

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl/828D ISO 銑削

編程手冊

編程原則

1

驅動指令

2

動作指令

3

附加功能

4

縮寫

A

G 代碼表

B

參數說明

C

資料清單

D

中斷

E

適用範圍

控制器
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl
SINUMERIK 828D

軟體 Version
CNC software 4.5




02/2012

6FC5398-7BP40-3MA0

法律聲明

警告事項意涵

爲了您的人身安全以及避免財產損失，必須注意本手冊中的提示。有關人身安全的提示通過一個警告三角表示，僅與財產損失有關的提示不帶警告三角。

 危險
表示如果不採取相應的小心措施，將會導致死亡或者嚴重的人身傷害。
 警告
表示如果不採取相應的小心措施，可能導致死亡或者嚴重的人身傷害。
 小心
表示如果不採取相應的小心措施，可能導致輕微的人身傷害。
注意
表示如果不採取相應的小心措施，可能導致財產損失。


當出現多個危險等級的情況下，每次總是使用最高等級（較低數字）的警告提示。如果在某個警告提示中帶有警告可能導致人身傷害的警告三角，則可能在該警告提示中另外還附帶有可能導致財產損失的警告。

合格的專業人員

唯有與各項工作要求**資格符合的人員**才能操作本文件所屬產品/系統，遵照各附帶文件說明，特別是其中的安全及警告提示。資格符合的人員由於具備相關訓練及經驗，可以察覺本產品/系統的風險，並避免可能的危險。

Siemens 產品

請注意下列說明：

 警告
Siemens 產品只允許用於目錄和相關技術文件中規定的使用情況。如果要使用其他公司的產品和組件，必須得到 Siemens 推薦和允許。正確的運輸、儲存、組裝、裝配、安裝、調試、操作和維護是產品安全、正常運行的前提。必須保證允許的環境條件。必須注意相關檔中的提示。

商標

所有帶有標記符號 ® 的都是西門子股份有限公司的註冊商標。標籤中的其他符號可能是一些其他商標，任何第三方將其用於其他目的都會損壞所有者的利益。

責任免除

我們已對印刷品中所述內容與硬件和軟件的一致性作過檢查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我們不保證印刷品中所述內容與硬件和軟件完全一致。印刷品中的數據都按規定經過檢測，必要的修正值包含在下一版本中。同時歡迎您提出改進建議。

目錄

1	編程原則	7
1.1	簡介	7
1.1.1	西門子模式	7
1.1.2	ISO 語法模式	7
1.1.3	在不同模式之間切換	8
1.1.4	顯示 G 代碼	8
1.1.5	軸識別碼最大數目	9
1.1.6	小數點編寫	9
1.1.7	註解	11
1.1.8	略過單節	11
1.2	進給的先決條件	12
1.2.1	快送	12
1.2.2	路徑進給 (F 功能)	12
1.2.3	固定進給率 F0 到 F9	14
1.2.4	線性進給 (G94)	17
1.2.5	反時性進給率 (G93)	17
1.2.6	旋轉進給率 (G95)	17
2	驅動指令	19
2.1	插補指令	19
2.1.1	快送 (G00)	19
2.1.2	線性插補 (G01)	21
2.1.3	圓弧插補 (G02、G03)	22
2.1.4	輪廓定義編寫及插入倒角或圓角	26
2.1.5	螺旋插補 (G02、G03)	28
2.1.6	漸開線插補 (G02.2、G03.2)	29
2.1.7	圓柱插補 (G07.1)	30
2.2	以 G 功能逼近參考點	34
2.2.1	以中間點逼近參考點 (G28)	34
2.2.2	檢查參考位置 (G27)	36
2.2.3	利用參考點選擇的參考點逼近 (G30)	37
3	動作指令	39
3.1	座標系統	39
3.1.1	機台座標系統 (G53)	40
3.1.2	工件座標系統 (G92)	41
3.1.3	重設刀具座標系統 (G92.1)	42
3.1.4	選擇工件座標系統	42
3.1.5	寫入工作偏移/刀具偏移 (G10)	43

3.1.6	局部座標系統 (G52)	45
3.1.7	選擇平面 (G17、G18、G19)	46
3.1.8	平行軸 (G17、G18、G19)	47
3.1.9	座標系統旋轉 (G68、G69)	48
3.1.10	3D 旋轉 G68/G69	50
3.2	定義座標值的輸入模式	51
3.2.1	絕對/增量座標 (G90, G91)	51
3.2.2	英制/公制輸入 (G20、G21)	52
3.2.3	比例縮放功能 (G50、G51)	53
3.2.4	可設定的鏡像 (G50.1、G51.1)	57
3.3	時間控制指令	59
3.3.1	停頓時間 (G04)	59
3.4	刀具偏移功能	60
3.4.1	刀具偏移參數記憶體	60
3.4.2	刀具長度補償 (G43、G44、G49)	61
3.4.3	刀具半徑補償 (G40、G41、G42)	64
3.4.4	碰撞偵測	68
3.5	S-、T-、M-、與 B 功能	72
3.5.1	主軸功能 (S 功能)	72
3.5.2	刀具功能	72
3.5.3	附加功能 (M 功能)	72
3.5.4	用於控制主軸的 M 功能	74
3.5.5	用於呼叫子程序的 M 功能	74
3.5.6	透過 M 功能呼叫巨集	75
3.5.7	M 功能	76
3.6	控制進給率	77
3.6.1	自動轉角調整 (G62)	77
3.6.2	ISO 用語模式中的單節壓縮	79
3.6.3	精確停止 (G09、G61)、連續路徑模式 (G64)、攻牙 (G63)	80
4	附加功能	81
4.1	程式支援的功能	81
4.1.1	固定鑽孔循環	81
4.1.2	具備斷屑效果的鑽深孔循環 (G73)	86
4.1.3	精細鑽孔循環 (G76)	89
4.1.4	鑽孔循環，預先鏜孔 (G81)	92
4.1.5	鑽孔循環，預先鏜孔 (G82)	94
4.1.6	具備排屑效果的鑽深孔循環 (G83)	96
4.1.7	鑽孔循環 (G85)	99
4.1.8	鏜孔循環 (G86)	101
4.1.9	鏜孔循環，反向錐坑 (G87)	103
4.1.10	鑽孔循環 (G87)，以 G01 返回	106

4.1.11	「不使用補償夾頭進行攻牙」循環 (G84)	108
4.1.12	「不使用補償夾頭鑽左旋螺紋孔」(G74) 循環	111
4.1.13	左旋或右旋攻牙循環 (G84 或 G74).....	114
4.1.14	取消固定循環 (G80).....	117
4.1.15	含刀具長度補償和固定循環的編程範例	118
4.1.16	使用 G33 製作多重螺紋.....	120
4.2	可設定的參數輸入 (G10)	121
4.2.1	改變刀具偏移值	121
4.2.2	工作區域限制 (G22、G23)	121
4.2.3	用於呼叫子程序的 M 功能 (M98、M99).....	123
4.3	八位數程式編號	124
4.4	極座標 (G15、G16).....	126
4.5	極座標插補 (G12.1、G13.1).....	127
4.6	測量功能.....	129
4.6.1	以 G10.6 快速舉升.....	129
4.6.2	以「刪除剩餘距離」執行測量 (G31).....	130
4.6.3	使用 G31、P1 - P4 執行測量	132
4.6.4	以 M96、M97 中斷程式.....	133
4.6.5	「刀具壽命控制」功能	135
4.7	巨集程式.....	136
4.7.1	與子程序的差別	136
4.7.2	呼叫巨集程式 (G65、G66、G67).....	136
4.7.3	透過 G 功能呼叫巨集.....	145
4.8	特殊功能.....	148
4.8.1	輪廓重複 (G72.1、G72.2)	148
4.8.2	空載運轉模式切換及略過等級.....	151
A	縮寫.....	153
B	G 代碼表.....	165
C	參數說明.....	171
C.1	一般機台參數.....	171
C.2	通道專屬機台參數.....	190
C.3	軸專屬設定參數	209
C.4	通道專屬設定參數.....	210
C.5	通道專屬循環機械參數	213

D	資料清單.....	217
	D.1 機台參數.....	217
	D.2 設定參數.....	220
	D.3 變數.....	221
E	中斷.....	225
	字彙表.....	229
	索引.....	255

編程原則

1.1 簡介

1.1.1 西門子模式

西門子模式中有下列適用條件：

- 可透過機台參數 20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES 定義每一個通道預設的 G 指令。
- 在西門子模式中，無法編寫任何源自 ISO 用語的語言指令。

1.1.2 ISO 語法模式

ISO 語法模式中有下列適用條件：

- 可利用機台參數將 ISO 用語模式設為控制系統的預設模式。此後，控制系統重新開機時便會進入預設的 ISO 用語模式。
- 只能編寫源自於 ISO 用語的 G 功能；在 ISO 模式中無法編寫西門子 G 功能。
- 同一個 NC 單節中，不能混用 ISO 用語和西門子語言。
- 無法以 G 指令在 ISO 用語 M 和 ISO 用語 T 之間切換。
- 可以呼叫在西門子模式中編寫的子程序。
- 如果要使用西門子功能，必須先切換到西門子模式。

1.1.3 在不同模式之間切換

可以使用下列 G 功能在西門子模式和 ISO 用語模式之間作切換：

- G290 -西門子 NC 程式語言
- G291 - ISO 用語 NC 程式語言

啓用的刀具、刀具偏移和工作偏移不受切換影響。

G290 和 G291 必須單獨放在一個 NC 單節中。

1.1.4 顯示 G 代碼

G 代碼是以與相關的目前單節相同的語言 (西門子或 ISO 用語) 顯示。如果單節的顯示被 DISPLOF 抑制，則 G 代碼繼續以用來顯示有效單節的語言顯示。

範例

本範例使用 ISO 用語模式的 G 功能呼叫西門子標準循環。方法是在相關循環的開頭處使用 DISPLOF 指令；如此使得以 ISO 用語語言編寫的 G 功能可繼續顯示。

```
PROC CYCLE328 SAVE DISPLOF  
N10 ...  
...  
N99 RET
```

程序

透過主程式呼叫西門子殼循環。藉由呼叫殼循環，會自動選擇西門子模式。

利用 DISPLOF，單節顯示在呼叫循環時被凍結，G 代碼繼續在 ISO 模式中顯示。

在循環的結尾處以「SAVE」屬性將在殼循環中有被改變的 G 代碼重設成它們原來的狀態。

1.1.5 軸識別碼最大數目

ISO 用語模式中，最多可設定 9 個軸。前三個軸的軸識別碼固定使用 X、Y 和 Z。其他軸可以使用 A、B、C、U、V 和 W 等識別碼。

1.1.6 小數點編寫

在 ISO 用語模式中有兩種標記法，可用來求出編程中不含小數點的數值：

- 口袋型計算機標記法

不含小數點的數值解讀為 mm、吋或度等單位。

- 標準標記法

不含小數點的數值會乘以轉換因數。

此設定係透過 MD10884 \$MN_EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG 完成。

有兩個不同的轉換因數：**IS-B** 和 **IS-C**。權重與 X Y Z U V W A B C I J K Q R 和 F 等位址有關。

範例：

以 mm 為單位的線性軸：

- X100.5

相當於含小數點的數值：100.5 mm

- X1000

- 口袋型計算機標記法：1,000 mm

- 標準標記法：

- IS-B：1,000* 0.001= 1 mm

- IS-C：1,000* 0.0001= 0.1 mm

ISO 用語銑削

表格 1-1 IS-B 與 IS-C 的不同轉換因數

位址	單位	IS-B :	IS-C :
線性軸	mm	0,001	0,0001
	吋	0,0001	0,00001
旋轉軸	度	0,001	0,0001
F 進給 G94 (每分鐘 mm/吋)	mm	1	1
	吋	0,01	0,01
F 進給 G95 (每分鐘 mm/吋)	mm	0,01	0,01
	吋	0,0001	0,0001
F 螺紋導程	mm	0,01	0,01
	吋	0,0001	0,0001
C 倒角	mm	0,001	0,0001
	吋	0,0001	0,00001
R 半徑，G10 刀具座標	mm	0,001	0,0001
	吋	0,0001	0,00001
Q	mm	0,001	0,0001
	吋	0,0001	0,00001
I、J、K IPO 參數	mm	0,001	0,0001
	吋	0,0001	0,00001
G04 X 或 U	s	0,001	0,001
A 角輪廓定義	度	0,001	0,0001
G74、G84 攻牙循環 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK Bit8 = 0，F 為進給，例如 G94、G95 Bit8 = 1，F 為螺紋導程			

1.1.7 註解

ISO 用語模式中，將括弧解讀為註解符號。西門子模式中，「;」解讀為註解。為求簡化，ISO 用語模式中也以「;」代表註解。

如果註解中出現註解起始符號「(」，則必須有對應的括弧加以封閉，才能結束。

範例：

```
N5 (註解) X100 Y100
N10 (註解(註解)) X100 Y100
N15 (註解(註解) X100) Y100
```

單節 N5 和 N10 中，X100 Y100 都已執行，但在單節 N15 中，只有 Y100 已執行，因為第一組括弧要到 X100 後面才結束。在這個結束括弧之前的所有文字都被解讀為註解。

1.1.8 略過單節

在單節中任何適宜的位置 (甚至是在單節中間)，都可用「/」符號來略過或抑制單節。如果編寫的單節略過等級在編譯之日有效，則單節從這一點開始到結束的部份不會被編譯。若為有效的單節略過等級，效果與單節結束相同。

範例：

```
N5 G00 X100. /3 YY100 --> 警報 12080 「語法錯誤」
N5 G00 X100. /3 YY100 --> 如果單節略過等級 3 有效，則不產生警報。
```

單節略過符號若位於註解內，則不會解讀成單節略過符號。

範例：

```
N5 G00 X100. ( /3 Part1 ) Y100
;即使單節略過等級 3 有效，Y 軸的移動仍會執行。
```

可啓用的單節略過等級有 /1 到 /9。若單節略過值 < 1 或 > 9，會觸發警報 14060 「不允許的差動單節略過等級」。

功能對應至既有的西門子略過等級。不像 ISO 原始用語，「/」和「/1」是不同的略過等級，它們也必須分別啓用。

說明

「/0」中的「0」可省略。

1.2 進給的先決條件

1.2 進給的先決條件

以下說明進給功能，可定義切削刀具進給率 (每分鐘或每轉一圈沿路徑前進的距離)。

1.2.1 快送

快送係用於定位 (G00)，也可以手動進行快送 (JOG)。快送時，每一個軸以針對該軸設定的快送速率移動。快送速率是由製造商定義，而且是利用機台參數指定給各個軸。由於每個軸的快送互不相關，所以每一個軸抵達其目標點的時間不同。因此，所產生的刀具路徑一般而言不是直線。

1.2.2 路徑進給 (F 功能)

說明

除非另外指定，本文件中，切削刀具的進給率一律以「mm/分鐘」為單位。

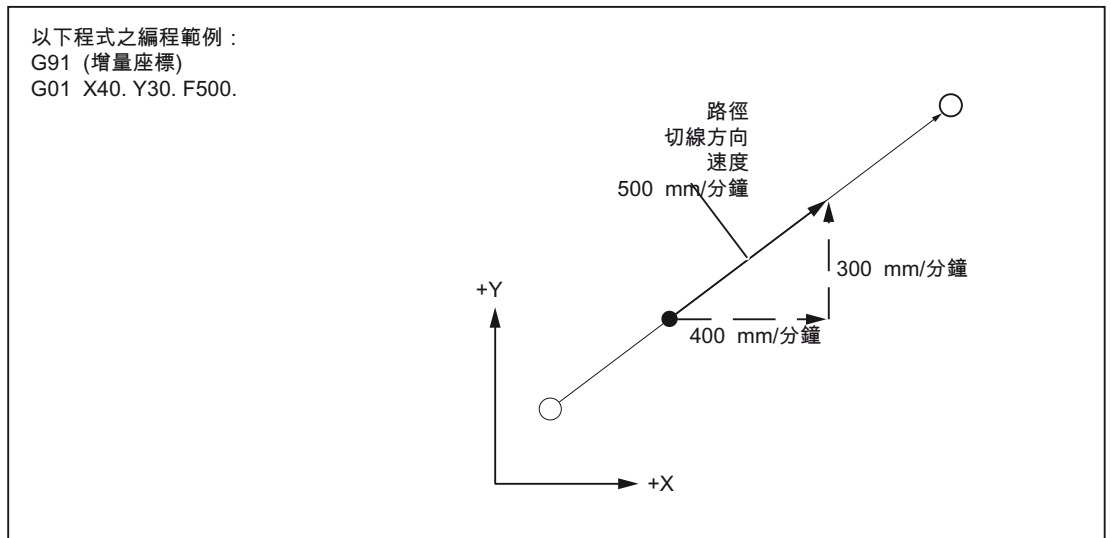
刀具以線性插補 (G01) 或圓弧插補 (G02、G03) 進給移動者，以位址字元「F」編寫。

切削刀具的進給率 (單位：「mm/分鐘」) 指定於位址字元「F」之後。

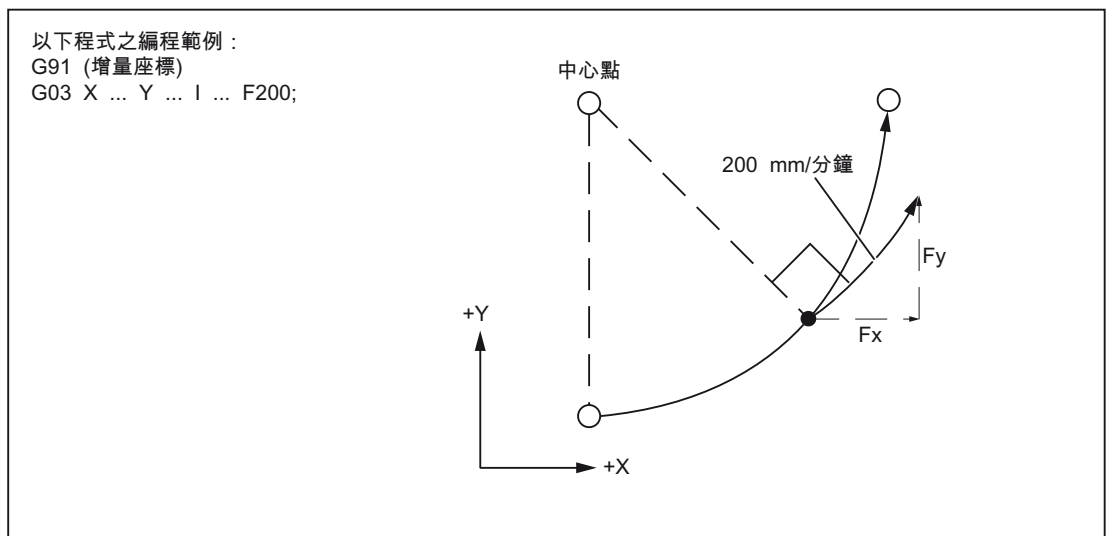
F 數值的允許範圍請見機台製造商的文件。

可能的情况是，進給往上的方向受限於伺服系統和機台系統。最大進給是在機台參數中設定，且以其所定義的數值加以限制，以避免超過。

路徑進給一般來說是與移動有關的所有幾何軸的各個速率分量所組成，而且是參考銑刀中心點 (請參考以下兩張圖)。



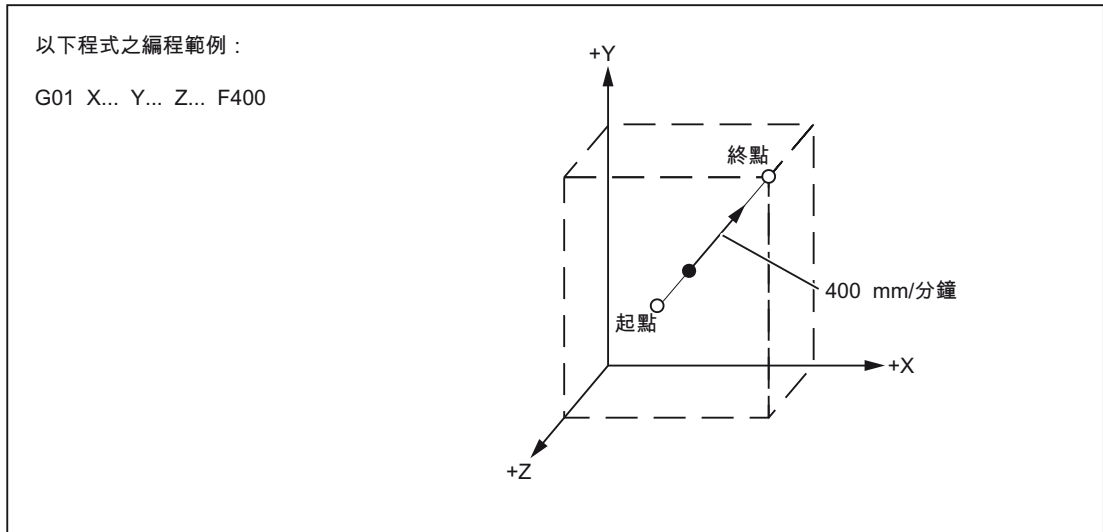
圖像 1-1 2 軸線性插補



圖像 1-2 2 軸圓弧插補

3D 插補中，以 F 設定的直線進給保持在空間中。

1.2 進給的先決條件



圖像 1-3 3D 插補進給

說明

如果程式中設定「F0」，且「固定進給率」功能未啓用，則系統會發出警報 1400「編程路徑速度小於或等於 0」。

1.2.3 固定進給率 F0 到 F9

啓用進給值

使用 F0 到 F9，可以啓用透過設定參數預先設定的 10 個不同進給值。要以 F0 啓用快送速率，必須輸入對應的速率到設定參數 42160

`$$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0]` 中。

進給值 F0 到 F9 是以實數值輸入到設定參數中。不會對輸入的值進行計算。

此功能是透過機台參數 `$MC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_ON` 啓用。若機台參數是設為 FALSE，則 F1 – F9 解讀為一般進給設定，例如 F 2 = 2 mm/分鐘，F0 = 0 mm/分鐘。

若機台參數 = TRUE，則 F0 – F9 的值取自設定參數 42160

`$$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[]`。如果設定參數中有一個值為 0，則與進給 0 對應的位址延伸會在編寫期間啓用。

範例

```
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0] = 5000
```

```
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[1] = 1000
```

```
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[2] = 500
```

```
N10 X10 Y10 Z10 F0 G94      ;以 5000 mm/分鐘逼近位置
N20 G01 X150 Y30 F1        ;進給 1000 mm/分鐘有效
N30 Z0 F2                  ;以 500 mm/分鐘逼近位置
N40 Z10 F0                 ;以 5000 mm/分鐘逼近位置
```

表格 1-2 進給率 F 預設值的設定參數

F 功能	設定參數
F0	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0]
F1	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[1]
F2	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[2]
F3	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[3]
F4	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[4]
F5	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[5]
F6	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[6]
F7	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[7]
F8	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[8]
F9	\$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[9]
注意事項：輸入格式 = REAL (實數)	

說明

如果此功能是以 MD \$MC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_ON 啓用，且如果從設定參數得到的進給值不是要以 F1 到 F9 啓用，則進給值設定成實際值。例如，有一個進給值必須設定為 1 mm/分鐘，則必須設定為 F1.0，不是 F1。

如果「空跑運轉」(測試運轉) 開關是設為「ON」，則所有的進給指令都是以針對測試運轉設定的進給移動。

進給率調整 (Feed Override) 功能甚至對於固定進給率 F0 到 F9 也作用。

進給率設定在設定參數中之後，即使控制系統關機，也會儲存。

在利用 G65/G66 的巨集呼叫中，以 F 設定的數值儲存在系統變數 \$C_F 中，亦即，儲存數字 0 到 9 等數值。

在一循環呼叫中，若加工程式中是設定固定的進給率 (F0 – F9)，則進給值是從相關的設定參數讀取，並儲存在變數 \$C_F 中。

範例

```
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0] = 1500.0
```

```
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[1] = 550.0
```

```
N10 X10 Y10 Z10 F0 G94      ;以 1500 定位
N20 G01 X150 Y30 F1        ;進給 550 mm/分鐘有效
N40 Z10 F0                 ;以 1500 定位
```

說明

使用 G65/66 設計巨集程式時，位址 F 的設定值一定是儲存在循環系統變數中。以 F1 到 F9 為例，數值 1 到 9 輸入到系統變數 \$C_F 中。位址在此所代表的意義是傳送變數，而且與進給沒有直接的關聯。

同樣的情況也適用於以位址 F 在 G33 – G44 中設定的螺紋導程。F 在此並非設定進給，而是設定主軸旋轉期間兩個螺紋之間的距離。

在進行循環編寫時 (例如 G81 X.. Y.. Z.. R.. P.. Q.. F..)，進給一定是在位址 F 下設定。在具有透過 G 功能 (G81 – G87 等) 作循環呼叫的工件程式單節中，於 F1 到 F9 編寫期間對應的進給值會從對應的設定參數寫入到變數 \$C_F 中。

限制

在 ISO 用語模式中，是利用手輪改變設定參數中的進給值。在西門子模式中，只能以類似於直接程式設定的進給改變進給值，例如透過調整開關。

1.2.4 線性進給 (G94)

指定 G94 功能時，位址字元 F 之後給定的進給值是以 mm/分鐘、吋/分鐘或度/分鐘等單位執行。

1.2.5 反時性進給率 (G93)

指定 G93 功能時，位址字元 F 之後給定的進給值是以 1/分鐘的單位執行。G93 為一模式式的有效 G 功能。

範例

```
N10 G93 G1 X100 F2 ;
```

亦即，在半分鐘以內走完程式設定的路徑。

1.2.6 旋轉進給率 (G95)

輸入 G95 時，執行進給的單位是相對於主控主軸的 mm/轉或吋/轉。

說明

所有的指令均為模態。若 G 進給指令在 G93、G94 或 G95 間切換，則需重新編寫路徑進給率。若以旋轉軸加工，亦可以用度/轉為單位來指定進給率。

1.2 進給的先決條件

驅動指令

2.1 插補指令

沿著程式編寫之輪廓 (例如直線或圓弧) 移動的刀具路徑係利用定位和插補指令來加以監控，這些指令將在下一節說明。

2.1.1 快送 (G00)

使用快送功能，可使刀具迅速定位、繞工件移動或逼近換刀點。

可使用下列 G 功能來呼叫定位 (請參考下表)：

表格 2- 1 用於定位的 G 功能

G 功能	功能	G 群組
G00	快送	01
G01	線性移動	01
G02	順時針方向的圓弧/螺旋移動	01
G02.2	順時針方向的漸開線移動	01
G03	逆時針方向的圓弧/螺旋移動	01
G03.2	逆時針方向的漸開線移動	01

定位 (G00)

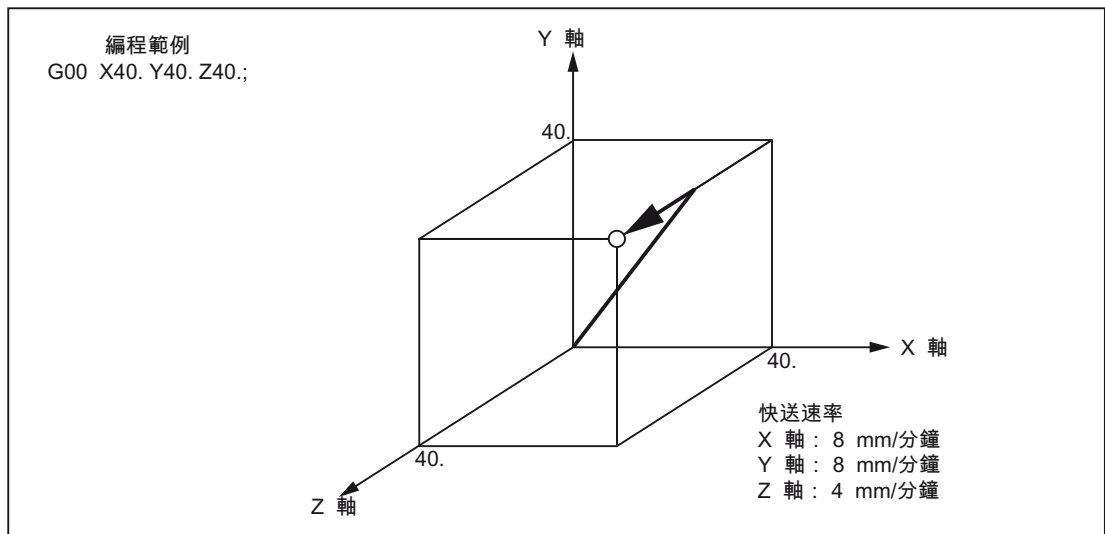
格式

G00 X... Y... Z... ;

說明

以 G00 編程的刀具移動會以最高可用速率執行 (快送)。機台參數中，分別定義各軸的最快速度。如果同時在數個軸上執行快送移動，則快送速率是以需要花最多時間走完其路徑的軸決定。

未在 G00 單節中編寫的軸不作移動。定位時，各軸以其指定的快送速率獨立移動。各機台的精確速率請參閱製造商文件。



圖像 2-1 在運轉狀態中以 3 個可同時控制的軸進行定位。

說明

如同利用 G00 進行定位，各軸各自獨立移動 (不插補)，每一個軸抵達其終點的時間不同。因此，在進行多軸定位時，必須非常小心，以防止定位時刀具碰撞工件。

線性插補 (G00)

藉由設定機台參數 20732 \$MC_EXTERN_GO_LINEAR_MODE，設定利用 G00 的線性插補。如此一來，所有已編程的軸會以線性插補快送，並同時到達目標位置。

2.1.2 線性插補 (G01)

使用 G01 功能，刀具會在空間中任意定位的近軸、斜線或直線上移動。線性插補可加工 3D 表面、溝槽等。

格式

G01 X... Y... Z... F... ;

使用 G01 功能時，線性插補是隨著路徑進給執行。未在單節中以 G01 指定的軸不作移動。線性插補的編程如前述範例。

路徑軸的進給率 F

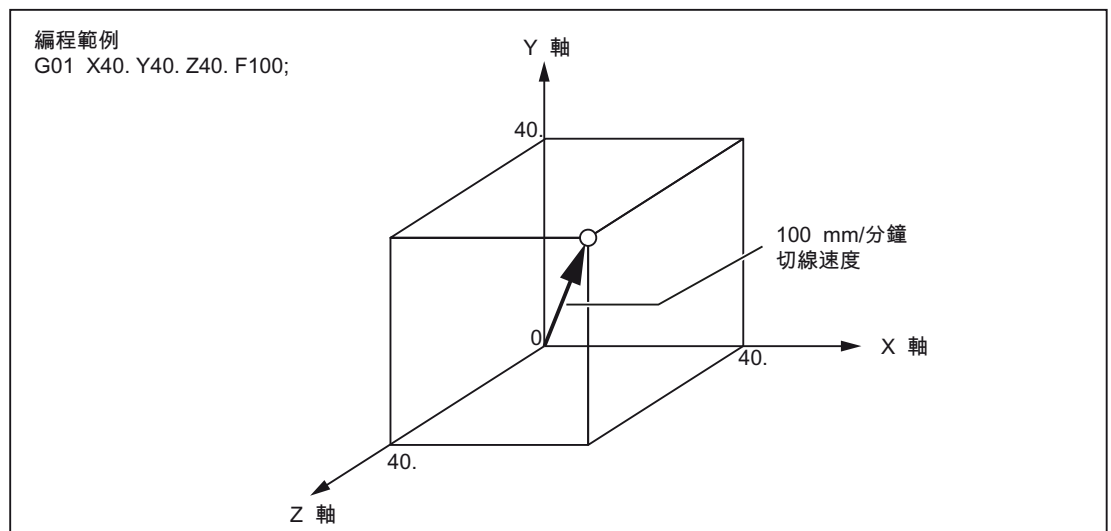
進給率在 F 位址下指定。依機台參數中的預設設定而定，在 G 指令 (G93、G94、G95) 中的測量單位可能為 mm 或吋。

每個 NC 單節中可設定一個 F 值。進給率的單位是透過前述 G 指令之一來加以定義。進給 F 僅在路徑軸上有作用，而且編寫新的進給值前，會維持有效。在位址 F 後可使用分隔符號。

說明

執行 G01 單節時，若單節或先前的單節中沒有以 G01 設定進給，則會觸發警報。

終點可指定為絕對值或增量值。詳細資訊請閱章節「絕對/增量座標」。



圖像 2-2 線性插補

2.1.3 圓弧插補 (G02、G03)

格式

要啓動圓弧插補，請執行下表中的指令。

表格 2-2 用來執行圓弧插補的指令

元件	指令	說明
指定平面	G17	圓弧在 X-Y 平面
	G18	圓弧在 Z-X 平面
	G19	圓弧在 Y-Z 平面
旋轉方向	G02	順時針
	G03	逆時針
終點位置	X、Y 或 Z 中的兩個軸	終點位置，以工件座標系統表示
	X、Y 或 Z 中的兩個軸	含符號的起點 - 終點距離
起點 - 終點之間的距離	I、J 或 K 中的兩個軸	含符號的起點 - 圓中心點距離
圓弧半徑	R	圓弧半徑
進給	F	沿圓弧的速率

指定平面

利用下列指令，刀具沿 X-Y、Z-X 或 Y-Z 平面內指定的圓弧移動，在圓弧上保持以「F」指定的進給值。

- 在平面 X-Y 內：
G17 G02 (或 G03) X... Y... R... (或 I... J...) F... ;
- 在平面 Z-X 內：
G18 G02 (或 G03) X... Y... R... (或 K... I...) F... ;
- 在平面 Y-Z 內：
G19 G02 (或 G03) X... Y... R... (或 J... K...) F... ;

在編寫圓弧半徑之前 (利用 G02、G03)，必須先以 G17、G18 或 G19 選擇需要的插補平面。第四軸和第五軸如果是線性軸，則不允許作圓弧插補。

平面選擇也用來選擇執行刀具半徑補償 (G41/G42) 時所在的平面。控制系統啓動之後，會自動設定為平面 X-Y (G17)。

G17	X-Y 平面
G18	Z-X 平面
G19	Y-Z 平面

一般來說，必須指定工作平面。

圓弧也可以建立在所選擇的工作平面之外。此情況中，軸的位址 (指定圓弧終點位置) 決定了圓弧的平面。

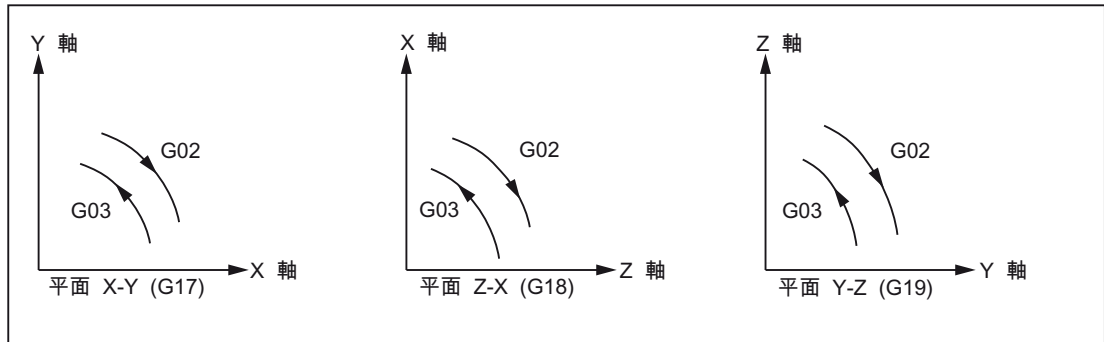
當選擇了一個選擇性的第五軸時，便可以在 Xβ、Zβ 或 Yβ 平面內進行圓弧插補，此情況中，除了 X-Y、Y-Z 和 Z-X 平面以外，尚包含第五軸 (β=U、V 或 W)。

- Xβ 平面內的圓弧插補
G17 G02 (或 G03) X... β... R... (或 I... J...) F... ;
- Zβ 平面內的圓弧插補
G18 G02 (或 G03) Z... β... R... (或 K... I...) F... ;
- Yβ 平面內的圓弧插補
G19 G02 (或 G03) Y... β... R... (或 J... K...) F... ;
- 如果第四和第五軸的位址字元被忽略 – 例如「G17 G02 X... R.. (或 I... J...) F... ;」指令，則系統自動選擇 X-Y 平面作為插補平面。如果第四軸和第五軸是旋轉軸，則這些額外的軸無法作圓弧插補。

旋轉方向

圓弧的旋轉方向以下圖所示方式指定。

G02	順時針
G03	逆時針



圖像 2-3 圓弧的旋轉方向

終點

終點可用 G90 或 G91 指定為絕對或增量值 (不是以 G 代碼系統 A!)。

如果指定的終點不在圓弧上，則系統會發出警報 14040「圓弧終點錯誤」。

可設定的圓弧移動

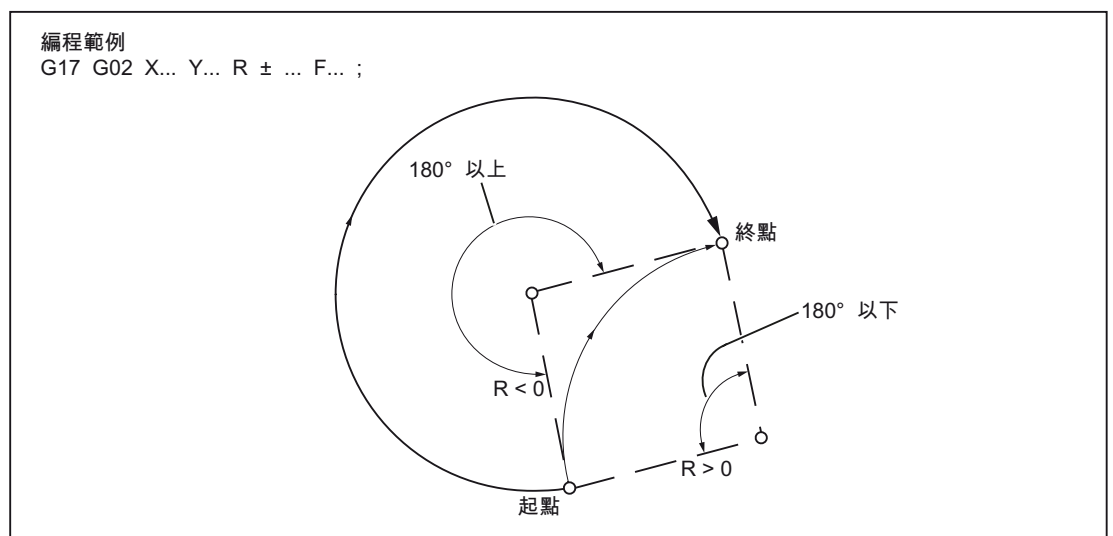
控制系統提供兩種圓弧移動編程選項。

圓形動作說明如下：

- 使用絕對座標或增量座標的中心點及終點 (預設)
- 使用直角座標的半徑與終點

對於中心角 $\leq 180^\circ$ 度的圓弧插補，必須設定「 $R>0$ 」(正數)。

對於中心角 $> 180^\circ$ 度的圓弧插補，必須設定「 $R<0$ 」(負數)



圖像 2-4 指定半徑 R 之圓弧插補

進給

執行圓弧插補時，可如同線性插補的方式指定精確的進給值 (請參閱章節「線性插補 (G01)」)。

2.1.4 輪廓定義編寫及插入倒角或圓角

在直線或圓弧輪廓間的每一個移動單節之後，可以插入倒角或圓角。例如，用來研磨工件的銳利邊緣。

插入時有下列可能的組合：

- 兩直線之間
- 兩圓弧之間
- 圓弧和直線之間
- 直線和圓弧之間

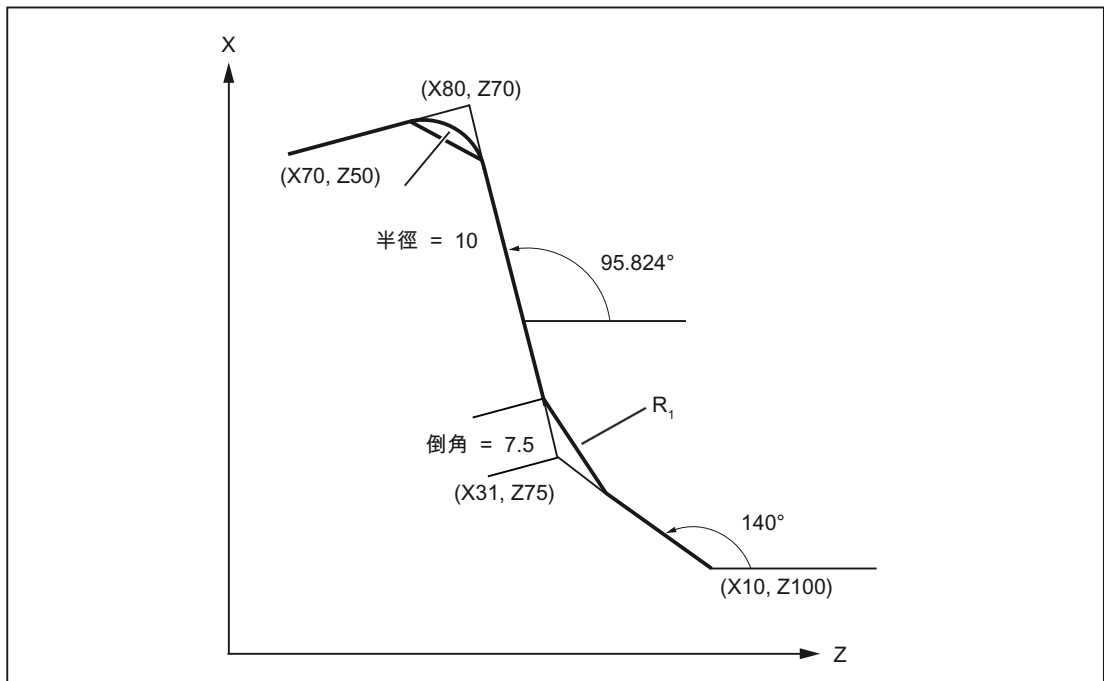
格式

, C...; 倒角

, R...; 圓角

範例

```
N10 G1 X10. Y100.F1000 G18
N20 A140 C7.5
N30 X80. Y70. A95.824, R10
```



圖像 2-5 3 條直線

ISO 用語模式

在原始 ISO 用語模式中，C 位址可當作軸的名稱，也可以用來表示輪廓上的倒角。

位址 R 可作為循環參數，或作為輪廓的半徑識別碼。

為區分這兩種用途，編寫輪廓定義時，必須在位址「R」或「C」之前加上一個逗號「,」。

西門子模式

西門子模式中，倒角和半徑的識別碼是在機台參數中定義。這種方式可避免名稱衝突。半徑或倒角識別碼之前不應有逗點。使用的機台參數 (MD) 如下：

半徑 MD：\$MN_RADIUS_NAME

倒角 MD：\$MN_CHAMFER_NAME

選擇平面

必須在透過平面選擇 (G17、G18 或 G19) 指定的平面內，才能使用倒角或填角功能。這些功能在平行的軸上無法使用。

說明

以下情況不插入倒角/圓角指令：

- 平面內沒有可用的直線或圓弧輪廓，
 - 移動發生在平面之外，
 - 平面已改變或已超出了在機台參數中指定的多個不含任何移動資訊的單節 (例如，只有指令輸出)。
-

座標系統

如果單節中改變了座標系統 (G92 或 G52 到 G59)，或是包含參考點逼近指令 (G28 到 G30)，在此單節後就不應包含任何倒角或圓角指令。

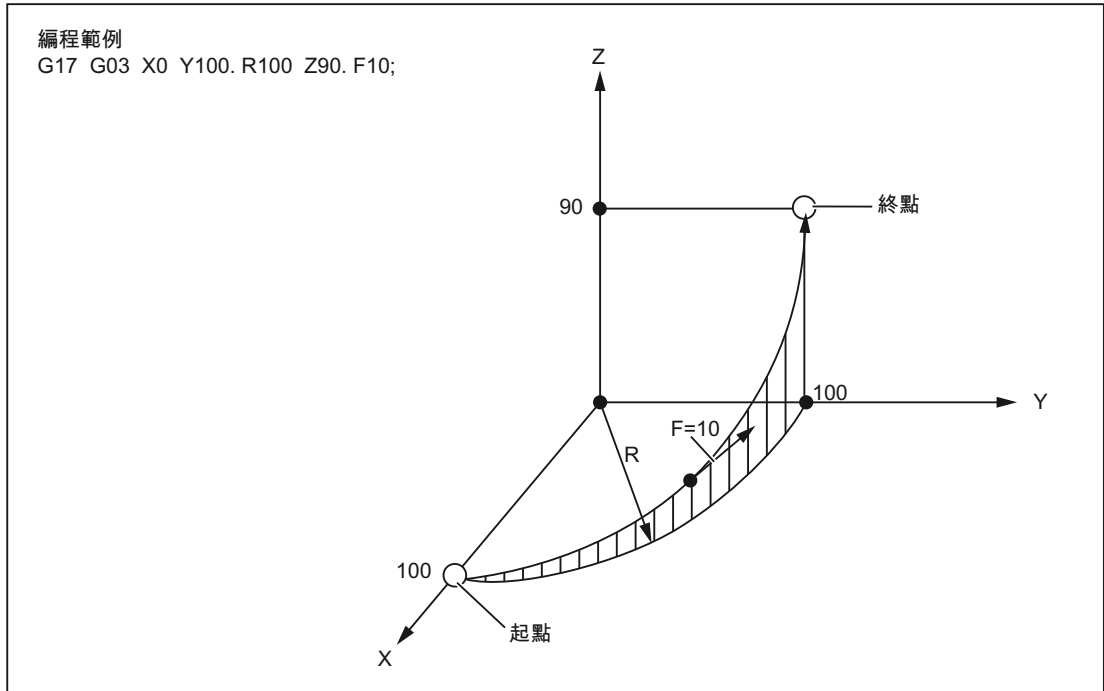
螺紋切削

在螺紋切削單節中不允許指定填角。

2.1.5 螺旋插補 (G02、G03)

利用螺旋插補，兩個動作為重疊並且平行執行：

- 平面圓形動作且
- 垂直線性動作與之重疊。



圖像 2-6 螺旋插補

說明

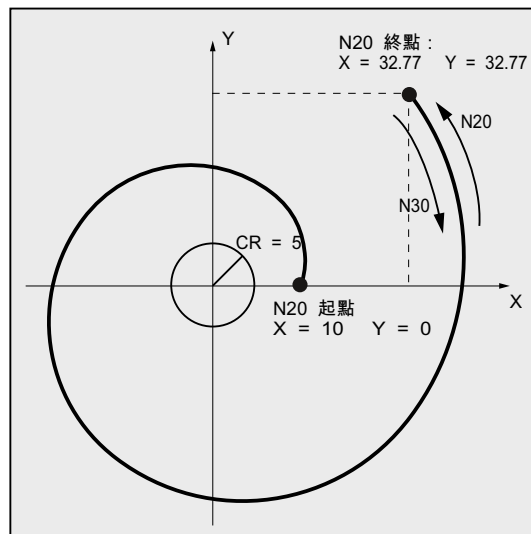
G02 及 G03 為模態。圓形動作於工作平面定義中所定義的軸內執行。

關於螺旋插補情況的插補參數詳細說明，請參閱「基本編程手冊」。

2.1.6 漸開線插補 (G02.2、G03.2)

綜覽

圓弧的漸開線為一條曲線，順著圓弧、從某個線段的端點向外拋出而延伸。漸開線插補可沿一條漸開線產生多條軌跡。這是在定義基圓的平面內執行。如果起點和終點不在這個平面內，則與圓弧的螺旋插補類似，會發生空間中曲線重疊的情形。



如果額外指定了垂直於啓用平面的路徑，則可在空間中作漸開線移動。

格式

G02.2 X... Y... Z... I... J... K... R

G03.2 X... Y... Z... I... J... K... R

G02.2：以順時針方向沿漸開線行進

G03.2：以逆時針方向沿漸開線行進

X Y Z：使用直角座標的終點

I J K：基圓圓心 - 以直角座標表示

R：基圓半徑

2.1 插補指令

補充條件

起點和終點都必須在漸開線基圓 (圓心 I、J、K，半徑 R 的圓) 的區域之外。若未滿足此條件，則會產生警報，且程式取消執行。

說明

若需進一步瞭解與漸開線插補有關的機台參數及附加條件，請參閱：參考資料：/FB1/，A2 章節「漸開線插補的設定」

2.1.7 圓柱插補 (G07.1)

