

操作手冊

HUST H6C / H9C 系列數控器

【通用型】

(適用機型: H6C / H6CL / H9C / H9CL)

Nov. , 2011

億圖實業股份有限公司
台灣苗栗縣頭份鎮工業路 80 號
Tel:(037)623242 · Fax:(037)623241

目 錄

1	HUST H6C / H9C 系列控制器之特性與功能簡介	1-1
----------	-------------------------------------	------------

2	程式製作的基本概念	2-1
----------	------------------	------------

2.1	加工程式	2-1
2.2	程式設計方法	2-1
2.3	程式的組成	2-2
2.4	座標系統	2-5
2.4.1	座標軸	2-5
2.4.2	位移控制座標	2-6
2.4.3	工件原點	2-8
2.4.4	機械原點	2-8
2.5	數值控制範圍	2-9

3	程式設計及指令碼	3-1
----------	-----------------	------------

3.1	指令碼	3-1
3.2	快速定位, G00	3-3
3.3	直線切削, G01	3-7
3.4	CNC 標準模式與主僕式模式	3-9
3.5	圓弧切削, G02, G03	3-19
3.6	圓弧(螺線) 切削, G02 ,G03 及 G17 ,G18 ,G19	3-26
3.7	暫停指令, G04	3-31
3.8	自動進給到整數位置, G07	3-31
3.9	設定機械座標, G08	3-32
3.10	數據設定, G10	3-34
3.10.1	G10 方式設定工件原點 (建議使用方式) ,G10	3-35
3.10.2	刀具幾何長度補正設定, G10	3-36
3.10.3	迴圈計數值設定及清除, G10	3-37
3.11	簡易輸出/入控制, G11, G12, G14	3-39
3.11.1	簡易輸出/入控制, G11	3-40
3.11.2	簡易輸入控制, G12	3-47
3.11.3	簡易輸出/入控制, G14	3-52

3.12	自動回歸第一參考點,G28	3-56
3.13	自動從參考點複歸,G29	3-56
3.14	第二參考點,G30	3-57
3.15	跳躍指令,G31	3-57
3.15.1	跳躍指令說明	3-58
3.15.2	一般跳躍指令,G31	3-61
3.15.3	高速跳躍指令,G31	3-62
3.16	工作座標系設定	3-67
3.16.1	機械座標系 (HOME)	3-67
3.16.2	工作座標系,G54~G59	3-68
3.17	切削速度進給方式控制指令,G98,G99	3-70
3.18	客戶自設程式群(MACRO)指令,G65	3-72
3.19	加工程式	3-101
3.19.1	線性軸迴圈重複命令,G00,G01,G02,G03	3-101
3.19.2	輔助功能 (M-碼及S-碼)	3-102
3.19.3	副程式	3-103

4 刀具補正 4-1

4.1	刀具長度 (位移) 補正	4-1
4.2	長度補正量更改與輸入	4-3

5 控制器按鍵及畫面顯示 5-1

5.1	控制器按鍵及功能模式選擇	5-2
5.2	畫面顯示說明	5-4
5.2.1	開機畫面顯示	5-4
5.2.2	座標位置顯示幕	5-5
5.2.3	編輯顯示幕	5-6
5.2.4	檔案目錄顯示幕	5-6
5.2.5	寸動顯示	5-7
5.2.6	教導顯示幕	5-8
5.2.7	測試 I/O 和 KEY 顯示幕	5-8
5.2.8	MCM 參數顯示幕	5-9
5.2.9	描圖顯示	5-10

6 程式編輯輸入操作 6-1

6.1	程式的選擇	6-1
6.2	編輯新程式	6-2
6.3	修改舊程式	6-4
6.4	教導模式 (Teach Mode) 編輯程式	6-8
6.5	數值小數點輸入法則	6-9
6.6	編輯注意事項	6-11

7 MCM 機械常數設定操作 7-1

7.1	機械常數設定操作	7-1
	機械常數 (MCM) 設定表	7-2
7.2	機械常數設定說明	7-27

8 手動操作及資料登錄 8-1

8.1	手動操作方法	8-1
8.1.1	回機械原點 (HOME)	8-1
8.1.2	手動微調進給操作 (JOG)	8-4
8.1.3	手動 G01 速度調整操作 (MFO%)	8-6
8.1.4	手動 G00 速度調整操作	8-6
8.2	MDI 單節操作	8-7
8.3	自動執行操作 (AUTO)	8-8
8.4	自動單節程式執行操作 (AUTO SINGLE)	8-9
8.5	軸向進給暫停 (FEED HOLD)	8-9
8.6	選擇性停止功能 (OPSTP)	8-9
8.7	跳節執行 (SKIP)	8-10
8.8	程式快速空跑 (DRYRUN)	8-11
8.9	手搖輪測試程式模式 (MPG TEST MODE)	8-11
8.10	程式再啓動 (RE-START)	8-12
8.11	單節間圓角連接 (Round Corner Operation)	8-14

9 文件傳輸 9-1

9.1	電腦通過 RS232 與控制器線上作業	9-1
9.1.1	從電腦到控制器 (工件程式)	9-2
9.1.2	從控制器到電腦 (工件程式)	9-4
9.1.3	從電腦到控制器 (MCM 資料)	9-5
9.1.4	從控制器到電腦 (MCM 資料)	9-6
9.1.5	從電腦到控制器 (變數資料)	9-6
9.1.6	從控制器到電腦 (變數資料)	9-7
9.1.7	從電腦到控制器 (PLC 階梯圖)	9-7
9.1.8	從電腦到控制器 (LCD 畫面)	9-8
9.1.9	從電腦到控制器 (系統)	9-8
9.1.10	從電腦到控制器 (填充表格)	9-9
9.1.11	從電腦到控制器 (ARM)	9-9
9.1.12	HCON.EXE 程式操作	9-11
9.1.13	RS232C 接線	9-15
9.2	HUST H6C/H9C 傳輸模式	9-16
9.3	USB 設備模式	9-17
9.4	USB 主機模式	9-17
9.4	標準 H6C / H9C 系列傳輸介面操作說明	9-17
9.4.1	檔案下載介面	9-19
9.4.2	檔案上傳介面	9-21

10 偵錯資訊解說 10-1

11 附錄 A 11-1

11.1	如何選擇慣量合適之伺服馬達	11-1
11.1.1	負載慣量之計算	11-1
11.2	如何選擇最適的馬達	11-4
11.3	如何計算變壓器的安培數	11-8
11.4	被動 ENCODER	11-8
11.4.1	被動 ENCODER - 台車式同步裁剪 (FLY CUT)	11-9
11.4.2	被動 ENCODER - 長度補償	11-9

12 附錄 B - zDNC 邊傳邊做使用說明 12-1

開始	12-1
如何先進入 Option 設定畫面	12-1

PC TO CNC	12-2
CNC TO PC	12-3
注意事項	12-3

13 附錄 C - 宣告程式使用說明 13-1

1 HUST H6C / H9C 系列數控器之功能與特性簡介

- H6C 系列最大控制軸數：X, Y, Z, A, B, C 六軸。
- H9C 系列最大控制軸數：X, Y, Z, A, B, C, U, V, W 九軸。
- 電壓命令型伺服系統,最大響應速度,每秒 100 萬個脈波 (1000 KPPS) 解析度 $1\mu\text{m}$ 時,速度可達每分鐘 30 米。
- 可自由設計簡易之 LCD 螢幕,利用 LCD 顯示編輯系統,簡單易學。並可選擇 PC 螢幕顯示編輯軟體,便於監視或檢驗程式。經電腦 RS232 介面,可由 PC 傳送並執行程式 (邊傳邊做),或直接通過 USB 介面進行傳輸。
- 除一般程式設計外,亦可由 CAD/CAM 製作完成,經 USB 或電腦 RS232C 介面輸入。
- 可自由規劃個人專屬 KEYBOARD 或指撥設定。
- H6C / H9C 系列控制器可經由滾輪及被動 ENCODER 同時回授,相互比對,確認送料長度。
- 主機程式記憶儲存容量,512K。
- 關機後,以電池系統保存程式 (Battery Backup)。
- MCM 參數設定表,可針對不同 CNC 機台特性,設定機械參數,增加配機之親和性。
- 具齒隙補償功能,可以調整導螺桿因使用後,所產生的齒隙誤差。
- 具 6 組工作坐標系設定功能,能便利程式設計與工件加工。
- 客戶自設程式群功能 (MACRO)。
- 刀具進給率可設定為毫米/分鐘或毫米/每轉。
- 單節間不停頓模式功能。
- 單節跳躍功能 (Option Skip)。

- 選擇性停止 (Option Stop),進給暫停 (Feed Hold) 功能。
- 自我診斷及錯誤指示功能。
- 切削圓弧時,可以直接用 R-值表示半徑,亦可使用I與J值。
- 各軸均可設定為主、僕模式。
- 具 MPG 手搖輪介面,可執行手搖輪測試程式。(MPG Test)
- 提供標準 48-INPUT/32-OUTPUT 之可程式邏輯控制點。
(最大可控制 256-INPUT/176-OUTPUT)

本操作說明書,說明程式製作, MCM 參數設定,控制器操作,並在每個程式指令說明後,加上範例及解說。表 1-1 是 HUST H6C / H9C 系列數控器的 G-指令功能。

本操作手冊是,針對 HUST H6C / H9C 系列控制器的功能加以解說。機械規格因各廠牌不盡相同,有關機械規格部份,請以機械操作說明為準。

參考本書之後,若有不明之處,或使用時產生問題且無法排除,請詳訴問題,並利用傳真或 E-mail 方式通知本公司,我們會儘快回復您的問題。

表1-1 HUST H6C / H9C 系列 G-指令功能碼

G 指 令 碼 一 覽 表			
G 碼	功 能 說 明	G 碼	功 能 說 明
* 00	# 快速定位 (快速進給)	* 43	刀具長度補正呼叫
* 01	# 直線切削 (切削進給)	* 49	# 刀具長度補正取消
* 02	圓弧切削正轉 (CW)		
* 03	圓弧切削反轉 (CCW)	* 54	# 第一工作座標
04	暫停	* 55	第二工作座標
07	自動進給到整數位置	* 56	第三工作座標
08	設定機械座標	* 57	第四工作座標
10	數據設定	* 58	第五工作座標
11	簡易 I/O 控制	* 59	第六工作座標
12	簡易輸入控制		
14	簡易 I/O 控制	65	客戶自設群指令 (MACRO)
* 17	# X Y 平面		
* 18	# Z X 平面		
* 19	# Y Z 平面	90	設定為絕對座標
28	回第一參考點	91	設定為增量座標
29	自參考點複歸	* 98	# 切削速度以 mm/min 指定
30	回第二參考點	* 99	切削速度以 mm/轉 指定
31	跳躍功能		
<ul style="list-style-type: none"> · 有 # 符號標示者，是電源起動 (Power On) 時的初始設定功能 (在 MCM 參數 中可以設定 G01 或 G00 為開機初始模式)。 · 功能碼前有 * 標示者，屬於模式指令 (Modal G-code)。 			

2 程式製作的基本觀念

2.1 加工程式

數值控制工具機，是依據程式來控制其加工運動。使用工具機執行零件加工時，首先須把加工路徑和加工條件轉換為程式，此種程式即稱為加工程式或工件程式 (Part Program)。在製作程式之前，必須有一完整的加工計畫，在加工計畫中，必須考慮幾個要素是：

1. 決定數控工具機加工範圍，選用適當的數值控制工具機。
2. 決定工件夾持方法，並選擇所需用的刀具與夾具。
3. 決定加工順序及刀具切削路徑。
4. 決定加工條件，進給速率 (F)，切削液...等。

工件程式是依照工件圖，加工計畫，及數控器指令碼，來規劃刀具路徑，並配合工具機輔助機能的控制，編寫成加工程式。然後將此加工程式，經由按鍵、USB、個人電腦等介面方式，將程式輸入控制器的記憶體內。

2.2 程式設計方法

數值控制器 (Numerical Control Unit) 對程式控制而言，是一最忠實的執行者。因此，整個數值控制的加工過程中，程式設計是極重要的一環。一位優良的程式設計師必須具備以下的條件：

1. 有良好的工件圖閱圖能力。
2. 對機械加工，具備很好的經驗。
3. 對工具機的性能.運作程式.程式語言及容量應有充分的認識。
4. 基本的幾何.三角.及代數運算能力。
5. 對加工條件具選定的能力。
6. 具夾具設定的能力。
7. 具工件材質之辨識能力。

具備了上述基本條件，即能得心應手的去從事數值控制加工程式的設計。數值控制器加工程式的設計方法，有以下兩種：

手工程式設計
自動程式設計

手工程式設計 (Manual Programming)

亦即自工件圖，加工設計，數控程式演算，編寫，到程式輸入控制器為止，整個過程以人工方式完成。

在人工程式設計過程中，爲了配合加工程式上的需要，首先必須計算出，加工過程刀具的座標位置與移動量。如果工件物之加工路徑，爲直線或 90 度夾角所構成，計算較爲簡單。如果是複雜的曲線輪廓，則必須配合幾何，三角的運算。工件的相關位置算出之後再依據加工順序將工具機的移動指令.移動速率.輔助機能等資料依一定的格式，編寫成一完整的數值控制加工程式，經復核無誤再行輸入控制器內。

自動程式設計 (Automatic Programming)

即自工作圖到數控程式輸入控制器爲止，整個過程以電腦作業方式完成工作。

如果加工零件輪廓形狀複雜時，利用手工程式設計方法計算座標值，不但費時且容易錯誤，致使加工成品無法符合要求。利用電腦高速運轉能力，程式設計者以簡單的語言與電腦溝通，來描述工件物的形狀.大小.加工順序.以及工具機的動作，然後交給電腦來處理程式。經電腦程式的計算，轉譯成爲 NC 程式之後，將程式資料利用USB或電腦之 RS232C，輸入至 CNC 控制器。此方式爲 CAD/CAM 處理系統，現今 CNC 之使用單位，很多使用此種方式來製作程式，尤其是加工 3-D 工件時，更是不可缺少的工具。

2.3 程式的組成

一個完整的程式，由一群單節所構成，而每個單節由序號和數個指令所組成，每個指令由一指令碼字母 (A-Z) 和一些數字(+.-.0~9) 所組成。下表是一完整程式的範例，這個程式由 10 個單節組成。一個完整程式，都給以一個程式號碼，如 O001，做爲工件規格之區別。

一完整的程式：

```
N10 G0 X40.000 Y10.000  
N20 G00 X30.000 Y5.000  
N30 M3
```

```

N40 G1 X10.000 F2000
N50 V-5.000
N60 X30.000 Y-10.000
N70 G0 X40.000 Y10.000
N80 M5
N90 M2

```

程式的基本單位是單節，每個單節是由一個或數個指令組成。單節的基本格式如下：

```

N-___G___X___Y___Z___A___B___C___U___V___
W___F___M___

```

N : 單節 (程式) 序號。
G : 功能指令。
X, Y, Z
A, B, C
U, V, W : 座標位移指令。
F : 刀具進給速率。
M : 機械輔助功能。

單節中的指令群，除單節序號 (N) 之外，一般言之，可分成四部分：

1. **功能指令：** G-碼，這個指令是命令工具機做某種動作，如直線或圓弧切削。
2. **位移指令：** X, Y, Z, A, B, C, U, V, W 是告訴工具機第一項 G-碼的動作，該移動到什麼部位。也就是動作的目標點或終點。
3. **進給速率指令(F)：** 這個指令是告訴工具機，以多快的速度來執行切削 (G-碼) 動作。
4. **輔助功能：** M, L 碼，這個指令是告訴工具機的啟動、停止，或程式執行次數等。

不是每個單節都由這四部份組成，有些只有一個指令，在第三章我們會有更詳細的說明。

在單節之基本格式中，除單節序號 N___ 之外，其餘都是指令。指令是由一指令碼字母 (A~Z).+/- 符號.及數位所構成。

指令基本格式(如位移指令):

Y-10.000

- Y : 指令碼。
- "±" : 正負符號 (正符號"+"可以省略)。
- 10.000 : 刀具位移量(或座標)。

指令碼包括:【功能指令碼】【位移 (或稱座標) 指令】【進給速率指令】【輔助機能指令】等。不同指令碼代表不同的意義，工具機會因指令碼的不同，而做不同動作。以下是 HUST H6C / H9C 系列所制定之指令碼及功能定義:

- A, B : 程式群指令 G65 之運算變數碼 1 及變數碼 2。
- F : 進給速度指令。
- G : 功能碼，G-code。
- I, J : 圓弧半徑的 X-軸，Y-軸，Z-軸 分量。
- L : 重複執行次數，G65 程式之運算子代碼。
- M : 機械控制碼，M-code。
- N : 程式序號。
- P : 呼叫副程式代碼，G65 程式之運算變數碼 3。
- R : 圓弧半徑值。
- S : 主軸 (Spindle) 轉速指令。
- X, Y, Z
A, B, C
U, V, W : 軸向座標位移指令。

注意：HUST H9C 系列 X、Y、Z、A、B、C、U、V、W-軸無相對的增量座標位移表示式。

在程式製作時，必須注意的是，每一單節的指令有其固定的格式，在程式設計時必須遵循此格式。格式錯誤，系統將不予接受，即使接受，也將會造成極大的錯誤。

程式序號是每一單節之代表，用在單節之前，以利程式搜尋。序號以字母 N 及數位表示。數位最好不要重複，也不需要按照順序排列。程式執行時，是按照單節之排列順序由上往下執行。如下例：

例：N10.....(1) 程式執行順序
 N30.....(2)
 N20.....(3)
 N50.....(4)
 N40.....(5)

2.4 座標系統

工件的製作，是靠刀具從 A 點移動到 B 點時，進行切削工作來完成。A 點到 B 點，可由直線，曲線，或數段直曲線組成。這些線與線間之交點及 A，B 兩端點，必需以座標系統來敘述其幾何位置，工具機就是利用這幾何位置之變更（或稱位移控制）來完成切削工作。

2.4.1 座標軸

HUST H6C / H9C 系列的座標系統，是眾所熟知的二軸卡笛爾直角座標系(Cartesian Coordinate)。此二軸在 HUST H6C / H9C 系列之座標系統定為 X-軸與 Y-軸。二軸的交點定義為零點，即 $X=0, Y=0$ (工件原點)。如圖2-1所示。本操作手冊均以 X/Y-軸為主要說明對象。

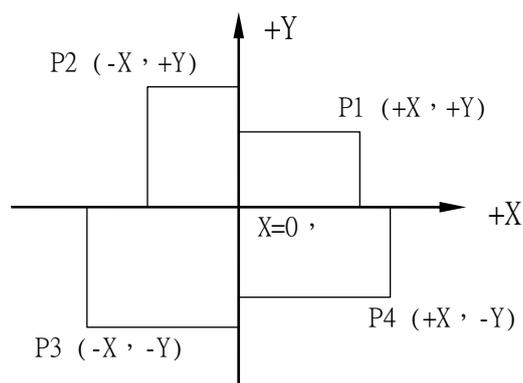


圖2-1 二軸座標系統

除直線軸外，X/Y-軸亦可當旋轉軸來使用，如分度盤，第三章將會說明。當旋轉軸使用時，右手姆指，指向該軸正方向（+X，+Y），另外四指彎曲的方向為旋轉軸的正轉方向。

2.4.2 位移控制座標

絕對值座標指令

刀具移動之各座標點，均以工作座標系設定之零點（稱工件原點或程式原點）為基準，而求得的座標值。座標值可正可負，在工件原點正向者為正，在工件原點負向者為負。

增量值座標指令

以刀具前一座標點為基準點，計算下一位置的增量座標值，前一運動的終點為下一運動的起點。增量值可正可負，負數表示減量。以刀具運動方向視之，若刀具向座標軸正 (+) 向運動，X.Y.Z 是增量，若刀具向座標軸負 (-) 向運動，X.Y.Z 是減量。

在 HUST H6C / H9C 系列中，座標點的數值，可以設定為絕對值或增量值，設定的方式如下：

1. 出廠模式 參數 681~689 項=1

G01 X__Y__ Z__A__B__C__U__V__W__絕對座標位移

參數 681~689 項=0

G01 X__Y__Z__A__B__C__U__V__W__增量座標位移

注意：HUST H9C 系列 X、Y、Z、A、B、C、U、V、W-軸無相對的增量座標位移表示式。

絕對值指令及增量值指令之應用方法，解釋如下，(參看圖2-2)。

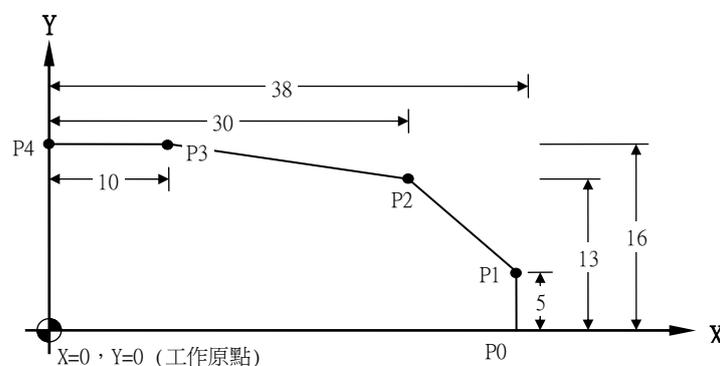


圖2-2 絕對值指令

參數 681~682 項=0，增量值指令 (圖2-2)

```
P0 到 P1  G01 Y5.000 F2000
P1 到 P2  X-8.000 Y8.000
P2 到 P3  X-20.000 Y3.000
P3 到 P4  X-10.000
```

絕對增量混合使用：圖2-2 (H9C/H9CL 不適用)

```
P0 到 P1  G01 Y5.000 F2000
P1 到 P2  U-8.000 Y13.000
P2 到 P3  X10.000 V3.000
P3 到 P4  U-10.000
```

或

```
P0 到 P1  G01 Y5.000 F2000
P1 到 P2  X30.000 V8.000
P2 到 P3  U-20.000 Y16.000
P3 到 P4  X0.000
```

2. 於加工程式中執行 G90，則從此行以下到程式結束 X，Y，Z，A，B，C，U，V，W-軸皆為絕對座標定位方式。
3. 於加工程式中執行 G91，則從此行以下到程式結束 X，Y，Z，A，B，C，U，V，W-軸皆為增量座標定位方式。

注意：G90，G91的設定只針對整個加工程式，當加工程式結束時，此座標位移恢復參數設定的模式。

在加工程式中，絕對值與增量值不可同時並用。在絕對值座標系中，若發生輸入誤差，並不影響下一位置點的定位。然而在增量系中，前一位置點發生誤差，往後各點的定位均將因此受影響，因此在使用增量系時必須特別留意。

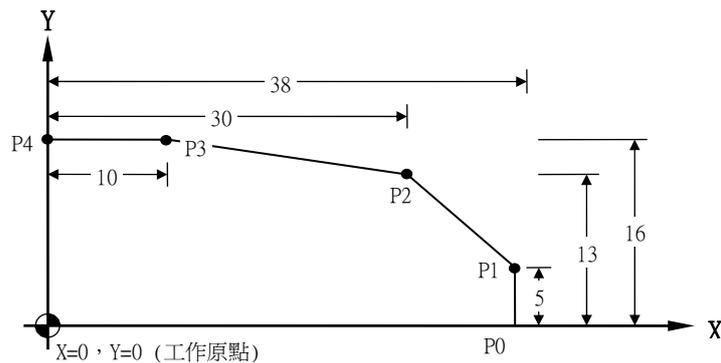
增量座標與絕對座標的使用時機，並沒有一定的規則可循，一般均以加工要求來取決。如加工的各點與一基準原點有容易讀取之相對關係者，宜採用絕對座標。

在斜線 (X 與 Y-軸同時有位移) 或弧線運動指令中，因三角關係所求得各軸向的座標值，均採用四捨五入，如此一來，如果使用增量系

統，點愈積愈多，造成的誤差，可能會隨之增大，須加留意。原則上我們可依加工圖上的尺寸加以分析，與程式設計的需要，來衡量使用絕對座標或增量座標的時機。

2.4.3 工件原點

單，雙軸 CNC 在程式設計時，依工件圖尺寸轉換成座標系統，在轉換成座標系前，先選定某一點來當做座標系之零點，如圖2-3。然後以此零點為基準而計算出各點座標，此零點即稱為工件原點。



工件原點的位置選擇，由程式設計師決定，它可在機械工作區的任一點，但最好能使工件圖的座標易於讀取。工件原點輸入至控制器之操作方式，請參閱第三章。

工件原點也稱工件零點或稱程式原點。為求統一起見，本書統稱工件原點。

2.4.4 機械原點

在工具機床台或床軌上有一固定的機械位置，該機械位置做為校正工件原點及刀具長度補正的基準原點。該原點稱之為機械原點。

若 X-軸或 Y-軸設定成旋轉軸，則該點為零度位置。

每一軸向都有一機械原點，當執行回 HOME 動作後，刀具即回歸到機械原點。機械原點的座標位置，由機械製造廠裝設之極限開關位置而定。

在開機後必需先做機械原點回歸動作。若因停電等而喪失目前的位置，必需重做機械原點回歸動作。

2.5 數值控制範圍

下表是 HUST H6C/H9C 系列數值控制範圍 (小數以 4/3 格式為準)。

最小設定單位	0.001 mm
最大設定單位	9999.999 mm
最小移動單位	0.001 mm
最大移動單位	9999.999 mm
最大行程	9999.999 mm

下表是 HUST H6C/H9C 系列，功能指令控制範圍。

G 碼	G00 - G99 (G01 與 G1 相同)	
M 碼	M000 - M999 (M01 與 M1 相同)	
S 碼	9999999	
F 碼	mm/min	0 ~ 9999999
X.Y.Z.A.B.C.U.V.W I.J.R	mm	0.001 ~ +/- 9999.999
G 0 4 ,	seconds	0 ~ 9999.999
程式號碼		0 ~ 999
T 碼		0 ~ 10000
PLC 可燒錄容量		72K
CNC 程式可燒錄容量		56K
CNC 程式可記憶容量		512K
齒隙補正量		0 ~ 1024 Pulses
控制器一般響應速度		500 KPPS
控制器最大響應速度 (需注意外部雜訊干擾問題)		2000 KPPS

3 程式設計及指令碼

3.1 指令碼

本章則針對 HUST H6C / H9C 系列控制器所供之各指令碼，作一詳細之說明，並在每一個指令後面提供簡單的範例，以解釋該指令的用法。

表3-1 HUST H6C / H9C 系列 G-指令功能碼

G 指 令 碼 一 覽 表			
G 碼	功 能 說 明	G 碼	功 能 說 明
* 00	# 快速定位 (快速進給)	* 43	刀具長度補正呼叫
* 01	# 直線切削 (切削進給)	* 49	# 刀具長度補正取消
* 02	圓弧切削正轉 (CW)		
* 03	圓弧切削反轉 (CCW)	* 54	# 第一工作座標
04	暫停	* 55	第二工作座標
07	自動進給到整數位置	* 56	第三工作座標
08	設定機械座標	* 57	第四工作座標
10	數據設定	* 58	第五工作座標
11	簡易 I/O 控制	* 59	第六工作座標
12	簡易輸入控制		
14	簡易 I/O 控制	65	客戶自設群指令 (MACRO)
* 17	# X Y(A) 平面		
* 18	# Z X(A) 平面		
* 19	# Y Z(A) 平面	90	設定為絕對座標
28	回第一參考點	91	設定為增量座標
29	自參考點複歸	* 98	# 切削速度以 mm/min 指定
30	回第二參考點	* 99	切削速度以 mm/轉 指定
31	跳躍功能		
<ul style="list-style-type: none"> · 有 # 符號標示者，是電源啓動 (Power On) 時的初始設定功能 (在 MCM 參數 中可以設定 G01 或 G00 為開機初始模式)。 · 功能碼前有 * 標示者，屬於模式指令 (Modal G-code)。 			

G-指令碼在 HUST H6C & H9C 系列中的定義，與其他控制器相類似。它可區分為兩大類：

1. 單次式 G 指令碼 (One Shot G-code)

這一類指令碼 (指令表中未標 * 者)，只在被指定的單節內有效。

例: N10 G0 X30.000 Y40.000
N20 G4 X2.000 G04 單次式，只在此單節有效
N30 G1 X20.000 Y50.000 G04 在此單節已無效

2. 模式 G 指令碼 (Modal G-code)

這一類指令碼 (指令表中有標 * 者)，經指定後，直到被同一組指令碼取代前都有效。

其中，G00，G01，G02，G03 屬於同一組。
G43，G49 屬於同一組。
G54~G59 屬於同一組。
G98，G99 屬於同一組。

例: N10 G0 X30.000 Y5.000 指定 G0
N20 X50.000 Y10.000 無 G 指令，G0 仍然有效
N30 G1 X30.000 F200 指定 G1 (G0 被取代)

HUST H6C / H9C 系列數控器設定的 G-指令碼如表3-1。(3-1頁)

3.2 快速定位，G00

程式格式：

G00 X___Y___Z___A___B___C___U___V___W___

X，Y，Z，A，B，C，U，V，W：定位終點的**絕對座標值**。

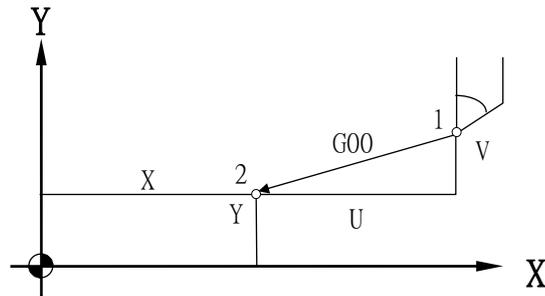


圖3-1 快速定位

G00 相關參數：

G00 快速定位：指令相關參數	
參數 221~229	X，Y，Z，A，B，C，U，V，W，軸向最高進給速度，出廠設定值為 10000。
R220	G00 進給速率百分比，初始值為 100%。 設定範圍 0 ~ 100。

G00 (或 G0) 是命令軸向以最高進給速度【MCM 參數 221、222、223、224、225、226、227、228、229 項設定值】，乘上【暫存器 R220 設定值】% 來移動到該節程式中指定的終點位置。

G00 可同時控制 1~9 軸 (H9C/H9CL) 移動，指令未設定的軸向，則不做定位移動。

單軸快速定位：(H9C/H9CL-軸向控制無相對的增量座標位移表示式)

G00 X___
X-軸快速定位。速度 = 【參數221項】 × 【暫存器R220】%。

G00 Y___
Y-軸快速定位。速度 = 【參數222項】 × 【暫存器R220】%。

G00 Z___
Z-軸快速定位。速度 = 【參數223項】 × 【暫存器R220】 % 。

G00 A___
A-軸快速定位。速度 = 【參數224項】 × 【暫存器R220】 % 。

G00 B___
B-軸快速定位。速度 = 【參數225項】 × 【暫存器R220】 % 。

G00 C___
C-軸快速定位。速度 = 【參數226項】 × 【暫存器R220】 % 。

G00 U___ (U軸無相對的增量座標位移表示式)
U-軸快速定位。速度 = 【參數227項】 × 【暫存器R220】 % 。

G00 V___ (V軸無相對的增量座標位移表示式)
V-軸快速定位。速度 = 【參數228項】 × 【暫存器R220】 % 。

G00 W___ (W軸無相對的增量座標位移表示式)
W-軸快速定位。速度 = 【參數229項】 × 【暫存器R220】 % 。

九軸同時快速定位：

G00 X___ Y___ Z___ A___ B___ C___ U___ V___ W___
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W 九軸同時有位移量。

※HUST H9C/H9CL 軸向無相對的增量座標位移表示式，增量座標的使用方式如下。

增量座標相關參數：

增量座標：指令相關參數		
參數 681~689	0	“增量值” 座標指令設定
	1	“絕對值” 座標指令設定
G91	增量值模式設定。	
G90	絕對值模式設定。	
參數 221~229	X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, 軸向最高進給速度，出廠設定值為 10000。	
R220	設定 G00 進給速率百分比。	

※ CNC 控制器，開機為絕對值指令模式，參數 681~689 項為 1

※ 參數 681~689 項 『軸向設定程式指令』。
 (出廠值 1，絕對座標格式)

例1：設定 X 值為絕對座標指令，則參數 681 項=1

例2：設定 X 值為增量座標指令，則參數 681 項=0

例3：設定 X 值為絕對座標指令，Y 值為增量座標指令，則參數
 681=1，參數 682=0。

※ G91 增量座標模式。

在 G91 模式下 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W，九軸皆為增量座標模式。

※ G90 絕對座標模式。

在 G90 模式下 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W，九軸皆為絕對座標模式。

程式指令說明：

例1：圖3-2，A 點快速移動到 B 點。

(假設 X，Y 值為絕對值座標指令，參數 681，682 項=1)

絕對指令：

G0 X5.60 Y2.00 X，Y-軸為絕對座標指令

增量指令：

G91 增量座標模式

G0 X-3.05 Y-3.00 X，Y-軸為增量座標指令

絕對、增量混合指令：

假設

參數 681 項=0，X 軸設為增量值座標指令

參數 682 項=1，Y 軸設為絕對值座標指令

G0 X-3.05 Y2.00 X，Y-軸為增量與絕對混合指令

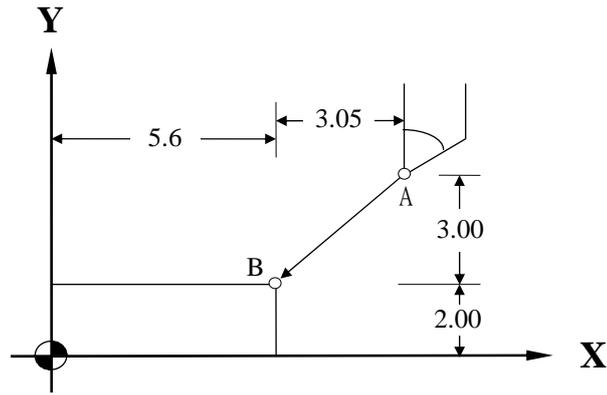


圖3-2 G00 程式範例

如圖3-2，刀具會以快速定位方式，兩軸同動至 X5.60，Y2.00。

假設 MCM 參數項所設定的最高進給速度為：

MCM#221 = 3000.00mm/min， MCM#222 = 5000.00 mm/min。
暫存器 R220 為100%。

軸向的進給率，因此以 MCM 參數 221項 (X-軸) 為計算依據：系統程式會以較慢的設定值，來計算另一軸的進給速率

$$F_x = 3000 \quad \dots\dots X\text{-軸進給速率}$$

$$F_y = 3000 * (3.00/3.05)$$

$$= 2952 \text{ (小於 } 5000.0, Y \text{ 軸設定值)} \quad \dots\dots Y\text{-軸進給速率}$$

兩軸進給速率都在設定值範圍內，因此兩軸會以計算值進給。

例2: 如果例1 中程式改成 G0 X-3.05 Y-6.00。
假設 MCM 參數 681，682 項之設定值為 0。

$$F_x = 3000$$

$$F_y = 3000 * (6.00/3.05) = 5901.64$$

此時 $F_y (5901.64) > \text{TRY MCM\#222} (5000.00)$ ，進給速率會以 Y-軸的設定值為依據，X-軸的進給速率則被設限，因此：

$$F_y = 5000 \quad \dots\dots Y\text{-軸進給速率}$$

$$F_x = 5000 * (3.05/6.00)$$

$$= 2541.67 \quad \dots\dots X\text{-軸進給速率}$$

MCM 參數 221、222、223、224、225、226、227、228、229 項最高速度限制計算如下：

$$F_{\max} = \underset{\substack{\leftarrow \\ \text{(建議值)}}}{0.95} \times \text{軸向伺服馬達最高轉速} \times \text{軸向螺距} \div \text{齒輪比}$$

例如：X-軸伺服馬達最高轉速為 3000rpm、導螺桿為 5mm、齒輪比為 5：1（伺服馬達轉 5 圈；導螺桿轉 1 圈）

$$F_{\max} = 0.95 \times 3000 \times 5 \div 5 = 2850 \text{ mm/min}$$

參數第 221 項應設定為 2850。

G0 指令可在 CNC 標準模式及主僕模式下使用。關於這兩個模式的使用法，第 3.4 節解釋。

3.3 直線切削，G01

程式格式：

G01 X___ Y___ Z___ A___ B___ C___ U___ V___ W___ F___

X, Y, Z, A, B, C U, V, W : 切削終點的絕對座標值。

F : 切削進給率。

1. 指令可以與 G01、G02、G03 指令一起使用。
2. F-指令是模式指令，它會影響下一單節的進給速率，除非被取代。
3. G00 單節中，也可下 F-指令，但不影響快速定位速度，但會影響下一單節的進給速率。

G01 相關參數：

增量座標：指令相關參數		
參數 681~689	0	“增量值”座標指令設定
	1	“絕對值”座標指令設定
G91	增量值模式設定。	
G90	絕對值模式設定。	
參數 221~229	X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, 軸向最高進給速度，出廠設定值為 10000。	
R221	設定 G01 進給速率百分比。	

在 CNC 標準模式，X，Y 軸進給速率公式。
(公式中 U，V 代表X、Y的增量值)

3.4 CNC 標準模式與主僕式模式

CNC 標準模式與主僕式模式功能說明：

在執行工件程式時，每單節都有進給率(F)，G0 單節也不例外。在 CNC 模式，當遇進給指令，馬達會開始加速至進給率速度，然後維持該速度；直到接近定位點時，始減速至 0，遇下一單節進給指令，馬達會重新執行加減速動作，因此單節與單節之間，馬達速度都會歸零(0)。

在主僕式模式下，一軸選定為主動軸 (Master Axis) 其他軸為追隨軸 (Slave Axis)。單節與單節間的連接，主動軸和追隨軸馬達速度不會歸零(0)，而是維持在進給率的速度。

如果連續兩個單節的進給率不同，單節不會歸零(0) 而會被調整到下一個單節的進給率速度。如果主動軸的進給率是零(0)，則控制器會選用追隨軸的進給率。

主僕式模式相關參數：

標準模式與主僕式模式：指令相關參數	
參數 501	主僕式功能設定 (Non-Stop)。
參數 502	伺服馬達【指數型】【直線型】【S 型】加減速形式設定。
參數 221~229	X，Y，Z，A，B，C，U，V，W 軸，最高進給速率設定。

※ MCM 參數 第501項 是用來設定 CNC 標準模式及主僕式的使用模式。

- 設定 0 = CNC 標準模式
- 設定 1 = 主僕式以 X 軸為主。
- 設定 2 = 主僕式以 Y 軸為主。
- 設定 3 = 主僕式以 Z 軸為主。
- 設定 4 = 主僕式以 A 軸為主。
- 設定 5 = 主僕式以 B 軸為主。
- 設定 6 = 主僕式以 C 軸為主。

- 設定 7 = 主僕式以 U 軸為主。
- 設定 8 = 主僕式以 V 軸為主。
- 設定 9 = 主僕式以 W 軸為主。

※ MCM 參數 第502項 是用來設定馬達加減速為【指數型】或【直線型】或【S型】的參數。

單節與單節連接，伺服馬達加減速形式包括有：

- (一) CNC 標準模式 (包含指數型、直線型及 “S” 形加減速)
- (二) 主僕式模式 (包含指數型、直線型及 “S” 形加減速)

※ MCM 參數 第 221、222、223、224、225、226、227、228、229 項是設定馬達最高進給速率的參數。

參數 221~229 項，最高進給速度，出廠設定值為 10000 mm/min。

加減速設定：

G0，G1，G2，G3 指令，均可在 CNC 標準模式及主僕式模式下使用。
 控制器可利用下表設定伺服馬達各種加減速形式：

	參數501項	參數502項	馬達加減速
CNC 標準模式	0	0	指數型
	0	1	直線型
	0	2	"S" 形
主僕式模式 X-軸為主 Y/Z/A/B/C/U/V/M-軸為僕	1	0	指數型
	1	1	直線型
	1	2	"S" 形
主僕式模式 Y-軸為主 X/Z/A/B/C/U/V/M-軸為僕	2	0	指數型
	2	1	直線型
	2	2	"S" 形
主僕式模式 Z-軸為主 X/Y/A/B/C/U/V/M-軸為僕	3	0	指數型
	3	1	直線型
	3	2	"S" 形
主僕式模式 A-軸為主 X/Y/Z/B/C/U/V/M-軸為僕	4	0	指數型
	4	1	直線型
	4	2	"S" 形
主僕式模式 B-軸為主 X/Y/Z/A/C/U/V/M-軸為僕	5	0	指數型
	5	1	直線型
	5	2	"S" 形
主僕式模式 C-軸為主 X/Y/Z/A/B/U/V/M-軸為僕	6	0	指數型
	6	1	直線型
	6	2	"S" 形
主僕式模式 U-軸為主 X/Y/Z/A/B/C/V/M-軸為僕	7	0	指數型
	7	1	直線型
	7	2	"S" 形
主僕式模式 V-軸為主 X/Y/Z/A/B/C/U/M-軸為僕	8	0	指數型
	8	1	直線型
	8	2	"S" 形
主僕式模式 W-軸為主 X/Y/Z/A/B/C/U/V-軸為僕	9	0	指數型
	9	1	直線型
	9	2	"S" 形

CNC 標準模式與主僕式主要用來區分伺服馬達加減速形式。
 在執行工件程式時，每單節都有進給率 (F)，G0 單節也不例外。在 CNC 標準模式下，當遇進給指令，馬達會開始加速至進給率速度，然後維持該速度直到接近定位點時，開始減速至 0。遇下一單節進給指令，馬達會重新做加減速動作。因此，單節與單節之間，馬達速度都會歸零 (0)。

在主僕式模式下，一軸選定為主動軸 (Master Axis) 其他軸為追隨軸 (Slave Axis)。單節與單節間的連接，主動軸和追隨軸馬達速度不會歸 0，而是維持在進給率的速度。如果連續兩個單節的進給率不同，單節與單節間的連接，主動軸和追隨軸馬達雖然也做加減速動作，但其速度不會歸 0，而會被調整到下一單節的進給率速度。如果主動軸的進給率是 0，控制器會選用追隨軸的進給率。

下面有些例子來解釋 CNC 標準模式及主僕式模式。

CNC 標準模式: MCM 參數 第 501 項設定為 0。

	參數501項	參數502項	馬達加減速
CNC 標準模式	0	0	指數型
	0	1	直線型
	0	2	S型

在 CNC 標準模式下，每個單節終點，馬達速度都歸零 (0)。

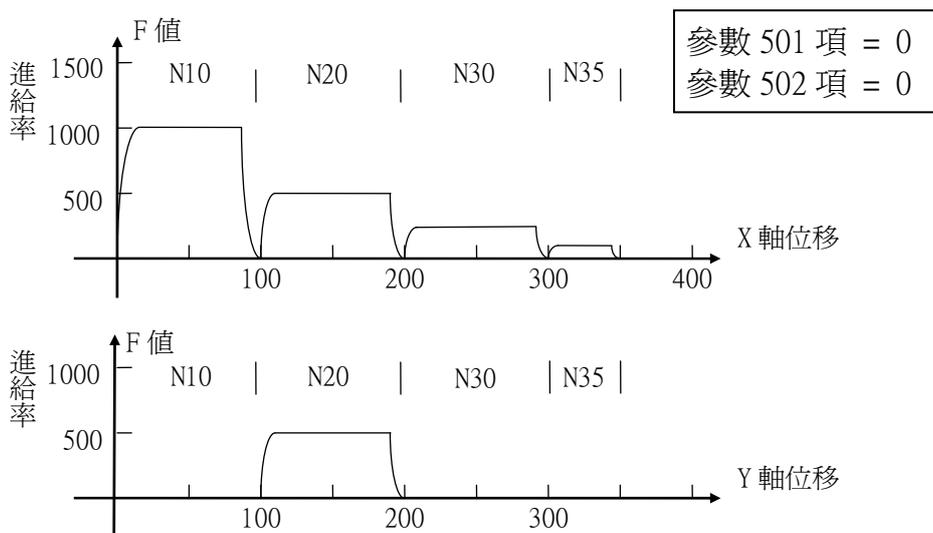


圖3-4 指數型

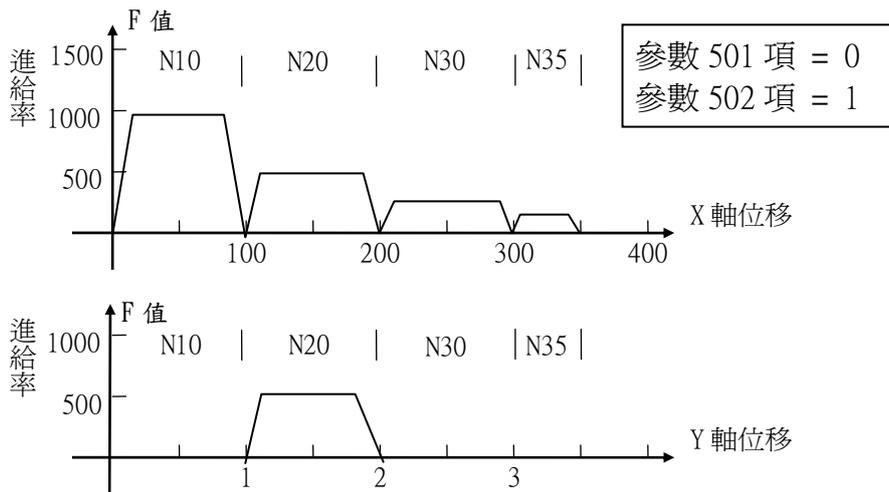


圖3-5 直線型

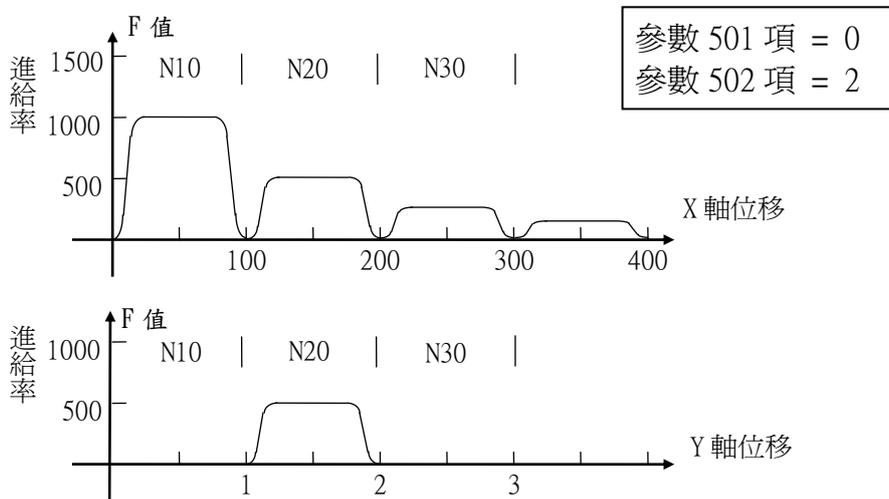


圖3-6 S型

例1：圖3-7 是在 CNC 標準模式下，以 G01 指令下達時，單節與單節間，進給率 (F) 的連接情形。此時馬達之加減速，以直線型方式進行。例子中，座標是絕對值，即參數 681，682，683 項 = 1。

```
N10 G01 X100. F1000
N20 G01 X200. Y100. F500
N30 G01 X300. F250
N35 G01 X350. F100
```

說明： N10 -- X-軸以 F1000.速度進給，Y-軸速度是 0。
 N20 -- X 與 Y-軸增量相同 (100)，故以同速 F500 進給。

N30 -- X-軸以 F250 速度進給，Y-軸速度是 0。
 N35 -- X-軸以 F100 速度進給，Y-軸速度是 0。

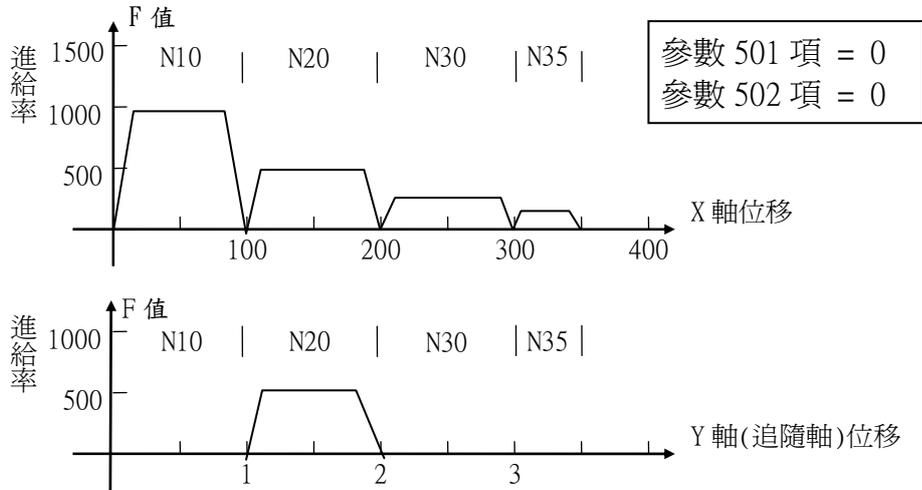


圖3-7 G01 CNC 標準模式 (直線型加減速)

例2 與 例3 是在 CNC 標準模式下，利用公式計算 X 與 Y-軸的進給率。例子中，假設之最高進給速率設定值 (MCM 參數第 221、222 項) 是：

$$X\text{軸進給速率}, F_x = \frac{U}{\sqrt{U^2 + V^2}} \times Ft$$

TRX(MCM 221) = 2000 mm/min (X-軸)，
 TRY(MCM 222) = 1000 mm/min (Y-軸)。

例2: G1 X100.0 Y50.0 F1500
 (參數 681、682 = 0，X、Y 為增量指令)

X、Y 的合成向量 = $(100^2 + 50^2)^{1/2} = 111.8$ ，則
 X-軸進給率， $F_x = (100/111.8) * 1500 = 1341$
 Y-軸進給率， $F_y = (50/111.8) * 1500 = 670.8$
 兩軸進給速度都在 MCM 參數 第 221，222 項設定範圍內。故兩軸以計算值進給。

例3: G1 X100.0 Y200.0 F2000

X、Y 的合成向量 = $(100^2 + 200^2)^{1/2} = 223.6$ ，則
 X-軸進給率， $F_x = (100/223.6) * 2000 = 894$

Y-軸進給率， $F_y = (200/223.6) * 2000 = 1789$

此時 $F_y > TRY (1000)$ ，因此速度將被設限為：

$$F_x = (894/1789) * 1000 = 500$$

$$F_y = (1789/1789) * 1000 = 1000$$

主僕式模式：

- MCM 參數第 501 項 = 1，X-軸為主，Y/Z/A/B/C/U/V/W-軸為僕。
- MCM 參數第 501 項 = 2，Y-軸為主，X/Z/A/B/C/U/V/W-軸為僕。
- MCM 參數第 501 項 = 3，Z-軸為主，X/Y/A/B/C/U/V/W-軸為僕。
- MCM 參數第 501 項 = 4，A-軸為主，X/Y/Z/B/C/U/V/W-軸為僕。
- MCM 參數第 501 項 = 5，B-軸為主，X/Y/Z/A/C/U/V/W-軸為僕。
- MCM 參數第 501 項 = 6，C-軸為主，X/Y/Z/A/B/U/V/W-軸為僕。
- MCM 參數第 501 項 = 7，U-軸為主，X/Y/Z/A/B/C/V/W-軸為僕。
- MCM 參數第 501 項 = 8，V-軸為主，X/Y/Z/A/B/C/U/W-軸為僕。
- MCM 參數第 501 項 = 9，W-軸為主，X/Y/Z/A/B/C/U/V-軸為僕。

	參數501項	參數502項	馬達加減速
主僕式模式	1~9	0	指數型
	1~9	1	直線型
	1~9	2	"S" 形

在主僕式模式下，單節與單節間的連接，速度不會歸零(0)，而是調整到下一單節的進給速率。而且單節中指定的進給速率 (F) 是主動軸的進給率。此時，控制器會依主動軸速度，及設定之 MCM 參數，作為調整追隨軸（僕）速度之依據。例1及例2 說明此關係。主僕式模式下切削圓弧，圓弧之起始點和終點會有些許的誤差。

```

例1:N10 G01 X100. F1000
      N20 X200. Y100. F500
      N30 X300. F250

```

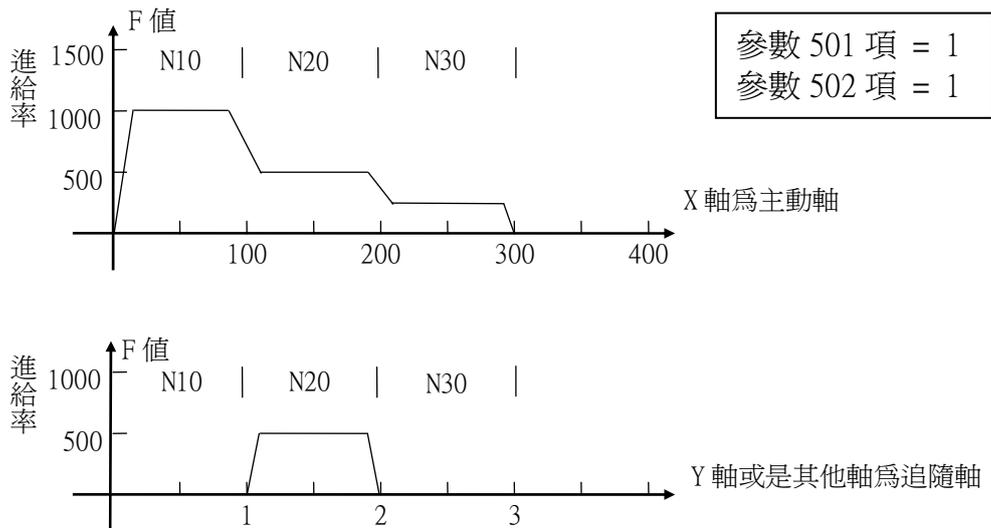


圖3-8 主僕式模式－直線型加減速

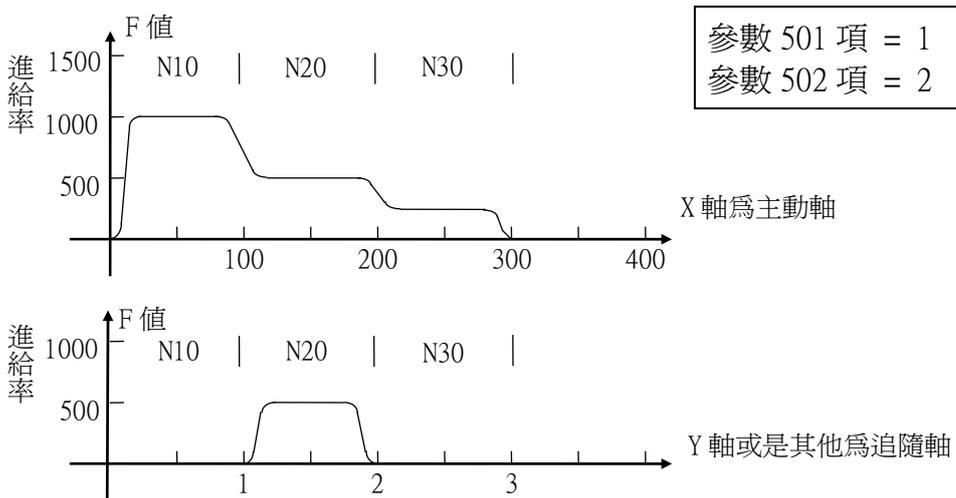


圖3-8A 主僕式模式－"S"形加減速

圖3-8 中單節與單節間之連接，以直線型加減速方式進行，但速度不歸零 (0)。X-軸為主，Y-軸或是其他軸為追隨軸。每個單節的進給率是主動軸 (X) 的進給率。追隨軸 (Y/Z/A/B/C/U/V/W) 的進給率，隨著 X, Y/Z/A/B/C/U/V/W 之增量斜率比而做調整。

若馬達以 "S"形加減速方式進行，則單節間的加減速情形如圖3-8A:

例2: 參數 501=1，X-軸為主動軸，Y-軸或是其他軸為追隨軸。每個單節的主動軸 (X) 進給速率不變更，追隨軸 (Y/Z/A/B/C/U/V/W) 之進給速率，隨著增量斜率比而改變。

```
N10 G01 X100. Y50. Z0 F1000
N20 X200. Y75. Z50 F500
N30 X300. Y175. Z100. F250.
```

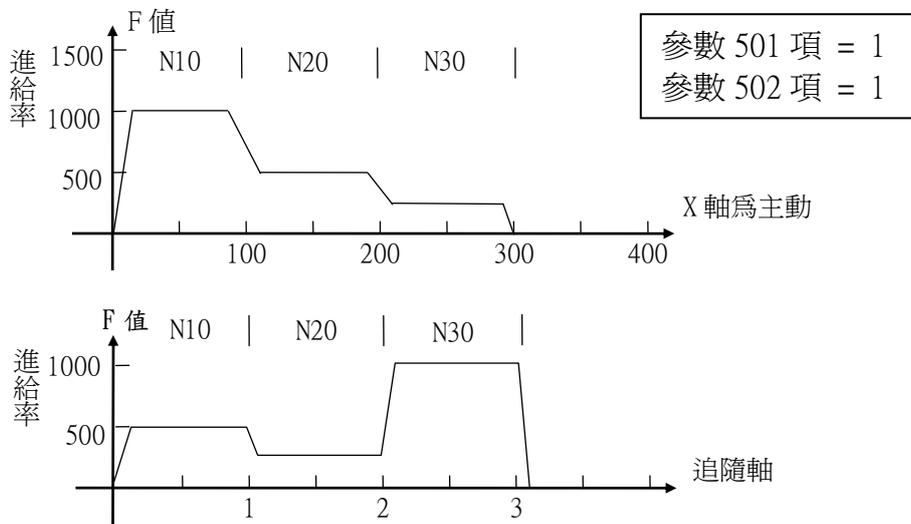


圖3-9 主僕式模式－主動軸速度不變

在例2 中，追隨軸之進給速率，隨著各軸向增量斜率比而改變，但不歸零 (0)。客戶必須注意的是，在單節連接時，有一小段時間是在加減速狀態之下 (圖3-9)。在這一小段時間內，刀具行走之距離，可用下列公式計算之。

$$\text{距離} = 0.5 \times \frac{(F1 - F2)}{60} \times \frac{T}{1000}$$

F1, F2 = 追隨軸前後單節的進給速率, mm/min。

T = MCM 參數 505 項的設定值。(G01之加減速時間常數值)

在例2 中，N20 單節之 F1 = 500 mm/min，N20 單節之 F2 = 250 mm/min，假設『MCM 參數 505 項：G01 加減速時間』的設定值是 500 ms，則 N20 單節減速期間的行走距離等於 1.04 毫米 (mm)。縮短這段距離的方法是減小 MCM 參數 505 項的設定值，即縮短加減速時間。

下面例子說明主動軸與追隨軸進給速率之計算方法。同時考慮它們與最高進給速率設定值 (MCM 參數 221~229 項) 的關係。例子中，假設：

```
MCM 參數 221 (TRX) = 2000.00 mm/min.
MCM 參數 222 (TRY) = 4000.00 mm/min.
```

例3:G0 X100.0 Y50.0

(X-軸爲主動，MCM 參數第 501 項設爲 1，MCM 參數 681、682 項設爲 0，X、Y 爲增量指令)

主動軸進給速率 $F_x = 2000$

追隨軸進給速率 $F_y = (50/100) * 2000 = 1000$

$F_y < \text{TRY} (4000.00)$ ，

故進給速率以 MCM 參數 221 項的設定值 (X-軸) 爲準。

例4:G0 X100.0 Y200.0

(X-軸爲主動，MCM 參數第 501 項設爲 1，MCM 參數 681、682 項設爲 0，X、Y 爲增量指令)

主動軸進給速率 $F_x = 2000$

追隨軸進給速率 $F_y = (200/100) * 2000 = 4000$

$F_y = \text{TRY} (4000.00)$ ，

進給速率仍以 MCM 參數 221 項的設定值 (X-軸) 爲準。

例5:G0 X100.0 Y300.0

(X-軸爲主動，MCM 參數 501 項設爲 1，MCM 參數 681、682 項設爲 0，X、Y爲增量指令)

主動軸進給速率 $F_x = 2000$

追隨軸進給速率 $F_y = (300/100) * 2000 = 6000$

$F_y > \text{TRY} (4000)$ ，因此速度將設限爲：

主動軸進給速率 $F_x = (4000/6000) * 2000 = 1333$

追隨軸進給速率 $F_y = 4000$

故進給速率以 MCM 參數 222 項的設定值 (Y-軸) 爲準。

3.5 圓弧切削，G02，G03

圓弧切削相關指令：

如下表所示，在程式單節中，這些指令的組合，決定刀具沿一圓弧或螺線的移動。

G02、G03 相關指令			
			指令 說明
1	圓弧進給方向		G02 順時針方向 (CW) G03 逆時針方向 (CCW)
2	終點位置	絕對指令 增量指令	X/Y/Z/A 終點位置絕對座標值 圓弧起點到終點的增量值
3	圓弧起點至圓心座標差值 圓弧半徑		I, J I=X-軸向, J=Y-軸向 R 半徑範圍 -4000.~4000.mm
4	切削進給率		F 最低設定值 1 mm/min
5	圓弧切削平面		G17 表示 X-Y 平面
			G17 P256 表示 X-A 平面
6			G18 表示 X-Z 平面
			G18 P256 表示 A-Z 平面
7			G19 表示 Z-Y 平面
			G19 P256 表示 Y-A 平面

圓弧切削方式：程式指令格式可分為，半徑、圓心兩種方式。

G02、G03 圓弧指令形式		
	圓弧或圓	
半徑方式	G17	G02(G03) X_Y_R_F_
	G17 P256	G02(G03) X_A_R_F_
	G18	G02(G03) X_Z_R_F_
	G18 P256	G02(G03) A_Z_R_F_
	G19	G02(G03) Y_Z_R_F_
	G19 P256	G02(G03) Y_A_R_F_
圓心方式	G17	G02(G03) X_Y_I_J_F_
	G17 P256	G02(G03) X_A_I_J_F_
	G18	G02(G03) X_Z_I_K_F_
	G18 P256	G02(G03) A_Z_I_K_F_
	G19	G02(G03) Y_Z_J_K_F_
	G19 P256	G02(G03) Y_A_J_K_F_

圓弧切削相關參數：

圓弧指令相關參數		
參數 681~689	0	“增量值” 座標指令設定
	1	“絕對值” 座標指令設定
參數 505	圓弧誤差 出廠預設值 1	
G91	增量值模式設定。	
G90	絕對值模式設定。	

切削平面可以是 X-Y，X-Z，Z-Y，X-A，A-Z，Y-A 下列說明以 X-Y 平面為準，其他平面用法相同，開機設定是 X-Y 平面。

- 圓弧的終點位置，可用絕對指令或增量指令表示。
- 而圓弧大小，用『座標差值』或『半徑值』表示。
- 圓弧之切削方向，可順時針或反時針。其方向，是對切削圓弧之圓心而言，而非對座標原點，如圖3-10。

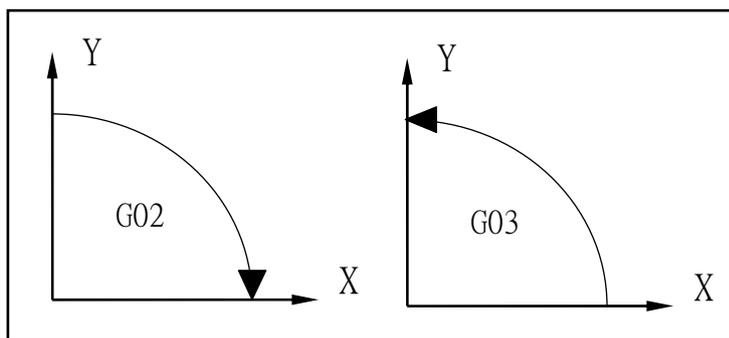


圖3-10 G02，G03 方向

切削圓弧指令說明：

G02：順時針方向 (CW) (clockwise)

G03：反時針方向 (CCW) (counter - clockwise)

