接 線 手 冊

HUST H4 數控器

(適用機型: H4、H4C、H4P、H4CP)

Nov, 2006

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

目　　錄

1	**接線系統簡介**	**1-1**
2	**系統結構 (System Configuration)**	**2-1**
2.1	系統結構	2-1
3	**系統安裝**	**3-1**
3.1	週圍環境	3-1
3.2	控制器箱子設計的考慮事項	3-1
3.3	箱內溫度設計	3-2
3.4	外部尺寸	3-3
3.4.1	HUST H4 系列面板 (橫式)	3-3
	HUST H4 系列面板	3-3
	CPU主機板接頭 (後視)	3-3
	HUST H4 系列箱子尺寸 (後視)	3-4
	HUST H4 系列箱子尺寸 (上視)	3-4
	輸入I點板 (Input Board) 尺寸	3-5
	輸出繼電板 (Output Board) 尺寸	3-6
4	**接線圖 (Connecting Diagrams)**	**4-1**
4.1	接頭型式	4-1
4.2	接頭號碼指定	4-1
4.3	系統電纜及接線圖	4-2
	系統接線總圖	4-2
	交流電源接線 (AC Power Supply)	4-2
	位移控制 (伺服驅動器及脈波產生器) 接線	4-3
	系統交流電源接線	4-4
	手搖脈波產生器 (MPG) 接線	4-4
	CONTRAST 可調電阻 (R7)	4-5
	D/A 信號控制	4-5
	RS232C 接頭之接腳指定及接線	4-6

5	I/O 輸入／輸出介面接線	5-1
5.1	I/O 輸入/輸出介面接線方式簡介	5-1
5.2	直接由控制器控制 I/O 裝置	5-1
5.2.1	控制器 I/O 輸入/輸出介面接頭的接腳分配	5-2
5.2.2	直接由控制器控制 I/O 裝置之輸入信號接線	5-2
5.2.3	直接由控制器控制 I/O 裝置之輸出信號接線	5-3
5.3	控制器透過 I 點板/ O 點板控制 I/O 裝置	5-4
5.3.1	控制器透過 I 點板控制 I/O 裝置之輸入信號接線	5-4
5.3.1.1	傳統端子傳統 I 點板	5-4
5.3.1.2	傳統端子合模組 I 點板	5-5
5.3.1.3	歐規端子 I 點板	5-7
5.3.2	控制器透過 O 點板控制 I/O 裝置之輸出信號接線	5-9
5.3.2.1	傳統端子傳統 O 點板	5-9
5.3.2.2	傳統端子合模組 O 點板	5-11
5.3.2.3	歐規端子 16 個繼電器 O 點板	5-12
5.3.2.4	歐規端子 4 個繼電器 O 點板	5-14
5.4	緊急停止線路	5-18

6	控制器與 PLC (或稱 PMC) 介面	6-1
6.1	HUST H4 系列狀態信號, S-Bits	6-1
6.1.1	S-Bit 信號與 PLC 之時間關係	6-4
6.1.2	信號說明, S-Bits	6-4
	送出 ON-0.75.OFF-0.25 的週期方波, S000	6-4
	重置鍵信號 (Reset), S001	6-4
	執行開始鍵信號 (Cycle Start), S002	6-4
	送出週期方波, S008~S011	6-4
	控制器警號, S016	6-5
	按鍵信號 (Key Strobe), S017	6-5
	0.5 秒內連按兩次同一按鍵信號(Key Strobe), S018	6-5
	游標上移及下移一行鍵信號, S020~S021	6-5
	游標上移及下移一頁鍵信號, S022~S023	6-5
	執行 M、T、S-碼信號, S024~S026	6-5
	伺服主軸閉迴路控制找到GRID點的信號或定位完成信號, S030	6-6
	X/Y/Z/A-軸伺服馬達正在運轉信號, S064~S067	6-6
	程式執行中信號 (In Process), S080	6-6

X/Y/Z/A-軸伺服馬達正在運轉信號, S088 6-6
由個人電腦 (PC) 或人機介面所送出的狀態信號
S104~S111 6-7
記憶電池沒電信號, S120 6-7
與電腦 RS232 連線信號, S123 6-7
按鍵持續按下信號, S126 6-7
階梯圖模擬模式 (Ladder Simulation), S127 6-7
X/Y/Z/A-軸機械位置在機械原點之狀態信號, S160~S163
6-7
以 PLC 規劃軸向位動作信號, S208~S209 6-8
6.2 PLC 指令信號, C-Bits 6-9
6.2.1 C-Bits 信號說明 6-13
軸向進給暫停 (Feed Hold／Machine Lock), C000 6-13
設定 G11 強制輸出格式 6-13
重置 (Reset), C001 6-14
緊急停止 (Emergency Stop), C002 6-14
程式執行循環開始 (Cycle Start), C004 6-14
按鍵選取工作程式號碼, C005 6-15
單節執行模式 (Single Block), C006 6-15
控制器警號 (NC Alarm) 並停止工具機, C007 6-15
程式再啟動(一) (Program Restart), C011 6-16
程式再啟動(二) (Program Restart), 跳到另一工
作程式後, 欲回到原工作程式再啟動, C012~C013 6-17
程式再啟動(三) (Program Restart), C014 6-17
程式空跑預演 (Dry Run), C015 6-18
游標往上移及往下移一行, C020~C021 6-18
游標往上移及往下移一頁, C022~C023 6-18
選擇性停止 (Option Stop), C026 6-19
選擇性跳躍 (Option Skip), C027 6-19
G31 跳躍功能 (Skip Function) 之減速選擇, C028 6-19
計數器功能 (Counter Fucntion), C030 6-20
PLC 階梯程式模擬 (Ladder Simulation), C031 6-20
M-, T-, S-碼執行結束信號, C032~C034 6-20
單節間圓角連接 (Round Corner), C036 6-21
等速捲繞, C040 6-21
手搖輪測試程式模式 (MPG TEST), C056 6-21
找尋程式執行中斷時的程式單節, C057 6-22

程式編輯模式及機械參數（MCM）編輯模式功能取消，
C058~C059 6-22
回機械原點（Home）執行指令，C063 6-22
檔案拷貝，C072 6-23
選定目前的程式位置為 X/Y/Z/A-軸工件原點，
C080~C083 6-23
將 X/Y/Z/A-軸目前的程式及機械座標清除為 0，
C096~C099 6-25
D/A 信號控制，C100 6-25
程式模擬狀態，但不輸出電壓命令（V-Command）並且不要
求編碼器(Encoder）回授，C115 6-25
伺服主軸控制，C116 ~ C119 、C121 6-25
伺服主軸找GRID點，C116 6-25
伺服主軸閉迴路控制，C117 6-25
伺服主軸正轉或反轉，C118 6-25
伺服主軸角度定位，C119 6-25
由外部裝置 I/O 選取工作程式號碼，C120 6-29
由外部裝置 I/O 設定主軸速率百分比，C121 6-29
選定 G54~G59 工作座標系，C123 6-30
M-，T-，S-碼指令同步執行，C125 6-30
設定教導模式下，X/Y-軸資料輸入功能是否成立，
C128~C131 6-30
設定 X/Y/Z/A-軸數顯模式(DRO MODE)是否成立,C144~C147
6-30
碰觸 X/Y/Z/A-軸硬體極限開關信號，C160~C167 6-31
清除跟隨誤差數(Following Count)為0，C192~C195 6-31
X/Y/Z/A-軸快速定位動作信號，C208~C211 6-32
G28、G29、G30 指令，C224~C225 6-32
修改 MCM 參數，C226 6-33
取消變數輸入，C227 6-33
手動（JOG）模式下，兩軸同時動作，C228 6-34
以手搖輪（MPG）調整 G01 進給速率，C229~C230 6-34
讀取燒錄在 Eprom 或 Flash Rom 的工件程式，C231 6-34
清除 G54 工作座標為 0（MCM＃1~4＝0），C233 6-34
手搖輪程式測試模式，模擬手搖輪輸入信號，C235 6-35
自訂按鍵編，C236 6-35
手搖輪（MPG）插斷功能，C242 6-37
人機介面（Easyview）及液晶 LCD 睡眠模式，C243 6-37

	跟隨誤差數 (Following Count)＞4096 時, 控制器不輸出 ERROR 02, C244	6-37
	自定鍵盤輸入功能, C245	6-37
	取消 LCD 顯示功能, C247	6-39
	銑床功能成立, C252	6-39
	車床功能成立, C254	6-39
	輸出自定按鍵訊號功能, C255	6-40
6.3	PLC 指令信號, Register	6-41
6.3.1	Register 信號說明	6-43
	選擇執行模式, R100	6-43
	欲被拷貝 & 放置拷貝程式的程式號碼, R102 & R103	6-43
	設定按鍵輸入字元 X & Y 座標, R104 & R105	6-43
	顯示目前正在執行程式內容的座標 (Y軸), R106	6-44
	設定預定程式 & 結束程式, R107 & R108	6-45
	游標所在的行 & 列座標, R109 & R110	6-46
	程式號選擇模式, 游標指向的程式號碼, R111	6-46
	設定加工程式傳出的最大程式號碼, R114	6-47
	程式執行中顯示程式內容顯示自定的MACRO程式, R118	6-47
	程式啟動,系統預抓幾個單節後才執行程式, R127	6-47
	系統預抓單節數小於R128設定值,暫停LCD顯示的動作, R128	6-47
	主軸10V時的轉速, R130	6-47
	伺服主軸定位偏移值, R131	6-47
	手動伺服主軸轉速設定, R132	6-48
	伺服主軸找GRID點的轉速設定, R133	6-48
	伺服主軸定位角度設定, R134	6-48
	伺服主軸旋轉圈數, R135	6-48
	設定 D/A 輸出電壓, R153	6-48
	自訂指令碼, R154	6-48
	設定 X/Y/Z/A-軸進給率, R160~R163 & 設定 X/Y/Z/A-軸絕對座標, R180~R183	6-51
	G31 跳躍功能 (Skip Function) 之減速選擇, R190	6-52
	設定液晶 LCD 顯示畫面的頁數, R200	6-52
	系統特殊顯示設定, R202	6-53
	設定切換填充表格的頁數, R203	6-54
	設定填充視窗左上角位置之 X & Y 值, R204 & R205	6-54
	設定填充表格中要讀取的某一個值, 來存放在變數之	

	中，R206	6-55
	控制 FUNCTION KEY 功能是否成立，R207	6-55
	設定 G00 進給速率百分率 (G00 MFO %)，R220	6-56
	設定 G0x 進給速率百分率 (G0x MFO %)，R221	6-56
	設定手搖輪脈波倍數比 (MPG MFO %)，R222	6-57
	設定主軸齒輪數比，R223	6-57
	當 C121＝0，主軸速率百分比＝R224 之值，R224	6-57
	當 C121＝1，主軸速率百分比＝R225 之值，R225	6-57
	由外部裝置 I/O 選取工作程式號碼，R226	6-58
	在編輯變數資料時所選擇的變數編號，R227	6-58
	選擇工作座標群組，R228	6-58
	設定控制器開機後，顯示的小數點位數，R229	6-58
	設定人機介面 (Easyview) 顯示畫面的頁數，R230	6-59
	設定在 JOG & HOME 模式下的軸向選擇，R232	6-59
	設定 X/Y/Z-軸以寸動速度正向進給，R233	6-60
	設定 X/Y/Z-軸以寸動速度負向進給，R234	6-61
	顯示能驅動的軸向，R235	6-61
	顯示位於機械原點的軸向，R236	6-61
	顯示已完成回機械原點動作的軸向，R237	6-62
	選擇主軸軸向，R238	6-62
	顯示系統所讀取的按鍵資料，R241	6-62
	定義按鍵功能，R242	6-63
	G31 等待 Input 信號格式，R250	6-65
	顯示錯誤信息的編號，R251	6-65
	Mxxx 碼信號，R252	6-65
	Txxx 碼信號，R253	6-65
	Sxxxxxx 碼信號，R254	6-66
	顯示目前所執行的工作程式號碼，R255	6-66
6.4	特殊變數	6-66
	設定游標大小，#10781	6-66
	設定程式編輯/檔案目錄/I-O 狀態/MCM參數之顯示視窗的左上角，#10782 & #10783	6-66
	檔案目錄顯示刪除程式訊息位置 (X,Y)，#10784 & #10785	6-67
	顯示錯誤訊息位置 (X,Y)，#10786 & #10787	6-68
	顯示程式註解位置 (X,Y)，#10788 & #10789	6-68
6.5	變數 (VM)	6-69
6.6	輸入與輸出信號，I-Bits & O-Bits	6-72

7	**階梯圖 (Ladder Diagram)**	**7-1**
7.1	階梯圖簡介	7-1
7.1.1	控制器與 PLC 之介面信號	7-1
7.1.2	PLC 與 PLC Editor 之最大輸入／輸出點	7-1
7.1.3	PLC 與 PLC Editor 圖樣	7-2
7.2	階梯程式 (Ladder Program) 編寫及修改	7-2
7.3	HUST H4 系列階梯圖說明	7-4
8	**階梯圖 FLASHROM & EPROM 安裝**	**8-1**
8.1	EPROM 燒錄軟體 (EPROM Writer)	8-1
8.2	燒錄 FLASHROM & EPROM步驟	8-1
8.3	FLASHROM & EPROM 安裝	8-2

1 接線系統簡介

本接線手冊解釋 HUST H4 系列數控器之電氣接線及系統結構，以便於數控器與工具機的適當聯接。同時也簡單地介紹 HUST H4 系列之輸入、輸出及內部信號。這些信號的功能與楷梯圖 (Ladder Diagram) 之關係也加以解說。有關 HUST H4 系列之功能特性，請參照「HUST H4 系列數控器操作手冊」。使用本手冊時，讀者若具有電學知識，更能收事半功倍之效。

圖1-1，表示 HUST H4 系列一般之外接配備。它們可歸納如下：

(1) 經由 RS232C 介面，控制器可用個人電腦 (PC)，HUST CRT 螢幕及電腦觸控螢幕 (Touch Screen) 遙控之。
(2) 經由可程式邏輯控制程式 (PLC Ladder Program)，系統可連接指撥關開 (Thumb Switch)。
(3) 本系統可控制交流伺服馬達及直流伺服步進馬達。
(4) 具輸入/輸出各 24/16 點，並可接手搖脈波產生器 (MPG)，主軸解碼器 (Spindle Encoder) 及跳躍感測器 (Skip Sensor)。

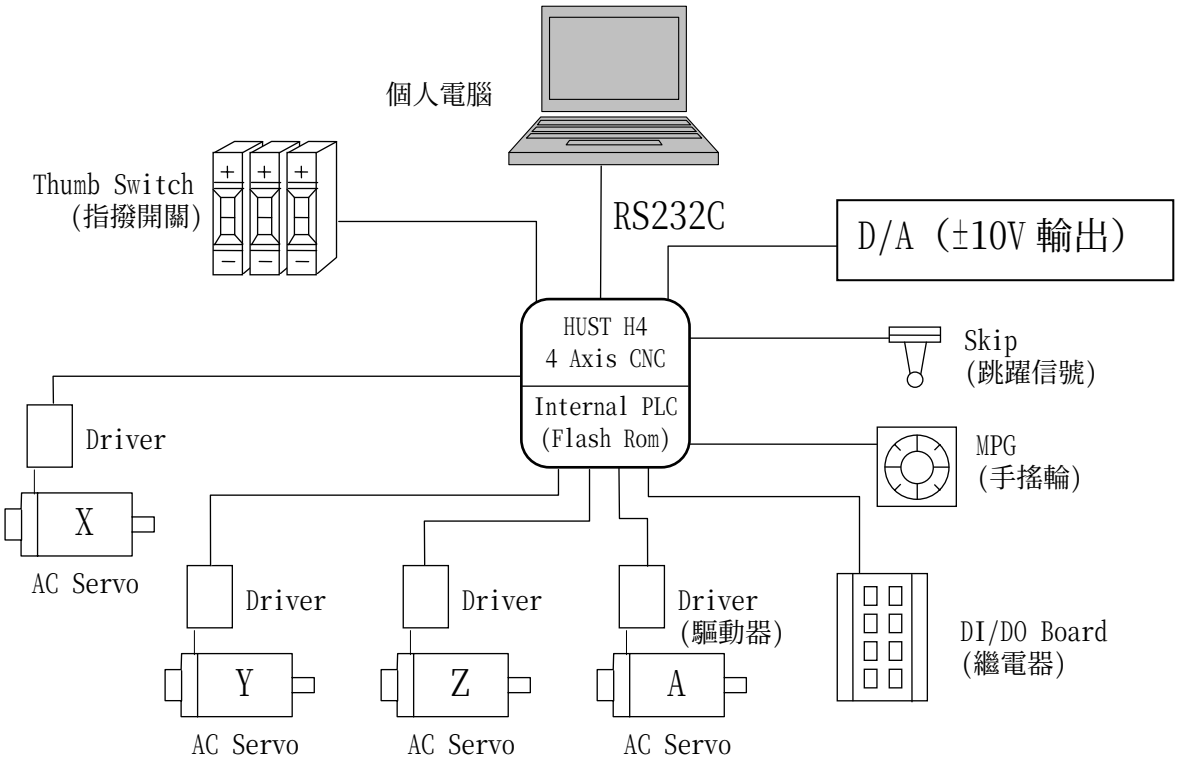


圖1-1 HUST H4 系列應用(一)

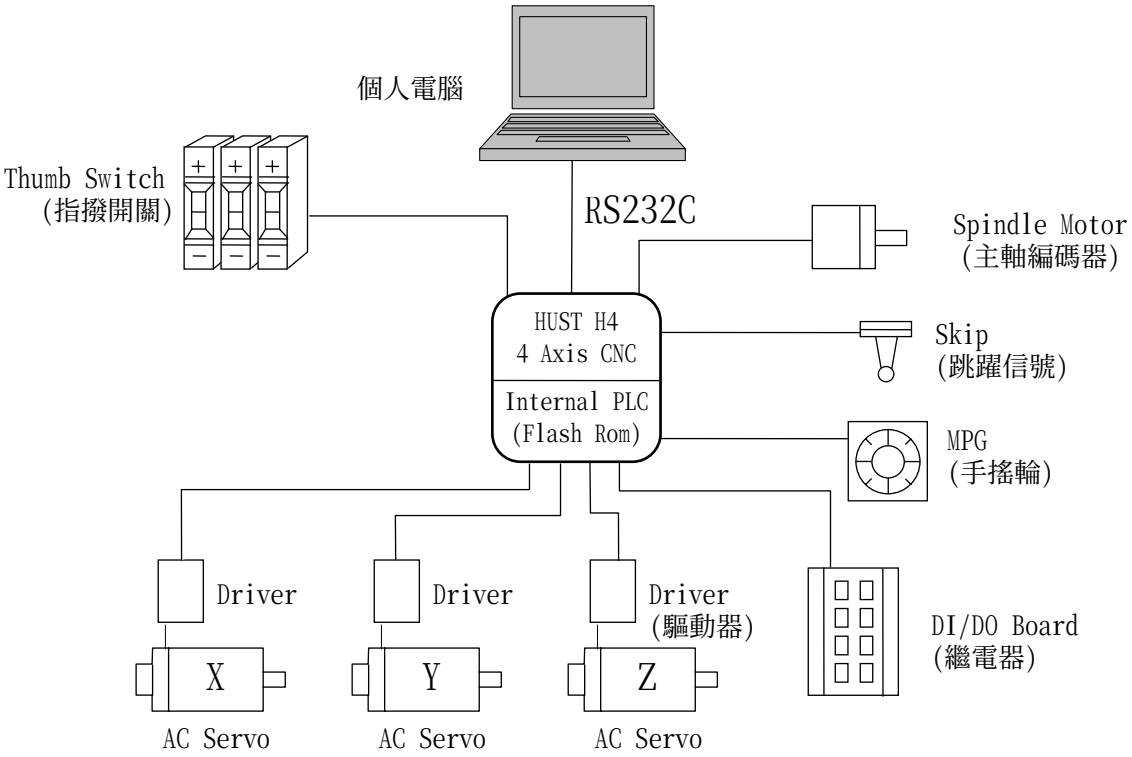


圖1-1.1 HUST H4 系列應用(二)

主軸沒有ENCODER回授時,最大可控制四個伺服馬達(主軸控制由D/A接頭輸出).主軸有ENCODER回授時,只可控制三個伺服馬達。

2 系統結構 (System Configuration)

2.1 系統結構

如圖2-1, HUST H4 系列的系統結構, 包含下列幾個部份。主機控制板 (Main Board) 端的接頭編號, 以後說明。

(1) 主機控制板 (Main Board)。
(2) 標準輸出繼電板 (Output Relay Board)。
(3) 標準輸入繼電板 (Input Board)。
(4) 主軸類比輸出 0~10V (D/A) 2組及類比輸入(A/D) 2組。
(5) 速率及位移控制 -- 伺服驅動器及馬達 (Driver and Motor)。
(6) 手搖輪 (脈波產生器, MPG)。
(7) 擴充輸出/入繼電板 (Serial Input/Output Board)
(8) RS232C 連線介面 (Interface)。

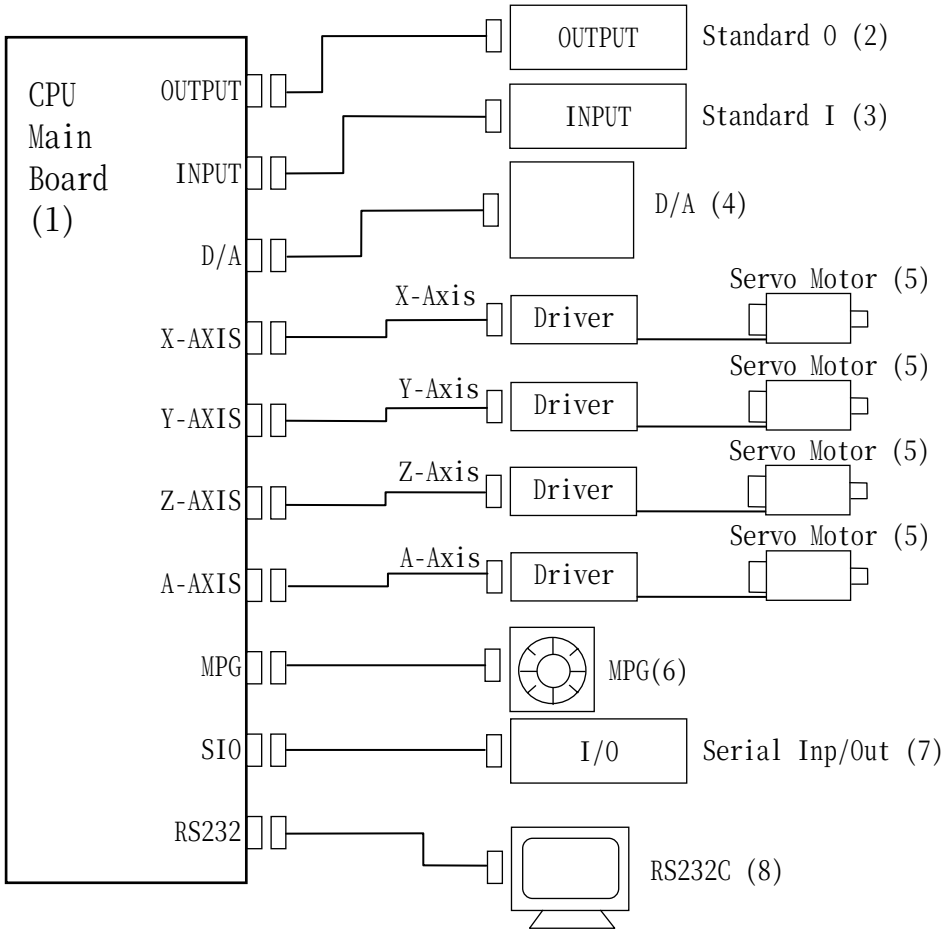


圖2-1 系統結構

3 系統安裝

3.1 週圍環境

HUST H4 系列控制器必須在下列之週圍環境下安裝使用，如果在範圍以外之環境下使用，可能會產生不正常的運轉效果。

* 週圍環境溫度
運轉時 — 0°C 到 45°C。
儲存或搬運時 — -20°C 到 55°C。

* 溫度變化率 — 最大 1.1°C/分鐘。

* 濕度
正常情形下 — 相對濕度小於 80% RH。
短時間內 — 最大 95% RH。

* 振動限制
運轉情形下 — 在頻率 5 HZ 時，最大是 0.075 毫米(mm)

* 雜訊
運轉情形下 — 每 0.01 秒之間之最高電壓脈波是 2000伏／0.1×10^{-6} 秒。

* 其他
在高塵埃，切削液及有機溶劑之環境下，請先接洽本公司。

3.2 控制器箱子設計的考慮事項

* 控制器及 MDI 面板的箱子必須是密封式的，塵埃無法侵入。

* 箱內之溫度上升比周圍環境溫度最高不得超過 10°C。

* 電纜的出入口必須密封。

* 為了避免雜訊干擾，電纜、每個單元、交流 (AC) 電源之間的距離，必須至少在 100 毫米以上。若有磁場，它們之間的距離，必須至少在 500 毫米以上。

* 伺服驅動器的安裝，請參考伺服操作手冊。

3.3 箱內溫度設計

箱內之溫度上升比周圍環境溫度，最高不得超過 10°C，設計箱子，主要的考慮因素是熱源及散熱面積，對控制器而言，客戶對熱源比較無法控制，但對散熱面積是一重要的考慮因素。箱內之容許上升溫度可以下式預估。

(1) 有冷卻風扇時，容許上升溫度是 1°C／6W／1m²。
(2) 沒有冷卻風扇時，容許上升溫度是 1°C／4W／1m²。

上式的意義是在有冷卻風扇的情況下，如果箱子的散熱面積是 1 平方公尺，同時箱內有 6W 的熱源 (沒有冷卻風扇是 4W)，其內部溫度上升為 1°C。散熱面積是指箱子的表面積減去與地面接觸的面積。

例1:(有冷卻風扇)

散熱面積＝2平方公尺。
箱子內部容許上升溫度是＝10°C。
因此箱子內部之最大容許熱源是＝6W×2×10＝120W。
如果箱內熱源大於 120W，必須加上 Cooling fin 等散熱裝置。

例2:(沒有冷卻風扇)

散熱面積＝2 平方公尺。
箱子內部容許上升溫度是＝10°C。
因此箱子內部之最大容許熱源是＝4W×2×10＝80W。
如果箱內熱源大於 80W，則必須加上風扇或 Cooling fin 等的散熱裝置。

3.4 外部尺寸

3.4.1 HUST H4 系列

* HUST H4 系列面板

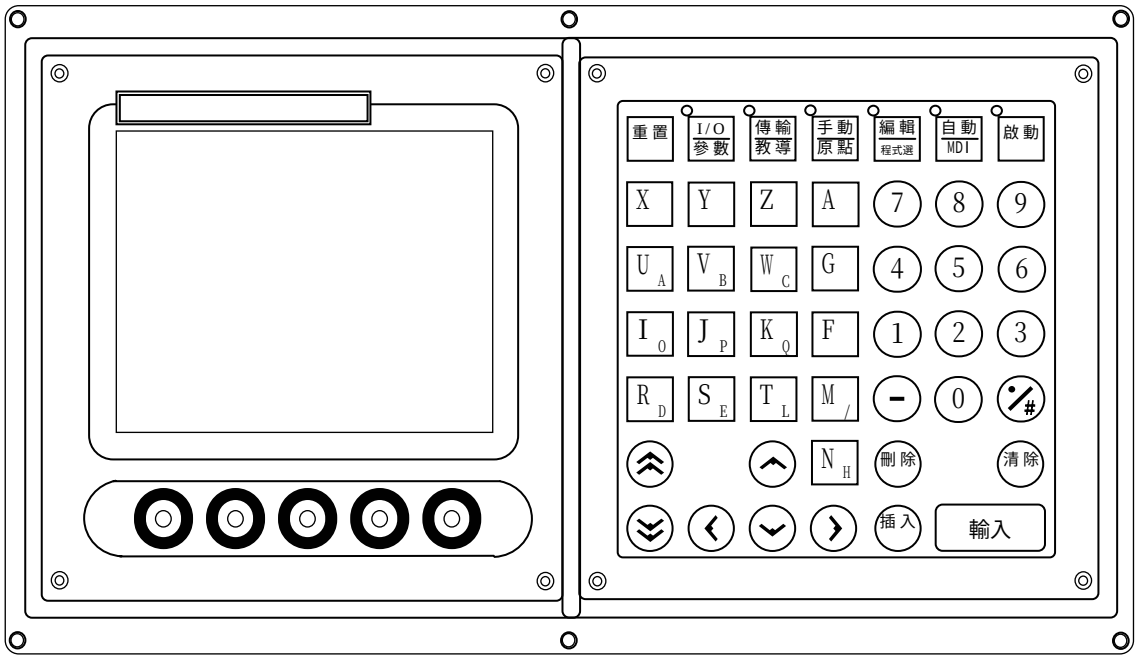


圖3-1 HUST H4 系列 LCD 面板

* HUST H4 系列 (後視)

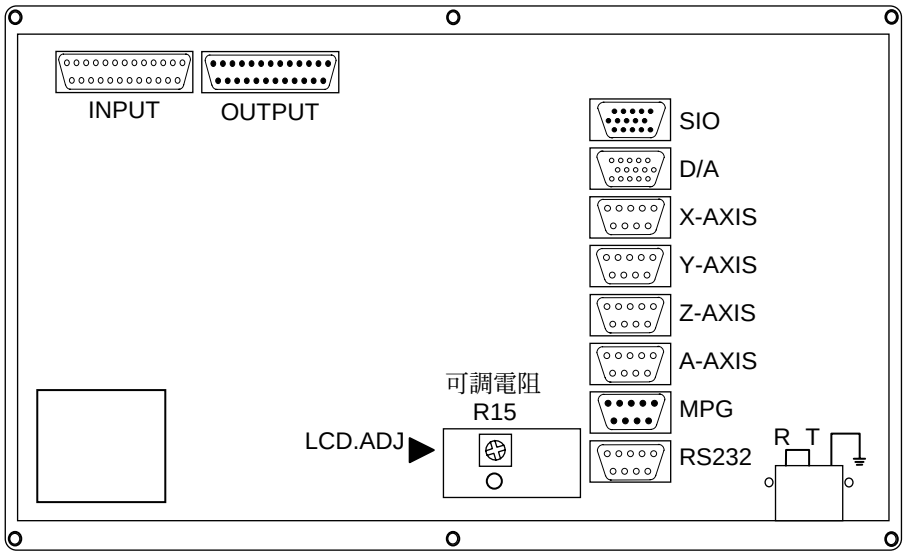


圖3-2 H4 後視圖

* HUST H4 系列箱子尺寸 (後視)

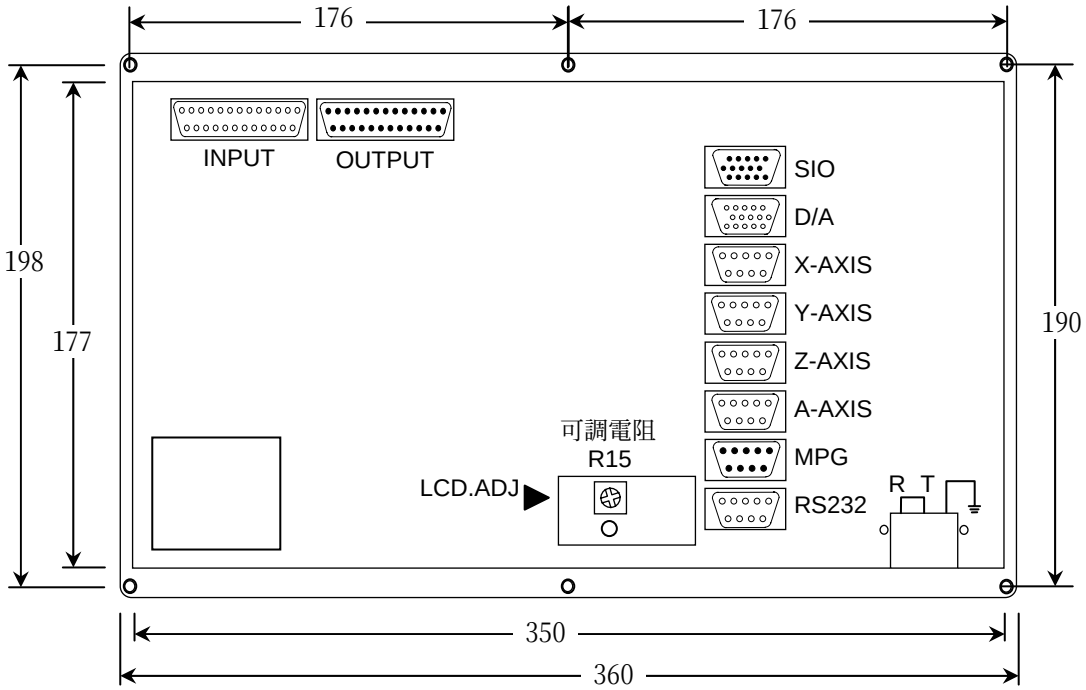


圖3-3 HUST H4 系列箱子尺寸

* HUST H4 系列箱子尺寸 (上視)

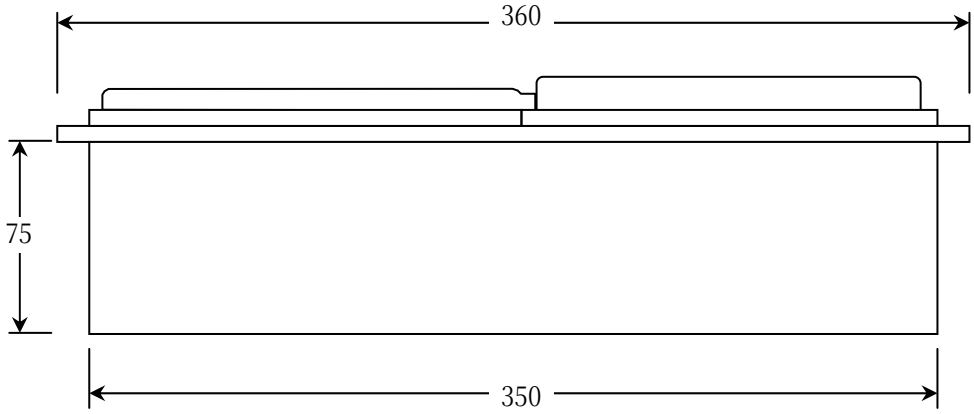


圖3-4 HUST H4 系列箱子尺寸 (上視)

* 輸入 I-點板 (Input Board) 尺寸

標準 NPN 輸入I點板具有 24 點介面。如果測試時正確地接受到信號，相對的信號指示燈會「亮」，不然的話，請檢查工件程式或接線是否正確。
注意，當 +24V 電源有輸入時，每一組輸入端子中的 +24V 端子即有電壓。

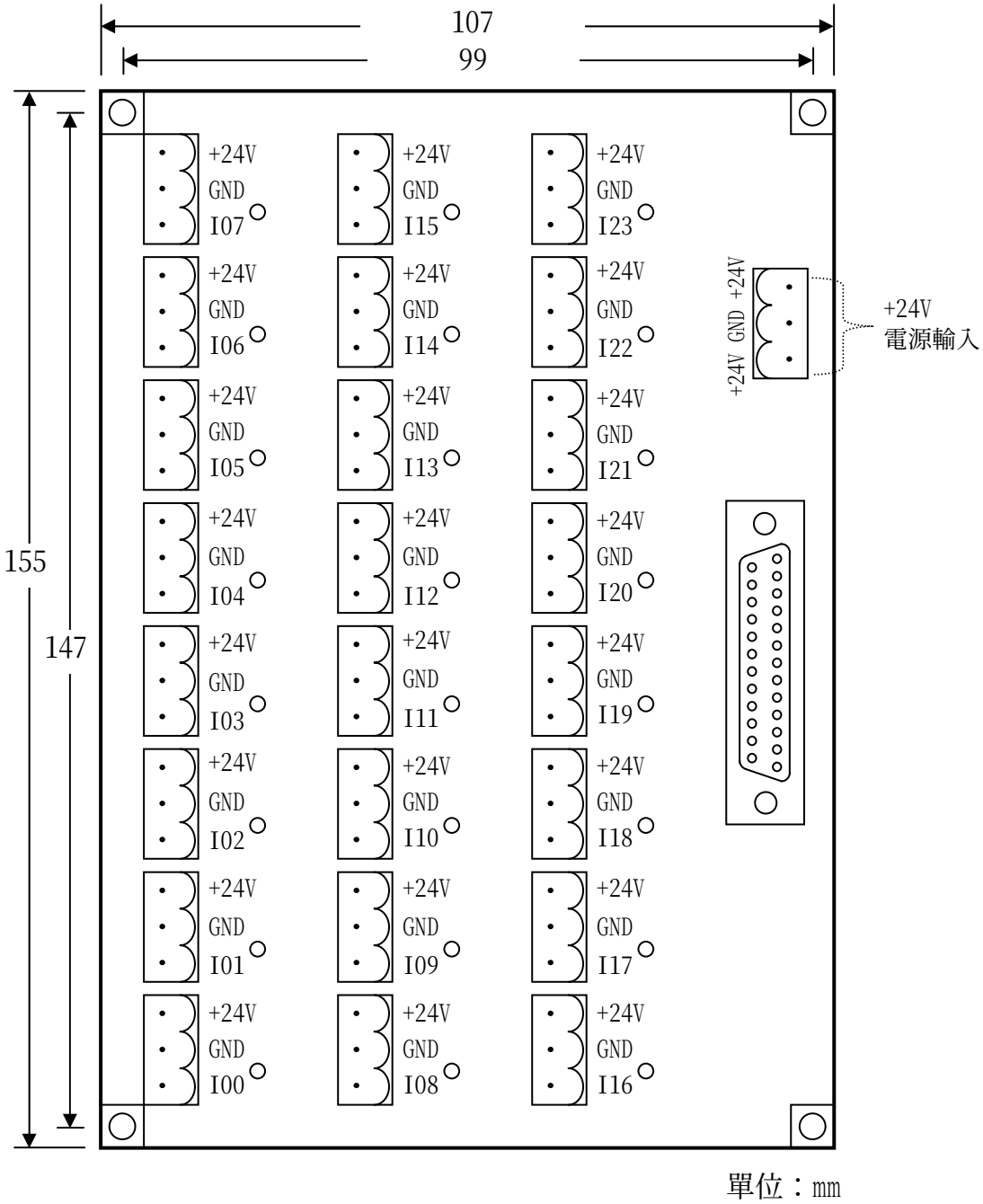


圖3-5 輸入 I-點板

* 輸出繼電板 (Ouput Relay Board)

