



# 安全注意事項



非常感謝您購買士林電機的產品。本操作說明書將有助於您安裝、接線、檢查和操作士林伺服驅動器和馬達。因此使用伺服驅動器和馬達前之前，希望您能留意此說明書敘述的相關事項，達到正確、安全的使用本產品的目的。

■ 本操作說明書中，安全注意事項的等級可區分為「危險」及「注意」。

	<b>危險</b>	該標誌表示「可能會發生導致死亡或重傷事故的危險」的內容
	<b>注意</b>	該標誌表示「可能會導致傷害或財產損失事故發生」的內容

另外，即使是在注意事項中記載的內容，有時也有造成嚴重後果的可能性。兩者所記均為重要內容，請務必遵守。

■ 對應當遵守的事項用以下的圖形標誌進行說明。

	該標誌表示禁止實施的「禁止」事項內容。
	該圖形表示必須實行的「強制」內容。

在本操作說明書中，將不會造成財產損失的注意事項以及其它功能等的注意事項作為“注意”進行區分。

仔細閱讀本手冊後請妥善保管，以便使用者能夠隨時取閱。

# 安全的使用方法

## 1. 防止觸電



### 危險

- ⊘ 請勿用濕手操作開關。否則可能會造成觸電。
- ⓘ 因為有觸電的可能，應在關閉電源 20 分鐘以上，充電指示燈熄滅後，待電壓測試確認後，才可作配線作業或檢查，否則可能造成觸電。
- ⓘ 伺服驅動器以及伺服馬達請務必切實做好接地。
- ⓘ 伺服驅動器以及伺服馬達請在安裝後再行配接線。否則會造成觸電。
- ⊘ 請勿損傷電纜，施加過大壓力，放置重物或擠壓。可能會造成觸電。
- ⊘ 通電時以及設備運行中請勿打開伺服驅動器的正面蓋板。否則會造成觸電。
- ⊘ 在拆下伺服驅動器正面蓋板後請勿運行設備。否則可能會因高壓端子和充電部位外露，造成觸電。
- ⊘ 除進行接線作業和定期檢查外，即使電源關閉，也請勿打開伺服驅動器的正面蓋板。伺服驅動器內部已充電，可能造成觸電。
- ⓘ 為防止觸電，請務必將伺服驅動器的保護接地(PE)端子(帶 ⊕ 標記的端子)連接到保護櫃的保護接地(PE)上。
- ⓘ 為避免觸電，請在電源端子的連接部進行絕緣處理。

## 2. 防止火災



### 注意

- ⓘ 請將伺服驅動器、伺服馬達、回生電阻安裝在不可燃物上。直接安裝在可燃物上或者安裝在靠近可燃物的地方可能會造成火災。
- ⓘ 伺服驅動器故障時，要將伺服驅動器側之電源切斷，以免大電流繼續流入造成火災。
- ⓘ 使用回生電阻時，請用回生異常信號切斷電源。回生晶體管發生故障，可能會使回生電阻器異常過熱而造成火災。
- ⊘ 在伺服驅動器以及伺服馬達內部，請勿混入油、脂等可燃性異物和螺絲、金屬片等導電性異物。
- ⓘ 請務必在伺服驅動器的電源上連接無熔絲斷路器。

### 3. 防止傷害



## 注意

- ⊘ 請勿向各端子施加說明書規格規定電壓以外的電壓。否則可能會造成破裂、損壞。
- ⊘ 請勿弄錯端子連接，否則可能會造成破裂、損壞。
- ⊘ 請勿弄錯正負極性 (+ · -)，否則可能會造成破裂、損壞。
- ⊘ 通電時和電源切斷後的一段時間內，伺服驅動器的散熱片、再生電阻、伺服馬達等可能出現高溫，請勿觸摸。否則可能造成燙傷。

### 4. 其他注意事項

請充分留意以下的注意事項。如錯誤操作，可能會造成故障、受傷、觸電等。

#### (1) 搬運・安裝



## 注意

- ⓘ 請根據產品的重量，以正確的方法搬運。
- ⊘ 請勿進行超出限制的多件疊加。
- ⓘ 伺服馬達在搬運時，請勿手持馬達的電纜、軸心以及檢出器。
- ⓘ 伺服驅動器和伺服馬達需要按照說明書要求安裝在能夠承受其重量的場所。
- ⊘ 請勿站在上面，也勿在其上放置重物。
- ⓘ 請務必遵守正確安裝方式。
- ⓘ 請在伺服驅動器與保護櫃內側之間、或與其他設備之間預留出規定的距離。
- ⊘ 請勿安裝、運行損壞的或缺少部件的伺服驅動器及伺服馬達。
- ⊘ 請勿堵塞伺服驅動器的吸、排氣口。否則會造成故障。
- ⊘ 伺服驅動器、伺服馬達為精密機械，請勿使其掉落或對其施加強烈衝擊。
- ⓘ 長時間保管時，請詢問士林電機系統服務人員。

#### (2) 接線



## 注意

- ⓘ 請正確仔細地進行接線。否則可能會造成伺服馬達不正常運行。
- ⊘ 請勿在伺服驅動器的輸出端安裝進相電容器和突波吸收器、EMI 雜訊濾波器。
- ⓘ 請正確連接伺服驅動器及伺服馬達（端子 U、V、W）。連接錯誤會造成伺服馬達動作異常。
- ⊘ 請將伺服驅動器的電源輸出（U.V.W）和伺服馬達的電源輸入（U.V.W）進行直接接線。兩者間請勿通過電磁接觸器連接。否則可能造成異常運行和故障。
- ⊘ 請勿弄錯制動信號等控制輸出信號用 DC 繼電器的浪湧吸收用二極體的方向。否則會產生故障，導致信號無法輸出，保護電路無法動作。

❗請務必以規定轉矩進行緊固連接端子台的電纜，否則也可能由於接觸不良而導致電纜和端子台發熱。

### (3) 試運轉、調機



## 注意

- ❗在運行前請檢查、調整程序以及各參數。由於機械關係，可能會出現預期以外的動作。
- ❗極端的調整變更參數會造成動作不穩定，所以一定要避免。

### (4) 使用方法



## 注意

- ❗請在外部設置緊急停止電路，以便能夠立即停止運行，切斷電源。
- ⊘請勿拆卸、修理以及改造設備。
- ❗若清除報警，馬達可能會突然重啟。請確認運轉信號已解除再進行。否則可能會發生事故。
- ❗使用噪音濾波器減小電磁干擾的影響。否則在伺服驅動器附近使用的電子設備可能會受到電磁干擾。
- ⊘請勿燃燒和拆卸伺服驅動器，可能會產生有毒氣體。
- ❗伺服驅動器和伺服馬達請使用指定組合。
- ⊘馬達內置電磁煞車作用是保持制動，禁止用於一般的制動操作。

### (5) 維護和檢查



## 注意

- ❗進行維護或檢查時請確保電源指示燈關閉。
- ⊘只有合格的電機專業人員才可以安裝、配線及修理保養伺服驅動器以及伺服馬達。
- ❗不得拆開伺服馬達，否則可能會造成觸電或人員受傷。
- ❗當驅動器送電時，請勿連接或斷開驅動器和馬達 UVW 線。
- ⊘馬達內置電磁煞車作用是保持制動，禁止用於一般的制動操作。

注意：本手冊若修訂，恕不另行通知。請諮詢代理商或至士林電機網站下載最新版本。

<http://www.seec.com.tw/en/>

1. 產品檢查與型號說明.....	10
1.1 概要 .....	10
1.2 產品檢查 .....	10
1.3 產品型號對照 .....	11
1.3.1 伺服馬達型名編碼規則.....	11
1.3.2 伺服驅動器型名編碼規則.....	13
1.3.3 伺服驅動器與馬達機種名稱對應參照.....	14
1.4 伺服驅動器外觀及面板說明 .....	15
1.4.1 1KW 以下驅動器外觀及面板.....	15
1.4.2 1.5KW~3KW 以上驅動器外觀及面板.....	16
1.4.3 5KW 驅動器外觀及面板.....	17
1.4.4 7KW 驅動器外觀及面板.....	18
1.5 伺服驅動器操作模式簡介 .....	19
1.6 斷路器與保險絲建議規格表 .....	19
2. 安裝.....	20
2.1.注意事項與保存方式 .....	20
2.2.安裝環境條件 .....	20
2.3.安裝方向與間隔 .....	21
3. 配線與信號.....	24
3.1.主迴路電源與週邊裝置連接 .....	24
3.1.1. 週邊裝置接線圖-1KW 以下 .....	24
3.1.2. 週邊裝置接線圖-1.5KW~3KW .....	25
3.1.3. 週邊裝置接線圖-5KW .....	26
3.1.4. 週邊裝置接線圖-7KW .....	27
3.1.5. 驅動器的連接器與端子說明.....	28
3.1.6. 電源接線法.....	29
3.1.7. 馬達 U、V、W 引出線的連接頭規格.....	30
3.1.8. 線材的選擇.....	33
3.2.伺服系統機能方塊圖 .....	34
3.3.CN1 I/O 信號接線與說明 .....	37
3.3.1. CN1 端子配置圖 .....	37
3.3.2. CN1 端子信號說明 .....	40
3.3.3. 介面接線圖.....	52
3.3.4. 使用者指定 DI 與 DO 信號 .....	55
3.4.編碼器/光學尺信號接線與說明 .....	56
3.4.1. CN2 編碼器信號接線與說明 .....	56
3.4.2. 編碼器引出線連接頭規格.....	57
3.4.3. CN2L 光學尺信號接線與說明 .....	59
3.5.CN3/CN3L 通訊埠信號接線與說明.....	60

3.6.CN4 USB 通訊埠.....	62
3.7.CN5 絕對型編碼器電池連接端.....	63
3.8.CN6 Safe Torque off (STO)連接器定義說明.....	64
3.9.標準接線方式.....	67
3.9.1. EtherCAT 控制(CoE Mode)接線圖.....	68
3.9.2. 位置控制(Pr Mode)接線圖.....	69
3.9.3. 速度控制(S Mode)接線圖.....	70
4. 面板顯示及操作.....	71
4.1.面板各部名稱.....	71
4.2.顯示的流程.....	72
4.3.狀態顯示.....	72
4.4.一鍵式增益調整功能 ( One-touch Tuning Function ).....	76
4.5.異警模式.....	77
4.6.診斷模式.....	78
4.6.1. 外部 I/O 信號表示.....	79
4.6.2. 輸出信號強制輸出(DO 強制輸出).....	80
4.6.3. JOG 運轉.....	81
4.6.4. 測試定位運轉.....	84
4.6.5. 以通訊軟體做慣量估測及調機.....	85
4.7.參數模式.....	86
4.7.1 16bit 參數設定方式.....	86
4.7.2 32bit 參數設定方式.....	87
5. 運轉操作.....	91
5.1.運轉前的檢查事項.....	91
5.2.空載測試.....	92
5.2.1. 空載 JOG 測試.....	92
5.2.2. 空載的定位測試.....	94
5.3.速度模式參數設定與運轉.....	95
6. 調機步驟.....	97
6.1.調機的方法與種類.....	97
6.2.一鍵式增益調整功能 ( One-touch Tuning Function ).....	99
6.2.1. 一鍵式增益調整功能流程.....	100
6.2.2. 一鍵式調諧顯示轉換與操作步驟.....	101
6.2.3. 一鍵式調諧錯誤碼一覽表與排除方法.....	106
6.3.自動調機模式.....	107
6.3.1. 自動調諧機能.....	107
6.3.2. 手動調諧機能.....	111
6.3.3. 補間模式.....	112
7. 控制機能.....	113

7.1.控制模式選擇 .....	113
7.2.速度控制模式 .....	114
7.2.1. 選擇速度命令 .....	115
7.2.2. 速度命令的平滑處理 .....	115
7.2.3. 速度模式的轉矩限制 .....	118
7.2.4. 速度迴路增益調整 .....	119
7.2.5. 共振抑制單元 .....	121
7.2.6. 增益切換機能 .....	125
7.3.位置控制模式 .....	130
7.3.1. 內部位置命令(Pr Command) .....	131
7.3.2. 位置命令的平滑處理 .....	132
7.3.3. 電子齒輪比 .....	134
7.3.4. 位置迴路的轉矩限制 .....	136
7.3.5. 位置迴路增益 .....	136
7.4.混合控制模式 .....	137
7.4.1. 位置/速度混合模式 .....	137
7.5.其他機能 .....	138
7.5.1. 回生電阻的選擇方法 .....	138
7.5.2. 電磁煞車使用方法 .....	142
8. PR (Procedure)程序控制的功能說明 .....	144
8.1 PR 模式說明 .....	144
8.2 SDP 的 PR 模式與 SDA 的 PR 模式之差異 .....	144
8.3 PR 模式提供的 DI/DO 與時序 .....	145
8.4 PR 模式參數設定 .....	147
8.5 程序前後連結的狀態 .....	156
9. 參數設定 .....	160
9.1.參數定義 .....	160
9.2.參數一覽表 .....	162
9.3.參數群組說明 .....	183
表 9.1 數位輸入(DI)功能定義 .....	244
表 9.2 數位輸出(DO)功能定義 .....	246
10. 通訊機能 .....	248
10.1. 通訊硬體介面與接線 .....	248
10.2 通訊規格 .....	250
10.3 EtherCAT 通訊協定 .....	251
11. CANopen 協定操作模式 .....	290
11.1. 軌跡位置控制模式(Profile Position Mode) .....	290
11.1.1. 操作步驟 .....	290
11.1.2. 相關物件設置 .....	290

11.1.3. 相關物件列表 .....	291
11.2. 位置補間模式((Interpolation Position Mode).....	292
11.2.1. 操作步驟 .....	292
11.2.2. 相關物件設置 .....	292
11.2.3. 相關物件列表 .....	293
11.3. 週期同步位置控制模式(Cyclic Synchronous Position Mode).....	293
11.3.1. 操作步驟 .....	293
11.3.2. 相關物件列表 .....	294
11.4. 原點復歸模式(Homing Mode) .....	295
11.4.1. 操作步驟 .....	295
11.4.2. 原點復歸物件設置 .....	295
11.4.3. 相關物件列表 .....	296
11.4.4. 原點復歸模式(Homing method:6098h).....	296
11.5. 速度控制模式(Profile Velocity Mode).....	302
11.5.1. 操作步驟 .....	302
11.5.2. Statusword 對應功能說明 .....	302
11.6. 週期同步速度控制模式(Cyclic Synchronous Velocity Mode) .....	303
11.6.1. 操作步驟 .....	303
11.7. 扭矩控制模式(Profile Torque Mode).....	304
11.7.1. 操作步驟 .....	304
11.8. 週期同步扭矩控制模式(Cyclic Synchronous Torque Mode) .....	305
11.8.1. 操作步驟 .....	305
11.9. Touch Probe Function .....	306
11.9.1. 操作步驟 .....	306
12. STO 功能說明 .....	309
12.1. 前言 .....	309
12.1.1. 安全相關用語說明 .....	309
12.1.2. 注意事項 .....	309
12.1.3. STO 功能的殘留風險 .....	309
12.1.4. 規格 .....	310
12.2. STO 輸入輸出信號用的接頭 (CN6) 和信號排列.....	312
12.2.1. 信號排列 .....	312
12.2.2. 信號名稱 .....	313
12.3. 介面的詳細說明 .....	314
12.3.1. Sink 輸入輸出介面 .....	314
12.3.2. Source 輸入輸出介面.....	315
13. 異警故障排除.....	317
13.1. 異警一覽與解除方法 .....	317
13.2. 異警原因與處置 .....	319



14. 產品規格.....	333
14.1. 伺服驅動器標準規格.....	333
14.2. 驅動器接口與外型尺寸.....	335
14.3. 驅動器外型尺寸.....	336
14.4. SMP 伺服馬達基本規格.....	341
14.4.1 低容量伺服馬達標準規格.....	341
14.4.2 中容量伺服馬達標準規格.....	342
14.5. 馬達外型尺寸.....	344
14.5.1 3000 額轉馬達外型尺寸.....	344
14.5.2 2000 額轉馬達外型尺寸.....	345
14.5.3 伺服馬達鍵槽尺寸表.....	346
14.6. 電磁干擾濾波器(EMI Filter).....	347
14.7. 功率因素改善 DC 電抗器.....	348
14.8. EMI 干擾處理對策.....	349
15. 特性.....	351
15.1 馬達 T-N 曲線 / S-T 曲線.....	351
15.2 過負載保護特性.....	355
16. 絕對型伺服系統.....	358
17. 附錄.....	361
17.1. 配件.....	361
17.2. 回生電阻:.....	369
17.3. 符合全球標準.....	370
17.3.1. 安規說明.....	370
17.3.2. 專業技師.....	370
17.3.3. 符合標準.....	370
17.3.4. 正確使用方法.....	371
17.3.5. 基本檢查與保養.....	371
17.4. 說明書版本.....	373

# 1. 產品檢查與型號說明

## 1.1 概要

士林通訊型 AC 伺服之控制模式分為單一模式與混合模式兩種，單一模式包含下列三種模式：EtherCAT 通訊模式、位置模式(內部暫存器)、速度模式，混合模式則有一種模式：位置模式(內部暫存器)/速度模式。

因此在一般機械產業的高精度定位、平滑之速度控制場所、工作母機與張力控制之場所，均可適用之。

士林伺服於通訊功能採用 EtherCAT 工業乙太網路作為通訊媒介，藉由 EtherCAT 高速通訊技術，除了可傳送更多資料，於硬體部份，可以大量簡化配線，減少成本；另外配置市面上最方便之 USB 通訊機能，使用安裝有士林通訊軟體之電腦可迅速做參數設定、測試運轉、狀態監控以及控制增益的調整。

士林伺服優化原先的自動調諧功能，使伺服增益可更快及更準確地配合機械做自動調整之功能。編碼器方面，士林伺服之編碼器之解析度提高為 24-bit pulse/rev 之編碼器，能做更高精度之控制。

## 1.2 產品檢查

為了防止產品於運送上或人為之疏忽，請詳細檢查下列項目：

- ◆ 是否於馬達與控制器上有未鎖緊之螺絲或鬆脫之螺絲
- ◆ 檢查馬達與驅動器上的銘牌上之產品型號，判斷是否是原先欲購買之伺服產品，關於型號可參閱下節所列之型號對照表
- ◆ 檢查馬達與驅動器是否於外觀上有任何損壞或刮傷
- ◆ 徒手旋轉馬達轉軸，若運轉平順，代表馬達轉軸並無異常。若馬達為附有電磁煞車的馬達，則無法用手平滑轉動馬達轉軸。

如有上述任一情形發生，請與代理商聯絡以獲得妥善的解決。

完整的原廠配置之伺服組件應包括：

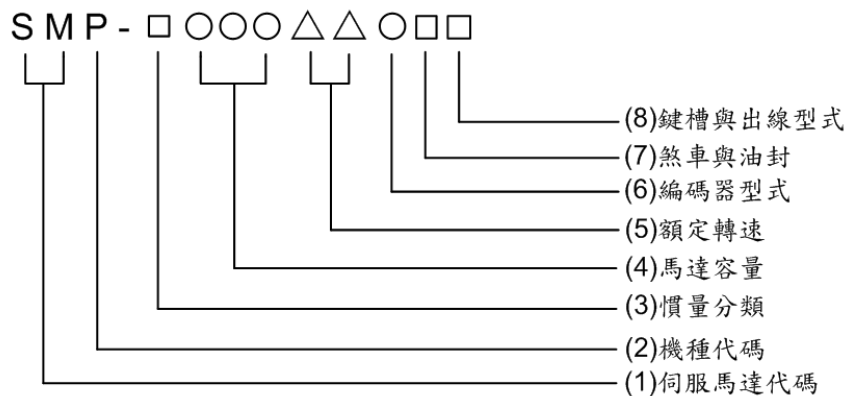
- (1) 伺服驅動器及伺服馬達。
- (2) 一條 UVW 馬達動力線，一端 UVW 三條線鎖至 UVW 所對應之端子台，另一端接至馬達上之 UVW 母座，綠色接地線鎖至驅動器之接地處。(選購品)
- (3) 一條編碼器控制訊號線，一端接至控制器之 CN2，一端接至馬達的編碼器母座。
- (4) 通訊之 USB 線，一端接至驅動器之 CN4，另一端接至電腦之 USB PORT。(選購品)
- (5) CN1 使用之 26 PIN 接頭。(選購品)
- (6) STO 使用 8 PIN 接頭。
- (7) 3 PIN 快速接頭端子 1KW 以下伺服(P、D、C)
- (8) 4 PIN 快速接頭端子 1.5KW~3KW 以下伺服(P、D、C、N)

- (9) 5 PIN 快速接頭端子 3KW 以下伺服(L1、L2、R、S、T)
- (10) 3 PIN 快速接頭端子 3KW 以下伺服(U、V、W)
- (11) 一本安裝手冊。
- (12) 士林伺服使用手冊，可上網下載電子檔。

### 1.3 產品型號對照

#### 1.3.1 伺服馬達型名編碼規則

##### (一) 編碼方法



##### (二) 各代碼項目說明

- (1) 伺服馬達代碼：SM 代表伺服馬達
- (2) 機種代碼：P
- (3) 慣量分類：依馬達慣量代碼如下：

代碼	類別
L	低慣量
M	中慣量

- (4) 馬達容量：馬達輸出功率

代碼	005	010	020	040	075	100	150	200	300	500	700
馬達功率 (W)	50	100	200	400	750	1000	1500	2000	3000	5000	7000

(5) 額定轉速：馬達的額定輸出轉速

代碼	20	30
額定轉速(rpm)	2000	3000

(6) 編碼器型式：士林伺服馬達編碼器型式

代碼	S	M
單圈解析能	24bit (50W~750W) 23bit (1KW~7KW)	24bit (50W~750W) 23bit (1KW~7KW)
多圈解析能	—	16bit

(7) 煞車與油封：馬達是否附煞車與油封，依下列代碼表示之：

項目 \ 代碼	A	B	C	D
煞 車	—	●	—	●
油 封	—	—	●	●

(8) 鍵槽與出線型式：馬達是否有鍵槽及出線型式選擇，依下列代碼表示之：

項目 \ 代碼	A	B	C	D
鍵 槽	—	●	—	●
後引出線	—	—	●	●

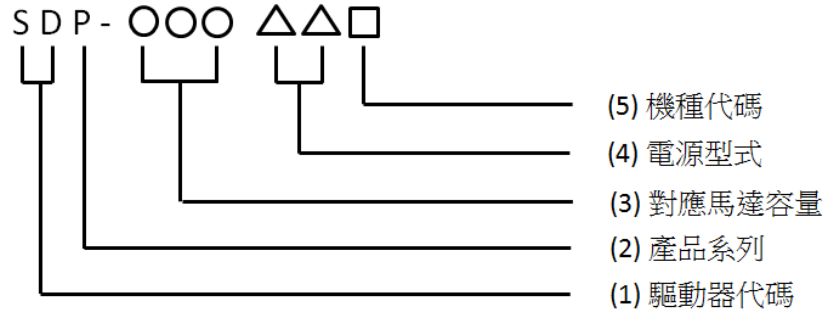
例(1)： 200W 馬達，低慣量，額定轉速 3000rpm，無煞車、無油封、無鍵槽，編碼器一回轉型，則型號如下：SMP-L02030SAA

例(2)： 750W 馬達，低慣量，額定轉速 3000rpm，有煞車、無油封、有鍵槽，編碼器多回轉型，後引出線，則型號如下：SMP-L07530MBD

例(3)： 3000W 馬達，低慣量，額定轉速 2000rpm，無煞車、有油封、有鍵槽，編碼器多回轉型，則型號如下：SMP-L30020MCB

### 1.3.2 伺服驅動器型名編碼規則

#### 1. 編碼方法



#### 2. 各代碼項目說明

- (1) 驅動器代碼：SD 代表伺服驅動器
- (2) 產品系列：P。
- (3) 驅動器容量：馬達輸出功率。將馬達輸出功率乘 1/10 後以三碼數字表示，1000W 以上機種，第三碼則以英文字母 K 代表 1000W，

例：020 表示 200W；  
150 表示 1500W；  
300 表示 3000W…依此類推。

- (4) 電源型式：輸入電源規格。  
E2：單相或三相，200~240VAC
- (5) 機種代碼: C:全閉迴

#### 範例說明：

- 例(1)：200W 驅動器，單相或三相 200~240VAC，具有全閉迴路控制功能，則編碼如下：SDP-020E2C
- 例(2)：400W 驅動器，單相或三相 200~240VAC，具有全閉迴路控制功能，則編碼如下：SDP-040E2C

### 1.3.3 伺服驅動器與馬達機種名稱對應參照

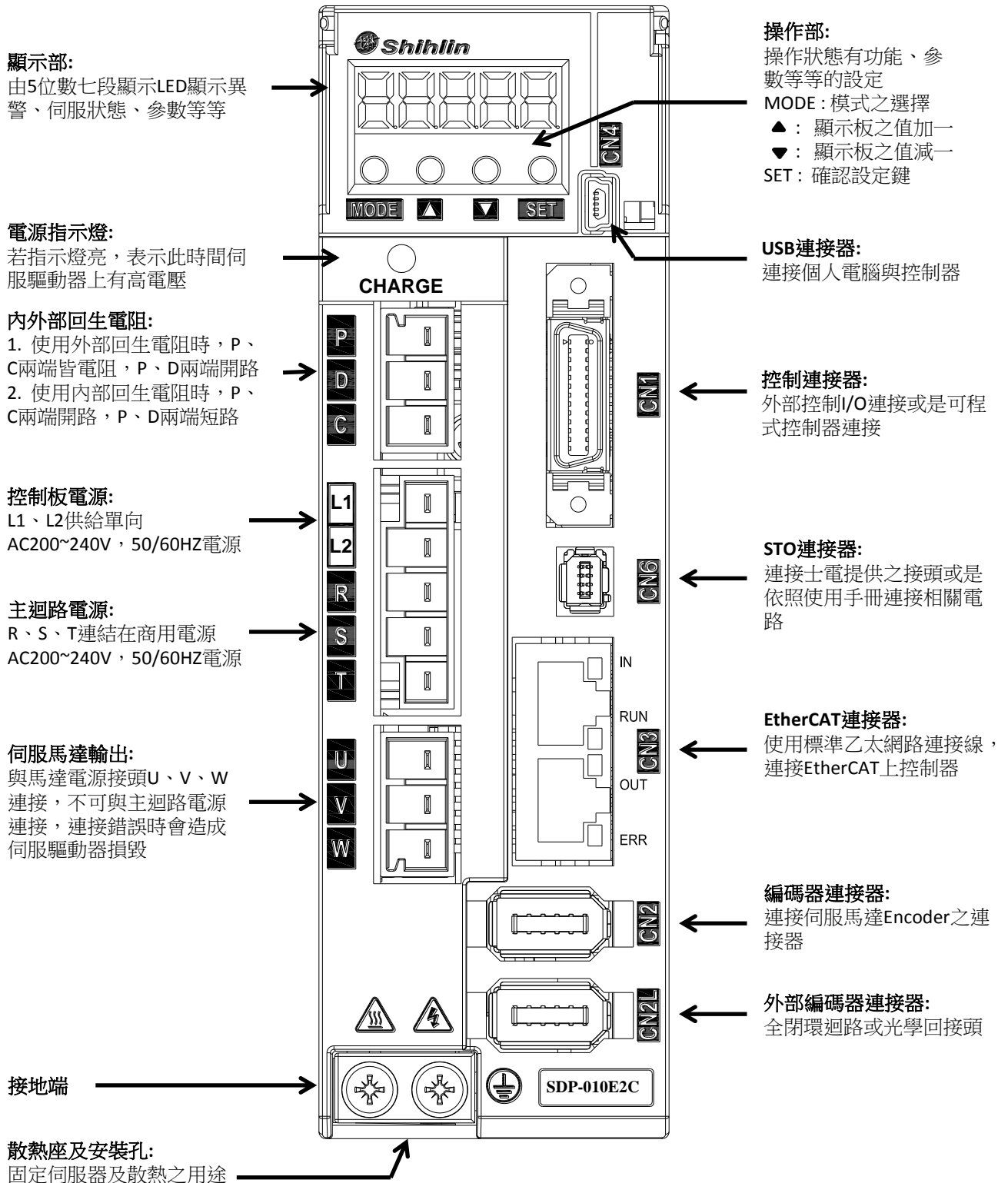
	伺服驅動器	對應的伺服馬達
100W	SDP-010E2C	SMP-L00530○□□ SMP-L01030○□□
200W	SDP-020E2C	SMP-L02030○□□
400W	SDP-040E2C	SMP-L04030○□□
750W	SDP-075E2C	SMP-L07530○□□
1000W	SDP-100E2C	SMP-M10020○□□ SMP-L10020○□□
1500W	SDP-150E2C	SMP-M15020○□□ SMP-L15020○□□
2000W	SDP-200E2C	SMP-M20020○□□ SMP-L20020○□□
3000W	SDP-300E2C	SMP-M30020○□□ SMP-L30020○□□
5000W	SDP-500E2C	SMP-M50020○□□
7000W	SDP-700E2C	SMP-M70020○□□

註 1: 伺服馬達中之○為編碼器型式，○=S 為單圈解析能，○=M 為多圈解析能。

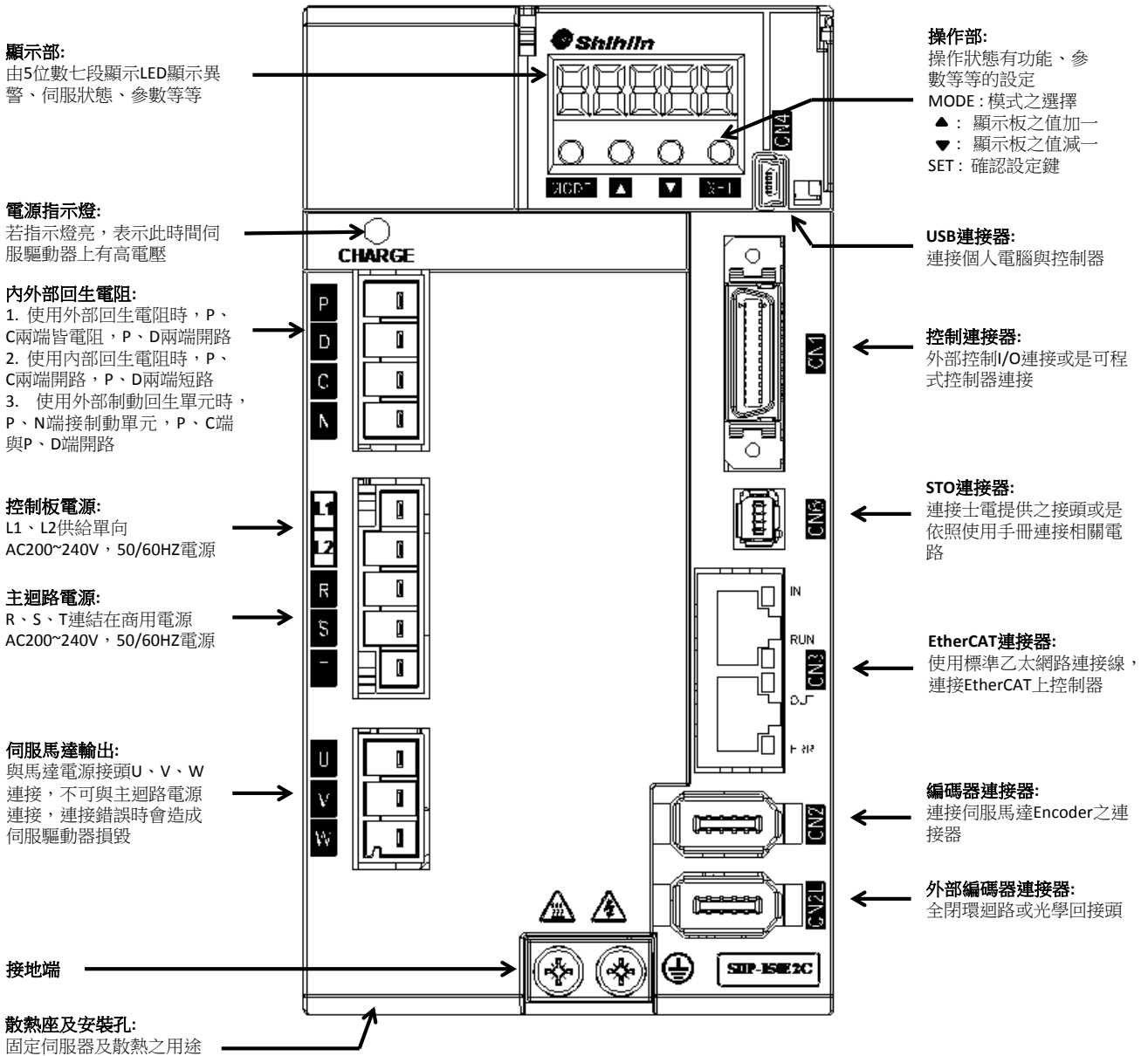
註 2: 伺服馬達中之□□之說明，請參考 1.3.1 節。

## 1.4 伺服驅動器外觀及面板說明

### 1.4.1 1KW 以下驅動器外觀及面板

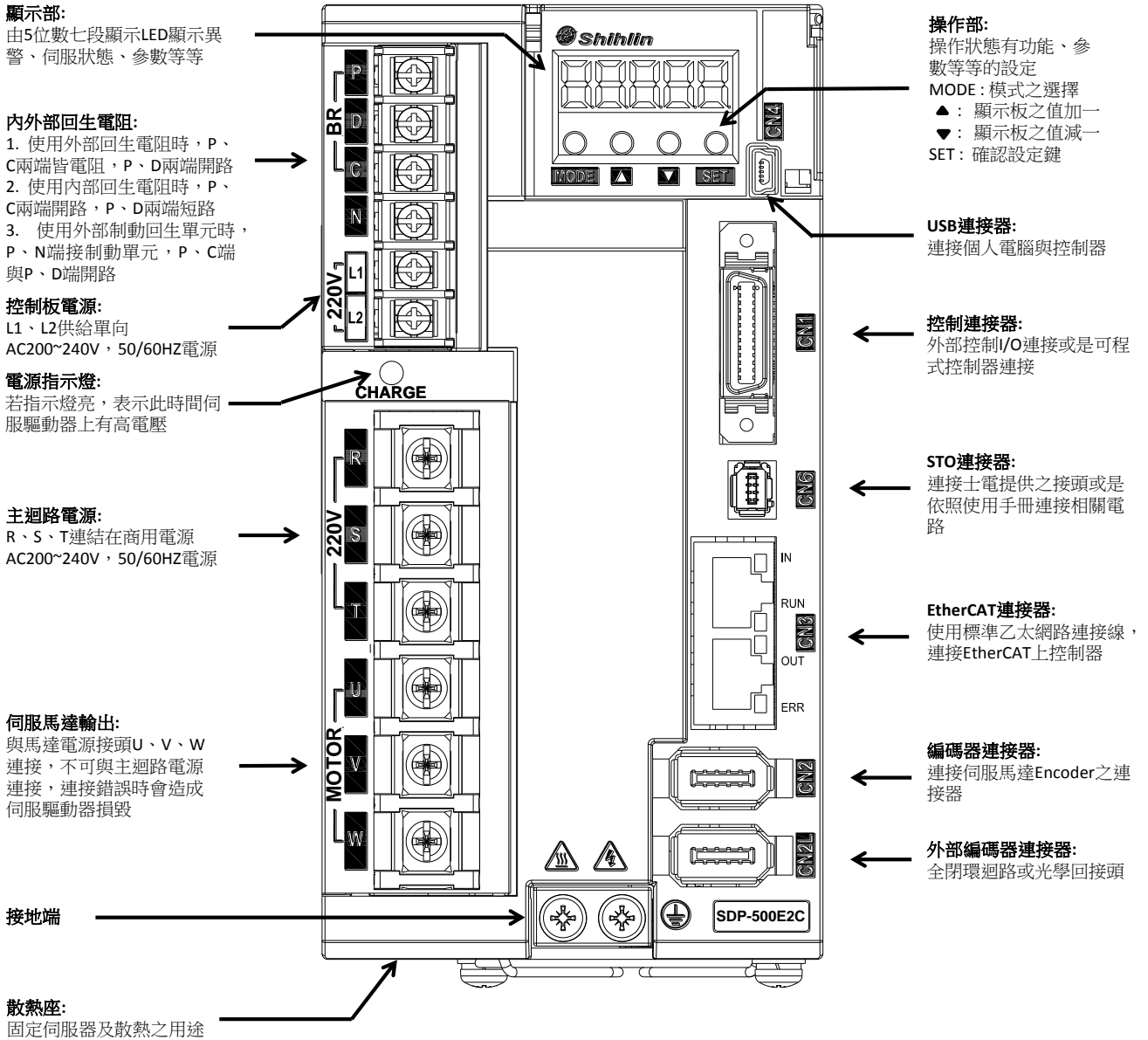


## 1.4.2 1.5KW~3KW 以上驅動器外觀及面板





### 1.4.3 5KW 驅動器外觀及面板



### 1.4.4 7KW 驅動器外觀及面板

**電源指示燈:**

若指示燈亮，表示此時間伺服驅動器上有高電壓

**顯示部:**

由5位數七段顯示LED顯示異常、伺服狀態、參數等等

**控制板電源:**

L1、L2供給單向AC200~240V，50/60HZ電源

**功率因數DC電抗器:**

P1及P之間為直流電抗器迴路、不用情況下，直接短路。(選購品)

**內外部回生電阻:**

1. 使用外部回生電阻時，P、C兩端皆電阻，P、D兩端開路  
2. 使用外部制動回生單元時，P、N端接制動單元，P、C端與P、D端開路

**主迴路電源:**

R、S、T連結在商用電源AC200~240V，50/60HZ電源

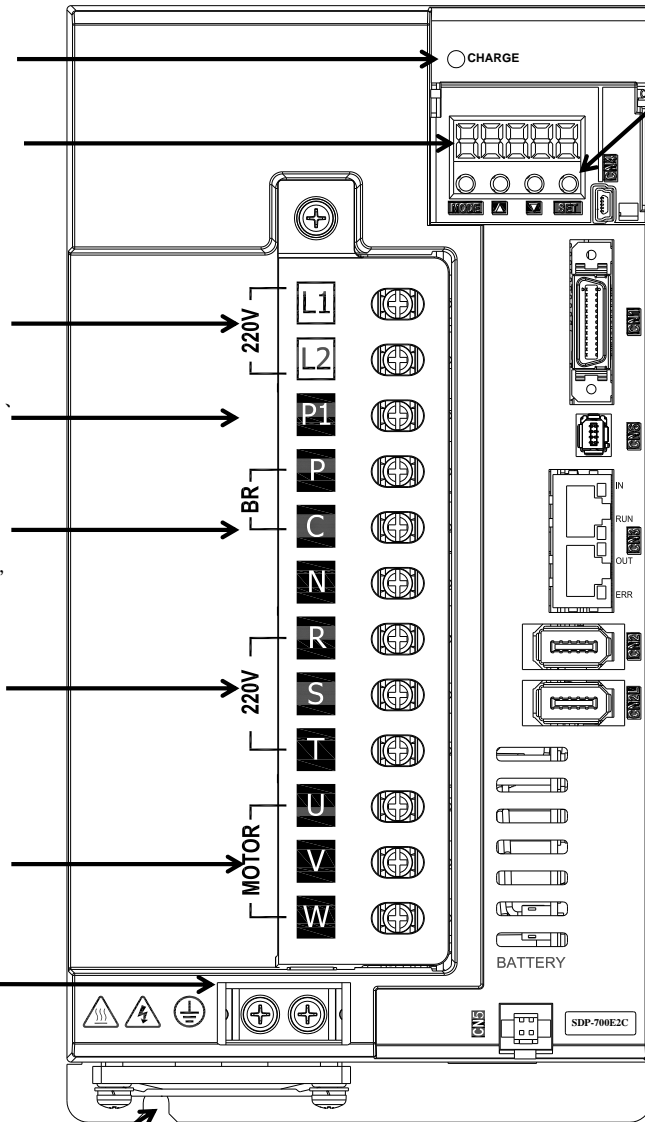
**伺服馬達輸出:**

與馬達電源接頭U、V、W連接，不可與主迴路電源連接，連接錯誤時會造成伺服驅動器損毀

**接地端**

**散熱座:**

固定伺服器及散熱之用途



**操作部:**

操作狀態有功能、參數等等的設定

MODE: 模式之選擇

▲: 顯示板之值加一

▼: 顯示板之值減一

SET: 確認設定鍵

**USB連接器:**

連接個人電腦與控制器

**控制連接器:**

外部控制/I/O連接或是可程式控制器連接

**STO連接器:**

連接士電提供之接頭或是依照使用手冊連接相關電路

**EtherCAT連接器:**

使用標準乙太網路連接線，連接EtherCAT上控制器

**編碼器連接器:**

連接伺服馬達Encoder之連接器

**外部編碼器連接器:**

全閉環迴路或光學回接頭

## 1.5 伺服驅動器操作模式簡介

士林驅動器提供多種操作模式，可供使用者選擇，詳細如下表：

模式名稱		模式代號	說明
單一模式	EtherCAT 模式	CoE	驅動器接受 EtherCAT 上位控制器命令，進行各種模式的控制，共有 CSP、CSV、CST、PP、PV、PT、HM、IP 等八種模式。
	位置模式 (內部暫存器)	Pr	驅動器接受位置命令，控制馬達至目標位置，位置命令由內部暫存器提供(64 組暫存器)，可利用 DI 信號選擇暫存器編號。
	速度模式	S	驅動器接受速度命令，控制馬達至目標轉速，速度命令為內部的速度命令(7 組暫存器)。
混合模式		Pr-S	Pr 與 S 可透過 DI 信號切換。

- ★ 模式選擇可由設定參數 PA01 來完成，參數 PA01 修改完成後，電源需重新送電，即可更改成功。
- ★ 若直接應用於出廠定義腳位，請將參數 PA01 設定為 1XXX。

## 1.6 斷路器與保險絲建議規格表

士林伺服驅動器保險絲與斷路器規格表

驅動器型號	保險絲	斷路器
SDP-010E2C	5A	5A
SDP-020E2C	5A	5A
SDP-040E2C	20A	10A
SDP-075E2C	20A	10A
SDP-100E2C	25A	15A
SDP-150E2C	40A	20A
SDP-200E2C	60A	30A
SDP-300E2C	80A	30A
SDP-500E2C	125A	50A
SDP-700E2C	150A	100A

## 2. 安裝

### 2.1. 注意事項與保存方式

- ◆ 請勿安裝於易燃物上或靠近易燃物附近。
- ◆ 驅動器與馬達之接線不能拉太緊。
- ◆ 不可將驅動器上方放置重物。
- ◆ 固定驅動器時要確保每個固定處皆鎖緊。
- ◆ 安裝於可承受重量之處。
- ◆ 馬達之軸心必需與設備軸心對心。
- ◆ 驅動器內不可混入金屬片、螺絲等會導電異物或油等可燃物。
- ◆ 若驅動器與馬達連線超過 20 公尺，請將 U、V、W 與 Encoder 連接線加粗。
- ◆ 驅動器之排氣孔不可堵住，否則會造成故障。
- ◆ 驅動器不可重摔或撞擊。
- ◆ 驅動器有損傷時不可強行運轉。
- ◆ 驅動器與馬達之保存注意事項請參考 17.3.5 節。

### 2.2. 安裝環境條件

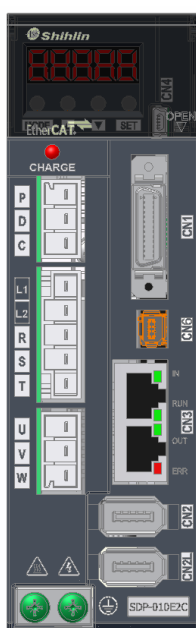
士林驅動器適用之環境溫度為 $0^{\circ}\text{C}$ ~ $55^{\circ}\text{C}$ 。若環境溫度超過 $45^{\circ}\text{C}$ 以上時，請將驅動器置於通風良好或是冷氣房中。長時間的運轉建議在 $45^{\circ}\text{C}$ 以下的環境溫度，以確保產品的可靠性能。如果本產品裝在配電箱裡，配電箱的大小及通風條件必須讓所有內部使用的電子裝置沒有過熱的危險。而且也要注意機器的震動是否會影響配電箱的電子裝置。此外，使用士林伺服之條件包括下列幾項：

- ◆ 無發高熱裝置之場所。
- ◆ 無漂浮性的塵埃及金屬微粒之場所。
- ◆ 無腐蝕、易燃性之氣、液體之場所。
- ◆ 無水滴、蒸氣、灰塵及油性灰塵之場所。
- ◆ 無電磁雜訊干擾之場所。
- ◆ 堅固無振動之場所。

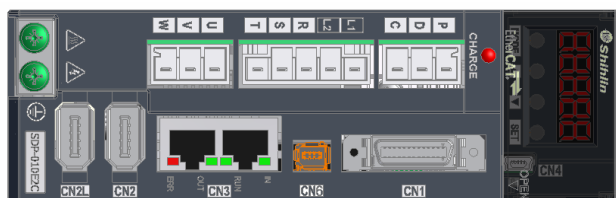
## 2.3.安裝方向與間隔

### 注意事項：

安裝方向必須依規定，否則會造成伺服故障。為了使冷卻循環效果良好，安裝士林交流伺服驅動器時，其上下左右與相鄰的物品和擋板（牆）必須保持足夠的空間，否則會造成故障原因。交流伺服驅動器在安裝時其吸、排氣孔不可封住，也不可傾倒放置，否則會造成故障。



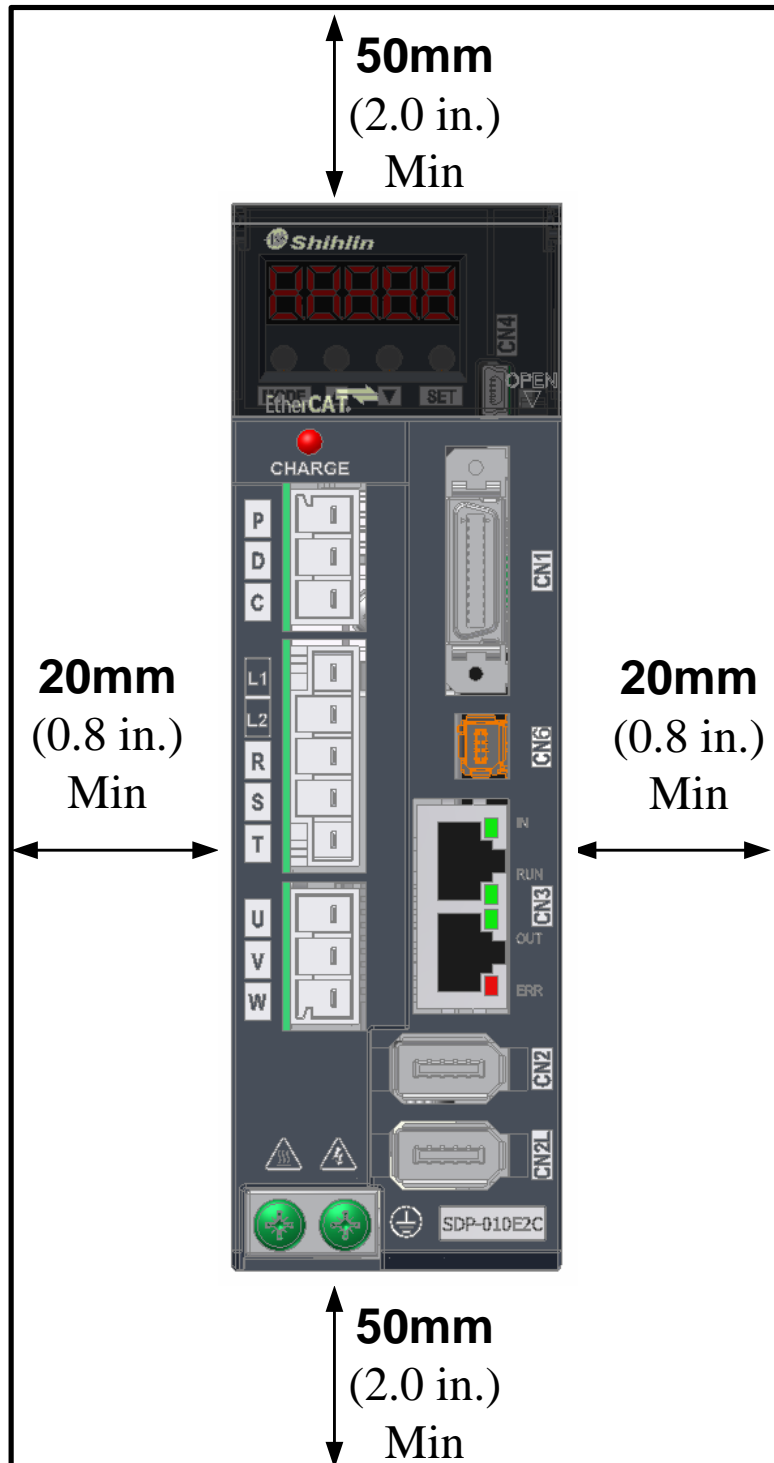
正確

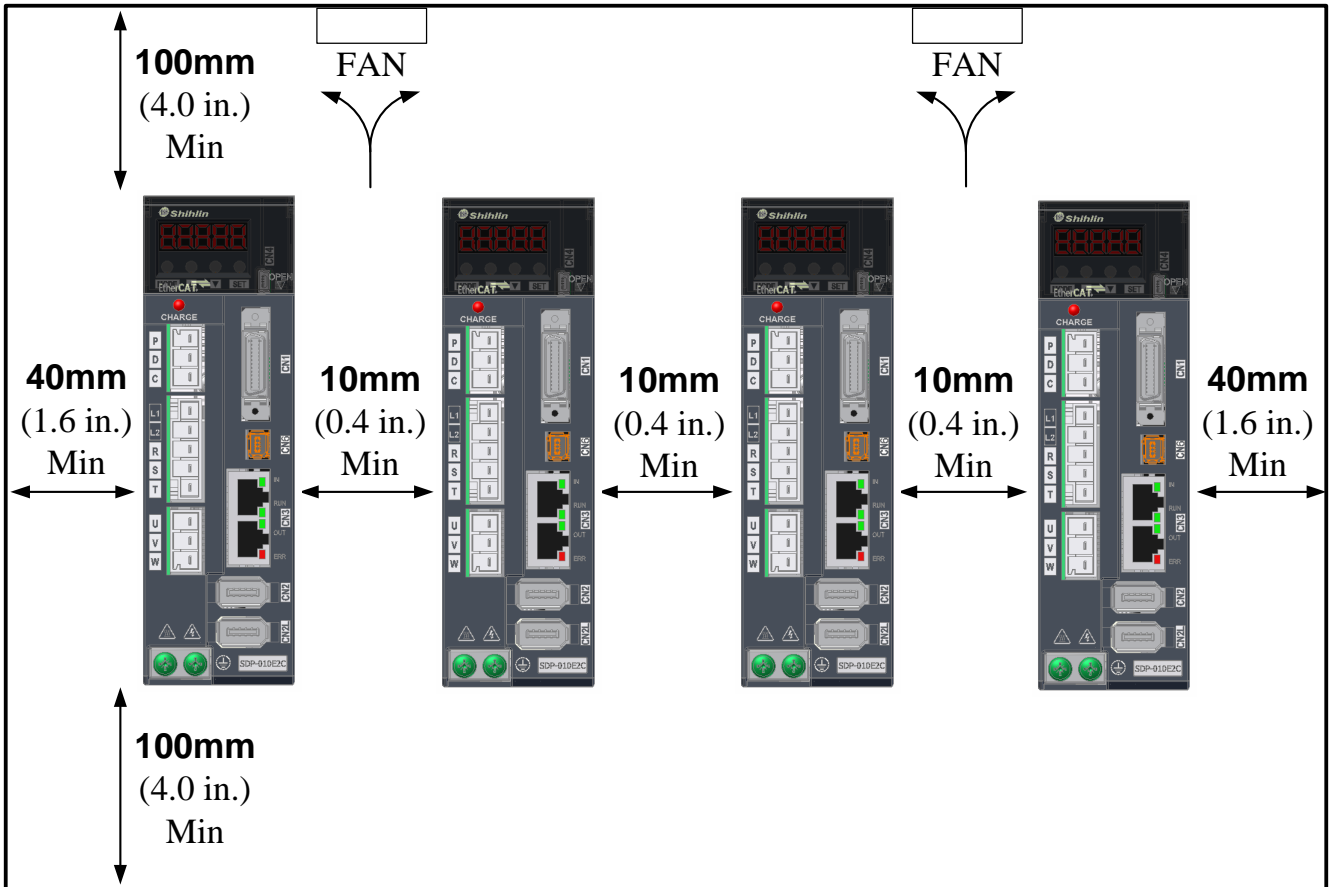


不正確

### 安裝示意圖：

為了使散熱風扇能夠有比較低的風阻以有效排出熱量，請使用者遵守一台與多台交流伺服驅動器的安裝間隔距離建議值（如下圖所示）。



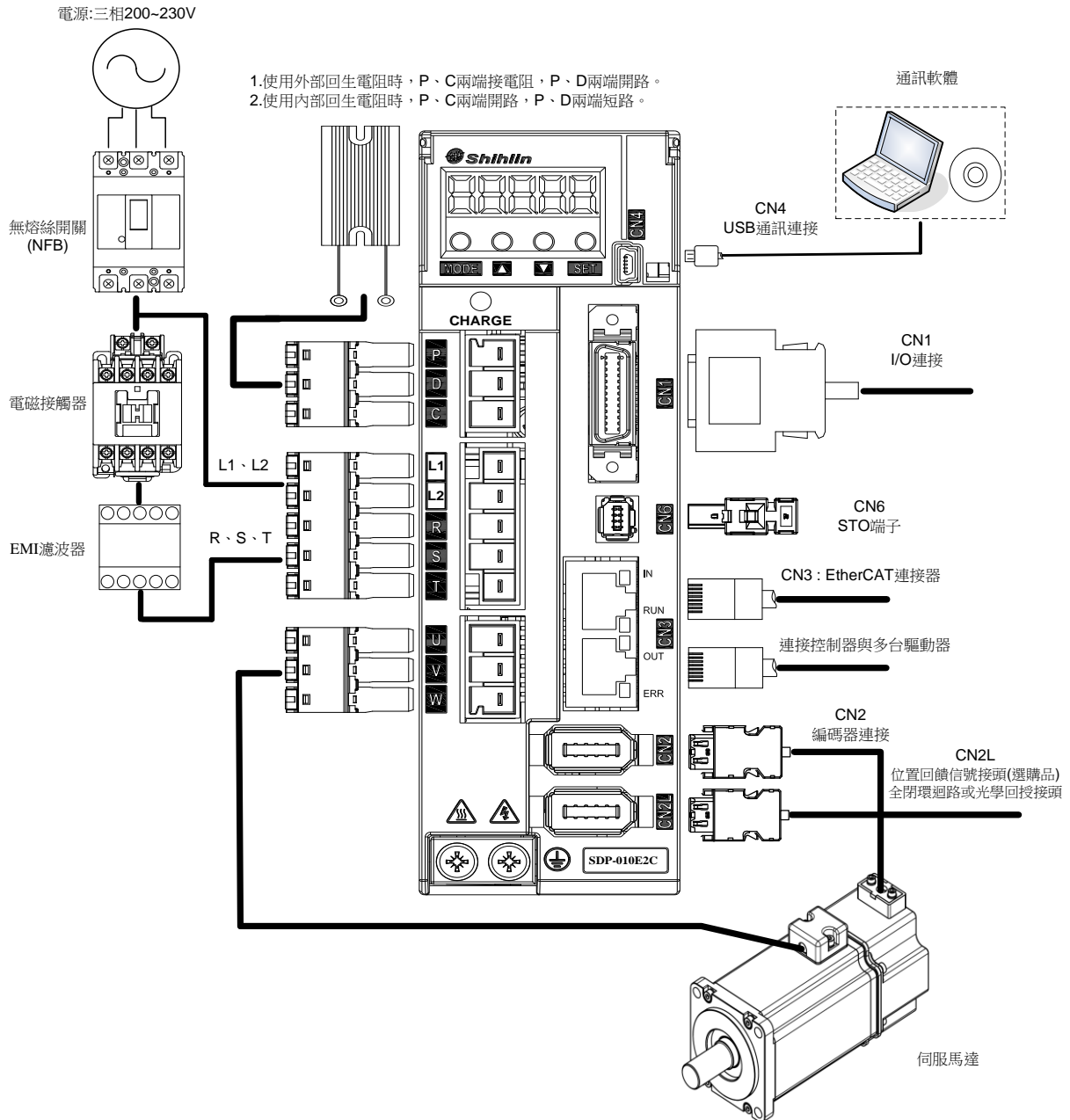


### 3. 配線與信號

本章說明士林伺服驅動器之接線方法與各種信號之定義，以及各種模式下的標準接線圖。

#### 3.1. 主迴路電源與週邊裝置連接

##### 3.1.1. 週邊裝置接線圖-1KW 以下



※詳細的 EMI 濾波器內容請參照 14.6 節 EMI 濾波器(EMI Filter)

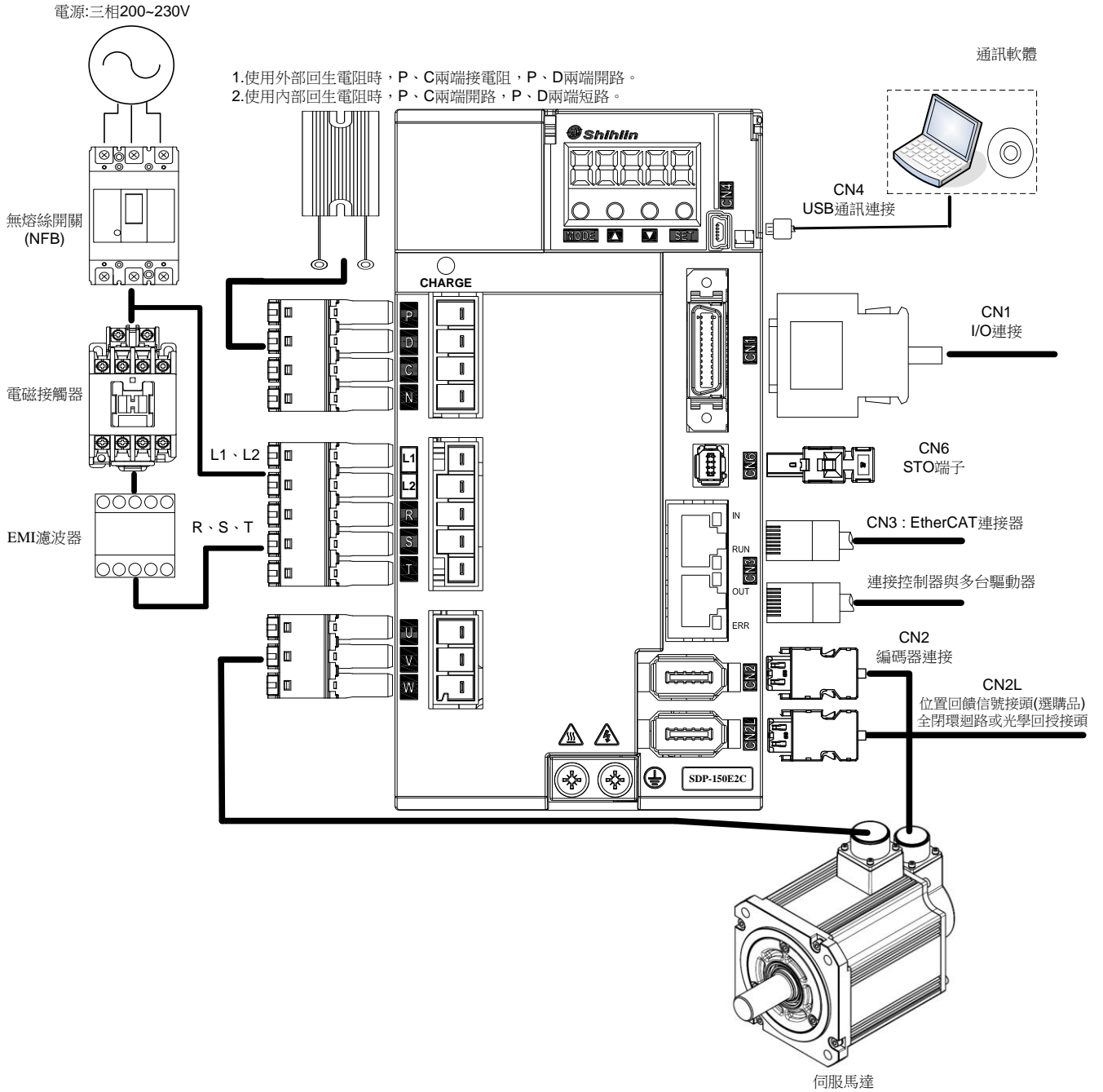


危險

● 為防止觸電，伺服驅動器的接地保護(PE)端子(⊕標示端子)必須連接控制器的接地保護端子。



### 3.1.2. 週邊裝置接線圖-1.5KW~3KW



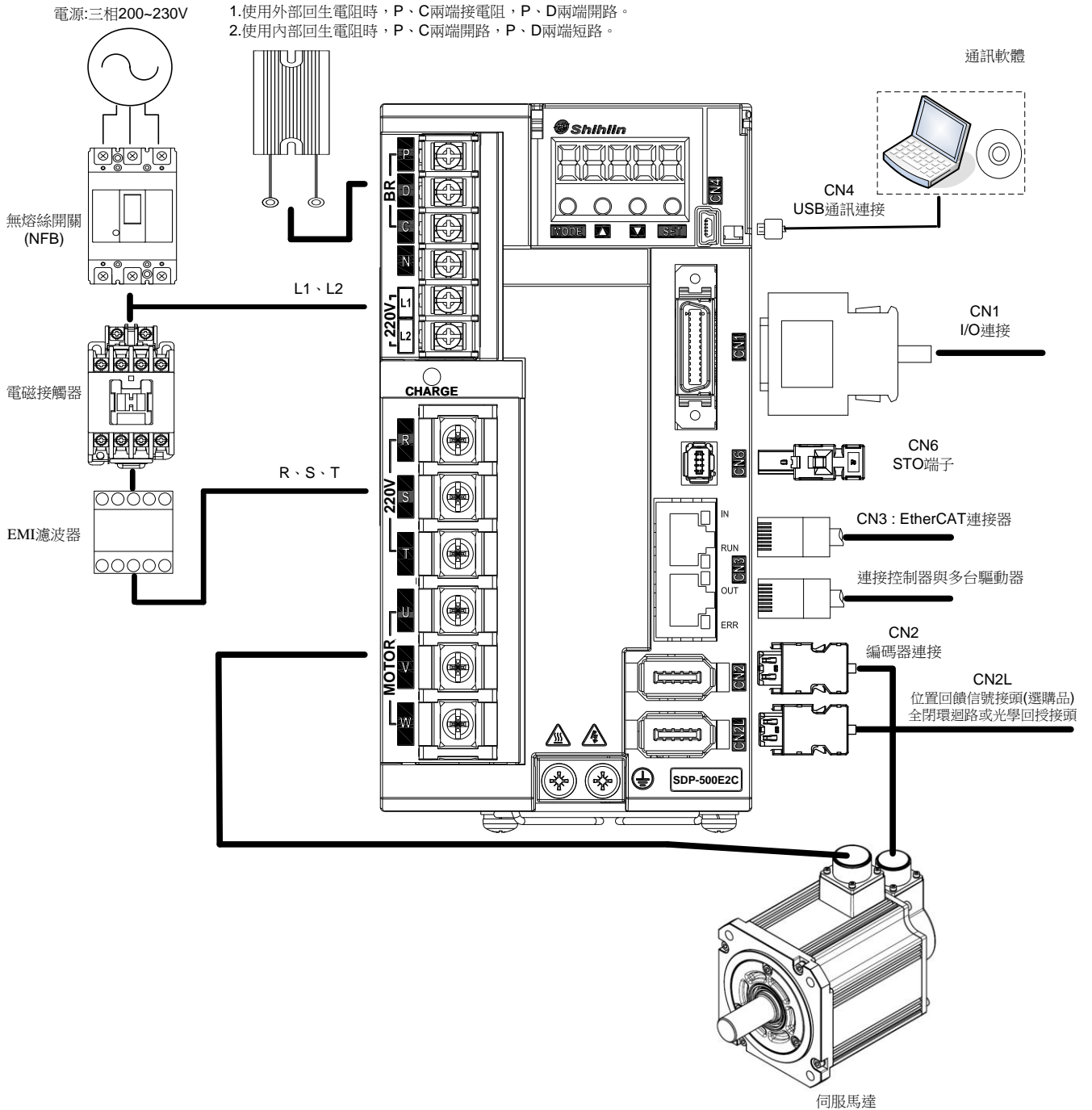
※詳細的 EMI 濾波器內容請參照 14.6 節 EMI 濾波器(EMI Filter)



危險

● 為防止觸電，伺服驅動器的接地保護(PE)端子(⊕標示端子)必須連接控制器的接地保護端子。

### 3.1.3. 週邊裝置接線圖-5KW



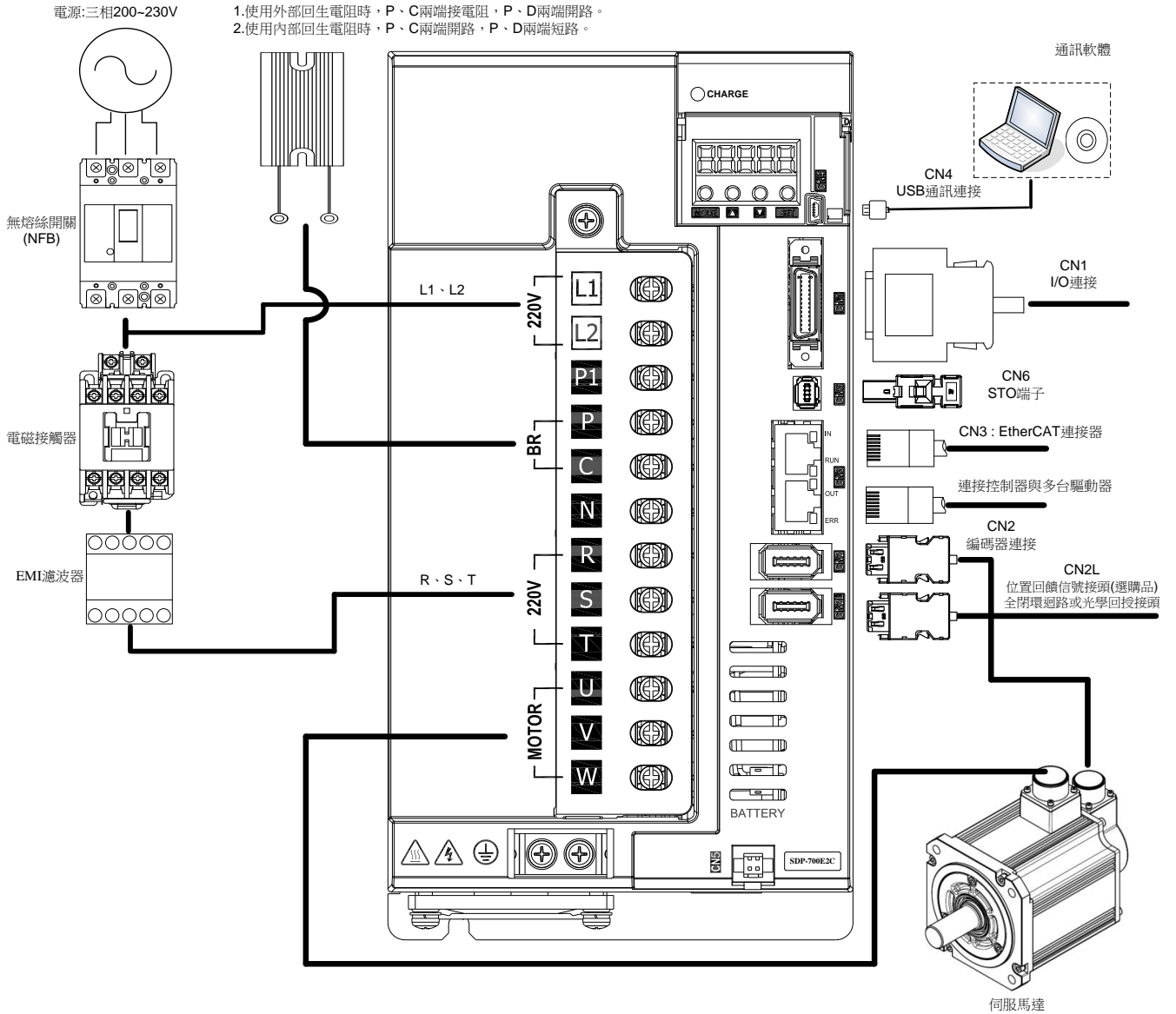
※詳細的 EMI 濾波器內容請參照 14.6 節 EMI 濾波器(EMI Filter)



危險

● 為防止觸電，伺服驅動器的接地保護(PE)端子(⊕標示端子)必須連接控制器的接地保護端子。

### 3.1.4. 週邊裝置接線圖-7KW




※詳細的 EMI 濾波器內容請參照 14.6 節 EMI 濾波器(EMI Filter)



危險

● 為防止觸電，伺服驅動器的接地保護(PE)端子(⊕標示端子)必須連接控制器的接地保護端子。

### 3.1.5. 驅動器的連接器與端子說明

名稱	端子代號	說明	
主迴路電源輸入端	R、S、T	連接三相交流電	
控制板電源輸入端	L1、L2	連接單相交流電	
馬達電源輸入端	U、V、W、PE	端子代號	線色
		U	紅
		V	白
		W	黑
		PE	綠
回生電阻端子	P、D、C	使用外部電阻	電阻接於 P、C 端，P、D 端開路
		使用內部電阻	P、D 端短路，P、C 端開路
接地端子		連接至電源地端以及馬達地端，即控制器外部綠色螺絲處。	
P：主電路【+】端子 N：主電路【-】端子	P、N	若選用煞車制動模組時，請將煞車制動模組【+】端連接伺服驅動器【P】端子，煞車制動模組【-】端連接至伺服驅動器【N】端子其煞車制動模組為選用品通常不需連接，若需連接時為伺服馬達作大量負功，所產生龐大回升能量，利用煞車制動模組將回生能量抵消。	
I/O 連接器	CN1	連接至上位控制器。	
編碼器連接器	CN2	連接至馬達編碼器。	
光學回授接頭	CN2L	全閉環迴路或光回授接頭(選購品)	
EtherCAT 連接器	CN3	連接至 EtherCAT 上位控制器	
USB 連接器	CN4	連接至個人電腦之 USB 插槽	
絕對型編碼器電池連接端	CN5	連接至絕對型編碼器電池組(選購品)	
STO 連接器	CN6	連接專用接頭或 STO 相對應的應用電路	

下列為接線時必須特別注意的事項：

1. R、S、T 及 U、V、W 這六條大電力線不要與其他信號線靠近，儘可能間隔30 公分以上。
2. 當電源切斷時，因為驅動器內部大電容含有大量的電荷，請不要接觸R、S、T 及U、V、W 這六條大電力線。請等待充電燈熄滅時，方可接觸。
3. 如果編碼器連線需要加長時，請使用雙絞並附隔離接地之信號線。請不要超過20公尺(65.62 英尺)，如果要超過20公尺，請使用線徑大一倍的信號線，以確保信號不會衰減太多。
4. 從SV馬達拖引出的電源與檢出器(編碼器)，未固定於馬達上使其晃動造成電線接觸不良。

### 3.1.6. 電源接線法

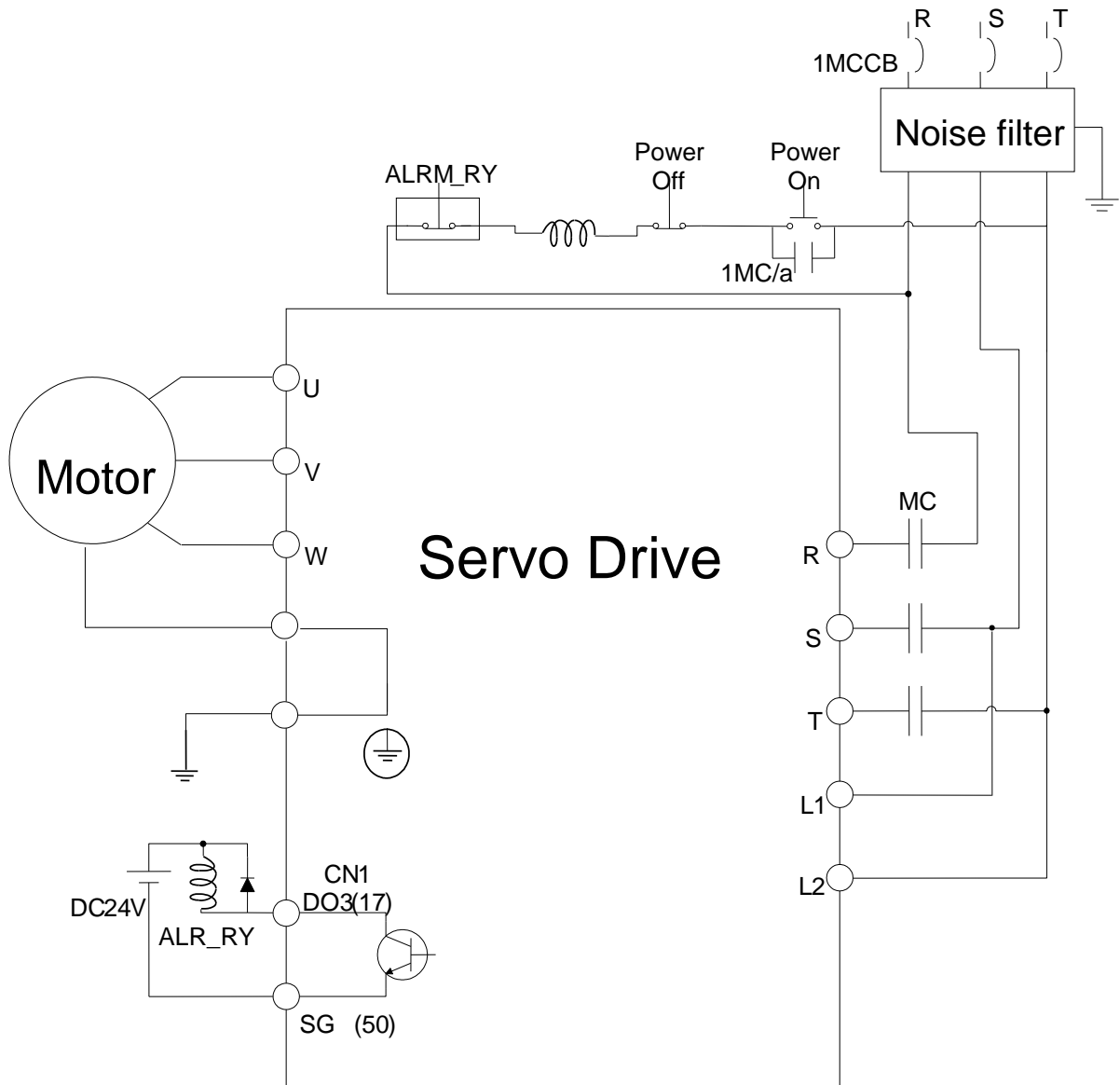


**危險** ●電源端子的連接處請實施絕緣處理，有觸電的可能。



**注意** ●伺服驅動器與伺服馬達的電源項(U · V · W)必須正確連接否則伺服馬達會有異常動作。  
●伺服馬達不可至接接到商用電源，會造成故障。

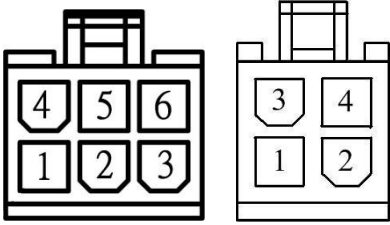
士林伺服驅動器電源接線為三相電源，圖中，Power ON 為a接點，Power OFF 與Alarm Processing 為 b 接點。1MC/a 為自保持電源，1MC 為電磁接觸器。



★ 注意：P、N 端子不可接地。

### 3.1.7. 馬達 U、V、W 引出線的連接頭規格

低慣量馬達端之 U、V、W 接線之接頭規格(母接頭)：

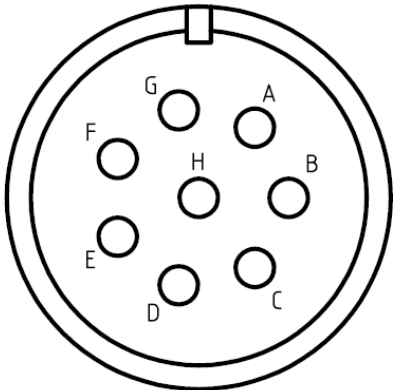
驅動器容量	馬達型號	
100W	SMP-L01030○□□	 <p style="text-align: center;">帶煞車                  不帶煞車</p>
200W	SMP-L02030○□□	
400W	SMP-L04030○□□	
750W	SMP-L07530○□□	

下表說明低慣量馬達 UVW 引出線接頭之信號表示：

PIN	信號	線色
1	U	紅
2	V	白
3	W	黑
4	PE	綠/黃(綠色為底)
5	B1	黑 (有電磁煞車之馬達使用)
6	B2	黑 (有電磁煞車之馬達使用)

★ 注意：上方之配線為馬達本身連出之接頭。

低慣量馬達端之 U、V、W 接頭規格(公接頭)：

驅動器容量	馬達型號	
1KW	SMP-L10020○□□	
1.5KW	SMP-L15020○□□	
2KW	SMP-L20020○□□	
3KW	SMP-L30020○□□	

中慣量馬達端之 U、V、W 接頭規格(公接頭)：

驅動器容量	馬達型號	
1KW	SMP-M10020○□□	
1.5KW	SMP-M15020○□□	
2KW	SMP-M20020○□□	
3KW	SMP-M30020○□□	

下表說明中慣量 3KW 以下馬達 UVW 引出線接頭之信號表示：

PIN	信號
A	NC
B	U
C	V
D	W
E	PE
F	B1 (有電磁煞車之馬達使用)
G	B2 (有電磁煞車之馬達使用)
H	NC

- ★ 注意：上方之配線為馬達本身連出之接頭。
- ★ 其中□□代表意義請參考 P11

驅動器容量	馬達型號	
5KW	SMP-M50020○□□	
7KW	SMP-M70020○□□	
5KW 煞車接頭	SMP-M50020○□□	
7KW 煞車接頭	SMP-M70020○□□	

下表說明中慣量 5KW/7KW 馬達 UVW 引出線接頭之信號表示：

PIN	信號
A	U
B	V
C	W
D	接地

下表說明中慣量馬達-5K/7K 煞車接頭之信號表示：

PIN	信號
A	B1
B	B2

★ 注意：詳細配線請參考 7.5.2 節電磁煞車使用方法。



### 3.1.8. 線材的選擇

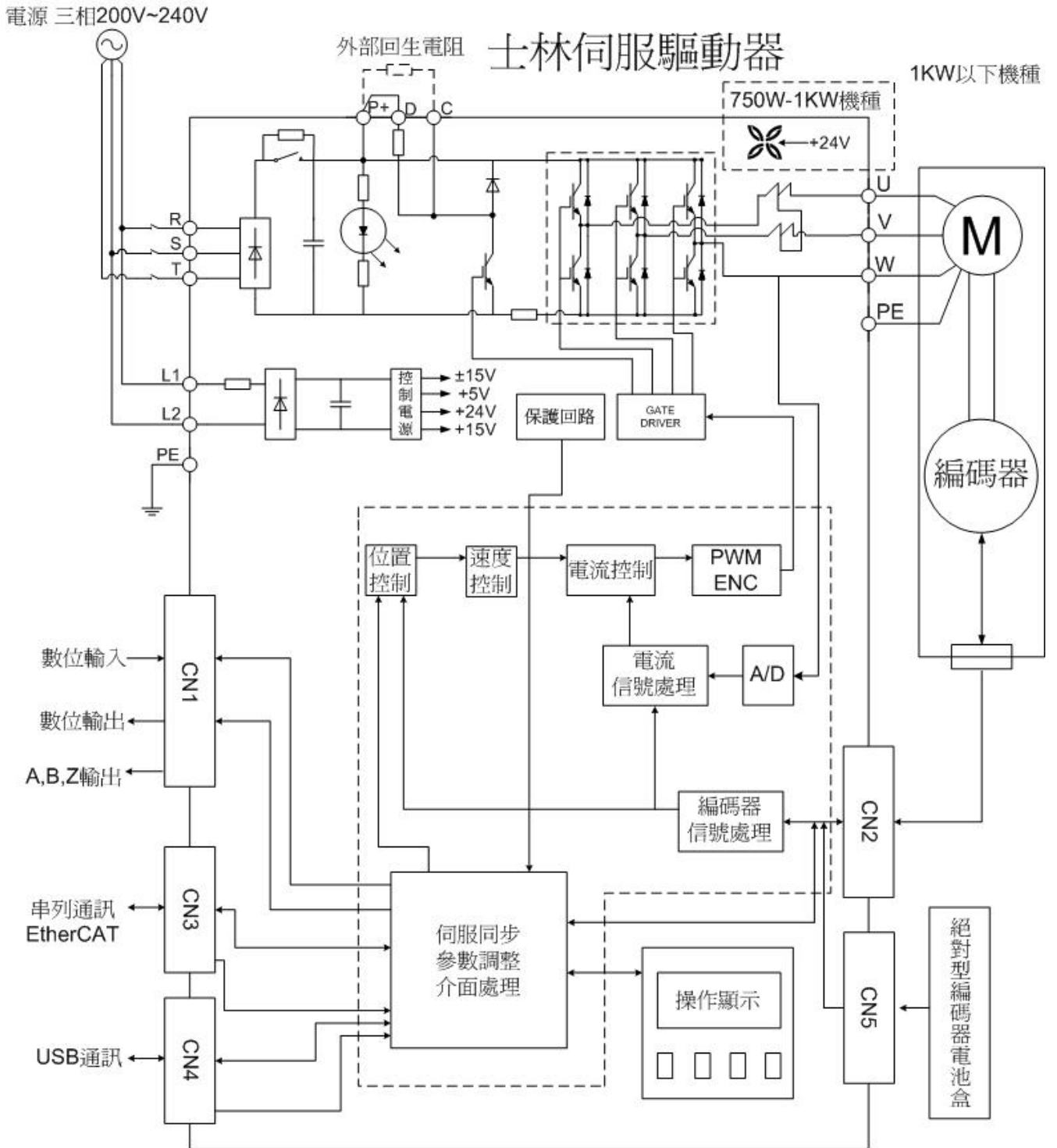
驅動器型號	電線[mm <sup>2</sup> ]				
	電源相關配線(AWG)				
	R、S、T	L1、L2	U、V、W	P、D、C、N	B1、B2
SDP-010E2C	2(AWG14)	2(AWG14)	2(AWG14)	2(AWG14)	2(AWG14)
SDP-020E2C					
SDP-040E2C					
SDP-075E2C					
SDP-100E2C					
SDP-150E2C					
SDP-200E2C	3.5(AWG12)		3.5(AWG12)		
SDP-300E2C	5.5(AWG10)		5.5(AWG10)		
SDP-500E2C	5.5(AWG10)		5.5(AWG10)		
SDP-700E2C	8(AWG8)		8(AWG8)	3.5(AWG12)	

驅動器型號	編碼器配線(AWG)			
	線規範	標準線長	芯線條數	芯線尺寸
SDP-010E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26
SDP-020E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26
SDP-040E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26
SDP-075E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26
SDP-100E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26
SDP-150E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26
SDP-200E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26
SDP-300E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26
SDP-500E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26
SDP-700E2C	UL1332	2 米	10 條	AWG26

- ★ 請依建議表規格或更大的規格進行配線，避免危險發生。
- ★ 隔離網的 SHIELD 端需與大地連接。
- ★ 編碼器配線時請用雙絞隔離線降低雜訊干擾。
- ★ American Wire Gauge (AWG)即美國線徑標準。
- ★ 使用電線以 600V 乙炔電線為基準，接線距離在 30m 以下。
- ★ 如果接線距離超過 30m，請考慮壓降，再選擇電線尺寸。

### 3.2. 伺服系統機能方塊圖

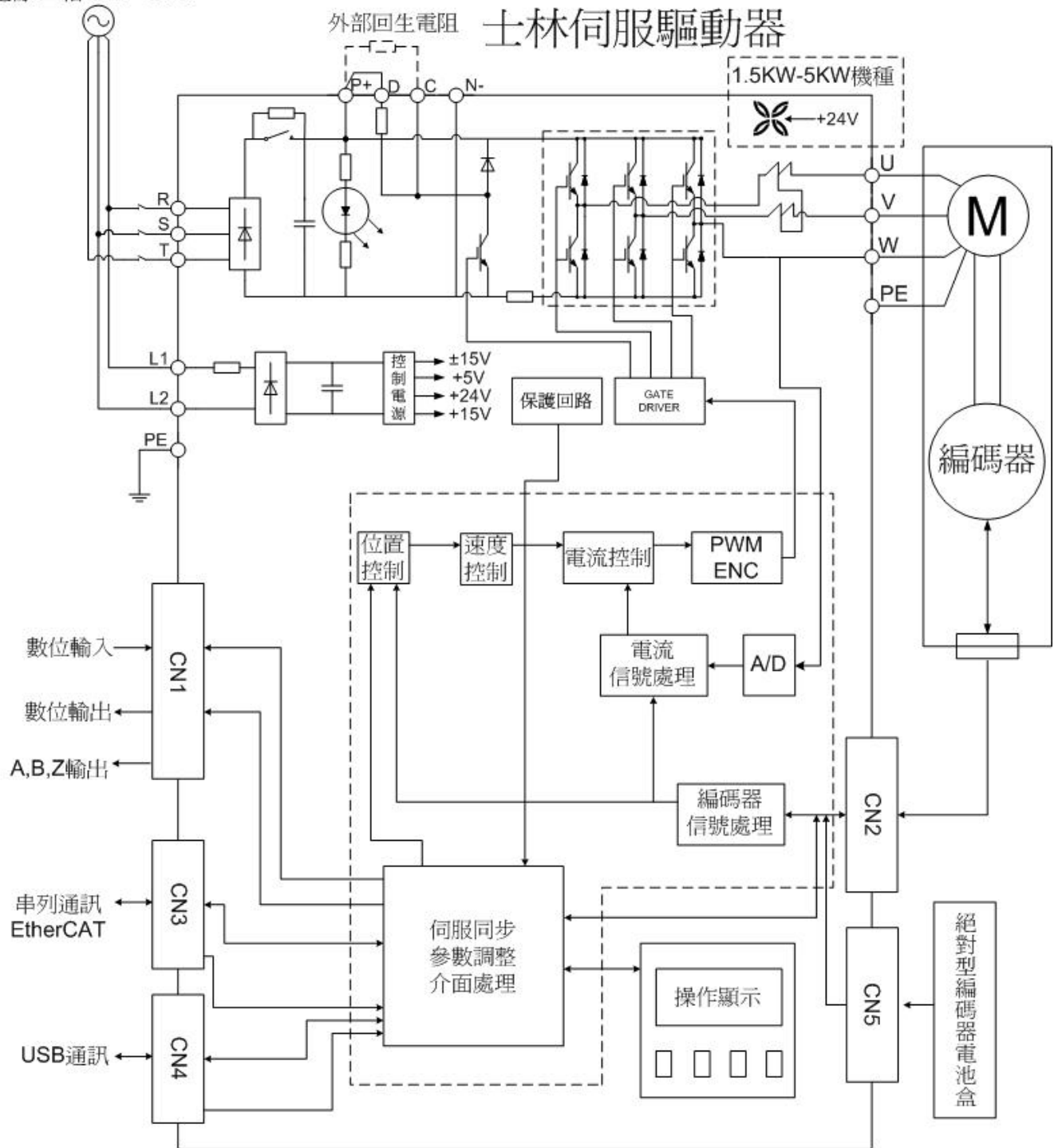
- 50W~1KW 機種



註:400W(含)以下機種，沒有風扇。

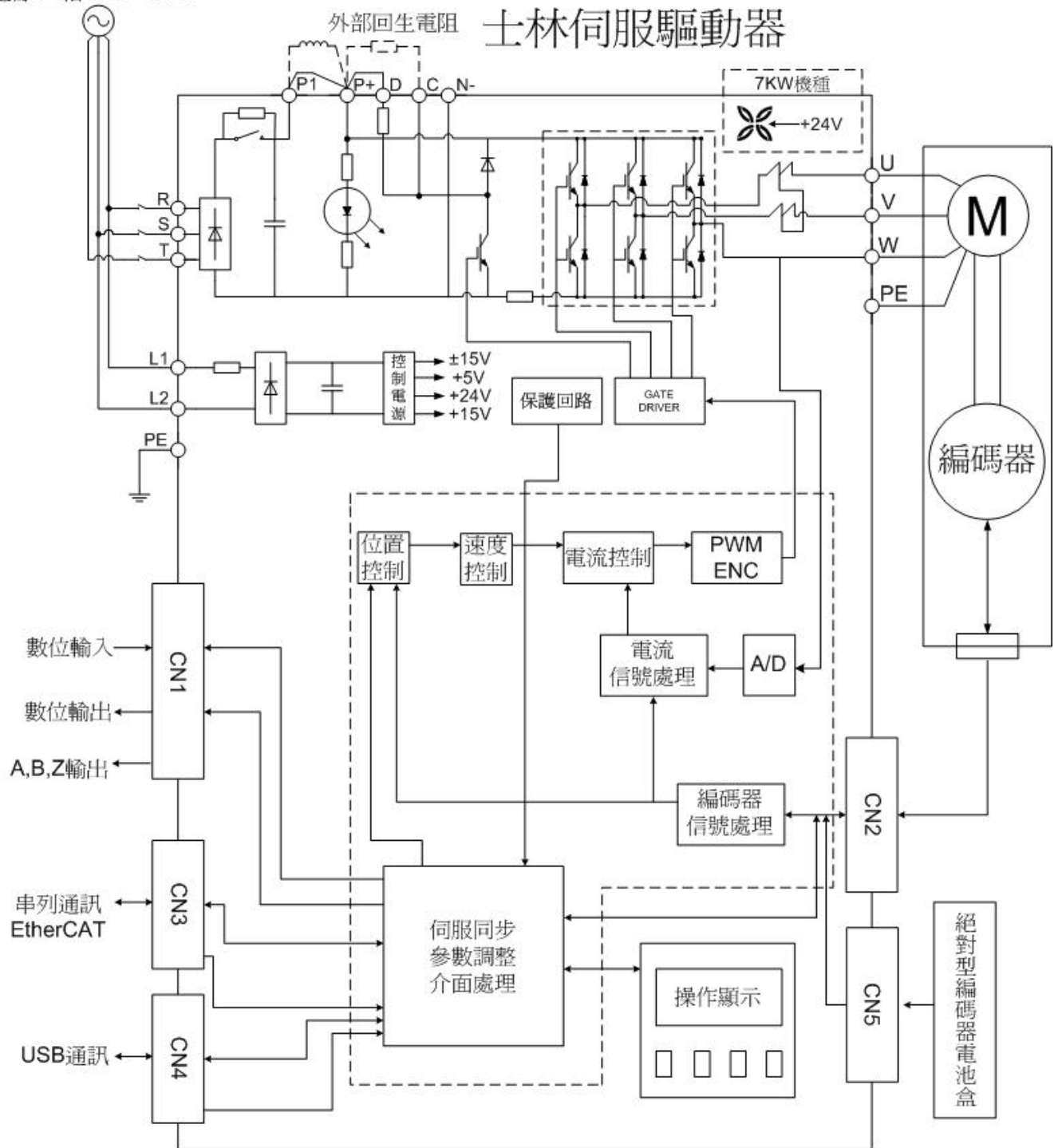
● 1.5W~5KW 機種

電源 三相200V~240V



● 7KW 機種

電源 三相200V~240V

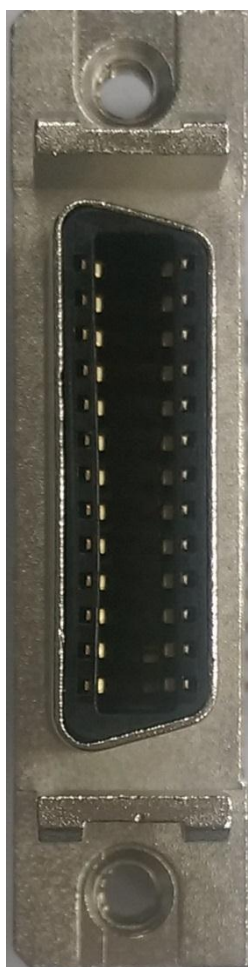


### 3.3.CN1 I/O 信號接線與說明

#### 3.3.1. CN1 端子配置圖

士林伺服驅動器提供了可讓使用者自行規劃的7組DI輸入與4組DO輸出，如此將更有彈性於連接上位控制器之應用與相互溝通。而可供使用者自行設定的7個輸入DI為參數PD02~PD08，4個輸出DO為PD10~PD13。此外，還提供差動輸出的編碼器A+，A-，B+，B-，Z+，Z-信號。其接腳圖如下：

##### (1) CN1連接器(母)



正面圖

1	14
2	15
3	16
4	17
5	18
6	19
7	20
8	21
9	22
10	23
11	24
12	25
13	26

腳位定義圖

(1) CN1 連接器(公)



正面圖

14	1
15	2
16	3
17	4
18	5
19	6
20	7
21	8
22	9
23	10
24	11
25	12
26	13

腳位定義圖

Pin	代號	功能	Pin	代號	功能	Pin	代號	功能	Pin	代號	功能
1	COM+	電源輸入端 (12V~24V)	2	DI1	數位輸入 1	14	DOCOM	數位輸出 電源	15	DO1	數位輸出
3	DI2	數位輸入 2	4	DI3	數位輸入 3	16	DO2	數位輸出	17	DO3	數位輸出
5	DI4	數位輸入 4	6	DI5	數位輸入 5	18	DO4	數位輸出	19	VDD	+24V 電源輸出
7	DI6	數位輸入 6	8	DI7	數位輸入 7	20	SG	數位電源 地	21	LB	編碼器 B 相脈波
9	NC		10	NC		22	LBR	編碼器 B 相脈波	23	LA	編碼器 A 相脈波
11	NC		12	NC		24	LAR	編碼器 A 相脈波	25	LZ	編碼器 Z 相脈波
13	NC					26	LZR	編碼器 Z 相脈波			

### 3.3.2. CN1 端子信號說明

上一節所列之信號，本節將詳細說明：

#### 1. CN1 端子信號

CN1 共 26Pin 中各信號之詳細說明如下：

下表中的控制模式的記號如下內容：

CoE：EtherCAT 通訊模式

Pr：位置控制模式位置模式(內部暫存器)

S：速度控制模式

信號名稱	代號	Pin NO	功能	控制模式
數位電源地	SG	CN1-20	SON、EMG 等的輸入信號的共通端子。各 PIN 腳內部已連接與 LG 為分離。	ALL
檢出器 A 相脈波差動 Line driver	LA	CN1-23	參數 PA 14 所設定的伺服馬達每一迴轉輸出的脈波數，以差動 Line driver 方式輸出。 檢出器 B 相脈波與編碼器 A 相脈波相比延遲了 $\pi/2$ 相位。(伺服馬達 CCW 方向迴轉時) A 相脈波與 B 相脈波回轉方向與相位差的關係可由設定參數 PA 39 加以變更。	ALL
	LAR	CN1-24		
檢出器 B 相脈波差動 Line driver	LB	CN1-21		ALL
	LBR	CN1-22		
檢出器 Z 相脈波差動 Line driver	LZ	CN1-25	將 OP 的信號以差動 Line driver 方式輸出。	ALL
	LZR	CN1-26		
數位電源	COM+	CN1-1	輸入給輸入介面用的 DC24V。連接 DC24V 外部電源的正極。	ALL
內部電源+24V 輸出	VDD (24V)	CN1-19	VDD-SG 間輸出+24V±10%。做為數位介面用電源使用時與 COM+連接。	ALL

數位輸入與數位輸出之信號於下將有詳細說明。



## 2. 士林伺服 CN1 I/O

士林伺服CN1 I/O與數位輸入及數位輸出名稱與簡稱對照表如下所示：

簡稱	信號名稱	簡稱	信號名稱
SON	伺服 ON	CTRG	位置命令觸發
LSP	正轉行程極限	PC	比例控制
LSN	逆轉行程極限	CAM	電子凸輪嚙合控制
CR	清除	RD	準備完了
SP1	速度選擇 1	ZSP	零速度檢出
SP2	速度選擇 2	INP	定位完成
SP3	速度選擇 3	SA	速度到達
ST1	正轉啟動	ALM	故障檢出器
ST2	逆轉啟動	SG	24V 電源 GND
TL	轉矩限制選擇	LZ	檢出器 Z 相脈波
RES	復歸	LZR	(差動接收方式)
EMG	外部緊急停止	LA	檢出器 A 相脈波
LOP	控制切換	LAR	(差動接收方式)
POS1	位置命令選擇 1	LB	檢出器 B 相脈波
POS2	位置命令選擇 2	LBR	(差動接收方式)
POS3	位置命令選擇 3	VDD	24V 內部電源輸出正極
POS4	位置命令選擇 4	COM +	24V 外接電源輸出正極
POS5	位置命令選擇 5	POS6	位置命令選擇 6

