



# E 系列驅動器

EtherCAT 通訊  
命令手冊

## 修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MD08UC01-2507\_V1.7

手冊版次

發行年份與月份

| 發行日期       | 版次  | 適用產品                                     | 更新內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|-----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2025/07/31 | 1.7 | E1 系列 EtherCAT 驅動器<br>E2 系列 EtherCAT 驅動器 | <ol style="list-style-type: none"><li>更新2.2節規格。</li><li>更新3.1節通訊配置區。</li><li>更新3.1.1節PDO映射預設值。</li><li>更新3.1.2節映射物件至PDO。</li><li>更新3.2節標準化設備配置區。</li><li>更新3.2.3節週期同步位置模式 ( csp )。</li><li>更新3.2.6節週期同步速度模式 ( csv )。</li><li>更新3.2.7節轉矩控制模式 ( tq )。</li><li>更新3.2.10節Modulo系統。</li><li>更新3.3節製造商特定配置區。</li><li>更新3.4節物件字典表。</li></ol> |
| 2024/12/31 | 1.6 | E1 系列 EtherCAT 驅動器<br>E2 系列 EtherCAT 驅動器 | <ol style="list-style-type: none"><li>更新2.2節規格。</li><li>更新2.8.1節PDO映射物件。</li><li>更新3.1節通訊配置區。</li><li>更新3.2節標準化設備配置區。</li><li>更新3.2.2節位置控制模式 ( pp )。</li><li>更新3.2.3節週期同步位置模式 ( csp )。</li><li>新增3.2.10節Modulo系統。</li><li>更新3.3節製造商特定配置區。</li><li>新增3.3.2節上控操作警告。</li><li>更新3.4節物件字典表。</li></ol>                                      |
| 2024/08/15 | 1.5 | E1 系列 EtherCAT 驅動器<br>E2 系列 EtherCAT 驅動器 | <ol style="list-style-type: none"><li>刪除1.3節使用前重要事項。</li><li>刪除1.4節安全注意事項。</li><li>更新3.2節標準化設備配置區。</li><li>更新3.2.1節PDS ( Power Drive System )。</li><li>更新3.2.2節位置控制模式 ( pp )。</li><li>更新3.2.4節歸原點模式 ( hm )。</li><li>更新3.2.5節速度控制模式 ( pv )。</li><li>更新3.2.9節Touch probe function。</li><li>更新3.3節製造商特定配置區。</li></ol>                    |

| 發行日期       | 版次  | 適用產品                                     | 更新內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|-----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |     |                                          | 10. 更新3.4節物件字典表。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2023/12/15 | 1.4 | E1 系列 EtherCAT 驅動器<br>E2 系列 EtherCAT 驅動器 | <ol style="list-style-type: none"> <li>更新手冊名稱。</li> <li>更新2.1節系統配置。</li> <li>更新2.2節規格。</li> <li>更新3.2節標準化設備配置區。</li> <li>更新3.2.1節PDS ( Power Drive System )。</li> <li>更新3.2.4節歸原點模式 ( hm )。</li> <li>更新3.2.9節Touch probe function。</li> <li>更新3.3節製造商特定配置區。</li> <li>更新3.3.1節初始化絕對式編碼器。</li> <li>更新3.4節物件字典表。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                  |
| 2023/05/15 | 1.3 | E1 系列 EtherCAT 驅動器<br>E2 系列 EtherCAT 驅動器 | <ol style="list-style-type: none"> <li>更新手冊名稱。</li> <li>更新2.2節規格。</li> <li>更新3.2節標準化設備配置區。</li> <li>更新3.2.2節位置控制模式 ( pp )。</li> <li>更新3.2.5節速度控制模式 ( pv )。</li> <li>更新3.2.9節Touch probe function。</li> <li>更新3.3節製造商特定配置區。</li> <li>更新3.3.1節初始化絕對式編碼器。</li> <li>更新3.4節物件字典表。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2022/11/10 | 1.2 | E1 系列 EtherCAT 驅動器                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>新增2.9.3節，EtherCAT面板狀態顯示。</li> <li>修改3.2節，60FDh定義表。</li> <li>刪除物件607Dh相關資訊。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2020/11/20 | 1.1 | E1 系列 EtherCAT 驅動器                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3 使用前重要事項新增一條說明：總線通訊的安裝手法與配線方式請依照EtherCAT Technology Group所發行的「ETG.1600 G (R) V1.0.2」。</li> <li>於2.1系統配置新增說明文字：於Windows電腦成功安裝Thunder後，透過以下路徑取得 (C:\HIWIN\doc\CoE)。</li> <li>修改表2.4.1，《主站初始化DC時鐘同步》由「預運行」到「安全運行」( PS ) 挪至「初始化」到「預運行」( IP )。</li> <li>替換圖2.9.1圖片 ( E1CoE面板 )。</li> <li>新增《0x603F錯誤代碼對應表》於表3.2.1。</li> <li>修改3.2以下內容：0x6071單位由「-3000 ~ 3000」改為「-32768 ~ 32767」。0x6072單位由「0 ~ 3000」改為「0 ~ 65535」。0x6077單位由「-3000 ~ 3000」改為「-32768 ~ 32767」。0x6077說明由「數值為額</li> </ol> |

| 發行日期       | 版次  | 適用產品               | 更新內容                                         |
|------------|-----|--------------------|----------------------------------------------|
|            |     |                    | 定電流千分比值。該值僅供參考。」改為「數<br>值為額定轉矩的千分比值。該值僅供參考。」 |
| 2018/12/04 | 1.0 | E1 系列 EtherCAT 驅動器 | 第一版發行。                                       |

## 相關文件

透過相關文件，使用者可快速了解此手冊的定位，以及各手冊、產品之間的關聯性。詳細內容請至本公司官網→下載中心→手冊總覽閱覽 ( [https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview\\_TC.htm](https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_TC.htm) ) 。

# 目錄

|       |                                  |      |
|-------|----------------------------------|------|
| 1.    | 關於本手冊 .....                      | 1-1  |
| 1.1   | 序言 .....                         | 1-2  |
| 1.2   | 商標 .....                         | 1-2  |
| 2.    | EtherCAT 通訊.....                 | 2-1  |
| 2.1   | 系統配置.....                        | 2-2  |
| 2.2   | 規格 .....                         | 2-2  |
| 2.3   | EtherCAT 幀結構 .....               | 2-4  |
| 2.3.1 | EtherCAT 命令 .....                | 2-5  |
| 2.3.2 | WKC ( Working Counter ) .....    | 2-6  |
| 2.4   | EtherCAT 狀態機 .....               | 2-7  |
| 2.5   | 同步模式.....                        | 2-10 |
| 2.5.1 | DC .....                         | 2-10 |
| 2.5.2 | FreeRun.....                     | 2-11 |
| 2.6   | SDO 異常中止代碼 .....                 | 2-12 |
| 2.7   | 緊急訊息 ( Emergency message ) ..... | 2-12 |
| 2.8   | PDO ( 過程數據物件 ) .....             | 2-12 |
| 2.8.1 | PDO 映射物件.....                    | 2-13 |
| 2.8.2 | PDO 配置物件.....                    | 2-14 |
| 2.9   | EtherCAT 顯示與設置區域.....            | 2-15 |
| 2.9.1 | 節點位址設定 .....                     | 2-15 |
| 2.9.2 | EtherCAT 指示燈.....                | 2-16 |
| 2.9.3 | EtherCAT 面板狀態顯示 .....            | 2-17 |
| 2.10  | EtherCAT 相關錯誤.....               | 2-18 |
| 3.    | 物件字典.....                        | 3-1  |
| 3.1   | 通訊配置區 .....                      | 3-2  |
| 3.1.1 | PDO 映射預設值 .....                  | 3-8  |
| 3.1.2 | 映射物件至 PDO .....                  | 3-10 |
| 3.1.3 | PDO 數據交換時序.....                  | 3-12 |
| 3.2   | 標準化設備配置區 .....                   | 3-13 |
| 3.2.1 | PDS ( Power Drive System ) ..... | 3-23 |
| 3.2.2 | 位置控制模式 ( pp ) .....              | 3-26 |
| 3.2.3 | 週期同步位置模式 ( csp ) .....           | 3-34 |
| 3.2.4 | 歸原點模式 ( hm ) .....               | 3-36 |
| 3.2.5 | 速度控制模式 ( pv ) .....              | 3-43 |
| 3.2.6 | 週期同步速度模式 ( csv ) .....           | 3-45 |
| 3.2.7 | 轉矩控制模式 ( tq ) .....              | 3-47 |

|        |                           |      |
|--------|---------------------------|------|
| 3.2.8  | 週期同步轉矩模式 ( cst ) .....    | 3-49 |
| 3.2.9  | Touch probe function..... | 3-50 |
| 3.2.10 | Modulo 系統.....            | 3-53 |
| 3.3    | 製造商特定配置區 .....            | 3-58 |
| 3.3.1  | 初始化絕對式編碼器 .....           | 3-66 |
| 3.3.2  | 上控操作警告 .....              | 3-67 |
| 3.4    | 物件字典表 .....               | 3-68 |

( 此頁有意留白。 )

# 1. 關於本手冊

|     |             |     |
|-----|-------------|-----|
| 1.  | 關於本手冊 ..... | 1-1 |
| 1.1 | 序言 .....    | 1-2 |
| 1.2 | 商標 .....    | 1-2 |

## 1.1 序言

本手冊旨在介紹 E 系列 EtherCAT ( 乙太網控制自動化技術 ) 驅動器之通訊規格與 CiA 402 驅動路徑規劃。有關 E 系列驅動器之基本規格、接線與設定，請參閱《E1 系列驅動器使用者操作手冊》與《E2 系列驅動器使用者操作手冊》。

註：

總線通訊的安裝手法與配線方式請依照 EtherCAT Technology Group 所發行的「ETG.1600 G (R) V1.0.2」。

## 1.2 商標

EtherCAT ®為德國 Beckhoff Automation GmbH 公司授權的註冊商標和專利技術。

## 2. EtherCAT 通訊

|       |                                  |      |
|-------|----------------------------------|------|
| 2.    | EtherCAT 通訊.....                 | 2-1  |
| 2.1   | 系統配置.....                        | 2-2  |
| 2.2   | 規格 .....                         | 2-2  |
| 2.3   | EtherCAT 幀結構 .....               | 2-4  |
| 2.3.1 | EtherCAT 命令 .....                | 2-5  |
| 2.3.2 | WKC ( Working Counter ) .....    | 2-6  |
| 2.4   | EtherCAT 狀態機 .....               | 2-7  |
| 2.5   | 同步模式.....                        | 2-10 |
| 2.5.1 | DC .....                         | 2-10 |
| 2.5.2 | FreeRun.....                     | 2-11 |
| 2.6   | SDO 異常中止代碼 .....                 | 2-12 |
| 2.7   | 緊急訊息 ( Emergency message ) ..... | 2-12 |
| 2.8   | PDO ( 過程數據物件 ) .....             | 2-12 |
| 2.8.1 | PDO 映射物件.....                    | 2-13 |
| 2.8.2 | PDO 配置物件.....                    | 2-14 |
| 2.9   | EtherCAT 顯示與設置區域.....            | 2-15 |
| 2.9.1 | 節點位址設定 .....                     | 2-15 |
| 2.9.2 | EtherCAT 指示燈.....                | 2-16 |
| 2.9.3 | EtherCAT 面板狀態顯示 .....            | 2-17 |
| 2.10  | EtherCAT 相關錯誤.....               | 2-18 |

## 2.1 系統配置

EtherCAT 的連接類型為「一個主站與多個從站」的網路系統。從站的連接數量取決於主站效能、通訊週期等因素。透過以 EtherCAT 從站資訊 ( ESI ) 為基礎的配置工具，主站可產生 EtherCAT 網路資訊 ( ENI ) 。XML 格式的 ESI 文件由本公司提供，於 Windows 電腦成功安裝 Thunder 後，透過以下路徑取得 (C:\Thunder\doc\ESI Files)，內含從站之特有資訊。

## 2.2 規格

表 2.2.1

| 項目                    | 規格                                                                                                                       |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 物理層                   | 100BASE-TX ( IEEE 802.3 )                                                                                                |
| 波特率                   | 100Mbps                                                                                                                  |
| 連接線材                  | Ethernet CAT-5 以上 ( 雙絞線 )                                                                                                |
| 線材長度                  | 節點間最大距離為 100 公尺                                                                                                          |
| 連接器                   | RJ45 x2<br>CN9 IN : EtherCAT 輸入<br>CN9 OUT : EtherCAT 輸出                                                                 |
| EtherCAT 指示燈          | L/A IN x1<br>L/A OUT x1<br>RUN x1<br>ERR x1                                                                              |
| 站別名 ( ID )            | 設置 1 : 前面板的旋鈕 ( 範圍 : 0~255 )<br>設置 2 : 存於 EEPROM 的值 ( 範圍 : 0~65535 )                                                     |
| Communication profile | CoE ( CANopen over EtherCAT ) 、EoE ( Ethernet over EtherCAT )                                                            |
| SyncManager           | 4                                                                                                                        |
| FMMU                  | 3                                                                                                                        |
| CiA 402 drive profile | 位置控制模式<br>速度控制模式<br>轉矩控制模式<br>歸原點模式<br>週期同步位置模式<br>週期同步速度模式<br>週期同步轉矩模式<br>Touch probe function<br>Torque limit function |

| 項目            | 規格                                                                         |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 同步模式          | DC Sync0<br>FreeRun                                                        |
| 週期時間          | 125 微秒*、250 微秒、500 微秒、750 微秒.....<br>( 250 微秒後，以 250 微秒為單位增加 )             |
| 通訊物件          | SDO ( service data project 服務數據物件 )<br>PDO ( process data project 過程數據物件 ) |
| SDO 訊息        | SDO request, SDO response, emergency message                               |
| PDO 映射        | Configurable                                                               |
| PDO 映射物件之最大數量 | RxPDO : 10<br>TxPDO : 10                                                   |
| PDO 數據之最大長度   | RxPDO : 40 Bytes<br>TxPDO : 40 Bytes                                       |

註：

1. 僅 E2 系列驅動器支援 125 微秒的週期時間。
2. 雖然 EtherCAT 週期時間可以達到 125 微秒，但 E 系列驅動器內部進行路徑規劃週期時間為 250 微秒，因此當操作模式為位置控制模式 (pp)、速度控制模式 (pv)、轉矩控制模式 (tq) 或歸原點模式 (hm) 時，命令的生效週期一樣為 250 微秒。

## 2.3 EtherCAT 幀結構

EtherCAT 幀 ( EtherType 為 0x88A4 的乙太網幀，見圖 2.3.1 ) 由 EtherCAT 從站控制器 ( ESC ) 即時處理。在收到完整的 EtherCAT 幀之前，會先處理 EtherCAT 數據電報。若幀校驗和無效，從站會將此次數據設定為無效。

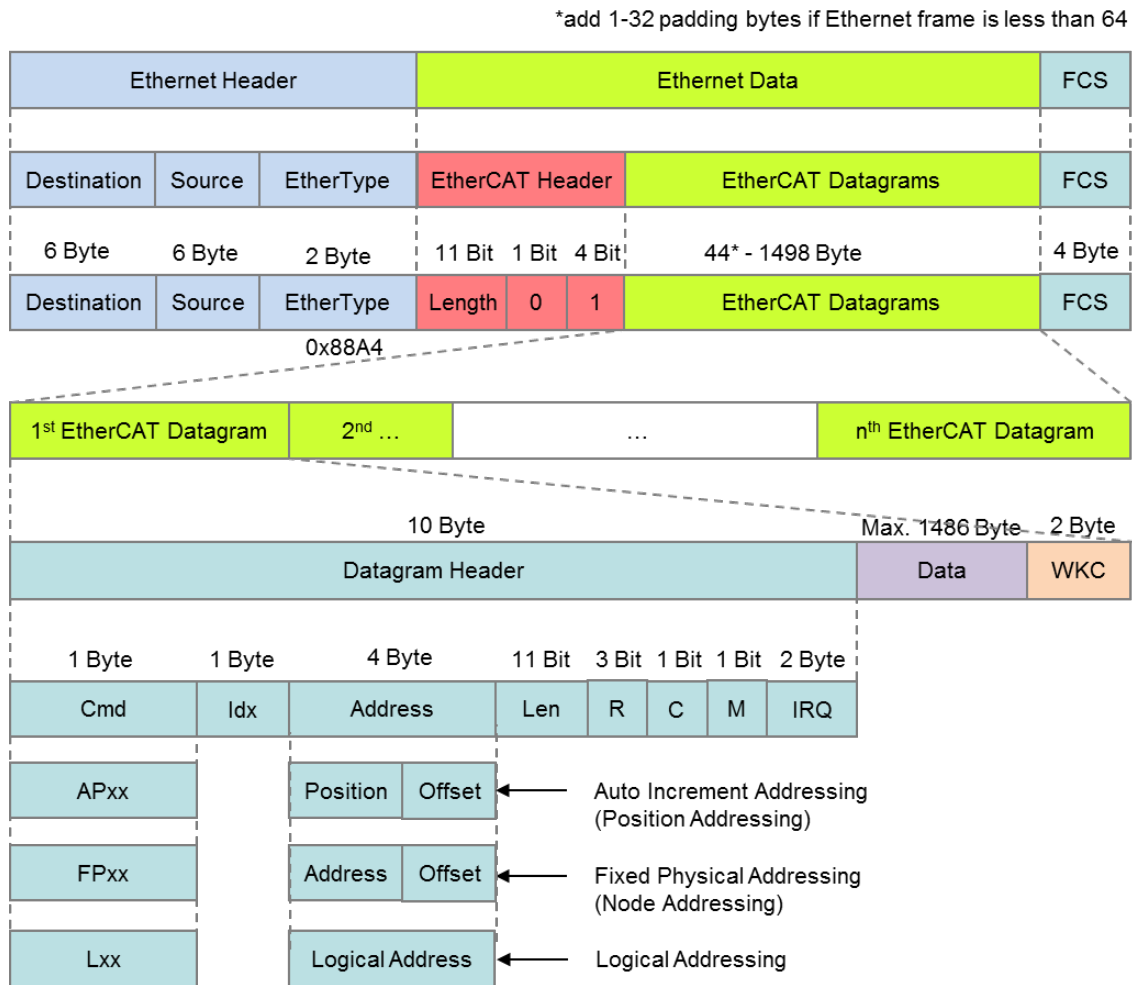


圖 2.3.1

## 2.3.1 EtherCAT 命令

表 2.3.1.1

| 命令 | 縮寫   | 名稱         | 描述                                                                                  |
|----|------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 0  | NOP  | 無操作        | 從站無視命令。                                                                             |
| 1  | APRD | 自動尋址—讀     | 從站增址。若接收位址為零，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中。                                                |
| 2  | APWR | 自動尋址—寫     | 從站增址。若接收位址為零，從站將數據寫入儲存單元。                                                           |
| 3  | APRW | 自動尋址—讀寫    | 從站增址。若接收位址為零，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中，並將數據寫入相同的儲存單元。                                  |
| 4  | FPRD | 配置尋址—讀     | 若其位址與配置的其中之一位址相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中。                                            |
| 5  | FPWR | 配置尋址—寫     | 若其位址與配置的其中之一位址相符，從站將數據寫入儲存單元。                                                       |
| 6  | FPRW | 配置尋址—讀寫    | 若其位址與配置的其中之一位址相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中，並將數據寫入相同的儲存單元。                              |
| 7  | BRD  | 廣播尋址—讀     | 所有從站將記憶區的邏輯OR數據和EtherCAT數據電報的數據放入EtherCAT數據電報中。所有從站增加位置字段。                          |
| 8  | BWR  | 廣播尋址—寫     | 所有從站將數據寫入儲存單元。所有從站增加位置字段。                                                           |
| 9  | BRW  | 廣播尋址—讀寫    | 所有從站將記憶區的邏輯OR數據和EtherCAT數據電報的數據放入EtherCAT數據電報中，並將數據寫入儲存單元。所有從站增加位置字段。通常不會使用BRW。     |
| 10 | LRD  | 邏輯尋址—讀     | 若接收位址與其中一個配置FMMU的讀取區域相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中。                                     |
| 11 | LWR  | 邏輯尋址—寫     | 若接收位址與其中一個配置FMMU的寫入區域相符，從站將數據寫入儲存單元。                                                |
| 12 | LRW  | 邏輯尋址—讀寫    | 若接收位址與其中一個配置FMMU的讀取區域相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中。若接收位址與其中一個配置FMMU的寫入區域相符，從站將數據寫入儲存單元。 |
| 13 | ARMW | 自動尋址—讀、多重寫 | 從站增址。若接收位址為零，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中，否則將數據寫入儲存單元。                                    |
| 14 | FRMW | 配置尋址—讀、多重寫 | 若其位址與配置的其中之一位址相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中，否則將數據寫入儲存單元。                                |

## 2.3.2 WKC ( Working Counter )

Working Counter ( WKC ) 為 16-bit 的資料段，位於每個 EtherCAT 數據電報的最末端。被尋址的從站根據表 2.3.2.1 增加 WKC，以便主站檢查相對應的 EtherCAT PDU 節點數是否符合預期。

表 2.3.2.1

| 命令 | 數據類型 | 增加量 |
|----|------|-----|
| 讀  | 失敗   | 0   |
|    | 成功   | +1  |
| 寫  | 失敗   | 0   |
|    | 成功   | +1  |
| 讀寫 | 失敗   | 0   |
|    | 讀成功  | +1  |
|    | 寫成功  | +2  |
|    | 讀寫成功 | +3  |

## 2.4 EtherCAT 狀態機

EtherCAT 狀態機 ( ESM ) 用來協調主站與從站之間，從啟動到正常運作時應用層的狀態。通常由主站提出狀態切換的請求。執行相關操作後，本地應用會確認這些請求。然而，也有可能發生未經請求的狀態切換。

E 系列驅動器支援以下四種狀態：

- 初始化 Init
- 預運行 Pre-Operational
- 安全運行 Safe-Operational
- 運行 Operational

各狀態與各狀態切換如圖 2.4.1 所示。

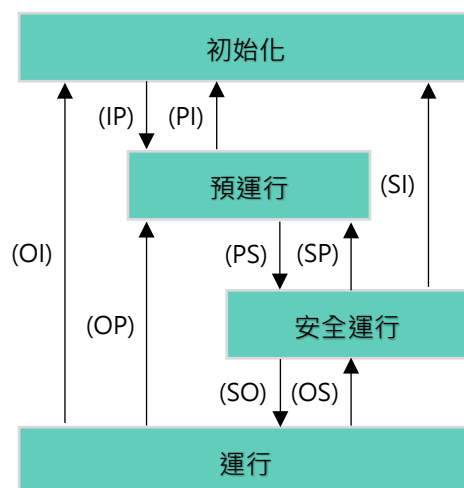


圖 2.4.1

註：並非所有的狀態切換都能被允許。例如，從「初始化」到「運行」的轉換須經以下順序：「初始化」→「預運行」→「安全運行」→「運行」。

表 2.4.1

| 狀態 / 狀態切換          | 描述                                                                                                                                        |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 初始化 ( Init )       | 應用層 ( AL ) 上無通訊<br>主站連接資料鏈結 ( DL ) 資訊暫存器                                                                                                  |
| 「初始化」到「預運行」( IP )  | 主站配置暫存器<br>- DL位址暫存器<br>- 用於信箱通訊 ( mailbox communication ) 的SyncManager通道<br>主站初始化DC時鐘同步<br>主站請求進入「預運行」狀態<br>- 主站設置AL控制暫存器<br>等待AL狀態暫存器確認 |
| 預運行 ( PreOp )      | AL上有信箱通訊<br>無過程數據通訊                                                                                                                       |
| 「預運行」到「安全運行」( PS ) | 主站透過信箱設置參數<br>- 例如：過程數據映射<br>主站配置DL暫存器<br>- 用於過程數據通訊的SyncManager通道<br>- FMMU通道<br>主站請求進入「安全運行」狀態<br>等待AL狀態暫存器確認                           |
| 安全運行 ( SafeOp )    | AL上有信箱通訊<br>過程數據通訊 ( 僅回授輸入有效 )<br>驅動器仍在安全狀態 ( 因命令輸出被屏蔽 )                                                                                  |
| 「安全運行」到「運行」( SO )  | 主站發送有效輸出<br>主站請求進入「運行」狀態 ( AL控制 / 狀態 )<br>等待AL狀態暫存器確認                                                                                     |
| 運行 ( Op )          | 回授輸入和命令輸出皆有效                                                                                                                              |

表 2.4.2

| ESM狀態 | 通訊操作               |       |       |
|-------|--------------------|-------|-------|
|       | 發送 / 接收 SDO ( 信箱 ) | TxPDO | RxPDO |
| 初始化   | -                  | -     | -     |
| 預運行   | ○                  | -     | -     |
| 安全運行  | ○                  | ○     | -     |
| 運行    | ○                  | ○     | ○     |

PDS ( Power Drive System ) 與 ESM 狀態之間的關係如表 2.4.3 所示。

表 2.4.3

| PDS \ ESM              | 初始化 | 預運行 | 安全運行 | 運行 |
|------------------------|-----|-----|------|----|
|                        |     |     |      |    |
| Not ready to switch on | O   | -   | -    | O  |
| Switch on disabled     | O   | O   | O    | O  |
| Ready to switch on     | -   | O   | O    | O  |
| Switched on            | -   | O   | O    | O  |
| Operation enabled      | -   | O   | O    | O  |
| Fault reaction active  | O   | O   | O    | O  |
| Fault                  | O   | O   | O    | O  |

註：

1. 當 ESM 接收到切換命令——從「預運行」、「安全運行」或「運行」狀態切換到「初始化」狀態，PDS 會變成 Switch on disabled。
2. 當 PDS 在 Operation enabled，ESM 卻切換到「運行」以外的狀態，此時錯誤將產生，PDS 也會變成 Fault。
3. PDS 狀態的改變並不影響 ESM 狀態。

## 2.5 同步模式

同步模式有兩種，DC 和 FreeRun。

### 2.5.1 DC

EtherCAT 通訊的同步以 DC 為基礎，透過 Sync0 事件來觸發本地週期及驅動器的伺服程序。

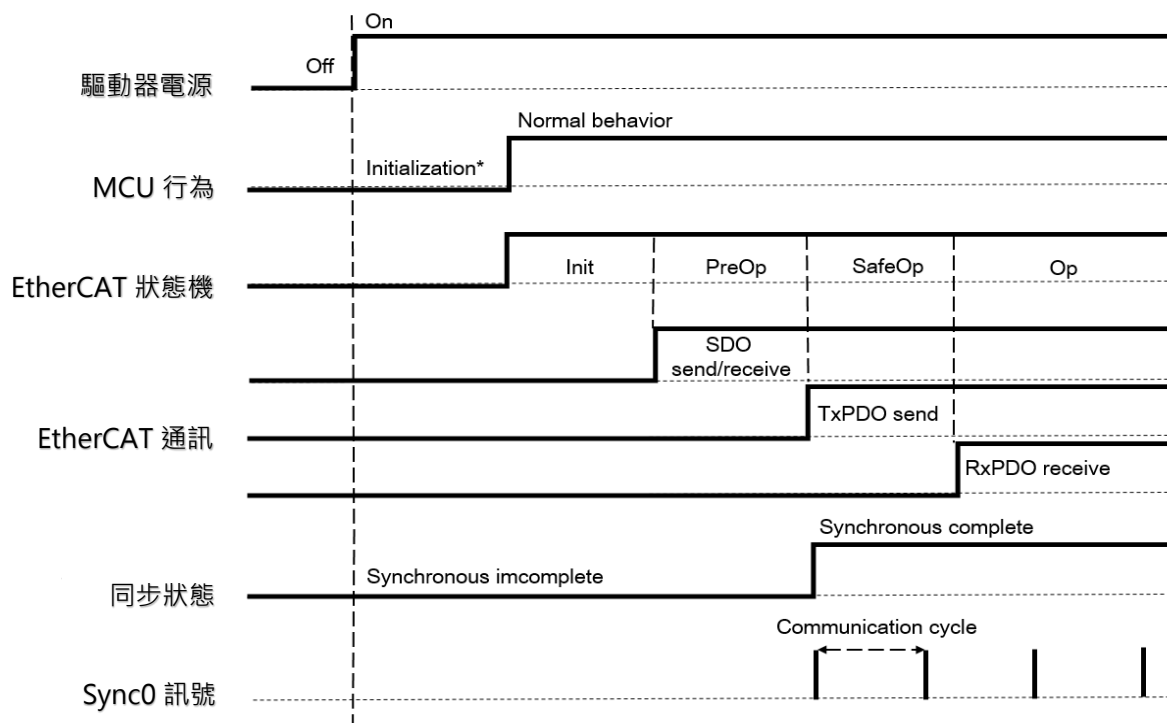


圖 2.5.1.1

2.5.2 FreeRun

可經由驅動器的本地計時器中斷來啟動 FreeRun。本地計時器與通訊週期、主站運算週期無關。

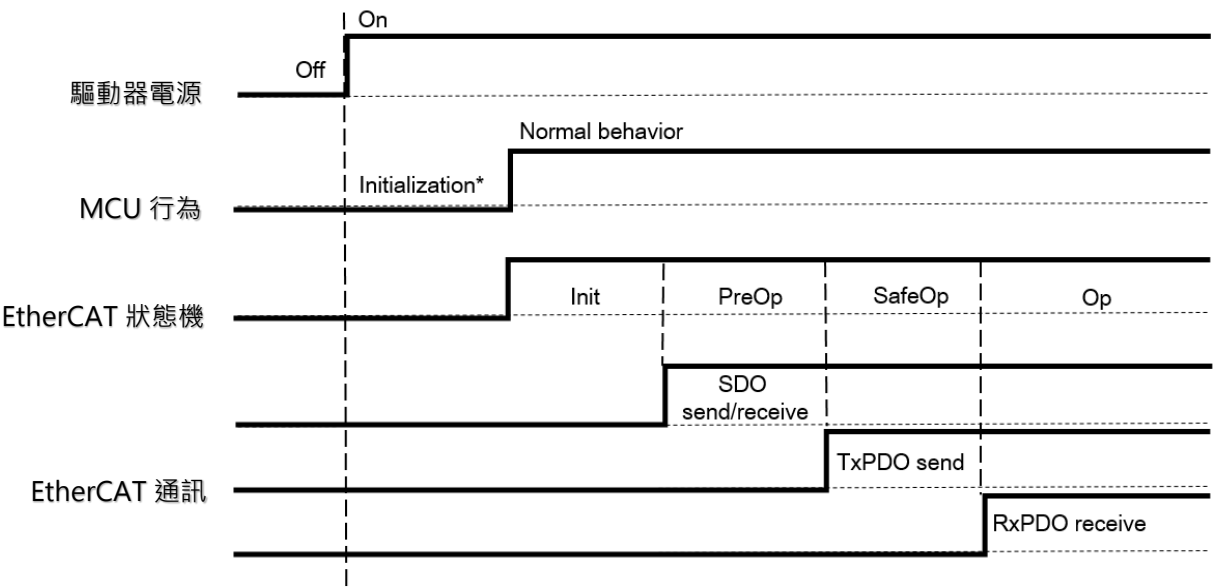


圖 2.5.2.1

註：FreeRun 模式下，PDO 的傳輸間隔不能小於 250 微秒。

## 2.6 SDO 異常中止代碼

發生 SDO 通訊錯誤時，將回報 SDO 異常中止代碼。表 2.6.1 列出所支援的 SDO 異常中止代碼。

表 2.6.1

| 值         | 描述                  |
|-----------|---------------------|
| 06010000h | 不支援物件使用             |
| 06010002h | 嘗試寫入只提供讀取的物件        |
| 06020000h | 物件字典中無此物件           |
| 06040042h | 被映射的物件數量與長度會超過PDO長度 |
| 06090030h | 超出參數值的範圍（僅限寫入）      |

## 2.7 緊急訊息 ( Emergency message )

發生錯誤時，從站透過信箱通訊通知主站緊急訊息。緊急訊息由 8 Bytes 數據所組成，如表 2.7.1 所示。

表 2.7.1

| Byte | 0                          | 1 | 2                | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------|----------------------------|---|------------------|----|---|---|---|---|
| 描述   | 錯誤代碼<br>(603Fh)<br>(L) (H) |   | 錯誤暫存器<br>(1001h) | 保留 |   |   |   |   |

可透過設置 10F3h ( 診斷歷史 ) 來決定是否傳送緊急訊息。預設值為是。

錯誤代碼：與 603Fh ( 錯誤代碼 ) 的值相同

錯誤暫存器：與 1001h ( 錯誤暫存器 ) 中其一的值相同

## 2.8 PDO ( 過程數據物件 )

在同步傳輸模式中使用 PDO 來即時傳輸數據。RxPDO 從主站接收數據，TxPDO 把狀態從驅動器發送到主站。由 PDO 更新的物件不會由 SDO 更新。

## 2.8.1 PDO 映射物件

使用 PDO 通訊前須將應用物件映射至 PDO 映射物件。每個映射物件最多可存放 10 組應用物件，其最大資料長度為 40 Bytes。索引 1600h 至 1603h 為 RxPDO 映射物件使用，索引 1A00h 至 1A03h 為 TxPDO 映射物件使用。映射物件的資料內容定義如下：

|     |              |    |    |   |          |   |        |
|-----|--------------|----|----|---|----------|---|--------|
| Bit | 31           | 16 | 15 | 8 | 7        | 0 |        |
|     | Object index |    |    |   | Subindex |   | Length |

Bit 16 ~ 31：映射物件的索引值

Bit 8 ~ 15：映射物件的子索引值

Bit 0 ~ 7：映射物件的大小（以 bits 為單位）

註：

1. 不允許在「安全運行」或「運行」狀態下寫入 PDO 映射物件。否則，將回報 SDO 中止代碼 0x06010002。
2. 若在 PDO 映射物件寫入不支援的物件，將回報 SDO 中止代碼 0x06020000。

PDO 映射範例如圖 2.8.1.1 所示。圖中使用映射物件 1600h 並存放 3 組應用物件（Obj A、Obj C、Obj F）。關於各映射物件的預設值，請參閱節 3.1.1。

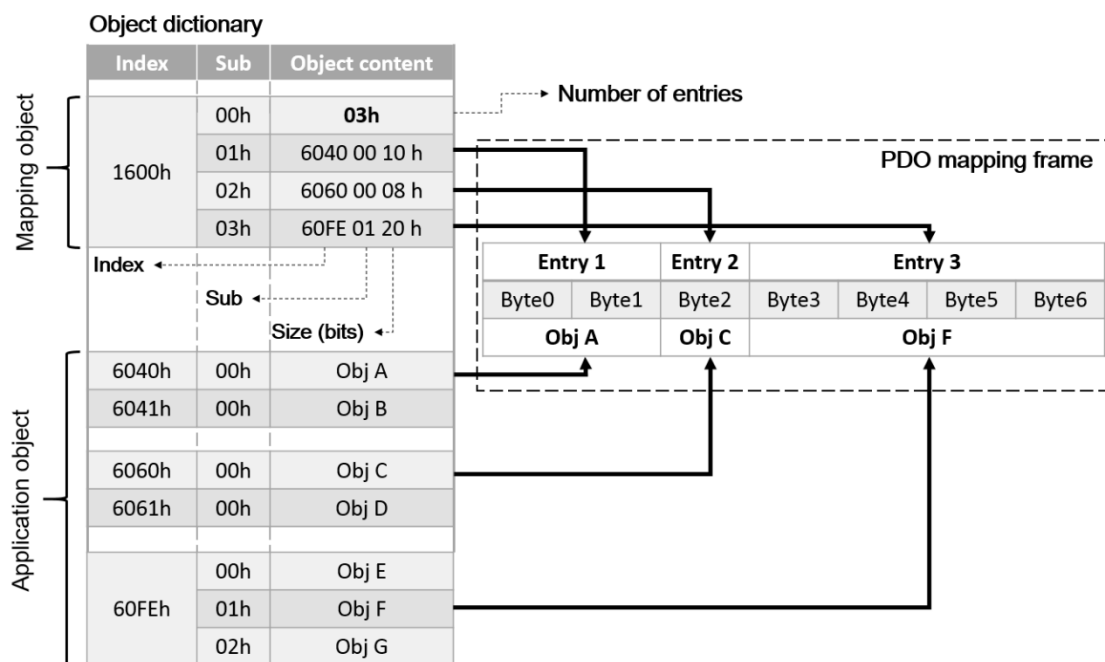


圖 2.8.1.1

## 2.8.2 PDO 配置物件

除了上一節提到的 PDO 映射之外，還得在 SyncManager 中配置要使用的 PDO 映射表。SyncManager PDO 配置物件描述了 PDO 映射表與 SyncManager 之間的關係。

在 E 系列驅動器中，用於 RxPDO( SyncManager 2 )的 1C12h 和用於 TxPDO( SyncManager 3 )的 1C13h 被設置為 SyncManager 配置物件。一次只能配置一個映射物件，完整配置流程請參閱節 3.1.2 映射物件至 PDO。