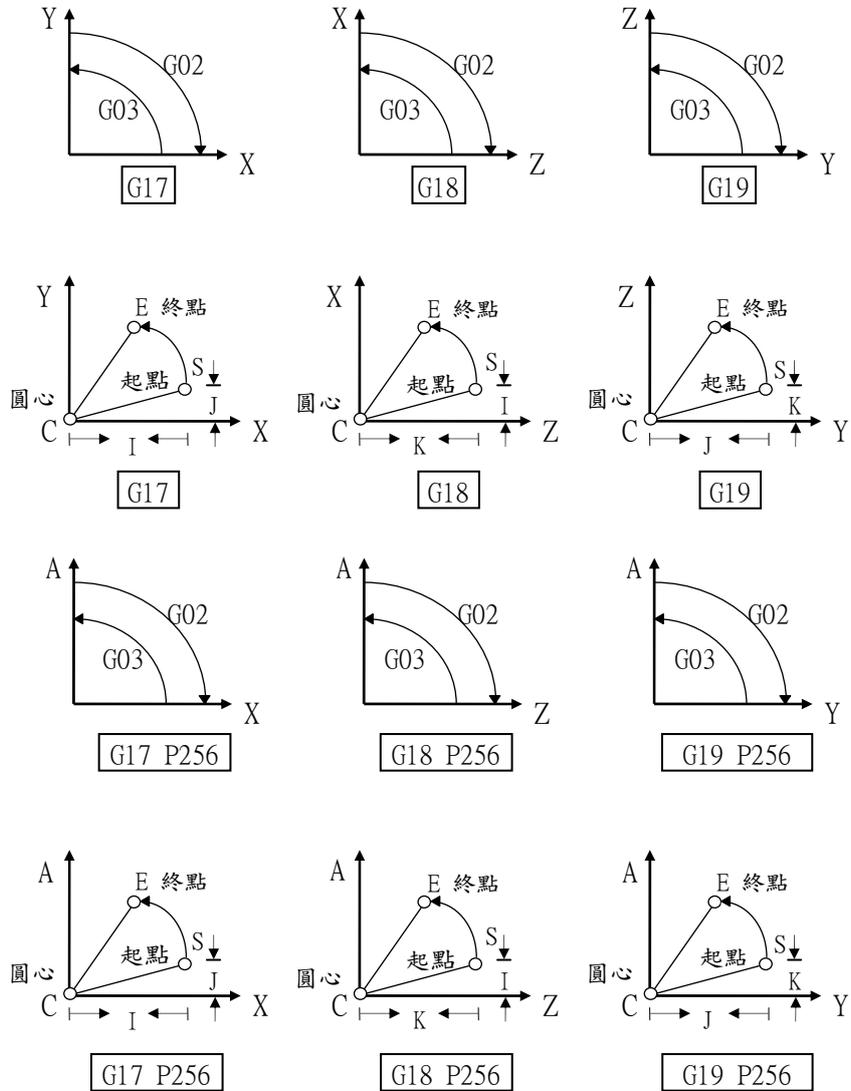


圖3-11 圓弧切削

圓弧構成的三要件為：【起點】【終點】【圓心】。

- I、J 值是由圓弧起點指向圓心的增量，此可正可負。
- 起點至圓心的座標是增量用正值，減量用負值。
- 增量指令相同 I，J 指令可用 R 指令取代。

起點(S)：為開始執行 G02.G03 指令時刀具的座標點。

終點(E)：為程式格式中 X，Y 之絕對值或是增量值。

圓心(C)：以 I，J 值來設定。I，J 值是由圓弧起點指向圓心的相

對座標差值，此值包括正負號。

圓弧切削進給率以 F-值指定。實際的圓弧切削進給速率 $F_t = F$ 值乘以【暫存器 R221 設定值】%。暫存器 R221，為 G01、G02、G03 進給速率百分率。

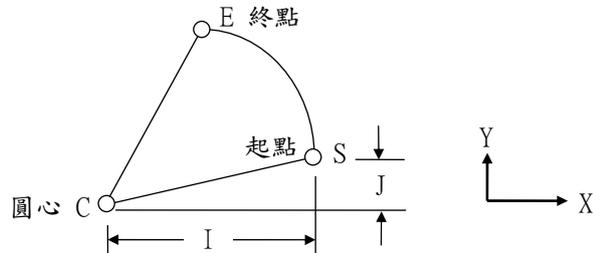


圖3-12

程式格式 (G02 順時針方向，圓心方式):

G02 X___ Y___ I___ J___ F___ ; X、Y 值表示圓弧終點位置，可為絕對座標或是增量座標。

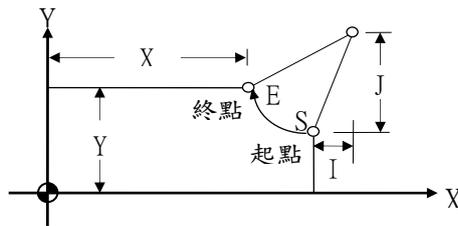


圖3-13

程式格式 (G03 反時針方向，圓心方式):

G03 X___ Y___ I___ J___ F___ ; X、Y 值表示圓弧終點位置，可為絕對座標或是增量座標。

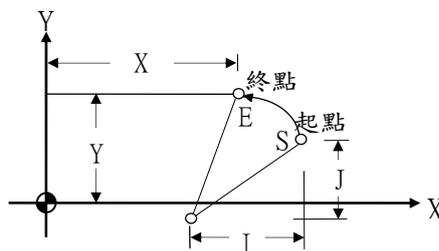


圖3-14

程式格式 (G02 順時針方向，半徑方式):

G02 X___ Y___ R___ F___

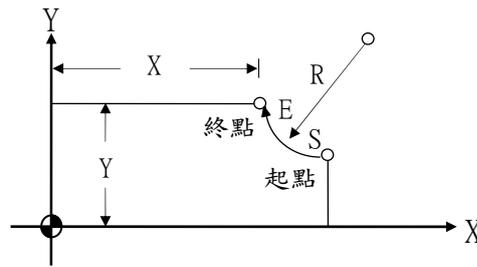


圖3-15

圓弧中心的表示也可以用半徑值 (R) 取代 I, J 值。

注意：如果圓弧角度在 $-1^\circ \sim 1^\circ$ ，表示起點和終點為同一點，若省略 X、Y 終點座標時，是切削全圓 指令。只能用 I, J 值。用 R 值則會出現 ERROR25 .R CIRCLE XX。

程式範例:下面是四種不同的指令，但切削相同圓弧。

(假設 X、Y 是絕對值指令格式，參數 681、682 設為 1)

1. G02 X3. Y3. I1.0 J2.5 F300 ; 圓心輸入，至終點為絕對座標
2. G91
G02 X-2. Y1. I1.0 J2.5 F300 ; 圓心輸入，至終點為增量座標
3. G02 X3. Y3. R2.5 F300 ; 半徑輸入，至終點為絕對座標
4. G91
G02 X-2. Y1. R2.5 F300 ; 半徑輸入，至終點為增量座標

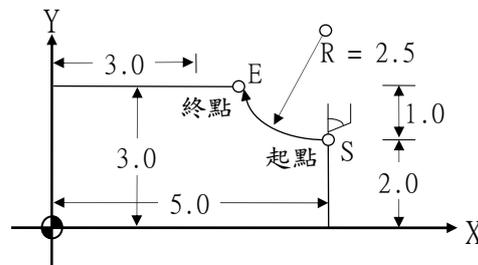


圖3-16 G02 程式範例

作圓弧切割時，會出現兩種圓弧型式 (圖3-16)。在此情況下：

1. 要切削小於 180 度圓弧時，R-值必須使用正值。
 2. 要切削大於 180 度圓弧時，R-值必須使用負值。
- R-值範圍由 -9999. ~ +9999. mm。

例1: 圖3-17 範例中，要執行圓弧小於 180 度的切削 (R=正值)，程式是：

G02 X60.000 Y60.000 R50.000 F300

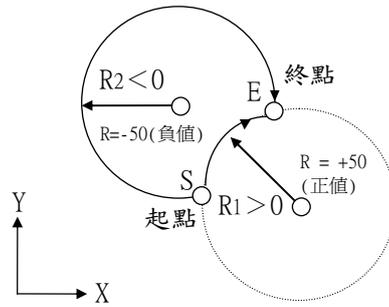


圖3-17 G02 刀具切削路徑

例2；圖3-18 範例中，要執行圓弧大於 180 度的切削 (R=負值)，程式是：

```
G03 X60.000 Y60.000 R-50.000 F300
```

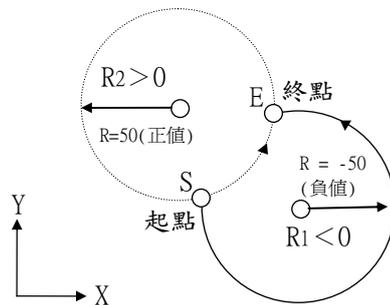


圖3-18 G03 刀具切削路徑

注意：當系統出現 ERROR25. L CIRCLE XX 錯誤訊息時，請檢查是否 $d > 2R$ 。也就是起點至終點的增量距離是否大於2倍的圓弧半徑，如圖3-19所示。

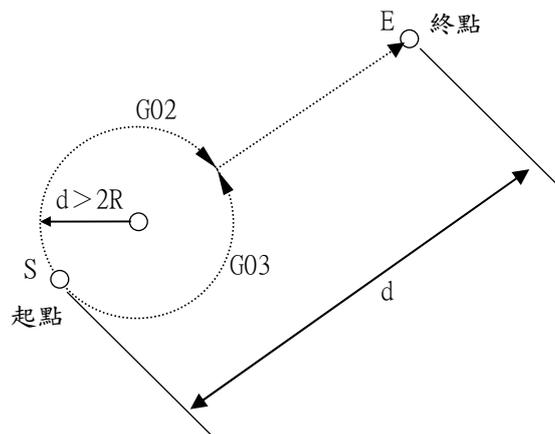


圖3-19

作圓弧切割時，請注意下面事項：

1. 在 G02、G03 中，下達切削速率之 F-值，指的是圓弧切線方向之速度，而此速度會受到圓弧半徑及所下之速度限制，因為 HUST H6C / H9C 系統採固定之弦高誤差，此誤差為 $1 \mu m$ 。(弦

高誤差：圓弧與弦之間的最大差距)

2. 當計算之圓弧切線速率大於程式所下之速度時，則以程式所下之速度為切線速率。反之，當計算之圓弧切線速率小於程式所下之速度時，則以計算之速度為切線速率。最大切線速率，約略計算公式為：

$$F_c = 85 \times \sqrt{R \times 1000} \quad \text{mm/min}$$

R = 圓弧半徑，單位毫米 (mm)

例: G02 X0.250 Y0.500 J0.25 F2000

說明:此圓弧所下之速度 2000.0 mm/min。依公式計算，實際之切線速度 $F_c = 1344$ mm/min。因此，真正執行之切線速度為1344 mm/min。

例: G02 X0.250 Y0.500 J0.25 F1000

說明:此圓弧所下之速度 1000.0 mm/min。依公式計算，實際之切線速度 $F_c = 1344$ mm/min。因此，真正執行之切線速度為1000 mm/min。

3.6 圓弧（螺旋線）切削，G02，G03 及 G17，G18，G19

G02、G03 圓弧（螺旋線）相關指令：

G02、G03 相關指令				
			指令	說明
1	圓弧進給方向		G02 G03	順時針方向 (CW) 逆時針方向 (CCW)
2	終點位置	絕對指令 增量指令	X/Y/Z/A	終點位置絕對座標值 圓弧起點到終點的增量值
3	圓弧起點至圓心座標差值 圓弧半徑		I, J R	I=X-軸向, J=Y-軸向 半徑範圍 -4000.~4000.mm
4	切削進給率		F	最低設定值 1 mm/min
5	圓弧切削平面		G17	表示 X-Y 平面
6			G17 P256	表示 X-A 平面
			G18	表示 X-Z 平面
7			G18 P256	表示 A-Z 平面
			G19	表示 Z-Y 平面
				G19 P256

G02、G03 圓弧(螺旋線)指令形式：

G02、G03 圓弧(螺旋線)指令形式		
	螺旋線	
半徑方式	G17	G02(G03) X_Y_R_Z_F_
	G17 P256	G02(G03) X_A_R_Z_F_
	G18	G02(G03) X_Z_R_Y_F_
	G18 P256	G02(G03) A_Z_R_Y_F_
	G19	G02(G03) Y_Z_R_X_F_
	G19 P256	G02(G03) A_Z_R_X_F_
圓心方式	G17	G02(G03) X_Y_I_J_Z_F_
	G17 P256	G02(G03) X_A_I_J_Z_F_
	G18	G02(G03) X_Z_I_K_Y_F_
	G18 P256	G02(G03) A_Z_I_K_Y_F_
	G19	G02(G03) Y_Z_J_K_X_F_
	G19 P256	G02(G03) Y_Z_J_K_X_F_

※ G17~G19 指定圓弧平面指令

- 該三組指令是控制刀具在 X-Y, X-Z, Y-Z 三種平面上執行圓弧切削的指令，平面控制由 G17, G18, G19 決定。【G17 為開機內定】
- 在 X-Y 平面切削圓弧時，G17 可以省略。
- G17, G18, G19 的使用在下節解釋。上述指令格式是螺線切削。
- 當螺線切削的直線軸沒有位移時，就是圓弧切削。
- G17、G18、G19 指令配合 【P256】 可以指定其他平面。

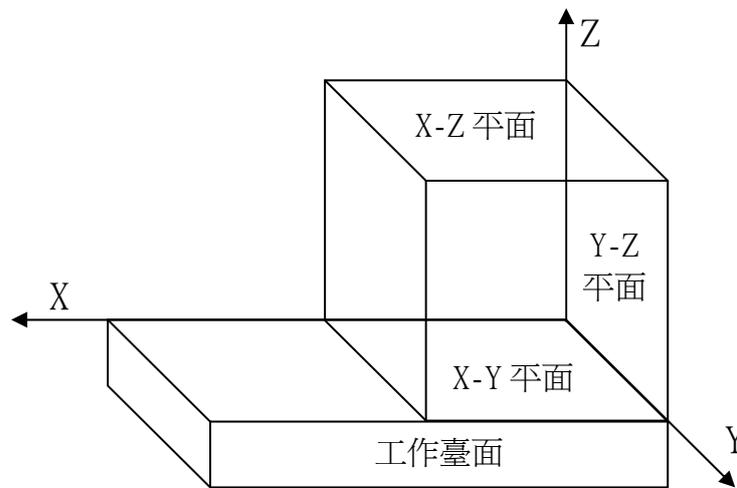


圖3-20 G17~G19工作平面圖示

程式格式：

G17 ----- 開機內定值

G02 (或 G03) X___ Y___ Z___ I___ J___ F___

G17 P256

G02 (或 G03) X___ A___ Z___ I___ J___ F___

(R可取代 I, J)

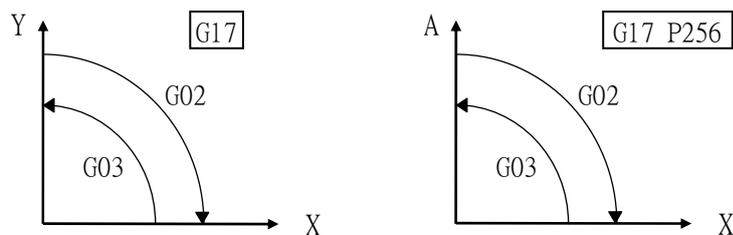


圖3-21

G18
 G02 (或 G03) X___ Z___ Y___ I___ K___ F___
 G18 P256
 G02 (或 G03) A___ Z___ Y___ I___ K___ F___
 (R可取代 I , K)

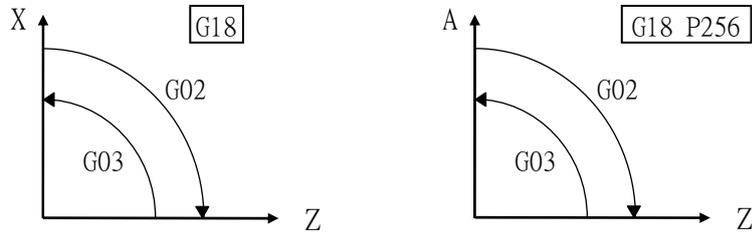


圖3-22

G19
 G02 (或 G03) Y___ Z___ X___ J___ K___ F___
 G19 P256
 G02 (或 G03) A___ Z___ X___ J___ K___ F___
 (R可取代 J , K)

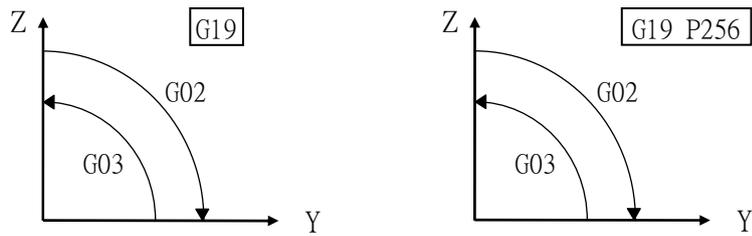


圖3-23

- 上述三組指令是控制刀具在 X-Y , X-Z 或 Y-Z 平面上執行圓弧切削的指令，切削平面由 G17 , G18 , G19 來設定:圓弧大小由 I , J , K 決定之。
- 指定圓弧平面以外的第三，四，五，六，七，八，九軸，如果沒有位移，則這些程式的切削結果是一圓弧，在此情形下，其使用法和前節 G02 , G03 指令敘述方法完全相同。
- 如果第三，四，五，六，七，八，九軸有位移，其結果是一螺線形切削。
- B、C、U、V、W 軸，無圓弧功能，其只能做線性指令。
- 刀具運動路徑方向由 G02 , G03 及 G17~G19 來決定。
- 圓弧切削終點之座標，起點是下達 G02 或 G03 指令時的刀具位置。
- I , J , K 是由圓弧起點指向圓心的增量值，此值可正可負。
- 如果由起點至圓心的座標是增量用正值，減量用負值，其意義和增量指令相同。
- I , J , K 指令可用 R 指令取代。

- 圓弧切削進給率以 F 值指定。最小設定值是 0.2 mm/min。
- G17， G18， G19 指令必須設定在圓弧指令程式的前一單節。

例：

G17

G02 (或 G03) X___ Y___ Z___ I___ J___ F___

※ 螺線切削指令是在指定的平面上執行圓弧切削運動，同時在第三軸向執行直線切削運動，其路徑就如同等徑彈簧線的路徑。

※ 請注意，刀具半徑補正功能，僅適用於指定的切削平面上。

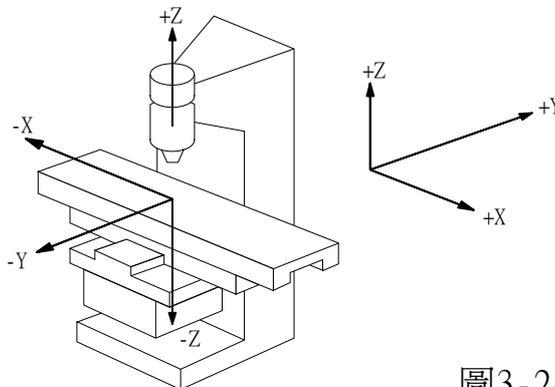


圖3-24 三軸立體示意圖

G17， X-Y(A) 圓弧切削平面設定

如圖3-24，由機械之上方（沿 Z-軸負向）俯視，平面設定為 X-Y 平面，順時針方向旋轉為 G02，逆時針方向為 G03，直線軸為 Z-軸。

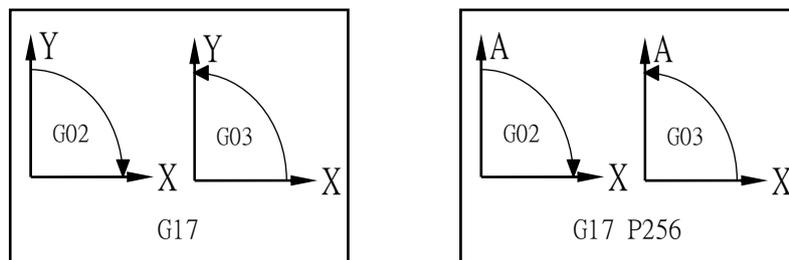


圖3-25

例：X-Y 圓弧切削平面，Z-軸為直線軸

N1 G17

```
N2 G03 X80.000 Y30.000 R30.000 Z40.000 F100
```

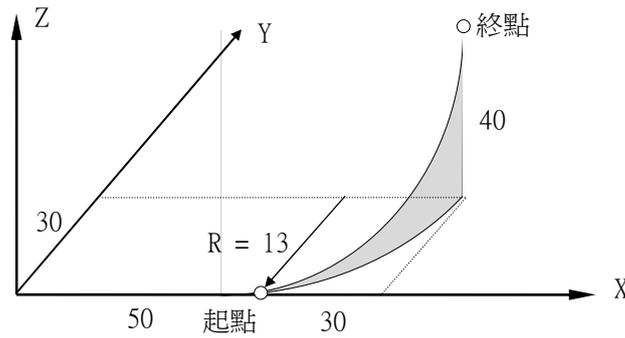


圖3-26

G18，X-Z 圓弧切削平面設定

如圖3-24，由機械的後方向前（沿Y-軸負向）俯視，平面設定為 Z-X 平面，順時針方向旋轉為 G02，逆時針方向為 G03，直線軸為 Y-軸。

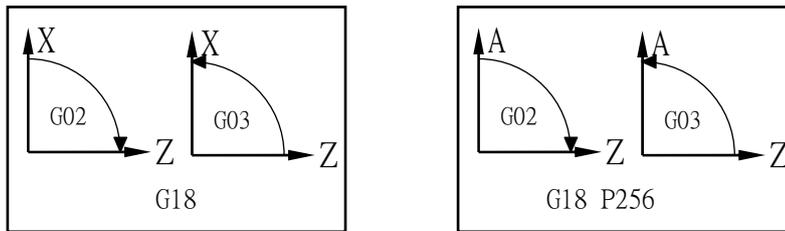


圖3-27

G19，Y-Z 圓弧切削平面設定

如圖3-24，由機械的後方向前（沿Y-軸負向）俯視，平面設定為Y-Z 平面，順時針方向旋轉為G02，逆時針方向為G03，直線軸為X-軸。

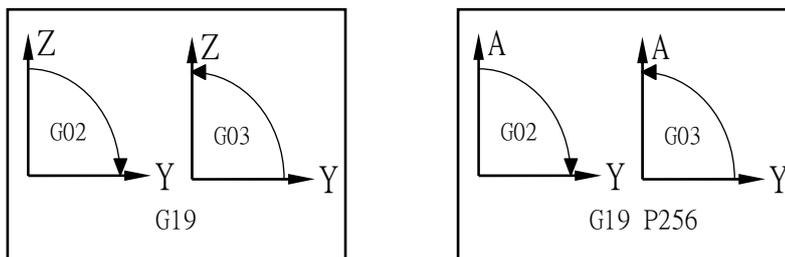


圖3-28

使用 G02、G03 圓弧切削指令時應注意下列幾點：

1. 開機設定 X-Y 平面，故在 X-Y 平面上切削圓弧，可省略 G17 指令。
2. I0 或 J0 或 K0 時，可省略不寫。
3. 當終點座標與指定的半徑值非交於同一點時，會顯示錯誤訊息。

4. 直線切削後面接圓弧切削，其 G 指令必須轉換為 G02 或 G03，若再執行直線切削時，則必須再轉換為 G01 指令。
5. 使用切削指令 (G01, G02, G03) 須先指定進給速率 F。

3.7 暫停指令，G04

程式格式：

G04 X_____ X: 暫停時間，單位秒。(X 代表時間而非地址)
 或 G04 P_____ P: 暫停時間，單位毫秒 (千分之一秒)。

在程式設計中，在某些情形下，因加工需要，在一個單節執行完了之後，各軸向運動必須暫停留一段時間，再執行下一個單節的指令。在此情形下，可用此指令。

若 X, P 同時存在，以 P 為準。

G04 X____ 格式 = □□□□.□□□ (sec)。最大值 9999.999 sec

不論控制器 4/3 或是 5/2 或其他格式，G04 X____ 都是以 4/3 格式。

例如， G04 X200，代表暫停 0.200 sec
 G04 X1.5，代表暫停 1.5 sec

例： N1 G1 X10.000 Y10.000 F1000
 N2 G4 X2.000 暫停 2 秒
 N3 G0 X0.000 Y0.000

3.8 自動進給到整數位置，G07

程式格式：

G07 X___ Y___ Z___ A___ B___ C___ U___ V___ W___

執行上述指令時，軸向會自動以最短距離進給到所設定之最小單位整數位置。

例：程式執行至 X 42.350 的位置時，若動作往下執行遇到 G07

X1000 指令，則 X 軸會進給到最短距離 42.000 的位置。

說明：

- 1. X1000 表示最小單位為 1.000。
- 2. $42.350 - 42.000 = 0.350$
 $43.000 - 42.350 = 0.650$
 $0.350 < 0.650$

3.9 設定機械座標，G08

程式格式：G08 或 G08 X__Y__Z__A__B__C__U__V__W__

執行上述指令時，會將 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W 軸的機械座標清為零，即以目前的軸向位置為機械原點。

單軸座標清為零

- 程式格式：G08 X__ ; X 軸機械座標清為零
- 程式格式：G08 Y__ ; Y 軸機械座標清為零
- 程式格式：G08 Z__ ; Z 軸機械座標清為零
- 程式格式：G08 A__ ; A 軸機械座標清為零
- 程式格式：G08 B__ ; B 軸機械座標清為零
- 程式格式：G08 C__ ; C 軸機械座標清為零
- 程式格式：G08 U__ ; U 軸機械座標清為零
- 程式格式：G08 V__ ; V 軸機械座標清為零
- 程式格式：G08 W__ ; W 軸機械座標清為零

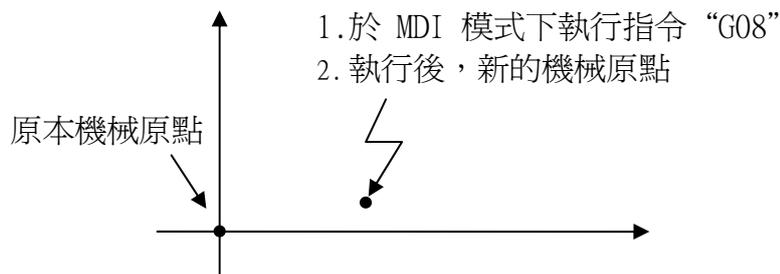


圖3-29

例1： X-軸、Y-軸 第一工作座標 (0, 0)
 機械座標 MCM#1 = MCM#2 = 0。
 程式座標位置 (X, Y) = (02, 35) 時，執行指令 “G08”
 此點新的程式座標為 (X, Y) = (0, 0)。

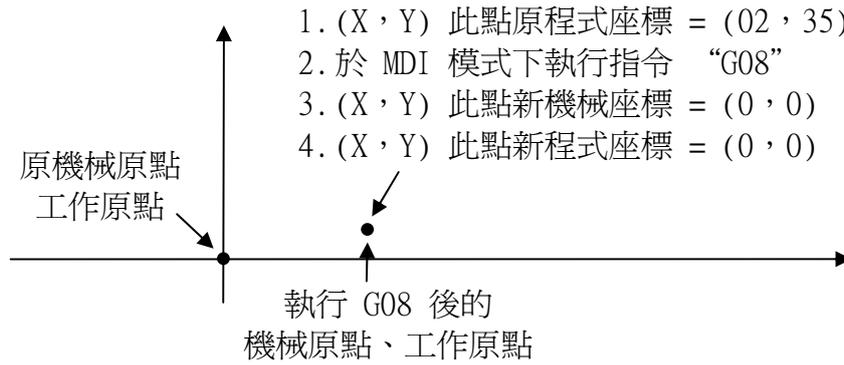


圖3-30

例2： X-軸、Y-軸 第一工作座標 (10, 10)
 機械座標 MCM#1 = MCM#2 = 10。
 程式座標位置 (X, Y) = (15, 15) 時，執行指令 “G08”
 此點新的程式座標為 (X, Y) = (-10, -10)。

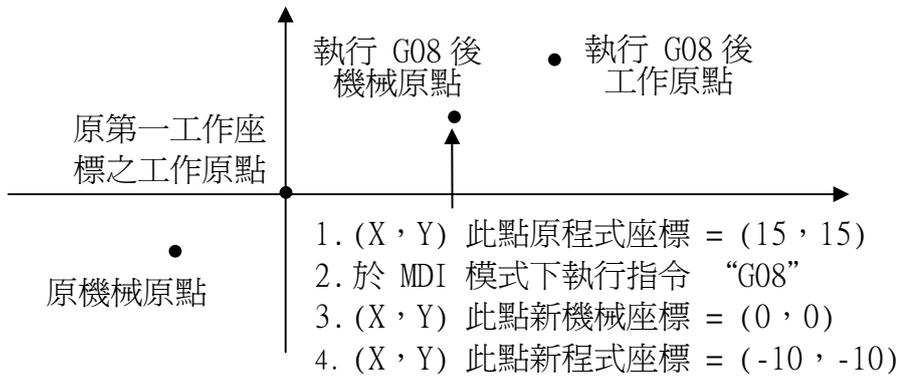


圖3-31

3.10 資料設定，G10

表3-2 HUST H6C & H9C 系列 G10-指令功能碼

G10 指令碼一覽表	
G10 X** Y**	設定 G54~G59 工作坐標系之工件原點
G10 X** Y** P1**	設定刀具幾何長度補正（不適用H9C）
G10 X** Y** P100	設定定位臨界值 X = MCM801項，Y = MCM802項
G10 P510 L*****	設定控制器之 RS232 傳輸速率為 38400、57600、115200
G10 P600 L01	將外傳之工件程式燒入 FLASHROM
G10 P600 L02	將外傳之 MCM 參數燒入 FLASHROM
G10 P600 L03	將外傳之 LADDER 燒入 FLASHROM
G10 P600 L05	將外傳之系統資料燒入 FLASHROM
G10 P801 A***	設定 G00 加減速時間，MCM504項
G10 P801 B***	設定 G01 加減速時間，MCM505項
G10 P801 C***	設定 G99 加減速時間，MCM506項
G10 P801 D***	設定主軸 加減速時間，MCM507項
G10 P1000	清除所有的 MCM 參數為出廠設定值
G10 P2000	清除控制器目前程式
G10 P2001	清除控制器記憶體內所有程式
G10 P2002	將變數 #1~#9999 清除為零
G10 P2100	將 FLASHROM 的工件程式載入記憶體

3.10.1 G10 方式設定工件原點，G10

使用 G10 方式，設定 G54~G59 工作座標系之工件原點。HUST H6C / H9C 系列可利用面板 MDI 按鍵，或由客戶自設，經 HUST 內建之 PLC 處理。

程式格式：

G10 X__Y__Z__A__B__C__U__V__W__ ； 九軸同時使用，也可任選一軸使用

以 G10 方式，設定工件原點 (G54~G59) 的步驟：

1. 執行回機械原點 (Home) 動作。
2. 進入【手動】模式。
3. 移動刀具 (軸向) 至要設定的工件原點位置。
4. 進入【MDI】模式，輸入 G54，按【啓動】鍵。
- 5A. 如果步驟3 的刀具位置，就是要設定的工件原點 (設在 G54)，則執行下列動作：

```
按 G10  Input ,
    X0.  Input ,
    Y0.  Input ,
    Z0.  Input ,
    啓動 .....完成設定動作
```

- 5B. 如果步驟3 的刀具位置，與要設定的工件原點還有一段距離，則執行下列動作:(假設這段距離是，X=20.，Y=100.，Z=15.)

```
按 G10  Input ,
    X20. Input ,
    Y100. Input .
    Z15.  Input .
    啓動 .....完成設定動作
```

當以 G10 方式設定工件原點時，請注意下列事項：

1. 以 G10 方式，設定工作座標，程式不可加入 Pxxx，否則會變成刀具長度（位移）補正。
2. G55~G59 工作座標系，以同法輸入。所不同者是在第4步驟(進入【MDI】模式，輸入 G54，按【啓動】鍵)中，以G55~G59 取代 G54。如果在設定時沒有表明 G54~G59 任何一種工作座標，則工件原點會被寫入到目前被執行的的工作座標系內。
3. 程式中，亦可用 G10 方式，輸入工作座標。
4. 由 G10 方式設定之 G54~G59 工作座標，其原點之機械位置資料，會被輸入至 MCM 參數 1~120 (X~W) 項中。
5. 工作原點設定，亦可利用PLC 處理輸入。

軸向 工作座標	X - 軸	Y - 軸	Z - 軸	A - 軸	B - 軸	C - 軸	U - 軸	V - 軸	W - 軸
G54	MCM#01	MCM#02	MCM#03	MCM#04	MCM#05	MCM#06	MCM#07	MCM#08	MCM#09
G55	MCM#21	MCM#22	MCM#23	MCM#24	MCM#25	MCM#26	MCM#27	MCM#28	MCM#29
G56	MCM#41	MCM#42	MCM#43	MCM#44	MCM#45	MCM#46	MCM#47	MCM#48	MCM#49
G57	MCM#61	MCM#62	MCM#63	MCM#64	MCM#65	MCM#66	MCM#67	MCM#68	MCM#69
G58	MCM#81	MCM#82	MCM#83	MCM#84	MCM#85	MCM#86	MCM#87	MCM#88	MCM#89
G59	MCM#101	MCM#102	MCM#103	MCM#104	MCM#105	MCM#106	MCM#107	MCM#108	MCM#109

3.10.2 刀具幾何長度補正設定，G10

程式格式：

G10 X___ Y___ Z___ A___ B___ C___ P___

P___ :1 ~ 40，表示 參數 1341~1620 項中的組數號碼。

X/Y/Z

A/B/C :設定長度補正到參數 1341~1620 項中相對組號的各軸向。

注意：HUST H9C/H9CL 控制器不支援 U/V/W 增量補正功能。

例1:執行指令 G10 X0.02 Y0.03 P1 --> 設定第一組刀具補正值。

>> 參數 1341 項 = 0.02 ， 參數 1342 項=0.03

例2: 假設 參數 1349~1351 項，原設定值是 $X=0.02$ ， $Y=0.03$ ， $Z=1.25$ 。

執行指令 $G10 U0.01 V0.02 W1.72 P102$ --> 增量至第二組補正值。

>> 參數 1349 項 $=0.02+0.01=0.03$ ，
 參數 1350 項 $=0.03+0.02=0.05$ ，
 參數 1351 項 $=1.25+1.72=2.97$ 。

3.10.3 設定 G00、G01、G99 及主軸加減速時間，G10

加減速時間設定					
設定方式	設定格式		設定說明		備註
MCM 參數編輯	參數模式下修改		更改後必須下『重置』，設定值方能生效。		永久有效
MDI 指令	G10 P801 Axxx	G00	V#13241	暫時取代參數 504~507 設定值。設定值存放在 V#13241~V#13244 按下『重置』後，即取消設定。	暫時有效
	G10 P801 Bxxx	G01	V#13242		
	G10 P801 Cxxx	G99	V#13243		
	G10 P801 Dxxx	SP	V#13244		
AUTO 模式下執行工作程式	G10 P801 Axxx	G00	V#13241	暫時取代參數 504~507 設定值。設定值存放在 V#13241~V#13244 按下『重置』後，即取消設定。	暫時有效
	G10 P801 Bxxx	G01	V#13242		
	G10 P801 Cxxx	G99	V#13243		
	G10 P801 Dxxx	SP	V#13244		

欲調整加減速設定值有以下3種方式：

1. 在 MCM 參數編輯模式下，更改其設定值。
注意：更改設定後必須下“重置”，設定值方能生效。
2. MDI 模式下執行指令。
3. AUTO 模式下執行工作程式更改設定。
注意：暫時取代參數 504~507 設定值。
 按下“重置”，即取消設定。

程式指令格式：

$G10 P801 A___$ -- 暫時取代參數 504 項 G01 加減速時間(msec)。

例1：在 MDI 模式下，修改 G01 加減速時間

步驟1：快按 AUTO 鍵兩次，進入 MDI 模式

步驟2：執行指令 G10 P801 A150

G - 1 - 0 INPUT

P - 8 - 0 - 1 INPUT

A - 1 - 5 - 0 INPUT

步驟3：按下 CYCST，設定值生效。

完成 >> V#13241=150，參數 505 項 = 100

>> 按下 RESET，V#13241=100，參數 505 項 = 100

例2：在 AUTO 模式下，判斷行程距離 #1 後再調整 G01 加減速時間

如果 $200.000 \geq \#1$ ，則加減速為 100 msec。

如果 $100.000 < \#1 \leq 200.000$ ，則加減速為 50 msec。

如果 $\#1 \leq 100.000$ ，則加減速為 30 msec。

步驟1：編輯工作程式 0001

0001

N001 G65 L85 P005 A#1 B100

N002 G10 P801 A30

N003 M02

N005 G65 L85 P008 A#1 B200

N006 G10 P801 A50

N007 M02

N008 G10 P801 A100

N010 M02

步驟2：進入 AUTO 模式，執行 0001。

完成 >> 由於 $\#1 = 120$ 故 V#13241=50，參數 504 項=100 (msec)

3.11 簡易輸出/入控制，G11，G12，G14

表 3-2 簡易輸出/輸入指令碼

指令格式	功能
G11 簡易 I/O 控制	
G11 P**	指定 OUTPUT ** ON，下 “RESET” 使 OUTPUT ** OFF。
G11 P** LΔΔΔ	指定 OUTPUT ** ON，下 Feed Hold 指令，使 OUTPUT ** OFF。
G11 P-**	指定 OUTPUT ** OFF。
G11 P1***	指定 OUTPUT *** ON，下 “RESET” 指令無效。
G11 P-1***	指定 OUTPUT *** OFF，下 “RESET” 指令無效。
G11 P2*** LΔΔΔ	指定 OUTPUT *** 每 2msec ON-OFF LΔΔΔ 次數後，才執行下一節程式。
G11 P-2*** LΔΔΔ	指定 OUTPUT *** 每 2msec ON-OFF LΔΔΔ 次數，與下一節程式同步執行。
G11 P3*** LΔΔ	指定 OUTPUT *** ON 須等到 INPUT ΔΔ ON 之後 OUTPUT *** 才 OFF。
G12 簡易輸入控制	
G12 P**	等待 INPUT ** On，程式才執行下一節指令。
G12 P** LΔΔΔ	等待 INPUT ** 上緣觸發訊號狀態，程式才執行下一節指令。
G12 P-**	等待 INPUT ** OFF，程式才執行下一節指令。
G12 P-** LΔΔΔ	等待 INPUT ** 下緣觸發訊號狀態，程式才執行下一節指令。
G12 P*** BΔΔΔ	INPUT ** 超過設定時間未成立時，產生逾時信號。
G12 P*** AΔΔΔ	INPUT ** 須超過設定時間才成立。
G12 P1**	預抓功能成立，程式不等待繼續執行。
G14 簡易輸出控制	
G14 P**	指定 OUTPUT ** ON，主僕式模式下輸出略為延後。
G14 P-**	指定 OUTPUT ** OFF，主僕式模式下輸出略為延後。
G14 P1***	主僕式模式下，指定 OUTPUT *** ON，此時 “RESET” 指令無效，而輸出略為延後。
G14 P-1***	主僕式模式下，指定 OUTPUT *** OFF，此時 “RESET” 指令無效，而輸出略為延後。

3.11.1 簡易輸出/入控制，G11

1. G11 P** & G11 P-** & G11 P** LΔΔΔ

1. *** : 範圍 00~255。(硬體最大可控制 176 個 OUTPUT)
2. P*** : 指定 OUTPUT *** 輸出 ON。
3. 若此時執行“RESET”指令，則輸出 OFF。
4. P-*** : 則指定 OUTPUT *** 輸出 OFF。

G11 P** LΔΔΔ 指令。L 等於零時 (或沒有設定 L 時)，P** 指定 OUTPUT ** 輸出 ON，直到執行“RESET”或是執行 G11 P-** 才能使輸出 OFF。即使當 FEED-HOLD (C000=1) 時，亦不會改變輸出狀態。(範例 1)

G11 P** LΔΔΔ 指令。L 有數值時，P** 指定 OUTPUT ** 輸出 ON，執行 FEED-HOLD 時，指定之 OUTPUT ** 會輸出 OFF，在解除 FEED-HOLD 後，輸出會恢復 ON，直到執行“RESET”或是執行 G11 P-** 才能使輸出 OFF。(範例 2)

```

範例 1： N10 G00 X30. F1000
          N20 G11 P13
          N30 G00 X60.
          N40 G00 X100.
          N50 M30
    
```

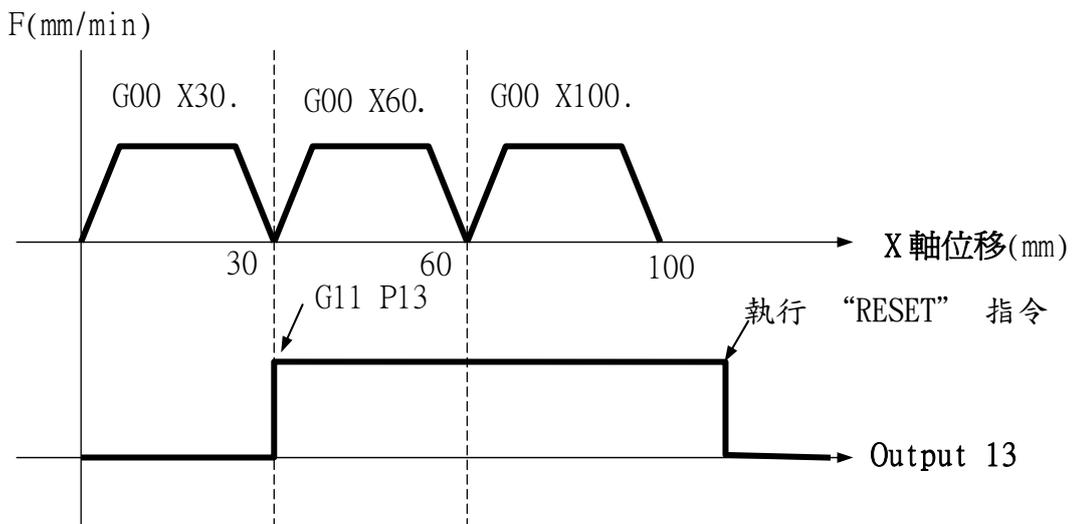


圖 3-32

```

範例 2： N10 G00 X30. F1000
          N20 G11 P10 L1
          N30 G00 X60.
          N40 G00 X100.
          N50 M30
    
```

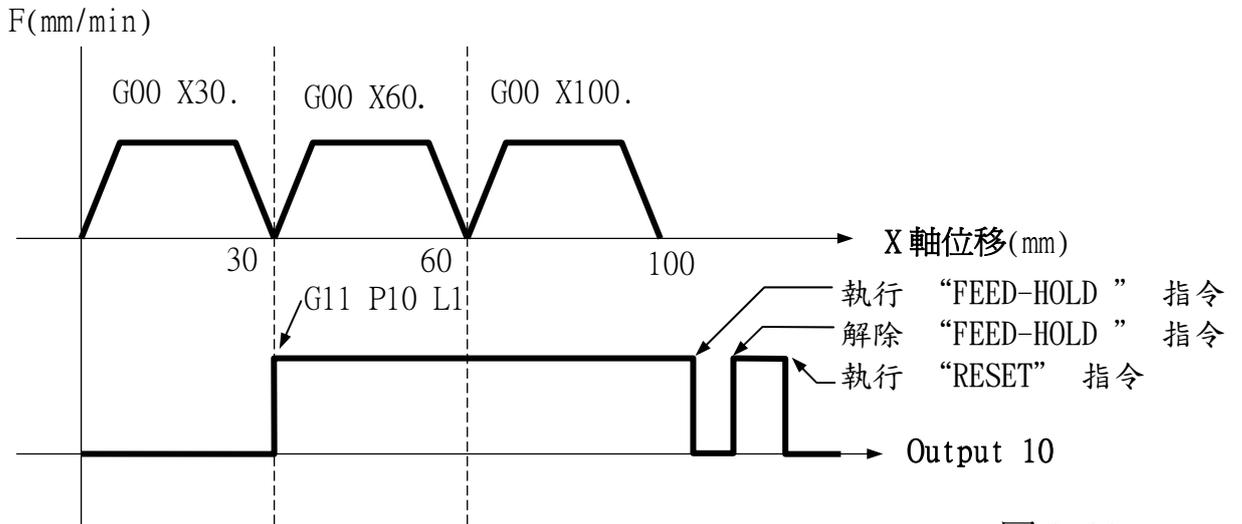


圖 3-33

```

範例 3： N10 G00 X30. F1000
          N20 G11 P13
          N30 G00 X60.
          N40 G11 P-13
          N50 G00 X100.
          N60 M30
    
```

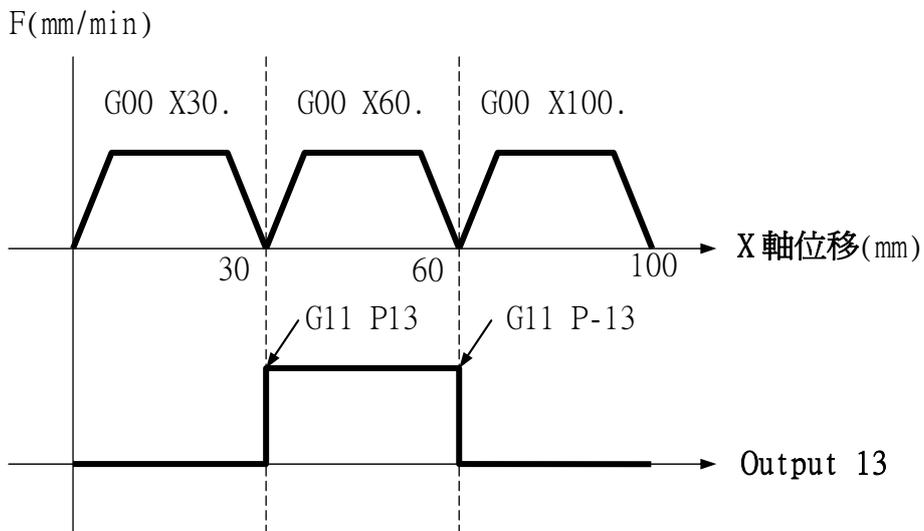


圖 3-34

2. G11 P1*** & G11 P-1***

1. *** : 範圍 00~255。(硬體最大可控制 176 個 OUTPUT)
2. P*** : 指定 OUTPUT *** 輸出 ON。
3. 若此時執行“RESET”指令，則輸出不變仍持續 ON。
4. P-*** : 則指定 OUTPUT *** 輸出 OFF。

例 1 : N10 G00 X30. F1000
 N20 G11 P1010
 N30 G00 X60.
 N40 G11 P-1010
 N50 G00 X100.
 N60 M30

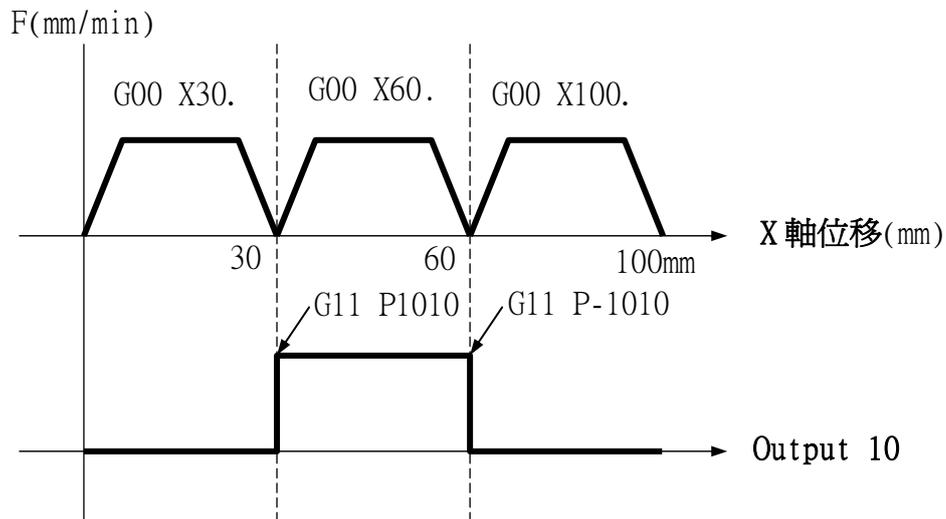


圖 3-35

```

例 2： N10 G00 X30. F1000.
        N20 G11 P1010
        N30 G00 X60.
        N40 G00 X100.
        N50 M30
    
```

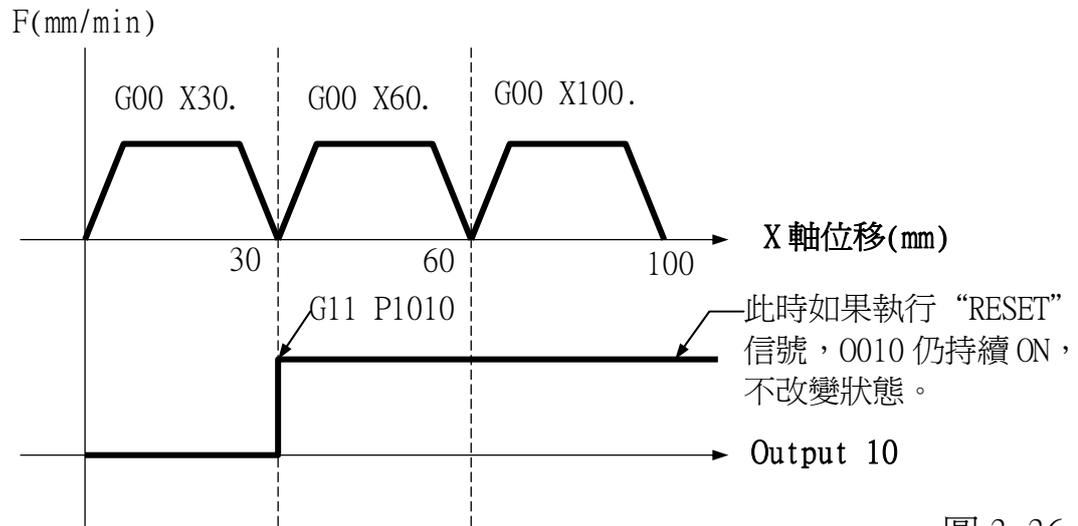


圖 3-36

3. G11 P2*** L $\Delta\Delta\Delta$

1. *** : 範圍 00~255。(硬體最大可控制 176 個 OUTPUT)
2. P2*** : 控制器需等待指定 OUTPUT *** 每 2msec ON & OFF $\Delta\Delta\Delta$ 次數後，才開始執行下一節程式。
3. L $\Delta\Delta\Delta$: 每 2msec ON & OFF $\Delta\Delta\Delta$ 的次數。

例： N10 G00 X30. F1000
 N20 G11 P2005 L20
 N30 G00 X60.
 N40 G00 X100.
 N50 M30

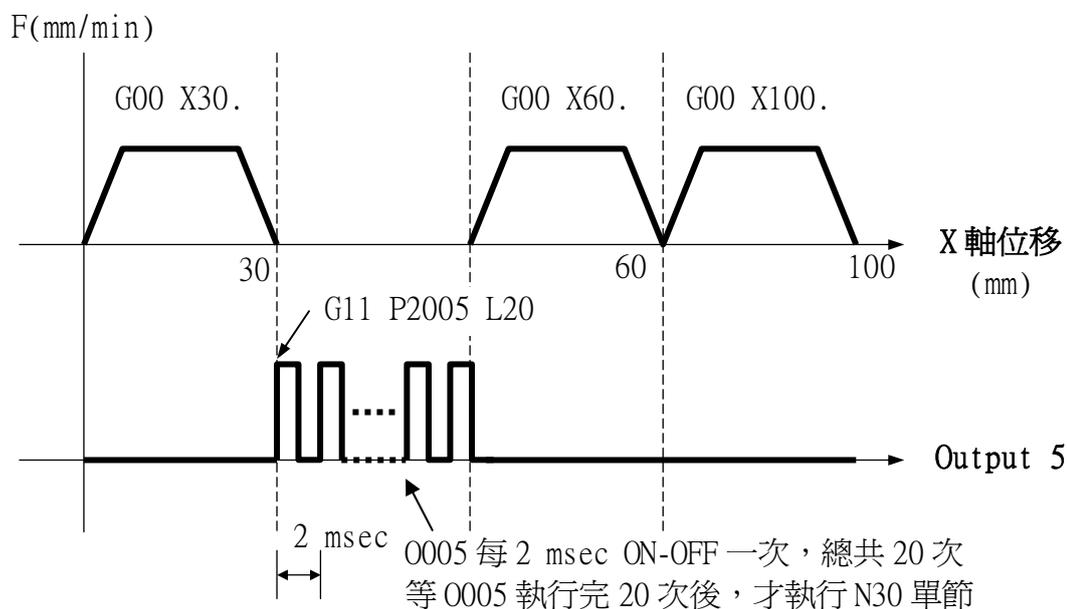


圖 3-37

4. G11 P-2*** L $\Delta\Delta\Delta$

1. *** : 範圍 00~255。(硬體最大可控制 176 個 OUTPUT)
2. P2*** : 控制器需等待指定 OUTPUT *** 每 2msec ON & OFF $\Delta\Delta\Delta$ 次數與下一節程式同步執行。
3. L $\Delta\Delta\Delta$: 每 2msec ON&OFF $\Delta\Delta\Delta$ 的次數。

例： N10 G00 X30. F1000
 N20 G11 P-2008 L15
 N30 G00 X60.
 N40 G00 X100.
 N50 M30

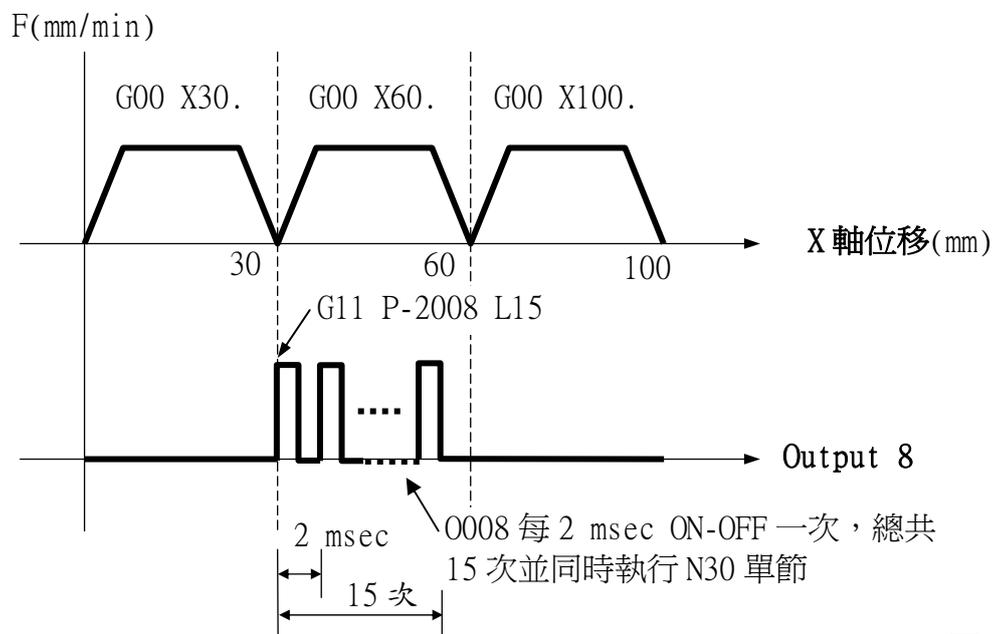


圖 3-38

5. G11 P20** L**** A* B***

- P20** : 範圍 00~255。(硬體最大可控制 176 個 OUTPUT)
- L**** : 脈波個數。
- A* : 脈波頻率 = 1 500 HZ
 = 2 250 HZ
 = 3 125 HZ
- B*** : *** 為變數，當脈波送完時會將次變數設為非 0 的值。

6. G11 P3*** LΔΔ

- 1. *** : 範圍 00~255。(硬體最大可控制 176 個 OUTPUT)
- 2. P3*** : 指定 OUTPUT *** 輸出 ON 且必須等到指定 INPUT ΔΔ 信號 ON 之後，此時；指定 OUTPUT *** 才會變成 OFF 狀態。
- 3. 若此時執行“RESET”指令，則輸出不變仍持續 ON。
- 4. P-*** : 則指定 OUTPUT *** 輸出 OFF。

```
例： N10 G00 X30. F1000  
      N20 G11 P3003 L20  
      N30 G00 X60.  
      N40 G00 X100.  
      N50 M30
```

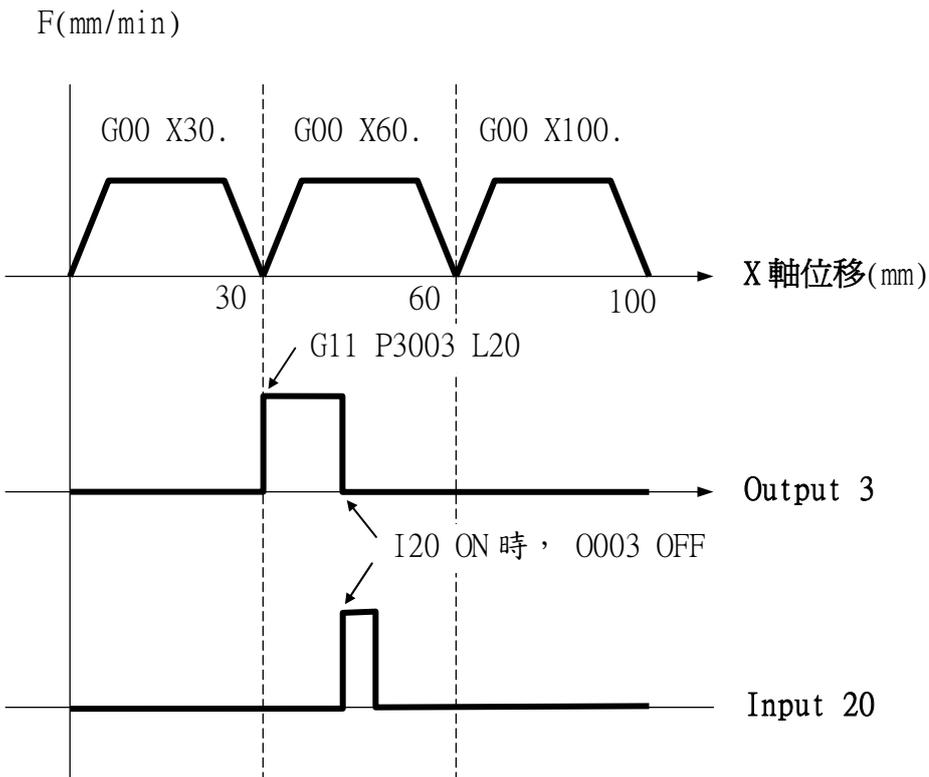


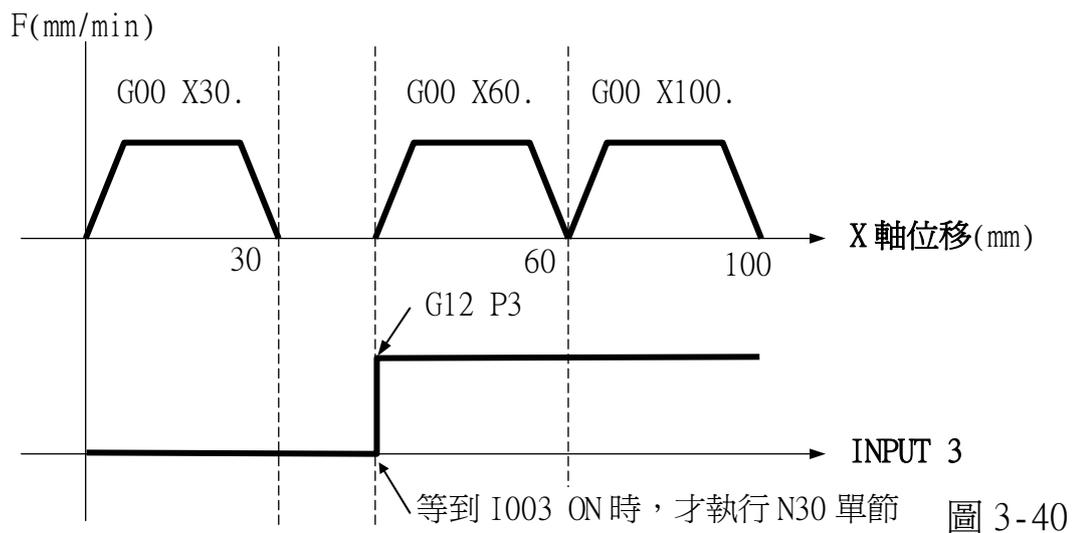
圖 3-39

3.11.2 簡易輸入控制，G12

1. G12 P*** LΔΔΔ

1. *** : 範圍 00~255。
2. P*** : 指定 INPUT *** 為 ON 狀態時，才開始執行下一節程式。
3. LΔΔΔ : 當有數值時，則必須等 INPUT ** 為正緣狀態信號時，才開始執行下一節程式。

例： N10 G00 X30. F1000
 N20 G12 P3
 N30 G00 X60.
 N40 G00 X100.
 N50 M30



2. G12 P-** L $\Delta\Delta\Delta$

1. *** : 範圍 00~255。
2. P-*** : 指定 INPUT *** 為 OFF 狀態時，才開始執行下一節程式。
3. L $\Delta\Delta\Delta$: 當有數值時，則必須等 INPUT ** 為負緣狀態信號時，才開始執行下一節程式。

例： N10 G00 X30. F1000
 N20 G12 P-4
 N30 G00 X60.
 N40 G00 X100.
 N50 M30

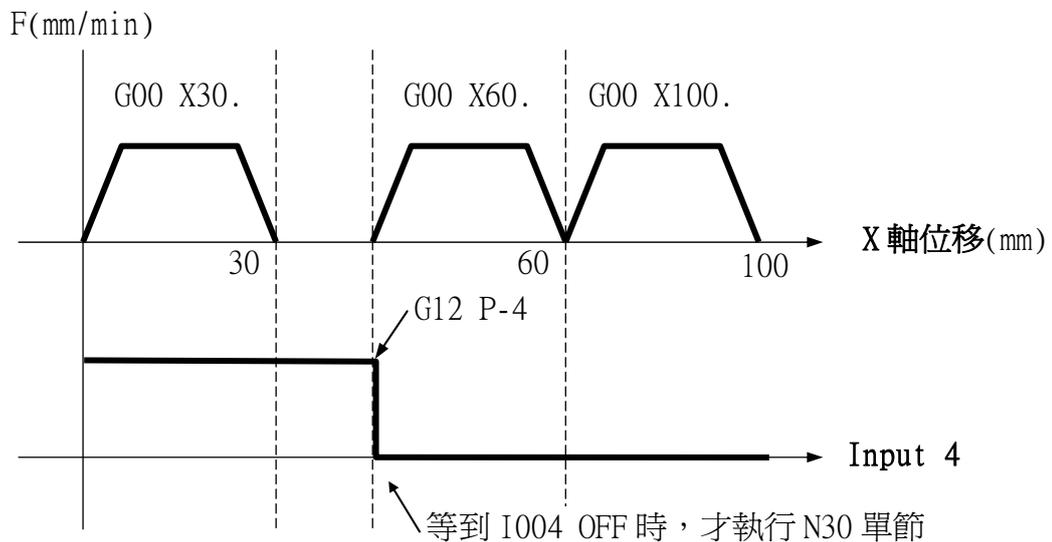


圖 3-41

3. G12 P*** BΔΔΔ

1. *** : 範圍 00~255。
2. P*** : 等待指定 INPUT *** 為 ON 狀態時，才開始執行下一節程式。
3. BΔΔΔ : 上節指令結束並經過 ΔΔΔ(ms) 時間後，才開始等待指定 INPUT *** 為 ON 的狀態。
4. 若輸入信號超過等待時間仍未成立，則送出逾時信號 S076 = 1，且變數 #10919 = 1***。此時程式依舊停在此單節，並不會產生 ERROR。若輸入信號成立，則程式會繼續往下執行。

例： N10 G00 X30. F1000.
 N20 G12 P5 B3000
 N30 G00 X60.
 N40 M30

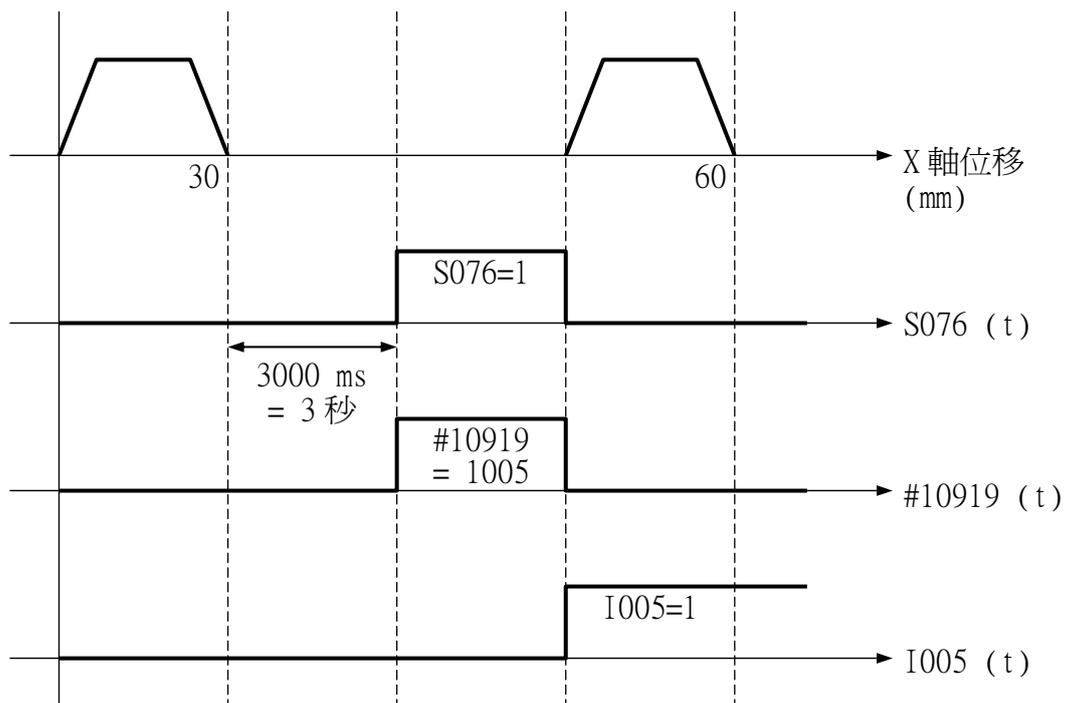


圖 3-42

4. G12 P*** AΔΔΔ

1. *** : 範圍 00~255。
2. P*** : 等待指定 INPUT *** 為 ON 狀態時，才開始執行下一節程式。(只要輸入信號大於 2 ms 便成立)
3. AΔΔΔ : 等待指定 INPUT *** 為 ON 的狀態且超過 ΔΔΔ(ms) 時間後，程式才會繼續往下執行。

例： N10 G00 X30. F1000.
 N20 G12 P23 A1000
 N30 G00 X60.
 N40 M30

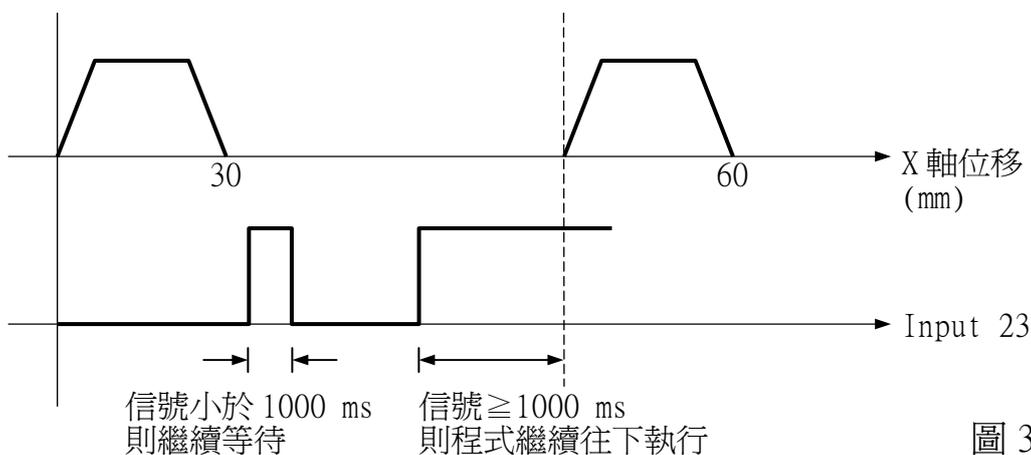


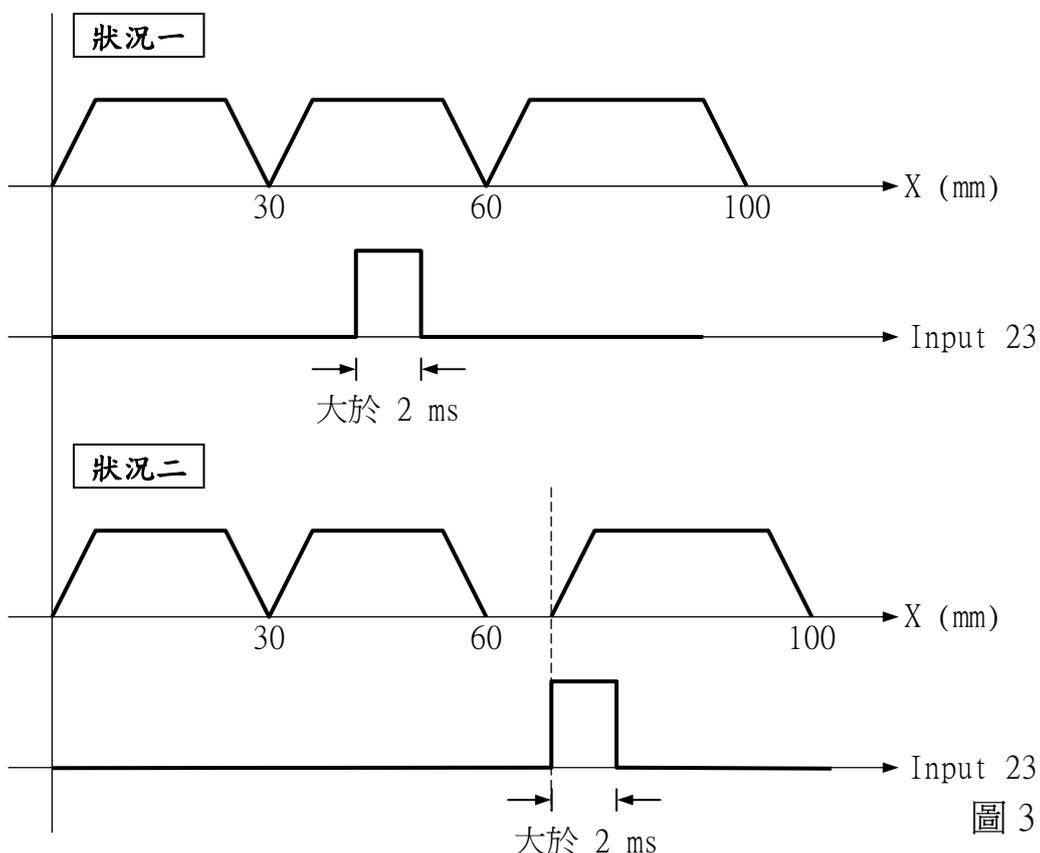
圖 3-43

5. 輸入信號預抓

G12 P1*** (*** : 表示輸入信號)

1. *** : 範圍 00~255。
2. P1*** : 指定預抓 INPUT ***。(須配合 G12 P***使用)
 - (1) 程式不等待，繼續往下執行，當程式執行至指定預抓 INPUT *** 信號為 ON 狀態時，程式會跳過不執行等待動作而直接執行下一單節。(只要輸入信號大於 2 ms 便成立)
 - (2) 當程式執行至指定預抓 INPUT *** 信號為 OFF 狀態時，程式會執行等待動作，當指定預抓 INPUT *** 信號為 ON 狀態時，程式才會繼續往下執行。(狀況一&二)

例： N10 G00 X30. F1000
 N20 G12 P1023
 N30 G00 X60.
 N40 G12 P23 ; 指定 I023=1 時，程式才會繼續往下執行。
 N50 G00 X100.
 N60 M30



附註：

【G12 P*** BΔΔΔ】 【G12 P*** AΔΔΔ】 【G12 P1***】 指令格式可以同時使用。

例：

G12 P1*** AΔΔΔ ; 指定預抓 INPUT *** 且 ON 的狀態須超過 ΔΔΔ(ms) 的時間。

... ..

