

**TEC GROUP**  
東元集團

# AC Servo System TSTA series Install-Operate Manual



 東元精電

■ 警告及注意事項：



## 警告

- 不可在送電中，實施配線工作。
- 輸入電源切離後，伺服驅動器之狀態顯示 CHARGE LED 未熄滅前，請勿觸摸電路或更換零件。
- 伺服驅動器的輸出端 U、V、W，絕不可接到 AC 電源。



## 注意

- 當伺服驅動器安裝於控制盤內，若周溫過高時，請加裝散熱風扇。
- 不可對伺服驅動器作耐壓測試。
- 機械開始運轉前，確認是否可以隨時啟動緊急開關停機。
- 機械開始運轉前，須配合機械來改變使用者參數設定值。未調整到相符的正確設定值，可能會導致機械失去控制或發生故障。
- 機械開始運轉前，務必確認參數 Cn030：系列化機種設定，需選取正確的驅動器和馬達匹配組合！

■ 安全注意事項：

在安裝、運轉、保養、點檢前，請詳閱本說明書。另外，唯有具備專業資格的人員才可進行裝配線工作。

說明書中安全注意事項區分為「警告」與「注意」兩項。



：表示可能的危險情況，如忽略會造成人員死亡或重大損傷。



：表示可能的危險情況，如未排除會造成人員較小或輕微的損傷及機器設備的損壞。

所以應詳閱本技術手冊再使用此伺服驅動器。

---

首先，感謝您採用東元精電伺服驅動器 TSTA 系列(以下簡稱 TSTA)和伺服馬達。

TSTA 可由數位面板操作器或透過 PC 人機程式來操作，提供多樣化的機能，使產品更能符合客戶各種不同的應用需求。

在使用 TSTA 前，請先閱讀本技術手冊，本說明書主要內容包括：

- 伺服系統的檢查、安裝及配線步驟。
- 數位面板操作器的操作步驟、狀態顯示、異常警報及處理對策說明。
- 伺服系統控制機能、試運轉及調整步驟。
- 伺服驅動器所有參數一覽說明。
- 標準機種的額定規格。

為了方便作日常的檢查、維護及瞭解異常發生之原因及處理對策，請妥善保管本說明書在安全的地點，以便隨時參閱。

註：請將此說明書交給最終之使用者，以使伺服驅動器發揮最大效用。

# 目 錄

## 第一章 產品檢查及安裝

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 1-1 產品檢查 .....             | 1-1  |
| 1-1-1 伺服驅動器機種確認.....       | 1-1  |
| 1-1-2 伺服馬達機種確認.....        | 1-2  |
| 1-1-3 伺服驅動器與伺服馬達搭配對照表..... | 1-3  |
| 1-2 伺服驅動器外觀及面板說明 .....     | 1-7  |
| 1-3 伺服驅動器操作模式簡介 .....      | 1-8  |
| 1-4 伺服驅動器安裝環境條件與方法 .....   | 1-9  |
| 1-4-1 安裝環境條件.....          | 1-9  |
| 1-4-2 安裝方向及間隔.....         | 1-10 |
| 1-5 伺服馬達安裝環境條件與方法 .....    | 1-11 |
| 1-5-1 安裝環境條件.....          | 1-11 |
| 1-5-2 安裝方式.....            | 1-11 |
| 1-5-3 其他注意事項.....          | 1-12 |

## 第二章 配線準備

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 2-1 系統組成及配線 .....               | 2-1 |
| 2-1-1 伺服驅動器電源及週邊裝置配線圖.....      | 2-1 |
| 2-1-2 伺服驅動器配線說明.....            | 2-2 |
| 2-1-3 電線規格.....                 | 2-3 |
| 2-1-4 馬達端出線.....                | 2-4 |
| 2-1-5 馬達及電源標準接線圖.....           | 2-6 |
| 2-1-6 TB 端子說明 .....             | 2-7 |
| 2-1-7 馬達附機械式剎車(BRAKE)接線說明 ..... | 2-7 |
| 2-2 I/O 信號端子說明.....             | 2-8 |
| 2-2-1 CN1 控制信號端子說明 .....        | 2-9 |

|  |      |
|--|------|
| 2-2-2 CN2 編碼器信號端子說明 .....                    | 2-21 |
| 2-3 控制信號標準接線圖 .....                          | 2-23 |
| 2-3-1 位置控制(Pe Mode)接線圖(Line Driver) .....    | 2-23 |
| 2-3-2 位置控制(Pe Mode)接線圖(Open Collector) ..... | 2-24 |
| 2-3-3 位置控制(Pi Mode)接線圖 .....                 | 2-25 |
| 2-3-4 速度控制(S Mode)接線圖 .....                  | 2-26 |
| 2-3-5 轉矩控制(T Mode)接線圖 .....                  | 2-27 |

### 第三章 面板操作說明

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 3-1 驅動器面板操作說明 .....  | 3-1 |
| 3-2 面板顯示訊息說明 .....   | 3-8 |
| 3-2-1 狀態顯示功能說明 ..... | 3-8 |
| 3-2-2 診斷功能說明 .....   | 3-9 |

### 第四章 試運轉操作說明

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 4-1 無負載伺服馬達試運轉 .....         | 4-2 |
| 4-2 無負載伺服馬達搭配上位控制器試運轉 .....  | 4-5 |
| 4-3 連接負載伺服馬達搭配上位控制器試運轉 ..... | 4-8 |

### 第五章 控制機能

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 5-1 控制模式選擇 .....       | 5-1 |
| 5-2 轉矩模式 .....         | 5-2 |
| 5-2-1 類比轉矩命令比例器 .....  | 5-2 |
| 5-2-2 類比轉矩命令偏移調整 ..... | 5-3 |
| 5-2-3 轉矩命令直線加減速 .....  | 5-4 |
| 5-2-4 轉矩輸出方向定義 .....   | 5-5 |
| 5-2-5 內部轉矩限制設定 .....   | 5-6 |
| 5-2-6 轉矩模式的速度限制 .....  | 5-6 |
| 5-2-7 其他轉矩控制機能 .....   | 5-8 |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| 5-3 速度模式 .....                    | 5-9  |
| 5-3-1 選擇速度命令 .....                | 5-10 |
| 5-3-2 類比速度命令比例器 .....             | 5-11 |
| 5-3-3 類比速度命令偏移調整 .....            | 5-11 |
| 5-3-4 類比速度命令限制 .....              | 5-12 |
| 5-3-5 編碼器信號分周輸出 .....             | 5-12 |
| 5-3-6 速度命令平滑化 .....               | 5-14 |
| 5-3-7 速度旋轉方向定義 .....              | 5-17 |
| 5-3-8 速度迴路增益 .....                | 5-18 |
| 5-3-9 共振抑制濾波器(Notch Filter) ..... | 5-19 |
| 5-3-10 速度模式的轉矩限制 .....            | 5-21 |
| 5-3-11 增益切換機能 .....               | 5-22 |
| 5-3-12 其他速度控制機能 .....             | 5-29 |
| 5-4 位置模式 .....                    | 5-32 |
| 5-4-1 外部脈波命令模式 .....              | 5-33 |
| 5-4-2 內部位置命令模式 .....              | 5-35 |
| 5-4-3 電子齒輪比 .....                 | 5-40 |
| 5-4-4 位置命令一次平滑加減速 .....           | 5-45 |
| 5-4-5 位置命令方向定義 .....              | 5-46 |
| 5-4-6 位置迴路增益調整 .....              | 5-46 |
| 5-4-7 脈波誤差量清除 .....               | 5-47 |
| 5-4-8 原點復歸 .....                  | 5-48 |
| 5-4-9 其他位置控制機能 .....              | 5-56 |
| 5-5 伺服增益調整 .....                  | 5-57 |
| 5-5-1 自動增益調整 .....                | 5-61 |
| 5-5-2 手動增益調整 .....                | 5-64 |
| 5-5-3 改善響應特性 .....                | 5-65 |
| 5-6 其他機能 .....                    | 5-66 |
| 5-6-1 輸入/輸出接點機能規劃 .....           | 5-66 |



|                          |      |
|--------------------------|------|
| 5-6-2 控制模式切換.....        | 5-69 |
| 5-6-3 接點輔助機能.....        | 5-69 |
| 5-6-4 剎車模式.....          | 5-70 |
| 5-6-5 機械剎車時序.....        | 5-70 |
| 5-6-6 CW/CCW 驅動禁止方式..... | 5-72 |
| 5-6-7 外部回生電阻的選用.....     | 5-72 |
| 5-6-8 風扇運轉設定.....        | 5-77 |
| 5-6-9 類比監視.....          | 5-77 |
| 5-6-10 參數重置.....         | 5-78 |

## 第六章 參數機能

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 6-1 參數群組說明..... | 6-1 |
| 6-2 參數機能表.....  | 6-2 |

## 第七章 通訊機能

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 7-1 通訊機能 (RS-232 & RS-485)..... | 7-1  |
| 7-1-1 通訊接線.....                 | 7-1  |
| 7-1-2 RS-232 通訊協定及格式.....       | 7-2  |
| 7-1-3 RS-485 通訊協定及格式.....       | 7-5  |
| 7-2 各參數相對應之通訊位址.....            | 7-16 |

## 第八章 異常警報排除

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 8-1 異常警報說明..... | 8-1 |
| 8-2 異常排除對策..... | 8-3 |

## 第九章 綜合規格

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 9-1 伺服驅動器詳細規格與尺寸型式..... | 9-1 |
| 9-2 伺服馬達詳細規格與尺寸型式.....  | 9-7 |
| 附錄 A 馬達附件.....          | A-1 |



# 第一章 產品檢查及安裝

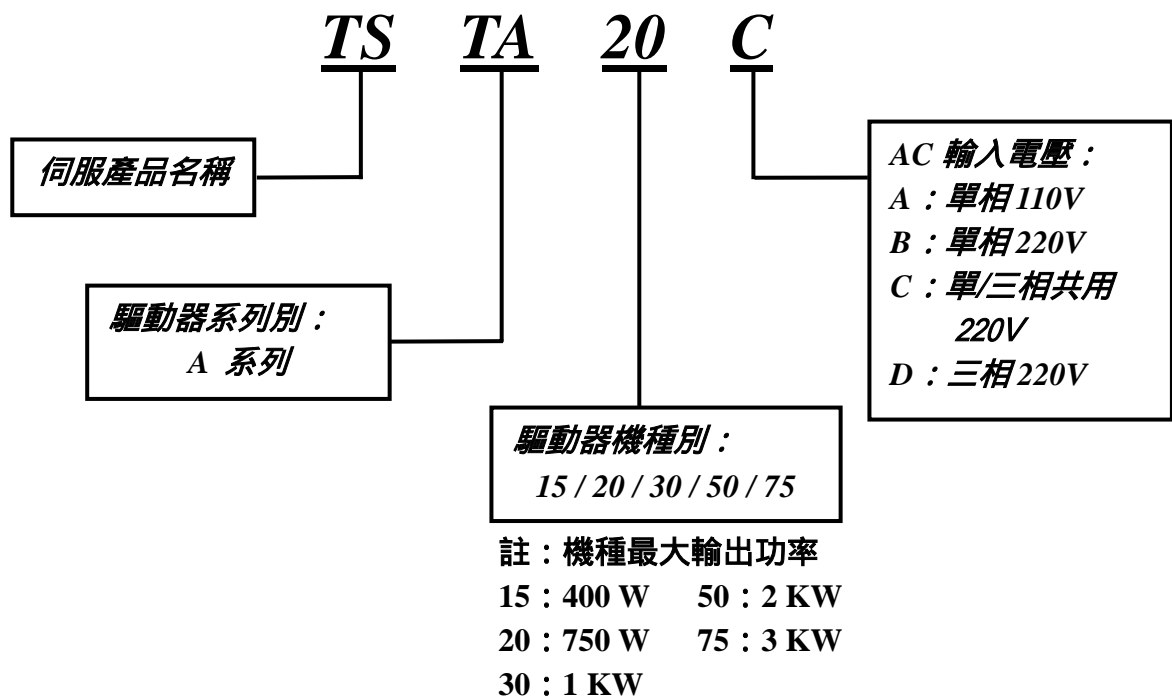
## 1-1 產品檢查

本伺服產品在出廠前均做過完整之功能測試，為防止產品運送過程中之疏忽導致產品不正常，拆封後請詳細檢查下列事項：

- 檢查伺服驅動器與伺服馬達型號是否與訂購的機型相同。  
(型號說明請參閱下列章節內容)
- 檢查伺服驅動器與伺服馬達外觀有無損壞及刮傷現象。  
(運送中造成損傷時，請勿接線送電！)
- 檢查伺服驅動器與伺服馬達有無組立不良、零組件鬆脫之現象。
- 檢查伺服馬達轉子軸是否能以手平順旋轉。  
(附機械剎車之伺服馬達無法直接旋轉！)

如果上述各項有發生故障或不正常的跡象，請立即洽詢購買本產品之東元精電各區業務代表或當地經銷商。

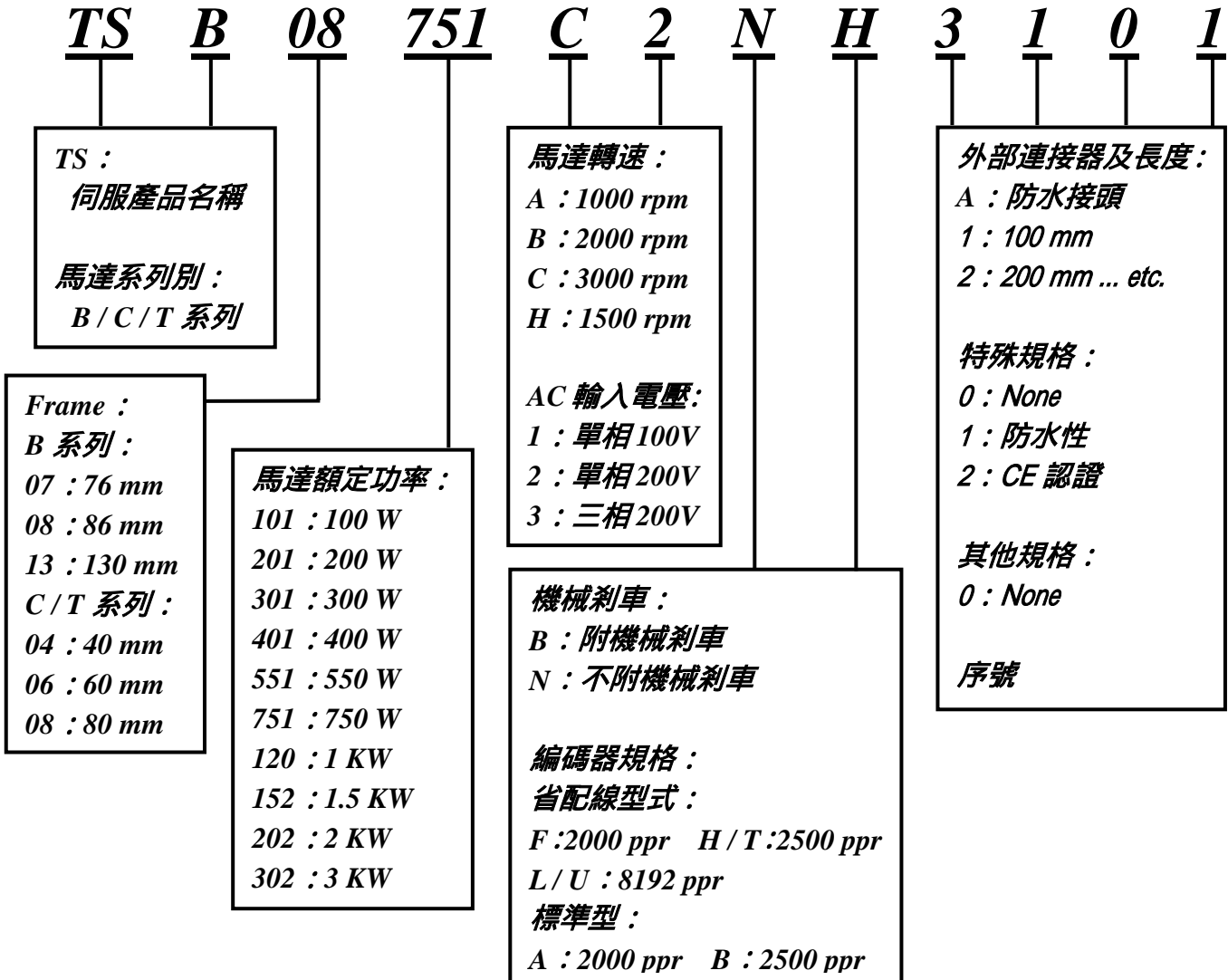
### 1-1-1 伺服驅動器機種確認



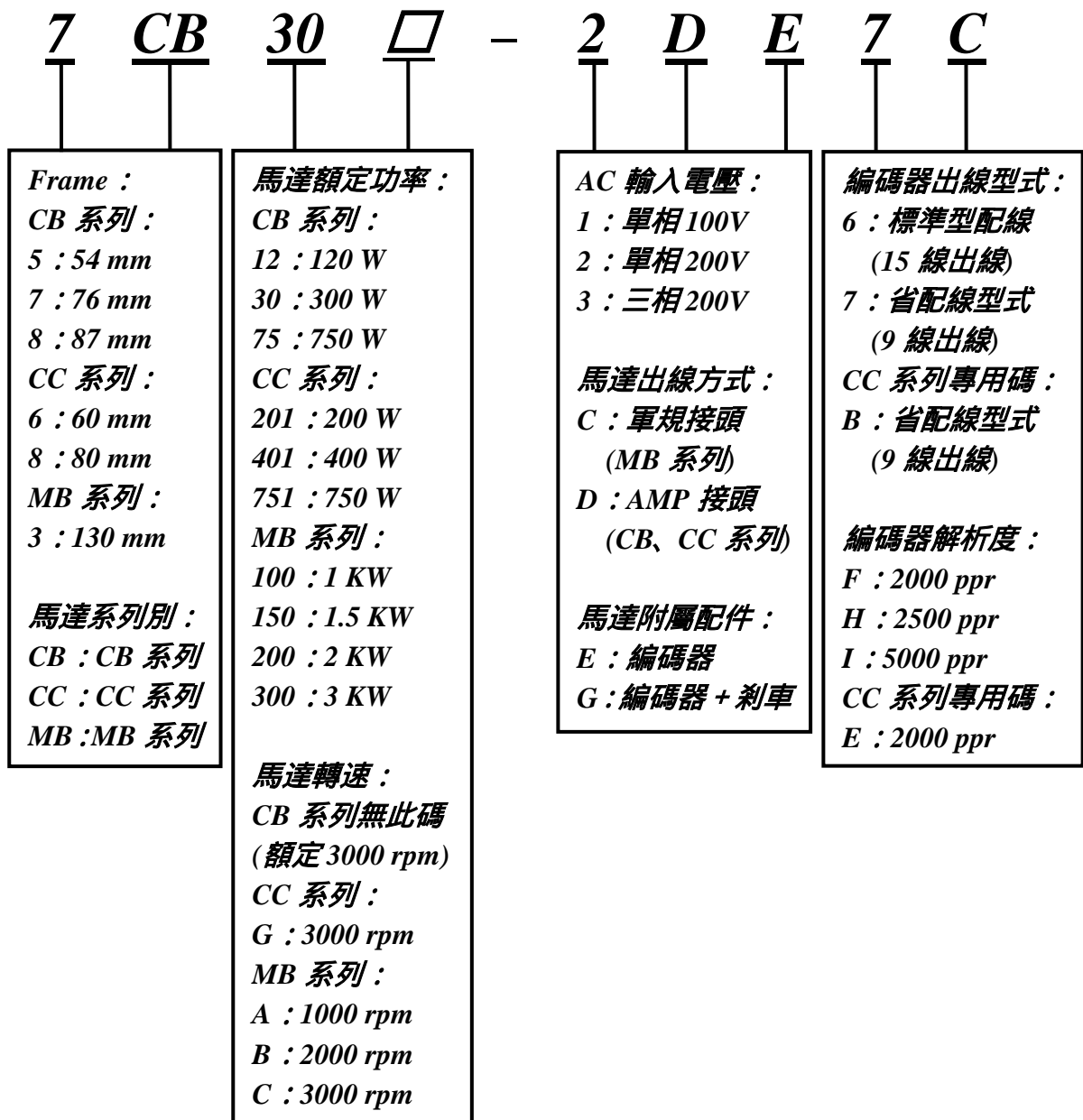


## 1-1-2 伺服馬達機種確認


TS 系列：



CB、CC、MB 系列：



1-1-3 伺服驅動器與伺服馬達搭配對照表

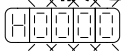
|  |
|--|
|  <span style="font-size: 24px; font-weight: bold; margin-left: 10px;">注意</span> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 機械開始運轉前，務必確認參數 Cn030：系列化機種設定，需選取正確的驅動器和馬達匹配組合！</li> </ul>   |



使用者可利用 **dn-08** 查詢目前驅動器內所設定的驅動器和馬達組合，如果顯示的搭配組合與實際的組合不相同，請如下表所示，重新設定參數 **Cn030** 或與當地經銷商洽談。

| dn-08顯示值<br>Cn030設定值<br> | 驅動器形式  | 馬達型號     | 馬達規格      |             | 編碼器規格 |
|---|--------|----------|-----------|-------------|-------|
|   |        |          | 功率<br>(W) | 速度<br>(rpm) |       |
| H0110   | TSTA15 | 5CB12    | 120       | 3000        | 2000  |
| H1111   |        | TSC06101 | 100       | 3000        | 2500  |
| H0112   |        |          |           |             | 8192  |
| H0120   |        | 7CB30    | 300       | 3000        | 2000  |
| H0121   |        | TSB07301 |           |             | 2500  |
| H0122   |        |          |           |             | 8192  |
| H0130   |        | 6CC201   | 200       | 3000        | 2000  |
| H1133   |        | TST06201 |           |             | 2500  |
| H1134   |        |          |           |             | 8192  |
| H0140   |        | 6CC401   | 400       | 3000        | 2000  |
| H1141   |        | TSC06401 |           |             | 2500  |
| H0142   |        |          |           |             | 8192  |
| H1143   |        |          |           |             | 2500  |
| H1144   |        | TST06401 |           |             | 8192  |
| H0210   | TSTA20 | 8CB75    | 750       | 3000        | 2000  |
| H0211   |        | TSB08751 |           |             | 2500  |
| H0212   |        |          |           |             | 8192  |
| H0220   |        | 6CC401   | 400       | 3000        | 2000  |
| H1221   |        | TSC06401 |           |             | 2500  |
| H0222   |        |          |           |             | 8192  |
| H1223   |        | TST06401 |           |             | 2500  |
| H1224   |        |          |           |             | 8192  |
| H0230   |        | 8CC751   | 750       | 3000        | 2000  |
| H1233   |        | TST08751 |           |             | 2500  |
| H1234   |        |          |           |             | 8192  |

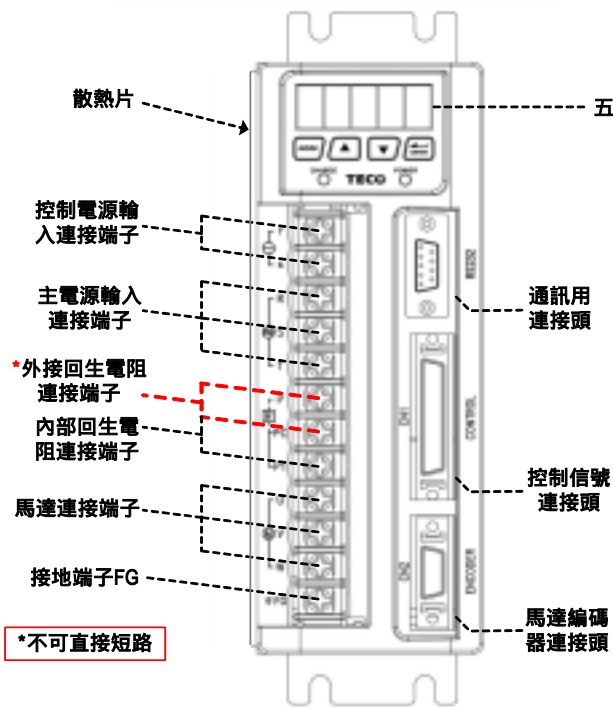


| dn-08顯示值<br>Cn030設定值<br> | 驅動器形式  | 馬達型號      | 馬達規格      |             | 編碼器規格 |      |
|---|--------|-----------|-----------|-------------|-------|------|
|   |        |           | 功率<br>(W) | 速度<br>(rpm) |       |      |
| H0240   | TSTA20 | 3MB055A   | 550       | 1000        | 2000  |      |
| H0241   |        | TSB13551A |           |             | 2500  |      |
| H0242   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0250   |        | 3MB055H   |           | 1500        | 2000  |      |
| H0251   |        | TSB13551H |           |             | 2500  |      |
| H0252   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0310   | TSTA30 | 8CC751    | 750       | 3000        | 2000  |      |
| H1313   |        | TST08751  |           |             | 2500  |      |
| H1314   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0320   |        | 3MB100A   | 1000      | 1000        | 2000  |      |
| H0321   |        | TSB13102A |           |             | 2500  |      |
| H0322   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0330   |        | 3MB100B   |           | 2000        | 2000  | 2000 |
| H0331   |        | TSB13102B |           |             |       | 2500 |
| H0332   |        |           |           |             |       | 8192 |
| H0340   |        | 3MB100H   | 1500      | 1500        | 2000  |      |
| H0341   |        | TSB13102H |           |             | 2500  |      |
| H0342   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0351   |        | TSB13102C |           | 3000        | 3000  | 2500 |
| H0352   |        |           |           |             |       | 8192 |
| H0360   |        | 3MB150A   |           | 1500        | 1000  | 2000 |
| H0361   |        | TSB13152A | 2500      |             |       |      |
| H0362   |        |           | 8192      |             |       |      |
| H0370   |        | 3MB150B   | 2000      |             | 2000  | 2000 |
| H0371   |        | TSB13152B |           |             |       | 2500 |
| H0372   |        |           |           |             |       | 8192 |
| H0380   |        | 3MB150C   | 3000      | 3000        | 2000  |      |
| H0381   |        | TSB13152C |           |             | 2500  |      |
| H0382   |        |           |           |             | 8192  |      |

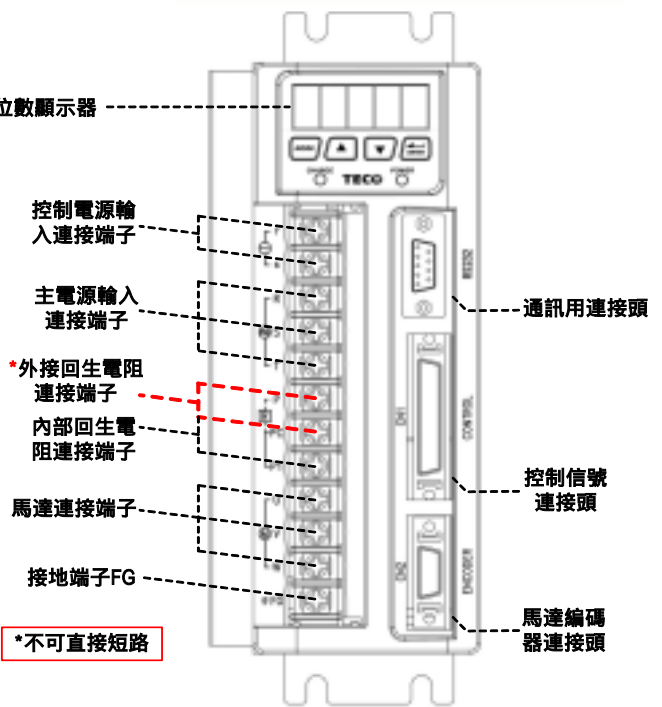
| dn-08顯示值<br>Cn030設定值<br> | 驅動器形式  | 馬達型號      | 馬達規格      |             | 編碼器規格 |
|---|--------|-----------|-----------|-------------|-------|
|   |        |           | 功率<br>(W) | 速度<br>(rpm) |       |
| H0510   | TSTA50 | 3MB150A   | 1500      | 1000        | 2000  |
| H0511   |        | TSB13152A |           |             | 2500  |
| H0512   |        |           |           |             | 8192  |
| H0520   |        | 3MB150B   |           | 2000        | 2000  |
| H0521   |        | TSB13152B |           |             | 2500  |
| H0522   |        |           |           |             | 8192  |
| H0530   |        | 3MB150C   | 3000      | 2000        |       |
| H0531   |        | TSB13152C |           | 2500        |       |
| H0532   |        |           |           | 8192        |       |
| H0540   |        | 3MB200B   | 2000      | 2000        | 2000  |
| H0541   |        | TSB13202B |           |             | 2500  |
| H0542   |        |           |           | 8192        |       |
| H0551   |        | TSB13202C |           | 2500        |       |
| H0552   |        |           | 8192      |             |       |
| H0710   | TSTA75 | 3MB300B   | 3000      | 2000        | 2000  |
| H0711   |        | TSB13302B |           |             | 2500  |
| H0712   |        |           |           |             | 8192  |
| H0720   |        | 3MB300C   |           | 3000        | 2000  |
| H0721   |        | TSB13302C |           |             | 2500  |
| H0722   |        |           |           |             | 8192  |

## 1-2 伺服驅動器外觀及面板說明

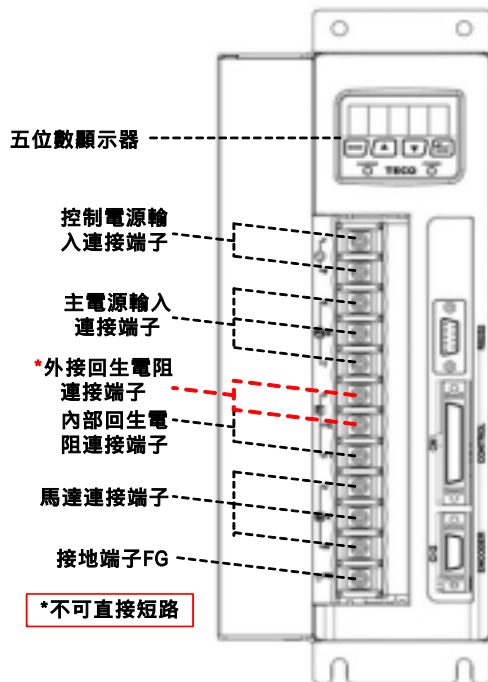
### TSTA15 / TSTA20



### TSTA30



### TSTA50 / TSTA75



### 按鍵面板



### 1-3 伺服驅動器操作模式簡介

本驅動器提供多種操作模式，可供使用者選擇，詳細模式如下表：

| 模式名稱 |                  | 模式代碼 | 說明  |
|------|------------------|------|---|
| 單一模式 | 位置模式<br>(外部脈波命令) | Pe   | 驅動器為位置迴路，進行定位控制，外部脈波命令輸入模式是接收上位控制器輸出的脈波命令來達成定位功能。位置命令由 CN1 端子輸入。            |
|      | 位置模式<br>(內部位置命令) | Pi   | 驅動器為位置迴路，進行定位控制，內部位置命令模式是使用者將位置命令值設於十六組命令暫存，再規劃數位輸入接點來切換相對的位置命令。            |
|      | 速度模式             | S    | 驅動器為速度迴路，提供兩種輸入命令方式，利用數位輸入接點切換內部預先設定的三段速度命令與類比電壓 (-10V ~ +10V) 命令信號，進行速度控制。 |
|      | 轉矩模式             | T    | 驅動器為轉矩迴路，轉矩命令由外部輸入類比電壓 (-10V ~ +10V)，進行轉矩控制。                                |
| 混合模式 |                  | Pe-S | Pe 與 S 可透過數位輸入接腳切換。   |
|      |                  | Pe-T | Pe 與 T 可透過數位輸入接腳切換。   |
|      |                  | S-T  | S 與 T 可透過數位輸入接腳切換。  |





## 1-4 伺服驅動器安裝環境條件與方法

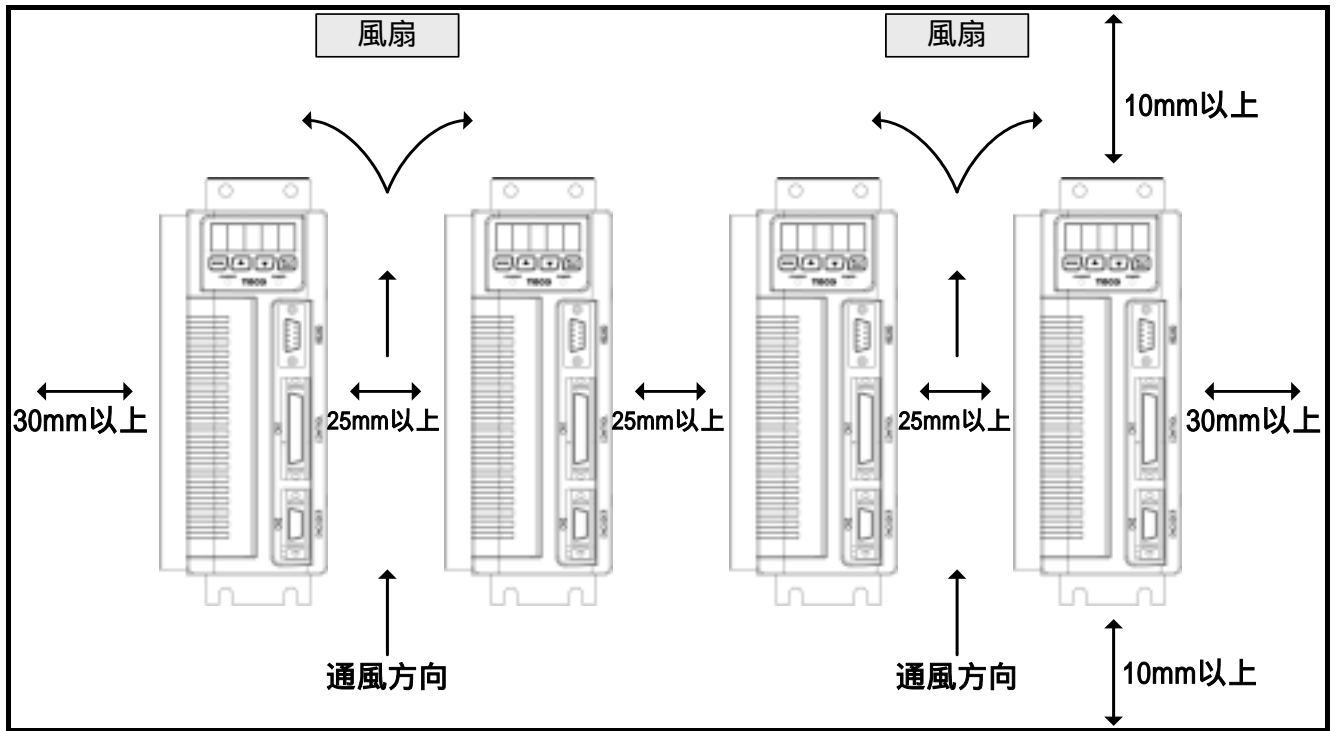
### 1-4-1 安裝環境條件

伺服驅動器安裝的環境對驅動器正常功能的發揮及其使用壽命有直接的影響，因此驅動器的安裝環境必須符合下列條件：

- 周圍溫度：0 ~ + 55 ；周圍濕度：85% RH 以下(不結霜條件下)。
- 保存溫度：- 20 ~ + 85 ；保存溼度：85%RH 以下(不結霜條件下)。
- 振動：0.5 G 以下。
- 防止雨水滴淋或潮濕環境。
- 避免直接日曬。
- 防止油霧、鹽分侵蝕。
- 防止腐蝕性液體、瓦斯。
- 防止粉塵、棉絮及金屬細屑侵入。
- 遠離放射性物質及可燃物。
- 數台驅動器安裝於控制盤內時，請注意擺放位置需保留足夠的空間，以取得充分的空氣助於散熱；另請外加配置散熱風扇，以使伺服驅動器周溫低於 55 為原則。
- 安裝時請將驅動器採垂直站立方式，正面朝前，頂部朝上以利散熱。
- 組裝時應注意避免鑽孔屑及其他異物掉落驅動器內。
- 安裝時請確實以 M5 螺絲固定。
- 附近有振動源時(沖床)，若無法避免請使用振動吸收器或加裝防振橡膠墊片。
- 驅動器附近有大型磁性開關、熔接機等雜訊干擾源時，容易使驅動器受外界干擾造成誤動作，此時需加裝雜訊濾波器。但雜訊濾波器會增加漏電流，因此需在驅動器的輸入端裝上絕緣變壓器(Transformer)。



### 1-4-2 安裝方向及間隔



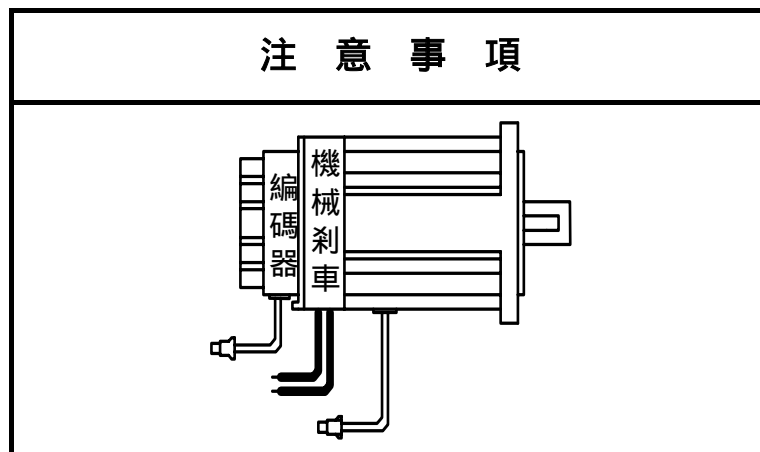
## 1-5 伺服馬達安裝環境條件與方法

### 1-5-1 安裝環境條件

- 周圍溫度：0 ~ + 40 ；周圍濕度：90% RH 以下(不結霜條件下)。
- 保存溫度：- 20 ~ + 60 ；保存溼度：90%RH 以下(不結霜條件下)。
- 振動：2.5 G 以下。
- 通風良好、少濕氣及灰塵之場所。
- 無腐蝕性、引火性氣體、油氣、切削液、切削粉、鐵粉等環境。
- 無水氣及陽光直射的場所。

### 1-5-2 安裝方式

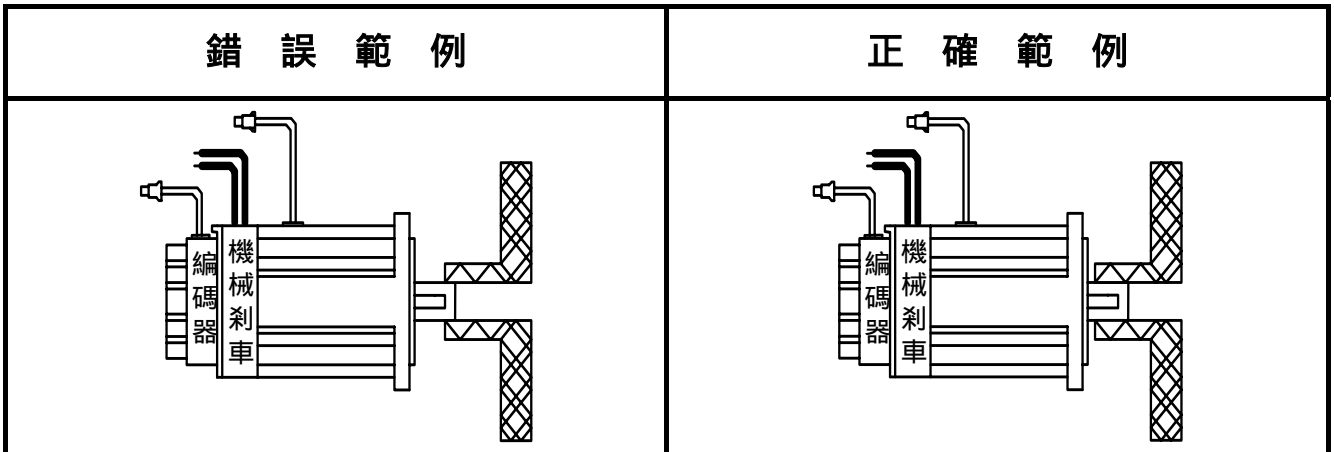
- 1、水平安裝：為避免水、油等液體自馬達出線端流入馬達內部，請將電纜出口置於下方。



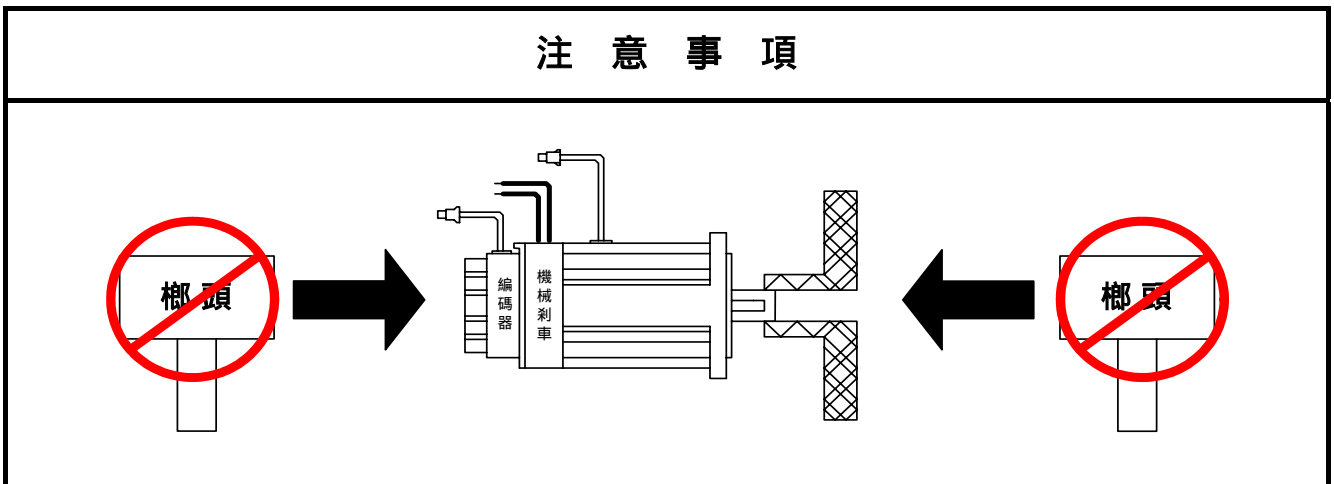
- 2、垂直安裝：若馬達軸朝上安裝且附有減速機時，須注意並防止減速機內的油漬經由馬達軸心，滲入馬達內部。

### 1-5-3 其他注意事項

- 1、為防止減速機內的油漬經由馬達軸心，滲入馬達內部，請使用有油封之馬達。
- 2、連接用電纜需保持乾燥。
- 3、為防止電纜因機械運動而造成連接線脫落或斷裂，應確實固定連接線。
- 4、軸心的伸出量需充分，若伸出量不足時將容易使馬達運動時產生振動。



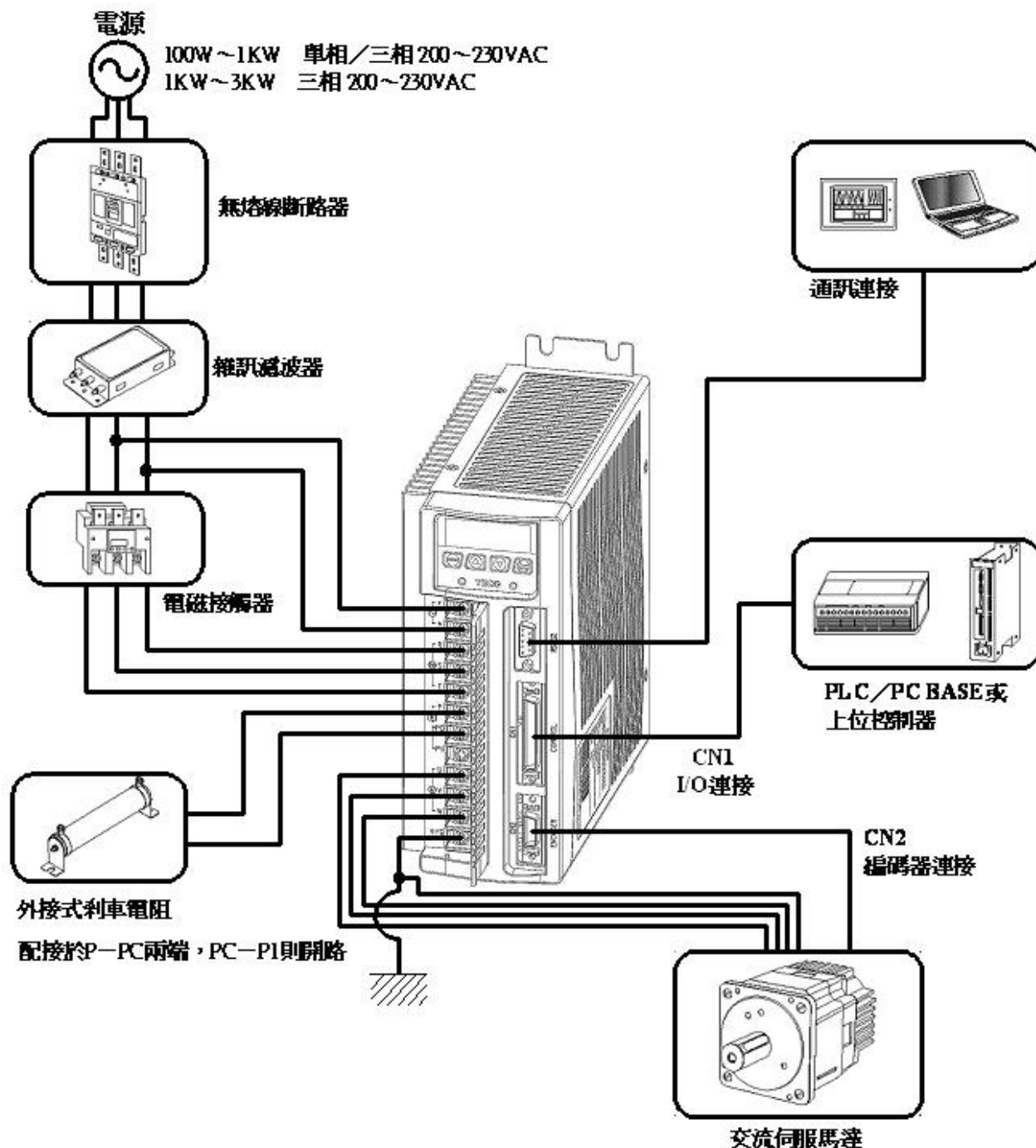
- 5、安裝及拆卸馬達時，請勿用榔頭敲擊馬達，否則容易造成馬達軸心及後方編碼器損壞。



## 第二章 配線準備

### 2-1 系統組成及配線

#### 2-1-1 伺服驅動器電源及週邊裝置配線圖



## 2-1-2 伺服驅動器配線說明

- 配線材料依照『電線規格』使用。
- 配線的長度：命令輸入線 3 公尺以內。
  - 編碼器輸入線 20 公尺以內。
  - 配線時請以最短距離連接。
- 確實依照標準接線圖配線，未使用到的信號請勿接出。
- 馬達輸出端(端子 U、V、W)要正確的連接。否則伺服馬達動作會不正常。
- 隔離線必須連接在 FG 端子上。
- 接地請使用第 3 種接地(接地電阻值為  $100\Omega$  以下)，而且必須單點接地。若希望馬達與機械之間為絕緣狀態時，請將馬達接地。
- 伺服驅動器的輸出端不要加裝電容器，或過壓(突波)吸收器及雜訊濾波器。
- 裝在控制輸出信號的繼電器，其過壓(突波)吸收用的二極體的方向要連接正確，否則會造成故障無法輸出信號，也可能影響緊急停止的保護迴路不產生作用。
- 為了防止雜訊造成的錯誤動作，請採下列的處置：
  - 請在電源上加入絕緣變壓器及雜訊濾波器等裝置。
  - 請將動力線(電源線、馬達線等的強電迴路)與信號線相距 30 公分以上來配線，不要放置在同一配線管內。
- 為防止不正確的動作，應設置『緊急停止開關』，以確保安全。
- 完成配線後，檢查各連接頭的接續情形(如焊點冷焊、焊點短路、腳位順序不正確等)，壓緊接頭確認是否與驅動器確實接受，螺絲是否栓緊，不可有電纜破損、拉扯、重壓等情形。
  - 尤其在伺服馬達連接線及編碼器連接線的極性方面要特別注意。
- 在一般狀況不需使用外加回生電阻，如有需要或疑問，請向經銷商或製造商洽詢。

## 2-1-3 電線規格

| 連接端                    |                 |                   | 驅動器規格及使用電線規格  |                                 |                                 |                                 |                                 |
|------------------------|-----------------|-------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 連接端                    | 標記<br>(符號)      | 連接端名稱             | TSTA15  | TSTA20                          | TSTA30                          | TSTA50                          | TSTA75                          |
| TB<br>端子座              | R、S、T           | 主電源端子             | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14                              | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14  | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14  | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14  | 3.5mm <sup>2</sup><br>A.W.G.12  |
|                        | U、V、W           | 馬達連接端子            | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14                              | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14  | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14  | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14  | 3.5mm <sup>2</sup><br>A.W.G.12  |
|                        | r、s             | 控制電源端子            | 1.25mm <sup>2</sup><br>A.W.G.16                             | 1.25mm <sup>2</sup><br>A.W.G.16 | 1.25mm <sup>2</sup><br>A.W.G.16 | 1.25mm <sup>2</sup><br>A.W.G.16 | 1.25mm <sup>2</sup><br>A.W.G.16 |
|                        | FG $\perp$      | 接地線               | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14                              | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14  | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14  | 2.0mm <sup>2</sup><br>A.W.G.14  | 3.5mm <sup>2</sup><br>A.W.G.12  |
| 連接端                    | 接腳<br>號碼        | 接腳名稱              | TSTA15  | TSTA20                          | TSTA30                          | TSTA50                          | TSTA75                          |
| CN1<br>控制信<br>號接頭      | 26,27,28        | 速度/轉矩命令輸入         | 0.2mm <sup>2</sup> 或 0.3mm <sup>2</sup> 與類比接地的雙絞對線(含隔離線)    |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 30,31           | 類比監視輸出 1、2        |   |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 33,34           | 電源輸出+15V 和-15V    |   |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 29,32,44        | 類比接地端             |   |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 1~13            | 一般數位輸入            | 0.2mm <sup>2</sup> 或 0.3mm <sup>2</sup> 與 I/O 地線的雙絞對線(含隔離線) |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 18~25,43        | 一般數位輸出            |   |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 45,46,<br>48,49 | 24V 電源及<br>I/O 接地 |   |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 14~17           | 位置命令輸入            | 0.2mm <sup>2</sup> 或 0.3mm <sup>2</sup> 雙絞對線(含隔離線)          |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 35~40           | 編碼器信號輸出           |   |                                 |                                 |                                 |                                 |
| CN2<br>馬達編<br>碼器接<br>頭 | 1,2             | 電源輸出 5V           | 0.2mm <sup>2</sup> 或 0.3mm <sup>2</sup> 雙絞對線(含隔離線)          |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 3,4             | 電源輸出接地            |   |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 5~18            | 編碼器信號輸入           |   |                                 |                                 |                                 |                                 |
| RS232<br>通訊用<br>接頭     | 2,3             | 資料傳送、接收           | 0.2mm <sup>2</sup> 或 0.3mm <sup>2</sup> 雙絞對線(含隔離線)          |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 5               | 通信用地線             |   |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                        | 1,4,6,8         | 浮接                | —   |                                 |                                 |                                 |                                 |

註：1、當使用複數台驅動器時，請注意無熔絲開關及電源濾波器之容量。

2、CN1 為 50 Pins 接頭是 3M 公司製品。

3、CN2 為 20 Pins 接頭是 3M 公司製品。

4、RS232 為 9 Pins D-type 接頭。



## 2-1-4 馬達端出線

### 馬達電源出線表

(1)一般接頭：

| 端子符號    | 線色 | 信號      |
|---------|----|---------|
| 1       | 紅  | U       |
| 2       | 白  | V       |
| 3       | 黑  | W       |
| 4       | 綠  | FG      |
| 機械剎車控制線 | 細紅 | DC +24V |
|         | 細黃 | 0V      |



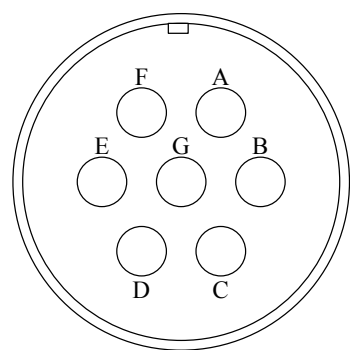
(2)軍規接頭(不含機械式剎車)：

| 端子符號 | 線色 | 信號 |
|------|----|----|
| A    | 紅  | U  |
| B    | 白  | V  |
| C    | 黑  | W  |
| D    | 綠  | FG |



(3)軍規接頭(含機械式剎車)：

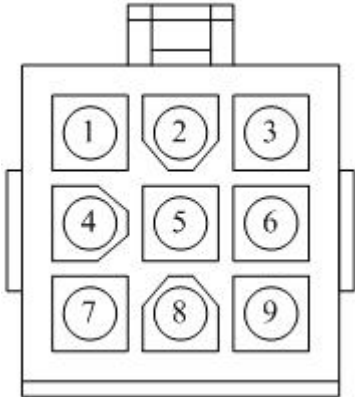
| 端子符號 | 線色 | 信號          |         |
|------|----|-------------|---------|
| B    | 紅  | U           |         |
| G    | 白  | V           |         |
| E    | 黑  | W           |         |
| C    | 綠  | FG          |         |
| A    | 細紅 | 機械剎車<br>控制線 | DC +24V |
| F    | 細黃 |             | 0V      |



## 馬達編碼器出線表

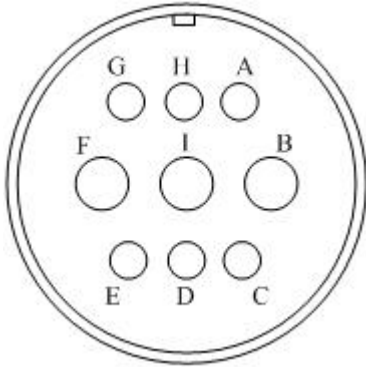
(1)一般接頭：

| 端子符號 | 線色     | 信號  |
|------|--------|-----|
| 1    | 白      | +5V |
| 2    | 黑      | 0V  |
| 3    | 綠      | A   |
| 4    | 藍      | /A  |
| 5    | 紅      | B   |
| 6    | 紫      | /B  |
| 7    | 黃      | Z   |
| 8    | 橙      | /Z  |
| 9    | Shield | FG  |



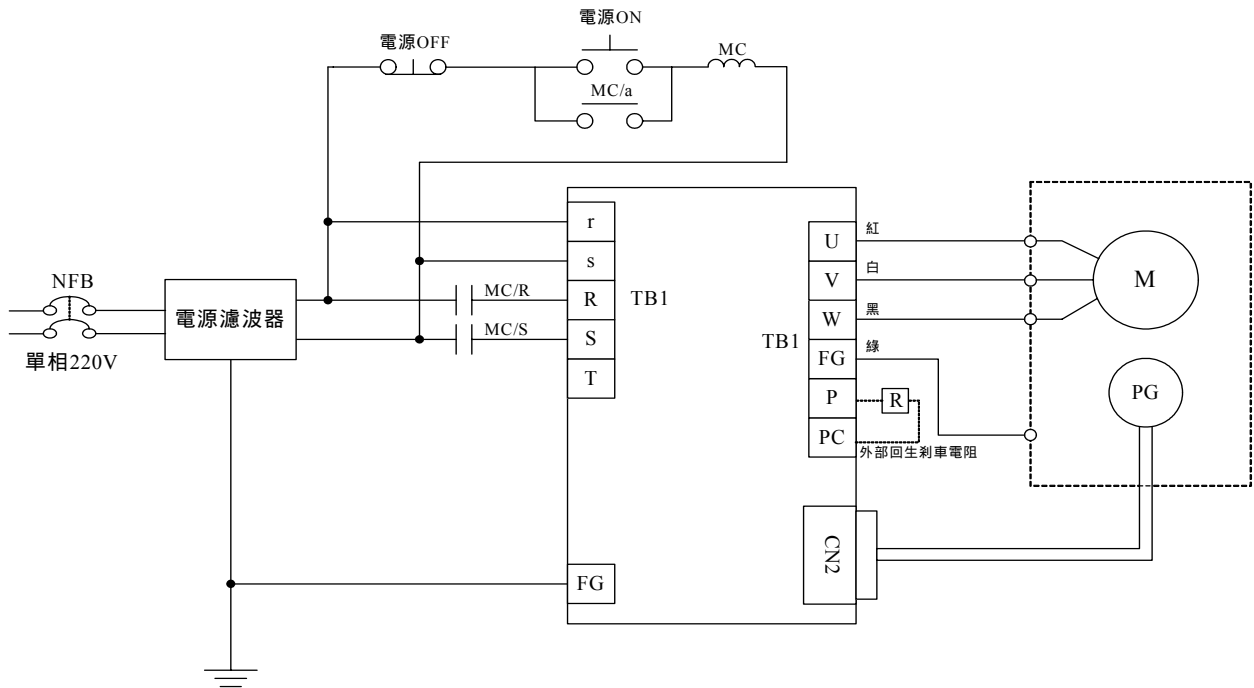
(2)軍規接頭：

| 端子符號 | 線色     | 信號  |
|------|--------|-----|
| B    | 白      | +5V |
| I    | 黑      | 0V  |
| A    | 綠      | A   |
| C    | 藍      | /A  |
| H    | 紅      | B   |
| D    | 紫      | /B  |
| G    | 黃      | Z   |
| E    | 橙      | /Z  |
| F    | Shield | FG  |

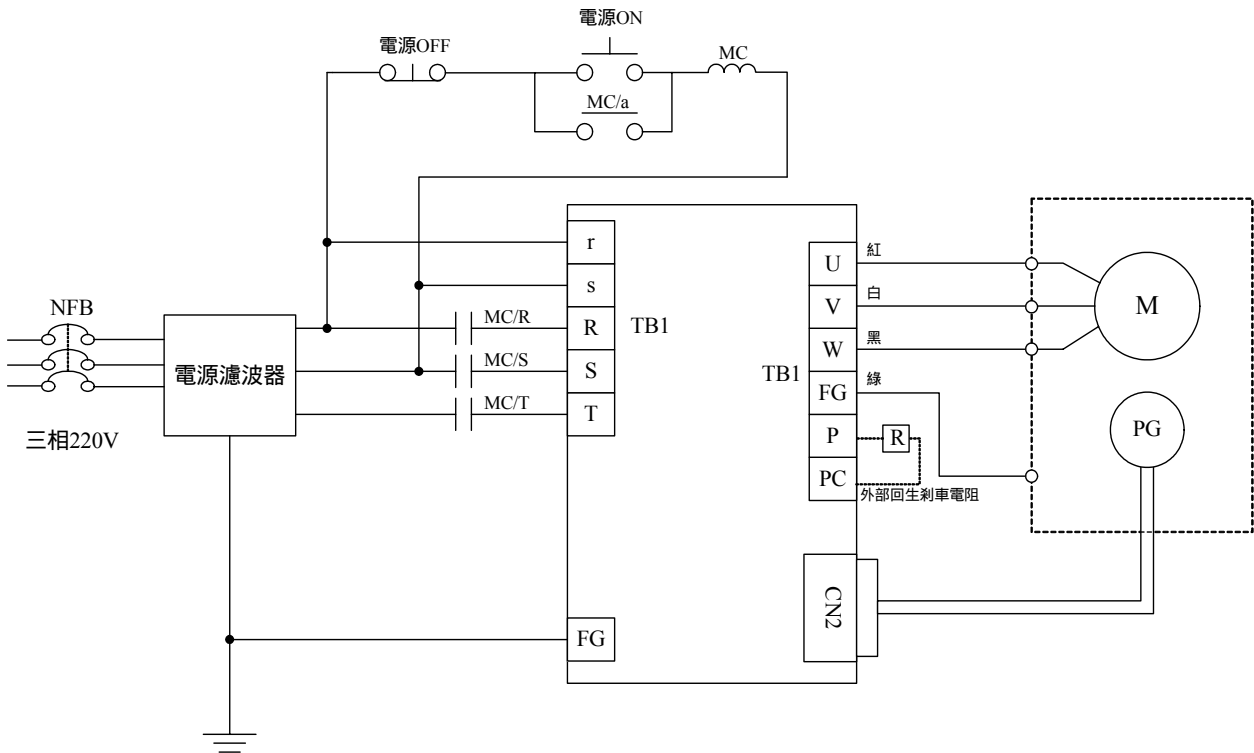


## 2-1-5 馬達及電源標準接線圖

### 單相主電源配線範例(1KW 以下)



### 三相主電源配線範例(1KW 以上)

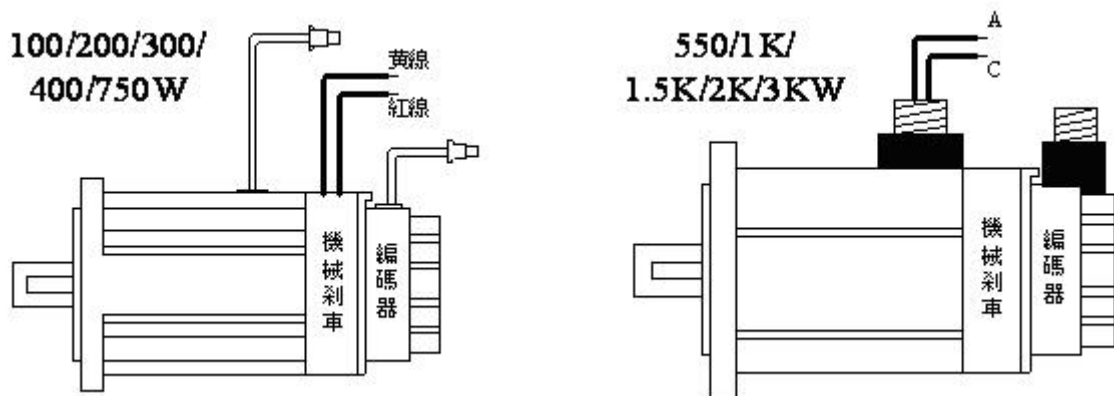


## 2-1-6 TB端子說明

| 名稱        | 端子符號 | 詳細說明   |
|-----------|------|--|
| 控制迴路電源輸入端 | r    | 連接外部 AC 電源。<br>單相 200~230VAC +10 ~ -15% 50/60Hz ±5%                      |
|           | s    |  |
| 主迴路電源輸入端  | R    | 連接外部 AC 電源。<br>單 / 三相 200~230VAC +10 ~ -15% 50/60Hz ±5%                  |
|           | S    |  |
|           | T    |  |
| 外接回生電阻端子  | P    | 使用外部回生電阻時，電阻值請參照 Cn012 說明。電阻容量可依需要增大。當加入回生電阻後需在 Cn012 設定電阻功率。            |
| 回生端子共點    | PC   | 不使用外部回生電阻時，PC—P1 需短路，P 不作任何接線。<br><br>使用外部回生電阻時，PC—P 間加入回生電阻，P1 則不作任何接線。 |
| 內部回生電阻端子  | P1   |  |
| 馬達電源輸出端子  | U    | 輸出至馬達 U 相電源，馬達端線色為紅色。  |
|           | V    | 輸出至馬達 V 相電源，馬達端線色為白色。  |
|           | W    | 輸出至馬達 W 相電源，馬達端線色為黑色。  |
| 馬達外殼接地端子  | FG   | 馬達外殼地線接點，馬達端線色為綠色或黃綠色。   |

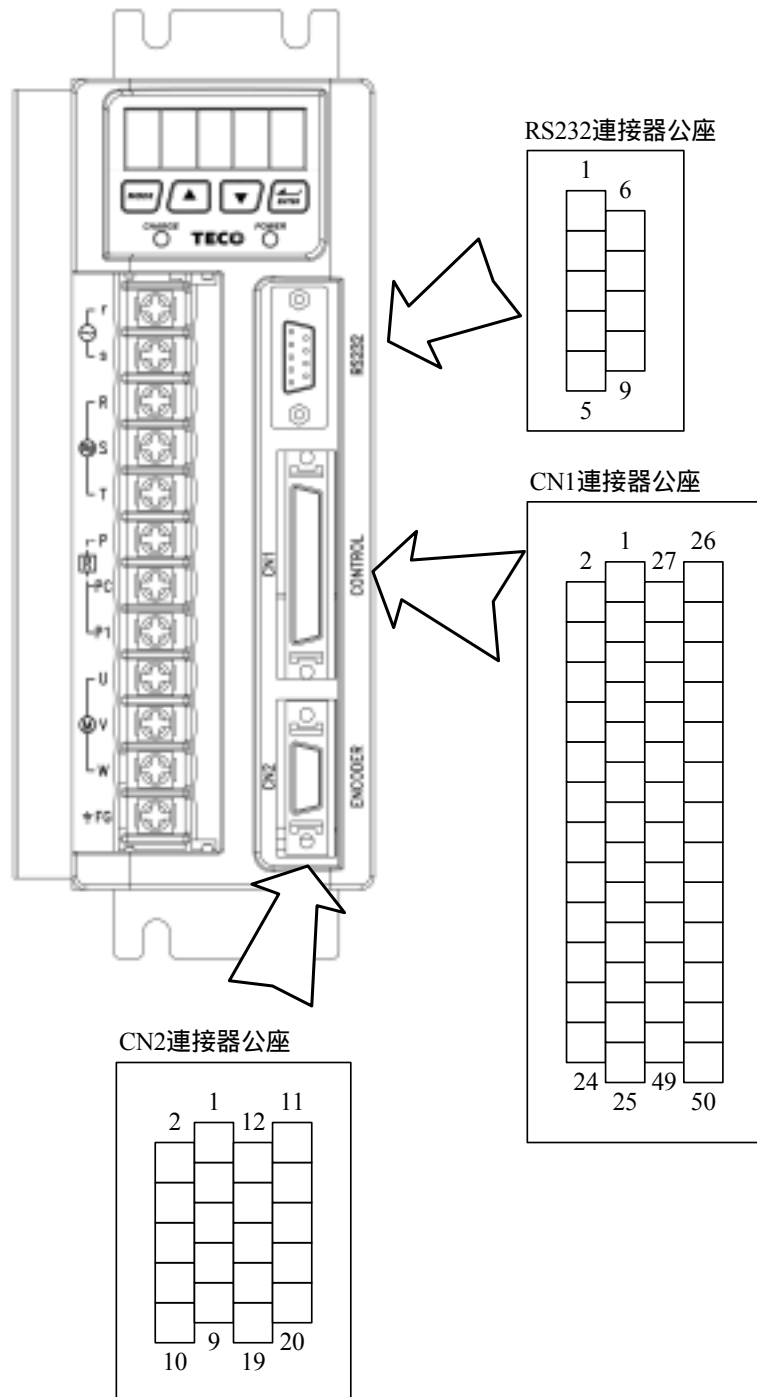
## 2-1-7 馬達附機械式剎車(BRAKE)接線說明

若要解除機械式剎車，100/200/300/400/750W 系列需將紅線及黃線連接到 DC +24V 電壓(無極性分別)，550/1K/1.5K/2K/3KW 系列是由馬達電源連接頭的「A」、「C」腳位輸出，解除後伺服馬達才能正常工作。



## 2-2 I/O 信號端子說明

伺服驅動器提供三組 I/O 連接端子，包含 RS232 通訊連接端子、CN1 控制信號連接端子及 CN2 編碼器連接端子，下圖為與各端子連接之公座接腳位置圖。



## 2-2-1 CN1 控制信號端子說明

(1) CN1 端子配置圖：

| 腳位 | 名稱    | 功能                       |    |        |                                  |    |       |                          |    |      |                 |
|----|-------|--------------------------|----|--------|----------------------------------|----|-------|--------------------------|----|------|-----------------|
|    |       |                          | 1  | DI-1   | SON<br>伺服啟動                      |    |       |                          | 26 | SIN  | 速度/轉矩<br>類比命令輸入 |
| 2  | DI-2  | ALRS<br>異常警報清除           |    |        |                                  | 27 | PIC   | 轉矩控制速度限制/CCW方向轉矩<br>命令限制 |    |      |                 |
|    |       |                          | 3  | DI-3   | PCNT<br>PI/P 切換                  |    |       |                          | 28 | NIC  | CW方向轉矩<br>命令限制  |
| 4  | DI-4  | CCWL<br>CCW方向驅動<br>禁止    |    |        |                                  | 29 | AG    | 類比信號地端                   |    |      |                 |
|    |       |                          | 5  | DI-5   | CWL<br>CW方向驅動禁止                  |    |       |                          | 30 | MON1 | 類比監視輸出1         |
| 6  | DI-6  | TLMT<br>外部轉矩限制           |    |        |                                  | 31 | MON2  | 類比監視輸出2                  |    |      |                 |
|    |       |                          | 7  | DI-7   | CLR<br>脈波誤差量清除                   |    |       |                          | 32 | AG   | 類比信號地端          |
| 8  | DI-8  | LOK<br>伺服鎖定              |    |        |                                  | 33 | +15V  | +15V電源輸出                 |    |      |                 |
|    |       |                          | 9  | DI-9   | EMC<br>緊急停止                      |    |       |                          | 34 | -15V | -15V電源輸出        |
| 10 | DI-10 | SPD1<br>內部速度命令/<br>限制選擇1 |    |        |                                  | 35 | PA    | 分周輸出A相                   |    |      |                 |
|    |       |                          | 11 | DI-11  | SPD2<br>內部速度命令/<br>限制選擇2         |    |       |                          | 36 | /PA  | 分周輸出/A相         |
| 12 | DI-12 | MDC<br>控制模式切換            |    |        |                                  | 37 | PB    | 分周輸出B相                   |    |      |                 |
|    |       |                          | 13 | DI-13  | SPDINV<br>速度命令反向                 |    |       |                          | 38 | /PB  | 分周輸出/B相         |
| 14 | Pulse | 位置脈波命令<br>輸入(+)          |    |        |                                  | 39 | PZ    | 分周輸出Z相                   |    |      |                 |
|    |       |                          | 15 | /Pulse | 位置脈波命令<br>輸入(-)                  |    |       |                          | 40 | /PZ  | 分周輸出/Z相         |
| 16 | Sign  | 位置符號命令<br>輸入(+)          |    |        |                                  | 41 | OPC   | 開集極位置命令<br>電源輸入          |    |      |                 |
|    |       |                          | 17 | /Sign  | 位置符號命令<br>輸入(-)                  |    |       |                          | 42 | —    | —               |
| 18 | DO-1  | RDY<br>伺服準備完成            |    |        |                                  | 43 | ZO    | 原點信號輸出                   |    |      |                 |
|    |       |                          | 19 | DO-2   | ALM<br>伺服異常                      |    |       |                          | 44 | AG   | 類比信號地端          |
| 20 | DO-3  | ZS<br>零速度信號              |    |        |                                  | 45 | IP24  | +24V電源輸出                 |    |      |                 |
|    |       |                          | 21 | DO-4   | INP<br>定位完成信號                    |    |       |                          | 46 | IG24 | +24V電源地端        |
| 22 | DO-5  | 轉矩限制中(LM)/<br>異常警報碼0(A0) |    |        |                                  | 47 | DICOM | DI電源共端                   |    |      |                 |
|    |       |                          | 23 | DO-6   | P動作中(PC)/<br>異常警報碼1(A1)          |    |       |                          | 48 | IG24 | +24V電源地端        |
| 24 | DO-7  | 驅動禁止中(ST)/<br>異常警報碼2(A2) |    |        |                                  | 49 | IG24  | +24V電源地端                 |    |      |                 |
|    |       |                          | 25 | DO-8   | BASE<br>BLOCK(BB)/<br>異常警報碼3(A3) |    |       |                          | 50 | FG   | 隔離線接地           |

註：

1. 未使用之端子，請勿連接或當中繼端子使用。
2. I/O 信號線之屏蔽線，應與連接器的外殼相接。



(2) CN1 信號名稱及說明：

(a) 一般 I/O 信號說明：

一般 I/O 接腳機能及接線模式說明

| 信號                              | 功能代碼          | Pin No. | 接線模式 | 信號              | 功能代碼        | Pin No.  | 接線模式    |
|---------------------------------|---------------|---------|------|-----------------|-------------|----------|---------|
| 位置脈波命令輸入                        | <b>Pulse</b>  | 14      | IO3  | 分周輸出 A 相        | <b>PA</b>   | 35       | IO4     |
|                                 | <b>/Pulse</b> | 15      |      | 分周輸出/A 相        | <b>/PA</b>  | 36       |         |
| 位置符號命令輸入                        | <b>Sign</b>   | 16      |      | 分周輸出 B 相        | <b>PB</b>   | 37       |         |
|                                 | <b>/Sign</b>  | 17      |      | 分周輸出/B 相        | <b>/PB</b>  | 38       |         |
| 開集極位置命令<br>電源輸入                 | <b>OPC</b>    | 41      | IO3  | 分周輸出 Z 相        | <b>PZ</b>   | 39       |         |
|                                 |               |         |      | 分周輸出/Z 相        | <b>/PZ</b>  | 40       |         |
| 速度/轉矩類比<br>命令輸入                 | <b>SIN</b>    | 26      | IO5  | 類比信號接地端         | <b>AG</b>   | 29,32,44 |         |
|                                 |               |         |      | +15V 電源輸出端      | <b>+15V</b> | 33       |         |
| 轉矩控制速度限制<br>命令/CCW 方向轉<br>矩命令限制 | <b>PIC</b>    | 27      |      | -15V 電源輸出端      | <b>-15V</b> | 34       |         |
|                                 |               |         |      | CW 方向轉矩<br>命令限制 | <b>NIC</b>  | 28       | DI 電源共端 |
| 類比監視輸出 1                        | <b>MON1</b>   | 30      |      |                 |             |          | IO6     |
|                                 |               |         |      | 類比監視輸出 2        | <b>MON2</b> | 31       |         |
| 原點信號輸出                          | <b>ZO</b>     | 43      | IO2  | 隔離線接點           | <b>FG</b>   | 50       |         |





一般 I/O 信號機能說明

| 信號名稱         | 功能代碼   | 模式            | I/O 動作功能說明  | 索引章節                             |
|--------------|--------|---------------|---|----------------------------------|
| 位置脈波命令輸入     | Pulse  | Pe            | 驅動器可接收以下三種不同的脈波命令種類：<br>. 脈波(Pulse)+符號(Sign)<br>. 正轉(CCW)/反轉(CW)脈波<br>. AB 相脈波  | 5-4-1                            |
|              | /Pulse |               |   |                                  |
| 位置符號命令輸入     | Sign   |               |   |                                  |
|              | /Sign  |               |   |                                  |
| 開集極位置命令電源輸入  | OPC    | Pe            | 當位置命令使用開集極型式輸入時，可將接腳 OPC 與 IP24 短路，使用內部 24V 電源及電阻。  | —                                |
| 速度類比命令輸入     | SIN    | S             | 速度模式下輸入接點 SPD1=0、SDP2=0(註)使用外部速度命令時，輸入電壓範圍-10V~+10V，Sn216 可設定輸入電壓為±10V 時的馬達輸出速度。  | 5-3-1<br>5-3-2<br>5-3-3<br>5-3-4 |
| 轉矩類比命令輸入     |        | T             | 轉矩模式時使用，輸入電壓範圍-10~+10V，Tn103 可設定輸入電壓為±10V 時的馬達輸出轉矩。   | 5-2-1<br>5-2-2                   |
| 轉矩控制速度限制命令   | PIC    | T             | 轉矩模式下輸入接點 SPD1=0、SDP2=0(註)使用外部速度限制時，輸入電壓範圍 0~+10V，10V 所對應之速度限制為馬達額定速度。  | 5-2-6                            |
| CCW 方向轉矩限制命令 |        | Pi<br>Pe<br>S | 速度模式下輸入接點 TLMT=1(註)使用外部轉矩限制時，輸入電壓範圍 0~+10V，輸入 10V 將限制馬達 CCW 轉矩在額定轉矩的 300%。  | 5-3-10                           |
| CW 方向轉矩限制命令  | NIC    | Pi<br>Pe<br>S | 速度模式下輸入接點 TLMT=1(註)使用外部轉矩限制時，輸入電壓範圍-10~0V，輸入-10V 將限制馬達 CW 轉矩在額定轉矩的 300%。  | 5-3-10                           |
| 類比監視輸出 1     | MON1   | ALL           | 將馬達現在速度依比例(±10V/1.5 倍額定速度)轉為電壓輸出。當馬達 CCW 旋轉時輸出為正電壓，反之輸出為負電壓。  | 5-6-9                            |
| 類比監視輸出 2     | MON2   | ALL           | 將馬達現在轉矩依比例(±10V/3.5 倍額定轉矩)轉為電壓輸出。當馬達輸出 CCW 轉矩時輸出為正電壓，反之輸出為負電壓。  | 5-6-9                            |
| 分周輸出 A 相     | PA     | ALL           | 將馬達的編碼器信號經分周比處理後輸出。其每轉輸出的脈波數，可於 Cn005 進行設定。<br>當 Cn004 設為 1 時，從馬達負載端看，為 CCW 旋轉，A 相領先 B 相 90 度。<br>輸出信號為 Line Driver 方式。 | 5-3-5                            |
| 分周輸出/A 相     | /PA    |               |   |                                  |
| 分周輸出 B 相     | PB     |               |   |                                  |
| 分周輸出/B 相     | /PB    |               |   |                                  |
| 分周輸出 Z 相     | PZ     |               |   |                                  |
| 分周輸出/Z 相     | /PZ    |               |   |                                  |
| 原點信號輸出       | ZO     | ALL           | 為 Z 相開集極(Open Collector)輸出接點。   | —                                |
| 類比信號接地端      | AG     | ALL           | 類比信號接地：CN1 的 Pin 26、27、28、30、31、33、34 等類比電壓腳位的接地端。  | —                                |
| +15V 電源輸出端   | +15V   | ALL           | 提供±15V 輸出電源(Max. 10mA)，可使用於伺服驅動器外部電壓命令。建議使用 3kΩ 以上的可變電阻。  | —                                |
| -15V 電源輸出端   | -15V   | ALL           |   |                                  |
| DI 電源共端      | DICOM  | ALL           | 數位輸入電源供應共端。   | —                                |
| +24V 電源輸出    | IP24   | ALL           | +24V 電源輸出端(Max. 0.2A)。  | —                                |
| +24V 電源地端    | IG24   | ALL           | +24V 電源接地端。   | —                                |
| 隔離線接點        | FG     | ALL           | 連接信號線的隔離線。  | —                                |