SyncManager PDO 配置範例如圖 2.8.2.1 所示。圖中將 1C12h 配置為映射物件 1600h，這表示將使用第一組應用物件列表進行 RxPDO 通訊。

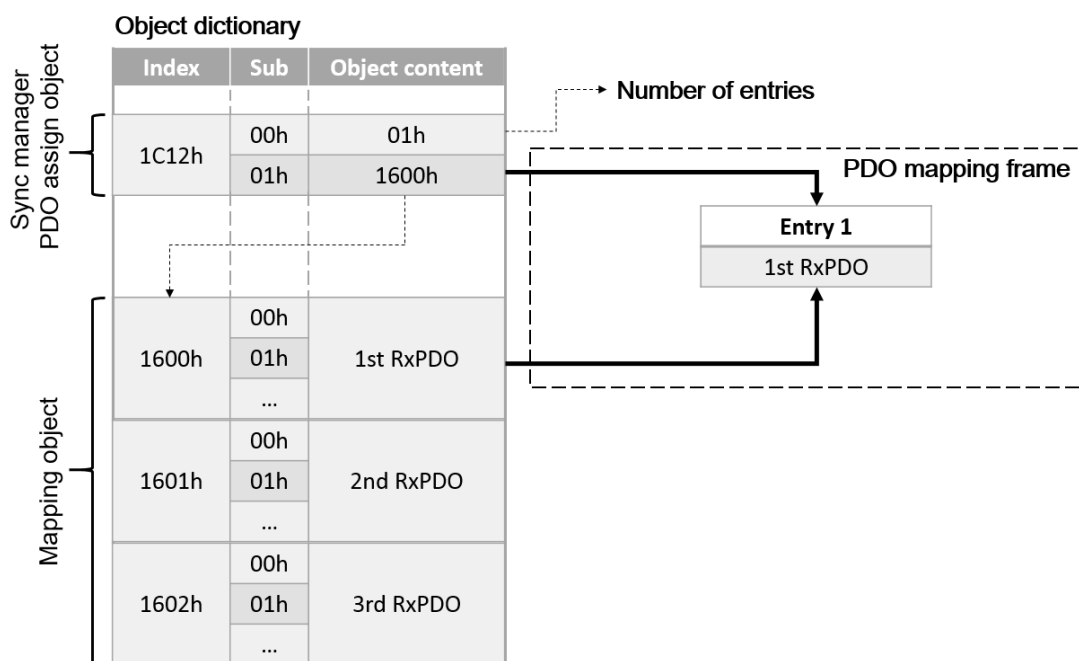


圖 2.8.2.1

2.9 EtherCAT 顯示與設置區域

EtherCAT 顯示與設置區域如圖 2.9.1 所示。

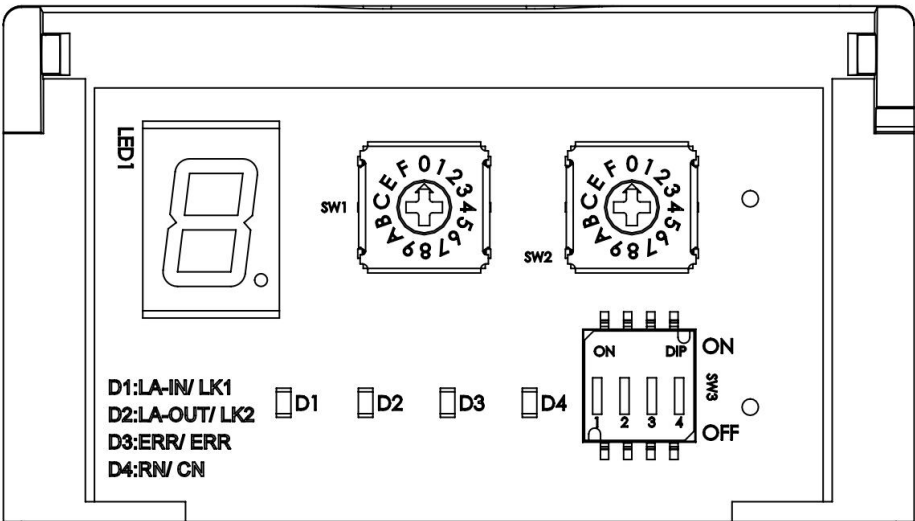


圖 2.9.1

2.9.1 節點位址設定

通訊開始時，主站透過自動遞增尋址檢測從站。主站會根據連接順序 ( 物理位置 ) 與從站互動。雖說如此，用戶也可以自行定義站別名以啟用其他網路拓撲。

旋轉開關即用於設定節點位址 ( 站別名 )。站別名為主站指定從站的唯一身份。

註：若無設定硬體旋鈕站號，請依照驅動器串接順序完成控制器對應設定。

■ 站別名暫存器 ( 0012h )

打開電源時，站別名被設置在 ESC 配置的站別名暫存器 ( 0012h ) 中。暫存器的值如下方程式所示：

配置的站別名 = ( 左設定值 ) × 16 + ( 右設定值 )

表 2.9.1.1

| 節點位址開關設定 | 描述                |
|----------|-------------------|
| 00h      | 節點位址由控制器設置。       |
| 01h~FFh  | 節點位址開關設定用來當作節點位址。 |

註：打開控制電源後，請勿更改節點位址設定。

## 2.9.2 EtherCAT 指示燈

E 系列 EtherCAT 驅動器上有四個指示燈 ( LED )，分別為 RUN、ERR、L/A IN 和 L/A OUT。RUN 指示燈顯示 ESM 的狀態。ERR 指示燈顯示 EtherCAT 通訊的錯誤狀態。至於 L/A IN 與 L/A OUT 指示燈，則用來顯示 EtherCAT 輸入端口和輸出端口的物理鏈接狀態及操作狀態。各指示燈的描述如表 2.9.2.1 所示。

表 2.9.2.1

| 名稱      | LED顏色 | 狀態   | 描述                    |
|---------|-------|------|-----------------------|
| RUN     | 綠     | 關    | 初始化                   |
|         |       | 低頻閃爍 | 預運行                   |
|         |       | 單閃   | 安全運行                  |
|         |       | 恆亮   | 運行                    |
| ERR     | 紅     | 關    | 沒有錯誤                  |
|         |       | 低頻閃爍 | 通訊設置錯誤                |
|         |       | 單閃   | 同步錯誤                  |
|         |       | 雙閃   | 應用程序看門狗定時器 ( WDT ) 超時 |
|         |       | 高頻閃爍 | 初始化錯誤                 |
| L/A IN  | 綠     | 關    | 尚未在物理層建立鏈接            |
|         |       | 高頻閃爍 | 鏈接建立後的操作              |
|         |       | 恆亮   | 在物理層建立鏈接              |
| L/A OUT | 綠     | 關    | 尚未在物理層建立鏈接            |
|         |       | 高頻閃爍 | 鏈接建立後的操作              |
|         |       | 恆亮   | 在物理層建立鏈接              |

指示燈的狀態如圖 2.9.2.1 所示。

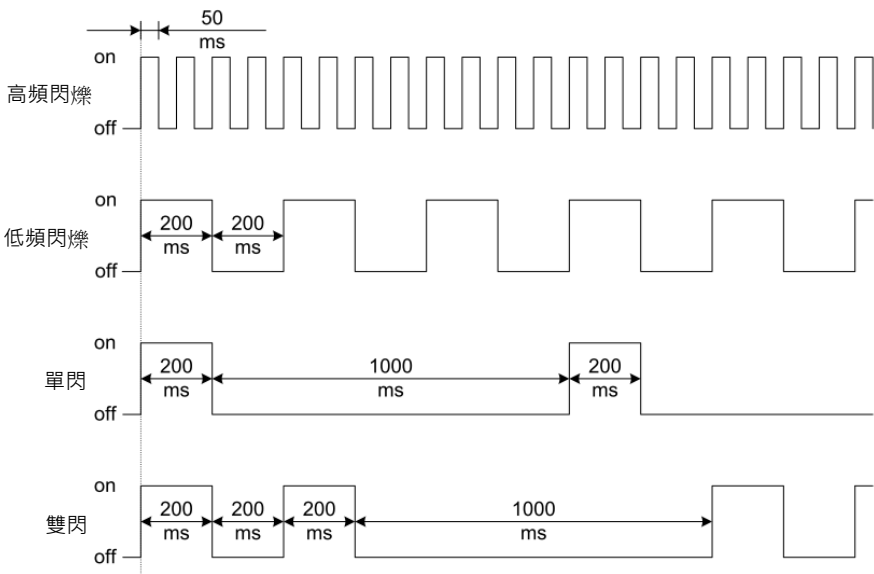


圖 2.9.2.1

2.9.3 EtherCAT 面板狀態顯示

表 2.9.3.1

| 顯示 | 功能說明                                                                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 旋轉檢出輸出訊號 (TGON) 狀態<br>伺服馬達旋轉速度高於設定值( 利用 Pt502 或 Pt581 設定, 出廠預設值為 20 rpm 或 20 mm/s ) 時亮燈, 低於設定值時熄滅。 |
|    | 伺服就緒顯示<br>伺服 OFF 時亮燈, 伺服 ON 時熄滅。                                                                   |
|    | 命令輸入顯示<br>當亮燈時表示命令正在輸入。                                                                            |
|    | 連線顯示<br>有連上線時亮燈。                                                                                   |

## 2.10 EtherCAT 相關錯誤

若出現 EtherCAT 通訊錯誤，將設置 AL 狀態代碼暫存器 ( 0134h : 0135h )。錯誤清除後，AL 狀態代碼也會被清除。E 系列驅動器的 AL 狀態代碼如表 2.10.1 所示。

表 2.10.1

| 代碼     | 描述                     | 目前的狀態 / 狀態切換                       | 狀態結果                   | ERR指示燈 |
|--------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------|
| 0x0000 | 沒有錯誤                   | 任何                                 | 目前的狀態                  | 關      |
| 0x0011 | 狀態切換請求無效               | I→S, I→O,<br>P→O, O→B,<br>S→B, P→B | I + E, P + E,<br>S + E | 低頻閃爍   |
| 0x0012 | 未知的請求狀態                | 任何                                 | I + E, P + E,<br>S + E | 低頻閃爍   |
| 0x0013 | 不支援Bootstrap           | I→B                                | I + E                  | 低頻閃爍   |
| 0x0016 | 無效的信箱配置                | I→P                                | I + E                  | 低頻閃爍   |
| 0x001A | 同步錯誤                   | O, S→O                             | S + E                  | 單閃     |
| 0x001B | SyncManager watchdog異常 | O, S                               | S + E                  | 雙閃     |
| 0x001D | 無效的輸出配置                | O, S, P→S                          | P + E                  | 低頻閃爍   |
| 0x001E | 無效的輸入配置                | O, S, P→S                          | P + E                  | 低頻閃爍   |
| 0x0035 | 無效的DC同步週期時間            | P→S                                | P + E                  | 低頻閃爍   |
| 0x8000 | 驅動器非通信模式               | 任何                                 | 初始化                    | 低頻閃爍   |

## 3. 物件字典

|        |                                  |      |
|--------|----------------------------------|------|
| 3.     | 物件字典 .....                       | 3-1  |
| 3.1    | 通訊配置區 .....                      | 3-2  |
| 3.1.1  | PDO 映射預設值 .....                  | 3-8  |
| 3.1.2  | 映射物件至 PDO .....                  | 3-10 |
| 3.1.3  | PDO 數據交換時序 .....                 | 3-12 |
| 3.2    | 標準化設備配置區 .....                   | 3-13 |
| 3.2.1  | PDS ( Power Drive System ) ..... | 3-23 |
| 3.2.2  | 位置控制模式 ( pp ) .....              | 3-26 |
| 3.2.3  | 週期同步位置模式 ( csp ) .....           | 3-34 |
| 3.2.4  | 歸原點模式 ( hm ) .....               | 3-36 |
| 3.2.5  | 速度控制模式 ( pv ) .....              | 3-43 |
| 3.2.6  | 週期同步速度模式 ( csv ) .....           | 3-45 |
| 3.2.7  | 轉矩控制模式 ( tq ) .....              | 3-47 |
| 3.2.8  | 週期同步轉矩模式 ( cst ) .....           | 3-49 |
| 3.2.9  | Touch probe function .....       | 3-50 |
| 3.2.10 | Modulo 系統 .....                  | 3-53 |
| 3.3    | 製造商特定配置區 .....                   | 3-58 |
| 3.3.1  | 初始化絕對式編碼器 .....                  | 3-66 |
| 3.3.2  | 上控操作警告 .....                     | 3-67 |
| 3.4    | 物件字典表 .....                      | 3-68 |

物件字典中的每個物件都透過 16-bit 索引與 8-bit 子索引進行尋址。標準物件字典之設計如表 3.1 所示。

表 3.1

| 索引            | 描述       |
|---------------|----------|
| 0000h ~ 0FFFh | 數據型態     |
| 1000h ~ 1FFFh | 通訊配置區    |
| 2000h ~ 5FFFh | 製造商特定配置區 |
| 6000h ~ 9FFFh | 標準化設備配置區 |
| A000h ~ FFFFh | 保留       |

## 3.1 通訊配置區

表 3.1.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                                                                                                                                                          | 數據類型                | 途徑 | PDO | 有效值              | 單位 |
|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|-----|------------------|----|
| 1000h | 00h | Device type                                                                                                                                                                                 | U32                 | ro | -   | 0x00020192       | -  |
|       |     | 此物件顯示裝置類型與功能。<br>驅動器的值為0x00020192。                                                                                                                                                          |                     |    |     |                  |    |
| 1001h | 00h | Error register                                                                                                                                                                              | U8                  | ro | -   | 0x0 ~ 0xFF       | -  |
|       |     | 驅動器的錯誤狀態。<br>此物件的值為緊急訊息中的一部分。                                                                                                                                                               |                     |    |     |                  |    |
|       |     | Bit                                                                                                                                                                                         | 描述                  |    |     |                  |    |
|       |     | 0                                                                                                                                                                                           | 錯誤總稱<br>0：無錯誤；1：有錯誤 |    |     |                  |    |
| 1010h | -   | Store parameters                                                                                                                                                                            | -                   | -  | -   | -                | -  |
|       |     | 將參數設定儲存於非揮發性的記憶體中。                                                                                                                                                                          |                     |    |     |                  |    |
|       | 00h | Number of entries                                                                                                                                                                           | U8                  | ro | -   | 1                | -  |
|       | 01h | Save all parameters                                                                                                                                                                         | U32                 | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1011h | -   | 寫入0x65766173 ( "save " ) 以儲存參數設定於非揮發性的記憶體中。儲存的過程可能需要10秒鐘。若此物件於參數儲存的過程中被讀取，將回報0。否則，將回報1。<br>儲存參數的過程中，將忽略其他的SDO命令。                                                                            |                     |    |     |                  |    |
|       |     | Restore default parameter                                                                                                                                                                   | -                   | -  | -   | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries                                                                                                                                                                           | U8                  | ro | -   | 1                | -  |
|       |     | Restore all default parameters                                                                                                                                                              | U32                 | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1011h | 01h | 寫入0x64616F6C ( "load " )，將參數初始化為出廠預設值。初始化的過程可能需要10秒鐘。若參數初始化成功，此物件將回報1；否則，將回報0。當參數初始化完成後，請將驅動器重新上電，或是透過物件3215h重置驅動器，初始化的參數預設值才會生效。<br>初始化參數的過程中，將忽略其他的 SDO 命令。<br>馬達激磁時，不允許進行參數初始化，此物件會回報失敗。 |                     |    |     |                  |    |
|       |     |                                                                                                                                                                                             |                     |    |     |                  |    |

| 索引                                | 子索引                                                                         | 名稱                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 數據類型 | 途徑  | PDO              | 有效值              | 單位  |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|------------------|------------------|-----|-------|----|-----|----|---|-------|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|---|-----|--------------------------|---|------|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|
| 1018h                             | -                                                                           | Identity object<br>顯示裝置資訊。                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -    | -   | -                | -                | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 00h                                                                         | Number of entries                                                                                                                                                                                                                                                                                             | U8   | ro  | -                | 4                | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 01h                                                                         | Vendor ID                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | U32  | ro  | -                | 0xAAAA           | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                                                                             | EtherCAT供應商ID。其值為0xAAAA。                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 02h                                                                         | Product code                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | U32  | ro  | -                | 0x05             | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                                                                             | E系列驅動器的產品代碼為0x05。                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 03h                                                                         | Revision number                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U32  | ro  | -                | 0 ~ 4294967295   | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 04h                                                                         | Serial number                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | U32  | ro  | -                | 0 ~ 4294967295   | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
| 10F1h                             | -                                                                           | Error settings<br>Sync error的錯誤設定。                                                                                                                                                                                                                                                                            | -    | -   | -                | -                | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 00h                                                                         | Number of entries                                                                                                                                                                                                                                                                                             | U8   | ro  | -                | 1                | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 02h                                                                         | Sync error counter limit                                                                                                                                                                                                                                                                                      | U16  | rw  | -                | 0 ~ 15           | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                                                                             | 此為過程數據接收失敗的門檻。若驅動器內部錯誤計數器的值超過此門檻，驅動器將發出錯誤 ( AL狀態代碼0x1A )· ESM狀態會變成SafeOp。<br>錯過SM2事件的情況下，驅動器將同步錯誤計數器 ( sync error counter ) 增加3。接收到SM2事件的情況下，驅動器將同步錯誤計數器減少1。同步錯誤計數器之範例如下所示。                                                                                                                                   |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                                                                             | <table><tr><td>SM2事件</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>同步錯誤計數器<br/>( 錯誤計數器限制=9 )</td><td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>5</td><td>4</td><td>7</td><td>6</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr></table> |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   | SM2事件 | 1  | 0   | 1  | 0  | 1   | 0  | 1  | 0   | 1  | 0 | 1   | 同步錯誤計數器<br>( 錯誤計數器限制=9 ) | 0 | 3    | 2 | 5 | 4     | 7 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 |
|                                   |                                                                             | SM2事件                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1    | 0   | 1                | 0                | 1   | 0     | 1  | 0   | 1  | 0 | 1     |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
| 同步錯誤計數器<br>( 錯誤計數器限制=9 )          | 0                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2    | 5   | 4                | 7                | 6   | 9     | 9  | 9   | 9  |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
| 若將同步錯誤計數器設為0，驅動器則無法偵測到任何漏掉的SM2事件。 |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
| 1600h                             | -                                                                           | 1 <sup>st</sup> RxPDO mapping                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -    | -   | -                | -                | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 此為驅動器可接收到的PDO映射參數。只有當ESM狀態為PrepOp時，才能更改此物件的值。若子索引00h尚未清除為0，則不能更改子索引01h至08h。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 00h                                                                         | Number of entries                                                                                                                                                                                                                                                                                             | U8   | rw  | -                | 0 ~ 10           | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 01h                                                                         | Mapping entry 1                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                                                                             | 此為第一個被映射的RxPDO物件。內容定義如下。                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                                                                             | <table><tr><td>Bit</td><td>31</td><td>...</td><td>16</td><td>15</td><td>...</td><td>08</td><td>07</td><td>...</td><td>01</td></tr><tr><td></td><td colspan="3">索引號</td><td colspan="3">子索引號</td><td colspan="4">Bit長度</td></tr></table>                                                                       |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   | Bit   | 31 | ... | 16 | 15 | ... | 08 | 07 | ... | 01 |   | 索引號 |                          |   | 子索引號 |   |   | Bit長度 |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                                                                             | Bit                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 31   | ... | 16               | 15               | ... | 08    | 07 | ... | 01 |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   |                                                                             | 索引號                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |     | 子索引號             |                  |     | Bit長度 |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 相同的設置方法適用於其餘的映射條目。                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 註：驅動器不支援將同一物件映射至不同的映射條目這件事。                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |     |                  |                  |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 02h                                                                         | Mapping entry 2                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 03h                                                                         | Mapping entry 3                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 04h                                                                         | Mapping entry 4                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 05h                                                                         | Mapping entry 5                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 06h                                                                         | Mapping entry 6                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
| 07h                               | Mapping entry 7                                                             | U32                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | rw   | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -                |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
| 08h                               | Mapping entry 8                                                             | U32                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | rw   | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -                |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
| 09h                               | Mapping entry 9                                                             | U32                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | rw   | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -                |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
| 0Ah                               | Mapping entry 10                                                            | U32                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | rw   | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -                |     |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
| 1601h                             | -                                                                           | 2 <sup>nd</sup> RxPDO mapping<br>其說明同1 <sup>st</sup> RxPDO mapping object。                                                                                                                                                                                                                                    | -    | -   | -                | -                | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 00h                                                                         | Number of entries                                                                                                                                                                                                                                                                                             | U8   | rw  | -                | 0 ~ 10           | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 01h                                                                         | Mapping entry 1                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |
|                                   | 02h                                                                         | Mapping entry 2                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |    |   |       |    |     |    |    |     |    |    |     |    |   |     |                          |   |      |   |   |       |   |   |   |   |   |   |

| 索引    | 子索引                         | 名稱                                                                         | 數據類型 | 途徑  | PDO              | 有效值              | 單位  |       |    |     |
|-------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|-----|------------------|------------------|-----|-------|----|-----|
|       | 03h                         | Mapping entry 3                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 04h                         | Mapping entry 4                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 05h                         | Mapping entry 5                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 06h                         | Mapping entry 6                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 07h                         | Mapping entry 7                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 08h                         | Mapping entry 8                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 09h                         | Mapping entry 9                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 0Ah                         | Mapping entry 10                                                           | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
| 1602h | -                           | 3 <sup>rd</sup> RxPDO mapping                                              | -    | -   | -                | -                | -   |       |    |     |
|       | -                           | 其說明同1 <sup>st</sup> RxPDO mapping object。                                  |      |     |                  |                  |     |       |    |     |
|       | 00h                         | Number of entries                                                          | U8   | rw  | -                | 0 ~ 10           | -   |       |    |     |
|       | 01h                         | Mapping entry 1                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 02h                         | Mapping entry 2                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 03h                         | Mapping entry 3                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 04h                         | Mapping entry 4                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 05h                         | Mapping entry 5                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 06h                         | Mapping entry 6                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 07h                         | Mapping entry 7                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 08h                         | Mapping entry 8                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 09h                         | Mapping entry 9                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
| 0Ah   | Mapping entry 10            | U32                                                                        | rw   | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -                |     |       |    |     |
| 1603h | -                           | 4 <sup>th</sup> RxPDO mapping                                              | -    | -   | -                | -                | -   |       |    |     |
|       | -                           | 其說明同1 <sup>st</sup> RxPDO mapping object。                                  |      |     |                  |                  |     |       |    |     |
|       | 00h                         | Number of entries                                                          | U8   | rw  | -                | 0 ~ 10           | -   |       |    |     |
|       | 01h                         | Mapping entry 1                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 02h                         | Mapping entry 2                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 03h                         | Mapping entry 3                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 04h                         | Mapping entry 4                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 05h                         | Mapping entry 5                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 06h                         | Mapping entry 6                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 07h                         | Mapping entry 7                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 08h                         | Mapping entry 8                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       | 09h                         | Mapping entry 9                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
| 0Ah   | Mapping entry 10            | U32                                                                        | rw   | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -                |     |       |    |     |
| 1A00h | -                           | 1 <sup>st</sup> TxPDO mapping                                              | -    | -   | -                | -                | -   |       |    |     |
|       | -                           | 此為驅動器可傳送的PDO映射參數。只有當ESM狀態為PrepOp時，才能更改此物件的值。若子索引00h尚未清除為0，則不能更改子索引01h至08h。 |      |     |                  |                  |     |       |    |     |
|       | 00h                         | Number of entries                                                          | U8   | rw  | -                | 0 ~ 10           | -   |       |    |     |
|       | 01h                         | Mapping entry 1                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |
|       |                             | 此為第一個被映射的TxPDO物件。內容定義如下。                                                   |      |     |                  |                  |     |       |    |     |
|       |                             | Bit                                                                        | 31   | ... | 16               | 15               | ... | 08    | 07 | ... |
|       |                             | 索引號                                                                        |      |     | 子索引號             |                  |     | Bit長度 |    |     |
|       | 相同的設置方法適用於其餘的映射條目。          |                                                                            |      |     |                  |                  |     |       |    |     |
|       | 註：驅動器不支援將同一物件映射至不同的映射條目這件事。 |                                                                            |      |     |                  |                  |     |       |    |     |
|       | 02h                         | Mapping entry 2                                                            | U32  | rw  | -                | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -   |       |    |     |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                                         | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 有效值              | 單位 |
|-------|-----|----------------------------------------------------------------------------|----------|----|-----|------------------|----|
|       | 03h | Mapping entry 3                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10                                                           | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1A01h | -   | 2 <sup>nd</sup> TxPDO mapping<br>其說明同1 <sup>st</sup> TxPDO mapping object。 | -        | -  | -   | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries                                                          | U8       | rw | -   | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10                                                           | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1A02h | -   | 3 <sup>rd</sup> TxPDO mapping<br>其說明同1 <sup>st</sup> TxPDO mapping object。 | -        | -  | -   | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries                                                          | U8       | rw | -   | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10                                                           | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1A03h | -   | 4 <sup>th</sup> TxPDO mapping<br>其說明同1 <sup>st</sup> TxPDO mapping object。 | -        | -  | -   | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries                                                          | U8       | rw | -   | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8                                                            | U32      | rw | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                                                                                              | 數據類型                      | 途徑                  | PDO | 有效值              | 單位 |
|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|-----|------------------|----|
|       | 09h | Mapping entry 9                                                                                                                 | U32                       | rw                  | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10                                                                                                                | U32                       | rw                  | -   | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1C00h | -   | SyncManager communication type<br>設置每個SyncManager ( SM ) 的通訊類型。                                                                 | -                         | -                   | -   | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries                                                                                                               | U8                        | ro                  | -   | 4                | -  |
|       | 01h | Communication type SyncManager 0<br>SM0負責透過信箱接收數據。其值為1。                                                                         | U8                        | ro                  | -   | 1                | -  |
|       |     |                                                                                                                                 |                           |                     |     |                  |    |
|       | 02h | Communication type SyncManager 1<br>SM1負責透過信箱傳送數據。其值為2。                                                                         | U8                        | ro                  | -   | 2                | -  |
|       |     |                                                                                                                                 |                           |                     |     |                  |    |
|       | 03h | Communication type SyncManager 2<br>SM2負責過程數據輸出 ( RxPDO )。其值為3。                                                                 | U8                        | ro                  | -   | 3                | -  |
|       |     |                                                                                                                                 |                           |                     |     |                  |    |
|       | 04h | Communication type SyncManager 3<br>SM3負責過程數據輸入 ( TxPDO )。其值為4。                                                                 | U8                        | ro                  | -   | 4                | -  |
|       |     |                                                                                                                                 |                           |                     |     |                  |    |
| 1C12h | -   | SyncManager 2 PDO assignment<br>此為負責過程數據輸出 ( RxPDO ) 的SM2的PDO映射物件。<br>只有當ESM狀態為PrepOp時，才能更改此物件的值。若子索引00h尚未清除為0，則不能更改子索引01h至08h。 | -                         | -                   | -   | -                | -  |
|       | 00h | Number of assigned PDOs                                                                                                         | U8                        | rw                  | -   | 0 ~ 1            | -  |
|       | 01h | Index of assigned RxPDO 1<br>RxPDO映射物件索引。                                                                                       | U16                       | rw                  | -   | 1600h ~ 1603h    | -  |
|       |     |                                                                                                                                 |                           |                     |     |                  |    |
| 1C13h | -   | SyncManager 3 PDO assignment<br>此為負責過程數據輸入 ( TxPDO ) 的SM3的PDO映射物件。<br>只有當ESM狀態為PrepOp時，才能更改此物件的值。若子索引00h尚未清除為0，則不能更改子索引01h至08h。 | -                         | -                   | -   | -                | -  |
|       | 00h | Number of assigned PDOs                                                                                                         | U8                        | rw                  | -   | 0 ~ 1            | -  |
|       | 01h | Index of assigned TxPDO 1<br>TxPDO映射物件索引。                                                                                       | U16                       | rw                  | -   | 1A00h ~ 1A03h    | -  |
|       |     |                                                                                                                                 |                           |                     |     |                  |    |
| 1C32h | -   | SyncManager 2 synchronization                                                                                                   | -                         | -                   | -   | -                | -  |
|       | 00h | Number of synchronization parameters                                                                                            | U8                        | ro                  | -   | 12               | -  |
|       | 01h | Synchronization type<br>SM2同步模式。<br>0 : FreeRun ( 無同步 )<br>2 : DC Sync0 ( 經Sync0事件同步 )                                          | U16                       | ro                  | -   | 0 ~ 2            | -  |
|       |     |                                                                                                                                 |                           |                     |     |                  |    |
|       | 02h | Cycle time                                                                                                                      | U32                       | ro                  | -   | 250000 ~ 4000000 | ns |
|       |     | 此為SM的通訊週期。該值定義如下。                                                                                                               |                           |                     |     |                  |    |
|       |     | 同步模式                                                                                                                            | 描述                        |                     |     |                  |    |
|       |     | FreeRun                                                                                                                         | 應用控制器的本地週期時間              |                     |     |                  |    |
|       |     | DC Sync0                                                                                                                        | Sync0週期時間 ( 09A0h~09A3h ) |                     |     |                  |    |
|       | 04h | Synchronization types supported                                                                                                 | U16                       | ro                  | -   | 5                | -  |
|       |     | 將與支援同步模式相對應的bit設為1。每個bit的定義如下。                                                                                                  |                           |                     |     |                  |    |
|       |     | Bit                                                                                                                             | 描述                        |                     |     |                  |    |
|       |     | 0                                                                                                                               | FreeRun                   | 該值為1。               |     |                  |    |
|       |     | 1                                                                                                                               | SM同步模式                    | 該值為0。               |     |                  |    |
|       |     | 2~4                                                                                                                             | DC同步模式                    | 001b : 支援DC Sync0事件 |     |                  |    |
|       |     | 5~6                                                                                                                             | 支援輸出偏移                    | 00b : 不支援           |     |                  |    |
|       |     | 7~15                                                                                                                            | 保留                        |                     |     |                  |    |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                        | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 有效值              | 單位 |
|-------|-----|-----------------------------------------------------------|----------|----|-----|------------------|----|
|       | 05h | Minimum cycle time                                        | U32      | ro | -   | 187500           | ns |
|       |     | 從站支援之最短週期時間。                                              |          |    |     |                  |    |
|       | 06h | Calc and copy time                                        | U32      | ro | -   | 31250            | ns |
|       |     | 輸出同步事件之最短時間。用於DC模式。                                       |          |    |     |                  |    |
|       | 09h | Delay time                                                | U32      | ro | -   | 31250            | ns |
|       |     | 從站之硬體延遲時間。                                                |          |    |     |                  |    |
| 1C33h | 0Ch | Cycle time too small                                      | U16      | ro | -   | 0                | -  |
|       |     | 當週期時間太短時，錯誤計數器會增加。因此，無法完成本地週期，在下一個SM事件之前也無法提供輸入數據。用於DC模式。 |          |    |     |                  |    |
|       | -   | SyncManager 3 synchronization                             | -        | -  | -   | -                | -  |
|       | 00h | Number of synchronization parameters                      | U8       | ro | -   | 10               | -  |
|       | 01h | Synchronization type                                      | U16      | ro | -   | 0 ~ 2            | -  |
|       |     | SM3同步模式。<br>0：FreeRun（無同步）<br>2：DC Sync0（經Sync0事件同步）      |          |    |     |                  |    |
|       | 02h | Cycle time                                                | U32      | ro | -   | 250000 ~ 4000000 | ns |
|       |     | 其說明同1C32:02h。                                             |          |    |     |                  |    |
|       | 04h | Synchronization types supported                           | U16      | ro | -   | 5                | -  |
|       |     | 其說明同1C32:04h。                                             |          |    |     |                  |    |
|       | 05h | Minimum cycle time                                        | U32      | ro | -   | 187500           | ns |
|       |     | 其說明同1C32:05h。                                             |          |    |     |                  |    |
|       | 06h | Calc and copy time                                        | U32      | ro | -   | 31250            | ns |
|       |     | Input Latch後輸入的最短時間。                                      |          |    |     |                  |    |
|       | 09h | Delay time                                                | U32      | ro | -   | -                | ns |
|       |     | 其說明同1C32:09h。                                             |          |    |     |                  |    |
|       | 0Ch | Cycle time too small                                      | U16      | ro | -   | 0                | -  |
|       |     | 其說明同1C32:0Ch。                                             |          |    |     |                  |    |

### 3.1.1 PDO 映射預設值

以下為 E 系列驅動器中，PDO 映射預設值的定義。

#### ■ PDO 映射 1 ( 週期同步位置模式、touch probe、torque limit )

表 3.1.1.1

|                  | 子索引 | 值         | 名稱                                |
|------------------|-----|-----------|-----------------------------------|
| RxPDO<br>(1600h) | 01h | 60400010h | Controlword                       |
|                  | 02h | 60600008h | Modes of operation                |
|                  | 03h | 607A0020h | Target position                   |
|                  | 04h | 60B80010h | Touch probe function              |
|                  | 05h | 60FE0120h | Digital outputs : physical output |
| TxPDO<br>(1A00h) | 01h | 603F0010h | Error code                        |
|                  | 02h | 60410010h | Statusword                        |
|                  | 03h | 60610008h | Modes of operation display        |
|                  | 04h | 60640020h | Position actual value             |
|                  | 05h | 60B90010h | Touch probe status                |
|                  | 06h | 60BA0020h | Touch probe 1 positive edge       |
|                  | 07h | 60F40020h | Following error actual value      |
|                  | 08h | 60FD0020h | Digital inputs                    |

#### ■ PDO 映射 2 ( 週期同步速度模式 )

表 3.1.1.2

|                  | 子索引 | 值         | 名稱                                |
|------------------|-----|-----------|-----------------------------------|
| RxPDO<br>(1601h) | 01h | 60400010h | Controlword                       |
|                  | 02h | 60600008h | Modes of operation                |
|                  | 03h | 60FF0020h | Target velocity                   |
|                  | 04h | 60FE0120h | Digital outputs : physical output |
| TxPDO<br>(1A01h) | 01h | 603F0010h | Error code                        |
|                  | 02h | 60410010h | Statusword                        |
|                  | 03h | 60610008h | Modes of operation display        |
|                  | 04h | 60640020h | Position actual value             |
|                  | 05h | 606C0020h | Velocity actual value             |
|                  | 06h | 60770010h | Torque actual value               |
|                  | 07h | 60FD0020h | Digital inputs                    |

# ■ PDO 映射 3 ( 週期同步轉矩模式 )

表 3.1.1.3

|                  | 子索引 | 值         | 名稱                                |
|------------------|-----|-----------|-----------------------------------|
| RxPDO<br>(1602h) | 01h | 60400010h | Controlword                       |
|                  | 02h | 60600008h | Modes of operation                |
|                  | 03h | 60710010h | Target torque                     |
|                  | 04h | 60FE0120h | Digital outputs : physical output |
| TxPDO<br>(1A02h) | 01h | 603F0010h | Error code                        |
|                  | 02h | 60410010h | Statusword                        |
|                  | 03h | 60610008h | Modes of operation display        |
|                  | 04h | 60640020h | Position actual value             |
|                  | 05h | 606C0020h | Velocity actual value             |
|                  | 06h | 60770010h | Torque actual value               |
|                  | 07h | 60FD0020h | Digital inputs                    |

# ■ PDO 映射 4 ( 位置控制模式、速度控制模式、轉矩控制模式、torque limit、touch probe )

表 3.1.1.4

|                  | 子索引 | 值         | 名稱                                |
|------------------|-----|-----------|-----------------------------------|
| RxPDO<br>(1603h) | 01h | 60400010h | Controlword                       |
|                  | 02h | 60600008h | Modes of operation                |
|                  | 03h | 60710010h | Target torque                     |
|                  | 04h | 607A0020h | Target position                   |
|                  | 05h | 60B80010h | Touch probe function              |
|                  | 06h | 60FF0020h | Target velocity                   |
|                  | 07h | 60FE0120h | Digital outputs : physical output |
| TxPDO<br>(1A03h) | 01h | 60410010h | Statusword                        |
|                  | 02h | 60610008h | Modes of operation display        |
|                  | 03h | 60640020h | Position actual value             |
|                  | 04h | 606C0020h | Velocity actual value             |
|                  | 05h | 60770010h | Torque actual value               |
|                  | 06h | 60B90010h | Touch probe status                |
|                  | 07h | 60BA0020h | Touch probe 1 positive edge       |
|                  | 08h | 60FD0020h | Digital inputs                    |

### 3.1.2 映射物件至 PDO

設置 PDO 映射之過程描述如下。

- 步驟1. 將 ESM 狀態設為「預運行」。
- 步驟2. 解除 PDO 映射分配。將物件 1C12h 與 1C13h 的子索引 00h 設為 0。
- 步驟3. 將 PDO 映射物件 1600h 至 1603h 與 1A00h 至 1A03h 的映射條目數設為 0。
- 步驟4. 設置 PDO 映射物件 1600h 至 1603h 與 1A00h 至 1A03h 所有映射條目數。
- 步驟5. 設置指定的 PDO 映射物件。設置物件 1C12h 與 1C13h 的子索引 1。
- 步驟6. 啟用 PDO 映射分配。將物件 1C12h 與 1C13h 的子索引 0 設為 1。
- 步驟7. 將 ESM 狀態從「預運行」設為「安全運行」。TxPDO 將生效。
- 步驟8. 將 ESM 狀態從「安全運行」設為「運行」。RxPDO 將生效。