利用 G07.1 (圓柱插補) 功能，可在圓柱工件上切削隨機的連續溝槽。溝槽路徑係參考展開後的圓柱表面，再進行編寫。

可使用下列 G 功能來開啓或關閉圓柱插補的操作。

表格 2-3 用於啓用/停用圓柱插補的 G 功能

G 功能	功能	G 群組
G07.1	圓柱插補操作	16

格式

G07.1 A (B, C) r ;啓用圓柱插補操作

G07.1 A (B, C) 0 ;停用圓柱插補操作

A、B、C：旋轉軸的位址

r：圓柱半徑

包含 G07.1 的單節中不應有任何其他指令出現。

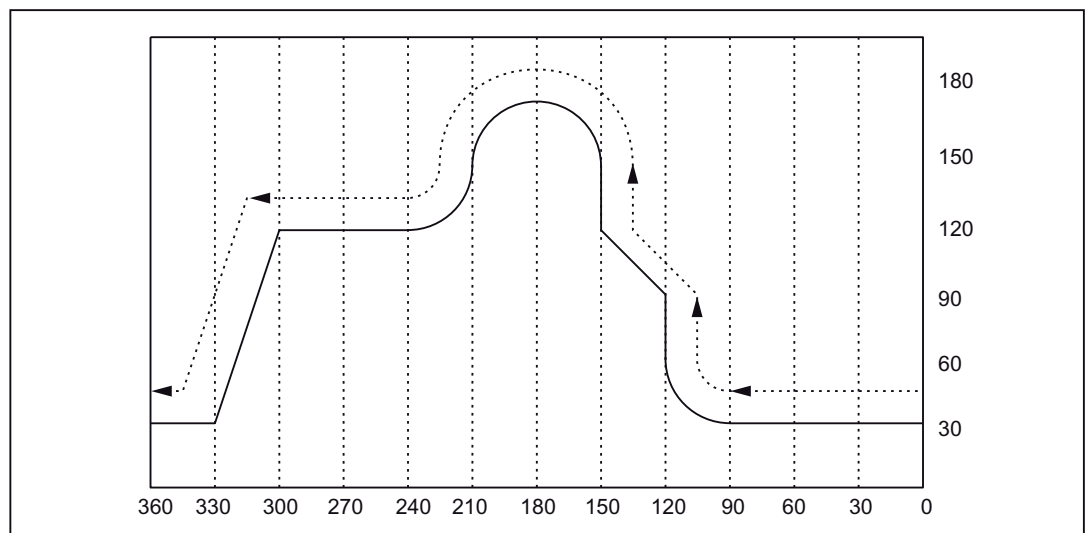
G07.1 指令為模態。指定 G07.1 後，圓柱插補便一直維持有效，直到取消 G07.1A (B、C) 為止。在關閉位置時或在 NC RESET 後，圓柱插補會停用。

說明

G07.1 是以西門子選項功能 TRACYL 為基礎。必須為此設定適當的機台參數。這方面的相關資料請參閱手冊「擴充功能」的 M1，TRACYL 章節。

編程範例

圓柱平面以 Z-軸作為線性軸、A-軸為旋轉軸 (它是立起來的，因為圓柱工件的周圍被攤開)，編寫以下程式：



圖像 2-7 G07.1 - 編程範例

2.1 插補指令

程式

```

M19
G40
G00 Z30. A-10.
G07.1 A57.296 ;圓柱插補操作開啟 (ON) (工件半徑 = 57.925)

G90
G42 G01 A0 F200
G00 X50.
G01 A90.F100
G02 A120. Z60.R30
G01 Z90.
Z120. A150.
Z150.
G03 Z150. A210.R30.
G02 Z120. A240.R30
G01 A300.
Z30. A330.
A360.
G00 X100.
G40 G01 A370.
G07.1 A0 ;圓柱插補操作關閉 (OFF)
G00 A0
    
```

圓柱插補操作編程

僅下列 G 功能可在圓柱插補中使用：G00、G01、G02、G03、G04、G40、G41、G42、G65、G66、G67、G90、G91 和 G07.1。在 G00 操作中，只可以使用與圓柱平面無關的軸。

以下各軸不得作為為定位軸或往返軸：

1. 圓柱表面的柱面方向幾何軸 (Y 軸)
2. 用於溝槽側邊偏移的額外線性軸 (Z 軸)

圓柱插補與參考座標系統之操作間的關係

- 操作圓柱插補時，下列功能不可以使用。
 - 鏡像
 - 比例縮放功能 (G50、G51)
 - 座標系統旋轉 (G68)
 - 設定基本座標系統
- 相關的優先 (快送、JOG、主軸轉速) 為有效。
- 取消此圓柱插補操作時，會再次啓用呼叫圓柱插補之前所選擇的插補平面。
- 欲執行刀具長度補償，必須在指定 G07.1 指令之前，先寫好刀具長度補償指令。
- 工作偏移量 (G54 – G59) 也必須在指定 G07.1 指令之前寫好。

2.2 以 G 功能逼近參考點

2.2.1 以中間點逼近參考點 (G28)

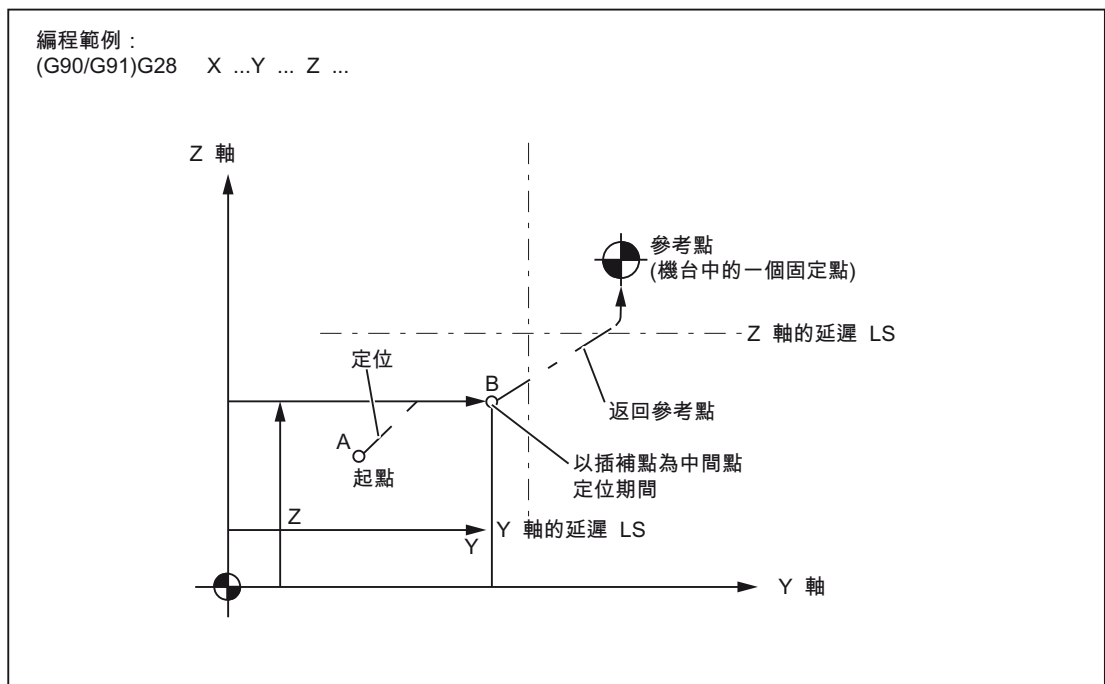
格式

G28 X... Y... Z... ;

使用「G28 X... Y... Z... ;」指令，可將程式設定的軸移動到它們的參考點。此時，各軸先以快送移到指定位置，再由該處自動移到參考點。未以 G28 在單節中編寫的軸不會移到其參考點。

參考位置

機台開機後 (使用增量位置測量系統時)，所有軸必須先逼近其參考標記。此後方可編寫移動動作。在 NC 程式中可使用 G28 逼近參考點。參考點座標是以機台參數 34100 \$ _MA_REFP_SET_POS[0] 至 [3] 定義。總共可定義 4 個參考位置。



圖像 2-8 自動參考點逼近

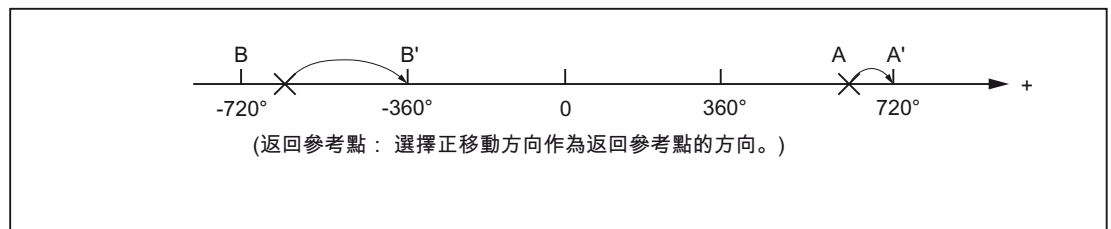
返回參考點

說明

G28 功能是以殼循環 cycle328.spf 執行。G28 必須逼近參考標記，若某軸要以 G28 功能逼近參考點，則不可設定轉換。可在 cycle328.spf 中使用 TRAFOOF 指令停用此轉換。

旋轉軸的自動參考點逼近

可如同線性軸的方式，使用旋轉軸進行自動參考點逼近。參考移動的逼近方向是以機台參數 34010 MD_\$MA_REFP_CAM_DIR_IS_MINUS 定義。



圖像 2-9 返回參考點 - 旋轉軸

自動參考點逼近指令的補充說明：

刀具半徑補償及已定義的循環

G28 不能用於半徑補償操作 (G41、G42) 或已定義的循環中！

⚠ 警告

停用刀具半徑補償

G28 最終會將軸移動到參考點，可用以中斷刀具半徑補償 (G40)。因此，執行 G28 之前，必須停用刀具半徑補償。

G28 中的刀具偏移

在 G28 中，係以目前的刀具偏移逼近插補點。當最終逼近到參考點時，便會取消刀具偏移。

2.2 以 G 功能逼近參考點

2.2.2 檢查參考位置 (G27)

格式

G27 X... Y... Z... ;

此功能用於檢查各個軸是否在它們的參考點上。

測試程序

如果以 G27 成功地完成檢查，則繼續執行下一個工件程式單節。如果以 G27 編寫的軸有一個不在參考點上，則會觸發警報 61816「軸不在參考點上」，且中斷自動模式。

說明

如同 G28，功能 G27 也是以循環 cycle 328.spf 執行。

為避免定位錯誤，執行 G27 之前必須先將「鏡像」功能停用。

2.2.3 利用參考點選擇的參考點逼近 (G30)

格式

G30 Pn X... Y... Z... ;

利用指令「G30 Pn X... Y... Z;」，各軸在連續路徑模式中被定位到指定的中間點上，最後移動到利用 P2 – P4 選擇的參考點。利用「G30 P3 X30. Y50.;」，X-軸和 Y-軸返回第三參考點。若省略「P」，則選擇的是第二參考點。未在 G30 單節中編寫的軸也不作移動。

參考點位置

所有參考點的位置全都是相對於第一參考點來決定。第一參考點離所有參考點的距離是在以下機台參數中設定：

表格 2-4 參考點

元件	MD
第二參考點	\$_MA_REFP_SET_POS[1]
第三參考點	\$_MA_REFP_SET_POS[2]
第四參考點	\$_MA_REFP_SET_POS[3]

說明

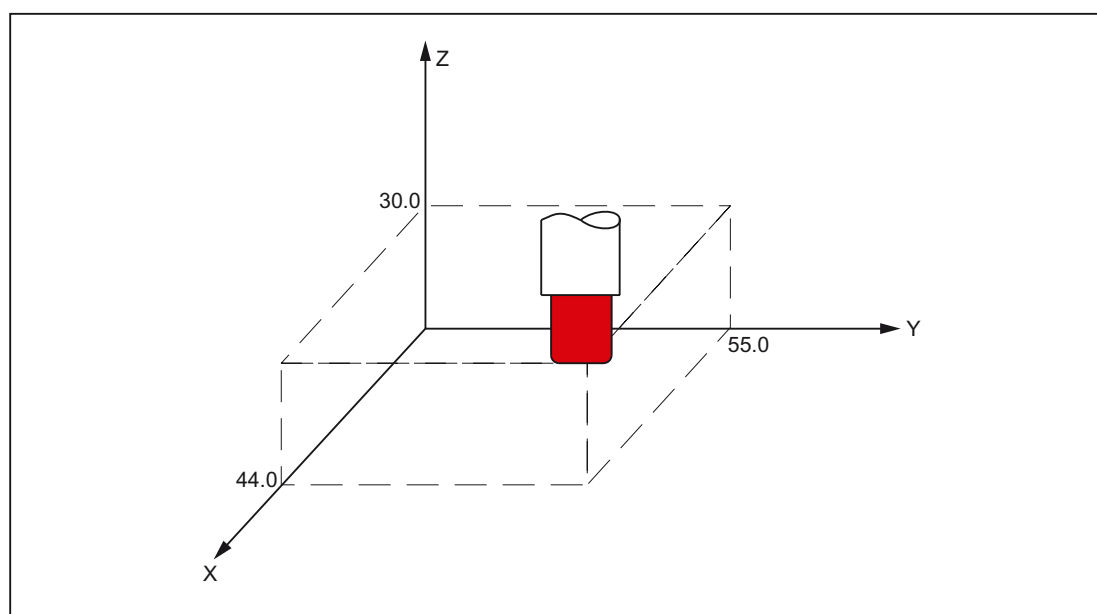
如果要進一步瞭解編寫 G30 時所考量的點，請參閱「以中間點逼近參考點 (G28)」一節。功能 G30 也在循環 330.spf 中被使用。

動作指令

3.1 座標系統

在座標系統中，會以座標來定義出唯一的刀具位置。這些座標是以軸的位置定義。例如，若相關的軸是以 X、Y 和 Z 表示，則座標的指定方式如下：

X... Y... Z...



圖像 3-1 以 X... Y... Z...指定刀具位置

以下座標系統可用來指定座標：

1. 機台座標系統 (G53)
2. 工件座標系統 (G92)
3. 局部座標系統 (G52)

3.1 座標系統

3.1.1 機台座標系統 (G53)

定義機台座標系統

機台零點定義機台座標系統 MCS。其他所有的參考點均參考機台零點。
機台零點是機台刀具的一個固定點，可供所有 (衍生的) 測量系統參考。
如果使用絕對值的測量系統，就不需要機台零點。

格式

(G90) G53 X... Y... Z... ;
X, Y, Z: 絕對座標字

選擇機台座標系統 (G53)

G53 會抑制可設定及可調整的工作偏移量。如果刀具要移到特定的機台位置，則必須使用以 G53 為基礎的機台座標系統來設定移動。

補償取消

如果 MD10760 \$MN_G53_TOOLCORR = 0，則啓用的刀具長度和刀具半徑補償在有 G53 的單節中保持有效。

如果 MD10760 \$MN_G53_TOOLCORR = 1，則啓用的刀具長度和刀具半徑在有 G53 的單節中被抑制。

參考

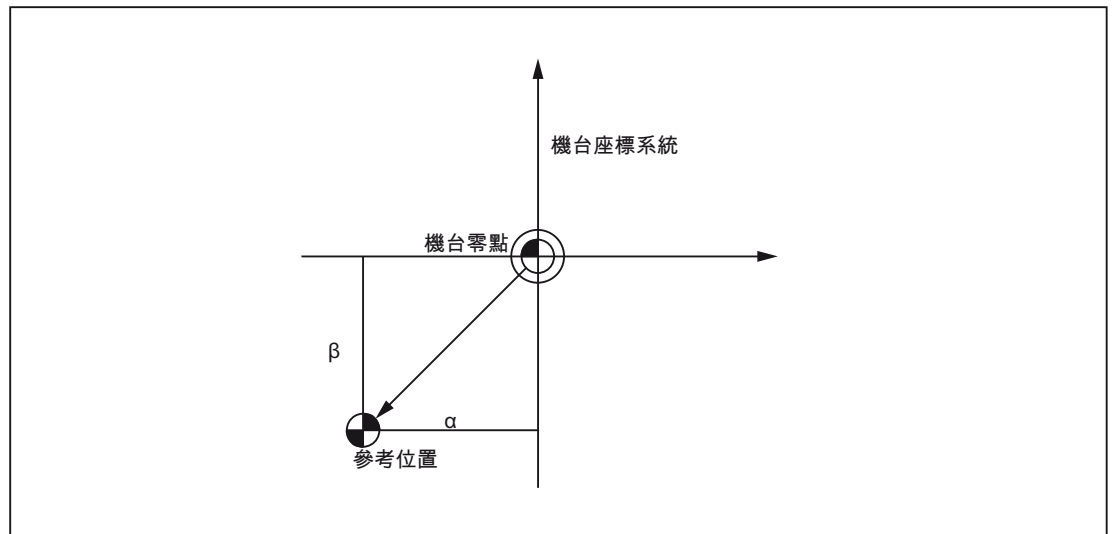
在 MD24004 \$MC_CHBFRAME_POWERON_MASK 中，bit 0 用於定義開機時是否重設通道專屬基本框架。

位移和旋轉設為 0，比例設為 1。

鏡像關閉

值= 0：開機時基本框架維持不變。

值= 1：基本框架在開機時重設。



圖像 3-2 參考

3.1.2 工件座標系統 (G92)

加工之前，必須為工件建立座標系統，即所謂的工件座標系統。本節說明設定、選擇與變更工件座標系統的不同方法。

設定一個刀具座標系統

可以用下列兩種方法設定刀具座標系統：

1. 在工件程式中使用 G92
2. 利用 HMI 操作面板手動設定

格式

(G90) G92 X... Y... Z... ;

基點在系統輸出一絕對指令的同時移到指定的位置。刀尖和基點之間的差值是透過刀具長度補償來加以補償；利用這種方式，任何情況下刀尖都能夠移到目標位置。

3.1 座標系統

3.1.3 重設刀具座標系統 (G92.1)

利用 G92.1 X.. (含 G50.3 P0 的 G 代碼系統 A)，可在被平移的座標系統平移之前把它重設。刀具座標系統被重設成爲以有效可調整工作偏移量 (G54 – G59) 定義的座標系統。如果沒有有效的可調整工作偏移量，則刀具座標系統會設定到參考位置。G92.1 會重設由 G92 或 G93 所執行的平移。然而，只有已編寫的軸會被重設。

範例 1：

```
N10 G0 X100 Y100 ;顯示：WCS： X100 Y100 MCS： X100 Y100
N20 G92 X10 Y10 ;顯示：WCS： X10 Y10 MCS： X100 Y100
N30 G0 X50 Y50 ;顯示：WCS： X50 Y50 MCS： X140 Y140
N40 G92.1 X0 Y0 ;顯示：WCS： X140 Y140 MCS： X140 Y140
```

範例 2：

```
N10 G10 L2 P1 X10 Y10
N20 G0 X100 Y100 ;顯示：WCS： X100 Y100 MCS： X100 Y100
N30 G54 X100 Y100 ;顯示：WCS： X100 Y100 MCS： X110 Y110
N40 G92 X50 Y50 ;顯示：WCS： X50 Y50 MCS： X110 Y110
N50 G0 X100 Y100 ;顯示：WCS： X100 Y100 MCS： X160 Y160
N60 G92.1 X0 Y0 ;顯示：WCS： X150 Y150 MCS： X160 Y160
```

3.1.4 選擇工件座標系統

如前述，使用者可選擇其中一個已設定好的工件座標系統。

1. G92

必須已經事先選擇一個工件座標系統，絕對值指令功能才與工件座標系統有關聯。

2. 透過 HMI 操作面板從指定的工件座標系統選集中選擇一個工件座標系統。

可藉由在 G54 到 G59 和 G54 P{1...100} 區域中指定一個 G 功能來選擇一個工件座標系統。

開機後，在參考點逼近之後設定工件座標系統。座標系統的關閉位置爲 G54。

3.1.5 寫入工作偏移/刀具偏移 (G10)

用下列兩種方法，可以變更以 G54 到 G59 或 G54 P{1 ... 93} 定義的工件座標系統。

1. 從 HMI 操作面板輸入參數
2. 使用程式指令 G10 或 G92 (設定實際值、主軸轉速限制)

格式

利用 G10 修改：

G10 L2 Pp X... Y... Z... ;

p=0 : 外部工件工作偏移量

p=1 到 6 : 與工件座標系統 G54 到 G59 對應的工件工作偏移量 (1 = G54 到 6 = G59)

X, Y, Z : 絕對指令 (G90) 執行期間，各軸的工件工作偏移量。增量指令 (G91) 執行期間、各軸指定的工件工作偏移量必須增加的值。

G10 L20 Pp X... Y... Z... ;

p=1 到 93 : 與工件座標系統 G54 P1 ... P93 對應的工件工作偏移量。工作偏移的編號 (1 到 93) 可透過 MD18601 \$MN_MM_NUM_GLOBAL_USER_FRAMES 或 MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES 設定。

X, Y, Z : 絕對指令 (G90) 執行期間，各軸的工件工作偏移量。增量指令 (G91) 執行期間、各軸指定的工件工作偏移量必須增加的值。

利用 G92 修改：

G92 X... Y... Z... ;

3.1 座標系統

說明

利用 G10 修改：

可使用 G10 個別改變每一個工件座標系統。若 G10 的工作偏移量只在 G10 單節於機台上執行時 (主要執行單節) 才要寫入，則必須設定 MD20734

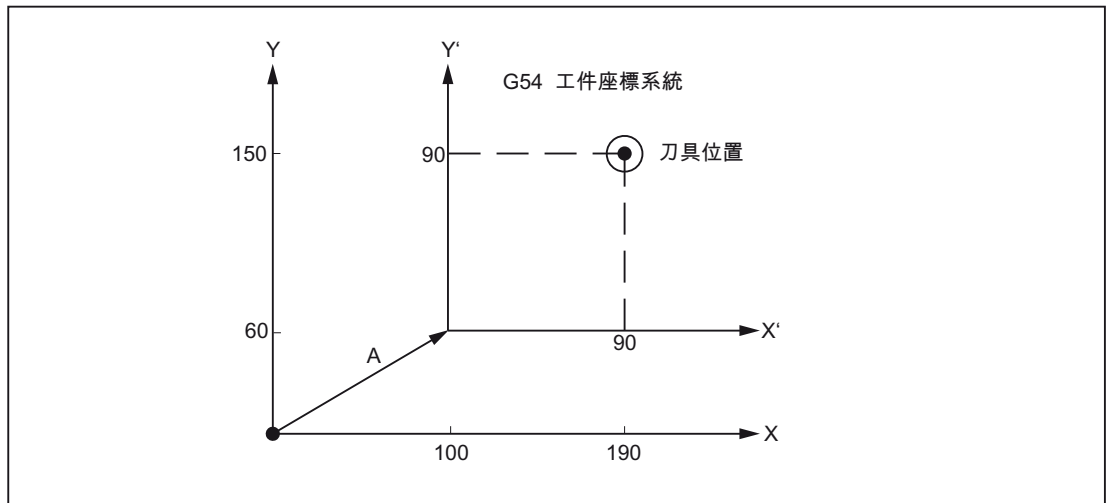
\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK，Bit 13。這種情況中，是使用 G10 執行一個內部的 STPPRE。此機台參數的各個位元影響 ISO 用語 T 和 ISO 用語 M 中所有的 G10 指令。

利用 G92 修改：

藉由指定 G92 G92 X... Y... Z...，可將先前以 G 指令 54 到 G59 或 G54 P{1 ...93} 選擇的工件座標系統平移，而能夠設定一個新的工件座標系統。如果 X、Y 和 Z 是以增量方式編寫，則工件座標系統定義時，目前的刀具位置等於指定的增量值與先前刀具位置座標值的和 (座標系統平移)。最後，將座標系統的平移值加到各個工件工作偏移量。換言之：所有座標系統以相同的值作系統性的平移。

範例

將使用 G54 操作中的刀具定位在 (190, 150)，且每次以 G92X90Y90 建立工件座標系統 1 (X' - Y') 時都平移向量 A。



圖像 3-3 座標設定範例

3.1.6 局部座標系統 (G52)

為簡化編程，可設定一種工件座標系統，用於在該工件座標系統中建立程式。工件座標系統也稱為局部座標系統。

格式

G52 X... Y... Z... ; 設定局部座標系統

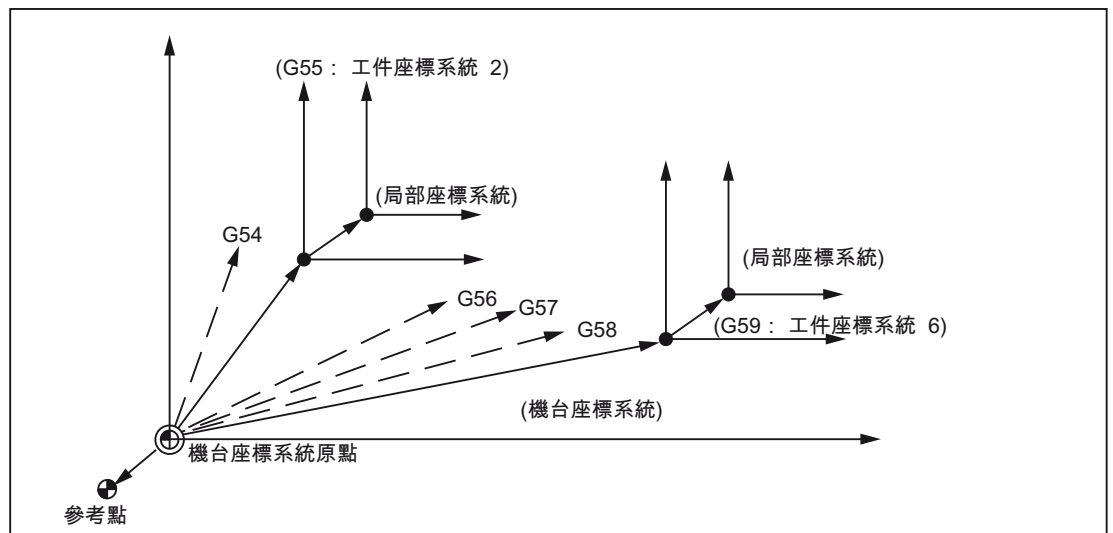
G52 X0 Y0 Z0 ; 取消局部座標系統

X, Y, Z : 局部座標系統的原點

說明

可使用 G52 來編寫所有路徑的工作偏移量，以及將軸定位於所指定的軸的方向上。如此一來，如果需要在工件的不同位置進行重複性的加工操作，就可以用改變零點的方式完成。

G52 X... Y... Z... 為一工作偏移量，它大約等於相關指定軸方向上所設定的偏移值。最後一個指定的可調整工作偏移量 (G54 到 G59、G54 P1-P93) 可作為參考。



圖像 3-4 設定局部座標系統

3.1.7 選擇平面 (G17、G18、G19)

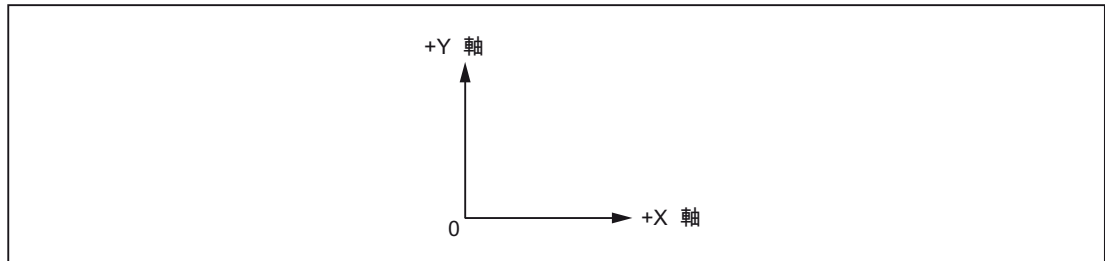
指定下列 G 功能，可以選擇用來作圓弧插補、刀具半徑補償和座標系統旋轉的平面。

表格 3-1 用於選擇平面的 G 功能

G 功能	功能	G 群組
G17	X-Y 平面	02
G18	Z-X 平面	02
G19	Y-Z 平面	02

平面的定義方法說明如下 (以平面 X-Y 為例)：

第一象限的水平軸為 +X 軸；同一象限的垂直軸為 +Y 軸。



圖像 3-5 選擇平面

- 控制系統啓動之後，會自動選擇平面 X-Y (G17)。
- 使用平面選擇指令 G17、G18 或 G19，可個別指定移動各獨立軸。例如，可指定「G17 Z;」來平移 Z 軸。
- 以 G41 或 G42 執行刀具半徑補償所在的平面，是利用指定 G17、G18 或 G19 來定義。

3.1.8 平行軸 (G17、G18、G19)

使用功能 G17 (G18、G19)<軸名稱> 來啓用一個與座標系統三個主要軸之一平行的軸。
三個主要軸爲 (舉例而言) X、Y 和 Z。

範例

G17 U0 Y0

當 G17 平面內的 X 軸歸回原位時，平行軸 U 便會啓用。

說明

- 可使用機台參數 \$MC_EXTERN_PARALLEL_GEOAX[] 爲每一個幾何軸定義一個附屬的平行軸。
- 只有來自以 (G17、G18、G19) 所定義平面的幾何軸可歸回原位。
- 將各軸歸回原位時，通常會將所有的平移 (框架) 刪除 – 手輪和外部平移、工作區域限制以及保護區等除外。請設定以下機台參數來防止數值被刪除：

平移 (框架)

\$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE

保護區

\$MC_PROTAREA_GEOAX_CHANGE_MODE

工作區域限制

\$MN_WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE

- 詳細資訊請參閱機台參數說明。
- 如果使用用來選擇平面的指令對主要軸及其附屬的平行軸進行編寫，則系統會發出警報 12726 「不允許選擇包含平行軸的平面」。

3.1 座標系統

3.1.9 座標系統旋轉 (G68、G69)

G68 和 G9 的特性

可使用下列 G 功能來將座標系統旋轉。

表格 3-2 用於將座標系統旋轉的 G 功能

G 功能	功能	G 群組
G68	座標系統旋轉	16
G69	取消座標系統旋轉	16

G68 和 G69 是 G 群組 16 的模態 G 功能。控制系統啓動以及 NC 重設時，G69 會自動設定。

包含 G68 和 G69 的單節不應包含任何其他 G 功能。

使用 G68 呼叫座標系統旋轉功能，使用 G69 取消此功能。

格式

G68 X_ Y_ R_ ;

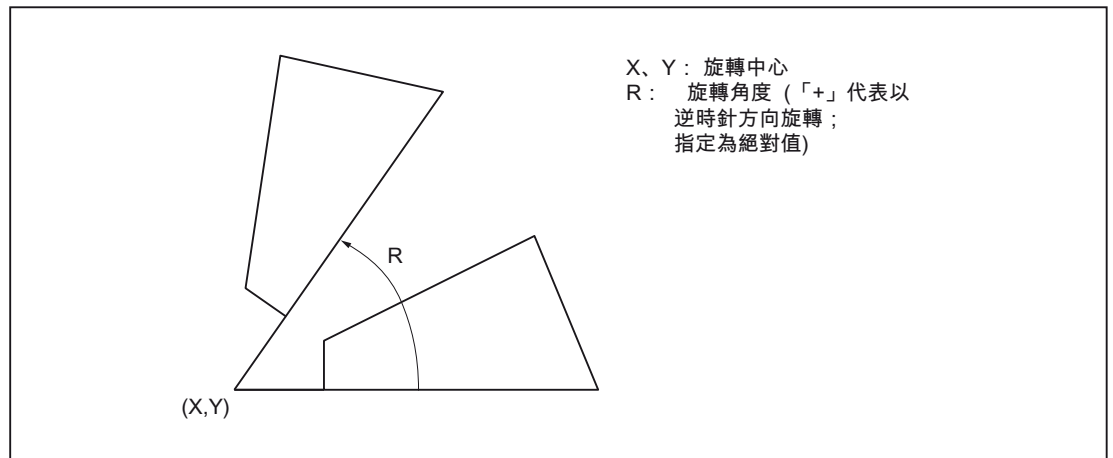
X_, Y_ :

旋轉中心的絕對座標值。如果省略，則以目前位置為旋轉中心。

R_ :

旋轉角，為 G90/G91 絕對或增量值的功能。如果沒有指定 R，則使用設定參數 42150 \$SC_DEFAULT_ROT_FACTOR_R 中的通道專屬設定值作為旋轉角。

- 利用指定「G17 (或 G18、G19) G68 X... Y... R... ;」，可使下列單節中的指令繞點 (X, Y) 旋轉利用 R 指定的角度。旋轉角的單位為 0.001 度。



圖像 3-6 座標系統旋轉

- 可透過 G69 取消座標系統旋轉功能。
- G68 是在透過 G68 選擇的平面內執行。第四軸和第五軸必須是線性軸。

G17: X-Y 平面

G18: Z-X 平面

G19: Y-Z 平面

座標系統旋轉指令的補充說明

- 欲將座標系統旋轉，MD28081 \$MC_MM_NUM_BASE_FRAMES 必須設為 ≥ 3 。
- 如果省略「X」和「Y」，則以目前位置作為座標系統旋轉的中心點。
- 用來旋轉座標系統的位置參數，是在被旋轉的座標系統中指定。
- 若您在旋轉後編寫一個平面變更 (G17 至 G19)，針對該軸所編寫的旋轉角度會繼續存在並繼續套用至新的工作平面上。因此建議在變更平面前停用旋轉。

3.1.10 3D 旋轉 G68/G69

延伸 G 代碼 G68 功能，可執行 3D 旋轉

格式

G68 X.. Y.. Z.. I.. J.. K.. R..

X.. Y.. Z.. : 樞轉點的座標係相對於目前的工件零點。若程式中未設定座標，則樞轉點位於工件零點。此值必然解讀為絕對數值。樞轉點的座標可作為工作偏移量。單節中的 G90/G91 不影響 G68 指令。

I.. J.. K.. : 樞轉點的向量。座標系統繞此向量旋轉角度 R。

R.. : 旋轉角度。旋轉角度一定是絕對數值。如果程式中未設定角度，則設定參數 42150 \$SA_DEFAULT_ROT_FACTOR_R 的值生效。G68 必須單獨放在單節中。

2D 和 3D 旋轉的差別僅在於是否編寫向量 I、J、K。如果單節中沒有指定向量，便會選擇 G68 2Drot。如果單節中有指定向量，則會選擇 G68 3DRot。

如果編寫的向量長度為 0 (I0, Y0, K0)，則會觸發警報 12560「編寫值超出許可範圍」。

使用 G68，可輪流切換這兩種旋轉。如果到目前為止在包含 G68 的單節中尚無 G68 生效，則此旋轉寫入通道專屬基本框架 2。如果 G68 已經生效，則此旋轉寫入通道專屬基本框架 3。因此，可輪流使用兩種旋轉。

使用 G69 結束 3D 旋轉。如果兩種旋轉都啓用，則兩者都是使用 G69 取消。G69 不可單獨放在單節中。

3.2 定義座標值的輸入模式

3.2.1 絕對/增量座標 (G90, G91)

軸位址之後的尺寸究竟是絕對值還是相對值 (增量值)，是使用以下 G 指令來指定。

G90、G91 的特性

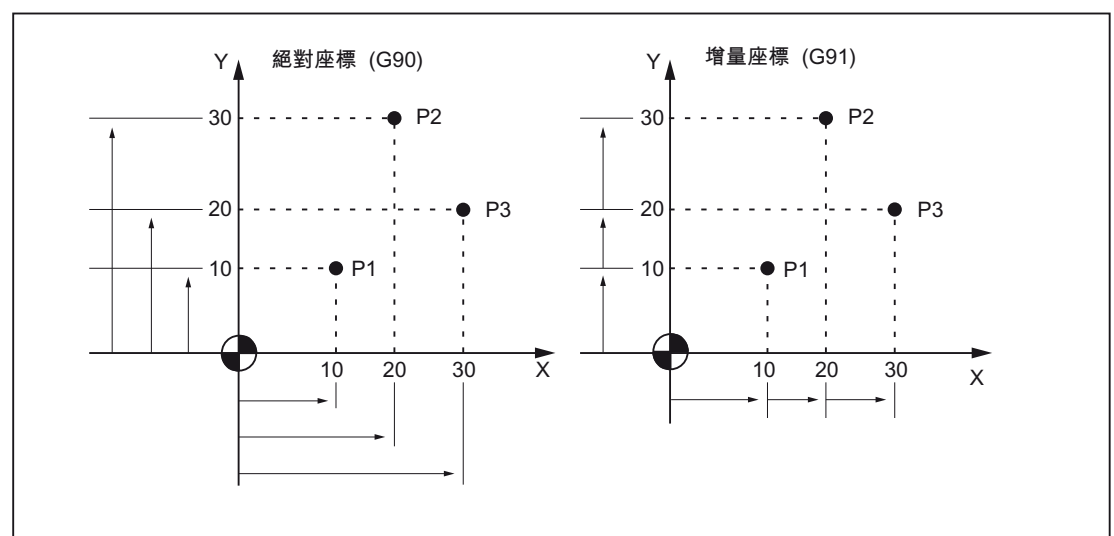
表格 3-3 用來定義絕對/增量座標的 G 指令

G 指令	功能	G 群組
G90	絕對座標	03
G91	增量座標	03

- G90 及 G91 是屬於 G 群組 03 的模態 G 功能。如果同一個單節中同時編寫 G90 和 G91 功能，則只有單節中最後出現的 G 功能有效。
- G90 或 G91 的關閉位置設定在機台參數 MD20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[2] 中。

格式

- 對於所有依照 G90 編寫的軸位置 (例如 X、Y、Z)，編寫的值解讀為絕對軸位置。
- 對於所有以 G91 設定的軸位置 (例如 X、Y、Z)，所設定的軸位置值為增量值。



圖像 3-7 絕對及增量座標 (G90、G91)

3.2 定義座標值的輸入模式

3.2.2 英制/公制輸入 (G20、G21)

可依生產藍圖的尺寸座標標註，以公制或是英制編寫與工件有關的軸。輸入單位是以下列 G 功能選擇：

表格 3-4 用於選擇測量單位的 G 指令

G 指令	功能	G 群組
G20	以「吋」輸入	06
G21	以「mm」輸入	06

格式

G20 和 G21 一定要放在單節的開頭處，而且不可以和其他指令並存於一個單節中。執行選擇測量單位的 G 功能之後，後續數值均以所選的測量單位處理：所有後續的程式、偏移值、特定的參數以及特定的手動操作和讀出的資料。

```

G291;
G20;
.      _____  定義輸入單位"吋"
.
.
    
```

圖像 3-8 編程範例

定義測量單位指令的補充說明

- 關閉位置是透過機台參數 MD20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[5] 來加以定義。
- 切換時，工作偏移量的值會整個改變。
- 若要在程式執行期間改變測量單位，必須先執行下列動作：
 - 若使用工件座標系統 (G54 到 G59)，必須回溯至基本座標系統。
 - 停用所有刀具偏移 (G41 到 G48)。
- 將測量系統從 G20 切換到 G21 之後，必須執行下列動作：
 - G92 (設定座標系統) 必須在針對各軸指定移動指令之前執行。
- 必須使用 G20 和 G21 切換手輪 – 以及增量權重。此動作係透過 PLC 程式完成。負責此動作的機台參數是 \$MA_JOG_INCR_WEIGHT。

3.2.3 比例縮放功能 (G50、G51)

G50、G51 的特性

工件程式所定義的形狀，可依所需比例放大或縮小。可透過下列功能選擇或取消所需的比例縮放。

表格 3-5 用於選擇比例的比例 G 功能

G 指令	功能	G 群組
G50	停用比例縮放	11
G51	啓用比例縮放	11

使用 G51 選擇比例縮放及鏡像功能。比例縮放功能有兩種不同的選項：

- 利用參數 I、J、K 的軸向比例縮放
如果 G51 單節中未設定 I、J、K，則設定參數 43120
\$A_DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS 中相關的預設值生效。
負的軸向比例縮放因數額外導致鏡像產生。
- 利用比例縮放因數 P，對全部的軸作比例縮放
如果 G51 單節中未設定 P，則設定參數中的預設值生效。
P 值不可為負。

格式

比例縮放有兩種不同類型。

使用相同的比例縮放因數對全部的軸作比例縮放

G51 X... Y... Z... P... ; 開始比例縮放

G50; 取消比例縮放

X, Y, Z : 比例縮放中心點座標值 (絕對指令)

P : 比例縮放因數

3.2 定義座標值的輸入模式

沿每一軸以不同的比例縮放因數作比例縮放

G51 X... Y... Z... I... J... K... ; 開始比例縮放

G50; 取消比例縮放

X, Y, Z : 比例縮放參考點 (絕對指令)

I, J, K : X-、Y-、Z-軸比例縮放因數

比例縮放因數的類型，取決於 MD22914 \$MC_AXES_SCALE_ENABLE。

\$MC_AXES_SCALE_ENABLE = 0 :

使用「P」指定比例縮放因數。如果這項設定中有規劃「I、J、K」，則比例縮放因數採用設定參數 42140 \$SC_DEFAULT_SCALE_FACTOR_P 的值。

\$MC_AXES_SCALE_ENABLE = 1 :

使用「I、J、K」指定比例縮放因數。如果這項 MD 設定中只有規劃「P」，則比例縮放因數採用設定參數 43120 \$SA_DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS 的值。

比例縮放因數的權重

將比例縮放因數乘以 0.01 或 0.00001。這些因數是以 MD22910 機台參數選擇：

\$MC_WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE=0，比例縮放因數 0.001；

\$MC_WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE=1，比例縮放因數 0.00001。

比例縮放一定是以工件零點為參考點。無法編寫參考點。

可設定的鏡像 (負比例縮放)

可使用負的軸向比例縮放因數值來產生鏡射影像。

為達此目的，必須設定 MD22914 \$MC_AXES_SCALE_ENABLE = 1 如果單節 G51 中省略了 I、J 或 K，則設定參數 43120 \$SA_DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS 中的預設值生效。

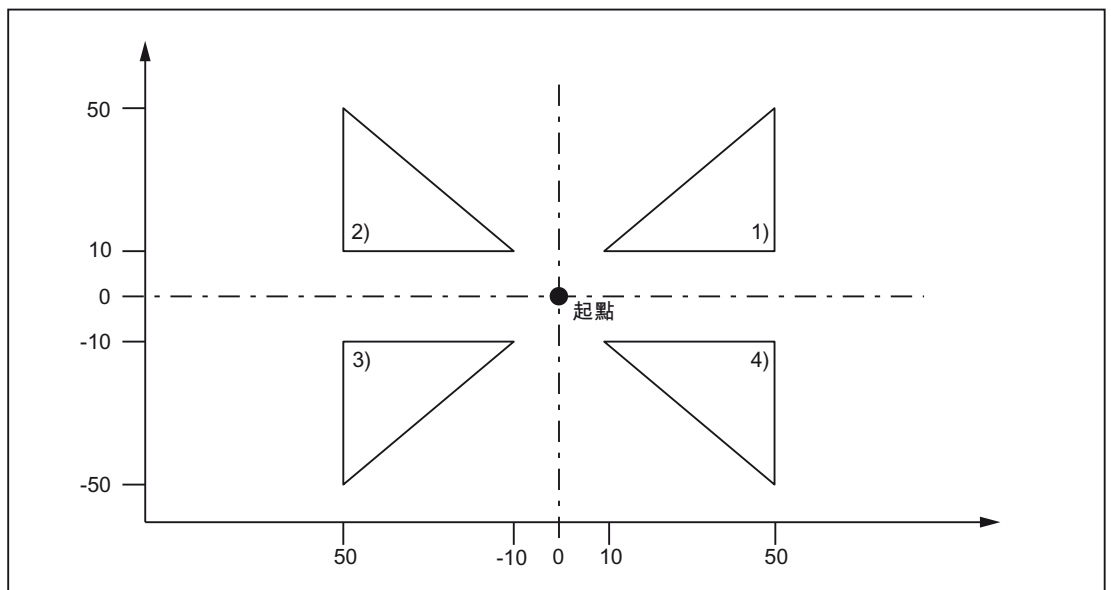
範例

```

_N_0512_MPF ; (工件程式)
N01 G291
N10 G17 G90 G00 X0 Y0 ;逼近動作的開始位置
N30 G90 G01 G94 F6000
N32 M98 P0513 ;1) 使用在子程序中設定的輪廓
N34 G51 X0. Y0. I-1000 J1000 ;2) 輪廓, 在 X 軸上進行鏡射
N36 M98 P0513
N38 G51 X0. Y0. I-1000 J-1000 ;3) 輪廓, 在 X 及 Y 軸上進行鏡射
N40 M98 P0513
N42 G51 X0. Y0. I1000 J-1000 ;4) 輪廓, 在 Y 軸上進行鏡射
N44 M98 P0513
N46 G50 ;取消比例縮放及鏡像功能
N50 G00 X0 Y0
N60 M30

_N_0513_MPF ; (00512 的子程序)
N01 G291
N10 G90 X10. Y10.
N20 X50
N30 Y50
N40 X10. Y10.
N50 M99

```



圖像 3-9 每一個軸的比例縮放及可設定的鏡像

3.2 定義座標值的輸入模式

刀具偏移

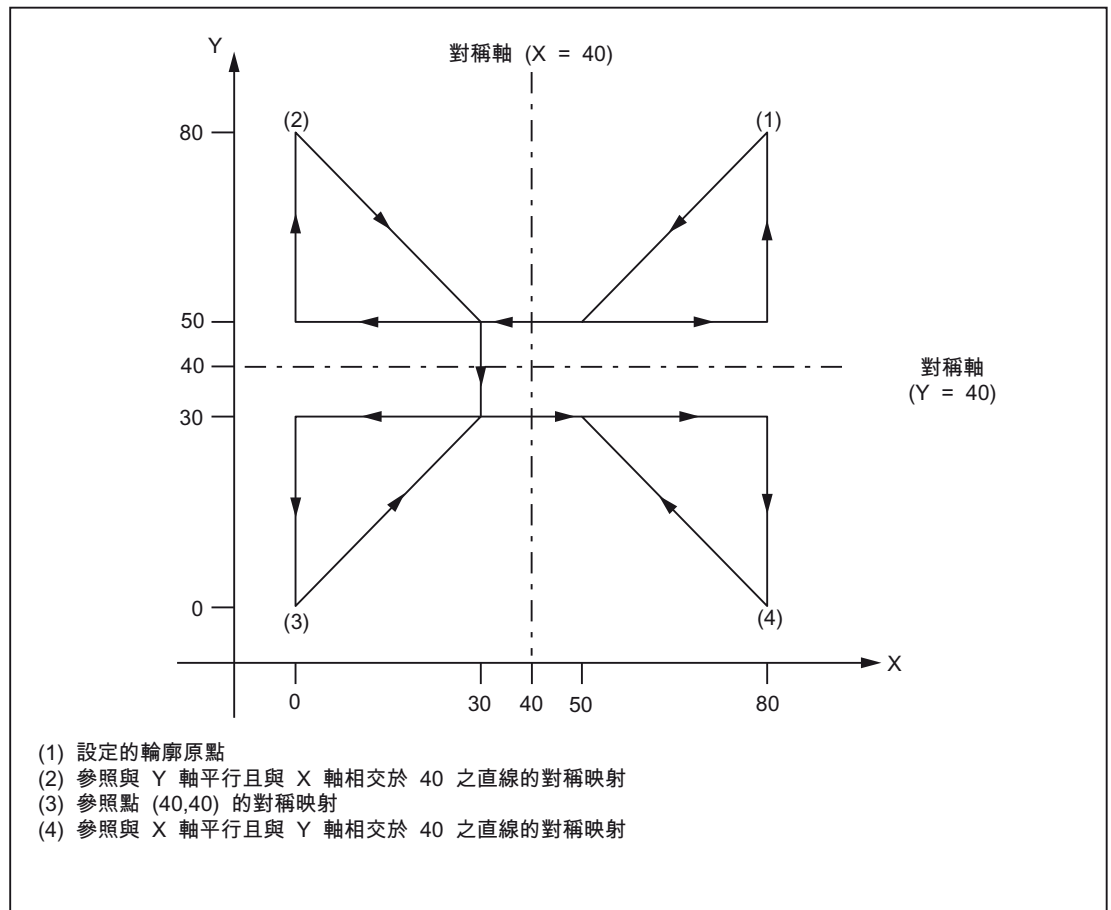
此比例縮放不適用於刀具半徑補償、刀具長度補償及刀具偏移值。

用於參考點逼近和改變座標系統的指令

比例縮放生效時，不可使用 G27、G28 和 G30 等功能，也不可使用與座標系統有關的指令 (G52 到 G59、G92)。

3.2.4 可設定的鏡像 (G50.1、G51.1)

使用 G51.1 功能，可將工件形狀鏡射到座標軸上。所有編寫的移動便會依照鏡像執行。



圖像 3-10 可設定的鏡像

格式

X, Y, Z：位置及鏡射軸

G51.1：用於啓用鏡像功能的指令

鏡像係發生在與 X、Y 或 Z 平行的鏡射軸上，位置以 X、Y 或 Z 設定。G51.1 X0 用於在 X 軸上進行鏡射，G51.1 X10 用於在與 X 軸平行且相距 10 mm 的鏡射軸上進行鏡射。

