limit for center in minor axis: 64.9000

Maximum dimension for hole: 12.0450

Minimum dimension for hole: 12.0000

\*\*\*\*\*

Actual values: Center in reference axis: 50.0810

Center in minor axis: 64.9530

Diameter: 12.0259

-----  
Deviations: Center in reference axis: 0.0810

Center in minor axis: -0.0470

Diameter: 0.0259

\*\*\*\*\*

Further measuring results: Measuring height: -5.0000

\*\*\*\*\* End of measuring log \*\*\*\*\*



## Q 參數中的測量結果

TNC 儲存個別接觸式探針循環的測量結果在共通有效的 Q 參數 Q150 到 Q160 中。與指令數值的偏差係儲存在參數 Q161 到 Q166 中。請注意到結果參數的資料表列有每一個循環說明

在循環定義期間，TNC 亦顯示了個別循環的結果參數在一說明圖形中（請參考右上圖）。強調的結果參數屬於那個輸入參數。

## 結果的分類

對於某些循環，您可經由共通有效的 Q 參數 Q180 到 Q182 查詢量測結果的狀態：

結果的類別	參數值
測量結果在公差之內	Q180 = 1
需要重做	Q181 = 1
切削	Q182 = 1

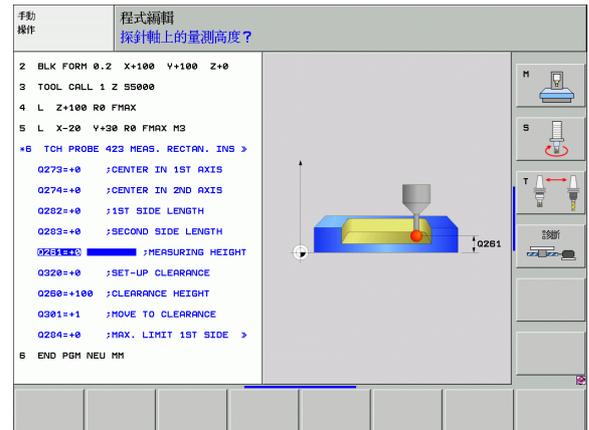
只要測量值之一落在公差之外，TNC 設定重做或切削標記。爲了決定那些測量結果在公差之外，檢查測量記錄，或是比較個別測量結果 (Q150 到 Q160) 與它們的限制值。



如果您已經定義了無公差值或最大 / 最小尺寸，TNC 亦設定了狀態標記。

## 公差監視

對於工件檢查的大多數循環，您可使得 TNC 執行公差監視。此需要您在循環定義期間定義必要的限制值。如果您不想要監視公差，僅要在監視參數中留下 0（預設值）。



## 刀具監視

對於工件檢查的一些循環，您可使得 TNC 執行刀具監視。然後 TNC 會監視是否

- 因為與指令數值 (Q16x 中的數值) 之偏差而必須補償刀具半徑。
- 與指令數值 (Q16x 中的數值) 的偏差大於刀具斷損公差。

### 刀具補償



此功能僅在下列狀況下運作：

- 如果刀具資料表啟動。
- 如果刀具監視在循環中被開啓 (輸入 Q330 不等於 0)。

如果您執行數個補償測量，TNC 加入個別測量的偏差到儲存在刀具資料表中的數值。

TNC 永遠補償刀具資料表中 DR 欄位中的刀具半徑，即使所測量的偏差是在給定的公差內。您可查詢經由 NC 程式中的參數 Q181 (Q181=1: 必須重做) 是否必須重做。

對於循環 427：

- 如果該啟動工作平面的軸心係定義成測量軸 (Q272 = 1 或 2)，TNC 即如上述地補償刀具半徑。利用所定義的行進方向 (Q267)，TNC 決定的補償的方向。
- 如果接觸式探針軸向係定義成測量軸 (Q272 = 3)，TNC 補償刀具長度。

### 刀具斷損監視



此功能僅在下列狀況下運作：

- 如果刀具資料表啟動。
- 如果刀具監視在循環中被開啓 (輸入 Q330 不等於 0)。
- 如果輸入在資料表中的刀具編號之斷損公差 RBREAK 大於 0 (請亦參見使用者手冊，5.2 節之「刀具資料」)。

TNC 將會輸出一錯誤訊息，並停止程式執行，如果所量測的偏差大於刀具的斷損公差的話。同時，刀具將會在刀具資料表中被撤銷 (欄位 TL = L)。

## 測量結果的參考系統

TNC 轉換所有測量結果到結果參數，及啟動座標系統中的協定檔案，或是有可能為位移的座標系統。

### 參考平面 (接觸式探針循環 0, ISO: G55)

- 1 接觸式探針以快速行進 (來自參數 MP6150 或 MP6361 的數值) 到在循環中所程式編輯的開始位置 1。
- 2 然後接觸式探針以在參數 MP6120 或 MP6360 中所指定的進給速率接近工件。探測方向亦在循環中定義。
- 3 在 TNC 已經儲存位置之後, 探針縮回到開始點, 並儲存所測量的座標在 Q 參數中。TNC 亦在當觸發參數 Q115 到 Q119 中的信號時儲存接觸式探針位置的座標。對於這些參數中的數值, TNC 並不負責針尖長度與半徑。

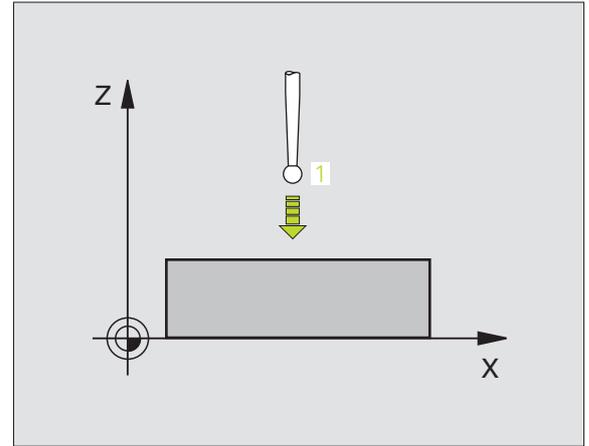


在程式編輯之前, 請注意以下事項:

預先定位接觸式探針, 藉以當接近到程式編輯的預先定位點時防止碰撞。



- ▶ **結果的參數編號:** 輸入 Q 參數的編號成爲您想要指定的座標。
- ▶ **探測軸向 / 探測方向:** 利用軸向選擇鍵或 ASCII 鍵盤輸入探測軸向, 及探測方向的代數符號。利用 ENT 鍵確認您的登錄。
- ▶ **正值:** 使用軸向選擇鍵或 ASCII 鍵盤輸入接觸式探針之指令預先定位點數值的所有座標。
- ▶ 爲了結束輸入, 按下 ENT 鍵。



Example: NC 單節

```
67 TCH PROBE 0.0 REF. PLANE Q5 X-
```

```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z5
```

## 工作原點平面 (接觸式探針循環 1)

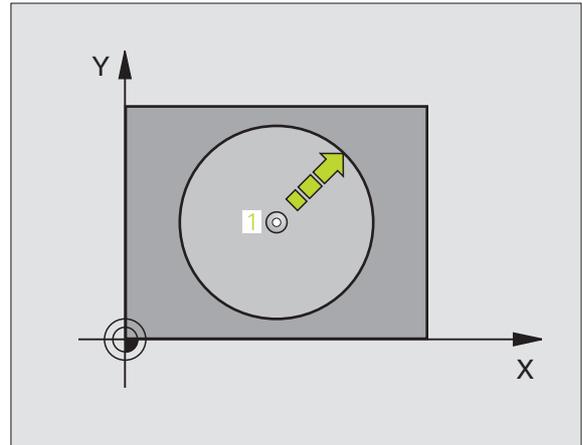
接觸式探針循環 1 在任何方向上測量工件上的任何位置。

- 1 接觸式探針以快速行進 (來自參數 MP6150 或 MP6361 的數值) 到在循環中所程式編輯的開始位置 1。
- 2 然後接觸式探針以在參數 MP6120 或 MP6360 中所指定的進給速率接近工件。於探測期間, TNC 同時在兩個軸向上移動 (根據探測角度)。掃描方向由在循環中輸入的極性角度定義。
- 3 於 TNC 已經儲存位置之後, 探針返回到開始點。TNC 亦在當觸發參數 Q115 到 Q119 中的信號時儲存接觸式探針位置的座標。



**在程式編輯之前, 請注意以下事項:**

預先定位接觸式探針, 藉以當接近到程式編輯的預先定位點時防止碰撞。



- ▶ **探測軸向:** 利用軸向選擇鍵或 ASCII 鍵盤輸入探測軸向。利用 ENT 鍵確認您的登錄。
- ▶ **探測角度:** 由探測軸向測量的角度為接觸式探針所要移動的角度。
- ▶ **正值:** 使用軸向選擇鍵或 ASCII 鍵盤輸入接觸式探針之指令預先定位點數值的所有座標。
- ▶ 為了結束輸入, 按下 ENT 鍵。

**Example: NC 單節**

```
67 TCH PROBE 1.0 POLAR DATUM PLANE
```

```
68 TCH PROBE 1.1 X ANGLE: +30
```

```
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z5
```



## 測量角度 (接觸式探針循環 420, ISO: G420)

接觸式探針循環 420 測量的角度為工作平面上任何平直表面利用相對於工作表面之參考軸向來描述。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 在相對於所定義的行進方向上偏移接觸式探針一安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率（參數 MP6120 或 MP6360）探測第一接觸點。
- 3 然後接觸式探針移動到下一個開始位置 2，並探測第二位置。
- 4 TNC 返回接觸式探針到淨空高度，並儲存所測量的角度在以下的 Q 參數中：

參數編號	代表
Q150	測量的角度參考到加工平面之參考軸向。



在程式編輯之前，請注意以下事項：

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

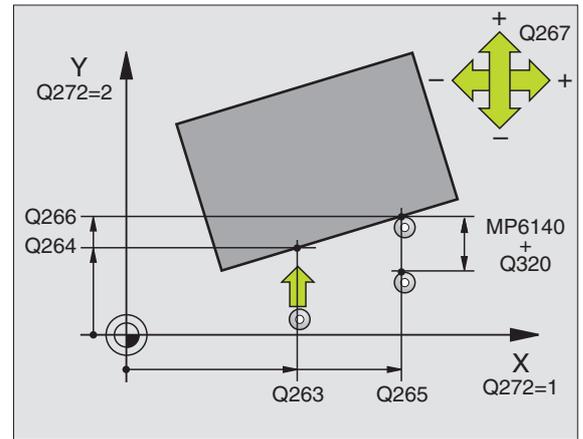
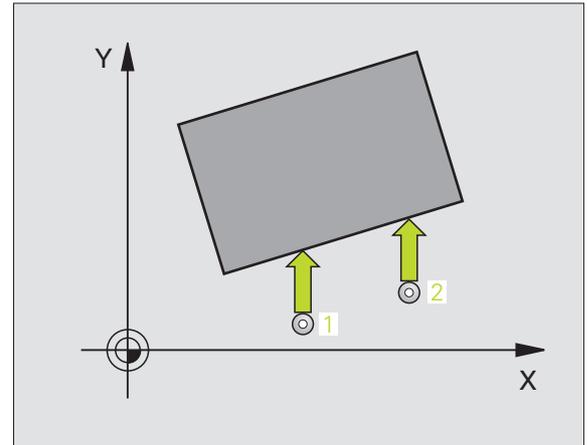


- ▶ 在第一軸向上第一測量點 Q263 (絕對座標): 工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ 在第二軸向上第一測量點 Q264 (絕對座標): 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ 在第一軸向上第二測量點 Q265 (絕對座標): 工作平面之參考軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ 在第二軸向上第二測量點 Q266 (絕對座標): 工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ 測量軸 Q272: 要進行測量的軸向:
  - 1: 參考軸向 = 測量軸向
  - 2: 次要軸向 = 測量軸向
  - 3: 接觸式探針軸向 = 測量軸向

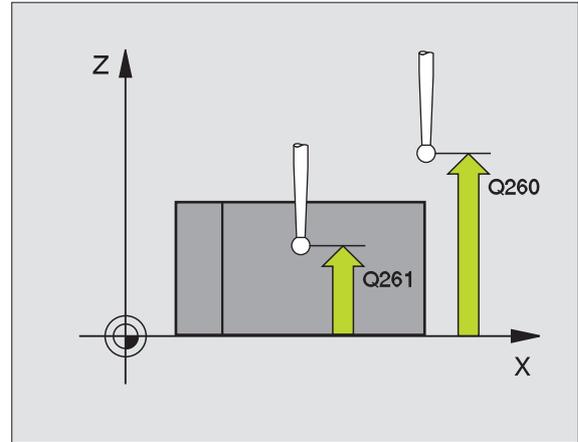


如果接觸式探針軸 = 測量軸，則：

如果關於 A 軸之角度要做測量，設定 Q263 等於 Q265；如果角度要對 B 軸測量，設定 Q263 不等於 Q265。



- ▶ **行進方向 1 Q267**：探針接近工件的方向：
  - 1: 負行進方向
  - +1: 正行進方向
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度 Q261** (絕對座標)：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空 Q320** (增量座標)：測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度 Q260** (絕對座標)：不會造成刀具與工件 (夾具) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度 Q301**：定義接觸式探針如何在測量點之間移動：
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **測量記錄 Q281**：定義 TNC 是否要產生一測量記錄：
  - 0: 無測量記錄
  - 1: 產生測量記錄：藉由標準設定，TNC 儲存**記錄檔案 TCHPR420.TXT** 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。
  - 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。