註：

1. 將於步驟 6 之後檢查 PDO 映射設置。如果映射物件超過 PDO 映射物件的最大數量或 PDO 數據的最大長度，將回報 SDO 中止代碼 0x06040042。
2. 不允許在「安全運行」或「運行」狀態下寫入 PDO 映射物件。否則，將回報 SDO 中止代碼 0x06010002。
3. 若在 PDO 映射物件寫入不支援的物件，將回報 SDO 中止代碼 0x06020000。

以下為加入物件 607Fh 至 1600h 並將 1600h 視為 RxPDO 分配之範例。

### 更改前（預設值）

表 3.1.2.1

|                  | 子索引 | 值         | 名稱                                |
|------------------|-----|-----------|-----------------------------------|
| RxPDO<br>(1600h) | 01h | 60400010h | Controlword                       |
|                  | 02h | 60600008h | Modes of operation                |
|                  | 03h | 607A0020h | Target position                   |
|                  | 04h | 60B80010h | Touch probe function              |
|                  | 05h | 60FE0120h | Digital outputs : physical output |

### 更改後

表 3.1.2.2

|                  | 子索引 | 值         | 名稱                                |
|------------------|-----|-----------|-----------------------------------|
| RxPDO<br>(1600h) | 01h | 60400010h | Controlword                       |
|                  | 02h | 60600008h | Modes of operation                |
|                  | 03h | 607A0020h | Target position                   |
|                  | 04h | 60B80010h | Touch probe function              |
|                  | 05h | 60FE0120h | Digital outputs : physical output |
|                  | 06h | 607F0020h | Max profile velocity              |

- 步驟1. 將 ESM 狀態設為「預運行」。
- 步驟2. 解除 PDO 映射分配。將 1C12h:00h 設為 0。
- 步驟3. 將 1600h:00h 設為 0。
- 步驟4. 將 1600h:06h 的值設為 607F0020h。然後，將 1600h:00h 設為 6。
- 步驟5. 將 1C12:01h 的值設為 1600h。
- 步驟6. 將 1C12:00h 設為 1 以啟用 PDO 映射分配。
- 步驟7. 將 ESM 狀態從「預運行」設為「安全運行」。TxPDO 將生效。
- 步驟8. 將 ESM 狀態從「安全運行」設為「運行」。RxPDO 將生效。

## 3.1.3 PDO 數據交換時序

圖 3.1.3.1 為 DC 同步模式下，主站與從站間 PDO 交換之範例。

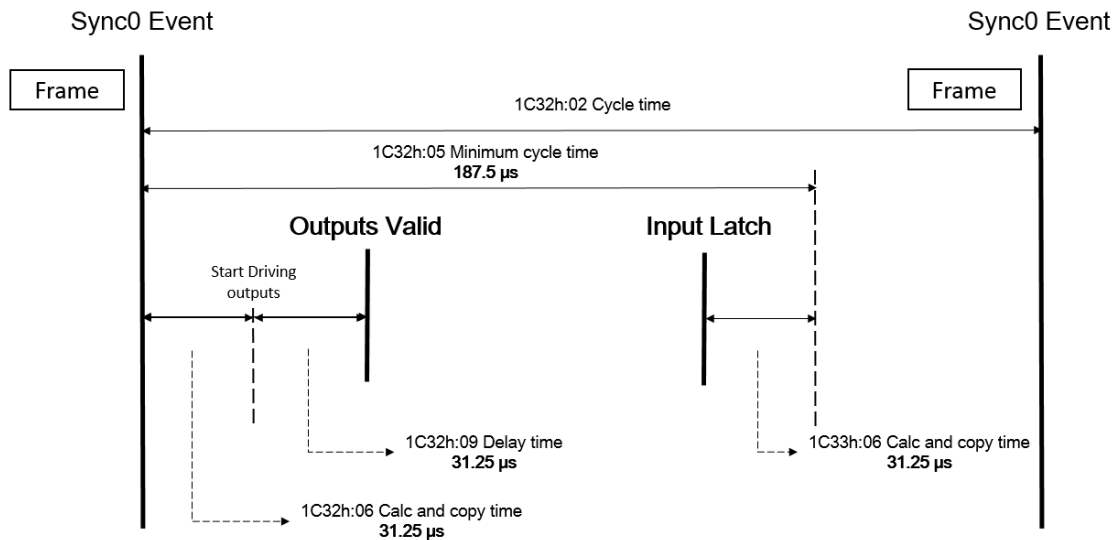


圖 3.1.3.1

圖 3.1.3.2 為 FreeRun 模式下 ( 未使用 DC )，主站與從站間 PDO 交換之範例。

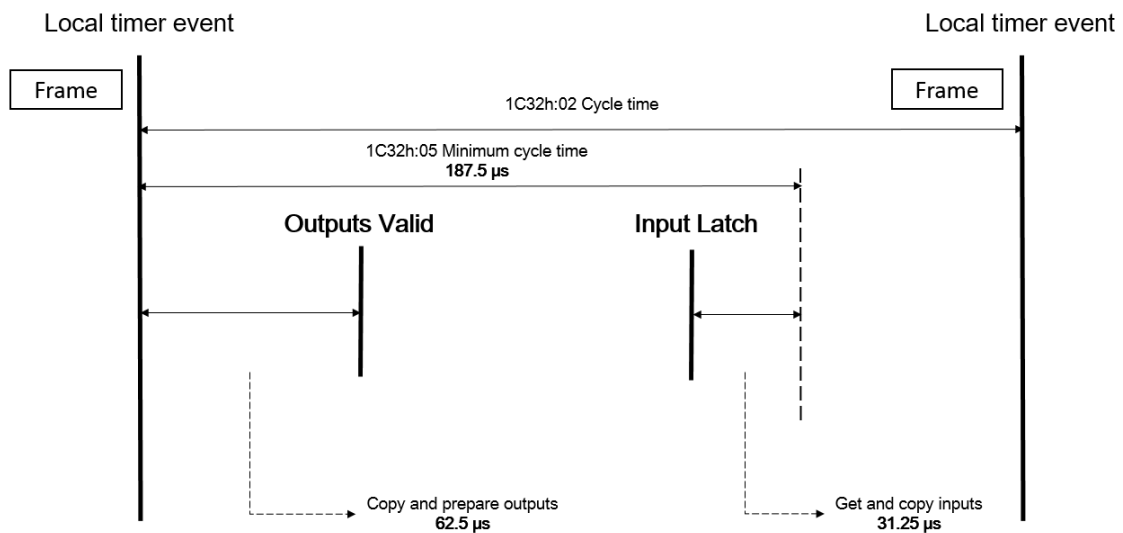


圖 3.1.3.2

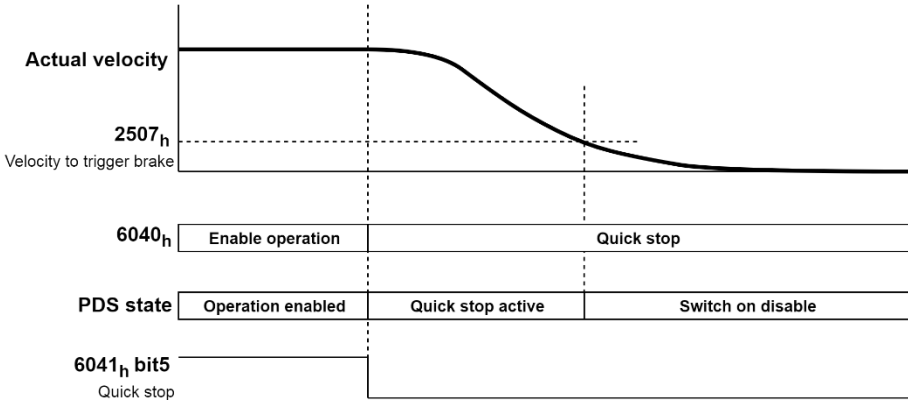
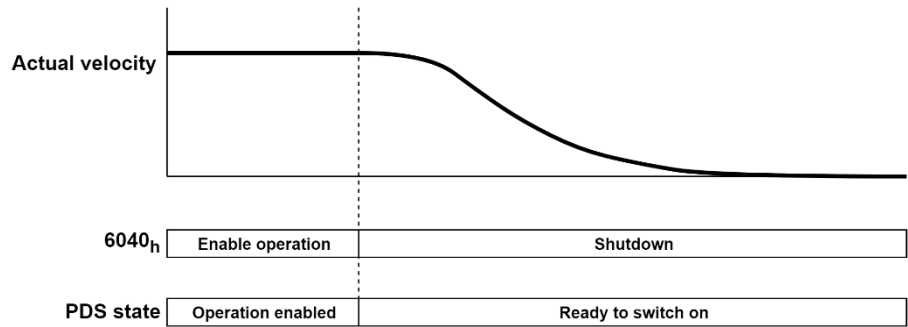
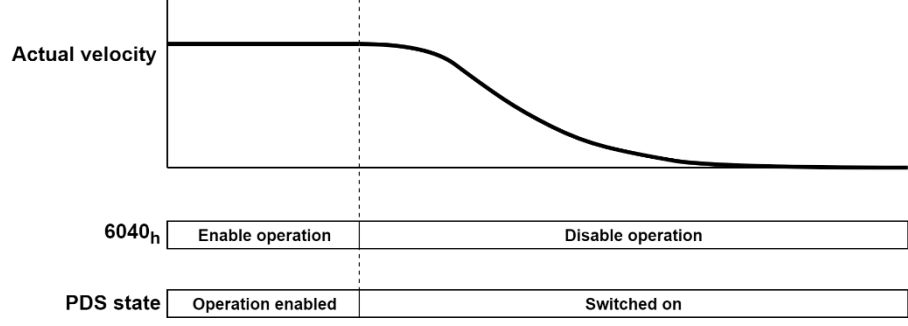
## 3.2 標準化設備配置區

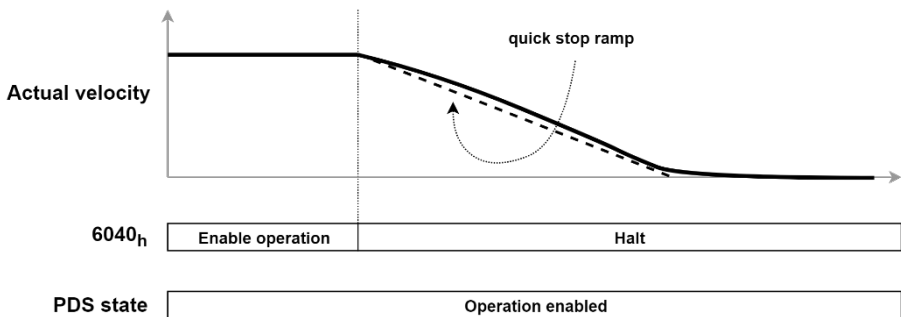
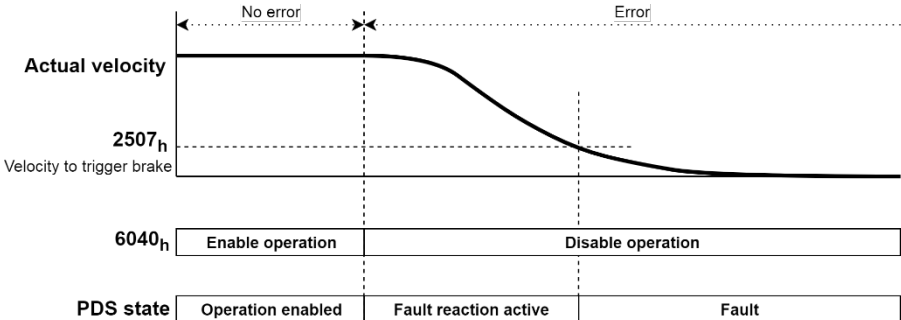
表 3.2.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                             | 數據<br>類型 | 途徑                     | PDO | 有效值          | 單位 |
|-------|-----|--------------------------------|----------|------------------------|-----|--------------|----|
| 603Fh | 00h | Error code                     | U16      | ro                     | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF | -  |
|       |     | 顯示最後一個發生的錯誤。                   |          |                        |     |              |    |
|       |     | 錯誤代碼的值為FF**h，其中**為E系列驅動器的錯誤代碼。 |          |                        |     |              |    |
|       |     | 以FF10h為例。10h = 16d → 出現錯誤16。   |          |                        |     |              |    |
|       |     | <b>0x603F錯誤代碼對應表</b>           |          |                        |     |              |    |
|       |     | 0x603F 錯誤代碼<br>(十六進位)          | 警報編號     | 警報名稱                   |     |              |    |
|       |     | FF04                           | AL.024   | 系統警報 1                 |     |              |    |
|       |     | FF05                           | AL.025   | 系統警報 2                 |     |              |    |
|       |     | FF06                           | AL.030   | 主電路檢出部故障               |     |              |    |
|       |     | FF07                           | AL.040   | 參數設定故障                 |     |              |    |
|       |     | FF0B                           | AL.050   | 組合錯誤                   |     |              |    |
|       |     | FF0C                           | AL.070   | 馬達類型變更檢出               |     |              |    |
|       |     | FF0E                           | AL.0b0   | 伺服 ON 指令無效警報           |     |              |    |
|       |     | FF0F                           | AL.100   | 過電流檢出                  |     |              |    |
|       |     | FF10                           | AL.320   | 再生過載                   |     |              |    |
|       |     | FF11                           | AL.400   | 過電壓                    |     |              |    |
|       |     | FF12                           | AL.410   | 欠電壓                    |     |              |    |
|       |     | FF13                           | AL.510   | 超速度                    |     |              |    |
|       |     | FF14                           | AL.511   | 分頻脈衝輸出過速               |     |              |    |
|       |     | FF18                           | AL.710   | 過載 ( 瞬間最大負載 )          |     |              |    |
|       |     | FF19                           | AL.720   | 過載 ( 連續最大負載 )          |     |              |    |
|       |     | FF1D                           | AL.7A1   | 驅動器過載                  |     |              |    |
|       |     | FF1E                           | AL.7A2   | 內部溫度異常 2 ( 電源電路板溫度異常 ) |     |              |    |
|       |     | FF21                           | AL.800   | 編碼器資料備份錯誤              |     |              |    |
|       |     | FF22                           | AL.810   | 編碼器電池電壓過低              |     |              |    |
|       |     | FF23                           | AL.820   | 編碼器通訊錯誤                |     |              |    |
|       |     | FF24                           | AL.830   | 編碼器資料錯誤                |     |              |    |
|       |     | FF25                           | AL.840   | 編碼器通訊校驗 (crc) 錯誤       |     |              |    |
|       |     | FF26                           | AL.850   | 編碼器計數錯誤                |     |              |    |
|       |     | FF27                           | AL.860   | 編碼器資料寫入錯誤              |     |              |    |
|       |     | FF28                           | AL.870   | 編碼器過溫                  |     |              |    |
|       |     | FF29                           | AL.880   | 增量式編碼器訊號異常             |     |              |    |
|       |     | FF2A                           | AL.890   | 轉接盒增量式編碼器斷線            |     |              |    |
|       |     | FF2B                           | AL.8A0   | 第一組編碼器，轉接盒端訊號異常        |     |              |    |
|       |     | FF2C                           | AL.8b0   | 第一組編碼器，編碼器端訊號異常        |     |              |    |
|       |     | FF2D                           | AL.8C0   | 第二組編碼器，轉接盒端訊號異常        |     |              |    |
|       |     | FF2E                           | AL.8d0   | 第二組編碼器，編碼器端訊號異常        |     |              |    |
|       |     | FF2F                           | AL.8E0   | 數位編碼器斷線                |     |              |    |
|       |     | FF30                           | AL.8F0   | 編碼器轉接盒內部異常             |     |              |    |
|       |     | FF31                           | AL.861   | 馬達過熱                   |     |              |    |

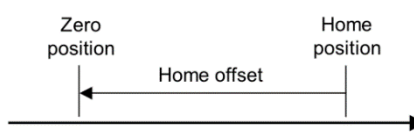
| 索引                                                           | 子索引                 | 名稱   |        | 數據<br>類型                                                                                           | 途徑                     | PDO           | 有效值         | 單位               |                  |            |                |           |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|-------------|------------------|------------------|------------|----------------|-----------|
|                                                              |                     | FF32 | AL.b10 | 速度指令 A/D 異常                                                                                        |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF34 | AL.b20 | 轉矩指令 A/D 異常                                                                                        |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF35 | AL.b33 | 電流檢出故障                                                                                             |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF36 | AL.C10 | 馬達失控檢出                                                                                             |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF37 | AL.C20 | 相位錯誤檢出                                                                                             |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF38 | AL.C21 | 霍爾式感測器故障                                                                                           |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF3A | AL.C50 | 磁極檢出失敗                                                                                             |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF3B | AL.C51 | 電機角檢出時超程                                                                                           |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF3C | AL.C52 | 電機角檢出未完成                                                                                           |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF3E | AL.d00 | 位置偏差過大                                                                                             |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF41 | AL.d10 | 馬達與負載間位置偏差過大                                                                                       |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF42 | AL.Eb0 | 安全功能警報                                                                                             |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF43 | AL.Eb1 | 安全功能用訊號輸入時間異常                                                                                      |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF44 | AL.Eb2 | 安全功能模組異常                                                                                           |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF45 | AL.F10 | 電源線缺相                                                                                              |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF46 | AL.F50 | 馬達主迴路電纜斷線                                                                                          |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF47 | AL.FA0 | 編碼器電源異常                                                                                            |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF48 | AL.FB0 | 總線通訊硬體失效                                                                                           |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF49 | AL.FB1 | 總線通訊錯誤                                                                                             |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF4A | AL.FC0 | 龍門系統通訊錯誤                                                                                           |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF4B | AL.FC1 | 龍門系統從動軸警報                                                                                          |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF4C | AL.891 | 增量式編碼器訊號異常                                                                                         |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF4D | AL.FB2 | 總線通訊設定錯誤                                                                                           |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF4F | AL.Fd0 | 電子凸輪控制系統警報                                                                                         |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     | FF50 | AL.EF9 | 多工位功能警報                                                                                            |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     |      | 6040h  | Controlword                                                                                        |                        | U16           | rw          | Y                | 0x0 ~ 0xFFFF     | -          |                |           |
|                                                              |                     |      |        | 此物件控制驅動器的PDS狀態轉換及操作模式下的特定命令。細節如下。                                                                  |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
|                                                              |                     |      |        | 15 ... 10                                                                                          | 9                      | 8             | 7           | 6 ... 4          | 3                | 2          | 1              | 0         |
|                                                              |                     |      |        | N/A                                                                                                | Op mode specific       | halt          | Fault reset | Op mode specific | Enable operation | Quick stop | Enable voltage | Switch on |
|                                                              |                     |      |        | Bit 8 ( halt ) : 若將此設為1，馬達會依據物件605Dh ( halt option code ) 減速並停止。若設為0，將恢復halt操作。此僅適用於pp、pv、tq和hm模式。 |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
| Bit 7、3~0 : PDS命令。命令代碼請參閱節3.2.1 PDS ( Power Drive System ) 。 |                     |      |        |                                                                                                    |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
| Bit 9、6~4 ( operation mode specific ) : 每個bit在各模式的可利用性如下表所示。 |                     |      |        |                                                                                                    |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
| Op mode                                                      | 9                   |      |        | 6                                                                                                  | 5                      | 4             |             |                  |                  |            |                |           |
| fc                                                           | -                   |      |        | -                                                                                                  | -                      | -             |             |                  |                  |            |                |           |
| pp                                                           | change on set-point |      |        | absolute / relative                                                                                | change set immediately | new set-point |             |                  |                  |            |                |           |
| pv                                                           | -                   | -    | -      | -                                                                                                  |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
| tq                                                           | -                   | -    | -      | -                                                                                                  |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
| hm                                                           | -                   | -    | -      | homing operation start                                                                             |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
| csp                                                          | -                   | -    | -      | -                                                                                                  |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |
| csv                                                          | -                   | -    | -      | -                                                                                                  |                        |               |             |                  |                  |            |                |           |

| 索引                                                            | 子索引                | 名稱                                                                   |    |                                          | 數據<br>類型 | 途徑                    | PDO            | 有效值               | 單位          |                    |
|---------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------|----------|-----------------------|----------------|-------------------|-------------|--------------------|
|                                                               |                    | cst                                                                  | -  | -                                        | -        | -                     |                |                   |             |                    |
| 6041h                                                         | 00h                | Statusword                                                           |    |                                          | U16      | ro                    | Y              | 0 ~ FFFFh         | -           |                    |
|                                                               |                    | 此物件提供PDS FSA的狀態及操作模式下的特定資訊。細節如下。                                     |    |                                          |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | 15                                                                   | 14 | 13                                       | 12       | 11                    | 10             | 9                 | 8           | 7                  |
|                                                               |                    | Reserved                                                             |    | Op mode specific                         |          | Internal limit active | Target reached | Remote            | Reserved    | Warning            |
|                                                               |                    | 6                                                                    |    | 5                                        |          | 4                     | 3              | 2                 | 1           | 0                  |
|                                                               |                    | Switch on disabled                                                   |    | Quick stop                               |          | Voltage enabled       | Fault          | Operation enabled | Switched on | Ready to Switch on |
|                                                               |                    | Bit 6、5、3~0：PDS狀態。狀態代碼請參閱節3.2.1 PDS ( Power Drive System )。          |    |                                          |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | Bit 4 ( voltage enabled )：如果主電源輸入正常，此數值為1。                           |    |                                          |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | Bit 5 ( quick stop )：若PDS對quick stop請求做出反應，將此設為0。                    |    |                                          |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | Bit 7 ( warning )：若此為1，代表警告發生。PDS不會改變，警告發生期間馬達會繼續運轉（無錯誤發生）。          |    |                                          |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | Bit 9 ( remote )：若將此設為1，Controlword正運行。ESM變成PreOp狀態後 ( SDO可用 )，其值為1。 |    |                                          |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | Bit 10 ( target reached )：                                           |    |                                          |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | 值                                                                    |    | 定義                                       |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | 0                                                                    |    | Halt ( Bit 8 in Controlword ) = 0：未達目標位置 |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    |                                                                      |    | Halt = 1：軸減速                             |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | 1                                                                    |    | Halt = 0：已達目標位置                          |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    |                                                                      |    | Halt = 1：軸停止 ( 速度=0 )                    |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | Bit 11 ( internal limit active )：若出現下列情形之一，將此設為1。                    |    |                                          |          |                       |                |                   |             |                    |
|                                                               |                    | 操作模式                                                                 |    |                                          | 情形       |                       |                | 伺服開 / 關           |             |                    |
|                                                               |                    | 位置控制                                                                 |    | pp, csp                                  |          | 軟體極限                  |                |                   | 開 / 關       |                    |
|                                                               |                    |                                                                      |    |                                          |          | 硬體極限                  |                |                   | 開 / 關       |                    |
|                                                               |                    |                                                                      |    |                                          |          | 轉矩極限                  |                |                   | 開           |                    |
|                                                               |                    |                                                                      |    |                                          |          | csp中速度插補超出            |                |                   | 開           |                    |
|                                                               |                    | 速度控制                                                                 |    | pv, csv                                  |          | 轉矩極限                  |                |                   | 開           |                    |
|                                                               |                    |                                                                      |    |                                          |          | 硬體極限                  |                |                   | 開 / 關       |                    |
| 轉矩控制                                                          |                    | tq, cst                                                              |    | 轉矩極限                                     |          |                       | 開              |                   |             |                    |
|                                                               |                    |                                                                      |    | 硬體極限                                     |          |                       | 開 / 關          |                   |             |                    |
| Bit 13、12、10 ( operation mode specific )：每個bit在各模式的可利用性如下表所示。 |                    |                                                                      |    |                                          |          |                       |                |                   |             |                    |
| 操作模式                                                          | 13                 |                                                                      |    | 12                                       |          |                       | 10             |                   |             |                    |
| fc                                                            | -                  |                                                                      |    | drive follows command value              |          |                       | -              |                   |             |                    |
| pp                                                            | following error    |                                                                      |    | set-point acknowledge                    |          |                       | target reached |                   |             |                    |
| pv                                                            | max slippage error |                                                                      |    | speed                                    |          |                       | target reached |                   |             |                    |
| tq                                                            | -                  |                                                                      |    | -                                        |          |                       | target reached |                   |             |                    |
| hm                                                            | homing error       |                                                                      |    | homing attained                          |          |                       | target reached |                   |             |                    |
| csp                                                           | following error    |                                                                      |    | drive follows command value              |          |                       | target reached |                   |             |                    |
| csv                                                           | -                  |                                                                      |    | drive follows command value              |          |                       | target reached |                   |             |                    |
| cst                                                           | -                  |                                                                      |    | drive follows command value              |          |                       | target reached |                   |             |                    |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 有效值  | 單位 |
|-------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|-----|------|----|
| 605Ah | 00h | Quick stop option code                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | l16      | rw | -   | 2    | -  |
|       |     | <p>此物件表示執行quick stop功能的動作。E系列驅動器依據6085h( quick stop deceleration )只支援option 2 : slow down。PDS狀態轉為Switch on disabled。</p>  <p>Actual velocity</p> <p>2507<sub>h</sub><br/>Velocity to trigger brake</p> <p>6040<sub>h</sub>    Enable operation    Quick stop</p> <p>PDS state    Operation enabled    Quick stop active    Switch on disable</p> <p>6041<sub>h</sub> bit5<br/>Quick stop</p> |          |    |     |      |    |
| 605Bh | 00h | Shutdown option code                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | l16      | rw | -   | 0    | -  |
|       |     | <p>此物件表示PDS狀態從Operation enabled轉為Ready to switch on的操作。E系列驅動器只支援option 0 : Disable drive function。PDS狀態轉為Ready to switch on。</p>  <p>Actual velocity</p> <p>6040<sub>h</sub>    Enable operation    Shutdown</p> <p>PDS state    Operation enabled    Ready to switch on</p>                                                                                                               |          |    |     |      |    |
| 605Ch | 00h | Disable operation option code                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | l16      | rw | -   | 0    | -  |
|       |     | <p>此物件表示PDS狀態從Operation enabled轉為Switched on的操作。E系列驅動器只支援option 0 : Disable drive function。PDS 狀態轉為Switched on。</p>  <p>Actual velocity</p> <p>6040<sub>h</sub>    Enable operation    Disable operation</p> <p>PDS state    Operation enabled    Switched on</p>                                                                                                                          |          |    |     |      |    |
| 605Dh | 00h | Halt option code                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | l16      | rw | -   | 1, 2 | -  |
|       |     | <p>此物件表示執行halt功能時的動作。E系列驅動器只在quick stop ramp支援option 2 : Slow down。PDS狀態保持在Operation enabled。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |    |     |      |    |