### 3. DI 與 DO 信號詳細說明

#### 輸入 DI 配線

數位輸入 DI 功能共 39 組可供使用者自行編輯於使用者參數，詳見如下表：

信號名稱	代號	功能	控制模式																	
伺服 ON	SON	SON ON，基本迴路加入電源，即為可運轉狀態 (伺服 ON 狀態)，SON OFF，回路切斷，伺服馬達成 Free run 狀態 (伺服 OFF)	ALL																	
復歸	RES	RES ON 50ms 以上可做異警復歸，復歸信號有時無法解除異警(參考 13.1 節)，若設定某個參數為 XXX1 時，回路則不會切斷。	ALL																	
比例控制	PC	PC ON 時，會使速度控制器由比例積分型切換至比例型。當伺服馬達在停止狀態時，受到外在因素只要 1 脈波的回轉，也會產生轉矩來補正位置的偏移。定位完(停止)後，機械的軸鎖定時，在定位完了的同時使比例控制信號(PC)ON，即可抑制想要修正的不必要的轉矩。要長時間鎖定時，與比例控制信號的同時使轉矩控制信號(TL)ON，以類比轉矩限制使其成為額定轉矩以下。	Pr、S																	
復歸原點	ORGp	在內部位置暫存器模式時，在搜尋原點時，此訊號接通後伺服將此點之位置當成原點。SHOM ON 時，開始原點復歸動作	Pr																	
正轉啟動	ST1	<p>伺服馬達啟動後，回轉方向如下：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">輸入信號</th> <th rowspan="2">伺服馬達啟動方向</th> </tr> <tr> <th>ST2</th> <th>ST1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>停止伺服鎖住</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>停止伺服鎖住</td> </tr> </tbody> </table> <p>在運轉中 ST1 與 ST2 的兩方 ON 或 OFF 時依參數設定值減速停止，伺服鎖住。類比速度命令(VC)在 0V 的場合時，啟動也不發生伺服鎖住轉矩。</p>	輸入信號		伺服馬達啟動方向	ST2	ST1	0	0	停止伺服鎖住	0	1	CW	1	0	CW	1	1	停止伺服鎖住	S
輸入信號		伺服馬達啟動方向																		
ST2	ST1																			
0	0	停止伺服鎖住																		
0	1	CW																		
1	0	CW																		
1	1	停止伺服鎖住																		
逆轉啟動	ST2																			

速度選擇 1	SP1	<p>速度控制模式時 選擇運轉時的命令回轉速度 SP3 使用時，設定內部參數搭配使用</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">參數的設定</th> <th colspan="3">輸入信號</th> <th rowspan="2">速度命令</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">速度選擇(SP3) 不使用時 (初期狀態)</td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td>速度命令為 0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>內部速度命令 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> <td>內部速度命令 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>內部速度命令 3</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">速度選擇(SP3) 有效時</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>速度命令為 0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>內部速度命令 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>內部速度命令 2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td>內部速度命令 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>內部速度命令 4</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>內部速度命令 5</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>內部速度命令 6</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>內部速度命令 7</td> </tr> </tbody> </table>	參數的設定	輸入信號			速度命令	SP3	SP2	SP1	速度選擇(SP3) 不使用時 (初期狀態)			0	速度命令為 0		0	1	內部速度命令 1		1	0	內部速度命令 2		1	1	內部速度命令 3	速度選擇(SP3) 有效時	0	0	0	速度命令為 0	0	0	1	內部速度命令 1	0	1	0	內部速度命令 2	0	1		內部速度命令 3	1	0	0	內部速度命令 4	1	0	1	內部速度命令 5	1	1	0	內部速度命令 6	1	1	1	內部速度命令 7	S
參數的設定	輸入信號			速度命令																																																									
	SP3		SP2		SP1																																																								
速度選擇(SP3) 不使用時 (初期狀態)			0	速度命令為 0																																																									
		0	1	內部速度命令 1																																																									
		1	0	內部速度命令 2																																																									
	1	1	內部速度命令 3																																																										
速度選擇(SP3) 有效時	0	0	0	速度命令為 0																																																									
	0	0	1	內部速度命令 1																																																									
	0	1	0	內部速度命令 2																																																									
	0	1		內部速度命令 3																																																									
	1	0	0	內部速度命令 4																																																									
	1	0	1	內部速度命令 5																																																									
	1	1	0	內部速度命令 6																																																									
1	1	1	內部速度命令 7																																																										
速度選擇 2	SP2																																																												
速度選擇 3	SP3																																																												
回歸原點	SHOM	在內部位置暫存器模式時，在搜尋原點時，此訊號接通後啟動搜尋原點的功能。	Pr																																																										
電子齒輪選擇 1	CM1	<p>CM1、CM2 使用時，參數設定使其能夠使用 CM1、CM2 間的組合，參數可設定 4 種電子齒輪比的分子。絕對位置檢出系統、CM1、CM2 不能使用</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">輸入訊號</th> <th rowspan="2">電子齒輪分子</th> </tr> <tr> <th>CM2</th> <th>CM1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>PA06(CMX)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>PC32(CMX2)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>PC33(CMX3)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>PC34(CMX)</td> </tr> </tbody> </table>	輸入訊號		電子齒輪分子	CM2	CM1	0	0	PA06(CMX)	0	1	PC32(CMX2)	1	0	PC33(CMX3)	1	1	PC34(CMX)	Pr																																									
輸入訊號			電子齒輪分子																																																										
CM2	CM1																																																												
0	0	PA06(CMX)																																																											
0	1	PC32(CMX2)																																																											
1	0	PC33(CMX3)																																																											
1	1	PC34(CMX)																																																											
電子齒輪選擇 2	CM2																																																												
清除	CR	CR ON 時，在上升正緣時可將位置控制計數器滑差脈波清除。脈波寬度應在 10ms 以上。PD18 設定為 xxx1 (CR ON 時，常時清除)	Pr																																																										
增益切換信號	CDP	此信號使用時，設定參數能夠使用，CDP ON 時，各增益值切換至參數設定的乘積值。	ALL																																																										

控制切換	LOP	<p>在位置/速度控制切換模式時，用來選擇控制模式</p> <table border="1"> <tr> <td>LOP</td> <td>控制模式</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>位置</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>速度</td> </tr> </table>	LOP	控制模式	0	位置	1	速度	依控制模式不同說明																																																										
LOP	控制模式																																																																		
0	位置																																																																		
1	速度																																																																		
外部緊急停止	EMG	EMG ON 時，會成為緊急狀態，伺服 OFF，此時制動器動作，在緊急停止狀態使 EMG ON 即可解除緊急停止狀態，PD01 參數為 1XXX 時，可變成內部自動 ON(常 ON)。	ALL																																																																
位置命令選擇 1	POS1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>位置命令</th> <th>POS6</th> <th>POS5</th> <th>POS4</th> <th>POS3</th> <th>POS2</th> <th>POS1</th> <th>CTRG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PO</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>~</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P50</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>P51</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>~</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P63</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>↑</td> </tr> </tbody> </table>	位置命令	POS6	POS5	POS4	POS3	POS2	POS1	CTRG	PO	0	0	0	0	0	0	↑	P1	0	0	0	0	0	1	↑	~								P50	1	1	0	0	1	0	↑	P51	1	1	0	0	1	1	↑	~								P63	1	1	1	1	1	1	↑	Pr
位置命令	POS6		POS5	POS4	POS3	POS2	POS1	CTRG																																																											
PO	0		0	0	0	0	0	↑																																																											
P1	0		0	0	0	0	1	↑																																																											
~																																																																			
P50	1		1	0	0	1	0	↑																																																											
P51	1		1	0	0	1	1	↑																																																											
~																																																																			
P63	1	1	1	1	1	1	↑																																																												
位置命令選擇 2	POS2																																																																		
位置命令選擇 3	POS3																																																																		
位置命令選擇 4	POS4																																																																		
位置命令選擇 5	POS5																																																																		
位置命令選擇 6	POS6																																																																		
位置命令觸發	CTRG	在位置暫存器輸入模式(Pr 模式)下，當 CTRG ON 時，將 POS1~6 選擇的位置命令讀入控制器。	Pr																																																																
正轉極限開關	LSP	正轉極限開關，LSP ON 時，馬達可進行正轉命令。	CoE 、Pr 、S																																																																
反轉極限開關	LSN	反轉極限開關，LSN ON 時，馬達可進行反轉命令。	CoE 、Pr 、S																																																																

事件觸發 PR 命令 1	EV1	事件觸發 PR 命令 1~4，DI:EV1~EV4 的狀態改變作為觸發的事件。 以參數 PF83 設定 以參數 PF84 設定 適用場合:連接感測器，觸發預設的程序。	Pr
事件觸發 PR 命令 2	EV2		
事件觸發 PR 命令 3	EV3		
事件觸發 PR 命令 4	EV4		
PR 模式馬達停止運轉訊號	STOP	在內部位置暫存器模式時，此訊號接通，馬達將停止運轉	Pr
電子凸輪嚙合控制	CAM	電子凸輪嚙合控制(請參閱 PC66 中 u 與 z 值設定方式)	Pr



## NOTE 注意：

1. ST1/RS2 與 ST2/RS1 於設定參數 PA 01 於速度模式(ST1)或轉矩模式(RS2)時內部會自行切換訊號。
2. 使用者須自行配置端子時，PA01 設定為 0□□□，才可規劃端子設定，若 PA01 設定為 1□□□，將以 DI/DO 數位輸入功能建議設定值為其設定值。

## 輸出 DO

數位輸入 DO 功能共 14 組可供使用者自行編輯於使用者參數，詳見如下表

信號名稱	代號	功能	控制模式
準備完了	RD	當伺服 ON 成為可運轉狀態時，RD ON。	ALL
故障	ALM	電源 OFF 或保護電路啟動使主迴路斷開時，ALM OFF。沒有發生異警時，電源 ON 的一秒後 ALM ON。	ALL
定位完了	INP	在滑差所設定的定位範圍內時，INP ON。範圍可由參數加以變更。當定位範圍設大時，在低速運轉時可能成為經常導通狀態。	Pr
速度到達	SA	伺服馬達轉速在設定速度附近的轉速時，SA ON。設定速度在 50r/min 以下會成為經常 ON 狀態	S
原點復歸	HOME	當完成原點復歸後，HOME ON。	Pr
轉矩限制中	TLC	轉矩發生時，達到內部轉矩限制 1(參數 PA05)，TLC ON，而在 SON 信號 OFF 時，TLC OFF。	Pr、S

電磁煞車互鎖	MBR	若使用電磁煞車馬達時，設定 PA01 為□1□□，當伺服 OFF 或異警時，MBR OFF。當伺服 ON 時，MBR ON。	ALL
警告	WNG	發生警告時 WNG ON。當未發生警告時，WNG OFF	ALL
零速度檢出	ZSP	伺服馬達轉速在零速度(50r/min)以下時，ZSP ON。零速度的範圍可由參數變更	ALL
內部位置命令完成輸出	CMDOK	當內部位置命令完成或當內部位置命令停止時，CMDOK ON。	Pr
過負載準位到達	OLW	到達過負載準位設定時，輸出為 ON。	ALL
內部位置到達	MC_OK	當 DO：CMD_OK 與 INP 皆為 ON 時，輸出 ON，否則為 OFF	Pr
位置命令溢位	OVF	位置命令溢位時，輸出為 ON	Pr
軟體正向極限到達	SWPL	當馬達迴授脈波數大於軟體正向極限(PF86)，輸出 ON，否則為 OFF。	Pr
軟體反向極限到達	SWNL	當馬達迴授脈波數小於軟體反向極限(PF87)，輸出 ON，否則為 OFF。	Pr
軟體數位輸出 1	S_DO0	輸出 PD33 的 bit00	ALL
軟體數位輸出 2	S_DO1	輸出 PD33 的 bit01	ALL
軟體數位輸出 3	S_DO2	輸出 PD33 的 bit02	ALL
軟體數位輸出 4	S_DO3	輸出 PD33 的 bit03	ALL
軟體數位輸出 5	S_DO4	輸出 PD33 的 bit04	ALL
軟體數位輸出 6	S_DO5	輸出 PD33 的 bit05	ALL
軟體數位輸出 7	S_DO6	輸出 PD33 的 bit06	ALL
軟體數位輸出 8	S_DO7	輸出 PD33 的 bit07	ALL
軟體數位輸出 9	S_DO8	輸出 PD33 的 bit08	ALL
軟體數位輸出 10	S_DO9	輸出 PD33 的 bit09	ALL

軟體數位輸出 11	S_DOA	輸出 PD33 的 bit10	ALL
軟體數位輸出 12	S_DOB	輸出 PD33 的 bit11	ALL
軟體數位輸出 13	S_DOC	輸出 PD33 的 bit12	ALL
軟體數位輸出 14	S_DOD	輸出 PD33 的 bit13	ALL
軟體數位輸出 15	S_DOE	輸出 PD33 的 bit14	ALL
軟體數位輸出 16	S_DOF	輸出 PD33 的 bit15	ALL
Capture 完成輸出	CAP_OK	Capture 功能執行成功。	ALL
電子凸輪指定區域輸出	CAM_AR EA1	電子凸輪表格指定的角度區間輸出。	Pr
電子凸輪指定區域輸出	CAM_AR EA2	電子凸輪表格指定的角度區間輸出。	Pr



## NOTE 注意：

1. INP 與 SA 於設定參數 PA 01 於速度模式或位置模式時內部會自行切換訊號。
  2. TLC 與 VLC 於設定參數 PA 01 於速度模式或位置模式時內部會自行切換訊號。
- 士林伺服之 7 組數位輸入(參數 PD 02~ PD 08)與 4 組數位輸出(參數 PD 10~ PD 13)分別分配於 CN1 端子中，可供使用者自行設定所需之功能，提供高彈性之功能。依控制模式之不同，其接頭信號功能亦不相同，請參照下表。

DI 數位輸入功能建議設定值

DI 碼	代號	功能	CoE	Pr	S	Pr-S
0x01	SON	伺服 ON		DI1	DI1	DI1
0x02	RES	復歸				
0x03	PC	比例控制				
0x04	TL	轉矩限制選擇				
0x06	SP1	速度選擇 1			DI2	DI2
0x07	SP2	速度選擇 2				
0x08	SP3	速度選擇 3				
0x09	ST1	正轉啟動			DI3	DI3
0x0A	ST2	逆轉啟動			DI4	
0x0A	RS1	正轉選擇				
0x09	RS2	逆轉選擇				
0x0B	ORGP	復歸原點	DI4			
0x0C	SHOM	回歸原點				
0x0D	CM1	電子齒輪選擇 1				
0x0E	CM2	電子齒輪選擇 2				
0x0F	CR	清除				
0x10	CDP	增益切換信號				
0x11	LOP	控制切換				DI6
0x12	EMG	外部緊急停止	DI7	DI7	DI7	DI7
0x13	POS1	位置命令選擇 1		DI2		DI4
0x14	POS2	位置命令選擇 2		DI3		
0x15	POS3	位置命令選擇 3				
0x16	CTRG	位置命令觸發		DI4		DI5
0x18	LSP	正轉行程極限	DI5	DI5	DI5	
0x19	LSN	逆轉行程極限	DI6	DI6	DI6	
0x1A	POS4	位置命令選擇 4				
0x1B	POS5	位置命令選擇 5				



DI 碼	代號	功能	CoE	Pr	S	Pr-S
0x1C	POS6	位置命令選擇 6				
0x1D	INHP	脈波輸入禁止				
0x1E	EV1	事件觸發 Pr 命 令 1				
0x1F	EV2	事件觸發 Pr 命 令 2				
0x20	EV3	事件觸發 Pr 命 令 3				
0x21	EV4	事件觸發 Pr 命 令 4				
0x22	ABSE	台達絕對型系 統致能				
0x22	ABSM	三菱絕對型系 統致能				
0x23	ABSC	絕對型系統原 點設定				
0x24	STOP	PR 模式馬達停 止運轉訊號				
0x25	CAM	電子凸輪嚙合 控制				

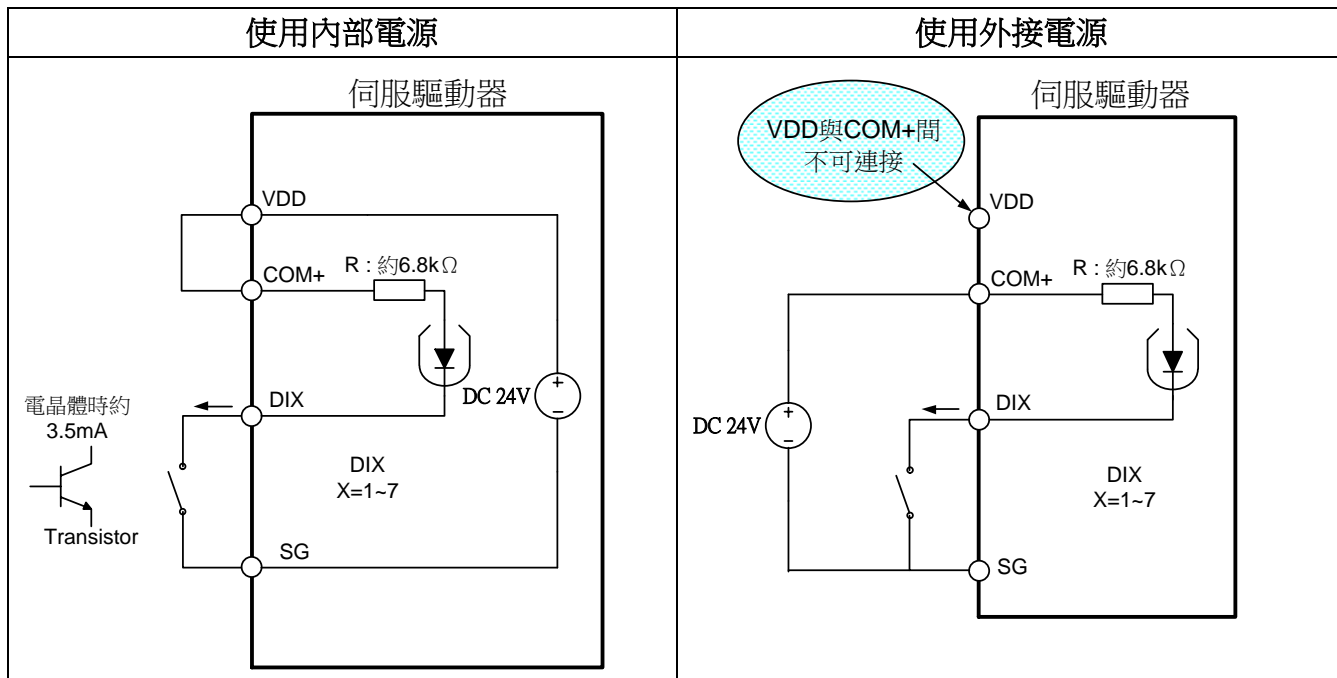
DO 數位輸出功能建議設定值

DO 碼	代號	功能	CoE	Pr	S	Pr-S
0x01	RD	準備完了	DO4	DO4	DO4	DO4
0x02	ALM	故障	DO3	DO3	DO3	DO3
0x03	INP	定位完了		DO1		DO1
0x03	SA	速度到達			DO1	
0x04	HOME	原點復歸				
0x05	TLC	轉矩限制中				
0x05	VLC	速度限制中				
0x06	MBR	電磁煞車互鎖				
0x07	WNG	警告				
0x08	ZSP	零速度檢出			DO2	DO2
0x09	CMDOK	內部位置命令完成輸出		DO2		
0x0A	OLW	到達過負載準位				
0x0B	MC_OK	CMDOK 與 INP 皆到達準位				
0x0C	OVF	位置命令溢位				
0x0D	SWPL	軟體正向極限到達輸出				
0x0E	SWNL	軟體反向極限到達輸出				
0x11	CAP_OK	Capture 完成輸出				
0x12	CAM_A REA1	電子凸輪指定區域輸出				
0x13	CAM_A REA2	電子凸輪指定區域輸出				
0x20	S_DO0	軟體數位輸出 1				
0x21	S_DO1	軟體數位輸出 2				

0x22	S_DO2	軟體數位輸出 3				
0x23	S_DO3	軟體數位輸出 4				
0x24	S_DO4	軟體數位輸出 5				
0x25	S_DO5	軟體數位輸出 6				
0x26	S_DO6	軟體數位輸出 7				
0x27	S_DO7	軟體數位輸出 8				
0x28	S_DO8	軟體數位輸出 9				
0x29	S_DO9	軟體數位輸出 10				
0x2A	S_DOA	軟體數位輸出 11				
0x2B	S_DOB	軟體數位輸出 12				
0x2C	S_DOC	軟體數位輸出 13				
0x2D	S_DOD	軟體數位輸出 14				
0x2E	S_DOE	軟體數位輸出 15				
0x2F	S_DOF	軟體數位輸出 16				

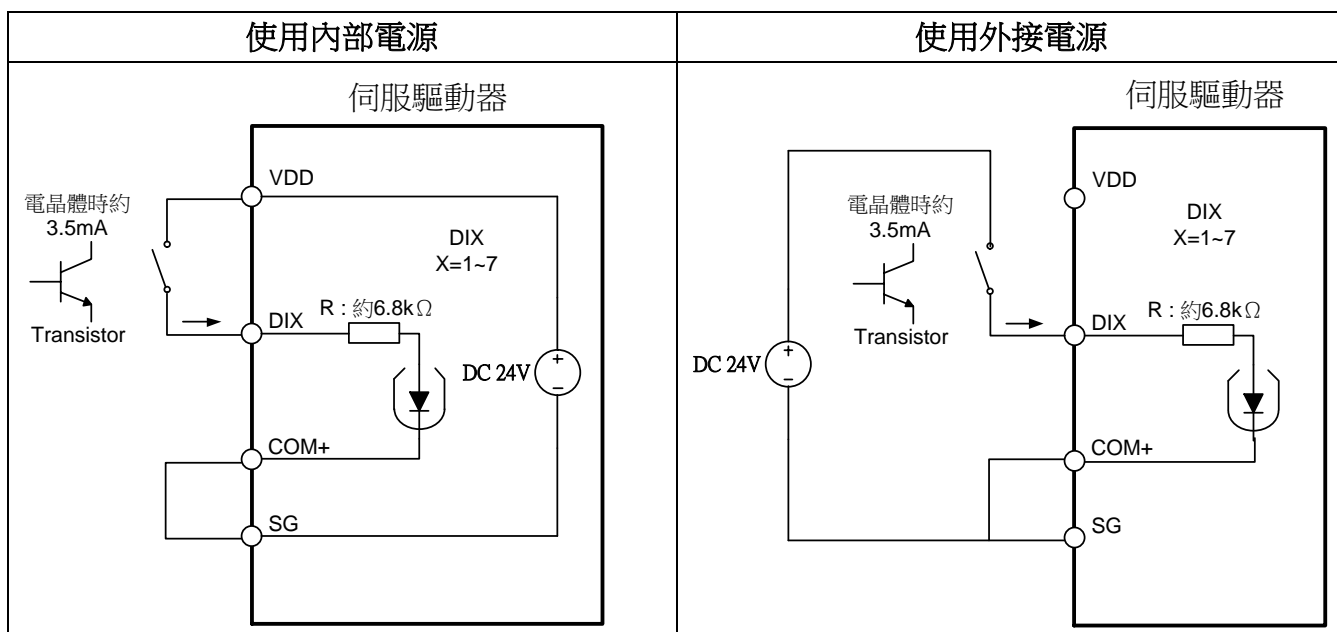
### 3.3.3. 介面接線圖

(1). 數位輸入 DI 使用 SINK 模式



(2). 數位輸入 DI 使用 Source 模式

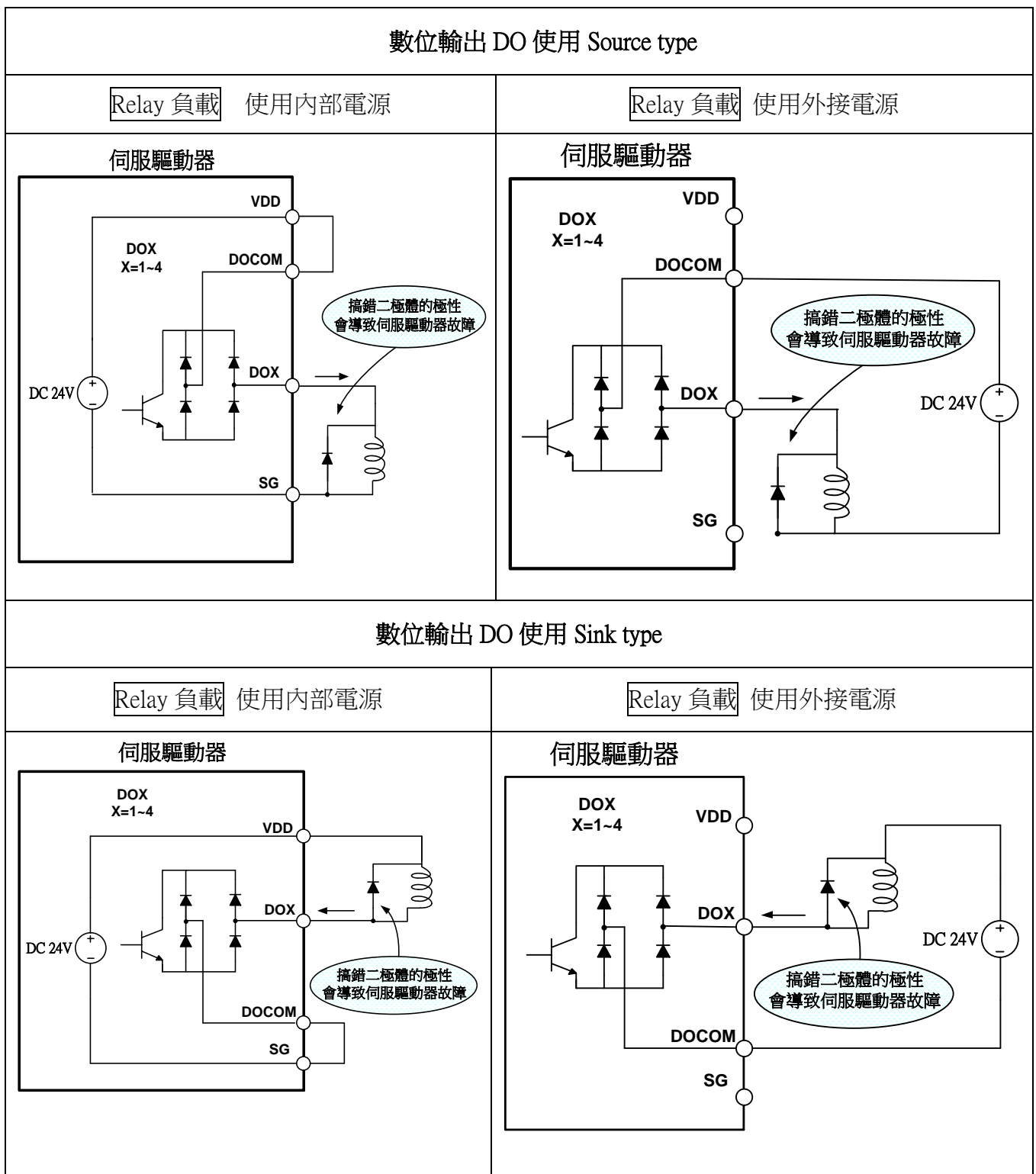
數位輸入 DI 使用 Source 時，所有的數位輸入 DI 信號均為 Source Type。不能 Source 輸出。



(3). 數位輸出 DO

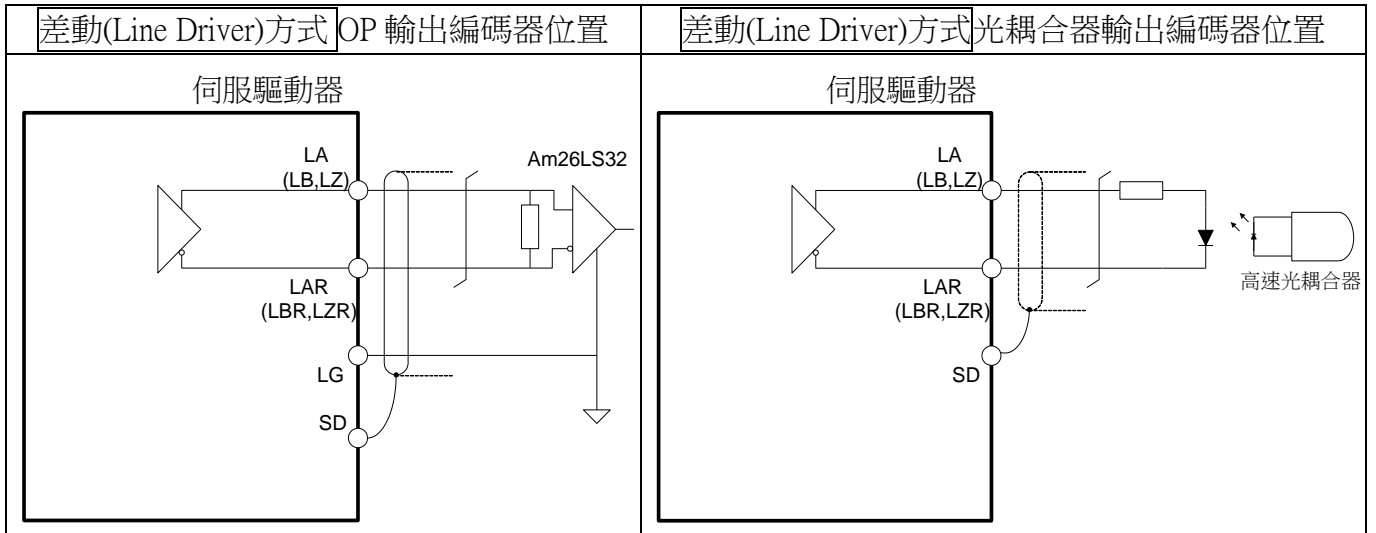
可以驅動 Lamp、Relay 及光耦合器，在 Relay 負載時加上二極體，而外部安裝 Lamp 負載時加上抑制突波電流功能之電阻。

(容許電流：40mA 以下，突波電流：100mA 以下)



(4). 編碼器位置輸出

編碼器輸出為差動(Line Driver)方式。差動編碼器脈波檢測電路最大輸出電流為 20mA。



### 3.3.4. 使用者指定 DI 與 DO 信號

士林伺服預設之DI與DO信號為位置模式之信號，若預設之DI/DO信號非客戶需求或客戶修改參數PA 01之設定更換運轉模式，請重新設定DI/DO的信號，DI1 ~ DI7 與DO1 ~ 4 的信號功能分別是參數PD-02 ~ PD-08與參數 PD-10 ~ PD-13來決定的。在對應參數中輸入DI 碼或DO碼，即可設定此DI/DO的功能。以下將說明DI/DO信號對應之CN1 Pin與對應之參數。

CN1 Pin	信號名稱	對應參數
CN-2	DI1	PD 02
CN-3	DI2	PD 03
CN-4	DI3	PD 04
CN-5	DI4	PD 05
CN-6	DI5	PD 06
CN-7	DI6	PD 07
CN-8	DI7	PD 08

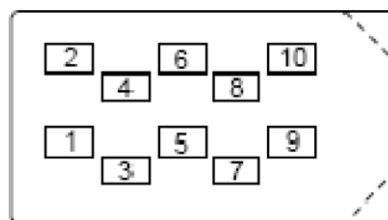
CN1 Pin	信號名稱	對應參數
CN-15	DO1	PD 10
CN-16	DO2	PD 11
CN-17	DO3	PD 12
CN-18	DO4	PD 13

### 3.4.編碼器/光學尺信號接線與說明

#### 3.4.1. CN2 編碼器信號接線與說明

士林 50W~750W 伺服馬達內附之編碼器之解析度為 24-bit，士林 1KW~3KW 伺服馬達內附之編碼器之解析度為 23-bit，其連接器之接腳編號與接線端外型可見下圖：

(1)CN2 連接器(母)

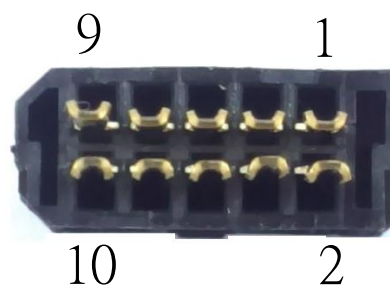


3M 製接頭背面圖

(2)CN2 連接器(公)



接頭側面圖



Molex 製接頭背面圖

CN2 增量/絕對型編碼器信號表:

Pin	端子記號	信號內容
1、3	Vcc(5V)	編碼器電源 5V
2、4	GND	編碼器接地端
	GND	電池接地端
5	Vcc(3.6V)	電池電源 3.6V
6	ENCP	編碼器通信(+)
7	ENCN	編碼器通信(-)
8	--	--
9	--	--
10	--	--
外殼	Shielding	屏蔽



### 3.4.2. 編碼器引出線連接頭規格

#### 低容量馬達

適用伺服驅動器容量見下表：

驅動器容量	馬達型號
100W	SMP-L01030○□□
200W	SMP-L02030○□□
400W	SMP-L04030○□□
750W	SMP-L07530○□□

Pin	端子記號	信號內容
1	--	--
2	--	--
3	Vcc(3.6V)	電池電源 3.6V
4	GND	電池接地端
5	ENCN	編碼器通信(-)
6	ENCP	編碼器通信(+)
7	Vcc(5V)	編碼器電源 5V
8	GND	編碼器接地端
9	Shielding	屏蔽

- ★ 注意：上方之配線為馬達本身連出之接頭。
- ★ 其中□□代表意義請參考 P11

## 中容量馬達

適用之士林伺服容量見下表：

驅動器容量	馬達型號
1KW	SMP-□10020○□□
1.5KW	SMP-□15020○□□
2KW	SMP-□20020○□□
3KW	SMP-□30020○□□
5KW	SMP-□50020○□□
7KW	SMP-□70020○□□

Pin No.	端子記號	信號內容
A	GND	電池接地端
B	Vcc(5V)	編碼器電源 5V
C	--	--
D	ENCP	編碼器通信(+)
E	ENCN	編碼器通信(-)
F	GND	編碼器接地端
G	--	--
H	Vcc(3.6V)	電池電源 3.6V
I	Shielding	屏蔽

★ 注意：上方之配線為馬達本身連出之接頭。

驅動器與馬達出線端，匯整如下：

驅動器前端			馬達出線端	
Pin No.	端子記號	信號內容	快速接頭 (低容量) Pin No.	軍規接頭 (中容量) Pin No.
1、3	Vcc(5V)	編碼器電源 5V	7	B
2、4	GND	電池接地端	4	A
	GND	編碼器接地端	8	F
5	Vcc(3.6V)	電池電源 3.6V	3	H
6	ENCP	編碼器通信(+)	6	D
7	ENCN	編碼器通信(-)	5	E
-	Shielding	屏蔽	9	I

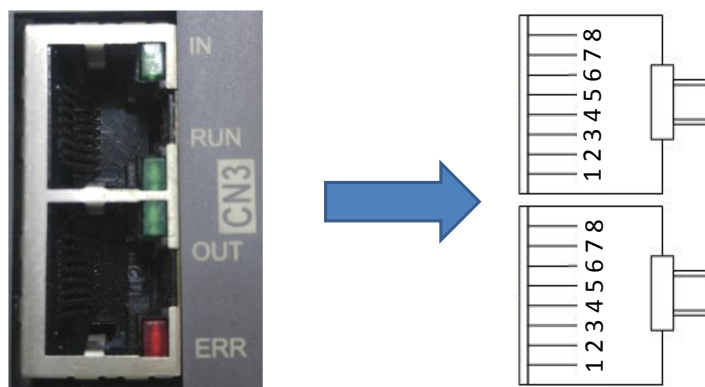
### 3.4.3. CN2L 光學尺信號接線與說明

CN2L 全閉迴編碼器信號

CN2L Pin NO	端子記號	功能說明
1	Vcc(5V)	+5V 輸出
2	GND	GND
3	Vcc(5V)	+5V 輸出
4	GND	GND
5	A	A 相輸入
6	/A	/A 相輸入
7	B	B 相輸入
8	/B	/B 相輸入
9	Z	Z 相輸入
10	/Z	/Z 相輸入

### 3.5.CN3/CN3L 通訊埠信號接線與說明

士林伺服CN3為EtherCAT 工業乙太網路通訊使用之接口，使用者可透過市售網路線連接驅動器接口與電腦後，利用支援EtherCAT通訊的上位控制器進行伺服控制。在CN3連接上，需透過參數PA01設置數值符合EtherCAT模式，才可讀取到連線訊號。若經由EtherCAT模式進行長距離資料傳送，限定軸與軸之間通訊距離最大達50公尺，若通訊距離過長需額外考慮訊號衰減現象，且支援多組驅動器同時連線能力。



CN3 連接埠定義

Pin NO	端子記號	功能說明
1	TX +	Transmit +
2	TX -	Transmit -
3	RX +	Receive +
4	-	-
5	-	-
6	RX -	Receive -
7	-	-
8	-	-

※ 請務必使用符合 TIA/EIA-568 5e 標準規格或以上規格之屏蔽雙絞線(STP)

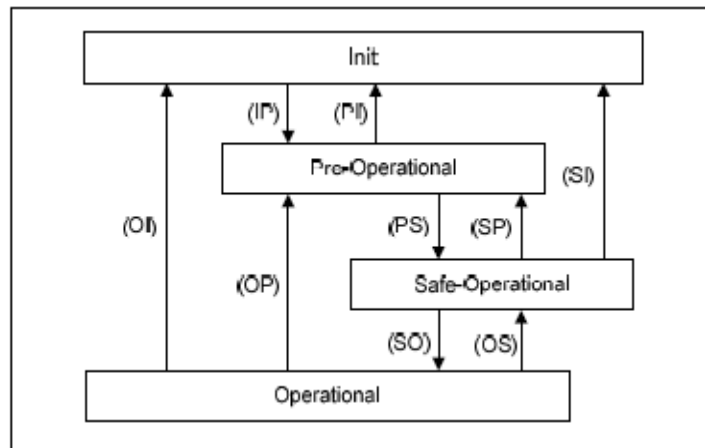
通訊埠上，設置 LED 顯示燈，主要有網路狀態指示燈、EtherCAT 連線狀態指示燈(RUN)與 EtherCAT 錯誤指示燈(ERR)，分別可從燈號得知目前通訊埠連線狀態、EtherCAT 狀態機狀態切換狀態顯示與目前網路是否發生通訊異常，以下圖表說明各指示燈顯示情況。

CN3 連接埠燈號定義說明

指示燈	意義	功能說明	說明
亮燈	On	網路連線中	連線已經建立但無資料傳輸
閃爍	Blink	網路連線且資料傳輸中	資料傳輸中
不亮	Off	未連線	連線未建立

EtherCAT 連線狀態指示燈(RUN)定義說明

指示燈	意義	狀態	說明
不亮	Off	Initial	上電後，EtherCAT 裝置完成初始化，尚未開始通訊但上位機可存取裝置之暫存器
亮燈	On	Operational	可傳輸 SDO, TxPDO 及 RxPDO 資料封包
閃爍	Blinking	Pre-Operational	上位控制器可由 mailbox 交換資料
閃燈一次	Single Flash	Safe-Operational	裝置可使用 SDO 及 TxPDO 資料封包與上位機交換資料



狀態機狀態切換圖

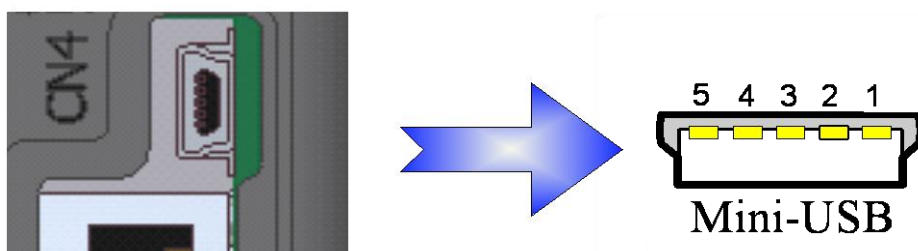
EtherCAT 錯誤指示燈(ERR)定義說明

指示燈	意義	狀態	說明
不亮	Off	No error	沒有錯誤產生
亮燈	On	PDI Watchdog timeout	根據通訊異警處理方式排除異警，若裝置故障，請聯絡士電代理商
閃爍	Blinking	State change error	因為參數設定錯誤導致系統無法做狀態切換動作，請確認上控程序
閃燈一次	Single Flash	Synchronization error or SyncManager error	上位機和裝置的同步失敗或接收資料過程中資料遺失

### 3.6.CN4 USB 通訊埠

為了方便使用者可以有隨插即用之便利性，士林伺服驅動器提供了 USB 之通訊端子插槽(CN4)。，CN4 使用通用之 Mini-USB 連接上電腦後，使用士林之通訊軟體，即可進行參數設定、狀態監控、測試運轉等動作。

Mini-USB 於市面上相當常見，也非常容易購買，無形間增加了使用者之便利性。

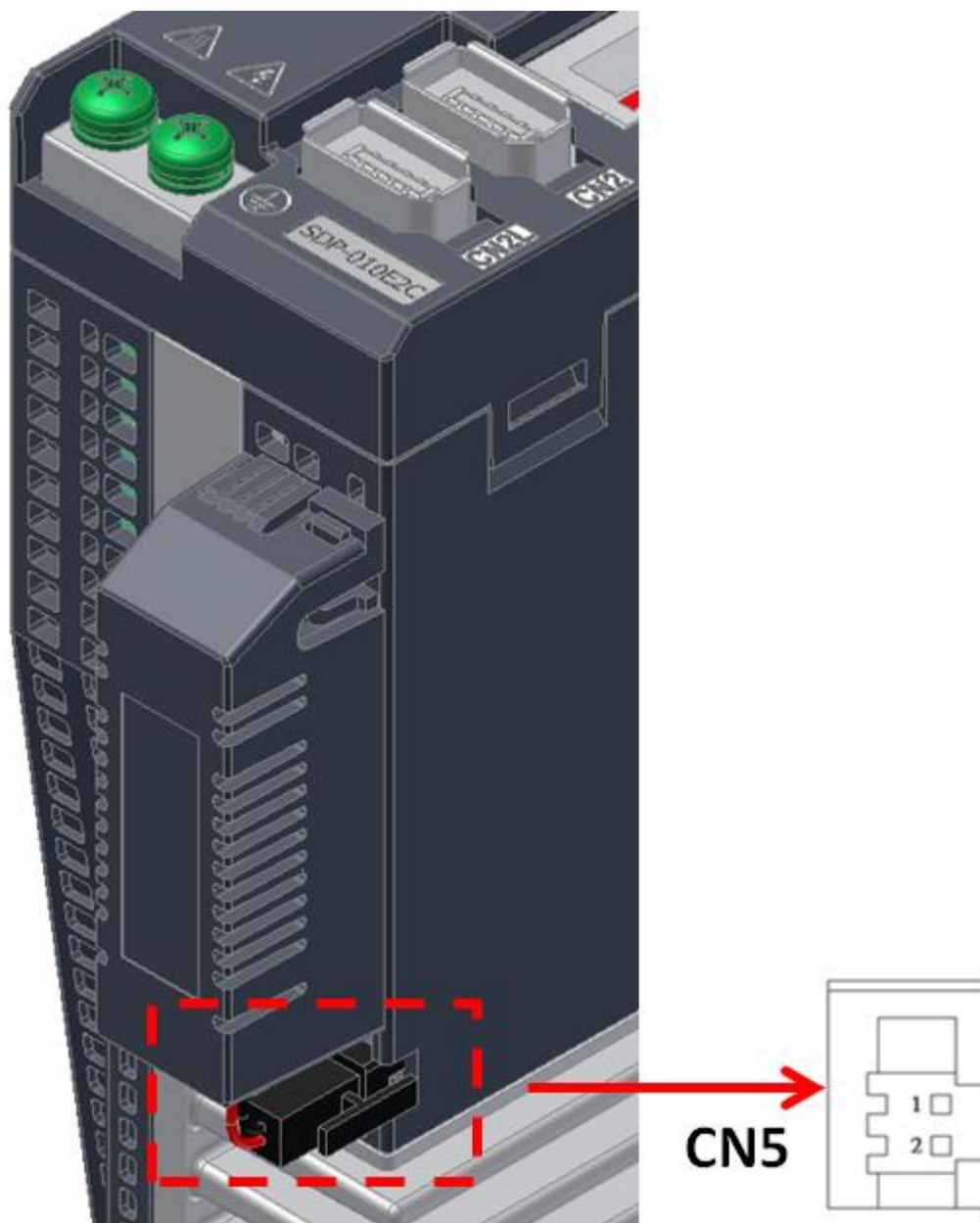


下表說明 Mini-USB 之標準端子規劃：

Pin NO	端子功能
1	+5V
2	D-
3	D+
4	NC
5	GND

### 3.7.CN5 絕對型編碼器電池連接端

使用絕對型伺服馬達時，需外接絕對型編碼器電池盒，CN5 為電池用接頭，電池連接上後，即可進行參數設定。

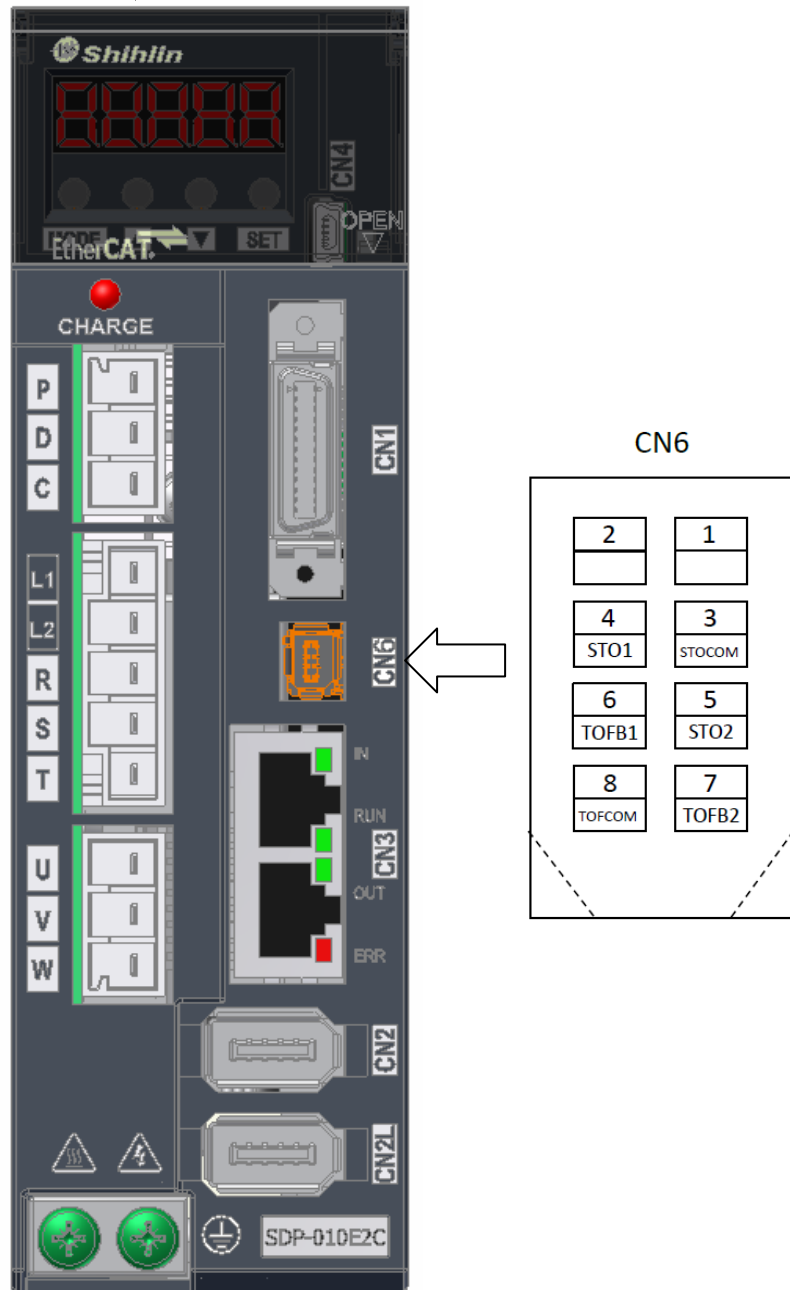


下表說明 CN5 之標準端子規劃：

Pin NO	端子功能	功能說明
1	Vcc(3.6V)	電池電源 3.6V
2	GND	電池接地端

### 3.8.CN6 Safe Torque off (STO)連接器定義說明

輸入輸出信號用的接頭（CN6）腳位定義如下圖所示：





信號名稱:

(1) I/O 區分

信號名稱	引腳 編號	內容
STOCOM	CN6-3	用於 STO1 以及 STO2 輸入信號的共通端子。
STO1	CN6-4	輸入 STO1 的狀態。 STO 狀態啟動(PWM OFF)： STO1 和 STOCOM 端子之間呈 OFF 狀態。 STO 狀態解除(驅動中)： STO1 和 STOCOM 端子之間呈 ON 狀態。 確保在 SV OFF 伺服馬達停止後，或透過 EMG 強制停止，再 Turn off STO1。
STO2	CN6-5	輸入 STO2 的狀態。 STO 狀態啟動(PWM OFF)： STO2 和 STOCOM 端子之間呈 OFF 狀態。 STO 狀態解除(驅動中)： STO2 和 STOCOM 端子之間呈 ON 狀態。 確保在 SV OFF 伺服馬達停止後，或透過 EMG 強制停止，再 Turn off STO2。
TOFCOM	CN6-8	用於監視 STO 狀態的 TOFB 輸出信號共通端子。
TOFB1	CN6-6	監視 STO1 狀態的輸出信號。 STO 狀態啟動(PWM OFF)： TOFB1 和 STOCOM 之間呈 OFF 狀態。 STO 狀態解除 (驅動中)： TOFB1 和 TOFCOM 之間呈 ON 狀態。
TOFB2	CN6-7	監視 STO2 狀態的輸出信號。 STO 狀態啟動(PWM OFF)： TOFB2 和 STOCOM 之間呈 OFF 狀態。 STO 狀態解除 (驅動中)： TOFB2 和 TOFCOM 之間呈 ON 狀態。

(2) 各信號以及STO的狀態

顯示正常開啟電源的STO1、STO2狀態啟動/解除，以及TOFB、STO的狀態。

輸入訊號		輸出狀態					
STO1	STO2	STO1 狀態	TOFB1-TOFCOM 輸出端子	STO2 狀態	TOFB2-TOFCOM 輸出端子	伺服驅動器 STO 狀態	TOFB1-TOFB2 輸出端子
OFF	OFF	STO 狀態啟動	OFF	STO 狀態啟動	OFF	STO 狀態啟動	OFF
OFF	ON	STO 狀態啟動	OFF	STO 狀態解除	ON	STO 狀態啟動	OFF
ON	OFF	STO 狀態解除	ON	STO 狀態啟動	OFF	STO 狀態啟動	OFF
ON	ON	STO 狀態解除	ON	STO 狀態解除	ON	STO 狀態解除	ON

### 3.9.標準接線方式



#### 危險

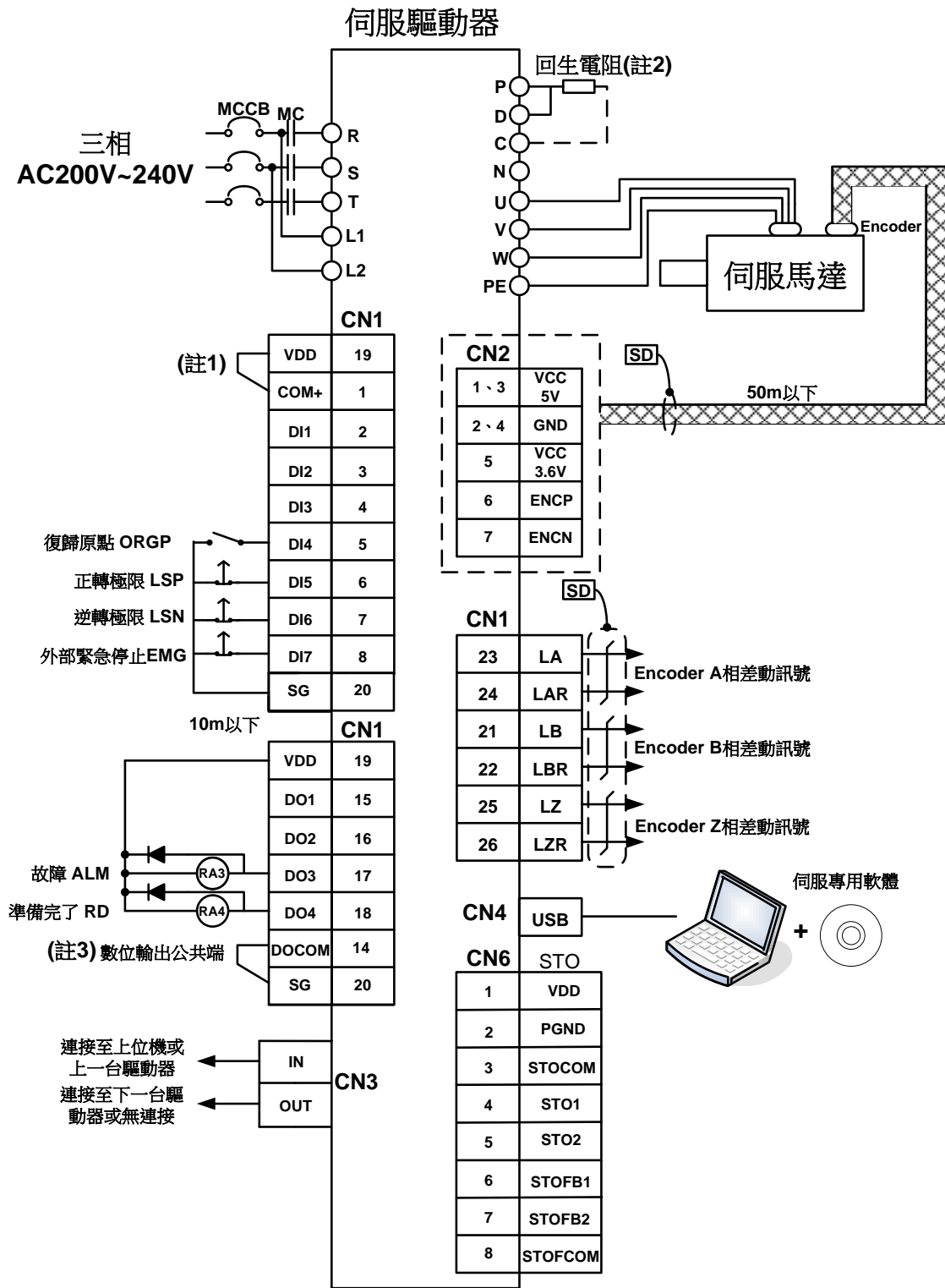
- 配線作業請專業技術人員為之。
- 配線須在電源 OFF 後 20 分鐘以上，以電表確認電壓後為之，否則會造成觸電。
- 伺服驅動器、伺服馬達必須確實接地。
- 伺服驅動器、伺服馬達安裝後才作配線作業，否則會造成觸電。
- 請勿電纜刮傷或加於過多的應力，或過重的東西壓住。



#### 注意

- 配線應正確，否則造成伺服馬達暴走的原因。
- 端子接線不可錯誤，否則造成破損或異常動作。
- 極性(+ · -)應正確，否則造成破損或異常動作。
- 控制輸出用 DC 繼電器上安裝的突波吸收用二極體極性不可接反，否則異警信號不能輸出，緊急停止的保護回路不能動作。
- 伺服驅動器附近使用的電子機器可能受到電磁干擾，請使用雜訊濾波器降低電磁干擾。
- 伺服馬達的電源線請勿使用進相電容器，突波吸收器 EMI 雜訊濾波器。
- 使用回生電阻時，藉回生異常訊號切斷電源，否則回生電阻過熱會造成火災。
- 不可擅自改裝。

### 3.9.1. EtherCAT 控制(CoE Mode)接線圖

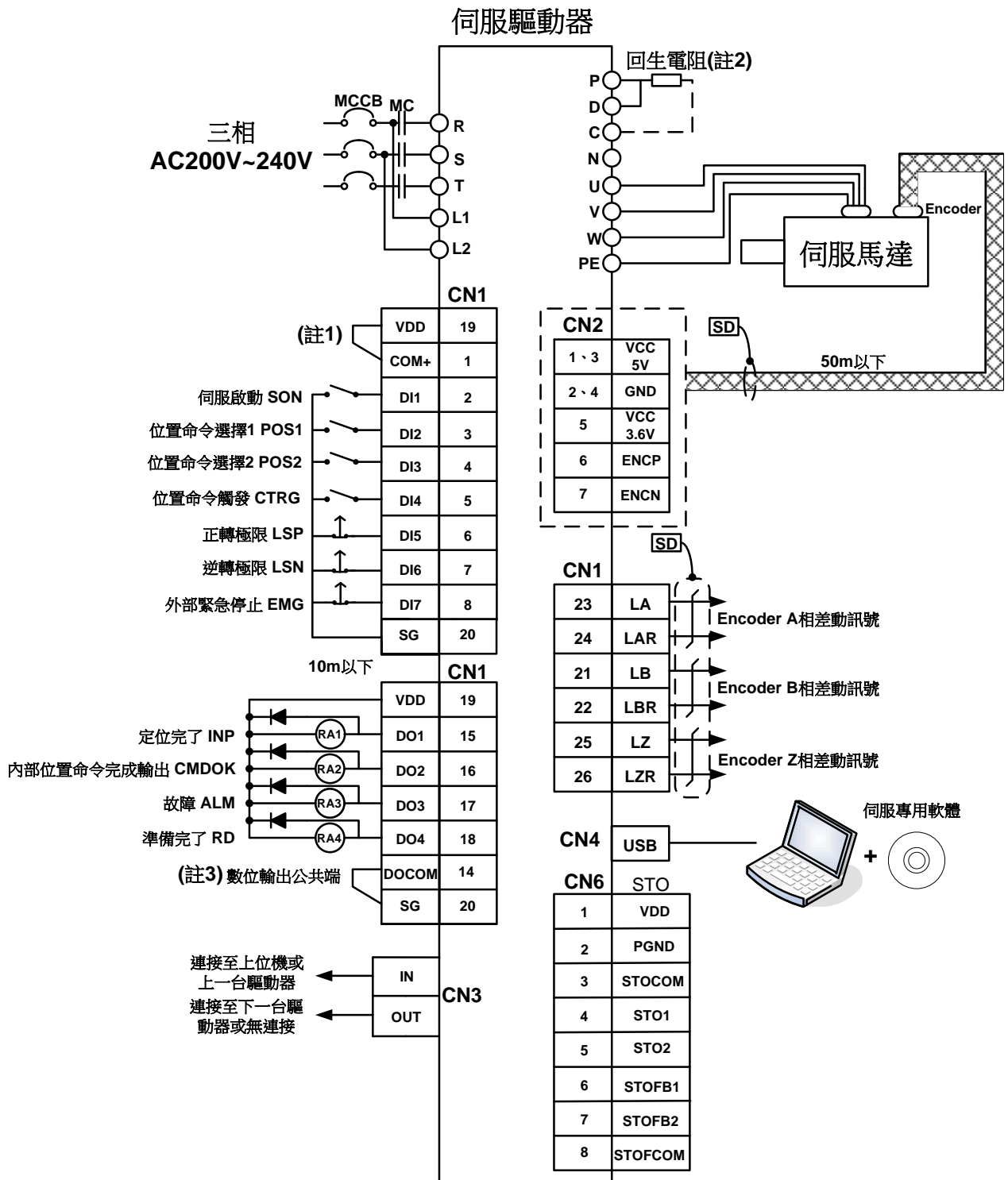


註1.若使用外部電源時，VDD 與COM+間不可連接。

註2. 回生電阻及煞車制動單元請參考3.1.5節配線

註3. 數位DO輸出Sink Type或Source Type請參考3.3.3節配線

### 3.9.2. 位置控制(Pr Mode)接線圖

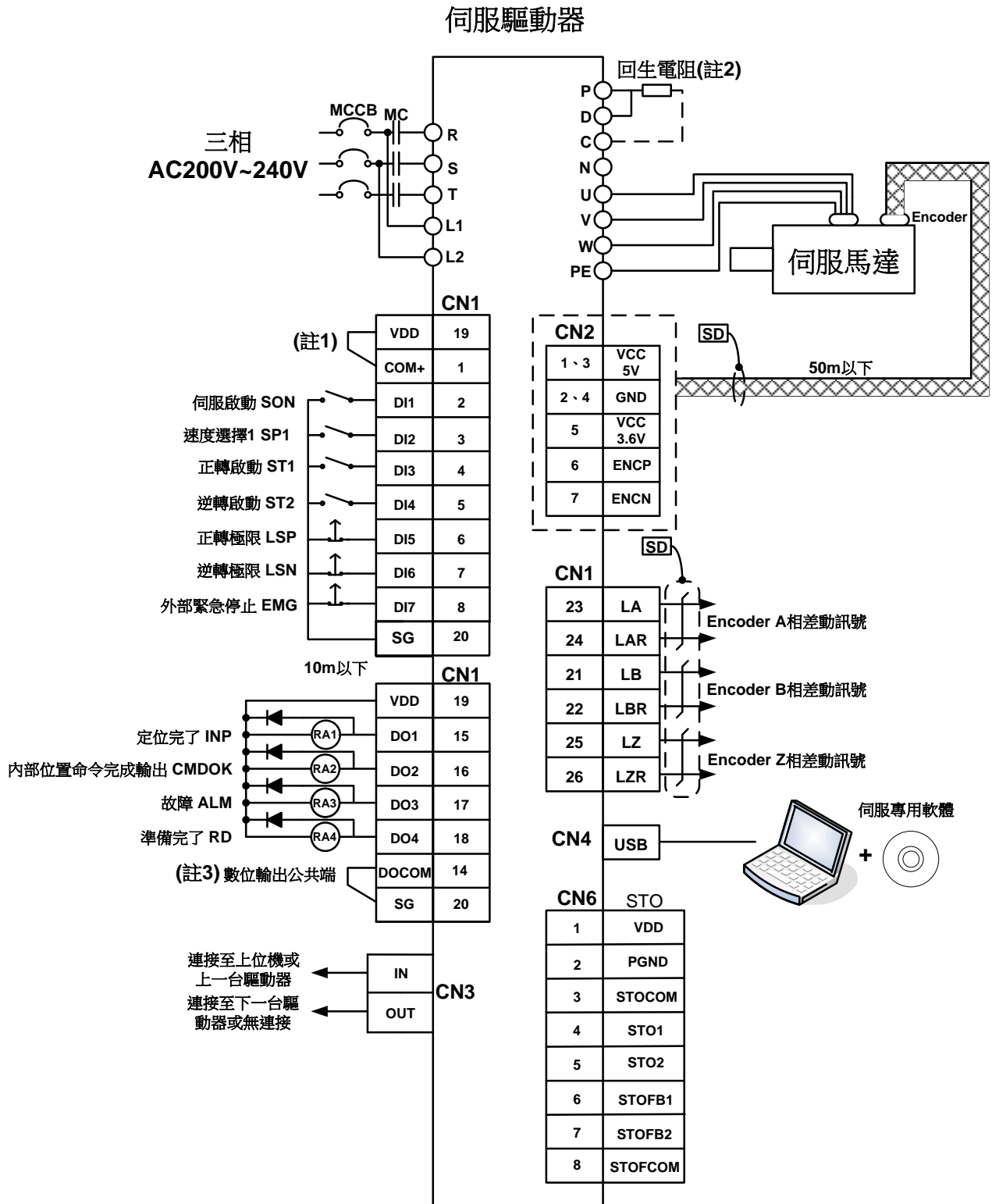


註1.若使用外部電源時，VDD 與COM+間不可連接。

註2. 回生電阻及煞車制動單元請參考3.1.5節配線

註3. 數位DO輸出Sink Type或Source Type請參考3.3.3節配線

### 3.9.3. 速度控制(S Mode)接線圖



註1.若使用外部電源時，VDD與COM+間不可連接。

註2. 回生電阻及煞車制動單元請參考3.1.5節配線

註3. 數位DO輸出Sink Type或Source Type請參考3.3.3節配線

## 4. 面板顯示及操作

本章說明士林伺服驅動器之面板狀態及使用面板之各項操作說明。

### 4.1. 面板各部名稱



名稱	功能
顯示器	五組七段 LED 用於顯示監控值、參數值、設定值等。
MODE 鍵	進入參數模式、異警模式、監控模式脫離以上模式及設定模式。 若為參數寫入功能時，此鍵變為 shift 功能。
UP 鍵	參數碼或設定值上移一階層。
DOWN 鍵	參數碼或設定值下移一階層。
SET 鍵	顯示及儲存設定值。
電源指示燈	主電源迴路電容量之充電顯示。

## 4.2.顯示的流程

由 SERVO AMP 前面的顯示部，可進行狀態表示、修改參數等動作。請進行運轉前的參數設定、異常時的故障診斷、外部控制的確認及運轉中的狀態確認。

“MODE” “UP” “DOWN” 按鍵壓一次便移至下一畫面。

在進行擴張參數的參照、操作上，需於參數 PA 42 設定為有效。

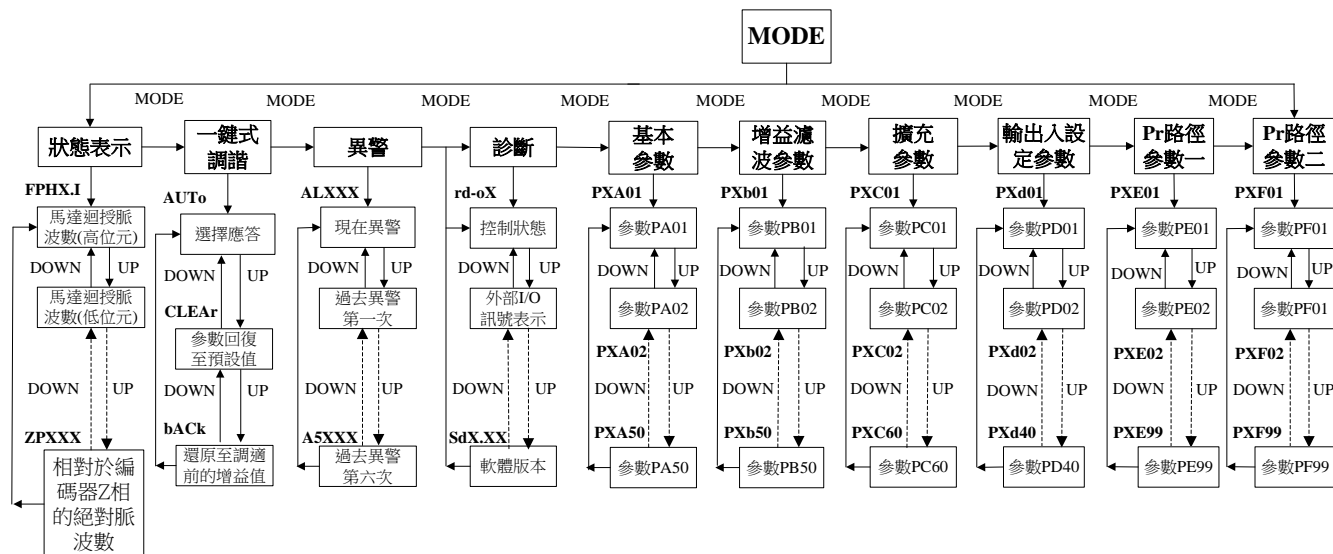


圖 1、面板顯示流程圖

## 4.3.狀態顯示

- ◆ 運轉中的伺服狀態可以顯示在 5 位數 7 段 LED 的顯示部。
- ◆ 可以按 “UP” “DOWN” 按鈕任意變更內容。
- ◆ 在電源投入時，選擇可顯示符號、按下 “SET” 按鈕即可顯示其資料。
- ◆ 7 段 LED 的顯示部可表示出馬達迴轉速度等 16 項目的資料後 5 位數。
- ◆ 若顯示值為 5 位數時，其負數值顯示為 5 個七段顯示器小數點亮燈。顯示值為 4 位數或以下時，負數值顯示為，最左邊之 七段顯示器顯示一。



## ▣ 表示範例

表示範例如下表所示

項目	狀態	表示方法
		7 段 LED 顯示
馬達迴轉速度	以 2500r/min 正轉	
	以 3000r/min 逆轉	
負載馬達慣性比	15.5 倍	
馬達回授脈波數 (高位元)	數值為 1234567890 顯示高位元 → 1234.5	
馬達回授脈波數 (低位元)	數值為 1234567890 顯示低位元 → 67890.	
參數寫入完成	寫入成功	
參數寫入失敗	伺服啟動中(SON on)寫入失敗	 請將 SON off 後再重新寫入一次
參數寫入值超出範圍	參數寫入值超出範圍	 請重新寫入參數設定值

PS：詳細面板資料數值顯示，請參考 4.7 節的參數數值顯示範例

註：設定面板參數時，每個參數會限制上下限範圍值，

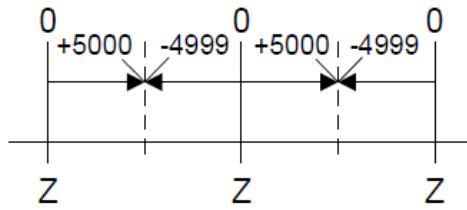
- (a) 當 10 進位資料修改時，會限制上下限值
- (b) 當 16 進位資料修改時，每個 Hex 值都會限制上下限值

## ▣ 狀態表示一覽

可表示的伺服狀態如下表示

狀態表示	符號	單位	內容	表示範圍
馬達回授脈波數 (高位元) (電子齒輪比之前)	FPH.I	pulse	馬達回授脈波數(高位元) (電子齒輪比之前) Ex：若回授脈波數為 123456789 pulse，則顯示 1234。註 1	-21474~ 21474
馬達回授脈波數 (低位元) (電子齒輪比之前)	FPL.I	pulse	馬達回授脈波數(低位元) (電子齒輪比前) Ex：若脈波數為 123456789 pulse，則顯示 56789。註 1	-99999~ 99999
脈波命令輸入脈波數 (高位元) (電子齒輪比之前)	CPH.I	pulse	脈波命令輸入脈波數(高位元) (電子齒輪比之前) 若命令脈波數為 123456789 pulse，則顯示 1234。註 1	-21474~ 21474
脈波命令輸入脈波數 (低位元) (電子齒輪比之前)	CPL.I	pulse	脈波命令輸入脈波數(低位元) (電子齒輪比之前) 若命令脈波數為 123456789 pulse，則顯示 56789。註 1	-99999~ 99999
誤差脈波數 (電子齒輪比之前)	E. I	pulse	脈波命令輸入與回授脈波之誤差數 (電子齒輪比之前) 由於顯示器只顯示 5 位數，故表示的是實際的後 5 位數。	-99999~ 99999
馬達回授脈波數 (高位元) (電子齒輪比之後)	FPH.O	pulse	馬達回授脈波數(高位元) (電子齒輪比之後) Ex：若回授脈波數為 123456789 pulse，則顯示 1234。註 1	-21474~ 21474
馬達回授脈波數 (低位元) (電子齒輪比之後)	FPL.O	pulse	馬達回授脈波數(低位元) (電子齒輪比後) Ex：若脈波數為 123456789 pulse，則顯示 56789。註 1	-99999~ 99999
脈波命令輸入脈波數 (高位元) (電子齒輪比之後)	CPH.O	pulse	脈波命令輸入脈波數(高位元) (電子齒輪比之後) 若命令脈波數為 123456789 pulse，則顯示 1234。註 1	-21474~ 21474

狀態表示	符號	單位	內容	表示範圍
脈波命令輸入脈波數 (低位元) (電子齒輪比之後)	CPL.O	pulse	脈波命令輸入脈波數(低位元) (電子齒輪比之後) 若命令脈波數為 123456789 pulse，則 顯示 56789。註 1	-99999~ 99999
誤差脈波數 (電子齒輪比之後)	E. O	pulse	脈波命令輸入與回授脈波之誤差數 (電子齒輪比之後) 由於顯示器只顯示 5 位數，故表示的 是實際的後 5 位數。	-99999~ 99999
脈波命令輸入頻率	CPF	kHz	外部的脈波命令之輸入頻率	-6000~ 6000
馬達目前轉速	R	rpm	顯示目前的馬達回授轉速	-6000~ 6000
速度輸入命令/限制	V	rpm	(1) 速度控制模式 表示類比輸入速度命令。 (2) 轉矩控制模式 表示類比輸入速度限制。	-6000~ 6000
實效負荷率	J	%	表示連續轉矩的負荷率，以額定轉矩 為 100%所表示的實效負荷值。	0~ 300
峰值負荷率	B	%	表示發生的最大轉矩峰值，以額定轉 矩為 100%，表示過去 15 秒的最高值。	0~ 300
DC Bus 電壓	Pn	V	表示主迴路 P-N 間的電壓，若 P-N 間 之電壓小於伺服可正常操作之電壓 時，面板顯示為 Lo-dC。	0~500
負載馬達慣性比	dC	times	表示負載/伺服馬達慣性比。	0.0~300.0
瞬時轉矩	T	%	表示瞬時發生轉矩。以額定轉矩為 100%，所發生的轉矩以 Real time 表 示。	0~100
回生負荷率	L	%	將容許回生電力的電力比率以%表示	0~100
相對於編碼器 Z 相的絕 對脈波數	ZP	pulse	相對於編碼器 Z 相的絕對脈波數，也 就是 Z 相原點處的數值為 0，往前 往後分別定為正負 5000 pulse，如下 圖所示	-4999 ~ 5000



註 1：當面板已在顯示數值畫面階層時，按下 SET 鍵後，將會清除電子齒輪比前與電子齒輪比後的脈波命令輸入脈波數、馬達回授脈波、脈波誤差，此動作定義與通訊位址 0x0951 的內容相同。

#### ▣ 狀態表示畫面的變更

藉由變更參數 PA01，可以變更通電時 7 段 LED 的狀態表示項目，初期狀態的表示項目依控制模式做如下變化。

控制模式	表示項目
位置	馬達回授脈波數(低位元)
位置/速度	馬達回授脈波數(低位元) / 馬達目前轉速
速度	馬達目前轉速


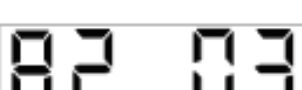
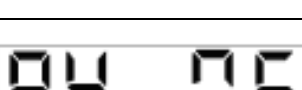

#### 4.4.一鍵式增益調整功能 ( One-touch Tuning Function )

名稱	面板顯示	內容
One-touch Tuning		此畫面可執行 One-touch Tuning 詳細內容參照 6.2 章節

## 4.5.異警模式

表示現在異警與異警履歷。

後 2 位數顯示出所發生的異警 NO.。

名稱	表示	內容
現在異警		未發生異常
		發生過電壓(AL01)。 異警發生時畫面閃爍。
異警履歷		前一次發生過電壓(AL01)
		前一次發生低電壓(AL02)
		前一次發生過電流(AL03)
		前一次發生回生異常(AL04)
		前一次發生過負載(AL05)
		前一次發生過速度(AL06)
		前一次發生異常脈波控制 (AL07)
		前一次發生位置誤差過大 (AL08)
		前一次發生串列通訊異常 (AL09)

		前一次發生過負載 2(AL10)
--	---	------------------


#### 異警發生時的機能

- A. 不論何種模式畫面皆可表示現在的異警。
- B. 異警發生時仍可讀取其他畫面，在其他畫面時，第四個 LED 小數點會閃爍(從右邊數來)。
- C. 請將造成異警的原因排除，以下列任一方法解除警報。
  - (a). 將電源 OFF→ON。
  - (b). 在現在異警畫面中按下 “SET” 鈕。
  - (c). 將異警重置(RES)信號 ON。
- D. 以 “UP” “DOWN” 移至下個履歷記錄。

## 4.6.診斷模式

士林伺服診斷模式操作可見下表：

名稱	表示	內容
控制狀態		伺服準備未完成。 初始化中、警報發生或 SON 端子 OFF。
		伺服準備完成。 當伺服 ON 成為可運轉狀態時。
外部 I/O 訊號表示		表示外部 I/O 訊號的 ON/OFF 狀態。 各段上部對應輸入訊號，下部對應輸出訊號。 I/O 訊號可由 PD 群組相關參數變更變更。
輸出訊號強制輸出		數位輸出訊號可強制做 ON/OFF
測試運轉模式		無來自外部設備之命令時，可執行 JOG 運轉。
測試定位運轉		無來自外部設備之命令時，可執行 1 次定位運轉。此功能面板無法操作，若要使用，請使用 USB 連上通訊軟體後測試。
測試估測慣量分析運轉		使用此功能可進行負載慣量比自動推定與相關增益值自動推定。此功能面板無法操作，請使用 USB 連上通訊軟體後測試。

類比輸入自動 Offset		<p>此功能為設定類比速度指令或類比速度限制藉由外部類比迴路調整電壓至 0V 時，馬達仍會緩慢轉動時，可自動設定其 offset。</p> <p>使用此功能時，參數 PC 26 將被自動寫入自動調整之值。</p> <p>使用時請依以下順序操作：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1). 進入到診斷模式之自動 offset 畫面。</li> <li>(2). 按一下 set 鍵。</li> <li>(3). 按 “UP” “DOWN” 選擇 1。</li> <li>(4). 按一下 SET。</li> </ol>
軟體的版本	SP102	表示 SERVO 軟體之版本編號

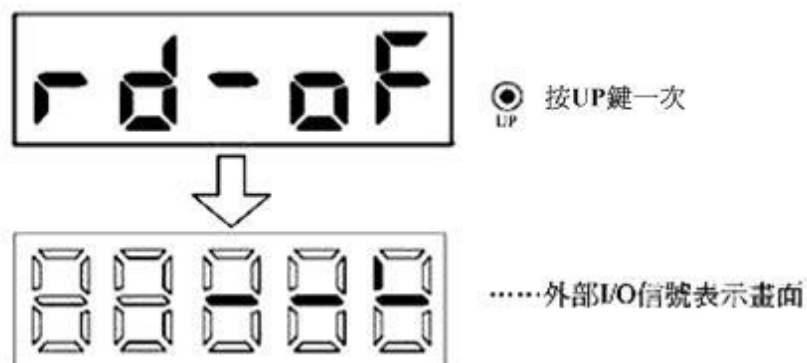
以下將詳細介紹診斷模式之使用方法。

#### 4.6.1. 外部 I/O 信號表示

可確認接續於 SERVO AMP 的數位 I/O 信號之 ON/OFF 狀態。

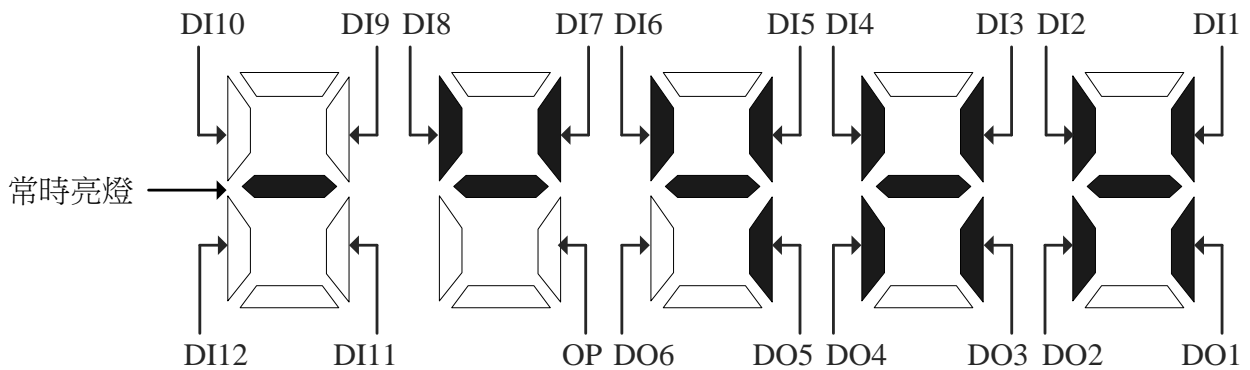
##### (1) 操作

表示電源投入後的顯示畫面。使用 “MODE” 按鈕至診斷畫面。



##### (2) 表示內容

對應於 7 段 LED 位置與 PIN。



以已顯示的 7 段 LED 表示 ON/OFF，各段的上部為輸入訊號(DI1~DI7)，下部為輸出訊號(DO1~DO4、OP)。

#### 4.6.2. 輸出信號強制輸出(DO 強制輸出)

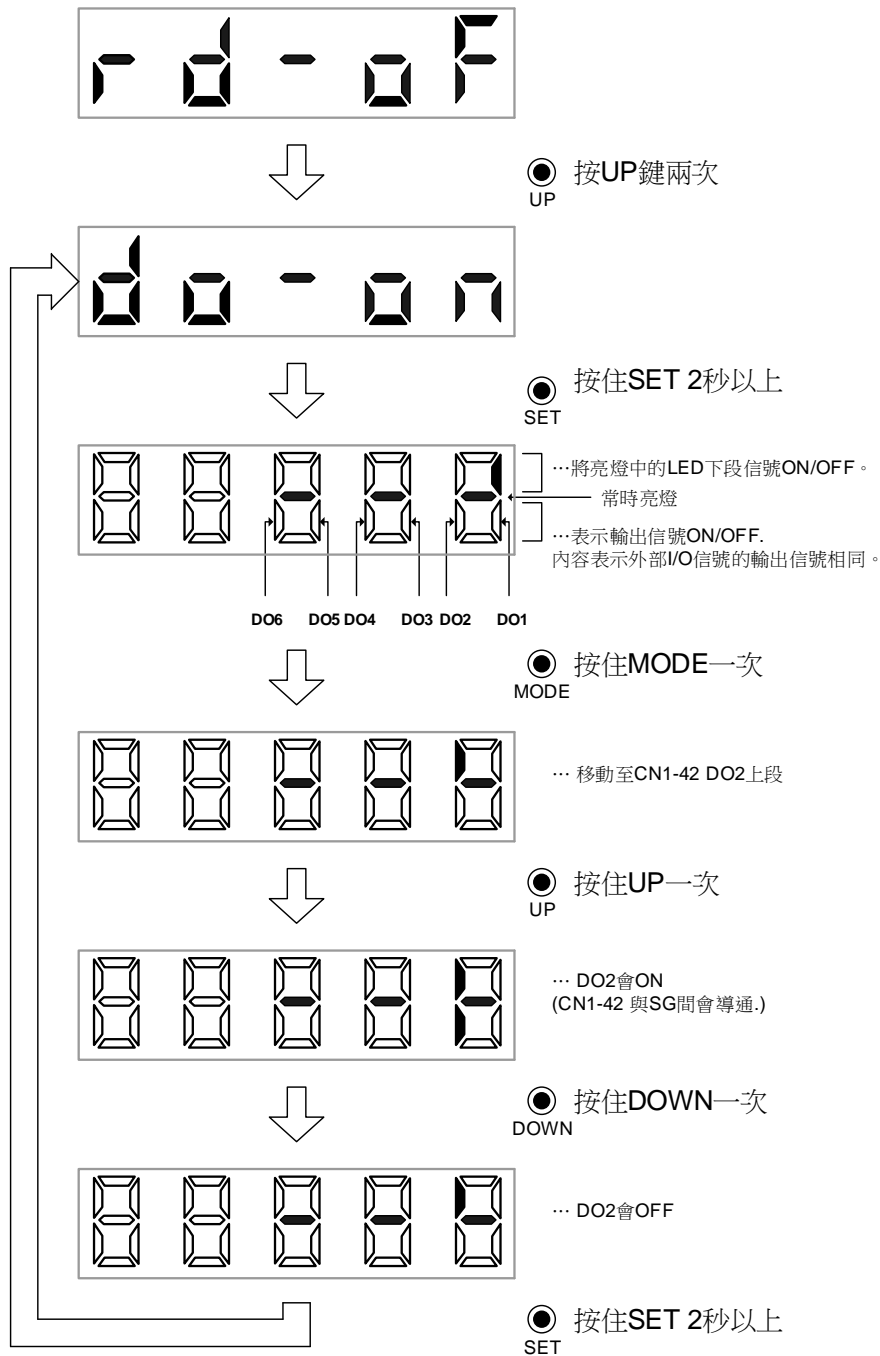
可對不影響 SERVO 狀態之輸出信號強制 ON/OFF。用於輸出信號的配線檢測等。

- ★ 確認沒有來自外部命令裝置時及伺服沒有發生異警訊息時，可以進行測試定位運轉。
- ★ 測試時，請確定 SON 與 SG 接點開路。

#### 操作

表示電源投入後的顯示部畫面。使用 “MODE” 按鈕至診斷畫面。



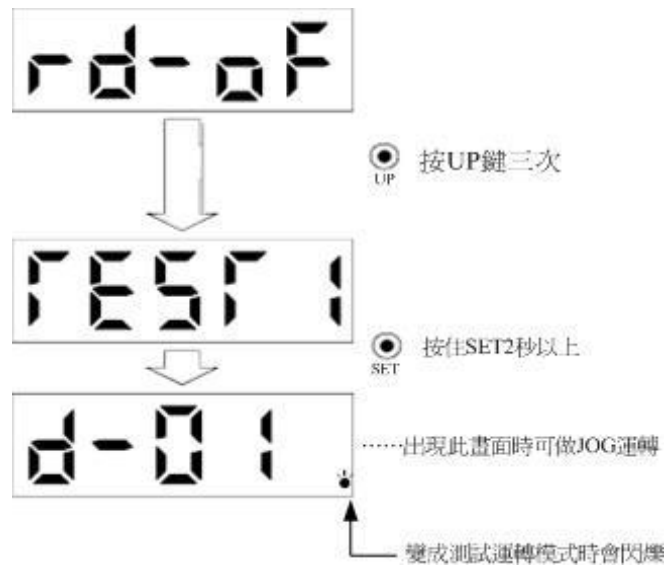


### 4.6.3. JOG 運轉

- ★ 確認伺服沒有發生異警或警告訊息時，可以進行 JOG 運轉。
- ★ 測試時，請確定 SON 與 SG 接點開路。

由參數 PC04 設定 JOG 速度命令，PC01 設定速度加速時間常數及 PC02 設定速度減速時間。電源投入後的顯示部畫面，請以下列順序選擇 JOG 運轉、測試定位運轉、測試估測慣量分析運轉。

使用 “MODE” 按鈕至診斷畫面。



## (2) 操作・運轉

進行 JOG 運轉，若於 EMG-SG 之間使用內部電源時請將 VDD 和 COM+ 短路。按住 “UP” “DOWN” 按鈕時，伺服馬達會迴轉，放開即停止。使用通訊軟體可做運轉條件變更。運轉的初期條件與設定範圍如下表：

項目	設定值	預設值	設定範圍
回轉速度[r/min]	PC04	300	-6000~6000
加減速時間常數	PC01、PC02	200	0~20000

註：面板的 JOG 速度設定值由 PC04 參數設定，若通訊軟體操作 JOG 功能，則速度設定值由其他的通訊位址決定。

按鈕說明如下：

按鈕	內容
“UP”	按住則朝 CCW 方向迴轉。 放開即停止。
“DOWN”	按住則朝 CW 方向迴轉。 放開即停止。

使用通訊軟體進行 JOG 運轉時，若運轉中通訊線脫落，伺服馬達會做減速停止。

## (2) 狀態顯示

可確認 JOG 運轉中的 SERVO 狀態。

JOG 可運轉狀態中若按下 “MODE” 按鈕可顯示狀態畫面。此狀態畫面的 JOG 運轉請以 “UP” “DOWN” 執行。每按一次 “MODE” 按鈕便會移至下一畫面，按過一週之後便會再回到 JOG 運轉畫面。有關狀態顯示的詳細內容請參照 4.3 節。

在 JOG 運轉模式中無法使用 “UP” “DOWN” 按鈕變更狀態畫面。

## (2) JOG 運轉終了

JOG 運轉，請一度關閉電源或是於測試運轉畫面中，按住 “SET” 鈕 2 秒以上即可跳出 JOG 運轉模式。



#### 4.6.4. 測試定位運轉

- ★ 測試定位運轉必需以 USB 連上士林通訊軟體後可使用此功能。
- ★ 確認沒有來自外部命令裝置時及伺服沒有發生異警訊息時，可以進行測試定位運轉。
- ★ 測試時，請確定 SON OFF 狀態。

#### 操作·運轉

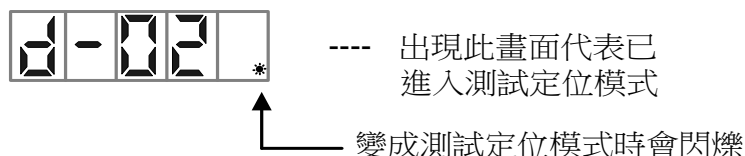
測試定位運轉時，請確定馬達已正確接線。於士林通訊軟體中選擇測試定位運轉，按下“正轉”“反轉”時，馬達會迴轉至使用者設定之移動圈數與脈波數，然後停止。迴轉之條件變更可以士林通訊軟體作更改。測試定位運轉的初始值與設定範圍可見下表：

名稱	初始值	設定範圍
馬達轉速(rpm)	200	0~6000
加減速時間(ms)	1000	0~20000
圈數(10kpulse)	10	0~512
脈波數(pulse)	0	0~2 <sup>22</sup> -1

操作按鍵說明：

按鍵名稱	按鍵功能
正轉	按下後，馬達以正轉方向進行定位運轉。
反轉	按下後，馬達以反轉方向進行定位運轉。
暫停	當馬達運轉中，按下暫停，馬達停止運轉，欲開始運轉剩餘距離，則再度按下與運轉相同之按鈕。若馬達運轉中連續按下兩次暫停，則剩餘距離將被清除。
關閉	關閉測試定位運轉功能。

- ★ 若運轉中，通訊線脫落，馬達將緊急停止。
- ★ 當通訊軟體進入測試定位模式時，面板會顯示如下圖。



#### 4.6.5. 以通訊軟體做慣量估測及調機

- ★ 測試定位運轉必需以 USB 連上士林通訊軟體後可使用此功能。
- ★ 確認沒有來自外部命令裝置時及伺服沒有發生異警訊息時，可以進行測試定位運轉。

#### 操作·運轉

使用慣量估測分析運轉時，請確定馬達已正確接線，並於士林通訊軟體中選擇”自動增益調整”功能。

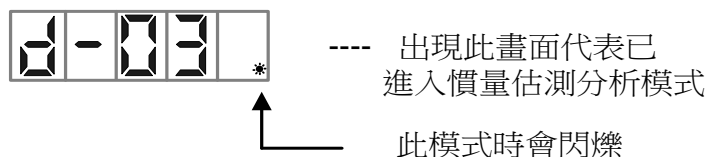
自動增益調整功能做用方法:

- (1) 勾取自動增益控制板選項
- (2) 設定速度加速、減速、S 形加減速及 JOG 速度，若在無異警下，按下設定，即將值寫入
- (3) 按下啟動伺服，則伺服激磁。
- (4) 按下 JOG 鍵左鍵或右鍵，控制馬達正反轉，到目的地後，按下定位 1，再按下 JOG 鍵，設定定位 2。
- (5) 定位 1 及定位 2 設定完後，按下啟動，則開始做二段位置來回運轉，估測慣量及增益。
- (6) 運轉中若發現響應不夠，可直接應答性設定選單中，設定應答性，但建議不要將應答性瞬間設定太大，以循序方式增加應答性。
- (7) 判斷負載慣量比是否已收斂，或者是機台特性已滿足客戶，即按下停止，完成初步慣量估測和增益調整。
- (8) 取消自動增益控制板選項。

增益估算完後，會自動估算最佳增益值，如下表為估算項目。

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
共振抑制低通濾波	NLP	PB03	0~10000	0.1ms	10	CoE、Pr、S、
位置前饋增益值	FFC	PB05	0~200	%	0	CoE、Pr
伺服馬達的負載慣量比	GD1	PB06	0~1200	0.1 倍	70	CoE、Pr、S
位置迴路增益值	PG1	PB07	4~1024	rad/s	45	CoE、Pr
速度迴路增益	VG1	PB08	40~9000	rad/s	183	CoE、Pr、S
速度積分增益值	VIC	PB09	1~1000	ms	34	CoE、Pr、S

- ★ 當通訊軟體進入慣量估測分析模式時，面板會顯示如下圖。



## 4.7. 參數模式

### 4.7.1 16bit 參數設定方式

部份參數在變更設定後，需先關閉電源再送電後為有效。

#### (1) 操作方法

以下舉例說明，其一說明將控制模式(參數 PA 01)變更為速度控制模式時，重開機後的操作方法。

例一：控制模式(參數 PA01)變更為速度控制模式

使用 “MODE” 按鈕至 PA01 參數畫面。



The diagram illustrates the process of entering parameter PA01 and changing its value through four stages of the LCD display:

- Stage 1:** The display shows "P A01". To the right, it says "表示參數 PA 01" (表示參數 PA 01). Below this, it says "UP DOWN 按 UP 或 DOWN 參數可改變" (UP DOWN 按 UP 或 DOWN 參數可改變) and "SET 按 SET 鍵 2 次" (SET 按 SET 鍵 2 次).
- Stage 2:** The display shows "0000" with the last digit "0" flashing. To the right, it says "最右邊的參數會持續閃爍" (最右邊的參數會持續閃爍) and "UP 按 UP 鍵 2 次" (UP 按 UP 鍵 2 次).
- Stage 3:** The display shows "0002" with the last digit "2" flashing. To the right, it says "閃爍中可變更設定值" (閃爍中可變更設定值). Below this, it says "UP DOWN 請使用 UP DOWN 變更設定" (UP DOWN 請使用 UP DOWN 變更設定) and "SET 按下 SET 鍵確定" (SET 按下 SET 鍵確定).
- Stage 4:** The display shows "0002" with all digits solid. To the right, it says "參數設定完成" (參數設定完成).