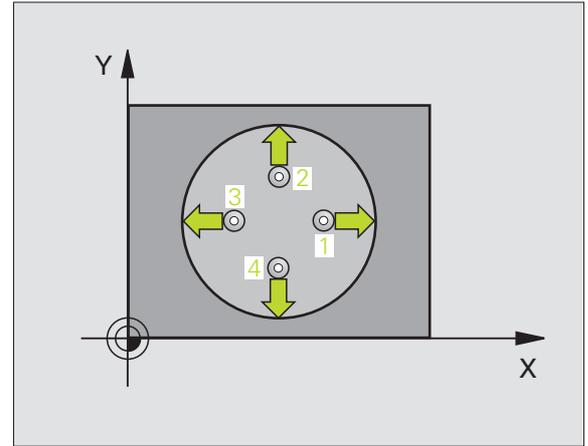
Example: NC 單節

5 TCH PROBE 420 MEASURE ANGLE	
Q263=+10	;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+10	;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+15	;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+95	;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=1	;MEASURING AXIS
Q267=-1	;TRAVERSE DIRECTION
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT
Q320=0	;SET-UP CLEARANCE
Q260=+10	;CLEARANCE HEIGHT
Q301=1	;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q281=1	;MEASURING LOG

## 測量鑽孔 (接觸式探針循環 421, ISO: G421)

接觸式探針循環 421 測量一鑽孔 (或圓形口袋) 的中心及直徑。如果您在循環中定義相對應公差值，TNC 進行一指令對實際值的比較，並儲存偏差值在系統參數中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。TNC 由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在一圓弧上移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的 Q 參數中。



參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	直徑的實際值
Q161	與參考軸向之中心的偏差
Q162	與次要軸向之中心的偏差
Q163	與直徑的偏差



**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

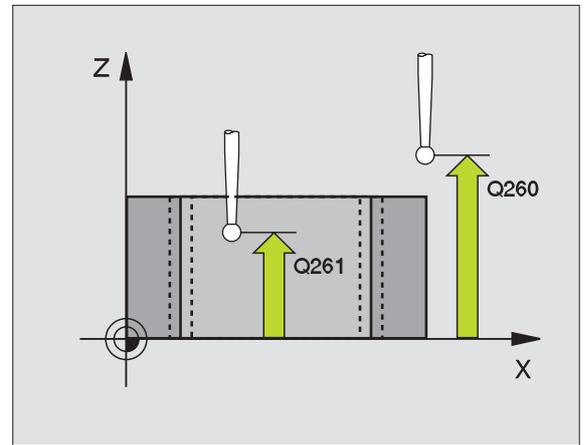
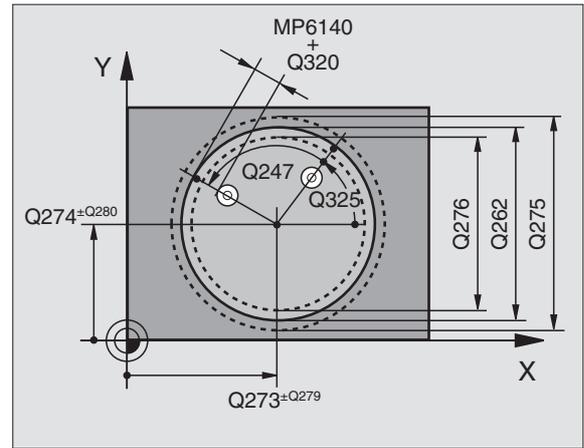


- ▶ **在第一軸向上的中心** Q273 (絕對座標)：工作平面之參考軸向上鑽孔之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q274 (絕對座標)：工作平面之次要軸向上鑽孔之中心。
- ▶ **指令直徑** Q262：輸入鑽孔的直徑。
- ▶ **開始角度** Q325 (絕對座標)：工作平面之參考軸向與第一接觸點之間的角度。
- ▶ **步進角度** Q247 (增量座標)：兩個測量點之間的角度。步進角度的代數符號決定了旋轉的方向(負值 = 順時針)。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓，則程式編輯步進角度小於 90 度。



角度愈小，TNC 計算鑽孔尺寸的準確性愈低。最小輸入值：5 度。

- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261 (絕對座標)：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 (增量座標)：測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 (絕對座標)：不會造成刀具與工件(夾具)之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度** Q301：定義接觸式探針如何在測量點之間移動：
  - 0：在量測高度上於測量點之間移動
  - 1：在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **鑽孔大小的最大尺寸** Q275：鑽孔(圓形口袋)的最大可允許尺寸。
- ▶ **鑽孔的最小尺寸** Q276：鑽孔(圓形口袋)的最小可允許尺寸。
- ▶ **中心第一軸向之公差值** Q279：工作平面之參考軸向上可允許之正偏差。
- ▶ **中心第二軸向之公差值** Q280：工作平面之次要軸向上可允許之正偏差。



- ▶ **測量記錄 Q281**: 定義 TNC 是否要產生一測量記錄:
  - 0: 無測量記錄
  - 1: 產生測量記錄: 藉由標準設定, TNC 儲存**記錄檔案 TCHPR421.TXT** 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。
  - 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。
- ▶ **如果公差錯誤時PGM停止 Q309**: 定義在違反公差的事件中是否限制 TNC 可中斷程式執行, 並輸出一錯誤訊息。
  - 0: 不可中斷程式執行, 無錯誤訊息
  - 1: 中斷程式執行, 輸出一錯誤訊息
- ▶ **用於監視的刀具編號 Q330**: 定義 TNC 是否要監視刀具 (請參閱第 109 頁的 " 刀具監視 " 章節)
  - 0: 監視未啟動
  - >0: 刀具資料表 TOOL.T 中的刀具編號

Example: NC 單節

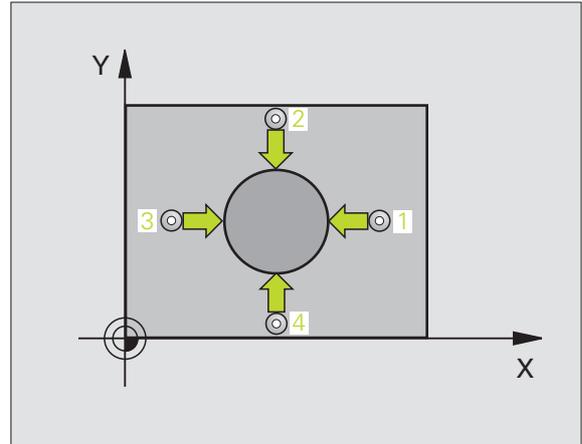
5 TCH PROBE 421 MEASURE HOLE
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0 ;STARTING ANGLE
Q247=+60 ;STEPPING ANGLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=1 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q275=75.12 ;MAXIMUM DIMENSION
Q276=74.95 ;MINIMUM DIMENSION
Q279=0.1 ;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL NUMBER



## 測量圓形外側 (接觸式探針循環 422, ISO:G422)

接觸式探針循環 422 測量一圓形立柱的中心及直徑。如果您在循環中定義相對應公差值，TNC 進行一指令對實際值的比較，並儲存偏差值在系統參數中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。TNC 由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在一圓弧上移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的 Q 參數中。



參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	直徑的實際值
Q161	與參考軸向之中心的偏差
Q162	與次要軸向之中心的偏差
Q163	與直徑的偏差



**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

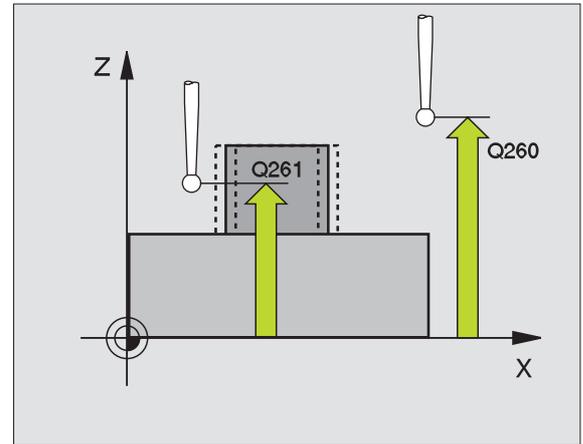
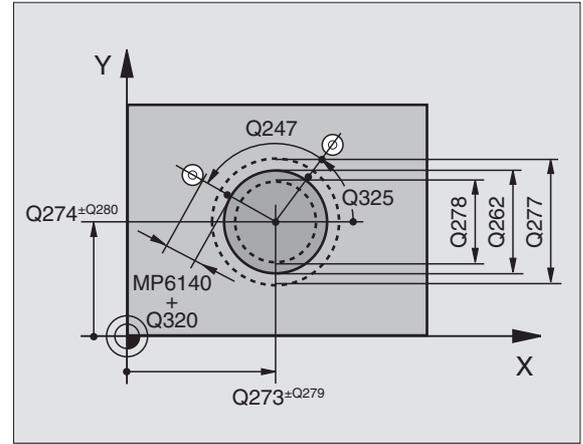


- ▶ **在第一軸向上的中心** Q273( 絕對座標 ):工作平面之參考軸向上立柱之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q274( 絕對座標 ):工作平面之次要軸向上立柱之中心。
- ▶ **指令直徑** Q262 : 輸入立柱的直徑。
- ▶ **開始角度** Q325 ( 絕對座標 ): 工作平面之參考軸向與第一接觸點之間的角度。
- ▶ **步進角度** Q247 ( 增量座標 ): 兩個測量點之間的角度。步進角度的代數符號決定了旋轉的方向 ( 負值 = 順時針 )。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓, 則程式編輯步進角度小於 90 度。



角度愈小, TNC 計算立柱尺寸的準確性愈低。最小輸入值: 5 度。

- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 ): 要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 ( 增量座標 ): 測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 ): 不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度** Q301 : 定義接觸式探針如何在測量點之間移動:  
 0: 在量測高度上於測量點之間移動  
 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **立柱大小的最大尺寸** Q277: 立柱的最大可允許尺寸。
- ▶ **立柱大小的最小尺寸** Q278: 立柱的最小可允許尺寸。
- ▶ **中心第一軸向之公差值** Q279: 工作平面之參考軸向上可允許之正偏差。
- ▶ **中心第二軸向之公差值** Q280: 工作平面之次要軸向上可允許之正偏差。



- ▶ **測量記錄** Q281: 定義 TNC 是否要產生一測量記錄:
  - 0: 無測量記錄
  - 1: 產生測量記錄: 藉由標準設定, TNC 儲存**記錄檔案 TCHPR422.TXT** 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。
  - 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。
- ▶ **如果公差錯誤時 PGM 停止** Q309: 定義在違反公差的事件中是否限制 TNC 可中斷程式執行, 並輸出一錯誤訊息。
  - 0: 不可中斷程式執行, 無錯誤訊息
  - 1: 中斷程式執行, 輸出一錯誤訊息
- ▶ **用於監視的刀具編號** Q330: 定義 TNC 是否要監視刀具 (請參閱第 109 頁的 " 刀具監視 " 章節):
  - 0: 監視未啟動
  - >0: 刀具資料表 TOOL.T 中的刀具編號

Example: NC 單節

```

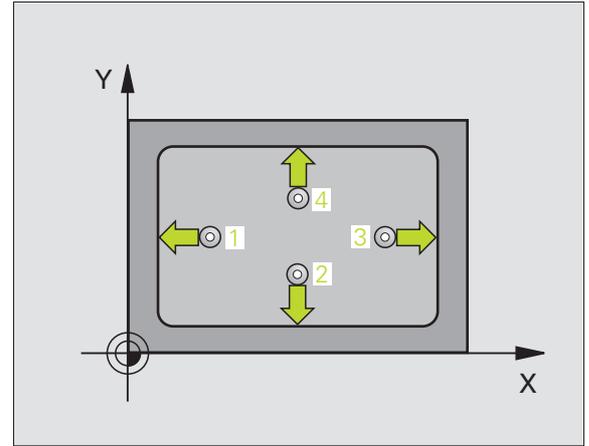
5 TCH PROBE 422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE
  Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
  Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
  Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER
  Q325=+90 ;STARTING ANGLE
  Q247=+30 ;STEPPING ANGLE
  Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
  Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
  Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
  Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE
           HEIGHT
  Q275=35.15 ;MAXIMUM DIMENSION
  Q276=34.9 ;MINIMUM DIMENSION
  Q279=0.05 ;TOLERANCE 1ST CENTER
  Q280=0.05 ;TOLERANCE 2ND CENTER
  Q281=1 ;MEASURING LOG
  Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
  Q330=0 ;TOOL NUMBER

```

## 測量長方形內側 (接觸式探針循環 423, ISO:G423)

接觸式探針循環 423 找出一長方形口袋的中心、長度及寬度。如果您在循環中定義相對公差值，TNC 進行一指令對實際值的比較，並儲存偏差值在系統參數中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上弧狀地移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的 Q 參數中。



參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q154	參考軸向上長度的實際值
Q155	次要軸向上長度的實際值
Q161	與參考軸向之中心的偏差
Q162	與次要軸向之中心的偏差
Q164	參考軸向上長度的偏差
Q165	次要軸向上長度的偏差



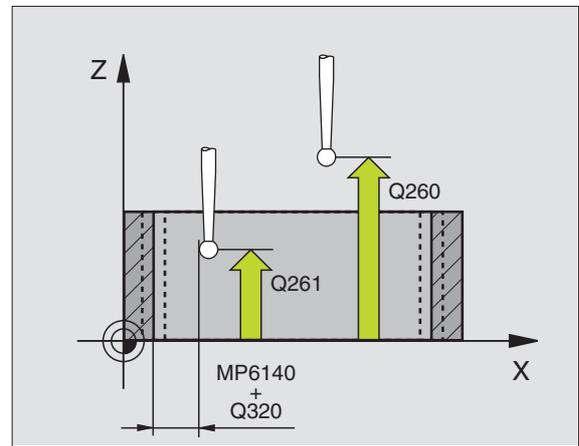
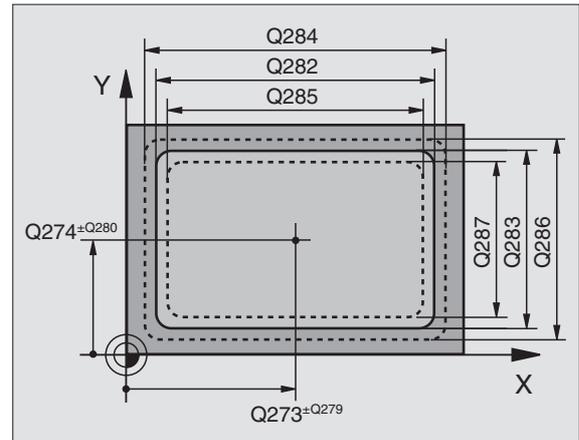
**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