| 索引    | 子索引         | 名稱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位  |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
|-------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|-----|--------------------------|-----|--|---|------|----|----|------|----|---|-------------|---|---|------|----|---|------|----|---|------|----|---|-----|----|---|--------|-----|---|--------|-----|----|--------|-----|
|       |             | 註：只有pp模式可以將此物件設為1，依據6084h ( profile deceleration ) 停止馬達。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
|       |             | <div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 605Eh | 00h         | Fault reaction option code                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | l16      | rw | -   | 0 ~ 2                    | -   |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
|       |             | 此物件表示Fault reaction其間的操作。可支援的值如下。<br>0：Disable drive function。馬達可自由旋轉。<br>2：依據6085h ( quick stop deceleration ) slow down。PDS狀態轉為Fault。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
|       |             | <div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 6060h | 00h         | Modes of operation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | l8       | rw | Y   | -2 ~ 10                  | -   |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
|       |             | 設置驅動器的操作模式。可支援的操作模式如下所示。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
|       |             | <table><tr><th>值</th><th>操作模式</th><th>縮寫</th></tr><tr><td>-2</td><td>力量控制</td><td>fc</td></tr><tr><td>0</td><td>模式不改變 / 無配置</td><td>-</td></tr><tr><td>1</td><td>位置控制</td><td>pp</td></tr><tr><td>3</td><td>速度控制</td><td>pv</td></tr><tr><td>4</td><td>轉矩控制</td><td>tq</td></tr><tr><td>6</td><td>歸原點</td><td>hm</td></tr><tr><td>8</td><td>週期同步位置</td><td>csp</td></tr><tr><td>9</td><td>週期同步速度</td><td>csv</td></tr><tr><td>10</td><td>週期同步轉矩</td><td>cst</td></tr></table> |          |    |     |                          |     |  | 值 | 操作模式 | 縮寫 | -2 | 力量控制 | fc | 0 | 模式不改變 / 無配置 | - | 1 | 位置控制 | pp | 3 | 速度控制 | pv | 4 | 轉矩控制 | tq | 6 | 歸原點 | hm | 8 | 週期同步位置 | csp | 9 | 週期同步速度 | csv | 10 | 週期同步轉矩 | cst |
| 值     | 操作模式        | 縮寫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| -2    | 力量控制        | fc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 0     | 模式不改變 / 無配置 | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 1     | 位置控制        | pp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 3     | 速度控制        | pv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 4     | 轉矩控制        | tq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 6     | 歸原點         | hm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 8     | 週期同步位置      | csp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 9     | 週期同步速度      | csv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 10    | 週期同步轉矩      | cst                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
|       |             | 預設值為0。若設此物件為0或為不支援的值，模式不會變。<br>切換模式前，請將馬達停止。若在運動過程中切換操作模式，則無法保證其行為。<br>若採用雙迴路，則只能使用pp、hm和csp模式。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 6061h | 00h         | Modes of operation display                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | l8       | ro | Y   | -2 ~ 10                  | -   |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
|       |             | 驅動器中實際操作模式。內步模式成功切換後，此物件將轉為命令的模式。若此命令模式不被支援，此物件將保持不變。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
| 6062h | 00h         | Position demand value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | l32      | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |
|       |             | 所需位置的值。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |    |     |                          |     |  |   |      |    |    |      |    |   |             |   |   |      |    |   |      |    |   |      |    |   |     |    |   |        |     |   |        |     |    |        |     |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                                                                                                                                                                                                                                           | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位    |
|-------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-----|--------------------------|-------|
| 6063h | 00h | Position actual internal value                                                                                                                                                                                                                                               | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count |
|       |     | 馬達位置的實際值。在雙迴路控制中，此值來自外部的測量單位。                                                                                                                                                                                                                                                |      |    |     |                          |       |
| 6064h | 00h | Position actual value                                                                                                                                                                                                                                                        | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc   |
|       |     | 馬達位置的實際值。                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |    |     |                          |       |
| 6065h | 00h | Following error window                                                                                                                                                                                                                                                       | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc   |
|       |     | 60F4h ( following error actual value ) 的門檻。當60F4h ( following error actual value ) 超過6065h · 6041h ( statusword ) 的bit 13將為1。<br>若將此物件設為0，會出現跟隨誤差。                                                                                                                           |      |    |     |                          |       |
| 6066h | 00h | Following error time out                                                                                                                                                                                                                                                     | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | ms    |
|       |     | 請參閱6065h ( following error window ) 的描述。                                                                                                                                                                                                                                     |      |    |     |                          |       |
| 6067h | 00h | Position window                                                                                                                                                                                                                                                              | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc   |
|       |     | 若6062h ( position demand value ) 與6064h ( position actual value ) 間的差值在6067h ( position window ) 內的時間長於6068h ( position window time ) 所設的時間，6041h ( statusword ) 的bit 10將為1。<br>一旦位置偏差超過6067h · 6041h ( statusword ) 的bit 10將被設為0。                                           |      |    |     |                          |       |
| 6068h | 00h | Position window time                                                                                                                                                                                                                                                         | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | ms    |
|       |     | 請參閱6067h ( position window ) 的描述。                                                                                                                                                                                                                                            |      |    |     |                          |       |
| 606Bh | 00h | Velocity demand value                                                                                                                                                                                                                                                        | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s |
|       |     | 內部命令速度。                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |    |     |                          |       |
| 606Ch | 00h | Velocity actual value                                                                                                                                                                                                                                                        | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s |
|       |     | 馬達的實際速度。<br>可透過設定Pt0A0 = t.□□□X，決定此物件的回授來源是原始的速度回授值，或是經Pt308濾波後的速度回授值。                                                                                                                                                                                                       |      |    |     |                          |       |
| 606Dh | 00h | Velocity window                                                                                                                                                                                                                                                              | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | inc/s |
|       |     | 若60FFh ( target velocity ) + 60B1h ( velocity offset ) 與606Ch ( velocity actual value ) 間的差值在606Dh ( velocity window ) 內的時間長於606Eh ( velocity window time ) 所設的時間，6041h ( statusword ) 的bit 10將為1。<br>一旦速度偏差超過6067h ( position window ) · 6041h ( statusword ) 的bit 10將被設為0。 |      |    |     |                          |       |
| 606Eh | 00h | Velocity window time                                                                                                                                                                                                                                                         | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | ms    |
|       |     | 請參閱606Dh ( velocity window ) 的描述。                                                                                                                                                                                                                                            |      |    |     |                          |       |
| 6071h | 00h | Target torque                                                                                                                                                                                                                                                                | I16  | rw | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%  |
|       |     | 轉矩命令。該值受限於6072h ( max torque )。<br>驅動器的輸出目標轉矩 ( 力 ) = 馬達轉矩 ( 力 ) 常數 x 馬達額定電流 x 物件6071h ( target torque ) / 1000                                                                                                                                                              |      |    |     |                          |       |
| 6072h | 00h | Max torque                                                                                                                                                                                                                                                                   | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%  |
|       |     | 所配置的最大轉矩。該值受限於馬達能力。                                                                                                                                                                                                                                                          |      |    |     |                          |       |
| 6074h | 00h | Torque demand                                                                                                                                                                                                                                                                | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%  |
|       |     | 內部轉矩命令。                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |    |     |                          |       |
| 6075h | 00h | Motor rated current                                                                                                                                                                                                                                                          | U32  | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mA    |
|       |     | 馬達額定電流。                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |    |     |                          |       |
| 6076h | 00h | Motor rated torque                                                                                                                                                                                                                                                           | U32  | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mNm   |
|       |     | 馬達額定轉矩。                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |    |     |                          |       |
| 6077h | 00h | Torque actual value                                                                                                                                                                                                                                                          | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%  |
|       |     | 數值為額定轉矩的千分比值。該值僅供參考。                                                                                                                                                                                                                                                         |      |    |     |                          |       |
| 607Ah | 00h | Target position                                                                                                                                                                                                                                                              | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc   |
|       |     | 位置命令。                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |    |     |                          |       |
| 607Bh | -   | Position range limit                                                                                                                                                                                                                                                         | -    | -  | -   | -                        | -     |
|       |     | 位置資料範圍，詳細說明請參閱3.2.10節Modulo系統。                                                                                                                                                                                                                                               |      |    |     |                          |       |
|       | 00h | Number of entries                                                                                                                                                                                                                                                            | U8   | ro | -   | 2                        | -     |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                                                                                                                 | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位                 |
|-------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-----|--------------------------|--------------------|
|       | 01h | Min position range limit                                                                                                                           | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 0          | inc                |
|       |     | 位置資料範圍下限值。                                                                                                                                         |      |    |     |                          |                    |
|       | 02h | Max position range limit                                                                                                                           | I32  | rw | Y   | 0 ~ 2147483647           | inc                |
|       |     | 位置資料範圍上限值。                                                                                                                                         |      |    |     |                          |                    |
| 607Ch | 00h | Home offset                                                                                                                                        | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
|       |     | 完成歸原點後，將偵測到的index位置設為607Ch ( home offset ) 的值。<br>Zero position = home position + home offset                                                      |      |    |     |                          |                    |
|       |     |                                                                   |      |    |     |                          |                    |
|       |     |                                                                                                                                                    |      |    |     |                          |                    |
| 607Fh | 00h | Max profile velocity                                                                                                                               | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
|       |     | 所配置的最大速度。該值受限於馬達能力。                                                                                                                                |      |    |     |                          |                    |
| 6081h | 00h | Profile velocity                                                                                                                                   | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
|       |     | profile運動期間的速度。該值受限於607Fh。                                                                                                                         |      |    |     |                          |                    |
| 6083h | 00h | Profile acceleration                                                                                                                               | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
|       |     | profile運動所配置的加速度。                                                                                                                                  |      |    |     |                          |                    |
| 6084h | 00h | Profile deceleration                                                                                                                               | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
|       |     | profile運動所配置的減速度。                                                                                                                                  |      |    |     |                          |                    |
| 6085h | 00h | Quick stop deceleration                                                                                                                            | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
|       |     | 當使用quick stop功能、605Ah ( quick stop option code ) 被設為2或6時，此減速度可讓馬達停止。也可以在605Dh ( halt option code ) 和605Eh ( fault reaction option code ) 為2時使用此物件。 |      |    |     |                          |                    |
| 6087h | 00h | Torque slope                                                                                                                                       | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | 0.1%/s             |
|       |     | 轉矩變化率。                                                                                                                                             |      |    |     |                          |                    |
| 6098h | 00h | Homing method                                                                                                                                      | I8   | rw | Y   | -128 ~ 127               | -                  |
|       |     | 此物件用於hm模式，在歸原點的過程中不能被改變。可支援的歸原點模式有-3、1、2、7~14、17、18、23~30、33、34和37。若以不支援的模式進行歸原點，6041h ( statusword ) 的bit 13將為1。                                  |      |    |     |                          |                    |
| 6099h | -   | Homing speeds                                                                                                                                      | -    | -  | -   | -                        | -                  |
|       |     | hm模式的速度。                                                                                                                                           |      |    |     |                          |                    |
|       | 00h | Number of entries                                                                                                                                  | U8   | ro | -   | 2                        | -                  |
|       | 01h | Speed during search for switch                                                                                                                     | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
|       |     | 尋找switch訊號的速度。                                                                                                                                     |      |    |     |                          |                    |
|       | 02h | Speed during search for zero                                                                                                                       | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
| 609Ah | 00h | Speed during search for zero                                                                                                                       | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
|       |     | 尋找index訊號的速度。                                                                                                                                      |      |    |     |                          |                    |
| 609Ah | 00h | Homing acceleration                                                                                                                                | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
|       |     | hm模式下的加減速度。                                                                                                                                        |      |    |     |                          |                    |
| 60B1h | 00h | Velocity offset                                                                                                                                    | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
|       |     | 速度命令的偏移量，目前僅在csv模式下支援。                                                                                                                             |      |    |     |                          |                    |
| 60B2h | 00h | Torque offset                                                                                                                                      | I16  | rw | Y   | -3000 ~ 3000             | 0.1%               |
|       |     | 轉矩命令的偏移量，目前僅在cst模式下支援。                                                                                                                             |      |    |     |                          |                    |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                                        | 數據類型 | 途徑                                        | PDO | 有效值       | 單位 |
|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------|-----|-----------|----|
| 60B8h | 00h | Touch probe function                                                      | U16  | rw                                        | Y   | 0 ~ 65535 | -  |
|       |     | 此物件的bit 0~7為Touch probe 1的設定，bit 8~15為Touch probe 2的設定。                   |      |                                           |     |           |    |
|       |     | Touch probe 1設定 ( bit 0~7 ) 的定義描述如下：                                      |      |                                           |     |           |    |
|       |     | Bit                                                                       | 值    | 定義                                        |     |           |    |
|       |     | 0                                                                         | 0    | 關閉Touch probe 1功能。                        |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | 啟動Touch probe 1功能。                        |     |           |    |
|       |     | 1                                                                         | 0    | 指定Touch probe 1為單次取樣 ( 僅觸發First event ) 。 |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | 指定Touch probe 1為連續取樣。                     |     |           |    |
|       |     | 2                                                                         | 0    | 以數位輸入訊號 ( EXT-PROBE1 ) 觸發Touch probe 1 。  |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | 以零位脈衝訊號 ( 編碼器index訊號 ) 觸發Touch probe 1 。  |     |           |    |
| 3     | -   | 保留                                                                        |      |                                           |     |           |    |
| 4     | 0   | 關閉Touch probe 1的正緣觸發取樣。                                                   |      |                                           |     |           |    |
|       | 1   | 啟動Touch probe 1的正緣觸發取樣。                                                   |      |                                           |     |           |    |
| 5     | 0   | 關閉Touch probe 1的負緣觸發取樣。                                                   |      |                                           |     |           |    |
|       | 1   | 啟動Touch probe 1的負緣觸發取樣。                                                   |      |                                           |     |           |    |
| 6、7   |     | -                                                                         | 保留   |                                           |     |           |    |
|       |     | Touch probe 2設定 ( bit 8~15 ) 的定義描述如下：                                     |      |                                           |     |           |    |
|       |     | Bit                                                                       | 值    | 定義                                        |     |           |    |
|       |     | 8                                                                         | 0    | 關閉Touch probe 2功能。                        |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | 啟動Touch probe 2功能。                        |     |           |    |
|       |     | 9                                                                         | 0    | 指定Touch probe 2為單次取樣 ( 僅觸發First event ) 。 |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | 指定Touch probe 2為連續取樣。                     |     |           |    |
|       |     | 10                                                                        | 0    | ( 不支援 )                                   |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | 以零位脈衝訊號 ( 編碼器index訊號 ) 觸發Touch probe 2 。  |     |           |    |
|       |     | 11                                                                        | -    | 保留                                        |     |           |    |
|       |     | 12                                                                        | 0    | 關閉Touch probe 2的正緣觸發取樣。                   |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | 啟動Touch probe 2的正緣觸發取樣。                   |     |           |    |
|       |     | 13                                                                        | 0    | 關閉Touch probe 2的負緣觸發取樣。                   |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | 啟動Touch probe 2的負緣觸發取樣。                   |     |           |    |
|       |     | 14、15                                                                     | -    | 保留                                        |     |           |    |
|       |     | 註：                                                                        |      |                                           |     |           |    |
|       |     | 1. E系列驅動器不支援同時啟用 touch probe 1 與 touch probe 2。在這個情況下，只會執行 touch probe 1。 |      |                                           |     |           |    |
|       |     | 2. 請勿同時啟用正緣與負緣的取樣 ( bit 4 和 bit 5、bit 12 和 bit 13 )。否則，此情況下只會執行正緣的取樣。     |      |                                           |     |           |    |
| 60B9h | 00h | Touch probe status                                                        | U16  | ro                                        | Y   | 0 ~ 65535 | -  |
|       |     | 此物件的bit 0~7為Touch probe 1的狀態，bit 8~15為Touch probe 2的狀態。                   |      |                                           |     |           |    |
|       |     | 每個bit的描述如下。                                                               |      |                                           |     |           |    |
|       |     | Bit                                                                       | 值    | 定義                                        |     |           |    |
|       |     | 0                                                                         | 0    | Touch probe 1功能關閉。                        |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | Touch probe 1功能啟動。                        |     |           |    |
|       |     | 1                                                                         | 0    | Touch probe 1無正緣位置可被取用。                   |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | Touch probe 1有儲存正緣位置可被取用。                 |     |           |    |
|       |     | 2                                                                         | 0    | Touch probe 1無負緣位置可被取用。                   |     |           |    |
|       |     |                                                                           | 1    | Touch probe 1有儲存負緣位置可被取用。                 |     |           |    |
| 3~7   |     | -                                                                         | 保留   |                                           |     |           |    |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                                                                         | 數據<br>類型 | 途徑                        | PDO | 有效值                 | 單位                       |
|-------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|-----|---------------------|--------------------------|
|       |     | 8                                                                                                          | 0        | Touch probe 2功能關閉。        |     |                     |                          |
|       |     |                                                                                                            | 1        | Touch probe 2功能啟動。        |     |                     |                          |
|       |     | 9                                                                                                          | 0        | Touch probe 2無正緣位置可被取用。   |     |                     |                          |
|       |     |                                                                                                            | 1        | Touch probe 2有儲存正緣位置可被取用。 |     |                     |                          |
|       |     | 10                                                                                                         | 0        | Touch probe 2無負緣位置可被取用。   |     |                     |                          |
|       |     |                                                                                                            | 1        | Touch probe 2有儲存負緣位置可被取用。 |     |                     |                          |
|       |     | 11~15                                                                                                      | -        | 保留                        |     |                     |                          |
| 60BAh | 00h | Touch probe 1 positive edge                                                                                |          | I32                       | ro  | Y                   | -2147483648 ~ 2147483647 |
|       |     | touch probe 1在正緣的位置值。                                                                                      |          |                           |     |                     | inc                      |
| 60BBh | 00h | Touch probe 1 negative edge                                                                                |          | I32                       | ro  | Y                   | -2147483648 ~ 2147483647 |
|       |     | touch probe 1在負緣的位置值。                                                                                      |          |                           |     |                     | inc                      |
| 60BCh | 00h | Touch probe 2 positive edge                                                                                |          | I32                       | ro  | Y                   | -2147483648 ~ 2147483647 |
|       |     | touch probe 2在正緣的位置值。                                                                                      |          |                           |     |                     | inc                      |
| 60C2h | -   | Interpolation time period                                                                                  |          | -                         | -   | -                   | -                        |
|       |     | 插補時間週期依使用的通訊週期自動設置。                                                                                        |          |                           |     |                     |                          |
|       |     | 通訊週期                                                                                                       |          | 60C2:01h                  |     | 60C2:02h            |                          |
|       |     | 250μs                                                                                                      |          | 25                        |     | -5                  |                          |
|       |     | 500μs                                                                                                      |          | 50                        |     | -5                  |                          |
|       |     | 1ms                                                                                                        |          | 10                        |     | -4                  |                          |
|       |     | 2ms                                                                                                        |          | 20                        |     | -4                  |                          |
|       |     | 4ms                                                                                                        |          | 40                        |     | -4                  |                          |
| 60C5h | 00h | Number of entries                                                                                          |          | U8                        | ro  | -                   | 2                        |
|       | 01h | Interpolation time period value                                                                            |          | U8                        | rw  | -                   | 0 ~ 255                  |
|       | 02h | Interpolation time index                                                                                   |          | I8                        | rw  | -                   | -128 ~ 63                |
| 60C5h | 00h | Max acceleration                                                                                           |          | U32                       | rw  | Y                   | 0 ~ 4294967295           |
| 60C6h | 00h | Max deceleration                                                                                           |          | U32                       | rw  | Y                   | 0 ~ 4294967295           |
| 60E0h | 00h | Positive torque limit value                                                                                |          | U16                       | rw  | Y                   | 0 ~ 65535                |
|       |     | 馬達中所配置的最大正轉矩。                                                                                              |          |                           |     |                     | 0.1%                     |
| 60E1h | 00h | Negative torque limit value                                                                                |          | U16                       | rw  | Y                   | 0 ~ 65535                |
|       |     | 馬達中所配置的最大負轉矩。                                                                                              |          |                           |     |                     | 0.1%                     |
| 60F2h | 00h | Position option code                                                                                       |          | U16                       | rw  | Y                   | 0x0 ~ 0x00C0             |
|       |     | 位置定位行為選項，此物件影響pp模式下特定功能的運作方法。                                                                              |          |                           |     |                     |                          |
|       |     | 目前僅在Modulo系統開啟時，支援旋轉定位方向選項 ( rotary axis direction option )。                                               |          |                           |     |                     |                          |
|       |     | Bit                                                                                                        | 值        | 名稱                        |     | 運作行為                |                          |
|       |     | 0 ~ 5                                                                                                      | 0        | -                         |     | ( 不支援 )             |                          |
|       |     | 6、7                                                                                                        | 00       | Linear                    |     | 線性移動，馬達以絕對值位置來做移動。  |                          |
|       |     |                                                                                                            | 01       | Only negative direction   |     | 僅負方向，馬達只會以反轉來做移動。   |                          |
|       |     |                                                                                                            | 10       | Only positive direction   |     | 僅正方向，馬達只會以正轉來做移動。   |                          |
|       |     |                                                                                                            | 11       | Shortest way              |     | 最短距離，馬達會選擇最短距離來做移動。 |                          |
|       |     | 8 ~ 15                                                                                                     | 0        | -                         |     | ( 不支援 )             |                          |
| 60F4h | 00h | Following error actual value                                                                               |          | I32                       | ro  | Y                   | -2147483648 ~ 2147483647 |
|       |     | 60F4h ( following error actual value ) = 6062h ( position demand value ) – 6064h ( position actual value ) |          |                           |     |                     | inc                      |

| 索引                                        | 子索引                                     | 名稱                                                                                                                                                                              | 數據<br>類型          | 途徑  | PDO           | 有效值                      | 單位            |          |    |             |                       |                       |    |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|---------------|--------------------------|---------------|----------|----|-------------|-----------------------|-----------------------|----|
| 60FCh                                     | 00h                                     | Position demand internal value                                                                                                                                                  | I32               | ro  | Y             | -2147483648 ~ 2147483647 | count         |          |    |             |                       |                       |    |
| 內部命令位置。                                   |                                         |                                                                                                                                                                                 |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
| 60FDh                                     | 00h                                     | Digital inputs                                                                                                                                                                  | U32               | ro  | Y             | 0 ~ FFFFFFFFh            | -             |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 外部輸入訊號的內部狀態。每個bit的定義如下。                                                                                                                                                         |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 31 ... 27                                                                                                                                                                       | 26                | 25  | 24            | 23                       | 22            | 21       | 20 | 19          | 18                    | 17                    | 16 |
|                                           |                                         | 保留                                                                                                                                                                              | STO               | SF2 | SF1           | I8                       | I7            | I6       | I5 | I4          | I3                    | I2                    | I1 |
|                                           |                                         | 15 ... 3                                                                                                                                                                        |                   |     |               |                          |               |          |    | 2           | 1                     | 0                     |    |
|                                           |                                         | 保留                                                                                                                                                                              |                   |     |               |                          |               |          |    | Home switch | Positive limit switch | Negative limit switch |    |
|                                           |                                         | 每個bit的值定義如下。                                                                                                                                                                    |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 0：關                                                                                                                                                                             |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 1：開                                                                                                                                                                             |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 註：<br>具有STO功能安全認證的驅動器會定時進行自我檢測硬體功能的程序。程序每隔12小時會輪流觸發SF1或SF2並持續3 ms。<br>程序流程：間隔12小時→檢測SF1→間隔12小時→檢測SF2→間隔12小時→檢測SF1→...                                                           |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
| 60FEh                                     | -                                       | Digital outputs                                                                                                                                                                 | -                 | -   | -             | -                        | -             |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 此物件用來控制外部輸出訊號。                                                                                                                                                                  |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 31 ... 21                                                                                                                                                                       | 20                | 19  | 18            | 17                       | 16            | 15 ... 0 |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 保留                                                                                                                                                                              | O5                | O4  | O3            | O2                       | O1            | 保留       |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 此物件控制E系列驅動器上CN6的通用輸出訊號狀態。                                                                                                                                                       |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 子索引1用來控制輸出訊號的狀態。子索引2決定子索引1的哪些輸出訊號可被啟用。                                                                                                                                          |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 若驅動器輸出狀態在物件2514h、2515h、2516h與2517h中被配置到O1~O5 ( 請參閱各驅動器使用者操作手冊的I/O訊號設定章節 )，則此物件的狀態將以聯集的邏輯來實現。若物件2514h、2515h、2516h或2517h中配置的任何訊號被觸發，可使用子索引2的位元遮罩來屏蔽相對應的訊號，使其不輸出。如此一來，訊號將不會有重複的現象。 |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 此物件只能在伺服關閉時控制制動器。                                                                                                                                                               |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 00h                                                                                                                                                                             | Number of entries | U8  | ro            | -                        | 2             | -        |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 01h                                                                                                                                                                             | Physical outputs  | U32 | rw            | Y                        | 0 ~ FFFFFFFFh | -        |    |             |                       |                       |    |
| 控制外部訊號的輸出。每個bit的值定義如下。<br>0：關<br>1：開      |                                         |                                                                                                                                                                                 |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
| 02h                                       | Bit mask                                | U32                                                                                                                                                                             | rw                | Y   | 0 ~ FFFFFFFFh | -                        |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           | 輸出訊號遮罩。每個bit的值定義如下。<br>0：解除輸出<br>1：啟用輸出 |                                                                                                                                                                                 |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
| 60FFh                                     | 00h                                     | Target velocity                                                                                                                                                                 | I32               | rw  | Y             | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s         |          |    |             |                       |                       |    |
| 速度命令。該值受限於607Fh ( max profile velocity )。 |                                         |                                                                                                                                                                                 |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
| 6502h                                     | 00h                                     | Supported drive modes                                                                                                                                                           | U32               | ro  | -             | 0 ~ FFFFFFFFh            | -             |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | 此物件表示驅動器所支援的操作模式。當bit的值為1，代表有支援此操作模式。                                                                                                                                           |                   |     |               |                          |               |          |    |             |                       |                       |    |
|                                           |                                         | Bit                                                                                                                                                                             | 31...10           | 9   | 8             | 7                        | 6             | 5        | 4  | 3           | 2                     | 1                     | 0  |
|                                           |                                         | 操作模式                                                                                                                                                                            | -                 | cst | csv           | csp                      | ip            | hm       | -  | tq          | pv                    | vl                    | pp |
|                                           |                                         | 值                                                                                                                                                                               | 0                 | 1   | 1             | 1                        | 0             | 1        | 0  | 1           | 1                     | 0                     | 1  |

3.2.1 PDS ( Power Drive System )

PDS 負責控制驅動器，可透過來自主站、驅動器內部控制或錯誤偵測訊號的 6040h ( controlword ) 操作 PDS。由來自驅動器的 6041h ( statusword ) 回報 PDS 的狀態。圖 3.2.1.1 中的 PDS FSA ( 有限狀態機 ) 定義了 PDS 的狀態和控制序列。

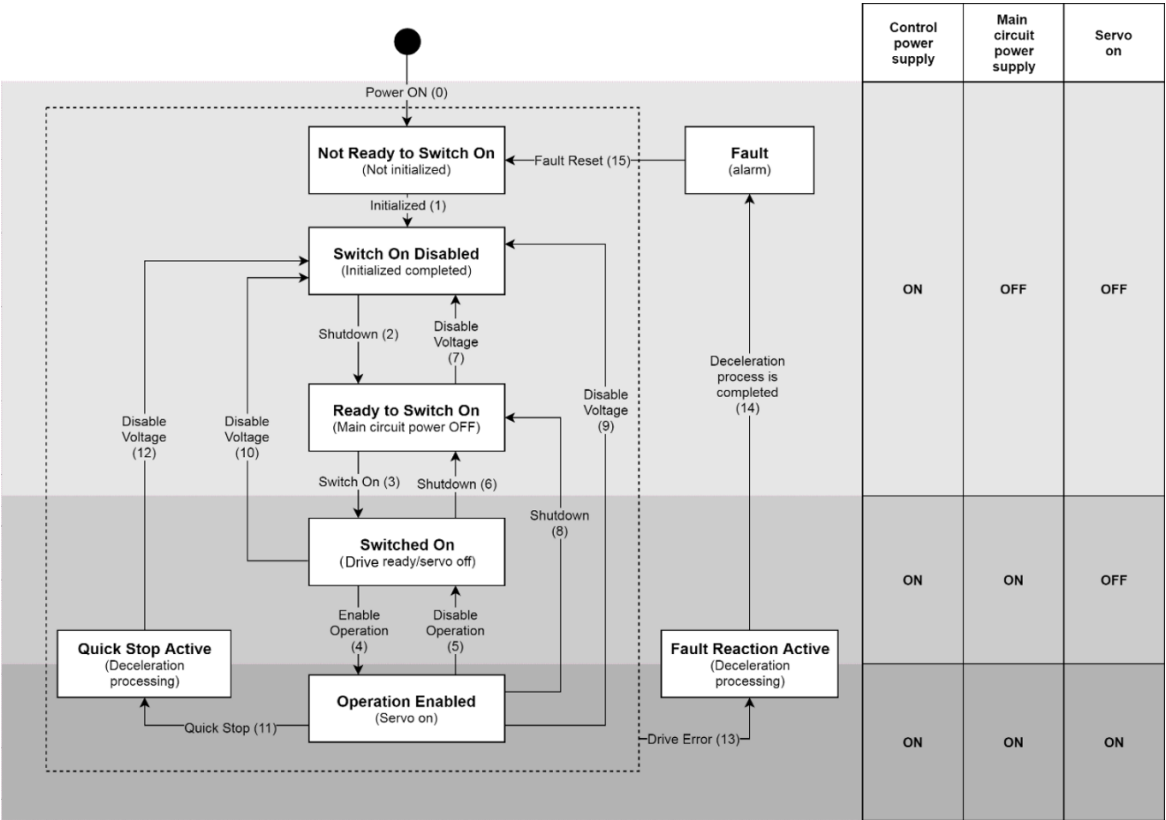


圖 3.2.1.1

表 3.2.1.1 列出 E 系列驅動器中 PDS 狀態轉換之事件與動作。狀態轉換將於執行操作後完成。

表 3.2.1.1

| 轉換 | 事件                                | 動作                        |
|----|-----------------------------------|---------------------------|
| 0  | 控制電源啟動或驅動器重置                      | 驅動器執行初始化和自檢。              |
| 1  | 完成初始化                             | 啟動通訊。                     |
| 2  | 收到Shutdown命令                      | 無                         |
| 3  | 收到Switch on命令且主電源啟動               | 無                         |
| 4  | 收到Enable operation命令              | 激磁馬達，啟動驅動器運動功能，並清除所有命令設定。 |
| 5  | 收到Disable operation命令             | 解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。          |
| 6  | 收到Shutdown命令                      | 無                         |
| 7  | 1. 收到Quick stop或Disable voltage命令 | 無                         |

| 轉換 | 事件                                                    | 動作                             |
|----|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
|    | 2. ESM在「初始化」狀態                                        |                                |
| 8  | 收到Shutdown命令                                          | 解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。               |
| 9  | 收到Disable voltage命令                                   | 解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。               |
| 10 | 1. 收到Quick stop或Disable voltage命令<br>2. ESM切換到「初始化」狀態 | 無                              |
| 11 | 收到Quick stop命令                                        | 開啟Quick stop功能。                |
| 12 | 完成Quick stop功能後的自動轉換                                  | 解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。               |
| 13 | 驅動器偵測到錯誤                                              | 執行由驅動器定義或使用配置Fault reaction功能。 |
| 14 | 完成減速的自動轉換                                             | 解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。               |
| 15 | 收到Fault reset命令                                       | 若驅動器警報條件已消失，將重置警報狀態。           |

## ■ PDS 命令代碼

表 3.2.1.2

| 命令                           | Bits of 6040h (controlword) |       |       |       |       | 轉換           |
|------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
|                              | Bit 7                       | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |              |
| Shutdown                     | 0                           | X     | 1     | 1     | 0     | 2, 6, 8      |
| Switch on                    | 0                           | 0     | 1     | 1     | 1     | 3            |
| Switch on + Enable operation | 0                           | 1     | 1     | 1     | 1     | 3+4*         |
| Disable voltage              | 0                           | X     | X     | 0     | X     | 7, 9, 10, 12 |
| Quick stop                   | 0                           | X     | 0     | 1     | X     | 7, 10, 11    |
| Disable operation            | 0                           | 0     | 1     | 1     | 1     | 5            |
| Enable operation             | 0                           | 1     | 1     | 1     | 1     | 4            |
| Fault reset                  | 0→1                         | X     | X     | X     | X     | 15           |

\*執行Switched on後，會自動轉換為Enable operation。

## ■ PDS 狀態代碼

表 3.2.1.3

| 6041h (statusword)   | PDS FSA狀態              |
|----------------------|------------------------|
| xxxx xxxx x0xx 0000b | Not ready to switch on |
| xxxx xxxx x1xx 0000b | Switch on disabled     |
| xxxx xxxx x01x 0001b | Ready to switch on     |
| xxxx xxxx x01x 0011b | Switched on            |
| xxxx xxxx x01x 0111b | Operation enabled      |
| xxxx xxxx x00x 0111b | Quick stop active      |
| xxxx xxxx x0xx 1111b | Fault reaction active  |
| xxxx xxxx x0xx 1000b | Fault                  |

## ■ 清除錯誤之過程

有兩種錯誤，驅動器錯誤與 EtherCAT 相關通訊錯誤。以下為清除錯誤之過程描述。

### 遇到驅動器錯誤時

- (1) 排除造成驅動器錯誤的原因。
- (2) 執行 Fault reset 命令以清除驅動器錯誤狀態。

### 遇到 EtherCAT 相關通訊錯誤時

- (1) 排除造成 EtherCAT 相關通訊錯誤的原因。
- (2) 將 AL 控制暫存器的第四個 bit 設為 1，以清除 ESC 中的錯誤狀態。
- (3) 主站命令驅動器將 ESM 狀態轉為「預行」。
- (4) 在 Fault 狀態下，主站將 6040h ( controlword ) 的第七個 bit 從 0 轉為 1 以重置錯誤。
- (5) 清除錯誤後，PDS 狀態從 Fault 轉為 Switch on disabled。

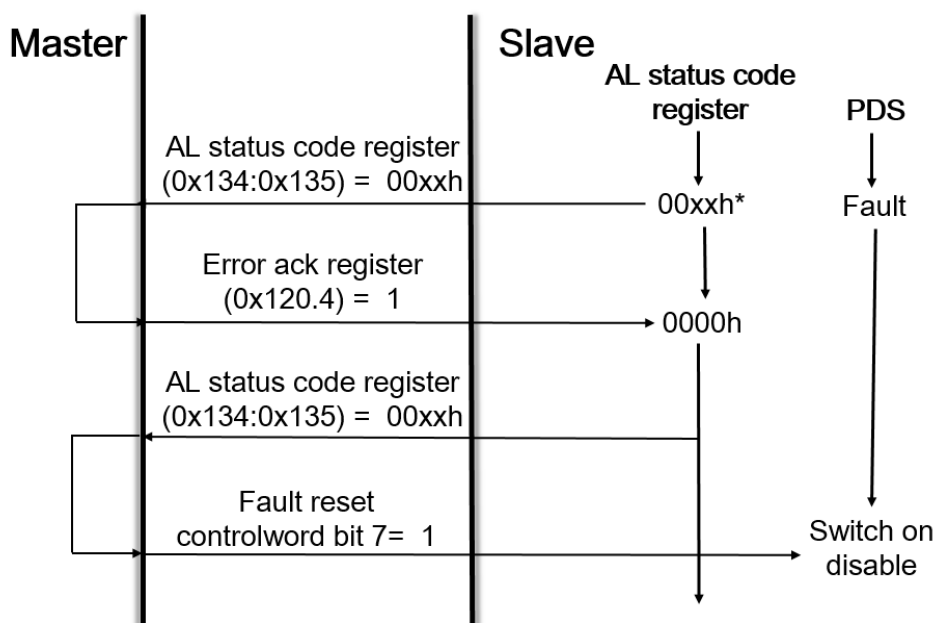


圖 3.2.1.2

註：在清除錯誤狀態前，請先排除所有偵測到的錯誤。

## 3.2.2 位置控制模式 ( pp )

位置控制模式 ( Profile position mode · pp ) 在 profile 速度和 profile 加速度下移動至目標位置，其軌跡生成結構如圖 3.2.2.1 所示。

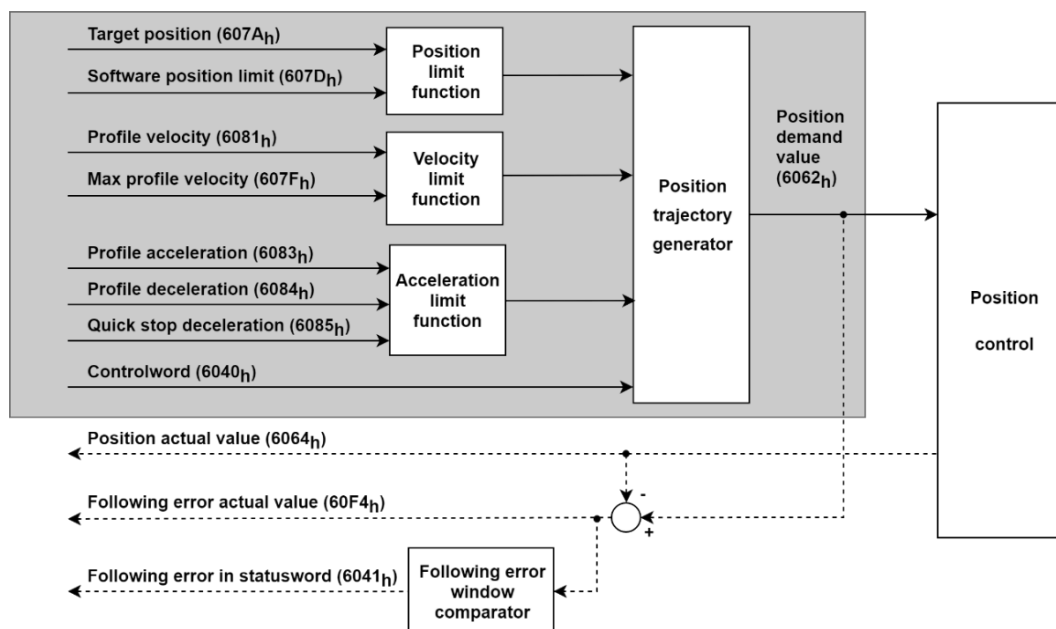


圖 3.2.2.1

註：

馬達移動時，Profile acceleration ( 6083h ) 與 Profile deceleration ( 6084h ) 的變更將在馬達停止移動後才會生效。

pp 模式的相關物件列於表 3.2.2.1。

表 3.2.2.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                             | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位    |
|-------|-----|--------------------------------|------|----|-----|--------------------------|-------|
| 6040h | 00h | Controlword                    | U16  | rw | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -     |
| 6041h | 00h | Statusword                     | U16  | ro | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -     |
| 605Dh | 00h | Halt option code               | I16  | ro | -   | 1, 2                     | -     |
| 6062h | 00h | Position demand value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc   |
| 6063h | 00h | Position actual internal value | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count |
| 6064h | 00h | Position actual value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc   |
| 6065h | 00h | Following error window         | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc   |
| 6066h | 00h | Following error time out       | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | ms    |
| 6067h | 00h | Position window                | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc   |
| 6068h | 00h | Position window time           | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | ms    |
| 606Ch | 00h | Velocity actual value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s |
| 6072h | 00h | Max torque                     | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%  |

| 索引    | 子索引 | 名稱                             | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位                 |
|-------|-----|--------------------------------|------|----|-----|--------------------------|--------------------|
| 6074h | 00h | Torque demand                  | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 6076h | 00h | Motor rated torque             | U32  | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mNm                |
| 6077h | 00h | Torque actual value            | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 607Ah | 00h | Target position                | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 607Bh | 00h | Position range limit           | U8   | ro | -   | 2                        | -                  |
|       | 01h | Min position range limit       | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 0          | inc                |
|       | 02h | Max position range limit       | I32  | rw | Y   | 0 ~ 2147483647           | inc                |
| 607Fh | 00h | Max profile velocity           | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
| 6081h | 00h | Profile velocity               | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
| 6083h | 00h | Profile acceleration           | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 6084h | 00h | Profile deceleration           | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 6085h | 00h | Quick stop deceleration        | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60C5h | 00h | Max acceleration               | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60C6h | 00h | Max deceleration               | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60F2h | 00h | Position option code           | U16  | rw | Y   | 0x0 ~ 0x00C0             | -                  |
| 60F4h | 00h | Following error actual value   | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 60FCh | 00h | Position demand internal value | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count              |

## ■ pp 模式之 Controlword ( 6040h )

表 3.2.2.2

| Bit 9               | Bit 5                  | Bit 4         | 定義                                               |
|---------------------|------------------------|---------------|--------------------------------------------------|
| change on set-point | change set immediately | new set-point |                                                  |
| 0                   | 0                      | 0→1           | 在下一個定位開始前完成定位 ( 已達目標 )。                          |
| X                   | 1                      | 0→1           | 立即開始下一個定位。                                       |
| 1                   | 0                      | 0→1           | 以目前的profile速度執行定位至目前的點位 ( set-point ) 後，實行下一個定位。 |

表 3.2.2.3

| Bit                        | 值 | 定義                                 |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| 6<br>(absolute / relative) | 0 | 目標位置為絕對值。                          |
|                            | 1 | 目標位置為相對值。                          |
| 8<br>(halt)                | 0 | 執行或繼續定位。                           |
|                            | 1 | 依據605Dh ( halt option code ) 將軸停止。 |

# ■ pp 模式之 Statusword ( 6041h )

表 3.2.2.4

| Bit                              | 值 | 定義                                                           |
|----------------------------------|---|--------------------------------------------------------------|
| 10<br>(target reached)           | 0 | Halt ( Bit 8 in controlword ) = 0 : 未達目標位置<br>Halt = 1 : 軸減速 |
|                                  | 1 | Halt = 0 : 已達目標位置<br>Halt = 1 : 軸的速度為0                       |
| 12<br>(set-point<br>acknowledge) | 0 | 最新的點位已執行完畢<br>等待新的點位 ( 緩衝暫存器是空的 )                            |
|                                  | 1 | 仍在執行前一個點位                                                    |
| 13<br>(following error)          | 0 | 無跟隨錯誤                                                        |
|                                  | 1 | 有跟隨錯誤                                                        |

# ■ pp 模式之 Halt option code ( 605Dh )

表 3.2.2.5

| 值 | 定義                                                              |
|---|-----------------------------------------------------------------|
| 0 | 保留                                                              |
| 1 | 依據6084h ( profile deceleration ) 將軸停止且維持在Operation enabled狀態    |
| 2 | 依據6085h ( quick stop deceleration ) 將軸停止且維持在Operation enabled狀態 |

## ■ 設定基本點位之範例

- [1] 主站設定 607Ah ( target position ) 後，將 6040h ( controlword ) 的 bit 4 從 0 改為 1 ( 邊界觸發 )。
- [2] 透過設定 6041h ( statusword ) 的 bit 12 為 1，驅動器得以確認新的點位。接著，驅動器開始移向來自 607Ah ( target position ) 的目標位置。
- [3] 6041h ( statusword ) 的 bit 12 設為 1 後，主站將 6040h ( controlword ) 的 bit 4 設為 0。
- [4] 6040h ( controlword ) 的 bit 4 設為 0 後，驅動器將 6041h ( statusword ) 的 bit 12 設為 0。
- [5] 當馬達到達目標位置，驅動器將 6041h ( statusword ) 的 bit 10 設為 1。

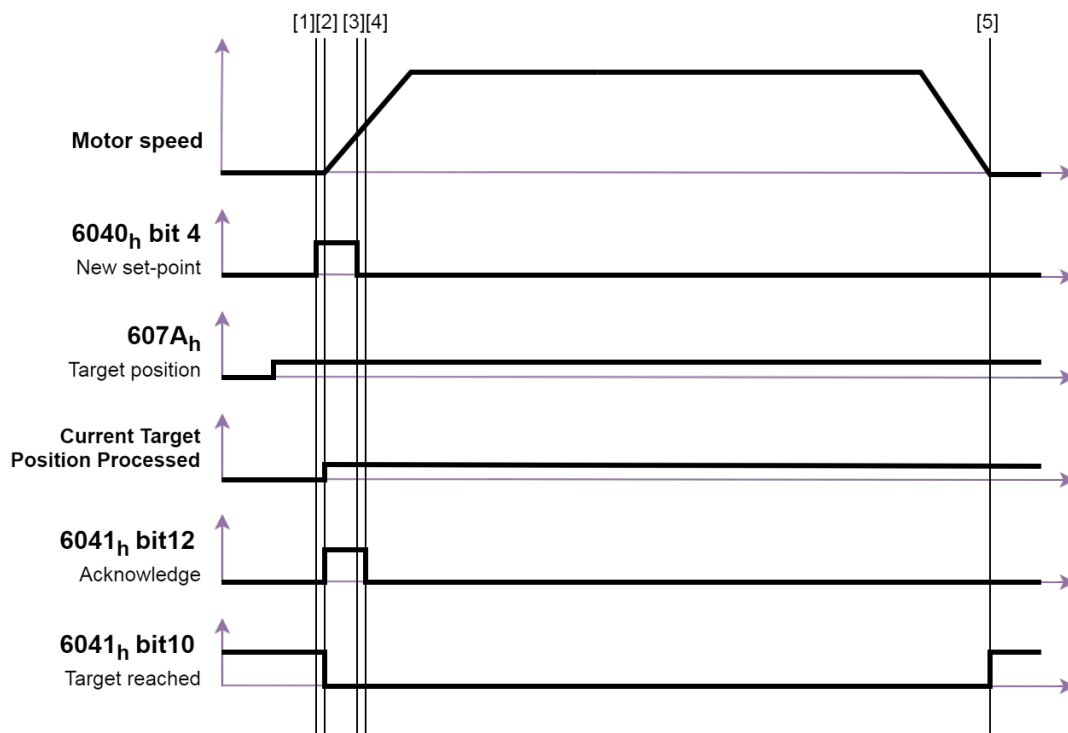


圖 3.2.2.2

註：運動速度為受限於 607Fh ( max profile velocity ) 的 6081h ( profile velocity )。

## ■ 設定單點位之範例

當 6040h ( controlword ) 的 bit 5 為 1，6040h ( controlword ) 的 bit 4 會立即生效新點位。因此，正在執行的點位會被中斷。

- [1] 6041h ( statusword ) 的 bit 12 設為 0 後，主站改變 607Ah ( target position ) 的值，並將 6040h ( controlword ) 的 bit 4 從 0 改為 1 ( 邊界觸發 )。
- [2] 透過設定 6041h ( statusword ) 的 bit 12 為 1，驅動器得以確認新的點位。接著，驅動器開始移向來自 607Ah ( target position ) 的新目標位置。
- [3] 6041h ( statusword ) 的 bit 12 設為 1 後，主站將 6040h ( controlword ) 的 bit 4 設為 0。
- [4] 6040h ( controlword ) 的 bit 4 設為 0 後，驅動器將 6041h ( statusword ) 的 bit 12 設為 0。