要移至下一個參數時請按 “UP DOWN” 按鈕。

變更參數 PA01 時，需在設定值變更後重新啟動電源設定才算完成。

- 參數設定時，MODE 鍵將變換為 Shift 使用功能。  
使用 “MODE” 按鈕及 “UP” 、 “DOWN” 按鈕操作，下節將會說明。

## 4.7.2 32bit 參數設定方式

- 10 進位參數讀寫方式(正數)

例如： PA19 = 1234567，要將此參數改為 1434567，設定方式如下所示



⊙ SET 按SET鍵1次



顯示低位元數資料  
第5個Led的小數點代表低位元資料

⊙ MODE 按MODE鍵1次



顯示高位元數資料  
第4個Led的小數點代表高位元資料

⊙ MODE 按MODE鍵1次



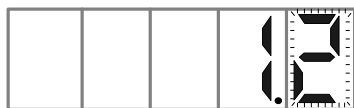
回到顯示低位元數資料

⊙ SET 按SET鍵1次



最右邊的七段顯示器會閃爍  
可以按UP or DOWN鍵修改資料

⊙ MODE 按MODE鍵5次



最右邊的七段顯示器會閃爍

⊙ UP 按UP鍵2次



⊙ SET 按SET鍵1次即可寫入參數

● 10 進位參數讀寫方式(負數)

例如： PA19 = 1234567，要將此參數改為 -1234567，設定方式如下所示



PA19資料值為1234567

⊙ SET 按SET鍵1次



顯示低位元數資料  
第5個Led的小數點代表低位元資料

⊙ MODE 按MODE鍵1次



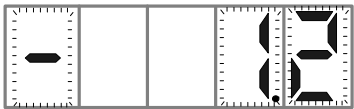
顯示高位元數資料  
第4個Led的小數點代表高位元資料

⊙ SET 按SET鍵1次



最右邊的七段顯示器會閃爍

⊙ MODE 按MODE鍵2次

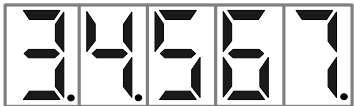


⊙ SET 按SET鍵1次



高位元資料顯示 -12

⊙ MODE 按MODE鍵1次



低位元資料顯示 -34567  
最左邊兩個LED的小數點代表負號

⊙ UP 按UP鍵1次



回到PA群組目錄層

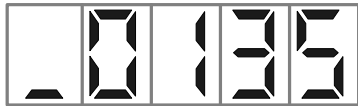


● 16 進位參數讀寫方式

例如：PE01 = 0x03760135，要將此參數改為 0x03740135，設定方式如下所示



⊙ SET 按SET鍵1次



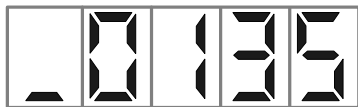
顯示低16位元數資料  
最左邊Led的下底線代表低位元資料

⊙ MODE 按MODE鍵1次



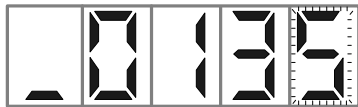
顯示高16位元數資料  
最左邊Led的上橫線代表高位元資料

⊙ MODE 按MODE鍵1次



回到顯示低位元數資料

⊙ SET 按SET鍵1次



最右邊的七段顯示器會閃爍  
可以按UP or DOWN鍵修改資料

⊙ MODE 按MODE鍵4次



⊙ DOWN 按DOWN鍵2次



⊙ SET 按SET鍵1次即可寫入參數

### 參數數值顯示範例

項目	說明	表示方法	
		7 段 LED 顯示	
16 位元 資料	<u>16 進位顯示</u> 若數值為 0x1234，則顯示 1234		(Hex)
	<u>10 進位正數顯示</u> 若數值為 2500，則顯示 2500		(正Dec)
	<u>10 進位負數顯示</u> 若數值為-12566 時，則顯示 1.2.5.6.6.		(負DEC)
32 位元 資料	<u>16 進位顯示</u> 若數值為 0x12345678， 則高位元顯示 1234，低位元顯示為 5678		(HEX高)
			(HEX低)
	<u>10 進位正數顯示方式</u> 若資料數值為 1234567890， 則高位元顯示為 1234.5，低位元顯示為 67890.		(正Dec高)
			(正Dec低)
	<u>10 進位負數顯示方式(1)</u> 若資料數值為 -1234567890， 則高位元顯示為 1.2.34.5，低位元顯示為 6.7.890.		(負Dec高)
			(負Dec低)
	<u>10 進位負數顯示方式(2)</u> 若資料數值為 -34567890， 則高位元顯示為 -34.5，低位元顯示為 6.7.890.		(負Dec高)
			(負Dec低)

註 1：Dec 表示 10 進位顯示，Hex 表示 16 進位顯示

註 2：16 進位制沒有正負號顯示

## 5. 運轉操作

### 5.1. 運轉前的檢查事項

請於馬達運轉前，將以下列出之事項做一詳細檢查，避免馬達送電運轉後，造成不必要之馬達損壞。

- ◆ 伺服驅動器之電源端(R、S、T、L1、L2)是否接線正確。
- ◆ 伺服馬達電源端子(U、V、W)與伺服驅動器上之 U、V、W 接線相位要一致。
- ◆ 伺服驅動器之接地端是否正確接地。
- ◆ 是否有導電物質或可燃物質位於驅動器內或驅動器附近。
- ◆ 確定驅動器之外加電源之電壓準位是否正確。
- ◆ 控制開關是否 OFF 狀態。
- ◆ 驅動器上或接線上不可以重物施加壓力。
- ◆ 回生電阻之接線請使用絞線。
- ◆ 是否驅動器之外觀有明顯毀損。



**危險**

●不可以潮濕的手操作開關，否則可能造成觸電。



**注意**

●運轉前請在確認各參數，依機械的不同可能會有預料之外的動作出現。

●通電中或電源切斷後的短暫時間內，伺服驅動器的散熱片、回生電阻、伺服馬達等可能處於高溫狀態，請勿觸摸以免燙傷。

## 5.2.空載測試

空載測試時，請先將伺服馬達所接的所有負載移除（如機台或伺服馬達軸心上的連軸器及相關的配件等等）。移除伺服馬達所接的負載後，依據正常操作程序，能夠使伺服馬達正常運轉起來，即可再將伺服馬達的負載接上。以下將說明空載時馬達之測試。

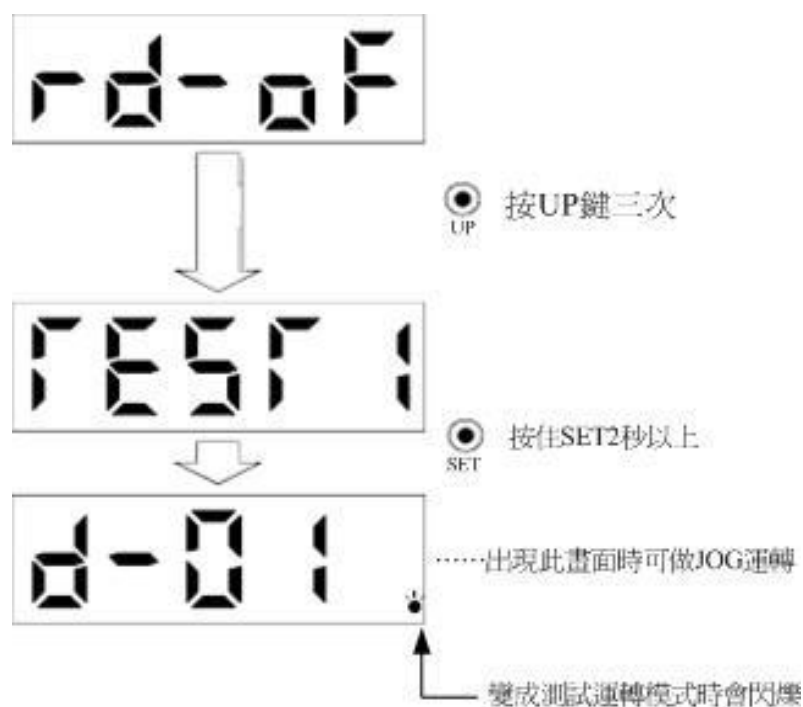
### 5.2.1. 空載 JOG 測試

- ★ 確認伺服沒有發生異警或警告訊息時，可以進行 JOG 運轉。
- ★ 測試時，請確定 SON 與 SG 接點開路(SON OFF 狀態)。

空載 JOG 運轉可利用驅動器面板操作及連接上士林之通訊軟體操作，用以確認馬達之轉速與轉向是否如使用者預期。使用者使用面板操作 JOG 運轉時無法修改馬達轉速，若必需修改馬達轉速進行 JOG 運轉，請以 USB 連上士林通訊軟體後進行 JOG 運轉及轉速修改，但建議 JOG 運轉是在低速下進行的。以下以面板操作模式說明 JOG 運轉之使用。

步驟 1. 伺服驅動器與伺服馬達連結正確後電源投入伺服驅動器。

步驟 2. 使用面板上之“MODE” 按鈕至診斷畫面後 UP 鍵按下 3 次至 TEST1(JOG 模式)，此時壓住 SET 按住不放 2 秒，跳至 d-01.畫面(JOG 運轉畫面)。



步驟 3. 進行 JOG 運轉, 按住 “UP” 按鈕時, 伺服馬達會朝 CCW 方向迴轉, 反之按住 “DOWN” 按鈕時, 伺服馬達會朝 CW 方向迴轉, 放開即停止。使用通訊軟體可做運轉條件變更。運轉的初期條件與設定範圍如下表:

項目	初期設定值	設定範圍
回轉速度[r/min]	300	-4500~4500
加減速時間常數	200	0~20000

使用通訊軟體進行 JOG 運轉時, 若運轉中通訊線脫落, 伺服馬達會做減速停止。按鈕說明如下:

按鈕	內容
“正轉”	按住則朝 CCW 方向迴轉。
“反轉”	按住則朝 CW 方向迴轉。
“停止”	按下則馬達停止運轉。
“關閉”	結束 JOG 測試。

步驟 4. JOG 運轉若終了, 請一度關閉電源或是於測試運轉畫面中(d-01.), 按住 “SET” 鈕 2 秒以上即可跳出 JOG 運轉模式。



★ 若使用士林通訊軟體測試 JOG 運轉, 請參考通訊軟體說明檔之設定使用。

### 5.2.2. 空載的定位測試

空載定位運轉請以 USB 連上士林之通訊軟體操作，用以確認馬達之轉速與轉向是否如使用者預期。建議定位運轉是在低速下進行的。定位運轉需要設定旋轉圈數與旋轉脈波數，例如：要使馬達旋轉 1 圈所需脈波數 22-bit pulse(即 4194304 pulse)，例如要設定 10 又 1/2 圈，則將旋轉脈波數設定為 44040192 pulse，以下說明定位運轉之使用。

- 步驟 1. 伺服驅動器與伺服馬達連結正確後電源投入伺服驅動器。
- 步驟 2. 以標準 Mini USB 線連接電腦與伺服驅動器之 CN4 端子，連結上士林通訊軟體後選取 USB 通訊以及正確之局號。
- 步驟 3. 選取通訊軟體上方之“測試” / “定位測試”，進入定位測試畫面。
- 步驟 4. 進行定位運轉，首先設定旋轉圈數與旋轉脈波數，按一下“正轉”按鈕時，伺服馬達會朝 CCW 方向迴轉至目標旋轉圈數與脈波數，反之按一下“反轉”按鈕時，伺服馬達會朝 CW 方向迴轉至目標旋轉圈數與脈波數。運轉的初期條件與設定範圍如下表：

項目	初期設定值	設定範圍
移動量脈波數	0	0~2147483647
回轉速度[r/min]	200	0~瞬時容許迴轉速度
加減速時間常數	1000	0~20000

按鈕說明如下：

按鈕	內容
“UP”	按一下則朝 CCW 方向迴轉至目標旋轉圈數與脈波數。
“DOWN”	按一下則朝 CW 方向迴轉至目標旋轉圈數與脈波數。
“暫停”	按一下若馬達未達到目標旋轉圈數與脈波數則馬達暫時停止，若再按下與運轉相同的按鈕，則將迴轉至剩餘的圈數或脈波數。 若連按兩下暫停，則清除剩餘之圈數或脈波數。
“關閉”	結束定位測試。

- 步驟 5. 定位運轉若終了，請按下關閉鈕即可跳出定位運轉模式。

### 5.3.速度模式參數設定與運轉

#### (1) 伺服驅動器送電

伺服驅動器通電後，伺服之數位輸入 DI 之 SON 信號請調整為 OFF 狀態。伺服驅動器之面板於 2 秒後自動顯示 “伺服馬達迴轉速度”。

#### (2) 測試運轉

使用測試運轉之 JOG 運轉方式，確認伺服馬達是否運轉正常

#### (3) 參數設定

在速度控制模式配線完成後，需設定下列參數，才可進行基本的速度控制

參數	名稱	設定值	內容
PA01(註 1)	控制模式選擇	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2	速度控制模式
PC05	內部速度命令 1	1000	設定 1000rpm
PC06	內部速度命令 2	1500	設定 1500rpm
PC07	內部速度命令 3	2000	設定 2000rpm
PC01	速度加速時間常數	1000	設定 1000ms
PC02	速度減速時間常數	500	設定 500ms
PC03	S 型加減速時間常數	0	不使用
PD15(註 1)	外部輸入端子濾波時間選擇	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2	外部端子的濾波器時間常數 4ms

註 1：該參數變更時需將電源 OFF 後再 ON，所設定的參數才有效。

#### (4) 伺服 ON

請依下列程序執行 SERVO ON

(a) 伺服馬達之控制電源投入。

(b) 伺服 ON 信號(SON)ON(SON-SG 間短路)。

伺服 ON 狀態，即為可運轉狀態，伺服馬達隨即激磁閉鎖(SERVO LOCK)

#### (5) 啟動

以速度選擇信號 1(SP1)及速度選擇信號 2(SP2)選擇馬達轉速，其選擇如下表所示：

(註)外部輸入信號		回轉速度的命令值
SP2	SP1	
0	0	速度命令為 0
0	1	內部速度命令 1(參數設定 PC 05)
1	0	內部速度命令 2(參數設定 PC 06)
1	1	內部速度命令 3(參數設定 PC 07)

選擇速度後，以啟動信號(ST1 或 ST2)ON，使伺服馬達開始旋轉，啟動正反轉的操作方式如下所示：

(註)外部輸入回轉方向		回轉方向
ST2	ST1	內部速度命令
0	0	停止 (伺服鎖定)
0	1	CCW
1	0	CW
1	1	停止 (伺服鎖定)

註：OFF(SG 間開放) 1：ON(SG 間短路)

開始先以低速運轉以確認旋轉方向，如動作不符再作輸入信號的檢查。以狀態顯示畫面，可確認伺服馬達轉速，命令脈波數，負載率等等。

請使用自動調階功能、或自行給定控制器參數，但須注意機械所產生的共振現象，調整 PA 03，使伺服馬達速度的響應可獲得最好的效果。

## (6) 停止

若欲使馬達停止運轉，可依以下步驟進行馬達停止。

### (a) 伺服 ON 信號(SON) OFF

基極斷開伺服成無閉鎖 Free Run 狀態。

### (b) 異警發生

異常發生時基極斷開伺服馬達的動態煞車動作後急停止。

### (c) 緊急停止(EMG)OFF

基極斷開，伺服馬達的動態煞車動作後急停止，但會出現異警訊號 ALM。

### (d) 行程極限(LSP,LSN)OFF

LSP 若 ON 的話，表示馬達可正轉，LSN ON 時表馬達可逆轉，若將其 OFF 時與伺服馬達急停止，伺服閉鎖。

### (e) 正轉啟動(ST1)信號，逆轉啟動(ST2)信號的同時 ON 或同時 OFF，伺服馬達為減速停止。



## 6. 調機步驟



**注意** ●參數的極端調整及變更會造成動作不穩定，請千萬不要執行。

### 6.1.調機的方法與種類

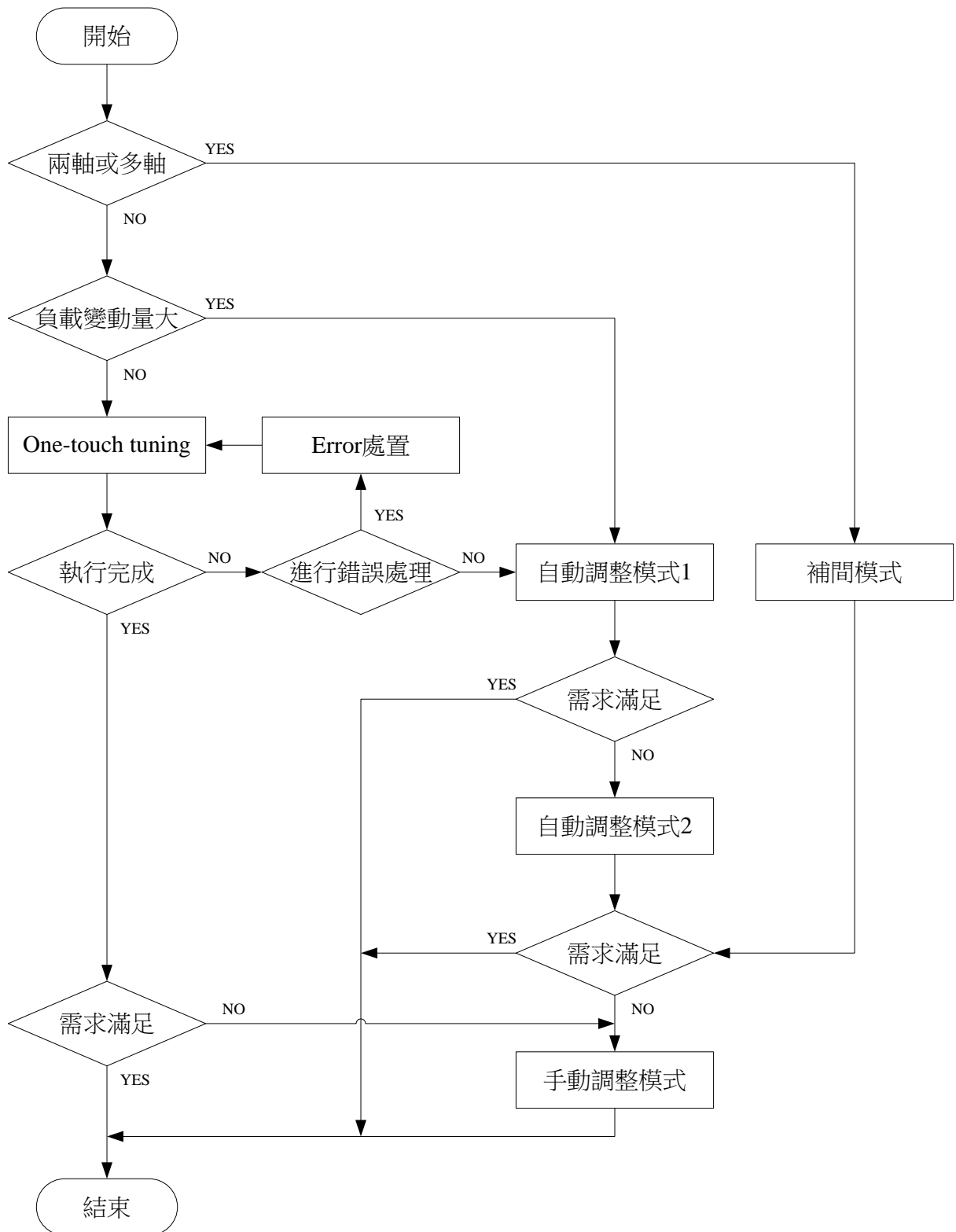
利用自動增益調整機能，可快速且精準的估測負載慣量，馬達於不同負載下適當的伺服增益也可快速搜尋。若自動增益調整模式無法滿足使用者需求時，再進行手動模式調整，達到使用者需求之響應。

增益調整模式說明如下表：

調諧模式	參數 PA02 設定	負載慣量推定方式	自動推定的參數	使用者可設定的參數
手動增益調整模式 (PI 控制)	0000 0001	固定為參數 PB06 的值		GD1 (參數 PB06) PG1 (參數 PB07) VG1 (參數 PB08) VIC (參數 PB09)
自動增益調整模式 1	0002	持續估測	GD1 (參數 PB06) PG1 (參數 PB07) VG1 (參數 PB08) VIC (參數 PB09)	ATUL (參數 PA03)
自動增益調整模式 2	0003	固定為參數 PB06 的值	PG1 (參數 PB07) VG1 (參數 PB08) VIC (參數 PB09)	ATUL (參數 PA03) GD1 (參數 PB06)
補間調整模式	0004	持續估測	GD1 (參數 PB 06) VG1 (參數 PB08) VIC (參數 PB09)	ATUL (參數 PA03) PG1 (參數 PB07)

★ 參數 PA02 於 SON-SG 導通時無法寫入，請先將 SON-SG 開路後再進行設定。

調機的順序與模式建議參照下表建議做調機之動作。



若伺服架設場合為初次使用，請先以 JOG 模式試運轉，伺服沒有異狀後再使用自動調諧功能。操作自動調整模式時，需使伺服產生多次加減速命令，待慣量比估測驅於穩態後，以達到估測慣量比與頻寬搜尋的目的。

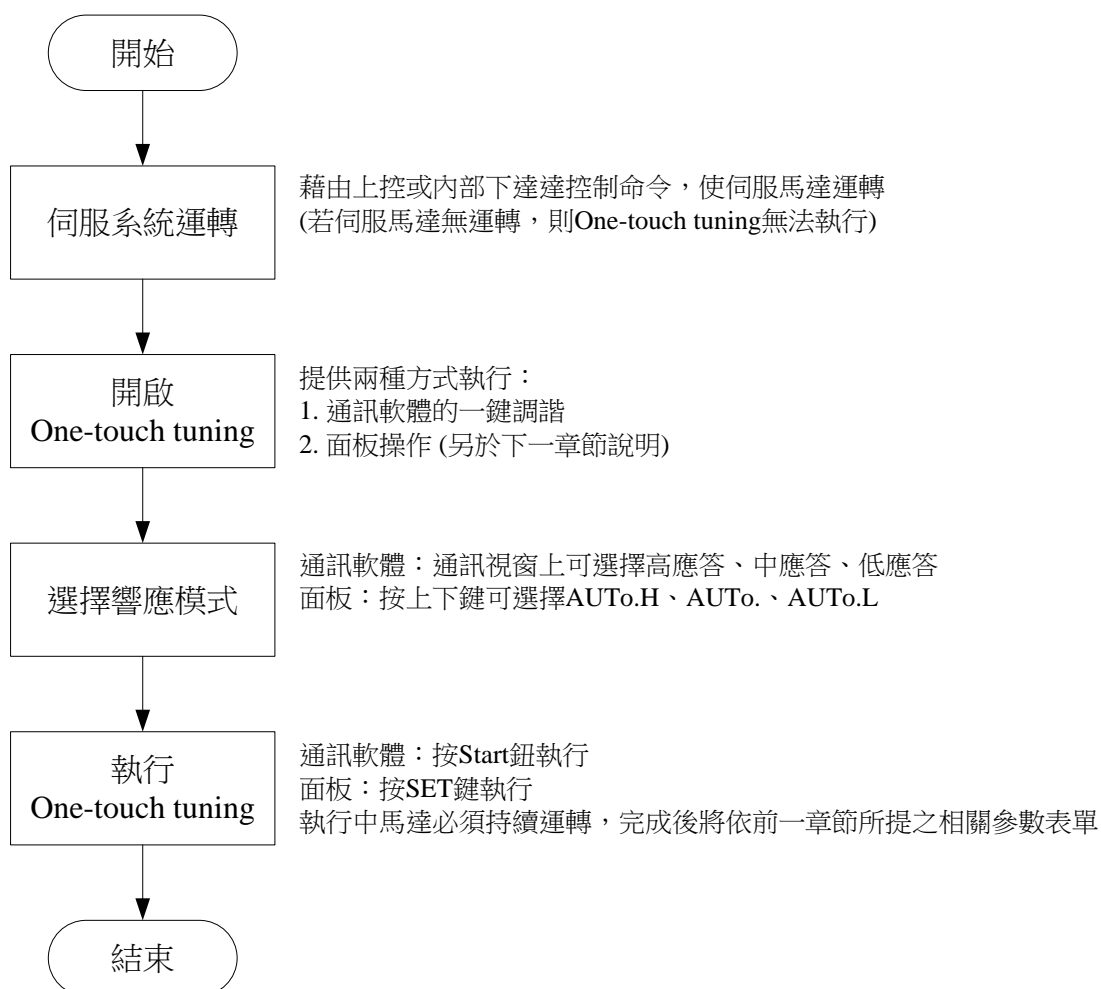
## 6.2. 一鍵式增益調整功能 ( One-touch Tuning Function )

可利用通訊軟體或面板執行一鍵式增益調整功能，透過一鍵式調整功能自動設定之相關參數如下表所示。

參數 NO	參數簡稱	參數名稱
PA03	ATUL	自動調諧應答性設定
PB01	NHF1	機械共振抑制濾波器 1 的頻率
PB02	NHD1	機械共振抑制濾波器 1 的衰減率
PB03	NLP	共振抑制低通濾波的時間常數
PB06	GD1	伺服馬達的負載慣量比
PB07	PG1	位置迴路增益值
PB08	VG1	速度迴路增益
PB09	VIC	速度積分增益值
PB21	NHF2	機械共振抑制濾波器 2 的頻率
PB22	NHD2	機械共振抑制濾波器 2 的衰減率
PB27	ANCF	自動共振抑制模式設定
PB28	ANCL	自動共振檢測準位
PB29	AVSM	自動低頻抑振模式設定
PB30	VCL	低頻擺動監測準位
PB31	VSF1	低頻抑振頻率一
PB32	VSG1	低頻抑振增益一
PB33	VSF2	低頻抑振頻率二
PB34	VSG2	低頻抑振增益二
PB35	FRCL	摩擦力補償準位
PB36	FRCM	摩擦力補償平滑時間常數
PB45	NHF4	機械共振抑制濾波器 4 的頻率
PB46	NHD4	機械共振抑制濾波器 4 的衰減率

### 6.2.1. 一鍵式增益調整功能流程

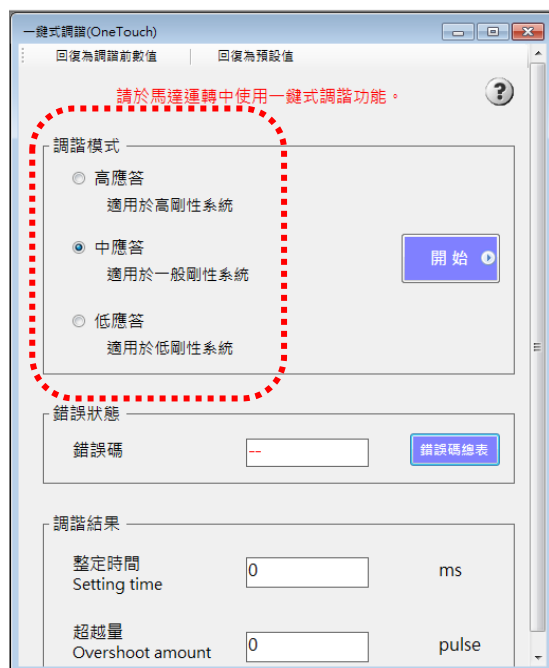
SDP 之一鍵調諧擁有簡易的操作流程，用提供兩種執行方式，另外，此功能必須在伺服系統於正常運轉下方能進行。



## 6.2.2. 一鍵式調諧顯示轉換與操作步驟

### 6.2.2.1. 使用通訊軟體

- (a) 在通訊軟體一鍵調諧視窗可選擇 3 種響應模式



選擇響應模式可參考下表

響應模式	說明
高應答	適用於高剛性系統
中應答	適用於一般剛性系統
低應答	適用於低剛性系統

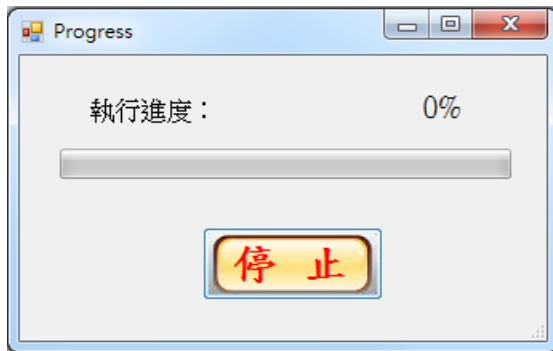
(b) 一鍵式調諧執行

選擇好響應模式後，按下 Start 立即執行。



若有錯誤碼會顯示於視窗錯誤狀態上。

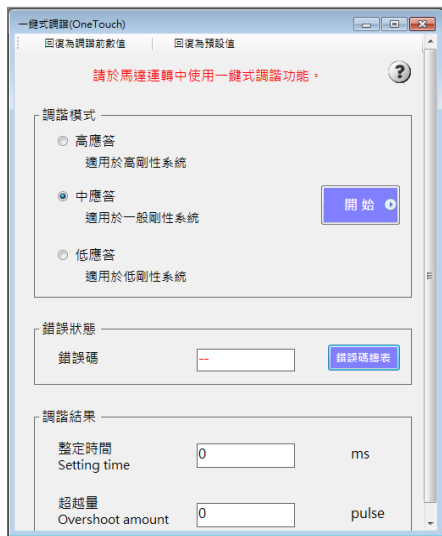
一鍵式調諧執行進度將呈現於狀態視窗，執行完成進度為 100%。



(c) 清除與還原

此功能提供兩種方法，將調諧相關參數清除與還原之

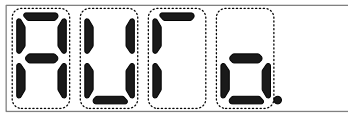
- I. 清除：增益參數回復至出廠預設值
- II. 還原：增益參數回復至執行一鍵式調諧前數值



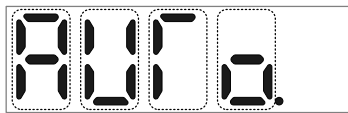
### 6.2.2.2. 使用面板操作

(a) 從面板操作進入一鍵式增益調整功能有以下 2 種方式

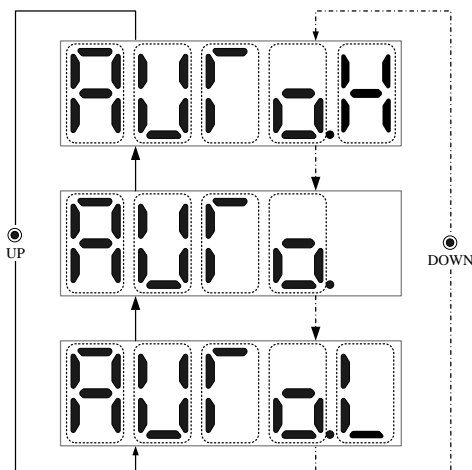
- I. 按”MODE”鍵至一鍵式調諧畫面(顯示”AUTo.”)，接著按住 SET 鍵 2 秒，畫面會變成閃爍狀態



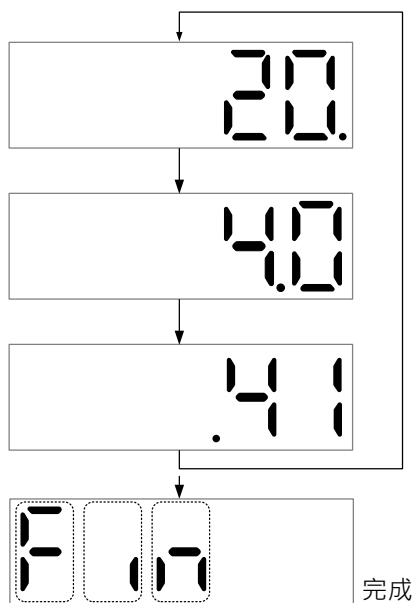
- II. 於任意畫面下，同時按住 MODE 與 UP 鍵 3 秒以上，進入”AUTo.”畫面並閃爍



(b) 進入後按 UP 或 DOWN 鍵可選擇一鍵式調諧響應模式



(c) 選擇響應模式後按 SET 鍵，即開始執行 One-touch tuning 功能，面板顯示進度狀態

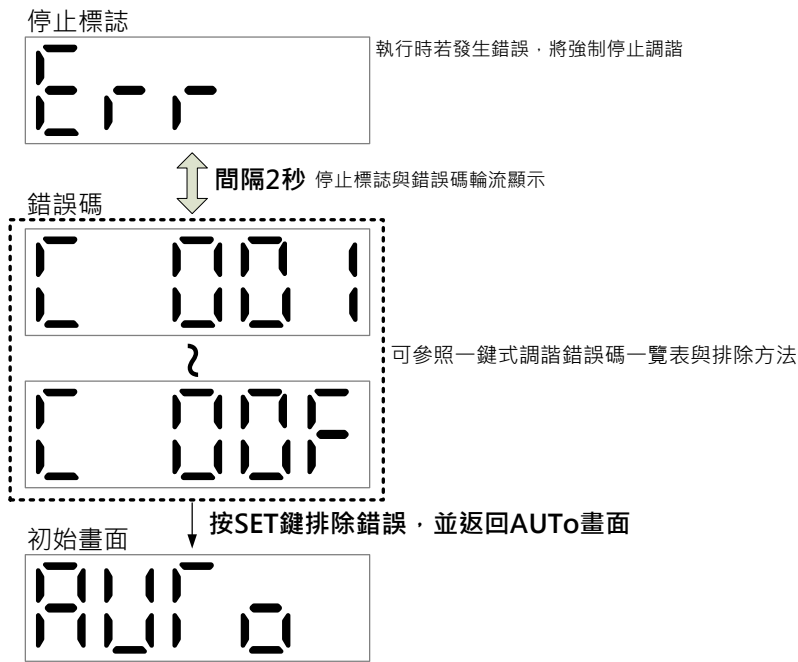


(d) 調整期間若要終止調諧，可按 SET 鍵停止，其面板顯示與排除流程如下



(e) 若調整過程中有錯誤發生，其面板顯示與排除方法如下

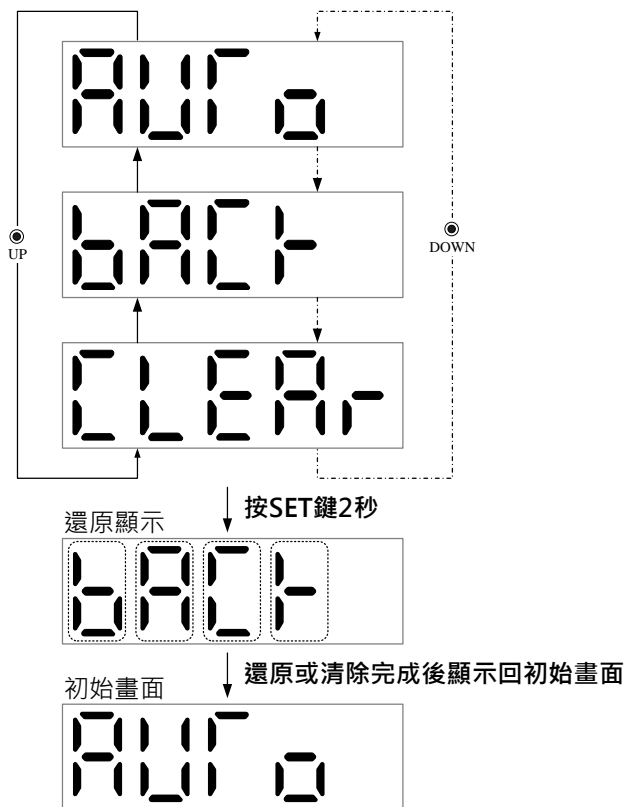




(a) 清除與還原 One-touch tuning 相關參數，有 2 種模式可選擇：

- I. 回復至預設值 (clear mode)
- II. 還原至調適前的值 (back mode)

按”MODE”鍵至 One-touch tuning 畫面(顯示”AUTO.”)，然後按”UP”、”DOWN”鍵可選擇參數清除或還原方式，按”SET”鍵 2 秒，執行並閃爍 3 秒。



### 6.2.3. 一鍵式調諧錯誤碼一覽表與排除方法

表示	錯誤碼名稱	錯誤內容	排除
C000	調整中取消	調整期間按停止按鈕或 SET 鍵	
C001	位置超越量過大	Overshoot 大於[PA12_INP]位置 到達確認範圍	增加[PA12_INP]設定數值
C002	SOV-OFF	於 SOV-OFF 狀態下執行一鍵式調諧	於伺服 SOV-ON 下再進行一鍵式調諧
		一鍵式調整中試圖 SOV-OFF	請不要再調整中 SOV-OFF
C003	控制模式異常	轉矩模式下執行一鍵式調諧	請選擇位置或速度模式
		一鍵式調整期間進行控制模式 切換	調整期間不可切換控制模式
C004	超時	運動行程週期超過 30 秒 〈從開始命令，直到下一個開始命令的時間〉	行程設定大於 30 秒
		馬達轉速太低	馬達轉速需大於 100 rpm
		連續運轉之間隔過短	運轉停止間隔需 500 ms 以上
C005	負載慣量估測異常	一鍵式調整中負載慣量估測 失敗	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 到達 2000rpm 時，其加減速時間需在 2 秒以下，3000rpm 需在 3 秒以下。</li> <li>● 馬達轉速需高於 250rpm。</li> <li>● 負載慣量最多不可超過馬達轉子慣量的 100 倍。</li> <li>● 外力或慣量比變化劇烈的場合不適合使用在此模式之下。</li> <li>● 加減速轉矩為額定轉矩的 10% 以上。</li> </ul>
		因發振影響負載慣量估測或慣量比變化劇烈場合	設定為半自動增益調整模式，不進行負載慣量估測，在執行一鍵式調諧 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 選擇[PA02_ATUM]</li> <li>● 設定 [PB06_GD1] 手動設定負載慣量比</li> </ul>
C00F	一鍵式調諧功能無效	[PA36_AOP3] One-touch 調整機能選擇無效	設定[PA36_AOP3]

## 6.3.自動調機模式

自動調諧機能為伺服驅動器即時的估算相對於伺服馬達轉子慣量的負載慣量比，並以此值自動的設定對於此環境下最佳的增益(GAIN 值)。利用自動調諧機能，可以簡易且快速的執行伺服驅動器的增益調整。

### 6.3.1. 自動調諧機能

#### (a) 自動增益調整模式 1

此模式為伺服出廠預設值，若伺服設定此功能(PA02=0002)，負載慣量比將持續估測，伺服增益值也會自動設定，使用者可修改的參數僅有應答性設定(PA03)。

對於此模式相關的參數與設定如下表示：

參數 NO	參數簡稱	參數名稱	使用者可調整參數或自動推定參數
PA03	ATUL	自動調諧應答性設定	使用者可修改
PB06	GD1	伺服馬達的負載慣量比	自動推定
PB07	PG1	位置迴路增益值	自動推定
PB08	VG1	速度迴路增益	自動推定
PB09	VIC	速度積分增益值	自動推定

伺服設定自動增益調整模式 1 時，必需滿足下列幾點條件。

- ① 到達 2000rpm 時，其加減速時間需在 2 秒以下，3000rpm 需在 3 秒以下。
- ② 馬達轉速需高於 250rpm。
- ③ 負載慣量最多不可超過馬達轉子慣量的 100 倍。
- ④ 外力或慣量比變化劇烈的場合不適合使用在此模式之下。
- ⑤ 加減速轉矩為額定轉矩的 10% 以上

#### (b) 自動增益調整模式 2

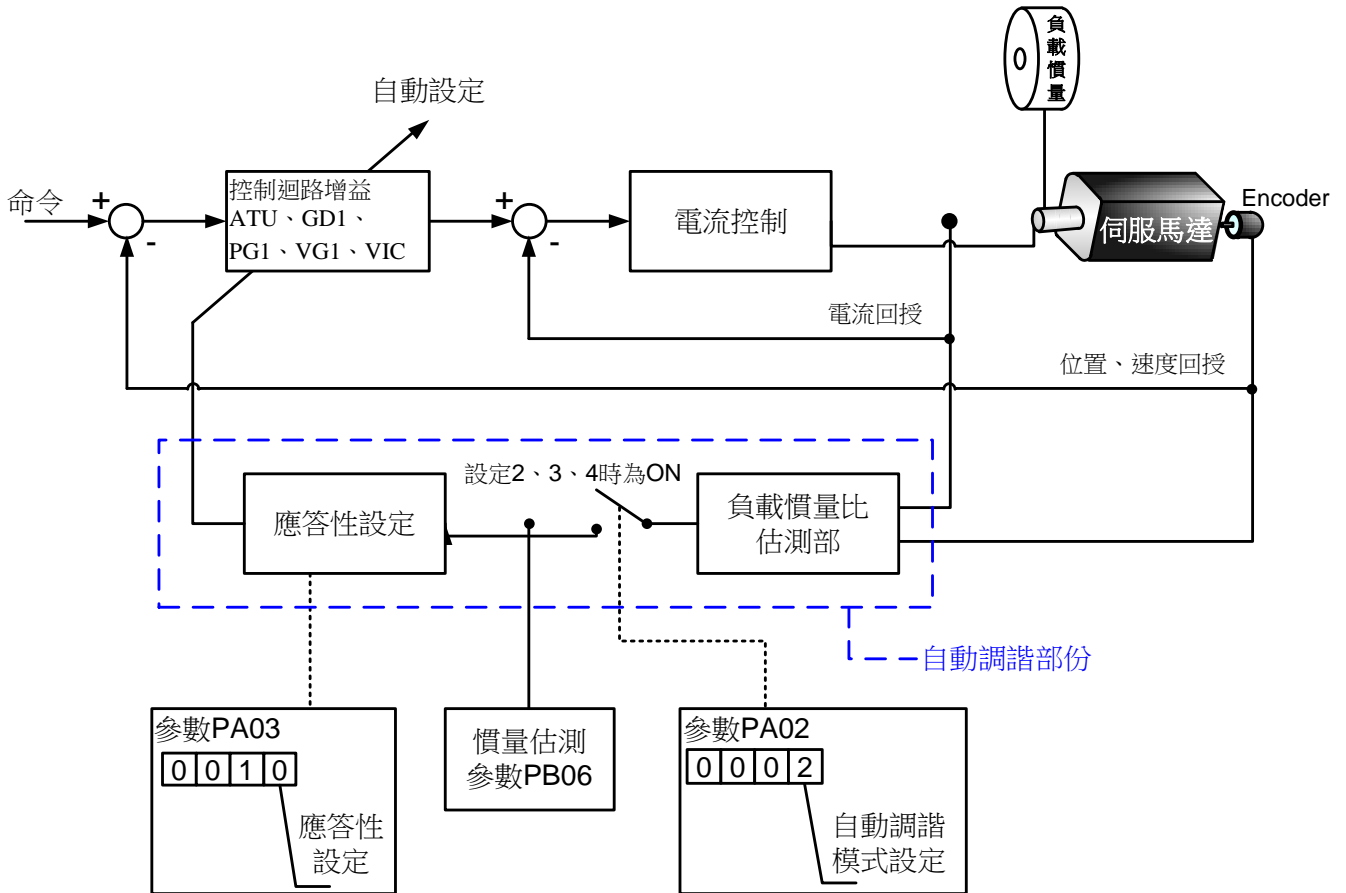
自動增益調整模式 1 無法正常估測正確的慣量時，使用自動增益調整模式 2 做調機動作。此模式下，伺服參數設定(PA02=0003)，負載慣量比不會自動估測，使用者需正確知道負載慣量比的值，自行寫入參數 PB06 中。

對於此模式相關的參數與設定如下表示：

參數 NO	參數簡稱	參數名稱	使用者可調整參數或自動推定參數
PA03	ATUL	自動調諧應答性設定	使用者可修改
PB06	GD1	伺服馬達的負載慣量比	使用者可修改
PB07	PG1	位置迴路增益值	自動推定
PB08	VG1	速度迴路增益	自動推定
PB09	VIC	速度積分增益值	自動推定

### 6.3.1.1. 使用通訊軟體

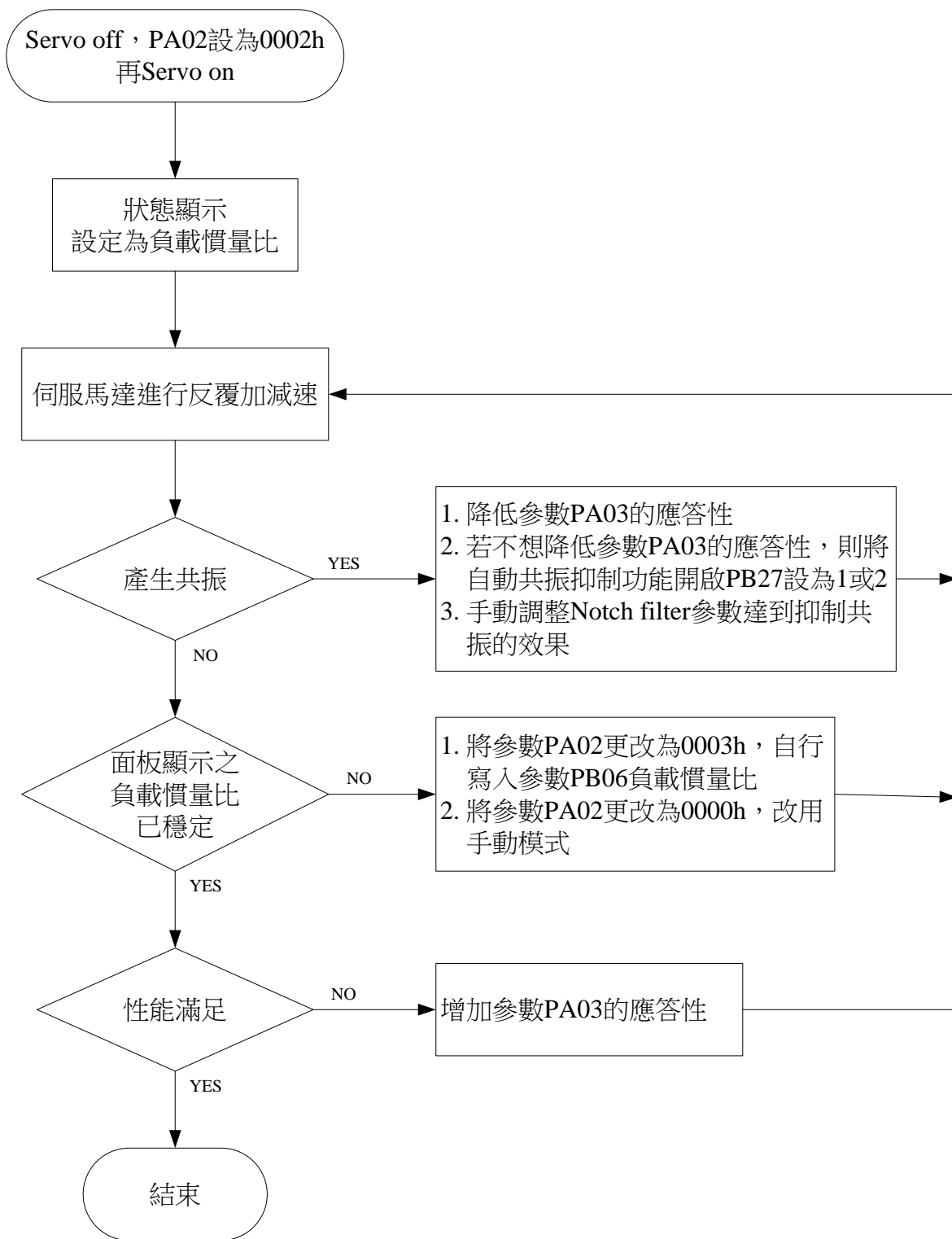
使用者設定自動調機時，伺服動作可以以下圖方塊表式



要達到自動增益調整模式的動作時，請參照以下幾個重點

- ① 若設定為自動增益調整模式 1 時，首先將馬達加減速運轉，慣量比會依照馬達的電流與速度進行慣量估測的動作，此時伺服馬達的負載慣量比(PB 06)會更新估測到的慣量值，並進行寫入 EEPROM 的動作(每 30 分鐘)。
- ② 若使用者已知負載對馬達的慣量比，或是慣量比無法準確估測的場合(慣量比變化劇烈場合)，請將參數 PA02 設定為自動增益調整模式 2，並自行將已知的慣量比寫入參數 PB 06，此時增益值仍會進行搜尋的動作。
- ③ 經由慣量比與響應性設定的值，伺服驅動器在加減速運轉的運動中，會進行最佳的控制器增益進行調整。其搜尋到的增益結果會在電源開啟後每 30 分鐘進行寫入 EEPROM 的動作。當電源開啟時，當下 EEPROM 所保存的控制器增益值，將會被當作自動增益調整模式下的調機初始值。

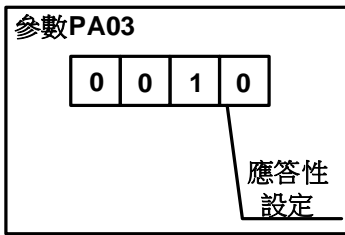
士林伺服於出廠設定時已將自動增益調整模式 1 設為預設，只要對馬達進行加減速運轉，最佳的控制器增益將會自動被設定。使用者只需將所需要的應答性進行設定，即可完成整個流程，其順序如下圖所示。



### 6.3.1.2. 手動調機模式

參數 PA03(應答性設定)，表示設定伺服整體的應答性，應答性影響整個系統的頻寬。當應答性設定較高時，對指令的追蹤性與整定時間較短，但若設定太大，系統可能會產生震動，因此在設定應答性時，應以系統不產生震動之範圍進行設定。

若機械於使用者理想的頻寬下已產生共振，又使用者希望達到所期望的頻寬下進行伺服運轉，此時可以使用機械共振抑制濾波器(參數 PB01、PB02、PB21、PB22)和共振抑制低通濾波(參數 PB03)來達到有效抑制共振的效果。此時，應答性有時亦可設定較高之設定。關於機械共振抑制濾波器和共振抑制低通濾波可以參考 7.2.5 節。



應答性設定	應答性	速度迴路應答頻率(Hz)
1	低應答 ↑ ↓ 中應答	10.0
2		11.3
3		12.7
4		14.3
5		16.1
6		18.1
7		20.4
8		23.0
9		25.9
10		29.2
11		32.9
12		37.0
13		41.7
14		47.0
15		52.9
16		59.6

應答性設定	應答性	速度迴路應答頻率(Hz)
17	中應答 ↑ ↓ 高應答	67.1
18		75.6
19		85.2
20		95.9
21		108.0
22		121.7
23		137.1
24		154.4
25		173.9
26		195.9
27		220.6
28		248.5
29		279.9
30		315.3
31		355.1
32		400.0

- ◆ 關於應答性的設定，建議先由低應答性慢慢往高應答性調整，若初值設定太高，產生共振之可能性將大大提升。
- ◆ 適用負載慣量比為一參考數據，其適用範圍會因伺服架設在不同系統環境而有所改變。

### 6.3.2. 手動調諧機能

如自動調諧機能無法達到使用者需求時，可使用手動調諧模式自行調整增益參數達到需求。

#### 手動模式的調整

在位置與速度模式下，頻寬的選擇與機台的剛性及環境有極大的影響，對於需求加工精度高的機台就必需設定高頻率的系統響應，但設定的響應過高，機台易引起共振。因此，高響應需求的場合就必需使用高剛性的機台來避免機台的共振。

使用者在未知機台能容許的頻率響應時，應先設定較小的增益值，接著逐漸增加其增益值直到機台產生共振後，再降低增益設定值。關於各控制模式可供使用者設定調整的參數值可見下表：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
共振抑制低通濾波	NLP	PB03	0~10000	0.1ms	10	ALL
位置前饋增益值	FFC	PB05	0~200	%	0	CoE、Pr
伺服馬達的負載慣量比	GD1	PB06	0~1200	0.1 倍	70	ALL
位置迴路增益值	PG1	PB07	4~1024	rad/s	45	CoE、Pr
速度迴路增益	VG1	PB08	40~9000	rad/s	183	ALL
速度積分增益值	VIC	PB09	1~1000	Ms	34	ALL
速度前饋增益值	VFG	PB10	0~200	%	0	ALL

#### ➤ 位置迴路增益值(PG1)

此參數決定位置迴路的應答性，PG1 設定越大，位置迴路響應頻率越高，對於位置命令的追隨性佳，整定時間短，位置誤差量也會減少，但設定過大會造成機台的震動或過衝(overshoot)，其設定計算式如下：

$$PG1\text{設定值} \leq \frac{VG1\text{設定值}}{1 + \text{負載慣量比}} \times \frac{1}{4}$$

$$PG1\text{設定值} \approx \text{速度回路頻寬} \times \frac{1}{4}$$

➤ 速度迴路增益(VG1)

此參數決定速度迴路的應答性，VG1 設定值越大，迴路響應頻率越高，對於速度命令追隨性佳，但設定過大機台易產生共振。設定速度迴路增益時，通常設定值為位置迴路增益的4~6倍，當位置迴路增益比速度迴路增益大時，機台會產生共振或發生過衝(overshoot)現象，速度迴路增益的計算如下式：

$$\text{速度迴路應答頻率(Hz)} = \frac{\text{VG1設定值}}{(1 + \text{對應馬達負載慣量比}) \times 2\pi}$$

➤ 速度積分增益值(VIC)

此參數乃為了清除對應指令的固定偏差。速度積分增益設定越小，對固定偏差的消除能力越佳，但在負載慣量大及有機械振動要素存在的場合下，設定過小會容易產生共振，其設定值可參考下式設定：

$$\text{VIC設定值(ms)} \geq \frac{3000 \sim 5000}{\text{VG1設定值} / (1 + \text{GD1設定值} \times 0.1)}$$

➤ 共振抑制低通濾波(NLP)

負載慣量越大，對於系統頻寬來講即越低，此時若要維持較高的頻寬，即要增加增益值來維持，但在增加增益的同時，對機台來講，產生共振的機會越高，此時可以利用共振抑制低通濾波參數來將共振消除。設定越大對高頻噪音改善越佳，但設定過大也會造成整個系統的不穩定，因為設定越大，相位落後也就越趨嚴重，其建議的設定值可參考下式：

$$\text{濾波器週波數(Hz)} = \frac{\text{VG1設定值} \times 10}{2\pi \times (1 + \text{GD1設定值} \times 0.1)}$$

➤ 位置前饋增益(FFC)

可降低位置誤差量與縮短位置整定時間，但設定過大時，在突然的加減速行程下會造成定位過衝的現象，若電子齒輪比設定過大也會產生噪音

➤ 速度前饋增益(VFG)

➤ 設定速度前饋增益可以使追隨速度命令時間縮短，但設定過大時，在突然的加減速行程下會造成過衝現象。

### 6.3.3. 補間模式

➤ 此模式運用於兩軸或多軸控制上，控制器增益參數仍為自動調諧機能，僅位置迴路增益值(PG1)須為手動設定。調整 PG1 可改善位置命令的追隨響應及系統整定時間，但過大的值可能會使機台產生震動或過衝，其設定計算式可參考前一小節所提之。



## 7. 控制機能

### 7.1. 控制模式選擇

士林伺服驅動器共有三種基本操作模式，分別是通訊模式、位置(內部暫存器輸入)模式、速度模式，驅動器可使用單一控制模式，即固定在一種模式控制之下，也可選擇用混合模式來進行控制，所有的操作模式與說明如下表所示：

模式名稱		模式代號	參數 PA 01 設定	說明
單一模式	EtherCAT 通訊模式	CoE	0020	採用 EtherCAT 通訊模式，驅動器接受上位控制器之伺服命令，控制馬達至目標位置、速度或轉矩，已完成控制任務。
	位置模式 (內部暫存器)	Pr	0010	驅動器接受位置命令，控制馬達至目標位置，位置命令由內部暫存器提供 (63 組暫存器)，可利用 DI 信號選擇暫存器編號
	速度模式	S	0012	驅動器接受速度命令，控制馬達至目標轉速，速度命令可由 DI 訊號選擇使用類比電壓命令或是內部的速度命令 (7 組暫存器)
混合模式	位置模式 (內部暫存器)- 速度模式	Pr-S	0011	Pr 與 S 可透過 DI 信號 (LOP) 切換

◆ 參數 PA 01 設定更改後，必需重開電源後，設定值才生效。

## 7.2.速度控制模式

速度控制模式常被應用於需要精密速度控制的場合，例如CNC 加工機、鑽孔機等等。士林伺服速度命令輸入可使用暫存器輸入。

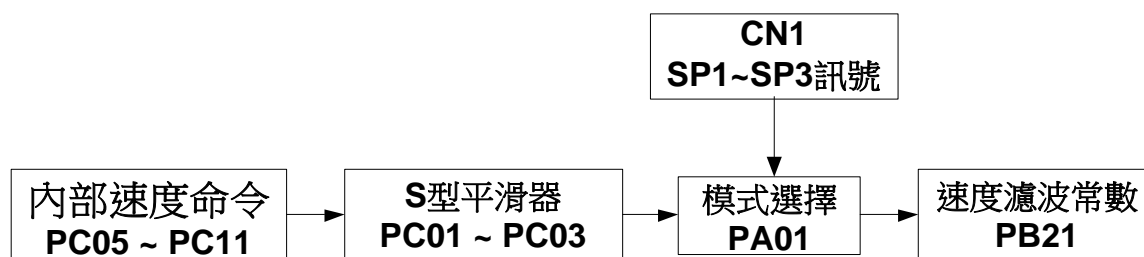
暫存器輸入有兩種應用方式：

第一種為使用者在作動前，先將使用者需要之7個不同轉速設於7個命令暫存器(PC05~PC11)中，再利用設定CN1中之數位輸入DI任三腳位為SP1、SP2、SP3進行切換。

第二種為利用USB連接上士林通訊軟體，以通訊方式來改變速度命令暫存器的內容值。

避免命令暫存器切換時產生的不連續，士林伺服也提供S型曲線規劃，目的是使用者在切換不同速度時，馬達也能平順的運轉。在閉迴路系統中，本裝置採用增益及累加整合型式（PI）控制器。同時兩種操縱模式（手動、自動）也提供使用者來選擇。

手動增益模式由使用者設定所有參數，同時所有自動或輔助功能都被關掉；自動增益模式提供一般估測負載慣量且同時調變驅動器參數的機能，此時使用者所設定的參數被當作初始值；簡易模式為本裝置特別提供給使用者一種強健性的系統機能，相異於自動操縱模式的較長學習時間需求的適應性法則。簡易操縱模式可以即時性壓抑外部負載干擾及機構共振且容忍負載慣量變化。



圖形上半部，為內部速度命令，也就是速度命令大小是由使用者寫入參數內再由數位輸入端子 DI 來進行切換的。建議使用者在操作速度模式時，使用 S 形平滑器與低通濾波器，能有效抑制馬達運轉時的不平順。

### 7.2.1. 選擇速度命令

士林伺服輸入速度命令經由內部參數設定 7 種速度命令，共 8 種速度命令供使用者使用。

數位輸入 DI 選擇	速度命令 編號	(注)輸入信號			速度命令	範圍	相關參數
		SP2	SP1				
速度選擇	VCM	0	0		伺服停止	-	-
SP3	SC1	0	1		內部速度命令 1	-6000 ~ 6000	PC05
不使用時 (初期狀態)	SC2	1	0		內部速度命令 2	-6000 ~ 6000	PC06
	SC3	1	1		內部速度命令 3	-6000 ~ 6000	PC07
速度選擇 SP3 設定為可 使用	速度命令 編號	SP3	SP2	SP1	速度命令	範圍	相關參數
	VCM	0	0	0	伺服停止	-	-
	SC1	0	0	1	內部速度命令 1	-6000 ~ 6000	PC05
	SC2	0	1	0	內部速度命令 2	-6000 ~ 6000	PC06
	SC3	0	1	1	內部速度命令 3	-6000 ~ 6000	PC07
	SC4	1	0	0	內部速度命令 4	-6000 ~ 6000	PC08
	SC5	1	0	1	內部速度命令 5	-6000 ~ 6000	PC09
	SC6	1	1	0	內部速度命令 6	-6000 ~ 6000	PC10
SC7	1	1	1	內部速度命令 7	-6000 ~ 6000	PC11	

注 0：OFF (SG 間開放)      1：ON (SG 間短路)

- ◆ 若欲使用 SC4~SC7 之功能，請將數位輸入 DI 之 SP3 接腳以參數 PD02~PD09 或 PD21~PD24 設定即可使用。

### 7.2.2. 速度命令的平滑處理

若馬達輸入命令是急遽的變化時，馬達會產生震動及噪音甚至過衝等現象。使用者可設定士林伺服提供之三種關於平滑操作的參數，進而抑制輸入命令是急遽的變化時所產生的負面影響。首先，速度加速時間常數可調整馬達開始運轉到使用者設定之轉速的斜率，速度減速時間常數可調整馬達運轉時到運轉停止時的斜率，S型加減速時間常數可改善馬達啟動與停止時之穩定度。

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
速度加速時間 常數	STA	PC01	0~20000	ms	200	S

速度減速時間常數	STB	PC02	0~20000	ms	200	S
S型加減速時間常數	STC	PC03	0~10000	ms	0	Pr、S

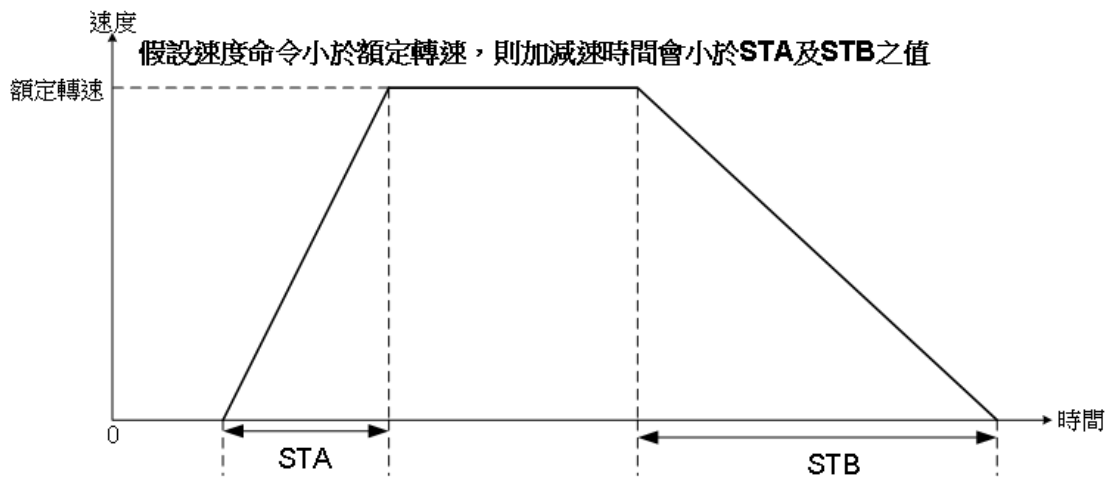
以下將詳細說明此三個參數：

**速度加速時間常數：**

此參數即馬達轉速由 0rpm 轉至馬達額定轉速時所需之加速時間，即定為加速時間常數。例如，伺服馬達額定轉速為 3000rpm，此參數設為 3000(3s)，這時馬達從 0rpm 加速至 3000rpm 之時間為 3 秒。當速度命令設為 1000rpm 時，則馬達由 0rpm 到 1000rpm 則須花費 1 秒的時間。

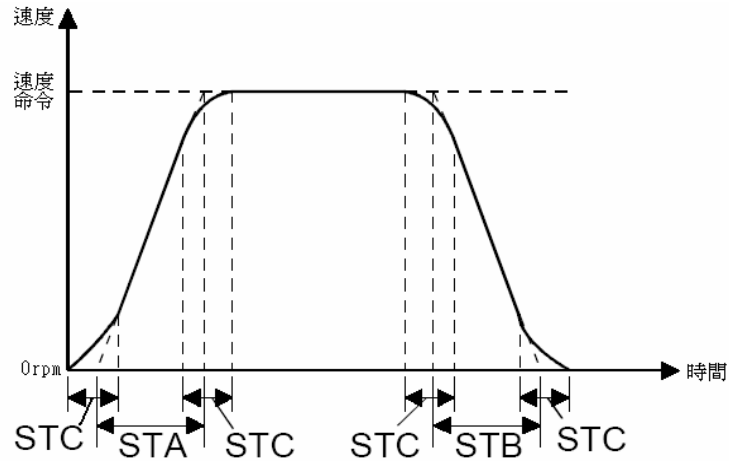
**速度減速時間常數：**

馬達轉速由額定轉速減速至 0rpm 時，所須之減速時間，定義為減速時間常數。例如，伺服馬達以轉速為 3000rpm 速度運轉，此參數設為 3000(3s)，這時馬達從 3000rpm 減速至 0rpm 之時間為 3 秒。當馬達 1000rpm 運轉時，則馬達由 1000rpm 減速到 0rpm 則須花費 1 秒的時間。



**S型加減速時間常數**

S型加減速常數設計方法是在加減速的過程中，採用三段式的加減速度曲線規劃，以提供馬達啟動與停止時的平滑處理。適當地設定 STC 可改善馬達在啟動與停止時的穩定狀態。初始之 S 型加減速常數是設定為 0 秒。建議使用者使用速度模式時，將此功能開啟。

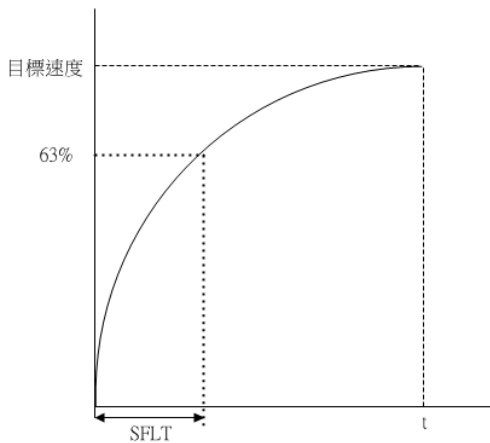


- ◆ 以上參數不管在內部速度狀態下，或是類比輸入狀態命令下，皆會有加減速保護功能。
- ◆ STA、STB、STC 均可獨立設定，即使 STC 設為 0，仍有梯形加減速規劃！

速度命令低通平滑濾波時間常數：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
速度命令低通平滑濾波時間常數	SFLT	PB18	0~1000	ms	0	S

此參數功能之值越大，命令曲線會越平滑，但響應也會變慢，若設定為 0 時，代表不使用此功能。



### 7.2.3. 速度模式的轉矩限制

使用速度模式時，轉矩限制之功能主要相關的參數有 PA05、PC25 兩個，下表說明這兩個參數：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
內部轉矩限制值 1	TL1	PA05	0~100	%	100	CoE、Pr、S
內部轉矩限制值 2	TL2	PC25	0~100	%	100	CoE、Pr、S

相關之輸入共有三個 CN1 端子，分別為一個類比電壓訊號輸入與數位輸入信號 DI 有兩個，分別於下表說明：

名稱	參數簡稱	說明	控制模式
轉矩控制選擇	TL	此信號使用時，先將參數 PD02~PD08，TL-SG 間開路內部轉矩限制 1(參數 PA05)有效。	CoE、Pr、S
內部轉矩限制選擇	TL1	此信號使用時，先將參數 PD02~PD0，TL1-SG 間短路時，內部轉矩限制 2(參數 PC25)為有效。	CoE、Pr、S

而設定參數 PD02~PD09 可以使用內部轉矩限制選擇(TL1)時，內部轉矩限制 2(參數 PC 25)才可以選擇，但是依數位輸入 DI 的 TL、TL1 搭配，共會產生四種不同的情況。

使用轉矩限制值(TL)、內部轉矩限制選擇(TL1)與類比轉矩限制(TLA)的限制如下表作選擇：

(注)數位輸入信號		有效轉矩限制值
TL1	TL	
0	0	參數設定 PA05
1	0	參數設定 PC25 > 參數設定 PA05 => 參數設定 PA05 參數設定 PC25 < 參數設定 PA05 => 參數設定 PC25
1	1	參數設定 PC25

註 0：OFF(SG 間開放) 1：ON(SG 間短路)

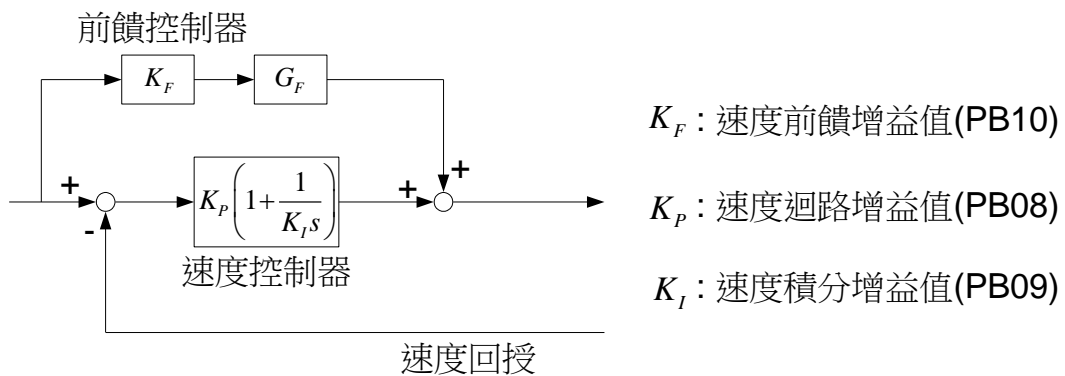
伺服馬達的發生轉矩在參數設定 PA05、PC 25 或類比轉矩限制的轉矩達到時，TLC-SG 間導通。

TLC 為數位輸出 DO 信號。

名稱	參數簡稱	說明	控制模式
轉矩限制中	TLC	轉矩發生時，達到內部轉矩限制 1(參數 PA05)，TLC-SG 間會導通，而在 SON 信號 OFF 時不導通。	CoE、Pr、S

#### 7.2.4. 速度迴路增益調整

速度迴路中有許多增益可供使用者作調整，調整增益的方式可由參數 PA02 設定為自動調整或手動調整，若設為自動調整，其慣量比與增益值將持續推定。設定為手動模式時，使用者必需正確輸入系統的負載慣量與增益值，其所有自動或輔助的功能將被關掉。速度迴路的架構方塊圖如下圖所示：



速度控制迴路中，其相關幾個與增益調整相關的參數將其歸納如下：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
自動調諧模式設定	ATUM	PA02	0000h~0004h	無	0002h	CoE、Pr、S
自動調諧應答性設定	ATUL	PA03	1~32	無	10	CoE、Pr、S
速度迴路增益	VG1	PB08	40~9000	rad/s	183	CoE、Pr、S
速度積分增益值	VIC	PB09	1~1000	ms	34	CoE、Pr、S
速度前饋增益值	VFG	PB10	0~200	%	0	CoE、Pr、S

自動模式：

伺服驅動器在加減速運轉過程中，會進行最佳的控制器增益進行調整。其詳細說明可參考 6.3.1 節。

手動模式：

當參數 PA02 設定為 0000 或 0001 時，其主要相關的增益值有速度迴路增益(PB08)、速度積分增益值(PB09)、速度前饋增益值(PB10)三個。

#### 手動模式會設定的參數

速度迴路增益：

增加此參數之值會提高速度迴路頻寬，但若設定過大會造成系統振盪，建議先以自動模式估測完一基值後，無法達到需求再慢慢將值往上增加，至系統產生振盪後再退回前一次設定值。

速度積分增益：

降低此參數之值會提高速度迴路低頻剛度，減少穩態誤差。但設定太低同時也使相位落後越趨嚴重，設定過低反而會導致系統不穩定。

速度前饋增益(Feed Forward)：

速度前饋增益可降低相位落後誤差，增加追隨命令軌跡的能力，其設定之值接近 100 時，動態追蹤誤差非常小，前置補償是為最完整。若設定太低時，系統改善效果不明顯，設定若太大，系統亦容易振盪。



## 7.2.5. 共振抑制單元

### (1) 自動高頻共振抑制：

由於機構上的限制，當控制系統的響應頻寬太高時，可能造成機構共振，此共振現象可能導致機構的損壞。此一現象通常可以透過加強機構的剛性或是降低系統的頻寬來改善，但缺點是可能提高成本及響應降低，為了讓使用者在不增加成本、不降低頻寬的情況下達到共振抑制的效果，本伺服驅動器提供了”自動高頻共振抑制”的方法，相關參數及其設定範圍、初始值如下表所示。主要提供五組共振抑制濾波器、一組低通濾波器用以抑制共振，使用者可依照需求進行手動抑制或自動抑制下面將依序介紹。

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
自動共振抑制模式	ANCF	PB27	0~2	無	1	CoE、Pr、S
自動共振檢測準位	ANCL	PB28	1~300	%	50	CoE、Pr、S
共振抑制頻率(1)	NHF1	PB01	10~4000	Hz	1000	CoE、Pr、S
共振抑制衰減率(1)	NHD1	PB02	0~32	dB	0	CoE、Pr、S
共振抑制頻率(2)	NHF2	PB21	10~4000	Hz	1000	CoE、Pr、S
共振抑制衰減率(2)	NHD2	PB22	0~32	dB	0	CoE、Pr、S
共振抑制頻率(3)	NHF3	PB25	10~4000	Hz	1000	CoE、Pr、S
共振抑制衰減率(3)	NHD3	PB26	0~32	dB	0	CoE、Pr、S
共振抑制頻率(4)	NHF4	PB45	10~4000	Hz	1000	CoE、Pr、S
共振抑制衰減率(4)	NHD4	PB46	0~32	dB	0	CoE、Pr、S
共振抑制頻率(5)	NHF5	PB47	10~4000	Hz	1000	CoE、Pr、S
共振抑制衰減率(5)	NHD5	PB48	0~32	dB	0	CoE、Pr、S
共振抑制低通濾波器	NLP	PB03	0~10000	0.1ms	10	CoE、Pr、S

手動抑制方法：

本驅動器提供五組濾波器及一組低通濾波器供使用者進行手動共振抑制，第一組為 PB01、PB02；第二組為 PB21、PB22；第三組為 PB25、PB26；第四組為 PB45、PB46；第五組為 PB47、PB48；低通濾波器為 PB03，其中 PB01、PB21、PB25、PB45、PB47 為抑制頻率，PB02、PB22、PB26、PB46、PB48 為共振衰減率，PB03 為時間常數。

若使用者已知機構本身之共振頻率，可自行設定濾波器之頻率並依序增加衰減率至無共振現象(註 2)，或是慢慢增加低通濾波時間常數(即降低低通濾波器之頻寬)至無共振現象，但此法會降低系統之響應頻寬。

自動抑制方法：

本驅動器提供三組濾波器供使用者進行自動共振抑制，第一組為 PB01 及 PB02；第二組為 PB21 及 PB22 與第四組 PB45 及 PB46，其中 PB01、PB21 及 PB45 為抑制頻率，PB02、PB22 及 PB46 為共振衰減率。

當共振發生時，使用者在未知共振頻率的情況下可將 PB27 設為 1 或 2 開啟自動抑制功能，

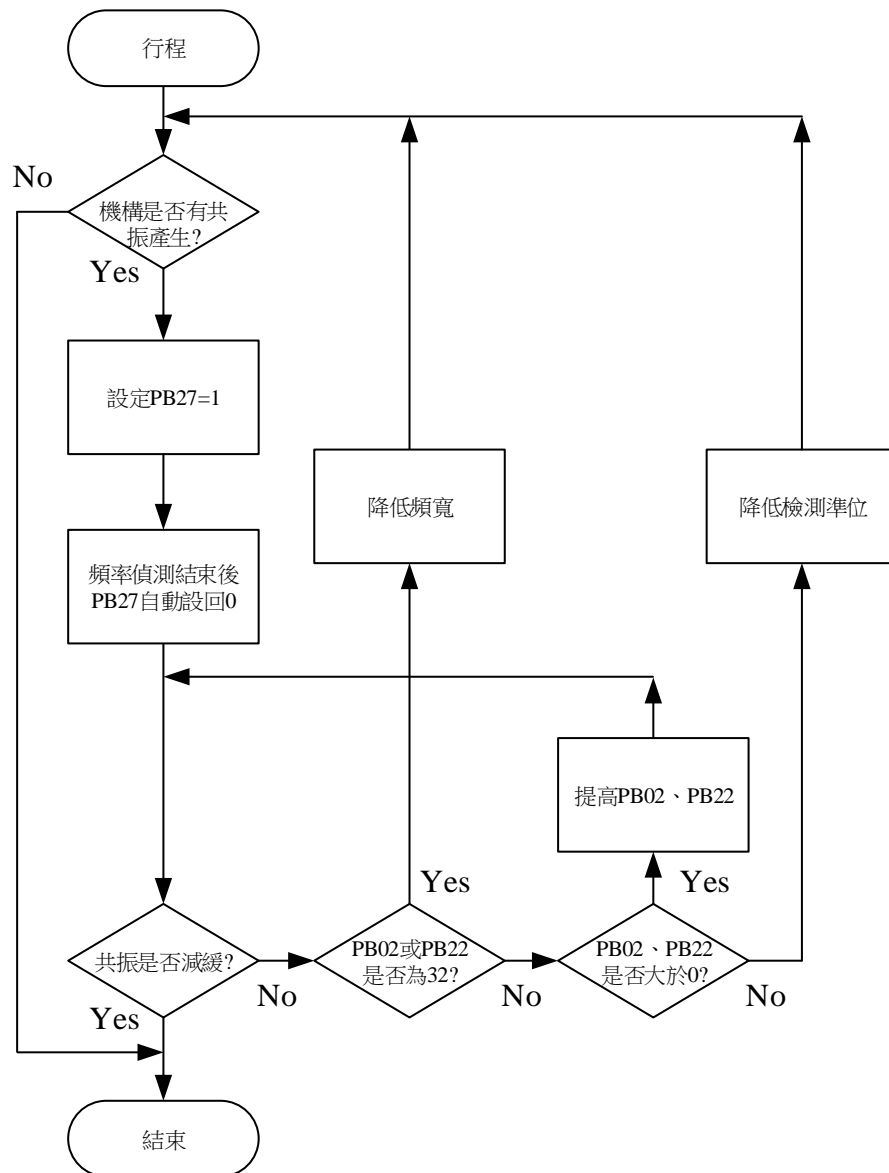
此時驅動器會自動偵測共振頻率及衰減率並將偵測到的結果依序設定至第一組、第二組與第四組濾波器(註 1)。其中，若 PB27 設定為 1，自動偵測結束後 PB27 將自動設定回 0；若 PB27 設定為 2，將會持續偵測共振並抑制。其他詳細 PB27 之參數流程可參考下表。

當 PB27 設為 1 或 2 後，若共振依然存在，請先觀察 PB02、PB22 與 PB46 其中一個參數是否為 32，若為 32 則代表此共振現象並無法利用濾波器進行抑制，所以建議降低系統頻寬並重新估測；若小於 32 且大於 0 則代表自動偵測模式有偵測到共振頻率但可能因為衰減率不夠造成共振依然存在(註 1)，此時使用者可自行增加衰減率(註 2)；若 PB02、PB22 與 PB46 為 0，則代表未偵測到共振頻率，有可能因為檢測準位(PB28)過高，此時建議可降低準位並再將 PB27 在設定為 1 或 2 重新進行偵測。完整自動共振抑制流程圖可參考下圖。

註1. 驅動器偵測到的衰減率為最適合的衰減率，並非最佳的衰減率，此作法可確保系統穩定運行。

註2. 手動調整衰減率時須注意，若設定太大可能造成系統不穩定。

PB27參數流程表		
PB27目前數值	PB27欲修改數值	功能
0	1	清除PB01~02、21~22、46~47，開啟自動抑制功能
0	2	清除PB01~02、21~22、46~47，開啟持續自動抑制功能
1	0	儲存PB01~02、21~22、46~47，關閉自動抑制功能
1	1	清除PB01~02、21~22、46~47，開啟自動抑制功能
1	2	不清除PB01~02、21~22、46~47，開啟持續自動抑制功能
2	0	儲存目前PB01~02、21~22、46~47，關閉自動抑制功能
2	1	清除PB01~02、21~22、46~47，開啟自動抑制功能
2	2	不清除PB01~02、21~22、46~47，開啟持續自動抑制功能



## (2) 自動低頻振動抑制：

當命令瞬間改變時，由於傳動系統剛性的不足使得馬達端與負載端無法同步造成馬達定位時會有機械振動產生，進而造成馬達定位不精準及產品良率等問題。此一現象通常可以透過降低系統的頻寬以得到改善，但卻會喪失了響應，所以為了在不降低頻寬的情況下達到振動抑制的效果，本伺服驅動器提供了”自動低頻振動抑制”的方法，相關參數及其設定範圍、初始值如下表所示。主要提供兩組低頻振動濾波器，使用者可依照需求進行手動抑制或自動抑制下面將依序介紹。

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
自動低頻抑制模式	AVSM	PB29	0~1	無	0	CoE、Pr
低頻振動檢測準位	VCL	PB30	1~8000	pulse	50	CoE、Pr
低頻振動抑制頻率(一)	VSF1	PB31	1~3000	0.1Hz	100	CoE、Pr
低頻振動抑制增益(一)	VSG1	PB32	0~15	無	0	CoE、Pr
低頻振動抑制頻率(二)	VSF2	PB33	1~3000	0.1Hz	100	CoE、Pr
低頻振動抑制增益(二)	VSG2	PB34	0~15	無	0	CoE、Pr

### 手動抑制方法：

本伺服驅動器提供兩組抑制濾波器供使用者進行手動抑制，第一組為 PB31、PB32；第二組為 PB33、PB34，其中 PB31 及 PB33 為抑制頻率，PB32、PB34 為抑制增益。若使用者已知機構本身之振動頻率，可自行將振動頻率設定於 PB31、PB33，並將 PB32、PB34 設定為 1，其中設 1 代表開啟抑制功能，設 0 代表關閉抑制功能，若想提高位置響應可提高增益值，值越大響應越好(註 1)。

### 自動抑制方法：

本驅動器提供兩組濾波器供使用者進行自動低頻振動抑制，第一組為 PB31 及 PB32；第二組為 PB33 及 PB34，其中 PB21 及 PB25 為抑制頻率，PB22 及 PB26 為共振衰減率。當低頻振動發生時，使用者在未知振動頻率的情況下可將 PB29 設為 1 開啟自動抑制功能，此時驅動器會自動偵測振動頻率並將偵測到的結果依序設定至 PB31、PB33 並將 PB32、PB34 設為 1 開啟抑制功能。其中 PB29 會於自動偵測結束後自動設定回 0。其他詳細 PB29 之參數流程可參考下表。

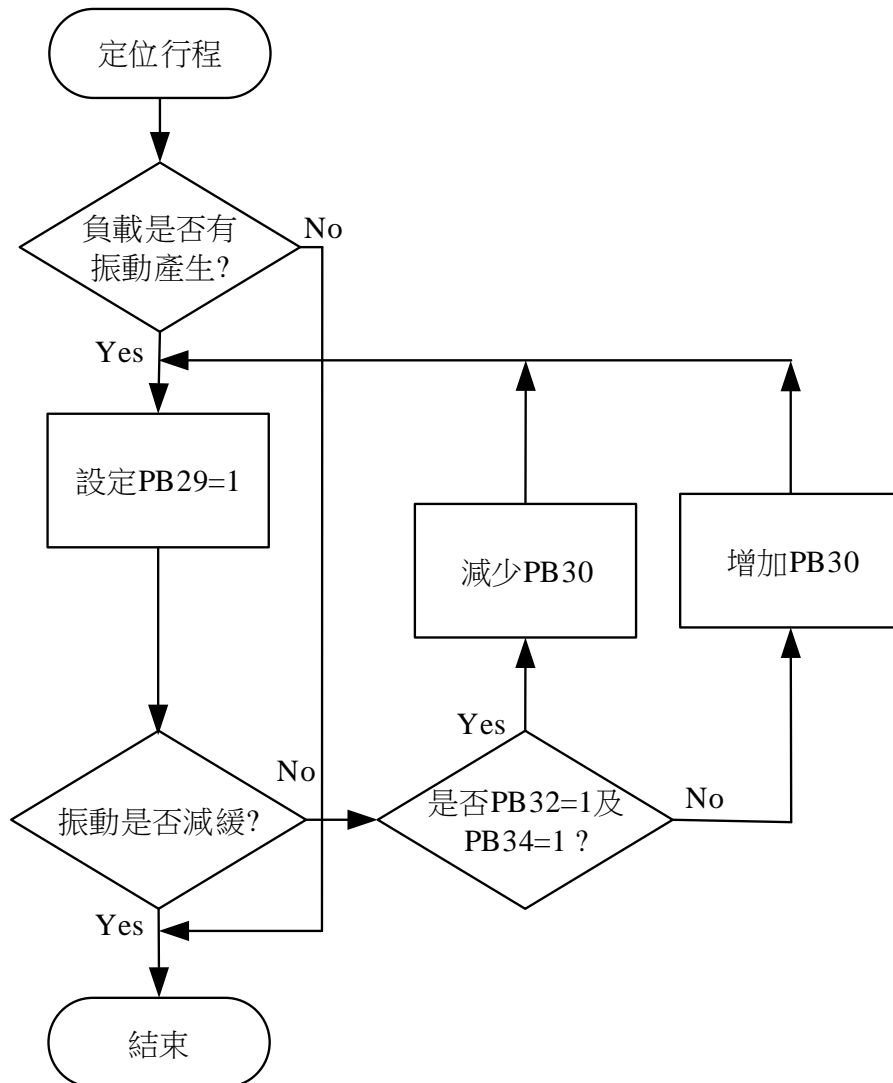
當 PB29 設定為 1 後，若振動依然存在，請檢查 PB32、PB34 是否皆為 0，若為 0 代表並未偵測到振動頻率，有可能因擺動檢測準位(註 2)過高以至於偵測不到振動頻率，此時可降低準位並重新進行偵測；若不為 0 代表振動頻率偵測錯誤，有可能因擺動檢測準位過低以至於將雜訊誤判為振動，此時可增高準位並重新偵測。完整自動抑制流程圖可參考下圖。

註 1：增益過高可能導致馬達行走不順。

註 2：擺動檢測準位指的是振動的峰對峰值，單位為 pulse。

PB29目前數值	PB29欲修改數值	功能
0	1	清除PB31~34，開啟自動抑制功能
1	0	儲存目前PB31~34，關閉自動抑制功能
1	1	清除PB31~34，開啟自動抑制功能

自動共振抑制流程圖:



### 7.2.6. 增益切換機能

士林伺服提供之增益切換機能，可對運轉中或停止狀態動作的伺服馬達進行增益切換的動作，動作方式，可靠數位輸入(DI)接腳設定為增益切換動作，進行增益切換的動作。使用者若使用增益切換選項時，務必將自動調諧設定值(參數 PA02)設定為手動模式(□□□0、□□□1)，若設定為自動調諧模式將無法使用增益切換功能。

其適用之場合，列出以下幾種：

- (1). 設定伺服增益過大，以致伺服迴轉噪音過大，利用增益切換降低系統增益。
- (2). 在行程中負載慣量比會有大變動的場合，此時為了確保伺服系統的安定性，利用增益切換改變慣量比值或增益值。
- (3). 為了使伺服系統有更高的響應或縮短整定時間，利用增益切換來作增益的提升。

使用增益切換功能時，其相關參數與詳細說明如下所示：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
伺服馬達的負載慣量比	GD1	PB06	0~1200	0.1 倍	70	CoE、Pr、S
位置迴路增益值	PG1	PB07	4~1024	rad/s	45	CoE、Pr
速度迴路增益	VG1	PB08	40~9000	rad/s	183	CoE、Pr、S
速度積分增益值	VIC	PB09	1~1000	ms	34	CoE、Pr、S
增益切換的條件選擇	CDP	PB11	0000h~0008h	無	0000H	CoE、Pr、S
增益切換條件的值	CDS	PB12	0~4000000	依參數設定	10	CoE、Pr、S
增益切換的時間常數	CDT	PB13	0~1000	ms	1	CoE、Pr、S
伺服馬達與負載慣量比 2	GD2	PB14	0~1200	0.1 倍	70	CoE、Pr、S
位置增益在增益切換時的改變率	PG2	PB15	10~500	%	100	CoE、Pr
速度增益在增益切換時的改變率	VG2	PB16	10~500	%	100	CoE、Pr、S
速度積分增益在增益切換時的改變率	VIC2	PB17	10~500	%	100	CoE、Pr、S

以下將對與增益切換相關的參數作一說明：

- (1). 伺服馬達的負載慣量比、位置、速度迴路增益、速度積分增益值 GD1、PG1、VG1、VIC (PB06~PB09)  
 以上四個參數與手動模式參數調整的方式相同，但進行增益切換動作時，此值將被可被變更。
- (2). 增益切換的條件選擇 CDP (PB11)  
 此參數為設定增益切換的條件，改變參數第一位數可進行條件的選擇，其進行增益切換動作的選擇可以由外部數位輸入(DI)訊號做為觸發源。其外部數位輸入(DI)訊號可由參數 PD02~PD09 或 PD21~PD24 設定為增益切換功能。

0	0	0	x
---	---	---	---

x=0：關閉增益切換

x=1：當增益切換訊號 CDP 為 ON 時，進行切換

x=3：當位置誤差脈波大於等於參數 CDS 的設定時，進行切換

x=4：當伺服馬達的轉速大於等於參數 CDS 的設定時，進行切換

x=5：當增益切換訊號 CDP 為 OFF 時，進行切換

x=7：當位置誤差脈波小於等於參數 CDS 的設定時，進行切換

x=8：當伺服馬達的轉速小於等於參數 CDS 的設定時，進行切換

(3). 增益切換條件的值 CDS (PB12)

設定增益切換條件的值(pulse、rpm)，依照 CDP(PB11)的設定而有所不同，當設定為□□□3時，為脈波數(pulse)，當設定為□□□4時，為轉速(rpm)，設定值的單位會依切換條件項目的不同而有所異。

PB11 設定	切換條件	單位
□□□3	位置誤差脈波大於等於參數 CDS 時	pulse
□□□4	馬達的轉速大於等於參數 CDS 時	rpm
□□□7	位置誤差脈波小於等於參數 CDS 時	pulse
□□□8	馬達的轉速小於等於參數 CDS 時	rpm

(4). 增益切換的時間常數 CDT (PB13)

切換時間常數用於平滑增益之變換，用來設定 CDP、CDS 條件切換時的時間常數，當增益切換情況下，增益設定太大，使用此參數設定可使機械之振盪減緩。

(5). 伺服馬達與負載慣量比 2 GD2 (PB14)

此參數可設定為要進行切換的負載馬達慣量比，若行程中負載慣量比不變化，則此參數設定請設定為 GD1(PB06)的值。

(6). 位置增益 2、速度增益 2、速度積分增益在增益切換時的改變率 PG2、VG2、VIC2 (PB15~PB17)

進行增益切換動作時，原先伺服增益值將以倍率(%)修正為 PG2、VG2、VIC 設定的比率進行增益切換的動作。

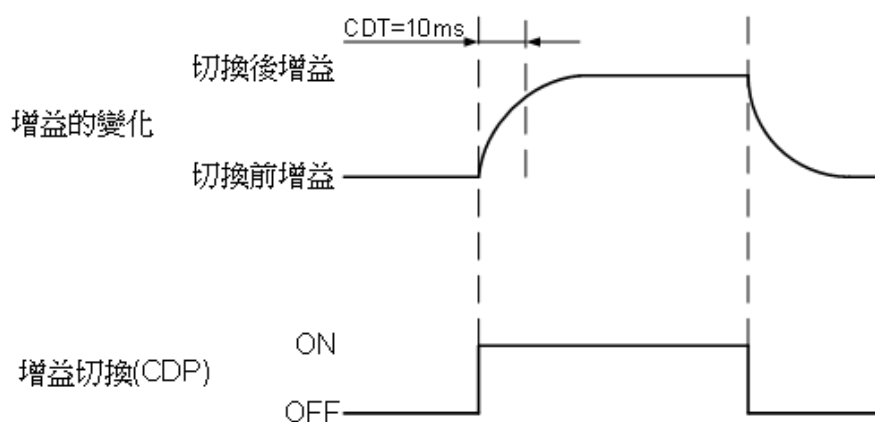
對於增益切換的動作，以下將舉幾例說明：

例一：當使用者選擇數位輸入訊號做為切換源時

①. 應設定參數：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定值	單位
伺服馬達的負載慣量比	GD1	PB06	70	0.1 倍
位置迴路增益值	PG1	PB07	100	rad/s
速度迴路增益	VG1	PB08	500	rad/s
速度積分增益值	VIC	PB09	100	ms
增益切換的條件選擇	CDP	PB11	0001	無
增益切換的時間常數	CDT	PB13	10	ms
伺服馬達與負載慣量比 2	GD2	PB14	20	0.1 倍
位置增益在增益切換時的改變率	PG2	PB15	80	%
速度增益在增益切換時的改變率	VG2	PB16	120	%
速度積分增益在增益切換時的改變率	VIC2	PB17	150	%

②. 切換動作圖



③. 參數變更狀態

名稱	CDP OFF		CDP ON		CDP OFF
伺服馬達的負載慣量比	10	→	20	→	10
位置迴路增益值	100	→	80	→	100
速度迴路增益	500	→	600	→	500
速度積分增益值	100	→	150	→	100

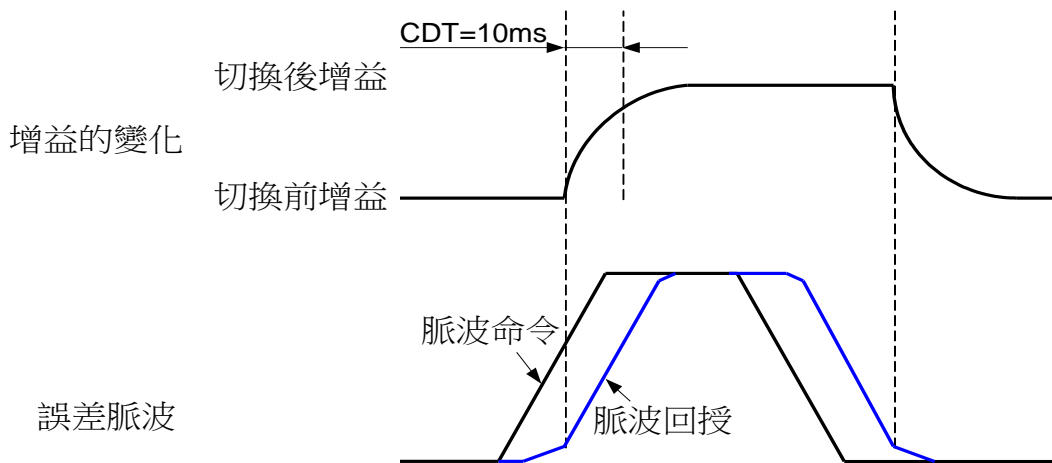


例二：使用者選擇誤差脈波作為切換源時

①. 應設定參數：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定值	單位
伺服馬達的負載慣量比	GD1	PB06	10	0.1 倍
位置迴路增益值	PG1	PB07	100	rad/s
速度迴路增益	VG1	PB08	500	rad/s
速度積分增益值	VIC	PB09	100	ms
增益切換的條件選擇	CDP	PB11	0003	無
增益切換條件的值	CDS	PB12	100	pulse
增益切換的時間常數	CDT	PB13	10	ms
伺服馬達與負載慣量比 2	GD2	PB14	20	0.1 倍
位置增益在增益切換時的改變率	PG2	PB15	80	%
速度增益在增益切換時的改變率	VG2	PB16	120	%
速度積分增益在增益切換時的改變率	VIC2	PB17	150	%

②. 切換動作圖



③. 參數變更狀態

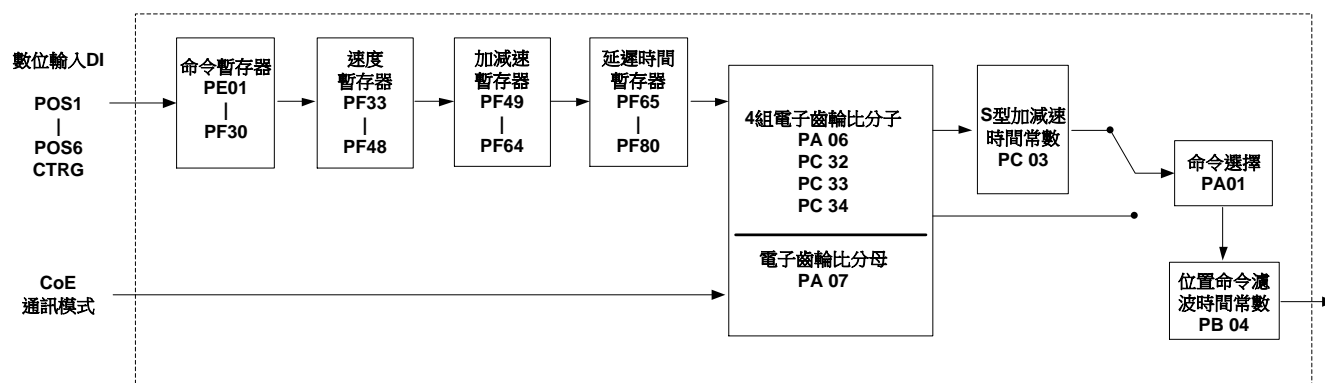
名稱	CDP OFF		CDP ON		CDP OFF
伺服馬達的負載慣量比	10	→	20	→	10
位置迴路增益值	100	→	80	→	100
速度迴路增益	500	→	600	→	500
速度積分增益值	100	→	150	→	100

### 7.3.位置控制模式

位置控制模式應用於需要精密定位的場合，例如：產業機械、加工機等等。士林伺服位置控制模式命令輸入為內部暫存器輸入模式。內部暫存器輸入模式是使用者可自行輸入 63 組位置命令值(請參考第八章)，再規劃數位輸入接點 DI 的 POS1~POS6 來切換相對應的位置命令。下表說明端子輸入與內部暫存器輸入之設定：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式	說明				
控制模式設定值	STY	PA01 (*)	0000h ~ 1116h	無	0000h	ALL	控制模式設定值： <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>U</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> <u>x</u> ：設定控制模式 x=0：位置模式 <u>y</u> ：位置控制命令輸入選擇 y=1：內部暫存器輸入	U	z	y	x
U	z	y	x								

參數 PA 01 設定完成需重開機，設定值才有效。



### 7.3.1. 內部位置命令(Pr Command)

◆ 詳細內容請參考第八章

PR 位置命令來源是使用參數 (PE01~PE98)、(PF01~PF30) 64 組內建位置命令暫存器，配合外部 I/O (CN1、POS1 ~ POS6 與 CTRG) 可以選擇 64 組中的一組來當成位置命令，如下表所示：

位置命令	POS6	POS5	POS4	POS3	POS2	POS1	CTRG	對應參數
PO	0	0	0	0	0	0	↑	PE01
								PE02
P1	0	0	0	0	0	1	↑	PE03
								PE04
~								~
P50	1	1	0	0	0	1	↑	PF03
								PF04
P51	1	1	0	0	1	1	↑	PF05
								PF06
~								~
P63	1	1	1	1	1	1	↑	PF29
								PF30

POS1 ~ POS6 的狀態：0 代表接點斷路 (Open)，1 代表接點通路 (Close)。

CTRG：代表接點由斷路 (0) 變成通路 (1) 的瞬間。

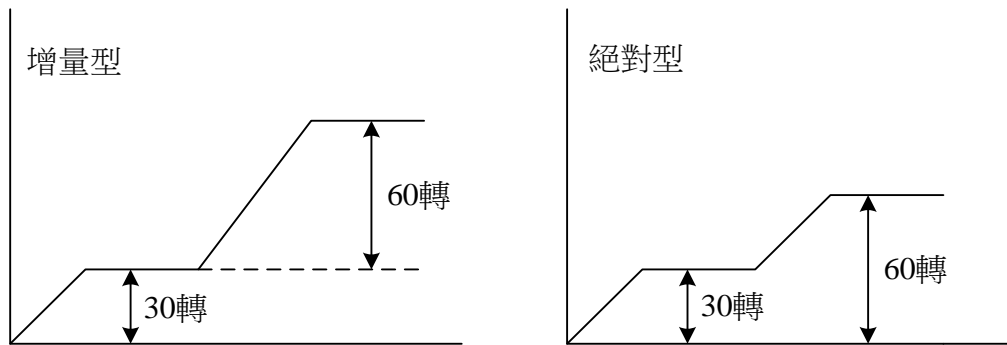
絕對型與增量型位置暫存器的應用很廣泛，相當於一個簡單程序控制。使用者只要利用上表即可輕易完成週期性運轉動作。

**絕對型位置控制與增量型位置控制：**

絕對型與增量型在位置控制應用相當多，使用者需設定參數 PA01 就可以使用這兩種模式。  
參數設定可見下表：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式	說明				
控制模式設定值	STY	PA 01	0000h ~ 1116h	無	0000h	ALL	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>u</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> x=0：位置模式 y=1：內部暫存器輸入(絕對型) y=2：內部暫存器輸入(增量型)	u	z	y	x
u	z	y	x								

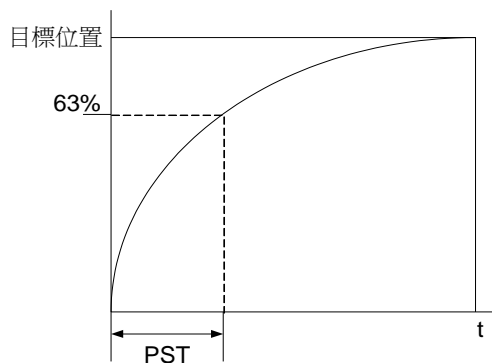
舉例來講，輸入位置暫存器 P1 與 P2 分別設為 30 轉與 60 轉的命令，先傳送 P1 命令後，再傳送 P2 命令後，絕對型與增量型的位置控制差異可以由下圖看出：



**7.3.2. 位置命令的平滑處理**

用來設定位置命令的濾波時間常數，適當地設定此參數時，當伺服驅動器在遇到突然變化很大的位置命令時，可使馬達運轉得較為平順。

名稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
位置命令濾波時間常數	PB04	0~20000	Ms	3	Pr

