

# YZ-2DxxECR / ECT

V24.3

## EtherCAT STEP DRIVER

進行安裝、運轉、調整、保養、檢查之前  
請務必熟讀本說明書及伺服馬達相關規定  
請熟悉機器的知識關於安全訊息以及所有  
注意事項以後才可使用

本說明書，將安全上所需的注意事項等級  
區分為危險、注意、禁止 請詳細閱讀



[www.yu-zhan.com](http://www.yu-zhan.com)

### 功能：

- ◇ COE (CANOpen over EtherCAT)
- 符合 CiA 402 標準
- ◇ 支持 CSP, PP, PV, Homing 模式
- ◇ 最小同步週期 500us
- ◇ 開環控制, 閉環控制 / FOC 控制
- ◇ DI : IN1, IN2 5V 差動輸入  
        IN3~IN6 24VDC 開路集極
- ◇ DO : OUT1, OUT2 30VDC, 100mA

### 使用說明書

感謝您選用伺服馬達驅動器  
系列，請妥善保存此說明書  
，以備隨時查閱

使用本產品前，請先熟讀此  
使用說明書有關產品之規格  
及安全注意事項

### 安全上的注意事項

錯誤的使用方法，可能  
會引起危險的狀況，可  
危險 能導致受傷或死亡

錯誤的使用方法，可能  
會引起危險的狀況，可  
注意 能導致中度傷害或造成  
物品損壞

禁止事項  
禁止

『注意』所記載為需注意事項  
視狀況仍有可能引起重大事故  
所記載都為重要的內容，因此  
請務必遵守

## 注意事項

	請絕對不要觸碰驅動器內部。	否則可能有觸電之虞。
	請務必將驅動器及馬達外殼接地。	否則可能有觸電之虞。
	移動、配線、保養、檢查時請關閉電源，確認電源指示燈。完全熄滅以後才可實施。	否則可能有觸電之虞。
	通電中，請勿移除插拔式之歐規端子。	否則可能有觸電、損壞之虞。
	運轉中，請絕對不可觸摸馬達的回轉部位。	否則可能有受傷之虞。
	請勿使用在有水滴、蒸氣、腐蝕性氣體、引火性氣體、可燃物、漂浮性金屬塵埃及油性灰塵之場所。	否則可能有觸電、火災之虞。
	由於驅動器、馬達、周邊機器會有溫昇，因此請勿觸摸。	否則可能有燙傷之虞。
	通電中或關電後的短時間內，驅動器的電容器、回生電阻、晶體、馬達等形成高溫，因此請勿觸摸。	否則可能有觸電、燙傷之虞。

### 安裝

	請勿堵住吸排氣口或進入異物。	否則可能有火災之虞。
	驅動器和控制盤或和其他機器的間格請保持規定距離。	否則可能有火災之虞。
	請安裝於金屬等不燃物上。	否則可能有火災之虞。
	請務必遵守所指示的安裝方式。	否則可能有火災之虞。
	請勿給予強烈的衝擊。	否則可能有異常動作之虞。

### 配線

	請正確的實施配線。	否則可能有火災、觸電、受傷之虞。
--	-----------	------------------

### 操作、運轉

	請確認電源規格正常。	否則可能有火災、觸電、受傷之虞。
	發生異常保護時請確實清除原因，確保安全以後才重新啟動。	否則可能有受傷之虞。
	試車時請固定馬達或周邊機器。	否則可能有受傷之虞。
	馬達沒有附加保護裝置。請設置溫度過高防止、緊急停止裝置等。	否則可能有受傷之虞。
	由於剎車器是機械的位置保持用，因此請勿當作確保機械安全的停止裝置使用。	否則可能有受傷之虞。
	通電中請勿更改指撥開關位置。	否則可能有損壞之虞。

### 廢棄

	廢棄之驅動器，請當作產業廢棄物處理。
--	--------------------

### 保養、檢查

	電源線路的電容器、驅動晶體等，因老化而降低容量或特性衰減，為防止因故障而造成二次災害，建議以五年更換一次為宜。	否則可能易造成故障之虞。
	除本公司以外，請勿拆裝、修理、變更等。	

## I. 產品內容確認

YZ-2DxxECR / YZ-2DxxECT 驅動器本體一台。

## II. 儲存及安裝

### 儲存

本產品在安裝之前應置於其包裝箱內，若產品暫不安裝使用，為了使該產品能符合本公司的保固範圍內及日後的維護，儲存時務必注意下列事項：

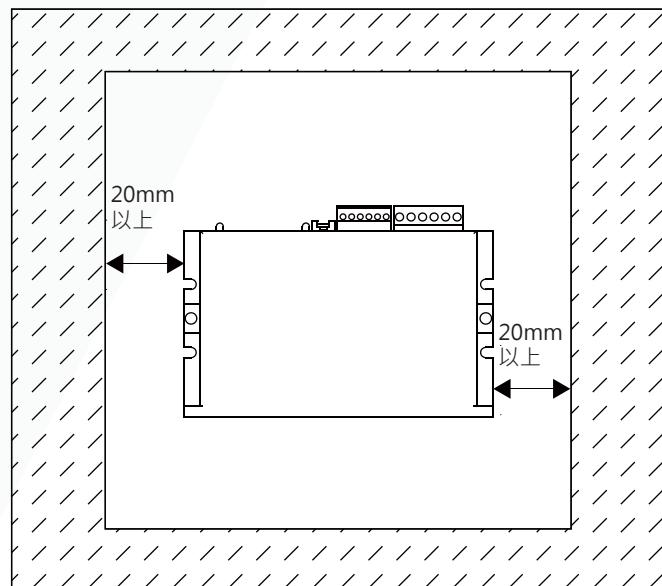
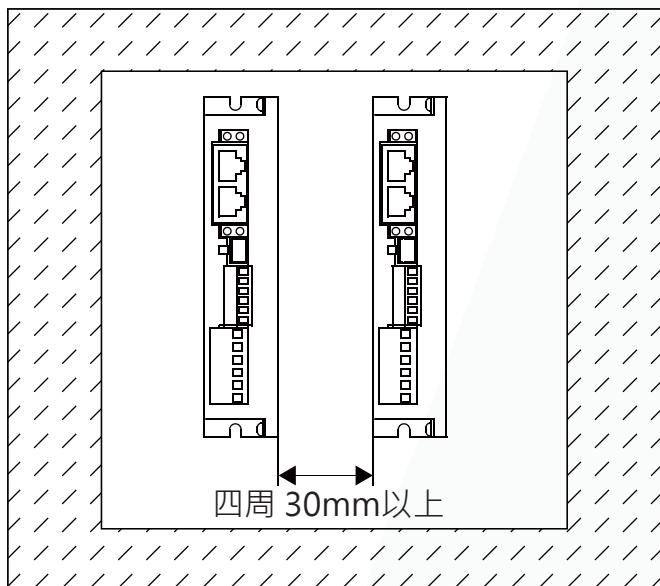
- ◆ 必須置於無塵垢、乾燥的場所。
- ◆ 環境溫度必須要 -20°C 至 +60°C 範圍內。
- ◆ 相對溼度必須在 0% 至 90% 範圍內，且無結露情況。
- ◆ 不可儲存於含有腐蝕性氣體環境中。
- ◆ 最好適當包裝存放在架子或檯面。

### 安裝環境

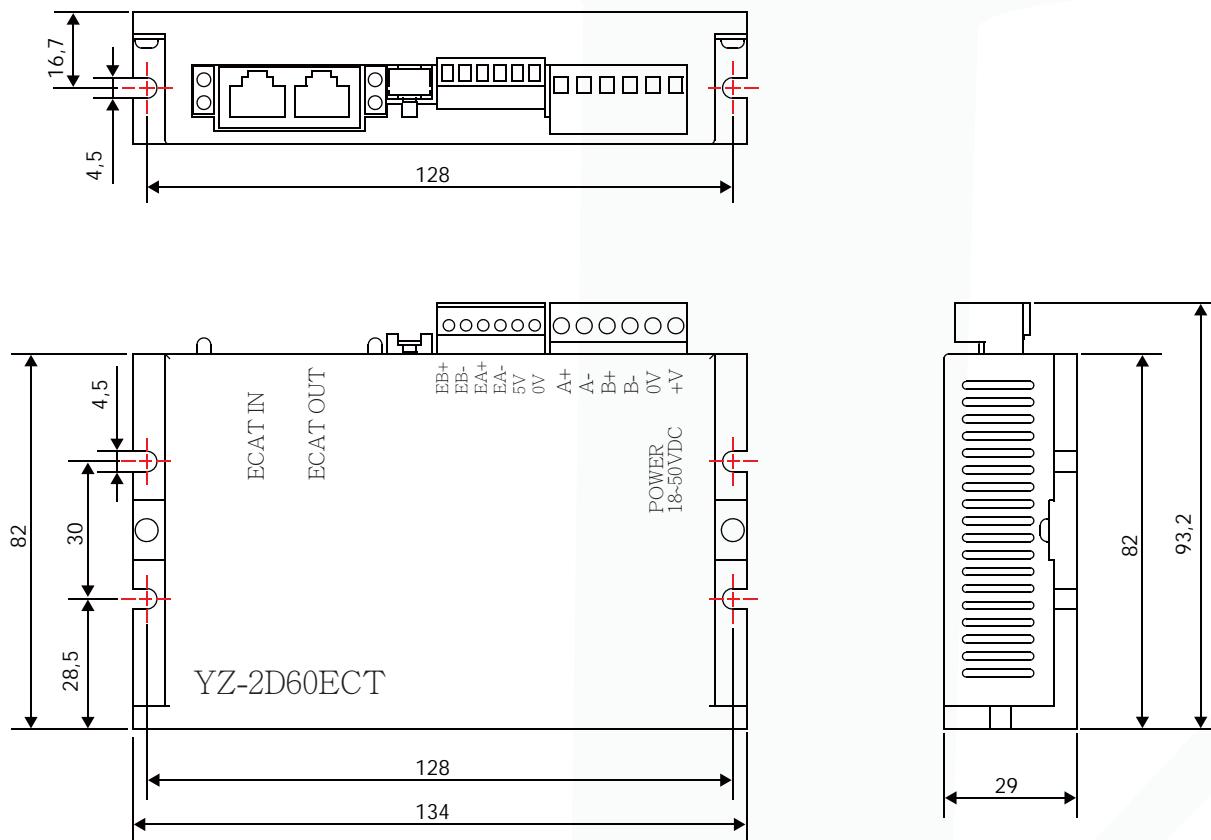
- ◆ 無水滴、蒸氣、腐蝕性氣體、引火性氣體、可燃物、浮性金屬塵埃及油性灰塵之場所。
- ◆ 環境溫度必須要 0°C 至 +40°C 範圍內。
- ◆ 相對溼度必須在 0% 至 90% 範圍內，且無結露情況。
- ◆ 無電磁雜訊干擾及漏電場所
- ◆ 當本體溫度達 70°C 時，請裝設適當的散熱裝置。
- ◆ 不可安裝在連續振動或有機械衝擊之場合，若必須，請加裝緩衝吸收裝置。
- ◆ 最好安裝於箱體內並有適當的通風裝置。