G12 P*** AΔΔΔ B### ;

- (1) 上節指令結束並經過 AΔΔΔ(ms) 時間後，若指定 INPUT *** 為 ON 的狀態，則該單節會跳過不執行而執行下一節程式。
- (2) 上節指令結束並經過 AΔΔΔ(ms) 時間後，若指定 INPUT *** 為 OFF 的狀態，則送出逾時信號 S076 = 1，且變數 10919 = 1***。此時程式依舊停在此單節，並不會產生 ERROR。若指定 INPUT *** 為 ON 的狀態，則程式會繼續往下執行。

3.11.3 簡易輸出控制，G14

1.G14 P1***

- 1. *** : 範圍 00~255。(硬體最大可控制 176 個 OUTPUT)
- 2. P1*** : 指定 OUTPUT *** 輸出 ON。
- 3. 若此時執行“RESET”指令，則輸出仍為 ON 的狀態。
 - (1) 若 CNC 的加減速形式在【標準模式】下，其輸出與 G11 P1*** 相同。
 - (2) 若 CNC 的加減速形式在【主僕模式】下，其輸出會比標準模式下延後 1/2 [控制器參數中設定加減速時間 (msec)] 指定之 OUTPUT *** 才會輸出 ON 信號。

2.G14 P-1***

- 1. *** : 範圍 00~255。(硬體最大可控制 176 個 OUTPUT)

2. P-1*** : 指定 OUTPUT *** 輸出 OFF。
3. 若此時執行“RESET”指令，則輸出仍為 OFF 的狀態。
 - (1) 若 CNC 的加減速形式在【標準模式】下，其輸出與 G11 P-1*** 相同。
 - (2) 若 CNC 的加減速形式在【主僕模式】下，其輸出會比加減速形式在標準模式下延後 1/2 [控制器參數中設定加減速時間] (msec) 指定之 OUTPUT *** 信號才會 OFF。

例：控制器 MCM 參數 504 項設定加減速為 30 msec。

標準模式：

```
G00 X30. F1000
G11 P1020
G00 X60.
G00 X100.
M30
```

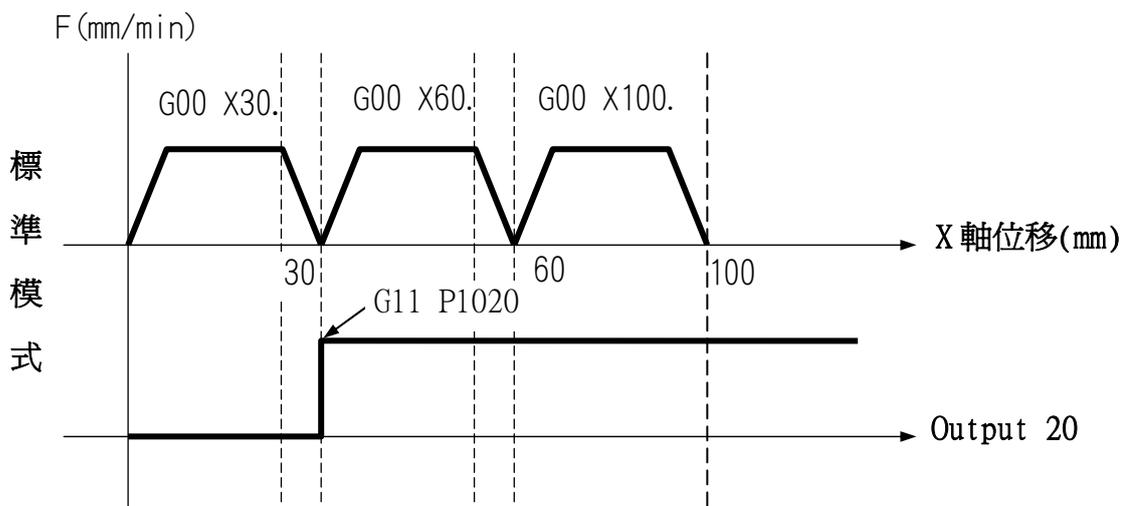


圖 3-45

標準模式：

```
G00 X30. F1000
G14 P1020
G00 X60.
G00 X100.
M30
```

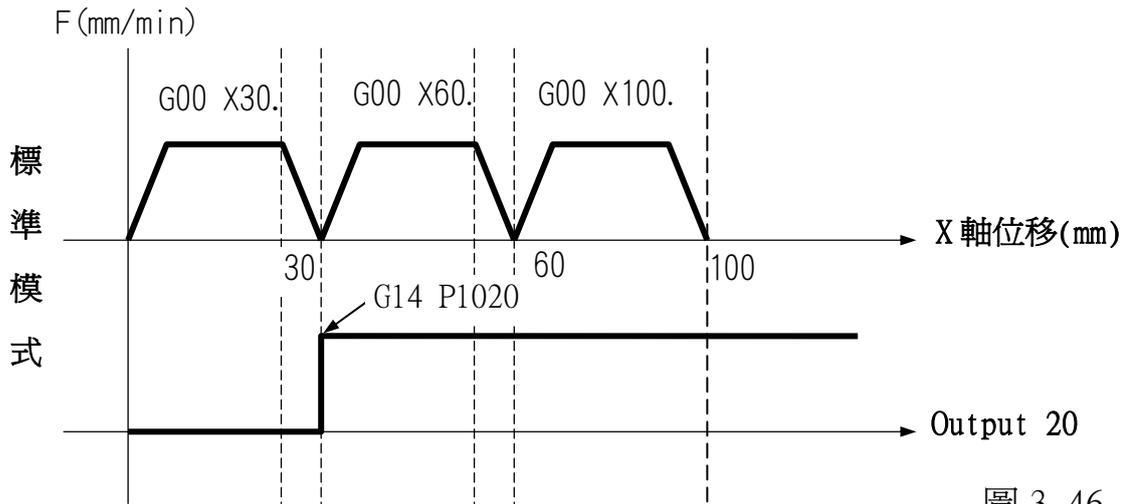


圖 3-46

主僕模式：

```
G00 X30. F1000
G11 P1020
G00 X60.
G00 X100.
M30
```

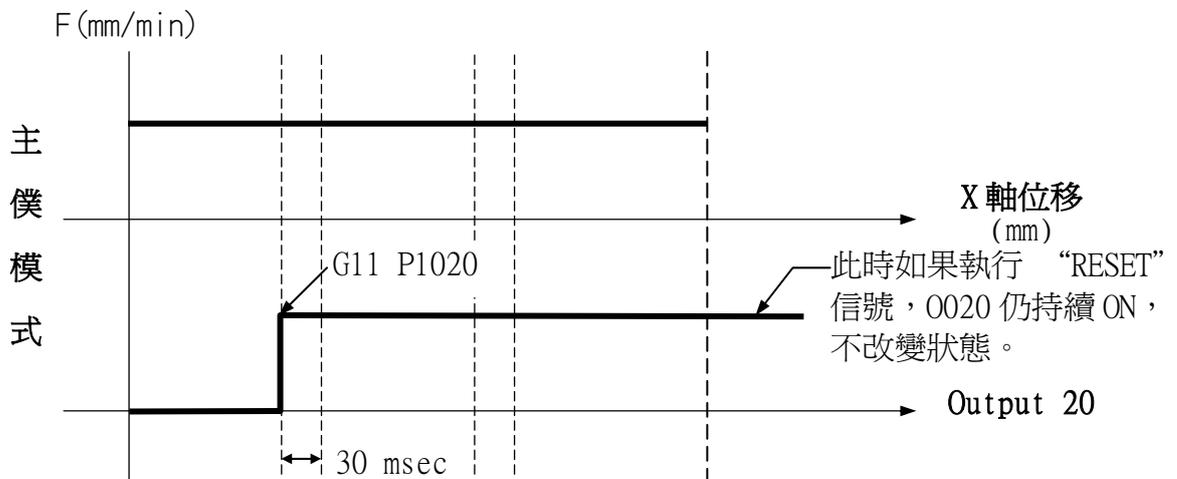


圖 3-47

主僕模式：

```
G00 X30. F1000
G14 P1020
G00 X60.
G00 X100.
M30
```

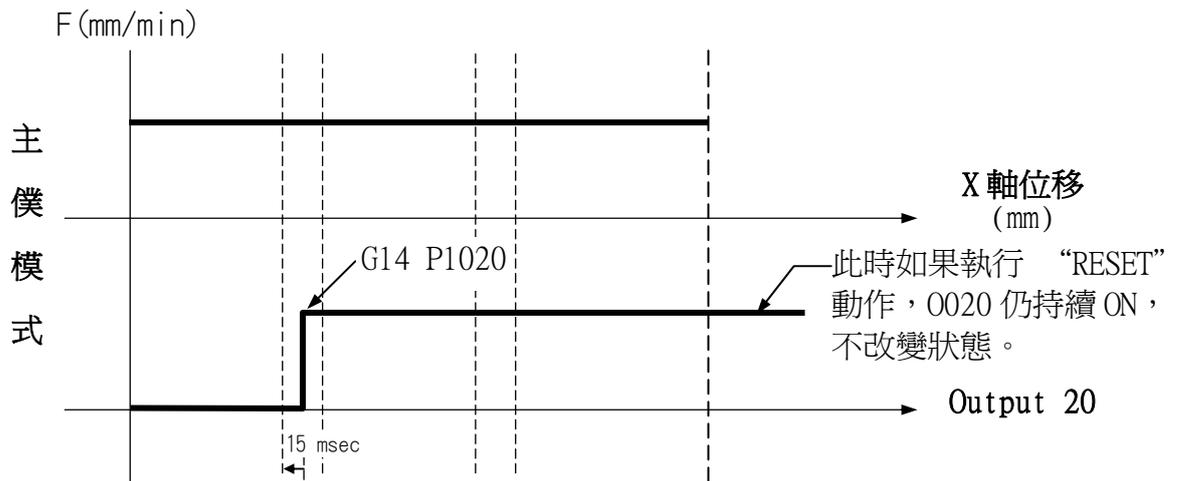


圖 3-48

3.12 自動回歸第一參考點，G28

程式格式：

G28 或 G28 X___Y___Z___A___B___C___U___V___W___

如果 G28 沒有 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W 指令，或同時包括 X/Y/Z/A/B/C/U/ V/W 指令，則 9 軸刀具會自動回歸到 MCM 參數 121 ~ 129 項所指定的參考位置。

G28 X_____ 或 G28 Y_____或 G28 Z _____或 G28 A _____

G28 指令後面如果只接 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W 指令，不論 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W 是什麼數值，所指定的軸向刀具會自動回歸到 MCM 參數 121~129 項中所指定的參考位置上。

執行 G28 指令以前，刀具補正必須取消。

例：G49 取消刀具長度補正
 G28 X10.0 X-軸向回第一參考點

3.13 自動從參考點複歸，G29

程式格式：

G29 或 G29 X___Y___Z___A___B___C___U___V___W___

程式執行 G28 回指定參考點後，欲回執行 G28 前之目標點，可使用 G29 指令。該指令不能單獨使用，在 G29 之前須先下 G28 或 G30 指令。如果 G29 沒有 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W 指令，則 9 軸刀具都會自動從參考點複歸。或 G29 含指定軸向，則依指定軸向從參考點複歸。

例：N1 X60. Y30. 程式執行至座標位置 X60.，Y30.
 N2 G28 程式從上節座標點回第一參考點

 N3 G29 程式從第一參考點回到座標
 X60.Y30.

如上例，N3 單節的組合，可以有下列情形：

```
N3 G29
    或
N3 G29 X___Y___Z___A___B___C___U___V___W___
```

G29 指令後面如果不接 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W 指令，或同時包含 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W 指令，不論 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W 是什麼數值，刀具回歸到 X60.00，Y30.00。

3.14 第二參考點，G30

程式格式：

```
G30 X___Y___Z___A___B___C___U___V___W___
```

本指令用法與 G28 相同，但參考點座標由 MCM 參數141~149項 設定。

3.15 跳躍指令，G31

跳躍指令之 Input 停止信號可分為：

停止信號種類說明		
Input	響應時間	軸向停止方式
一般	I0~I255 為一般 Input，回應可達 2 msec。	C028，R190 跳躍功能減速選擇。
高速	高速 Input 回應可達 50×10^{-6} sec。 將高速信號接入控制器之 D/A Port 第 5 & 11 腳	透過參數 530 項設定軸向，軸向停止由硬體控制。
		C028，R190 跳躍功能減速選擇

(1) 一般 INPUT 回應時間約 2 msec

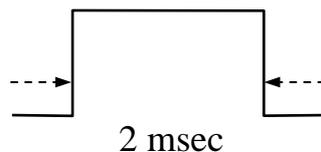


圖 3-49

(2) 高速 INPUT 回應時間約 50×10^{-6} sec (使用時，需將高速信號接入控制器之 D/A Port 第 5 & 11 腳)

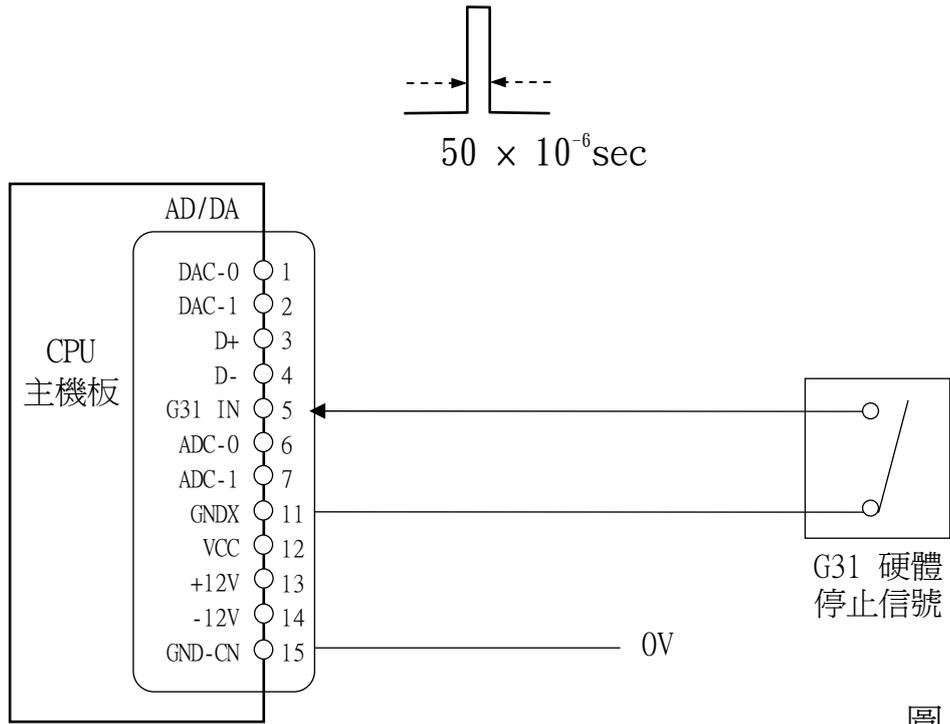


圖 3-50

※ INPUT 回應時間與 SENSOR 感應定位點 (MARK) 寬度，及 G31 指令進給速率有關，解釋如 3.15.1。

3.15.1 跳躍指令說明，G31

(1) 控制送料示意圖

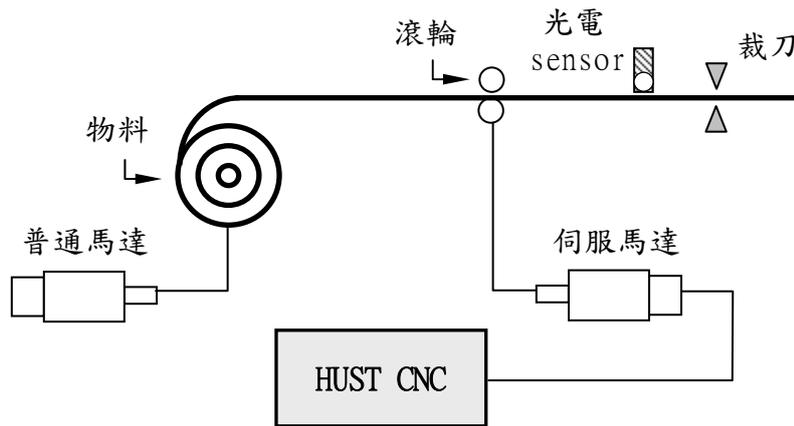


圖 3-51 控制送料示意圖

(2) 裁切物料動作說明

啓動伺服馬達，利用滾輪帶動送料，當“光電 sensor”感應到定位點，馬達立即行走一固定距離，到達設定距離後，伺服馬達停止，同時送出信號，裁刀執行裁切動作。

步驟一：啓動伺服馬達，利用滾輪帶動送料，直到“光電 sensor”感應到定位點。

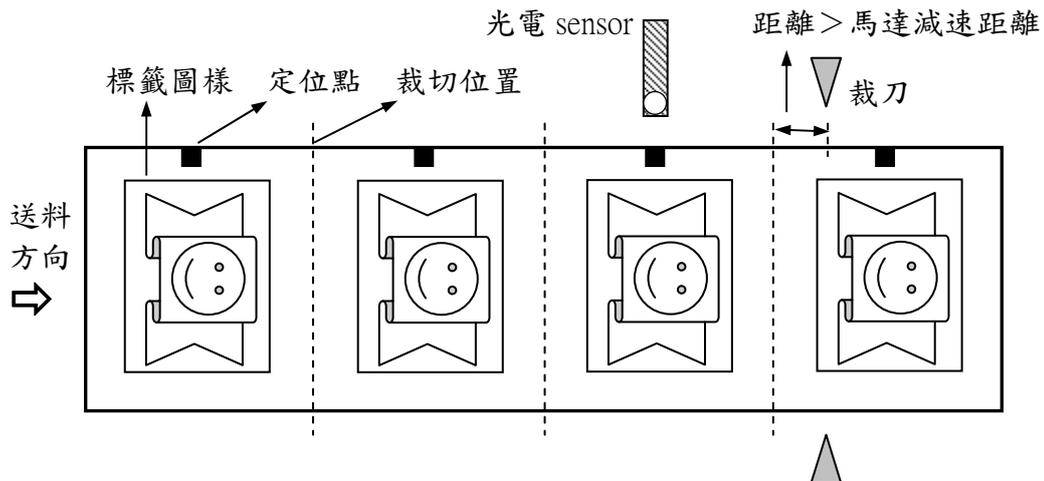


圖 3-52 裁切物料步驟一示意圖

步驟二：當“光電 sensor”感應到定位點後，馬達立即行走一固定距離，此距離必須大於馬達減速距離。

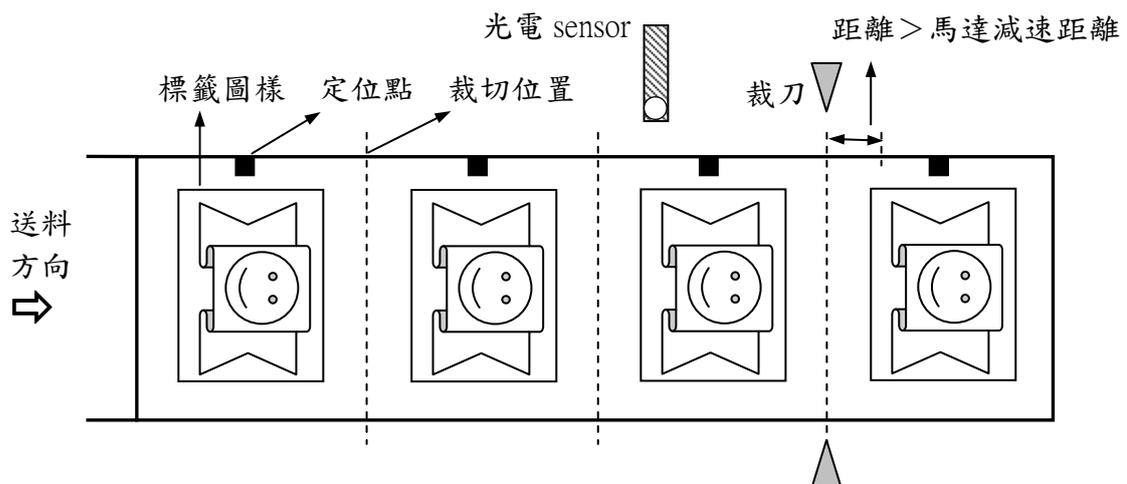


圖 3-53 裁切物料步驟二示意圖

(3) 馬達減速距離示意圖

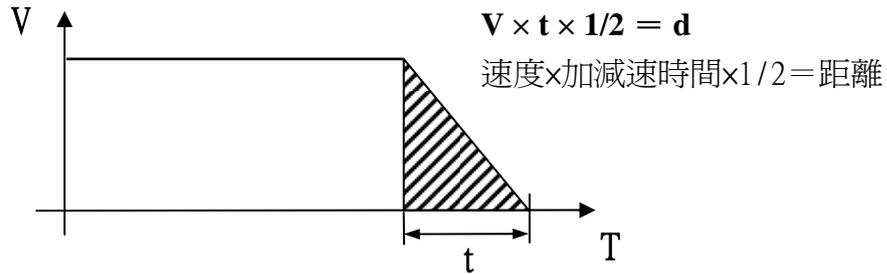


圖 3-54 馬達減速距離示意圖

$$V \times t \times 1/2 = d$$

速度x加減速時間x1/2=距離

※伺服馬達遇到 G31 的 Input 時，再進給的距離，即是 R190 所設的值，此值必須大於馬達減速距離

例如：最高進給速率 MCM # 221 = 12000mm/min
G01 之加減速時間 MCM # 505 = 10ms

馬達減速距離演算法：
12000 mm/min = 200 mm/sec
200 mm/sec x 10 ms x 1/2 = 1mm

定位點 (MARK) 最小寬度演算法

例如：程式指令 G31 X#1 F#2 P00
其中 #2 = 12000 mm/min
當選用一般 INPUT，回應時間約 2 msec

MARK 最小寬度演算法：
12000 mm/min = 200 mm/sec
2 msec = 0.002 sec
200 mm/sec x 0.002 sec = 0.4 mm

(4) 利用 G31 跳躍指令 & MACRO 完成上述動作

3.15.2 一般跳躍指令，G31

程式格式：

```
G31 X___Y___Z___A___B___C___U___V___W___
      L_____P_____F_____
```

- X/Y/Z/A/B/C/U/V/W : 預定到達終點的絕對座標值。
- L : 表示中斷信號輸入 L__ 次數，G31 功能才成立。
如 L__ 次數未下達或下達 L0，與 L1 表示中斷信號輸入一次，G31 功能即成立。如下達 L2，表示信號必須進來兩次，G31 跳躍功能才能成立。
- P : 設定中斷訊號。G31 指令中若無 P__，則中斷信號為 I00。
暫存器 R250 可設定中斷訊號格式。
- F : 切削進給率。

暫存器 R250 可設定 G31 跳躍功能之等待 Input 信號格式。沒有 Input 信號進入控制器，G31 功能不成立。

- 設定 = 0， I-bit Input 信號是上升 (0→1) 觸發信號。
設定 = 1， I-bit Input 信號是下降 (1→0) 觸發信號。
設定 = 2， I-bit Input 信號是常開 (0) 信號。
設定 = 3， I-bit Input 信號是常閉 (1) 信號。

格式	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
INPUT	I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7

在中斷信號未進來，G31 跳躍功能尚未成立之前，G31 的動作與 G01 相同。亦即 G31 像程式中 X.Y 座標點做直線切削。在進行切削中，若中斷信號進來，G31 跳躍功能成立，G31 這個單節的執行動作會被中斷跳開，而執行下一個單節。

當 G31 執行直線切削時，其進給速率依當時有效之 F-值執行。如果程式中沒有設定 F-值，則以 MCM 參數 527 項『開機時G01速度設定』之設定值執行。G31是單次式指令，僅在指定的單節有效。以下

是 G31 的例子。

```
例: N10 G31 U100.000 L1  
N20 G01 V25.000  
N30 X90. Y30. .
```

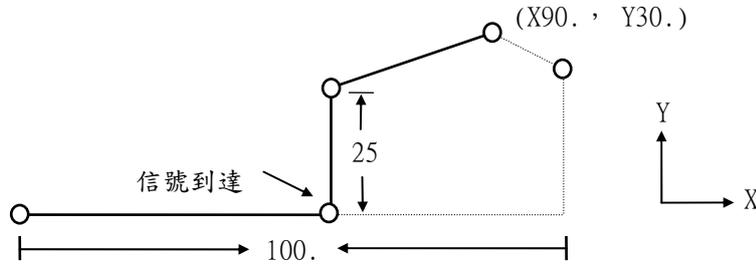


圖 3-55 跳躍功能

上圖中，虛線部份為程式原設定的路徑。實線部份為碰到狀態信號 I00、一次的實際行走路徑。G31 功能使用的時機非常廣泛，這裏提出三個例子加以說明：

1. 工件利用撞片檢測其長度，碰到撞片產生中斷信號，G31 功能成立
2. 圖案紙的切割：因紙的伸張性，以長度測量切割圖案紙不準確。但如用檢測某一圖案的特性送出中斷信號，則可以很準確的在一定點切割。
3. 彈簧機的切割：當線圈彈簧 (Coil Spring) 製造機之感應器，感應到彈簧一端之前引部份 (Lead Section)，送出一中斷信號時，G31 功能成立，另一端即做切割工作，或是通知程式中斷該節動作，執行下一節。

3.15.3 高速跳躍指令，G31

高速跳躍指令停止功能可分為：硬體控制和軟體控制兩種。

硬體設定：高速 G31 跳躍指令相關設定	
高速 Input	I0 ~ I3 為高速 Input，回應可達 $0.5\mu\text{sec}$ 。
參數 530	G31 跳躍功能 (Skip Function) 之高速停止軸向設定。
R250	G31 跳躍功能之等待 Input 信號格式

1. 高速 Input

HUST H9C 系列有 256 個輸入點，176 個輸出點，其中每個 Input 點響應可為 2 msec。高速 Input 響應可達 $0.5\mu\text{sec}$ 。(將 I0 接入 DA 軸第 5 腳)

2. MCM#530，高速停止軸向設定

使用硬體控制方式，設定 MCM#530 停止軸向設定。

以 bit 方式設定：

- BIT0 = 1 即 MCM#530 = 1，開啓 X 軸之硬體高速停止功能。
 - BIT1 = 1 即 MCM#530 = 2，開啓 Y 軸之硬體高速停止功能。
 - BIT2 = 1 即 MCM#530 = 4，開啓 Z 軸之硬體高速停止功能。
 - BIT3 = 1 即 MCM#530 = 8，開啓 A 軸之硬體高速停止功能。
 - BIT4 = 1 即 MCM#530 = 16，開啓 B 軸之硬體高速停止功能。
 - BIT5 = 1 即 MCM#530 = 32，開啓 C 軸之硬體高速停止功能。
 - BIT6 = 1 即 MCM#530 = 64，開啓 U 軸之硬體高速停止功能。
 - BIT7 = 1 即 MCM#530 = 128，開啓 V 軸之硬體高速停止功能。
 - BIT8 = 1 即 MCM#530 = 256，開啓 W 軸之硬體高速停止功能。
- 當 MCM#530 = 0 則取消硬體控制之高速停止功能。

3. R250

暫存器 R250 可設定 G31 跳躍功能之等待 Input 信號格式。沒有 Input 信號進入控制器，G31 功能不成立。

- 設定 = 0，I-bit Input 信號是提升 (0→1) 觸發信號。
- 設定 = 1，I-bit Input 信號是下降 (1→0) 觸發信號。
- 設定 = 2，I-bit Input 信號是常開 (0) 信號。
- 設定 = 3，I-bit Input 信號是常閉 (1) 信號。

程式範例一：設定 X 軸為硬體高速停止軸向。

1. MCM#530 = 1，即 X 軸硬體高速停止功能開啓

2. R250 = 0，Input 信號是上升 (0→1) 觸發信號。

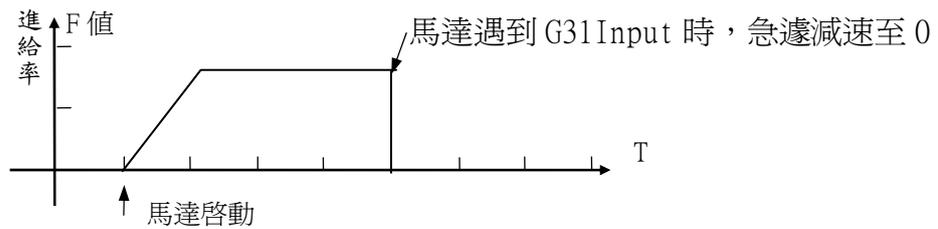
- G12 P5 ; 等待 Input 5 ON，程式才執行下一節指令，啟動控制器作定位控制。
- G31 X#1 F#2 P0 ; 啟動伺服馬達進給送料，直到光電 sensor Input 0 感應到定位點。
- G11 P13 ; 指定 Output 13 ON，指示裁刀裁切。
- G04 X#3 ; 馬達暫停進給，停止送料。
- G11 P-13 ; 指定 Output 13 OFF，裁刀停止裁切。
- M99 ; 程式結束。

程式範例二：可同時設定 X、Z 軸為硬體高速停止軸向。

1. MCM#530 = 5，即 X、Z 軸硬體高速停止功能開啓
2. R250 = 0，Input 信號是上升 (0→1) 觸發信號。

- G12 P5 ; 等待 Input 5 ON，程式才執行下一節指令，啟動控制器作定位控制。
- G31 X#1 Z#2 F#3 P0 ; 啟動伺服馬達進給送料，直到光電 sensor Input 0 感應到定位點。
- G11 P13 ; 指定 Output 13 ON，指示裁刀裁切。
- G04 X#4 ; 馬達暫停進給，停止送料。
- G11 P-13 ; 指定 Output 13 OFF，裁刀停止裁切。
- M99 ; 程式結束。

開啓硬體高速停止軸向時，忽略 G01 加減速設定 (MCM#505)



開啓硬體高速停止軸向時，實際硬體控制

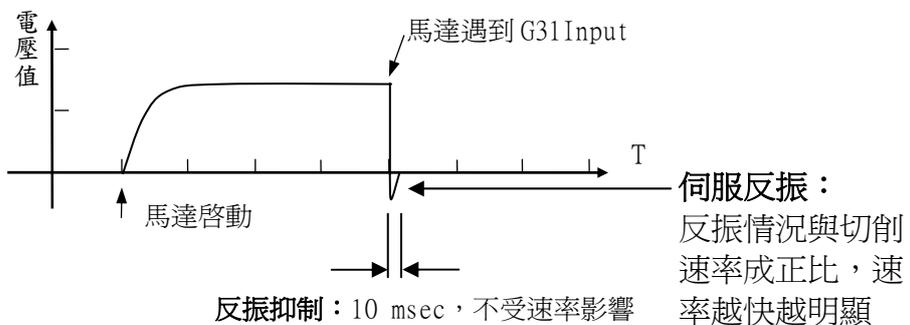


圖 3-56

軟體設定：高速 G31 跳躍指令相關設定	
高速 Input	高速 Input，回應可達 $0.5 \mu\text{sec}$ 。
C028	G31 跳躍功能 (Skip Function) 之減速選擇
R190	G31 跳躍功能 (Skip Function) 之減速選擇
R250	G31 跳躍功能之等待 Input 信號格式

※ 當硬體高速停止的軸向開啓時 (MCM#530 \neq 0)，軟體設定無效。

1. 高速 Input

HUST H6C / H9C 系列控制器，有 256 個輸入點，176 個輸出點，其中每個 Input 點響應可為 2 msec。高速 Input 響應可達 $0.5 \mu\text{sec}$ 。

高速 Input 的接線方式：

將高速 Input (G31) 信號接入控制器 D/A Port 第 5 & 11 腳。
(Pin5 : G31 INPUT 信號，Pin11 : GND-X)

2. C028 & R190

G31 跳躍功能 (Skip Function) 之減速選擇；C028 信號配合 R190 內含值，告訴控制器，當程式中遇到 G31 功能時的減速方式。

C028=0(低) 忽略 R190 之值，伺服馬達速度依加減速減速至 0。

C028=1(高) & R190=0 伺服馬達速度急遽減速至 0。

C028=1(高) & R190 \neq 0 伺服馬達馬達遇到 G31 的 Input 時，進給距離=R190 的值。

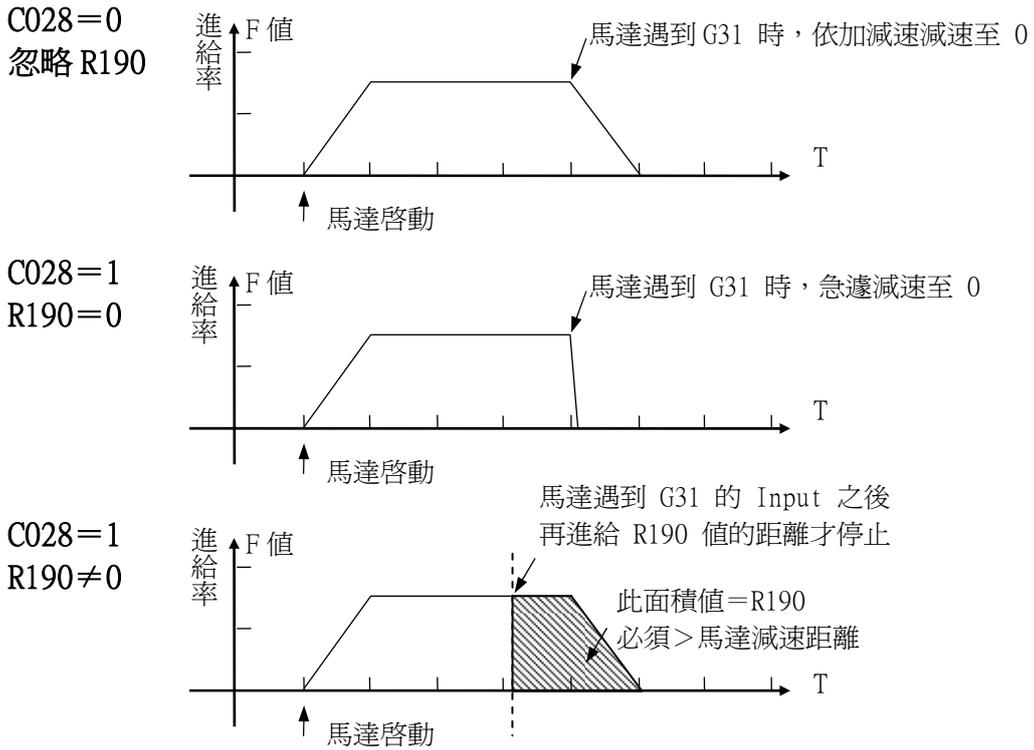


圖 3-57 C028 & R190 與伺服馬達之關係圖

3. R250

G31 跳躍功能之等待 Input 信號格式。沒有 Input 信號進入控制器，G31 功能不成立。

請設定 = 3，I-bit Input 信號是常閉 (1) 信號。

程式說明：

- ① Input 5 → 啓動控制器作定位控制。
- ② Input 0 → 光電 Sensor。
- ③ Output 13 → 裁刀是否執行裁切動作。
- ④ #1 → 大於啓動控制器至光電 Sensor 感應的距離。
- ⑤ #2 → F 值，馬達進給速率。
- ⑥ #3 → 延遲時間。
- ⑦ #4 → 等於 R190，設定 #4 的值，必須大於馬達減速距離。

G12 P5 ; 等待 Input 5 ON，程式才執行下一節指令，啓動控制器作定位控制。

G31 X#1 F#2 P00 ; 啓動伺服馬達進給送料，直到光電 sensor Input 0 感應到定位點。
 G11 P13 ; 指定 Output 13 ON，指示裁刀裁切。
 G04 X#3 ; 延遲時間，馬達暫停進給，停止送料。
 G11 P-13 ; 指定 Output 13 OFF，裁刀停止裁切。
 M99 ; 程式結束。

3.16 工作座標系設定

就 CNC 工具機座標系而言，它可分成二大類。本節敘述這兩種座標系的程式使用方式。有關操作，輸入方式，請參閱第八章執行操作。

1. 機械座標系 (原點)
2. 工作座標系 (G54~G59)

3.16.1 機械座標系 (HOME)

此座標系的原點，為機械上一個固定不變的座標點，當執行回原點的動作(HOME)，其控制器會在指定的軸向將機械臺面回歸到原點(HOME Limit Switch)，離開原點信號後，伺服馬達會尋找回授器之零點(Grid)，這一點即是機械原點。

所有的工作座標系，參考點座標，都是依據此機械原點座標來計算它的零點位置。機械原點位置主要視機械臺面行程量測尺及行程極限開關的裝設位置而定，使用機械時，一定要先確定機械原點的位置。

爲了工作方便起見，有時需要設定另一原點，該原點與機械原點位置有少許偏移，我們稱此點爲機械偏移原點 (Home Shift)。偏移量設定在 MCM 參數 381~389 項中。當你按 HOME 鍵時，機械台面仍回到機械原點(硬體)，但機械座標顯示 MCM參數 381~389 項之偏移值。如果這些機械參數之偏移值設定爲 0，機械偏移原點就是機械原點。

例: MCM 參數 381 項設定10.000 (X軸)，當 X 軸完成回原點動作後，伺服馬達會移動到 10.000 的位置但畫面顯示爲 0.000 而非 10.000。

回歸機械原點 (Home)，可由以下方式達成:

1. 標準 HOME 模式回機械原點。
2. 當 MCM 參數中的 MCM121 ~ MCM129 為零時，指令 G28 可令各軸回機械原點。
3. 當 MCM 參數中的 MCM141 ~ MCM149 為零時，指令 G30 可令各軸回機械原點。

3.16.2 工作座標系，G54~G59

HUST H6C & H9C 系列可讓使用者，設定 6 組不同的工件原點，這些工件原點構成之座標系，稱為工作座標系。這 6 組工件原點位置是以機械原點為基準，其座標值稱為機械座標值，儲存在 MCM 參數 1~120 X, Y, Z, A, B, C, U, V, W 項中。

(依訂購之控制器軸數為主)

工件原點的座標資料登錄可以用下列方式輸入：

1. G10 方式。
2. 修改 MCM 參數方式。
3. PLC 方式。

這些工作座標原點在程式中的應用，是以指令碼 G54~G59 來完成。依據加工的需要及程式的設計，使用者可任選一組，或二組乃至六組來加工，這些工作座標系之最大好處是簡化加工程式的座標數值運算。以下有例子介紹。

圖3-58 說明 G54~G59 工作坐標系與 MCM 參數 1~120 X, Y, Z, A, B, C, U, V, W 項設定值的關係。這些座標參數，即工件原點，是對應於以機械原點為零點的機械座標值，因此 G54~G59 工作座標之工件原點的設定值如下表。

以下 X & Y 2軸為例圖示說明，Z軸於平面座標不易標示故範例中不說明 Z 軸狀態。

工作座標系	參數項號	X-軸設定值
G54	1(X) , 2(Y)	-70.000
G55	21(X) , 22(Y)	-80.000
G56	41(X) , 42(Y)	-80.000
G57	61(X) , 62(Y)	-70.000
G58	81(X) , 82(Y)	-40.000
G59	101(X) , 102(Y)	-20.000

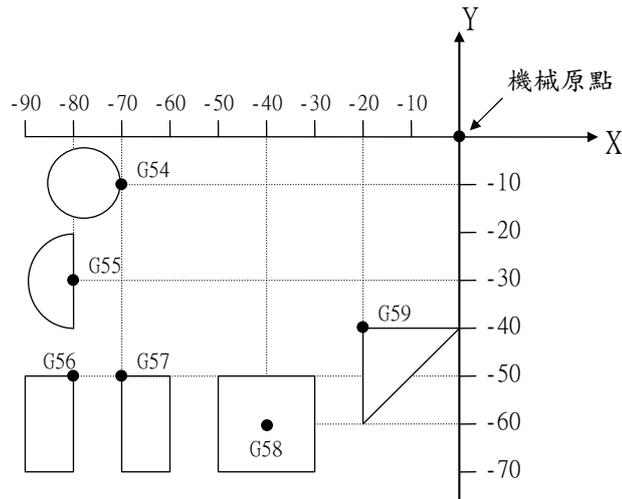


圖3-58 G54~G59 工作座標系

當選定工作座標系，程式座標亦會隨之更改，更改後之座標，以此工作座標系為準。如果把切割圓及半圓之動作加入上圖程式，G54，G55之應用可用下例來解釋。(圖3-59)

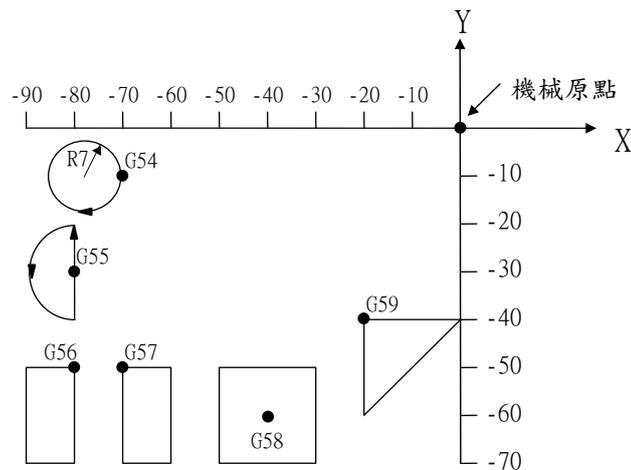


圖3-59 G54，G55 之應用

例：以 G54，G55 為例

N1 G54	...	選定第一工作座標
N2 G0 X0 Y0	...	定位到程式座標 X0，Y0，(機械座標 X-70.，Y-10.)
N3 G2 I-7.0 F200	...	順時針方向，切削一個R7.0的全圓
N4 G0	...	把進給模式定在快速
N5 G55	...	選定第二工作座標
N6 G0 X0 Y0	...	定位到程式座標 X0，Y0，(機械座標 X-80.，Y-30.)
N7 G1 Y10.0 F300	...	Y-軸切削進給，行走+10.0
N8 G3 Y-10.0 R10.0 F300	...	逆時針方向，切削一個 R10.0的半圓
N9 G1 Y0. F300.	...	Y-軸切削進給，行走+10.0
N10 G28	...	如第一參考點 MCM 參數=0，則程式回機械原點
N11 M2	...	程式終止

1. 工作座標系之選定，以 G54~G59 下達。
2. G54~G59 下達後，程式原點之機械座標，隨新的工作坐標系更改。
3. 目前工作坐標系，程式原點位置之更改，可由 G10 X__Y__下達
4. 當開機時或按 Reset 時，控制器會自動設定為 G54 工作坐標系。

3.17 切削速度進給方式控制指令 G98 ，G99

程式格式：

G98…… 指定切削速度F的單位是 毫米/分(mm/min)
 G99…… 指定切削速度F的單位是 毫米/轉(mm/rev)

開機及按 RESET 鍵時之速度模為 G98 模式，切削速度是以 mm/min 進行一般應用，大部份都用 G98 模式；在特殊情況下，如繞線機，則用 G99 模式使用 G99 時，必須注意下列事項：

1. G99 指令必須在 G01 模式下使用，G00 快速進給時無效。
2. 在 G99 模式下，工具機需有旋轉主軸裝置及編碼回授器 (Encoder Feedback)，於 PLC 階梯圖中設定暫存器 R238，選擇旋轉主軸軸向 (或是被動 Encoder 回授的軸向)。
3. 於暫存器 R238 選擇旋轉主軸軸向 (或被動 Encoder 回授的軸向)

R238設定值	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
主軸軸向	無	X	Y	Z	A	B	C	U	V	W

4. 使用 G99 時，必須確認下列有關參數設定

G99 模式：相關參數設定	
參數	說明
502項	加減速類型，設定值=0 指數型，=1直線型，=2 “S” 型。
506項	G99 模式下加減速時間
509項	設定旋轉軸編碼命令之脈波數。
V#11512	設定旋轉軸編碼回授器 (Encoder Feedback) 之脈波數。

例：欲設計旋轉軸編碼回授器接於 Z-軸 帶動 X-軸 和 Y-軸
 編碼回授器每轉一轉所送的 Encoder=2000 pulse。

- >> 1. 於 PLC 中設定暫存器 R238 設定=3
 >> 2. MCM#509=8000，V#11512=8000
 >> 3. 加工程式內容：
 G99 …………… 指定使用mm/rev
 G01 X30.000 Y30.000 F0.2

F0.2 在此處的定義是旋轉主軸每轉一轉，刀具或其他工件，會在 G01 單節中之 X-軸 和 Y-軸移動 0.2mm。

3.18 客戶自設程式群 (MACRO) 指令，G65

G65 指令是用來對一些變數做基本運算及邏輯運算，並可對變數做判斷比較後之程式分枝等功能。它可用於主程序或副程式，而一組 G65 指令也可自成一程式群，其結構格式與副程式完全相同。程式群指令中，各種運算子的定義列於表3-2。

G65 之程式格式：

G65 Lm P#i A#j B#k

- L, P, A, B : G65 指令使用之代碼，不可變更。
- m : 運算子代碼。定義如表 3-3。
如 L2 表 "加" 法，L3 表 "減" 法。
- #i : 運算函式。
1. 數學運算時，P#i 為計算所得放置地址；
2. 判斷函式時，Pi 為判斷式成立時，程式跳行的程式序號。
- #j : 運算變數名稱 1，此函數可代表變數號碼或是常數數值
CASE1:A#j，j代表變數號碼、範圍 1~9999。
CASE2:Aj，j代表常數數值、範圍 - 9999999~999999。
注意格式“Aj”，格式中無“#”。
- #k : 運算變數名稱 2，此函數可代表變數號碼或是常數數值
CASE1:A#k，j代表變數號碼、範圍 1~9999。
CASE2:Ak，j代表常數數值、範圍 - 9999999~9999999。
注意格式“Ak”，格式中無“#”。

運算變數說明：

1. 變數 #i
#1~#9999 : 使用者自訂變數。
這些變數在電源關掉之後，資料可以保存起來。

#10000以上: 控制器系統變數，客戶可以參考其值，但不可輸入其值

2. 所有函式 #i, #j, #k 的號碼 (即 i, j, k) 必須是整數, 不可用小數點。其中 #i 必須是正數; #j, #k 則可正可負, 如果是負數, 表示該變數之內含值的符號被反過來。

例1: #2 = 99

G65 L01 P#1 A-#2 ; #1 = -#2 = -99。

例2: #2 = 25 , #3 = 5

G65 L04 P#1 A#2 B-#3 ; #1 = #2× -#3 = -125。

3. #j, #k 變數之內含值或以常數輸入時, 其輸入值必須是整數 (最多 7 位), 可正可負。而輸入單位, 則視下達 G65 指令時之小數點格式而定, 詳細請參看第6.5節。

小數點位數	1位(6/1格式)	2位(5/2格式)	3位(4/3格式)	4位(3/4格式)
輸入值單位	100 μm	10 μm	1 μm	0.1 μm
例: 輸入250	25000 μm	2500 μm	250 μm	25 μm

表 3-3 G65 運算指令定義

G碼	L碼	運算子定義	運算式
G65	L01	等於，取代	$\#i = \#j$
G65	L02	加	$\#i = \#j + \#k$
G65	L03	減	$\#i = \#j - \#k$
G65	L04	乘	$\#i = \#j \times \#k$
G65	L05	除	$\#i = \#j / \#k$
G65	L06	同時設定一連串變數	$\#i = \#j$
G65	L07	拷貝一連串的變數	
G65	L11	邏輯或(OR)	$\#i = \#j .OR. \#k$
G65	L12	邏輯和(AND)	$\#i = \#j .AND. \#k$
G65	L13	邏輯或除外(XOR)	$\#i = \#j .XOR. \#k$
G65	L14	封閉左移	
G65	L15	封閉右移	
G65	L16	左移	
G65	L17	右移	
G65	L21	平方根	$\#i = \sqrt{\#j}$
G65	L22	絕對值	$\#i = \#j $
G65	L23	餘數	$\#i = \#j - \text{trunc}(\#j / \#k) \times \#k$ trunc:表示拋棄小於1的數值。
G65	L26	先乘後除	$\#i = (\#i \times \#j) / \#k$
G65	L27	平方和開根號	$I = \sqrt{I^2 + J^2}$
G65	L28	平方差開根號	$I = \sqrt{I^2 - J^2}$
G65	L30	設定長度換算圈數計算方式【圓形】	$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
G65	L31	正弦 (sin)	$\#i = \#j \times \text{Sin}(\#k)$
G65	L32	餘弦 (cos)	$\#i = \#j \times \text{Cos}(\#k)$
G65	L33	正切 (tan)	$\#i = \#j \times \text{tan}(\#k)$
G65	L34	餘切 (tan-1)	
G65	L50	取得暫存器資料	$\#i = \#j$
G65	L51	取得 I-Bit資料	$\#i = \#j$
G65	L52	取得 O-Bit資料	$\#i = \#j$
G65	L53	取得 C-Bit資料	$\#i = \#j$
G65	L54	取得 S-Bit資料	$\#i = \#j$
G65	L55	取得 A-Bit資料	$\#i = \#j$
G65	L56	取得 Counter 資料	$\#i = \#j$
G65	L60	設定 Register	$\#i = \#j$
G65	L66	設定 Counter	$\#i = \#j$
G65	L70	檢測IOCSA Bit狀態並作條件分離	
G65	L80	無條件分離	Go To n，程式跳至第n節執行。
G65	L81	條件分離1	如果 $\#j = \#k$ ，Go To n

G碼	L碼	運算子定義	運算式
G65	L82	條件分離2	如果 #j ≠ #k, Go To n
G65	L83	條件分離3	如果 #j > #k, Go To n
G65	L84	條件分離4	如果 #j < #k, Go To n
G65	L85	條件分離5	如果 #j ≥ #k, Go To n
G65	L86	條件分離6	如果 #j ≤ #k, Go To n
G65	L88	條件分離7	如果 #j ≤ n ≤ (#j+#k) , Go To n
G65	L89	條件分離8	檢測變數位元是否為 "0"
G65	L90	條件分離9	檢測變數位元是否為 "1"
G65	L99	客戶自訂的警號	警號數顯示 = i+50 (i=1~49)

註：計算值範圍 - 9999.999 ... 0 ... 9999.999。

運算式範例: (參看表3-3)

1. 等於，取代

G65 L1 P#i A#j ; #i = #j

例1：#10 初始值=0，欲設定 #10 = 150

程式指令：G65 L1 P#10 A150

結果：#10 = 150

例2：#10 初始值=0，#5 初始值=1200，設定 #10 = #5

程式指令：G65 L1 P#10 A#5

結果：#10 = 1200

例3：#10 初始值=0，#5 初始值=1200，設定 #10 = -#5

程式指令：G65 L1 P#10 A-#5

結果：#10 = -1200

2. 加法 (addition)

G65 L2 P#i A#j B#k ; #i = #j + #k

例1：#10 初始值=99，#5 初始值=1200，設定 #1 = #10 + #5

程式指令：G65 L2 P#1 A#10 B#5

結果：#1 = #10 + #5 = 1299

例2：#10 初始值=99，設定 #10 = #10 + 1
 程式指令：G65 L2 P#10 A#10 B1
 結果：#10 = #10 + 1 = 100

3. 減法 (subtraction)

G65 L3 P#i A#j B#k ; #i = #j - #k

例1：#10 初始值=1200，#5 初始值=99，設定 #1 = #10 - #5
 程式指令：G65 L3 P#1 A#10 B#5
 結果：#1 = #10 - #5 = 1101

例2：#10 初始值=99，設定 #10 = #10 - 1
 程式指令：G65 L2 P#10 A#10 B1
 結果：#10 = #10 - 1 = 98

4. 乘法 (multiply)

G65 L4 P#i A#j B#k I#m J#n K#l ;
 (#m, #i) = (#n, #j) × (#l, #k)
 說明：#i, #j, #k 為運算元的低 32 位
 #m, #n, #l 為運算元的高 32 位

例1：#4 初始值=10，#30 初始值=25，設定 #10 = #4 × #30
 程式指令：G65 L4 P#10 A#4 B#30
 結果：#10 = #4 × #30 = 250

例2：#4 初始值=100000，#30 初始值=250000，
 設定 (#20, #10) = #4 × #30
 程式指令：G65 L4 P#10 A#4 B#30 I#20
 結果：#10 = 3525163520 (計算結果低32位)
 #20 = 5 (計算結果高32位)

5. 除法 (division)

G65 L5 P#i A#j B#k I#m J#n K#l ;
 (#m, #i) = (#n, #j) / (#l, #k)
 說明：#i, #j, #k 為運算元的低 32 位

#m, #n, #l 為運算元的高 32 位

計算所得小於 1 的數值會被拋棄

例1：#4 初始值=130，#30 初始值=25，設定 #10 = #4 / #30

程式指令：G65 L5 P#10 A#4 B#30

結果：#10 = #4 / #30 = 5 (130/25 = 5.2)

例2：#4 初始值=10，設定 #10 = #4 / 30

程式指令：G65 L5 P#10 A#4 B30

結果：#10 = #4 / 30 = 0

6. 同時設定連續幾個變數

G65 L6 P# i A#j B#k ; # i ... #(i+k) = # j

例1：初始值 #10=100，#11=20，#13=50，#5=99

欲設定 #10 = #11 = #12 = #13 = #14 = #5

程式指令：G65 L6 P#10 A#5 B5

結果：#10 = #11 = #12 = #13 = #14 = #5 = 99

例2：欲設定 #10 ... #(10+N-1) = 100，N = #3 = 4

程式指令：G65 L6 P#10 A100 B#3

結果：#10 = #11 = #12 = #13 = 100

G65 L06 P#a A#b B#c I#d J#e

#a：欲設定的變數起始位置

#b：起始欲設定的數值

#c：欲設定的變數數量

#d：欲設定的變數等差值

#e：欲設定的數值等差值

範例 A：同時設定一連串變數為同一個數值

G65 L06 P#11 A7 B5

結果：#11 ~ #15 = 7

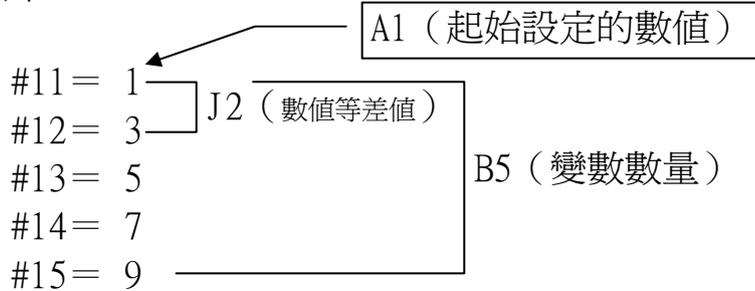
G65 L06 P#29 A0 B7

結果：#29 ~ #35 = 0

範例 B：同時設定一連串變數為一等差數列

G65 L06 P#11 A1 B5 J2

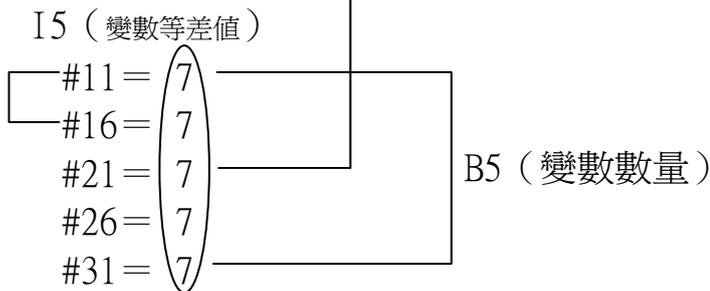
結果：



範例 C：同時設定等差變數列為同一數值

G65 L06 P#11 A7 B5 I5

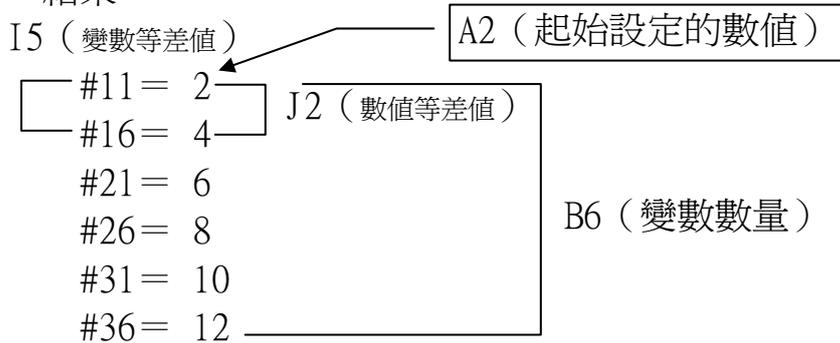
結果：



範例 D：同時設定等差變數列為一等差數列

G65 L06 P#11 A2 B6 I5 J2

結果：



註 1：#b， #c， #d， #e 可為數值或變數

註 2：當 A 不指定時視為空白(Blank)

EXP: G65 L06 P#11 B5

結果：#11 = #12 = #13 = #14 = #15 = bbbbbbb 空白(Blank)

在螢幕上看到的為空白（與 0 不同）

例如：#5 = 10000 #6 = 空白

程式中 G00 X#5 Y#6 視為 Y 無指定

相當於 G00 X#5

7. 同時拷貝連續幾個變數

G65 L7 P# i A#j B#k ; #i = #j ; #(i+1)=#(j+1) ….