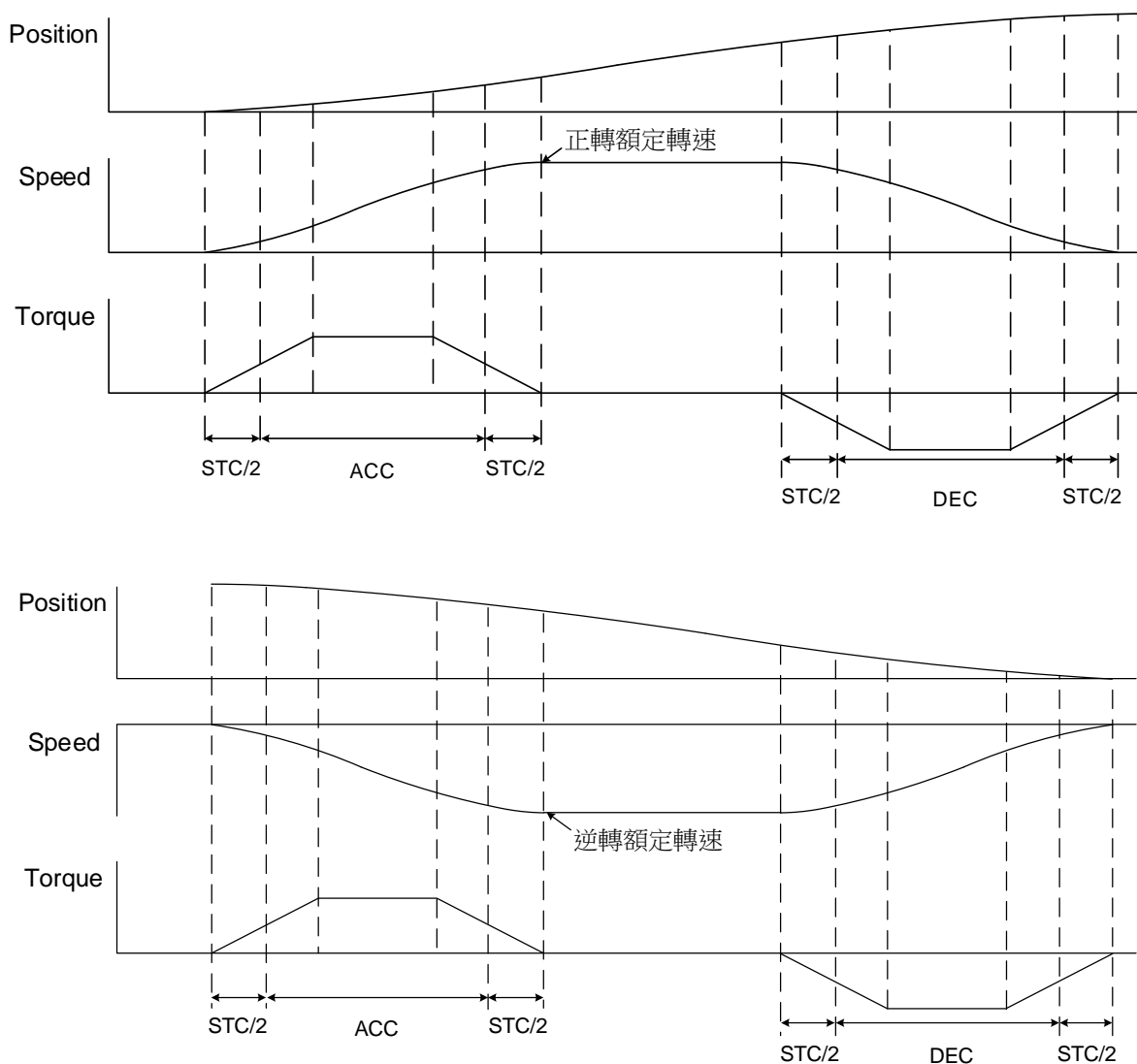


另外，使用者也可使用加減速之速度平滑處理，使伺服馬達運轉更為平順。位置加減速之速度平滑處理相關參數見下表：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
S型加減速時間常數	STC	PC03	0~10000	Ms	0	Pr、S
註:PR 模式加減速時間請參考第八章						

使用加減速之速度平滑處理，可有效改善馬達加減速的特性。當馬達負載端慣量增加，或是處於慣量明顯變化的場合時，因慣量與摩擦力的影響會使得馬達運轉不平順，此時增加參數STC(PC03)之設定，即可有效改善馬達運轉不平順之狀態。

當位置命令為外部脈波信號輸入狀態下，參數 STA(PC01)、STB(PC02)、STC(PC03)為無效，乃因外部輸入的脈波命令已由上位控制器決定其速度及角加速度的連續性。



上圖中可以看出來位置命令下達正轉或反轉命令時，速度上的加減速時間都是由 (PF49~PF64)控制。

若使用內部暫存器當位置命令時，建議使用者自行規劃加減速時間與 S 型加減速時間常數 (PF49~PF64) 和(PC03)之時間，如此可使馬達運轉更為平順。

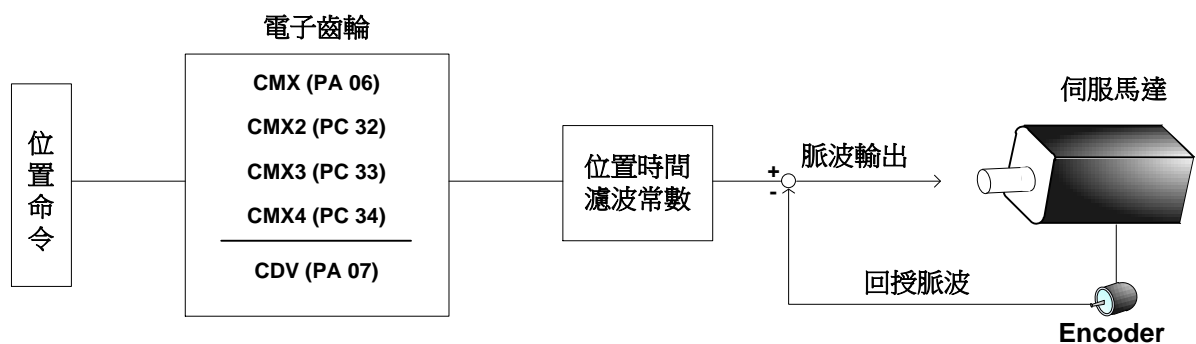
註:上圖中 ACC 和 DEC 設定請參考第八章。

### 7.3.3. 電子齒輪比

若使用者需讓傳動裝置移動不同之距離，可以透過設定不同的電子齒輪比來達成。相關參數如下表所示：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
電子齒輪比分子	CMX	PA06	1~2 <sup>26</sup>	無	1	CoE、Pr
電子齒輪比分母	CDV	PA07	1~2 <sup>26</sup>	無	1	CoE、Pr
第二組電子齒輪比分子	CMX2	PC32	1~2 <sup>26</sup>	無	1	CoE、Pr
第三組電子齒輪比分子	CMX3	PC33	1~2 <sup>26</sup>	無	1	CoE、Pr
第四組電子齒輪比分子	CMX4	PC34	1~2 <sup>26</sup>	無	1	CoE、Pr

電子齒輪比設定時，如果設定錯誤會導致伺服馬達暴衝，請務必於 SERVO OFF 下進行設定。設定電子齒輪比設定必需在  $1/50 < (CMX/CDV) < 64000$  此範圍內，否則馬達將會無法正常運轉。電子齒輪比分子與電子齒輪比分母和命令的關係可見下圖：



電子齒輪比分子共有四組可供使用者自行切換，請設定數位輸入 DI 中兩個暫存器為 CM1、CM2 即可進行切換，請參考下表：

名稱	CM1	CM2	控制模式
電子齒輪比分子 1 (PA06)	0	0	CoE、Pr
電子齒輪比分子 2 (PC32)	1	0	CoE、Pr
電子齒輪比分子 3 (PC33)	0	1	CoE、Pr
電子齒輪比分子 4 (PC34)	1	1	CoE、Pr

◆ CM1、CM2 狀態 0 表示開路，狀態 1 表示短路。

### 電子齒輪比之計算：

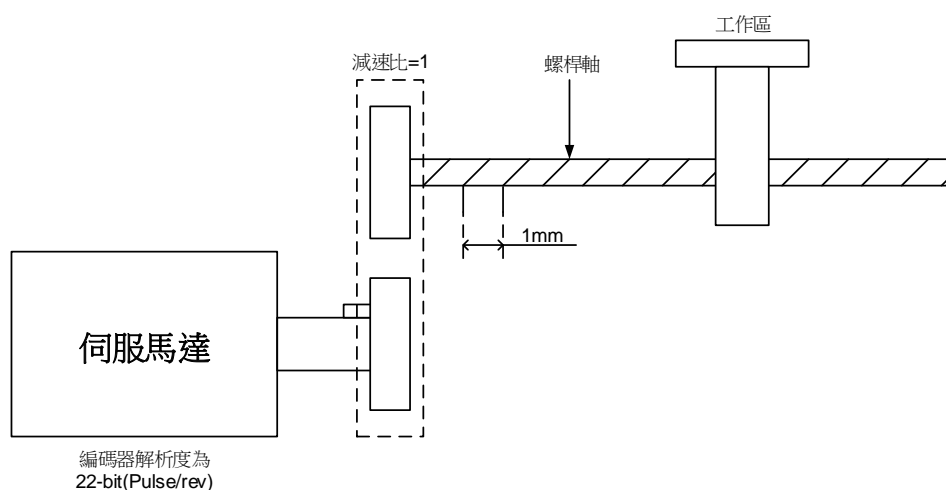
計算電子齒輪比之前，使用者必須了解系統之規格，如馬達編碼器解析度為 22bit Pulse/rev、機構之減速比、齒輪比等等。

計算電子齒輪比可依下列公式計算：

$$\text{電子齒輪比} = \frac{\text{馬達編碼器之解析度}}{\text{負載轉一圈所移動之距離(角度)/使用者輸入脈波欲移動之距離}}$$

若馬達負載之間存在減速比，請將上述公式再乘上減速比，即乘上  $\frac{\text{馬達軸旋轉圈數}}{\text{負載軸旋轉圈數}}$ 。

以下舉一範例說明電子齒輪比該如何設定：



由上圖可以看出負載(螺桿軸)轉一圈移動距離為 1mm，馬達解析度為 22-bitPulse/rev，假設想要負載軸轉 5μm，代入電子齒輪比公式：

$$\text{電子齒輪比} = 4194304/200$$

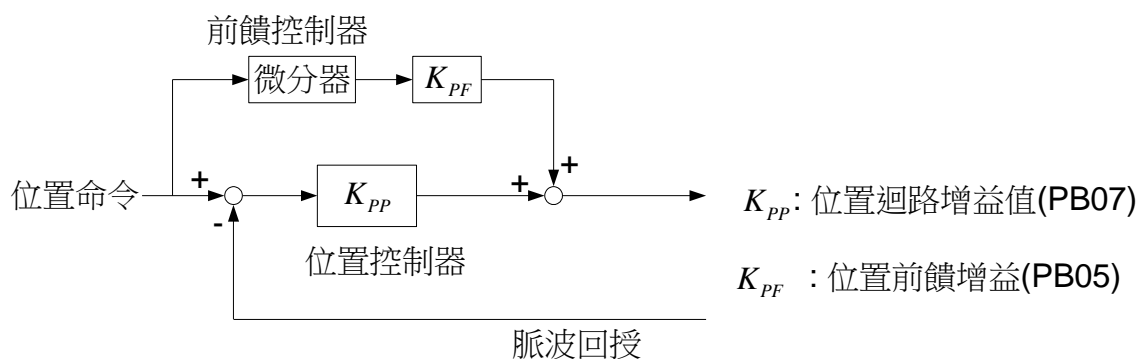
如此可以知道電子齒輪比分子設為 4194304，電子齒輪比分母設為 200 即可達到輸入一脈波後，螺桿移動 5 $\mu$ m。

### 7.3.4. 位置迴路的轉矩限制

與 7.2.3 節相同。

### 7.3.5. 位置迴路增益

設定位置迴路之前，因為位置迴路內包含速度迴路，使用者若使用手動模式自行調整前，請先將速度增益相關參數設定完成(可參考 7.2.4 節)，接著方可將位置比例增益與位置前饋增益進行設定，關於位置迴路增益可將速度迴路增益取 1/4 ~ 1/6 的值。使用者也可使用自動調諧模式對位置及速度相關增益進行自動設定。關於位置迴路方塊圖可見下圖：



以下將位置增益調整相關參數列出：

名稱	參數簡稱	參數代號	設定範圍	單位	預設值	控制模式
自動調諧模式設定	ATUM	PA02	0000h~0004h	無	0002h	CoE、Pr、S
自動調諧應答性設定	ATUL	PA03	1~32	無	10	CoE、Pr、S
位置前饋增益值	FFC	PB05	0~200	%	0	CoE、Pr
位置迴路增益值	PG1	PB07	4~1024	rad/s	45	CoE、Pr

位置迴路增益 PG1(參數 PB07)設定過大時，雖然頻寬與響應變快，但馬達會來回轉動並產生震盪，於精準的位置控制使用場合下是不允許的，此時必需降低 PG1 值至馬達不產生震盪。

若頻寬被機台限制，以致位置回授追蹤不到位置命令，無法滿足合理的位置誤差要求時，此時可以使用位置前饋增益來降低位置追蹤的動態誤差，換句話說，使用位置前饋增益，也就相對的增加了位置整定時間。



位置前饋增益調整方式為由低往高設定，理論上設定為 1 應為最佳，若設定過大，機台易產生震動，此時應將位置前饋值降低至不震動時可使用。

## 7.4.混合控制模式

配合使用者操作伺服需要時常切換控制模式，士林伺服也提供五種混合模式供使用者自己設定。參數 PA 01 可更改其混合模式設定，見下表：

模式名稱	模式代號	參數 PA 01 設定	說明
混合模式 內部暫存器位置-速度	Pr -S	1011h	Pr 與 S 可透過 DI 信號切換

使用混合模式時，數位輸入 DI 與數位輸出 DO 的分配是很重要的，需避免 DI/DO 腳位不夠使用。

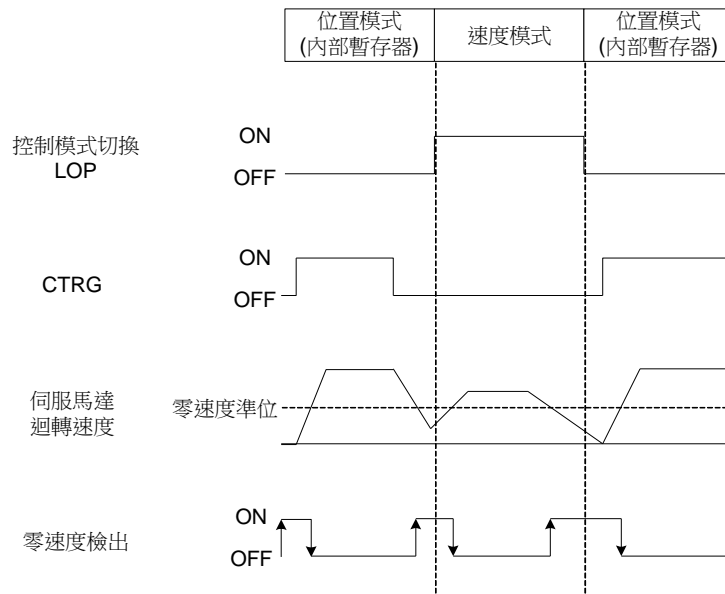
切換模式之數位輸入 DI 接腳為 LOP 接腳，請將 DI 設 LOP 為可用，其說明如下表：

名稱	參數代號	I/O 分類	CN1 分配	說明	控制模式						
控制切換	LOP	DI	CN1-21(預設)	在位置/速度控制切換模式時，用來選擇控制模式 <table border="1"> <thead> <tr> <th>(註) LOP</th> <th>控制模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>位置(Pr)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>速度</td> </tr> </tbody> </table> 註 0：OFF(SG 間開放) 1：ON(SG 間短路)	(註) LOP	控制模式	0	位置(Pr)	1	速度	依不同控制模式來說明
(註) LOP	控制模式										
0	位置(Pr)										
1	速度										

### 7.4.1. 位置/速度混合模式

Pr/S 模式使用者可藉由數位輸入 DI 接腳中的 LOP 端子來進行切換。當參數 PA 01 設為位置模式之 Pr 或內部暫存器輸入時，與速度模式之切換時序圖如下所示：

若馬達處於高速運轉時，無法進行模式切換。數位輸出(DO)零速度輸出端子(ZSP ON)時，即可進行控制模式切換，但還是建議使用者等待馬達完全停止後再進行模式切換。



## 7.5.其他機能



**危險**

- 連接周邊設備需在電源 OFF 後 20 分鐘以後，待通電燈熄滅後，以電表確定電壓後才可進行。否則有觸電的可能。



**注意**

- 周邊設備請使用指定品。否則可能成為火災、故障的原因。

### 7.5.1. 回生電阻的選擇方法



**注意**

- 回生電阻與伺服驅動器除了指定的組合以外不可使用。否則可能成為火災。

當馬達出力方向和轉速方向相反時，馬達由電動機變為發電機功能，而能量會由負載端傳回至驅動器內，此時 P-N 端電壓將會回升，需有回生保護功能穩定電壓在安全值 370V 以內，避免模組、電容損毀。功能主要由 IGBT 以及電阻組成，回生能量由電阻消耗，使用時需注意電阻可承受能量大小。回生保護功能由回生晶體控制，因此需確認回生晶體是否異常，若回生晶體損毀時需緊急停止馬達，避免能量持續回生造成驅動器損毀。

驅動器內藏回生電阻供使用者使用，若回生能量過大不建議使用內藏回生電阻，需外接回生電阻避免內藏回生電阻過熱或能量無法消耗使驅動器損毀。

驅動器外接端子 P-D-C 供使用者選擇外接回生電阻或使用內藏回生電阻，平時使用內藏回生電阻時，P-D 端短路。需使用外接回生電阻時，P-D 端開路，外回生電阻接至 P-C 端。

下表說明士林伺服各機種提供的內藏回生電阻規格：

驅動器(W)	內藏回生電阻規格		最小容許電阻值 (Ω)	內藏回生電阻處理之 回生容量(W)
	電阻值(Ω)	容量(W)		
100	100	20	100	10
200	100	20	100	10
400	100	20	100	10
750	40	40	40	20
1000	40	40	40	20
1500	13	100	13	50
2000	13	100	13	50
3000	13	100	13	50
5000	13	100	13	50
7000	(無內建回生電阻)		8	(無內建回生電阻)

- ◆ 請正確設定回生電阻之電阻值(PA10)與容量(PA11)，否則將影響該功能的執行。
- ◆ 內藏回生電阻處理之回生容量為可處理之回生容量之平均值，其值為內藏回生電阻額定容量之 50%；外部回生電阻可處理之回生容量亦相同。

當回生容量超過內藏回生電阻之回生容量時，應自行外接回生電阻。外接時請選擇相同阻值之回生電阻，若以串並聯方式增加電阻器功率時，請確定其阻值是否滿足限制條件。採用有熱敏開關之回生電阻器，可有效幫助電阻降低其溫度，也可採用強制冷卻的方式來降低其溫度。有關電阻器的負載特性，使用者可向製造商洽詢。

外部回生電阻儘量選擇上表建議的電阻值。為了讓使用者容易估算所需回生電阻的容量，外部回生電阻容量的選擇敘述如下：

**(a) 當外部負載扭矩不存在**

若馬達運作方式為往覆來回動作，煞車所產生的回灌能量先進入 DC bus 的電容，待電容的電壓超過某一數值，回生電阻將消耗多餘的回灌能量。在此將提供回生電阻的選定方式。下表提供能量計算的公式，使用者可參考並計算所需要選擇之回生電阻。

驅動器(W)		馬達	馬達慣量 $J(x10^{-4}kg \cdot m^2)$	空載額定轉速 到靜止 之回生能量 $Es(joule)$	電容之回生 能量 $Ec(joule)$	動作最高 轉速(rpm)
低 慣 量	100	SMP-L00530○□□	0.03	0.15	9.90	3000
		SMP-L01030○□□	0.052	0.26	9.90	3000
	200	SMP-L02030○□□	0.161	0.79	9.90	3000
	400	SMP-L04030○□□	0.277	1.37	9.90	3000

低 慣 量	750	SMP-L07530○□□	1.07	5.28	16.80	3000
	1K	SMP-L10020○□□	6.1	13.38	16.80	2000
	1.5K	SMP-L15020○□□	8.8	19.30	40.80	2000
	2K	SMP-L20020○□□	11.5	25.22	40.80	2000
	3K	SMP-L30020○□□	16.7	36.63	40.80	2000
中 慣 量	1K	SMP-M10020○□□	10.3	22.59	16.80	2000
	1.5K	SMP-M15020○□□	15	32.90	40.80	2000
	2K	SMP-M20020○□□	32.1	70.40	40.80	2000
	3K	SMP-M30020○□□	61.2	134.23	40.80	2000
	5K	SMP-M50020○□□	84.6	185.93	140.00	2000
	7K	SMP-M70020○□□	121.6	267.25	140.00	2000

由上表不同驅動器的  $E_s$  與  $E_c$ ，回生電阻容量計算公式如下：

$$\text{計算回生電阻之容量} \Rightarrow 2 \times ((N+1) \times E_s - E_c) / T$$

其中  $N$  為負載慣量比， $T$  為動作週期(使用者自行定義)

假設負載慣量為馬達慣量的  $N$  倍，則從 3000rpm 減速至 0 時，回生能量為  $(N+1) \times E_s$ 。所需回生電阻必須消耗  $(N+1) \times E_s - E_c$  焦耳。假設往返動作週期為  $T$  sec，那麼所需回生電阻的功率 =  $2 \times ((N+1) \times E_s - E_c) / T$ 。計算程序如下：

下表中  $J$  為馬達慣量(單位為  $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )， $W_r$  為動作週期的最高轉速(單位為 rpm)

步驟	項目	計算公式與設定方式
1	設定動作週期 $T$	使用者輸入(往返動作週期)
2	設定轉速 $W_r$	使用者輸入或由面板狀態顯示(r)讀取
3	設定負載/馬達慣性比 $N$	使用者輸入或由 面板狀態顯示(dC)讀取(PA02=0002 有效)
4	計算最大回生能量 $E_s$	$E_s = J \times W_r^2 / 182$ (若是額定轉速可查表)
5	設定可吸收之回生能量 $E_c$	參考上表
6	計算所需回生電阻容量	$2 \times ((N+1) \times E_s - E_c) / T$

### 範例 1

以 400W 機種為例，往返動作週期為  $T = 0.5$  sec，最高轉速 3000rpm，負載慣量為馬達慣量的 10 倍，則所需回生電阻的功率 =  $2 \times ((10 + 1) \times 1.37 - 9.90) / 0.5 = 13.6\text{W}$ 。故需外接 16w 以上回生電阻。

註：由於最高轉速 3000rpm 為 400W 額定轉速，為可利用上頁查表得知  $E_s = 1.37$  J

## 範例 2

以中慣量 2KW 機種為例，往返動作週期為  $T = 1 \text{ sec}$ ，最高轉速 1000rpm，負載慣量為馬達慣量的 20 倍，先計算  $E_s = 32.1 \times 0.0001 \times 1000^2 / 182 = 17.6 \text{ J}$ ，則所需回生電阻的功率 =  $2 \times ((20 + 1) \times 17.6 - 40.8) / 1 = 658 \text{ W}$ ，遠大於內建回生電阻處理之容量，建議使用士林提供容量 1.5KW 的回生電阻。

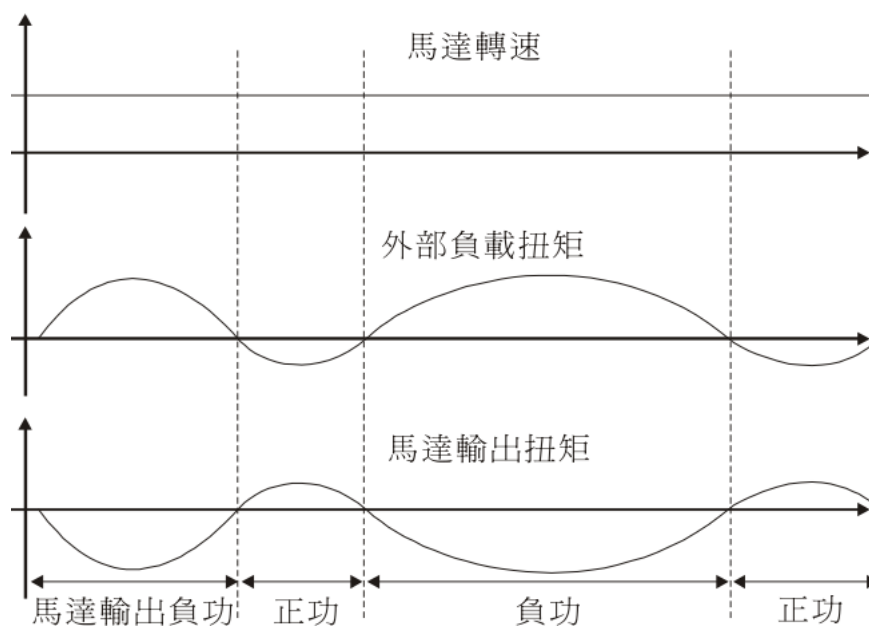
一般而言，外部負載慣量不大時，內建回生電阻已可滿足。當回生電阻選取過小時，它累積能量會越來越大，溫度也越高。當溫度高過某值，容易造成煞車電阻燒毀。

若使用外接回生電阻時，請參考 17.2 節說明

### (b) 當外部負載扭矩存在，而且使得馬達作負功

平常馬達用來作正功，馬達扭矩輸出方向與轉動方向相同。但是有一些特殊場合，外部負載大於馬達扭矩時，外部能量透過馬達灌進驅動器，會使驅動器產生回生能量。

下圖所示一例，當馬達作定速時外部負載扭矩變化大部分時間為正，大量能量往回生電阻快速傳遞。



外部負載扭矩所做負功： $T_L \times \omega$

其中  $T_L$ ：外部負載扭矩(單位為  $\text{Nt}\cdot\text{m}$ )， $\omega$ ：轉速(單位為  $\text{rad/s}$ )

為了安全起見，使用者儘量以最安全的情形來計算。

例如：當外部負載扭矩為+50%的額定扭矩，轉速達 3000 rpm 時，那麼以 400W 機種(額定扭矩:1.27Nt·m)為例，使用者必須外接  $2 \times (0.5 \times 1.27) \times (3000 \times 2 \times \pi / 60) = 399 \text{ W}$ ， $100 \Omega$  的回生電阻。

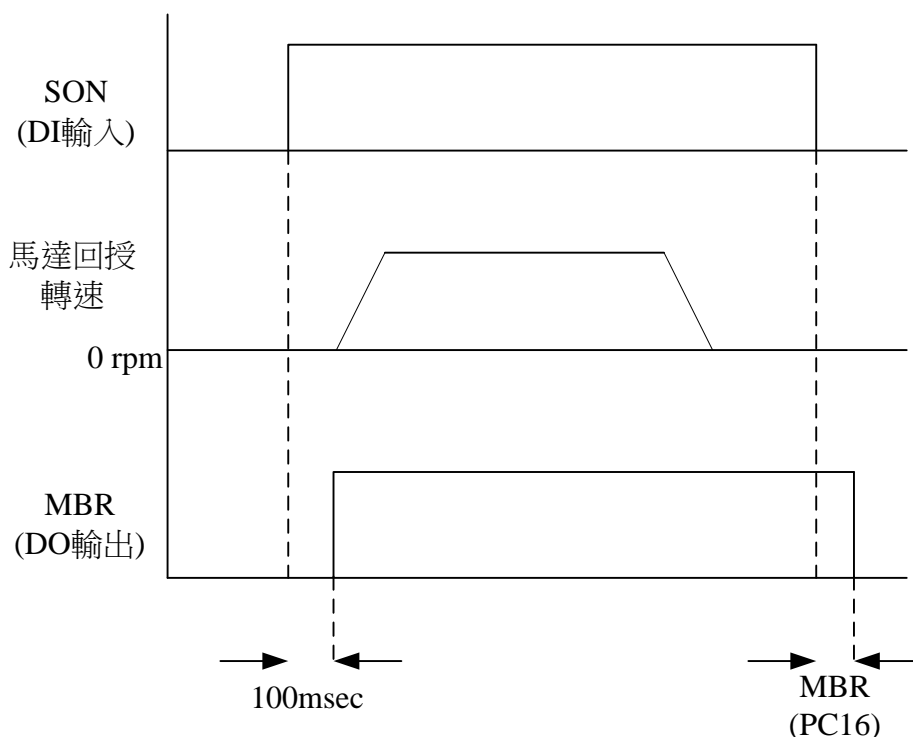
註： $1 \text{ rpm} = 2 \pi / 60 \text{ (rad/s)}$

## 7.5.2. 電磁煞車使用方法

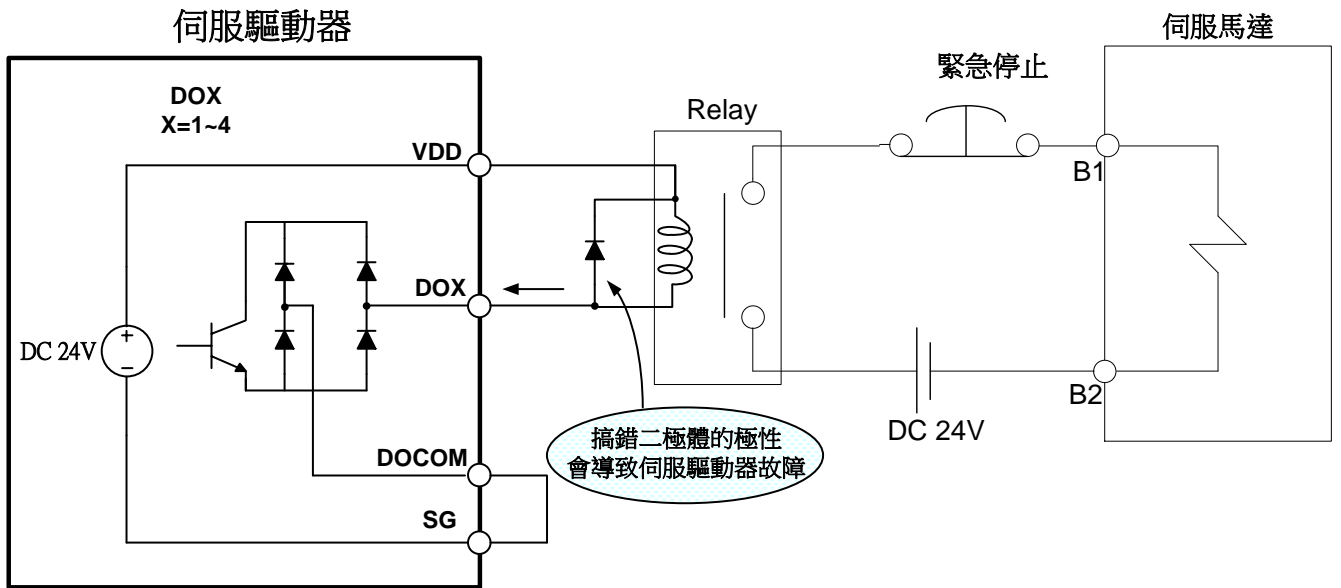
電磁煞車操作是以 (1)MBR 被設為 OFF 時，代表電磁煞車不作動，馬達呈機械鎖死狀態；(2)MBR 被設為 ON 時，代表電磁煞車作動，馬達可自由運轉。電磁煞車的運作可利用參數 PC16 來設定，此參數可設定從 SON 訊號 OFF 至電磁剎車互鎖訊號(MBR)關閉的延遲時間。通常電磁煞車運用在 Z 軸(垂直軸)方向，降低伺服馬達持續出很大的抗力而產生的大量熱量，以致馬達壽命降低。電磁煞車在本裝置為了不必要的誤動作，電磁煞車必須作用在伺服關閉後。煞車訊號控制電磁閥吸磁，提供電磁煞車電源，電磁煞車就打開。

- ◆ 煞車訊號控制電磁閥吸磁，讓外接 24V 電源形成迴路，提供電磁煞車電源，電磁煞車就會打開。
- ◆ 煞車線圈無極性之分。
- ◆ 禁止使用驅動器內部+24V 電源(VDD)當作馬達煞車電源使用。
- ◆ 若非使用 MBR DO 信號控制電磁煞車，控制時序請依照 MBR 煞車控制時序圖使用。
- ◆ 若要開啟 DO MBR 功能，需將 PA01 設定為 01□□。

電磁煞車控制時序圖:



電磁煞車接線圖:



電磁煞車規格:

馬達型名	SMP 系列					
	L00530B L01030B	L02030B/ L04030B	L07530B	M10020B/ M15020B	M20020B/ M30020B	M50020B/ M70020B
電磁煞車形式	彈簧制動式安全煞車					
額定電壓 (V)	DC 24V					
消耗功率 (W)	6.3	7.9	8.6	19.3	34	
額定電流 (A)	0.24	0.32	0.35	0.8	1.41	
靜摩擦轉矩 (N·m)	0.3	1.3	2.4	8.5	45	

⚠ 注意:

電磁煞車僅供馬達停止狀態的安全保持用，不可使用於馬達減速制動。

## 8. PR (Procedure)程序控制的功能說明

### 8.1 PR 模式說明

PR(Procedure)程序: 在 PR 模式中，PR 程序為命令的最小單位，命令可由一個或多個程序組合而成，共有 64 組程序可規劃，其分為一組原點復歸程序(PATH#0)和六十三組 PR 程序(PATH#01~PATH#63)。程序的觸發有三種不同的方式：

標準觸發：由 POS1~POS6 用來指定觸發的程序，並且由 CTRG ↑ 來觸發。

事件觸發：由 EV1~EV4 的上緣或下緣來觸發程序，其設定可參照 PF83 及 PF84 之參數設定。

軟體觸發：可在伺服啟動的時候，將所需的觸發的編號寫入 PF82，即可觸發該程序。

### 8.2 SDP 的 PR 模式與 SDA 的 PR 模式之差異

	SDA 的 PR 模式	SDP 的 PR 模式
命令總數	8 段獨立的位置	1 組原點復歸(PATH#0) 63 組程序(PATH#01~PATH#63)
命令總類	定位命令	定位/定速/JUMP/WRITE/分度定位
位置命令	絕對/相對 擇一	絕對/增量/相對(可交替使用)
加/減速時間	1 組	16 組
運動速度	8 組	16 組
延遲時間	無	16 組
命令觸發方式	DI: POSn + TRG↑	DI: POSn + CTRG↑ 事件觸發：EV1~EV4 軟體觸發：PF82
位置命令格式	分為圈數、脈波數	直接下 32 位元的資料 (不同控制類型有不同的單位)
原點復歸功能	開電自動觸發 (第一次伺服啟動) 利用 DI:SHOM 觸發	開電自動觸發 (第一次伺服啟動) 利用 DI:SHOM 觸發 程序 0(PATH#0)即為原點復歸。 原點復歸完成後，可自動執行指定的程序。
軟體極限保護	無	有



### 8.3 PR 模式提供的 DI/DO 與時序

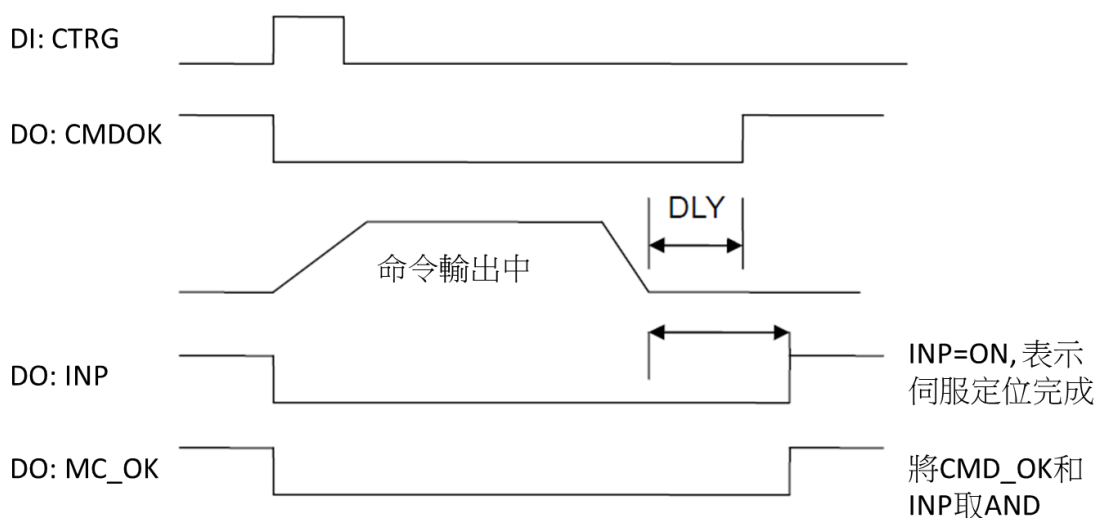
DI 訊號:

CTRG、SHOM、STOP、POS1~POS6、ORGP、LSP、LSN、EV1~EV4。

DO 訊號:

CMDOK、MC\_OK、INP(伺服定位完成)、ALM、OVF(位置溢位)、SWPL(軟體正向極限到達輸出)、SWNL(軟體反向極限到達輸出)。

INP、CMDOK 和 MC\_OK 之時序圖:



**PR 模式命令觸發方式說明：**

	命令源	使用說明
標準觸發	DI: CTRG ↑ +POS1~6	使用 DI: POS1~6 指定欲觸發的程序編號。再以 DI: CTRG 的上緣觸發 PR 命令。 適用場合: PC 或 PLC 以 DI 方式下達命令。
專用觸發	DI: STOP, SHOM	DI: STOP 由 OFF→ON 時，命令中途停止。 DI: SHOM 由 OFF→ON 時，開始原點復歸。
事件觸發	DI: EV1~EV4	DI: EV1~EV4 的狀態改變作為觸發的事件。 以參數 PF83 設定由 OFF→ON 觸發的程序編號。 以參數 PF84 設定由 ON→OFF 觸發的程序編號。 適用場合：連接感測器，觸發預設的程序。
軟體觸發	PF82	在伺服啟動的情況下，直接對 PF82 寫入程序編號，即可觸發該程序。 (面板/通訊軟體皆可使用) 適用場合：PC 以通訊方式下達命令

## 8.4 PR 模式參數設定

目標速度：PF33 ~ PF48，共 16 組。

	15~0 BIT
PF33~PF48	目標速度: 1 ~ 3000 ( <i>rpm</i> )

加/減速時間：PF49 ~ PF64，共 16 組。

	15~0 BIT
PF49~PF64	加/減速時間常數: 1 ~ 65500 ( <i>ms</i> )

延遲時間：PF65 ~ PF80，共 16 組。

	15~0 BIT
PF49~PF64	延遲時間: 1 ~ 32767 ( <i>ms</i> )

**PR 模式的相關參數：**

	參數功能說明
PA04	原點復歸模式設定
PA08	第一段高速原點復歸速度設定
PA09	第二段低速原點復歸速度設定
PE01	原點復歸路徑定義
PE02	原點座標定義值
PF81	自動保護的減速時間設定
PF82	PR 命令觸發暫存器(軟體觸發)
PF86	軟體極限: 正向
PF87	軟體極限: 反向
PE03~PE98	PATH#01~PATH#48 路徑參數設定
PF01~PF30	PATH#49~PATH#63 路徑參數設定

**PR 程序路徑定義：**

從 PE03~PE98、PF01~PF30 共有 126 個參數可設定，PATH#01~PATH#63 等 63 組 PR 程序 (PATH#01~PATH#63)。PATH#01 可由 PE03 和 PE04 設定、PATH#02 可由 PE05 和 PE06 設定、...、PATH#48 可由 PE97 和 PE98 設定、PF#49 可由 PF01 和 PF02 設、...、PATH#63 可由 PF29 和 PF30 設定。因此 63 組 PR 程序皆有兩個參數可設定其功能，下列對於 63 組 PR 程序的介紹，皆以 PATH#01 的參數 PE03 和 PE04 為例，其餘 PR 程序的設定皆相同。

每個 PR 程序的第一個參數為功能設定參數，第二個參數為資料設定參數，功能設定參數的定義如下表所示:(以 PATH#01 為例)

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
PE03	-	-	-	-	-	-	-	TYPE
PE04	DATA(32bit)							

其中 TYPE 決定路徑形式和功能，定義如下：

TYPE=1 為定速控制、TYPE=2 為定位控制、TYPE=3 為 AUTO 的定位控制、TYPE=7 為程序跳躍、TYPE=8 為參數寫入、TYPE=A 為分度定位控制，其中 TYPE=2 or 3 皆為定位控制，差別在 TYPE=3 可自動執行下一個程序，因此共有定速、定位、程序跳躍、參數寫入和分度定位等五種不同的控制類型。

SPEED 定速控制(TYPE=1): 其參數定義如下表所示：(以 PATH#01 為例)

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
PE03	x	x	DLY	x	DEC	ACC	OPT	1
PE04	DATA(32bit): 目標速度 (UNIT 可由 OPT 選向來設定)							

※本命令執行時，以目前速度(不一定為 0)，開始加速(或減速)，一旦到達目標速度則命令完成，完成後命令以該速度持續輸出，並不停止。

OPT 選項定義如下表所示：

OPT 選項			
Bit 7 (0/8)	Bit 6 (0/4)	Bit 5 (0/2)	Bit 4 (0/1)
x	UNIT (單位)	AUTO (自動執行)	INS (插斷)

※可接受 DI: STOP 停止與軟體極限!

INS: 若設定為 INS，則本路徑執行時，插斷前一路徑。

AUTO: 速度到達等速區，則自動載入下一路徑。

UNIT: Bit 6=0 單位為 0.1 rpm, Bit 6=1 單位為 PPS (Pulse Per Second)

ACC/DEC:數值範圍 0~F，可設定加/減速時間編號，其定義如下所示

ACC/DEC 數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF64	PF65	PF64	PF63	PF62	...	PF53	PF52	PF51	PF50	PF49

DLY: 數值範圍 0~F，可設定延遲時間編號，其定義如下所示

DLY 的數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF80	PF79	PF78	PF77	PF76	...	PF69	PF68	PF67	PF66	PF65

POSITION 定位控制: TYPE=2，完畢則停止。TYPE=3，完畢則自動執行下一路徑。(以 PATH#01 為例)

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
PE03	x	x	DLY	SPD	DEC	ACC	OPT	2 或 3
PE04	DATA(32bit): 目標位置，單位: pulse							

OPT 選項定義如下表所示：

OPT 選項			
Bit 7 (0/8)	Bit 6 (0/4)	Bit 5 (0/2)	Bit 4 (0/1)
CMD (命令種類)		OVL P (重疊)	INS (插斷)

CMD 選項		
BIT 7	BIT 6	說明
0	0	絕對定位命令(位置命令=DATA)
0	1	相對定位命令(位置命令=目前回授+DATA)
1	0	增量定位命令(位置命令=前一段命令終點+DATA)

※可接受 DI: STOP 停止與軟體極限!

INS: 若設定為 INS，則本路徑執行時，插斷前一路徑。

OVLP: 允許下一路徑重疊。重疊時，DLY 請設定為 0。

CMD: 位置命令終點的計算方式，如上表所示。

ACC/DEC: 數值範圍 0~F，可設定加/減速時間編號，其定義如下所示

ACC/DEC 數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF64	PF65	PF64	PF63	PF62	...	PF53	PF52	PF51	PF50	PF49

SPD: 數值範圍 0~F，可設定目標速度編號，其定義如下所示

SPD 的數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF48	PF47	PF46	PF45	PF44	...	PF37	PF36	PF35	PF34	PF33

DLY: 數值範圍 0~F，可設定延遲時間編號，其定義如下所示

DLY 的數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF80	PF79	PF78	PF77	PF76	...	PF69	PF68	PF67	PF66	PF65

程序跳躍: TYPE=7，可跳躍到指定的 PR 程序編號。(以 PATH#01 為例)

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
PE03	x	x	DLY	x	x	x	OPT	7
PE04	PATH_NO: 指定的 PR 程序編號，範圍 (1 ~ 63)，如設定為 0 則為停止。							

PATH\_NO: 跳躍的目標程序編號

OPT 選項定義如下表所示：

OPT 選項			
Bit 7 (0/8)	Bit 6 (0/4)	Bit 5 (0/2)	Bit 4 (0/1)
x	x	X	INS (插斷)

INS: 若設定為 INS，則本路徑執行時，插斷前一路徑。

DLY: 數值範圍 0~F，可設定延遲時間編號，其定義如下所示

DLY 的數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF80	PF79	PF78	PF77	PF76	...	PF69	PF68	PF67	PF66	PF65

參數寫入: TYPE=8, 可寫入指定的參數。(以 PATH#01 為例)

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
PE03	x	SOUR	DLY	寫入的目標參數			OPT	8
PE04	Source (常數數值或參數編號)							

OPT 選項定義如下表所示:

OPT 選項			
Bit 7 (0/8)	Bit 6 (0/4)	Bit 5 (0/2)	Bit 4 (0/1)
x	ROM (寫入 ROM)	AUTO (自動執行)	INS (插斷)

INS: 若設定為 INS, 則本路徑執行時, 插斷前一路徑。

AUTO: 本路徑執行完畢, 則自動執行下一路徑。

ROM: Bit 6=0 時, 表示參數寫入不會寫入 EEPROM。Bit 6=1 時, 表示參數寫入會同時寫入 EEPROM。

寫入的目標參數: 可設定寫入參數的群組和編號。

寫入的目標參數		
Bit 16~19	Bit 12~15	Bit 11~8
參數群組	參數編號(十進制)	
A→1	P□05→05	
B→2	P□45→45	
C→3	P□98→98	
D→4	P□77→77	
E→5		
F→6		

(舉例：欲寫入的目標參數若為 PF34，則設定為 634)

DLY: 數值範圍 0~F，可設定延遲時間編號，其定義如下所示

DLY 的數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF80	PF79	PF78	PF77	PF76	...	PF69	PF68	PF67	PF66	PF65

SOUR: 資料來源的設定，可選擇”常數寫入參數”或是”參數數值寫入參數”兩種。

SOUR 選項				說明	
Bit 27	Bit 26 (SOUR)	Bit 25	Bit 24	資料來源	寫入目的
x	0	x	X	常數	P□XX
x	1	x	X	P□XX	P□XX

□: 表示參數群組(A~F)。XX: 參數編號。

Source: 依照 SOUR 設定有不同的定義，如下表所示:

	Source								
	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 bit	
SOUR =0	常數								
SOUR =1	Rsvd (0x00000)					P_Grp	P_idx		

P\_Grp, P\_idx: 參數寫入參數功能中，來源參數的群組和編號。

常數: 欲寫入的常數資料

當寫入數值超出參數數值範圍，則顯示 AL63。P\_Grp 超出範圍，則顯示 AL61。P\_idx 超出範圍，則顯示 AL62，部份參數無法於 SON ON 時寫入，則顯示 AL64，AUTO 後續 PR 將不執行。

分度定位(Indexing): TYPE=A,可做刀塔刀庫的應用。

(以 PATH#01 為例)

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
PE03	x	OPT2	DLY	SPD	DEC	ACC	OPT	A
PE04	DATA (0~4194304): 分度座標命令，單位 <i>pulse</i>							



OPT 選項定義如下表所示：

OPT 選項			
Bit 7 (0/8)	Bit 6 (0/4)	Bit 5 (0/2)	Bit 4 (0/1)
00:一律向前(正轉) 01:一律向後(反轉) 10:最短路徑 (依目前位置與目標位置判斷)		OVLP (重疊)	INS (插斷)

INS: 若設定為 INS，則本路徑執行時，插斷前一路徑。

OVLP: 允許下一路徑重疊。重疊時，DLY 請設定為 0。

ACC/DEC:數值範圍 0~F，可設定加/減速時間編號，其定義如下所示

ACC/DEC 數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的 參數	PF64	PF65	PF64	PF63	PF62	...	PF53	PF52	PF51	PF50	PF49

SPD:數值範圍 0~F，可設定目標速度編號，其定義如下所示

SPD 的 數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的 參數	PF48	PF47	PF46	PF45	PF44	...	PF37	PF36	PF35	PF34	PF33

DLY: 數值範圍 0~F，可設定延遲時間編號，其定義如下所示

DLY 的 數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的 參數	PF80	PF79	PF78	PF77	PF76	...	PF69	PF68	PF67	PF66	PF65

OPT2 選項定義如下表所示：

OPT2 選項			
Bit 27 (0/8)	Bit 26 (0/4)	Bit 25 (0/2)	Bit 24 (0/1)
x	AUTO	S_LOW	

S\_LOW: 速度單位選擇:

S\_LOW =0 表示速度單位為 0.1 rpm。

S\_LOW =1 表示速度單位為 0.01 rpm。

S\_LOW =2 表示速度單位為 1 rpm。

AUTO: 本路徑執行完畢，則自動執行下一路徑。

DATA：可設定每段分度定位的座標數值。

DATA 資料格式
Pulse: 0~1048575

原點復歸定義: 由 PE01 和 PE02 兩個參數設定

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
PE01	BOOT	x	DLY	X	DEC1	ACC	PATH	
PE02	ORG_DEF (32 bit)							

PATH: 可設定原點復歸完成後的動作，其定義如下表所示:

PATH 選項		
Bit 4~7	Bit 0~3	說明
0	0	復歸完成後即停止
0	1	復歸完成後執行 PATH#01
0	2	復歸完成後執行 PATH#02
~	~	~
3	E	復歸完成後執行 PATH#62
3	F	復歸完成後執行 PATH#63

ACC:數值範圍 0~F，可設定加速時間編號，其定義如下所示:

ACC 數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF64	PF65	PF64	PF63	PF62	...	PF53	PF52	PF51	PF50	PF49

DEC1:數值範圍 0~F，可設定第一段減速時間編號，其定義如下所示:

ACC 數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF64	PF65	PF64	PF63	PF62	...	PF53	PF52	PF51	PF50	PF49

其第二段減速時間與 PF81 中 STP 的減速時間相同。

DLY: 數值範圍 0~F，可設定延遲時間編號，其定義如下所示

DLY 的數值	F	E	D	C	B	...	4	3	2	1	0
對應的參數	PF80	PF79	PF78	PF77	PF76	...	PF69	PF68	PF67	PF66	PF65

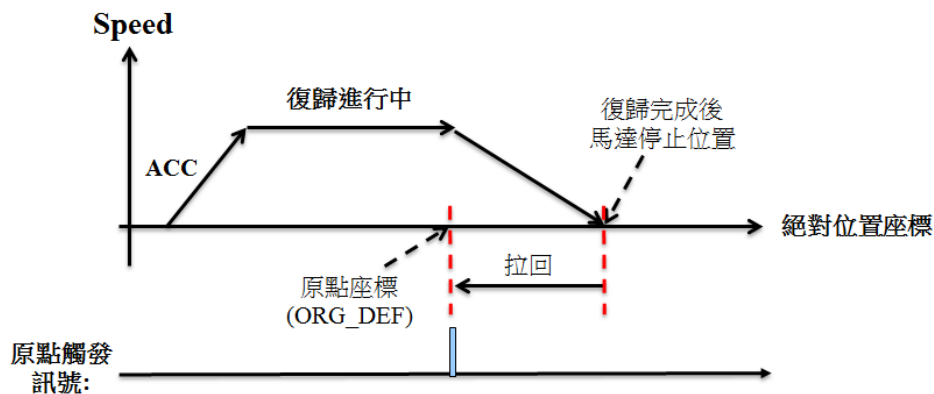
BOOT: 可設定是否在第一次伺服啟動時執行原點復歸。

BOOT 選項	
Bit 28~31	說明
0	第一次伺服啟動不執行原點復歸
1	第一次伺服啟動會執行原點復歸

ORG\_DEF: 原點定義的座標值，原點的座標不一定是 0。

ORG_DEF 資料格式
Pulse: $(-2^{31}) \sim (2^{31}-1)$

原點復歸並無定義 SDA 之原點停止模式功能，來設定復歸完成後是否拉回原點！由於找到原點後(原點訊號或 Z 脈波)，必須減速停止，停止的位置一定會超出原點一小段距離，如下圖所示：



若不拉回，則 PATH=0 即可。

若要拉回，則 PATH=A，則表示原點復歸後會自動執行 PATH#A，只要將 PATH#A 設定為定位控制的絕對命令，且命令量質=ORG\_DEF 即可。

原點復歸並無定義偏移值(Offset)，而是利用 PATH 指定一路徑當作偏移值！此路徑建議使用絕對定位命令，命令數值=偏移量(絕對座標的量值)

## 8.5 程序前後連結的狀態

PR 模式中其 63 組程序皆可設定為定速、定位、路徑跳躍、參數寫入和分度定位等五種控制類型。由於此 63 程序可依照設定進行各種不同的控制組合，因此 SDP 的 PR 模式在程序前後的連結間提供了 AUTO(自動執行下一個程序)、插斷(INS)和重疊(OVLP)等三種功能，其中 AUTO 和插斷皆可在五種控制類型做設定，但重疊功能只能在定位控制接續定位控制時才可以設定。以下為此三種不同的連結狀態的說明：

**依序命令：**若 PR 模式皆無設定插斷和重疊的功能時，則程序流程將依照原本設定的順序，若前面的程序有設定 AUTO 的功能，則後面的程序會在前面程序完成後加上所設定的延遲時間後接續執行。

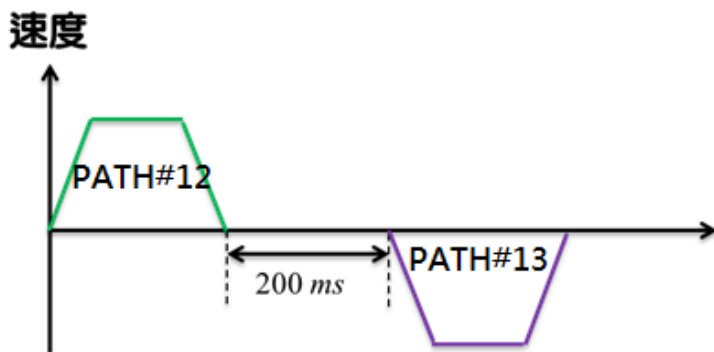
**重疊命令：**在前後皆為定位控制的程序中前段可以設定重疊功能，允許下一段定位控制有重疊的效果，可使兩段定位控制很平順的銜接，減少銜接時的抖動。

**插斷命令：**所謂的命令插斷是執行中的程序在其完成前，被另一段命令取代或合併，最終命令的結果會依不同的控制類型而有所不同。

**依序命令：**利用 AUTO 功能產生一個固定順序的程序命令組合。

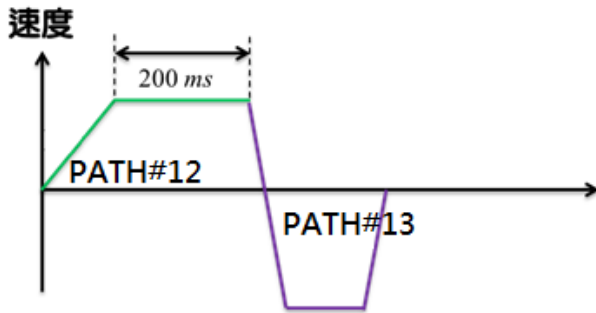
**PATH#12**(AUTO 定位控制、增量定位行程:104857600 pulse、延遲時間:200ms) → **PATH#13**(定位控制、絕對定位:0 pulse)

如下圖所示，為一個典型的定位控制接續定位控制的依序命令。在定位控制下其延遲時間在定位完成後才開始計數。



**PATH#12**(AUTO 定速控制、目標速度:2000 rpm、延遲時間: 200 ms) → **PATH#13**(定位控制、絕對定位:0 pulse)

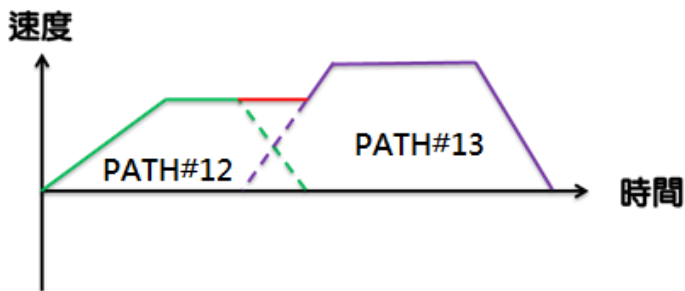
如下圖所示，為一個典型的定速控制接續定位控制的依序命令。在定速控制下其延遲時間在定位完成後才開始計數。



**重疊命令：**在依序命令中，若有定位控制接續定位控制，其前段的定位可選擇是否允許下段定位控制命令重疊。而何謂重疊，即前段定位命令在減速區段時馬上重疊下一段定位命令的加速區段，可使前後兩定位控制很平順的銜接。

**PATH#12**(AUTO 定位控制、有重疊、增量定位行程: 104857600 *pulse*、目標速度: 500 *rpm*、ACC: 400 *ms*) → **PATH#13**(定位控制、增量定位行程: 104857600 *pulse*、目標速度: 700 *rpm*、延遲時間: 0 *ms*、DEC: 200 *ms*)。

從下圖可觀察到兩段定位命令可藉由重疊功能非常平順的銜接，進而減少程序切換時速度的抖動。

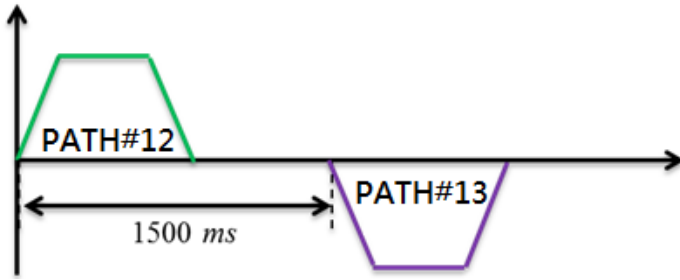


**插斷命令：**任何一種控制類型皆可設定插斷與否，且插斷是在下一段程序做設定。SDP PR 模式中有分成內部插斷和外部插斷。

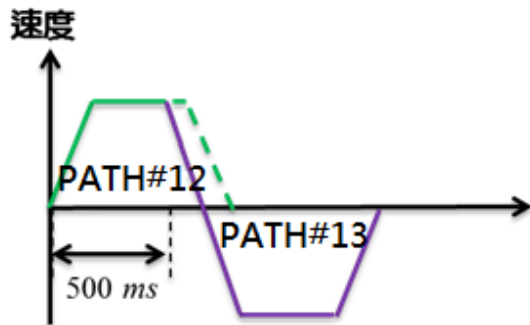
**內部插斷：**其實就是在依序命令下，後段的程序有設定插斷，與依序命令最大的差異在延遲時間的定義。依序命令的延遲時間是從到達目標位置或是目標速度算起，但若設定為內部插斷則從前一段程序開始點算起，如下列範例所示：

**PATH#12**(AUTO 定位控制、增量定位行程: 10485760 *pulse*、目標速度: 600 *rpm*、延遲時間: 1500 *ms*、ACC: 200 *ms*、DEC: 200 *ms*) → **PATH#13**(定位控制、有插斷、增量定位行程: -10485760 *pulse*、目標速度: 600 *rpm*、延遲時間: 0 *ms*、ACC: 200 *ms*、DEC: 200 *ms*)。

此程序執行結果如下圖所示，因此內部插斷可使整個控制程序易於做時間的管理。



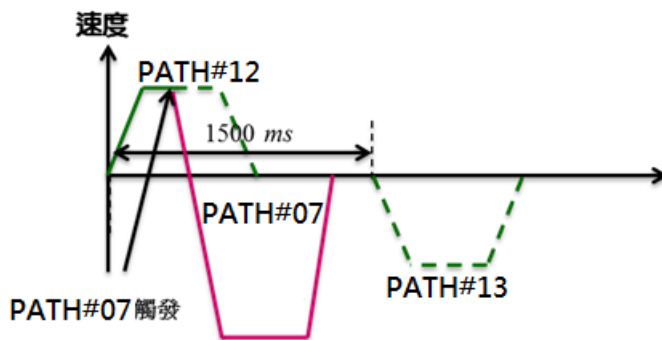
內部插斷須注意其延遲時間不可小於該段程序完成的時間，否則將會出現在前段程序未完成，並被後段程序插斷，如下圖所示。



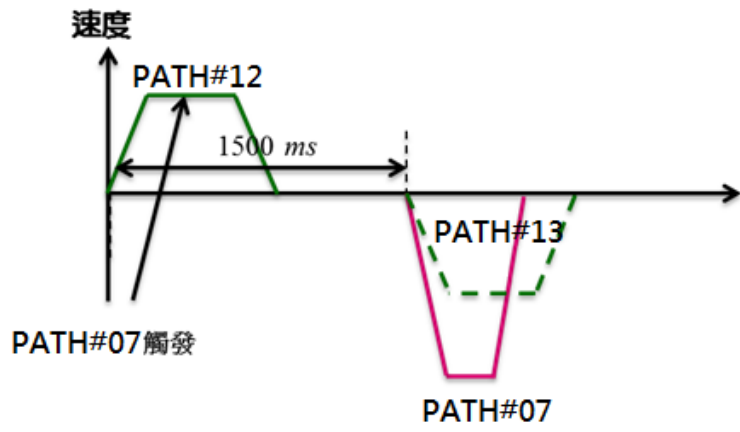
**外部插斷**：內部與外部插斷最大的差異就是，其後段具有插斷程序的觸發，前者是由依序命令所規劃的，但後者卻是由外部觸發來執行後段程序。除此之外，外部插斷發生時前段程序所設定的延遲時間無效。如下列範例所示：

**PATH#12**(AUTO 定位控制、增量定位行程: 10485760 *pulse*、目標速度: 600 *rpm*、延遲時間: 1500 *ms*、ACC: 200 *ms*、DEC: 200 *ms*) → **PATH#13**(定位控制、有插斷、增量定位行程: -10485760 *pulse*、目標速度: 600 *rpm*、延遲時間: 0 *ms*、ACC: 200 *ms*、DEC: 200 *ms*)。

上述為預先設定好的程序控制流程，但若在 400 *ms* 時有外部 DI 觸發 **PATH#07**(定位控制、有插斷、絕對定位座標: 0 *pulse*、目標速度: 3000 *rpm*、延遲時間: 0 *ms*、ACC: 200 *ms*、DEC: 200 *ms*)，其程序的執行結果如下圖所示。一旦外部插斷發生，原本的依序命令將被刪除，立即執行外部插斷的程序，因此外部插斷可作為突發事件的處置。



此外若程序正在執行時有外部觸發新的程序，但此程序並無設定插斷，則必須等正在執行的程序完成後，才會執行觸發的程序，如下圖所示。



## 9. 參數設定

### 9.1. 參數定義

士林的驅動器在安全面及使用頻率的考量下，將參數區分為基本參數、增益、濾波參數、擴張參數和輸出入設定參數，如有必要調整參數讀寫權限時，請修改參數 PA42 的設定值，以便於更改擴張參數的設定。

以下是閱讀參數說明書的注意事項：

#### 1. 參數性質的分類

在 9.2 節會以參數的機能來分類做成參數一覽表，方便使用者搜尋使用，若要瞭解詳細的參數說明，請研讀 9.3 節。

#### 2. 參數代號的特殊符號

■ 斷電後此參數不記憶設定之內容值

(\*) 代表必須重開機參數才有效：例如參數 PA 01。

▲ 代表參數 Servo On 時無法設定，例如 PA07。欲將 Servo Off 有以下兩種方式：

(1) 可以將 DI 的 SON 信號 OFF 來達成。

(2) 修改 PD16，將軟體端子功能中 SON 信號設定為 0，但修改完成後請記得將 PD16 參數還原，變成原來的外部端子模式。

依機能不同，如下表有群組的分類

參數群組	主要內容
基本設定參數 (No PA□□)	此為伺服驅動器為位置控制使用時，請設定此基本的參數。
增益,濾波器參數 (No PB□□)	手動調諧增益使用調整時，請設定使用此參數。
擴充設定參數 (No PC□□)	此為伺服驅動器為速度模式，轉矩控制模式與電子凸輪功能使用時，主要設定使用的參數。
輸出入設定參數 (No PD□□)	伺服驅動器的輸出/入信號變更時使用。
Pr 路徑參數一 (No PE□□)	規劃 Pr 位置路徑規劃相關參數一
Pr 路徑參數二 (No PF□□)	規劃 Pr 位置路徑規劃相關參數二



控制模式的說明如下:

模式名稱		模式代號	說明
單一模式	EtherCAT 通訊模式	CoE	採用 EtherCAT 通訊模式，驅動器接受上位控制器之伺服命令，控制馬達至目標位置、速度或轉矩，已完成控制任務。
	位置模式 (內部暫存器)	Pr	驅動器接受位置命令，控制馬達至目標位置，位置命令由內部暫存器提供，可利用 DI 信號選擇暫存器編號
	速度模式	S	驅動器接受速度命令，控制馬達至目標轉速，速度命令可由 DI 訊號選擇使用類比電壓命令或是內部的速度命令(7 組暫存器)
混合模式		Pr-S	Pr 與 S 可透過 DI 信號切換

## 9.2.參數一覽表

士林伺服之參數主要分為五大項，分別為 PA 參數群組~PF 參數群組。PA 參數為基本參數，如控制模式選擇、自動調諧等。PB 參數為增益濾波器參數，設定 PB 參數可調校伺服馬達於更穩定之狀態下運轉。PC 參數為擴充參數，其中包含了速度模式、轉矩模式與電子凸輪功能參數，以及類比相關參數與通訊設定參數。PD 參數為輸出入設定參數，主要是設定使用者可規劃之數位輸入 DI 與數位輸出 DO 之參數，PE 與 PF 參數為規劃 Pr 位置路徑規劃相關參數。下表將列出士林伺服驅動器之所有參數簡表，方便使用者查詢代碼。

### (一)基本參數設定

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA01(*)	STY	控制模式設定值	1020h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA02(▲)	ATUM	自動調諧模式設定	0002h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA03	ATUL	自動調諧應答性設定	10	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA04	HMOV	原點復歸模式	0000h	無	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
PA05	TL1	內部轉矩限制 1	100	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA06	CMX	電子齒輪分子	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
PA07(▲)	CDV	電子齒輪分母	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
PA08	HSPD1	第一段高速原點復歸速度設定	100	rpm	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
PA09	HSPD2	第二段高速原點復歸速度設定	20	rpm	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
PA10	RES1	回生電阻值	隨機種 而定	Ohm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA11	RES2	回生電阻容量		Watt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA12	INP	位置到達範圍		pulse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
PA13		預備			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PA14(*)	ENR	編碼器輸出脈波數	10000	pulse/re v	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA15	CRSHA	馬達防撞保護功能(扭力百分比)	0	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA16	CRSHT	馬達防撞保護功能(保護時間)	1	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA17	OVL	預先過負載輸出 DO 警告準位	120	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA18	OVS	過速度輸出準位	6300	rpm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA19	OVPE	位置誤差過大輸出準位	$3 * 2^{24}$	pulse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
PA20		預備			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PA21		預備			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PA22(*)	DBF	動態煞車控制	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA23(■)	MCS	記憶體不寫入功能	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA24(*)	PRES	光學尺全閉環的解析度	5000	pulse/rev	○	○	
PA25	PERR	光學尺全閉環回授位置和馬達編碼器之間位置誤差過大的錯誤保護範圍	30000	pulse	○	○	
PA26(▲)	FCON	光學尺全閉環功能控制開關	0000	無	○	○	
PA27	FELP	全閉環位置檢測器與半閉環位置檢測器誤差低通濾波器時間常數	100	ms	○	○	
PA28(*)	ABS	絕對型編碼器設定	0000h	無	○	○	○
PA29(■)	CAP	絕對位置歸零	0000h	無	○	○	○
PA30(■)	UAP	更新編碼器絕對位置參數	0	無	○	○	○
PA31	APST	絕對型座標系統狀態	0000h	無	○	○	○
PA32	APR	編碼器絕對位置(單圈脈波數)	0	pulse	○	○	○
PA33	APP	編碼器絕對位置(圈數)	0	rev	○	○	○
PA34(*)	ABSM	絕對型 IO 通訊讀取位置功能模式	0	無	○	○	○
PA35	ATST	One-touch 調諧執行	0	-	○	○	○
PA36	AOP3	One-touch 調諧功能選擇	0	-	○	○	○
PA37(*)	FNO3	機能選擇 3 (此功能為原廠測試使用，請勿設定)					
PA38(*)	FNO1	馬達旋轉方向選擇					
PA39(*)	POL	編碼器輸出脈波方向選擇	0000h	無		○	○
PA40(▲)	SPW	特殊參數寫入	0000h	無	○	○	○
PA41	POSPD	脈波輸出檢出器最高轉速設定	6300	rpm	○	○	○
PA42(*)	BLK	參數禁止寫入	0000h	無	○	○	○
PA43(*)	ENB	編碼器類型	0003h	無	○	○	○
PA44(*)	EGM	電子齒輪比選擇模式	0	無		○	
PA45(*)	FBP	每圈的位置命令脈波數設定	10000	Pulse		○	
PA46	CYCL	控制週期設定	0	無	○	○	○
PA47	TLP	正轉矩限制	5000	0.1%	○	○	○
PA48	TLN	負轉矩限制	5000	0.1%	○	○	○
PA49 ~ PA50		預備					

(二)增益、濾波器參數

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PB01	NHF1	機械共振抑制濾波器 1 的頻率	1000	Hz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB02	NHD1	機械共振抑制濾波器 1 的衰減率	0	dB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB03	NLP	共振抑制低通濾波	10	0.1ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB04	PST	位置命令濾波時間常數	3	Ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB05	FFC	位置前饋增益值	0	0.0001	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB06	GD1	伺服馬達的負載慣量比	70	0.1 倍	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB07	PG1	位置迴路增益值	45	rad/s	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB08	VG1	速度迴路增益	183	rad/s	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB09	VIC	速度積分增益值	34	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB10	VFG	速度前饋增益值	0	%			<input type="radio"/>
PB11(*)	CDP	增益切換選擇	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB12	CDS	增益切換條件	10	kpps/rpm/ pulse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB13	CDT	增益切換時間常數	1	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB14	GD2	伺服馬達與負載慣性比 2	70	0.1 倍	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB15	PG2	位置增益在增益切換時的改變率	100	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB16	VG2	速度增益在增益切換時的改變率	100	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB17	VIC2	速度積分增益在增益切換時的改變率	100	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB18	SFLT	速度命令低通平滑濾波時間常數	0	ms			<input type="radio"/>
PB19	TQC	轉矩命令濾波時間常數	0	ms			
PB20	SJIT	轉速回授濾波時間常數	0	0.1ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB21	NHF2	機械共振抑制濾波器 2 的頻率	1000	Hz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB22	NHD2	機械共振抑制濾波器 2 的衰減率	0	dB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB23	NDF	馬達噪音抑制功能	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB24	VDC	速度微分補償	980	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB25	NHF3	機械共振抑制濾波器 3 的頻率	1000	Hz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB26	NHD3	機械共振抑制濾波器 3 的衰減率	0	dB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB27	ANCF	自動共振抑制模式設定	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB28	ANCL	自動共振檢測準位	50	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB29	AVSM	自動低頻振動抑制模式設定	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB30	VCL	低頻振動檢測準位設定	50	pulse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB31	VSF1	低頻抑制頻率設定一	100	0.1Hz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB32	VSG1	低頻抑制增益設定一	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB33	VSF2	低頻抑制頻率設定二	100	0.1Hz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB34	VSG2	低頻抑制增益設定二	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PB35	FRCL	摩擦力補償準位	0	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB36	FRCT	摩擦力補償平滑時間常數	0	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB37	FRCM	摩擦力補償模式選擇	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB38	FFCT	位置前饋濾波時間常數	0	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB39		預備					
PB40		預備					
PB41		預備					
PB42		預備					
PB43		預備					
PB44	PPD	位置補償增益	0	rad/s	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB45	NHF4	機械共振抑制濾波器 4 的頻率	1000	Hz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB46	NHD4	機械共振抑制濾波器 4 的衰減率	0	dB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB47	NHF5	機械共振抑制濾波器 5 的頻率	1000	Hz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB48	NHD5	機械共振抑制濾波器 5 的衰減率	0	dB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB49	DST	外部擾動抑制增益	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB50	MVF	位置命令平均濾波時間常數	0	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

### (三)擴充參數

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PC01	STA	速度加速常數	200	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC02	STB	速度減速常數	200	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC03	STC	S 型加減速時間常數	0	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC04	JOG	JOG 速度命令	300	rpm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC05	SC1	內部速度命令 1	100	rpm			<input type="radio"/>
PC06	SC2	內部速度命令 2	500	rpm			<input type="radio"/>
PC07	SC3	內部速度命令 3	1000	rpm			<input type="radio"/>
PC08	SC4	內部速度命令 4	200	rpm			<input type="radio"/>
PC09	SC5	內部速度命令 5	300	rpm			<input type="radio"/>
PC10	SC6	內部速度命令 6	500	rpm			<input type="radio"/>
PC11	SC7	內部速度命令 7	800	rpm			<input type="radio"/>
PC12		預備					
PC13		預備					
PC14		預備					
PC15		預備					
PC16	MBR	電磁剎車順序輸出時間	100	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PC17	ZSP	零速度信號輸出範圍	50	rpm	○	○	○
PC18(*)	COP1	設定馬達停止模式選擇與電源瞬停再啟動選擇	0010h	無	○	○	○
PC19(*)	COP2	異警履歷清除選擇	0000h	無	○	○	○
PC20(*)	SNO	伺服驅動器通訊局號	1	無	○	○	○
PC21(*)	CMS	通訊模式設定	0010h	無	○	○	○
PC22		預備					
PC23	SIC	串列通訊時間逾時選擇	0	s	○	○	○
PC24(*)	DMD	驅動器狀態顯示設定	0000h	無	○	○	○
PC25	TL2	內部轉矩限制 2	100	%	○	○	○
PC26		預備					
PC27		預備					
PC28		預備					
PC29		預備					
PC30		預備					
PC31		預備					
PC32	CMX2	第二組電子齒輪比分子	1	無	○	○	
PC33	CMX3	第三組電子齒輪比分子	1	無	○	○	
PC34	CMX4	第四組電子齒輪比分子	1	無	○	○	
PC35		預備					
PC36		預備					
PC37		預備					
PC38	ESYC	EtherCAT Sync 異常設定值	0	無	○		
PC39	ESS	EtherCAT 通訊地址選擇	0	無	○		
PC40		預備					
PC41	CAST	Capture 資料陣列開始位址	0	無	○	○	○
PC42(■)	CAAX	Capture 軸位置	0	無	○	○	○
PC43(■)	CAND	Capture 抓取數量	1	無	○	○	○
PC44(■)	CACT	Capture 啟動控制	0x2010	無	○	○	○
PC45	CPRS	Capture 第一點位置重置資料	0	無	○	○	○
PC46	CPMK	Capture 擷取範圍	0	無	○	○	○
PC47	CMST	Compare 資料陣列開始位址	0	無	○	○	○
PC48(■)	CMAX	Compare 軸位置	0	無	○	○	○
PC49(■)	CMNO	Compare 比較數量	1	無	○	○	○

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PC50(■)	CMCT	Compare 啟動控制	0x0064 0010	無	○	○	○
PC51	CMOF1	Compare 資料平移設定	0	來源脈波	○	○	○
PC52(■)	CMOF2	Compare 資料平移設定(可設定歸零)	0	來源脈波	○	○	○
PC53		預備					
PC54		預備					
PC55	CPEX	Capture/Compara 額外功能設定	0x0000	無	○	○	○
PC56		預備					
PC57		預備					
PC58		預備					
PC59	ECHD	E-CAM 資料陣列開始位址	100	無		○	
PC60	ECMN	E-CAM 凸輪區域數目 N	5	無		○	
PC61	ECMM	E-CAM 週數 M	1	無		○	
PC62	ECMP	E-CAM 主動軸脈波數 P	3600	無		○	
PC63	ECME	E-CAM 嚙合之區域編號	0	無		○	
PC64(■)	ECAX	E-CAM Master 軸位置	0	無		○	
PC65	PLED	E-CAM 嚙合前之命令前置長度	0	無		○	
PC66(■)	ECON	E-CAM:凸輪啟動控制	0x0000 0000	無		○	
PC67	ECRD	E-CAM 脫離時機資料	0	無		○	
PC68	CPCT	凸輪相位補償-時間設定	0	ms		○	
PC69	CPCL	凸輪相位補償-主軸最小頻率設定	0	Kpps		○	
PC70	CMA1	凸輪區域 1 起始端設定	0	度		○	
PC71	CMA1	凸輪區域 1 結束端設定	0	度		○	
PC72	CMA2	凸輪區域 2 起始端設定	0	度		○	
PC73	CMA2	凸輪區域 2 結束端設定	0	度		○	
PC74	PLED2	ECAM 嚙合前之命令前置長度	0	無		○	
PC75~ PC90		預備					
PC91(■)	PCTL	特殊參數寫入	0	無	○	○	○
PC92	AYSZ	資料陣列總數 (唯讀)	800	無	○	○	○
PC93(■)	AYID	資料陣列讀寫位址	0	無	○	○	○
PC94(■)	AYD0	資料陣列讀寫窗口 1	0	無	○	○	○

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PC95(■)	AYD1	資料陣列讀寫窗口 2	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC96	TBS	電子凸輪的曲線表格倍率設定	100000 0	× 10 <sup>^</sup> (-6)		<input type="radio"/>	
PC97 ~ PC99		預備					

#### (四)輸出入設定參數

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PD01(*)	DIA1	輸入訊號自動 ON 選擇	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD02(*)	DI1	輸入訊號選擇 1	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD03(*)	DI2	輸入訊號選擇 2	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD04(*)	DI3	輸入訊號選擇 3	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD05(*)	DI4	輸入訊號選擇 4	000Bh	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD06(*)	DI5	輸入訊號選擇 5	0018h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD07(*)	DI6	輸入訊號選擇 6	0019h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD08(*)	DI7	輸入訊號選擇 7	0012h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD09		預備					
PD10(*)	DO1	輸出訊號選擇 1	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD11(*)	DO2	輸出訊號選擇 2	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD12(*)	DO3	輸出訊號選擇 3	0002h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD13(*)	DO4	輸出訊號選擇 4	0001h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD14		預備					
PD15(*)	DIF	數位端子輸入濾波設定	0002h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD16(■)	IOS	數位輸入接點來源控制開關	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD17(*)	DOP1	LSP,LSN 的停止模式	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD18(*)	DOP2	設定 CR 訊號的清除方式	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PD19(*)	DOP3	選擇輸出異警碼	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD20(*)	DOP4	異警重置信號短路時的動作方法選擇	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD21		預備					
PD22		預備					
PD23		預備					
PD24		預備					
PD25(■)	ITST	通訊控制數位輸入接點狀態	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD26		預備					
PD27(*)	DOD	輸出訊號輸出接點定義	0004h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PD28	MCOK	運動到達 (DO : MC_OK) 操作選項	0000h	無		○	
PD29(*)	DID	軟體 DI A/B 接點設置	0000h	無	○	○	○
PD30~ PD32		預備					
PD33	SFDO	軟體 DO 設定	0000h	無	○	○	○
PD34~ PD40		預備					

## (五) Pr 位置路徑規劃參數群組一

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PE01	ODEF	原點復歸定義	00000000h	無		○	
PE02	ODAT	原點定義值	0	無		○	
PE03	PDEF1	PATH#1 定義	00000000h	無		○	
PE04	PDAT1	PATH#1 資料	0	無		○	
PE05	PDEF2	PATH#2 定義	00000000h	無		○	
PE06	PDAT2	PATH#2 資料	0	無		○	
PE07	PDEF3	PATH#3 定義	00000000h	無		○	
PE08	PDAT3	PATH#3 資料	0	無		○	
PE09	PDEF4	PATH#4 定義	00000000h	無		○	
PE10	PDAT4	PATH#4 資料	0	無		○	
PE11	PDEF5	PATH#5 定義	00000000h	無		○	
PE12	PDAT5	PATH#5 資料	0	無		○	
PE13	PDEF6	PATH#6 定義	00000000h	無		○	
PE14	PDAT6	PATH#6 資料	0	無		○	
PE15	PDEF7	PATH#7 定義	00000000h	無		○	
PE16	PDAT7	PATH#7 資料	0	無		○	
PE17	PDEF8	PATH#8 定義	00000000h	無		○	
PE18	PDAT8	PATH#8 資料	0	無		○	
PE19	PDEF9	PATH#9 定義	00000000h	無		○	
PE20	PDAT9	PATH#9 資料	0	無		○	
PE21	PDEF10	PATH#10 定義	00000000h	無		○	
PE22	PDAT10	PATH#10 資料	0	無		○	
PE23	PDEF11	PATH#11 定義	00000000h	無		○	
PE24	PDAT11	PATH#11 資料	0	無		○	
PE25	PDEF12	PATH#12 定義	00000000h	無		○	
PE26	PDAT12	PATH#12 資料	0	無		○	
PE27	PDEF13	PATH#13 定義	00000000h	無		○	
PE28	PDAT13	PATH#13 資料	0	無		○	
PE29	PDEF14	PATH#14 定義	00000000h	無		○	
PE30	PDAT14	PATH#14 資料	0	無		○	
PE31	PDEF15	PATH#15 定義	00000000h	無		○	
PE32	PDAT15	PATH#15 資料	0	無		○	
PE33	PDEF16	PATH#16 定義	00000000h	無		○	
PE34	PDAT16	PATH#16 資料	0	無		○	
PE35	PDEF17	PATH#17 定義	00000000h	無		○	

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PE36	PDAT17	PATH#17 資料	0	無		○	
PE37	PDEF18	PATH#18 定義	00000000h	無		○	
PE38	PDAT18	PATH#18 資料	0	無		○	
PE39	PDEF19	PATH#19 定義	00000000h	無		○	
PE40	PDAT19	PATH#19 資料	0	無		○	
PE41	PDEF20	PATH#20 定義	00000000h	無		○	
PE42	PDAT20	PATH#20 資料	0	無		○	
PE43	PDEF21	PATH#21 定義	00000000h	無		○	
PE44	PDAT21	PATH#21 資料	0	無		○	
PE45	PDEF22	PATH#22 定義	00000000h	無		○	
PE46	PDAT22	PATH#22 資料	0	無		○	
PE47	PDEF23	PATH#23 定義	00000000h	無		○	
PE48	PDAT23	PATH#23 資料	0	無		○	
PE49	PDEF24	PATH#24 定義	00000000h	無		○	
PE50	PDAT24	PATH#24 資料	0	無		○	
PE51	PDEF25	PATH#25 定義	00000000h	無		○	
PE52	PDAT25	PATH#25 資料	0	無		○	
PE53	PDEF26	PATH#26 定義	00000000h	無		○	
PE54	PDAT26	PATH#26 資料	0	無		○	
PE55	PDEF27	PATH#27 定義	00000000h	無		○	
PE56	PDAT27	PATH#27 資料	0	無		○	
PE57	PDEF28	PATH#28 定義	00000000h	無		○	
PE58	PDAT28	PATH#28 資料	0	無		○	
PE59	PDEF29	PATH#29 定義	00000000h	無		○	
PE60	PDAT29	PATH#29 資料	0	無		○	
PE61	PDEF30	PATH#30 定義	00000000h	無		○	
PE62	PDAT30	PATH#30 資料	0	無		○	
PE63	PDEF31	PATH#31 定義	00000000h	無		○	
PE64	PDAT31	PATH#31 資料	0	無		○	
PE65	PDEF32	PATH#32 定義	00000000h	無		○	
PE66	PDAT32	PATH#32 資料	0	無		○	
PE67	PDEF33	PATH#33 定義	00000000h	無		○	
PE68	PDAT33	PATH#33 資料	0	無		○	
PE69	PDEF34	PATH#34 定義	00000000h	無		○	
PE70	PDAT34	PATH#34 資料	0	無		○	
PE71	PDEF35	PATH#35 定義	00000000h	無		○	

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PE72	PDAT35	PATH#35 資料	0	無		○	
PE73	PDEF36	PATH#36 定義	00000000h	無		○	
PE74	PDAT36	PATH#36 資料	0	無		○	
PE75	PDEF37	PATH#37 定義	00000000h	無		○	
PE76	PDAT37	PATH#37 資料	0	無		○	
PE77	PDEF38	PATH#38 定義	00000000h	無		○	
PE78	PDAT38	PATH#38 資料	0	無		○	
PE79	PDEF39	PATH#39 定義	00000000h	無		○	
PE80	PDAT39	PATH#39 資料	0	無		○	
PE81	PDEF40	PATH#40 定義	00000000h	無		○	
PE82	PDAT40	PATH#40 資料	0	無		○	
PE83	PDEF41	PATH#41 定義	00000000h	無		○	
PE84	PDAT41	PATH#41 資料	0	無		○	
PE85	PDEF42	PATH#42 定義	00000000h	無		○	
PE86	PDAT42	PATH#42 資料	0	無		○	
PE87	PDEF43	PATH#43 定義	00000000h	無		○	
PE88	PDAT43	PATH#43 資料	0	無		○	
PE89	PDEF44	PATH#44 定義	00000000h	無		○	
PE90	PDAT44	PATH#44 資料	0	無		○	
PE91	PDEF45	PATH#45 定義	00000000h	無		○	
PE92	PDAT45	PATH#45 資料	0	無		○	
PE93	PDEF46	PATH#46 定義	00000000h	無		○	
PE94	PDAT46	PATH#46 資料	0	無		○	
PE95	PDEF47	PATH#47 定義	00000000h	無		○	
PE96	PDAT47	PATH#47 資料	0	無		○	
PE97	PDEF48	PATH#48 定義	00000000h	無		○	
PE98	PDAT48	PATH#48 資料	0	無		○	
PE99		預備					

## (六)Pr 位置路徑規劃參數群組二

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PF01	PDEF49	PATH#49 定義	00000000h	無		○	
PF02	PDAT49	PATH#49 資料	0	無		○	
PF03	PDEF50	PATH#50 定義	00000000h	無		○	
PF04	PDAT50	PATH#50 資料	0	無		○	
PF05	PDEF51	PATH#51 定義	00000000h	無		○	
PF06	PDAT51	PATH#51 資料	0	無		○	
PF07	PDEF52	PATH#52 定義	00000000h	無		○	
PF08	PDAT52	PATH#52 資料	0	無		○	
PF09	PDEF53	PATH#53 定義	00000000h	無		○	
PF10	PDAT53	PATH#53 資料	0	無		○	
PF11	PDEF54	PATH#54 定義	00000000h	無		○	
PF12	PDAT54	PATH#54 資料	0	無		○	
PF13	PDEF55	PATH#55 定義	00000000h	無		○	
PF14	PDAT55	PATH#55 資料	0	無		○	
PF15	PDEF56	PATH#56 定義	00000000h	無		○	
PF16	PDAT56	PATH#56 資料	0	無		○	
PF17	PDEF57	PATH#57 定義	00000000h	無		○	
PF18	PDAT57	PATH#57 資料	0	無		○	
PE19	PDEF58	PATH#58 定義	00000000h	無		○	
PF20	PDAT58	PATH#58 資料	0	無		○	
PF21	PDEF59	PATH#59 定義	00000000h	無		○	
PF22	PDAT59	PATH#59 資料	0	無		○	
PF23	PDEF60	PATH#60 定義	00000000h	無		○	
PF24	PDAT60	PATH#60 資料	0	無		○	
PF25	PDEF61	PATH#61 定義	00000000h	無		○	
PF26	PDAT61	PATH#61 資料	0	無		○	
PF27	PDEF62	PATH#62 定義	00000000h	無		○	
PF28	PDAT62	PATH#62 資料	0	無		○	
PF29	PDEF63	PATH#63 定義	00000000h	無		○	
PF30	PDAT63	PATH#63 資料	0	無		○	
PF31		預備					
PF32		預備					
PF33	POV1	內部位置命令 1 之速度設定	50	rpm		○	
PF34	POV2	內部位置命令 2 之速度設定	10	rpm		○	
PF35	POV3	內部位置命令 3 之速度設定	200	rpm		○	

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PF36	POV4	內部位置命令 4 之速度設定	300	rpm		○	
PF37	POV5	內部位置命令 5 之速度設定	500	rpm		○	
PF38	POV6	內部位置命令 6 之速度設定	800	rpm		○	
PF39	POV7	內部位置命令 7 之速度設定	1000	rpm		○	
PF40	POV8	內部位置命令 8 之速度設定	1200	rpm		○	
PF41	POV9	內部位置命令 9 之速度設定	1500	rpm		○	
PF42	POV10	內部位置命令 10 之速度設定	1800	rpm		○	
PF43	POV11	內部位置命令 11 之速度設定	2000	rpm		○	
PF44	POV12	內部位置命令 12 之速度設定	2200	rpm		○	
PF45	POV13	內部位置命令 13 之速度設定	2400	rpm		○	
PF46	POV14	內部位置命令 14 之速度設定	2700	rpm		○	
PF47	POV15	內部位置命令 15 之速度設定	3000	rpm		○	
PF48	POV16	內部位置命令 16 之速度設定	3000	rpm		○	
PF49	POA1	內部位置命令之加減速時間 1	200	ms		○	
PF50	POA2	內部位置命令之加減速時間 2	300	ms		○	
PF51	POA3	內部位置命令之加減速時間 3	500	ms		○	
PF52	POA4	內部位置命令之加減速時間 4	600	ms		○	
PF53	POA5	內部位置命令之加減速時間 5	800	ms		○	
PF54	POA6	內部位置命令之加減速時間 6	900	ms		○	
PF55	POA7	內部位置命令之加減速時間 7	1000	ms		○	
PF56	POA8	內部位置命令之加減速時間 8	1200	ms		○	
PF57	POA9	內部位置命令之加減速時間 9	1400	ms		○	
PF58	POA10	內部位置命令之加減速時間 10	1600	ms		○	
PF59	POA11	內部位置命令之加減速時間 11	2000	ms		○	
PF60	POA12	內部位置命令之加減速時間 12	2500	ms		○	
PF61	POA13	內部位置命令之加減速時間 13	3000	ms		○	
PF62	POA14	內部位置命令之加減速時間 14	4000	ms		○	
PF63	POA15	內部位置命令之加減速時間 15	5000	ms		○	
PF64	POA16	內部位置命令之加減速時間 16	6000	ms		○	
PF65	DLY1	位置到達後的 Delay 時間 1	0	ms		○	
PF66	DLY2	位置到達後的 Delay 時間 2	100	ms		○	
PF67	DLY3	位置到達後的 Delay 時間 3	200	ms		○	
PF68	DLY4	位置到達後的 Delay 時間 4	300	ms		○	
PF69	DLY5	位置到達後的 Delay 時間 5	500	ms		○	
PF70	DLY6	位置到達後的 Delay 時間 6	600	ms		○	
PF71	DLY7	位置到達後的 Delay 時間 7	800	ms		○	

NO	簡稱	名稱	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PF72	DLY8	位置到達後的 Delay 時間 8	1000	ms		○	
PF73	DLY9	位置到達後的 Delay 時間 9	1200	ms		○	
PF74	DLY10	位置到達後的 Delay 時間 10	1500	ms		○	
PF75	DLY11	位置到達後的 Delay 時間 11	2000	ms		○	
PF76	DLY12	位置到達後的 Delay 時間 12	2300	ms		○	
PF77	DLY13	位置到達後的 Delay 時間 13	2500	ms		○	
PF78	DLY14	位置到達後的 Delay 時間 14	3000	ms		○	
PF79	DLY15	位置到達後的 Delay 時間 15	4000	ms		○	
PF80	DLY16	位置到達後的 Delay 時間 16	5000	ms		○	
PF81	PDEC	自動保護之減速時間	00000000h	ms	○	○	○
PF82(■)	PRCM	PR 命令觸發暫存器	0	無		○	
PF83	EVON	事件上緣觸發 PR 程序編號	0000h	無		○	
PF84	EVOF	事件下緣觸發 PR 程序編號	0000h	無		○	
PF85(■)	PMEM	PATH#1~PATH#2 資料斷電不記憶設定	0000h	無	○	○	○
PF86	SWLP	軟體極限:正向	$2^{31}-1$	pulse		○	
PF87	SWLN	軟體極限:反向	$-2^{31}+1$	pulse		○	
PF88(*)	BLSF	背隙補償功能選擇	0	無	○	○	
PF89	BLSP	背隙補償校正脈波數	0	pulse	○	○	
PF90	BLST	背隙補償時間常數	0	0.1ms	○	○	
PF91 ~ PF99							

為了方便使用者操作士林伺服於不同模式之相關參數與應設定之參數，與各類型相關參數也一併分類於下列表說明：

轉矩控制相關參數							
參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA01(*)	STY	控制模式設定值	1020h	無	○	○	○
PA05	TL1	內部轉矩限制 1	100	%	○	○	○
PC05	SC1	內部速度限制 1	100	rpm			○
PC06	SC2	內部速度限制 2	500	rpm			○
PC07	SC3	內部速度限制 3	1000	rpm			○
PC08	SC4	內部速度限制 4	200	rpm			○
PC09	SC5	內部速度限制 5	300	rpm			○
PC10	SC6	內部速度限制 6	500	rpm			○
PC11	SC7	內部速度限制 7	800	rpm			○
PC25	TL2	內部轉矩限制 2	100	%	○	○	○

速度控制相關參數							
參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA01(*)	STY	控制模式設定值	1020h	無	○	○	○
PA05	TL1	內部轉矩限制 1	100	%	○	○	○
PA14(*)	ENR	編碼器輸出脈波數	10000	pulse/rev		○	○
PB18	SFLT	速度命令低通平滑濾波時間常數	0	ms			○
PC05	SC1	內部速度命令 1	100	rpm			○
PC06	SC2	內部速度命令 2	500	rpm			○
PC07	SC3	內部速度命令 3	1000	rpm			○
PC08	SC4	內部速度命令 4	200	rpm			○
PC09	SC5	內部速度命令 5	300	rpm			○
PC10	SC6	內部速度命令 6	500	rpm			○
PC11	SC7	內部速度命令 7	800	rpm			○
PC25	TL2	內部轉矩限制 2	100	%	○	○	○



位置控制相關參數							
參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA01(*)	STY	控制模式設定值	1020h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA04	HMOV	原點復歸模式	0000h	無		<input type="radio"/>	
PA05	TL1	內部轉矩限制 1	100	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA06	CMX	電子齒輪比分子	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PA07 (▲)	CDV	電子齒輪比分母	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PA14 (*)	ENR	編碼器輸出脈波數	10000	Pulse/rev		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA39(*)	POL	馬達迴轉方向選擇	0000h	無		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC25	TL2	內部轉矩限制 2	100	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC32	CMX2	電子齒輪比分子 2	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PC33	CMX3	電子齒輪比分子 3	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PC34	CMX4	電子齒輪比分子 4	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PE01	ODEF	原點復歸定義	00000000h	無		<input type="radio"/>	
PE02	ODAT	原點定義值	0	無		<input type="radio"/>	
PE03 ~ PE98		PR 模式相關定義 詳細說明請參考 9.3 節				<input type="radio"/>	
PF01 ~ PF87		PR 模式相關定義 詳細說明請參考 9.3 節				<input type="radio"/>	

參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PB01	NHF1	機械共振抑制濾波器 1 的頻率	1000	Hz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB02	NHD1	機械共振抑制濾波器 1 的衰減率	0	Db	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB03	NLP	共振抑制低通濾波	10	0.1ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB04	PST	位置命令濾波時間常數	3	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB19	TQC	轉矩命令濾波時間常數	0	ms			
PB20	SJIT	轉速回授濾波時間常數	0	0.1ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB21	NHF2	機械共振抑制濾波器 2 的頻率	1000	Hz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB22	NHD2	機械共振抑制濾波器 2 的衰減率	0	dB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB23	NDF	馬達噪音抑制功能	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PB25	NHF3	機械共振抑制濾波器 3 的頻率	1000	Hz	○	○	○
PB26	NHD3	機械共振抑制濾波器 3 的衰減率	0	dB	○	○	○
PB27	ANCF	自動共振抑制模式設定	1	無	○	○	○
PB28	ANCL	自動共振檢測準位	50	%	○	○	○
PB29	AVSM	自動低頻振動抑制模式設定	0	無	○	○	
PB30	VCL	低頻振動檢測準位設定	50	pulse	○	○	
PB31	VSF1	低頻抑制頻率設定一	100	0.1Hz	○	○	
PB32	VSG1	低頻抑制增益設定一	0	無	○	○	
PB33	VSF2	低頻抑制頻率設定二	100	0.1Hz	○	○	
PB34	VSG2	低頻抑制增益設定二	0	無	○	○	
PB35	FRCL	摩擦力補償準位	0	%	○	○	○
PB36	FRCT	摩擦力補償平滑時間常數	0	ms	○	○	○
PB37	FRCM	摩擦力補償模式選擇	0	無	○	○	○
PB38	FFCT	位置前饋濾波時間常數	0	ms	○	○	
PB45	NHF4	機械共振抑制濾波器 4 的頻率	1000	Hz	○	○	○
PB46	NHD4	機械共振抑制濾波器 4 的衰減率	0	dB	○	○	○
PB47	NHF5	機械共振抑制濾波器 5 的頻率	1000	Hz	○	○	○
PB48	NHD5	機械共振抑制濾波器 5 的衰減率	0	dB	○	○	○
PC01	STA	速度加速常數	200	ms		○	○
PC02	STB	速度減速常數	200	ms		○	○
PC03	STC	S 型加減速時間常數	0	ms		○	○
PD17(*)	DOP1	LSP/LSN 的停止模式	0000h	無	○	○	○

### 增益及切換相關參數

參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA02	ATUM	自動調諧模式設定	0002h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PA03	ATUL	自動調諧應答性設定	0010	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB05	FFC	位置前饋增益值	0	0.0001	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB07	PG1	位置迴路增益值	45	rad/s	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB08	VG1	速度迴路增益	183	rad/s	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB09	VIC	速度積分增益值	34	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB10	VFG	速度前饋增益值	0	0.0001			<input type="radio"/>
PB11(*)	CDP	增益切換選擇	0000h	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB12	CDS	增益切換條件	10	Kpps / Pulse / rpm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB13	CDT	增益切換常數	1	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB14	GD2	伺服馬達與負載慣性比 2	70	0.1 倍	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB15	PG2	位置增益在增益切換時的改變率	100	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB16	VG2	速度增益在增益切換時的改變率	100	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB17	VIC2	速度積分增益在增益切換時的改變率	100	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB24	VDC	速度微分補償	980	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 數位輸出輸入接腳設定及相關輸出設定參數

參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA12	INP	位置到達確認範圍	隨機種別而定	pulse	○	○	
PC17	ZSP	零速度信號輸出範圍	50	rpm	○	○	○
PC16	MBR	電磁剎車順序輸出時間	100	ms	○	○	○
PD01(*)	DIA1	輸入訊號自動 ON 選擇	0000h	無	○	○	○
PD02(*)	DI1	輸入訊號選擇 1(CN1-2 接腳)	0000h	無	○	○	○
PD03(*)	DI2	輸入訊號選擇 2(CN1-3接腳)	0000h	無	○	○	○
PD04(*)	DI3	輸入訊號選擇 3(CN1-4 接腳)	0000h	無	○	○	○
PD05(*)	DI4	輸入訊號選擇 4(CN1-5 接腳)	000Bh	無	○	○	○
PD06(*)	DI5	輸入訊號選擇 5(CN1-6 接腳)	0018h	無	○	○	○
PD07(*)	DI6	輸入訊號選擇 6(CN1-7 接腳)	0019h	無	○	○	○
PD08(*)	DI7	輸入訊號選擇 7(CN1-8接腳)	0012h	無	○	○	○
PD10(*)	DO1	輸出訊號選擇1 (CN1-15接腳)	0000h	無	○	○	○
PD11(*)	DO2	輸出訊號選擇 2(CN1-16 接腳)	0000h	無	○	○	○
PD12(*)	DO3	輸出訊號選擇 3(CN1-17 接腳)	0002h	無	○	○	○
PD13(*)	DO4	輸出訊號選擇 4(CN1-18 接腳)	0001h	無	○	○	○
PD15(*)	DIF	數位端子輸入濾波設定	0002h	無	○	○	○
PD16(*)	IOS	軟體輸入接點通訊控制	0000h	無	○	○	
PD17(*)	DOP1	LSP、LSN 的停止模式	0000h	無	○	○	○
PD18(*)	DOP2	設定 CR 訊號的清除方式	0000h	無	○	○	
PD19(*)	DOP3	選擇輸出異警碼	0000h	無	○	○	○
PD20(*)	DOP4	異警重置，信號短路時的動作方法	0000h	無	○	○	○
PD25(■)	ITST	通訊控制數位輸入接點狀態	0000h	無	○	○	○
PD27(*)	DOD	輸出訊號輸出接點定義	0004h	無	○	○	○