註：“1”表示與 IG24 短路。“0”表示與 IG24 開路。



(b) 數位 I/O 信號說明：

因伺服驅動器應用上之需求，各操作模式使用的數位輸出入接腳機能亦不同，為了在有限的接腳下提供更多的機能，本驅動器提供多機能接腳設定，使用者可依據應用上的需求，針對各個腳位進行機能設定。

其中，數位輸入腳位提供 13 個(Pin1~13)可規劃腳位，數位輸出腳位提供 4 個(Pin18~21)可規劃腳位。下表為預設之數位輸出入腳位及機能，相關參數設定請參考 5-6-1 節。

預設數位輸入接腳機能及接線模式

| 信號         | 接腳代號 | 功能代號 | Pin No. | 接線模式 | 信號            | 接腳代號  | 功能代號   | Pin No. | 接線模式 |
|------------|------|------|---------|------|---------------|-------|--------|---------|------|
| 伺服啟動       | DI-1 | SON  | 1       | IO1  | 伺服鎖定          | DI-8  | LOK    | 8       | IO1  |
| 異常警報清除     | DI-2 | ALRS | 2       |      | 緊急停止          | DI-9  | EMC    | 9       |      |
| P/P 切換     | DI-3 | PCNT | 3       |      | 內部速度命令/限制選擇 1 | DI-10 | SPD1   | 10      |      |
| CCW 方向驅動禁止 | DI-4 | CCWL | 4       |      | 內部速度命令/限制選擇 2 | DI-11 | SPD2   | 11      |      |
| CW 方向驅動禁止  | DI-5 | CWL  | 5       |      | 控制模式切換        | DI-12 | MDC    | 12      |      |
| 外部轉矩限制     | DI-6 | TLMT | 6       |      | 速度命令反向        | DI-13 | SPDINV | 13      |      |
| 脈波誤差量清除    | DI-7 | CLR  | 7       |      | —             |       |        |         |      |

預設數位輸出接腳機能及接線模式

| 信號     | 接腳代號 | 功能代號 | Pin No. | 接線模式 | 信號                      | 接腳代號 | 功能代號  | Pin No. | 接線模式 |
|--------|------|------|---------|------|-------------------------|------|-------|---------|------|
| 伺服準備完成 | DO-1 | RDY  | 18      | IO2  | 轉矩限制中/<br>異常警報碼 A0      | DO-5 | LM/A0 | 22      | IO2  |
| 異常警報   | DO-2 | ALM  | 19      |      | P 動作中/<br>異常警報碼 A1      | DO-6 | PC/A1 | 23      |      |
| 零速度信號  | DO-3 | ZS   | 20      |      | 驅動禁止中/<br>異常警報碼 A2      | DO-7 | ST/A2 | 24      |      |
| 定位完成信號 | DO-4 | INP  | 21      |      | Base Block/<br>異常警報碼 A3 | DO-8 | BB/A3 | 25      |      |



## 數位輸入機能說明

(此說明除 CCWL 及 CWL 為高電位動作外，其他腳位為低電位動作，相關參數設定請參考 5-6-1 節)

| 信號名稱                                   | 功能代號         | 模式             | I/O 動作功能說明   | 索引<br>章節                |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
|--|--------------|----------------|--|-------------------------|------|----------------|------------------|---|---|-----------|-----------|---|---|-------|-------|---|---|-------|-------|---|---|-------|-------|----------------|
| 伺服啟動                                   | SON          | ALL            | 當 SON 與 IG24 短路，進入 Servo ON 狀態，與 IG24 開路為 Servo OFF 狀態。 <b>注意！開電源前務必使輸入接點 SON(伺服啟動)不動作，以免發生危險。</b>   | 5-6-3<br>5-6-4          |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 異常重置                                   | ALRS         | ALL            | 當 ALRS 與 IG24 短路，即解除異常造成的停止狀態。 <b>但編碼器異常、記憶體異常等警報則會再發出相同的警報，請在排除異常原因之後，重置電源。</b>   | 8-1                     |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| PI/P 切換                                | PCNT         | Pi/Pe/S        | PCNT 與 IG24 短路會將速度迴路控制由比例積分控制轉換為比例控制。  | 5-3-11                  |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| CCW 方向<br>驅動禁止                         | CCWL         | ALL            | 連接 CCW 過行程(over travel)檢知器，正常時 CCWL 與 IG24 短路，與 IG24 開路即表 CCW 過行程發生。   | 5-4-8<br>5-6-3<br>5-6-4 |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| CW 方向<br>驅動禁止                          | CWL          | ALL            | 連接 CW 過行程(over travel)檢知器，正常時 CWL 與 IG24 短路，與 IG24 開路即表 CW 過行程發生。  | 5-4-8<br>5-6-3<br>5-6-4 |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 外部轉矩限制                                 | TLMT         | Pi/Pe/S        | 當 TLMT 與 IG24 短路，會將馬達輸出轉矩限制在轉矩限制接腳(PIC、NIC)輸入的命令電壓範圍內。   | 5-3-10                  |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 脈波誤差量<br>清除                            | CLR          | Pi/Pe          | 當 CLR 與 IG24 短路，清除位置偏差計數器(Position Error Counter)內積存脈波數。   | 5-4-7                   |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 伺服鎖定                                   | LOK          | S              | 當 LOK 與 IG24 短路，將速度控制模式轉換為位置控制模式以便將馬達鎖定在最後的位置。   | 5-3-12                  |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 緊急停止                                   | EMC          | ALL            | 當 EMC 與 IG24 短路，進入緊急停止狀態，立即 Servo OFF 退出運轉狀態，並由 Cn008 決定動態剎車是否動作。  | 5-6-4                   |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 內部速度命令/<br>限制選擇 1<br>內部速度命令/<br>限制選擇 2 | SPD1<br>SPD2 | S/T            | <p>內部速度設定及限制說明：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>SPD2</th> <th>SPD1</th> <th>速度命令<br/>(速度模式)</th> <th>速度限制命令<br/>(轉矩模式)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>外部命令(SIN)</td> <td>外部限制(PIC)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Sn201</td> <td>Tn105</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Sn202</td> <td>Tn106</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Sn203</td> <td>Tn107</td> </tr> </tbody> </table> <p>“1”：表示與 IG24 短路。<br/>“0”：表示與 IG24 開路。</p> | SPD2                    | SPD1 | 速度命令<br>(速度模式) | 速度限制命令<br>(轉矩模式) | 0 | 0 | 外部命令(SIN) | 外部限制(PIC) | 0 | 1 | Sn201 | Tn105 | 1 | 0 | Sn202 | Tn106 | 1 | 1 | Sn203 | Tn107 | 5-2-6<br>5-3-1 |
| SPD2                                   | SPD1         | 速度命令<br>(速度模式) | 速度限制命令<br>(轉矩模式)   |                         |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 0                                      | 0            | 外部命令(SIN)      | 外部限制(PIC)  |                         |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 0                                      | 1            | Sn201          | Tn105  |                         |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 1                                      | 0            | Sn202          | Tn106  |                         |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |
| 1                                      | 1            | Sn203          | Tn107  |                         |      |                |                  |   |   |           |           |   |   |       |       |   |   |       |       |   |   |       |       |                |

## 數位輸入機能說明

(此說明除 CCWL 及 CWL 為高電位動作外，其他腳位為低電位動作，相關參數設定請參考 5-6-1 節)

| 信號名稱          | 功能代號                     | 模式      | I/O 動作功能說明  | 索引<br>章節     |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
|---------------|--------------------------|---------|---|--------------|-----|---------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|-------|
| 控制模式切換        | <b>MDC</b>               | Pe/S/T  | 當 MDC 與 IG24 短路時，會將現在控制模式轉成預定的控制模式，請參照 Cn001。   | 5-1<br>5-6-2 |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 位置命令禁止        | <b>INH</b>               | Pe      | 當 INH 與 IG24 短路時，位置命令輸入無效(不接受外部所送的脈波命令)。  | 5-4-1        |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 速度命令反向        | <b>SPDINV</b>            | S       | 在使用速度模式時，當 SPDINV 與 IG24 短路，所設定的旋轉速度變成反向的旋轉速度。  | 5-3-7        |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 增益切換          | <b>G-SEL</b>             | Pi/Pe/S | 當 G-SEL 與 IG24 短路，由第一段控制增益切換至第二段控制增益  | 5-3-11       |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 電子齒輪比分子選擇 1~2 | <b>GN1</b><br><b>GN2</b> | Pi/Pe   | 電子齒輪比分子選擇說明：<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>GN2</th> <th>GN1</th> <th>電子齒輪比分子</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pn302</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Pn303</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Pn304</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Pn305</td> </tr> </tbody> </table> <p>“1”：表示與 IG24 短路。<br/>“0”：表示與 IG24 開路。</p> | GN2          | GN1 | 電子齒輪比分子 | 0 | 0 | Pn302 | 0 | 1 | Pn303 | 1 | 0 | Pn304 | 1 | 1 | Pn305 | 5-4-3 |
| GN2           | GN1                      | 電子齒輪比分子 |   |              |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 0             | 0                        | Pn302   |   |              |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 0             | 1                        | Pn303   |   |              |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 1             | 0                        | Pn304   |   |              |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 1             | 1                        | Pn305   |   |              |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 內部位置命令觸發      | <b>PTRG</b>              | Pi      | 當 PTRG 與 IG24 短路時(上緣觸發)，馬達會依據接點 POS1~POS4 選擇相對應的位置命令進行動作。   | 5-4-8        |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 內部位置命令暫停      | <b>PHOLD</b>             | Pi      | 當 PHOLD 與 IG24 短路時(上緣觸發)，馬達會減速停止。   | 5-4-8        |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 開始回到原點        | <b>SHOME</b>             | Pi/Pe   | 當 SHOME 與 IG24 短路時(上緣觸發)，觸發原點復歸機能。  | 5-4-8        |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |
| 外部參考原點        | <b>ORG</b>               | Pi      | 當 ORG 與 IG24 短路時(上緣觸發)，伺服驅動器會以此作為原點復歸之外部參考點。  | 5-4-8        |     |         |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |       |

## 數位輸入機能說明

(此說明除 CCWL 及 CWL 為高電位動作外，其他腳位為低電位動作，相關參數設定請參考 5-6-1 節)

| 信號名稱             | 功能代號                         | 模式 | I/O 動作功能說明   | 索引<br>章節     |      |      |      |              |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|------------------|------------------------------|----|--|--------------|------|------|------|--------------|----------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|--------------|
| 內部位置命令<br>選擇 1~4 | POS1<br>POS2<br>POS3<br>POS4 | Pi | 內部位置命令選擇說明：  | 5-4-2        |      |      |      |              |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | <table border="1"> <thead> <tr> <th>POS4</th> <th>POS3</th> <th>POS2</th> <th>POS1</th> <th>內部位置命令選擇</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pn317, Pn318</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Pn320, Pn321</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Pn323, Pn324</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Pn326, Pn327</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pn329, Pn330</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Pn332, Pn333</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Pn335, Pn336</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Pn338, Pn339</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pn341, Pn342</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Pn344, Pn345</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Pn347, Pn348</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Pn350, Pn351</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pn353, Pn354</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Pn356, Pn357</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Pn359, Pn360</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Pn362, Pn363</td> </tr> </tbody> </table> |              | POS4 | POS3 | POS2 | POS1         | 內部位置命令選擇 | 0 | 0 | 0 | 0 | Pn317, Pn318 | 0 | 0 | 0 | 1 | Pn320, Pn321 | 0 | 0 | 1 | 0 | Pn323, Pn324 | 0 | 0 | 1 | 1 | Pn326, Pn327 | 0 | 1 | 0 | 0 | Pn329, Pn330 | 0 | 1 | 0 | 1 | Pn332, Pn333 | 0 | 1 | 1 | 0 | Pn335, Pn336 | 0 | 1 | 1 | 1 | Pn338, Pn339 | 1 | 0 | 0 | 0 | Pn341, Pn342 | 1 | 0 | 0 | 1 | Pn344, Pn345 | 1 | 0 | 1 | 0 | Pn347, Pn348 | 1 | 0 | 1 | 1 | Pn350, Pn351 | 1 | 1 | 0 | 0 | Pn353, Pn354 | 1 | 1 | 0 | 1 | Pn356, Pn357 | 1 | 1 | 1 | 0 | Pn359, Pn360 | 1 | 1 | 1 | 1 | Pn362, Pn363 |
|                  |                              |    | POS4   |              | POS3 | POS2 | POS1 | 內部位置命令選擇     |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 0  |              | 0    | 0    | 0    | Pn317, Pn318 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 0  |              | 0    | 0    | 1    | Pn320, Pn321 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 0  |              | 0    | 1    | 0    | Pn323, Pn324 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 0  |              | 0    | 1    | 1    | Pn326, Pn327 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 0  |              | 1    | 0    | 0    | Pn329, Pn330 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 0  |              | 1    | 0    | 1    | Pn332, Pn333 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 0  |              | 1    | 1    | 0    | Pn335, Pn336 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 0  |              | 1    | 1    | 1    | Pn338, Pn339 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 1  |              | 0    | 0    | 0    | Pn341, Pn342 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 1  |              | 0    | 0    | 1    | Pn344, Pn345 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 1  |              | 0    | 1    | 0    | Pn347, Pn348 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | 1  |              | 0    | 1    | 1    | Pn350, Pn351 |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
| 1                | 1                            | 0  | 0  | Pn353, Pn354 |      |      |      |              |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
| 1                | 1                            | 0  | 1  | Pn356, Pn357 |      |      |      |              |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
| 1                | 1                            | 1  | 0  | Pn359, Pn360 |      |      |      |              |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
| 1                | 1                            | 1  | 1  | Pn362, Pn363 |      |      |      |              |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | “1”：表示與 IG24 短路。   |              |      |      |      |              |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
|                  |                              |    | “0”：表示與 IG24 開路。   |              |      |      |      |              |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |
| 轉矩命令反向           | TRQINV                       | T  | 在使用轉矩模式時，當 TRQINV 與 IG24 短路，所設定的轉矩命令輸出方向變成反向輸出。  | 5-2-4        |      |      |      |              |          |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |   |   |   |   |              |

## 數位輸出機能說明

(此說明腳位為低電位動作，相關參數設定請參考 5-6-1 節)

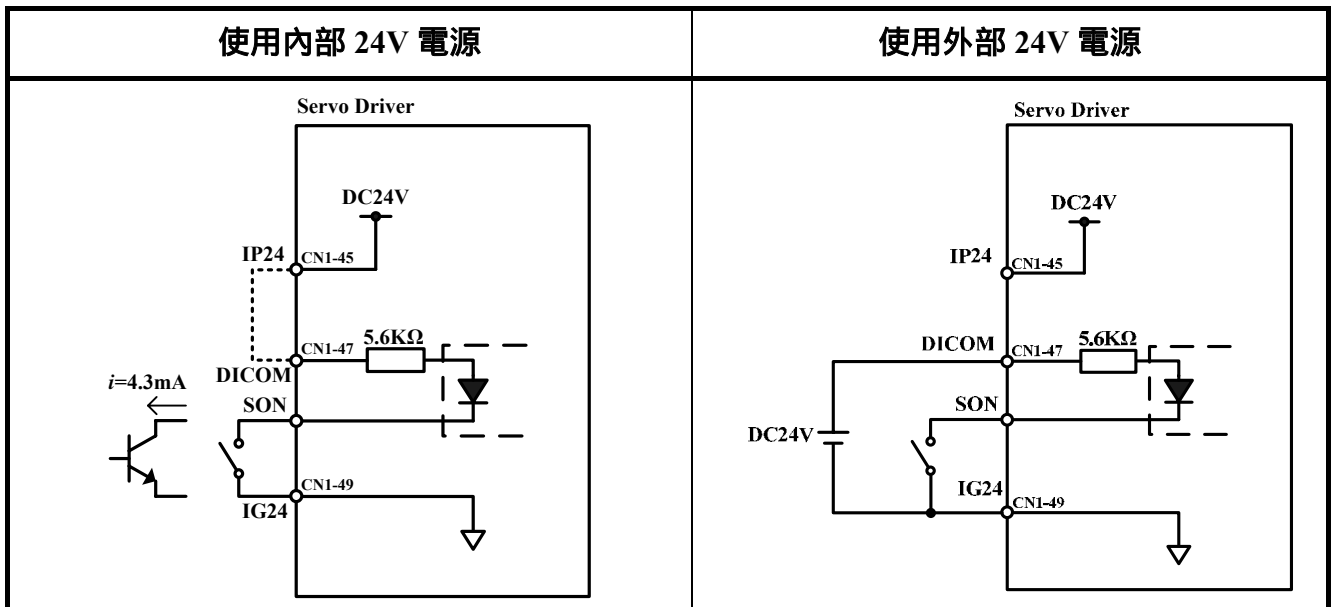
| 信號名稱                     | 功能代號  | 模式      | I/O 動作功能說明   | 索引<br>章節       |
|--------------------------|-------|---------|--|----------------|
| 伺服準備完成                   | RDY   | ALL     | 主電源，控制電源輸入正常，在沒有異常警報狀態時，接腳 RDY 與 IG24 短路。  | —              |
| 伺服異常                     | ALM   | ALL     | 在正常時，接腳 ALM 與 IG24 開路。驅動器出現異常警報後，保護機能動作，接腳與 IG24 成為短路。   | —              |
| 零速度信號                    | ZS    | S       | 當馬達速度低於 Sn215 所設定之速度時，接腳 ZS 與 IG24 短路。   | 5-3-12         |
| 機械剎車信號                   | BI    | ALL     | 當 Cn008 設為 1、3 時，則伺服啟動時，接腳 BI 與 IG24 短路，伺服沒有激磁時，接腳與 IG24 成為開路。(此腳位正常使用時是接到控制馬達之機械剎車的繼電器)。          | 5-6-4<br>5-6-5 |
| 速度到達信號                   | INS   | S       | 當馬達速度到達 Cn007 所設定速度值時，接腳 INS 與 IG24 短路。  | 5-3-12         |
| 定位完成信號                   | INP   | Pi/Pe   | 當偏差計數器的值小於 Pn307 所設定的位置定位範圍時，接腳 INP 與 IG24 短路。   | 5-4-9          |
| 原點復歸完成信號                 | HOME  | Pi/Pe   | 當原點復歸完成後，接腳 HOME 與 IG24 短路。  | 5-4-8          |
| 轉矩到達信號                   | INT   | ALL     | 當馬達輸出轉矩到達 Tn108 所設定轉矩到達判斷值時，接腳 INT 與 IG24 短路   |                |
| 轉矩限制中/<br>異常警報碼 0        | LM/A0 | ALL     | 當馬達輸出轉矩被內部轉矩限制值(Cn010&Cn011)或是外部轉矩限制命令(PIC&NIC)限制時，接腳 LM/A0 與 IG24 短路。<br>當異常警報發生時，此接腳為異常警報碼輸出 A0。 | 8-1            |
| P 動作中/<br>異常警報碼 1        | PC/A1 | Pe/Pi/S | 當速度迴路為比例(P)控制時，接腳 PC/A1 與 IG24 短路。<br>當異常警報發生時，此接腳為異常警報碼輸出 A1。                                     | 8-1            |
| 驅動禁止中/<br>異常警報碼 2        | ST/A2 | ALL     | 當 CCW 或 CW 方向驅動禁止發生時，接腳 ST/A2 與 IG24 短路。<br>當異常警報發生時，此接腳為異常警報碼輸出 A2。                               | 8-1            |
| Base Block 中/<br>異常警報碼 3 | BB/A3 | ALL     | 當伺服馬達處於未啟動狀態時，接腳 BB/A3 與 IG24 短路。<br>當異常警報發生時，此接腳為異常警報碼輸出 A3。                                      | 8-1            |

(3) CN1 介面電路及接線模式：

以下將介紹 CN1 各接點之介面電路，及與上位控制器接線方式。

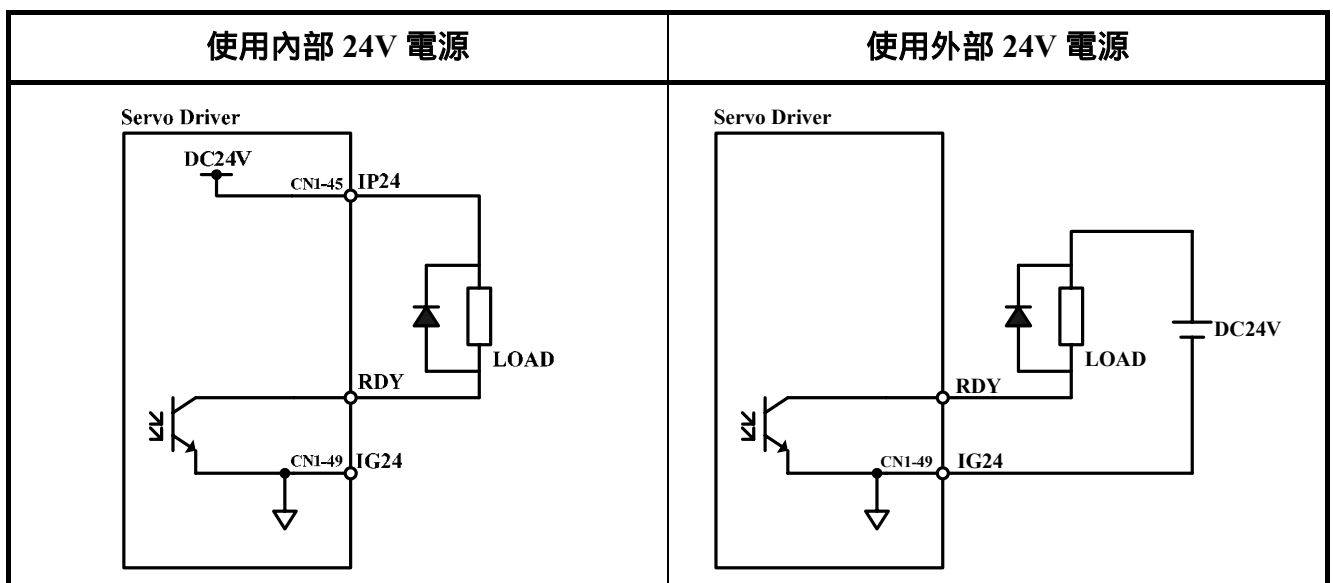
(a) 數位輸入介面電路(IO1)：

數位輸入介面電路可由繼電器或開集極電晶體電路進行控制。繼電器需選擇低電流繼電器，以避免接觸不良的現象。使用外部電壓最大為 24V。



(b) 數位輸出介面電路(IO2)：

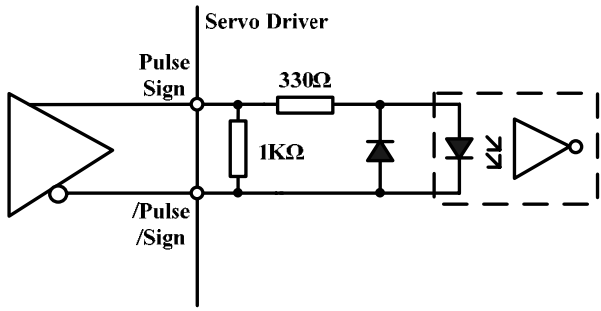
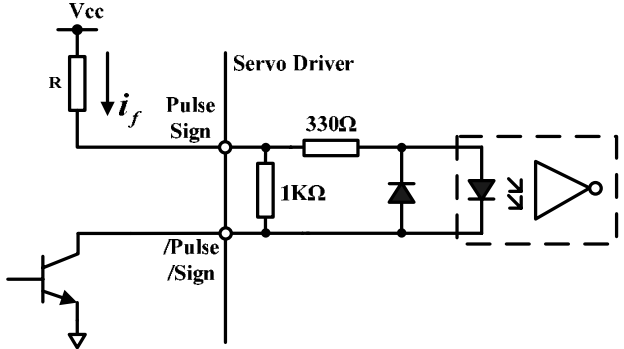
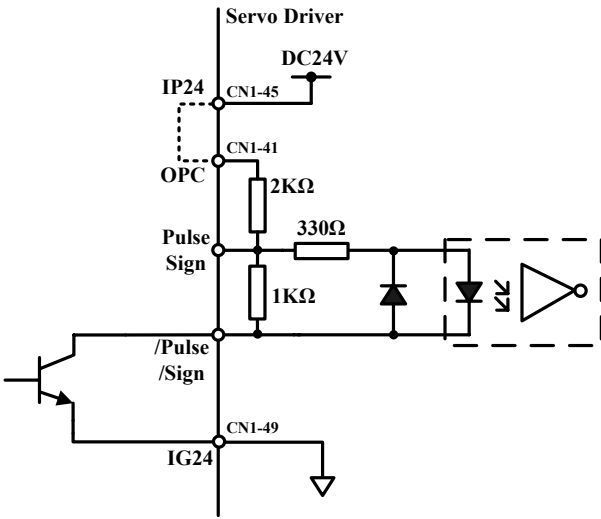
使用外部電源時，請注意電源之極性，相反極性將導致驅動器損毀。數位輸出為 Open Collector 方式，外部電壓最大以 24V 為限，最大電流為 10mA。以負載而言，當使用繼電器等電感性負載時，需加入二極體與電感性負載並聯，若二極體的極性相反時，將導致驅動器損毀。





(c) 脈波命令輸入介面電路(103) :

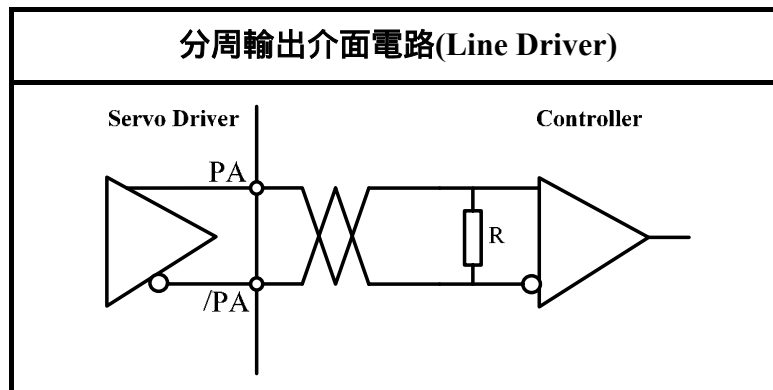
建議採用 Line Driver 輸入方式以確實傳送脈波命令，最大輸入命令頻率為 500kpps。使用開集極(Open Collector)輸入方式，將導致輸入命令頻率會降低，最大輸入命令頻率為 200kpps。伺服驅動器僅提供 24V 電源，其他電源需自行準備。若電源極性相反時，將導致驅動器損毀。外部電源(Vcc)最大以 24V 為限，輸入電流約為 8~15mA，請參考以下範例選定電阻 R。脈波命令輸入時序波形請參考 5-4-1 節。

| 差動輸入脈波命令(Line Driver)   | 開集極輸入脈波命令(Open Collector)   |                                       |                                      |
|---|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
|  <p>差動命令最大輸入命令頻率為 500kpps</p>   |  <p>開集極命令最大輸入命令頻率為 200kpps</p> |                                       |                                      |
| 開集極輸入脈波命令(使用內部 24V)   | 開集極輸入電阻(R)選用範例  |                                       |                                      |
|  <p>開集極命令最大輸入命令頻率為 200kpps</p> | <p>外部電源<br/>Vcc=24V<br/>選用 R=2KΩ</p>  | <p>外部電源<br/>Vcc=12V<br/>選用 R=750Ω</p> | <p>外部電源<br/>Vcc=5V<br/>選用 R=100Ω</p> |



(d) 分周輸出介面電路(104) :

分周輸出介面電路為 Line Driver 輸出方式,請於 Line Receiver 輸入端連接終端電阻( $R=200\sim 330\Omega$ )。



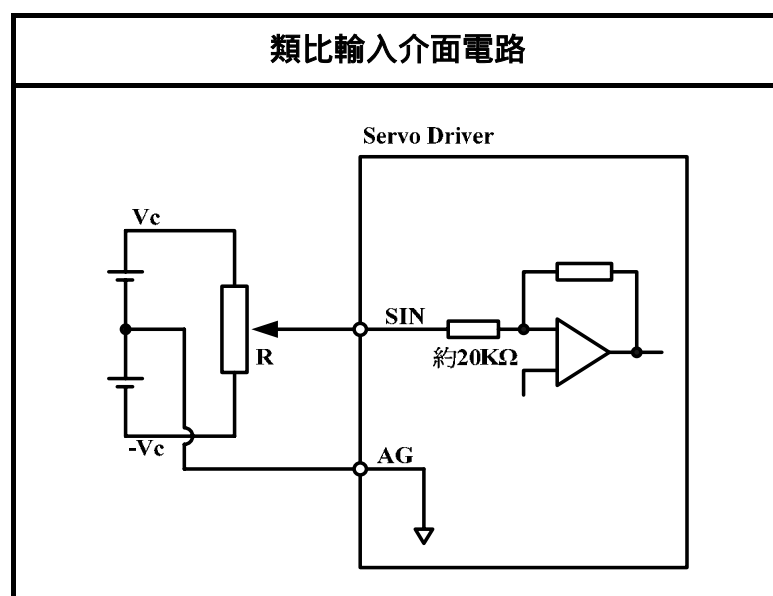
(e) 類比輸入介面電路(105) :

因驅動器內部電源,有時會載有漣波(ripple),故盡量使用外部電源。外部電源的極性相反時,將導致驅動器損毀。外加電源電壓( $V_c$ )最大應在 12V 以下,端子輸入電壓不可超過 10V,過大的輸入電壓將導致驅動器損毀。使用驅動器內部電源時,須選定最大電流在 10mA 以下之電阻 R(建議 R 為 3K $\Omega$  以上)。

SIN 輸入阻抗 : 15K $\Omega$

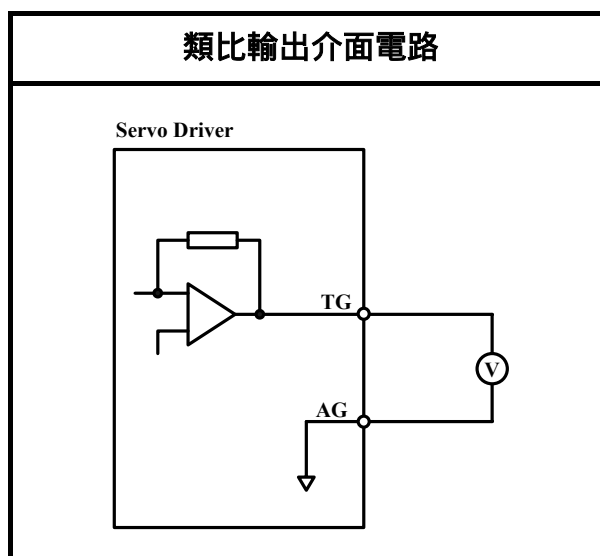
PIC 輸入阻抗 : 40K $\Omega$

NIC 輸入阻抗 : 20K $\Omega$



(f) 類比輸出介面電路(106)：

類比輸出的最大驅動電流為 5mA，故量測儀器須選用阻抗(Impedance)較大之裝置。



## 2-2-2 CN2 編碼器信號端子說明

(1) CN2 端子配置圖：

(a) 省線式型編碼器配置圖：

| Pin No. | 接腳代號 | 功能       |    |    |       |    |   |   |    |   |   |
|---------|------|----------|----|----|-------|----|---|---|----|---|---|
| 1       | +5V  | 電源輸出端    | 11 | —  | —     | 12 | — | — | 13 | — | — |
| 2       | +5V  | 電源輸出端    | 14 | —  | —     | 15 | — | — | 16 | — | — |
| 3       | 0V   | 電源地端     | 17 | —  | —     | 18 | — | — | 19 | — | — |
| 4       | 0V   | 電源地端     | 20 | FG | 隔離線接地 |    |   |   |    |   |   |
| 5       | A    | 編碼器A相輸入  |    |    |       |    |   |   |    |   |   |
| 6       | /A   | 編碼器/A相輸入 |    |    |       |    |   |   |    |   |   |
| 7       | B    | 編碼器B相輸入  |    |    |       |    |   |   |    |   |   |
| 8       | /B   | 編碼器/B相輸入 |    |    |       |    |   |   |    |   |   |
| 9       | Z    | 編碼器Z相輸入  |    |    |       |    |   |   |    |   |   |
| 10      | /Z   | 編碼器/Z相輸入 |    |    |       |    |   |   |    |   |   |

(b) 非省線型編碼器配置圖：

| Pin No. | 接腳代號 | 功能       |    |    |          |    |    |          |    |   |         |
|---------|------|----------|----|----|----------|----|----|----------|----|---|---------|
| 1       | +5V  | 電源輸出端    | 11 | U  | 編碼器U相輸入  | 12 | /U | 編碼器/U相輸入 | 13 | V | 編碼器V相輸入 |
| 2       | +5V  | 電源輸出端    | 14 | /V | 編碼器/V相輸入 | 15 | /W | 編碼器/W相輸入 | 16 | W | 編碼器W相輸入 |
| 3       | 0V   | 電源地端     | 17 | —  | —        | 18 | —  | —        | 19 | — | —       |
| 4       | 0V   | 電源地端     | 20 | FG | 隔離線接地    |    |    |          |    |   |         |
| 5       | A    | 編碼器A相輸入  |    |    |          |    |    |          |    |   |         |
| 6       | /A   | 編碼器/A相輸入 |    |    |          |    |    |          |    |   |         |
| 7       | B    | 編碼器B相輸入  |    |    |          |    |    |          |    |   |         |
| 8       | /B   | 編碼器/B相輸入 |    |    |          |    |    |          |    |   |         |
| 9       | Z    | 編碼器Z相輸入  |    |    |          |    |    |          |    |   |         |
| 10      | /Z   | 編碼器/Z相輸入 |    |    |          |    |    |          |    |   |         |

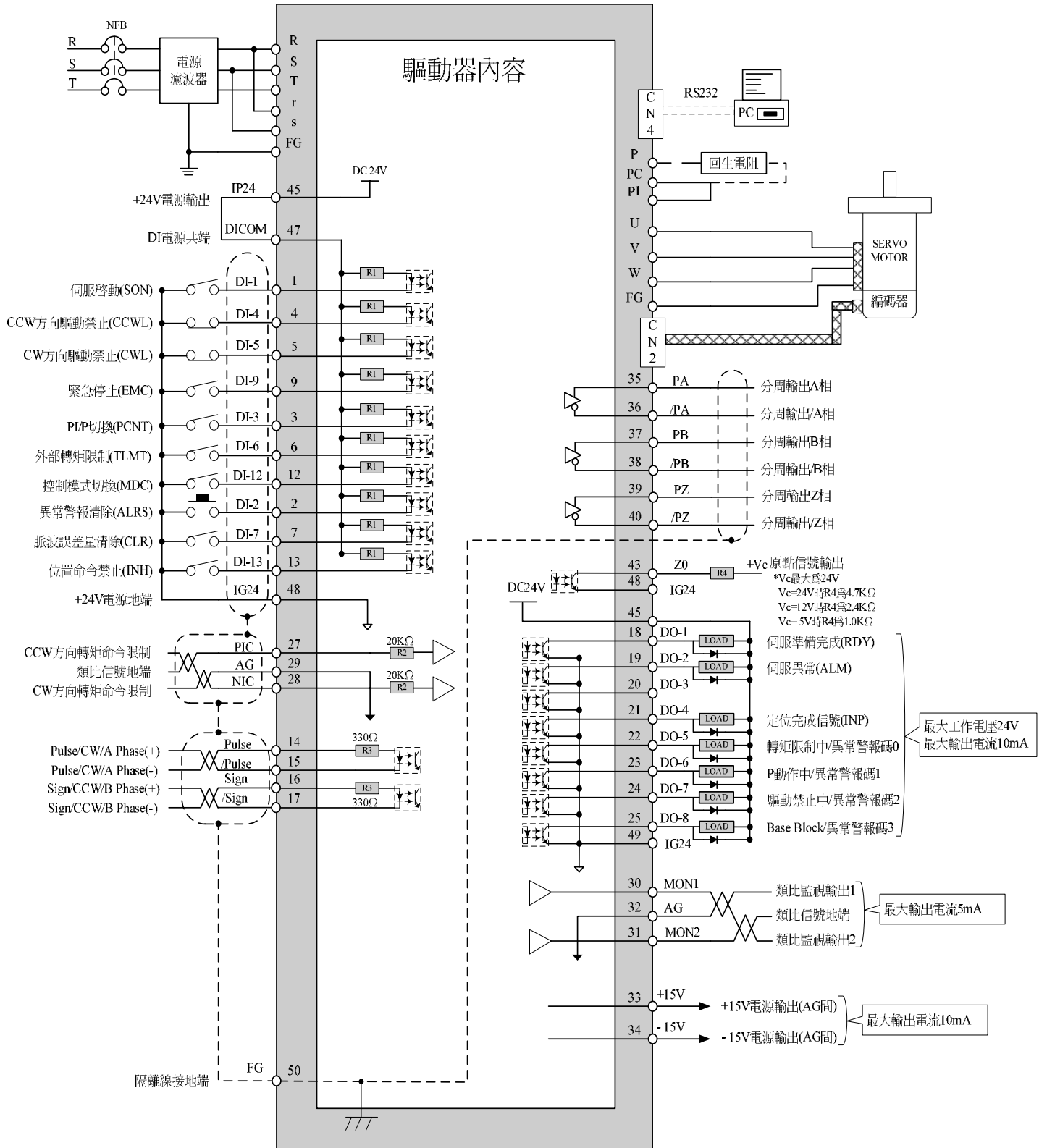
註：未使用之端子，請勿連接任何配線。

## (2) I/O 信號名稱及說明：

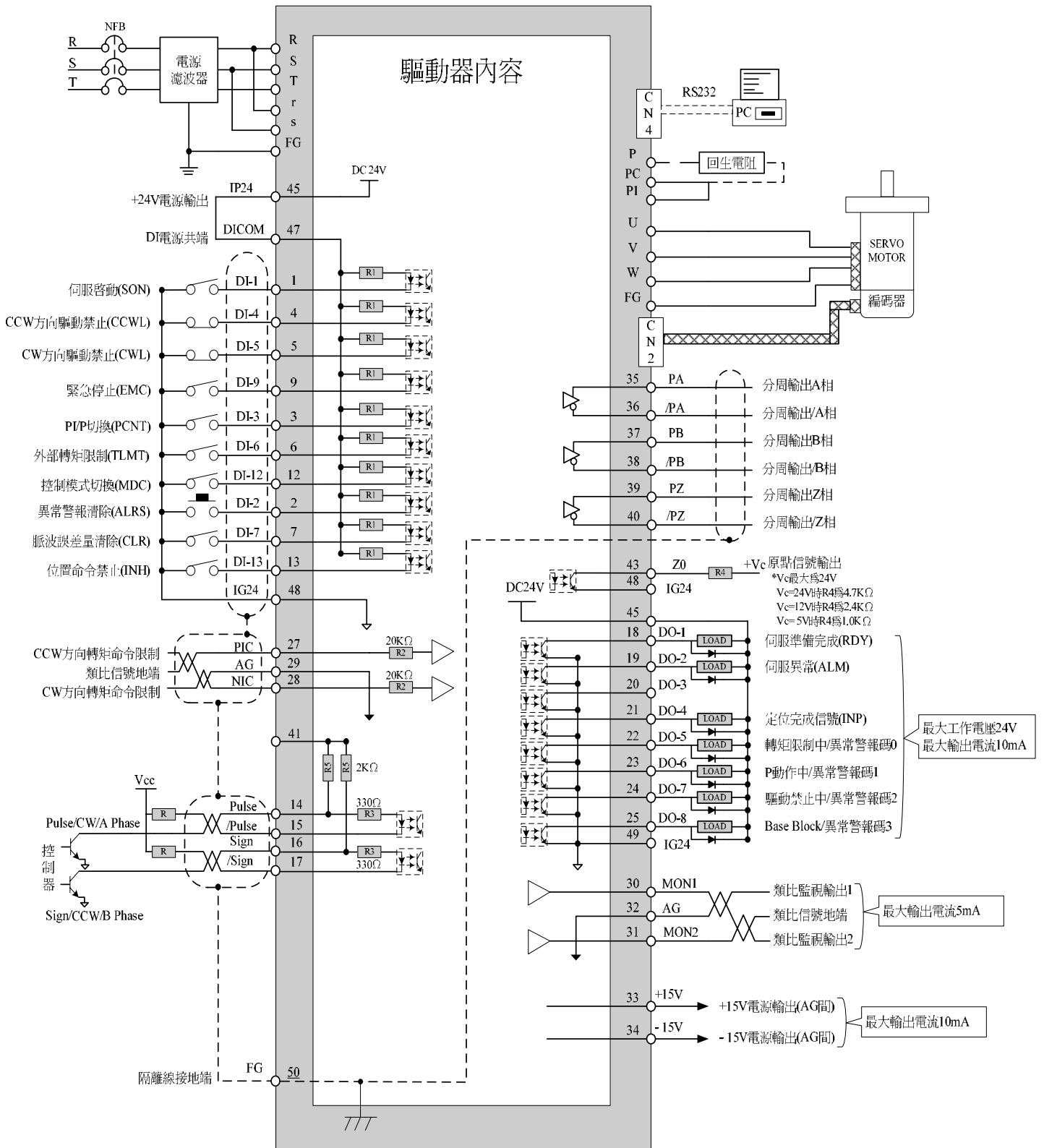
| Pin No.        | 信號名稱     | 功能代碼 | 編碼器輸出<br>編號及線色 |                |      | 接腳功能說明  |
|----------------|----------|------|----------------|----------------|------|---|
|                |          |      | 一般接頭           |                | 軍規接頭 |   |
|                |          |      | 9 線<br>(省線型)   | 15 線<br>(非省線型) | 輸出編號 |   |
| 1<br>2         | 電源輸出 + 端 | +5V  | 白              | 紅              | B    | 編碼器用 5V 電源(由驅動器提供), 電纜在 20 公尺以上時, 為了防止編碼器電壓降低, 應各別使用 2 條電源線。而且超過 30 公尺以上時, 請與供應商諮詢。 |
| 3<br>4         | 電源輸出 - 端 | 0V   | 黑              | 黑              | I    |   |
| 5<br>6         | A 相編碼器輸入 | A    | 綠              | 綠              | A    | 編碼器 A 相由馬達端輸出至驅動器。  |
|                |          | /A   | 藍              | 綠白             | C    |   |
| 7<br>8         | B 相編碼器輸入 | B    | 紅              | 灰              | H    | 編碼器 B 相由馬達端輸出至驅動器。  |
|                |          | /B   | 粉紅             | 灰白             | D    |   |
| 9<br>10        | Z 相編碼器輸入 | Z    | 黃              | 黃              | G    | 編碼器 Z 相由馬達端輸出至驅動器。  |
|                |          | /Z   | 橙              | 黃白             | E    |   |
| 11<br>12       | U 相編碼器輸入 | U    | /              | 棕              | /    | 使用省線型馬達時, 請勿作任何接線。  |
|                |          | /U   | /              | 棕白             | /    |   |
| 13<br>14       | V 相編碼器輸入 | V    | /              | 藍              | /    | 使用省線型馬達時, 請勿作任何接線。  |
|                |          | /V   | /              | 藍白             | /    |   |
| 15<br>16       | W 相編碼器輸入 | W    | /              | 橙              | /    | 使用省線型馬達時, 請勿作任何接線。  |
|                |          | /W   | /              | 橙白             | /    |   |
| 17<br>18<br>19 | 未使用      |      | /              |                |      | 請勿作任何接線。  |
| 20             | 隔離線接點    | FG   | 隔離網線           |                | F    | 連接信號線的隔離線。  |

## 2-3 控制信號標準接線圖

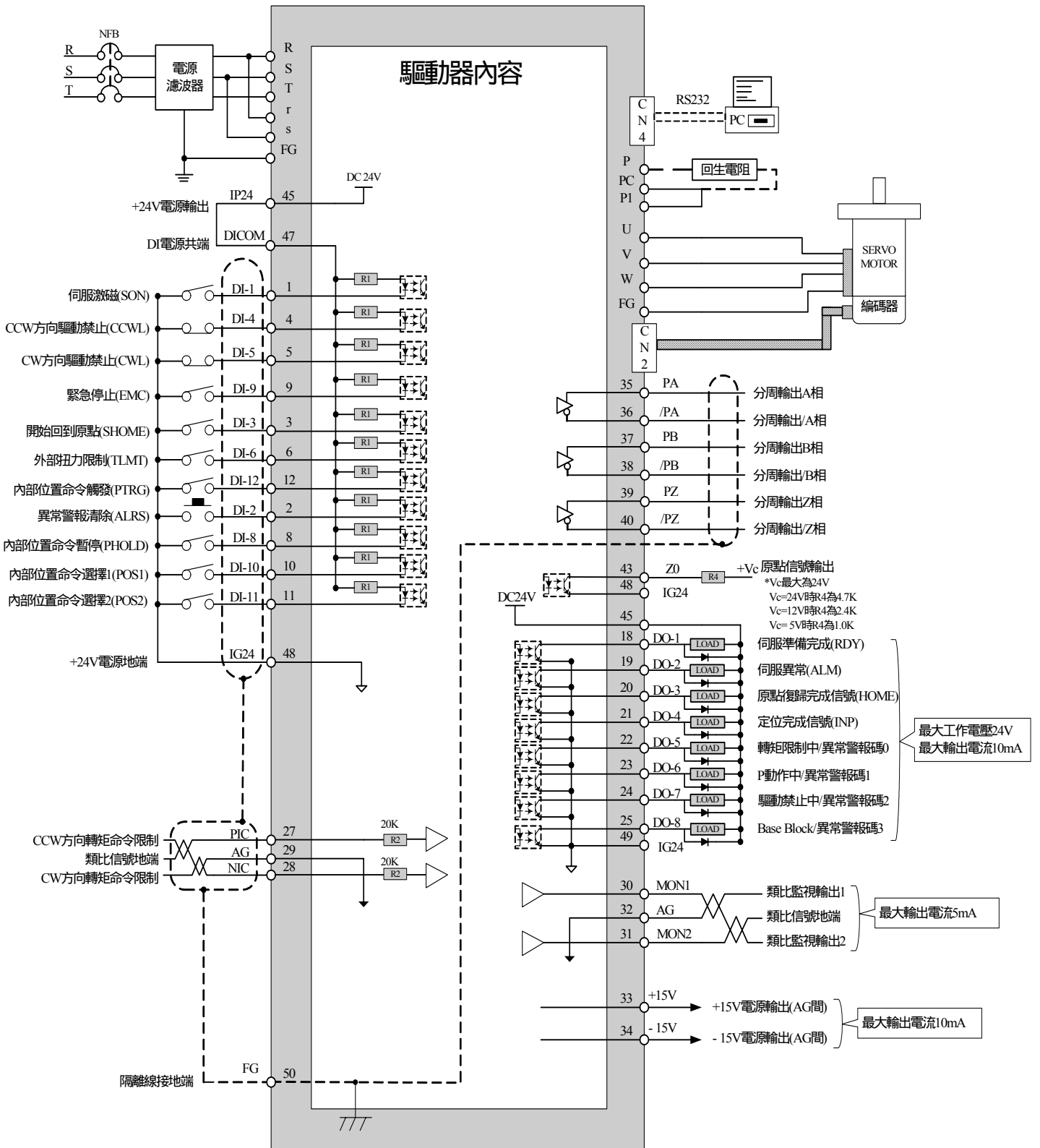
### 2-3-1 位置控制(Pe Mode)接線圖(Line Driver)



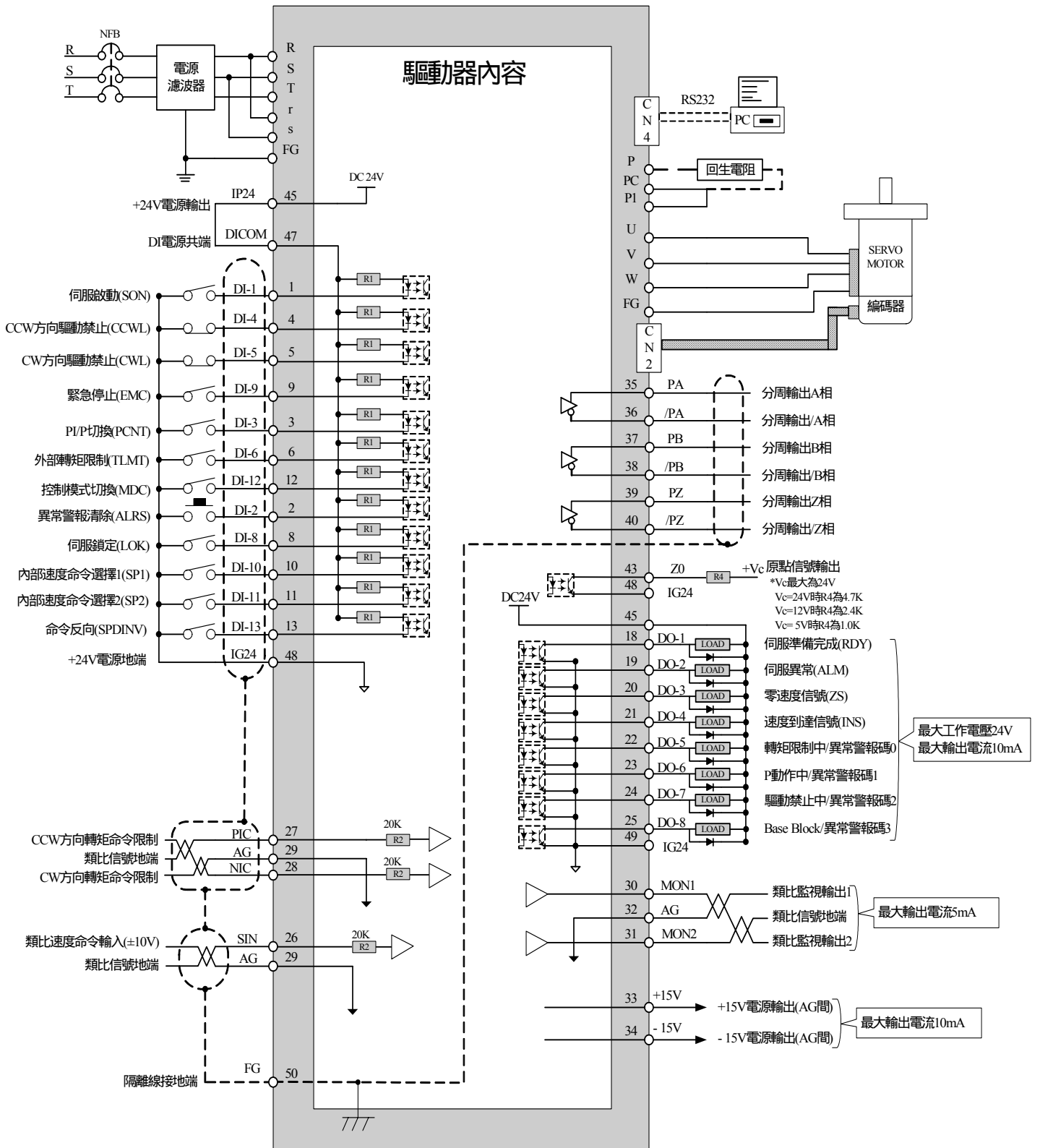
## 2-3-2 位置控制(Pe Mode)接線圖(Open Collector)



### 2-3-3 位置控制(Pi Mode)接線圖

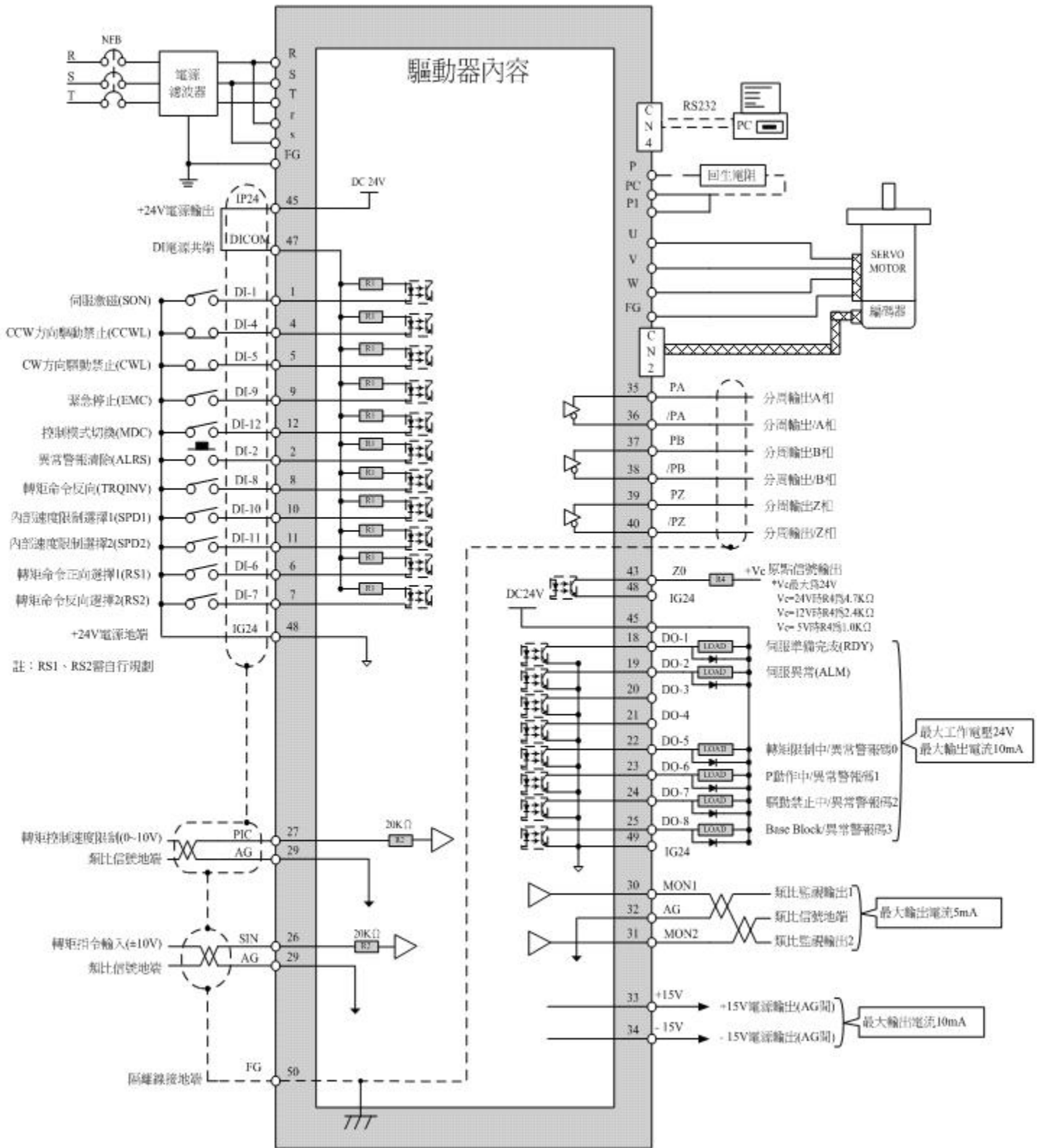


## 2-3-4 速度控制(S Mode)接線圖





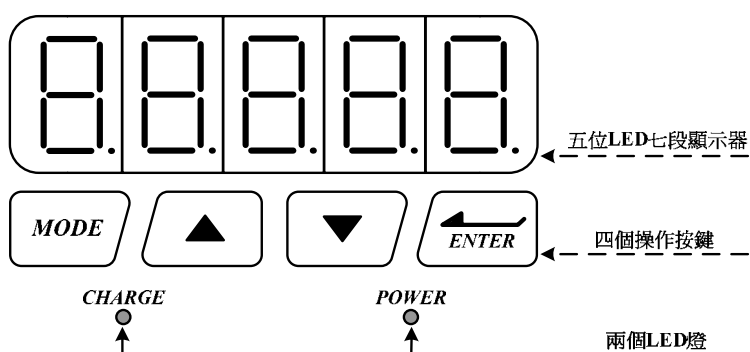
### 2-3-5 轉矩控制(T Mode)接線圖









## 第三章 面板操作說明

### 3-1 驅動器面板操作說明

本裝置包含五個 LED 七段顯示器、四個操作按鍵以及兩個 LED 燈，如下圖所示。其中，POWER 指示燈(綠色)亮時，表示本裝置已經通電，可以正常運作；CHARGE 指示燈(紅色)亮時，表示當關閉電源後，本裝置的主電路尚有電力存在，使用者必須等到此燈全暗後才可拆裝電線。



| 按鍵符號  | 按鍵名稱               | 按鍵功能說明  |
|---|--------------------|---|
|  | 模式選擇鍵<br>(MODE 鍵)  | 1、選擇本裝置所提供的九種參數，每按一下會依序循環變換參數。<br>2、在設定資料畫面時，按一下跳回參數選擇畫面。   |
|  | 數字增加鍵<br>(UP 鍵)    | 1、選擇各種參數的項次。<br>2、改變數字資料。   |
|  | 數字減少鍵<br>(DOWN 鍵)  | 3、同時按下  及  鍵，可清除異常警報狀態。 |
|  | 資料設定鍵<br>(ENTER 鍵) | 1、資料確認；參數項次確認。<br>2、左移可調整的位數。<br>3、結束設定資料。  |

當電源打開以後，可經由 MODE 鍵來選擇本裝置所提供的九種參數，順序如下說明：

| 步驟 | 操作按鍵 | 操作後LED顯示畫面  | 說明                           |
|----|------|-------------|------------------------------|
| 1  | 開啟電源 | - 0 0 6 6   | 當電源開啟時，進入狀態顯示畫面。             |
| 2  | MODE | 0 n - 0 0 1 | 按MODE鍵1次進入狀態顯示參數。            |
| 3  | MODE | d n - 0 0 1 | 按MODE鍵1次進入診斷參數。              |
| 4  | MODE | AL - 0 0    | 按MODE鍵1次進入異常警報履歷參數。          |
| 5  | MODE | C n 0 0 1   | 按MODE鍵1次進入系統參數。              |
| 6  | MODE | T n 1 0 1   | 按MODE鍵1次進入轉矩控制參數。            |
| 7  | MODE | S n 2 0 1   | 按MODE鍵1次進入速度控制參數。            |
| 8  | MODE | P n 3 0 1   | 按MODE鍵1次進入位置控制參數。            |
| 9  | MODE | 9 n 4 0 1   | 按MODE鍵1次進入快捷參數。              |
| 10 | MODE | H n 5 0 1   | 按MODE鍵1次進入多機能接點規劃參數。         |
| 11 | MODE | - 0 0 6 6   | 按MODE鍵1次再次進入狀態顯示畫面。如此依序循環下去。 |

以下提供一個設定範例，所有按鍵的功能皆有使用到，使用者實際操作一次即可明白各按鍵的功能，例如欲設定 Sn203(內部速度命令 3)為 100rpm，請依照以下步驟操作：

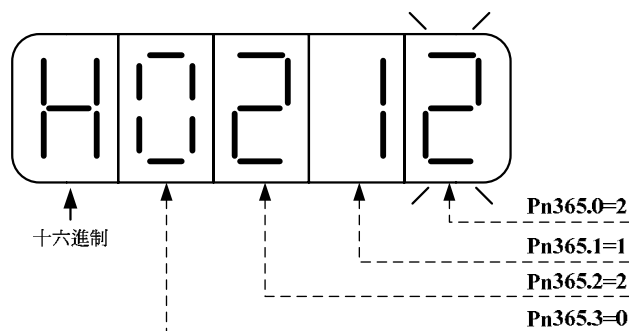
| 步驟 | 操作按鍵  | 操作後LED顯示畫面 | 說明                          |
|----|-------|------------|-----------------------------|
| 1  | 開啟電源  | - 0 0 6 6  | 當電源開啟時，進入狀態顯示畫面。            |
| 2  | MODE  | S n 2 0 1  | 按MODE鍵6次進入速度控制參數。           |
| 3  | ▲     | S n 2 0 3  | 按UP鍵2次，選擇速度控制參數的項次。         |
| 4  | ENTER | 0 0 3 0 0  | 持續按ENTER鍵達2秒後，進入Sn203的設定畫面。 |
| 5  | ENTER | 0 0 3 0 0  | 按ENTER鍵1次，左移可調整的位數(閃爍的LED)。 |

| 步驟 | 操作按鍵 | 操作後LED顯示畫面 | 說明   |
|----|------|------------|--|
| 6  |      |            | 按ENTER鍵1次，左移可調整的位數(閃爍的LED)。                                    |
| 7  |      |            | 按DOWN鍵2次，將百位數3往下調整為1。  |
| 8  |      |            | 持續按ENTER鍵達2秒直到出現-SET-後，即表示目前設定值已經儲存，-SET-出現一下後馬上跳回目前的參數項次選擇畫面。 |

參考上例，若在進入設定畫面時，不想做任何設定調整，只要按一下 MODE 鍵即可跳回參數選擇畫面。

| 步驟 | 操作按鍵 | 操作後LED顯示畫面 | 說明                          |
|----|------|------------|-----------------------------|
| 1  | 開啟電源 |            | 當電源開啟時，進入狀態顯示畫面。            |
| 2  |      |            | 按MODE鍵6次進入速度控制參數。           |
| 3  |      |            | 按UP鍵2次，選擇速度控制參數的項次。         |
| 4  |      |            | 持續按ENTER鍵達2秒後，進入Sn203的設定畫面。 |
| 5  |      |            | 按MODE鍵1次，跳回參數選擇畫面。          |

本裝置有些參數是以十六進制顯示，如果設定畫面的最高位數顯示 H，則代表此參數是以十六進制設定，設定範例說明：假設 Pn365(原點復歸模式設定)=0212，則顯示畫面為



本裝置正負數值顯示說明如下：


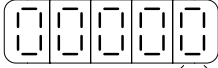
| 正負號顯示說明   | 正值顯示  | 負值顯示   |
|---|-------|--------|
| 若可設定的數值範圍小於或等於 4 位數，負值顯示時，最高位數會顯示負數符號，例如 Sn201(內部速度命令 1)。 | 3000  | -3000  |
|   |       |        |
| 若可設定範圍大於 4 位數，負值顯示時，所有位數的小數點皆亮，例如 Pn317(內部位置命令 1-圈數)。     | 30000 | -30000 |
|   |       |        |

本裝置負值設定操作說明如下：

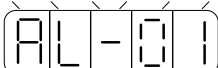


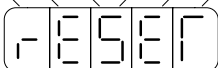
(1)若可設定的數值範圍小於或等於 4 位數，例如將 Sn201(內部速度命令 1)=100 設定成-100

| 步驟 | 操作按鍵 | 操作後LED顯示畫面 | 說明   |
|----|------|------------|--|
| 1  | 開啟電源 |            | 當電源開啟時，進入狀態顯示畫面。   |
| 2  |      |            | 按MODE鍵6次進入速度控制參數。  |
| 3  |      |            | 持續按ENTER鍵達2秒後，進入Sn201的設定畫面。                                    |
| 4  |      |            | 按ENTER鍵4次，將可調整的位數左移四位，亦即移到最高位數。                                |
| 5  | 或    |            | 按UP鍵或DOWN鍵1次，出現負數符號。若再按1次，則負數符號消失。                             |
| 6  |      |            | 持續按ENTER鍵達2秒直到出現-SET-後，即表示目前設定值已經儲存，-SET-出現一下後馬上跳回目前的參數項次選擇畫面。 |

(2)若可設定範圍大於 4 位數，例如將 Pn317(內部位置命令 1-圈數)=0 設定成-10000

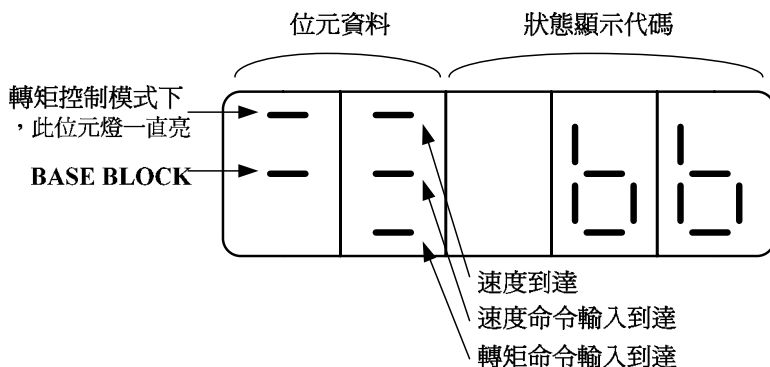
| 步驟 | 操作按鍵  | 操作後LED顯示畫面   | 說明   |
|----|---|--|--|
| 1  | 開啟電源  |   | 當電源開啟時，進入狀態顯示畫面。   |
| 2  |  |   | 按MODE鍵7次進入位置控制參數。  |
| 3  |  |   | 按UP鍵16次選擇Pn317項次。  |
| 4  |  |   | 持續按ENTER鍵達2秒後，進入Pn317的設定畫面。                                    |
| 5  |  |   | 按ENTER鍵4次，將可調整的位數左移四位。   |
| 6  |  |   | 按DOWN鍵1次，將萬位數0往下調整為1，所有位數的小數點皆亮，代表目前設定值為負值。。                   |
| 7  |  |  | 持續按ENTER鍵達2秒直到出現-SET-後，即表示目前設定值已經儲存，-SET-出現一下後馬上跳回目前的參數項次選擇畫面。 |

本裝置可利用面板操作清除異常警報，而不需使用輸入接點 ALRS 來清除，操作說明如下：

| 步驟 | 操作按鍵   | 操作後LED顯示畫面  | 說明  |
|----|--|---|---|
| 1  | 警報產生   |  | 假設發生電壓過低警報，面板閃爍顯示AL-01。   |
| 2  | <br> |  | 當異常排除後，先解除輸入接點SON動作(亦即解除馬達激磁狀態)。<br>然後同時按UP鍵和DOWN鍵，面板顯示RESET一下後馬上跳回參數項次選擇畫面，此時異常警報正確清除。 |

本裝置開啟電源後，LED 顯示狀態顯示畫面，會以位元資料與狀態顯示代碼指示本裝置之狀態，其中速度與轉矩控制模式和位置控制模式在狀態顯示畫面下之顯示內容定義並不相同，說明如下：

(1)速度與轉矩控制模式：



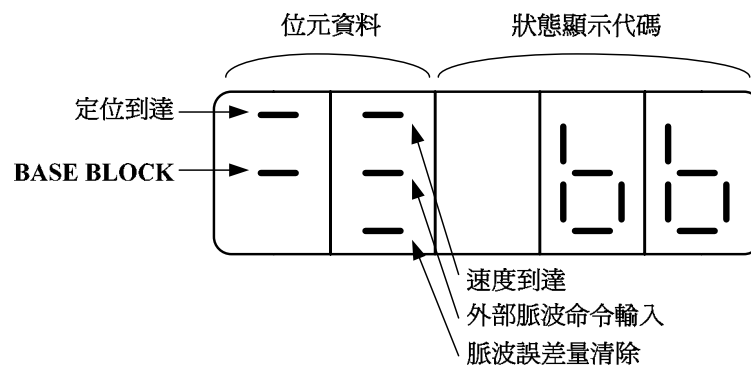
關於位元資料與狀態顯示代碼說明如下：

| 位元資料              | 說明                       |                          |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|
|                   | 位元燈亮                     | 位元燈不亮                    |
| <b>BASE BLOCK</b> | 在 Servo OFF 狀態           | 在 Servo ON 狀態            |
| <b>速度到達(INS)</b>  | 馬達速度大於 Cn007(速度到達判定值)    | 馬達速度小於 Cn007(速度到達判定值)    |
| <b>速度命令輸入到達</b>   | 速度命令輸入值大於 Cn007(速度到達判定值) | 速度命令輸入值小於 Cn007(速度到達判定值) |
| <b>轉矩命令輸入到達</b>   | 轉矩命令輸入值大於 10%額定轉矩        | 轉矩命令輸入值小於 10%額定轉矩        |

| 狀態顯示代碼 | 說明  |
|--------|---|
|        | <b>BASE BLOCK 中</b><br>在 Servo OFF 狀態(馬達在非激磁狀態) |
|        | <b>伺服激磁運轉中</b><br>在 Servo ON 狀態(馬達在激磁運轉狀態)      |
|        | <b>CCW 方向驅動禁止</b><br>輸入接點 CCWL 動作               |
|        | <b>CW 方向驅動禁止</b><br>輸入接點 CWL 動作                 |



(2) 位置控制模式：



關於位元資料與狀態顯示代碼說明如下：

| 位元資料       | 說明                     |                        |
|------------|------------------------|------------------------|
|            | 位元燈亮                   | 位元燈不亮                  |
| BASE BLOCK | 在 Servo OFF 狀態         | 在 Servo ON 狀態          |
| 定位完成(INP)  | 位置誤差量小於 Pn307(定位完成判定值) | 位置誤差量大於 Pn307(定位完成判定值) |
| 速度到達(INS)  | 馬達速度大於 Cn007(速度到達判定值)  | 馬達速度小於 Cn007(速度到達判定值)  |
| 外部脈波命令輸入   | 有外部脈波命令輸入              | 沒有外部脈波命令輸入             |
| 脈波誤差量清除    | 輸入接點 CLR(脈波誤差量清除)動作    | 輸入接點 CLR(脈波誤差量清除)沒動作   |

| 狀態顯示代碼 | 說明  |
|--------|---|
| 1100   | <b>BASE BLOCK 中</b><br>在 Servo OFF 狀態(馬達在非激磁狀態) |
| 1000   | <b>伺服激磁運轉中</b><br>在 Servo ON 狀態(馬達在激磁運轉狀態)      |
| 1001   | <b>CCW 方向驅動禁止</b><br>輸入接點 CCWL 動作               |
| 1000   | <b>CW 方向驅動禁止</b><br>輸入接點 CWL 動作                 |



## 3-2 面板顯示訊息說明

### 3-2-1 狀態顯示功能說明

使用者可利用狀態顯示參數得知目前驅動器及馬達運轉的各種資訊，如下說明：

| 參數代號  | 顯示內容                | 單位    | 說明   |
|-------|---------------------|-------|--|
| Un-01 | 實際馬達速度              | rpm   | 例如：顯示 120，則表示目前馬達速度為 120 rpm。  |
| Un-02 | 實際馬達轉矩              | %     | 以額定轉矩的百分比表示。<br>例如：顯示 20，則表示現在馬達轉矩輸出為額定轉矩的 20%。  |
| Un-03 | 回生負荷率               | %     | 平均回生功率輸出百分比。   |
| Un-04 | 實效負荷率               | %     | 平均功率輸出百分比。   |
| Un-05 | 最大負荷率               | %     | 實效負荷率曾出現過的最大值。   |
| Un-06 | 速度命令                | rpm   | 例如：顯示 120，則表示目前速度命令為 120 rpm。  |
| Un-07 | 位置誤差量               | pulse | 位置命令和位置回授的差值。  |
| Un-08 | 位置回授量               | pulse | 馬達編碼器的脈波累積量。   |
| Un-09 | 外部電壓命令              | V     | 例如：顯示 5.25，則表示外部電壓命令為 5.25V。   |
| Un-10 | 主回路(Vdc Bus)電壓      | V     | 例如：顯示 310，則表示主回路電壓為 310V。  |
| Un-11 | 外部速度限制命令值           | rpm   | 例如：顯示 2000，則表示目前外部速度限制命令為 2000 rpm。  |
| Un-12 | 外部 CCW 方向轉矩限制命令值    | %     | 例如：顯示 100，則表示目前外部 CCW 方向轉矩限制命令為 100%。  |
| Un-13 | 外部 CW 方向轉矩限制命令值     | %     | 例如：顯示 100，則表示目前外部 CW 方向轉矩限制命令為 100%。   |
| Un-14 | 馬達回授-旋轉圈數(絕對值)      | rev   | 從電源開啟後，以絕對值顯示馬達旋轉的圈數。  |
| Un-15 | 馬達回授-旋轉一圈內的脈波數(絕對值) | pulse | 從電源開啟後，以絕對值顯示馬達旋轉一圈內的脈波數。  |
| Un-16 | 脈波命令-旋轉圈數(絕對值)      | rev   | 從電源開啟後，以絕對值顯示脈波命令輸入的圈數。  |
| Un-17 | 脈波命令-旋轉一圈內的脈波數(絕對值) | pulse | 從電源開啟後，以絕對值顯示脈波命令輸入一圈內的脈波數。  |
| Un-18 | 轉矩命令                | %     | 以額定轉矩的百分比表示。<br>例如：顯示 50，則表示現在馬達轉矩命令為額定轉矩的 50%。  |
| Un-19 | 負載慣量比               | x0.1  | 當 Cn002.2=0(不使用自動增益調整機能)，顯示目前 Cn025 預設的負載慣量比。<br>當 Cn002.2=1(持續使用自動增益調整機能)，顯示目前估測的負載慣量比。 |



### 3-2-2 診斷功能說明

使用者可利用診斷參數得知目前系統各種資訊，如下說明：

| 參數代號  | 名稱與機能         |
|-------|---------------|
| dn-01 | 目前控制模式顯示      |
| dn-02 | 輸出接點信號狀態      |
| dn-03 | 輸入接點信號狀態      |
| dn-04 | CPU 軟體版本顯示    |
| dn-05 | JOG 模式操作      |
| dn-06 | 保留            |
| dn-07 | 外部電壓命令偏移量自動調整 |
| dn-08 | 顯示系列化機種       |
| dn-09 | ASIC 軟體版本顯示   |

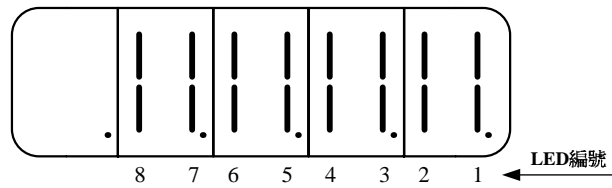
#### dn-01 (目前控制模式顯示)

使用者可利用 dn-01 得知目前本裝置運轉在哪個控制模式下，下面為控制模式與面板顯示對照表：

| 控制模式              | dn-01 (目前控制模式顯示) |
|-------------------|------------------|
| 轉矩控制 - T          |                  |
| 速度控制 - S          |                  |
| 位置控制(外部脈波命令) - Pe |                  |
| 位置/速度控制切換 - Pe/S  |                  |
| 速度/轉矩控制切換 - S/T   |                  |
| 位置/轉矩控制切換 - Pe/T  |                  |
| 位置控制(內部位置命令) - Pi |                  |