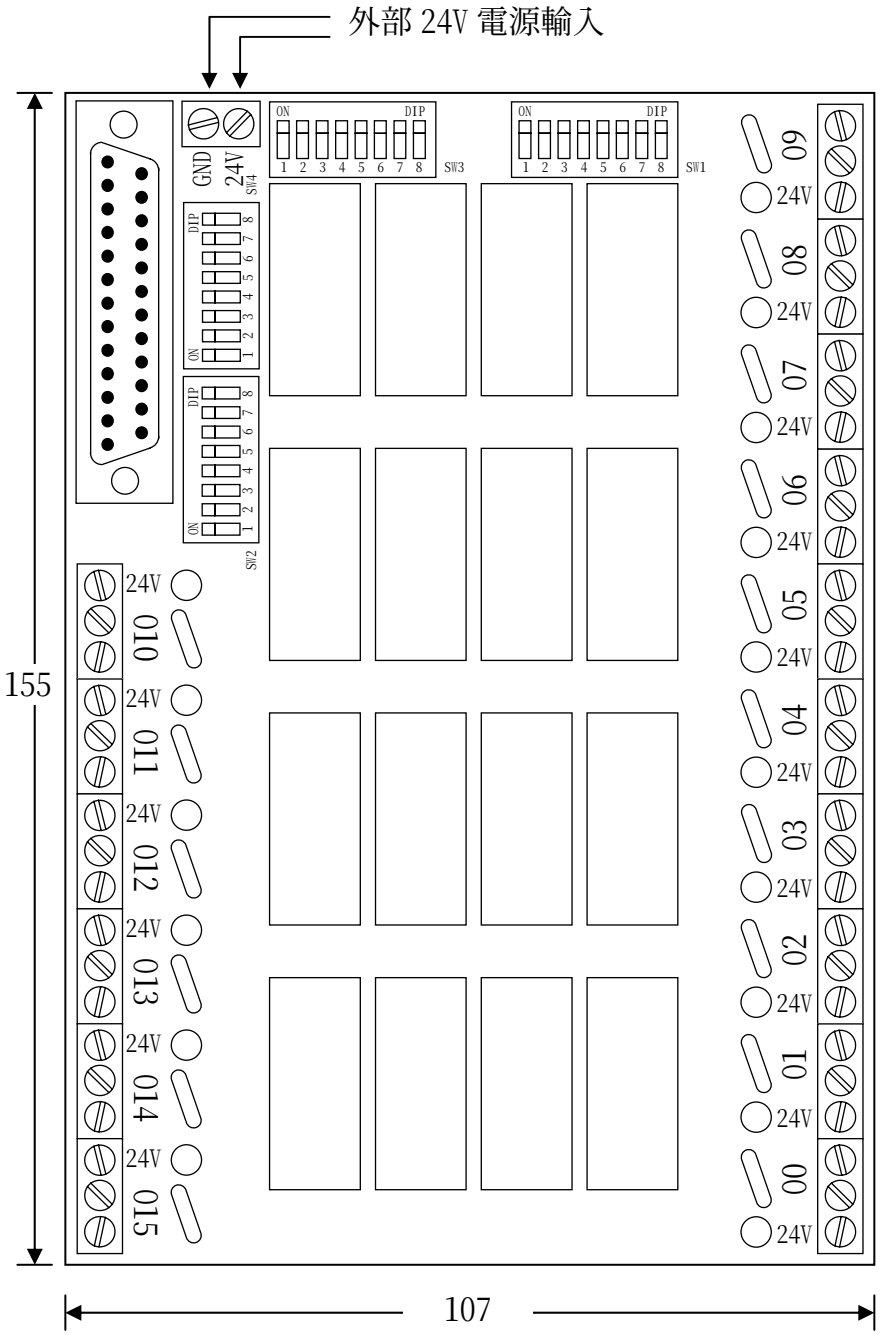


圖 3-6 輸出繼電器

乾接點式操作說明：

1. 當 Output 板使用全部為【乾接點】式時，請將指撥開關（SW1 ~ SW4）切換為 OFF。

圖 3-7

2. 當單獨使用 Output 0 乾接點功能，其他為電壓輸出式時，Output 0 請接（NO/COM）兩端子，其他接（NO/24V）兩端子。

確認 SW1 及 SW3 指撥開關 1 是否在【OFF】的狀態

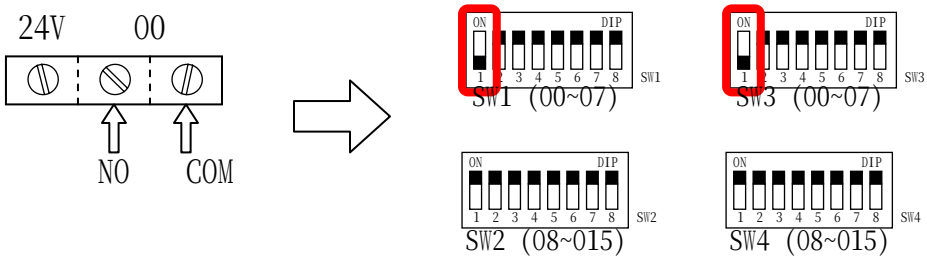


圖 3-8

電壓輸出式操作說明：

1. 當 Output 板使用全部為【電壓輸出】式時，請將指撥開關（SW1 ~ SW4）切換為 ON。

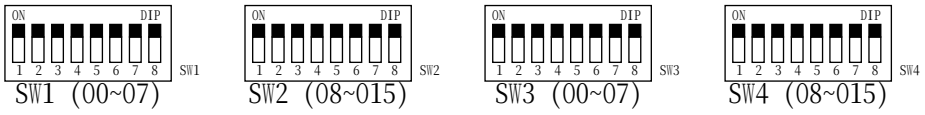


圖 3-9

2. 當單獨使用 Output 7 電壓輸出功能，其他為乾接點式時，Output 7 請接（NO/24V）兩端子，其他接（NO/COM）兩端子。

（1）指撥開關 8 切換為 ON 且 Output 7 輸出時；NO 端會送出 0V；此時 07 將會送出 24V 電壓。

（2）<u>此 Output 板為送 0V 型式</u>。（NPN-TYPE）

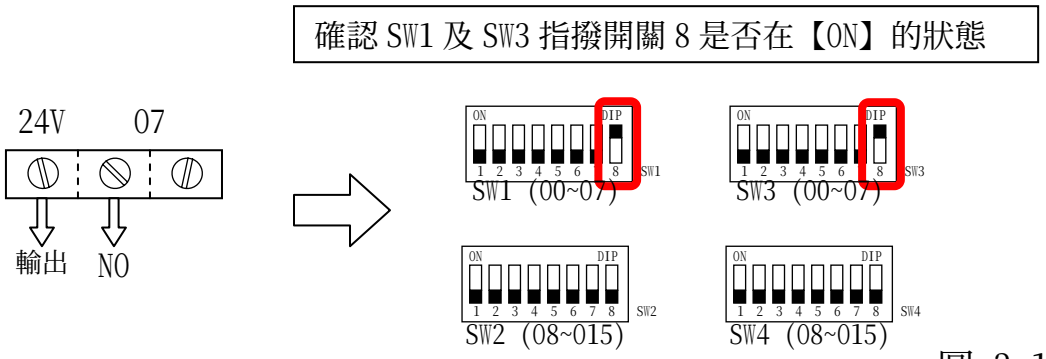


圖 3-10

【電壓輸出式】輔助說明：

1. SW1 ~ SW2（00　015）：
   （1）逆向二極體保護功能。
   （2）延長繼電器（Relay）使用壽命。
2. SW3 ~ SW4（00　015）：
   （1）當指撥開關 ON 時，　COM = 24V GND。
   （2）當 Output 輸出時，NO 及 COM = 24V GND。

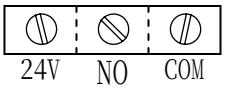


圖 3-11

4 接線圖 (Connecting Diagrams)

4.1 接頭型式

HUST H4 系列控制箱背部接頭型式如下，每種接頭型式的最後一個字母如果是 M 表示公接頭 (male)，F 表示母接頭 (Female)。

DB9L ： 9 個腳位接頭。
DB25L： 25 個腳位接頭。
TBxx ： 終端接頭，腳位數以「xx」表示之。

4.2 接頭號碼指定

接頭號碼印在控制箱背部，相對的接頭型式分述如下：

接 頭 名 稱	接頭號碼	接頭型式
標準輸出介面	OUTPUT	DB25LM (公)
標準輸入介面	INPUT	DB25LF (母)
D/A 主軸類比輸出	D/A	DB15LM (公)
X-軸伺服	X-AXIS	DB9LF (母)
Y-軸伺服	Y-AXIS	DB9LF (母)
Z-軸伺服	Z-AXIS	DB9LF (母)
A-軸伺服	A-AXIS	DB9LF (母)
手搖脈波生產器 (MPG)	MPG	DB9LM (公)
擴充 I/O	SIO	DB15LF (母)
RS232C 介面接頭	RS232	DB9LF (母)

表4-1 接頭號碼及型式

4.3 系統電纜及接線圖

* 系統接線總圖 (圖 4-1)

RS232C 電纜接線長度不可超出 15 公尺，以避免雜訊。

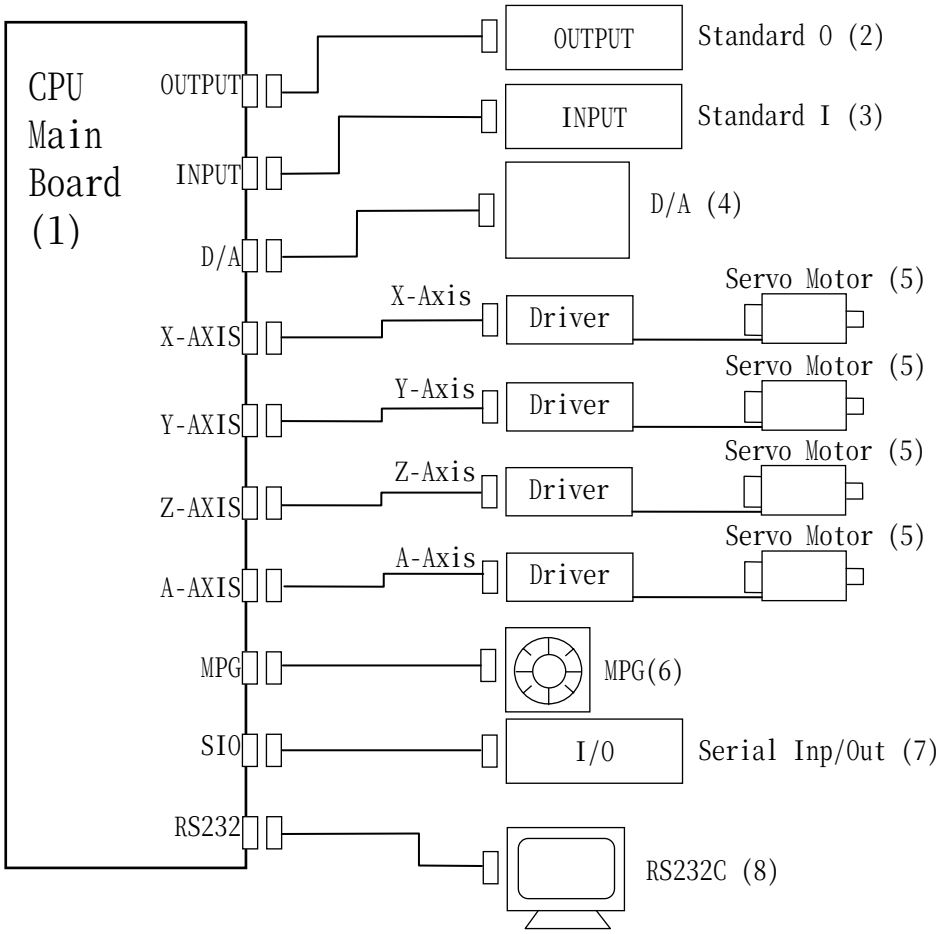


圖4-1 系統接線組裝

控制箱背部接頭號碼，請參看圖3-2。每條接線的意義敘述於後。

* 交流電源接線 (AC Power Supply，圖 4-2)

HUST H4 系列之交流電源＝AC 110V/220V ±10%。
如果電壓起伏超過上述範圍，請加上穩壓器。同時請用絞接方式

* 位移控制（伺服驅動器及脈波產生器）接線

伺服驅動器連接到 X-AXIS、Y-AXIS 及 Z-AXIS 接頭，而脈波產生器連接到 MPG 上，如圖4-4 所示。伺服驅動器信號及脈波產生器 (MPG) 接線因廠牌而異，請參考各廠牌手冊。(A軸腳位同其它三軸)

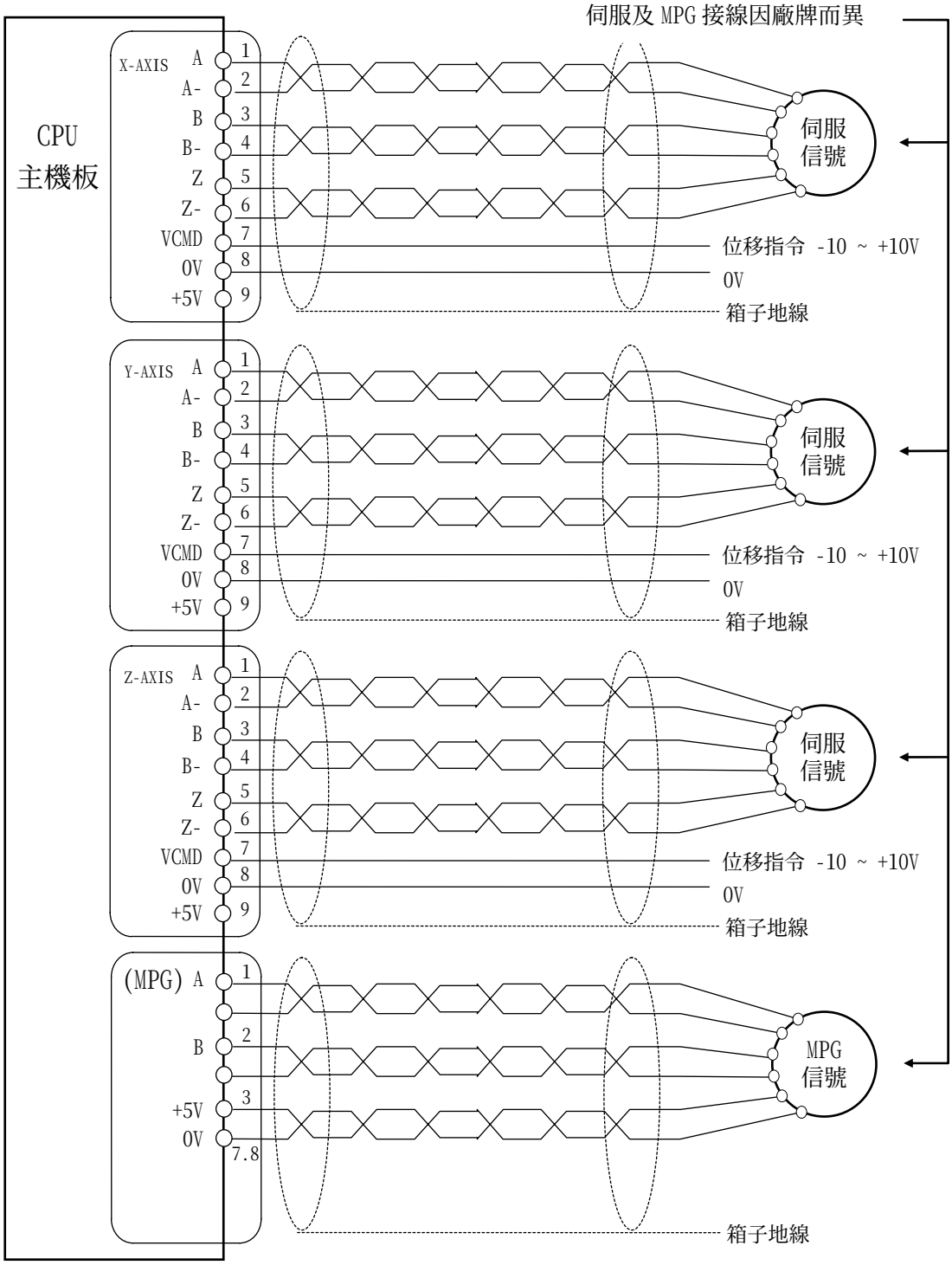
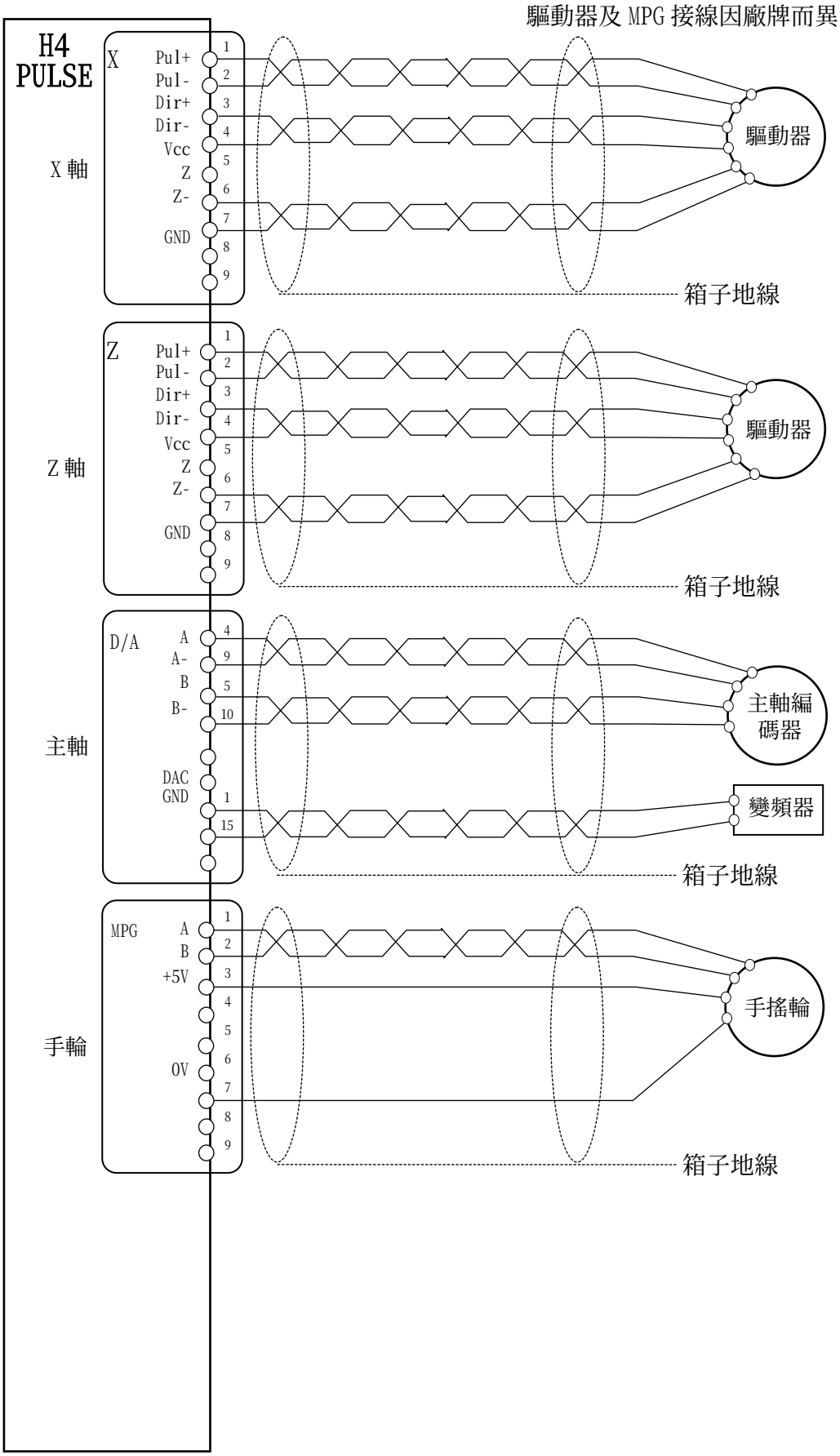


圖4-4 位移控制接線

H4 脈波型式接線:


驅動器及 MPG 接線因廠牌而異
H4
PULSE
X
Pul+
Pul-
Dir+
Dir-
Vcc
Z
Z-
GND
X 軸
驅動器
箱子地線
Z
Z 軸
D/A
A
A-
B
B-
DAC
GND
主軸
主軸編
碼器
變頻器
MPG
+5V
0V
手輪
手搖輪

* 系統交流電源接線

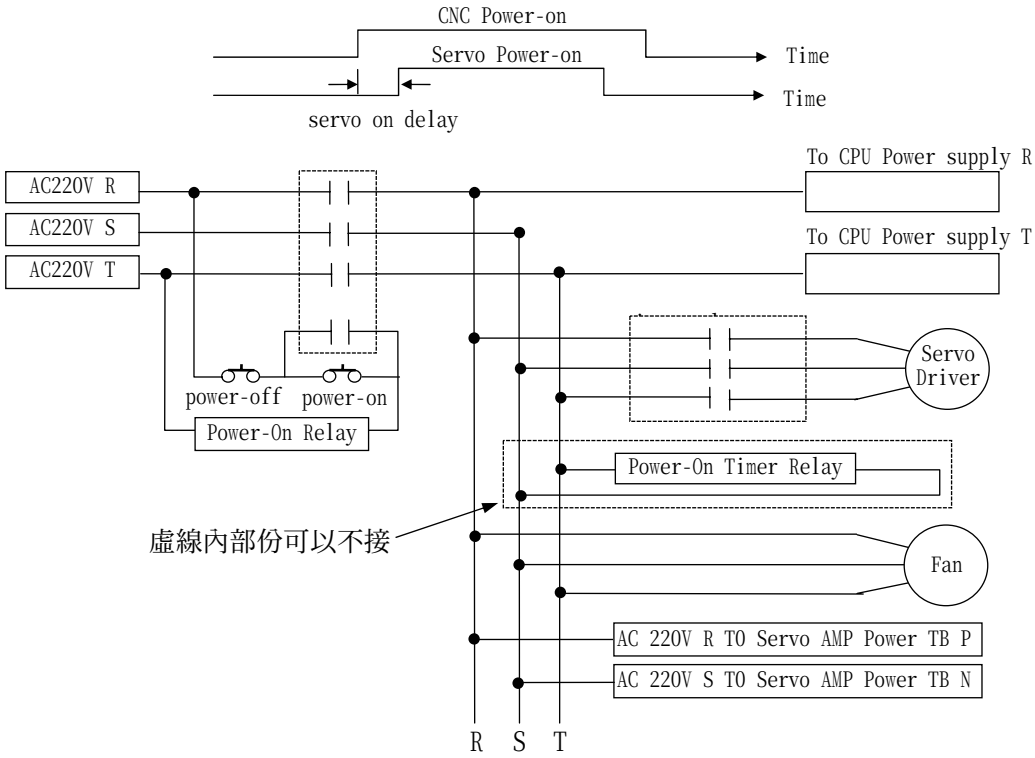


圖4-5 系統交流電源接線

* 手搖脈波產生器 (MPG) 接線

如果刀具行走方向與手搖脈波產生器標註的方向相反，請對調脈波產生器 (MPG) 中，A 與 B 之信號線。

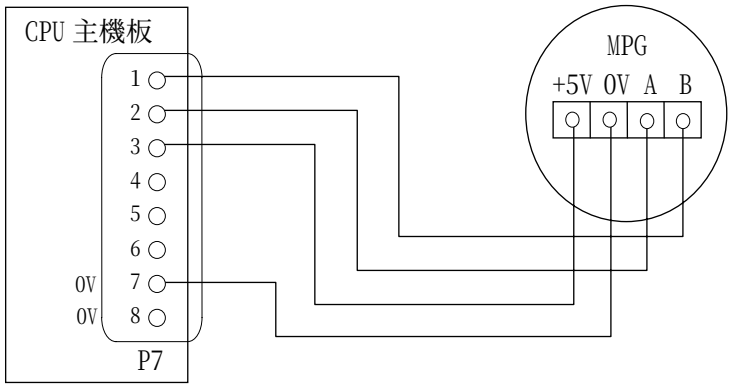


圖4-6 手搖脈波產生器 (MPG) 接線

* CONTRAST 可調電阻（R15）

螢幕對比調整。

* D/A 信號控制

H4 系列主軸控制【D/A 輸出&A/D 輸入】
使用說明：

D/A 信號控制

使用暫存器：R153（DAC-0），R143（DAC-1）
例：
控制信號輸出值 = R153 (-10.000 ~ 10.000V)
注意 R153 的格式：2 位整數 3 位小數
當　R153 = 05200, 代表輸出 5.2V。

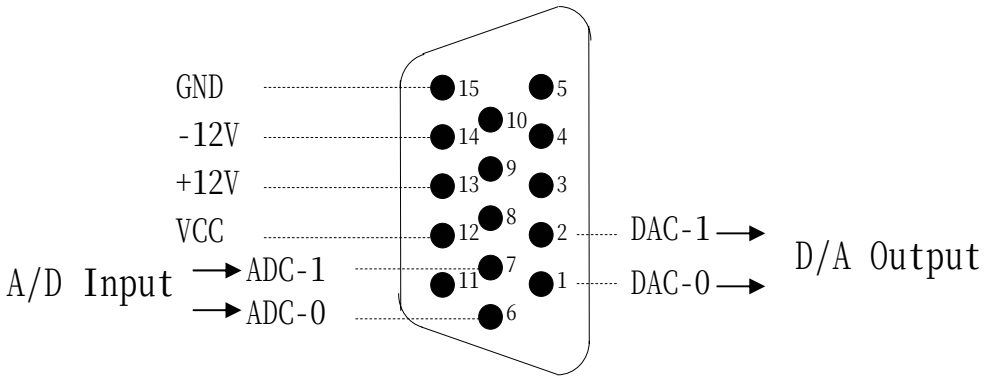


圖 4-7　D/A 接頭之腳位接線

程式中使用方法 1：
1. R238 = 5（DAC-0）or 6（DAC-1）
2. 在程式中下一個 S-Code【例：S1000】
　【4 軸系統】參數設定第 225 項 = 3000
　【3 軸系統】參數設定第 127 項 = 3000
　實際輸出電壓 = 10 × 1000（S1000）÷ 3000 = 3.333V

程式中使用方法 2：
1. PLC 直接設定 R153 = 5000
2. 實際輸出電壓 = 5 V

接線部份:
第 1 腳（DAC-0）與第 15 腳（GND）為第一組輸出信號。
第 2 腳（DAC-1）與第 15 腳（GND）為第二組輸出信號。

A/D 信號控制

使用暫存器：R152（ADC-0），R142（ADC-1）
例：
控制信號輸入值 = R152 (-10.000 ~ 10.000V)
注意 R152 的格式：2 位整數 3 位小數
當　R152 = 03190, 代表輸入 3.19V。

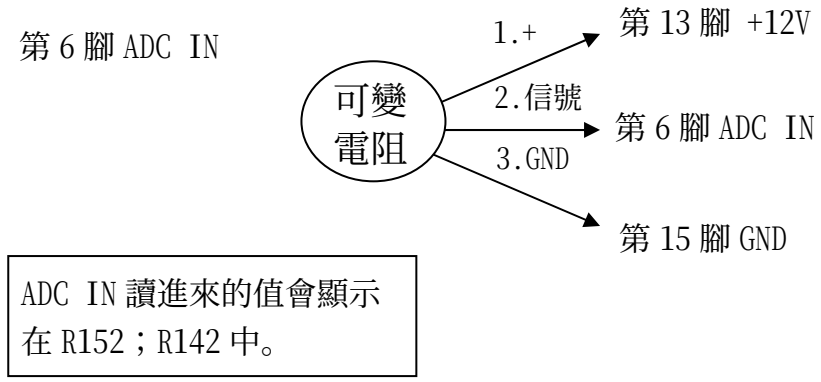


圖4-7　D/A 接頭之腳位接線

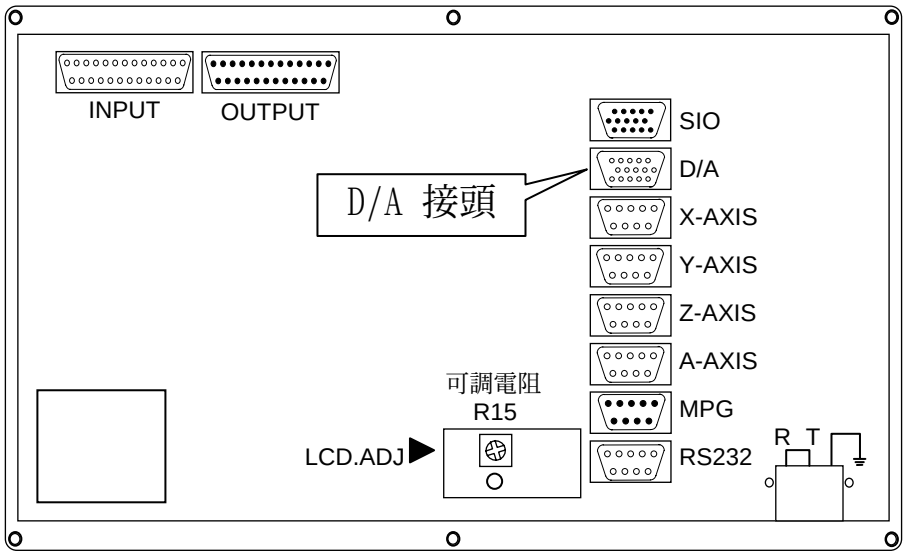


圖4-8　D/A 接頭位置

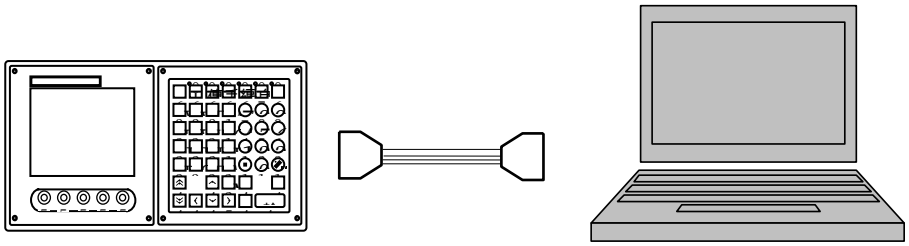
* RS232C 接頭之接腳指定及接線

圖 4-8 是 HUST H4 系列控制器與電腦 (PC) 的接線方式。接線時，請注意下列事項:

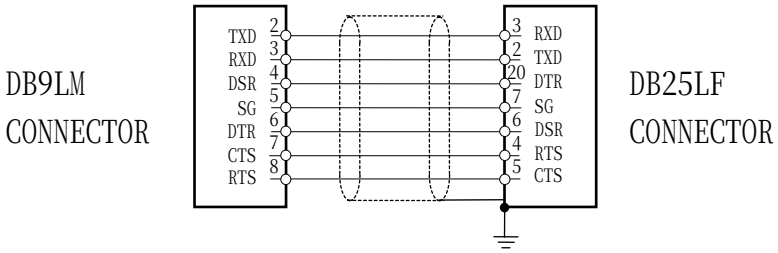
1. RS232C 連線，請勿超過 15 公尺。

2. 若連線附近環境，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，或將連線移開此環境。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。

3. 電腦 (PC) 端介面電壓，需在 10~15 伏特之間。



HUST 控制器端　　PC 電腦端 COM2



HUST 控制器端　　PC 電腦端 COM1

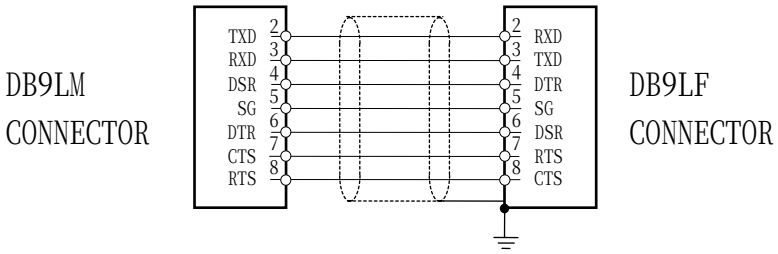


圖4-8 RS232C 接線

5. I/O 輸入/輸出介面接線

I/O 輸入/輸出介面所使用 +24V 電源必須由外部提供。

5.1 I/O 輸入/輸出介面接線方式簡介

輸入信號是由外部之機械傳輸到控制器之信號，這些信號可以由按鈕，極限開關，繼電板接點，或臨界開關 (Proximity Switch) 等產生。
輸出信號是由控制器內部輸出到外部工具機的信號，HUST H4 系列之輸出線路都是具 Open Collector 之電晶體線路 (Transistor Circuit)，用來驅動工具機之繼電器 (Relay) 及 LED 顯示。

I/O 輸入/輸出介面接線方式有兩種：

(1) 直接由控制器控制 I/O 裝置。
(2) 控制器透過 I 點板 / O 點板（輸出繼電板）控制 I/O 裝置。

一、I 點板有 3 種。

1. 傳統端子傳統I點板（PC 板編號：AB058）
2. 傳統端子合模組I點板（PC 板編號：IO\PIO\TB_V02_DI S/N：AB208）
3. 歐規端子 I 點板（PC 板編號：NPNI_21 S/N：AB146）

二、O 點板有 4 種。

1. 傳統端子傳統 O 點板（PC 板編號：AB055）
2. 傳統端子合模組 O 點板（PC 板編號：IO\PIO\TB_V02_DO S/N：AB209）
3. 歐規端子16個繼電器 O 點板（PC 板編號：NPNO_2 S\N：AB147）
4. 歐規端子4個繼電器 O 點板（PC 板編號：H6A\PIOEXT\OUT_V1 S/N：AB154）