3.2 定義座標值的輸入模式

範例

```
N1000 G51.1 X... Y... Z... ; 啟用鏡像功能
... ; 以下單節中所有鏡射的軸位置，都是在 N1000 所設定的軸作鏡射。
... ;
... ;
... ;
G50.1 X... Y... Z... ; 取消可設定的鏡像
```

所需的機台參數

G51.1 使用通道專屬基本框架 [1]。因此必須設定 MD28081 \$MC_MM_NUM_BASE_FRAMES > = 2。

參考指定平面內單一的軸作鏡射

如果鏡像是用在指定平面內的其中一個軸上，則下列指令可交換，如以下所述：

表格 3-6 指定平面內的各個軸

指令	說明
圓弧插補	G02 和 G03 互換
刀具半徑補償	G41 和 G42 互換
座標旋轉	「順時針」(CW) 和「逆時針」(CCW) 旋轉方向互換。

用於參考點逼近和改變座標系統的指令

鏡像功能生效時，不可使用 G27、G28 和 G30 等功能，也不可使用與座標系統有關的指令 (G52 到 G59、G92 等)。

3.3 時間控制指令

3.3.1 停頓時間 (G04)

使用 G04 功能，可在兩個 NC 單節之間中斷工件加工，等待一段特定時間或主軸轉數再開始，以完成特定工作 (例如倒退)。

使用 MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK，可設定 Bit 2 的停頓時間是要解讀為時間 (秒或毫秒) 或者解讀為主軸轉數。設定 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK，Bit 2 = 1，若啓用 G94，則停頓時間解讀為秒；若啓用 G95，則停頓時間解讀為主軸轉數 (R)。

格式

G04 X_ ; 或 G04 P_ ;

X_ : 時間顯示 (可使用逗號)

P_ : 時間顯示 (不可使用逗號)

- 停頓時間 (G04 ..) 必須單獨放在單節中。

如果 X 和 U 的值是以標準標記法設定 (沒有小數點)，則會依 IS B、IS C 轉換成內部單位 (關於輸入解析度，請參閱「小數點編寫」章節)。P 一定是解讀為內部單位。

N5 G95 G04 X1000

標準標記法：1000 * 0.001 = 主軸 1 轉

計算機標記法：主軸 1000 轉

3.4 刀具偏移功能

3.4.1 刀具偏移參數記憶體

之所以必須使用西門子刀具參數記憶體，是因為西門子模式和 ISO 用語模式中的程式必須交替地在控制系統上執行。因此，每一個刀具偏移參數記憶體中都存有長度、幾何形狀和磨耗等參數。在西門子模式中，偏移參數記憶體是以「T」（刀具編號）和「D」（刀刃編號）表示，簡略記為 T/D 編號。

在以 ISO 用語編寫的程式中，刀具偏移編號是以「D」（半徑）或「H」（長度）表示，以下記為 D/H 編號。

為能在 D 和 H 編號或 T/D 編號之間作唯一的指定，必須增加 \$TC_DPH[t,d] 元素到刀具參數偏移記憶體中。在 ISO 用語中將 D/H 編號輸入到此元素中。

表格 3-7 範例：設定刀具偏移參數

T	D/刀刃	ISO_H \$TC_DPH	半徑	長度
1	1	10		
1	2	11		
1	3	12		
2	1	13		
2	2	14		
2	3	15		

在指定與平面選擇無關的幾何軸刀具長度補償時，設定參數

\$SC_TOOL_LENGTH_CONST 的值必須是「17」。此情況中，長度 1 永遠指定至 Z 軸。

3.4.2 刀具長度補償 (G43、G44、G49)

刀具長度補償 (儲存於刀具偏移參數記憶體中的值) 會增減至 Z 軸，據以依照切削刀具長度對編寫的路徑作偏移。

指令

執行刀具長度補償時，刀具偏移數值增減的值是由 G 功能決定，偏移的方向是由 H 功能決定。

用於刀具長度補償的 G 功能

使用下列 G 功能呼叫刀具長度補償。

表格 3-8 用於刀具長度補償的 G 功能

G 功能	功能	G 群組
G43	加法	08
G44	減法	08
G49	取消	08

- G34 和 G44 為模態，會一直維持有效，直到透過 G49 把它們取消為止。使用 G49 取消刀具長度補償。也可以使用 H00 取消刀具長度補償。
- 藉由指定「G43 (或 G44) Z... H...」，Z 軸的指定位置會加上或減去 H 功能指定的刀具偏移量，然後 Z 軸會移到修正後的目標位置，亦即，程式中指定的 Z 軸目標位置以刀具偏移量的大小平移。
- 藉由指定「(G01) Z...; G43 (或 G44) H;」，Z 軸會依與 H 功能指定之刀具偏移量對應的路徑移動。
- 藉由指定「G43 (或 G44) Z...H...H...;」，Z 軸會依與先前刀具偏移量和新刀具偏移量之間的差對應的路徑移動。

3.4 刀具偏移功能

用於指定刀具偏移方向的 H 功能

刀具偏移方向是利用以 H 功能啓用的刀具長度補償記號以及已編寫的 G 功能決定。

表格 3-9 記號出現在刀具偏移量和刀具偏移方向之前

刀具偏移量的記號 (H 功能)		
	正號	負號
G43	正方向刀具偏移	負方向刀具偏移
G44	負方向刀具偏移	正方向刀具偏移

編程範例

```

H10 ..... 偏移 -3.0
H11 ..... 位置參數指示
           包含偏移
           (僅 Z 軸)

N101 G92 Z0; 0.000
N102 G90 G00 X1.0 Y2.0; 0.000
N103 G43 Z-20. H10; -23.000
N104 G01 Z-30. F1000; -33.000
N105 G00 Z0H00; 0.000
.
.
.
.
.
N201 G00 X-2.0 Y-2.0
N202 G44 Z-30 H11; -34.000
N203 G01 Z-40 F1000; -44.000
N204 G00 Z0 H00; 0.000
    
```

圖像 3-11 刀具位置偏移

設定

- 機台參數 `$MC_TOOL_CORR_MOVE_MODE` 決定是否要以所選擇的刀具偏移進行刀具長度補償，還是只在編寫軸動作的期間作刀具長度補償。

若設定 `$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 0`，則換刀期間一開始未啓用刀具長度補償。

`$MC_AUXFU_T_SYNC_TYPE` 定義移動期間或之後 T 功能是否輸出到 PLC。

可使用 `$MC_RESET_MODE_MASK`，Bit 6，定義目前啓用的刀具長度補償即使在 RESET (重設) 之後仍維持有效。

- 亦可呼叫刀具半徑補償來配合刀具長度補償一起操作。

多個軸的刀具長度補償

也可以啓用多個軸的刀具長度補償。此情況中，無法顯示刀具長度補償的結果。

3.4 刀具偏移功能

3.4.3 刀具半徑補償 (G40、G41、G42)

在刀具半徑補償中，編寫的刀具路徑自動平移所使用切削刀具的半徑值。使用 NC 操作面板，可將要修正的路徑 (切削刀具半徑) 儲存在刀具偏移參數記憶體中。也可以在工件程式中使用 G10 指令、覆寫刀具偏移；G10 無法用來建立新刀具。

使用 D 功能指定刀具偏移參數記憶體的編號，呼叫程式中的刀具偏移參數。

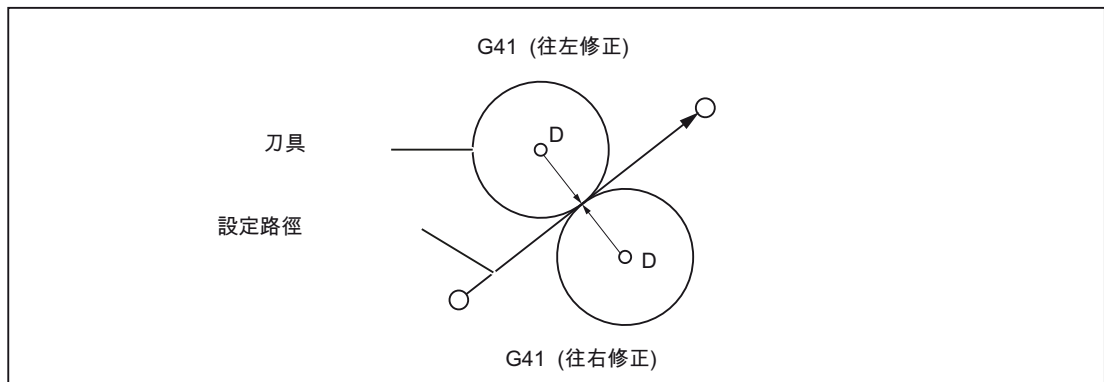
指令

使用下列 G 功能呼叫刀具半徑補償。

表格 3-10 用於呼叫刀具半徑補償的 G 功能

G 功能	功能	G 群組
G40	取消刀具半徑補償	07
G41	刀具半徑補償 (刀具以朝向輪廓左側的加工方向進行操作)	07
G42	刀具半徑補償 (刀具以朝向輪廓右側的加工方向進行操作)	07

執行 G41 或 G42 呼叫刀具半徑補償，透過 G40 取消刀具半徑補償。偏移方向是透過指定 G 功能 (G41、G42) 決定，偏移量是透過 D 功能決定。



圖像 3-12 刀具半徑補償

- 負的刀具半徑偏移值效果等同於改變要補償的側邊 (G41、G42)。D 功能必須編寫在和 G41 或 G42 相同的單節中或之前的單節中。D00 代表刀具半徑 = 「0」。
- 使用 G17、G18 或 G19 選擇刀具半徑有效的平面。用於選擇平面的 G 功能應編寫在和 G41 或 G42 相同的單節中或在 G41 或 G42 之前的單節中。

表格 3- 11 用於選擇平面的 G 功能

G 功能	功能	G 群組
G17	選擇平面 X-Y	02
G18	選擇平面 Z-X	02
G19	選擇平面 Y-Z	02

- 選擇刀具偏移後，不可以改變所選擇的平面，否則會出現錯誤訊息。

啓用/停用刀具半徑補償

若 NC 單節包含 G40、G41 或 G42，則必須使用 G01 或 G1 編寫驅動指令。在這個驅動指令中，至少必須指定一個所選擇工作平面的軸。

說明

補償模式

補償模式只能由特定數目的連續單節或不含驅動指令或位置資料的 M 功能在補償平面中加以中斷：標準 3。

說明

機台製造商

連續中斷單節或 M 功能的編號可透過機台參數 0250 CUTCOM_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS 設定 (請參閱機台製造商的說明書)。

說明

含有路徑 0 的單節也會當作中斷點！

3.4 刀具偏移功能

配合刀具半徑補償，在 G41 和 G42 之間切換

可直接切換偏移方向 (左或右)，無需離開補償模式。

新的偏移方向是由下一個單節透過軸動作逼近。

編程範例

```
N10 G17 G01 F... ;
N11 G41 (G42) D... ;
.
.
.
N20 G01 X... Y... F... ;
N21 G42 (G41) X... Y... ;
N22 X... ;
```

切換偏移方向的設定

(a) G41/G42

(b) G42/G41

注意事項：若單節 N21 的內容重現於如下的兩個單節中，
G42 (或 G41) ;
X
Y;
則偏移方向也會以相同的方式切換。

圖像 3-13 在單節開頭和單節結尾切換刀具偏移方向

取消刀具偏移

取消刀具偏移的方法有兩種，可透過設定參數 42494 \$SC_CUTCOM_ACT_DEACT_CTRL 作設定。

1. 方法 A：

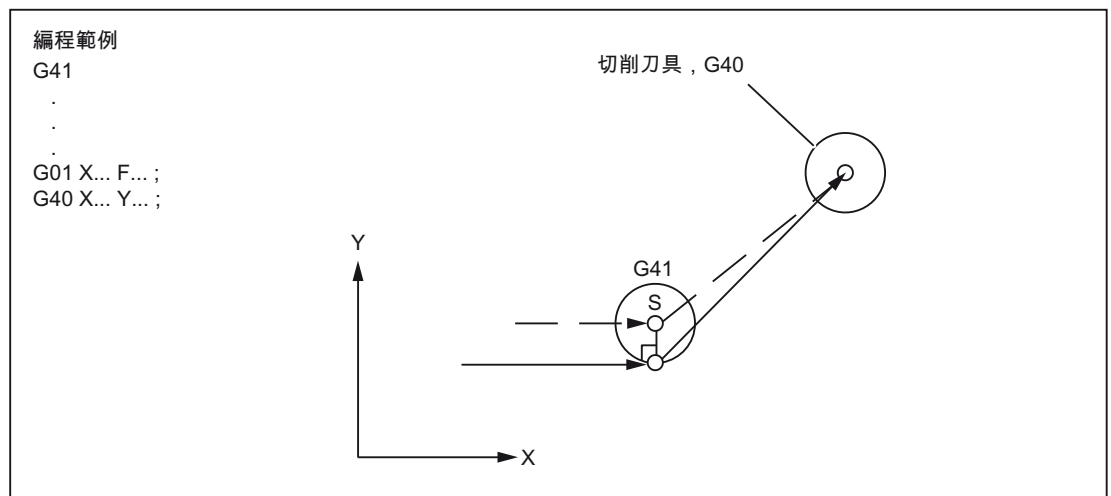
如果 G40 是編寫在不含軸動作的單節中，則只可以由下一個單節透過軸動作取消刀具半徑補償。

2. 方法 B：

如果 G40 是編寫在不含軸動作的單節中，則立刻取消刀具半徑補償。換言之，該單節中必須啓用線性插補 (G00 或 G01)，因為刀具半徑補償只可以利用線性移動取消。如果在選擇刀具半徑補償時未啓用線性插補，則會觸發警報。

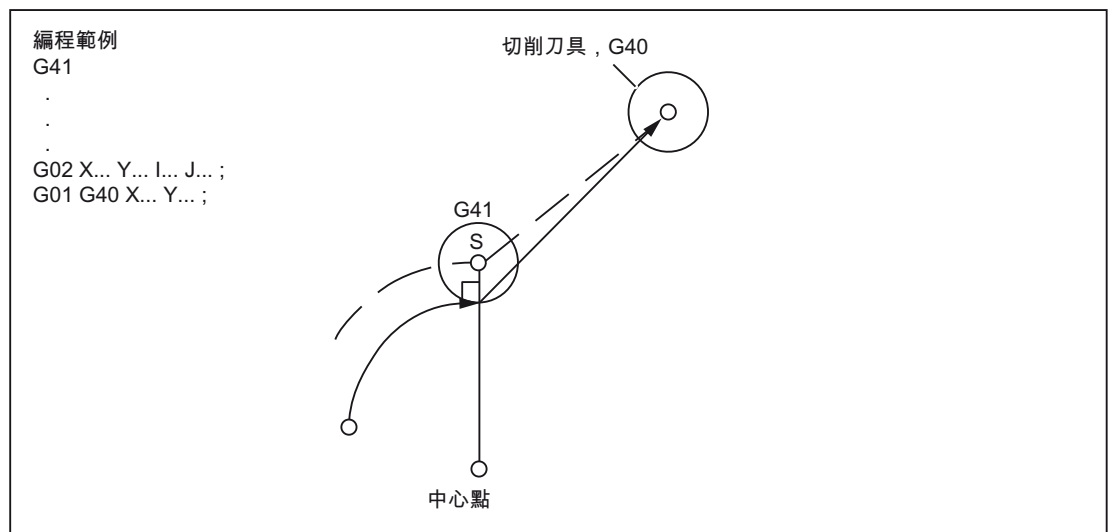
取消在一內角 (小於 180°) 的補償模式：

直線 - 直線



圖像 3-14 取消在一內角的補償模式 (直線 - 直線)

圓弧 - 直線



圖像 3-15 取消在一內角的補償模式 (圓弧 - 直線)

3.4 刀具偏移功能

3.4.4 碰撞偵測

透過 NC 程式啓用

雖然僅在西門子模式中有「碰撞偵測」功能，但在 ISO 用語模式中也可以使用此功能。只可以在西門子模式中啓用及停用。

G290	;啓用西門子模式
CDON	;啓用瓶頸偵測
G291	;啓用 ISO 用語模式
...	
...	
G290	;啓用西門子模式
CDOF	;停用瓶頸偵測
G291	;啓用 ISO 用語模式

利用設定機台參數啓用

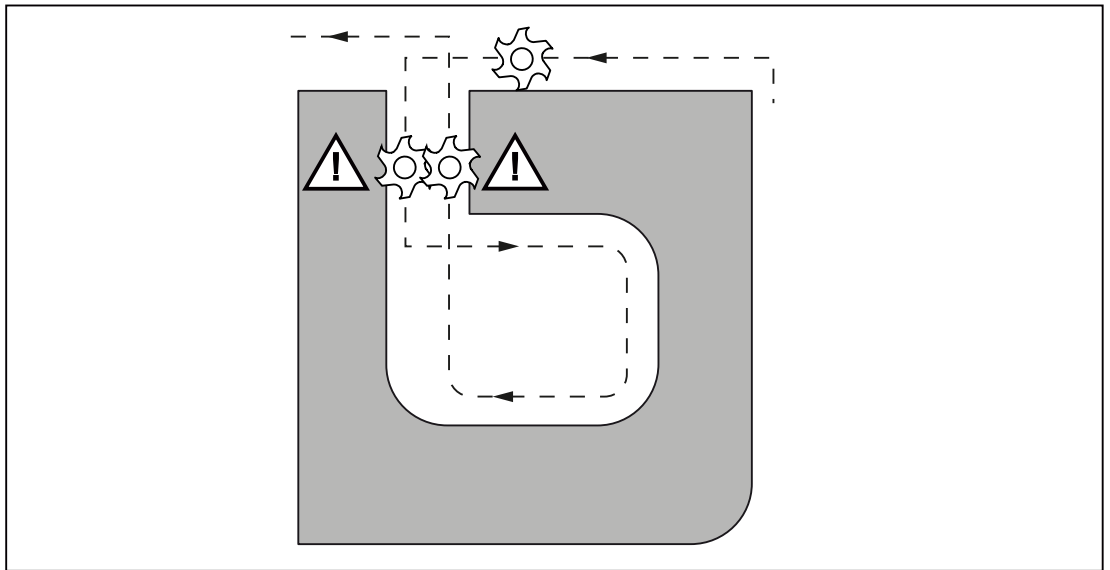
MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[22] = 2 : CDON (有效模態)

MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[22] = 1 : CDOF (非有效模態)

功能

控制系統利用有效的 CDON (碰撞偵測開啓) 和有效的刀具半徑補償，透過預讀輪廓計算來監視刀具路徑。此預讀控制功能可預先偵測可能的碰撞並讓控制系統主動避開。

透過停用碰撞偵測 (CDOF)，在之前的移動單節 (位於內轉角) 中會查找是否有與目前單節共用的交點；必要時，查找範圍甚至擴及更早的單節。如果此方法未找到任何交點，則會觸發錯誤訊息。



圖像 3-16 碰撞偵測

CDOF 可用於避免因為 (舉例而言) 缺少 NC 程式中所沒有的資訊而造成瓶頸偵測失敗。

說明

機台製造商

可透過機台參數 (請參閱機台製造商的文件)，設定包含在監視中的 NC 單節數目。

範例

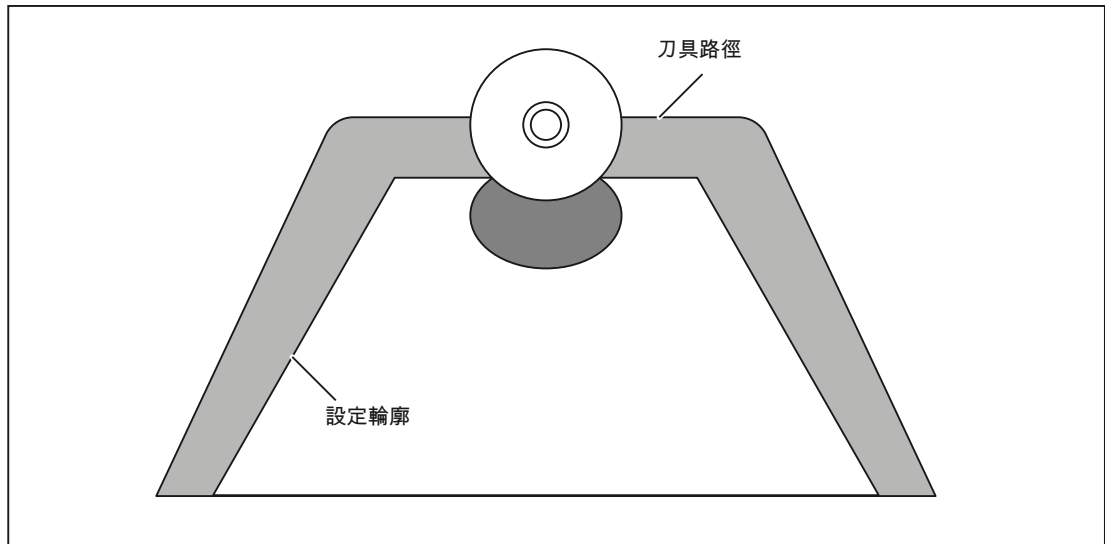
下面幾頁列舉幾個關鍵性加工狀況的範例，這些狀況可由控制系統偵測並藉由改變刀具路徑加以改正。

為避免程式中斷，在程式確認期間，只可選擇半徑最大的刀具。

在以下每一個範例中，係選擇具有太大半徑的刀具來對輪廓進行加工。

偵測瓶頸

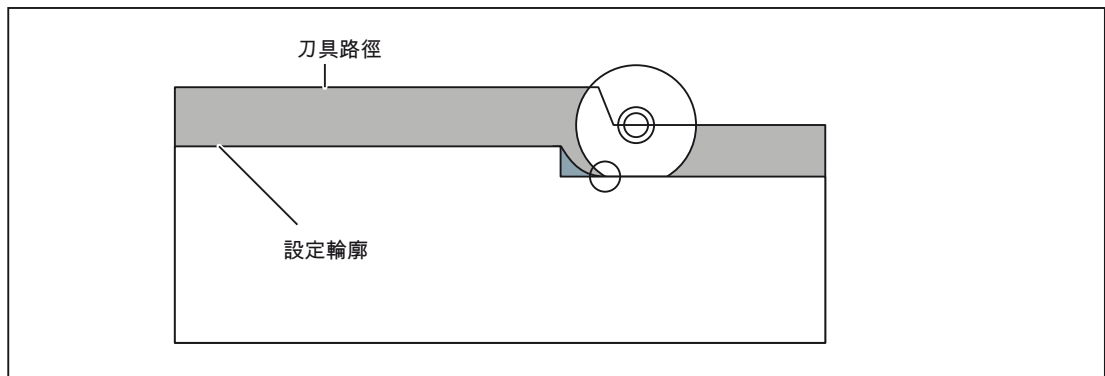
由於選擇用來加工此內部輪廓的刀具半徑太大，因此瓶頸被略過。發出警報。



圖像 3-17 偵測瓶頸

輪廓定義較刀具半徑短

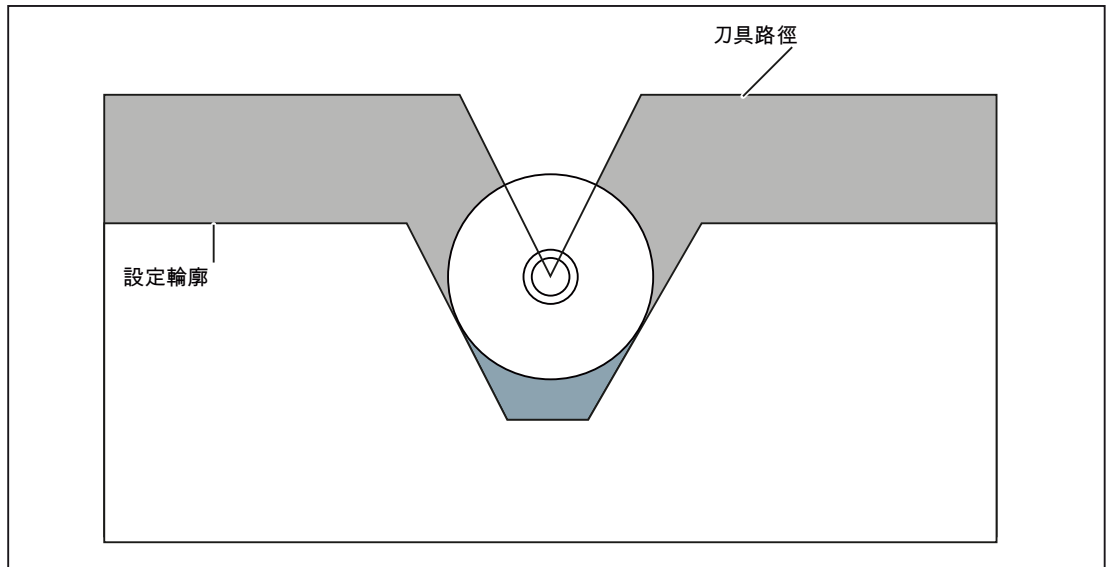
刀具在一過渡圓上移動刀具角，然後沿設定的路徑前進。



圖像 3-18 輪廓定義較刀具半徑短

內部加工的刀具半徑過大

這種情況中，輪廓加工只在不破壞輪廓的限度內執行。



圖像 3-19 內部加工的刀具半徑過大

3.5 S-、T-、M-、與 B 功能

3.5.1 主軸功能 (S 功能)

主軸轉速是以位址 S 指定，單位為 rpm。主軸旋轉方向是以 M3 和 M4 選擇。M3 = 主軸往右旋轉，M4 = 主軸往左旋轉。以 M5 使主軸停止旋轉。詳細說明請參閱機台製造商的文件。

- S 指令為模態，亦即設定後便維持有效，直到設定下一個 S 指令為止。如果使用 M05 將主軸停止，S 指令仍維持生效。如果在這之後設定了 M03 或 M04 而未指定 S 指令，則主軸會以原來的設定轉速啟動。
- 如果主軸轉速改變，請留意主軸目前是設在哪一個檔位。詳細說明請參閱機台製造商的文件。
- S 指令的下限 (S0 或靠近 S0 的 S 指令) 取決於驅動馬達和主軸的驅動系統，而且每一台機器都不一樣。S 不允許負值！詳細說明請參閱機台製造商的文件。

3.5.2 刀具功能

刀具功能有不同的指令輸出選項。詳細說明請參閱機台製造商的文件。

3.5.3 附加功能 (M 功能)

M 功能可用於啟動開關操作，如「Coolant ON/OFF」(切削液開啓/關閉) 及其他機台上的功能。多種 M 功能已由 CNC 製造商設定為固定功能 (請參見下節)。

編程設定

M... 可能的值：0 到 9999 9999 (最大 INT 值)，整數

機台製造商可使用所有閒置的 M 功能編號，例如用於控制夾具的切換功能或啓用/停用其他機台功能。請參閱機台製造商的資料。

以下說明 NC 專屬 M 功能。

用於停止操作的 M 功能 (M100、M01、M02、M03)

使用此 M 功能使程式停止執行，加工隨即中斷或結束。主軸是否也會停止取決於機台製造商的規格。詳細說明請參閱機台製造商的文件。

M00 (程式停止執行)

以 M0 在 NC 當節中停止加工。此時可 (舉例而言) 清除切削、重新測量等。會有信號輸出到 PLC。可使用 NC start 按鈕繼續執行程式。

M01 (選擇性停止)

M01 可透過以下進行設定：

- HMI/對話方塊「程式控制」
- VDI 介面

VDI 介面必須已設定對應的信號，或是 HMI/對話方塊中已選擇「程式控制」，才能以 M01 維持 NC 程式執行。

M30 或 M02 (結束程式)

使用 M30 或 M02 終止程式執行。

說明

使用 M00、M01、M02 或 M30 輸出信號到 PLC。

說明

如需瞭解主軸是否利用 M00、M01、M02 或 M30 停止、或切削液是否中斷供給，請參考機台製造商的文件。

3.5.4 用於控制主軸的 M 功能

表格 3- 12 用於控制主軸的 M 功能

M 功能	功能
M19	定位主軸
M29	將主軸切換到軸/開放迴路控制模式

使用 M19 將主軸移到設定參數 43240 \$SA_M19_SPOS[spindle number] 中定義的主軸位置。定位模式儲存在 \$SA_M19_SPOS 中。

用於切換主軸模式 (M29) 的 M 功能編號也可以透過機台參數變數進行設定。使用 MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_N_NR 來預先設定 M 功能編號。只可以指定未被用作標準 M 功能的 M 功能編號。例如，不可以指定 M0、M5、M30、M98、M99。

3.5.5 用於呼叫子程序的 M 功能

表格 3- 13 用於呼叫子程序的 M 功能

M 功能	功能
M98	子程序呼叫
M99	子程序結尾

ISO 模式中，主軸是以 M29 切換到軸模式。

3.5.6 透過 M 功能呼叫巨集

透過 M 編號，可以用類似於 G65 的方式呼叫子程序 (巨集)。

可透過機台參數 10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE 和機台參數 10815 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME，設定最多 10 項 M 功能替換的規劃。

編寫方面與 G65 完全相同。可利用 L 位址設定重複執行。

限制

每一行工件程式僅可執行一項 M 功能代換 (或僅執行一個子程序呼叫)。若與其他子程序呼叫衝突，則會產生警報 12722。被代換的子程序中不會再有其他 M 功能代換。

除此之外，限制均與 G65 相同。

與預先定義或其他已定義的 M 功能發生衝突時，會被拒絕，並產生警報。

規劃範例

透過 M101 M 功能呼叫子程序 M101_MARKO：

```
$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[0] = 101
```

```
$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[0] = "M101_MAKRO"
```

透過 M6 M 功能呼叫子程序 M6_MARKO：

```
$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[1] = 6
```

```
$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[1] = "M6_MAKRO"
```

使用 M 功能換刀的編程範例：

```

PROC MAIN
...
N10          M6 X10 V20                ;呼叫 M6_MAKRO 程式
...
N90          M30
PROC M6_MAKRO
...
N0010       R10 = R10 + 11.11
N0020       IF $C_X_PROG == 1 GOTOF N40 ;($C_X_PROG)
N0030       SETAL (61000)              ;設定的變數
                                                ;傳送不正確
N0040       IF $C_V == 20 GOTOF N60   ;($C_V)
N0050       SETAL (61001)
N0060       M17

```

3.5.7 M 功能

一般性 M 功能

這些非專屬 M 功能是利用機台參數定義。以下舉一個代表範例，說明一般性 M 功能的使用。詳細說明請參閱機台製造商的文件。如果 M 指令與軸動作編寫在同一單節中，針對抵達軸位置、M 功能究竟要在單節的開頭或結尾執行，是取決於機台製造商的機台參數設定。詳細說明請參閱機台製造商的文件。

表格 3- 14 其他一般性 M 功能

M 功能	功能	備註
M08	切削液供應 ON (開啓)	這些 M 功能由機台製造商定義。
M09	切削液供應 OFF	

在一個單節中指定數個 M 功能

一個單節中最多可指定 5 個 M 功能。關於可能的 M 功能組合和可能會有的限制，請參閱機台製造商的文件。

附加輔助功能 (B 功能)

如果 B 未用作軸識別碼，則可作為擴充的輔助功能。B 功能輸出到 PLC 作為輔助功能 (含位址延伸 H1 = 的 H 功能)。

範例：B1234 輸出為 H1=1234。

3.6 控制進給率

3.6.1 自動轉角調整 (G62)

若內部轉角啓用刀具半徑補償，有助於降低進給率。

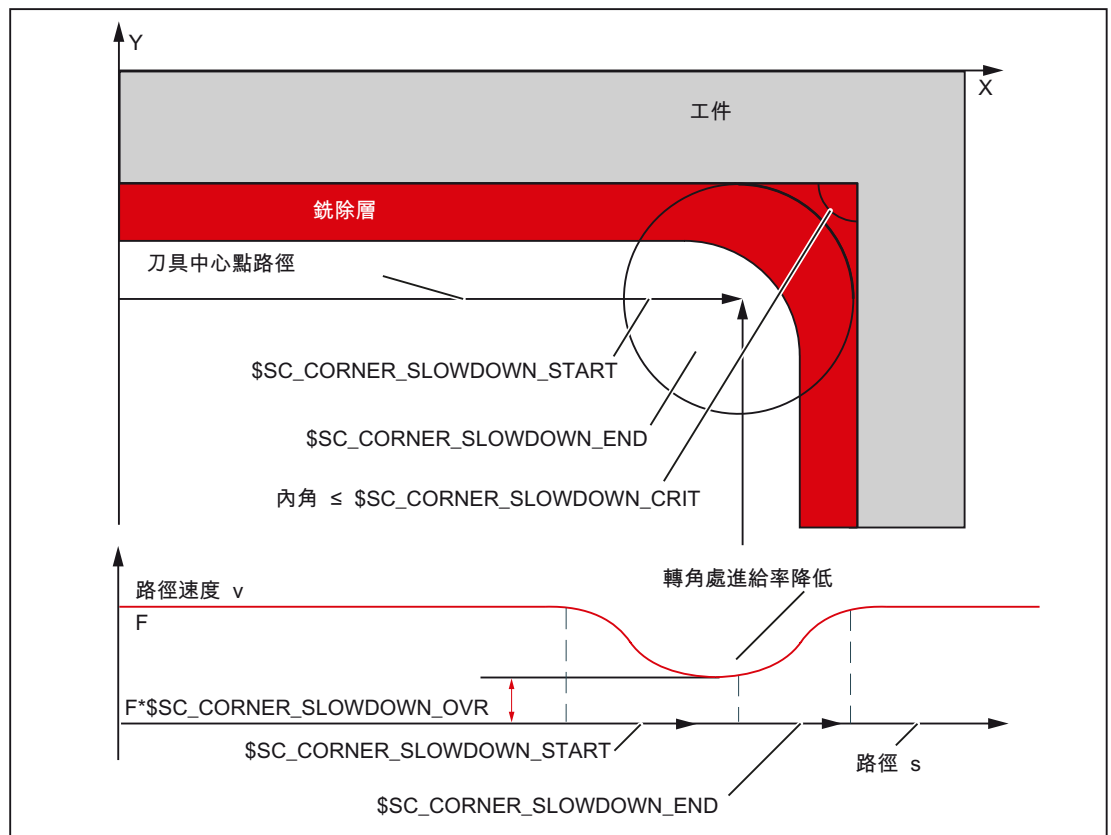
G62 只對啓用刀具半徑補償和具備有效連續路徑模式的內部轉角上有作用。僅考慮內角小於 MD42526 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT 的轉角。內角是由輪廓的轉彎處定義。

進給率以設定參數 42524 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR 中的因數降低：

移動進給率 = $F * \$SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR * 進給率調整$ 。

進給率調整是由機台操作面板設定的進給率調整值、乘以得自同步動作的調整值。

進給率從抵達登錄於設定參數 42520 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_START 中的轉角之前，開始減速。並在離開登錄於設定參數 42522 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_END 中的轉角之後，結束減速。曲線輪廓使用合適的路徑。



圖像 3-20 進給率降低 G62 的參數指定 – 以 90° 轉角為例

規劃設定

調整值係透過下列設定參數設定：

42520: \$SC_CORNER_SLOWDOWN_START

42522: \$SC_CORNER_SLOWDOWN_END

42524: \$SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR

42526: \$SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT

設定參數的預設值為 0。

- 若 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT = 0，則轉角減速只在反轉點有作用。
- 若 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_START 和 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_END 等於 0，則進給率降低是以可允許的動力反應逼近。
- 若 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR = 0，則插入暫態停止。
- \$SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT 與 G62 中的幾何軸有關。它定義目前加工平面內可使用轉角減速的最大內角。G62 在快送中沒有作用。

啓用

此功能是透過 G62 啓用。G 代碼可透過對應的工件程式指令啓用，或依預設透過 MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[56] 啓用。

範例

西門子模式中的刀具參數

```
$TC_DP1[1,1]=120  
$TC_DP3[1,1]=0 ; 長度補償向量  
$TC_DP4[1,1]=0.  
$TC_DP5[1,1]=0.
```

在西門子模式中進行設定參數的設定

```
N1000 G0 X0 Y0 Z0 F5000 G64 SOFT  
N1010 STOPRE  
N1020 $SC_CORNER_SLOWDOWN_START = 5.  
N1030 $SC_CORNER_SLOWDOWN_END = 8.  
N1040 $SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR = 20.  
N1050 $SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT = 100.
```

ISO 模式中的程式

```

N2010 X00 Y30 G90 T1 D1 G64
N2020 X40 Y0 G62 G41 ; N2030 的內部轉角，
                       ; 但仍選擇 WRK
N2030 X80 Y30 ; N2040 的內部轉角 127 度
N2040 Y70 ; N2050 的內部轉角 53 度
N2050 X40 Y40 ; N2060 的外部轉角
N2060 X20 Y70 ; N2070 的內部轉角 97 度
N2070 Y60 ; N2080 的內部轉角 90 度
N2080 X20 Y20 ; N2090 的外部轉角，
               ; 不相干，因為取消 WRK
N2090 X00 Y00 G40 G64 ; 取消 G62 並啟動連續路徑模式

M30

```

3.6.2 ISO 用語模式中的單節壓縮

COMPON、COMPCURV、COMPCAD 等指令為西門子程式語言的指令，它們啟用一種將數個線性單節結合成一個加工區段的單節壓縮功能。如果西門子模式中啟用了這項功能，則甚至 ISO 模式的線性單節也可以利用此單節壓縮功能。

單節最多只能包含下列指令：

- 單節執行編號
- G01，模態或在單節中
- 軸指派
- 進給率
- 註解

若單節中包含其他指令 (例如輔助功能、其他 G 代碼等)，則壓縮不會執行。

可以利用 \$x 指派 G 代碼、各個軸和進給率的值，正如同略過功能。

範例：這些單節被壓縮

```

N5 G290
N10 COMPON
N15 G291
N20 G01 X100. Y100.F1000
N25 X100 Y100 F$3
N30 X$3 /1 Y100
N35 X100 (軸 1)

```

3.6 控制進給率

這些單節不被壓縮

```
N5      G290
N10     COMPON
N20     G291
N25     G01 X100 G17          ; G17
N30     X100 M22             ; 單節中的輔助功能
N35     X100 S200           ; 單節中的主軸轉速
```

3.6.3 精確停止 (G09、G61)、連續路徑模式 (G64)、攻牙 (G63)

路徑進給率的控制如下表所述。

表格 3- 15 控制路徑進給率

識別碼	G 功能	G 功能的效力	說明
精確停止	G09	僅在含有相關 G 功能的單節中有作用	轉移到下一個單節之前，在單節結尾煞車停止並作位置控制。
精確停止	G61	模態 G 功能；維持有效，直到被 G62、G63 或 G64 取消為止。	轉移到下一個單節之前，在單節結尾煞車停止並作位置控制。
連續路徑模式	G64	模態 G 功能；維持有效，直到被 G61、G62 或 G63 取消為止。	轉移到下一個單節之前，在單節尾不煞車。
攻牙	G63	模態 G 功能；維持有效，直到被 G61、G62 或 G64 取消為止。	轉移到下一個單節之前，在單節尾不煞車；進給率調整沒有作用。

格式

```
G09 X... Y... Z...          ; 精確停止，非模態
G61                          ; 精確停止，模態
G64                          ; 連續路徑模式
G63                          ; 攻牙
```


附加功能

4.1 程式支援的功能

4.1.1 固定鑽孔循環

固定鑽孔循環簡化了編程人員建立新程式的程序。經常出現的加工步驟可以用一個 G 功能執行；相較之下，若無固定循環，就必須編寫多個 NC 單節。因此，固定鑽孔循環可以縮短加工程式、同時節省記憶空間。

在 ISO 用語模式中，會呼叫一個殼循環，使用標準西門子循環的功能。如此一來，NC 單節中設定的位址會透過系統變數傳送到殼循環中。殼循環會修訂參數，然後呼叫標準西門子循環。

固定鑽孔循環是以下列 G 功能呼叫。

表格 4-1 鑽孔循環總覽

G 功能	鑽孔 (-Z 方向)	在鑽孔底部加工	退刀 (+Z 方向)	應用
G73	中斷的工作進給率 (每次進給可能延遲)	—	快送	高速深鑽孔
G74	切削進給率	主軸停止 → 主軸停頓後反向旋轉	切削進給率 → 停頓時間 → 主軸反向旋轉	左旋螺紋鏜孔 (反方向)
G76	切削進給率	主軸定位 → 撤回舉升路徑	快送 → 返回舉升路徑，主軸開始旋轉	精密鑽孔 鏜孔
G80	—	—	—	取消
G81	切削進給率	—	快送	鑽孔，預先鏜孔
G82	切削進給率	停頓	快送	鑽孔，錐坑
G83	中斷的工作進給率	—	快送	深鑽孔

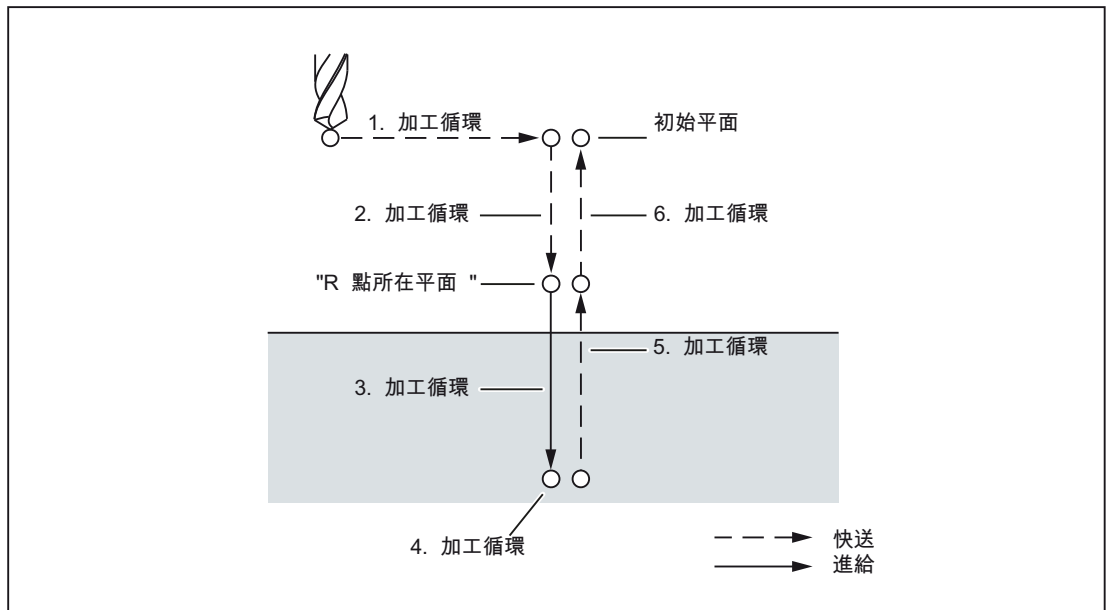
4.1 程式支援的功能

G 功能	鑽孔 (-Z 方向)	在鑽孔底部加工	退刀 (+Z 方向)	應用
G84	切削進給率	主軸停止 → 主軸 停頓後開始反向 旋轉	切削進給率 → 停 頓時間 → 主軸反 向旋轉	攻牙
G85	切削進給率	—	切削進給率	鏜孔
G86	切削進給率	主軸停止	快送 → 主軸開始 旋轉	鏜孔
G87	主軸定位 → 撤回 舉升路徑 → 快送 → 返回舉升路徑 → 主軸向右旋轉 → 切削進給率	主軸停頓後定位 → 撤回舉升路徑	快送 → 返回舉升 路徑 → 主軸開始 旋轉	鏜孔
G89	切削進給率	停頓	切削進給率	鏜孔

說明

使用固定循環時，一般而言會如下所述順序操作：

- 1. 工作循環
以切削進給率或快送速率定在 X-Y 平面定位
- 2. 工作循環
快送移動到平面 R
- 3. 工作循環
加工達到鑽孔深度 Z
- 4. 工作循環
在鑽孔底部加工
- 5. 工作循環
以切削進給率或快送速率返回到平面 R
- 6. 工作循環
以快送速率退刀到定位平面 X-Y



圖像 4-1 鑽孔循環中的操作順序

本章提及的「鑽孔」是指藉助固定循環執行的工作循環 (雖然其實也有用於攻牙、鏜孔或鑽孔循環的固定循環)。

目前平面的定義

在鑽孔循環中一般都會假設：目前要進行加工操作的工件座標系統，是透過 G17、G18、G19 的平面選擇功能、以及啓用可設定的工作偏移量，兩者加以定義。然後鑽孔軸一定是採用此座標系統。

呼叫此循環之前，一定要先選擇刀具長度補償。本功能在與所選擇平面垂直的方向上永遠有效，即使已結束循環，仍維持有效。

表格 4-2 定位平面與鑽孔軸

G 功能	定位平面	鑽孔軸
G17	Xp-Yp 平面	Zp
G18	Zp-Xp 平面	Yp
G19	Yp-Zp 平面	Xp

Xp：X 軸或與 X 軸平行的軸

Yp：Y 軸或與 Y 軸平行的軸

Zp：Z 軸或與 Z 軸平行的軸

4.1 程式支援的功能

說明

無論是否使用 Z 軸做為鑽孔軸，都可以用 MD55800 \$SCS_ISO_M_DRILLING_AXES_IS_Z 定義。若 \$SCS_ISO_M_DRILLING_AXES_IS_Z 等於「1」，Z 軸即成為鑽孔軸。

執行固定循環

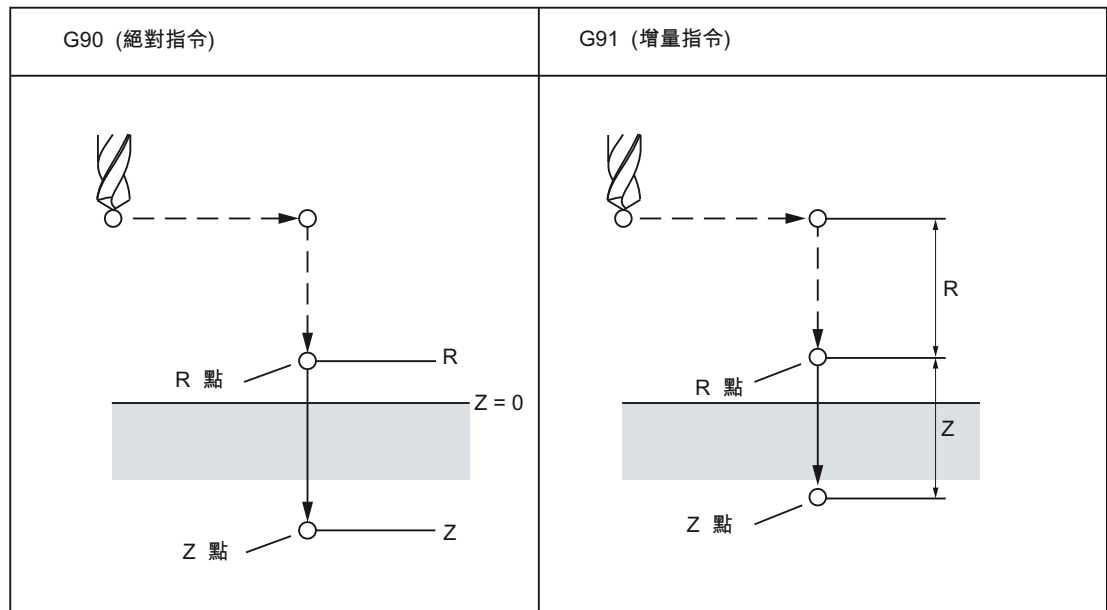
以下是執行固定循環的必要程序：

1. 循環呼叫

G73、74、76、81 到 89

作為所需的加工功能

2. 參數格式 G90/G91



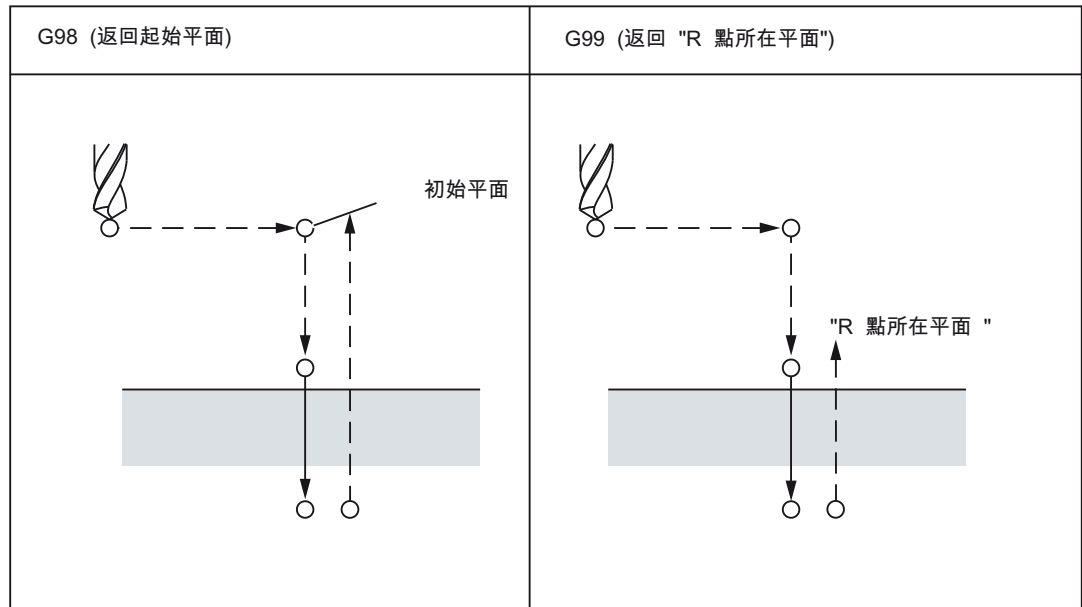
圖像 4-2 絕對/增量指令 G90/G91

3. 鑽孔模式

G73、G74、G76 以及 G81 到 G89 為模態 G 功能，在被取消前都會維持有效。所選擇的鑽孔循環會在每一個單節中呼叫。只有在選擇的時候 (例如 G81) 能夠設定完整的鑽孔循環參數。只有預計會變更的參數，才要在後續單節中作設定。