### 通訊設定參數

參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA01(*)	STY	控制模式設定值	1020h	無	○	○	○
PA46(*)	CYCL	控制週期設定	0	無	○	○	○
PC38	ESYC	EtherCAT Sync異常設定值	0	無	○		
PC39(*)	ESS	EtherCAT通訊地址選擇	0	無	○		

## E-CAM 設定參數

參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PC41	CAST	Capture 資料陣列開始位址	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC42(■)	CAAX	Capture 軸位置	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC43(■)	CAND	Capture 抓取數量	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC44(■)	CACT	Capture 啟動控制	0x2010	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC45	CPRS	Capture 第一點位置重置資料	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC46	CPMK	Capture 擷取範圍	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC47	CMST	Compare 資料陣列開始位址	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC48(■)	CMAX	Compare 軸位置	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC49(■)	CMNO	Compare 比較數量	1	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC50(■)	CMCT	Compare 啟動控制	0x0064 0010	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC51	CMOF1	Compare 資料平移設定	0	來源脈波	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC52(■)	CMOF2	Compare 資料平移設定(可設定歸零)	0	來源脈波	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC55	CPEX	Capture/Compara 額外功能設定	0x0000	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC59	ECHD	E-CAM 資料陣列開始位址	100	無		<input type="radio"/>	
PC60	ECMN	E-CAM 凸輪區域數目 N	5	無		<input type="radio"/>	
PC61	ECMM	E-CAM 週數 M	1	無		<input type="radio"/>	
PC62	ECMP	E-CAM 主動軸脈波數 P	3600	無		<input type="radio"/>	
PC63	ECME	E-CAM 嚙合之區域編號	0	無		<input type="radio"/>	
PC64(■)	ECAX	E-CAM Master 軸位置	0	無		<input type="radio"/>	
PC65	PLED	E-CAM 嚙合前之命令前置長度	0	無		<input type="radio"/>	
PC66(■)	ECON	E-CAM:凸輪啟動控制	0x0000 0000	無		<input type="radio"/>	
PC67	ECRD	E-CAM 脫離時機資料	0	無		<input type="radio"/>	
PC68	CPCT	凸輪相位補償-時間設定	0	ms		<input type="radio"/>	
PC69	CPCL	凸輪相位補償-主軸最小頻率設定	0	Kpps		<input type="radio"/>	
PC70	CMAPI	凸輪區域 1 起始端設定	0	度		<input type="radio"/>	
PC71	CMAN1	凸輪區域 1 結束端設定	0	度		<input type="radio"/>	
PC72	CMAPI2	凸輪區域 2 起始端設定	0	度		<input type="radio"/>	
PC73	CMAN2	凸輪區域 2 結束端設定	0	度		<input type="radio"/>	
PC74	PLED2	ECAM 嚙合前之命令前置長度	0	無		<input type="radio"/>	
PC91(■)	PCTL	特殊參數寫入	0	無	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PC92	AYSZ	資料陣列總數（唯讀）	0	無	○	○	○
PC93(■)	AYID	資料陣列讀寫位址	0	無	○	○	○
PC94(■)	AYD0	資料陣列讀寫窗口 1	0	無	○	○	○
PC95(■)	AYD1	資料陣列讀寫窗口 2	0	無	○	○	○
PC96	TBS	電子凸輪的曲線表格倍率設定	1000000	×10 <sup>(-6)</sup>		○	

其他參數							
參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA40(▲)	SPW	特殊參數寫入	0000h	無	○	○	○
PA42(*)	BLK	設定參數區間之防寫入保護功能	0000h	無	○	○	○
PB06	GD1	伺服馬達的負載慣量比	70	0.1 倍	○	○	○
PB14	GD2	伺服馬達與負載慣性比 2	70	0.1 倍	○	○	○
PC18(*)	COP1	馬達停止模式選擇與電源瞬停再啟動選擇	0010h	無	○	○	○
PC19(*)	COP2	異警履歷清除選擇	0000h	無	○	○	○
PD20(*)	DOP4	異警重置短路動作選擇	0000h	無	○	○	○

### 9.3.參數群組說明

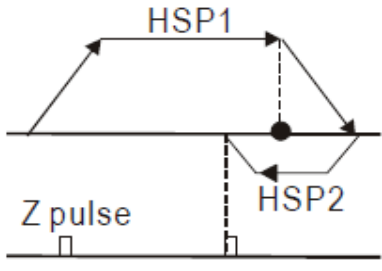
No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PA01	STY (* )	<p>控制模式設定值：</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>u</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> <p><u>x</u>：設定控制模式            x=0：PR 模式                      x=1：PR 模式與速度混合模式            x=2：速度模式</p> <p><u>y</u>：模式選擇輸入            y=0：預備            y=1：內部暫存器輸入            y=2：EtherCAT 通訊模式</p> <p><u>z</u>：電磁煞車功能開啟選擇            此功能為數位輸出功能，設定方式可規劃參數 PD 10~PD 13。此功能必需搭配附有電磁煞車之伺服馬達為有效。            z=0：無電磁煞車功能            z=1：開啟電磁煞車功能</p> <p><u>u</u>：DI、DO 設定值控制            u=0：模式切換時，DI、DO(PD02 ~ PD13 值保持原本設定值，不因切換模式而變更，此時 DI、DO 可規劃。            u=1：模式切換時，DI、DO(PD02 ~ PD13)值將跟隨不同模式而有相對應之設定值，此時 DI、DO 不可規劃。</p>	u	z	y	x	CoE.Pr S.	1020h	0000h ~ 1125h	無
u	z	y	x							

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位																																																																																										
PA02	ATUM (▲)	自動調諧模式設定： <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">X</td> </tr> </table> x：自動增益調整模式設定 x=0~1：手動增益調整模式(PI 控制) x=2：自動增益調整模式 1(負載慣量比與頻寬持續調整) x=3：自動增益調整模式 2(負載慣量比固定，頻寬可調) x=4：補間模式(位置控制增益(PB07)固定，其餘增益自動調整)	0	0	0	X	CoE. Pr S	0002h	0000h ~ 0004h	無																																																																																						
0	0	0	X																																																																																													
PA03	ATUL	自動調諧應答性設定：  自動調整模式響應設定	CoE. Pr S	10	1~32	無																																																																																										
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">應答性設定</th> <th style="width: 15%;">應答性</th> <th style="width: 20%;">速度迴路應答頻率</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">應答性設定</th> <th style="width: 15%;">應答性</th> <th style="width: 20%;">速度迴路應答頻率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">           低應答   </td> <td>10.0 Hz</td> <td></td> <td>17</td> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">           中應答   </td> <td>67.1</td> </tr> <tr><td>2</td><td>11.3 Hz</td><td></td><td>18</td><td>75.6</td></tr> <tr><td>3</td><td>12.7 Hz</td><td></td><td>19</td><td>85.2</td></tr> <tr><td>4</td><td>14.3 Hz</td><td></td><td>20</td><td>95.9</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.1 Hz</td><td></td><td>21</td><td>108.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>18.1 Hz</td><td></td><td>22</td><td>121.7</td></tr> <tr><td>7</td><td>20.4 Hz</td><td></td><td>23</td><td>137.1</td></tr> <tr><td>8</td><td>23.0 Hz</td><td></td><td>24</td><td>154.4</td></tr> <tr><td>9</td><td>25.9 Hz</td><td></td><td>25</td><td>173.9</td></tr> <tr><td>10</td><td>29.2 Hz</td><td></td><td>26</td><td>195.9</td></tr> <tr> <td>11</td> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">           中應答   </td> <td>32.9 Hz</td> <td></td> <td>27</td> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">           高應答   </td> <td>220.6</td> </tr> <tr><td>12</td><td>37.0 Hz</td><td></td><td>28</td><td>248.5</td></tr> <tr><td>13</td><td>41.7 Hz</td><td></td><td>29</td><td>279.9</td></tr> <tr><td>14</td><td>47.0 Hz</td><td></td><td>30</td><td>315.3</td></tr> <tr><td>15</td><td>52.9 Hz</td><td></td><td>31</td><td>355.1</td></tr> <tr><td>16</td><td>59.6 Hz</td><td></td><td>32</td><td>400.0</td></tr> </tbody> </table>	應答性設定	應答性	速度迴路應答頻率		應答性設定	應答性	速度迴路應答頻率	1	低應答  	10.0 Hz		17	中應答  	67.1	2	11.3 Hz		18	75.6	3	12.7 Hz		19	85.2	4	14.3 Hz		20	95.9	5	16.1 Hz		21	108.0	6	18.1 Hz		22	121.7	7	20.4 Hz		23	137.1	8	23.0 Hz		24	154.4	9	25.9 Hz		25	173.9	10	29.2 Hz		26	195.9	11	中應答  	32.9 Hz		27	高應答  	220.6	12	37.0 Hz		28	248.5	13	41.7 Hz		29	279.9	14	47.0 Hz		30	315.3	15	52.9 Hz		31	355.1	16	59.6 Hz		32	400.0			
應答性設定	應答性	速度迴路應答頻率		應答性設定	應答性	速度迴路應答頻率																																																																																										
1	低應答  	10.0 Hz		17	中應答  	67.1																																																																																										
2		11.3 Hz		18		75.6																																																																																										
3		12.7 Hz		19		85.2																																																																																										
4		14.3 Hz		20		95.9																																																																																										
5		16.1 Hz		21		108.0																																																																																										
6		18.1 Hz		22		121.7																																																																																										
7		20.4 Hz		23		137.1																																																																																										
8		23.0 Hz		24		154.4																																																																																										
9		25.9 Hz		25		173.9																																																																																										
10		29.2 Hz		26		195.9																																																																																										
11	中應答  	32.9 Hz		27	高應答  	220.6																																																																																										
12		37.0 Hz		28		248.5																																																																																										
13		41.7 Hz		29		279.9																																																																																										
14		47.0 Hz		30		315.3																																																																																										
15		52.9 Hz		31		355.1																																																																																										
16		59.6 Hz		32		400.0																																																																																										



No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位																
PA04	HMOV	原點復歸模式  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 33%;">z</td> <td style="width: 33%;">y</td> <td style="width: 33%;">x</td> </tr> <tr> <td>極限設定</td> <td>Z 信號設定</td> <td>復歸方式</td> </tr> <tr> <td>0~1</td> <td>0~2</td> <td>0~8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>y=0: 返回找 Z y=1: 不返回找 Z (往前找 Z) y=2: 一律不找 Z</td> <td>x=0: 正轉方向原點復歸 LSP 當作復歸原點 x=1: 反轉方向原點復歸 LSN 當作復歸原點 x=2: 正轉方向原點復歸 ORGP:OFF→ON 做為復歸原點 x=3: 反轉方向原點復歸 ORGP:OFF→ON 做為復歸原點 x=4: 正轉直接尋找 z 脈波做為復歸原點 x=5: 反轉直接尋找 z 脈波做為復歸原點 x=6: 正轉方向原點復歸 ORGP:ON→OFF 做為復歸原點 x=7: 反轉方向原點復歸 ORGP:ON→OFF 做為復歸原點 x=8: 直接定義原點以目前位置當作原點</td> </tr> </table> 遭遇極限時： z=0:顯示錯誤 z=1:方向反轉	0	z	y	x	z	y	x	極限設定	Z 信號設定	復歸方式	0~1	0~2	0~8		y=0: 返回找 Z y=1: 不返回找 Z (往前找 Z) y=2: 一律不找 Z	x=0: 正轉方向原點復歸 LSP 當作復歸原點 x=1: 反轉方向原點復歸 LSN 當作復歸原點 x=2: 正轉方向原點復歸 ORGP:OFF→ON 做為復歸原點 x=3: 反轉方向原點復歸 ORGP:OFF→ON 做為復歸原點 x=4: 正轉直接尋找 z 脈波做為復歸原點 x=5: 反轉直接尋找 z 脈波做為復歸原點 x=6: 正轉方向原點復歸 ORGP:ON→OFF 做為復歸原點 x=7: 反轉方向原點復歸 ORGP:ON→OFF 做為復歸原點 x=8: 直接定義原點以目前位置當作原點	Pr	0000h	0000h ~ 0128h	無
0	z	y	x																			
z	y	x																				
極限設定	Z 信號設定	復歸方式																				
0~1	0~2	0~8																				
	y=0: 返回找 Z y=1: 不返回找 Z (往前找 Z) y=2: 一律不找 Z	x=0: 正轉方向原點復歸 LSP 當作復歸原點 x=1: 反轉方向原點復歸 LSN 當作復歸原點 x=2: 正轉方向原點復歸 ORGP:OFF→ON 做為復歸原點 x=3: 反轉方向原點復歸 ORGP:OFF→ON 做為復歸原點 x=4: 正轉直接尋找 z 脈波做為復歸原點 x=5: 反轉直接尋找 z 脈波做為復歸原點 x=6: 正轉方向原點復歸 ORGP:ON→OFF 做為復歸原點 x=7: 反轉方向原點復歸 ORGP:ON→OFF 做為復歸原點 x=8: 直接定義原點以目前位置當作原點																				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位						
PA05	TL1	<p>內部轉矩限制值 1：</p> <p>參數可限制伺服馬達產生的轉矩，參數的設定值是以百分比(%)為單位，其計算關係式如下所示：</p> $\text{轉矩限制值} = \frac{\text{馬達最大電流}}{\text{馬達額定電流}} \times \text{設定值}$ <p>輸入訊號是選擇內部參數的轉矩限制，TL1 輸入訊號可對內部參數轉矩限制 1 與 2 做選擇。</p> <p>若外部輸入訊號 TL 與 SG 開路，則轉矩限制的選擇如下表所示：</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>TL 與 SG</th> <th>轉矩限制</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開路</td> <td>轉矩限制=PA 05</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>參數 PC25 &gt; 參數 PA05 =&gt; 參數設定 PA05 參數 PC25 &lt; 參數 PA05 =&gt; 參數設定 PC25</td> </tr> </tbody> </table>	TL 與 SG	轉矩限制	開路	轉矩限制=PA 05	短路	參數 PC25 > 參數 PA05 => 參數設定 PA05 參數 PC25 < 參數 PA05 => 參數設定 PC25	CoE.Pr .S	100	0 ~ 100	%
TL 與 SG	轉矩限制											
開路	轉矩限制=PA 05											
短路	參數 PC25 > 參數 PA05 => 參數設定 PA05 參數 PC25 < 參數 PA05 => 參數設定 PC25											
PA06	CMX	<p>電子齒輪比分子：</p> <p>註1: 於CoE模式下，同CoE Object 6091-01h。</p> <p>註2: 於CoE模式下，數值變更後斷電重開後才可生效。</p>	CoE.Pr	1	1 ~ 2 <sup>26</sup>	無						
PA07	CDV (▲)	<p>電子齒輪比分母：</p> <p>電子齒輪比設定時，如果設定錯誤會導致伺服馬達暴衝，請務必於 SERVO OFF 下進行設定。</p> <p>命令脈波輸入比值之設定</p> <div style="text-align: center;"> <p>命令脈波輸入 <math>f_1</math> → <math>\frac{\text{CMX}}{\text{CDV}}</math> → 位置命令 <math>f_2 = f_1 \cdot \frac{\text{CMX}}{\text{CDV}}</math></p> </div> <p>註1: 限制條件: <math>1/50 &lt; (\text{CMX}/\text{CDV}) &lt; 64000</math></p> <p>註2: 於CoE模式下，同CoE Object 6091-02h。</p> <p>註3: 於CoE模式下，數值變更後斷電重開後才可生效。</p>	CoE.Pr	1	1 ~ 2 <sup>26</sup>	無						


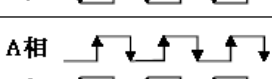



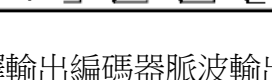

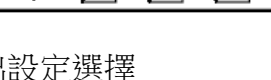

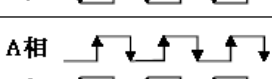



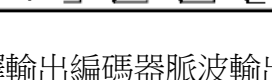

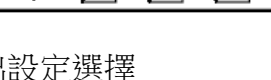

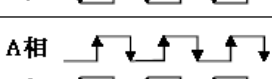



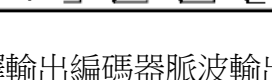

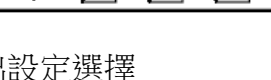
No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位										
PA08	HSPD1	第一段高速原點復歸速度設定 	Pr	100	1 ~ 2000	rpm										
PA09	HSPD2	第二段高速原點復歸速度設定	Pr	20	1 ~ 500	rpm										
PA10	RES1	回生電阻值 <table border="1" data-bbox="427 840 1034 1086"> <thead> <tr> <th>機種</th> <th>初值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400W 以下</td> <td>100Ω</td> </tr> <tr> <td>750W~1KW</td> <td>40Ω</td> </tr> <tr> <td>1.5KW~5KW</td> <td>13Ω</td> </tr> <tr> <td>7KW</td> <td>8Ω</td> </tr> </tbody> </table> 註: 5KW/7KW 請外接回生電阻，請參考 7.5.1 節	機種	初值	400W 以下	100Ω	750W~1KW	40Ω	1.5KW~5KW	13Ω	7KW	8Ω	CoE.Pr S	隨機 種而 定，請 參照 左表	10 ~ 750	Ohm
機種	初值															
400W 以下	100Ω															
750W~1KW	40Ω															
1.5KW~5KW	13Ω															
7KW	8Ω															
PA11	RES2	回生電阻容量 <table border="1" data-bbox="427 1220 1034 1467"> <thead> <tr> <th>機種</th> <th>初值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400W 以下</td> <td>20W</td> </tr> <tr> <td>750W~1KW</td> <td>40W</td> </tr> <tr> <td>1.5KW~5KW</td> <td>100W</td> </tr> <tr> <td>7KW</td> <td>0W</td> </tr> </tbody> </table> 註: 5KW/7KW 請外接回生電阻，依行程算出適合的回生容量，請參考 7.5.1 節	機種	初值	400W 以下	20W	750W~1KW	40W	1.5KW~5KW	100W	7KW	0W	CoE.Pr S	隨機 種而 定，請 參照 左表	0 ~ 3000	Watt
機種	初值															
400W 以下	20W															
750W~1KW	40W															
1.5KW~5KW	100W															
7KW	0W															
PA12	INP	位置到達確認範圍： 在位置控制模式下，當位置命令與實際馬達位置相差之值小於 INP 的設定值時，輸出端子的 INP 會輸出訊號。 <table border="1" data-bbox="427 1780 1034 1937"> <thead> <tr> <th>機種</th> <th>初值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50W~750W</td> <td>167772</td> </tr> <tr> <td>1KW~3KW</td> <td>83886</td> </tr> </tbody> </table>	機種	初值	50W~750W	167772	1KW~3KW	83886	CoE.Pr	隨機 種而 定，請 參照 左表	0 ~ 2 <sup>24</sup>	pulse				
機種	初值															
50W~750W	167772															
1KW~3KW	83886															
PA13		預備														

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PA14	ENR (*)	<p>檢出器輸出脈波數：</p> <p>設定驅動器輸出編碼器的脈波數(A 相、B 相)。輸出的脈波數會根據參數 PA39 的選擇輸出編碼器脈波輸出設定選擇設定而有所不同。</p> <p>設定值為 A 相、B 相的四倍頻輸出。實際上 A 相、B 相的單相輸出脈波為設定值的 1/4。輸出最高頻率為 20MHZ(4 倍頻後)，使用時請勿超過此限制範圍。</p> <p>若為輸出脈波設定，則輸出脈波數如下：</p> <p>參數 PA 39 設定為□0□□(初始值)，此時此參數設定值為一迴轉所輸出的脈波數。</p> <p>範例：</p> <p>假設 PA 39 設定為 0000h，PA 14 設定為 1024，則伺服馬達迴轉一圈輸出的脈波數為 1024(pulse/rev)</p> <p>若為輸出分周比設定，則輸出脈波數如下：</p> <p>分周比設定輸出，則為馬達一轉輸出脈波數除以 PA 14 設定值。</p> $\text{輸出脈波數} = \frac{\text{伺服馬達每轉脈波數}}{\text{PA 14 設定值}}$ <p>範例：</p> <p>假設 PA 39 設定為 0100h，PA 14 設定為 512，則 <math>2^{24} / 512 = 32768</math> 則馬達一迴轉輸出脈波數為 32768 (pulse/rev)。</p>	Pr.S	10000	4 ~ $2^{24}$	Pulse/ rev
PA15	CRSH A	<p>馬達防撞保護功能(扭力百分比)</p> <p>設定保護的 Level (對額定扭力的百分比，設 0 為關閉，設 1 以上為開啟功能)。</p>	CoE. Pr.S	0	0~300	%

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PA16	CRSHT	馬達防撞保護功能(保護時間) 設定保護的時間，當達到 Level 設定時，在經過保護的時間後，即會顯示 AL.20	CoE. Pr.S	1	0 ~ 1000	ms
PA17	OVL	預先過負載輸出警告準位 當設定值為 0 ~ 100，伺服馬達連續輸出負載高於此設定值時，將輸出預先過載警告訊號。 PS :設定值超過 100 時，取消此功能。	CoE. Pr.S	120	0 ~ 120	%
PA18	OVS	過速度輸出準位 當回授速度超過此設定值時，會輸出過速度異警(AL.06)	CoE. Pr.S	6300	1 ~ 6500	rpm
PA19	OVPE	位置誤差過大輸出準位 當位置誤差超過此設定值時，會輸出位置誤差過大異警(AL.08)	CoE. Pr	$3*2^{24}$	1  $2^{31}-1$	pulse
PA20		預備				
PA21		預備				
PA22	DBF (* )	動態煞車控制功能 異警發生時，動態煞車的動作設定 設定值為 0 代表開啟動態煞車功能，馬達會瞬停 設定值為 1 代表關閉動態煞車功能，馬達會 Free run	CoE. Pr.S	0	0~1	無
PA23	MCS (■)	記憶體不寫入功能 設定值為 0 代表 EEPROM 參數可被寫入。 設定值為 1 代表 EEPROM 參數不會被寫入(斷電後參數不保持，使用通訊控制時建議選擇此設定，可防止因為通訊連續寫入導致降低 EEPROM 壽命)，注意:此參數斷電重開機後會自動被設定為 0。	CoE. Pr.S	0	0~1	無
PA24	PRES (* )	光學尺全閉環的解析度 馬達轉一圈時全閉環所對應的 A/B Pulse 數(4 倍頻後)。	CoE. Pr	5000	200 ~ $2^{24}$	pulse
PA25	PERR	光學尺全閉環回授位置和馬達編碼器之間位置誤差過大的錯誤保護範圍 當全閉環所回授的 A/B Counter 與伺服馬達本身的編碼器位置回授兩者間的差異過大代表可能連接器鬆脫或是其他機構上的問題發生。	CoE. Pr	30000	1 ~ $(2^{31}-1)$	pulse

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PA26	FCON (▲)	光學尺全閉環功能控制開關 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> <p>x：全閉環功能開關  x=0：不使用全閉環功能  x=1：使用全閉環功能  y：脈波輸出來源選擇(LA/ LB/ LZ)  y=0：脈波輸出來源為馬達編碼器  y=1：脈波輸出來源為全閉環的編碼器  z：全閉環編碼器回授正反相選擇  z=0：A 相領先 B 相為正方向  z=1：B 相領先 A 相為正方向</p>	0	z	y	x	CoE. Pr	0000h	0000h ~ 0111h	無
0	z	y	x							
PA27	FELP	全閉環位置檢測器與半閉環位置檢測器誤差低通濾波器時間常數 當全閉環與半閉環之間的傳動機構剛性不足的情況下，可以設定適當的時間常數可以提高系統的穩定性。也就是暫態時產生半閉環的效果，穩態之後又可以形成全閉環效果。當剛性足夠時則可以直接 By Pass。 設為 0 時關閉低通濾波功能(By Pass)	CoE. Pr	100	0 ~ 1000	ms				
PA28	ABS (* )	絕對型編碼器設定 設定值為 0 代表增量型操作，可將絕對型馬達視為增量型馬達操作。 設定值為 1 代表絕對型操作(只適用於絕對型馬達，若使用增量型馬達，則會發生 AL.24)	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0001h	無				
PA29	CAP (■)	絕對位置歸零 寫入 1 會將目前的編碼器的絕對位置歸零，該功能跟利用 DI ABSC 清除座標為 0 為相同作用。	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0001h	無				
PA30	UAP (■)	更新編碼器絕對位置參數 PA30 = 1 時，更新編碼器的資料到參數 PA31~PA33，不清除脈波誤差。 PA30 = 2 時，更新編碼器的資料到參數 PA31~PA33，清除脈波誤差，即在此命令生效時，會將馬達的目前位置設定為位置命令的終點。	CoE. Pr.S	0	0 ~ 2	無				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PA31	APST	絕對型座標系統狀態(唯讀，寫入無效) Bit0：1 代表絕對位置遺失, 0 代表正常 Bit1：1 代表電池低電壓, 0 代表正常 Bit2：1 代表絕對圈數溢位, 0 代表正常 Bit3：保留(0) Bit4：1 代表絕對座標尚未建立完成, 0 代表正常 Bit5 ~ Bit15：保留(0)	CoE. Pr.S	0	0000h ~ 001Fh	無				
PA32	APR	編碼器絕對位置(脈波數) (唯讀，寫入無效) 可顯示編碼器絕對位置系統的位置回授脈波數，此參數在絕對型系統有效(PA28=1)	CoE. Pr.S	0	0 ~ $2^{24}$	pulse				
PA33	APP	編碼器絕對位置(圈數) (唯讀，寫入無效) 可顯示編碼器絕對位置系統的位置回授圈數，此參數在絕對型系統有效(PA28=1)	CoE. Pr.S	0	32767 ~ -32768	rev				
PA34		預備								
PA35	ATST	<b>One-touch 調諧執行(此功能為原廠測試使用，請勿設定)</b>	CoE. Pr.S.	0	0 ~ FF21h	無				
PA36	AOP3	<b>One-touch 調諧功能選擇:</b> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> x：自動增益調整功能 x=0：不使用自動增益調整功能 x=1：使用自動增益調整功能 y：自動高頻共振抑制功能 y=0：不使用自動高頻共振抑制功能 y=1：使用自動高頻共振抑制功能 z：自動低頻擺臂抑制功能 z=0：不使用自動低頻擺臂抑制功能 z=1：使用自動低頻擺臂抑制功能 註 1: x=1 為開啟 one-touch 調諧功能必要條件，後續才能選擇是否開啟自動高頻或低頻抑制功能。 註 2: y=1 於 one-touch 調諧完成後，必須將 PB27 設定為 0 註 3: z=1 於 one-touch 調諧完成後，必須將 PB29 設定為 0	0	z	y	x	CoE. Pr.S.	0000h	0000h ~ 0111h	無
0	z	y	x							

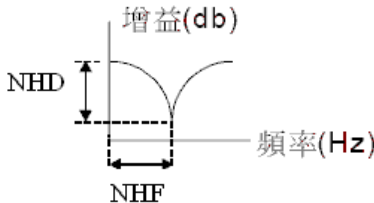
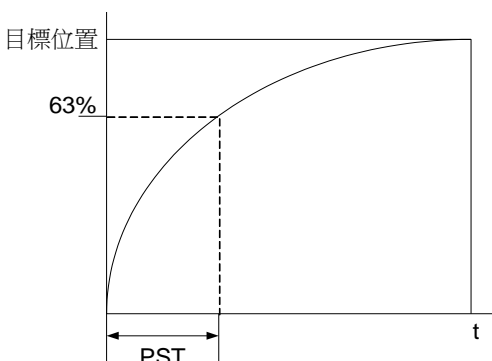
No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位															
PA37	FNO3 (*)	機能選擇 3(此功能為原廠測試使用，請勿設定)	CoE. Pr.S.	0000h	0000h ~ FFFFh	無															
PA38	FNO1 (*)	馬達旋轉方向選擇  x：設定馬達旋轉方向定義  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">伺服馬達旋轉方向</th> </tr> <tr> <th>正轉</th> <th>逆轉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>CCW</td> <td>CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW</td> <td>CCW</td> </tr> </tbody> </table>  注意: 於絕對型系統下，PA38 數值更改後必須在斷電重開後重新執行原點復歸。	設定值	伺服馬達旋轉方向		正轉	逆轉	0	CCW	CW	1	CW	CCW	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0001h	無				
設定值	伺服馬達旋轉方向																				
	正轉	逆轉																			
0	CCW	CW																			
1	CW	CCW																			
PA39	POL (*)	編碼器輸出脈波方向選擇  編碼器輸出脈波方向之關係。  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">z</td> <td style="width: 20px;">y</td> <td style="width: 20px;">x</td> </tr> </table> x：預備  y：設定馬達旋轉方向與編碼器輸出脈波之關係  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">伺服馬達旋轉方向</th> </tr> <tr> <th>CCW</th> <th>CW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>           A相             B相  </td> <td>           A相             B相  </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>           A相             B相  </td> <td>           A相             B相  </td> </tr> </tbody> </table> z：選擇輸出編碼器脈波輸出設定選擇 z=0：輸出脈波設定 z=1：分周比設定 此參數與 PA 14 有關	0	z	y	x	設定值	伺服馬達旋轉方向		CCW	CW	0	A相  B相 	A相  B相 	1	A相  B相 	A相  B相 	Pr. S	0000h	0000h ~ 0110h	無
0	z	y	x																		
設定值	伺服馬達旋轉方向																				
	CCW	CW																			
0	A相  B相 	A相  B相 																			
1	A相  B相 	A相  B相 																			
PA40	SPW (▲)	特殊參數寫入： 當參數碼設定為 0x0088 時，大約 3 秒後將回復出廠預設值，之後請重新送電才可操作驅動器。	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 00FFh	無															



No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位																																																								
PA41	POSPD	脈波輸出檢出器最高轉速設定 根據馬達應用情況，使用者設定實際會到達的最大轉速，若超出此轉速會發生 AL.30。  設定為 0 時，代表取消脈波輸出轉速限制功能	CoE. Pr.S	6300	0 ~ 6500	rpm																																																								
PA42	BLK (*)	設定參數區間之防寫入保護功能  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>PA 群組</th> <th>PB 群組</th> <th>PC 群組</th> <th>PD 群組</th> <th>PE 群組</th> <th>PF 群組</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0000 (預設值)</td> <td colspan="6">可讀可寫</td> </tr> <tr> <td>0001</td> <td colspan="5">可讀可寫</td> <td>不可讀 不可寫</td> </tr> <tr> <td>0002</td> <td colspan="4">可讀可寫</td> <td colspan="2">不可讀 不可寫</td> </tr> <tr> <td>0003</td> <td colspan="3">可讀可寫</td> <td colspan="3">不可讀 不可寫</td> </tr> <tr> <td>0004</td> <td colspan="2">可讀可寫</td> <td colspan="4">不可讀 不可寫</td> </tr> <tr> <td>0005</td> <td>可讀可 寫</td> <td colspan="5">不可讀不可寫</td> </tr> <tr> <td>0006</td> <td colspan="6">僅 PA42 可寫，其餘不可讀不可寫</td> </tr> </tbody> </table> <p>註 1: 不可讀不可寫，代表面板上此群組隱藏，不會出現</p>	設定值	PA 群組	PB 群組	PC 群組	PD 群組	PE 群組	PF 群組	0000 (預設值)	可讀可寫						0001	可讀可寫					不可讀 不可寫	0002	可讀可寫				不可讀 不可寫		0003	可讀可寫			不可讀 不可寫			0004	可讀可寫		不可讀 不可寫				0005	可讀可 寫	不可讀不可寫					0006	僅 PA42 可寫，其餘不可讀不可寫						CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 00FFh	無
設定值	PA 群組	PB 群組	PC 群組	PD 群組	PE 群組	PF 群組																																																								
0000 (預設值)	可讀可寫																																																													
0001	可讀可寫					不可讀 不可寫																																																								
0002	可讀可寫				不可讀 不可寫																																																									
0003	可讀可寫			不可讀 不可寫																																																										
0004	可讀可寫		不可讀 不可寫																																																											
0005	可讀可 寫	不可讀不可寫																																																												
0006	僅 PA42 可寫，其餘不可讀不可寫																																																													
PA43	ENB (*)	編碼器類型 PA43= 0，使用 20bit Encoder PA43= 1，使用 22bit Encoder PA43= 2，使用 23bit Encoder PA43= 3，使用 24bit Encoder	CoE. Pr.S	0003h	0000h ~ 0003h	無																																																								

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PA44	EGM (*)	<p>電子齒輪比選擇模式</p> <p>PA44 = 0；電子齒輪比設定為預設值(PA06/PA07)</p> <p>PA44 = 1；電子齒輪比設定轉換 1 (使用每迴轉的位置命令脈波數設定(PA45))</p> <p>PA44 = 2；電子齒輪比設定轉換 2 適用編碼器 22bit 轉換為 23bit 時 → 實際電子齒輪比值 = 2 x PA06/PA07 → 實際 PA19 = PA19 x 2</p> <p>FBP為PA45設定值，Pt為每圈的解析能脈波數</p>	Pr	0	0 ~ 2	無
PA45	FBP (*)	<p>每圈的位置命令脈波數設定</p> <p>當 PA44 = 1 時，此參數可設定每迴轉的位置命令脈波數</p>	Pr	10000	10 <sup>3</sup> ~ 10 <sup>6</sup>	pulse
PA46	CYCL (*)	<p>控制週期設定</p> <p>PA46= 0，控制週期以 50μs 為主</p> <p>PA46= 1，控制週期以 62.5μs 為主</p>	CoE. Pr.S	0	0 ~ 1	無
PA47	TLP	<p>正轉矩限制</p> <p>參數可限制伺服馬達正向運轉時產生的轉矩，參數的設定值是以 0.1%為單位，其計算關係式如下所示：</p> $\text{正轉轉矩限制值} = \frac{\text{馬達最大電流}}{\text{馬達額定電流}} \times \frac{\text{設定值}}{30}$	CoE. Pr.S	5000	0 ~ 65535	0.1%

PA48	TLN	負轉矩限制 參數可限制伺服馬達反向運轉時產生的轉矩，參數的設定值是以 0.1%為單位，其計算關係式如下所示： $\text{反轉轉矩限制值} = \frac{\text{馬達最大電流}}{\text{馬達額定電流}} \times \frac{\text{設定值}}{30}$	CoE. Pr.S	5000	0 ~ 65535	0.1%
PA49 ~ PA50						

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PB01	NHF1	機械共振抑制濾波器 1 的頻率： 可設定機械共振抑制濾波器 1 的頻率，其示意圖如下 	CoE. Pr.S	1000	10 ~ 4000	Hz
PB02	NHD1	機械共振抑制濾波器 1 的衰減率： 可設定機械共振抑制濾波器的衰減率，與NHF1搭配使用。 0為關閉Notch filter 功能。	CoE. Pr.S	0	0 ~ 32	dB
PB03	NLP	共振抑制低通濾波 設定共振抑制低通濾波時間常數	CoE. Pr.S	10	0 ~ 10000	0.1ms
PB04	PST	位置命令濾波時間常數： 用來設定位置命令的濾波時間常數，適當地設定此參數時，當伺服驅動器在遇到突然變化很大的位置命令時，可使馬達運轉得較為平順。  實際追到目標位置的時間約為 5 倍的 PST	CoE. Pr	3	0 ~ 20000	ms
PB05	FFC	位置前饋增益值： 位置控制下系統平順運轉時，前饋增益值加大可改善位置跟隨誤差量。若位置控制下系統已產生共振時，降低增益值可降低機構的運轉振動現象。	CoE. Pr	0	0 ~ 200	%

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PB06	GD1	<p>伺服馬達的負載慣量比：</p> <p>設定負載慣量對伺服馬達慣量之比值。當自動調諧模式 (PA02)設定為自動增益調整模式 1 時，則調整之結果會自動設定於此參數。</p>	CoE. Pr.S	70	0 ~ 1200	0.1 倍				
PB07	PG1	<p>位置迴路增益值：</p> <p>將位置增益調大可改善對命令響應的追蹤性及縮小位置控制誤差量。但設定過大也會使系統產生噪音及振動。當使用自動調整模式時，依據調整的結果，會自動設定此參數值。</p>	CoE. Pr	45	4 ~ 1024	rad/s				
PB08	VG1	<p>速度迴路增益：</p> <p>設定參數為較大的值時，可改善響應的速度，但過大的值會造成系統的振動及噪音的產生。當使用自動調整模式時，依據調整的結果，會自動設定此參數值。</p>	CoE. Pr.S.	183	40 ~ 9000	rad/s				
PB09	VIC	<p>速度積分增益值：</p> <p>速度迴路積分時間常數</p>	CoE. Pr.S.	34	1 ~ 1000	ms				
PB10	VFG	<p>速度前饋增益值：</p> <p>速度控制下系統平順運轉時，前饋增益值加大可改善速度跟隨誤差量。若速度控制下系統已產生共振時，降低增益值可降低機構的運轉振動現象。</p>	S	0	0 ~ 200	%				
PB11	CDP (* )	<p>增益切換的條件選擇：</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">x</td> </tr> </table> <p>x=0：關閉增益切換  x=1：當增益切換訊號 CDP 為 ON 時，進行切換  x=2：當位置命令頻率大於等於參數 CDS 的設定時，進行切換  x=3：當位置誤差脈波大於等於參數 CDS 的設定時，進行切換  x=4：當伺服馬達的轉速大於等於參數 CDS 的設定時，進行切</p> <p>x=5：當增益切換訊號 CDP 為 OFF 時，進行切換  x=6：當位置命令頻率小於等於參數 CDS 的設定時，進行切換  x=7：當位置誤差脈波小於等於參數 CDS 的設定時，進行切換  x=8：當伺服馬達的轉速小於等於參數 CDS 的設定時，進行切</p> <p>換</p>	0	0	0	x	CoE. Pr.S.	0000h	0000h ~ 0008h	無
0	0	0	x							

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PB12	CDS	增益切換條件的值： 設定增益切換條件的值(kpps、pulse、rpm)，依照 CDP 的設定而有所不同，而設定值的單位依切換條件項目的不同而異。	CoE. Pr.S.	10	0 ~ 40000 00	pulse
PB13	CDT	增益切換的時間常數： 切換時間常數用於平滑增益之變換，用來設定 CDP、CDS 條件切換時的時間常數。	CoE. Pr.S.	1	0 ~ 1000	ms
PB14	GD2	伺服馬達與負載慣量比 2： 設定負載慣量與伺服馬達慣量之比值，當增益值做切換時才有效。	CoE. Pr.S.	70	0 ~ 1200	0.1 倍
PB15	PG2	位置增益在增益切換時的改變率： 設定位置增益在增益切換時的改變率，要先將 Auto tuning 改成無效此功能才有用。	CoE. Pr	100	10 ~ 500	%
PB16	VG2	速度增益在增益切換時的改變率： 設定速度增益在增益切換時的改變率，要先將 Auto tuning 改成無效此功能才有用。	CoE. Pr.S.	100	10 ~ 500	%
PB17	VIC2	速度積分增益在增益切換時的改變率： 設定速度積分增益在增益切換時的改變率，要先將 Auto tuning 改成無效此功能才有用。	CoE. Pr.S.	100	10 ~ 500	%
PB18	SFLT	速度命令低通平滑濾波時間常數： 時間常數越大，命令曲線會越平滑，但響應也會變慢，若設定為 0 時，代表不使用此功能。  實際追到速度命令的時間約為5倍SFLT	S	0	0 ~ 1000	ms

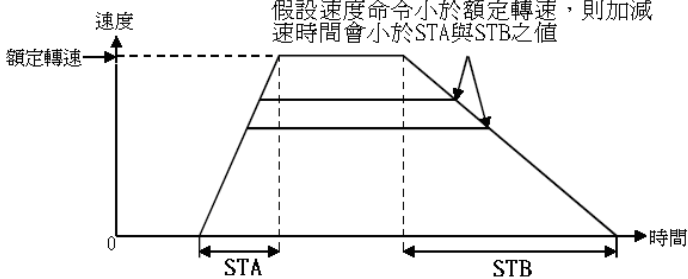
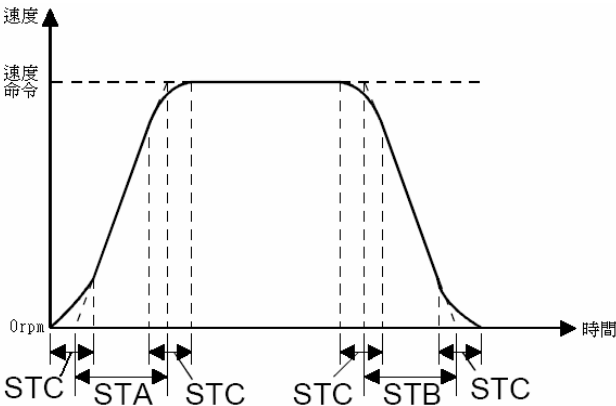
No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PB19	TQC	<p>轉矩命令濾波時間常數：</p> <p>用來設定轉矩命令的濾波時間常數，適當地設定此參數時，當伺服驅動器在遇到突然變化很大的轉矩命令時，可使馬達運轉得較為平順。</p>  <p>實際追到轉矩命令的時間約為 5 倍 TQC</p>	T	0	0 ~ 5000	ms
PB20	SJIT	<p>轉速回授濾波時間常數</p> <p>設定轉速回授濾波時間常數</p>	CoE. Pr.S	0	0 ~ 1000	0.1ms
PB21	NHF2	<p>機械共振抑制濾波器 2 的頻率：</p> <p>可設定機械共振抑制濾波器的頻率，其用法如同機械共振抑制濾波器 1 的頻率設定。</p>	CoE. Pr.S	1000	10 ~ 4000	Hz
PB22	NHD2	<p>機械共振抑制濾波器 2 的衰減率：</p> <p>可設定機械共振抑制濾波器的衰減率，與 NHF2 搭配使用。</p> <p>0 為關閉 Notch filter 功能。</p>	CoE. Pr.S	0	0 ~ 32	dB
PB23	NDF	<p>馬達噪音抑制功能</p> <p>0：無</p> <p>1：開啟此功能可降低噪音，但可能會影響系統頻寬</p>	CoE. Pr.S	0	0 ~ 1	無
PB24	VDC	<p>速度微分補償：</p> <p>設定微分補償，數位輸入端子比例控制訊號 ON 時為有效。</p>	CoE. Pr.S.	980	0 ~ 1000	無
PB25	NHF3	<p>機械共振抑制濾波器 3 的頻率：</p> <p>可設定機械共振抑制濾波器的頻率，其用法如同機械共振抑制濾波器 1 的頻率設定。</p>	CoE. Pr.S	1000	10 ~ 4000	Hz

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PB26	NHD3	機械共振抑制濾波器 3 的衰減率： 可設定機械共振抑制濾波器的衰減率，與 NHF3 搭配使用。 0 為關閉 Notch filter 功能。	CoE. Pr.S	0	0 ~ 32	dB
PB27	ANCF	自動共振抑制模式設定(針對共振抑制濾波器 1 與 2 設定)  設定值為 0：固定 設定值為 1：抑振後自動固定 設定值為 2：持續自動抑振	CoE. Pr.S	1	0 ~ 2	無
PB28	ANCL	自動共振檢測準位 當設定值越大，共振敏感度越低，反之設定值越小，共振敏感度越高	CoE. Pr.S	50	1 ~ 300	%
PB29	AVSM	自動低頻抑振模式設定： 設定值為0：固定 設定值為1：抑振後自動固定 自動模式設定說明： 設定為1時：自動抑振，當搜尋不到或搜尋的頻率穩定時，自動設回0並自動儲存低振抑振頻率至PB31(VSF1)。	CoE. Pr	0	0 ~ 1	無
PB30	VCL	低頻擺動檢測準位 自動低頻抑振開啟時（PB29=1），自動搜尋的檢測準位，此值越低的話，對於頻率的偵測會比較敏感，但容易誤判雜訊，或是其他非主要的低頻擺盪為抑振頻率，此值越高的話，比較不會誤判，但假如機構擺動幅度比較小的話，則比較不容易搜尋到低頻擺動的頻率。	CoE. Pr	50	1 ~ 8000	pulse
PB31	VSF1	低頻抑振頻率一 第一組低頻抑振頻率設定值，若 PB32 設為 0，第一組低頻抑振濾波器關閉。	CoE. Pr	100	1 ~ 3000	0.1Hz
PB32	VSG1	低頻抑振增益一 第一組低頻抑振增益，值越大可提昇位置響應，但是設太大容易使得馬達行走不順，建議設 1。	CoE. Pr	0	0 ~ 15	無



No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PB33	VSF2	低頻抑振頻率二 第二組低頻抑振頻率設定值，若 PB34 設為 0，第二組低頻抑振濾波器關閉。	CoE. Pr	100	1 ~ 3000	0.1Hz				
PB34	VSG2	低頻抑振增益二 第二組低頻抑振增益，值越大可提昇位置響應，但是設太大容易使得馬達行走不順，建議設 1。	CoE. Pr	0	0 ~ 15	無				
PB35	FRCL	摩擦力補償準位 摩擦力補償的 Level（對額定扭力的百分比，設 0 為關閉，設 1 以上為開啟摩擦力的補償功能）。	CoE. Pr.S	0	0 ~ 100	%				
PB36	FRCT	摩擦力補償平滑時間常數 設定摩擦力補償平滑時間常數	CoE. Pr.S	0	0 ~ 1000	ms				
PB37	FRCM	摩擦力補償選擇 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> x：零速度摩擦補償 x=0：零速度摩擦補償開啟 x=1：零速度摩擦補償關閉 y：自動摩擦補償設置 y=0：自動摩擦補償關閉 y=1：自動摩擦補償開啟	0	0	y	x	CoE. Pr.S	0	0000h ~ 0011h	無
0	0	y	x							
PB38	FFCT	位置前饋濾波時間常數 位置前饋增益使用的濾波器時間常數設定	CoE. Pr.S	0	0 ~ 1000	0.1ms				
PB39		預備								
PB40		預備								
PB41		預備								

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PB42		預備				
PB43		預備				
PB44	PPD	位置補償增益 調整 PPD 可改善位置命令的追隨響應及系統整定時間，但過大的值可能會使機台產生震動或過衝	CoE. Pr	0	0 ~ 500	rad/s
PB45	NHF4	機械共振抑制濾波器 4 的頻率： 可設定機械共振抑制濾波器的頻率，其用法如同機械共振抑制濾波器 1 的頻率設定。	CoE. Pr.S	1000	10 ~ 4000	Hz
PB46	NHD4	機械共振抑制濾波器 4 的衰減率： 可設定機械共振抑制濾波器的衰減率，與 NHF2 搭配使用。 0 為關閉 Notch filter 功能。	CoE. Pr.S	0	0 ~ 32	dB
PB47	NHF5	機械共振抑制濾波器 5 的頻率： 可設定機械共振抑制濾波器的頻率，其用法如同機械共振抑制濾波器 1 的頻率設定。	CoE. Pr.S	1000	10 ~ 4000	Hz
PB48	NHD5	機械共振抑制濾波器 5 的衰減率： 可設定機械共振抑制濾波器的衰減率，與 NHF2 搭配使用。 0 為關閉 Notch filter 功能。	CoE. Pr.S	0	0 ~ 32	dB
PB49	DST	外部擾動抑制增益	CoE. Pr.S	0	0 ~ 100	無
PB50	MVF	位置命令平均濾波時間常數	CoE. Pr	0	0 ~ 50	ms

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PC01	STA	<p>速度加速時間常數：</p> <p>馬達轉速由 0rpm 轉至馬達額定轉速時所需之加速時間，即定為加速時間常數。例如，伺服馬達額定轉速為 3000rpm，此參數設為 3000(3s)，當速度命令設為 1000rpm 時，則馬達由 0rpm 到 1000rpm 則須花費 1 秒的時間。在 JOG 模式下加速時間也由此參數設定。</p> 	Pr.S.	200	0 ~ 20000	ms
PC02	STB	<p>速度減速時間常數：</p> <p>馬達轉速由額定轉速減速至 0rpm 時，所須之減速時間，定義為減速時間常數。在 JOG 模式下減速時間也由此參數設定。</p>	Pr.S.	200	0 ~ 20000	ms
PC03	STC	<p>S 型加減速時間常數</p> <p>在加減速的過程中，採用三段式的加減速度曲線規劃，以提供運動的平滑處理。適當地設定 STC 可改善馬達在啟動與停止時的穩定狀態。</p>  <p>為了使命令曲線更平滑，加入 S 曲線時，加減速時間會存在些許誤差。</p> <p>馬達加速至速度命令時間 = STA + STC</p> <p>馬達從速度命令減速至 0 時間 = STB + STC</p>	Pr.S.	0	0 ~ 10000	ms

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PC04	JOG	JOG 速度命令 在 JOG 運轉模式下，此參數為 JOG 速度設定。	CoE. Pr.S	300	0 ~ 6000	rpm
PC05	SC1	內部速度命令 1(限制 1)： 在速度控制模式下，此參數為速度命令 1 的設定。在轉矩控制模式下，此參數為速度限制 1 的設定，無方向性問題。 內部速度命令最大值為馬達最高轉速值。	S	100	-6000 ~ 6000	rpm
PC06	SC2	內部速度命令 2(限制 2) 在速度控制模式下，此參數為速度命令 2 的設定。在轉矩控制模式下，此參數為速度限制 2 的設定，無方向性問題。 內部速度命令最大值為馬達最高轉速值。	S	500	-6000 ~ 6000	rpm
PC07	SC3	內部速度命令 3(限制 3) 在速度控制模式下，此參數為速度命令 3 的設定。在轉矩控制模式下，此參數為速度限制 3 的設定，無方向性問題。 內部速度命令最大值為馬達最高轉速值。	S	1000	-6000 ~ 6000	rpm
PC08	SC4	內部速度命令 4(限制 4)： 在速度控制模式時，此參數為內部速度命令 4；在轉矩控制模式時，此參數為速度限制 4，無方向性問題。 內部速度命令最大值為馬達最高轉速值。	S	200	-6000 ~ 6000	rpm
PC09	SC5	內部速度命令 5(限制 5)： 在速度控制模式時，此參數為內部速度命令 5；在轉矩控制模式時，此參數為速度限制 5，無方向性問題。 內部速度命令最大值為馬達最高轉速值。	S	300	-6000 ~ 6000	rpm
PC10	SC6	內部速度命令 6(限制 6)： 在速度控制模式時，此參數為內部速度命令 6；在轉矩控制模式時，此參數為速度限制 6。 內部速度命令最大值為馬達最高轉速值。	S	500	-6000 ~ 6000	rpm
PC11	SC7	內部速度命令 7(限制 7)： 在速度控制模式時，此參數為內部速度命令 7；在轉矩控制模式時，此參數為速度限制 7。 內部速度命令最大值為馬達最高轉速值。	S	800	-6000 ~ 6000	rpm

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PC12		預備								
PC13		預備								
PC14		預備								
PC15		預備								
PC16	MBR	電磁剎車順序輸出時間： 設定從 SON 訊號 OFF 至電磁剎車互鎖訊號(MBR)關閉的延遲時間。	CoE. Pr.S	100	0 ~ 1000	ms				
PC17	ZSP	零速度信號輸出範圍： 設定零速度訊號輸出的速度範圍。換句話說，馬達在正反轉速度若低於此參數設定值時，則零速度訊號接腳將輸出訊號。	CoE. Pr.S	50	0 ~ 10000	rpm				
PC18	COP1 (*)	設定馬達停止模式選擇與電源瞬停再啟動選擇  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">y</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">x</td> </tr> </table> <p>x：電源瞬停再啟動選擇 當電源低於額定容許電壓時，出現電壓不足異警，伺服馬達停止。當電源電壓回覆正常時，不需將異警重置即可使伺服馬達啟動。 0：無效            1：有效</p> <p>y：馬達停止模式選擇。在速度控制模式下，伺服停止運轉 模式。 y=1：馬達瞬停 y=0：依減速時間停止</p>	0	0	y	x	CoE. Pr.S	0010h	0000h ~ 0011h	無
0	0	y	x							
PC19	COP2 (*)	異警履歷清除時的動作方法選擇與預先過負載警告動作選擇  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">z</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">y</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">x</td> </tr> </table> <p>x=0：異警履歷不清除            x=1：異警履歷清除 設定為清除時，在下次電源重新啟動後，才會進行清除的動作，清除完成後會自動設為 0。 y=0：發生警告時不動作            y=1：發生警告時，馬達緊急停止 z=0：設置 AL.13 無顯示            z=1：設置 AL.13 為顯示</p>	0	z	y	x	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0111h	無
0	z	y	x							

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PC20	SNO (*)	伺服驅動器通訊局號： 通訊時，使用者可以自行定義伺服驅動器的名稱，不同驅動器可以設定不同的局號。	CoE. Pr.S	1	1 ~ 65535	局				
PC21	CMS (*)	通訊模式設定： <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> y：通訊回覆延遲時間(變更參數重開機才有效) y=0：延遲 1ms 以內 y=1：延遲 1ms 後回覆	0	0	y	x	CoE. Pr.S	0010h	0000h ~ 0011h	無
0	0	y	x							
PC22		預備								
PC23	SIC	串列通訊時間逾時選擇： 可設定通訊協定的逾時時間 1~60 秒。若設定為 0 時，則通訊協定不做時間逾時檢查。	CoE. Pr.S	0	0 ~ 60	s				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位																	
PC24	DMD (* )	<p>驅動器狀態顯示設定：</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">y</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">x</td> </tr> </table> <p><u>x</u>：設定在電源啟動後顯示之狀態(16 進位)</p> <p>x=0：馬達回授脈波數(高位元) (電子齒輪比之前)</p> <p>x=1：馬達回授脈波數(低位元) (電子齒輪比前)</p> <p>x=2：脈波命令輸入脈波數(高位元) (電子齒輪比前)</p> <p>x=3：脈波命令輸入脈波數(低位元) (電子齒輪比前)</p> <p>x=4：脈波命令輸入與回授脈波之誤差數(電子齒輪比前)</p> <p>x=5：脈波命令輸入頻率</p> <p>x=6：馬達目前轉速</p> <p>x=7：類比速度命令電壓/限制電壓</p> <p>x=8：速度輸入命令/限制</p> <p>x=9：類比轉矩命令電壓/限制電壓</p> <p>x=A：轉矩輸入命令/限制</p> <p>x=B：實效負荷率</p> <p>x=C：峰值負荷率</p> <p>x=D：DC Bus 電壓</p> <p>x=E：負載馬達慣性比</p> <p>x=F：瞬時轉矩</p> <p>x=10：回生負荷率</p> <p>x=11：全閉環編碼器之迴授脈波數(高位元)</p> <p>x=12：全閉環編碼器之迴授脈波數(低位元)</p> <p>x=13：相對於編碼器 Z 相的絕對脈波數</p> <p><u>y</u>：設定在電源啟動後，根據控制模式顯示相對應之狀態</p> <p>y=1：根據本參數 x 之設定值顯示驅動器的狀態</p> <p>y=0：根據控制模式顯示驅動器的狀態，不同的控制模式所對應的顯示狀態如下表所示：</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>控制模式</th> <th>電源啟動後驅動器顯示之狀態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>位置</td> <td>馬達迴授脈波數(註 1)</td> </tr> <tr> <td>位置與速度混合模式</td> <td>馬達迴授脈波數(註 1)/馬達轉速</td> </tr> <tr> <td>速度</td> <td>馬達轉速</td> </tr> <tr> <td>速度與轉矩混合模式</td> <td>馬達轉速/類比轉矩命令電壓</td> </tr> <tr> <td>轉矩</td> <td>類比轉矩命令電壓</td> </tr> <tr> <td>轉矩與位置混合模式</td> <td>類比轉矩命令電壓/馬達迴授脈波數(註 1)</td> </tr> </tbody> </table> <p>註 1: 顯示為電子齒輪比後之馬達回授脈波數(低位元)</p>	0	y	x	控制模式	電源啟動後驅動器顯示之狀態	位置	馬達迴授脈波數(註 1)	位置與速度混合模式	馬達迴授脈波數(註 1)/馬達轉速	速度	馬達轉速	速度與轉矩混合模式	馬達轉速/類比轉矩命令電壓	轉矩	類比轉矩命令電壓	轉矩與位置混合模式	類比轉矩命令電壓/馬達迴授脈波數(註 1)	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0115h	無
0	y	x																					
控制模式	電源啟動後驅動器顯示之狀態																						
位置	馬達迴授脈波數(註 1)																						
位置與速度混合模式	馬達迴授脈波數(註 1)/馬達轉速																						
速度	馬達轉速																						
速度與轉矩混合模式	馬達轉速/類比轉矩命令電壓																						
轉矩	類比轉矩命令電壓																						
轉矩與位置混合模式	類比轉矩命令電壓/馬達迴授脈波數(註 1)																						

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PC25	TL2	內部轉矩限制值 2： 設定說明與 PA05 相同。另外，內部參數轉矩限制配合外部輸入訊號 TL 與 TL1 的使用可選擇不同的轉矩限制。可參考 PA05 說明。	CoE. Pr.S	100	0 ~ 100	%
PC26	VCO	類比速度命令/限制漂移量： 在速度控制模式下，可用來校正速度命令的電壓漂移量。在轉矩控制模式下，可用來校正速度限制的電壓漂移量。	S.T	0	-8000 ~ 8000	mV
PC27	TLO	類比轉矩命令/限制漂移量： 在轉矩控制模式下，可用來校正轉矩命令的電壓漂移量。在速度控制模式下，可用來校正轉矩限制的電壓漂移量。	S.T	0	-8000 ~ 8000	mV
PC28		預備				
PC29		預備				
PC30		預備				
PC31		預備				
PC32	CMX2	第二組電子齒輪比分子： 設定第二組電子齒輪比分子。 參考7.3.3節	CoE. Pr	1	1 ~ $2^{26}$	無
PC33	CMX3	第三組電子齒輪比分子： 設定第三組電子齒輪比分子。	CoE. Pr	1	1 ~ $2^{26}$	無
PC34	CMX4	第四組電子齒輪比分子： 設定第四組電子齒輪比分子。	CoE. Pr	1	1 ~ $2^{26}$	無



No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PC35 ~ PC37		預備				
PC38	ESYC	EtherCAT Sync 異常設定值 設定 EtherCAT 通訊允許異常檢出之數值 PC38 = 0 針對 Sync 訊號異常不檢出 PC38 > 0 偵測通訊 Sync 訊號異常次數 註：設置 PC38 > 0 可以檢出通訊過程 Sync 訊號之遺漏次數，並發生對應異警 AL.84。	CoE	0	0 ~ 65535	無
PC39	ESS (* )	EtherCAT通訊地址選擇： 設置EtherCAT通訊從站節點位址來源是由 PC39 = 0 SII PC39 > 1 參數 PC39 若 PC39數值大於0，需要重新上電方能設置完畢，EtherCAT從站節點由參數PC39數值決定。	CoE	0	0 ~ 65535	無
PC40		預備				
PC41	CAST	Capture 資料陣列開始位址 抓取到第一點的命令源資料，儲存在資料陣列中的開始位址。 註：CAP 功能 (PC44x.Bit0 = 0) 關閉時才可寫入。	CoE. Pr.S	0	0 ~ 799	無
PC42	CAAX (■)	Capture 軸位置 顯示 CAP 脈波來源的軸位置。 註：CAP 功能 (PC44X0 = 0) 關閉時才可寫入。 註：命令源為馬達回授位置 (PC44Y = 2) 時，禁止寫入。	CoE. Pr.S	0	$-2^{31}+1$ ~ $2^{31}-1$	無
PC43	CAND (■)	Capture 抓取數量 CAP 停止 (PC44x.Bit0 = 0) 時：表示當時的抓取數量 (可讀可寫) CAP 運作 (PC44x.Bit0 = 1) 時：剩餘抓取數量 (唯讀) 每抓取到一點 (DI7 ON)，此參數遞減 1 直到 0，CAP 抓取結束。 註：CAP、CMP 與 ECAM 的總資料數量不能超過 800 筆資料！	CoE. Pr.S	1	1 ~ (800 - PC41)	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PC44	CACT (■)	<p>Capture 啟動控制</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">u</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">z</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">y</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">x</td> </tr> </table> <p>X：開始 Capture 功能  x.Bit0：1 開始 CAP 功能，結束會自動清除  PC43 &gt; 0：抓取數量遞減為 0，抓取完成 DO：CAP_OK ON  PC43 = 0：CAP 功能無效，DO：CAP_OK OFF  註：如需變更設定，須關閉 CAP 功能才能寫入！</p> <p>x.Bit1：1 抓取到第一點後自動將目前位置設置為 PC45 第一點位置重置資料  x.Bit2：1 抓取到第一點後開啟 CMP 功能(PC50x.Bit0 = 1) 且 PC49 重設為上次的數目，如果 CMP 功能已開啟則此功能無效  x.Bit3：1 結束 CAP 功能後，執行 PR # 50</p> <p>y：Capture 命令源選擇  y=0：CAP 功能無效  y=1：輔助編碼器  y=2：馬達迴授位置</p> <p>z：抓取 DI：DI7 觸發邊緣  z=0：上緣觸發  z=1：邊緣觸發</p> <p>u：觸發短間隔時間(單位：ms)</p>	u	z	y	x	CoE. Pr.S	2010	0 ~ F12Fh	無
u	z	y	x							
PC45	CPRS	<p>CAPTURE 第一點位置重置資料  請參考 PC44 x.Bit1 的說明  註：設定須注意最大最小值的上限</p>	CoE. Pr.S	0	-10737 41823 ~ 10737 41823	無				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PC46	CPMK	遮沒範圍設定 當抓取多點資料時 (PC43>1)，抓到單筆資料後，下一次抓取無效 (遮蔽) 的範圍定義如下： (最後已抓取的命令源位置 ± PC46 以內遮蔽)	CoE. Pr.S	0	0 ~ 10000 00	無
PC47	CMST	Compare 資料陣列開始位址 比較第一點的命令源資料，儲存在資料陣列中的開始位址。  註：在 CMP 關閉 (PC50x.Bit = 0) 時才可寫入！	CoE. Pr.S	0	0 ~ 799	無
PC48	CMAX	Compare 軸位置 (■) CMP 脈波來源的軸位置顯示於此。 註：CMP 關閉 (PC50x.Bit = 0) 時才可以寫入！ 註：來源為 CAP 軸 (PC50y = 0) 時禁止寫入。 註：來源為主編碼器 (PC50y = 2) 時禁止寫入，當設為主編碼器時，本參數重置為馬達回授位置。若馬達回授位置因原點復歸或 CAP 而重新定義後，將與本參數不相同，可設定 PC50y = 0 再設為 3 即可將本參數重新對準馬達回授位置。	CoE. Pr.S	0	-2 <sup>31</sup> +1 ~ 2 <sup>31</sup> -1	無
PC49	CMNO	Compare 比較數量 (■) CMP 停止 (PC44x.Bit0 = 0) 時：表示當時的比較數量 (可讀可寫) CMP 運作 (PC44x.Bit0 = 1) 時：剩餘比較數量 (唯讀) 每比較到一點，此參數遞減 1 直到 0，CMP 比較結束。 註：CAP、CMP 與 ECAM 的總資料數量不能超過 800 筆資料！	CoE. Pr.S	1	1 ~ 800	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位								
PC50	CMCT (■)	<p>Compare 啟動控制</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>c</td> <td>b</td> <td>a</td> <td>u</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> <p>x：開始 Compare 功能  x.Bit0：1 開始 CMP 功能，結束會自動清除  PC49&gt; 0：比較數量遞減為 0  PC49= 0：不做比較，自動關閉 CMP  註：如需變更設定，須關閉 CMP 功能才能寫入！  x.Bit1：1 循環模式，會不斷重置 PC49，需要關閉 CMP 功能才能結束  x.Bit2：1 比較到最後一筆資料後開啟 CAP 功能 (PC44x.Bit0 = 1)且 PC43 重設為上次的數目，如果 CAP 功能已開啟則此功能無效  x.Bit3：1 比較到最後一筆資料後將 PC48 位置清除，避免第一筆資料與最後一筆資料造成的累積誤差量。</p> <p><u>y：Compare 命令源選擇</u>  y=0：CAP 軸  y=1：輔助編碼器  y=2：馬達迴授位置  註：當 CMP 命令來源為 CAP 軸時，CAP 命令源無法更改！</p> <p><u>z：DO4 輸出極性</u>  z=0：上升邊緣輸出                      z=1：下降邊緣輸出</p>	0	c	b	a	u	z	y	x	CoE. Pr.S	00640 010h	10000 ~ FFF31 2Fh	無
0	c	b	a	u	z	y	x							
PC51	CMOF1	<p>Compare 資料平移設定</p> <p>CMP 的比較資料，加上 PC51 值與 PC52 為實際比較的資料：  實際判斷的比較資料陣列 =  原比較資料陣列 + PC51 + PC52  註：PC52 參數生效後，若 PC55z = 1，則自動歸零。</p>	CoE. Pr.S	0	-10000 000 ~ 10000 000	來源 脈波								

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PC52	CMOF2	Compare 資料平移設定(可設定歸零) (■) CMP 的比較資料，加上 PC51 值與 PC52 為實際比較的資料： 實際判斷的比較資料陣列 = 原比較資料陣列 + PC51 + PC52 註：此參數生效後，若 PC55z = 1，則自動歸零。	CoE. Pr.S	0	-10000 000 ~ 10000 000	來源 脈波				
PC53 ~ PC54		預備								
PC55	CPEX	Capture/Compara 額外功能設定 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">z</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">x</td> </tr> </table> x : CAP 其他功能 x.Bit0=1 : 當 CAP 到最末點時，不會關閉，自動開啟下一循環，CAP 抓到的資料仍由 PC41 開始放置！ z : CMP 其他功能 z.Bit0=1 : PC52 僅生效一次便自動歸零！否則 PC52 數值保持	0	z	0	x	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0101h	無
0	z	0	x							
PC56 ~ PC58		預備								
PC59	ECHD	E-CAM 資料陣列開始位址 ECAM 陣列的第一點資料，儲存在資料陣列中的開始位址。  只在前置→嚙合瞬間才生效！	Pr	100	0 ~ 794	無				
PC60	ECMN	E-CAM 凸輪區域數目 N 代表凸輪輪廓分成 N 個區域，表格需包含 N+1 個資料 $N \leq (PC92 - PC59)$ $PC60 \times PC62 \leq 2^{31} - 1$ 註：在 ECAM 關閉 (PC66x=0) 時才可寫入！	Pr	5	5 ~ 720	無				
PC61	ECMM	ECAM 週數 M 命令源收到主動軸脈波數 P，對應電子凸輪曲線運作 M 周。  $PC60 \times PC61 \leq PC62$ $PC60 \times PC62 \leq 2^{31} - 1$	Pr	1	1 ~ 32767	無				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PC62	ECMP	ECAM 主動軸脈波數 P 請參考 PC61	Pr	3600	10 ~ $2^{30}-1$	無
PC63	ECME	E-CAM：嚙合之區域編號 凸輪嚙合瞬間，凸輪所在的區域編號（輪廓表格的區域編號）。	Pr	0	0 ~ 719	無
PC64	ECAX ●	E-CAM：Master 軸位置 凸輪主動軸（Master）的位置計數器 註：PC62 在 ECAM 關閉（PC66x=0）時才可寫入！	Pr	0	$-2^{31}+1$ ~ $2^{31}-1$	無
PC65	PLED1	E-CAM：嚙合前之命令前置長度 凸輪嚙合條件（PC66z）成立時，主動軸（Master）發送的脈波數量必須超過此參數數值，凸輪才會進入嚙合狀態！在未達到設定的前置長度則會忽略主動軸的脈波！ 參數符號為+：需收到正向脈波作為前置量。 參數符號為-：需收到反向脈波作為前置量。	Pr	0	$-2^{30}+1$ ~ $2^{30}-1$	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位								
PC66	ECON (■)	<p>E-CAM 凸輪啟動控制</p> <table border="1" data-bbox="414 353 801 407"> <tr> <td>d</td> <td>0</td> <td>b</td> <td>a</td> <td>u</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> <p>x: ECAM 功能  x.Bit0: 1 開始 ECAM 功能  註: 如需變更設定, 須關閉 ECAM 功能才能寫入!  x.Bit1=0: SON OFF、發生 ALM 或 PR 進行原點復歸時, 凸輪脫離 (PC66x.Bit0 = 0)  1: SON OFF 或是 ALM 發生時不脫離, 凸輪仍保持嚙合, 等重新 SON ON 或是重大異警排除後凸輪可直接運轉!  x.Bit2=0: 電子凸輪表格放大率(PC96)修改後下次嚙合生效  1: 電子凸輪表格放大率(PC96)修改後立即生效  y: 命令源  y=0: CAP 軸                      y=1: 輔助編碼器  y=2: PR 命令                    y=3: 時間軸 (1ms)  z: 嚙合時機 (不可複選)  z=0: 立即                          z=1: DI: CAM ON  z=2: CAP 任一點動作, 由硬體觸發, 適合嚙合前主動軸已在運動的場合  u: 脫離時機 (相加表示複選, 但 2, 4, 6 不可同時選)  u=0: 不脫離                      u=1: DI: CAM OFF, 進入停止狀態  u=2: 主軸脈波數達到設定的位移量 PC67 (符號表示方向), 進入停止狀態  u=6: 同 2, 但脫離時維持速度連續, 嚙合長度會超過 PC67 一點點, 適合脫離後立即接 PR 定位命令, 最後會進入停止狀態  u=4: 主軸超出設定位移量 PC67 (符號表示方向), 回到前置狀態前置量為 PC74  u=8: 搭配 u=1, 2 或 6: 原本為停止狀態會改為脫離後關閉凸輪  ba: 脫離形式  脫離時機 (PC66u = 2, 4, 6) 到達後, 自動執行 PR 路</p>	d	0	b	a	u	z	y	x	Pr	0	0 ~ 203FF 247h	無
d	0	b	a	u	z	y	x							

		徑編號 (16 進制): 00~3F (00 表示不動作) d: 嚙合狀態顯示 (唯讀) d=0: 停止狀態    d=1: 嚙合狀態    d=2: 前置狀態				
PC67	ECRD	E-CAM 脫離時機資料 (請參考 PC66u = 2 的定義)	Pr	0	$-2^{30}+1$ ~ $2^{30}-1$	無
PC68	CPCT	凸輪相位補償-時間設定 輪運轉時，對凸輪的相位進行補償，彌補機械運轉中的相位落後。 償量公式： 補償的相位(pluse) = $PC68 \times (\text{凸輪主動軸脈波頻率}(Kpps) - PC69)$ 補償的時間(ms) = 補償的相位(pluse) $\times$ 凸輪主動軸脈波週期(ms) 註：此補償量隨主動軸頻率成正比。  主動軸脈波頻率 > 0， 則主動軸脈波頻率 > PC69 $\geq$ 0 才進行補償； 主動軸脈波頻率 < 0， 則主動軸脈波頻率 < PC69 $\leq$ 0 才進行補償	Pr	0	-20000 ~ 20000	$\mu s$
PC69	CPCL	凸輪相位補償-主軸最小頻率設定 請參考參數 PC68 說明	Pr	0	-32767 ~ 32767	Kpps
PC70	CMA1	凸輪區域 1 起始端設定： 當凸輪嚙合時，設定凸輪區域數位輸出 (DO:CAM_AREA) 的起始角度。	Pr	0	0 ~ 360	度
PC71	CMAN1	凸輪區域 1 結束端設定： 當凸輪嚙合時，設定凸輪區域數位輸出 (DO:CAM_AREA) 的結束角度。	Pr	0	0 ~ 360	度
PC72	CMA2	凸輪區域 2 起始端設定： 當凸輪嚙合時，設定凸輪區域數位輸出 (DO:CAM_AREA2) 的起始角度。	Pr	0	0 ~ 360	度
PC73	CMAN2	凸輪區域 2 結束端設定： 當凸輪嚙合時，設定凸輪區域數位輸出 (DO:CAM_AREA2) 的結束角度。	Pr	0	0 ~ 360	度



No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PC74	PLED2	<p>ECAM 嚙合前之命令前置長度</p> <p>當使用嚙合超出指定長度則脫離( PC66u = 4 )之選項： 當凸輪由嚙合狀態脫離後，不進入停止狀態，會直接進入前置狀態，前置量長度由此參數設定！ 主動軸( Master )發送的脈波數量必須超過此參數數值，凸輪才會進入嚙合狀態！在未達到設定的前置長度之前則會忽略主動軸的脈波！ 參數符號為+：需收到正向脈波作為前置量。 參數符號為-：需收到反向脈波作為前置量。</p>	Pr	0	-100000 000 ~ 1000000 00	無
PC75 ~ PC90		預備				

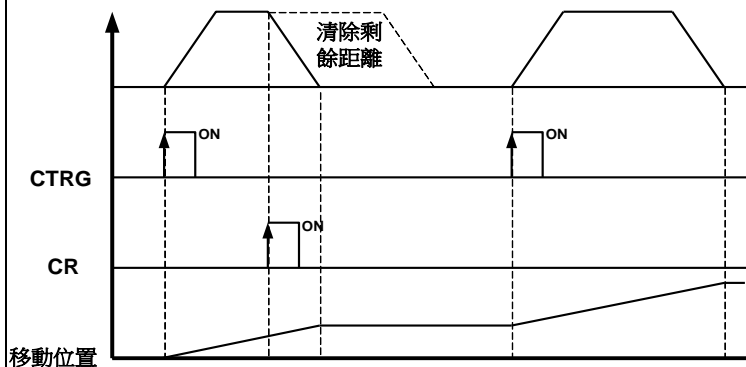
No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PC91 (■)	PCTL	特殊參數寫入 PC91 = 30 EEPROM 儲存現在資料陣列的資料 PC91 = 999 初始化資料陣列的資料 註：SON ON 時寫入 EEPROM 無效並顯示錯誤	Pr	0	0 ~ 65535	無
PC92	AYSZ	資料陣列總數（唯讀）  用來放置 CAP、CMP 與 ECAM 的資料陣列總數，固定為 800 筆	Pr	800	-32767 ~ 32767	無
PC93 (■)	AYID	資料陣列讀寫位址  讀寫資料陣列時，指定資料的位址，可以使用面板和通訊方式讀寫 PC94 或 PC95。	Pr	0	0 ~ 799	無
PC94 (■)	AYD0	資料陣列讀寫窗口 1  資料窗口 1（資料陣列[PC93++]） 由面板讀出時，PC93 不會加 1，若以其他方式讀寫 PC93 則會加 1。	Pr	0	-2 <sup>31</sup> +1 ~ 2 <sup>31</sup> -1	無
PC95 (■)	AYD1	資料陣列讀寫窗口 2  資料窗口 2（資料陣列[PC93++]） 由面板讀或通訊讀寫時，PC93 都會加 1。 註：僅面板不可寫入！	Pr	0	-2 <sup>31</sup> +1 ~ 2 <sup>31</sup> -1	無
PC96	TBS	電子凸輪的曲線表格倍率 不改變原始凸輪曲線表格的內容，改變倍率使表格資料作放大或是縮小  例如：表格資料為：0,10,20,30,40,20，倍率 x 2.000000 相當於資料：0,20,40,60,80,40，倍率 x 1.000000 以相同的主動軸脈波頻率驅動凸輪運轉時，放大此倍率，會使凸輪行程變大，運轉速度也會放大相同的倍率，可使用負數，使運行狀態反向。此參數任何時刻均可設定，但只在前置→嚙合瞬間才生效！	Pr	10000 00	-214700 0000 ~ +214700 0000	10 <sup>-6</sup>
PC97 ~ PC99		預備				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PD01	DIA1 (* )	輸入訊號自動 ON 選擇： <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">u</td> <td style="padding: 2px 5px;">z</td> <td style="padding: 2px 5px;">y</td> <td style="padding: 2px 5px;">x</td> </tr> </table> </div> x=0：SON 與 SG 的開路、短路由驅動器外部線路控制。 x=1：在驅動器中，SON 自動與 SG 短路，不需另外配線來控制。 y=0：LSP 與 SG 的開路、短路由驅動器外部線路控制。 y=1：在驅動器中，LSP 自動與 SG 短路，不需另外配線來控制。 z=0：LSN 與 SG 的開路、短路由驅動器外部線路控制。 z=1：在驅動器中，LSN 自動與 SG 短路，不需另外配線來控制。 u=0：EMG 與 SG 的開路、短路由驅動器外部線路控制。 u=1：在驅動器中，EMG 自動與 SG 短路，不需另外配線來控制。	u	z	y	x	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 1111h	無
u	z	y	x							
PD02	DI1 (* )	輸入訊號選擇 1： 輸入訊號 CN1-2 腳位功能規劃 1。不同的控制模式下，其輸入訊號不完全相同，所以，透過此參數的設定，可選擇在不同模式下，CN1-2 此腳位所表示的輸入訊號。	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 003Fh	無				
PD03	DI2 (* )	輸入訊號選擇 2： 輸入訊號 CN1-3 腳位功能規劃 2。CN1-3 可分配為任何輸入訊號，其參數設定方法與 PD02 相同，可參考 PD02 的設定說明。	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 003Fh	無				
PD04	DI3 (* )	輸入訊號選擇 3： 輸入訊號 CN1-4 腳位功能規劃 3。CN1-4 可分配為任何輸入訊號，其參數設定方法與 PD02 相同，可參考 PD02 的設定說明。	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 003Fh	無				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PD05	DI4 (* )	輸入訊號選擇 4： 輸入訊號 CN1-5 腳位功能規劃 4。CN1-5 可分配為任何輸入訊號，其參數設定方法與 PD02 相同，可參考 PD02 的設定說明。	CoE. Pr.S	000Bh	0000h ~ 003Fh	無
PD06	DI5 (* )	輸入訊號選擇 5： 輸入訊號 CN1-6 腳位功能規劃 5。CN1-6 可分配為任何輸入訊號，其參數設定方法與 PD02 相同，可參考 PD02 的設定說明。	CoE. Pr.S	0018h	0000h ~ 003Fh	無
PD07	DI6 (* )	輸入訊號選擇 6： 輸入訊號 CN1-7 腳位功能規劃 6。CN1-7 可分配為任何輸入訊號，其參數設定方法與 PD02 相同，可參考 PD02 的設定說明。	CoE. Pr.S	0019h	0000h ~ 003Fh	無
PD08	DI7 (* )	輸入訊號選擇 7： 輸入訊號 CN1-8 腳位功能規劃 7。CN1-8 可分配為任何輸入訊號，其參數設定方法與 PD02 相同，可參考 PD02 的設定說明。	CoE. Pr.S	0012h	0000h ~ 003Fh	無
PD09		預備				
PD10	DO1 (* )	輸出訊號選擇 1： 輸出訊號 CN1-15 腳位功能規劃 1。不同的控制模式下，其輸出訊號不完全相同，所以，透過此參數的設定，可選擇在不同模式下，CN1-15 此腳位所表示的輸入訊號。	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 002Fh	無
PD11	DO2 (* )	輸出訊號選擇 2： 輸出訊號 CN1-16 腳位功能規劃 2。CN1-16 可分配為任何輸出訊號，其參數設定方法與 PD10 相同，可參考 PD10 的設定說明。	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 002Fh	無
PD12	DO3 (* )	輸出訊號選擇 3： 輸出訊號 CN1-17 腳位功能規劃 3。CN1-17 可分配為任何輸出訊號，其參數設定方法與 PD10 相同，可參考 PD10 的設定說明。	CoE. Pr.S	0002h	0000h ~ 002Fh	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PD13	DO4 (*)	輸出訊號選擇 4： 輸出訊號 CN1-18 腳位功能規劃 4。CN1-18 可分配為任何輸出訊號，其參數設定方法與 PD10 相同，可參考 PD10 的設定說明。	CoE. Pr.S	0001h	0000h ~ 002Fh	無				
PD14		預備								
PD15	DIF (*)	數位輸入端子濾波時間選擇  <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">x</td> </tr> </table> x=0：無， x=1：2ms， x=2：4 ms， x=3：6 ms， x=4：8ms， x=5：10 ms	0	0	0	x	CoE. Pr.S	0002h	0000h ~ 0005h	無
0	0	0	x							
PD16	SDI (■)	數位輸入接點來源控制開關 DI 來源控制開關 此參數每 1 位元決定 1 個 DI 之信號輸入來源： Bit0 ~ Bit06 對應至 DI1 ~ DI7。 位元設定表示如下： 0：輸入接點狀態由外部硬體端子控制。 1：輸入接點狀態由通訊控制(參數 PD25)。 數位輸入接腳 DI 功能規劃請參考： DI1 ~ DI7：PD02 ~ PD08	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0FFFh	無				

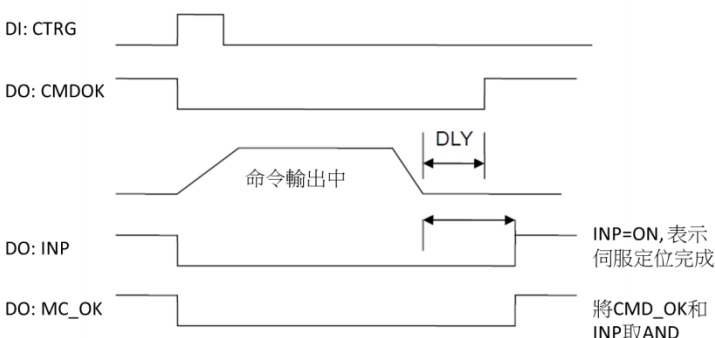
No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PD17	DOP1 (*)	設定 LSN 或 LSP 訊號 Off 時，伺服運轉急停模式。 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 0 x</div> x：可選擇急停時的處理模式 x=0：立即停止 x=1：伺服運轉依照參數設定的減速時間常數，減速至停止。伺服馬達減速至停止的時間是根據參數 PF81(自動保護之減速時間)設定。	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0001h	無
PD18	DOP2 (*)	設定 CR 訊號的清除方式。 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 0 x</div> x=0：清除位置脈波命令與回授脈波誤差量(Pt 模式)，當 CR 與 SG 在上緣觸發當下，驅動器的位置脈波命令與回授脈波誤差量清除為 0。 x=1：清除位置脈波命令與回授脈波誤差量(Pt 模式)，當 CR 與 SG 維持短路時，則驅動器的位置脈波命令與回授脈波誤差量持續清除為 0。 x=2：設定定位功能停止，當 CR 與 SG 上緣導通時，馬達將依減速時間進行減速停止。未完成之剩餘脈波將被忽略，當 CTRG 再次與 SG 短路時，將進行當下所下達之命令脈波數(Pr 模式)。	CoE. Pr	0000h	0000h ~ 0002h	無



No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位																																																																																							
PD19	DOP3 (* )	選擇輸出異警碼 <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>x</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="3">接腳內容</th> </tr> <tr> <th>CN1-15</th> <th>CN1-16</th> <th>CN1-18</th> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>依功能設定</td> <td>依功能設定</td> <td>依功能設定</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="3">發生異警時輸出異警碼</td> </tr> </table> <p>注意：依功能設定即為依 PD11~PD13 之設定值。</p> <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th colspan="3">(注) 異警碼</th> <th rowspan="2">異警表示</th> <th rowspan="2">名稱</th> </tr> <tr> <th>CN1-1</th> <th>CN1-1</th> <th>CN1-1</th> </tr> <tr> <th>5</th> <th>6</th> <th>8</th> <td></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">0</td> <td rowspan="5">0</td> <td rowspan="5">0</td> <td>AL. 09</td> <td>串列通訊異常</td> </tr> <tr> <td>AL. 0A</td> <td>串列通訊逾時</td> </tr> <tr> <td>AL. 0E</td> <td>IGBT 過熱</td> </tr> <tr> <td>AL. 0F</td> <td>記憶體異常</td> </tr> <tr> <td>AL. 10</td> <td>過負載 2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>AL. 02</td> <td>低電壓</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">0</td> <td>AL. 01</td> <td>過電壓</td> </tr> <tr> <td>AL. 04</td> <td>回生異常</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>AL. 03</td> <td>過電流</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td rowspan="3">0</td> <td rowspan="3">1</td> <td>AL. 06</td> <td>過速度</td> </tr> <tr> <td>AL. 07</td> <td>異常脈波控制命令</td> </tr> <tr> <td>AL. 08</td> <td>位置控制誤差過大</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">0</td> <td>AL. 0B</td> <td>位置檢出器異常 1</td> </tr> <tr> <td>AL. 0C</td> <td>位置檢出器異常 2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>AL. 11</td> <td>馬達匹配異常</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0：OFF，1：ON</p>	0	0	0	x	設定值	接腳內容			CN1-15	CN1-16	CN1-18	X				0	依功能設定	依功能設定	依功能設定	1	發生異警時輸出異警碼			(注) 異警碼			異警表示	名稱	CN1-1	CN1-1	CN1-1	5	6	8			0	0	0	AL. 09	串列通訊異常	AL. 0A	串列通訊逾時	AL. 0E	IGBT 過熱	AL. 0F	記憶體異常	AL. 10	過負載 2	0	0	1	AL. 02	低電壓	0	1	0	AL. 01	過電壓	AL. 04	回生異常	0	1	1	AL. 03	過電流	1	0	1	AL. 06	過速度	AL. 07	異常脈波控制命令	AL. 08	位置控制誤差過大	1	1	0	AL. 0B	位置檢出器異常 1	AL. 0C	位置檢出器異常 2	1	1	1	AL. 11	馬達匹配異常	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0001h	無
0	0	0	x																																																																																										
設定值	接腳內容																																																																																												
	CN1-15	CN1-16	CN1-18																																																																																										
X																																																																																													
0	依功能設定	依功能設定	依功能設定																																																																																										
1	發生異警時輸出異警碼																																																																																												
(注) 異警碼			異警表示	名稱																																																																																									
CN1-1	CN1-1	CN1-1																																																																																											
5	6	8																																																																																											
0	0	0	AL. 09	串列通訊異常																																																																																									
			AL. 0A	串列通訊逾時																																																																																									
			AL. 0E	IGBT 過熱																																																																																									
			AL. 0F	記憶體異常																																																																																									
			AL. 10	過負載 2																																																																																									
0	0	1	AL. 02	低電壓																																																																																									
0	1	0	AL. 01	過電壓																																																																																									
			AL. 04	回生異常																																																																																									
0	1	1	AL. 03	過電流																																																																																									
1	0	1	AL. 06	過速度																																																																																									
			AL. 07	異常脈波控制命令																																																																																									
			AL. 08	位置控制誤差過大																																																																																									
1	1	0	AL. 0B	位置檢出器異常 1																																																																																									
			AL. 0C	位置檢出器異常 2																																																																																									
1	1	1	AL. 11	馬達匹配異常																																																																																									
PD20	DOP4 (* )	異警重置信號短路時的動作方法選擇 <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>x</td> </tr> </table> <p>x=0：基座電源關閉 (馬達不激磁) x=1：基座電源不關閉 (馬達激磁)</p>	0	0	0	x	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0001h	無																																																																																			
0	0	0	x																																																																																										

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PD21 ~ PD24		預備				
PD25	ITST (■)	<p>通訊控制數位輸入接點狀態</p> <p>藉由位元設定方式決定數位輸入接點(共 7 點)，採通訊控制時之接點狀態，參數 PD25 的 Bit 0 ~ 6 對應到 DI1~DI7。</p> <p>用二進制位元表示: 0: 數位輸入接點 OFF 1: 數位輸入接點 ON</p> <p>DI 的輸入信號可來自外部硬體端子 (DI1 ~ DI7)，或是通訊控制 (對應參數 PD25 的 Bit 0 ~ 6)，並由參數 PD16 來選擇。PD16 對應的位元為 1 表示來源為通訊 DI (PD25)，反之，則來自硬體 DI</p> <p>讀取 PD25 的數值為 0x0011,則代表最終 DI1、DI5 為 ON</p> <p>寫入 PD25 的數值為 0x0011,則代表通訊接點 DI1、DI5 為 ON；</p> <p>但不代表最後驅動器的數位輸入 DI1 與 DI5 的端子信號為 ON，這還要參考 PD16 的參數設定。</p> <p>數位輸入接腳(DI1~DI7) 功能規劃請參 PD02~PD08；</p> <p>範例 1： PD16 參數為 007Fh，PD25 參數為 0000h，此時 DI1~DI7 的狀態全部由通訊接點控制，則數位輸入接點狀態 DI1~DI7 全部 OFF，此時若外部硬體端子將 DI1~DI7 全部與 SG 導通，數位輸入信號不會被影響，仍然全部由通訊接點控制，數位輸入接點狀態 DI1~DI7 仍然全部 OFF。</p>	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 0FFFh	無
PD26		預備				



No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PD27	DOD (*)	輸出訊號輸出接點定義 輸出訊號 DO1~DO4 的輸出接點定義，此參數值的 bit0~bit5 分別代表 DO1~DO4 腳位的定義，定義輸出接點為 a 或 b 接點 0：輸出接點為常開 a 接點 1：輸出接點為常閉 b 接點	CoE. Pr.S	0004h	0000h ~ 003F	無
PD28	MCOK	運動到達 (DO：MC_OK) 操作選項  <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 y x</div> x=0：輸出不保持，x=1：輸出會保持 y=0：位置偏移警告 AL.1B 不作用 y=1：位置偏移警告 AL.1B 作用    1. 命令觸發：表示 Pr 新命令生效，命令 3 開始輸出，同時清除訊號 2, 4, 5, 6。 2. CMD_OK：表示命令 3 是否輸出完畢，可以設定延遲時間 DLY。 3. 命令輸出：根據設定的加減速，輸出位置命令的波形。 4. INP：表示驅動器的定位誤差是否在參數 PA12 設定的範圍內！ 5. MC_OK：表示命令輸出完畢且伺服定位完成，及信號 2, 4 取 AND。 6. MC_OK(具輸出保持)：同 5，但是一旦輸出 ON 後(7)則保持，不論信號 4 是否變成 OFF。 7. 信號 5, 6 只能擇一輸出，由參數 PD28.X 指定。 8. 位置偏移：當 7 發生後，若 4(或 5)變成 OFF，表示位置發生偏移，可以觸發 AL.1B。  可由參數 PD28.Y 設定本警報是否作用！	Pr	0000h	0000h ~ 0011h	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PD29	SFDO	軟體 DI A/B 接點設置 1. 對應 DI Bit 位置為 0 時: 若 DI 設定為 LSP/LSN/EMG 信號則為 B 接點設置 若 DI 設定為非 LSP/LSN/EMG 信號則為 A 接點設置 2. 對應 DI Bit 位置為 1 時: 若 DI 設定為 LSP/LSN/EMG 信號則為 A 接點設置 若 DI 設定為非 LSP/LSN/EMG 信號則為 B 接點設置 註: 若某 DI 接點設定為通訊接點時(參考 PD16), 本參數設定的機能無效。	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ FFFFh	無
PD30 ~ PD32		預備				
PD33	SFDO	軟體 DO 暫存器 位元數值: 0 表示輸出 LOW, 1 表示輸出 HIGH  bit00: 對應 DO 碼 0x20, bit01: 對應 DO 碼 0x21 bit02: 對應 DO 碼 0x22, bit03: 對應 DO 碼 0x23 bit04: 對應 DO 碼 0x24, bit05: 對應 DO 碼 0x25 bit06: 對應 DO 碼 0x26, bit07: 對應 DO 碼 0x27 bit08: 對應 DO 碼 0x28, bit09: 對應 DO 碼 0x29 bit10: 對應 DO 碼 0x2A, bit11: 對應 DO 碼 0x2B bit12: 對應 DO 碼 0x2C, bit13: 對應 DO 碼 0x2D bit14: 對應 DO 碼 0x2E, bit15: 對應 DO 碼 0x2F  註: PD10~PD13 需設置相對應的 DO 碼	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ FFFFh	無
PD34 ~ PD40		預備				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位								
PE01	PDEF1	原點復歸定義 詳細參數定義如下	Pr	00000000h	00000000h ~ 10FFFF3Fh	無								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;">31~28</td> <td style="width: 12.5%;">27~24</td> <td style="width: 12.5%;">23~20</td> <td style="width: 12.5%;">19~16</td> <td style="width: 12.5%;">15~12</td> <td style="width: 12.5%;">11~8</td> <td style="width: 12.5%;">7~0 bit</td> </tr> <tr> <td>BOOT</td> <td>-</td> <td>DLY</td> <td>-</td> <td>DEC1</td> <td>ACC</td> <td>PATH</td> </tr> </table> <p>● PATH: 路徑形式(bit0~bit7) 0: Stop: 復歸完成，停止。 1~63:Auto: 復歸完成，執行指定的路徑。</p> <p>● ACC: 加速時間選擇 0~F，對應 PF49~PF64</p> <p>● DEC1: 第一段第一段回原點減速時間選擇，DEC 的設定值為 0~F，對應到 PF49~PF64。</p> <p>DLY: 延遲時間選擇 0~F，對應到 PF65~PF80。</p> <p>● BOOT: 當驅動器送電啟動時，是否執行搜尋原點： 0：不做原點復歸。 1：自動執行原點復歸（上電後，第一次 SERVO ON）。</p> <p>● 除了上述的定義外，回原點的相關設定還有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PA04 原點復歸模式。</li> <li>2. PA08~PA09 搜尋原點的速度設定。</li> <li>3. PE02：ORG_DEF 原點所在的座標值，原點的座標不一定是 0，此功能係作為座標系統的橫移使用。</li> </ol> <p>A. SDA 系列中 PA04 之復歸完成後是否拉回原點的設定，在 SDP 中不提供，而是以另法完成。由於找到原點後（Sensor 或 Z），必須減速停止，停止的位置一定會超出原點一小段距離： 若不拉回原點，則 PATH=0 即可。 若要拉回原點，則 PATH=非零，並設定該路徑 PABS=ORG_DEF 即可。</p> <p>B. 若找到原點後（Sensor 或 Z），希望移動一段偏移量 S，並將移動後的座標定義為 P：則 PATH=非零，並設定 ORG_DEF=P-S，該路徑絕對定位命令=P 即可。</p>					31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~0 bit	BOOT
31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~0 bit								
BOOT	-	DLY	-	DEC1	ACC	PATH								
PE02	PDEF1	原點定義值	控制模式	初值	範圍	單位								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">31~16</td> <td style="width: 50%;">15~0 bit</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ORG_DEF(32bit)</td> </tr> </table>	31~16	15~0 bit	ORG_DEF(32bit)		Pr	0	$(-2^{31}+1)$ ~ $(2^{31}-1)$	無				
31~16	15~0 bit													
ORG_DEF(32bit)														

No	簡稱	參數機能與說明	控制 模式	初值	範圍	單位																														
PE03	PDEF1	PATH#1 定義 詳細參數定義如下 PR 模式的詳細操作說明請參考第八章。	Pr	00000000h	00000000h ~ FFFFFFFFh	無																														
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>31~28</td> <td>27~24</td> <td>23~20</td> <td>19~16</td> <td>15~12</td> <td>11~8</td> <td>7~4</td> <td>3~0 bit</td> </tr> <tr> <td>PE03</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>DLY</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>OPT</td> <td>TYPE</td> </tr> <tr> <td>PE04</td> <td colspan="8">DATA(32bit)</td> </tr> </table>								31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 bit	PE03	-	-	DLY	-	-	-	OPT	TYPE	PE04	DATA(32bit)										
	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 bit																												
PE03	-	-	DLY	-	-	-	OPT	TYPE																												
PE04	DATA(32bit)																																			
<p>● TYPE、OPT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4" data-bbox="410 797 885 848">OPT 選項</th> <th data-bbox="885 797 1439 848">TYPE 路徑型式</th> </tr> <tr> <td data-bbox="410 848 523 900">7</td> <td data-bbox="523 848 632 900">6</td> <td data-bbox="632 848 758 900">5</td> <td data-bbox="758 848 885 900">4 BIT</td> <td data-bbox="885 848 1439 900">3~0 BIT</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="410 900 523 952">-</td> <td data-bbox="523 900 632 952">UNIT</td> <td data-bbox="632 900 758 952">AUTO</td> <td data-bbox="758 900 885 952">INS</td> <td data-bbox="885 900 1439 952">1: SPEED 定速控制。</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="410 952 632 1104">CMD</td> <td data-bbox="632 952 758 1104">OVLP</td> <td data-bbox="758 952 885 1104">INS</td> <td data-bbox="885 952 1439 1104">2: SINGLE 定位控制，完畢則停止。 3: AUTO 定位控制，完畢則自動載入下一路徑。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="410 1104 523 1155">-</td> <td data-bbox="523 1104 632 1155">-</td> <td data-bbox="632 1104 758 1155">-</td> <td data-bbox="758 1104 885 1155">INS</td> <td data-bbox="885 1104 1439 1155">7: JUMP 跳躍到指定的路徑。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="410 1155 523 1207">-</td> <td data-bbox="523 1155 632 1207">-</td> <td data-bbox="632 1155 758 1207">AUTO</td> <td data-bbox="758 1155 885 1207">INS</td> <td data-bbox="885 1155 1439 1207">8: 寫入指定參數至指定路徑。</td> </tr> </tbody> </table> <p>● TYPE：1~3 可接受 DO：STP 停止與軟體極限！</p> <p>● INS：本路徑執行時，插斷前一路徑！</p> <p>● OVLP：允許下一路徑重疊·速度模式不可設定重疊！位置模式重疊時，DLY 無作用！</p> <p>● AUTO：本 PR 程序完成，則自動載入下一程序。</p> <p>● CMD：參閱第七章 PR 命令說明。</p> <p>● DLY：0~F，延遲時間編號（4 BIT），本路徑執行後的延遲，延遲後才有輸出碼，外部 INS 則無效！（DLY 相關參數:PF65~PF80)</p>							OPT 選項				TYPE 路徑型式	7	6	5	4 BIT	3~0 BIT	-	UNIT	AUTO	INS	1: SPEED 定速控制。	CMD		OVLP	INS	2: SINGLE 定位控制，完畢則停止。 3: AUTO 定位控制，完畢則自動載入下一路徑。	-	-	-	INS	7: JUMP 跳躍到指定的路徑。	-	-	AUTO	INS	8: 寫入指定參數至指定路徑。
OPT 選項				TYPE 路徑型式																																
7	6	5	4 BIT	3~0 BIT																																
-	UNIT	AUTO	INS	1: SPEED 定速控制。																																
CMD		OVLP	INS	2: SINGLE 定位控制，完畢則停止。 3: AUTO 定位控制，完畢則自動載入下一路徑。																																
-	-	-	INS	7: JUMP 跳躍到指定的路徑。																																
-	-	AUTO	INS	8: 寫入指定參數至指定路徑。																																