5.2 直接由控制器控制 I/O 裝置

輸入/輸出信號直接接到 HUST H4 系列 OUTPUT 及 INPUT 之接頭上。

5.2.1 控制器 I/O 輸入/輸出介面接頭的接腳分配

I/O 接頭和接頭接腳分配如表5-1 和圖5-1，請注意 I 點有 24 點，0 點有 16 點。

表5-1 I/O 接頭號碼和接頭接腳分配

接頭	I/O 接頭接腳分配
OUTPUT	O000 ~ O015
INPUT	I000 ~ I023

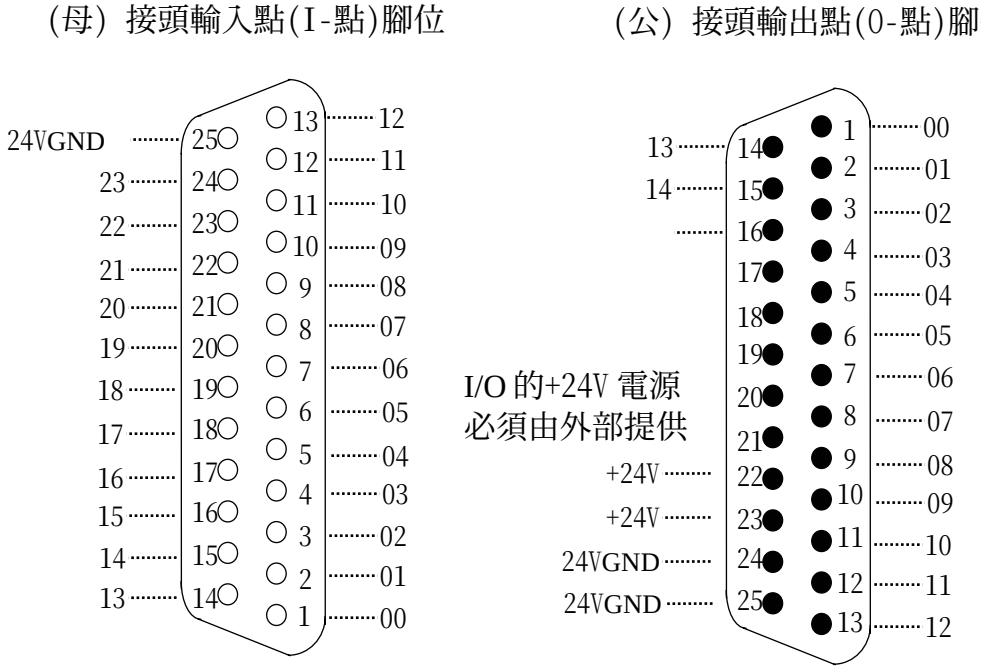


圖5-1 I/O 輸入/輸出介面接頭接腳分配 (NPN-型)

5.2.2 直接由控制器控制 I/O 裝置之輸入信號接線

* 輸入信號規格

輸入電壓：0 V。
輸入電流：6 mA。

* 輸入信號接線圖 (直接輸入控制器)

直接連接到控制箱上的 P2 DB25LF INPUT 接頭，如（圖5-2）。

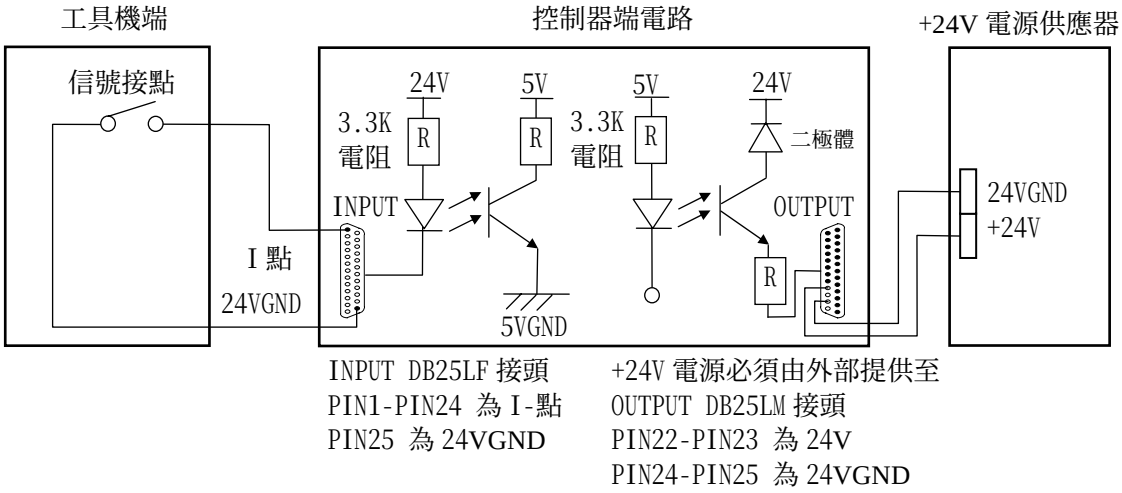


圖5-2 輸入信號接線 (直接輸入控制器)

5.2.3 直接由控制器控制 I/O 裝置之輸出信號接線

* 輸出信號規格

輸出電壓：24 V。
輸出電流：100 mA。

HUST H4 系列控制器之電晶體輸出線路每個接點可以送出最高電壓 24V 與 100mA 的電流。

* 輸出信號接線圖 (控制器直接輸出)

直接連接到控制箱上的 P1 DB25LM OUTPUT 接頭, 如（圖5-3）。

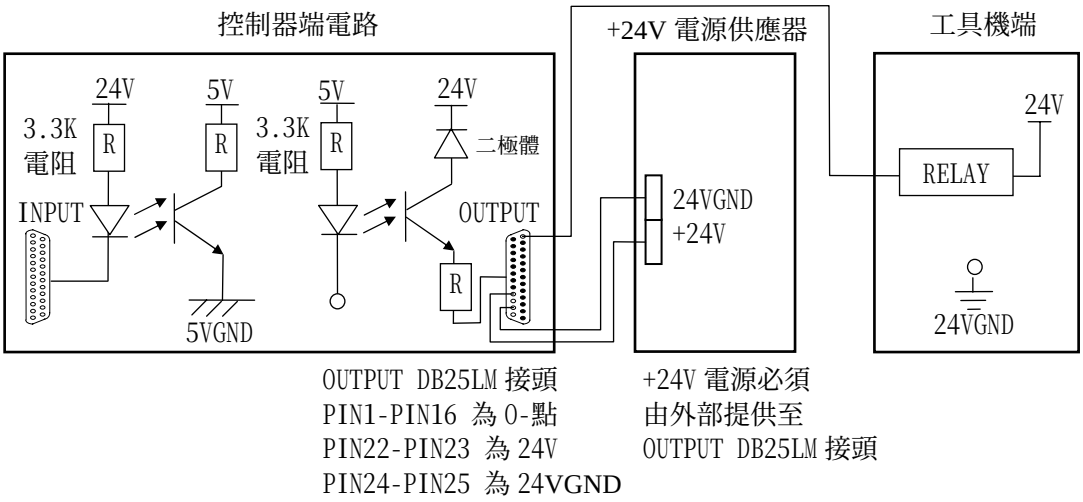


圖5-3 輸出信號接線 (控制器直接輸出)

5.3 控制器透過 I 點板 / O 點板（輸出繼電板）(Input Board /Output Relay Board)控制 I/O 裝置

輸入信號線先接到 HUST 的 I 點板 (Input Board), 再由 I 點板的 DB25LF 接頭接到 HUST H4 系列控制箱上的 INPUT 接頭。使用 HUST I 點板的好處是對 HUST H4 系列數控器線路的保護。該接法只適用於 NPN-型 INPUT 接頭。

輸出信號線先接到 HUST 的 O 點板（輸出繼電板） (Output Relay Board), 再由 O 點板的 DB25LM 接頭接到 HUST H4 系列控制箱上的 OUTPUT 接頭。使用 HUST O 點板的好處是對 HUST H4 系列數控器線路的保護。該接法只適用於 NPN-型 OUTPUT 接頭。

5.3.1 控制器透過 I 點板（有 3 種）控制 I/O 裝置之輸入信號接線

5.3.1.1 傳統端子傳統 I 點板（PC 板編號：AB058）

* 傳統端子傳統 I 點板輸入信號規格

輸入電壓：0 V。
輸入電流：6 mA。

* 輸入信號接線圖 (經由傳統端子傳統 I 點板輸入控制器)

<u>控制器 Output 輸出端；必須要有 +24V 電壓輸入</u>

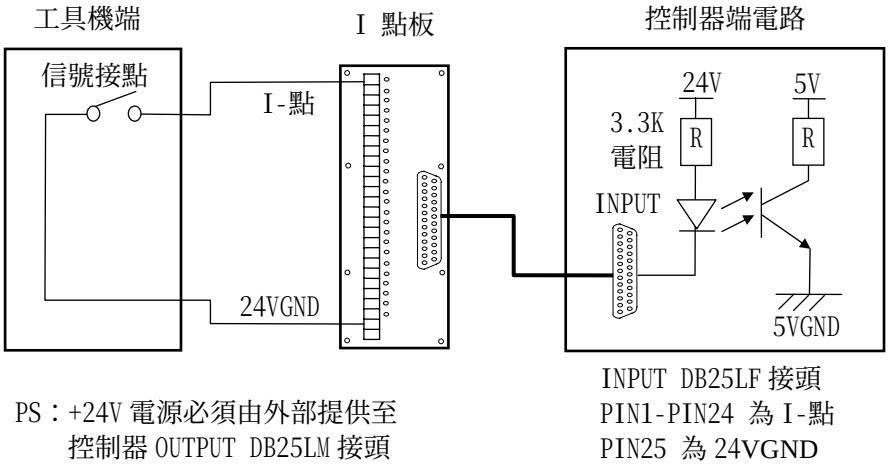


圖5-4 輸入信號接線 (經由傳統端子傳統 I 點板輸入控制器)

* 傳統端子傳統 I 點板線路示意圖

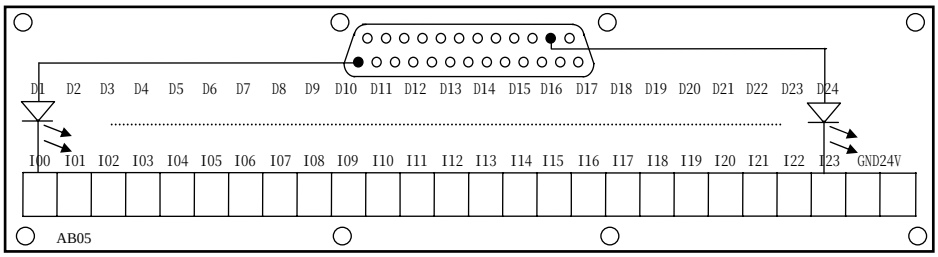


圖5-5 傳統端子傳統 I 點板線路示意圖

* 傳統端子傳統 I 點板接點號碼分配

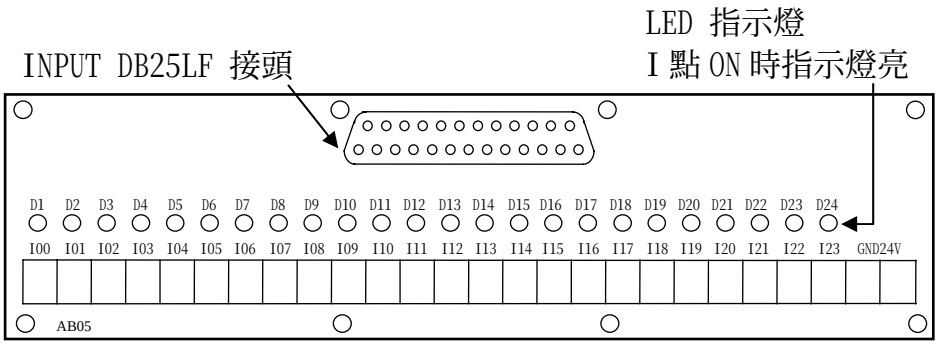


圖5-6 傳統端子傳統 I 點板接點號碼分配

5.3.1.2 傳統端子模組 I 點板 (PC 板編號：IO\PIO\TB_V02_DI S/N：AB208)

* 傳統端子合模組 I 點板輸入信號規格

輸入電壓：0 V。
輸入電流：6 mA。

* 輸入信號接線圖 (經由傳統端子模組 I 點板輸入控制器)

<u>控制器 Output 輸出端；必須要有 +24V 電壓輸入</u>

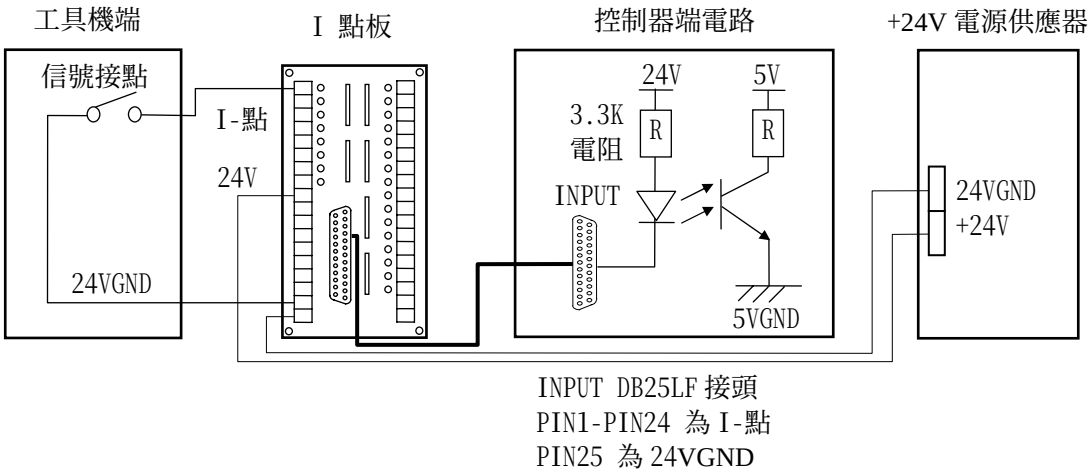


圖5-7 輸入信號接線 (經由傳統端子模組 I 點板輸入控制器)

* 傳統端子模組 I 點板線路示意圖

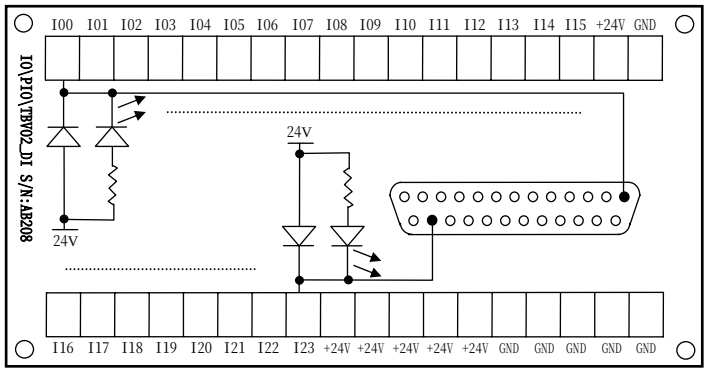


圖5-8 傳統端子模組I點板線路示意圖

* 傳統端子模組 I 點板接點號碼分配

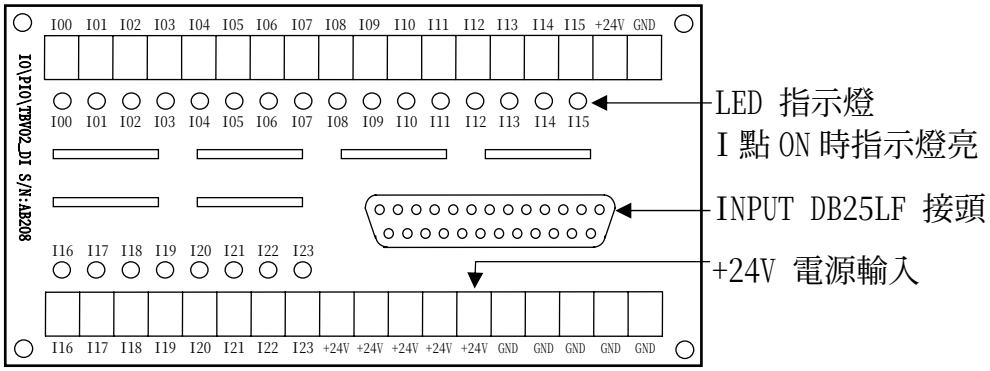


圖5-9 傳統端子模組 I 點板接點號碼分配

5.3.1.3 歐規端子 I 點板 （PC 板編號：NPNI_21 S/N：AB146）

* 歐規端子 I 點板輸入信號規格

輸入電壓：0 V。
輸入電流：6 mA。

* 輸入信號接線圖(經由歐規端子 I 點板輸入控制器)

<u>控制器 Output 輸出端；必須要有 +24V 電壓輸入</u>

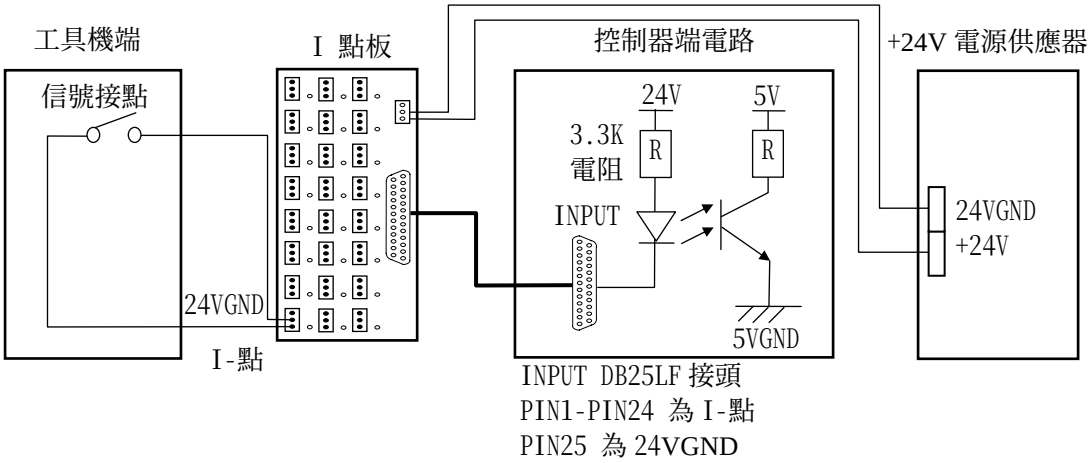


圖5-10 輸入信號接線 (經由歐規端子 I 點板輸入控制器)

* 歐規端子 I 點板線路示意圖

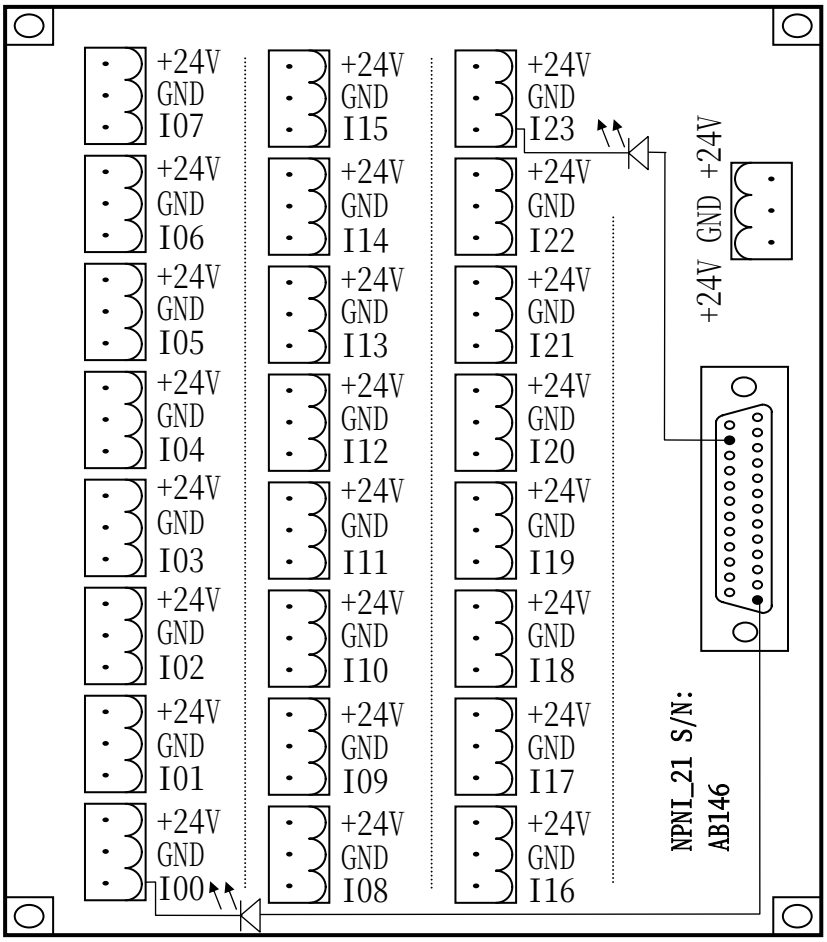


圖5-11 歐規端子I點板線路示意圖

* 歐規端子 I 點板接點號碼分配

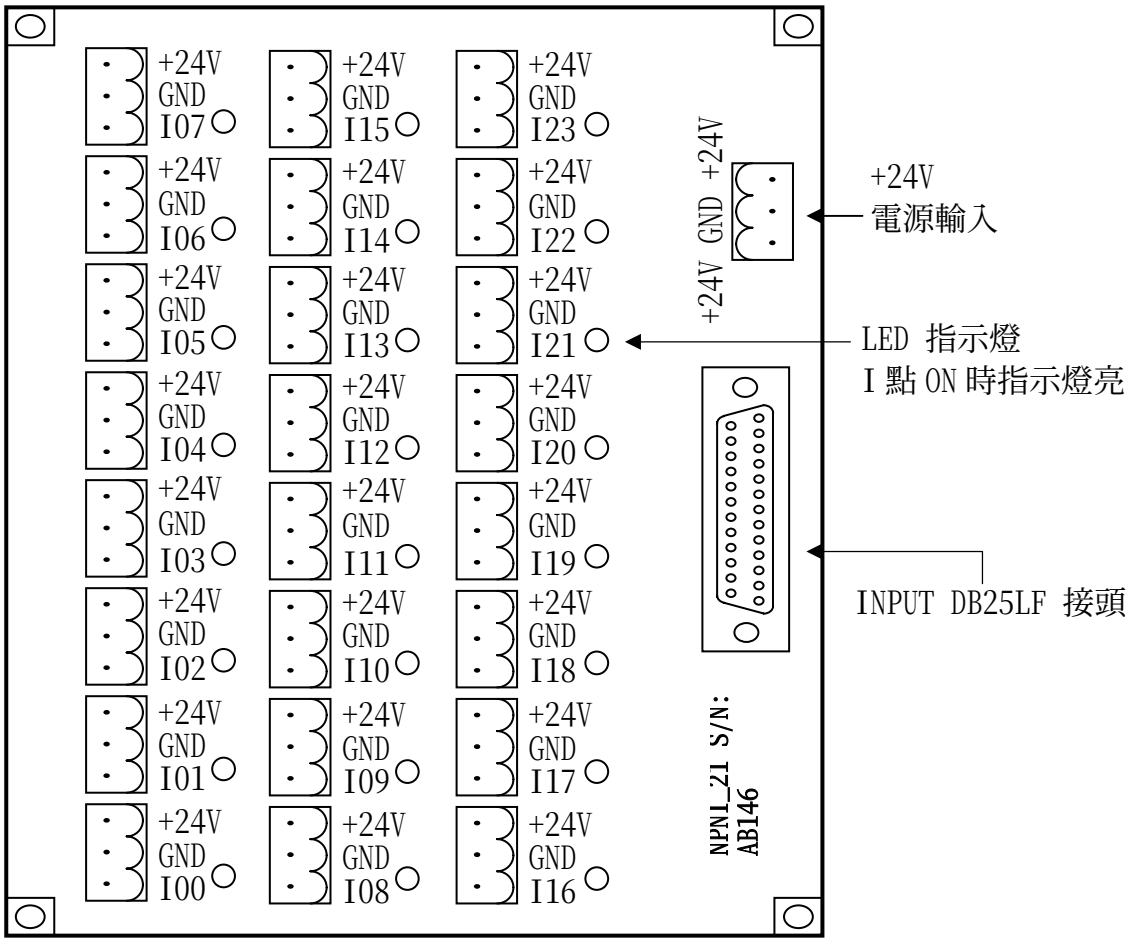


圖 5-12 歐規端子 I 點板接點號碼分配

5.3.2 控制器透過 O 點板（輸出繼電板）（有 4 種）控制 I/O 裝置之輸出信號接線

5.3.2.1 傳統端子傳統 O 點板（PC 板編號：AB055）

* **傳統端子傳統 O 點板輸出信號規格**

可以承受最大電流是：500 mA。

使用傳統端子傳統 O 點板（輸出繼電板），板上之每個 O 點可以承受最大交流電壓 110V、直流電壓 25V 及 500mA 之電流。所有 O 點皆為乾接點輸出。

* 輸出信號接線圖 (控制器經由傳統端子傳統 O 點板輸出)

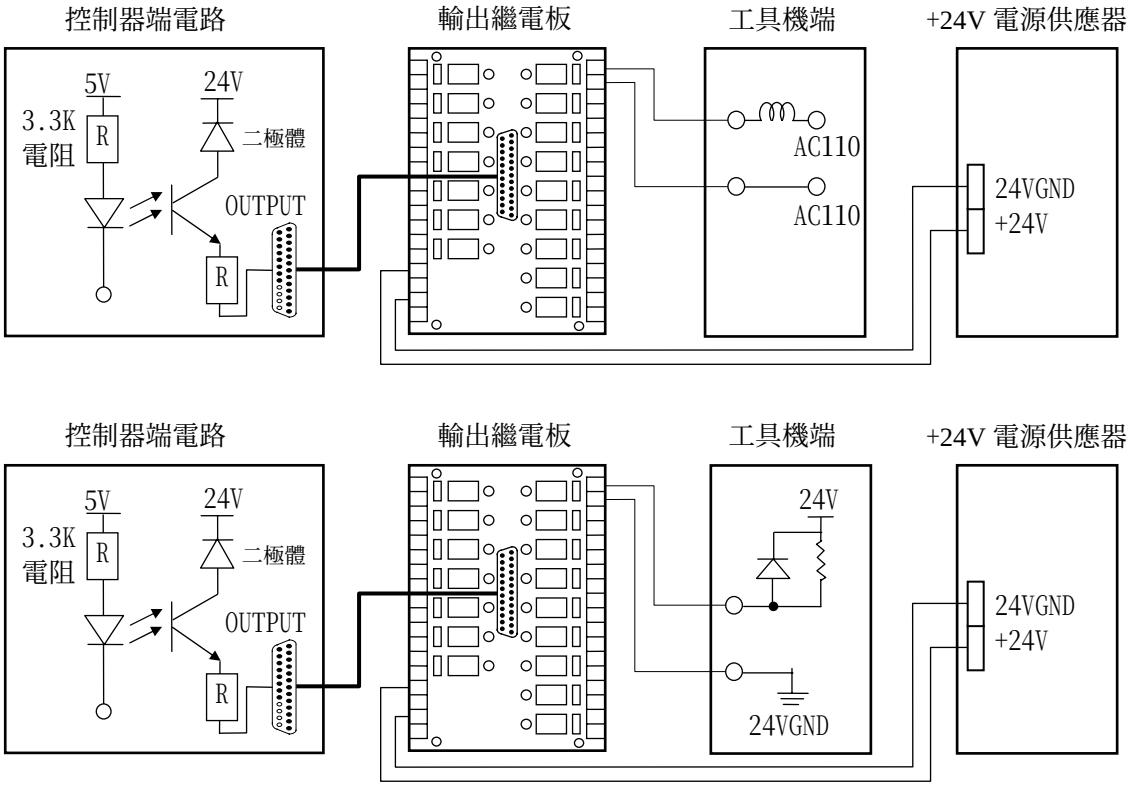


圖5-13 輸出線路 (控制器經由傳統端子傳統 0 點板輸出)

* 傳統端子傳統 0 點板線路示意圖

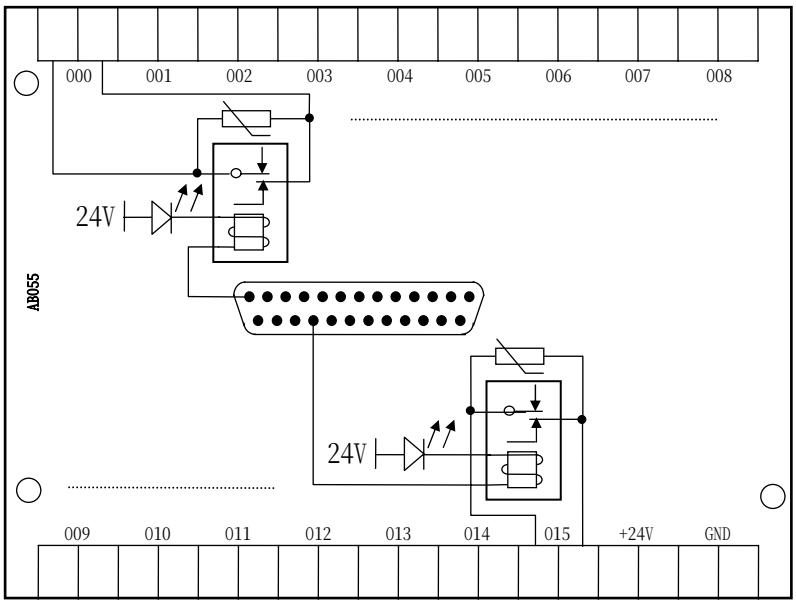


圖5-14 傳統端子傳統 0 點板線路示意圖

* 傳統端子傳統 0 點板接點號碼分配

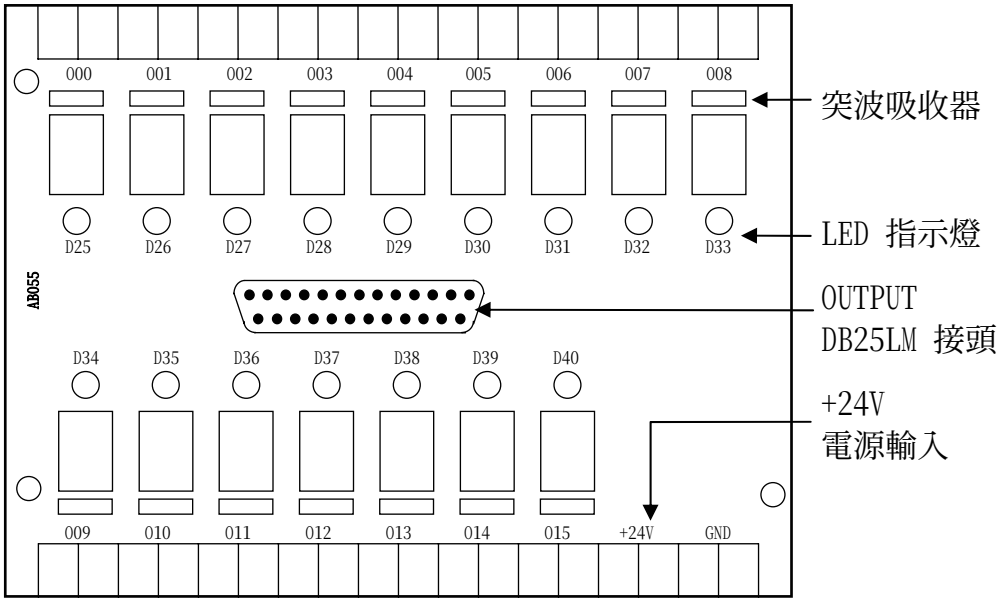


圖5-15 傳統端子傳統 0 點板接點號碼分配

5.3.2.2 傳統端子模組 0 點板 (PC 板編號：IO\PIO\TB_V02_DO S/N：AB209)

* 傳統端子合模組 O 點板輸出信號規格

輸出電壓：24 V。
輸出電流：100 mA。

使用傳統端子合模組 0 點板（輸出繼電板），板上之每個接點為 Open-Collector型式可以承受最大交流電壓是 24V 及 100mA 之電流。

* 輸出信號接線圖 (控制器經由傳統端子模組 O 點板輸出)

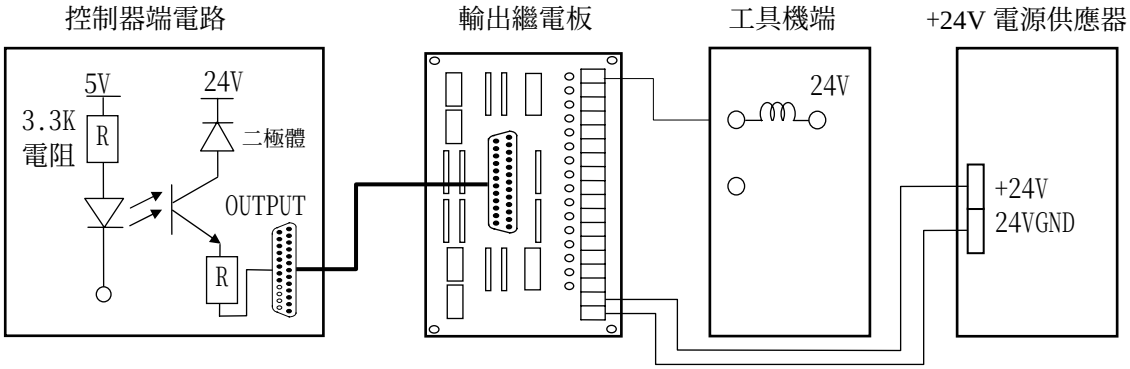


圖5-16 輸出線路 (控制器經由傳統端子模組 0 點板輸出)

*　　**傳統端子模組 0 點板線路示意圖**

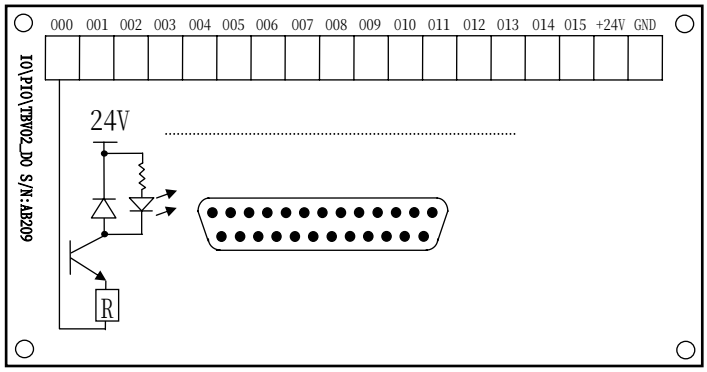


圖5-17 傳統端子模組 0 點板線路示意圖

*　　**傳統端子模組 0 點板接點號碼分配**

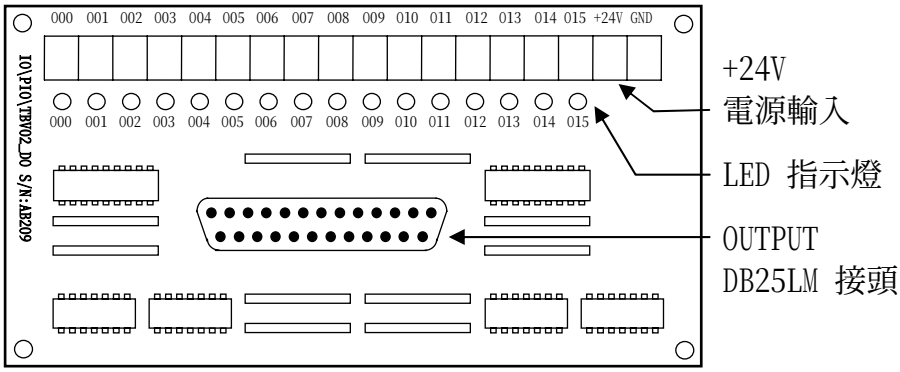


圖5-18 傳統端子模組 0 點板接點號碼分配

5.3.2.3　歐規端子 16 個繼電器 0 點板（PC 板編號：NPNO_2 S\N：AB147）

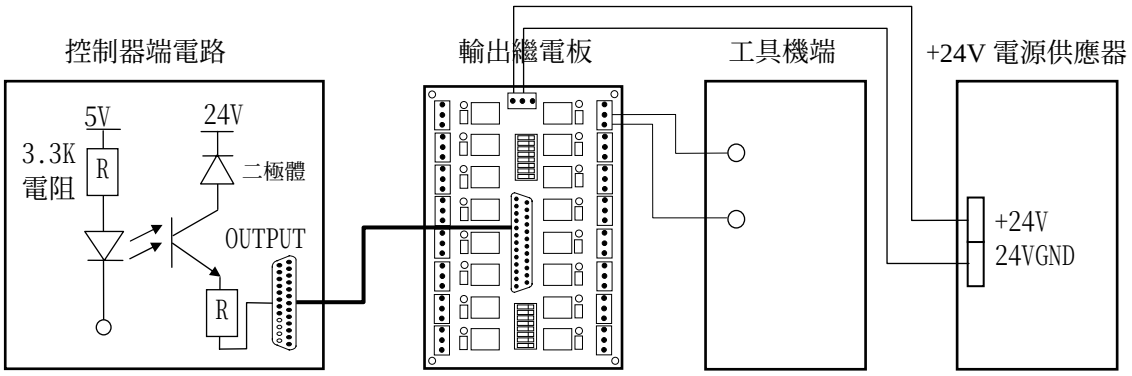
*　　**歐規端子 16 個繼電器 0 點板輸出信號規格**

輸出電壓：24 V。
輸出電流：100 mA。

可以承受最大電流是：500 mA。

使用歐規端子 16 個繼電器 0 點板（輸出繼電板），板上之每個接點可以承受最大電流 500mA。

* 輸出信號接線圖 (控制器經由歐規端子 16 個繼電器 0 點板輸出)



OUTPUT DB25LM 接頭　　PS：+24V 電源必須由外部提供
PIN1-PIN16 為 0-點
PIN22-PIN23 為 24V
PIN24-PIN25 為 24VGND

圖5-19 輸出線路 (控制器經由歐規端子 16 個繼電器 0 點板輸出)