4. 定位/參考平面 (G98/G99)

使用固定循環時，Z-軸的退刀平面是以 G98/G99 定義。G98/G99 是模態的 G 功能。關閉位置通常是 G98。



圖像 4-3 返回點的平面 (G98/G99)

重複

如果要鑽數個間隔相等的孔，可利用「K」指定重複鑽孔的數目。「K」只在編寫的單節中有效。若鑽孔位置設定為絕對值 (G91)，則鑽孔會在同一個位置重複；因此鑽孔位置必須指定為增量值。

註解

循環呼叫會維持有效，直到利用 G 功能 G80、G00、G01、G02 或 G03 把它取消或進行另一個循環呼叫為止。

4.1 程式支援的功能

符號及編號

以下章節說明個別的固定循環。下列是出現在這些說明中的編號所使用的符號：

— — →	定位 (快送 G00)
————→	切削進給 (線性插補 G01)
~~~~~→	手動進給
M19	定向主軸停止 (主軸停在指定的旋轉位置)
⇨	停頓 (快送 G00)
P	停頓

圖像 4-4 編號中的圖示符號

4.1.2 具備斷屑效果的鑽深孔循環 (G73)

刀具依照程式所設計的主軸轉速及進給率進行鑽孔，直到到達輸入的最終鑽孔深度為止。鑽深孔會以所定義的最大深度進行多次深度進給，並逐漸增加直到達到最終鑽孔深度為止。也可以選擇在每一進給深度之後退刀到參考平面 + 安全間距，以完成排屑；或經由設定的退刀路徑退刀，以完成斷屑。

格式

G73 X.. Y... R... Q... F... K... ;

X、Y：鑽孔位置

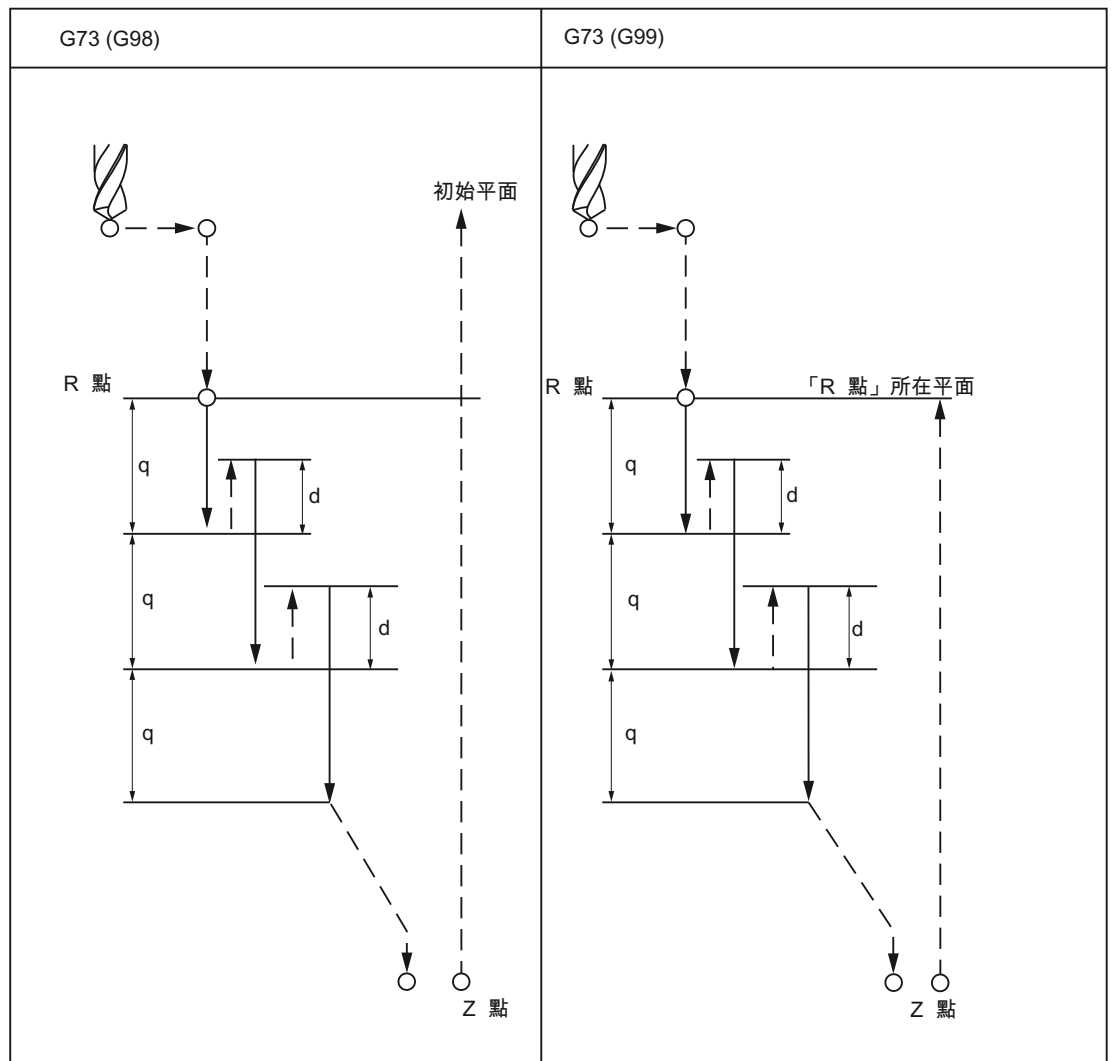
Z：由 R 點到鑽孔底部之間的距離

R：由初始平面到 R 平面的距離

Q：單次鑽孔深度

F：進給率

K：重複次數



圖像 4-5 具備斷屑效果的鑽深孔循環 (G73)

### 說明

使用 G73 循環時，鑽孔之後會以快送執行退刀動作。可使用 GUD_ZSFR[0] 指定安全間距。從斷屑回退的距離 (d) 是使用 GUD_ZSFR[1] 定義：

$_ZSFR[1] > 0$  回退距離使用輸入的值

$_ZSFR[1] \leq 0$  斷屑回退距離永遠為 1 mm

進給是利用每一切削 Q 的切削深度進行，切削 Q 是以回退量 d 為增量、作第二次進給。

使用此循環可達到快速鑽孔進給。排屑是透過退刀動作進行。

## 4.1 程式支援的功能

### 限制

### 軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。

### 鑽深孔

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鑽孔循環才會執行。

### Q/R

Q 和 R 一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

### 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G73 出現在同一個單節中，否則 G73 會被取消。

### 範例

M3 S1500	; 刀柄的旋轉動作
G90 G0 Z100	
G90 G99 G73 X200. Y-150. Z-100.	; 定位，鑽第一個孔，
R50.Q10.F150.	; 然後返回 R 點
Y-500.	; 定位，鑽第二個孔，
	; 然後返回 R 點
Y-700.	; 定位，鑽第三個孔，
	; 然後返回 R 點
X950.	; 定位，鑽第四個孔，
	; 然後返回 R 點
Y-500.	; 定位，鑽第五個孔，
	; 然後返回 R 點
G98 Y-700.	; 定位，鑽第六個孔，
	; 然後返回初始平面
G80	; 取消固定循環
G28 G91 X0 Y0 Z0	; 返回參考位置
M5	; 主軸停止



### 4.1.3 精細鑽孔循環 (G76)

精密鑽孔是以精細鑽孔循環進行。

#### 格式

G76 X... Y... R... Q... P... F... K... ;

X、Y：鑽孔位置

Z₁：由 R 點到孔底之間的距離

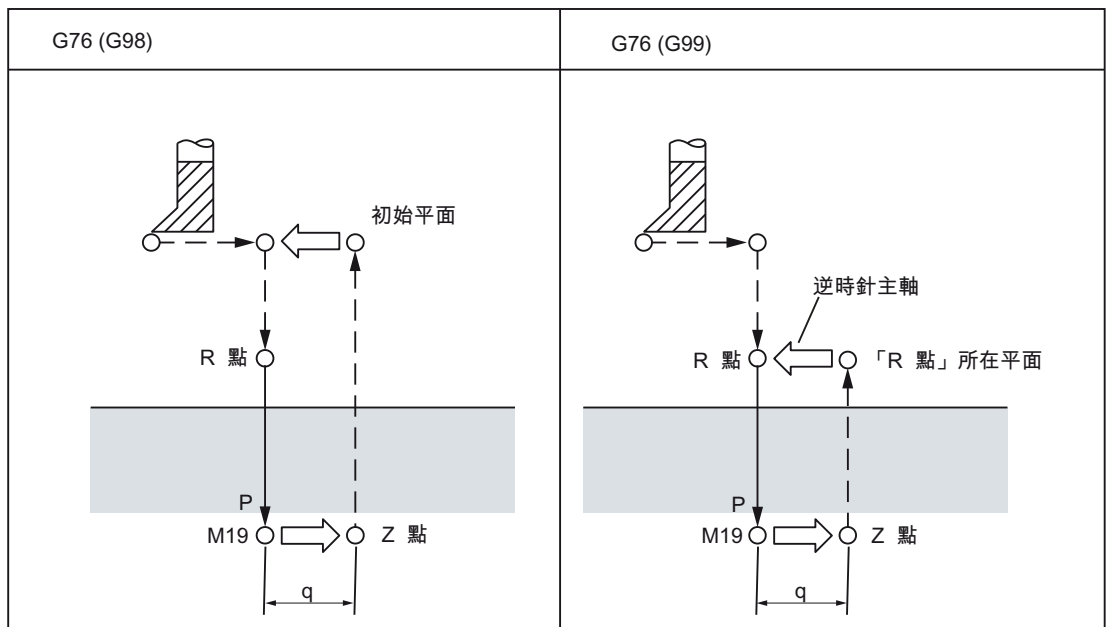
R₁：由初始平面到 R 點所在平面的距離

Q₁：孔底偏移量

P₁：孔底停頓時間

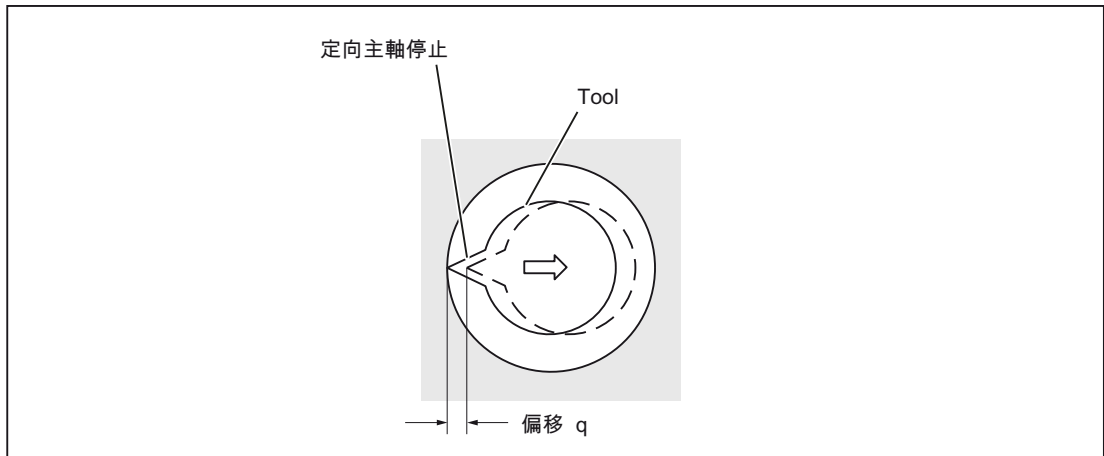
F₁：進給率

K₁：重複次數



圖像 4-6 精細鑽孔循環 (G76)

4.1 程式支援的功能



**警告**

**位址 Q：**  
 位址 Q 是儲存在固定循環中的一個模態值。請務必確認此位址也是循環 G73 和 G83 的介面！

說明

主軸抵達孔底後，停在固定的主軸位置。工具返回，工具頂端朝反方向。  
 可使用 GUD_ZSFR[0] 指定安全間距。可使用 _ZSFI[5] 指定舉升路徑。

	G17	G18	G19
_ZSFI[5] = 1	+X	+Z	+Y
_ZSFI[5] = 0 或 2	-X	-Z	-Y
_ZSFI[5] = 3	+Y	+X	+Z
_ZSFI[5] = 4	-Y	-X	-Z

因此角度必須在 GUD7_ZSFR[2] 中指定，使得工具頂端在主軸停止後指向反方向，順著舉升路徑。

限制

軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。

## 鏜孔

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鏜孔循環才會執行。

## Q/R

Q 和 R 一定要和一個退刀移動編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

各個情況中，位址 Q 只能為正值，若指定負值，記號就會被忽略。如果沒有編寫舉升路徑，則 Q 會設為「0」。此情況中，循環以不含舉升動作的方式執行。

## 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G76 出現在同一個單節中，否則 G76 會被取消。

## 範例

M3 S300	; 刀柄的旋轉動作
G90 G0 Z100	
G90 G99 G76 X200. Y-150. Z-100.	; 定位，鑽第一個孔，
R50. Q10. P1000 F150.	; 然後返回 R 點以及
	; 在孔底停 1 秒
Y-500.	; 定位，鑽第二個孔，
	; 然後返回 R 點
Y-700.	; 定位，鑽第三個孔，
	; 然後返回 R 點
X950.	; 定位，鑽第四個孔，
	; 然後返回 R 點
Y-500.	; 定位，鑽第五個孔，
	; 然後返回 R 點
G98 Y-700.	; 定位，鑽第六個孔，
	; 然後返回初始平面
G80	; 取消固定循環
G28 G91 X0 Y0 Z0	; 返回參考位置
M5	; 主軸停止

4.1 程式支援的功能

4.1.4 鑽孔循環，預先鏜孔 (G81)

此循環可用於中心鑽孔及預先鏜孔。抵達鑽孔深度 Z 時便立刻以快送啓動退刀運動。

格式

G81 X... Y... Z... R... F... K... ;

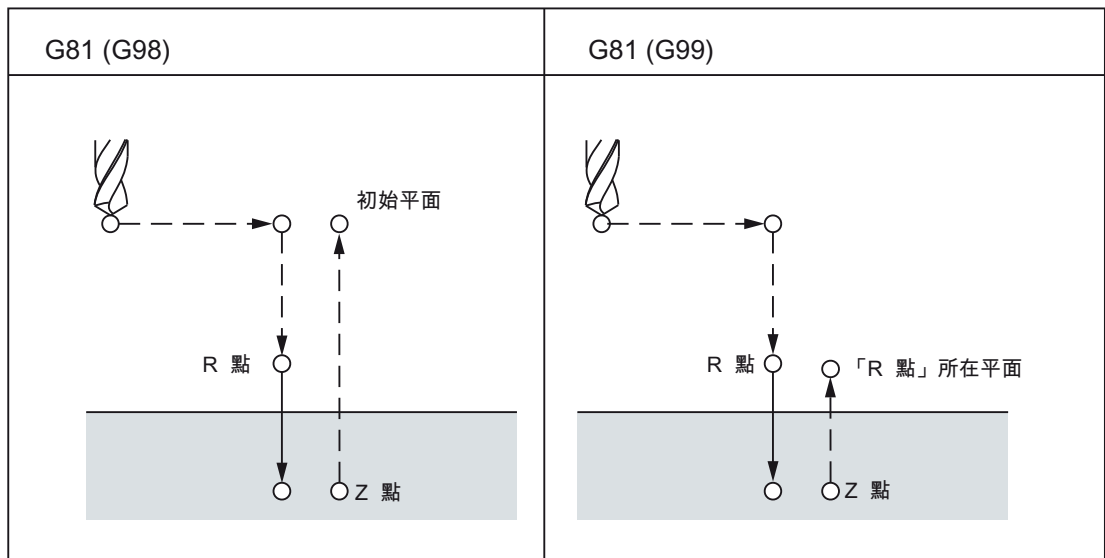
X、Y： 鑽孔位置

Z： 由 R 點到孔底之間的距離

R： 由初始平面到 R 平面的距離

F： 切削進給率

K： 重複次數



圖像 4-7 鑽孔循環，預先鏜孔 (G81)

限制

軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。

## 鑽孔

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鑽孔循環才會執行。

## R

R 一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

## 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G76 出現在同一個單節中，否則 G76 會被取消。

## 範例

M3 S1500	; 主軸旋轉
G90 G0 Z100	
G90 G99 G81 X200.Y-150. Z-100. R50. F150.	; 定位，鑽第一個孔， ; 然後返回 R 點以及 ; 在孔底停 1 秒
Y-500.	; 定位，鑽第二個孔， ; 然後返回 R 點
Y-700.	; 定位，鑽第三個孔， ; 然後返回 R 點
X950.	; 定位，鑽第四個孔， ; 然後返回 R 點
Y-500.	; 定位，鑽第五個孔， ; 然後返回 R 點
G98 Y-700.	; 定位，鑽第六個孔， ; 然後返回初始平面
G80	; 取消固定循環
G28 G91 X0 Y0 Z0	; 返回參考位置
M5	; 主軸停止

4.1 程式支援的功能

4.1.5 鑽孔循環，預先鏜孔 (G82)

此循環可用於一般鑽孔。抵達鑽孔深度時，可啓用設定的停頓時間；然後以快送執行退刀動作。

格式

G82 X... Y... R... P... F... K... ;

X、Y：鑽孔位置

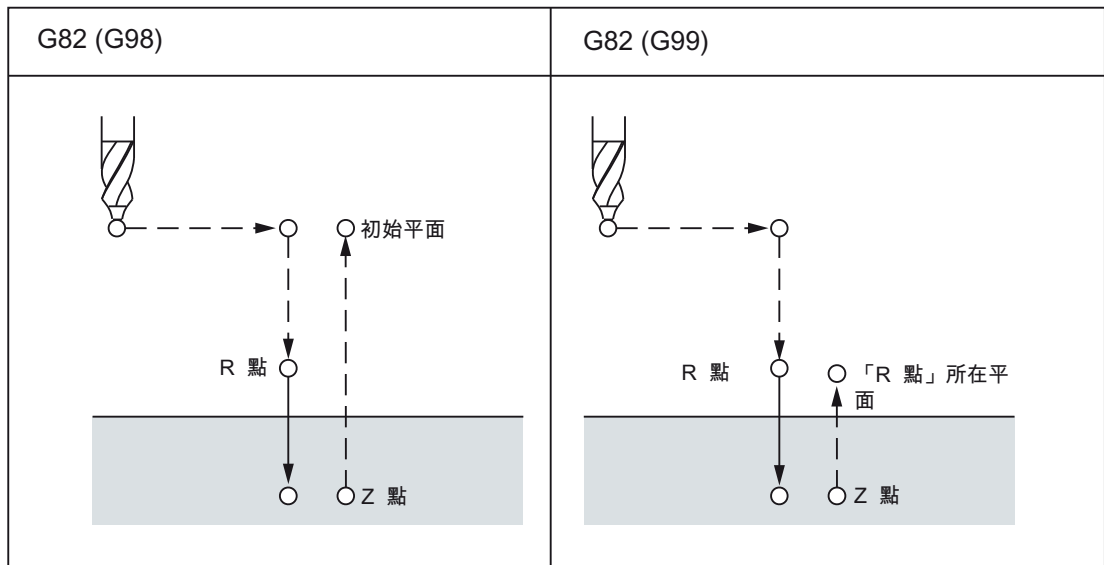
Z：由 R 點到孔底之間的距離

R：由初始平面到 R 平面的距離

P：孔底停頓時間

F：進給率

K：重複次數



圖像 4-8 鑽孔循環，錐坑循環 (G82)

## 限制

## 軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。

## 鑽孔

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鑽孔循環才會執行。

## R

R 一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

## 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G82 出現在同一個單節中，否則 G82 會被取消。

## 範例

```
M3 S2000 ;刀柄的旋轉動作
G90 G0 Z100
G90 G99 G82 X200. Y-150. Z-100. ;定位，鑽第一個孔，
R50. P1000 F150. ;在孔底停 1 秒
;然後返回 R 點
Y-500. ;定位，鑽第二個孔，
;然後返回 R 點
Y-700. ;定位，鑽第三個孔，
;然後返回 R 點
X950. ;定位，鑽第四個孔，
;然後返回 R 點
Y-500. ;定位，鑽第五個孔，
;然後返回 R 點
G98 Y-700. ;定位，鑽第六個孔，
;然後返回初始平面
G80 ;取消固定循環
G28 G91 X0 Y0 Z0 ;返回參考位置
M5 ;主軸停止
```

4.1 程式支援的功能

4.1.6 具備排屑效果的鑽深孔循環 (G83)

「具備排屑效果的鑽深孔循環 (G83)」可 (舉例而言) 用於執行含再切削的鑽深孔。

格式

G83 X... Y... R... Q... F... K... ;

X、Y：鑽孔位置

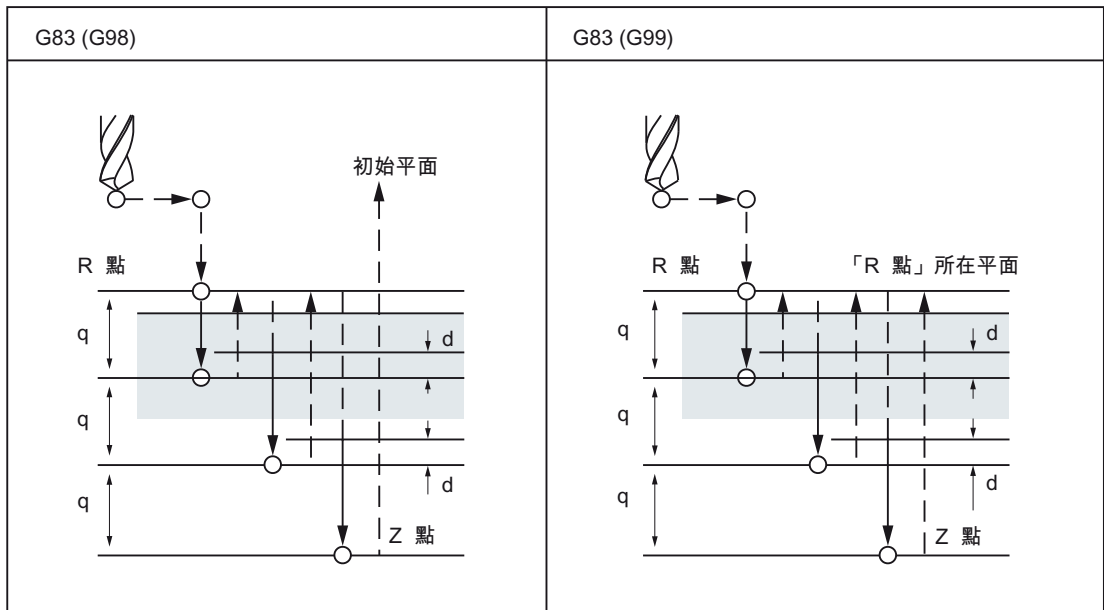
Z：由 R 點到孔底之間的距離

R：由初始平面到 R 平面的距離

Q：每一切削進給率的切削深度

F：進給率

K：重複次數



圖像 4-9 具備排屑效果的鑽深孔循環 (G83)



## 限制

## 說明

對於每一切削進給率  $Q$ ，在抵達編寫的切削深度之後，便以快送返回參考平面。重新執行步驟的逼近運動也會循著可在 `GUD7_ZSFR[10]` 中設定的路徑 ( $d$ )，以快送執行。每個切削進給率  $Q$  的路徑與切削深度都以切削進給率移動。 $Q$  為不含記號的增量。

## 軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。

## 鑽孔

必須先編寫 (舉例而言) 包含  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  或  $R$  的軸動作，鑽孔循環才會執行。

## Q/R

$Q$  和  $R$  一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

## 取消

群組 01 ( $G00$  到  $G03$ ) 的  $G$  功能不可以和  $G83$  出現在同一個單節中，否則  $G83$  會被取消。

## 4.1 程式支援的功能

## 範例

```
M3 S2000 ;刀柄的旋轉動作
G90 G0 Z100
G90 G99 G83 X200. Y-150. Z-100. ;定位, 鑽第一個孔,
R50.Q10.F150. ;然後返回 R 點
Y-500. ;定位, 鑽第二個孔,
;然後返回 R 點
Y-700. ;定位, 鑽第三個孔,
;然後返回 R 點
X950. ;定位, 鑽第四個孔,
;然後返回 R 點
Y-500. ;定位, 鑽第五個孔,
;然後返回 R 點
G98 Y-700. ;定位, 鑽第六個孔,
;然後返回初始平面
G80 ;取消固定循環
G28 G91 X0 Y0 Z0 ;返回參考位置
M5 ;主軸停止
```

## 說明

## If_ZSFR[10]

- $> 0$  = 數值用於衍生路徑「d」(最小距離 0.001)
- $= 0$  衍生路徑為 30 mm，且衍生路徑的數值一定是 0.6 mm。若鑽孔深度較大，計算方式為 鑽孔深度/50 (最大值 7 mm)。

### 4.1.7 鑽孔循環 (G85)

#### 格式

G85 X... Y... R... F... K... ;

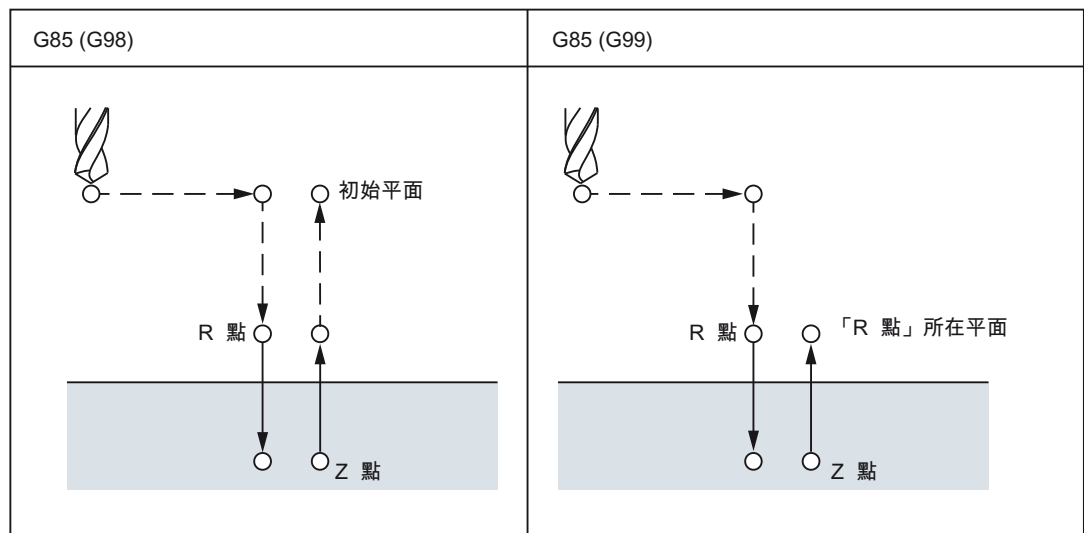
X、Y：鑽孔位置

Z：由 R 點到孔底之間的距離

R：由初始平面到 R 平面的距離

F：進給率

K：重複次數



圖像 4-10 鑽孔循環 (G85)

#### 說明

沿 X 和 Y 軸定位之後，快送移動到 R 點。從 R 點鑽孔到 Z 點。抵達 Z 點時，以切削進給率退刀移動到 R 點。

#### 限制

#### 軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。

## 4.1 程式支援的功能

### 鑽孔

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鑽孔循環才會執行。

### R

R 一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

### 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G85 出現在同一個單節中，否則 G85 會被取消。

### 範例

```
M3 S150 ;刀柄的旋轉動作
G90 G0 Z100
G90 G99 G85 X200. Y-150. Z-100. ;定位，鑽第一個孔，
R50.F150. ;然後返回 R 點
Y-500. ;定位，鑽第二個孔，
;然後返回 R 點
Y-700. ;定位，鑽第三個孔，
;然後返回 R 點
X950. ;定位，鑽第四個孔，
;然後返回 R 點
Y-500. ;定位，鑽第五個孔，
;然後返回 R 點
G98 Y-700. ;定位，鑽第六個孔，
;然後返回初始平面
G80 ;取消固定循環
G28 G91 X0 Y0 Z0 ;返回參考位置
M5 ;主軸停止
```

### 4.1.8 鏜孔循環 (G86)

#### 格式

G86 X... Y... R... F... K... ;

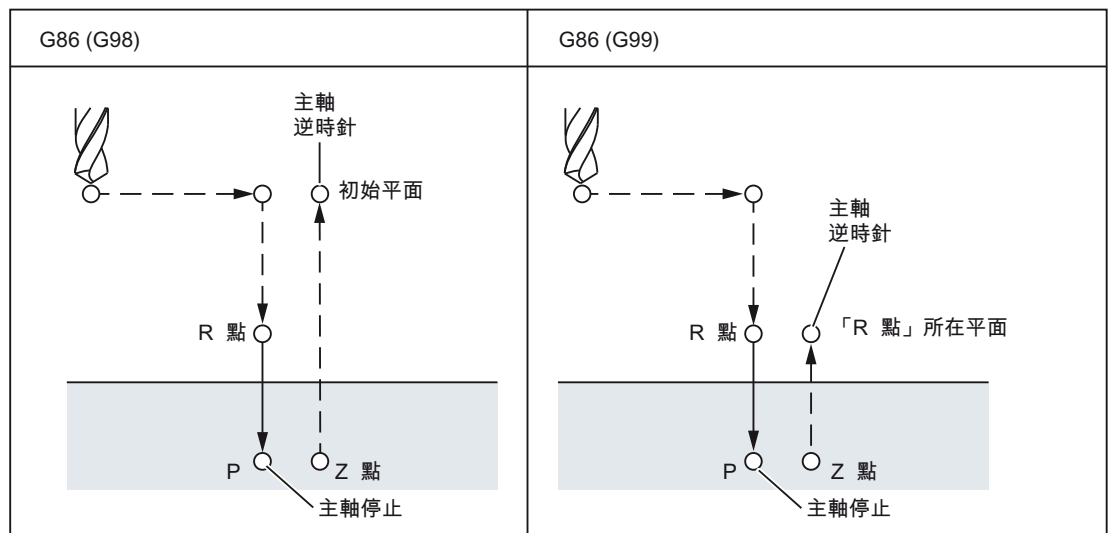
X、Y：鑽孔位置

Z：由 R 點到孔底之間的距離

R：從初始平面到 R 點的距離

F：進給率

K：重複次數



圖像 4-11 鏜孔循環 (G86)

#### 說明

將 X 和 Y 軸定位之後，以快送逼近 R 點。從 R 點鑽孔到 Z 點。主軸在孔底停止後，刀具以快送模式返回。

#### 限制

#### 軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。

## 4.1 程式支援的功能

### 鑽孔

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鑽孔循環才會執行。

### R

R 一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

### 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G86 出現在同一個單節中，否則 G86 會被取消。

### 範例

```
M3 S150 ;刀柄的旋轉動作
G90 G0 Z100
G90 G99 G86 X200. Y-150. Z-100. ;定位，鑽第一個孔，
R50.F150. ;然後返回 R 點
Y-500. ;定位，鑽第二個孔，
;然後返回 R 點
Y-700. ;定位，鑽第三個孔，
;然後返回 R 點
X950. ;定位，鑽第四個孔，
;然後返回 R 點
Y-500. ;定位，鑽第五個孔，
;然後返回 R 點
G98 Y-700. ;定位，鑽第六個孔，
;然後返回初始平面
G80 ;取消固定循環
G28 G91 X0 Y0 Z0 ;返回參考位置
M5 ;主軸停止
```

### 4.1.9 鏜孔循環，反向錐坑 (G87)

此循環可用於精密鑽孔。

#### 格式

G87 X... Y... R... Q... P... F... K... ;

**X、Y**：鑽孔位置

**Z**：從孔底到 Z 點的距離

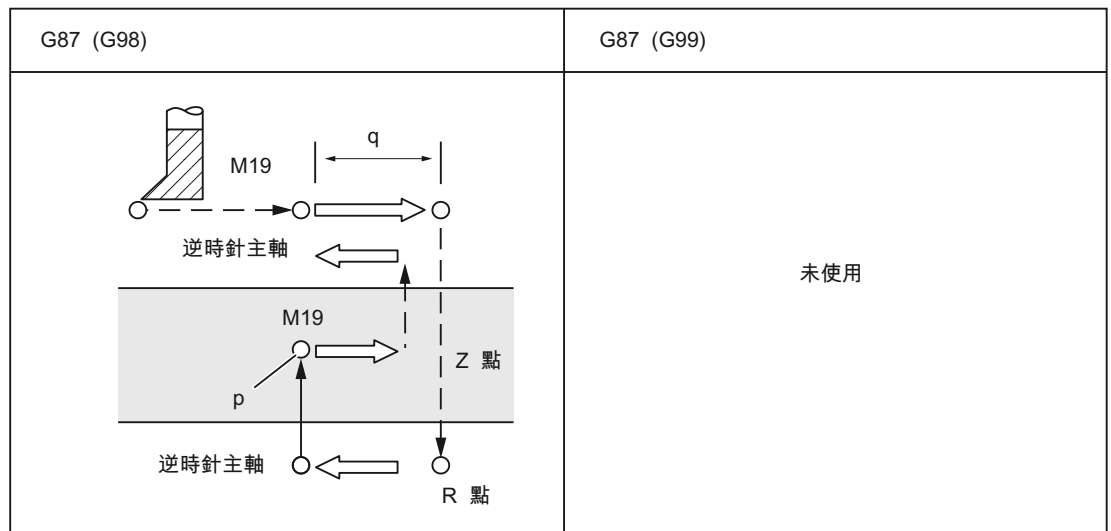
**R**：從初始平面到 R 點 (孔底) 的距離

**Q**：刀具偏移量

**P**：停頓時間

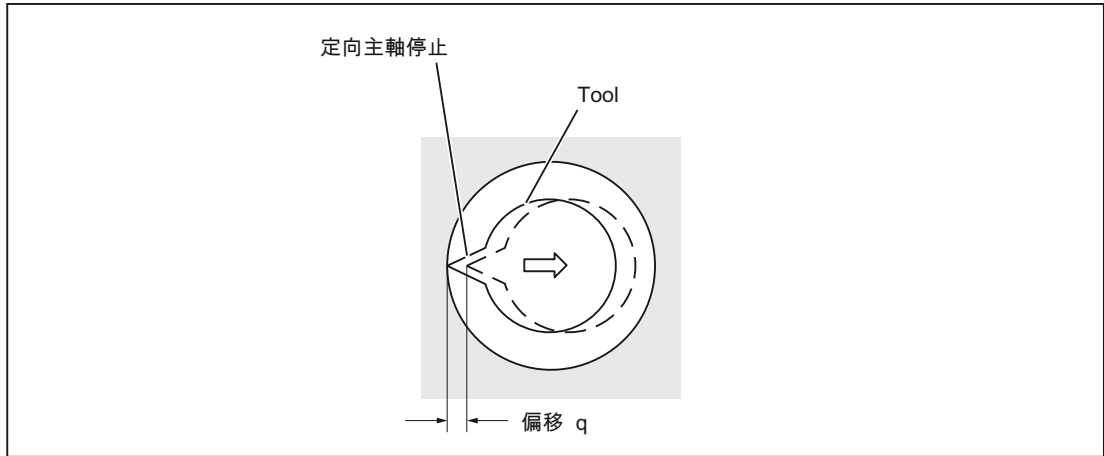
**F**：進給率

**K**：重複次數



圖像 4-12 鏜孔循環，反向錐坑 (G87)

4.1 程式支援的功能



**警告**

**位址 Q :**  
 位址 Q (在鑽孔底部改變檔位) 是儲存在固定循環中的模態值。請務必確認此位址也是循環 G73 和 G83 的介面！

說明

沿 X 和 Y 軸定位之後，主軸停在固定的旋轉位置。刀具朝與刀具頂端相反的方向移動。它以快送定位於孔底 (R 點)。

最後，刀具朝刀具頂端方向平移且主軸以順時針旋轉的方式移動。沿 Z 軸正方向鑽孔至 Z 點。

主軸抵達孔底後，停在固定的主軸位置。刀具返回，刀具頂端朝反方向。

可使用 GUD_ZSFR[0] 指定安全間距。

可使用 _ZSFI[5] 指定舉升路徑。

	G17	G18	G19
_ZSFR[5] = 1	+X	+Z	+Y
_ZSFI[5] = 0 或 2	-X	-Z	-Y
_ZSFI[5] = 3	+Y	+X	+Z
_ZSFI[5] = 4	-Y	-X	-Z

因此角度必須在 GUD7_ZSFR[2] 中指定，使得刀具頂端在主軸停止後指向反方向，順著舉升路徑。

範例：

如果啓用平面 G17，則刀具頂端必須指向 +X。



## 限制

## 軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。

## 鑽孔

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鑽孔循環才會執行。

## Q/R

Q 和 R 一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

各個情況中，位址 Q 只能為正值，若指定負值，記號就會被忽略。如果沒有編寫舉升路徑，則 Q 會設為「0」。此情況中，循環的執行不含舉升動作。

## 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G87 出現在同一個單節中，否則 G87 會被取消。

## 範例

M3 S400	; 刀柄的旋轉動作
G90 G0 Z100	
G90 G87 X200.Y-150. Z-100. R50.	; 定位，鑽第一個孔，
Q3.P1000 F150.	; 轉向初始平面，
	; 然後行進 3 mm，
	; 在 Z 點停 1 秒
Y-500.	; 定位，鑽第二個孔
Y-700.	; 定位，鑽第三個孔
X950.	; 定位，鑽第四個孔
Y-500.	; 定位，鑽第五個孔
G98 Y-700.	; 定位，鑽第六個孔
G80	; 取消固定循環
G28 G91 X0 Y0 Z0	; 返回參考位置
M5	; 主軸停止

4.1 程式支援的功能

4.1.10 鑽孔循環 (G87)，以 G01 返回

格式

G89 X... Y... R... P... F... K... ;

X、Y：鑽孔位置

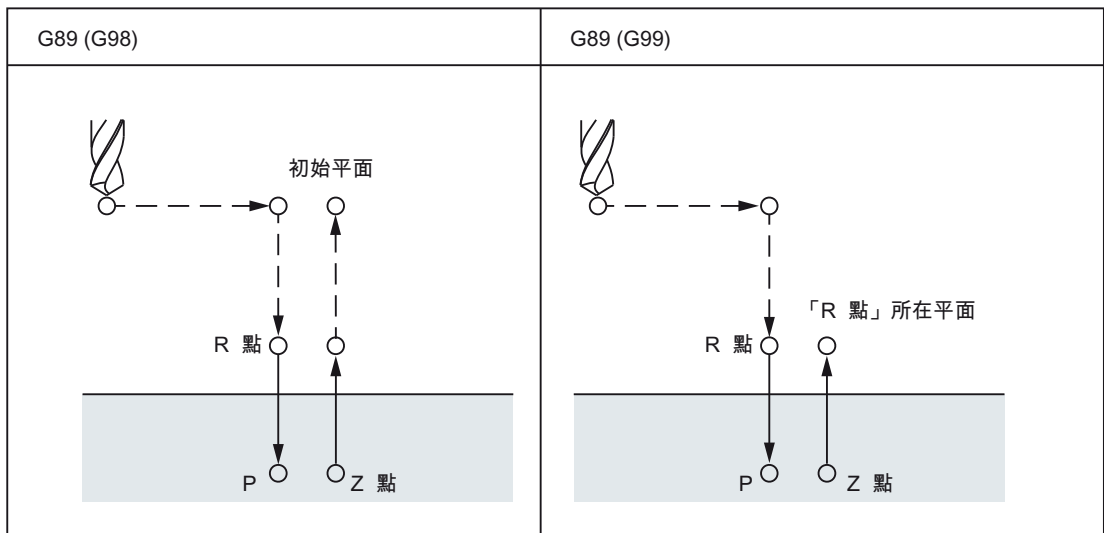
Z：由 R 點到孔底之間的距離

R：從初始平面到 R 點的距離

P：孔底停頓時間

F：進給率

K：重複次數



圖像 4-13 鑽孔循環 (G89)

說明

此循環與 G86 類似，唯一不同的是此處在孔底仍有停頓時間。

編寫 G89 之前，主軸必須先以 M 功能啟動。

## 限制

## 軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。

## 鑽孔

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鑽孔循環才會執行。

## R

R 一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

## 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G89 出現在同一個單節中，否則 G89 會被取消。

## 範例

M3 S150	; 刀柄的旋轉動作
G90 G0 Z100	
G90 G99 G89 X200. Y-150. Z-100.	; 定位，鑽第一個孔，
R50. P1000 F150.	; 然後在孔底停 1 秒
Y-500.	; 定位，鑽第二個孔，
	; 然後返回 R 點
Y-700.	; 定位，鑽第三個孔，
	; 然後返回 R 點
X950.	; 定位，鑽第四個孔，
	; 然後返回 R 點
Y-500.	; 定位，鑽第五個孔，
	; 然後返回 R 點
G98 Y-700.	; 定位，鑽第六個孔，
	; 然後返回初始平面
G80	; 取消固定循環
G28 G91 X0 Y0 Z0	; 返回參考位置
M5	; 主軸停止

4.1 程式支援的功能

4.1.11 「不使用補償夾頭進行攻牙」循環 (G84)

刀具依照程式所設計的主軸轉速及進給率進行鑽孔，直到到達輸入的最後螺紋深度為止。  
使用 G84，可製作剛性攻牙。

說明

如果要用於鑽孔操作的主軸在技術上可於位置控制的主軸模式中操作，則可以使用 G84。

格式

G84 X... Y... Z... R... P... F... K... ;

X、Y：鑽孔位置

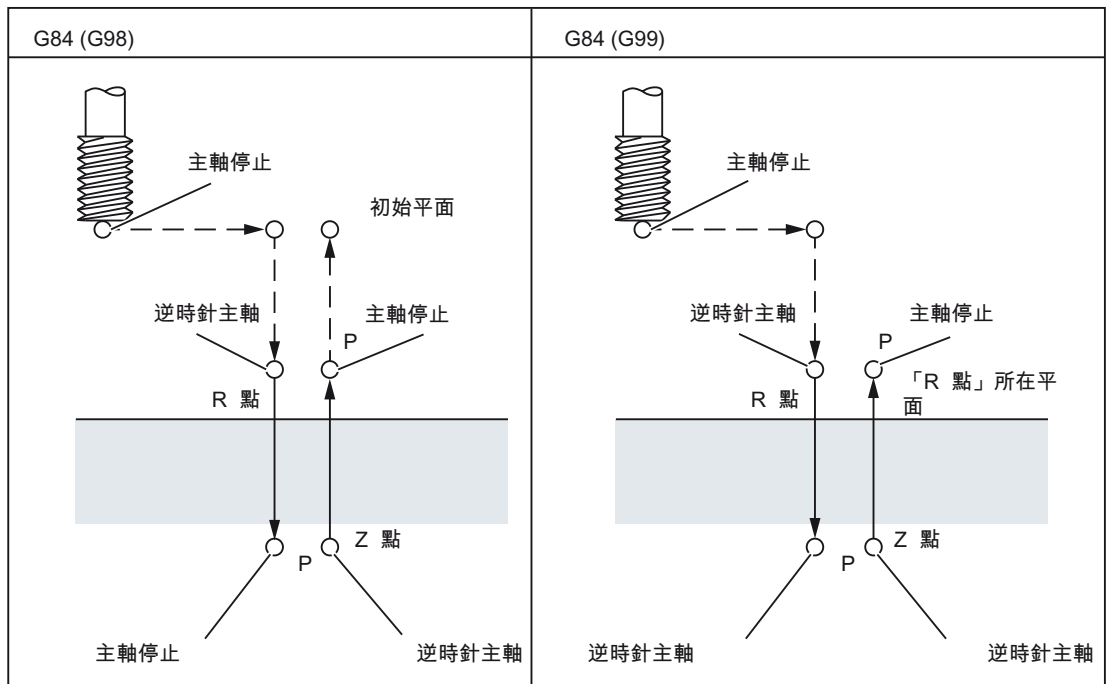
Z：由 R 點到孔底之間的距離

R：由初始平面到 R 平面的距離

P：返回期間在孔底和 R 點的停頓時間。

F：切削進給率

K：重複次數 (視需要)



圖像 4-14 不使用補償夾頭進行攻牙 (G84)

## 說明

該循環建立以下的動作順序：

- 逼近以 G0 平移安全間距的參考平面。
- 定向的主軸停止，且以軸模式傳送主軸。
- 攻牙至最終鑽孔深度。
- 在螺紋深度執行停頓時間。
- 退刀到參考平面，倒反旋轉方向，往前移動安全間距的距離。
- 使用 G0 退刀到退刀平面。

攻牙時，100% 接受快送調整及主軸調整。

退刀期間可利用 GUD_ZSFI[2] 改變轉速。範例：_ZSFI[2]=120；以攻牙期間轉速的 120% 退刀。

## 限制

### 軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。如果「不使用補償夾頭進行鑽孔」模式中的鑽孔軸被切換，會發出警報。

### 攻牙

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鑽孔循環才會執行。

### R

R 一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

### 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G84 出現在同一個單節中，否則 G84 會被取消。

4.1 程式支援的功能

**S 指令**

如果指定的檔位超過最大允許值，會出現錯誤訊息。

**F 功能**

如果指定的切削進給率超過最大允許值，會出現錯誤訊息。

**F 指令的單位**

	公制單位	英制單位	備註
G94	1 mm/分鐘	0.01 吋/分鐘	允許小數點編寫
G95	0.01 mm/轉	0.0001 吋/轉	允許小數點編寫

**範例**

Z 軸進給率 1.000 mm/分鐘

主軸轉速 1,000 轉/分鐘

螺紋導程 1.0 mm

<以每分鐘進給率編寫>	
S100 M3	
G94	;每分鐘進給率
G00 X100.0 Y100.0	;定位
G84 Z-50.0 R-10.0 F1000	;不使用補償夾頭進行攻牙
<以旋轉進給率編寫>	
G95	;旋轉進給率
G98 Y-700.	;定位，鑽第六個孔， ;然後返回初始平面
G00 X100.0 Y100.0	;定位
G84 Z-50.0 R-10.0 F1.0	;不使用補償夾頭進行攻牙

#### 4.1.12 「不使用補償夾頭鑽左旋螺紋孔」(G74) 循環

刀具依照程式所設計的主軸轉速及進給率進行鑽孔，直到到達輸入的最後螺紋深度為止。  
使用 G74，可製作左旋剛性攻牙。

##### 說明

如果要用於鑽孔操作的主軸在技術上可於位置控制的主軸模式中操作，則可以使用 G74。

##### 格式

G74 X... Y... Z... R... P... F... K... ;

X、Y：鑽孔位置

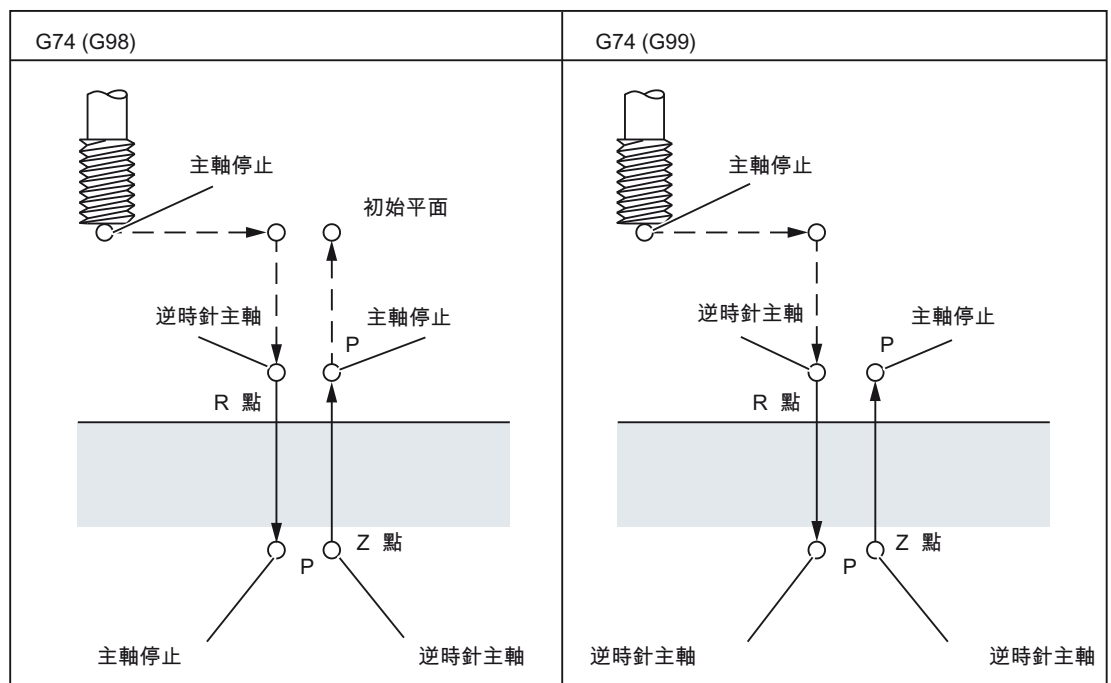
Z：由 R 點到孔底之間的距離

R：由初始平面到 R 點的距離

P：返回期間在孔底和 R 點的停頓時間。

F：切削進給率

K：重複次數 (視需要)



圖像 4-15 「不使用補償夾頭鑽左旋螺紋孔」(G74) 循環

## 4.1 程式支援的功能

### 說明

該循環建立以下的動作順序：

- 逼近以 G0 平移安全間距的參考平面。
- 定向的主軸停止，且以軸模式傳送主軸。
- 攻牙至最終鑽孔深度。
- 在螺紋深度執行停頓時間。
- 退刀到參考平面，倒反旋轉方向，往前移動安全間距的距離。
- 使用 G0 退刀到退刀平面。

攻牙時，100% 接受快送調整及主軸調整。

退刀期間可利用 GUD_ZSFI[2] 改變轉速。範例：_ZSFI[2]=120；以攻牙期間轉速的 120% 退刀。

### 限制

#### 軸的切換

切換鑽孔軸之前，必須先取消固定循環。如果「不使用補償夾頭進行鑽孔」模式中的鑽孔軸被切換，會發出警報。

#### 攻牙

必須先編寫 (舉例而言) 包含 X、Y、Z 或 R 的軸動作，鑽孔循環才會執行。

#### R

R 一定要和一個軸動作編寫於同一個單節中，否則設定的值就不會以模態的方式儲存。

#### 取消

群組 01 (G00 到 G03) 的 G 功能不可以和 G84 出現在同一個單節中，否則 G84 會被取消。



**S 指令**

如果指定的檔位超過最大允許值，會出現錯誤訊息。

**F 功能**

如果指定的切削進給率超過最大允許值，會出現錯誤訊息。

**F 指令的單位**

	公制單位	英制單位	備註
G94	1 mm/分鐘	0.01 吋/分鐘	允許小數點編寫
G95	0.01 mm/轉	0.0001 吋/轉	允許小數點編寫

**範例**

Z 軸進給率 1.000 mm/分鐘

主軸轉速 1,000 轉/分鐘

螺紋導程 1.0 mm

<以每分鐘進給率編寫>	
S100 M3	
G94	;每分鐘進給率
G00 X100.0 Y100.0	;定位
G84 Z-50.0 R-10.0 F1000	;不使用補償夾頭進行攻牙
<以旋轉進給率編寫>	
G95	;旋轉進給率
G98 Y-700.	;定位，鑽第六個孔， ;然後返回初始平面
G00 X100.0 Y100.0	;定位
G84 Z-50.0 R-10.0 F1.0	;不使用補償夾頭進行攻牙

## 4.1 程式支援的功能

### 4.1.13 左旋或右旋攻牙循環 (G84 或 G74)

切屑黏附在刀具上會導致阻力增大，如果不使用補償夾頭，將很難執行深鑽孔。這種時候，具備斷屑或排屑效果的攻牙循環就很有幫助。

此循環中，切削移動將一直執行至最底部為止。相關的攻牙循環一共有兩個：具備斷屑效果的深孔攻牙、以及具備排屑效果的深孔攻牙。

可利用 MD55800 \$SCS_ISO_M_DRILLING_AXIS_IS_Z 選擇 G84 和 G74 循環，如下：

2: 具備斷屑效果的深孔攻牙

3: 具備排屑效果的深孔攻牙

#### 格式

G84 (或 G74) X... Y... Z... R... P... Q... F... K... ;

**X、Y**：鑽孔位置

**Z**：由 R 點到孔底之間的距離

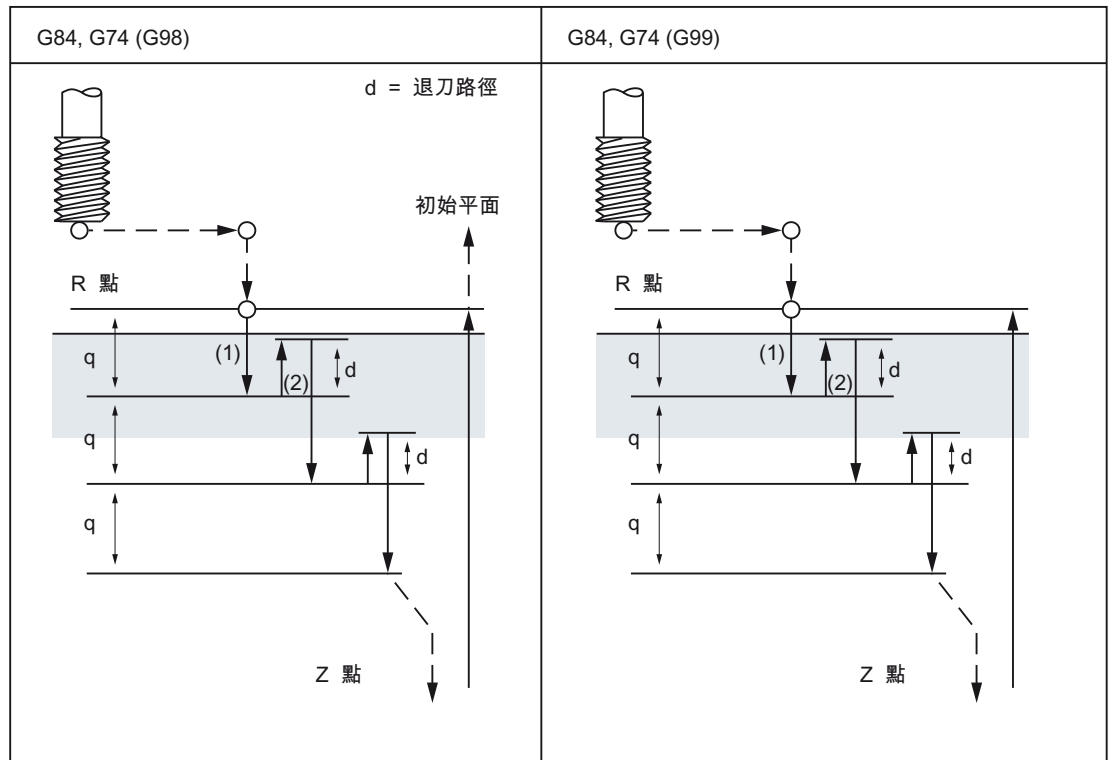
**R**：由初始平面到 R 點的距離

**P**：返回期間在孔底和 R 點的停頓時間。

**Q**：每一切削進給率的切削深度

**F**：進給率

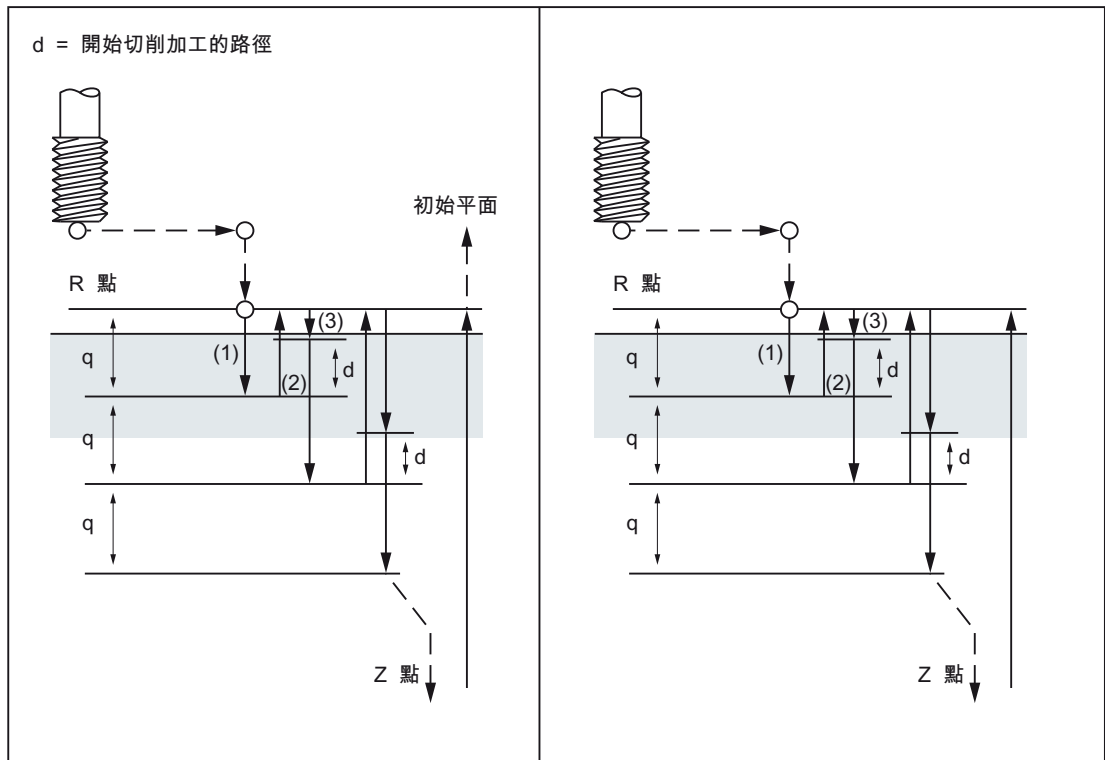
**K**：重複次數



圖像 4-16 具備斷屑效果的深孔攻牙 (2)

1. 刀具以設定的進給率移動。
2. 藉由 MD55804 \$SCS_ISO_M_RETRACTION_FACTOR 可影響退刀速度。

4.1 程式支援的功能



圖像 4-17 深鑽孔及排屑 (3)

具備斷屑/排屑效果的深孔攻牙

沿 X 和 Y 軸定位之後，以快送移動到 R 點。以切削深度 Q (每一切削進給率之切削深度) 從 R 點開始往前加工。最後，刀具會以距離 d 退刀。如果距離不完全等於 \$SCS_ISO_M_RETRACTION_FACTOR 中指定的值，則可指定退刀是否重疊。主軸一抵達 Z 點便立刻停止；最後倒反旋轉方向並執行退刀。退刀距離 d 是在 MD55802 \$SCS_ISO_M_DRILLING_TYPE 中設定。

說明

如果 \$SCS_ISO_M_DRILLING_TYPE 設為「0」，則退刀距離是預設的 1 mm 或 1 吋。如果要設為 0 mm 或 0 吋，則必須指定低於行進觸發的值。

#### 4.1.14 取消固定循環 (G80)

固定循環可用 G80 取消。

##### 格式

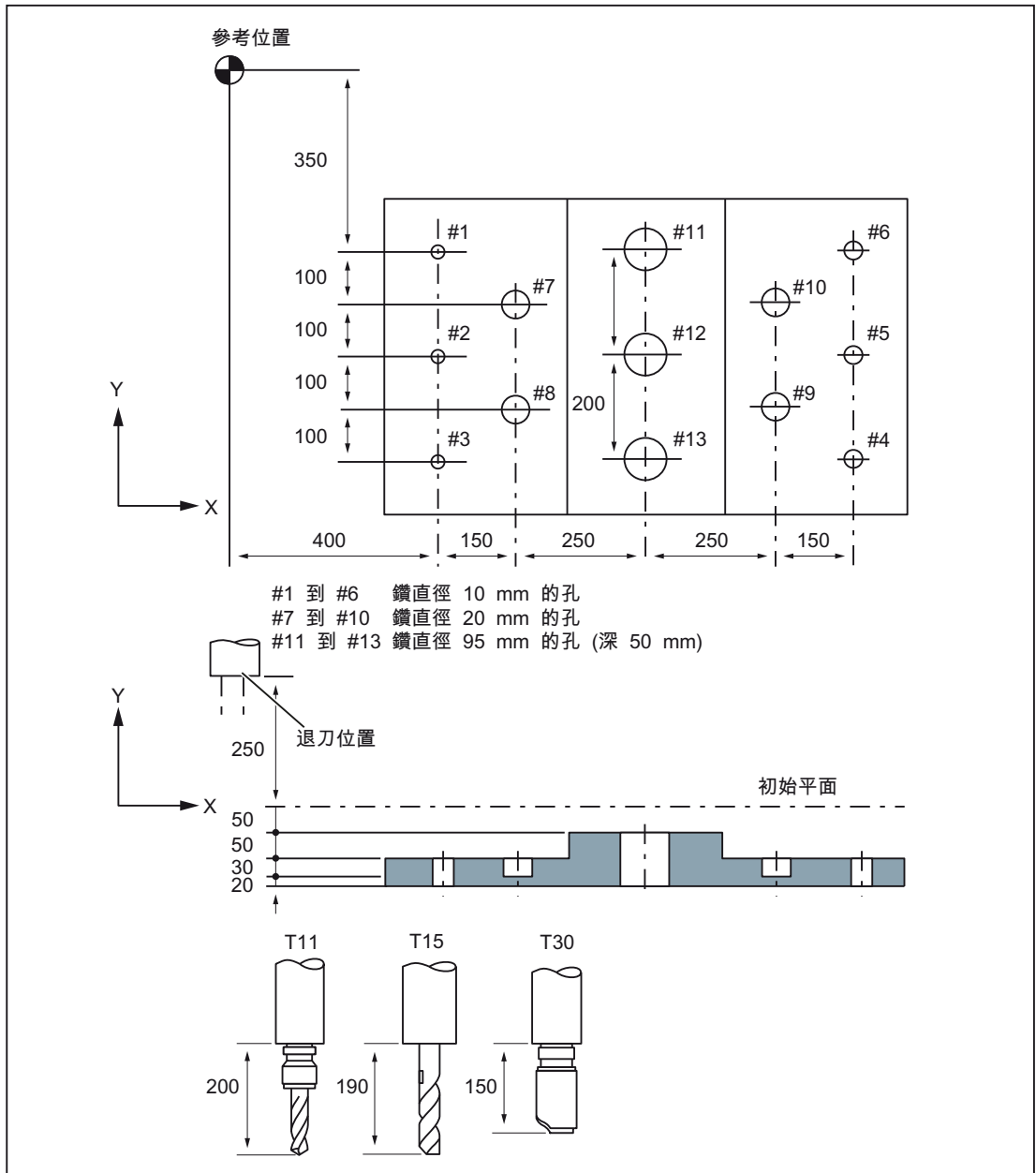
G80;

##### 說明

所有的模態循環都是在 ISO 模式中利用 G80 或利用群組 1 的 G 功能 (G00、G03、G33、G34...) 取消。

4.1 程式支援的功能

4.1.15 含刀具長度補償和固定循環的編程範例



圖像 4-18 編程範例 (鑽孔循環)

刀具偏移 11 的偏移值設為 +200.0；刀具偏移 15 的偏移值設為 +190.0；刀具偏移 30 的偏移值設為 +150.0。

## 編程範例