如果口袋的尺寸與安全淨空並不允許預先定位在接觸點附近，TNC 皆會由口袋中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到四個測量點之間的淨空高度。



- ▶ **在第一軸向上的中心** Q273 (絕對座標)：工作平面之參考軸向上口袋之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q274 (絕對座標)：工作平面之次要軸向上口袋之中心。
- ▶ **第一側長度** Q282：口袋長度，其平行於工作平面之參考軸向。
- ▶ **第二側長度** Q283：口袋長度，其平行於工作平面之次要軸向。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261(絕對座標)：要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 (增量座標)：測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 (絕對座標)：不會造成刀具與工件 (夾具) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度** Q301：定義接觸式探針如何在測量點之間移動：
  - 0：在量測高度上於測量點之間移動
  - 1：在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **最大尺寸限制第一側長度** Q284：口袋的最大允許長度。
- ▶ **最小尺寸限制第一側長度** Q285：口袋的最小允許長度。
- ▶ **最大尺寸限制第二側長度** Q286：口袋的最大允許寬度。
- ▶ **最小尺寸限制第二側長度** Q287：口袋的最小允許寬度。
- ▶ **中心第一軸向之公差值** Q279：工作平面之參考軸向上可允許之正偏差。
- ▶ **中心第二軸向之公差值** Q280：工作平面之次要軸向上可允許之正偏差。



- ▶ **測量記錄 Q281**: 定義 TNC 是否要產生一測量記錄:
  - 0: 無測量記錄
  - 1: 產生測量記錄: 藉由標準設定, TNC 儲存**記錄檔案 TCHPR423.TXT** 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。
  - 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。
- ▶ **如果公差錯誤時PGM停止 Q309**: 定義在違反公差的事件中是否限制 TNC 可中斷程式執行, 並輸出一錯誤訊息。
  - 0: 不可中斷程式執行, 無錯誤訊息
  - 1: 中斷程式執行, 輸出一錯誤訊息
- ▶ **用於監視的刀具編號 Q330**: 定義 TNC 是否要監視刀具 (請參閱第 109 頁的 " 刀具監視 " 章節)
  - 0: 監視未啟動
  - >0: 刀具資料表 TOOL.T 中的刀具編號

Example: NC 單節

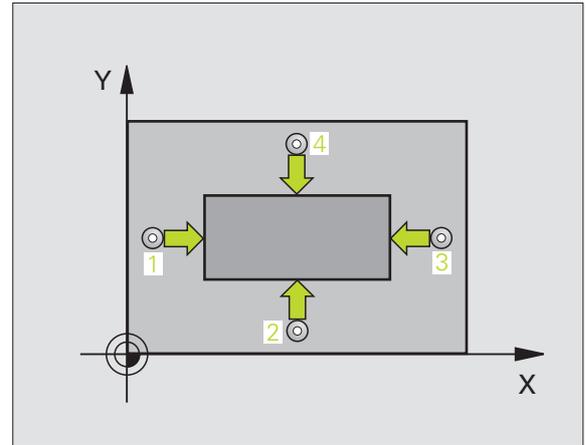
5 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q282=80 ;1ST SIDE LENGTH
Q283=60 ;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=1 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT
Q284=0 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE
Q285=0 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE
Q286=0 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE
Q287=0 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE
Q279=0 ;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL NUMBER



## 測量長方形外側 (接觸式探針循環 424, ISO:G424)

接觸式探針循環 424 找出一長方形立柱的中心、長度及寬度。如果您在循環中定義相對應公差值，TNC 進行一指令對實際值的比較，並儲存偏差值在系統參數中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。
- 3 然後接觸式探針可於測量高度或淨空高度上弧狀地移動到下一個開始點 2，並探測第二個接觸點。
- 4 TNC 定位探針到開始點 3，然後到開始點 4，以探測第三及第四接觸點。
- 5 最後，TNC 返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的 Q 參數中。



參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q154	參考軸向上長度的實際值
Q155	次要軸向上長度的實際值
Q161	與參考軸向之中心的偏差
Q162	與次要軸向之中心的偏差
Q164	參考軸向上長度的偏差
Q165	次要軸向上長度的偏差

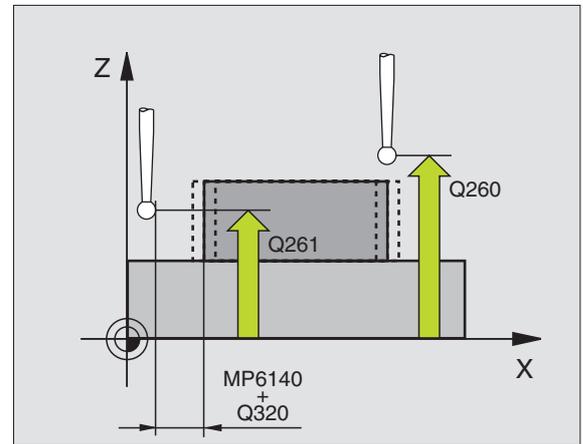
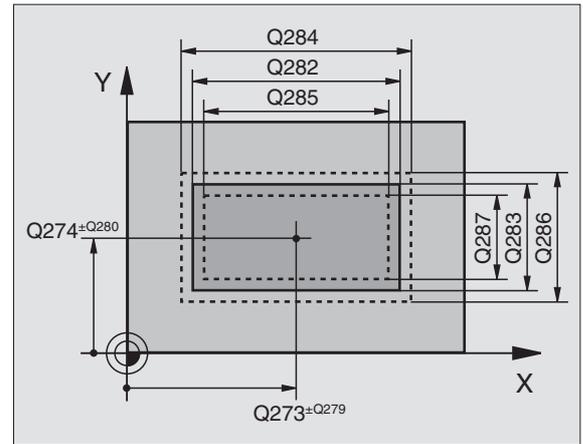


**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。



- ▶ **在第一軸向上的中心** Q273( 絕對座標 ):工作平面之參考軸向上立柱之中心。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q274( 絕對座標 ):工作平面之次要軸向上立柱之中心。
- ▶ **第一側長度** Q282: 立柱長度, 其平行於工作平面之參考軸向。
- ▶ **第二側長度** Q283: 立柱長度, 其平行於工作平面之次要軸向。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 ): 要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 ( 增量座標 ): 測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 ): 不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **行進到淨空高度** Q301 : 定義接觸式探針如何在測量點之間移動 :
  - 0: 在量測高度上於測量點之間移動
  - 1: 在淨空高度上於測量點之間移動
- ▶ **最大尺寸限制第一側長度** Q284: 立柱的最大允許長度。
- ▶ **最小尺寸限制第一側長度** Q285: 立柱的最小允許長度。
- ▶ **最大尺寸限制第二側長度** Q286: 立柱的最大允許寬度。
- ▶ **最小尺寸限制第二側長度** Q287: 立柱的最小允許寬度。
- ▶ **中心第一軸向之公差值** Q279: 工作平面之參考軸向上可允許之正偏差。
- ▶ **中心第二軸向之公差值** Q280: 工作平面之次要軸向上可允許之正偏差。



- ▶ **測量記錄** Q281: 定義 TNC 是否要產生一測量記錄:
  - 0: 無測量記錄
  - 1: 產生測量記錄: 藉由標準設定, TNC 儲存**記錄檔案 TCHPR424.TXT** 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。
  - 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。
- ▶ **如果公差錯誤時 PGM 停止** Q309: 定義在違反公差的事件中是否限制 TNC 可中斷程式執行, 並輸出一錯誤訊息。
  - 0: 不可中斷程式執行, 無錯誤訊息
  - 1: 中斷程式執行, 輸出一錯誤訊息
- ▶ **用於監視的刀具編號** Q330: 定義 TNC 是否要監視刀具 (請參閱第 109 頁的 " 刀具監視 " 章節):
  - 0: 監視未啟動
  - >0: 刀具資料表 TOOL.T 中的刀具編號

Example: NC 單節

```

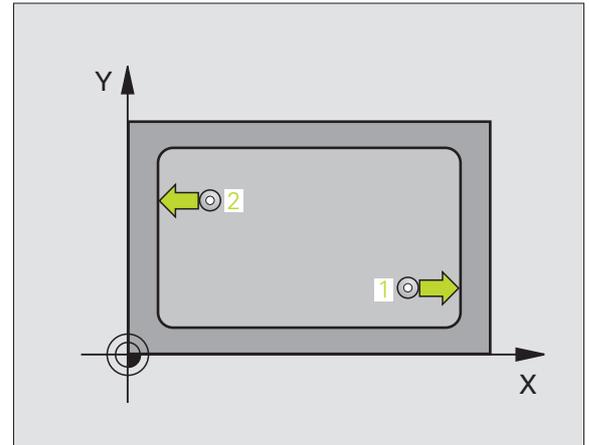
5 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS.
  Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
  Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
  Q282=75 ;1ST SIDE LENGTH
  Q283=35 ;2ND SIDE LENGTH
  Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
  Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
  Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
  Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE
  HEIGHT
  Q284=75.1 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE
  Q285=74.9 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE
  Q286=35 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE
  Q287=34.95 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE
  Q279=0.1 ;TOLERANCE 1ST CENTER
  Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER
  Q281=1 ;MEASURING LOG
  Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
  Q330=0 ;TOOL NUMBER

```

## 寬度內側測量 (接觸式探針循環 425, ISO:G425)

接觸式探針循環 425 測量一溝槽 (或口袋) 的位置與寬度。如果您在循環中定義相對應公差值, TNC 進行一指令對實際值的比較, 並儲存偏差值在系統參數中。

- 1 在定位邏輯之後, TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361) (請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 **1**。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度, 並以探測進給速率 (參數 MP6120 或 MP6360) 探測第一接觸點。第一探測永遠在程式編輯的軸向之正方向上。
- 3 如果您輸入第二測量的一偏移, TNC 即軸側地移動接觸式探針到下一個開始點 **2**, 並探測第二接觸點。如果您並未輸入一偏移, TNC 測量精確的相反方向上的寬度。
- 4 最後, TNC 返回接觸式探針到淨空高度, 並儲存實際值及偏差值在以下的 Q 參數中。



參數編號	代表
Q156	測量的長度之實際值
Q157	中心線的實際值
Q166	測量長度的偏差



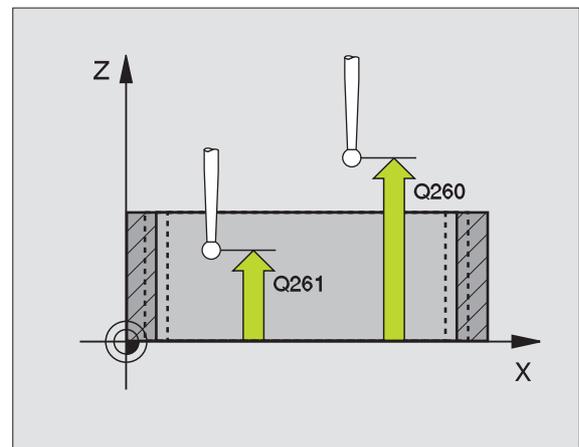
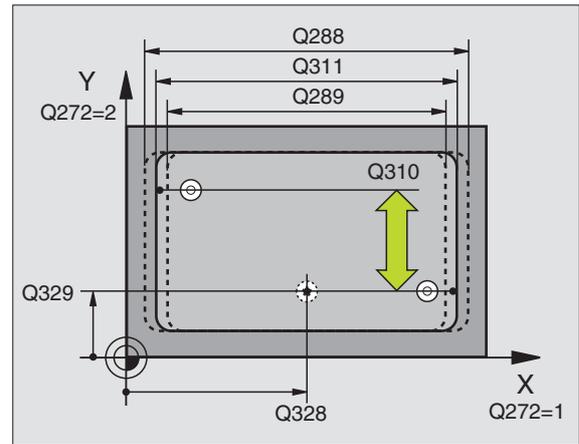
**在程式編輯之前, 請注意以下事項:**

在循環定義之前, 您必須已經程式化一刀具呼叫, 以定義接觸式探針軸向。





- ▶ **在第一軸向上開始點** Q328(絕對座標) 工作平面之參考軸向上探測的開始點。
- ▶ **在第二軸向上開始點** Q329(絕對座標): 工作平面之次要軸向上探測的開始點。
- ▶ **第二測量之偏移** Q310(增量座標): 接觸式探針在第二測量之前所位移的距離。如果您輸入 0, TNC 並不會位移接觸式探針。
- ▶ **測量軸** Q272: 要進行測量之工作平面上的軸向:
  - 1: 參考軸向 = 測量軸向
  - 2: 次要軸向 = 測量軸向
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261(絕對座標) 要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **淨空高度** Q260(絕對座標): 不會造成刀具與工件(夾具)之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **指令長度** Q311: 要測量的長度之指令值。
- ▶ **最大尺寸** Q288: 最大允許長度。
- ▶ **最小尺寸** Q289: 最大允許長度。
- ▶ **測量記錄** Q281: 定義 TNC 是否要產生一測量記錄:
  - 0: 無測量記錄
  - 1: 產生測量記錄藉由標準設定, TNC 儲存**記錄檔案 TCHPR425.TXT** 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。
  - 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。
- ▶ **如果公差錯誤時PGM停止** Q309: 定義在違反公差的事件中是否限制 TNC 可中斷程式執行, 並輸出一錯誤訊息。
  - 0: 不可中斷程式執行, 無錯誤訊息
  - 1: 中斷程式執行, 輸出一錯誤訊息
- ▶ **用於監視的刀具編號** Q330: 定義 TNC 是否要監視刀具(請參閱第 109 頁的 " 刀具監視 " 章節):
  - 0: 監視未啟動
  - >0: 刀具資料表 TOOL.T 中的刀具編號



Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 425 MEASURE INSIDE WIDTH
  Q328=+75 ;STARTING PNT 1ST AXIS
  Q329=-12.5 ;STARTING PNT 2ND AXIS
  Q310=+0 ;OFFS.2ND MEASUREMNT
  Q272=1 ;MEASURING AXIS
  Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
  Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
  Q311=25 ;NOMINAL LENGTH
  Q288=25.05 ;MAXIMUM DIMENSION
  Q289=25 ;MINIMUM DIMENSION
  Q281=1 ;MEASURING LOG
  Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
  Q330=0 ;TOOL NUMBER
  
```



## 測量背脊寬度 (接觸式探針循環 426, ISO:G426)

接觸式探針循環 426 測量一背脊的位置與寬度。如果您在循環中定義相對應公差值，TNC 進行一指令對實際值的比較，並儲存偏差值在系統參數中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到該程式編輯的開始點 1。TNC 計算來自循環中資料的探針開始點與來自參數 MP6140 之安全淨空。
- 2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率（參數 MP6120 或 MP6360）探測第一接觸點。第一探測永遠在程式編輯的軸向之負方向上。
- 3 然後接觸式探針在淨空高度上移動到下一個開始位置，並探測第二接觸點。
- 4 最後，TNC 返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的 Q 參數中。

參數編號	代表
Q156	測量的長度之實際值
Q157	中心線的實際值
Q166	測量長度的偏差

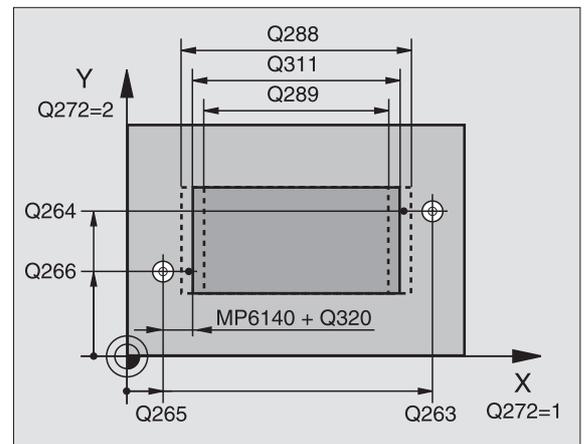
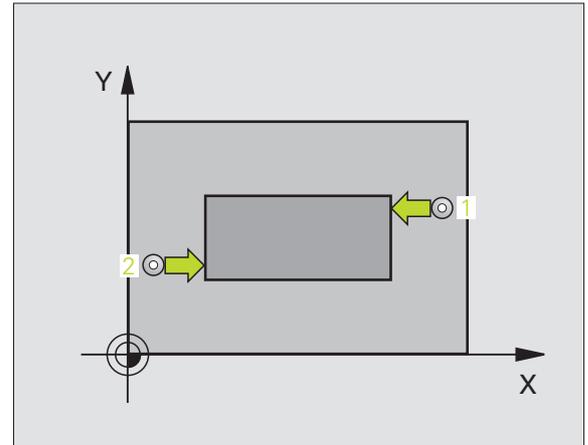


在程式編輯之前，請注意以下事項：

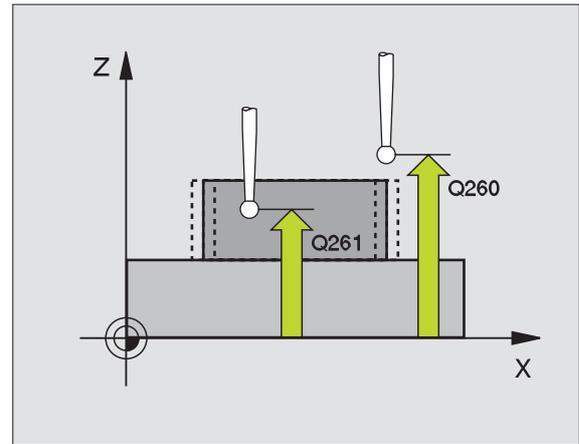
在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。



- ▶ 在第一軸向上第一測量點 Q263 (絕對座標): 工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ 在第二軸向上第一測量點 Q264 (絕對座標): 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ 在第一軸向上第二測量點 Q265 (絕對座標): 工作平面之參考軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ 在第二軸向上第二測量點 Q266 (絕對座標): 工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。



- ▶ **測量軸** Q272: 要進行測量之工作平面上的軸向:
  - 1: 參考軸向 = 測量軸向
  - 2: 次要軸向 = 測量軸向
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261 (絕對座標): 要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空** Q320 (增量座標): 測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **淨空高度** Q260 (絕對座標): 不會造成刀具與工件 (夾具) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **指令長度** Q311: 要測量的長度之指令值。
- ▶ **最大尺寸** Q288: 最大允許長度。
- ▶ **最小尺寸** Q289: 最大允許長度。
- ▶ **測量記錄** Q281: 定義 TNC 是否要產生一測量記錄:
  - 0: 無測量記錄
  - 1: 產生測量記錄: 藉由標準設定, TNC 儲存**記錄檔案 TCHPR426.TXT** 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。
  - 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。
- ▶ **如果公差錯誤時PGM停止** Q309: 定義在違反公差的事件中是否限制 TNC 可中斷程式執行, 並輸出一錯誤訊息。
  - 0: 不可中斷程式執行, 無錯誤訊息
  - 1: 中斷程式執行, 輸出一錯誤訊息
- ▶ **用於監視的刀具編號** Q330: 定義 TNC 是否要監視刀具 (請參閱第 109 頁的 " 刀具監視 " 章節)
  - 0: 監視未啟動
  - >0: 刀具資料表 TOOL.T 中的刀具編號



Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 426 MEASURE RIDGE WIDTH
Q263=+50 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+25 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+50 ;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+85 ;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=2 ;MEASURING AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q311=45 ;NOMINAL LENGTH
Q288=45 ;MAXIMUM DIMENSION
Q289=44.95 ;MINIMUM DIMENSION
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL NUMBER

```

## 測量座標 (接觸式探針循環 427, ISO:G427)

接觸式探針循環 427 找出一可選擇軸向上的座標，並儲存數值在一系統參數中。如果您在循環中定義相對應公差值，TNC 進行一指令對實際值的比較，並儲存偏差值在系統參數中。

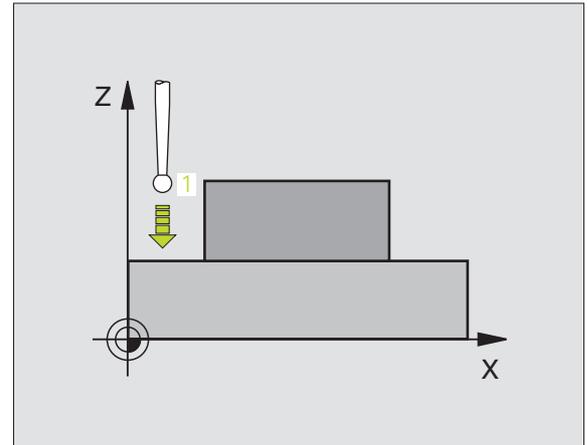
- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針（數值由參數 MP6150 到 MP6361）（請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節）到該程式編輯的開始點 1。TNC 在相對於所定義的行進方向上偏移接觸式探針一安全淨空。
- 2 然後 TNC 定位接觸式探針到所輸入的接觸點 1 在工作平面上，並測量所選擇的軸向上之實際值。
- 3 最後 TNC 返回接觸式探針到淨空高度，並儲存所測量的座標在以下的 Q 參數中。

參數編號	代表
Q160	測量的座標



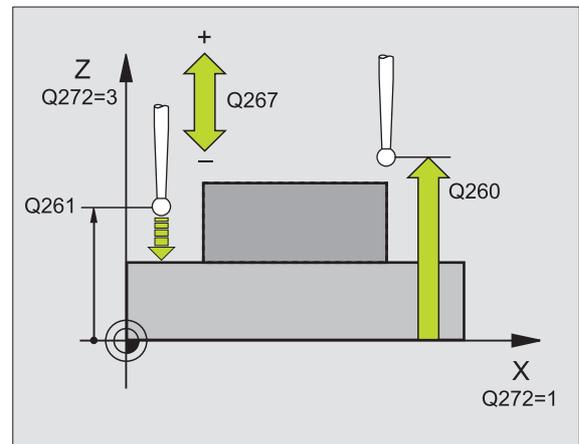
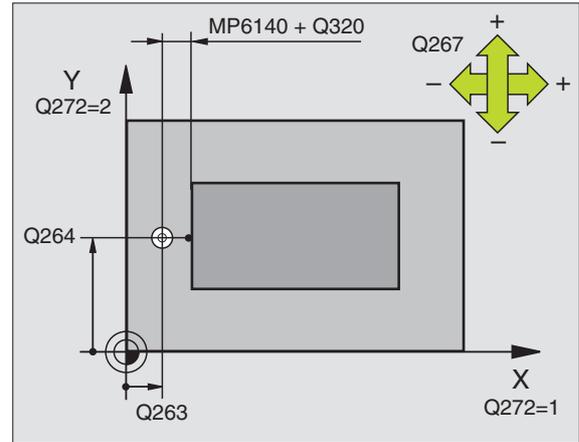
**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。





- ▶ **在第一軸向上第一測量點Q263(絕對座標)**:工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **在第二軸向上第一測量點Q264(絕對座標)**:工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度Q261(絕對座標)**:要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **設定淨空 Q320 (增量座標)**: 測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ **測量軸向 (1..3:1=參考軸向) Q272**: 要進行測量的軸向:
  - 1: 參考軸向 = 測量軸向
  - 2: 次要軸向 = 測量軸向
  - 3: 接觸式探針軸向 = 測量軸向
- ▶ **行進方向 1 Q267**: 探針接近工件的方向:
  - 1: 負行進方向
  - +1: 正行進方向
- ▶ **淨空高度 Q260 (絕對座標)**: 不會造成刀具與工件 (夾具) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **測量記錄 Q281**: 定義 TNC 是否要產生一測量記錄:
  - 0: 無測量記錄
  - 1: 產生測量記錄: 藉由標準設定, TNC 儲存**記錄檔案 TCHPR427.TXT** 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。
  - 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。
- ▶ **最大尺寸 Q288**: 最大允許測量值。
- ▶ **最小尺寸 Q289**: 最小允許測量值。
- ▶ **如果公差錯誤時PGM停止 Q309**: 定義在違反公差的事件中是否限制 TNC 可中斷程式執行, 並輸出一錯誤訊息。
  - 0: 不可中斷程式執行, 無錯誤訊息
  - 1: 中斷程式執行, 輸出一錯誤訊息
- ▶ **用於監視的刀具編號 Q330**: 定義 TNC 是否要監視刀具 (請參閱第 109 頁的 " 刀具監視 " 章節):
  - 0: 監視未啟動
  - >0: 刀具資料表 TOOL.T 中的刀具編號



Example: NC 單節

```

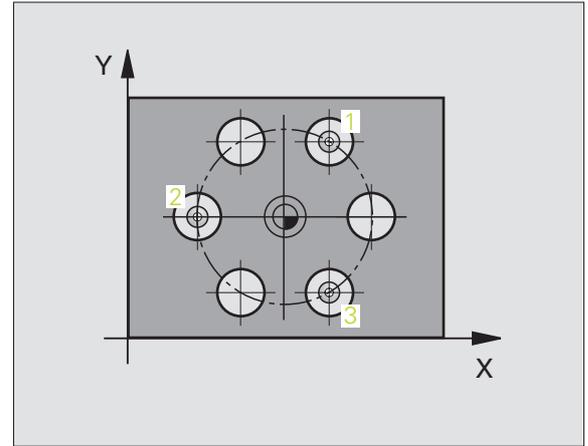
5 TCH PROBE 427 MEASURE COORDINATE
  Q263=+35 ;1ST POINT 1ST AXIS
  Q264=+45 ;1ST POINT 2ND AXIS
  Q261=+5 ;MEASURING HEIGHT
  Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
  Q272=3 ;MEASURING AXIS
  Q267=-1 ;TRAVERSE DIRECTION
  Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
  Q281=1 ;MEASURING LOG
  Q288=5.1 ;MAXIMUM DIMENSION
  Q289=4.95 ;MINIMUM DIMENSION
  Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
  Q330=0 ;TOOL NUMBER
  
```



## 測量栓孔圓形 (接觸式探針循環 430, ISO:G430)

接觸式探針循環 430 藉由探測三個鑽孔找出一栓孔圓形的中心與直徑。如果您在循環中定義相對應公差值，TNC 進行一指令對實際值的比較，並儲存偏差值在系統參數中。

- 1 在定位邏輯之後，TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361)(請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節) 到輸入做為第一鑽孔之中心的點 1。
- 2 然後探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第一鑽孔中心。
- 3 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第二鑽孔之中心的位置 2。
- 4 TNC 將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第二鑽孔中心。
- 5 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第三鑽孔之中心的位置 3。
- 6 TNC 將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以找出第三鑽孔中心。
- 7 最後，TNC 返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的 Q 參數中。



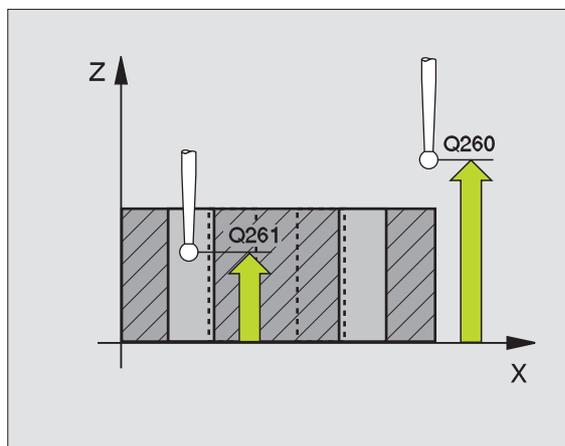
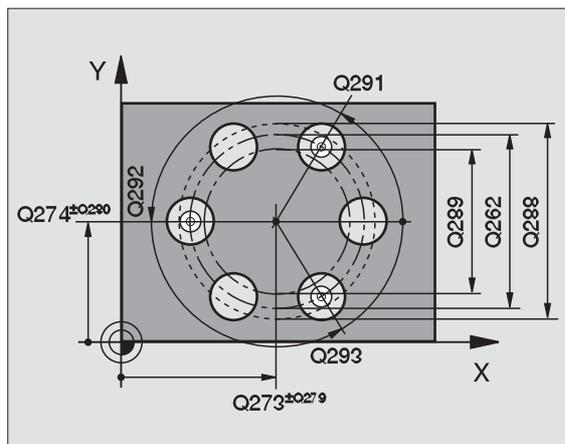
參數編號	代表
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	栓孔圓形直徑之實際值
Q161	與參考軸向之中心的偏差
Q162	與次要軸向之中心的偏差
Q163	栓孔圓形直徑的偏差