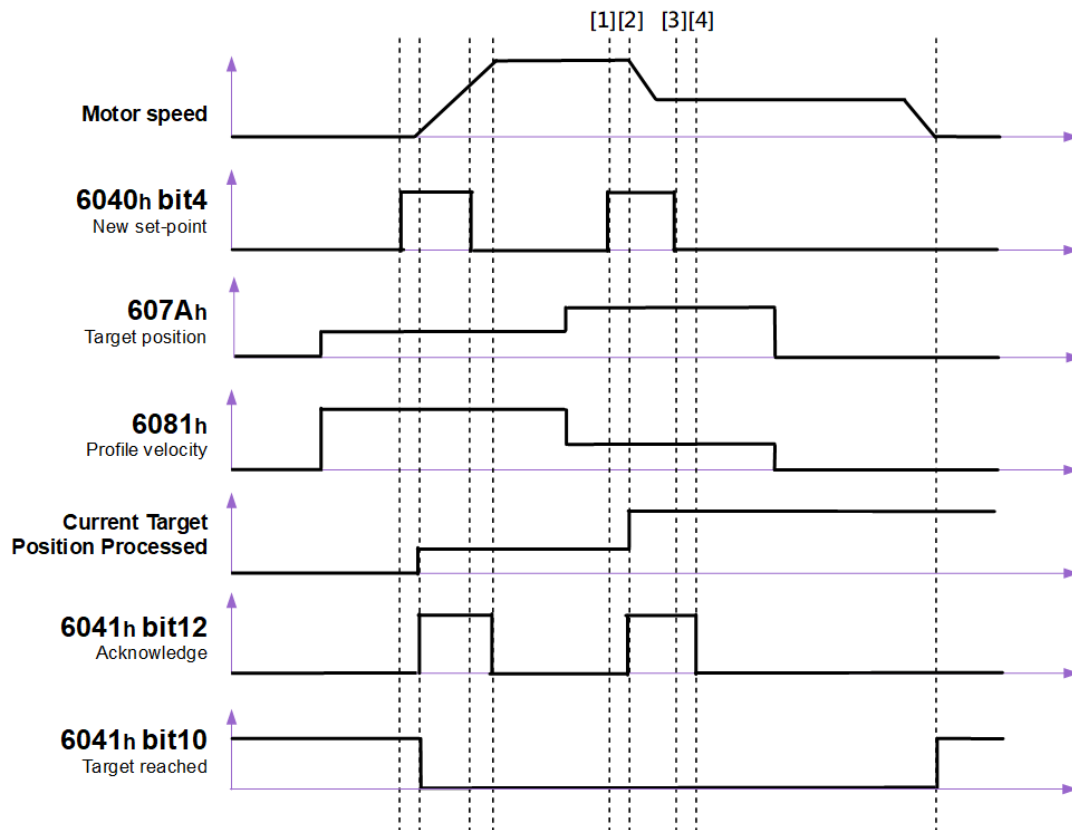


圖 3.2.2.3

### ■ 設定點位組之範例 ( 運動中改變目標 )

- [1] 6041h ( statusword ) 的 bit 12 設為 0 後，主站改變 607Ah ( target position ) 的值，並將 6040h ( controlword ) 的 bit 4 從 0 改為 1 ( 邊界觸發 )。
- [2] 透過設定 6041h ( statusword ) 的 bit 12 為 1，驅動器得以確認新的點位。驅動器將 607Ah ( target position ) 緩衝暫存成一個新的目標位置，並繼續執行正在執行的目標位置。
- [3] 6041h ( statusword ) 的 bit 12 設為 1 後，主站將 6040h ( controlword ) 的 bit 4 設為 0。
- [4] 完成正在執行的點位後，驅動器開始移向新的目標位置。緩衝暫存器變空，6041h ( statusword ) 的 bit 12 變為 0。

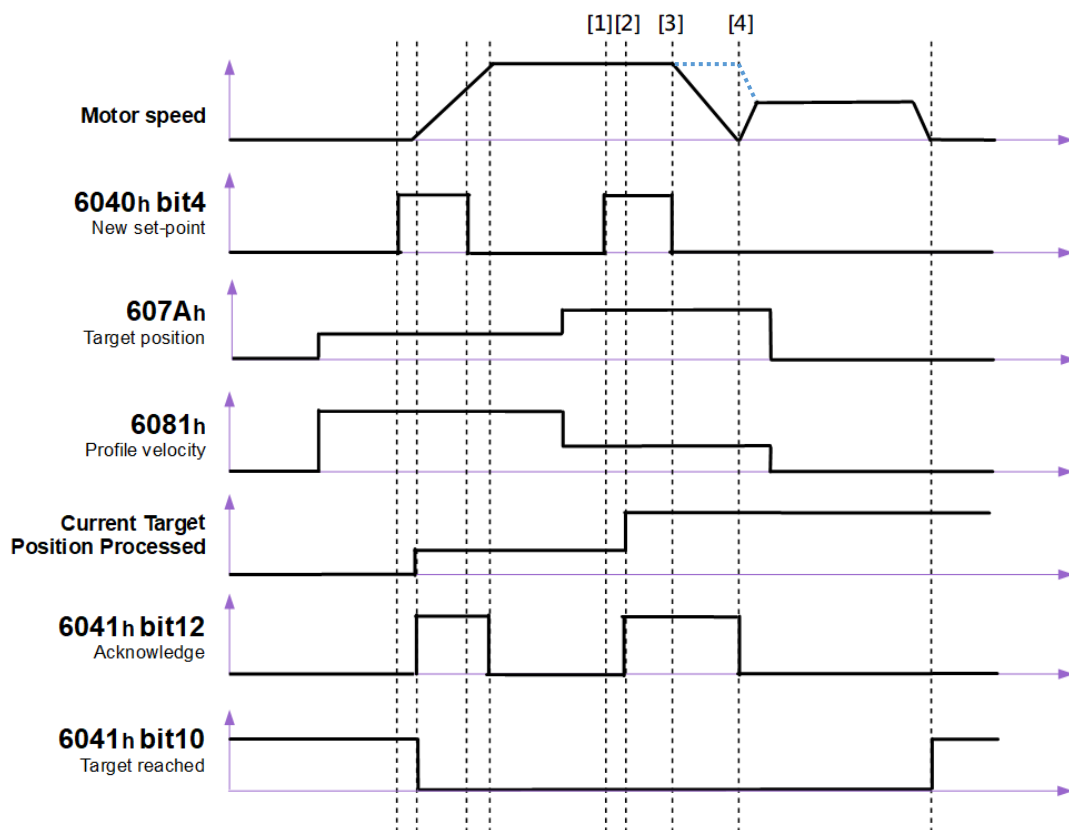


圖 3.2.2.4

註：圖中馬達速度上的虛線為 6040h ( controlword ) 的 bit 9 ( change of setpoint ) 設為 1 時的情況。不過，若新的目標位置在反方向，馬達仍會先移動到目前的目標位置，再進行反方向移動。

## ■ 緩衝暫存多個點位之範例

E 系列驅動器最多僅支援兩個點位。點位的處理如下所示。

- [1] 沒有正在執行的點位時，新點位 A 立即生效。
- [2] 有正在執行的點位時，新點位 B 和 C 被儲存在緩衝暫存器中。
- [3] 所有的點位緩衝暫存器全被使用 ( 6041h 的 bit 12 為 1 ) 時，新點位 D 被捨棄。
- [4] 所有的點位緩衝暫存器全被使用 ( 6041h 的 bit 12 為 1 ) 且 6040h ( controlword ) 的 bit 5 為 1 時，新點位 E 立即被視為單點位執行。之前的所有點位將被捨棄。
- [5] 6041h ( statusword ) 的 bit 10 保持為 0，直到執行完所有點位。

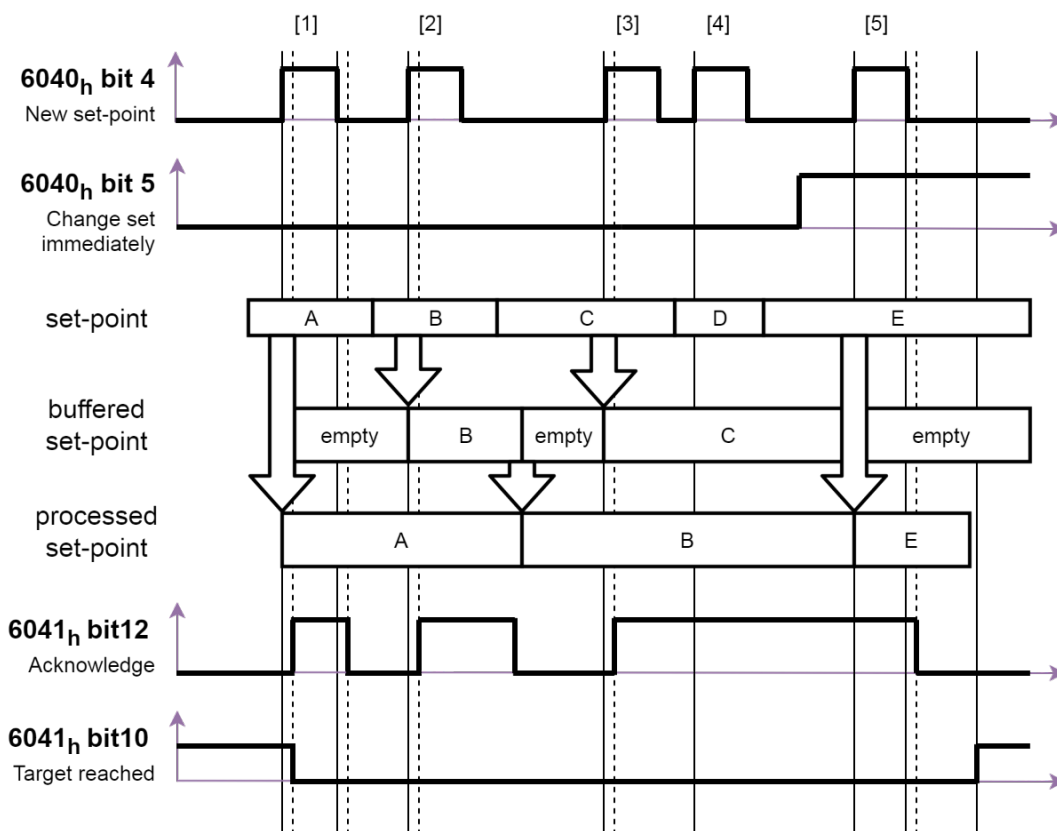


圖 3.2.2.5

## ■ halt bit 之範例

當 6040h ( controlword ) 的 bit 8 在 pp 模式中被設為 1，運動將暫停。6040h ( controlword ) 的 bit 8 變回 0 後，將恢復未完成的點位。

- [1] 沒有正在執行的點位時，新點位 A 立即生效。
- [2] 還在執行點位 A 時，若緩衝暫存器是空的，新點位 B 將被儲存。
- [3] 還在執行點位 A，卻將 6040h ( controlword ) 的 bit 8 設為 1，運動將暫停。馬達速度減為 0 後，6041h ( statusword ) 的 bit 10 變為 1。
- [4] 當 6040h ( controlword ) 的 bit 8 變回 0，將恢復點位 A 的運動。6041h ( statusword ) 的 bit 10 變為 0。
- [5] 到達點位 A 後，執行點位 B。
- [6] 6041h ( statusword ) 的 bit 10 保持為 0，直到執行完所有點位。

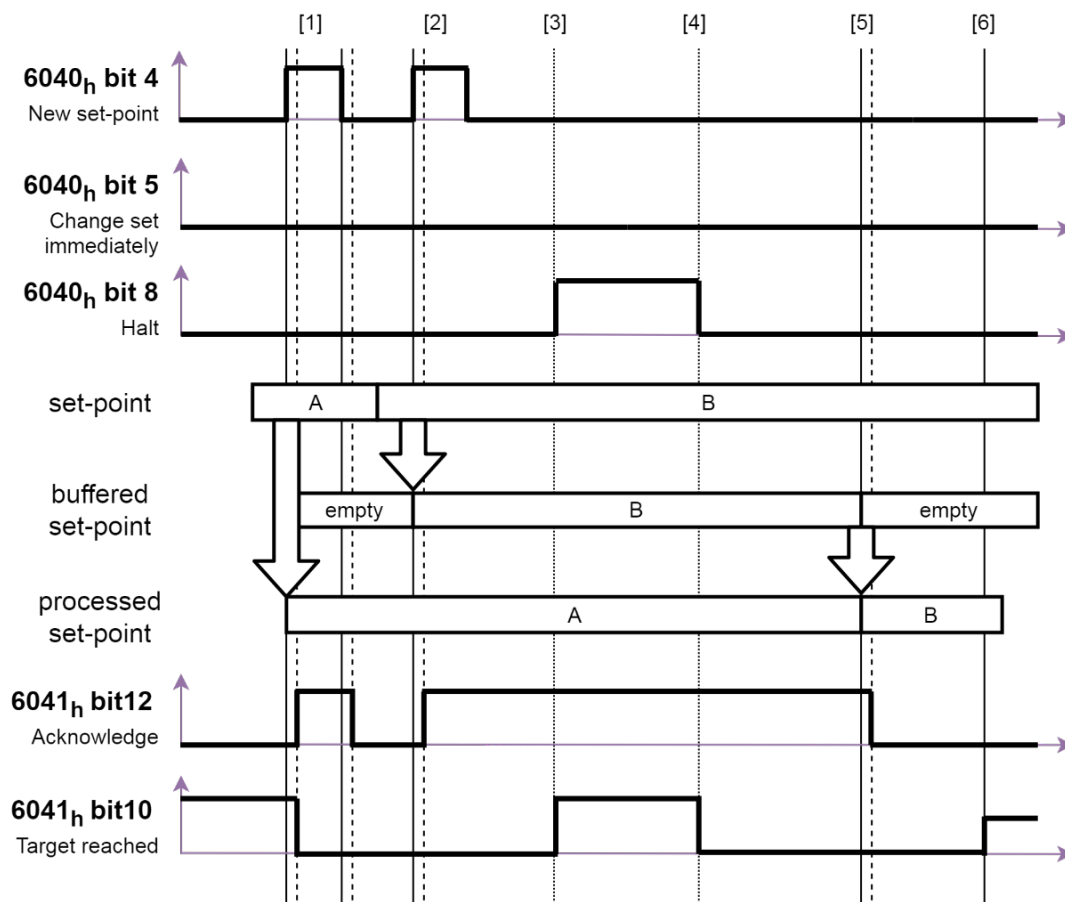


圖 3.2.2.6

### 3.2.3 週期同步位置模式 ( csp )

運動曲線 ( 軌跡 ) 由主站產生。因此，主站會於每個通訊週期更新位置命令。週期同步位置模式 ( Cyclic synchronous position mode, csp ) 用於 DC 模式中。在以 csp 模式激磁馬達或切換至 csp 模式之前，請務必先將 607Ah ( target position ) 對齊 6064h ( position actual value )。否則，可能會導致危險行為。為了防止馬達的危險行為，若 607Ah ( target position ) 的變化量超過以下範圍，目標位置將被忽略，並觸發上控位置命令異常警告 ( AL.990 )。

$$\frac{(\text{Target position (607A}_h\text{)} - \text{Position demand value (6062}_h\text{)})}{\text{Interpolation time period (60C2}_h\text{)}} < \text{Velocity limit (2316}_h\text{) [unit: rpm]}$$

註：

若不想顯示警告 AL.990，可設定 Pt0A1 = t.□□1□來關閉此警告的偵測 ( 即使關閉警告偵測，保護功能仍會作用 )。

其軌跡生成結構如圖 3.2.3.1 所示。

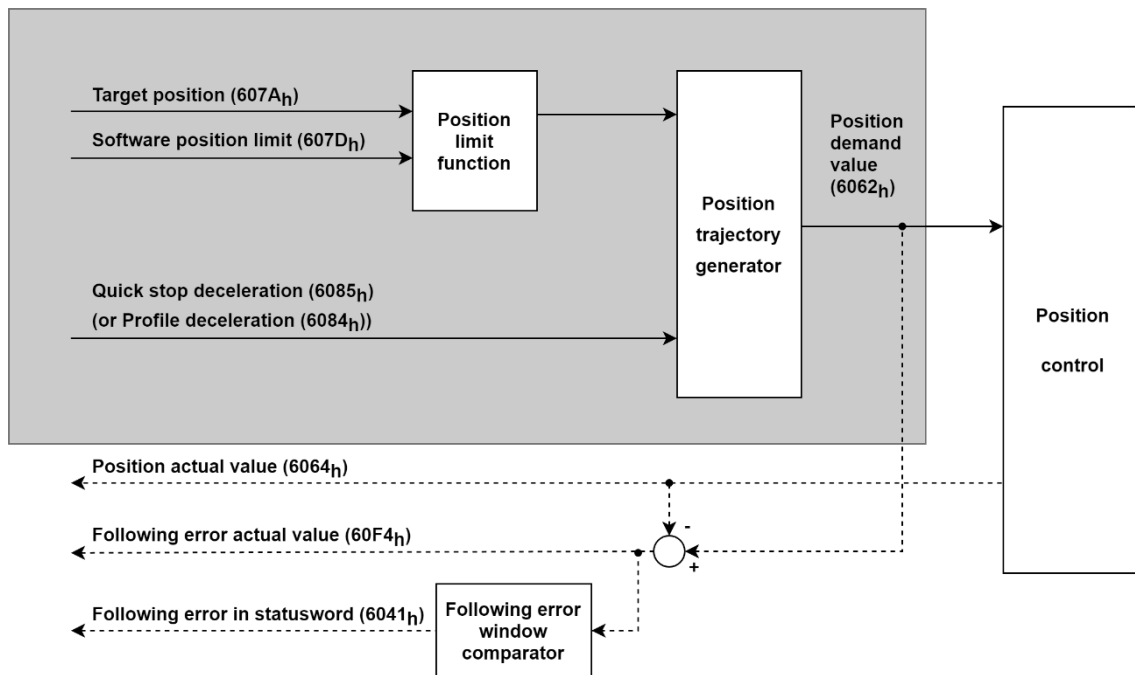


圖 3.2.3.1

csp 模式的相關物件列於表 3.2.3.1。

表 3.2.3.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                              | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位                 |
|-------|-----|---------------------------------|------|----|-----|--------------------------|--------------------|
| 6040h | 00h | Controlword                     | U16  | rw | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -                  |
| 6041h | 00h | Statusword                      | U16  | ro | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -                  |
| 6062h | 00h | Position demand value           | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 6063h | 00h | Position actual internal value  | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count              |
| 6064h | 00h | Position actual value           | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 6065h | 00h | Following error window          | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc                |
| 6066h | 00h | Following error time out        | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | ms                 |
| 606Ch | 00h | Velocity actual value           | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
| 6072h | 00h | Max torque                      | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%               |
| 6074h | 00h | Torque demand                   | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 6076h | 00h | Motor rated torque              | U32  | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mNm                |
| 6077h | 00h | Torque actual value             | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 607Ah | 00h | Target position                 | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 607Bh | 00h | Position range limit            | U8   | ro | -   | 2                        | -                  |
|       | 01h | Min position range limit        | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 0          | inc                |
|       | 02h | Max position range limit        | I32  | rw | Y   | 0 ~ 2147483647           | inc                |
| 6084h | 00h | Profile deceleration            | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 6085h | 00h | Quick stop deceleration         | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60C2h | -   | Interpolation time period       | -    | -  | -   | -                        | -                  |
|       | 00h | Number of entries               | U8   | ro | -   | 2                        | -                  |
|       | 01h | Interpolation time period value | U8   | rw | -   | 0 ~ 255                  | -                  |
|       | 02h | Interpolation time index        | I8   | rw | -   | -128 ~ 63                | -                  |
| 60F4h | 00h | Following error actual value    | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 60FCh | 00h | Position demand internal value  | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count              |

#### ■ csp 模式之 Statusword ( 6041h )

表 3.2.3.2

| Bit                                    | 值 | 定義                               |
|----------------------------------------|---|----------------------------------|
| 12<br>(drive follows<br>command value) | 0 | 驅動器不遵循命令值 ( 忽略目標位置 )             |
|                                        | 1 | 驅動器遵循命令值<br>( 目標位置被視為位置控制迴路的輸入 ) |
| 13<br>(following error)                | 0 | 無跟隨誤差                            |
|                                        | 1 | 有跟隨誤差                            |

### 3.2.4 歸原點模式 ( hm )

此模式適用於增量式編碼器。完成歸原點程序後，機器的原點位置 ( home position ) 將被定義。欲使位置 0 點偏移原點位置，需將原點偏移量 ( home offset ) 設定於物件 607Ch。完成歸原點後，以下位置物件的值會依據以下公式被重新設置。

6062h ( position demand value ) = 6064h ( position actual value ) = 607Ch ( home offset )

6063h ( position actual internal value ) = 60FCh ( position demand internal value ) = 0

hm 模式的輸出和輸入物件如圖 3.2.4.1 所示。

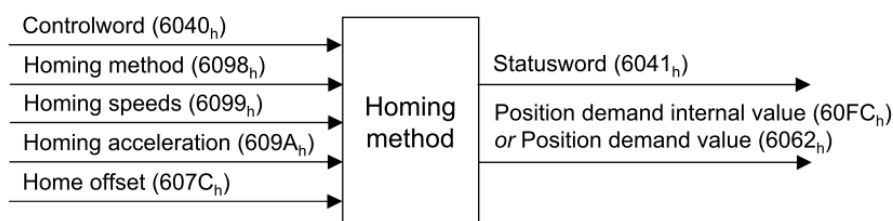


圖 3.2.4.1

hm 模式的相關物件列於表 3.2.4.1。

表 3.2.4.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                             | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位                 |
|-------|-----|--------------------------------|------|----|-----|--------------------------|--------------------|
| 6040h | 00h | Controlword                    | U16  | rw | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -                  |
| 6041h | 00h | Statusword                     | U16  | ro | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -                  |
| 6062h | 00h | Position demand value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 6063h | 00h | Position actual internal value | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count              |
| 6064h | 00h | Position actual value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 606Ch | 00h | Velocity actual value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
| 6072h | 00h | Max torque                     | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%               |
| 6074h | 00h | Torque demand                  | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 6076h | 00h | Motor rated torque             | U32  | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mNm                |
| 6077h | 00h | Torque actual value            | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 607Ch | 00h | Home offset                    | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 607Fh | 00h | Max profile velocity           | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
| 6085h | 00h | Quick stop deceleration        | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 6098h | 00h | Homing method                  | I8   | rw | Y   | -128 ~ 127               | -                  |
| 6099h | -   | Homing speeds                  | -    | -  | -   | -                        | -                  |
|       | 00h | Number of entries              | U8   | ro | -   | 2                        | -                  |
|       | 01h | Speed during search for switch | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
|       | 02h | Speed during search for zero   | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |

| 索引    | 子索引 | 名稱                  | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 有效值            | 單位                 |
|-------|-----|---------------------|----------|----|-----|----------------|--------------------|
| 609Ah | 00h | Homing acceleration | U32      | rw | Y   | 0 ~ 4294967295 | inc/s <sup>2</sup> |
| 60C5h | 00h | Max acceleration    | U32      | rw | Y   | 0 ~ 4294967295 | inc/s <sup>2</sup> |
| 60C6h | 00h | Max deceleration    | U32      | rw | Y   | 0 ~ 4294967295 | inc/s <sup>2</sup> |

## ■ hm 模式之 Controlword ( 6040h )

表 3.2.4.2

| Bit                           | 值 | 定義        |
|-------------------------------|---|-----------|
| 4<br>(homing operation start) | 0 | 不執行歸原點。   |
|                               | 1 | 開始或繼續歸原點。 |
| 8<br>(halt)                   | 0 | 啟動bit 4。  |
|                               | 1 | 將軸停止。     |

## ■ hm 模式之 Statusword ( 6041h )

表 3.2.4.3

| Bit 13       | Bit 12          | Bit 10         | 定義                |
|--------------|-----------------|----------------|-------------------|
| homing error | homing attained | target reached |                   |
| 0            | 0               | 0              | 正在進行歸原點。          |
| 0            | 0               | 1              | 歸原點被中斷或尚未開始。      |
| 0            | 1               | 0              | 已取得歸原點，但尚未到達目標位置。 |
| 0            | 1               | 1              | 成功完成歸原點。          |
| 1            | 0               | 0              | 發生歸原點錯誤，速度不為0。    |
| 1            | 0               | 1              | 發生歸原點錯誤，速度為0。     |
| 1            | 1               | X              | 保留                |

註：

- 在下列情況下，bit 12 會被清除為 0。
  - 重新啟動驅動器。
  - 轉為其他的操作模式。
- 若使用多圈絕對式編碼器，bit 12 始終為 1。

## ■ 成功歸原點之範例

- [1] 將 6098h ( homing method ) 設為所需的歸原點方法。E 系列 EtherCAT 驅動器所支援的歸原點方法如表 3.2.4.4 所示。
- [2] 設置歸原點參數：609Ah ( homing acceleration )、6099:01h ( speed during search for switch )、6099:02h ( speed during search for zero ) 以及 607Ch ( home offset )。
- [3] 將 6040h ( controlword ) 的 bit 4 從 0 改為 1，即開始歸原點。
- [4] 當成功完成歸原點後，驅動器將 6041h ( statusword ) 的 bit 10 與 bit 12 設為 1。

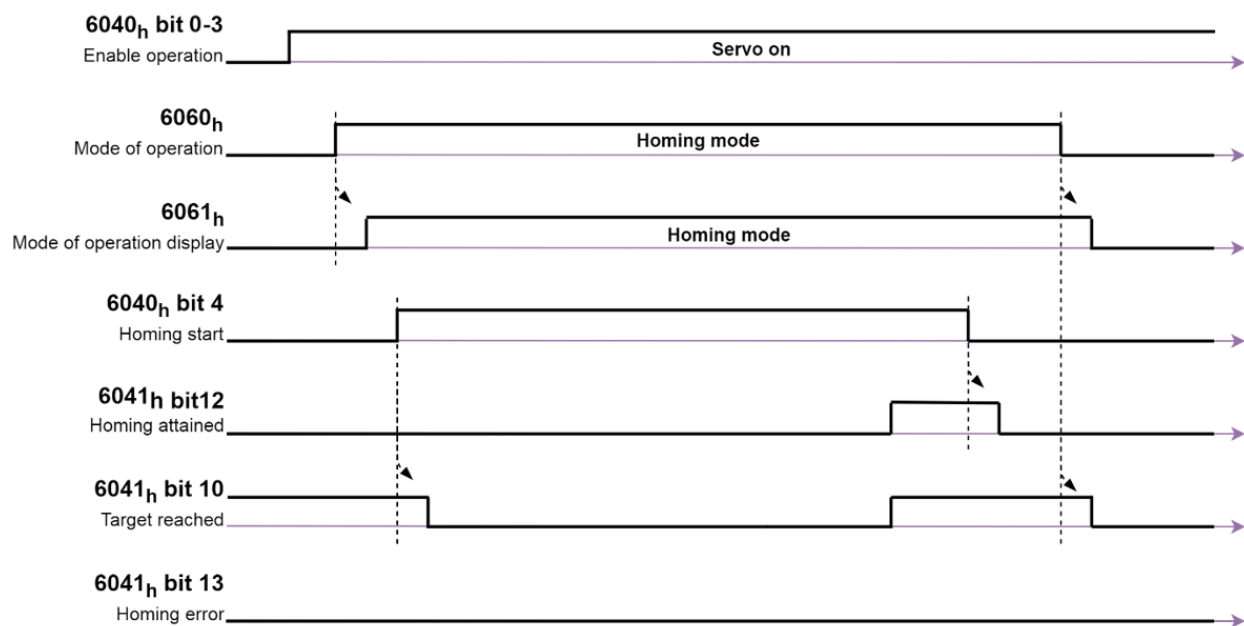
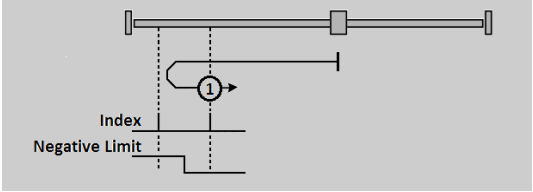
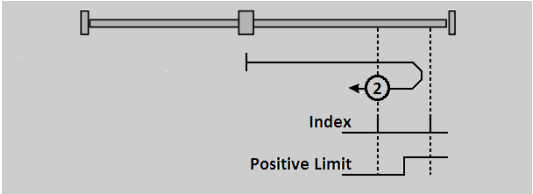
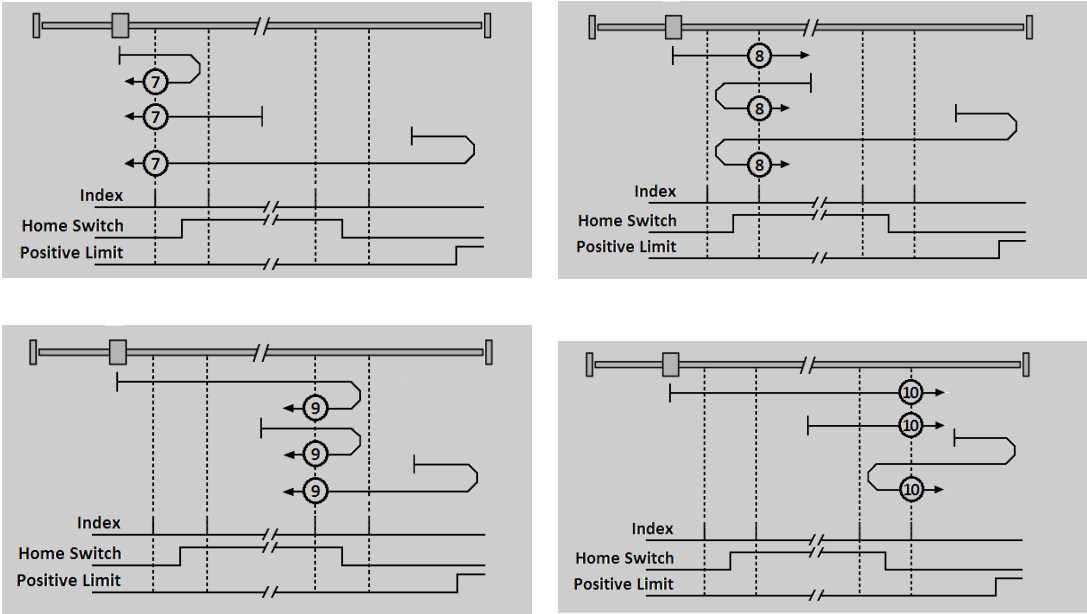
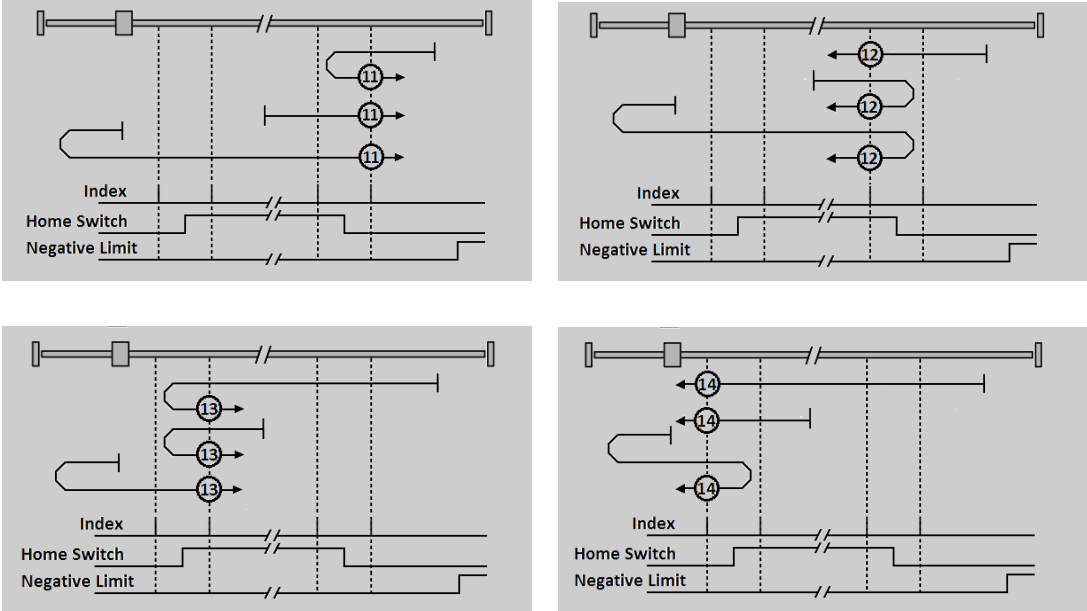
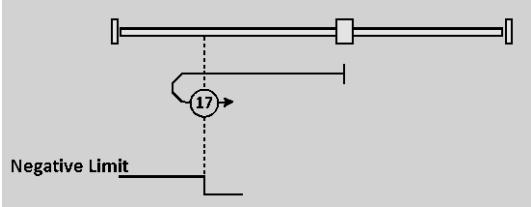
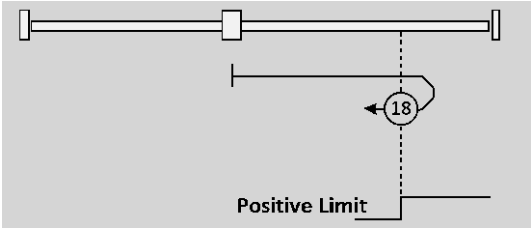
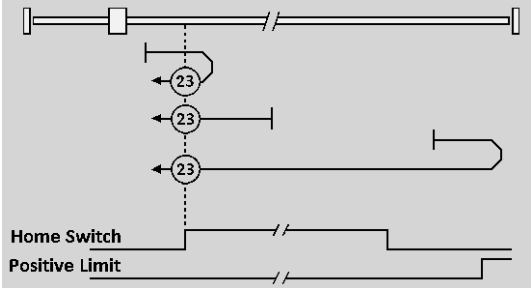
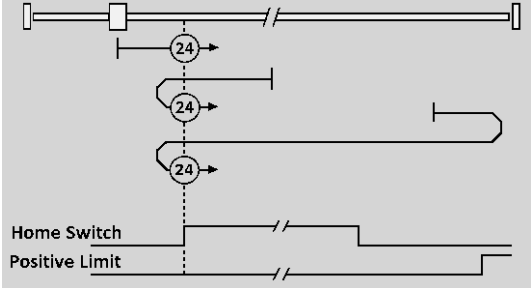
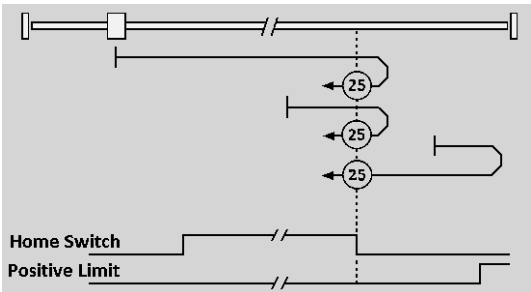
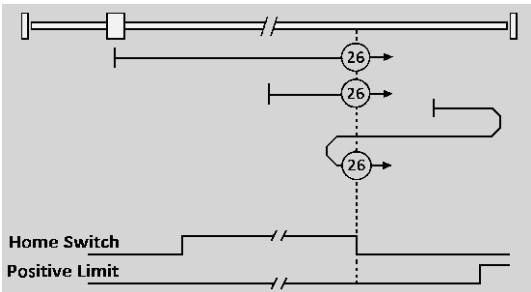
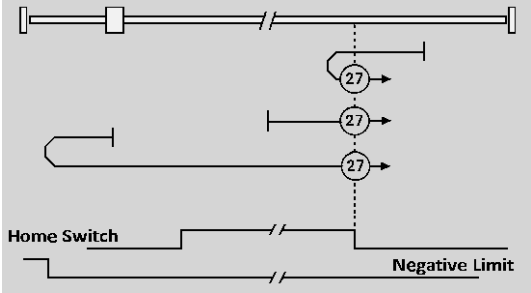
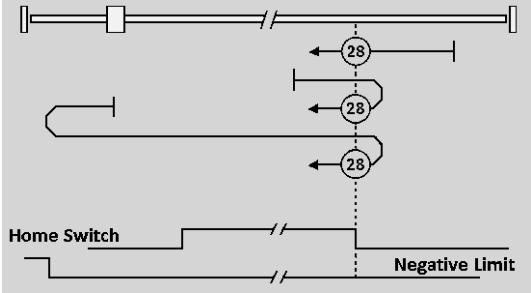
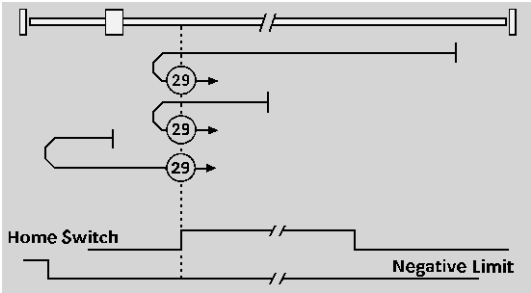
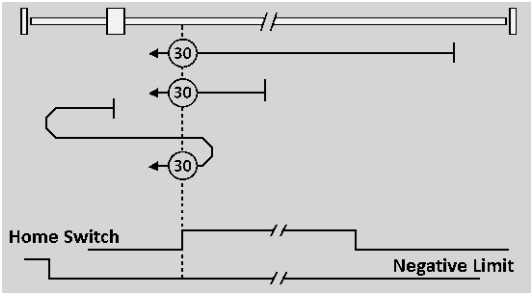