* 歐規端子 16 個繼電器 0 點板線路示意圖

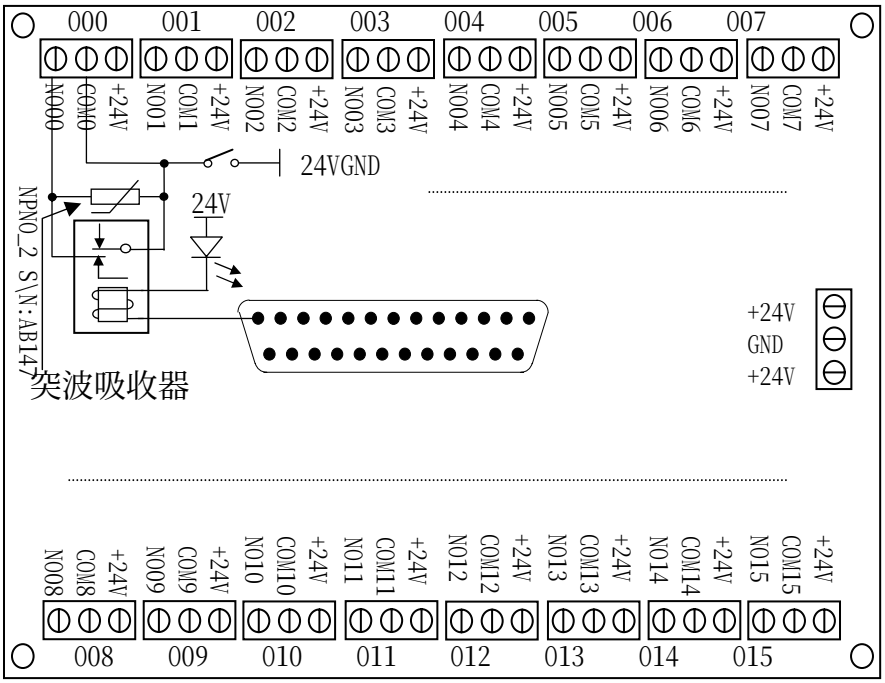


圖5-20 歐規端子 16 個繼電器 0 點板接點號碼分配

*　　**歐規端子 16 個繼電器 0 點板接點號碼分配**

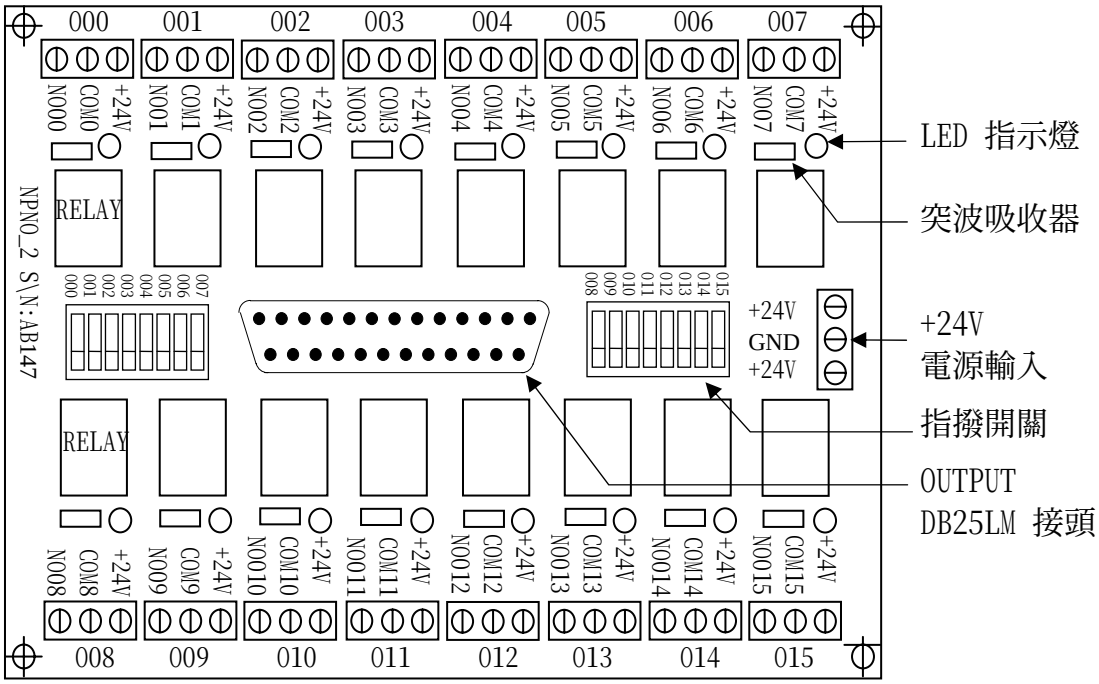


圖5-21 歐規端子 16 個繼電器 0 點板接點號碼分配

5.3.2.4 歐規端子 4 個繼電器 0 點板 (PC 板編號：H6A\PIOEXT\OUT_V1 S/N：AB154)

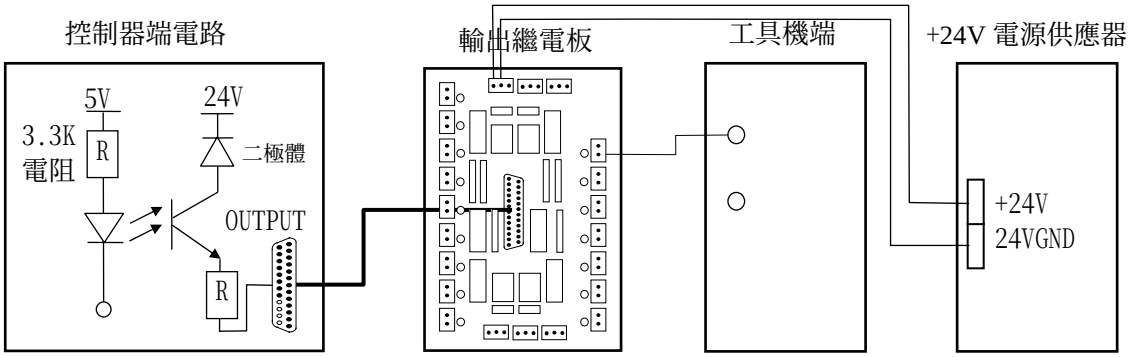
*　　**歐規端子 4 個繼電器 0 點板輸出信號規格**

輸出電壓：24 V。
輸出電流：100 mA。

012、013、014、015 乾接點輸出格式端子
可以承受最大電流是：500 mA。

使用歐規端子 4 個繼電器 0 點板（輸出繼電板），板上一般接點可以承受最大交流電壓是 24V 及 100mA 之電流。012、013、014、015 乾接點輸出格式端子。

* 輸出信號接線圖 (控制器經由歐規端子 4 個繼電器 0 點板輸出)



OUTPUT DB25LM 接頭　　PS：+24V 電源必須由外部提供
PIN1-PIN16 為 0-點
PIN22-PIN23 為 24V
PIN24-PIN25 為 24VGND

圖5-22 輸出線路 (控制器經由歐規端子 4 個繼電器 0 點板輸出)

* 歐規端子 4 個繼電器 0 點板線路示意圖

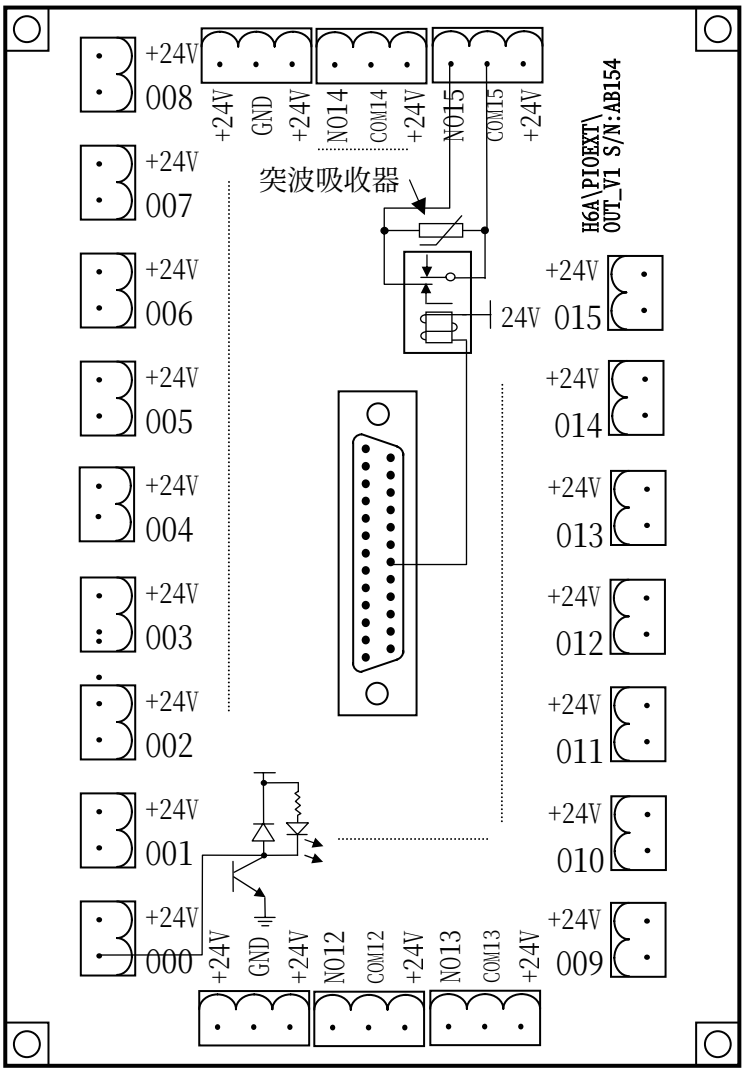


圖 5-23 歐規端子 4 個繼電器 0 點板線路示意圖

* 歐規端子 4 個繼電器 0 點板接點號碼分配

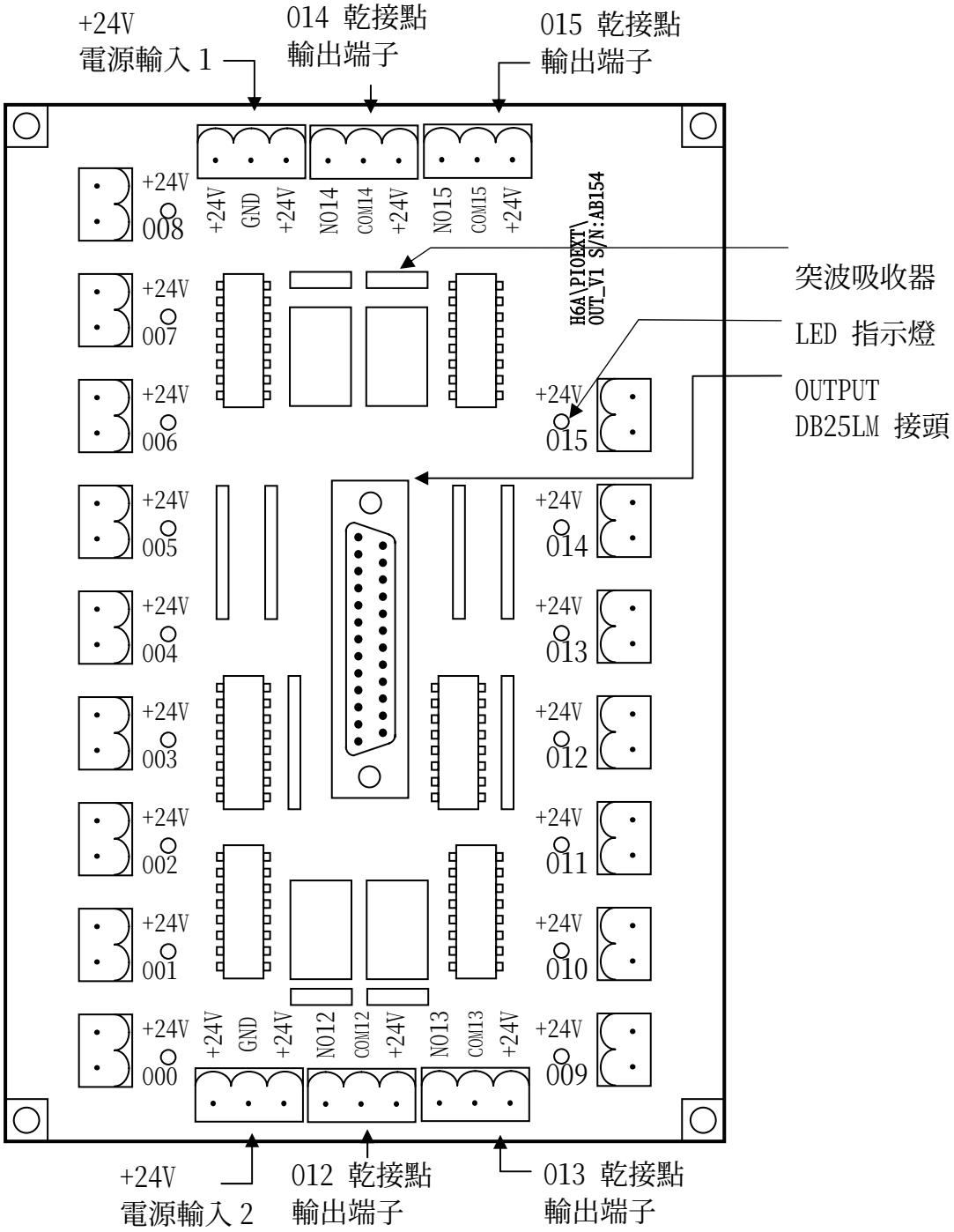
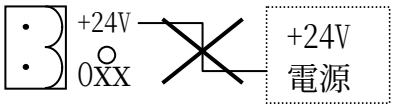


圖5-24 歐規端子 4 個繼電器 0 點板接點號碼分配

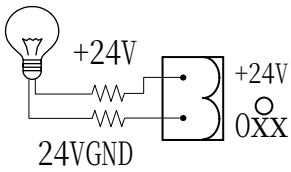
* 歐規端子 4 個繼電器 0 點板注意事項：

1. 24V 電壓輸入接點請從 +24V 電源輸入 1 或是 +24V 電源輸入 2 輸入。當 24V 電壓輸入時，板上每一組輸出端子標示的 ⊙+24V 皆有 +24V 電壓輸出 。

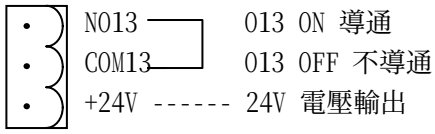
2. O 點板的信號為標準 NPN 信號格式， 每一組的輸出腳位 ⊙+24V 皆有電壓輸出，請勿將 +24V 電源輸入接至該點

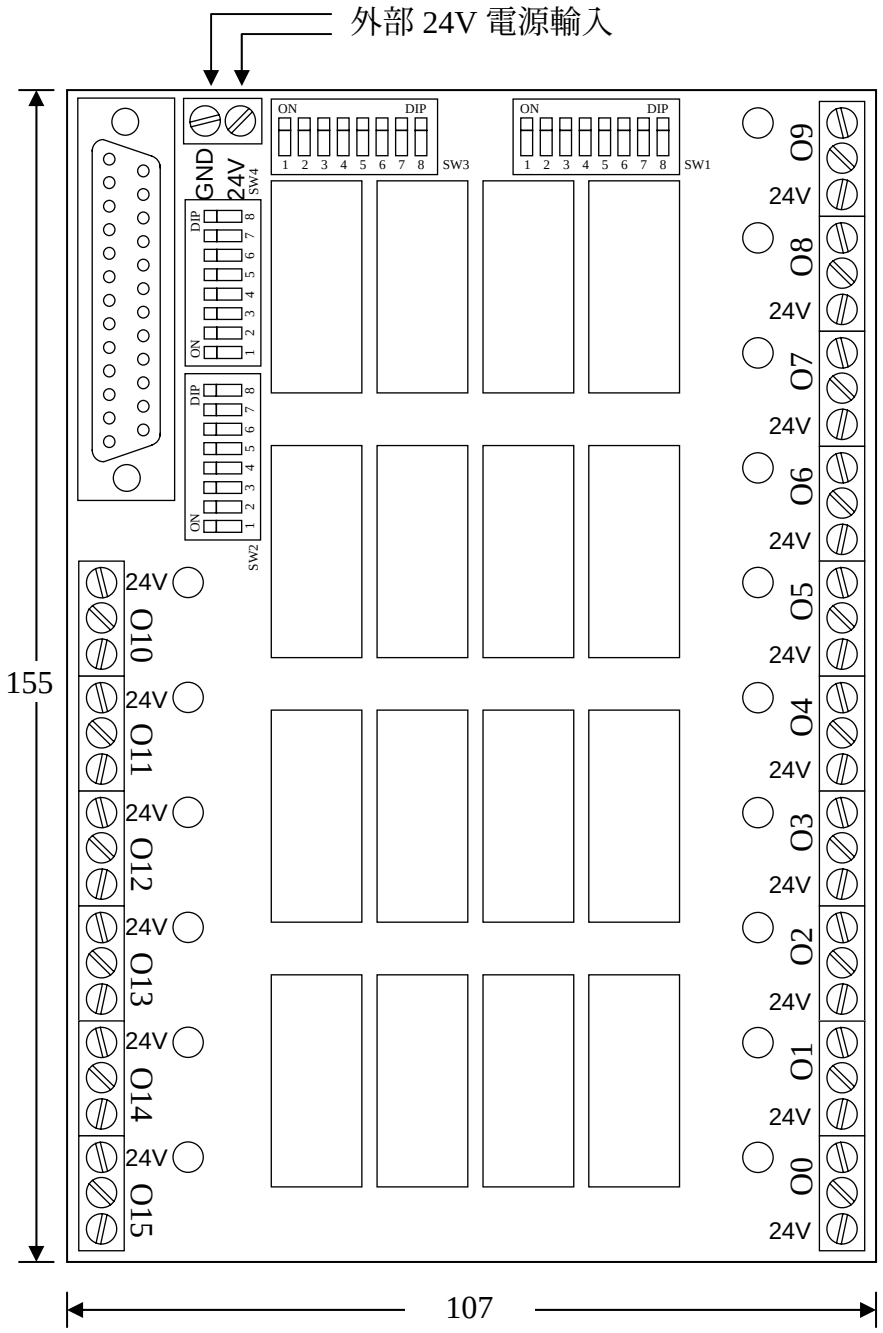


3. 輸出裝置可從輸出腳位 ⊙+24V 接電源 O 點輸出 ON 時 ⊙0xx 點與 24V GND 導通



4. O 點板有 012 ~ 015 共 4 組特別型式的乾接點輸出，此 4 點的輸出動作是 ⊙N013 與 ⊙COM13 導通，但是與 24VGND 不導通，所以當輸出裝置非 +24V 信號格式時，必須要用此輸出端。於規劃 I/O 信號定義時，請注意僅有 012 ~ 015 有乾接點型式。

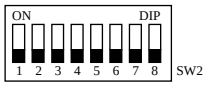




乾接點式操作說明：

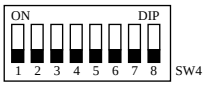
1. 當 Output 板使用全部為【乾接點】式時，請將指撥開關（SW1 ~ SW4）切換為 OFF。

SW1 (O0~O7)



SW2 (O8~O15)

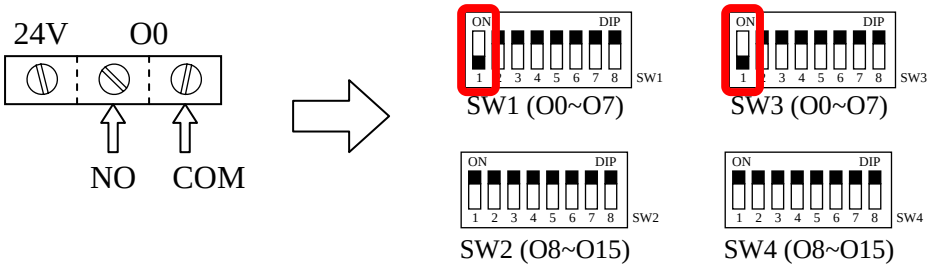
SW3 (O0~O7)



SW4 (O8~O15)

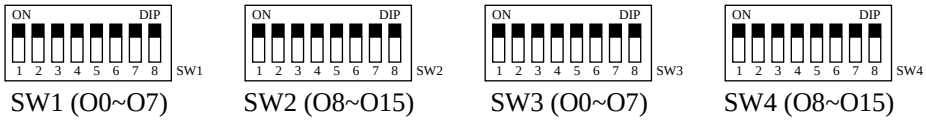
2. 當單獨使用 Output 0 乾接點功能，其他為電壓輸出式時，Output 0 請接 (NO/COM) 兩端子，其他接 (NO/24V) 兩端子。

確認 SW1 及 SW3 指撥開關 1 是否在【OFF】的狀



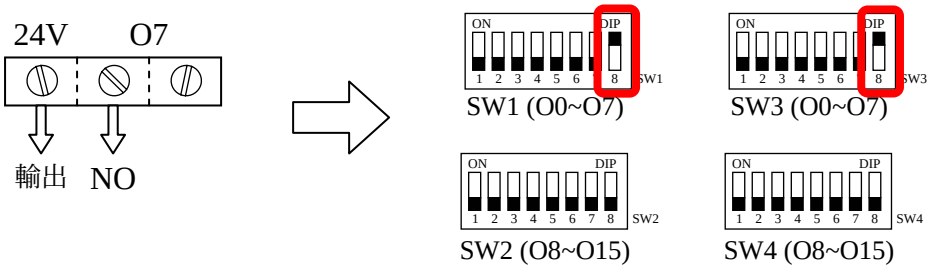
電壓輸出式操作說明：

1. 當 Output 板使用全部為【電壓輸出】式時，請將指撥開關（SW1 ~ SW4）切換為 ON。



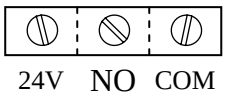
2. 當單獨使用 Output 7 電壓輸出功能，其他為乾接點式時，Output 7 請接 (NO/24V) 兩端子，其他接 (NO/COM) 兩端子。
   （1）指撥開關 8 切換為 ON 且 Output 7 輸出時；NO 端會送出 0V；此時 O7 將會送出 24V 電壓。
   （2）<u>此 Output 板為送 0V 型式</u>。（NPN-TYPE）

確認 SW1 及 SW3 指撥開關 8 是否在【ON】的狀態



【電壓輸出式】輔助說明：

1. SW1 ~ SW2（O0　O15）：
（1）逆向二極體保護功能。
（2）延長繼電器（Relay）使用壽命。
2. SW3 ~ SW4（O0　O15）：
（1）當指撥開關 ON 時,　COM = 24V GND。
（2）當 Output 輸出時，NO 及 COM = 24V GND。



5.4 緊急停止線路 (Emergency Stop Circuit)

當控制器電源啟動時，控制器之電子零件約需 100 毫秒 (milli-seconds) 達到穩定狀態。在這 100ms 之不穩定狀態期間，伺服馬達絕對不可開動。

(圖5-24) 是緊急停止之線路，它表示當極限開關碰觸時或 E-Stop 鈕按下時，控制器進入緊急停止狀態，伺服驅動器之 Servo-on 開關會被打開。為了安全起見，E-Stop，極限開關，E-Stop Relay 必須串連接線，伺服解除鈕 (Servo-Release Button) 與極限開關 (OT 或稱 Overtravel) 必須並連。又 E-Stop 與 OT 開關必須是正常關 (Normal-closed) 型式。

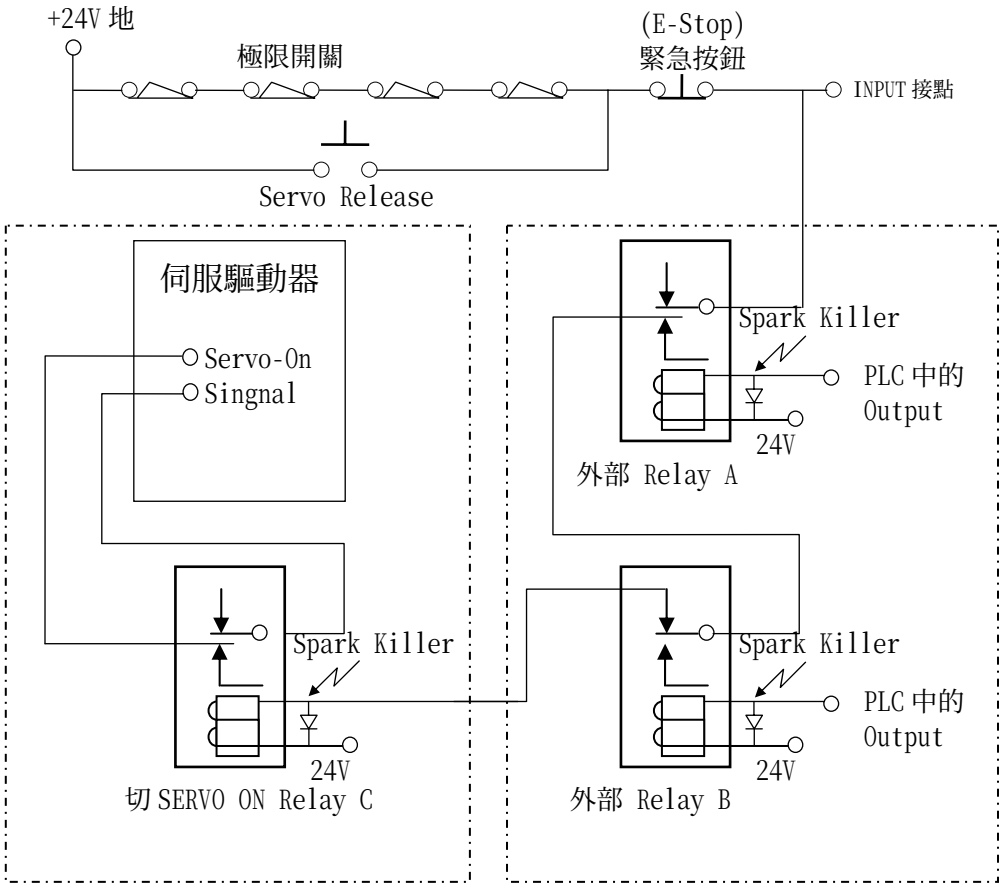


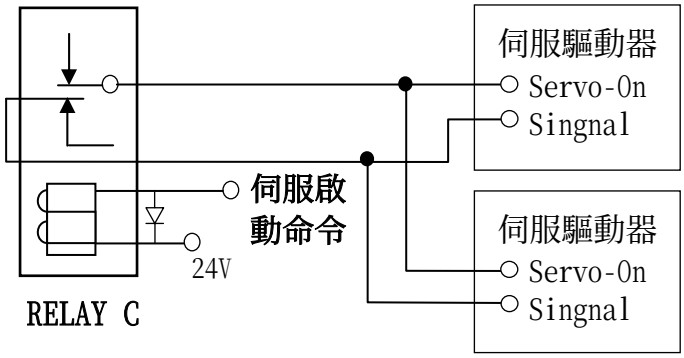
圖5-24 緊急停止線路

註:

1. Relay A、B 為開機保護線路，是為了防止控制器開機失敗，Output 全輸出，使機械結構損毀，所做的一個保護措施。
2. Relay C 為 SERVO ON RELAY。

3. Relay A、B 為兩個 PLC 中的輸出 (OUTPUT)。
4. Relay C 一般為多接點 RELAY, 每個驅動器需要一個獨立接點, 不能多個驅動器並聯使用, 因為有的驅動器不能並聯使用, 如圖5-25。
5. SERVO ON 的 PLC 規劃方式, 如圖5-26。

錯誤的接線方式：



正確的接線方式:

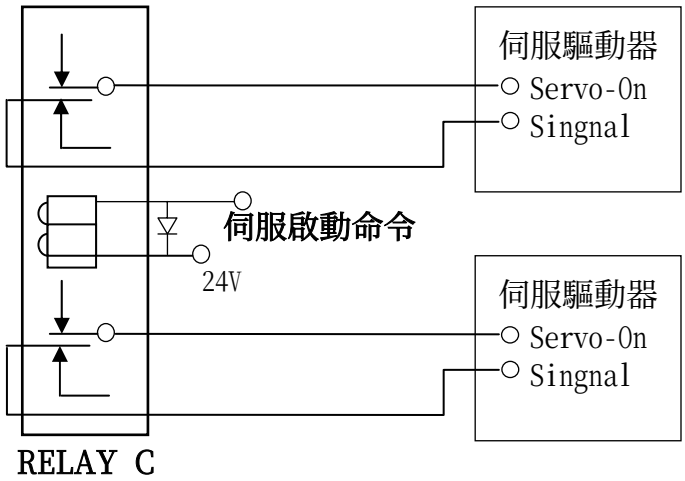


圖5-25 Relay C 正確與錯誤的驅動器接線方式

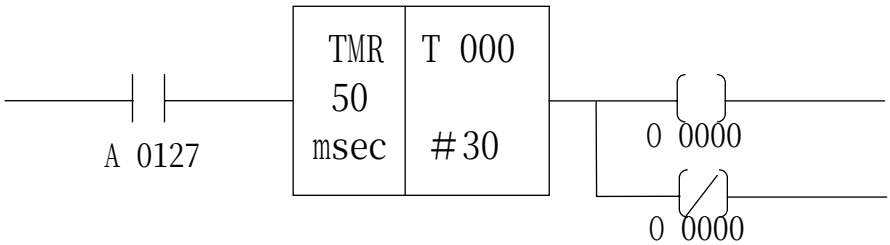
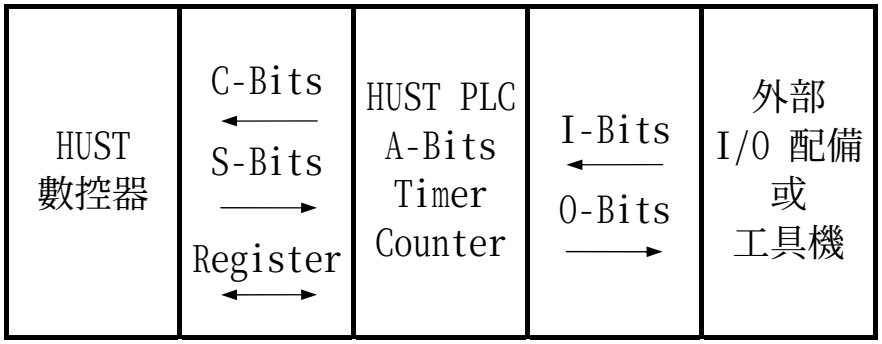


圖5-26 SERVO ON 的 PLC 規劃方式

6 控制器 (CNC) 與 PLC (或稱 PMC) 介面

本章介紹 HUST H4X 系列所使用之可程式邏輯控制 (Programmable Logic Controller, 簡稱 PLC), 在 PLC 中所使用之 Bit 種類分述如下。而控制器, PLC 與工具機之間的關係如下圖所示。

S-Bit: 由控制器 (CNC) 送到 PLC 之狀態信號 (Status Signal)。
C-Bit: 由 PLC 送到 CNC 之命令 (或稱指令) 信號。
I-Bit: 由工具機或外部 I/O 配備送到 PLC 之輸 (載) 入信號。
O-Bit: 由 PLC 送到外部 I/O 配備或工具機之輸出信號。
A-Bit: PLC 內部之輔助信號。
暫存器: 1. R000~R099, 由使用者在階梯圖中自由規劃定義。
2. R100... R255, 系統特殊定義暫存器。
其中 R000~R99 在電源關閉時, 其信號資料可以儲存起來。
參數 215 項 設定＝0 電源關閉不儲存；
參數 215 項 設定＝256 電源關閉儲存。



6.1 HUST H4X 系列狀態信號, S-Bits

S-Bit 是由控制器送到 PLC 之狀態信號, 做為各種功能執行順序的控制。表6-1 敘述各種 S-Bit 之代表意義, 請注意 S000~S031 是單次式信號, 即當 S-Bit＝1 高信號時, 它在一個循環內有效。

表6-1 HUST H4X 系列狀態信號 (S-Bits)

S-Bit 號碼	S-Bit 狀 態 信 號 說 明
S000	送出 ON-0.75 sec, OFF-0.25 sec 的週期方波
S001	重置鍵信號 (Reset)
S002	執行開始鍵信號 (Cycle Start)
S003~S007	保留
S008	送出 ON-0.10 sec, OFF-0.10 sec 的週期方波
S009	送出 ON-0.25 sec, OFF-0.25 sec 的週期方波
S010	送出 ON-0.50 sec, OFF-0.50 sec 的週期方波
S011	送出 ON-1.00 sec, OFF-1.00 sec 的週期方波
S012~S015	保留
S016	警示信號 (Error code strobe)
S017	按鍵信號 (Key Strobe)
S018	0.5 秒內連按兩次同一按鍵信號 (Key Strobe)
S019	FUNCTION-KEY 按鍵信號
S020	游標上移一行鍵 (Cursor Up)
S021	游標下移一行鍵 (Cursor Down)
S022	游標上移一頁鍵 (Page Up)
S023	游標下移一頁鍵 (Page Down)
S024	執行 M-碼信號 (M-Code Strobe)
S025	執行 T-碼信號 (T-Code Strobe)
S026	執行 S-碼信號 (S-Code Strobe for Spindle Speed)
S027	人機 ENTER 信號
S028~S029	保留
S030	伺服主軸找到GRID點的信號或伺服主軸定位完成信號
S031~S063	保留
S064	X-軸伺服馬達正在運轉信號
S065	Y-軸伺服馬達正在運轉信號
S066	Z-軸伺服馬達正在運轉信號
S067	A-軸伺服馬達正在運轉信號
S068~S079	保留
S080	程式執行中信號 (In Process)
S081	主軸轉速低於60轉(RPM)
S082~S084	保留
S085	全閉迴路主軸旋轉信號
S086~S087	保留
S088	X/Y/Z/A-軸伺服馬達正在運轉
S089~S103	保留
S104~S111	由個人電腦 (PC) 或人機介面 (Easyview) 所送出的狀態信號

S-Bit 號碼	S-Bit 狀 態 信 號 說 明
S112~S119	保留
S120	電池（BT1）沒電信號
S122	保留
S123	與電腦的連線信號
S124~S125	保留
S126	按鍵持續按下信號 (Key Strobe)
S127	階梯圖模擬模式
S128~S159	保留
S160	X-軸機械位置在零點 (機械原點) 之狀態信號
S161	Y-軸機械位置在零點 (機械原點) 之狀態信號
S162	Z-軸機械位置在零點 (機械原點) 之狀態信號
S163	A-軸機械位置在零點 (機械原點) 之狀能信號
S164~S207	保留
S208	當 C208 0→1,X 軸快速定位,當執行此動作時 S208=1
S209	當 C209 0→1,Y 軸快速定位,當執行此動作時 S209=1
S210	當 C210 0→1,Z 軸快速定位,當執行此動作時 S210=1
S211	當 C211 0→1,A 軸快速定位,當執行此動作時 S211=1

6.1.1 S-Bit 信號與 PLC 之時間關係

圖 6-1 表示 HUST H4X 系列之 S-Bit 與 PLC 之時間關係。其中 S017 與 S000~023 同步。S000~S031 都是單次式信號 (One-Pulse)。

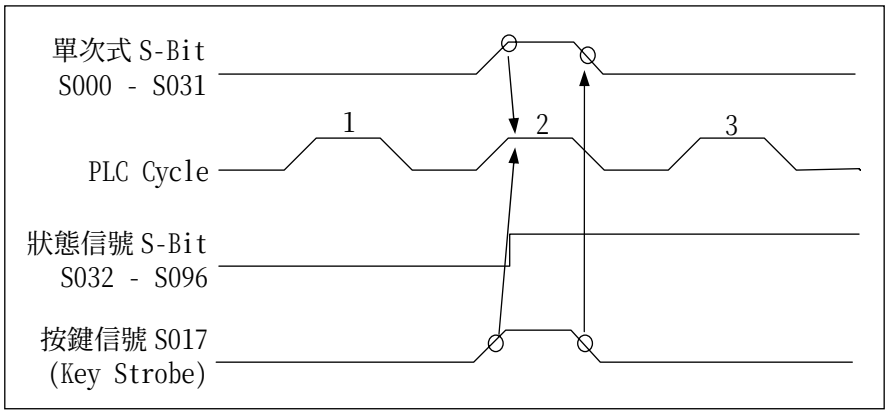
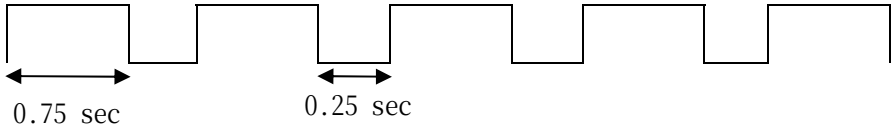