若 # i 加上 900000 時 ; #(#i) = #j ; #(#i)+1=#(j+1) ….

註：0 < #k < 1024

例1：把 #10 … #20 拷貝到 #125… #135

程式指令：G65 L7 P#125 A#10 B11

結果：#125=#10，#126=#11，#127=#12，#128=#13
#129=#14，#130=#15，#131=#16，#132=#17
#133=#18，#134=#19，#135=#20

例2：把 #1 … #5 拷貝到 #256… #260

初始值：#256 = 101，#1 = 301

程式指令：G65 L7 P#256 A#1 B5

結果：#256 = #1 = 301，#257 = #2，#258 = #3，
#259 = #4，#260 = #5

例3：把 #1 … #5 拷貝到 #101… #105

初始值：#256 = 101，#1 = 301

程式指令：G65 L7 P#900256 A#1 B5

結果：#101 = #1 = 301，#102 = #2，#103 = #3，
#104 = #4，#105 = #5

8. 邏輯或 (OR)

G65 L11 P#i A#j B#k ; #i = #j .OR. #k

例1：欲設定 #10 = #5 .OR. #20，#5 = 12，#20 = 100

程式指令：G65 L11 P#10 A#5 B#20

結果：#10 = 12 .OR. 100 = 108

例2：欲設定 #10 = #10 .OR. 10，#10 = 15
程式指令：G65 L11 P#10 A#10 B10
結果：#10 = 15 .OR. 10 = 15

9. 邏輯和 (AND)

G65 L12 P#i A#j B#k ; #i = #j .AND. #k

例1：欲設定 #10 = #5 .AND. #20，#5 = 12，#20=100
程式指令：G65 L12 P#10 A#5 B#20
結果：#10 = 12 .AND. 100 = 4

例2：欲設定 #10 = #10 .AND. 10，#10 = 15
程式指令：G65 L12 P#10 A#10 B10
結果：#10 = 15 .AND. 10 = 10

10. 邏輯或除外 (XOR)

G65 L13 P#i A#j B#k ; #i = #j .XOR. #k

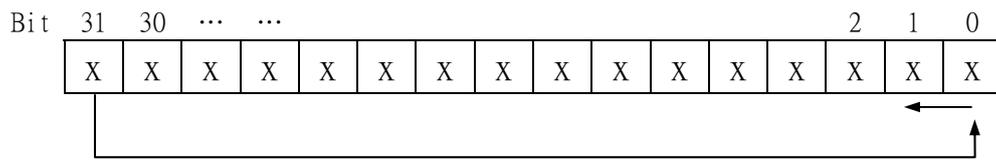
例1：欲設定 #10 = #5 .XOR. #20，#5 = 4，#20=100
程式指令：G65 L13 P#10 A#5 B#20
結果：#10 = 4 .XOR. 100 = 96

例2：欲設定 #10 = #10 .XOR. 10，#10 = 15
程式指令：G65 L11 P#10 A#10 B10
結果：#10 = 15 .XOR. 10 = 5

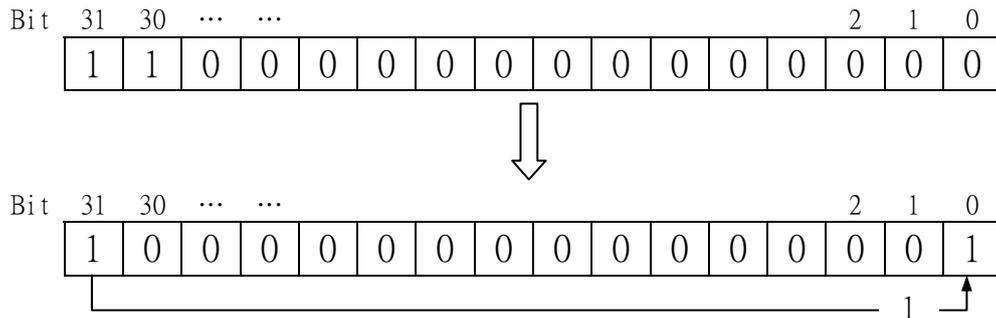
11. 封閉左移 (Rotate Left)

G65 L14 P#i A#j B#k

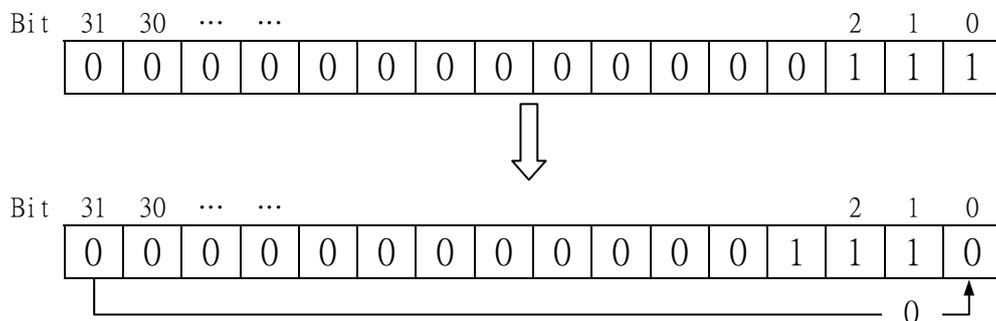
以 32 Bit (Bit31—Bit0) 為單位，每左移 1 次，Bit31 移至 Bit0，計算函數值超出 Bit31 時，Bit32 以上的予以捨棄



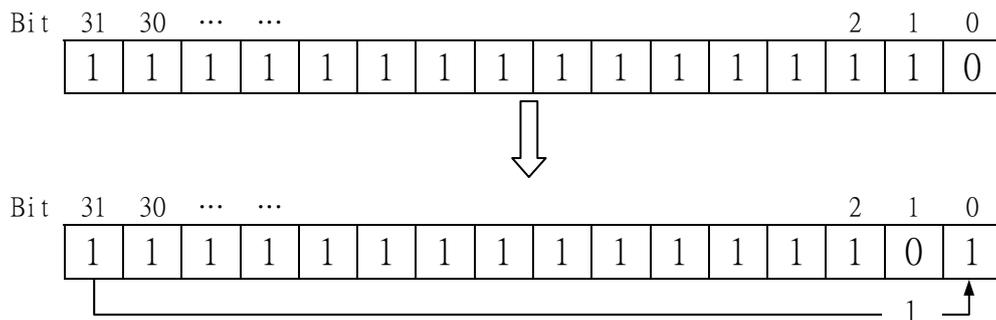
例1：初始值 #10 = 49152
 程式指令：G65 L14 P#12 A#10 B1 (左移1)
 結果：#12 = 32769



例2：初始值 #10 = 7
 程式指令：G65 L14 P#12 A#10 B1 (左移1)
 結果：#12 = 14



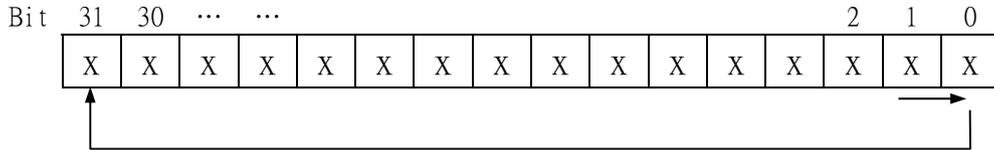
例3：初始值 #10 = -2
 程式指令：G65 L14 P#12 A#10 B1 (左移1)
 結果：#12 = -3



12. 封閉右移 (Rotate Right)

G65 L15 P# i A#j B#k

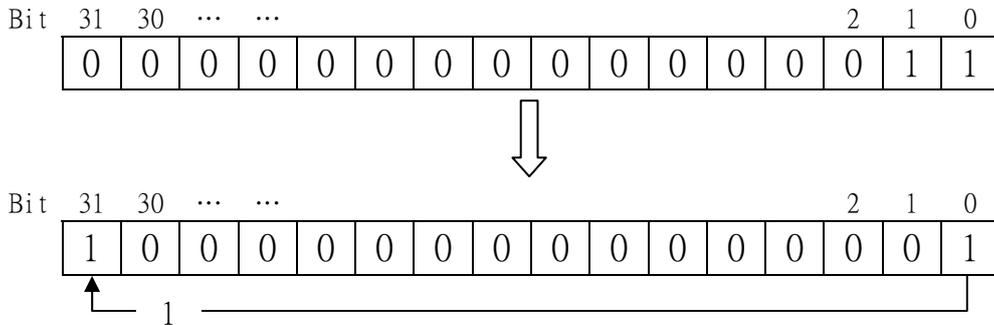
以 32 Bit (Bit31—Bit0) 為單位，每右移1次，Bit0 移至 Bit31。計算函數值超出 Bit31 時，Bit32 以上的予以捨棄。



例1：初始值 #10 = 3

程式指令：G65 L15 P#12 A#10 B1 (右移1)

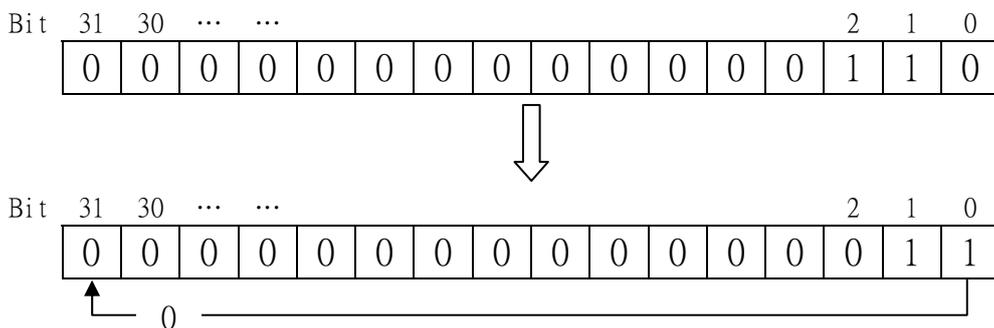
結果：#12 = 32769



例2：初始值 #10 = 6

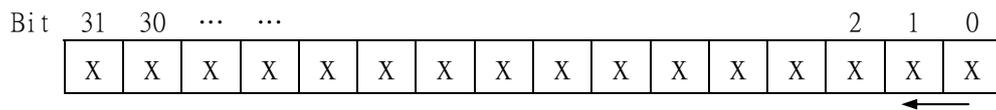
程式指令：G65 L15 P#12 A#10 B1 (右移1)

結果：#12 = 3

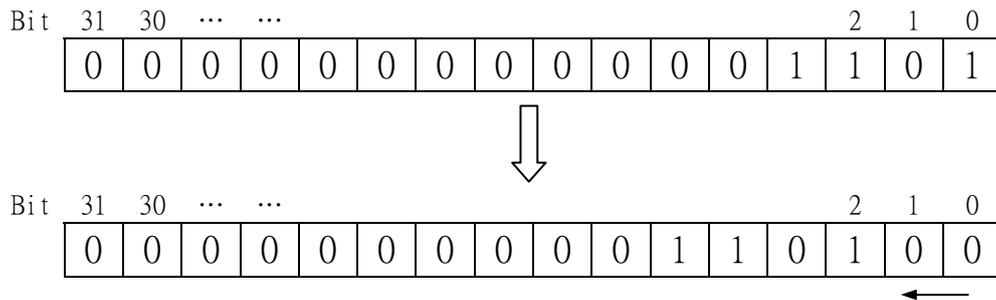


13. 左移 (move left)

G65 L16 P#i A#j B#k

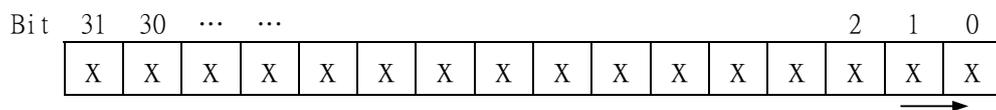


例1：初始值 #10 = 13
 程式指令：G65 L16 P#12 A#10 B2 (左移2)
 結果：#12 = 52

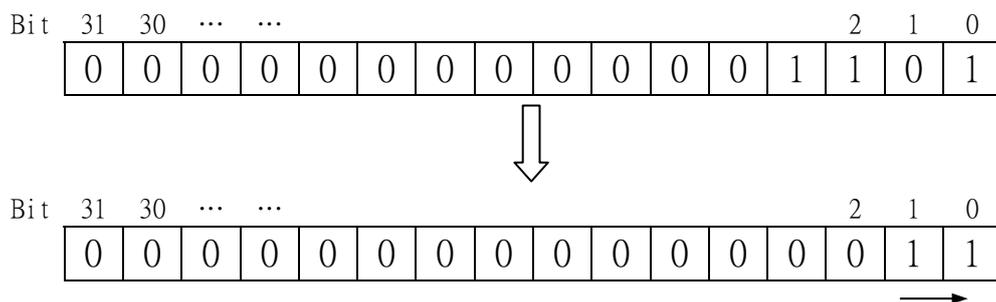


14. 右移 (move right)

G65 L17 P#i A#j B#k



例1：初始值 #10 = 13
 程式指令：G65 L17 P#12 A#10 B2 (右移2)
 結果：#12 = 3



15. 平方根 (subduplicate)

G65 L21 P#i A#j ; #i = $\sqrt{\#j}$
 操作所得小於 1 的數值會被拋棄。

例1：欲計算 #10 = $\sqrt{\#5}$, #5 = 25

程式指令 : G65 L21 P#10 A#5
結果 : #10 = 5

16. 絕對值 (absolute)

G65 L22 P#i A#j ; #i = |#j|

例1：欲設定 #10 = ABS (#5) , #5 = -30
程式指令 : G65 L22 P#10 A#5
結果 : #10 = 30

17. 餘數 (complement)

G65 L23 P#i A#j B#k ; #i = #j - {Trunc(#j/#k) × #k}
Trunc(x) : 求函數 x 的整數值。
Trunc(3.5) = 3

例1：欲計算 #5/12 之餘數， #5 = 99
程式指令 : G65 L23 P#10 A#5 B12
結果 : #10 = #5 - [Trunc(#5/12)×12]
= 99 - [8 × 12]
= 3

18. 先乘後除運算

G65 L26 P#i A#j B#k ; #i = (#i × #j)/#k

註1：系統無法處理乘法計算值大於 9999.999，但是利用 G65 L26 …運算時，前半部的乘法運算可超出 7 位運算，再以後半部的除法運算將運算值計算在 7 位數範圍內。

比如說； #1 = 10000，#2 = 30000，#3 = 1000

欲求 (#1× #2)/#3

程式指令 : G65 L04 P#5 A#1 B#2

G65 L05 P#6 A#5 B#3

這 2 行指令將無法求得正確值，因為 G65 04……這行運算值大於 7 位數，此時若將指令改成如下：

程式指令 : G65 L26 P#1 A#2 B#3

結果 : #1 = #1 × #2 / #3 = 300000

例1: #5 = 12, #10 = 15, #15 = 3

程式指令 : G65 L26 P#5 A#10 B#15

結果 : #5 = (#5 × #10) / #15
 = (12 × 15) / 3
 = 60

例2: #5 = 120, #10 = 15000, #15 = 3000

程式指令 : G65 L26 P#5 A#10 B#15

結果 : #5 = (#5 × #10) / #15
 = (120 × 15000) / 3000
 = 600

19. 平方和開根號

G65 L27 P#i A#j B#k ; #i = $\sqrt{(\#i^2 + \#j^2)}$

例1: #10 = 15, #15 = 3

程式指令 : G65 L27 P#5 A#10 B#15

結果 : #5 = $\sqrt{(\#5^2 + \#10^2)}$
 = $\sqrt{(15^2 + 3^2)}$
 = 15.297 (四捨五入)
 = 15

例2: #10 = 10, #15 = 30

程式指令 : G65 L27 P#5 A#10 B#15

結果 : #5 = $\sqrt{(\#5^2 + \#10^2)}$
 = $\sqrt{(10^2 + 30^2)}$
 = 31.622 (四捨五入)
 = 32

20. 平方差開根號

G65 L28 P#i A#j B#k ; #i = $\sqrt{(\#i^2 - \#j^2)}$

例1: #10 = 15 , #15 = 3

程式指令 : G65 L27 P#5 A#10 B#15

$$\begin{aligned} \text{結果} \quad : \#5 &= \sqrt{(\#52 - \#102)} \\ &= \sqrt{(152 - 32)} \\ &= 14.696 \text{ (四捨五入)} \\ &= 15 \end{aligned}$$

例2: #10 = 25 , #15 = 5

程式指令 : G65 L27 P#5 A#10 B#15

$$\begin{aligned} \text{結果} \quad : \#5 &= \sqrt{(\#52 - \#102)} \\ &= \sqrt{(252 - 52)} \\ &= 24.494 \text{ (四捨五入)} \\ &= 24 \end{aligned}$$

21. 設定長度換算圈數計算方式【圓形】

指令 : G65 L30 P#圈數 A#長度 B#起卷半徑 K#材料厚度

G65 L30 P#n A#j B#r K#t

圈數(n) : 計算後的值。

長度(Ly) : 設定若以 mm 為最小單位，須 ×1000。

起卷半徑(r0) : 設定若以 mm 為最小單位，須 ×1000。

材料厚度(t) : 設定以 μ 為最小單位。

$$\text{公式} : \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

例一 : 令 #n = #1、#j = 100mm、#r = 5mm、#t = 10 μ

結果 : G65 L30 P#1 A100000 B5000 K10

得 #1 = 3.177 圈

22. 正弦 (Sin)

G65 L31 P#i A#j B#k ; #i = #j × Sin(#k)

注意1 : 角度 #k 格式為 5 位元整數 2 位元小數

#k = 4500 代表 #k = 45°

注意2：因為正弦函數值 ≤ 1 ，而系統運算方式無小數點，當運算有出現小數點位數，小數點位數以後的數值自動舍去。故 G65 L31 的運算必須乘上一個數值 #J；比如說，計算 #1 = Sin45° = 0.707，在系統中 0.707 的格式為 0000707，故運算式為 G65 L31 P#1 A1000 B4500。

例1：欲計算 #1 = Sin60°

程式指令：G65 L31 P#1 A1000 B6000

結果：#1 = 1000 × Sin 60° = 866

23. 餘弦 (Cos)

G65 L32 P#i A#j B#k ; #i = #j × Cos(#k)

注意1：角度 #k 格式為 5 位元整數 2 位元小數

#k = 4500 代表 #k = 45°

注意2：因為余弦函數值 ≤ 1 ，而系統運算方式無小數點，當運算有出現小數點位數，小數點位數以後的數值自動舍去。

故 G65 L31 的運算必須乘上一個數值 #J；比如說，計算 #1 = Cos 45° = 0.707，在系統中 0.707 的格式為 0000707，故運算式為 G65 L32 P#1 A1000 B4500。

例1：欲計算 #1 = Cos30°

程式指令：G65 L32 P#1 A1000 B3000

結果：#1 = 1000 × Cos30° = 866

24. 正切 (tan)

G65 L33 P#i A#j B#k ; #i = #j × tan(#k)

#1 = tan 45° = 1，在系統中 1 的格式為 0000001，故運算式為 G65 L33 P#1 A1000 B4500。

結果：#1 = 1000 × tan 45° = 1000

例1：欲計算 #1 = $\tan 60^\circ = 1.732$
 程式指令：G65 L33 P#1 A1000 B6000
 結果：#1 = $1000 \times \tan 60^\circ = 1732$

25. 餘切 (Arctangent)

G65 L34 P#i A#j B#k ; #i = $\text{Tan}^{-1}(\#j/\#k)$
 注意：函數計算所得 #i 格式為 5 位元整數 2 位元小數
 比如說：#i = $\text{Tan}^{-1}(300/300) = 4500 (45^\circ)$

例1：欲計算 #1 = $\text{Tan}^{-1}(577/1000) = 30^\circ$
 程式指令：G65 L34 P#1 A577 B1000
 結果：#1 = $\text{Tan}^{-1}(577/1000) = 003000$

26. 取得暫存器 (Register) 資料

	G65 L51 I-BIT	G65 L52 O-BIT	G65 L53 C-BIT	G65 L54 S-BIT	G65 L55 A-BIT
#J=0	I000..I015	O000..O015	C000..C015	S000..S015	A000..A015
#J=1	I016..I023	xxxxxx	C016..C031	S016..S031	A016..A031
#J=2	xxxxxxx	xxxxxx	C032..C047	S032..S047	A032..A047
#J=3	xxxxxxx	xxxxxx	C048..C063	S048..S063	A048..A063
#J=4	xxxxxxx	xxxxxx	C064..C079	S064..S079	A064..A079
#J=5	xxxxxxx	xxxxxx	C080..C095	S080..S095	A080..A095
#J=6	xxxxxxx	xxxxxx	C096..C111	S096..S111	A096..A111
#J=7	xxxxxxx	xxxxxx	C112..C127	S112..S127	A112..A127
#J=8	xxxxxxx	xxxxxx	C128..C143	S128..S143	A128..A143
#J=9	xxxxxxx	xxxxxx	C144..C159	S144..S159	A144..A159
#J=10	xxxxxxx	xxxxxx	C160..C175	S160..S175	A160..A175
#J=11	xxxxxxx	xxxxxx	C176..C191	S176..S191	A176..A191
#J=12	xxxxxxx	xxxxxx	C192..C207	S192..S207	A192..A207
#J=13	xxxxxxx	xxxxxx	C208..C223	S208..S223	A208..A223
#J=14	xxxxxxx	xxxxxx	C224..C239	S224..S239	A224..A239
#J=15	xxxxxxx	xxxxxx	C240..C255	S240..S255	A240..A255

G65 L50 P#i A#j ; #i = R(#j)
 註：函數 A#j 的範圍 0... 255 (R000 ... R255)

例1：初始值 #10 = 11，R5 = 3
 程式指令：G65 L50 P#10 A5
 結果：#10 = R5 = 3

例2：初始值 #10 = 11，#5 = 3，R3 = 9
 程式指令：G65 L50 P#10 A#5
 結果：#10 = R#5 = R3 = 9

函數 G65 L51，G65 L52，G65 L53，G65 L54，G65 L55 為取得 PLC-IOCSA 狀態訊號，而函數中的 A#J 一次取得 16 位元資料

27. 取得 I-Bit 信號資料

G65 L51 P#i A#j ; #i=#j=I(#j×16)⋯I(#j×16+15)

註1：函數 A#j 的範圍 0⋯1 (I000 ⋯ I023)。

例1：欲設定 #10 = I016 .. I023
 程式指令：G65 L51 P#10 A1
 結果：#10 = 229

xx	I23	I22	I21	I20	I19	I18	I17	I16							
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1

28. 取得 O-Bit 信號資料

G65 L52 P#i A#j ; #i=#j=O(#j×16)⋯O(#j×16+15)

註1：函數 A#J 的範圍 0 (O000 ⋯ O015)。

例1：欲設定 #10 = O000 .. O015
 程式指令：G65 L52 P#10 A1
 結果：#10 = 229

O15	O14	O13	O12	O11	O10	O09	O08	O07	O06	O05	O04	O03	O02	O01	O00
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1

29. 取得 C-Bit 信號資料

G65 L53 P#i A#j ; #i = #j = C(#j×16)···C(#j×16+15)

註1：函數 A#J 的範圍 0··· 15 (C000 … C255)。

例1：欲設定 #10 = C016 .. C031

程式指令：G65 L53 P#10 A1

結果：#10 = 229

C31	C30	C29	C28	C27	C26	C25	C24	C23	C22	C21	C20	C19	C18	C17	C16
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1

30. 取得 S-Bit 信號資料

G65 L54 P#i A#j ; #i = #j = S(#j×16)···S(#j×16+15)

註1：函數 A#J 的範圍 0··· 15 (S000 … S255)。

例1：欲設定 #10 = S016 .. S031

程式指令：G65 L54 P#10 A1

結果：#10 = 229

S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1

31. 取得 A-Bit 信號資料

G65 L55 P#i A#j ; #i = #j = A(#j×16)···A(#j×16+15)

註1：函數 A#J 的範圍 0··· 63 (A000 … A1023)。

例1：欲設定 #10 = A016 .. A031

程式指令：G65 L55 P#10 A1

結果：#10 = 229

A31	A30	A29	A28	A27	A26	A25	A24	A23	A22	A21	A20	A19	A18	A17	A16
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1

32. 取得 Counter 資料

G65 L56 P#i A#j ; #i = Counter#j

註1：函數 A#J 的範圍 0... 255 (C000 ...C255)。

例1：欲設定 #3 = Counter 10，Counter 10 = 100

程式指令：G65 L56 P#3 A10

結果：#3=100

33. 設定 Register

G65 L60 P#i A#j ; Register#i = #j

註1：函數 P#i 的範圍 0... 255 (R000 ...R255)。

例：欲設定 R10 = #3，#3=100

程式指令：G65 L60 P#10 A#3

結果：Register 10=100

34. 設定 Counter

G65 L66 P#i A#j ; Counter#i = #j

註1：函數 P#J 的範圍 0... 255 (C000 ...C255)。

例：欲設定 CNT10 = #3，#3=100

程式指令：G65 L66 P#10 A#3

結果：Counter 10=100

35. 檢測 I、O、C、S、A Bit 狀態並作條件分離

G65 L70 Pn A#a B#b ; 當 #a 的 bit on 時跳至第n節執行

#a：IOCSA範圍 I = 0~255 #b：各 bit on & off 的狀態

O = 256~511 on=1 off=-1

C = 512~767

S = 768~1023

A = 1024~2048

例1：

```
程式：N10 G65 L01 P#1 A20  
      N20 G65 L70 P50 A1 B1  
      N30 X100.  
      N40 Y100.  
      N50 M02
```

結果：當程式執行到 N20 時，判斷式會去判斷 I01 是不是 ON 的狀態若是就跳至 N50 結束程式，若是在 OFF 的狀態就往下執行 N30...到 N50 程式結束。

36. 無條件分離

G65 L80 Pn ; 程式跳至第n節執行。

例1：

```
程式：N10 G65 L80 P40  
      N20 X100.  
      N30 Y200.  
      N40 M02
```

結果：當程式執行到 N10 時，程式跳至第 40 節執行，忽略 N20 & N30。

注意：G65 單節中的程式序號必須與欲找尋的程式序號完全相同。因此 P50，P050，P0050 代表不同的程式序號。

37. 條件分離1

G65 L81 Pn A#j B#k ; 如果#j = #k，程式跳至第n節執行

例1：

```
程式：N10 G65 L01 P#1 A10  
      N20 G65 L81 P50 A#1 B10  
      N30 X100.  
      N40 Y100.  
      N50 M02
```

結果：當程式執行到 N10 時，設定 #1 = 10，故當程式執行到 N20 時，判斷式 #1 = 10 成立，程式跳至第50節，忽略 N30 & N40。

例2：

```

程式：N10 G65 L01 P#1 A20
      N20 G65 L81 P50 A#1 B10
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02

```

結果：當程式執行到 N10 時，設定 #1 = 20，故當程式執行到 N20 時，判斷式 #1 = 10 不成立，程式執行 N10→N20→N30..。

38. 條件分離 2

G65 L82 Pn A#j B#k ; 如果#j ≠ #k，程式跳至第n節執行

例1：

```

程式：N10 G65 L01 P#1 A20
      N20 G65 L82 P50 A#1 B10
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02

```

結果：當程式執行到 N10 時，設定 #1 = 20，故當程式執行到 N20 時，判斷式 #1 ≠ 10 成立，程式跳至第 50 節，忽略 N30 & N40。

39. 條件分離 3

G65 L83 Pn A#j B#k ; 如果#j > #k，程式跳至第n節執行

例1：

```

程式：N10 G65 L01 P#1 A20
      N20 G65 L83 P50 A#1 B10
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02

```

結果：當程式執行到 N10 時，設定 #1 = 20，故當程式執行到 N20 時，判斷式 #1 > 10 成立，程式跳至第 50 節，忽略 N30 & N40。

40. 條件分離 4

G65 L84 Pn A#j B#k ; 如果#j<#k，程式跳至第n節執行

例1：

```
程式：N10 G65 L01 P#1 A10
      N20 G65 L84 P50 A#1 B100
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02
```

結果：當程式執行到 N10 時，設定 #1 = 100，故當程式執行到 N20 時，判斷式#1<100 成立，程式跳至第 50 節，忽略 N30 & N40。

41. 條件分離 5

G65 L85 Pn A#j B#k ; 如果 #j ≥ #k，程式跳至第n節執行

例1：

```
程式：N10 G65 L01 P#1 A100
      N20 G65 L85 P50 A#1 B10
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02
```

結果：當程式執行到 N10 時，設定 #1 = 100，故當程式執行到 N20 時，判斷式 #1 ≥ 10 成立，程式跳至第 50 節，忽略 N30 & N40。

例2：

```
程式：N10 G65 L01 P#1 A100
      N20 G65 L85 P50 A#1 B100
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02
```

結果：當程式執行到 N10 時，設定 #1 = 100，故當程式執行到

N20 時，判斷式 $\#1 \geq 100$ 成立程式跳至第 50 節，忽略 N20 & N30 & N40。

42. 條件分離 6

G65 L86 Pn A#j B#k ; 如果 $\#j \leq \#k$ ，程式跳至第n節執行

例1：

```
程式：N10 G65 L01 P#1 A20
      N20 G65 L86 P50 A#1 B100
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02
```

結果：當程式執行到 N10 時，設定 $\#1 = 20$ ，故當程式執行到 N20 時，判斷式 $\#1 \leq 100$ 成立，程式跳至第 50 節，忽略 N30 & N40。

例2：

```
程式：N10 G65 L01 P#1 A20
      N20 G65 L86 P50 A#1 B20
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02
```

結果：當程式執行到 N10 時，設定 $\#1 = 20$ ，故當程式執行到 N20 時，判斷式 $\#1 \leq 20$ 成立，程式跳至第 50 節，忽略 N30 & N40。

43. 迴圈執行單節指令

G65 L87 Pi Aj B#k
將起始單節i到終止單節j的區塊迴圈執行#k次。

例：

```
程式：N10 G65 L01 P#1 A20
      N20 G65 L87 P05 A10 B#1
      N30 G01 X0. F1000
```

```
N05 U100.  
N08 V100.  
N10 W100.  
N50 M02
```

當程式執行到 N20 單節時，系統會將 N05 單節到 N10 單節所含的三個單節迴圈執行 20（#1 變數的值）次，然後程式才繼續往下執行 N20 後面的單節 N30，順序執行直到結束。

44. 條件分離 7

【此指令主要為縮短 G65 L81 P A** B** 運算時間】**

```
G65 L88 P#xxx Ayyy Bzzz
```

xxx =>欲判斷的變數號碼
yyy =>欲判斷變數（#xxx）數值的起始值
zzz =>欲判斷變數（#xxx）數值的最終值

```
G65 L80 Pwww
```

www =>欲執行的序號

※兩個指令不可分開使用

說明：

```
G65 L88 P#xxx Ayyy Bzzz：
```

當程式執行至該指令時，系統會讀取並判斷變數（#xxx）的資料。

```
G65 L80 Pwww：
```

執行該節指令。

條件：

1. yyy 與 zzz 之間必須為連續值。
2. G65 L80 Pwww 指令必須依序排列。
3. G65 L80 Pwww 指令最多為 64 行。

範例：

行號		必須為連續值
	G65 L88 P#403 A51 B59	
	G65 L80 P06	;;#403 = 51 跳至 N06
	G65 L80 P06	;;#403 = 52 跳至 N06
	G65 L80 P06	;;#403 = 53 跳至 N06
	G65 L80 P64	;;#403 = 54 跳至 N64
	G65 L80 P65	;;#403 = 55 跳至 N65
	G65 L80 P66	;;#403 = 56 跳至 N66
	G65 L80 P67	;;#403 = 57 跳至 N67
	G65 L80 P68	;;#403 = 58 跳至 N68
	G65 L80 P69	;;#403 = 59 跳至 N69
N06	G65 L82 P0 A#403 B60	; ; #403 <> 60 skip to N0
	G65 L01 P#663 A8410	; #663 = 8410
N0	M99	
N64	G65 L02 P#663 A#663 B10	; #663 = #663 + 10
	M99	
N65	G65 L02 P#663 A#663 B20	; #663 = #663 + 20
	M99	
N66	G65 L02 P#663 A#663 B30	; #663 = #663 + 30
	M99	
N67	G65 L02 P#663 A#663 B40	; #663 = #663 + 40
	M99	
N68	G65 L02 P#663 A#663 B50	; #663 = #663 + 50
	M99	
N69	G65 L02 P#663 A#663 B60	; #663 = #663 + 60
	M99	

※必須依序排列
 ※最多為 64 行

45. 條件分離 8

G65 L89 Pn A#j Bk ; 檢測變數(#j)的位元是否為0，位由k指定，指定的位若為”0”時，做跳躍的動作

- n : 行號。
- #j : 檢測的變數。
- k : 檢測的位。

例：

```

程式：N10
      N20 G65 L89 P50 A#1 B0
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02

```

結果：當程式執行到 N20 時會去判斷#1內的值上作 Bit 的運算如下述：

當#1=6時，

```

.....4 3 2 1 0 ←Bit
..... . 0 0 1 1 0 ←2 進制

```

由上例可以看出來 Bit0=0 成立所以會跳至第 N50 單節結束程式。

當#1=9時，

```

.....4 3 2 1 0 ←Bit
..... . 0 1 0 0 1 ←2 進制

```

由上例可以看出來 Bit0=1 不成立所以會往下一單節 N30 往下執行直到 N50 程式結束。

46. 條件分離 9

G65 L90 Pn A#j Bk ; 檢測變數(#j)的位元是否為1。位由k指定，指定的位若為”1”時，做跳躍的動作

- n : 行號。
- #j : 檢測的變數。
- k : 檢測的位。

例：

```

程式：N10
      N20 G65 L90 P50 A#1 B2
      N30 X100.
      N40 Y100.
      N50 M02

```

結果：當程式執行到 N20 時會去判斷 #1 內的值上作 Bit 的運算如下述：

當#1=6時

……………4 3 2 1 0 ←Bit

…………… . 0 0 1 1 0 ←2 進制

由上例可以看出來 Bit2=1 成立所以程式會跳至第 N50 單節結束程式。

當#1=9時

……………4 3 2 1 0 ←Bit

…………… . 0 1 0 0 1 ←2 進制

由上例可以看出來 Bit2=0 不成立所以程式會往下一單節 N30 往下執行直到 N50 程式結束。

47. 客戶自訂的警號

G65 L99 Pi

註1：警號數顯示 = $i+50$

註2： $1 \leq i \leq 49$

常數 $i = 1\sim 49$ ，如果 i 不在此範圍內，會顯示 ERROR 50。同時，若發生客戶自訂的警號時，顯示的警號數會加上 50。

例：欲設定顯示警號 ERROR-60

程式指令：G65 L99 P10

結果：顯示警號 $60 = 10 + 50$

封口機切割應用範例：

在這裏介紹一個範例，利用 G65 指令對封口機做切剪前的停止動作，它是利用電眼檢測材料上重複變化的色調或圖形。下面只是主程序中的一部份，它也自成一副程式。程式分成兩部份；即電眼 (I005 信號) On 及 Off。

變數：#01 = 切割總長度。

#02 = 需做電眼檢測的長度。

#03 = G01 的速度。
 #04 = 電眼檢測時的速度。

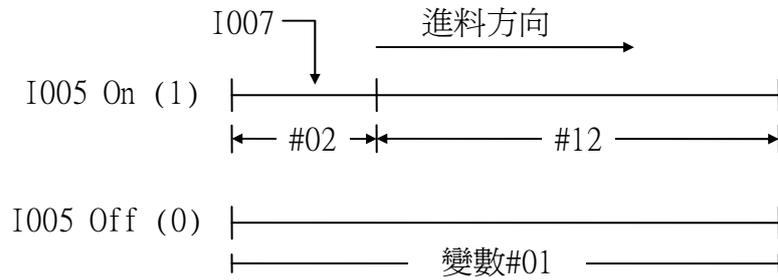


圖3-60

```

G65 L51 P#10 A0          ... 取得 I000~I007 信號
G65 L12 P#11 A#10 B32    ... 檢查是否 I005 = 1 (On)
                          注意 32 = 00100000 (二進位)
G65 L82 P0010 A#11 B32   ... 如果 I005 ≠ 1，跳至 N0010 節
G65 L84 P0020 A#01 B#02  ... 如果 #01 < #02，跳至 N0020 節
G65 L03 P#12 A#01 B#02   ... #12 = #01 - #02
G01 U#12 F#03
G31 U#02 F#04            ... 電眼I005 = 1 時的程式
M02
N0010 G01 U#01 F#03      ... 電眼I005 = 0 時的程式
M02
N0020 G65 L99 P1         ... 如果 #01 < #02，顯示 Error 51
M02
    
```

3.19 加工程式

3.19.1 線性軸迴圈重複命令，G00，G01，G02，G03

程式格式：(建議使用增量值)

```
G00 X__ Y__ Z__ A__ B__ C__ U__ V__ W__ L__ M__
G01 X__ Y__ Z__ A__ B__ C__ U__ V__ W__ L__ M__
G02 X__ Y__ Z__ A__ B__ C__ U__ V__ W__ I__ J__ R__
    L__ M__
G03 X__ Y__ Z__ A__ B__ C__ U__ V__ W__ I__ J__ R__
    L__ M__
```

X, Y, Z, A, B,

C, U, V, W : 絕對位置值。

I, J : 圓弧圓心向量。

R : 圓弧半徑。

L : 重複次數。

M : I/O 機械動作碼 (M 碼，由客戶自定)。

註：起始點是下達 G 指令前刀具位置。

1. 本指令是執行 G00, G01 (直線), G02, G03 (圓弧線) 之命令，但配合 L 做重複迴圈之動作。
2. 如果指令中有 M/S/T 碼時，PLC 中需要使 C125=ON，控制器先自動執行 M-碼，再執行定位，直到重複次數達L-值為止
3. 每次移動量 = 起始點與單節中終點座標的差值。
4. 此功能必需有 G00.G01.G02.G03-碼前導，只下 X10.L12 無效。

例: G00 X12.000 L12 M500

假設 X-軸目前位置為 0.000

執行第 1 次 M500-碼輸出信號，

第 1 次移動後位置 = 12.000

執行第 2 次 M500-碼輸出信號，

第 2 次移動後位置 = 12.000+12.000 = 24.000，

執行第 3 次 M500-碼輸出信號，

第 3 次移動後位置 = 24.000+12.000 = 36.000，

執行第 4 次 M500-碼輸出信號，
第 4 次移動後位置 = 36.000+12.000 = 48.000，
... ..
... ..
執行第 12 次 M500-碼輸出信號，
第 12 次移動後位置 = 132.000+12.000 = 144.000。

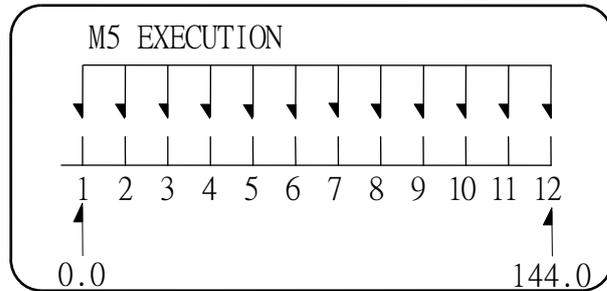


圖3-61

*注意：M-碼若小於 500，則執行 G00，G01（直線），G02，G03（圓弧線）之命令時，會有停頓的情形。

3.19.2 輔助功能

M 碼 ---輔助功能碼 M-碼範圍是 00~999，不同的碼代表不同的動作，如下所示：

- M00 程式停止。程式到此，一切加工指令將停止。
再按下 CYCST 鍵後，程式可繼續執行下去。
- M01 選擇性程式停止（Option Stop）。
詳細說明，請參考第八章第六節解說。
- M02 程式結束。
- M30 程式終了，和 M02 相同。
- M98 呼叫副程式。
- M99 副程式結束。

除了以上的幾個 M-碼 功能固定不變外，其他 M-碼功能都可以由客戶在 PLC 中設定修正。必須注意的是：

1. 所有 Mxxx 碼. 控制器皆會送出 M-code Strobe 信號 (S024) 到 PLC。
2. M000 ~ M499, 控制器會等 PLC 送出 M-code 完成信號 (C032) 到控制器, 才繼續做下一個指令, 其他 M500 ~ M999 之 Mxxx 碼則不等此信號送出, 直接繼續做下一個指令。

S 碼 --- 輔助功能碼 S-碼是用來控制主軸 (Spindle) 每分鐘轉速, 最大設定值是 S999999。

例: S1000, 即主軸每分鐘轉速 1000 轉。

3.19.3 副程式

當一個主程序內, 有一些固定的程式, 時常須重複執行的指令組時, 這些程式或指令組, 可將其存入記憶體內, 當做副程式。如此可簡化程式, 使主程序的結構更簡潔. 清楚。副程式可在自動操作模式中被呼叫。(一個副程式亦可再呼叫另一副程式)

副程式的結構:

副程式的組成, 與一般程式相同, 不同的是副程式必須以 M99 做為程式的結束。

```
PROGRAM 05 ..... 副程式號碼
..... 程式內容
..... 程式內容
M99 ..... 副程式結束
```

如果子程式不經主程序呼叫, 而直接按 "CYCST" 執行, 則這個程式會迴圈執行 8,000,000 次之後, 程式方始停止。

副程式的執行:

程式格式:

```
M98 P _____ L _____
```

P :副程式號碼。

L :副程式執行次數，未指定則表示執行一次。

例：M98 P05 執行副程式 05 一次。

M98 P05 L3 執行副程式 05 三次。

副程式的限制：

主程序呼叫第一個副程式，而這個子程式再呼叫第二個副程式，這種呼叫方式稱為階梯式的呼叫方式，階梯式的呼叫方式，本控制器最多可呼叫 8 層。如圖 3-62。

設定 M98，M99 的單節，不可以有位移指定，如 X__，Y__。

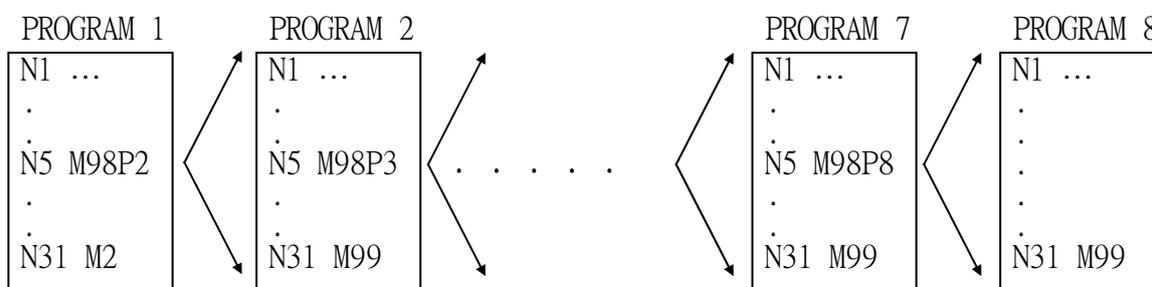


圖3-62 副程式呼叫

在主程序呼叫副程式時，傳入變數設定值：

格式： G65 Qxxx Axxx Bxxx Cxxx …….

Qxxx：欲執行的副程式編號

Axxx ~ Zxxx：當執行副程式（副程式編號=Qxxx）時的
所設定的變數資料。

Axxx ~ Zxxx 對應變數表

A.xxxx	#13101.		N.xxxx	#13114.
B.xxxx	#13102.		O.xxxx	#13115.
C.xxxx	#13103.		P.xxxx	#13116.
D.xxxx	#13104.		Q.xxxx	#13117.
E.xxxx	#13105.		R.xxxx	#13118.
F.xxxx	#13106.		S.xxxx	#13119.
G.xxxx	#13107.		T.xxxx	#13120.
H.xxxx	#13108.		U.xxxx	#13121.
I.xxxx	#13109.		V.xxxx	#13122.
J.xxxx	#13110.		W.xxxx	#13123.
K.xxxx	#13111.		X.xxxx	#13124.
L.xxxx	#13112.		Y.xxxx	#13125.
M.xxxx	#13113.		Z.xxxx	#13126.
N.xxxx	#13114.			
O.xxxx	#13115.			
P.xxxx	#13116.			

範例：主程序內容：

```
O001
G65 Q05 A10.000 B12.000 C2500
M02
```

副程式內容：

```
O005
G01 X#13101 Y#13102 F#13103
G04 X4.
M99
```

↘ #13103 =2500
 ↘ #13102 =12.000
 ↘ #13101 =10.000

4 刀具補正

刀具補正依其補正的方式可以區分為兩種，

1. 刀具長度補正：
2. 刀尖半徑補正：

當刀具實際位置與程式設定的刀具位置間或基準點有誤差時，必須利用補正的功能來補足或減少其位移量。

4.1 刀具長度 (位移) 補正

長度補正 (Geometrical Offset Compensation), 一般都在用基準刀設定工件原點後, 利用 G43 方式設定其它刀具相對於基準刀的補正數據。圖4-1 表示基準刀與其它刀把之差值, 此差值即是長度補正值。HUST H6C / H9C 系列控制器共有 40 組補正值, 儲存在 MCM 參數 1341~1620 項, R X Y Z A B C。

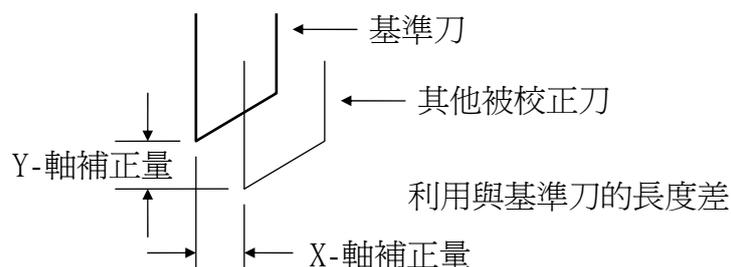


圖4-1 刀尖位置誤差

刀具長度補正呼叫

程式格式：

G43 P__

P__: 補正號碼, 表示選用 MCM 參數 補正資料之組號。
選擇補正號碼= 1~20。P1 是第一組, P2 是第二組, 餘此類推。

4.2 長度補正量更改與輸入

20 組長度補正值儲存於 MCM 參數，第 1341~1620 項中 X Y Z R，更改之方式有二種：

1. 直接利用 MCM 參數 編輯。
2. 利用 G10 程式輸入。

* 利用 MCM 參數 編輯：

* G10 方式輸入補正值：

G10 指令,可讓使用客戶,在程式中將長度補正值,輸入 MCM 參數中。

G10 X___ Y___ Z___ A___ B___ C___ P___

P___ :1 ~ 40，表示 參數 1341~1620 項中的組數號碼。

X/Y/Z

A/B/C :設定長度補正到參數 1341~1620 項中相對組號的各軸向。

注意：HUST H9C/H9CL 控制器不支援 U/V/W 增量補正功能。

5 控制器按鍵及畫面顯示

* HUST H6C / H9C 系列控制器面板及按鍵總圖



圖 5-1 HUST H9C 系列控制器 LCD 面板及按鍵

HUST H6C / H9C 系列控制器面板及按鍵，可簡單區分為三區。

- 第一區： 是座標位置，程式，編輯，操作，狀態顯示區。
- 第二區： 是功能模式操作，數位及指令碼按鍵區。
- 第三區： 是特殊按鍵區。

HUST H6C / H9C 系列控制器採用 LCD 螢幕顯示，不但簡單易學，客戶還可依需求，利用本公司開發之畫面編輯軟體（參看附錄 B）、HCON 傳輸軟體（參看第九章），及配合 PLC 規劃（請參看接線手冊），自行設計簡易 LCD 螢幕。

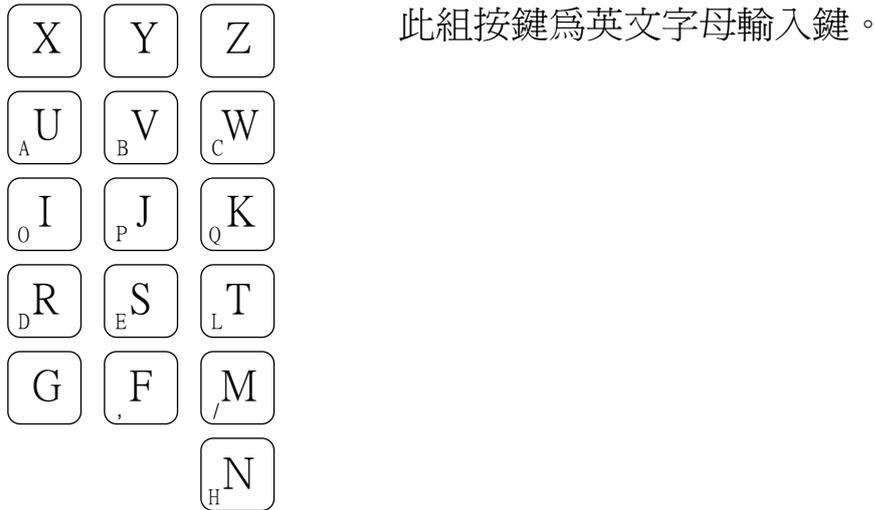
控制器上所有按鍵，除了現有標準功能，客戶還可依需求，配合 PLC 規劃（請參看接線手冊），自行設計專用面板按鍵功能。

編輯操作，手動操作，與程式執行按鍵區，詳細的操作方式，與功能說明請參考第六章（程式編輯輸入操作），與第八章（手動操作及資料登錄）。

本章先就第二、三區功能模式選擇按鍵區做一解說。

5.1 控制器按鍵及功能模式選擇

按鍵功能如按鍵上所示之文字。其中模式選擇鍵與英文字母鍵，如果只按一下，其功能如按鍵上所示。若 0.5 秒內連按兩次按鍵，其功能相當於按鍵上字體較小的字母，或按鍵下方的模式選擇功能。



按此鍵，選擇自動模式 (AUTO)。
快按兩次此鍵，選擇手動單節 (MDI)。

按此鍵，選擇手動模式 (JOG)。
快按兩次此鍵，選擇原點模式 (HOME)。

按此鍵，選擇電腦傳輸模式 (TAPE)。
快按兩次此鍵，選擇教導模式 (TEAC)。

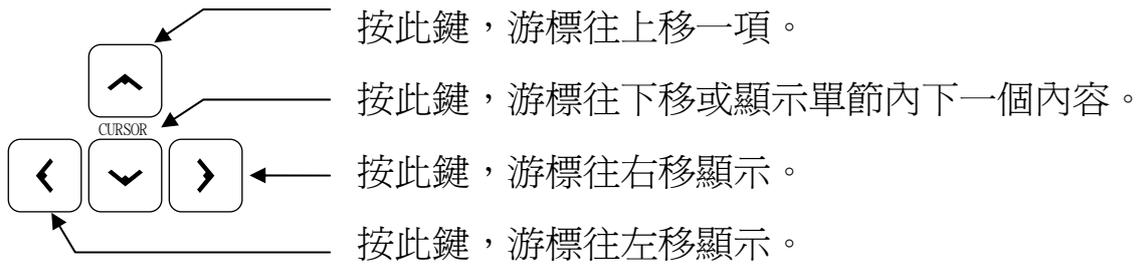
按此鍵，選擇編輯模式 (EDIT)。
快按兩次此鍵，程式選擇模式 (PRNO)。

按此鍵，進入測試 I/O 和 KEY 模式 (PMI)。
快按兩次此鍵，進入 MCM 參數模式 (MCM)。

重置控制器。

按此鍵，選擇開始執行程式。

→ 此組鍵為數位資料登錄鍵。



 按此鍵，顯示移至上頁或上一單節。

 按此鍵，顯示移至下頁或下一單節。

 刪除一行單節程式。

 清除輸入區字元。

 輸入程式或參數資料。

 編輯程式中，插入或新增一行單節。

        特殊定義按鍵。

5.2 畫面顯示說明

如上一節所示，包括開機顯示，本控制器共可顯示十一種不同型式的資料，分別由七個鍵控制。這十一個標準顯示模式，在同一時間，只有一個模式可以存在。這十一個標準顯示模式說明如下。

5.2.1 開機畫面顯示

控制器在開機或按  鍵之後，LCD 顯示如圖5-2。

程式號碼: 0000		程式註解:	
X	-0000.000	U	-0000.000
Y	-0000.000	V	-0000.000
Z	-0000.000	W	-0000.000
A	-0000.000		
B	-0000.000		
C	-0000.000		
		MPG X:0000	
		G00 MFO:0000%	
		G01 MFO:0000%	
		SSO:0000%	
		M:0000	
		T:0000	
		S:0000	
			待機  停止

圖5-2

5.2.3 編輯顯示幕

 鍵按一次，可進入編輯模式，編輯新程式或舊程式，LCD 顯示如圖5-5。

程式號碼: 0000		程式註解:	
>			
X	-0000.000	Y	-0000.000
A	-0000.000	B	-0000.000
U	-0000.000	V	-0000.000
		Z	-0000.000
		C	-0000.000
		W	-0000.000
			編輯  停止

圖5-5

利用游標鍵，  可檢查單節的內容。利用   可檢查上下單節。也可以直接輸入資料，更改單節的內容。

5.2.4 檔案目錄顯示幕

快按  鍵兩次，進入程式選擇模式時，LCD 顯示如圖5-6。

程式號碼: 0000		程式註解:	
> O000: O001: EMPTY O002: EMPTY O003: EMPTY O004: EMPTY O005: EMPTY O006: EMPTY O007: EMPTY O008: EMPTY O009: EMPTY O010: EMPTY O011: EMPTY			
X	-0000.000	Y	-0000.000
A	-0000.000	B	-0000.000
U	-0000.000	V	-0000.000
		Z	-0000.000
		C	-0000.000
		W	-0000.000
			程式  停止
拷貝		刪除	選取

圖5-6

程式選擇鍵顯示目前編輯程式號碼。利用   來顯示其他已存在的程式號碼。選擇程式可移動游標位置至欲選擇的加工程式後按鍵 ，即可完成。

5.2.5 寸動顯示

快按  鍵一次，進入手動模式時，控制器顯示寸動畫面，LCD 顯示如圖5-7A。寸動顯示資料如下：

程式號碼: 0000		程式註解:	
程式座標:		機械座標:	
-0000.000	-0000	-0000.000	MPG X 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	G00 MFO: 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	G01 MFO: 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	SSO : 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	M : 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	T : 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	S : 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	
		手動 <input checked="" type="checkbox"/> 停止	
X	Y	Z	A B C U 

← 切換下一頁

圖5-7A

程式號碼: 0000		程式註解:	
程式座標:		機械座標:	
-0000.000	-0000	-0000.000	MPG X 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	G00 MFO: 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	G01 MFO: 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	SSO : 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	M : 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	T : 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	S : 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	
		手動 <input checked="" type="checkbox"/> 停止	
V	W		

← 切換上一頁

寸動之軸向以此 7 個按鍵，配合切換頁來選擇。
寸動之進給方向以   來驅動。

圖5-7B

5.2.6 教導顯示幕

快按  鍵兩次, 進入教導模式時, 控制器顯示教導畫面。

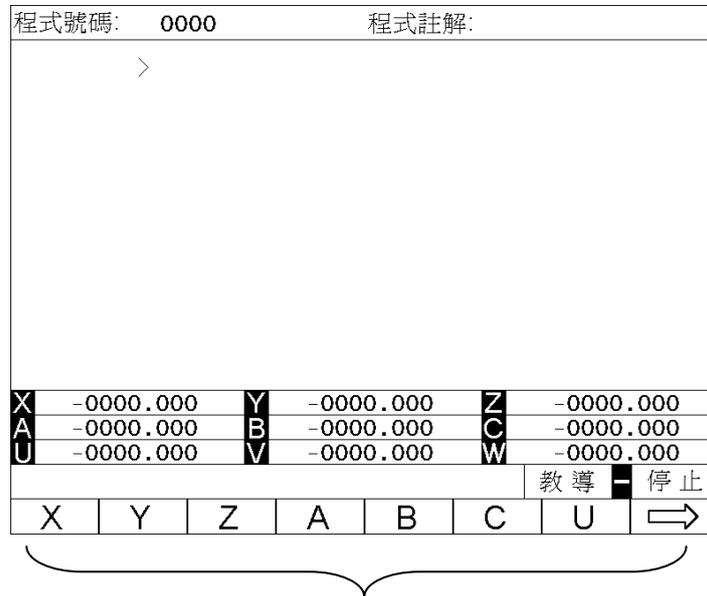


圖5-8

5.2.7 測試 I/O 和 KEY 顯示幕

按  鍵一次, 進入測試 I/O 和 KEY 模式時, 顯示如下。

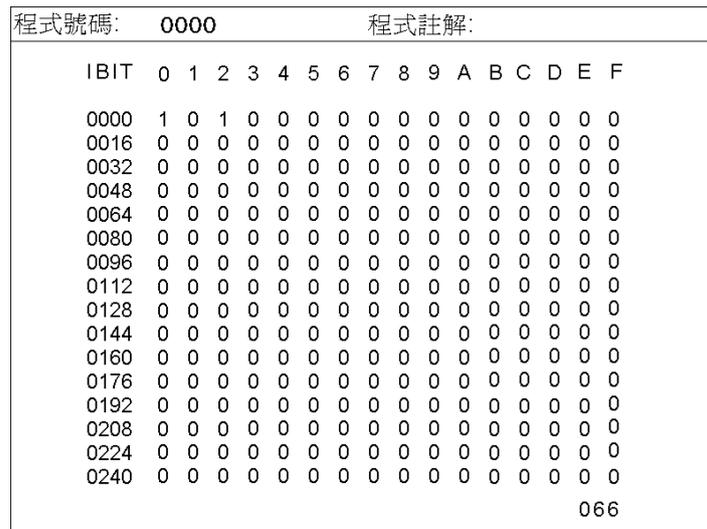


圖5-9

可利用   鍵，切換 I/O/C/S/A-BIT 模式。本公司內部，爲了生產測試 H9C 系列控制器需要，針對 H9C 系列控制器設計的標準測試畫面。配合 MDI 模式及 G10 指令，檢測控制器之輸入鍵輸入信號，OUTPUT 輸出信號。

5.2.8 MCM 參數顯示幕

快按  鍵兩次，進入 MCM 參數模式時，顯示資料如下：

程式號碼:	0000	程式註解:
> PA#0001	=	0.000
PA#0002	=	0.000
PA#0003	=	0.000
PA#0004	=	0.000
PA#0005	=	0.000
PA#0006	=	0.000
PA#0007	=	0.000
PA#0008	=	0.000
PA#0009	=	0.000
PA#0010	=	0.000
PA#0011	=	0.000
PA#0012	=	0.000

圖5-10

用游標按鍵   看其他頁之內容。用   移動到欲修改參數位置，鍵入該項參數新值，再按下輸入鍵，就可以修正內容。

5.2.9 描圖顯示

自動模式下，按  鍵一次，進入描圖模式時，顯示資料如下：

程式號碼: 0000		程式註解:	
+			
256			
X	-0000.000	Y	-0000.000
A	-0000.000	B	-0000.000
U	-0000.000	V	-0000.000
Z	-0000.000	C	-0000.000
W	-0000.000	自動	<input checked="" type="checkbox"/> 停止
程式暫停	單步執行	程式空跑	選擇停止
手輪測試			

圖5-11

在畫面中心「+」，表示零點位置，可以使用方向鍵或畫面上右上角提示的英文字元按鍵來移動零點位置。

畫面右下角的「256」，為目前描圖水平軸的比例設定，可使用換頁上下鍵來切換比例。

如需清除畫面，可以按『清除』鍵。

*伺服響應描圖

在自動模式下，按  鍵一次，進入描圖模式時，顯示資料如下：

【伺服響應】：監看軸向命令加減速響應的波形。

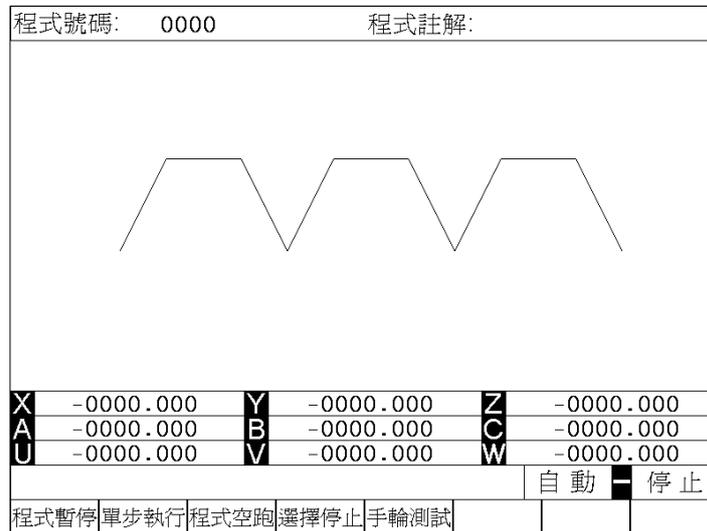


圖5-12

操作說明：

1. 描圖模式下，按下伺服響應功能鍵進入伺服響應描圖畫面如下圖：
2. 依照參數 502 項『加減速類型』所設定的值來顯示相對波形。
3. 設定值= 0 【指數型】、= 1 【直線型】、= 2 【S型】三種型式。

- 利用游標  鍵來調整 顯示的電壓大小。
- 利用游標  鍵來調整 顯示的軸向。
- 利用游標  鍵來調整 顯示的時間長度。

6 程式編輯輸入操作

程式的編輯輸入操作可以區分為：

1. 程式的選擇
2. 編輯新程式
3. 修改舊程式
4. 教導模式 (Teach Mode) 編輯程式

6.1 程式的選擇

HUST H6C / H9C 系列控制器,可以儲存編號 000~099 的程式。在這些程式中,可任選其中一程式編輯或執行。

程式選擇的方式:快按 編輯
程式選擇 鍵兩次,進入程式選擇模式,顯示檔案目錄頁,LCD 顯示如圖6-1;移動游標至欲選擇的程式後,按 輸入 鍵。

程式號碼: 0000		程式註解:	
> 0000: 0001: EMPTY 0002: EMPTY 0003: EMPTY 0004: EMPTY 0005: EMPTY 0006: EMPTY 0007: EMPTY 0008: EMPTY 0009: EMPTY 0010: EMPTY 0011: EMPTY			
X	-0000.000	Y	-0000.000
A	-0000.000	B	-0000.000
U	-0000.000	V	-0000.000
		Z	-0000.000
		C	-0000.000
		W	-0000.000
			程式 ← 停止
拷貝		刪除	選取

圖6-1

於此模式 (程式選擇) 下,可輸入程式註解,而可用的字元長度 1~12 字。

例如,欲將 0001 加批註為 “TYPE-201”,操作如下

1. 將游標移至 0001

2. 按鍵 T Y P E 2 - 0 1

3. 按鍵 輸入。

6.2 編輯新程式

選擇好要編輯的程式號碼後，按  鍵一次，若是新編程式則 LCD 顯示如圖6-2：

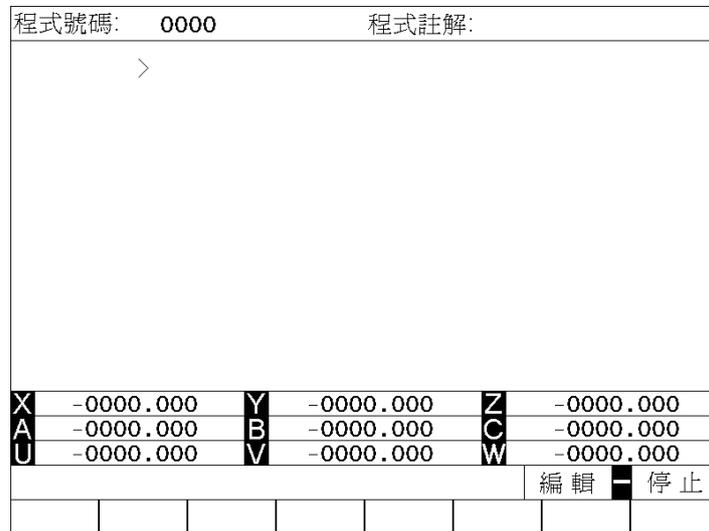


圖6-2

在程式編輯中，我們會用到：

1. 指令鍵。
2. 數值輸入鍵， ~ 。
3. 游標鍵，  可檢查單節內容。
4.  ，可檢查上下單節。
5.  鍵，用來建立或插入新單節。
 在一個新編程式中，輸入一個新單節，或在程式中插入一新單節，在鍵入單節後，使用  鍵。
6.  鍵，資料登錄。
 在一個已存在單節中，若增加指令或更正指令數值，在鍵入指令或數值之後，使用  鍵。
7.  鍵，資料刪除鍵。用來刪除單節程式。

單節序號自動生成：

編輯程式時，單節序號 (N__) 可有可無：若不想用序號，請把 MCM 參數第 515 項之值設定為 0，否則每次輸入指令資料及  鍵時，單節序號會依參數第 514, 515 項設定值自動生成。自動生成之後，若要修改單節序號，可鍵  及號碼，再 。

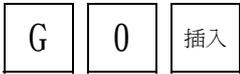
程式編輯範例：

```

PROGRAM 1
N10 G0 X0.Y0.
N20 G4 X1.
N30 G0 U480.V-480.
N40 G4 X1.
N50 M99

```

動作及說明：

1. 請確認控制器進入程式編輯狀態，按  按鈕一次。
2. 輸入資料：
第一節資料： 

因為是建立新的單節，所以此處使用  按鈕，LCD 顯示如圖 6-3：（若單節序號自動生成，N10 輸入可省略）

程式號碼：	0000	程式註解：	
> N10 G0			
X	-0000.000	Y	-0000.000
A	-0000.000	B	-0000.000
U	-0000.000	V	-0000.000
Z	-0000.000	C	-0000.000
W	-0000.000		
			編輯  停止

圖6-3

接著，輸入：

X	0	.	輸入
Y	0	.	輸入

以上是編輯第一個單節資料的步驟,第二個單節~第五個單節請依下列資料登錄:

第二單節:

G	4	插入	
X	1	•	輸入

第三單節:

G	0	插入				
U	4	8	0	輸入		
V	-	4	8	0	•	輸入

(注意,

-

 號在

輸入

 鍵前輸入都可以)

第四單節:

G	4	插入	
X	1	•	輸入

第五單節: M99 -

插入

當編輯完成,可使用

⤴

⤵

 檢查上下單節是否正確。
而用

◀

▶

 檢查單節內容是否正確。

6.3 修改舊程式

在上一節中,我們已經編好一個程式,PROGRAM 1。這一節,我們就以用 PROGRAM 1,說明如何修改程式。程式修改,可以區分為:

增加 (修改) 一個指令

例: 第三節程式 N30 U480. V-480.
要改爲 N30 U480. V-480. F300

動作順序:

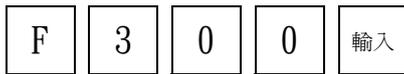
1. 確認系統狀態仍在 EDIT 狀態。
2. 用

⤴

⤵

 將游標移到 N30 這節。

3. 輸入要增加（修改）的指令碼及數值,如 F300,



此時, LCD 顯示如圖6-4:

程式號碼:	0000	程式註解:	
<pre> N10 G0 X0. Y0. N20 G4 X1. > N30 G0 U480. V-480. F300 N40 G4X1. N50 M99 </pre>			
X	-0000.000	Y	-0000.000
A	-0000.000	B	-0000.000
U	-0000.000	V	-0000.000
Z	-0000.000	C	-0000.000
		W	-0000.000
			編輯 停止

圖6-4

4. 更改 U480. 為 U360. 輸入;



修改錯誤的指令,只要重新輸入對的指令,再按 即可。

刪除一個指令

例: 第三節程式 N30 U480. V-480. F300
要改爲 N30 U480. V-480.