### dn-02 (輸出接點信號狀態)

使用者可利用 dn-02 得知目前輸出接點信號狀態，面板顯示說明如下：



當輸出接點信號狀態為低電位(與 IG24 接腳短路)，則對應於此一接點的 LED 會發亮；當輸出接點信號狀態為高電位(與 IG24 接腳開路)，則對應於此一接點的 LED 不會亮。下表為 LED 編號與輸出接點代號對照表，其中 DO-1~DO-4 為多機能規劃接點，請參閱 5-6-1 來設定機能，而 DO-5~DO-8 為固定機能輸出接點。

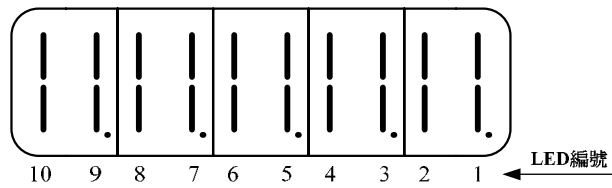
| LED 編號 | 輸出接點代號 | 預設機能  |
|--------|--------|-------|
| 1      | DO-1   | RDY   |
| 2      | DO-2   | ALM   |
| 3      | DO-3   | ZS    |
| 4      | DO-4   | INP   |
| 5      | DO-5   | LM/A0 |
| 6      | DO-6   | PC/A1 |
| 7      | DO-7   | ST/A2 |
| 8      | DO-8   | BB/A3 |

註)多機能規劃輸出接點是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

固定機能輸出接點是低電位動作。

### dn-03 (輸入接點信號狀態)

使用者可利用 dn-03 得知目前輸入接點信號狀態，面板顯示說明如下：



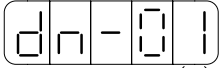

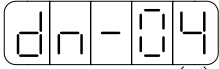

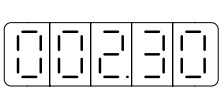

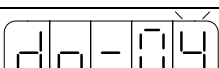


當輸入接點信號狀態為低電位(與 IG24 接腳短路)，則對應於此一接點的 LED 會發亮；當輸入接點信號狀態為高電位(與 IG24 接腳開路)，則對應於此一接點的 LED 不會亮。下表為 LED 編號與輸入接點代號對照表，DI-1~DI-10 皆為多機能規劃接點，請參閱 5-6-1 來設定機能。

| LED 編號 | 輸入接點代號 | 預設機能 |
|--------|--------|------|
| 1      | DI-1   | SON  |
| 2      | DI -2  | ALRS |
| 3      | DI -3  | PCNT |
| 4      | DI -4  | CCWL |
| 5      | DI -5  | CWL  |
| 6      | DI -6  | TLMT |
| 7      | DI -7  | CLR  |
| 8      | DI -8  | LOK  |
| 9      | DI -9  | EMC  |
| 10     | DI -10 | SPD1 |

### dn-04 (軟體版本顯示)

使用者可利用 dn-04 得知本裝置目前的軟體版本，面板顯示說明如下：

| 步驟 | 操作按鍵  | 操作後LED顯示畫面  | 說明                                  |
|----|---|---|-------------------------------------|
| 1  | 開啟電源  |  | 當電源開啟時，進入狀態顯示畫面。                    |
| 2  |  |  | 按MODE鍵2次進入診斷參數。                     |
| 3  |  |  | 按UP鍵3次選擇dn-04項次。                    |
| 4  |  |  | 持續按ENTER鍵達2秒後，進入顯示軟體版本畫面，軟體版本為2.30。 |
| 5  |  |  | 按MODE鍵1次，跳回參數選擇畫面。                  |

### dn-05 (JOG 模式操作)

使用者可利用 dn-05 操作 JOG 運轉，操作說明如下：

**注意！**由於 JOG 速度是依據 Sn201(內部速度命令 1)來運轉，因此執行此功能前需先設定 Sn201。

**注意！**不管馬達是否使用輸入接點 SON 產生激磁，進入 JOG 模式後馬達會立刻激磁。

| 步驟 | 操作按鍵  | 操作後LED顯示畫面  | 說明                            |
|----|---|---|-------------------------------|
| 1  | 開啟電源  |  | 當電源開啟時，進入狀態顯示畫面。              |
| 2  |  |  | 按MODE鍵2次進入診斷參數。               |
| 3  |  |  | 按UP鍵4次選擇dn-05項次。              |
| 4  |  |  | 持續按ENTER鍵達2秒後，進入JOG模式，馬達立刻激磁。 |
| 5  |  |  | 持續按UP鍵，馬達以目前定義的正方向旋轉。         |
| 6  |  |  | 持續按DOWN鍵，馬達以目前定義的負方向旋轉。       |
| 7  |  |  | 按MODE鍵1次，跳回參數選擇畫面，馬達立刻解除激磁。。  |

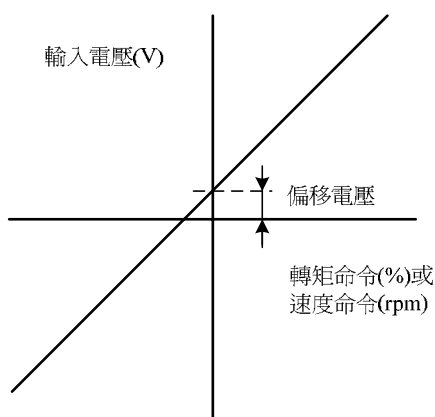
### dn-07 (外部電壓命令偏移量自動調整)

當外部轉矩或速度類比命令輸入為 0V 時，馬達還是有可能會緩慢轉動，使用者可以使用

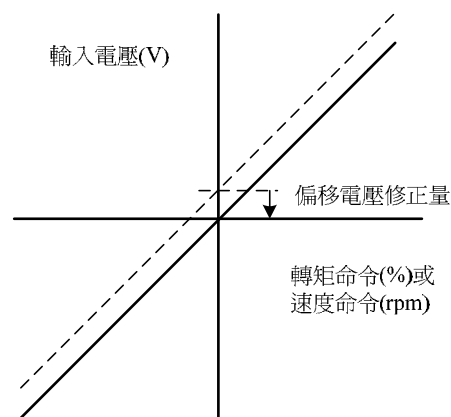
dn-07 自動調整修正類比命令偏移量，自動調整步驟如下說明：

| 步驟 | 操作按鍵 | 操作後LED顯示畫面 | 說明   |
|----|------|------------|--|
| 1  |      |            | 調整前請先將類比命令接點SIN(CN1-26)與類比接地接點AG(CN1-29)短路。  |
| 2  | 開啟電源 |            | 當電源開啟時，進入狀態顯示畫面。   |
| 3  |      |            | 按MODE鍵2次進入診斷參數。  |
| 4  |      |            | 按UP鍵6次選擇dn-07項次。   |
| 5  |      |            | 持續按ENTER鍵達2秒後，進入dn-07設定畫面。   |
| 6  |      |            | 按UP鍵1次，數值為1表示欲執行偏移量自動調整。   |
| 7  |      |            | 持續按ENTER鍵達2秒直到-SET-出現一下後馬上跳回目前的參數項次選擇畫面，此時完成偏移量自動調整設定。<br>如果需要儲存此偏移電壓修正量，請到Tn104或Sn217按ENTER鍵設定儲存。 |

偏移調整前



偏移調整後

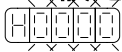


**dn-08 (顯示系列化機種)**

使用者可利用 dn-08 查詢目前驅動器內所設定的驅動器和馬達組合，如果顯示的搭配組合與實際的組合不相同，請如下表所示，重新設定參數 Cn030 或與當地經銷商洽談。

| dn-08顯示值<br>Cn030設定值<br> | 驅動器形式  | 馬達型號     | 馬達規格      |             | 編碼器規格 |
|---|--------|----------|-----------|-------------|-------|
|   |        |          | 功率<br>(W) | 速度<br>(rpm) |       |
| H0110   | TSTA15 | 5CB12    | 120       | 3000        | 2000  |
| H1111   |        | TSC06101 | 100       | 3000        | 2500  |
| H0112   |        |          |           |             | 8192  |
| H0120   |        | 7CB30    | 300       | 3000        | 2000  |
| H0121   |        | TSB07301 |           |             | 2500  |
| H0122   |        |          |           |             | 8192  |
| H0130   |        | 6CC201   | 200       | 3000        | 2000  |
| H1133   |        | TST06201 |           |             | 2500  |
| H1134   |        |          |           |             | 8192  |
| H0140   |        | 6CC401   | 400       | 3000        | 2000  |
| H1141   |        | TSC06401 |           |             | 2500  |
| H0142   |        |          |           |             | 8192  |
| H1143   |        |          |           |             | 2500  |
| H1144   |        | TST06401 |           |             | 8192  |
| H0210   | TSTA20 | 8CB75    | 750       | 3000        | 2000  |
| H0211   |        | TSB08751 |           |             | 2500  |
| H0212   |        |          |           |             | 8192  |
| H0220   |        | 6CC401   | 400       | 3000        | 2000  |
| H1221   |        | TSC06401 |           |             | 2500  |
| H0222   |        |          |           |             | 8192  |
| H1223   |        |          |           |             | 2500  |
| H1224   |        | TST06401 |           |             | 8192  |
| H0230   |        | 8CC751   | 750       | 3000        | 2000  |
| H1233   |        | TST08751 |           |             | 2500  |
| H1234   |        |          |           |             | 8192  |



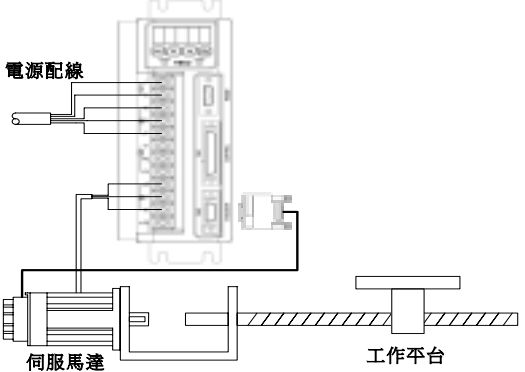
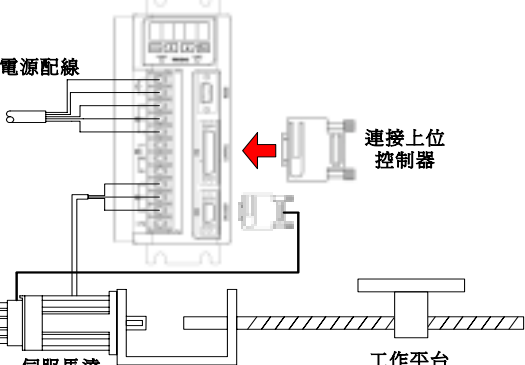
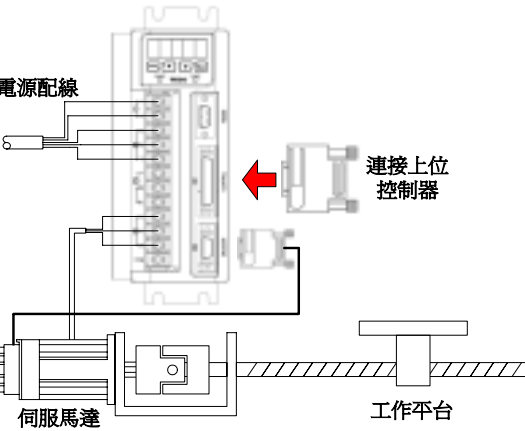
| dn-08顯示值<br>Cn030設定值<br> | 驅動器形式  | 馬達型號      | 馬達規格      |             | 編碼器規格 |      |
|---|--------|-----------|-----------|-------------|-------|------|
|   |        |           | 功率<br>(W) | 速度<br>(rpm) |       |      |
| H0240   | TSTA20 | 3MB055A   | 550       | 1000        | 2000  |      |
| H0241   |        | TSB13551A |           |             | 2500  |      |
| H0242   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0250   |        | 3MB055H   |           | 1500        | 2000  |      |
| H0251   |        | TSB13551H |           |             | 2500  |      |
| H0252   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0310   | TSTA30 | 8CC751    | 750       | 3000        | 2000  |      |
| H1313   |        | TST08751  |           |             | 2500  |      |
| H1314   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0320   |        | 3MB100A   | 1000      | 1000        | 2000  |      |
| H0321   |        | TSB13102A |           |             | 2500  |      |
| H0322   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0330   |        | 3MB100B   |           | 2000        | 2000  | 2000 |
| H0331   |        | TSB13102B |           |             |       | 2500 |
| H0332   |        |           |           |             |       | 8192 |
| H0340   |        | 3MB100H   | 1500      | 1500        | 2000  |      |
| H0341   |        | TSB13102H |           |             | 2500  |      |
| H0342   |        |           |           |             | 8192  |      |
| H0351   |        | TSB13102C |           | 3000        | 3000  | 2500 |
| H0352   |        |           |           |             |       | 8192 |
| H0360   |        | 3MB150A   |           | 1500        | 1000  | 2000 |
| H0361   |        | TSB13152A | 2500      |             |       |      |
| H0362   |        |           | 8192      |             |       |      |
| H0370   |        | 3MB150B   | 2000      |             | 2000  | 2000 |
| H0371   |        | TSB13152B |           |             |       | 2500 |
| H0372   |        |           |           |             |       | 8192 |
| H0380   |        | 3MB150C   | 3000      | 3000        | 2000  |      |
| H0381   |        | TSB13152C |           |             | 2500  |      |
| H0382   |        |           |           |             | 8192  |      |



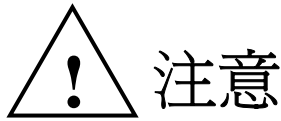
| dn-08顯示值<br>Cn030設定值<br> | 驅動器形式  | 馬達型號      | 馬達規格      |             | 編碼器規格 |
|---|--------|-----------|-----------|-------------|-------|
|   |        |           | 功率<br>(W) | 速度<br>(rpm) |       |
| H0510   | TSTA50 | 3MB150A   | 1500      | 1000        | 2000  |
| H0511   |        | TSB13152A |           |             | 2500  |
| H0512   |        |           |           |             | 8192  |
| H0520   |        | 3MB150B   |           | 2000        | 2000  |
| H0521   |        | TSB13152B |           |             | 2500  |
| H0522   |        |           |           |             | 8192  |
| H0530   |        | 3MB150C   | 3000      | 2000        |       |
| H0531   |        | TSB13152C |           | 2500        |       |
| H0532   |        |           |           | 8192        |       |
| H0540   |        | 3MB200B   | 2000      | 2000        | 2000  |
| H0541   |        | TSB13202B |           |             | 2500  |
| H0542   |        |           |           | 8192        |       |
| H0551   |        | TSB13202C |           | 2500        |       |
| H0552   |        |           | 8192      |             |       |
| H0710   | TSTA75 | 3MB300B   | 3000      | 2000        | 2000  |
| H0711   |        | TSB13302B |           |             | 2500  |
| H0712   |        |           |           |             | 8192  |
| H0720   |        | 3MB300C   |           | 3000        | 2000  |
| H0721   |        | TSB13302C |           |             | 2500  |
| H0722   |        |           |           |             | 8192  |

## 第四章 試運轉操作說明

在執行試運轉前，務必確認所有配線作業皆已完成。以下依序說明三階段試運轉動作與目的，在搭配上位控制器時，將以速度控制迴路(類比電壓命令)與位置控制迴路(外部脈波命令)進行說明。

| (1)無負載伺服馬達試運轉(參考 4-1)   |   |
|---|---|
| A. 伺服驅動器配線與馬達安裝   | B. 試運轉目的  |
|    | 確認以下事項是否正確： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 驅動器電源配線</li> <li>· 伺服馬達配線</li> <li>· 編碼器配線</li> <li>· 伺服馬達運轉方向與速度</li> </ul>         |
| (2)無負載伺服馬達搭配上位控制器試運轉(參考 4-2)  |   |
| A. 伺服驅動器配線與馬達安裝   | B. 試運轉目的  |
|  | 確認以下事項是否正確： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 上位控制器與伺服驅動器間控制信號配線</li> <li>· 伺服馬達運轉方向、速度與圈數</li> <li>· 剎車機能、驅動禁止機能與保護機能。</li> </ul> |
| (3)連接負載伺服馬達搭配上位控制器試運轉(參考 4-3)   |   |
| A. 伺服驅動器配線與馬達安裝   | B. 試運轉目的  |
|  | 確認以下事項是否正確： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 伺服馬達運轉方向、速度與機構行程</li> <li>· 設定相關控制參數</li> </ul>                                      |

## 4-1 無負載伺服馬達試運轉



試運轉過程中，務必將伺服馬達與機台脫離，如耦合器及皮帶等。

為避免試運轉過程中造成機台損傷，伺服馬達務必於無負載狀況下試運轉。

此階段試運轉，可確認驅動器配線，當有不正確配線發生時，將導致伺服馬達於試運轉過程中發生異常。

### 1. 安裝伺服馬達：

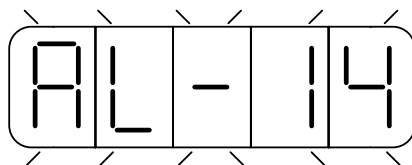
將伺服馬達固定於機臺上，避免伺服馬達於試運轉過程中，發生跳動或移動現象。

### 2. 檢查配線：

檢查伺服驅動器電源配線、伺服馬達配線與編碼器配線。於此階段之試運轉，並未用到任何控制訊號線，請移除控制信號線(CN1)。

### 3. 開啓伺服驅動器電源：

開啓伺服驅動器電源，如果驅動器面板顯示如下，表示產生驅動禁止異常警報：



這是因為輸入接點 **CCWL** 與 **CWL** 皆動作(至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 **5-6-1** 來設定)，由於發生此警報後，伺服驅動器無法正常運轉，因此須藉由設定參數 **Cn002.1=1**，於試運轉過程中暫時關閉驅動禁止機能，待完成第一階段試運轉後，請回復參數 **Cn002.1=0**。

設定操作說明如下：

| 步驟 | 操作按鍵 | 操作後LED顯示畫面 | 說明   |
|----|------|------------|--|
| 1  | 開啓電源 |            | 當電源開啓時，進入狀態顯示畫面。   |
| 2  |      |            | 按MODE鍵4次進入系統參數。  |
| 3  |      |            | 按UP鍵1次選擇Cn002項次。   |
| 4  |      |            | 持續按ENTER鍵達2秒後，進入Cn002的設定畫面。                                    |
| 5  |      |            | 按ENTER鍵1次，左移可調整的位數(閃爍的LED)。                                    |
| 6  |      |            | 按UP鍵1次，將十位數調整為1，設定為不使用輸入接點CCWL與CWL。                            |
| 7  |      |            | 持續按ENTER鍵達2秒直到出現-SET-後，即表示目前設定值已經儲存，-SET-出現一下後馬上跳回目前的參數項次選擇畫面。 |

設定完成後，請重新啓動電源，若仍有其他異常警報發生，表示驅動器無法正常運作，使用者需依照 **8-2(異常排除對策)**，將狀況排除後，再次操作驅動器，若仍無法將異常警告訊息排除，請洽當地經銷商，以提供進一步的處理方式。

#### 4. 釋放機械剎車：

當使用之伺服馬達附帶機械剎車時，請先完成+24V 配線來釋放機械剎車。若剎車未正常釋放，試運轉將出現異常。

## 5. 伺服驅動器面板操作：

利用伺服驅動器面板操作 **JOG** 運轉，以確認伺服馬達運轉速度與方向是否正確。若運轉速度與方向異常時，請確認速度控制參數 **Sn201**(內部速度命令 1)與系統參數 **Cn004**(馬達旋轉方向定義)是否設定正確。**JOG** 操作說明如下：

**注意！**由於 **JOG** 速度是依據 **Sn201**(內部速度命令 1)來運轉，因此執行此功能前需先設定 **Sn201**。

**注意！**不管馬達是否使用輸入接點 **SON** 產生激磁，進入 **JOG** 模式後馬達會立刻激磁。

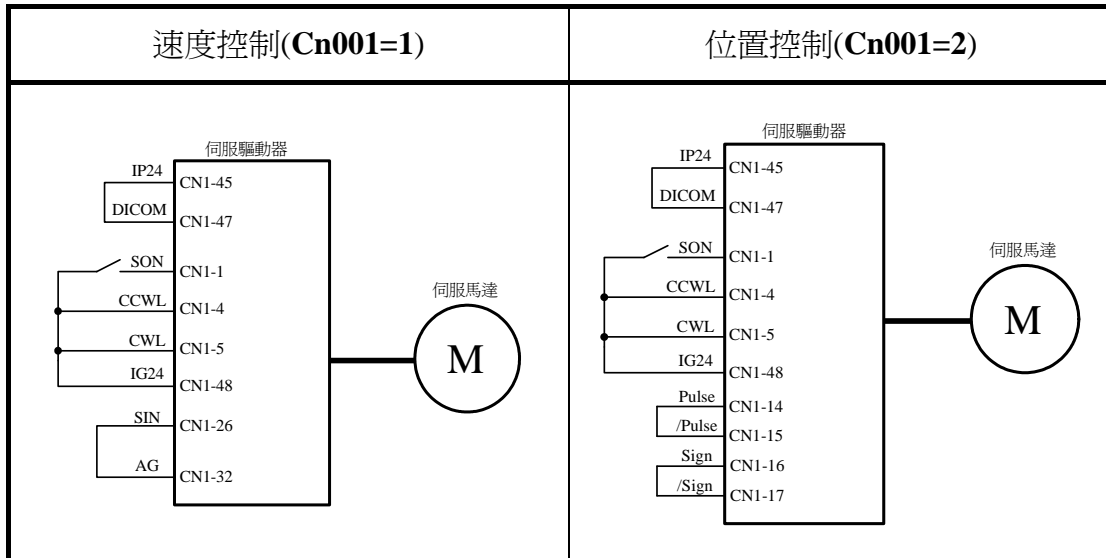
| 步驟 | 操作按鍵 | 操作後LED顯示畫面 | 說明                                     |
|----|------|------------|--|
| 1  | 開啓電源 |            | 當電源開啓時，進入狀態顯示畫面。                       |
| 2  |      |            | 按MODE鍵2次進入診斷參數。                        |
| 3  |      |            | 按UP鍵4次選擇dn-05項次。                       |
| 4  |      |            | 持續按ENTER鍵達2秒後，進入 <b>JOG</b> 模式，馬達立刻激磁。 |
| 5  |      |            | 持續按UP鍵，馬達以目前定義的正方向旋轉。                  |
| 6  |      |            | 持續按DOWN鍵，馬達以目前定義的負方向旋轉。                |
| 7  |      |            | 按MODE鍵1次，跳回參數選擇畫面，馬達立刻解除激磁。。           |

## 4-2 無負載伺服馬達搭配上位控制器試運轉

此階段試運轉，可確定伺服驅動器與上位控制器之間控制信號配線是否正確，控制信號電位是否正確。在完成此階段試運轉，即可將伺服馬達與機構連接。

### A. 啟動伺服馬達：

請參照以下進行配線



#### a. 確認無命令信號輸入：

速度控制模式下，請將速度類比輸入接點輸入 0V。

位置控制模式下，請將外部脈波命令接點 Pulse 與/Pulse 短接，Sign 與/Sign 短接。

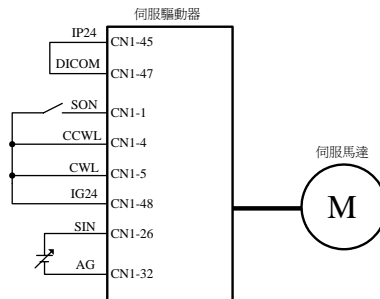
#### b. 啟動 Servo ON 信號：

將伺服啟動接點(SON)接至低電位，啟動伺服馬達，觀察是否有異常訊號發生。若仍有其他異常警報發生，使用者需依照 8-2(異常排除對策)將狀況排除。

## B. 速度控制模式試運轉(Cn001=1)：

### 1. 檢查配線：

確認伺服驅動器電源與控制信號配線是否正確，確認速度類比信號輸入是否為 0V。配線圖參照如下



### 2. 啓動伺服馬達：

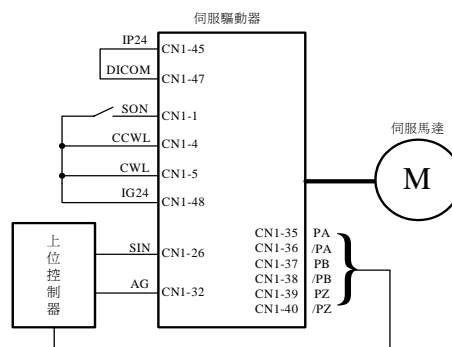
將伺服啓動接點(SON)接至低電位，啓動伺服馬達，若伺服馬達呈現緩緩轉動，請執行 **dn-07** 自動調整修正類比命令偏移量(參考 3-2-2)。

### 3. 確認馬達速度與速度類比命令輸入關係：

逐步增加速度類比命令電壓，藉由狀態參數 **Un-01** 監視馬達實際速度，觀察類比速度命令比例器 **Sn216**、類比速度命令限制 **Sn218** 是否正確，並確認馬達轉向是否正確，若轉向有誤，請調整系統參數 **Cn004**。設定完成後，將伺服啓動接點(SON)接至高電位，關閉伺服馬達。

### 4. 完成與上位控制器之配線：

確認伺服驅動器與上位控制器之配線，速度類比訊號輸入(SIN)、分周比輸出(PA, /PA, PB, /PB, PZ, /PZ)與警報訊號等。配線圖參照如下



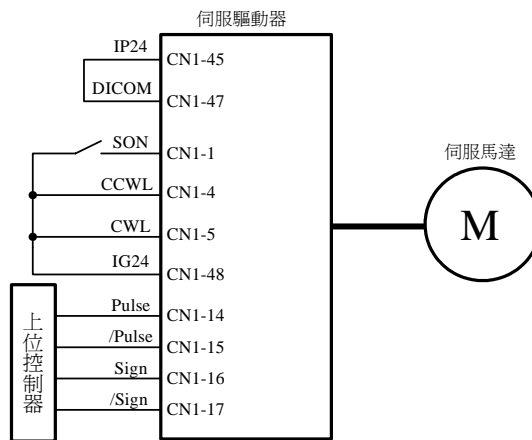
### 5. 確認伺服馬達圈數與分周輸出：

啓動伺服馬達，由上位控制器下達伺服馬達旋轉圈數命令，藉由狀態參數 **Un-14** 監視馬達旋轉圈數，兩者是否相同。若不同時，請確認系統參數編碼器信號分周輸出 **Cn005** 是否正確。設定完成後，將伺服啓動接點(SON)接至高電位，關閉伺服馬達。

### C. 位置控制模式試運轉(Cn001=2)：

#### 1. 檢查配線：

確認伺服驅動器電源與控制信號配線是否正確。配線圖參照如下



#### 2. 設定電子齒輪比：

請依據伺服馬達編碼器規格與機台應用規格，設定所需的位置控制參數電子齒輪比 **Pn302~Pn306**(參考 5-4-3)。

#### 3. 啓動伺服馬達：

將伺服啓動接點(SON)接至低電位，啓動伺服馬達。

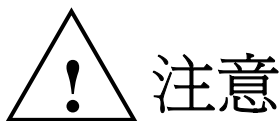
#### 4. 確認馬達轉向、速度與圈數：

由上位控制器輸出低速脈波命令，使伺服馬達進行低速運轉，比對狀態參數 **Un-15** 馬達回授脈波數與狀態參數 **Un-17** 脈波命令數。進而下達圈數命令，比對狀態參數 **Un-14** 馬達回授旋轉圈數與狀態參數 **Un-16** 脈波命令旋轉圈數。若發現實際馬達回授不正確時，請調整位置控制參數電子齒輪比 **Pn302~Pn306**。請反覆確認，直到正確為止。

若馬達轉向不正確，請確認位置控制參數脈波命令形式選擇 **Pn301.0** 與命令方向定義 **Pn314**。設定完成後，將伺服啓動接點(SON)接至高電位，關閉伺服馬達。



### 4-3 連接負載伺服馬達搭配上位控制器試運轉

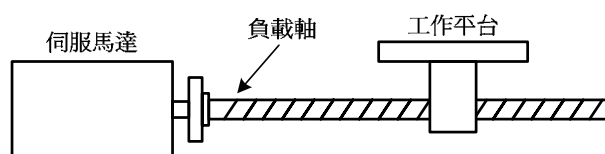


請確實依照以下步驟進行連接負載試運轉。

伺服馬達在連接機台之狀況下運轉，於設定不當時將可能造成機台或是人員的傷害。

在執行此階段試運轉前，請再次確認以下事項：

- 請根據上位控制器及機台動作需求，設定伺服驅動器相關參數。
- 確認伺服馬達轉向與速度設定，是否符合機台需求。



#### 1. 確認伺服驅動器電源關閉

#### 2. 連接伺服馬達與負載軸：

伺服馬達安裝注意事項請參考 1-5 節。

#### 3. 伺服驅動器增益調適：

請根據負載機構，參照 5-5 節進行伺服增益調適。

#### 4. 上位控制器試運轉：

由上位控制器下達命令，請依照 4-2 節所述之動作命令，觀察機台運動狀況。依狀況配合控制器進行調整。

#### 5. 反覆調適並紀錄設定值：

反覆步驟 3 與 4，直到機台動作符合需求為止。確實紀錄設定值，以供將來機台維護使用。

## 第五章 控制機能

### 5-1 控制模式選擇

本裝置提供轉矩、速度以及位置三種控制模式，除了操作單一控制模式，也可使用混合模式來切換控制模式。以下為控制模式選擇參數說明。

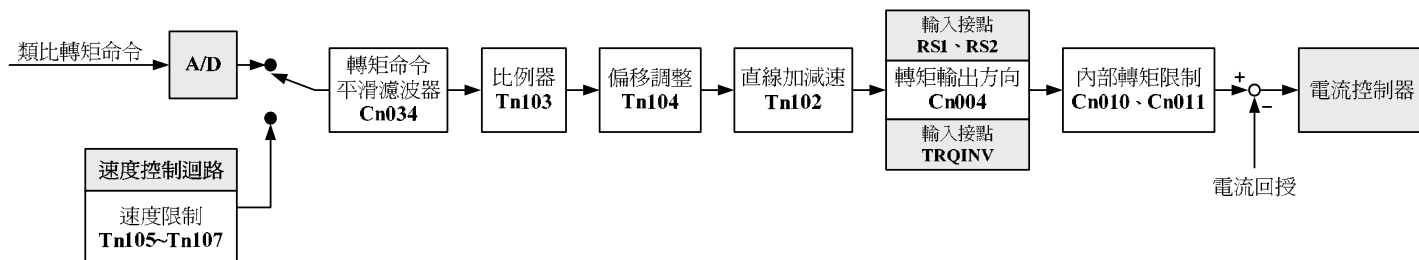
| 參數代號   | 名稱與機能  | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |  |
|--------|--|-----|----|-------------|------|--|
| ★Cn001 | 控制模式選擇   | 2   | X  | 0<br> <br>6 | ALL  |  |
|        | 設定   |     |    |             |      | 說明   |
|        | 0  |     |    |             |      | <b>轉矩控制</b><br>使用一組類比電壓命令信號控制轉矩，請參閱 5-2。   |
|        | 1  |     |    |             |      | <b>速度控制</b><br>可使用輸入接點 <b>SPD1</b> 、 <b>SPD2</b> 切換驅動器內部預先設定的三段速度命令以及利用一組類比電壓命令信號控制速度，請參閱 5-3-1。 |
|        | 2  |     |    |             |      | <b>位置控制(外部脈波命令)</b><br>使用一組脈波命令信號控制位置，請參閱 5-4-1。   |
|        | 3  |     |    |             |      | <b>位置/速度控制切換</b><br>可使用輸入接點 <b>MDC</b> 切換位置和速度控制，請參閱 5-6-2。                                      |
|        | 4  |     |    |             |      | <b>速度/轉矩控制切換</b><br>可使用輸入接點 <b>MDC</b> 切換速度和轉矩控制，請參閱 5-6-2。                                      |
|        | 5  |     |    |             |      | <b>位置/轉矩控制切換</b><br>可使用輸入接點 <b>MDC</b> 切換位置和轉矩控制，請參閱 5-6-2。                                      |
| 6      | <b>位置控制(內部位置命令)</b><br>可使用輸入接點 <b>POS1~POS4</b> 切換驅動器內部預先設定的十六段位置命令控制位置，請參閱 5-4-2。 |     |    |             |      |  |

★必須重開電源，設定值才有效

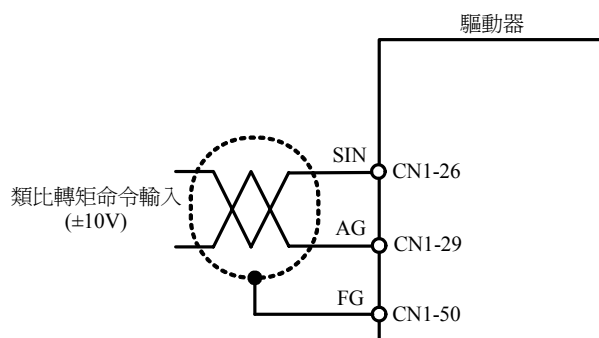
以下章節會詳細說明各種控制模式的控制架構、下達命令方式、命令處理以及控制增益調整等等。

## 5-2 轉矩模式

轉矩模式應用於印刷機、繞線機、射出成型機等需要做轉矩控制的場合。轉矩迴路控制方塊如下圖所示：



本裝置的轉矩命令輸入方式是使用一組類比電壓來控制馬達轉矩，下圖為接線圖：



注意！需確認 SIN(類比轉矩命令輸入)與輸入接點 RS1、RS2(轉矩命令正反向選擇)相對應關係，參考 5-2-4 節。

### 5-2-1 類比轉矩命令比例器

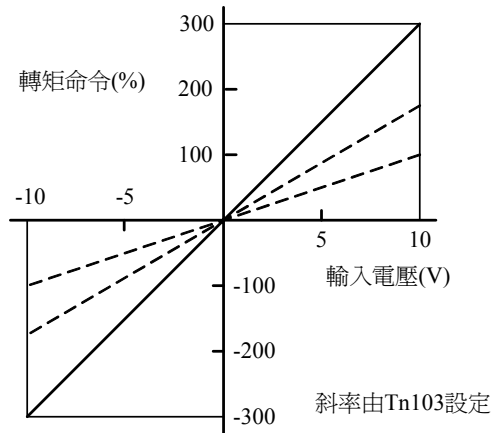
配合類比轉矩命令比例器來調整電壓命令相對於轉矩命令的斜率。

| 參數代號  | 名稱與機能               | 預設值 | 單位    | 設定範圍          | 控制模式 |
|-------|---------------------|-----|-------|---------------|------|
| Tn103 | 類比轉矩命令比例器           | 300 | %/10V | 0<br> <br>300 | T    |
|       | 用來調整電壓命令相對於轉矩命令的斜率。 |     |       |               |      |

設定範例：

- (1) 若 **Tn103** 設定 300 時，表示輸入電壓 10V 對應 300%額定轉矩命令；若此時輸入電壓為 5V，則對應 150%額定轉矩命令。

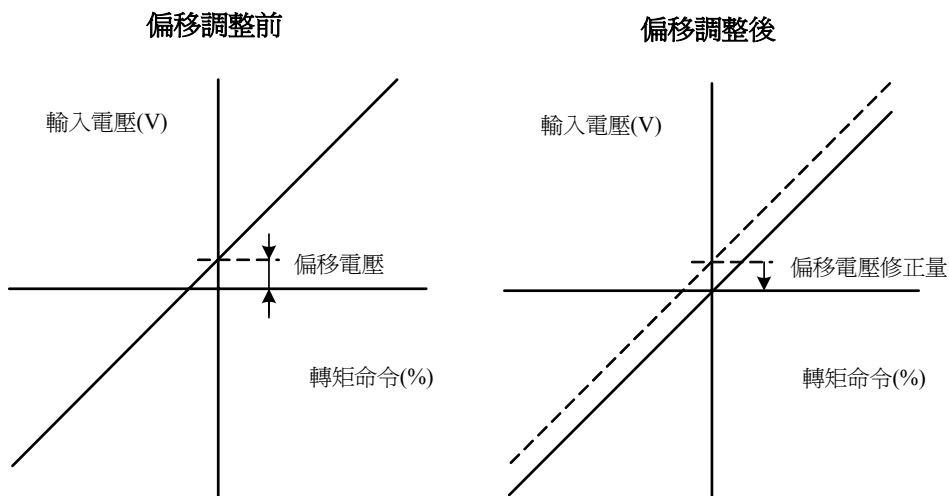
(2) 若 **Tn103** 設定 200 時，表示輸入電壓 10V 對應 200% 額定轉矩命令；若此時輸入電壓為 5V，則對應 100% 額定轉矩命令。



### 5-2-2 類比轉矩命令偏移調整

即使轉矩命令為 0V，馬達有可能會緩慢轉動，主要因為外部類比電壓有些微偏移造成，在這種情形下，使用者可以手動調整 **Tn104** 來修正偏移量也可以使用自動調整(請參閱 3-2-2)。注意！調整前請先將類比轉矩命令接點 SIN(CN1-26)與類比接地接點 AG(CN1-29)短路。

| 參數代號  | 名稱與機能                      | 預設值 | 單位 | 設定範圍                 | 控制模式 |
|-------|----------------------------|-----|----|----------------------|------|
| Tn104 | 類比轉矩命令偏移調整                 | 0   | mV | -10000<br> <br>10000 | T    |
|       | 當類比轉矩命令電壓有偏移現象產生時，用來修正偏移量。 |     |    |                      |      |



### 5-2-3 轉矩命令直線加減速

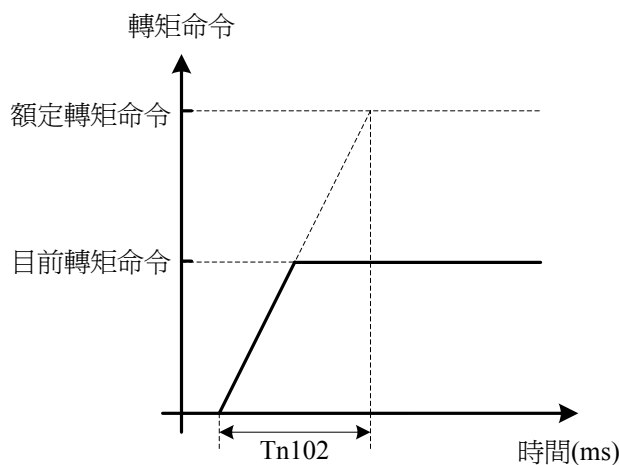
如果使用者需要平滑的轉矩命令，可以設定轉矩命令直線加減速常數來達成平滑效果。如果要使用此機能，要先設定 Tn101 為 1 開啓機能。

| 參數代號   | 名稱與機能     |                | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |
|--------|-----------|----------------|-----|----|-------------|------|
| ★Tn101 | 轉矩命令加減速方式 |                | 0   | X  | 0<br> <br>1 | T    |
|        | 設定        | 說明             |     |    |             |      |
|        | 0         | 不使用轉矩命令直線加減速機能 |     |    |             |      |
|        | 1         | 使用轉矩命令直線加減速機能  |     |    |             |      |

轉矩命令直線加減速常數的定義為轉矩命令由零直線上升到額定轉矩的時間，示意圖如下：

| 參數代號   | 名稱與機能                              |  | 預設值 | 單位   | 設定範圍            | 控制模式 |
|--------|------------------------------------|--|-----|------|-----------------|------|
| ★Tn102 | 轉矩命令直線加減速常數                        |  | 1   | msec | 1<br> <br>50000 | T    |
|        | 轉矩命令直線加減速常數的定義為轉矩命令由零直線上升到額定轉矩的時間。 |  |     |      |                 |      |

★必須重開電源，設定值才有效



設定範例：

- (1) 若想在 10msec 到達 50%額定轉矩輸出，則

$$Tn102 = 10(\text{msec}) \times \frac{100\%}{50\%} = 20(\text{msec})$$

- (2) 若想在 10msec 到達 75%額定轉矩輸出，則

$$Tn102 = 10(\text{msec}) \times \frac{100\%}{75\%} = 13(\text{msec})$$

## 5-2-4 轉矩輸出方向定義

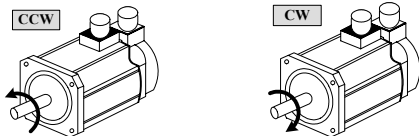
在轉矩模式時，使用者可使用以下三種方式來定義馬達旋轉方向：

- (1) 輸入接點 **RS1**、**RS2**(轉矩命令正反向選擇)
- (2) **Cn004**(馬達旋轉方向定義)
- (3) 輸入接點 **TRQINV**(轉矩命令反向)

注意！三種方式可同時作用，使用者自己要確認最後的馬達旋轉方向定義，以免造成混淆。

| 輸入接點 |     | 說明             | 控制模式 |
|------|-----|----------------|------|
| RS2  | RS1 |                |      |
| 0    | 0   | 無轉矩產生          | T    |
| 0    | 1   | 依照目前轉矩命令方向旋轉   |      |
| 1    | 0   | 依照目前轉矩命令方向反向旋轉 |      |
| 1    | 1   | 無轉矩產生          |      |

註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值         | 單位 | 設定範圍        | 控制模式   |              |              |
|-------|--|-------------|----|-------------|--------|--------------|--------------|
| Cn004 | 馬達旋轉方向定義(從馬達負載端看)  | 0           | X  | 0<br> <br>3 | S<br>T |              |              |
|       |  <p>當轉矩或是速度命令為正值時，從馬達負載端看的旋轉方向設定如下：</p> |             |    |             |        |              |              |
|       | 設定   |             |    |             |        | 說明           |              |
|       |  |             |    |             |        | 轉矩控制         | 速度控制         |
|       | 0  |             |    |             |        | 逆時針方向旋轉(CCW) | 逆時針方向旋轉(CCW) |
|       | 1  |             |    |             |        | 順時針方向旋轉(CW)  | 逆時針方向旋轉(CCW) |
| 2     | 逆時針方向旋轉(CCW)   | 順時針方向旋轉(CW) |    |             |        |              |              |
| 3     | 順時針方向旋轉(CW)  | 順時針方向旋轉(CW) |    |             |        |              |              |

| 輸入接點 TRQINV | 說明             | 控制模式 |
|-------------|----------------|------|
| 0           | 依照目前轉矩命令方向旋轉   | T    |
| 1           | 依照目前轉矩命令方向反向旋轉 |      |

註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

## 5-2-5 內部轉矩限制設定

在轉矩控制時，使用者可依需求設定內部轉矩限制值，設定如下：

| 參數代號         | 名稱與機能   | 預設值  | 單位 | 設定範圍 | 控制模式 |
|--------------|---|------|----|------|------|
| <b>Cn010</b> | <b>CCW 方向轉矩命令限制值</b>                            | 300  | %  | 0    | ALL  |
|              | 例：若要以二倍額定轉矩限制 CCW 方向的轉矩命令時，令 <b>Cn010=200</b> 。 |      |    | 300  |      |
| <b>Cn011</b> | <b>CW 方向轉矩命令限制值</b>                             | -300 | %  | -300 | ALL  |
|              | 例：若要以二倍額定轉矩限制 CW 方向的轉矩命令時，令 <b>Cn011=-200</b> 。 |      |    | 0    |      |

## 5-2-6 轉矩模式的速度限制

在轉矩控制時，馬達速度限制是利用輸入接點 **SPD1**、**SPD2** 切換以下兩種方式來達成：

- (1) 內部速度限制：內部預先設定的三段速度限制。
- (2) 外部類比命令限制：利用一組類比電壓命令信號輸入到 **PIC(CN1-27)**來控制速度限制。

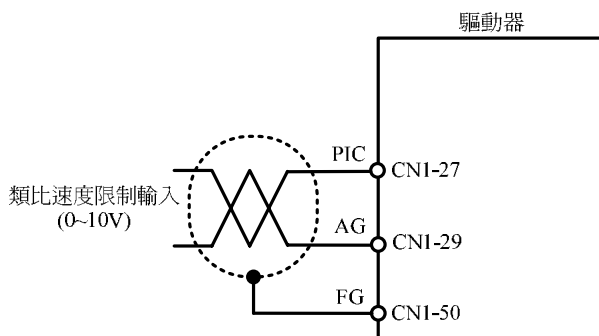
**注意！馬達速度限制平滑化處理的相關設定請參考 5-3-6 節。**

請參考下表：

| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1 | 速度限制命令                       | 控制模式 |
|-----------|-----------|------------------------------|------|
| 0         | 0         | 外部類比命令<br><b>PIC(CN1-27)</b> | T    |
| 0         | 1         | 內部速度限制 1<br><b>Tn105</b>     |      |
| 1         | 0         | 內部速度限制 2<br><b>Tn106</b>     |      |
| 1         | 1         | 內部速度限制 3<br><b>Tn107</b>     |      |

註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

下圖為外部類比速度限制命令接線圖：



而內部三段速度限制設定如下，設定值代表馬達 CCW 和 CW 方向的速度限制值。

| 參數代號      | 名稱與機能   | 預設值 | 單位  | 設定範圍           | 控制模式 |
|-----------|---|-----|-----|----------------|------|
| Tn105     | <b>內部速度限制 1</b>   | 100 | rpm | 0<br> <br>3000 | T    |
|           | 在轉矩控制時，可利用輸入接點 <b>SPD1</b> 、 <b>SPD2</b> 切換三組內部速度限制，使用內部速度限制 1 時，輸入接點 <b>SPD1</b> 、 <b>SPD2</b> 狀態如下組合：<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>輸入接點 SPD2</th> <th>輸入接點 SPD1</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 <b>5-6-1</b> 來設定。 |     |     |                |      |
| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1   |     |     |                |      |
| 0         | 1   |     |     |                |      |
| Tn106     | <b>內部速度限制 2</b>   | 200 | rpm | 0<br> <br>3000 | T    |
|           | 在轉矩控制時，可利用輸入接點 <b>SPD1</b> 、 <b>SPD2</b> 切換三組內部速度限制，使用內部速度限制 2 時，輸入接點 <b>SPD1</b> 、 <b>SPD2</b> 狀態如下組合：<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>輸入接點 SPD2</th> <th>輸入接點 SPD1</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 <b>5-6-1</b> 來設定。 |     |     |                |      |
| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1   |     |     |                |      |
| 1         | 0   |     |     |                |      |
| Tn107     | <b>內部速度限制 3</b>   | 300 | rpm | 0<br> <br>3000 | T    |
|           | 在轉矩控制時，可利用輸入接點 <b>SPD1</b> 、 <b>SPD2</b> 切換三組內部速度限制，使用內部速度限制 3 時，輸入接點 <b>SPD1</b> 、 <b>SPD2</b> 狀態如下組合：<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>輸入接點 SPD2</th> <th>輸入接點 SPD1</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 <b>5-6-1</b> 來設定。 |     |     |                |      |
| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1   |     |     |                |      |
| 1         | 1   |     |     |                |      |



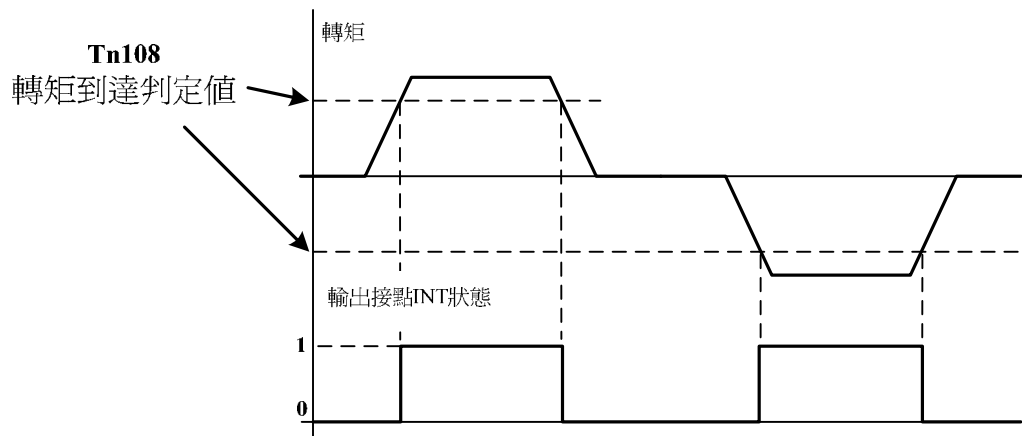
## 5-2-7 其他轉矩控制機能

本章節說明其他跟轉矩控制相關機能。

### 轉矩到達機能

當正向或是反向轉矩超過 **Tn108**(轉矩到達判定值)所設定的準位時，輸出接點 **INT** 動作，說明如下：

| 參數代號         | 名稱與機能                                  | 預設值 | 單位 | 設定範圍 | 控制模式 |
|--------------|--|-----|----|------|------|
| <b>Tn108</b> | 轉矩到達判定值                                | 0   | %  | 0    | ALL  |
|              | 當正向或是反向轉矩超過所設定之準位時，輸出接點 <b>INT</b> 動作。 |     |    | 300  |      |



註)輸出接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 **5-6-1** 來設定。

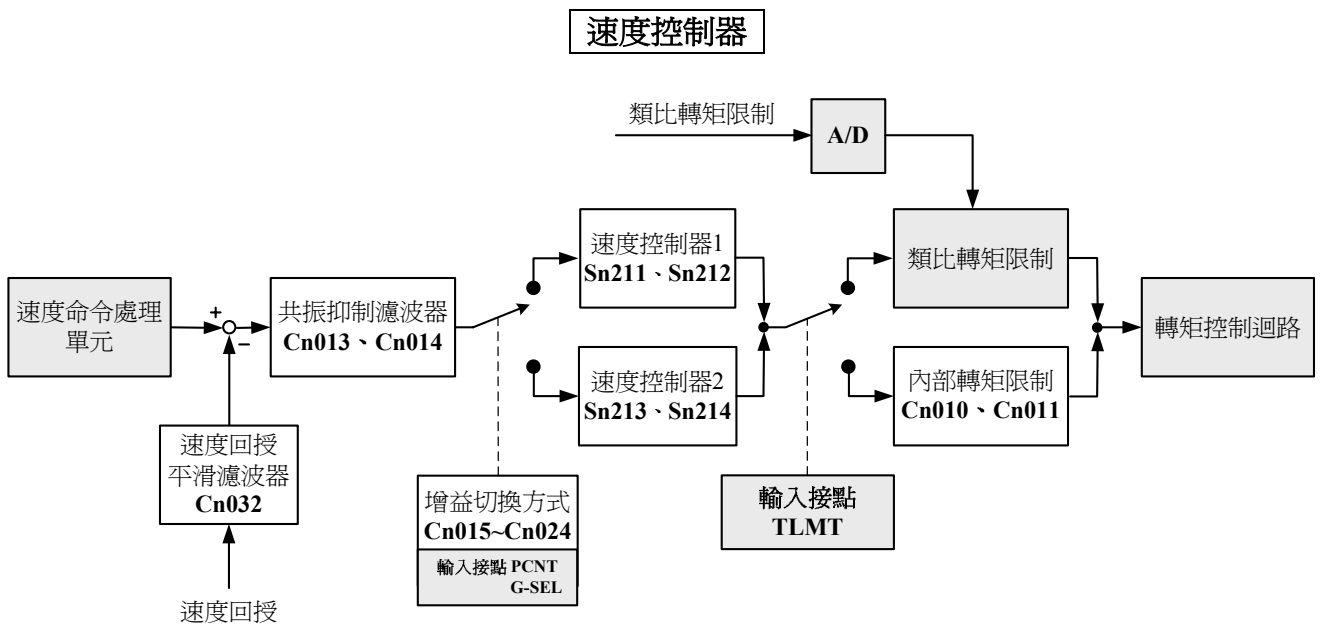
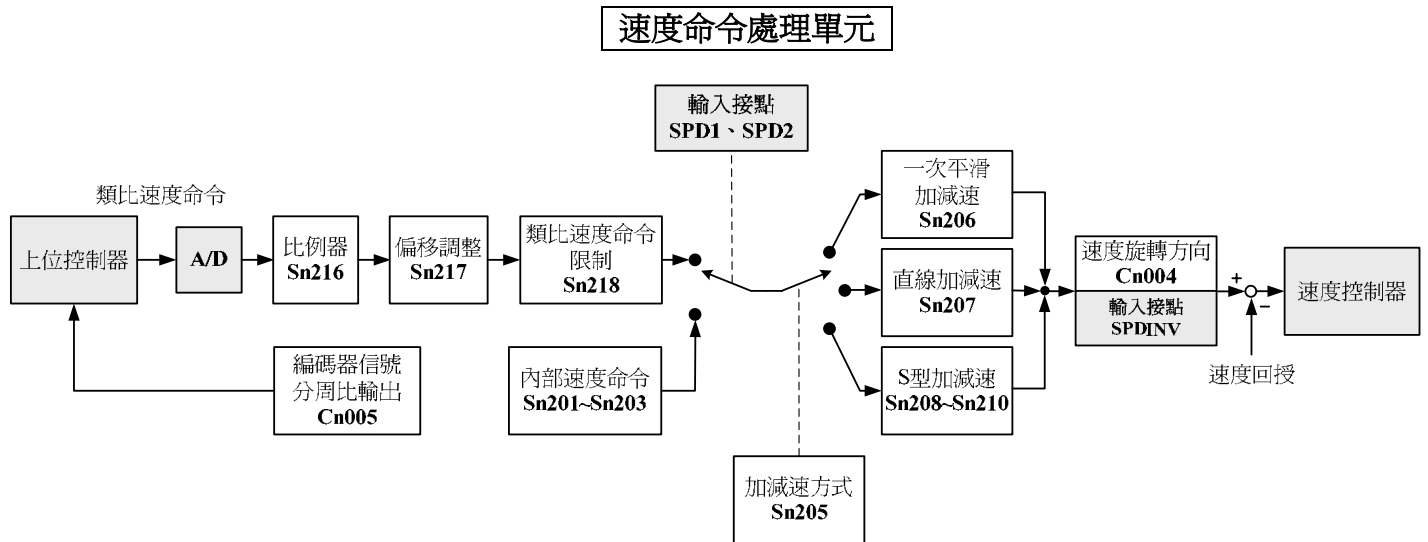
### 轉矩命令平滑濾波器

當系統產生尖銳振動噪音，可以調整 **Cn034**(轉矩命令平滑濾波器)來抑制振動噪音，加入此濾波器同時會延遲伺服系統響應速度。

| 參數代號         | 名稱與機能   | 預設值 | 單位 | 設定範圍 | 控制模式 |
|--------------|---|-----|----|------|------|
| <b>Cn034</b> | 轉矩命令平滑濾波器                                       | 0   | Hz | 0    | ALL  |
|              | 當系統產生尖銳振動噪音，可以調整此參數來抑制振動噪音，加入此濾波器同時會延遲伺服系統響應速度。 |     |    | 1000 |      |

### 5-3 速度模式

速度模式應用於需要精確速度控制的場合，例如編織機、鑽孔機、CNC 加工機。速度迴路控制方塊圖如下兩圖所示，各方塊詳細機能在後面章節說明。



### 5-3-1 選擇速度命令

本裝置提供兩種輸入命令方式，利用輸入接點 **SPD1**、**SPD2** 切換以下兩種方式來達成：

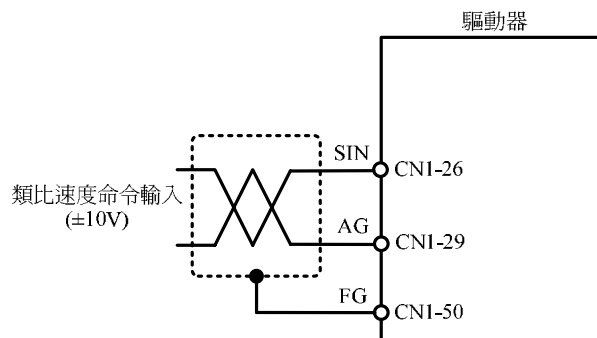
- (1) 內部速度命令：內部預先設定的三段速度命令。
- (2) 外部類比命令：利用一組類比電壓命令信號輸入到 **SIN(CN1-26)**來控制速度。

請參考下表：

| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1 | 速度命令                         | 控制模式 |
|-----------|-----------|------------------------------|------|
| 0         | 0         | 外部類比命令<br><b>SIN(CN1-26)</b> | S    |
| 0         | 1         | 內部速度命令 1<br><b>Sn201</b>     |      |
| 1         | 0         | 內部速度命令 2<br><b>Sn202</b>     |      |
| 1         | 1         | 內部速度命令 3<br><b>Sn203</b>     |      |

註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於高電位動作，還是低電位動作，請參閱 **5-6-1** 來設定。

下圖為外部類比速度命令接線圖：



而內部三段速度命令設定如下：

| 參數代號         | 名稱與機能    | 預設值 | 單位  | 設定範圍               | 控制模式 |
|--------------|----------|-----|-----|--------------------|------|
| <b>Sn201</b> | 內部速度命令 1 | 100 | rpm | -3000<br> <br>3000 | S    |
| <b>Sn202</b> | 內部速度命令 2 | 200 |     |                    |      |
| <b>Sn203</b> | 內部速度命令 3 | 300 |     |                    |      |

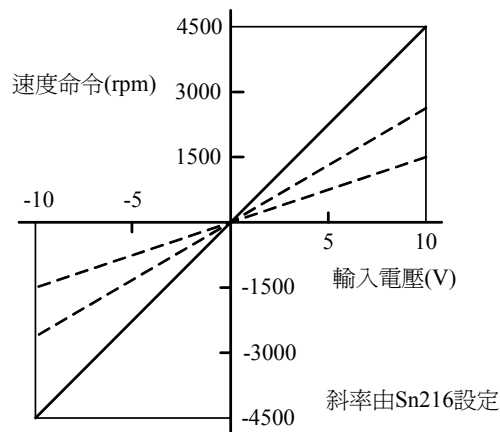
### 5-3-2 類比速度命令比例器

配合類比速度命令比例器來調整電壓命令相對於速度命令的斜率。

| 參數代號  | 名稱與機能               | 預設值  | 單位          | 設定範圍             | 控制模式 |
|-------|---------------------|------|-------------|------------------|------|
| Sn216 | 類比速度命令比例器           | 額定轉速 | rpm<br>/10V | 100<br> <br>4500 | S    |
|       | 用來調整電壓命令相對於速度命令的斜率。 |      |             |                  |      |

設定範例：

- (1) 若 Sn216 設定 3000 時，表示輸入電壓 10V 對應 3000rpm 速度命令；若此時輸入電壓為 5V，則對應 1500rpm 速度命令。
- (2) 若 Sn216 設定 2000 時，表示輸入電壓 10V 對應 2000rpm 速度命令；若此時輸入電壓為 5V，則對應 1000rpm 速度命令。

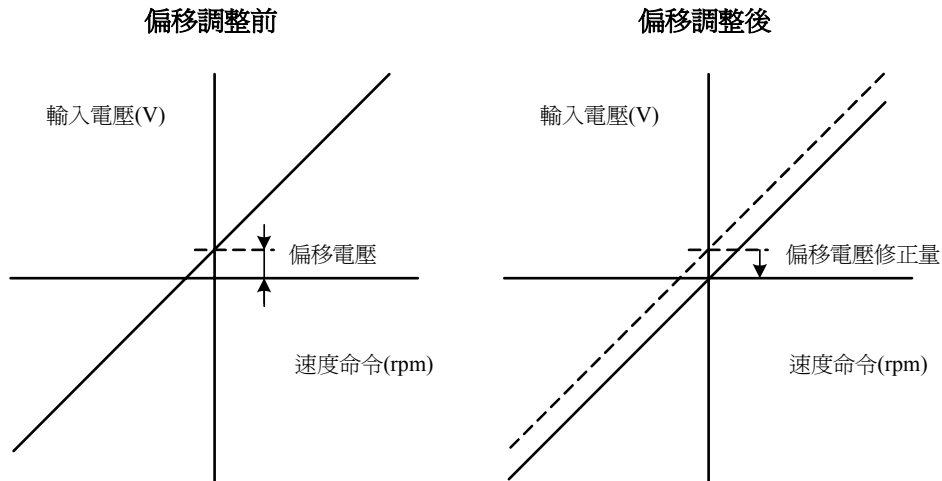


### 5-3-3 類比速度命令偏移調整

即使類比速度命令為 0V，馬達有可能會緩慢轉動，主要因為外部類比電壓有些微偏移造成，在這種情形下，使用者可以手動調整 Sn217 來修正偏移量也可以使用自動調整(請參閱 3-2-2)。

注意！調整前請先將類比速度命令接點 SIN(CN1-26)與類比接地接點 AG(CN1-29)短路。

| 參數代號  | 名稱與機能                      | 預設值 | 單位 | 設定範圍                 | 控制模式 |
|-------|----------------------------|-----|----|----------------------|------|
| Sn217 | 類比速度命令偏移調整                 | 0   | mV | -10000<br> <br>10000 | S    |
|       | 當類比速度命令電壓有偏移現象產生時，用來修正偏移量。 |     |    |                      |      |



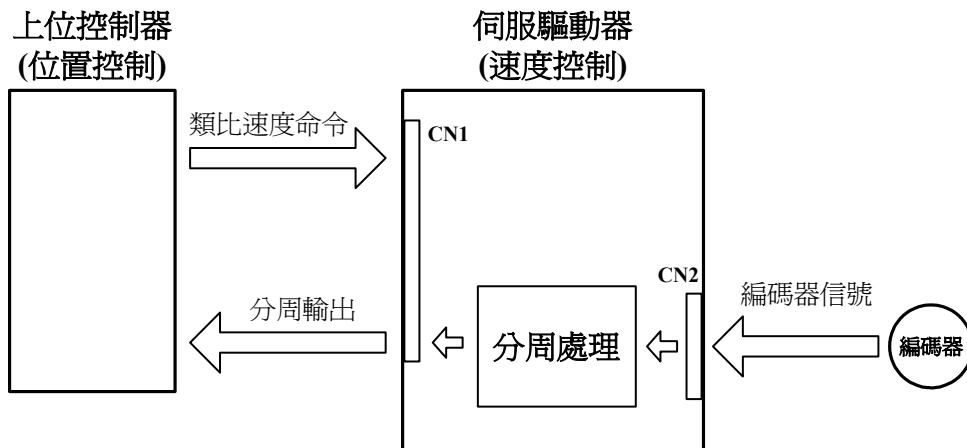
### 5-3-4 類比速度命令限制

使用者可以限制類比速度命令，設定如下：

| 參數代號  | 名稱與機能                      | 預設值    | 單位  | 設定範圍             | 控制模式 |
|-------|----------------------------|--------|-----|------------------|------|
| Sn218 | 類比速度命令限制                   | 額定轉速   | rpm | 100<br> <br>4500 | S    |
|       | 使用者可以設定 Sn218 來限制類比輸入最高速度。 | x 1.02 |     |                  |      |

### 5-3-5 編碼器信號分周輸出

馬達的編碼器信號可以經由本裝置做分周處理後，輸出給上位控制構成位置控制迴路，示意圖如下：



分周處理表示將馬達的編碼器旋轉一轉所出現的脈波信號個數轉換成 **Cn005** 預設的脈波信號個數。

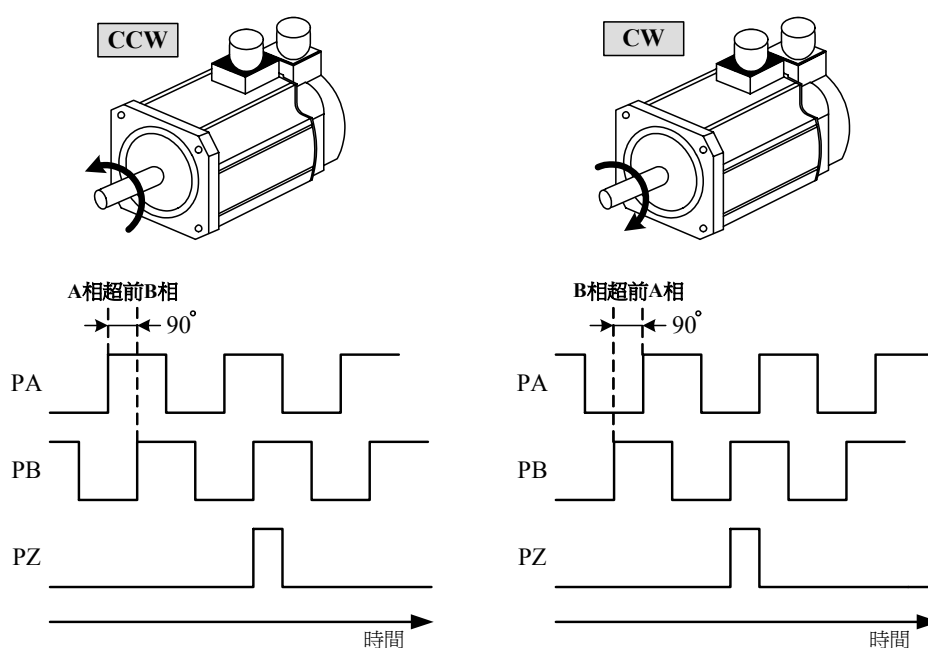
| 參數代號   | 名稱與機能  | 預設值      | 單位    | 設定範圍               | 控制模式 |
|--------|--|----------|-------|--------------------|------|
| ★Cn005 | 編碼器信號分周輸出<br>分周處理表示將馬達的編碼器旋轉一轉所出現的脈波信號個數轉換成 Cn005 預設的脈波信號個數。<br>例：馬達編碼器為一轉 2000pulse 輸出，若是想獲得 1000pulse 的分周輸出，請直接設定 Cn005=1000 即可。 | 編碼器一轉脈波數 | pulse | 1<br> <br>編碼器一轉脈波數 | ALL  |

★必須重開電源，設定值才有效

注意！設定範圍不可超過馬達編碼器一轉脈波數

分周輸出的脈波信號定義如下：

| 接腳代號 | 名稱            | 接腳編號   | 控制模式 |
|------|---------------|--------|------|
| PA   | 編碼器分周輸出 A 相信號 | CN1-35 | ALL  |
| /PA  | 編碼器分周輸出/A 相信號 | CN1-36 |      |
| PB   | 編碼器分周輸出 B 相信號 | CN1-37 |      |
| /PB  | 編碼器分周輸出/B 相信號 | CN1-38 |      |
| PZ   | 編碼器分周輸出 Z 相信號 | CN1-39 |      |
| /PZ  | 編碼器分周輸出/Z 相信號 | CN1-40 |      |



### 5-3-6 速度命令平滑化

若馬達因為輸入命令急劇變化而產生過衝或是震動現象，可以使用本驅動器提供三種速度命令平滑操作，使用者可依需求來決定使用哪種平滑操作。如果要使用其中一種機能，要先設定 Sn205 以開啓各機能。

| 參數代號  | 名稱與機能           |                 | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |
|-------|-----------------|-----------------|-----|----|-------------|------|
| Sn205 | 速度命令加減速方式       |                 | 0   | X  | 0<br> <br>3 | S    |
|       | 設定              | 說明              |     |    |             |      |
|       | 0               | 不使用速度命令加減速機能    |     |    |             |      |
|       | 1               | 使用速度命令一次平滑加減速機能 |     |    |             |      |
|       | 2               | 使用速度命令直線加減速機能   |     |    |             |      |
| 3     | 使用 S 型速度命令加減速機能 |                 |     |    |             |      |

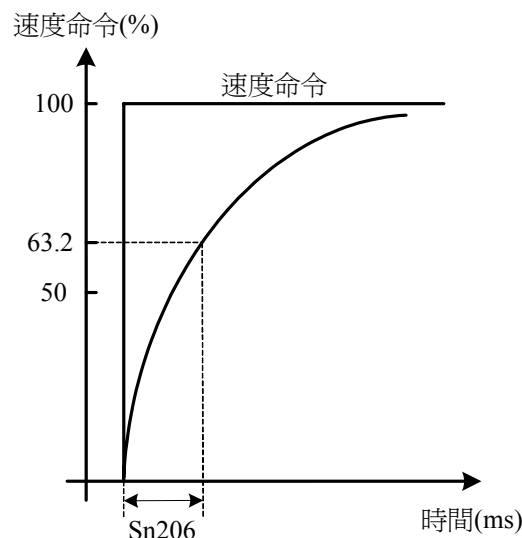
以下說明三種速度命令平滑操作。

#### (1) 速度命令一次平滑加減速：

使用此機能必須設定 Sn205=1 開啓速度命令一次平滑加減速機能。

| 參數代號  | 名稱與機能  |  | 預設值 | 單位   | 設定範圍            | 控制模式 |
|-------|--|--|-----|------|-----------------|------|
| Sn206 | 速度命令一次平滑加減速時間常數  |  | 1   | msec | 1<br> <br>10000 | S    |
|       | 設定 Sn205=1 開啓速度命令一次平滑加減速機能。<br>速度命令一次平滑加減速時間常數的定義為速度由零速一次延遲上升到 63.2%速度命令的時間。 |  |     |      |                 |      |

速度命令一次平滑加減速時間常數的定義為速度由零速一次延遲上升到 63.2%速度命令的時間，示意圖如下：



設定範例：

- (1) 若想在 30msec 到達 95%速度命令輸出，則

$$Sn206 = \frac{30(\text{msec})}{-\ln(1-95\%)} = 10(\text{msec})$$

- (2) 若想在 30msec 到達 75%速度命令輸出，則

$$Sn206 = \frac{30(\text{msec})}{-\ln(1-75\%)} = 22(\text{msec})$$

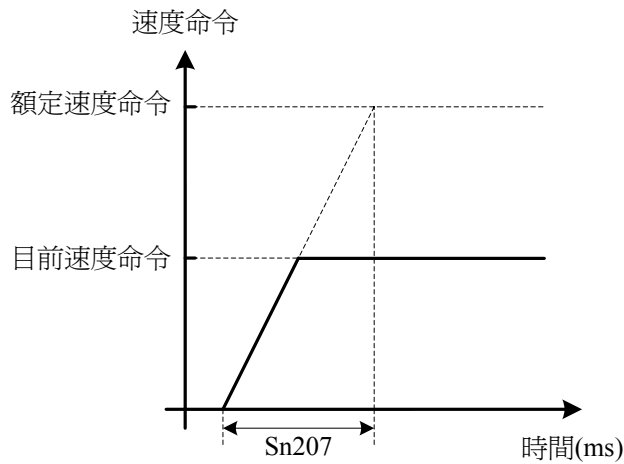
註)  $\ln(x)$ 為自然對數運算符號

(2) 速度命令直線加減速機能：

使用此機能必須設定 **Sn205=2** 開啓速度命令直線加減速機能。

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位   | 設定範圍            | 控制模式 |
|-------|--|-----|------|-----------------|------|
| Sn207 | 速度命令直線加減速常數  | 1   | msec | 1<br> <br>50000 | S    |
|       | 設定 <b>Sn205=2</b> 開啓速度命令直線加減速機能。<br>速度命令直線加減速常數的定義為速度由零直線上升到額定速度的時間。 |     |      |                 |      |

速度命令直線加減速常數的定義為速度由零直線上升到額定速度的時間，示意圖如下：



設定範例：

- (1) 若想在 10msec 到達 50%額定速度輸出，則

$$Sn207 = 10(\text{msec}) \times \frac{100\%}{50\%} = 20(\text{msec})$$

- (2) 若想在 10msec 到達 75%額定速度輸出，則

$$Sn207 = 10(\text{msec}) \times \frac{100\%}{75\%} = 13(\text{msec})$$



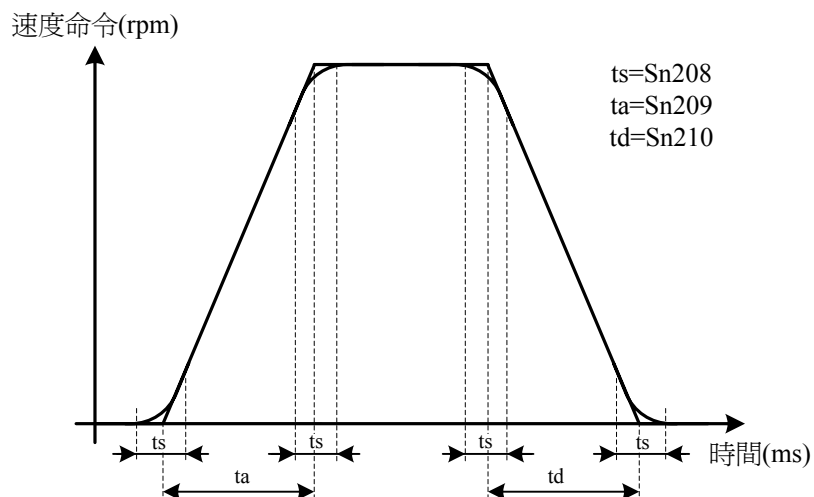


### (3) S 型速度命令加減速：

使用此機能必須設定 **Sn205=3** 開啓 S 型速度命令加減速機能。

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位   | 設定範圍 | 控制模式 |
|-------|--|-----|------|------|------|
| Sn208 | S 型速度命令加減速時間設定   | 1   | msec | 1    | S    |
|       | 設定 <b>Sn205=3</b> 開啓 S 型速度命令加減速機能。<br>在加減速時，因啓動停止時的加減速變化太劇烈，導致機台震盪下，在速度命令加入 S 型加減速，可達到運轉平順的功用。<br>注意！設定規則： $\frac{t_a}{2} > t_s$ ， $\frac{t_d}{2} > t_s$ 。 |     |      | 1000 |      |
| Sn209 | S 型速度命令加速時間設定  | 200 | msec | 0    | S    |
|       | 請參考 Sn208 說明   |     |      | 5000 |      |
| Sn210 | S 型速度命令減速時間設定  | 200 | msec | 0    | S    |
|       | 請參考 Sn208 說明   |     |      | 5000 |      |

在加減速時，因啓動停止時的加減速變化太劇烈，導致機台震盪下，在速度命令加入 S 型加減速，可達到運轉平順的功用。

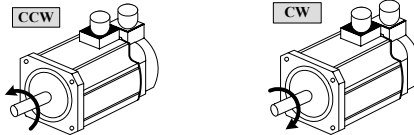


注意！設定規則： $\frac{t_a}{2} > t_s$ ， $\frac{t_d}{2} > t_s$ 。

### 5-3-7 速度旋轉方向定義

在速度模式時，使用者可使用 **Cn004**(馬達旋轉方向定義)和輸入接點 **SPDINV** 定義馬達旋轉方向，說明如下：**注意！**兩種方式可以同時作用，使用者自己要確認最後的馬達旋轉方向定義，以免造成混淆。

使用者可依需求定義速度命令為正值時，馬達旋轉方向設定如下：

| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值         | 單位 | 設定範圍        | 控制模式   |              |              |
|-------|---|-------------|----|-------------|--------|--------------|--------------|
| Cn004 | 馬達旋轉方向定義(從馬達負載端看)   | 0           | X  | 0<br> <br>3 | S<br>T |              |              |
|       |  |             |    |             |        |              |              |
|       | 當轉矩或是速度命令為正值時，從馬達負載端看的旋轉方向設定如下：   |             |    |             |        |              |              |
|       | 設定  |             |    |             |        | 說明           |              |
|       |   |             |    |             |        | 轉矩控制         | 速度控制         |
|       | 0   |             |    |             |        | 逆時針方向旋轉(CCW) | 逆時針方向旋轉(CCW) |
|       | 1   |             |    |             |        | 順時針方向旋轉(CW)  | 逆時針方向旋轉(CCW) |
| 2     | 逆時針方向旋轉(CCW)  | 順時針方向旋轉(CW) |    |             |        |              |              |
| 3     | 順時針方向旋轉(CW)   | 順時針方向旋轉(CW) |    |             |        |              |              |

| 輸入接點 SPDINV | 說明             | 控制模式 |
|-------------|----------------|------|
| 0           | 依照目前速度命令方向旋轉   | S    |
| 1           | 依照目前速度命令方向反向旋轉 |      |

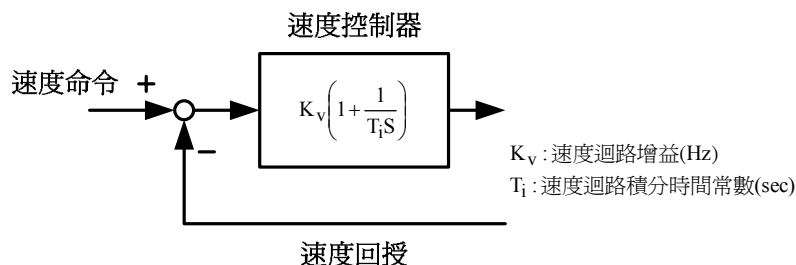
註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於高電位動作，還是低電位動作，請參閱 **5-6-1** 來設定。