圖 6-1 HUST H4X 系列之 S-Bit 與 PLC 之時間關係

6.1.2 S-Bit 信號說明

* 送出 ON-0.75 sec, OFF-0.25 sec 的週期方波, S000



* 重置鍵信號 (Reset), S001

按下鍵盤【RESET】鍵時, 控制器會送出 S001＝1 高信號給 PLC。

* 執行開始鍵信號 (Cycle Start), S002

按下鍵盤【CYCST】鍵時, 控制器會送出 S002＝1 高信號給 PLC。控制器透過RS232連線做資料傳燒時,最終是由S002信號觸發C004作燒錄動作,因此,PLC中必須注意在單節(MDI)模式下,不要去阻隔S002去觸發C004的動作。

* 送出週期方波, S008 S011

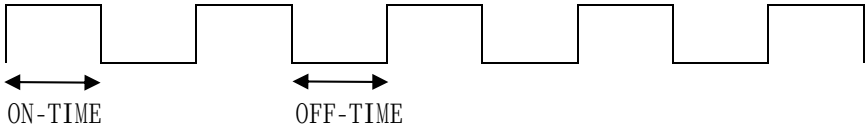


表6-2

週期方波信號格式		
	ON TIME (sec)	OFF TIME (sec)
S008	0.10	0.10
S009	0.25	0.25
S010	0.50	0.50
S011	1.00	1.00

* **控制器警號，S016**

如果控制器產生任何警號，控制會送出 S016＝1 高信號給 PLC。

* **按鍵信號 (Key Strobe)，S017**

按下鍵盤上任何一個按鍵，控制器會送出 S017＝1 高信號給 PLC。

* **0.5 秒內連按兩次同一按鍵信號 (Key Strobe)，S018**

0.5 秒內連按兩次同一個按鍵，控制器會送出 S018＝1 高信號給 PLC。

* **游標上移一行鍵信號 (Cursor Up)，S020**
游標下移一行鍵信號 (Cursor Down)，S021

當按下【Cursor Up】鍵時，控制器會送出 S020＝1 高信號給 PLC。
當按下【Cursor Down】鍵時，控制器會送出 S021＝1 高信號給 PLC。

* **游標上移一頁鍵信號 (Page Up)，S022**
游標下移一頁鍵信號 (Page Down)，S023

當按下【Page Up】鍵時，控制器會送出 S022＝1 高信號給 PLC。
當按下【Page Drwn】鍵時，控制器會送出 S023＝1 高信號給 PLC。

* **執行 M、T、S-碼信號，S024~S026**

控制器執行 M-碼時，控制器會送出 S024＝1 高信號給 PLC。
注意：系統所用的 M-碼,如 M00,M01,M02,M30,M98,M99,數控器不會送出 M-碼狀態信號,S024。

控制器執行 T-碼時，控制器會送出 S025＝1 高信號給PLC。

控制器執行 S-碼時，控制器會送出 S026＝1 高信號給 PLC。

* 伺服主軸閉迴路控制找到 GRID 點的信號或定位完成信號，S030

當 C117=1 主軸閉迴路控制，C116=1 時，伺服主軸會依照 C118(0/1 正轉/反轉)設定方向找編碼器的 GRID 點，旋轉速度由 R133 設定，當伺服主軸找到 GRID 點時,控制器會送出 S030=0->1 的信號給 PLC，用來關閉 C116=1 的狀態。

當 C117=1 主軸閉迴路控制，C119=1 時,伺服主軸會依照 C118(0/1 正轉/反轉)設定方向做角度定位動作,當伺服主軸定位完成後,控制器會送出 S030=0->1 的信號給 PLC,用來關閉 C119=1 的狀態。

* X/Y/Z/A-軸伺服馬達正在運轉信號，S064~S067

當 X-軸馬達在運轉中，控制器會送出 S064＝1 高信號給 PLC。
當 Y-軸馬達在運轉中，控制器會送出 S065＝1 高信號給 PLC。
當 Z-軸馬達在運轉中，控制器會送出 S066＝1 高信號給 PLC。
當 A-軸馬達在運轉中，控制器會送出 S067＝1 高信號給 PLC。

* 程式執行中信號 (In Process)，S080

控制器執行工件程式，程式終止以前，控制器會送出 S080＝1高信號給 PLC。

* 主軸轉速低於 60 轉(RPM)，S081

主軸轉速低於60轉(RPM)，控制器會送出 S081＝1高信號給 PLC。

* 伺服主軸旋轉信號，S085

伺服主軸旋轉時,控制器會送出 S085=1高信號給 PLC。

* X/Y/Z/A-軸伺服馬達正在運轉信號，S088

當 X/Y/Z/A-軸同動或其中一軸單動時，馬達**運轉中**的狀態，控制器會送出 S088＝1 高信號給 PLC。

*** 由個人電腦（PC）或人機介面所送出的狀態信號，S104~S111**

由個人電腦（PC）或人機介面規劃之控制信號，經過 RS232C 傳送信號至控制器，控制器會送出 S104~S111 高信號給 PLC。
參閱人機規劃說明。

*** 記憶電池沒電信號，S120**

當記憶電池沒電，控制器開機時會顯示 Error 30 BATT. LOW，同時控制器會送出 S120＝1 高信號給 PLC。

*** 與電腦 RS232 連線信號，S123**

控制器與電腦連線時,控制器會送出 S123=1 高信號給 PLC。

*** 按鍵持續按下訊號（Key Strobe），S126**

當某一按鍵持續按下時，控制器會送出 S126＝1 高信號給 PLC。
當按鍵放開時，控制器會送出 S126＝0 低信號給 PLC。

*** 階梯圖模擬模式（Ladder Simulation），S127**

PC 編寫之階梯圖，在控制器中做模擬時，控制器會送出 S127＝1 高信號給 PLC。

*** X/Y/Z/A-軸機械位置在零點（機械原點）之狀態信號，S160~S163**

當 X-軸刀具在機械原點時，控制器送出 S160＝1 高信號給 PLC。
當 Y-軸刀具在機械原點時，控制器送出 S161＝1 高信號給 PLC。
當 Z-軸刀具在機械原點時，控制器送出 S162＝1 高信號給 PLC。
當 A-軸刀具在機械原點時，控制器送出 S163＝1 高信號給 PLC。

* 以 PLC 控制軸向定位動作信號, S208~S211

S208＝0→1 (狀態信號), 當執行 PLC 控制 X 軸向位移時, 控制器會送出 S208＝1 高信號給 PLC, 位置到達後 S208＝0。
【請參考 C208 說明】

S209＝0→1 (狀態信號), 當執行 PLC 控制 Y 軸向位移時, 控制器會送出 S209＝1 高信號給 PLC, 位置到達後 S209＝0。
【請參考 C209 說明】

S210＝0→1 (狀態信號), 當執行 PLC 控制 Z 軸向位移時, 控制器會送出 S210＝1 高信號給 PLC, 位置到達後 S210＝0。
【請參考 C210 說明】

S211＝0→1 (狀態信號), 當執行 PLC 控制 A 軸向位移時, 控制器會送出 S211＝1 高信號給 PLC, 位置到達後 S211＝0。
【請參考 C211 說明】

註: 1.R180到R183、R160到R163設定值範圍:+32767~-32767。
2.C223=0時,R180到R183設定值為絕對座標位置。
開機設定值為乘10倍狀態。
#11800為倍數值設定項。
#11800設定範圍:1~1000。
3.C223=1時,R180到R183設定值為軸向增量位移量,倍數固定為乘1倍,不受#11800設定值影響。

6.2 PLC 指令信號, C-Bits

C-Bits 是 PLC 下達給控制器的指令信號, 藉以控制其功能。HUST H4X 系列所使用之 C-Bits, 如表6-2。這節解釋每個 C-Bit 的意義。

表6-2 HUST H4X 系列使用之 C-Bits

C-Bit信號	C-Bit 指 令 信 號 說 明
C000	軸向進給暫停, (可設定 G11 強制輸出 Output 的格式)
C001	重置 (Reset)
C002	緊急停止 (Emergency Stop)
C003	保留
C004	程式執行循環開始 (Cycle Start)
C005	按鍵選取工作程式號碼
C006	單節執行模式 (Single Block)
C007	控制器警號並停止工具機
C008~C010	保留
C011	程式再啟動 (一) (Program Restart)
C012~C013	程式再啟動 (二) 跳到另一工作程式後, 欲回到原工作程式再啟動
C014	設定再啟動單節
C015	程式空跑預演 (Dry Run)
C016~C019	保留
C020	游標上移一行 (Cursor Up)
C021	游標下移一行 (Cursor Down)
C022	游標上移一頁 (Page Up)
C023	游標下移一頁 (Page Down)
C024~C025	保留
C026	選擇性停止 (Option Stop)
C027	選擇性跳躍 (Option Skip)
C028	G31 跳躍功能 (Skip Function) 之減速選擇
C029	保留
C030	計數器功能信號, 開或關
C031	PLC 階梯程式模擬 (Ladder Simulation)
C032	M-碼執行結束信號
C033	T-碼執行結束信號
C034	S-碼執行結束信號
C035	保留

C-Bit信號	C-Bit 指 令 信 號 說 明
C036	單節間圓角連接 (Round Corner)
C037	LCD延遲顯示,配合R128設定值
C038~C055	保留
C056	手搖輪測試程式模式 (MPG TEST)
C057	找尋執行中斷時的程式單節
C058	程式編輯模式功能取消 (Disable)
C059	機械參數 (MCM) 編輯模式功能取消 (Disable)
C060~C062	保留
C063	回機械原點 (HOME) 執行指令
C064	X-軸回機械原點時碰觸原點開關信號
C065	Y-軸回機械原點時碰觸原點開關信號
C066	Z-軸回機械原點時碰觸原點開關信號
C067	A-軸回機械原點時碰觸原點開關信號
C068~C071	保留
C072	執行檔案拷貝
C073 ~ C079	保留
C080	選定目前的程式位置為 X-軸之工件原點
C081	選定目前的程式位置為 Y-軸之工件原點
C082	選定目前的程式位置為 Z-軸之工件原點
C083	選定目前的程式位置為 A-軸之工件原點
C084~C095	保留
C096	將 X-軸目前的程式座標及機械座標清除為 0
C097	將 Y-軸目前的程式座標及機械座標清除為 0
C098	將 Z-軸目前的程式座標及機械座標清除為 0
C099	將 A-軸目前的程式座標及機械座標清除為 0
C100	D/A 信號控制
C101~C114	保留
C115	程式模擬狀態, 不輸出V Command & 不要求編碼器回授
C116	伺服主軸找GRID點(伺服主軸閉迴路控制用)
C117	伺服主軸閉迴路控制
C118	主軸旋轉方向(伺服主軸閉迴路控制用)
C119	主軸角度定位(伺服主軸閉迴路控制用)
C120	由外部裝置 I/O 選取工作程式號碼
C121	由外部裝置 I/O 設定主軸速率百分比
C122	保留
C123	選定 G54~G59 工作座標系
C124	顯示I/O監控畫面時,不顯示按鍵掃描值

C-Bit信號	C-Bit 指 令 信 號 說 明
C125	M、S、T-碼指令同步執行
C126~C127	保留
C128	設定在教導模式下, X-軸資料輸入功能是否成立
C129	設定在教導模式下, Y-軸資料輸入功能是否成立
C130	設定在教導模式下, Z-軸資料輸入功能是否成立
C131	設定在教導模式下, A-軸資料輸入功能是否成立
C132~C143	保留
C144	設定 X-軸數顯模式是否成立
C145	設定 Y-軸數顯模式是否成立
C146	設定 Z-軸數顯模式是否成立
C147	設定 A-軸數顯模式是否成立
C148~C159	保留
C160	碰觸 X＋硬體極限開關信號
C161	碰觸 X－硬體極限開關信號
C162	碰觸 Y＋硬體極限開關信號
C163	碰觸 Y－硬體極限開關信號
C164	碰觸 Z＋硬體極限開關信號
C165	碰觸 Z－硬體極限開關信號
C166	碰觸 A＋硬體極限開關信號
C167	碰觸 A－硬體極限開關信號
C168~C191	保留
C192	清除 X-軸跟隨誤差數 (Following Count) 為 0
C193	清除 Y-軸跟隨誤差數 (Following Count) 為 0
C194	清除 Z-軸跟隨誤差數 (Following Count) 為 0
C195	清除 A-軸跟隨誤差數 (Following Count) 為 0
C196~C207	保留
C208	X-軸快速定位動作信號
C209	Y-軸快速定位動作信號
C210	Z-軸快速定位動作信號
C211	A-軸快速定位動作信號
C211~C222	保留
C223	快速【增量】定位動作信號。
C224~C225	G28, G29, G30 指令
C226	更改 MCM 參數值 (One Pulse)
C227	當 C227=1 時, 變數值無法輸入(亦無法傳輸)
C228	手動 (JOG) 模式下, 軸向寸動位移功能成立
C229	以手搖輪 (MPG) 調整 G01 進給速率,最大到300%

C-Bit信號	C-Bit 指 令 信 號 說 明
C237~C241	保留
C230	以手搖輪(MPG)調整 G01 進給速率功能成立
C231	當C231＝1→0,讀取燒錄在 Eprom&Flash Rom 中的工件程式
C232	保留
C233	當C233＝1→0, 清除 G54 工作座標為0 (機械參數1~4項＝0)
C234	保留
C235	手搖輪程式測試模式下,模擬手搖輪輸入信號
C236	自訂按鍵方式-1
C242	手搖輪 (MPG) 插斷功能
C243	人機介面 (Easyview) 及液晶 LCD 睡眠模式
C244	Following Count大於4096時, 控制器不輸出警訊 ERROR 02
C245	取消標準按鍵輸入信號
C246	保留
C247	取消 LCD 顯示功能
C248~C251	保留
C252	銑床模式
C253	備用
C254	車床模式
C255	自訂按鍵方式-2

6.2.1 C-Bit 信號說明

* 軸向進給暫停 (Feed Hold／Machine Lock), C000

C000＝1 (高) 控制器軸向進給暫停。
C000＝0 (低) 控制器執行程式。

當 C000＝1 高信號, 控制器軸向進給暫停。當 C000＝0 變低信號時, 控制器再開始軸向進給。C000 信號與工具機動作的關係如圖6-2。

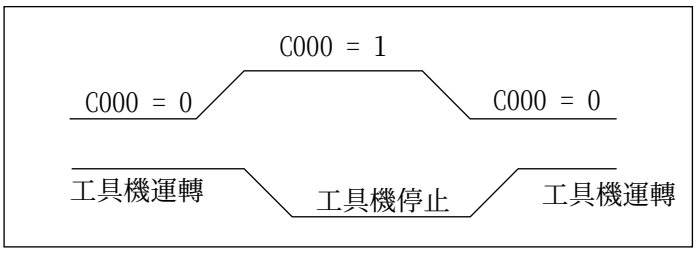


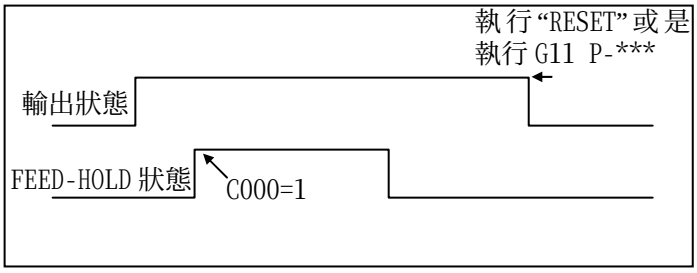
圖6-2 C000 信號與工具機動作的關係

* 設定 G11 強制輸出格式

1. 執行 G11 P*** LΔΔΔ 指令, L 等於零時 (或沒有設定 L 時), 所指定的輸出會持續 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。
2. 執行 G11 P*** LΔΔΔ 指令, L 有數值時, 所指定的輸出狀態會因 FEED-HOLD 改變狀態；當 G11 指定輸出 ON 後, 執行 FEED-HOLD 時, G11 指定的輸出會 OFF, 在解除 FEED-HOLD 後, 輸出恢復 ON, 直到執行 “RESET” 或是執行 G11 P*** 才能使輸出 OFF。

參看 HUST H4X 系列操作手冊第三章之 3.11 節。

G11 P*** L ΔΔΔ, L 等於零時或沒有設定 L 時



G11 P*** L ΔΔΔ, L 有數值時

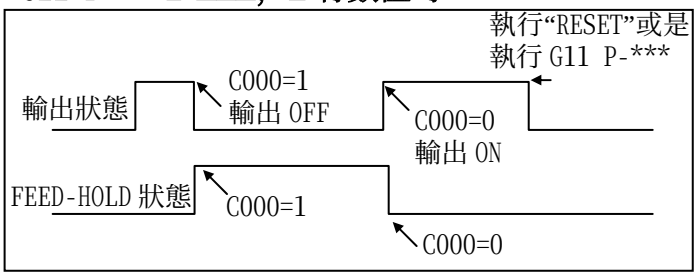


圖6-3

* 重置 (Reset), C001

C001＝1 (高) 系統重置,控制器回到開機時的狀態。
C001＝0 (低) 不重置。

* 緊急停止 (Emergency Stop), C002

C002＝1 (高) 控制器進入緊急停止狀態, 工具機緊急停止。
C002＝0 (低) 沒有動作。

C002＝1 高信號, 控制器對工具機執行緊急停止動作, 並重置系統。緊急停止動作, 建議配合第五章第5.4節之緊急停止線路接線方式接線, 才可將 Servo-Ready 信號關掉。執行緊急停止之後, 請重置控制器, 執行回機械原點 (Home) 後, 再執行其他動作。

* 程式執行循環開始 (Cycle Start), C004

C004＝1 (高) 開始執行程式。(One-Pulse)
C004＝0 (低) 沒作用。

當你按【CYCST】鍵, C004＝1 是高信號時, 命令控制器開始執行程式。但在下列之情形下, C004＝1 高信號會被忽略:

1. 控制器正在執行程式。

2. 控制器不在 Auto、Single、MDI 或 Tape 模式。
3. 緊急停止 (Emergency stop) 仍在高信號。(C002＝1)。
4. 控制器仍在警號狀態。(C007＝1)。

* 按鍵選取工作程式號碼, C005

在 PRNO (程式號碼選擇)模式下
1. R100=0　　;系統模式=0
2. R202=4　　;顯示加工程式總目錄
3. 移動游標指到欲選擇的程式號碼,按輸入鍵選取程式。
註:A.游標左右鍵一次跳100號。
　B.顯示加工程式總目錄時,可輸入程式註解。

* 單節執行模式 (Single Block), C006

C006＝1 (高) 單節執行模式 (Single Block)。

若同時選擇 Single 與 Auto 模式, 會執行 Single 模式。當 Single 模式成立, 按【CYCST】鍵時, 會執行單節程式。在 Single 模式下, 可以按【MDI】或【JOG】鍵改變其模式。圖6-4 是單節執行之時間關係。

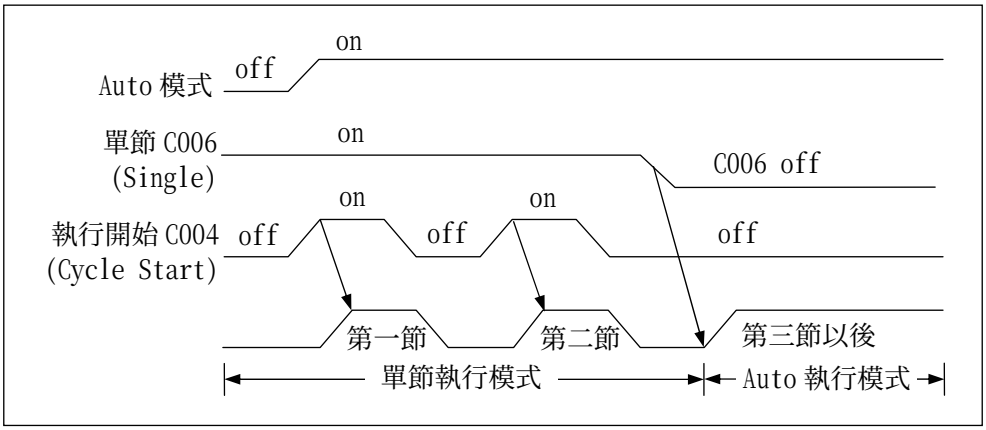


圖6-4 單節執行之時間關係

* 控制器警號 (NC Alarm) 並停止工具機, C007

C007＝1 (高) 告訴控制器有警號 (ON)
C007＝0 (低) 沒有警號 (OFF)

當 C007＝1 高信號時，PLC 告訴控制器，工具機有問題，並停止工具機。這些警號需經由輸入點 (Input Point) 及 PLC 處理，待送達控制器，命令它停止動作。而且產生警號時，控制器會顯示 Error 37 NC ALARM，必須排除錯誤後，重新重置 (RESET) 控制器。

* 程式再啟動 (一) (Program Restart)，C011

C011＝1 (高) 程式再啟動功能成立。

如果程式執行時因故中斷，程式再啟動 RE-START 的功能允許操作人員在處理問題後，從原先中斷的單節，繼續執行程式。HUST H4X 系列控制器無此按鍵，必須外裝經由 PLC 之 C-011 Bit 處理。

動作順序:

1. 按【RESET】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，先回機械原點 (HOME)，再按【RESET】鍵。
2. 按【Re-Start】鍵 (外裝) 令控制器進入程式再啟動功能。
   如:在 HUST 標準 PLC 中，令 I023＝1，BIT C011＝1，

```
──┤  ├──────────────────────────( )
   I023                          C011
```

3. 進入 AUTO 模式。
4. 按【CYCST】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。

註: 在已執行過之程式中如果有執行 M、T、S-碼功能，RE-START 時會再重新執行。

程式範例: 工作程式 (圖6-5)

```
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
```

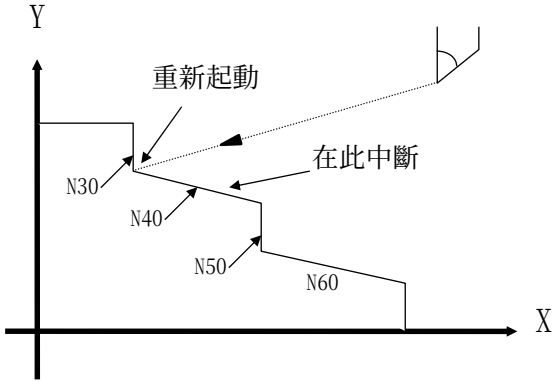


圖6-5 程式再啟動 (RESTART)

如上圖所示，啟動 RE-START 功能，然後再執行【AUTO】，【CYCST】，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。

*** 程式再啟動 (二) (Program Restart)，跳到另一工作程式後，欲回到原工作程式再啟動，C012 & C013**

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，儲存程式單節序號。
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 <u>程式再啟動 (一)</u>，即設定 C011＝1。
6. 【CYCST】，完成工作程式-1 之程式再啟動。

*** 程式再啟動(三) (Program Restart) ，C014**

1. 進入編輯模式，將游標指到欲再啟動的單節，PLC 中觸發 C014=1。
2. 返回到自動模式，程式再啟動信號 ON，C011=1。
3. 按執行鍵，控制器程式再啟動。

* 程式空跑預演 (Dry Run), C015

C015＝1 (高) 程式空跑預演功能成立。

當 C015＝1 高信號送達控制器, 表示程式空跑預演功能成立。程式空跑預演時, 進給率會在指令下達時之次一單節改變為高速。當 C015 變成低信號 (0), 程式空跑預演取消, 進給率在次一單節恢復正常。圖6-6 是 Dryrun 執行模式之時間關係。

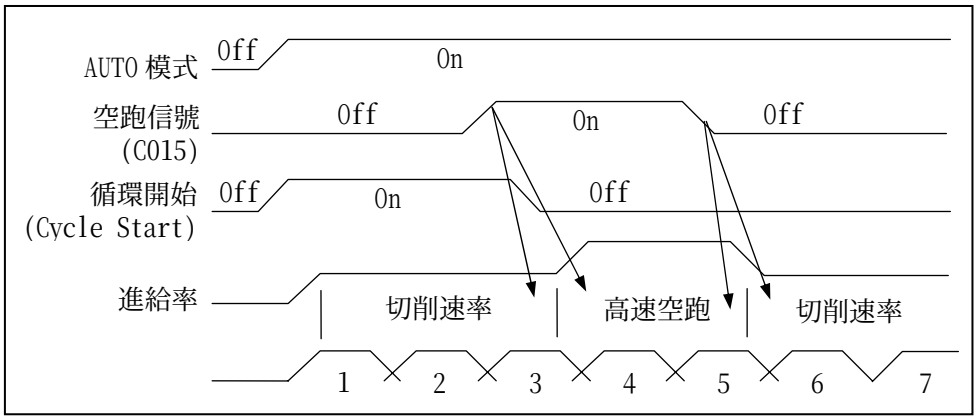


圖6-6 Dry Run 執行模式之時間關係

* 游標往上移一行 (Cursor Up), C020
游標往下移一行 (Cursor Down), C021

C020＝0→1 (正緣狀態) 游標往上移一行。
C021＝0→1 (正緣狀態) 游標往下移一行。

C020 及 C021 信號, 只有當它從 0 變為 1 的正緣狀態 (One-Pulse) 時才有效。它也可以從外部經由輸入點及 PLC 規劃來控制游標。

* 游標往上移一頁 (Page Up), C022
游標往下移一頁 (Page Down), C023

C022＝0→1 (正緣狀態) 游標往上移一頁。
C023＝0→1 (正緣狀態) 游標往下移一頁。

C022 及 C023 信號, 只有當它從 0 變為 1 的正緣狀態 (One-Pulse) 時才有效。它也可以從外部經由輸入點及 PLC 規劃來控制游標。

* 選擇性停止 (Option Stop), C026

C026＝1 (高) 選擇性停止成立。
C026＝0 (低) 選擇性停止不成立。

當 C026＝1 高信號時, 程式執行中遇到 M01 單節時, 執行動作會停止。此時必須按【CYCST】鍵, 執行動作才會重新開始。當 C026＝0 低信號時, 程式執行會忽略 M01, 而繼續執行程式。

* 選擇性跳躍 (Option Skip), C027

C027＝1 (高) 選擇性跳躍功能成立。
C027＝0 (低) 選擇性跳躍功能不成立。

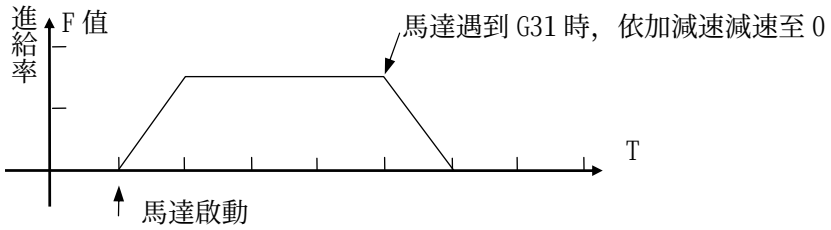
當 C027＝1 高信號時, 程式執行會跳過單節中帶有「/1」的程式。如果 C027＝0 低信號, 帶有「/1」的單節程式, 會被執行。

* G31 跳躍功能 (Skip Function) 之減速選擇, C028

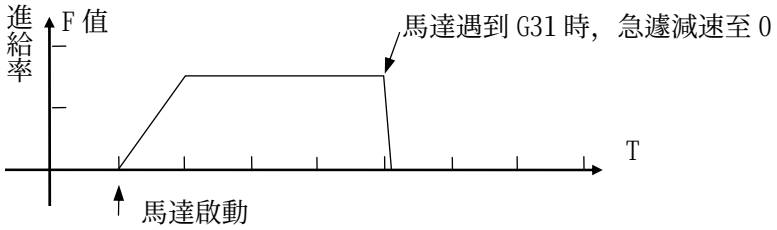
G31 跳躍功能 (Skip Function) 之減速選擇；C028 信號配合 R190 內含值, 告訴控制器, 當程式中遇到 G31 功能時的減速方式。
G31 跳躍功能指令, 參看操作手冊第 3.13 節。

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≠0 伺服馬達馬達遇到 G31 的 Input 時, 進給距離＝R190 的值。

C028＝0
忽略 R190



C028＝1
R190＝0



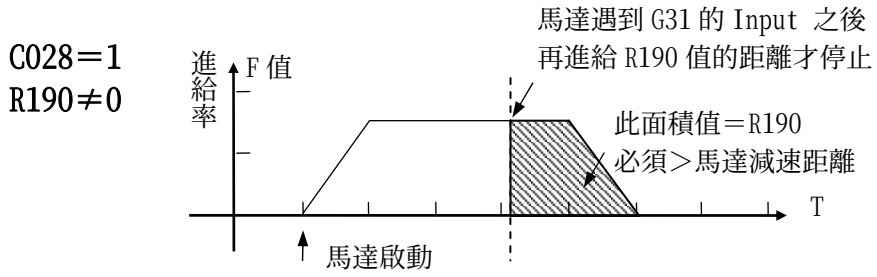


圖6-7 C028 & R190 與伺服馬達之關係

* 計數器功能信號 (Counter Function), C030

C030＝1 (高) 系統計數功能成立。
C030＝0 (低) 系統計數功能不成立。

系統計數功能成立時, 每當程式執行遇到 M02、M30、M99 單節, 機械參數 MCM 169 項 之數值增加 1。當機械參數 MCM 169 項之數值增加到與機械參數 MCM 170 項 之設定值相等時, 程式執行終止。

如果系統計數功能不成立, (即 C030＝0), 使機械參數 MCM 169 項之數值不變, 除非 MCM 169 項 >= MCM 170 項, 否則以 M99 結束之程式執行會永遠不停。

* PLC 階梯程式模擬 (Ladder Simulation), C031

C031＝1 (高) 控制器準備好階梯程式模擬動作。
C031＝0 (低) 階梯模擬終止。

當 C031＝1 高信號時, 控制器中 RAM 記憶體, 提供給你在個人電腦中編輯的階梯程式來模擬使用。客戶之階梯程式, 必須令 C031＝1 高信號, 模擬方始有效。PLC 階梯程式傳輸至控制器的方法, 請參看 HUST H4X 系列操作手冊第 9 章。

* M、T、S-碼執行結束信號, C032~C034

C032＝1 (高) 表示 M-碼執行結束。
C033＝1 (高) 表示 T-碼執行結束。
C034＝1 (高) 表示 S-碼執行結束。

當 HUST H4X 系列控制器遇到 M、T、S-碼單節程式，一定要收到這些動作碼執行結束的信號、控制器才會繼續執行下一單節。其中 M-碼執行結束信號之有效範圍是 M003~M499。

* 單節間圓角連接 (Round Corner)，C036

C036＝1 (高) 單節和單節間以圓角連接。

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，火燄及雷射 (Laser) 切割機，無法得到滿意的效果。彌補此一缺點，可設定 C036＝1 高信號，則單節間會以圓角連接，同時馬達不會停止，而是依程式中之進給率 (F) 做全速運轉。參看 HUST H4X 系列操作手冊 8.11 節。
註:G00為快速定位指令,不適用此功能。

* LCD 延遲顯示，C037

配合R128設定值。(初始值=0,為內定值16個單節)
程式執行中,有明顯停頓現象時,C037=1,系統內部程式預抓單節數小於R128設定值時,會停止LCD的顯示動作,直到預抓單節數大於R128設定值時,才重新開始LCD的顯示動作。

* 手搖輪測試程式模式 (MPG TEST)，C056

C056＝1 (高) 手搖輪程式測試功能成立。
C056＝0 (低) 手搖輪程式測試功能不成立。

此功能之優點是在大量生產成品之前，客戶可以利用手搖輪的速度，實際進行樣品製做，如果程式中有錯誤或樣品有差異，可以修改程式，再以手搖輪測試之，直到製做之樣品符合要求為止。而且測試時，可以有效避免撞機。

當手搖輪程式測試功能成立時，手搖進給速度由 MPG MFO 速率選擇旋鈕控制。功能執行動作，參看 HUST H4X 系列操作手冊第 8 章之 8.9 節。

註:手搖輪旋轉方向相反時,並不會讓程式流程往上執行。

*** 找尋程式執行中斷時的程式單節，C057**

C057＝1（高） 功能成立。
C057＝0（低） 功能不成立。

程式執行因故中斷，在 編輯模式 下按下此外裝鍵，功能成立時，控制器會回到中斷時的最後一個單節上。此功能在 教導模式 也有效。

*** 程式編輯模式及機械參數（MCM）編輯模式功能取消，0C058~C059**

C058＝1（高） 程式編輯模式功能取消（Disable）。
C059＝1（高） 機械參數編輯模式功能取消（Disable）。

*** 回機械原點（Home）執行指令，C063**

X/Y-軸回機械原點時，碰觸原點開關信號（Home Limit Switch），C064~C067

C063＝1（高） 執行回機械原點（Home）動作。
C064＝1（高） 碰觸到 X-軸之原點開關。
C065＝1（高） 碰觸到 Y-軸之原點開關。
C066＝1（高） 碰觸到 Z-軸之原點開關。
C067＝1（高） 碰觸到 A-軸之原點開關。

當送到控制器之 C063＝1 是高信號時，控制器會執行回機械原點（Home）之動作，其軸向 X 、Y 、Z或 A-軸由 R232 決定，而方向（正或負）則由**機械參數第 130~133 項**設定決定。
回原點之速度及動作分成三段，（參看 HUST H4X 系列操作手冊第七章）。在此以 X-軸向回原點功能成立來說明。

第一段 依**機械參數 136 項**之設定速率及**機械參數 130 項**方向回原點，刀具碰觸到 X-軸之極限開關，C064＝1，刀具減速至 0。

第二段 刀具依反方向以第一段速率的 1/4 移動，當刀具離開極限開關時，C064＝0，刀具減速至 0。

第三段 尋找回授器之零點（GRID）的速率由**機械參數 142 項**設定。

C063＝1 執行回 Home 動作。R232＝1 選定軸向 X-軸。

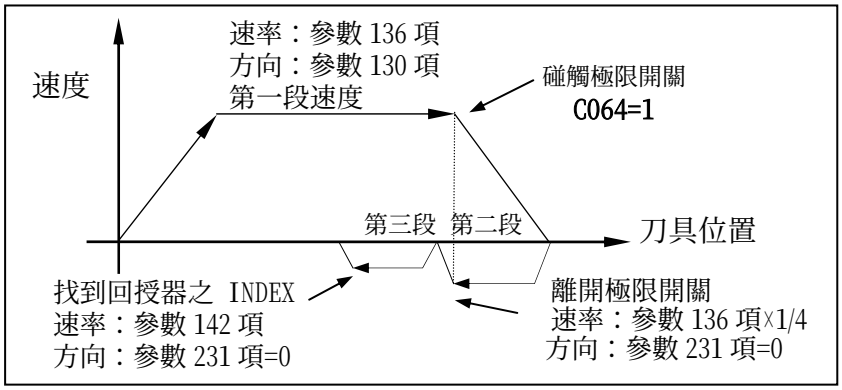


圖6-8 控制器執行回機械原點 (Home) 之動作

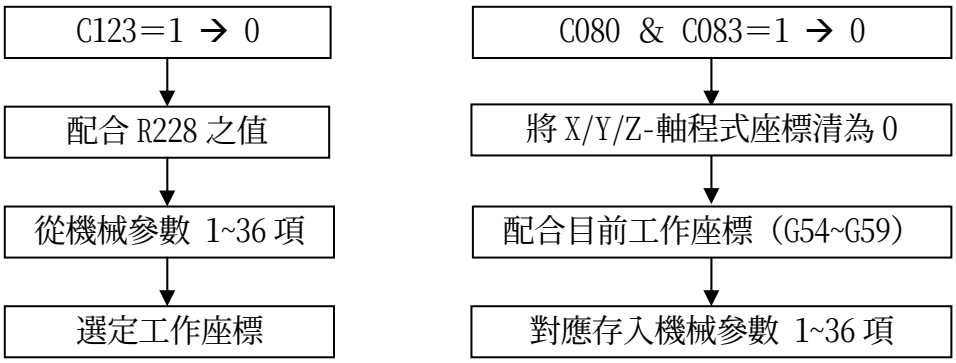
* 檔案拷貝，C072

R102：欲被拷貝的程式號碼。
R103：欲放置拷貝程式的程式號碼。
C072：執行拷貝動作。

例：R102=2，R103=4
　　當 C072=1 (⎍⎍) 時，會將 2 號程式內容拷貝到 4 號程式當中。

* 選定目前的機械座標位置為 X/Y/Z/A-軸之工件原點，C080~C083

C123＝1→0 (負緣狀態) 命令控制器從機械參數設定值選定工作座標。
C080＝1→0 (負緣狀態) 命令控制器以目前 X-軸機械座標位置為工件原點
C081＝1→0 (負緣狀態) 命令控制器以目前 Y-軸機械座標位置為工件原點
C082＝1→0 (負緣狀態) 命令控制器以目前 Z-軸機械座標位置為工件原點
C083＝1→0 (負緣狀態) 命令控制器以目前 A-軸機械座標位置為工件原點