動作順序:

1. 確認系統狀態仍在 EDIT 狀態。
2. 用 將游標移到 N30 這節。
3. 輸入欲刪除的指令,但不輸入數值,如;

(F 之後,沒有數值) 此時, LCD 顯示如圖6-5:

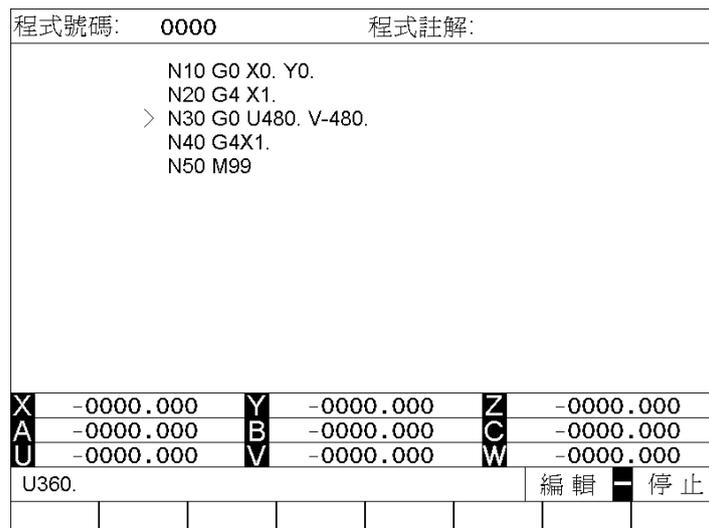


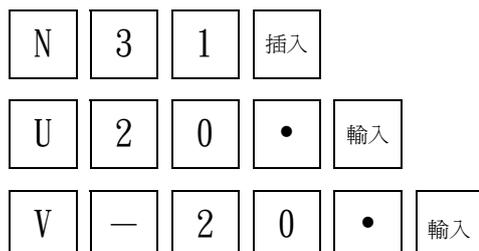
圖6-5

插入一個單節

例：第三節 N30 G0 U480.V-480. 與
 第四節 N40 G4 X1. 之間
 要插入一節 N31 U20. V-20.

動作順序：

1. 確認系統狀態仍在 EDIT 狀態。
2. 利用   將游標移到 N30 這節。
3. 輸入，



此時，LCD 顯示如圖6-6：

程式號碼: 0000		程式註解:			
<pre> N10 G0 X0. Y0. N20 G4 X1. N30 G0 U480. V-480. F300 > N31 G0 U20. V-20. N40 G4X1. N50 M99 </pre>					
X	-0000.000	Y	-0000.000	Z	-0000.000
A	-0000.000	B	-0000.000	C	-0000.000
U	-0000.000	V	-0000.000	W	-0000.000
U360.					編輯 <input type="checkbox"/> 停止

圖6-6

刪除一個單節

例：要刪除 N30 U480. V-480. F300 這一節

動作順序：

1. 請確認系統狀態仍在 單節 狀態。
2. 利用   將游標移到 N30 這節。
3. 按 刪除。此時，LCD 顯示如圖 6-7：
刪除 N30 之後，游標移到 N31 這節。

程式號碼: 0000		程式註解:			
<pre> N10 G0 X0. Y0. N20 G4 X1. > N31 G0 U20. V-20. N40 G4X1. N50 M99 </pre>					
X	-0000.000	Y	-0000.000	Z	-0000.000
A	-0000.000	B	-0000.000	C	-0000.000
U	-0000.000	V	-0000.000	W	-0000.000
U360.					編輯 <input type="checkbox"/> 停止

圖6-7

刪除程式

在 PRNO-MODE 以游標選擇欲刪除的程式,按鍵 出現訊息如下：

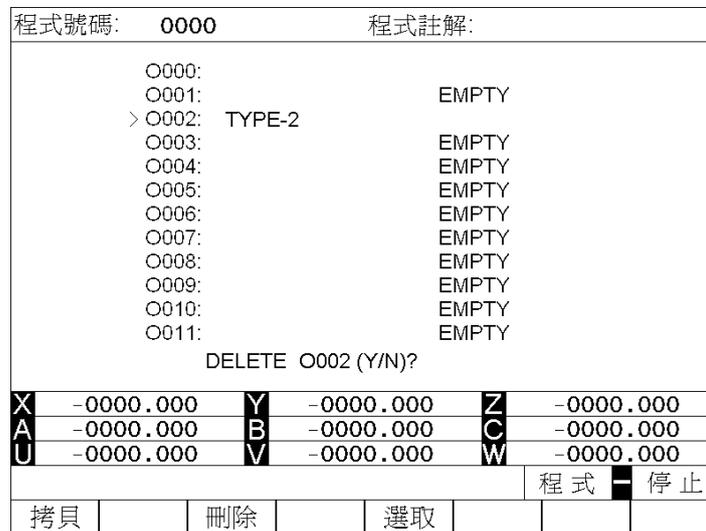


圖6-8

此時，按鍵 ，則清除 002 的程式內容；若按鍵 則不動作

如果要刪除所有程式 PROGRAM 0~999。動作順序為：
 進入 MDI 模式，下 G10 P2001 指令。
 則所有程式的內容立即被清除乾淨。

注意，這個動作完成，記憶體中所有程式資料會被清除。因此，如非必要，請千萬不要執行此一動作。

6.4 教導模式 (Teach Mode) 編輯程式

在程式編輯中,有時無法以運算方式求得位移座標 (X,Y),解決之法是在教導模式下,利用手搖輪 (MPG) 把工件或刀具搖到欲求得之座標位置,再按 鍵輸入之。

教導模式和編輯模式 (EDIT Mode) 相仿,唯一不同處是座標輸入法。在編輯模式下,直接鍵入座標值;在教導模式下,利用手搖輪 (MPG) 求得座標值。除此之外,其他在編輯模式下使用的按鍵如 , , 等都相同。

在教導模式下,利用手搖輪求得座標位置時,如果工件很長,為了避免使用者在座標位置與按鍵面板之間來回走動,可以制做一個

"Teach Box" 小箱子,箱中有手搖輪, , , 鍵。

讀者必須注意的是,在教導模式下,每次按  鍵,會把按鍵當時的工件座標輸入到程式之中。爲了避免錯誤,如需使用教導模式,最好整個程式的編輯都在此模式下執行。

教導模式編輯動作順序:

1. 快按  兩次,進入教導模式。
2. 利用  及  鍵輸入相關指令。
3. 利用手搖輪把工件或刀具搖到欲求得之座標位置,按  鍵。如果是雙軸,可以利用   選擇 X 或 Y 軸。如果要檢視目前座標位置,可按  。
4. 重複 2~3 步驟直到程式制做完成。

例: G01 X100.000 (100.000 利用手搖輪輸入座標)
M02

1. 進入教導模式。
2. 輸入     。
3. 利用手搖輪把工件或刀具搖到 100.000 座標位置,按  鍵。
4. 輸入     。

6.5 數值小數點輸入法則

指令數值輸入分整數與小數,輸入數值最多七位。需以整數輸入的指令數值,無法鍵入小數點,因此這一類指令,在數值輸入上,不會發生問題。需以小數輸入的指令數值,在適當位置鍵入小數點,經控制器內部處理之後,其數值也一定正確。唯一可能發生問題之處是,需以小數輸入的指令數值而用整數輸入。下面做一解釋。

HUST H9C 系列數控器,可以讓客戶依其需求,在 PLC 中設定小數點格式。小數點格式一旦設定,每次開機都固定不變,若需更改則必須在 PLC 中更改之。HUST H9C 系列數控器之小數點格式有 3/4 (小數點4位),4/3 (小數點3位),5/2 (小數點2位),及 6/1 (小數點1位)。設定小數點格式的意義,若以 4/3 格式說明,表示整數部份最多4位元,小

6.6 編輯注意事項

單節 (程式) 序號

1. 節序號碼 N，依使用習慣及需要，可有可無。
2. 節序號碼 N 後的數位，只是一個代表符號而已，節與節的順序不會按數值大小排序，而是照編輯的先後順序排列。

例如：程式中，N30 之後插入 N35 一節，就變為，

```
PROGRAM 1
N10 G0 X0. Y0.      ..... 第一節
N20 G4 X1.          ..... 第二節
N30 U480. V-480.    ..... 第三節
N35 U20. V-20.      ..... 第四節
N40 G4 X1.          ..... 第五節
N50 M99             ..... 第六節
```

若 N35 節號改為 N350，仍為第四節，程式執行順序不變。

3. 單節序號以「字串」方式編寫，這是說 N10，N010，N0010 代表不同的單節序號，因此找尋單節序號時，必須使用完全的字串。

單節

1. 同一個單節中，不能同時有兩個指令 G-碼存在。
2. 同一個單節中，X, Y, Z, A, B, C, U, V, I, W, J, R 等指令座標的位置碼只能使用一次。
3. 一個單節中，總共不得輸入超出 128 個字元，否則出現 Err-18。

7 MCM 機械常數設定操作

7.1 機械常數設定操作

機械常數設定，可讓操作者依不同機械的規格及其加工條件，設定控制器的系統常數值。機械常數設定，對機械系統及工件製作，影響重大，務必小心設定。當系統機械常數設定後，請按  重新啓動。

下頁爲一 MCM 參數設定表，供客戶設定機械常數時使用。

閱讀及修改 MCM 資料方式如下：

(1) 透過空白鍵修改

1. 按 RESET 鍵，再快按  鍵兩次，進入 MCM 參數模式，顯示 MCM 參數第一頁，即第一項至第十項。LCD 顯示如圖7-1：
2. 用游標鍵   往前或往後換一頁，一頁有12項參數。
3. 用   移動到欲修改參數位置，鍵入該項參數新數值，再按下  輸入 鍵，就可以修正內容。

程式號碼:	0000	程式註解:
>	PA#0001	= 0.000
	PA#0002	= 0.000
	PA#0003	= 0.000
	PA#0004	= 0.000
	PA#0005	= 0.000
	PA#0006	= 0.000
	PA#0007	= 0.000
	PA#0008	= 0.000
	PA#0009	= 0.000
	PA#0010	= 0.000
	PA#0011	= 0.000
	PA#0012	= 0.000

圖7-1

(2) 透過 USB 或 RS232C 外傳修改

利用傳輸軟體，將參數內容傳輸至電腦 (PC)，存成一個文字檔，經 PE2 或漢書…等文書軟體，閱讀修改後，再傳回 CNC 控制器。詳細操作方式，參看第九章。

清除所有 MCM 參數為出廠值

快按  鍵兩次，進入 MDI 模式，執行 G10 P1000 指令。

MCM 參數設定表：H6C/H6CL 為 X~C 軸，H9C/H9CL 為 X~W 軸

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
1	0	mm	G54 X 軸第 1 工作座標設定	
2	0	mm	G54 Y 軸第 1 工作座標設定	
3	0	mm	G54 Z 軸第 1 工作座標設定	
4	0	mm	G54 A 軸第 1 工作座標設定	
5	0	mm	G54 B 軸第 1 工作座標設定	
6	0	mm	G54 C 軸第 1 工作座標設定	
7	0	mm	G54 U 軸第 1 工作座標設定	
8	0	mm	G54 V 軸第 1 工作座標設定	
9	0	mm	G54 W 軸第 1 工作座標設定	
10~20	0	mm	系統保留	
21	0	mm	G55 X 軸第 2 工作座標設定	
22	0	mm	G55 Y 軸第 2 工作座標設定	
23	0	mm	G55 Z 軸第 2 工作座標設定	
24	0	mm	G55 A 軸第 2 工作座標設定	
25	0	mm	G55 B 軸第 2 工作座標設定	
26	0	mm	G55 C 軸第 2 工作座標設定	
27	0	mm	G55 U 軸第 2 工作座標設定	
28	0	mm	G55 V 軸第 2 工作座標設定	
29	0	mm	G55 W 軸第 2 工作座標設定	
30~40	0	mm	系統保留	
41	0	mm	G56 X 軸第 3 工作座標設定	
42	0	mm	G56 Y 軸第 3 工作座標設定	
43	0	mm	G56 Z 軸第 3 工作座標設定	
44	0	mm	G56 A 軸第 3 工作座標設定	
45	0	mm	G56 B 軸第 3 工作座標設定	
46	0	mm	G56 C 軸第 3 工作座標設定	
47	0	mm	G56 U 軸第 3 工作座標設定	
48	0	mm	G56 V 軸第 3 工作座標設定	
49	0	mm	G56 W 軸第 3 工作座標設定	
50~60	0	mm	系統保留	
61	0	mm	G57 X 軸第 4 工作座標設定	
62	0	mm	G57 Y 軸第 4 工作座標設定	
63	0	mm	G57 Z 軸第 4 工作座標設定	
64	0	mm	G57 A 軸第 4 工作座標設定	
65	0	mm	G57 B 軸第 4 工作座標設定	
66	0	mm	G57 C 軸第 4 工作座標設定	
67	0	mm	G57 U 軸第 4 工作座標設定	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
68	0	mm	G57 V 軸第 4 工作座標設定	
69	0	mm	G57 W 軸第 4 工作座標設定	
70~80	0	mm	系統保留	
81	0	mm	G58 X 軸第 5 工作座標設定	
82	0	mm	G58 Y 軸第 5 工作座標設定	
83	0	mm	G58 Z 軸第 5 工作座標設定	
84	0	mm	G58 A 軸第 5 工作座標設定	
85	0	mm	G58 B 軸第 5 工作座標設定	
86	0	mm	G58 C 軸第 5 工作座標設定	
87	0	mm	G58 U 軸第 5 工作座標設定	
88	0	mm	G58 V 軸第 5 工作座標設定	
89	0	mm	G58 W 軸第 5 工作座標設定	
90~100	0	mm	系統保留	
101	0	mm	G59 X 軸第 6 工作座標設定	
102	0	mm	G59 Y 軸第 6 工作座標設定	
103	0	mm	G59 Z 軸第 6 工作座標設定	
104	0	mm	G59 A 軸第 6 工作座標設定	
105	0	mm	G59 B 軸第 6 工作座標設定	
106	0	mm	G59 C 軸第 6 工作座標設定	
107	0	mm	G59 U 軸第 6 工作座標設定	
108	0	mm	G59 V 軸第 6 工作座標設定	
109	0	mm	G59 W 軸第 6 工作座標設定	
110~120	0	mm	系統保留	
121	0	mm	G28 X 軸第一參考點設定	
122	0	mm	G28 Y 軸第一參考點設定	
123	0	mm	G28 Z 軸第一參考點設定	
124	0	mm	G28 A 軸第一參考點設定	
125	0	mm	G28 B 軸第一參考點設定	
126	0	mm	G28 C 軸第一參考點設定	
127	0	mm	G28 U 軸第一參考點設定	
128	0	mm	G28 V 軸第一參考點設定	
129	0	mm	G28 W 軸第一參考點設定	
130~140	0	mm	系統保留	
141	0	mm	G30 X 軸第二參考點設定	
142	0	mm	G30 Y 軸第二參考點設定	
143	0	mm	G30 Z 軸第二參考點設定	
144	0	mm	G30 A 軸第二參考點設定	
145	0	mm	G30 B 軸第二參考點設定	
146	0	mm	G30 C 軸第二參考點設定	
147	0	mm	G30 U 軸第二參考點設定	
148	0	mm	G30 V 軸第二參考點設定	
149	0	mm	G30 W 軸第二參考點設定	
150~160	0	mm	系統保留	
161	0	mm	X 軸齒隙補正值設定(G01)。範圍 0~9.999 mm	
162	0	mm	Y 軸齒隙補正值設定(G01)。範圍 0~9.999 mm	

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
163	0	mm	Z 軸齒隙補正值設定(G01)。範圍 0~9.999 mm	
164	0	mm	A 軸齒隙補正值設定(G01)。範圍 0~9.999 mm	
165	0	mm	B 軸齒隙補正值設定(G01)。範圍 0~9.999 mm	
166	0	mm	C 軸齒隙補正值設定(G01)。範圍 0~9.999 mm	
167	0	mm	U 軸齒隙補正值設定(G01)。範圍 0~9.999 mm	
168	0	mm	V 軸齒隙補正值設定(G01)。範圍 0~9.999 mm	
169	0	mm	W 軸齒隙補正值設定(G01)。範圍 0~9.999 mm	
170~180	0	mm	系統保留	
181	0	mm	X 軸齒隙補正值設定 (G00)。範圍 0~9.999 mm	
182	0	mm	Y 軸齒隙補正值設定 (G00)。範圍 0~9.999 mm	
183	0	mm	Z 軸齒隙補正值設定 (G00)。範圍 0~9.999 mm	
184	0	mm	A 軸齒隙補正值設定 (G00)。範圍 0~9.999 mm	
185	0	mm	B 軸齒隙補正值設定 (G00)。範圍 0~9.999 mm	
186	0	mm	C 軸齒隙補正值設定 (G00)。範圍 0~9.999 mm	
187	0	mm	U 軸齒隙補正值設定 (G00)。範圍 0~9.999 mm	
188	0	mm	V 軸齒隙補正值設定 (G00)。範圍 0~9.999 mm	
189	0	mm	W 軸齒隙補正值設定 (G00)。範圍 0~9.999 mm	
190~200	0	mm	系統保留	
201	1000	mm/min	X 軸寸動 (JOG) 速度值設定	
202	1000	mm/min	Y 軸寸動 (JOG) 速度值設定	
203	1000	mm/min	Z 軸寸動 (JOG) 速度值設定	
204	1000	mm/min	A 軸寸動 (JOG) 速度值設定	
205	1000	mm/min	B 軸寸動 (JOG) 速度值設定	
206	1000	mm/min	C 軸寸動 (JOG) 速度值設定	
207	1000	mm/min	U 軸寸動 (JOG) 速度值設定	
208	1000	mm/min	V 軸寸動 (JOG) 速度值設定	
209	1000	mm/min	W 軸寸動 (JOG) 速度值設定	
210~220	0	mm/min	系統保留	
221	10000	mm/min	X 軸軸向最高進給速度設定	
222	10000	mm/min	Y 軸軸向最高進給速度設定	
223	10000	mm/min	Z 軸軸向最高進給速度設定	
224	10000	mm/min	A 軸軸向最高進給速度設定	
225	10000	mm/min	B 軸軸向最高進給速度設定	
226	10000	mm/min	C 軸軸向最高進給速度設定	
227	10000	mm/min	U 軸軸向最高進給速度設定	
228	10000	mm/min	V 軸軸向最高進給速度設定	
229	10000	mm/min	W 軸軸向最高進給速度設定	
230~240		mm/min	系統保留	
241	100	pulse	X-軸解析度分母設定 (回授器一轉脈波數)	
242	100	μm	X-軸解析度分子設定 (導螺桿螺距)	
243	100	pulse	Y-軸解析度分母設定 (回授器一轉脈波數)	
244	100	μm	Y-軸解析度分子設定 (導螺桿螺距)	
245	100	pulse	Z-軸解析度分母設定 (回授器一轉脈波數)	
246	100	μm	Z-軸解析度分子設定 (導螺桿螺距)	
247	100	pulse	A-軸解析度分母設定 (回授器一轉脈波數)	

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
248	100	μm	A-軸解析度分子設定 (導螺桿螺距)	
249	100	pulse	B-軸解析度分母設定 (回授器一轉脈波數)	
250	100	μm	B-軸解析度分子設定 (導螺桿螺距)	
251	100	pulse	C-軸解析度分母設定 (回授器一轉脈波數)	
252	100	μm	C-軸解析度分子設定 (導螺桿螺距)	
253	100	pulse	U-軸解析度分母設定 (回授器一轉脈波數)	
254	100	μm	U-軸解析度分子設定 (導螺桿螺距)	
255	100	pulse	V-軸解析度分母設定 (回授器一轉脈波數)	
256	100	μm	V-軸解析度分子設定 (導螺桿螺距)	
257	100	pulse	W-軸解析度分母設定 (回授器一轉脈波數)	
258	100	μm	W-軸解析度分子設定 (導螺桿螺距)	
259~280	100		系統保留	
281	0		X-軸設定回機械原點之方向。0=正向,1=負向	
282	0		Y-軸設定回機械原點之方向。0=正向,1=負向	
283	0		Z-軸設定回機械原點之方向。0=正向,1=負向	
284	0		A-軸設定回機械原點之方向。0=正向,1=負向	
285	0		B-軸設定回機械原點之方向。0=正向,1=負向	
286	0		C-軸設定回機械原點之方向。0=正向,1=負向	
287	0		U-軸設定回機械原點之方向。0=正向,1=負向	
288	0		V-軸設定回機械原點之方向。0=正向,1=負向	
289	0		W-軸設定回機械原點之方向。0=正向,1=負向	
290~300	0		系統保留	
301	2500	mm/min	X 軸設定回機械原點時, 第一段之速度	
302	2500	mm/min	Y 軸設定回機械原點時, 第一段之速度	
303	2500	mm/min	Z 軸設定回機械原點時, 第一段之速度	
304	2500	mm/min	A 軸設定回機械原點時, 第一段之速度	
305	2500	mm/min	B 軸設定回機械原點時, 第一段之速度	
306	2500	mm/min	C 軸設定回機械原點時, 第一段之速度	
307	2500	mm/min	U 軸設定回機械原點時, 第一段之速度	
308	2500	mm/min	V 軸設定回機械原點時, 第一段之速度	
309	2500	mm/min	W 軸設定回機械原點時, 第一段之速度	
310~320	2500	mm/min	系統保留	
321	40	mm/min	X 軸回機械原點時, 回授器找零點 (GRID) 之速度	
322	40	mm/min	Y 軸回機械原點時, 回授器找零點 (GRID) 之速度	
323	40	mm/min	Z 軸回機械原點時, 回授器找零點 (GRID) 之速度	
324	40	mm/min	A 軸回機械原點時, 回授器找零點 (GRID) 之速度	
325	40	mm/min	B 軸回機械原點時, 回授器找零點 (GRID) 之速度	
326	40	mm/min	C 軸回機械原點時, 回授器找零點 (GRID) 之速度	
327	40	mm/min	U 軸回機械原點時, 回授器找零點 (GRID) 之速度	
328	40	mm/min	V 軸回機械原點時, 回授器找零點 (GRID) 之速度	
329	40	mm/min	W 軸回機械原點時, 回授器找零點 (GRID) 之速度	

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
330~340	40	mm/min	系統保留	
341	0	0/1	X 軸回原點時，找 Grid 點的方向	
342	0	0/1	Y 軸回原點時，找 Grid 點的方向	
343	0	0/1	Z 軸回原點時，找 Grid 點的方向	
344	0	0/1	A 軸回原點時，找 Grid 點的方向	
345	0	0/1	B 軸回原點時，找 Grid 點的方向	
346	0	0/1	C 軸回原點時，找 Grid 點的方向	
347	0	0/1	U 軸回原點時，找 Grid 點的方向	
348	0	0/1	V 軸回原點時，找 Grid 點的方向	
349	0	0/1	W 軸回原點時，找 Grid 點的方向	
350~360	0	0/1	系統保留	
361	0	mm	X 軸回機械原點時，第三段之前的偏移量	
362	0	mm	Y 軸回機械原點時，第三段之前的偏移量	
363	0	mm	Z 軸回機械原點時，第三段之前的偏移量	
364	0	mm	A 軸回機械原點時，第三段之前的偏移量	
365	0	mm	B 軸回機械原點時，第三段之前的偏移量	
366	0	mm	C 軸回機械原點時，第三段之前的偏移量	
367	0	mm	U 軸回機械原點時，第三段之前的偏移量	
368	0	mm	V 軸回機械原點時，第三段之前的偏移量	
369	0	mm	W 軸回機械原點時，第三段之前的偏移量	
370~380	0	mm	系統保留	
381	0	mm	X 軸機械原點偏移值設定	
382	0	mm	Y 軸機械原點偏移值設定	
383	0	mm	Z 軸機械原點偏移值設定	
384	0	mm	A 軸機械原點偏移值設定	
385	0	mm	B 軸機械原點偏移值設定	
386	0	mm	C 軸機械原點偏移值設定	
387	0	mm	U 軸機械原點偏移值設定	
388	0	mm	V 軸機械原點偏移值設定	
389	0	mm	W 軸機械原點偏移值設定	
390~400	0	mm	系統保留	
401	10.000	mm	X 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離	
402	10.000	mm	Y 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離	
403	10.000	mm	Z 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離	
404	10.000	mm	A 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離	
405	10.000	mm	B 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離	
406	10.000	mm	C 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離	
407	10.000	mm	U 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離	
408	10.000	mm	V 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離	
409	10.000	mm	W 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離	
410~420	0	mm	系統保留	
421	0		X 軸原點開關 (+為常開接點，-為常閉接點)	
422	0		Y 軸原點開關 (+為常開接點，-為常閉接點)	
423	0		Z 軸原點開關 (+為常開接點，-為常閉接點)	
424	0		A 軸原點開關 (+為常開接點，-為常閉接點)	

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
425	0		B 軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)	
426	0		C 軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)	
427	0		U 軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)	
428	0		V 軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)	
429	0		W 軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)	
430~440	0		系統保留	
441	0		X 軸設定馬達旋轉方向。0=正向, 1=負向	
442	0		Y 軸設定馬達旋轉方向。0=正向, 1=負向	
443	0		Z 軸設定馬達旋轉方向。0=正向, 1=負向	
444	0		A 軸設定馬達旋轉方向。0=正向, 1=負向	
445	0		B 軸設定馬達旋轉方向。0=正向, 1=負向	
446	0		C 軸設定馬達旋轉方向。0=正向, 1=負向	
447	0		U 軸設定馬達旋轉方向。0=正向, 1=負向	
448	0		V 軸設定馬達旋轉方向。0=正向, 1=負向	
449	0		W 軸設定馬達旋轉方向。0=正向, 1=負向	
450~460	0		系統保留	
461	4		X 軸設定馬達回授器脈波數的倍率值。1, 2, 4 倍	
462	4		Y 軸設定馬達回授器脈波數的倍率值。1, 2, 4 倍	
463	4		Z 軸設定馬達回授器脈波數的倍率值。1, 2, 4 倍	
464	4		A 軸設定馬達回授器脈波數的倍率值。1, 2, 4 倍	
465	4		B 軸設定馬達回授器脈波數的倍率值。1, 2, 4 倍	
466	4		C 軸設定馬達回授器脈波數的倍率值。1, 2, 4 倍	
467	4		U 軸設定馬達回授器脈波數的倍率值。1, 2, 4 倍	
468	4		V 軸設定馬達回授器脈波數的倍率值。1, 2, 4 倍	
469	4		W 軸設定馬達回授器脈波數的倍率值。1, 2, 4 倍	
470~480	4		系統保留	
481	5		X 軸脈衝命令寬度調整 (4)	
482	5		Y 軸脈衝命令寬度調整 (4)	
483	5		Z 軸脈衝命令寬度調整 (4)	
484	5		A 軸脈衝命令寬度調整 (4)	
485	5		B 軸脈衝命令寬度調整 (4)	
486	5		C 軸脈衝命令寬度調整 (4)	
487	5		U 軸脈衝命令寬度調整 (4)	
488	5		V 軸脈衝命令寬度調整 (4)	
489	5		W 軸脈衝命令寬度調整 (4)	
490~500	6		系統保留	
501	0		主僕式功能設定 0=不設定 1=X 軸 2=Y 軸 3=Z 軸 4=A 軸 5=B 軸 6=C 軸 7=U 軸 8=V 軸 9=W 軸 256=單節間不停頓模式	
502	0		加減速型式。 0=指數型, 1=直線性, 2="S" 曲線型	
503	0		回原點時不找 Grid (Bit0=X, Bit1=Y...)	

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
504	100	msec	設定 G00 之加減速時間常數值。直線式 (4~512)	
505	100	msec	設定 G01 之加減速時間常數值。直線式(10~1024)	
506	100	msec	G99 模式下每轉進給加減速時間	
507	100	msec	主軸模式下的主軸加減速時間	
508	0		保留	
509	4096	pulse	主軸命令設定 (脈波/轉)	
510	3000	rpm	主軸 10V 時轉速	
511	0	v	主軸電壓命令零漂修正 (開迴路)	
512	0		主軸電壓命令加減速斜率修正 (開迴路)	
513	0	rpm	主軸轉速修正 (根據編碼器回授)	
514	0		設定程式單節序號自動生成起始編號	
515	0		設定程式單節序號自動生成時序號間增加數	
516	1		手輪測試模式時進給速率乘數之分母值	
517	1		手輪測試模式時進給速率乘數之分子值	
518	0		手輪方向	
519	64	msec	MPG 加減速時間 (4~512)	
520	38400		RS232 通訊串列傳輸速率	
521	0		設定斷電時 PLC 中 R000~R99 資料是否保存 0=否 256=是 (R00~R99)	
522	0	pulse	伺服誤差設定	
523	0		半徑/直徑編程模式	
524	0		公制 mm.(0)/英制 inch(25400) 切換 0/1	
525	3		圓弧切削時，圓弧誤差	
526	0		0 = 脈波+方向，1 = 正負脈波，2 = AB 相	
527	1000		開機時 G01 速度值設定	
528	0		刀補方向設定 =1 FAUNC， =0 HUST	
529	0		用於 G01 "S" 型加減速時間的調整。 ※ 必須 MCM 502=2 時，此項功能才成立。	
530	0		保留	
531	0		行編輯輸入格式及數值小數點自動生成設定 =0 標準 =1 參數自動小數點 =2 行編輯 =4 編程自動小數點	
532	2.000	mm	銑床模式，鑽孔退刀間隙設定	
533	4096	pulse	設定檢測追隨誤差量	
534			檢測伺服追隨誤差功能的軸向設定	
535			控制器 ID 號	
536			自動教導功能最小斜率設定(配合 C040)	
537			自動教導功能的第一段距離設定(配合 C040)	
538	0		G41、G42 處理類型	
539			系統保留	
540	0		軸向回授方向調整	
541	0		圓弧類型	
541~560			系統保留	
561	0		X 軸"S"型曲線加減速形式設定	

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
562	0		Y 軸"S"型曲線加減速形式設定	
563	0		Z 軸"S"型曲線加減速形式設定	
564	0		A 軸"S"型曲線加減速形式設定	
565	0		B 軸"S"型曲線加減速形式設定	
566	0		C 軸"S"型曲線加減速形式設定	
567	0		U 軸"S"型曲線加減速形式設定	
568	0		V 軸"S"型曲線加減速形式設定	
569	0		W 軸"S"型曲線加減速形式設定	
570~580			系統保留	
581	9999999	mm	X 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
582	9999999	mm	Y 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
583	9999999	mm	Z 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
584	9999999	mm	A 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
585	9999999	mm	B 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
586	9999999	mm	C 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
587	9999999	mm	U 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
588	9999999	mm	V 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
589	9999999	mm	W 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
590~600	9999999	mm	系統保留	
601	-9999999	mm	X 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
602	-9999999	mm	Y 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
603	-9999999	mm	Z 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
604	-9999999	mm	A 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
605	-9999999	mm	B 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
606	-9999999	mm	C 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
607	-9999999	mm	U 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
608	-9999999	mm	V 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
609	-9999999	mm	W 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 1 組)	
610~620	-9999999	mm	系統保留	
621	9999999	mm	X 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
622	9999999	mm	Y 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
623	9999999	mm	Z 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
624	9999999	mm	A 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
625	9999999	mm	B 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
626	9999999	mm	C 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
627	9999999	mm	U 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
628	9999999	mm	V 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
629	9999999	mm	W 軸正向 (+) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
630~640	9999999	mm	系統保留	
641	-9999999	mm	X 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
642	-9999999	mm	Y 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
643	-9999999	mm	Z 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
644	-9999999	mm	A 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
645	-9999999	mm	B 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
646	-9999999	mm	C 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
647	-9999999	mm	U 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
648	-9999999	mm	V 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
649	-9999999	mm	W 軸負向 (-) 軟體行程極限值設定 (第 2 組)	
650~660	-9999999	mm	系統保留	
661	0		X 軸設定程式遇 M02, M30, M99 時座標值清除	
662	0		Y 軸設定程式遇 M02, M30, M99 時座標值清除	
663	0		Z 軸設定程式遇 M02, M30, M99 時座標值清除	
664	0		A 軸設定程式遇 M02, M30, M99 時座標值清除	
665	0		B 軸設定程式遇 M02, M30, M99 時座標值清除	
666	0		C 軸設定程式遇 M02, M30, M99 時座標值清除	
667	0		U 軸設定程式遇 M02, M30, M99 時座標值清除	
668	0		V 軸設定程式遇 M02, M30, M99 時座標值清除	
669	0		W 軸設定程式遇 M02, M30, M99 時座標值清除	
670~680	0		系統保留	
681	1		X 軸設定程式指令, 增量或絕對值。0=增量, 1=絕對	
682	1		Y 軸設定程式指令, 增量或絕對值。0=增量, 1=絕對	
683	1		Z 軸設定程式指令, 增量或絕對值。0=增量, 1=絕對	
684	1		A 軸設定程式指令, 增量或絕對值。0=增量, 1=絕對	
685	1		B 軸設定程式指令, 增量或絕對值。0=增量, 1=絕對	
686	1		C 軸設定程式指令, 增量或絕對值。0=增量, 1=絕對	
687	1		U 軸設定程式指令, 增量或絕對值。0=增量, 1=絕對	
688	1		V 軸設定程式指令, 增量或絕對值。0=增量, 1=絕對	
689	1		W 軸設定程式指令, 增量或絕對值。0=增量, 1=絕對	
690~700	1		系統保留	
701	64	pulse	X 軸設定位置回路增益參數, 標準值=64	
702	64	pulse	Y 軸設定位置回路增益參數, 標準值=64	
703	64	pulse	Z 軸設定位置回路增益參數, 標準值=64	
704	64	pulse	A 軸設定位置回路增益參數, 標準值=64	
705	64	pulse	B 軸設定位置回路增益參數, 標準值=64	
706	64	pulse	C 軸設定位置回路增益參數, 標準值=64	
707	64	pulse	U 軸設定位置回路增益參數, 標準值=64	
708	64	pulse	V 軸設定位置回路增益參數, 標準值=64	
709	64	pulse	W 軸設定位置回路增益參數, 標準值=64	
710~720	64	pulse	系統保留	
721	10	pulse	X 軸設定位置回路增益段點, 標準值=10	
722	10	pulse	Y 軸設定位置回路增益段點, 標準值=10	
723	10	pulse	Z 軸設定位置回路增益段點, 標準值=10	
724	10	pulse	A 軸設定位置回路增益段點, 標準值=10	
725	10	pulse	B 軸設定位置回路增益段點, 標準值=10	
726	10	pulse	C 軸設定位置回路增益段點, 標準值=10	
727	10	pulse	U 軸設定位置回路增益段點, 標準值=10	
728	10	pulse	V 軸設定位置回路增益段點, 標準值=10	
729	10	pulse	W 軸設定位置回路增益段點, 標準值=10	
730~740	10	pulse	系統保留	
741	100		X 軸之手搖輪解析度分母設定值	

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
742	100		X 軸之手搖輪解析度分子設定值	
743	100		Y 軸之手搖輪解析度分母設定值	
744	100		Y 軸之手搖輪解析度分子設定值	
745	100		Z 軸之手搖輪解析度分母設定值	
746	100		Z 軸之手搖輪解析度分子設定值	
747	100		A 軸之手搖輪解析度分母設定值	
748	100		A 軸之手搖輪解析度分子設定值	
749	100		B 軸之手搖輪解析度分母設定值	
750	100		B 軸之手搖輪解析度分子設定值	
751	100		C 軸之手搖輪解析度分母設定值	
752	100		C 軸之手搖輪解析度分子設定值	
753	100		U 軸之手搖輪解析度分母設定值	
754	100		U 軸之手搖輪解析度分子設定值	
755	100		V 軸之手搖輪解析度分母設定值	
756	100		V 軸之手搖輪解析度分子設定值	
757	100		W 軸之手搖輪解析度分母設定值	
758	100		W 軸之手搖輪解析度分子設定值	
760~780	100		系統保留	
781	0		X 軸=0 為伺服軸，X 軸≠0 為旋轉軸	
782	0		Y 軸=0 為伺服軸，Y 軸≠0 為旋轉軸	
783	0		Z 軸=0 為伺服軸，Z 軸≠0 為旋轉軸	
784	0		A 軸=0 為伺服軸，A 軸≠0 為旋轉軸	
785	0		B 軸=0 為伺服軸，B 軸≠0 為旋轉軸	
786	0		C 軸=0 為伺服軸，C 軸≠0 為旋轉軸	
787	0		U 軸=0 為伺服軸，U 軸≠0 為旋轉軸	
788	0		V 軸=0 為伺服軸，V 軸≠0 為旋轉軸	
789	0		W 軸=0 為伺服軸，W 軸≠0 為旋轉軸	
790~800	0		系統保留	
801	0.000	mm	X 軸定位到達前送出 S bit 的距離。(S176)	
802	0.000	mm	Y 軸定位到達前送出 S bit 的距離。(S177)	
803	0.000	mm	Z 軸定位到達前送出 S bit 的距離。(S178)	
804	0.000	mm	A 軸定位到達前送出 S bit 的距離。(S179)	
805	0.000	mm	B 軸定位到達前送出 S bit 的距離。(S180)	
806	0.000	mm	C 軸定位到達前送出 S bit 的距離。(S181)	
807	0.000	mm	U 軸定位到達前送出 S bit 的距離。(S182)	
808	0.000	mm	V 軸定位到達前送出 S bit 的距離。(S183)	
809	0.000	mm	W 軸定位到達前送出 S bit 的距離。(S184)	
807~820	0.000	mm	系統保留	
821	0	msec	X 軸獨立加減速時間設定	
822	0	msec	Y 軸獨立加減速時間設定	
823	0	msec	Z 軸獨立加減速時間設定	
824	0	msec	A 軸獨立加減速時間設定	
825	0	msec	B 軸獨立加減速時間設定	
826	0	msec	C 軸獨立加減速時間設定	
827	0	msec	U 軸獨立加減速時間設定	

參數項號	出廠設定值	單位	功能設定說明	備註
828	0	msec	V 軸獨立加減速時間設定	
829	0	msec	W 軸獨立加減速時間設定	
830~840	0	msec	系統保留	
841	0		X 軸導螺桿誤差補償	
842	0		Y 軸導螺桿誤差補償	
843	0		Z 軸導螺桿誤差補償	
844	0		A 軸導螺桿誤差補償	
845	0		B 軸導螺桿誤差補償	
846	0		C 軸導螺桿誤差補償	
847	0		U 軸導螺桿誤差補償	
848	0		V 軸導螺桿誤差補償	
849	0		W 軸導螺桿誤差補償	
850			系統保留	
851	20000	mm	X 軸導螺桿誤差補償每段距離	
852	20000	mm	Y 軸導螺桿誤差補償每段距離	
853	20000	mm	Z 軸導螺桿誤差補償每段距離	
854	20000	mm	A 軸導螺桿誤差補償每段距離	
855	20000	mm	B 軸導螺桿誤差補償每段距離	
856	20000	mm	C 軸導螺桿誤差補償每段距離	
857~860	20000	mm	系統保留	
861-940	0		X 軸 80 段補償量設定	
941-1020	0		Y 軸 80 段補償量設定	
1021-1100	0		Z 軸 80 段補償量設定	
1101-1180	0		A 軸 80 段補償量設定	
1181-1260	0		B 軸 80 段補償量設定	
1261-1340	0		C 軸 80 段補償量設定	
1341	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 1)	
1342	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 1)	
1343	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 1)	
1344	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 1)	
1345	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 1)	
1346	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 1)	
1347	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 1)	
1348	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 2)	
1349	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 2)	
1350	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 2)	
1351	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 2)	
1352	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 2)	
1353	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 2)	
1354	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 2)	
1355	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 3)	
1356	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 3)	
1357	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 3)	
1358	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 3)	
1359	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 3)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1360	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 3)	
1361	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 3)	
1362	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 4)	
1363	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 4)	
1364	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 4)	
1365	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 4)	
1366	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 4)	
1367	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 4)	
1368	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 4)	
1369	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 5)	
1370	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 5)	
1371	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 5)	
1372	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 5)	
1373	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 5)	
1374	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 5)	
1375	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 5)	
1376	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 6)	
1377	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 6)	
1378	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 6)	
1379	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 6)	
1380	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 6)	
1381	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 6)	
1382	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 6)	
1383	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 7)	
1384	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 7)	
1385	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 7)	
1386	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 7)	
1387	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 7)	
1388	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 7)	
1389	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 7)	
1390	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 8)	
1391	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 8)	
1392	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 8)	
1393	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 8)	
1394	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 8)	
1395	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 8)	
1396	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 8)	
1397	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 9)	
1398	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 9)	
1399	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 9)	
1400	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 9)	
1401	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 9)	
1402	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 9)	
1403	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 9)	
1404	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 10)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1405	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 10)	
1406	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 10)	
1407	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 10)	
1408	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 10)	
1409	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 10)	
1410	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 10)	
1411	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 11)	
1412	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 11)	
1413	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 11)	
1414	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 11)	
1415	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 11)	
1416	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 11)	
1417	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 11)	
1418	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 12)	
1419	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 12)	
1420	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 12)	
1421	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 12)	
1422	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 12)	
1423	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 12)	
1424	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 12)	
1425	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 13)	
1426	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 13)	
1427	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 13)	
1428	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 13)	
1429	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 13)	
1430	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 13)	
1431	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 13)	
1432	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 14)	
1433	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 14)	
1434	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 14)	
1435	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 14)	
1436	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 14)	
1437	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 14)	
1438	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 14)	
1439	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 15)	
1440	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 15)	
1441	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 15)	
1442	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 15)	
1443	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 15)	
1444	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 15)	
1445	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 15)	
1446	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 16)	
1447	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 16)	
1448	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 16)	
1449	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 16)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1450	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 16)	
1451	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 16)	
1452	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 16)	
1453	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 17)	
1454	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 17)	
1455	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 17)	
1456	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 17)	
1457	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 17)	
1458	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 17)	
1459	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 17)	
1460	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 18)	
1461	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 18)	
1462	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 18)	
1463	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 18)	
1464	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 18)	
1465	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 18)	
1466	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 18)	
1467	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 19)	
1468	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 19)	
1469	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 19)	
1470	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 19)	
1471	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 19)	
1472	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 19)	
1473	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 19)	
1474	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 20)	
1475	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 20)	
1476	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 20)	
1477	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 20)	
1478	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 20)	
1479	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 20)	
1480	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 20)	
1481	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 21)	
1482	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 21)	
1483	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 21)	
1484	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 21)	
1485	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 21)	
1486	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 21)	
1487	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 21)	
1488	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 22)	
1489	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 22)	
1490	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 22)	
1491	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 22)	
1492	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 22)	
1493	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 22)	
1494	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 22)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1495	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 23)	
1496	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 23)	
1497	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 23)	
1498	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 23)	
1499	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 23)	
1500	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 23)	
1501	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 23)	
1502	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 24)	
1503	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 24)	
1504	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 24)	
1505	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 24)	
1506	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 24)	
1507	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 24)	
1508	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 24)	
1509	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 25)	
1510	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 25)	
1511	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 25)	
1512	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 25)	
1513	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 25)	
1514	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 25)	
1515	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 25)	
1516	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 26)	
1517	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 26)	
1518	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 26)	
1519	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 26)	
1520	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 26)	
1521	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 26)	
1522	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 26)	
1523	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 27)	
1524	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 27)	
1525	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 27)	
1526	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 27)	
1527	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 27)	
1528	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 27)	
1529	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 27)	
1530	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 28)	
1531	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 28)	
1532	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 28)	
1533	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 28)	
1534	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 28)	
1535	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 28)	
1536	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 28)	
1537	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 29)	
1538	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 29)	
1539	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 29)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1540	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 29)	
1541	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 29)	
1542	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 29)	
1543	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 29)	
1544	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 30)	
1545	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 30)	
1546	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 30)	
1547	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 30)	
1548	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 30)	
1549	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 30)	
1550	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 30)	
1551	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 31)	
1552	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 31)	
1553	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 31)	
1554	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 31)	
1555	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 31)	
1556	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 31)	
1557	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 31)	
1558	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 32)	
1559	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 32)	
1560	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 32)	
1561	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 32)	
1562	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 32)	
1563	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 32)	
1564	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 32)	
1565	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 33)	
1566	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 33)	
1567	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 33)	
1568	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 33)	
1569	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 33)	
1570	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 33)	
1571	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 33)	
1572	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 34)	
1573	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 34)	
1574	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 34)	
1575	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 34)	
1576	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 34)	
1577	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 34)	
1578	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 34)	
1579	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 35)	
1580	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 35)	
1581	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 35)	
1582	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 35)	
1583	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 35)	
1584	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 35)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1585	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 35)	
1586	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 36)	
1587	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 36)	
1588	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 36)	
1589	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 36)	
1590	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 36)	
1591	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 36)	
1592	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 36)	
1593	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 37)	
1594	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 37)	
1595	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 37)	
1596	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 37)	
1597	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 37)	
1598	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 37)	
1599	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 37)	
1600	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 38)	
1601	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 38)	
1602	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 38)	
1603	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 38)	
1604	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 38)	
1605	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 38)	
1606	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 38)	
1607	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 39)	
1608	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 39)	
1609	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 39)	
1610	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 39)	
1611	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 39)	
1612	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 39)	
1613	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 39)	
1614	0	mm	R 刀具半徑補償 (Group 40)	
1615	0	mm	X 刀具長度補正值 (Group 40)	
1616	0	mm	Y 刀具長度補正值 (Group 40)	
1617	0	mm	Z 刀具長度補正值 (Group 40)	
1618	0	mm	A 刀具長度補正值 (Group 40)	
1619	0	mm	B 刀具長度補正值 (Group 40)	
1620	0	mm	C 刀具長度補正值 (Group 40)	
1621	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 1)	
1622	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 1)	
1623	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 1)	
1624	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 1)	
1625	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 1)	
1626	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 1)	
1627	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 1)	
1628	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 2)	
1629	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 2)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1630	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 2)	
1631	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 2)	
1632	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 2)	
1633	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 2)	
1634	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 2)	
1635	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 3)	
1636	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 3)	
1637	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 3)	
1638	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 3)	
1639	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 3)	
1640	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 3)	
1641	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 3)	
1642	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 4)	
1643	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 4)	
1644	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 4)	
1645	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 4)	
1646	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 4)	
1647	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 4)	
1648	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 4)	
1649	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 5)	
1650	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 5)	
1651	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 5)	
1652	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 5)	
1653	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 5)	
1654	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 5)	
1655	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 5)	
1656	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 6)	
1657	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 6)	
1658	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 6)	
1659	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 6)	
1660	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 6)	
1661	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 6)	
1662	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 6)	
1663	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 7)	
1664	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 7)	
1665	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 7)	
1666	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 7)	
1667	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 7)	
1668	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 7)	
1669	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 7)	
1670	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 8)	
1671	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 8)	
1672	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 8)	
1673	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 8)	
1674	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 8)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1675	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 8)	
1676	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 8)	
1677	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 9)	
1678	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 9)	
1679	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 9)	
1680	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 9)	
1681	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 9)	
1682	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 9)	
1683	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 9)	
1684	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 10)	
1685	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 10)	
1686	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 10)	
1687	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 10)	
1688	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 10)	
1689	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 10)	
1690	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 10)	
1691	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 11)	
1692	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 11)	
1693	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 11)	
1694	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 11)	
1695	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 11)	
1696	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 11)	
1697	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 11)	
1698	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 12)	
1699	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 12)	
1700	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 12)	
1701	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 12)	
1702	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 12)	
1703	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 12)	
1704	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 12)	
1705	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 13)	
1706	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 13)	
1707	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 13)	
1708	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 13)	
1709	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 13)	
1710	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 13)	
1711	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 13)	
1712	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 14)	
1713	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 14)	
1714	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 14)	
1715	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 14)	
1716	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 14)	
1717	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 14)	
1718	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 14)	
1719	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 15)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1720	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 15)	
1721	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 15)	
1722	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 15)	
1723	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 15)	
1724	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 15)	
1725	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 15)	
1726	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 16)	
1727	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 16)	
1728	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 16)	
1729	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 16)	
1730	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 16)	
1731	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 16)	
1732	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 16)	
1733	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 17)	
1734	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 17)	
1735	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 17)	
1736	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 17)	
1737	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 17)	
1738	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 17)	
1739	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 17)	
1740	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 18)	
1741	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 18)	
1742	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 18)	
1743	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 18)	
1744	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 18)	
1745	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 18)	
1746	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 18)	
1747	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 19)	
1748	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 19)	
1749	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 19)	
1750	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 19)	
1751	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 19)	
1752	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 19)	
1753	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 19)	
1754	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 20)	
1755	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 20)	
1756	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 20)	
1757	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 20)	
1758	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 20)	
1759	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 20)	
1760	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 20)	
1761	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 21)	
1762	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 21)	
1763	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 21)	
1764	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 21)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1765	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 21)	
1766	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 21)	
1767	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 21)	
1768	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 22)	
1769	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 22)	
1770	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 22)	
1771	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 22)	
1772	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 22)	
1773	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 22)	
1774	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 22)	
1775	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 23)	
1776	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 23)	
1777	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 23)	
1778	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 23)	
1779	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 23)	
1780	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 23)	
1781	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 23)	
1782	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 24)	
1783	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 24)	
1784	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 24)	
1785	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 24)	
1786	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 24)	
1787	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 24)	
1788	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 24)	
1789	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 25)	
1790	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 25)	
1791	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 25)	
1792	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 25)	
1793	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 25)	
1794	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 25)	
1795	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 25)	
1796	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 26)	
1797	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 26)	
1798	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 26)	
1799	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 26)	
1800	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 26)	
1801	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 26)	
1802	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 26)	
1803	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 27)	
1804	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 27)	
1805	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 27)	
1806	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 27)	
1807	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 27)	
1808	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 27)	
1809	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 27)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1810	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 28)	
1811	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 28)	
1812	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 28)	
1813	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 28)	
1814	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 28)	
1815	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 28)	
1816	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 28)	
1817	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 29)	
1818	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 29)	
1819	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 29)	
1820	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 29)	
1821	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 29)	
1822	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 29)	
1823	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 29)	
1824	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 30)	
1825	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 30)	
1826	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 30)	
1827	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 30)	
1828	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 30)	
1829	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 30)	
1830	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 30)	
1831	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 31)	
1832	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 31)	
1833	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 31)	
1834	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 31)	
1835	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 31)	
1836	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 31)	
1837	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 31)	
1838	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 32)	
1839	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 32)	
1840	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 32)	
1841	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 32)	
1842	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 32)	
1843	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 32)	
1844	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 32)	
1845	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 33)	
1846	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 33)	
1847	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 33)	
1848	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 33)	
1849	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 33)	
1850	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 33)	
1851	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 33)	
1852	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 34)	
1853	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 34)	
1854	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 34)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1855	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 34)	
1856	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 34)	
1857	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 34)	
1858	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 34)	
1859	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 35)	
1860	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 35)	
1861	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 35)	
1862	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 35)	
1863	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 35)	
1864	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 35)	
1865	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 35)	
1866	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 36)	
1867	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 36)	
1868	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 36)	
1869	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 36)	
1870	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 36)	
1871	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 36)	
1872	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 36)	
1873	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 37)	
1874	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 37)	
1875	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 37)	
1876	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 37)	
1877	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 37)	
1878	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 37)	
1879	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 37)	
1880	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 38)	
1881	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 38)	
1882	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 38)	
1883	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 38)	
1884	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 38)	
1885	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 38)	
1886	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 38)	
1887	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 39)	
1888	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 39)	
1889	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 39)	
1890	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 39)	
1891	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 39)	
1892	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 39)	
1893	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 39)	
1894	0	mm	R 刀具半徑磨耗補償 (Group 40)	
1895	0	mm	X 刀具磨耗補正值 (Group 40)	
1896	0	mm	Y 刀具磨耗補正值 (Group 40)	
1897	0	mm	Z 刀具磨耗補正值 (Group 40)	
1898	0	mm	A 刀具磨耗補正值 (Group 40)	
1899	0	mm	B 刀具磨耗補正值 (Group 40)	

參數 項號	出廠 設定值	單位	功 能 設 定 說 明	備註
1900	0	mm	C 刀具磨耗補正值 (Group 40)	
1901	0	mm	R 刀尖補正 (Group 1)	
1902	0	mm	R 刀尖補正 (Group 2)	
1903	0	mm	R 刀尖補正 (Group 3)	
1904	0	mm	R 刀尖補正 (Group 4)	
1905	0	mm	R 刀尖補正 (Group 5)	
1906	0	mm	R 刀尖補正 (Group 6)	
1907	0	mm	R 刀尖補正 (Group 7)	
1908	0	mm	R 刀尖補正 (Group 8)	
1909	0	mm	R 刀尖補正 (Group 9)	
1910	0	mm	R 刀尖補正 (Group 10)	
1911	0	mm	R 刀尖補正 (Group 11)	
1912	0	mm	R 刀尖補正 (Group 12)	
1913	0	mm	R 刀尖補正 (Group 13)	
1914	0	mm	R 刀尖補正 (Group 14)	
1915	0	mm	R 刀尖補正 (Group 15)	
1916	0	mm	R 刀尖補正 (Group 16)	
1917	0	mm	R 刀尖補正 (Group 17)	
1918	0	mm	R 刀尖補正 (Group 18)	
1919	0	mm	R 刀尖補正 (Group 19)	
1920	0	mm	R 刀尖補正 (Group 20)	
1921	0	mm	R 刀尖補正 (Group 21)	
1922	0	mm	R 刀尖補正 (Group 22)	
1923	0	mm	R 刀尖補正 (Group 23)	
1924	0	mm	R 刀尖補正 (Group 24)	
1925	0	mm	R 刀尖補正 (Group 25)	
1926	0	mm	R 刀尖補正 (Group 26)	
1927	0	mm	R 刀尖補正 (Group 27)	
1928	0	mm	R 刀尖補正 (Group 28)	
1929	0	mm	R 刀尖補正 (Group 29)	
1930	0	mm	R 刀尖補正 (Group 30)	
1931	0	mm	R 刀尖補正 (Group 31)	
1932	0	mm	R 刀尖補正 (Group 32)	
1933	0	mm	R 刀尖補正 (Group 33)	
1934	0	mm	R 刀尖補正 (Group 34)	
1935	0	mm	R 刀尖補正 (Group 35)	
1936	0	mm	R 刀尖補正 (Group 36)	
1937	0	mm	R 刀尖補正 (Group 37)	
1938	0	mm	R 刀尖補正 (Group 38)	
1939	0	mm	R 刀尖補正 (Group 39)	
1940	0	mm	R 刀尖補正 (Group 40)	

註：按 PAGE↑ 或 PAGE↓ 一次，參數顯示則會移動 12 項。

7.2 機械常數設定說明

這節中參數小數點格式是以 4/3 格式為說明物件。

MCM 參數 1~120 項，由 G54~G59 設定工作座標。即使設定該工作座標之工件原點的位置。其設定值是，該工件原點，對應於以機械原點為零點的機械座標值。（請參考第三章工件原點設定說明）

1. G54 X-軸第一工作座標設定。
格式=□.□□□，單位毫米（mm）。
2. G54 Y-軸第一工作座標設定。
格式=□.□□□，單位毫米（mm）。
3. G54 Z-軸第一工作座標設定。
格式=□.□□□，單位毫米（mm）。
4. G54 A-軸第一工作座標設定。
格式=□.□□□，單位毫米（mm）。
5. G54 B-軸第一工作座標設定。
格式=□.□□□，單位毫米（mm）。
6. G54 C-軸第一工作座標設定。
格式=□.□□□，單位毫米（mm）。
7. G54 U-軸第一工作座標設定。
格式=□.□□□，單位毫米（mm）。
8. G54 V-軸第一工作座標設定。
格式=□.□□□，單位毫米（mm）。
9. G54 W-軸第一工作座標設定。
格式=□.□□□，單位毫米（mm）。

MCM#10~20：系統保留。

21. G55 X-軸第二工作座標設定。

格式 = □.□□□□，單位毫米 (mm)。

- 22. G55 Y-軸第二工作座標設定。
格式 = □.□□□□，單位毫米 (mm)。
- 23. G55 Z-軸第二工作座標設定。
格式 = □.□□□□，單位毫米 (mm)。
- 24. G55 A-軸第二工作座標設定。
格式 = □.□□□□，單位毫米 (mm)。
- 25. G55 B-軸第二工作座標設定。
格式 = □.□□□□，單位毫米 (mm)。
- 26. G55 C-軸第二工作座標設定。
格式 = □.□□□□，單位毫米 (mm)。
- 27. G55 U-軸第二工作座標設定。
格式 = □.□□□□，單位毫米 (mm)。
- 28. G55 V-軸第二工作座標設定。
格式 = □.□□□□，單位毫米 (mm)。
- 29. G55 W-軸第二工作座標設定。
格式 = □.□□□□，單位毫米 (mm)。

MCM#30~40：系統保留。

MCM#41~49 G56 第三工作座標設定。

MCM#50~60：系統保留。

MCM#61~69 G57 第四工作座標設定。

MCM#70~80：系統保留。

MCM#81~89 G58 第五工作座標設定。

MCM#90~100：系統保留。

MCM#101~109 G59 第六工作座標設定。

MCM#110~120：系統保留。

MCM 參數 121~160 項，設定參考點座標。其設定值是，該參考點對應於以機械原點為零點的機械座標值。

- 121. 設定 G28 X-軸第一參考點。
- 122. 設定 G28 Y-軸第一參考點。
- 123. 設定 G28 Z-軸第一參考點。
- 124. 設定 G28 A-軸第一參考點。
- 125. 設定 G28 B-軸第一參考點。
- 126. 設定 G28 C-軸第一參考點。
- 127. 設定 G28 U-軸第一參考點。
- 128. 設定 G28 V-軸第一參考點。
- 129. 設定 G28 W-軸第一參考點。

MCM#130~140：系統保留。

- 141. 設定 G30 X-軸第二參考點。
- 142. 設定 G30 Y-軸第二參考點。
- 143. 設定 G30 Z-軸第二參考點。
- 144. 設定 G30 A-軸第二參考點。
- 145. 設定 G30 B-軸第二參考點。
- 146. 設定 G30 C-軸第二參考點。
- 147. 設定 G30 U-軸第二參考點。
- 148. 設定 G30 V-軸第二參考點。
- 149. 設定 G30 W-軸第二參考點。

格式=□.□□□ (出廠值 0.000)，單位毫米 (mm)。

MCM#150~160：系統保留。

- 161. 設定 X-軸之齒隙補正值 (G01)
- 162. 設定 Y-軸之齒隙補正值 (G01)
- 163. 設定 Z-軸之齒隙補正值 (G01)
- 164. 設定 A-軸之齒隙補正值 (G01)
- 165. 設定 B-軸之齒隙補正值 (G01)
- 166. 設定 C-軸之齒隙補正值 (G01)
- 167. 設定 U-軸之齒隙補正值 (G01)
- 168. 設定 V-軸之齒隙補正值 (G01)
- 169. 設定 W-軸之齒隙補正值 (G01)

MCM#170~180：系統保留。

- 181. 設定 X-軸之齒隙補正值 (G00)
- 182. 設定 Y-軸之齒隙補正值 (G00)
- 183. 設定 Z-軸之齒隙補正值 (G00)
- 184. 設定 A-軸之齒隙補正值 (G00)
- 185. 設定 B-軸之齒隙補正值 (G00)
- 186. 設定 C-軸之齒隙補正值 (G00)
- 187. 設定 U-軸之齒隙補正值 (G00)
- 188. 設定 V-軸之齒隙補正值 (G00)
- 189. 設定 W-軸之齒隙補正值 (G00)
格式 = □.□□□ (出廠值 0)，單位毫米 (mm)。
範圍：0~9.999mm

MCM#190~200：系統保留。

- 201. 設定 X-軸之寸動速度值。單位毫米/分(mm/min)
- 202. 設定 Y-軸之寸動速度值。單位毫米/分(mm/min)
- 203. 設定 Z-軸之寸動速度值。單位毫米/分(mm/min)
- 204. 設定 A-軸之寸動速度值。單位毫米/分(mm/min)
- 205. 設定 B-軸之寸動速度值。單位毫米/分(mm/min)
- 206. 設定 C-軸之寸動速度值。單位毫米/分(mm/min)
- 207. 設定 U-軸之寸動速度值。單位毫米/分(mm/min)
- 208. 設定 V-軸之寸動速度值。單位毫米/分(mm/min)
- 209. 設定 W-軸之寸動速度值。單位毫米/分(mm/min)
格式 = □□□□ (出廠值 1000)