**在程式編輯之前，請注意以下事項：**

在循環定義之前，您必須已經程式化一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

- ▶ **在第一軸向上的中心** Q273( 絕對座標 ): 工作平面之參考軸向上的栓孔圓心 ( 指令值 )。
- ▶ **在第二軸向上的中心** Q274( 絕對座標 ): 工作平面之次要軸向上的栓孔圓心 ( 指令值 )。
- ▶ **指令直徑** Q262 : 輸入栓孔圓形直徑。
- ▶ **在第一軸向上的角度** Q291( 絕對座標 ): 工作平面上第一鑽孔中心之極座標角度。
- ▶ **第二鑽孔的角度** Q292( 絕對座標 ): 工作平面上第二鑽孔中心之極座標角度。
- ▶ **第三鑽孔的角度** Q293( 絕對座標 ): 工作平面上第三鑽孔中心之極座標角度。
- ▶ **測量接觸式探針軸向上的高度** Q261( 絕對座標 ): 要進行測量之接觸式探針軸向上球尖端中心 (= 接觸點) 之座標。
- ▶ **淨空高度** Q260 ( 絕對座標 ): 不會造成刀具與工件 ( 夾具 ) 之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ **最大尺寸** Q288: 栓孔圓形的最大允許直徑。
- ▶ **最小尺寸** Q289: 栓孔圓形的最小允許直徑。
- ▶ **中心第一軸向之公差值** Q279: 工作平面之參考軸向上可允許之正偏差。
- ▶ **中心第二軸向之公差值** Q280: 工作平面之次要軸向上可允許之正偏差。



- ▶ **測量記錄 Q281**: 定義 TNC 是否要產生一測量記錄:
  - 0: 無測量記錄
  - 1: 產生測量記錄: 藉由標準設定, TNC 儲存**記錄檔案 TCHPR430.TXT** 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。
  - 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。
- ▶ **如果公差錯誤時PGM停止 Q309**: 定義在違反公差的事件中是否限制 TNC 可中斷程式執行, 並輸出一錯誤訊息。
  - 0: 不可中斷程式執行, 無錯誤訊息
  - 1: 中斷程式執行, 輸出一錯誤訊息
- ▶ **用於監視的刀具編號 Q330**: 定義 TNC 是否要監視刀具斷損 (請參閱第 109 頁的 " 刀具監視 " 章節):
  - 0: 監視未啟動
  - >0: 刀具資料表 TOOL.T 中的刀具編號



備註: 僅有刀具斷損監視啟動時, 無自動刀具補償。

Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 430 MEAS.BOLT HOLE CIRC
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=80 ;NOMINAL DIAMETER
Q291=+0 ;ANGLE OF 1ST HOLE
Q292=+90 ;ANGLE OF 2ND HOLE
Q293=+180 ;ANGLE OF 3RD HOLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
Q288=80.1 ;MAXIMUM DIMENSION
Q289=79.9 ;MINIMUM DIMENSION
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.15 ;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL NUMBER

```

## 測量座標 (接觸式探針循環 431, ISO:G431)

接觸式探針循環 431 藉由測量三個點找出一平面的角度。其儲存所測量的數值在系統參數中。

- 1 在定位邏輯之後 (請參閱第 24 頁的 "執行接觸式探針循環" 章節), TNC 以快速行進定位接觸式探針 (數值由參數 MP6150 到 MP6361) 到該程式編輯的開始點 1, 並測量平面的第一接觸點。TNC 在相對於探測之方向上偏移接觸式探針—安全淨空。
- 2 接觸式探針返回到淨空高度, 然後在工作平面上移動到開始點 2, 並測量平面之第二接觸點的實際數值。
- 3 接觸式探針返回到淨空高度, 然後在工作平面上移動到開始點 3, 並測量平面之第三接觸點的實際數值。
- 4 最後 TNC 返回接觸式探針到淨空高度, 並儲存所測量的角度值在以下的 Q 參數中。

參數編號	代表
Q158	A 軸的投射角度
Q159	B 軸的投射角度
Q170	空間角度 A
Q171	空間角度 B
Q172	空間角度 C
Q173	在接觸式探針軸上測量的數值



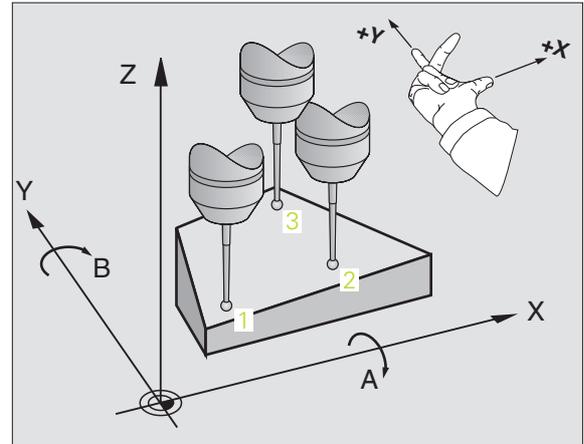
### 在程式編輯之前, 請注意以下事項:

在循環定義之前, 您必須已經程式化一刀具呼叫, 以定義接觸式探針軸向。

爲了使 TNC 能夠計算角度值, 這三個測量點必須不能夠位在一條直線上。

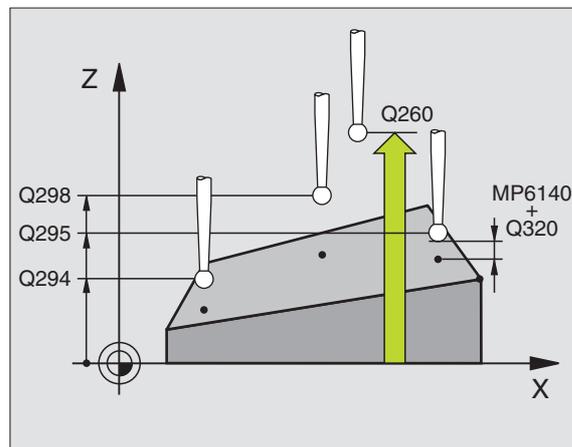
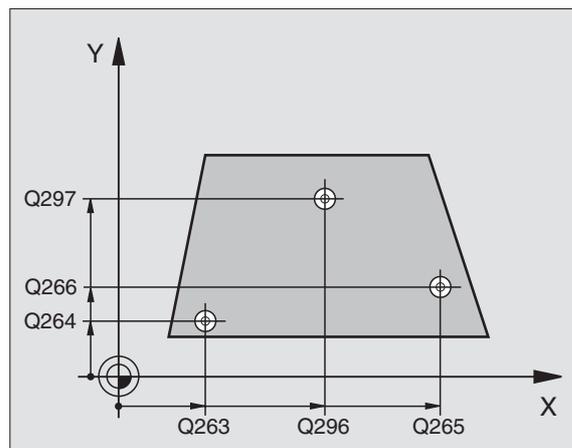
傾斜工作平面所需要的那些空間角度儲存在參數 Q170 Q172 中。利用前兩個測量點, 在傾斜工作平面時您亦可指定參考軸之方向。

第三測量點決定刀具軸的方向。定義第三測量點在正 Y 軸的方向上, 以保證在順時針座標系統中刀具軸的位置是正確的 (參考圖面)。





- ▶ 在第一軸向上第一測量點Q263(絕對座標):工作平面之參考軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ 在第二軸向上第一測量點Q264(絕對座標):工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ 在第三軸向上第一測量點Q294(絕對座標):接觸式探針軸向上第一接觸點之座標。
- ▶ 在第一軸向上第二測量點Q265(絕對座標):工作平面之參考軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ 在第二軸向上第二測量點Q266(絕對座標):工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ 在第三軸向上第二測量點Q295(絕對座標):接觸式探針軸向上第二接觸點之座標。
- ▶ 在第一軸向上第三測量點Q296(絕對座標):工作平面之參考軸向上第三接觸點之座標。
- ▶ 在第二軸向上第三測量點Q297(絕對座標):工作平面之次要軸向上第三接觸點之座標。
- ▶ 在第三軸向上第三測量點Q298(絕對座標):接觸式探針軸向上第三接觸點之座標。
- ▶ 設定淨空 Q320 (增量座標):測量點與球尖端之額外距離。加上 Q320 到參數 MP6140。
- ▶ 淨空高度 Q260 (絕對座標):不會造成刀具與工件(夾具)之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標。
- ▶ 測量記錄 Q281:定義 TNC 是否要產生一測量記錄:  
 0: 無測量記錄  
 1: 產生測量記錄藉由標準設定, TNC 儲存記錄檔案 TCHPR431.TXT 在亦儲存了您的測量程式的目錄中。  
 2: 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上。利用 NC 開始來恢復程式執行。



Example: NC 單節

5 TCH PROBE 431 MEASURE ANGLE

Q263=+20 ;1ST POINT 1ST AXIS

Q264=+20 ;1ST POINT 2ND AXIS

Q294=-10 ;1ST POINT 3RD AXIS

Q265=+50 ;2ND POINT 1ST AXIS

Q266=+80 ;2ND POINT 2ND AXIS

Q295=+0 ;3RD POINT 2ND AXIS

Q296=+90 ;3RD POINT 1ST AXIS

Q297=+35 ;3RD POINT 2ND AXIS

Q298=+12 ;3RD POINT 3RD AXIS

Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE

Q260=+5 ;CLEARANCE HEIGHT

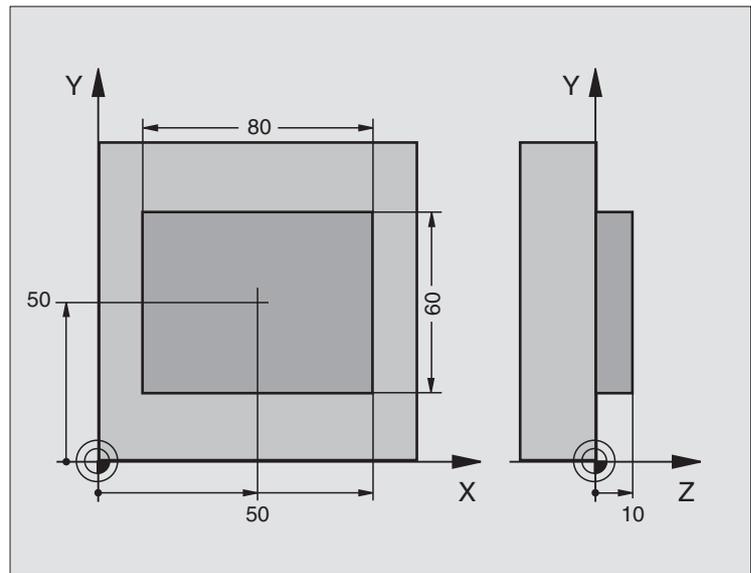
Q281=1 ;MEASURING LOG



## 範例：測量及重做一長方形立柱

程式順序：

- 粗加工，具有 0.5 mm 精加工可容許誤差
- 測量
- 根據測量的數值進行長方形立柱精加工

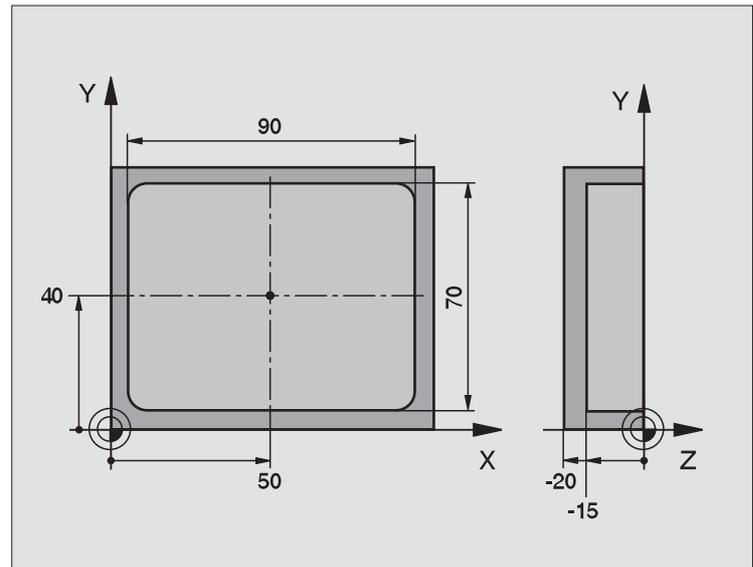


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	預備刀具呼叫
2 L Z+100 RO FMAX	縮回刀具
3 FN 0: Q1 = +81	X 上的口袋長度 (粗加工尺寸)
4 FN 0: Q2 = +61	Y 上的口袋長度 (粗加工尺寸)
5 CALL LBL 1	呼叫循環程式做加工
6 L Z+100 RO FMAX	縮回刀具，更換刀具
7 TOOL CALL 99 Z	呼叫接觸式探針
8 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS.	測量粗銑削的長方形
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q282=80 ;1ST SIDE LENGTH	X 上的指令長度 (最終尺寸)
Q283=60 ;2ND SIDE LENGTH	Y 上的指令長度 (最終尺寸)
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE	
Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT	
Q284=0 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE	輸入不需要公差檢查的數值
Q285=0 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE	
Q286=0 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE	

Q287=0	;MIN. LIMIT 2ND SIDE	
Q279=0	;TOLERANCE 1ST CENTER	
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTER	
Q281=0	;MEASURING LOG	不測量記錄傳輸
Q309=0	;PGM STOP IF ERROR	不輸出一錯誤訊息
Q330=0	;TOOL NUMBER	無刀具監視
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164		計算 X 上的長度，包括測量出的偏差
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165		計算 Y 上的長度，包括測量出的偏差
11 L Z+100 R0 FMA		縮回接觸式探針，更換刀具
12 TOOL CALL 1 Z S5000		刀具呼叫進行精加工
13 CALL LBL 1		呼叫循環程式做加工
14 L Z+100 R0 FMAX M2		在刀具軸向上縮回，結束程式
15 LBL 1		具有長方形立柱之固定循環的循環程式
16 CYCL DEF 213 STUD FINISHING		
Q200=20	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-10	;DEPTH	
Q206=150	;FEED RATE FOR PLUNGING	
Q202=5	;INFEED DEPTH	
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLING	
Q203=+10	;SURFACE COORDINATE	
Q204=20	;2ND SAFETY CLEARANCE	
Q216=+50	;CENTER IN 1ST AXIS	
Q217=+50	;CENTER IN 2ND AXIS	
Q218=Q1	;1ST SIDE LENGTH	粗加工與銑削的 X 變數長度
Q219=Q2	;2ND SIDE LENGTH	粗加工與銑削的 Y 變數長度
Q220=0	;CORNER RADIUS	
Q221=0	;ALLOWANCE IN 1ST AXIS	
17 CYCL CALL M3		呼叫循環
18 LBL 0		結束循環程式
19 END PGM BEAMS MM		



## 範例：測量一長方形口袋，並記錄結果



0 BEGIN PGM BSMEAS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	接觸式探針之刀具呼叫
2 L Z+100 R0 FMA	縮回接觸式探針
3 TCH PROBE 423MEAS.RECTAN.INSIDE	
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q274=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q282=90 ;1ST SIDE LENGTH	X 上的指令長度
Q283=70 ;2ND SIDE LENGTH	Y 上的指令長度
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q301=0 ;TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT	
Q284=90.15 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE	X 上的最大限制
Q285=89.95 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE	X 上的最小限制
Q286=70.1 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE	Y 上的最大限制
Q287=69.9 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE	Y 上的最小限制
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ST CENTER	X 上的允許位置偏差
Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER	Y 上的允許位置偏差
Q281=1 ;MEASURING LOG	傳送測量記錄
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR	如果違反公差時，即不顯示一錯誤訊息

Q330=0 ;TOOL NUMBER	無刀具監視
4 L Z+100 R0 FMAX M2	在刀具軸向上縮回，結束程式
5 END PGM BSMEAS MM	

測量記錄 (檔案 TCP423.TXT)