### 5-3-8 速度迴路增益

以下為速度控制迴路相關參數，本裝置提供兩組速度控制器，可利用增益切換機能(請參閱 5-3-11)來切換。

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位           | 設定範圍           | 控制模式          |
|-------|--|-----|--------------|----------------|---------------|
| Sn211 | <b>速度迴路增益 1</b>  | 40  | Hz           | 10<br> <br>450 | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 速度迴路增益直接決定速度控制迴路的響應頻寬，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增大速度迴路增益值，則速度響應會加快。如果 Cn025(負載慣量比)設定正確，則 <b>速度迴路頻寬</b> 就等於速度迴路增益。   |     |              |                |               |
| Sn212 | <b>速度迴路積分時間常數 1</b>  | 100 | x0.2<br>ms   | 1<br> <br>500  | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 速度控制迴路加入積分元件，可有效的消除速度穩態誤差，快速反應細微的速度變化。一般而言，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，減小速度迴路積分時間常數，以增加系統剛性。請利用以下公式得到速度迴路積分時間常數：<br>$\text{速度迴路積分時間常數} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times \text{速度迴路增益}}$ |     |              |                |               |
| Sn213 | <b>速度迴路增益 2</b>  | 40  | Hz           | 10<br> <br>450 | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 設定方式請參考 Sn211 說明   |     |              |                |               |
| Sn214 | <b>速度迴路積分時間常數 2</b>  | 100 | x0.2<br>msec | 1<br> <br>500  | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 設定方式請參考 Sn212 說明   |     |              |                |               |

以下為本裝置的速度控制器，當速度迴路增益越大，或是速度迴路積分時間常數越小，會加速速度控制響應，速度迴路控制增益的調整方式請詳閱 5-5。

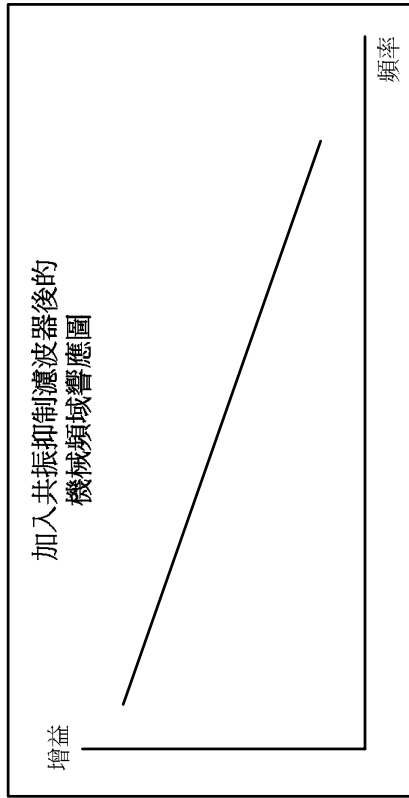
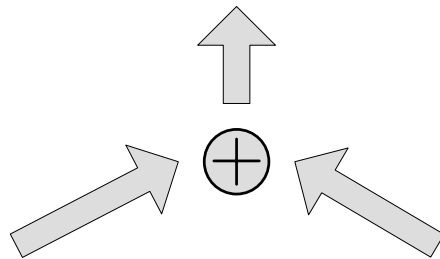
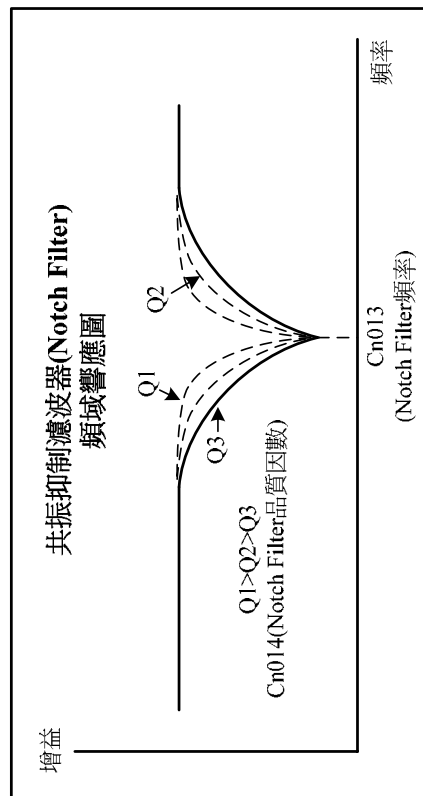
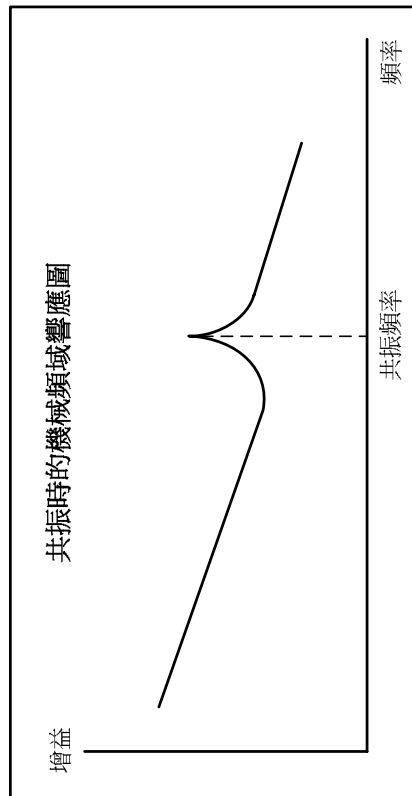


### 5-3-9 共振抑制濾波器(Notch Filter)

當機械剛性低時，因軸承扭轉或是其他共振引起振動或噪音時，機台無法再提高控制器增益時，本裝置提供一種共振抑制濾波器(Notch Filter)來消除此現象。

在 **Cn013**(共振抑制濾波器頻率)輸入發生振動時的頻率，再配合 **Cn014**(共振抑制濾波器品質因數)來調整欲抑制之頻率範圍，**Cn014** 值越小則抑制之頻率範圍越廣，使用者可依實際情況調整。**注意！Cn013 設定為零時，表示不使用共振抑制濾波器。**

| 參數代號         | 名稱與機能   | 預設值 | 單位 | 設定範圍 | 控制模式 |
|--------------|---|-----|----|------|------|
| <b>Cn013</b> | <b>共振抑制濾波器頻率</b>                                      | 0   | Hz | 0    | Pi   |
|              | 若想要消除共振等而引起振動或噪音時，請在 <b>Cn013</b> 輸入發生振動時的頻率。         |     |    |      | Pe   |
|              |   |     |    | 1000 | S    |
| <b>Cn014</b> | <b>共振抑制濾波器品質因數</b>                                    | 7   | X  | 1    | Pi   |
|              | 用來調整欲抑制之頻率範圍， <b>Cn014</b> 值越小則抑制之頻率範圍越廣，使用者可依實際情況調整。 |     |    |      | Pe   |
|              |   |     |    | 100  | S    |



### 5-3-10 速度模式的轉矩限制

在速度控制時，馬達轉矩限制是利用輸入接點 **TLMT** 切換以下兩種方式來達成：

- (1) 內部轉矩限制：使用內部預先設定的 **Cn010**(CCW 方向轉矩命令限制值)和 **Cn011**(CW 方向轉矩命令限制值)。
- (2) 外部類比命令：利用兩組類比電壓命令信號分別輸入到 **PIC(CN1-27)**來限制 CCW 方向轉矩和 **NIC(CN1-28)**來限制 CW 方向轉矩。

請參考下表：

| 輸入接點 TLMT | CCW 方向轉矩命令限制來源               | CW 方向轉矩命令限制來源                | 控制模式    |
|-----------|------------------------------|------------------------------|---------|
| 0         | <b>Cn010</b>                 | <b>Cn011</b>                 | ALL     |
| 1         | 外部類比命令<br><b>PIC(CN1-27)</b> | 外部類比命令<br><b>NIC(CN1-28)</b> | Pi/Pe/S |

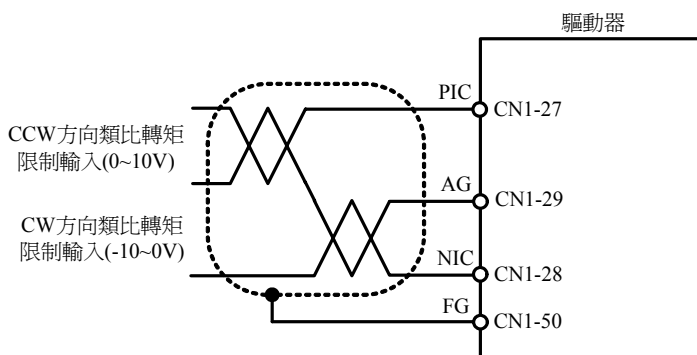
註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

注意！若是使用外部類比轉矩命令限制時，此類比轉矩命令限制如果大於內部轉矩命令限制，則最終以內部轉矩命令限制為主。

下面為內部轉矩限制設定說明：

| 參數代號         | 名稱與機能   | 預設值  | 單位 | 設定範圍 | 控制模式 |
|--------------|---|------|----|------|------|
| <b>Cn010</b> | <b>CCW 方向轉矩命令限制值</b>                            | 300  | %  | 0    | ALL  |
|              | 例：若要以二倍額定轉矩限制 CCW 方向的轉矩命令時，令 <b>Cn010=200</b> 。 |      |    | 300  |      |
| <b>Cn011</b> | <b>CW 方向轉矩命令限制值</b>                             | -300 | %  | -300 | ALL  |
|              | 例：若要以二倍額定轉矩限制 CW 方向的轉矩命令時，令 <b>Cn011=-200</b> 。 |      |    | 0    |      |

下圖為外部類比轉矩限制命令接線圖：



### 5-3-11 增益切換機能

本裝置的增益切換機能分成速度迴路增益 PI/P 切換以及兩段增益切換兩種，此機能之用途如下：

- (1) 在速度控制時，抑制加減速過衝現象。
- (2) 在位置控制時，抑制定位造成的震盪幅度，縮短整定時間。
- (3) 可以減低使用伺服鎖定(Servo Lock)機能而造成之刺耳噪音。

以下為增益切換相關參數說明。

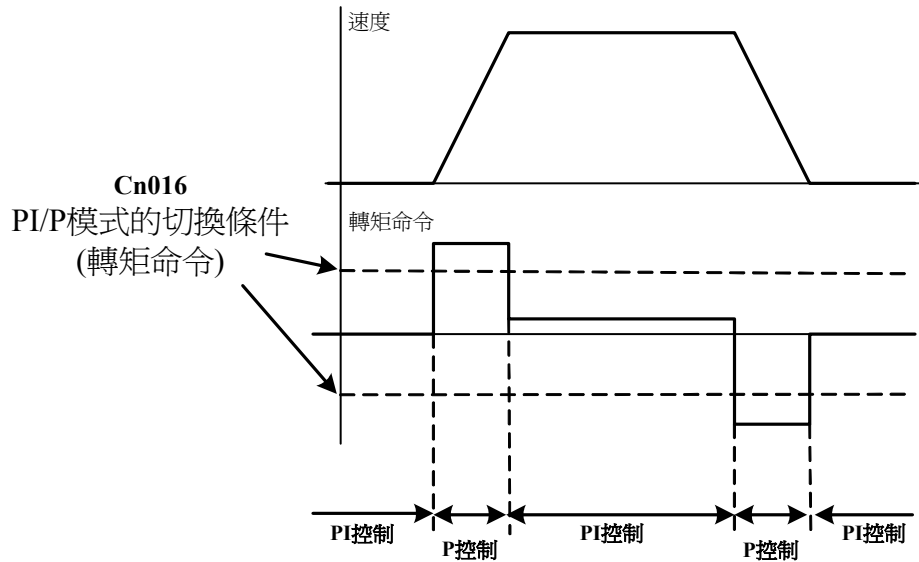
#### PI/P 切換模式

在使用 PI/P 切換模式前，要先選擇 **Cn015.0**(PI/P 模式的切換判斷種類選擇)，並在相對的參數設定 PI/P 模式的切換條件，說明如下：

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值                    | 單位    | 設定範圍            | 控制模式                     |    |
|---|--|------------------------|-------|-----------------|--------------------------|----|
| <b>Cn015.0</b><br> | <b>PI/P 模式的切換判斷種類選擇</b>  | 4                      | X     | 0<br> <br>4     | Pi                       |    |
|   | 設定   |                        |       |                 | 說明                       | Pe |
|   | 0  |                        |       |                 | 判斷轉矩命令是否大於 <b>Cn016</b>  | S  |
|   | 1  |                        |       |                 | 判斷速度命令是否大於 <b>Cn017</b>  |    |
|   | 2  |                        |       |                 | 判斷加速度命令是否大於 <b>Cn018</b> |    |
|   | 3  |                        |       |                 | 判斷位置誤差量是否大於 <b>Cn019</b> |    |
|   | 4  | 利用輸入接點 <b>PCNT</b> 來切換 |       |                 |                          |    |
| <b>Cn016</b>  | <b>PI/P 模式的切換條件(轉矩命令)</b>  | 200                    | %     | 0<br> <br>399   | Pi                       |    |
|   | 先設定 <b>Cn015.0=0</b> ，當轉矩命令小於 <b>Cn016</b> 切換條件時，為 PI 控制；當轉矩命令大於 <b>Cn016</b> 切換條件時，則切換成只有 P 控制。   |                        |       |                 | Pe<br>S                  |    |
| <b>Cn017</b>  | <b>PI/P 模式的切換條件(速度命令)</b>  | 0                      | rpm   | 0<br> <br>4500  | Pi                       |    |
|   | 先設定 <b>Cn015.0=1</b> ，當速度命令小於 <b>Cn017</b> 切換條件時，為 PI 控制；當速度命令大於 <b>Cn017</b> 切換條件時，則切換成只有 P 控制。   |                        |       |                 | Pe<br>S                  |    |
| <b>Cn018</b>  | <b>PI/P 模式的切換條件(加速度命令)</b>   | 0                      | rps/s | 0<br> <br>18750 | Pi                       |    |
|   | 先設定 <b>Cn015.0=2</b> ，當加速度命令小於 <b>Cn018</b> 切換條件時，為 PI 控制；當加速度命令大於 <b>Cn018</b> 切換條件時，則切換成只有 P 控制。 |                        |       |                 | Pe<br>S                  |    |
| <b>Cn019</b>  | <b>PI/P 模式的切換條件(位置誤差量)</b>   | 0                      | pulse | 0<br> <br>50000 | Pi                       |    |
|   | 先設定 <b>Cn015.0=3</b> ，當位置誤差量小於 <b>Cn019</b> 切換條件時，為 PI 控制；當位置誤差量大於 <b>Cn019</b> 切換條件時，則切換成只有 P 控制。 |                        |       |                 | Pe<br>S                  |    |

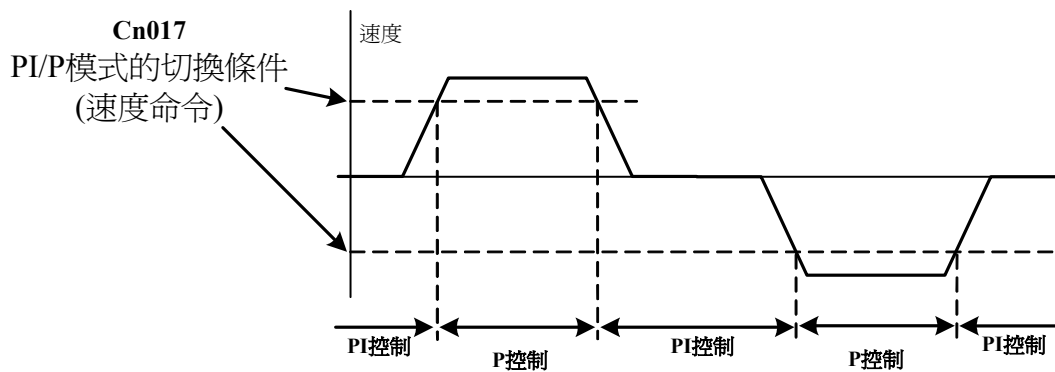
(1) 判斷轉矩命令來切換 PI/P 模式

當轉矩命令小於 **Cn016** 切換條件時，為 PI 控制；當轉矩命令大於 **Cn016** 切換條件時，則切換成只有 P 控制，示意圖如下：



(2) 判斷速度命令來切換 PI/P 模式

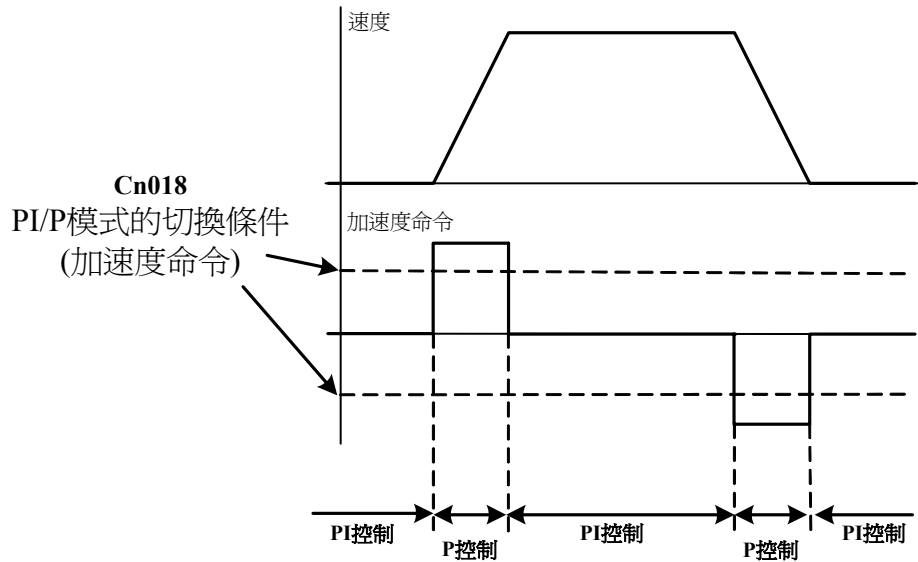
當速度命令小於 **Cn017** 切換條件時，為 PI 控制；當速度命令大於 **Cn017** 切換條件時，則切換成只有 P 控制，示意圖如下：





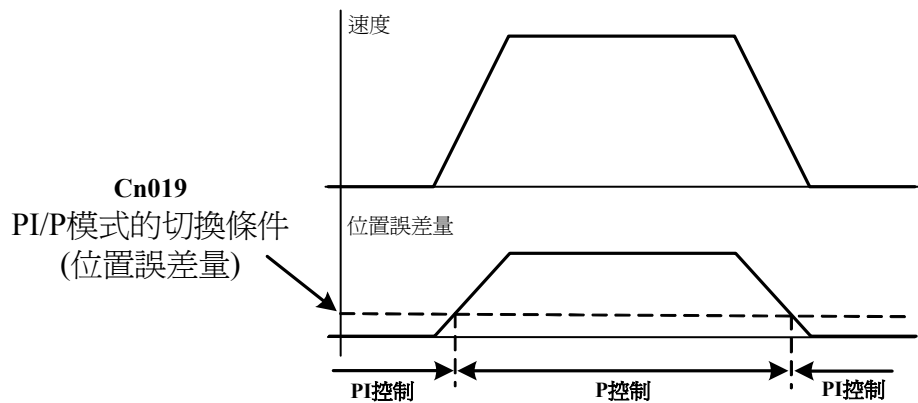
(3) 判斷加速度命令來切換 PI/P 模式

當加速度命令小於 **Cn018** 切換條件時，為 PI 控制；當加速度命令大於 **Cn018** 切換條件時，則切換成只有 P 控制，示意圖如下：



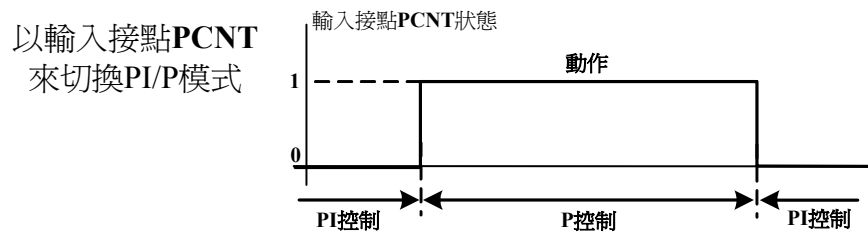
(4) 判斷位置誤差量來切換 PI/P 模式

當位置誤差量小於 **Cn019** 切換條件時，為 PI 控制；當位置誤差量大於 **Cn019** 切換條件時，則切換成只有 P 控制，示意圖如下：



(5) 使用輸入接點 **PCNT** 來切換 PI/P 模式

當輸入接點 **PCNT** 不動作時，為 PI 控制；當輸入接點 **PCNT** 動作時，則切換成只有 P 控制，示意圖如下：



註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於  
是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

**兩段增益切換模式**

在使用兩段增益切換模式前，要先選擇 **Cn015.1**(兩段增益模式的切換判斷種類選擇)，並在  
相對的參數設定兩段增益模式的切換條件，此模式跟 PI/P 切換模式的不同處是多了可以設定切  
換延遲時間，說明如下：

| 參數代號               | 名稱與機能  | 預設值 | 單位          | 設定範圍            | 控制模式                     |    |
|--------------------|--|-----|-------------|-----------------|--------------------------|----|
| <b>Cn015.1</b><br> | <b>兩段增益模式的切換判斷種類選擇</b>   | 4   | X           | 0<br> <br>4     | Pi                       |    |
|                    | 設定   |     |             |                 | 說明                       | Pe |
|                    | 0  |     |             |                 | 判斷轉矩命令是否大於 <b>Cn021</b>  | S  |
|                    | 1  |     |             |                 | 判斷速度命令是否大於 <b>Cn022</b>  |    |
|                    | 2  |     |             |                 | 判斷加速度命令是否大於 <b>Cn023</b> |    |
|                    | 3  |     |             |                 | 判斷位置誤差量是否大於 <b>Cn024</b> |    |
| <b>Cn020</b>       | <b>兩段增益模式的切換延遲時間</b><br>使用兩段增益模式時，可設定從第二段增益切換到第一段增益的延遲時間。  | 0   | x02<br>msec | 0<br> <br>10000 | Pi<br>Pe<br>S            |    |
| <b>Cn021</b>       | <b>兩段增益模式的切換條件(轉矩命令)</b><br>先設定 <b>Cn015.1=0</b> ，當轉矩命令小於 <b>Cn021</b> 切換條件時，使用第一段增益控制；當轉矩命令大於 <b>Cn021</b> 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若轉矩命令再次小於 <b>Cn021</b> 切換條件時，會依據 <b>Cn020</b> 切換延遲時間切換到第一段增益控制。 | 200 | %           | 0<br> <br>399   | Pi<br>Pe<br>S            |    |
| <b>Cn022</b>       | <b>兩段增益模式的切換條件(速度命令)</b><br>先設定 <b>Cn015.1=1</b> ，當速度命令小於 <b>Cn022</b> 切換條件時，使用第一段增益控制；當速度命令大於 <b>Cn022</b> 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若速度命令再次小於 <b>Cn022</b> 切換條件時，會依據 <b>Cn020</b> 切換延遲時間切換到第一段增益控制。 | 0   | rpm         | 0<br> <br>4500  | Pi<br>Pe<br>S            |    |



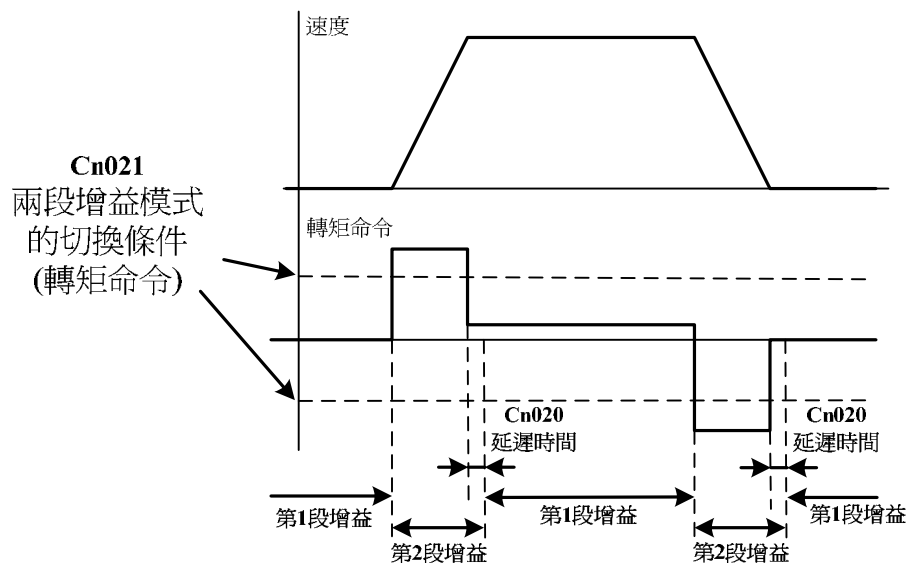
| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值 | 單位    | 設定範圍            | 控制模式          |
|-------|---|-----|-------|-----------------|---------------|
| Cn023 | 兩段增益模式的切換條件(加速度命令)  | 0   | rps/s | 0<br> <br>18750 | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 先設定 Cn015.1=2，當加速度命令小於 Cn023 切換條件時，使用第一段增益控制；當加速度命令大於 Cn023 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若加速度命令再次小於 Cn023 切換條件時，會依據 Cn020 切換延遲時間切換到第一段增益控制。 |     |       |                 |               |
| Cn024 | 兩段增益模式的切換條件(位置誤差量)  | 0   | pulse | 0<br> <br>50000 | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 先設定 Cn015.1=3，當位置誤差量小於 Cn024 切換條件時，使用第一段增益控制；當位置誤差量大於 Cn024 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若位置誤差量再次小於 Cn024 切換條件時，會依據 Cn020 切換延遲時間切換到第一段增益控制。 |     |       |                 |               |

註)第一段增益是由 Pn310(位置迴路增益 1)、Sn211(速度迴路增益 1)和 Sn212(速度迴路積分時間常數 1)組成。

第二段增益是由 Pn311(位置迴路增益 2)、Sn213(速度迴路增益 2)和 Sn214(速度迴路積分時間常數 2)組成。

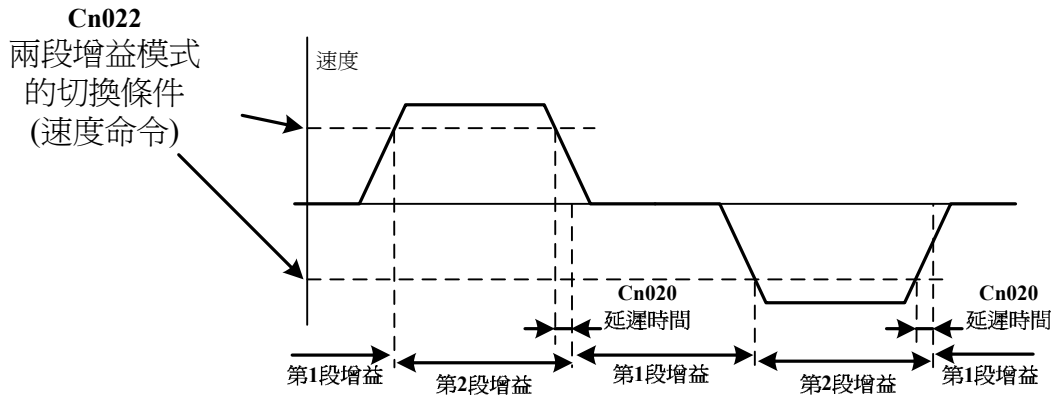
#### (1) 判斷轉矩命令來切換兩段增益模式

當轉矩命令小於 Cn021 切換條件時，使用第一段增益控制；當轉矩命令大於 Cn021 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若轉矩命令再次小於 Cn021 切換條件時，會依據 Cn020 切換延遲時間切換到第一段增益控制，示意圖如下：



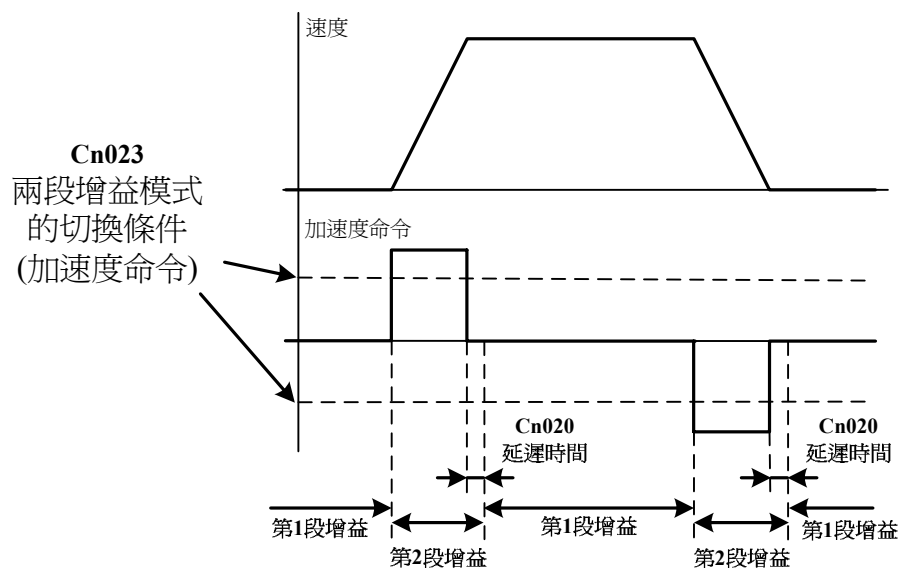
(2) 判斷速度命令來切換兩段增益模式

當速度命令小於 **Cn022** 切換條件時，使用第一段增益控制；當速度命令大於 **Cn022** 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若速度命令再次小於 **Cn022** 切換條件時，會依據 **Cn020** 切換延遲時間切換到第一段增益控制，示意圖如下：



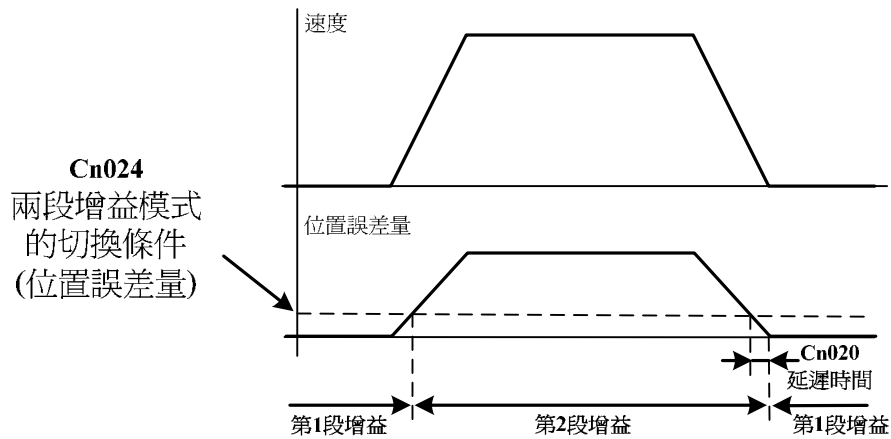
(3) 判斷加速度命令來切換兩段增益模式

當加速度命令小於 **Cn023** 切換條件時，使用第一段增益控制；當加速度命令大於 **Cn023** 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若加速度命令再次小於 **Cn023** 切換條件時，會依據 **Cn020** 切換延遲時間切換到第一段增益控制，示意圖如下：



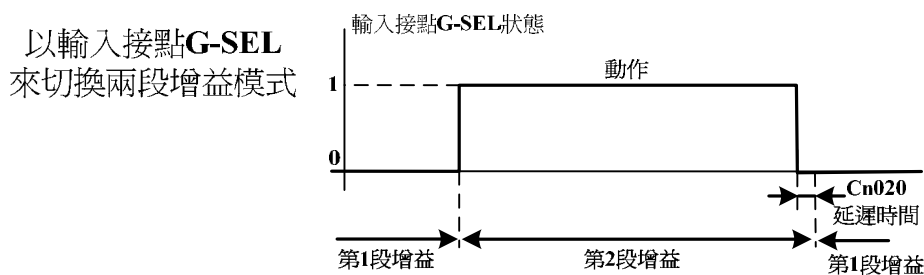
(4) 判斷位置誤差量來切換兩段增益模式

當位置誤差量小於 **Cn024** 切換條件時，使用第一段增益控制；當位置誤差量大於 **Cn024** 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若位置誤差量再次小於 **Cn024** 切換條件時，會依據 **Cn020** 切換延遲時間切換到第一段增益控制，示意圖如下：



(5) 使用輸入接點 **G-SEL** 來切換兩段增益模式

當輸入接點 **G-SEL** 不動作時，使用第一段增益控制；當輸入接點 **G-SEL** 動作時，則切換成到第二段增益控制，若輸入接點 **G-SEL** 再次不動作時，會依據 **Cn020** 切換延遲時間切換到第一段增益控制，示意圖如下：



註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於  
是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。



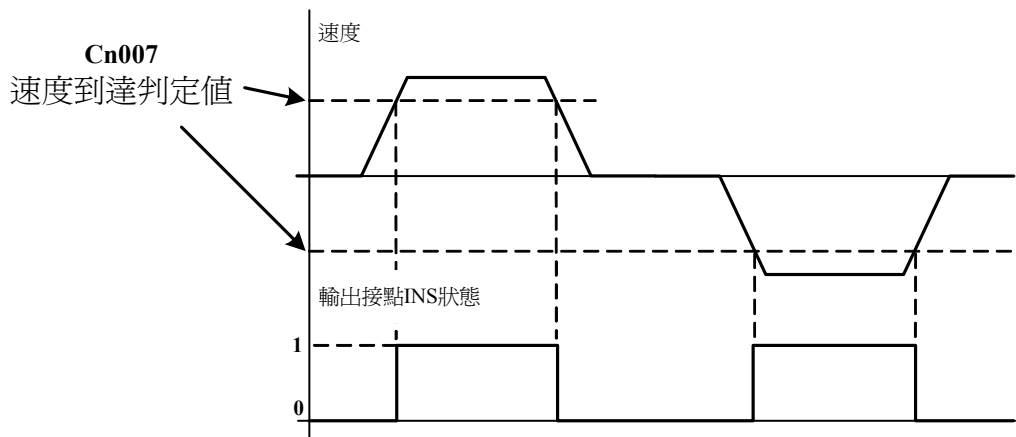
### 5-3-12 其他速度控制機能

本章節說明其他跟速度控制相關機能。

#### 速度到達機能

當正轉或是反轉速度超過 **Cn007**(速度到達判定值)所設定的速度時，輸出接點 **INS** 動作，說明如下：

| 參數代號         | 名稱與機能   | 預設值   | 單位  | 設定範圍 | 控制模式 |
|--------------|---|-------|-----|------|------|
| <b>Cn007</b> | 速度到達判定值   | 額定轉速  | rpm | 0    | S    |
|              | 當正轉或是反轉速度超過 <b>Cn007</b> (速度到達判定值)所設定的速度時，輸出接點 <b>INS</b> 動作。 | x 1/3 |     | 4500 | T    |

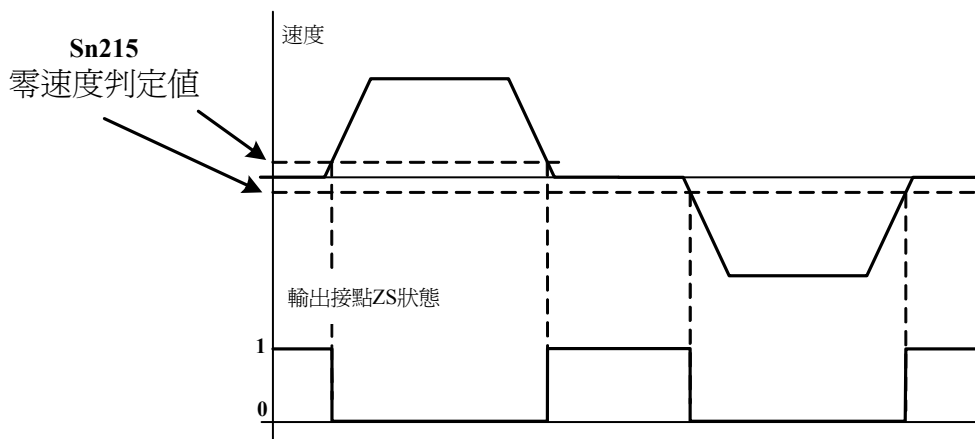


註)輸出接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 **5-6-1** 來設定。

#### 零速度機能

當速度低於 **Sn215**(零速度判定值)所設定的速度時，輸出接點 **ZS** 動作，說明如下：

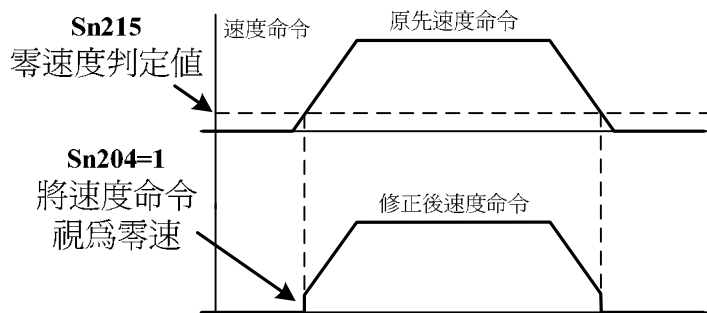
| 參數代號         | 名稱與機能   | 預設值 | 單位  | 設定範圍 | 控制模式 |
|--------------|---|-----|-----|------|------|
| <b>Sn215</b> | 零速度判定值  | 50  | rpm | 0    | S    |
|              | 當速度低於 <b>Sn215</b> (零速度判定值)所設定的速度時，輸出接點 <b>ZS</b> 動作。 |     |     | 4500 |      |



註)輸出接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

使用者可以設定 **Sn204**(零速度判定成立的動作)為 1，當零速度判定成立時，將速度命令視為零，說明如下：

| 參數代號         | 名稱與機能             | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |           |
|--------------|-------------------|-----|----|-------------|------|-----------|
| <b>Sn204</b> | <b>零速度判定成立的動作</b> | 0   | X  | 0<br> <br>1 | S    |           |
|              | 設定                |     |    |             |      | 說明        |
|              | 0                 |     |    |             |      | 不作任何動作    |
|              | 1                 |     |    |             |      | 將速度命令視為零速 |



## 伺服鎖定

速度控制模式下，假設輸入的電壓命令並非 0V 時，用於停止鎖定伺服馬達。當輸入接點 **LOK** 動作時，本裝置雖然在速度控制模式下但是會暫時形成內部位置控制模式，使馬達位置固定。欲使用伺服鎖定機能請參閱 5-6-1 來設定使用輸入接點為 **LOK** 機能。

## 速度回授平滑濾波器

當系統產生尖銳振動噪音，可以調整 **Cn032**(速度回授平滑濾波器)來抑制振動噪音，加入此濾波器同時會延遲伺服系統響應速度。

| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值 | 單位 | 設定範圍     | 控制模式    |
|-------|---|-----|----|----------|---------|
| Cn032 | 速度回授平滑濾波器                                       | 500 | Hz | 1        | Pe      |
|       | 當系統產生尖銳振動噪音，可以調整此參數來抑制振動噪音，加入此濾波器同時會延遲伺服系統響應速度。 |     |    | <br>1000 | Pi<br>S |



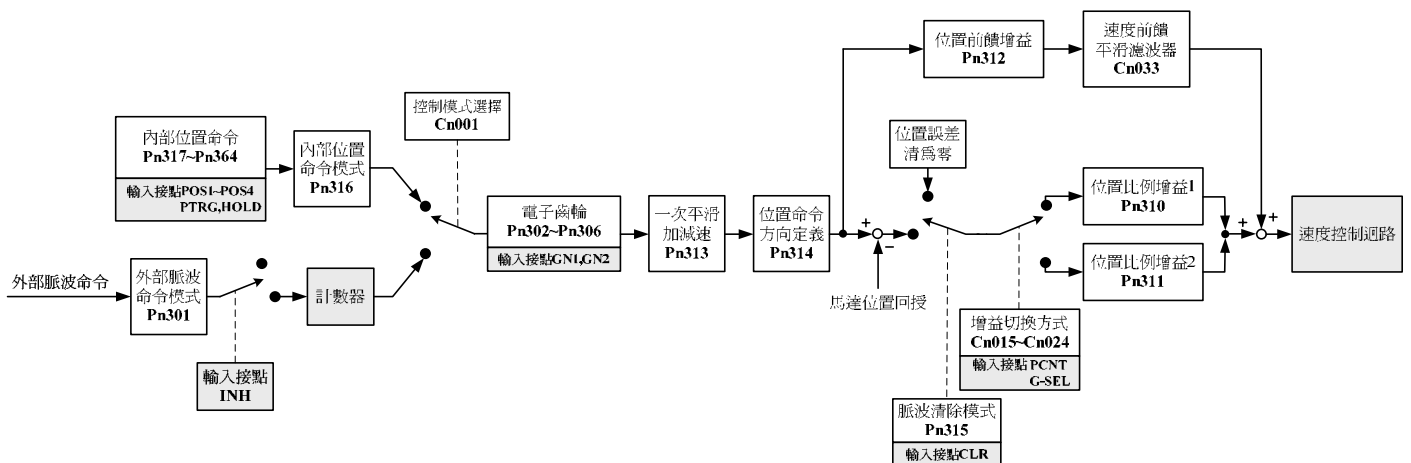
## 5-4 位置模式

位置模式應用於需要精密定位的系統上，例如：各式加工機、產業機械等，本裝置的位置模式命令有兩種輸入模式：外部脈波命令輸入模式以及內部位置命令模式。外部脈波命令輸入模式是接收上位控制器輸出的脈波命令來達成定位功能，而內部位置命令模式是使用者將位置命令值設於十六組命令暫存器(Pn317~Pn364)，再規劃輸入接點 POS1~POS4 來切換相對的位置命令。使用者依照欲使用的模式設定 Cn001(控制模式選擇)，設定方式如下：

| 參數代號   | 名稱與機能   | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |   |
|--------|---|-----|----|-------------|------|---|
| ★Cn001 | 控制模式選擇  | 2   | X  | 0<br> <br>6 | ALL  |   |
|        | 設定  |     |    |             |      | 說明  |
|        | 2   |     |    |             |      | 位置控制(外部脈波命令)<br>使用一組脈波命令信號控制位置，請參閱 5-4-3。 |
| 6      | 位置控制(內部位置命令)<br>可使用輸入接點切換驅動器內部預先設定的十六段位置命令控制位置，請參閱 5-4-2。 |     |    |             |      |   |

★必須重開電源，設定值才有效

位置迴路控制方塊圖如下圖所示，各方塊詳細機能在後面章節說明。

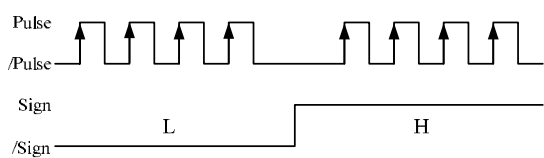
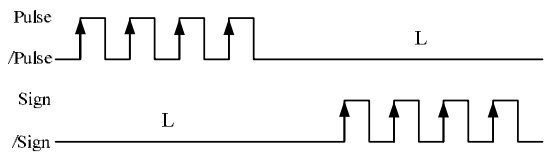
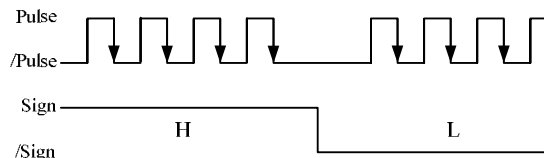
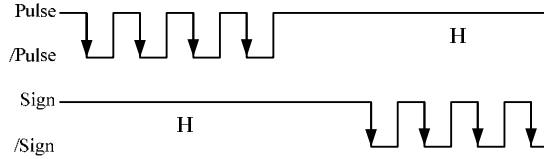
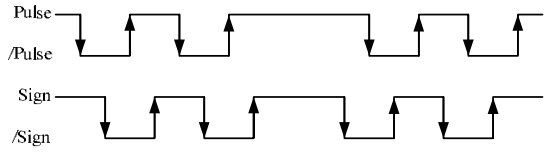

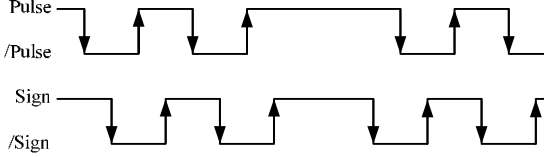







### 5-4-1 外部脈波命令模式

此模式的脈波命令是由外部裝置提供，共有三種脈波型式可供選擇，各脈波型式也可規劃為正或負邏輯，使用者依照外部輸入脈波命令型式設定相對應的型式，設定方式如下：

| 參數代號  | 名稱與機能      |                    | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |
|---|------------|--------------------|-----|----|-------------|------|
| ★Pn301.0<br> | 位置脈波命令型式選擇 |                    | 0   | X  | 0<br> <br>3 | Pe   |
|   | 設定         | 說明                 |     |    |             |      |
|   | 0          | 脈波(Pulse)+符號(Sign) |     |    |             |      |
|   | 1          | 正轉(CCW)/反轉(CW)脈波   |     |    |             |      |
|   | 2          | AB 相脈波 x2          |     |    |             |      |
| 3   | AB 相脈波 x4  |                    |     |    |             |      |
| ★Pn301.1<br> | 位置脈波命令邏輯選擇 |                    | 0   | X  | 0<br> <br>1 |      |
|   | 設定         | 說明                 |     |    |             |      |
|   | 0          | 正邏輯                |     |    |             |      |
|   | 1          | 負邏輯                |     |    |             |      |

★必須重開電源，設定值才有效

| 位置脈波命令型式               | 正邏輯   |   | 負邏輯  |  |
|------------------------|---|---|--|--|
|                        | 正轉命令  | 反轉命令  | 正轉命令   | 反轉命令   |
| 脈波(Pulse)+<br>符號(Sign) |  |  |  |  |
| 正轉(CCW)/<br>反轉(CW)脈波   |  |  |  |  |
| AB 相脈波                 |  |  |  |  |



脈波命令輸入介面有兩種分別為開集極(Open collector)及差動(Line driver)，接線方式請參考 2-2-1，請依據以下時序規格輸入脈波命令。

| 脈波命令形式                 | 脈波命令時序圖 | 時間規格  |
|------------------------|---------|---|
| 脈波(Pulse)+<br>符號(Sign) |         | 差動輸入：<br>$t_1, t_2 \leq 0.1\mu s$<br>$t_3 > 3\mu s$<br>$\tau \geq 1.0\mu s$<br>$(\tau/T) \leq 50\%$<br>開集極輸入：<br>$t_1, t_2 \leq 0.2\mu s$<br>$t_3 > 3\mu s$<br>$\tau \geq 2.0\mu s$<br>$(\tau/T) \leq 50\%$ |
| 正轉(CCW)/<br>反轉(CW)脈波   |         | 差動輸入：<br>$t_1, t_2 \leq 0.1\mu s$<br>$t_3 > 3\mu s$<br>$\tau \geq 1.0\mu s$<br>$(\tau/T) \leq 50\%$<br>開集極輸入：<br>$t_1, t_2 \leq 0.2\mu s$<br>$t_3 > 3\mu s$<br>$\tau \geq 2.0\mu s$<br>$(\tau/T) \leq 50\%$ |
| AB 相脈波                 |         | 差動輸入：<br>$t_1, t_2 \leq 0.1\mu s$<br>$\tau \geq 1.0\mu s$<br>$(\tau/T) \leq 50\%$<br>開集極輸入：<br>$t_1, t_2 \leq 0.2\mu s$<br>$\tau \geq 2.0\mu s$<br>$(\tau/T) \leq 50\%$                                     |

本裝置提供一個輸入接點 **INH**，當此接點動作時脈波命令輸入禁止，表示本裝置不再接收任何脈波命令，說明如下：

| 輸入接點 INH | 說明         | 控制模式 |
|----------|------------|------|
| 0        | 正常接收脈波命令   | Pe   |
| 1        | 不再接收任何脈波命令 |      |

註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。



## 5-4-2 內部位置命令模式

此模式的命令來源是十六組命令暫存器(Pn317~Pn364)，配合規劃輸入接點 POS1~POS4 來切換相對應的位置命令，每組位置命令搭配一個移動速度暫存器來設定此組位置命令的移動速度，如下表所示：

| 位置命令 | POS4 | POS3 | POS2 | POS1 | 位置命令參數 |       | 移動速度參數 |
|------|------|------|------|------|--------|-------|--------|
| P1   | 0    | 0    | 0    | 0    | 圈數     | Pn317 | Pn319  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn318 |        |
| P2   | 0    | 0    | 0    | 1    | 圈數     | Pn320 | Pn322  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn321 |        |
| P3   | 0    | 0    | 1    | 0    | 圈數     | Pn323 | Pn325  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn324 |        |
| P4   | 0    | 0    | 1    | 1    | 圈數     | Pn326 | Pn328  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn327 |        |
| P5   | 0    | 1    | 0    | 0    | 圈數     | Pn329 | Pn331  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn330 |        |
| P6   | 0    | 1    | 0    | 1    | 圈數     | Pn332 | Pn334  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn333 |        |
| P7   | 0    | 1    | 1    | 0    | 圈數     | Pn335 | Pn337  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn336 |        |
| P8   | 0    | 1    | 1    | 1    | 圈數     | Pn338 | Pn340  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn339 |        |
| P9   | 1    | 0    | 0    | 0    | 圈數     | Pn341 | Pn343  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn342 |        |
| P10  | 1    | 0    | 0    | 1    | 圈數     | Pn344 | Pn346  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn345 |        |
| P11  | 1    | 0    | 1    | 0    | 圈數     | Pn347 | Pn349  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn348 |        |

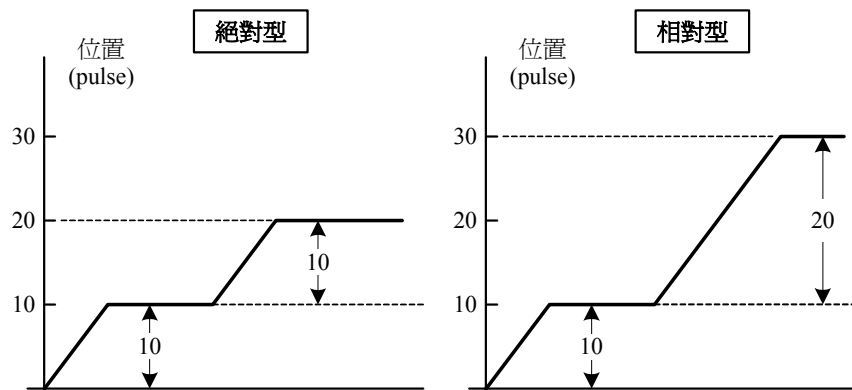
| 位置命令 | POS4 | POS3 | POS2 | POS1 | 位置命令參數 |       | 移動速度參數 |
|------|------|------|------|------|--------|-------|--------|
| P12  | 1    | 0    | 1    | 1    | 圈數     | Pn350 | Pn352  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn351 |        |
| P13  | 1    | 1    | 0    | 0    | 圈數     | Pn353 | Pn355  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn354 |        |
| P14  | 1    | 1    | 0    | 1    | 圈數     | Pn356 | Pn358  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn357 |        |
| P15  | 1    | 1    | 1    | 0    | 圈數     | Pn359 | Pn361  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn360 |        |
| P16  | 1    | 1    | 1    | 1    | 圈數     | Pn362 | Pn364  |
|      |      |      |      |      | 脈波數    | Pn363 |        |

內部位置命令模式依 **Pn316** 可選擇絕對型和相對型兩種定位型式，設定如下：

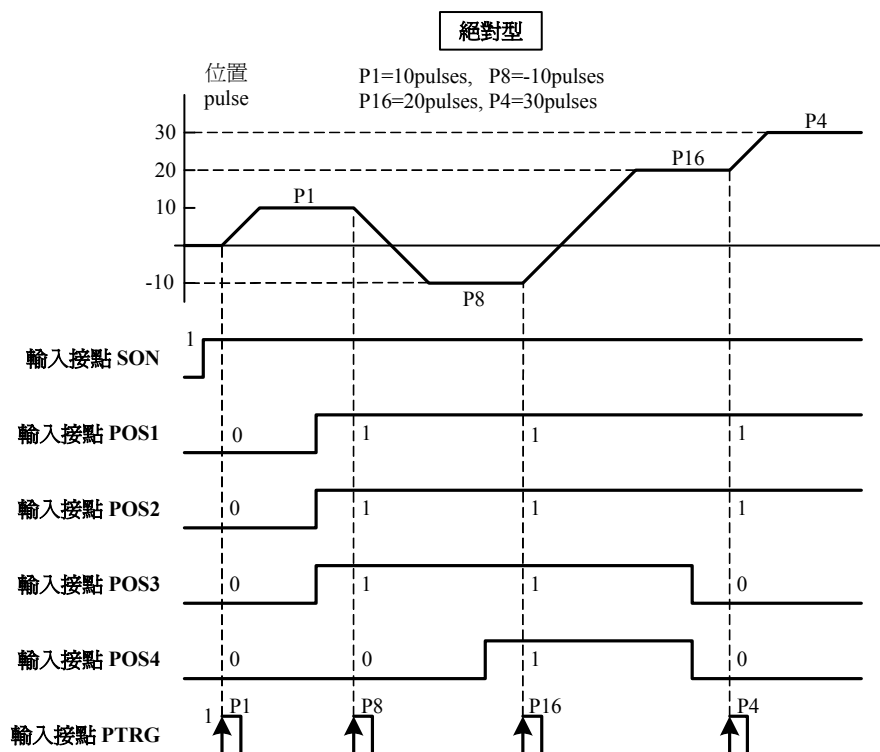
| 參數代號  | 名稱與機能    | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |       |
|---|----------|-----|----|-------------|------|-------|
| ★Pn316.0<br> | 內部位置命令模式 | 0   | X  | 0<br> <br>1 | Pi   |       |
|   | 設定       |     |    |             |      | 說明    |
|   | 0        |     |    |             |      | 絕對型定位 |
|   | 1        |     |    |             |      | 相對型定位 |

★必須重開電源，設定值才有效

分別在絕對型及相對型定位模式下，先下 10pulse 位置命令之後，再下 20pulse 命令，位置路徑差異圖如下：

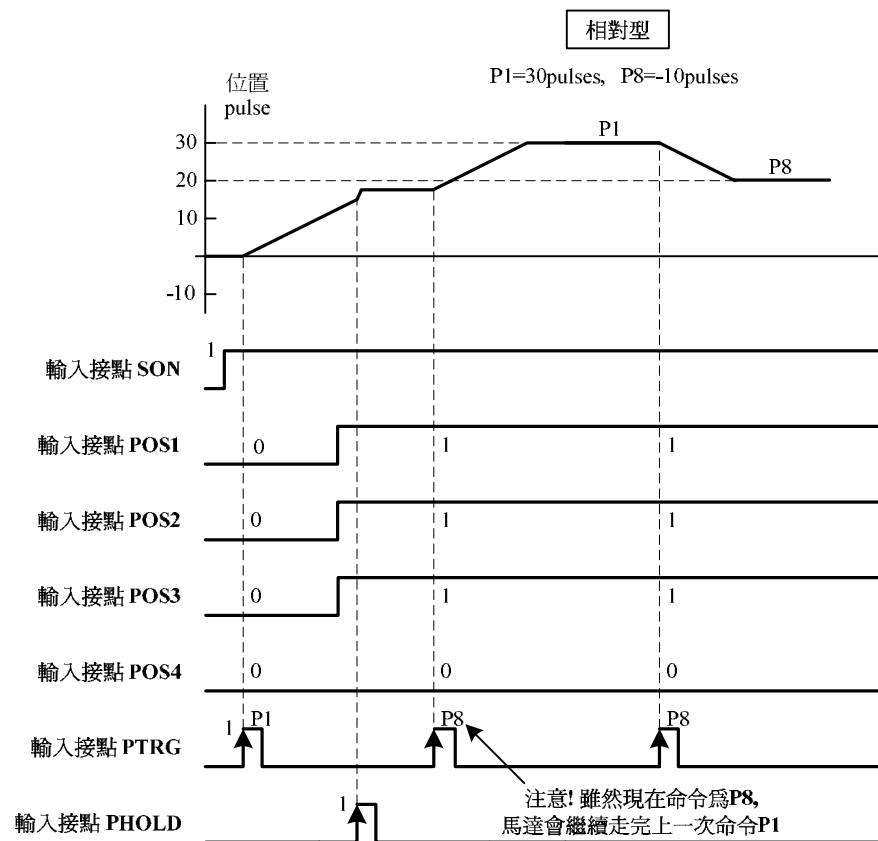


當使用者利用輸入接點 **POS1~POS4** 選擇相對應的位置命令後，必須觸發輸入接點 **PTRG** 後，本裝置才會正式接受此位置命令，馬達開始運轉，請參考下面時序圖



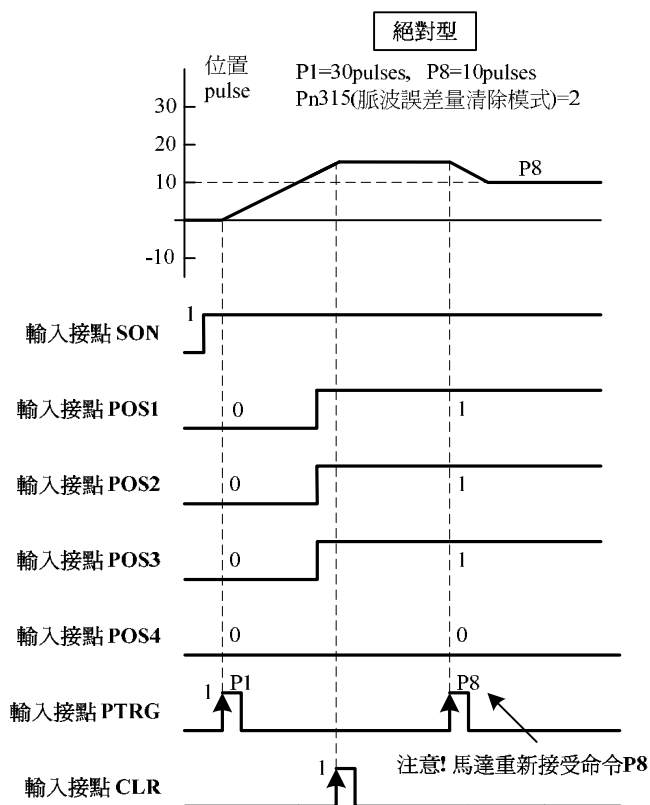
註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 **5-6-1** 來設定。

若是在位置移動過程中想暫停馬達運轉，只要觸發輸入接點 **PHOLD**，馬達會減速停止，當輸入接點 **PTRG** 再次觸發時，馬達會繼續運轉完剩餘的脈波命令，到達輸入接點 **PHOLD** 觸發前所下達的目標位置，請參考下面時序圖



註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

若是在位置移動過程中想忽略此位置命令並停止馬達，只要觸發輸入接點 **CLR** (**Pn315** 必須設成 **1** 或 **2**，請參考 **5-4-7** 設定)，馬達會立即停止，而尚未執行完的脈波命令會被清除，當輸入接點 **PTRG** 再次觸發時，馬達會依當時 **POS1~POS4** 所選擇的位置命令運轉，請參考下面時序圖



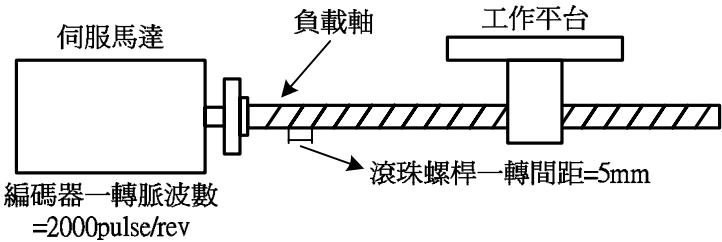
註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 **5-6-1** 來設定。



### 5-4-3 電子齒輪比

使用者透過電子齒輪比可以定義輸入到本裝置的單位脈波命令使傳動裝置移動任意距離，上位控制器所產生的脈波命令不需考慮傳動系統的齒輪比、減速比或是馬達編碼器脈波數，說明如下：

下圖為伺服馬達驅動滾珠螺桿傳動裝置，若要使工作平台移動 10mm，上位控制器需下達伺服驅動器多少脈波命令？



| 不使用電子齒輪比機能  | 使用電子齒輪比機能  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>滾珠螺桿轉一圈工作平台會移動 5mm。</li> <li>若想使工作平台移動 10mm，則需要旋轉滾珠螺桿 <math>10\text{mm} \div 5\text{mm/rev} = 2</math> 轉。</li> <li>而 <math>2000\text{pulse/rev} \times 2 = 4000\text{pulse}</math> 命令會使馬達轉一圈。</li> <li>因此上位控制器需下達 <math>4000\text{pulse/rev} \times 2\text{ rev} = 8000\text{pulse}</math> 命令。</li> </ol> <p>→ 每次移動前上位控制必須依上述步驟計算脈波命令。</p> | <p>→ 先設定電子齒輪比(假設定義 1 脈波命令移動 1um，電子齒輪比設定方式下面章節詳述)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>由於 1 脈波命令移動 1um。</li> <li>若想使工作平台移動 10mm，則上位控制器需下達 <math>10\text{mm} \div 1\text{um/pulse} = 10000\text{pulse}</math> 命令。</li> </ol> <p>→ 只要先定義 1 脈波命令移動距離和電子齒輪比，上位控制就可以很容易決定脈波命令。</p> |

## 電子齒輪比設定步驟

使用下列步驟決定電子齒輪比。

### 1. 了解整體系統規格

在決定電子齒輪比必須先得到系統規格，例如：減速比、齒輪比、負載軸心一轉移動量、滾輪直徑以及馬達編碼器一轉脈波數(請參考 1-1-2 伺服馬達機種確認)。

### 2. 定義一脈波命令移動距離

定義上位控制器下達一脈波命令時，傳動裝置會移動的距離。例如：當一脈波命令移動 1 $\mu$ m 時，如果上位控制器下達 2000 個脈波命令，傳動裝置會移動  $2000\text{pulse} \times 1\mu\text{m}/\text{pulse} = 2\text{mm}$  (前提為電子齒輪比必需設定正確)。

### 3. 計算電子齒輪比

依照以下公式計算電子齒輪比。

$$\text{電子齒輪比} = \frac{\text{馬達編碼器一轉脈波數} \times 4}{\text{負載軸轉一圈使負載移動的距離} \div \text{一脈波命令移動距離}}$$

如果馬達與負載軸之間的減速比為  $\frac{n}{m}$  ( $m$  代表馬達旋轉圈數， $n$  代表負載軸旋轉圈數)，則電子齒輪比公式如下：

$$\text{電子齒輪比} = \frac{\text{馬達編碼器一轉脈波數} \times 4}{\text{負載軸轉一圈使負載移動的距離} \div \text{一脈波命令移動距離}} \times \frac{m}{n}$$



#### 4. 電子齒輪比參數設定

將電子齒輪比約分簡化，使分子和分母為均小於 50000 的整數值，然後再分別將電子齒輪比分子及分母設定到相對應參數中，說明如下：

| 參數代號   | 名稱與機能     | 預設值 | 單位 | 設定範圍            | 控制模式     |
|--------|-----------|-----|----|-----------------|----------|
| Pn302  | 電子齒輪比分子 1 | 1   | X  | 1<br> <br>50000 | Pi<br>Pe |
| Pn303  | 電子齒輪比分子 2 | 1   |    |                 |          |
| Pn304  | 電子齒輪比分子 3 | 1   |    |                 |          |
| Pn305  | 電子齒輪比分子 4 | 1   |    |                 |          |
| ★Pn306 | 電子齒輪比分母   | 1   |    |                 |          |

★必須重開電源，設定值才有效

注意！電子齒輪比必須符合下列條件，否則本裝置無法正常運作。

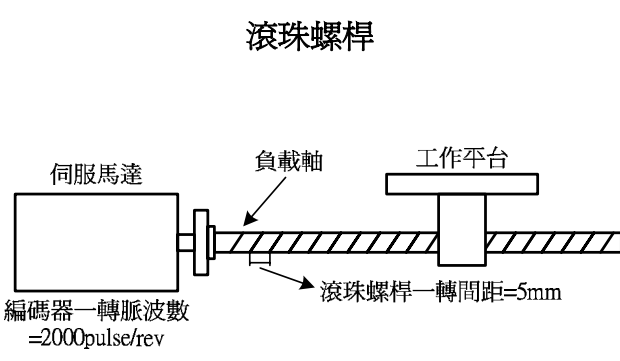
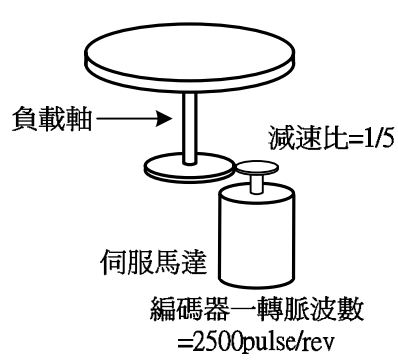
$$\frac{1}{200} \leq \text{電子齒輪比} \leq 200$$

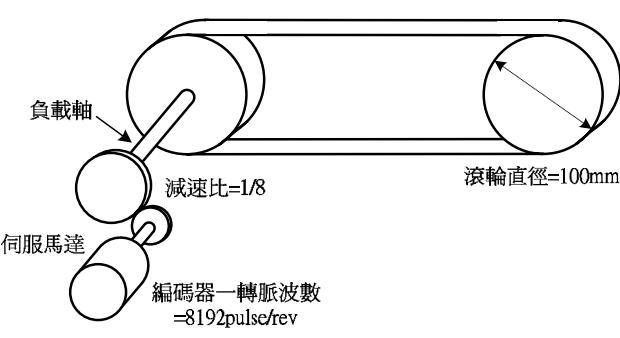
本裝置提供四組電子齒輪比分子，利用輸入接點 **GN1**、**GN2** 來切換到目前需要的電子齒輪比分子，請參考下表：

| 輸入接點 GN2 | 輸入接點 GN1 | 電子齒輪比分子                   | 控制模式  |
|----------|----------|---------------------------|-------|
| 0        | 0        | 電子齒輪比分子 1<br><b>Pn302</b> | Pi/Pe |
| 0        | 1        | 電子齒輪比分子 2<br><b>Pn303</b> |       |
| 1        | 0        | 電子齒輪比分子 3<br><b>Pn304</b> |       |
| 1        | 1        | 電子齒輪比分子 4<br><b>Pn305</b> |       |

註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

電子齒輪比設定步驟範例

| 傳動系統  | 設定步驟  |         |       |         |      |
|---|---|---------|-------|---------|------|
| <p style="text-align: center;"><b>滾珠螺桿</b></p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>了解整體系統規格：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>負載軸心(滾珠螺桿)一轉移動量=5mm</li> <li>馬達編碼器一轉脈波數=2000pulse</li> </ul> </li> <li>定義一脈波命令移動距離：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>一脈波命令移動距離=1um</li> </ul> </li> <li>計算電子齒輪比：                     <math display="block">\text{電子齒輪比} = \frac{2000 \text{ pulse/rev} \times 4}{5 \text{ mm/rev} \div 1 \text{ um/pulse}} = \frac{8000}{5000}</math> </li> <li>電子齒輪比參數設定：                     <table border="1" data-bbox="965 929 1324 1019"> <tr> <td>電子齒輪比分子</td> <td>8000</td> </tr> <tr> <td>電子齒輪比分母</td> <td>5000</td> </tr> </table> </li> </ol>                                      | 電子齒輪比分子 | 8000  | 電子齒輪比分母 | 5000 |
| 電子齒輪比分子   | 8000  |         |       |         |      |
| 電子齒輪比分母   | 5000  |         |       |         |      |
| <p style="text-align: center;"><b>分度盤</b></p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>了解整體系統規格：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>減速比=1/5</li> <li>負載軸心(分度盤)一轉移動量=360°</li> <li>馬達編碼器一轉脈波數=2500pulse</li> </ul> </li> <li>定義一脈波命令移動距離：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>一脈波命令移動距離=0.1°</li> </ul> </li> <li>計算電子齒輪比：                     <math display="block">\text{電子齒輪比} = \frac{2500 \text{ pulse/rev} \times 4}{360^\circ \div 0.1^\circ/\text{pulse}} \times \frac{5}{1} = \frac{50000}{3600}</math> </li> <li>電子齒輪比參數設定：                     <table border="1" data-bbox="949 1668 1340 1758"> <tr> <td>電子齒輪比分子</td> <td>50000</td> </tr> <tr> <td>電子齒輪比分母</td> <td>3600</td> </tr> </table> </li> </ol> | 電子齒輪比分子 | 50000 | 電子齒輪比分母 | 3600 |
| 電子齒輪比分子   | 50000   |         |       |         |      |
| 電子齒輪比分母   | 3600  |         |       |         |      |

| 傳動系統  | 設定步驟   |         |       |         |      |
|---|--|---------|-------|---------|------|
| <p style="text-align: center;"><b>傳送帶</b></p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>了解整體系統規格： <ul style="list-style-type: none"> <li>減速比=1/8</li> <li>負載軸心(滾輪)一轉移動量<br/> <math>= 3.14 \times 100\text{mm} = 314\text{mm}</math></li> <li>馬達編碼器一轉脈波數=8192pulse</li> </ul> </li> <li>定義一脈波命令移動距離： <ul style="list-style-type: none"> <li>一脈波命令移動距離=10um</li> </ul> </li> <li>計算電子齒輪比： <math display="block">\text{電子齒輪比} = \frac{8192\text{pulse/rev} \times 4}{314\text{mm} \div 10\text{um/pulse}} \times \frac{8}{1} = \frac{262144}{31400}</math> </li> <li>電子齒輪比參數設定： <p>將電子齒輪比約分簡化，使分子和分母為均小於 50000 的整數值。</p> <table border="1" data-bbox="906 1102 1286 1196"> <tr> <td>電子齒輪比分子</td> <td>32768</td> </tr> <tr> <td>電子齒輪比分母</td> <td>3925</td> </tr> </table> </li> </ol> | 電子齒輪比分子 | 32768 | 電子齒輪比分母 | 3925 |
| 電子齒輪比分子   | 32768  |         |       |         |      |
| 電子齒輪比分母   | 3925   |         |       |         |      |

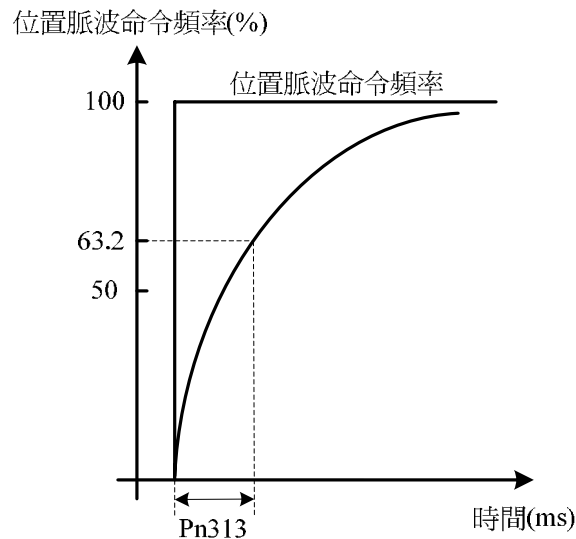
### 5-4-4 位置命令一次平滑加減速

使用位置命令一次平滑加減速機能會使原本固定頻率的位置脈波命令平滑化。

| 參數代號   | 名稱與機能   | 預設值 | 單位   | 設定範圍            | 控制模式     |
|--------|---|-----|------|-----------------|----------|
| ★Pn313 | 位置命令一次平滑加減速時間常數   | 0   | msec | 0<br> <br>10000 | Pi<br>Pe |
|        | 會使原本固定頻率的位置脈波命令平滑化。<br>位置命令一次平滑加減速時間常數的定義為位置脈波命令頻率由零開始一次延遲上升到 63.2%位置脈波命令頻率的時間。 |     |      |                 |          |

★必須重開電源，設定值才有效

位置命令一次平滑加減速時間常數的定義為位置脈波命令頻率由零開始一次延遲上升到 63.2% 位置脈波命令頻率的時間，示意圖如下：



設定範例：

- (1) 若想在 30msec 到達 95%位置脈波命令頻率輸出，則

$$Pn313 = \frac{30(\text{msec})}{-\ln(1-95\%)} = 10(\text{msec})$$

- (2) 若想在 30msec 到達 75%位置脈波命令頻率輸出，則

$$Pn313 = \frac{30(\text{msec})}{-\ln(1-75\%)} = 22(\text{msec})$$

註)  $\ln(x)$ 為自然對數運算符號

### 5-4-5 位置命令方向定義

在位置模式時，使用者可使用 **Pn314**(位置命令方向定義)來定義馬達旋轉方向，設定如下：

| 參數代號   | 名稱與機能             | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式         |             |
|--------|-------------------|-----|----|-------------|--------------|-------------|
| ★Pn314 | 位置命令方向定義(從馬達負載端看) | 1   | X  | 0<br> <br>1 | Pi<br><br>Pe |             |
|        |                   |     |    |             |              |             |
|        | 設定                |     |    |             |              | 說明          |
|        | 0                 |     |    |             |              | 順時針方向旋轉(CW) |
| 1      | 逆時針方向旋轉(CCW)      |     |    |             |              |             |

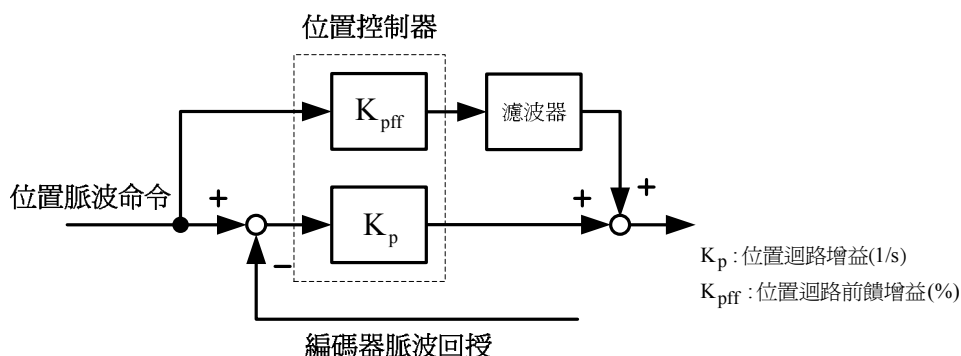
★必須重開電源，設定值才有效

### 5-4-6 位置迴路增益調整

以下為位置控制迴路相關參數，本裝置提供兩組位置控制器，可利用增益切換機能(請參閱 5-3-11)來切換。

| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值 | 單位  | 設定範圍          | 控制模式         |
|-------|---|-----|-----|---------------|--------------|
| Pn310 | 位置迴路增益 1  | 40  | 1/s | 1<br> <br>450 | Pi<br><br>Pe |
|       | 在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增加位置迴路增益值，以加快反應速度，縮短定位時間。一般而言，位置迴路頻寬不可高於速度迴路頻寬，建議公式如下：<br>$\text{位置迴路增益} \leq 2\pi \times \frac{\text{速度迴路增益}}{5}$ |     |     |               |              |
| Pn311 | 位置迴路增益 2  | 40  | 1/s | 1<br> <br>450 | Pi<br><br>Pe |
|       | 設定方式請參考 Pn310 說明  |     |     |               |              |
| Pn312 | 位置迴路前饋增益  | 0   | %   | 0<br> <br>100 | Pi<br><br>Pe |
|       | 可以減少位置控制的追隨誤差，加快反應速度，如果前饋增益過大，有可能會造成速度過衝以及輸出接點 INP(定位完成信號)反覆開啓與關閉。  |     |     |               |              |
| Cn033 | 速度前饋平滑濾波器   | 40  | Hz  | 1<br> <br>100 | Pe<br><br>Pi |
|       | 將速度前饋命令平滑處理。  |     |     |               |              |

以下為本裝置的位置控制器，當位置迴路增益越大時，反應速度加快，相對縮短整定時間，也可使用位置迴路前饋增益縮短整定時間，位置迴路控制增益的調整方式請詳閱 5-5。



### 5-4-7 脈波誤差量清除

在位置模式時，使用者可使用 **Pn315**(脈波誤差量清除模式)來定義輸入接點 **CLR** 的動作方式，設定如下：

| 參數代號  | 名稱與機能                                       |  | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |
|-------|---|--|-----|----|-------------|------|
| Pn315 | 脈波誤差量清除模式                                   |  | 0   | X  | 0<br> <br>2 | Pe   |
|       | 設定  | 說明   |     |    |             |      |
|       | 0   | 當輸入接點 <b>CLR</b> 動作時，清除脈波誤差量。                      |     |    |             |      |
|       | 1   | 當輸入接點 <b>CLR</b> 觸發時，取消位置命令以中斷馬達運轉，重設機械原點，清除脈波誤差量。 |     |    |             |      |
| 2     | 當輸入接點 <b>CLR</b> 觸發時，取消位置命令以中斷馬達運轉，清除脈波誤差量。 | Pi   |     |    |             |      |

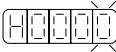
註)輸入接點是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。