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PE04	PDAT1	PATH#1 資料 PE03 定義目標點的屬性，PE04 則是對應PE03的目標點位置或是跳躍的PATH_NO 註:PATH: 程序	Pr	0	使用非分度定位功能 (-2 <sup>31</sup> ) ~ (2 <sup>31</sup> -1) 使用分度定位功能 (0~4194304)	無
PE05	PDEF2	PATH#2 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE06	PDAT2	PATH#2 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	(-2 <sup>31</sup> +1) ~ (2 <sup>31</sup> -1)	無
PE07	PDEF3	PATH#3 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE08	PDAT3	PATH#3 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	(-2 <sup>31</sup> +1) ~ (2 <sup>31</sup> -1)	無
PE09	PDEF4	PATH#4 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE10	PDAT4	PATH#4 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	(-2 <sup>31</sup> +1) ~ (2 <sup>31</sup> -1)	無
PE11	PDEF5	PATH#5 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE12	PDAT5	PATH#5 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	(-2 <sup>31</sup> +1) ~ (2 <sup>31</sup> -1)	無
PE13	PDEF6	PATH#6 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE14	PDAT6	PATH#6 資料 請參考 PE06 的說明	Pr	0	(-2 <sup>31</sup> +1) ~ (2 <sup>31</sup> -1)	無
PE15	PDEF7	PATH#7 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE16	PDAT7	PATH#7 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	(-2 <sup>31</sup> +1) ~ (2 <sup>31</sup> -1)	無
PE17	PDEF8	PATH#8 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PE18	PDAT8	PATH#8 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE19	PDEF9	PATH#9 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE20	PDAT9	PATH#9 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE21	PDEF10	PATH#10 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE22	PDAT10	PATH#10 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE23	PDEF11	PATH#11 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE24	PDAT11	PATH#11 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE25	PDEF12	PATH#12 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE26	PDAT12	PATH#12 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE27	PDEF13	PATH#13 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE28	PDAT13	PATH#13 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE29	PDEF14	PATH#14 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE30	PDAT14	PATH#14 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE31	PDEF15	PATH#15 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE32	PDAT15	PATH#15 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PE33	PDEF16	PATH#16 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE34	PDAT16	PATH#16 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE35	PDEF17	PATH#17 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE36	PDAT17	PATH#17 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE37	PDEF18	PATH#18 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE38	PDAT18	PATH#18 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE39	PDEF19	PATH#19 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE40	PDAT19	PATH#19 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE41	PDEF20	PATH#20 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE42	PDAT20	PATH#20 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE43	PDEF21	PATH#21 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE44	PDAT21	PATH#21 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE45	PDEF22	PATH#22 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE46	PDAT22	PATH#22 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE47	PDEF23	PATH#23 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE48	PDAT23	PATH#23 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制 模式	初值	範圍	單位
PE49	PDEF24	PATH#24 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE50	PDAT24	PATH#24 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE51	PDEF25	PATH#25 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE52	PDAT25	PATH#25 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE53	PDEF26	PATH#26 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE54	PDAT26	PATH#26 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE55	PDEF27	PATH#27 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE56	PDAT27	PATH#27 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE57	PDEF28	PATH#28 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE58	PDAT28	PATH#28 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE59	PDEF29	PATH#29 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE60	PDAT29	PATH#29 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE61	PDEF30	PATH#30 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE62	PDAT30	PATH#30 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE63	PDEF31	PATH#31 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無



No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PE64	PDAT31	PATH#31 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE65	PDEF32	PATH#32 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE66	PDAT32	PATH#32 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE67	PDEF33	PATH#33 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE68	PDAT33	PATH#33 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE69	PDEF34	PATH#34 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE70	PDAT34	PATH#34 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE71	PDEF35	PATH#35 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE72	PDAT35	PATH#35 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE73	PDEF36	PATH#36 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE74	PDAT36	PATH#36 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE75	PDEF37	PATH#37 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE76	PDAT37	PATH#37 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE77	PDEF38	PATH#38 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE78	PDAT38	PATH#38 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制 模式	初值	範圍	單位
PE79	PDEF39	PATH#39 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE80	PDAT39	PATH#39 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE81	PDEF40	PATH#40 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE82	PDAT40	PATH#40 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE83	PDEF41	PATH#41 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE84	PDAT41	PATH#41 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE85	PDEF42	PATH#42 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE86	PDAT42	PATH#42 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE87	PDEF43	PATH#43 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE88	PDAT43	PATH#43 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE89	PDEF44	PATH#44 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE90	PDAT44	PATH#44 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE91	PDEF45	PATH#45 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE92	PDAT45	PATH#45 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PE93	PDEF46	PATH#46 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE94	PDAT46	PATH#46 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE95	PDEF47	PATH#47 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE96	PDAT47	PATH#47 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE97	PDEF48	PATH#48 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PE98	PDAT48	PATH#48 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PE99		預備				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PF01	PDEF49	PATH#49 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF02	PDAT49	PATH#49 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF03	PDEF50	PATH#50 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF04	PDAT50	PATH#50 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF05	PDEF51	PATH#51 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF06	PDAT51	PATH#51 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF07	PDEF52	PATH#52 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF08	PDAT52	PATH#52 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF09	PDEF53	PATH#53 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF10	PDAT53	PATH#53 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF11	PDEF54	PATH#54 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF12	PDAT54	PATH#54 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF13	PDEF55	PATH#55 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF14	PDAT55	PATH#55 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF15	PDEF56	PATH#56 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PF16	PDAT56	PATH#56 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF17	PDEF57	PATH#57 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF18	PDAT57	PATH#57 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF19	PDEF58	PATH#58 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF20	PDAT58	PATH#58 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF21	PDEF59	PATH#59 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF22	PDAT59	PATH#59 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF23	PDEF60	PATH#60 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF24	PDAT60	PATH#60 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF25	PDEF61	PATH#61 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF26	PDAT61	PATH#61 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF27	PDEF62	PATH#62 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF28	PDAT62	PATH#62 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF29	PDEF63	PATH#63 定義 請參考 PE03 的說明	Pr	00000000h	00000000h~FFFFFFFFh	無
PF30	PDAT63	PATH#63 資料 請參考 PE04 的說明	Pr	0	$(-2^{31}+1) \sim (2^{31}-1)$	無
PF31		預備				
PF32		預備				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PF33	POV1	內部位置命令 1 之速度設定	Pr	50	1~6000	rpm
PF34	POV2	內部位置命令 2 之速度設定	Pr	10	1~6000	rpm
PF35	POV3	內部位置命令 3 之速度設定	Pr	200	1~6000	rpm
PF36	POV4	內部位置命令 4 之速度設定	Pr	300	1~6000	rpm
PF37	POV5	內部位置命令 5 之速度設定	Pr	500	1~6000	rpm
PF38	POV6	內部位置命令 6 之速度設定	Pr	800	1~6000	rpm
PF39	POV7	內部位置命令 7 之速度設定	Pr	1000	1~6000	rpm
PF40	POV8	內部位置命令 8 之速度設定	Pr	1200	1~6000	rpm
PF41	POV9	內部位置命令 9 之速度設定	Pr	1500	1~6000	rpm
PF42	POV10	內部位置命令 10 之速度設定	Pr	1800	1~6000	rpm
PF43	POV11	內部位置命令 11 之速度設定	Pr	2000	1~6000	rpm
PF44	POV12	內部位置命令 12 之速度設定	Pr	2200	1~6000	rpm
PF45	POV13	內部位置命令 13 之速度設定	Pr	2400	1~6000	rpm
PF46	POV14	內部位置命令 14 之速度設定	Pr	2700	1~6000	rpm
PF47	POV15	內部位置命令 15 之速度設定	Pr	3000	1~6000	rpm
PF48	POV16	內部位置命令 16 之速度設定	Pr	3000	1~6000	rpm
PF49	POA1	內部位置命令之加減速時間 1 Pr 模式的加減速時間設定，表 0~ 額定轉速所需時間。	Pr	200	1~65550	ms
PF50	POA2	內部位置命令之加減速時間 2 請參考 PF49	Pr	200	1~65550	ms
PF51	POA3	內部位置命令之加減速時間 3 請參考 PF49	Pr	300	1~65550	ms
PF52	POA4	內部位置命令之加減速時間 4 請參考 PF49	Pr	500	1~65550	ms

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PF53	POV5	內部位置命令之加減速時間 5 請參考 PF49	Pr	600	1~65550	ms
PF54	POV6	內部位置命令之加減速時間 6 請參考 PF49	Pr	800	1~65550	ms
PF55	POV7	內部位置命令之加減速時間 7 請參考 PF49	Pr	900	1~65550	ms
PF56	POV8	內部位置命令之加減速時間 8 請參考 PF49	Pr	1000	1~65550	ms
PF57	POV9	內部位置命令之加減速時間 9 請參考 PF49	Pr	1200	1~65550	ms
PF58	POV10	內部位置命令之加減速時間 10 請參考 PF49	Pr	1400	1~65550	ms
PF59	POV11	內部位置命令之加減速時間 11 請參考 PF49	Pr	1600	1~65550	ms
PF60	POV12	內部位置命令之加減速時間 12 請參考 PF49	Pr	2000	1~65550	ms
PF61	POV13	內部位置命令之加減速時間 13 請參考 PF49	Pr	2500	1~65550	ms
PF62	POV14	內部位置命令之加減速時間 14 請參考 PF49	Pr	3000	1~65550	ms
PF63	POV15	內部位置命令之加減速時間 15 請參考 PF49	Pr	4000	1~65550	ms
PF64	POV16	內部位置命令之加減速時間 16 請參考 PF49	Pr	5000	1~65550	ms
PF65	DLY1	位置到達後的 Delay 時間 1 Pr 模式的 Delay 時間設定	Pr	0	0~32767	ms
PF66	DLY2	位置到達後的 Delay 時間 2 請參考 PF65	Pr	100	0~32767	ms
PF67	DLY3	位置到達後的 Delay 時間 3 請參考 PF65	Pr	200	0~32767	ms
PF68	DLY4	位置到達後的 Delay 時間 4 請參考 PF65	Pr	300	0~32767	ms
PF69	DLY5	位置到達後的 Delay 時間 5 請參考 PF65	Pr	500	0~32767	ms

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PF70	DLY6	位置到達後的 Delay 時間 6 請參考 PF65	Pr	600	0~32767	ms
PF71	DLY7	位置到達後的 Delay 時間 7 請參考 PF65	Pr	800	0~32767	ms
PF72	DLY8	位置到達後的 Delay 時間 8 請參考 PF65	Pr	1000	0~32767	ms
PF73	DLY9	位置到達後的 Delay 時間 9 請參考 PF65	Pr	1200	0~32767	ms
PF74	DLY10	位置到達後的 Delay 時間 10 請參考 PF65	Pr	1500	0~32767	ms
PF75	DLY11	位置到達後的 Delay 時間 11 請參考 PF65	Pr	2000	0~32767	ms
PF76	DLY12	位置到達後的 Delay 時間 12 請參考 PF65	Pr	2300	0~32767	ms
PF77	DLY13	位置到達後的 Delay 時間 13 請參考 PF65	Pr	2500	0~32767	ms
PF78	DLY14	位置到達後的 Delay 時間 14 請參考 PF65	Pr	3000	0~32767	ms
PF79	DLY15	位置到達後的 Delay 時間 15 請參考 PF65	Pr	4000	0~32767	ms
PF80	DLY16	位置到達後的 Delay 時間 16 請參考 PF65	Pr	5000	0~32767	ms



No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位																										
PF81	PDEC	自動保護之減速時間	Pr.Pt S.T	00000000h	0~~ F0F0FFFFh	無																										
		<p>參數設定分成 D、C、B、A、W、Z、Y、X 八位 (16 進位)： 包括：</p> <p>1. 自動保護功能作用時之減速時間</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位數</th> <th>D</th> <th>C</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>W</th> <th>Z</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>功能</td> <td>STP</td> <td>保留</td> <td>CTO</td> <td>保留</td> <td>SNL</td> <td>SPL</td> <td>NL</td> <td>PL</td> </tr> <tr> <td>範圍</td> <td>0~F</td> <td>-</td> <td>0~F</td> <td>-</td> <td>0~F</td> <td>0~F</td> <td>0~F</td> <td>0~F</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 代碼意義為： STP：原點復歸第二階段減速時間、DI 的 STOP 減速時間 CTO：通訊逾時、ABS 通訊異常發生時的減速時間 SNL：軟體反向極限到達異常發生時的減速時間 SPL：軟體正向極限到達異常發生時的減速時間 NL：LSN 反向極限到達異常發生時的減速時間 PL：LSP 正向極限到達異常發生時的減速時間</p> <p>0~F 用來索引 PF49~PF64 之減速時間 例如 X 設定為 A，則 PL 的減速時間由 PF58 的內容決定。</p>					位數	D	C	B	A	W	Z	Y	X	功能	STP	保留	CTO	保留	SNL	SPL	NL	PL	範圍	0~F	-	0~F	-	0~F	0~F	0~F
位數	D	C	B	A	W	Z	Y	X																								
功能	STP	保留	CTO	保留	SNL	SPL	NL	PL																								
範圍	0~F	-	0~F	-	0~F	0~F	0~F	0~F																								
PF82 (■)	PRCM	Pr 命令觸發暫存器	Pr	0	0~~1000	無																										
		<p>寫入 0，開始原點復歸 寫入 1 ~ 63，開始執行指定 PR 程序，相當於 DI：CTRG+POS<sub>n</sub> 寫入 64 ~ 9999，禁止寫入 (數值超出合理範圍)。 寫入 1000，執行停止命令，相當於 DI：STOP 讀出時： 若命令未完成，則讀回原命令。 若命令已完成，則讀回原命令+10000。 若命令已完成且 DO：TPOS ON 馬達位置到達，則讀回原命令+20000。 由 DI 觸發的命令也適用。 例如： 寫入定位命令 3，表示觸發 PR 程序 3。 若讀出 3，表示程序 3 執行中，未完成； 若讀出 10003，表示程序 3 命令發送完畢，但馬達定位未完成； 若讀出 20003，表示程序 3 命令發送完畢，且馬達定位已完成。</p>																														

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PF83	EVON	事件上緣觸發 PR 程序編號	Pr	0000h	0000h~DDDDh	無
		參數功能：四位：UZYX 設定 EV <sub>x</sub> 為 ON 時，執行的 PR 編號 X=0：EV1 為 ON 時，不作任何事 X=1~D：EV1 為 ON 時，執行 PR 編號 51~63 Y=0：EV2 為 ON 時，不作任何事 Y=1~D：EV2 為 ON 時，執行 PR 編號 51~63 Z=0：EV3 為 ON 時，不作任何事 Z=1~D：EV3 為 ON 時，執行 PR 編號 51~63 U=0：EV4 為 ON 時，不作任何事 U=1~D：EV4 為 ON 時，執行 PR 編號 51~63				
PF84	EVOF	事件下緣觸發 PR 程序編號	Pr	0000h	0000h~DDDDh	無
		參數功能：四位：UZYX 設定 EV <sub>x</sub> 為 OFF 時，執行 PR 編號 X=0：EV1 為 OFF 時，不作任何事 X=1~D：EV1 為 OFF 時，執行 PR 編號 51~63 Y=0：EV2 為 OFF 時，不作任何事 Y=1~D：EV2 為 OFF 時，執行 PR 編號 51~63 Z=0：EV3 為 OFF 時，不作任何事 Z=1~D：EV3 為 OFF 時，執行 PR 編號 51~63 U=0：EV4 為 OFF 時，不作任何事 U=1~D：EV4 為 OFF 時，執行 PR 編號 51~63				
PF85 (■)	PMEM	PATH#1 ~ PATH#2 資料斷電不記憶設定 參數功能：分為 00YX 四位： X=0：PATH#1 資料為斷電保持 X=1：PATH#1 資料為斷電不保持 Y=0：PATH#2 資料為斷電保持 Y=1：PATH#2 資料為斷電不保持 其餘保留 此參數主要提供使用者可以透過通訊不停的寫入新的目標點。	Pr.Pt S.T	0000h	0000h ~ 0011h	無
PF86	SWLP	軟體極限:正向 PR 模式下，當馬達朝正向移動且位置命令超過此參數設定值時，觸發異警 AL14	Pr	$2^{31}-1$	$-2^{31}+1$ ~ $2^{31}-1$	pulse

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位
PF87	SWLN	軟體極限:反向 PR 模式下，當馬達朝反向移動且位置命令超過此參數設定值時，觸發異警 AL15	Pr	-2 <sup>31</sup> -1	-2 <sup>31</sup> +1 ~ 2 <sup>31</sup> -1	pulse
PF88 (*)	BLSF	背隙補償功能的選擇。 0: 不補償 1: 正轉方向補償 2: 反轉方向補償	CoE. Pr	0	0 ~ 2	無
PF89	BLSP	背隙補償量值設定。	CoE. Pr	0	-32767 ~ 32767	pluse
PF90	BLST	背隙補償時間常數設定。	CoE. Pr	0	0 ~ 10000	0.1 ms
PF91 ~ PF99		預備				

表 9.1 數位輸入(DI)功能定義

符號	設定值	數位輸入(DI)功能說明
SON	0x01	此訊號接通時，伺服 ON
RES	0x02	發生異警時，將此訊號接通時，某些異警狀況可解除
PC	0x03	此訊號接通時，會使速度控制器由比例積分型切換至比例型。
TL	0x04	此訊號接通時，內部轉矩限制 2 有效，沒有接通時，內部轉矩限制 1 有效。
SP1	0x06	速度控制選擇端子 1
SP2	0x07	速度控制選擇端子 2
SP3	0x08	速度控制選擇端子 3
ST1/RS2	0x09	在速度模式下，此訊號通時，啟動速度命令正向旋轉 在轉矩模式下，此訊號通時，啟動反向的轉矩命令
ST2/RS1	0x0A	在速度模式下，此訊號通時，啟動速度命令反向旋轉 在轉矩模式下，此訊號通時，啟動正向的轉矩命令
ORGP	0x0B	在內部位置暫存器模式時，在搜尋原點時，此訊號接通後伺服將此點之位置當成原點。
SHOM	0x0C	在內部位置暫存器模式時，在搜尋原點時，此訊號接通後啟動搜尋原點的功能。
CM1	0x0D	在位置模式下，設定齒輪比分子的選擇端子 1
CM2	0x0E	在位置模式下，設定齒輪比分子的選擇端子 2
CR	0x0F	此訊號接通時，在上升正緣時可將位置控制計數器滑差脈波清除。脈波寬度應在 10ms 以上。
CDP	0x10	此訊號接通時，各增益值切換至參數設定 PB14~PB17 的乘積值
LOP	0x11	在混合模式下，用來切換不同控制模式
EMG	0x12	此訊號開放時，伺服會成為緊急狀態，此訊號接通，則可解除緊急狀態
POS1	0x13	內部位置暫存器模式的位置命令選擇端子 1
POS2	0x14	內部位置暫存器模式的位置命令選擇端子 2
POS3	0x15	內部位置暫存器模式的位置命令選擇端子 3
CTRG	0x16	此訊號接通時，將會觸發內部位置暫存器模式的運轉命令
LSP	0x18	正轉禁止極限
LSN	0x19	反轉禁止極限
POS4	0x1A	內部位置暫存器模式的位置命令選擇端子 4
POS5	0x1B	內部位置暫存器模式的位置命令選擇端子 5
POS6	0x1C	內部位置暫存器模式的位置命令選擇端子 6
INHP	0x1D	脈波禁止輸入
EV1	0x1E	事件觸發 Pr 命令 1
EV2	0x1F	事件觸發 Pr 命令 2

符號	設定值	數位輸入(DI)功能說明
EV3	0x20	事件觸發 Pr 命令 3
EV4	0x21	事件觸發 Pr 命令 4
ABSE	0x22	絕對型編碼器功能 1
ABSM	0x22	三菱絕對型系統致能
ABSC	0x23	絕對型編碼器功能 2
STOP	0x24	在內部位置暫存器模式時，此訊號接通，馬達將停止運轉
CAM	0x25	電子凸輪嚙合控制
EXT1	0x29	Touch Probe1
EXT2	0x2A	Touch Probe2

表 9.2 數位輸出(DO)功能定義

符號	設定值	數位輸出(DO)功能說明
RD	0x01	當伺服 ON 成為可運轉狀態時，RD-SG 間導通。
ALM	0x02	電源 OFF 或保護電路啟動使主迴路斷開時，ALM-SG 間不導通。沒有發生異警時，電源 ON 的一秒後 ALM-SG 可導通。
INP/SA	0x03	在位置模式下在滑差所設定的定位範圍內時，INP-SG 間為導通。 在速度模式下伺服馬達轉速在設定速度附近的轉速時，SA-SG 間會導通
HOME	0x04	當完成原點復歸後，此訊號輸出訊號。
TLC/VLC	0x05	在位置與速度模式下，當轉矩發生時，達到內部轉矩限制 1 或類比轉矩限制(TLA)所設下的轉矩時，TLC-SG 間會導通，而在 SON 信號 OFF 時不導通。 在轉矩控制時，內部速度命令 1~7 或類比速度限制(VLA)的情況下達到限制速度時，VLC-SG 間會導通。而在 SON 信號 OFF 時不導通。
MBR	0x06	使用此信號時設定參數 PA01 為□1□□，當伺服 OFF 或異警時，MBR-SG 間不導通。當發生異警時不導通與主迴路狀態無關。
WNG	0x07	使用此信號時，設定參數 PD 19 的接腳分配，設定前接收信號不能使用。發生異警時 WNG-SG 會導通。當未發生異警時，電源 ON 1 秒後，WNG-SG 不導通。
ZSP	0x08	伺服馬達轉速在零速度以下時，ZSP-SG 間會成導通。
CMDOK	0x09	當內部位置命令完成或當內部位置命令停止時，輸出此信號
OLW	0x0A	當到達過負載設定準位時(PA17)，輸出此信號
MC_OK	0x0B	當 CMDOK 與 INP 皆為 ON 時，會輸出 ON，否則為 OFF
OVF	0x0C	當馬達位置命令脈波數大於 $2^{31}-1$ 或小於 $-2^{31}$ 時，輸出 ON，否則為 OFF。
SWPL	0x0D	當位置命令脈波數大於軟體正向極限(PF86)，輸出 ON，否則為 OFF。
SWNL	0x0E	當位置命令脈波數小於軟體反向極限(PF87)，輸出 ON，否則為 OFF。
ABSW	0x0F	絕對型編碼器的相關異警將由此 DO 輸出表示
ABSV	0x10	絕對型系統的位置遺失時，ABSV 為 ON
CAP_OK	0x11	Capture 完成輸出
CAM_AREA1	0x12	電子凸輪指定區域輸出 1
CAM_AREA2	0x13	電子凸輪指定區域輸出 2
S_DO0	0x20	軟體數位輸出 1
S_DO1	0x21	軟體數位輸出 2
S_DO2	0x22	軟體數位輸出 3

S_DO3	0x23	軟體數位輸出 4
S_DO4	0x24	軟體數位輸出 5
S_DO5	0x25	軟體數位輸出 6
S_DO6	0x26	軟體數位輸出 7
S_DO7	0x27	軟體數位輸出 8
S_DO8	0x28	軟體數位輸出 9
S_DO9	0x29	軟體數位輸出 10
S_DOA	0x2A	軟體數位輸出 11
S_DOB	0x2B	軟體數位輸出 12
S_DOC	0x2C	軟體數位輸出 13
S_DOD	0x2D	軟體數位輸出 14
S_DOE	0x2E	軟體數位輸出 15
S_DOF	0x2F	軟體數位輸出 16

註:DO 輸出的邏輯準位，可設定 PD27 決定輸出為常開 a 接點或常閉 b 接點

# 10. 通訊機能

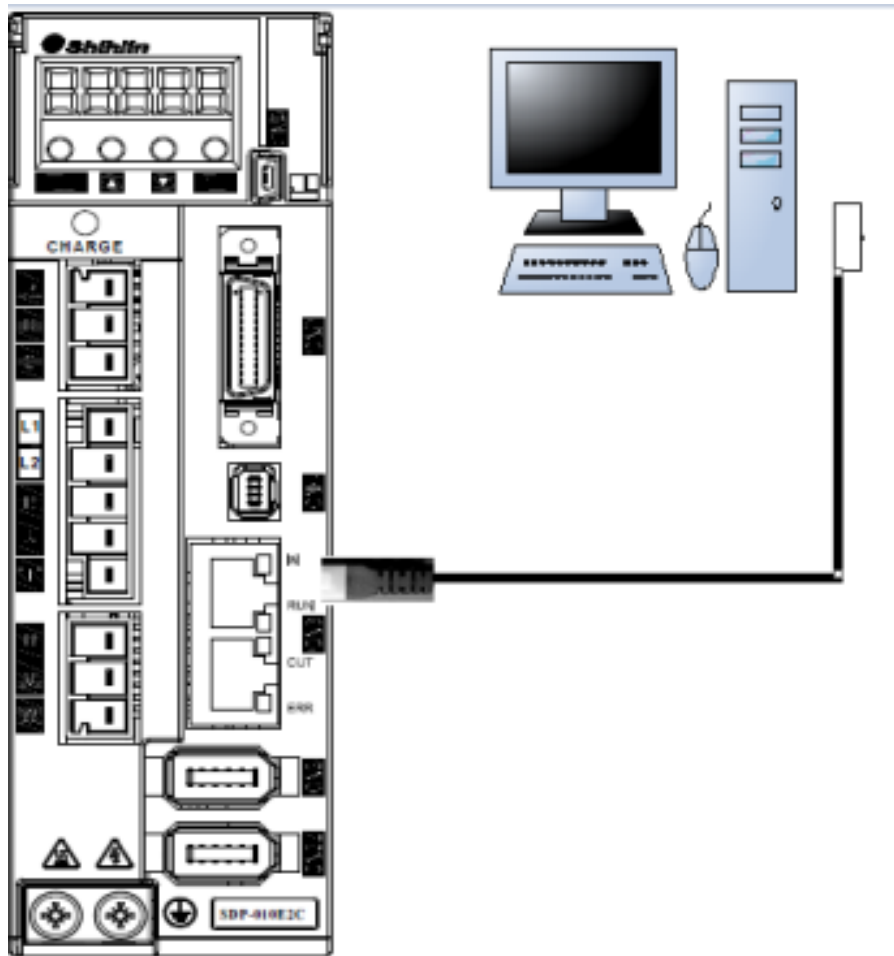
## 10.1. 通訊硬體介面與接線

此伺服驅動器具有 EtherCAT 工業乙太網路通訊技術與隨插即用之通用 USB 之串列通訊機能，使用此機能可驅動伺服系統、變更參數與監視伺服系統狀態等多項功能。藉由參數選定通訊模式與驅動器局號，完成通訊前置作業。通訊機能參數定義在 PC 參數部分。其接線說明如下：

### EtherCAT

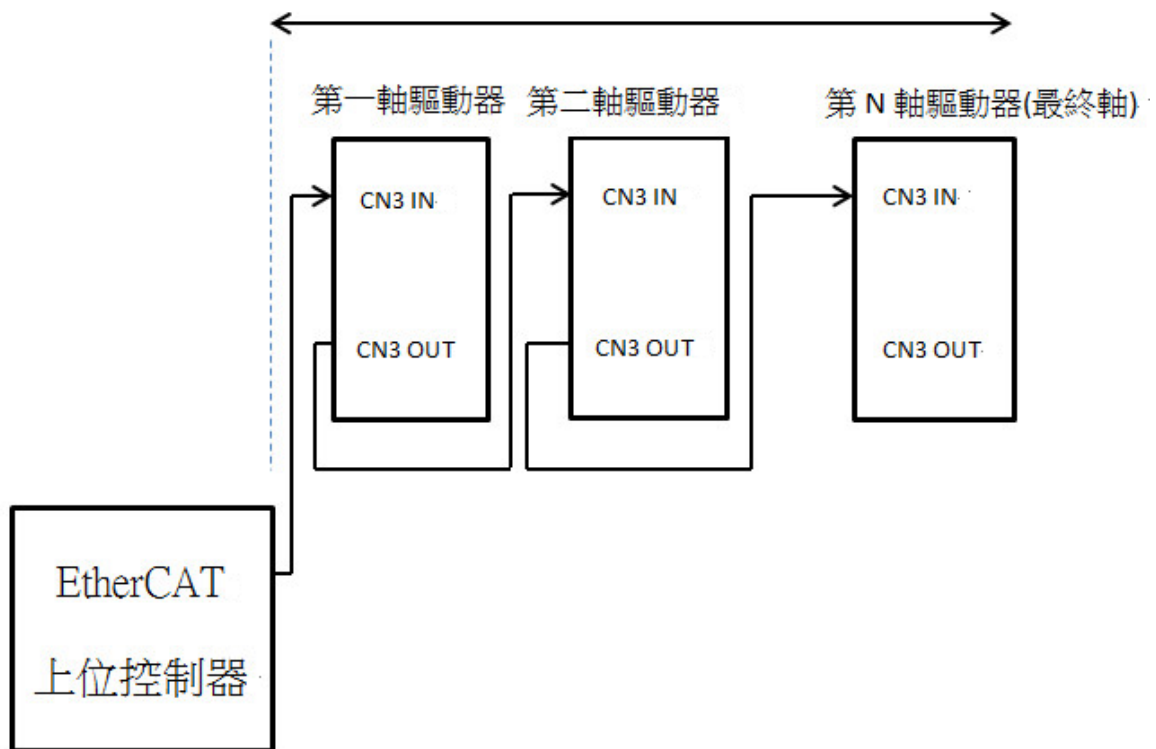
(1) 外部簡略圖：

操作運轉 1 軸之伺服驅動器





(2) 接線圖：



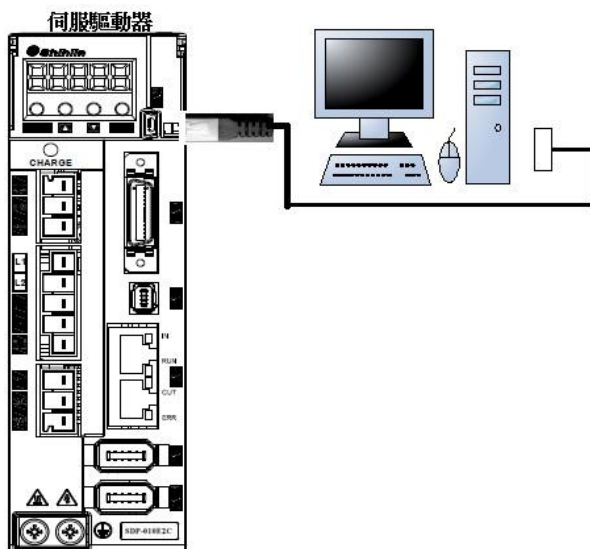
註解 1：CN3 用接頭為 RJ-45 接頭

2：接線長度在雜訊少的環境中為 100m 以下。

## USB

(1) 外部簡略圖：

USB 接線選用標準 Mini-USB 接線，建議使用有磁環的 USB 線，抗干擾能力較強。



## 10.2 通訊規格

使用 EtherCAT 通信機能做伺服驅動運轉時，SERVO AMP 的通信規格設定下

### (1) 模式選擇 STY (PA-01)

請參閱參數 PA-01，選擇 EtherCAT 通訊作為資料傳輸方式，其模式設定為參數 PA-01 設置數值 XX20，開啟 EtherCAT 通訊機能。

### (2) EtherCAT Sync 異常設置 (PC-38)

請參閱參數 PC-38，設定 EtherCAT 通訊之 Sync 訊號檢出數值，表示該驅動器在通訊網路上所發生 Sync Error 的計數，其設定範圍為 0~65535，預設數值為 0，代表不檢出 Sync 異常。

### (3) EtherCAT 局號選擇設定 ESS (PC-39)

請參閱參數 PC-39，選擇通訊局號的判別依據，其設定範圍為 0~65535，預設數值為 0。

0：SII (Slave Information Interface)

1：通訊局號同驅動器參數設定數值(1~65535)

項目	內容
物理層	100BASE-TX
傳輸速率	100Mbps(全雙工)
連線架構	串接
通訊接口	RJ45 X 2 (CN3 輸入 CN3 輸出)
通訊長度	節點之間 50m
連接從站	最大 65535
通訊埠 LED 燈號	EtherCAT RUN (Green) EtherCAT ERR (RED) EtherCAT L/A IN (Green) EtherCAT L/A OUT (Green)
FMMU	3 組
SyncManager	4 組
應用層協定	CoE(CANopen over EtherCAT)
控制模式	Profile Position Mode(PP) Profile Velocity Mode(PV) Profile Torque Mode(PT) Cyclic Synchronous Position Mode(CSP) Cyclic Synchronous Velocity Mode(CSV) Cyclic Synchronous Torque Mode(CST) Homing Mode(HM)

	Interpolate Position Mode(IP)
同步模式	DC同步模式(Sync0) 非同步模式(Free Run)
通訊物件	PDO(週期性傳輸)/SDO(非週期性傳輸)
PDO 映射通道	TxPDO: 4組 RxPDO: 4組

### 10.3 EtherCAT 通訊協定

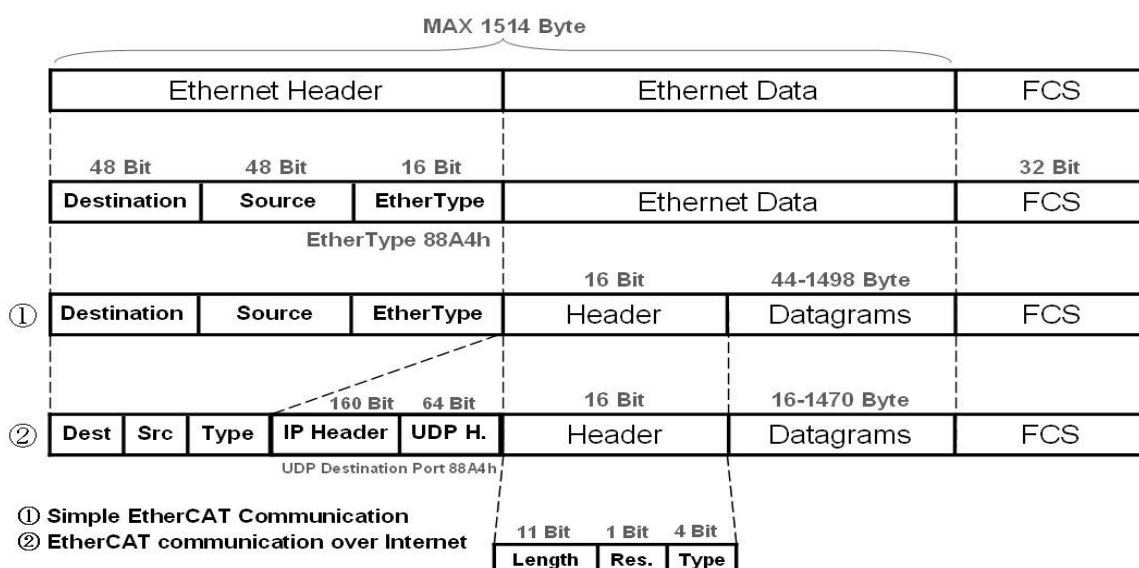
要與電腦展開通訊時，每一台伺服驅動器必須在參數PA-01上設定EtherCAT通訊模式數值XX20，計算機開始甄別網路內的伺服驅動器目前的通訊模式，若符合條件由網路卡發送傳輸訊框給各驅動確認連線狀況。EtherCAT通訊為一串列式傳輸協定，通訊是使用市售網路線進行驅動器之間連線，使用者可透過參數PC-39設定通訊局號，在主站根據設定局號監控該驅動器從站。

#### (a)技術概述

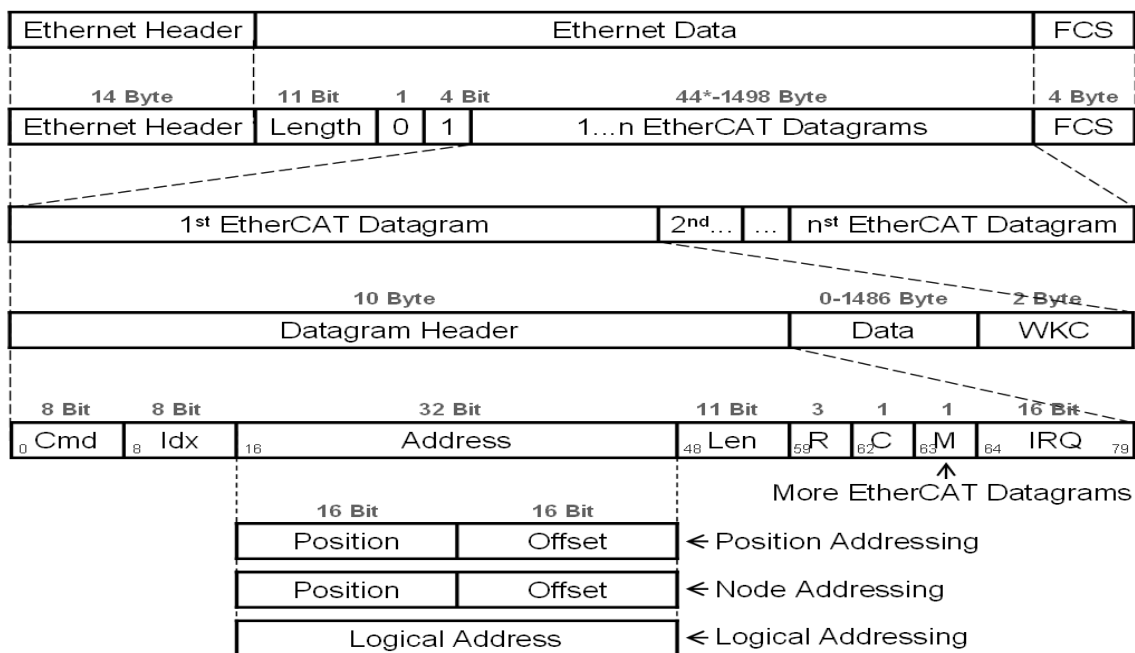
EtherCAT 通訊技術，全稱為 Ethernet for Control Automation Technology，由德國 Beckhoff Automation 公司開發之工業乙太網路的技術，目前是 ETG 協會(EtherCAT Technology Group)進行技術推動，EtherCAT 通訊為串列式傳輸，以主站與驅動器從站進行溝通。

#### (b)通訊規格

EtherCAT 在 Ethernet 乙太網框架上進行改良，使用主站與從站互相傳遞方式，可以同時間溝通多組從站，並擁有專門的硬體架構處理傳輸數據，搭載 EtherCAT 型態訊框，完成主從站資料傳輸，以下為 EtherCAT 訊框架構。



訊框內部分三個部分，訊框標頭檔、傳輸資料內容及訊框檢查，標頭檔可分為資料來源與傳輸目的地，需要以 EtherType 形式選擇 EtherCAT 通訊模式，而資料內容，可細分為標頭檔及子報文，子報文可以設置訊框傳遞方式與檢查讀寫動作是否完成。

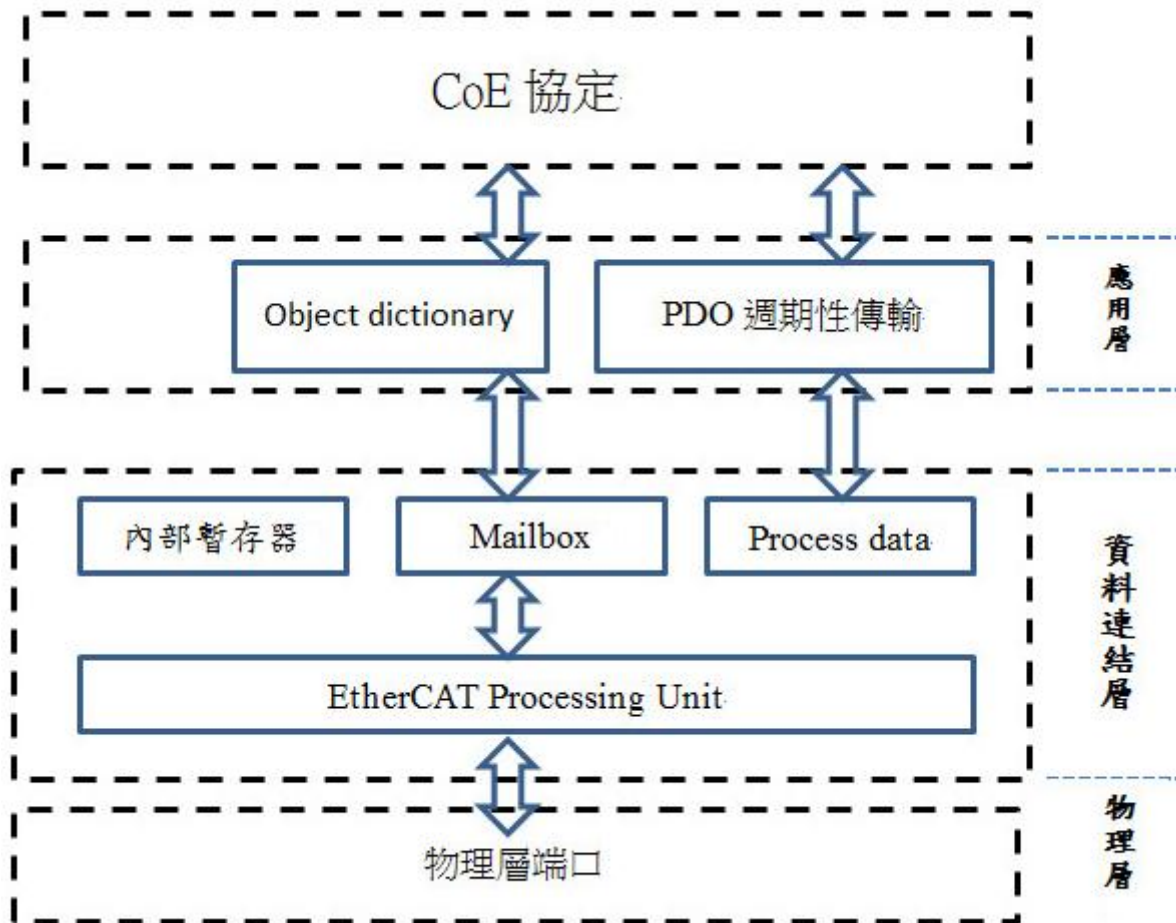


一個 EtherCAT 訊框可包含多個子報文，EtherCAT 通訊訊框最大可為 1514 Byte，子報文標頭檔可負責資料交換方式選定與從站位址標記，並透過決定從站位址，可以對 EtherCAT 內部暫存器作數值讀寫。

子報文標頭	資料型態	內容
Cmd	Byte	EtherCAT 傳輸命令型態
Idx	Byte	訊框編碼
Address	Byte[4]	從站位址設置
Len	11 bit	子報文傳輸長度
R	3 bit	保留為 0
C	1 bit	訊框是否循環
M	1 bit	接下來是否有子報文
IRQ	WORD	中斷
Data	Byte[n]	傳輸資料
WKC	WORD	確認讀寫狀況

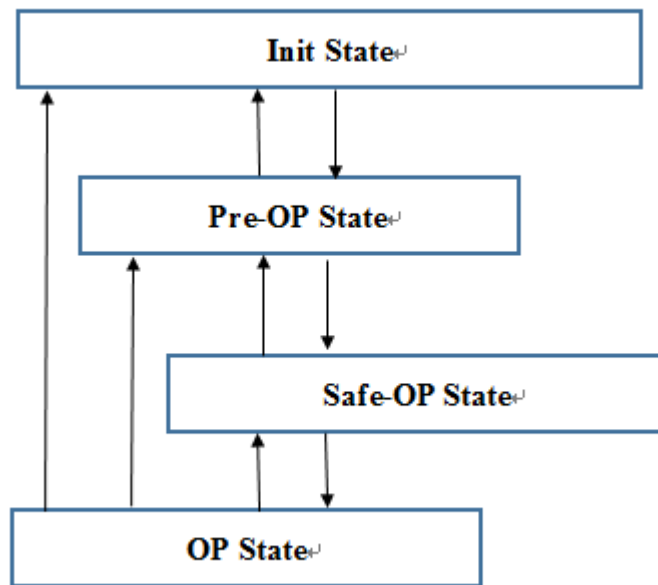
### (c) EtherCAT 通訊架構

EtherCAT 在 Ethernet 乙太網框架下建置而成，通訊架構可分為物理層(Physical layer)、資料連結層(Data Link layer)與應用層(Application layer)，物理層主要做訊框解碼及編碼轉換，資料連結層定義 EtherCAT 操作機能，而應用層為 EtherCAT 協定最上層的程序，用來作為網路端與控制端的資料交換媒介。EtherCAT 通訊協定與許多協定皆有整合，如 CANopen、SERCOS 等..而 EtherCAT 與 CANopen 整合之協定為 CoE 通訊協定。



### (d) 操作狀態

EtherCAT 通訊執行時有一操作機制，為狀態機切換程序，定義狀態並賦於該狀態需要執行的事項，共有 Init State(初始狀態)、Pre-OP State(預操作狀態)、Safe-OP State(安全操作狀態)與 OP State(操作狀態)，依順序進行狀態機切換。



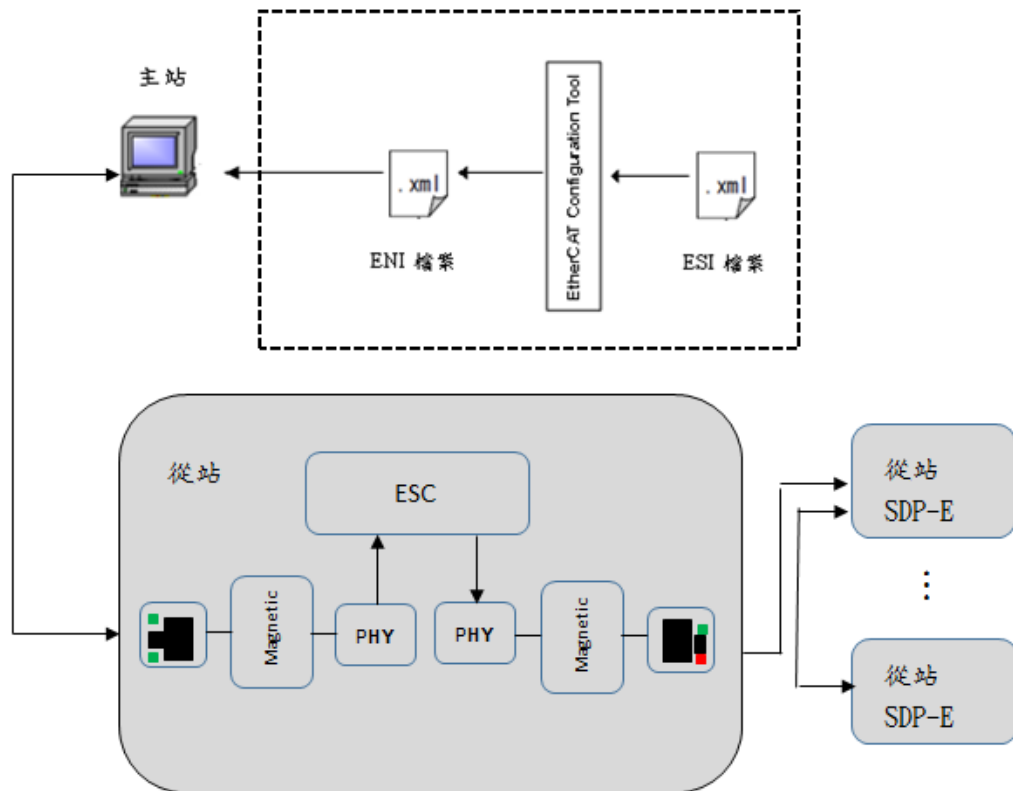
依照方塊圖的執行順序，由上至下運行，需要依照狀態順序運行，而由下至上則可任意進行狀態切換，若最終狀態與下達狀態一致，代表狀態機切換完成。

狀態切換	內容
INIT	-主站針對資料連接層暫存器進行初始設置
INIT -> PREOP	-主站配置 Mailbox 通訊使用的 SyncManager 通道並初始化 Distributed clock 同步機能 -主站請求狀態切換至 Pre-Operational State
PREOP	-可以進行 SDO 資料傳輸
PREOP -> SAFEOP	-主站配置 PDO 通訊使用的 SyncManager 通道與參數 -設置 FMMU 通道於資料連結層 -主站請求狀態切換至 Safe-Operational State
SAFEOP	-可以進行 SDO 資料傳輸與 PDO 輸入(TxPDO)
SAFEOP -> OP	-站可以進行有效的 PDO 輸出(RxPDO)，並請求切換至 Operational State
OP	可以進行 PDO 輸入與輸出資料傳送及 SDO 傳輸

根據表格所示，依照操作需求，設置相對應的狀態機狀態。

### (e)系統架構

EtherCAT 網路通訊的傳輸架構為主從站式，以一個主站連接多個從站，從站連接個數取決於主站的處理效能，在執行控制任務之前，主站需要讀取本公司提供的初始配置文件，得到目前網路內的從站情況。



註 1 ESI: EtherCAT Slave Information (EtherCAT Devices Description)

註 2 ENI: EtherCAT Network Information (EtherCAT XML Master Configuration)

### (f)PDO 資料映射

作為 PDO 資料映射，主要用於週期性連續傳輸，根據不同用途，選擇不同的 PDO 映射通道，首先於 ESI 文件定義預設的 PDO 傳輸通道，分別為 TxPDO:1A00h~1A03h，RxPDO:1600h~1603h，位於 object dictionary 的索引中。

- 第一組映射:可用於週期性同步定位(Cyclic Synchronous Position)

RxPDO (1600h)	Controlword (6040h)	Target Position (607Ah)	Target Velocity (60FFh)	Target Torque (6071h)	Max. Torque (6072h)	Mode of Operation (6060h)	Touch Probe Function
------------------	------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------------	----------------------------

							(60B8h)
<b>TxPDO (1A00h)</b>	Statusword (6041h)	Position Actual Value (6064h)	Torque Actual Value (6077h)	Following Error Actual Value (60F4h)	Mode of Operation Display (6061h)	Touch Probe Status (60B9h)	Touch Probe Value (60BAh)

● 第二組映射: 用於週期性同定位(Cyclic Synchronous Position)

<b>RxPDO (1601h)</b>	Controlword (6040h)	Target Position (607Ah)
<b>TxPDO (1A01h)</b>	Statusword (6041h)	Position Actual Value (6064h)

● 第三組映射: 用於週期性同步定速(Cyclic Synchronous Velocity)

<b>RxPDO (1602h)</b>	Controlword (6040h)	Target Velocity (60FFh)
<b>TxPDO (1A02h)</b>	Statusword (6041h)	Position Actual Value (6064h)

● 第四組映射: 用於週期性同步轉矩(Cyclic Synchronous Torque)

<b>RxPDO (1603h)</b>	Controlword (6040h)	Target Torque (6071h)	
<b>TxPDO (1A03h)</b>	Statusword (6041h)	Position Actual Value (6064h)	Torque Actual Value (6077h)

定義物件 1C12h(Sync Manager PDO Assignment 2)決定 RxPDO 預設通道，物件 1C13h(Sync Manager PDO Assignment 3)決定 TxPDO 預設通道，本驅動器預設 RxPDO/TxPDO 為 1601h/1A01h。物件 1C32h(Sync Manager 2 Synchronization)與物件 1C33h(Sync Manager 3 Synchronization)可以設置同步參數。

(g)物件說明

根據 CiA301 協定與 CiA402 協定規劃 CANopen over EtherCAT(CoE)需要使用的物件定義，可以分為兩個部份，傳輸部份(1000h~1FFFh)與驅動部份(6000h~6FFFh)，可以藉由個別物件寫入數值，達到狀態設定與驅動命令的下達，以完成控制任務。



-1xxxh 部份的物件表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
1000h	0	Device Type	UDINT	RO	-	0x00020192	-	-
1001h	0	Error Register	USINT	RO	-	-	-	-
1008h	0	Manufacturer Device Name	STRING	RO	-	-	-	-
100Ah	0	Manufacturer Software Version	STRING	RO	-	-	-	-
1010h	Store Parameters							
	0	Largest subindex supported	USINT	RO	-	4	-	-
	1	Save all parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xFFFFFFFF
	2	Save communication	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xFFFFFFFF
	3	Save application parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xFFFFFFFF
	4	Save manufacturer defined parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xFFFFFFFF
1011h	Restore Default Parameters							
	0	Largest subindex supported	USINT	RO	-	4	-	-
	1	Restore all default	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xFFFFFFFF
	2	Restore communication default parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xFFFFFFFF
	3	Restore application default parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xFFFFFFFF
	4	Restore manufacturer	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xFFFFFFFF
1018h	Identity Object							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	4	-	-
	1	Vendor ID	UDINT	RO	-	0x05BC	-	-
	2	Product code	UDINT	RO	-	0xxxxx	-	-
	3	Revision number	UDINT	RO	-	-	-	-
	4	Serial number	UDINT	RO	-	0	-	-
10F3h	Diagnosis history							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	19	-	-
	1	Maximum messages	USINT	RO	-	14	-	-
	2	Newest message	USINT	RO	-	-	-	-
	3	Newest acknowledged message	USINT	RW	-	0	0	0
	4	Newest message available	UDINT	RO	-	0	-	-
	5	Flags	UINT	RW	-	0x0007	0	0xFFFF
	6	Diagnosis message 1	STRING	RO	-	-	-	-
	7	Diagnosis message 2	STRING	RO	-	-	-	-
	8	Diagnosis message 3	STRING	RO	-	-	-	-
	9	Diagnosis message 4	STRING	RO	-	-	-	-
	10	Diagnosis message 5	STRING	RO	-	-	-	-
	11	Diagnosis message 6	STRING	RO	-	-	-	-

12	Diagnosis message 7	STRING	RO	-	-	-	-
13	Diagnosis message 8	STRING	RO	-	-	-	-
14	Diagnosis message 9	STRING	RO	-	-	-	-
15	Diagnosis message 10	STRING	RO	-	-	-	-
16	Diagnosis message 11	STRING	RO	-	-	-	-
17	Diagnosis message 12	STRING	RO	-	-	-	-
18	Diagnosis message 13	STRING	RO	-	-	-	-
19	Diagnosis message 14	STRING	RO	-	-	-	-

### RxPDO 資料映射 1600h~1603h

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
<b>1600h</b>	1nd Receive PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	8	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60400010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x607A0020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60FF0020	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0x60710010	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0x60720010	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0x60600008	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0x00000008	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0x60B80010	0	0xFFFFFFFF
<b>1601h</b>	2nd Receive PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	2	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60400010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x607A0020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>1602h</b>	3rd Receive PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	2	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60400010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60FF0020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF

	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>1603h</b>	4th Receive PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	2	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60400010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60710010	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF

### TxPDO 資料映射 1A00h~1A03h

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
<b>1A00h</b>	1st Transmit PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	8	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60410010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60640020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60770010	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0x60F40020	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0x60610008	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0x60FD0020	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0x60B90010	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0x60BA0020	0	0xFFFFFFFF
<b>1A01h</b>	2st Transmit PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	3	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60410010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60640020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60FD0020	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF

	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>1A02h</b>	3rd Transmit PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	3	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60410010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60640020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60FD0020	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>1A03h</b>	4th Transmit PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	4	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60410010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60770010	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60640020	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0x60FD0020	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF

## SyncManager 通道參數設置

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
<b>1C00h</b>	Sync Manager Communication Type							
	0	Number of used SyncManager channels	USINT	RO	-	4	-	-
	1	Communication type sync	USINT	RO	-	1	-	-
	2	Communication type sync manager 1	USINT	RO	-	2	-	-
	3	Communication type sync manager 2	USINT	RO	-	3	-	-
	4	Communication type sync	USINT	RO	-	4	-	-
<b>1C12h</b>	Sync Manager PDO Assignment2							
	0	Number of assigned PDOs	USINT	RW	-	1	0	4
	1	Index of assigned RxPDO 1	UINT	RW	-	0x1601	0x1600	0x1603
	2	Index of assigned RxPDO 2	UINT	RW	-	0x0000	0x1600	0x1603
	3	Index of assigned RxPDO 3	UINT	RW	-	0x0000	0x1600	0x1603

	4	Index of assigned RxPDO 4	UINT	RW	-	0x0000	0x1600	0x1603
<b>1C13h</b>	Sync Manager PDO Assignment3							
	0	Number of assigned PDOs	USINT	RW	-	1	0	4
	1	Index of assigned TxPDO 1	UINT	RW	-	0x1A01	0x1A00	0x1A03
	2	Index of assigned TxPDO 2	UINT	RW	-	0x0000	0x1A00	0x1A03
	3	Index of assigned TxPDO 3	UINT	RW	-	0x0000	0x1A00	0x1A03
	4	Index of assigned TxPDO 4	UINT	RW	-	0x0000	0x1A00	0x1A03
<b>1C32h</b>	Sync Manager 2 (process data output) Synchronization							
	0	Number of synchronization parameters	USINT	RO	-	32	-	-
	1	Synchronization type	UINT	RO	-	-	-	-
	2	Cycle time	UDINT	RO	-	-	-	-
	3	Shift time	UDINT	RO	-	0	-	-
	4	Synchronization types supported	UINT	RO	-	0x0017	-	-
	5	Minimum cycle time	UDINT	RO	-	50000	-	-
	6	Calc and copy time	UDINT	RO	-	50000	-	-
	7	Reserved	UDINT	RO	-	0	-	-
	8	Reserved	UINT	RO	-	0	-	-
	9	Delay time	UDINT	RO	-	0	-	-
	10	Sync0 cycle time	UDINT	RO	-	-	-	-
	11	Reserved	UINT	RO	-	0	-	-
	12	SM2 event miss count	UINT	RO	-	-	-	-
	13	Shift time too short	UINT	RO	-	-	-	-
14	RxPDO toggles failed	UINT	RO	-	-	-	-	
32	Sync error	BOOL	RO	-	-	-	-	
<b>1C33h</b>	Sync Manager 3 (process data input) Synchronization							
	0	Number of synchronization	USINT	RO	-	32	-	-
	1	Synchronization type	UINT	RO	-	-	-	-
	2	Cycle time	UDINT	RO	-	-	-	-
	3	Shift time	UDINT	RW	-	0	0	Sync0 event cycle - 100000
	4	Synchronization types supported	UINT	RO	-	0x0017	-	-
	5	Minimum cycle time	UDINT	RO	-	0	-	-
	6	Calc and copy time	UDINT	RO	-	0	-	-
	7	Minimum delay time	UDINT	RO	-	0	-	-
	8	Command	UINT	RO	-	0	-	-
	9	Delay time	UDINT	RO	-	0	-	-
10	Sync0 cycle time	UDINT	RO	-	0	-	-	

11	Cycle time too short	UINT	RO	-	-	-	-
12	SM2 event miss count	UINT	RO	-	-	-	-
13	Shift time too short	UINT	RO	-	-	-	-
14	RxPDO toggles failed	UINT	RO	-	-	-	-
32	Sync error	BOOL	RO	-	-	-	-

## 驅動器內部參數設置

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
2000h to 27FFh	0	Servo Parameter(PA01-PH99) 物件說明處有詳細位置對照表	-	-	-	-	-	-

## 6xxxh 部份的物件表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6007h	0	Abort connection option code	INT	RW	-	0	0	3
603Fh	0	Error Code	UINT	RO	-	-	-	-
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
605Ah	0	Quick Stop Option Code	INT	RW	-	2	0	7
605Bh	0	Shutdown Option Code	INT	RW	-	0	0	1
605Ch	0	Disable Operation Option Code	INT	RW	-	1	0	1
605Dh	0	Halt Option Code	INT	RW	-	1	0	4
605Eh	0	Fault Reaction Option Code	INT	RW	-	0	0	2
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
6062h	0	Position Demand Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
6063h	0	Position Actual Internal Value	DINT	RO	Inc	-	-	-
6064h	0	Position Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
6065h	0	Following Error Window	UDINT	RW	Pos. unit	5242880	0	1073741823
6066h	0	Following Error Time Out	UINT	RW	ms	0	0	65535
6067h	0	Position Window	UDINT	RW	Pos. unit	30	0	1073741823
6068h	0	Position Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535
6069h	0	Velocity sensor actual value	DINT	RO	-	-	-	-
606Ah	0	Sensor selection code	INT	RO	-	-	-	-

<b>606Bh</b>	0	Velocity Demand Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
<b>606Ch</b>	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
<b>606Dh</b>	0	Velocity Window	UINT	RW	Vel. unit	20000	0	65535
<b>606Eh</b>	0	Velocity Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535
<b>606Fh</b>	0	Velocity threshold	UINT	RW	Vel. unit	0	0	65535
<b>6070h</b>	0	Velocity threshold time	UINT	RW	ms	0	0	65535
<b>6071h</b>	0	Target Torque	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767
<b>6072h</b>	0	Max. Torque	UINT	RW	0.1%	3000	0	65535
<b>6073h</b>	0	Max current	UINT	RO	0.1%	3000	0	65535
<b>6074h</b>	0	Torque Demand Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
<b>6075h</b>	0	Motor rated current	UDINT	RO	mA	-	-	-
<b>6076h</b>	0	Motor Rated Torque	UDINT	RO	mNm, mN	-	-	-
<b>6077h</b>	0	Torque Actual Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
<b>6078h</b>	0	Current Actual Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
<b>6079h</b>	0	DC link circuit voltage	INT	RO	mV	-	-	-
<b>607Ah</b>	0	Target Position	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
<b>607Bh</b>	Position range limit							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Min. position range limit	DINT	RW	Pos. unit	-2147483647	-2147483648	2147483647
	2	Max. position range limit	DINT	RW	Pos. unit	2147483647	-2147483648	2147483647
<b>607Ch</b>	0	Home Offset	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
<b>607Dh</b>	Software Position Limit							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Min. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
	2	Max. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
<b>607Eh</b>	0	Polanity	USINT	RW	-	0	0	255
<b>607Fh</b>	0	Max. Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	2147483647	0	4294967295
<b>6080h</b>	0	Max. Motor speed	UDINT	RW	Vel. unit	4294967295	0	4294967295
<b>6081h</b>	0	Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	0	0	4294967295
<b>6082h</b>	0	End Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	0	0	4294967295
<b>6083h</b>	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
<b>6084h</b>	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
<b>6085h</b>	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
<b>6086h</b>	0	Motor profile type	INT	RW	-	0	-32767	32767
<b>6087h</b>	0	Torque Slope	UDINT	RW	0.1%/sec	1000	0	4294967295

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6088h	0	Torque profile type	INT	RW	-	0	-32767	32767
608Fh	Position encoder resolution							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Encoder increments	UDINT	RO	Inc	1	1	4294967295
	2	Motor revolutions	UDINT	RO	R(motor)	1	1	4294967295
6091h	Gear Ratio							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Motor revolutions	UDINT	RW	-	PA06	0	4294967295
	2	Shaft revolutions	UDINT	RW	-	PA07	1	4294967295
6092h	Feed constant							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Feed	UDINT	RW	Pos. unit	1	1	4294967295
	2	Shaft revolutions	UDINT	RW	R(shaft)	1	1	4294967295
6098h	0	Homing Method	SINT	RW	-	35	0	37
6099h	Homing Speeds							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Speed during search for switch	UDINT	RW	Vel.	500000	0	4294967295
	2	Speed during search for zero	UDINT	RW	Vel. Unit	100000	0	4294967295
609Ah	0	Homing Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
60A3h	0	Profile jerk use	USINT	RW	-	1	1	255
60A4h	Profile jerk							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Speed during search for switch	UDINT	RW	Acc. unit	0	0	4294967295
	2	Speed during search for zero	UDINT	RW	Acc. unit	0	0	4294967295
60B0h	0	Position Offset	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
60B1h	0	Velocity Offset	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767
60B8h	0	Touch Probe Function	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
60B9h	0	Touch Probe Status	UINT	RO	-	-	-	-
60BAh	0	Touch Probe 1 position pos Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60BBh	0	Touch Probe 1 position neg Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60BCh	0	Touch Probe 2 position pos Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60BDh	0	Touch Probe 2 position neg Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60C0h	0	Interpolation sub mode	INT	RW	-	0	-3	0
60C1h	Interpolation Data Record							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	1	-	-
	1	Interpolation data record	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647



<b>60C2h</b>	Interpolation Time Period							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Interpolation time period	USINT	RW	-	1	1	250
	2	Interpolation time index	SINT	RW	-	-3	-6	-3
<b>60C4h</b>	Interpolation data configuration							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	6	-	-
	1	Maximum buffer size	UDINT	RW	-	0	0	4294967295
	2	Actual buffer size	UDINT	RW	-	0	0	4294967295
	3	Buffer organization	USINT	RW	-	0	0	1
	4	Buffer position	UINT	RW	-	0	0	32767
	5	Size of data record	USINT	RO	-	1	1	254
	6	Buffer clear	USINT	RO	-	0	0	1
<b>60C5h</b>	0	Max acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	4294967295	0	4294967295
<b>60C6h</b>	0	Max deceleration	UDINT	RW	Acc. unit	4294967295	0	4294967295
<b>60E0h</b>	0	Positive torque limit value	UDINT	RW	0.1%	5000	0	65535
<b>60E1h</b>	0	Negative torque limit value	UDINT	RW	0.1%	5000	0	65535
<b>60E3h</b>	Supported homing method							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	32	-	-
	1	1st supported homing method	UINT	RO	-	1	0	32767
	~		UINT	RO	-	-	0	32767
	32	32nd supported homing method	UINT	RO	-	37	0	32767
<b>60F2h</b>	0	Position option code	UINT	RW	-	0	0	65535
<b>60F4h</b>	0	Following Error Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
<b>60FAh</b>	0	Control effort	DINT	RO	Vel. Unit	-	-2147483648	2147483647
<b>60FCh</b>	0	Position Demand Internal Value	DINT	RO	Inc	-	-	-
<b>60FDh</b>	0	Digital Inputs	UDINT	RO	-	-	-	-
<b>60FEh</b>	Digital outputs							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Physical outputs	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	2	Mask bit	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>60FFh</b>	0	Target Velocity	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647
<b>6502h</b>	0	Supported Drive Modes	UDINT	RO	-	0x03ED	-	-

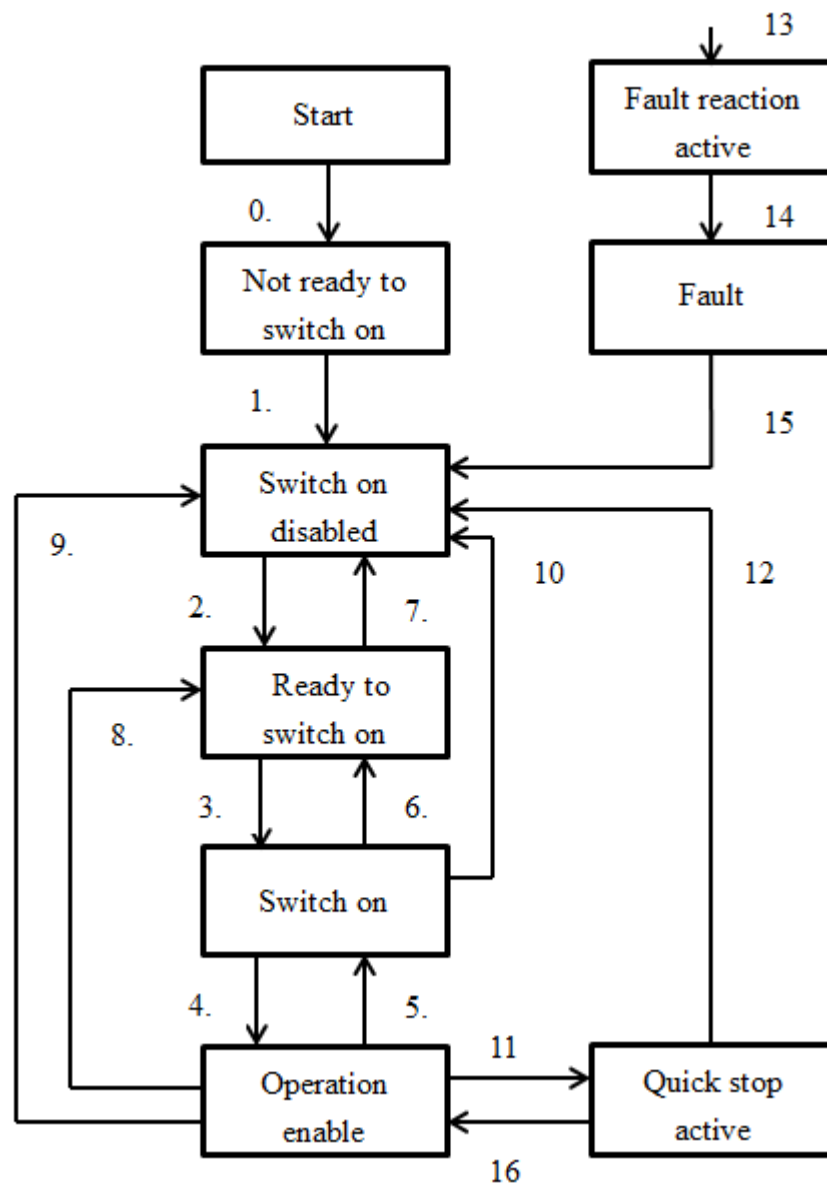
## (h)物件定義

### 驅動器運行狀態

藉由變更物件 6040h(Controlword)數值，設置與監測當前物件 6041h(Statusword)，可以得知目前驅動器執行的動作，並對應當前驅動器的狀態。



### - 驅動器狀態機切換流程圖



- 驅動器狀態切換說明

狀態切換	處理事件	執行動作
0:Reset	函式重啟	驅動器確認與開始初始化
1:Initialization	驅動器初始化成功	通訊致能
2:Shutdown	接收 Shutdown 命令	-
3:Switch on	接收 Switch On 命令	電力模組開啟
4:Enable operation	接收 Enable operation 命令	驅動器伺服致能
5:Disable operation	接收 Disable operation 命令	驅動器伺服除能
6:Shutdown	接收 Shutdown 命令	電力模組關閉
7:Disable voltage	EtherCAT 狀態機返回 Init	-
8:Shutdown	接收 Shutdown 命令	驅動器伺服除能
9:Disable voltage	電力模組立即關閉	驅動器伺服除能
10:Disable voltage	EtherCAT 狀態機返回 Init	-
11:Quick stop	接收 Quick stop 命令	致能急停函式
12:Disable voltage	立即停止動作完成	驅動器伺服除能
13:Error occurs	驅動器偵測到錯誤	對應錯誤發生狀況
14:Fault reset	錯誤狀況發生	驅動器伺服除能
15:Fault	接收錯誤重置命令	錯誤重置完成
16:Enable operation	接收 Enable operation 命令	驅動器伺服致能

**Object 6040h:Controlword**

控制驅動器運行狀態與操作模式，藉由數值調整，進行驅動器運行及錯誤重置的功能。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6040h	0	Controlword	UINT	RW	Yes	No

Controlword 內部功能說明

藉由變更對應的 Bit 數值，進行驅動器狀態切換

15~11	10~9	8	7	6~4	3	2	1	0
N/A	Reserved	Halt	Fault reset	Operation mode specific	Enable Operation	Quick Stop	Enable Voltage	Switch on

驅動器切換狀態對應(Controlword:6040h)

Command	Bit of the Controlword					Transitions
	Fault reset	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on	
Shutdown	0	X	1	1	0	2,6,8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + enable operation	0	1	1	1	1	3+4
Disable voltage	0	X	X	0	X	7,9,10,12
Quick stop	0	X	0	1	X	7,10,11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Enable operation	0	1	1	1	1	4,16
Fault reset	0 -> 1	X	X	X	X	15

CoE 模式功能說明(Controlword:6040h)

根據變換不同的操作模式，對應 Bit4~6 及 Bit8 的功能皆不同，根據使用者需求作變換

Operation mode	Bit4	Bit5	Bit6	Bit8
Profile position mode	New set-point	Change set Immediately	absolute/relative	Halt
Profile velocity mode	-	-	-	Halt
Profile torque mode	-	-	-	Halt
Cyclic Synchronous Position mode	-	-	-	Halt
Cyclic Synchronous Position mode	-	-	-	Halt
Cyclic Synchronous Position mode	-	-	-	Halt
Homing mode	Start homing	-	-	Halt
Interpolation position mode	Enable interpolation	-	-	Halt

## Object 6041h:Statusword

反饋設置物件 6040h 數值結果，監視目前驅動器運行狀態與操作模式。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6041h	0	Statusword	UINT	RO	Yes	No

### Statusword 內部 Bit 定義

Bit 0	Ready to switch on
Bit 1	Switched on
Bit 2	Operation enabled
Bit 3	Fault
Bit 4	Voltage enabled
Bit 5	Quick stop
Bit 6	Switch on disabled
Bit 7	Warning
Bit 8	Reserved
Bit 9	Remote
Bit 10	Target reached
Bit 11	Internal limit active
Bit 12~13	Operation mode specific
Bit 14	Torque limit active
Bit 15	Reserved

### Bit 0~ 3 與 Bit5~6 對照表

Statusword	對應狀態
xxxx xxxx x0xx 0000	Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000	Fault

Bit 11 Internal limit active 觸發條件

-Target position 命令觸發 Software Position Limit

-外部極限訊號 LSP 或 LSN 被觸發

CoE 模式功能說明(Statusword:6041h)

根據變換不同的操作模式，對應 Bit10 及 Bit12~13 的功能皆不同，根據使用者需求作變換

Operation mode	Bit10	Bit12	Bit13
Pp	Target reached	Set-point acknowledge	Following error
Pv	Target reached	Speed	-
Pt	Target reached	-	-
Hm	Target reached	Homing attained	Homing error
Ip	Target reached	ip mode active	-
CSP	-	根據伺服命令操作(註)	Following error
CSV	-	根據伺服命令操作(註)	-
CST	-	根據伺服命令操作(註)	-

註:根據伺服命令操作說明如下

Bit12:0 下達伺服命令不依照 Target position/Target velocity/Target torque 執行

Bit12:1 下達伺服命令依照 Target position/Target velocity/Target torque 數值執行

Bit 14 Torque limit active 條件說明

Torque limit active 位元	0:Torque limit 除能
	1:Torque limit 致能

#### Object 6060h:Modes of operation

據 CoE 通訊協定，定義相關運動協定的數值，使用者根據設定數值，啟用當前的操作模式。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6060h	0	Modes of operation	SINT	RW	Yes	Yes

模式設定	定義模式內容
1.	Profile position mode
3.	Profile velocity mode
4.	Profile torque mode
6.	Homing mode
7.	Interpolated position mode
8.	Cyclic synchronous position mode
9.	Cyclic synchronous velocity mode
10.	Cyclic synchronous torque mode

CoE 模式對應數值與 Object 6502h:Supported Drive Modes 宣告數值相關，本驅動器預設數值為 0x3ED，支援對應位元所標示控制模式。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6502h	0	Supported Drive Modes	UDINT	RO	No	No

對應位元	定義模式內容	支援
0.	Profile position mode	Yes
1.	Velocity mode	No
2.	Profile velocity mode	Yes
3.	Profile torque mode	Yes
5.	Homing mode	Yes
6.	Interpolated position mode	Yes
7.	Cyclic synchronous position mode	Yes
8.	Cyclic synchronous velocity mode	Yes
9.	Cyclic synchronous torque mode	Yes

#### Object 6061h: Modes of operation display

根據 CoE 通訊協定，該物件顯示當前使用的操作模式。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6061h	0	Modes of operation display	SINT	RO	Yes	No

模式設定	定義模式內容
1.	Profile position mode
3.	Profile velocity mode
4.	Profile torque mode
6.	Homing mode
7.	Interpolated position mode
8.	Cyclic synchronous position mode
9.	Cyclic synchronous velocity mode
10.	Cyclic synchronous torque mode

### Object 603Fh:Error Code

根據 CoE 通訊協定，該物件顯示當前發生的錯誤碼。若無錯誤發生，可正常執行伺服任務，則顯示 0000h，一旦發生錯誤，錯誤碼將會在物件 603Fh 如下顯示。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
603Fh	0	Error Code	UINT	RO	Yes	No

FF\*\*h(\*\*代表規劃的異警，範圍由 01~90)

如運行中在 SDP 系列發生過速度之問題，則 Error Code 會顯示 FF06h。

### Object 605Ah:Quick Stop Option Code

根據驅動器狀態，接收到 Quick stop 命令，藉由設置減速度數值進行馬達停止。在 CoE 通訊協定下，不同的操作模式有不同減速方式選擇。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Ah	0	Quick Stop Option Code	INT	RW	No	Yes

-控制模式 PP/PV/HOME/CSP/CSV/IP 設定

obj605A 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Switch on disabled
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態返回 Switch on disabled
2.	減速時間設置由物件 Quick Stop Deceleration 6085h 決定，狀態返回 Switch on disabled
3.	減速時間設置由物件 Max deceleration 60C6h 決定，狀態返回 Switch on disabled
4.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Quick stop active
5.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態返回 Quick stop active
6.	減速時間設置由物件 Quick Stop Deceleration 6085h 決定，狀態返回 Quick stop active
7.	減速時間設置由物件 Max deceleration 60C6h 決定，狀態返回 Quick stop active



-控制模式 CST/PT 設定

obj605A 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Switch on disabled
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Switch on disabled
2.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Switch on disabled
3.	因 Torque = 0 馬達停止，狀態返回 Switch on disabled
4.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Quick stop active
5.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Quick stop active
6.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Quick stop active
7.	因 Torque = 0 馬達停止，狀態返回 Quick stop active

**Object 605Bh:Shutdown Option Code**

根據驅動器狀態，接收到 Shutdown 命令，藉由設置減速度數值進行馬達停止。在 CoE 通訊協定下，不同的操作模式有不同減速方式選擇。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Bh	0	Shutdown Option Code	INT	RW	No	Yes

-控制模式 PP/PV/HOME/CSP/CSV/IP 設定

obj605B 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Ready to switch on
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態返回 Ready to switch on

-控制模式 CST/PT 設定

obj605B 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Ready to switch on
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Ready to switch on

**Object 605Ch:Disable Operation Option Code**

根據驅動器狀態，接收到 Disable operation 命令，藉由設置減速度數值進行馬達停止。在 CoE 通訊協定下，不同的操作模式有不同減速方式選擇。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Ch	0	Disable Operation Option Code	INT	RW	No	Yes

-控制模式 PP/PV/HOME/CSP/CSV/IP 設定

obj605C 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Switched on
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態返回 Switched on

-控制模式 CST/PT 設定

obj605C 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Switched on
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Switched on

**Object 605Dh:Halt Option Code**

根據驅動器狀態，Controlword 之 halt 位元舉起為 1，藉由設置減速度數值進行馬達停止。在 CoE 通訊協定下，不同的操作模式有不同減速方式選擇。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Dh	0	Halt Option Code	INT	RW	No	Yes

-控制模式 PP/PV/HOME/CSP/CSV/IP 設定

obj605D 下達數值	狀態敘述
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態為 Operation enabled
2.	減速時間設置由物件 Quick Stop Deceleration 6085h 決定，狀態為 Operation enabled
3.	減速時間設置分別由物件 Max deceleration 60C6h 決定，狀態為 Operation enabled

-控制模式 CST/PT 設定

obj605D 下達數值	狀態敘述
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態為 Operation enabled
2.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態為 Operation enabled
3.	因 Torque = 0 馬達停止，狀態為 Operation enabled

### Object 605Eh:Fault Reaction Option Code

當 Fault Reaction 時，執行該程序。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Eh	0	Reaction Option Code	INT	RW	No	Yes

-控制模式 PP/PV/IP/HM/CSP/CSV 設定

obj605E 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態為 Fault
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態為 Fault
2.	減速時間設置由物件 Quick Stop Deceleration 6085h 決定，狀態為 Fault

-控制模式 CST/PT 設定

obj605E 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態為 Fault
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態為 Fault
2.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態為 Fault

### Following error 功能設置(PP 與 CSP 模式)

Object 6065h:Following Error Window 設置 Following error 之檢視範圍

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6065h	0	Following Error Window	UDINT	RW	No	Yes

Object 6066h:Following Error Time Out 若超出設置 Following error 範圍，其判別時間，單位 ms

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6066h	0	Following Error Time Out	UINT	RW	No	Yes

Object 60F4h:Following Error Actual Value 為物件 6062h(Position Demand Value)與物件 6064h(Position Actual Value)的差值。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60F4h	0	Following Error Actual Value	DINT	RO	Yes	No

-Object 60F4h:Following Error Actual Value 實際數值與物件 6065h: Following Error Window 進行比較，若大於設置 Following Error Window 數值，Statusword 之 bit 13 數值舉起為 1，反之，數值為 0。

### Target reached 功能設置

Object 6067h:Position Window 設置位置到達之檢視範圍

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6067h	0	Position Window	UDINT	RW	No	Yes

Object 6068h: Position Window Time 位置超出 Position Window 範圍，其判定時間，單位 ms

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6068h	0	Position Window Time	UINT	RW	No	Yes

Object 60F4h:Following Error Actual Value 實際數值(註)與物件 6067h 進行比較，若在於設置 Position Window 數值內，Statusword 之 bit 10 數值舉起為 1，反之超出設定範圍，數值為 0

註:Object 60F4h:Following Error Actual Value 為物件 6062h(Position Demand Value)與物件 6064h(Position Actual Value)的差值。

### Velocity reached 功能設置

Object 606Dh:Velocity Window 設置速度到達之檢視範圍

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Dh	0	Velocity Window Actual Value	UINT	RW	No	Yes

Object 606Eh:Velocity Window Time 若速度尚未達到 Velocity Window 範圍，其判定時間，單位 ms

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Eh	0	Velocity Window Time	UINT	RW	No	Yes

物件 60FFh(Target Velocity)與物件 60B1(Velocity offset)的數值和，減去物件 606C(Velocity Actual Value)，若在於設置 Velocity Window 數值內，Statusword 之 bit 10 數值舉起為 1，反之超出設定範圍，數值為 0。

### Speed 功能設置(PV 模式)

Object 606Fh:Velocity threshold 設置馬達速度之檢視範圍

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Fh	0	Velocity threshold	UINT	RW	No	Yes

Object 6070h:Velocity threshold Time 若速度不在 Velocity threshold 範圍，其判定時間，單位 ms

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6070h	0	Velocity threshold Time	UINT	RW	No	Yes

物件 606C(Velocity Actual Value)之實際馬達運轉速度，若超出設置 Velocity threshold 數值，Statusword 之 bit 12 數值為 0，反之低於設定範圍，數值為 1。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	No

### 位置使用物件

Object 607Ah:Target Position 命令目標位置 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
607Ah	0	Target Position	DINT	RW	Yes	No

Object 6062h:Position Demand Value 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6062h	0	Position Demand Value	DINT	RO	Yes	No

Object 6063h:Position Actual Internal Value 單位:Increments

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6063h	0	Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	No

Object 6064h:Position Actual Value 馬達目前運轉位置 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6064h	0	Position Actual Value	DINT	RO	Yes	No

Object 60FCh:Position demand internal value 內部位置命令 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FCh	0	Position demand internal value	DINT	RO	Yes	No

**速度使用物件**

Object 60FFh:Target Velocity 命令目標速度 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FFh	0	Target Velocity	DINT	RW	Yes	No

Object 606B:Velocity Demand Value 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Bh	0	Velocity Demand Value	DINT	RO	Yes	No

Object 606C:Velocity Actual Value 馬達目前運轉速度 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	No

Object 607Fh:Max Profile Velocity Profile 速度最大限制 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
607Fh	0	Max Profile Velocity	DINT	RW	Yes	Yes

Object 6080h:Max Motor Velocity 馬達運轉最大速度限制 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6080h	0	Max Motor Velocity	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 6081h:Profile Velocity 軌跡規劃速度 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6081h	0	Profile Velocity	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 6083h:Profile Acceleration 軌跡規劃加速度 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 6084h:Profile Deceleration 軌跡規劃減速度 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 6085h:Quick Stop Deceleration 緊急停止減速度 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 60C5h:Max Acceleration 加速度最大限制 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60C5h	0	Max Acceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 60C6h:Max Deceleration 減速度最大限制 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60C6h	0	Max Deceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

#### 轉矩使用物件

Object 6071h:Target Torque 命令目標轉矩 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6071h	0	Target Torque	INT	RW	Yes	No

Object 6074h:Torque Demand Value 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6074h	0	Torque Demand Value	INT	RO	Yes	No

Object 6077h:Torque Actual Value 馬達目前轉矩 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6077h	0	Torque Actual Value	INT	RO	Yes	No

Object 6072h:Max Torque 馬達目前最大轉矩限制 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6072h	0	Max Torque	UINT	RW	Yes	No

Object 6073h:Max Current 馬達最大電流設置 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6073h	0	Max Current	UINT	RO	No	No

Object 6075h:Motor rated current 馬達額定電流讀取 單位:mA

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6075h	0	Motor rated current	UDINT	RO	Yes	No

Object 6076h:Motor rated torque 馬達額定轉矩 單位:mNm

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6076h	0	Motor rated torque	UDINT	RO	Yes	No

Object 6078h:Current Actual value 實際電流數值讀取 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6078h	0	Current Actual value	INT	RO	Yes	No

Object 6079h:DC link circuit voltage 顯示主電力迴路 PN 電壓 單位:mV

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6079h	0	DC link circuit voltage	UDINT	RO	Yes	No

Object 6087h:Torque Slope 單位:0.1%/sec

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6087h	0	Torque Slope	UDINT	RW	Yes	Yes

### 控制命令 Offset 使用物件

Object 60B0h:Position Offset 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B0h	0	Position Offset	DINT	RW	Yes	No

Object 60B1h:Velocity Offset 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B1h	0	Velocity Offset	DINT	RW	Yes	No

Object 60B2h:Torque Offset 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	Yes	No



Object 607Ch:Home Offset 單位: Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
607Ch	0	Home Offset	DINT	RW	No	Yes

### 原點復歸使用物件

Object 6098h:Homing method 提供規劃好的返回原點之行程

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6098h	0	Homing method	SINT	RW	Yes	No

Object 6099h:Homing Speeds 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6099h	0	Homing Speeds	USINT	RO	No	No

-Object 6099h-01:Speed during search for switch 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6099h	1	Speed during search for switch	UDINT	RW	Yes	Yes

-Object 6099h-02:Speed during search for zero 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6099h	2	Speed during search for zero	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 609Ah:Homing Acceleration 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
609Ah	0	Homing Acceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 60E3h:Supported homing method 顯示所支援的返回原點行程

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60E3h	0	Supported homing method	UINT	RO	No	No

### Touch probe Function 功能應用物件

Object 60B8h:Touch probe Function 規劃 Touch probe Function 機能使用

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B8h	0	Touch probe Function	UINT	RW	Yes	No

Object 60B9h:Touch probe Status 顯示目前兩個位置存取狀況

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B9h	0	Touch probe Status	UINT	RO	Yes	No

Object 60BAh:Touch probe1 position pos Value 顯示存取位置

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60BAh	0	Touch probe1 position pos Value	DINT	RO	Yes	No

Object 60BBh:Touch probe1 position neg Value 顯示存取位置

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60BBh	0	Touch probe1 position neg Value	DINT	RO	Yes	No

Object 60BCh:Touch probe2 position pos Value 顯示存取位置

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60BCh	0	Touch probe2 position pos Value	DINT	RO	Yes	No

Object 60BDh:Touch probe2 position neg Value 顯示存取位置

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60BDh	0	Touch probe2 position neg Value	DINT	RO	Yes	No

### Object 60FD:Digital inputs

使用者可以設置該物件做數位訊號輸入的規劃,能觸發 LSP、LSN 與 HOME 之訊號。如以下所式, INP 表示位置到達的狀況。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FDh	0	Digital inputs	UDINT	RO	Yes	No

INP-ON=obj60FD 的 bit24 為 1

INP-OFF=obj60FD 的 bit24 為 0

ORGP-ON=obj60FD 的 bit2 為 1

ORGP-OFF=obj60FD 的 bit2 為 0

LSP-ON=obj60FD 的 bit1 為 1

LSP-OFF=obj60FD 的 bit1 為 0

LSN-ON=obj60FD 的 bit0 為 1

LSN-OFF=obj60FD 的 bit0 為 0

### Object 60FE:Digital outputs

使用者可以設置該物件做數位訊號輸出的規劃,能觸發 MBR 與 DO1~DO4 之訊號。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FEh	0	Digital outputs	USINT	RO	No	No

Index:60FE-01h: Physical outputs 設置要使用的 DO 項

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FEh	1	Physical outputs	UDINT	RW	Yes	No

Index:60FE-02h: Bit mask 控制器決定觸發的 DO 項

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FEh	2	Bit mask	UDINT	RW	Yes	No

Subindex 01h: Physical outputs

Bit19	Bit18	Bit17	Bit16	Bit0
DO4 輸出訊號	DO3 輸出訊號	DO2 輸出訊號	DO1 輸出訊號	MBR

對 Subinde x01h 對應位元設置 1，代表該項 DO 已定義。

Subindex 02h: Bit mask

Bit	名稱	數值	狀態
0	MBR	0	Disable output
		1	Enable output
16	DO1 輸出訊號	0	Disable output
		1	Enable output
17	DO2 輸出訊號	0	Disable output
		1	Enable output
18	DO3 輸出訊號	0	Disable output
		1	Enable output
19	DO4 輸出訊號	0	Disable output
		1	Enable output

### Object 608F:Position encoder resolution

使用者可以藉由該物件得知馬達每轉之解析度。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
608Fh	0	Position encoder resolution	USINT	RO	No	No

Index:608F-01h: Encoder increments

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
608Fh	1	Encoder increments	UDINT	RO	No	No

Index:608F-02h: Motor revolutions

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
608Fh	2	Motor revolutions	UDINT	RO	No	No

### Object 6091:Gear Ratio

使用者可以設置該物件定義電子齒輪比。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6091h	0	Gear Ratio	USINT	RO	No	No

Index:6091-01h: 電子齒輪比分子項同參數 PA06

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6091h	1	電子齒輪比分子	UDINT	RW	Yes	No

Index:6091-02h: 電子齒輪比分母項同參數 PA07

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6091h	2	電子齒輪比分母	UDINT	RW	Yes	No

電子齒輪比設置藉由上控寫入物件 6091-01h 與物件 6091-02h 改變齒輪比之比列，若要固定設置好的齒輪比，可以使用物件 1010h(Store Parameters)，將設置之齒輪比寫入 EEPROM，固定該組數值。

### Object 1010:Store Parameters

對該物件寫入數值 0x65766173 將設置之物件數值寫入 EEPROM 存取(對應 EEPROM:Yes 部分)。動作完成後該物件數值返回 1。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	0	Store Parameters	USINT	RO	No	No

Index:1010-01h: Save all parameters (針對 1xxxh 與 6xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	1	Save all parameters	UDINT	RW	No	No

Index:1010-02h: Save communication(針對 1xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	2	Save communication	UDINT	RW	No	No

Index:1010-03h: Save application parameters(針對 6xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	3	Save application parameters	UDINT	RW	No	No

Index:1010-04h: Save manufacturer defined parameters(針對 2xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	4	Save manufacturer defined parameters	UDINT	RW	No	No

### Object 1011:Restore Default Parameters

對該物件寫入數值 0x64616F6C 將設置之物件數值回復預設值。動作完成後該物件數值返回 1。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	0	Default Parameters	USINT	RO	No	No

Index:1011-01h: Restore all default (針對 1xxxh 與 6xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	1	Restore all default	UDINT	RW	No	No

Index:1011-02h: Restore communication default parameters(針對 1xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	2	Restore communication default parameters	UDINT	RW	No	No

Index:1011-03h: Restore application default parameters(針對 6xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	3	Restore application default parameters	UDINT	RW	No	No

Index:1011-04h: Restore manufacturer default parameters(針對 2xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	4	Restore manufacturer default parameters	UDINT	RW	No	No

Object 60F2h :Position option code 定義定位依據

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60F2h	0	Position option code	UINT	RW	Yes	Yes

數值 0. 以 Target position(607Ah)作為依據

數值 1. 以 Position demand value(6062h)作為依據

數值 2. 以 Position actual value(6064h)作為依據

Object 10F3h :Diagnosis history 定義驅動器發生之異警履歷

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
10F3h	0	Number of entries	USINT	RO	No	No
	1	Maximum messages	USINT	RO	No	No
	2	Newest message	USINT	RO	No	No
	3	Newest acknowledged message	USINT	RW	No	No
	4	Newest message available	USINT	RO	No	No
	5	Flags	UINT	RW	No	Yes
	6	Diagnosis message1	STRING	RO	No	No
	7	Diagnosis message2	STRING	RO	No	No
	8	Diagnosis message3	STRING	RO	No	No
	9	Diagnosis message4	STRING	RO	No	No
	10	Diagnosis message5	STRING	RO	No	No
	11	Diagnosis message6	STRING	RO	No	No
	12	Diagnosis message7	STRING	RO	No	No
	13	Diagnosis message8	STRING	RO	No	No
	14	Diagnosis message9	STRING	RO	No	No
	15	Diagnosis message10	STRING	RO	No	No
	16	Diagnosis message11	STRING	RO	No	No
	17	Diagnosis message12	STRING	RO	No	No
	18	Diagnosis message13	STRING	RO	No	No
19	Diagnosis message14	STRING	RO	No	No	

可以由物件 10F3 數值了解驅動器所發生過之異警，用以分析問題，如下為異警履歷排列順序。

目前列表只有 6 個異警(10F3h)		目前列表有 14 個異警(10F3h)	
02h	<b>0Bh</b>	02h	<b>13h</b>
06h	接續上一次發生之異警	06h	接續上一次發生之異警
07h	接續上一次發生之異警	07h	接續上一次發生之異警
08h	接續上一次發生之異警	08h	接續上一次發生之異警
09h	接續上一次發生之異警	09h	接續上一次發生之異警
0Ah	上一次發生之異警	0Ah	接續上一次發生之異警
<b>0Bh</b>	最新一次發生之異警	0Bh	接續上一次發生之異警
0Ch	0	0Ch	接續上一次發生之異警
0Dh	0	0Dh	接續上一次發生之異警
0Eh	0	0Eh	接續上一次發生之異警
0Fh	0	0Fh	接續上一次發生之異警
10h	0	10h	接續上一次發生之異警
11h	0	11h	接續上一次發生之異警
12h	0	12h	上一次發生之異警
13h	0	<b>13h</b>	最新一次發生之異警

Object 60E0h :Positive torque limit value 定義正轉矩限制

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60E0h	0	Positive torque limit value	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 60E1h :Negative torque limit value 定義負轉矩限制

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60E1h	0	Negative torque limit value	UDINT	RW	Yes	Yes

物件列表定義物件(目前功能部分未支援)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6007h	0	Abort connection option code	INT	RW	No	Yes
6069h	0	Velocity sensor actual value	DINT	RO	Yes	No
606Ah	0	Sensor selection code	INT	RO	Yes	No
607Bh	0	Position range limit	USINT	RO	No	No
607Eh	0	Polarity	USINT	RW	No	Yes
6082h	0	End Velocity	UDINT	RW	Yes	Yes

6086h	0	Motor profile type	INT	RW	Yes	Yes
6088h	0	Torque profile type	INT	RW	Yes	Yes
6092h	0	Feed constant	USINT	RO	No	No
60A3h	0	Profile jerk use	USINT	RW	No	Yes
60A4h	0	Profile jerk	INT	RO	No	No
60C4h	0	Interpolation data configuration	USINT	RO	No	No
60FAh	0	Control effort	DINT	RO	Yes	No

### 驅動器內部參數對應說明

Index	Object	名稱	描述
2001h	VAR	PA01	PA Group
2002h	VAR	PA02	PA Group
~	VAR	~	PA Group
200Ah	VAR	PA10	PA Group
200Bh	VAR	PA11	PA Group
~	VAR	~	PA Group
2010h	VAR	PA16	PA Group
~	VAR	~	PA Group
2030h	VAR	PA48	PA Group
2101h	VAR	PB01	PB Group
~	VAR	~	PB Group
2130h	VAR	PB48	PB Group
2201h	VAR	PC01	PC Group
~	VAR	~	PC Group
2260h	VAR	PC96	PC Group
2301h	VAR	PD01	PD Group
~	VAR	~	PD Group
2321h	VAR	PD33	PD Group
2401h	VAR	PE01	PE Group
~	VAR	~	PE Group
2462h	VAR	PE98	PE Group
2501h	VAR	PF01	PF Group
~	VAR	~	PF Group
255Ah	VAR	PF90	PF Group

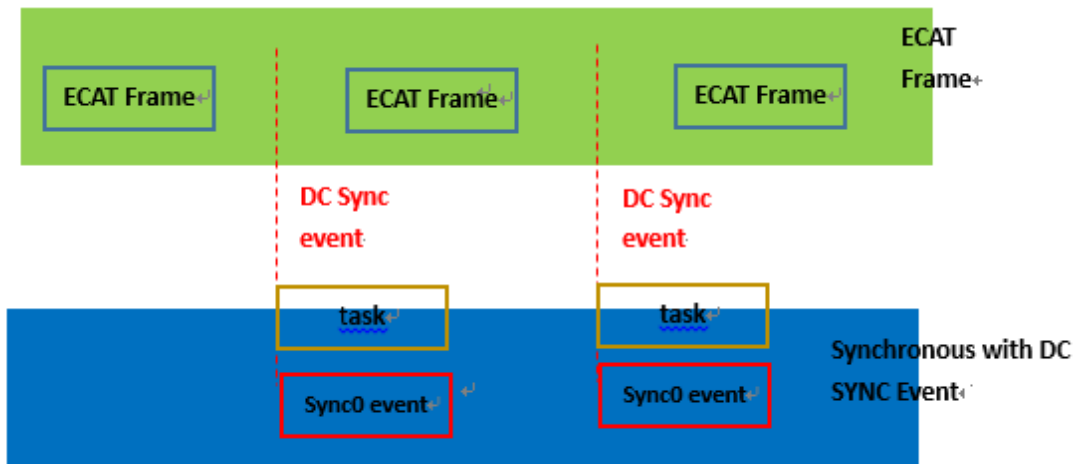


### (i)同步機制

本公司驅動器提供兩種同步模式可以選擇，DC Synchronous(DC 同步運行)與 Free Run(自由運行)，根據 ESI 文件上 DC 部份宣告兩種模式的內容，包含模式選擇與相關週期時間設置。