```

-----
***** MEASURING LOG FOR PROBING CYCLE 423: RECTANGULAR POCKET MEASURING *****
DATE: 29-09-1997
TIME: 8:21:33
MEASURING PROGRAM: TNC:\BSMEAS\BSMES.H
-----
NOML. VALUES:      CENTER IN REF. AXIS: 50.0000
                   CENTER IN MINOR AXIS: 40.0000

                   SIDE LENGTH IN REF. AXIS: 90.0000
SIDE LENGTH IN MINOR AXIS: 70.0000
-----
GIVEN LIMIT VALUES: MAX. FOR CENTER IN REF. AXIS: 50.1500
                    MIN. FOR CENTER IN REF. AXIS: 49.8500

                    MAX. FOR CENTER IN MINOR AXIS: 40.1000
                    MIN. FOR CENTER IN MINOR AXIS: 39.9000

                    MAX. IN REFERENCE AXIS: 90.1500
                    MINIMUM DIMENSION IN REFERENCE AXIS: 89.9500

MAXIMUM SIDE LENGTH IN MINOR AXIS: 70.1000
MINIMUM SIDE LENGTH IN MINOR AXIS: 69.9500
*****
ACTUAL VALUES:     CENTER IN REF. AXIS: 50.0905
                   CENTER IN MINOR AXIS: 39.9347

                   SIDE LENGTH IN REF. AXIS: 90.1200
                   SIDE LENGTH IN MINOR AXIS: 69.9920
-----
DEVIATIONS:        CENTER IN REF. AXIS: 0.0905
                   CENTER IN MINOR AXIS: -0.0653

                   SIDE LENGTH IN REF. AXIS: 0.1200
                   SIDE LENGTH IN MINOR AXIS: -0.0080
*****
FURTHER MEASURING RESULTS: MEASURING HEIGHT: -5.0000
***** END OF MEASURING LOG *****

```



## 3.4 特殊循環

### 概述

TNC 提供四種循環給以下的特殊用途：

循環	軟鍵	頁面
接觸式觸發探針之 2 校準 TS 半徑校準		第 142 頁
接觸式觸發探針之 9 校準 TS 長度		第 143 頁
3 測量定義 OEM 循環之循環		第 144 頁
用於定義 OEM 循環之 3-D 探測的 4 個在 3-D 測量循環之測量		第 145 頁
440 測量軸向偏移		第 147 頁
441 快速探測		第 149 頁

## 校準 TS (接觸式探針循環 2)

接觸式探針循環 2 使用一環規和一精密立柱做為校準標準來自動地校準一接觸式觸發探針。



在您開始校準之前，您必須在機器參數 6180.0 到 6180.2 中定義機器之工作空間中的校準工件之中心 (REF 座標)。

如果您使用數個行進範圍工作，您可儲存一組獨立的座標給每個校準工件之中心 (參數 MP6181.1 到 6181.2 及參數 MP6182.1 到 6182.2)。

- 1 接觸式探針以快速行進 (得自參數 MP6150 之數值) 移動到淨空高度 (但僅在當目前位置低於淨空高度時)。
- 2 然後 TNC 在工作平面上定位接觸式探針到環規之中心 (自內側校準) 或到其附近 (自外側校準)。
- 3 然後接觸式探針移動到測量深度 (機器參數 618x.2 及 6185.x 之結果)，並連續探測 X+, Y+, X- 及 Y- 上的環規。
- 4 最後，TNC 移動接觸式探針到淨空高度，並寫入球尖端的有效半徑到校準資料。



▶ **淨空高度** (絕對座標)：接觸式探針軸向上的座標，可使接觸式探針不會碰撞到校準工件或任何夾具。

▶ **環規的半徑**：校準工件的半徑。

▶ **校準內側=0/outs. calib.=1**: 定義 TNC 要由內側或外側做校準：

0: 由內側校準

1: 由外側校準

Example: NC 單節

```
5 TCH PROBE 2.0 CALIBRATE TS
```

```
6 TCH PROBE
```

```
2.1 HEIGHT: +50 R +25.003 DIRECTION: 0
```

## 校準 TS 長度 (接觸式探針循環 9)

接觸式探針循環 9 自動地在您所決定的點處校準一接觸式觸發探針的長度。

- 1 預先定位接觸式探針，所以在循環中所定義的座標可以使用而不會碰撞。
- 2 TNC 在負刀具軸向的方向上移動接觸式探針，直到釋放出一觸發信號。
- 3 最後，TNC 移動接觸式探針回到探測程序的開始點，並寫入有效接觸式探針長度到校準資料。



- ▶ **工作原點的座標 (絕對座標)**: 要被探測的點之正確座標。
- ▶ **參考系統? (0=ACT/1=REF)**: 指定所輸入的工作原點所基於的座標系統:
  - 0: 輸入的工作原點係基於啟動工件座標系統 (ACT 系統)
  - 1: 輸入的工作原點係基於啟動機器座標系統 (REF 系統)

Example: NC 單節

```
-5 L X235 Y+356 R0 FMAX
```

```
6 TCH PROBE 9.0 CALIBRATE TS LENGTH
```

```
7 TCH PROBE 9.1 DATUM +50 REFERENCE  
SYSTEM 0
```

## 測量 (接觸式探針循環 3)

接觸式探針循環 3 在一可選擇的方向上測量工件上的任何位置。不像是其它的測量循環，循環 3 使您可以直接輸入測量路徑及進給速率。同時，接觸式探針在決定了測量數值之後縮回一可定義的數值。

- 1 觸式探針在所定義的探測方向上以輸入的進給速率由目前位置移動。探測方向必須在循環中定義為一極性角度。
- 2 TNC 儲存了位置之後，接觸式探針即停止。TNC 儲存探針尖端中心的 X, Y, Z 座標到三個連續的 Q 參數。您可定義循環中第一參數的編號。
- 3 最後，TNC 在您定義在參數 MB 中的探測方向相反的方向上將接觸式探針移回那個數值。



在程式編輯之前，請注意以下事項：

利用功能 FN17:SYSWRITE ID 990 NR 6 您可設定循環是否要執行通過探針輸入 X12 或 X13。

輸入最大縮回路徑 MB 至足夠大來防止碰撞。

如果 TNC 不能夠決定一有效的接觸點，第四個結果參數將具有數值 -1。



- ▶ **結果的參數編號：**輸入 Q 參數的編號成爲您想要 TNC 指定的第一座標 (X)。
- ▶ **探針軸向：**輸入工作平面之參考軸向 (刀具軸 Z 爲 X, 刀具軸 Y 爲 Z, 而刀具軸 X 爲 Y)，並以 ENT 確認。
- ▶ **探測角度：**由探測軸向測量的角度爲接觸式探針所要移動的角度。以 ENT 確認。
- ▶ **最大測量路徑：**輸入由接觸式探針會移動的開始點之最大距離。以 ENT 確認。
- ▶ **進給速率：**輸入測量進給速率，單位爲 mm/min。
- ▶ **最大縮回路徑：**在相對於探測方向的方向上之行進路徑，其係在探針轉向之後。
- ▶ **參考系統 (0=ACT/1=REF)：**指定測量結果是否要儲存在實際座標系統 (ACT) 或相對於機器座標系統 (REF)。
- ▶ 爲了結束輸入，按下 ENT 鍵。

Example: NC 單節

5 TCH PROBE 3.0 MEASURING

6 TCH PROBE 3.1 Q1

7 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +15

8 TCH PROBE

3.3 DIST +10 F100 MB:1 REFERENCE SYSTEM:0

## 在 3-D 上測量 (接觸式探針循環 4, FCL 3 功能)

接觸式探針循環 4 在由一向量定義的探測方向上測量工件上的任何位置。不像是其它的測量循環，循環 4 使您可以直接輸入測量路徑及進給速率。同時，接觸式探針在決定了測量數值之後縮回一可定義的數值。

- 1 接觸式探針在所定義的探測方向上以輸入的進給速率由目前位置移動。藉由使用一向量定義循環中的探測方向 (X, Y 及 Z 上的差值)。
- 2 TNC 儲存了位置之後，接觸式探針即停止。TNC 儲存探針尖端中心的 X, Y, Z 座標到三個連續的 Q 參數。您可定義循環中第一參數的編號。
- 3 最後，接觸式探針將反方向移回所定義的 MB 參數值。



### 在程式編輯之前，請注意以下事項：

利用功能 **FN17:SYSWRITE ID 990 NR 6** 您可設定循環的執行是透過探針輸入 X12 或 X13。

輸入最大縮回路徑 **MB** 至足夠大來防止碰撞。

如果 TNC 不能夠決定一有效的接觸點，第四個結果參數將具有數值 -1。





- ▶ **結果的參數編號**: 輸入 Q 參數的編號成爲您想要 TNC 指定的第一座標 (X)。
- ▶ **X 上相對測量路徑**: 方向向量中的 X 分量定義了接觸式探針的移動方向。
- ▶ **Y 上相對測量路徑**: 方向向量中的 Y 分量定義了接觸式探針的移動方向。
- ▶ **Z 上相對測量路徑**: 方向向量中的 Z 分量定義了接觸式探針的移動方向。
- ▶ **最大測量路徑**: 輸入由接觸式探針會沿著方向向量移動的開始點之最大距離。
- ▶ **進給速率**: 輸入測量進給速率，單位爲 mm/min。
- ▶ **最大縮回路徑**: 在相對於探測方向的方向上之行進路徑，其係在針尖轉向之後。
- ▶ **參考系統 (0=ACT/1=REF)**: 指定測量結果是否要儲存在實際座標系統 (ACT) 或相對於機器座標系統 (REF)。

#### Example: NC 單節