### 安裝方式及空間

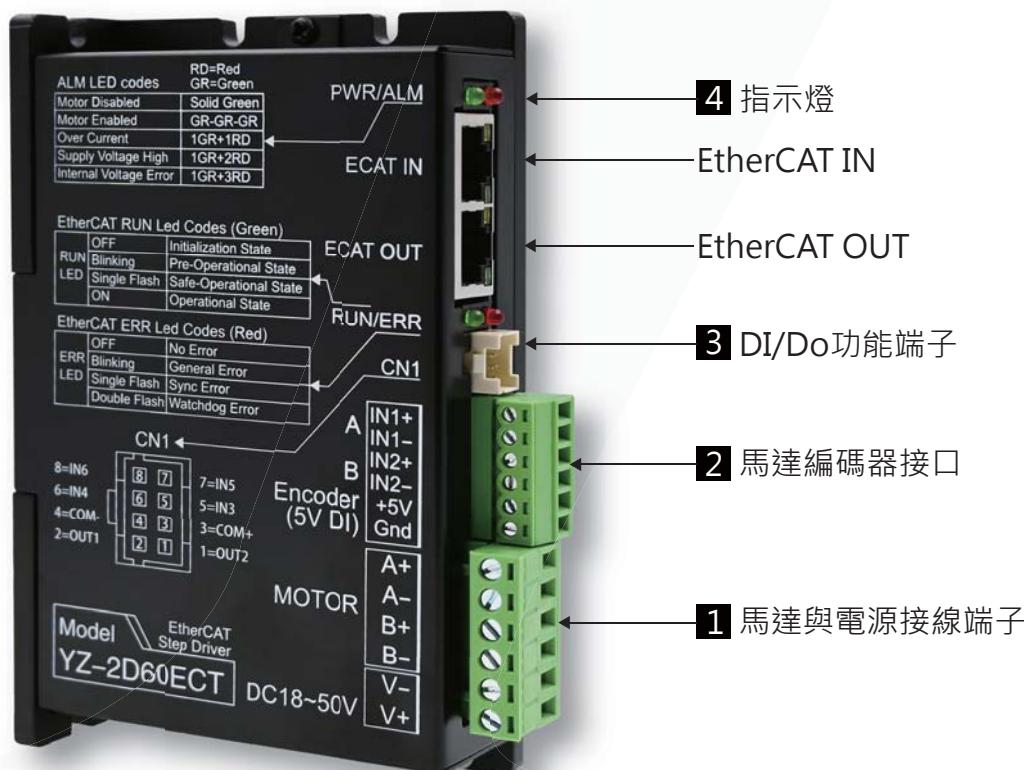
- ◆ 為了使冷卻效果良好，其四周相鄰之物品必須保持足夠的空間。如下圖所示：



## 外觀尺寸 (unit : mm)



## III. 產品各部名稱及說明



### 3-1 馬達與電源接線端子

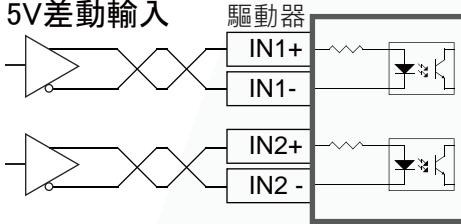
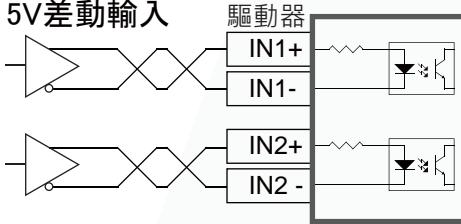
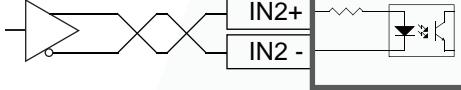
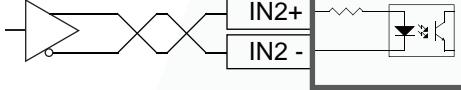
標示名稱	說明
+ V	DC 18~50 V 電源 <input type="checkbox"/> 入端子
0V	0V (功率依連接馬達)
A+	步進馬達 A+相
A-	步進馬達 A-相
B+	步進馬達 B+相 馬達轉向相反時,可掉換A+/A-接線 (或B+/B-)
B-	步進馬達 B-相

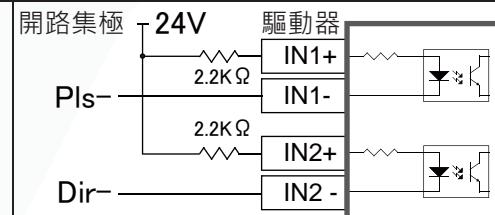
### 3-2 馬達編碼器接口

a. 輸入信號設定為編碼器輸入端子 (閉迴路驅動模式)

信號名稱	說明
EB+	編碼器 差動B+
EB-	編碼器 差動B-
EA+	編碼器 差動A+
EA-	編碼器 差動A-
Vcc (5V)	電源輸出 5V
Gnd (0V)	電源輸出 0V

b. 輸入信號設定為一般輸入端子

信號名稱	說明
EB+	IN1+ 
EB-	IN1- 
EA+	IN2+ 
EA-	IN2- 
Vcc (5V)	電源輸出 5V
Gnd (0V)	電源輸出 0V

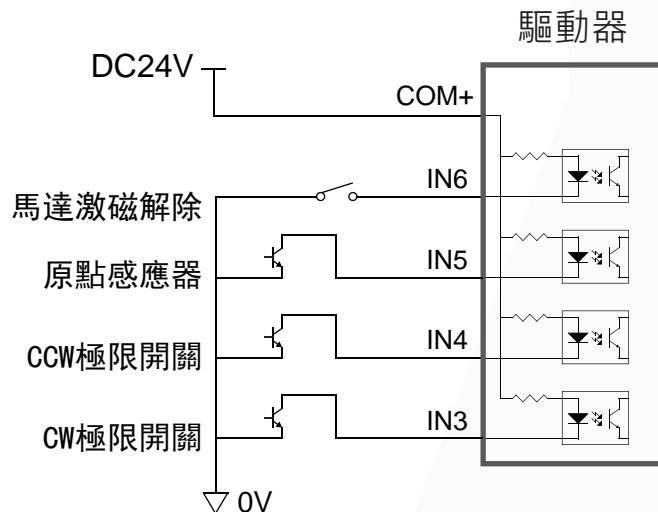


### 3-3 DI/Do功能端子

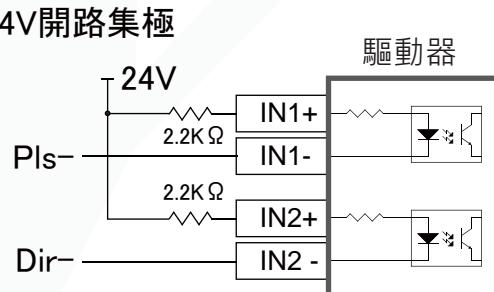
#### 3-3-1 DI功能

信號名稱	功 能 說 明	相 關 參 數		
		參數	預設值	說 明
COM+	DI輸入電源 DC24V+			
IN3 (常開)	CW極限輸入 功能選擇	0x2007:03	1	0x2007:01~06 端子功能選擇: 0=通用輸入 1=CW極限輸入 2=CCW極限輸入 3=原點感應器輸入 4=異常清除 5=緊急停止 6=馬達激磁解除 7=探針1 8=探針2
	邏輯選擇	0x2008:bit2	1	
IN4 (常開)	CCW極限輸入	0x2007:04	2	
		0x2008:bit3	1	
IN5 (常開)	原點感應器輸入	0x2007:05	3	
		0x2008:bit4	1	
IN6 (常開)	馬達激磁解除	0x2007:06	6	
		0x2008:bit5	1	
5V差動輸入				
IN1 (常開)	編碼器A 功能選擇	0x2007:01	0	0x2008 [Bit0~Bit5] 端子邏輯選擇: 0 = 常閉 1 = 常開
	邏輯選擇	0x2008:bit0	1	
IN2 (常開)	編碼器B	0x2007:02	0	
		0x2008:bit1	1	

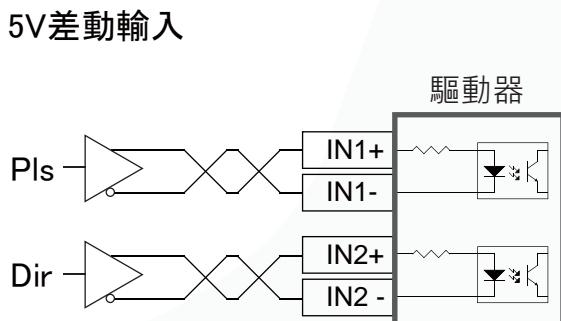
配線例(IN3~IN6)



配線例(IN1~IN2)

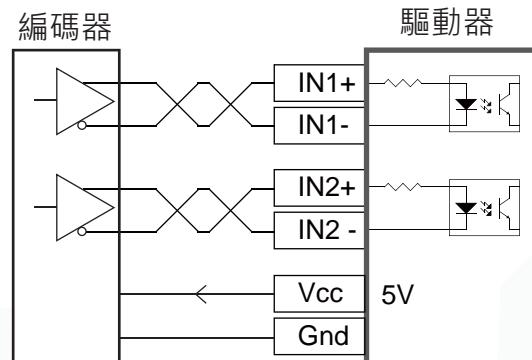


配線例(差動脈波輸入)



配線例(編碼器)

5V差動編碼器輸入

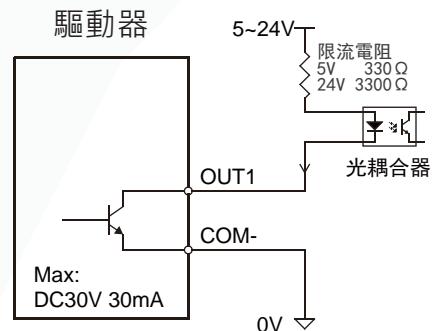
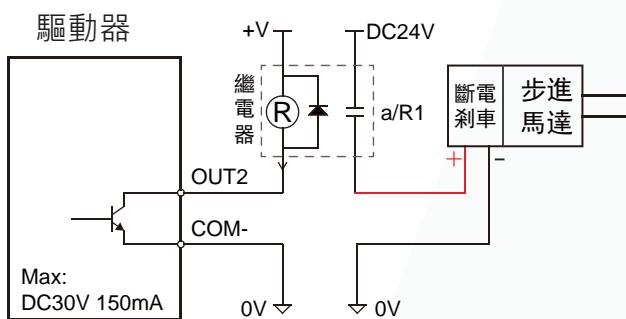
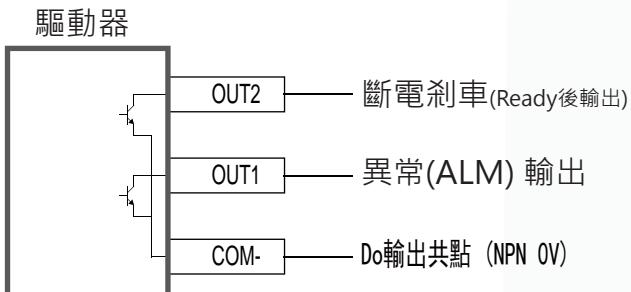