當 C123 信號由 1 變 0 的負緣狀態 (Falling Edge) 時，命令控制器選定機械參數設定值為工作座標，其組號則由 R228 決定之。HUST H4X 系列中，共有 6 組工作座標 (G54~G59)，各個工作座標的原點儲存在機械參數第 1~36 項，如下列表 6-4 所示 。

表6-4 工作座標標註法

工作座標組號	機械參數	R228
G54	1 4	0
G55	7 10	1
G56	13 16	2
G57	19 22	3
G58	25 28	4
G59	31 34	5

例：使用 G55 之設定值為工作座標。
第一步　設定 R228＝1 (表6-3)
第二步　設定 C123＝1→ 0 (1 個脈波信號)
控制器以機械參數第 7 10 項之設定值為工作原點。

C080 ~ C083 是設定工作座標指令。它們由 1 變 0 的負緣狀態時，控制器將目前的位置設定為工作原點，並將此新工件原點之機械座標值儲存在目前使用的工作座標 (G54~G59) 對應之機械參數中。

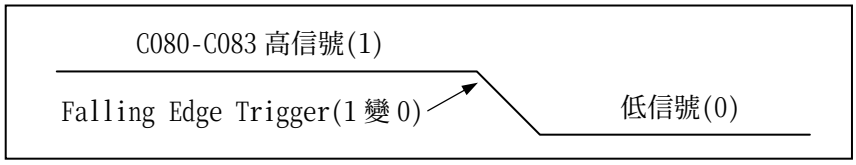


圖6-9

例：　命令控制器以目前 X-軸機械位置 X＝10.000 為工件原點。
假設現在使用 G57 為工作座標，機械參數第 19 項＝20.000

第一步　設定 C080＝1→0 (1 個脈波信號)
第二步　控制器就會選定目前 X-軸程式座標為工件原點,
即 X＝0.000
機械參數第 19 項＝10.000

*** 將 X/Y/Z/A-軸目前的程式座標及機械座標清除為 0, C096　C099**

C096＝1 (高)　把 X-軸目前的程式座標及機械座標清除為零。
C097＝1 (高)　把 Y-軸目前的程式座標及機械座標清除為零。
C098＝1 (高)　把 Z-軸目前的程式座標及機械座標清除為零。
C099＝1 (高)　把 A-軸目前的程式座標及機械座標清除為零。

C096~C099 用來清除目前刀具位置之程式座標及機械座標。這 4 個指令在程式執行中 (In Process) 無效, 而必須在程式執行完畢刀具靜止狀態才可使用。

*** D/A 信號控制, C100**

當 C100=1, D/A 接頭才會有作用, 信號格式如下 :
判斷信號輸入值 = R152 (0 ~ 10V)
控制信號輸出值 = R153 (-10.000 ~ 10.000V)
注意 R153 的格式：2 位整數 3 位小數
當　R153 = 05200, 代表輸出 5.2V
注意 : 接頭腳位圖請參考接線手冊 第4章 圖 4-7

*** 程式模擬狀態, 但不輸出電壓命令 (V-Command) 並且不要求編碼器 (Encoder) 回授, C115**

C115＝1 (高)　程式模擬狀態, 但不輸出電壓命令並且不要求編碼器回授功能成立。

*** 伺服主軸控制, C116 ~ C119 、C121**
*** 伺服主軸找 GRID 點, C116**
*** 伺服主軸閉迴路控制, C117**
*** 伺服主軸正轉或反轉, C118**
*** 伺服主軸角度定位, C119**

主軸控制可分為 2 種
閉迴路控制 (C117=1), 有 ENCODER 回授, 可控制定位、轉速、正反轉。
開迴路控制 (C117=0), 無 ENCODER 回授, 僅能控制轉速及正反轉。

相關參數設定：
參數 224 項 – 主軸馬達回授的 ENCODER 脈波數 (pulse)
參數 225 項 – 於控制器送出 10V 時的主軸旋轉轉速 (rpm)
參數 226 項 – 主軸加減速時間 (msec)
參數 189 項 – 主軸轉一圈的座標值設定項(一般設定值=360.000)

主軸軸向設定 – 暫存器 R238 = 1, X 軸為主軸。
暫存器 R238 = 2, Y 軸為主軸。
暫存器 R238 = 3, Z 軸為主軸。
暫存器 R238 = 4, A 軸為主軸。

注意：無法有 2 軸以上的主軸

<u>閉迴路模式 C117=1</u>

(1) 找尋原點定位
步驟 1：設定 R238 為所選擇的主軸軸向, C117 = 1(持續信號)。
步驟 2：設定主軸方向 C118=0/1(正轉/反轉) & R133 (尋找 Grid 信號的轉速)
步驟 3：C116 ON (持續信號), 開始找尋 Grid。
步驟 4：Grid 信號進來(S030=0 -> 1) C116 OFF, 馬達停止, 完成回原點定位動作。

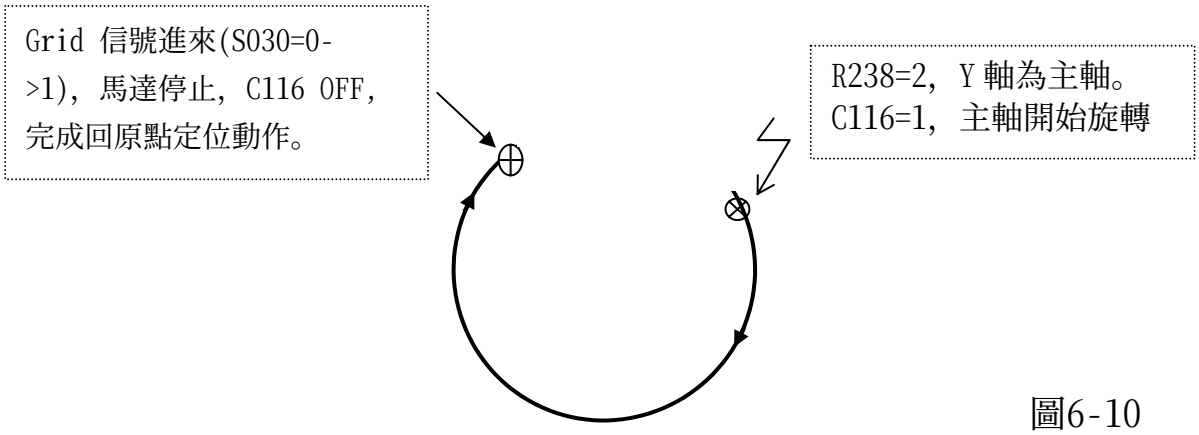


圖6-10

(2) 在手動模式下，驅動主軸持續旋轉
R132設定手動模式下,主軸的轉速
步驟1：設定 R238 為所選擇的主軸軸向，C117 = 1 (持續信號)。
步驟2：設定主軸方向 C118=0/1 (正轉/反轉)，
步驟3：C121 OFF，由 R224 調整主軸轉速百分比。
C121 ON ，由 R225 調整主軸轉速百分比。
(C121 ON 時,請將R224填入100➔否則會影響實際轉速)

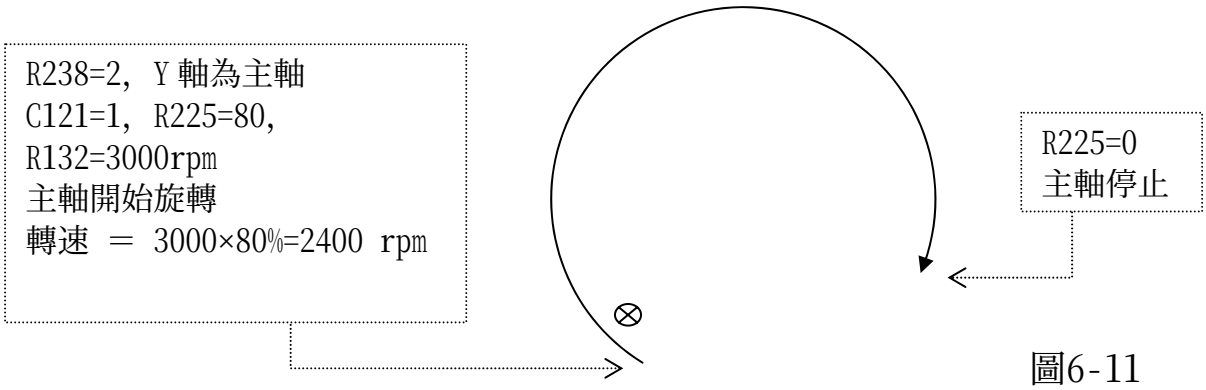


圖6-11

(3) 在自動模式或是單節執行模式下
注意 ： C119 = 1，主軸定位控制模式成立。
C119 = 0，僅能控制主軸旋轉、停止。

啟動方式 1：
1.C117 = 1 (驅動主軸開始旋轉)
2.執行指令：Sxxxxx ， C121 = 0。主軸啟動後，S085=1。
3.轉速= xxxx × R224% (rpm)
如果 xxxx× R224% >參數 225 項,則轉速= 參數 225 項

啟動方式 2：
1.C117 = 1 (驅動主軸開始旋轉)
2.直接由暫存器 R132 設定， C121 = 1。主軸啟動後，S085=1。
3.轉速= R132 * R225%

主軸定位方式 1：
執行指令： G15 Rxxxxx (C119 = 1)

當完成原點定位動作後,控制器會記錄 0°位置,在主軸開始旋轉後,S085 =1, 執行指令 G15 .... 可以令主軸定位於某一角度。

範例： 程式指令 N10 S3000
N20 G15 R175.000

情況 1 ： C117=1 , C118=0 ,C119=0
主軸閉迴路控制,正轉,轉速 3000rpm,持續運轉
情況 2 ： C117=1 , C118=1,C119=0
主軸閉迴路控制,反轉,轉速 3000rpm,持續運轉
情況 3 ： C117=1 , C118=0 ,C119=1
主軸閉迴路控制,正轉,轉速 3000rpm,主軸定位於 175°
定位完成後,控制器送出 S030=0 -> 1 的信號給 PLC。
情況 4 ： C117=1 , C118=1 ,C119=1
主軸閉迴路控制,反轉,轉速 3000rpm,主軸定位於-175°
定位完成後,控制器送出 S030=0 -> 1 的信號給 PLC。

主軸定位方式 2：
執行指令： 設定 R134, 即定位角度 (C119 = 1)
當完成原點定位動作後,控制器會記錄 “0”位置,在主軸開始旋轉後,S085 =1, 主軸會定位於 R134 所設定的角度。而正轉或是反轉則是由 C118 所設定。
注意：R134 的設定格式為 同 R229 設定項
格式為 4/3 , 4 位整數 3 位小數。

範例 1：R238 = 2, C117 = 1 , C118 =1, R134 = 180.000 ;

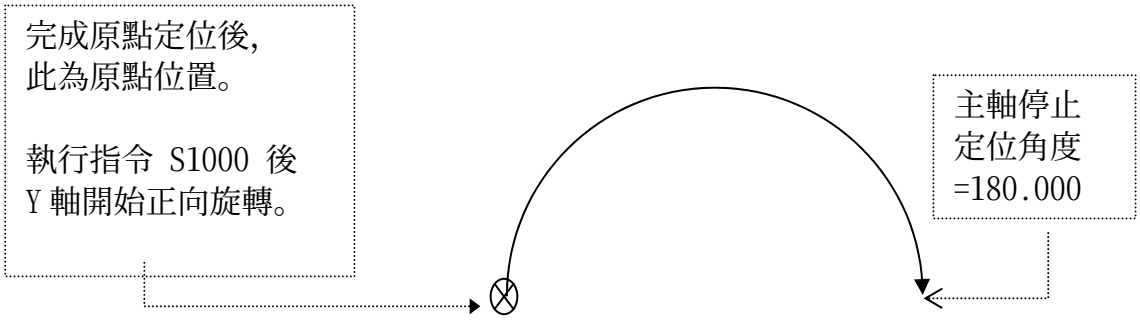


圖6-12

注意事項:

PLC 中,填入暫存器的數值範圍為+32767~-32767, 填入值超過此範圍時,必須將填入指令改成多次指令,否則會有溢位的情況產生。

例:欲將 180000 填到 R134 時,先將 R134 填入 180,再乘上 1000 即可。

* 由外部裝置 I/O 選取工作程式號碼, C120

C120＝1 (高) 由外部裝置選取工作程式號碼功能成立 。
C120＝0 (低) 由外部裝置選取工作程式號碼功能不成立。

當 C120＝1 高信號時, 由外部裝置選取工作程式號碼, 系統會把 R226 的值放入 R255 中。

* 由外部裝置 I/O 設定主軸速率百分比, C121

C121＝1 (高) 主軸速率百分比＝R224 ＸR225 之值。
C121＝0 (低) 主軸速率百分比＝R224 之值。

當 C121＝1 高信號時, 主軸速率百分比＝R224 ＸR225 之值。
例： 選定 X-軸為主軸, R238＝1
PLC 中設定 R224＝100、R225＝60 & C121＝1
主軸 10V 時的轉速 R130=3000
手動主軸轉速設定項 R132=3000 RPM
(開機時,系統會將參數 225 項搬到 R130 及 R132 中)
➔ 主軸轉速 ＝ R132 ＸR224% ＸR225%
＝ 3000 ＸR224% ＸR225%
＝ 1800
主軸電壓 ＝ 10V ＸR224% ＸR225%
＝ 10 ＸR224% ＸR225%
＝ 6V

當 C121＝0 低信號時, 主軸速率百分比＝R224 之值。
例： 選定 Y-軸為主軸, R238＝2
主軸 10V 時轉速 R130 ＝2000 rpm
(開機時,系統會將參數 225 項搬到 R130 及 R132 中)
程式中設定 S＝1000 & R224＝50 & C121＝0

➔ 主軸轉速 ＝ S 值 ×R224％
＝ 1000 ×50%
＝ 500
主軸電壓 ＝ 10V ×500 / R130(10V 時的轉速)
＝ 10 ×500 / 2000
＝ 2.5V

* 選定 G54~G59 工作座標系，C123

當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝0 時，選定 G54 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝1 時，選定 G55 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝2 時，選定 G56 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝3 時，選定 G57 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝4 時，選定 G58 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝5 時，選定 G59 工作座標系。

* M、S、T –碼指令同步執行，C125

例： 程式指令 ：G01 X100. S2000 M18
1. C125＝0 控制器先執行 S2000 及 M18，馬達再動作。
2. C125＝1 控制器執行 S2000、M18 而且馬達同時動作 。

* 設定在教導模式下，X/Y/Z/A-軸資料輸入功能是否成立，
C128~C131

C128＝1 (高) 設定 X-軸在教導模式下，資料輸入功能不成立。
C129＝1 (高) 設定 Y-軸在教導模式下，資料輸入功能不成立。
C130＝1 (高) 設定 Z-軸在教導模式下，資料輸入功能不成立。
C131＝1 (高) 設定 A-軸在教導模式下，資料輸入功能不成立。

* 設定 X/Y/Z/A-軸數顯模式 (DRO MODE) 是否成立，C144~C147

C144＝1 (高) 設定 X-軸數顯模式成立。
C145＝1 (高) 設定 Y-軸數顯模式成立。
C146＝1 (高) 設定 Z-軸數顯模式成立。
C147＝1 (高) 設定 A-軸數顯模式成立。

* 碰觸 X/Y/Z/A 軸硬體極限開關信號 (Overtravel Limit Switch) ，C160~C167

C160＝1 (高) 碰觸到 X-軸正向之硬體極限開關信號。
C161＝1 (高) 碰觸到 X-軸負向之硬體極限開關信號。
C162＝1 (高) 碰觸到 Y-軸正向之硬體極限開關信號。
C163＝1 (高) 碰觸到 Y-軸負向之硬體極限開關信號。
C164＝1 (高) 碰觸到 Z-軸正向之硬體極限開關信號。
C165＝1 (高) 碰觸到 Z-軸負向之硬體極限開關信號。
C166＝1 (高) 碰觸到 A-軸正向之硬體極限開關信號。
C167＝1 (高) 碰觸到 A-軸負向之硬體極限開關信號。

當刀具或床台碰觸到硬體極限開關時，C160~C167 相對信號會送出高信號，產生控制器警號顯示 Error-14，停止床台的動作。在這情形下，床台必須以手動 (JOG) 或 MDI 方式移開極限開關，再重新重置 (RESET) 控制器。

* 清除跟隨誤差數 (Following-Count) 為 0，C192~C195

C192＝1 (⎍ 1個脈波信號)
清除 X-軸跟隨誤差數 (Following Count) 為 0。
C193＝1 (⎍ 1個脈波信號)
清除 Y-軸跟隨誤差數 (Following Count) 為 0。
C194＝1 (⎍ 1個脈波信號)
清除 Z-軸跟隨誤差數 (Following Count) 為 0。
C195＝1 (⎍ 1個脈波信號)
清除 A-軸跟隨誤差數 (Following Count) 為 0。

* X/Y/Z/A-軸快速定位動作信號，C208~C211

C208＝1 (⎍ 1 個脈波信號)，可令 X-軸以 R160 所設定的速率百分率，移到 R180×10（#11800）所設定的位置。(必須由 PLC 規劃)當執行此動作時 S208 ＝1，動作結束後 S208＝0。

C209＝1 (⎍ 1 個脈波信號)，可令 Y-軸以 R161 所設定的速率百分率，移到 R181×10（#11800）所設定的位置。(必須由 PLC 規劃)當執行此動作時 S209 ＝1，動作結束後 S209＝0。

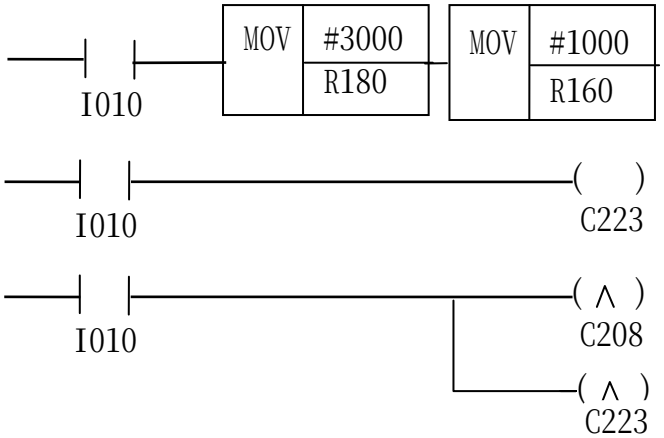
C210＝1 (⎍ 1 個脈波信號)，可令 Z-軸以 R162 所設定的速率百分率，移到 R182×10（#11800）所設定的位置。(必須由 PLC 規劃)當執行此動作時 S210＝1，動作結束後 S210＝0。

C211＝1 (⎍ 1 個脈波信號)，可令 Z-軸以 R163 所設定的速率百分率，移到 R183×10（#11800）所設定的位置。(必須由 PLC 規劃)當執行此動作時 S211＝1，動作結束後 S211＝0。

註: 1.R180到R183、R160到R163設定值範圍:+32767~-32767。
2.C223=0時,R180到R183設定值為絕對座標位置。
開機設定值為乘10倍狀態。
#11800為倍數值設定項。
#11800設定範圍:1~1000。
3.C223=1時,R180到R183設定值為軸向增量位移量,倍數固定為乘1倍,不受#11800 設定值影響。

注意：當 C208 /C209 / C210 / C211 動作時,
C223 =0 軸向進給以絕對座標的位置執行定位；
C223 =1 軸向進給以增量座標。

例：



6-13

X-軸軸向位置＝15.000
當 I010 ON 時，X-軸會進給至 18.000(15.000＋3.000)

註: PLC 中暫存器設定值不可大於 32767 或小於-32767。

*** G28、G29、G30 指令，C224~C225**

在 AUTO, MDI 模式, 若要執行 G28 (回第一參考點), G29 (自參考點復歸), 30 (回第二參考點) 有兩個方式：

1. 程式中下 G28、G29、G30 指令。
2. PLC 中規劃 C224 & C225, 如下表。

	C225	C224
G28	0	1
G29	1	0
G30	1	1

注意：PLC 規劃 C224 & C225 時, 必須設定動作軸向 R232,
範例：R232 = 7 (Bit-0~2 ON), 當 C224 產生一個脈波信號時,
X, Y, Z 軸會執行 G28 動作, 回到第一參考點。

* 於 PLC 中修改 MCM 參數, C226

1. 將值搬入 #11***。
2. C226＝0→1 (正緣信號)。

例 : 於 PLC 中設定 G54 X - 工作原點距離機械原點 +15.000 mm
以 I05 為觸發信號, PLC 的語法如下：

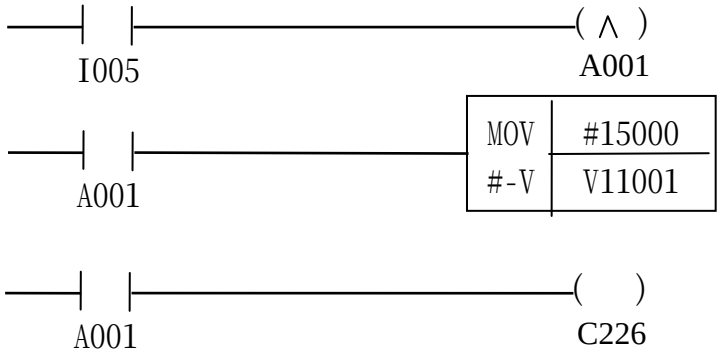


圖 6-14

PLC 中對參數做修改動作時,C226 沒有產生一上緣信號(或未產在在同一個週期)時,控制器會產生 ERROR 01 的警訊。此時,請修正 PLC 寫法。PLC 修改參數產生的 RROR 01 的警訊一直無法清除時,請修改任一項參數後,重置控制器即可。

* 取消變數輸入, C227

當 C227＝1 時, 變數值無法輸入。

註:C227=1 時,所有傳輸功能也會被取消。

* 手動 (JOG) 模式下, 兩軸同時動作, C228

在手動 (JOG) 模式下, 當 C228＝1 以及 R233≠0 (或 R234≠0), 軸向會立即移動。
當 C228＝1 且 R233＝1 時, X-軸以寸動速度正向進給。
當 C228＝1 且 R233＝2 時, Y-軸以寸動速度正向進給。
當 C228＝1 且 R233＝4 時, Z-軸以寸動速度正向進給。
當 C228＝1 且 R233＝8 時, A-軸以寸動速度正向進給。
當 C228＝1 且 R233＝15 時, X/Y/Z/A-軸以寸動速度正向進給。

當 C228＝1 且 R234＝1 時, X-軸以寸動速度負向進給。
當 C228＝1 且 R234＝2 時, Y-軸以寸動速度負向進給。
當 C228＝1 且 R234＝4 時, Z-軸以寸動速度負向進給。
當 C228＝1 且 R234＝8 時, Z-軸以寸動速度負向進給。
當 C228＝1 且 R234＝15 時, X/Y/Z/A-軸以寸動速度負向進給。

R233	Bit-0	Bit-1	Bit-2	Bit-3
軸向	X＋	Y＋	Z＋	A＋

R234	Bit-0	Bit-1	Bit-2	Bit-3
軸向	X－	Y－	Z－	A－

* 以手搖輪 (MPG) 調整 G01 進給速率, C229~C230

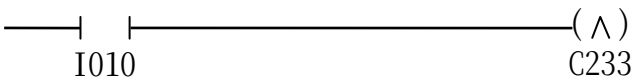
當 C229＝1　手搖輪調整 G01 MFO％致能最高到 300％。
當 C230＝1　G01 MFO％使用手搖輪調整。
當 C230＝0　G01 MFO％會恢復未調整前的設定值。

* 讀取燒錄在 Flash Rom 中的工件程式, C231

C231＝1→0 (負緣狀態) 讀取燒錄在 Flash Rom 的工件程式, 載入至記憶體。

* 清除 G54 工作座標 (MCM＃1 ~ MCM #4=0), C233

C233＝1→0 (負緣狀態) 同時清除機械參數參數第 1~ 4 項為 0, 即清除 X, Y-軸和 Z軸 G54工作座標為零。



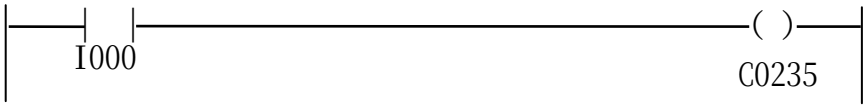
上圖中，當 I10 “ON” 時，C233會有 (One-Pulse) 信號產生，此時 G54 之工作座標即清除為零。

* 手搖輪程式測試模式,模擬手搖輪輸入信號，C235

MPG TEST模式可以手輪（MPG）或按鍵方式模擬程式。

1.【PLC】進入MPG TEST模式。（C056 = 1）
2.利用按鍵信號或輸入點並使C235 = 1。（模擬手輪輸入信號）

例：



* 自訂按鍵碼，C236

1. 開機時，以一個脈波設定 V#9901 ~ V#9980
2. C236 & C245 持續 ON

註：開機時 將相對應碼填入 V#9901 ~ V#9980
C236 ON 模式下，當使用者按下鍵盤上任一鍵，系統會自動將取消原本標準欲填入 R241 得數值，改由讀取 V#9901 ~ V#9980 的設定值 再輸出該按鍵信號

例如：V#9941 = 41 代表按此按鍵時，系統輸出 “Input”

圖6-15

表6-5

面板按鍵	標準系統輸出	自訂信號放置位置		面板按鍵	標準系統輸出	自訂信號放置位置
1	1	#9901		Q	28	#9929
2	2	#9902		R	29	#9930
3	3	#9903		S	30	#9931
4	4	#9904		T	31	#9932
5	5	#9905		U	32	#9933
6	6	#9906		V	33	#9934
7	7	#9907		W	34	#9935
8	8	#9908		X	35	#9936
9	9	#9909		Y	36	#9937
0	0	#9910		Z	37	#9938
.	10	#9911		/	38	#9939
—	11	#9912		#	39	#9940
A	12	#9913		Input	64	#9941
B	13	#9914		New Line	65	#9942
C	14	#9915		Clear	72	#9943
D	15	#9916		Del.	68	#9944
E	16	#9917		PAGE↑	73	#9945
F	17	#9918		PAGE↓	74	#9946
G	18	#9919		CURSOR↑	75	#9947
H	19	#9920		CURSOR↓	76	#9948
I	20	#9921		CURSOR←	79	#9949
J	21	#9922		CURSOR→	80	#9950
K	22	#9923				#9951
L	23	#9924		Function-Key1	52	#9952
M	24	#9925		Function-Key2	53	#9953
N	25	#9926		Function-Key3	54	#9954
O	26	#9927		Function-Key4	55	#9955
P	27	#9928		Function-Key5	56	#9956

* 手搖輪 (MPG) 插斷功能, C242

1. 該功能只在 AUTO 模式下方始有效。
2. C242＝1 (高) 手搖輪插斷功能成立。
3. C242=1時,建議同時觸發程式暫停C000=1。
4. 手搖輪插斷模式, 可以用手搖輪移動刀具位置, 當程式執行再執行時, 程式路徑會依照手搖輪移動的值做偏移。客戶使用此項功能時, 必須小心, 注意各軸的偏移值, 以避免撞機或損害工件之危險。

* 人機介面 (Easyview) 及液晶 LCD 睡眠模式, C243

C243＝0(低)　人機介面 (Easyview)及 LCD-螢幕睡眠模式不成立。
C243＝1(高)　人機介面 (Easyview)及 LCD-螢幕進入睡眠模式, 即啟動背光省電裝置, 可延長人機介面 (Easyview) 及 LCD-螢幕使用年限。

* 跟隨誤差數 (Following-Count)＞4096 時, 控制器不輸出警訊 ERROR 02, C244

C244＝0 (低)　跟隨誤差數 (Following-Count) 大於 4096 時, 控制器輸出警訊 ERROR 02。
C244＝1 (高)　跟隨誤差數 (Following-Count) 大於 4096 時, 控制器不輸出警訊 ERROR 02。
註: C244功能只適合使用在測試環境下。絕不可在上機測試時, 開啟此功能。

* 自定鍵盤輸入功能, C245

C245＝0 (低)　HUST H4X 系列標準鍵盤, 自定鍵盤輸入功能不成立
C245＝1 (高)　HUST H4X 系列標準鍵盤, 自定鍵盤輸入功能成立。

當使用者欲自行編輯按鍵功能時, 有 2 種規劃方式：

方式 1： 按鍵定義勿須經過判斷, 於開機時僅需設定一次
→ C245 ON & C236 ON (C236 持續 ON)

方式 2： 按鍵定義必須經過條件, 於開機後重複循環判斷

→ C245 ON & C255 ON (C255 有按鍵時 一個脈波信號)

使用者可以自行定義 HUST H4X 系列系列所使用的標準鍵盤功能。
步驟如下:

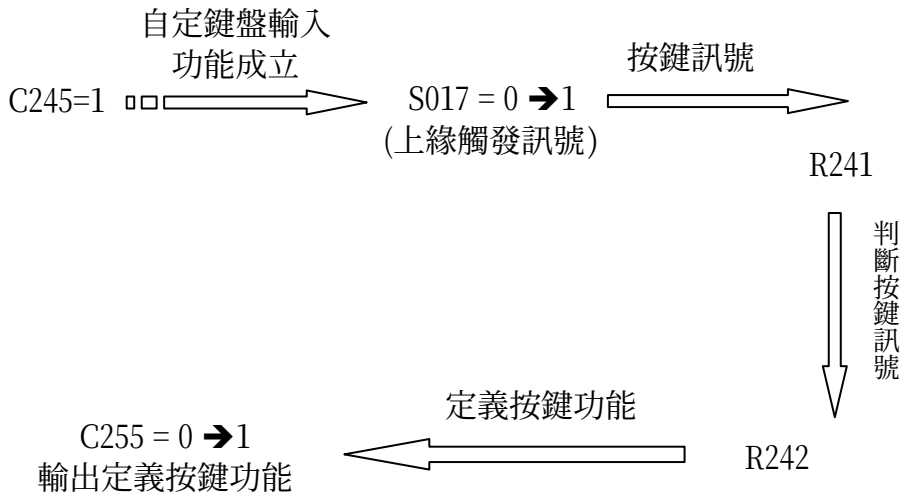


圖 6-16

1. 令 C245＝1 ，自行定義鍵盤輸入功能成立。必須注意，此時所有的按鍵都要自定，沒有定義的按鍵就沒有功能。若要保持 H4X 系列標準面版原有的功能，只是要自行定義 KEY52~KEY56 的功能，則不須令 C245＝1。

2. 當 S017 ＝ 0 → 1 (正緣狀態)，表示鍵盤上有按鍵被按下。

3. 系統會將所讀取到的鍵盤對應資料 (8~47) 放入 R241 中 (如圖 6-16)。我們可根據 R241 的值，判斷是鍵盤上那個按鍵被按下。

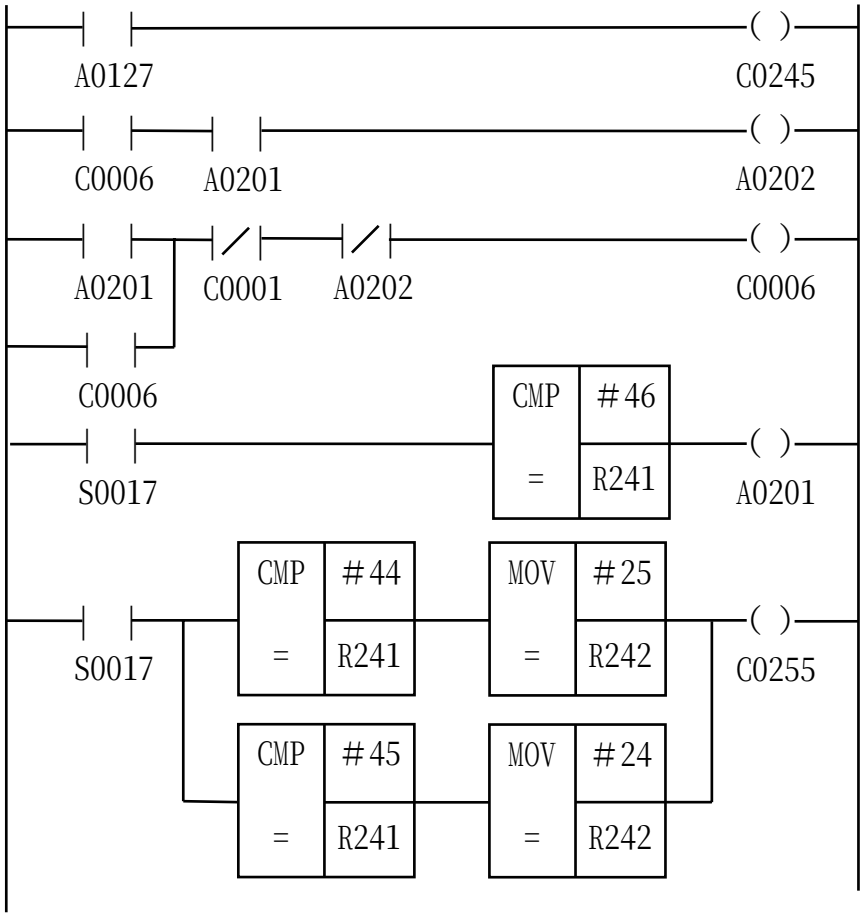
4. 根據 R241 的鍵盤信號，及利用 R242 的值，自行定義鍵盤功能 (如表 6-13)。

5. 令 C255＝0→1 (正緣狀態)，輸出 R242 自行定義按鍵的功能。

6. 例： 若要將 KEY 44 定義為 “N” 的功能鍵；
   將 KEY 45 定義為 “M” 的功能鍵；
   將 KEY 46 定義為 “單節執行” 的功能鍵，而且按第一次按鍵，單節執行功能成立，再按一次按鍵，取消單節執行功能。

7. 注意：以此方式自訂按鍵，系統必須花費較長的判斷時間處理。

實際 PLC 的寫法如下：



* 取消 LCD 顯示功能，C247

C247＝0（低） 取消 LCD 顯示功能不成立。
C247＝1（高） 取消 LCD 顯示功能成立。

* 銑床功能成立，C252

C252＝1（高） 控制器銑床功能成立

* 車床功能成立，C254

C254＝1（高） 控制器車床功能成立

* 輸出自定按鍵訊號功能，C255

C255＝0（低） 輸出自行定義按鍵訊號功能不成立。
C255＝0→1 (正緣狀態)，輸出自行定義按鍵訊號功能成立。參看 C245 的解說。

6.3 PLC 指令信號, Register

表 6-6 PLC 指令信號, Register

暫 存 器	對 應 變 數	定 義
R100	10100	選擇執行模式
R102	10102	執行檔案拷貝時, 放置欲被拷貝的程式號碼
R103	10103	執行檔案拷貝時, 欲放置拷貝程式的程式號碼
R104	10104	設定輸入字元的顯示 X 座標
R105	10105	設定輸入字元的顯示 Y 座標
R106	10106	設定顯示程式運轉中所執行的單節 之 Y 座標
R107	10107	執行程式前預先執行的特定程式
R108	10108	執行程式結束時再執行另一特定程式
R109	10109	填充式編輯, 游標所在位置的行數
R110	10110	填充式編輯, 游標所在位置的列數
＊ R111	10111	程式號碼選擇模式,游標指向的程式號碼
R114	10114	設定加工程式傳出的最大程式號碼
R118	10118	<>0 時,程式執行中顯示程式內容會顯示自定的 MACRO 程式(配合 R154 使用)
R127	10127	程式啟動後,系統預抓幾個單節後才執行程式
R128	10128	配合 C037,系統預抓單節數小於此項設定時,會暫停 LCD 顯示的動作
R130	10130	主軸 10V 時的轉速
R131	10131	伺服主軸定位偏移值(脈波數)
R132	10132	手動模式主軸轉速
R133	10133	伺服主軸找 GRID 點的轉速
R134	10134	伺服主軸定位角度設定
R135	10135	主軸旋轉圈數
R153	10153	D/A 信號輸出值
R154	10154	自訂指令碼
R160~R163	10160~10162	設定 X/Y/Z/A–軸進給率
R180~R183	10180~10182	設定 X/Y/Z/A–軸位移座標
R190~R193	10190~10193	G31 跳躍功能 X/Y/Z/A 之減速選擇
R200	10200	設定液晶 LCD 顯示畫面的頁數
R201	10201	游標上下鍵按一次移動的次數設定
R202	10202	特殊顯示模式設定