```
5 TCH PROBE 4.0 MEASURING IN 3-D
```

```
6 TCH PROBE 4.1 Q1
```

```
7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
```

```
8 TCH PROBE
```

```
4.3 DIST +45 F100 MB50 REFERENCE SYSTEM:0
```

## 測量軸向偏移 (接觸式探針循環 440, ISO: G440)

接觸式探針循環 440 測量機器的軸向偏移。請確認用於連接 TT 130 之圓筒校準刀具具有正確的尺寸。



### 必要條件：

在第一次執行循環 440 之前，您必須已經利用刀具接觸式探針循環 30 校準刀具接觸式探針。

確保校準刀具之刀具資料已經輸入到刀具資料表 TOOL.T 中。

在執行循環之前，您必須利用 TOOL CALL 校準該校準刀具。

確保 TT 刀具接觸式探針連接到邏輯單元之輸入 X13，並預備運作 (機器參數 65xx)。

- 1 TNC 在定位邏輯之後以快速行進 (來自參數 MP6550 之數值) 定位校準刀具在 TT 的附近 (請參見第 1.2 章)。
- 2 首先 TNC 在接觸式探針軸向上進行測量。校準刀具會在 TT 之下偏移您定義在刀具資料表 TOOL.T 中的數值：R-OFFS (標準 = 刀具半徑)。TNC 永遠在接觸式探針軸向上執行測量。
- 3 然後 TNC 在工作平面上進行測量。您透過參數 Q364 定義出要進行量測的軸向及工作平面的方向。
- 4 如果您進行校準，TNC 即儲存校準資料。每當您進行測量時，TNC 比較測量的數值與校準資料，並寫入偏差值到以下的 Q 參數：

參數編號	代表
Q185	與 X 上校準值的偏差
Q186	與 Y 上校準值的偏差
Q187	與 Z 上校準值的偏差

您可使用此數值經由一增量工作原點偏移 (循環 7) 來補償偏差。

- 5 最後，校準刀具返回到淨空高度。



### 在程式編輯之前，請注意以下事項：

在您執行測量之前，您必須至少已經進行一次的校準，否則 TNC 將會輸出一錯誤訊息。如果您操作數個行進範圍，您必須對它們每一個進行校準。

每次您執行循環 440，TNC 即重置結果參數 Q185 到 Q187。

如果您想要設定機器軸向上軸向偏移的限制，請輸入所要的限制值在刀具資料表 TOOL.T 中，LTOL 之下為主軸軸向，而 RTOL 之下為工作平面。如果超過限制值時，TNC 在控制測量之後輸出一相對應的錯誤訊息。

在完成一循環之後，TNC 即恢復在循環 (M3/M4) 之前啟動的主軸設定。





- ▶ **方向：0=校準，1=測量？**：定義您是否想要校準或進行一控制測量：
  - 0: 校準
  - 1: 測量
- ▶ **探測方向**：定義工作平面上的探測方向：
  - 0: 僅測量參考軸向之正方向
  - 1: 僅測量次要軸向之正方向
  - 2: 僅測量參考軸向之負方向
  - 3: 僅測量次要軸向之負方向
  - 4: 測量參考軸向及次要軸向之正方向
  - 5: 測量參考軸向之正方向及次要軸向之負方向
  - 6: 測量參考軸向之負方向及次要軸向之正方向
  - 7: 測量參考軸向及次要軸向之負方向



如果校準與測量之探測方向並未對應時，TNC 即計算不正確數值。

- ▶ **設定淨空**（增量座標）：測量點與探針接觸之間的額外距離。加上 Q320 到參數 MP6540。
- ▶ **淨空高度**（絕對座標）：不會造成刀具與工件（夾具）之間的碰撞之接觸式探針軸向上的座標（參考到啟動工作原點）。

Example: NC 單節

```

5 TCH PROBE 440 MEASURE AXIS SHIFT
      Q363=1      ;DIRECTION
      Q364=0      ;PROBING DIRECTIONS
      Q320=2      ;SET-UP CLEARANCE
      Q260=+50    ;CLEARANCE HEIGHT
  
```

## 快速探測 (接觸式探針循環 441, ISO: G441, FCL-2 功能)

接觸式探針循環 441 允許對於所有後續使用的接觸式探針循環之不同接觸式探針參數 (例如定位進給速率) 之共通設定。此將可容易地最佳化那些參數，而可達成整體加工時間的降低。



在程式編輯之前，請注意以下事項：

在循環 441 中並未包含機器移動。其僅設定了不同的探測參數。

END PGM, M02, M30 重置了循環 441 之共通設定。

僅在當機器參數 6165=1 時，您才能啟動自動角度追蹤 (循環參數 Q399)。如果您改變了機器參數 6165，您必須重新校準接觸式探針。



- ▶ **定位進給速率 Q396**：定義接觸式探針要移動到所指定的位置之進給速率。
- ▶ **定位進給速率 =FMAX (0/1) Q397**：定義接觸式探針是否要以 **FMAX**(快速行進) 來移動到指定的位置。  
**利用 Q396 之進給速率移動**  
1: 利用 **FMAX** 之進給速率移動
- ▶ **角度追蹤 Q399**：定義 TNC 是否要在每次探測程序之前定向接觸式探針。  
**0**: 無定向  
1: 在每次探測程序之前定向主軸，以增加準確性
- ▶ **自動中斷 Q400**：定義 TNC 是否要中斷程式執行，並當自動工件測量的測量循環之後即顯示測量結果在螢幕上：  
**0**: 即使在螢幕上的測量結果之輸出被指定在個別探測循環當中，絕不要中斷程式執行。  
**1**: 永遠中斷程式執行，並顯示測量記錄在螢幕上。爲了繼續程式執行，按下 NC 開始按鈕。

Example: NC 單節

5 TCH PROBE 441 FAST PROBING
Q396=3000 ;POSITIONING FEED RATE
Q397=0 ;SELECT FEED RATE
Q399=1 ;ANGLE TRACKING
Q400=1 ;INTERRUPTION







# 4

自動刀具測量之接觸式探針循環



## 4.1 利用 TT 刀具接觸式探針之刀具測量

### 概述



TNC 及機器刀具必須由機器製造廠設定來使用 TT 接觸式探針。

在您的機器刀具上可能不會提供某些循環及功能。請參考您的機器手冊。

配合 TNC 的刀具測量循環，刀具接觸式探針可使您自動地測量刀具。刀具長度及半徑之補償值可以儲存在中央刀具檔案 TOOL.T，並用於接觸式探針循環的結束時。其提供了以下的刀具量測種類：

- 當刀具靜止時的刀具測量。
- 當刀具旋轉時的刀具測量。
- 測量個別刀刃。

### 設定機器參數



TNC 在當量測一靜止的刀具時，使用在參數 MP6520 中定義的探測用進給速率。

當測量一旋轉刀具時，TNC 自動地計算探測之主軸轉速及進給速率。

主軸轉速係依下式計算：

$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0.0063)$ ，其中

n	主軸轉速 (rpm)
MP6570	最大允許切削速率 (m/min)
r	啓用刀具半徑 (mm)

探測之進給速率係由下式計算：

$v = \text{meas. tolerance} \cdot n$  其中

v	探測之進給速率 (mm/min)
量測誤差	量測誤差 [mm]，其根據 MP6507
n	轉速 (rpm)

參數 MP6507 決定探測進給速率之計算：

**MP6507=0:**

測量誤差不論刀具半徑皆維持固定。但是若利用非常大的刀具，探測之進給速率即降為零。您所設定之最大可允許旋轉速率（參數 MP6570）及可允許誤差（參數 MP6510）的值愈小，您即愈快會遇到此狀況。

**MP6507=1:**

測量誤差係相對於刀具半徑之大小來調整。即使使用大的刀具半徑，此亦可確保一充份的進給速率來探測。TNC 根據以下的資料表調整測量誤差：

刀具半徑	量測誤差
最多 30 mm	MP6510
30 到 60 mm	2 ? MP6510
60 到 90 mm	3 ? MP6510
90 到 120 mm	4 ? MP6510

**MP6507=2:**

探測之進給速率維持固定，但是量測的誤差會隨著刀具半徑的增加而線性地上升：

測量誤差 =  $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$ ，其中

r            啓用刀具半徑 (mm)  
MP6510      最大可允許量測誤差

## 刀具資料表 TOOL.T 中的登錄

縮寫	輸入	對話
CUT	刀刃數目 (最大 20 刀刃)	刀刃數目?
LTOL	對於磨耗偵測之刀具長度 L 的可允許偏差。如果輸入的數值超過時, TNC 鎖住刀具 (狀態 L)。輸入範圍: 0 到 0.9999 mm	磨耗誤差: 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 到 0.9999 mm	磨耗誤差: 半徑?
DIRECT.	在旋轉期間測量刀具之刀具切削方向	切削方向 (M3 = ? ?)
TT: R-OFFS	對於刀具長度測量: 針尖中心與刀具中心之間的刀具偏移。預設值: 刀具半徑 R (NO ENT 代表 R)	刀具偏移: 半徑?
TT:L-OFFS	刀具半徑測量: 除了參數 MP6530 之外在針尖上方表面與刀具下方表面之間的刀具偏移。預設值: 0	刀具偏移: 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 到 0.9999 mm	斷損誤差: 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 到 0.9999 mm	斷損誤差: 半徑?

## 共用刀具種類之輸入範例

刀具種類	CUT	TT: R-OFFS	TT:L-OFFS
鑽孔	? (無功能)	0 (因為要測量刀具尖端, 不需要偏移)	
端銑, 直徑為 < 19 mm	4 (4 刀刃)	0 (因為刀具直徑小於 TT 的接觸板直徑, 故不需要偏移)	0 (半徑校準不需要額外的偏移, 而使用來自參數 MP6530 之偏移)
端銑, 直徑為 > 19 mm	4 (4 刀刃)	R (因為刀具直徑大於 TT 的接觸板直徑, 故需要偏移)	0 (半徑校準不需要額外的偏移, 而使用來自參數 MP6530 之偏移)
環面切削	4 (4 刀刃)	0 (因為要測量球的南極, 故不需要偏移)	5 (永遠定義刀具半徑做為偏移, 所以直徑並未以半徑測量)





## 4.2 可用循環

### 概述

您可透過 TOUCH PROBE 鍵程式編輯在程式及編輯操作模式中的刀具測量循環。以下為可使用的循環：

循環	舊格式	新格式
校準 TT		
測量刀具長度		
測量刀具半徑		
測量刀具長度及半徑		



測量循環僅在當啟動中央刀具檔案 TOOL.T 時使用。

在利用測量循環工作之前，您必須先輸入所有需要的資料到中央刀具檔案，並呼叫刀具以 TOOL CALL 測量。

您亦可測量在一傾斜的工作平面上的刀具。

### 循環 31 到 33 與循環 481 到 483 之間的差異

特性與操作序列完全相同。循環 31 到 33 與循環 481 到 483 之間僅有兩個差異：

- 循環 481 到 483 亦可在 TNC 中使用在 G481 到 G483 之下的 ISO 程式編輯。
- 除了對於量測狀態的一可選擇參數，新的循環使用了固定的參數 Q199。

## 校準 TT( 接觸式探針循環 30 或 480 , ISO: G480)



校準循環之功能性係根據參數 MP 6500。請參考您的機器手冊。

在校準接觸式探針之前，您必須輸入校準刀具的正確長度與半徑到該刀具資料表 TOOL.T 當中。

於機器工作空間上 TT 的位置必須由設定機器參數 6580.0 到 6580.2 定義。

如果您改變了機器參數 6580.0 到 6580.2 中任何的設定，您必須重新校準 TT。

TT 120 利用測量循環 TCH PROBE 30 或 TCH PROBE 480 自動地校準。(請參閱第 156 頁的 " 循環 31 到 33 與循環 481 到 483 之間的差異 " 章節) 校準程序為自動的。TNC 亦藉由在校準循環的前半部之後將主軸旋轉 180° 而自動地測量校準刀具之中心未對準。

校準刀具必須為一精確的圓筒零件，例如一圓筒栓。所得到的校準數值係儲存在 TNC 記憶體中，並用於後續的刀具測量期間。



- ▶ **淨空高度**：輸入在主軸軸向上的位置，其中與工件或治具不會有碰撞的危險。淨空高度係參考到啟動工件工作原點。如果您輸入這麼小的淨空高度，其中刀具尖端將會位在探針接觸的高度之下，TNC 自動地定位刀具在探針接觸的高度之上 (來自參數 MP6540 之安全區域)。

## 範例：舊格式的 NC 單節

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 30.0 CALIBRATE TT
```

```
8 TCH PROBE 30.1 HEIGHT: +90
```

## 範例：新格式的 NC 單節

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 480 CALIBRATE TT
```

```
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT
```



## 測量刀具長度(接觸式探針循環 31或481,ISO: G481)



在第一次測量刀具之前，輸入以下在刀具上的資料到工具資料表中 TOOL.T：大致半徑、大致長度、刀刃數目及切削方向。

爲了測量刀具長度，程式編輯循環 TCH PROBE 31 或 TCH PROBE 480。(請參閱第 156 頁的 "循環 31 到 33 與循環 481 到 483 之間的差異" 章節) 根據輸入參數，您可由以下的方法之一測量一刀具的長度：

- 如果刀具直徑大於 TT 之測量表面之直徑，您可在刀具旋轉中時測量。
- 如果刀具直徑小於 TT 之測量表面的直徑，或如果您正在測量一鑽頭或球刀之長度時，您可在刀具靜止時做測量。
- 如果刀具直徑大於 TT 之測量表面之直徑，您可在刀具靜止時測量刀具的個別刀刃。

### 測量刀具旋轉期間的測量循環

TNC 藉由定位與接觸式探針系統之中心有一偏移處之所要測量的刀具來決定一旋轉中刀具的最長刀刃，然後將其朝向測量表面移動，直到接觸於表面。偏移在刀具偏移之下被程式編輯在刀具資料表中：半徑 (TT:R-OFFS)

### 測量一靜止的刀具之測量循環 (例如鑽頭)

TNC 定位要測量之刀具在測量表面的中心之上。然後其朝向 TT 之測量表面移動刀具 (並不旋轉主軸)，直到刀具接觸到表面。爲了啓動此功能，對於刀具偏移值輸入零。在刀具資料表中之半徑 (TT:R-OFFS)。

### 測量個別刀刃之測量循環

TNC 預先定位要測量之刀具到位於接觸式探針頭處的位置。刀具之尖端與接觸式探針頭的上緣之距離定義在參數 MP6530 中。您可使用刀具偏移輸入一額外的偏移值：在刀具資料表中之長度 (TT:L-OFFS)。TNC 於旋轉期間放射狀地探測刀具，以決定測量個別刀刃之開始角度。然後它藉由改變主軸定向之對應角度來測量每個刀刃之長度。爲了啓用此功能，程式編輯 TCH PROBE 31 = 1 給 CUTTER MEASUREMENT。

## 定義循環



- ▶ **測量刀具 =0 / 檢查刀具 =1**: 選擇是否刀具要第一次測量或是否一已經測量的刀具要做檢查。如果刀具要第一次測量，TNC 由差異值 DL =0 覆寫了中央刀具檔案 TOOL.T 中的刀具長度 L。如果您想要檢查一刀具，TNC 比較測量的長度與儲存在 TOOL.T 中的刀具長度 L。然後其計算出與儲存的數值之正或負的偏差，並將其輸入到 TOOL.T 做為差異值 DL。該偏差亦可用於 Q 參數 Q115。如果差異值大於磨耗或斷損偵測之可允許刀具長度誤差，TNC 即鎖住刀具 (TOOL.T 中的狀態 L)。
- ▶ **結果的參數編號?**: 參數編號當中 TNC 儲存了測量的狀態：
  - 0.0: 刀具在誤差之內。
  - 1.0: 刀具磨損 (LTOL 超過)。
  - 2.0: 刀具斷損 (LBREAK 超過)。如果您不想使用程式內的測量結果，回答對話提示為 NO ENT。
- ▶ **淨空高度**: 輸入在主軸軸向上的位置，其中與工件或治具不會有碰撞的危險。淨空高度係參考到啟動工件工作原點。如果您輸入這麼小的淨空高度，其中刀具尖端將會位在探針接觸的高度之下，TNC 自動地定位刀具在探針接觸的高度之上 (來自參數 MP6540 之安全區域)。
- ▶ **刀具測量? 0= 否 / 1= 是**: 選擇 TNC 是否要測量個別刀具。

範例：第一次測量一旋轉中刀具；舊格式

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TOOL LENGTH
8 TCH PROBE 31.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 31.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH: 0
```