### 3-3-2 Do功能

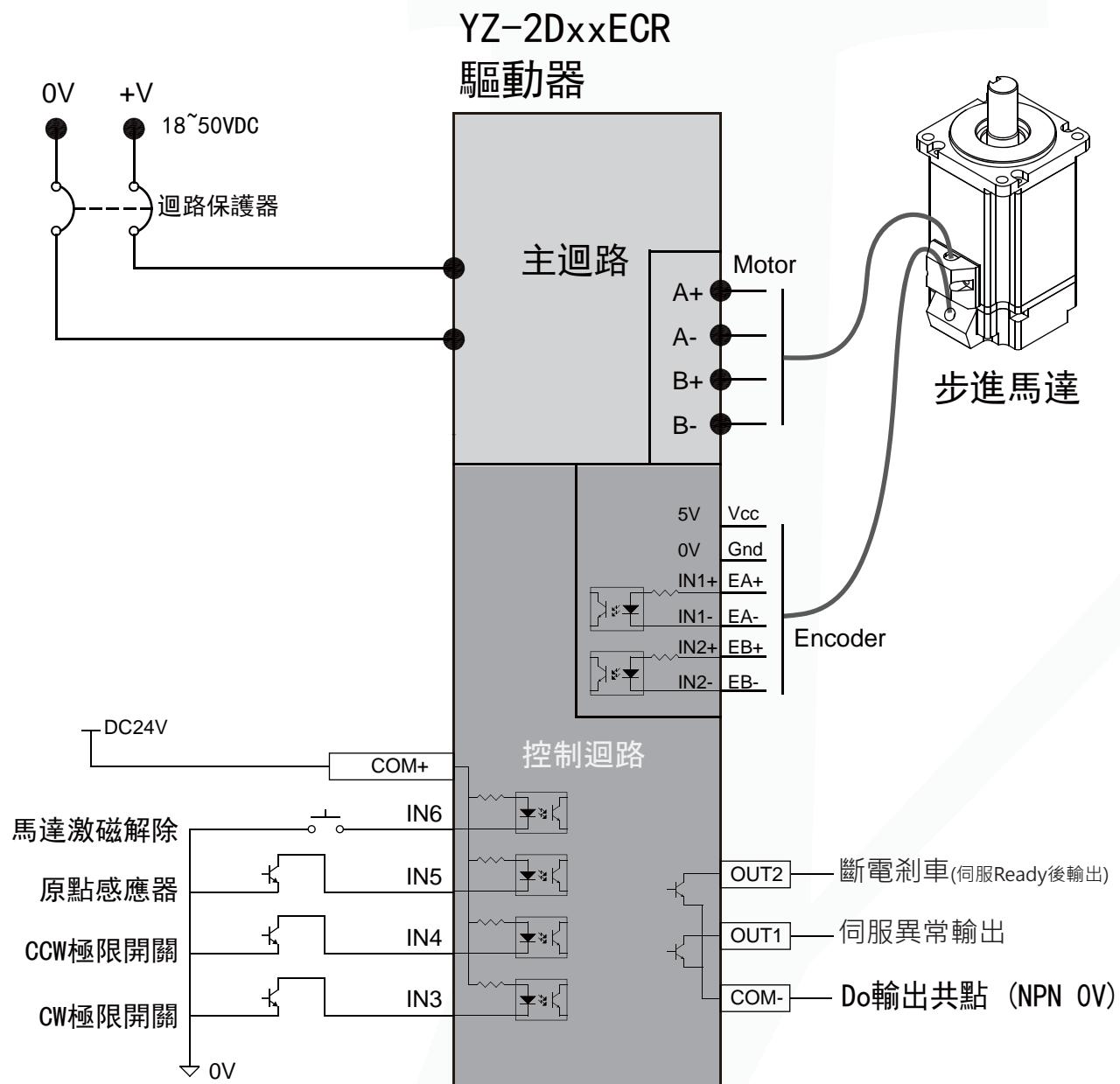
信號名稱	功 能 說 明	相 關 參 數		
OUT GND	Do輸出共點(NPN 0V)	參數	預設值	說 明
OUT1	異常(ALM) 輸出 功能選擇	0x2005:01	1	端子功能選擇: 0=自定義 1=異常輸出 2=斷電剎車輸出 3=到位輸出
	(常開) 邏輯選擇	0x2006:Bit1	1	
OUT2	斷電剎車(Ready後輸出)	0x2005:02	2	0x2006(Bit1~Bit2) 端子邏輯選擇: 0 = 常閉 1 = 常開
	(常開)	0x2006:Bit2	1	

註:  
OUT1 : DC30V 30mA (max)  
OUT2 : DC30V 150mA (max)

### 配線例



## 配線例



### 3-4 指示燈

LED 燈號	說 明
綠燈 常亮	驅動器 激磁OFF
綠燈 閃爍	驅動器 正常狀態
1綠燈,1紅燈	驅動器 過電流異常
1綠燈,2紅燈	驅動器 輸入過電壓異常
1綠燈,3紅燈	驅動器 內部電壓異常
1綠燈,6紅燈	驅動器 參數教驗錯誤
1綠燈,7紅燈	驅動器 馬達線圈缺相

### 3-5-1 EtherCAT 連接

請使用CAT5E (或者更高級別)的網線。

以太網輸入介面IN與控制器或匯流排上的前一臺驅動器的以太網輸出介面OUT相連。

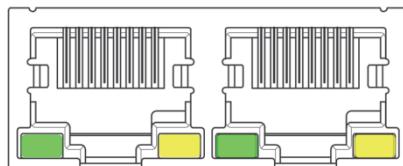
以太網輸出介面OUT與匯流排上的下一臺驅動器的以太網輸入介面IN相連。

如果驅動器是匯流排上的最後一個節點，則只需連接以太網輸入介面IN。

### 3-5-2 EtherCAT 狀態指示燈

RJ45的黃燈用於Link狀態，指示是否有網線連接。

RJ45的綠燈用於Activity狀態，指示是否有數據通訊。



LED		燈號	[單位:ms]	說明
RUN	綠燈	不亮		Initialization 狀態
		慢閃	200 200 200 循環	Pre-operational 狀態
		單閃	200 1000 200 循環	Safe-operational 狀態
		常亮		Operational 狀態
ALARM	紅燈	不亮		無錯誤
		慢閃	200 200 200 循環	一般錯誤
		單閃	200 1000 200 循環	同部錯誤
		雙閃	200 200 200 1000 循環	Watch dog 異常

## IV. 參數說明

### 4-1 通用參數

#### 4-1-1 [0x1000] 裝置類型

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Unsigned32	RO	NO	0X00040192

Bit 0~15: Device profile number 0x0192: CiA402

Bit 16~31: Additional information 0x0004: Stepper Drive

#### 4-1-2 [0x1008] 裝置名稱

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Visible string	RO	NO	2D60ECR

顯示當前驅動器型號名稱。

2D42ECR功能上和2D60ECR一樣，僅僅限制了驅動器的默認電流，防止用戶匹配小馬達時，沒有第一時間修改驅動器的電流而導致電流過大，損毀驅動器和馬達。

在0x1008上，兩者都顯示“2D60ECR”

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Visible string	RO	NO	2D60ECT

顯示當前驅動器型號名稱。

2D42ECT功能上和2D60ECT一樣，僅僅限制了驅動器的默認電流，防止用戶匹配小馬達時，沒有第一時間修改驅動器的電流而導致電流過大，損毀驅動器和馬達。

在0x1008上，兩者都顯示“2D60ECT”

#### 4-1-3 [0x1009] 硬體版本

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Visible string	RO	NO	0xA1

#### 4-1-4 [0x100A] 軟體版本

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Visible string	RO	NO	0x101B

#### 4-1-5 [0x1010] 保存參數

INDEX	SUB	名稱	PDO Mapping	Default Value
1010	00	最大子索引數	NO	1
	01	保存參數	NO	0

INDEX 0x1010的SUB : 01 寫入1，將保存當前參數。

在保存參數時，首先停止馬達運行，然後再保存參數。

#### 4-1-5 [0x1011] 恢復出廠預設值

INDEX	SUB	名稱	PDO Mapping	Default Value
1011	00	最大子索引數	NO	1
	01	保存參數	NO	0

INDEX 0x1011的SUB : 01 寫入1，然後重新上電，將驅動器恢復為出廠狀態。

在恢復出廠設置時，首先停止電機運行，然後再保存參數

## 4-2 製造商特定參數

### 4-2-1 [0x2000] 運轉電流

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x2000	-	Peak Current 正弦波峰值電流	R/W/S	UINT	100~6000	3000	mA

設定步進馬達開環運行時的正弦峰值電流。

### 4-2-2 [0x2001] 馬達解析度

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x2001	-	馬達解析度	R/W/S	UINT	200~65535	10000	P/R

設定步進馬達開環運行時，馬達運轉一圈所需要的脈波數。

### 4-2-3 [0x2002] 待機時間

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x2002	-	馬達停止後，等待多少時間，進入待機電流	R/W/S	UINT	200~65535	500	ms

設定步進馬達開環運行時，馬達停止運行後，進入待機狀態的時間。

### 4-2-4 [0x2003] 待機電流百分比

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x2003	-	待機電流	R/W/S	UINT	0~100	50	%

設定步進馬達開環運行時，馬達停止運行進入待機狀態時，保持電流相對於0x2000所設定的運轉電流的百分比。

### 4-2-5 [0x2005] 輸出 功能選擇

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x2005	01	OUT1 功能選擇	R/W/S	UINT	0~3	1	-
	02	OUT2 功能選擇	R/W/S	UINT	0~3	2	-

輸出功能定義：

設定值	功 能 說 明
0	自定義輸出 (0x2006 可設定NO/NC)
1	異常輸出
2	斷電剎車輸出
3	到位輸出

### 4-2-6 [0x2006] 輸出 常開/常閉設定

Index	BIT	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x2006	BIT 0	OUT1 常開/常閉	R/W/S	UINT	0/1	1	-
	BIT 1	OUT2 常開/常閉	R/W/S	UINT	0/1	1	-

常閉=0

常開=1

輸出點	OUT2	OUT1
Bit15~Bit2	Bit1	Bit0
---	1	1

#### 4-2-7 [0x2007] 輸入 功能選擇

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2007	01	IN1 功能選擇	R/W/S	UINT	0~8	0	-
	02	IN2 功能選擇	R/W/S	UINT	0~8	0	-
	03	IN3 功能選擇	R/W/S	UINT	0~8	1	-
	04	IN4 功能選擇	R/W/S	UINT	0~8	2	-
	05	IN5 功能選擇	R/W/S	UINT	0~8	3	-
	06	IN6 功能選擇	R/W/S	UINT	0~8	6	-

輸入功能定義:

設定值	功 能 說 明
0	通用輸入
1	CW極限開關
2	CCW極限開關
3	HOME 原點感應器輸入
4	異常清除
5	緊急停止
6	激磁解除輸入
7	探針1
8	探針2

註:

輸入端狀態可通過0x60FD讀取  
輸入端極性可通過0x2008設置

#### 4-2-8 [0x2008] 輸入 常開/常閉設定

Index	BIT	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2008	Bit 0	IN1 常開/常閉	R/W/S	UINT	0/1	1	-
	Bit 1	IN2 常開/常閉	R/W/S	UINT	0/1	1	-
	Bit 2	IN3 常開/常閉	R/W/S	UINT	0/1	1	-
	Bit 3	IN4 常開/常閉	R/W/S	UINT	0/1	1	-
	Bit 4	IN5 常開/常閉	R/W/S	UINT	0/1	1	-
	Bit 5	IN6 常開/常閉	R/W/S	UINT	0/1	1	-

常閉=0

常開=1

輸 入 點	IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1
Bit15~Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
---	1	1	1	1	1	1

#### 4-2-9 [0x2009] 馬達濾波時間

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2009	-	待機電流	R/W/S	UINT	0~25600	6400	us