```

;
N001 G49 ; 取消刀具長度補償
N002 G10 L10 P11 R200. ; 刀具偏移 11 設為 +200。
N003 G10 L10 P15 R190. ; 刀具偏移 15 設為 +190。
N004 G10 L10 P30 R150. ; 刀具偏移 30 設為 +150。
N005 G92 X0 Y0 Z0 ; 設定參考位置的座標
N006 G90 G00 Z250.0 T11 M6 ; 刀具換用
N007 G43 Z0 H11 ; 初始平面，刀具長度補償
N008 S30 M3 ; 主軸啟動
N009 G99 G81 X400.0 Y-350.0 Z-153.0 ; 定位，然後鑽 #1 孔
R-97.0 F1200
N010 Y-550.0 ; 定位，然後鑽 #2 孔並返回 R 點所在平面
N011 G98 Y-750.0 ; 定位，然後鑽 #2 孔並返回初始平面
N012 G99 X1200.0 ; 定位，然後鑽 #4 孔並返回 R 點所在平面
N013 Y-550.0 ; 定位，然後鑽 #5 孔並返回 R 點所在平面
N014 G98 Y-350.0 ; 定位，然後鑽 #6 孔並返回初始平面
N015 G00 X0 Y0 M5 ; 返回參考位置，
; 主軸停止
N016 G49 Z250.0 T15 M6 ; 取消刀具長度補償，換刀
N017 G43 Z0 H15 ; 初始平面，刀具長度補償
N018 S20 M3 ; 主軸啟動
N019 G99 G82 X550.0 Y-450.0 Z-130.0 ; 定位，然後鑽 #7 孔並返回 R 點所在平面
R-97.0 P300 F700 ;
N020 G98 Y-650.0 ; 定位，然後鑽 #8 孔並返回初始平面
N021 G99 X1050.0 ; 定位，然後鑽 #9 孔並返回 R 點所在平面
N022 G98 Y-450.0 ; 定位，然後鑽 #10 孔並返回初始平面
N023 G00 X0 Y0 M5 ; 返回參考位置，
; 主軸停止
N024 G49 Z250.0 T30 M6 ; 取消刀具長度補償，換刀
N025 G43 Z0 H30 ; 初始平面，刀具長度補償
N026 S10 M3 ; 主軸啟動
N027 G85 G99 X800.0 Y-350.0 Z-153.0 ; 定位，然後鑽 #11 孔並返回 R 點所在平面
R47.0 F500 ;
N028 G91 Y-200.0 K2 ; 定位，然後鑽 #12 和 13 孔，並返回 R 點所在平面
N029 G28 X0 Y0 M5 ; 返回參考位置，
; 主軸停止
N030 G49 Z0 ; 取消刀具長度補償
N031 M30 ; 程式結束

```

## 4.1 程式支援的功能

### 4.1.16 使用 G33 製作多重螺紋

多重螺紋是在 ISO 用語模式中使用 G33 進行編寫。

#### 格式

G33 X.. Z.. F.. Q..

X.. Z.. = 螺紋面終點

F.. = 螺紋導程

Q.. = 起始角度

在 G33 單節中可以指定相互偏移起點，設定製作出具有偏移滑軌的螺紋 起點偏移是在位址「Q」下指定為絕對角度位置。適當變更相關的設定參數 (\$SD_THREAD_START_ANGLE)。

範例：

Q45000 表示：起始偏移 45.000 度

值域：0.0000 至 359,999 度

起始角度一定要設定為整數。角度資料的輸入解析度為 0.001 度。

範例：

```
N200 X50 Z80 G01 F.8 G95 S500 M3
```

```
N300 G33 Z40 F2 Q180000
```

以上指令產生導程 2 mm 且起點偏移 180 度的螺紋。



## 4.2 可設定的參數輸入 (G10)

### 4.2.1 改變刀具偏移值

可透過 G10 覆寫現有的刀具偏移。無法建立新的刀具偏移。

#### 格式

G10 L10 P... R... ; 刀具長度補償，幾何形狀

G10 L11 P... R... ; 刀具長度補償，磨耗及破損

G10 L12 P... R... ; 刀具半徑補償，幾何形狀

G10 L13 P... R... ; 刀具半徑補償，磨耗及破損

P：刀具偏移記憶體編號

R：數值陳述

亦可設定 L1 代替設定 L11。

### 4.2.2 工作區域限制 (G22、G23)

#### G22/G23

G22/G23 將刀具可移動的工作區域限制在通道軸上。在 G22/G23 所定義的工作區域限制以外的區域，禁止任何刀具移動。

在使用 G22 和 G23 時，機台參數中必須已經有保護區的設定，而且必須已經啓用。

18190 \$MN_NUM_PROTECT_AREA_NCK = 1

28210 \$MC_NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE = 1

此外，必須設定下列機台參數：

18190 \$MN_NUM_PROTECT_AREA_NCK = 2 (最小)

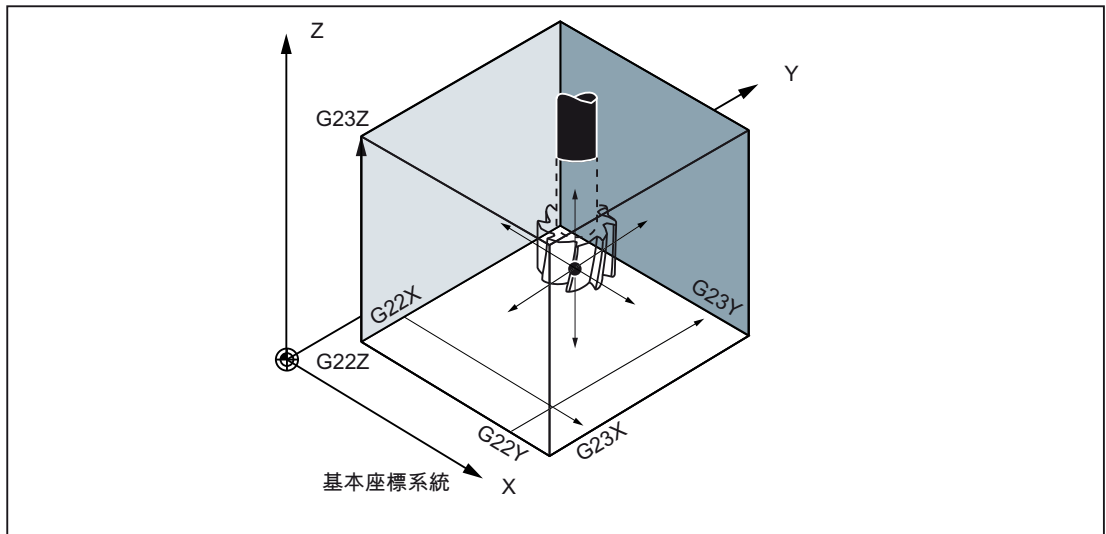
28210 \$MC_NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE = 2 (最小)

### 4.2 可設定的參數輸入 (G10)

針對工作區的每一軸，有設定一個上限值 (G23) 和一個下限值 (G22)。這些值設定後立即生效，且即使在 RESET 或開機後仍維持有效。

刀具半徑的考量需個別啟動。此係透過 MD21020 `$MC_WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS` 執行。

若刀具參考點位在工作空間所定義的工作區域限制以外，或如果此區域不存在，則程式會停止執行。



#### 開機時的狀態

工作區域限制是否啓用是在下列機台參數中定義：

`$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[3]`

通常，此 MD 的值是設為 2 (G23)。

### 4.2.3 用於呼叫子程序的 M 功能 (M98、M99)

子程式必須已儲存在工件程式記憶體中，才能使用此功能。子程式登錄在記憶體中、且已指定程式編號之後，便可不限次數被呼叫並執行。

#### 指令

使用下列 M 功能呼叫子程式。

表格 4-3 用於呼叫子程式的 M 功能

M 功能	功能
M98	子程序呼叫
M99	副程式結尾

#### 子程式呼叫 (M98)

- M98 P nnn mmmm  
 m：程式編號 (最多四位數)  
 n：重複次數 (最多四位數)
- 例如，如果編寫了 M98 P21，則工件程式記憶體瀏覽程式名稱 21.mpf，且子程式執行 1 次。若要呼叫子程式 3 次，則必須編寫 M98 P30021。如果找不到指定的程式編號，會發出警報。
- 可巢狀呼叫子程式，最多允許 16 個子程式。如果指定的子程式階層數超過允許的數目，會發出警報。

#### 子程式結束 (M99)

使用 M99 Pxxxx 指令結束子程式，程式在單節編號 Nxxxx 中繼續執行。控制系統先向前查找單節編號 (從子程式呼叫一直到程式結束)。如果不能找到符合的單節編號，工件程式最後會朝反方向 (往開頭的部分) 查找。

如果在主程式中 M99 指令不包含單節編號 (Pxxxx)，則控制會移到主程式的開頭，並重新執行主程式。如果在主程式中 M99 指令有包含要前往的單節編號 (M99xxxx)，則一定會從程式的開頭查找該單節編號。

M99 並未重置程式的執行時間。啓用的工件計數器並未增加。

### 4.3 八位數程式編號

## 4.3 八位數程式編號

八位數程式編號是以機台參數 20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK，Bit 6=1 啓用。此功能影響 M98、G65/66 和 M96。

y：程式執行次數

x：程式編號

### 子程序呼叫

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK，Bit 6 = 0

M98 Pyyyyxxx 或

M98 Pxxxx Lyyyy

最大四位數程式編號

務必用 0 將程式編號補足成四位數。

範例：

M98 P20012：呼叫 0012.mpf 2 次

M98 P123 L2：呼叫 0123.mpf 2 次

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK，Bit = 1

M98 Pxxxxxxxx Lyyyy

不以 0 擴充位數，即使程式編號少於四位數。

無法在 P (Pyyyyxxxx) 中指定執行次數和程式編號，執行次數一定是以 L 設定！

範例：

M98 P123：呼叫 123.mpf 1 次

M98 P20012：呼叫 20012.mpf 1 次

注意：已不再與原始 ISO 用語模式相容。

M98 P12345 L2：呼叫 12345.mpf 2 次

**模態及單節式巨集 G65/G66**

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 6 = 0

G65 Pxxxx Lyyyy

以 0 將程式編號補足成四位數。程式編號若超過四位數，會出現警報。

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit = 1

G65 Pxxxx Lyyyy

不以 0 擴充位數，即使程式編號少於四位數。程式編號若超過八位數，會出現警報。

**中斷 M96**

SINUMERIK 802D sl 中無此功能。

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 6 = 0

M96 Pxxxx

務必用 0 將程式編號補足成四位數。

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit6 = 1

M96 Pxxxx

不以 0 擴充位數，即使程式編號少於四位數。程式編號若超過八位數，會出現警報。

## 4.4 極座標 (G15、G16)

## 4.4 極座標 (G15、G16)

以極座標進行編寫時，座標系統中的位置是以半徑及/或角度定義。使用 G16 選擇極座標。以 G15 取消。平面的第一個軸解讀為半徑，第二個軸解讀為角度。

## 格式

```
G17 (G18, G19) G90 (G91) G16      ;極座標指令開啓 (ON)
G90 (G91)X... Y... Z...           ;極座標指令
...
...
G15                                  ;極座標指令關閉 (OFF)
```

G16：極座標指令

G15：取消極座標指令

G17、G18、G19：選擇平面

G90：極座標位在工件零點上。

G91：極點位在目前位置上。

X, Y, Z：第一個軸：極座標的半徑，第二個軸：極座標的角度

## 說明

如果極點從目前位置移到工件零點，則半徑是以目前位置到工件零點的距離計算。

## 範例

```
N5 G17 G90 X0 Y0
N10 G16 X100. Y45.      ;極座標開啟 (ON),
                        ;極點在工件零點,
                        ;位置 X 70, 711 Y 70, 711
                        ;於直角座標系統中
N15 G91 X100 Y0        ;極點為目前位置,
                        ;亦即, 位置 X 170.711 Y 70.711
N20 G90 Y90.           ;單節中未指定 X
                        ;極點在工件零點,
                        ;半徑 =  $\text{SORT}(X*X + Y*Y) = 184.776$ 
G15
```

極座標半徑一定是絕對值，而極座標角度可以是絕對值，也可以是增量值。

## 4.5 極座標插補 (G12.1、G13.1)

加工平面中，旋轉軸和線性軸之間的插補，是透過 G12.1 和 G13.1 來開啓及關閉。另一個可能的線性軸與此平面垂直。

此功能相當於西門子模式中的 TRANSMIT 功能。

### 說明

關於 TRANSMIT 功能的詳細說明請參閱 NC 功能說明「SINUMERIK 840D sl，擴充功能」的「動態轉換 (M1)」一節和「SINUMERIK 840D sl」工作規劃編程手冊 (PGA) 的「轉換」一節。

G12.1 是以西門子功能 TRANSMIT 為基礎而建立的。必須為此設定適當的機台參數。


### 格式

G12.1 ;選擇極座標插補

...

...

G13.1 ;取消極座標插補

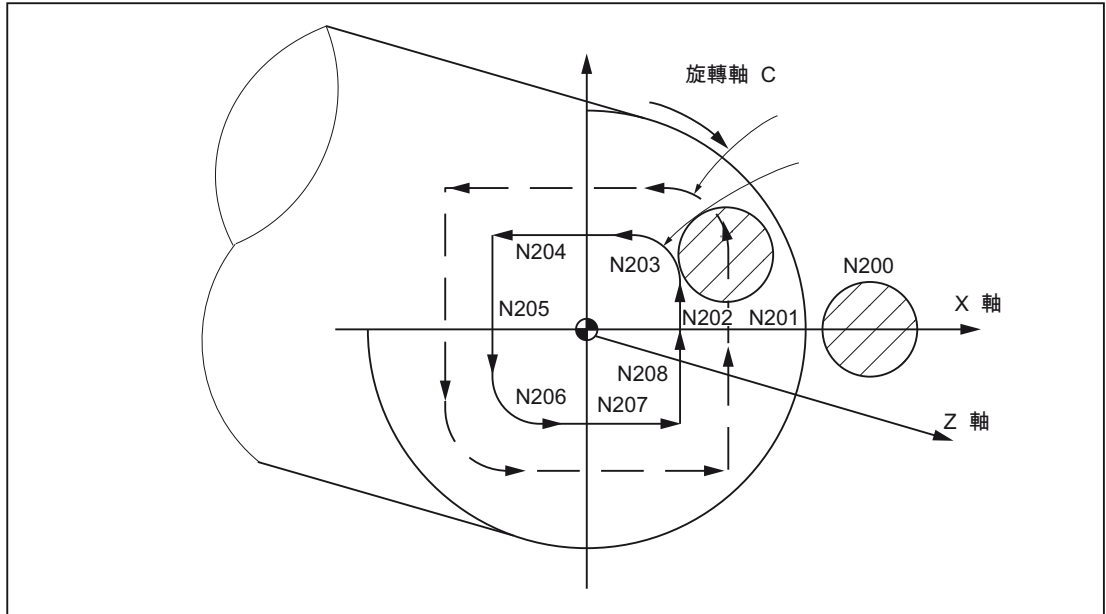
 小心
<b>平面選擇</b> 一旦指定 G12.1，便會取消先前使用的相關平面 (G17、G18、G19)。 透過 NC RESET 取消極座標插補操作，先前生效的平面會再次啓用。

極座標插補操作時可使用的 G 功能。

- G01：線性插補
- G02、G03：圓弧插補
- G04：停頓，精確停止
- G40、G41、G42：刀具半徑補償
- G65、G66、G67：用戶巨集指令
- G90、G91：絕對指令、增量指令
- G94、G95：每分鐘進給率、旋轉進給率

4.5 極座標插補 (G12.1、G13.1)

範例



圖像 4-19 極座標插補範例

```

00001
N010 T0101
N0100 G90 G00 X60.0 C0 Z..           ;選擇 TRANSMIT
N0200 G12.1
N0201 G42 G01 X20.0 F1000
N0202 C10.0
N0203 G03 X10.0 C20.0 R10.0
N0204 G01 X-20.0
N0205 C-10.0
N0206 G03 X-10.0 C-20.0 I10.0 J0
N0207 G01 X20.0
N0208 C0
N0209 G40 X60.0
N0210 G13.1                           ;取消 TRANSMITMIT
N0300 Z..
N0400 X.. C..
N0900 M30
    
```

說明

不應有生效的幾何軸交換 (與 G17 (G18、G19) 平行的軸)。



## 4.6 測量功能

### 4.6.1 以 G10.6 快速舉升

可利用 G10.6 <軸位置> 啓用刀具的快速舉升退刀位置 (例如在刀具斷裂的情況中)。退刀動作本身是以數位信號啓動。使用 NC 的第二個快速輸入作為啓動信號。

亦可使用機台參數 A10820 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_NUM_RETRAC (1 - 8) 選擇另一個快速輸入 (1 - 8)。

使用 G10.6 執行快速退刀時，一定需要有中斷程式 (ASUB) CYCLE3106.spf。如果工件程式記憶體中沒有 CYCLE3106.spf，則在工件程式單節中使用 G10.6 時，會發出警報 14011 「沒有可用的 CYCLE3106 程式」。

CYCLE3106.spf 中定義了控制系統於快速退刀後的反應。如果軸和主軸在快速退刀之後停止轉動，則 CYCLE3106.spf 中必定編寫了 M0 和 M5。如果 CYCLE3106.spf 是只包含 M17 的虛擬程式，則在快速退刀之後，工件程式繼續執行，沒有任何中斷。

如果利用程式 G10.6 <軸位置> 啓用快速退刀，則第二 NC 快速輸入的輸入信號會從 0 變成 1，造成目前的移動中止，並以快送移動到 G10.6 單節中設定的位置。因此，位置是依 G10.6 單節中的設定、以絕對或增量方式逼近。

利用 G10.6 停用此功能 (不指定位置)。由第二快速 NC 輸入之輸入信號所啓動的快速退刀被阻斷。

### 限制

僅能對一個軸編寫快速退刀。

## 4.6 測量功能

## 4.6.2 以「刪除剩餘距離」執行測量 (G31)

利用「G31 X... Y... Z... F... ;」指令，啓用以「刪除剩餘距離」執行測量。在進行線性插補時，如果第一探頭的測量輸入是生效的，則線性插補會被中斷，且軸的剩餘距離會被刪除。程式會從下一個單節繼續執行。

## 格式

G31 X... Y... Z... F... ;

G31：非模態的 G 功能 (僅在編寫的單節中有效)

## PLC 信號「Measurement input = 1」

利用測量輸入 1 的升起邊，目前軸位置會儲存在軸系統參數或 \$AA_MM[<Axis>]、\$AA_MW[<Axis>] 中。可在西門子模式中讀入這些參數。

\$AA_MW[X]	將 X 軸的座標值儲存在工件座標系統中
\$AA_MW[Y]	將 Y 軸的座標值儲存在工件座標系統中
\$AA_MW[Z]	將 Z 軸的座標值儲存在工件座標系統中
\$AA_MM[X]	將 X 軸的座標值儲存在機台座標系統中
\$AA_MM[Y]	將 Y 軸的座標值儲存在機台座標系統中
\$AA_MM[Z]	將 Z 軸的座標值儲存在機台座標系統中

## 說明

如果在測量信號仍然生效時啓用 G31，會發出警報 21700。

## 程式在測量信號之後繼續執行

若在下一個單節以增量值設定軸位置，則這些軸位置與測量點有關；換言之，使用增量值的位置，其參考點是利用測量信號執行刪除剩餘距離時所在的軸位置。

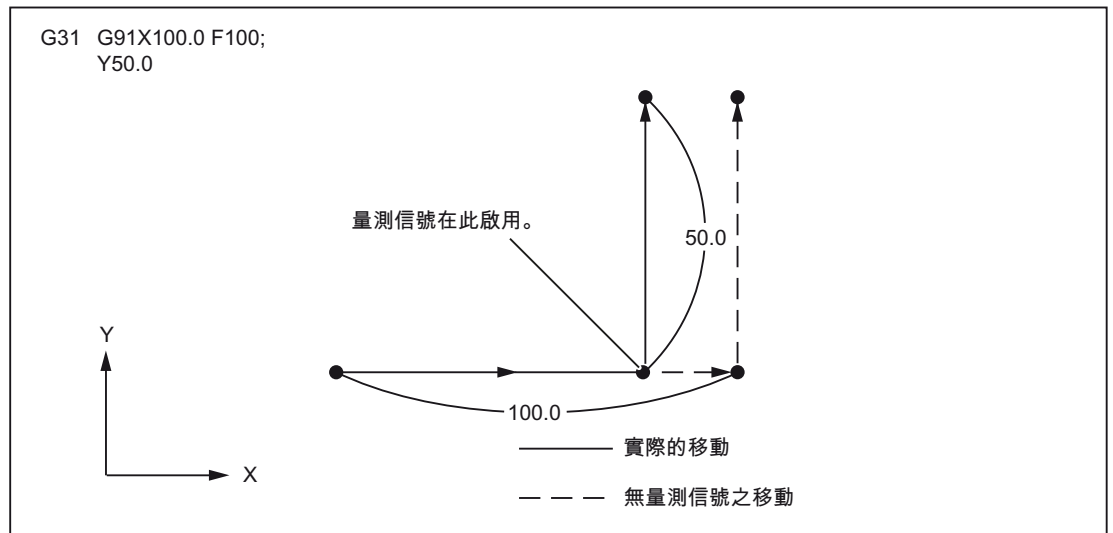
如果下一個單節中，是以絕對值來設定軸位置，則會逼近這些設定的軸位置。

## 說明

在包含 G31 的單節中，不可以有任何有效的刀具半徑補償。因此，在編寫 G31 之前必須以 G40 取消刀具半徑補償。

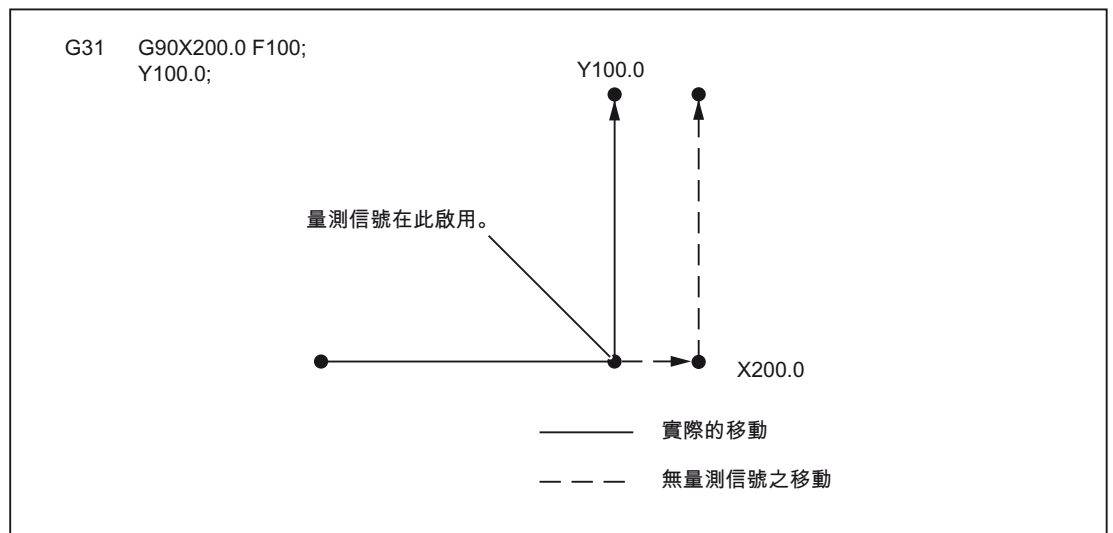
範例

含增量位置指定的 G31



圖像 4-20 含一個軸之增量位置指定的 G31

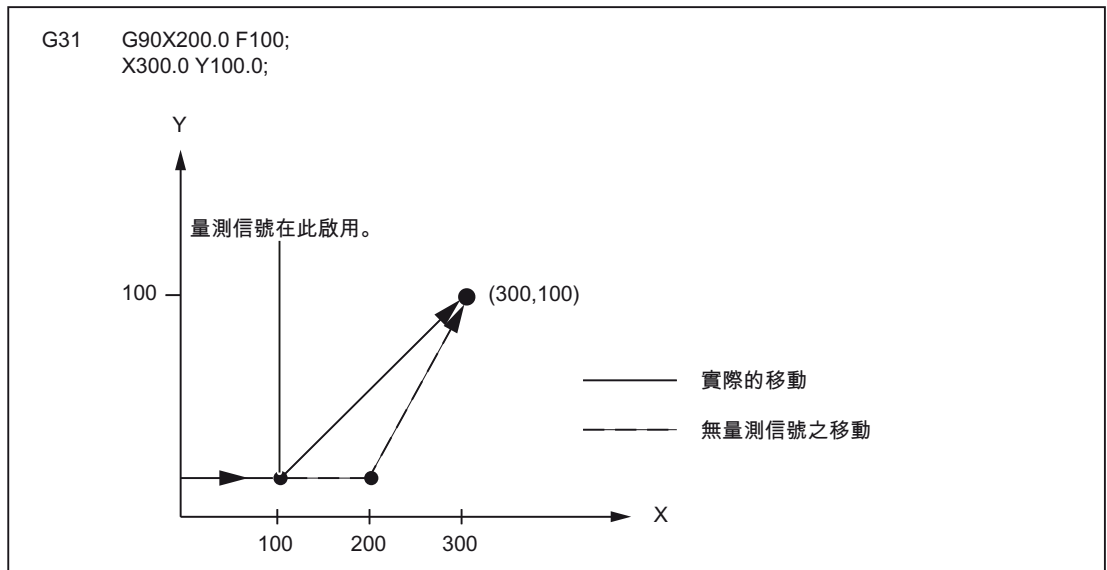
含絕對位置指定的 G31



圖像 4-21 含一個軸之絕對位置指定的 G31

4.6 測量功能

G31 為用於 2 個軸的絕對指令。



圖像 4-22 G31 為用於 2 個軸的絕對指令。

4.6.3 使用 G31、P1 - P4 執行測量

G31 P(.. P4) 功能與 G31 不同之處在於：能夠利用 P1 到 P4 選擇的測量信號輸入不同。亦可在一個測量信號的升起邊上同時監測多個輸入。位址 P1 到 P4 輸入分派是透過機台參數定義。

格式

G31 X... Y... Z... F... P... ;

X, Y, Z : 終點

F... : 進給率

P... : P1 - P4

說明

透過機台參數，如下述將數位輸入分派給位址 P1 到 P4。

P1 : \$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[0]

P2 : \$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[1]

P3 : \$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[2]

P4 : \$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[3]

若需關於選擇 (P1、P2、P3 或 P4) 的說明，請參閱機台製造商的文件。

#### 4.6.4 以 M96、M97 中斷程式

##### M96

可使用 M96 <程式編號> 將一個子程式定義為中斷程序。

這個程式是由外部信號所觸發。要啟動中斷程序，必須從西門子模式的八個可用輸入中，選用第一個快速 NC 輸入。也可利用 MD10818 \$MN_EXTER_INTERRUPT_NUM_ASUP 選擇另一個快速輸入 (1 - 8)。

##### 格式

M96 Pxxxx	;啓用程式中斷
M97	;停用程式中斷

M97 和 M96 P_ 必須單獨放在單節中。

觸發中斷時，會先呼叫殼循環 CYCLE396，然後它會呼叫 ISO 模式中以 Pxxxx 編寫的中斷程式。在殼循環 CYCLE396 的結尾處，會計算機台參數 10808 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96、Bit 1，決定是用 REPOS 定位於中斷點、或從下一個單節繼續執行。

##### 結束中斷 (M97)

使用 M97 停用中斷程式。必須等到下一次以 M96 啟動後，中斷程序才能再由外部信號啟動。

如果要使用中斷信號直接呼叫 (不包含使用 CYCLE396 的中間步驟)以 M96 Pxx 編寫的中斷程式，則必須設定機台參數 20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK，Bit 10。然後，隨著信號由 0 -> 1，以 Pxx 編程的子程式會在西門子模式中被呼叫。

中斷功能的 M 功能號碼要經由機台參數設定。使用機台參數 10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT 可決定用於啟動中斷程序的 M 編號；使用機台參數 10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT 可決定用來抑制中斷程序的 M 編號。

只有未保留為標準 M 功能的 M 功能可以使用。M 功能的預設設定為 M96 與 M97。若要啓用這些功能，在機台參數 10808 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96 中，必須設定 bit 0，M 功能便不會輸出到 PLC。若未設定 bit 0，便會將 M 功能視為一般的輔助功能。

在中斷程式的結尾處，一般會移動到中斷單節之後的工件程式單節結尾位置。如果要從中斷點開始再繼續執行工件程式，中斷程式結尾處必須有一個 REPOS 指令，例如 REPOSA。因此，中斷程式必須以西門子模式編寫。

啟動與停用中斷程式的 M 功能必須單獨放在單節中。如果單節中編寫了「M」和「P」以外的位址，則系統會發出警報 12080「語法錯誤」。

## 機台參數

中斷程式功能的反應可以從以下機台參數決定：

MD10808 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96:

Bit 0 = 0

無法啟用中斷程式，因為 M96/M97 為一般 M 功能。

Bit 0 = 1

允許以 M96/M97 啟用中斷程式。

Bit 1 = 0

工件程式在中斷單節的下一單節的結尾位置繼續執行 (REPOSL RMEBL)。

Bit 1 = 1

工件程式從中斷位置後繼續執行 (REPOSL RMIBL)。

Bit 2 = 0

中斷信號中斷目前的單節，並開始執行中斷程序。

Bit 2 = 1

中斷程序到單節結尾才啟動。

Bit 3 = 0

中斷信號發生時，執行循環會立即中斷。

Bit 3 = 1

中斷程式要到執行循環結束後才會開始執行 (在殼循環中計算)。

Bit 3 是在殼循環中計算，而循環的順序會據此調整。

Bit 1 是在殼循環 CYCLE396 中計算。

若中斷程式不是透過殼循環 CYCLE396 (\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, bit 10 =1) 呼叫，則必須要判斷 Bit 1；若 Bit 1 = TRUE，必須在中斷點上用 REPOSL RMIBL 作定位，否則必須在單節的終點用 REPOSL RMEBL 定位。

範例：

N100 M96 P1234	;啓用 ASUB 1234.spf. 在快速輸入的上升緣 ;1. , 程式 ;1234.spf 被啓動
....	
....	
N300 M97	;停用 ASUB

## 限制

中斷程序視為一般的子程式。換句話說，還要能再呼叫一層子程式，才能執行中斷程序。(有 16 個程式層級可以使用，外加兩個層級保留給 ASUB 中斷程式使用。)

中斷程序只在中斷信號的一邊從 0 變成 1 時才啓動。如果中斷信號一直維持 1，則中斷程式不會再重新啓動。

### 4.6.5 「刀具壽命控制」功能

使用西門子刀具管理，可執行刀具壽命監測及工件計數等功能。

## 4.7 巨集程式

## 4.7 巨集程式

巨集可能由數個以 M99 結束的工件程式單節所構成。基本上，巨集是工件程式中以 G65 Pxx 或 G66 Pxx 呼叫的子程序。

以 G65 呼叫的巨集為非模態。由 G68 呼叫的巨集為模態，而由 G67 再次取消其模態。

## 4.7.1 與子程序的差別

使用巨集程式 (G65、G66)，可以指定帶入的參數，而在巨集程式中演算。而呼叫子程序 (M98) 時不可帶參數。

## 4.7.2 呼叫巨集程式 (G65、G66、G67)

一般來說，巨集程式被呼叫後便會立刻執行。

巨集程式的呼叫程序如下表所述。

表格 4-4 巨集程式的呼叫格式

呼叫方法	指令代碼	備註
簡單呼叫	G65	
模態呼叫 (a)	G66	以 G67 取消

簡單呼叫 (G65) :  
格式

G65 P_L_;

使用指令「G65 P ... L... <引數>;」，呼叫以「P」指派程式編號的巨集程式並執行 L 次。

所需參數必須在同一個單節中設定 (使用 G65)。

## 說明

在一包含 G65 或 G66 的工件程式單節中，將位址 Pxx 視為設定巨集功能之子程序的程式編號。巨集的執行次數可使用位址 Lxx 來加以定義。此工件程式單節中的其他所有位址都視為傳送參數，而且其設定值儲存在系統變數 \$C_A to \$C_Z 中。這些系統變數可讀入子程序中計算，以執行巨集功能。如果在一巨集 (子程序) 中呼叫了其他包含參數傳送的巨集，則在作新的呼叫之前，必須把子程序中的傳送參數儲存到內部變數中。



欲啓用內部變數定義，必須在巨集呼叫期間自動切換到西門子模式。可在巨集程式的第一行插入指令 **PROC**<程式名稱>來達成這個目的。如果子程序中包含呼叫另一個巨集的指令，則必須事先重新選擇 **ISO** 用語模式。

表格 4-5 P 指令及 L 指令

位址	說明	數位數目
P	程式編號	四到八位數
L	重複次數	

### 用於位址 I、J、K 的系統變數

在一個含有巨集呼叫的單節中，最多可編寫 10 次位址 I、J、K，因此必須以陣列索引存取這些位址。因此，這三個系統變數的語法為 **\$C_I[.]**、**\$C_J[.]**、**\$C_K[.]**。數值依編寫順序儲存在陣列中。單節中編寫的 I、J、K 位址編號儲存在 **\$C_I_NUM**、**\$C_J_NUM**、**\$C_K_NUM** 等變數中。

每一種情況中，用於巨集呼叫的傳送參數 I、J、K 都當作一個單節處理 (即使未編寫個別位址)。如果重新編寫某個參數，或有一個後續的參數編寫時參照了 I、J、K 的順序，則該參數屬於下一個單節。

設定 **\$C_I_ORDER**、**\$C_J_ORDER**、**\$C_K_ORDER** 等系統變數來偵測 ISO 模式中的編寫順序。這些是和 **\$C_I**、**\$C_K** 完全相同的陣列，而且它們包含對應的參數數目。

#### 說明

必須在西門子模式下，才能夠在子程序中讀取傳送參數。

範例：