MCM#210~220：系統保留。

- 221. 設定 X-軸向，最高進給速度。
- 222. 設定 Y-軸向，最高進給速度。
- 223. 設定 Z-軸向，最高進給速度。
- 224. 設定 A-軸向，最高進給速度。
- 225. 設定 B-軸向，最高進給速度。
- 226. 設定 C-軸向，最高進給速度。
- 227. 設定 U-軸向，最高進給速度。
- 228. 設定 V-軸向，最高進給速度。
- 229. 設定 W-軸向，最高進給速度。
格式 = □□□□□ (出廠值 10000)，單位：毫米/分鐘
(mm/min)。

注意：設定值為整數格式無小數點。

如：設定 = 5000，表示Z-軸最高進給速率是每分鐘 5000 毫米。

最高速度限制計算如下：

$$F_{\max} = \underbrace{0.95}_{\substack{\leftarrow \\ \text{(建議值)}}} \times \text{軸向伺服馬達最高轉速} \times \text{軸向螺距} \div \text{齒輪比}$$

例如：

X-軸伺服馬達最高轉速為 3000rpm、導螺桿為 5mm、齒輪比為5：1（伺服馬達轉 5 圈；導螺桿轉 1 圈）

$$F_{\max} = 0.95 \times 3000 \times 5 \div 5 = 2850$$

建議參數第 148 項設定為2850。

MCM#230~240：系統保留。

241. 設定 X-軸之解析度分母設定值。

242. 設定 X-軸之解析度分子設定值。

243. 設定 Y-軸之解析度分母設定值。

244. 設定 Y-軸之解析度分子設定值。

245. 設定 Z-軸之解析度分母設定值。

246. 設定 Z-軸之解析度分子設定值。

247. 設定 A-軸之解析度分母設定值。

248. 設定 A-軸之解析度分子設定值。

249. 設定 B-軸之解析度分母設定值。

250. 設定 B-軸之解析度分子設定值。

251. 設定 C-軸之解析度分母設定值。

252. 設定 C-軸之解析度分子設定值。

253. 設定 U-軸之解析度分母設定值。

254. 設定 U-軸之解析度分子設定值。

255. 設定 V-軸之解析度分母設定值。

Y 軸為旋轉軸 (MCM#782 = 1)，旋轉一圈角度 = 360.000 (度)
 馬達 ENCODER = 2500 pulse，倍率 = 4 (MCM#462 = 4)
 齒數比 5:1 (伺服馬達轉 5 圈帶動 Y 軸旋轉 1 圈)

$$\text{解析度} = \frac{360000}{2500 \times 4} \times \frac{1}{5} = \frac{36}{5}$$

Y 軸解析度 分母設定值 (MCM#243) = 5

Y 軸解析度 分子設定值 (MCM#244) = 36

範例3 (位置型直線軸)：

X 軸為一般直線軸 (MCM#781 = 0)，導螺桿螺距 = 5.000 mm
 馬達 一轉送出 10000 pulse。
 齒數比 5:1 (伺服馬達轉 5 圈，導螺桿轉 1 圈)

$$\text{解析度} = \frac{5000}{10000} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$$

X 軸解析度 分母設定值 (MCM#241) = 10

X 軸解析度 分子設定值 (MCM#242) = 1

範例 4 (位置型旋轉軸)：

Y 軸為旋轉軸 (MCM#782 = 1)，旋轉一圈角度 = 360.000 (度)
 馬達 一轉送出 10000 pulse。
 齒數比 5:1 (伺服馬達轉 5 圈帶動 Y 軸旋轉 1 圈)

$$\text{解析度} = \frac{360000}{10000} \times \frac{1}{5} = \frac{36}{5}$$

Y 軸解析度 分母設定值 (MCM#243) = 5

Y 軸解析度 分子設定值 (MCM#244) = 36

注意 1：解析度 < 1/20 時 馬達會有無法達到最高轉速的問題

注意 2：當解析度 < 1/100 時，軟體行程極限範圍必須介於：

-9999999 ~ 999999，否則會出現錯誤訊息，無法排除。

例如：MCM#241 = 400、MCM#242 = 2，X-軸解析度小於 1/100 則 X-軸軟體行程極限，參數 581 項設定值，必須小於 9999999、參數 601 項設定值，必須大於 -999999。

MCM#259~280：系統保留。

- 281. 設定 X-軸回 HOME 點之方向。
 - 282. 設定 Y-軸回 HOME 點之方向。
 - 283. 設定 Z-軸回 HOME 點之方向。
 - 284. 設定 A-軸回 HOME 點之方向。
 - 285. 設定 B-軸回 HOME 點之方向。
 - 286. 設定 C-軸回 HOME 點之方向。
 - 287. 設定 U-軸回 HOME 點之方向。
 - 288. 設定 V-軸回 HOME 點之方向。
 - 289. 設定 W-軸回 HOME 點之方向。
- 格式 = □ (出廠值 0)

設定 = 0，刀具往座標正方向回機械原點。

設定 = 1，刀具往座標負方向回機械原點。

MCM#290~300：系統保留。

- 301. 設定 X-軸回 HOME 點之速度。
 - 302. 設定 Y-軸回 HOME 點之速度。
 - 303. 設定 Z-軸回 HOME 點之速度。
 - 304. 設定 A-軸回 HOME 點之速度。
 - 305. 設定 B-軸回 HOME 點之速度。
 - 306. 設定 C-軸回 HOME 點之速度。
 - 307. 設定 U-軸回 HOME 點之速度。
 - 308. 設定 V-軸回 HOME 點之速度。
 - 309. 設定 W-軸回 HOME 點之速度。
- 格式 = □□□□ (出廠值 2500)，單位毫米/分鐘(mm/min)。

MCM#310~320：系統保留。

- 321. 設定 X-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之速度。
- 322. 設定 Y-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之速度。
- 323. 設定 Z-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之速度。

- 324. 設定 A-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之速度。
- 325. 設定 B-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之速度。
- 326. 設定 C-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之速度。
- 327. 設定 U-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之速度。
- 328. 設定 V-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之速度。
- 329. 設定 W-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之速度。
格式=□□□□ (出廠值 40)，單位:毫米/分鐘 (mm/min)。

MCM#330~340：系統保留。

- 341. 設定 X-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之方向。
- 342. 設定 Y-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之方向。
- 343. 設定 Z-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之方向。
- 344. 設定 A-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之方向。
- 345. 設定 B-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之方向。
- 346. 設定 C-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之方向。
- 347. 設定 U-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之方向。
- 348. 設定 V-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之方向。
- 349. 設定 W-軸回 HOME 點時，回授器找零點 (Grid) 之方向。
格式=□ (出廠值 0)

例：參數 341 設定軸回 HOME 點時，回授器找零點方向說明如下：

設定 = 0 表示 X-軸馬達回機械原點 (HOME) 時，第二段離開極限開關及第三段找零點 (GRID) 方向與第一段相反，第二段離開極限開關與第三段找零點 (GRID) 方向相同。
如圖7-2 (D)

設定 = 1 表示 X-軸馬達回機械原點 (HOME) 時，第二段離開極限開關的方向與第一段相同，第三段找零點 (Grid) 的方向與第一段、第二段的方向相反。
如圖7-2 (C)。

設定 = 128 表示 X-軸馬達回機械原點 (HOME) 時，第二段離開極限開關與第一段相反，第三段找零點 (Grid) 的方向與第二段離開極限開關的方向相反。
如圖7-2 (B)。

設定 = 256 表示 X-軸馬達回機械原點 (HOME) 時，第一段、第二段及第三段方向均相同。
如圖7-2 (A)。

HUST H6C/H9C 控制器，回機械原點的速率共分爲三段(如圖7-2)：

第一段速率：依 X, Y, Z, A, B, C, U, V, W -軸分別在 MCM 參數 301~309 中設定，方向在 MCM 參數 281~289 項中設定。

第二段速率：在第一段降速爲 0 時，依 X, Y, Z, B, C, U, V, W-軸分別設定爲第一段速率的 1/4，其方向由 MCM 參數 341~349 項中的值來決定。

第三段速率：尋找回授器之零點 (Grid) 的速率，由 MCM 參數 321~329 項設定。方向根據 MCM 參數 341~349 項中設定。

客戶必須注意的是，當回 HOME 點，機台以第一段速率向**極限開關**移動，**極限開關的長度必須大於減速距離**，否則機台將超越極限開關，而產生回 HOME 點之錯誤現象。

極限開關長度的計算公式及計算的例子如下：

$$\text{極限開關長度} \geq (\text{FDCOM} \times \text{ACC}) \div 60000$$

註：① FDCOM = 回原點第一段速率，(參數 301~309 項)

② ACC = G01 加減速時間，(參數505項)

③ 60000 msec (60 秒×1000 = 60000 msec)

例：FDCOM，回原點第一段速度 = 3000 mm/min
ACC，加減速時間 = 100 ms，則
極限開關最短長度 = (3000 × 100) ÷ 60000 = 5 mm

C063 = 1 (1-pulse ) 執行回 Home 動作。

R232 = 1 選定X軸，R232 = 2 選定Y軸，R232 = 4 選定Z軸，

R232 = 8 選定A軸 R232=511 選定選定 X、Y、Z、A、B、C、U、V、W軸同時回機械原點。

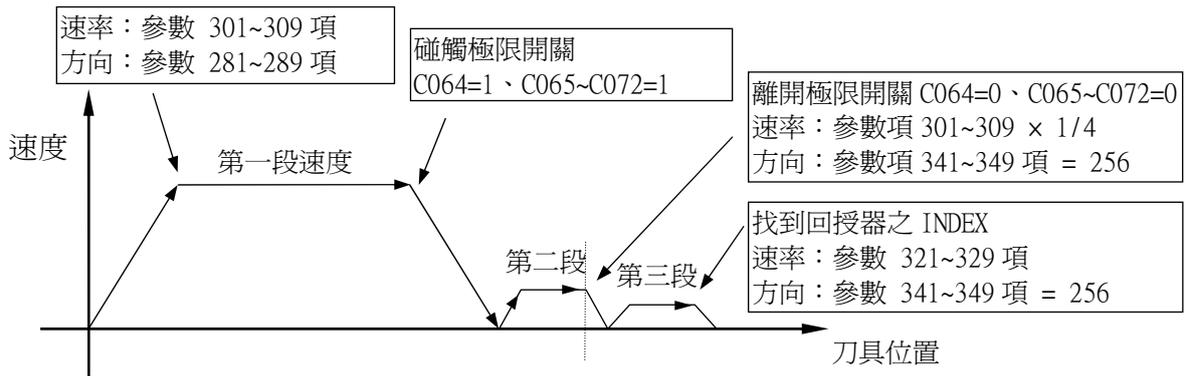


圖7-2 (A) 回機械原點的速率及尋找零點 (GRID) 方向

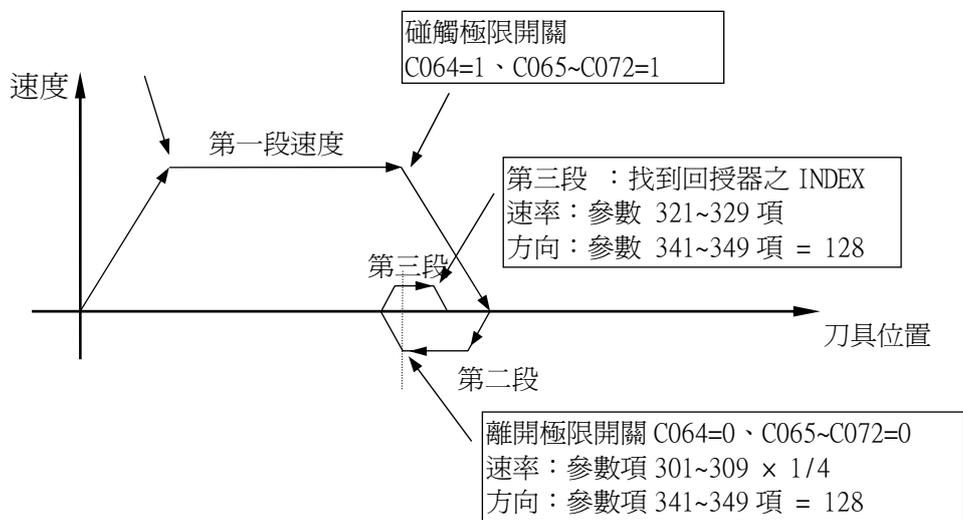


圖7-2 (B) 回機械原點的速率及尋找零點 (GRID) 方向

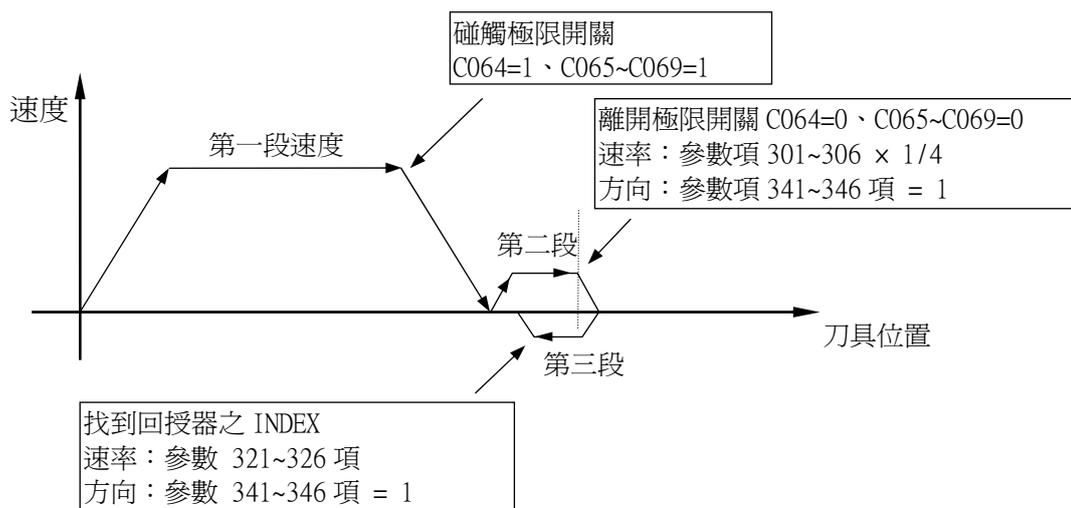


圖7-2 (C) 回機械原點的速率及尋找零點 (GRID) 方向

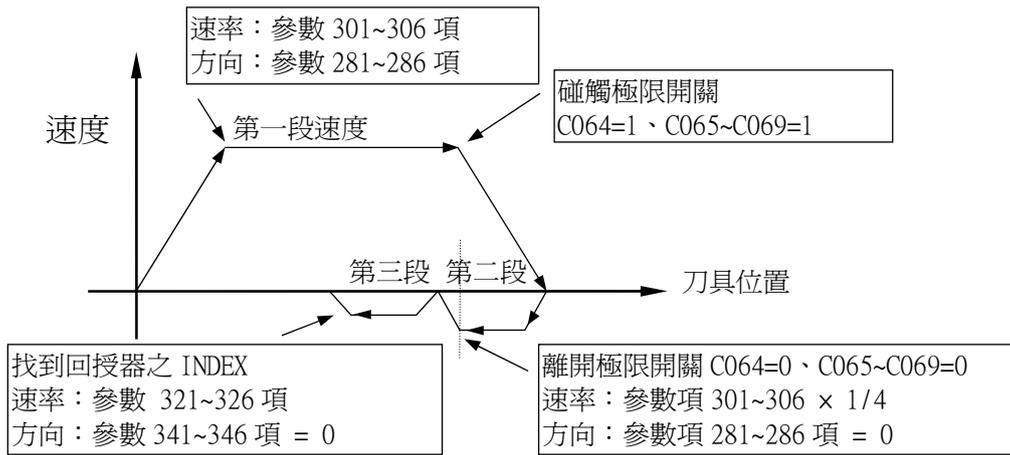


圖7-2 (D) 回機械原點的速率及尋找零點 (GRID) 方向

MCM#350~360：系統保留。

- 361. 設定 X-回機械原點柵格量設定。
 - 362. 設定 Y-回機械原點柵格量設定。
 - 363. 設定 Z-回機械原點柵格量設定。
 - 364. 設定 A-回機械原點柵格量設定。
 - 365. 設定 B-回機械原點柵格量設定。
 - 366. 設定 C-回機械原點柵格量設定。
 - 367. 設定 U-回機械原點柵格量設定。
 - 368. 設定 V-回機械原點柵格量設定。
 - 369. 設定 W-回機械原點柵格量設定。
- 格式 = □□□□.□□□ (出廠值 0.000)，單位毫米 (mm)。

從離開原點開關信號開始，偏移上述設定的距離，然後才開始執行回原點第三段找馬達的 Grid 信號。

MCM#370~380：系統保留。

- 381. 設定 X-軸機械原點偏移值設定。
- 382. 設定 Y-軸機械原點偏移值設定。
- 383. 設定 Z-軸機械原點偏移值設定。
- 384. 設定 A-軸機械原點偏移值設定。
- 385. 設定 B-軸機械原點偏移值設定。
- 386. 設定 C-軸機械原點偏移值設定。
- 387. 設定 U-軸機械原點偏移值設定。
- 388. 設定 V-軸機械原點偏移值設定。

389. 設定 W-軸機械原點偏移值設定。
格式 = □□□□.□□□ (出廠值 0.000)，單位毫米 (mm)。

執行回原點動作時，當完成第三段馬達找 Grid 信號之後，再偏移上述設定的距離，以該位置作為機械原點。

MCM390~400：系統保留。

401. X 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離
402. Y 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離
403. Z 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離
404. A 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離
405. B 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離
406. C 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離
407. U 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離
408. V 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離
409. W 軸回原點，伺服馬達找 Grid 的距離
格式 = □□□□.□□□ (出廠值 10.000)

伺服馬達找 GRID 信號，最大距離限制。

例：

- X 軸伺服馬達轉3/4圈的距離 = 5.000 mm 則 MCM401 = 5.200
Y 軸伺服馬達轉3/4圈的距離 = 5.000 mm 則 MCM402 = 5.200
Z 軸伺服馬達轉3/4圈的距離 = 5.000 mm 則 MCM403 = 5.200
A 軸伺服馬達轉3/4圈的距離 = 5.000 mm 則 MCM404 = 5.200
B 軸伺服馬達轉3/4圈的距離 = 5.000 mm 則 MCM405 = 5.200
C 軸伺服馬達轉3/4圈的距離 = 5.000 mm 則 MCM406 = 5.200
U 軸伺服馬達轉3/4圈的距離 = 5.000 mm 則 MCM407 = 5.200
V 軸伺服馬達轉3/4圈的距離 = 5.000 mm 則 MCM408 = 5.200
W 軸伺服馬達轉3/4圈的距離 = 5.000 mm 則 MCM409 = 5.200

※ 若超過設定範圍，伺服馬達仍找不到 Grid 點，則系統會顯示 ERR 15。

MCM#410~420：系統保留。

421. 設定 X-軸原點開關 (+為常開接點，-為常閉接點)。
422. 設定 Y-軸原點開關 (+為常開接點，-為常閉接點)。

- 423. 設定 Z-軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)。
- 424. 設定 A-軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)。
- 425. 設定 B-軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)。
- 426. 設定 C-軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)。
- 427. 設定 U-軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)。
- 428. 設定 V-軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)。
- 429. 設定 W-軸原點開關 (+為常開接點, -為常閉接點)。

例：MCM 421 = 5

設定 I005 為：X-軸原點信號，信號格式為 N0。

MCM 425 = -6

設定 I006 為：A-軸原點信號，信號格式為 NC。

※預設為 0，功能關閉，不等於 0 時功能成立

※當 PLC 裡有規畫以 C64~72 來作回原點動作時，以 PLC 的設定動作為準。

MCM#430~440：系統保留。

- 441. 設定 X-軸馬達旋轉方向。
 - 442. 設定 Y-軸馬達旋轉方向。
 - 443. 設定 Z-軸馬達旋轉方向。
 - 444. 設定 A-軸馬達旋轉方向。
 - 445. 設定 B-軸馬達旋轉方向。
 - 446. 設定 C-軸馬達旋轉方向。
 - 447. 設定 U-軸馬達旋轉方向。
 - 448. 設定 V-軸馬達旋轉方向。
 - 449. 設定 W-軸馬達旋轉方向。
- 格式 = (出廠值 0)

設定 = 0，旋轉方向是正向。

設定 = 1，旋轉方向是負向。

機台設計，各廠不一。因此伺服馬達裝在導螺桿上的位置，可左可右，可前可後。伺服馬達裝上之後，如果機台行走方向正好相反，則可以利用 441~449 項參數設定，把機台方向修正過來。此參數會影響機械座標方向。

請注意：下面解釋與馬達方向設定無關，但與接線有重要關係。
 因各種驅動器之設計互異，故使用某一新型驅動器，接線之後，可能位置信號解碼器接線與控制器不符，伺服馬達將會因回授信號錯誤而產生**發散動作**（**馬達以高速旋轉**）。在伺服馬達方向確認之前，務必將馬達與機台分離，待馬達旋轉方向確認無誤後，再行裝配至機械上。如果產生**發散動作**，修正方法是，把驅動器配線一端A與B對調且(A-)與(B-)對調。

例：

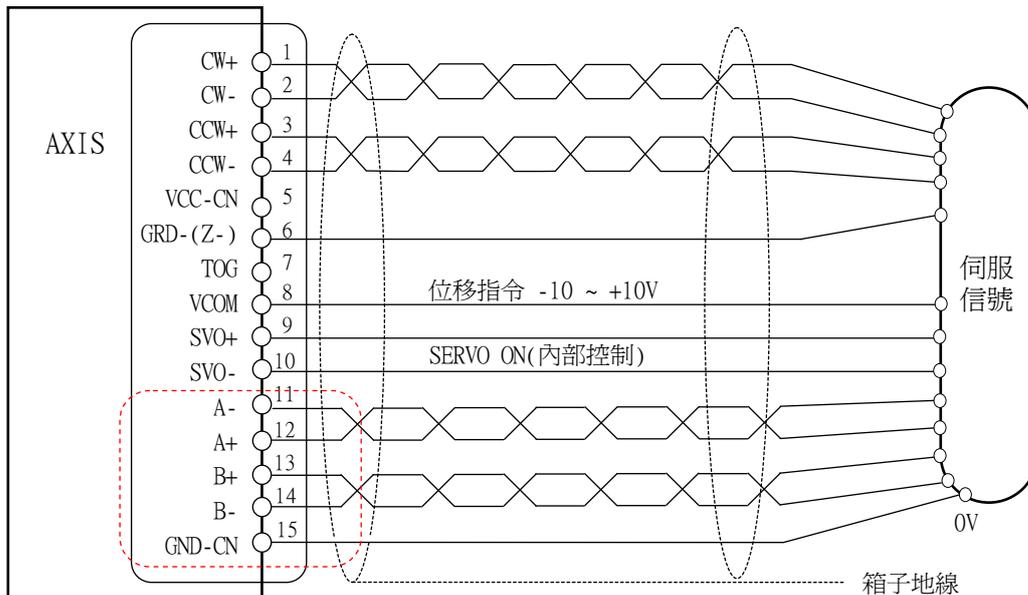


圖 7-3

MCM#450~460：系統保留。

- 461. 設定 X-軸馬達，檢速器回授信號 (Pulse) 之倍率。
 - 462. 設定 Y-軸馬達，檢速器回授信號 (Pulse) 之倍率。
 - 463. 設定 Z-軸馬達，檢速器回授信號 (Pulse) 之倍率。
 - 464. 設定 A-軸馬達，檢速器回授信號 (Pulse) 之倍率。
 - 465. 設定 B-軸馬達，檢速器回授信號 (Pulse) 之倍率。
 - 466. 設定 C-軸馬達，檢速器回授信號 (Pulse) 之倍率。
 - 467. 設定 U-軸馬達，檢速器回授信號 (Pulse) 之倍率。
 - 468. 設定 V-軸馬達，檢速器回授信號 (Pulse) 之倍率。
 - 469. 設定 W-軸馬達，檢速器回授信號 (Pulse) 之倍率。
- 格式 = □ (出廠值 4)

- 設定 = 1， 代表回授信號乘 1。
2， 代表回授信號乘 2。
4， 代表回授信號乘 4。

參數 461~469 項設定，只能選用這三個數值的其中一個。

請注意：

倍率的設定，與機構的鋼性有很大的關係。當機構送電，馬達產生抖動情況時，則表示機構可能鋼性太大，這時將該軸的倍率降低將可改善。

例： 伺服馬達轉一圈回授信號為 2000 Pulse，MCM462=2，
則代表系統 Y-軸回授信號為 $2000 \times 2 = 4000$ Pulse。

MCM#470~480：系統保留。

- 481. X-軸脈衝命令寬度調整。
- 482. Y-軸脈衝命令寬度調整。
- 483. Z-軸脈衝命令寬度調整。
- 484. A-軸脈衝命令寬度調整。
- 485. B-軸脈衝命令寬度調整。
- 486. C-軸脈衝命令寬度調整。
- 487. U-軸脈衝命令寬度調整。
- 488. V-軸脈衝命令寬度調整。
- 489. W-軸脈衝命令寬度調整。

格式 = □□ (出廠值 4)

設定範圍 1~63。

用於調整各軸向脈衝指令的寬度。

H9C 控制器發出 Pulse 的頻率為 4 MHz，則一個 pulse 的週期為 0.25us，若需要將 pulse 的週期延長，則通過設置脈衝寬度調整來實現。

例如：

若 MCM 486=4，則 X軸向脈衝命令的週期為 $4 \times 0.25 = 1.0$ us，
頻率為 625 KHz.

MCM#490~500：系統保留。

501. 主僕式功能設定。

格式=□□□ (出廠值 0)。

- 0 = 設定伺服馬達之加減速形式為 CNC 標準模式。
- 1 = 設定為主僕式 - 設定以 X 軸為主，其餘8軸皆為僕軸。
- 2 = 設定為主僕式 - 設定以 Y 軸為主，其餘8軸皆為僕軸。
- 3 = 設定為主僕式 - 設定以 Z 軸為主，其餘8軸皆為僕軸。
- 4 = 設定為主僕式 - 設定以 A 軸為主，其餘8軸皆為僕軸。
- 5 = 設定為主僕式 - 設定以 B 軸為主，其餘8軸皆為僕軸。
- 6 = 設定為主僕式 - 設定以 C 軸為主，其餘8軸皆為僕軸。
- 7 = 設定為主僕式 - 設定以 U 軸為主，其餘8軸皆為僕軸。
- 8 = 設定為主僕式 - 設定以 V 軸為主，其餘8軸皆為僕軸。
- 9 = 設定為主僕式 - 設定以 W 軸為主，其餘8軸皆為僕軸。
- 256 = 設定單節間不停頓模式

502. 設定加減速型式。

格式=□ (出廠值 1)

設定 = 1 直線形，

設定 = 2 "S" 曲線形。

503. 回原點時不找 Grid

Bit0=X =0 回原點需要找 Grid，=1 回原點時不找 Grid。

Bit1=Y =0 回原點需要找 Grid，=1 回原點時不找 Grid。

Bit2=Z =0 回原點需要找 Grid，=1 回原點時不找 Grid。

Bit3=A =0 回原點需要找 Grid，=1 回原點時不找 Grid。

Bit4=B =0 回原點需要找 Grid，=1 回原點時不找 Grid。

Bit5=C =0 回原點需要找 Grid，=1 回原點時不找 Grid。

Bit6=U =0 回原點需要找 Grid，=1 回原點時不找 Grid。

Bit7=V =0 回原點需要找 Grid，=1 回原點時不找 Grid。

Bit8=W =0 回原點需要找 Grid，=1 回原點時不找 Grid。

504. 設定 G00 之加減速時間常數值。

格式=□□□ (出廠值 100)，單位為千分之一秒 (msec)。

設定範圍 2~3000 ms。

505. 設定 G01 之加減速時間常數值。

格式=□□□ (出廠值 100)，單位為千分之一秒 (msec)。

設定範圍為 2~3000，建議 G00 與 G01 均設為 100。
MCM參數502項 = 1，G01 之加減速採直線形方式。
MCM參數502項 = 2，G01 之加減速採 S 形方式。
設定值仍與直線形相同，但程式執行時，實際加減速時間是設定值的兩倍。

- 506. 設定 G99 模式之加減速時間。
格式 = □□□□ (出廠值 100)，單位為千分之一秒 (msec)。
設定範圍 4 ~ 3000 ms。
- 507. 主軸模式下的主軸加減速時間
格式 = □□□□ (出廠值 100)，單位為千分之一秒 (msec)。
設定範圍 4 ~ 3000 ms。
- 508. 主軸命令設定 (脈波/轉)
格式 = □□□□ (出廠值 4096)，單位為 (脈波/轉)
- 509. 設定輸出電壓為 10V 時的主軸馬達速度。
格式 = □□□□ (出廠值 3000)，單位為 RPM。
- 510. 主軸電壓命令 0V 輸出平衡調整 (開迴路)。
調整主軸電壓輸出零電位。
- 511. 主軸電壓命令斜率修正 (開迴路)
格式 = □□□□ (出廠值 0)，設定基準值 2047
調整主軸電壓輸出斜率。
- 512. 主軸轉速修正 (根據編碼器回授)
- 513. 設定程式單節序號自動生成之起始編號。
格式: S = □ 程式單節之起始編號。(出廠值 0)
- 514. 設定程式單節序號自動生成時序號間增加數。
格式: D = □ 單節序號間之增加數。(出廠值 0)
- 515. 設定 D = 0，程式單節序號不會自動生成。

在 Edit 或 Teach 模式下，只要按 INSERT 鍵，單節序號即自動生成。若按 RESET 鍵時，單節序號重新由 514，515 項參數設定值起算。

例：S = 0 ， D = 5

程式單節序號自動生成之順序：5，10，15，20，25 …。

516. 設定 MPG TEST 模式時進給速率乘數之分母值。
格式 = □□□□□ (出廠值 100)。

517. 設定 MPG TEST 模式時進給速率乘數之分子值。
格式 = □□□□□ (出廠值 100)。

在 MPG TEST 模式時，如 MPG 搖起來時之速度不足，可以設 516，517 項，使 MPG 進給速率再乘以該兩項之比值來增加速度。該兩項最多為 5 位元整數，但不可設定為 "0"。

518. 手輪方向
格式 = □ (出廠值 0)。

如果需要改變目前手輪旋向與軸向位移方向之間的關係，可以通過此項參數設置為 0 或 1 來實現。

可獨立調整對應的軸向 bit 0 = X，bit 1 = Y....

例：BIT 0 = 1 X 軸手輪命令相反，但其餘各軸維持預設值。

519. MPG 加減速時間。
格式 = □□□，(出廠值 64)，單位為毫秒 (msec)。

設定範圍 4~512 ms。

在 JOG 模式下，當使用手搖輪時，馬達的加減速時間 = MCM 參數 519 項。

520. 設定 RS232C 傳輸速率。
格式 = □□□□ (出廠值 38400)

設定 RS232C 傳輸速率，可選擇 9600，19200，38400，57600，115200，本控制器內定之傳輸速率為 38400，代表每秒可傳輸 38400 個位元。

RS232C 之參數除了傳輸速率外，其他參數請設定為：

PARITY -EVEN
STOP BITS -2 BITS
DATA BITS -7 BITS

521. 設定 PLC 中 R000~R199 為斷電或關機狀態保存模式。
格式 = (出廠值 0)
設定 = 256 保存， 設定 = 0 不保存。

522. 伺服誤差
格式 = ，(出廠值 = 0)，單位為 Pulse。

執行定位動作時，有時數控已送完電壓命令，而馬達仍落後一段距離（伺服誤差，Servo Error Count），該項參數可以用來設定伺服誤差必須在多少 pulse 數內，數控器才可執行下一動作。

設定 = 0 為 4096 個 pulse。
設定 ≠ 0 為用戶設定值。

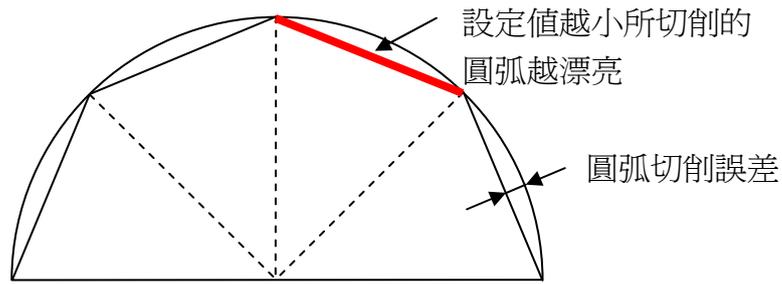
523. 半徑/直徑編程模式
格式 = (出廠值 0)

0：半徑編程。
1：直徑編程。

524. 設定控制器為公制或英制。
格式 = (出廠值 0)

設定 = 0，控制器為公制。
設定 = 1，控制器則為英制。

525. 圓弧切削誤差。
格式：



出廠值 = 3
 設定範圍 = 1~32

圖 7-4

當使用圓弧切削時，理想切削路徑為一圓弧，但是馬達實際所走的路徑為圓弧的弦長，故必須考慮圓弧切削誤差。

當設定值越小所切削的圓弧越漂亮，故理想值設定值 = 1。
 有時候因為馬達的關係，設定值 = 1 無法驅動馬達，必須把設定值調大，此時所走的圓弧會有偏差。

526. 脈波型式設定。
 格式 = □□□□，出廠值 0。

設定 = 0 為 脈波+方向型式。
 設定 = 1 為 正負脈波 型式。
 設定 = 2 為 A、B 相型式。

527. 開機時 G01 速度值設定。
 格式 = □□□□□□□□，出廠值 1000。

開機後，執行程式或 MDI 指令時，若之前未下過 F 指令且當前單節也未指定 F 值，則以 MCM 527 的值作為當前單節 F 值。

528. 刀補方向設定
 格式 = □ (出廠值 0)

0 : HUST
 1 : FANUC
 為刀補磨耗的補償方向 HUST 為同方向，FANUC 為反方向。

529. 用於加減速類型為 "S" 型曲線的 G01 加減速時間調整。

格式=□□□ (出廠值 100)，單位為千分之一秒 (msec)。
 當 MCM 502=2 時，此項功能才成立。
 設定範圍 10~512 ms。

531. 行編輯輸入格式及數值小數點自動生成設定

格式=□ (出廠值 0)

=0 標準模式。

=1 於系統總表中設定參數值時，系統會自動將整數值添加小數點。

例：MCM 401 項設定

輸入” 1 ” =1.000

輸入” 1.999 “ =1.999

=2 行編輯。

例：輸入 G00 X10.

標準模式步驟：

步驟1	步驟2	步驟3	步驟4
G00	ENTER	X10.	ENTER

行編輯：

步驟1	步驟2
G00 X10.	ENTER

=4 編程時，變數值會自動生成小數點。

在編輯程式並輸入整數時，系統會自動將整數值添加小數點。

532. 銑床模式，鑽孔退刀間隙設定。

格式=□. □□□ (出廠值 2.000)，單位：mm。

533. 設定檢測追隨誤差量

格式=□□□□□□□□ (出廠值 4096)

配合參數 534 項。

534. 檢測伺服追隨誤差功能的軸向設定

格式=□□□ (出廠值 0)

以 Bit 設定相對應軸向檢測。

說明：

當 MCM534=1 時 ，Bit0 = 1，即檢測 X-軸。
 當 MCM534=2 時 ，Bit1 = 1，即檢測 Y-軸。
 當 MCM534=4 時 ，Bit2 = 1，即檢測 Z-軸。
 當 MCM534=8 時 ，Bit3 = 1，即檢測 A-軸。
 當 MCM534=16 時 ，Bit4 = 1，即檢測 B-軸。
 當 MCM534=32 時 ，Bit5 = 1，即檢測 C-軸。
 當 MCM534=64 時 ，Bit6 = 1，即檢測 U-軸。
 當 MCM534=128 時 ，Bit7 = 1，即檢測 V-軸。
 當 MCM534=256 時 ，Bit8 = 1，即檢測 W-軸。

則 MCM534=511 時，即

Bit0、Bit1、Bit2、Bit3、Bit4、Bit5、Bit6、Bit7、Bit8
 = 1 時，則同時檢測 X/Y/Z/A/B/C/U/V/W-軸。

注意：HUST H6C / H9C 控制器，當使用伺服馬達為電壓命令型
 必須設定檢測追隨誤差功能。(脈衝命令型不適用)

控制器會以伺服馬達實際回授之差值來與參數 533 項之設定比對，當檢測軸超出設定範圍，系統會出現錯誤訊息。

例：參數 533 項=4096，參數 534 項=1 時，

實際馬達追隨誤差>4096 (參數533項)，則控制器會產生
 ERROR 02 X 的訊息

535. 控制器 ID 號

配合 PC 作多台連線控制，目前功能保留。

536. 自動教導功能的最小斜率設定

格式=□□□□□.□□ (出廠值 0)

設定範圍：+360.00 ~ -360.00

537. 自動教導功能的第一點距離設定

格式=□□□□.□□□ (出廠值 0)

538. G41、G42 處理類型

格式=□ (出廠值 0)

- 當設定 =0 顯示錯誤，不處理干涉問題，並停止動作。
- =1 自動處理干涉問題。
- =2 不顯示錯誤，不處理干涉問題。

539. 系統保留

540. 軸向回授方向調整

格式=□□□ (出廠值 0)

以 Bit 設定相對應軸向。

說明：

- 當 MCM540=1 時 ，Bit0 = 1，即 X-軸回授方向對調。
- 當 MCM540=2 時 ，Bit1 = 1，即 Y-軸回授方向對調。
- 當 MCM540=4 時 ，Bit2 = 1，即 Z-軸回授方向對調。
- 當 MCM540=8 時 ，Bit3 = 1，即 A-軸回授方向對調。
- 當 MCM540=16 時 ，Bit4 = 1，即 B-軸回授方向對調。
- 當 MCM540=32 時 ，Bit5 = 1，即 C-軸回授方向對調。
- 當 MCM540=64 時 ，Bit6 = 1，即 U-軸回授方向對調。
- 當 MCM540=128 時 ，Bit7 = 1，即 V-軸回授方向對調。
- 當 MCM540=256 時 ，Bit8 = 1，即 W-軸回授方向對調。

541. 圓弧類型

格式=□ (出廠值 0)

- 當設定=0 弦高控制。
- =1 弦長控制。
- =2 系統內部自動控制 (500節/秒)。

542~560. 系統保留

- 561. X-軸"S"型曲線加減速形式設定。
- 562. Y-軸"S"型曲線加減速形式設定。
- 563. Z-軸"S"型曲線加減速形式設定。
- 564. A-軸"S"型曲線加減速形式設定。
- 565. B-軸"S"型曲線加減速形式設定。
- 566. C-軸"S"型曲線加減速形式設定。
- 567. U-軸"S"型曲線加減速形式設定。
- 568. V-軸"S"型曲線加減速形式設定。

569. W軸"S"型曲線加減速形式設定。

當 R209 Bit30=1 時，可獨立設定” S” 型曲線加減速形式

MCM#570~580：系統保留。

- 581. 設定 X-軸之正向軟體行程極限值（第1組）。
 - 582. 設定 Y-軸之正向軟體行程極限值（第1組）。
 - 583. 設定 Z-軸之正向軟體行程極限值（第1組）。
 - 584. 設定 A-軸之正向軟體行程極限值（第1組）。
 - 585. 設定 B-軸之正向軟體行程極限值（第1組）。
 - 586. 設定 C-軸之正向軟體行程極限值（第1組）。
 - 587. 設定 U-軸之正向軟體行程極限值（第1組）。
 - 588. 設定 V-軸之正向軟體行程極限值（第1組）。
 - 589. 設定 W-軸之正向軟體行程極限值（第1組）。
- 格式=□□□□.□□□（出廠值 +9999.999），
單位為毫米（mm）。

設定值為軸向行程極限位置至機械原點的正向距離。

MCM#590~600：系統保留。

- 601. 設定 X-軸之負向軟體行程極限值（第1組）。
 - 602. 設定 Y-軸之負向軟體行程極限值（第1組）。
 - 603. 設定 Z-軸之負向軟體行程極限值（第1組）。
 - 604. 設定 A-軸之負向軟體行程極限值（第1組）。
 - 605. 設定 B-軸之負向軟體行程極限值（第1組）。
 - 606. 設定 C-軸之負向軟體行程極限值（第1組）。
 - 607. 設定 U-軸之負向軟體行程極限值（第1組）。
 - 608. 設定 V-軸之負向軟體行程極限值（第1組）。
 - 609. 設定 W-軸之負向軟體行程極限值（第1組）。
- 格式=□□□□.□□□（出廠值 -9999.999），
單位為毫米（mm）。

設定值為軸向行程極限位置至機械原點的負向距離。

MCM#610~620：系統保留。

- 621. 設定 X-軸之正向軟體行程極限值 (第2組)。
- 622. 設定 Y-軸之正向軟體行程極限值 (第2組)。
- 623. 設定 Z-軸之正向軟體行程極限值 (第2組)。
- 624. 設定 A-軸之正向軟體行程極限值 (第2組)。
- 625. 設定 B-軸之正向軟體行程極限值 (第2組)。
- 626. 設定 C-軸之正向軟體行程極限值 (第2組)。
- 627. 設定 U-軸之正向軟體行程極限值 (第2組)。
- 628. 設定 V-軸之正向軟體行程極限值 (第2組)。
- 629. 設定 W-軸之正向軟體行程極限值 (第2組)。
格式 = □□□□.□□□ (出廠值 + 9999.999)，
單位為毫米 (mm)。

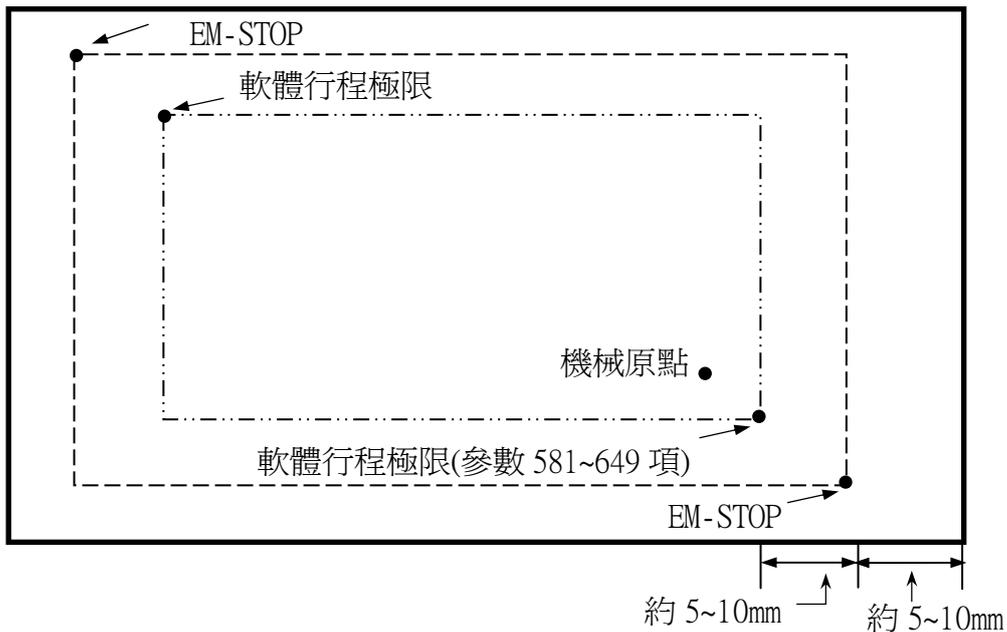
- ※ PLC 中 C10=1 時，檢測 第2組 軟體行程極限。
- ※ 設定值為軸向行程極限位置至機械原點的正向距離。

MCM#630~640：系統保留。

- 641. 設定 X-軸之負向軟體行程極限值 (第2組)。
- 642. 設定 Y-軸之負向軟體行程極限值 (第2組)。
- 643. 設定 Z-軸之負向軟體行程極限值 (第2組)。
- 644. 設定 A-軸之負向軟體行程極限值 (第2組)。
- 645. 設定 B-軸之負向軟體行程極限值 (第2組)。
- 646. 設定 C-軸之負向軟體行程極限值 (第2組)。
- 647. 設定 U-軸之負向軟體行程極限值 (第2組)。
- 648. 設定 V-軸之負向軟體行程極限值 (第2組)。
- 649. 設定 W-軸之負向軟體行程極限值 (第2組)。
格式 = □□□□.□□□ (出廠值 - 9999.999)，
單位為毫米 (mm)。

- ※ PLC 中 C10=1 時，檢測 第2組 軟體行程極限。
- ※ 設定值為軸向行程極限位置至機械原點的負向距離。

行程極限的概念及說明：



註：軟體行程極限設定點與 EM - STOP 相距約 5~10 mm。

圖 7-5

MCM#650~660：系統保留。

- 661. 設定程式執行碰到 M02, M30, M99 時, X-軸程式座標是否清為 0
 - 662. 設定程式執行碰到 M02, M30, M99 時, Y-軸程式座標是否清為 0
 - 663. 設定程式執行碰到 M02, M30, M99 時, Z-軸程式座標是否清為 0
 - 664. 設定程式執行碰到 M02, M30, M99 時, A-軸程式座標是否清為 0
 - 665. 設定程式執行碰到 M02, M30, M99 時, B-軸程式座標是否清為 0
 - 666. 設定程式執行碰到 M02, M30, M99 時, C-軸程式座標是否清為 0
 - 667. 設定程式執行碰到 M02, M30, M99 時, U-軸程式座標是否清為 0
 - 668. 設定程式執行碰到 M02, M30, M99 時, V-軸程式座標是否清為 0
 - 669. 設定程式執行碰到 M02, M30, M99 時, W-軸程式座標是否清為 0
- 格式 = □□□□ (出廠值 0)

- 設定 0 = 碰到 M02, M30, M99 時, 程式座標值不清除。
- 設定 1 = 碰到 M02, M30 時, 程式座標值清為 0。
- 設定 2 = 碰到 M99, 時, 程式座標值清為 0。
- 設定 3 = 碰到 M02, M30, M99 時, 程式座標值清為 0。

MCM#670~680：系統保留。

- 681. 設定程式 X-軸座標 X 值指令，代表增量或絕對值。
 - 682. 設定程式 Y-軸座標 Y 值指令，代表增量或絕對值。
 - 683. 設定程式 Z-軸座標 Z 值指令，代表增量或絕對值。
 - 684. 設定程式 A-軸座標 A 值指令，代表增量或絕對值。
 - 685. 設定程式 B-軸座標 B 值指令，代表增量或絕對值。
 - 686. 設定程式 C-軸座標 C 值指令，代表增量或絕對值。
 - 687. 設定程式 U-軸座標 U 值指令，代表增量或絕對值。
 - 688. 設定程式 V-軸座標 V 值指令，代表增量或絕對值。
 - 689. 設定程式 W-軸座標 W 值指令，代表增量或絕對值。
- 格式= (出廠值 1) 絕對座標

例如：設定MCM 681 =0 X 值表增量座標，U 值無效。
=1 X 值表絕對座標，U 值表增量座標。

※說明1：參數設定後；執行 G01 X***，Y***，Z*** F*** 程式會依照參數所設定的增量或絕對來做軸向動作。

H9C：當 R209=4 時，X，Y，Z 增量座標地址碼為 U，V，W 但因 A，B，C 軸無增量座標位址碼，因此無法和 X，Y，Z 三軸一樣增量絕對變換使用，必需配合 G90 G91 模式來使用。

H9C：X，Y，Z，A，B，C，U，V，W 皆無增量座標位址碼，無法增量絕對變換使用，必需配合 G90 G91 模式來使用。

※說明2：H9C 在使用增量座標位址碼 U，V，W 時必需將 X，Y，Z 3軸參數設1為絕對座標，此時在程式中才可下 U，V，W。

※說明3：注意若要配合 G90 G91 做 9軸絕對或增量變化，不管參數設定為絕對或增量，一旦使用 G90 G91 時之後單節 X，Y，Z，A，B，C，U，V，W 都會以 G90 G91 模式為絕對座標或絕對增量。

※說明4：H9C 控制器當設定 U，V，W 為增量座標位址碼時，不會受 G90 G91 模式影響。

模式指定之程式格式：

- G90 絕對座標值設定
- G91 增量座標值設定

1. G90 絕對座標設定:

當程式中下 G90 時，X，Y，Z，A，B，C，U，V，W 為絕對座標，之後的軸向單節皆都會以絕對座標進給如例 1，而 H9C 控制器所用增量地址碼 U，V，W 也可用於 G90 模式下，將軸向 X，Y，Z 改成 U，V，W 則軸向進給將為增量進給 A 軸則還是以絕對座標進給，當程式中有 G90 模式時必需程式中有 G91 模式或重新啓動 G90 模式才會結束。

例1: G90 絕對座標值設定

```
N1 G90
N2 G1 X20.000 Y15.000 .... P0 至 P1
N3 X35.000 Y25.000 .... P1 至 P2
N4 X60.000 Y30.000 .... P2 至 P3
```

2. G91 增量座標設定:

當程式下 G91 時 X，Y，Z，A，B，C，U，V，W 為增量座標，之後的軸向單節皆都會以增量座標進給如例 2，G91 狀態下 X，Y，Z 已代表的意義是增量值 所以 H9C 控制器在下達 G91 模式時無需使用 U，V，W，若是以 U，V，W 則軸向不會動作，當程式中有 G91 模式時必需程式中有 G90 模式或重新啓動 G91 模式才會結束。

例2:G91 增量座標值設定

```
N1 G91
N2 G1 X20.000 Y15.000 .... P0 至 P1
N3 X15.000 Y10.000 .... P1 至 P2
N4 X25.000 Y5.000 .... P2 至 P3
```

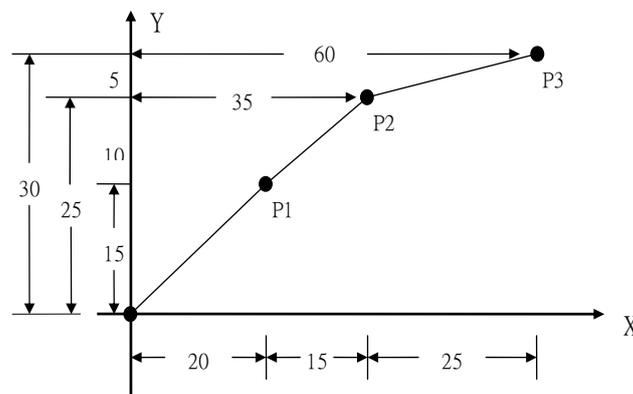


圖 7-6

MCM#690~700：系統保留。

- 701. 設定 X-軸位置回路增益 (POSITION GAIN) 參數。
 - 702. 設定 Y-軸位置回路增益 (POSITION GAIN) 參數。
 - 703. 設定 Z-軸位置回路增益 (POSITION GAIN) 參數。
 - 704. 設定 A-軸位置回路增益 (POSITION GAIN) 參數。
 - 705. 設定 B-軸位置回路增益 (POSITION GAIN) 參數。
 - 706. 設定 C-軸位置回路增益 (POSITION GAIN) 參數。
 - 707. 設定 U-軸位置回路增益 (POSITION GAIN) 參數。
 - 708. 設定 V-軸位置回路增益 (POSITION GAIN) 參數。
 - 709. 設定 W-軸位置回路增益 (POSITION GAIN) 參數。
- 格式=□□□ (出廠值 64)
設定範圍 8~640。

參數 701~709 項設定位置回路增益。建議設定值為 64。此值之設定和馬達之平滑運轉有極重要關係，一經設定，不可隨意改變。

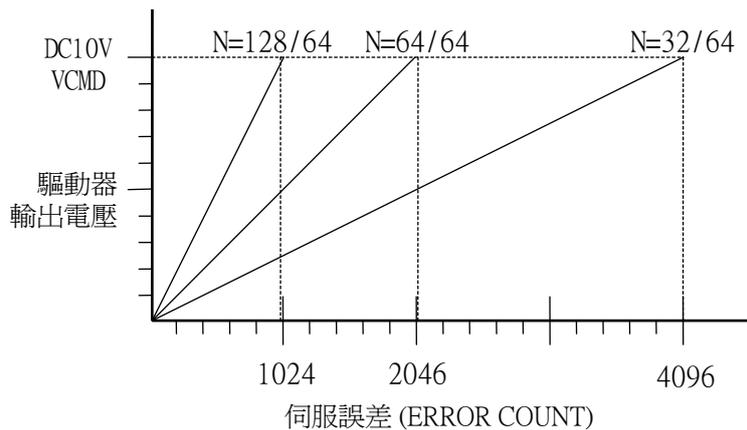


圖7-7 驅動器輸出電壓與伺服誤差關係

位置增益及 HUST H9C 輸出電壓命令之計算公式如下：

$$\text{位置迴路增益 (Position Gain)} = \frac{\text{設定值}}{64}$$

$$\text{數控器輸出電壓命令} = \text{GAIN} * \text{伺服回授誤差} * \left(\frac{10\text{V}}{2048} \right)$$

HUST 控制器，採閉回路系統。伺服誤差是指，控制器位置命令與伺服馬達實際回授之差值。控制器會以此差值，對控制器之

輸出電壓作適度調整。位置增益之設定，與系統伺服穩定性及伺服追隨有關連，請務必小心。如果：

伺服追隨誤差 > 4096，則產生 ERROR 02

在此情形，請修正 MCM 參數 701~706項的設定參數值，並按 **重置** 鍵。如果問題仍然存在，請檢查伺服馬達或接線是否正確。

馬達平滑運轉調整步驟:(建議方式如下)

- (1) 調整伺服驅動器。(參看驅動器操作手冊)
- (2) 調整 MCM 參數 461~469 項，馬達檢速器回授信號之倍率 (1, 2, 4)。正常情況下，馬達鎖住時，Servo Error 在 0/1 之間跳動;如果在 4/5 之間跳動，往往可以調整 MCM 參數 461~469 項之倍率克服之，即 4 --> 2，或 2 --> 1。
- (3) 調整位置回路增益，MCM 參數 701~709 項參數設定值

MCM#710~720：系統保留。

721. 設定 X-軸位置回路增益段點之伺服標準值。
722. 設定 Y-軸位置回路增益段點之伺服標準值。
723. 設定 Z-軸位置回路增益段點之伺服標準值。
724. 設定 A-軸位置回路增益段點之伺服標準值。
725. 設定 B-軸位置回路增益段點之伺服標準值。
726. 設定 C-軸位置回路增益段點之伺服標準值。
727. 設定 U-軸位置回路增益段點之伺服標準值。
728. 設定 V-軸位置回路增益段點之伺服標準值。
729. 設定 W-軸位置回路增益段點之伺服標準值。
格式 = □□□ (出廠值 10)。

解釋如下：

此增益中斷點設定之用意，在於使馬達能平滑起動。

當伺服誤差小於 MCM 參數 721~729 項的設定值，增益為 64，否則增益由 MCM 參數 701~709 項設定值計算。

MCM 參數 721~729 項參數設定，與機台的磨擦力有關。一般言之，如果磨擦力高，設定值要小；如果磨擦力低，設定值要大。

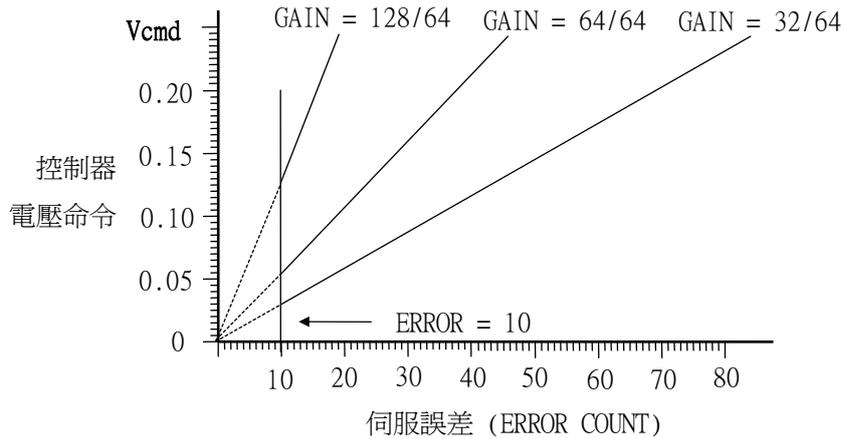


圖7-8 位置回路增益段點

MCM#730~740：系統保留。

- 741. 設定 X-軸之手搖輪解析度分母設定值。
- 742. 設定 X-軸之手搖輪解析度分子設定值。

- 743. 設定 Y-軸之手搖輪解析度分母設定值。
- 744. 設定 Y-軸之手搖輪解析度分子設定值。

- 745. 設定 Z-軸之手搖輪解析度分母設定值。
- 746. 設定 Z-軸之手搖輪解析度分子設定值。

- 747. 設定 A-軸之手搖輪解析度分母設定值。
- 748. 設定 A-軸之手搖輪解析度分子設定值。

- 749. 設定 B-軸之手搖輪解析度分母設定值。
- 750. 設定 B-軸之手搖輪解析度分子設定值。

- 751. 設定 C-軸之手搖輪解析度分母設定值。
- 752. 設定 C-軸之手搖輪解析度分子設定值。

- 753. 設定 U-軸之手搖輪解析度分母設定值。
- 754. 設定 U-軸之手搖輪解析度分子設定值。

- 755. 設定 V-軸之手搖輪解析度分母設定值。
- 756. 設定 V-軸之手搖輪解析度分子設定值。

- 801. X-軸定位到達前送出 S bit 的距離 (S176)
- 802. Y-軸定位到達前送出 S bit 的距離 (S177)
- 803. Z-軸定位到達前送出 S bit 的距離 (S178)
- 804. A-軸定位到達前送出 S bit 的距離 (S179)
- 805. B-軸定位到達前送出 S bit 的距離 (S180)
- 806. C-軸定位到達前送出 S bit 的距離 (S181)
- 807. U-軸定位到達前送出 S bit 的距離 (S182)
- 808. V-軸定位到達前送出 S bit 的距離 (S183)
- 809. W-軸定位到達前送出 S bit 的距離 (S184)

格式 = □□□□.□□□ (出廠值 0.000)

單位：mm

例如：MCM 801 = 10.00mm

當下達指令：G01 U30.000 F1000時，當 X-軸移動 20.000mm，距終點值還差 10.000mm 時，系統會送出 S176=ON。

MCM#810~820：系統保留。

- 821. X-軸獨立加減速時間設定
- 822. Y-軸獨立加減速時間設定
- 823. Z-軸獨立加減速時間設定
- 824. A-軸獨立加減速時間設定
- 825. B-軸獨立加減速時間設定
- 826. C-軸獨立加減速時間設定
- 827. U-軸獨立加減速時間設定
- 828. V-軸獨立加減速時間設定
- 829. W-軸獨立加減速時間設定

格式 = □□□□ (出廠值 0)，單位為 (msec)

加減速時間 (2~3000)。

當 R209 Bit30=1 時，可獨立設定加減速時間

MCM#830~840：系統保留。

HUST H9C 之導螺桿螺距誤差補償係以 機械原點為基準點。

- 841. X-軸導螺桿螺距誤差 (Pitch Error) 補償設定。
- 842. Y-軸導螺桿螺距誤差 (Pitch Error) 補償設定。
- 843. Z-軸導螺桿螺距誤差 (Pitch Error) 補償設定。

- 844. A-軸導螺桿螺距誤差 (Pitch Error) 補償設定。
 - 845. B-軸導螺桿螺距誤差 (Pitch Error) 補償設定。
 - 846. C-軸導螺桿螺距誤差 (Pitch Error) 補償設定。
 - 847. U-軸導螺桿螺距誤差 (Pitch Error) 補償設定。
 - 848. V-軸導螺桿螺距誤差 (Pitch Error) 補償設定。
 - 849. W-軸導螺桿螺距誤差 (Pitch Error) 補償設定。
- 格式 = □，出廠值 0。

設定 = 0 ，取消補償。
 設定 = -1 ，負向補償。
 設定 = 1 ，正向補償。

X 軸	Y 軸	Z 軸	A 軸	B 軸	C 軸	U 軸	V 軸	W 軸	模 式 說 明
0	0	0	0	0	0	0	0	0	取消補償
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	刀具位置在機械原點； 往負向運動時補償
1	1	1	1	1	1	1	1	1	刀具位置在機械原點； 往正向運動時補償

例1:設定參數 841 項 = -1，參數 841 項 = 1



圖 7-9

MCM#850：系統保留。

- 851. X-軸導螺桿螺距誤差補償每一段長度設定。
 - 852. Y-軸導螺桿螺距誤差補償每一段長度設定。
 - 853. Z-軸導螺桿螺距誤差補償每一段長度設定。
 - 854. A-軸導螺桿螺距誤差補償每一段長度設定。
 - 855. B-軸導螺桿螺距誤差補償每一段長度設定。
 - 856. C-軸導螺桿螺距誤差補償每一段長度設定。
- 格式 = □.□□□，出廠值 0，單位毫米 (mm)。

軸向	參數 - 設定各段長度	每段長度設定範圍	最多可設段數
X	參數 861 ~ 940 項	20 ~ 480 mm	80
Y	參數 941 ~ 1020 項	20 ~ 480 mm	80
Z	參數 1021 ~ 1100 項	20 ~ 480 mm	80
A	參數 1101 ~ 1180 項	20 ~ 480 mm	80
B	參數 1181 ~ 1260 項	20 ~ 480 mm	80
C	參數 1261 ~ 1340 項	20 ~ 480 mm	80

1. 每一段補償長度指的是導螺桿平均分段長度。
例: X-軸嚮導螺桿總長是 1m (1000 mm)，欲分成 10 段補償。

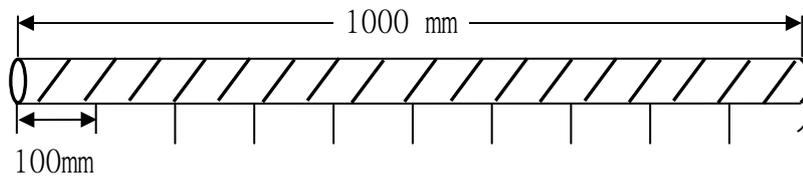


圖 7-10

所以每段平均長度 = 100 mm，參數 297 項設定值即為 $X = 100.000$ 。其中每一段補償量由參數 303~342 項設定。

2. 補償長度設定不足 20mm 時，一律以 20 mm 為其長度設定。
3. HUST H9C 採取平均補償方式將每一段設定長度分為 8 點加以補償。每一點的補償量等於參數 861~940 項設定值的八分之一。每點補償量做微米 (μm) 整數補償，微米餘數會加入到下一點做補償。以此類推。

例: X-軸欲分 10 段補償，每段平均長度 = 100 mm，設定補償值假定是參數 861 項 = 0.026 mm，每點平均補償量 = $0.026/8 = 0.00325$ mm，則第一段八點的補償情形如下表。

補償點位	刀具位置 mm	每點平均補償量, mm	每點實際補償量, mm	累積補償量, mm
1	12.5	0.00325	0.003	0.003
2	25	0.00325	0.003	0.006
3	37.5	0.00325	0.003	0.009
4	50	0.00325	0.004	0.013
5	62.5	0.00325	0.003	0.016
6	75	0.00325	0.003	0.019
7	87.5	0.00325	0.003	0.022
8	100	0.00325	0.004	0.026

861~1340.X, Y, Z, A, B, C-軸 80 段補償量設定。

格式=□.□□□□, 出廠值 0, 單位毫米 (mm)。

每一軸向段數, 最多可設定 80 段。

補償值之設定是增量值, 可正可負。如果補償段數少於 80 段, 其餘參數必須設定為零 (0)。

例: 補償 10 段, 則 11~80 段之間的補償量

X-軸參數 861~ 940 項,

Y-軸參數 941~1020 項,

Z-軸參數 1021~1100 項,

A-軸參數 1101~1180 項,

B-軸參數 1181~1260 項,

A-軸參數 1261~1340 項,

必須設定為零(0)。

861~940 X-軸導螺桿螺距誤差每一段補償值設定 (單位毫米, mm)

941~1020 Y-軸導螺桿螺距誤差每一段補償值設定 (單位毫米, mm)

1021~1100 Z-軸導螺桿螺距誤差每一段補償值設定 (單位毫米, mm)

1101~1180 A-軸導螺桿螺距誤差每一段補償值設定 (單位毫米, mm)