## 5-4-8 原點復歸

### 原點復歸模式說明

使用原點復歸機能時，可使用輸入接點 **ORG**(外部檢測器輸入點)、**CCWL** 或 **CWL** 作為原點參考點，亦可使用 **Z** 脈波為原點參考點，也可選擇正轉或反轉方向尋找，詳細說明如下：

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式     |   |
|---|--|-----|----|-------------|----------|---|
| <b>Pn365.0</b><br> | 原點復歸啟動後，原點尋找方向及選擇原點參考點設定   | 0   | X  | 0<br> <br>5 | Pi<br>Pe |   |
|   | 設定   |     |    |             |          | 說明  |
|   | 0  |     |    |             |          | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <b>正轉</b> 方向尋找原點，並以輸入接點 <b>CCWL</b> 或 <b>CWL</b> 作為原點參考點。當原點復歸定位完成後，輸入接點 <b>CCWL</b> 或 <b>CWL</b> 再次變成極限功能。使用此功能時， <b>Pn365.1</b> 不能設定為 <b>1</b> 或 <b>2</b> 。 <b>注意！Cn002.1(接點輔助機能—輸入接點 CCWL 和 CWL 機能選擇)必須設定為 0。</b> |
|   | 1  |     |    |             |          | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <b>反轉</b> 方向尋找原點，並以輸入接點 <b>CWL</b> 或 <b>CCWL</b> 作為原點參考點。當原點復歸定位完成後，輸入接點 <b>CWL</b> 或 <b>CCWL</b> 再次變成極限功能。使用此功能時， <b>Pn365.1</b> 不能設定為 <b>1</b> 或 <b>2</b> 。 <b>注意！Cn002.1(接點輔助機能—輸入接點 CCWL 和 CWL 機能選擇)必須設定為 0。</b> |
|   | 2  |     |    |             |          | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <b>正轉</b> 方向尋找原點，並以輸入接點 <b>ORG</b> (外部檢測器輸入點)作為原點參考點，若 <b>Pn365.1=2</b> ，則不需原點參考點直接尋找最近輸入接點 <b>ORG</b> 的上緣作為機械原點後依 <b>Pn365.3</b> 設定方式停止。  |
|   | 3  |     |    |             |          | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <b>反轉</b> 方向尋找原點，並以輸入接點 <b>ORG</b> (外部檢測器輸入點)作為原點參考點，若 <b>Pn365.1=2</b> ，則不需原點參考點直接尋找最近輸入接點 <b>ORG</b> 的上緣作為機械原點後依 <b>Pn365.3</b> 設定方式停止。  |
|   | 4  |     |    |             |          | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <b>正轉</b> 方向尋找原點，不需原點參考點直接尋找最近 <b>Z</b> 相脈波原點，使用此功能時必須設定 <b>Pn365.1=2</b> (尋找到 <b>Z</b> 相脈波做為機械原點後依 <b>Pn365.3</b> 設定方式停止)。  |
| 5   | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <b>反轉</b> 方向尋找原點，不需原點參考點直接尋找最近 <b>Z</b> 相脈波原點，使用此功能時必須設定 <b>Pn365.1=2</b> (尋找到 <b>Z</b> 相脈波做為機械原點後依 <b>Pn365.3</b> 設定方式停止)。 |     |    |             |          |   |

| 參數代號   | 名稱與機能  |   | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式     |
|--|--|---|-----|----|-------------|----------|
| Pn365.1<br>   | 找到原點參考點後，尋找機械原點之移動方式設定   |   | 0   | X  | 0<br> <br>2 | Pi<br>Pe |
|  | 設定   | 說明  |     |    |             |          |
|  | 0  | 找到參考原點後，馬達以第二段速 <b>折返</b> 尋找最近的 Z 相脈波做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止。   |     |    |             |          |
|  | 1  | 找到參考原點後，馬達以第二段速 <b>繼續向前</b> 尋找最近的 Z 相脈波做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止。                                       |     |    |             |          |
| 2  | 當 Pn365.0=2 或 3 時，尋找到輸入接點 ORG 的上緣做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止；當 Pn365.0=4 或 5 時，尋找到 Z 相脈波做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止。 |   |     |    |             |          |
| Pn365.2<br>   | 原點復歸啟動模式設定   |   | 0   | X  | 0<br> <br>2 |          |
|  | 設定   | 說明  |     |    |             |          |
|  | 0  | 關閉原點復歸機能。   |     |    |             |          |
|  | 1  | 電源開啓後，只有第一次啓動伺服(Servo ON)會自動執行原點復歸機能。當伺服系統運轉中不須重覆執行原點復歸機能時，可以使用此模式省略一個用來執行原點復歸機能的輸入接點。                |     |    |             |          |
| 2  | 由輸入接點 SHOME 觸發原點復歸機能，在位置模式下可隨時觸發輸入接點 SHOME 來執行原點復歸機能。  |   |     |    |             |          |
| Pn365.3<br> | 找到機械原點後之停止模式設定   |   | 0   | X  | 0<br> <br>1 |          |
|  | 設定   | 說明  |     |    |             |          |
|  | 0  | 找到機械原點信號後， <b>紀錄</b> 此位置為機械原點(Un-14 編碼器迴授圈數、Un-15 編碼器迴授脈波數皆為零)，馬達減速停止，馬達停止後以第二段速 <b>折返</b> 移動到機械原點位置。 |     |    |             |          |
| 1  | 找到機械原點信號後， <b>紀錄</b> 此位置為機械原點(Un-14 編碼器迴授圈數、Un-15 編碼器迴授脈波數皆為零)，馬達減速停止。                                       |   |     |    |             |          |

### 原點復歸模式設定對照表

使用者依據不同的操作需求設定 Pn365，對應設定值必須符合下表：

| Pn365.1 \ Pn365.0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|
| 0                 | ● | ● | ● | ● | × | × |
| 1                 | × | × | ● | ● | × | × |
| 2                 | × | × | ● | ● | ● | ● |

其中，●表示原點復歸正常動作；×表示不會執行原點復歸動作

## 原點復歸其他設定說明

原點復歸速度設定如下：

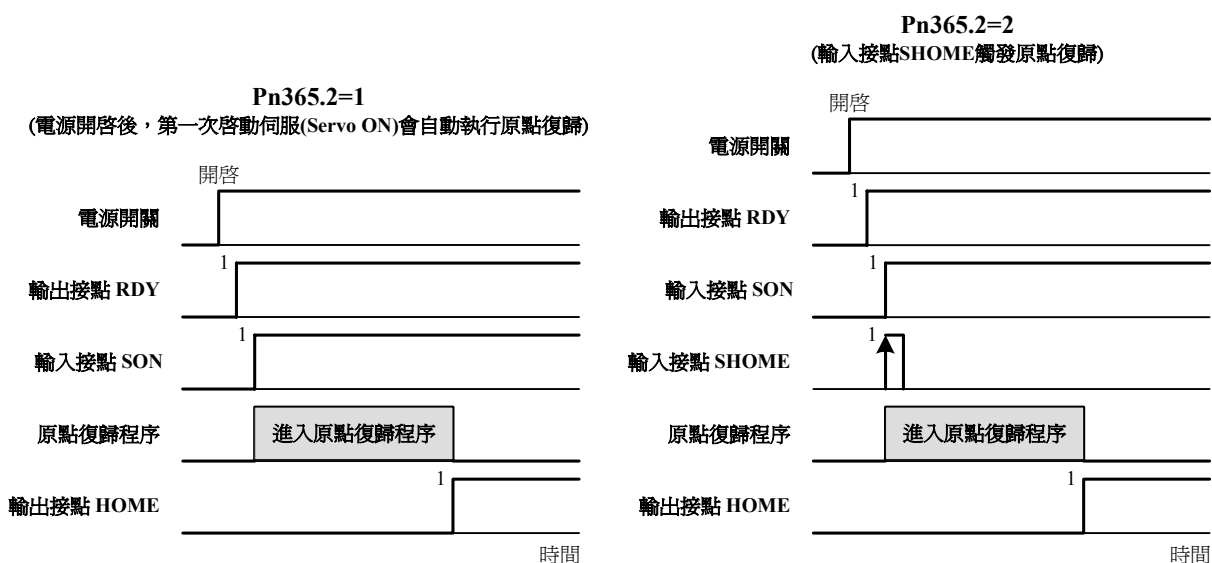
| 參數代號  | 名稱與機能         | 預設值 | 單位  | 設定範圍           | 控制模式     |
|-------|---------------|-----|-----|----------------|----------|
| Pn366 | 原點復歸第一段高速     | 100 | rpm | 0<br> <br>2000 | Pi<br>Pe |
|       | 設定原點復歸第一段移動速度 |     |     |                |          |
| Pn367 | 原點復歸第二段低速     | 50  | rpm | 0<br> <br>500  | Pi<br>Pe |
|       | 設定原點復歸第二段移動速度 |     |     |                |          |

使用者可以設定原點復歸偏移圈數/脈波數，當馬達依照 **Pn365**(原點復歸模式)找到機械原點後，會再依照 **Pn368**(原點復歸偏移圈數)和 **Pn369**(原點復歸偏移脈波數)定位作為新的機械原點，設定如下：

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位    | 設定範圍                 | 控制模式     |
|-------|--|-----|-------|----------------------|----------|
| Pn368 | 原點復歸偏移圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi<br>Pe |
|       | 當馬達依照 <b>Pn365</b> (原點復歸模式)找到機械原點後，會再依照 <b>Pn368</b> (原點復歸偏移圈數)和 <b>Pn369</b> (原點復歸偏移脈波數)定位作為新的機械原點。 |     |       |                      |          |
| Pn369 | 原點復歸偏移脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi<br>Pe |
|       | 原點復歸偏移位置= $Pn368(\text{圈數}) \times \text{編碼器一轉脈波數} \times 4 + Pn369(\text{脈波數})$                     |     |       |                      |          |

## 原點復歸啓動模式時序圖

若於原點復歸程序中，取消輸入接點 **SON**(伺服啓動)動作或產生任何警報時，原點復歸機能中止且輸出接點 **HOME**(完成原點復歸)不動作。



註)輸入/輸出接點狀態1代表開關動作，反之0代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱5-6-1來設定。

## 原點復歸之速度/位置時序圖

下表為不同 **Pn365** 設定所對照的原點復歸之速度/位置時序圖：

| Pn365.0 \ Pn365.1 | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0                 | (1) | (2) | (1) | (2) | ×   | ×   |
| 1                 | ×   | ×   | (3) | (4) | ×   | ×   |
| 2                 | ×   | ×   | (5) | (6) | (7) | (8) |

其中，**×**表示不會執行原點復歸動作

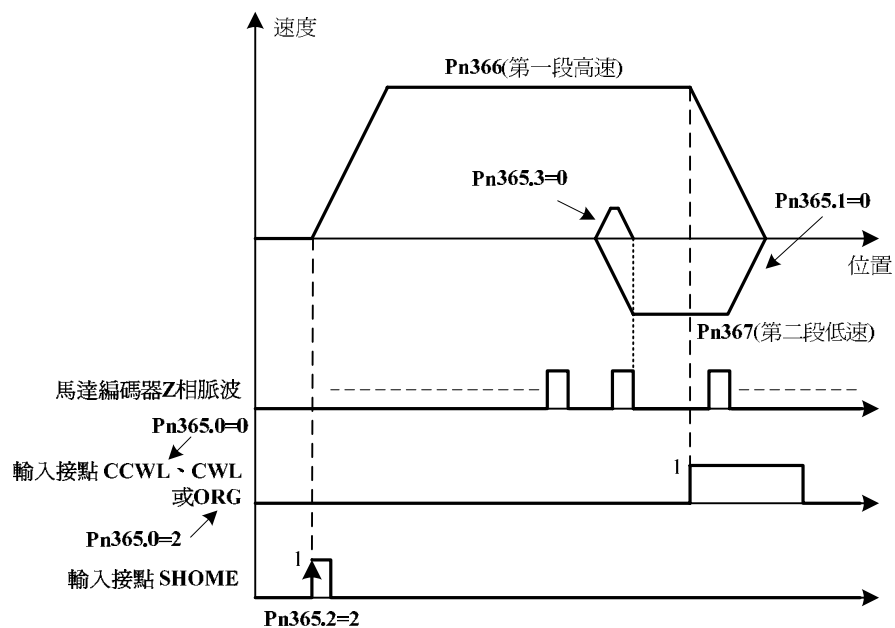
(1)

**Pn365.0=0**或**2**(啓動原點復歸後以第一段速**正轉**方向尋找原點參考點**CCWL**、**CWL**或**ORG**)

**Pn365.1=0**(找到原點參考點後以第二段速**折返**尋找最近的Z相脈波當做機械原點)

**Pn365.2=2**(輸入接點**SHOME**啓動原點復歸)

**Pn365.3=0**(**折返**到機械原點)



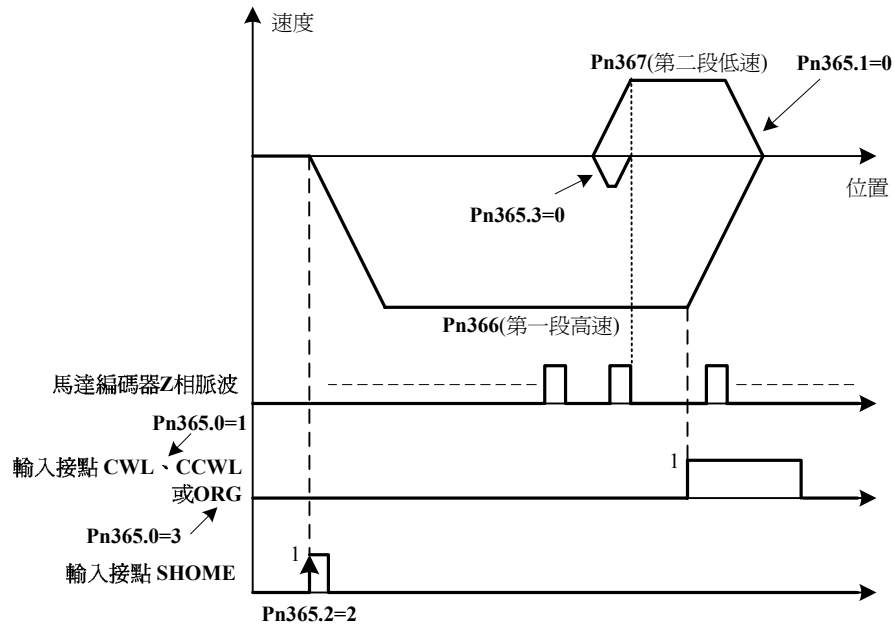
(2)

**Pn365.0=1或3**(啓動原點復歸後以第一段速反轉方向尋找原點參考點CWL、CCWL或ORG)

**Pn365.1=0**(找到原點參考點後以第二段速折返尋找最近的Z相脈波當做機械原點)

**Pn365.2=2**(輸入接點SHOME啓動原點復歸)

**Pn365.3=0**(折返到機械原點)



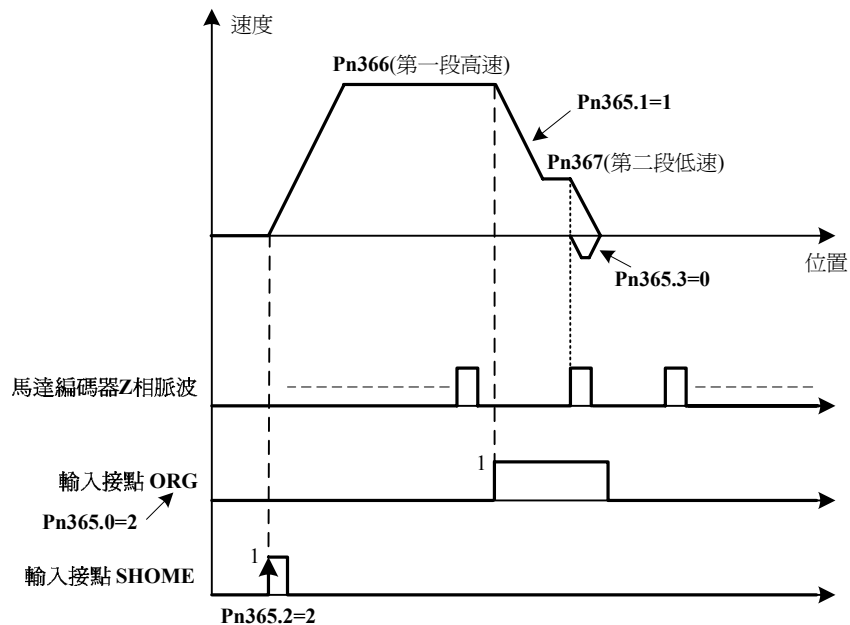
(3)

**Pn365.0=2**(啓動原點復歸後以第一段速正轉方向尋找原點參考點ORG)

**Pn365.1=1**(找到原點參考點後以第二段速繼續向前尋找最近的Z相脈波當做機械原點)

**Pn365.2=2**(輸入接點SHOME啓動原點復歸)

**Pn365.3=0**(折返到機械原點)



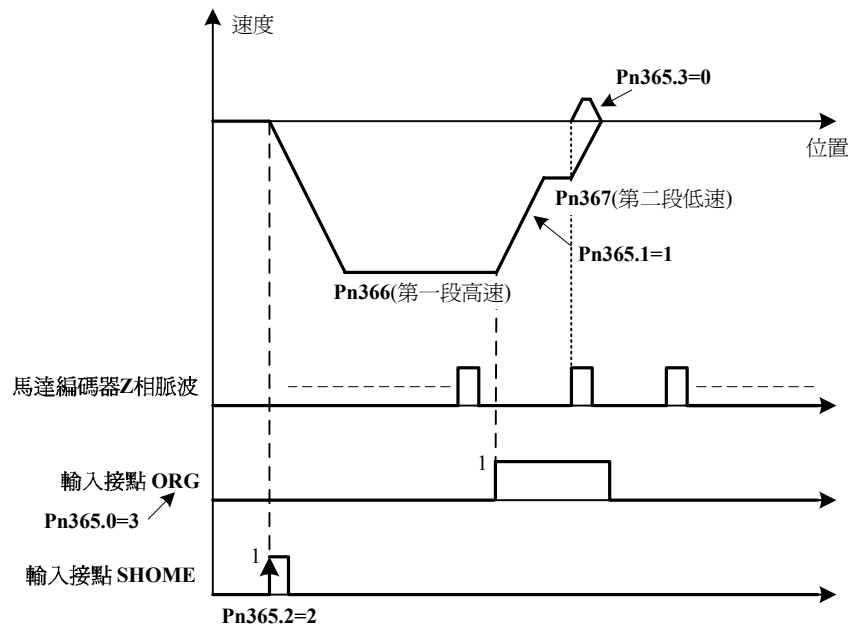
(4)

**Pn365.0=3**(啓動原點復歸後以第一段速反轉方向尋找原點參考點**ORG**)

**Pn365.1=1**(找到原點參考點後以第二段速繼續向前尋找最近的**Z**相脈波當做機械原點)

**Pn365.2=2**(輸入接點**SHOME**啓動原點復歸)

**Pn365.3=0**(折返到機械原點)



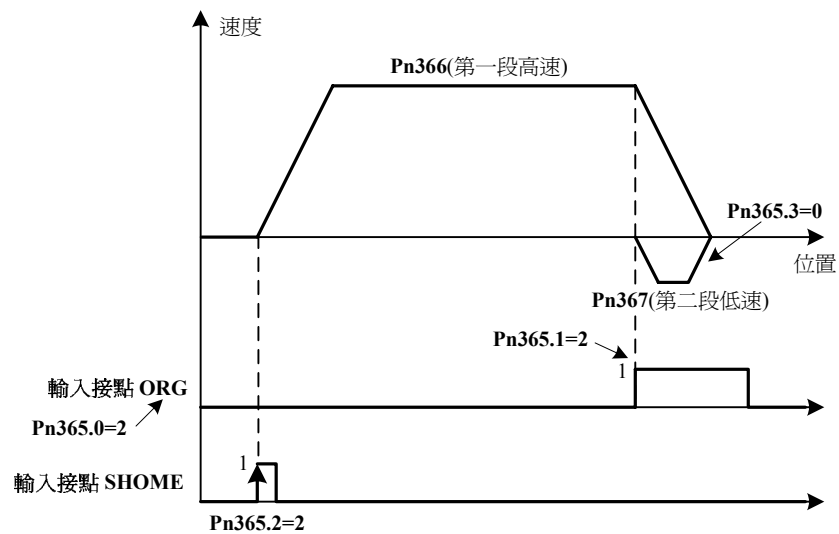
(5)

**Pn365.0=2**(啓動原點復歸後以第一段速正轉方向尋找原點參考點**ORG**)

**Pn365.1=2**(尋找到原點參考點**ORG**上緣做爲機械原點)

**Pn365.2=2**(輸入接點**SHOME**啓動原點復歸)

**Pn365.3=0**(折返到機械原點)



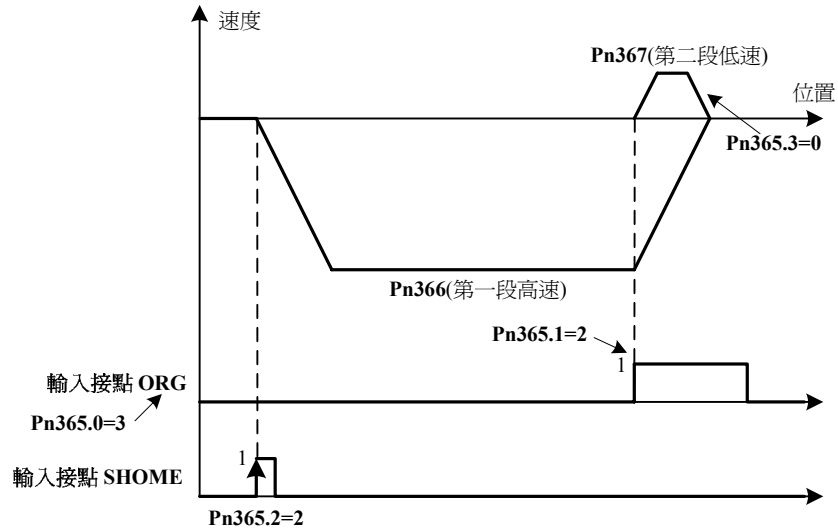
(6)

**Pn365.0=3**(啓動原點復歸後以第一段速反轉方向尋找原點參考點**ORG**)

**Pn365.1=2**(尋找到原點參考點**ORG**上緣做爲機械原點)

**Pn365.2=2**(輸入接點**SHOME**啓動原點復歸)

**Pn365.3=0**(折返到機械原點)



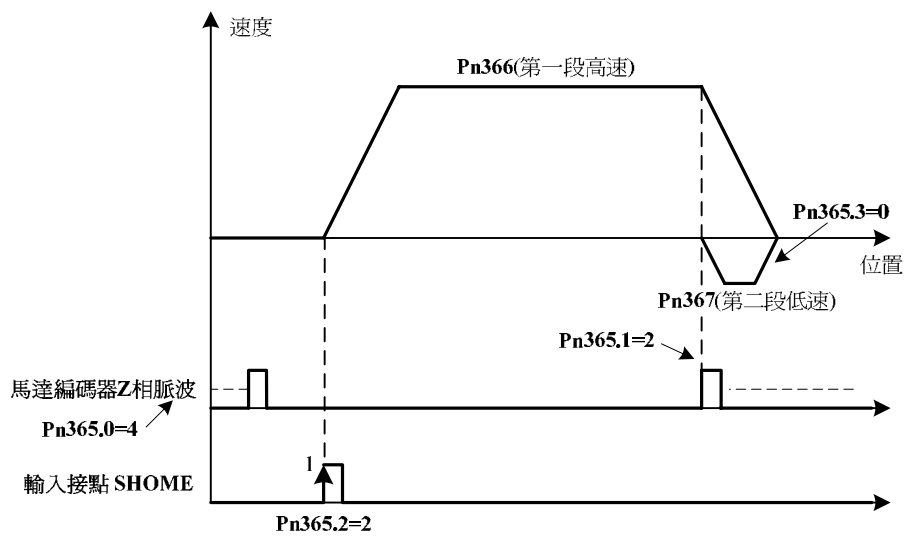
(7)

**Pn365.0=4**(啓動原點復歸後以第一段速正轉方向尋找最近**Z**相脈波原點)

**Pn365.1=2**(尋找到**Z**相脈波做爲機械原點)

**Pn365.2=2**(輸入接點**SHOME**啓動原點復歸)

**Pn365.3=0**(折返到機械原點)



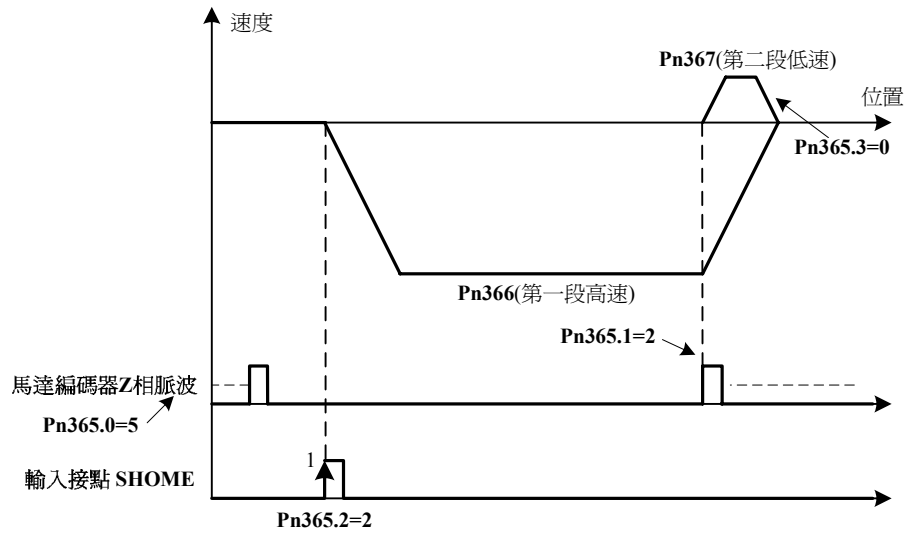
(8)

**Pn365.0=5**(啓動原點復歸後以第一段速反轉方向尋找最近Z相脈波原點)

**Pn365.1=2**(尋找到Z相脈波做爲機械原點)

**Pn365.2=2**(輸入接點SHOME啓動原點復歸)

**Pn365.3=0**(折返到機械原點)





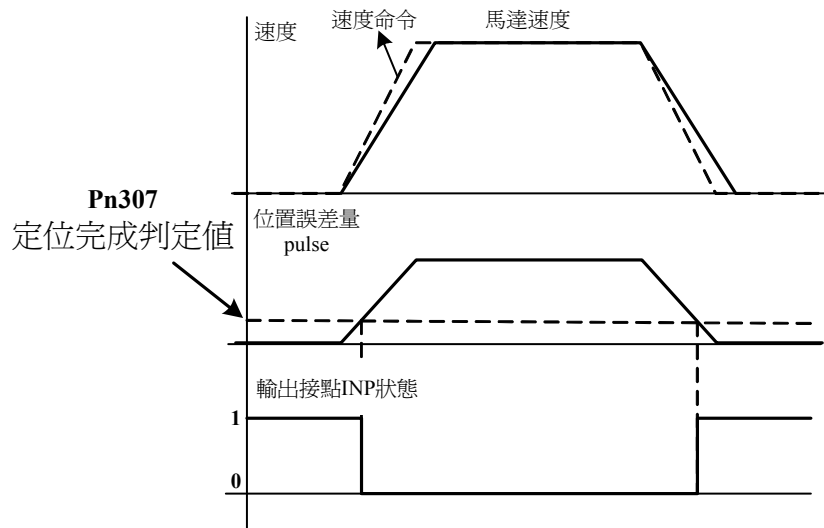
## 5-4-9 其他位置控制機能

本章節說明其他跟位置控制相關機能。

### 定位完成機能

當位置誤差量低於 **Pn307**(定位完成判定值)所設定的脈波數時，輸出接點 **INP** 動作，說明如下：

| 參數代號         | 名稱與機能   | 預設值 | 單位    | 設定範圍            | 控制模式 |
|--------------|---|-----|-------|-----------------|------|
| <b>Pn307</b> | 定位完成判定值   | 10  | pulse | 0<br> <br>50000 | Pi   |
|              | 當位置誤差量低於 <b>Pn307</b> (定位完成判定值)所設定的脈波數時，輸出接點 <b>INP</b> 動作。 |     |       |                 | Pe   |



註)輸出接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

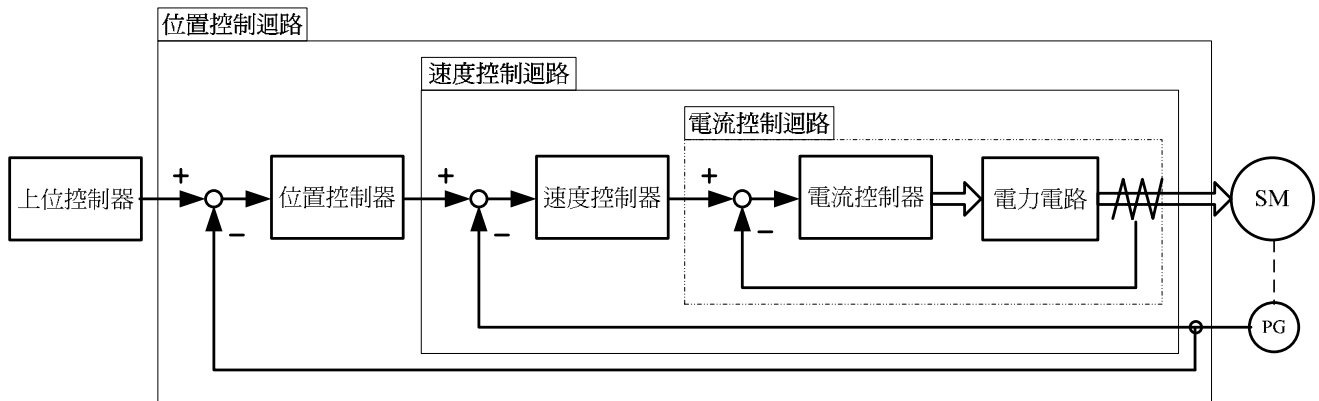
### 位置誤差過大警告機能

當位置誤差量大於 **Pn308**(正最大位置誤差判定值)或 **Pn309**(負最大位置誤差判定值)所設定的脈波數時，本裝置產生 **AL-11**(位置誤差量過大警報)，設定如下：

| 參數代號         | 名稱與機能  | 預設值   | 單位    | 設定範圍            | 控制模式 |
|--------------|--|-------|-------|-----------------|------|
| <b>Pn308</b> | 正最大位置誤差判定值   | 50000 | pulse | 0<br> <br>50000 | Pi   |
|              | 當位置誤差量大於 <b>Pn308</b> (正最大位置誤差判定值)所設定的脈波數時，本裝置產生 <b>AL-11</b> (位置誤差量過大警報)。 |       |       |                 | Pe   |
| <b>Pn309</b> | 負最大位置誤差判定值   | 50000 | pulse | 0<br> <br>50000 | Pi   |
|              | 當位置誤差量大於 <b>Pn309</b> (負最大位置誤差判定值)所設定的脈波數時，本裝置產生 <b>AL-11</b> (位置誤差量過大警報)。 |       |       |                 | Pe   |

## 5-5 伺服增益調整

本裝置包括電流控制、速度控制和位置控制三個迴路，方塊圖如下：



理論上，內層的控制迴路頻寬一定要高於外層，否則整個控制系統會不穩定而造成振動或是響應不佳，因此這三個控制迴路頻寬的關係如下：

**電流控制迴路頻寬(最內層)>速度控制迴路頻寬(中間層)>位置控制迴路頻寬(最外層)**

由於本裝置已經調整好電流控制迴路頻寬為最佳狀態，使用者只需調整速度和位置控制迴路增益即可，以下說明增益調整相關參數。

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位         | 設定範圍           | 控制模式          |
|-------|--|-----|------------|----------------|---------------|
| Sn211 | <b>速度迴路增益 1</b>  | 40  | Hz         | 10<br> <br>450 | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 速度迴路增益直接決定速度控制迴路的響應頻寬，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增大速度迴路增益值，則速度響應會加快。如果 Cn025(負載慣量比)設定正確，則 <b>速度迴路頻寬</b> 就等於速度迴路增益。   |     |            |                |               |
| Sn212 | <b>速度迴路積分時間常數 1</b>  | 100 | x0.2<br>ms | 1<br> <br>500  | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 速度控制迴路加入積分元件，可有效的消除速度穩態誤差，快速反應細微的速度變化。一般而言，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，減小速度迴路積分時間常數，以增加系統剛性。請利用以下公式得到速度迴路積分時間常數：<br>$\text{速度迴路積分時間常數} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times \text{速度迴路增益}}$ |     |            |                |               |
| Sn213 | <b>速度迴路增益 2</b>  | 40  | Hz         | 10<br> <br>450 | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 設定方式請參考 Sn211 說明   |     |            |                |               |

| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值 | 單位           | 設定範圍           | 控制模式          |
|-------|---|-----|--------------|----------------|---------------|
| Sn214 | 速度迴路積分時間常數 2  | 100 | x0.2<br>msec | 1<br> <br>500  | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 設定方式請參考 Sn212 說明  |     |              |                |               |
| Pn310 | 位置迴路增益 1  | 40  | 1/s          | 1<br> <br>450  | Pi<br>Pe      |
|       | 在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增加位置迴路增益值，以加快反應速度，縮短定位時間。一般而言，位置迴路頻寬不可高於速度迴路頻寬，建議公式如下：<br>$\text{位置迴路增益} \leq 2\pi \times \frac{\text{速度迴路增益}}{5}$ |     |              |                |               |
| Pn311 | 位置迴路增益 2  | 40  | 1/s          | 1<br> <br>450  | Pi<br>Pe      |
|       | 設定方式請參考 Pn310 說明  |     |              |                |               |
| Pn312 | 位置迴路前饋增益  | 0   | %            | 0<br> <br>100  | Pi<br>Pe      |
|       | 可以減少位置控制的追隨誤差，加快反應速度，如果前饋增益過大，有可能會造成速度過衝以及輸出接點 INP(定位完成信號)反覆開啓與關閉。  |     |              |                |               |
| Cn025 | 負載慣量比   | 40  | x0.1         | 0<br> <br>1000 | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 負載慣量比 = $\frac{\text{轉換到馬達軸的負載慣量}(J_L)}{\text{伺服馬達轉子慣量}(J_M)} \times 100\%$   |     |              |                |               |

### 速度迴路增益

速度迴路增益直接決定速度控制迴路的響應頻寬，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增大速度迴路增益值，則速度響應會加快。

如果 Cn025(負載慣量比)設定正確，則速度迴路頻寬就等於 Sn211(速度迴路增益 1) 或是 Sn213(速度迴路增益 2)。

$$\text{負載慣量比} = \frac{\text{轉換到馬達軸的負載慣量}(J_L)}{\text{伺服馬達轉子慣量}(J_M)} \times 100\%$$



### 速度迴路積分時間常數

若速度控制迴路加入積分元件，可有效的消除速度穩態誤差，快速反應細微的速度變化。一般而言，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，減小速度迴路積分時間常數，以增加系統剛性。如果負載慣量比很大或是機械系統存在共振因子，必須確認速度迴路積分時間常數夠大，否則機械系統容易產生共振。請利用以下公式得到速度迴路積分時間常數：

$$\text{Sn212(速度迴路積分時間常數1)} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times \text{Sn211(速度迴路增益1)}}$$

設定範例：

假設 **Cn025**(負載慣量比)設定正確，希望速度迴路頻寬到達 100Hz，則設定

$$\text{Sn211(速度迴路增益 1)}=100(\text{Hz})$$

$$\text{Sn212(速度迴路積分時間常數1)} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times 100} = 40 (\times 0.2\text{msec})$$

### 位置迴路增益

位置迴路增益直接決定位置迴路的反應速度，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增加位置迴路增益值，以加快反應速度，縮短定位時間。

### 位置迴路前饋增益

使用位置迴路前饋增益可加快反應速度，如果前饋增益過大，有可能會造成速度過衝以及輸出接點 **INP**(定位完成信號)反覆開啓與關閉，所以調整時必須一面觀察速度波形和輸出接點 **INP**(定位完成信號)，慢慢增加前饋增益值，而且位置迴路增益太大時，前饋功能效果就不明顯。



## 增益調整快捷參數

本裝置提供增益調整快捷參數，將增益調整相關參數集中在快捷參數，在手動增益調整時方便使用者操作，增加調機便利性。

使用者進入快捷參數中只要變更欲改變的參數數值，此數值會立即寫入儲存並即時生效，不須再按 Enter 鍵儲存。增益調整快捷參數如下所示：

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位         | 設定範圍           | 控制模式          |
|-------|--|-----|------------|----------------|---------------|
| qn401 | <b>速度迴路增益 1</b>  | 40  | Hz         | 10<br> <br>450 | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 速度迴路增益直接決定速度控制迴路的響應頻寬，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增大速度迴路增益值，則速度響應會加快。如果 Cn025(負載慣量比)設定正確，則 <b>速度迴路頻寬</b> 就等於速度迴路增益。   |     |            |                |               |
| qn402 | <b>速度迴路積分時間常數 1</b>  | 100 | x0.2<br>ms | 1<br> <br>500  | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 速度控制迴路加入積分元件，可有效的消除速度穩態誤差，快速反應細微的速度變化。一般而言，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，減小速度迴路積分時間常數，以增加系統剛性。請利用以下公式得到速度迴路積分時間常數：<br>$\text{速度迴路積分時間常數} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times \text{速度迴路增益}}$ |     |            |                |               |
| qn403 | <b>速度迴路增益 2</b>  | 40  | Hz         | 10<br> <br>450 | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 設定方式請參考 qn401 說明   |     |            |                |               |
| qn404 | <b>速度迴路積分時間常數 2</b>  | 100 | x0.2<br>ms | 1<br> <br>500  | Pi<br>Pe<br>S |
|       | 設定方式請參考 qn402 說明   |     |            |                |               |
| qn405 | <b>位置迴路增益 1</b>  | 40  | 1/s        | 1<br> <br>450  | Pi<br>Pe      |
|       | 在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增加位置迴路增益值，以加快反應速度，縮短定位時間。一般而言，位置迴路頻寬不可高於速度迴路頻寬，建議公式如下：<br>$\text{位置迴路增益} \leq 2\pi \times \frac{\text{速度迴路增益}}{5}$  |     |            |                |               |
| qn406 | <b>位置迴路增益 2</b>  | 40  | 1/s        | 1<br> <br>450  | Pi<br>Pe      |
|       | 設定方式請參考 qn405 說明   |     |            |                |               |
| qn407 | <b>位置迴路前饋增益</b>  | 0   | %          | 0<br> <br>100  | Pi<br>Pe      |
|       | 可以減少位置控制的追隨誤差，加快反應速度，如果前饋增益過大，有可能會造成速度過衝以及輸出接點 INP(定位完成信號)反覆開啓與關閉。   |     |            |                |               |

◆不須按 Enter 鍵，即時生效

### 5-5-1 自動增益調整

本裝置提供 ON-LINE 自動增益調整機能，可以快速及準確估測負載慣量，自動調整適當的伺服增益，設定如下：

| 參數代號  | 名稱與機能    |              | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式          |
|---|----------|--------------|-----|----|-------------|---------------|
| ★Cn002.2<br> | 自動增益調整設定 |              | 0   | X  | 0<br> <br>1 | Pi<br>Pe<br>S |
|   | 設定       | 說明           |     |    |             |               |
|   | 0        | 不使用自動增益調整機能  |     |    |             |               |
|   | 1        | 持續使用自動增益調整機能 |     |    |             |               |

當 Cn002.2 設定成 0 時，不使用自動增益調整機能，必須手動調整下列相關增益調整參數。

| 參數代號  | 名稱與機能        |
|-------|--------------|
| Cn025 | 負載慣量比        |
| Sn211 | 速度迴路增益 1     |
| Sn212 | 速度迴路積分時間常數 1 |
| Sn213 | 速度迴路增益 2     |
| Sn214 | 速度迴路積分時間常數 2 |
| Pn310 | 位置迴路增益 1     |
| Pn311 | 位置迴路增益 2     |
| Pn312 | 位置迴路前饋增益     |

當 Cn002.2 設定成 1 時，表示持續使用自動增益調整機能，本裝置會依照 Cn026(剛性設定) 以及所估測的負載慣量比來自動調整適當的伺服增益，觀察 Un-19(負載慣量比)，當負載慣量比收斂穩定時，使用者可以設定 Cn002.2 為 0 來取消自動增益調整機能，此時，本裝置會立即將估測的負載慣量比記錄在 Cn025(負載慣量比)。如果本裝置使用在負載變動小的場合時，建議在 Un-19(負載慣量比)收斂穩定時，關閉自動增益調整機能。

## 自動增益調整使用條件

本裝置所提供自動增益調整機能，使用高階控制理論 ON-LINE 估測負載慣量比，使系統達到預設的速度或位置響應頻寬。

系統必須符合下列條件，自動增益調整機能才能正常運作。

- (1) 由停止到達 2000rpm 之加減速時間需小於 1 秒
- (2) 運轉速度需大於 200rpm
- (3) 負載慣量需小於馬達本身慣量的 100 倍
- (4) 外力或是慣量比變化不可過於劇烈

## 剛性表設定

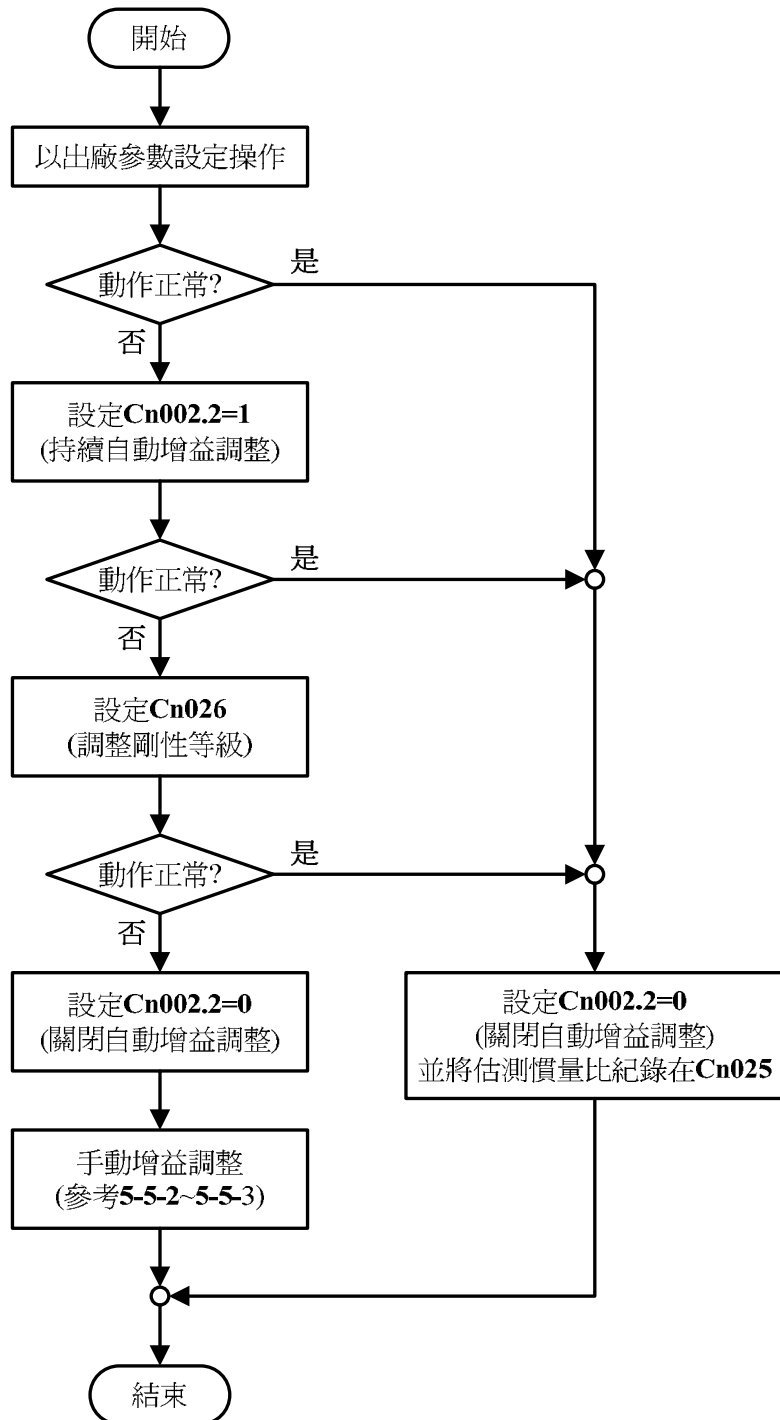
使用自動增益調整機能時，應先依照應用場合所需增益設定剛性等級，各種應用場合所對應的剛性設定範圍如下表所示。

| 剛性設定<br>Cn026 | 位置迴路增益<br>Pn310 [1/s] | 速度迴路增益<br>Sn211 [Hz] | 速度迴路積分時間常數<br>Sn212 [x0.2msec] | 機械<br>剛性 | 應用場合                                     |
|---------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|----------|--|
| 1             | 15                    | 15                   | 300                            | 低        | 藉由時規皮帶、鏈條或齒輪驅動的機械：大型搬運機台、輸送帶。            |
| 2             | 20                    | 20                   | 225                            |          |  |
| 3             | 30                    | 30                   | 150                            |          |  |
| 4             | 40                    | 40                   | 100                            |          |  |
| 5             | 60                    | 60                   | 75                             | 中        | 藉由滾珠螺桿透過減速機驅動的機械：一般工具機、機械手臂、輸送機台。        |
| 6             | 85                    | 85                   | 50                             |          |  |
| 7             | 120                   | 120                  | 40                             |          |  |
| 8             | 160                   | 160                  | 30                             | 高        | 藉由滾珠螺桿直結驅動的機械：高精度工具機、金屬雕刻機、零件插件機、IC 檢測機。 |
| 9             | 200                   | 200                  | 25                             |          |  |
| A             | 250                   | 250                  | 20                             |          |  |



## 自動增益調整程序

自動增益調整程序流程圖如下所示。



註)執行自動增益調整機能後(Cn002.2=1)，沒有設定 Cn002.2 為零，則斷電不會記憶本次估測的負載慣量比，下次開機執行自動增益調整機能時，會以當時 Cn025 所設定的負載慣量比開始估測。



## 5-5-2 手動增益調整

### 速度控制模式手動增益調整

**步驟 1：**請依照 5-5-1(自動增益調整)設定剛性等級並得到正確的負載慣量比。

**步驟 2：**如果本裝置(速度控制)與上位控制器形成位置控制，先將上位控制器的位置迴路增益設定相對低值。

**步驟 3：**手動調整 **Sn211**(速度迴路增益 1)：

先將 **Sn212**(速度迴路積分時間常數 1)設定成比自動增益所調整後的值高，再增大速度迴路增益到不會產生振動或噪音為止。然後再將速度迴路增益些微調小，增大上位控制器的位置迴路增益到不會產生振動或噪音為止。

**步驟 4：**手動調整 **Sn212**(速度迴路積分時間常數 1)：

以不產生機械振動為前提減少速度迴路積分時間常數，縮短整定時間。

**步驟 5：**最後，慢慢微調速度迴路增益、上位控制器的位置迴路增益以及速度迴路積分時間常數，調整系統運作到最佳響應。

### 位置控制模式手動增益調整

**步驟 1：**請依照 5-5-1(自動增益調整)設定剛性等級並得到正確的負載慣量比。

**步驟 2：**將 **Pn310**(位置迴路增益 1)設定成比自動增益所調整後的值低，將 **Sn212**(速度迴路積分時間常數 1)設定相對高值。

**步驟 3：**手動調整 **Sn211**(速度迴路增益 1)：

增大速度迴路增益到不會產生振動或噪音為止。

**步驟 4：**手動調整 **Pn310**(位置迴路增益 1)：

再將速度迴路增益些微調小，增大位置迴路增益到不會產生振動或噪音為止。

**步驟 5：**手動調整 **Sn212**(速度迴路積分時間常數 1)：

以不產生機械振動為前提減少速度迴路積分時間常數，縮短整定時間。

**步驟 6：**最後，慢慢微調速度迴路增益、位置迴路增益以及速度迴路積分時間常數，調整系統運作到最佳響應。

### 5-5-3 改善響應特性

本伺服器提供增益切換機能和位置迴路前饋增益來改善系統響應特性。注意！此兩種機能必須正確使用才能改善響應特性，否則會使響應變差。說明如下：

#### 增益切換機能

本裝置的增益切換機能分成速度迴路增益 PI/P 切換以及兩段增益切換兩種，此機能之用途如下：

- (1) 在速度控制時，抑制加減速過衝現象。
- (2) 在位置控制時，抑制定位造成的震盪幅度，縮短整定時間。
- (3) 可以減低使用伺服鎖定(Servo Lock)機能而造成之刺耳噪音。

詳細說明請參閱 5-3-11。

#### 位置迴路前饋增益

使用位置迴路前饋增益可以減少位置控制的追隨誤差，加快反應速度。如果位置迴路增益夠大的話，此機能的成效不大，因此適用於位置迴路增益調不高卻想要提升響應速度的系統。

調整步驟如下：

**步驟 1：**根據 5-5-1~5-5-2 所述步驟調整速度以及位置迴路。

**步驟 2：**慢慢增大 Pn312(位置迴路前饋增益)，同時觀察輸出接點 INP(定位完成信號)使之快速輸出，縮短整定時間。注意位置迴路前饋增益不可過高，過高的前饋增益會造成速度過衝以及輸出接點 INP(定位完成信號)反覆開啓與關閉。

## 5-6 其他機能

### 5-6-1 輸入/輸出接點機能規劃

本裝置有 13 個數位輸入接點機能 and 4 個數位輸出接點機能是可規劃的，說明如下：

| 參數代號  | 名稱與機能         |                             | 預設值 | 單位 | 設定範圍                            | 控制模式 |
|---|---------------|-----------------------------|-----|----|---------------------------------|------|
| ★Hn501.0  | DI-1 接腳機能     |                             | 01  | X  | 01<br> <br>1C<br>(<br>十六進制<br>) | ALL  |
| ★Hn501.1  | 設定            | 說明                          |     |    |                                 |      |
|    | 代號            | 接點動作機能                      |     |    |                                 |      |
|   | 01            | SON 伺服啟動                    |     |    |                                 |      |
|   | 02            | ALRS 異常警報清除                 |     |    |                                 |      |
|   | 03            | PCNT PI/P 切換                |     |    |                                 |      |
|   | 04            | CCWL CCW 方向驅動禁止             |     |    |                                 |      |
|   | 05            | CWL CW 方向驅動禁止               |     |    |                                 |      |
|   | 06            | TLMT 外部轉矩限制                 |     |    |                                 |      |
|   | 07            | CLR 脈波誤差量清除                 |     |    |                                 |      |
|   | 08            | LOK 伺服鎖定                    |     |    |                                 |      |
|   | 09            | EMC 緊急停止                    |     |    |                                 |      |
|   | 0A            | SPD1 內部速度命令選擇 1             |     |    |                                 |      |
|   | 0B            | SPD2 內部速度命令選擇 2             |     |    |                                 |      |
|   | 0C            | MDC 控制模式切換                  |     |    |                                 |      |
|   | 0D            | INH 位置命令禁止                  |     |    |                                 |      |
|   | 0E            | SPDINV 速度命令反向               |     |    |                                 |      |
|   | 0F            | G-SEL 增益切換                  |     |    |                                 |      |
|   | 10            | GN1 電子齒輪比分子選擇 1             |     |    |                                 |      |
|   | 11            | GN2 電子齒輪比分子選擇 2             |     |    |                                 |      |
|   | 12            | PTRG 內部位置命令觸發               |     |    |                                 |      |
|   | 13            | PHOLD 內部位置命令暫停              |     |    |                                 |      |
|   | 14            | SHOME 開始回到原點                |     |    |                                 |      |
|   | 15            | ORG 外部參考原點                  |     |    |                                 |      |
|   | 16            | POS1 內部位置命令選擇 1             |     |    |                                 |      |
|   | 17            | POS2 內部位置命令選擇 2             |     |    |                                 |      |
|   | 18            | POS3 內部位置命令選擇 3             |     |    |                                 |      |
|   | 19            | POS4 內部位置命令選擇 4             |     |    |                                 |      |
|   | 1A            | TRQINV 轉矩命令反向               |     |    |                                 |      |
|   | 1B            | RS1 轉矩命令正向選擇                |     |    |                                 |      |
|   | 1C            | RS2 轉矩命令反向選擇                |     |    |                                 |      |
| ★Hn501.2  | DI-1 接腳機能動作電位 |                             | 0   | X  | 0<br> <br>1                     |      |
|  | 設定            | 說明                          |     |    |                                 |      |
|   | 0             | 當接腳為低電位(與 IG24 接腳短路)時，機能動作。 |     |    |                                 |      |
|   | 1             | 當接腳為高電位(與 IG24 接腳開路)時，機能動作。 |     |    |                                 |      |

| 參數代號  | 名稱與機能            | 預設值 | 單位 | 設定範圍            | 控制模式 |
|-------|------------------|-----|----|-----------------|------|
| Hn502 | DI-2 接腳機能規劃      | 002 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn503 | DI-3 接腳機能規劃      | 003 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn504 | DI-4 接腳機能規劃      | 104 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn505 | DI-5 接腳機能規劃      | 105 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn506 | DI-6 接腳機能規劃      | 006 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn507 | DI-7 接腳機能規劃      | 007 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn508 | DI-8 接腳機能規劃      | 008 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn509 | DI-9 接腳機能規劃      | 009 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn510 | DI-10 接腳機能規劃     | 00A | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn511 | DI-11 接腳機能規劃     | 00B | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn512 | DI-12 接腳機能規劃     | 00C | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |
| Hn513 | DI-13 接腳機能規劃     | 00E | X  | 001<br> <br>11C | ALL  |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |

★必須重開電源，設定值才有效

注意！DI-1~DI-13 接腳機能可以重覆，但是重複機能的接腳動作電位必須相同，否則會產生 AL-07(輸入/輸出接點機能規劃異常警報)。

| 參數代號  | 名稱與機能                   |                                    |          | 預設值 | 單位 | 設定範圍            | 控制模式 |
|---|-------------------------|------------------------------------|----------|-----|----|-----------------|------|
| <b>Hn514.0</b>  | <b>DO-1 接腳機能</b>        |                                    |          | 01  | X  | 01<br> <br>08   | ALL  |
| <b>Hn514.1</b>  | 設定                      | 說明                                 |          |     |    |                 |      |
|  |                         | 代號                                 | 接點動作機能   |     |    |                 |      |
|   | 01                      | <b>RDY</b>                         | 伺服準備完成   |     |    |                 |      |
|   | 02                      | <b>ALM</b>                         | 伺服異常     |     |    |                 |      |
|   | 03                      | <b>ZS</b>                          | 零速度信號    |     |    |                 |      |
|   | 04                      | <b>BI</b>                          | 機械剎車信號   |     |    |                 |      |
|   | 05                      | <b>INS</b>                         | 速度到達信號   |     |    |                 |      |
|   | 06                      | <b>INP</b>                         | 定位完成信號   |     |    |                 |      |
|   | 07                      | <b>HOME</b>                        | 原點復歸完成信號 |     |    |                 |      |
|   | 08                      | <b>INT</b>                         | 轉矩到達信號   |     |    |                 |      |
| <b>Hn514.2</b>  | <b>DO-1 接腳機能動作電位</b>    |                                    |          | 0   | X  | 0<br> <br>1     |      |
|  | 設定                      | 說明                                 |          |     |    |                 |      |
|   | 0                       | 當機能動作時，接腳為低電位(與 <b>IG24</b> 接腳短路)。 |          |     |    |                 |      |
|   | 1                       | 當機能動作時，接腳為高電位(與 <b>IG24</b> 接腳開路)。 |          |     |    |                 |      |
| <b>Hn515</b>  | <b>DO-2 接腳機能規劃</b>      |                                    |          | 002 | X  | 001<br> <br>108 | ALL  |
|   | 設定方式請參考 <b>Hn514</b> 說明 |                                    |          |     |    |                 |      |
| <b>Hn516</b>  | <b>DO-3 接腳機能規劃</b>      |                                    |          | 003 | X  | 001<br> <br>108 | ALL  |
|   | 設定方式請參考 <b>Hn514</b> 說明 |                                    |          |     |    |                 |      |
| <b>Hn517</b>  | <b>DO-4 接腳機能規劃</b>      |                                    |          | 006 | X  | 001<br> <br>108 | ALL  |
|   | 設定方式請參考 <b>Hn514</b> 說明 |                                    |          |     |    |                 |      |

★必須重開電源，設定值才有效

注意！DO-1~DO-4 接腳機能不可以重覆，否則會產生 AL-07 (輸入/輸出接點機能規劃異常警報)。

### 5-6-2 控制模式切換

使用者可以使用輸入接點 **MDC** 來切換 **Cn001** 所設定的控制模式，設定如下：

| 參數代號   | 名稱與機能  |   | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |
|--------|--------|---|-----|----|-------------|------|
| ★Cn001 | 控制模式選擇 |   | 2   | X  | 0<br> <br>6 | ALL  |
|        | 設定     | 說明  |     |    |             |      |
|        |        | 輸入接點 <b>MDC</b> 不動作    輸入接點 <b>MDC</b> 動作 |     |    |             |      |
|        | 3      | 位置控制(外部脈波命令)    速度控制                      |     |    |             |      |
|        | 4      | 速度控制    轉矩控制                              |     |    |             |      |
|        | 5      | 位置控制(外部脈波命令)    轉矩控制                      |     |    |             |      |

★必須重開電源，設定值才有效

註)輸入接點是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 **5-6-1** 來設定。

### 5-6-3 接點輔助機能

使用者可以針對輸入接點 **SON**、**CCWL** 和 **CWL** 來選擇是否啟動對應機能，設定如下：

| 參數代號  | 名稱與機能   |  | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |
|---|---|--|-----|----|-------------|------|
| ★Cn002.0<br> | 接點輔助機能—輸入接點 <b>SON</b> 機能選擇   |  | 0   | X  | 0<br> <br>1 | ALL  |
|   | 設定  | 說明   |     |    |             |      |
|   | 0   | 由輸入接點 <b>SON</b> 控制伺服啟動。                                       |     |    |             |      |
| 1   | 不使用輸入接點 <b>SON</b> 控制伺服啟動，電源開啓馬上啟動伺服。   |  |     |    |             |      |
| ★Cn002.1<br> | 接點輔助機能—輸入接點 <b>CCWL</b> 和 <b>CWL</b> 機能選擇   |  | 0   | X  | 0<br> <br>1 | ALL  |
|   | 設定  | 說明   |     |    |             |      |
|   | 0   | 由輸入接點 <b>CCWL</b> 和 <b>CWL</b> 控制 <b>CCW</b> 和 <b>CW</b> 驅動禁止。 |     |    |             |      |
| 1   | 不使用輸入接點 <b>CCWL</b> 和 <b>CWL</b> 控制 <b>CCW</b> 和 <b>CW</b> 驅動禁止，忽略 <b>CCW</b> 和 <b>CW</b> 驅動禁止機能。 |  |     |    |             |      |

★必須重開電源，設定值才有效

### 5-6-4 剎車模式

使用者可以自行設定當發生伺服關閉(Servo off)、緊急停止(EMC)、CCW/CW 驅動禁止時的剎車組合，設定如下：

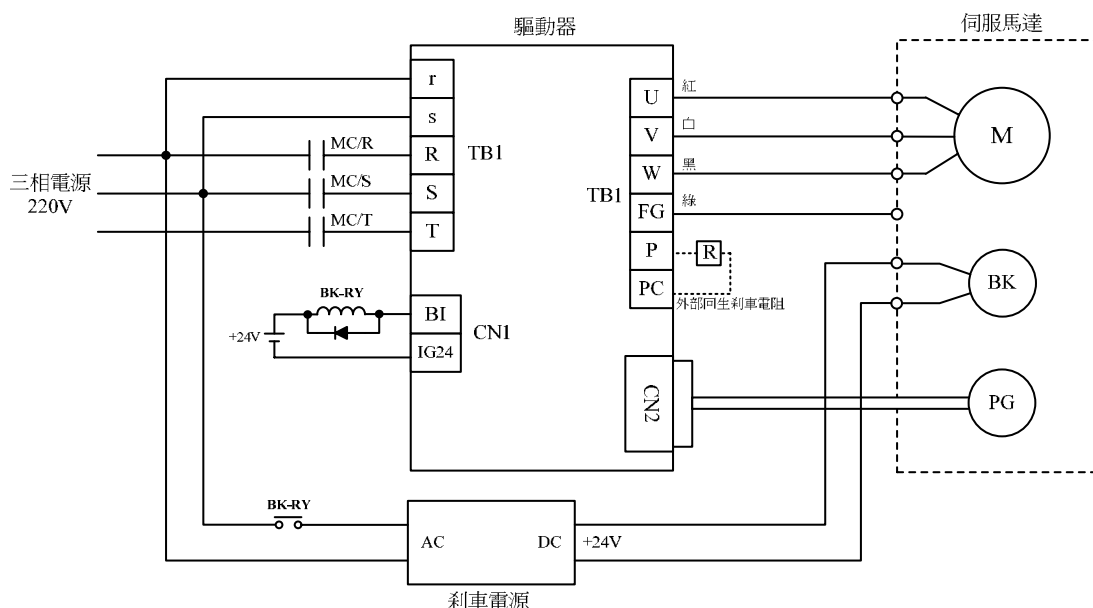
| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |      |      |  |  |
|-------|--|-----|----|-------------|------|------|------|--|--|
| Cn008 | 剎車模式   | 2   | X  | 0<br> <br>3 | ALL  |      |      |  |  |
|       | 伺服關閉(Servo off)、緊急停止(EMC)、CCW/CW 驅動禁止時的剎車組合。 |     |    |             |      |      |      |  |  |
|       | 設定   |     |    |             |      | 說明   |      |  |  |
|       |  |     |    |             |      | 動態剎車 | 機械剎車 |  |  |
|       | 0  |     |    |             |      | 沒有   | 沒有   |  |  |
|       | 1  |     |    |             |      | 沒有   | 有    |  |  |
|       | 2  |     |    |             |      | 有    | 沒有   |  |  |
| 3     | 有  | 有   |    |             |      |      |      |  |  |

注意！當 CCW/CW 發生驅動禁止時，是否使用動態剎車的設定 Cn009 優先權高於 Cn008，也就是假設 Cn008 設定為 0 或 1(沒有動態剎車)而 Cn009 設定為 1(有動態剎車)，最後還是會使用動態剎車。

### 5-6-5 機械剎車時序

當伺服系統為垂直負載時，為了防止負載在電源關閉時因重力而產生位移，一般會使用附有機械剎車的伺服馬達，本裝置提供輸出接點 BI 來控制機械剎車是否動作，再配合 Cn003(機械剎車信號輸出時間)來控制機械剎車時序，說明如下：

#### 接線圖



## 機械剎車時序

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位   | 設定範圍               | 控制模式 |
|-------|--|-----|------|--------------------|------|
| Cn003 | 機械剎車信號輸出時間   | 0   | msec | -2000<br> <br>2000 | ALL  |
|       | 註)使用此機能前，須先規劃一機械剎車信號(BI)輸出接腳；而時序圖中，輸入/輸出接點狀態 1 代表接點動作，0 代表接點不動作；接點高/低電位設定方式，請參閱 5-6-1 來設定。 |     |      |                    |      |

注意！Cn008(剎車模式)必須設為 1 或是 3。

當伺服系統為垂直負載時，請設定 Cn003 為正值。

### (1) Cn003(機械剎車信號輸出時間)為正值：

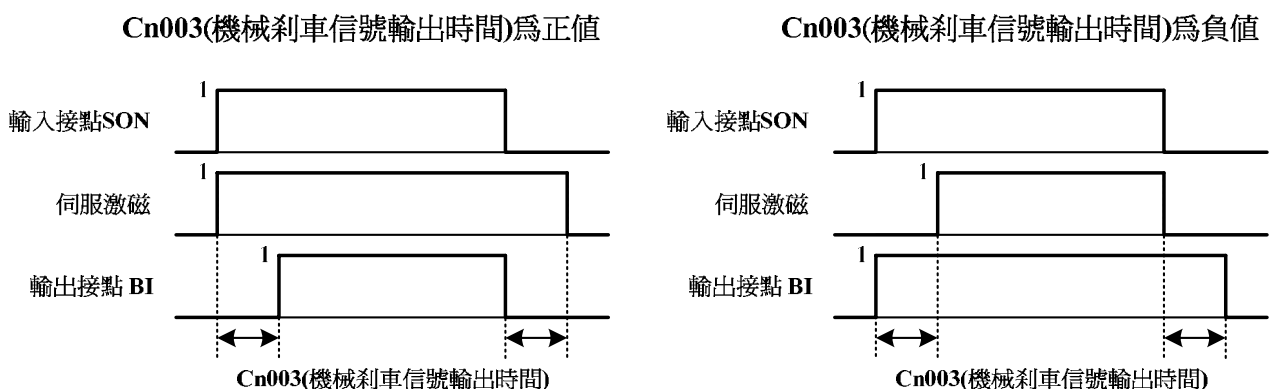
當輸入接點 SON 動作時，馬上伺服激磁，等超過 Cn003 設定的時間後，輸出接點 BI 才動作(解除機械剎車)；

當輸入接點 SON 不動作時，輸出接點 BI 也不動作(啓動機械剎車)，等超過 Cn003 設定的時間後才解除伺服激磁。

### (2) Cn003(機械剎車信號輸出時間)為負值：

當輸入接點 SON 動作時，輸出接點 BI 馬上動作(解除機械剎車)，等超過 Cn003 設定的時間後才伺服激磁；

當輸入接點 SON 不動作時，馬上解除伺服激磁，等超過 Cn003 設定的時間後，輸出接點 BI 才不動作(啓動機械剎車)。



註)使用此機能前，須先規劃一機械剎車信號(BI)輸出接腳；而時序圖中，輸入/輸出接點狀態 1 代表接點動作，0 代表接點不動作；接點高/低電位設定方式，請參閱 5-6-1 來設定。



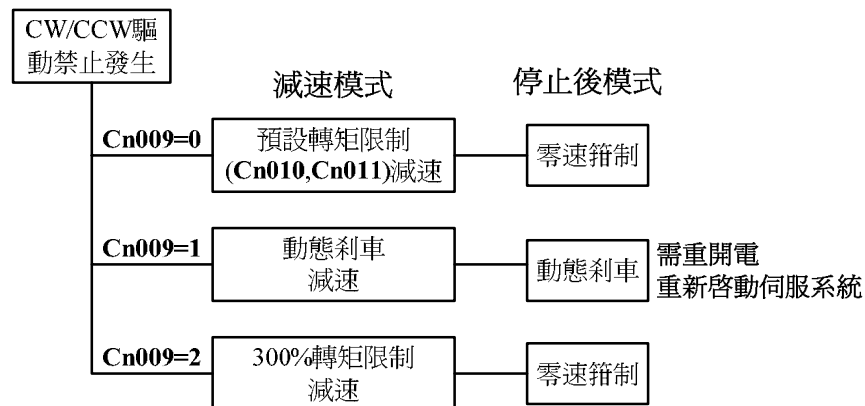
### 5-6-6 CW/CCW 驅動禁止方式

當發生 CW/CCW 驅動禁止時，馬達減速停止方式設定如下：

| 參數代號   | 名稱與機能                     |  | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |
|--------|---------------------------|--|-----|----|-------------|------|
| ★Cn009 | CW/CCW 驅動禁止方式             |  | 0   | X  | 0<br> <br>2 | ALL  |
|        | 設定                        | 說明   |     |    |             |      |
|        | 0                         | 使用預設轉矩限制(Cn010、Cn011)減速，停止後為零速箝制狀態。          |     |    |             |      |
|        | 1                         | 使用動態刹減速，停止後為動態刹車狀態(優先權高於 Cn008)，需重開電以啟動伺服系統。 |     |    |             |      |
| 2      | 使用±300%轉矩限制減速，停止後為零速箝制狀態。 |  |     |    |             |      |

★必須重開電源，設定值才有效

注意！當 CCW/CW 發生驅動禁止時，是否使用動態刹車的設定 Cn009 優先權高於 Cn008，也就是假設 Cn008 設定為 0 或 1(沒有動態刹車)而 Cn009 設定為 1(有動態刹車)，最後還是會使用動態刹車。



### 5-6-7 外部回生電阻的選用

當伺服馬達運轉在發電機模式時，電能會由馬達流向驅動器，稱為回生電力。以下使用情況，會使伺服馬達運轉在發電機(回生)模式：

- (1) 伺服馬達在加減速運轉時，由減速到停止期間。
- (2) 應用於垂直負載時。
- (3) 由負載端驅動伺服馬達運轉時。

此回生電力會由驅動器的主回路濾波電容吸收，但是回生電力過多時，濾波電容無法承受時，必須使用回生電阻來消耗多餘的回生電能。本裝置內建回生電阻規格如下：

| 驅動器機種  | 內建回生電阻規格 |       | 內建回生電阻可消耗的回生電力(W)<br>(平均值) | 最小容許電阻值<br>(Ω) |
|--------|----------|-------|----------------------------|----------------|
|        | 電阻值(Ω)   | 功率(W) |                            |                |
| TSTA15 | 50       | 60    | 24                         | 50             |
| TSTA20 | 50       | 60    | 24                         | 41             |
| TSTA30 | 25       | 60    | 24                         | 23             |
| TSTA50 | 20       | 200   | 80                         | 15             |
| TSTA75 | 12.5     | 200   | 80                         | 9              |

注意！可消耗的回生電力(平均值)為內建回生電阻額定功率的 40%。

本裝置所內建的回生電阻足以消耗一般的加減速運轉或是垂直負載所產生的回生電力，但是在負載端驅動伺服馬達運轉的場合，使用者必須自行外加回生電阻，否則本裝置無法正常運作。安裝外部回生電阻時，請確認其電阻值與本裝置之內建電阻值相同。如果是利用多個小功率之回生電阻並聯，以增加回生電阻功率(W)時，請確定整體電阻值必須大於上表中所列的最小容許值。

### 外部回生電阻功率設定

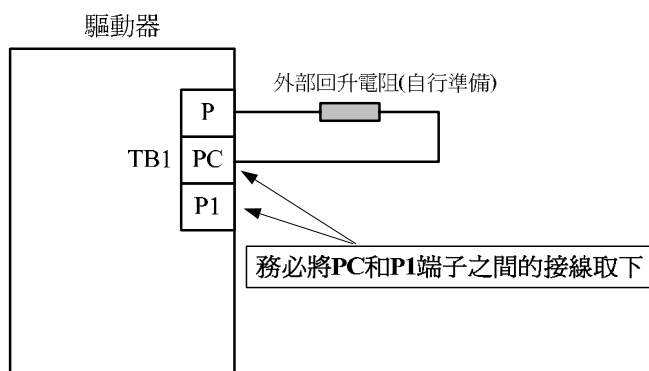
使用外部回生電阻時，必須正確在 **Cn012** 設定所選用回生電阻的功率。

| 參數代號         | 名稱與機能   | 預設值      | 單位 | 設定範圍      | 控制模式 |
|--------------|---|----------|----|-----------|------|
| <b>Cn012</b> | 外部回生電阻功率設定  | 60       | W  | 0         | ALL  |
|              | 請依照 5-6-7 來選擇外部回生電阻並將所選擇的外部電阻功率值正確設定在 <b>Cn012</b> 。<br><br>註)此參數於各驅動器機種有不同預設值。 | /<br>150 |    | <br>10000 |      |

## 外部回生電阻接線

使用者必須自行準備回生電阻，安裝時務必拆掉 **TB1** 端子的 **PC** 接點和 **P1** 接點之間接線，然後在 **P1** 接點和 **PC** 接點之間串接回生電阻，基於安全考量，建議使用附有熱敏開關的電阻。

接線示意圖如下：



由於回生電阻在消耗回生電力時，會產生 100°C 以上高溫，請務必小心冷卻，在連接回生電阻的電線請使用耐熱不易燃的線材，並確認回生電阻沒有碰觸任何物品。

## 計算外部回生電阻所需功率

如果伺服馬達負載為水平軸時，請利用下面說明方式快速決定是否需要外接回生電阻。下表為馬達空載容許運轉頻度，此容許頻度定義為馬達空載速度由零速到額定速度，再由額定速度到零速，在此連續加減速過程時，內部回生電阻可以承受馬達空載的容許運轉頻度所產生的回生電力。

| 驅動器形式  | 馬達型號      | 空載容許運轉頻度(次/分) | 主電容可吸收電能 $E_c$ (J) |
|--------|-----------|---------------|--------------------|
| TSTA15 | TSB07301C | 433           | 6                  |
|        | 6CC201C   | 1775          |                    |
|        | TSC06401C | 1004          |                    |
| TSTA20 | TSB08751C | 118           | 9                  |
|        | TSC06401C | 1004          |                    |
|        | 8CC751C   | 321           |                    |
|        | TSB13551A | 411           |                    |
|        | TSB13551H | 186           |                    |

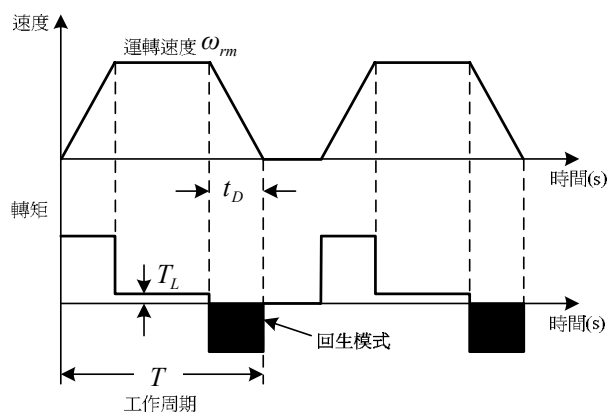
|        |           |     |    |
|--------|-----------|-----|----|
| TSTA30 | 8CC751C   | 321 | 13 |
|        | TSB13102A | 213 |    |
|        | TSB13102B | 102 |    |
|        | TSB13102H | 95  |    |
|        | TSB13152A | 145 |    |
|        | TSB13152B | 73  |    |
|        | TSB13152C | 45  |    |
| TSTA50 | TSB13152A | 484 | 13 |
|        | TSB13152B | 245 |    |
|        | TSB13152C | 152 |    |
|        | TSB13202B | 178 |    |
| TSTA75 | TSB13302B | 121 | 18 |
|        | TSB13302C | 79  |    |

使用者利用下面公式依照馬達實際的負載及運轉速度計算出容許運轉頻度。

$$\text{容許運轉頻度(次/分)} = \frac{\text{空載容許運轉頻度}}{(1 + \alpha)} \times \left( \frac{\text{額定速度}}{\text{最大運轉速度}} \right)^2$$

其中， $\alpha$  = 負載慣量 / 馬達慣量。

如果馬達實際的運轉頻度大於計算的容許頻度時，則需要外接回生電阻，請以下面說明計算出外部回生電阻所需功率：(忽略馬達線圈阻抗及電力電路消耗的電能)



| 步驟 | 項目             | 公式                                     | 符號說明   |
|----|----------------|--|--|
| 1  | 求出伺服系統之轉動電能。   | $E_M = J_T \omega_{rm}^2 / 182$        | $E_M$ : 伺服系統之轉動電能(J)<br>$J_T$ : 轉換到馬達負載端總慣量( $kg \cdot m^2$ )<br>$\omega_{rm}$ : 馬達轉動速度(rpm) |
| 2  | 求出減速期間負載所消耗電能。 | $E_L = (\pi / 60) \omega_{rm} T_L t_D$ | $E_L$ : 減速期間負載所消耗電能(J)<br>$T_L$ : 負載轉矩(Nm)<br>$t_D$ : 從減速到停止的時間(s)                           |
| 3  | 查出主電容可吸收電能。    | $E_C$ 查上表                              | $E_C$ : 主電容可吸收電能(J)  |
| 4  | 求出回生電阻需要消耗的電能。 | $E_R = E_M - (E_L + E_C)$              | $E_R$ : 回生電阻需要消耗的電能(J)   |
| 5  | 求出回生電阻所需功率。    | $P_R = (E_R / T) / 0.4$                | $P_R$ : 回生電阻所需功率(W)<br>$T$ : 伺服系統運轉周期(s)   |