```
N5 I10 J10 K30 J22 K55 I44 K33
    Block1 Block2 Block3
$C_I[0]=10
$C_I[1]=44
$C_I_ORDER[0]=1
$C_I_ORDER[1]=3
```

## 4.7 巨集程式

```
$C_J[0]=10  
$C_J[1]=22  
$C_J_ORDER[0]=1  
$C_J_ORDER[1]=2  
  
$C_K[0]=30  
$C_K[1]=55  
$C_K[2]=33  
$C_K_ORDER[0]=1  
$C_K_ORDER[1]=2  
$C_K_ORDER[2]=3
```

## 循環參數 \$C_x_PROG

在 ISO 用語模式中，視編程方法，可以用不同的方式計算設定值 (整數或實際值)。不同的計算方式是透過機台參數啟用。

如果已設定 MD，控制系統的反應如以下範例所述：

X100；X 軸移動 100 mm (100. 含小數點)=> 實際值

Y200；Y 軸移動 0.2 mm (200 不含小數點)=> 整數值

如果編寫於單節中的位址用來作為循環的傳送參數，則設定值一定是以實數值儲存在 \$C_x 變數中。對於整數值而言，無法再依賴循環中的編程方法 (實數/整數)，因此無法使用正確的轉換因數計算設定值。

可由 \$C_TYP_PROG、\$C_TYP_PROG 這兩個系統變數得知編程是採用 INTEGER (整數) 還是採用 REAL (實數)。其結構與 \$C_ALL_PROG 和 \$C_INC_PROG 相同。如果數值是設為 INTEGER (整數)，則 Bit 必須設為 0，實數則設為 1。如果數值是透過變數 \$<編號>設定，則對應的 Bit 也設為 1。

範例：

P1234 A100. X100 -> \$C_TYP_PROG == 1.

僅 Bit 0 出現，因為只有 A 是設定為 REAL (實數)。

P1234 A100.C20. X100 -> \$C_TYP_PROG == 5.

Bit 1 和 Bit 3 (A 和 C) 出現。

**限制：**

每一個單節中最多可設定 10 個 I、J、K 參數。\$C_TYP_PROG 變數中只各提供一個 Bit 給的 I、J、K。因此在 \$C_TYP_PROG 變數中，I、J、K 的對應 Bit 一定是設為 0。所以無法推論 I、J、K 是設為 REAL (實數) 還是設為 INTEGER (整數)。

**模態呼叫 (G66、G67)**

模態的巨集程式是以 G66 呼叫。必須符合指定條件，指定的巨集程式才會執行。

- 指定「G66 P... L... <參數>;」之後，便會啓用模態的巨集程式。其傳送參數的處理方式和 G65 相同。
- 以 G67 取消 G66。

表格 4-6 模態呼叫條件

呼叫條件	選擇模式功能	取消模式功能
執行移動指令之後	G66	G67

**參數的指定**

傳送參數是藉由編寫一個位址 A – Z 來加以定義。

位址和系統變數之間的相互關係。

表格 4-7 位址和變數之間的相互關係，以及可用於呼叫指令的位址。

位址和變數之間的相互關係	
位址	系統變數
A	\$C_A
B	\$C_B
C	\$C_C
D	\$C_D
E	\$C_E
F	\$C_F
H	\$C_H
I	\$C_I[0]
J	\$C_J[0]
K	\$C_K[0]
M	\$C_M
Q	\$C_Q
R	\$C_R
S	\$C_S
T	\$C_T
U	\$C_U
V	\$C_V
W	\$C_W
X	\$C_X
Y	\$C_Y
Z	\$C_Z

位址和系統變數之間的相互關係。

爲了能夠使用 I、J 和 K，這些位址必須以 I、J、K 的順序指定。

在一包含巨集呼叫的單節中，I、J 和 K 等位址最多可呼叫 10 次，因此針對這些位址在巨集程式內存取系統變數必須利用索引。因此，這三個系統變數的語法爲 \$C_I[..], \$C_J[..], \$C_K[..]。對應的數值依編寫順序儲存在矩陣中。編寫於單節中的 I、J、K 位址編號是儲存在 \$C_I_NUM、\$C_J_NUM 和 \$C_K_NUM 等變數中。

不同於其他變數，讀取這三個變數時一定要指定索引。循環呼叫 (例如 G81) 一定是使用索引「0」，例如 N100 R10 = \$C_I[0]。

表格 4-8 位址和變數之間的相互關係，以及可用於呼叫指令的位址。

位址和變數之間的相互關係	
位址	系統變數
A	\$C_A
B	\$C_B
C	\$C_C
I1	\$C_I[0]
J1	\$C_J[0]
K1	\$C_K[0]
I2	\$C_I[1]
J2	\$C_J[1]
K2	\$C_K[1]
I3	\$C_I[2]
J3	\$C_J[2]
K3	\$C_K[2]
I4	\$C_I[3]
J4	\$C_J[3]
K4	\$C_K[3]
I5	\$C_I[4]
J5	\$C_J[4]
K5	\$C_K[4]
I6	\$C_I[5]

位址和變數之間的相互關係	
J6	\$C_J[5]
K6	\$C_K[5]
I7	\$C_I[6]
J7	\$C_J[6]
K7	\$C_K[6]
I8	\$C_I[7]
J8	\$C_J[7]
K8	\$C_K[7]
I9	\$C_I[8]
J9	\$C_J[8]
K9	\$C_K[8]
I10	\$C_I[9]
J10	\$C_J[9]
K10	\$C_K[9]

---

**說明**

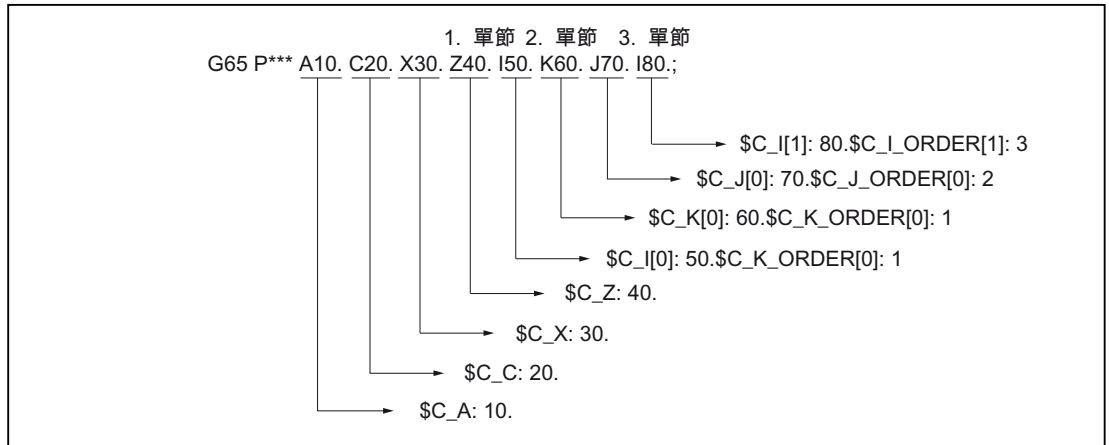
如果指定 I、J 或 K 位址的單節不只 1 個，每個單節中的 I/J/K 位址排序時，要讓變數編號按照順序來定義。

---

## 參數輸入範例

參數值包含記號和小數點，與位址無關。

參數值一定是儲存為實際值。



圖像 4-23 引數輸入範例

## 在西門子和 ISO 模式中執行巨集程式

巨集程式可以在西門子模式中呼叫，也可以在 ISO 模式中呼叫。程式在哪一個語言模式中執行，是在巨集程式的第一個單節中定義。

如果巨集程式的第一個單節中有 PROC <程式名稱> 指令，則系統會自動切換成西門子模式。如果沒有這個指令，則以 ISO 模式繼續執行。

只要在西門子模式中執行一個程式，就可將傳送參數儲存在區域變數中。ISO 模式中則無法將傳送參數儲存在區域變數中。

要讀取在 ISO 模式下執行的程式中的傳送參數，必須先以 G90 指令切換到西門子模式。

## 4.7 巨集程式

## 範例

包含巨集呼叫之主程式：

```
_N_M10_MPF:  
N10 M3 S1000 F1000  
  
N20 X100 Y50 Z33  
  
N30 G65 P10 F55 X150 Y100 S2000  
  
N40 X50  
  
N50 .....  
  
N200 M30
```

西門子模式中的刀具巨集程式：

```
_N_0010_SPF:  
PROC 0010 ; 切換到西門子模式  
  
N10 DEF REAL X_AXIS ,Y_AXIS, S_SPEED, FEED  
  
N15 X_AXIS = $C_X Y_AXIS = $C_Y S_SPEED = $C_S FEED = $C_F  
  
N20 G01 F=FEED G95 S=S_SPEED  
  
...  
  
N80 M17
```

ISO 模式中的巨集程式：

```
_N_0010_SPF:  
G290; 切換到西門子模式，  
      ; 以便讀取傳送參數  
  
N15 X_AXIS = $C_X Y_AXIS = $C_Y S_SPEED = $C_S FEED = $C_F  
  
N20 G01 F=$C_F G95 S=$C_S  
  
N10 G1 X=$C_X Y=$C_Y  
  
G291; 切換到 ISO 模式，  
  
N15 M3 G54 T1  
  
N20  
  
...  
  
N80 M99
```



### 4.7.3 透過 G 功能呼叫巨集

#### 巨集呼叫

可以用類似於 G65 的方式以 G 編號呼叫巨集。

可透過機台參數規劃 50 個 G 功能的代換。

10816 \$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE 及

10817 \$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME。

編寫於單節中的參數儲存在 \$C_ 變數中。巨集重複執行次數是以位址 L 設定。已編寫之 G 巨集的數目儲存在變數 \$C_G 中。所有其他編寫於單節中的 G 功能視為一般 G 功能。單節中的位址和 G 功能的編寫順序是隨機的，對功能沒有任何影響。

若需關於編寫於單節中之參數的進一步資訊，請參閱「呼叫巨集程式 (G65、G66、G67)」章節。

#### 限制

- 必須是在 ISO 模式中，才能夠以 G 功能呼叫巨集 (G290)。
- 每一行工件程式碼只能代換一個 G 功能 (或說只能代換一個子程序呼叫)。如果可能與其他子程序呼叫發生衝突，例如有模態子程序是有效的，則系統會發出警報 12722 「單節中包含多個 ISO_M/T 巨集或循環呼叫」。
- 如果有 G 巨集是有效的，則無法呼叫其他 G 或 M 巨集或 M 子程序。此情況中，M 巨集或 M 子程序視為 M 功能執行。只要有對應的 G 功能存在，G 巨集便視為 G 功能執行；否則，會發出警報 12470 「未知的 G 功能」。
- 除此之外，限制均與 G65 相同。

#### 規劃範例

透過 G 功能 G21 呼叫子程序 G21_MAKRO

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE[0] = 21
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME[0] = "G21_MAKRO"
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE[1] = 123
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME[1] = "G123_MAKRO"
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE[2] = 421
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME[2] = "G123_MAKRO"
```

## 4.7 巨集程式

## 編程範例

```

PROC MAIN
. . .
N0090 G291 ; ISO 模式
N0100 G1 G21 X10 Y20 F1000 G90 ; 呼叫 G21_MAKRO.spf,
; 先啟用 G1 和 G90
; 再呼叫
; G21_MAKRO.spf
. . .
N0500 G90 X20 Y30 G123 G1 G54 ; 呼叫 G123_MAKRO.spf,
; 先啟用 G1、G54 和 G90
; 再呼叫
; G123_MAKRO.spf
. . .
N0800 G90 X20 Y30 G421 G1 G54 ; 呼叫 G421_MAKRO.spf,
; 先啟用 G1、G54 和 G90
; 再呼叫
; G123_MAKRO.spf
. . .
N0900 M30
PROC G21_MAKRO
. . .
N0010 R10 = R10 + 11.11
N0020 IF $C_X_PROG == 0
N0030 SETAL(61000) ; 編寫的變數傳送不正確
N0040 ENDIF
N0050 IF $C_V_PROG == 0
N0060 SETAL(61001)
N0070 ENDIF
N0080 IF $C_F_PROG == 0
N0090 SETAL(61002)
N0100 ENDIF
N0110 G90 X=$C_X V=$C_V
N0120 G291
N0130 G21 M6 X100 ; G21->啟用公制測量系統 (未呼叫巨集)
N0140 G290
. . .
N0150 M17
PROC G123_MAKRO
. . .
N0010 R10 = R10 + 11.11
N0020 IF $C_G == 421 GOTOF label_G421 ; G123 的巨集功能

```

```
N0040 G91 X=$C_X Y=$C_Y F500
. . .
. . .
N1990 GOTOF label_end
N2000 label_G421: ; G421 的巨集功能
N2010 G90 X=$C_X
Y=$C_Y F100
N2020
. . .
. . .
N3000 G291
N3010 G123 ; 發出警報 12470, 因為 G123 不是
; G 功能且
; 由於有生效的巨集而無法呼叫巨集
; 例外: 巨集
; 視為子程序以
; G123_MAKRO 呼叫。
N4000 label_end:G290
N4010 M17
```

## 4.8 特殊功能

### 4.8.1 輪廓重複 (G72.1、G72.2)

輪廓只需編寫一次，便可使用 G72.1 和 G72.2 輕鬆重複使用。此功能可建立線性副本 (G72.2) 或旋轉式副本 (G72.1)。

#### 格式

G72.1 X... Y... (Z...) P... L... R...

X, Y, Z：座標旋轉參考點

P：副程式編號

L：子程式重複數量

R：滾轉角

使用 G72.1，可多次呼叫含有所需重複輪廓的子程式。每次呼叫子程式之前，先將座標系統旋轉一特定角度。座標旋轉是繞著所選擇平面上的一個垂直軸進行。

G72.2 I... J... K... P... L...

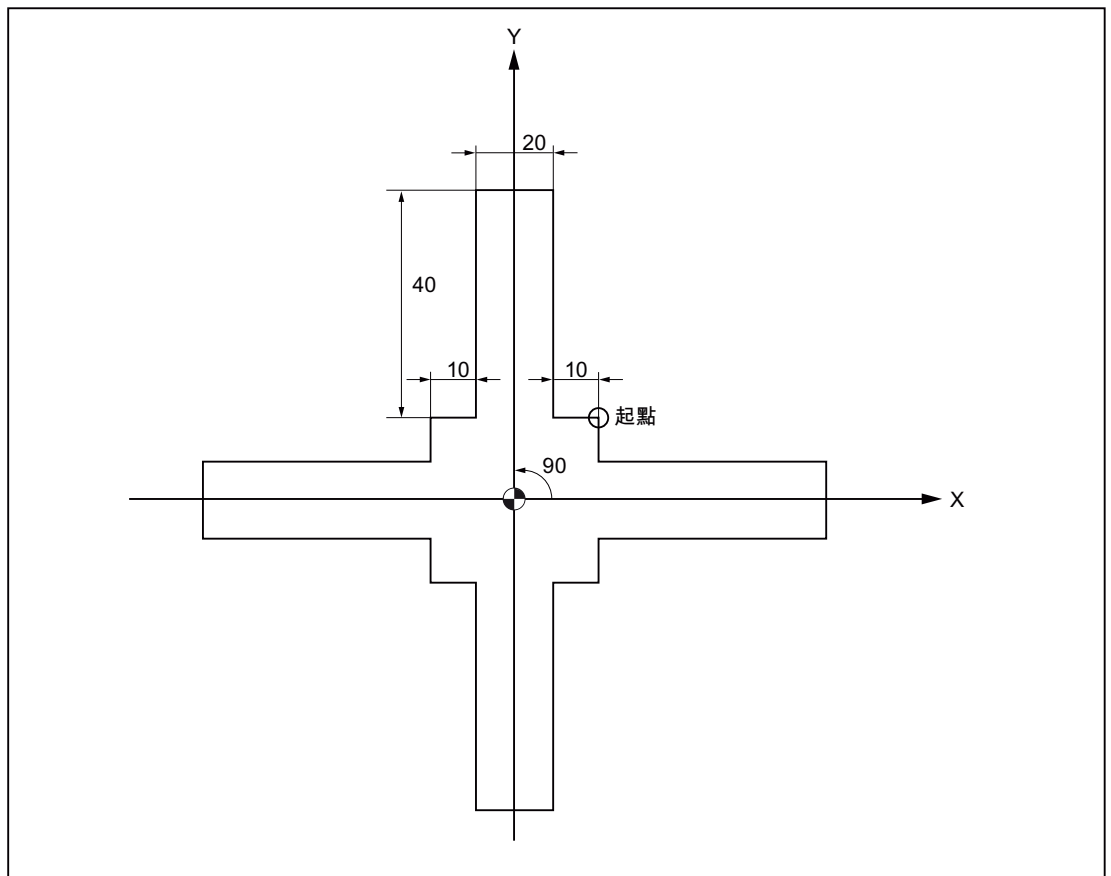
I、J、K：呼叫子程式之前 X、Y、Z 軸要移往的位置。

P：副程式編號

L：子程式重複數量

使用 G72.2，可多次呼叫含有所需重複輪廓的子程式。每次呼叫子程式之前，必須以增量方式移動以 I、J 及 K 設定的軸。使用循環 (CYCLE3721)，依照位址「L」指定的次數來呼叫子程式。每次呼叫子程式之前，先移動設定於 I、J 和 K 中、從起點開始計算的距離。

範例



圖像 4-24 使用 G72.1 執行輪廓重複

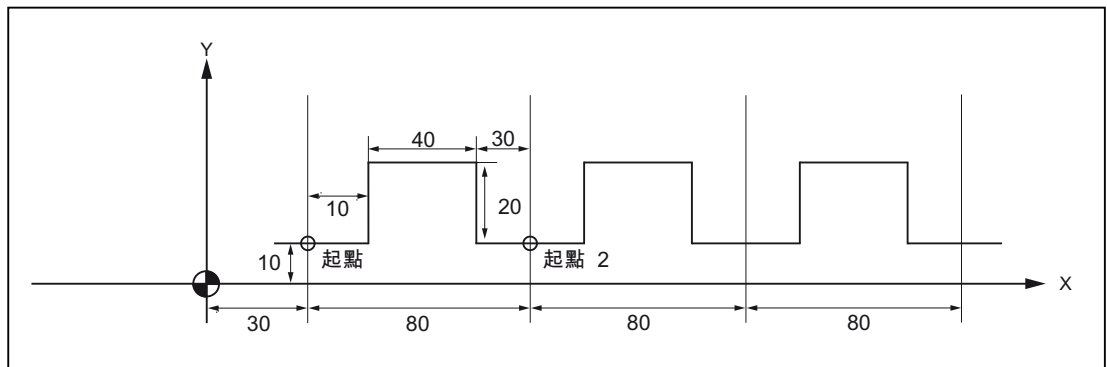
主程式

```
N10 G92 X40.0 Y50.0  
N20 G01 G90 G17 G41 20 Y20 G43H99 F1000  
N30 G72.1 P123 L4 X0 Y0 R90.0  
N40 G40 G01 X100 Y50 Z0  
N50 G00 X40.0 Y50.0 ;  
N60 M30 ;
```

子程式 1234.spf

```
N100 G01 X10.  
N200 Y50.  
N300 X-10.  
N400 Y10.  
N500 X-20.  
N600 M99
```

4.8 特殊功能



圖像 4-25 使用 G72.2 執行輪廓重複

主程式

```
N10 G00 G90 X0 Y0
N20 G01 G17 G41 X30. Y0 G43H99 F1000
N30 Y10.
N40 X30.
N50 G72.2 P2000 L3 I80. J0
```

子程式 2000.spf

```
G90 G01 X40.
N100 Y30.
N200 G01 X80.
N300 G01 Y10.
N400 X110.
500 M99
```

## 4.8.2 空載運轉模式切換及略過等級

切換略過等級 (DB21.DBB2) 代表必須干預程式，這會導致路徑上的速度短時間下降。將空載運轉模式 (空載運轉= 空跑進給率 DB21.DBB0.BIT6) 在 DryRunOff 和 DryRunOn 之間切換。

可藉由限制切換模式的功能，可避免速度降低。

設定機台參數 10706 \$MN_SLASH_MASK==2，在改變略過等級時便無需降低速度 (亦即 PLC->NCK-Chan 介面 DB21.DBB2 中為新的值)。

---

### 說明

NCL 以兩個步驟處理單節：預處理及主要運轉 (也稱為預先移動及主要運轉)。預加工的結果改至預處理記憶體中。主要加工從預處理記憶體取出相關的最舊單節，循其幾何形狀移動。

---

---

### 說明

#### 變更略過層級

略過等級變更的期間，預加工係藉由設定機台參數 \$MN_SLASH_MASK==2 進行切換！所有在預處理記憶體中的單節都是以舊的略過等級移動。使用者對於預處理記憶體的滿載程度通常無法作任何控制。使用者可看到以下效果：**新的略過等級在切換「一段時間」後生效！**

---

---

### 說明

工件程式指令 STOPRE 將預處理記憶體清空。如果在 STOPRE 之前切換略過等級，則之後的所有單節都可安全切換。同樣的情況也適用於隱含性 STORPE。

---

設定機台參數 10704 \$MN_SLASH_MASK==2，在改變空載運轉模式時便無需降低速度。同樣地，只有導致前述限制的預加工會被切換。由此推論，以下的類似情形顯然會發生：**注意！此改變也會在空載運轉模式切換「一段時間」後生效！**

#### 4.8 特殊功能



# A

## 縮寫

<b>ASCII</b>	American Standard Code for Information Interchange : 美國資訊交換編碼標準
<b>ASUB</b>	非同步子程序
<b>AV</b>	工作計畫
<b>BA</b>	操作模式
<b>BCD</b>	Binary Coded Decimals (二進位編碼小數) : 以二進制代碼編碼之十進位數字
<b>BCS</b>	基本座標系統
<b>BIN</b>	二進位檔案
<b>BP</b>	基本程式
<b>C Bus</b>	通訊匯流排
<b>CAD</b>	(Computer-Aided Design) 電腦輔助設計
<b>CAM</b>	(Computer-Aided Manufacturing) 電腦輔助生產
<b>CNC</b>	(Computerized Numerical Control) 電腦數值控制
<b>COM</b>	通訊

<b>COR</b>	座標旋轉
<b>CPU</b>	(Central Processing Unit) 中央處理單元
<b>CR</b>	歸位
<b>CRC</b>	刀具半徑補償
<b>CSF</b>	功能計畫 (PLC 編寫方法)
<b>CTS</b>	清除以備發送 (清除以便傳送序列資料介面訊息)
<b>CUTOM</b>	(Cutter radius Compensation) 刀具半徑補償
<b>DB</b>	PLC 內的資料單節
<b>DBB</b>	PLC 內的資料單節位元組
<b>DBW</b>	PLC 內的資料單節字
<b>DBX</b>	PLC 內的資料單節位元
<b>DC</b>	(Direct Control) 旋轉軸在單次轉動內經最短路徑移往絕對位置的移動。
<b>DCE</b>	資料傳輸設備
<b>DDE</b>	Dynamic Data Exchange : 動態資料交換
<b>DIO</b>	Data Input/Output : 資料輸入/輸出

<b>DIR</b>	Directory：目錄
<b>DLL</b>	Dynamic Link Library (動態連結函式庫)：可供程式在執行期間存取的模組。通常包含不同程式需要用到的程式區段。
<b>DOE</b>	資料傳輸設備
<b>DOS</b>	Disk Operating System：作業系統
<b>DPM</b>	Dual-Port Memory：雙通訊埠記憶體
<b>DPR</b>	Dual-Port RAM：雙通訊埠唯讀記憶體
<b>DRAM</b>	Dynamic Random Access Memory：動態唯讀記憶體
<b>DRF</b>	Differential Resolver Function：差動解算器功能(手輪)
<b>DRY</b>	Dry Run：空載運轉進給率
<b>DSB</b>	Decoding Single Block：解碼單一單節
<b>DTE</b>	終端資料設備
<b>DW</b>	資料字組
<b>EIA 編碼</b>	特殊的打孔帶編碼，每字元的孔數皆為奇數
<b>ENC</b>	Encoder：實際值編碼器
<b>EPROM</b>	Erasable Programmable Read Only Memory：抹除式唯讀記憶體

<b>FB</b>	功能單節
<b>FC</b>	Function Call：PLC 內功能單節
<b>FDB</b>	產品資料庫
<b>FDD</b>	Floppy Disk Drive：軟式磁碟機
<b>FDD</b>	進給驅動
<b>FEEPROM</b>	Flash-EEPROM (快閃抹除式唯讀記憶體)：讀寫記憶體
<b>FIFO</b>	First In First Out (先進先出)：不指定位址的記憶體，資料的讀取順序與儲存時的順序相同。
<b>FM</b>	功能模組
<b>FM-NC</b>	功能模組 - 數值控制
<b>FPU</b>	Floating Point Unit：浮點運算單元
<b>FRA</b>	框架單節
<b>FST</b>	Feed Stop：進給停止
<b>GUD</b>	Global User Data：全域使用者資料
<b>HD</b>	Hard Disk：硬碟
<b>HEX</b>	十六進位數之縮寫

<b>HMI</b>	Human Machine Interface (人機介面)： SINUMERIK 供操作、編寫及模擬使用的操作功能。
<b>I</b>	輸入
<b>I/O</b>	輸入/輸出
<b>IBN</b>	測試
<b>ICA</b>	Interpolatory Compensation： 插補補償
<b>IF</b>	驅動模組脈衝啓用
<b>IK (GD)</b>	未指定通訊 (全域資料)
<b>IM</b>	Interface Module： 介面模組
<b>IMR</b>	Interface Module Receive： 用於接收資料之介面模組
<b>IMS</b>	Interface Module Send： 用於傳送模式之介面模組
<b>INC</b>	Increment： 增量
<b>INI</b>	Initializing Data： 初始化資料
<b>IPO</b>	插補器
<b>IS</b>	介面訊號
<b>ISO 編碼</b>	特殊的打孔帶編碼，每字元的孔數皆為偶數

<b>JOG</b>	Jogging (寸動進給)：設定模式
<b>K1 .. K4</b>	通道 1 至通道 4
<b>Kv</b>	迴路增益因子
<b>LAD</b>	階梯邏輯 (PLC 編寫方法)
<b>LEC</b>	導螺桿錯誤補償
<b>LR</b>	位置迴路控制
<b>LUD</b>	Local User Data：本機使用者資料
<b>MB</b>	百萬位元組
<b>MC</b>	測量電路
<b>MCP</b>	機台控制面板
<b>MCS</b>	機台座標系統
<b>MD</b>	機台參數
<b>MDA</b>	Manual Data Automatic：手動輸入
<b>MPF</b>	Main Program File (主程式檔案)：NC 工件程式 (主程式)
<b>MSD</b>	主軸磁碟

<b>NC</b>	Numerical Control：數值控制
<b>NCK</b>	數值控制核心 (Numerical Control Kernel)：數值控制核心，包含單節準備、移動範圍等
<b>NCU</b>	Numerical Control Unit (數值控制裝置)：NCK 的硬體單元
<b>NURBS</b>	非均勻有理 B-曲線：有理 B-曲線
<b>O</b>	輸出
<b>OB</b>	PLC 內組織單節
<b>OEM</b>	Original Equipment Manufacturer (原設備製造商)：以外部公司名稱行銷產品的製造廠。
<b>OP</b>	Operator Panel (操作面板)：操作設備
<b>OPI</b>	Operator Panel Interface (操作面板介面)：操作面板正面連線
<b>P-Bus</b>	周邊匯流排
<b>PC</b>	個人電腦
<b>PCIN</b>	與控制項目進行資料交換時 SW 的名稱
<b>PCMCIA</b>	Personal Computer Memory Card International Association (國際個人電腦記憶卡協會)：記憶體插入卡標準化
<b>PG</b>	編寫裝置
<b>PLC</b>	Programmable Logic Control (可程式邏輯控制器)：介面控制

<b>PMS</b>	位置測量系統
<b>RAM</b>	Random Access Memory (隨機存取記憶體)：可讀寫的資料記憶體
<b>RD</b>	LINE FEED
<b>REF</b>	「參考點逼近」功能
<b>REPOS</b>	「重新定位」功能
<b>ROV</b>	Rapid override (快速調整)：快速進給速率調整
<b>RPA</b>	R Parameter Active (啓用 R 參數)：NCK 中的記憶體區域 用於 R-NCK，針對 R 參數編號
<b>RPY</b>	Roll Pitch Yaw 三方位：座標系統之旋轉類型
<b>RTS</b>	清除以備發送 (清除以便傳送序列資料介面訊息、啓用傳送部份、控制來自序列資料介面的訊號)
<b>SBL</b>	Single Block：單節
<b>SD</b>	設定參數
<b>SDB</b>	系統資料
<b>SEA</b>	Setting Data Active (啓用設定參數)：設定參數的識別碼 (檔案類型)
<b>SFB</b>	系統功能單節



<b>SFC</b>	System function call : 系統功能呼叫
<b>SK</b>	軟鍵
<b>SKP</b>	Skip block : 略過單節
<b>SM</b>	步進馬達
<b>SPF</b>	Sub Routine File : 子程序
<b>SRAM</b>	靜態唯讀記憶體 (電池緩衝式)
<b>SRT</b>	轉換率
<b>SS</b>	介面訊號
<b>SSI</b>	Serial Synchronous Interface : 序列同步介面
<b>STL</b>	敘述清單
<b>SW</b>	軟體
<b>SYF</b>	System Files : 系統檔案
<b>T</b>	刀具
<b>TC</b>	刀具換用
<b>TEA</b>	Testing Data Active (啓用測試資料) : 機台參數代號

<b>TLC</b>	刀長補償
<b>TNRC</b>	刀頭半徑補償
<b>TO</b>	Tool Offset： 刀具偏移
<b>TO</b>	刀具換用
<b>TOA</b>	Tool Offset Active (啓用刀具偏移)： 刀具偏移的識別碼 (檔案類型)
<b>TRC</b>	刀具半徑補償
<b>UFR</b>	User Frame (使用者框架)： 工作偏移
<b>UI</b>	使用者介面
<b>UP</b>	子程序
<b>V.24</b>	序列介面 (DTE 和 DCE 之間交換線路的定義)
<b>WCS</b>	工件座標系統
<b>WOP</b>	工作場導向式編寫
<b>WPD</b>	Workpiece Directory： 工件目錄
<b>ZO</b>	工作偏移
<b>ZOA</b>	Zero Offset Active (啓用零點偏移)： 零點偏移資料識別碼 (檔案類型)

---

框架	參數單節 (框架)
硬體	硬體
模式群組	模式群組
轉移	將銑削轉換為車削 車床執行銑削加工時的座標轉換



# G 代碼表

# B

表格 B- 1 G 代碼表

G 代碼	說明	系統 A	系統 C
<b>群組 1</b>			
G00 ¹⁾	1 快送	G00	G00
G01	2 線性移動	G01	G01
G02	3 順時針方向的圓弧/螺旋移動	G02	G02
G02.2	6 順時針方向的漸開線移動		
G03	4 逆時針方向的圓弧/螺旋移動	G03	G03
G03.2	7 逆時針方向的漸開線		
G33	5 以恆定導程進行螺紋切削	G32	G33
<b>群組 2</b>			
G17 ¹⁾	1 XY 平面		
G18	2 ZX 平面		
G19	3 YZ 平面		
<b>群組 3</b>			
G90 ¹⁾	1 絕對編程		
G91	2 增量編程		
<b>群組 4</b>			
G22	1 工作區域限制，啓用保護區 3	G22	G22
G23 ¹⁾	2 工作區域限制，停用保護區 3	G23	G23
<b>群組 5</b>			
G93	3 時間倒數進給率 (rpm)		
G94 ¹⁾	1 進給率，以 [mm/分鐘、吋/分鐘] 為單位	G98	G94
G95	2 轉動進給率，以 [mm/轉，吋/轉] 表示	G99	G95

G 代碼		說明	系統 A	系統 C
<b>群組 6</b>				
G20 ¹⁾	1	英制輸入系統	G20	G70
G21	2	公制輸入系統	G21	G71
<b>群組 7</b>				
G40 ¹⁾	1	取消刀具半徑補償	G40	G40
G41	2	在輪廓左側補償	G41	G41
G42	3	在輪廓右側補償	G42	G42
<b>群組 8</b>				
G43	1	啓用正刀具長度補償		
G44	2	啓用負刀具長度補償		
G49 ¹⁾	3	停用刀具長度補償		
<b>群組 9</b>				
G73	1	具備斷屑效果的深鑽孔循環	G73	G75
G74	2	左旋攻牙循環	G74	G76
G76	3	精細鑽孔循環	G76	G78
G80 ¹⁾	4	停用循環	G80	G80
G81	5	反向鏜孔循環		
G82	6	錐坑鑽孔循環		
G83	7	具備排屑效果的深鑽孔循環	G83	G83
G84	8	右旋攻牙循環	G84	G84
G85	9	鑽孔循環	G85	G85
G86	10	鑽孔循環，以 (G00) 退刀		
G87	11	反向錐坑	G87	G87
G89	12	鑽孔循環，以加工進給率退刀	G89	G89
<b>群組 10</b>				
G98 ¹⁾	1	以固定循環返回起點	否	G98
G99	2	以固定循環返回 R 點	否	G99

G 代碼	說明	系統 A	系統 C
<b>群組 11</b>			
G50 ¹⁾²⁾	1 停用比例縮放		
G51 ²⁾	2 啓用比例縮放		
<b>群組 12</b>			
G66 ²⁾	1 巨集模組呼叫	G66	G66
G67 ¹⁾²⁾	2 刪除巨集模組呼叫	G67	G67
<b>群組 13</b>			
G96	1 啓用恆定切削率		
G97 ¹⁾	2 停用恆定切削率		
<b>群組 14</b>			
G54 ¹⁾	1 選擇工作偏移	G54	G54
G55	2 選擇工作偏移	G55	G55
G56	3 選擇工作偏移	G56	G56
G57	4 選擇工作偏移	G57	G57
G58	5 選擇工作偏移	G58	G58
G59	6 選擇工作偏移	G59	G59
G54P{1...48} 1	延伸工作偏移		
G54.1	7 延伸工作偏移	G54.1	G54.1
G54 P0	1 外部工件偏移		
<b>群組 15</b>			
G61	1 模態精確停止		
G62	4 自動轉角調整		
G63	2 攻牙模式		
G64 ¹⁾	3 連續路徑模式		
<b>群組 16</b>			
G68 ²⁾	1 啓用旋轉，2D/3D	G68	G68
G69 ²⁾	2 停用旋轉	G69	G69

G 代碼	說明	系統 A	系統 C
<b>群組 17</b>			
G15 ¹⁾	1 停用極座標		
G16	2 啓用極座標		
<b>群組 18 (非模態生效)</b>			
G04	1 停頓時間以 [ 秒 ] ，或主軸轉數計算	G04	G04
G05	18 高速循環切削		
G05.1 ²⁾	22 高速循環 -> 呼叫 CYCLE305	G05.1	G05.1
G07.1 ²⁾	16 圓柱表面插補		
G08	12 啓用/停用前饋控制		-
G09	2 精確停止		
G10 ²⁾	3 寫入工作偏移/刀具偏移	G10	G10
G10.6	17 從輪廓退刀 (POLF)		
G11	4 結束參數輸入		
G27	13 檢查參考位置	G27	G27
G28	5 1. 第一逼近參考點	G28	G28
G30	6 2./3./4. 第二/第三/第四逼近參考點	G30	G30
G30.1	19 參考點位置	G30.1	G30.1
G31	7 以觸發式探針測量	G31	G31
G52	8 可設定的工作偏移	G52	G52
G53	9 機台座標系統中的逼近位置	x	x
G60	22 指向定位	x	x
G65 ²⁾	10 巨集呼叫	G65	G65
G72.1 ²⁾	14 旋轉式輪廓重複		-
G72.2 ²⁾	15 線性輪廓重複		-
G92	11 設定實際值、主軸轉速限制		x
G92.1	21 刪除實際值，重設 WKS		



G 代碼		說明	系統 A	系統 C
<b>群組 22</b>				
G50.1	1	停用於設定軸上鏡射		
G51.1	2	啓用於設定軸上鏡射		
<b>群組 25</b>				
G13.1	1	停用極座標插補	G13.1	G13.1
G12.1	2	啓用極座標插補	G12.1	G12.1
<b>群組 31</b>				
G290 ¹⁾	1	選擇西門子模式	x	x
G291	2	選擇 ISO 用語模式	x	x
x 表示 G 代碼可以使用，-- 表示 G 代碼不能使用				

#### 說明

一般來說，在 ¹⁾ 所列的 G 功能是由 NC 在控制系統啓動期間或 RESET 期間定義。實際設定值的相關資料請參閱機台製造商的文件。

在 ²⁾ 所列的 G 功能是選項功能。如果想得知您的控制系統上是否包含這些功能，請查閱機台製造商的文件。



## 參數說明

### C.1 一般機台參數

#### 說明

此處說明之所有機台參數均與 SINUMERIK 840D sl 有關。請使用 SINUMERIK 828D 控制系統的相關目錄手冊。

<b>10604</b>	<b>WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE</b>		
SD 編號	幾何軸切換期間的加工區域限制		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>此機台參數用於定義：在幾何軸切換期間可能存在有效的加工範圍限制，是否維持有效、或被停用。</p> <p>MD 採位元編碼，意義如下：</p> <p>Bit 0 = 0：幾何軸交換期間，停用工作範圍限制。</p> <p>Bit 0 = 1：幾何軸交換期間，工作範圍限制維持有效。</p>		

參數說明

C.1 一般機台參數

<b>10615</b>	<b>NCBFRAME_POWERON_MASK</b>		
MD 編號	開機後重置全域基本框架		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：0	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>此機台參數用於定義：開機期間是否重置全域基本框架。這表示</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 偏移量設定為 0。</li> <li>- 比例縮放設定為 1。</li> <li>- 鏡像關閉。</li> </ul> <p>可分開選擇個別的基本框架。</p> <p>Bit 0 與基本框架 0 對應，Bit 1 與基本框架 1 對應，依此類推。</p> <p>0: 開機時基本框架維持不變。</p> <p>1: 基本框架在開機時刪除。</p>		
對應至：	MD24004 CHBFRAME_POWERON_MASK		

<b>10652</b>	<b>CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME</b>		
MD 編號	輪廓簡短描述中可設定的角度名稱		
預設值：「ANG」	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：0/0	單位：-	
資料類型：STRING			
意義：	<p>輪廓角度的識別碼</p> <p>識別碼必需選取以避免跟其他的識別碼發生衝突（例如軸、尤拉角、法線向量、方向向量、中間點的座標）。</p>		

<b>10654</b>	<b>RADIUS_NAME</b>		
MD 編號	輪廓簡短描述中可調整的非模態半徑名稱		
預設值：「RND」	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：0/0	單位：-	
資料類型：STRING			
意義：	輪廓定義半徑的識別碼 必須顯取識別碼以避免與其他的識別碼發生衝突（例如軸、尤拉角、法線向量、方向向量、中間點的座標）。		

<b>10656</b>	<b>CHAMFER_NAME</b>		
MD 編號	輪廓簡短描述中可調整的倒角名稱		
預設值：「CHR」	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：0/0	單位：-	
資料類型：STRING			
意義：	輪廓定義倒角的識別碼 必需選取識別碼以避免與其他的識別碼發生衝突（例如軸、尤拉角、法線向量、方向向量、中間點的座標）。		

參數說明

C.1 一般機台參數

<b>10704</b>	<b>DRYRUN_MASK</b>		
MD 編號	啓用空載運轉進給率		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：2	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>DRYRUN_MASK = 0</p> <p>DRYRUN 只能在單節結尾啓用或停用。</p> <p>若 DRYRUN_MASK = 1，空跑進給率也可以在程式執行時啓用（在工件程式單節中）。</p> <p><b>注意：</b> 空跑進給率啓用之後，各軸於重整操作期間停止運轉。</p> <p>DRYRUN_MASK = 2</p> <p>可在每一個階段中啓用及停用 DRYRUN，且各軸不停止運轉。</p> <p><b>注意：</b> 不過，此功能只在程式順序中「較後」的單節生效，並且與下一個（隱含的）StopRe 單節一起發生。</p>		
對應至：	SD42100 DRY_RUN_FEED		

<b>10706</b>	<b>SLASH_MASK</b>		
MD 編號	啓用單節略過功能		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：2	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>SLASH_MASK = 0 時，單節略過功能只能在單節的結尾啓用。</p> <p>SLASH_MASK = 1 時，在程式執行期間也可以啓用單節略過功能。</p> <p><b>注意：</b> 啓用單節略過功能之後，各軸於重整操作期間停止運轉。</p> <p>SLASH_MASK = 2</p> <p>可在每一個階段中進行單節切換</p> <p><b>注意：</b> 此功能只在程式執行中「較後」的單節生效！此功能從下一個（隱含的）停止重設單節開始生效。</p>		

---

**說明**

機台參數 10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[ ] 欄位元素編號。

10716 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[ ]、10814

\$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[ ]、

10815 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[ ] 從 10 增加至 30。依此方法，

可以將 30 M 功能指派給子程式呼叫。

---

<b>10715</b>	<b>M_NO_FCT_CYCLE[0]</b>		
MD 編號	M 功能以子程式取代		
預設值：-1	輸入值下限：--	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>用來呼叫子程式的 M 編號。</p> <p>子程式名稱儲存在 MD10716 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] 中。若在工件程式中使用 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n] 定義 M 功能，則定義於 M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] 中的子程式，在單節結束時會被啟動。</p> <p>如在子程式中再編寫 M 功能，則子程式呼叫不會再帶來任何代換。</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n] 在西門子模式 G290 以及外部語言模式 G291 都有作用。</p> <p>限制：</p> <p>以 MD10716 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] 與 MD10717 \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME[ ] 定義的子程式不得同時在一個單節 (工件程式列) 中有效，即一個單節中最多只能有一個 M/T 功能代換。含有 M 功能代換的單節中，不能編寫 M98 或模態的子程式呼叫，也不允許設定讓子程式返回跳躍，或工件程式的結尾。若發生衝突，會產生警報 14016。</p> <p>子程式不可加在已有定義的 M 功能上。若發生衝突，會產生警報 4150：</p> <p>檢查下列的 M 功能：</p> <p>M0 到 M5、</p> <p>M17、M30、</p> <p>M19、</p> <p>M40 到 M45、</p> <p>根據 MD20094 \$MC_SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (預設為 M70) 切換主軸/軸模式的 M 功能。</p> <p>依據設定透過 MD26008 \$MC_NIBBLE_PUNCH_CODE 啟用切片/沖孔的 M 功能。</p> <p>對使用的外部語言 (MD18800 \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE)，另有 M19、M96 至 M99。</p> <p>例外情形：以 MD22560 \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE 定義換刀的 M 功能。</p>		



<b>10716</b>	<b>M_NO_FCT_CYCLE_NAME[0]</b>		
MD 編號	M 功能代換的子程式名稱		
預設值：-	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：STRING			
意義：	<p>循環名稱儲存在機台參數中。由機台參數 MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE 設定這個循環在此 M 功能被編寫時呼叫。</p> <p>若該 M 功能設定於一個移動的單節中，則該循環在動作後執行。</p> <p>MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n] 在西門子模式 G290 以及外部語言模式 G291 都有作用。</p> <p>若在呼叫的單節設定一個 T 編號，則所設定的 T 編號可在循環中以變數 \$P_TOOL 代表。</p> <p>M 與 T 功能代換不得同時編程在同一個單節中，即一個單節中最多只能有一個 M/T 功能代換。</p> <p>含有 M 功能代換的單節中，不能編寫 M98 或模態的子程式呼叫，也不允許設定讓子程式返回跳進，或工件程式的結尾。</p> <p>若發生衝突，會產生警報 14016。</p>		
對應至...	MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE MD10717 \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME		

<b>10717</b>	<b>T_NO_FCT_CYCLE_NAME</b>		
MD 編號	T 功能代換的換刀循環名稱		
預設值：-	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：STRING			
意義：	<p>透過 T 功能呼叫期間換刀常式的循環名稱 若在工件程式單節中編寫 T 功能，則定義於 T_NO_FCT_CYCLE_NAME 中的子程式，在單節結束時會被呼叫。</p> <p>在循環中，使用系統變數 \$C_T/\$C_T_PROG 的十進位值，或是 \$C_TS/\$C_TS_PROG 的字串值 (僅用於刀具管理)，可以查詢編寫的 T 編號。</p> <p>MD10717 \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME 在西門子模式 G290 以及外部語言模式 G291 都有作用。</p> <p>以 MD10716 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME 與 MD10717 \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME 定義的子程式不得同時在一個單節中有效，即一個單節中最多只能有一個 M/T 功能代換。</p> <p>含有 T 功能代換的單節中，不能編寫 M98 或模態的子程式呼叫，也不允許設定讓子程式返回跳進，或工件程式的結束。若發生衝突，會產生警報 14016。</p>		
對應至：	<p>MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE</p> <p>MD10717 \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME</p>		

<b>10718</b>	<b>M_NO_FCT_CYCLE_PAR</b>		
MD 編號	含參數之 M 功能代換		
預設值：-1	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
開機之後生效變更	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>若 M 功能是以 MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n]、MD10716 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] 進行規劃，則可如同 T 功能代換的情況，依據系統變數，使用 MD10718 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR 為這些 M 功能之一指定參數傳送。</p> <p>儲存在系統變數中的參數一定是參照工件程式中包含要被代換之 M 功能的指令行。下列系統變數可供使用：</p> <p>\$C_ME：被代換之 M 功能的位址延伸</p> <p>\$C_T_PROG：TRUE，如果已設定位址 T</p> <p>\$C_T：位址 T 的值 (整數)</p> <p>\$C_TE：位址 T 的位址延伸</p> <p>\$C_TS_PROG：TRUE，如果已設定位址 TS</p> <p>\$C_TS：位址 TS 的值 (字串，僅用在刀具管理)</p> <p>\$C_D_PROG：TRUE，如果已設定位址 D</p> <p>\$C_D：位址 D 的值</p> <p>\$C_DL_PROG：TRUE，如果已設定位址 DL</p> <p>\$C_DL：位址 DL 的值</p>		

<b>10719</b>	<b>T_NO_FCT_CYCLE_MODE</b>		
MD 編號	針對 T 功能代換之參數指派		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：7	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>對於選擇刀具或刀具偏移量，代換子程式的處理以此機台參數參數化。</p> <p><b>Bit 0 = 0 :</b> D 或 DL 編號傳送給代換子程式 (預設值)</p> <p><b>Bit 0 = 1 :</b> 若滿足以下條件，D 或 DL 編號不傳送給代換子程式：使用 T 或 M 功能的 D/DL 編程 \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1，於工件程式列中呼叫換刀循環</p> <p><b>Bit 1 = 0</b> 處理單節結尾的代換子程式 (預設值)</p> <p><b>Bit 1 = 1</b> 處理單節起點的代換子程式</p> <p><b>Bit 2 = 0 :</b> 依據 bit 1 的設定處理代換程式</p> <p><b>Bit 2 = 1 :</b> 處理單節起點及單節結尾的代換子程式</p>		