內置一個滑動平均濾波器，設置滑動平均濾波器的時間。濾波時間越大，能夠讓馬達啟停更加平穩，但馬達的回應滯後越大。

#### 4-2-10 [0x200A] 馬達激磁斜坡時間

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x200A	-	緩慢馬達激磁時間	R/W/S	UINT	0~65535	1000	100us

減少初始激磁時，馬達抖動。

#### 4-2-11 [0x200B] 電流環參數

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x200B	01	AutoPI enable	R/W/S	UINT	0~1	1	-
	02	Iloop_Kp	R/W/S	UINT	100~65535	1000	-
	03	Iloop_Ki	R/W/S	UINT	0~10000	200	-
	04	Iloop_Kc	R/W/S	UINT	0~1024	256	-

0x200B-01 = 1 自動PI模式 (自動識別馬達電氣參數)

0x200B-01 = 0 手動PI模式 (可自行調整 0x200B-02,0x200B-03參數)

#### 4-2-12 [0x200C] 電流環參數

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x200C	01	0 = 二相步進馬達 ; 1 = 三相步進馬達	R/W/S	UINT	0~1	0	-
	02	Resistance Auto	R	UINT	100~65535	1000	-
	03	Inductance Auto	R	UINT	0~10	1	-
	04	Resistance Set	R/W/S	UINT	0~10000	1000	-
	05	Inductance Set	R/W/S	UINT	0~10	1	-
	06	BEMF coefficient	R/W/S	UINT	0~1000	256	-

開環控制步進馬達時，馬達參數本身不參與馬達控制，用戶無需特別設定。

用戶可以通過檢查本對象的自識別電阻、電感值，來判斷馬達的連接是否正常。

#### 4-2-13 [0x200D] 馬達運轉方向設定

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x200D	-	馬達運轉方向設定	R/W/S	UINT	0~1	0	-

如果馬達運行方向與系統需求不一致時，可以在不修改馬達接線的情況下，使馬達的運行方向反向。

#### 4-2-14 [0x200E] 內部異常代碼

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x200E	-	內部異常代碼 (Alarm Code)	R	UINT	-	0	-

異常碼說明：

異常碼	說明
0x0001	內部電壓異常
0x0002	過電流異常
0x0004	過電壓異常
0x0008	保留
0x0080	位置偏差過大
其他	保留

當發生上述異常時，在消除故障條件以後，通過在0x6040寫入0x80，將清除0x603F和0x200E的故障代碼。

#### 4-2-15 [0x200F] 內部狀態代碼

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x200F	-	內部狀態代碼	R	UINT	-	0	-

狀態代碼說明:

狀態碼	說 明
0x0001	馬達激磁中
0x0002	驅動器異常發生
0x0004	到位信號/保留
0x0008	馬達運轉中/待機中
0x0010	回原點是否完成
0x0020	驅動器準備好了
其他	保留

#### 4-2-16 [0x2010] 位置歸零

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2010	-	位置歸零	R/W	UINT	0~1	0	-

0x2010設置為 01h 可以清除 0x6064 中的位置值 ( 位置實際值 ) 。

通常用於馬達朝著一個方向一直運動的場合，用戶需要在適當的時候停止馬達，通過此設置清除實際位置值，然後再次激磁馬達。否則馬達位置計數器有飽和的問題。

#### 4-2-17 [0x2011] 控制模式設置

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2011	-	控制模式設置	R/W/S	UINT	0~2	0	-

設定步進馬達的工作模式。

0 = 開迴路運行

1 = 閉迴路運行 ( 馬達 + 編碼器 )

2 = 閉迴路運行 / FOC 模式

#### 4-2-18 [0x2020~0x2026] 保留

0x2020~0x2026 保留為相容閉迴路驅動器參數設定，禁止用戶對這些參數進行設定。

#### 4-2-19 [0x2043] 指定的馬達速度

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2043	-	指定的馬達速度(Speed Reference)	R	UINT	-3000~+3000	0	RPM

#### 4-2-20 [0x2044] 速度回饋

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2044	-	馬達目前速度(Speed Feedback)	R	UINT	-3000~+3000	0	RPM

#### 4-2-21 [0x2048] 電壓

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2048	-	母線電壓值(V)= 0x2048/100	R	UINT	-	0	10mV

#### 4-2-22 [0x2049] INx輸入電平

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2049	-	INx輸入電平	R	UINT	-	0	-

0 = 無輸入訊號

1 = 有輸入訊號

輸 入 點	IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1
Bit15~Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

#### 4-2-23 [0x204A] OUTx輸出電平

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x204A	-	OUTx輸出電平	R	UINT	-	0	-

0 = 目前有輸出訊號

1 = 目前無輸出訊號

輸 出 點	OUT2	OUT1
Bit15~Bit2	Bit1	Bit0

#### 4-2-24 [0x204B] 輸入端濾波時間

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x204B	-	輸入端濾波時間	R/W	UINT	0~65535	60	50us

#### 4-2-25 [0x204C] 回原點模式選擇

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x204C	-	回原點模式選擇	R/W	UINT	0~1	0	-

#### 4-2-26 [0x2060] 第一共振點諧波幅值

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2060	-	第一共振點諧波幅值	R/W/S	UINT	0~1000	0	-

用於消除兩相步進馬達的第一共振點的振動。此方法通過在設定電流基礎上增加一定的諧波，來抵消共振。需要調整諧波的幅值和相位來消除振動。

#### 4-2-27 [0x2061] 第一共振點A相諧波相位

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2061	-	第一共振點A相諧波相位	R/W/S	UINT	0~1024	0	-

調整A相繞組的諧波相位。

#### 4-2-28 [0x2062] 第一共振點B相諧波相位

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x2062	-	第一共振點B相諧波相位	R/W/S	UINT	0~1024	0	-

調整B相繞組的諧波相位。

## 5-1 CIA402 INDEX

### 5-1-1 [0x603F] 異常代碼

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x603F	-	異常代碼 (Alarm code)	R/W	UINT	-	0	-

當發生故障時，首先消除故障條件，然後將0x6040寫入0x0080，清除0x603F。

異常碼說明：

異常碼	說 明
0x7500	通訊異常
0x3150	A相電路 內部電壓異常
0x3151	B相電路 內部電壓異常
0x8611	閉迴路模式-位置偏差過大
0x2211	過電流異常
3110	過電壓異常

### 5-1-2 [0x6040] 控制功能選擇

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6040	-	控制功能選擇	R/W	UINT	-	0	-

控制說明：

Bit	說 明
0	Switch ON
1	Enable Voltage
2	Quick Stop
3	Enable Operation
4	操作模式相關
5	操作模式相關
6	操作模式相關
7	異常清除
8	暫停
9	操作模式相關
10~15	保留

### Bit0~Bit3 和 Bit7 說明:

命 令	控 制 位 元				
	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Shutdown	0	x	1	1	0
Switch on	0	0	1	1	1
Switch on + Enable operation	0	1	1	1	1
Disable voltage	0	x	x	0	x
Quick stop	0	x	0	1	x
Disable Operation	0	0	1	1	1
Enable Operation	0	1	1	1	1
Fault reset	0->1	x	x	x	x

### Bit4、Bit5、Bit6、Bit8、Bit9 說明:

#### PP 模式說明:

Bit	名 稱	設 定 值	說 明
4	一個新的目標位置	0->1	0改為1,設定一個新的目標位置
5	保留		
6	絕對/相對位置	0	絕對位置模式
		1	相對位置模式
8	暫停	0	等待馬達定位完成
		1	停止運轉
9	保留		

#### PV 模式說明:

Bit	名 稱	設 定 值	說 明
8	暫停	0	等待馬達運轉至設定的速度
		1	馬達減速至0轉速,並停止運轉

#### 原點復歸模式 說明:

Bit	名 稱	設 定 值	說 明
4	原點復歸 啟動	0->1	原點復歸 啟動
8	暫停	0	受Bit4 控制
		1	停止 原點復歸

### 5-1-3 [0x6041] 狀態字

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Unsigned16	R/W	Yes	0

BIT 定義說明:

Bit	說 明
0	SReady To Switch ON
1	Switch ON
2	Operation Enabled
3	Fault
4	Voltage Enabled
5	Quick Stop
6	Switch On Disabled
7	Warning
8	保留
9	Remote
10	目標到達
11~15	保留

BIT 9 :Remote 顯示控制字是否被設置了。This bit indicates Control word has settled。

### 5-1-4 [0x6060] 操作模式

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6060	-	操作模式(Mode of Operation)	R/W	Integer8	-	0	-

用於設定操作模式。

設定值	模 式
1	Profile Position Mode (PP)
3	Profile Velocity Mode (PV)
6	Homing Mode (HM)
8	Cyclic Synchronous Position Mode (CSP)

### 5-1-5 [0x6061] 操作模式顯示

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6061	-	顯示目前操作模式	R	Integer8	-	0	-

### 5-1-6 [0x6064] 顯示目前位置

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6064	-	顯示馬達目前位置 [Pulse]	R	Integer32	-	0	-

### 5-1-7 [0x606C] 顯示實際速度

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x606C	-	顯示馬達目前運轉速度 [RPM]	R	UINT	-	0	-

### 5-1-8 [0x607A] 目標位置

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x607A	-	Profile Target Position	R/W	Integer8	-	0	-

在PP模式下，控制字的Bit6(0x6040.6)用來設定座標是相對位置模式。

在CSP模式下，此目標位置都是絕對位置模式。

### 5-1-9 [0x607C] 原點偏移位置

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x607C	-	Home Offset [Pulse]	R/W	Integer32	-	0	-

### 5-1-10 [0x6081] 軌跡速度

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6081	-	Profile Velocity [Pulse/s]	R/W	Integer32	-	0	-

用於設定PP模式的梯形加減速指令的最大速度。單位為Pulse/s。

### 5-1-11 [0x6083] 軌跡加速度

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6083	-	Profile Acceleration [Pulse/S <sup>2</sup> ]	R/W	Integer32	-	0	-

用於設定PP模式、PV模式時，梯形加減速指令的加速度，單位為Pulse/S<sup>2</sup>

### 5-1-12 [0x6084] 軌跡減速度

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6084	-	Profile Deceleration [Pulse/S <sup>2</sup> ]	R/W	Integer32	-	0	-

用於設定PP模式、PV模式時，梯形加減速指令的減速度，單位為Pulse/S<sup>2</sup>。

### 5-1-13 [0x6085] 快速停止減速度

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6085	-	Quickstop Declaration [Pulse/S <sup>2</sup> ]	R/W	Integer32	-	0	-

用於設定PP模式、PV模式、HOME模式時，碰到限位，零點等感測器時，馬達停止的減速度。  
單位為Pulse/S<sup>2</sup>

### 5-1-14 [0x6098] 回原點方式

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6098	-	Homing Method	R/W	Integer8	17~35	17	-

具體描述參考 [回原點說明]

### 5-1-15 [0x6099] 回原點速度

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x6099	01	Homing Velocity (fast Speed)	R/W/S	Unsigned32	-	10000	-
	02	Homing Velocity (Low Speed)	R/W/S	Unsigned32	-	2000	-

### 5-1-16 [0x609A] 回原點加速度&減速度

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x609A	-	Homing Acceleration/Deceleration	R/W	Unsigned32	-	100000	-

用於設定馬達回原點時位置曲線的加速度和減速度。單位為Pulse/S<sup>2</sup>。

## 5-1-17 [0x60B8] 探針功能設置

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Unsigned16	R/W	Yes	0

BIT 定義說明:

Bit	值	說 明
0	0	探針1 禁止
	1	探針1 啟用
1		保留
2		保留
3		保留
4	0	禁止探針1下降沿鎖存
	1	啟用探針1上升沿鎖存
5	0	禁止探針1下降沿鎖存
	1	啟用探針1下降沿鎖存
6		保留
7		保留
8	0	探針2 禁止
	1	探針2 啟用
9		保留
10		保留
11		保留
12	0	禁止探針2下降沿鎖存
	1	啟用探針2上升沿鎖存
13	0	禁止探針2下降沿鎖存
	1	啟用探針2下降沿鎖存
14		保留
15		保留

### 5-1-18 [0x60B9] 探針狀態

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Unsigned16	R/W	Yes	0

BIT 定義說明:

Bit	值	說 明
0	0	探針1 禁止
	1	探針1 啟用
1	0	探針1上升沿鎖存：無
	1	探針1上升沿鎖存：有
2	0	探針1下降沿鎖存：無
	1	探針1下降沿鎖存：有
3-7	0	保留
8	0	探針2 禁止
	1	探針2 啟用
9	0	探針2上升沿鎖存：無
	1	探針2上升沿鎖存：有
10	0	探針2下降沿鎖存：無
	1	探針2下降沿鎖存：有
11-15	0	保留

### 5-1-19 [0x60BA] 探針1 正鎖存值

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Unsigned32	R	Yes	0

保存探針1上升沿鎖存的位置。

### 5-1-20 [0x60BB] 探針1 負鎖存值

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Unsigned32	R	Yes	0

保存探針1下降沿鎖存的位置。

### 5-1-21 [0x60BC] 探針2 正鎖存值

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Unsigned32	R	Yes	0

保存探針2上升沿鎖存的位置。

### 5-1-22 [0x60BD] 探針2 負鎖存值

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Unsigned32	R	Yes	0

保存探針2下降沿鎖存的位置。

### 5-1-23 [0x60FD] Digital Input

Object Type	Data Type	Access Type	PDO Mapping	Default Value
VAR	Unsigned32	R/O	Yes	0x00000000

BIT 定義說明:

Bit	DI	說 明
0	CCW 極限	0=Disable 1=Enable
1	CW 極限	0=Disable 1=Enable
2	HOME	0=Disable 1=Enable
3~15	保留	保留
16	IN1	0=Disable 1=Enable
17	IN2	
18	IN3	
19	IN4	
20	IN5	
21	IN6	
22~31	保留	保留

### 5-1-24 [0x60FE] Digital Output

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x60FE	01	Physical outputs	R/W/S	Unsigned32	-	0	-
	02	Bit mask					

Physical outputs:

Bit	DO	說 明
0~15	保留	
16	OUT1	0=關閉 1=開通
17	OUT2	
18~31	保留	

Bit mask:

Bit	DO	說 明
0~15	保留	
16	OUT1	0=Disable 1=Enable
17	OUT2	
18~31	保留	

### 5-1-25 [0x60FF] PV模式時的運轉速度

Index	Sub	名 稱	屬 性	類 型	範 圍	預 設 值	單 位
0x60FF	-	Target Velocity [Pulse/S]	R/W	DINT	-	0	Pulse/S

32位有符號數據，正值和負值分別代表馬達運行的方向。

## 5-1-26 [0x6502] 支持的操作模式

Index	Sub	名稱	屬性	類型	範圍	預設值	單位
0x6502	-	Supported Drive Modes	R	UDINT	-	0x00A5	-

BIT 定義說明:

Bit	說明
0	PP : Profile Position Mode
1	VI: Velocity Mode
2	PV: Profile Velocity Mode
3	TQ: Torque Profile Mode
4	reserved
5	HM: Homing Mode
6	IP: Interpolated Position Mode
7	CSP: Cyclic Sync Position Mode
8	CSV: Cyclic Sync Velocity Mode
9	Cyclic Sync Torque Mode
10~31	保留

0=不支持  
1=支持

## 5-2 CIA402 運動控制

### 5-2-1 操作模式

EtherCAT 步進驅動器支持以下操作模式(0x6060):

Profile Position (PP)

Profile Velocity (PV)

Cyclic Synchronous Position (CSP)

Homing (HM)

### 5-2-2 PP 軌跡位置模式

軌跡位置模式描述：

標準位置模式是一種點對點操作模式，它使用由速度、加速度、減速度和目標位置組成的設定點。一旦設置了所有這些參數，驅動器將緩存這些命令並開始執行設定點。

使能軌跡位置模式：

要使能軌跡位置模式，必須將對象字典 6060h (操作模式) 的值設置為0001h。可以通過對象字典6061h (操作模式顯示)，來確認驅動器是否進入了正確的操作模式。

設置運行參數：

使用對象字典 607Ah · 6081h · 6083h · 6084h來分別設置位置、速度、加速度、減速度。

啟動與停止：

通電以後，驅動器處於不使能狀態。控制字6040h寫入0006h，

將使驅動器進入“ready to switch on”狀態。

通過發送001Fh到控制字的對象字典6040h，來指示一個新的設置點和開始運動。

要啟用驅動器操作，必須將值001Fh寫入控制字的對象字典地址6040 h。

這也意味著有一個新的設置點準備好了。

驅動程式使用狀態字 (6041h) 的Bit 12來指示接收到有效的設置點。

因為設置點是邊緣觸發的，一旦驅動器接收和處理設置點，控制字必須通過將000FH寫入控制字寄存器來清除。

控制字相關位Controlword Bits:

新設置點(bit 4) - set this bit high to clock in a new set-point. 一旦驅動器接收到了設置點，狀態字的Bit12將會被設置為高 (1)，控制字的bit4 需要設置為0；

設置點更改 (bit 9) - 如果為低，驅動器執行完當前設置點以後，進入空閒狀態，

等待下一個新的設置點。如果為高，驅動器將以上一次設置的速度運行完上一次的設置點，然後切換至新的速度並運行到新的設置點。

設置點立刻生效(bit 5) - 如果此位為高，新的設置點立刻生效，

馬達將以新設置點的速度運行至新的位置。

絕對模式/相對模式 (bit 6) - 如果為高，設置點為相對位置模式。

例如，如果前面的電機位置是10000步，並且新的設置點是20000，則最終位置將是30000。

如果為低，設置點位絕對位置模式。如果以前的電機位置是10000，並且新設定的位置為20000，那麼新的位置將是20000。(從前一位置到新位置的距離為10000步)。

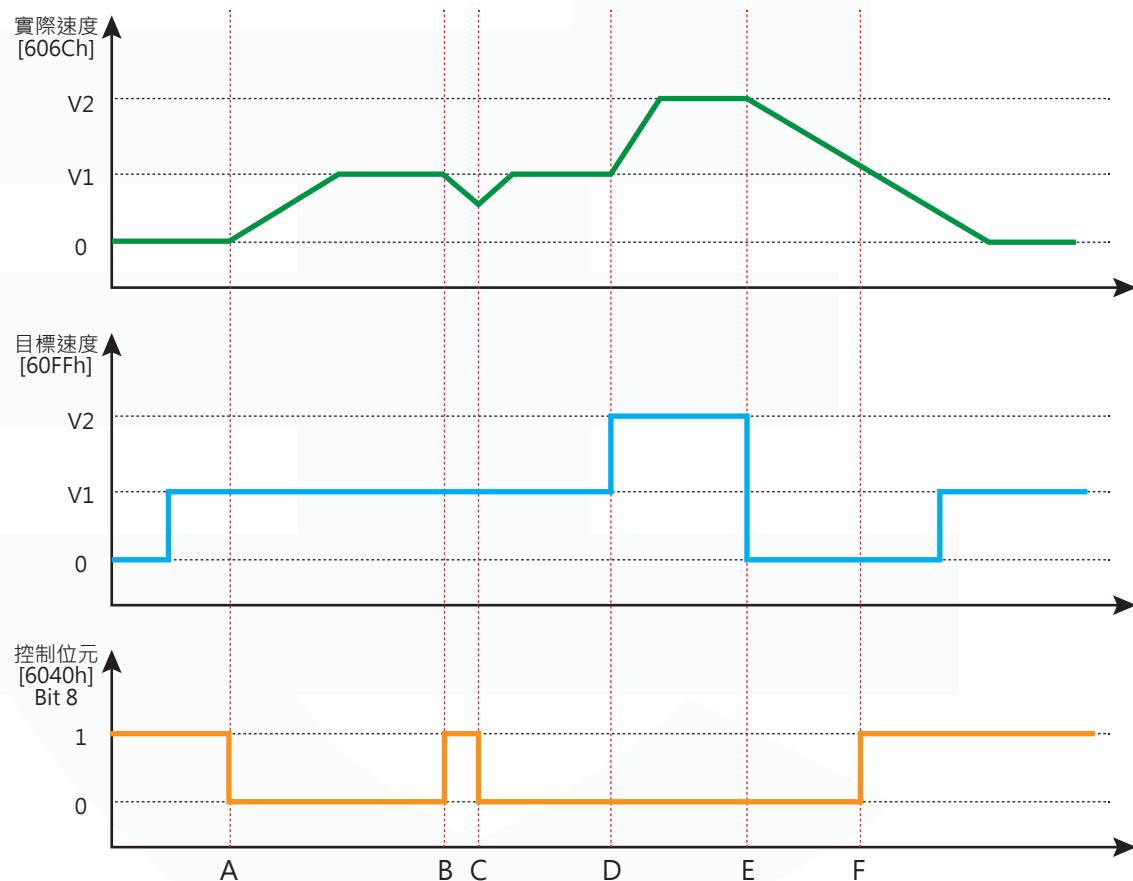
不要在馬達移動時改變這個位。

### 5-2-3 PV 軌跡速度模式

軌跡速度模式描述：

軌跡速度模式是一種相對簡單的操作模式。一旦設定了速度、加速和減速度，驅動器就會根據加速度參數命令馬達加速到運行速度，或者根據減速度參數停止運動。

下圖顯示了配置速度模式的示例。



上圖顯示了馬達運行狀態，實際速度，目標速度和控制字的對應關係。

	目標速度	6040h停止位Bit4	馬達運轉狀態
開始	0	1	馬達停止
A	V1	1-->0	馬達加速至V1
B	V1	0-->1	馬達減速至停止
C	V1	1-->0	馬達還沒停止，繼續加速至V1
D	V1-->V2	0	馬達從V1加速至V2
E	V2-->0	0	馬達從V2減速至0
F	0	0-->1	馬達停止
G	0-->V1	1	馬達停止