暫　存　器	對 應 變 數	定　　義
R203	10203	設定表格填充式 填充頁的頁數。
R204	10204	設定填充視窗的左上角 X 座標值。
R205	10205	設定填充視窗的左上角 Y 座標值。
＊ R206	10206	讀取填充表格中某一個欄位的設定值
R207	10207	啟用 FUNCTION KEY 功能
R220	10220	設定 G00 進給速率百分率 (G00 MFO %)
R221	10221	設定 G0x 進給速率百分率 (G0x MFO %)
R222	10222	設定手搖輪脈波倍數比 (MPG MFO %)
R223	10223	設定主軸齒輪數比
R224	10224	當 C121＝0, 主軸速率百分比＝R224 之值
R225	10225	當 C121＝1, 主軸速率百分比＝R225 之值
R226	10226	由外部裝置 I/O 選取工作程式號碼
＊ R227	10227	在編輯變數資料時所選擇的變數編號
R228	10228	選擇工作座標群組
R229	10229	設定控制器開機後, 顯示的小數點位數
R230	10230	設定人機介面 (Easyview) 顯示畫面的頁數
R231	10231	保留
R232	10232	設定在 JOG & HOME 模式下的軸向選擇
R233	10233	設定 X/Y/Z-軸以寸動速度正向進給
R234	10234	設定 X/Y/Z-軸以寸動速度負向進給
＊ R235	10235	顯示能驅動的軸向
＊ R236	10236	顯示位於機械原點的軸向
＊ R237	10237	顯示已完成回機械原點動作的軸向
R238	10238	選擇主軸軸向
R239	10239	傳輸模式下,設定值=6 為邊傳邊作模式
＊ R240	10240	顯示 FUNCTION KEY 按鍵值
＊ R241	10241	顯示系統所讀取的按鍵資料
R242	10242	定義按鍵功能
＊ R247	10247	產生 ERR 14、20 正方向及 ERR 02 的軸向指示
＊ R248	10248	產生 ERR 14、20 負方向的軸向指示
R250	10250	G31 等待 Input 信號格式
＊ R251	10251	顯示錯誤訊息的編號
＊ R252	10252	Mxxx 碼信號
＊ R253	10253	Txxx 碼信號
＊ R254	10254	Sxxxxxx 碼信號
＊ R255	10255	顯示目前所執行的工作程式號碼

＊：代表此暫存器 (Register) 只能讀取, 不可寫入。

6.3.1 Register 信號說明

1. R000~R099，由使用者在階梯圖中自由規劃定義。
2. R100...R255，系統資料。
   其中 R000~R99 在電源關閉時，其信號資料可以儲存起來
   機械參數 MCM 215 項＝0 時，電源關閉不儲存，
   機械參數 MCM 215 項＝256 時，電源關閉儲存。

* 選擇執行模式，R100

選擇執行模式：

表 6-7

R100	執 行 模 式
0	NONE
1	自動 (AUTO)
2	回原點 (HOME)
3	程式編輯 (EDIT)
4	寸動 (JOG)
5	電腦傳輸 (TAPE)
6	教導 (TEACH)
7	單節執行 (MDI)

* 欲被拷貝 & 放置拷貝程式的程式號碼，R102 & R103

R102：欲被拷貝的程式號碼。
R103：欲放置拷貝程式的程式號碼。
C072：執行拷貝動作。

例：R102=2，R103=4
當 C072=1(⎍⎍)時，會將 2 號程式內容拷貝到 4 號程式當中。

* 設定按鍵輸入字元 X & Y 座標 R104 & R105

R104 ： 設定按鍵輸入字元 X 座標。
R105 ： 設定按鍵輸入字元 Y 座標。

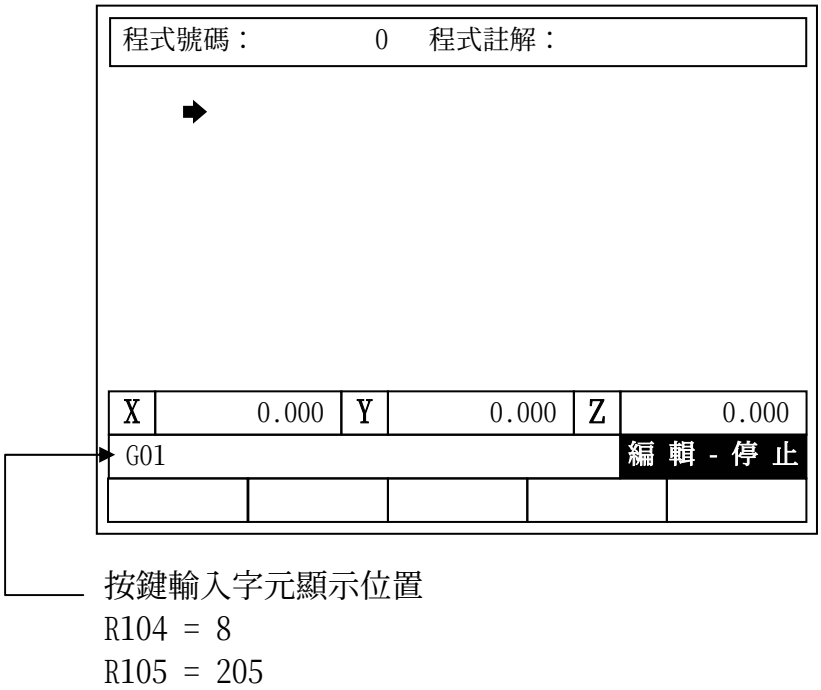


圖 6-17

* 顯示目前正在執行程式內容的座標 (Y 軸), R106

設定程式執行時, 顯示目前正在執行程式內容的座標(Y 軸)。

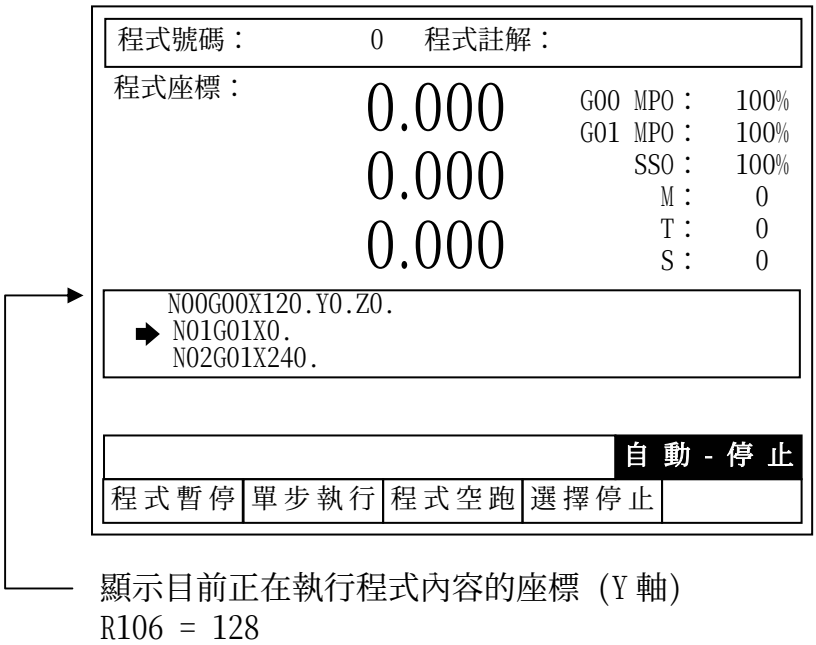


圖 6-18

*** 設定預定程式 & 結束程式，R107 & R108**
(設定值範圍：001 ~ 998)

R107：存放一個程式號碼，而該程式稱之為預先程式。
R108：存放一個程式號碼，而該程式稱之為結尾程式。
註：R107 及 R108 的值，需介於 990~999 之間。

當在啟動程式時，若 R107≠0，則會先執行 R107 內所指定的程式，才會開始執行主程式，之後不管主程式結束符號是否為 M99，都不會再執行 R107 所指定的程式。

注意：預先程式的結束碼，需為 M30 或 M02。
可於預先程式中，編寫主程式啟動前的確認動作，例如軸向歸回原點位置，計數值歸零等動作。

當主程式中無程式結束碼(M02、M30、M99)時，且 R108≠0，在執行完主程式後，系統會自動去執行 R108 內所指定的程式，再依照 R108 的程式結束碼，來決定程式結束(M02、M30)，或回到主程式(M99)，繼續執行。

注意：當主程式有結束碼(M02 或、M30、M99)時，就不會執行 R108 指向的結束程式。

例：
```
R107  = 992, R108 = 995
O992
G01 X0. Y0. F5000
M30

O995
G00 X0.  Y0.
M01
M99

O000
G01 X100. Y50.
G04 X1.2
G01 X150.
G01  Y10.
```

當程式連續運轉時，
系統所處理的順序如下
```
G01 X0. Y0. F5000  (預先程式)
                   預先程式僅執行一次
G01 X100. Y50.
G01 X20. Y10.
G04 X1.2
G01 X150.
G01 Y10.
G00 X0. Y0.
M01
M99
```
循環執行

* 填充表格游標所在的行 & 列座標 R109 & R110

當編輯模式顯示畫面為填充表格,
R109 ＝游標所在的 行座標
R110 ＝游標所在的 列座標

游標所在欄位
R109 = 3
R110 = 2

程式號碼： 0 程式註解：

N	X	Y	Z
01	14.000	35.120	30000
02	75.250	10.000	12500

0.000 0.000 0.000

編 輯 - 停 止

圖 6-19

R111	10111	程式號碼選擇模式,游標指向的程式號碼
R114	10114	設定加工程式傳出的最大程式號碼
R118	10118	<>0 時,程式執行中顯示程式內容會跳到自定的 MACRO 程式(配合 R154 使用)
R127	10127	程式啟動後,系統預抓幾個單節後才執行程式
R128	10128	配合 C037,系統預抓單節數小於此項設定時,會暫停 LCD 顯示的動作
R130	10130	主軸 10V 時的轉速
R131	10131	伺服主軸定位偏移值(脈波數)
R132	10132	手動模式主軸轉速
R133	10133	伺服主軸找 GRID 點的轉速
R134	10134	伺服主軸定位角度設定
R135	10135	主軸旋轉圈數

* 程式號選擇模式, 游標指向的程式號碼, R111

R111 只可讀取不可寫入。

* 設定加工程式傳出的最大程式號碼, R114

PLC 中未設定時,開機初始值=1000➔表示 0000~0999 可傳出。
設定值=500 時,表示 0000~0499 可傳出。

* 程式執行中顯示程式內容顯示自定的 MACRO 程式, R118

配合 R154 <>0 時使用。
1.R154 <> 0 及 R118 = 0 時,程式執行中顯示程式內容不會顯示自定的 MACRO 程式。
2.R154 <> 0 及 R118 <> 0 時,程式執行中顯示程式內容會顯示自定的 MACRO 程式。工程人員用來除錯用。

* 程式啟動,系統預抓幾個單節後才執行程式, R127

1. 程式啟動時,會有停頓的現象,值設定越大越明顯。
2. 用來克服單節間都是小距離位移造成執行中停頓的現象。
3. 單節間都是小距離、位移速度又快時,此功能未必有效。

* 系統預抓單節數小於 R128 設定值,暫停 LCD 顯示的動作, R128

1.配合 C037=1 使用。
2.R128 初始值 = 0,為內定值16個單節。
3.程式執行中,有明顯停頓現象時,C037=1,系統內部程式預抓單節數小於R128設定值時,會停止LCD的顯示動作,直到預抓單節數大於R128設定值時,才重新開始LCD的顯示動作。

* 主軸 10V 時的轉速, R130

設定主軸 10V 的轉速,開機時,系統會將參數 225 項設定值搬到 R130 中,PLC 中可以利用修改 R130 的值來限制或提高主軸的轉速。程式中所下的 S 碼,都是針對 R130 的設定值來作電壓的輸出。

* 伺服主軸定位偏移值, R131

1. 伺服主軸以 C117=1 及 C119=1 做角度定位時,找到定位點後的偏移值由 R131 來設定。
2. 設定值為脈波數,值可設正值或負值。

* 手動伺服主軸轉速設定, R132

1. 開機時,系統會將參數 225 項設定值搬到 R132 中。
2. PLC 中可以將 S 碼的值搬到 R132 中,以便在手動模式下,以最後一個轉速命令來運轉主軸。

* 伺服主軸找 GRID 點的轉速設定, R133

1. C117=1 主軸閉迴路控制、C116=1 時,為伺服主軸找 GRID 點動作。
2. C118 伺服主軸旋轉方向。
3. R133 伺服主軸找 GRID 點的旋轉速度。

* 伺服主軸定位角度設定, R134

存放定位角度值 ➔G15 R130. ;伺服主軸定位到 130 度的位置
➔R134 =130000 ;配合 R229 小數位數

* 伺服主軸旋轉圈數, R135

記錄伺服主軸的旋轉圈數

* 設定 D/A 輸出電壓 R153

當 C100=1, D/A 接頭才會有作用, 信號格式如下 :
控制信號輸出值 = R153 (-10.000 ~ 10.000V)
注意 R153 的格式：2 位整數 3 位小數
當 R153 = 05200, 代表輸出 5.2V
注意 : 接頭腳位圖請參考接線手冊 第4章 圖 4-7

* 自訂指令碼, R154

目前在 H4X 當中, 除了有標準G, MCODE執行模式外, 還有另一種較特殊的執行模式。以下來介紹：

1. 當只要 R154 的有某一BIT ON, 後會被切換到特殊的執行模式中。並且依照 表6-8 來做跳躍至副程式的功能。(若沒有指定的跳躍字元沒有輸入時, 會切換到標準模式。)

2. R154 可以同時多個 BIT ON, 但每一行只執行一次跳躍動作 (BIT 位元較低的, 優先權高)。

例1：程式：G01X100.Y100.Z100.F1000

當 R154 = 0 時：
會正常的, 將軸向移至 X100.Y100.Z100. 的位置。
(若R154 BIT1 ON or BIT2 ON...皆同, 因為指定的跳躍字元沒有輸入)

當 R154 的 BIT 0 ON 時：
系統執行到此行時, 會跳至 901 號副程式執行, 且將 G、X、Y、Z 的值存在 表6-9 的變數中, 而不會將軸向移動至 X100.Y100.Z100. 的位置。

當 R154 的 BIT 23 ON 時：
系統執行到此行時, 會跳至 791 號副程式執行, 且將 G、X、Y、Z 的值存在 表6-9 的變數中, 而不會將軸向移動至 X100.Y100.Z100. 的位置。

當 R154 的 BIT 24 ON 時：
系統執行到此行時, 會跳至 792 號副程式執行, 且將 G、X、Y、Z 的值存在 表6-9 的變數中, 而不會將軸向移動至 X100.Y100.Z100. 的位置。

當 R154 的 BIT 25 ON 時：
系統執行到此行時, 會跳至 793 號副程式執行, 且將 G、X、Y、Z 的值存在 表6-9 的變數中, 而不會將軸向移動至 X100.Y100.Z100. 的位置。

當 R154 的 BIT 0、23、24、25 的 BIT 皆 ON 時, 則會跳至 901 號副程式執行。
(以 BIT 位元低的優先, 且每一行只會執行一次跳躍動作。

例 2：R154 BIT 15 ON (指定 ”N” 為跳躍字元)
0 號程式內容：
N10 X100 D1 T1
N20 X200 D2 T2

N30 X300 D3 T3
X400 D4 T4
M02

783 號程式內容：(#13114 內為存放 ”N” 的值，但可不使用)
G01 X#13124 F1000 ..... (#13124 為跳躍後，”X”存放的位置)
G11 X#13120 ..... (#13120 為跳躍後，”T”存放的位置)
G04 X#13104 ..... (#13104 為跳躍後，”D”存放的位置)
G01 X0.
M99

依照以上設定後，執行情形為下：

1. 執行到 N10 X100 D1 T1 時，會跳至 783 號程式，
   執行 G01 X100 F100 ➔ G11 P1 ➔ G04 X1 ➔ G01 X0. ➔ M99(返回)
2. 執行到 N20 X200 D2 T2 時，一樣跳至 783 號程式：
   執行 G01 X200 F100 ➔ G11 P2 ➔ G04 X2 ➔ G01 X0. ➔ M99(返回)
3. 執行到 N30 X300 D3 T3 時，一樣跳至 783 號程式：
   執行 G01 X300 F100 ➔ G11 P3 ➔ G04 X3 ➔ G01 X0. ➔ M99(返回)
4. 執行到 X400 D4 T4 時，不會跳至 783 號程式 (因沒有指定的跳躍字元)
   執行 X400 D4 T4 (移動到 X400 的位置)
5. M02

表 6-8

R154	CODE	Program	R154	CODE	Program
Bit-0	G	0900~0999	Bit-14	L	0782
Bit-1	M	0800~0899	Bit-15	N	0783
Bit-2	T	0770	Bit-16		
Bit-3	S	0771	Bit-17	P	0785
Bit-4	A	0772	Bit-18	Q	0786
Bit-5	B	0773	Bit-19	R	0787
Bit-6	C	0774	Bit-20	U	0788
Bit-7	D	0775	Bit-21	V	0789
Bit-8	E	0776	Bit-22	W	0790
Bit-9	F	0777	Bit-23	X	0791
Bit-10	H	0778	Bit-24	Y	0792
Bit-11	I	0779	Bit-25	Z	0793
Bit-12	J	0780			
Bit-13	K	0781			

表 6-9

CODE	數值存放	#13100	CODE	數值存放	#13100
A	#13101	BIT01	O		
B	#13102	BIT02	P	#13116	BIT16
C	#13103	BIT03	Q	#13117	BIT17
D	#13104	BIT04	R	#13118	BIT18
E	#13105	BIT05	S	#13119	BIT19
F	#13106	BIT06	T	#13120	BIT20
G	#13107	BIT07	U	#13121	BIT21
H	#13108	BIT08	V	#13122	BIT22
I	#13109	BIT09	W	#13123	BIT23
J	#13110	BIT10	X	#13124	BIT24
K	#13111	BIT11	Y	#13125	BIT25
L	#13112	BIT12	Z	#13126	BIT26
M	#13113	BIT13			
N	#13114	BIT14			

註:英文字母”O”為程式號碼,不可使用!

* 設定 X/Y/Z/A-軸進給率, R160~R163
設定 X/Y/Z/A-軸位移座標, R180~R183

使用 R160~R163、R180~R183 設定各軸位移動作。
R180~R183 設定值範圍:+32767 到-32767。
C223=0 絕對座標定位；C223=1 增量座標定位。
#11800　絕對座標定位 R180~ R183 設定值倍數設定,開機為乘 10 倍狀態。範圍:1 到 1000。
[對增量座標定位(C223=1)無效]。

C208＝0→1 (正緣狀態) 可令 X-軸以 R160 所設定的速率, 移到 R180×10 所設定的位置。(即利用 PLC 控制軸向位移)
C209＝0→1 (正緣狀態) 可令 Y-軸以 R161 所設定的速率, 移到 R181×10 所設定的位置。(即利用 PLC 控制軸向位移)
C210＝0→1 (正緣狀態) 可令 Z-軸以 R162 所設定的速率, 移到 R182×10 所設定的位置。(即利用 PLC 控制軸向位移)
C211＝0→1 (正緣狀態) 可令 A-軸以 R163 所設定的速率, 移到 R183×10 所設定的位置。(即利用 PLC 控制軸向位移)
注意 : 當 C223 = 0 則以絕對座標定位；C223 =1 則以增量座標定位。

例: R180＝1000, R160＝2500, 控制器小數點格式為 4/3 格式。
表示 當 C223 = 0 , C208＝0→1 (正緣狀態)
X-軸移到座標 10.000 位置【R180×10＝10000 (4/3 格式)】
速率 2500 mm/min。

* G31 跳躍功能之減速選擇, 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。G31 跳躍功能指令, 參看操作手冊第 3.15 節。

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≠0 伺服馬達馬達遇到 G31 的 Input 時, 進給距離＝R190 的值。

* 設定液晶 LCD 顯示畫面的頁數, R200

R200 設定值＝液晶 LCD 顯示畫面的頁數。
HUST H4X 系列控制器, 顯示畫面可由使用者自由規劃。
而規劃的頁碼範圍＝1~63。

當 R200＝0 時，為系統內定的標準顯示模式。

* 系統特殊顯示設定，R202

R202=1，在執行程式時，顯示執行單節的區塊。
=2，顯示參數。
=3，顯示程式內容。
=4，顯示加工程式的總目錄。
=5 以填充格式顯示程式內容。
=7 顯示 I/O (PMI 模式)。
=9 顯示程式路徑。
(R202 的使用，需跟#10782，#10783 搭配➔定義顯示位置)。

路徑顯示參數

R202 = 9

#11760 = 0，X/Y 平面
1，Y/Z 平面
2，Z/X 平面
3，X/Y/Z 平面

#11761 = 256.000，水平軸比例

#11762 = 1，零點座標顯示位置 (水平軸) (1*8)

#11763 = 22，零點座標顯示位置 (垂直軸) (22*8)

#11764 = 0，位置顯示 (水平軸) (0*8)

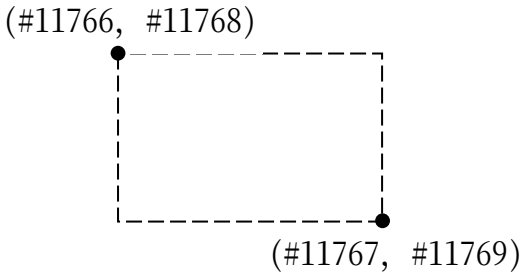
#11765 = 2，位置顯示 (垂直軸) (2*8)

#11766 = 0，零點移動範圍

#11767 = 320，

#11768 = 20，

#11769 = 184



使用方法：
1. R202 = 9。
2. 選擇路徑平面（#11760）。
3. 規劃 LCD 描圖畫面。

4. 設定 #11761　#11769 的值。
5. 當完成前 4 項時，由以下範例說明

按一次『描圖/ I/O』鍵，進入描圖畫面如下圖：

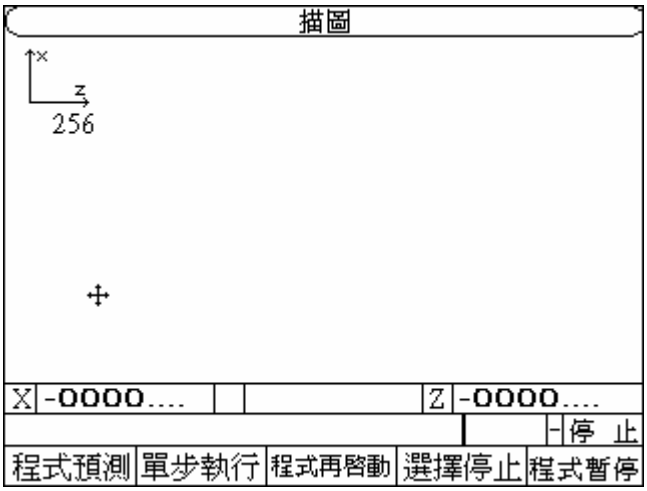


圖 6-20

（1）在畫面中心「＋」，表示零點位置，可以使用游標鍵移動零點位置。
（2）畫面左上角的「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。

* 設定切換填充表格的頁數，R203

R203 的功能在於切換填充表格的頁數。
R203=0：填充表格的第一頁。
R203=1：填充表格的第二頁。
R203=2：填充表格的第三頁。
R203=3：填充表格的第四頁。

* 設定填充視窗左上角位置 X & Y 值，R204 & R205

R204：設定填充視窗左上角位置，X 值。
R205：設定填充視窗左上角位置，Y 值。

R204 = 4
R205 = 20

程式號碼： 0 程式註解：

N	X	Y	Z
01	15.000	35.120	30000
02	75.250	10.000	12500
03	100.000		
04	125.250		
05	150.000		
06	175.000		
07	200.000		

	0.000	0.000		0.000
				編 輯 - 停 止

圖 6-21

* 讀取填充表格中某一個欄位的值, R206

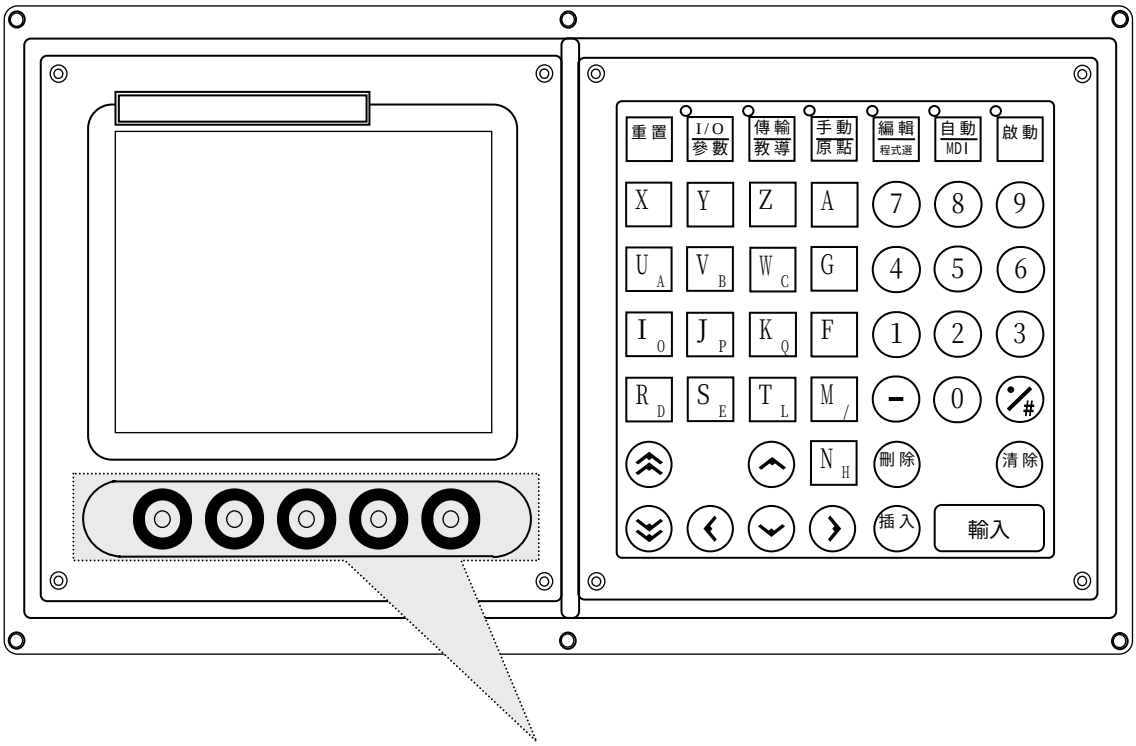
R206 = 要讀取欄位對應的 ASCII 碼。
存放的變數位置由#11980 開始(個數由填充表格有幾行決定)。
#11980--#11999 存放的變數區。(可以拿來做動態點的顯示)
例：當 R206 = 78 (N 的 ASCII 的碼) 時, 當填充表格有變化之時, 系統會自動將每一行 N 碼的值, 依序放在#11980 到#11999 之間。(第一行放在 11980, 後面的依次類推)。

R206 = 78	N	R206 = 88	X	R206 = 90	Y
#11980	1	#11980	15.000	#11980	13.120
#11981	2	#11981	75.250	#11981	10.000
#11982	3	#11982	100.000	#11982	
#11983	4	#11983	125.250	#11983	
#11984	5	#11984	150.000	#11984	
#11985	6	#11985	175.000	#11985	
#11986	7	#11986	200.000	#11986	

請參考 圖 6-21

* 控制 FUNCTION KEY 功能是否成立, R207

控制 FUNCTION KEY 功能是否成立。
R207 的低 5 位元 BIT, 可以用來開放或限制某些按鍵的功能。



R207	Bit 05-31	Bit-04	Bit-03	Bit-02	Bit-01	Bit-00
定義	保留	KEY-5	KEY-4	KEY-3	KEY-2	KEY-1

圖 6-22

例：R207 設為 62 時 (111110), FUNCTION KEY 當中最右邊的 KEY 的原本的功能會無效。其他的按鍵功能一樣存在。

* 設定 G00 進給速率百分率, R220

設定 G00 進給速率百分率 (G00 MFO %)。
初始值＝100
設定範圍：0~100

例：　G00 進給速率設定＝3000, R220＝80,
　　輸出的 G00 進給速率 2400. mm/min【3000×80 %＝2400】

* 設定 G0x 進給速率百分率, R221

設定 G0x 進給速率百分率 (G0x MFO %)。G0x 包括 G01、G02、G03。
初始值＝100
設定範圍：0~150

例： G01 進給速率設定＝2000, R221＝120,
輸出的 G01 進給速率 2400. mm/min【2000×120 %＝2400】

* 設定手搖輪的脈波倍數比, R222

設定手搖輪的脈波倍數比 (MPG MFO %)。
初始值＝100
設定範圍：1~100

例： R222＝10
手搖輪的輸入脈波數×10。

* 設定主軸齒輪數比, R223

設定主軸齒輪數比。
初始值＝100
設定範圍：1~10000

* 當 C121＝0, 主軸速率百分比＝R224 之值, R224

當 C121＝0 低信號時, 主軸速率百分比＝R224 之值。
初始值＝100
設定範圍：1~150

例： 選定 Y-軸為主軸, R238＝2
機械參數 MCM 127 項＝2000 rpm
程式中設定 S＝1000. & R224＝50 & C121＝0

➔ 控制主軸輸出電壓＝10V $\times\frac{1000}{2000}\times$R224%＝ 2.5V

* 當 C121＝1, 主軸速率百分比＝R225 之值, R225

當 C121＝1 高信號時, 主軸速率百分比＝R225 之值。
初始值＝100
設定範圍：1~100
(開機時,系統會將參數 225 項搬到 R130 及 R132 中)

例： 選定 X-軸為主軸, R238＝1

PLC 中設定 R225＝60 & C121＝1
R132=3000 、R130=3000
➔ 控制主軸輸出電壓 ＝10V * R132 / R130 ×R225％
＝10V×60％＝6V

* 由外部裝置選取工作程式號碼， R226

當 C120＝1 高信號時，由外部裝置選取工作程式號碼，系統會把 R226 的值放入 R255 中。

* 編輯變數資料時所選擇的變數編號，R227

當進入編輯變數資料模式時，R227 的顯示值等於變數的編號。
編輯變數資料不能在以下幾種模式下執行。

1. R202 ≠ 0
2. 程式編輯模式(PROGAM-EDIT)
3. 程式教導模式(TEACH)

* 選擇工作項目群組，R228

當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝0 時，選定 G54 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝1 時，選定 G55 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝2 時，選定 G56 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝3 時，選定 G57 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝4 時，選定 G58 工作座標系。
當 C123＝1→0 (負緣狀態) 且 R228＝5 時，選定 G59 工作座標系。

表 6-10

R228	工作座標群組
0	G54
1	G55
2	G56
3	G57
4	G58
5	G59

* 設定控制器開機後，顯示的小數點位數，R229

設定控制器開機後，顯示的小數點位數。

初始值＝3
設定範圍 ： 01~04

表 6-11

R229	顯示格式	小數點位數
01	6／1	1
02	5／2	2
03	4／3	3
04	3／4	4

例 ：

表 6-12

INPUT	3/4 顯示格式	4/3 顯示格式	5/2 顯示格式	6/1 顯示格式
X2	X0.0002 mm	X0.002 mm	X0.02 mm	X0.2 mm
Y250	Y0.0250 mm	Y0.250 mm	Y2.50 mm	Y25.0 mm
Z2500	Z0.2500 mm	Z2.500 mm	Z25.00 mm	Z250.0 mm
U2500	U0.2500 mm	U2.500 mm	U25.00 mm	U250.0 mm
V25.	V25.0000 mm	V25.000 mm	V25.00 mm	V25.0 mm
W25.	W25.0000 mm	W25.000 mm	W25.00 mm	W25.0 mm
F300	F300 mm/min	F300 mm/min	F300 mm/min	F300 mm/min

* **設定人機介面顯示畫面的頁數, R230**

R230 設定值＝人機介面 (Easyview) 顯示畫面的頁數。
初始值＝01
設定範圍：1~255

* **在 JOG & HOME 模式下的軸向選擇, R232**

在手動 (JOG) & 回機械原點 (HOME) 模式, 由 R232 設定軸向選擇。
以 Bit 設定向對應軸向選擇。
當 R232＝1 時, 即 BIT0 ＝1 時, 設定 X-軸可驅動。
當 R232＝2 時, 即 BIT1 ＝ 1 時 , 設定 Y-軸可驅動。
當 R232＝4 時, 即 BIT2 ＝ 1 時 , 設定 Z-軸可驅動。
當 R232＝8 時, 即 BIT3 = 1 時 , 設 定 A - 軸 可 驅 動 。
當 R232＝15 時, 即 BIT0 、 Bit1 、Bit2 & Bit3 ＝ 1 時 , 設定 X/Y/Z/A-軸可驅動。

在回機械原點 (HOME) 模式, 設定可驅動的軸向 (X/Y/Z/A-軸)。

例： Home 模式
R232＝15 →(Bit0、BIT1、BIT2、BIT3 On)
設定 X/Y/Z/A-軸可驅動。
執行回原點命令 (C063 On)
設定 X/Y/Z/A-軸同時回原點。

在手動 (JOG) 模式下, 由 R232 設定可驅動的軸向後, 以手搖輪移動軸向位置, 可以三軸同時移動。

例： JOG 模式
R232＝15 →(Bit0、BIT1、BIT2、BIT3 On)
設定 X/Y/Z/A-軸可驅動。
轉動手搖輪 → 四軸同時移動。

*** 設定 X/Y/Z/A-軸以寸動速度正向進給, R233**

設定 X/Y/Z/A-軸以寸動速度(機械參數 112~115 項)正向進給。
以 Bit0 、Bit1、Bit2、Bit3 設定 X/Y/Z/A-軸軸向。
在手動 (JOG) 模式, 並且 C228＝1 (兩軸同動) 時, 只要 R233≠0, 工具機立刻以寸動速度 (機械參數 112~115 項) 正向進給。R233 的設定值會影響到手搖輪的進給方向, 當完成動作後必須把 R233 值歸零。

當 C228＝1 且 R233＝1 時, X-軸以寸動速度正向進給。
當 C228＝1 且 R233＝2 時, Y-軸以寸動速度正向進給。
當 C228＝1 且 R233＝4 時, Z-軸以寸動速度正向進給。
當 C228＝1 且 R233＝8 時, A-軸以寸動速度正向進給。
當 C228＝1 且 R233＝15 時, X/Y/Z/A-軸以寸動速度正向進給。

例： JOG 模式
R233＝15 →(Bit0、BIT1、BIT2、BIT3 On)
X/Y/Z/A-軸可驅動
C228＝1 → X/Y/Z-軸同時寸動正向進給。

* 設定 X/Y/Z/A-軸以寸動速度負向進給，R234

設定 X/Y/Z/A-軸以寸動速度(機械參數 112~115 項)負向進給。
以 Bit0、Bit1、Bit2、Bit3 設定 X/Y/Z/A-軸軸向。
在手動 (JOG) 模式，並且 C228＝1 (兩軸同動) 時，只要 R234 ≠0，工具機立刻以寸動速度 (機械參數 112~115 項) 負向進給。R234 的設定值會影響到手搖輪的進給方向，當完成動作後必須把 R234 值歸零。

當 C228＝1 且 R234＝1 時，X-軸以寸動速度負向進給。
當 C228＝1 且 R234＝2 時，Y-軸以寸動速度負向進給。
當 C228＝1 且 R234＝4 時，Z-軸以寸動速度負向進給。
當 C228＝1 且 R234＝8 時，A-軸以寸動速度負向進給。
當 C228＝1 且 R234＝15 時，X/Y/Z/A-軸以寸動速度負向進給。

例： JOG 模式
R234＝7 (20×1＋21×1＋22×1＝7)→(Bit0、BIT1、BIT2 On)
X/Y/Z-軸可驅動
C228＝1 →X/Y/Z-軸同時寸動負向進給。

* 顯示可驅動的軸向，R235
(R235 的值，只供讀取，不可寫入)

顯示可驅動的軸向。
以 Bit0 & Bit1 來顯示 X&Y-軸軸向可驅動。
當 R235＝1，即 BIT0＝1 時，表示顯示 X-軸可使用。
當 R235＝2，即 BIT1＝1 時，表示顯示 Y-軸可使用。
當 R235＝4，即 BIT2＝1 時，表示顯示 Z-軸可使用。
當 R235＝8，即 BIT2＝1 時，表示顯示 A-軸可使用。
當 R235＝15，即 BIT0、Bit1、Bit2、Bit3＝1 時，表示顯示四軸皆可使用。

例： R235＝7 →(Bit0、BIT1、BIT2 On)
顯示 X/Y/Z-軸皆可驅動。

* 顯示位於機械原點的軸向，R236
(R236 的值，只供讀取，不可寫入)

顯示位於機械原點的軸向。
以 Bit0 到 Bit3 來顯示 X/Y/Z/A-軸軸向。
例： R236＝15 → (Bit0、BIT1、BIT2、BIT3 On)
顯示 X/Y/Z/A-軸位於機械原點。

*** 顯示已完成回機械原點動作的軸向，R237**
(R237 的值，只供讀取，不可寫入)

顯示已完成回機械原點動作的軸向。

當 R237＝1，即 BIT0＝1 時，表示 X-軸已完成回機械原點。
當 R237＝2，即 BIT1＝1 時，表示 Y-軸已完成回機械原點。
當 R237＝4，即 BIT2＝1 時，表示 Z-軸已完成回機械原點。
當 R237＝8，即 BIT3＝1 時，表示 A-軸已完成回機械原點。
當 R237＝15，即 BIT0、Bit1、Bit2、Bit3＝1 時，表示 X/Y/Z/A-軸皆已完成回機械原點。