範例：檢查一刀具，並測量個別刀刀，儲存狀態在 Q5 中；舊格式

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TOOL LENGTH
8 TCH PROBE 31.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH: 1
```

範例：新格式的 NC 單節

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 TOOL LENGTH
   Q340=1           ;CHECK
   Q260=+100       ;CLEARANCE HEIGHT
   Q341=1           ;PROBING THE TEETH
```



## 測量刀具半徑 (接觸式探針循環 32 或 482, ISO: G482)



在第一次測量刀具之前，輸入以下在刀具上的資料到工具資料表中 TOOL.T：大致半徑、大致長度、刀刃數目及切削方向。

爲了測量刀具半徑，程式編輯循環 TCH PROBE 32 或 TCH PROBE 482。(請參閱第 156 頁的 "循環 31 到 33 與循環 481 到 483 之間的差異" 章節) 根據輸入參數，您可利用以下方式測量刀具半徑：

- 當刀具旋轉時進行測量。
- 當刀具旋轉中時測量，並接著測量個別刀刃。



具有鑽石表面之圓筒刀具可利用靜止主軸測量。爲了如此進行，定義刀刃數目 (CUT) 爲 0，並調整機器參數爲 6500。請參考您機器手冊。

## 測量順序

TNC 預先定位要測量之刀具到位於接觸式探針頭處的位置。銑削刀具之尖端與接觸式探針頭的上緣之距離定義在參數 MP6530 中。TNC 在刀具旋轉中時進行輻射狀地探測。如果您已經程式化個別刀刀之後續測量，TNC 藉助於定向的主軸停止來測量每個刀刀之半徑。

## 定義循環



- ▶ **測量刀具 =0 / 檢查刀具 =1:** 選擇是否刀具要第一次測量或是否一已經測量的刀具要做檢查。如果刀具要第一次測量，TNC 由差異值 DR =0 覆寫了中央刀具檔案 TOOL.T 中的刀具半徑 R。如果您想要檢查一刀具，TNC 比較測量的半徑與儲存在 TOOL.T 中的刀具半徑 R。然後其計算出與儲存的數值之正或負的偏差，並將其輸入到 TOOL.T 做為差異值 DR。該偏差亦可用於 Q 參數 Q116。如果差異值大於磨耗或斷損偵測之可允許刀具半徑誤差，TNC 即鎖住刀具 (TOOL.T 中的狀態 L)。
- ▶ **結果的參數編號? :** 參數編號當中 TNC 儲存了測量的狀態：
  - 0.0: 刀具在誤差之內。
  - 1.0: 刀具磨損 (RTOL 超過)。
  - 2.0: 刀具斷損 (RBREAK 超過)。如果您不想使用程式內的測量結果，回答對話提示為 NO ENT。
- ▶ **淨空高度:** 輸入在主軸軸向上的位置，其中與工件或治具不會有碰撞的危險。淨空高度係參考到啟動工件工作原點。如果您輸入這麼小的淨空高度，其中刀具尖端將會位在探針接觸的高度之下，TNC 自動地定位刀具在探針接觸的高度之上 (來自參數 MP6540 之安全區域)。
- ▶ **刀具測量 0=否 / 1=是:** 選擇 TNC 是否要測量個別刀刀。

範例：第一次測量一旋轉中刀具；舊格式

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TOOL RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 32.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH: 0
```

範例：檢查一刀具，並測量個別刀刀，儲存狀態在 Q5 中；舊格式

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TOOL RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH: 1
```

範例：新格式的 NC 單節

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 TOOL RADIUS
   Q340=1           ;CHECK
   Q260=+100       ;CLEARANCE HEIGHT
   Q341=1           ;PROBING THE TEETH
```



## 測量刀具半徑 (接觸式探針循環 33 或 483, ISO: G483)



在第一次測量刀具之前，輸入以下在刀具上的資料到工具資料表中 TOOL.T：大致半徑、大致長度、刀刃數目及切削方向。

爲了同時測量一刀具的長度與半徑，程式編輯測量循環 TCH PROBE 33 或 TCH PROBE482。（請參閱第 156 頁的 "循環 31 到 33 與循環 481 到 483 之間的差異" 章節）此循環特別適用於刀具的第一次測量，因爲相較於對於長度與半徑的個別測量，其可以節省時間。在輸入參數中，您可選擇所想要的測量種類：

- 當刀具旋轉時進行測量。
- 當刀具旋轉中時測量，並接著測量個別刀刃。



具有鑽石表面之圓筒刀具可利用靜止主軸測量。爲了如此進行，定義刀刃數目 (CUT) 爲 0，並調整機器參數爲 6500。請參考您機器手冊。

### 測量順序

TNC 以一固定的程式編輯順序量測刀具。首先其測量刀具半徑，然後是刀具長度。測量的順序與測量循環 31 及 32 相同。

## 定義循環



- ▶ **測量刀具 =0 / 檢查刀具 =1**: 選擇是否刀具要第一次測量或是否一已經測量的刀具要做檢查。如果刀具要第一次測量，TNC 即覆寫在中央刀具檔案 TOOL.T 中刀具半徑 R 及刀具長度 L 成爲差異值 DR = 0 及 DL = 0。如果您想要檢查一刀具，TNC 比較測量到的資料與儲存在 TOOL.T 中的刀具資料。TNC 計算出偏差值，並將其輸入爲 TOOL.T 中正或負的差異值 DR 及 DL。這些偏差亦可用於 Q 參數 Q115 及 Q116。如果差異值大於磨耗或斷損偵測之可允許刀具誤差，TNC 即鎖住刀具 (TOOL.T 中的狀態 L)。
- ▶ **結果的參數編號?**: 參數編號當中 TNC 儲存了測量的狀態：
  - 0.0: 刀具在誤差之內。
  - 1.0: 刀具磨損 (LTOL 或 / 及 RTOL 超過)。
  - 2.0: 刀具磨損 (LBREAK 或 / 及 RBREAK 超過)。如果您不想使用程式內的測量結果，回答對話提示爲 NO ENT 鍵。
- ▶ **淨空高度**: 輸入在主軸軸向上的位置，其中與工件或治具不會有碰撞的危險。淨空高度係參考到啓動工件工作原點。如果您輸入這麼小的淨空高度，其中刀具尖端將會位在探針接觸的高度之下，TNC 自動地定位刀具在探針接觸的高度之上 (來自參數 MP6540 之安全區域)。
- ▶ **刀具測量 0= 否 / 1= 是**: 選擇 TNC 是否要測量個別刀具。

範例：第一次測量一旋轉中刀具；舊格式

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MEASURE ANGLE
8 TCH PROBE 33.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 33.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH: 0
```

範例：檢查一刀具，並測量個別刀刃，儲存狀態在 Q5 中；舊格式

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MEASURE ANGLE
8 TCH PROBE 33.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH: 1
```

範例：新格式的 NC 單節

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MEASURE ANGLE
  Q340=1          ;CHECK
  Q260=+100      ;CLEARANCE HEIGHT
  Q341=1          ;PROBING THE TEETH
```





- 筆劃**  
 3-D 接觸式探針 ..... 18  
   校準  
     觸發 ..... 30, 142, 143  
     管理超過一個單節的  
       校準資料 ..... 32  
 3-D 接觸式探針之機器參數 .... 21
- F**  
 FCL 功能 ..... 6
- Q**  
 Q 參數中的測量結果 ..... 66, 108
- 二畫**  
 刀具測量 ..... 154  
   刀具半徑 ..... 160  
   刀具長度 ..... 158  
   校準 TT ..... 157  
   測量刀具長度及半徑 ..... 162  
   概述 ..... 156  
   機器參數 ..... 152  
   顯示測量結果 ..... 155  
 刀具補償 ..... 109  
 刀具監視 ..... 109
- 三畫**  
 工件測量 ..... 40, 105  
 工作原點設定，手動  
   中心線做為工作原點 ..... 38  
   在任一軸向上 ..... 35  
   使用鑽孔 / 立柱 ..... 39  
   圓心做為工作原點 ..... 37  
   圓弧做為工作原點 ..... 36  
 工作原點：  
   儲存在工作座標資料表中 . 66  
   儲存在預設座標資料表中 . 66  
 工作座標資料表  
   確認探測的數值 ..... 28
- 四畫**  
 公差監視 ..... 108
- 五畫**  
 可信度間距 ..... 22
- 六畫**  
 多重測量 ..... 22  
 自動刀具測量 ..... 154  
 自動工作原點設定 ..... 63  
   外部圓弧 ..... 85
- 八畫**  
 定位邏輯 ..... 24  
 長方形口袋，測量 ..... 123
- 十畫**  
 栓孔圓形，測量 ..... 132  
 特性內容等級 ..... 6  
 記錄測量的結果 ..... 106
- 十一畫**  
 基本旋轉  
   手動操作模式中的測量 ..... 33  
   於程式執行期間測量 ..... 46  
   設定 ..... 58  
 探測循環  
   手動操作模式 ..... 26  
   用於自動操作的接觸式探針循  
   環 ..... 20  
 探測進給速率 ..... 23  
 接觸式探針功能，配合機械探針或  
 量表使用 ..... 43
- 十二畫**  
 測量角度 ..... 112  
 結果的分類 ..... 108  
 結果參數 ..... 66, 108
- 十三畫**  
 圓形，自外側測量 ..... 117  
 補償工件未校準  
   在兩個鑽孔之上 ..... 39  
   於兩個立柱之上 ..... 39  
   透過旋轉軸向 ..... 59  
   藉由測量一條線的  
   兩個點 ..... 33, 48  
 預設座標資料表 ..... 66  
   確認探測的數值 ..... 29
- 十五畫**  
 寫入探測的數值在工作座標資料表  
 中 ..... 28  
 寫入探測的數值到預設座標資料表  
 中 ..... 29



# 概述

## 接觸式探針循環

循環編號	循環指定	DEF- 啓 動	CALL- 啓動	頁面
0	參考平面	■		第 110 頁
1	極工作原點	■		第 111 頁
2	校準 TS 半徑	■		第 142 頁
3	測量	■		第 144 頁
4	在 3-D 中測量	■		第 145 頁
9	校準 TS 長度	■		第 143 頁
30	校準 TT	■		第 157 頁
31	測量 / 檢查刀具長度	■		第 158 頁
32	測量 / 檢查刀具半徑	■		第 160 頁
33	測量 / 檢查刀具長度及刀具半徑	■		第 162 頁
400	使用兩點的基本旋轉	■		第 48 頁
401	由兩個鑽孔的基本旋轉	■		第 50 頁
402	由兩個立柱的基本旋轉	■		第 52 頁
403	補償未校準於旋轉軸	■		第 55 頁
404	設定基本旋轉	■		第 58 頁
405	補償未校準於 C 軸	■		第 59 頁
408	溝槽中心參考點	■		第 67 頁
409	脊背中心參考點	■		第 70 頁
410	長方形內側的工作原點	■		第 73 頁
411	長方形外側的工作原點	■		第 76 頁
412	圓 ( 鑽孔 ) 內側的工作原點	■		第 79 頁
413	圓 ( 立柱 ) 外側的工作原點	■		第 82 頁
414	圓弧外側的工作原點	■		第 85 頁
415	圓弧內側的工作原點	■		第 88 頁
416	圓心的工作原點	■		第 91 頁
417	接觸式探針軸的工作原點	■		第 94 頁



循環編號	循環指定	DEF- 啓 動	CALL- 啓動	頁面
418	四個鑽孔之間中心處的工作原點	■		第 96 頁
419	任何一軸上的工作原點	■		第 99 頁
420	工件 - 測量角度	■		第 112 頁
421	工件 - 測量孔 ( 鑽孔中心及直徑 )	■		第 114 頁
422	工件 - 測量圓外側 ( 圓立柱之中心及直徑 )	■		第 117 頁
423	工件 - 從內側測量長方形	■		第 120 頁
424	工件 - 從外側測量長方形	■		第 123 頁
425	工件 - 測量內側寬度 ( 溝槽 )	■		第 126 頁
426	工件 - 測量外側寬度 ( 脊背 )	■		第 128 頁
427	工件 - 測量座標 ( 在任一軸上 )	■		第 130 頁
430	工件 - 測量栓孔圓形	■		第 132 頁
431	工件 - 測量平面	■		第 135 頁
440	測量軸位移	■		第 147 頁
441	快速探測：設定共通接觸式探針參數	■		第 149 頁
480	校準 TT	■		第 157 頁
481	測量 / 檢查刀具長度	■		第 158 頁
482	測量 / 檢查刀具半徑	■		第 160 頁
483	測量 / 檢查刀具長度及刀具半徑	■		第 162 頁



# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

---

**Technical support** FAX +49 (86 69) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

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

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

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

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

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

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

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

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

**Lathe controls** ☎ +49 (7 11) 95 2803-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

---

www.heidenhain.de

---

## 3-D Touch Probe Systems from HEIDENHAIN

help you to reduce non-cutting time:

For example in

- workpiece alignment
- datum setting
- workpiece measurement
- digitizing 3-D surfaces

with the workpiece touch probes

**TS 220** with cable

**TS 640** with infrared transmission



- tool measurement
- wear monitoring
- tool breakage monitoring

with the tool touch probe

**TT 140**