<b>10760</b>	<b>G53_TOOLCORR</b>		
MD 編號	G53、G153 和 SUPA 的作用方式		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：3	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>此機台參數用於定義：語言指令 G53、G153 和 SUPA 中，刀具長度補償和刀具半徑補償是否被抑制。這個機台參數以位元編碼。</p> <p>Bit 0 = 0：G53、G153 及 SUPA 是非模態抑制的工件偏移量。有效的刀具長度及刀具半徑補償維持不變。</p> <p>Bit 0 = 1：G53、G153 及 SUPA 會以非模態抑制工作偏移量、有效的刀具長度與刀具半徑補償。有關於刀具長度的行為可以用位元 1 修改。Bit 1 只有在位元 0 的值為 1 時評估。</p> <p>Bit 1 = 0：若設定位元 0，永遠抑制 G53、G153 及 SUPA 的刀具長度。</p> <p>Bit 1 = 1：若設定位元 0，及當選擇的刀刀未在相同的單節中，則只抑制 G53、G153 及 SUPA 的刀具長度 (甚至也有可能是已生效的刀刀)。</p>		

<b>10800</b>	<b>EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN</b>		
MD 編號	1. 用於通道同步化的 M 編號		
預設值：-1	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>第一個 M 功能的 M 編號，其通道程式的同步化可以在 ISO2/3 模式中執行。為了避免與標準的 M 功能發生衝突，100 是允許的最小值。若輸入 0 - 99 之間的數值，則輸出警報 4170。</p>		

參數說明

C.1 一般機台參數

<b>10802</b>	<b>EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX</b>		
SD 編號	用於通道同步化的最後一個 M 編號		
預設值：-1	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>最後一個 M 功能的 M 編號，其通道的同步化可以在 ISO2/3 模式中執行。搭配使用 MD10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN，機台參數定義保留給通道同步的 M 編號範圍。此範圍大小最大為通道 10*編號，因為每個通道只設定 10 WAIT 標記。若指定 0-99 之間或是低於 MD10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN 的數值，則輸出警報 4170。</p>		

<b>10804</b>	<b>EXTERN_M_NO_SET_INT</b>		
MD 編號	用於啓用 ASUB 的 M 功能		
預設值：96	輸入值下限：0	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>在 ISO_T/M 模式中啓用中斷程式 (ASUB) 的 M 功能編號。中斷程式一定以第一個快速的 NC 輸入開始。定義在機台參數的 M 編號取代外部語言模式中的 M96。</p> <p>約束條件請參閱 MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE</p>		
對應至：	<p>MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE  MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT  MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT  MD10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN  MD10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX  MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR</p>		

<b>10806</b>	<b>EXTERN_M_NO_DISABLE_INT</b>		
MD 編號	用於停用 ASUB 的 M 功能		
預設值：96	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	在 ISO_T/M 模式中停用中斷程式 (ASUB) 的 M 功能編號。定義在機台參數的 M 編號取代外部語言模式中的 M97。 約束條件請參閱 MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE		
對應至：	MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT MD10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN MD10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR		

<b>10808</b>	<b>EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96</b>		
MD 編號	中斷程式 (ASUB)		
預設值：0	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	可藉由設定不同 Bit 來改變使用 M96P 啟用中斷程序的流程。 Bit 0 = 0：無法啟用中斷程式，M96/97 為一般 M 功能 Bit 0 = 1：允許使用 M96/97 啟用中斷程式 Bit 1 = 0：由中斷單節的下個單節的結尾位置處理工件程式 Bit 1 = 1：從中斷位置位元 2 = 0 繼續處理工件程式：中斷信號會立即中斷目前的單節，並啟動中斷程序 Bit 2 = 1：中斷程序只會在單節結束時開始執行。 Bit 3 = 0：收到中斷訊號時將執行中的循環中斷 Bit 3 = 1：在執行中的循環結束時才啟動中斷程式		

C.1 一般機台參數

<b>10810</b>	<b>EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL</b>		
MD 編號	為 G31 P... 指派測量輸入		
預設值：1	輸入值下限：0	輸入值上限：3	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>此機台參數用於定義：測量輸入 1 和 2 如何指定給以 G31 P1 (-P4) 編寫的 P 編號。這個 MD 以位元編碼。只計算 Bit 0 與 1。舉例而言，若 \$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[1] 中的 Bit 0 = 1，則它是利用第一個測量輸入的 G31 P2 啟用。第二個測量輸入是利用 G31 P4 以 \$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[3] = 2 啟用。</p> <p>Bit 0 = 0：不在 G31 P1 (-P4) 中計算測量輸入 1                  Bit 0 = 1：在 G31 P1 (-P4) 中啟用測量輸入 1                  Bit 1 = 0：不在 G31 P1 (-P4) 中計算測量輸入 2                  Bit 1 = 1：在 A G31 P1 (-P4) 中啟用測量輸入 2</p>		

<b>10812</b>	<b>EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON</b>		
MD 編號	以 G68 啟用雙刀塔頭		
預設值：FALSE	輸入值下限：	輸入值上限：	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BOOLEAN			
意義：	<p>此 MD 用於定義是否要以 G68 啟動雙滑軌加工 (針對第一及第二通道的通道同步)，還是要啟用雙轉塔的第二支刀具 (= 2，刀具固定式地連接在設定資料 42162 \$SC_EXTERN_DOUBLE_TURRET_DIST 所定義的距離之處)。</p> <p>FALSE：雙滑道加工的通道同步化                  TRUE：2. 雙刀塔換第二刀 (= 啟用 \$SC_EXTERN_DOUBLE_TURRET_DISTANCE 作為附加的工作偏移以及在 Z 軸作鏡射)</p>		



<b>10814</b>	<b>EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE</b>		
MD 編號	透過 M 功能呼叫巨集		
預設值：-1	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2		單位：-
資料類型：DWORD			
意義：	<p>用來呼叫一個巨集的 M 編號。</p> <p>子程式名稱儲存在 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] 中。如果 M 功能是編寫於以 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[n] 定義的工件程式單節中，則定義於 EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] 中的子程式會啟動，所有編寫於單節中的位址都被寫入相關的變數中。如在子程式中再編寫 M 功能，則子程式呼叫不會再帶來任何代換。</p> <p>\$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] 只在外部語言模式 G291 作用。</p> <p>以 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] 定義的子程式不得同時在一個單節 (工件程式列) 中有效，即一個單節中最多只能有一個 M 功能代換。含有 M 功能代換的單節中，不能編寫 M98 或模態的子程式呼叫，也不允許設定讓子程式返回跳進，或工件程式的結尾。如果違反規定，會發出警報 14016。約束條件請參閱 MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE。</p>		

<b>10815</b>	<b>EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME</b>		
MD 編號	透過 M 功能巨集呼叫的子程式名稱		
預設值：-	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2		單位：-
資料類型：STRING			
意義：	<p>透過 M 功能呼叫啓用的子程式名稱，以 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[n] 定義。</p>		

參數說明

C.1 一般機台參數

<b>10818</b>	<b>EXTERN_INTERRUPT_NUM_ASUP</b>		
MD 編號	用於 ASUB 啟動 (M96) 的中斷編號		
預設值：1	輸入值下限：1	輸入值上限：8	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	中斷輸入編號，可用來在 ISO 模式中以非同步方式啟動子程式。(M96 <程式編號>)		

<b>10820</b>	<b>EXTERN_INTERRUPT_NUM_RETRAC</b>		
MD 編號	用於快速退刀的中斷編號 (G10.6)		
預設值：2	輸入值下限：1	輸入值上限：8	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	中斷輸入編號，在 ISO 模式中會觸發快速退刀，退到 G10.6 設定的位置。		

<b>10880</b>	<b>MM_EXTERN_CNC_SYSTEM</b>		
MD 編號	定義要適應的控制系統		
預設值：1	輸入值下限：1	輸入值上限：3	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：WORD			
意義：	選擇外部語言 1 = ISO_2.1：系統 Fanuc0 銑削（共享的補償記憶體） 2 = ISO_3.1：系統 Fanuc0 車削（共享的補償記憶體） 3: 透過 OEM 應用程式的外部記憶體 4: ISO_2.2：系統 Fanuc0 銑削（個別的補償記憶體） 5: ISO_3.2：系統 Fanuc0 車削（個別的補償記憶體）		

<b>10882</b>	<b>NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB [n]:0..59</b>		
MD 編號	外部 NC 語言使用者專屬 G 指令清單		
預設值：-	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：2/2	單位：-	
資料類型：STRING			
意義：	外部 NC 語言或使用者重新設定過的 G 指令清單。 如何履行 G 指令可以參閱現行的西門子文件。 清單的結構如下： 偶數位址：所要變更的 G 指令 接下來的奇數位址：新的 G 指令 只有 G 代碼可以重新設定，例如 G20、G71。		

<b>10884</b>	<b>EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG</b>		
MD 編號	求出不含小數點的設定值		
預設值：TRUE	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BOOLEAN			
意義：	此機台參數用於定義如何計算不含小數點的設定值。 0: 不含小數點的數值視為使用內部單位，例如 X1000 = 1 mm (輸入解析度 0.001 mm) X1000.0 = 1000 mm 1: 不含小數點的數值解讀為 mm、吋或度數，例如 X1000 = 1000 mm、X1000.0 = 1000 mm		

C.1 一般機台參數

<b>10886</b>	<b>EXTERN_INCREMENT_SYSTEM</b>		
MD 編號	增量系統		
預設值：FALSE	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BOOLEAN			
意義：	<p>這個機台參數對外部程式語言有效，即在 MD18800  $\\$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1$ 時。</p> <p>此機台參數用於定義啓用哪一種增量式系統：</p> <p>0: 增量系統 IS-B= 0.001 mm/度 = 0.0001 吋</p> <p>1: 增量系統 IS-C= 0.0001 mm/度 = 0.00001 吋</p>		

<b>10888</b>	<b>EXTERN_DIGITS_TOOL_NO</b>		
MD 編號	ISO 模式中的 T 編號		
預設值：2	輸入值下限：0	輸入值上限：8	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>此機台參數僅在 $\\$MN_EXTERN_CNC_SYSTEM = 2$ 時生效。</p> <p>刀具編號在設定的 T 值中所佔的位數。</p> <p>設定的 T 值中，開頭有幾個位數要指定為刀具編號，是以  $\\$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO$ 設定。 以下的位置將偏移記憶體定址。</p> <p>若將大於 0 的數值輸入 MD $\\$MN_EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO$，MD  $\\$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO$ 沒有效果。</p> <p>$\\$MN_EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO$ 的優先順序高於  $\\$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO$。</p>		

<b>18800</b>	<b>MM_EXTERN_LANGUAGE</b>		
MD 編號	啓用外部 NC 語言		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>欲執行其他系統製造商的工作程式，必須啓用對應的 NC 語言。只能夠選擇一種外部語言。詳細說明請參見本文件各相關章節。</p> <p>Bit 0 (LSB)：執行工作程式 ISO_2 或 ISO_3。關於編碼請見 \$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM (10880)</p>		

## C.2 通道專屬機台參數

20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB		
MD 編號	將幾何軸指派給通道軸		
預設值：1, 2, 3	輸入值下限：0	輸入值上限：20	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>此 MD 指定要將幾何軸指派給哪一個通道軸。針對各通道軸來完成全部幾何軸的指派。對於一幾何軸，若未定義任何指派，則此幾何軸不存在，且無法 (使用 AXCONF_GEOAX_NAME_TAB 中定義的名稱) 對其進行編寫。</p> <p>例如：不含轉換的車床：</p> <p>\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[ 0 ] = 1 ; 1. 幾何軸 = 第一通道軸</p> <p>\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[ 1 ] = 0 ; 2. 幾何軸未定義</p> <p>\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[ 2 ] = 2 ; 3. 幾何軸 = 第二通道軸</p> <p>如果並未啓用轉換，則在此定義的指派有效。假如啓用轉換 n，則轉換專屬的指派表 TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_n 生效。</p>		

<b>20060</b>	<b>AXCONF_GEOAX_NAME_TAB</b>		
MD 編號	通道中的幾何軸名稱		
預設值： X, Y, Z	輸入值下限： -	輸入值上限： -	
變更於開機之後生效	保護等級： 7/2	單位： -	
資料類型： STRING			
意義：	<p>使用此 MD 分別輸入各通道幾何軸名稱。使用在此指定的名稱，可以在工件程式中對幾何軸進行編寫。</p> <p>特殊情況：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 輸入的幾何軸名稱不得與機台與通道軸中所指定及指派配置的名稱重複。</li> <li>- 輸入的幾何軸名稱不得與尤拉角 (MD 10620: EULER_ANGLE_NAME_TAB) 的名稱、方向向量 (MD10640: DIR_VECTOR_NAME_TAB) 的名稱、CIP 的中間電路點座標 (MD10660: INTERMEDIATE_POINT_NAME_TAB) 的名稱，以及插補參數 (MD10650: IPO_PARAM_NAME_TAB) 的名稱重疊。</li> <li>- 輸入的幾何軸名稱不得使用下列的保留位址文字： <ul style="list-style-type: none"> <li>- D 刀具補償 (D 功能) - E 已保留</li> <li>- F 進給率 (F 功能) - G 距離條件</li> <li>- H 輔助功能 (H 功能) - L 子程式呼叫</li> <li>- M 附加功能 (M 功能) - N 下層單節</li> <li>- 子程式重複的 P 編號 - R 算術參數</li> <li>- S 主軸編號 (S 功能) - T 刀具 (T 功能)</li> </ul> </li> <li>- 關鍵字 (例如 DEF、SPOS 等) 以及預定義的識別碼 (例如 ASPLINE、SOFT) 也不允許。</li> <li>- 使用軸識別碼為包括一個有效的位址文字 (A, B, C, I, J, K, Q, U, V, W, X, Y, Z)，緊接一個選用的附加數值 (1-99)，比起一般的識別碼配置，能對單節的循環時間提供些許益助。</li> <li>- 不同通道的幾何軸可以有相同的名稱</li> </ul>		
對應至：	MD 10000： AXCONF_MACHAX_NAME_TAB MD 20080： AXCONF_CHANAX_NAME_TAB		

參數說明

C.2 通道專屬機台參數

<b>20070</b>	<b>AXCONF_MACHAX_USED</b>		
MD 編號	通道中的有效機台軸編號		
預設值：1, 2, 3, 4	輸入值下限：0	輸入值上限：31	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	將通道軸/特殊軸指派給哪一個機台軸在此 MD 中輸入。針對各通道軸來完成全部通道軸的指派。未指派給任何通道的機台軸不生效，亦即不執行軸控制，該軸不顯示在螢幕上，且無法在任何通道中對它進行編寫。		



<b>20080</b>		<b>AXCONF_CHANAX_NAME_TAB</b>	
MD 編號		通道中的通道軸名稱	
預設值： X, Y, Z, A, B, C, U, V, X11, Y11, ....		輸入值下限： -	輸入值上限： -
變更於開機之後生效		保護等級：7/2	單位： -
資料類型：STRING			
意義：	<p>將通道軸/特殊軸的編號輸入到此 MD 中。通常前三個通道軸由所指派的三個幾何軸使用 (亦請見 MD20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB)。其餘通道軸也稱為特殊軸。通道軸/特殊軸一定是以在此 MD 中輸入的名稱顯示在 WCS (工件座標系統) 監控中。</p> <p>特殊情況：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 輸入的通道軸名稱/特殊軸名稱不得與機台與通道軸名稱所指定及指派配置的名稱重複。</li> <li>- 輸入的通道軸名稱不得與尤拉角 (MD10620 \$MN_EULER_ANGLE_NAME_TAB) 的名稱、方向向量 (MD10640 \$MN_DIR_VECTOR_NAME_TAB) 的名稱、CIP 中間電路點的座標 (MD10660 \$MN_INTERMEDIATE_POINT_NAME_TAB) 的名稱，以及插補參數 (MD10650 \$MN_IPO_PARAM_NAME_TAB) 的名稱重疊。</li> <li>- 輸入的通道軸名稱不得有以下的保留位址文字： <ul style="list-style-type: none"> <li>- D 刀具補償 (D 功能) - E 已保留</li> <li>- F 進給率 (F 功能) - G 距離條件</li> <li>- H 輔助功能 (H 功能) - L 子程式呼叫</li> <li>- M 附加功能 (M 功能) - N 下層單節</li> <li>- 子程式重複的 P 編號 - R 算術參數</li> <li>- S 主軸編號 (S 功能) - T 刀具 (T 功能)</li> </ul> </li> <li>- 關鍵字 (例如 DEF、SPOS 等) 及預定義的識別碼 (例如 ASPLINE、SOFT) 也不允許。</li> <li>- 使用軸識別碼包括一個有效的位址文字 (A, B, C, I, J, K, Q, U, V, W, X, Y, Z)，緊接一個選用的附加數值 (1-99)，比起一般的識別碼配置，能對單節的循環時間提供些許益助。</li> <li>- 個別名稱已指派為幾何軸的通道軸不得輸入至此 MD (通常是前三個通道軸)。</li> </ul> <p>不合規定的軸識別碼會被拒絕，並發出開啓警報。</p>		

參數說明

C.2 通道專屬機台參數

<b>20094</b>	<b>SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR</b>		
MD 編號	用於切換到受控制主軸模式 (西門子模式)的 M 編號		
預設值：70	輸入值下限：0	輸入值上限：0xFF	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>此機台參數定義將主軸切換到軸模式的 M 輔助功能編號。定義在此機台參數的 M 編號取代西門子語言模式中的 M70。</p> <p>注意： M70 附帶對應的位址延伸總是從 VDI 介面輸出，做為辨識切換至軸模式之用。</p> <p>限制：參閱機台參數 10715：\$MN_M_NO_FCT_CYCLE</p>		
對應至：	<p>MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE、 MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT、 MD 10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN、 MD10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR</p>		

<b>20095</b>	<b>EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR</b>		
MD 編號	用於切換到受控制軸模式 (外部語言模式) 的 M 功能		
預設值：29	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>此機台參數定義用來切換到受控制的主軸/軸模式的 M 功能編號。</p> <p>定義在機台參數的 M 編號取代外部語言模式中的 M29。</p> <p>預先定義的 M 編號，例如 M00、M1、M2、M3 等，不允許當作 M 編號。</p> <p>限制：參閱機台參數 10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE</p>		
對應至：	<p>MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE、 MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT、 MD 10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN、 MD10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR</p>		

<b>20150</b>	<b>GCODE_RESET_VALUES</b>		
MD 編號	重設 G 群組		
預設值：2, 0, 0, 1, 0, ...	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於重設 (RESET) 之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>定義在啟動及重設期間或在工件程式結束以及工件程式啟動時生效的 G 代碼。必須在個別的群組中將 G 代碼索引指定為預設值。</p> <p>名稱 - 群組 - 預設值：</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[0] - 群組 1 - 預設值 2 (G01)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[1] - 群組 2 - 預設值 0 (停用)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[2] - 群組 3 - 預設值 0 (停用)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[3] - 群組 4 - 預設值 1 (FIFO START)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[4] - 群組 5 - 預設值 0 (停用)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[5] - 群組 6 - 預設值 1 (G17) 用於銑削</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[6] - 群組 7 - 預設值 1 (G40)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[7] - 群組 8 - 預設值 1 (G500)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[8] - 群組 9 - 預設值 0 (停用)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[9] - 群組 10 - 預設值 1 (G60)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[10] - 群組 11 - 預設值 0 (停用)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[11] - 群組 12 - 預設值 1 (G601)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[12] - 群組 13 - 預設值 2 (G71)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[13] - 群組 14 - 預設值 1 (G90)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[14] - 群組 15 - 預設值 2 (G94)</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[15] - 群組 16 - 預設值 1 (CFC)</p> <p>...</p>		

<b>20152</b>	<b>GCODE_RESET_MODE</b>		
MD 編號	G 群組的重設行為		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更於重設 (RESET) 之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>必須設定 \$MC_RESET_MODE_MASK 的 Bit 0，才會計算此機台參數。此 MD 用於定義，針對 MD \$MN_GCODE_RESET_VALUES 中的每一個項目 (亦即針對每一個 G 群組)，在重設/工件程式結束時，是否再次採用 \$MC_GCODE_RESET_VALUES 的設定 (MD = 0)，或維持此刻的設定 (MD = 1)。</p> <p>範例：</p> <p>每次重設/工件程式結束時，從機台參數 \$MC_GCODE_RESET_VALUES 讀取第 6 G 群組的正常位置 (目前高度)：</p> <p>\$MC_GCODE_RESET_VALUE(5) = 1；第 6 G 群組的重設值為 M17</p> <p>\$MC_GCODE_RESET_MODE(5) = 0；重設/工件程式結束之後，第 6 G 群組的正常位置依照 \$MC_GCODE_RESET_VALUES(5) 的設定</p> <p>然而，若在重設/工件程式結束之後仍要維持第 6 G 群組的目前設定 (目前高度)，則設定如下：</p> <p>\$MC_GCODE_RESET_VALUE(5) = 1；第 6 G 群組的重設值為 M17</p> <p>\$MC_GCODE_RESET_MODE(5) = 1；即使在重設/工件程式結束之後，仍維持第 6 G 群組的目前設定</p>		
對應至：	<p>MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK</p> <p>MD 20112 \$MC_START_MODE_MASK</p>		

<b>20154</b>	<b>EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n]: 0, ..., 30</b>		
MD 編號	定義在重新開機期間要啓用的 G 代碼，假設 NC 通道不是在西門子模式中執行。		
預設值：1, 1, 1, 2, 1, 1...	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於重設 (RESET) 之後生效	保護等級：2/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>使用外部 NC 程式語言時，於下列情況定義有效的 G 代碼：開機及重設時，及/或依據 MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK 的工件程式結尾、及依據 MD20112 \$MC_START_MODE_MASK 的工件程式起始部分</p> <p>可以使用的外部程式語言如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 用語銑削 ISO 用語車削</li> </ul> <p>所用的 G 群組分類是取自目前的 SINUMERIK 文件。</p> <p>下列群組可在 MD EXTERN_GCODE_RESET_VALUES 內寫入：</p> <p><b>ISO 用語模式：</b></p> <p>G 群組 2：G17/G18/G19  G 群組 3：G90/G91  G 群組 5：G94/G95  G 群組 6：G20/G21  G 群組 13：G96/G97  G 群組 14：G54—G59</p> <p><b>ISO 用語 T：</b></p> <p>G 群組 2：G96/G97  G 群組 3：G90/G91  G 群組 5：G94/G95  G 群組 6：G20/G21  G 群組 16：G17/G18/G19</p>		

<b>20156</b>	<b>EXTERN_GCODE_RESET_MODE</b>		
MD 編號	外部 G 群組的重設行爲		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更於重設 (RESET) 之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>必須設定 \$MC_RESET_MODE_MASK 的 Bit 0，才會計算此機台參數。</p> <p>此 MD 用於定義，針對 MD \$MN_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES 中的每一個項目 (亦即針對每一個 G 群組)，在重設/工件程式結束時，是否再次採用 MD \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES 的設定 (MD = 0)，或維持此刻的設定 (MD = 1)。</p> <p>ISO 用語模式範例：</p> <p>本例係在每一次重設/工件程式結束時，從機台參數 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES 讀取第 14 G 群組的正常位置 (可調整的工作偏移)：</p> <p>\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13]=1；第 14 群組的重設值爲 G54                  \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES(13) = 0；重設/工件程式結束後，第 14 G 群組的正常位置由 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13] 定義。</p> <p>然而，重設/工件程式結束後，如果第 14 群組仍要維持目前設定，則設定如下：</p> <p>\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13]=1；第 14 群組的重設值爲 G54                  \$MC_G_CODE_GCODE_RESET_VALUES(13) = 0；即使重設/工件程式已經結束，第 14 群組仍維持目前的值</p>		

<b>20380</b>	<b>TOOL_CORR_MODE_G43/G44</b>		
MD 編號	控制刀具長度補償 G43/G44		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：2	
變更於重設 (RESET) 之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>此機台參數只在 \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 1 時有效；                  如果 G43/G44 有效，則由它決定如何處理以 H 編寫的長度補償。</p> <p><b>0: 模式 A</b>                  刀具長度 H 一律作用於 Z 軸，無論目前平面為何</p> <p><b>1: 模式 B</b>                  視哪一個平面生效，刀具長度補償 H 一律作用於三個幾何軸之一，亦即：                  G17 作用於第三幾何軸 (一般是 Z)                  G18 作用於第二幾何軸 (一般是 Y)                  G19 作用於第一幾何軸 (通常是 X)</p> <p>在此模式中可以利用多次編程，建立所有三個幾何軸的偏移量，即啓動一個元件時，其另一軸可能已啓用的長度偏移量不會被刪除。</p> <p><b>2: 模式 C</b>                  無論啓用平面為何，刀具長度補償作用於與 H 同時編程的軸。此外，此行為與模式 B 相同。</p>		

<b>20382</b>	<b>TOOL_CORR_MOVE_MODE</b>		
MD 編號	取消刀具長度補償		
預設值：FALSE	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於重設 (RESET) 之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BOOLEAN			
意義：	<p>此機台參數定義如何取消刀具長度補償。</p> <p><b>0:</b> 只有在相關軸已編程的情況下 (先前軟體版本的行為)，才會取消刀具長度補償。</p> <p><b>1:</b> 無論相關軸是否已編程，一律立即取消刀具長度補償。</p>		

<b>20732</b>	<b>EXTERN_G0_LINEAR_MODE</b>		
MD 編號	G00 的插補行爲		
預設值：TRUE	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BOOLEAN			
意義：	此 MD 用於定義 G00 的插補行爲。 0: 各軸作為定位軸移動 1: 相互軸插補		

<b>20734</b>	<b>EXTERN_FUNCTION_MASK</b>		
MD 編號	外部語言功能遮罩		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：0xFFFF	
變更於重設 (RESET) 之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	此機台參數會影響 ISO 模式中的功能。 Bit 0 = 0：ISO 模式 T：「A」與「C」視為軸。如果程式中有定義輪廓，則「A」和「C」的前面必須有逗號。 位元 0=1：「A」和「C」在工件程式中一律視為輪廓定義。不可有 A 或 C 存在。 Bit 1 = 0：ISO 模式 T G10 P < 100 刀具幾何形狀 P > 100 刀具磨耗 位元 1=1：G10 P < 10 000 刀具幾何形狀 P > 10 000 刀具磨耗 Bit 2 = 0：停頓時間 G04：一律為 [秒] 或 [毫秒] 位元 2=1：如果啓用 G95，則停頓時間是以主軸轉數表示。		



20734	EXTERN_FUNCTION_MASK
<p>意義：</p>	<p>Bit 3 = 0：ISO 掃描錯誤會發出警報            範例：N5 G291；ISO 用語模式            N10 WAIT；警報 12080「等待未知」            N15 G91 G500；警報 12080「G500 未知」            位元 3=1：ISO 掃描的錯誤不輸出，單節送至西門子解譯器            範例：N5 G291；ISO 用語模式            N10 WAIT；單節由西門子解譯器處理            N15 G91 G500；單節由西門子解譯器處理            N20 X Y；因 N15 的 G291、G91 啟用，單節由 ISO 解譯器處理</p> <p>Bit 4=0：G00 移動至有效的精確停止功能。            範例：啟用 G64Bit 時，即使 G00 單節也是以 G64 移動            位元 4=1：G00 單節一律以 G09 移動，即使啟用 G64 亦然</p> <p>Bit 5=0：沿最短路徑執行旋轉軸移動            位元 5=1：依照符號沿正方向或負方向移動旋轉軸</p> <p>Bit 6=0：只允許四位數的程式編號            位元 6=1：允許八位數的程式編號。如果少於四位數，則補滿四位數</p> <p>Bit 7=0：幾何軸交換/平行軸中的軸編程與 ISO 模式相容            位元 7=1：在 ISO 模式中，幾何軸交換/平行軸中的軸編程與西門子模式相容</p> <p>Bit 8 = 0：在循環中，F 值一律視為進給率            位元 8=1：在螺紋切削中，F 值一律視為導程</p> <p>Bit 9 = 0：在 ISO 模式 T 的 G84、G88，以及在標準模式中 G95 的 F 要乘以 0.01 mm 或 0.0001 吋            位元 9=1：在 ISO 模式 T 的 G84、G88，以及在標準模式中 G95 的 F 要乘以 0.01 mm 或 0.0001 吋</p> <p>Bit 10 = 0：M96 Pxx 若有中斷，則會呼叫包含編程 Pxx 的程式。            位元 10=1：M96 Pxx 若有中斷，則會呼叫 CYCLE396.spf</p> <p>Bit 11 = 0：編寫 G54 Pxx 期間，會顯示 G54.1。            位元 11=1：編寫 G54 Pxx 或 G54.1 Px 期間，會顯示 G54 Px。</p> <p>Bit 12 = 0：呼叫 M96 Pxx 定義的子程式時，\$P_ISO_STACK 不改變。            位元 12=1：呼叫 M96 Pxx 定義的子程式時，\$P_ISO_STACK 增加。</p> <p>位元 13=0：執行 G10 時無內部 STOPRE            位元 13=1：執行 G10 時有內部 STOPRE</p> <p>Bit 14 = 0：ISO 用語 T：若在 T 指令中已編程刀刀，無警報。            位元 14 = 1：ISO 用語 T：若在 T 指令中無編程刀刀，則警報 14185。</p>

<b>22420</b>	<b>FGROUP_DEFAULT_AXES[n] : 0, ..., 7</b>		
MD 編號	FGROUP 指令的預設值		
預設值 : 0	輸入值下限 : -	輸入值上限 : -	
變更於開機之後生效	保護等級 : 7/7	單位 : -	
資料類型 : BYTE			
意義 :	<p>FGROUP 指令的預設設定。</p> <p>最多可指定八個通道，其速率對應於已設定的路徑進給率。如果八個值全都是 0 (預設值)，則如前述，記錄在 MD20050</p> <p>\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB 中的幾何軸，以 FGROUP 指令的預設值生效。</p>		

<b>22512</b>	<b>EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[n]: 0, ..., 7</b>		
MD 編號	傳送外部語言的 G 代碼到 PLC		
預設值 : 0	輸入值下限 : -	輸入值上限 : -	
變更於開機之後生效	保護等級 : 7/2	單位 : -	
資料類型 : BYTE			
意義 :	<p>指定外部語言的 G 代碼群組中，於單節更改/重設時由 NCK/PLC 介面所輸出的 G 代碼。</p> <p>每次單節更改及 RESET 之後都會更新介面。</p> <p>注意：</p> <p>現有的系統並無法隨時確保 PLC 使用者程式在啓用的 NC 單節與未確認 G 代碼之間的單節同步關係（範例：具有非常短單節的路徑模式）。</p>		

<b>22515</b>	<b>GCODE_GROUPS_TO_PLC_MODE</b>		
MD 編號	G 群組傳送到 PLC 的反應		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>設定在 PLC 中如何將 G 群組視為參數的行為。就目前行為 (bit 0=0)，G 群組是一個 64 位元組大小陣列的陣列索引 (DBB 208 - DBB 271)。最多可達到第 64 個 G 群組。</p> <p>而在新行為 (bit 0=1)，PLC 內參數儲存最大為八位元組 (DBB 208 - DBB 215)。此程序中，此位元組陣列的陣列索引與 MD\$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[索引] 和 \$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[索引] 的索引相同。在此，每個索引 (0-7) 只能輸入給機台參數中的兩個項目之一，另一個機台資料必須輸入數值 0。</p> <p>Bit 0 (LSB)= 0：反應同前，以大小為 64-位元組的陣列顯示 G 代碼。</p> <p>Bit 0 (LSB)= 1：由使用者定義前八個位元組要用於哪些 G 群組</p>		

<b>22900</b>	<b>STROKE_CHECK_INSIDE</b>		
MD 編號	保護區往哪一個方向 (內部/外部) 生效		
預設值：FALSE	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BOOLEAN			
意義：	<p>它用來定義保護區 3 是內部保護區還是外部保護區。</p> <p>意義：</p> <p>0: 保護區 3 是內部保護區，亦即，往內部方向的工作不可逾越保護區的界限。</p> <p>1: 保護區 3 是外部保護區</p>		

參數說明

C.2 通道專屬機台參數

<b>22910</b>	<b>WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE</b>		
MD 編號	比例縮放因數的輸入解析度		
預設值：FALSE	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BOOLEAN			
意義：	定義比例縮放因數 P 和軸向比例縮放因數 I、J、K 的單位 意義： 0: 比例縮放因數單位為 0.001 1: 比例縮放因數單位為 0.00001		

<b>22914</b>	<b>AXES_SCALE_ENABLE</b>		
MD 編號	啓用軸向比例縮放因數 (G51)		
預設值：FALSE	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BOOLEAN			
意義：	使用此 MD 取消軸向比例縮放因數 意義： 0: 無法進行軸向比例縮放 1: 可作軸向比例縮放，即 MD DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS 為有效		
對應至：	SD43120 DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS		

<b>22920</b>	<b>EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_ON</b>		
SD 編號	啓用固定進給率 F1 - F9		
預設值：FALSE	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：	
資料類型：BOOLEAN			
意義：	<p>此 MD 用於取消從設定參數 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9 [ ] 設定的固定進給率。</p> <p>0: 停用固定進給率 F1 - F9</p> <p>1: 設定 F1 - F9 之後，設定參數 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9 設定的進給率生效</p>		

<b>22930</b>	<b>EXTERN_PARALLEL_GEOAX</b>		
SD 編號	指派平行的通道軸給幾何軸		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：20	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	<p>與幾何軸平行之各軸的指派表。可使用此表將平行通道軸指派給幾何軸。然後可使用選擇平面的 G 功能 (G17 – G19) 和平行軸的軸名稱，將各平行軸啓用成爲幾何軸。然後可利用由 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB [ ] 定義的軸執行軸交換。</p> <p>前提：使用的通道軸必須爲有效 (在 AXCONF_MACHAX_USED 中指派)。</p> <p>若輸入零，則會停用對應的平行幾何軸。</p>		

參數說明

C.2 通道專屬機台參數

<b>24004</b>	<b>CHBFRAME_POWERON_MASK</b>		
MD 編號	開機後重設通道專屬的基本框架		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：0xFFFF	
變更於開機之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>此機台參數用於定義，在開機重設期間，通道專屬基本框架是否要重設為資料管理的初始狀態，亦即，平移和旋轉設為 0，比例縮放設為 1，鏡像關閉。可分開選擇個別的基本框架。</p> <p>Bit 0 與基本框架 0 對應，Bit 1 與基本框架 1 對應，依此類推。</p> <p>0: 開機時基本框架維持不變</p> <p>1: 開機時基本框架重設為資料管理的初始狀態。</p>		
對應至：	MD10651 \$MN_NCBFRAME_POWERON_MASK		

<b>24006</b>	<b>CHSFRAME_RESET_MASK</b>		
MD 編號	重設後啓用系統框架		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：0x7FF	
變更於重設 (RESET) 之後生效	保護等級：7/2	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	<p>在通道中計算、用於通道專屬系統框架重設設定的位元遮罩。</p> <p><b>Bit</b></p> <p>0：重設後，用於實際值設定及清除的系統框架生效。</p> <p>1：重設後，用於外部工作偏移的系統框架生效。</p> <p>2：保留，TCARR 和 PAROT 參考 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[]。</p> <p>3：保留，TOROT 和 TORFRAME 參考 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[]。</p> <p>4：重設後，用於工件參考點的系統框架生效。</p> <p>5：重設後，用於循環的系統框架生效。</p> <p>6：保留，重設行為取決於 \$MC_RESET_MODE_MASK。</p> <p>7：重設後，系統框架 \$P_ISO1FR (ISO G51.1 鏡像) 生效。</p> <p>8：重設後，系統框架 \$P_ISO2FR (ISO G68 2DROT) 生效。</p> <p>9：重設後，系統框架 \$P_ISO3FR (ISO G68 3DROT) 生效。</p> <p>10：重設後，系統框架 \$P_ISO4FR (ISO G51 比例) 生效。</p> <p>11：重設後，系統框架 \$P_RELFR 生效。</p>		
對應至：	MD28082 \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK		

<b>28082</b>	<b>MM_SYSTEM_FRAME_MASK</b>		
MD 編號	系統框架 (SRAM)		
預設值： 0x21, 0x21, ...	輸入值下限： 0	輸入值上限： 0x0000FF	
變更於開機之後生效	保護等級： 7/2	單位： -	
資料類型： DWORD			
意義：	<p>在通道中計算、用於通道專屬系統框架組態規劃的位元遮罩。</p> <p><b>Bit</b></p> <p>0： 用於實際值設定及清除的系統框架</p> <p>1: 用於外部工作偏移的系統框架</p> <p>2: 用於 TCARR 和 PAROT 的系統框架</p> <p>3: 用於 TOROT 和 TORFRAME 的系統框架</p> <p>4: 用於工件參考點的系統框架</p> <p>5: 用於循環的系統框架</p> <p>6: 用於轉換的系統框架</p> <p>7: 用於 \$P_ISO1FR (ISO G51.1 鏡像) 的系統框架</p> <p>8: 用於 \$P_ISO2FR (ISO G68 2DROT) 的系統框架</p> <p>9: 用於 \$P_ISO3FR (ISO G68 3DROT) 的系統框架</p> <p>10: 用於 \$P_ISO4FR (ISO G51 比例) 的系統框架</p> <p>11: 重設後，系統框架 \$P_RELFR 生效。</p>		
對應至：	MD28082 \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK		



### C.3 軸專屬設定參數

<b>43120</b>	<b>DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS</b>		
MD 編號	有效 G51 的軸向比例縮放因數預設值		
預設值：1	輸入值下限：-99999999	輸入值上限：99999999	
變更立即生效	保護等級：7/7		單位：-
資料類型：DWORD			
意義：	<p>此機台參數用於與外部程式語言搭配。在 \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1 才有效。</p> <p>若 G51 單節中未設定任何的軸向比例縮放因數 I、J 或 K，則 DEFAULT_SCALEFAKTOR_AXIS 生效。想讓比例縮放因數生效，必須設定 MD AXES_SCALE_ENABLE。</p>		

<b>43240</b>	<b>M19_SPOS</b>		
MD 編號	使用 M19 設定、以度表示的主軸位置		
預設值：0	輸入值下限：-359.999	輸入值上限：359.999	
變更立即生效	保護等級：7/7		單位：-
資料類型：DOUBLE			
意義：	此設定參數在西門子模式中亦有作用。		

### C.4 通道專屬設定參數

<b>42110</b>	<b>DEFAULT_FEED</b>		
SD 編號	路徑進給的預設值		
預設值：0	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更立即生效	保護等級：7/7	單位：-	
資料類型：DOUBLE			
意義：	此設定參數在工件程式啟動時計算，以考量在此時間點有效的進給率類型 (請參見 \$MC_GCODE_RESET_VALUES 或 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES)。		

<b>42140</b>	<b>DEFAULT_SCALE_FACTOR_P</b>		
SD 編號	位址 P 的預設比例縮放因數		
預設值：1	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更立即生效	保護等級：7/7	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	若單節中未設定任何比例縮放因數 P，則此機台參數的值生效。		
對應至：	MD22910 \$MC_WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALR		

<b>42150</b>	<b>DEFAULT_ROT_FACTOR_R</b>		
SD 編號	位址 R 的預設旋轉係數		
預設值：0	輸入值下限：-	輸入值上限：	
變更立即生效	保護等級：7/7	單位：-	
資料類型：DOUBLE			
意義：	在選擇旋轉功能 G68 時，如果未針對旋轉 R 設定任何因數，則啓用此設定參數的值。		

<b>42160</b>	<b>EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9</b>		
SD 編號	固定進給率 F1 - F9		
預設值：0	輸入值下限：-	輸入值上限：-	
變更立即生效	保護等級：2/7		單位：VELO
資料類型：DOUBLE			
意義：	編寫 F1 – F9 用的固定進給率值。如果設定機台參數 \$MC_FEEDRATE_F!_F9_ON=TRUE，則會讀入設定參數 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0] - \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[8] 的進給值，作為 F1 到 F9 的設定加工進給值。必須將快送進給率輸入到 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0] 中。		

<b>42520</b>	<b>CORNER_SLOWDOWNN_START</b>		
SD 編號	G62 中的進給率降低起點		
預設值：0	輸入值下限：-	輸入值上限：任意	
變更立即生效	保護等級：7/7		單位：毫米
資料類型：DOUBLE			
意義：	G62 中之進給率在轉角前開始降低的距離。		

<b>42522</b>	<b>CORNER_SLOWDOWN_END</b>		
SD 編號	G62 中的進給率降低終點		
預設值：0	輸入值下限：-	輸入值上限：任意	
變更立即生效	保護等級：7/7		單位：毫米
資料類型：DOUBLE			
意義：	G62 中進給率在轉角後保持降低的路徑長度。		

參數說明

C.4 通道專屬設定參數

<b>42524</b>	<b>CORNER_SLOWDOWN_OVR</b>		
SD 編號	G62 進給率降低調整		
預設值：0	輸入值下限：-	輸入值上限：任意	
變更立即生效	保護等級：7/7	單位：%	
資料類型：DOUBLE			
意義：	G62 中的轉角進給率降低因數調整。		

<b>42526</b>	<b>CORNER_SLOWDOWN_CRIT</b>		
SD 編號	G62、G21 中的轉角偵測		
預設值：0	輸入值下限：-	輸入值上限：任意	
變更立即生效	保護等級：7/7	單位：度	
資料類型：DOUBLE			
意義：	針對 G62、G21 的進給率降低功能，考量轉角的角度。		

<b>43340</b>	<b>EXTERN_REF_POSITION_G30_1</b>		
MD 編號	用於 G30.1 的參考點位置		
預設值：	輸入值下限：	輸入值上限：	
變更立即生效	保護等級：	單位：	
資料類型：DOUBLE			
意義：	設定參數 用於 G30.1 的參考點位置。 此設定參數在 CYCLE328 中計算。		

## C.5 通道專屬循環機械參數

表格 C- 1

<b>52800</b>	<b>ISO_M_ENABLE_POLAR_COORD</b>		
SD 編號	極座標		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更立即生效	保護等級：7/3		單位：-
資料類型：BYTE			
意義：	極座標 0：關閉 1：開啓		

<b>52802</b>	<b>ISO_ENABLE_INTERRUPTS</b>		
SD 編號	中斷處理		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更立即生效	保護等級：7/3		單位：-
資料類型：BYTE			
意義：	中斷處理 0：關閉 1：開啓		

<b>52804</b>	<b>ISO_ENABLE_DRYRUN</b>		
SD 編號	DRYRUN 期間處理略過		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更立即生效	保護等級：7/3		單位：-
資料類型：BYTE			
意義：	DRYRUN 期間攻牙 G74/G84 時處理略過 0：關閉 1：開啓		

參數說明

C.5 通道專屬循環機械參數

<b>52806</b>	<b>ISO_SCALING_SYSTEM</b>		
SD 編號	基本系統		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：2	
變更立即生效	保護等級：7/3	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	基本系統 0: 未定義 1: METRIC 2: INCH		

<b>52808</b>	<b>ISO_SIMULTAN_AXES_START</b>		
SD 編號	所有已編程的軸同時鑽頭位置逼近		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更立即生效	保護等級：7/3	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	所有已編程的軸同時鑽頭位置逼近 0: 關閉 1: 開啓		

<b>52810</b>	<b>ISO_T_DEEPHOLE_DRILL_MODE</b>		
SD 編號	含斷屑/排屑功能深鑽孔		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更立即生效	保護等級：7/3	單位：-	
資料類型：BYTE			
意義：	選擇深鑽孔類型 含斷屑功能深鑽孔 含排屑功能深鑽孔		

<b>55800</b>	<b>\$SCS_ISO_M_DRILLING_AXIS_IS_Z</b>		
SD 編號	依據平面的鑽孔軸 / 一律 Z 軸		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：1	
變更立即生效	保護等級：7/6		單位：-
資料類型：BYTE			
意義：	選擇鑽孔軸 0: 鑽孔軸垂直於生效平面 1: 鑽孔軸無論生效平面一律採用「Z」軸		

<b>55802</b>	<b>\$SCS_ISO_M_DRILLING_TYPE</b>		
SD 編號	攻牙類型		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：3	
變更立即生效	保護等級：7/6		單位：-
資料類型：BYTE			
意義：	選擇鑽孔軸 0: 無補正夾頭的攻牙 1: 搭配補償夾頭進行攻牙 2: 具備斷屑效果的深孔攻牙 3: 具備排屑效果的深孔攻牙		

參數說明

C.5 通道專屬循環機械參數

<b>55804</b>	<b>\$SCS_ISO_M_RETRACTION_FACTOR</b>		
SD 編號	退刀速率的係數 (0...200%)		
預設值：100	輸入值下限：0	輸入值上限：200	
變更立即生效	保護等級：7/6	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	退刀速率的係數 (0...200%)		

<b>55806</b>	<b>\$SCS_ISO_M_RETRACTION_DIR</b>		
SD 編號	G76/G87 的回退方向		
預設值：0	輸入值下限：0	輸入值上限：4	
變更立即生效	保護等級：7/6	單位：-	
資料類型：DWORD			
意義：	精密鑽孔及反向錐坑 G76/G87 的退刀方向 0: G17(-X) G18(-Z) G19(-Y) 1: G17(+X) G18(+Z) G19(+Y) 2: G17(-X) G18(-Z) G19(-Y) 3: G17(+Y) G18(+X) G19(+Z) 4: G17(-Y) G18(-X) G19(-Z)		



## 資料清單

## D.1 機台參數

編號	識別碼	名稱
一般 (\$MN_ ...)		
10604	WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE	幾何軸切換期間的加工區域限制
10615	NCFRAME_POWERON_MASK	開機期間刪除全域基本框架
10652	CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME	輪廓簡短描述中可調整的角度名稱
10654	RADIUS_NAME	輪廓簡短描述中可調整的非模態半徑名稱
10656	CHAMFER_NAME	輪廓簡短描述中可調整的倒角名稱
10704	DRYRUN_MASK	啓用空載運轉進給率
10706	SLASH_MASK	啓用單節略過功能
10715	M_NO_FCT_CYCLE[n]: 0, ..., 0	呼叫循環的 M 功能編號
10716	M_NO_FCT_CYCLE_NAME[ ]	使用 M 功能從 MD \$MN_NO_FCT_CYCLE 得到的換刀循環名稱
10717	T_NO_FCT_CYCLE_NAME	使用 T 編號的換刀循環名稱
10718	M_NO_FCT_CYCLE_PAR	含參數之 M 功能代換
10719	T_NO_FCT_CYCLE_MODE	針對 T 功能代換之參數指派
10760	G53_TOOLCORR	G53、G153 和 SUPA 的作用方式
10800	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN	用於通道同步化的第一個 M 編號
10802	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX	用於通道同步化的最後一個 M 編號
10804	EXTERN_M_NO_SET_INT	用於啓用 ASUB 的 M 功能
10806	EXTERN_M_NO_DISABLE_INT	用於停用 ASUB 的 M 功能
10808	EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96	執行中斷程式 (M96)
10810	EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL	爲 G31 P... 指派測量輸入
10814	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE	透過 M 功能呼叫巨集
10815	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME	M 功能巨集呼叫的子程序名稱
10818	EXTERN_INTERRUPT_NUM_ASUP	用於 ASUB 啓動 (M96) 的中斷編號

## D.1 機台參數

編號	識別碼	名稱
10820	EXTERN_INTERRUPT_NUM_RETRAC	用於快速退刀的中斷編號 (G10.6)
10880	EXTERN_CNC_SYSTEM	所包含程式被執行的外部控制系統
10882	NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[n]: 0-59	外部 NC 語言使用者專屬 G 指令清單
10884	EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG	求出不含小數點的設定值
10886	EXTERN_INCREMENT_SYSTEM	增量系統
10888	EXTERN_DIGITS_TOOL_NO	外部語言模式中 T 編號的位數
10890	EXTERN_TOOLPROG_MODE	以外部程式語言編寫換刀程式
18800	MM_EXTERN_LANGUAGE	控制系統中啓用的外部語言
<b>通道專屬 (\$MC_ ...)</b>		
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[ ]	將幾何軸指派給通道軸
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[ ]	通道中的幾何軸
20070	AXCONF_MACHAX_USED[ ]	通道中的有效機台軸編號
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[ ]	通道中的通道軸名稱
20094	SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR	用於切換到受控制主軸模式 (西門子模式) 的 M 編號
20095	EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR	用於切換到受控制主軸模式 (外部語言模式) 的 M 編號
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]: 0 到 G 代碼最大編號	重設 G 群組
20152	GCODE_RESET_MODE	G 群組的重設行爲
20154	EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n]: 0-30	定義在重新開機期間要啓用的 G 代碼，假設 NC 通道不是在西門子模式中執行。
20380	TOOL_CORR_MODE_G43G44	控制刀具長度補償 G43/G44
20382	TOOL_CORR_MOVE_MODE	取消刀具長度補償
20732	EXTERN_G0_LINEAR_MODE	G00 的插補行爲
20734	EXTERN_FUNCTION_MASK	外部語言功能遮罩
22420	FGROUP_DEFAULT_AXES[ ]	FGROUP 指令的預設值
22512	EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[n]: 0-7	在一個外部 NC 語言啓用時，NCK-PLC 介面輸出的 G 群組規格。
22900	STROKE_CHECK_INSIDE	保護區往哪一個方向 (內部/外部) 生效