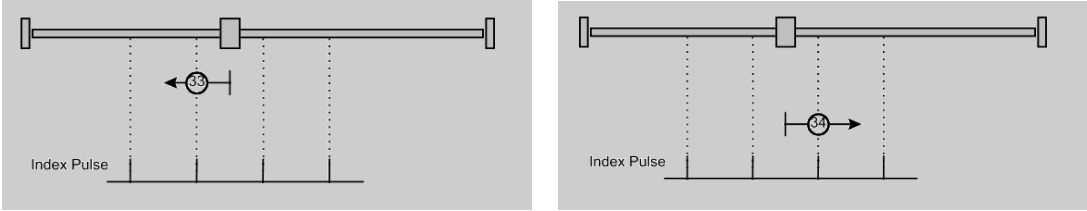
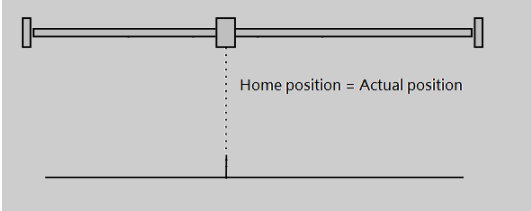
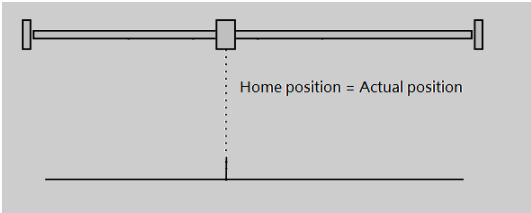
圖 3.2.4.2

表 3.2.4.4

| 方法   | 描述                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | <p><b>以負極限開關 ( negative limit switch ) 和 index 脈衝歸原點</b></p> <p>若負極限開關失效，運動的初始方向向左。原點位置位於負極限開關失效的右側第一個index脈衝處。</p> <p>若無指定負極限，歸原點將失敗。</p>          |
| 2    | <p><b>以正極限開關 ( positive limit switch ) 和index脈衝歸原點</b></p> <p>若正極限開關失效，運動的初始方向向右。原點位置位於正極限開關失效的左側第一個index脈衝處。</p> <p>若無指定正極限，歸原點將失敗。</p>           |
| 7~10 | <p><b>以原點開關 ( home switch ) 和index脈衝歸原點—正初始方向</b></p> <p>運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法7與8的初始方向為負，其他的初始方向為正。</p> <p>若無指定原點開關和正極限，歸原點將失敗。</p>  |

| 方法    | 描述                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11~14 | <p>以原點開關 ( home switch ) 和index脈衝歸原點—負初始方向</p> <p>運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法11與12的初始方向為正，其他的初始方向為負。</p> <p>若無指定原點開關和負極限，歸原點將失敗。</p>  |
| 17    | <p>以負極限開關 ( negative limit switch ) 歸原點</p> <p>若負極限開關失效，運動的初始方向向左。原點位置位於負極限開關失效的右側。</p> <p>若無指定負極限，歸原點將失敗。</p>                              |
| 18    | <p>以正極限開關 ( positive limit switch ) 歸原點</p> <p>若正極限開關失效，運動的初始方向向右。原點位置位於正極限開關失效的左側。</p> <p>若無指定正極限，歸原點將失敗。</p>                              |

| 方法    | 描述                                                                                                                                        |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23~26 | <p><b>以原點開關 ( home switch ) 歸原點—正初始方向</b></p> <p>運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法23與24的初始方向為負，其他的初始方向為正。</p> <p>若無指定原點開關和正極限，歸原點將失敗。</p> |
|       |                                                          |
|       |                                                         |
|       |                                                         |
|       |                                                        |
| 27~30 | <p><b>以原點開關 ( home switch ) 歸原點—負初始方向</b></p> <p>運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法27與28的初始方向為正，其他的初始方向為負。</p> <p>若無指定原點開關和負極限，歸原點將失敗。</p> |
|       |                                                        |
|       |                                                       |
|       |                                                        |
|       |                                                       |

| 方法    | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33~34 | <p><b>以index脈衝歸原點</b></p> <p>歸原點方向分別為負 ( 33 ) 或正 ( 34 )。原點位置位於所選方向中的index脈衝處。</p>                                                                                                                                                                                               |
| 37    | <p><b>以當前位置歸原點</b></p> <p>馬達的當前位置被定義為原點位置。在此方法中，驅動器不需要處於Operation enabled狀態。物件初始化如下。</p> <p>6062h (position demand value) = 6064h (position actual value) = 607Ch (home offset)</p> <p>6063h (position actual internal value) = 60FCh (position demand internal value) = 0</p>  |
| -3    | <p><b>以當前位置歸原點</b></p> <p>馬達的當前位置被定義為原點位置，並將馬達的當前位置設為新的Index。設定完成後，使用其他歸原點方法會以此位置作為參考點Index。在此方法中，驅動器不需要處於Operation enabled狀態。</p> <p>適用於旋轉馬達（多圈絕對式編碼器）及線性馬達（絕對式編碼器）的應用。</p> <p>註：若Pt002 = t.X□□沒有依照編碼器類型正確設定，可能會造成歸原點失敗。</p>                                                  |

3.2.5 速度控制模式 ( pv )

依據 profile 加速度與 profile 減速度輸出馬達速度，直到達到目標速度。其軌跡生成結構如圖 3.2.5.1 所示。

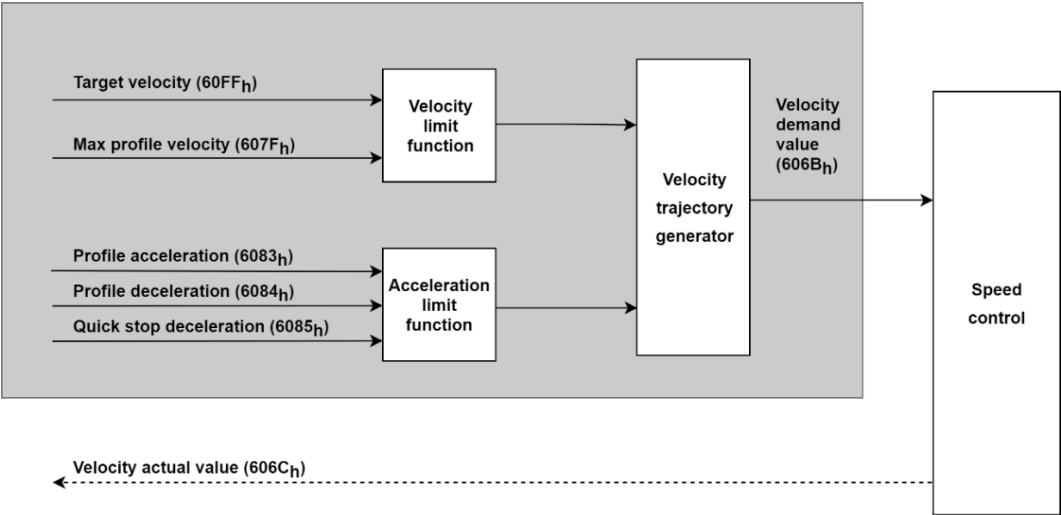


圖 3.2.5.1

註：  
馬達移動時，Profile acceleration ( 6083h ) 與 Profile deceleration ( 6084h ) 的變更將在馬達停止移動後才會生效。

pv 模式的相關物件列於表 3.2.5.1。

表 3.2.5.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                             | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位                 |
|-------|-----|--------------------------------|------|----|-----|--------------------------|--------------------|
| 6040h | 00h | Controlword                    | U16  | rw | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -                  |
| 6041h | 00h | Statusword                     | U16  | ro | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -                  |
| 6062h | 00h | Position demand value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 6063h | 00h | Position actual internal value | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count              |
| 6064h | 00h | Position actual value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 606Bh | 00h | Velocity demand value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
| 606Ch | 00h | Velocity actual value          | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
| 606Dh | 00h | Velocity window                | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | inc/s              |
| 606Eh | 00h | Velocity window time           | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | ms                 |
| 6072h | 00h | Max torque                     | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%               |
| 6076h | 00h | Motor rated torque             | U32  | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mNm                |
| 6077h | 00h | Torque actual value            | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 607Fh | 00h | Max profile velocity           | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
| 6083h | 00h | Profile acceleration           | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 6084h | 00h | Profile deceleration           | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 6085h | 00h | Quick stop deceleration        | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |

| 索引    | 子索引 | 名稱               | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位                 |
|-------|-----|------------------|----------|----|-----|--------------------------|--------------------|
| 60C5h | 00h | Max acceleration | U32      | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60C6h | 00h | Max deceleration | U32      | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60FFh | 00h | Target velocity  | I32      | rw | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |

# ■ pv 模式之 Controlword ( 6040h )

表 3.2.5.2

| Bit         | 值 | 定義                                 |
|-------------|---|------------------------------------|
| 8<br>(halt) | 0 | 執行或繼續運動。                           |
|             | 1 | 依據605Dh ( halt option code ) 將軸停止。 |

# ■ pv 模式之 Statusword ( 6041h )

表 3.2.5.3

| Bit                    | 值 | 定義                                                           |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------|
| 10<br>(target reached) | 0 | Halt ( Bit 8 in controlword ) = 0 : 未達目標速度<br>Halt = 1 : 軸減速 |
|                        | 1 | Halt = 0 : 已達目標速度<br>Halt = 1 : 軸速度為0                        |
| 12<br>(speed)          | 0 | 速度不等於0                                                       |
|                        | 1 | 速度等於0                                                        |

3.2.6 週期同步速度模式 ( csv )

運動曲線 ( 軌跡 ) 由主站產生。60C2h ( interpolation time period ) 為更新 60FFh ( target velocity ) 的週期。其軌跡生成結構如圖 3.2.6.1 所示。

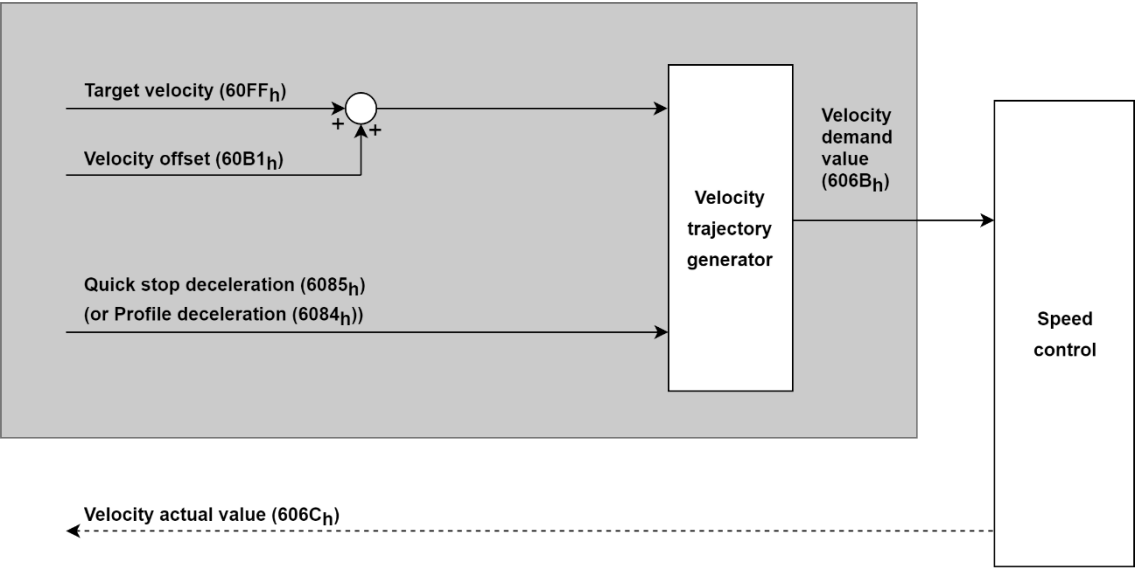


圖 3.2.6.1

csv 模式的相關物件列於表 3.2.6.1。

表 3.2.6.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                              | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位                 |
|-------|-----|---------------------------------|------|----|-----|--------------------------|--------------------|
| 6040h | 00h | Controlword                     | U16  | rw | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -                  |
| 6041h | 00h | Statusword                      | U16  | ro | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -                  |
| 6063h | 00h | Position actual internal value  | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count              |
| 6064h | 00h | Position actual value           | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 606Bh | 00h | Velocity demand value           | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
| 606Ch | 00h | Velocity actual value           | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
| 606Dh | 00h | Velocity window                 | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | inc/s              |
| 606Eh | 00h | Velocity window time            | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | ms                 |
| 6072h | 00h | Max torque                      | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%               |
| 6074h | 00h | Torque demand                   | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 6076h | 00h | Motor rated torque              | U32  | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mNm                |
| 6077h | 00h | Torque actual value             | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 6085h | 00h | Quick stop deceleration         | U32  | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60B1h | 00h | Velocity offset                 | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
| 60C2h | -   | Interpolation time period       | -    | -  | -   | -                        | -                  |
|       | 00h | Number of entries               | U8   | ro | -   | 2                        | -                  |
|       | 01h | Interpolation time period value | U8   | rw | -   | 0 ~ 255                  | -                  |
|       | 02h | Interpolation time index        | I8   | rw | -   | -128 ~ 63                | -                  |

| 索引    | 子索引 | 名稱              | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位    |
|-------|-----|-----------------|----------|----|-----|--------------------------|-------|
| 60FFh | 00h | Target velocity | l32      | rw | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s |

■ csv 模式之 Statusword ( 6041h )

表 3.2.6.2

| Bit                                    | 值 | 定義                               |
|----------------------------------------|---|----------------------------------|
| 12<br>(drive follows<br>command value) | 0 | 驅動器不遵循命令值 ( 忽略目標速度 )             |
|                                        | 1 | 驅動器遵循命令值<br>( 將目標速度視為速度控制迴路的輸入 ) |

3.2.7 轉矩控制模式 ( tq )

設置轉矩斜率 ( torque slope ) 以輸出轉矩至目標轉矩。轉矩命令的產生來自於 6071h ( target torque ) 和 6087h ( torque slope )，如圖 3.2.7.1 所示。

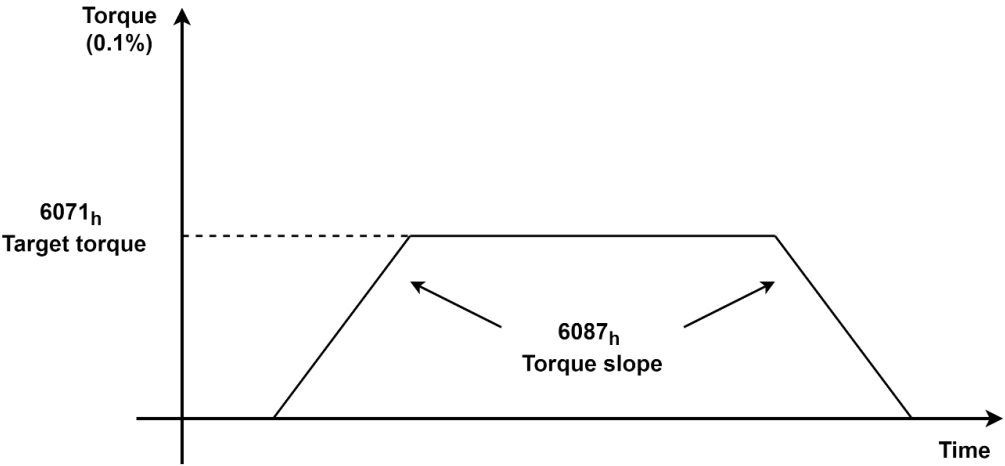


圖 3.2.7.1

其軌跡生成結構如圖 3.2.7.2 所示。

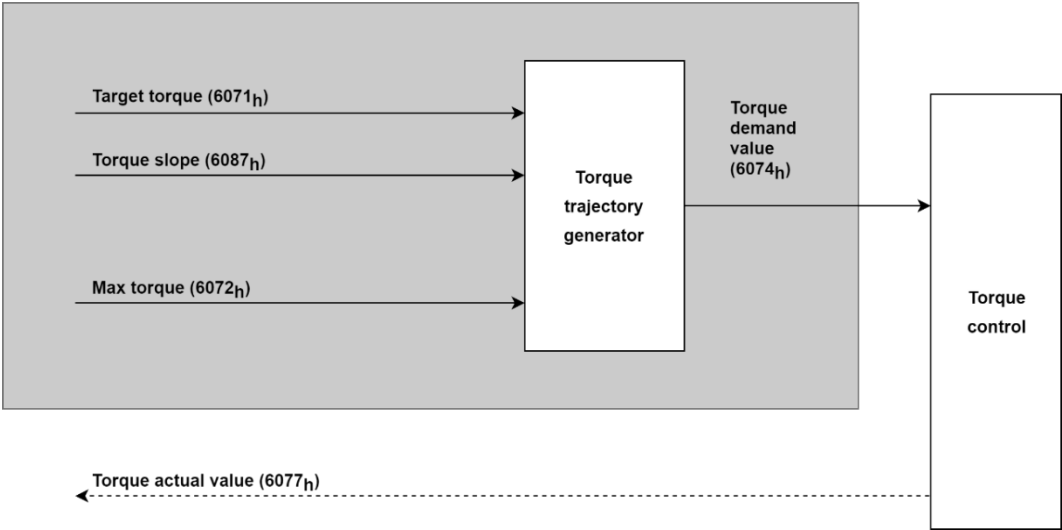


圖 3.2.7.2

tq 模式的相關物件列於表 3.2.7.1。

表 3.2.7.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                             | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位     |
|-------|-----|--------------------------------|----------|----|-----|--------------------------|--------|
| 6040h | 00h | Controlword                    | U16      | rw | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -      |
| 6041h | 00h | Statusword                     | U16      | ro | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -      |
| 6063h | 00h | Position actual internal value | I32      | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count  |
| 6064h | 00h | Position actual value          | I32      | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc    |
| 606Ch | 00h | Velocity actual value          | I32      | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s  |
| 6071h | 00h | Target torque                  | I16      | rw | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%   |
| 6072h | 00h | Max torque                     | U16      | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%   |
| 6074h | 00h | Torque demand                  | I16      | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%   |
| 6075h | 00h | Motor rated current            | U32      | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mA     |
| 6076h | 00h | Motor rated torque             | U32      | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mNm    |
| 6077h | 00h | Torque actual value            | I16      | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%   |
| 6087h | 00h | Torque slope                   | U32      | rw | Y   | 0 ~ 4294967295           | 0.1%/s |
| 60E0h | 00h | Positive torque limit value    | U16      | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%   |
| 60E1h | 00h | Negative torque limit value    | U16      | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%   |

#### ■ tq 模式之 Controlword ( 6040h )

表 3.2.7.2

| Bit         | 值 | 定義                                 |
|-------------|---|------------------------------------|
| 8<br>(halt) | 0 | 執行或繼續運動。                           |
|             | 1 | 依據605Dh ( halt option code ) 將軸停止。 |

#### ■ tq 模式之 Statusword ( 6041h )

表 3.2.7.3

| Bit                    | 值 | 定義                                                           |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------|
| 10<br>(target reached) | 0 | Halt ( Bit 8 in controlword ) = 0 : 未達目標轉矩<br>Halt = 1 : 軸減速 |
|                        | 1 | Halt = 0 : 已達目標轉矩<br>Halt = 1 : 軸速度為0                        |

3.2.8 週期同步轉矩模式 ( cst )

運動曲線 ( 軌跡 ) 由主站產生。60C2h ( interpolation time period ) 為更新 6071h ( target torque ) 的週期。其軌跡生成結構如圖 3.2.8.1 所示。

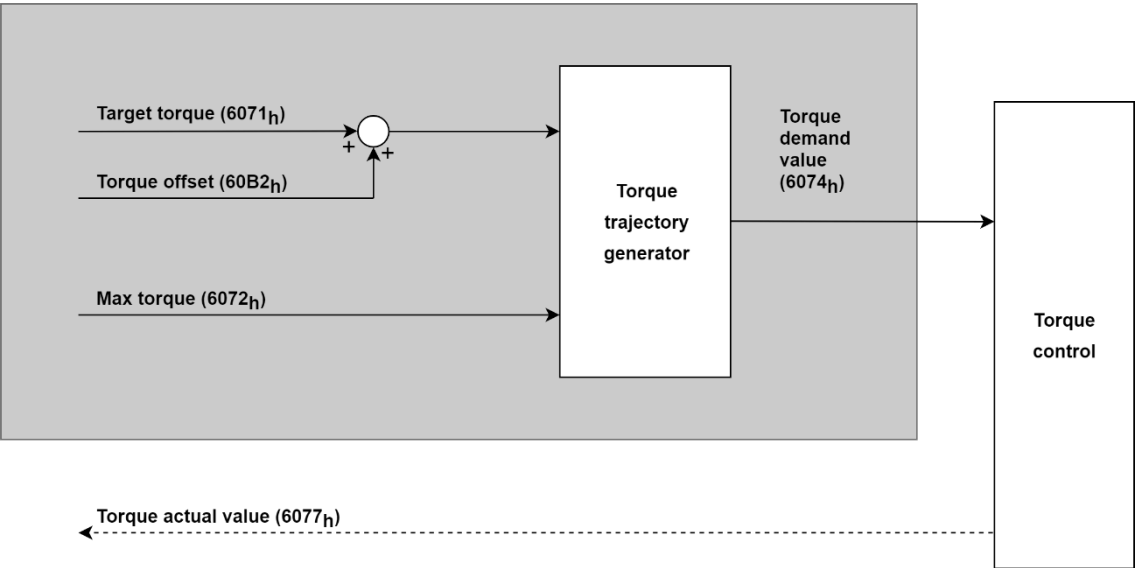


圖 3.2.8.1

cst 模式的相關物件列於表 3.2.8.1。

表 3.2.8.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                              | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位    |
|-------|-----|---------------------------------|------|----|-----|--------------------------|-------|
| 6040h | 00h | Controlword                     | U16  | rw | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -     |
| 6041h | 00h | Statusword                      | U16  | ro | Y   | 0x0 ~ 0xFFFF             | -     |
| 6063h | 00h | Position actual internal value  | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | count |
| 6064h | 00h | Position actual value           | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc   |
| 606Ch | 00h | Velocity actual value           | I32  | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s |
| 6071h | 00h | Target torque                   | I16  | rw | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%  |
| 6072h | 00h | Max torque                      | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%  |
| 6074h | 00h | Torque demand                   | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%  |
| 6075h | 00h | Motor rated current             | U32  | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mA    |
| 6076h | 00h | Motor rated torque              | U32  | ro | -   | 0 ~ 4294967295           | mNm   |
| 6077h | 00h | Torque actual value             | I16  | ro | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%  |
| 60B2h | 00h | Torque offset                   | I16  | rw | Y   | -32768 ~ 32767           | 0.1%  |
| 60C2h | -   | Interpolation time period       | -    | -  | -   | -                        | -     |
|       | 00h | Number of entries               | U8   | ro | -   | 2                        | -     |
|       | 01h | Interpolation time period value | U8   | rw | -   | 0 ~ 255                  | -     |
|       | 02h | Interpolation time index        | I8   | rw | -   | -128 ~ 63                | -     |
| 60E0h | 00h | Positive torque limit value     | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%  |
| 60E1h | 00h | Negative torque limit value     | U16  | rw | Y   | 0 ~ 65535                | 0.1%  |

## ■ cst 模式之 Statusword ( 6041h )

表 3.2.8.2

| Bit                                    | 值 | 定義                               |
|----------------------------------------|---|----------------------------------|
| 12<br>(drive follows<br>command value) | 0 | 驅動器不遵循命令值 ( 忽略目標轉矩 )             |
|                                        | 1 | 驅動器遵循命令值<br>( 將目標轉矩視為轉矩控制迴路的輸入 ) |

## 3.2.9 Touch probe function

此功能可取得被 index 訊號 ( Z 相 ) 或 EXT-PROBE1 觸發的回授位置。當操作模式為 hm 模式時，此功能無效。請勿同時設置上升沿 ( rising edge ) 和下降沿 ( falling edge ) 。

touch probe function 的相關物件列於表 3.2.9.1 。

表 3.2.9.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                          | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 有效值                      | 單位  |
|-------|-----|-----------------------------|----------|----|-----|--------------------------|-----|
| 60B8h | 00h | Touch probe function        | U16      | rw | Y   | 0 ~ 65535                | -   |
| 60B9h | 00h | Touch probe status          | U16      | ro | Y   | 0 ~ 65535                | -   |
| 60BAh | 00h | Touch probe 1 positive edge | I32      | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
| 60BBh | 00h | Touch probe 1 negative edge | I32      | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
| 60BCh | 00h | Touch probe 2 positive edge | I32      | ro | Y   | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |

■ Touch probe 1 First event 單次取樣之範例

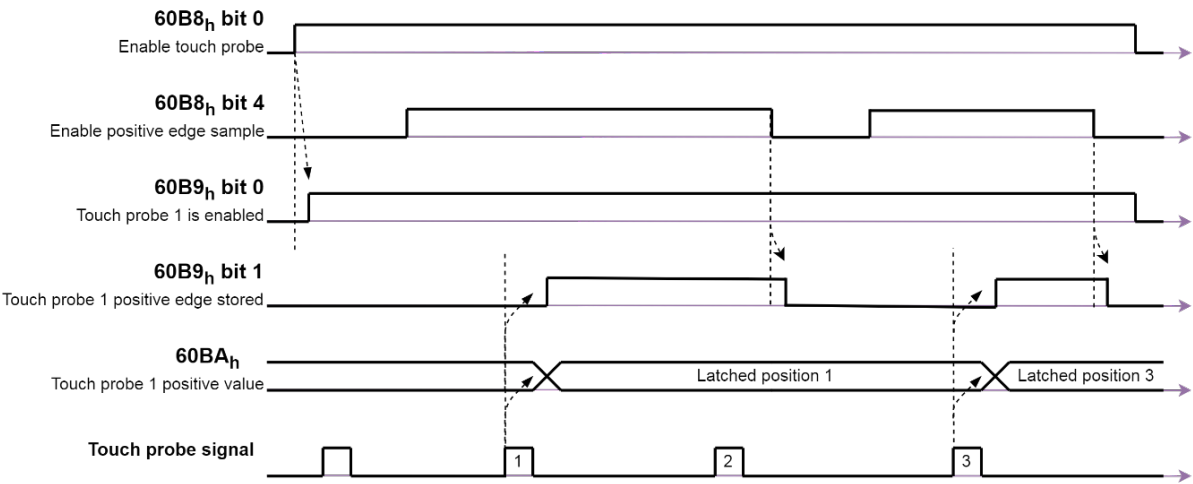


圖 3.2.9.1

表 3.2.9.2

| #    | 值                                                     | 描述                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)  | 60B8h bit 0 = 1<br>60B8h bit 1 = 0<br>60B8h bit 4 = 1 | 啟動Touch probe 1。<br>啟動First event單次取樣。<br>啟動Touch probe 1正緣觸發。                                     |
| (2)  | → 60B9h bit 0 = 1                                     | 設置「Touch probe 1 is enabled」狀態為1。                                                                  |
| (3)  |                                                       | 發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。                                                                           |
| (4)  | → 60B9h bit 1 = 1<br>→ 60BAh                          | 設置「Touch probe 1 positive edge stored」狀態為1。<br>正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。   |
| (5)  | 60B8h bit 4 = 0                                       | 關閉positive edge取樣。                                                                                 |
| (6)  | → 60B9h bit 1 = 0<br>→ 60BAh                          | 重置「Touch probe 1 positive edge stored」狀態為0。<br>物件「Touch probe position 1 positive value」的儲存數值未改變。  |
| (7)  | 60B8h bit 4 = 1                                       | 啟動positive edge取樣。                                                                                 |
| (8)  |                                                       | 再次發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。                                                                         |
| (9)  | → 60B9h bit 1 = 1<br>→ 60BAh                          | 設置「Touch probe 1 positive edge stored」狀態為1。<br>新的正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。 |
| (10) | → 60B8h bit 0 = 0                                     | 關閉Touch probe 1。                                                                                   |
| (11) | → 60B9h bit 0與bit 1 = 0                               | 重置狀態。                                                                                              |

## ■ Touch probe 1 連續取樣之範例

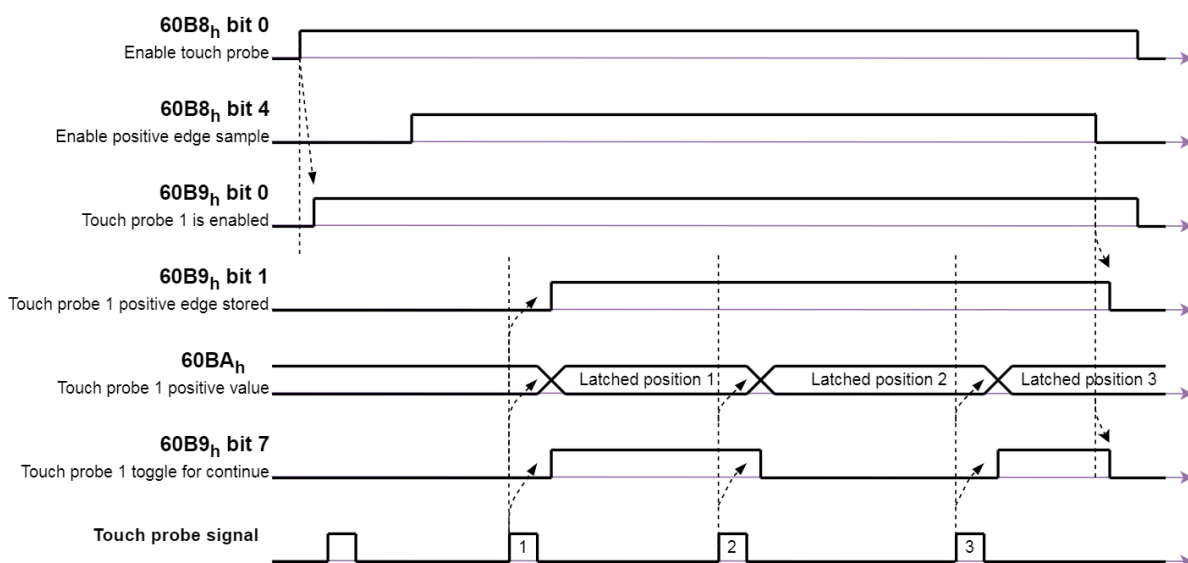


圖 3.2.9.2

表 3.2.9.3

| #    | 值                                                     | 描述                                                                                                                          |
|------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)  | 60B8h bit 0 = 1<br>60B8h bit 1 = 1<br>60B8h bit 4 = 1 | 啟動Touch probe 1。<br>啟動連續取樣。<br>啟動Touch probe 1正緣觸發。                                                                         |
| (2)  | → 60B9h bit 0 = 1                                     | 設置「Touch probe 1 is enabled」狀態為1。                                                                                           |
| (3)  |                                                       | 發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。                                                                                                    |
| (4)  | → 60B9h bit 1 = 1<br>→ 60B9h bit 7 = 1<br>→ 60BAh     | 設置「Touch probe 1 positive edge stored」狀態為1。<br>Touch probe 1的正緣位置已被更新。<br>正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。 |
| (5)  |                                                       | 第2次發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。                                                                                                 |
| (6)  | → 60B9h bit 7 = 0<br>→ 60BAh                          | Touch probe 1的正緣位置已被更新。<br>第2次正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。                                             |
| (7)  |                                                       | 第3次發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。                                                                                                 |
| (8)  | → 60B9h bit 7 = 1<br>→ 60BAh                          | Touch probe 1的正緣位置已被更新。<br>第3次正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。                                             |
| (9)  | 60B8h bit 4 = 0                                       | 關閉positive edge取樣。                                                                                                          |
| (10) | → 60B9h bit 1 = 0<br>→ 60B9h bit 7 = 0<br>→ 60BAh     | 重置「Touch probe 1 positive edge stored」狀態為0。<br>重置連續取樣狀態為0。<br>物件「Touch probe position 1 positive value」的儲存數值未改變。            |
| (11) | → 60B8h bit 0 = 0                                     | 關閉Touch probe 1。                                                                                                            |
| (12) | → 60B9h bit 0 = 0                                     | 重置狀態。                                                                                                                       |

3.2.10 Modulo 系統

Modulo 系統可應用在旋轉定位。透過設定 607Bh ( Position range limit )，使用者可以規範位置資料的範圍，被影響的位置資料包含 6062h ( Position demand value )、6064h ( Position actual value ) 等。

當 607B:01h ( Min position range limit ) 或 607B:02h ( Max position range limit ) 任一物件的數值不為 0 時，Modulo 系統便會開啟。

Modulo 系統開啟時，當馬達移動超過 607B:02h ( Max position range limit ) 或小於 607B:01h ( Min position range limit ) 時，會以 Wrap around 的方式處理位置資料，數值將由另一端繼續累加或累減，如圖 3.2.10.1 所示。

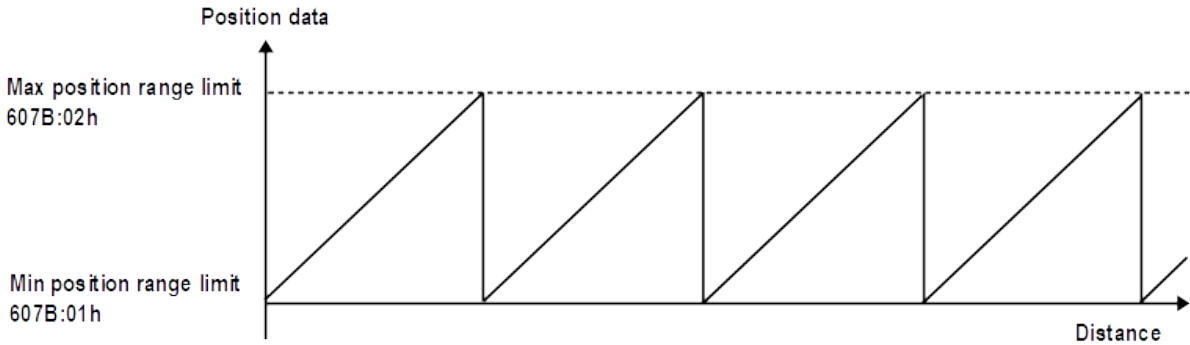


圖 3.2.10.1

表 3.2.10.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                       | 數據類型 | 途徑 | PDO | 有效值             | 單位  |
|-------|-----|--------------------------|------|----|-----|-----------------|-----|
| 607Bh | 00h | Position range limit     | U8   | ro | -   | 2               | -   |
|       | 01h | Min position range limit | I32  | rw | Y   | -2147483648 ~ 0 | inc |
|       | 02h | Max position range limit | I32  | rw | Y   | 0 ~ 2147483647  | inc |

註：

- 607B:01h ( Min position range limit ) 與 607B:02h ( Max position range limit ) 修改數值的生效時機為解激磁狀態。激磁狀態下，即使修改了物件，也不影響目前 Modulo 系統應用的設定。
- 設定範圍最大僅至 2,147,483,647 (0x7FFFFFFF)，超過範圍時設定無效。
- 當 607Bh 設定的數值非有效值時，驅動器會跳出警告 AL.980 作為提醒。

## ■ 旋轉定位

Modulo 系統的使用方法之一，就是可以將 Modulo 範圍設定為馬達旋轉一圈的範圍，像是將 Modulo 範圍設定為  $0^{\circ} \sim 359^{\circ}$  ( Min position range limit 設定為  $0^{\circ}$  ; Max position range limit 設定為  $359^{\circ}$  )。圖 3.2.10.2 示意了馬達在範圍為  $0^{\circ} \sim 359^{\circ}$  轉動時，實際位置的數值變化。