註 1) 求出  $P_R$  的公式中的 0.4 代表回生電阻負載使用率為 40%。

註 2) 如果無法求出  $E_L$ ，請令  $E_L = 0$  繼續計算。

假使伺服系統持續使用在回生模式下，也就是馬達輸出轉矩與運轉方向相反時，負載能量會大量回灌到驅動器，在此場合下請在上述計算步驟 4 之前加入下列項目，以求出外部回生電阻所需功率：

| 項目                  | 公式                                       | 符號說明  |
|---------------------|--|---|
| 求出連續回生模式期間伺服系統之轉動電能 | $E_G = (\pi / 60) \omega_{rm,G} T_G t_G$ | $E_G$ : 回生模式期間伺服系統之轉動電能(J)<br>$\omega_{rm,G}$ : 回生模式期間馬達轉動速度(rpm)<br>$T_G$ : 回生模式期間負載轉矩(Nm)<br>$t_G$ : 回生模式的時間(s) |

步驟 4 的公式變成： $E_R = E_M - (E_L + E_C) + E_G$ 。



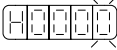
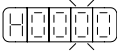
### 5-6-8 風扇運轉設定

使用者可以依照需求設定風扇運轉狀態，設定如下：

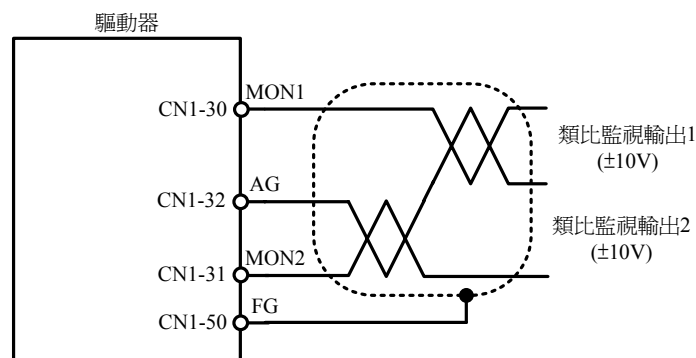
| 參數代號  | 名稱與機能              | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |         |
|-------|--------------------|-----|----|-------------|------|---------|
| Cn031 | 風扇運轉設定(只適用於具有風扇機種) | 1   | X  | 0<br> <br>3 | ALL  |         |
|       | 設定                 |     |    |             |      | 說明      |
|       | 0                  |     |    |             |      | 感溫自動運轉  |
|       | 1                  |     |    |             |      | 伺服啟動時運轉 |
|       | 2                  |     |    |             |      | 持續運轉    |
| 3     | 停止運轉               |     |    |             |      |         |

### 5-6-9 類比監視

本裝置提供兩個類比信號來監視馬達運轉狀態，設定如下：

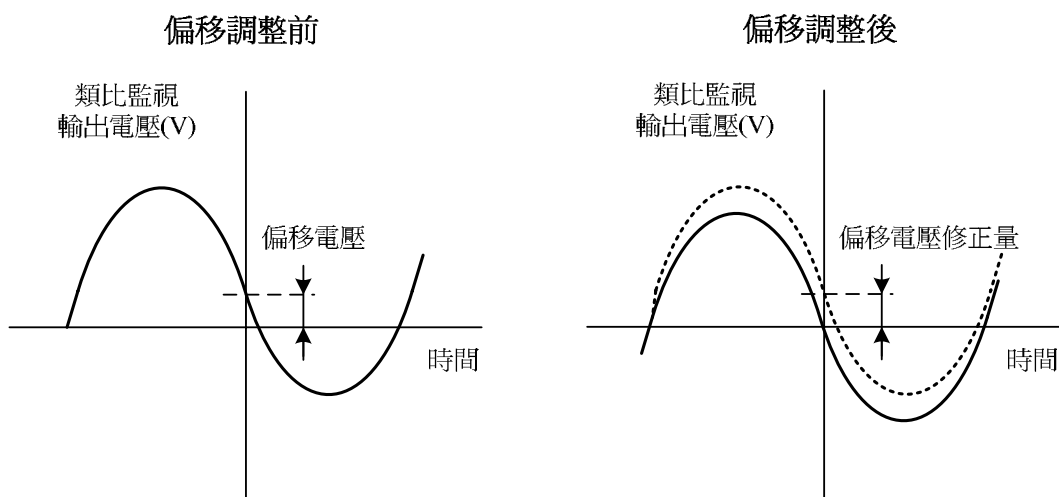
| 參數代號   | 名稱與機能              | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |        |
|--|--------------------|-----|----|-------------|------|--------|
| Cn006.0<br> | 類比監視輸出 MON1        | 2   | X  | 0<br> <br>6 | ALL  |        |
|  | 設定                 |     |    |             |      | 說明     |
|  | 0                  |     |    |             |      | 速度回授檢出 |
|  | 1                  |     |    |             |      | 轉矩指令   |
|  | 2                  |     |    |             |      | 速度指令   |
|  | 3                  |     |    |             |      | 脈波輸入指令 |
|  | 4                  |     |    |             |      | 位置偏差量  |
|  | 5                  |     |    |             |      | 電氣角    |
| 6  | 主回路(Vdc Bus)電壓     |     |    |             |      |        |
| Cn006.1<br> | 類比監視輸出 MON2        | 0   |    |             |      |        |
|  | 設定方式請參考 Cn006.0 說明 |     |    |             |      |        |

下圖為類比監視輸出接線圖：



當類比監視輸出電壓有偏移產生時，使用者可以手動調整 **Cn027**、**Cn028** 來修正偏移量，設定如下：

| 參數代號         | 名稱與機能                         | 預設值 | 單位        | 設定範圍             | 控制模式 |
|--------------|-------------------------------|-----|-----------|------------------|------|
| <b>Cn027</b> | <b>類比監視輸出 1 偏移調整</b>          | 4   | x40<br>mV | -250<br> <br>250 | ALL  |
|              | 當類比監視輸出 1 電壓有偏移現象產生時，用來修正偏移量。 |     |           |                  |      |
| <b>Cn028</b> | <b>類比監視輸出 2 偏移調整</b>          | 4   | x40<br>mV | -250<br> <br>250 | ALL  |
|              | 當類比監視輸出 2 電壓有偏移現象產生時，用來修正偏移量。 |     |           |                  |      |



### 5-6-10 參數重置

使用此功能可以使所有參數回復成出廠預設值，當設定為 **1** 時，必須重開電源使參數重置設定如下：

| 參數代號          | 名稱與機能       | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式 |              |
|---------------|-------------|-----|----|-------------|------|--------------|
| <b>★Cn029</b> | <b>參數重置</b> | 0   | X  | 0<br> <br>1 | ALL  |              |
|               | 設定          |     |    |             |      | 說明           |
|               | 0           |     |    |             |      | 不作用          |
|               | 1           |     |    |             |      | 所有參數回復成出廠預設值 |

★必須重開電源，設定值才有效

## 第六章 參數機能

### 6-1 參數群組說明

本裝置的參數分成九大類，定義如下：

| 代號    | 說明        |
|-------|-----------|
| Un-xx | 狀態顯示參數    |
| dn-xx | 診斷參數      |
| AL-xx | 異常警報履歷參數  |
| Cn-xx | 系統參數      |
| Tn1xx | 轉矩控制參數    |
| Sn2xx | 速度控制參數    |
| Pn3xx | 位置控制參數    |
| qn4xx | 快捷參數      |
| Hn5xx | 多機能接點規劃參數 |

註)xx代表此參數群組的項次。

#### 適用控制模式代號說明

| 代號  | 適用控制模式       |
|-----|--------------|
| ALL | 各種控制         |
| Pi  | 位置控制(內部位置命令) |
| Pe  | 位置控制(外部脈波命令) |
| S   | 速度控制         |
| T   | 轉矩控制         |

#### 參數設定生效符號說明

| 符號 | 生效方式                  |
|----|-----------------------|
|    | 須重開電源，設定值才有效。         |
|    | 不須按Enter鍵，更改設定值後即時生效。 |



## 6-2 參數機能表

### 系統參數


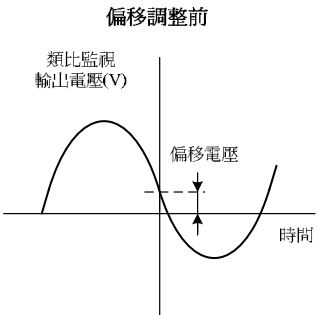
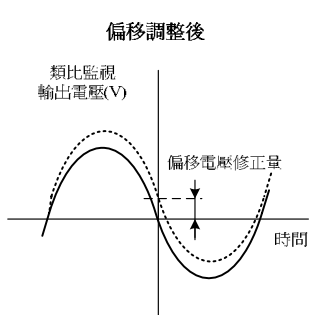
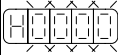
| 參數代號   | 名稱與機能  |  | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式          | 索引章節  |
|--|--|--|-----|----|-------------|---------------|-------|
| Cn001  | 控制模式選擇   |  | 2   | X  | 0<br> <br>6 | ALL           | 5-1   |
|  | 設定   | 說明   |     |    |             |               |       |
|  | 0  | 轉矩控制   |     |    |             |               |       |
|  | 1  | 速度控制   |     |    |             |               |       |
|  | 2  | 位置控制(外部脈波命令)   |     |    |             |               |       |
|  | 3  | 位置/速度控制切換  |     |    |             |               |       |
|  | 4  | 速度/轉矩控制切換  |     |    |             |               |       |
|  | 5  | 位置/轉矩控制切換  |     |    |             |               |       |
| 6  | 位置控制(內部位置命令)   |  |     |    |             |               |       |
| Cn002.0<br>   | 接點輔助機能—輸入接點 SON 機能選擇   |  | 0   | X  | 0<br> <br>1 | ALL           | 5-6-3 |
|  | 設定   | 說明   |     |    |             |               |       |
|  | 0  | 由輸入接點 SON 控制伺服啟動。  |     |    |             |               |       |
| 1  | 不使用輸入接點 SON 控制伺服啟動，電源開啟馬上啟動伺服。   |  |     |    |             |               |       |
| Cn002.1<br> | 接點輔助機能—輸入接點 CCWL 和 CWL 機能選擇  |  | 0   | X  | 0<br> <br>1 |               |       |
|  | 設定   | 說明   |     |    |             |               |       |
|  | 0  | 由輸入接點 CCWL 和 CWL 控制 CCW 和 CW 驅動禁止。   |     |    |             |               |       |
| 1  | 不使用輸入接點 CCWL 和 CWL 控制 CCW 和 CW 驅動禁止，忽略 CCW 和 CW 驅動禁止機能。  |  |     |    |             |               |       |
| Cn002.2<br> | 自動增益調整設定   |  | 0   | X  | 0<br> <br>1 | Pi<br>Pe<br>S | 5-5-1 |
|  | 設定   | 說明   |     |    |             |               |       |
|  | 0  | 不使用自動增益調整機能  |     |    |             |               |       |
| 1  | 持續使用自動增益調整機能   |  |     |    |             |               |       |
| Cn002.3<br> | EMC 復歸模式選擇   |  | 0   | X  | 0<br> <br>1 | ALL           |       |
|  | 設定   | 說明   |     |    |             |               |       |
|  | 0  | EMC 狀態解除後，僅可於 Servo Off 狀態(SON 接點開路)下，以 ALRS 信號解除 AL-09 顯示。<br><br>註)於 Servo On 狀態(SON 接點短路)下無法清除。 |     |    |             |               |       |
| 1  | EMC 狀態解除後，無論於 Servo On 或 Servo off 狀態下，皆可自動復歸解除 AL-09 顯示。<br><br>! 注意：於 Servo On 狀態下，在警報清除回復正常動作前，須確認控制器是否仍發出命令至驅動器，以避免造成馬達暴衝現象！ |  |     |    |             |               |       |

| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值          | 單位    | 設定範圍                       | 控制模式   | 索引章節           |              |              |
|-------|---|--------------|-------|----------------------------|--------|----------------|--------------|--------------|
| Cn003 | <b>機械剎車信號輸出時間</b>   | 0            | msec  | -2000<br> <br>2000         | ALL    | 5-6-5          |              |              |
|       | <p>時序圖如下：</p> <p style="text-align: center;">Cn003(機械剎車信號輸出時間)為正值</p> <p style="text-align: center;">Cn003(機械剎車信號輸出時間)為負值</p> <p>註)使用此機能前，須先規劃一機械剎車信號(BI)輸出接腳；而時序圖中，輸入/輸出接點狀態 1 代表接點動作，0 代表接點不動作；接點高/低電位設定方式，請參閱 5-6-1 來設定。</p> |              |       |                            |        |                |              |              |
| Cn004 | <b>馬達旋轉方向定義(從馬達負載端看)</b>  | 0            | X     | 0<br> <br>3                | S<br>T | 5-2-4<br>5-3-7 |              |              |
|       | <p>當轉矩或是速度命令為正值時，從馬達負載端看的旋轉方向設定如下：</p>  |              |       |                            |        |                |              |              |
|       | 設定  |              |       |                            |        |                | 說明           |              |
|       |   |              |       |                            |        |                | 轉矩控制         | 速度控制         |
|       | 0   |              |       |                            |        |                | 逆時針方向旋轉(CCW) | 逆時針方向旋轉(CCW) |
|       | 1   |              |       |                            |        |                | 順時針方向旋轉(CW)  | 逆時針方向旋轉(CCW) |
| 2     | 逆時針方向旋轉(CCW)  | 順時針方向旋轉(CW)  |       |                            |        |                |              |              |
| 3     | 順時針方向旋轉(CW)   | 順時針方向旋轉(CW)  |       |                            |        |                |              |              |
| Cn005 | <b>編碼器信號分周輸出</b>  | 編碼器一<br>轉脈波數 | pulse | 1<br> <br>編碼器<br>一轉脈<br>波數 | ALL    | 5-3-5          |              |              |
|       | <p>分周處理表示將馬達的編碼器旋轉一轉所出現的脈波信號個數轉換成 Cn005 預設的脈波信號個數。</p> <p>例：馬達編碼器為一轉 2000pulse 輸出，若是想獲得 1000pulse 的分周輸出，請直接設定 Cn005=1000 即可。</p>  |              |       |                            |        |                |              |              |

| 參數代號   | 名稱與機能  | 預設值   | 單位  | 設定範圍           | 控制模式   | 索引章節   |  |      |
|--|--|-------|-----|----------------|--------|--------|--|------|
| Cn006.0<br> | 類比監視輸出 MON1                                    | 2     | X   | 0<br> <br>6    | ALL    | 5-6-9  |  |      |
|  | 設定   |       |     |                |        |        | 說明   |      |
|  | 0  |       |     |                |        |        | 速度回授檢出                                       |      |
|  | 1  |       |     |                |        |        | 轉矩指令   |      |
|  | 2  |       |     |                |        |        | 速度指令   |      |
|  | 3  |       |     |                |        |        | 脈波輸入指令                                       |      |
|  | 4  |       |     |                |        |        | 位置偏差量  |      |
|  | 5  |       |     |                |        |        | 電氣角  |      |
| 6  | 主回路(Vdc Bus)電壓                                 |       |     |                |        |        |  |      |
| Cn006.1<br> | 類比監視輸出 MON2                                    | 0     |     |                |        |        |  |      |
|  | 設定方式請參考 Cn006.0 說明                             |       |     |                |        |        |  |      |
| Cn007  | 速度到達判定值  | 額定轉速  | rpm | 0<br> <br>4500 | S<br>T | 5-3-12 |  |      |
|  | 當正轉或是反轉速度超過 Cn007(速度到達判定值)所設定的速度時，輸出接點 INS 動作。 | x 1/3 |     |                |        |        |  |      |
| Cn008  | 剎車模式   | 2     | X   | 0<br> <br>3    | ALL    | 5-6-4  |  |      |
|  | 伺服關閉(Servo off)、緊急停止(EMC)、CCW/CW 驅動禁止時的剎車組合。   |       |     |                |        |        |  |      |
|  | 設定   |       |     |                |        |        | 說明   |      |
|  |  |       |     |                |        |        | 動態剎車   | 機械剎車 |
|  | 0  |       |     |                |        |        | 沒有   | 沒有   |
|  | 1  |       |     |                |        |        | 沒有   | 有    |
|  | 2  |       |     |                |        |        | 有  | 沒有   |
| 3  | 有  | 有     |     |                |        |        |  |      |
| Cn009  | CW/CCW 驅動禁止方式                                  | 0     | X   | 0<br> <br>2    | ALL    | 5-6-6  |  |      |
|  | 設定   |       |     |                |        |        | 說明   |      |
|  | 0  |       |     |                |        |        | 使用預設轉矩限制(Cn010、Cn011)減速，停止後為零速箝制狀態。          |      |
|  | 1  |       |     |                |        |        | 使用動態剎減速，停止後為動態剎車狀態(優先權高於 Cn008)，需重開電以啟動伺服系統。 |      |
| 2  | 使用±300%轉矩限制減速，停止後為零速箝制狀態。                      |       |     |                |        |        |  |      |
| Cn010  | CCW 方向轉矩命令限制值                                  | 300   | %   | 0<br> <br>300  | ALL    | 5-2-5  |  |      |
|  | 例：若要以二倍額定轉矩限制 CCW 方向的轉矩命令時，令 Cn010=200。        |       |     |                |        | 5-3-10 |  |      |
| Cn011  | CW 方向轉矩命令限制值                                   | -300  | %   | -300<br> <br>0 | ALL    | 5-2-5  |  |      |
|  | 例：若要以二倍額定轉矩限制 CW 方向的轉矩命令時，令 Cn011=-200。        |       |     |                |        | 5-3-10 |  |      |

| 參數代號   | 名稱與機能  | 預設值      | 單位  | 設定範圍              | 控制模式          | 索引章節   |       |
|--|--|----------|-----|-------------------|---------------|--------|-------|
| Cn012  | 外部回生電阻功率設定   | 60       | W   | 0                 | ALL           | 5-6-7  |       |
|  | 請依照 5-6-7 來選擇外部回生電阻並將所選擇的外部電阻功率值正確設定在 Cn012。<br><br>註)此參數於各驅動器機種有不同預設值。    | /<br>150 |     | <br>10000         |               |        |       |
| Cn013  | 共振抑制濾波器頻率  | 0        | Hz  | 0                 | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-9  |       |
|  | 若想要消除共振而引起振動或噪音時，請在 Cn013 輸入發生振動時的頻率。                                      |          |     | <br>1000          |               |        |       |
| Cn014  | 共振抑制濾波器品質因數  | 7        | X   | 1                 | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-9  |       |
|  | 用來調整欲抑制之頻率範圍，Cn014 值越小則抑制之頻率範圍越廣，使用者可依實際情況調整。                              |          |     | <br>100           |               |        |       |
| Cn015.0<br>   | PI/P 模式的切換判斷種類選擇   | 4        | X   | 0                 | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-11 |       |
|  | 設定   |          |     | 說明                |               |        | <br>4 |
|  | 0  |          |     | 判斷轉矩命令是否大於 Cn016  |               |        |       |
|  | 1  |          |     | 判斷速度命令是否大於 Cn017  |               |        |       |
|  | 2  |          |     | 判斷加速度命令是否大於 Cn018 |               |        |       |
|  | 3  |          |     | 判斷位置誤差量是否大於 Cn019 |               |        |       |
| 4  | 利用輸入接點 PCNT 來切換  |          |     |                   |               |        |       |
| Cn015.1<br> | 兩段增益模式的切換判斷種類選擇  | 4        | X   | 0                 | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-11 |       |
|  | 設定   |          |     | 說明                |               |        | <br>4 |
|  | 0  |          |     | 判斷轉矩命令是否大於 Cn021  |               |        |       |
|  | 1  |          |     | 判斷速度命令是否大於 Cn022  |               |        |       |
|  | 2  |          |     | 判斷加速度命令是否大於 Cn023 |               |        |       |
|  | 3  |          |     | 判斷位置誤差量是否大於 Cn024 |               |        |       |
| 4  | 利用輸入接點 G-SEL 來切換   |          |     |                   |               |        |       |
| Cn016  | PI/P 模式的切換條件(轉矩命令)   | 200      | %   | 0                 | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-11 |       |
|  | 先設定 Cn015.0=0，當轉矩命令小於 Cn016 切換條件時，為 PI 控制；當轉矩命令大於 Cn016 切換條件時，則切換成只有 P 控制。 |          |     | <br>399           |               |        |       |
| Cn017  | PI/P 模式的切換條件(速度命令)   | 0        | rpm | 0                 | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-11 |       |
|  | 先設定 Cn015.0=1，當速度命令小於 Cn017 切換條件時，為 PI 控制；當速度命令大於 Cn017 切換條件時，則切換成只有 P 控制。 |          |     | <br>4500          |               |        |       |

| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值 | 單位    | 設定範圍  | 控制模式 | 索引章節   |
|-------|---|-----|-------|-------|------|--------|
| Cn018 | PI/P 模式的切換條件(加速度命令)   | 0   | rps/s | 0     | Pi   | 5-3-11 |
|       | 先設定 Cn015.0=2，當加速度命令小於 Cn018 切換條件時，為 PI 控制；當加速度命令大於 Cn018 切換條件時，則切換成只有 P 控制。  |     |       |       | Pe   |        |
|       |   |     |       | 18750 | S    |        |
| Cn019 | PI/P 模式的切換條件(位置誤差量)   | 0   | pulse | 0     | Pi   | 5-3-11 |
|       | 先設定 Cn015.0=3，當位置誤差量小於 Cn019 切換條件時，為 PI 控制；當位置誤差量大於 Cn019 切換條件時，則切換成只有 P 控制。  |     |       |       | Pe   |        |
|       |   |     |       | 50000 | S    |        |
| Cn020 | 兩段增益模式的切換延遲時間   | 0   | x02   | 0     | Pi   | 5-3-11 |
|       | 使用兩段增益模式時，可設定從第二段增益切換到第一段增益的延遲時間。   |     | msec  |       | Pe   |        |
|       |   |     |       | 10000 | S    |        |
| Cn021 | 兩段增益模式的切換條件(轉矩命令)   | 200 | %     | 0     | Pi   | 5-3-11 |
|       | 先設定 Cn015.1=0，當轉矩命令小於 Cn021 切換條件時，使用第一段增益控制；當轉矩命令大於 Cn021 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若轉矩命令再次小於 Cn021 切換條件時，會依據 Cn020 切換延遲時間切換到第一段增益控制。    |     |       |       | Pe   |        |
|       |   |     |       | 399   | S    |        |
| Cn022 | 兩段增益模式的切換條件(速度命令)   | 0   | rpm   | 0     | Pi   | 5-3-11 |
|       | 先設定 Cn015.1=1，當速度命令小於 Cn022 切換條件時，使用第一段增益控制；當速度命令大於 Cn022 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若速度命令再次小於 Cn022 切換條件時，會依據 Cn020 切換延遲時間切換到第一段增益控制。    |     |       |       | Pe   |        |
|       |   |     |       | 4500  | S    |        |
| Cn023 | 兩段增益模式的切換條件(加速度命令)  | 0   | rps/s | 0     | Pi   | 5-3-11 |
|       | 先設定 Cn015.1=2，當加速度命令小於 Cn023 切換條件時，使用第一段增益控制；當加速度命令大於 Cn023 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若加速度命令再次小於 Cn023 切換條件時，會依據 Cn020 切換延遲時間切換到第一段增益控制。 |     |       |       | Pe   |        |
|       |   |     |       | 18750 | S    |        |
| Cn024 | 兩段增益模式的切換條件(位置誤差量)  | 0   | pulse | 0     | Pi   | 5-3-11 |
|       | 先設定 Cn015.1=3，當位置誤差量小於 Cn024 切換條件時，使用第一段增益控制；當位置誤差量大於 Cn024 切換條件時，則切換成到第二段增益控制，若位置誤差量再次小於 Cn024 切換條件時，會依據 Cn020 切換延遲時間切換到第一段增益控制。 |     |       |       | Pe   |        |
|       |   |     |       | 50000 | S    |        |
| Cn025 | 負載慣量比   | 40  | x0.1  | 0     | Pi   | 5-5    |
|       | 負載慣量比 = $\frac{\text{轉換到馬達軸的負載慣量}(J_L)}{\text{伺服馬達轉子慣量}(J_M)} \times 100\%$   |     |       |       | Pe   |        |
|       |   |     |       | 1000  | S    |        |

| 參數代號   | 名稱與機能   | 預設值      | 單位        | 設定範圍             | 控制模式          | 索引章節   |                       |                      |                                |  |  |  |
|--|---|----------|-----------|------------------|---------------|--------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|--|--|--|
| Cn026<br>   | <b>剛性設定</b>   | 4        | X         | 1<br> <br>A      | Pi<br>Pe<br>S | 5-5-1  |                       |                      |                                |  |  |  |
|  | 使用自動增益調整機能時，應先依照應用場合所需增益設定剛性等級，各種應用場合所對應的剛性設定範圍如下表所示。 |          |           |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |
|  | 說明  |          |           |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |
|  | 設定  |          |           |                  |               |        | 位置迴路增益<br>Pn310 [1/s] | 速度迴路增益<br>Sn211 [Hz] | 速度迴路積分時間常數<br>Sn212 [x0.2msec] |  |  |  |
|  | 1   |          |           |                  |               |        | 15                    | 15                   | 300                            |  |  |  |
|  | 2   |          |           |                  |               |        | 20                    | 20                   | 225                            |  |  |  |
|  | 3   |          |           |                  |               |        | 30                    | 30                   | 150                            |  |  |  |
|  | 4   |          |           |                  |               |        | 40                    | 40                   | 100                            |  |  |  |
|  | 5   |          |           |                  |               |        | 60                    | 60                   | 75                             |  |  |  |
|  | 6   |          |           |                  |               |        | 85                    | 85                   | 50                             |  |  |  |
|  | 7   |          |           |                  |               |        | 120                   | 120                  | 40                             |  |  |  |
|  | 8   |          |           |                  |               |        | 160                   | 160                  | 30                             |  |  |  |
| 9  | 200   | 200      | 25        |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |
| A  | 250   | 250      | 20        |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |
| Cn027  | <b>類比監視輸出 1 偏移調整</b>                                  | 4        | x40<br>mV | -250<br> <br>250 | ALL           | 5-6-9  |                       |                      |                                |  |  |  |
| 當類比監視輸出 1 電壓有偏移現象產生時，用來修正偏移量。  |   |          |           |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>偏移調整前</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>偏移調整後</p>  </div> </div> |   |          |           |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |
| Cn028  | <b>類比監視輸出 2 偏移調整</b>                                  | 4        | x40<br>mV | -250<br> <br>250 | ALL           | 5-6-9  |                       |                      |                                |  |  |  |
| 當類比監視輸出 2 電壓有偏移現象產生時，用來修正偏移量。  |   |          |           |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |
| Cn029  | <b>參數重置</b>   | 0        | X         | 0<br> <br>1      | ALL           | 5-6-10 |                       |                      |                                |  |  |  |
|  | 設定  |          |           |                  |               |        | 說明                    |                      |                                |  |  |  |
|  | 0   |          |           |                  |               |        | 不作用                   |                      |                                |  |  |  |
| 1  | 所有參數回復成出廠預設值  |          |           |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |
| Cn030<br>   | <b>系列化機種設定</b>  | 出廠<br>設定 | X         | X                | ALL           | 3-2-2  |                       |                      |                                |  |  |  |
| 此參數設定值相同於 dn-08 顯示值，詳細設定方式，請參閱 3-2-2 dn-08 驅動器和馬達匹配表。  |   |          |           |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |
| ！注意：機械開始運轉前，務必確認此參數設定值為正確的驅動器和馬達組合！若與實際組合不相同，請重新設定或與當地經銷商連繫！   |   |          |           |                  |               |        |                       |                      |                                |  |  |  |

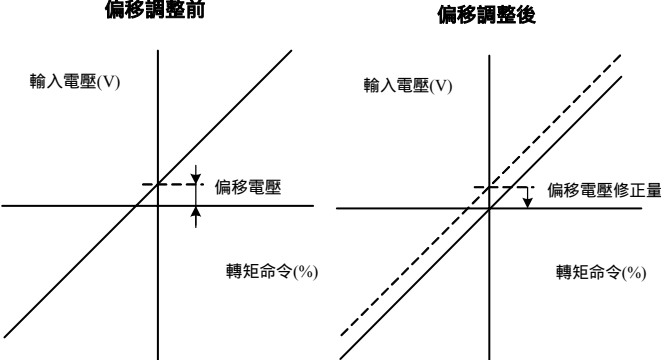
| 參數代號    | 名稱與機能   |   | 預設值 | 單位  | 設定範圍           | 控制模式          | 索引章節         |
|---------|---|---|-----|-----|----------------|---------------|--------------|
| Cn031   | 風扇運轉設定(只適用於具有風扇機種)                                      |   | 1   | X   | 0<br> <br>3    | ALL           | 5-6-8        |
|         | 設定  | 說明  |     |     |                |               |              |
|         | 0   | 感溫自動運轉  |     |     |                |               |              |
|         | 1   | 伺服啟動時運轉   |     |     |                |               |              |
|         | 2   | 持續運轉  |     |     |                |               |              |
| 3       | 停止運轉  |   |     |     |                |               |              |
| Cn032   | 速度回授平滑濾波器   |   | 500 | Hz  | 1<br> <br>1000 | Pe<br>Pi<br>S | 5-3-12       |
|         | 當系統產生尖銳振動噪音，可以調整此參數來抑制振動噪音，加入此濾波器同時會延遲伺服系統響應速度。         |   |     |     |                |               |              |
| Cn033   | 速度前饋平滑濾波器   |   | 40  | Hz  | 1<br> <br>100  | Pe<br>Pi      | 5-4-6        |
|         | 將速度前饋命令平滑處理。  |   |     |     |                |               |              |
| Cn034   | 轉矩命令平滑濾波器   |   | 0   | Hz  | 0<br> <br>1000 | ALL           | 5-2-7        |
|         | 當系統產生尖銳振動噪音，可以調整此參數來抑制振動噪音，加入此濾波器同時會延遲伺服系統響應速度。         |   |     |     |                |               |              |
| Cn035   | 面板狀態顯示內容選擇  |   | 0   | X   | 0<br> <br>19   | ALL           | 3-1<br>3-2-1 |
|         | 此參數可設定送電後之面板狀態顯示內容，如下表所示：                               |   |     |     |                |               |              |
|         | 設定  | 說明  |     |     |                |               |              |
|         | 0   | 顯示位元資料及狀態代碼，請參閱 3-1   |     |     |                |               |              |
|         | 1<br> <br>19  | 顯示 Un-01 ~ Un-19 狀態顯示參數內容，請參閱 3-2-1<br>例：設定 Cn035=1 時，送電後面板即顯示實際馬達速度(Un-01 內容)。 |     |     |                |               |              |
| Cn036   | 局號設定  |   | 0   | X   | 0<br> <br>254  | ALL           | 7            |
|         | 使用 Modbus 通訊介面時，每一組驅動器需預先於此參數設定不同的局號；若重複設定局號，將導致無法正常通訊。 |   |     |     |                |               |              |
| Cn037.0 | Modbus RS-485 通訊傳輸率                                     |   | 1   | bps | 0<br> <br>5    | ALL           | 7            |
|         | 設定  | 說明  |     |     |                |               |              |
|         | 0   | 4800  |     |     |                |               |              |
|         | 1   | 9600  |     |     |                |               |              |
|         | 2   | 19200   |     |     |                |               |              |
|         | 3   | 38400   |     |     |                |               |              |
|         | 4   | 57600   |     |     |                |               |              |
| 5       | 115200  |   |     |     |                |               |              |
| Cn037.1 | PC Software RS-232 通訊傳輸率                                |   | 1   | bps | 0<br> <br>3    | ALL           |              |
|         | 設定  | 說明  |     |     |                |               |              |
|         | 0   | 4800  |     |     |                |               |              |
|         | 1   | 9600  |     |     |                |               |              |
|         | 2   | 19200   |     |     |                |               |              |
| 3       | 38400   |   |     |     |                |               |              |

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位          | 設定範圍          | 控制模式 | 索引章節 |                            |
|-------|--|-----|-------------|---------------|------|------|----------------------------|
| Cn038 | <b>通訊協定</b>  | 0   | X           | 0<br> <br>8   | ALL  | 7    |                            |
|       | 設定   |     |             |               |      |      | 說明                         |
|       | 0  |     |             |               |      |      | 7, N, 2 ( Modbus , ASCII ) |
|       | 1  |     |             |               |      |      | 7, E, 1 ( Modbus , ASCII ) |
|       | 2  |     |             |               |      |      | 7, O, 1 ( Modbus , ASCII ) |
|       | 3  |     |             |               |      |      | 8, N, 2 ( Modbus , ASCII ) |
|       | 4  |     |             |               |      |      | 8, E, 1 ( Modbus , ASCII ) |
|       | 5  |     |             |               |      |      | 8, O, 1 ( Modbus , ASCII ) |
|       | 6  |     |             |               |      |      | 8, N, 2 ( Modbus , RTU )   |
|       | 7  |     |             |               |      |      | 8, E, 1 ( Modbus , RTU )   |
|       | 8  |     |             |               |      |      | 8, O, 1 ( Modbus , RTU )   |
| Cn039 | <b>通訊逾時設定</b>  | 0   | sec         | 0<br> <br>20  | ALL  | 7    |                            |
|       | 若設定值大於 0 時，立即開啟通訊逾時功能，必須在設定的時間內進行通訊，否則將會出現通訊錯誤；<br>若設定值為 0 時，則表示關閉此功能。 |     |             |               |      |      |                            |
| Cn040 | <b>通訊回覆延遲時間</b>  | 0   | 0.5<br>msec | 0<br> <br>255 | ALL  | 7    |                            |
|       | 延遲驅動器回覆上位控制單元之通訊時間。  |     |             |               |      |      |                            |



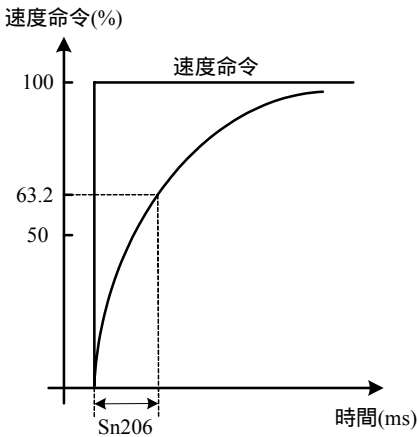
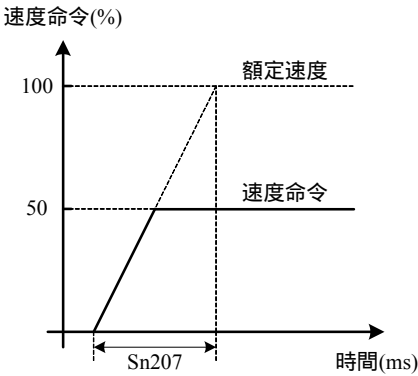
## 轉矩控制參數

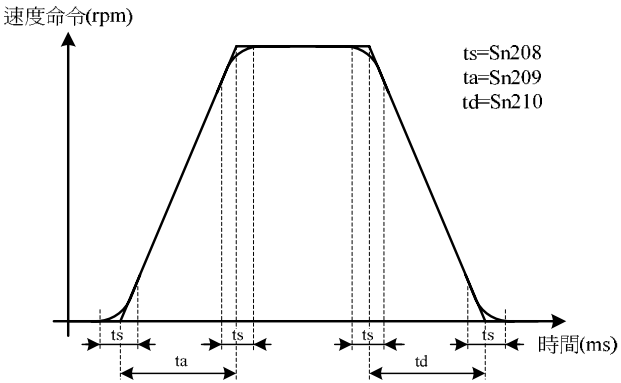
| 參數代號  | 名稱與機能                              | 預設值 | 單位    | 設定範圍            | 控制模式 | 索引章節  |                |
|-------|------------------------------------|-----|-------|-----------------|------|-------|----------------|
| Tn101 | <b>轉矩命令加減速方式</b>                   | 0   | X     | 0<br> <br>1     | T    | 5-2-3 |                |
|       | 設定                                 |     |       |                 |      |       | 說明             |
|       | 0                                  |     |       |                 |      |       | 不使用轉矩命令直線加減速機能 |
| 1     | 使用轉矩命令直線加減速機能                      |     |       |                 |      |       |                |
| Tn102 | <b>轉矩命令直線加減速常數</b>                 | 1   | msec  | 1<br> <br>50000 | T    | 5-2-3 |                |
|       | 轉矩命令直線加減速常數的定義為轉矩命令由零直線上升到額定轉矩的時間。 |     |       |                 |      |       |                |
|       |                                    |     |       |                 |      |       |                |
| Tn103 | <b>類比轉矩命令比例器</b>                   | 300 | %/10V | 0<br> <br>300   | T    | 5-2-1 |                |
|       | 用來調整電壓命令相對於轉矩命令的斜率。                |     |       |                 |      |       |                |
|       |                                    |     |       |                 |      |       |                |

| 參數代號      | 名稱與機能   | 預設值 | 單位  | 設定範圍                 | 控制模式 | 索引章節  |
|-----------|---|-----|-----|----------------------|------|-------|
| Tn104     | <b>類比轉矩命令偏移調整</b>   | 0   | mV  | -10000<br> <br>10000 | T    | 5-2-2 |
|           | 當類比轉矩命令電壓有偏移現象產生時，用來修正偏移量。<br>   |     |     |                      |      |       |
| Tn105     | <b>內部速度限制 1</b>   | 100 | rpm | 0<br> <br>3000       | T    | 5-2-6 |
|           | 在轉矩控制時，可利用輸入接點 SPD1、SPD2 切換三組內部速度限制，使用內部速度限制 1 時，輸入接點 SPD1、SPD2 狀態如下組合：<br><table border="1" data-bbox="432 974 866 1066"> <thead> <tr> <th>輸入接點 SPD2</th> <th>輸入接點 SPD1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。  |     |     |                      |      |       |
| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1   |     |     |                      |      |       |
| 0         | 1   |     |     |                      |      |       |
| Tn106     | <b>內部速度限制 2</b>   | 200 | rpm | 0<br> <br>3000       | T    | 5-2-6 |
|           | 在轉矩控制時，可利用輸入接點 SPD1、SPD2 切換三組內部速度限制，使用內部速度限制 2 時，輸入接點 SPD1、SPD2 狀態如下組合：<br><table border="1" data-bbox="432 1332 866 1424"> <thead> <tr> <th>輸入接點 SPD2</th> <th>輸入接點 SPD1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |     |     |                      |      |       |
| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1   |     |     |                      |      |       |
| 1         | 0   |     |     |                      |      |       |
| Tn107     | <b>內部速度限制 3</b>   | 300 | rpm | 0<br> <br>3000       | T    | 5-2-6 |
|           | 在轉矩控制時，可利用輸入接點 SPD1、SPD2 切換三組內部速度限制，使用內部速度限制 3 時，輸入接點 SPD1、SPD2 狀態如下組合：<br><table border="1" data-bbox="432 1691 866 1783"> <thead> <tr> <th>輸入接點 SPD2</th> <th>輸入接點 SPD1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |     |     |                      |      |       |
| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1   |     |     |                      |      |       |
| 1         | 1   |     |     |                      |      |       |
| Tn108     | <b>轉矩到達判定值</b>  | 0   | %   | 0<br> <br>300        | ALL  | 5-2-7 |
|           | 當正向或是反向轉矩超過所設定之準位時，輸出接點 INT 動作。   |     |     |                      |      |       |

## 速度控制參數

| 參數代號      | 名稱與機能  | 預設值 | 單位  | 設定範圍               | 控制模式 | 索引章節   |                 |
|-----------|--|-----|-----|--------------------|------|--------|-----------------|
| Sn201     | <b>內部速度命令 1</b>  | 100 | rpm | -3000<br> <br>3000 | S    | 5-3-1  |                 |
|           | 在速度控制時，可利用輸入接點 SPD1、SPD2 切換三組內部速度命令，使用內部速度命令 1 時，輸入接點 SPD1、SPD2 狀態如下組合：<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>輸入接點 SPD2</th> <th>輸入接點 SPD1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |     |     |                    |      |        | 輸入接點 SPD2       |
| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1  |     |     |                    |      |        |                 |
| 0         | 1  |     |     |                    |      |        |                 |
| Sn202     | <b>內部速度命令 2</b>  | 200 | rpm | -3000<br> <br>3000 | S    | 5-3-1  |                 |
|           | 在速度控制時，可利用輸入接點 SPD1、SPD2 切換三組內部速度命令，使用內部速度命令 2 時，輸入接點 SPD1、SPD2 狀態如下組合：<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>輸入接點 SPD2</th> <th>輸入接點 SPD1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |     |     |                    |      |        | 輸入接點 SPD2       |
| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1  |     |     |                    |      |        |                 |
| 1         | 0  |     |     |                    |      |        |                 |
| Sn203     | <b>內部速度命令 3</b>  | 300 | rpm | -3000<br> <br>3000 | S    | 5-3-1  |                 |
|           | 在速度控制時，可利用輸入接點 SPD1、SPD2 切換三組內部速度命令，使用內部速度命令 3 時，輸入接點 SPD1、SPD2 狀態如下組合：<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>輸入接點 SPD2</th> <th>輸入接點 SPD1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |     |     |                    |      |        | 輸入接點 SPD2       |
| 輸入接點 SPD2 | 輸入接點 SPD1  |     |     |                    |      |        |                 |
| 1         | 1  |     |     |                    |      |        |                 |
| Sn204     | <b>零速度判定成立的動作</b>  | 0   | X   | 0<br> <br>1        | S    | 5-3-12 |                 |
|           | 設定   |     |     |                    |      |        | 說明              |
|           | 0  |     |     |                    |      |        | 不作任何動作          |
|           | 1  |     |     |                    |      |        | 將速度命令視為零速       |
| Sn205     | <b>速度命令加減速方式</b>   | 0   | X   | 0<br> <br>3        | S    | 5-3-6  |                 |
|           | 設定   |     |     |                    |      |        | 說明              |
|           | 0  |     |     |                    |      |        | 不使用速度命令加減速機能    |
|           | 1  |     |     |                    |      |        | 使用速度命令一次平滑加減速機能 |
|           | 2  |     |     |                    |      |        | 使用速度命令直線加減速機能   |
|           | 3  |     |     |                    |      |        | 使用 S 型速度命令加減速機能 |

| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值 | 單位   | 設定範圍            | 控制模式 | 索引章節  |
|-------|---|-----|------|-----------------|------|-------|
| Sn206 | <b>速度命令一次平滑加減速時間常數</b>  | 1   | msec | 1<br> <br>10000 | S    | 5-3-6 |
|       | 設定 Sn205=1 開啟速度命令一次平滑加減速機能。<br>速度命令一次平滑加減速時間常數的定義為速度由零速一次延遲上升到 63.2%速度命令的時間。<br> |     |      |                 |      |       |
| Sn207 | <b>速度命令直線加減速常數</b>  | 1   | msec | 1<br> <br>50000 | S    | 5-3-6 |
|       | 設定 Sn205=2 開啟速度命令直線加減速機能。<br>速度命令直線加減速常數的定義為速度由零直線上升到額定速度的時間。<br>              |     |      |                 |      |       |

| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值 | 單位         | 設定範圍           | 控制模式          | 索引章節         |
|-------|---|-----|------------|----------------|---------------|--------------|
| Sn208 | <p><b>S 型速度命令加減速時間設定</b></p> <p>設定 Sn205=3 開啟 S 型速度命令加減速機能。<br/>           在加減速時，因啟動停止時的加減速變化太劇烈，導致機台震盪下，在速度命令加入 S 型加減速，可達到運轉平順的功用。</p>  <p>注意！設定規則：<math>\frac{t_a}{2} &gt; t_s</math>，<math>\frac{t_d}{2} &gt; t_s</math>。</p> | 1   | msec       | 1<br> <br>1000 | S             | 5-3-6        |
| Sn209 | <p><b>S 型速度命令加速時間設定</b></p> <p>請參考 Sn208 說明</p>   | 200 | msec       | 0<br> <br>5000 | S             | 5-3-6        |
| Sn210 | <p><b>S 型速度命令減速時間設定</b></p> <p>請參考 Sn208 說明</p>   | 200 | msec       | 0<br> <br>5000 | S             | 5-3-6        |
| Sn211 | <p><b>速度迴路增益 1</b></p> <p>速度迴路增益直接決定速度控制迴路的響應頻寬，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增大速度迴路增益值，則速度響應會加快。如果 Cn025(負載慣量比)設定正確，則<b>速度迴路頻寬</b>就等於速度迴路增益。</p>  | 40  | Hz         | 10<br> <br>450 | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-8<br>5-5 |
| Sn212 | <p><b>速度迴路積分時間常數 1</b></p> <p>速度控制迴路加入積分元件，可有效的消除速度穩態誤差，快速反應細微的速度變化。一般而言，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，減小速度迴路積分時間常數，以增加系統剛性。請利用以下公式得到速度迴路積分時間常數：</p> $\text{速度迴路積分時間常數} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times \text{速度迴路增益}}$   | 100 | x0.2<br>ms | 1<br> <br>500  | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-8<br>5-5 |

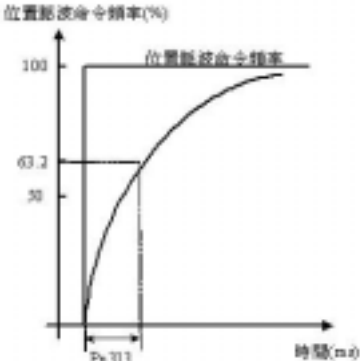
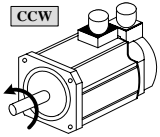
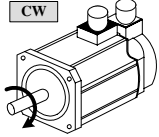
| 參數代號  | 名稱與機能                                  | 預設值            | 單位          | 設定範圍   | 控制模式 | 索引章節   |
|-------|--|----------------|-------------|--------|------|--------|
| Sn213 | <b>速度迴路增益 2</b>                        | 40             | Hz          | 10     | Pi   | 5-3-8  |
|       | 設定方式請參考 Sn211 說明                       |                |             |        | Pe   | 5-5    |
|       |  |                |             | 450    | S    |        |
| Sn214 | <b>速度迴路積分時間常數 2</b>                    | 100            | x0.2        | 1      | Pi   | 5-3-8  |
|       | 設定方式請參考 Sn212 說明                       |                | msec        |        | Pe   | 5-5    |
|       |  |                |             | 500    | S    |        |
| Sn215 | <b>零速度判定值</b>                          | 50             | rpm         | 0      | S    | 5-3-12 |
|       | 當速度低於 Sn215(零速度判定值)所設定的速度時，輸出接點 ZS 動作。 |                |             |        |      |        |
|       |  |                |             | 4500   |      |        |
| Sn216 | <b>類比速度命令比例器</b>                       | 額定轉速           | rpm<br>/10V | 100    | S    | 5-3-2  |
|       | 用來調整電壓命令相對於速度命令的斜率。                    |                |             |        |      |        |
|       |  |                |             | 4500   |      |        |
|       | <p>斜率由Sn216設定</p>                      |                |             |        |      |        |
| Sn217 | <b>類比速度命令偏移調整</b>                      | 0              | mV          | -10000 | S    | 5-3-3  |
|       | 當類比速度命令電壓有偏移現象產生時，用來修正偏移量。             |                |             |        |      |        |
|       |  |                |             | 10000  |      |        |
|       |  |                |             |        |      |        |
| Sn218 | <b>類比速度命令限制</b>                        | 額定轉速<br>x 1.02 | rpm         | 100    | S    | 5-3-4  |
|       | 使用者可以設定 Sn218 來限制類比輸入最高速度。             |                |             |        |      |        |
|       |  |                |             | 4500   |      |        |

## 位置控制參數

| 參數代號   | 名稱與機能  | 預設值 | 單位 | 設定範圍            | 控制模式     | 索引章節  |                      |
|--|--|-----|----|-----------------|----------|-------|----------------------|
| Pn301.0<br> | <b>位置脈波命令型式選擇</b>  | 0   | X  | 0<br> <br>3     | Pe       | 5-4-1 |                      |
|  | 設定   |     |    |                 |          |       | 說明                   |
|  | 0  |     |    |                 |          |       | 脈波(Pulse)+符號(Sign)   |
|  | 1  |     |    |                 |          |       | 正轉(CCW)/反轉(CW)脈波     |
|  | 2  |     |    |                 |          |       | AB 相脈波 x2            |
| 3  | AB 相脈波 x4  |     |    |                 |          |       |                      |
| Pn301.1<br> | <b>位置脈波命令邏輯選擇</b>  | 0   | X  | 0<br> <br>1     |          |       |                      |
|  | 設定   |     |    |                 |          |       | 說明                   |
|  | 0  |     |    |                 |          |       | 正邏輯                  |
| 1  | 負邏輯  |     |    |                 |          |       |                      |
| Pn301.2<br> | <b>驅動禁止命令接收選擇</b>  | 0   | X  | 0<br> <br>1     | Pi<br>Pe | 5-4-1 |                      |
|  | 設定   |     |    |                 |          |       | 說明                   |
|  | 0  |     |    |                 |          |       | 驅動禁止發生後，繼續紀錄位置命令輸入量。 |
| 1  | 驅動禁止發生後，忽略位置命令輸入量。   |     |    |                 |          |       |                      |
| Pn302  | <b>電子齒輪比分子 1</b>   | 1   | X  | 1<br> <br>50000 | Pi<br>Pe | 5-4-3 |                      |
|  | 可利用輸入接點 GN1、GN2 切換四組電子齒輪比分子，使用電子齒輪比分子 1 時，輸入接點 GN1、GN2 狀態如下組合：<br><table border="1" data-bbox="432 1144 866 1234"> <thead> <tr> <th>輸入接點 GN2</th> <th>輸入接點 GN1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |     |    |                 |          |       | 輸入接點 GN2             |
| 輸入接點 GN2   | 輸入接點 GN1   |     |    |                 |          |       |                      |
| 0  | 0  |     |    |                 |          |       |                      |
| Pn303  | <b>電子齒輪比分子 2</b>   | 1   | X  | 1<br> <br>50000 | Pi<br>Pe | 5-4-3 |                      |
|  | 可利用輸入接點 GN1、GN2 切換四組電子齒輪比分子，使用電子齒輪比分子 2 時，輸入接點 GN1、GN2 狀態如下組合：<br><table border="1" data-bbox="432 1503 866 1592"> <thead> <tr> <th>輸入接點 GN2</th> <th>輸入接點 GN1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |     |    |                 |          |       | 輸入接點 GN2             |
| 輸入接點 GN2   | 輸入接點 GN1   |     |    |                 |          |       |                      |
| 0  | 1  |     |    |                 |          |       |                      |
| Pn304  | <b>電子齒輪比分子 3</b>   | 1   | X  | 1<br> <br>50000 | Pi<br>Pe | 5-4-3 |                      |
|  | 可利用輸入接點 GN1、GN2 切換四組電子齒輪比分子，使用電子齒輪比分子 3 時，輸入接點 GN1、GN2 狀態如下組合：<br><table border="1" data-bbox="432 1861 866 1951"> <thead> <tr> <th>輸入接點 GN2</th> <th>輸入接點 GN1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> 註)輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |     |    |                 |          |       | 輸入接點 GN2             |
| 輸入接點 GN2   | 輸入接點 GN1   |     |    |                 |          |       |                      |
| 1  | 0  |     |    |                 |          |       |                      |

| 參數代號     | 名稱與機能  | 預設值   | 單位    | 設定範圍            | 控制模式     | 索引章節         |
|----------|--|-------|-------|-----------------|----------|--------------|
| Pn305    | <b>電子齒輪比分子 4</b>   | 1     | X     | 1<br> <br>50000 | Pi<br>Pe | 5-4-3        |
|          | 可利用輸入接點 GN1、GN2 切換四組電子齒輪比分子，使用電子齒輪比分子 4 時，輸入接點 GN1、GN2 狀態如下組合：<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>輸入接點 GN2</th> <th>輸入接點 GN1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> 註輸入接點狀態 1 代表開關動作，反之 0 代表開關不動作，至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |       |       |                 |          |              |
| 輸入接點 GN2 | 輸入接點 GN1   |       |       |                 |          |              |
| 1        | 1  |       |       |                 |          |              |
| Pn306    | <b>電子齒輪比分母</b>   | 1     | X     | 1<br> <br>50000 | Pi<br>Pe | 5-4-3        |
|          | 設定 Pn306(電子齒輪比分母)再配合輸入接點 GN1、GN2 所選擇的電子齒輪比分子，所得到的電子齒輪比必須符合下列條件，否則本裝置無法正常運作。<br><br>$\frac{1}{200} \leq \text{電子齒輪比} \leq 200$  |       |       |                 |          |              |
| Pn307    | <b>定位完成判定值</b>   | 10    | pulse | 0<br> <br>50000 | Pi<br>Pe | 5-4-9        |
|          | 當位置誤差量低於 Pn307(定位完成判定值)所設定的脈波數時，輸出接點 INP 動作。   |       |       |                 |          |              |
| Pn308    | <b>正最大位置誤差判定值</b>  | 50000 | pulse | 0<br> <br>50000 | Pi<br>Pe | 5-4-9        |
|          | 當位置誤差量大於 Pn308(正最大位置誤差判定值)所設定的脈波數時，本裝置產生 AL-11(位置誤差量過大警報)。   |       |       |                 |          |              |
| Pn309    | <b>負最大位置誤差判定值</b>  | 50000 | pulse | 0<br> <br>50000 | Pi<br>Pe | 5-4-9        |
|          | 當位置誤差量大於 Pn309(負最大位置誤差判定值)所設定的脈波數時，本裝置產生 AL-11(位置誤差量過大警報)  |       |       |                 |          |              |
| Pn310    | <b>位置迴路增益 1</b>  | 40    | 1/s   | 1<br> <br>450   | Pi<br>Pe | 5-4-6<br>5-5 |
|          | 在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增加位置迴路增益值，以加快反應速度，縮短定位時間。一般而言，位置迴路頻寬不可高於速度迴路頻寬，建議公式如下：<br><br>$\text{位置迴路增益} \leq 2\pi \times \frac{\text{速度迴路增益}}{5}$  |       |       |                 |          |              |
| Pn311    | <b>位置迴路增益 2</b>  | 40    | 1/s   | 1<br> <br>450   | Pi<br>Pe | 5-4-6<br>5-5 |
|          | 設定方式請參考 Pn310 說明   |       |       |                 |          |              |
| Pn312    | <b>位置迴路前饋增益</b>  | 0     | %     | 0<br> <br>100   | Pi<br>Pe | 5-4-6<br>5-5 |
|          | 可以減少位置控制的追隨誤差，加快反應速度，如果前饋增益過大，有可能會造成速度過衝以及輸出接點 INP(定位完成信號)反覆開啟與關閉。   |       |       |                 |          |              |



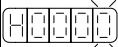
| 參數代號    | 名稱與機能  | 預設值 | 單位   | 設定範圍            | 控制模式                 | 索引章節  |   |
|---------|--|-----|------|-----------------|----------------------|-------|---|
| Pn313   | <b>位置命令一次平滑加減速時間常數</b>   | 0   | msec | 0<br> <br>10000 | Pi<br>Pe             | 5-4-4 |   |
|         | <p>會使原本固定頻率的位置脈波命令平滑化。</p> <p>位置命令一次平滑加減速時間常數的定義為位置脈波命令頻率由零開始一次延遲上升到 63.2%位置脈波命令頻率的時間。</p>  |     |      |                 |                      |       |   |
| Pn314   | <b>位置命令方向定義(從馬達負載端看)</b>   | 1   | X    | 0<br> <br>1     | Pi<br>Pe             | 5-4-5 |   |
|         |          |     |      |                 |                      |       |   |
|         | 設定   |     |      |                 |                      |       | 說明  |
|         | 0  |     |      |                 |                      |       | 順時針方向旋轉(CW)   |
| 1       | 逆時針方向旋轉(CCW)   |     |      |                 |                      |       |   |
| Pn315   | <b>脈波誤差量清除模式</b>   | 0   | X    | 0<br> <br>2     | Pe<br>Pi<br>Pe<br>Pi | 5-4-7 |   |
|         | 設定   |     |      |                 |                      |       | 說明  |
|         | 0  |     |      |                 |                      |       | 當輸入接點 CLR 動作時，清除脈波誤差量。                                |
|         | 1  |     |      |                 |                      |       | 當輸入接點 CLR 觸發時，取消位置命令以中斷馬達運轉，重設機械原點，清除脈波誤差量。           |
| 2       | 當輸入接點 CLR 觸發時，取消位置命令以中斷馬達運轉，清除脈波誤差量。   |     |      |                 |                      |       |   |
| Pn316.0 | <b>內部位置命令模式</b>  | 0   | X    | 0<br> <br>1     | Pi                   | 5-4-2 |   |
|         | 設定   |     |      |                 |                      |       | 說明  |
|         | 0  |     |      |                 |                      |       | 絕對型定位   |
| 1       | 相對型定位  |     |      |                 |                      |       |   |
| Pn316.1 | <b>內部位置命令暫停(PHOLD)程序選擇</b>   | 0   | X    | 0<br> <br>1     | Pi                   | 5-4-2 |   |
|         | 設定   |     |      |                 |                      |       | 說明  |
|         | 0  |     |      |                 |                      |       | 輸入接點 PHOLD 動作後，當 PTRG 再次觸發時，馬達會繼續完成 PHOLD 觸發前之內部位置命令。 |
| 1       | 輸入接點 PHOLD 動作後，當 PTRG 再次觸發時，馬達會立即依當時所選擇的內部位置命令運轉。  |     |      |                 |                      |       |   |

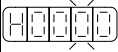
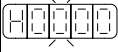
| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位    | 設定範圍                 | 控制模式 | 索引章節  |
|-------|--|-----|-------|----------------------|------|-------|
| Pn317 | <b>內部位置命令 1-圈數</b>   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 設定內部位置命令 1 的旋轉圈數。<br>利用輸入接點 POS1~POS4 選擇使用第 1 段位置命令，請參閱 5-4-2。       |     |       |                      |      |       |
| Pn318 | <b>內部位置命令 1-脈波數</b>  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 設定內部位置命令 1 的旋轉脈波數<br>內部位置命令 1 = Pn317(圈數) × 編碼器一轉脈波數 x4 + Pn318(脈波數) |     |       |                      |      |       |
| Pn319 | <b>內部位置命令 1-移動速度</b>   | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 設定內部位置命令 1 的移動速度   |     |       |                      |      |       |
| Pn320 | <b>內部位置命令 2-圈數</b>   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn321 | <b>內部位置命令 2-脈波數</b>  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn322 | <b>內部位置命令 2-移動速度</b>   | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn323 | <b>內部位置命令 3-圈數</b>   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn324 | <b>內部位置命令 3-脈波數</b>  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn325 | <b>內部位置命令 3-移動速度</b>   | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn326 | <b>內部位置命令 4-圈數</b>   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn327 | <b>內部位置命令 4-脈波數</b>  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn328 | <b>內部位置命令 4-移動速度</b>   | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |

| 參數代號  | 名稱與機能         | 預設值 | 單位    | 設定範圍                 | 控制模式 | 索引章節  |
|-------|---------------|-----|-------|----------------------|------|-------|
| Pn329 | 內部位置命令 5-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn330 | 內部位置命令 5-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn331 | 內部位置命令 5-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn332 | 內部位置命令 6-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn333 | 內部位置命令 6-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn334 | 內部位置命令 6-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn335 | 內部位置命令 7-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn336 | 內部位置命令 7-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn337 | 內部位置命令 7-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn338 | 內部位置命令 8-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn339 | 內部位置命令 8-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明  |     |       |                      |      |       |
| Pn340 | 內部位置命令 8-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明  |     |       |                      |      |       |

| 參數代號  | 名稱與機能          | 預設值 | 單位    | 設定範圍                 | 控制模式 | 索引章節  |
|-------|----------------|-----|-------|----------------------|------|-------|
| Pn341 | 內部位置命令 9-圈數    | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn342 | 內部位置命令 9-脈波數   | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn343 | 內部位置命令 9-移動速度  | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn344 | 內部位置命令 10-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn345 | 內部位置命令 10-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn346 | 內部位置命令 10-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn347 | 內部位置命令 11-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn348 | 內部位置命令 11-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn349 | 內部位置命令 11-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn350 | 內部位置命令 12-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn351 | 內部位置命令 12-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn352 | 內部位置命令 12-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |

| 參數代號  | 名稱與機能          | 預設值 | 單位    | 設定範圍                 | 控制模式 | 索引章節  |
|-------|----------------|-----|-------|----------------------|------|-------|
| Pn353 | 內部位置命令 13-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn354 | 內部位置命令 13-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn355 | 內部位置命令 13-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn356 | 內部位置命令 14-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn357 | 內部位置命令 14-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn358 | 內部位置命令 14-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn359 | 內部位置命令 15-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn360 | 內部位置命令 15-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn361 | 內部位置命令 15-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn362 | 內部位置命令 16-圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn317 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn363 | 內部位置命令 16-脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn318 說明   |     |       |                      |      |       |
| Pn364 | 內部位置命令 16-移動速度 | 0   | rpm   | 0<br> <br>3000       | Pi   | 5-4-2 |
|       | 請參考 Pn319 說明   |     |       |                      |      |       |

| 參數代號   | 名稱與機能   | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式     | 索引章節  |  |
|--|---|-----|----|-------------|----------|-------|--|
| Pn365.0<br> | 原點復歸啟動後，原點尋找方向及選擇原點參考點設定  | 0   | X  | 0<br> <br>5 | Pi<br>Pe | 5-4-8 |  |
|  | 設定  |     |    |             |          |       | 說明   |
|  | 0   |     |    |             |          |       | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <u>正轉</u> 方向尋找原點，並以輸入接點 CCWL 或 CWL 作為原點參考點。當原點復歸定位完成後，輸入接點 CCWL 或 CWL 再次變成極限功能。使用此功能時，Pn365.1 不能設定為 1 或 2。 <b>注意！Cn002.1(接點輔助機能—輸入接點 CCWL 和 CWL 機能選擇)必須設定為 0。</b> |
|  | 1   |     |    |             |          |       | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <u>反轉</u> 方向尋找原點，並以輸入接點 CWL 或 CCWL 作為原點參考點。當原點復歸定位完成後，輸入接點 CWL 或 CCWL 再次變成極限功能。使用此功能時，Pn365.1 不能設定為 1 或 2。 <b>注意！Cn002.1(接點輔助機能—輸入接點 CCWL 和 CWL 機能選擇)必須設定為 0。</b> |
|  | 2   |     |    |             |          |       | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <u>正轉</u> 方向尋找原點，並以輸入接點 ORG(外部檢測器輸入點)作為原點參考點，若 Pn365.1=2，則不需原點參考點直接尋找最近輸入接點 ORG 的上緣作為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止。   |
|  | 3   |     |    |             |          |       | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <u>反轉</u> 方向尋找原點，並以輸入接點 ORG(外部檢測器輸入點)作為原點參考點，若 Pn365.1=2，則不需原點參考點直接尋找最近輸入接點 ORG 的上緣作為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止。   |
|  | 4   |     |    |             |          |       | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <u>正轉</u> 方向尋找原點，不需原點參考點直接尋找最近 Z 相脈波原點，使用此功能時必須設定 Pn365.1=2(尋找到 Z 相脈波做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止)。  |
| 5  | 原點復歸啟動後，馬達以第一段速度 <u>反轉</u> 方向尋找原點，不需原點參考點直接尋找最近 Z 相脈波原點，使用此功能時必須設定 Pn365.1=2(尋找到 Z 相脈波做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止)。 |     |    |             |          |       |  |

| 參數代號   | 名稱與機能  |   | 預設值 | 單位 | 設定範圍        | 控制模式     | 索引章節  |
|--|--|---|-----|----|-------------|----------|-------|
| Pn365.1<br>   | 找到原點參考點後，尋找機械原點之移動方式設定   |   | 0   | X  | 0<br> <br>2 | Pi<br>Pe | 5-4-8 |
|  | 設定   | 說明  |     |    |             |          |       |
|  | 0  | 找到參考原點後，馬達以第二段速 <b>折返</b> 尋找最近的 Z 相脈波做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止。   |     |    |             |          |       |
|  | 1  | 找到參考原點後，馬達以第二段速 <b>繼續向前</b> 尋找最近的 Z 相脈波做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止。                                       |     |    |             |          |       |
| 2  | 當 Pn365.0=2 或 3 時，尋找到輸入接點 ORG 的上緣做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止；當 Pn365.0=4 或 5 時，尋找到 Z 相脈波做為機械原點後依 Pn365.3 設定方式停止。 |   |     |    |             |          |       |
| Pn365.2<br>   | 原點復歸啟動模式設定   |   | 0   | X  | 0<br> <br>2 |          |       |
|  | 設定   | 說明  |     |    |             |          |       |
|  | 0  | 關閉原點復歸機能。   |     |    |             |          |       |
|  | 1  | 電源開啟後，只有第一次啟動伺服(Servo ON)會自動執行原點復歸機能。當伺服系統運轉中不須重覆執行原點復歸機能時，可以使用此模式省略一個用來執行原點復歸機能的輸入接點。                |     |    |             |          |       |
| 2  | 由輸入接點 SHOME 觸發原點復歸機能，在位置模式下可隨時觸發輸入接點 SHOME 來執行原點復歸機能。  |   |     |    |             |          |       |
| Pn365.3<br> | 找到機械原點後之停止模式設定   |   | 0   | X  | 0<br> <br>1 |          |       |
|  | 設定   | 說明  |     |    |             |          |       |
|  | 0  | 找到機械原點信號後， <b>紀錄</b> 此位置為機械原點(Un-14 編碼器迴授圈數、Un-15 編碼器迴授脈波數皆為零)，馬達減速停止，馬達停止後以第二段速 <b>折返</b> 移動到機械原點位置。 |     |    |             |          |       |
| 1  | 找到機械原點信號後， <b>紀錄</b> 此位置為機械原點(Un-14 編碼器迴授圈數、Un-15 編碼器迴授脈波數皆為零)，馬達減速停止。                                       |   |     |    |             |          |       |

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位    | 設定範圍                 | 控制模式     | 索引章節  |
|-------|--|-----|-------|----------------------|----------|-------|
| Pn366 | 原點復歸第一段高速  | 100 | rpm   | 0<br> <br>2000       | Pi<br>Pe | 5-4-8 |
|       | 設定原點復歸第一段移動速度  |     |       |                      |          |       |
| Pn367 | 原點復歸第二段低速  | 50  | rpm   | 0<br> <br>500        | Pi<br>Pe | 5-4-8 |
|       | 設定原點復歸第二段移動速度  |     |       |                      |          |       |
| Pn368 | 原點復歸偏移圈數   | 0   | rev   | -30000<br> <br>30000 | Pi<br>Pe | 5-4-8 |
|       | 當馬達依照 Pn365(原點復歸模式)找到機械原點後，會再依照 Pn368(原點復歸偏移圈數)和 Pn369(原點復歸偏移脈波數)定位作為新的機械原點。 |     |       |                      |          |       |
| Pn369 | 原點復歸偏移脈波數  | 0   | pulse | -32767<br> <br>32767 | Pi<br>Pe | 5-4-8 |
|       | 原點復歸偏移位置=Pn368(圈數)x 編碼器一轉脈波數 x4+Pn369(脈波數)                                   |     |       |                      |          |       |



## 快捷參數

| 參數代號  | 名稱與機能  | 預設值 | 單位         | 設定範圍           | 控制模式          | 索引章節         |
|-------|--|-----|------------|----------------|---------------|--------------|
| qn401 | <b>速度迴路增益 1</b>  | 40  | Hz         | 10<br> <br>450 | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-8<br>5-5 |
|       | 速度迴路增益直接決定速度控制迴路的響應頻寬，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增大速度迴路增益值，則速度響應會加快。如果 Cn025(負載慣量比)設定正確，則 <b>速度迴路頻寬</b> 就等於速度迴路增益。   |     |            |                |               |              |
| qn402 | <b>速度迴路積分時間常數 1</b>  | 100 | x0.2<br>ms | 1<br> <br>500  | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-8<br>5-5 |
|       | 速度控制迴路加入積分元件，可有效的消除速度穩態誤差，快速反應細微的速度變化。一般而言，在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，減小速度迴路積分時間常數，以增加系統剛性。請利用以下公式得到速度迴路積分時間常數：<br>$\text{速度迴路積分時間常數} \geq 5 \times \frac{1}{2\pi \times \text{速度迴路增益}}$ |     |            |                |               |              |
| qn403 | <b>速度迴路增益 2</b>  | 40  | Hz         | 10<br> <br>450 | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-8<br>5-5 |
|       | 設定方式請參考 qn401 說明   |     |            |                |               |              |
| qn404 | <b>速度迴路積分時間常數 2</b>  | 100 | x0.2<br>ms | 1<br> <br>500  | Pi<br>Pe<br>S | 5-3-8<br>5-5 |
|       | 設定方式請參考 qn402 說明   |     |            |                |               |              |
| qn405 | <b>位置迴路增益 1</b>  | 40  | 1/s        | 1<br> <br>450  | Pi<br>Pe      | 5-4-6<br>5-5 |
|       | 在機械系統不產生振動或是噪音的前提下，增加位置迴路增益值，以加快反應速度，縮短定位時間。一般而言，位置迴路頻寬不可高於速度迴路頻寬，建議公式如下：<br>$\text{位置迴路增益} \leq 2\pi \times \frac{\text{速度迴路增益}}{5}$  |     |            |                |               |              |
| qn406 | <b>位置迴路增益 2</b>  | 40  | 1/s        | 1<br> <br>450  | Pi<br>Pe      | 5-4-6<br>5-5 |
|       | 設定方式請參考 qn405 說明   |     |            |                |               |              |
| qn407 | <b>位置迴路前饋增益</b>  | 0   | %          | 0<br> <br>100  | Pi<br>Pe      | 5-4-6<br>5-5 |
|       | 可以減少位置控制的追隨誤差，加快反應速度，如果前饋增益過大，有可能會造成速度過衝以及輸出接點 INP(定位完成信號)反覆開啟與關閉。   |     |            |                |               |              |

## 多機能接點規劃參數

| 參數代號  | 名稱與機能         |                              |             | 預設值 | 單位 | 設定範圍 | 控制模式 | 索引章節  |
|---|---------------|------------------------------|-------------|-----|----|------|------|-------|
| Hn501.0   | DI-1 接腳機能     |                              |             | 01  | X  | 01   | ALL  | 5-6-1 |
| Hn501.1   | 設定            | 說明                           |             |     |    |      |      |       |
|    |               | 代號                           | 接點動作機能      |     |    | 1C   |      |       |
|   | 01            | SON                          | 伺服啟動        |     |    | (    |      |       |
|   | 02            | ALRS                         | 異常警報清除      |     |    | 十六   |      |       |
|   | 03            | PCNT                         | PI/P 切換     |     |    | 進制   |      |       |
|   | 04            | CCWL                         | CCW 方向驅動禁止  |     |    | )    |      |       |
|   | 05            | CWL                          | CW 方向驅動禁止   |     |    |      |      |       |
|   | 06            | TLMT                         | 外部轉矩限制      |     |    |      |      |       |
|   | 07            | CLR                          | 脈波誤差量清除     |     |    |      |      |       |
|   | 08            | LOK                          | 伺服鎖定        |     |    |      |      |       |
|   | 09            | EMC                          | 緊急停止        |     |    |      |      |       |
|   | 0A            | SPD1                         | 內部速度命令選擇 1  |     |    |      |      |       |
|   | 0B            | SPD2                         | 內部速度命令選擇 2  |     |    |      |      |       |
|   | 0C            | MDC                          | 控制模式切換      |     |    |      |      |       |
|   | 0D            | INH                          | 位置命令禁止      |     |    |      |      |       |
|   | 0E            | SPDINV                       | 速度命令反向      |     |    |      |      |       |
|   | 0F            | G-SEL                        | 增益切換        |     |    |      |      |       |
|   | 10            | GN1                          | 電子齒輪比分子選擇 1 |     |    |      |      |       |
|   | 11            | GN2                          | 電子齒輪比分子選擇 2 |     |    |      |      |       |
|   | 12            | PTRG                         | 內部位置命令觸發    |     |    |      |      |       |
|   | 13            | PHOLD                        | 內部位置命令暫停    |     |    |      |      |       |
|   | 14            | SHOME                        | 開始回到原點      |     |    |      |      |       |
|   | 15            | ORG                          | 外部參考原點      |     |    |      |      |       |
|   | 16            | POS1                         | 內部位置命令選擇 1  |     |    |      |      |       |
|   | 17            | POS2                         | 內部位置命令選擇 2  |     |    |      |      |       |
|   | 18            | POS3                         | 內部位置命令選擇 3  |     |    |      |      |       |
|   | 19            | POS4                         | 內部位置命令選擇 4  |     |    |      |      |       |
|   | 1A            | TRQINV                       | 轉矩命令反向      |     |    |      |      |       |
|   | 1B            | RS1                          | 轉矩命令正向選擇    |     |    |      |      |       |
|   | 1C            | RS2                          | 轉矩命令反向選擇    |     |    |      |      |       |
| Hn501.2   | DI-1 接腳機能動作電位 |                              |             | 0   | X  | 0    |      |       |
|  | 設定            | 說明                           |             |     |    |      |      |       |
|   | 0             | 當接腳為低電位(與 IG24 接腳短路)時, 機能動作。 |             |     |    | 1    |      |       |
|   | 1             | 當接腳為高電位(與 IG24 接腳開路)時, 機能動作。 |             |     |    |      |      |       |

注意！DI-1~DI-13 接腳機能可以重覆，但是重複機能的接腳動作電位必須相同，否則會產生 AL-07(輸入/輸出接點機能規劃異常警報)。

| 參數代號  | 名稱與機能            | 預設值 | 單位 | 設定範圍            | 控制模式 | 索引章節  |
|-------|------------------|-----|----|-----------------|------|-------|
| Hn502 | DI-2 接腳機能規劃      | 002 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn503 | DI-3 接腳機能規劃      | 003 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn504 | DI-4 接腳機能規劃      | 104 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn505 | DI-5 接腳機能規劃      | 105 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn506 | DI-6 接腳機能規劃      | 006 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn507 | DI-7 接腳機能規劃      | 007 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn508 | DI-8 接腳機能規劃      | 008 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn509 | DI-9 接腳機能規劃      | 009 | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn510 | DI-10 接腳機能規劃     | 00A | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn511 | DI-11 接腳機能規劃     | 00B | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn512 | DI-12 接腳機能規劃     | 00C | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |
| Hn513 | DI-13 接腳機能規劃     | 00E | X  | 001<br> <br>11C | ALL  | 5-6-1 |
|       | 設定方式請參考 Hn501 說明 |     |    |                 |      |       |

注意！DI-1~DI-13 接腳機能可以重覆，但是重複機能的接腳動作電位必須相同，否則會產生 AL-07(輸入/輸出接點機能規劃異常警報)。



| 參數代號  | 名稱與機能            |                             |          | 預設值           | 單位 | 設定範圍            | 控制模式 | 索引章節  |
|---|------------------|-----------------------------|----------|---------------|----|-----------------|------|-------|
| Hn514.0   | DO-1 接腳機能        |                             |          | 01            | X  | 01              | ALL  | 5-6-1 |
| Hn514.1   | 設定               | 說明                          |          | 01<br> <br>08 |    | 01<br> <br>08   | ALL  |       |
|  |                  | 代號                          | 接點動作機能   |               |    |                 |      |       |
|   | 01               | RDY                         | 伺服準備完成   |               |    |                 |      |       |
|   | 02               | ALM                         | 伺服異常     |               |    |                 |      |       |
|   | 03               | ZS                          | 零速度信號    |               |    |                 |      |       |
|   | 04               | BI                          | 機械剎車信號   |               |    |                 |      |       |
|   | 05               | INS                         | 速度到達信號   |               |    |                 |      |       |
|   | 06               | INP                         | 定位完成信號   |               |    |                 |      |       |
|   | 07               | HOME                        | 原點復歸完成信號 |               |    |                 |      |       |
|   | 08               | INT                         | 轉矩到達信號   |               |    |                 |      |       |
| Hn514.2   | DO-1 接腳機能動作電位    |                             |          | 0             | X  | 0               | ALL  | 5-6-1 |
|  | 設定               | 說明                          |          | 0<br> <br>1   |    | 0<br> <br>1     |      |       |
|   | 0                | 當機能動作時，接腳為低電位(與 IG24 接腳短路)。 |          |               |    |                 |      |       |
|   | 1                | 當機能動作時，接腳為高電位(與 IG24 接腳開路)。 |          |               |    |                 |      |       |
| Hn515   | DO-2 接腳機能規劃      |                             |          | 002           | X  | 001             | ALL  | 5-6-1 |
|   | 設定方式請參考 Hn514 說明 |                             |          |               |    | 001<br> <br>108 |      |       |
| Hn516   | DO-3 接腳機能規劃      |                             |          | 003           | X  | 001             | ALL  | 5-6-1 |
|   | 設定方式請參考 Hn514 說明 |                             |          |               |    | 001<br> <br>108 |      |       |
| Hn517   | DO-4 接腳機能規劃      |                             |          | 006           | X  | 001             | ALL  | 5-6-1 |
|   | 設定方式請參考 Hn514 說明 |                             |          |               |    | 001<br> <br>108 |      |       |