編號	識別碼	名稱
22910	WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE	比例縮放因數的輸入解析度
22914	AXES_SCALE_ENABLE	啓用軸向比例縮放因數 (G51)
22920	EXTERN_FEEDRATE_F1_F9_ACTIV	啓用固定進給率 (F0 - F9)
22930	EXTERN_PARALLEL_GEOAX	指派平行通道幾何軸
24004	CHBFRAME_POWERON_MASK	開機後重設通道專屬的基本框架
24006	CHSFRAME_RESET_MASK	重設後啓用系統框架
28082	MM_SYSTEM_FRAME_MASK	系統框架 (SRAM)

## D.2 設定參數

編號	識別碼	名稱
<b>軸專屬</b>		
43120	DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS	有效 G51 的軸向比例縮放因數預設值
43240	M19_SPOS	使用 M19 設定、以度表示的主軸位置
43340	EXTERN_REF_POSITION_G30_1	用於 G30.1 的參考點位置
<b>通道專屬</b>		
42110	\$SC_DEFAULT_FEED	路徑進給的預設值
42140	\$SC_DEFAULT_SCALE_FACTOR_P	位址 P 的預設比例縮放因數
42150	\$SC_DEFAULT_ROT_FACTOR_R	旋轉角 R 的預設值
42520	\$SC_CORNER_SLOWDOWN_START	G62 中的進給率降低起點
42522	\$SC_CORNER_SLOWDOWN_END	G62 中的進給率降低終點
42524	\$SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR	G62 進給率降低調整
42526	\$SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT	G62、G21 中的轉角偵測

## D.3 變數

識別碼	類型	說明
\$C_A	實數	ISO 用語模式中，用於循環編寫之位址 A 的值
\$C_B	實數	ISO 用語模式中，用於循環編寫之位址 B 的值
....	....	.....
\$C_G	INT	外部模式中，用於循環呼叫的 G 編號
\$C_H	實數	ISO 用語模式中，用於循環編寫之位址 H 的值
\$C_I[]	實數	ISO 用語模式中，用於循環編寫及使用 G65/G66 之巨集技術之位址 I 的值。在這個巨集編程的單節中，最多可以設定 10 個值。數值依編寫順序儲存在陣列中。
\$C_I_ORDER[]	實數	請參考 \$C_I[] 的說明，此變數定義編寫順序
\$C_J[]	實數	請參考 \$C_I[] 的說明
\$C_J_ORDER[]	實數	請參考 \$C_I[] 的說明，此變數定義編寫順序
\$C_K[]	實數	請參考 \$C_I[] 的說明
\$C_K_ORDER[]	實數	請參考 \$C_I[] 的說明，此變數定義編寫順序
\$C_L	INT	ISO 用語模式中，用於循環編寫之位址 L 的值
\$C_M	實數	ISO 用語模式中，用於循環編寫之位址 M 的值
\$C_P	INT	ISO 用語模式中，用於循環編寫之位址 P 的值
\$C_Q	實數	ISO 用語模式中，用於循環編寫之位址 Q 的值
....	....	....
\$C_Z	INT	ISO 用語模式中，用於循環編寫之位址 Z 的值
\$C_TS	STRING	在位址 T 下設定的刀具識別字串
\$C_A_PROG	INT	位址 A 設定在含循環呼叫的單節中 0 = 未設定 1 = 已設定 (絕對) 3 = 已設定 (增量)

識別碼	類型	說明
\$C_B_PROG	INT	位址 B 設定在含循環呼叫的單節中 0 = 未設定 1 = 已設定 (絕對) 3 = 已設定 (增量)
....	....	....
\$C_G_PROG	INT	透過 G 功能設定殼循環
\$C_Z_PROG	INT	位址 Z 設定在含循環呼叫的單節中 0 = 未設定 1 = 已設定 (絕對) 3 = 已設定 (增量)
\$C_TS_PROG	INT	在位址 T 下設定刀具識別碼 TRUE = 已設定；FALSE = 未設定
\$C_ALL_PROG	INT	在含有循環呼叫的單節中，所有已設定之位址的位元樣式 Bit 0 = 位址 A Bit 25 = 位址 A Bit = 1 位址已設定 Bit = 0 位址未設定
\$P_EXTGG[n]	INT	外部語言的有效 G 代碼
\$C_INC_PROG	INT	在含有循環呼叫的單節中，所有用增量方式設定之位址的位元樣式 Bit 0 = 位址 A Bit 25 = 位址 A Bit = 1 位址以增量方式設定 Bit = 0 位址未設定為絕對值
\$C_I_NUM	INT	循環編寫：如果 \$C_I_PROG 中的 Bit 0 有設定，則值一定是 1。 巨集編寫：設定於單節中之位址 I 的數目 (最多 10 個)。
\$C_J_NUM	INT	請參考 \$C_I_NUM 的說明
\$C_K_NUM	INT	請參考 \$C_I_NUM 的說明
\$P_AP	INT	極座標 0 = 停用 (Off)，1 = 啟用 (On)

識別碼	類型	說明
\$C_TYP_PROG	INT	在含有循環呼叫的單節中，所有已設定之位址的位元樣式 Bit 0 = A Bit 25 = Z Bit = 0 軸設定為整數值 (INT) Bit = 1 軸設定為實數值 (REAL)
\$C_PI	INT	以 M9 編寫之中斷程序的程式編號





## 中斷

如果循環中偵測到錯誤狀態，或循環執行發生中斷，就會發出警報。

訊息從循環發出，顯示在控制系統的狀態列上。這些訊息不會造成加工中斷。

循環中產生的警報，編號為 61000 到 62999。依警報的反應和取消的條件，將此一大範圍再作細分。

表格 E- 1 警報編號和警報說明

警報編號	簡要描述	原因	說明/對策
一般警報			
61001	不正確的螺紋導程	CYCLE376T	指定的螺紋導程不正確
61003	循環中未設定進給率	CYCLE371T、 CYCLE374T、 CYCLE383T、 CYCLE384T、 CYCLE385T、 CYCLE381M、 CYCLE383M、 CYCLE384M、CYCLE387M	循環呼叫之前呼叫的單節中未設定 F 字，請參見西門子標準循環。
61004	幾何軸的組態規劃不正確	CYCLE328	幾何軸的順序不正確，請參見西門子標準循環。
61101	參考平面定義不正確	CYCLE375T、CYCLE81、 CYCLE83、CYCLE84、 CYCLE87	請參見西門子標準循環。
61102	未設定主軸轉向	CYCLE371T、 CYCLE374T、 CYCLE383T、 CYCLE384T、 CYCLE385T、 CYCLE381M、 CYCLE383M、 CYCLE384M、CYCLE387M	缺少主軸轉向設定 M03 或 M04，請參見西門子標準循環。

警報編號	簡要描述	原因	說明/對策
61107	初次鑽孔深度定義不正確		初次鑽孔深度和總鑽孔深度互相矛盾
61603	溝槽形狀定義不正確	CYCLE374T	溝槽深度的值等於 0
61607	起點設定不正確	CYCLE376T	起點落在加工範圍之外。
61610	未設定進給深度	CYCLE374T	進給值 = 0
<b>ISO 警報</b>			
61800	缺少外部 CNC 系統	CYCLE300、CYCLE328、CYCLE330、CYCLE371T、CYCLE374T、CYCLE376T、CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T、CYCLE381M、CYCLE383M、CYCLE384M、CYCLE387M	外部語言機台參數 MD18800 \$MN_MM_EX-TERN_LANGUAGE 或選項 Bit 19800 \$MN_EXTERN_LANGUAGE 未設定。
61801	G 代碼選擇錯誤	CYCLE300、CYCLE371T、CYCLE374T、CYCLE376T、CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T	在呼叫 CYCLE300<Value> 的程式中設定了不允許的值，或在 G 代碼系統的循環設定參數中指定了錯誤的值。
61802	錯誤的軸類型	CYCLE328、CYCLE330	設定的軸指派給主軸。
61803	設定的軸不存在	CYCLE328、CYCLE330	設定的軸不在控制系統中。檢查 MD20050-20080。
61804	設定的 位置超過參考點	CYCLE328、CYCLE330	設定的中間位置或目前的位置落在參考點之後。
61805	數值設定為絕對值及增量值	CYCLE328、CYCLE330、CYCLE371T、CYCLE374T、CYCLE376T、CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T	中間位置既設定為絕對值又設定為增量值。
61806	錯誤的軸指派	CYCLE328	錯誤的軸順序。

警報編號	簡要描述	原因	說明/對策
61807	設定的主軸轉向不正確	CYCLE384M	設定的主軸轉向與提供給循環的主軸轉向互相矛盾。
61808	缺少最終鑽孔深度或單一鑽孔深度	CYCLE383T、 CYCLE384T、 CYCLE385T、 CYCLE381M、 CYCLE383M、 CYCLE384M、CYCLE387M	G8x 單節中缺少總鑽孔深度 Z 或單一鑽孔深度 Q (初次呼叫循環)
61809	鑽孔位置不被允許	CYCLE383T、 CYCLE384T、CYCLE385T	
61810	無法使用 ISO G 代碼	CYCLE383T、 CYCLE384T、CYCLE385T	
61811	ISO 軸名稱不被允許	CYCLE328、CYCLE330、 CYCLE371T、 CYCLE374T、 CYCLE376T、CYCLE383T、 CYCLE384T、CYCLE385T	作呼叫的單節包含不被允許的 ISO 軸識別碼
61812	外部循環呼叫中的值定義不正確	CYCLE371T、 CYCLE376T、	作呼叫的單節包含不被允許的數值
61813	GUD 值定義不正確	CYCLE376T	在循環設定參數中輸入了錯誤的數值。
61814	此循環不能使用極座標	CYCLE381M、 CYCLE383M、 CYCLE384M、CYCLE387M	
61815	G40 未啟用	CYCLE374T、CYCLE376T	G40 在循環呼叫前未啟用。



# 字彙表

## A 曲線

Akima spline，以相切方式通過設定的插補點（三階多項式）。

## AC (適應控制)

可將製程變數 (例如路徑或軸專屬進給率) 表示成另一個被測量之製程變數 (例如主軸電流) 的函數來加以控制。典型應用：研磨期間維持固定不變的排屑量。

## AUTOMATIC 或自動模式

控制系統的操作模式 (依照 DIN 的單節順序)：為 NC 控制器的一種操作模式，此模式選擇 -> 工件程式並連續執行。

## B spline

B 曲線的設定點並非插補點，而是「檢查點」。所產生的曲線只是經過檢查點的附近，並不直接通過它們 (可選擇一次、二次或三次多項式)。

## C 曲線

C 曲線是最廣為人知及使用的曲線。此曲線沿切線以及沿曲率軸通過全部的插補點。此曲線使用三次多項式。

## C 軸

刀具使用這個軸來描繪所控制的旋轉或定位的移動。

## CNC 程式語言

CNC 程式語言是依據 DIN 66025 標準制定之具有高階語言延伸的程式語言。CNC 程式語言和高階語言延伸支援巨集定義 (循序陳述)。

## COM

數值控制系統的元件，用於履行及協調通訊。

## CPU

中央處理單元 -> 可程式邏輯控制器

## DRF

差動解算器功能 這是一項 NC 功能，為於自動模式中配合使用電子手輪建立增量工作偏移。

## HIGHSTEP

範圍 S7 – 300/400 中，不同 -> PLC 程式特徵的組合。

## I/O 模組

使用 I/O 模組來建立 CPU 和製程之間的連線。

I/O 模組為：

數位輸入及輸出模組

類比輸入及輸出模組

模擬器模組

## JOG

CNC 的操作模式 (在設定操作中)：機台可在 JOG 模式中設定。可使用方向鍵 (在 JOG 模式中) 逐步移動個別的軸和主軸。其他由 JOG 模式提供的功能有 -> 參考點逼近、-> REPOS (重新定位) -> 預先設定 -> (實際值指定)。

## MDA

控制操作模式：Manual Data Automatic = 在自動模式中手動輸入資料 可在 MDA 模式中輸入未參照主程式或子程序之個別的程式單節或單節序列；一按下 NC 起動按鍵，就會立即執行這些單節。

## NC

「Numerical Control」= 數值控制系統；包含機台刀具控制系統的所有元件：-> NCK、-> PLC、-> HMI、-> COM。

## NCK

數值控制核心 (Numerical Control Kernel)：為 NC 控制系統的元件，它執行 -> 工件程式且協調在機台刀具的移動。

## Net，網路

Net 或網路透過連接電纜連接數台 S7-300 與其他自動化或 HMI 裝置 (例如編寫裝置)。這些互連的裝置透過網路交換資料。

## NURBS

控制系統內部是根據 NURBS (non-uniform rational B splines) 執行動作控制和路徑插補。因此，針對所有操作模式，都有一個作為內部控制功能的標準程序 (SINUMERIK 840D sl)。

## OEM

對於想要建立自己的使用介面或想要將製程導向功能整合於控制系統中的機台製造商，我們提供了一系列專門用於 SINUMERIK 840D sl 的解決方案 (OEM 應用程式)。

## PCIN 資料傳送程式

PCIN 是一個用於透過序列介面傳送及接收 CNC 使用者資料 (例如工件程式、刀具偏移等) 的程序。PCIN 程式在安裝了 MS-DOS 作業系統的市售標準 PC 上執行。

## PLC

可程式邏輯控制器 -> 可程式邏輯控制器。-> NC 的元件：可編程設定的控制系統，用於執行機台刀具的控制邏輯。

## PLC 程式記憶體

PLC 使用者程式，使用者資料及 PLC 主程式一起儲存在 PLC 的 PLC 使用者記憶體中。PLC 使用者記憶體可擴充至 128 KB。

## PLC 編程

PLC 程式是以 STEP 7 軟體來編寫。STEP 7 設計軟體是在 Windows 標準作業系統下執行，包含 STEP 5 的設計功能，加上最新的功能提昇與發展。

## REPOS

1. 由操作員觸發的輪廓重新定位。

利用 REPOS，可以用方向鍵將刀具重新設定到中斷點。

2. 設定的輪廓重新定位

可透過程式指令選擇逼近策略：逼近中斷點、逼近開始單節、逼近最後單節、逼近路徑上於單節開頭及中斷點之間的某一點。

## R—參數

R—參數。編程人員可視需要在 -> 工件程式中指派或查詢 R—參數的值。

## S7 組態工具

「S7 組態工具」是用來定義模組參數的工具程式。「S7 組態工具」可在 -> 編寫裝置中設定不同的 -> CPU 和 I/O 模組參數集。這些參數會載入到 CPU 中。

## S7-300 匯流排

S7-300 是一種序列資料匯流排，提供適當的電壓給模組，且這些模組利用它作資料交換。模組之間透過插入式匯流排連接器互連。

## 刀具

用來將工件加工成所需形狀的工具。刀具包括車刀、銑刀、麻花鑽頭、雷射光束、研磨輪等。

## 刀具半徑補償

輪廓設定會假設所使用的刀具含有刀具頂端。但由於實務上並非總是如此，因此必須指定所使用刀具的曲率半徑，使刀具考量到允差。曲率的中心點以等距的偏移值循著輪廓移動，此偏移值與曲率半徑有對應關係。

## 刀具偏移

刀具選擇是在單節中使用 T 功能 (5 位數的整數值) 來作設定。每一個 T 編號最多可指派 9 支刀刀 (D 位址)。可透過參數設定控制系統中管理的刀具數目。

刀具長度補償是透過設定 D 編號來作選擇。



## 子單節

開頭為「N」的單節，它包含與加工步驟有關的資訊，例如標定位置。

## 子程序

一連串的 -> 工件程式指令，可以使用各種不同的輸出參數對它們作多次呼叫。子程序一定是從主程式呼叫。可將子程序鎖定，以防止未經授權的匯出以及不被允許的檢視。從類型來看， -> 循環是子程序。

## 工件

在機台刀具上製造/加工的零件。

## 工件座標系統

工件座標系統的原點是 -> 工件零點。對於在工件座標系統中編寫的加工循環來說，尺寸和方向都是參考這個系統。

## 工件程式

一連串的 NC 控制指令，組合起來用於對 -> 胚料執行特定 DO 指令，藉以建立特定的 -> 工件。

## 工件程式管理

可依據不同的 -> 工件，組織「工件程式管理」

功能。所要管理的程式和資料的數目取決於控制記憶體的容量，也可以透過機台參數的設定來作規劃。每一個檔案 (程式及資料) 的名稱最多可包含 16 個字母或數字字元。

## 工件零點

工件零點是 -> 工件座標系統的原點。它是根據它離機台零點的距離來決定。

## 工件輪廓

待製造/加工之工件的設定輪廓。

## 工作站號碼

工作站號碼代表 -> CPU 或 -> 編寫裝置或任何其他智慧型 I/O 模組的「聯絡地址」(假設這些裝置透過 -> 網路互相通訊)。工作站號碼是以 S7 工具指派給 CPU 或程式設計裝置 -> 「S7 組態工具」。

## 工作記憶體

工作記憶體是在 -> CPU 中讓處理器在執行應用程式時自由存取的記憶體 (RAM 或隨機存取記憶體)。

## 工作偏移

利用參考一個既有的零點和 -> 框架來為座標系統指定新的參考點。

### 1. 可設定

**SINUMERIK 840D sl**：每一個 CNC 軸都有可參數化數目的可調整工作偏移。每一個工作偏移都可以透過 G 功能選擇；此選擇是互斥性的。

### 2. 外部

定義工件零點位置的所有移動都可被一個  
利用手輪 (DRF 移動) 或  
PLC 定義的外部工作偏移疊加。

### 3. 可設定

可使用 TRANS 指令為所有路徑和定位軸設定工作偏移。

## 工作區

一個三次元的區域，刀具頂端可依機台的實體設計在其中移動。亦請參見 -> 保護區。

## 中斷

所有的 -> 訊息和警報都是以純文字顯示在操作面板上。警報文字包含日期、時間和適合的取消準則符號。

警報和訊息係依據下列準則分開顯示：

- 1. 工件程式中的警報和訊息：

警報和訊息可以直接從程式以純文字顯示。

- 2. 與機台有關的 PLC 警報和訊息可直接從 PLC 以純文字格式顯示。此顯示無需額外的功能單節。

## 中斷程序

中斷程序是特殊的 -> 子程序，可由加工程序的事件 (外部訊號) 啟動。此時，執行中的工件程式被中斷，且會自動儲存中斷點處的軸位置。請參見 -> ASUP

## 中繼單節

可利用有限數目的中繼單節 (不含在補償平面的移動的單節)，中斷包含選擇刀具偏移 (G41/G42) 的移動。利用中繼單節，可正確計算刀具偏移。可以在系統參數中設定控制系統所能夠事先讀取的中繼單節數目。

## 公制或英制尺寸

可以採用英制單位設定加工程式中的位置和螺紋導程數值。控制一定都是設定為基本系統，與編寫的測量單位 (G70/G71) 無關。

## 公制單位系統

長度是以 mm、米等單位表示的標準化系統。

## 反時限進給率

SINUMERIK 840D sl 控制器可指定(G93)軸移動的速率以代替單節中所儲存距離移動的進給率。

## 比例縮放

-> 框架的元件，用於執行針對軸的比例變更。

## 主要執行

已由單節準備解碼且完成準備的工件程式單節，會在「主要執行」中處理。

## 主要單節

開頭有加註「:」、且包含啟動 -> 工件程式所需之全部必要參數的單節。

## 主程式

一個以編號或名稱命名的 -> 工件程式，可從中呼叫其他主程式、子程序或 -> 循環。

## 主軸

主軸的功能具有兩個等級：

主軸：速度或位置控制的主軸驅動器，類比數位 (SINUMERIK 840D sl)

輔助主軸：不具解碼器之速率控制驅動器，例如用於動力工具者。

## 加工通道

使用通道結構可同時執行多個動作程序，以縮短停機時間。因此，舉例而言，裝載機的托台可在加工期間移動。此情況中，CNC 如同一個自主的控制系統，能獨立執行解碼、單節準備以及插補等操作。

## 加速度和急衝限度

為得到最佳的機台加速度、並同時保護機台零件，加工程式提供在瞬間 (無慣性) 及恆定 (無急衝) 加速度之間作切換的選項。

## 可設定的工作區限制

將刀具的移動範圍限制在所定義的可設定界限內。

## 可設定框架

可在程式正在執行時利用可設定 -> 框架動態地定義座標系統的新起點。定義方式有兩種：使用新框架的絕對定義，以及參考現有起點的附加定義。

## 可程式邏輯控制器

可程式邏輯控制器 (PLC) 是電子式控制系統，其功能如同程式儲存在控制系統中。因此，其結構和配線與控制功能無關。可程式邏輯控制器設計上和電腦完全相同，亦即，它們由含有記憶體的 CPU、I/O 模組以及內部匯流排系統所構成。I/O 模組和程式語言的選擇取決於所使用的技術。

## 外部工件偏移量

由 -> PLC 指定的工作偏移。

## 巨集

可將多個以不同程式語言編寫的指令碼結合到一個指令中。此一連續的縮略指令碼由 CNC 程式以使用者定義的名稱呼叫。這些指令碼由巨集逐一執行。

## 由輪廓快速退刀

發生中斷時，可以透過 CNC 加工程式初始一個動作，使得刀具可以快速從目前加工的工件輪廓退刀。退刀角和退刀路徑也可以透過參數作設定。可在快速退刀之後執行中斷常式。

## 全域主程式/子程序

每一個全域主程式/子程序只能以其名稱在目錄中儲存一次。然而，相同的名稱可以在同一個目錄中多次使用。

## 同步

-> 工件程式中的指令，用於在特定加工點協調不同 -> 通道中的工作循環。

## 同步主軸

在一個主控主軸與一或多個從屬主軸之間，達成準確的角度同步。以此方式，車床中的工件可迅速從主軸 1 轉移到主軸 2。

除了速率同步以外，也可以編寫主軸的相對角度位置，例如傾斜工件的「浮動」或位置定向轉移。

可同時實作多組的同步主軸。

## 同步動作

- 輔助功能輸出

工件加工期間可由 CNC 程式輸出技術功能到 PLC (-> 輔助功能)。這些輔助功能可 (舉例而言) 用來控制機台上的輔助設備 (通心軸、夾具、夾頭等)。

- 快速輔助功能輸出

此功能可以縮短 -> 輔助功能的確認時間，以及避免用於執行較不重要切換功能的非必要加工程序。

可結合同步化的動作來建立程式 (技術循環)。可 (舉例而言) 利用掃描數位輸入使各個軸程式在相同的 IPO 循環中啟動。

## 同步軸

同步軸和 -> 幾何軸作路徑移動所需要的時間相同。

## 多項式插補

多項式插補可以建立範圍非常廣泛的曲線特徵，包括直線、拋物線和指數函數。

## 存取權限

CNC 程式的單節由以下具有 7 個等級的

存取權限制系統來加以保護：

- 三個密碼保護等級，分別提供予系統製造商、機台製造商和使用者。
- 可使用 PLC 判斷四個鑰匙操作開關設定。

## 安全功能

控制系統具備一直維持生效的監控功能，利用此功能，可及早偵測到 -> CNC、可編程設定的控制系統 (-> PLC) 和機台中的錯誤，大幅減少工件、刀具或機台損壞的可能。發生故障或錯誤時，加工中斷、驅動裝置停止運轉。安全功能會記錄錯誤原因，並發出警報。在此同時，PLC 會收到觸發 CNC 警報的通知。

## 安全性整合

用於保護操作員及機台安全的有效保護，依據歐盟準則 >>89/392/EEC<<，依據 EN-954-1 (B 1-4 類別定義於此標準中) >>安全性整合等級 3<<，已整合於控制系統中提供安全功能以及測試。

保證故障時的安全性。安全性功能在發生個別故障的期間仍然有效。

## 曲線插補

控制系統可利用曲線插補產生一條平滑的弧線，為此，需要有幾個沿程式設定輪廓的插補點。

## 位址

位址為固定不變或可變的軸識別碼 (X、Y...)、主軸速率 (S)、進給率 (F)、圓弧半徑 (CR) 等。

## 快送

一個軸的最大快送速率是 (舉例而言) 用在將刀具從閒置位置移動到 -> 工件輪廓或把刀具從工件輪廓退刀回來。

## 系統變數

非由 -> 工件程式的編程人員所設定，但確實存在的變數。它是以含有符號 \$ 的資料型態和變數名稱來定義。亦請參見 -> 使用者定義的變數。

## 使用者介面

使用者介面 (UI) 是 CNC 的人機介面 (HMI)。它以螢幕顯示，含有 8 個橫向軟鍵和 8 個垂直軟鍵。

## 使用者自訂變數

使用者可在 -> 工件程式或資料單節中針對他們自己的目的來定義變數 (全域使用者資料)。變數定義包括指定資料類型和變數名稱。亦請參見 -> 系統變數

## 使用者記憶體

所有的程式和參數，如工件程式、子程序、註解、刀具偏移和工作偏移/框架以及通道和程式使用者資料，皆可儲存在共用的 CNC 使用者記憶體中。

## 固定機台原點

由機台定義出的唯一點，例如參考點。

## 定向刀具退刀

RETTOOL：如果加工被中斷 (例如刀具斷裂)，可使用程式指令依照使用者定義的路徑方位退刀。

## 定向主軸停止

將主軸停在已定義的方位角，以便 (舉例而言) 在指定的位置執行額外的加工操作。

## 定位軸

機台中一個用來執行輔助移動的軸 (例如刀庫、工作台運送)。定位軸是不使用 -> 路徑軸插補的軸。

## 初始化單節

初始化單節是特殊的 -> 程式單節。這些單節包含

必須在程式執行前指派的值。

在初始化先前已定義的資料或全域使用者資料方面，初始化單節是優先考慮的選擇。

## 初始化檔案

可為每一個 -> 工件建立一個初始化檔案。可將專屬於工件之針對不同變數值的指令儲存在初始化檔案中。

## 非同步子程序

- 可於某工件程式生效時，利用中斷訊號 (例如「快速 NC 輸入訊號」) 非同步地 (亦即獨立地) 啟動的工件程式。
- 可在某工件程式啟用時，以非同步的方式 (亦即與目前程式狀態無關) 利用中斷訊號 (例如「快速 NC 輸入訊號」) 加以啟動的工件程式。

## 保護區

在工作區內，刀具不能到達的三維區域 (可透過 MD 設定)。

## 指令軸

指令軸從同步動作開始啟動來對事件 (指令) 作回應。指令軸可以完全不與工件程式同步，而獨自定位、啟動和停止。

## 背隙補償

機台的機械背隙補償，例如主軸的背隙補償。可分別為輸入各軸的背隙補償。

## 英制測量系統

一種測量系統，此系統中，移動距離等等是以英制單位指定。



## 倒圓軸

利用倒圓軸，可使工件或刀具轉動某一個角度值，此值儲存在索引格點中。當達到門鎖時，磨圓軸即已「定位」。

## 修正值

利用位置編碼器測量，在實際軸位置和設定軸位置之間相差的距離。

## 剛性攻牙

此功能用於不使用補償夾頭進行攻牙。此情況中，主軸以插補旋轉軸的方式控制，所產生的效果是例如在對盲孔進行攻牙時，螺紋會直接加工到鑽孔深度 (先決條件：主軸以如同軸的方式操作)。

## 框架

框架是一種算數規則，可將一個直角座標系統轉換成另一個直角座標系統。框架包含的元件有 -> 工作偏移 -> 旋轉 -> 比例縮放以及 -> 鏡像。

## 記憶體重設

記憶體重設時，下列 -> CPU 記憶體會被抹除：

- -> 工作記憶體
- -> 載入記憶體的讀/寫區域
- -> 系統記憶體
- -> 備份記憶體

## 高速數位輸入/輸出

範例：可透過數位輸入啟動的高速 CNC 程式 (中斷常式)。可使用數位 CNC 輸出 (SINUMERIK 840D sl) 觸發由高速程式操作的切換功能。

## 動作同步

此功能可用來觸發與加工同時 (同步) 執行的動作。動作的起點是利用某一項條件來加以定義 (例如 PLC 輸入的狀態、單節開始執行後已經歷的時間)。動作同步化行動並未連結到單節界限。典型的範例

動作同步化行動為：在 PLC 的 M 功能及 H (輔助) 功能轉換或特定軸的剩餘距離刪除。

## 動態前饋控制

使用「動態加速相依前饋控制」功能，可完全克服因次要失誤而造成的輪廓不準確。使用前饋控制功能，可以用高刀具路徑速度達成極高的加工準確度。只需要一個工件程式便可選擇或取消全部的軸使用前饋控制功能。

## 參考點

機台上供 -> 機台軸的測量系統參考的點。

## 參考點逼近

若所使用的位置測量系統不是絕對編碼器，則必須啟動參考點逼近，如此測量系統所提供的實際值與機台座標系統的值才會相符。

## 基本座標系統

透過轉換，映射到機台座標系統上的直角座標系統。

編程人員使用基本座標系統的軸名稱，在 -> 工件程式中工作。如果沒有啟用 -> 轉換，則基本座標系統平行於 -> 機台座標系統。這兩種系統之間的差別只在於軸識別碼不同。

## 基準軸

一種軸，其設定點的值或實際值可用來計算偏移值。

## 接地

「接地」代表系統某一個部份的所有不導電、互相連接的零件，或某一項在發生錯誤時不會造成危險接觸電壓的資源。

## 啓用/停用

工作區域限制是一種透過由極限開關所設定的限制來限制軸動作的手段。可針對每一個軸設定一對數值，用以界定保護區的範圍。

## 啓動

開機後載入系統程式。

## 旋轉

-> 框架的元件，定義環繞特定角度旋轉的座標系統。

## 旋轉軸

旋轉軸用於將刀具或工件旋轉某一角度。

## 旋轉軸，持續轉動

旋轉軸的移動範圍可設為模組值 (可透過機台參數作調整) 或設為朝兩個方向永不停止的轉動，視相關的應用而定。持續轉動的旋轉軸用於 (舉例而言) 非圓形加工、研磨和捲繞作業。

## 旋轉進給率

在通道中將軸進給率設為主軸轉速的函數 (使用 G95 進行編寫)。

## 移動範圍

線性軸的最大可能移動範圍是  $\pm 9$  decades。絕對值取決於所選擇的資料輸入和位置控制之解析度，以及所使用的測量單位 (英制或公制)。

## 設定

針對程式之設計及執行，所有需要的檔案統稱為設定。

-> 工件程式的區段可以使用「LineFeed」(換行) 作結束。-> 主要單節和 -> 子單節之間有所區別。

## 設定參數

用於將機台特徵資訊提供給控制系統的資料；方法在系統軟體中定義。與 -> 機台參數不同，設定參數可由使用者修改。

## 設定關鍵字

-> 工件程式的程式設計語言中，具有精確定義的字元或字串 (請參閱編程手冊)。

## 軟鍵

名稱出現在螢幕上某一部份的按鍵。系統會依照相關的操作狀態自動調整讓哪些軟鍵出現。這些可自由編寫的功能鍵 (軟鍵) 會指派給透過軟體定義的特定功能。

## 軟體限制開關

利用軟體限制開關定義軸的移動範圍界限，用於防止托架接觸到硬體的極限開關。每一個軸可指派兩對數值，這些數值可透過 -> PLC 個別啓用。

## 通道結構

利用通道結構，可同時或非同步地處理個別通道的 -> 程式。

## 連接線

連接線是預組裝電纜，或預先組裝且兩端有接頭可立即使用的雙線電纜。連接線為用於透過 -> 「介面」將 -> CPU 連接到 -> 程式設計裝置或另一個 CPU。

## 連續路徑模式

連續路徑模式的目的是防止 -> 路徑軸在工件程式的單節邊界處發生會對操作員、機器或其他工廠資產造成不利影響的極端加速度。連續加速模式預期可改善 NC 程式中單節之間的轉移，且使路徑速度儘可能保持不變。

## 速度控制

如果只需於單節中對位置作很小調整的移動，控制系統可執行越過數個單節的預讀評估 (-> 預讀)，以便在一段期間內達到可接受的移動速率。

## 速限

最高/最低 (主軸)速率：最大主軸轉速是利用由 -> PLC 在機台參數中指定的值或 -> 設定參數指定的值來加以限制。

## 備份

將記憶體內容複製到外部儲存裝置中，以便備份/保存資料。

## 備檔

將檔案或目錄匯出到外部的記憶媒介中。

## 剩餘距離的刪除

工件程式中用來停止加工及刪除剩餘距離的指令。

## 單節查找

利用單節查找功能，可直接跳到工件程式中任何適宜位置，以便開始或繼續加工。此功能的用途是執行工件程式測試，或在中斷之後繼續加工。

## 幾何形狀

在 -> 工件座標系統中對 -> 工件的描述。

## 幾何軸

幾何軸用於在工件座標系統中定義一個二維或三維的範圍。

## 循環

是受到保護的子程序，於工件加工操作中重複執行。

## 循環支援

可用的循環列在「Program」(程式) 操作區中的「Cycle support」(循環支援) 功能表中。選擇想要執行的循環之後，用來指派數值的參數便會以純文字顯示。

## 插補循環

插補循環是由多個基本系統循環所構成。插補循環用於指定利用位置控制器更新設定點介面所需要的循環時間。速度曲線的解析度由插補循環決定。

## 插補補償

插補補償可以補償由製造程序所造成之導螺桿誤差 (SSFK) 及測量系統誤差 (MSF)。

## 插補器

為 -> NCK 的邏輯單元，可用於依據工件程式中指定的目標位置為所要執行之各軸的移動決定中間值。

## 絕對尺寸

參照目前有效座標系統原點的座標來指定軸動作目的地。亦請參見 -> 增量座標

## 診斷

- 控制的操作區。
- 控制系統包含一個自我診斷程式和一些服務測試程序：狀態、警報和服務顯示。

## 象限錯誤補償

利用象限錯誤補償，可以大幅度修正象限轉移中因導軌摩擦上的損失而造成的輪廓誤差。利用圓弧測試來定義象限錯誤補償的參數。

## 軸

各 CNC 軸係依照它們的功能以如下方式設定：

- 軸：插補路徑軸
- 定位軸：具軸專屬進給率之非插補進給及定位軸；這些軸可移動超出單節界限。定位軸不必參與刀具的加工。它們包含 (舉例而言) 刀具進給器、刀庫等。

## 軸/主軸代換

軸/主軸由機台參數固定指派給特定的通道。此一由機台參數所作的指派可利用程式指令加以重設，且可將軸/主軸指派給另一個通道。

## 軸識別碼

依照 DIN 66217 的定義，使用識別碼 X、Y 和 Z 來標示各軸，形成順時針的直角 -> 座標系統。

繞 X、Y 和 Z 旋轉的各個 -> 旋轉軸，指派識別碼為 A、B 和 C。其他與前述各軸平行的軸可以用其他字母代表。

## 進給率調整

在進給率調整中，操作面板中輸入的、或由 PLC 所指定的當前進給率，將取代程式設定的進給率 (0 – 200%)。也可以在加工程式中利用可設定的百分比值 (1 – 200%) 來達成進給率調整。

也可以利用同步動作來完成進給率修正，不論目前執行中的程式為何。

## 間距控制 (3D)，以感測器驅動

可將特定軸的位置平移表示成所測量製程變數 (例如類比輸入、主軸電流...) 的函數來加以控制。此功能可用來自動維持固定的距離，以便達成相關加工的特定技術要求。

## 傾斜表面加工

「傾斜表面加工」功能支援相對於機台座標平面的傾斜工件表面上進行鑽孔及銑削加工操作。傾斜表面的位置可利用座標系統的傾斜位置來加以定義 (請參見框架編寫)。

## 傾斜軸

依據指定角度的含允差固定角插補，用於傾斜進給軸或研磨輪。傾斜軸是在直角座標系統中設定及顯示。

## 圓弧插補

圓弧插補中，-> 刀具在圓弧路徑上對工件進行加工的期間，會以確定的進給率、在已定義的輪廓點之間移動。

## 極座標

一種座標系統，此系統中，平面內某一點的位置是定義成它與座標原點之間的距離，角度是以其半徑向量定義。

### 補償表

包含插補點的表格。針對基本軸選定的位置，能提供偏移軸的偏移值。

### 補償記憶體

控制系統中的資料儲存區，刀具偏移資料儲存在這裡面。

### 補償軸

含有設定點或所含實際值經補償值修改的軸。

### 資料字組

在 -> PLC 資料單節內部的資料單位，其大小為 2 個位元組。

### 資料單節

- -> PLC 中使用的資料單位，可透過 -> HIGHSTEP 程式存取。
- -> NC 中的資料單位：包含關於全域使用者資料之資料定義的資料單節。可在此資料定義期間直接將它初始化。

### 路徑速度

可設定的最大路徑速度取決於輸入解析度。可設定的最大路徑速度，以 (舉例而言) 0.1 mm 的解析度表示，即代表 1.000 米/分鐘。

### 路徑軸

路徑軸是 -> 通道中的全部加工軸，該通道由 -> 插補器控制該全部加工軸，使得它們同時啟動、加速並同時抵達其終點位置。

### 路徑進給率

路徑進給率對 -> 路徑軸有作用。它代表參與操作之 -> 路徑軸的進給率幾何總和。

### 逼近固定點

可使機台逼近已定義的固定點，例如換刀點、載入點、托板更換點等。這些點的座標儲存在控制系統中。可能的話，控制系統會以 -> 快送逼近這些軸。



## 電子手輪

利用電子手輪，可以用手動模式同時操作選取的軸。電子手輪的脈波由增量分析器加以計算。

## 預先設定

利用預先設定功能，可在機台座標系統中重新定義機台零點。進行預先設定時，軸並不移動；相反地，是輸入一個新的位置值作為目前的軸位置。

## 預處理記憶體，動態

移動單節執行之前，會先在「預處理」記憶體中作準備 (預處理) 以及儲存。從這個記憶體可以用非常快的速率執行單節程序。加工期間可連續不斷地將單節載入到預處理記憶體中。

## 預處理停止

是一個程式指令。在工件程式中，儲存在預處理記憶體中的所有先前已準備好的單節都已經處理之後，下一個單節才會執行。

## 預讀

「預讀」功能利用可參數化的移動單節編號加以事先判斷，以獲得最佳的加工速率。

## 預讀輪廓碰撞

控制系統可辨認並報告下列碰撞類型：  
行進路徑比刀具半徑短。  
內轉角的寬度小於刀具直徑。

## 精確停止

如果程式中有設定精確停止，則會精確地逼近單節中指定的位置，而且必要時，會以很慢的速率逼近。為降低啟動速率，針對快送和進給率，定義了 -> 精確停止臨界值。

## 精確停止臨界值

在所有路徑軸都已經達到它們的精確停止臨界值之後，控制系統以將其視為已經精確抵達終點來回應。 -> 工件程式從下一個單節繼續執行加工。

## 語言

系統可以用 5 種語言顯示使用者介面、系統訊息和警報的文字。

系統語言：英文、德文、法文、義大利文與西班牙文。使用者可從控制系統的清單中選擇兩種語言。

## 輔助功能

輔助功能可用來在工件程式中傳送 -> 參數給 -> PLC，然後觸發由機台製造商定義的反應。

## 增量

軸移動的終點是由所要涵蓋的距離以及參考已到達點的方向所定義。亦請參見 -> 絕對座標。

以增量值指定行進路徑的長度。增量值的數目可儲存在 -> 設定參數中，也可以使用 10、100、1000 和 10000 等按鍵來選擇它。

## 標準循環

標準循環用於針對下列作業規劃經常重複執行的 DO 操作：

- 鑽孔/銑削
- 測量刀具及工件

可用的循環列在「Program」(程式) 操作區中的「Cycle support」(循環支援) 功能表中。選擇想要執行的循環之後，用來指派數值的參數便會以純文字顯示。

## 模式群組

所有的軸/主軸在一段隨機指定的時間指派給一個單一的通道。每一個通道指派給一個模式群組 (BAG)。相同的 -> 模式一定是指定給一個模式群組中的通道。

## 編輯器

編輯器用於建立、變更、增加、連接及插入程式/文字/程式單節。

## 線上刀具偏移

此功能僅用於研磨刀具。

因磨光而造成的研磨輪尺寸縮小量被傳送到相關的生效刀具作為刀具偏移量並立刻生效。

## 線性插補

線性插補中，在對工件加工的期間，刀具沿直線移動到終點。

## 線性軸

與旋轉軸相反，直線軸用來定義直線。

## 調整

控制系統可手動調整或可程式化的特點，讓使用者可以覆蓋已設定的進給率和速率，以配合所用的特殊刀具或材料。

## 輪廓

工件的輪廓。

## 輪廓監控

監控後續誤差，藉以將輪廓的精確度控制在定義的公差範圍內。因此，舉例而言，驅動器過載可能導致故障，這種情況不能接受。此情況中，系統會發出警報，各軸會停止運轉。

## 導螺桿錯誤補償

針對參與進給移動之主軸的機台，補償其不準確性。誤差是由控制系統根據儲存在控制系統中的測量偏差值進行補償。

## 操作模式

SINUMERIK 控制系統的操作員控制概念。可使用的模式如下：-> JOG、-> MDA 和 -> AUTOMATIC。

### 機台座標系統

由機台刀具各軸所定義的座標系統。

### 機台控制面板

機台刀具的控制面板上具備例如按鍵、旋轉開關等操作控制器以及例如 LED 等簡單的顯示器。機台控制面板可透過 PLC 直接控制機台刀具。

### 機台零點

機台刀具上的一個供所有 (由它所衍生之) 測量系統參考的固定點。

### 遵循輸入

遵循輸入是一種建立及修正工件程式的方式。可透過鍵盤輸入個別的程式單節並立即執行。利用方向鍵或手輪所逼近的位置也能夠儲存。可將例如 G 功能、進給率或 M 功能等額外資訊輸入到同一個單節中。

### 飽率

資料傳輸速率 (位元/秒)。

### 螺旋插補

「螺旋插補」功能特別適合於以型銑刀加工母螺紋或公螺紋以及銑削潤滑溝槽等情況。螺旋有兩種移動方式：

平面內的圓弧移動

垂直於平面的直線移動

### 轉移

此功能可用於銑削旋轉工件的外輪廓，例如四邊形工件 (含旋轉軸的線性軸)。

也可以使用兩個線性軸和一個旋轉軸來進行 3D 插補。轉移的優點是，透過完整的加工，簡化了編寫且改善機台的效能：車削及銑削加工可在同一部機台上執行，無需重新挾持的動作。

## 轉換

如果程式是在直角座標系統中完成，但要在另一個非直角座標系統中執行 (例如以機台軸作為旋轉軸)；則使用傾斜軸和 5-軸轉換來搭配轉移 (transmit) 功能。

## 識別碼

依據 DIN 66025，變數 (算術變數、系統變數、使用者變數)、子程序、辭彙和字詞等的識別碼可包含數個位址字元。這些字元的意義與單節語法中的字詞相同。識別碼必須是獨一無二的。不同物件一定要使用不同的識別碼。

## 辭彙

-> 在工件程式的編程語言中，具有特定的標記方式且已定義特定含義的字詞。

## 鏡像

鏡像將相對於某一個軸的輪廓座標值符號倒反。可同時對多個軸執行鏡像。

## 類比輸入及輸出模組

比輸入及輸出模組是用於類比處理訊號的感測器。

類比輸入模組用於將測量到的類比值轉換成數位值，以便在 CPU 中處理。類比輸入模組將數位值轉換成受控變數。

## 變數定義

藉由指定資料型態和變數名稱來定義變數。可以用變數名稱存取變數的值。

## 鑰匙開關

**S7-300**：在 S7-300 中，鑰匙操作開關是 -> CPU 中的模式選擇開關。鑰匙操作開關是利用一把可取下的鑰匙進行操作。

**840D sl**：-> 機台控制面板上的鑰匙操作開關有四個位置，控制系統的作業系統已經指派適當的功能給這些位置。每一個鑰匙操作開關有三支不同顏色的鑰匙，可在指定的位置把它們取下。



# 索引

## C

CDOF, 68

CDON, 68

## F

F 功能, 12

## G

G 代碼

顯示, 8

G00, 12, 19, 20, 165

線性插補, 20

G01, 21, 165

G02, 24, 165

G02、G03, 22, 28

G02.2, 165

G03, 24, 165

G03.2, 165

G04, 59, 168

G05, 168

G05.1, 168

G07.1, 30, 168

G08, 168

G09, 168

G09, G61, 80

G10, 121, 168

G10.6, 129, 168

G11, 168

G12.1, 169

G12.1、G13.1, 127

G13.1, 169

G15, 168

G15、G16, 126

G16, 168

G17, 165

G17、G18、G19

平行軸, 47

選擇平面, 46

G18, 165

G19, 165

G20, 166

G20、G21, 52

G21, 166

G22, 165

G22、G23, 121

G23, 165

G27, 36, 168

G28, 34, 168

G290, 8, 169

G291, 8, 169

G30, 37, 168

G30.1, 168

G31, 130, 168

G31、P1 - P4, 132

G33, 120, 165

G40, 166

G40、G41、G42, 64

G41, 166

G42, 166

G43, 166

G43、G44、G49, 61

G44, 166

G49, 166  
G50, 167  
G50、G51, 53  
G50.1, 169  
G50.1、G51.1, 57  
G51, 167  
G51.1, 169  
G52, 45, 168  
G53, 40, 168  
G54, 167  
G54 P0, 167  
G54.1, 167  
G54P{1...100}, 167  
G55, 167  
G56, 167  
G57, 167  
G58, 167  
G59, 167  
G60, 168  
G61, 167  
G62, 77, 167  
G63, 80, 167  
G64, 80, 167  
G65, 168  
G65、G66、G67, 136  
G66, 167  
G67, 167  
G68, 167  
G69, 167  
G72.1, 168  
G72.1、G72.2, 148  
G72.2, 168  
G73, 86, 166  
G74, 111, 166  
G76, 89, 166  
G80, 117, 166

G81, 92, 166  
G82, 94, 166  
G83, 96, 166  
G84, 108, 166  
G84 或 G74, 114  
G85, 99, 166  
G86, 101, 166  
G87, 103, 166  
G89, 106, 166  
G90, 165  
G90、G91, 51  
G91, 165  
G92, 41, 168  
G92.1, 42, 168  
G93, 17, 165  
G94, 17, 165  
G95, 17, 165  
G96, 167  
G97, 167  
G98, 166  
G99, 166

## H

HMI, 157

## I

ISO 用語模式, 7

## M

M 功能, 72  
M 功能有多種使用方式。 , 76  
M00, 73  
M01, 73  
M02, 73



M30, 73

M96、M97, 133

M98、M99, 123

## S

S 功能, 72

## 二劃

刀具功能, 72

刀具半徑補償, 64

刀具偏移功能, 60

刀具偏移參數記憶體, 60

刀長補償, 61

## 三劃

小數點, 9

已儲存的行進限制 B 和 C, 121

干涉檢查, 68

## 四劃

中斷, 225

反時性進給, 17

支援程式的功能, 121

比例縮放, 53

## 五劃

主軸功能, 72

可設定的參數輸入, 121

可設定的最大軸移動值, 9

巨集程式, 136

用於停止操作的 M 功能, 73

## 六劃

在一個單節中指定數個 M 功能, 76

自動返回旋轉軸參考點, 35

自動座標系統, 45

西門子模式, 7

## 七劃

刪除剩餘距離, 130

快送, 12

快送移動, 19

快速退刀, 129

每分鐘線性進給量, 17

## 八劃

呼叫巨集程式, 136

定義座標值的輸入模式, 51

空載運轉模式, 151

附加功能, 72

## 九劃

英制/公制輸入, 52

## 十劃

特殊功能, 148

## 十一劃

停頓時間, 59

參考點選擇, 37

基本座標系統, 40, 41

將進給 F 設定成一位數的數字, 14

旋轉進給率, 17

略過單節, 11

略過等級, 151  
第二附加功能, 76

## 十二劃

單節略過等級, 11  
單節壓縮, 79  
單節壓縮功能, 79  
插補指令, 19  
程式中斷功能, 133  
絕對/增量座標, 51  
註解, 11

## 十三劃

圓柱插補, 30  
極座標, 126  
路徑進給, 12

## 十四劃

漸開線插補, 29

## 十五劃

模態呼叫, 139  
編寫輪廓定義, 26  
線性插補, 21

## 十六劃

操作模式  
    切換, 8  
機台參數  
    ISO 循環, 213  
錯誤訊息, 225  
錯誤偵測開啓 (Error Detection ON) 模式中的定位, 20

## 十七劃

檢查返回參考點, 36  
螺紋  
    多重, 120  
螺旋插補, 28

## 十八劃

簡單呼叫, 136  
轉角調整, 77