1181~1260 B-軸導螺桿螺距誤差每一段補償值設定 (單位毫米, mm)

1261~1340 C-軸導螺桿螺距誤差每一段補償值設定 (單位毫米, mm)

格式=□.□□□□, 出廠值 0, 單位毫米 (mm)。

1341.第一組 R 刀具半徑補償。

1342.第一組 X-軸刀具長度補正值。

1343.第一組 Y-軸刀具長度補正值。

- 1344. 第一組 Z-軸刀具長度補正值。
 - 1345. 第一組 A-軸刀具長度補正值。
 - 1346. 第一組 B-軸刀具長度補正值。
 - 1347. 第一組 C-軸刀具長度補正值。
- 格式=□.□□□，單位毫米 (mm)。

- 1348. 第二組 R 刀具半徑補償。
 - 1349. 第二組 X-軸刀具長度補正值。
 - 1350. 第二組 Y-軸刀具長度補正值。
 - 1351. 第二組 Z-軸刀具長度補正值。
 - 1352. 第二組 A-軸刀具長度補正值。
 - 1353. 第二組 B-軸刀具長度補正值。
 - 1354. 第二組 C-軸刀具長度補正值。
- 格式=□.□□□，單位毫米 (mm)。

MCM#1355~1620：3~40 組刀具半徑補償和長度補正值。

- 1621. 第一組 R 刀具半徑磨耗補償。
 - 1622. 第一組 X-軸刀具磨耗補正值。
 - 1623. 第一組 Y-軸刀具磨耗補正值。
 - 1624. 第一組 Z-軸刀具磨耗補正值。
 - 1625. 第一組 A-軸刀具磨耗補正值。
 - 1626. 第一組 B-軸刀具磨耗補正值。
 - 1627. 第一組 C-軸刀具磨耗補正值。
- 格式=□.□□□，單位毫米 (mm)。

1628~1900：2~40 組刀具磨耗補償和磨耗補正值。

1901~1940：R 刀尖補正 (1~40組)

8 手動操作及資料登錄

8.1 手動操作方法

8.1.1 回機械原點 (HOME)

動作順序：

1. 按  鍵,清除一切動作,使控制器成開機狀態。
2. 按  鍵,使回機械原點功能成立,同時顯 X,Y,Z,A,B,C,U,V,W- 軸之機械座標及跟隨誤差數 (Following Count)。
3. 按 X, Y, Z, A, B, C, U, V, W 選擇回機械原點的軸向。
按下( , )可切換頁。
4. 按  開始執行回機械原點。

程式號碼: 0000		程式註解:	
程式座標:	機械座標:	MPG	X 0000
-0000.000 -0000	-0000.000	G00	MFO: 0000 %
-0000.000 -0000	-0000.000	G01	MFO: 0000 %
-0000.000 -0000	-0000.000	SSO	: 0000 %
-0000.000 -0000	-0000.000	M	: 0000
-0000.000 -0000	-0000.000	T	: 0000
-0000.000 -0000	-0000.000	S	: 0000
-0000.000 -0000	-0000.000		
			原點 <input checked="" type="checkbox"/> 停止
X	Y	Z	A B C U 

圖8-1(A)

程式號碼: 0000		程式註解:	
程式座標:	機械座標:	MPG	X 0000
-0000.000 -0000	-0000.000	G00	MFO: 0000 %
-0000.000 -0000	-0000.000	G01	MFO: 0000 %
-0000.000 -0000	-0000.000	SSO	: 0000 %
-0000.000 -0000	-0000.000	M	: 0000
-0000.000 -0000	-0000.000	T	: 0000
-0000.000 -0000	-0000.000	S	: 0000
-0000.000 -0000	-0000.000		
			原點 <input checked="" type="checkbox"/> 停止
V	W		

圖8-1(B)

請注意：

1. 一般 CNC 控制器開機後,應先執行回機械原點的操作。
2. 手動回機械原點操作,每次只能執行一個軸向。
3. 若機台位置,已經超出機械原點極限開關 (HOME-LIMIT SWITCH) 以外時,應用手動微調進給操作,使機台進入機械原點極限開關指定檢測行程內。否則會撞機。
4. 回機械原點的方向,在 MCM 參數 281~289 項中設定。
5. 回機械原點的速率,在 MCM 參數 301~309, 321~329 項中設定。
6. 軸向在回機械原點時,回授器找零點 (Grid) 之方向。在 MCM 參數 341~349 項中設定。

HUST H9C 系列控制器,回機械原點的速率共分為三段 (圖8-2)。

- 第一段 軸向速率依據 MCM 參數 301~309 項中設定值,而運轉方向在 MCM 參數 281~289 項中設定。
- 第二段 在第一段降速為 0 時,第二段軸向速率轉為第一段速率的 1/4,其方向在 MCM 參數 341~349 項中設定。
- 第三段 尋找回授器之零點 (Grid) 的速率,由 MCM 參數 321~329 項設定。其方向根據 MCM 參數341~349 項中設定。

客戶必須注意的是,當回 HOME 點,機台以第一段速率向極限開關移動,極限開關的長度必須大於減速距離,否則機台將超越極限開關,而產生回 HOME 點之錯誤現象。

極限開關長度的計算公式及計算的例子如下：

$$\text{極限開關長度} \geq (\text{FDCOM} \times \text{ACC}) \div 60000$$

：

- ① FDCOM = 回原點第一段速率, (參數 301~309 項)
- ② ACC = G01 加減速時間, (參數 505 項)
- ③ 60000 = 60 秒×1000 = 60000 msec

例: FDCOM, 回原點第一段速度 = 3000 mm/min,
ACC, 加減速時間 = 100 ms (MCM 參數505項),則

$$\text{極限開關最短長度} = (3000 \times 100) \div 60000 = 5 \text{ mm}$$

C063 =1 執行回 Home 動作。

- R232-Bit-0 ON 選定 X 軸回機械原點，
- R232-Bit-1 ON 選定 Y 軸回機械原點，
- R232-Bit-2 ON 選定 Z 軸回機械原點。
- R232-Bit-3 ON 選定 A 軸回機械原點。
- R232-Bit-4 ON 選定 B 軸回機械原點。
- R232-Bit-5 ON 選定 C 軸回機械原點。
- R232-Bit-6 ON 選定 U 軸回機械原點。
- R232-Bit-7 ON 選定 V 軸回機械原點。
- R232-Bit-8 ON 選定 W 軸回機械原點。

R232-Bit-0~8全 ON 選定 X,Y,Z,A,B,C,U,V,W 軸回機械原點。
可選定特定單軸回原點或是多軸同時回原點。

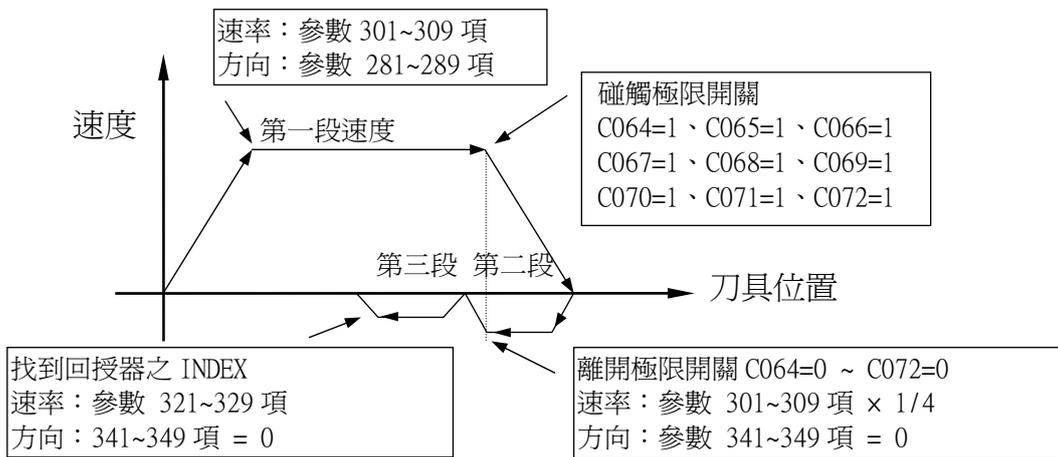


圖8-2 (A) 回機械原點的速率及尋找零點 (GRID) 方向

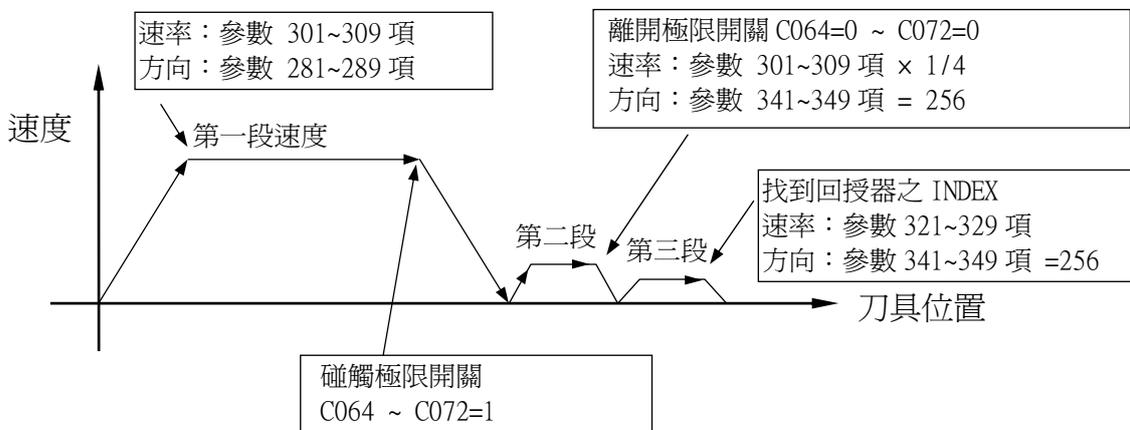


圖8-2 (B) 回機械原點的速率及尋找零點 (GRID) 方向

8.1.2 手動微調進給操作 (JOG)

手動微調進給操作有兩種方式，

1. 利用鍵盤輸入或輸入點（經 PLC 處理）操作。
2. 利用手搖輪 (MPG)操作。

動作順序：

利用 HUST 鍵盤操作時：

1. 按

手動
原點

 鍵一次,使 JOG 手動微調進給功能成立。
2. 按 X, Y, Z, A, B, C, U, V, W 選擇要做進給的軸向。
3. 按 PAGE ↑ 鍵,表正向進給, PAGE ↓ 鍵,表負向進給按住 PAGE ↑ 或 PAGE ↓ 鍵不放,開始進給,等放開按鍵,進給停止。或是以手搖輪驅動軸向移動進給,手搖輪 (正向或反向) 即產生進給。
由按鍵信號驅動的進給速率由 MCM 參數 201~209 項設定。
由手搖輪驅動進給的速率由 MCM 參數 741~758 項設定。
(控制器必須為標準出廠 PLC)

程式號碼: 0000		程式註解:	
程式座標:		機械座標: MPG X 0000	
-0000.000	-0000	-0000.000	G00 MFO: 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	G01 MFO: 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	SSO : 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	M : 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	T : 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	S : 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	
-0000.000	-0000	-0000.000	
		原點 <input checked="" type="checkbox"/> 停止	
X	Y	Z	A B C U

圖8-3

利用手搖輪 (MPG) 時：

HUST 控制箱後,有 1 個 DB9-PIN 插頭,供客戶連接手搖輪使用。

手搖輪的進給速率由 MCM#741 ~ MCM#758 設定值配合 PLC 中所設定的 MPG 倍率 R222。

如果 MPG 轉動方向相反，可修改 參數518項 手輪方向設定即可，不需將A、B信號線對調。

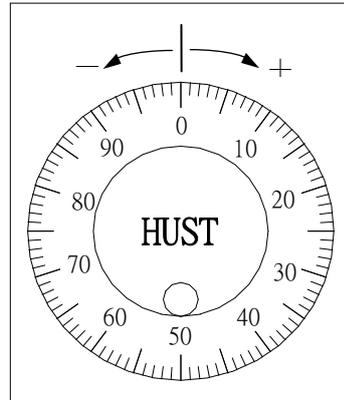


圖8-4 HUST 手搖輪 MPG

8.1.3 手動 G01 速率調整操作 (MFO,%)

客戶自定 (如圖8-5) G01 MFO 速率調整旋鈕,經由 PLC REGISTER 之 R221 設定,實際範圍可設 0% ~ 150%。HUST PLC 的標準階梯圖中設定是 100%,其他由客戶自定。在程式加工時,操作人員可以利用,操作面盤上的 MFO 速率調整旋鈕,隨時調整 G01,G02,G03 切削進給速率。

假設切削進給速率 $F = 100 \text{ mm/min}$ 。

MFO 指針在 120%, 則實際切削進給速率為: $100 \times 120\% = 120 \text{ mm/min}$
MFO 指針在 80%, 則實際切削進給速率為: $100 \times 80\% = 80 \text{ mm/min}$
餘此類推。

接線及 PLC 的規劃須由客戶自訂。

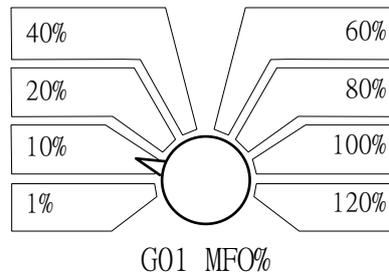


圖8-5 G01 手動速率調整 (MFO)

8.1.4 手動 G00 速率調整操作

客戶自定 (圖8-6) G00 MFO 速率調整旋鈕,可設定為 0, 25, 50, 100%,經由 HUST PLC REGISTER 之 R220 設定,實際範圍可設 0% ~ 100%。HUST PLC 的標準階梯圖中設定是 100%。

在程式加工時,操作人員,可以利用操作面盤上的 MFO 速率調整旋鈕,隨時調整 G00 快速進給速率 (TRAVERSE SPEED)。

假設快速進給速率 = 5000.00 mm/min 。

若 G00 旋鈕指針=100%,
則實際 G00 速率 = $5000.00 \times 100\% = 5000.00$

若 G00 旋鈕指針=50%,
則實際 G00 速率 = $5000.00 \times 50\% = 2500.00$
餘此類推。

接線及PLC的規劃須由客戶自訂。

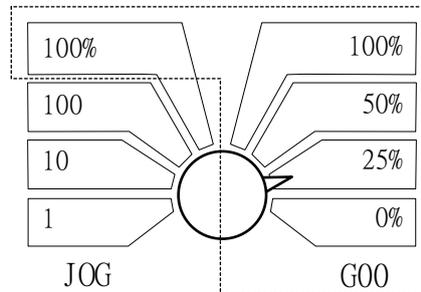


圖8-6 手動 G00 速率調整

8.2 MDI 單節操作

MDI 單節操作可經由 HUST H9C 系列,快按  鍵兩次,使 MDI 功能成立,或由客戶自設,經 HUST 內裝之 PLC 處理。

利用 MDI 模式,操作人員可以執行手動單節程式操作。輸入單節資料後,令控制器執行這單節指令動作,動作執行完畢後指令即消失。

動作順序:

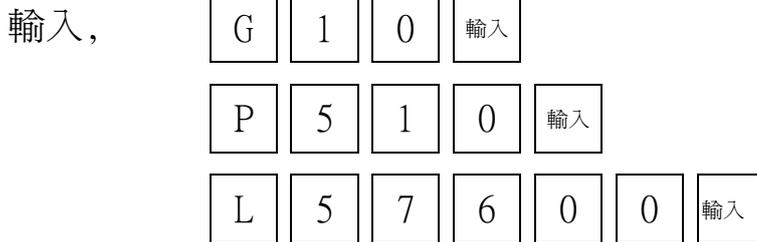
1. 選擇要執行的指令。
2. 快按  鍵兩次,進入 MDI 模式,使單節操作功能成立。

程式號碼: 0000	程式註解: 0
X -0000.000	MPG X 0000
Y -0000.000	G00 MFO: 0000 %
Z -0000.000	G01 MFO: 0000 %
A -0000.000	SSO : 0000 %
B -0000.000	M : 0000
C -0000.000	T : 0000
	S : 0000
程式  停止	
程式暫停	單步執行
程式空跑	選擇停止
手輪測試	

圖8-7

3. 輸入指令。

例如：設定控制器之 RS232C 傳輸速率為 57600，
指令為 G10 P510 L57600



4. 按  鍵，控制器就會執行指令。

8.3 自動執行操作 (AUTO)

程式自動執行操作功能,可以讓操作人員,依照程式連續執行加工。程式執行當中，LCD 上會顯示如圖8-8。

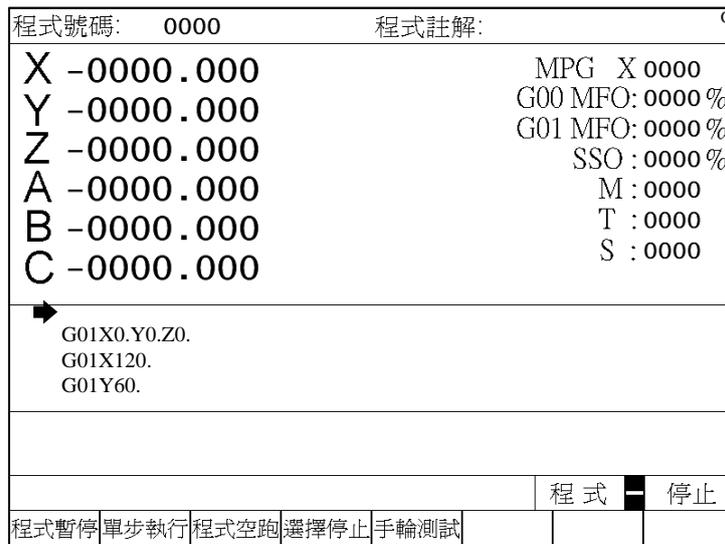


圖 8-8

動作順序：

1. 選擇要執行的工件程式。
2. 按  鍵,使自動執行功能成立。
3. 按  鍵,控制器就會執行加工,直到程式終止。

注意： 執行此項動作前,一定要確認程式不會超出機械行程範圍,以防碰撞到臺面,夾頭及刀具等。

8.4 自動單節程式執行操作 (AUTO SINGLE)

程式單節執行操作功能,可以讓操作人員,依照程式一節一節的單節執行加工。

動作順序:

1. 選擇要執行的工件程式。
2. 按 SINGLE 鍵,使單節執行功能成立。
3. 每按一次  鍵,控制器就會執行一個單節的程式。

8.5 軸向進給暫停 (FEED HOLD)

FEED HOLD 按鍵 (經 PLC C000=1 處理)。

程式自動執行中,如果想暫時停止動作,檢查工件或程式,按此功能鍵,軸向即停止動作。

動作順序:

1. 程式在自動程式執行當中。
2. 按 FEED HOLD 鍵 (或是使用者操作面板上),軸向即暫時停止動作。
4. 按  鍵,程式即從暫停點,繼續未完成的程式加工。

8.6 選擇性停止功能 (OPTION STOP)

OPTION STOP 按鍵 (經 PLC C026=1 處理)。

選擇性停止功能成立時,程式執行中,遇有 M1 指令時程式即停止動作,直到再按  鍵,程式才繼續執行下一節。

動作順序:

1. 程式中包含 M01 之指令。
2. 按 OPSTOP 鍵 (使用者操作面板),使選擇性停止功能成立。
3. 按  及  鍵,令程式執行。
4. 程式遇 M01 或 M1 而停止。
5. 按  繼續執行程式。

如果 OPTION STOP 功能不成立,雖然程式中含有 M01 之指令,程式執行時會忽略 M01,繼續執行下一節指令。

程式範例:

```
N10 G0 X20.000 Y0.000
N20 G1 V-20.000 F200
N30 M1          . . . . . [OPSTP] 功能成立, 程式執行到此單節即
                        停止。
                        須再按一次 CYCST 鍵, 才會繼續執行程式
```

```
N40 G1 X30.000 F300
N50 G0 X50.000 Y0.000
N60 M2
```

8.7 跳節執行 (SKIP)

SKIP 按鍵 (經 PLC C027=1 處理)。

跳節執行功能成立時,程式執行中如遇單節中包含有 /1 時,程式即跳過,不執行這個單節,而繼續執行下一單節動作。

動作順序:

1. 程式單節中包含 /1 之指令。
2. 按 SKIP 鍵 (使用者操作面板上),使跳節執行功能成立。
3. 按  及  鍵,令程式執行。
4. 程式遇有 /1 的單節即跳過,而執行下一單節程式。

注意: 如果 SKIP 功能不成立,程式中雖然含有/1 之指令,程式執行時,含/1 指令的單節仍會被執行。

程式範例:

```
N10 G0 X20. Y0.
N20 G1 V-20. F200
N30 X25. V-5. /1  . . . . . 如[SKIP]功能成立,程式不執行 N30
                        單節,跳過 N30 後,從 N40 繼續執行
                        程式。

N40 G1 X30. F300
N50 G0 X50. Y0.
```

N60 M2

8.8 程式快速空跑 (DRY RUN)

DRY RUN 按鍵 (經 PLC C015=1 處理)。

DRYRUN 模式,可以在 AUTO 模式程式執行中任何時機下達。當 DRYRUN 模式下達,正在執行之單節,仍然以該節之 F-值進給速度執行,直到下一單節,程式之軸向進給速度,會忽略所有 F-值,而以 GO 的速率快速空跑,直至 DRYRUN 功能取消或程式結束。

在 DRY RUN 功能取消命令下達時,正在以 DRY RUN 執行之單節,仍然以 G00 進給速度執行,直到下一單節,才以指定的速率執行。

注意: 使用 DRYRUN 功能時,請注意臺面行程,刀具和夾頭的安全行程,以免機台遭受損害。

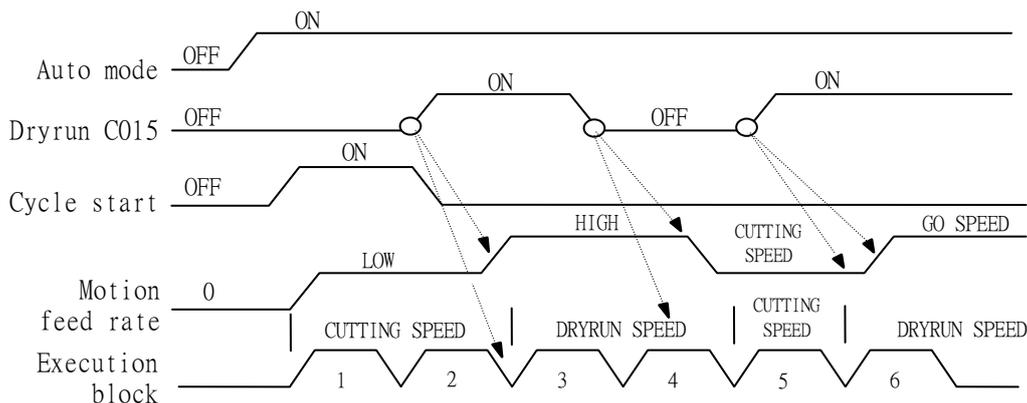


圖8-9 快速空跑時間關係

8.9 手搖輪測試程式模式, MPG TEST MODE

HUST H9C 系列,除了 DRY RUN 快速測試程式,還提供以手搖輪測試程式模式 (MPG TEST MODE) 來測試程式。

(一) 手搖輪測試程式模式 (MPG TEST MODE), **功能優點:**

適合在大量生產成品之前,客戶可以利用手搖輪測試程式模式 (MPG TEST MODE),實際進行樣品製作。如果程式中有錯誤,或樣品有差異,客戶便於修改、測試程式。直到製作的樣品,符合要求為止。而且測試時,可以有效避免撞機

(二) 手搖輪測試程式模式 (MPG TEST MODE)，決定條件：

1. 令自動模式 (AUTO MODE) 成立，即 PLC 中之暫存器 REGISTER R100=1。
2. 令手搖輪測試程式模式 (MPG TEST MODE) 成立，即 PLC 中之 C-BIT C056=1。
3. 選擇手搖輪脈波倍數比 (MPG MFO)，決定進給速度，即 PLC 中之暫存器 REGISTER R222=0 ~ 100。

(三) 手搖輪測試程式模式 (MPG TEST MODE)，動作順序：

1. 按  鍵進入自動模式，按下手輪測試，反白表示功能成立。
2. 或按外裝鍵，使手搖輪測試程式模式 (MPG TEST MODE) 成立，(C056=1)。
3. 選擇手搖輪脈波倍數比 (MPG MFO)，決定進給速度。
4. 按下  鍵。
5. 此時轉動手搖輪，即開始執行測試程式，停止轉動，進給也停止。當繼續轉動手搖輪，程式即繼續執行。若快速轉動手搖輪，程式即快速執行；當慢速轉動手搖輪，程式即慢速執行。
6. 此時如果取消手搖輪測試程式模式，程式會以正常速度執行。

8.10 程式再啓動，RE-START

* 程式再啓動(一) (Program Restart)

如果程式執行時因故中斷，程式再啓動 (RE-START) 的功能允許操作人員在處理問題後，繼續從原先中斷的單節執行程式。

動作順序：

1. 按  鍵，用寸動 (JOG) 方式把刀具搖離工件。如果中斷是因為 EM-STOP 或 Error 2，在把刀具搖離工件後，要先回 HOME 機械原點，再按 RESET。
2. 按 RE-START 鍵 (外裝) 令控制器進入程式再啓動功能。在 HUST 標準 PLC 中，可利用一 I BIT 來觸發 C011=1。
例如：令 I023=1,BIT C011=1

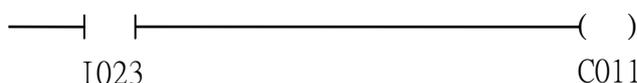


圖8-10

3. 進入 AUTO 模式。

4. 按  鍵,令程式從中斷之單節開始執行。

程式執行到 M02 或 M30,會自動把 RE-START 的功能清除。

注: 在已執行過之程式中如果有執行 M,T,S 功能, RE-START 時會再重新執行。

程式範例: PROGRAM 2 (圖8-10)

N10 S200

N20 G0 X50. Y100.

N30 G1 V-20. F200.

N40 X60. V-20. 程式在此中斷,程式移至此,再起動

N50 V-20.000

N60 X80. V-20.

N70 G0 X250. Y150.

N80 M2

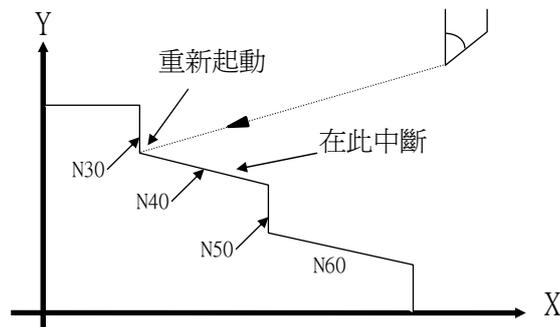


圖8-11 程式再啓動 (RESTART)

如上圖所示,啓動 RE-START 功能,然後再執行  ,  , 這時控制器會先計算出 N10 到 N30 應執行的行程,再把刀具移動到那個定點後,程式會再繼續往下執行。

* 程式再啓動(二) (Program Restart)

在工作程式-1 執行中,因故中斷,跳到工作程式-2 執行後,此時可利用 C012 & C013 回到工作程式-1 中斷的地方繼續執行工作程式-1。

步驟如下:

1. 工作程式-1 執行中,中斷後,可利用 C012 = 1, 儲存工作程式-1 中斷單節序號。

2. 執行另一工作程式-2。
3. 工作程式-2 執行完後，利用 PRNO 或 PLC 等，將程式編號設定回工作程式-1。
4. 再利用 C013 = 1，讀取中斷時，所儲存程式單節序號。
5. 利用程式再啓動(一)，即設定 C011 = 1。
6. 啓動，完成工作程式-1 之程式再啓動。

8.11 單節間圓角連接 (Round Corner Operation)

兩個不同方向的直線單節連接時，一般都成一尖角，而且連接處，馬達也會做加減速的動作。在此情況之下，一些機械如點膠機，火煙及雷射 (Laser) 切割機，無法得到滿意的效果。爲了彌補此一缺點，HUST H9C 系列數控器，特別提供單節間圓角連接功能，同時馬達不會停止，而是依程式中之進給率 (F) 做全速運轉。

此功能通常在 CNC 標準模式下使用，它是利用輸入點，經由 HUST H9C 系列數控器標準階梯圖之 C036 = 1 使功能成立，這是命令數控器做單節圓角連接之信號。如圖8-12，單節圓角連接之起點 S 至尖角 P 之距離由下式計算：

$$d = 0.5 * \text{進給率 } F * \text{馬達加減速時間}$$

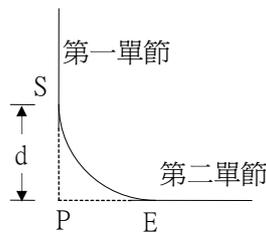


圖8-12 單節圓角連接

例：F = 500 mm/min，馬達加減速時間 = 300 ms
 $d = 0.5 * 500/60 * 300/1000 = 1.25 \text{ mm}$

9 文件傳輸

9.1 電腦通過 RS232 與控制器線上作業

HUST H6C / H9C 系列控制器透過 TAPE 的功能，可以經由 RS232C 介面做以下的線上作業。而且可利用 MDI 模式，執行 G10-指令碼 (如表9-1)，將載入記憶體的資料燒錄至控制器內部 FLASHROM。

1. 從個人電腦 (PC) 傳送工件程式到控制器內部。
2. 把工件程式從控制器傳送到個人電腦 (PC) 上。
3. 從個人電腦 (PC) 傳送 MCM 參數資料到控制器內部。
4. 把 MCM 參數資料從控制器傳送到個人電腦 (PC) 上。
5. 從個人電腦 (PC) 傳送變數資料到控制器內部。
6. 把變數資料從控制器傳送到個人電腦 (PC) 上。
7. 從個人電腦 (PC) 傳送 PLC 程式到控制器內部並類比測試。
8. 從個人電腦 (PC) 傳送 LCD 顯示畫面資料到控制器內部。
9. 從個人電腦 (PC) 傳送 自訂按鍵資料到控制器內部。
10. 從個人電腦 (PC) 傳送系統資料到控制器內部。
11. 從個人電腦 (PC) 傳送填充表格資料到控制器內部。
12. 程式從個人電腦 (PC) 邊傳邊做。

控制器只要在開機模式下 (非程式執行中)，並且無進入 TAPE 模式，均可由電腦 (PC) 端控制，使控制器自動執行動作。

表9-1 HUST H6C / H9C 系列電腦 RS232C 線上作業相關 G10-指令碼

G10 指令碼一覽表	
G10 P510 L38400	設定控制器之 RS232 傳輸速率為 38400
G10 P510 L57600	設定控制器之 RS232 傳輸速率為 57600
G10 P510 L115200	設定控制器之 RS232 傳輸速率為 115200
G10 P600 L01	將外傳工件程式燒錄至 FLASHROM
G10 P600 L02	將外傳 MCM 參數燒錄至 FLASHROM
G10 P600 L03	將外傳 LADDER 燒錄至 FLASHROM
G10 P600 L05	將外傳系統資料燒錄至 FLASHROM
G10 P2100	將 FLASHROM 的工件程式載入記憶體
G10 P1000 (註)	將 FLASHROM 的參數載入記憶體

註：FLASHROM 的 MCM 參數資料出廠時為標準值，當使用者確定參數的設定值後，可執行 G10 P600 L02 將記憶體中設定值存於

FLASHROM。當執行 G10 P1000 時，系統將 FLASHROM 的參數設定載入記憶體。

加工程式傳輸程式格式說明

電腦傳輸程式格式範例：

```
%  
0001..... 程式號碼  
N10 G0 X0. Y0. Z0.  
N20 G1 X50. Y50. Z45.  
N30 U30. V-30. W15. .... 程式內容  
N40 G0 X0. Y0. Z0.  
N50 M2  
%
```

說明：

1. 程式的第一行與最後一行必需加上 % 符號。
2. 工件程式的程式號碼限於 000~999。
3. 程式為一個單節一行，不可連續如下：
N10 G0 X0. Y0. N20 G1 X10. Y10. N30 G0 X0. Y0. N40 M2
4. 由電腦 (PC) 端，傳送程式到 HUST H6C / H9C 系列控制器時，如果傳輸的程式中沒有包含程式號碼 Oxxx，則此傳輸的程式會覆蓋掉目前控制器所選擇的程式。

例如：控制器目前停留在 6 號加工程式，當被傳輸的程式沒有程式號碼 Oxxx 時，此傳輸加工程式的內容會直接覆蓋掉控制器目前 6 號的加工程式。

9.1.1 從電腦到控制器（工件程式）

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態（S080 = 0）。
2. 在 PC 電腦端，確認 PC 電腦端準備好傳送程式的動作。
執行 HCON.exe（參考本章第10節），確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式（**FileSvc**）項後，
 - (1) 選擇 “ Send File To CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 “ 1:CNC ”
 - (3) 按鍵 “ **Open File** ” 選擇傳輸的加工程式檔案
 - (4) 確定檔案內容後，按鍵 **Send Out** 。電腦自動載入資料。

注意，控制器在程式執行中（S080=1），則必須等到停止執行後（S080=0），再重新執行步驟（4）。

注意：傳輸的程式如果有號碼，傳送之後會儲存在 CNC 端相同號碼之下，否則會取代控制器目前程式。

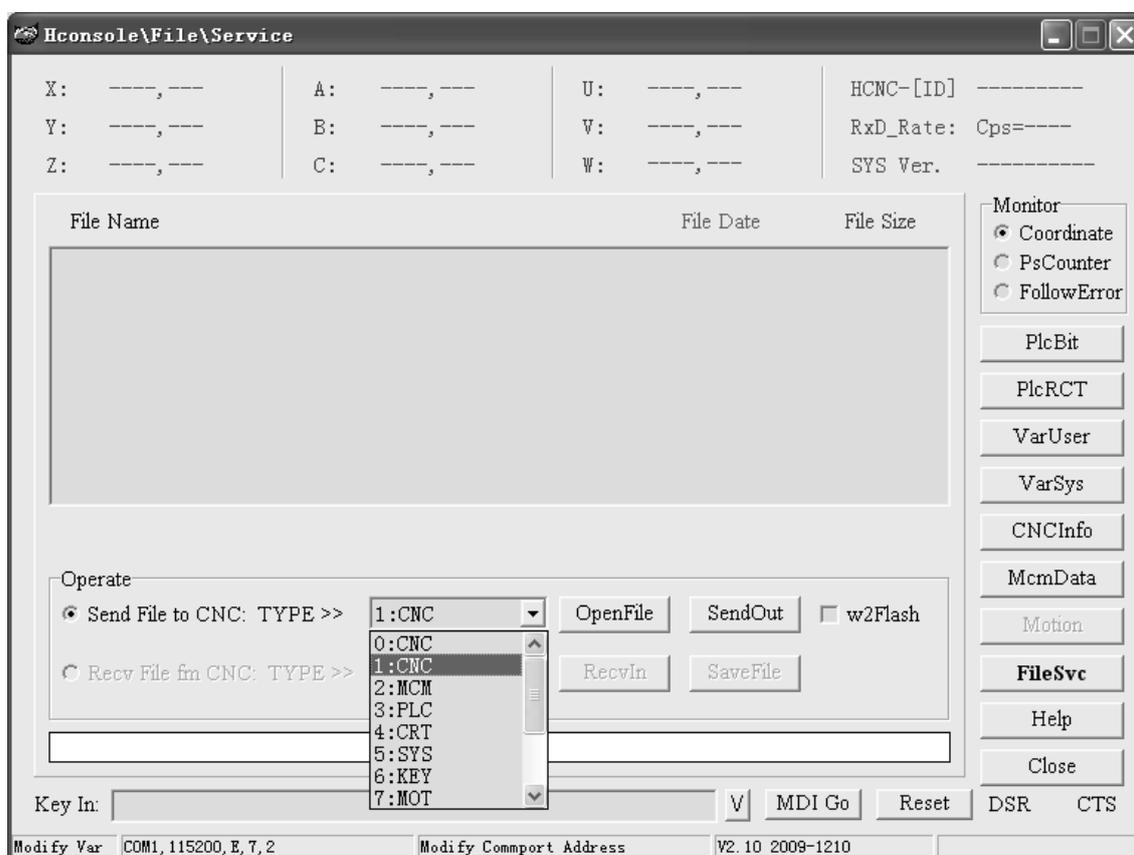


圖9-1

註：

1. 利用 HCON 將程式資料【載入】控制器中，而程式資料是儲存於記憶體 (RAM) 中。
2. 當控制器將電源關閉時，程式資料以電池的方式保存於記憶體 (RAM) 中。
3. 爲了確保記憶體(RAM)資料永久保存，必須執行 MDI指令 G10 P600 L01，將【載入】的程式資料燒錄至 FLASHROM 中。
4. 如圖9-1，在輸入區輸入G10 P600 L01指令後，按鍵 即可完成燒錄動作。

9.1.2 從控制器到電腦 (工件程式)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 執行 HCON.exe (參考本章第10節)，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，
 - (1) 選擇 “Recv File fm CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 讀取控制器目前的主程序，選擇 “ 0:CNC ”
讀取控制器所有的程式，選擇 “ 1:CNC_All ”
 - (3) 按鍵 “ ”
 - (4) 確定檔案內容後，按鍵 輸入欲存檔的檔名。

注意，控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (3) & (4) 。

傳輸 MCM 格式說明

HUST H6C & H9C 系列控制器，MCM 參數 的電腦程式規格如下：

%	
09002	MCM 參數 的程式號碼
0000000	MCM 參數 第一項資料
0000000	MCM 參數 第二項資料
0000000	MCM 參數 第三項資料
0000000	MCM 參數 第四項資料
.....

.....
%

說明：

1. 第一行與最後一行必需加上 % 符號。
2. 傳輸 MCM 參數 的程式號碼固定為 09002。
3. MCM 參數 資料內容不含小數點。如，
X-軸回 HOME 速度為 25000.0，資料內容則為 0250000
X-軸負向軟體極限為 -9999.999，資料內容則為 - 9999999

9.1.3 從電腦到控制器 (MCM 資料)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 在 PC 電腦端，確認 PC 電腦端準備好傳送程式的動作。
執行 HCON.exe，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，
 - (1) 選擇 “Send File To CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 “ 2:MCM ”
 - (3) 按鍵 “ ” 選擇傳輸的加工參數檔案
 - (4) 確定檔案內容後，按鍵 。
 電腦自動載入資料。

注意，控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (4)。

註：

1. 利用 HCON 將 MCM 參數資料【載入】控制器中，而 MCM 參數資料是儲存於記憶體 (RAM) 中。
2. 當控制器將電源關閉時，MCM 參數資料以電池的方式保存於記憶體 (RAM) 中。
3. 爲了確保記憶體 (RAM) 資料永久保存，必須執行 MDI 指令 G10 P600 L02，將【載入】的 MCM 參數資料燒錄至 FLASHROM 中。
4. 如圖9-1，在輸入區輸入 G10 P600 L02 指令後，按鍵 即可完成燒錄動作。

9.1.4 從控制器到電腦 (MCM 資料)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 執行 HCON.exe (參考本章第10節)，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，
 - (1) 選擇 “Recv File fm CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 “2:MCM ”
 - (3) 按鍵 “ ”
 - (4) 確定檔案內容後，按鍵 輸入欲存檔的檔名。

注意，控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (3) & (4) 。

9.1.5 從電腦到控制器 (變數資料)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 在 PC 電腦端，確認 PC 電腦端準備好傳送程式的動作。
執行 HCON.exe，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，
 - (1) 選擇 “Send File To CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 “ 9:Var ” (變數資料傳到控制器)
 - (3) 按鍵 “ ” 選擇傳輸的變數檔案
 - (4) 確定檔案內容後，按鍵 。電腦自動載入資料。

注意，控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (4) 。

9.1.6 從控制器到電腦 (變數資料)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 執行 HCON.exe (參考本章第10節)，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，
 - (1) 選擇 “ Recv File fm CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 9 : Var 0~99 (讀取 99 個變數)
或 A : Var 0~199
或 B : Var 0~299
.....
.....
或 Q : Var 0~8999
或 R : Var 0~9999 (讀取 9999 個變數)
 - (3) 按鍵 “ ”
 - (4) 確定檔案內容後，按鍵 輸入欲存檔的檔名。

注意，控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (3) & (4)。

9.1.7 從電腦到控制器 (PLC 階梯圖)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 在 PC 電腦端，確認 PC 電腦端準備好傳送程式的動作。
執行 HCON.exe，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，
 - (1) 選擇 “Send File To CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 “ 3:PLC ” (PLC 資料傳到控制器)
 - (3) 按鍵 “ ” 選擇傳輸的 PLC 檔案
 - (4) 須勾選 “ w2FLASH ” 做燒錄動作
 - (5) 確定檔案內容後，按鍵 。
電腦自動載入資料。

注意：

1. 控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (5)。
2. 若未執行步驟(4) “ w2FLASH ” 動作，則資料載入後必須執行 MDI (G10 P600 L3) 燒錄指令，否則於控制器電源關閉後，再重新開機時系統將 Flash-Rom 的 PLC 載入記憶體。
3. 傳輸 PLC 檔完成後，需要確保畫面上出現 “Data Loading Ok!”，否則表示 PLC 檔未傳輸成功。

9.1.8 從電腦到控制器 (LCD 畫面)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 在 PC 電腦端，確認 PC 電腦端準備好傳送程式的動作。
執行 HCON.exe，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，
 - (1) 選擇 “Send File To CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 “ 4:CRT ” (畫面資料傳到控制器)
 - (3) 按鍵 “ ” 選擇傳輸的畫面檔案
 - (4) 確定檔案內容後，按鍵 。電腦自動載入資料。

注意：

1. 控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (4)。
2. 畫面資料載入後勿須執行燒錄指令，系統自動載入 Flash Rom

9.1.9 從電腦到控制器 (系統)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 在 PC 電腦端，確認 PC 電腦端準備好傳送程式的動作。
執行 HCON.exe，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，

- (1) 選擇 “Send File To CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 “ 5:SYS ” (系統資料傳到控制器)
 - (3) 按鍵 “ ” 選擇傳輸的系統檔案
 - (4) 須勾選 “ w2FLASH ” 做燒錄動作
 - (5) 確定檔案內容後 ， 按鍵 。
- 電腦自動載入資料 。

注意：

1. 控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (5)。
2. 系統資料載入後勿須執行燒錄指令，系統自動載入 Flash-Rom。
3. 傳輸系統檔完成後，需要確保畫面上出現 “Data Loading Ok!”，否則表示系統檔未傳輸成功。

9.1.10 電腦到控制器 (填充表格)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 在 PC 電腦端，確認 PC 電腦端準備好傳送程式的動作。
執行 HCON.exe，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，

- (1) 選擇 “Send File To CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 “ 8:PTN ” (填充格資料傳到控制器)
 - (3) 按鍵 “ ” 選擇傳輸的填充格檔案
 - (4) 確定檔案內容後 ， 按鍵 。
- 電腦自動載入資料 。

注意：

1. 控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (4)。
2. 畫面資料載入後勿須執行燒錄指令，系統自動載入Flash Rom。

9.1.11 電腦到控制器 (ARM)

動作程式：

1. 控制器於非程式執行中的狀態 (S080 = 0)。
2. 在 PC 電腦端，確認 PC 電腦端準備好傳送程式的動作。
執行 HCON.exe，確定通訊協定無誤。
進入資料傳輸模式 () 項後，
 - (1) 選擇 “Send File To CNC : TYPE >>> ”
 - (2) 選擇 “ C:ARM ” (CPU資料傳到控制器)
 - (3) 按鍵 “ ” 選擇傳輸的 CPU 檔案
 - (4) 確定檔案內容後，按鍵 。電腦自動載入資料。

注意：

1. 控制器在程式執行中 (S080=1)，則必須等到停止執行後 (S080=0)，再重新執行步驟 (5)。
2. ARM 資料載入後需要重新啟動控制器方可正常使用。

9.1.12 HCON.EXE 程式操作

執行開始畫面：

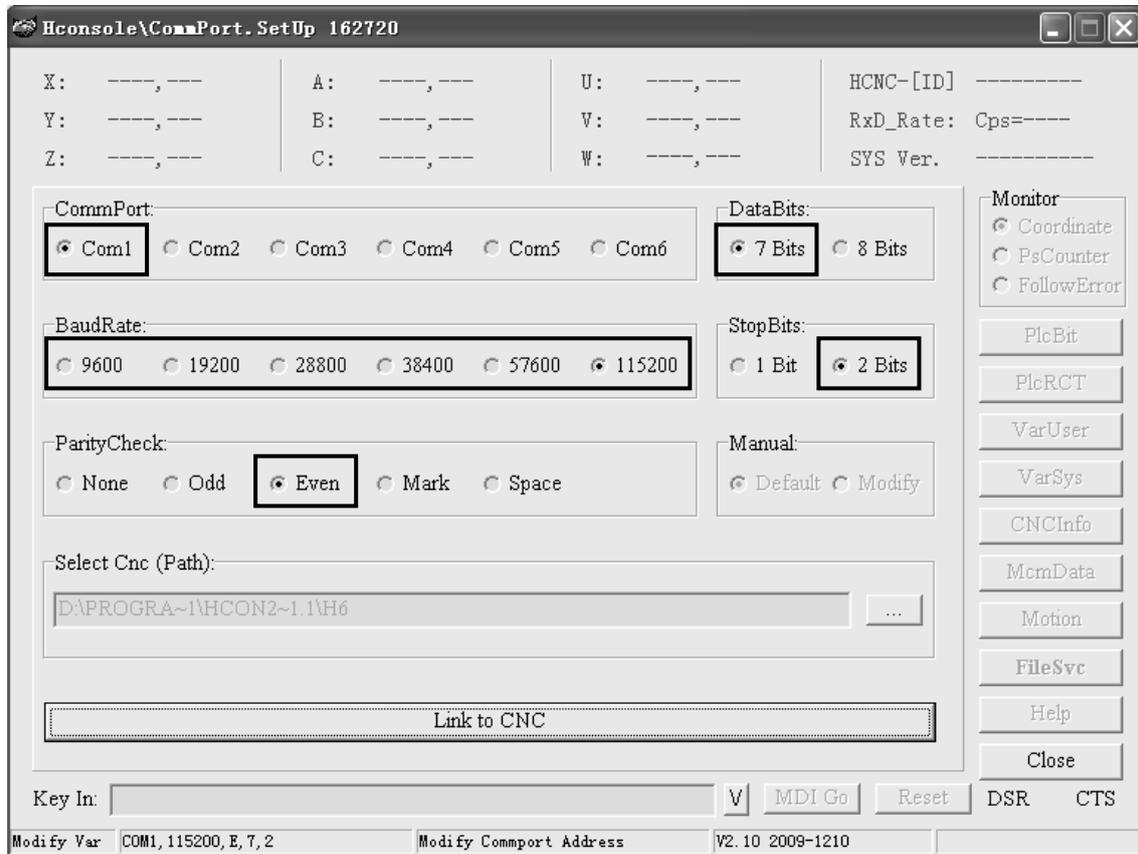
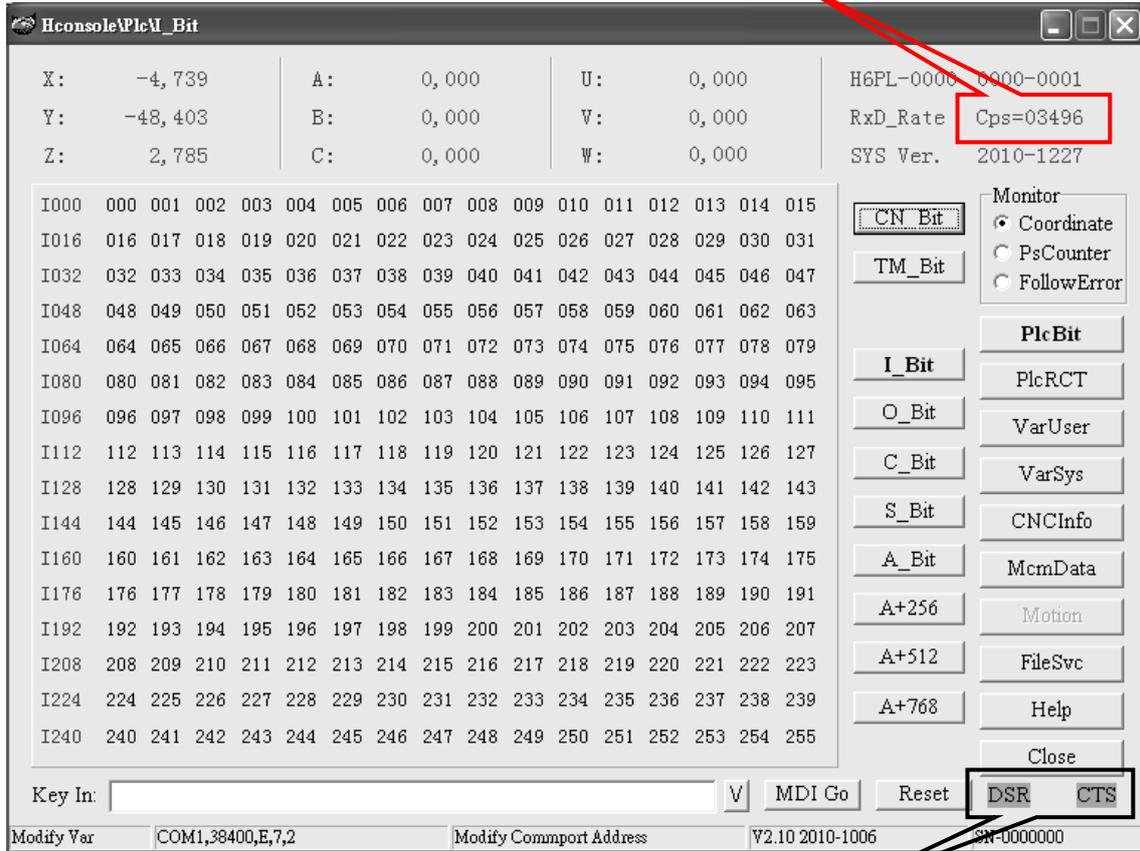


圖 9-2

注意：

1. CommPort 電腦 RS232 通訊端，依實際電腦位置設定
2. BaudRate 傳輸速度，必須與控制器參數 #520 項設定相同
3. ParityCheck 配合 H6C/H9C 系列，此項固定為 Even
4. DataBits 配合 H6C/H9C 系列，此項固定為 7 Bits
5. StopBits 配合 H6C/H9C 系列，此項固定為 2 Bits
6. 以上 5 項確認無誤後，點選 “ Link to CNC ” 進入軟體操作介面

當電腦與控制器通訊正常時，Cps 值不為 0



當電腦與控制器通訊正常時，DSR 和 CTS 顯示紅色反白

圖 9-3

按鍵說明：

- PlcBit : 顯示 I / O / C / S / A 信號狀態
- VarUser : 顯示變數 0 ~ 9999
- VarSys : 顯示變數 10000 ~ 13999
- CncInfo : 顯示系統特殊變數 10900 ~ 10999
- McmData : 顯示 MCM 參數
- Motion : 保留
- FileSvc : 資料傳輸 (*注 1)
- MDI Go : 於訊息欄中輸入單節指令後，按此鍵可立即執行指令動作
- Reset : 要求控制器 RESET

* 註 1 : **FileSvc** 功能如下：

- ◎ Recv File fm CNC : PC 讀取控制器的數據
- ◎ Send File to CNC : PC 傳輸資料至控制器

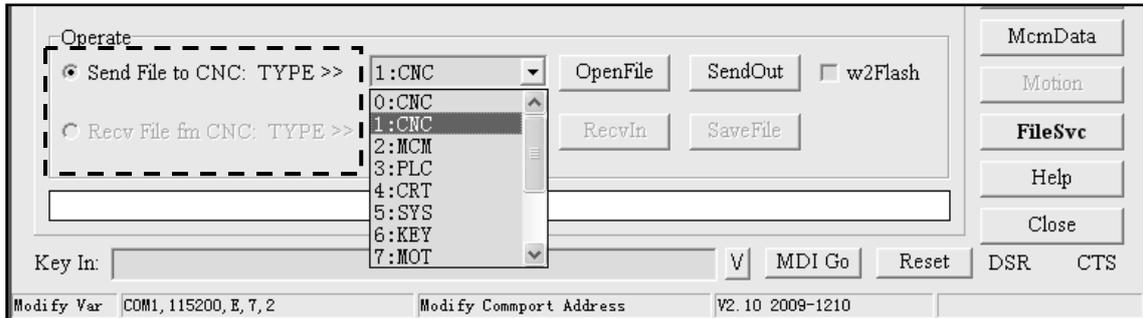


圖 9-4

1. Recv File fm CNC : PC 讀取控制器的數據

Recv File fm CNC : TYPE >>

0 : CNC PC	讀取主程序
1 : CNC_ALL	PC 讀取全部程式
2 : MCM	PC 讀取參數
9 : Var - 0099	PC 讀取變數 0~99
A : Var - 0199	PC 讀取變數 0~199
.....	
Q : Var - 8999	PC 讀取變數 0~8999
R : Var - 9999	PC 讀取變數 0~9999

- A. 於 PC 端選擇讀取控制器的資料，確定後按鍵 **RecvIn**，PC 開始讀取所設定的資料並將資料暫存於記憶體。
- B. 按下 **SaveFile** 鍵。
- C. 輸入存檔檔案名，即完成動作。

2. Send File to CNC : PC 傳輸資料至控制器

Send File to CNC : TYPE >>

0 : CNC	PC 傳輸加工程式至控制器
1 : CNC	PC 傳輸加工程式至控制器
2 : MCM	PC 傳輸參數至控制器
3 : PLC	PC 傳輸 PLC 至控制器
4 : CRT	PC 傳輸自編畫面至控制器
5 : SYS	PC 傳輸主系統至控制器

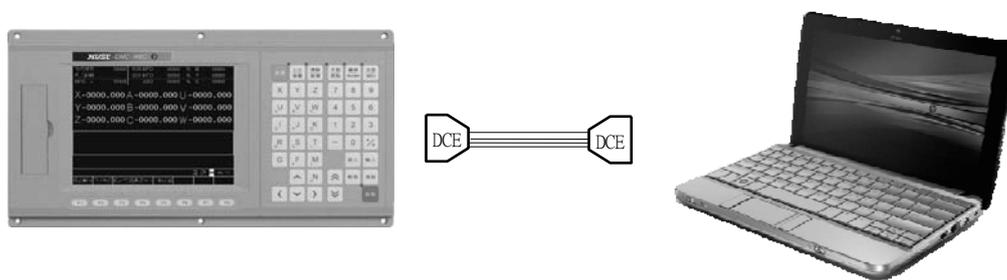
- 8 : PTN PC 傳輸填充格至控制器
- 9 : VAR PC 傳輸用戶變數至控制器
- A : CYF 特殊專用機用
- B : 999 特殊專用機用
- C : ARM PC 傳輸 CPU 資料至控制器

- A. 選定項目後，按鍵 ，選擇欲傳輸的檔案。
- B. 待 PC 讀完檔案至記憶體後，按下 鍵即完成動作。
- C. w2Flash，勾選此項目代表送出資料後資料會自動燒錄至 Flash-Rom 中。

9.1.13 RS232C 接線

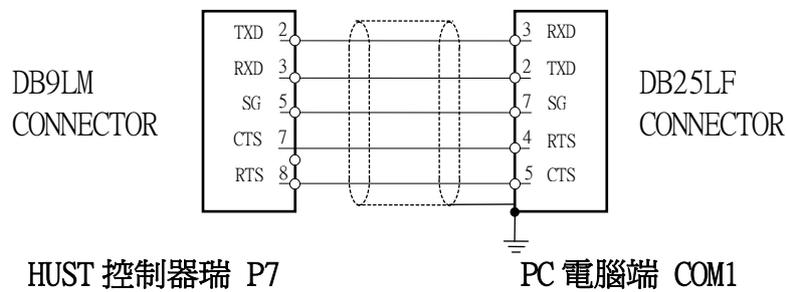
圖9-5為 HUST H6C/H9C 控制器與電腦 (PC) 的接線方式。接線時，請注意下列事項：

1. RS232C 聯機，請勿超過15公尺。
2. 若聯機附近環境，有大量雜訊產生器，如放電加工機，電焊機等。請使用絞線方式接線，或將聯機移開此環境。控制器與電腦 (PC)，不可與放電加工機或電焊機等，使用同一電源插座。



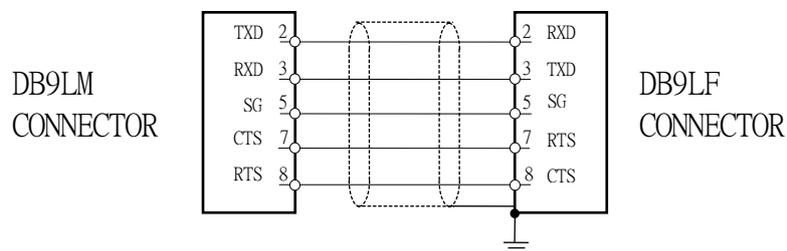
HUST 控制器端 P7

PC 電腦端 COM2



HUST 控制器端 P7

PC 電腦端 COM1



DB9LM
CONNECTOR

DB9LF
CONNECTOR

圖 9-5 RS232C 接線

9.3 USB 設備模式

※控制器在此傳輸模式下可藉由 USB 傳輸線與 PC 作連線動作。

個人電腦與 H6C / H9C 系列控制器通過 USB 連接線連結，此時，H6C / H9C 系列控制器處於 USB 設備端角色，即相當於一個可移動磁片 (USB-FLASH)，個人電腦處於 USB 主機端角色。該模式下，個人電腦可從 H6C / H9C 系列控制器讀取用戶程式、用戶變數、機械參數等資料資訊，也可以將個人電腦的資料寫入控制器內。

9.4 USB 主機模式

該模式下，H6C / H9C 系列控制器處於 USB 主機的角色，通過控制器背面的 USB 介面，可以直接讀寫可移動磁片 (USB-FLASH) 內的系統檔、畫面檔案、用戶程式、用戶變數、機械參數等資料資訊，也可以將控制內的資料存入可移動磁片 (USB-FLASH) 內。

9.5 標準 H6C / H9C 傳輸介面操作說明

當在傳輸模式切換畫面裡選擇 USB-H 模式時，會進入內建的傳輸操作介面，如圖 9-6 所示

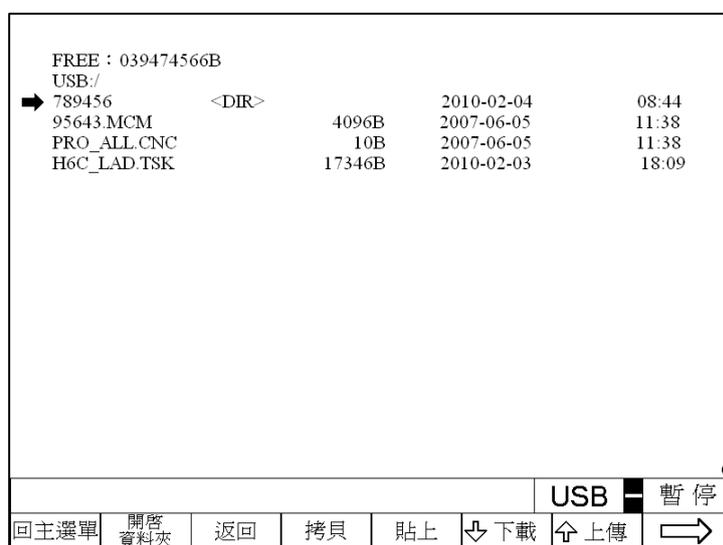


圖9-7

功能鍵說明：

回主選單：切換回傳輸模式畫面。

開啓資料夾：開啓 USB 或 控制器選購的擴充記憶體裡所儲存的資料夾檔案內容。

返回：回到上一層目錄。

拷貝：進行資料拷貝的動作。

貼上：把拷貝的資料進行另存的動作。

EX：利用控制器方向鍵 \leftarrow \rightarrow 來移動游標並指向要拷貝的資料檔案，按下拷貝的功能鍵，然後再按貼上，即可建新一個新的檔案。

下載：進入檔案下載介面。

上傳：進入檔案上傳介面。

→：進入傳輸操作介面第二頁。

按功能鍵 **→** 後即可進入傳輸操作介面第二頁，如圖 9-8。

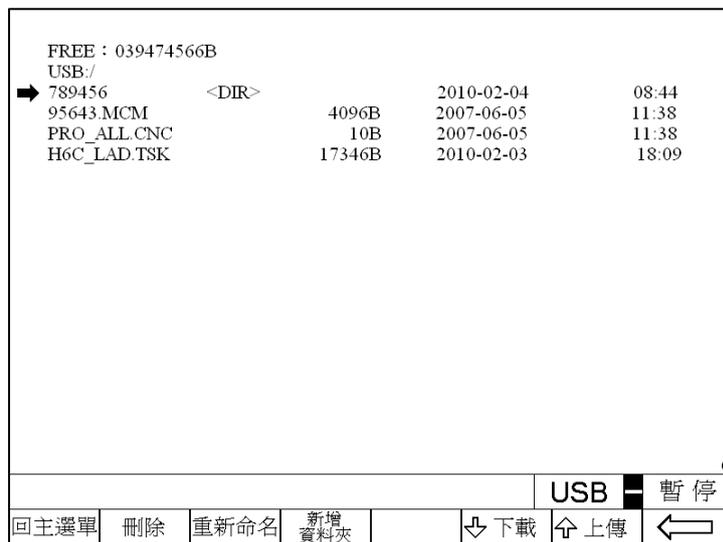


圖9-8

功能鍵說明：

回主選單：切換回傳輸模式畫面。

刪除：刪除目前游標所指的檔案或資料夾。

重新命名：先 KEY IN 新的檔案名稱後，按下功能鍵，即可修改目前游標所指的檔案或資料夾名稱。

新增資料夾：先 KEY IN 新資料夾的名稱後，按下功能鍵即可建立一個新的資料夾。

下載：進入檔案下載介面。

上傳：進入檔案上傳介面。

←：返回傳輸操作介面第一頁。

9.5.1 檔案下載介面

當傳輸操作畫面按下功能鍵 **下載** 後，即可進入如圖9-9，9-10

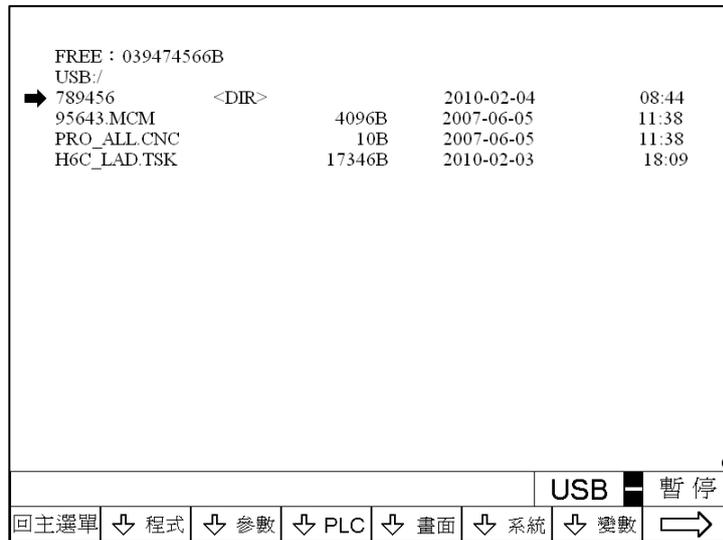


圖9-9

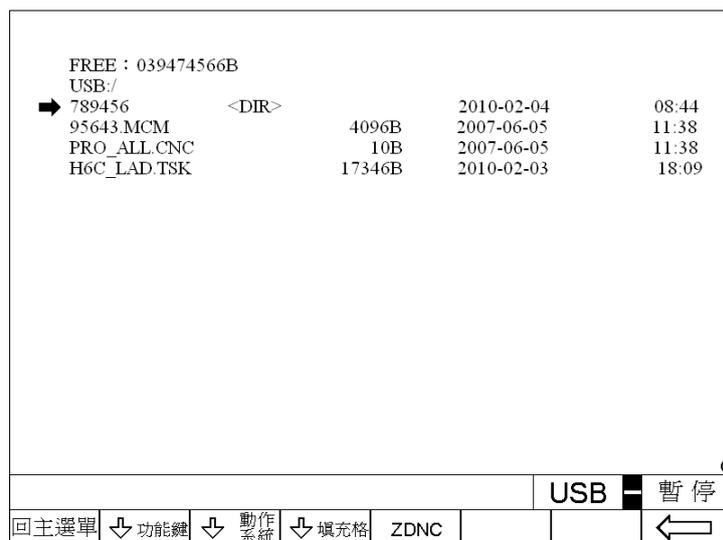


圖9-10

下載為 USB (SD CARD) → CNC

範例：下載一 PLC 檔案步驟如下

1. 按下 **下載** 功能鍵進入下載介面。
2. 利用游標移到 PLC (*.PLC) 的檔案
3. 按下 **↓PLC** 的功能鍵
4. 查看螢幕左上角是否有出現傳輸顯示
5. 傳完後螢幕會出現 (DATA LOADING OK) 的燒錄動作。