開機時設定值為 0 ，
當發生 Error 01、Error 02 或是 Error 22，設定值會清除為零。此時必需重新執行回機械原點動作。
例： R237＝15 (BIT0、Bit1、Bit2、Bit3＝1 On)
X/Y/Z/A-軸皆已完成回機械原點動作。

*** 選擇主軸軸向，R238**

選擇主軸軸向。
R238＝1 ➔ 設定 X-軸為主軸。
R238＝2 ➔ 設定 Y-軸為主軸。
R238＝3 ➔ 設定 Z-軸為主軸。
R238＝4 ➔ 設定 A-軸為主軸。
R238＝5 ➔ 設定 D/A 為主軸(沒有 ENCODER 回授)。
初始值＝0 (無主軸軸向設定)。

*** 顯示系統所讀取的按鍵資料，R241**
(R241 的值，只供讀取，不可寫入)

顯示系統所讀取的按鍵資料。
當 S017＝0→1 (正緣狀態)，系統會將所讀取到的對應資料放入 R241

中。每個按鍵都有一個對應的值。HUST H4X 系列標準鍵盤對應資料如圖 6-23。我們可根據 R241 的值，判斷是鍵盤上那個按鍵被按下。參看 C245 的解說。

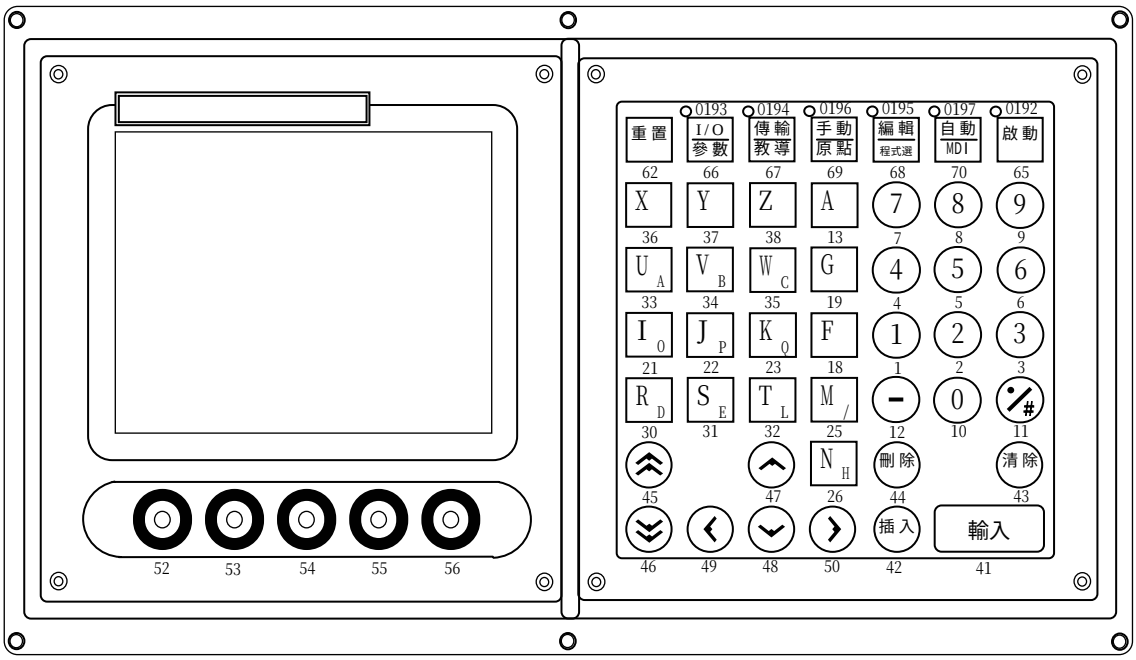


圖 6-23

* 定義按鍵功能，R242

利用 R242 的值，可自行定義按鍵功能（如表 6-13)。使用者如果要自行定義 HUST H4X 系列標準鍵盤功能，必須令 C245＝1，當 C255＝0→1（正緣狀態）輸出 R242 自行定義按鍵的功能。參看 C245 的解說。

表 6-13 R242 自行定義按鍵功能的對應資料

R242	輸出		R242	輸出		R242	輸　　出
0	0		30	S		60	
1	1		31	T		61	
2	2		32	U		62	
3	3		33	V		63	
4	4		34	W		64	輸入(ENTER)
5	5		35	X		65	插入(INSERT)
6	6		36	Y		66	程式單節行號重整(AUTO SEQU.)
7	7		37	Z		67	尋找程式中斷時的單節 (FIND LAST “N”)
8	8		38	／		68	刪除(DELETE)

9	9	39	#	69	刪除目前的程式
10	·	40		70	刪除所有的程式（※註 5）
11	—	41		71	載入燒錄在 FLASHROM 中的機械參數設定值（※註 6）
12	A	42		72	清除輸入暫存區的值
13	B	43		73	PAGE UP
14	C	44		74	PAGE DOWN
15	D	45		75	CURSOR UP
16	E	46		76	CURSOR DOWN
17	F	47		77	清除變數#1~#9999＝0（※註 7）
18	G	48	※註 1	78	讀取燒錄於 FLASHROM 的變數 #9000~#9999（※註 8）
19	H	49	※註 2	79	CURSOR LEFT
20	I	50	※註 3	80	CURSOR RIGHT
21	J	51	※註 4	81	燒錄加工程式至 FLASHROM（※註 9）
22	K	52		82	燒錄機械參數至 FLASHROM（※註 10）
23	L	53		83	燒錄 LADDER 至 FLASHROM（※註 11）
24	M	54		84	
25	N	55		85	燒錄系統資料至 FLASHROM（※註 12）
26	O	56		86	燒錄變數#9000~#9999 至 FLASHROM（※註 13）
27	P	57		87	
28	Q	58		88	
29	R	59		89	

表 6-14

R242 附 註 說 明		
註 1	R242＝48	代表送一個訊號給人機介面（Easyview）,命令游標往上移動
註 2	R242＝49	代表送一個訊號給人機介面（Easyview）,命令游標往下移動
註 3	R242＝50	代表送一個訊號給人機介面（Easyview）,命令游標往左移動
註 4	R242＝51	代表送一個訊號給人機介面（Easyview）,命令游標往右移動
註 5	R242＝70	相當於在 MDI 模式下，執行 “G10 P2001”指令。
註 6	R242＝71	相當於在 MDI 模式下，執行 “G10 P1000”指令。
註 7	R242＝77	相當於在 MDI 模式下，執行 “G10 P2002”指令。
註 8	R242＝78	相當於在 MDI 模式下，執行 “G10 P2200”指令。
註 9	R242＝81	相當於在 MDI 模式下，執行 “G10 P600 L01”指令。
註 10	R242＝82	相當於在 MDI 模式下，執行 “G10 P600 L02”指令。
註 11	R242＝83	相當於在 MDI 模式下，執行 “G10 P600 L03”指令。
註 12	R242＝85	相當於在 MDI 模式下，執行 “G10 P600 L05”指令。
註 13	R242＝86	相當於在 MDI 模式下，執行 “G10 P600 L06”指令。

* G31 等待 Input 信號格式, R250

G31 等待 Input 信號格式。

設定 = 0, I-bit Input 信號是提昇 (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 信號是常閉 (1) 信號。
設定 = 3, I-bit Input 信號是常開 (0) 信號。

沒有 Input 信號進入控制器, G31功能不成立。所謂下降信號 (或負緣信號) (Falling Edge), 表示 Input 訊號由 1 (高) 變為 0 (低)；而提昇信號 (或正緣信號) (Rising Edge) 表示由 0 (低) 變為 1 (高)。G31 跳躍功能指令, 參看操作手冊第 3.15 節。

* 顯示錯誤訊息的編號, R251 (R251 的值, 只供讀取, 不可寫入)

顯示錯誤訊息的編號。

HUST H4X 系列控制器, 如果在執行上產生錯誤時, 會在 LCD 畫面上顯示錯誤訊息, R251 會顯示錯誤訊息的編號

* Mxxx 碼信號, R252 (R252 的值, 只供讀取, 不可寫入)

Mxxx 碼信號。
設定範圍 = 000~999。
M000 ~ M499 >> 等待指令
當啟動執行時, 在完成 Mxxx 碼後, 等 C032＝1 後才繼續做下一個指令。

M500 ~ M999 >> 不等待指令
當啟動執行時, 執行 Mxxx 碼後, 不等 C032＝1 繼續做下一個指令。

* Txxx 碼信號, R253 (R253 的值, 只供讀取, 不可寫入)

Txxx 碼信號。
設定範圍 = 000~999。
等待指令

當啟動執行時，在完成 Txxx 碼後。
等 C033＝1 後才繼續做下一個指令。

*** Sxxxxxx 碼訊號，R254 (R254 的值，只供讀取，不可寫入)**

Sxxxxxx 碼訊號。
設定範圍 = 000000~999999。
等待指令
當啟動執行時，在完成 Sxxxxxx 碼後。
等 C034＝1 後才繼續做下一個指令。

*** 顯示目前所執行的工件程式號碼，R255**
(R255 的值，只供讀取，不可寫入)

顯示目前所執行的工件程式號碼。

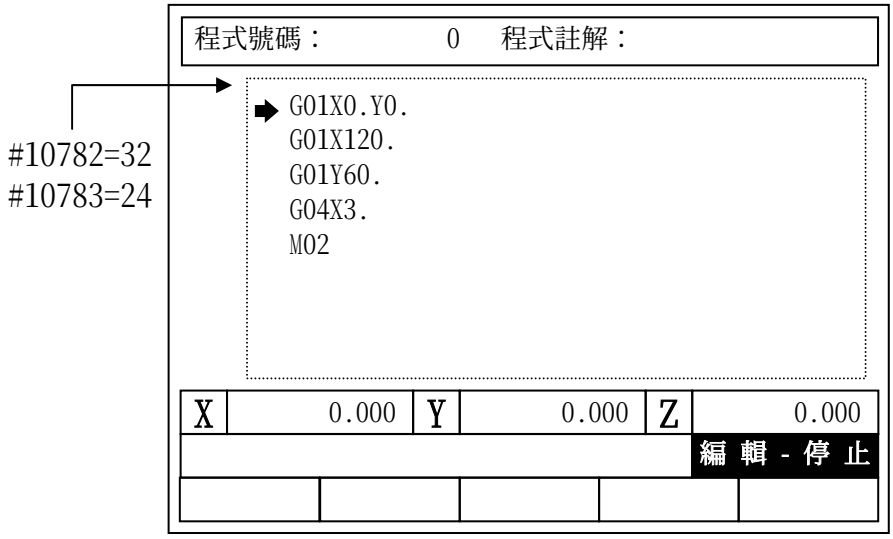
6.4 特殊變數

*** 設定游標大小，#10781**

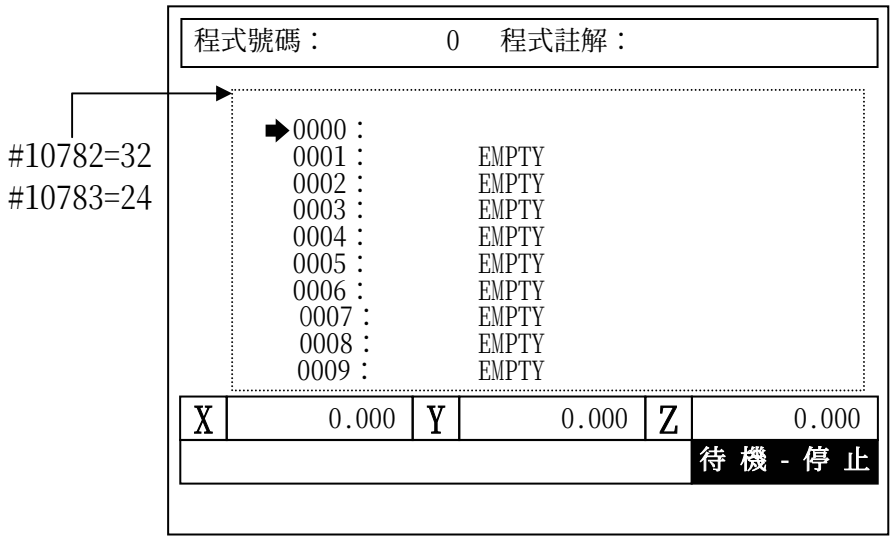
設定游標大小。目前有三種大小
#10781=1 時，為正常的單底線游標。例：12345
#10781=2 時，為雙底線游標。例：12345
#10781= －1 時，為反白區塊。例：12345

*** 設定程式編輯/檔案目錄/I-O 狀態/MCM 參數之顯示視窗的左上角**
，#10782 & #10783

設定程式編輯/檔案目錄/I-O 狀態/MCM 參數之顯示視窗的左上角。



註：虛線部分為程式編輯視窗



註：虛線部分為編輯視窗

圖 6-24

* **檔案目錄顯示刪除程式訊息位置，#10784 & #10785**

檔案目錄顯示刪除程式訊息位置 (X,Y)。

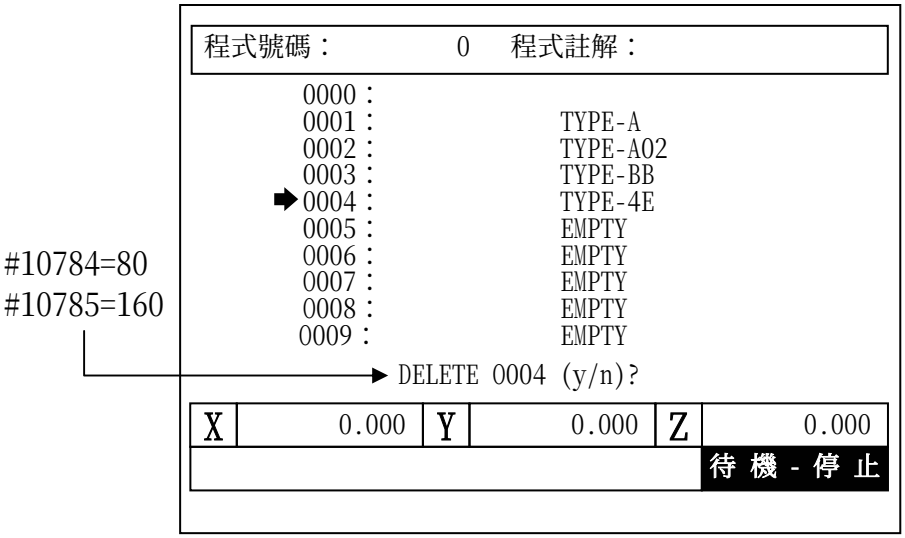


圖 6-25

* 顯示錯誤訊息位置，#10786 & #10787

顯示錯誤訊息位置 (X,Y)。

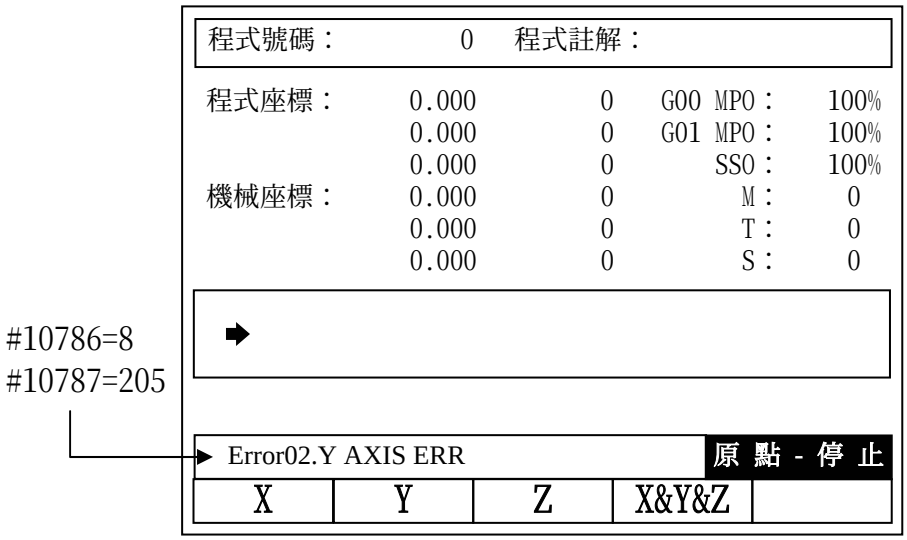


圖 6-26

* 顯示程式註解位置，#10788 & #10789

顯示程式註解位置 (X,Y)。

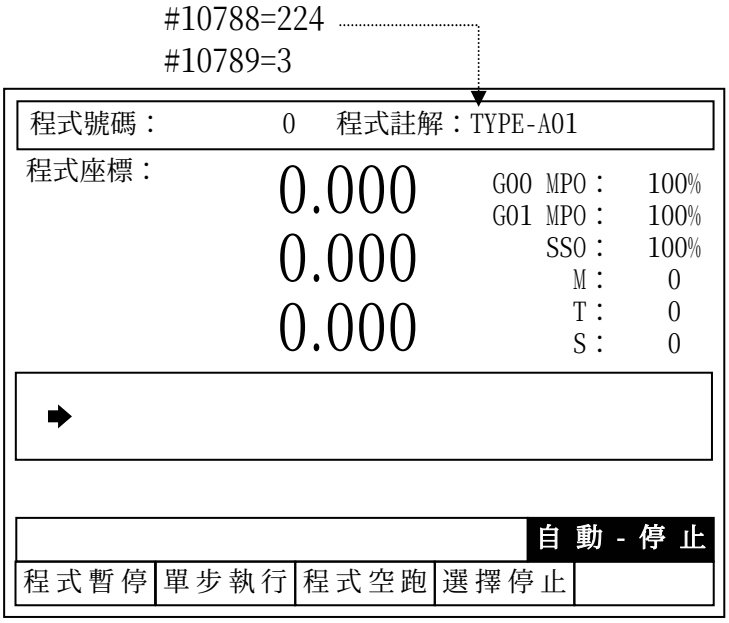


圖 6-27

6.5 變數 (VM)

HUST H4X 系列所有系統資料都記錄在變數中，故檢查狀況時，可檢查變數內容來判斷。變數 #0001 .... #9999 為使用者 (USER) 自訂的部份，而變數從 #10000 起為系統變數資料。

表 6-15

變 數 號 碼	定　　義
00001 ... 09999	使用者定義
10000 ... 11000	系統變數，包含 Register、Counter、Timer
11001 ... 12000	系統變數，包含機械參數 (例:VM11001=MCM#1)
12001 ... 13500	系統變數，包含 軸向位置

* 變數 (VM) #10000 ... #10899

表 6-16

變 數 號 碼	變 數 資 料	範　圍
10000 ~ 10255	Register	R000 ~ R255
10256 ~ 10511	Counter	Cn000 ~ Cn255
10512 ~ 10767	Timer	Tm000 ~ Tm255
10781	更改游標底線	-1 ~ 2
10800 ~ 10807	I – Bit Data	I0000 ~ I0255
10808 ~ 10815	O – Bit Data	O0000 ~ O0255
10816 ~ 10823	C – Bit Data	C0000 ~ C0255
10824 ~ 10831	S – Bit Data	S0000 ~ S0255
10832 ~ 10863	A – Bit Data	A0000 ~ A1023

* 特殊變數總表

表 6-17　有*者不可輸入

變數號碼	變　　數　　資　　料	附　註
10104 10105	設定顯示『輸入字元區塊』X 方向起始點 設定顯示『輸入字元區塊』Y 方向起始點	R104 R105
10106	設定顯示『執行中顯示程式單節』Y 方向起始點	R106
10781	設定游標大小 –1(反白)、1、2	
10782 10783	設定顯示『程式選擇/編輯/IO/MCM』X 方向起始點 設定顯示『程式選擇/編輯/IO/MCM』Y 方向起始點	
10784 10785	設定顯示『檔案刪除提示符號』X 方向起始點 設定顯示『檔案冊除提示符號』Y 方向起始點	
10786 10787	設定顯示『錯誤訊息』X 方向起始點 設定顯示『錯誤訊息』Y 方向起始點	
10788 10789	設定顯示『程式註解』X 方向起始點 設定顯示『程式註解』Y 方向起始點	
10790 10791	設定顯示『MDI 輸入單節資料』X 方向起始點 設定顯示『MDI 輸入單節資料』Y 方向起始點	
*10900	控制器搭配人機時，當人機 ENTER 信號（S027=1）進來，#10900 會顯示編輯變數時，所選擇的變數編號。	
*10902	系統掃描一次所需的時間	1 毫秒
*10903	計數執行程式一次所需的時間 (從程式第一行到 M99、M02、M30)	1 毫秒
*10904	開機（Power On）有多久時間	1 秒
*10905	累計每次開機（Power On）時間	1 秒
*10906	計數執行程式一次所需的時間 (從程式第一行到 M99、M02、M30)	1 秒
*10921	計數（M99、M02、M30）次數的極限值	
*10922	目前計數（M99、M02、M30）次數值	
*10923	目前計數（M99）次數值	
*10924	目前所執行的程式單節序號	
*10925	模式狀態：0 – NONE ; 1 – AUTO ; 2 – HOME 3 – EDIT ; 4 – JOG ; 5 – TAPE 6 – TEACH ; 7 – MDI	
*10931	G54 .. G59 工作座標群組編號（0 .. 5）	
*10932	目前所執行的程式單節序號	
*10933	生產速度 ＝ 1 分鐘 ÷ V10903	個／秒
*10934	馬達實際速度 ＝ 實際下的 F 值	
*10936	顯示主軸轉速	rpm
*10995	紀錄系統日期（年）	
*10996	紀錄系統日期（月/日）	

變數號碼	變　　數　　資　　料	附　註
*10997	顯示程式記憶體區塊使用量	
*10998	顯示程式記憶體總區塊數	
11800	調整 PLC 軸向**絕對座標**位移時的設定值的倍數值 (1~1000)	
11760	設定描圖平面。0, X/Y 平面 1, Y/Z 平面 2, Z/X 平面 3, X/Y/Z 平面	
11761	水平軸比例。	256.000
11762	零點座標顯示位置 (水平軸) (1*8)	1
11763	零點座標顯示位置 (垂直軸) (22*8)	22
11764	位置顯示 (水平軸) (0*8)	0
11765	位置顯示 (垂直軸) (2*8)	2
11766	零點移動範圍	0
11767	請參考 6-52 頁	320
11768	請參考 6-52 頁	20
11769	請參考 6-52 頁	184

* 變數（VM） #12001 ... #13500

表 6-18

變 數 號 碼	變　　數　　資　　料	RANGE
12001 ~ 12004	機械座標	X, Y, Z, A
12021 ~ 12024	程式座標	X, Y, Z, A
12031 ~ 12034	程式座標(顯示為大字形時使用)	X, Y, Z, A
12121 ~ 12124	追隨誤差 (Following Error)	X, Y, Z, A

6.6 輸入與輸出信號，I-Bits & O-Bits

(1) HUST H4X 系列，有 24 個輸入點，16 個輸出點，其中 I0 及 I8 為高速 INPUT，響應可達 50μsec。
(2) 所有輸入、輸出信號，高信號＝1，低信號＝0。
(3) 面板有 6 顆 LED，工程師可在 PLC 中利用 0192~197 規劃其顯示狀態。

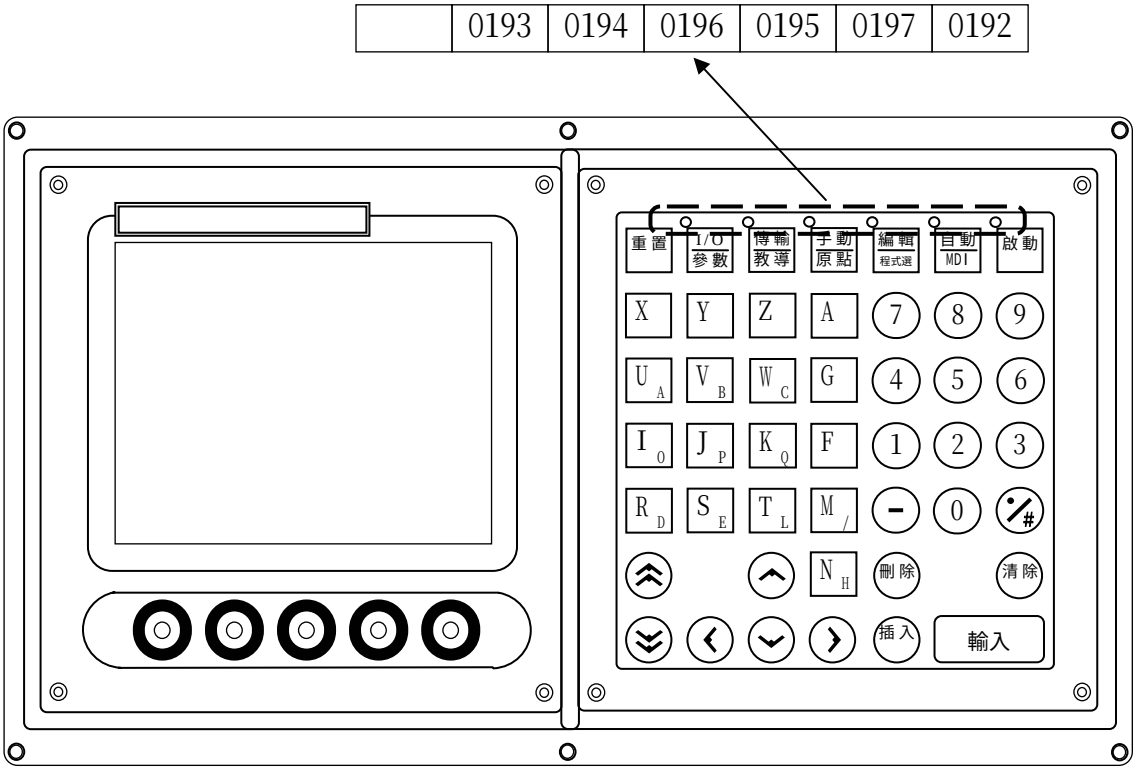


圖6-28

7 階梯圖 (Ladder Diagram)

HUST H4 系列提供階梯程式，讓客戶藉以對工具機動作順序加以控制。在編寫階梯程式時，客戶必須對 HUST H4 系列之 S-Bit 及 C-Bit 之定義很熟悉。他們的定義及應用方式絕對不可更改，否則會產生嚴重錯誤。階梯圖亦稱階梯程式 (Ladder Program)。

7.1 階梯圖簡介

階梯圖是數值控制器和外部機器動作信號之溝通橋梁 (程序控制圖)。HUST 提供一階梯圖編寫軟體 (PLC Editor) 可以讓客戶編寫或修改階梯圖。階梯圖編寫完畢之後，便可將它燒進 FLASHROM之中，在燒錄過程中，階梯圖會轉換為 68000 之機械碼(Machine Codes)。HUST H4 系列之 PLC (Programmable Logic Controller) 再對這些機械碼執行，並順序下達信號給控制器來完成動作。以下將對階梯圖做一討論。至於階梯圖編寫軟體 (PLC Editor)，請參看「HUST PLC 操作手冊」。

7.1.1 控制器與 PLC 之介面信號 (參看第六章)

S-Bit： 由控制器送到 PLC 之狀態信號 (Status Signal)。
C-Bit： 由 PLC 送到控制器之命令 (或稱指令) 信號。
I-Bit： 由工具機或外部 I/O 配備送到 PLC 之輸 (載) 入信號。
O-Bit： 由 PLC 送到外部 I/O 配備或工具機之輸出信號。
A-Bit： PLC 內部之輔助信號。其中 R000~R99 在電源關閉時，如 MCM 215 項設定為 0/1，其資料可儲存起來。

7.1.2 PLC 與 PLC Editor 之最大輸入/輸出點

I-Bit ： PLC (24點)，PLC Editor (256點)。(標準)
PLC (32點)，PLC Editor (256點)。(擴充)
O-Bit ： PLC (16點)，PLC Editor (256點)。
PLC (32點)，PLC Editor (256點)。(擴充)
C-Bit ： PLC (256點)，PLC Editor (256點)。
S-Bit ： PLC (256點)，PLC Editor (256點)。
A-Bit ： PLC (1024點)，PLC Editor (1024點)。
Timer ： 256 點，時間單位是0.01秒，0.05秒，0.1秒，1秒。
Counter ： 256 點，往上及往下計數，設定，Ring-up，Ring-Down。
Register：256 個。

7.1.3 PLC 與 PLC Editor 圖樣

在 PLC 及 PLC Editor 中所使用之基本圖樣是 Coil, Contact, Timer, Counter 及 Register。這些圖樣之詳細情形, 請參看「HUST PLC 操作手冊」。

7.2 階梯程式 (Ladder Program) 編寫及修改

當配合新機種, 或是工作上的需要, 階梯程式必需加以編寫或修改。此時可用 HUST H4 系列之 PLC Editor, 編寫時, 最好能夠按照圖 7.1 以有系統之方式編寫, 以減少錯誤機會。下面介紹修改階梯程式的步驟, 編寫步驟也類似。

步驟1: 印列欲修改之階梯圖 (Ladder Diagram)

如果是編寫新階梯圖, 這步驟可以省略。利用 PLC Editor 中之「印列指令」(Print Commmand) 印列出 HUST H4 系列中, 欲修改之階梯圖。請把這階梯圖詳細研讀, 再做修正。客戶若熟知 HUST H4 系列之輸入/輸出點之接線圖, 對修正更有幫助。

步驟2: 設定I-Bit, O-Bit及時間關係 (Timing Chart)

為了控制工具機之動作, 控制器之輸入/輸出信號, 必須經由 I/O 介面傳送至工具機。因此, 在這步驟中客戶必須決定 I/O 之接點。同時輸入/輸出信號之時間關係, 做成時間表 (Timing Chart) 以幫助階梯圖之修改或編寫。

步驟3: 利用 PLC Editor 來編寫或修改

輸入/輸出接點及時間關係決定之後, 便可利用 PLC Editor 修改。編寫完畢請在 PLC Editor 中測試新的階梯圖。測試無誤後, 再轉移到控制器中, 請注意, 新階梯圖不要超過 32K 之記憶體容量。

步驟4: 把階梯圖轉譯為 68000 機械碼

當新階梯圖編寫完畢並測試無誤後, 可以利用 PLC Editor中之「Compile」指令把階梯圖轉譯為 68000 機械碼。這個轉譯後之階梯

圖，是用同樣的檔案名稱，但用「.tsk」副檔名 (Extension)，儲存在客戶之目錄 (Directory) 中。

步驟5：把轉譯後之階梯圖燒錄 FLASHROM 之中

轉譯成 68000 機械碼之階梯圖，可以利用燒錄到 FLASHROM中。HUST H4 系列使用 FLASHROM 29C040型號。然後把 FLASHROM 插入控制器中再做進一步之測試。把階梯圖燒錄 FLASHROM 之詳細方法，參看第八章。

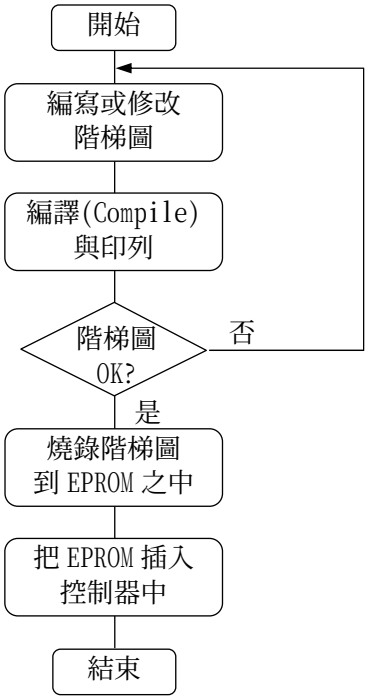


圖7-1 編寫或修改階梯圖流程圖

7.3 HUST H4 系列階梯圖說明

HUST H4 系列控制器之 Reset 時間約 100ms, 因此當電源打開時, 為安全, Servo-On 信號該遲延 100ms (圖7.2)。

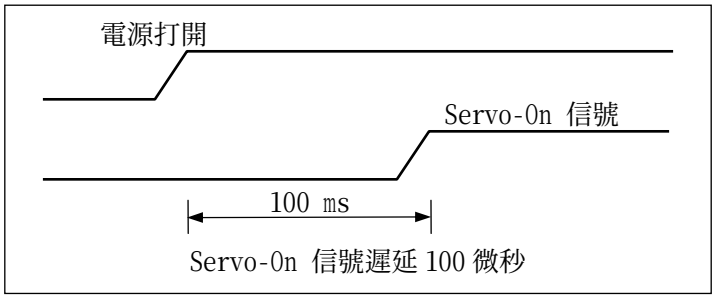


圖7-2 Servo-On 信號遲延 100ms

8 階梯圖 FLASHROM 安裝

階梯圖編寫、測試，並轉譯成 68000 機械碼之後，必須燒錄在 FLASHROM 之中，再安裝到控制器內，才可以和控制器之主機板溝通。這章說明 FLASHROM 之燒錄步驟。

8.1 燒錄軟體

用來燒錄 68000 機械碼之 FLASHROM 燒錄軟體，市面上有好幾種，如Sunshine，Leap 等。不論何種廠牌，它必須能夠把「*.tsk」檔案分開成「*.odd」及「*.evn」檔案，同時它必須能夠燒錄 29C040 型號的 FLASHROM。

8.2 燒錄 FLASHROM 步驟

PLC Editor 之編譯功能 (Compile) 把階梯圖譯成 68000 機械碼，其副檔名是「*.tsk」，正檔名與編譯前相同。68000 主機板 (CPU) 使用 16-Bit，但是 FLASHROM 使用 8-Bit。因此 68000 主機板的檔案需用兩個 FLASHROM (even 和 odd)來儲存。客戶可以利用燒錄軟體中之「Split」功能，把「*.tsk」檔分成「*.odd」及「*.evn」檔。不過，市面上現有的燒錄軟體，可以直接把「*.odd」及「*.evn」檔直接燒錄到 FLASHROM之中。下面是燒錄 FLASHROM 例子。因廠牌各異，燒錄步驟可能不同，客戶必須參考各廠牌之燒錄步驟。

H4 Flash-Rom 資料起始位址如下 :

SYSTEM	(H03XL.tsk)	: 0x000000
PLC	(＊.tsk)	: 0x016000
Program	(＊.ncd)	: 0x035000
Lcd	(＊.tbl)	: 0x02B000
Function Key	(＊.fsk)	: 0x0F4000
Table Edit	(＊.kfn)	: 0x0F8000

8.3 FLASHROM 安裝

HUST H4 系列之 68000 主機板上有兩個位置，用來安裝燒錄好的 FLASHROM。.EVN 位置安裝「*.EVN」FLASHROM，而.ODD 位置安裝「*.ODD」FLASHROM。請注意，FLASHROM 之方向位置必須安裝正確(如圖 8-1)，否則控制器無法正確地運轉。

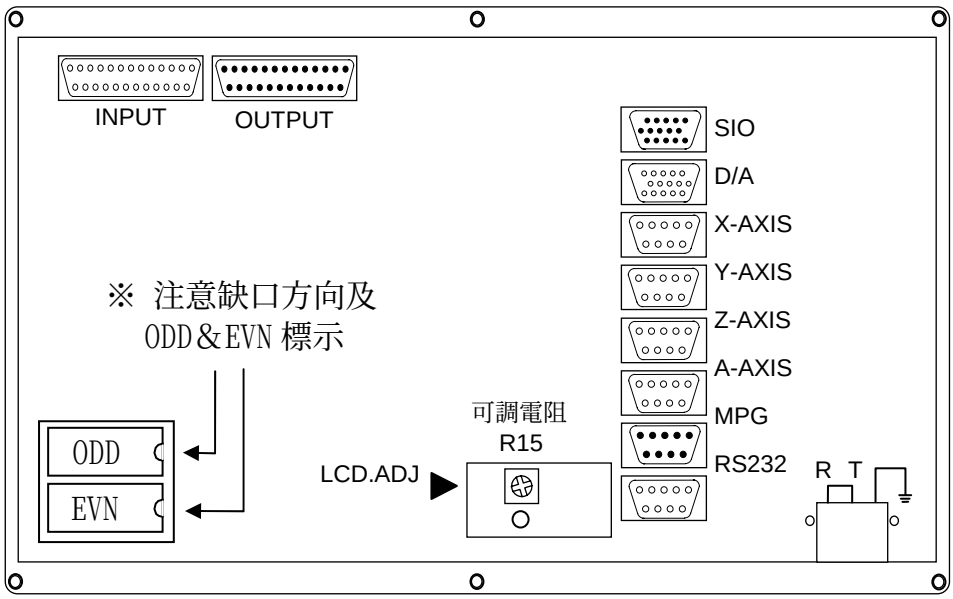


圖 8-1 安裝 FLASHROM 之方向位置