注意！DO-1~DO-4 接腳機能不可以重覆，否則會產生 AL-07(輸入/輸出接點機能規劃異常警報)。

| 參數代號  | 名稱與機能   | 預設值   | 單位 | 設定範圍                                      | 控制模式 | 索引章節       |
|-------|---|-------|----|---|------|------------|
| Hn518 | <p><b>數位輸入接點控制方式選擇</b></p> <p>藉由位元設定方式決定數位輸入接點(共十三點)由外部端子或採通訊控制；位元設定採二進制換算十六進制方式；先將數位輸入接點 DI-1 ~ DI-13 分別對應二進制第 0 ~ 12 位元，再將規劃完成之二進制位元換算為十六進制後設定。</p> <p>二進制位元表示：0：數位輸入接點由外部端子控制<br/>1：數位輸入接點由通訊控制</p> <p>參數設定為 H0000 即表示所有數位輸入接點都由外部端子控制，設為 H1FFF 即表示所有數位輸入接點由通訊控制。</p> <p>例：欲設定數位輸入接點 DI-1、DI-3、DI-6、DI-10、DI-12 採通訊控制，其餘接點由外部端子控制；<br/>數位輸入接點對應二進制位元為：{ 0 1010 0010 0101 }<br/>其中第 0 位元設為 1 表示 DI-1 為通訊控制，第 1 位元設為 0 表示 DI-2 為外部端子控制，其他位元依此類推；<br/>換算十六進制後，即可設定為：{ H 0 A 2 5 }</p> | H0000 | X  | H0000<br> <br>H1FFF<br>(<br>十六<br>進制<br>) | ALL  | 5-6-1<br>7 |
| Hn519 | <p><b>通訊控制數位輸入接點狀態</b></p> <p>藉由位元設定方式決定數位輸入接點(共十三點)採通訊控制時之接點狀態；位元設定方式請參考 Hn518 說明。</p> <p>二進制位元表示：0：數位輸入接點 OFF<br/>1：數位輸入接點 ON</p> <p>參數設定為 H0000 即表示所有數位輸入接點都由外部端子控制，設為 H1FFF 即表示所有數位輸入接點由通訊控制。</p> <p>註)使用此機能須配合參數 Hn518 之設定。</p>  | H0000 | X  | H0000<br> <br>H1FFF<br>(<br>十六<br>進制<br>) | ALL  | 5-6-1<br>7 |

## 狀態顯示參數

| 參數代號  | 顯示內容                | 單位    | 說明   |
|-------|---------------------|-------|--|
| Un-01 | 實際馬達速度              | rpm   | 例如：顯示 120，則表示目前馬達速度為 120 rpm。  |
| Un-02 | 實際馬達轉矩              | %     | 以額定轉矩的百分比表示。<br>例如：顯示 20，則表示現在馬達轉矩輸出為額定轉矩的 20 %。   |
| Un-03 | 回生負荷率               | %     | 平均回生功率輸出百分比。   |
| Un-04 | 實效負荷率               | %     | 平均功率輸出百分比。   |
| Un-05 | 最大負荷率               | %     | 實效負荷率曾出現過的最大值。   |
| Un-06 | 速度命令                | rpm   | 例如：顯示 120，則表示目前速度命令為 120 rpm。  |
| Un-07 | 位置誤差量               | pulse | 位置命令和位置回授的差值。  |
| Un-08 | 位置回授量               | pulse | 馬達編碼器的脈波累積量。   |
| Un-09 | 外部電壓命令              | V     | 例如：顯示 5.25，則表示外部電壓命令為 5.25V。   |
| Un-10 | 主回路(Vdc Bus)電壓      | V     | 例如：顯示 310，則表示主回路電壓為 310V。  |
| Un-11 | 外部速度限制命令值           | rpm   | 例如：顯示 2000，則表示目前外部速度限制命令為 2000 rpm。  |
| Un-12 | 外部 CCW 方向轉矩限制命令值    | %     | 例如：顯示 100，則表示目前外部 CCW 方向轉矩限制命令為 100%。  |
| Un-13 | 外部 CW 方向轉矩限制命令值     | %     | 例如：顯示 100，則表示目前外部 CW 方向轉矩限制命令為 100%。   |
| Un-14 | 馬達回授-旋轉圈數(絕對值)      | rev   | 從電源開啟後，以絕對值顯示馬達旋轉的圈數。  |
| Un-15 | 馬達回授-旋轉一圈內的脈波數(絕對值) | pulse | 從電源開啟後，以絕對值顯示馬達旋轉一圈內的脈波數。  |
| Un-16 | 脈波命令-旋轉圈數(絕對值)      | rev   | 從電源開啟後，以絕對值顯示脈波命令輸入的圈數。  |
| Un-17 | 脈波命令-旋轉一圈內的脈波數(絕對值) | pulse | 從電源開啟後，以絕對值顯示脈波命令輸入一圈內的脈波數。  |
| Un-18 | 轉矩命令                | %     | 以額定轉矩的百分比表示。<br>例如：顯示 50，則表示現在馬達轉矩命令為額定轉矩的 50 %。   |
| Un-19 | 負載慣量比               | x0.1  | 當 Cn002.2=0(不使用自動增益調整機能)，顯示目前 Cn025 預設的負載慣量比。<br>當 Cn002.2=1(持續使用自動增益調整機能)，顯示目前估測的負載慣量比。 |

**診斷參數**

| 參數代號  | 名稱與機能         | 索引章節  |
|-------|---------------|-------|
| dn-01 | 目前控制模式顯示      | 3-2-2 |
| dn-02 | 輸出接點信號狀態      |       |
| dn-03 | 輸入接點信號狀態      |       |
| dn-04 | 軟體版本顯示        |       |
| dn-05 | JOG 模式操作      |       |
| dn-06 | 保留            |       |
| dn-07 | 外部電壓命令偏移量自動調整 |       |
| dn-08 | 顯示系列化機種       |       |

## 第七章 通訊機能

### 7-1 通訊機能 (RS-232 & RS-485)

本伺服驅動器提供 RS-232、RS-485 之通訊機能，以下針對通訊接線以及通訊協定說明。

#### 7-1-1 通訊接線

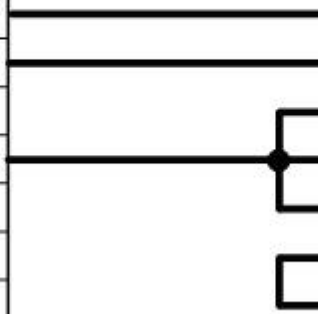
##### RS-232

###### 驅動器端使用 D-Type 9Pins

| 接腳編號 | 接腳名稱   | 符號  |
|------|--------|-----|
| 1    | 未使用    |     |
| 2    | 串列資料傳送 | TxD |
| 3    | 串列資料接收 | RxD |
| 4    | 未使用    |     |
| 5    | 訊號接地   | GND |
| 6    | 未使用    |     |
| 7    | 未使用    |     |
| 8    | 未使用    |     |
| 9    | 未使用    |     |

###### PC 端使用 D-Type 9Pins(母)

| 接腳編號 | 接腳名稱    | 符號  |
|------|---------|-----|
| 1    | 保護接地    | PG  |
| 2    | 串列資料接收  | RxD |
| 3    | 串列資料傳送  | TxD |
| 4    | 資料終端機備妥 | DTR |
| 5    | 訊號接地    | GND |
| 6    | 資料組備妥   | DSR |
| 7    | 要求發送    | RTS |
| 8    | 清除發送    | CTS |
| 9    | 鈴聲指示    | RI  |



Pin 4及Pin 6短路  
Pin 7及Pin 8短路

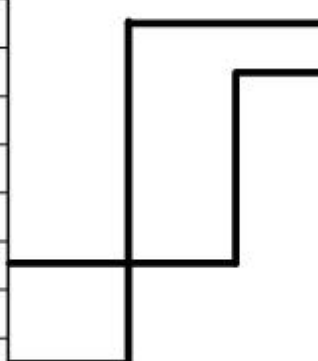
##### RS-485

###### 驅動器端使用 D-Type 9Pins

| 接腳編號 | 接腳名稱     | 符號     |
|------|----------|--------|
| 1    | 未使用      |        |
| 2    | 未使用      |        |
| 3    | 未使用      |        |
| 4    | 未使用      |        |
| 5    | 未使用      |        |
| 6    | 未使用      |        |
| 7    | 串列資料傳輸 + | Data + |
| 8    | 未使用      |        |
| 9    | 串列資料傳輸 - | Data - |

###### PC 端使用 D-Type 9Pins(母)

| 接腳編號 | 接腳名稱    | 符號  |
|------|---------|-----|
| 1    | 保護接地    | PG  |
| 2    | 串列資料接收  | RxD |
| 3    | 串列資料傳送  | TxD |
| 4    | 資料終端機備妥 | DTR |
| 5    | 訊號接地    | GND |
| 6    | 資料組備妥   | DSR |
| 7    | 要求發送    | RTS |
| 8    | 清除發送    | CTS |
| 9    | 鈴聲指示    | RI  |



註：可多台驅動器並聯連接通訊



## 7-1-2 RS-232 通訊協定及格式

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| Baud rate | 9600bps (可於參數 Cn037.1 變更設定) |
| Parity    | No                          |
| Data bit  | 8                           |
| Stop bit  | 1                           |

下面說明的數字後面有 H 時，表示該數字為 16 進位。

### (1) 從驅動器讀取一個WORD的資料 ▶ 命令格式為：R5XxSs

Xx 為欲讀取參數之地址(以BYTE為單位，16進位表示)

Ss 為Check Sum， $Ss = 'R' + '5' + 'X' + 'x'$  (以BYTE為單位，16進位表示)

例：讀取地址 30H之參數

(將『R530』分別換成ASCII碼)

Check Sum=52H+35H+33H+30H=EA

R 5 3 0

故讀取地址 30H資料的命令為：『R530EA』

驅動器回應的格式為： $\%XxYySs$

Ss 為Check Sum， $Ss = \% + 'X' + 'x' + 'Y' + 'y'$

以上例作回應：

假設地址 30H之參數內容為0008H，則

Check Sum=25H+30H+30H+30H+38H=EDH

% 0 0 0 8

故回應內容為：『%0008ED』

若驅動器接收的命令格式錯誤，則驅動器回應『!』(ASCII碼為21H)



(2) 從驅動器讀取二個連續WORD的資料▶命令格式為：L5NnSs

Nn 為欲讀取參數之地址(以BYTE為單位，16進位表示)

Ss 為Check Sum， $Ss = 'L' + '5' + 'N' + 'n'$  (以BYTE為單位，16進位表示)

例：讀取地址 60H之參數

(將『L560』分別換成ASCII碼)

Check Sum=4CH+35H+36H+30H=E7

L 5 6 0

故讀取地址 60H資料的命令為：『L560E7』

驅動器回應的格式為： $\%XxYyAaBbSs$

Ss 為Check Sum， $Ss = \% + 'X' + 'x' + 'Y' + 'y' + 'A' + 'a' + 'B' + 'b'$

其中XxYy為編號Nn+1的內容，AaBb 為編號Nn的內容

以上例作回應：

假設地址 60H之參數內容為0001 000AH，則

Check Sum=25H+30H+30H+30H+31H+30H+30H +30H+41H=1B7H

% 0 0 0 1 0 0 0 A

故回應內容為：『%0001000AB7』

若驅動器接收的命令格式錯誤，則驅動器回應『!』(ASCII碼為21H)



(3) 寫入一個WORD的資料到驅動器 ▶ 命令格式為：W5XxYyZzSs

Xx 為欲寫入參數之地址(以BYTE為單位，16進位表示)

YyZz 為欲寫入參數資料(以WORD為單位，16進位表示)

Ss 為Check Sum， $Ss = 'W' + '5' + 'X' + 'x' + 'Y' + 'y' + 'Z' + 'z'$  (以BYTE為單位，16進位表示)

例：寫入地址 30H之參數值為0008H

(將『W5300008』分別換成ASCII碼)

Check Sum=57H+35H+33H+30H+30H+30H+30H+38H=1B7H

W 5 3 0 0 0 0 8

故寫入地址 30H參數值為0008H資料的命令為：『W5300008B7』

驅動器回應的格式為：『%』(ASCII碼為25H)

若驅動器接收的命令格式錯誤，則驅動器回應『!』(ASCII碼為21H)

(4) 寫入二個連續WORD的資料到驅動器 ▶ 命令格式為：M5NnXxYyAaBbSs

Nn 為欲讀取參數之地址(以BYTE為單位，以16進位表示)

XxYy 為編號Nn+1位址裡的內容(以WORD為單位，以16進位表示)

AaBb 為編號Nn位址裡的內容(以WORD為單位，以16進位表示)

Ss 為Check Sum， $Ss = 'M' + '5' + 'N' + 'n' + 'X' + 'x' + 'Y' + 'y' + 'A' + 'a' + 'B' + 'b'$  (以BYTE為單位，16進位表示)

例：寫入地址 60H之參數值為0002 000BH

(將『M5600002000B』分別換成ASCII碼)

Check Sum=4DH+35H+36H+30H+30H+30H+30H+32H+30H+30H+30H+42H=27CH

M 5 6 0 0 0 0 2 0 0 0 B

故寫入地址 60H參數值為0002000BH資料的命令為：『M5600002000B7C』

驅動器回應的格式為：『%』(ASCII碼為25H)

若驅動器接收的命令格式錯誤，則驅動器回應『!』(ASCII碼為21H)



### 7-1-3 RS-485 通訊協定及格式

使用 RS-485 Modbus 通訊界面時，每一組驅動器必須預先在參數 Cn036 上設定其驅動器局號 (ID)，上位控制單元才可依據局號對個別的驅動器進行通訊控制。

通訊的方法是採用 Modbus network 通訊，可使用下列兩種通訊協定：ASCII (American Standard Code for information interchange) 模式和 RTU (Remote Terminal Unit) 模式，可使用參數 Cn038 設定所需的模式。

#### 編碼意義

##### ASCII 模式

每個 8-bit 資料皆由兩個 ASCII 位元所組成。

例如：一個 1-byte 資料 26H，以 ASCII 碼表示 '26'，包含了 '2' 的 ASCII 碼 32H 及 '6' 的 ASCII 碼 36H。

HEX 數字 0 ~ 9 及 A ~ F 的 ASCII 碼，如下表所示：

|            |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 字元符號       | '0' | '1' | '2' | '3' | '4' | '5' | '6' | '7' |
| 對應 ASCII 碼 | 30H | 31H | 32H | 33H | 34H | 35H | 36H | 37H |
| 字元符號       | '8' | '9' | 'A' | 'B' | 'C' | 'D' | 'E' | 'F' |
| 對應 ASCII 碼 | 38H | 39H | 41H | 42H | 43H | 44H | 45H | 46H |

##### RTU 模式

每個 8-bit 資料皆由兩個 4-bit 的十六進制位元所組成。

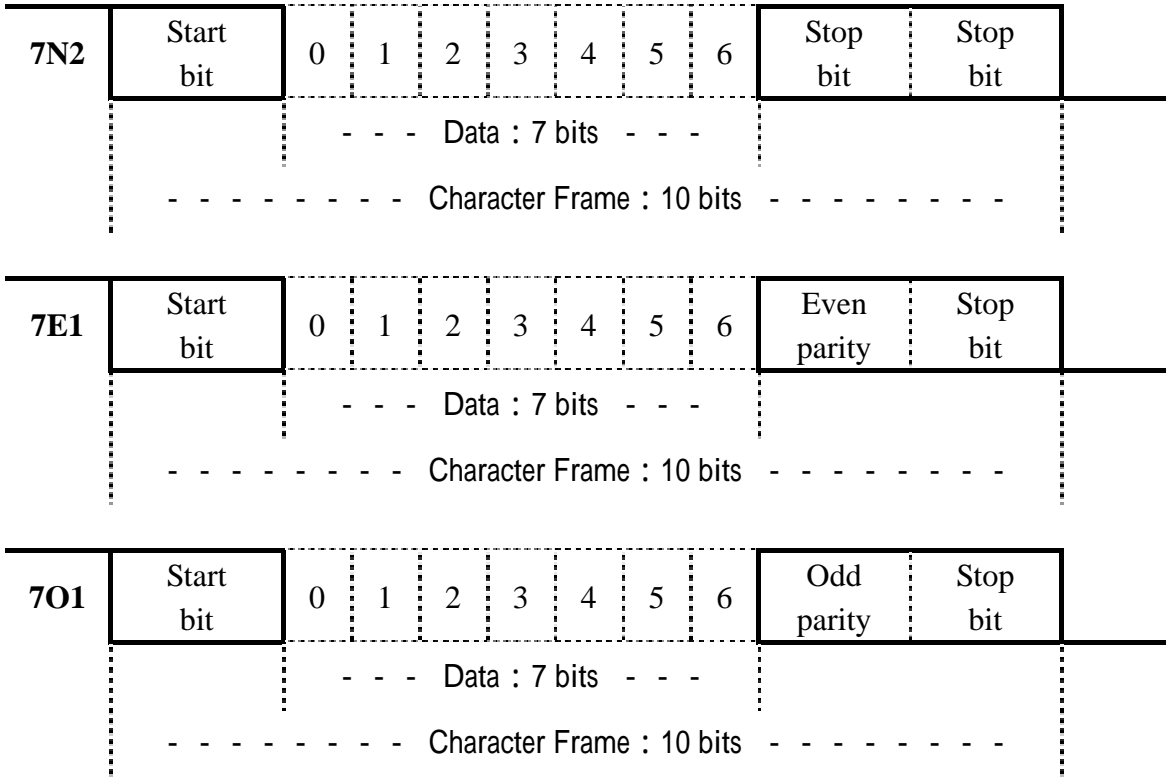
例如：一個 1-byte 資料 26H。



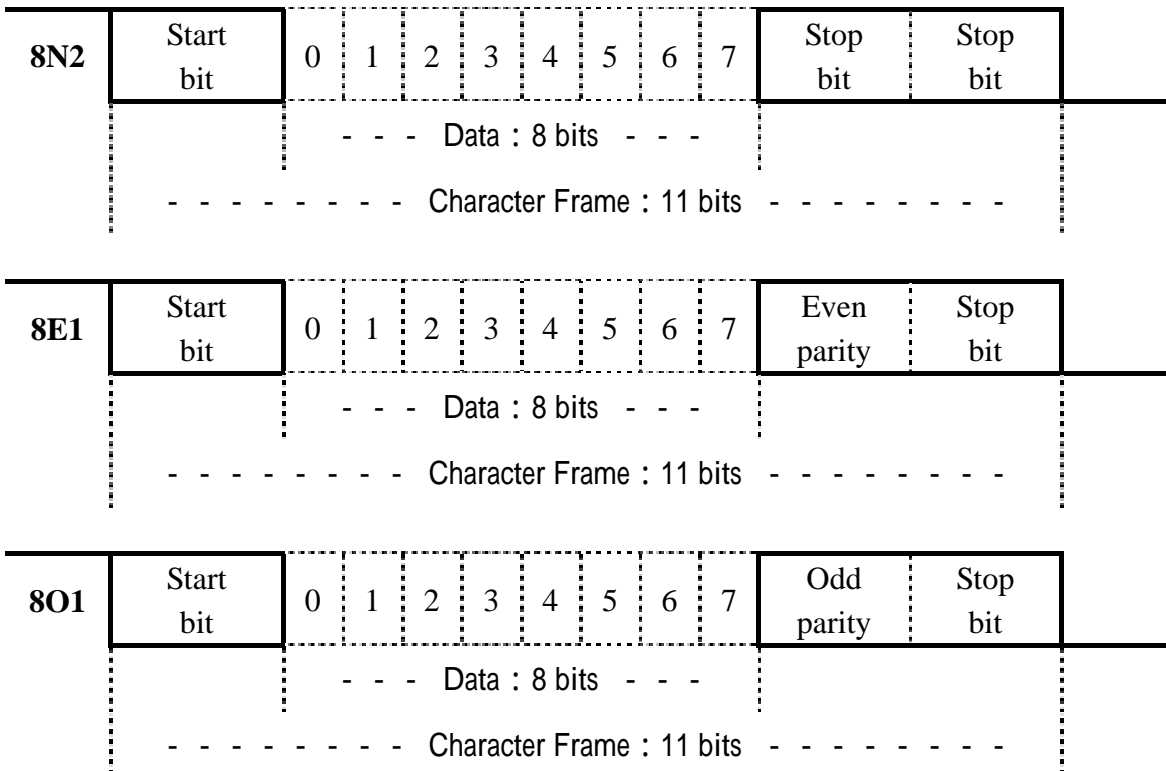
# 位元結構

## ASCII 模式

### 10 bit 位元框 (用於 7-bit 位元資料)



### 11 bit 位元框 (用於 8-bit 位元資料)



## 通訊資料結構

### ASCII 模式

| 代號                   | 名稱         | 內容說明   |
|----------------------|------------|--|
| STX                  | 通訊起始       | 3AH ; 字元 ' : '   |
| ADR                  | 通訊位址       | 1-byte 包含 2 個 ASCII 碼<br>通訊位址範圍為 1 ~ 254 , 須先轉換為十六進制 ;<br>例如驅動器局號為 20 , 十六進制為 14H ,<br>ADR = '1' , '4' '1' = 31H , '0' = 34H |
| CMD                  | 命令指令       | 1-byte 包含 2 個 ASCII 碼<br>常用命令指令碼如下 : 03H(讀暫存器)、06H(寫單個暫存器)、08H(診斷功能)、10H(寫多個暫存器)   |
| DATA(n-1)<br>DATA(0) | 資料字元       | n-word = 2n-byte (含 4n 個 ASCII 碼) ; n ≤ 30<br>資料字元格式依命令指令碼而定   |
| LRC                  | 校驗碼        | 1-byte 包含 2 個 ASCII 碼  |
| END 1                | 結束碼 1 (CR) | 0DH ; 字元 '\r '   |
| END 0                | 結束碼 0 (LF) | 0AH ; 字元 '\n '   |

### RTU 模式

| 代號                   | 名稱      | 內容說明  |
|----------------------|---------|---|
| STX                  | 通訊起始    | 超過 10ms 的靜止時間   |
| ADR                  | 通訊位址    | 1-byte<br>通訊位址範圍為 1 ~ 254 , 須先轉換為十六進制 ;<br>例如驅動器局號為 20 , 十六進制為 14H ,<br>ADR = '14H' |
| CMD                  | 命令指令    | 1-byte<br>常用命令指令碼如下 : 03H(讀暫存器)、06H(寫單個暫存器)、08H(診斷功能)、10H(寫多個暫存器)                   |
| DATA(n-1)<br>DATA(0) | 資料字元    | n-word = 2n-byte ; n ≤ 30<br>資料字元格式依命令指令碼而定   |
| CRC-Low              | 校驗碼-低位元 | 1-byte  |
| CRC-High             | 校驗碼-高位元 | 1-byte  |
| END 0                | 結束碼 0   | 超過 10ms 的靜止時間   |

## 常用命令指令碼

### 03H：讀暫存器

連續讀取 N 個字 (word)，N 最大為 29 (1DH)。

例如：從局號 01H 驅動器的起始位址 0200 連續讀取 2 個字。

### ASCII 模式

| 指令訊息 PC → Servo  |          | 回應訊息 Servo → PC (OK) |             | Servo → PC (ERROR) |       |
|------------------|----------|----------------------|-------------|--------------------|-------|
| STX              | ‘:’      | STX                  | ‘:’         | STX                | ‘:’   |
| ADR              | ‘0’      | ADR                  | ‘0’         | ADR                | ‘0’   |
|                  | ‘1’      |                      | ‘1’         |                    | ‘1’   |
| CMD              | ‘0’      | CMD                  | ‘0’         | CMD                | ‘8’   |
|                  | ‘3’      |                      | ‘3’         |                    | ‘3’   |
| 起始資料位址           | (高位) ‘0’ | 資料 (位元數)             | ‘0’         | 異常碼                | ‘0’   |
|                  | ‘2’      |                      | ‘4’         |                    | ‘2’   |
| (低位)             | ‘0’      | 位址 0200H 內容          | (高位) ‘0’    | LRC                | ‘7’   |
|                  | ‘0’      |                      | ‘0’         |                    | ‘A’   |
| 資料長度 (以 word 計算) | ‘0’      | (低位) ‘B’             | 位址 0201H 內容 | END1 (CR)          | (0DH) |
|                  | ‘0’      | ‘1’                  |             |                    | LRC   |
|                  | ‘2’      | (高位) ‘1’             | ‘F’         |                    |       |
| LRC              | ‘F’      | (低位) ‘4’             | LRC         | ‘E’                |       |
|                  | ‘8’      | ‘0’                  |             | ‘8’                |       |
| END1 (CR)        | (0DH)    | END1 (CR)            | (0DH)       |                    |       |
| END0 (LF)        | (0AH)    | END0 (LF)            | (0AH)       |                    |       |

### RTU 模式

| 指令訊息 PC → Servo  |          | 回應訊息 Servo → PC (OK) |                | Servo → PC (ERROR) |        |
|------------------|----------|----------------------|----------------|--------------------|--------|
| ADR              | 01H      | ADR                  | 01H            | ADR                | 01H    |
| CMD              | 03H      | CMD                  | 03H            | CMD                | 83H    |
| 起始資料位址           | (高位) 02H | 資料 (位元數)             | 04H            | 異常碼                | 02H    |
|                  | (低位) 00H |                      | 0200H (高位) 00H |                    | CRC 低位 |
| 資料長度 (以 word 計算) | 00H      | (低位) BAH             | 0201H (高位) 1FH | CRC 高位             | F1H    |
|                  | 02H      | (低位) 40H             |                |                    |        |
| CRC 低位           | 04H      | CRC 高位               | D4H            |                    |        |
| CRC 高位           | 07H      |                      |                |                    |        |



## 06H : 寫單個暫存器

寫一個字到暫存器。

例如：將 100 (0064H) 寫到局號為 01 驅動器的起始位址 0200H 中。

## ASCII 模式

指令訊息 PC → Servo

|                   |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| STX               |       | ‘:’ |
| ADR               | (高位)  | ‘0’ |
|                   | (低位)  | ‘1’ |
| CMD               | (高位)  | ‘0’ |
|                   | (低位)  | ‘6’ |
| 起始資料位址            | (高位)  | ‘0’ |
|                   |       | ‘2’ |
|                   | (低位)  | ‘0’ |
|                   |       | ‘0’ |
| 資料內容<br>(word 格式) | ‘0’   |     |
|                   | ‘0’   |     |
|                   | ‘6’   |     |
|                   | ‘4’   |     |
| LRC               | ‘9’   |     |
|                   | ‘3’   |     |
| END1 (CR)         | (0DH) |     |
| END0 (LF)         | (0AH) |     |

回應訊息 Servo → PC (OK)

|                   |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| STX               |       | ‘:’ |
| ADR               | (高位)  | ‘0’ |
|                   | (低位)  | ‘1’ |
| CMD               | (高位)  | ‘0’ |
|                   | (低位)  | ‘6’ |
| 起始資料位址            | (高位)  | ‘0’ |
|                   |       | ‘2’ |
|                   | (低位)  | ‘0’ |
|                   |       | ‘0’ |
| 資料內容<br>(word 格式) | ‘0’   |     |
|                   | ‘0’   |     |
|                   | ‘6’   |     |
|                   | ‘4’   |     |
| LRC               | ‘9’   |     |
|                   | ‘3’   |     |
| END1 (CR)         | (0DH) |     |
| END0 (LF)         | (0AH) |     |

Servo → PC (ERROR)

|           |       |     |
|-----------|-------|-----|
| STX       |       | ‘:’ |
| ADR       | (高位)  | ‘0’ |
|           | (低位)  | ‘1’ |
| CMD       | (高位)  | ‘8’ |
|           | (低位)  | ‘6’ |
| 異常碼       | (高位)  | ‘0’ |
|           | (低位)  | ‘3’ |
| LRC       | (高位)  | ‘7’ |
|           | (低位)  | ‘6’ |
| END1 (CR) | (0DH) |     |
| END0 (LF) | (0AH) |     |

## RTU 模式

指令訊息 PC → Servo

|                   |          |
|-------------------|----------|
| ADR               | 01H      |
| CMD               | 06H      |
| 起始資料位址            | (高位) 02H |
|                   | (低位) 00H |
| 資料內容<br>(word 格式) | 00H      |
|                   | 64H      |
| CRC 低位            | 89H      |
| CRC 高位            | 99H      |

回應訊息 Servo → PC (OK)

|                   |          |
|-------------------|----------|
| ADR               | 01H      |
| CMD               | 03H      |
| 起始資料位址            | (高位) 02H |
|                   | (低位) 00H |
| 資料內容<br>(word 格式) | 00H      |
|                   | 64H      |
| CRC 低位            | 89H      |
| CRC 高位            | 99H      |

Servo → PC (ERROR)

|        |     |
|--------|-----|
| ADR    | 01H |
| CMD    | 86H |
| 異常碼    | 03H |
| CRC 低位 | 02H |
| CRC 高位 | 61H |



## 08H：診斷功能

使用子功能碼 0000H，檢查在 Master 和 Slaver 之間的傳輸信號。資料內容可為任意數。

例如：對局號為 01H 的驅動器使用診斷功能。

### ASCII 模式

| 指令訊息 PC → Servo   |      |       | 回應訊息 Servo → PC (OK) |      |       | Servo → PC (ERROR) |     |           |       |  |
|-------------------|------|-------|----------------------|------|-------|--------------------|-----|-----------|-------|--|
| STX               |      | ‘:’   | STX                  |      | ‘:’   | STX                |     | ‘:’       |       |  |
| ADR               |      | ‘0’   | ADR                  |      | ‘0’   | ADR                |     | ‘0’       |       |  |
|                   |      | ‘1’   |                      |      | ‘1’   |                    |     | ‘1’       |       |  |
| CMD               |      | ‘0’   | CMD                  |      | ‘0’   | CMD                |     | ‘8’       |       |  |
|                   |      | ‘8’   |                      |      | ‘8’   |                    |     | ‘8’       |       |  |
| 子功能碼              | (高位) | ‘0’   | 子功能碼                 | (高位) | ‘0’   | 異常碼                | ‘0’ |           |       |  |
|                   |      | ‘0’   |                      |      | ‘0’   |                    | ‘3’ |           |       |  |
|                   | (低位) | ‘0’   |                      | (低位) | ‘0’   |                    | LRC |           | ‘7’   |  |
|                   |      | ‘0’   |                      |      | ‘0’   |                    | ‘4’ |           |       |  |
| 資料內容<br>(word 格式) |      | ‘A’   | 資料內容<br>(word 格式)    |      | ‘A’   | END1 (CR)          |     | (0DH)     |       |  |
|                   |      | ‘5’   |                      |      | ‘5’   |                    |     | END0 (LF) | (0AH) |  |
|                   |      | ‘3’   |                      |      | ‘3’   |                    |     |           |       |  |
|                   |      | ‘7’   |                      |      | ‘7’   |                    |     |           |       |  |
| LRC               |      | ‘1’   | LRC                  |      | ‘1’   | END1 (CR)          |     | (0DH)     |       |  |
|                   |      | ‘B’   |                      |      | ‘B’   |                    |     |           |       |  |
| END1 (CR)         |      | (0DH) | END1 (CR)            |      | (0DH) | END0 (LF)          |     | (0AH)     |       |  |
| END0 (LF)         |      | (0AH) | END0 (LF)            |      | (0AH) |                    |     |           |       |  |

### RTU 模式

| 指令訊息 PC → Servo   |      |     | 回應訊息 Servo → PC (OK) |      |     | Servo → PC (ERROR) |        |     |
|-------------------|------|-----|----------------------|------|-----|--------------------|--------|-----|
| ADR               |      | 01H | ADR                  |      | 01H | ADR                |        | 01H |
| CMD               |      | 08H | CMD                  |      | 08H | CMD                |        | 88H |
| 子功能碼              | (高位) | 00H | 子功能碼                 | (高位) | 00H | 異常碼                |        | 03H |
|                   | (低位) | 00H |                      | (低位) |     | 00H                | CRC 低位 |     |
| 資料內容<br>(word 格式) |      | A5H | 資料內容<br>(word 格式)    |      | A5H | CRC 高位             |        | 01H |
|                   |      | 37H |                      |      | 37H |                    |        |     |
| CRC 低位            |      | DAH | CRC 低位               |      | DAH |                    |        |     |
| CRC 高位            |      | 8DH | CRC 高位               |      | 8DH |                    |        |     |

## 10H：寫多個暫存器

將 N 個字寫到連續暫存器中，N 最大為 27 (1BH)。

例如：將 100 (0064H)、300 (012CH) 寫到局號為 01 伺服驅動器的起始位址 0100H 的連續兩個暫存器中。

## ASCII 模式

指令訊息 PC → Servo

|                     |      |       |
|---------------------|------|-------|
| STX                 |      | ‘:’   |
| ADR                 |      | ‘0’   |
|                     |      | ‘1’   |
| CMD                 |      | ‘1’   |
|                     |      | ‘0’   |
| 起始資料位址              | (高位) | ‘0’   |
|                     |      | ‘1’   |
|                     | (低位) | ‘0’   |
|                     |      | ‘0’   |
| 資料長度<br>(以 word 計算) |      | ‘0’   |
|                     |      | ‘0’   |
|                     |      | ‘0’   |
|                     |      | ‘2’   |
| 資料長度<br>(位元數)       |      | ‘0’   |
|                     |      | ‘4’   |
| 寫資料到<br>0100H       | (高位) | ‘0’   |
|                     |      | ‘0’   |
|                     | (低位) | ‘6’   |
|                     |      | ‘4’   |
| 寫資料到<br>0101H       | (高位) | ‘0’   |
|                     |      | ‘1’   |
|                     | (低位) | ‘C’   |
|                     |      | ‘2’   |
| LRC                 |      | ‘5’   |
|                     |      | ‘7’   |
| END1 (CR)           |      | (0DH) |
| END0 (LF)           |      | (0AH) |

回應訊息 Servo → PC (OK)

|                     |      |       |
|---------------------|------|-------|
| STX                 |      | ‘:’   |
| ADR                 |      | ‘0’   |
|                     |      | ‘1’   |
| CMD                 |      | ‘1’   |
|                     |      | ‘0’   |
| 起始資料位址              | (高位) | ‘0’   |
|                     |      | ‘1’   |
|                     | (低位) | ‘0’   |
|                     |      | ‘0’   |
| 資料長度<br>(以 word 計算) |      | ‘0’   |
|                     |      | ‘0’   |
|                     |      | ‘0’   |
|                     |      | ‘2’   |
| LRC                 |      | ‘E’   |
|                     |      | ‘C’   |
| END1 (CR)           |      | (0DH) |
| END0 (LF)           |      | (0AH) |

Servo → PC (ERROR)

|           |  |       |
|-----------|--|-------|
| STX       |  | ‘:’   |
| ADR       |  | ‘0’   |
|           |  | ‘1’   |
| CMD       |  | ‘9’   |
|           |  | ‘0’   |
| 異常碼       |  | ‘0’   |
|           |  | ‘2’   |
| LRC       |  | ‘6’   |
|           |  | ‘D’   |
| END1 (CR) |  | (0DH) |
| END0 (LF) |  | (0AH) |

## RTU 模式

指令訊息 PC → Servo

|                     |      |     |
|---------------------|------|-----|
| ADR                 |      | 01H |
| CMD                 |      | 10H |
| 起始資料位址              | (高位) | 01H |
|                     | (低位) | 00H |
| 資料長度<br>(以 word 計算) |      | 00H |
|                     |      | 02H |
| 資料 (位元數)            |      | 04H |
| 寫資料到<br>0100H       | (高位) | 00H |
|                     | (低位) | 64H |
| 寫資料到<br>0101H       | (高位) | 01H |
|                     | (低位) | 2CH |
| CRC 低位              |      | BFH |
| CRC 高位              |      | ADH |

回應訊息 Servo → PC (OK)

|                     |      |     |
|---------------------|------|-----|
| ADR                 |      | 01H |
| CMD                 |      | 10H |
| 起始資料位址              | (高位) | 01H |
|                     | (低位) | 00H |
| 資料長度<br>(以 word 計算) |      | 00H |
|                     |      | 02H |
| CRC 低位              |      | 40H |
| CRC 高位              |      | 34H |

Servo → PC (ERROR)

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| ADR    |  | 01H |
| CMD    |  | 90H |
| 異常碼    |  | 02H |
| CRC 低位 |  | CDH |
| CRC 高位 |  | C1H |

## LRC (ASCII 模式) 與 CRC (RTU 模式) 校驗碼

### LRC 校驗碼：

ASCII 模式採用 LRC ( Longitudinal Redundancy Check ) 校驗碼。

LRC 校驗是計算 ADR、CMD、起始資料位址及資料內容之總和，將總和結果以 256 (100H) 為單位取餘數 (若總和結果為 19DH，則只取 9DH) 後，再將餘數計算二的補數，最後得到的結果即為 LRC 校驗碼。

例如：對局號為 01H 的驅動器使用診斷功能。

|                   |      |       |
|-------------------|------|-------|
| STX               |      | ‘.’   |
| ADR               |      | ‘0’   |
|                   |      | ‘1’   |
| CMD               |      | ‘0’   |
|                   |      | ‘8’   |
| 子功能碼              | (高位) | ‘0’   |
|                   |      | ‘0’   |
|                   | (低位) | ‘0’   |
|                   |      | ‘0’   |
| 資料內容<br>(word 格式) |      | ‘A’   |
|                   |      | ‘5’   |
|                   |      | ‘3’   |
|                   |      | ‘7’   |
| LRC               |      | ‘1’   |
|                   |      | ‘B’   |
| END1 (CR)         |      | (0DH) |
| END0 (LF)         |      | (0AH) |

$$01H+08H+00H+00H+A5H+37H = E5H$$

將 E5H 取二的補數為 1BH，故可知 LRC 為 ‘1’，‘B’

## CRC 校驗碼：

RTU 模式採用 CRC ( Cyclical Redundancy Check ) 校驗碼。

CRC 校驗計算方法如下：

1. 載入一個 16-bits 之 CRC 暫存器，內容為 FFFFH；
2. 將資料內容第一個 8-bits 位元值與 CRC 暫存器之低位元組做 XOR (Exclusive OR) 運算，然後將結果存入 CRC 暫存器內；
3. 將 CRC 暫存器右移一位元(LSB)，然後將 0 填入至高位元(MSB)；
4. 檢查右移位元(LSB)的值：  
若為 0，則將新值放入 CRC 暫存器內；  
若為 1，則將新值與 A001H 做 XOR 運算後，再將結果存入 CRC 暫存器內；
5. 重複步驟 3 ~ 4，直到 8 個 bit 全部運算完成後，再進行步驟 6；
6. 取資料內容下一個 8-bits 訊息資料，重複步驟 2 ~ 5 做運算，直到所有訊息資料運算完成後，此時 CRC 暫存器內容即是 CRC 的校驗碼。

Example：

An example of a C language function performing CRC generation is shown on the following pages. All of the possible CRC values are preloaded into two arrays, which are simply indexed as the function increments through the message buffer. One array contains all of the 256 possible CRC values for the high byte of the 16-bit CRC field, and the other array contains all of the values for the low byte.

Indexing the CRC in this way provides faster execution than would be achieved by calculating a new CRC value with each new character from the message buffer.

Note

This function performs the swapping of the high/low CRC bytes internally. The bytes are already swapped in the CRC value that is returned from the function.

Therefore the CRC value returned from the function can be directly placed into the message for transmission.

The function takes two arguments:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| unsigned char *puchMsg；   | A pointer to the message buffer containing binary data to be used for generating the CRC |
| unsigned short usDataLen； | The quantity of bytes in the message buffer.   |

The function returns the CRC as a type unsigned short.



## CRC Generation Function

```
unsigned short CRC16(puchMsg, usDataLen)
unsigned char *puchMsg ;           /* message to calculate CRC upon*/
unsigned short usDataLen ;        /* quantity of bytes in message*/
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF ; /* high byte of CRC initialized*/
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF ; /* low byte of CRC initialized*/
    unsigned uIndex ;             /* will index into CRC lookup table*/

    while (usDataLen--)          /* pass through message buffer
    {
        uIndex = uchCRCHi ^ *puchMsgg++ ; /* calculate the CRC*/
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[uIndex] ;
        uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex] ;
    }
    return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo) ;
}
```

## High-Order Byte Table

/\* Table of CRC values for high-order byte \*/

```
static unsigned char auchCRCHi[] = {
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40
};
```



## Low-Order Byte Table

/\* Table of CRC values for low-order byte \*/

```
static char auchCRCLo[] = {
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4,
0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD,
0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7,
0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4, 0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE,
0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60, 0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2,
0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68, 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB,
0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91,
0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88,
0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80,
0x40
};
```

## 異常碼

若在通訊連接過程中發生錯誤，驅動器將發送錯誤異常碼，並將命令功能碼加 80H 後一起傳送給 ModBus 主站系統。

| 異常碼 | 名稱       | 描述  |
|-----|----------|---|
| 01  | 命令指令碼異常  | The function code received in the query is not an allowable action for the server (or slave).               |
| 02  | 資料位址異常   | The data address received in the query is not an allowable address for the server (or slave).               |
| 03  | 資料內容異常   | A value contained in the query data field is not an allowable value for server (or slave).                  |
| 04  | 從站設備錯誤   | An unrecoverable error occurred while the server (or slave) was attempting to perform the requested action. |
| 05  | 通訊命令模式錯誤 | RTU mode: CRC check error   |
| 06  | 通訊命令模式錯誤 | ASCII mode: LRC check error or no end code(CRLF)  |

## 7-2 各參數相對應之通訊位址

除狀態顯示參數外，其他參數都能使用通訊方式寫入。

### 系統參數

| Address |       | 參數代號  | 參數名稱                      |
|---------|-------|-------|---------------------------|
| RS485   | RS232 |       |                           |
| 0001    | 510H  | Cn001 | 控制模式選擇                    |
| 0002    | 51DH  | Cn002 | 接點輔助機能、自動增益調整及 EMC 復歸模式選擇 |
| 0003    | 511H  | Cn003 | 機械剎車信號輸出時間                |
| 0004    | 512H  | Cn004 | 馬達旋轉方向定義                  |
| 0005    | 513H  | Cn005 | 編碼器信號分周輸出                 |
| 0006    | 514H  | Cn006 | 類比監視輸出選擇                  |
| 0007    | 515H  | Cn007 | 速度到達判定值                   |
| 0008    | 516H  | Cn008 | 剎車模式                      |
| 0009    | 517H  | Cn009 | CW/CCW 驅動禁止方式             |
| 000A    | 518H  | Cn010 | CCW 方向轉矩命令限制值             |
| 000B    | 519H  | Cn011 | CW 方向轉矩命令限制值              |
| 000C    | 51AH  | Cn012 | 外部回生電阻功率設定                |
| 000D    | 5DEH  | Cn013 | 共振抑制濾波器頻率                 |
| 000E    | 5DFH  | Cn014 | 共振抑制濾波器品質因數               |
| 000F    | 58FH  | Cn015 | PI/P 及兩段增益模式切換判斷種類選擇      |
| 0010    | 5F8H  | Cn016 | PI/P 模式的切換條件(轉矩命令)        |
| 0011    | 5F9H  | Cn017 | PI/P 模式的切換條件(速度命令)        |
| 0012    | 5FAH  | Cn018 | PI/P 模式的切換條件(加速度命令)       |
| 0013    | 5FBH  | Cn019 | PI/P 模式的切換條件(位置誤差量)       |
| 0014    | 53CH  | Cn020 | 兩段增益模式的切換延遲時間             |
| 0015    | 53DH  | Cn021 | 兩段增益模式的切換條件(轉矩命令)         |
| 0016    | 53EH  | Cn022 | 兩段增益模式的切換條件(速度命令)         |
| 0017    | 53FH  | Cn023 | 兩段增益模式的切換條件(加速度命令)        |
| 0018    | 540H  | Cn024 | 兩段增益模式的切換條件(位置誤差量)        |
| 0019    | 587H  | Cn025 | 負載慣量比                     |
| 001A    | 5D0H  | Cn026 | 剛性設定                      |
| 001B    | 58BH  | Cn027 | 類比監視輸出 1 偏移調整             |
| 001C    | 58CH  | Cn028 | 類比監視輸出 2 偏移調整             |
| 001D    | 5FDH  | Cn029 | 參數重置                      |
| 001E    | 50BH  | Cn030 | 系列化機種設定                   |
| 001F    | 50EH  | Cn031 | 風扇運轉設定                    |
| 0020    | 546H  | Cn032 | 速度回授平滑濾波器                 |
| 0021    | 51EH  | Cn033 | 速度前饋平滑濾波器                 |
| 0022    | 5B8H  | Cn034 | 轉矩命令平滑濾波器                 |
| 0023    | 541H  | Cn035 | 面板狀態顯示內容選擇                |

| Address |       | 參數代號  | 參數名稱                                     |
|---------|-------|-------|--|
| RS485   | RS232 |       |  |
| 0024    | 51BH  | Cn036 | 局號設定                                     |
| 0025    | 544H  | Cn037 | Modbus RS-485 及 PC Software RS-232 通訊傳輸率 |
| 0026    | 545H  | Cn038 | 通訊協定                                     |
| 0027    | 567H  | Cn039 | 通訊逾時設定                                   |
| 0028    | 579H  | Cn040 | 通訊回覆延遲時間                                 |

### 轉矩控制參數

| Address |       | 參數代號  | 參數名稱        |
|---------|-------|-------|-------------|
| RS485   | RS232 |       |             |
| 0101    | 520H  | Tn101 | 轉矩命令加減速方式   |
| 0102    | 523H  | Tn102 | 轉矩命令直線加減速常數 |
| 0103    | 521H  | Tn103 | 類比轉矩命令比例器   |
| 0104    | 522H  | Tn104 | 類比轉矩命令偏移調整  |
| 0105    | 526H  | Tn105 | 內部速度限制 1    |
| 0106    | 527H  | Tn106 | 內部速度限制 2    |
| 0107    | 528H  | Tn107 | 內部速度限制 3    |
| 0108    | 5CDH  | Tn108 | 轉矩到達判定值     |

### 速度控制參數

| Address |       | 參數代號  | 參數名稱            |
|---------|-------|-------|-----------------|
| RS485   | RS232 |       |                 |
| 0201    | 536H  | Sn201 | 內部速度命令 1        |
| 0202    | 537H  | Sn202 | 內部速度命令 2        |
| 0203    | 538H  | Sn203 | 內部速度命令 3        |
| 0204    | 529H  | Sn204 | 零速度判定成立的動作      |
| 0205    | 52AH  | Sn205 | 速度命令加減速方式       |
| 0206    | 52BH  | Sn206 | 速度命令一次平滑加減速時間常數 |
| 0207    | 52CH  | Sn207 | 速度命令直線加減速常數     |
| 0208    | 52DH  | Sn208 | S 型速度命令加減速時間設定  |
| 0209    | 52EH  | Sn209 | S 型速度命令加速時間設定   |
| 020A    | 52FH  | Sn210 | S 型速度命令減速時間設定   |
| 020B    | 530H  | Sn211 | 速度回路增益 1        |
| 020C    | 531H  | Sn212 | 速度回路積分時間常數 1    |
| 020D    | 53AH  | Sn213 | 速度回路增益 2        |
| 020E    | 53BH  | Sn214 | 速度回路積分時間常數 2    |
| 020F    | 532H  | Sn215 | 零速度判定值          |



| Address |       | 參數代號  | 參數名稱       |
|---------|-------|-------|------------|
| RS485   | RS232 |       |            |
| 0210    | 533H  | Sn216 | 類比速度命令比例器  |
| 0211    | 534H  | Sn217 | 類比速度命令偏移調整 |
| 0212    | 599H  | Sn218 | 類比速度命令限制   |

### 位置控制參數

| Address |           | 參數代號  | 參數名稱                   |
|---------|-----------|-------|------------------------|
| RS485   | RS232     |       |                        |
| 0301    | 550H      | Pn301 | 位置脈波命令型式、邏輯及驅動禁止命令接收選擇 |
| 0302    | 560H      | Pn302 | 電子齒輪比分子 1              |
| 0303    | 561H      | Pn303 | 電子齒輪比分子 2              |
| 0304    | 562H      | Pn304 | 電子齒輪比分子 3              |
| 0305    | 563H      | Pn305 | 電子齒輪比分子 4              |
| 0306    | 554H      | Pn306 | 電子齒輪比分母                |
| 0307    | 552H,553H | Pn307 | 定位完成判定值                |
| 0308    | 556H,557H | Pn308 | 正最大位置誤差判定值             |
| 0309    | 558H,559H | Pn309 | 負最大位置誤差判定值             |
| 030A    | 55AH      | Pn310 | 位置回路增益 1               |
| 030B    | 551H      | Pn311 | 位置回路增益 2               |
| 030C    | 55BH      | Pn312 | 位置回路前饋增益               |
| 030D    | 55CH      | Pn313 | 位置命令一次平滑加減速時間常數        |
| 030E    | 55DH      | Pn314 | 位置命令方向定義               |
| 030F    | 51FH      | Pn315 | 脈波誤差量清除模式              |
| 0310    | 50DH      | Pn316 | 內部位置命令模式及命令暫停程序選擇      |
| 0311    | 568H      | Pn317 | 內部位置命令 1-圈數            |
| 0312    | 569H      | Pn318 | 內部位置命令 1-脈波數           |
| 0313    | 56AH      | Pn319 | 內部位置命令 1-移動速度          |
| 0314    | 56BH      | Pn320 | 內部位置命令 2-圈數            |
| 0315    | 56CH      | Pn321 | 內部位置命令 2-脈波數           |
| 0316    | 56DH      | Pn322 | 內部位置命令 2-移動速度          |
| 0317    | 56EH      | Pn323 | 內部位置命令 3-圈數            |
| 0318    | 56FH      | Pn324 | 內部位置命令 3-脈波數           |
| 0319    | 575H      | Pn325 | 內部位置命令 3-移動速度          |
| 031A    | 576H      | Pn326 | 內部位置命令 4-圈數            |
| 031B    | 577H      | Pn327 | 內部位置命令 4-脈波數           |
| 031C    | 578H      | Pn328 | 內部位置命令 4-移動速度          |
| 031D    | 59CH      | Pn329 | 內部位置命令 5-圈數            |
| 031E    | 59DH      | Pn330 | 內部位置命令 5-脈波數           |
| 031F    | 59EH      | Pn331 | 內部位置命令 5-移動速度          |

| Address |       | 參數代號  | 參數名稱           |
|---------|-------|-------|----------------|
| RS485   | RS232 |       |                |
| 0320    | 59FH  | Pn332 | 內部位置命令 6-圈數    |
| 0321    | 5A0H  | Pn333 | 內部位置命令 6-脈波數   |
| 0322    | 5A1H  | Pn334 | 內部位置命令 6-移動速度  |
| 0323    | 5A2H  | Pn335 | 內部位置命令 7-圈數    |
| 0324    | 5A3H  | Pn336 | 內部位置命令 7-脈波數   |
| 0325    | 5A4H  | Pn337 | 內部位置命令 7-移動速度  |
| 0326    | 5A5H  | Pn338 | 內部位置命令 8-圈數    |
| 0327    | 5A6H  | Pn339 | 內部位置命令 8-脈波數   |
| 0328    | 5A7H  | Pn340 | 內部位置命令 8-移動速度  |
| 0329    | 5A8H  | Pn341 | 內部位置命令 9-圈數    |
| 032A    | 5A9H  | Pn342 | 內部位置命令 9-脈波數   |
| 032B    | 5AAH  | Pn343 | 內部位置命令 9-移動速度  |
| 032C    | 5ABH  | Pn344 | 內部位置命令 10-圈數   |
| 032D    | 5ACH  | Pn345 | 內部位置命令 10-脈波數  |
| 032E    | 5ADH  | Pn346 | 內部位置命令 10-移動速度 |
| 032F    | 5AEH  | Pn347 | 內部位置命令 11-圈數   |
| 0330    | 5AFH  | Pn348 | 內部位置命令 11-脈波數  |
| 0331    | 5B3H  | Pn349 | 內部位置命令 11-移動速度 |
| 0332    | 5E0H  | Pn350 | 內部位置命令 12-圈數   |
| 0333    | 5E1H  | Pn351 | 內部位置命令 12-脈波數  |
| 0334    | 5E3H  | Pn352 | 內部位置命令 12-移動速度 |
| 0335    | 5E4H  | Pn353 | 內部位置命令 13-圈數   |
| 0336    | 5E5H  | Pn354 | 內部位置命令 13-脈波數  |
| 0337    | 5E6H  | Pn355 | 內部位置命令 13-移動速度 |
| 0338    | 5E7H  | Pn356 | 內部位置命令 14-圈數   |
| 0339    | 5E8H  | Pn357 | 內部位置命令 14-脈波數  |
| 033A    | 5E9H  | Pn358 | 內部位置命令 14-移動速度 |
| 033B    | 5EAH  | Pn359 | 內部位置命令 15-圈數   |
| 033C    | 5EBH  | Pn360 | 內部位置命令 15-脈波數  |
| 033D    | 5ECH  | Pn361 | 內部位置命令 15-移動速度 |
| 033E    | 5EDH  | Pn362 | 內部位置命令 16-圈數   |
| 033F    | 5EEH  | Pn363 | 內部位置命令 16-脈波數  |
| 0340    | 5EFH  | Pn364 | 內部位置命令 16-移動速度 |
| 0341    | 54AH  | Pn365 | 原點複歸模式設定       |
| 0342    | 54BH  | Pn366 | 原點複歸第一段高速      |
| 0343    | 54CH  | Pn367 | 原點複歸第二段低速      |
| 0344    | 54DH  | Pn368 | 原點複歸偏移圈數       |
| 0345    | 54EH  | Pn369 | 原點複歸偏移脈波數      |

## 快捷參數

| Address |       | 參數代號  | 參數名稱         |
|---------|-------|-------|--------------|
| RS485   | RS232 |       |              |
| 0401    | 530H  | qn401 | 速度回路增益 1     |
| 0402    | 531H  | qn402 | 速度回路積分時間常數 1 |
| 0403    | 53AH  | qn403 | 速度回路增益 2     |
| 0404    | 53BH  | qn404 | 速度回路積分時間常數 2 |
| 0405    | 55AH  | qn405 | 位置回路增益 1     |
| 0406    | 551H  | qn406 | 位置回路增益 2     |
| 0407    | 55BH  | qn407 | 位置回路前饋增益     |

## 多機能接點規劃參數

| Address |       | 參數代號  | 參數名稱         |
|---------|-------|-------|--------------|
| RS485   | RS232 |       |              |
| 0501    | 5C0H  | Hn501 | DI-1 接腳機能規劃  |
| 0502    | 5C1H  | Hn502 | DI-2 接腳機能規劃  |
| 0503    | 5C2H  | Hn503 | DI-3 接腳機能規劃  |
| 0504    | 5C3H  | Hn504 | DI-4 接腳機能規劃  |
| 0505    | 5C4H  | Hn505 | DI-5 接腳機能規劃  |
| 0506    | 5C5H  | Hn506 | DI-6 接腳機能規劃  |
| 0507    | 5C6H  | Hn507 | DI-7 接腳機能規劃  |
| 0508    | 5C7H  | Hn508 | DI-8 接腳機能規劃  |
| 0509    | 5C8H  | Hn509 | DI-9 接腳機能規劃  |
| 050A    | 5C9H  | Hn510 | DI-10 接腳機能規劃 |
| 050B    | 5CAH  | Hn511 | DI-11 接腳機能規劃 |
| 050C    | 5CBH  | Hn512 | DI-12 接腳機能規劃 |
| 050D    | 5CCH  | Hn513 | DI-13 接腳機能規劃 |
| 050E    | 5F4H  | Hn514 | DO-1 接腳機能規劃  |
| 050F    | 5F5H  | Hn515 | DO-2 接腳機能規劃  |
| 0510    | 5F6H  | Hn516 | DO-3 接腳機能規劃  |
| 0511    | 5F7H  | Hn517 | DO-4 接腳機能規劃  |
| 0512    | 5CEH  | Hn518 | 數位輸入接點控制方式選擇 |
| 0513    | 5FFH  | Hn519 | 通訊控制數位輸入接點狀態 |

## 狀態顯示參數

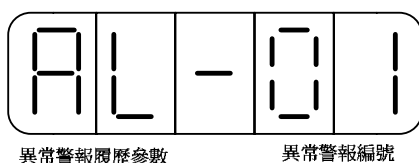
| Address |       | 參數代號  | 參數名稱                |
|---------|-------|-------|---------------------|
| RS485   | RS232 |       |                     |
| 0601    | 6E4H  | Un-01 | 實際馬達速度              |
| 0602    | 9B6H  | Un-02 | 實際馬達轉矩              |
| 0603    | 691H  | Un-03 | 回生負荷率               |
| 0604    | 693H  | Un-04 | 實效負荷率               |
| 0605    | 694H  | Un-05 | 最大負荷率               |
| 0606    | 678H  | Un-06 | 速度命令                |
| 0607    | 65CH  | Un-07 | 位置誤差量               |
| 0608    | 688H  | Un-08 | 位置回授量               |
| 0609    | 632H  | Un-09 | 外部電壓命令              |
| 060A    | 6B7H  | Un-10 | 主回路(Vdc Bus)電壓      |
| 060B    | 695H  | Un-11 | 外部速度限制命令值           |
| 060C    | 6C0H  | Un-12 | 外部 CCW 方向轉矩限制命令值    |
| 060D    | 6C1H  | Un-13 | 外部 CW 方向轉矩限制命令值     |
| 060E    | 8BBH  | Un-14 | 馬達回授-旋轉圈數(絕對值)      |
| 060F    | 8BAH  | Un-15 | 馬達回授-旋轉一圈內的脈波數(絕對值) |
| 0610    | 8C5H  | Un-16 | 脈波命令-旋轉圈數(絕對值)      |
| 0611    | 8C4H  | Un-17 | 脈波命令-旋轉一圈內的脈波數(絕對值) |
| 0612    | 67EH  | Un-18 | 轉矩命令                |
| 0613    | 844H  | Un-19 | 負載慣量比               |

## 第八章 異常警報排除

### 8-1 異常警報說明

當本裝置最左邊兩個LED顯示 $\overline{AL}$ 時，表示本裝置目前無法正常運作，使用者可依照下節的對策說明，將狀況排除後，再按照正常程序繼續操作本裝置，若仍無法將異常警報排除時，請洽經銷商或製造商，以提供進一步的處理方式。

當異常警報發生時，LED顯示狀態如下所示：



其中異常警報編號對應的警報請參考下一節說明，例如：異常警報編號為01表示目前發生電源電壓過低警報。

本裝置也提供使用者查詢過去發生前九次的異常警報，如下所示：

#### 異常警報履歷參數

| 參數代號  | 名稱與機能       |
|-------|-------------|
| AL-xx | 目前警報訊息      |
| A1-xx | 過去第 1 次警報訊息 |
| A2-xx | 過去第 2 次警報訊息 |
| A3-xx | 過去第 3 次警報訊息 |
| A4-xx | 過去第 4 次警報訊息 |
| A5-xx | 過去第 5 次警報訊息 |
| A6-xx | 過去第 6 次警報訊息 |
| A7-xx | 過去第 7 次警報訊息 |
| A8-xx | 過去第 8 次警報訊息 |
| A9-xx | 過去第 9 次警報訊息 |

註)xx代表當時的異常警報編號。

請依照下面步驟操作使用異常警報履歷參數來查詢過去發生前九次的異常警報。

| 步驟 | 操作按鍵 | 操作後LED顯示畫面 | 說明   |
|----|------|------------|--|
| 1  | 開啟電源 |            | 當電源開啟時，進入狀態顯示畫面。                               |
| 2  |      |            | 按MODE鍵3次進入異常警報履歷參數。                            |
| 3  |      |            | 按UP鍵1次，選擇過去第1次警報履歷項次，右邊兩個LED顯示警報編號為03(馬達過負載)。  |
| 4  |      |            | 按UP鍵1次，選擇過去第2次警報履歷項次，右邊兩個LED顯示警報編號為01(電源電壓過低)。 |
| 5  |      |            | 按MODE鍵1次進入系統參數。                                |

## 8-2 異常排除對策

| 異常警報編號 | 異常警報說明                                | 排除對策   | 警報清除方式   | 異常警報碼輸出                                  |                 |                 |                 |
|--------|---------------------------------------|--|----------|--|-----------------|-----------------|-----------------|
|        |                                       |  |          | CN1-25<br>BB/A3                          | CN1-24<br>ST/A2 | CN1-23<br>PC/A1 | CN1-22<br>LM/A0 |
| 00     | 目前沒有警報                                | —  | —        | 無異常警報發生時，CN1-22~CN1-25依照預設機能動作，請參閱2-2-1。 |                 |                 |                 |
| 01     | <b>電源電壓過低</b>                         | 使用電表量測外部電源電壓，確認輸入電壓是否符合規格。若仍無法解決，可能驅動器內部元件故障。<br>此訊息通常發生於電源送入驅動器時。   | 開關<br>重置 | 1  | 1               | 1               | 0               |
|        | 外部電源電壓低於額定電源電壓(約190V)。                |  |          |  |                 |                 |                 |
| 02     | <b>電源電壓過高<br/>(回生異常)</b>              | 1、請使用電表量測外部電源電壓，確認輸入電壓是否符合規格。<br>2、確認參數 <b>Cn012</b> 是否依規定設定。<br>3、動作中產生此訊息：在許可範圍內延長加減速時間或減低負載慣量。否則需要外加回生電阻。<br>(請向經銷商或製造商洽詢)              | 開關<br>重置 | 1  | 1               | 0               | 1               |
|        | 1、外部電源電壓高於額定電源電壓(約410V)。<br>2、回生電壓過大。 |  |          |  |                 |                 |                 |
| 03     | <b>馬達過負載</b>                          | 1、檢查馬達端接線(U、V、W)及編碼器接線是否正常。<br>2、調整驅動器增益，因為增益調整不當會造成馬達共振，導致電流過大造成馬達過負載。<br>3、在許可範圍內延長加減速時間或減低負載慣量。<br>此訊息通常發生於動作中，如果動作沒多久就發生異常警報，請先作第1項檢查。 | 開關<br>重置 | 1  | 1               | 0               | 0               |
|        | 當驅動器連續使用大於額定負載兩倍時，大約10秒鐘的時間會產生此異常警報。  |  |          |  |                 |                 |                 |
| 04     | <b>驅動器過電流</b>                         | 1、檢查馬達端接線(U、V、W)及編碼器接線是否正常，並請依照 <b>第二章的馬達及電源標準接線圖</b> 接續外部電源。<br>2、請先將電源關閉，30分鐘後重新送入電源，如果異常警報依然存在，可能驅動器內部功率晶體元件故障或雜訊干擾造成。                  | 電源<br>重置 | 1  | 0               | 1               | 1               |
|        | 驅動器主迴路電流超出保護範圍，功率晶體直接產生異常警報。          |  |          |  |                 |                 |                 |

| 異常警報編號 | 異常警報說明   | 排除對策   | 警報清除方式 | 異常警報碼輸出         |                 |                 |                 |
|--------|--|--|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|        |  |  |        | CN1-25<br>BB/A3 | CN1-24<br>ST/A2 | CN1-23<br>PC/A1 | CN1-22<br>LM/A0 |
| 05     | <b>編碼器 ABZ 相信號異常</b>                                     | 1、檢查馬達編碼器接線是否接續到驅動器。<br>2、檢查編碼器接頭是否短路、冷焊或脫落。   | 電源重置   | 1               | 0               | 1               | 0               |
|        | 馬達編碼器故障或連接編碼器的電線不良。                                      |  |        |                 |                 |                 |                 |
| 06     | <b>編碼器 UVW 相信號異常</b>                                     | 3、檢查編碼器信號端子 CN2-1 和 CN2-2(編碼器電源 5V)是否正確。   | 電源重置   | 1               | 0               | 0               | 1               |
|        | 馬達編碼器故障或連接編碼器的電線不良。                                      |  |        |                 |                 |                 |                 |
| 07     | <b>多機能接點規劃異常</b>   | 1、檢查參數 Hn501~Hn513 輸入接點機能規劃是否符合：<br><b>DI-1~DI-13</b> 接腳機能可以重覆，但是重複機能的接腳動作電位必須相同。<br>2、檢查參數 Hn514~Hn517 輸出接點機能規劃是否符合：<br><b>DO-1~DO-4</b> 接腳機能不可以重覆。 | 電源重置   | 1               | 0               | 0               | 0               |
|        | 輸入輸出接點機能規劃錯誤。  |  |        |                 |                 |                 |                 |
| 08     | <b>記憶體異常</b>   | 拆掉所有接頭，當電源ON時仍發生警報，需更換驅動器。   | 電源重置   | 0               | 1               | 1               | 1               |
|        | 參數寫入時發生錯誤。   |  |        |                 |                 |                 |                 |
| 09     | <b>緊急停止作動</b>  | 1、解除輸入接點 EMC 動作。<br>2、驅動器內部受雜訊干擾造成，請依照第二章的馬達及電源標準接線圖及控制信號標準接線圖接續外部電源及信號線。  | 開關重置   | 0               | 1               | 1               | 0               |
|        | 當輸入接點 EMC 動作時產生此異常警報。<br>至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。 |  |        |                 |                 |                 |                 |
| 10     | <b>馬達過電流</b>   | 1、檢查馬達端接線(U、V、W)及編碼器接線是否正常。<br>2、驅動器內部受雜訊干擾造成，請依照第二章的馬達及電源標準接線圖接續外部電源。   | 開關重置   | 0               | 1               | 0               | 1               |
|        | 偵測到馬達電流值超過 4 倍馬達額定電流。                                    |  |        |                 |                 |                 |                 |
| 11     | <b>位置誤差量過大</b>   | 1、增加位置迴路增益(Pn310 及 Pn311)的設定值。<br>2、加位置迴路前饋增益(Pn307)的設定值來加快馬達反應速度。<br>3、可範圍內將加減速時間延長或減低負載慣量。<br>4、檢查馬達線(U、V、W)是否接受。                                  | 開關重置   | 0               | 1               | 0               | 0               |
|        | 脈波命令與編碼器迴授脈波差距超過 Pn308 或 Pn309 的設定值。                     |  |        |                 |                 |                 |                 |



| 異常警報編號 | 異常警報說明   | 排除對策   | 警報清除方式   | 異常警報碼輸出         |                 |                 |                 |
|--------|--|--|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|        |  |  |          | CN1-25<br>BB/A3 | CN1-24<br>ST/A2 | CN1-23<br>PC/A1 | CN1-22<br>LM/A0 |
| 12     | <b>馬達過速度</b><br>偵測到的馬達速度異常過高。  | 1、減低輸入的指令速度。<br>2、電子齒輪比設定不當，請確認電子齒輪比相關設定值。<br>3、適當調整速度迴路增益(Sn211 及 Sn213)，來加快馬達反應速度。 | 開關<br>重置 | 0               | 0               | 1               | 1               |
| 13     | <b>CPU 異常</b><br>控制系統無法正常工作  | 請先將電源關閉，30分鐘後重新送入電源，如果異常警報依然存在，可能驅動器內部受雜訊干擾造成，請依照第二章的馬達及電源標準接線圖接續外部電源。               | 電源<br>重置 | 0               | 0               | 1               | 0               |
| 14     | <b>驅動禁止異常</b><br>當輸入接點 CCWL 及 CWL 同時動作時產生此異常警報。<br>至於是高電位動作，還是低電位動作，請參閱5-6-1來設定。 | 1、解除輸入接點 CCWL 或 CWL 動作。<br>2、驅動器內部受雜訊干擾造成，請依照第二章的馬達及電源標準接線圖及控制信號標準接線圖接續外部電源及信號線。     | 開關<br>重置 | 0               | 0               | 0               | 1               |
| 15     | <b>驅動器過熱</b><br>偵測到功率晶體溫度超過攝氏 90 度。  | 重複過負載會造成驅動器過熱，請更正運轉方式。   | 開關<br>重置 | 0               | 0               | 0               | 0               |

#### 異常警報清除方式說明：

1、開關重置：可以利用以下兩種方式清除異常警報：

(a) 輸入接點重置：當異常排除後，先解除輸入接點 SON 動作(亦即解除馬達激磁狀態)，再使輸入接點 ALRS 動作，即可清除異常警報，使驅動器回復正常運作。至於輸入接點是高電位動作，還是低電位動作，請參閱 5-6-1 來設定。

(b) 按鍵重置：當異常排除後，先解除輸入接點 SON 動作(亦即解除馬達激磁狀態)，再同時按下 ▲ 及 ▼ 鍵，即可清除異常警報，使驅動器回復正常運作。

2、電源重置：當異常排除後，需重新開機(關閉電源後再重新輸入電源)，才能清除異常警報，使驅動器回復正常運作。強烈建議使用電源重置來清除異常警報時，最好先解除輸入接點 SON 動作(亦即解除馬達激磁狀態)。

**注意：**異常警報清除前，需確認控制器沒有發出命令給驅動器，以免造成馬達暴衝。

## 第九章 綜合規格

### 9-1 伺服驅動器詳細規格與尺寸型式

| 伺服驅動器機型  |                 | TSTA15C  | TSTA20C             | TSTA30C   | TSTA50D   | TSTA75D          |  |
|----------|-----------------|--|---------------------|-----------|-----------|------------------|--|
| 所適用的伺服馬達 |                 | TSC04101C  | TSC06401C           | 8CC751C   | TSB13152A | TSB13302B        |  |
|          |                 | 6CC201C  | 6CC401C             | TSB13102A | TSB13152B | TSB13302C        |  |
|          |                 | TSC06401C  | 8CC751C             | TSB13102B | TSB13152C | —                |  |
|          |                 | 6CC401C  | TSB08751C           | TSB13102C | TSB13202B | —                |  |
|          |                 | TSB07301C  | TSB13551A           | TSB13102H | TSB13202C | —                |  |
|          |                 | —  | TSB13551H           | —         | —         | —                |  |
| 基本規格     | 所適用伺服馬達最大容量[KW] | 0.4  | 0.8                 | 1.0       | 2.0       | 3.0              |  |
|          | 連續輸出電流 [A rms]  | 3.5  | 4.4                 | 5.16      | 9.18      | 14.00            |  |
|          | 最大輸出電流 [A rms]  | 10.5   | 13.8                | 15.50     | 27.50     | 42.00            |  |
|          | 主電路 RST 電源規格    | 電壓   | 單相或三相 AC 170 ~ 253V |           |           | 三相 AC 170 ~ 253V |  |
|          |                 | 頻率   | 50 / 60Hz ±5%       |           |           |                  |  |
|          | 控制電路 rs 電源規格    | 電壓   | 單相 AC 170 ~ 253V    |           |           |                  |  |
|          |                 | 頻率   | 50 / 60Hz ±5%       |           |           |                  |  |
|          | 冷卻方式            | 自然冷卻   |                     |           | 風扇冷卻      |                  |  |
|          | 控制方式            | 三相全波整流 IGBT-SVPWM  |                     |           |           |                  |  |
|          | 回授 [編碼器解析數]     | 增量式編碼器：2000ppr / 2500ppr / 8192ppr   |                     |           |           |                  |  |
| 內部功能     | 顯示及操作           | 電源指示燈；五位七段顯示器；四個功能操作鍵  |                     |           |           |                  |  |
|          | 控制模式            | 位置(外部脈波命令)、位置(內部位置命令)、速度、轉矩、位置/速度、速度/轉矩、位置/轉矩                                |                     |           |           |                  |  |
|          | 回生 / 動態煞車       | 內建煞車晶體及電阻器   |                     |           |           |                  |  |
|          | 保護機能            | 低電壓、過電壓、過負載、過電流、編碼器異常、多機能接點規劃異常、記憶體異常、緊急停止作動、位置誤差量過大、過速度、CPU 異常、驅動禁止作動、驅動器過熱 |                     |           |           |                  |  |
|          | 通訊介面            | RS-232 / RS-485 (Modbus protocol)  |                     |           |           |                  |  |

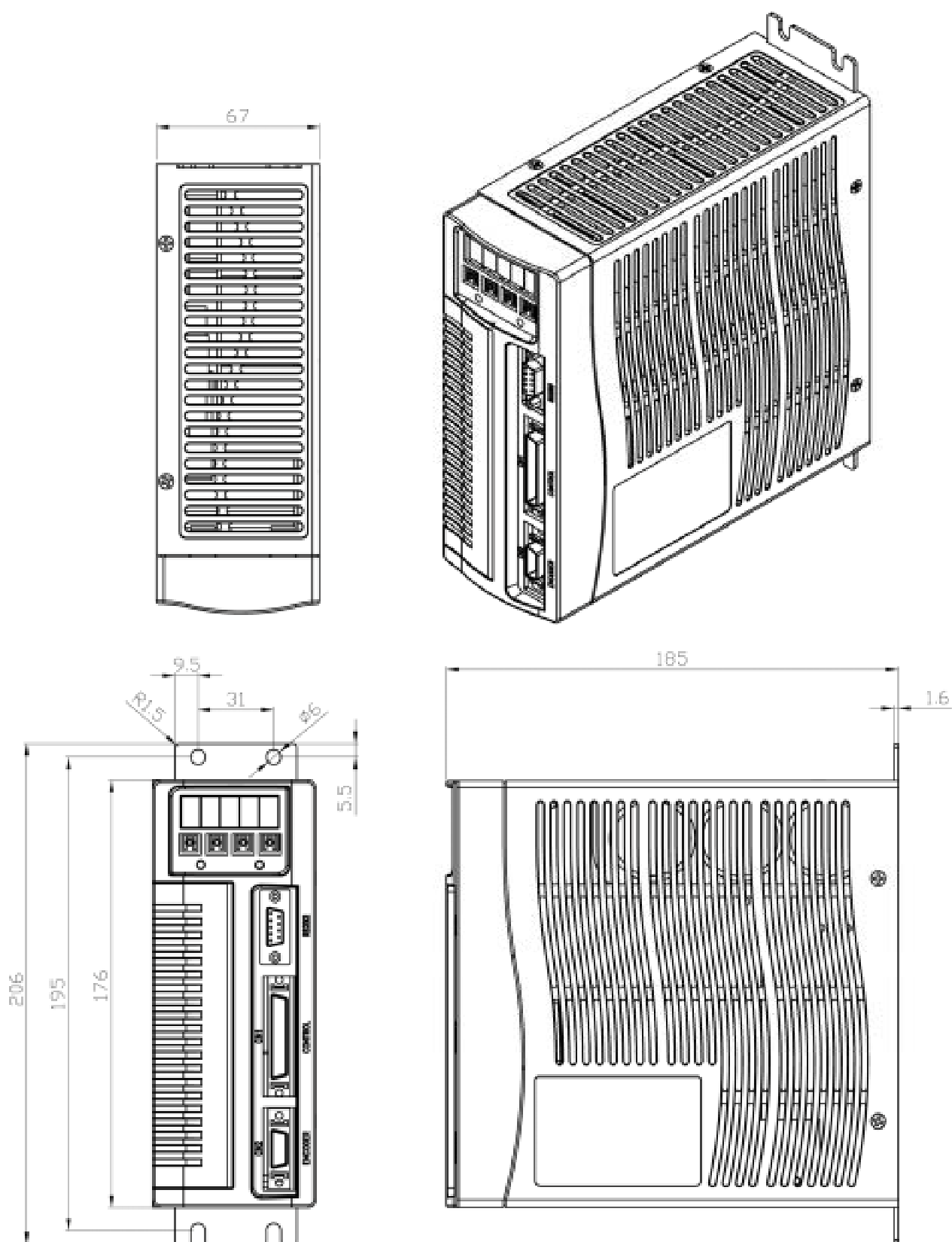


|                |              |                    |   |
|----------------|--------------|--------------------|---|
| 位置<br>控制<br>模式 | 指令控制方式       |                    | 外部指令脈衝命令 / 十六組內部暫存器命令                           |
|                | 外部指令<br>脈衝輸入 | 型式                 | 正負緣：方向+脈衝、CCW 脈衝+CW 脈衝、相位差脈衝(A 相+B 相)           |
|                |              | 波形                 | 線驅動器(+5V 準位)、開集極                                |
|                |              | 最大<br>頻率           | 500KHz(線驅動器) / 200KHz(開集極)                      |
|                | 電子齒輪比        |                    | 1/200 A/B 200 (A/B 倍：A=1 ~ 50000 ; B=1 ~ 50000) |
|                | 指令平滑方式       |                    | 一次平滑時間常數：0 ~ 10sec                              |
|                | 定位完成判斷       |                    | 0 ~ 50000 Pulse                                 |
| 前饋增益補償         |              | 內部參數設定             |   |
| 原點復歸機能         |              | 內部參數設定             |   |
| 速度<br>控制<br>模式 | 指令控制方式       |                    | 外部類比命令 / 三段內部速度命令                               |
|                | 外部類<br>比命令   | 電壓<br>範圍           | 最大輸入電壓 ±10V                                     |
|                |              | 輸入<br>阻抗           | 約 10K 歐姆  |
|                | 速度控制範圍       |                    | 1 : 5000(內部速度命令) / 1 : 2000(外部類比命令)             |
|                | 速度變動率        |                    | 負載變動率：0 ~ 100% ±0.03% 以下                        |
|                |              |                    | 電壓變動率：±10% 變動 ±0.2% 以下                          |
|                |              |                    | 溫度變動率：25±25 ±0.5% 以下                            |
|                | 指令平滑方式       |                    | 直線及 S 型時間常數：0 ~ 50sec ; 一次平滑時間常數：0 ~ 10sec      |
|                | 頻寬           |                    | 400Hz   |
|                | 轉矩限制         |                    | 外部類比命令 / 內部參數設定                                 |
| 零速判定           |              | 內部參數設定 0 ~ 3000rpm |   |
| 速度到達判定         |              | 內部參數設定 0 ~ 3000rpm |   |
| 轉矩<br>控制<br>模式 | 指令控制方式       |                    | 外部類比命令  |
|                | 外部類<br>比命令   | 電壓<br>範圍           | 最大輸入電壓 ±10V                                     |
|                |              | 輸入<br>阻抗           | 約 10K 歐姆  |
|                | 指令平滑方式       |                    | 直線時間常數：0 ~ 50sec                                |
|                | 速度限制         |                    | 外部類比命令 / 三段內部參數設定                               |
| 轉矩到達判定         |              | 內部參數設定 0 ~ 300%    |   |