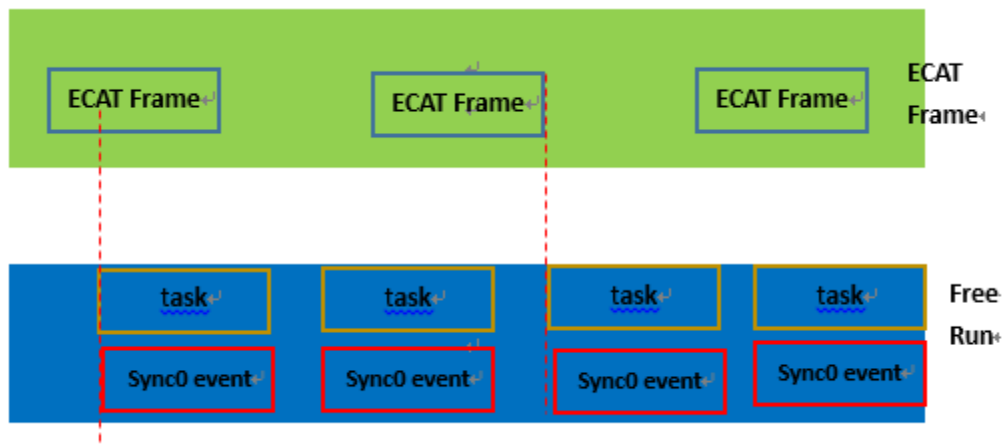
#### - DC 同步運行模式(DC Synchronous)

為了達到主站與從站系統時間一致，需要計算從站之間偏移及延遲時間，主站計算完時間後，將時間寫入相應得從站暫存器，對個別的從站進行時間校正，最後從站之間擁有一致的週期時間



#### -自由運行模式(Free Run)

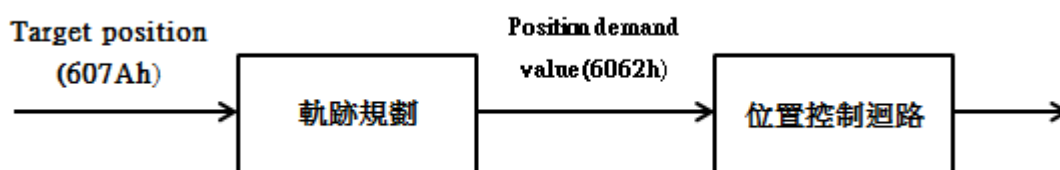
主站和從站之間系統時間為未同步，且雙方自具備獨立計算時間的時鐘，主站與從站間命令讀寫為依序性的命令交換，不具有精準的同步性。



# 11. CANopen 協定操作模式

## 11.1. 軌跡位置控制模式(Profile Position Mode)

運行軌跡位置控制模式時，藉由驅動器的軌跡規劃功能，執行 PTP 運動，需要輸入目標位置、軌跡速度及軌跡加減速至行程完畢。



### 11.1.1. 操作步驟

- 1.設置操作模式為軌跡位置控制模式(Profile Position Mode)，將物件(Mode of operations:6060h)設為 0x01。
- 2.將物件(Target position:607Ah)設定目標位置 (target position)數值，單位:Pulse，並規劃執行路徑。
- 3.將物件Profile velocity:6081h)設定為軌跡速度(profile velocity)數值設置，單位:Pulse / s。
- 4.設定物件(Profile acceleration:6083h)與物件(Profile deceleration:6084h)為加速度/減速度數值設置 (millisecond from 0 rpm to 3000 rpm)，單位:Pulse / s<sup>2</sup>。
- 5.將物件(Controlword:6040h) 由數值0x06 -> 0x07 -> 0x0F，使控制系統為 Servo On狀態，當數值由 0x0F -> 0x1F，進行定位觸發。
- 6.可以設置物件(Position window:6067h)宣告到達目標位置所容許的正負誤差，確認是否到達目標位置。另外，物件(Position window time:6068h)，判別在誤差範圍內停留多久(ms)後，可判定為Target Reached。
7. 物件(Following error window:6065h)位置命令誤差容許值。物件(Following error Window time:6068h)，判別在誤差範圍內停留多久(ms)後，可確認是否定位在相對位置上。

### 11.1.2. 相關物件設置

Controlword 內部功能說明(Bit 4~6)

Bit	名稱	數值	說明
4.	New set-point	0	未設置 target position
		1	設置 target position
5.	Change set immediately	0	一段行程定位完成,進行下一段

			行程
		1	一段行程定位中斷,進行下一段行程
6.	Absolute/relative	0	絕對位置
		1	相對位置

### Statusword 內部功能說明

Bit	名稱	數值	說明
10.	Target reached	0	定位尚未完成
		1	定位完成
13.	Following error	0	判別物件 60F4 數值未超出設定範圍
		1	判別物件 60F4 數值超出設定範圍

### 11.1.3. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
6062h	0	Position Demand Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
6064h	0	Position Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
6065h	0	Following Error Window	UDINT	RW	Pos. unit	5242880	0	1073741823
6066h	0	Following Error Time Out	UINT	RW	ms	0	0	65535
6067h	0	Position Window	UDINT	RW	Pos. unit	30	0	1073741823
6068h	0	Position Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
6072h	0	Max. Torque	UINT	RW	0.1%	Motor max. torque	0	65535
607Ah	0	Target Position	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
607Dh	Velocity Offset							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Min. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
	2	Max. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647

6081h	0	Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	0	0	4294967295
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
60F4h	0	Following Error Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60FCh	0	Position Demand Internal Value	DINT	RO	Inc	-	-	-

## 11.2. 位置補間模式((Interpolation Position Mode)

藉由上位控制器發送命令至驅動器，每筆命令需要包含一個補間資料用來計算下一筆位置數值，在每一次補間週期內，驅動器藉由內插位置來計算所需的位置數值。

### 11.2.1. 操作步驟

1. 設置操作模式為位置補間模式(profile position mode)，將物件(Mode of operations:6060h)設為 0x07。
2. 物件(Interpolation sub mode select:60C0h)預設數值為 0，定為直線補間模式。
3. 物件(Interpolation time period:60C2h，可以設置補間週期值，與同步訊號SYNC0 週期相同。
  - 60C2h Sub-1 為補間週期時間，其範圍為 數值1 至 250。
  - 60C2h Sub-2 時間單位(Interpolation time index)。該數值預設為 -3(補間時間單位  $10^{-3}$  秒)。

### 11.2.2. 相關物件設置

補間模式設置(Controlword:6040h)

Bit	名稱	數值	說明
4.	Enable IP mode	0	補間模式除能
		1	補間模式致能
8.	Halt	0	運動命令執行
		1	運動軸停止

對應補間模式定位設置(Statusword:6041h)

Bit	名稱	數值	說明
10.	Target reached	0	位置尚未到達
		1	位置到達
12.	IP mode active	0	補間模式除能
		1	補間模式致能

### 11.2.3. 相關物件列表

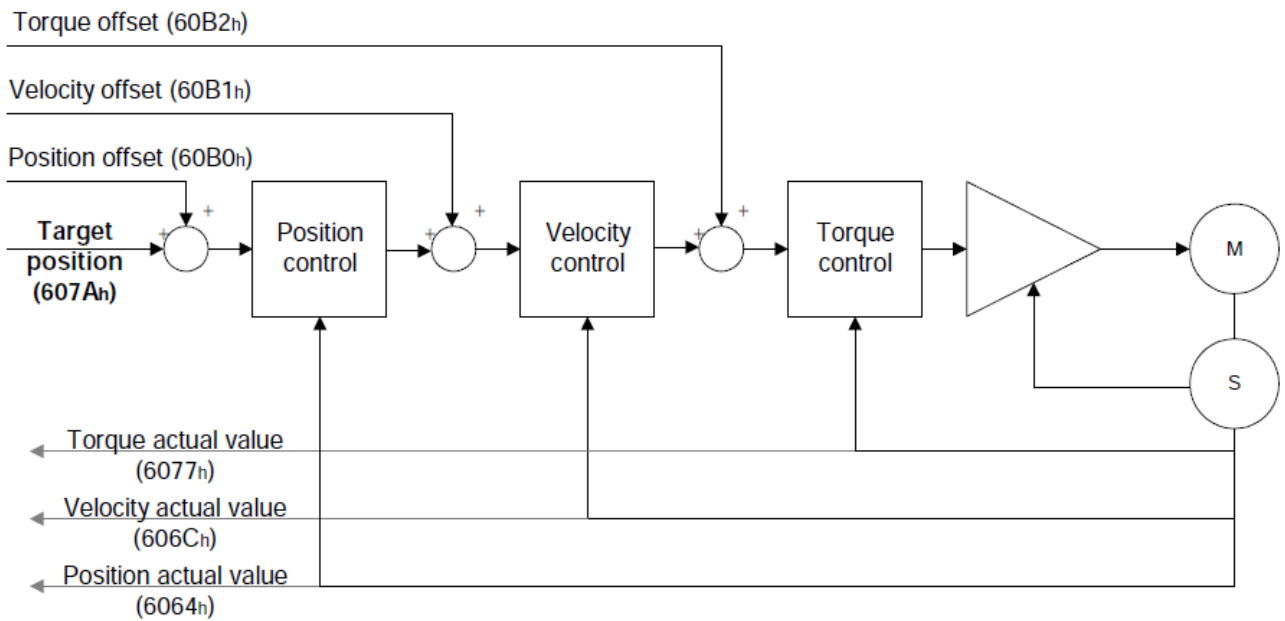
索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
60C0h	0	Interpolation sub mode	INT	RW	-	0	-3	0
60C1h	Interpolation Data Record							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	1	-	-
	1	Interpolation data record	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
60C2h	Interpolation Time Period							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Interpolation time period	USINT	RW	-	1	1	250
	2	Interpolation time index	SINT	RW	-	-3	-6	-3
60C4h	Interpolation data configuration							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	6	-	-
	1	Maximum buffer size	UDINT	RW	-	0	0	4294967295
	2	Actual buffer size	UDINT	RW	-	0	0	4294967295
	3	Buffer organization	USINT	RW	-	0	0	1
	4	Buffer position	UINT	RW	-	0	0	32767
	5	Size of data record	USINT	RO	-	1	1	254
	6	Buffer clear	USINT	RO	-	0	0	1

### 11.3. 週期同步位置控制模式(Cyclic Synchronous Position Mode)

採用此模式，內部具有軌跡規劃功能，只需輸入目標位置，即可用週期性同步方式輸送位置命令至驅動器。

#### 11.3.1. 操作步驟

1. 設定操作模式，物件(Mode of operations:6060h)為週期同步位置模式(cyclic synchronous position mode) 數值 = 0x08。並對物件(Target position:607Ah)寫入目標位置，單位: Pulse。
2. 將物件(Controlword:6040h) 由數值0x06 ->0x07 -> 0x0F，使控制系統為 Servo On狀態，進而馬達開始運作。



### 11.3.2. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
607Ah	0	Target Position	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
607Dh	Software Position Limit							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Min. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
	2	Max. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
60B0h	0	Position Offset	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
60B1h	0	Velocity Offset	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767

## 11.4. 原點復歸模式(Homing Mode)

採用該模式可以執行原點返回的功能，可以設置返回原點速度及返回原點加減速。並運用的內部軌跡規劃進行路徑規劃。

### 11.4.1. 操作步驟

1. 將物件(Mode of operations:6060h)設定操作模式為原點復歸模式(homing mode)數值 = 0x06。
2. 設定物件(Homing speeds:6099h Sub-1)，定義原點返回時的速度，物件(Homing speeds:6099h Sub-2)，定義找到零點時返回速度(單位：Pulse / s)。
3. 設定物件(Homing acceleration:609Ah)，定義原點返回加速度(單位：millisecond from 0rpm to 3000rpm)。
4. 選頂原點復歸的返回方法，設定物件(Homing method:6098h)，設定範圍為 1 至 37。
5. 將物件(Controlword:6040h)，設置由0x06 ->0x07 -> 0x0F，驅動器為 Servo On狀態。若物件(Controlword:6040h)，設定為(0x0F 變更至 0x1F)，開始尋找原點開關(Home Switch)及進行復歸動作。

### 11.4.2. 原點復歸物件設置

模式設置(Controlword:6040h)

Bit	名稱	數值	說明
4.	Homing operation start	0	原點復歸模式除能
		1	原點復歸模式致能
8.	Halt	0	運動命令執行
		1	運動軸停止

對應回到原點設置(Statusword:6041h)

Bit	名稱	數值	說明
10.	Target reached	0	原點尚未到達
		1	原點位置到達
12.	Homing attained	0	原點復歸模式尚未完成
		1	原點復歸模式完成
13.	Homing error	0	沒有 Homing error
		1	Homing error 發生

### 返回原點狀況

Bit 10	Bit 12	Bit 13	定義
0	0	0	返回原點中
1	0	0	返回原點操作暫停或是尚未開始
0	1	0	返回原點操作完成但未達定位
1	1	0	返回原點操作成功完成
0	0	1	發生原點操作錯誤仍在運行
1	0	1	發生原點操作錯誤且停止

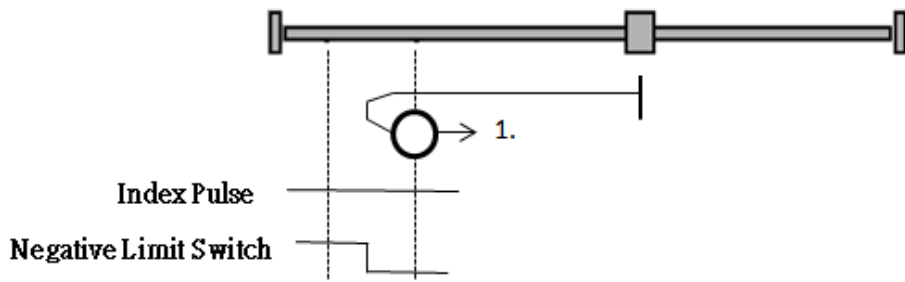
### 11.4.3. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
607Ch	0	Home Offset	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
6098h	0	Homing Method	SINT	RW	-	35	0	37
6099h	Quick Stop Deceleration							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Speed during search for switch	UDINT	RW	Vel.	500000	0	4294967295
	2	Speed during search for zero	UDINT	RW	Vel. Unit	100000	0	4294967295
609Ah	0	Homing Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295

### 11.4.4. 原點復歸模式(Homing method:6098h)

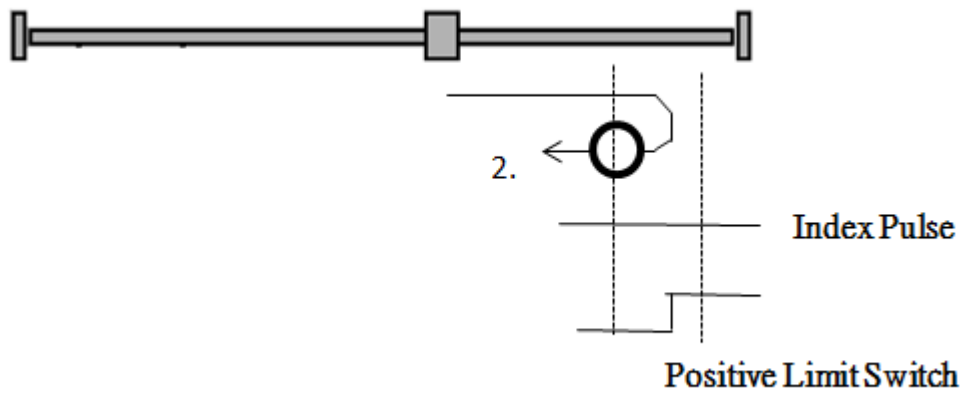
返回原點方式	行程敘述
Method 1	接觸反向極限與到達 Z 相進行原點復歸。(左邊為反方向)。





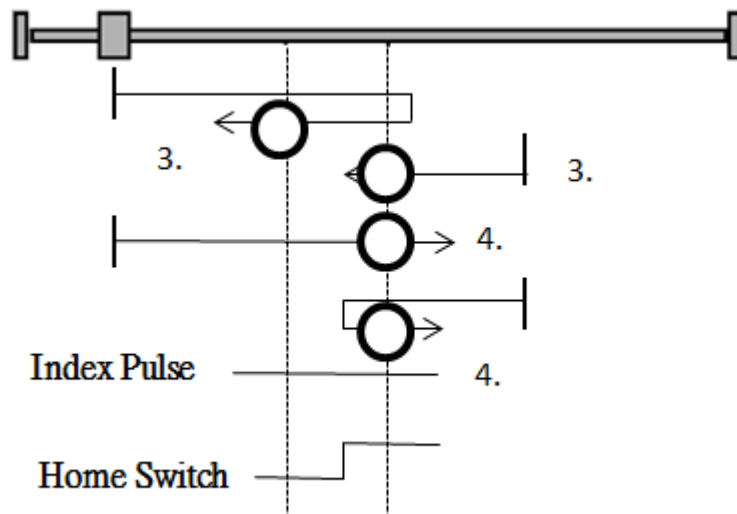
Negative Limit Switch:反向極限(LSN)

返回原點方式	行程敘述
Method 2	接觸正向極限與到達 Z 相進行原點復歸(右邊為正向)。



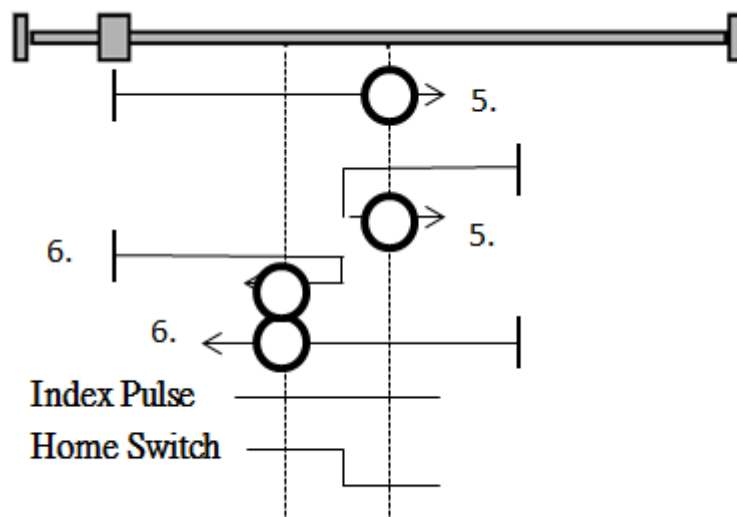
Positive Limit Switch:正向極限(LSP)

返回原點方式	行程敘述
Method 3	往正向找原點觸發 ORGP 訊號與到達 Z 相進行原點復歸。(右邊為正向)
Method 4	往反向找原點觸發 ORGP 訊號與到達 Z 相進行原點復歸。



Home Switch:觸發 ORGP 訊號

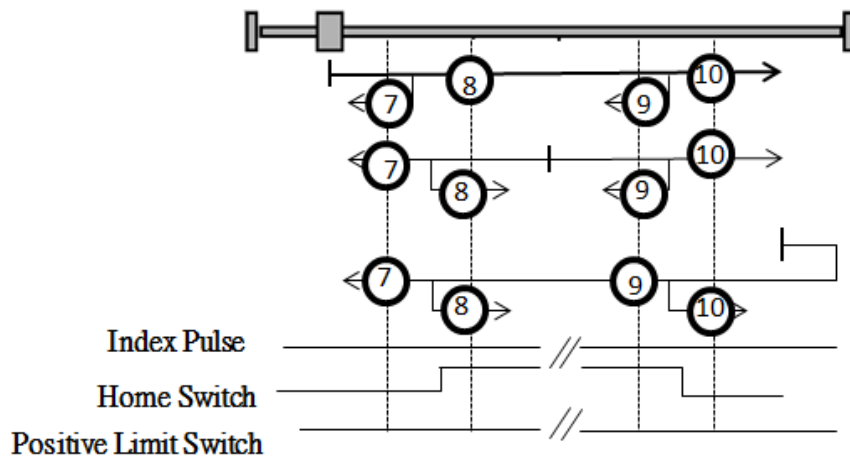
返回原點方式	行程敘述
Method 5	啟動原點觸發 ORGP 訊號與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。
Method 6	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF->ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。



Home Switch:觸發 ORGP 訊號 (右邊為正向)

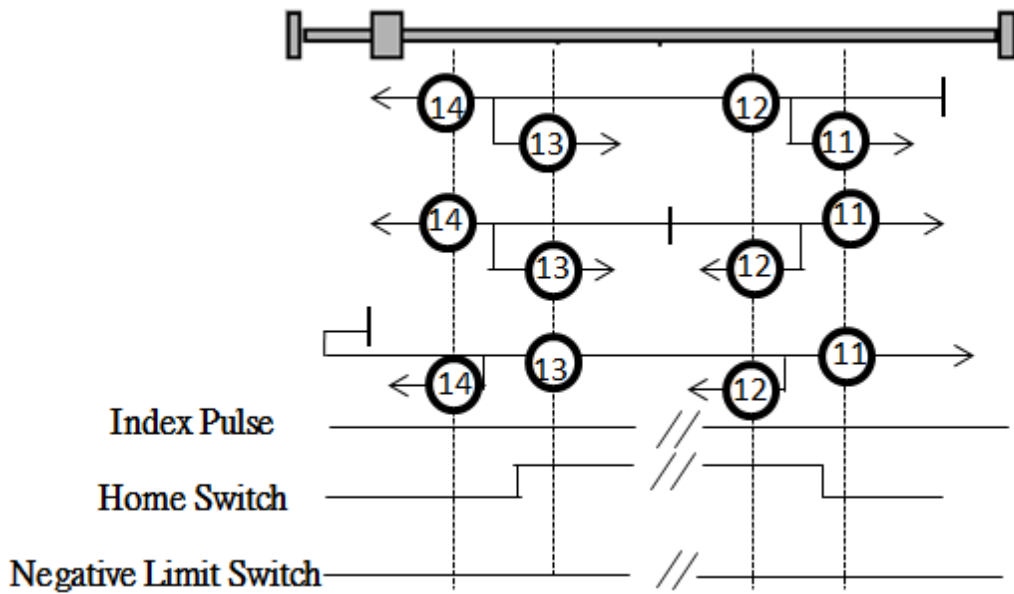
返回原點方式	行程敘述
Method 7	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF->ON->OFF)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為正)。
Method 8	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF->ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為

	正)。
Method 9	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF->ON->OFF->ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為正)。
Method 10	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF->ON->OFF)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為正)。



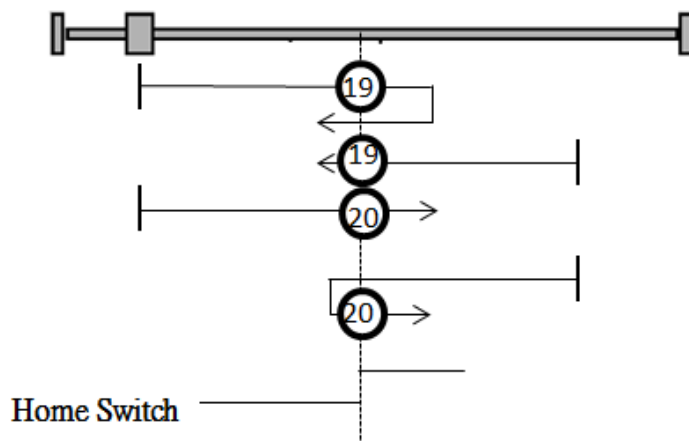
Home Switch:觸發 ORGP 訊號 (右邊為正向)

返回原點方式	行程敘述
Method 11	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF->ON->OFF)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。
Method 12	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF->ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。
Method 13	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF->ON->OFF->ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。
Method 14	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF->ON->OFF)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。



Home Switch:觸發 ORGP 訊號 (右邊為正向)

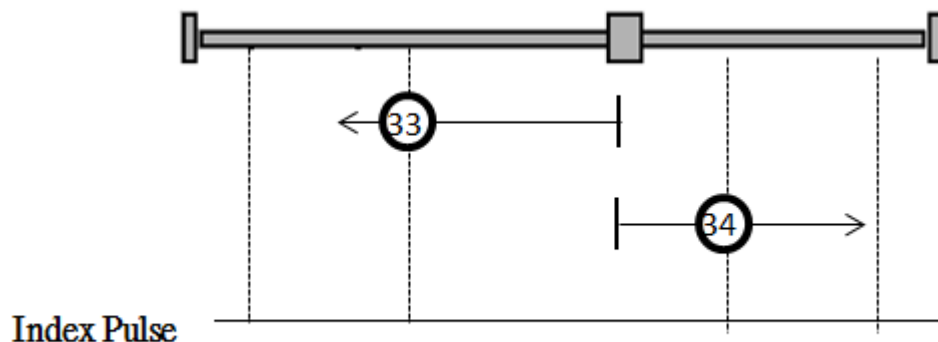
返回原點方式	行程敘述
Method 17	啟動原點觸發 LSN 訊號(OFF->ON)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 LSN 訊號觸發開始正轉。
Method 18	啟動原點觸發 LSP 訊號(OFF->ON)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 LSN 訊號觸發開始反轉。
Method 19	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON->OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 ORGP 訊號觸發開始反轉。
Method 20	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON->OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 ORGP 訊號觸發開始反轉。



(右邊為正向)

返回原點方式	行程敘述
Method 21	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON->OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 ORGP 訊號觸發開始正轉。
Method 22	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON->OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 ORGP 訊號觸發開始正轉。
Method 23	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON->OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 ORGP 訊號觸發開始反轉。
Method 26	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON->OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 ORGP 訊號觸發開始正轉。
Method 27	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON->OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 ORGP 訊號觸發開始正轉。
Method 30	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON->OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 ORGP 訊號觸發開始反轉。
Method 33	啟動原點反轉運行到達 Z 相進行原點復歸。
Method 34	啟動原點正轉運行到達 Z 相進行原點復歸。

(右邊為正向)



返回原點方式	行程敘述
Method 35	就當前馬達位置作為原點。
Method 37	就當前馬達位置作為原點。

## 11.5. 速度控制模式(Profile Velocity Mode)

設置目標速度，並規劃行程加減速，以達到最終速度行程。

### 11.5.1. 操作步驟

1. 設置操作模式物件(Mode of operations:6060h)，為速度控制模式(profile velocity mode) 數值= 0x03。
2. 將驅動器設置Servo On狀態，物件(Controlword:6040h)設置數值為0x06 -> 0x07 -> 0x0F)
3. 物件(Profile acceleration:6083h)與物件(Profile deceleration:6084h)，規劃路徑加減速度。(單位 Pulse / s<sup>2</sup>)
4. 物件(Max acceleration:60C5h)與物件(Max deceleration:60C6h)，規劃路徑最大加減速度。(單位 Pulse / s<sup>2</sup>)
5. 設置目標速度物件(Target velocity:60FFh)。根據數值馬達運轉至目標速度，單位 Pulse / s。

### 11.5.2. Statusword 對應功能說明

名稱	數值	說明
Target reached	0	定位尚未到達
	1	到位到達
Speed	0	速度數值不為 0
	1	速度數值為 0
Max slippage error	0	Max slippage 數值尚未到達
	1	Max slippage 數值到達

#### 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
606Bh	0	Velocity Demand Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Dh	0	Velocity Window	UINT	RW	Vel. unit	20000	0	65535
606Eh	0	Velocity Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535

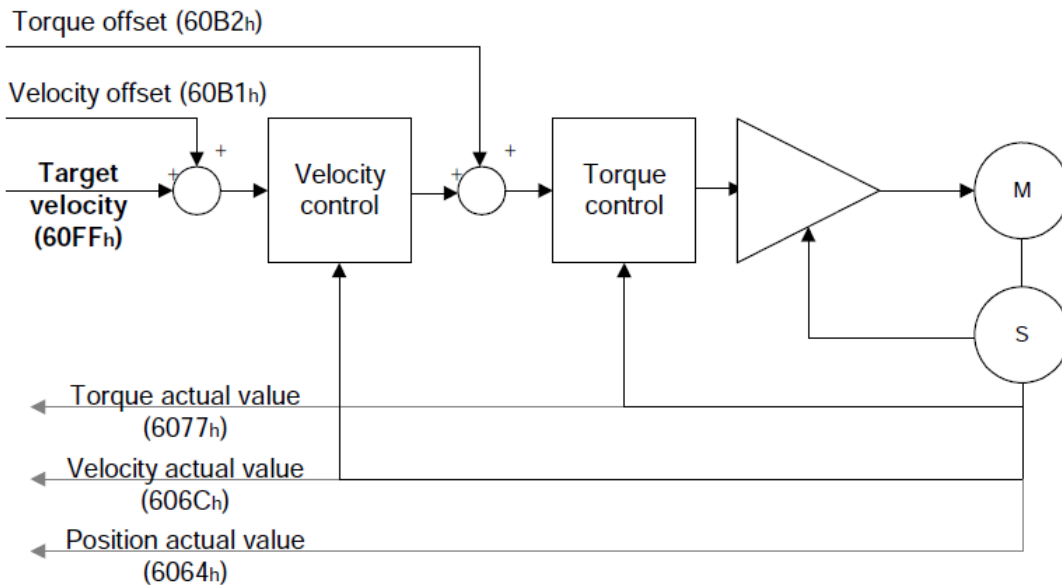
607Fh	0	Max. Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	2147483647	0	4294967295
6081h	0	Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	0	0	4294967295
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
60FFh	0	Target Velocity	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647

## 11.6. 週期同步速度控制模式(Cyclic Synchronous Velocity Mode)

選用此操作模式，內部具有軌跡規劃功能，輸入目標速度，以週期性同步給驅動器控制命令。

### 11.6.1. 操作步驟

1. 設定操作模式，物件(Mode of operations:6060h)為週期同步速度模式(cyclic synchronous velocity mode) 數值 = 0x09。並對物件(Target velocity:60FFh)寫入目標速度，單位 Pulse / s。
2. 將物件(Controlword:6040h) 由數值0x06 -> 0x07 -> 0x0F，使控制系統為 Servo On狀態，進而馬達開始運作。



### 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128

6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
606Bh	0	Velocity Demand Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Dh	0	Velocity Window	UINT	RW	Vel. unit	20000	0	65535
606Eh	0	Velocity Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
60B1h	0	Velocity Offset	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767
60FFh	0	Target Velocity	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647

## 11.7. 扭矩控制模式(Profile Torque Mode)

規劃目標轉矩，並設置馬達轉動速度，進行轉矩模式運動。

### 11.7.1. 操作步驟

1. 選擇操作模式，設置物件(Mode of operations:6060h)為扭矩控制模式(profile torque mode)數值 = 04h。
2. 可以設置物件(Torque slope:6087h)調整轉矩斜率(單位：0.1%)。
3. 將物件(Controlword:6040h)數值由0x6 -> 0x07 ->0x0F，驅動器為Servo On狀態，進而馬達開始運作。最後可以設置物件(Target torque:6071h)寫入數值進入目標轉矩，並透過物件(Max motor speed:6080h)做最大速度限制。

相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
6071h	0	Target Torque	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767
6072h	0	Max. Torque	UINT	RW	0.1%	Motor max. torque	0	65535



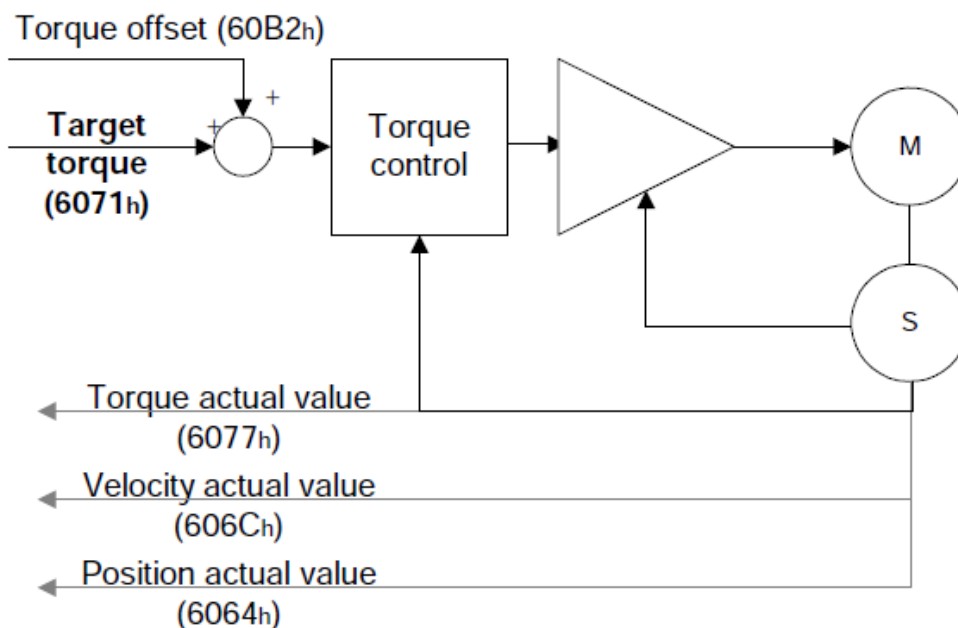
6074h	0	Torque Demand Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6075h	0	Motor rated current	UDINT	RO	mA	-	-	-
6077h	0	Torque Actual Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6078h	0	Current Actual Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
6087h	0	Torque Slope	UDINT	RW	0.1%/sec	1000	0	4294967295

## 11.8. 週期同步扭矩控制模式(Cyclic Synchronous Torque Mode)

選用此操作模式，內部具有軌跡規劃功能，輸入目標轉矩，以週期性同步給驅動器控制命令。

### 11.8.1. 操作步驟

1. 設定操作模式，物件(Mode of operations:6060h)為週期同步扭矩模式(cyclic synchronous torque mode) 數值 = 0x10。對物件(Target torque:6071h)寫入目標轉矩，並透過物件(Max motor speed:6080h)做最大速度限制。
2. 將物件(Controlword:6040h) 由數值0x06 -> 0x07 ->0x0F，使控制系統為 Servo On狀態，進而馬達開始運作。



相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
6064h	0	Position Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
6071h	0	Target Torque	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767
6072h	0	Max. Torque	UINT	RW	0.1%	Motor max. torque	0	65535
6077h	0	Torque Actual Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6087h	0	Torque Slope	UDINT	RW	0.1%/sec	1000	0	4294967295
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767

## 11.9. Touch Probe Function

選用此功能，可以藉由外部鎖存輸入訊號或是編碼器 Z 相訊號致能，記錄目前 Position actual value 的數值，供使用者運用。

### 11.9.1. 操作步驟

1.設定Touch probe function數值，可以讀取Touch probe status確認位置鎖存狀況，若執行正確，將鎖存位置分別置入物件(Touch probe pos1 pos value:60BAh)、(Touch probe pos1 neg value:60BBh)、(Touch probe pos2 pos value:60BCh)、(Touch probe pos2 neg value:60BDh)，觸發訊號源為外部輸入鎖存命令或編碼器Z相訊號，若外部觸發需設置DI項，代碼0x29或是0x2A。

相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
60B8h	0	Touch Probe Function	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
60B9h	0	Touch Probe Status	UINT	RO	-	-	-	-
60BAh	0	Touch Probe 1 position pos Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-

<b>60BBh</b>	0	Touch Probe 1 position neg Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
<b>60BCh</b>	0	Touch Probe 2 position pos Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
<b>60BDh</b>	0	Touch Probe 2 position neg Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-

### 相關物件設置

#### Touch probe function 內部功能說明

Bit	數值	說明
0	0	Switch off touch probe 1
	1	Enable touch probe 1
1	0	Trigger first event
	1	Continuous
2	0	Trigger with touch probe 1 input
	1	Trigger with zero impulse signal of encoder
3	-	Reserved
4	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 1
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 1
5	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 1
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 1
6~7		Reserved
8	0	Switch off touch probe 2
	1	Enable touch probe 2
9	0	Trigger first event
	1	Continuous
10	0	Trigger with touch probe 2 input
	1	Trigger with zero impulse signal of encoder
11	-	Reserved
12	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 2
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 2
13	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 2
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 2
14~15		Reserved

#### Touch probe status 內部功能說明

Bit	數值	說明
0	0	Touch probe 1 is switched off
	1	Touch probe 1 is enabled
1	0	Touch probe 1 has no positive edge value stored
	1	Touch probe 1 has positive edge value stored

2	0	Touch probe 1 has no negative edge value stored
	1	Touch probe 1 has negative edge value stored
3~7	-	Reserved
8	0	Touch probe 2 is switched off
	1	Touch probe 2 is enabled
9	0	Touch probe 2 has no positive edge value stored
	1	Touch probe 2 has positive edge value stored
10	0	Touch probe 2 has no negative edge value stored
	1	Touch probe 2 has negative edge value stored
11~15	-	Reserved

# 12. STO 功能說明

## 12.1. 前言

顯示 STO 功能的注意事項。

### 12.1.1. 安全相關用語說明

STO 是指切斷伺服電機的能源供給，停止轉矩輸出。使用該伺服驅動器時，將停止伺服驅動器內部電子的能源供給。

該安全功能的目的如下。

- (1) 遵守 IEC/EN 60204-1 類別 0 的非控制停止。
- (2) 旨在防止意外再啟動。

### 12.1.2. 注意事項

為防止人受傷或者器具物品破損，請熟讀以下所有安全相關的基本注意事項。

這些機器上的裝置的安裝、啟動、修理、調整等作業只允許有權限的有資格的人員。

該執行人員必須精通安裝本產品裝置相關的國家法律，特別是本技術資料集中記錄的相關規定。遵守安全規定，進行裝置的啟動、編程、設定以及維護時，進行該項作業的工作人員必須得到所屬公司的許可。

<b>危險</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 安全相關的機器或者系統的不當安裝會造成不能保證安全的運行狀態，也可能造成重要事故或者死亡事故。</li></ul>
-----------	---

- 該伺服驅動器上，通過從伺服驅動器提供能源給伺服電機實現了在 IEC/EN 61800-5-2 中記載的 STO 功能(Safe Torque Off)。因此，當外力作用於伺服電機自身時，需要增加諸如製動、平衡等的安全對策。

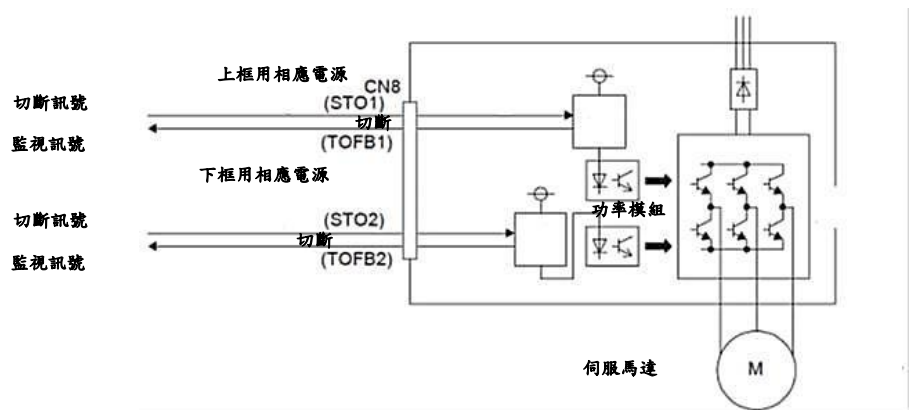
### 12.1.3. STO 功能的殘留風險

裝置製造廠商對全部評估相關的風險和相關聯的殘留風險負責。下面是 STO 功能相關的殘留風險。本公司對於由於殘留風險造成的任何損傷、受傷等事故不負責任。

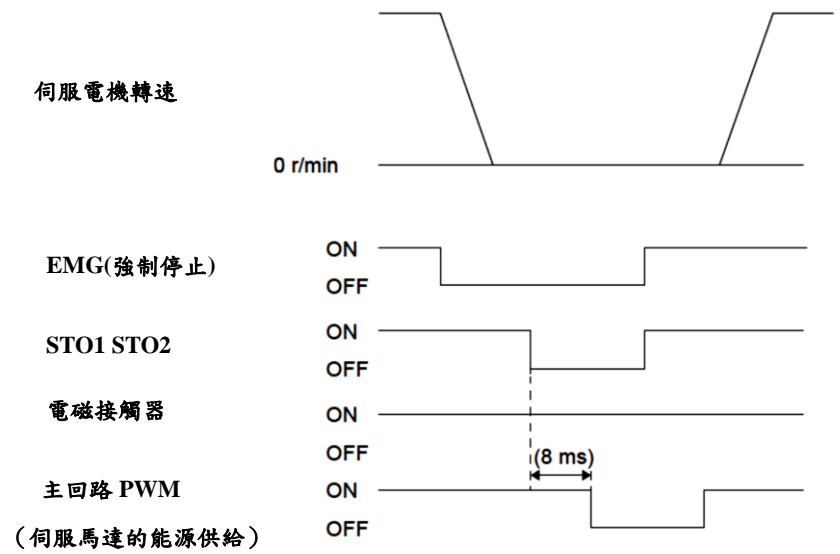
- (1) STO 功能是對伺服電機的能源供給能力無效化的功能，但是不能物理的斷開伺服驅動器和伺服電機之間的連接。因此，STO 功能不能消除觸電的危險性。需要防止觸電時，請在伺服驅動器的主電路電源（L1, L2, L3）上使用電磁接觸器或者無熔絲斷路器。
- (2) STO 功能是通过電子切斷，使對伺服電機的能源供給能力無效的功能。不能保證伺服電機的停止控制或者減速控制的順序。
- (3) 為了正確設置、接線和調整，請熟讀每一個和安全相關的使用說明書。
- (4) 安全電路上使用的部件（軟元件）請使用確認過安全性的產品或者滿足安全規格的产品。
- (5) STO 功能不能保證伺服電機不會因為外力或者其他影響而動作。
- (6) 在系統的安全相關的部件安裝或者調整完成為止，不能確保安全。
- (7) 在更換該伺服驅動器時，請確認新產品和之前使用的產品是否是相同的型號和名稱。安裝後運行系統前，請務必確認安全功能的性能。
- (8) 對機械或者裝置整體進行分析評估。
- (9) 為了防止故障的累積，以機械和裝置的風險評估為基礎，每隔一定時間確認安全功能是否喪失。與系統安全等級無關，安全性確認檢測至少 1 年進行 1 次。
- (10) 伺服驅動器內部的電源模組發生上下短路故障時，伺服電機軸會有最大 0.5 轉的旋轉。
- (11) 上框架和下框架不能有共同電源供電給 STO 輸入信號（STO1, STO2）。否則，分開電源時，迂迴電流可能使 STO 功能誤動作，STO 不能進入切斷狀態。
- (12) 絕緣強化的 SELV（安全特別低電壓）的電源供電給 STO 功能的輸入輸出信號。

#### 12.1.4. 規格

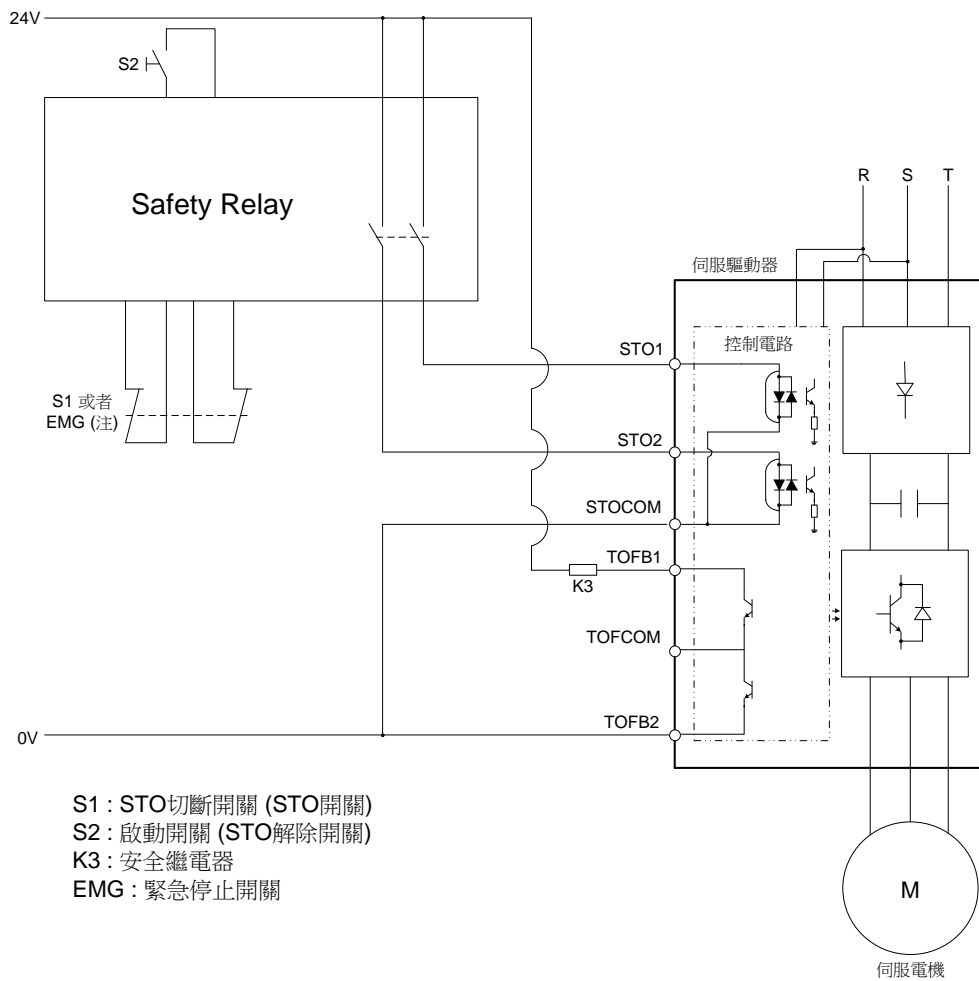
- (1) 功能結構圖(STO功能)



(2) 動作時序(STO功能)



(3) STO配線圖



- S1 : STO切斷開關 (STO開關)
- S2 : 啟動開關 (STO解除開關)
- K3 : 安全繼電器
- EMG : 緊急停止開關

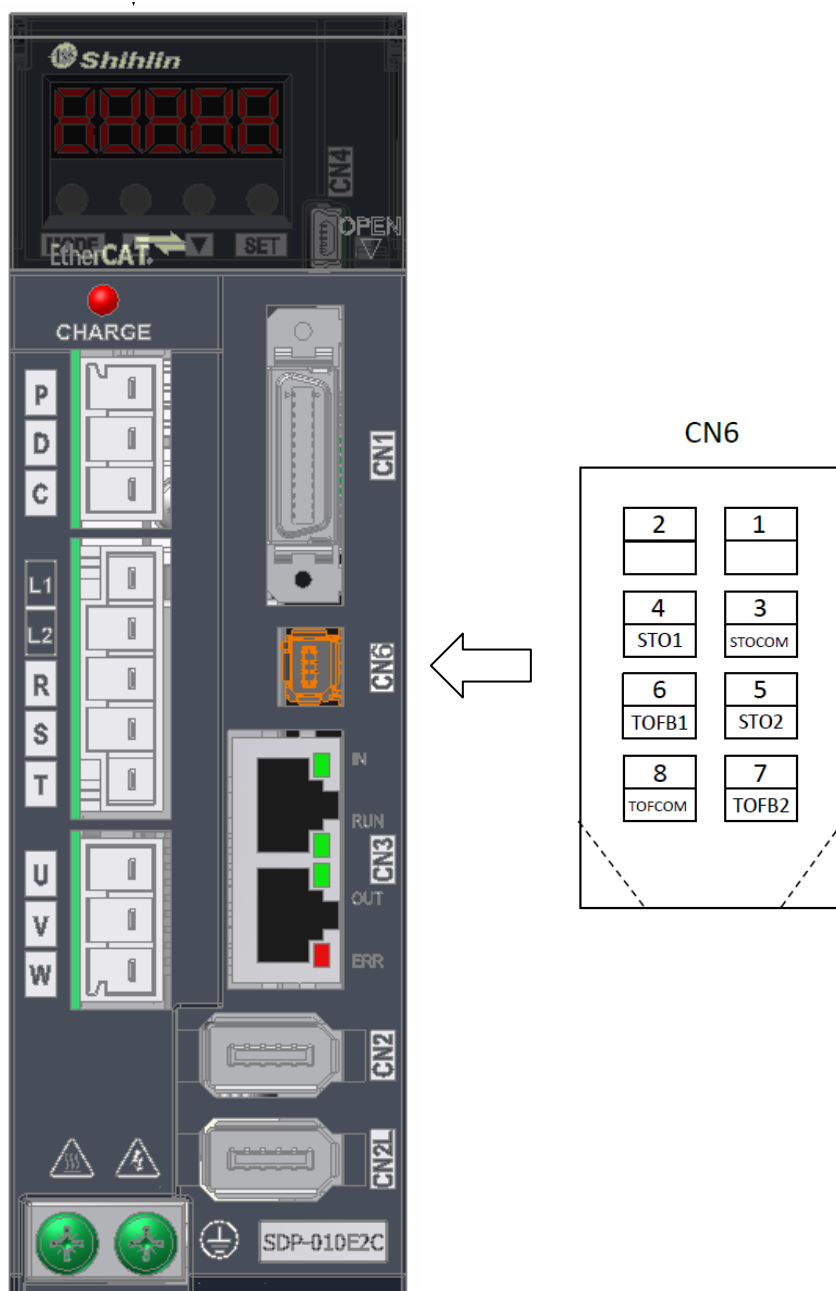
注. 為了將伺服驅動器的STO功能進行的切斷設置為”非正常切斷時”,請將S1變更為EMG。此時的停止類別為”0”。在伺服電機旋轉過程中切斷STO時,發生[AL.35]。

## 12.2. STO 輸入輸出信號用的接頭（CN6）和信號排列

### 12.2.1. 信號排列

要點

- 從電纜的連接器接線部看到的連接器針腳排列圖。





## 12.2.2. 信號名稱

### (1) I/O 區分

信號名稱	引腳編號	內容
STOCOM	CN6-3	用於 STO1 以及 STO2 輸入信號的共通端子。
STO1	CN6-4	輸入 STO1 的狀態。 STO 狀態啟動(PWM OFF)： STO1 和 STOCOM 端子之間呈 OFF 狀態。 STO 狀態解除(驅動中)： STO1 和 STOCOM 端子之間呈 ON 狀態。 確保在 SV OFF 伺服馬達停止後，或透過 EMG 強制停止，再 Turn off STO1。
STO2	CN6-5	輸入 STO2 的狀態。 STO 狀態啟動(PWM OFF)： STO2 和 STOCOM 端子之間呈 OFF 狀態。 STO 狀態解除(驅動中)： STO2 和 STOCOM 端子之間呈 ON 狀態。 確保在 SV OFF 伺服馬達停止後，或透過 EMG 強制停止，再 Turn off STO2。
TOFCOM	CN6-8	用於監視 STO 狀態的 TOFB 輸出信號共通端子。
TOFB1	CN6-6	監視 STO1 狀態的輸出信號。 STO 狀態啟動(PWM OFF)： TOFB1 和 STOCOM 之間呈 OFF 狀態。 STO 狀態解除 (驅動中)： TOFB1 和 TOFCOM 之間呈 ON 狀態。
TOFB2	CN6-7	監視 STO2 狀態的輸出信號。 STO 狀態啟動(PWM OFF)： TOFB2 和 STOCOM 之間呈 OFF 狀態。 STO 狀態解除 (驅動中)： TOFB2 和 TOFCOM 之間呈 ON 狀態。

### (2) 各信號以及STO的狀態

顯示正常開啟電源的STO1、STO2狀態啟動/解除，以及TOFB、STO的狀態。

輸入訊號		輸出狀態					
STO1	STO2	STO1 狀態	TOFB1-TOFCOM 輸出端子	STO2 狀態	TOFB2-TOFCOM 輸出端子	伺服驅動器 STO 狀態	TOFB1-TOFB2 輸出端子
OFF	OFF	STO 狀態啟動	OFF	STO 狀態啟動	OFF	STO 狀態啟動	OFF
OFF	ON	STO 狀態啟動	OFF	STO 狀態解除	ON	STO 狀態啟動	OFF
ON	OFF	STO 狀態解除	ON	STO 狀態啟動	OFF	STO 狀態啟動	OFF
ON	ON	STO 狀態解除	ON	STO 狀態解除	ON	STO 狀態解除	ON

### (3) STORE輸入信號的試驗脈衝

試驗脈衝的關斷時間在1ms以下。

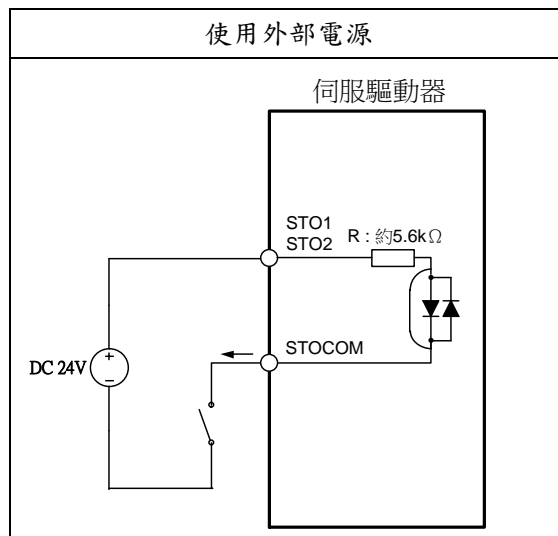
### 12.3. 介面的詳細說明

在 12.2 節中記載的輸入輸出信號介面(參考表內 I/O 區分)的詳細情況。參考本節後進行與外部機器的連接。

#### 12.3.1. Sink 輸入輸出介面

##### (1) 數位輸入 DI

透過 Relay 或者開集極電晶體開關輸入信號。

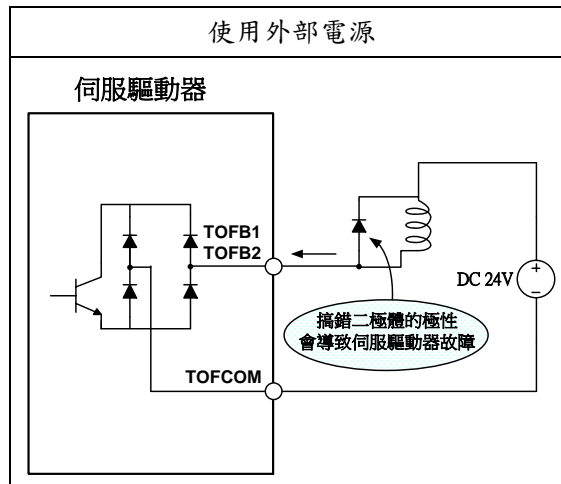


##### (2) 數位輸出介面

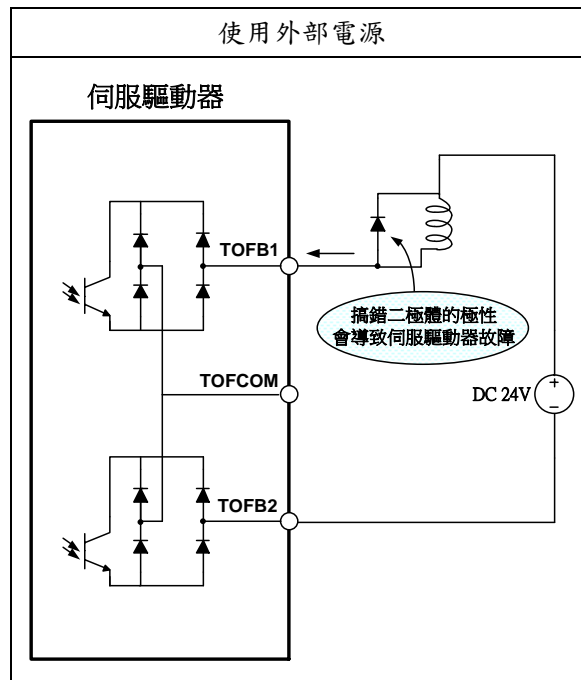
可以驅動 Lamp、Relay 及光耦合器，在 Relay 負載時加上二極體，而外部安裝 Lamp 負載時加上抑制突波電流功能之電阻。

(容許電流：40mA 以下，突波電流：100mA 以下)。

##### (a) 2 個 STO 狀態通過各自的 TOFB 輸出時的情況



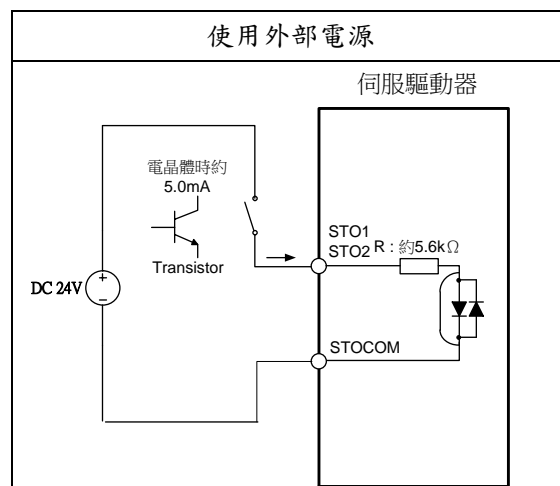
(b) 2 個 STO 功能通過 1 個 TOFB 輸出時



### 12.3.2. Source 輸入輸出介面

該伺服驅動器的輸入輸出介面能夠使用 Source 類型。此時，所有的輸入信號、輸出信號都變成 Source 類型。根據以下圖示的進行接線。

(1) 數位輸入 DI

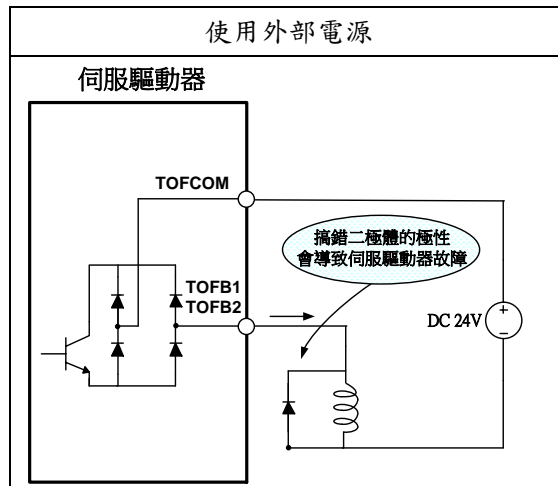


(2) 數位輸出 DO

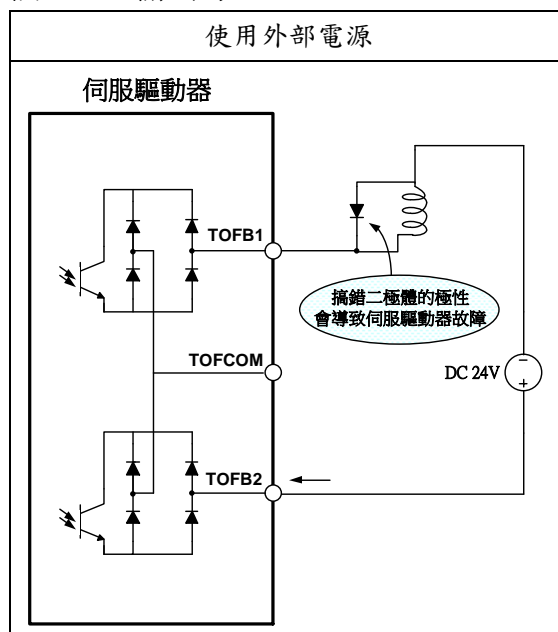
可以驅動 Lamp、Relay 及光耦合器，在 Relay 負載時加上二極體，而外部安裝 Lamp 負載時加上抑制突波電流功能之電阻。

(容許電流：40mA 以下，突波電流：100mA 以下)。

(a) 2 個 STO 狀態通過各自的 TOFB 輸出時的情況



(b) 2 個 STO 功能通過 1 個 TOFB 輸出時



# 13. 異警故障排除



**注意**

● 警報發生時先將其發生原因排除，以確保安全。待警報解除再行運轉，否則易造成意外傷害。

## 13.1. 異警一覽與解除方法

在運轉過程中發生故障時會顯示警報或警告。發生警報或警告時，請依照 11.2 節做適當的處置，當參數 PD 19 設定在 xxx1 時，警報碼可做輸出。

警報碼是以各 PIN 與 SG 間的 ON/OFF 做輸出，警告(AL12-AL1B)則無編號。

表中的警報碼是在警報發生時輸出。在正常情況下則是輸出警報碼設定前的信號 (CN1-15：DO1，CN1-16：DO2，CN1-18：DO4)

	表示	警報碼			異警名稱	警報解除		
		CN1 15	CN1 16	CN1 18		電源 OFF→ON	在現在警報畫中 按下 ” SET”	警報重置 (RES)信號
警報	AL.01	0	1	0	過電壓	○		
	AL.02	0	0	1	低電壓	○	○	○
	AL.03	0	1	1	過電流	○		
	AL.04	0	1	0	回生異常	○	○	○
	AL.05	1	0	0	過負載 1	○	○	○
	AL.06	1	0	1	過速度	○	○	○
	AL.08	1	0	1	位置控制誤差過大	○	○	○
	AL.09	0	0	0	串列通訊異常	○	○	○
	AL.0A	0	0	0	串列通訊逾時	○	○	○
	AL.0B	1	1	0	位置檢出器異常 1	○		
	AL.0D	1	1	0	風扇異常	○		
	AL.0E	0	0	0	IGBT 過溫	○		
	AL.0F	0	0	0	記憶體異常	○		
	AL.10	0	0	0	過負載 2	○		
	AL.11	1	1	1	馬達匹配異常	○		
	AL.20	1	1	1	馬達碰撞錯誤	○		
	AL.21	1	1	1	馬達 UVW 斷線	○		
	AL.22	1	1	0	編碼器通訊異常	○		
	AL.23	0	1	0	全閉環位置控制誤差過大	○	○	○
	AL.24	0	0	0	馬達編碼器種類錯誤	○		
	AL.25	1	1	0	光學尺斷線	○		
	AL.26	1	1	0	位置檢出器異常 3	○		
	AL.27	1	1	0	位置檢出器異常 4	○		

表示	警報碼			異警名稱	警報解除		
	CN1 41	CN1 42	CN1 45		電源 OFF→ON	在現在警報畫中 按下 " SET"	警報重置 (RES)信號
AL.28	1	1	0	位置檢出器過熱	○		
AL.29	1	1	0	位置檢出器異常 5(溢位)	排除發生原因後即可自動解除		
AL.2A	1	1	0	絕對型編碼器異常 1	排除發生原因後即可自動解除		
AL.2B	1	1	0	絕對型編碼器異常 2	排除發生原因後即可自動解除		
AL.2E	0	1	1	控制迴路異常	○		
AL.2F	0	1	1	回生能量異常	○		
AL.30	0	1	1	脈波輸出檢出器頻率過高	○		
AL.31	0	1	1	過電流 2	○		
AL.32	0	1	1	控制迴路異常 2	○		
AL.34	0	0	0	過負載 4	○		
AL.35	1	0	1	STO 模組異常	○	○	○
AL.80				Sync Manager WDT 異常	○	○	○
AL.81				EtherCAT 狀態切換異常	○	○	○
AL.82				EtherCAT 狀態異常	○	○	○
AL.84				同步異常	○	○	○
AL.85				ESC 初始化異常	○	○	○
AL.87				SII 驗證異常	○	○	○
AL.88				通訊設置異常	○	○	○
AL.89				命令下達錯誤	○	○	○
警告	AL.12			緊急停止	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.13			正反轉極限異常			
	AL.14			軟體正向極限			
	AL.15			軟體負向極限			
	AL.16			預先過負載警告	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.17			ABS 逾時警告	○	○	○
	AL.19			Pr 命令異常	進行原點復歸程序		
	AL.1A			分度座標未定義	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.1B			位置偏移警告			
	AL.1C			預先過負載 4	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.2C			絕對型編碼器異常 3	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.2D			編碼器電池低電壓	排除發生原因且電源重新啟動		
	AL.61			來源參數群組超出範圍	○	○(註 1)	○
	AL.62			來源參數編號超出範圍	○	○	○
AL.63			PR 程序寫入參數超出範圍	○	○	○	
AL.64			PR 程序寫入參數錯誤	○	○	○	

註 1: 將驅動器 Servo OFF → Servo ON 也可以解除警報

註 2: 發生警報時，DO ALM 接腳會作動。

註 3: 發生警告時，DO WNG 接腳會作動。

## 13.2. 異警原因與處置

### AL.01 過電壓

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
主回路輸入電壓高於額定容許電壓值	用電壓計測定主回路輸入電壓是否在額定容許電壓值以內	使用正確電壓源或串接穩壓器
電源輸入錯誤(非正確電源系統)	用電壓計測定電源系統是否與規格定義相符	使用正確電壓源或串接穩壓器
驅動器硬體故障	用電壓計測定主回路輸入電壓是否在額定容許電壓值以內仍然發生此錯誤	送回經銷商或原廠檢修
內藏回生電阻或回生選用配備的接線斷線或脫落	檢查PD短路片是否接對，或是回生電阻或回生選用配備的接線是否斷線或脫落	將短路片正確的接線或更換接線
內藏回生電阻或回生選用配備燒毀或損壞	檢查回生電阻或回生選用配備是否有燒焦或損壞的情形	使用回生電阻時，請更換驅動器，若使用回生選用配備時，請更換回生選用配備
內藏回生電阻或回生選用配備的容量不足	請參考7.5.1節，檢查回生容量不足	加大容量或追加回生選用配備

### AL.02 低電壓

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
主回路輸入電壓低於額定容許電壓值	檢查主回路輸入電壓接線是否正常	重新確認電壓接線
主回路無輸入電壓源	用電壓計測定是否主回路電壓正常	重新確認電源開關
電源輸入錯誤(非正確電源系統)	用電壓計測定電源系統是否與規格定義相符	使用正確電壓源或串接變壓器
7KW機種中，P1及P之間短路片被移除	檢查P1及P之間的短路片是否被移除。	P1及P若無接DC電抗器，請將P1及P短路。

### AL.03 過電流

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
馬達接線異常	檢查馬達連接至驅動器之接線順序	根據說明書之配線順序重新配線
驅動器輸出短路	檢查馬達與驅動器接線狀態或導線本體是否短路	排除短路狀態，並防止金屬導體外露
IGBT 異常	散熱片溫度異常	送回經銷商或原廠檢修
控制參數設定異常	設定值是否遠大於出廠預設值	回復至原出廠預設值，再逐量修正

### AL.04 回生異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
回生用切換電晶體失效	檢查回生用切換電晶體是否短路	送回經銷商或原廠檢修
回生電阻未接	確認回生電阻的連接狀況	重新連接回生電阻

### AL.05 過負載 1

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
超過驅動器額定負載連續使用	檢查是否負載過大	提高馬達容量或降低負載
控制系統參數設定	機械系統是否擺振	作加減速的自動調諧
系統不穩	加減速設定常數過快	加減速設定時間減慢
位置編碼器、馬達接線錯誤	檢查U、V、W 及位置編碼器接線	正確接線

### AL.06 過速度

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
脈波命令之輸入頻率過高	檢查脈波命令之輸入頻率是否過高	正確的設定脈波頻率
加減速時間參數設定不當	檢查加減速時間常數是否太小	將加減速時間常數加大
伺服系統不穩定，導致overshoot過大	觀察系統是否有一直有震盪的現象	1.將增益調整至適合值 2.若調整增益值無法處置時，依下列方法處理 (a)將負載慣量比縮小 (b)改變加減速時間常數



#### AL.08 位置控制誤差過大

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
加減速時間參數設定不當	檢查加減速時間常數是否太小	將加減速時間常數加大
轉矩限制設定不當	檢查轉矩限制參數(PA05)是否太小	提昇轉矩限制
增益值設定過小	確認位置控制增益值(PB07)是否太小	將位置控制增益值加大
外部負載過大	檢查外部負載	減低外部負載或重新評估馬達容量

#### AL.09 串列通訊異常

異警動作內容：RS-232/485 通訊異常時動作

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
通訊協定設定錯誤	檢查通訊協定設定值是否匹配	正確設定通訊參數值
通訊位址不正確	檢查通訊位址	正確設定通訊位址
通訊數值不正確	檢查存取數值	正確設定數值

#### AL.0A 串列通訊逾時

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
長時間未接收通訊命令	檢查通訊線是否斷線或鬆脫	更換或重新接線
PC23參數設定不當	檢查PC23參數之設定	正確設定數值

#### AL.0B 位置檢出器異常 1

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
位置編碼器接線錯誤	確認接線是否遵循說明書內之建議線路	正確接線
位置編碼器鬆脫	檢視位置編碼器接頭	重新安裝
位置編碼器損壞	馬達異常	更換馬達
位置編碼器接線不良	檢查接線是否鬆脫	重新連接接線

## AL.0C 位置編碼器異常 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器初始磁場錯誤	將馬達軸心轉動後重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	
位置編碼器接線不良	檢查接線是否鬆脫	重新連接接線

## AL.0D 驅動器風扇異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
驅動器風扇停止運轉	將電源關閉，自行更換風扇或送回經銷商或原廠檢修。	

## AL.0E IGBT 過溫

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
超過驅動器額定負載連續使用或驅動器輸出短路	檢查是否負載過大或馬達電流過大。 檢查驅動器輸出配線。	降低驅動器負載，或選用更大容量之驅動器。

## AL.0F 記憶體異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
記憶體資料存取異常	參數重置或電源重置	重置仍異常時，送回經銷商或原廠檢修

## AL.10 過負載 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
機械互相衝撞	檢查是否為行程規劃有問題	修正運動曲線或加裝極限開關
馬達接線錯誤	檢查馬達接線	正確接線
系統處於振盪下運作	機構是否有高頻噪音	降低剛性設定或改為手動調整
Encoder故障	編碼器是否正常	更換伺服馬達

### AL.11 馬達匹配異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
馬達與驅動器容量不匹配	檢查馬達與驅動器的組合是否匹配	將馬達與驅動器正確的匹配

### AL.12 緊急停止

異警動作內容：緊急按鈕按下時動作

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
緊急停止開關按下	確認開關位置	開啟緊急停止開關

### AL.13 正反轉極限異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
正向極限開關按下	確認開關位置	開啟正向極限開關
反向極限開關按下	確認開關位置	開啟反向極限開關

### AL.14 軟體正向極限異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
在 Pr Mode 時，當位置命令脈波數大於軟體正向極限 PF86 時	軟體正向極限，根據位置命令判斷，非實際回授位置，因為命令總是先到達而回授落後，當本極限保護作用時，實際位置可能尚未超出極限，設定適當的減速時間可達到需求的效果。參考參數PF86 說明	當馬達位置脈波數小於軟體正向極限時

### AL.15 軟體反向極限異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
在 Pr Mode 時，當位置命令脈波數小於軟體負向極限 PF87 時	1.依 PF81 設定立即停止或依減速時間停止，並保持閉鎖	當馬達位置脈波數大於軟體負向極限時

### AL.16 預先過負載警告

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
負載超過保護曲線 PA17 之設定時間。 (保護曲線請參考 SDP 說明書 15.2 節)	1. 確定是否已經過載使用 2. 馬達驅動器根據參數 PA17 過負載輸出準位百分比是否設定過小	1. 參考 AL.05 過負載 1 的異警處置 2. 將 PA17 的值設大或是將值設定超過 100，取消此預先過負載警告功能

### AL.17 ABS 逾時警告

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
絕對位置通訊之訊號等待時間過長	確認上位機是否超過 5 秒都沒發出訊號要求(ABSQ)。	將 ABSE 或 ABSM 信號端子 OFF，將異警解除，並檢查上位機通訊格式是否有誤。

### AL.19 Pr 命令異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
位置命令計數器溢位。	<p><b>增量型系統：</b> PR 模式一直持續往單一方向運轉，使回授位置暫存器溢位，造成座標系無法反映正確位置，此時下達 PR 絕對定位命令則產生此錯誤！</p> <p><b>絕對型系統：</b> 以下狀況下達絕對定位命令時會產生此錯誤：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回授位置暫存器溢位時。</li> <li>3. 改變電子齒輪比後(PA06、PA07)後還未執行原點程序。</li> <li>4. DO HOME訊號OFF時執行絕對定位命令。</li> </ol>	進行原點復歸程序

#### AL.20 馬達碰撞錯誤

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當馬達電流達到 PA15 的設定值且經過 PA16 的保護時間時	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確認PA15是否有開啟</li> <li>2. 確認PA15是否設定過低，PA16 時間是否設定過短</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如果誤開，請將PA15設為0</li> <li>2. 依照真實的扭力設定，如果設定太低會誤動作，設定太高，就失去保護功能</li> </ol>

#### AL.21 馬達 UVW 斷線

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當偵測到馬達 UVW 斷線時	檢查馬達 UVW 接線是否鬆脫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.重新連接接線</li> <li>2.若接線正常，仍跳異警時，需送回經銷商或原廠檢修</li> </ol>

#### AL.22 編碼器通訊異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器連續三次出現 CRC 碼錯誤，或是內部記憶體錯誤	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 馬達接地端是否正常接地</li> <li>2. 編碼器訊號線是否有與電源或大電流之線路分開，避免干擾源。</li> <li>3. 位置檢出之線材是否使用隔離網。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請將 UVW 接地端(綠線)與驅動器的散熱底座連接</li> <li>2. 請檢查編碼器訊號線是否與電源或大電流之線路確實分隔開</li> <li>3. 請使用含隔離網支線材</li> <li>4. 若無改善，請送回經銷商或原廠檢修</li> </ol>

#### AL.23 全閉環位置控制誤差過大

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當位置控制誤差脈波超過 PA25 設定值時	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PA25 設定是否過小</li> <li>2. 連接器是否鬆脫或是其他機構上連接問題發生</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將 PA25 值加大</li> <li>2. 檢查連接器與機構是否鬆脫</li> </ol>

#### AL.24 馬達編碼器種類錯誤

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
不允許增量型馬達啟動絕對型功能。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查馬達是增量型或絕對型編碼器</li> <li>2. 檢查參數 PA28</li> </ol>	若要使用絕對型功能，請選用絕對型馬達。若不使用絕對型功能，請將參數 PA28 設成 0

#### AL.25 光學尺斷線

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當 PA26 =□□□1 時，且馬達 Servo ON 時，若光學尺斷線，則會發生此異警。	檢查光學尺通訊線路	重新確認光學尺接線

#### AL.26 位置檢出器異常 3

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器 LED 光衰劣化或編碼器回轉計數值異常。	重新開機運轉馬達，確認異警是否重現。	若仍有異警，請將馬達送回經銷商或原廠檢修。

#### AL.27 位置檢出器異常 4

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器內部記憶體異常。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 馬達接地端是否正常接地</li> <li>2. 編碼器訊號線是否有與電源或大電流之線路分開，避免干擾源。</li> <li>3. 位置檢出器之線材是否使用隔離網。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請將 UVW 接地端(綠線)與驅動器的散熱底座連接</li> <li>2. 請檢查編碼器訊號線是否與電源或大電流之線路確實分隔開</li> <li>3. 請使用含隔離網之線材</li> <li>4. 若無改善，請送回經銷商或原廠檢修</li> </ol>

#### AL.28 位置檢出器過熱

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器操作溫度高於 95 °C。	編碼器避免發熱源及高溫環境下操作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 避免高溫環境，並等待編碼器之基板溫度降至常溫</li> <li>2. 若無改善，請送回經銷商或原廠檢修</li> </ol>

#### AL.29 位置檢出器異常 5

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
絕對型位置圈數之行程超出範圍。	檢查絕對型馬達運轉圈數是否在原點-32768 到+32767 圈的範圍內	重新進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明進行絕對座標初始化

### AL.2A 絕對型編碼器異常 1

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器備用電池電壓過低。	檢查電池電壓是否低於 2.45V(TYP)	更換電池後，請重新進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明或 PA29 參數進行絕對座標初始化
電池供電線路接觸不良或斷線	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查編碼器配線</li> <li>2. 檢查電池外接盒跟驅動器的接線</li> </ol>	連接或修復接線讓電池電力正常供給編碼器，重新進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明進行絕對座標初始化

### AL.2B 絕對型編碼器異常 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
絕對型編碼器回轉計數值異常	重新開機運轉馬達，確認異警是否重現。	若仍有異警，請將馬達送回經銷商或原廠檢修。

### AL.2C 絕對型編碼器異常 3

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
在驅動器控制電源 OFF 的狀況下更換電池。	請勿在驅動器控制電源 OFF 的狀況下更換或移除電池電力。	重新進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明或 PA29 參數進行絕對座標初始化
啟動絕對型功能後，尚未完成絕對位置座標初始化	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安裝電池。</li> <li>2. 檢查電池外接盒跟驅動器的電池電源接線。</li> <li>3. 檢查編碼器配線。</li> </ol>	進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明或 PA29 參數進行絕對座標初始化

### AL.2D 編碼器電池低電壓

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器備用電池電壓過低	1. 檢查面板電池電壓是否低於 3.0V(TYP) 2. 量測電池電壓是否低於 3.0V(TYP)	在驅動器控制電源 ON 的狀況下更換電池。更換新電池後 AL. 2D 會自動消除

### AL.2E 控制迴路異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
馬達在運作並且外部負載較大時，伺服 ON(SON)狀態瞬間被 OFF→ON	確認伺服 ON(SON)是否誤動作	正確的操作伺服 ON(SON)
驅動器電流迴授異常	將驅動器重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

### AL.2F 回生能量異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當回生負荷率超過 100%時。	1. 檢查是否因為加減速時間太短 2. 確認正反轉的頻度是否太快	1. 調整加減速時間，或減少正反轉頻度。 2. 斷電後重開

### AL.30 脈波輸出檢出器頻率過高

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
因編碼器錯誤而引發檢出器輸出異常	檢查錯誤歷史記錄，確認是否伴隨編碼器錯誤(AL0B、AL0C、AL22、AL26、AL27)出現。	進行 AL0B、AL0C、AL22、AL26、AL27 的處理流程

### AL.31 過電流 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
驅動器電流迴授檢出異常	將驅動器重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

### AL.32 控制迴路異常 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
現場可編程閘陣列異常	將驅動器重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	



#### AL.34 過負載 4

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
超過驅動器額定負載連續使用曲線	檢查是否往復行程動作頻率過快	提高馬達容量或降低往復行程動作頻率
系統不穩	檢查加減速時間設定是否過小	將加減速時間設定值加大

#### AL.35 STO 模組異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
STO 安全功能啟動。	檢查 STO 模組線路重新連接，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

#### AL.80 Sync Manager WDT 異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
PDO 資料傳輸通訊中斷。	確認 EtherCAT 通訊線是否連接正確，確認完畢，由上位控制器下達錯誤重置命令，或是可將驅動器重啟，重新進行驅動器初始化。	
Watchdog 運行異常	設置 ESC 暫存器位址 0x0400 與 0x0420 數值，增加 PDO Watchdog 偵測反應時間，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

#### AL.81 EtherCAT 狀態切換異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
EtherCAT 狀態機執行不符合正常程序之命令。	確認上控 EtherCAT 狀態機命令切換順序，排除狀況執行正確程序後，由上位控制器下達錯誤重置命令。	

#### AL.82 EtherCAT 狀態異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
EtherCAT 狀態機下達未定義命令。	確認上控 EtherCAT 狀態命令下達數值，排除狀況執行正確指令後，由上位控制器下達錯誤重置命令。	

#### AL.84 同步異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
同步機制檢出異常。	確認驅動器參數 PC38 數值，並檢查 EtherCAT 同步 Sync 訊號初始設定，確認完畢重新連線，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。參數 PC38 數值為 0 不檢出此異警。	

### AL.85 ESC 初始化異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
控制板發生異常。	將驅動器重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

### AL.87 SII 版本驗證異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
燒錄 SII 版本與韌體版本發生衝突。	確認伺服通訊物件 1018h:03 Revision number 編號，請送回經銷商或原廠進行版本更新。	

### AL.88 通訊設置異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
設置未支援之狀態數值與參數。	確認通訊 PDO 傳輸命令之週期及讀取與寫入的配置，排除狀況後可由上位控制器下達錯誤重置命令，或是將驅動器重啟，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	
EtherCAT 資料傳輸通道設置異常。	確認通訊物件 1C32h 與 1C33h 內部資料內容，cycle time 及 shift time 數值，避免 shift time 數值大於 cycle time。	
DC 暫存器設置異警。	確認 Distributed Clocks 相關暫存器設置。	

### AL.89 命令下達錯誤

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
發生未支援的物件 6060h(Mode of operation) 數值。	重新下達伺服模式數值，排除狀況執行正確指令後，由上位控制器下達錯誤重置命令，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

### AL.1A 分度座標未定義

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
使用分度功能時，需先執行原點復歸定義分度座標的起始點，若無執行原點復歸而直接執行分度命令時，會觸發異警。	確定是否已執行過原點復歸。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在操作分度功能前，請務必先執行原點復歸動作，可避免此異警發生。</li> <li>2. 當發生異警後，請使用 DI:Alm Reset 清除警報。</li> <li>3. 於 Servo ON 下也可以清除此異警。</li> </ol>

### AL.1B 位置偏移警報

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
MC_OK 已經 ON 後又變成 OFF 請參考 PD28 參數說明。	當 DO：MC_OK 已經 ON 後因 DO：INP 變成 OFF 導致 DO：MC_OK 也變為 OFF 可能是馬達定位完成後遭受外力推擠使位置偏移。	1.將 RES 信號端子 ON 2.在警報畫面按 Set 鍵 3. 將電源 OFF→ON 4. 將 SON 信號端 OFF→ON

### AL.61 來源參數群組超出範圍

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
Pr 指令設定來源參數群組超出範圍	PR 程序寫入參數時群組設定超出範圍。	以下任一方法解除警報： 1. 將電源 OFF→ON 2. 在現在異警畫面中按下” SET” 鈕 3. 將異警重置(RES)信號 ON

### AL.62 來源參數編號超出範圍

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
Pr 指令設定來源參數編號超出範圍	PR 程序寫入參數時群組設定超出範圍。	以下任一方法解除警報： 1. 將電源 OFF→ON 2. 在現在異警畫面中按下” SET” 鈕 3. 將異警重置(RES)信號 ON

### AL.63 PR 程序寫入參數超出範圍

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
PR 命令 TYPE 8 寫入參數超出範圍	PR 程序寫入參數時群組設定超出範圍。	以下任一方法解除警報： 1.將電源 OFF→ON 2. 在現在異警畫面中按下” SET” 鈕，將異警重置(RES)信號 ON

#### AL.64 PR 程序寫入參數錯誤

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
PR 命令 TYPE 8 寫入參數時為 Servo ON	PR 程序寫入參數時為 Servo ON 或數值不合理。	重新更正 PR 命令與參數

# 14. 產品規格

## 14.1. 伺服驅動器標準規格

驅動器型名 SDP-□□□E2C		010	020	040	075	100	150	200	300	500	700	
伺服馬達型名 SMP-□□□□		L005 L010	L020	L040	L075	L100 M100	L150 M150	L200 M200	L300 M300	M500	M700	
對應馬達功率		50W 100W	200W	400W	750W	1.0KW	1.5KW	2KW	3KW	5KW	7KW	
主迴路 電源	輸入	電壓 50/60Hz	單相或三相 200~240VAC					三相 200~240VAC				
		容許電壓變動 50/60Hz	單相或三相 170~264VAC					三相 170~264VAC				
		容許頻率變動	±5%									
	輸出	電壓	0~240VAC									
		電流	1.0 A	1.8 A	3.2 A	5.4 A	6.4 A	9.4 A	12.1 A	17.6 A	21.2	30.2
		頻率	0~250 Hz									
控制迴路 電源	輸入電壓 50/60Hz	單相 200~240VAC										
	容許電壓變動 50/60Hz	單相 170~264VAC										
	容許頻率變動	±5%										
	消耗功率(W)	30										
控制方式		三相弦波整流，IGBT-PWM 控制 (SVPWM 驅動)										
動態剎車		內建 (硬體)										
保護機能		過電流、低電壓、過電壓、過溫度、過負載(電子積熱)、風扇故障保護、脈波命令異常保護、編碼器異常保護、回生異常保護、過速度保護、誤差過大保護、串列通訊異常、串列通訊逾時、馬達匹配異常、馬達碰撞錯誤、馬達 UVW 斷線、控制迴路異常										
回授編碼器		(50W~750W 馬達)一迴轉 24bit / 多迴轉 24bit &16bit (1KW~3KW 馬達)一迴轉 23bit / 多迴轉 23bit &16bit										
通訊介面		EtherCAT、USB										
位置 控制 模式 (CSP)	指令控制方式	EtherCAT 通訊控制										
	指令平滑方式	低通濾波平滑 / 線性平滑 / PS 曲線平滑										

驅動器型名 SDP-□□□E2C		010	020	040	075	100	150	200	300	500	700
伺服馬達型名 SMP-□□□□		L005 L010	L020	L040	L075	L100 M100	L150 M150	L200 M200	L300 M300	M500	M700
對應馬達功率		50W 100W	200W	400W	750W	1.0KW	1.5KW	2KW	3KW	5KW	7KW
位置 控制 模式 (CSP)	指令脈波倍率	電子齒輪比 A/B 倍 A：1~4194304、B：1~4194304 (限定條件:1/50 < A/B < 64000)									
	誤差過大	±3 回轉									
	轉矩限制	EtherCAT 通訊設定									
	前饋補償	內部參數設定 或 EtherCAT 通訊設定 (0~200%)									
速度 控制 模式 (CSV)	速度控制範圍	1:5000									
	指令控制方式	EtherCAT 通訊控制									
	指令平滑方式	低通濾波平滑/線性加減速曲線平滑/S 型曲線平滑									
	速度變動率*1	負載變動 0~100%最大 ±0.01% 電源變動 ±10%最大 0.01%									
	轉矩限制	EtherCAT 通訊設定									
	頻寬	最大 2.5 KHz									
轉矩 控制 模式	指令控制方式	EtherCAT 通訊控制									
	指令平滑方式	低通濾波平滑									
	速度限制	EtherCAT 通訊設定									
輸出 入 信號	數位輸入	伺服啟動、正反轉禁止極限、脈波誤差清除、轉矩方向選擇、速度指令選擇、位置指令選擇、正反轉方向啟動、比例控制切換、轉矩限制切換、異警重置、緊急停止、正反轉禁止極限、控制模式切換、電子齒輪比選擇、增益切換、位置命令選擇、位置命令觸發、馬達停止、事件觸發命令、復歸原點、啟動原點復歸、電子凸輪嚙合									
	數位輸出	轉矩限制到達、速度限制到達、預備信號、零速度到達、位置到達、速度到達、異警顯示、警告顯示、原點復歸完成、過負載準位到達、內部位置到達、位置命令溢位、軟體正向極限到達、軟體逆向極限到達、Capture 程序完成、E-CAM 的 Master 位置區域									

驅動器型名 SDP-□□□E2C		010	020	040	075	100	150	200	300	500	700
伺服馬達型名 SMP-□□□□		L005	L020	L040	L075	L100	L150	L200	L300	M500	M700
		L010				M100	M150	M200	M300		
對應馬達功率		50W	200W	400W	750W	1.0KW	1.5KW	2KW	3KW	5KW	7KW
		100W									
環境	溫度	0°C ~ 55°C (※若環境溫度超過 45°C 以上時，請強制周邊空氣循環)、 儲存：-20~65°C (非凍結)									
	濕度	最大 90% RH (非結露) 儲存：90%RH 以下 (非結露)									
	安裝地點	室內 (避免陽光直射)；無腐蝕性氣體、易燃性氣體、油霧或塵埃									
	海拔	1000 公尺以下									
	振動	最大 5.9m/s <sup>2</sup>									
冷卻方式		自然冷卻、開放(IP20)				風扇冷卻、開放(IP20)					
重量(kg)		1.4			1.7		2.6			5.9	

註: \*1 命令為額定轉速時，速度變動率為(空載時的轉速-滿載時的轉速)/額定轉速。

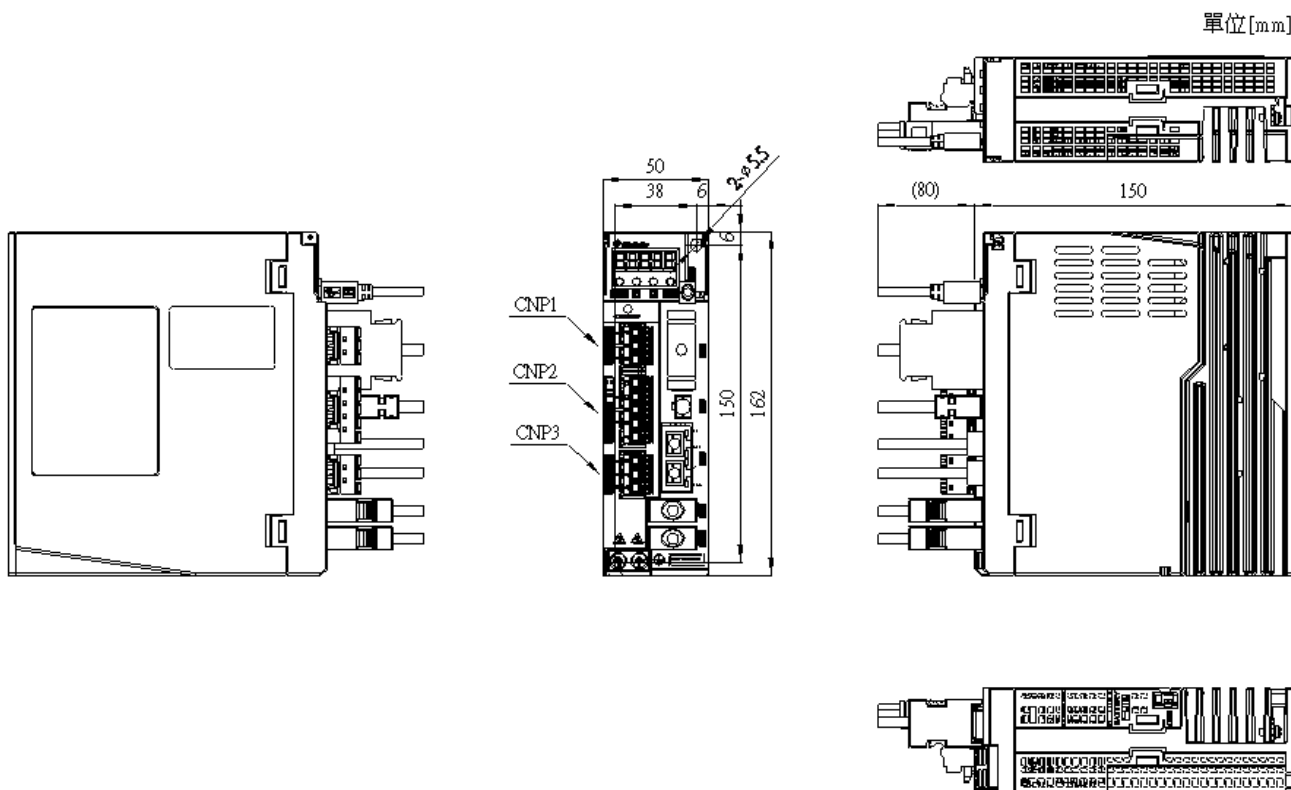
## 14.2. 驅動器接口與外型尺寸

項目	士林 SDP				
	A	B	C		D
	100~400W	0.75~1kW	1.5~3kW	5KW	7KW
H (mm)	162	162	162		260
L (mm)	50	70	85		136
D (mm)	150	170	190	196	205
螺絲孔	2-M5	3-M5	3-M5		4-M5

### 14.3. 驅動器外型尺寸

SDP-010E2C、SDP-020E2C、SDP-040E2C (100W~400W)

單位[mm]

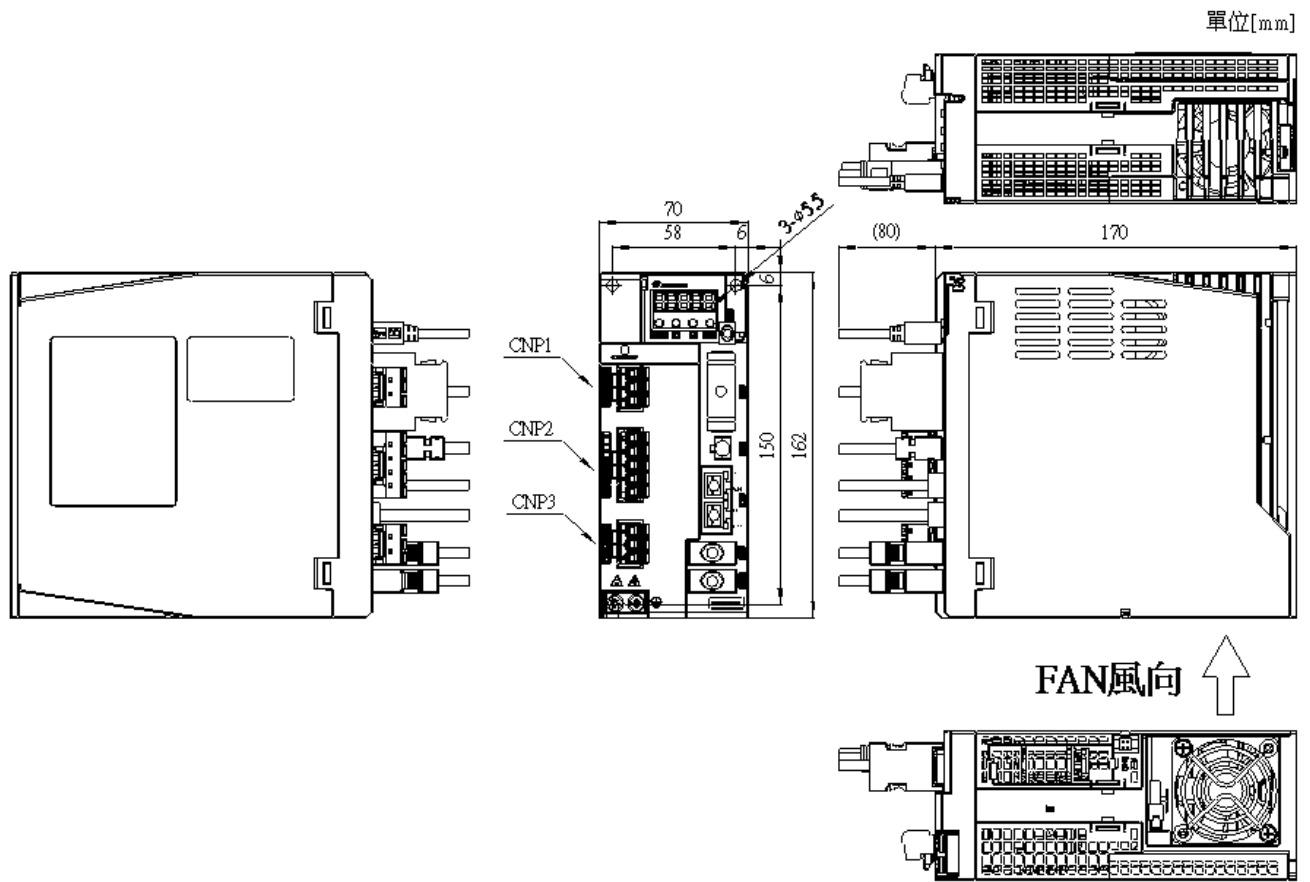


★ 機構尺寸變更恕不另行通知

SDP-075E2C、SDP-100E2C (750W、1KW)



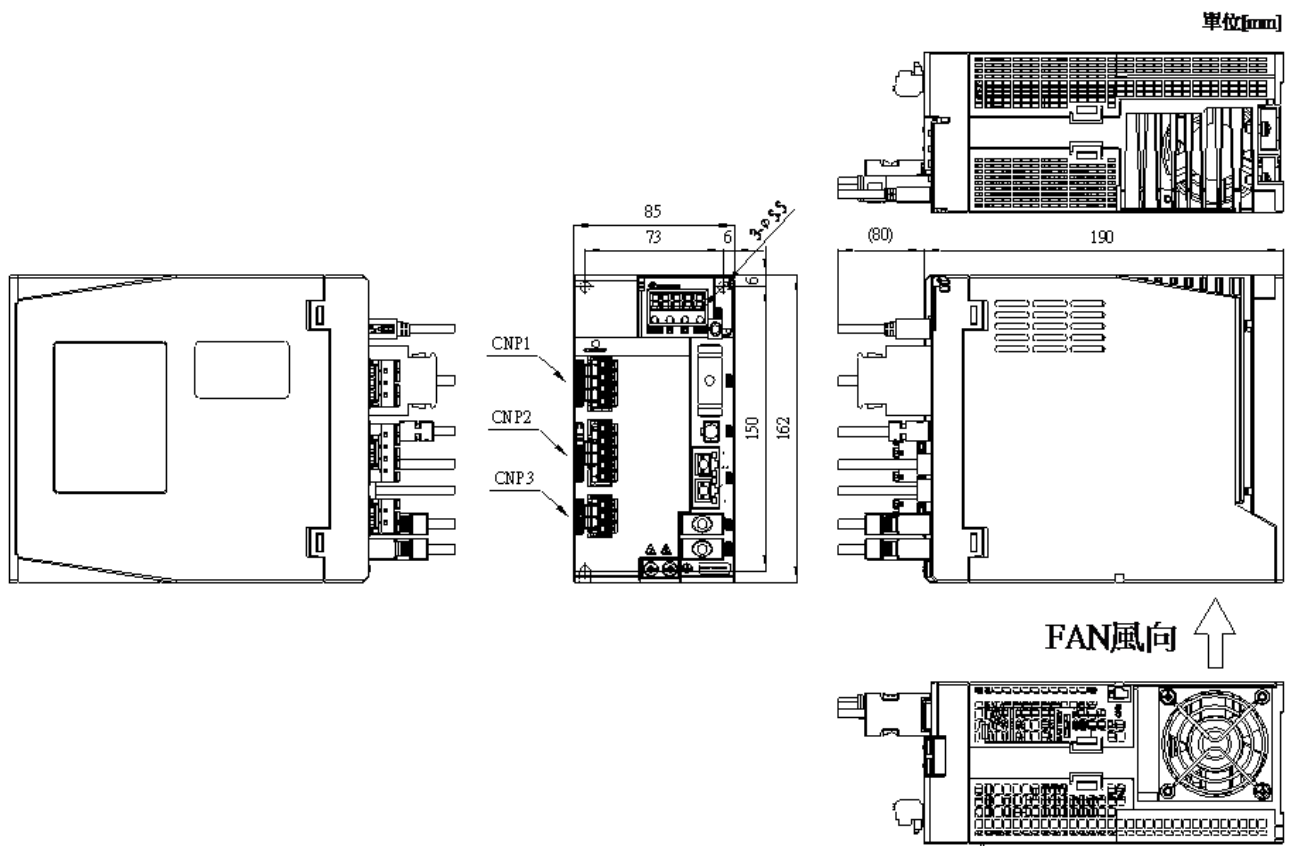
單位[mm]