註：下載資料須先將游標指向欲下載的檔案在按下欲執行的功能鍵即可。

ZDNC 邊傳邊做操作：

※ 必需注意事項

1. 當加工程式太大時，就需要用到『邊傳邊做』的功能。
2. 主僕模式設定項要設置為單節不停頓模式（參數501項=256）。
3. 將R127 設為 8 ，R128 設為 32（建議設定值）。

操作方式：

1. 利用方向鍵選擇加工程式並確認。
2. 按下 **ZDNC** 功能鍵進入邊傳邊做模式，顯示畫面如下：
3. 完成後自動返回 USB 操作頁。
4. 描圖功能：執行中按下 “ S ” 鍵，可進入描圖模式。
5. 伺服響應：執行中按下 “ R ” 鍵，可進入伺服響應描圖模式。
6. 描圖模式下，按下 “ 自動 ” 鍵即返回自動模式畫面。
7. 軟鍵操作與描圖操作方式與一般操作相同。

程式號碼: 0000		程式註解:	
X -0000.000	U -0000.000	MPG X 0000	
Y -0000.000	V -0000.000	G00 MFO: 0000 %	
Z -0000.000	W -0000.000	G01 MFO: 0000 %	
A -0000.000		SSO : 0000 %	
B -0000.000		M : 0000	
C -0000.000		T : 0000	
		S : 0000	
N10 G0X0.Y0.Z0.			
>N20 G1X4.577Y19.96F300			
N30 Z0.157			
			傳輸 <input checked="" type="checkbox"/> 執行
程式暫停	單步執行	程式空跑	選擇停止
手輪測試			

圖 9-11

9.5.2 檔案上傳介面：

當面傳輸操作介面按下功能鍵 **上傳** 後，即可進入如圖 9-12。

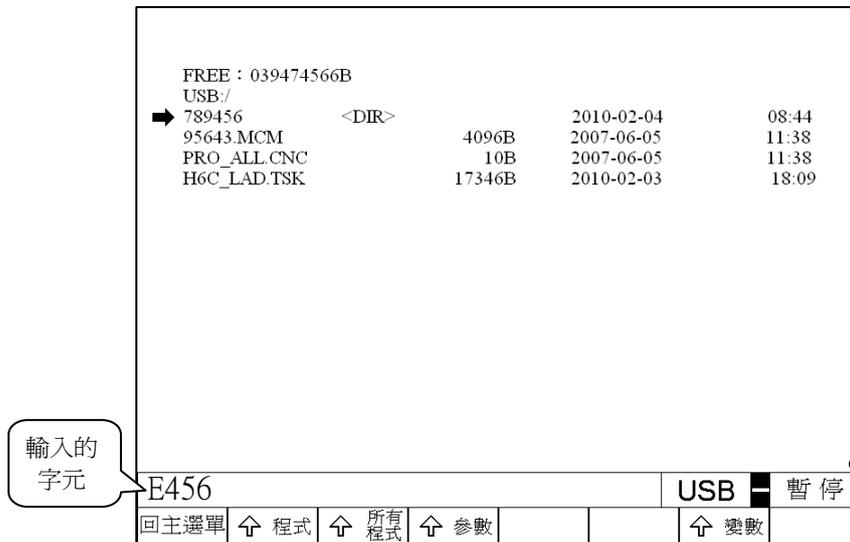


圖9-12

上傳為 CNC → USB (SD CARD)

範例：上傳參數步驟如下

1. 先KEY IN 檔案名稱（英文+數字不得超過 8 個字元）。
例：E456
2. 按下 **↑參數** 的功能鍵。
3. 完成後會在螢幕上看到 E456.MCM 的檔案。

※上傳資料則須先輸入檔案名稱後在按下欲執行的功能鍵即可。

10 偵錯資訊解說

HUST H6C / H9C 系列控制器,如果在執行上產生錯誤時,會在 LCD 畫面上顯示錯誤資訊,如圖10-1。以下僅就 HUST H6C / H9C 系列控制器,可能產生之錯誤資訊及其排除方式做一解釋。

程式號碼: 0000		程式註解:	
程式座標:		機械座標: MPG X 0000	
-0000.000	-0000	-0000.000	G00 MFO: 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	G01 MFO: 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	SSO: 0000 %
-0000.000	-0000	-0000.000	M: 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	T: 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	S: 0000
-0000.000	-0000	-0000.000	
錯誤訊息			
Error-01 MCM DATA			手動 <input checked="" type="checkbox"/> 停止
X	Y	Z	A B C U ⇐

圖10-1

* ERROR 訊息說明

錯誤號碼	詳細資訊	原因
01		MCM 參數設置錯誤
	B	各軸回機械原點,伺服馬達找 GRID 的距離限制 >1024mm, 檢查設定項: MCM 參數 401~409。

排除方法:

檢查 MCM 參數 設定值是否正確:或進入"MDI" 模式, 執行 "G10 P1000" 指令, 清除參數後重新設定。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
02	X~W	軸向跟隨誤差過大
	S	主軸跟隨誤差過大 (>4096)

資訊:

伺服位置迴路系統產生錯誤。可能產生錯誤的狀況是:

1. 控制器送的命令太快,伺服馬達或主軸響應無法配合;
2. 控制器沒有收到回授信號。

排除方法:

1. 請檢查參數 533 項,出廠設定值=4096

2. 請檢查程式中, F 值設定是否過大；
3. 解析度設定是否錯誤 (檢查 MCM 參數 241~258 設定值)；
4. 檢查機台或馬達是否受阻。
5. 檢查接線。

錯誤號碼	詳細資訊	原 因
03	L	M99 次數超過最大限制 (#10922>#10921)

資訊：

工件加工計數超過軟體可設定之範圍。

排除方法：

1. 請快按 “0” 按鍵兩次將計數值清除。(車床)
2. 將系統變數 10922 項計數值,清除為 0, 再按 重置 鍵,清除錯誤。
3. 或者在 AUTO 或 MDI 模式下,執行 G10 P201 指令,清除系統變數 10921 中計數值為 0, 再按 重置 鍵,清除錯誤。

錯誤號碼	詳細資訊	原 因
04	A	USB/SDC 錯誤—FR_DISK_ERR
	B	USB/SDC 錯誤—FR_INT_ERR
	C	USB/SDC 錯誤—FR_NOT_READY
	D	USB/SDC 錯誤—FR_NO_FILE
	E	USB/SDC 錯誤—FR_NO_PATH
	F	USB/SDC 錯誤—FR_INVALID_NAME
	G	USB/SDC 錯誤—FR_DENIED
	H	USB/SDC 錯誤—FR_EXIST
	I	USB/SDC 錯誤—FR_INVALID_OBJECT
	J	USB/SDC 錯誤—FR_WRITE_PROTECTED
	K	USB/SDC 錯誤—FR_INVALID_DRIVE
	L	USB/SDC 錯誤—FR_NOT_ENABLED
	M	USB/SDC 錯誤—FR_NO_FILESYSTEM
	N	USB/SDC 錯誤—FR_MKFS_ABORTED
	O	USB/SDC 錯誤—FR_TIMEOUT

排除方法：

1. 確認 USB 格式是否為 FAT ，及傳輸程式的副檔名是否有正確。
2. 請洽經銷商或原廠詢問。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
08	D	做 ZDNC 時，抓取程式資料位址錯誤
	M	MDI 指令錯誤（指令大於 128 bytes）
	E	當前程式單節大於 128 bytes

排除方法：

請檢查程式，並確定單節在 128 個字元以內。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
10	O	RS232 錯誤—OVERRUN ERROR
	P	RS232 錯誤—PARITY ERROR
	F	RS232 錯誤—FRAME ERROR
	B	RS232 錯誤—BREAK ERROR
	N	RS232 錯誤—OTHER ERROR

資訊：

控制器之 RS232C 埠的通訊信號有誤。

排除方法：

1. 請檢查控制器的通訊傳輸速率，即 MCM 參數 520 項，是否與電腦或人機相同。
2. 請檢查控制器與電腦或人機的傳輸連接線。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
11	1	程式 CHECKSUM 錯誤
	A	開機檢查程式 SUM 錯誤
	D	程式 Memory 位址錯誤（DOWN MODE）
	F	程式 Memory 已滿
	U	程式 Memory 位址錯誤（UP MODE）

排除方法：

快按  鍵兩次，進入 "MDI" 模式，執行 "G10 P2001" 指令，清除所有程式資料，並檢查記憶電池。控制器會顯示電池（BT1）沒電訊息，請更換電池即可。（控制器連續一年以上未開機，內部記憶體資料會喪失）。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
12		燒錄程式 size 過大 H6 標準：56k= 896 行。每個單節 64 bytes。 H6 車/銑：56k +128k (填充格存儲空間)=2944 行。 由於燒錄程式不可超過 128k，最大為 128k=2048 行)
	N	宣告指令大於 20 條 (G11、G12、G04、Mcode)
	L	G10 P0920 Lxxxx 中的 L 錯誤 (L 不能為空，且 0<=LA<1000)
	P	G10 P0921 Lxxxx 中 Lxxxx 指定的程式沒有宣告

排除方法：

1. 請檢查程式寫法是否有誤。
2. 請檢查程式容量。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
13	G	G碼錯誤 G87 指令時，R209 BIT10 和 11 都沒有 ON
	T	T 碼錯誤
	M	M 碼錯誤 (MA<0)
	R	G81~G89 指令中的 R 錯誤 (1)R 與 Z(A)符號不同 (2)R 與(Z(A)-R)符號不同

排除方法：

1. 請檢查程式,並確定 G-碼 設定正確。
2. 請檢查 PLC 裡是否有未支援的 G 指令設定。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
14	X ⋮ ⋮ ⋮ W	X、Y、Z、A、B、C、U、V、W 軸硬體極限到達

排除方法：

利用手動方式將軸向移動至工作行程內。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
15	L	伺服馬達回原點找 GRID 信號，其距離超過參數設定範圍

資訊：

軸向回原點時，伺服馬達找不到 GRID 信號。

排除方法：

1. 調整原點 SENSOR 位置或在參數設定中調整柵格量。
2. 檢查伺服馬達回授線是否受到干擾。
3. 檢查伺服馬達是否正常。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
18		自動執行時獲得下一程式單節錯誤
	C	Copy 程式單節錯誤，錯誤原因如下： 1. 拷貝源程式不存在 2. 拷貝源程式起始行 .> 結束行 3. 拷貝源程式起始行 > 總行數 4. 拷貝源程式結束行 > 總行數 5. 貼上目標程式號碼不存在 6. 貼上目標起始行號 > 總行數 7. 貼上內容尚未黏貼完畢，記憶體已滿 8. 拷貝源程式=粘貼目標程式號碼，且 拷貝源程式起始行<=黏貼目標起始行號<=拷貝源程式結束行)
	M	觸發 C25 讀取單節資料錯誤：找不到指定單節首地址
	T	找程式首地址失敗
	Q	M95Qxxx 錯誤 (QA 不在 0~127 範圍，或 QA 指定程式不存在)
	L	M99 跳回程式錯誤 (G10P301 指定行號錯誤)
	P	G60...G63 所 CALL 副程式為空

排除方法：

1. 檢查程式終止部份，並加上 M02 或 M30 單節。
2. 請檢查程式容量是否過大。
3. 請檢查單節資料與指定單節的單節序號設定 (N) 是否有誤。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
20	X ⋮ W	X、Y、Z、A、B、C、U、V、W 軸軟體極限到達
	N	動態軟體極限中限位點個數設置大於 4000

排除方法：

檢查程式，或重新設定 MCM 參數 581~586，601~606 項，軟體行程極限範圍。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
22		急停 (C002=1)

排除方法：

排除狀況後，轉開緊急停止按鈕，再按 RESET 鍵。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
24		記憶體堆疊錯誤

排除方法：

請檢查副程式呼叫的使用是否有重疊。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
25		G02/G03 指令錯誤（起始點半徑和結束點半徑不相等）
	R	G02/G03 中 R 輸入格式錯誤： 圓弧插補的兩個軸都沒有位移 或（車床模式下 R<0）
	L	2*[RAR]>[LENGTH]
	G	G02/G03 指令中沒有指定 I,J,R

排除方法：

檢查程式，重新計算圓弧交點，並確定交點座標位置。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
27	X ⋮ C	X~C 當 C28=1，R190≠0 時，R190<G31 的減速距離

排除方法：

1. 檢查 R190 設定是否過短，小於減速距離。
2. 縮短加減速時間設定。（需注意馬達承載問題）

錯誤號碼	詳細資訊	原因
28	N	MISSING G70 WITH G7x COMMAND
	W	[ZA] DIR. SHOULD BE DIFFERENT FROM [G70WA]
	U	[XA] DIR. SHOULD BE DIFFERENT FROM [G70UA]

資訊：

程式中,G71、G72、G73 指令不正確或資料格式不對。

排除方法：

檢查程式，G71、G72、G73 指令是否設定錯誤。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
29	G	包含,C,R,A 單節的 G 碼不是 G00..G04
	P	參數設定錯誤
	A	,A_或其相關參數設定錯誤
	R	,R_或其相關參數設定錯誤
	C	,C_或其相關參數設定錯誤

資訊：

自動倒角指令格式錯誤。

排除方法：

檢查程式,A ,R ,C 指令是否有加 <逗號> 。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
31		沒有 PLC

排除方法：

- 1· 請傳入 PLC。
- 2· 請洽經銷商或原廠。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
32	E	G92 中的 E 不在 (1.0~100.0 範圍內) (英制)
	P	G76 中的 P 不在 (30~90 範圍內)
	L	切削終點-精車預留量<最大切削深度
	D	G76 最大切削深度<0
	C	CANPX-CANPR< CHAMX 螺紋切削長度<螺紋退刀長度

排除方法：

請檢查車床循環車螺紋指令是否有誤。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
33	4	G34 中的 Kxx<0
	5	G35 中的 Kxx<0
	6	G36 中的 Kxx<0
	7	G37 中的 Pxx<=0 或 Kxx<0
		在車床模式下 執行 G35,G36,G37

排除方法：

請檢查銑床 G34~37 指令中 K 項設定是否有誤。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
36	B	USB/SDC 通訊格式不是' 08001' USB/SDC 通訊格式不是' 08002'
	C	MCM 通訊格式不是' 09002'
	F	填充格通訊格式不是' 09140' 變數通訊格式不是' 09004'
	L	PLC 通訊格式不是' 09003' PLC 文件超過最大 size
	P	傳入程式號碼大於 1000 (Oxxxx)
	R	LENGTH OR SUM ERROR #13245, #13246, #13247, #13248
	S	SYS 通訊格式不是' 09100' SYS 文件超過最大 size
	T	TBL 通訊格式不是' 09110'
	W	傳入 16 進制檔格式不是 XXXX,0DH 格式

排除方法：

請檢查傳輸資料格式是否有誤。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
37		NC ALARM (C007=1)

排除方法：

檢查外部控制裝置,排除錯誤並從新 RESET。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
38		讀取畫面時間過長 >3000ms

排除方法：

1. 請重新傳輸畫面資料檔。
2. 請洽經銷商或原廠。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
41		刀補模式下 單節與單節間的指令路徑為2平行線
42		OVER CUT (過切)
43		超點至終點的距離小於 0.005μ
45		C251=0，單節連節的圓弧補間半徑<0
46		刀補模式下，當執行圓弧指令時；系統運算不出圓心的交點
48		刀具半徑補償值<0
49		車床刀尖方向不是 0~9 中型式 沒有軸向移動的單節數大於 10

排除方法：

- 1．請檢查刀具補償設定值是否有誤。
- 2．請檢查程式是否有誤。

錯誤號碼	詳細資訊	原因
50 ⋮ ⋮ ⋮ 99		客戶以 G65 自定的錯誤警號

排除方法：

檢查以 G65 自定的錯誤資訊所設定的程式是否正確。

11 附錄 A

11.1 如何選擇慣量合適之伺服馬達

選擇慣量合適之伺服馬達。

根據伺服馬達型錄所示，最大設定值可達 10 倍 $J_M > J_L$

根據一般經驗法則，設定值為 5 倍 $J_M > J_L$

J_M = 馬達慣量 (可查伺服馬達型錄得知)

J_L = 負載慣量 (可由下一節之公式計算得知)

⇒實際上， $J_M \times 10$ 時，馬達動作遲鈍，所以一般都調在 5 倍以下。

11.1.1 負載慣量之計算

1) 滾筒慣量

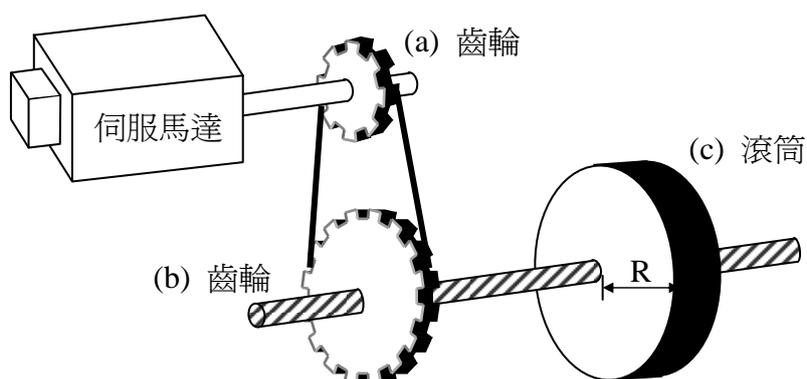


圖 11-1

計算 J_L 之公式：

$$\text{負載慣量 } J_L = \frac{(b)\text{齒輪慣量} + (c)\text{滾筒慣量}}{(\text{齒數比})^2} + (a)\text{齒輪慣量}$$

單位：kg·cm²，kg·m²×10⁻⁴

說明：

1. (a)齒輪,(b)齒輪,(c)滾筒,皆為旋轉慣量： $\frac{1}{2}MR^2$
2. M = 質量, R = 半徑
3. 齒數比 = $\frac{(b)\text{齒輪數}}{(a)\text{齒輪數}}$

2) 臺面慣量

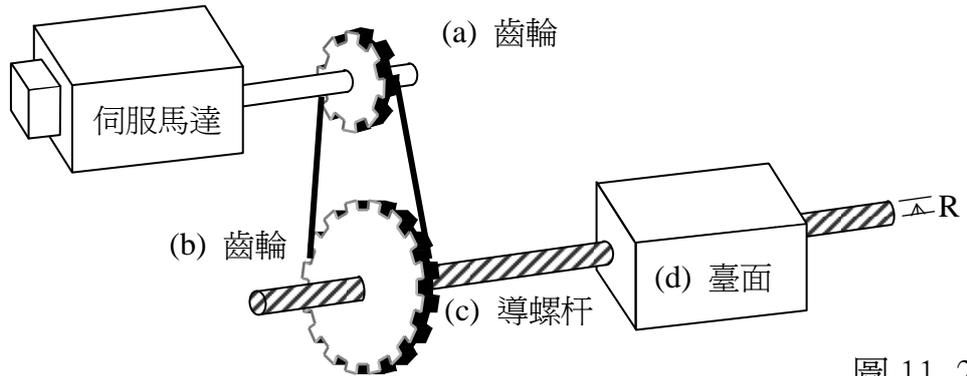


圖 11-2

計算 J_L 之公式：

$$\text{負載慣量 } J_L = \frac{(b)\text{齒輪慣量} + (c)\text{導螺桿慣量} + (d)\text{台面慣量}}{(\text{齒數比})^2} + (a)\text{齒輪慣量}$$

單位：kg·cm²，kg·m²×10⁻⁴

說明：

1. (a)齒輪, (b)齒輪, (c)導螺桿, 皆為旋轉慣量： $\frac{1}{2}MR^2$
2. M = 質量, R = 半徑
3. (d)為台面慣量 = $M\left(\frac{P}{2\pi}\right)^2$
4. M = 質量, P = 螺距, $\pi = 3.1416$
5. 齒數比 = $\frac{(b)\text{齒輪數}}{(a)\text{齒輪數}}$

臺面慣量：

注：若已知 臺面品質 M、螺距 P，可由查表 11-1 得臺面慣量。

導螺桿慣量：

注：若已知 導杆直徑、導杆重量，可由查表 11-2 得導螺桿慣量。

注：若已知 導杆直徑、導杆長度，可由查表 11-3 得導螺桿慣量。

範例：

假設 1. a 齒輪：100g， $\varnothing 40\text{mm}$

2. b 齒輪：300g， $\varnothing 120\text{mm}$
3. 導螺桿：6kg， $\varnothing 20\text{mm}$ ，導螺桿為 pitch 5
4. 臺面：60kg
5. 齒數比為 5：1

計算 a 齒輪慣量： $1/2MR^2 = 1/2 \times 0.1 \times (2)^2 = 0.2 \text{ kg}\cdot\text{cm}^2$
 b 齒輪慣量： $1/2MR^2 = 1/2 \times 0.3 \times (6)^2 = 5.4 \text{ kg}\cdot\text{cm}^2$

$$\text{臺面慣量：} M \left(\frac{P}{2\pi} \right)^2 \quad \boxed{*P : \text{以 cm 爲單位}}$$

$$: 60 \times (0.5 \text{cm} \div 6.2832)^2$$

$$: 0.380$$

導螺桿慣量：參照表 11-2 爲 3

伺服馬達慣量爲：

$$\frac{5.4 + 3 + 0.380}{(5)^2} + 0.2 = 0.351 + 0.2 = 0.551 \text{ kg}\cdot\text{cm}^2$$

11.2 如何選擇最適的馬達

條件：負載最大半徑、最小半徑、負載重量、速度 (mm/分鐘)

例：

如何選擇捲繞機；鋁箔材料的張力馬達

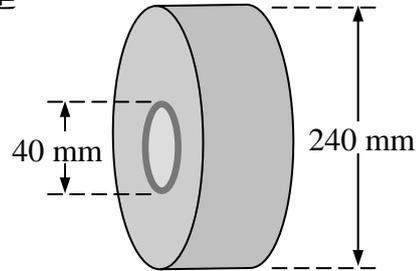
已知必要條件：

鋁箔外徑：240 mm

內圓直徑：40 mm

重量：15 Kg

卷取最快速度：20 米/分鐘



計算：

負載旋轉慣量 公式： $1/2 MR^2$ M (品質) R(半徑)

所以： $1/2 \times 15 \times (12)^2 = 1080 \text{ Kg.cm}^2$ (轉子慣量)

【因負載旋轉慣量 (轉子慣量) 太大，因此要用齒數比來減輕慣量。】

最小圓周 \times 轉速 (rpm) = 距離

最小半徑 = $40 \text{ mm} \div 2 = 20 \text{ mm}$

最小圓周 = $2 \times 3.1416 \times 20 = 125.66 \text{ mm}$

$125.66 \text{ mm} \times \text{rpm} = 20000 \text{ mm}$ rpm = 159.159

【假設齒數比為 6：1 (馬達轉 6 圈，鋁箔材料轉 1 圈)】

$1080 \text{ Kg.cm}^2 \div 6^2$ (齒數比) $^2 = 30 \text{ Kg.cm}^2$ (轉子慣量)

以野力馬達為例 (請參照野力馬達標準規格中的轉子慣量值)

注：野力、三菱、……等馬達可承受 5 倍的轉子慣量

因低慣量馬達；轉子慣量 $\times 5$ 倍後均不合，因此選擇中慣量馬達

中慣量 1 KW、2000 rpm 馬達的轉子慣量為 7.82 Kg.cm^2

$7.82 \text{ Kg.cm}^2 \times 5 = 39.1 \text{ Kg.cm}^2$ $39.1 \text{ Kg.cm}^2 > 30 \text{ Kg.cm}^2$

$159.159 \text{ (rpm)} \times 6$ (齒數比) = 955 rpm $2000 \text{ rpm} > 955 \text{ rpm} \times 2$

【因張力馬達須考慮追隨速度，而算出張力馬達 (rpm) 的 2 倍約等於馬達最大 rpm 為最佳的張力追隨速度。】

所以選擇齒數比 6 比條件下，中慣量 1 KW 的馬達

表 11-1 臺面慣量 ($\text{kg}\cdot\text{cm}^2$, $\text{kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-4}$)

螺距 pitch(mm)	工作臺重量 (kg)									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
3	0.114	0.228	0.342	0.456	0.570	0.684	0.798	0.912	1.026	1.140
4	0.203	0.405	0.608	0.811	1.013	1.216	1.418	1.621	1.824	2.026
5	0.317	0.633	0.950	1.267	1.583	1.900	2.216	2.533	2.850	3.166
6	0.456	0.912	1.368	1.824	2.280	2.736	3.192	3.648	4.104	4.559
7	0.621	1.241	1.862	2.482	3.103	3.724	4.344	4.965	5.585	6.206
8	0.811	1.621	2.432	3.242	4.053	4.863	5.674	6.485	7.295	8.106
9	1.026	2.052	3.078	4.104	5.129	6.155	7.181	8.207	9.233	10.259
10	1.267	2.533	3.800	5.066	6.333	7.599	8.866	10.132	11.399	12.665
11	1.532	3.065	4.597	6.130	7.662	9.195	10.727	12.260	13.792	15.325
12	1.824	3.648	5.471	7.295	9.119	10.943	12.766	14.590	16.414	18.238
13	2.140	4.281	6.421	8.562	10.702	12.842	14.983	17.123	19.264	21.404
14	2.482	4.965	7.447	9.929	12.412	14.894	17.377	19.859	22.341	24.824
15	2.850	5.699	8.549	11.399	14.248	17.098	19.948	22.797	25.647	28.497
16	3.242	6.485	9.727	12.969	16.211	19.454	22.696	25.938	29.181	32.423
17	3.660	7.320	10.981	14.641	18.301	21.961	25.622	29.282	32.942	36.602
18	4.104	8.207	12.311	16.414	20.518	24.621	28.725	32.828	36.932	41.035
19	4.572	9.144	13.716	18.288	22.861	27.433	32.005	36.577	41.149	45.721
20	5.066	10.132	15.198	20.264	25.330	30.396	35.462	40.528	45.595	50.661
21	5.585	11.171	16.756	22.341	27.927	33.512	39.097	44.683	50.268	55.853
22	6.130	12.260	18.390	24.520	30.650	36.780	42.910	49.039	55.169	61.299
23	6.700	13.400	20.100	26.799	33.499	40.199	46.899	53.599	60.299	66.999
24	7.295	14.590	21.885	29.181	36.476	43.771	51.066	58.361	65.656	72.951
25	7.916	15.831	23.747	31.663	39.579	47.494	55.410	63.326	71.241	79.157
26	8.562	17.123	25.685	34.247	42.808	51.370	59.931	68.493	77.055	85.616
27	9.233	18.466	27.699	36.932	46.164	55.397	64.630	73.863	83.096	92.329
28	9.929	19.859	29.788	39.718	49.647	59.577	69.506	79.436	89.365	99.295
29	10.651	21.303	31.954	42.606	53.257	63.908	74.560	85.211	95.863	106.51
30	11.399	22.797	34.196	45.595	56.993	68.392	79.790	91.189	102.59	113.99

表 11-2 導杆慣量 ($\text{kg}\cdot\text{cm}^2$, $\text{kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-4}$)

導杆重(Kg)	導杆直徑 (mm)						
	20	25	30	35	40	45	50
1	0.5	0.781	1.125	1.531	2	2.531	3.125
1.5	0.75	1.172	1.688	2.297	3	3.797	4.688
2	1	1.563	2.250	3.063	4	5.063	6.250
2.5	1.25	1.953	2.813	3.828	5	6.328	7.813
3	1.5	2.344	3.375	4.594	6	7.594	9.375
3.5	1.75	2.734	3.938	5.359	7	8.859	10.938
4	2	3.125	4.500	6.125	8	10.125	12.500
4.5	2.25	3.516	5.063	6.891	9	11.391	14.063
5	2.5	3.906	5.625	7.656	10	12.656	15.625
5.5	2.75	4.297	6.188	8.422	11	13.922	17.188
6	3	4.688	6.750	9.188	12	15.188	18.750
6.5	3.25	5.078	7.313	9.953	13	16.453	20.313
7	3.5	5.469	7.875	10.719	14	17.719	21.875
7.5	3.75	5.859	8.438	11.484	15	18.984	23.438
8	4	6.250	9.000	12.250	16	20.250	25.000
8.5	4.25	6.641	9.563	13.016	17	21.516	26.563
9	4.5	7.031	10.125	13.781	18	22.781	28.125
9.5	4.75	7.422	10.688	14.547	19	24.047	29.688
10	5	7.813	11.250	15.313	20	25.313	31.250
10.5	5.25	8.203	11.813	16.078	21	26.578	32.813
11	5.5	8.594	12.375	16.844	22	27.844	34.375
11.5	5.75	8.984	12.938	17.609	23	29.109	35.938
12	6	9.375	13.500	18.375	24	30.375	37.500
12.5	6.25	9.766	14.063	19.141	25	31.641	39.063
13	6.5	10.156	14.625	19.906	26	32.906	40.625
13.5	6.75	10.547	15.188	20.672	27	34.172	42.188
14	7	10.938	15.750	21.438	28	35.438	43.750
14.5	7.25	11.328	16.313	22.203	29	36.703	45.313
15	7.5	11.719	16.875	22.969	30	37.969	46.875
15.5	7.75	12.109	17.438	23.734	31	39.234	48.438
16	8	12.500	18.000	24.500	32	40.500	50.000
16.5	8.25	12.891	18.563	25.266	33	41.766	51.563
17	8.5	13.281	19.125	26.031	34	43.031	53.125
17.5	8.75	13.672	19.688	26.797	35	44.297	54.688
18	9	14.063	20.250	27.563	36	45.563	56.250
18.5	9.25	14.453	20.813	28.328	37	46.828	57.813
19	9.5	14.844	21.375	29.094	38	48.094	59.375
19.5	9.75	15.234	21.938	29.859	39	49.359	60.938
20	10	15.625	22.500	30.625	40	50.625	62.500

表 11-3 導杆慣量 ($\text{kg}\cdot\text{cm}^2$, $\text{kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-4}$)

導杆長(mm)	導杆直徑 (mm)								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
200	0.0153	0.0775	0.2450	0.5983	1.241	2.298	3.921	6.280	9.572
400	0.0306	0.1551	0.4901	1.1965	2.481	4.596	7.841	12.560	19.144
600	0.0459	0.2326	0.7351	1.7948	3.722	6.895	11.762	18.841	28.716
800	0.0613	0.3101	0.9802	2.3930	4.962	9.193	15.683	25.121	38.288
1000	0.0766	0.3877	1.2252	2.9913	6.203	11.491	19.604	31.401	47.860
1200	0.0919	0.4652	1.4703	3.5895	7.443	13.789	23.524	37.681	57.432
1400	0.1072	0.5427	1.7153	4.1878	8.684	16.088	27.445	43.962	67.004
1600	0.1225	0.6203	1.9604	4.7860	9.924	18.386	31.366	50.242	76.576
1800	0.1378	0.6978	2.2054	5.3843	11.165	20.684	35.286	56.522	86.148
2000	0.1532	0.7753	2.4504	5.9825	12.405	22.982	39.207	62.802	95.720
2200	0.1685	0.8529	2.6955	6.5808	13.646	25.281	43.128	69.082	105.292
2400	0.1838	0.9304	2.9405	7.1790	14.886	27.579	47.048	75.363	114.864
2600	0.1991	1.0079	3.1856	7.7773	16.127	29.877	50.969	81.643	124.437
2800	0.2144	1.0855	3.4306	8.3755	17.368	32.175	54.890	87.923	134.009
3000	0.2297	1.1630	3.6757	8.9738	18.608	34.474	58.811	94.203	143.581
3200	0.2450	1.2405	3.9207	9.5720	19.849	36.772	62.731	100.483	153.153
3400	0.2604	1.3181	4.1658	10.1703	21.089	39.070	66.652	106.764	162.725
3600	0.2757	1.3956	4.4108	10.7685	22.330	41.368	70.573	113.044	172.297
3800	0.2910	1.4731	4.6558	11.3668	23.570	43.667	74.493	119.324	181.869
4000	0.3063	1.5507	4.9009	11.9650	24.811	45.965	78.414	125.604	191.441
4200	0.3216	1.6282	5.1459	12.5633	26.051	48.263	82.335	131.885	201.013
4400	0.3369	1.7057	5.3910	13.1616	27.292	50.561	86.256	138.165	210.585
4600	0.3523	1.7833	5.6360	13.7598	28.532	52.860	90.176	144.445	220.157
4800	0.3676	1.8608	5.8811	14.3581	29.773	55.158	94.097	150.725	229.729
5000	0.3829	1.9383	6.1261	14.9563	31.013	57.456	98.018	157.005	239.301

11.3 如何計算變壓器的安培數

說明：400W 的馬達

若實際效率為 100%，則此顆馬達實際為 $400 \div 1 = 400\text{VA}$ (伏安)。

若實際效率為 90%，則此顆馬達實際為 $400 \div 0.9 = 444\text{VA}$ (伏安)。

功率計算公式： $P = V$ (電壓) $\times I$ (電流)

安培數演算法

使用瓦數 (W)	電壓 (220)	計算	安培
3000VA	單相	$3000\text{VA} \div 220\text{V}$	13.63
3000VA	三相	$3000\text{VA} \div \left[\sqrt{3} \times 220 \right]$	7.87

範例：

捲繞機所需功率

1. 400W 馬達 $\times 9$ 個 = 3600W
2. 750W 馬達 $\times 2$ 個 = 1500W
3. 點焊機一台 4A 【 $24\text{V} \times 4\text{A} = 96\text{W}$ 】
4. Born off .3A .35V 【 $35\text{V} \times 3\text{A} = 105\text{W}$ 】
5. 控制器 2 台 【 $5\text{V} \times 3\text{A} \times 2 = 30\text{W}$ 】
6. 24V POWER 一個 【 $24\text{V} \times 8\text{A} = 192\text{W}$ 】
 5V \pm 12VPOWER 一個 【 $5\text{V} \times 3 = 15\text{W}$ 】

$$\left[3600\text{W} + 1500\text{W} + 96\text{W} + 105\text{W} + 30\text{W} + 192\text{W} + 15\text{W} \right] \times 1.5 \text{ (經驗值)} = 8307\text{VA}$$

$$8307 = 1.732 \text{ (三相電壓) VI}$$

$$= 8307 \div \left[1.732 \times 415 \text{ (當地國電壓)} \right] \doteq 11.55\text{A}$$

11.4 被動 ENCODER

被動 ENCODER 含有兩項功能如下：

- (1) 同步裁剪 (FLY CUT)
 1. 滾筒式同步裁剪
 2. 台車式同步裁剪 (如圖11-3)
- (2) 長度補償 (如圖11-4)

11.4.1 被動 ENCODER - 台車式同步裁剪 (FLY CUT)

被動 ENCODER - 台車式同步裁剪的功能 (如圖 11-3)。首先是物料送料不停,然後經由控制器 X 軸控制臺車做裁剪動作。再經由控制器 Y 軸當被動 ENCODER,令 C145=1 Y 軸為數顯模式,確認送料的長度,即可完成同步裁剪的動作。

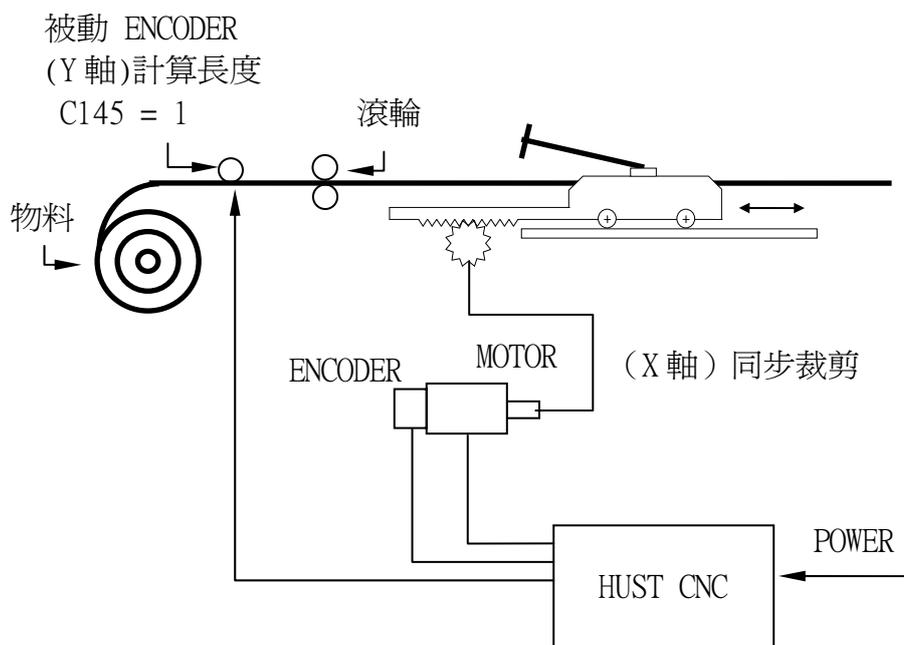


圖11-3 被動 ENCODER - 台車式同步裁剪 (FLY CUT)

11.4.2 被動 ENCODER - 長度補償

被動 ENCODER 的另一個功能 - 長度補償 (如圖 11-4)。材料經由皮帶送料, X 軸控制滾輪帶動材料, 來決定材料的長度。Y 軸當被動 ENCODER 回授計算長度, 即材料實際送出的長度, 而且必須令 C145=1 設定 Y 軸為數顯模式。

當送料長度正確, X 軸會執行一般位移動作。當送料長度稍有不足或太多時 (必須在可允許補償範圍內), X 軸會再做加減速的動作, 進行長度補償。(如圖 11-5)

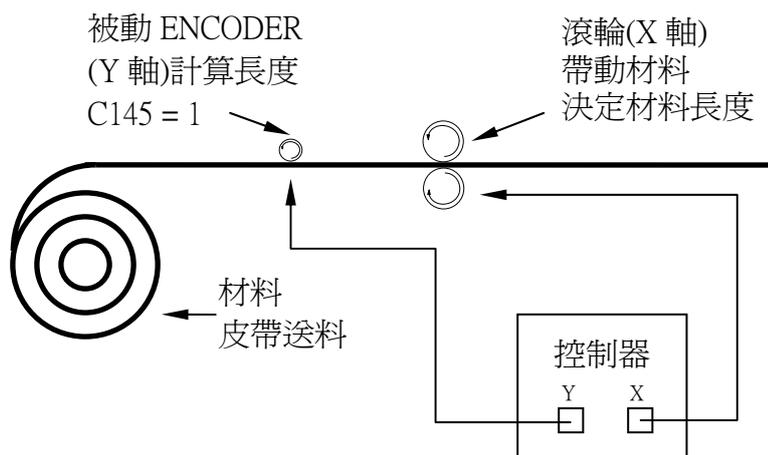
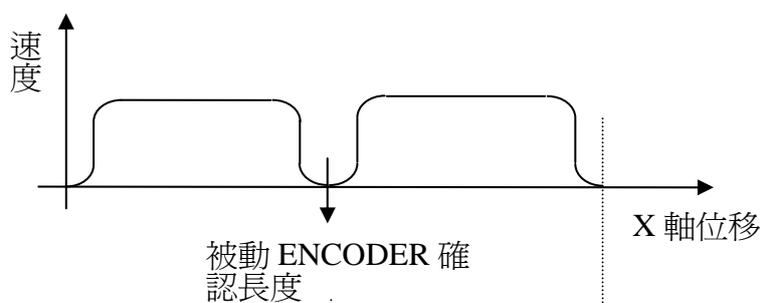


圖11-4 被動 ENCODER - 長度補償

狀況 1：長度正確



狀況 2：長度補償

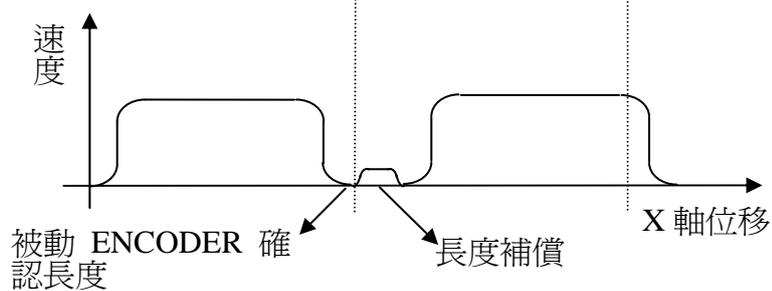


圖11-5 長度補償示意圖

範例：

皮帶送料、鐵板送料

- (1) 滾輪帶動材料 (X 軸)
- (2) 被動 ENCODER 回授計算長度 (Y 軸)

- (3) Y 軸為 DRO 數顯模式
- (4) 以 MACRO 設定誤差植

設定 #1=長度、#2=速度、#3=容許誤差值、#4=可允許補償範圍
Y 軸設為 數顯模式 (C145 = 1)

#12021:為系統變數 (X 軸) 程式座標
#12022:為系統變數 (Y 軸) 程式座標

範例程式:

```

N10 G01 X#1 F#2
N20 G65 L3 P#10 A#12021 B#12022 ; (X 軸-Y 軸)的值
                                = #10
N30 G65 L22 P#11 A#10          ; #11=|#10|
N40 G65 L86 P100 A#11 B#3      ; |X 軸-Y 軸| ≥
                                容許誤差值
                                則執行 N100
N50 M30
N100 G65 L86 P200 A#11 B#4     ; |X 軸-Y 軸| ≥
                                可允許補償範圍則
                                執行 N200
N110 G01 X#11 F#2              ; 執行補償誤差值
N120 M99
N200 G65 L99 P1                 ; 警訊 ERROR 51
                                |X 軸-Y 軸| ≥ 可允
                                許補償範圍
    
```

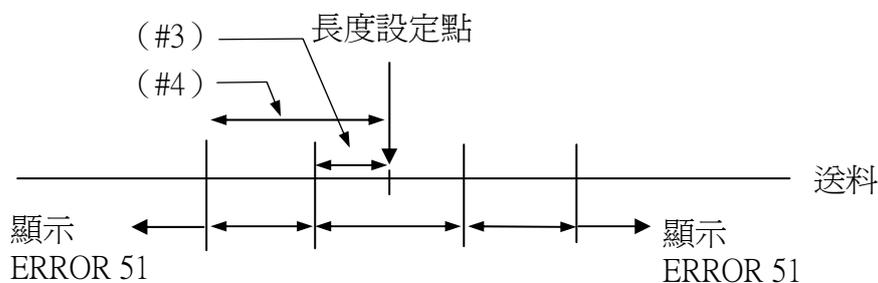


圖 11-6

12 附錄 B - zDNC 邊傳邊做 使用說明

一、開始

點選桌面之  執行 zDNC。

二、設定畫面

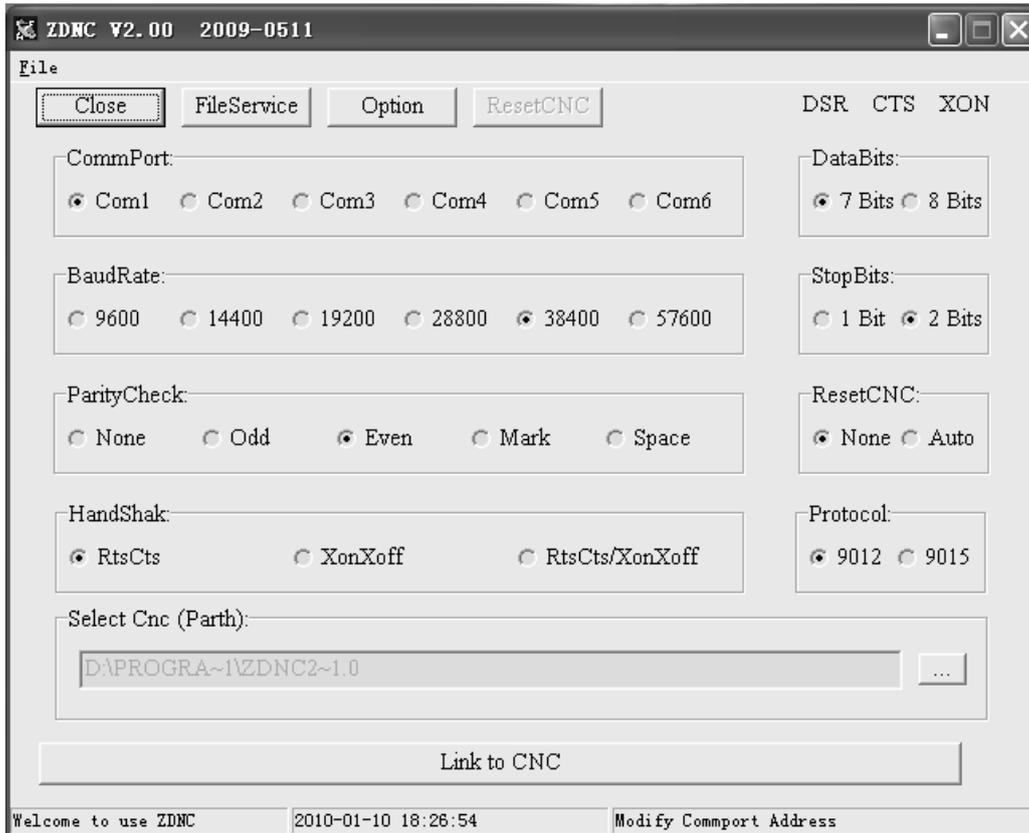
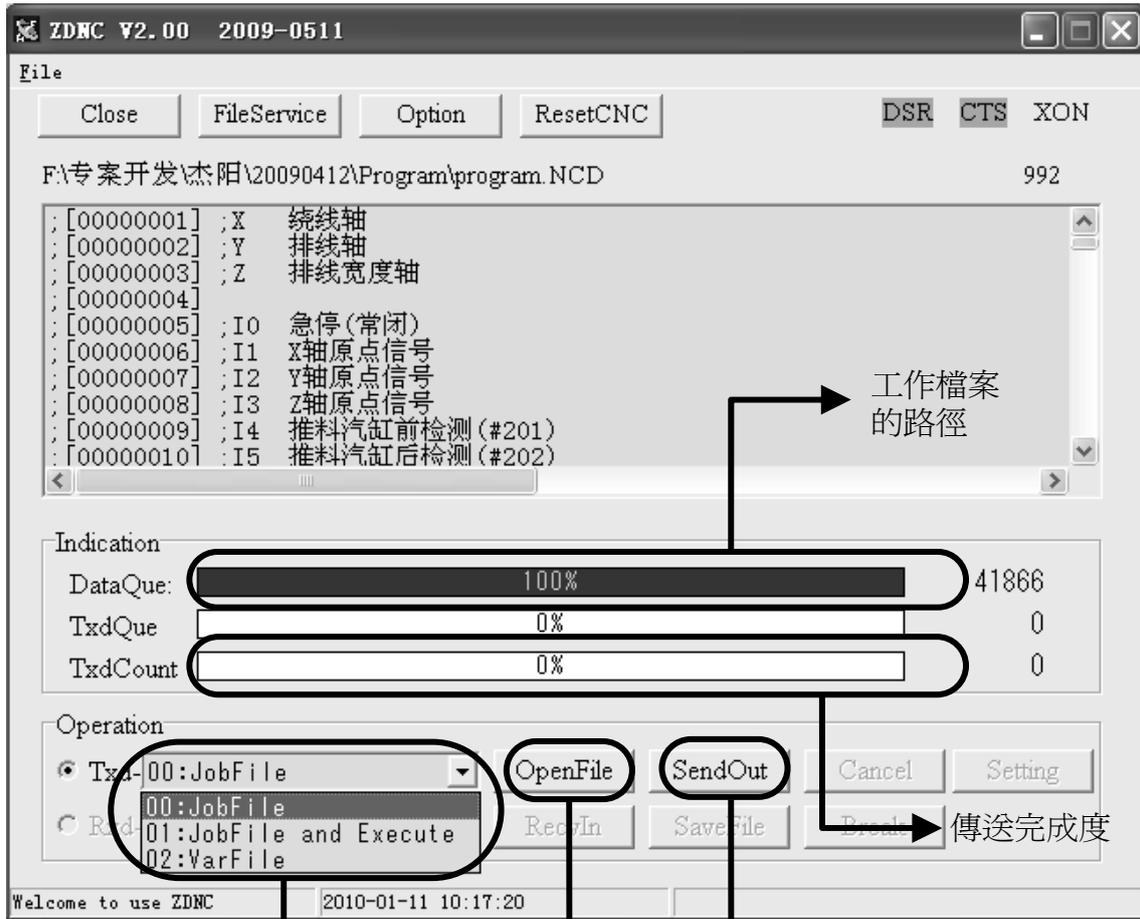


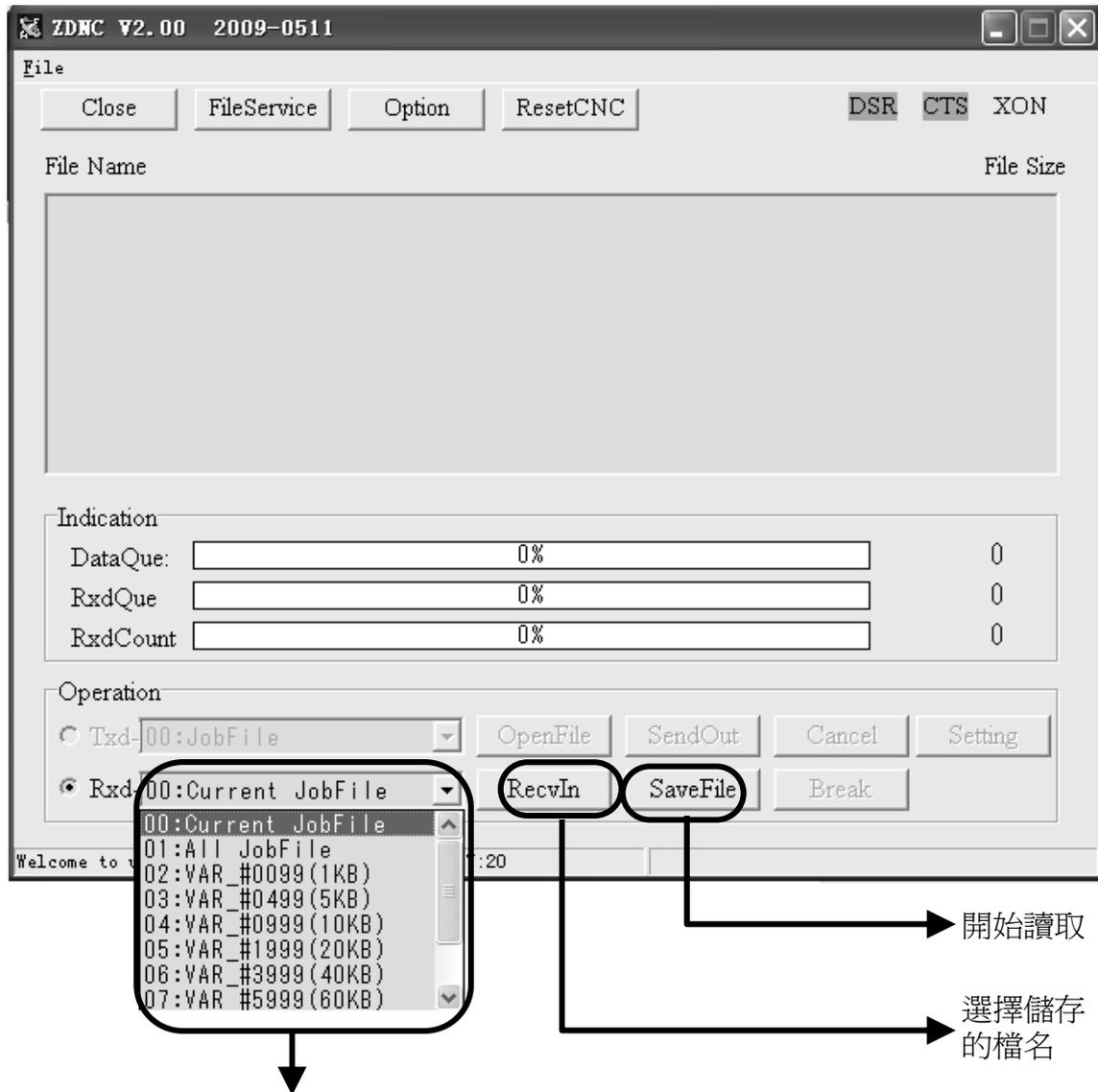
圖 12-1

三、PC TO CNC



- 0: 加工程式傳入CNC
- 1: 加工程式傳入CNC同時執行(PLC需配合)
- 2: 變數數據傳入CNC

四、CNC TO PC



- 0 >傳出目前使用的檔案
- 1 >傳出所有的加工程式
- 2~9 >傳出變數資料
- 10 >MCM

圖 12-3

五、注意事項

- ※ 當加工程式太大時，就需要用到『邊傳邊做』的功能。
- ※ 當需要使用到『邊傳邊做』功能用，PLC 不能限制 R100、R239、C04 的使用。(因為系統會去改變這三項的值，來切換為邊傳邊做模式。)
- ※ 在使用邊傳邊做功能時，只需在 ZDNC (電腦端)操作即可，控制器端不需任何設定。(指 PLC 沒限制的情況下)

13 附錄 C-宣告程式使用說明

主旨：縮短程式中 MACRO 運算時間。

一、 程式宣告方式一：

程式指令：

G10 P922 Lxxx : xxx => 程式號碼 (宣告程式)

G10 P923 Lxxx : xxx => 程式號碼 (呼叫的副程式)

兩個指令不可分開使用

(每個宣告程式最多 40 行)

說明：

G10 P922 Lxxx : 每次開機，系統必須將該指令先行運算，否則會出現 ERROR 12。

G10 P923 Lxxx : 程式中呼叫該副程式時，可縮短許多運算時間。

條件：

1. xxx 儘量用 500 以後的程式號碼，但切記不可與 R154 的自訂 G、M 指令程式相衝突。
2. 副程式結尾只能為 M99 指令；且副程式中只能有一個 M99 指令。
3. 每個副程式內容不可超過 40 行 MACRO 指令，最多可編 36 個副程式。(不含結尾 M99 指令) 若超過，則需要用以下語法擴充

G10 P922 Lxxx A2	擴大為 80 行指令
G10 P922 Lxxx A3	擴大為 120 行指令

 ※ 36 個副程式指令的總行數不得超過 36*40=1440 行指令。
4. 副程式中只能使用的指令為

(1) G65 L01... ~ G65 L49...
(2) G65 L80... ~ G65 L86...
(3) G65 L89... ~ G65 L92...
5. 副程式指令中【不可使用】 G65 L50... ~ G65 L70...。
6. 副程式中 G65 L** P** A#**** B#**** I#**** J#****，I、J 指令只能為固定值不可變更，若要變更必須更改後且重新開機才會執行。
7. 副程式中若要執行 G65 L80... ~ G65 L86... 指令，其行號必須依照順序。(範例 1)
8. 宣告程式時，G10 P922 所使用的變數資料不可使用 #13115 空白

碼 (BLANK CODE)。

註：變數 #13115=196852667

9. 行號範圍 N01 或 N1 ~N40 。 (範例 1)

範例 1：

```

0514 ; --- PAGE DOWN --- #634-#639
[行號]
N01 G65 L81 P19 A#7 B#9050 ; 現在工程 #7 = 設定工程時,跳
至 N19
N02 G65 L81 P19 A#7 B0 ; 條件:1.工程爲零時,程式結束
N03 G65 L02 P#637 A#7 B3 ; #637 = #7 + 3
N04 G65 L02 P#638 A#7 B2 ; #638 = #7 + 2
N05 G65 L02 P#639 A#7 B1 ; #639 = #7 + 1
; 計算現在工程起始位置 #636
N06 G65 L03 P#634 A#7 B1 ; #634 = 工程 - 1
N07 G65 L04 P#635 A#634 B#9052 ; #635 = #634 * #9052 (每個工
程有幾個變數)
N08 G65 L02 P#636 A#635 B#506 ; #636 = #635 + #506
N09 G65 L07 P#1 A#900636 B30 ; 將 #900636 COPY 至 #1 →
#25 共 30 個
N10 G65 L84 P19 A#637 B#9050 ; 現在工程 #637 < 設定工程時,
程式結束
N11 G65 L81 P14 A#9050 B#637 ; 判斷:當設定工程數 = 現在工
程 + 3 跳至 N14
N12 G65 L81 P16 A#9050 B#638 ; 判斷:當設定工程數 = 現在工
程 + 2 跳至 N16
N13 G65 L81 P18 A#9050 B#639 ; 判斷:當設定工程數 = 現在工
程 + 1 跳至 N18
N14 G65 L06 P#25 A0 B6 ; #25..#30 = 0
N15 G65 L80 P19 ;
N16 G65 L06 P#19 A0 B12 ; #19..#30 = 0
N17 G65 L80 P19 ;
N18 G65 L06 P#13 A0 B18 ; #13..#30 = 0
N19 M99
└───┬───> 最大行號設定 N40

```

範例 2：

主程式流程

```

N00 .....
      .....
      G65 L86 P01 A#403 B4      ; #403 <= 0.7 mm 跳至 N01
      G65 L86 P02 A#403 B7      ; #403 <= 0.8 mm 跳至 N02
      G65 L81 P03 A#403 B8      ; #403 = 0.9 mm 跳至 N03
N01 G10 P923 L501              ; 呼叫執行 o521 副程式
      M99                       ; 返回 N00 繼續執行
N02 G10 P923 L502              ; 呼叫執行 o521 副程式
      M99                       ; 返回 N00 繼續執行
N03 G10 P923 L503              ; 呼叫執行 o521 副程式
      M99                       ; 返回 N00 繼續執行
    
```

PLC 開機執行一次：

```

O045      ;
G10 P922 L501      ;
G10 P922 L502      ;
G10 P922 L503      ;
M02
    
```

副程式呼叫：

```

O501      ; <0.5>,<0.6>,<0.7> mm 板厚補償間距 (變淺)
      G65 L01 P#676 A0      ; #676 = 0
      G65 L01 P#677 A0      ; #677 = 0
      G65 L02 P#678 A#672 B280 ; #678 = #672 + 280
      G65 L06 P#681 A#678 B9   ; #681..#689 = #678
      G65 L26 P#681 A30 B90    ; #681 = (#681 * 30) / 90
      G65 L26 P#682 A23 B90    ; #682 = (#682 * 23) / 90
      G65 L26 P#683 A16 B90    ; #683 = (#683 * 16) / 90
      G65 L26 P#684 A69 B90    ; #684 = (#684 * 69) / 90
      G65 L26 P#685 A12 B90    ; #685 = (#685 * 12) / 90
      G65 L26 P#686 A6 B90     ; #686 = (#686 * 6) / 90
      G65 L26 P#687 A3 B90     ; #687 = (#687 * 3) / 90
      G65 L26 P#688 A21 B90    ; #688 = (#688 * 21) / 90
      G65 L26 P#689 A0 B90     ; #689 = (#689 * 0) / 90
      M99                     ; 返回
    
```

0502		; 0.8 mm 板厚補償間距 (變淺)
G65 L01 P#676 A0		; #676 = 0
G65 L01 P#677 A0		; #677 = 0
G65 L02 P#678 A#672 B290		; #678 = #672 + 290
G65 L06 P#681 A#678 B9		; #681..#689 = #678
G65 L26 P#681 A30 B90		; #681 = (#681 * 30) / 90
G65 L26 P#682 A23 B90		; #682 = (#682 * 23) / 90
G65 L26 P#683 A16 B90		; #683 = (#683 * 16) / 90
G65 L26 P#684 A69 B90		; #684 = (#684 * 69) / 90
G65 L26 P#685 A12 B90		; #685 = (#685 * 12) / 90
G65 L26 P#686 A6 B90		; #686 = (#686 * 6) / 90
G65 L26 P#687 A3 B90		; #687 = (#687 * 3) / 90
G65 L26 P#688 A21 B90		; #688 = (#688 * 21) / 90
G65 L26 P#689 A0 B90		; #689 = (#689 * 0) / 90
M99		; 返回

0503		; 0.9 mm 板厚補償間距 (變淺)
G65 L01 P#676 A0		; #676 = 0
G65 L01 P#677 A0		; #677 = 0
G65 L02 P#678 A#672 B300		; #678 = #672 + 300
G65 L06 P#681 A#678 B9		; #681..#689 = #678
G65 L26 P#681 A30 B90		; #681 = (#681 * 30) / 90
G65 L26 P#682 A23 B90		; #682 = (#682 * 23) / 90
G65 L26 P#683 A16 B90		; #683 = (#683 * 16) / 90
G65 L26 P#684 A69 B90		; #684 = (#684 * 69) / 90
G65 L26 P#685 A12 B90		; #685 = (#685 * 12) / 90
G65 L26 P#686 A6 B90		; #686 = (#686 * 6) / 90
G65 L26 P#687 A3 B90		; #687 = (#687 * 3) / 90
G65 L26 P#688 A21 B90		; #688 = (#688 * 21) / 90
G65 L26 P#689 A0 B90		; #689 = (#689 * 0) / 90
M99		; 返回

二、 程式宣告方式二：

程式指令：

G10 P920 Lxx (宣告程式)

xx => 程式號碼

使用此指令時，預讀 xx 程式進 buffer。(此時會占一點時間)

G10 P921 Lxx (主程式)

xx => 程式號碼

在程式中使用此一指令時，會將去執行 xx 程式。但只占一次掃描時間。

注意：

1. 兩個指令不可分開使用
2. xx 指定的程式中，目前只能放 G11、G12、G04、Mcode，其他運算、位移指令皆不可在程式中。
3. 預讀程式列數限制在 20 行，最多可使用 16 個。

範例 1：

程式宣告差異性說明：

<p>說明：(有程式宣告)</p> <pre>N00 G65 L81 P01 A#406 B1 G65 L81 P02 A#406 B2 G65 L81 P03 A#406 B3 N01 G10 P921 L501 M99 ※程式宣告在程式號碼 501</pre> <p>結果： 當程式完成 G12、G04、G11、Mcode，只需一次掃描時間。</p>	<p>說明：(沒有程式宣告)</p> <pre>N00 G65 L81 P01 A#406 B1 G65 L81 P02 A#406 B2 G65 L81 P03 A#406 B3 N01 G12P10 N02 G04X500 N03 G11P-10 N04 M70 M99</pre> <p>結果： 當程式完成 G12、G04、G11、Mcode，需要 4 次掃描時間。</p>
---	---

程式號碼 501 所宣告的內容：

O501	; #406 = 1
G12P10	; 等待I010信號
G04X500	; 等待O010信號
G11P-10	; 關閉O010信號
M70	; 關閉切削水
M99	; 返回

範例 2：

主程式流程

```

N00 .....
.....
G65 L81 P01 A#406 B1 ; #406 = 1 跳至 N01
G65 L81 P02 A#406 B2 ; #406 = 2 跳至 N02
G65 L81 P03 A#406 B3 ; #406 = 3 跳至 N03

N01 G10 P921 L501 ;
M30 ; 程式結束
N02 G10 P921 L502 ;
M30 ; 程式結束
N03 G10 P921 L503 ;
M30 ; 程式結束
    
```

PLC 開機執行一次：

```

O045 ;
G10 P920 L501 ;
G10 P920 L502 ;
G10 P920 L503 ;
M02
    
```

副程式呼叫：

```

O501 ; #406 = 1
G12P10 ; 等待I010信號
G04X500 ; 等待O010信號
    
```

G11P-10	; 關閉0010信號
M70	; 關閉切削水
M99	; 返回
O502	; #406 = 2
G12P11	; 等待I011信號
M80	; 關閉幫浦
M99	; 返回
O503	; #406 = 3
G12P10	; 等待I010信號
G12P11	; 等待I011信號
G11P-10	; 關閉0010信號
M90	; 關閉切削水及幫浦
M99	; 返回