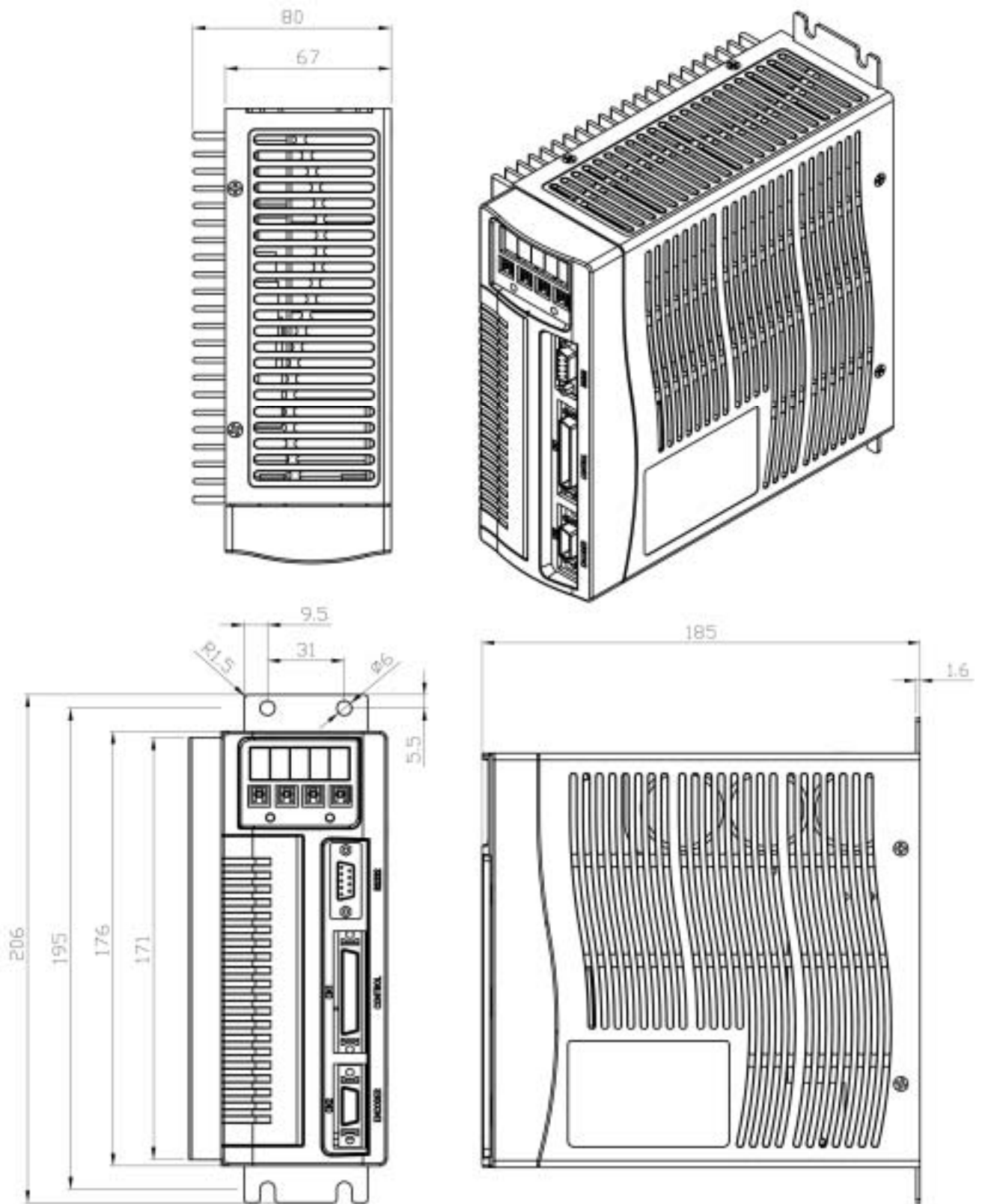
|                       |                                    |  |   |
|-----------------------|------------------------------------|--|---|
| 輸<br>出<br>入<br>信<br>號 | 位置輸出                               | 輸出<br>型態   | A、B、Z 相線驅動輸出  |
|                       |                                    | 分周<br>比  | 脈波輸出內部參數設定 1 ~ 8192(任意數值設定)   |
|                       | 數位輸入<br>[NPN/PNP]                  | 13 點<br>任意<br>規劃   | 伺服啟動、異常警報清除、P/PI 切換、CCW 方向驅動禁止、CW 方向驅動禁止、外部轉矩限制、脈波誤差量清除、伺服鎖定、緊急停止、內部速度命令選擇 1、內部速度命令選擇 2、控制模式切換、位置命令禁止、速度命令反向、增益切換、電子齒輪比分子選擇 1、電子齒輪比分子選擇 2、內部位置命令觸發、內部位置命令暫停、開始回到原點、外部參考原點、內部位置命令選擇、轉矩命令反向、轉矩模式正轉啟動、轉矩模式反轉啟動 |
| 數位輸出<br>[光耦合輸<br>出]   | 4 點<br>固定<br>輸出<br>4 點<br>任意<br>規劃 | 伺服異常警報、伺服準備完成、伺服異常、零速度信號、機械剎車信號、速度到達信號、定位完成信號、原點復歸完成信號、轉矩到達輸出信號、轉矩限制中、驅動禁止中、Base Block 中 |   |
| 使<br>用<br>環<br>境      | 安裝地點                               |  | 室內(避免陽光直射)無腐蝕性霧氣(避免油煙易燃瓦斯塵埃)  |
|                       | 標高                                 |  | 海拔 1000M 以下   |
|                       | 溫度                                 |  | 操作溫度：0 ~ 50 ；儲存溫度：-20 ~ +85   |
|                       | 溼度                                 |  | 90%RH 以下(不結露)   |
|                       | 振動                                 |  | 0.5G 以下   |



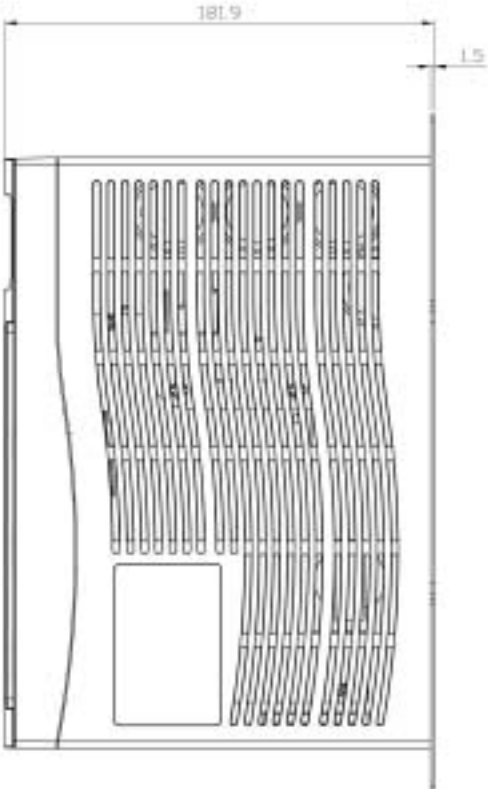
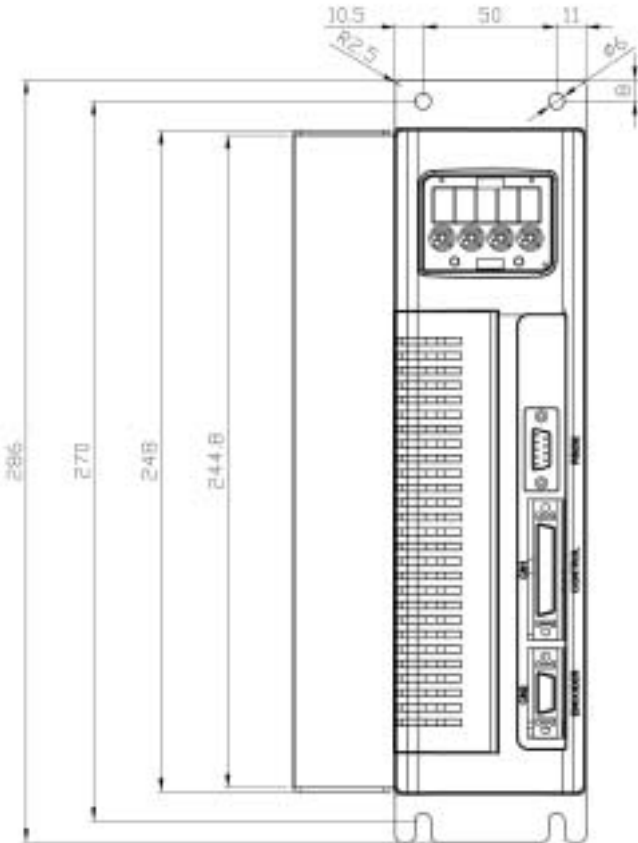
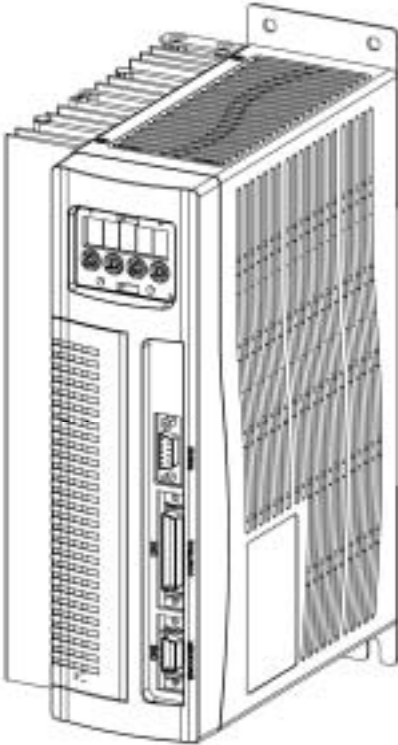
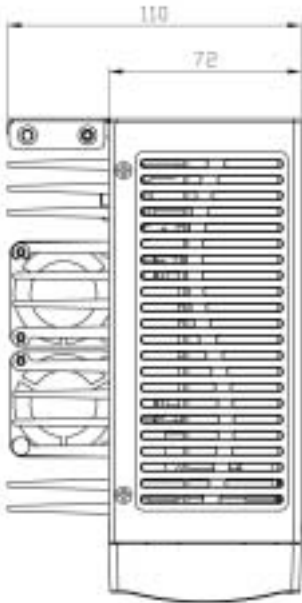
# TSTA15C 及 TSTA20C 尺寸圖



# TSTA30C 尺寸圖



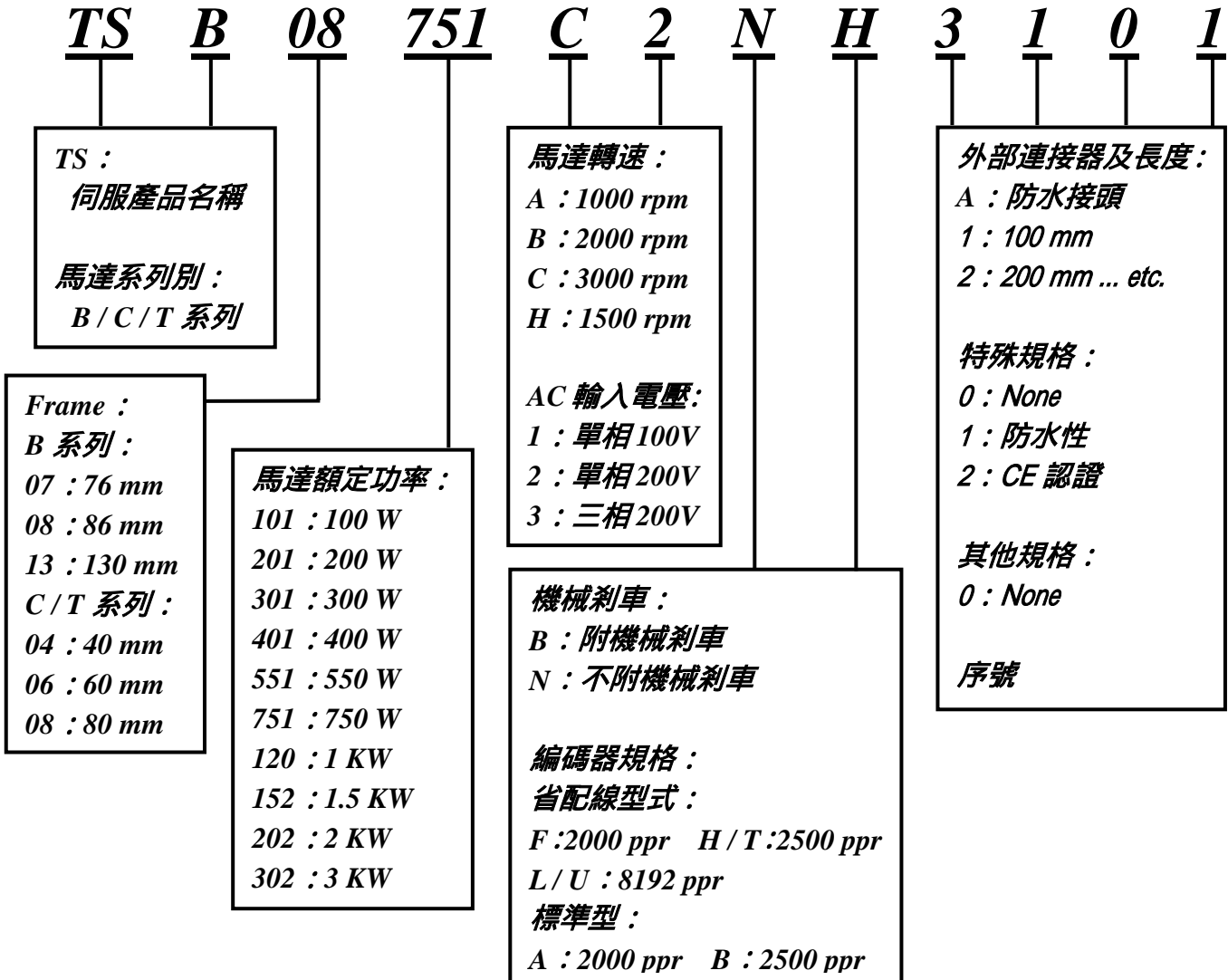
TSTA50D 及 TSTA75D 尺寸圖





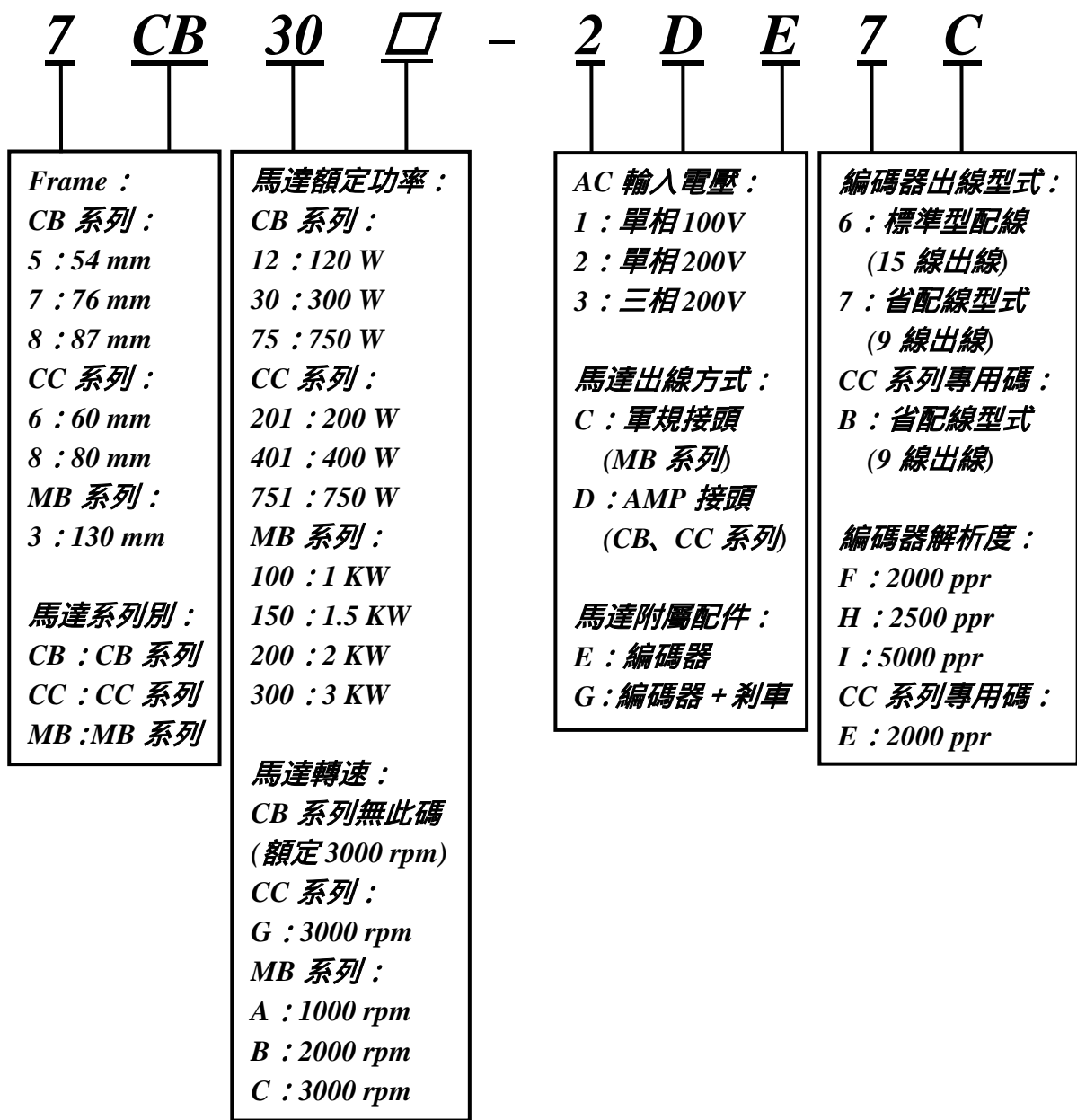
## 9-2 伺服馬達詳細規格與尺寸型式

TS 系列：





CB、CC、MB 系列：



### 低價量馬達規格表

1 (kgf · cm) = 0.0980665 (N · m)

1 (gf · cm · s<sup>2</sup>) = 0.980665 (kg · cm<sup>2</sup>)

| 規格項目\馬達種類 | 符號                | 單位                   | TSB07301C    | TSB08751C | TSC06201C | TSC06401C | TSC08751C |
|-----------|-------------------|----------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 額定輸出      | P <sub>N</sub>    | W                    | 300          | 750       | 200       | 400       | 750       |
| 搭配驅動器     |                   |                      | TSTA15C      | TSTA20C   | TSTA15C   | TSTA20C   | TSTA30C   |
| 額定線間電壓    | V <sub>T</sub>    | V                    | 107.7        | 149.4     | 81.92     | 77.53     | 105.3     |
| 額定扭矩      | T <sub>N</sub>    | N · m                | 0.95         | 2.391     | 0.637     | 1.274     | 2.386     |
| 額定相電流     | I <sub>N</sub>    | A                    | 2.0          | 3.4       | 2.2       | 4.4       | 5         |
| 額定轉速      | N <sub>n</sub>    | rpm                  | 3000         | 3000      | 3000      | 3000      | 3000      |
| 瞬間最大扭矩    | T <sub>P(N)</sub> | N · m                | 2.861        | 7.164     | 1.911     | 3.822     | 7.159     |
| 瞬間最大機子電流  | I <sub>P</sub>    | A                    | 6.0          | 10.2      | 6.6       | 13.2      | 15        |
| 轉矩常數      | K <sub>T</sub>    | N · m/A              | 0.524        | 0.776     | 0.325     | 0.325     | 0.533     |
| 誘起電壓常數    | K <sub>E</sub>    | V/k rpm              | 54.9         | 81.4      | 34.6      | 34.6      | 55.792    |
| 轉子慣量      | J <sub>r</sub>    | kg · cm <sup>2</sup> | 0.671        | 2.449     | 0.27      | 0.58      | 1.12      |
| 機子阻抗      | R <sub>a</sub>    | Ω                    | 8.37         | 3.27      | 10        | 4         | 2.6       |
| 機子感抗      | L <sub>a</sub>    | mH                   | 17.4         | 10.2      | 10.8      | 5.8       | 5.07      |
| 機械時定數     | T <sub>m</sub>    | ms                   | 1.96         | 1.032     | 2.29      | 1.97      | 0.935     |
| 電氣時定數     | t <sub>e</sub>    | ms                   | 2.05         | 3.12      | 0.92      | 0.69      | 1.954     |
| 重量        |                   | kgf                  | 1.82         | 3.41      | 1.6       | 2         | 3.5       |
| 絕緣等級      |                   |                      | F級 (155℃)    |           |           |           |           |
| 機械式剎車     | 額定電壓              | V                    | VDC 24V ± 10 |           |           |           |           |
|           | 靜止摩擦扭力            | N · m                | 1.176        | 2.352     | 1.176     | 1.176     | 2.352     |
|           | 轉子慣量              | kg · cm <sup>2</sup> | 0.098        | 0.225     | 0.098     | 0.098     | 0.225     |
|           | 消耗電流              | A                    | 0.45         | 0.44      | 0.45      | 0.45      | 0.44      |
|           | 重量                | kgf                  | 0.68         | 1.94      | 0.68      | 0.68      | 1.94      |
| 馬達使用時周圍溫度 |                   | ℃                    | 0~40         |           |           |           |           |

### 低價量馬達規格表

1 (kgf · cm) = 0.0980665 (N · m)

1 (gf · cm · s<sup>2</sup>) = 0.980665 (kg · cm<sup>2</sup>)

| 規格項目\馬達種類 | 符號                | 單位                   | TSB13551A     | TSB13102A | TSB13102B | TSB13152A |
|-----------|-------------------|----------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| 額定輸出      | P <sub>N</sub>    | W                    | 550           | 1000      | 1000      | 1500      |
| 搭配驅動器     |                   |                      | TSTA30C       | TSTA30C   | TSTA30C   | TSTA50D   |
| 額定線間電壓    | V <sub>T</sub>    | V                    | 162.3         | 188.7     | 185.3     | 194.4     |
| 額定扭矩      | T <sub>N</sub>    | N · m                | 5.252         | 9.545     | 4.782     | 14.327    |
| 額定相電流     | I <sub>N</sub>    | A                    | 3.43          | 5.16      | 5.16      | 7.45      |
| 額定轉速      | N <sub>n</sub>    | rpm                  | 1000          | 1000      | 2000      | 1000      |
| 瞬間最大扭矩    | T <sub>P(N)</sub> | N · m                | 15.758        | 28.645    | 14.327    | 42.963    |
| 瞬間最大機子電流  | I <sub>P</sub>    | A                    | 10.3          | 15.5      | 15.5      | 22.35     |
| 轉矩常數      | K <sub>T</sub>    | N · m/A              | 1.679         | 2.039     | 1.019     | 2.26      |
| 誘起電壓常數    | K <sub>E</sub>    | V/k rpm              | 175.9         | 213.6     | 106.8     | 236.6     |
| 轉子慣量      | J <sub>r</sub>    | kg · cm <sup>2</sup> | 6.37          | 12.25     | 6.37      | 18.03     |
| 機子阻抗      | R <sub>a</sub>    | Ω                    | 5.37          | 2.78      | 1.82      | 1.785     |
| 機子感抗      | L <sub>a</sub>    | mH                   | 27.5          | 18.21     | 10.05     | 12.66     |
| 機械時定數     | T <sub>m</sub>    | ms                   | 1.21          | 0.82      | 1.11      |           |
| 電氣時定數     | t <sub>e</sub>    | ms                   | 5.12          | 6.55      | 5.52      | 7.092     |
| 重量        |                   | kgf                  | 6.6           | 10.3      | 6.6       | 14        |
| 絕緣等級      |                   |                      | F級 (155℃)     |           |           |           |
| 機械式剎車     | 額定電壓              | V                    | VDC 24V ± 10% |           |           |           |
|           | 靜止摩擦扭力            | N · m                | 8             | 15        | 8         | 15        |
|           | 轉子慣量              | kg · cm <sup>2</sup> | 0.675         | 0.725     | 0.675     | 0.725     |
|           | 消耗電流              | A                    | 0.58          | 0.59      | 0.58      | 0.59      |
|           | 重量                | kgf                  | 1.2           | 1.7       | 1.2       | 1.7       |
| 馬達使用時周圍溫度 |                   | ℃                    | 0~40          |           |           |           |



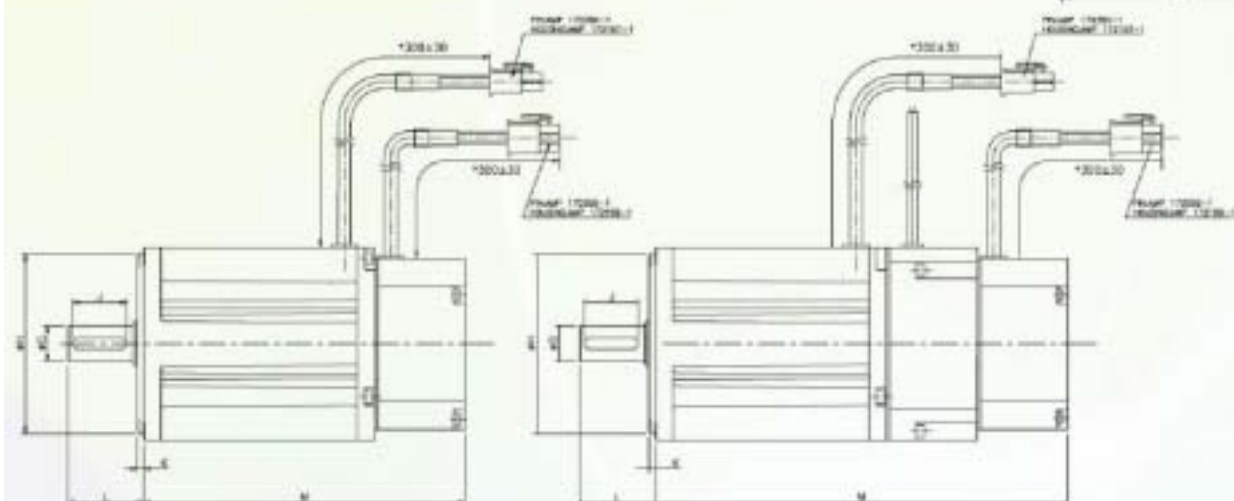
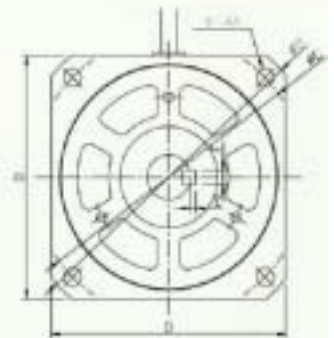


| 規格項目\ 馬達種類 |        | 符號        | 單位                 | TSB13152C   | TSB13202B | TSB13302B | TSB13302C |
|------------|--------|-----------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 額定輸出       |        | $P_n$     | W                  | 1500        | 2000      | 3000      | 3000      |
| 搭配驅動器      |        |           |                    | TSTA50D     | TSTA50D   | TSTA75D   | TSTA75D   |
| 額定線間電壓     |        | $V_T$     | V                  | 200.3       | 205.4     | 189.4     | 199.7     |
| 額定扭矩       |        | $T_n$     | N·m                | 4.782       | 9.545     | 14.327    | 9.545     |
| 額定相電流      |        | $I_n$     | A                  | 7.06        | 9.18      | 14        | 14        |
| 額定轉速       |        | $N_n$     | rpm                | 3000        | 2000      | 2000      | 3000      |
| 瞬間最大扭矩     |        | $T_p (N)$ | N·m                | 14.327      | 28.645    | 42.963    | 28.645    |
| 瞬間最大機子電流   |        | $I_p$     | A                  | 21.2        | 27.5      | 42        | 42        |
| 轉矩常數       |        | $K_T$     | N·m/A              | 0.74        | 1.139     | 1.13      | 0.75      |
| 誘起電壓常數     |        | $K_E$     | V/k rpm            | 77.5        | 119.4     | 118.3     | 78.5      |
| 轉子慣量       |        | $J_M$     | kg·cm <sup>2</sup> | 6.37        | 12.25     | 18.03     | 12.25     |
| 機子阻抗       |        | $R_a$     | $\Omega$           | 0.98        | 0.86      | 0.5       | 0.37      |
| 機子感抗       |        | $L_a$     | mH                 | 5.37        | 5.67      | 3.54      | 2.43      |
| 機械時定數      |        | $T_m$     | ms                 | 1.14        | 0.81      | 0.71      | 0.81      |
| 電氣時定數      |        | $t_e$     | ms                 | 5.48        | 6.59      | 7.08      | 6.57      |
| 重量         |        |           | kgf                | 6.6         | 10.3      | 14        | 10.3      |
| 絕緣等級       |        |           |                    | F級 (155 °C) |           |           |           |
| 機械式<br>剎車  | 額定電壓   |           | V                  | VDC 24V±10% |           |           |           |
|            | 靜止摩擦扭力 |           | N·m                | 8           | 15        | 15        | 15        |
|            | 轉子慣量   |           | kg·cm <sup>2</sup> | 0.675       | 0.725     | 0.725     | 0.725     |
|            | 消耗電流   |           | A                  | 0.58        | 0.59      | 0.59      | 0.59      |
|            | 重量     |           | kgf                | 1.2         | 1.2       | 1.7       | 1.7       |
| 馬達使用時周圍溫度  |        |           | °C                 | 0~40        |           |           |           |

## 低慣量馬達尺寸圖

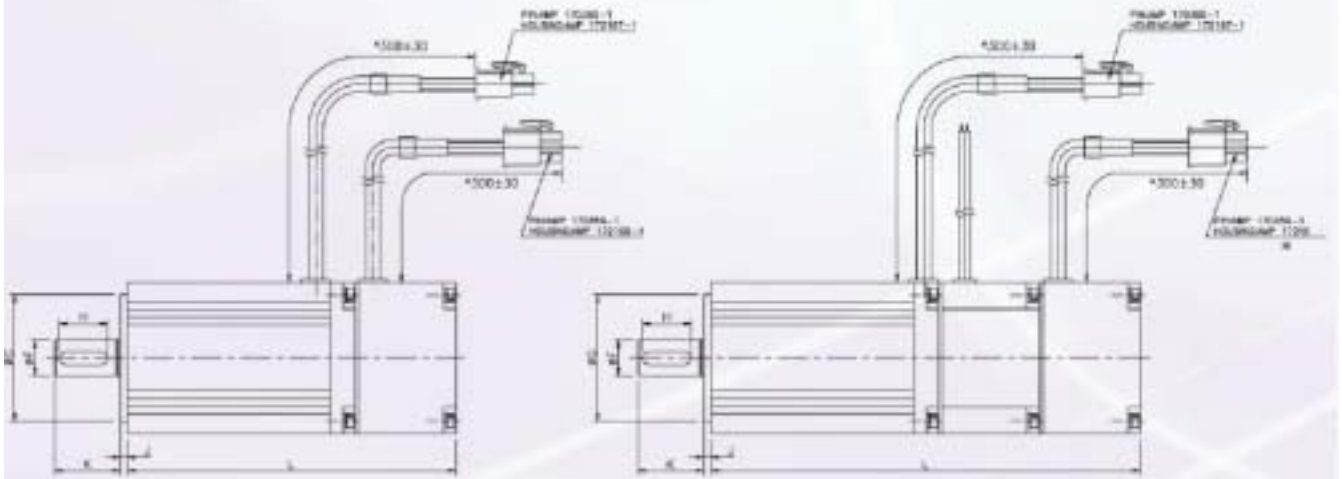
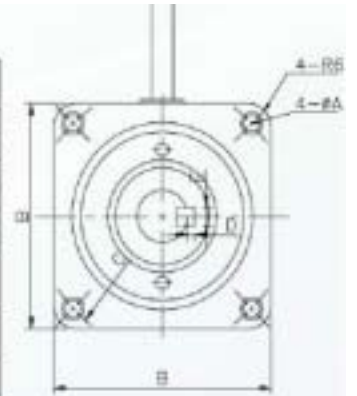
### B系列

|      | 型號      | A    | B    | C    | D  | E | F | G   | H   | J  | K | L  | M     |
|------|---------|------|------|------|----|---|---|-----|-----|----|---|----|-------|
| 附煞車  | TSB7301 | φ5.5 | φ100 | φ90  | 76 | 2 | 5 | φ14 | φ70 | 20 | 3 | 30 | 151.5 |
|      | TSB8751 | φ6.5 | φ112 | φ100 | 86 | 2 | 5 | φ16 | φ80 | 25 | 3 | 35 | 190   |
| 不附煞車 | TSB7301 | φ5.5 | φ100 | φ90  | 76 | 2 | 5 | φ14 | φ70 | 20 | 3 | 30 | 113.5 |
|      | TSB8751 | φ6.5 | φ112 | φ100 | 86 | 2 | 5 | φ16 | φ80 | 25 | 3 | 35 | 148   |



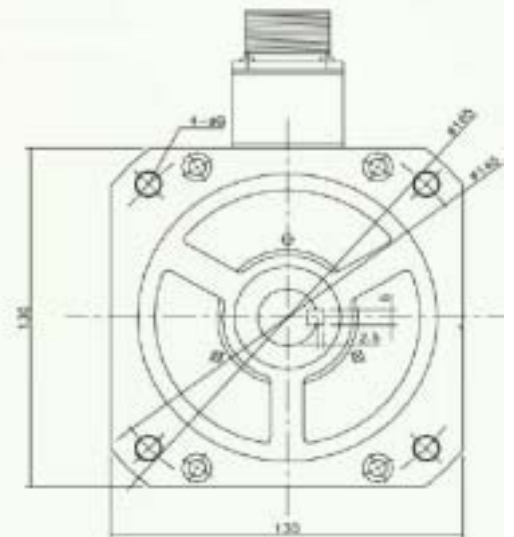
C系列

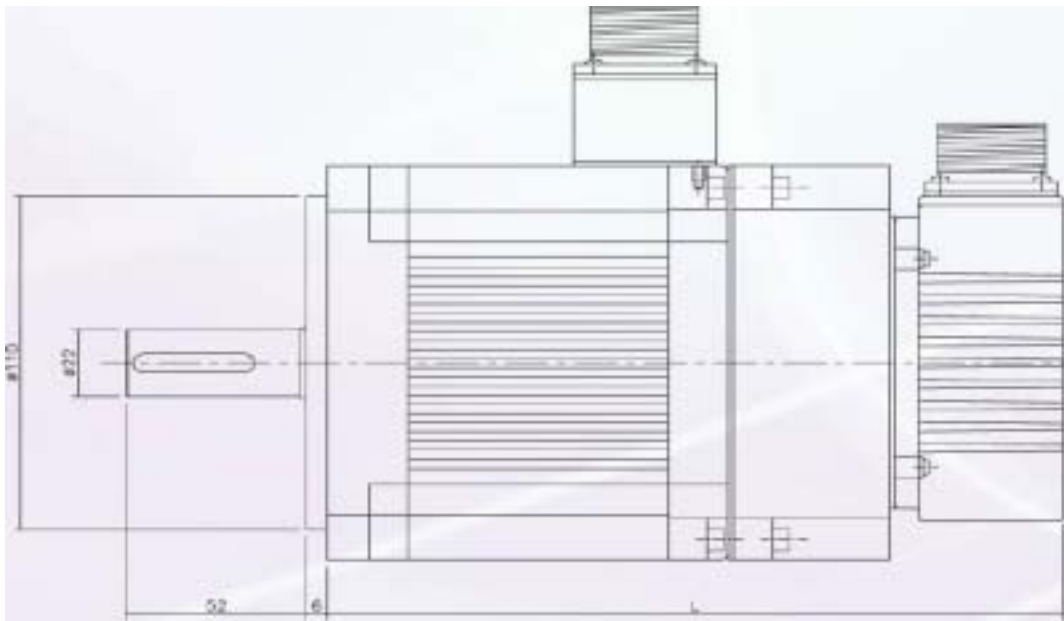
|      | 型號       | A    | B  | C   | D   | E | F   | G   | H  | J | K  | L     |
|------|----------|------|----|-----|-----|---|-----|-----|----|---|----|-------|
| 附煞車  | TSC06201 | φ4.5 | 60 | φ70 | 2   | 5 | φ14 | φ50 | 25 | 3 | 27 | 154.5 |
|      | TSC06401 | φ4.5 | 60 | φ70 | 2   | 5 | φ14 | φ50 | 25 | 3 | 27 | 176.5 |
|      | TSC08751 | φ5.5 | 80 | φ90 | 2.5 | 6 | φ19 | φ70 | 30 | 3 | 37 | 185.5 |
| 不附煞車 | TSC06201 | φ4.5 | 60 | φ70 | 2   | 5 | φ14 | φ50 | 25 | 3 | 27 | 113   |
|      | TSC06401 | φ4.5 | 60 | φ70 | 2   | 5 | φ14 | φ50 | 25 | 3 | 27 | 135   |
|      | TSC08751 | φ5.5 | 80 | φ90 | 2.5 | 6 | φ19 | φ70 | 30 | 3 | 37 | 144   |



中慣量馬達尺寸圖

| 型號        | 附煞車    | 不附煞車   |
|-----------|--------|--------|
|           | L (mm) | L (mm) |
| TSB13551A | 211.8  | 165.3  |
| TSB13102A | 261.8  | 261.8  |
| TSB13152A | 316.8  | 316.8  |
| TSB13102B | 211.8  | 211.8  |
| TSB13202B | 261.8  | 261.8  |
| TSB13302B | 316.8  | 316.8  |
| TSB13152C | 211.8  | 211.8  |
| TSB13302C | 261.8  | 261.8  |





低慣量馬達規格表

1 (kgf . cm) = 0.0980665 (N . m)

1 (gf . cm . s<sup>2</sup>) = 0.980665 (kg . cm<sup>2</sup>)

| 規格項目 \ 馬達種類 | 符號                    | 單位                 | 5CB12         | 7CB30   | 8CB75   | 6CC201  | 6CC401  | 8CC751  |
|-------------|-----------------------|--------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 額定輸出        | P <sub>R</sub>        | W                  | 120           | 300     | 750     | 200     | 400     | 750     |
| 搭配驅動器       |                       |                    | TSTA15C       | TSTA15C | TSTA20C | TSTA15C | TSTA20C | TSTA30C |
| 額定線間電壓      | V <sub>T</sub>        | V                  | 43.1          | 107.7   | 149.4   | 81.92   | 77.53   | 105.3   |
| 額定扭矩        | T <sub>R</sub>        | N . m              | 0.382         | 0.95    | 2.391   | 0.637   | 1.274   | 2.386   |
| 額定相電流       | I <sub>R</sub>        | A                  | 2.2           | 2.0     | 3.4     | 1.8     | 3.5     | 4.4     |
| 額定轉速        | N <sub>R</sub>        | rpm                | 3000          | 3000    | 3000    | 3000    | 3000    | 3000    |
| 瞬間最大扭矩      | T <sub>P</sub><br>(N) | N . m              | 1.146         | 2.861   | 7.164   | 1.911   | 3.822   | 7.159   |
| 瞬間最大機子電流    | I <sub>P</sub>        | A                  | 6.6           | 6.0     | 10.2    | 5.6     | 11.1    | 13.8    |
| 轉矩常數        | K <sub>T</sub>        | N m/A              | 0.19          | 0.524   | 0.776   | 0.45    | 0.409   | 0.606   |
| 誘起電壓常數      | K <sub>E</sub>        | V/k rpm            | 20.2          | 54.9    | 81.4    | 42.4    | 42.8    | 63.4    |
| 轉子慣量        | J <sub>M</sub>        | kg cm <sup>2</sup> | 0.127         | 0.671   | 2.449   | 0.164   | 0.29    | 0.907   |
| 機子阻抗        | R <sub>a</sub>        |                    | 6.03          | 8.37    | 3.27    | 7.12    | 2.81    | 1.73    |
| 機子感抗        | L <sub>a</sub>        | mH                 | 4.68          | 17.4    | 10.2    | 14.4    | 6.33    | 7.11    |
| 機械時定數       | t <sub>m</sub>        | ms                 | 1.98          | 1.96    | 1.032   | 0.7     | 0.48    | 0.42    |
| 電氣時定數       | t <sub>e</sub>        | ms                 | 0.78          | 2.05    | 3.12    | 2.02    | 2.25    | 4.11    |
| 重量          |                       | kgf                | 0.89          | 1.82    | 3.41    | 0.9     | 1.2     | 2.2     |
| 絕緣等級        |                       |                    | F級 ( 155 )    |         |         |         |         |         |
| 機械式剎車       | 額定電壓                  | V                  | VDC 24V ±10 % |         |         |         |         |         |
|             | 靜止摩擦扭力                | N . m              | 0.294         | 1.176   | 2.352   | 1.3     | 1.3     | 3.25    |
|             | 轉子慣量                  | kg cm <sup>2</sup> | 0.02          | 0.098   | 0.225   | 0.0254  | 0.0254  | 0.22    |
|             | 消耗電流                  | A                  | 0.29          | 0.45    | 0.44    | 0.25    | 0.25    | 0.5     |
|             | 重量                    | kgf                | 0.23          | 0.68    | 1.94    | 0.55    | 0.55    | 0.75    |
| 馬達使用時周圍溫度   |                       |                    | 0 40          |         |         |         |         |         |



中慣量馬達規格表

1 ( kgf . cm ) = 0.0980665 ( N . m )      1 ( gf . cm . s<sup>2</sup> ) = 0.980665 ( kg . cm<sup>2</sup> )

| 規格項目\ 馬達種類 |        | 符號                      | 單位                 | 3MB055A       | 3MB100A | 3MB100B |  |
|------------|--------|-------------------------|--------------------|---------------|---------|---------|--|
| 額定輸出       |        | P <sub>R</sub>          | W                  | 550           | 1000    | 1000    |  |
| 搭配驅動器      |        |                         |                    | TSTA20C       | TSTA30C | TSTA30C |  |
| 額定線間電壓     |        | V <sub>T</sub>          | V                  | 162.3         | 188.7   | 185.3   |  |
| 額定扭矩       |        | T <sub>R</sub>          | N . m              | 5.252         | 9.545   | 4.782   |  |
| 額定相電流      |        | I <sub>R</sub>          | A                  | 3.43          | 5.16    | 5.16    |  |
| 額定轉速       |        | N <sub>R</sub>          | rpm                | 1000          | 1000    | 2000    |  |
| 瞬間最大扭矩     |        | T <sub>P</sub><br>( N ) | N . m              | 15.758        | 28.645  | 14.327  |  |
| 瞬間最大機子電流   |        | I <sub>P</sub>          | A                  | 10.3          | 15.5    | 15.5    |  |
| 轉矩常數       |        | K <sub>T</sub>          | N m/A              | 1.679         | 2.039   | 1.019   |  |
| 誘起電壓常數     |        | K <sub>E</sub>          | V/k rpm            | 175.9         | 213.6   | 106.8   |  |
| 轉子慣量       |        | J <sub>M</sub>          | kg cm <sup>2</sup> | 6.37          | 12.25   | 6.37    |  |
| 機子阻抗       |        | R <sub>a</sub>          |                    | 5.37          | 2.78    | 1.82    |  |
| 機子感抗       |        | L <sub>a</sub>          | mH                 | 27.5          | 18.21   | 10.05   |  |
| 機械時定數      |        | t <sub>m</sub>          | ms                 | 1.21          | 0.82    | 1.11    |  |
| 電氣時定數      |        | t <sub>e</sub>          | ms                 | 5.12          | 6.55    | 5.52    |  |
| 重量         |        |                         | kgf                | 6.6           | 10.3    | 6.6     |  |
| 絕緣等級       |        |                         |                    | B級 ( 120 )    |         |         |  |
| 機械式<br>剎車  | 額定電壓   |                         | V                  | VDC 24V ±10 % |         |         |  |
|            | 靜止摩擦扭力 |                         | N . m              | 8             | 15      | 8       |  |
|            | 轉子慣量   |                         | kg cm <sup>2</sup> | 0.675         | 0.725   | 0.675   |  |
|            | 消耗電流   |                         | A                  | 0.58          | 0.59    | 0.58    |  |
|            | 重量     |                         | kgf                | 1.2           | 1.7     | 1.2     |  |
| 馬達使用時周圍溫度  |        |                         |                    | 0 40          |         |         |  |

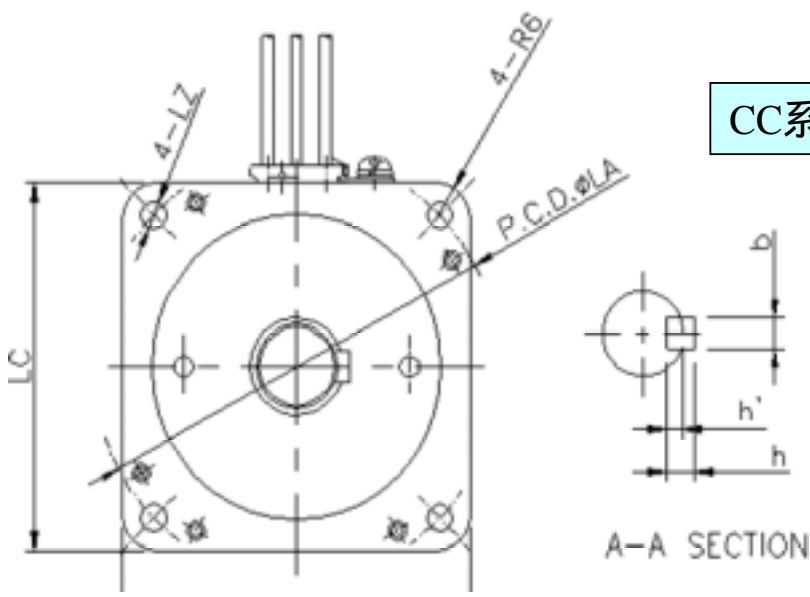
  

| 規格項目\ 馬達種類 |        | 符號                      | 單位                 | 3MB150C       | 3MB200B | 3MB300B | 3MB300C |
|------------|--------|-------------------------|--------------------|---------------|---------|---------|---------|
| 額定輸出       |        | P <sub>R</sub>          | W                  | 1500          | 2000    | 3000    | 3000    |
| 搭配驅動器      |        |                         |                    | TSTA50D       | TSTA50D | TSTA75D | TSTA75D |
| 額定線間電壓     |        | V <sub>T</sub>          | V                  | 200.3         | 205.4   | 189.4   | 199.7   |
| 額定扭矩       |        | T <sub>R</sub>          | N . m              | 4.782         | 9.545   | 14.327  | 9.545   |
| 額定相電流      |        | I <sub>R</sub>          | A                  | 7.06          | 9.18    | 14      | 14      |
| 額定轉速       |        | N <sub>R</sub>          | rpm                | 3000          | 2000    | 2000    | 3000    |
| 瞬間最大扭矩     |        | T <sub>P</sub><br>( N ) | N . m              | 14.327        | 28.645  | 42.963  | 28.645  |
| 瞬間最大機子電流   |        | I <sub>P</sub>          | A                  | 21.2          | 27.5    | 42      | 42      |
| 轉矩常數       |        | K <sub>T</sub>          | N m/A              | 0.74          | 1.139   | 1.13    | 0.75    |
| 誘起電壓常數     |        | K <sub>E</sub>          | V/k rpm            | 77.5          | 119.4   | 118.3   | 78.5    |
| 轉子慣量       |        | J <sub>M</sub>          | kg cm <sup>2</sup> | 6.37          | 12.25   | 18.03   | 12.25   |
| 機子阻抗       |        | R <sub>a</sub>          |                    | 0.98          | 0.86    | 0.5     | 0.37    |
| 機子感抗       |        | L <sub>a</sub>          | mH                 | 5.37          | 5.67    | 3.54    | 2.43    |
| 機械時定數      |        | t <sub>m</sub>          | ms                 | 1.14          | 0.81    | 0.71    | 0.81    |
| 電氣時定數      |        | t <sub>e</sub>          | ms                 | 5.48          | 6.59    | 7.08    | 6.57    |
| 重量         |        |                         | kgf                | 6.6           | 10.3    | 14      | 10.3    |
| 絕緣等級       |        |                         |                    | B級 ( 120 )    |         |         |         |
| 機械式<br>剎車  | 額定電壓   |                         | V                  | VDC 24V ±10 % |         |         |         |
|            | 靜止摩擦扭力 |                         | N . m              | 8             | 15      | 15      | 15      |
|            | 轉子慣量   |                         | kg cm <sup>2</sup> | 0.675         | 0.725   | 0.725   | 0.725   |
|            | 消耗電流   |                         | A                  | 0.58          | 0.59    | 0.59    | 0.59    |
|            | 重量     |                         | kgf                | 1.2           | 1.2     | 1.7     | 1.7     |
| 馬達使用時周圍溫度  |        |                         |                    | 0 40          |         |         |         |

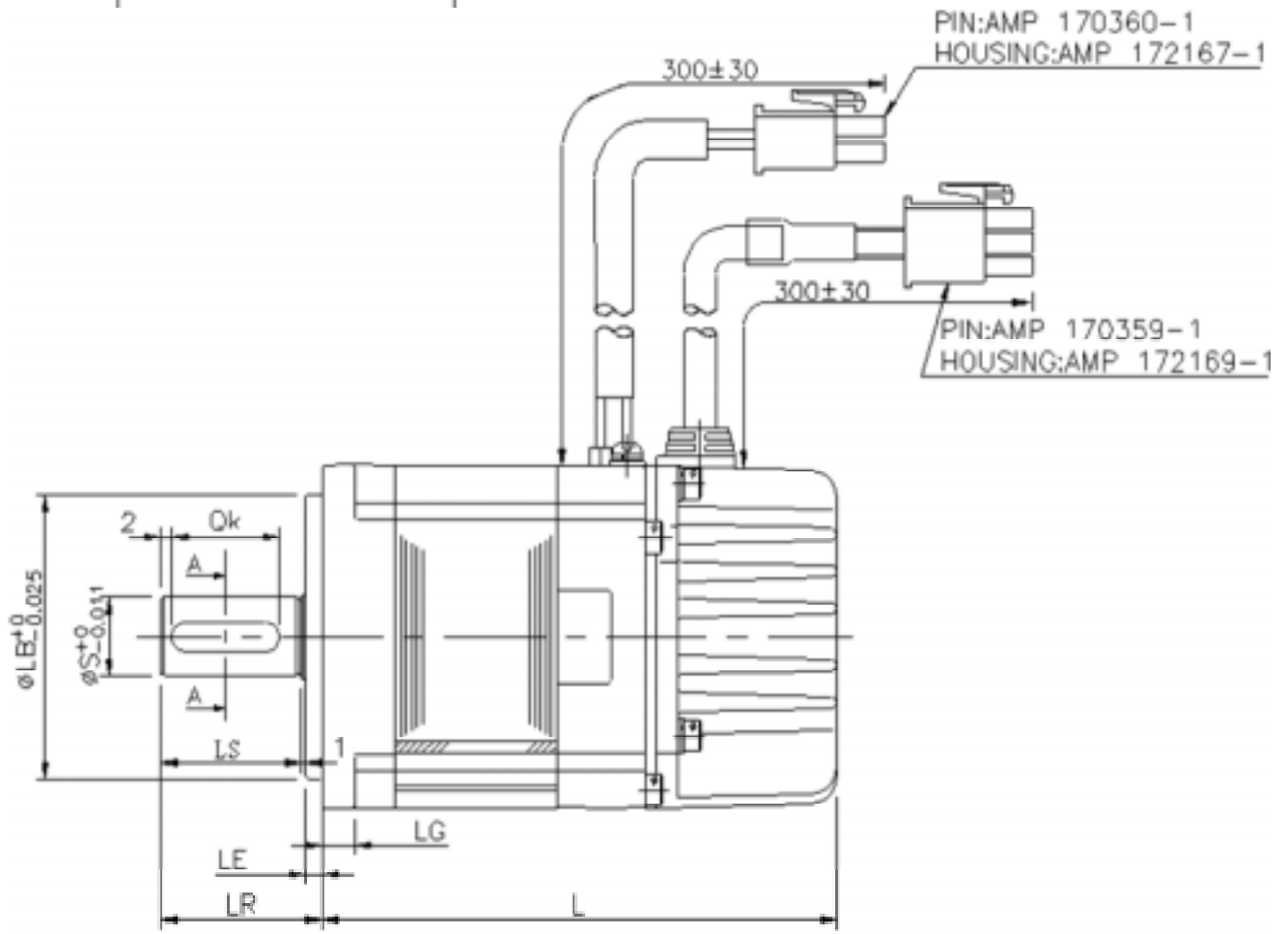




### CC系列尺寸圖



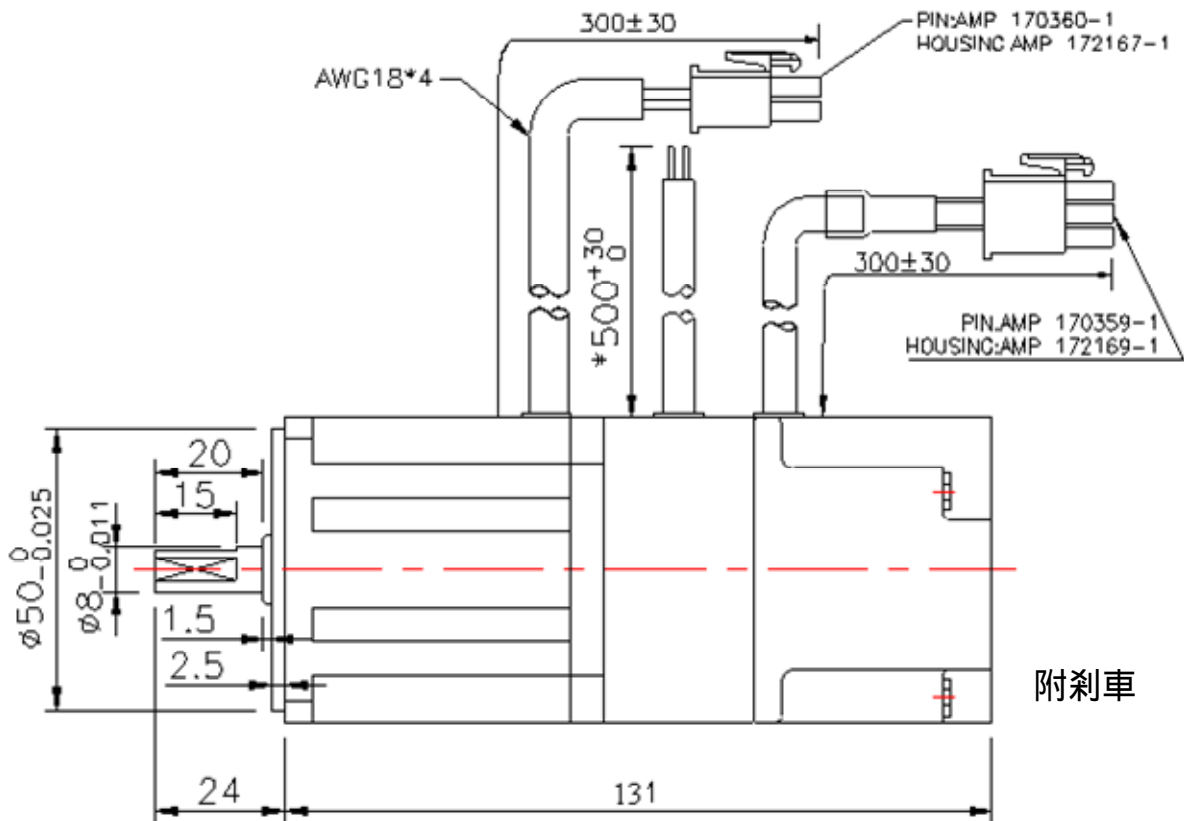
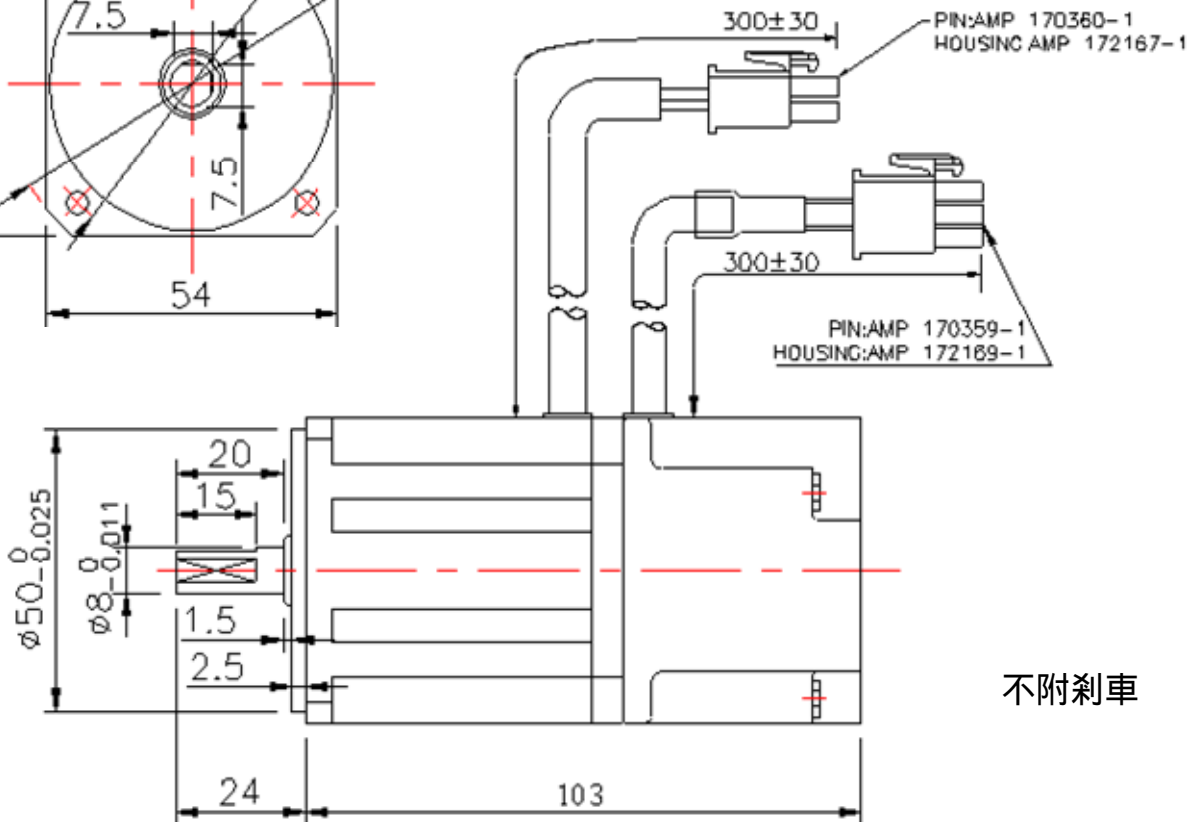
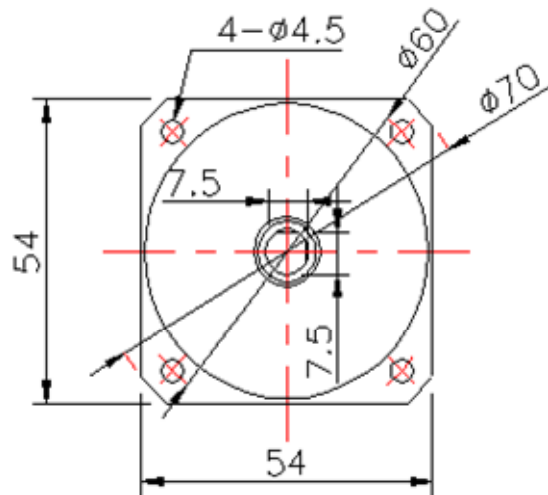
| 馬達型號    | b | h | h'  | QK |
|---------|---|---|-----|----|
| 6CC201G | 5 | 5 | 3.0 | 20 |
| 6CC401G | 5 | 5 | 3.0 | 20 |
| 8CC751G | 6 | 6 | 3.5 | 30 |



| 馬達型號    | LC | LZ  | LA | LB | S  | LE | LG | LR | LS | 不附剎車  |     | 附剎車   |     |
|---------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----|-------|-----|
|         |    |     |    |    |    |    |    |    |    | L     | kg  | L     | kg  |
| 6CC201G | 60 | 4.5 | 70 | 50 | 14 | 3  | 6  | 30 | 26 | 79    | 0.9 | 115.5 | 1.7 |
| 6CC401G | 60 | 4.5 | 70 | 50 | 14 | 3  | 6  | 30 | 26 | 94    | 1.2 | 130.5 | 2.0 |
| 8CC751G | 80 | 5.5 | 90 | 70 | 19 | 3  | 8  | 40 | 36 | 100.5 | 2.2 | 135.5 | 3.2 |

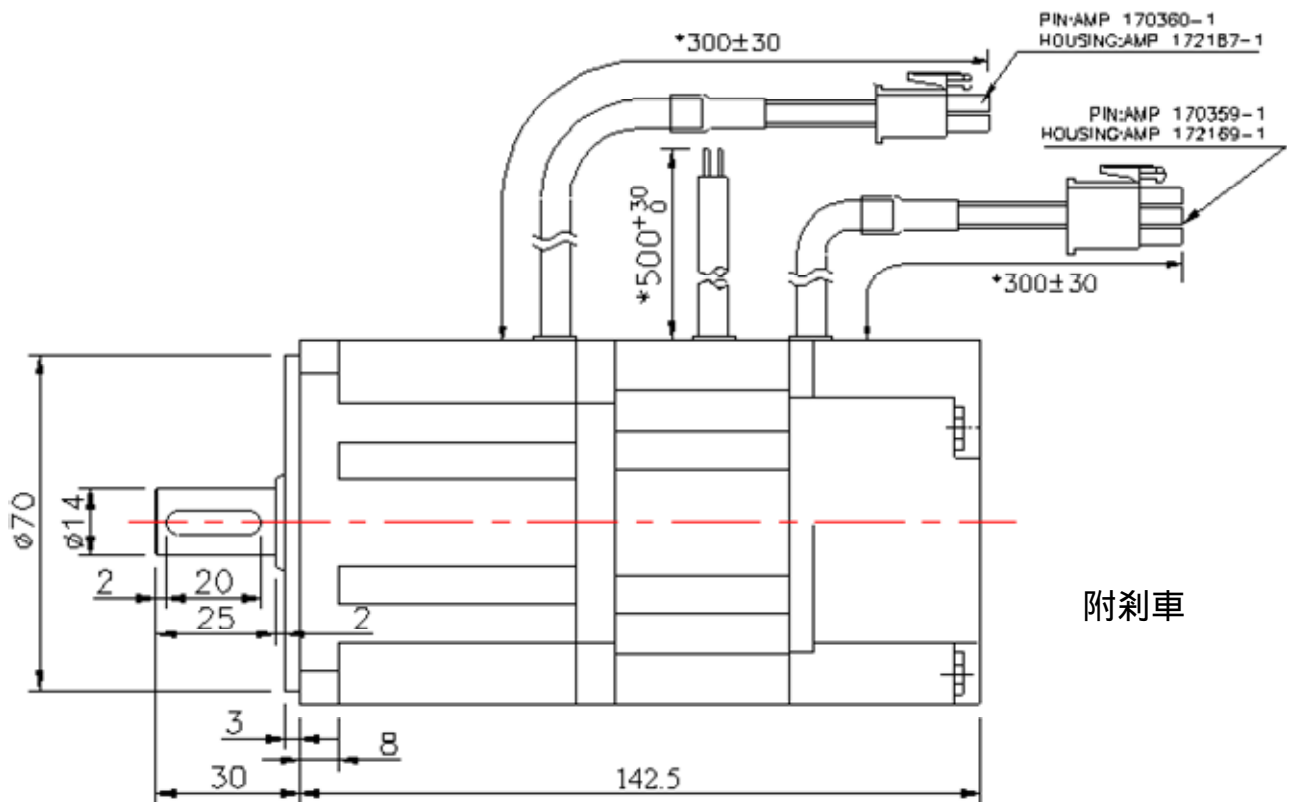
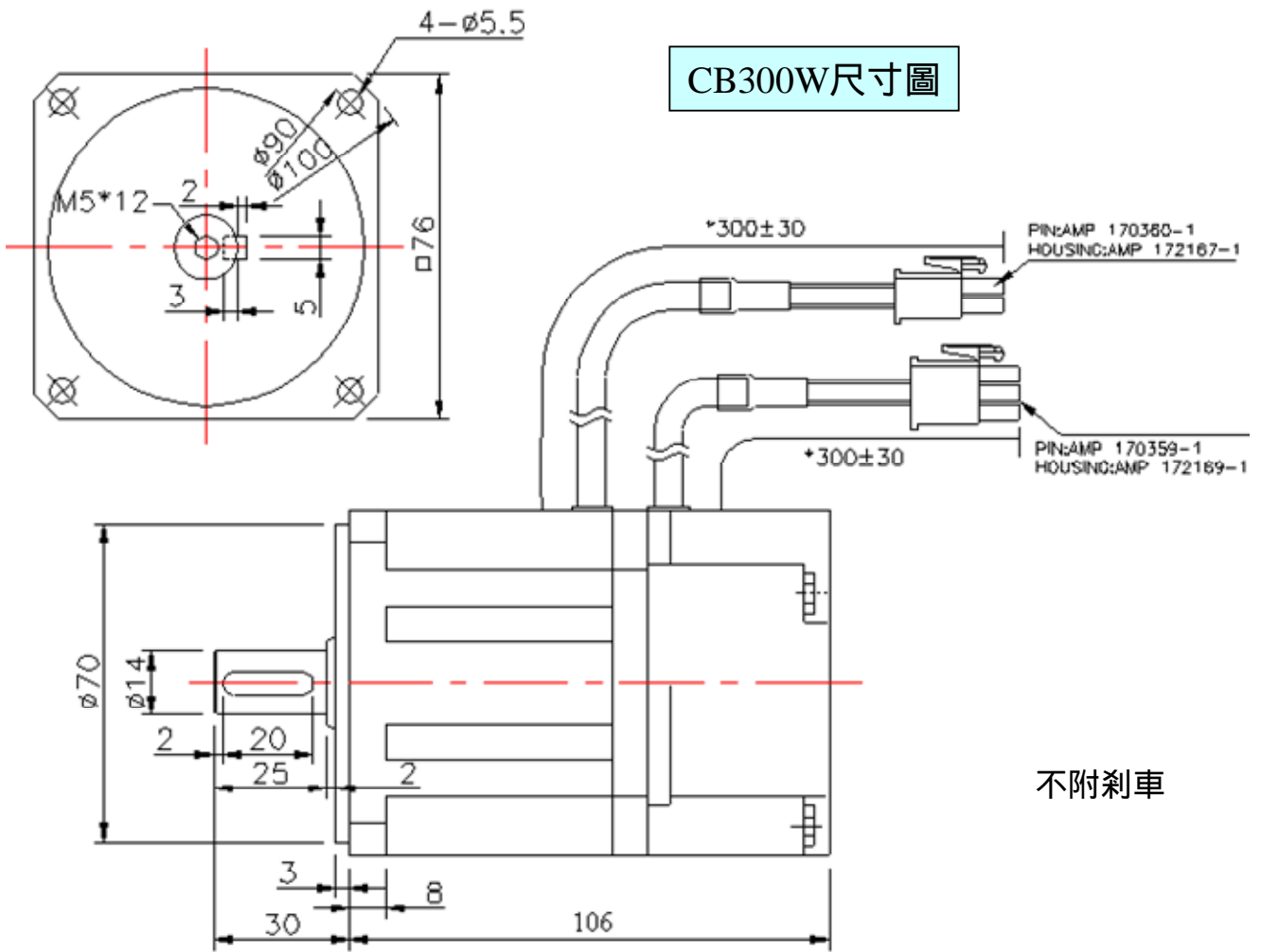


CB120W尺寸圖

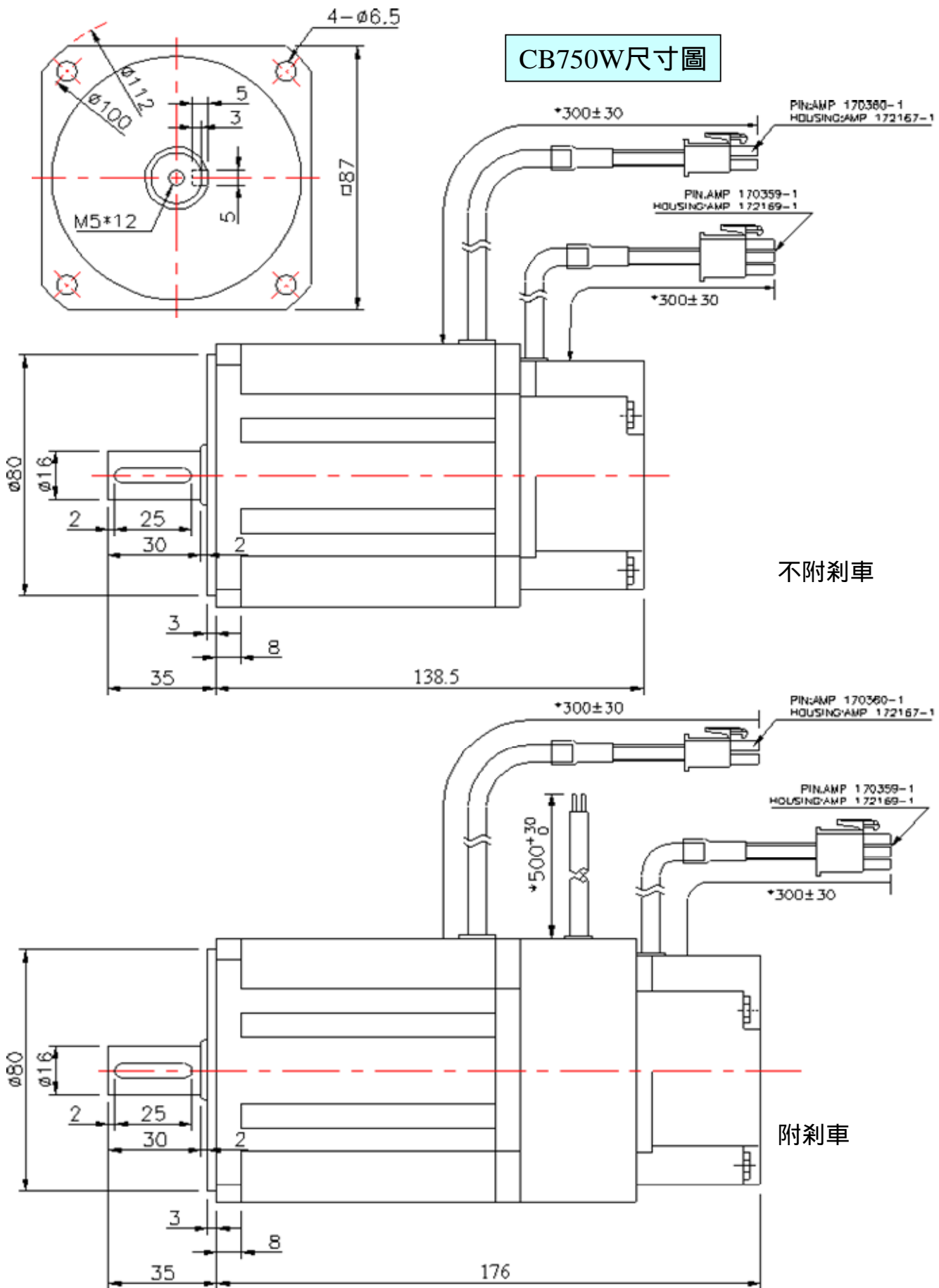




CB300W尺寸圖



CB750W尺寸圖

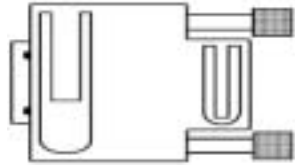

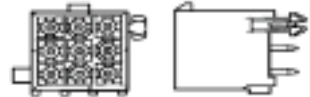
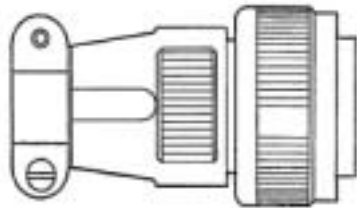




不附剎車

附剎車



## 附錄A 馬達附件

| 配件型號               | 配件規格說明                      | 參考樣式  |
|--------------------|-----------------------------|---|
| DTY2C3MMDR20P0000  | 3M接頭 20pin                  |    |
| DTY2C3MMDR50P0000  | 3M接頭 50pin                  |   |
| DTY3FAMPUVW000000  | UVW中繼接頭(AMP 4pin)           |    |
| DTY3FAMPPOPG000000 | PG中繼接頭(AMP 9pin)            |    |
| DTY3CMS08A2004S00  | UVW L型軍規接頭(MS 4pin)         |   |
| DTY3CMS08A2018S00  | 附煞車UVW / PG L型軍規接頭(MS 9pin) |   |
| DTY3CMS06A2004S00  | UVW 直型軍規接頭 (MS 4pin)        |  |
| DTY3CMS06A2018S00  | 附煞車UVW / PG 直型軍規接頭(MS 9pin) |   |
| DTY3FCB01MUVWCB00  | 1米UVW連接線(AMP)               |  |
| DTY3FCB03MUVWCB00  | 3米UVW連接線(AMP)               |   |
| DTY3FCB05MUVWCB00  | 5米UVW連接線(AMP)               |   |
| DTY3FCB10MUVWCB00  | 10米UVW連接線(AMP)              |   |
| DTY3FCB01M0PGCB00  | 1米PG連接線(AMP+3M)             |  |
| DTY3FCB03M0PGCB00  | 3米PG連接線(AMP+3M)             |   |
| DTY3FCB05M0PGCB00  | 5米PG連接線(AMP+3M)             |   |
| DTY3FCB10M0PGCB00  | 10米PG連接線(AMP+3M)            |   |

| 配件型號              | 配件規格說明             | 參考樣式  |
|-------------------|--------------------|---|
| DTY3FCB01MUVWMB00 | 1米L型UVW連接線(MSL)    |  |
| DTY3FCB03MUVWMB00 | 3米L型UVW連接線(MSL)    |   |
| DTY3FCB05MUVWMB00 | 5米L型UVW連接線(MSL)    |   |
| DTY3FCB10MUVWMB00 | 10米L型UVW連接線(MSL)   |   |
| DTY3FCB01M0PGMB00 | 1米L型PG連接線(MSL+3M)  |  |
| DTY3FCB03M0PGMB00 | 3米L型PG連接線(MSL+3M)  |   |
| DTY3FCB05M0PGMB00 | 5米L型PG連接線(MSL+3M)  |   |
| DTY3FCB10M0PGMB00 | 10米L型PG連接線(MSL+3M) |   |

# 東元精電與您共創未來

追求專業、效率、精密、動力新領域



東元精電股份有限公司  
東元微電機有限公司

---

網站: [WWW.TEDMOTORS.COM.TW](http://WWW.TEDMOTORS.COM.TW)

經銷商:

為持續改善產品，本公司保留變更設計規格之權利。Ver:02 2008.03