★ 機構尺寸變更恕不另行通知

SDP-150E2C、SDP-200E2C、SDP-300E2C (1.5KW~3KW)

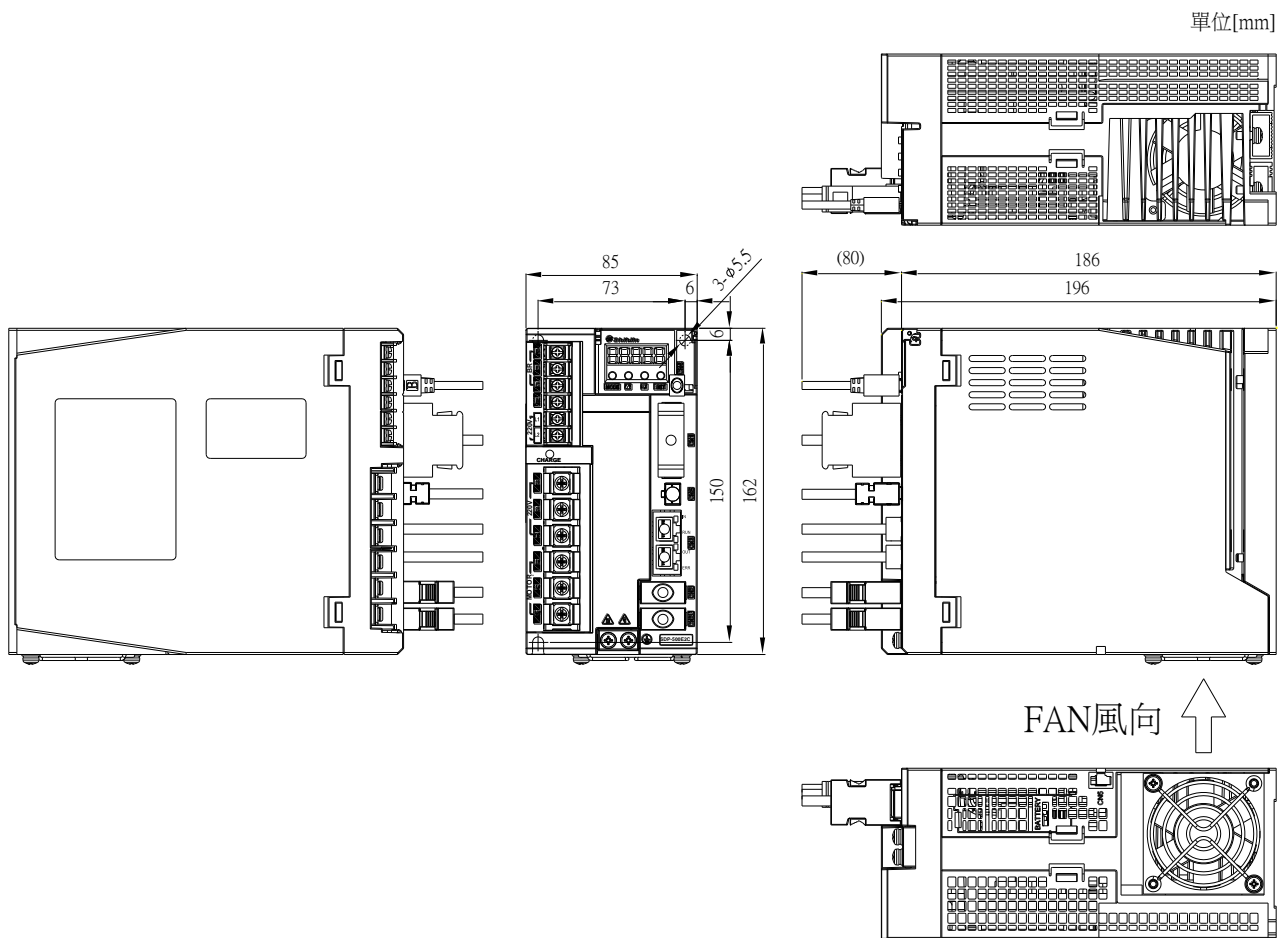
單位[mm]



★ 機構尺寸變更恕不另行通知

SDP-500E2C (5KW)

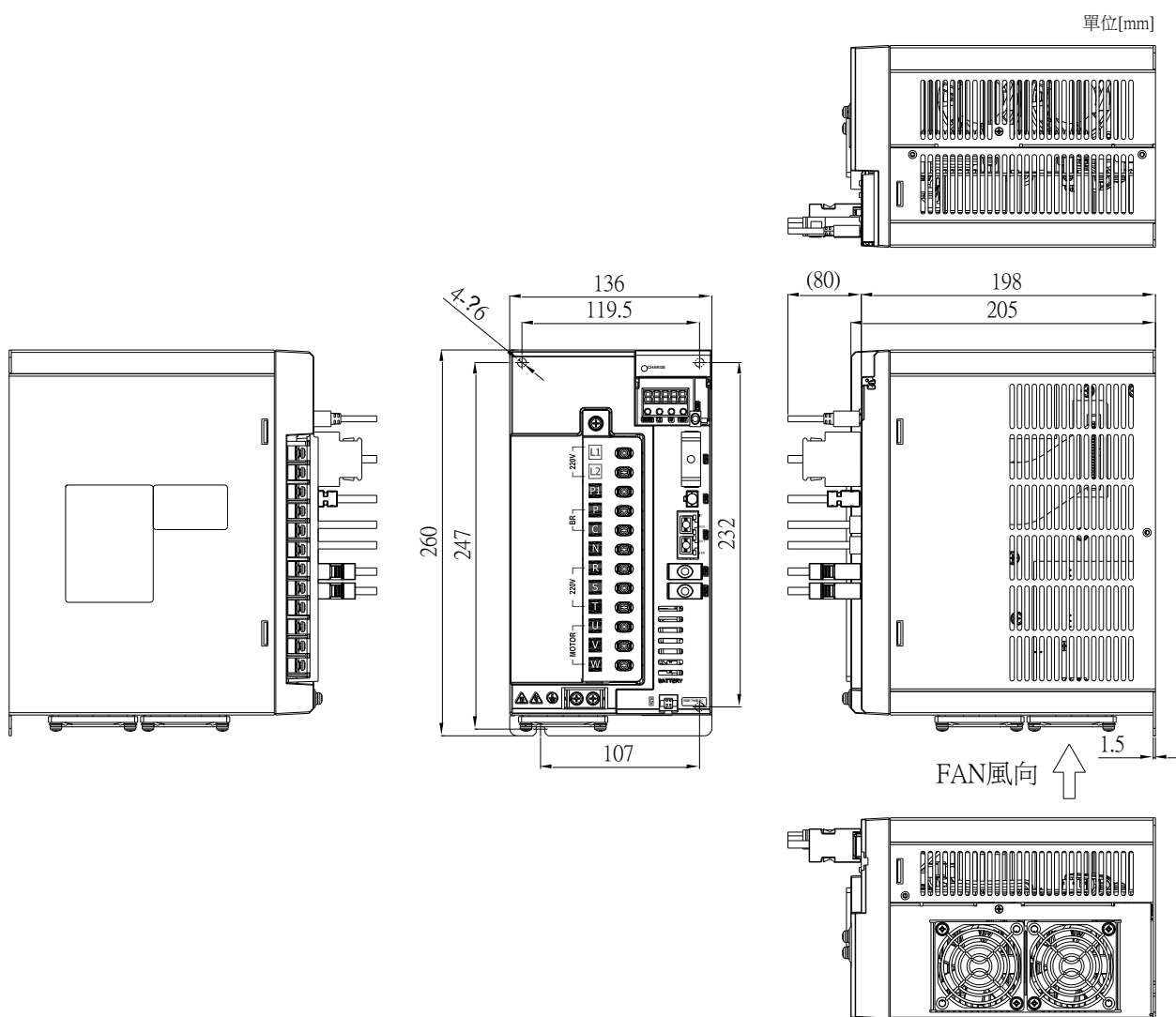
單位[mm]



★ 機構尺寸變更恕不另行通知

SDP-700E2C (7KW)

單位[mm]



★ 機構尺寸變更恕不另行通知

## 14.4. SMP 伺服馬達基本規格

### 14.4.1 低容量伺服馬達標準規格

馬達型名□□□□	--	L005	L010	L020	L040	L075
法蘭樞號	Mm	□40		□60		□80
額定輸出容量	W	50	100	200	400	750
額定轉矩(註 1)	Nm	0.16	0.32	0.64	1.27	2.4
最大轉矩	Nm	0.48	0.96	1.92	3.81	7.2
額定轉速	Rpm	3000				
最大轉速	Rpm	6000				
額定電流	A	0.85	0.85	1.7	2.8	5.8
最大電流	A	2.7	2.7	5.2	9.0	18.5
轉子慣量 $J$ ( $\times 10^{-4}$ ) (註 2)	kg-m <sup>2</sup>	0.0295 (0.0299)	0.0518 (0.0523)	0.161 (0.178)	0.277 (0.294)	1.07 (1.11)
連續額定轉矩時功率	kw/s	8.6	19.6	25.2	58.5	53.3
測定時安裝鋁板尺寸	Mm	250 x 250 x 6				
絕緣等級	--	CE(B)				
絕緣阻抗	--	100M $\Omega$ @ DC500V				
絕緣耐壓	--	60sec @ AC1500V				
編碼器解析能	--	單圈解析能 24bit (16,777,216 Pulse) ; 多圈 16bit (65,536 Turn)				
馬達構造(註 3)	--	全閉自然冷卻 (防護等級 IP65)				
震動級數	--	V-15				
使用環境	環境溫度	--	0°C ~ 40°C (未結冰) / 保存: -15°C ~ 70°C (未結冰)			
	環境溼度	--	80%RH 以下 (未結露) / 保存: 90%RH 以下 (未結露)			
	海拔高度	--	海拔 1000m 以下			
	環境限制	--	室內 (無陽光直射) / 無腐蝕性氣體. 易燃氣體. 油氣. 粉塵			
	耐震動	--	5G			
軸容許負載 (註 5)	Fd	Mm	20	25	35	
	徑向負載 Fr	N	68.6	245	392	
	軸向負載 Fa	N	39.2	98	147	
制動器規格 (註 4)	輸入電壓	V	DC 24V $\pm$ 10%			
	制動轉矩	Nm	0.3	1.3	2.4	
	消耗瓦數	W	6.3	7.9	8.6	
	消耗電流	A	0.24	0.32	0.35	
	阻抗 @ 20°C	$\Omega$	92.4	75.4	67	
	開放時間	Ms	20	30	50	
	關閉時間	Ms	20	20	20	

馬達型名□□□□	--	L005	L010	L020	L040	L075
馬達重量(註 2)	Kg	0.33 (0.55)	0.45 (0.67)	0.85 (1.23)	1.23 (1.59)	2.24 (2.87)

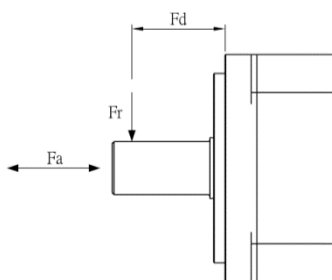
註 1：昇降軸或往覆負載之運動機構，平均負載率請使用於 75%以下。(S-T 曲線請參考 15.1 節)

註 2：()為附帶電磁煞車之轉子慣量及重量。

註 3：馬達 IP65 防護測試為馬達本體，不包括出力軸處及接頭本身。

註 4：電磁煞車為機構停止時固定用，不可用於動作機構中的制動。

註 5：輸出軸容許負載示意圖



#### 14.4.2 中容量伺服馬達標準規格

馬達型名□□□□	--	L100	L150	L200	L300	M100	M150	M200	M300	M500	M700
法蘭框號	mm	□130				□130		□176			
額定輸出容量	W	1000	1500	2000	3000	1000	1500	2000	3000	5000	7000
額定轉矩(註 1)	Nm	4.78	7.16	9.55	14.3	4.78	7.16	9.55	14.3	23.9	33.4
最大轉矩	Nm	14.4	21.6	28.5	43.0	14.4	21.6	28.5	43.0	71.7	100.2
額定轉速	rpm	2000				2000		2000		2000	
最大轉速	rpm	3500				3500		3500		2000	
額定電流	A	5.8	8.5	11	16	5.8	8.5	11	16	22	30
最大電流	A	17.4	25.5	33	48	17.4	25.5	34.7	48	66	90
轉子慣量 $J$ ( $\times 10^{-4}$ ) (註 2)	kg-m <sup>2</sup>	6.1 (8.0)	8.8 (10.7)	11.5 (13.5)	16.7 (18.7)	10.3 (12.2)	15.0 (17.0)	32.1 (42.4)	61.2 (71.6)	84.6 (95)	121.6 (132)
連續額定轉矩時功率	kw/s	37.6	58.3	79.3	122.9	22.1	34.2	28.4	33.5	68	92
測定時安裝鋁板尺寸	mm	300 x 300 x 12				300 x 300 x 12		400 x 400 x 20		400 x 400 x 35	
絕緣等級	--	CE(F) / CE(B)								CE(F)	
絕緣阻抗	--	100M $\Omega$ @ DC500V									
絕緣耐壓	--	60sec @ AC1500V									
編碼器解析能	--	單圈解析能 23bit (8,388,608 Pulse)；多圈數計數 16bit (65,536 Turn)									
馬達構造(註 3)	--	全閉自然冷卻 (防護等級 IP65)									

馬達型名□□□□	--	L100	L150	L200	L300	M100	M150	M200	M300	M500	M700	
震動級數	--	V-15										
使用環境	環境溫度	--	0°C ~ 40°C(未結冰) / 保存:-15°C ~ 70°C(未結冰)									
	環境溼度	--	80%RH 以下(未結露) / 保存:90%RH 以下(未結露)									
	海拔高度	--	海拔 1000m 以下									
	環境限制	--	室內(無陽光直射) / 無腐蝕性氣體.易燃氣體.油氣.粉塵									
	耐震動	--	2.5G									
軸容許負載 (註 5)	Fd	mm	50			50		70		78		78
	徑向負載 Fr	N	490			490		980		980		980
	軸向負載 Fa	N	196			196		392		392		392
制動器規格 (註 4)	輸入電壓	V	DC 24V ± 10%									
	制動轉矩	Nm	8.5			15	8.5		45		45	
	消耗瓦數	W	19.3			19.3	19.3		34		34	
	消耗電流	A	0.8			0.8	0.8		1.41		1.41	
	阻抗@20°C	Ω	29.8			29.8	29.8		17		17	
	開放時間	ms	40			40	40		110		110	
	關閉時間	ms	25			25	25		30		30	
馬達重量(註 6)	Kg	5.2/5.6 (7.0/7.4)	6.5/6.9 (8.3/8.7)	7.7/8.1 (9.5/9.9)	10.2/10.6 (12.0/12.4)	5.6/5.8 (7.4/7.6)	6.9/7.2 (8.7/9.0)	10.5/11.0 (15.8/16.3)	15.3/15.8 (20.6/21.1)	19.1 (24.4)	24.5 (29.8)	

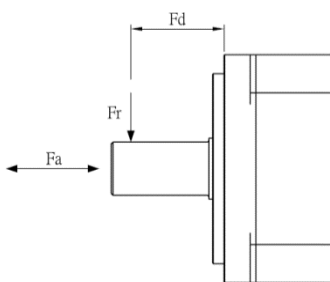
註 1：昇降軸或往覆負載之運動機構，平均負載率請使用於 75% 以下。(S-T 曲線請參考 15.1 節)

註 2：( ) 為附帶電磁煞車之轉子慣量。

註 3：馬達 IP65 防護測試為馬達本體，但不包括出力軸處及接頭本身。

註 4：電磁煞車為機構停止時固定用，不可用於動作機構中的制動。

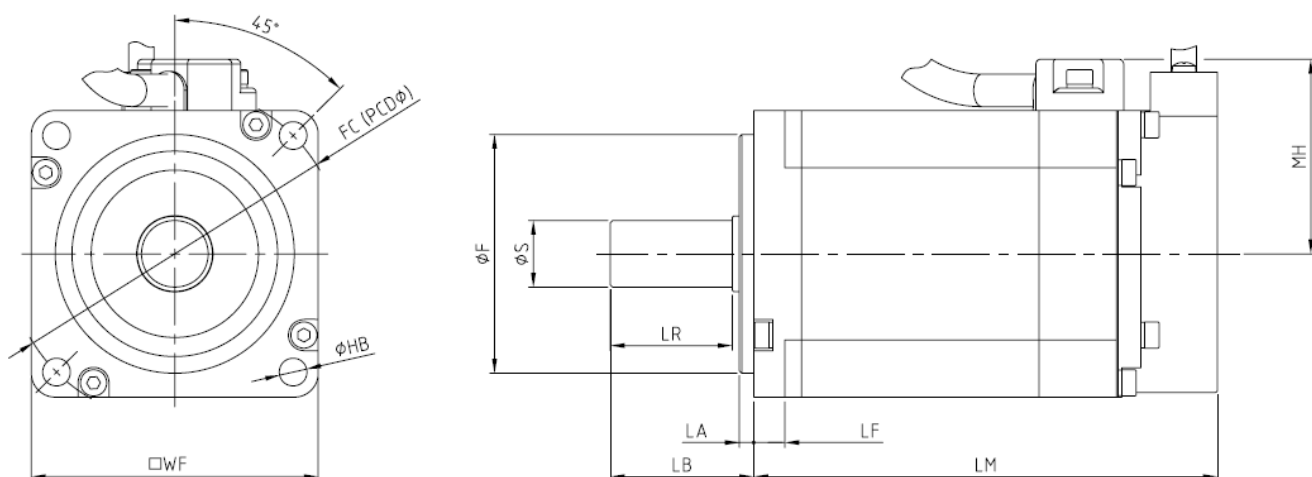
註 5：輸出軸容許負載示意圖



註 6：CE(F)認證之馬達重量 / CE(B)認證之馬達重量；( / ) 為附帶電磁煞車之重量。

## 14.5. 馬達外型尺寸

### 14.5.1 3000 額轉馬達外型尺寸

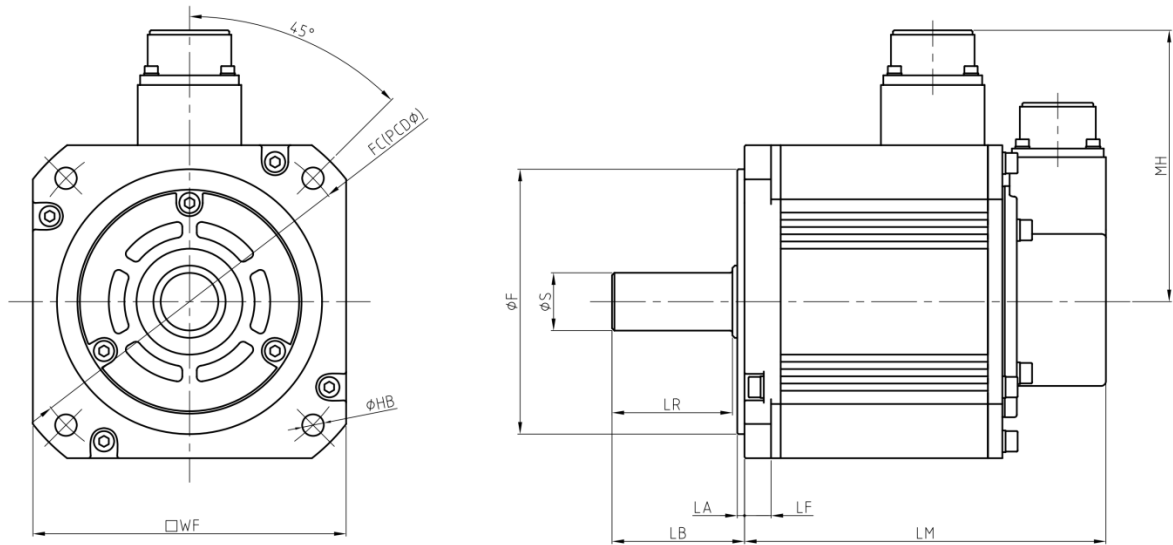


適用機種	各部尺寸 (mm)										
	WF	$\phi S$	$\phi F$	LA	LB	LF	LR	MH	LM	FC	HB
SMP-L005(B)	40	$\phi 8 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.009 \end{smallmatrix}$	$\phi 30 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.03 \end{smallmatrix}$	2.5	25.5	5.5	21.5	31	64.5	46	2- $\phi 4.5$
SMP-L010(B)									80.0 (114.7)		
SMP-L020(B)	60	$\phi 14 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.011 \end{smallmatrix}$	$\phi 50 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.03 \end{smallmatrix}$	3	30	6.5	25	41	77.0	70	4- $\phi 5.8$
SMP-L040(B)									97.0 (132)		
SMP-L075(B)	80	$\phi 19 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.013 \end{smallmatrix}$	$\phi 70 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.03 \end{smallmatrix}$	3	40.7	7.5	35.5	51	102.0 (141)	90	4- $\phi 6.6$

LM ( )為帶煞車機種長度



### 14.5.2 2000 額轉馬達外型尺寸



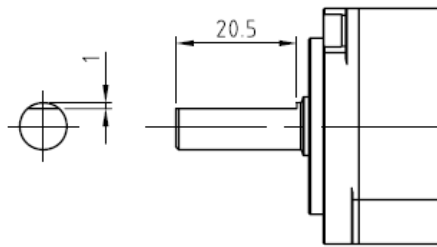
適用機種	各部尺寸 (mm)										
	WF	$\phi S$	$\phi F$	LA	LB	LF	LR	MH	LM	FC	HB
SMP-L100	130	$\phi 24 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.013 \end{smallmatrix}$	$\phi 110 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.035 \end{smallmatrix}$	3	55	11	50	113	127	145	4- $\phi 9.0$
SMP-L150									(161)		
SMP-L200									141.5		
SMP-L300									(175.5)		
									156		
									(190)		
									185		
									(219)		
SMP-M100	130	$\phi 24 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.013 \end{smallmatrix}$	$\phi 110 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.035 \end{smallmatrix}$	3	55	11	50	113	127	145	4- $\phi 9.0$
SMP-M150									(161)		
									141.5		
									(175.5)		
SMP-M200	176	$\phi 35 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.016 \end{smallmatrix}$	$\phi 114.3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix}$	3	78	18.5	74	139	139	200	4- $\phi 13.5$
SMP-M300									(189)		
									169		
									(219)		

SMP-M500	176	$\phi 35 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.016 \end{smallmatrix}$	$\phi 114.3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix}$	3	78	18.5	74	139	189 (239)	200	4- $\phi$ 13.5
SMP-M700									229 (279)		

LM ( )為帶煞車機種長度

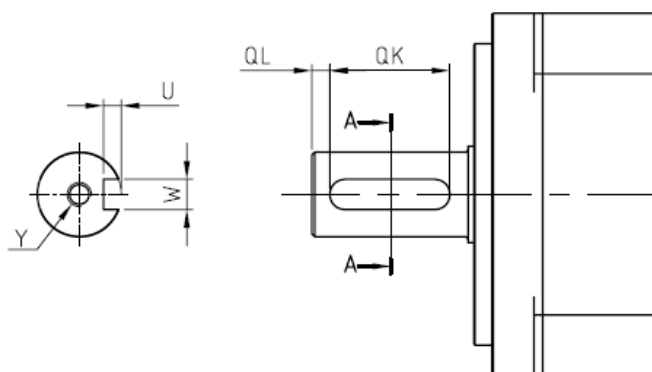
### 14.5.3 伺服馬達鍵槽尺寸表

**D 型鍵槽** 適用機種:L005(B) / L010(B)



#### 一般鍵槽

適用機種	各部尺寸				
	QL	QK	W	U	Y
L020(B) \ L040(B)	3	20	$5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.03 \end{smallmatrix}$	3	M4x 深 15
L075(B)	5	25	$6 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.03 \end{smallmatrix}$	3.5	M5x 深 20
L100(B) \ L150(B) \ L200(B) \ L300(B) M100(B) \ M150(B)	5	35	$8 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.036 \end{smallmatrix}$	4	M8x 深 20
M200(B) \ M300(B) \ M500(B) \ M700(B)	5	55	$10 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.036 \end{smallmatrix}$	5	M8x 深 20

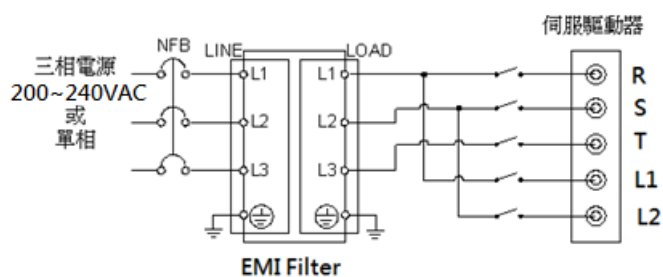


## 14.6. 電磁干擾濾波器(EMI Filter)

對應 EN 規格的 EMI 指令時，建議採用以下建議的濾波器：

伺服驅動器	推薦使用濾波器
SDP-010E2C	NF3258-7-45
SDP-020E2C	
SDP-040E2C	
SDP-075E2C	NF3258-16-45
SDP-100E2C	
SDP-150E2C	NF3258-30-47
SDP-200E2C	
SDP-300E2C	
SDP-500E2C	
SDP-700E2C	

- ★ 濾波器為選購品。
  - ★ 濾波器的使用需考量現場狀況，是否有電磁相容干擾現象，再決定是否加裝。
- 驅動器連接 EMI 濾波器後接至三相電之示意圖可見下圖：



- ★ 若電源側為單相電，無 T 端。
- ★ EMI Filter 接地處請接地。

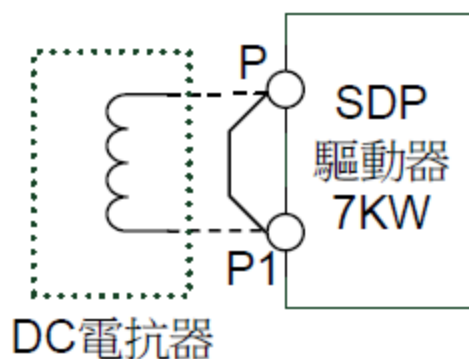
## 14.7. 功率因素改善 DC 電抗器

使用功率因數改善 DC 電抗器，可以得到以下效果。

- 可減少因輸入電流的不連續性並降低諧波失真的生成，可以改善功率因素。
- 可減小電源容量。
- 可減少突波電流。

出廠時 P 及 P1 間短路，DC 電抗器並無效果，需使用功率因數改善 DC 電抗器時，請務必拆除 P 及 P1 間的短路接線。

功率因素改善 DC 電抗器在使用時會發燙，所以散熱空間請確保上下距離為 10cm 以上，左右距離有 5cm 以上的間隔。



伺服驅動器	功率	推薦使用濾波器
SDP-700E2C	7KW	LNKBEL7R5K

★ 功率因數改善 DC 電抗器為選購品。

## 14.8. EMI 干擾處理對策

下圖為伺服驅動器在配電盤上的建議配線圖。

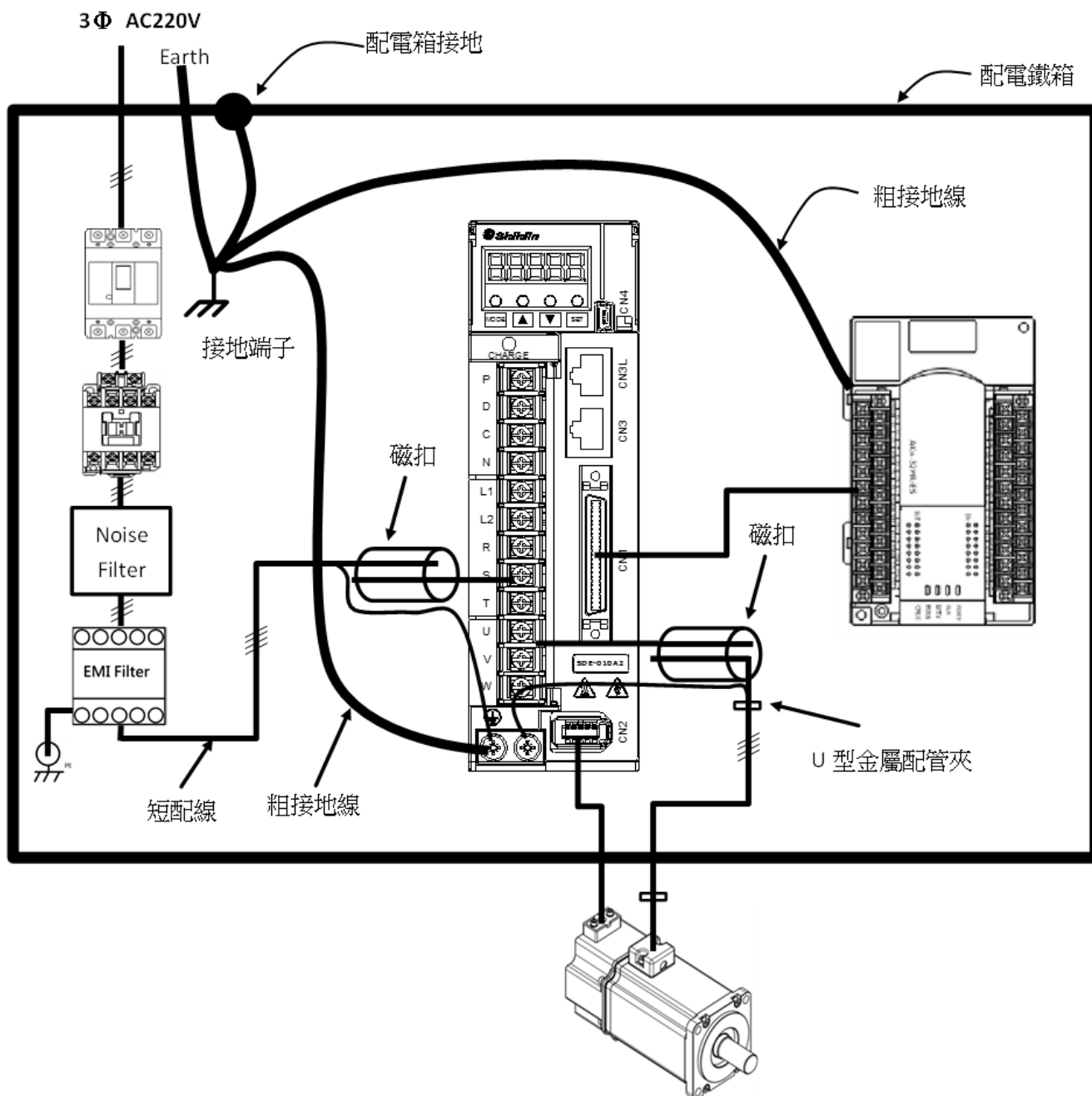


圖 1 建議配線圖

馬達動力線選用及相關配件安裝是否正確，是影響電磁干擾的關鍵。為有效降低雜訊干擾，配盤時需注意下列幾點：

1. EMI 濾波器及伺服驅動器應安裝在同一配盤金屬平面上，其間配線應盡可能縮短。
2. 安裝配盤金屬平面內之伺服驅動器及 EMI 濾波器的金屬外殼，必須鎖固在金屬平面上，且兩者鎖固的金屬平面接觸面要盡量接觸性良好(有隔離漆需刮除)。
3. 馬達動力線使用有隔離網的電力電纜線，有雙層隔離網尤佳。
4. 馬達動力線兩端的隔離網，必須用最大面積的方式接地(U 型金屬配管夾)。
5. U 型金屬配管夾與配盤金屬平面以螺絲鎖固(有隔離漆需刮除)，確保接觸性良好，請見下圖 2 所示。
6. 配電箱與配電門應有良好的導電性，框門間裝配粗接地線或金屬隔離網，避免配電門感應雜訊。
7. 磁扣須繞一圈以上於動力配線(地線除外)，盡量靠近伺服驅動器端，以防止共模雜訊干擾。
8. 動力線與 I/O 線須互相遠離，並且避免相互平行配線。
9. 配置馬達之設備機構金屬部份，請使用粗接地線或是金屬隔離網接回接地端子。

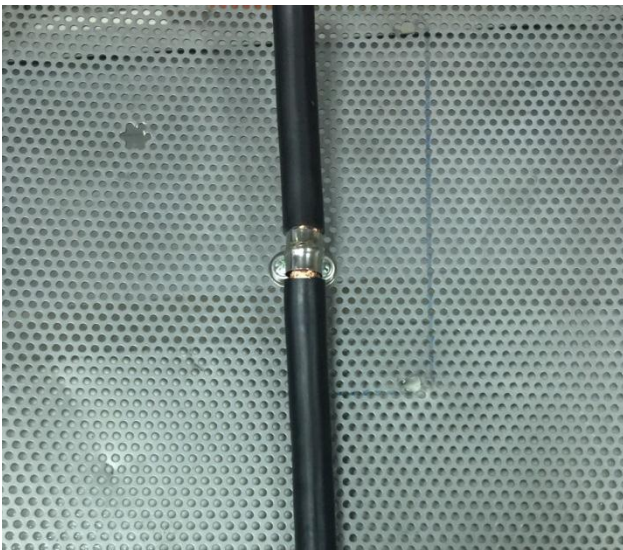


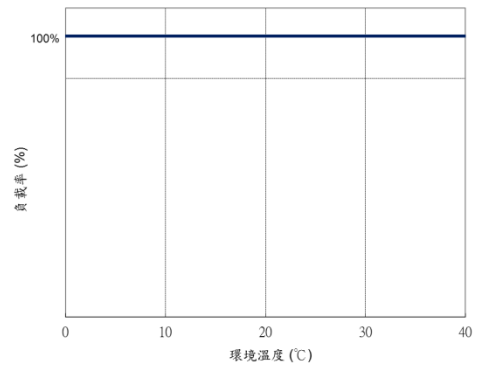
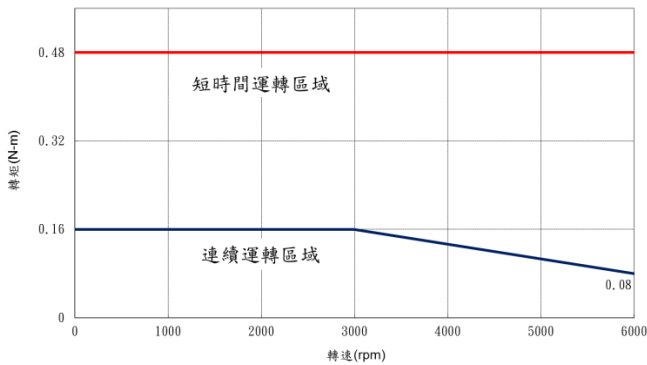
圖 2 U 型金屬配管夾

# 15. 特性

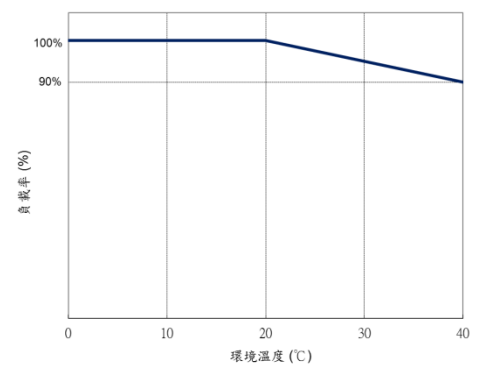
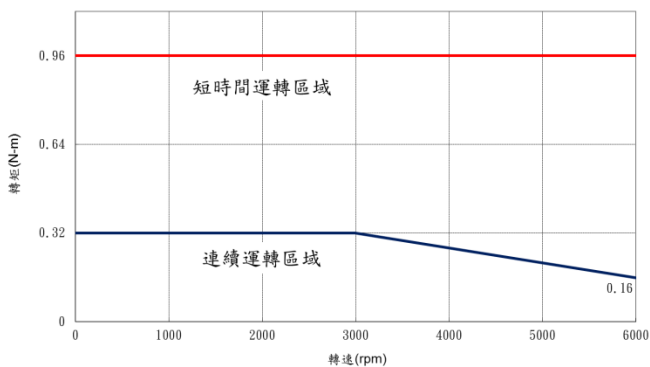
## 15.1 馬達 T-N 曲線 / S-T 曲線

- 電源三相 220V 之馬達特性，電壓不足轉矩特性會降低

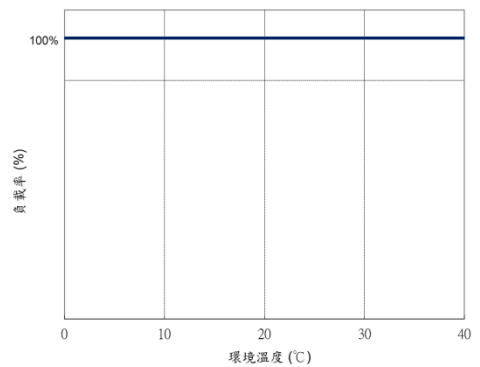
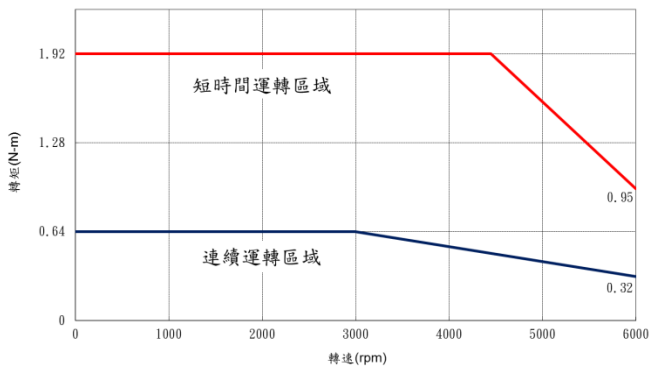
【SMP-L005】



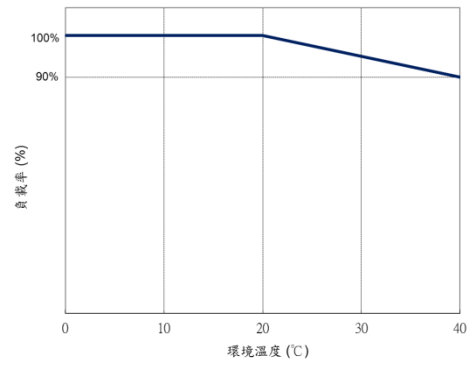
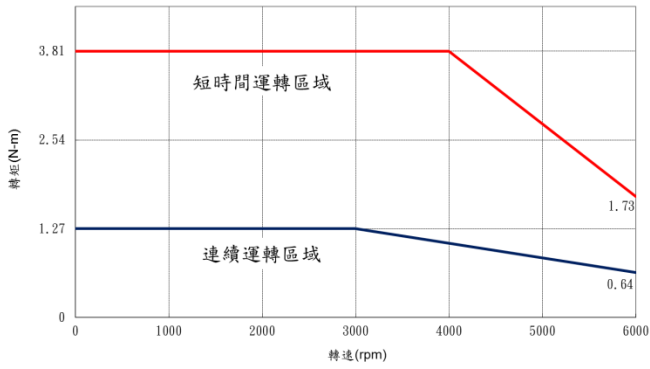
【SMP-L010】



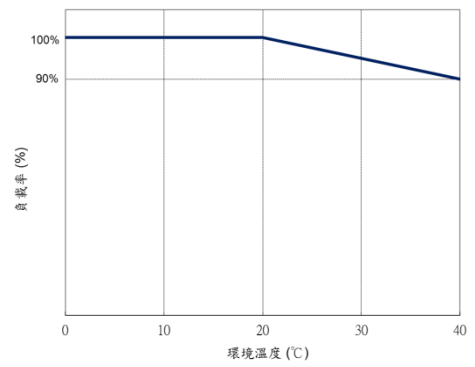
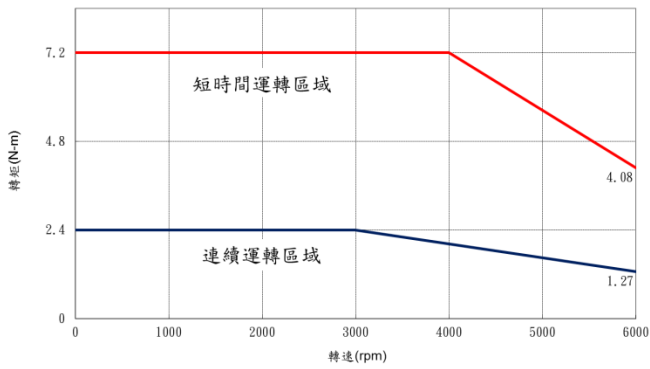
【SMP-L020】



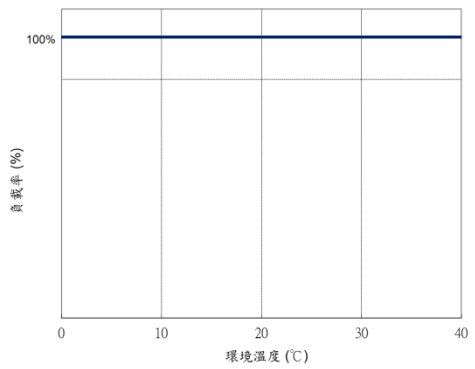
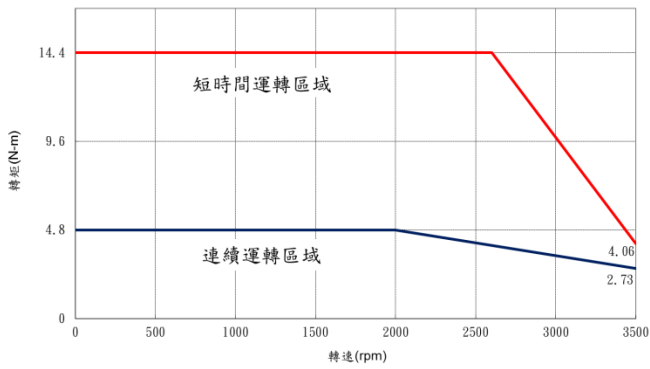
### 【SMP-L040】



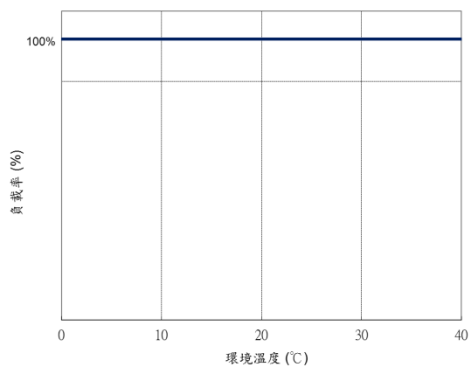
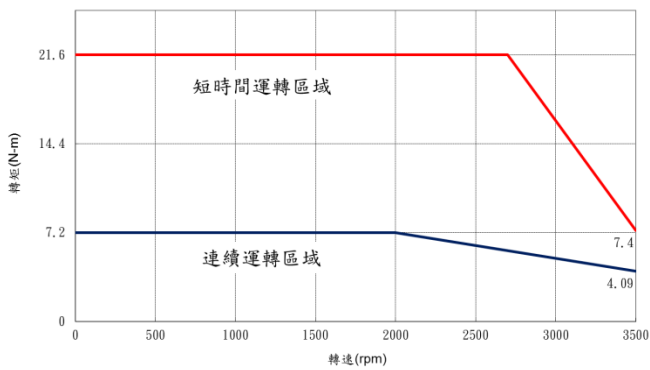
### 【SMP-L075】



### 【SMP-L100】

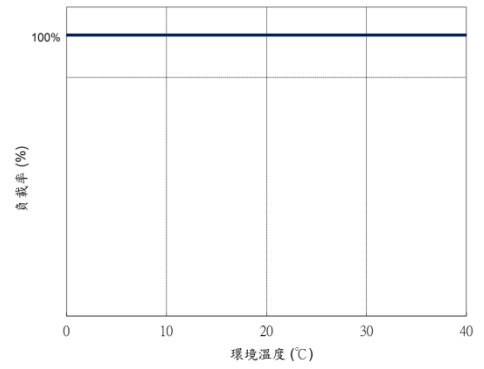
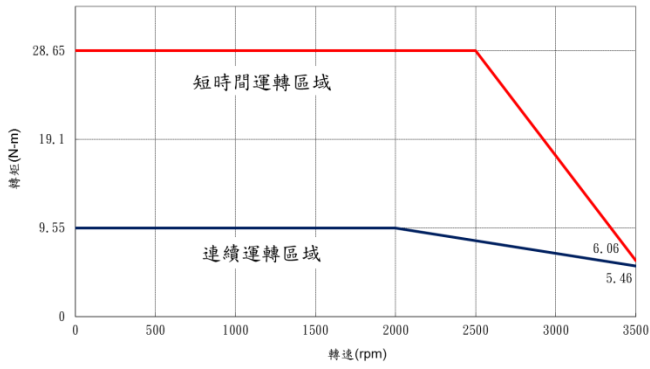


### 【SMP-L150】

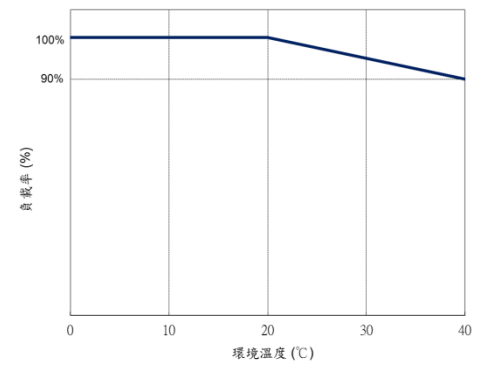
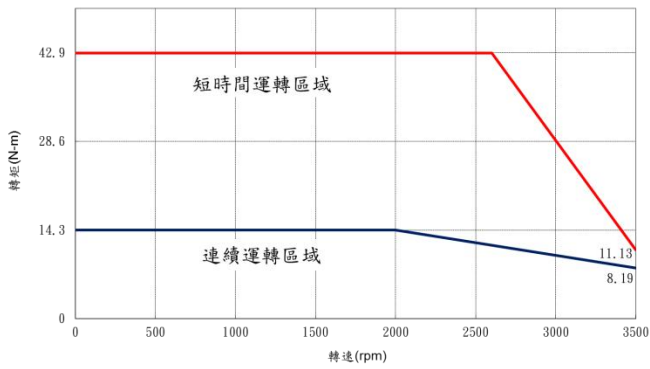




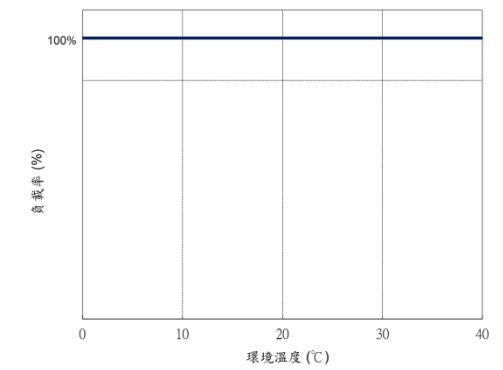
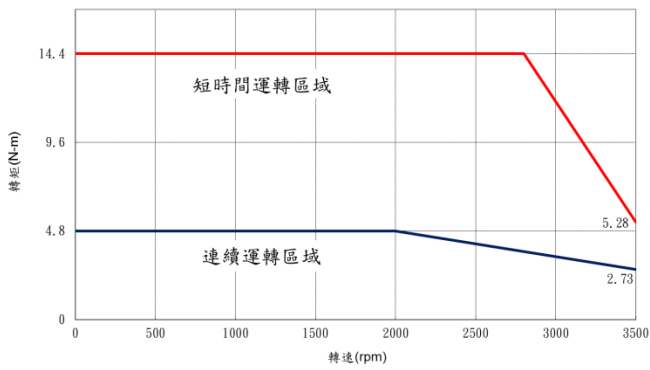
### 【SMP-L200】



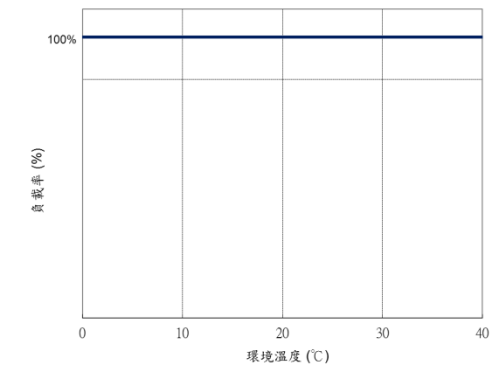
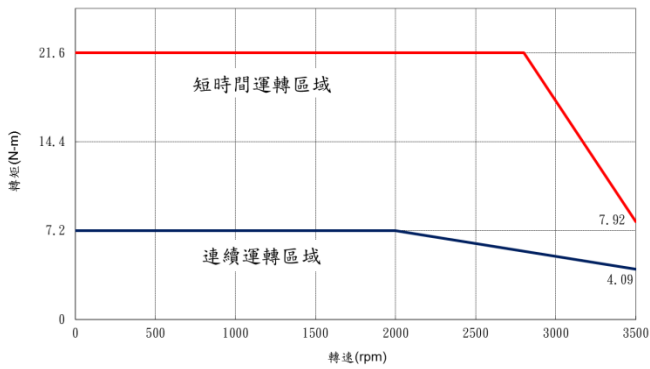
### 【SMP-L300】



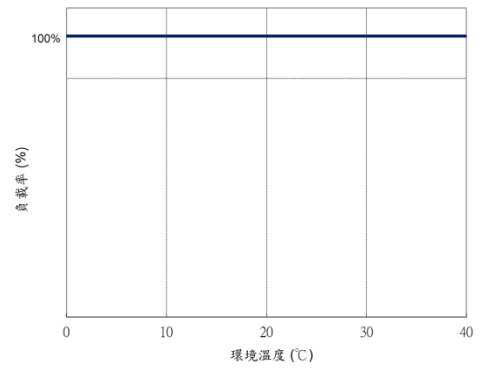
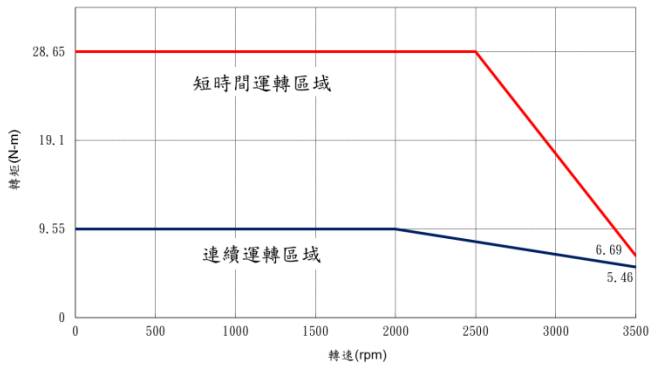
### 【SMP-M100】



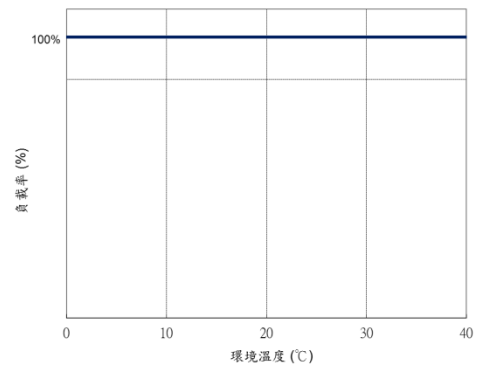
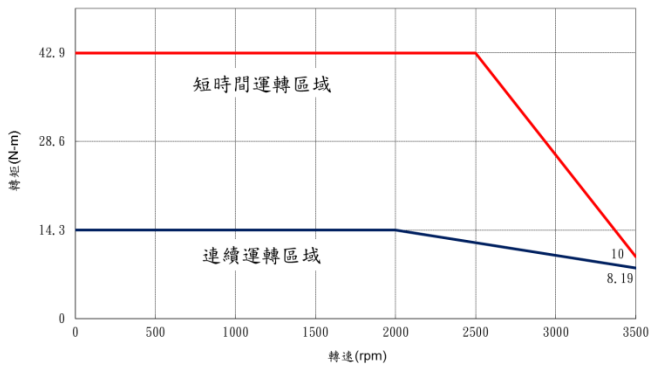
### 【SMP-M150】



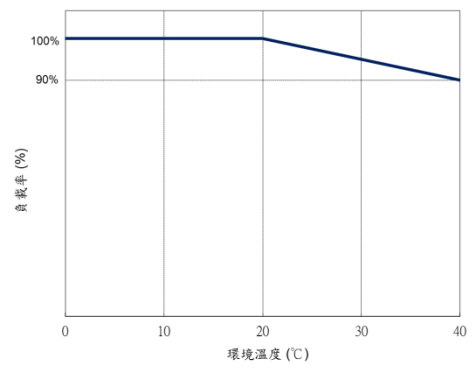
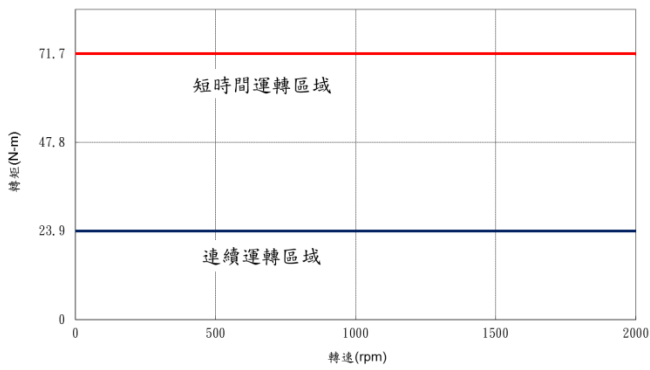
### 【SMP-M200】



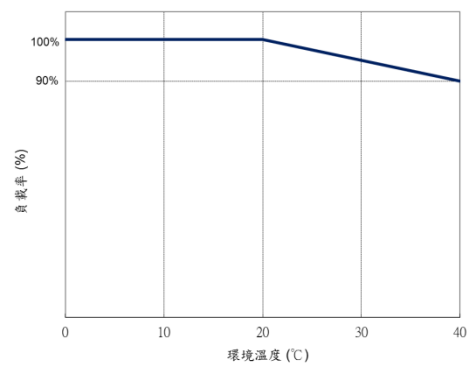
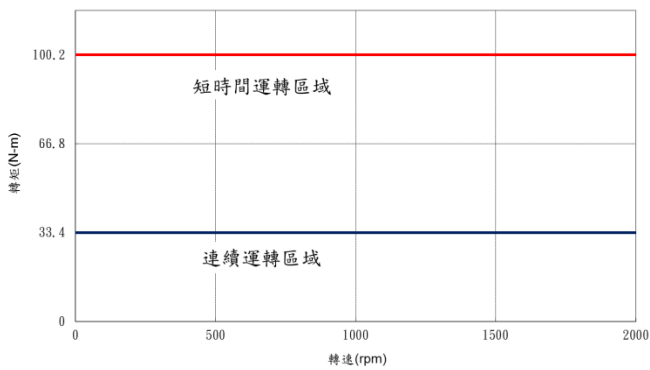
### 【SMP-M300】



### 【SMP-M500】



### 【SMP-M700】



★ 本特性為電源為三相 200~240V 的使用場合。

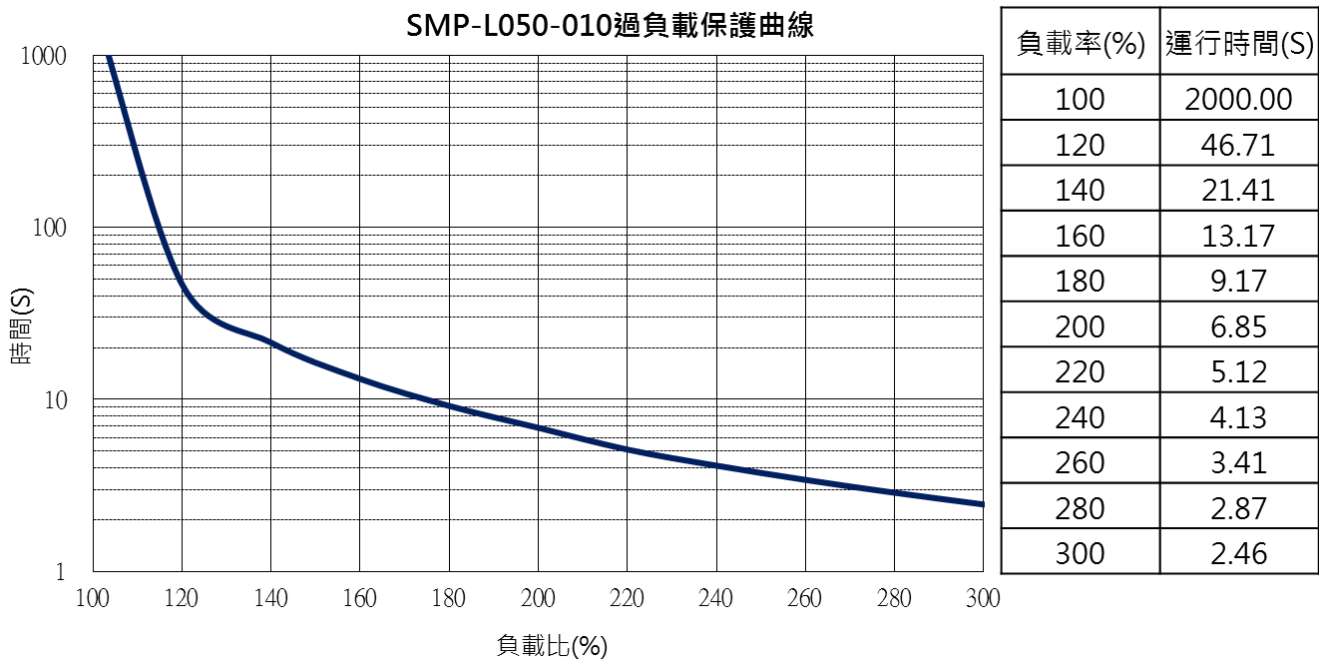
## 15.2 過負載保護特性

過負載保護為防止伺服馬達於過負載運轉情況下的保護功能。

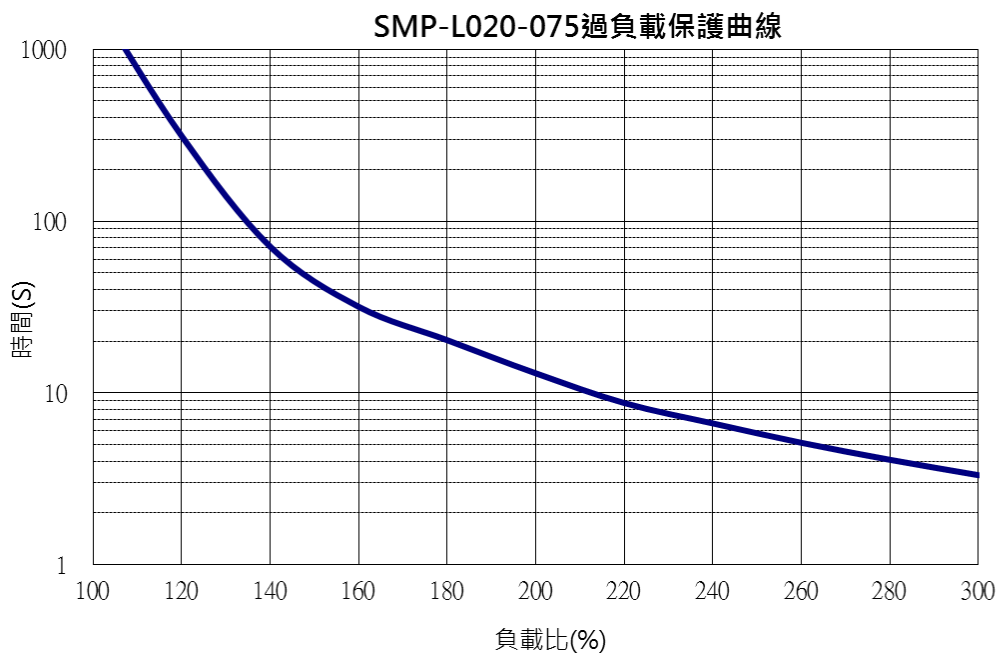
產生過負載的原因可規納以下幾點：

- (1). 慣量比過大。
- (2). 加載時設定理論上不能達到的加減速時間。
- (3). 運轉中超過額定轉矩，運轉時間過久。
- (4). 伺服增益過大，機台產生共振且持續操作。
- (5). 馬達動力線與編碼器線接線錯誤。

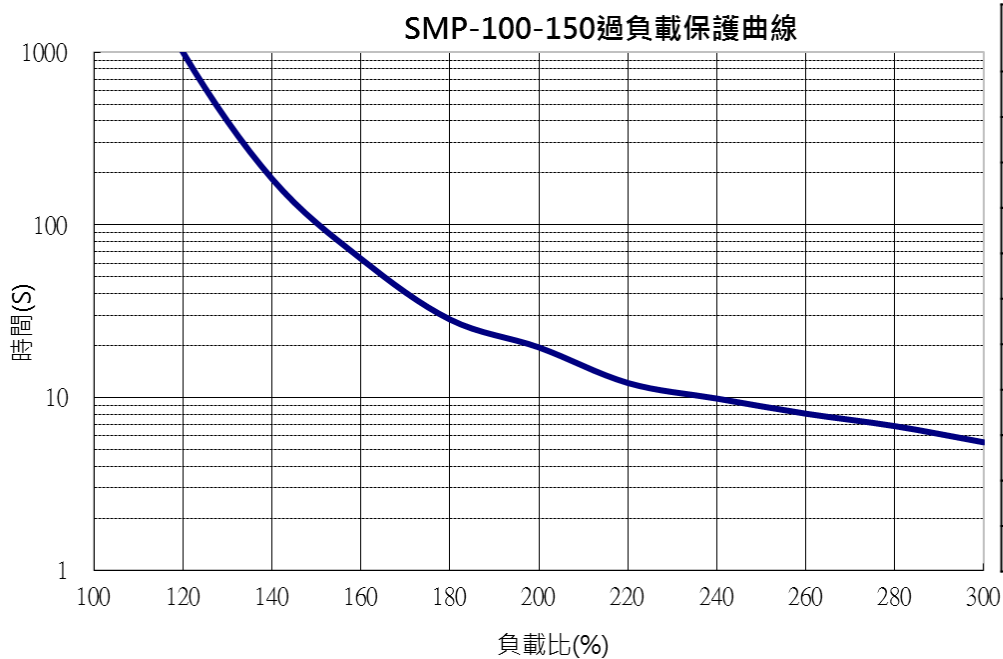
若操作伺服馬達運轉時可能高於額定轉矩，可參考負載比例與運行時間圖如下：



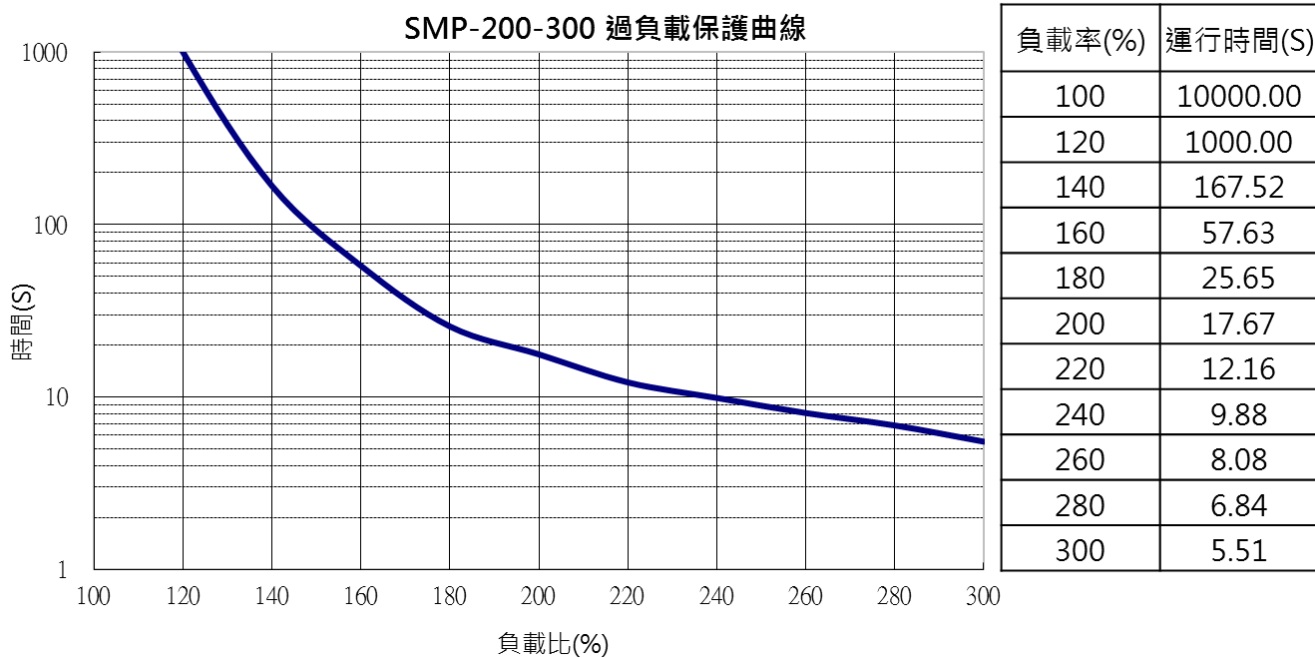
負載達 300%時，運行時間為 2.46 秒。



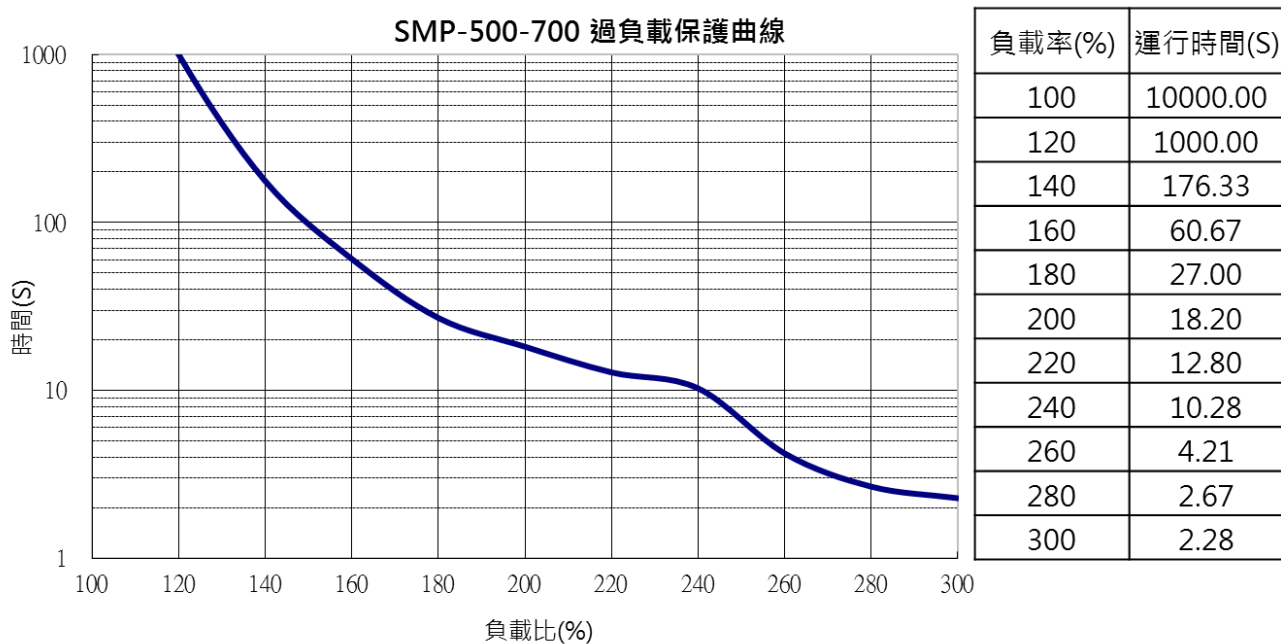
負載達 300%時，運行時間為 3.33 秒。



負載達 300%時，運行時間為 5.51 秒。



負載達 300%時，運行時間為 5.51 秒。



負載達 300%時，運行時間為 2.28 秒。

## 16. 絕對型伺服系統

絕對型系統包括伺服驅動器、絕對型伺服馬達以及絕對型編碼器線(含電池盒)。絕對位置檢測系統並非將數據儲存在 PLC 控制器，而是實際檢測出機械的絕對位置，並透過電池供電將數據備份。因此，只要在安裝時設定原點後，即使在停電或是發生故障時，也能簡單的恢復運行。

若驅動器已經開啟絕對型系統的相關參數，就必須使用絕對型伺服馬達，若使用增量型伺服馬達將發生異警 AL. 24。

絕對型馬達型號說明如下：

SMP-□○○○△△M□□

M：絕對型伺服馬達

注意	發生〔絕對位置遺失〕或〔絕對位置溢位〕時，需要再次進行原點設定。
	請將電池放入電池盒內後再使用，以防電池短路等不可預期之因素
	使用絕對型伺服馬達時，在上電瞬間，請確保馬達轉速低於 50rpm。
	驅動器斷電後在電池模式下，轉速也請勿超過 50rpm。

重點	若拆除電池時，絕對位置會消失，務必進行原點設定後再運行。
----	------------------------------

### 限制項目：

在以下條件不適合使用絕對位置系統。

- (1) 速度控制模式及轉矩控制模式。
- (2) 切換控制模式。
- (3) 旋轉軸、無限行程定位。
- (4) 設定原點後改變電子齒輪比。
- (5) 使用異警代碼輸出。

### 如何更換電池：

- (1) 當驅動器顯示異警 AL.2D 表示電壓過低時，為避免資料遺失，請即刻更換新電池。
- (2) 當電池電壓小於 2.45V，此時已造成馬達位置資料遺失，必須在更換電池後，重新進行原點復歸程序。

### ☆☆☆ 注意！！

建議在驅動器送電的狀況下，進行更換電池的動作，以避免絕對位置資料遺失。

#### 系統初始化

在第一次使用絕對型系統時，因尚未設定絕對座標系統，所以驅動器會發生異警 AL.2C，直到絕對座標系統被設定後才會消失。如果因電池電力不足造成座標系統遺失，驅動器也會發生異警 AL. 2C；更換電池後第一次開機，驅動器會發生異警 AL.2A，再次重新開機即可解除。在絕對型系統下，位置移動有一定的限制，當馬達運轉圈數超過-32768 ~ +32767 圈的範圍時，將發生異警 AL. 29。

1. 進行絕對座標初始化後，異警 AL. 2C 會被清除。

如果驅動器在 Pr 模式下，執行原點復歸功能，絕對座標系統會在原點完成後進行清除。

2. 系統重新上電後，若需要讀取絕對位置，可透過 DI/DO 或是通訊功能。

#### 脈波數

馬達最大可計數圈數範圍為-32768 ~ +32767 圈，若運轉圈數超出此範圍，即發生圈數溢位 (AL. 29)異警，依照馬達編碼器之型號，馬達單圈脈波數值為 16777216 (24bit)。

絕對伺服系統的圈數與脈波數可透過通訊或 DI/DO 讀取，總脈波數值計算如下。

$$\text{總脈波數值} = r(\text{圈數}) \times 16777216 + \text{脈波數}(0\sim 16777216)$$

如果馬達已經轉了 10 圈 50000 脈波，依照上面的公式算法，總脈波數值為

$$\begin{aligned}\text{總脈波數值} &= 10 \times 16777216 + 50000 \\ &= 167822160 \text{ (pulse)}\end{aligned}$$

#### 通訊讀取絕對位置

一般狀況可利用 9.4 節的狀態監控通訊參數表讀取資料，一般建議使用”馬達迴授脈波數(電子齒輪比前)”，以下為簡表。

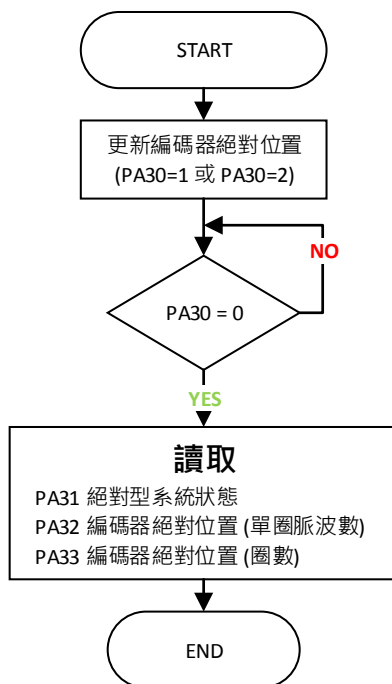
通訊位置	表示項目	資料長度
0x0000	馬達迴授脈波數 (電子齒輪比後) [pulse]	2word
0x0024	馬達迴授脈波數 (電子齒輪比前) [pulse]	2word

也可透過通訊寫入參數 PA30，驅動器會更新目前編碼器狀態與馬達絕對位置。當 PA30 = 1 時，讀取位置數值時，不進行誤差清除；若 PA30 = 2 時，讀取位置數值時會同時清除誤差數值。

因伺服馬達靜止狀態下，實際上會進行微小的位置修正，為避免讀取的絕對座標數值與電機實際位置不同，可設定在讀取座標時，同時清除位置誤差。當驅動器已更新編碼器狀態與馬達絕

對位置後，驅動器會自動將 PA30 回復為 0，代表上位機可讀取參數資料。

如果編碼器狀態顯示”絕對位置遺失”或是”絕對圈數溢位”時，讀取到絕對位置是無效的，必須重新進行座標初始化或是原點復歸。





# 17. 附錄

## 17.1. 配件

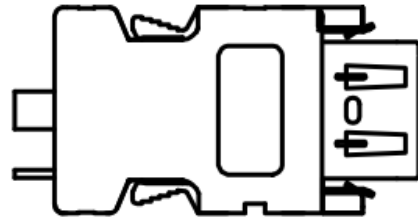
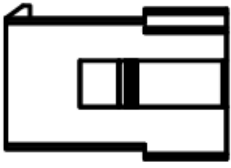
種類	名稱	型號	長度 L(mm)
I/O 連接 (CN1)	I/O 連接器端子	SDP-CN1	--
	I/O 連接器端子線	SDP-TBL05M	500±10
	I/O 連接器端子線	SDP-TBL1M	1000±10
	I/O 連接器端子線	SDP-TBL2M	2000±10
	I/O 連接器端子台	SDP-TB26	
編碼器接頭 (CN2)	低慣量(100W~750W)編碼器接頭	SDH-ENCNL	--
	低/中慣量(1KW~7KW)編碼器接頭	SDH-ENCNM	--
編碼器線	低慣量(100W~750W)編碼器線 2M	SDH-ENL-2M-L/H	2000±100
	低慣量(100W~750W)編碼器線 5M	SDH-ENL-5M-L/H	5000±100
	低慣量(100W~750W)編碼器線 10M	SDH-ENL-10M-L/H	10000±100
	低/中慣量(1KW~7KW)編碼器線 2M	SDH-ENM-2M-L/H	2000±100
	低/中慣量(1KW~7KW)編碼器線 5M	SDH-ENM-5M-L/H	5000±100
	低/中慣量(1KW~7KW)編碼器線 10M	SDH-ENM-10M-L/H	10000±100
動力接頭	低慣量(100W~750W) 不帶煞車動力接頭	SDA-PWCNL1	--
	低慣量(100W~750W) 帶煞車動力接頭	SDA-PWCNL2	--
	低(1KW~3KW)中慣量 (1KW/1.5KW)動力接頭	SDA-PWCNM1	--
	中慣量(2KW/3KW)動力接頭	SDA-PWCNM2	--
	中慣量(5KW/7KW)動力接頭	SDA-PWCNM4	--
動力線	低慣量(100W~750W)動力線 2M (不帶煞車)	SDA-PWCNL1-2M-L/H	2000±100
	低慣量(100W~750W)動力線 5M (不帶煞車)	SDA-PWCNL1-5M-L/H	5000±100
	低慣量(100W~750W)動力線 10M (不帶煞車)	SDA-PWCNL1-10M-L/H	10000±100
	低慣量(100W~750W)動力線 2M	SDA-PWCNL2-2M-L/H	2000±100

動力線	(帶煞車)		
	低慣量(100W~750W)動力線 5M (帶煞車)	SDA-PWCNL2-5M-L/H	5000±100
	低慣量(100W~750W)動力線 10M (帶煞車)	SDA-PWCNL2-10M-L/H	10000±100
	低(1KW~3KW)/中慣量 (1KW/1.5KW)動力線 2M (不帶煞車)	SDA-PWCNM1-2M-L/H	2000±100
	低(1KW~3KW)/中慣量 (1KW/1.5KW)動力線 5M (不帶煞車)	SDA-PWCNM1-5M-L/H	5000±100
	低(1KW~3KW)/中慣量 (1KW/1.5KW)動力線 10M (不帶煞車)	SDA-PWCNM1-10M-L/H	10000±100
	低(1KW~3KW)/中慣量 (1KW/1.5KW)動力線 2M (帶煞車)	SDA-PWCNM1B-2M-L/H	2000±100
	低(1KW~3KW)/中慣量 (1KW/1.5KW)動力線 5M (帶煞車)	SDA-PWCNM1B-5M-L/H	5000±100
	低(1KW~3KW)/中慣量 (1KW/1.5KW)動力線 10M (帶煞車)	SDA-PWCNM1B-10M-L/H	10000±100
	中慣量(2KW/3KW)動力線 2M (不帶煞車)	SDA-PWCNM2-2M-L/H	2000±100
	中慣量(2KW/3K)動力線 5M (不帶煞車)	SDA-PWCNM2-5M-L/H	5000±100
	中慣量(2KW/3KW)動力線 10M (不帶煞車)	SDA-PWCNM2-10M-L/H	10000±100
	中慣量(2KW/3KW)動力線 2M (帶煞車)	SDA-PWCNM2B-2M-L/H	2000±100
	中慣量(2KW/3KW)動力線 5M (帶煞車)	SDA-PWCNM2B-5M-L/H	5000±100
	中慣量(2KW/3KW)動力線 10M (帶煞車)	SDA-PWCNM2B-10M-L/H	10000±100
	中慣量(5KW)動力線 2M (不帶煞車)	SDH-PWCNM4-2M-L	2000±100
	中慣量(5KW)動力線 5M (不帶煞車)	SDH-PWCNM4-5M-L	5000±100
	中慣量(5KW)動力線 10M (不帶煞車)	SDH-PWCNM4-10M-L	10000±100

	中慣量(7KW)動力線 2M ( 不帶煞車 )	SDH-PWCNM5-2M-L	2000±100
	中慣量(7KW)動力線 5M ( 不帶煞車 )	SDH-PWCNM5-5M-L	5000±100
	中慣量(7KW)動力線 10M ( 不帶煞車 )	SDH-PWCNM5-10M-L	10000±100
煞車接頭	中慣量(5KW/7KW)煞車接頭	SDH-BKCNS1	--
煞車電源線	中慣量 (5KW/7KW) 煞車電源線 2M	SDH-BKCNS1-2M-L	2000±100
	中慣量 (5KW/7KW) 煞車電源線 5M	SDH-BKCNS1-5M-L	5000±100
	中慣量 (5KW/7KW) 煞車電源線 10M	SDH-BKCNS1-10M-L	10000±100
通訊線(CN4)	驅動器與電腦 USB 通訊線	SDA-USB3M	3000
電池組 (CN5)	絕對型編碼器電池組	SDH-BAT-SET	--
	絕對型編碼器電池	SDH-BAT	--
STO (CN6)	STO 連接線	SDP-CN6-05M	

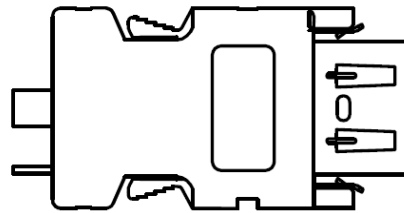
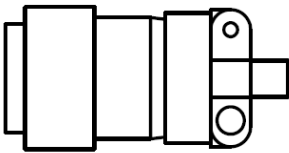
❖ 編碼器接頭

士林編號：SDH-ENL (100W、200W、400W、750W 馬達使用)



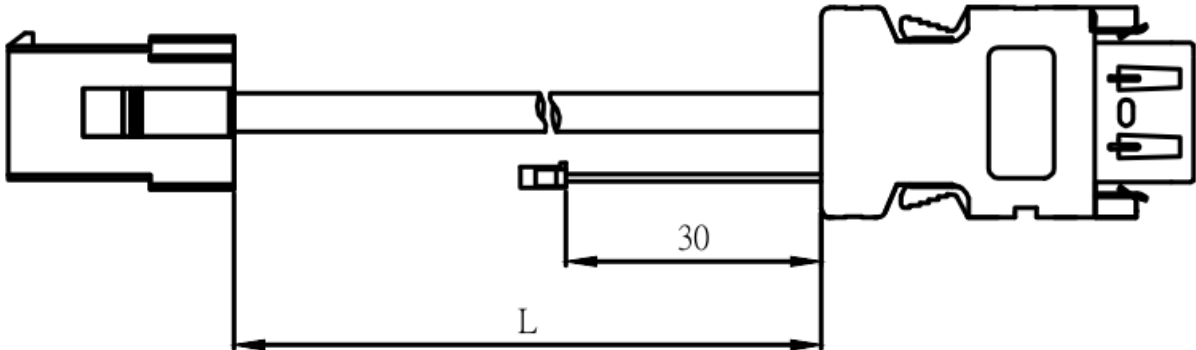
士林編號：SDH-ENM 低慣量 1KW、1.5KW、2.0KW、3.0KW

中慣量 1KW、1.5KW、2.0KW、3.0KW、5.0KW、7.0KW 使用



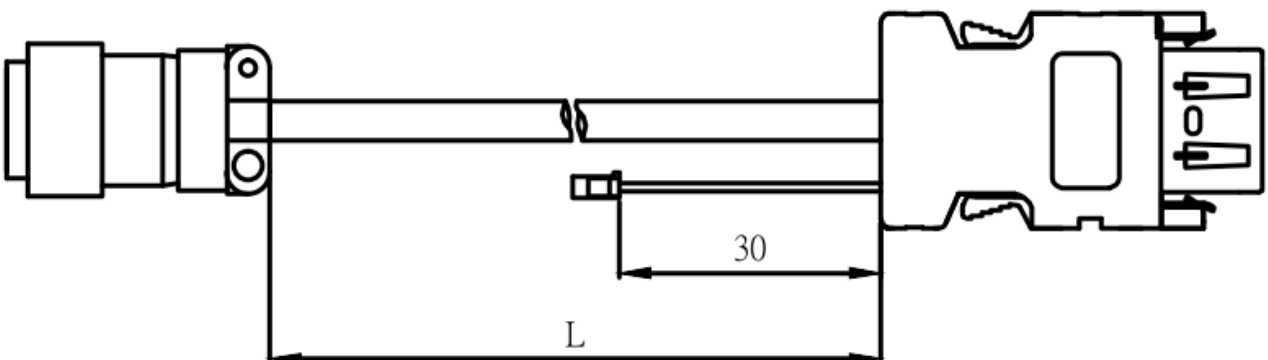
❖ 編碼器線

低慣量編碼器線：100W、200W、400W、750W 使用



低/中慣量編碼器線：低慣量 1KW、1.5KW、2.0KW、3.0KW

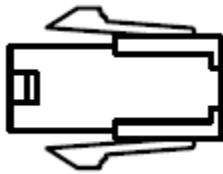
中慣量 1KW、1.5KW、2.0KW、3.0KW、5.0KW、7.0KW 使用



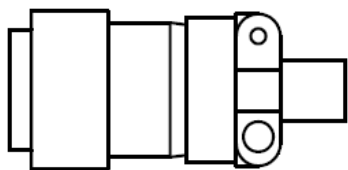
❖ 動力接頭

型號： SDA-PWCNL1 (100W、200W、400W、750W 不帶煞車使用)

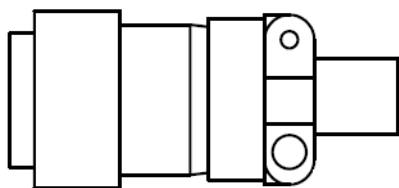
SDA-PWCNL2 (100W、200W、400W、750W 帶煞車使用)



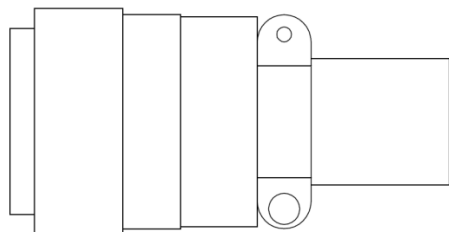
型號： SDA-PWCNM1 (低慣量 1KW、1.5KW、2.0KW、3.0KW / 中慣量 1KW、1.5KW 使用)



型號： SDA-PWCNM2 (中慣量 2KW、3KW 使用)

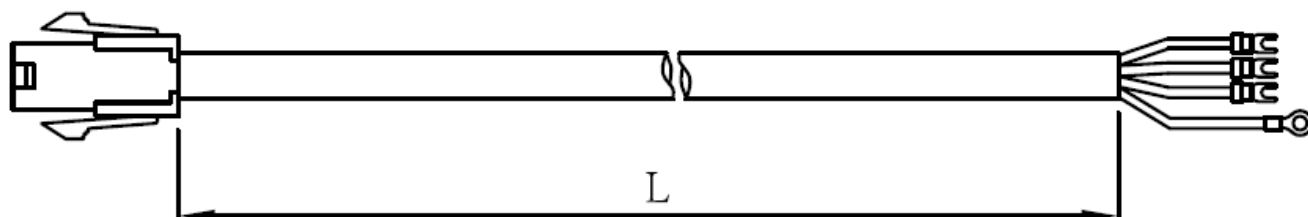


型號： SDH-PWCNM4 (中慣量 5KW、7KW 使用)

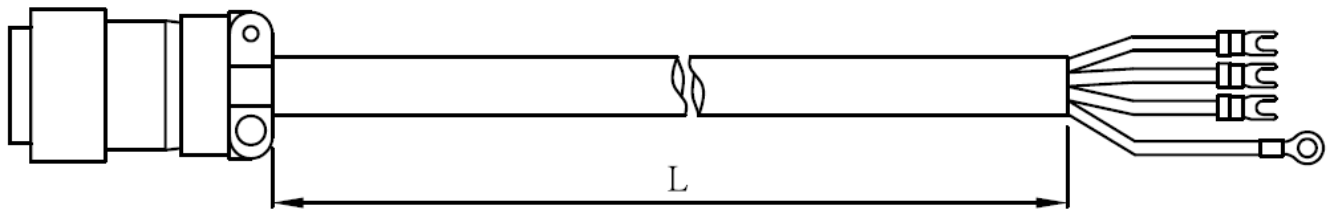


❖ 動力線

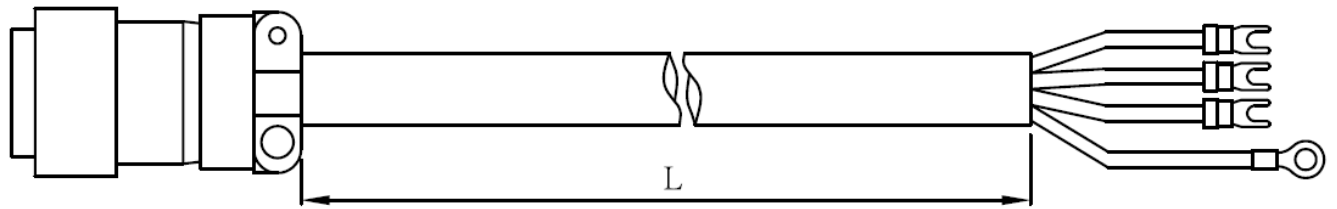
低慣量動力線：100W、200W、400W、750W 使用



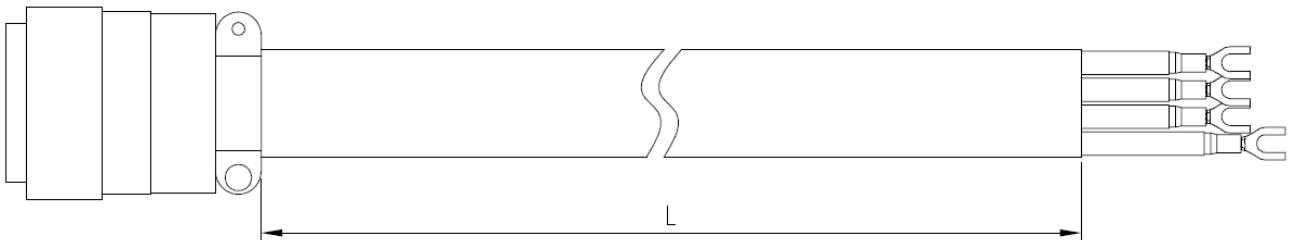
中/低慣量動力線：低慣量 1KW、1.5KW、2.0KW、3.0KW / 中慣量 1KW、1.5KW 使用



中慣量動力線：中慣量 2KW、3KW 使用

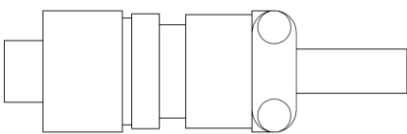


中慣量動力線：中慣量 5KW、7KW 使用



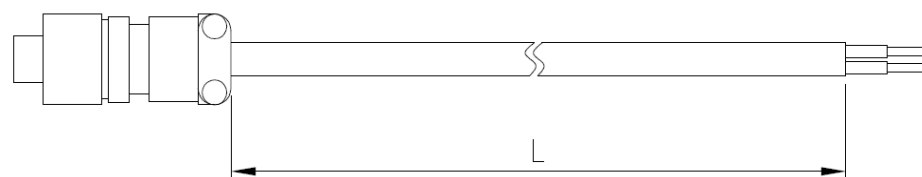
❖ 煞車接頭

型號：SDH-BKCNS1 (中慣量 5KW、7KW 煞車機種使用)



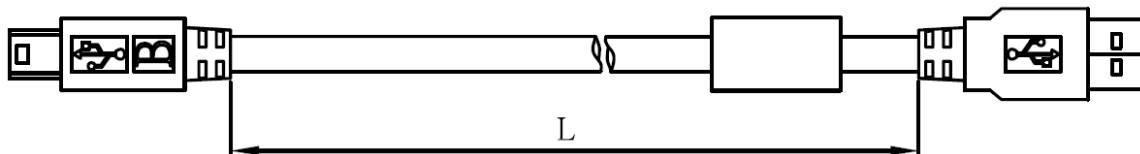
❖ 煞車電源線

煞車電源線：中慣量 5KW、7KW 煞車機種使用



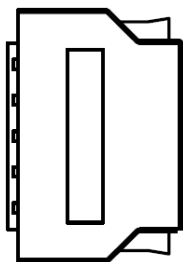
❖ 驅動器與電腦 USB 通訊線

士林編號：SDA-USB3M



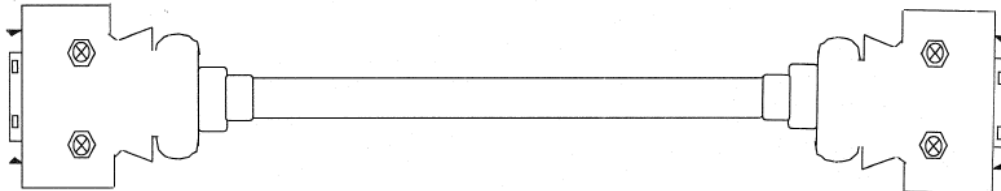
❖ I/O 連接器端子

士林編號：SDP-CN1



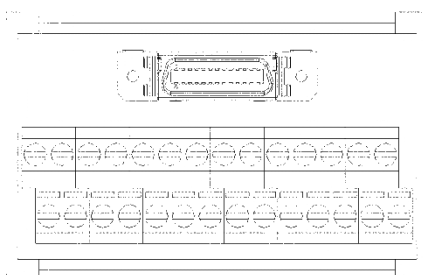
❖ I/O 連接器端子線

士林編號：SDP-TBL05M、SDP-TBL1M、SDP-TBL2M

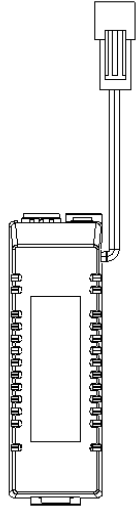
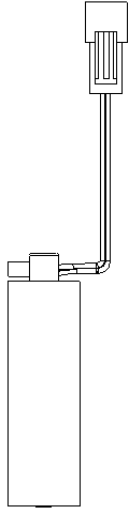


❖ I/O 連接器端子台

士林編號：SDP-TB26



絕對型編碼器配件:

絕對型編碼器電池組	絕對型編碼器電池
士林編號：SDH-BAT-SET	士林編號：SDH-BAT
	

❖ STO 連接器端子線

士林編號：SDP-CN6-05M





## 17.2. 回生電阻:

驅動器型號	內藏回生電阻規格			
	電阻值 (Ω)	容量 (W)	PA10 回生電阻值	PA11 回生電阻容量
SDP-010E2C	100	20	100	20
SDP-020E2C	100	20	100	20
SDP-040E2C	100	20	100	20
SDP-075E2C	40	40	40	40
SDP-100E2C	40	40	40	40
SDP-150E2C	13	100	13	100
SDP-200E2C	13	100	13	100
SDP-300E2C	13	100	13	100
SDP-500E2C	13	100	13	100
SDP-700E2C	(無內建回生電阻)		8	0

★使用外部回生電阻時，需將 P、D 端開路。

驅動器型號	外接回生電阻(建議)規格				電阻料號
	最小容許電阻值 (Ω)	建議容量 (W)	PA10 回生電阻值	PA11 回生電阻容量	
SDP-010E2C	100	300	100	300	ABR-300W100
SDP-020E2C	100	300	100	300	ABR-300W100
SDP-040E2C	100	300	100	300	ABR-300W100
SDP-075E2C	40	500	40	500	ABR-500W40
SDP-100E2C	40	500	40	500	ABR-500W40
SDP-150E2C	13	1000	13	1000	ABR-1000W13
SDP-200E2C	13	1000	13	1000	ABR-1000W13
SDP-300E2C	13	1000	13	1000	ABR-1000W13
SDP-500E2C	13	1000	13	1000	ABR-1000W13
SDP-700E2C	8	1000	8	1000	ABR-1000W8

## 17.3. 符合全球標準

### 17.3.1. 安規說明

在安裝此設備前，請您仔細詳讀本手冊以確保使用上的正確，本章節說明使用者和設備操作的安規。



危險

⚠ 因為有觸電的可能，應在關閉電源 20 分鐘以上，充電指示燈熄滅後，待電壓測試確認後，才可作配線作業或檢查，否則可能造成觸電。

### 17.3.2. 專業技師

請專業技師安裝 SDP 伺服驅動器，此專業技師是指受過專業訓練的工程師。

### 17.3.3. 符合標準

#### (1) 安規

SDP 伺服驅動器符合 IEC/EN61800-5-1 標準

#### (2) 符合 EU 標準

SDP 伺服符合 EMC 規範(2014/30/EU)和低電壓規範(2014/35/EU)

### 17.3.4. 正確使用方法

使用設備需符合規範(電壓、溫度..等等，詳細請參考 14 章)

#### (1) 電源線

驅動器	電源相關配線(AWG)				
	R、S、T	L1、L2	U、V、W、PE	P、D、C、N	B1、B2
SDP-010E2C	2(AWG14)	2(AWG14)	2(AWG14)	2(AWG14)	2(AWG14)
SDP-020E2C					
SDP-040E2C					
SDP-075E2C					
驅動器	電源相關配線(AWG)				
	R、S、T	L1、L2	U、V、W、PE	P、D、C、N	B1、B2
SDP-100E2C	2(AWG14)	2(AWG14)	2(AWG14)	2(AWG14)	2(AWG14)
SDP-150E2C			3.5(AWG12)		
SDP-200E2C			3.5(AWG12)		
SDP-300E2C			5.5(AWG10)		
SDP-500E2C			5.5(AWG10)		
SDP-700E2C			8(AWG8)	8(AWG8)	

注 1. 連接到端子台時，請使用端子台附帶的螺絲。

注 2. 電纜尺寸根據連接的伺服馬達規格而定。

### 17.3.5. 基本檢查與保養

#### 17.3.5.1. 基本檢查

建議使用者定期做以下各種檢測，檢測時請仔細檢查伺服驅動器是否已停止送電，充電燈是否熄滅，再進行以下檢測：

- ◆ 端子台、驅動器安裝部、伺服馬達與機構連接處之螺絲是否有鬆動，若有此情形請加以鎖緊。
- ◆ 控制器應避免置於存在有害氣體之場所。
- ◆ 避免可導電性物體置於驅動器與驅動器接線旁。
- ◆ 伺服馬達接線應避免裸線過長以及線材是否損傷、割裂。
- ◆ 配線端子接線處應將絕緣做好。
- ◆ 確定外部 AC220V 電壓準位是否正確
- ◆ 控制運轉開關是否為 OFF 狀態。

- ◆ 自行製作電源配線及 Encoder 等配線應檢查配線是否有誤。

### 17.3.5.2. 保養

客戶進行保養動作時，請勿將伺服驅動器自行分解。請依以下定期保養：

- ◆ 定期將伺服驅動器及伺服馬達擦拭，避免灰塵的附著。
- ◆ 請勿於嚴苛環境下長時間運轉。
- ◆ 伺服驅動器之通風口應保持清潔，避免灰塵堆積。

### 17.3.5.3. 零件使用壽命

零件使用壽命因使用者操作環境可能會變動，當發現有異常時即需更換，更換零件請與士林經銷商聯絡，零件使用壽命如下：

零件名稱	大約壽命	說明
繼電器	10 萬次	電源容量會影響其壽命，累計開關次數大約為 10 萬次。
冷卻風扇	1~3 萬小時 (2~3 年)	連續運轉或將伺服驅動器處於有害氣體場所會使得風扇使用壽命減短，大約使用壽命為 2~3 年，但若風扇運轉有異常聲音，也需進行更換。
平滑電容器	10 年	平滑電容器若受到漣波電流影響，其特性會劣化，電容器使用壽命受周圍溫度及使用條件影響，若運轉環境為有空調的一般環境，使用壽命約 10 年。

## 17.4. 說明書版本

說明書版本: V1.02

發行月: Mar. 2018