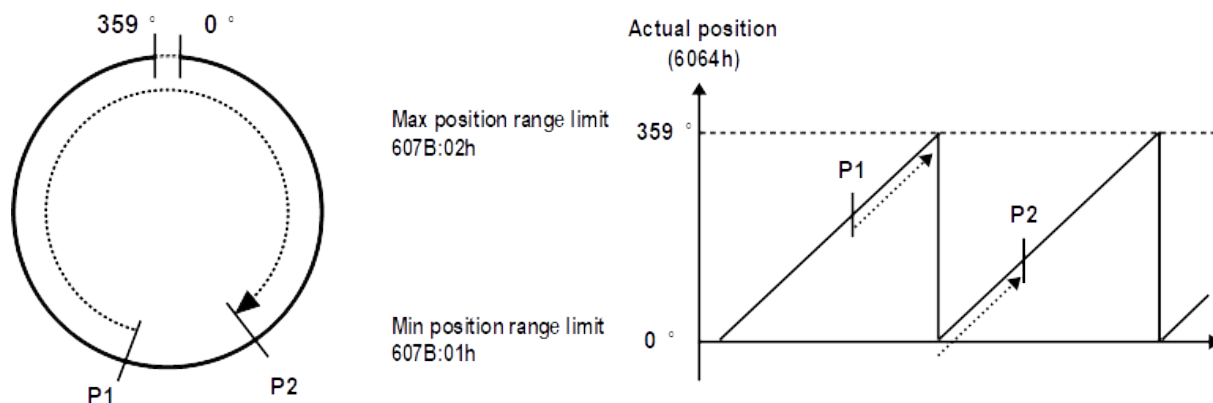


圖 3.2.10.2

## ■ 旋轉定位方向選項

使用旋轉定位時，正轉或反轉馬達皆可以達到 607Ah ( Target position )。因此 Modulo 系統開啟時，607Ah ( Target position ) 的移動方式需透過 60F2h ( Position option code ) 設定，其運作行為呈現於表 3.2.10.2。

表 3.2.10.2

| Bit    | 值  | 名稱                      | 運作行為                |
|--------|----|-------------------------|---------------------|
| 0 ~ 5  | 0  | -                       | ( 不支援 )             |
| 6、7    | 00 | Linear                  | 線性移動，馬達以絕對值位置來做移動。  |
|        | 01 | Only negative direction | 僅負方向，馬達只會以反轉來做移動。   |
|        | 10 | Only positive direction | 僅正方向，馬達只會以正轉來做移動。   |
|        | 11 | Shortest way            | 最短距離，馬達會選擇最短距離來做移動。 |
| 8 ~ 15 | 0  | -                       | ( 不支援 )             |

註：

1. 僅位置控制模式 ( pp ) 支援 60F2h ( Position option code ) ; 週期同步位置模式 ( csp ) 僅支援以 Shortest way 執行命令。
2. 若位置控制模式 ( pp ) 使用相對移動 ( Controlword Bit 6 = 1 )，馬達便不會以 60F2h ( Position option code ) 設定的方式移動。

### ■ 60F2h ( Position option code ) 之範例

下方圖示將呈現，若設定 Modulo 範圍為  $0^{\circ} \sim 359^{\circ}$  ( Min position range limit 設定為  $0^{\circ}$  ; Max position range limit 設定為  $359^{\circ}$  )，且剛好對應馬達旋轉一圈，命令依序要求執行  $45^{\circ} \rightarrow 270^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 540^{\circ} \rightarrow -135^{\circ}$  的運作方式。

#### ➤ Linear

執行「線性移動」方法時，若 Target position 在  $360^{\circ}$  以內，會以不經過  $359^{\circ} \sim 0^{\circ}$  交界點的方式移動到指定的點位，如圖 3.2.10.3 中  $45^{\circ} \rightarrow 270^{\circ}$ 、 $270^{\circ} \rightarrow 90^{\circ}$  的移動方式。若 Target position 小於 Min position range limit ( $<0^{\circ}$ ) 或超過 Max position range limit ( $>359^{\circ}$ )，則會依照超過的數值進行額外的移動，並停在指定的點位，如圖 3.2.10.3 中  $90^{\circ} \rightarrow 540^{\circ}$ 、 $180^{\circ} \rightarrow -135^{\circ}$  的移動方式。

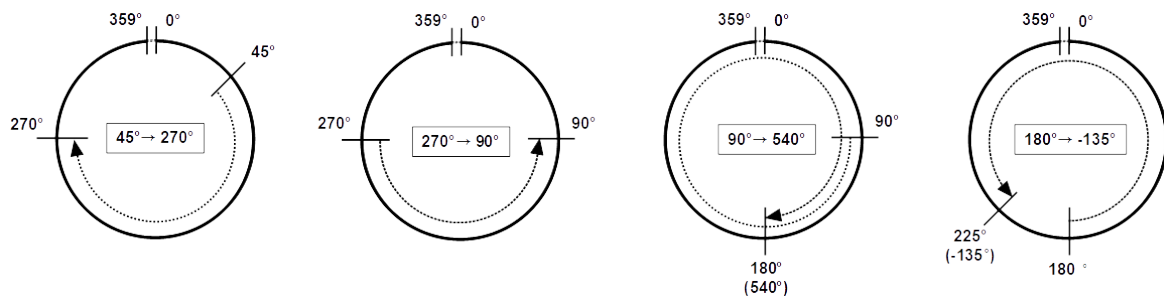


圖 3.2.10.3

#### ➤ Only negative direction

執行「僅負方向」方法時，馬達會固定以反轉移動到 Target position 經 Wrap around 處理後的位置，在此方法下馬達不會旋轉超過一圈。

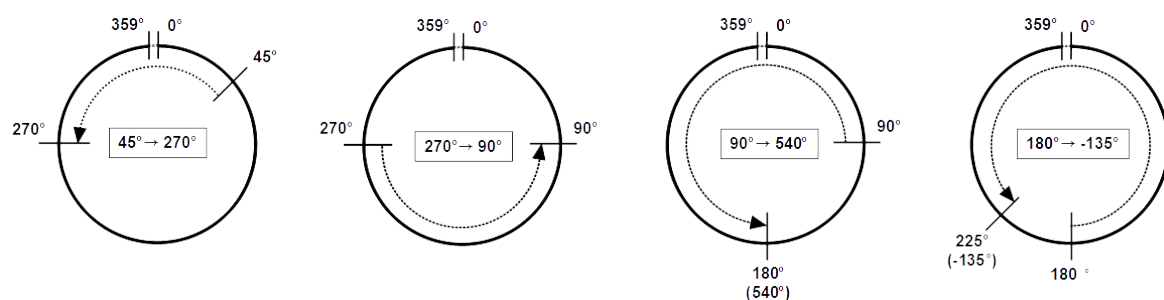


圖 3.2.10.4

## ➤ Only positive direction

執行「僅正方向」方法時，馬達會固定以正轉移動到 Target position 經 Wrap around 處理後的位置，在此方法下馬達不會旋轉超過一圈。

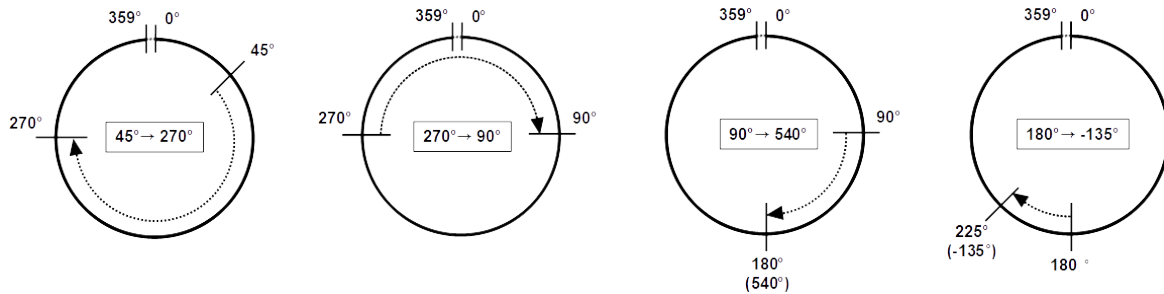


圖 3.2.10.5

## ➤ Shortest way

執行「最短距離」方法時，馬達會以最短距離移動到 Target position 經 Wrap around 處理後的位置，在此方法下馬達不會旋轉超過半圈。若移動距離剛好是 180°，則馬達會以正方向移動。

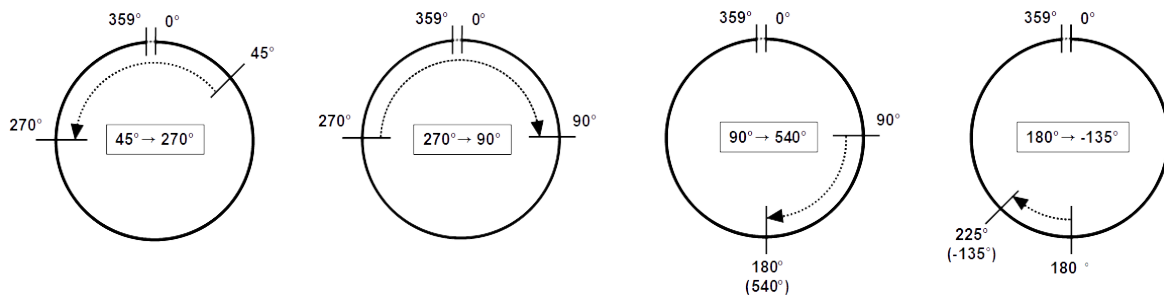


圖 3.2.10.6

## ■ Modulo 參考設定步驟—pp 模式

- [1] 參考《E 系列驅動器 Thunder 軟體操作手冊》電子齒輪比設定章節，設定電子齒輪比，使馬達旋轉一圈為 3,600,000 control unit。
- [2] 參考各驅動器使用者操作手冊的無限旋轉應用設定章節，設定 Pt205：馬達旋轉圈數上限。
- [3] 儲存驅動器參數，並重置驅動器。
- [4] 確認驅動器處於解激磁狀態（Switch on disabled）。
- [5] 設定 607B:01h ( Min position range limit ) = 0。
- [6] 設定 607B:02h ( Max position range limit ) = 3599999 ( 可自行定義，數值須為全行程減一 )。
- [7] 設定 60F2h ( Position option code )。
- [8] 執行 pp 運動。

**■ Modulo 參考設定步驟—csp 模式**

- [1] 參考《E 系列驅動器 Thunder 軟體操作手冊》電子齒輪比設定章節，設定電子齒輪比，使馬達旋轉一圈為 3,600,000 control unit。
- [2] 參考各驅動器使用者操作手冊的無限旋轉應用設定章節，設定 Pt205：馬達旋轉圈數上限。
- [3] 儲存驅動器參數，並重置驅動器。
- [4] 於控制器設定套用 Modulo 系統的相關參數。
- [5] 確認驅動器處在解激磁狀態 ( Switch on disabled )。
- [6] 設定 607B:01h ( Min position range limit ) = 0。
- [7] 設定 607B:02h ( Max position range limit ) = 3599999 ( 可自行定義，數值須為全行程減一 )。
- [8] 執行 csp 運動。

註：

以 csp 模式執行 Modulo 功能時，控制器也須支援 Modulo 系統的指令解析，例如：給予驅動器的 Target position 須以 Wrap around 的方式進行設定。若控制器的設定不符合 Modulo 系統，強行操作可能會導致馬達誤動作。

### 3.3 製造商特定配置區

表 3.3.1

| 索引                  | 子索引 | 名稱                                                                                                                                       | 數據<br>類型     | 途徑                                                     | PDO | 操作<br>模式 | 有效值                      | 單位  |
|---------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------|-----|----------|--------------------------|-----|
| 2XXXh               | 00h | 2000h系列的物件來自於伺服Pt參數，請參閱各驅動器使用者操作手冊的參數總覽章節。<br>伺服Pt參數編號與物件索引之間的映射關係如下：<br>物件索引 = 2000h + 伺服Pt參數編號<br>例如：驅動器參數Pt100為「速度迴路增益」，所對應的物件為2100h。 |              |                                                        |     |          |                          |     |
| 3000h               | 00h | Motor type                                                                                                                               | U16          | ro                                                     | -   | All      | 0 ~ 2                    | -   |
|                     |     | 驅動器搭配的馬達類型<br>0：線性馬達 ( LM )<br>1：直驅馬達 / 力矩馬達 ( DM / TM )<br>2：伺服馬達 ( AC )                                                                |              |                                                        |     |          |                          |     |
| 3001h               | 00h | Inner encoder resolution                                                                                                                 | I32          | ro                                                     | -   | All      | -2147483648 ~ 2147483647 | -   |
|                     |     | 內部迴路編碼器解析度                                                                                                                               |              |                                                        |     |          |                          |     |
| 3002h<br> <br>3055h | N/A | 不支援此區間的物件，請勿進行操作。                                                                                                                        |              |                                                        |     |          |                          |     |
| 3056h               | 00h | Software state[12]                                                                                                                       | U16          | ro                                                     | -   | All      | 0 ~ 0xFFFF               | -   |
|                     |     | 軟體狀態表，每個Bit對應的狀態如下。                                                                                                                      |              |                                                        |     |          |                          |     |
|                     |     | Bit                                                                                                                                      | 狀態名稱         | 狀態定義                                                   |     |          |                          |     |
|                     |     | 0                                                                                                                                        | 保留           | N/A                                                    |     |          |                          |     |
|                     |     | 1                                                                                                                                        | 保留           | N/A                                                    |     |          |                          |     |
|                     |     | 2                                                                                                                                        | 保留           | N/A                                                    |     |          |                          |     |
|                     |     | 3                                                                                                                                        | 歸原點狀態        | 0：未執行歸原點                      1：正在進行歸原點                |     |          |                          |     |
|                     |     | 4                                                                                                                                        | 位置觸發功能狀態     | 0：位置觸發功能未啟動                      1：位置觸發功能啟動            |     |          |                          |     |
|                     |     | 5                                                                                                                                        | 龍門控制系統通訊狀態   | 0：龍門控制系統未通訊                      1：龍門控制系統通訊正常          |     |          |                          |     |
|                     |     | 6                                                                                                                                        | 龍門旋轉軸馬達通電狀態  | 0：龍門旋轉軸馬達未通電                      1：龍門旋轉軸馬達通電          |     |          |                          |     |
|                     |     | 7                                                                                                                                        | 龍門旋轉軸警報狀態    | 0：龍門旋轉軸未發生警報                      1：龍門旋轉軸發生警報          |     |          |                          |     |
|                     |     | 8                                                                                                                                        | 龍門控制系統啟動狀態   | 0：龍門控制系統未啟動                      1：龍門控制系統啟動            |     |          |                          |     |
|                     |     | 9                                                                                                                                        | 龍門旋轉軸歸原點狀態   | 0：龍門旋轉軸歸原點未完成                      1：龍門旋轉軸歸原點完成        |     |          |                          |     |
|                     |     | 10                                                                                                                                       | 龍門旋轉軸近原點開關狀態 | 0：龍門旋轉軸未在近原點開關範圍                      1：龍門旋轉軸在近原點開關範圍  |     |          |                          |     |
|                     |     | 11                                                                                                                                       | 龍門旋轉軸校正狀態    | 0：龍門旋轉軸校正未完成                      1：龍門旋轉軸校正完成          |     |          |                          |     |
|                     |     | 12                                                                                                                                       | 龍門旋轉軸到位狀態    | 0：龍門旋轉軸未到位                      1：龍門旋轉軸到位              |     |          |                          |     |
|                     |     | 13                                                                                                                                       | 龍門旋轉軸就緒狀態    | 0：龍門旋轉軸驅動器未就緒                      1：龍門旋轉軸驅動器就緒且未觸發STO |     |          |                          |     |
|                     |     | 14                                                                                                                                       | 保留           | N/A                                                    |     |          |                          |     |
|                     |     | 15                                                                                                                                       | 保留           | N/A                                                    |     |          |                          |     |
| 3057h               | 00h | Application mode of gantry system                                                                                                        | U16          | rw                                                     | -   | All      | 1, 2, 11                 | -   |
|                     |     | 龍門控制系統應用模式設定，可應用模式如下。詳細設定請參閱《E系列驅動器龍門控制系統使用者操作手冊》。<br>1：啟動龍門控制系統<br>2：解除龍門控制系統<br>11：執行旋轉軸校正                                             |              |                                                        |     |          |                          |     |
| 3058h               | 00h | Yaw target position                                                                                                                      | I32          | rw                                                     | Y   | All      | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
|                     |     | 龍門旋轉軸目標位置                                                                                                                                |              |                                                        |     |          |                          |     |

| 索引                                | 子索引 | 名稱                                                                                                                                                                                         | 數據<br>類型 | 途徑                                                                                          | PDO | 操作<br>模式                            | 有效值                      | 單位  |
|-----------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------|--------------------------|-----|
| 3059h                             | 00h | Yaw feedback position                                                                                                                                                                      | I32      | ro                                                                                          | Y   | All                                 | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
|                                   |     | 龍門旋轉軸回授位置                                                                                                                                                                                  |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 305Ah                             | 00h | Master feedback position                                                                                                                                                                   | I32      | ro                                                                                          | Y   | All                                 | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
|                                   |     | 龍門主軸回授位置                                                                                                                                                                                   |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 305Bh                             | 00h | Slave feedback position                                                                                                                                                                    | I32      | ro                                                                                          | Y   | All                                 | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
|                                   |     | 龍門從軸回授位置                                                                                                                                                                                   |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 3060h                             | 00h | Use touch probe enable specific function                                                                                                                                                   | U16      | rw                                                                                          | -   | pp<br>pv<br>tq<br>csp<br>csv<br>cst | 0x0 ~ 0x3                | -   |
|                                   |     | 搭配touch probe功能啟動特定功能。                                                                                                                                                                     |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
|                                   |     | Bit                                                                                                                                                                                        | 功能       | 定義                                                                                          |     |                                     |                          |     |
|                                   |     | 0                                                                                                                                                                                          | 誤差補償表    | 0：不使用touch probe功能啟動誤差補償表。<br>1：使用touch probe功能啟動誤差補償表。                                     |     |                                     |                          |     |
|                                   |     | 1                                                                                                                                                                                          | 位置觸發功能   | ( 使用此功能前，請先設定Pt00E = t.1□□□。 )<br>0：不使用touch probe功能啟動位置觸發功能。<br>1：使用touch probe功能啟動位置觸發功能。 |     |                                     |                          |     |
|                                   |     | 2~15                                                                                                                                                                                       | 保留       | N/A                                                                                         |     |                                     |                          |     |
| 誤差補償表與位置觸發功能的詳細資訊，請參閱各驅動器使用者操作手冊。 |     |                                                                                                                                                                                            |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 3061h                             | 00h | Enable position trigger function                                                                                                                                                           | U16      | rw                                                                                          | -   | All                                 | 0 ~ 1                    | -   |
|                                   |     | 啟動位置觸發功能。                                                                                                                                                                                  |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
|                                   |     | 位置觸發功能的詳細資訊，請參閱各驅動器使用者操作手冊。<br>0：停用位置觸發功能<br>1：啟動位置觸發功能                                                                                                                                    |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 3062h                             | 00h | Overtravel stop mode selection                                                                                                                                                             | U16      | rw                                                                                          | -   | All                                 | 0 ~ 1                    | -   |
|                                   |     | 超程停止參數設定<br>0：超程時，馬達以物件6085h( quick stop deceleration )當下的設定停止，不影響該次運動原先的Quick stop deceleration。<br>1：超程時，馬達以物件6085h( quick stop deceleration )當下的設定停止，並修改該次運動原先的Quick stop deceleration。 |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 3063h                             | 00h | Velocity analog input voltage                                                                                                                                                              | I16      | ro                                                                                          | Y   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
|                                   |     | 控制訊號的速度類比輸入 (V_REF) ( E2系列驅動器適用 )<br>公式：物件3063h = 實際電壓 - 物件3064h                                                                                                                           |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 3064h                             | 00h | Velocity analog input voltage offset                                                                                                                                                       | I16      | rw                                                                                          | -   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
|                                   |     | 速度類比輸入的偏移量 ( E2系列驅動器適用 )                                                                                                                                                                   |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 3065h                             | 00h | Torque analog input voltage                                                                                                                                                                | I16      | ro                                                                                          | Y   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
|                                   |     | 控制訊號的轉矩類比輸入 (T_REF) ( E2系列驅動器適用 )<br>公式：物件3065h = 實際電壓 - 物件3066h                                                                                                                           |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 3066h                             | 00h | Torque analog input voltage offset                                                                                                                                                         | I16      | rw                                                                                          | -   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
|                                   |     | 轉矩類比輸入的偏移量 ( E2系列驅動器適用 )                                                                                                                                                                   |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 3067h                             | 00h | Analog output 1 voltage                                                                                                                                                                    | I16      | rw                                                                                          | Y   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
|                                   |     | 控制訊號的類比輸出1 (AO1)<br>設定Pt006 = t.□□17時，可透過此物件控制類比輸出1。                                                                                                                                       |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |
| 3068h                             | 00h | Analog output 2 voltage                                                                                                                                                                    | I16      | rw                                                                                          | Y   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
|                                   |     | 控制訊號的類比輸出1 (AO2)<br>設定Pt006 = t.□□17時，可透過此物件控制類比輸出2。                                                                                                                                       |          |                                                                                             |     |                                     |                          |     |

| 索引                       | 子索引                                            | 名稱                                                               | 數據類型                                                 | 途徑                                   | PDO | 操作模式 | 有效值                      | 單位  |           |   |
|--------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----|------|--------------------------|-----|-----------|---|
| 3069h                    | 00h                                            | Position trigger array value                                     | I32                                                  | rw                                   | Y   | All  | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |           |   |
|                          |                                                | 位置觸發陣列的數值                                                        |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 306Ah                    | 00h                                            | Position trigger array index                                     | U16                                                  | rw                                   | Y   | All  | 0 ~ 255                  | -   |           |   |
|                          |                                                | 位置觸發陣列的索引值                                                       |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 306Bh                    | 00h                                            | Position trigger array control object                            | U16                                                  | rw                                   | Y   | All  | 0 ~ 65535                | -   |           |   |
|                          |                                                | 操作位置觸發陣列的寫入流程<br>設定0x0001~0x0080選擇觸發寫入流程，寫入的結果會以0x1000~0x2000表示。 |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 值                                                                | 定義                                                   |                                      |     |      |                          | 類別  |           |   |
|                          |                                                | 0x0001                                                           | 將物件3069h的數值寫入物件306Ah對應的「位置陣列」。<br>(此時物件306Ah不得超過255) |                                      |     |      |                          | 命令  |           |   |
|                          |                                                | 0x0008                                                           | 將整個「位置陣列」的數值都設為0。                                    |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 0x0010                                                           | 將物件3069h的數值寫入物件306Ah對應的「狀態陣列」。<br>(此時物件306Ah不得超過7)   |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 0x0080                                                           | 將整個「狀態陣列」的數值都設為0。                                    |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 0x1000                                                           | 寫入成功。                                                |                                      |     |      |                          | 結果  |           |   |
|                          |                                                | 0x2000                                                           | 寫入失敗，其原因請參考物件306Ch。                                  |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 306Ch                                                            | 00h                                                  | Position trigger function error code | U16 | ro   | Y                        | All | 0 ~ 65535 | - |
| 位置觸發陣列寫入失敗或位置觸發功能啟動失敗的原因 |                                                |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| Bit                      | 定義                                             |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| ※ 位置觸發陣列寫入失敗的原因          |                                                |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 0                        | 等間距PT模式不支援位置觸發陣列的寫入。                           |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 1                        | 錯誤的陣列索引值 (物件306Ah)                             |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 2                        | 未定義的命令 (物件306Bh)                               |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 3~7                      | 保留                                             |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| ※ 位置觸發功能啟動失敗的原因          |                                                |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 8                        | 編碼器不支援位置觸發功能。                                  |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 9                        | 未執行歸原點。                                        |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 10                       | Pt00E或Pt230~Pt232參數設定錯誤。                       |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 11                       | 馬達當前位置超過Pt232設定的終點位置 (等間距PT模式 Pt00E = t.□□1□)。 |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 12~15                    | 保留                                             |                                                                  |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 306Dh                    | 00h                                            |                                                                  |                                                      | Position trigger function status     | I16 | ro   | Y                        | All | 0 ~ 32767 | - |
|                          |                                                |                                                                  |                                                      | 位置觸發功能的狀態                            |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 值                                                                | 定義                                                   |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 0                                                                | 位置觸發功能未啟動。                                           |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 3                                                                | 等間距位置觸發功能執行中 (觸發方向：位置遞減)。                            |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 4                                                                | 等間距位置觸發功能執行中 (觸發方向：位置遞增)。                            |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 13                                                               | 非等間距位置觸發功能執行中 (觸發方向：索引值遞減)。                          |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 14                                                               | 非等間距位置觸發功能執行中 (觸發方向：索引值遞增)。                          |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 20                                                               | 等待回到第一個設定的觸發位置 (若有開啟重複模式 Pt012 = t.□□□1)。            |                                      |     |      |                          |     |           |   |
|                          |                                                | 99                                                               | 位置觸發功能無效 (Pt00E = t.□□□0)。                           |                                      |     |      |                          |     |           |   |
| 306Eh                    | 00h                                            | Expected total number of position trigger                        | U16                                                  | ro                                   | Y   | All  | 0 ~ 65535                | -   |           |   |
|                          |                                                | 預期的總位置觸發數量                                                       |                                                      |                                      |     |      |                          |     |           |   |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                                           | 數據類型                  | 途徑 | PDO | 操作模式      | 有效值                        | 單位  |
|-------|-----|--------------------------------------------------------------|-----------------------|----|-----|-----------|----------------------------|-----|
| 306Fh | 00h | Triggered number of position trigger                         | U16                   | ro | Y   | All       | 0 ~ 65535                  | -   |
|       |     | 已觸發的位置觸發數量                                                   |                       |    |     |           |                            |     |
| 3070h | 00h | Remaining number of position trigger                         | U16                   | ro | Y   | All       | 0 ~ 65535                  | -   |
|       |     | 剩餘的位置觸發數量                                                    |                       |    |     |           |                            |     |
| 3072h | 00h | Auto focus control status                                    | U16                   | ro | -   | pp<br>csp | 0 ~ 32767                  | -   |
|       |     | 自動追焦控制的狀態                                                    |                       |    |     |           |                            |     |
|       |     | 值                                                            | 定義                    |    |     |           |                            |     |
|       |     | 0                                                            | 未啟動追焦控制功能。            |    |     |           |                            |     |
|       |     | 1                                                            | 追焦控制功能初始化。            |    |     |           |                            |     |
|       |     | 3                                                            | 啟動追焦控制功能。             |    |     |           |                            |     |
| 3073h | 00h | Auto focus control error                                     | U16                   | ro | -   | pp<br>csp | 0 ~ 0xFFFF                 | -   |
|       |     | 自動追焦控制的錯誤狀態，每個 Bit 對應的狀態如下。                                  |                       |    |     |           |                            |     |
|       |     | Bit                                                          | 定義                    |    |     |           |                            |     |
|       |     | 0                                                            | 追焦控制位置超過 Pt2A3 的保護閾值。 |    |     |           |                            |     |
|       |     | 1                                                            | 追焦控制偏差超過 Pt2A7 的保護閾值。 |    |     |           |                            |     |
|       |     | 2                                                            | 超程（追焦控制時檢出任一超程訊號）。    |    |     |           |                            |     |
|       |     | 3~15                                                         | 保留                    |    |     |           |                            |     |
| 3074h | 00h | Enable auto focus control function                           | U16                   | rw | -   | pp<br>csp | 0 ~ 1                      | -   |
|       |     | 啟動自動追焦控制功能。                                                  |                       |    |     |           |                            |     |
|       |     | 追焦控制功能的詳細資訊，請參閱《E 系列驅動器自動追焦控制功能使用者操作手冊》。                     |                       |    |     |           |                            |     |
|       |     | 0：停用自動追焦控制功能<br>1：啟動自動追焦控制功能                                 |                       |    |     |           |                            |     |
| 3075h | 00h | Auto focus control feedback                                  | F32                   | ro | -   | pp<br>csp | -3.40282e+38 ~ 3.40282e+38 | mV  |
|       |     | 追焦控制回授                                                       |                       |    |     |           |                            |     |
| 3076h | 00h | Auto focus control deviation                                 | F32                   | ro | -   | pp<br>csp | -3.40282e+38 ~ 3.40282e+38 | mV  |
|       |     | 追焦控制偏差                                                       |                       |    |     |           |                            |     |
| 3077h | 00h | Auto focus control position command                          | I32                   | ro | -   | pp<br>csp | -2147483648 ~ 2147483647   | inc |
|       |     | 追焦控制位置命令                                                     |                       |    |     |           |                            |     |
| 3080h | 00h | Gantry control: index                                        | U16                   | rw | -   | All       | 0x2000 ~ 0x4FFF            | -   |
|       |     | 龍門從軸參數操作對象的索引值。<br>例如：將此物件設定為0x2100，即代表指定Index為2100h的龍門從軸參數。 |                       |    |     |           |                            |     |
| 3081h | 00h | Gantry control: subindex                                     | U16                   | rw | -   | All       | 0                          | -   |
|       |     | 龍門從軸參數操作對象的子索引值。<br>目前的版本僅支援子索引值為0的物件。                       |                       |    |     |           |                            |     |
| 3082h | 00h | Gantry control: data type of selected object                 | I16                   | ro | -   | All       | -3 ~ 8                     | -   |
|       |     | 物件3080h所指定的龍門從軸參數之數據類型，不同數據類型對應的輸入 / 輸出暫存器不同，對應如下：           |                       |    |     |           |                            |     |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                      | 數據類型                                   | 途徑                                                                                                | PDO                  | 操作模式 | 有效值 | 單位                         |   |
|-------|-----|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-----|----------------------------|---|
|       |     | 值                                       | 定義                                     |                                                                                                   | 對應的輸入 / 輸出暫存器        |      |     |                            |   |
|       |     | 1                                       | 指定物件的數據類型為BOOL。                        |                                                                                                   | 3085h / 3086h (DINT) |      |     |                            |   |
|       |     | 2                                       | 指定物件的數據類型為I8。                          |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 3                                       | 指定物件的數據類型為I16。                         |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 4                                       | 指定物件的數據類型為I32。                         |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 5                                       | 指定物件的數據類型為U8。                          |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 6                                       | 指定物件的數據類型為U16。                         |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 7                                       | 指定物件的數據類型為U32。                         |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 8                                       | 指定物件的數據類型為F32。                         |                                                                                                   | 3087h / 3088h (REAL) |      |     |                            |   |
|       |     | -1                                      | 該索引值為不可操作對象。                           |                                                                                                   | N/A                  |      |     |                            |   |
|       |     | -2                                      | 指定的索引值物件不存在。                           |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | -3                                      | 指定的子索引值物件不存在。                          |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 註：當物件3084h = -1時，此物件不適用。                |                                        |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
| 3083h | 00h | Gantry control: command                 |                                        | U16                                                                                               | rw                   | -    | All | 0 ~ 3                      | - |
|       |     | 龍門從軸參數操作命令，命令功能如下：                      |                                        |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 值                                       | 定義                                     | 說明                                                                                                |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 0                                       | 閒置 / 復歸狀態                              | 閒置 / 復歸狀態。                                                                                        |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 1                                       | 寫入命令                                   | 當此物件由0切換為1時觸發命令（正緣觸發）。<br>觸發命令時，輸入暫存器的數值會寫入至指定物件（3080h）。<br>註：若在資料處理中（物件3084h為1）時給予命令，該命令將失效。     |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 2                                       | 單次讀取命令                                 | 當此物件由0切換為2時觸發命令（正緣觸發）。<br>觸發命令時，指定物件（3080h）的數值會被讀取至對應的輸出暫存器。<br>註：若在資料處理中（物件3084h為1）時給予命令，該命令將失效。 |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 3                                       | 持續讀取命令                                 | 指定物件（3080h）的數值會持續被讀取至對應的輸出暫存器。<br>註：持續讀取命令非固定週期更新。                                                |                      |      |     |                            |   |
|       |     |                                         |                                        |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
| 3084h | 00h | Gantry control: status                  |                                        | I16                                                                                               | ro                   | -    | All | -6 ~ 2                     | - |
|       |     | 龍門從軸參數操作狀態，定義如下：                        |                                        |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 值                                       | 定義                                     |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 0                                       | 未操作狀態。                                 |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 1                                       | 資料處理中。                                 |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | 2                                       | 資料處理成功。                                |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | -1                                      | 龍門從軸參數操作功能不可操作，請確認主從軸韌體版本相同且已啟動龍門控制系統。 |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | -2                                      | 指定物件（3080h）為不可操作對象。                    |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | -3                                      | 輸入暫存器的數值超過指定物件（3080h）數據類型的上限值。         |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | -4                                      | 對唯讀物件執行了寫入命令。                          |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | -5                                      | 於物件3083h輸入不支援的操作命令。                    |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     | -6                                      | 資料處理超時。                                |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
|       |     |                                         |                                        |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
| 3085h | 00h | Gantry control: input register of DINT  |                                        | I32                                                                                               | rw                   | -    | All | -2147483648 ~ 2147483647   | - |
|       |     | 數據類型為BOOL、I8、I16、I32、U8、U16、U32的輸入暫存器   |                                        |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
| 3086h | 00h | Gantry control: output register of DINT |                                        | I32                                                                                               | ro                   | -    | All | -2147483648 ~ 2147483647   | - |
|       |     | 數據類型為BOOL、I8、I16、I32、U8、U16、U32的輸出暫存器   |                                        |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |
| 3087h | 00h | Gantry control: input register of REAL  |                                        | F32                                                                                               | rw                   | -    | All | -3.40282e+38 ~ 3.40282e+38 | - |
|       |     | 數據類型為F32的輸入暫存器                          |                                        |                                                                                                   |                      |      |     |                            |   |

| 索引                  | 子索引        | 名稱                                                        | 數據類型                     | 途徑                      | PDO | 操作模式 | 有效值                        | 單位 |
|---------------------|------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|------|----------------------------|----|
| 3088h               | 00h        | Gantry control: output register of REAL                   | F32                      | ro                      | -   | All  | -3.40282e+38 ~ 3.40282e+38 | -  |
|                     |            | 數據類型為F32的輸出暫存器                                            |                          |                         |     |      |                            |    |
| 3090h               | 00h        | Force control error code                                  | U16                      | ro                      | -   | fc   | 0 ~ 0xFFFF                 | -  |
|                     |            | 力量控制警報的原因，處理措施請參考《E 系列驅動器力量控制功能使用者操作手冊》。                  |                          |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | Bit                                                       | 描述                       |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 0                                                         | 力量偏差過大。                  |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 1                                                         | 力量感測器回授過大。               |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 2                                                         | 軟著陸過程超過時間限制。             |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 3                                                         | 力量控制時觸發超程警告。             |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 4                                                         | 力量控制時超過行程保護範圍。           |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 5                                                         | 在力量控制的過程中，力量控制器長時間達到限制值。 |                         |     |      |                            |    |
| 6~15                | 保留         |                                                           |                          |                         |     |      |                            |    |
| 3091h               | 00h        | Force control status                                      | l16                      | ro                      | -   | fc   | 0 ~ 32767                  | -  |
|                     |            | 力量控制功能的狀態                                                 |                          |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 值                                                         | 定義                       |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 0                                                         | 力量控制功能未啟動。               |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 1                                                         | 模式切換執行中。                 |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 2                                                         | 軟著陸執行中。                  |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 3                                                         | 力量控制功能執行中。               |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 4                                                         | 力量控制功能關閉中。               |                         |     |      |                            |    |
| 3092h               | 00h        | Force error actual value                                  | l32                      | ro                      | -   | fc   | -2147483648 ~ 2147483647   | mN |
|                     | 力量控制偏差的實際值 |                                                           |                          |                         |     |      |                            |    |
| 3093h               | 00h        | Force feedback actual value                               | l32                      | ro                      | -   | fc   | -2147483648 ~ 2147483647   | mN |
|                     | 力量控制回授的實際值 |                                                           |                          |                         |     |      |                            |    |
| 3100h<br> <br>3104h | N/A        | 此區間為警報狀態表，目前不支援，請使用物件4095h / 603Fh ( error code ) 查看警報內容。 |                          |                         |     |      |                            |    |
| 3110h               | 00h        | Drive warning events 1                                    | U16                      | ro                      | -   | All  | 0 ~ 0xFFFF                 | -  |
|                     |            | 警告狀態表1，每個Bit對應的警告如下。                                      |                          |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | 建議使用物件4096h ( warning code ) 代替此物件。                       |                          |                         |     |      |                            |    |
|                     |            | Bit                                                       | 警告編號                     | 警告名稱                    |     |      |                            |    |
|                     |            | 0                                                         | AL.900                   | 位置偏差過大                  |     |      |                            |    |
|                     |            | 1                                                         | AL.901                   | <不支援>                   |     |      |                            |    |
|                     |            | 2                                                         | AL.910                   | 過載                      |     |      |                            |    |
|                     |            | 3                                                         | AL.911                   | <不支援>                   |     |      |                            |    |
|                     |            | 4                                                         | AL.912                   | <不支援>                   |     |      |                            |    |
|                     |            | 5                                                         | AL.920                   | <不支援>                   |     |      |                            |    |
|                     |            | 6                                                         | AL.921                   | <不支援>                   |     |      |                            |    |
|                     |            | 7                                                         | AL.923                   | 內部風扇停止運轉                |     |      |                            |    |
|                     |            | 8                                                         | AL.930                   | 編碼器電池故障警告               |     |      |                            |    |
|                     |            | 9                                                         | AL.941                   | 變更了需儲存並重新接通電源才可生效的參數或功能 |     |      |                            |    |
|                     |            | 10                                                        | AL.971                   | 低電壓                     |     |      |                            |    |
|                     |            | 11                                                        | AL.9A0                   | 超程 ( 伺服ON時檢出任一超程訊號 )    |     |      |                            |    |
|                     |            | 12                                                        | AL.9A1                   | 超程 ( 伺服OFF時檢出P-OT訊號 )   |     |      |                            |    |

| 索引             | 子索引           | 名稱                                                         |                                            |                      | 數據<br>類型 | 途徑  | PDO                                                          | 操作<br>模式 | 有效值 | 單位                       |   |
|----------------|---------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------|----------|-----|--------------------------------------------------------------|----------|-----|--------------------------|---|
|                |               | 13                                                         | AL.9A2                                     | 超程（ 伺服OFF時檢出N-OT訊號 ） |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 14                                                         | AL.9AA                                     | <不支援>                |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 15                                                         | AL.9Ab                                     | <不支援>                |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | Bit值為1時代表警告發生。                                             |                                            |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
| 3111h          | 00h           | Drive warning events 2                                     |                                            |                      |          | U16 | ro                                                           | -        | All | 0 ~ 0xFFFF               | - |
|                |               | 警告狀態表2，每個Bit對應的警告如下。<br>建議使用物件4096h（ warning code ） 代替此物件。 |                                            |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | Bit                                                        | 警告編號                                       | 警告名稱                 |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 0                                                          | AL.9F0                                     | 伺服電壓過高               |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 1                                                          | AL.943                                     | 總線通訊同步時間警告           |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 2                                                          | AL.944                                     | 系統警告                 |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 3                                                          | AL.945                                     | 轉矩限制警告               |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 4                                                          | AL.946                                     | 編碼器通訊警告              |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 5                                                          | AL.947                                     | 多工位功能失效警告            |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 6                                                          | AL.924                                     | I <sup>2</sup> T     |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
| Bit值為1時代表警告發生。 |               |                                                            |                                            |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
| 3120h          | 00h           | Host controller's operation warning events                 |                                            |                      |          | U32 | ro                                                           | -        | All | 0 ~ 0xFFFFFFFF           | - |
|                |               | 導致驅動器觸發警告AL.980的原因一覽，每個Bit對應的原因如下。                         |                                            |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | Bit                                                        | 原因說明                                       |                      |          |     | 處置對策                                                         |          |     |                          |   |
|                |               | 0                                                          | Access在Thunder時，上控修改了6040h（ Controlword ）。 |                      |          |     | 請在解激磁狀態下，於Thunder先將Access切換為控制器，再進行6040h（ Controlword ） 的操作。 |          |     |                          |   |
|                |               | 1 ~ 3                                                      | 保留                                         |                      |          |     | 保留                                                           |          |     |                          |   |
|                |               | 4                                                          | pp模式緩衝暫存點位已滿，新點位被捨棄。                       |                      |          |     | 請等到第一個點位執行完成且第二個點位開始執行時，再輸入下一個點位。                            |          |     |                          |   |
|                |               | 5 ~ 11                                                     | 保留                                         |                      |          |     | 保留                                                           |          |     |                          |   |
|                |               | 12                                                         | 607B:01h（ Min position range limit ） 大於0。  |                      |          |     | 請將607B:01h數值設定在-2147483648 ~ 0之間。                            |          |     |                          |   |
|                |               | 13                                                         | 607B:02h（ Max position range limit ） 小於0。  |                      |          |     | 請將607B:02h數值設定在0 ~ 2147483647之間。                             |          |     |                          |   |
|                |               | 14                                                         | 607Bh的範圍超過容許值0xFFFFFFFF。                   |                      |          |     | 607B:02h ~ 607B:01h的數值請勿超過0xFFFFFFFF。                        |          |     |                          |   |
| 15 ~ 31        | 保留            |                                                            |                                            |                      | 保留       |     |                                                              |          |     |                          |   |
| Bit值為1時代表警告發生。 |               |                                                            |                                            |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
| 3200h          | 00h           | Absolute encoder initialization                            |                                            |                      |          | I32 | rw                                                           | Y        | All | 0 ~ 1                    | - |
|                |               | 初始化絕對式編碼器。設為1時將清除馬達多圈數據，執行時請保持伺服關閉，此物件會依執行狀態設值：            |                                            |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 值                                                          | 定義                                         |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 0                                                          | 未操作狀態。                                     |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 1                                                          | 發送清除多圈數據命令。                                |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 2                                                          | 清除多圈數據命令正在執行中。                             |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 4                                                          | 清除多圈數據命令執行成功。                              |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
|                |               | 16                                                         | 馬達在激磁狀態時，不能清除多圈數據。<br>請將馬達解激磁後再重新下一次命令。    |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
| 32             | 清除多圈數據命令執行失敗。 |                                                            |                                            |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
| 3201h          | 00h           | General object i1                                          |                                            |                      |          | I32 | rw                                                           | Y        | All | -2147483648 ~ 2147483647 | - |
|                |               | 數據類型為DINT的自定義物件(1)                                         |                                            |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |
| 3202h          | 00h           | General object i2                                          |                                            |                      |          | I32 | rw                                                           | Y        | All | -2147483648 ~ 2147483647 | - |
|                |               | 數據類型為DINT的自定義物件(2)                                         |                                            |                      |          |     |                                                              |          |     |                          |   |

| 索引                             | 子索引 | 名稱                                                     | 數據類型                                                      | 途徑 | PDO | 操作模式 | 有效值                        | 單位 |  |
|--------------------------------|-----|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|-----|------|----------------------------|----|--|
| 3203h                          | 00h | General object i3                                      | I32                                                       | rw | Y   | All  | -2147483648 ~ 2147483647   | -  |  |
|                                |     | 數據類型為DINT的自定義物件(3)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3204h                          | 00h | General object i4                                      | I32                                                       | rw | Y   | All  | -2147483648 ~ 2147483647   | -  |  |
|                                |     | 數據類型為DINT的自定義物件(4)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3205h                          | 00h | General object i5                                      | I32                                                       | rw | Y   | All  | -2147483648 ~ 2147483647   | -  |  |
|                                |     | 數據類型為DINT的自定義物件(5)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3206h                          | 00h | General object i6                                      | I32                                                       | rw | Y   | All  | -2147483648 ~ 2147483647   | -  |  |
|                                |     | 數據類型為DINT的自定義物件(6)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3207h                          | 00h | General object i7                                      | I32                                                       | rw | Y   | All  | -2147483648 ~ 2147483647   | -  |  |
|                                |     | 數據類型為DINT的自定義物件(7)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3208h                          | 00h | General object i8                                      | I32                                                       | rw | Y   | All  | -2147483648 ~ 2147483647   | -  |  |
|                                |     | 數據類型為DINT的自定義物件(8)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3209h                          | 00h | General object i9                                      | I32                                                       | rw | Y   | All  | -2147483648 ~ 2147483647   | -  |  |
|                                |     | 數據類型為DINT的自定義物件(9)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3210h                          | 00h | General object f0                                      | F32                                                       | rw | Y   | All  | -3.40282e+38 ~ 3.40282e+38 | -  |  |
|                                |     | 數據類型為REAL的自定義物件(0)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3211h                          | 00h | General object f1                                      | F32                                                       | rw | Y   | All  | -3.40282e+38 ~ 3.40282e+38 | -  |  |
|                                |     | 數據類型為REAL的自定義物件(1)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3212h                          | 00h | General object f2                                      | F32                                                       | rw | Y   | All  | -3.40282e+38 ~ 3.40282e+38 | -  |  |
|                                |     | 數據類型為REAL的自定義物件(2)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3213h                          | 00h | General object f3                                      | F32                                                       | rw | Y   | All  | -3.40282e+38 ~ 3.40282e+38 | -  |  |
|                                |     | 數據類型為REAL的自定義物件(3)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3214h                          | 00h | General object f4                                      | F32                                                       | rw | Y   | All  | -3.40282e+38 ~ 3.40282e+38 | -  |  |
|                                |     | 數據類型為REAL的自定義物件(4)                                     |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3215h                          | 00h | Reset drive                                            | I16                                                       | rw | Y   | All  | -1 ~ 2                     | -  |  |
|                                |     | 重置驅動器。                                                 |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
|                                |     | 值                                                      | 定義                                                        |    |     |      |                            |    |  |
|                                |     | 0                                                      | 未操作狀態。                                                    |    |     |      |                            |    |  |
|                                |     | 1                                                      | 重置驅動器，完成後會自動將此物件設為0。                                      |    |     |      |                            |    |  |
|                                |     | 2                                                      | 重置龍門雙軸驅動器，完成後會自動將此物件設為0。                                  |    |     |      |                            |    |  |
|                                |     | -1                                                     | 重置失敗。<br>請確認以下狀態：<br>(1) 龍門雙軸通訊是否正常。<br>(2) 龍門雙軸韌體版本是否相同。 |    |     |      |                            |    |  |
| 註：當執行此功能之後會斷連線，需再從上位下通訊請求建立連線。 |     |                                                        |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3216h                          | 00h | Send parameter to flash                                | -                                                         | rw | -   | All  | 0 ~ 1                      | -  |  |
|                                |     | 將參數儲存至驅動器。設為1時將儲存目前的驅動器參數，完成後會自動將此物件設為0。               |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
| 3217h                          | 00h | Mastership setting for Fieldbus servo drive            | I16                                                       | rw | Y   | All  | 0 ~ 1                      | -  |  |
|                                |     | 總線型驅動器主控權設定<br>0：設定給Thunder使用<br>1：設定給上位控制器使用          |                                                           |    |     |      |                            |    |  |
|                                |     | 註：<br>(1) 從軸在龍門模式下，此物件會強制設定為0。<br>(2) 在激磁狀態下，此物件無法被修改。 |                                                           |    |     |      |                            |    |  |

| 索引   | 子索引 | 名稱                                                                                                                                                           | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 操作<br>模式 | 有效值 | 單位 |
|------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|-----|----------|-----|----|
| 4XXh | 00h | 4000h系列的物件來自於伺服Ut參數，可由此系列物件讀取驅動器更多的資訊，請參閱各驅動器使用者操作手冊的面板監控參數總覽章節。伺服Ut參數編號與物件索引之間的映射關係如下：<br>物件索引 = 4000h + 伺服Ut參數編號<br>例如：驅動器面板監控參數Ut095為「警報代碼」，所對應的物件為4095h。 |          |    |     |          |     |    |

### 3.3.1 初始化絕對式編碼器

使用旋轉絕對式編碼器時，須於安裝電池後首次啟動馬達時清除多圈數據。旋轉絕對式編碼器中有單圈數據及多圈數據。單圈數據顯示馬達在一圈內的旋轉位置。多圈數據則計算旋轉圈數，其數據會被備份在電池內。

驅動器的位置資訊由以下公式所示。M 為多圈數據，S 為單圈數據。

6063h ( position actual internal value ) = M x 編碼器解析度 + S

6064h ( position actual value ) = 6063h x 電子齒輪比 + 607Ch ( home offset )

直到數據清除完成前，請保持伺服關閉。之後，重新啟動驅動器。

#### ■ 透過 EtherCAT 清除多圈數據之過程

- 步驟1. 解激磁馬達。
- 步驟2. 將 3200h 設為 1。
- 步驟3. 等待 3200h 變化為 4 ( 命令執行成功 )。
- 步驟4. 重置驅動器 ( 將 3215h 設為 1 )。

#### ■ 物件 3200h 的定義

表 3.3.1.1

| 值  | 定義                                      |
|----|-----------------------------------------|
| 0  | 未操作狀態。                                  |
| 1  | 發送清除多圈數據命令。                             |
| 2  | 清除多圈數據命令正在執行中。                          |
| 4  | 清除多圈數據命令執行成功。                           |
| 16 | 馬達在激磁狀態時，不能清除多圈數據。<br>請將馬達解激磁後再重新下一次命令。 |
| 32 | 清除多圈數據命令執行失敗。                           |

### 3.3.2 上控操作警告

當使用者不正確地設定總線物件數值，或在不當時機設定數值，驅動器會跳出上控操作警告 ( AL.980 ) 來提醒使用者。觸發此警告時，可透過觀看物件 3120h ( Host controller's operation warning events ) 來確認觸發原因。

#### ■ 上控操作警告事件 ( 3120h )

表 3.3.2.1

| Bit     | 原因說明                                        | 處置對策                                                          |
|---------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 0       | Access在Thunder時，上控修改了6040h ( Controlword )。 | 請在解激磁狀態下，於Thunder先將Access切換為控制器，再進行6040h ( Controlword ) 的操作。 |
| 1 ~ 3   | 保留                                          | 保留                                                            |
| 4       | pp模式緩衝暫存點位已滿，新點位被捨棄。                        | 請等到第一個點位執行完成且第二個點位開始執行時，再輸入下一個點位。                             |
| 5 ~ 11  | 保留                                          | 保留                                                            |
| 12      | 607B:01h ( Min position range limit ) 大於0。  | 請將607B:01h數值設定在-2147483648 ~ 0之間。                             |
| 13      | 607B:02h ( Max position range limit ) 小於0。  | 請將607B:02h數值設定在0 ~ 2147483647之間。                              |
| 14      | 607Bh的範圍超過容許值0x7FFFFFFF。                    | 607B:02h ~ 607B:01h的數值請勿超過0x7FFFFFFF。                         |
| 15 ~ 31 | 保留                                          | 保留                                                            |

註：

若不想顯示警告 AL.980，可設定 Pt0A1 = t.□□□1 來關閉此警告的觸發。

### 3.4 物件字典表

表 3.4.1

| 索引    | 子索引 | 名稱                             | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 操作<br>模式 | 有效值              | 單位 |
|-------|-----|--------------------------------|----------|----|-----|----------|------------------|----|
| 1000h | 00h | Device type                    | U32      | ro | -   | All      | 0x00020192       | -  |
| 1001h | 00h | Error register                 | U8       | ro | -   | All      | 0x0 ~ 0xFF       | -  |
| 1010h | -   | Store parameters               | -        | -  | -   |          | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries              | U8       | ro | -   | All      | 1                | -  |
|       | 01h | Save all parameters            | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1011h | -   | Restore default parameter      | -        | -  | -   |          | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries              | U8       | ro | -   | All      | 1                | -  |
|       | 01h | Restore all default parameters | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1018h | -   | Identity object                | -        | -  | -   |          | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries              | U8       | ro | -   | All      | 4                | -  |
|       | 01h | Vendor ID                      | U32      | ro | -   | All      | 0xAAAA           | -  |
|       | 02h | Product code                   | U32      | ro | -   | All      | 0x05             | -  |
|       | 03h | Revision number                | U32      | ro | -   | All      | 0 ~ 4294967295   | -  |
|       | 04h | Serial number                  | U32      | ro | -   | All      | 0 ~ 4294967295   | -  |
| 10F1h | -   | Error settings                 | -        | -  | -   |          | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries              | U8       | ro | -   | All      | 1                | -  |
|       | 02h | Sync error counter limit       | U16      | rw | -   | All      | 0 ~ 15           | -  |
| 1600h | -   | 1 <sup>st</sup> RxPDO mapping  | -        | -  | -   | -        | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries              | U8       | rw | -   | All      | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10               | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1601h | -   | 2 <sup>nd</sup> RxPDO mapping  | -        | -  | -   | -        | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries              | U8       | rw | -   | All      | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9                | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |

| 索引    | 子索引 | 名稱                            | 數據類型 | 途徑 | PDO | 操作模式 | 有效值              | 單位 |
|-------|-----|-------------------------------|------|----|-----|------|------------------|----|
|       | 0Ah | Mapping entry 10              | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1602h | -   | 3 <sup>rd</sup> RxPDO mapping | -    | -  | -   | -    | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries             | U8   | rw | -   | All  | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10              | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1603h | -   | 4 <sup>th</sup> RxPDO mapping | -    | -  | -   | -    | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries             | U8   | rw | -   | All  | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10              | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1A00h | -   | 1 <sup>st</sup> TxPDO mapping | -    | -  | -   | -    | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries             | U8   | rw | -   | All  | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10              | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1A01h | -   | 2 <sup>nd</sup> TxPDO mapping | -    | -  | -   | -    | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries             | U8   | rw | -   | All  | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7               | U32  | rw | -   | All  | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                   | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 操作<br>模式 | 有效值              | 單位 |
|-------|-----|--------------------------------------|----------|----|-----|----------|------------------|----|
|       | 07h | Mapping entry 7                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10                     | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1A02h | -   | 3 <sup>rd</sup> TxPDO mapping        | -        | -  | -   | -        | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries                    | U8       | rw | -   | All      | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10                     | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1A03h | -   | 4 <sup>th</sup> TxPDO mapping        | -        | -  | -   | -        | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries                    | U8       | rw | -   | All      | 0 ~ 10           | -  |
|       | 01h | Mapping entry 1                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 02h | Mapping entry 2                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 03h | Mapping entry 3                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 04h | Mapping entry 4                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 05h | Mapping entry 5                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 06h | Mapping entry 6                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 07h | Mapping entry 7                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 08h | Mapping entry 8                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 09h | Mapping entry 9                      | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
|       | 0Ah | Mapping entry 10                     | U32      | rw | -   | All      | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF | -  |
| 1C00h | -   | Sync manager communication type      | -        | -  | -   | -        | -                | -  |
|       | 00h | Number of entries                    | U8       | ro | -   | All      | 4                | -  |
|       | 01h | Communication type sync manager 0    | U8       | ro | -   | All      | 1                | -  |
|       | 02h | Communication type sync manager 1    | U8       | ro | -   | All      | 2                | -  |
|       | 03h | Communication type sync manager 2    | U8       | ro | -   | All      | 3                | -  |
|       | 04h | Communication type sync manager 3    | U8       | ro | -   | All      | 4                | -  |
| 1C12h | -   | Sync manager 2 PDO assignment        | -        | -  | -   | -        | -                | -  |
|       | 00h | Number of assigned PDOs              | U8       | rw | -   | All      | 0 ~ 1            | -  |
|       | 01h | Index of assigned RxPDO 1            | U16      | rw | -   | All      | 0x1600 ~ 0x1603  | -  |
| 1C13h | -   | Sync manager 3 PDO assignment        | -        | -  | -   | -        | -                | -  |
|       | 00h | Number of assigned PDOs              | U8       | rw | -   | All      | 0 ~ 1            | -  |
|       | 01h | Index of assigned TxPDO 1            | U16      | rw | -   | All      | 0x1A00 ~ 0x1A03  | -  |
| 1C32h | -   | Sync manager 2 synchronization       | -        | -  | -   | -        | -                | -  |
|       | 00h | Number of synchronization parameters | U8       | ro | -   | All      | 12               | -  |
|       | 01h | Synchronization type                 | U16      | ro | -   | All      | 0 ~ 2            | -  |
|       | 02h | Cycle time                           | U32      | ro | -   | All      | 250000 ~ 4000000 | ns |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                        | 數據類型 | 途徑 | PDO | 操作模式                                | 有效值                      | 單位  |
|-------|-----|-------------------------------------------|------|----|-----|-------------------------------------|--------------------------|-----|
|       | 04h | Synchronization types supported           | U16  | ro | -   | All                                 | 5                        | -   |
|       | 05h | Minimum cycle time                        | U32  | ro | -   | All                                 | 187500                   | ns  |
|       | 06h | Calc and copy time                        | U32  | ro | -   | All                                 | 31250                    | ns  |
|       | 09h | Delay time                                | U32  | ro | -   | All                                 | 31250                    | ns  |
|       | 0Ch | Cycle time too small                      | U16  | to | -   | All                                 | 0                        | -   |
| 1C33h | -   | Sync manager 3 synchronization            | -    | -  | -   | -                                   | -                        | -   |
|       | 00h | Number of synchronization parameters      | U8   | ro | -   | All                                 | 10                       | -   |
|       | 01h | Synchronization type                      | U16  | ro | -   | All                                 | 0 ~ 2                    | -   |
|       | 02h | Cycle time                                | U32  | ro | -   | All                                 | 250000 ~ 4000000         | ns  |
|       | 04h | Synchronization types supported           | U16  | ro | -   | All                                 | 5                        | -   |
|       | 05h | Minimum cycle time                        | U32  | ro | -   | All                                 | 187500                   | ns  |
|       | 06h | Calc and copy time                        | U32  | ro | -   | All                                 | 31250                    | ns  |
|       | 09h | Delay time                                | U32  | ro | -   | All                                 | -                        | ns  |
|       | 0Ch | Cycle time too small                      | U16  | ro | -   | All                                 | 0                        | -   |
| 2XXh  | 00h | Pt參數，內容請參閱3.3節。                           |      |    |     |                                     |                          |     |
| 3000h | 00h | Motor type                                | U16  | ro | -   | All                                 | 0 ~ 2                    | -   |
| 3001h | 00h | Inner encoder resolution                  | I32  | ro | -   | All                                 | -2147483648 ~ 2147483647 | -   |
| 3056h | 00h | Software state[12]                        | U16  | ro | -   | All                                 | 0 ~ 0xFFFF               | -   |
| 3057h | 00h | Application mode of gantry system         | U16  | rw | -   | All                                 | 1, 2, 11                 | -   |
| 3058h | 00h | Yaw target position                       | I32  | rw | Y   | All                                 | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
| 3059h | 00h | Yaw feedback position                     | I32  | ro | Y   | All                                 | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
| 305Ah | 00h | Master feedback position                  | I32  | ro | Y   | All                                 | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
| 305Bh | 00h | Slave feedback position                   | I32  | ro | Y   | All                                 | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
| 3060h | 00h | Use touch probe enable specific function  | U16  | rw | -   | pp<br>pv<br>tq<br>csp<br>csv<br>cst | 0x0 ~ 0x3                | -   |
| 3061h | 00h | Enable position trigger function          | U16  | rw | -   | All                                 | 0 ~ 1                    | -   |
| 3062h | 00h | Overtravel stop mode selection            | U16  | rw | -   | All                                 | 0 ~ 1                    | -   |
| 3063h | 00h | Velocity analog input voltage             | I16  | ro | Y   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
| 3064h | 00h | Velocity analog input voltage offset      | I16  | rw | -   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
| 3065h | 00h | Torque analog input voltage               | I16  | ro | Y   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
| 3066h | 00h | Torque analog input voltage offset        | I16  | rw | -   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
| 3067h | 00h | Analog output 1 voltage                   | I16  | rw | Y   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
| 3068h | 00h | Analog output 2 voltage                   | I16  | rw | Y   | All                                 | -10000 ~ 10000           | mV  |
| 3069h | 00h | Position trigger array value              | I32  | rw | Y   | All                                 | -2147483648 ~ 2147483647 | inc |
| 306Ah | 00h | Position trigger array index              | U16  | rw | Y   | All                                 | 0 ~ 255                  | -   |
| 306Bh | 00h | Position trigger array control object     | U16  | rw | Y   | All                                 | 0 ~ 65535                | -   |
| 306Ch | 00h | Position trigger function error code      | U16  | ro | Y   | All                                 | 0 ~ 65535                | -   |
| 306Dh | 00h | Position trigger function status          | I16  | ro | Y   | All                                 | 0 ~ 32767                | -   |
| 306Eh | 00h | Expected total number of position trigger | U16  | ro | Y   | All                                 | 0 ~ 65535                | -   |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                              | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 操作<br>模式  | 有效值                           | 單位  |
|-------|-----|-------------------------------------------------|----------|----|-----|-----------|-------------------------------|-----|
| 306Fh | 00h | Triggered number of position trigger            | U16      | ro | Y   | All       | 0 ~ 65535                     | -   |
| 3070h | 00h | Remaining number of position trigger            | U16      | ro | Y   | All       | 0 ~ 65535                     | -   |
| 3072h | 00h | Auto focus control status                       | U16      | ro | -   | pp<br>csp | 0 ~ 0x32767                   | -   |
| 3073h | 00h | Auto focus control error                        | U16      | ro | -   | pp<br>csp | 0 ~ 0xFFFF                    | -   |
| 3074h | 00h | Enable auto focus control function              | U16      | rw | -   | pp<br>csp | 0~1                           | -   |
| 3075h | 00h | Auto focus control feedback                     | F32      | ro | -   | pp<br>csp | -3.40282e+38 ~<br>3.40282e+38 | mV  |
| 3076h | 00h | Auto focus control deviation                    | F32      | ro | -   | pp<br>csp | -3.40282e+38 ~<br>3.40282e+38 | mV  |
| 3077h | 00h | Auto focus control position<br>command          | I32      | ro | -   | pp<br>csp | -2147483648 ~ 2147483647      | inc |
| 3080h | 00h | Gantry control: index                           | U16      | rw | -   | All       | 0x2000 ~ 0x4FFF               | -   |
| 3081h | 00h | Gantry control: subindex                        | U16      | rw | -   | All       | 0                             | -   |
| 3082h | 00h | Gantry control: data type of selected<br>object | I16      | ro | -   | All       | -3 ~ 8                        | -   |
| 3083h | 00h | Gantry control: command                         | U16      | rw | -   | All       | 0 ~ 3                         | -   |
| 3084h | 00h | Gantry control: status                          | I16      | ro | -   | All       | -6 ~ 2                        | -   |
| 3085h | 00h | Gantry control: input register of DINT          | I32      | rw | -   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3086h | 00h | Gantry control: output register of<br>DINT      | I32      | ro | -   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3087h | 00h | Gantry control: input register of REAL          | F32      | rw | -   | All       | -3.40282e+38 ~<br>3.40282e+38 | -   |
| 3088h | 00h | Gantry control: output register of<br>REAL      | F32      | ro | -   | All       | -3.40282e+38 ~<br>3.40282e+38 | -   |
| 3090h | 00h | Force control error code                        | U16      | ro | -   | fc        | 0 ~ 0xFFFF                    | -   |
| 3091h | 00h | Force control status                            | I16      | ro | -   | fc        | 0 ~ 32767                     | -   |
| 3092h | 00h | Force error actual value                        | I32      | ro | -   | fc        | -2147483648 ~ 2147483647      | mN  |
| 3093h | 00h | Force feedback actual value                     | I32      | ro | -   | fc        | -2147483648 ~ 2147483647      | mN  |
| 3110h | 00h | Drive warning events 1                          | U16      | ro | -   | All       | 0 ~ 0xFFFF                    | -   |
| 3111h | 00h | Drive warning events 2                          | U16      | ro | -   | All       | 0 ~ 0xFFFF                    | -   |
| 3120h | 00h | Host controller's operation warning<br>events   | U32      | ro | -   | All       | 0 ~ 0xFFFFFFFF                | -   |
| 3200h | 00h | Absolute encoder initialization                 | I32      | rw | Y   | All       | 0 ~ 1                         | -   |
| 3201h | 00h | General object i1                               | I32      | rw | Y   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3202h | 00h | General object i2                               | I32      | rw | Y   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3203h | 00h | General object i3                               | I32      | rw | Y   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3204h | 00h | General object i4                               | I32      | rw | Y   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3205h | 00h | General object i5                               | I32      | rw | Y   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3206h | 00h | General object i6                               | I32      | rw | Y   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3207h | 00h | General object i7                               | I32      | rw | Y   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3208h | 00h | General object i8                               | I32      | rw | Y   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |
| 3209h | 00h | General object i9                               | I32      | rw | Y   | All       | -2147483648 ~ 2147483647      | -   |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                          | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 操作<br>模式 | 有效值                           | 單位    |
|-------|-----|---------------------------------------------|----------|----|-----|----------|-------------------------------|-------|
| 3210h | 00h | General object f0                           | F32      | rw | Y   | All      | -3.40282e+38 ~<br>3.40282e+38 | -     |
| 3211h | 00h | General object f1                           | F32      | rw | Y   | All      | -3.40282e+38 ~<br>3.40282e+38 | -     |
| 3212h | 00h | General object f2                           | F32      | rw | Y   | All      | -3.40282e+38 ~<br>3.40282e+38 | -     |
| 3213h | 00h | General object f3                           | F32      | rw | Y   | All      | -3.40282e+38 ~<br>3.40282e+38 | -     |
| 3214h | 00h | General object f4                           | F32      | rw | Y   | All      | -3.40282e+38 ~<br>3.40282e+38 | -     |
| 3215h | 00h | Reset drive                                 | l16      | rw | Y   | All      | -1 ~ 2                        | -     |
| 3216h | 00h | Send parameter to flash                     | -        | rw | -   | All      | 0 ~ 1                         | -     |
| 3217h | 00h | Mastership setting for Fieldbus servo drive | l16      | rw | Y   | All      | 0 ~ 1                         | -     |
| 4XXh  | 00h | Ut參數，內容請參閱3.3節。                             |          |    |     |          |                               |       |
| 603Fh | 00h | Error code                                  | U16      | ro | Y   | All      | 0x0 ~ 0xFFFF                  | -     |
| 6040h | 00h | Controlword                                 | U16      | rw | Y   | All      | 0x0 ~ 0xFFFF                  | -     |
| 6041h | 00h | Statusword                                  | U16      | ro | Y   | All      | 0x0 ~ 0xFFFF                  | -     |
| 605Ah | 00h | Quick stop option code                      | l16      | rw | -   | All      | 2                             | -     |
| 605Bh | 00h | Shutdown option code                        | l16      | rw | -   | All      | 0                             | -     |
| 605Ch | 00h | Disable operation code                      | l16      | rw | -   | All      | 0                             | -     |
| 605Dh | 00h | Halt option code                            | l16      | rw | -   | pp       | 1, 2                          | -     |
|       |     |                                             |          |    |     | pvtqhm   | 2                             |       |
|       |     |                                             |          |    |     |          |                               |       |
| 605Eh | 00h | Fault reaction option code                  | l16      | rw | -   | All      | 0 ~ 2                         | -     |
| 6060h | 00h | Modes of operation                          | l8       | rw | Y   | All      | -2 ~ 10                       | -     |
| 6061h | 00h | Modes of operation display                  | l8       | ro | Y   | All      | -2 ~ 10                       | -     |
| 6062h | 00h | Position demand value                       | l32      | ro | Y   | pphm csp | -2147483648 ~ 2147483647      | inc   |
| 6063h | 00h | Position actual internal value              | l32      | ro | Y   | All      | -2147483648 ~ 2147483647      | count |
| 6064h | 00h | Position actual value                       | l32      | ro | Y   | All      | -2147483648 ~ 2147483647      | inc   |
| 6065h | 00h | Following error window                      | U32      | rw | Y   | ppcsp    | 0 ~ 4294967295                | inc   |
| 6066h | 00h | Following error time out                    | U16      | rw | Y   | ppcsp    | 0 ~ 65535                     | ms    |
| 6067h | 00h | Position window                             | U32      | rw | Y   | pp       | 0 ~ 4294967295                | inc   |
| 6068h | 00h | Position window time                        | U16      | rw | Y   | pp       | 0 ~ 65535                     | ms    |
| 606Bh | 00h | Velocity demand value                       | l32      | ro | Y   | pvcsv    | -2147483648 ~ 2147483647      | inc/s |
| 606Ch | 00h | Velocity actual value                       | l32      | ro | Y   | All      | -2147483648 ~ 2147483647      | inc/s |
| 606Dh | 00h | Velocity window                             | U16      | rw | Y   | pvtqhm   | 0 ~ 65535                     | inc/s |
| 606Eh | 00h | Velocity window time                        | U16      | rw | Y   | pvtqhm   | 0 ~ 65535                     | ms    |

| 索引    | 子索引 | 名稱                                    | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 操作<br>模式                     | 有效值                      | 單位                 |
|-------|-----|---------------------------------------|----------|----|-----|------------------------------|--------------------------|--------------------|
| 6071h | 00h | Target torque                         | I16      | rw | Y   | tq<br>cst                    | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 6072h | 00h | Max torque                            | U16      | rw | Y   | All                          | 0 ~ 65535                | 0.1%               |
| 6074h | 00h | Torque demand                         | I16      | ro | Y   | All                          | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 6075h | 00h | Motor rated current                   | U32      | ro | -   | All                          | 0 ~ 4294967295           | mA                 |
| 6076h | 00h | Motor rated torque                    | U32      | ro | -   | All                          | 0 ~ 4294967295           | mNm                |
| 6077h | 00h | Torque actual value                   | I16      | ro | Y   | All                          | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 607Ah | 00h | Target position                       | I32      | rw | Y   | pp<br>csp                    | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 607Bh | 00h | Position range limit                  | U8       | ro | -   | All                          | 2                        | -                  |
|       | 01h | Min position range limit              | I32      | rw | Y   | All                          | -2147483648 ~ 0          | inc                |
|       | 02h | Max position range limit              | I32      | rw | Y   | All                          | 0 ~ 2147483647           | inc                |
| 607Ch | 00h | Home offset                           | I32      | rw | Y   | All                          | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 607Dh | -   | Software position limit (Not support) | -        | -  | -   | -                            | -                        | -                  |
| 607Fh | 00h | Max profile velocity                  | U32      | rw | Y   | pp<br>pv<br>hm               | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
| 6081h | 00h | Profile velocity                      | U32      | rw | Y   | pp                           | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
| 6083h | 00h | Profile acceleration                  | U32      | rw | Y   | pp<br>pv                     | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 6084h | 00h | Profile deceleration                  | U32      | rw | Y   | pp<br>pv                     | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 6085h | 00h | Quick stop deceleration               | U32      | rw | Y   | pp<br>pv<br>hm<br>csp<br>csv | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 6087h | 00h | Torque slope                          | U32      | rw | Y   | tq                           | 0 ~ 4294967295           | 0.1%/s             |
| 6098h | 00h | Homing method                         | I8       | rw | Y   | hm                           | -128 ~ 127               | -                  |
| 6099h | -   | Homing speeds                         | -        | -  | -   | -                            | -                        | -                  |
|       | 00h | Number of entries                     | U8       | ro | -   |                              | 2                        | -                  |
|       | 01h | Speed during search for switch        | U32      | rw | Y   | hm                           | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
|       | 02h | Speed during search for zero          | U32      | rw | Y   |                              | 0 ~ 4294967295           | inc/s              |
| 609Ah | 00h | Homing acceleration                   | U32      | rw | Y   | hm                           | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60B1h | 00h | Velocity offset                       | I32      | rw | Y   | csv                          | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
| 60B2h | 00h | Torque offset                         | I16      | rw | Y   | cst                          | -32768 ~ 32767           | 0.1%               |
| 60B8h | 00h | Touch probe function                  | U16      | rw | Y   | All                          | 0 ~ 65535                | -                  |
| 60B9h | 00h | Touch probe status                    | U16      | ro | Y   | All                          | 0 ~ 65535                | -                  |
| 60BAh | 00h | Touch probe 1 positive edge           | I32      | ro | Y   | All                          | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 60BBh | 00h | Touch probe 1 negative edge           | I32      | ro | Y   | All                          | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 60BCh | 00h | Touch probe 2 positive edge           | I32      | ro | Y   | All                          | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 60C2h | -   | Interpolation time period             | -        | -  | -   | -                            | -                        | -                  |
|       | 00h | Number of entries                     | U8       | ro | -   | csp                          | 2                        | -                  |
|       | 01h | Interpolation time period value       | U8       | rw | -   | csv                          | 0 ~ 255                  | -                  |
|       | 02h | Interpolation time index              | I8       | rw | -   | cst                          | -128 ~ 63                | -                  |

| 索引    | 子索引 | 名稱                             | 數據<br>類型 | 途徑 | PDO | 操作<br>模式        | 有效值                      | 單位                 |
|-------|-----|--------------------------------|----------|----|-----|-----------------|--------------------------|--------------------|
| 60C5h | 00h | Max acceleration               | U32      | rw | Y   | pp<br>hm<br>pv  | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60C6h | 00h | Max deceleration               | U32      | rw | Y   | pp<br>hm<br>pv  | 0 ~ 4294967295           | inc/s <sup>2</sup> |
| 60E0h | 00h | Positive torque limit value    | U16      | rw | Y   | All             | 0 ~ 65535                | 0.1%               |
| 60E1h | 00h | Negative torque limit value    | U16      | rw | Y   | All             | 0 ~ 65535                | 0.1%               |
| 60F2h | 00h | Position option code           | U16      | rw | Y   | pp              | 0x0 ~ 0x00C0             | -                  |
| 60F4h | 00h | Following error actual value   | I32      | ro | Y   | pp<br>hm<br>csp | -2147483648 ~ 2147483647 | inc                |
| 60FCh | 00h | Position demand internal value | I32      | ro | Y   | pp<br>hm<br>csp | -2147483648 ~ 2147483647 | count              |
| 60FDh | 00h | Digital inputs                 | U32      | ro | Y   | All             | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF         | -                  |
| 60FEh | -   | Digital outputs                | -        | -  | -   | -               | -                        | -                  |
|       | 00h | Number of entries              | U8       | ro | -   | All             | 2                        | -                  |
|       | 01h | Physical outputs               | U32      | rw | Y   |                 | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF         | -                  |
|       | 02h | Bit mask                       | U32      | rw | Y   |                 | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF         | -                  |
| 60FFh | 00h | Target velocity                | I32      | rw | Y   | pv<br>csv       | -2147483648 ~ 2147483647 | inc/s              |
| 6502h | 00h | Supported drive modes          | U32      | ro | -   | All             | 0x0 ~ 0xFFFFFFFF         | -                  |