上表解釋了如何將停止位和目標速度一起用於影響馬達速度。在B點和C點之間，馬達不是完全停止，而是按照在點B處開始的軌跡減速度值進行減速。

當在點C處停止位轉換時，它立即加速回到目標速度。

在點E處，將目標速度降低到零與使用停止位的效果相同。

應該注意的是，無論是使停止位和將目標速度設置為零，都將有力矩保持在馬達上。如果要使軸自由運動，必須放置驅動器的狀態處於驅動器禁用（不使能）狀態。

## 使能軌跡速度模式:

要使能軌跡位置模式，必須將對象字典 6060h ( 操作模式 ) 的值設置為0003h。

可以通過對象字典6061h ( 操作模式顯示 )，來確認驅動器是否進入了正確的操作模式。

## 設置運行參數

使用對象字典 60FFh , 6083h , 6084h來分別設置軌跡速度模式的速度、加速度、減速度。

## 使能驅動器

通電以後，驅動器處於不使能狀態。控制字6040h寫入0006h，

將使驅動器進入 “ready to switch on” 狀態。再往6040h寫入010Fh，

使得驅動器進入 “Operation Enabled” 狀態，馬達處於停止運行狀態。

## 啟動與停止:

要開始和停止運動，切換控制字停止位(bit 8位)。當停止位設置為0時(000Fh)，運動將開始或繼續當停止位設置為1 ( 010Fh ) 時，運動將停止。

軌跡速度 ( 60FFh ) 大於零表示馬達正轉，小於零表示馬達反轉，等於零表示馬達停止。

用戶可以在馬達正轉時，直接設置馬達進入反轉狀態，馬達將減速停止並反向加速至設定速度。

## 5-2-4 CSP同步位置模式

### 同步位置模式描述:

在這種模式下，主控制器生成位置軌跡，並在每個PDO更新週期將目標位置(0x607A)發送到驅動器。驅動器回饋實際的馬達位置和可選的實際馬達速度和轉矩。

### 使能CSP模式:..

要啟用迴圈同步位置模式，必須將值0008h寫入位於字典地址6060 h。

## 使能驅動器

通電以後，驅動器處於不使能狀態。控制字6040h寫入0006h，

將使驅動器進入 “ready to switch on” 狀態。

再次將值0x000F寫入6040h，驅動器將處於使能狀態，馬達能夠回應CSP指令。

## 5-2-5 探針功能

探針功能通過INx輸入口鎖存馬達位置資訊。驅動器的INx輸入端口功能和極性可以通過0x2007、0x2008自行定義。

相關INDEX。

INDEX	說 明
0x60B8	探針功能設置 Touch Probe Function
0x60B9	探針狀態 Touch Probe Status
0x60BA	探針1上升沿鎖存位置 Touch Probe Position 1 Positive Value
0x60BB	探針1下降沿鎖存位置 Touch Probe Position 1 Negative Value
0x60BC	探針2上升沿鎖存位置 Touch Probe Position 2 Positive Value
0x60BD	探針2下降沿鎖存位置 Touch Probe Position 2 Negative Value



探針時序說明:

編 號	暫 存 器	說 明	
1	(4a)	60B8 Bit 0 = 1 60B8 Bit 1,4,5	使能探針1 配置使能探針上升沿和下降沿
2	(2)	-> 60B9 Bit 0 = 1	狀態 “探針1使能” 被置位
3	(3)		外部探針信號上升沿
4	(4)	-> 60B9 Bit 1 = 1	狀態 “探針1上升沿鎖存” 被置位
4a	(4a)	-> 60BA	探針1正位置被鎖存
5	(5)		外部探針信號下降沿
6	(6)	-> 60B9 Bit 2 = 1	狀態 “探針1下降沿鎖存” 被置位
6a	(6a)	-> 60BB	探針1負位置被鎖存
7	(7)	-> 60B8 Bit : 4	上升沿鎖存功能 : 禁止
8	(8)	-> 60B9 Bit 0 = 0	狀態 “探針1上升沿鎖存” 被清除
8a	(8a)	-> 60BA	探針1正位置 · 鎖存位置無變化
9	(9)	-> 60B8 Bit 4 = 1	上升沿鎖存功能 : 使能
10	(10)	-> 60BA	探針1正位置 · 鎖存位置無變化
11	(11)		外部探針信號上升沿
12	(12)	-> 60B9 Bit 1 = 1	狀態 “探針1上升沿鎖存” 被置位
12a	(12a)	-> 60BA	探針1正位置被鎖存
13	(13)	-> 60B8 Bit 0 = 0	探針1功能 : 禁止
14	(14)	-> 60B9 Bit 0,1,2 = 0	狀態位被清除
14a	(14a)	-> 60BA,60BB	探針1正/負鎖存位置無變化

## 5-3 原點復歸模式

設定原點復歸參數。

設定原點復歸速度、加速度、原點偏移、相關感應器訊號輸入。

相關INDEX:

INDEX	說 明
0x607C	原點偏移離
0x6098	原點復歸方式
0x6099	原點復歸速度
0x609A	原點復歸 加/減速度
0x2007	INx輸入選擇
0x2008	輸入極性(NO/NC)

使能原點復歸功能：

要使能原點復歸模式，必須將對象字典 6060h (操作模式) 的值設置為0006h。

可以通過對象字典6061h (操作模式顯示)，來確認驅動器是否進入了正確的操作模式。

驅動器初始上電後，處於不使能狀態。

對控制字6040h寫入6，將驅動器設置於“ready to switch on”狀態，

然後對控制字6040h寫入000Fh，將驅動器設置為“Operation Enabled Mode”。

啟動原點復歸功能：

通過6098h對象字典設置原點復歸方式。

通過0x6099設置好原點復歸的速度。

通過控制字6040h的Bit4，從0到1的上升沿，可以啟動原點復歸。

原點復歸的狀態通過6041狀態字查詢。

中止原點復歸的功能：

通過6098h對象字典設置好原點復歸方式。

通過控制字6040h的Bit8，從0到1的上升沿，可以中止原點復歸。

原點復歸的狀態通過6041狀態字查詢。

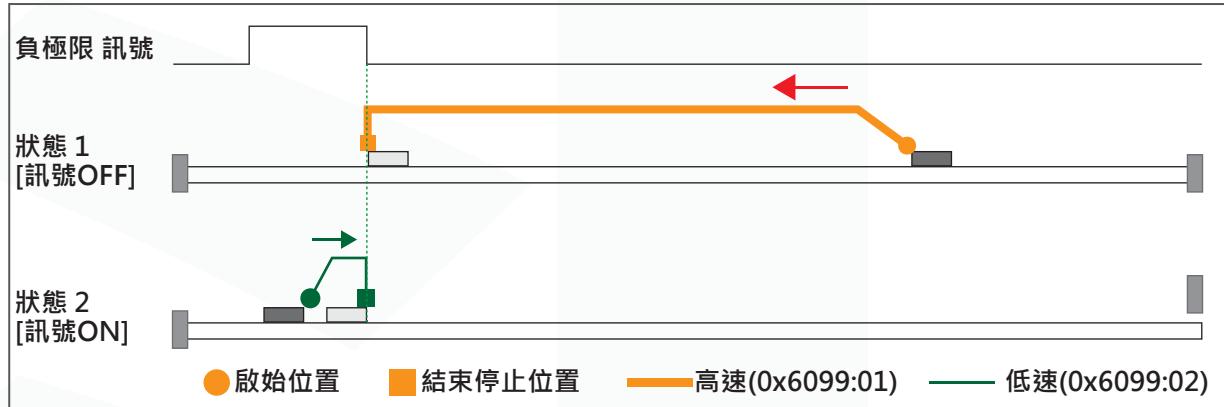
### 5-3-1 原點復歸模式及方式

模式 0 [0x0204C=0]	INx相關輸入	模式 1 [0x0204C=1]	INx相關輸入
方式17	負極限	方式17	負極限
方式18	正極限	方式18	正極限
方式19	原點感應器	方式19	原點感應器
方式20	原點感應器	方式20	原點感應器
方式21	原點感應器	方式21	原點感應器
方式22	原點感應器	方式22	原點感應器
方式23	原點感應器、正極限	方式23	原點感應器、正極限
方式24	原點感應器、正極限	方式24	原點感應器、正極限
方式25	原點感應器、正極限	方式25	原點感應器、正極限
方式26	原點感應器、正極限	方式26	原點感應器、正極限
方式27	原點感應器、負極限	方式27	原點感應器、負極限
方式28	原點感應器、負極限	方式28	原點感應器、負極限
方式29	原點感應器、負極限	方式29	原點感應器、負極限
方式30	原點感應器、負極限	方式30	原點感應器、負極限
方式35	無感應器(目前位置=原點)	方式35	無感應器(目前位置=原點)

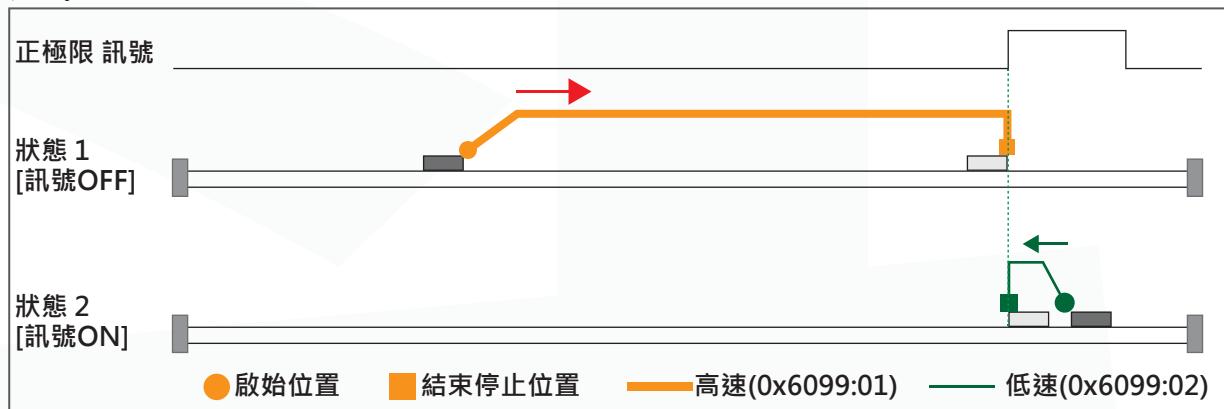
## 5-3-2 原點復歸模式 0

原點復歸模式  
0

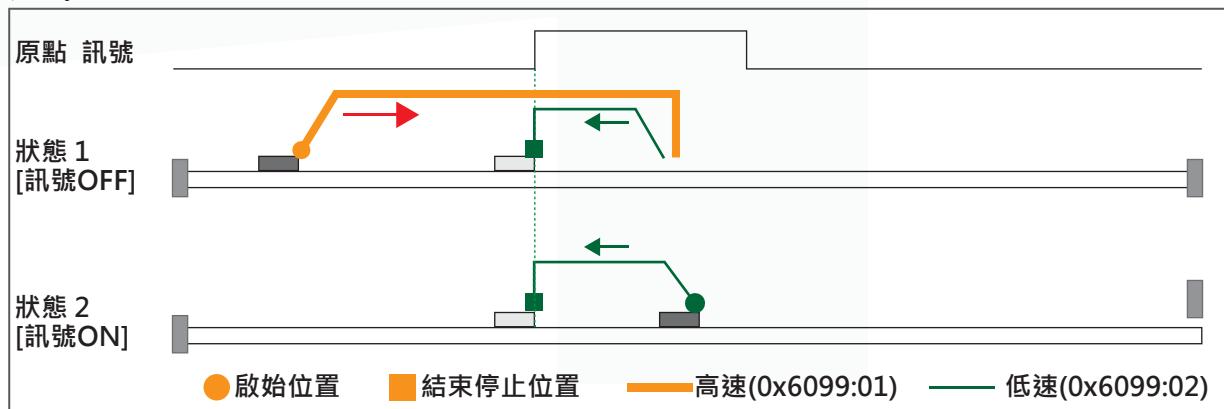
### 方式17:



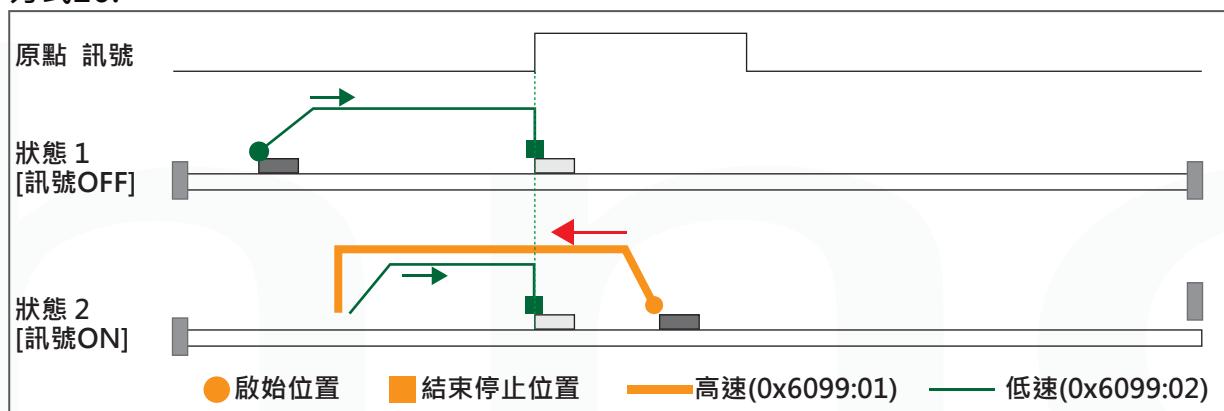
### 方式18:



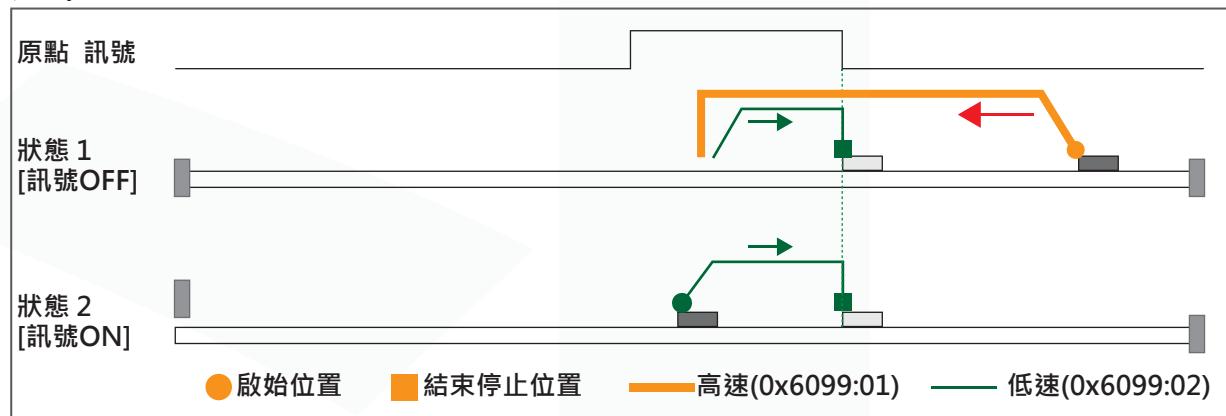
### 方式19:



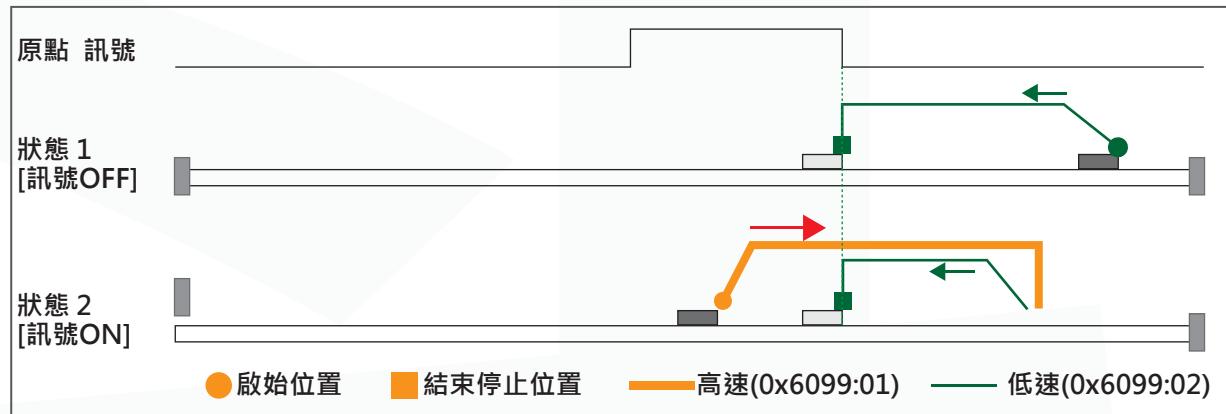
### 方式20:



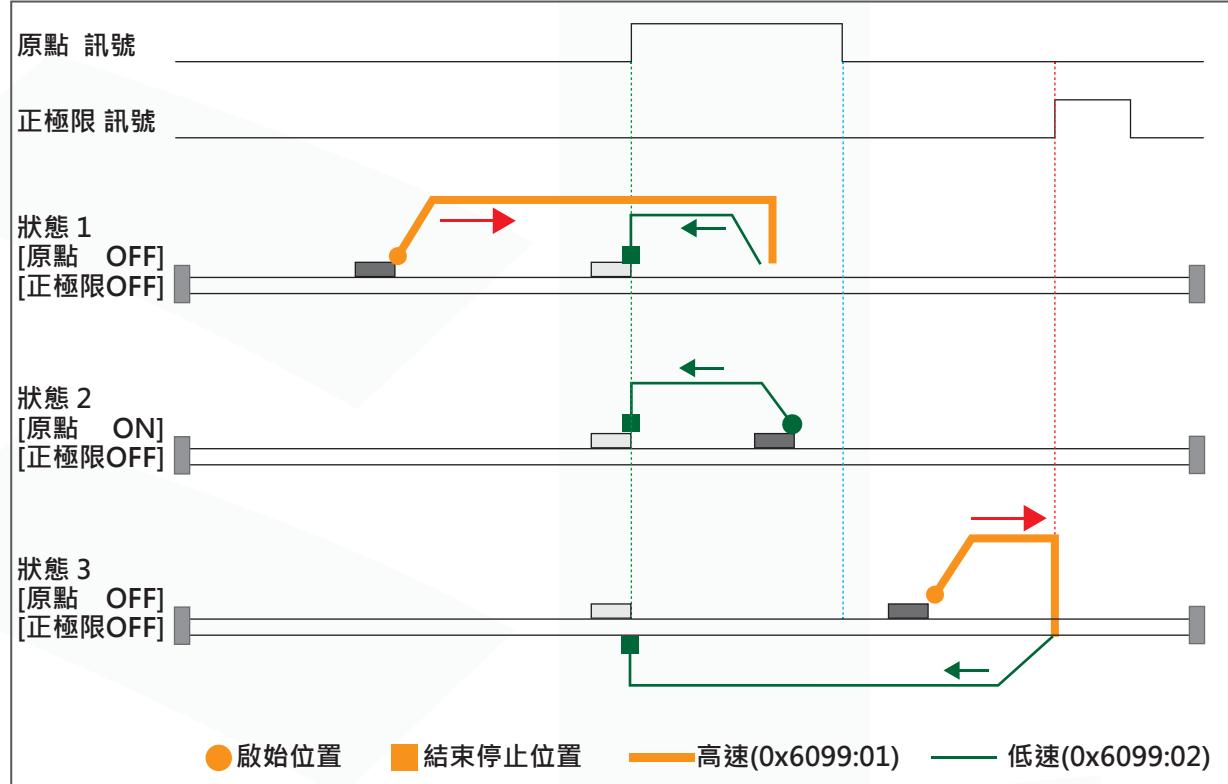
方式21:



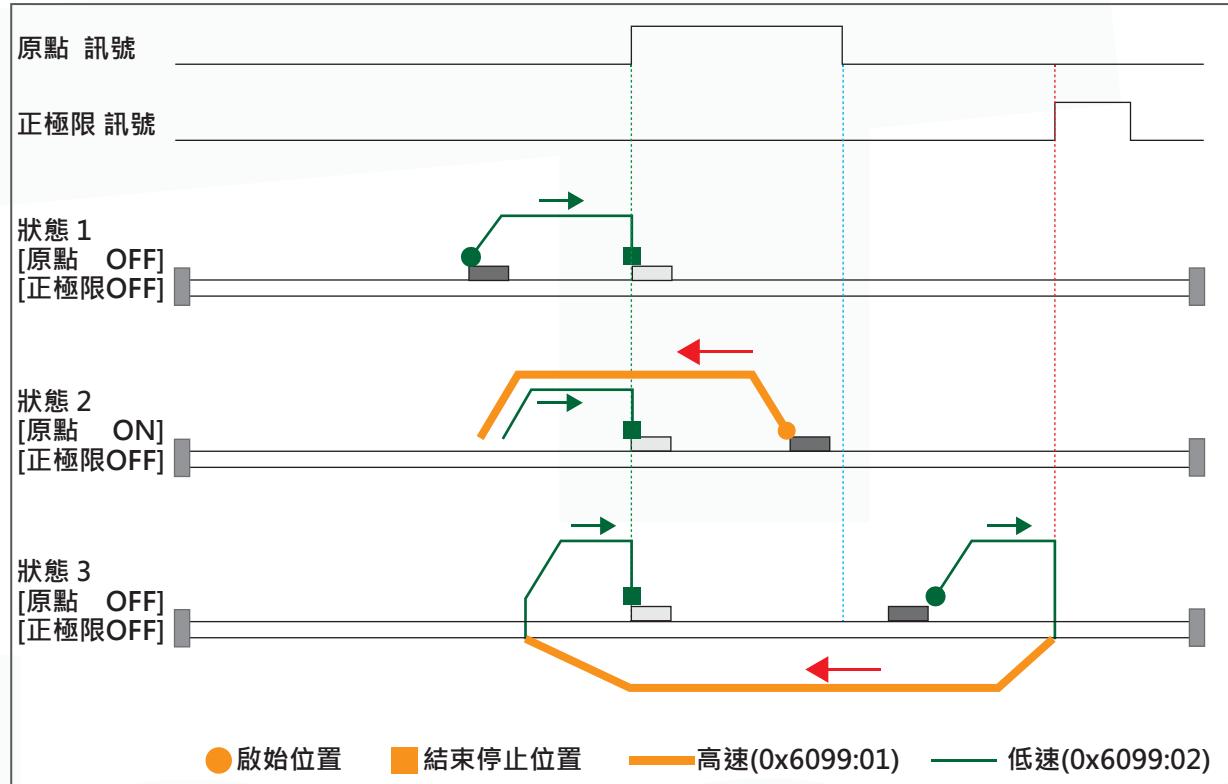
方式22:



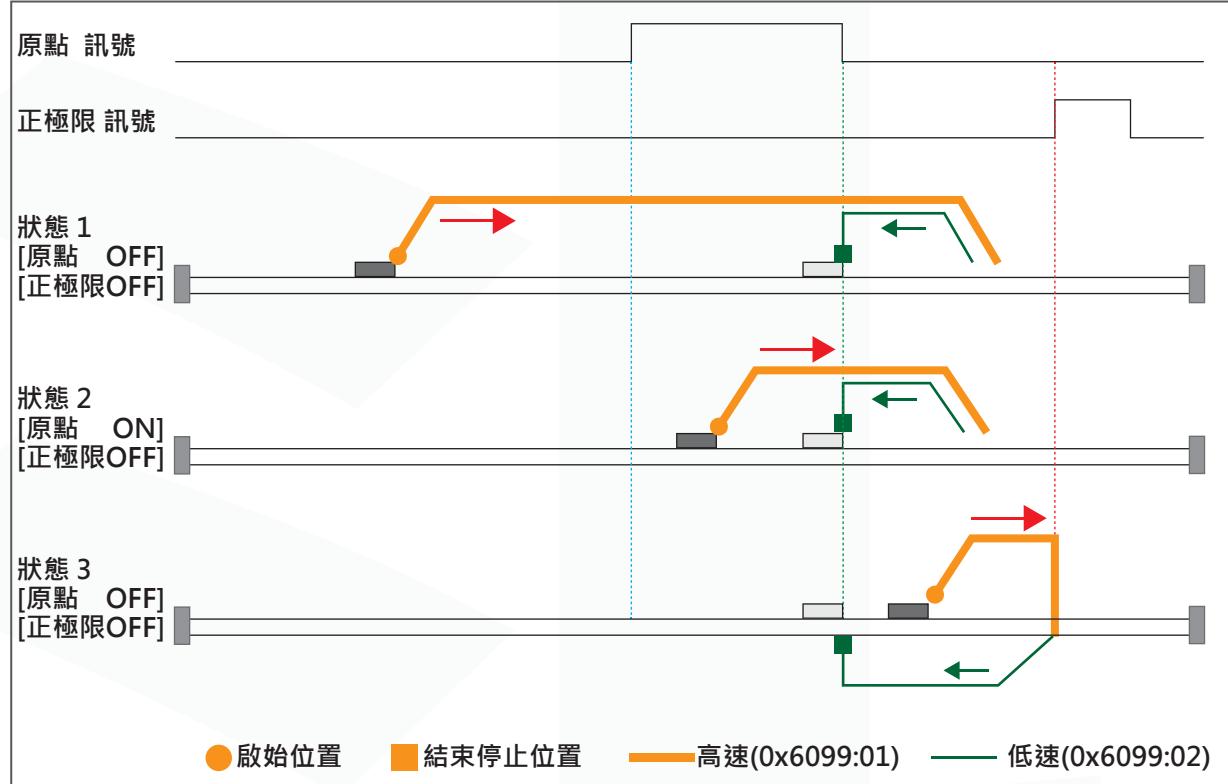
### 方式23:



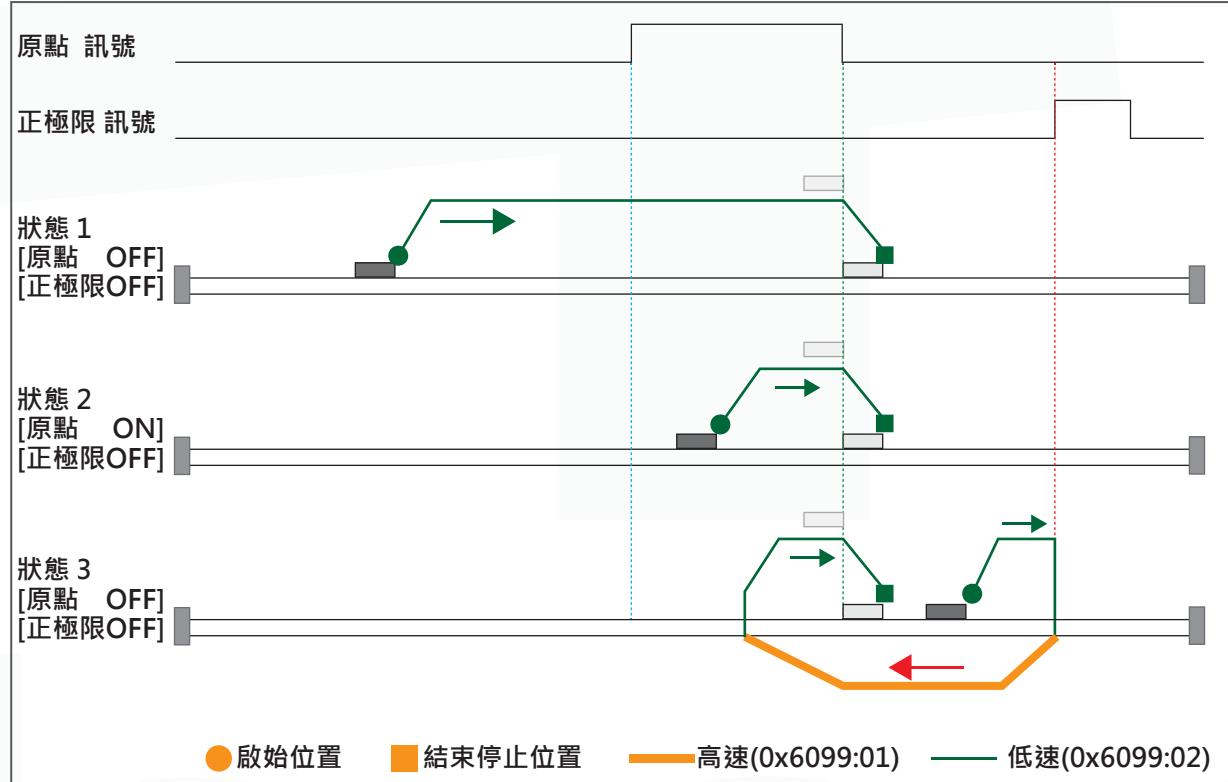
### 方式24:



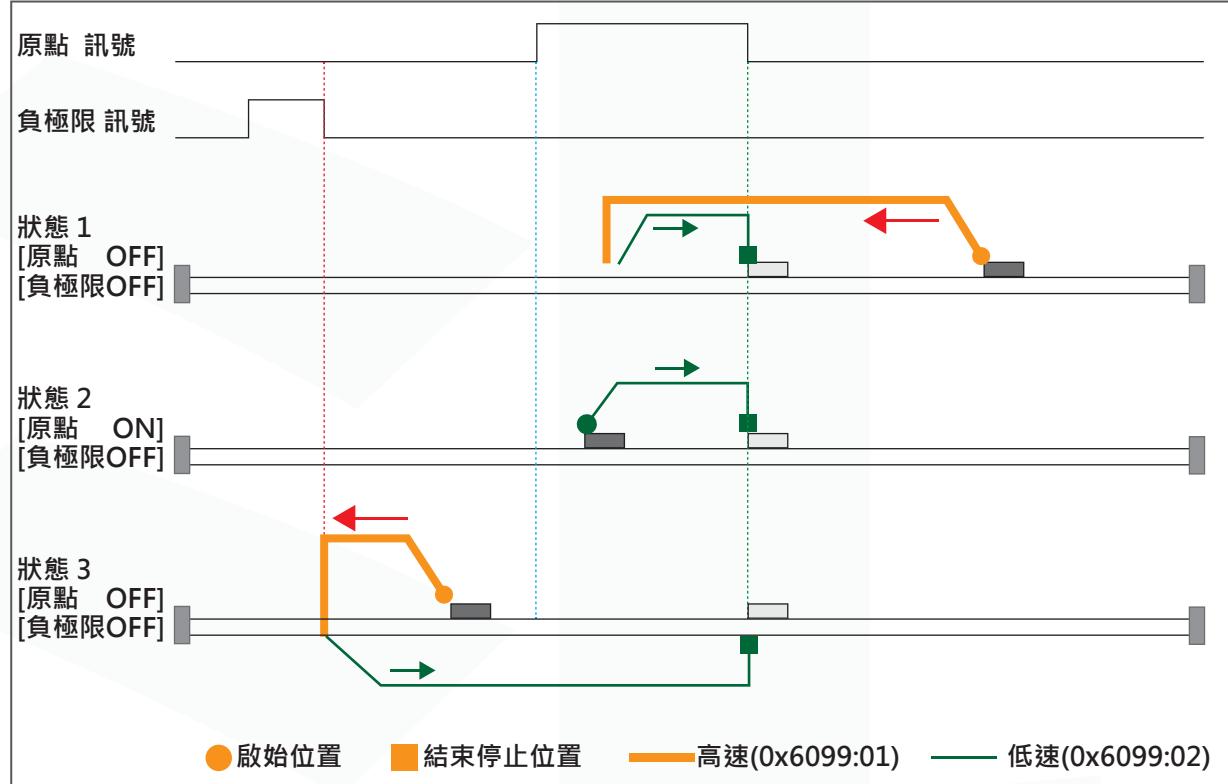
### 方式25:



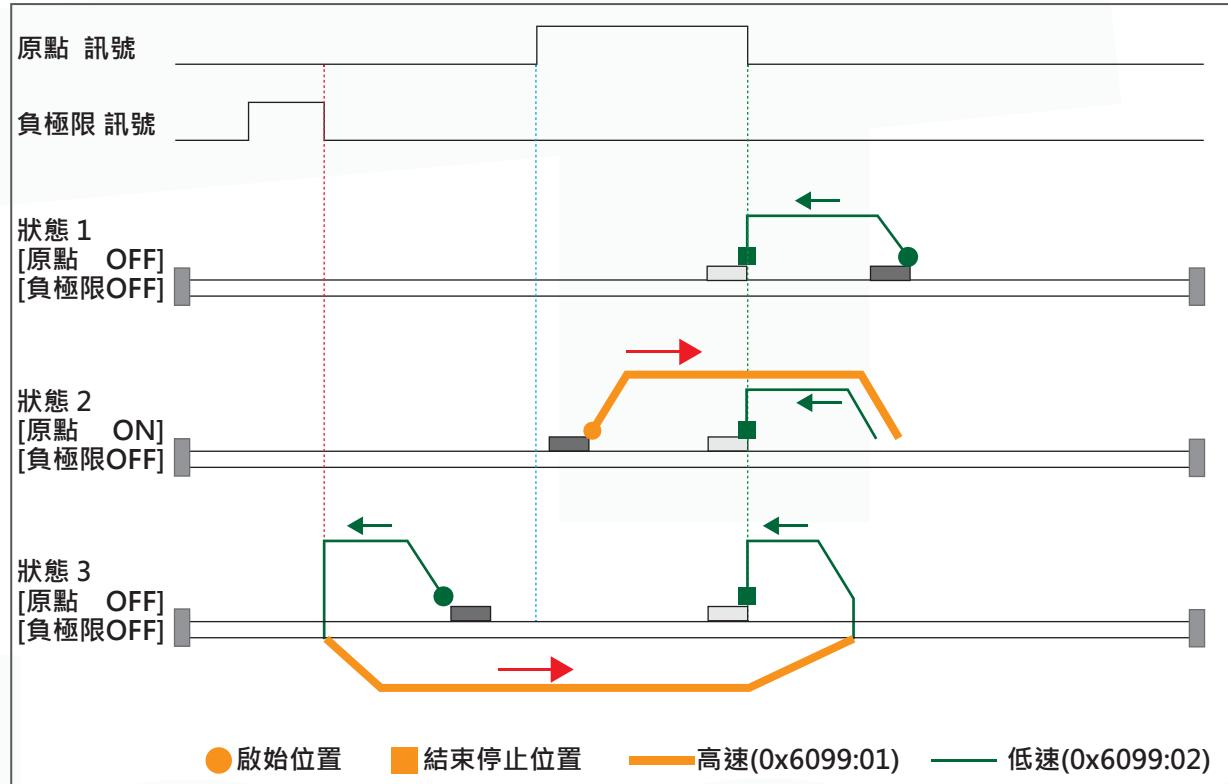
### 方式26:



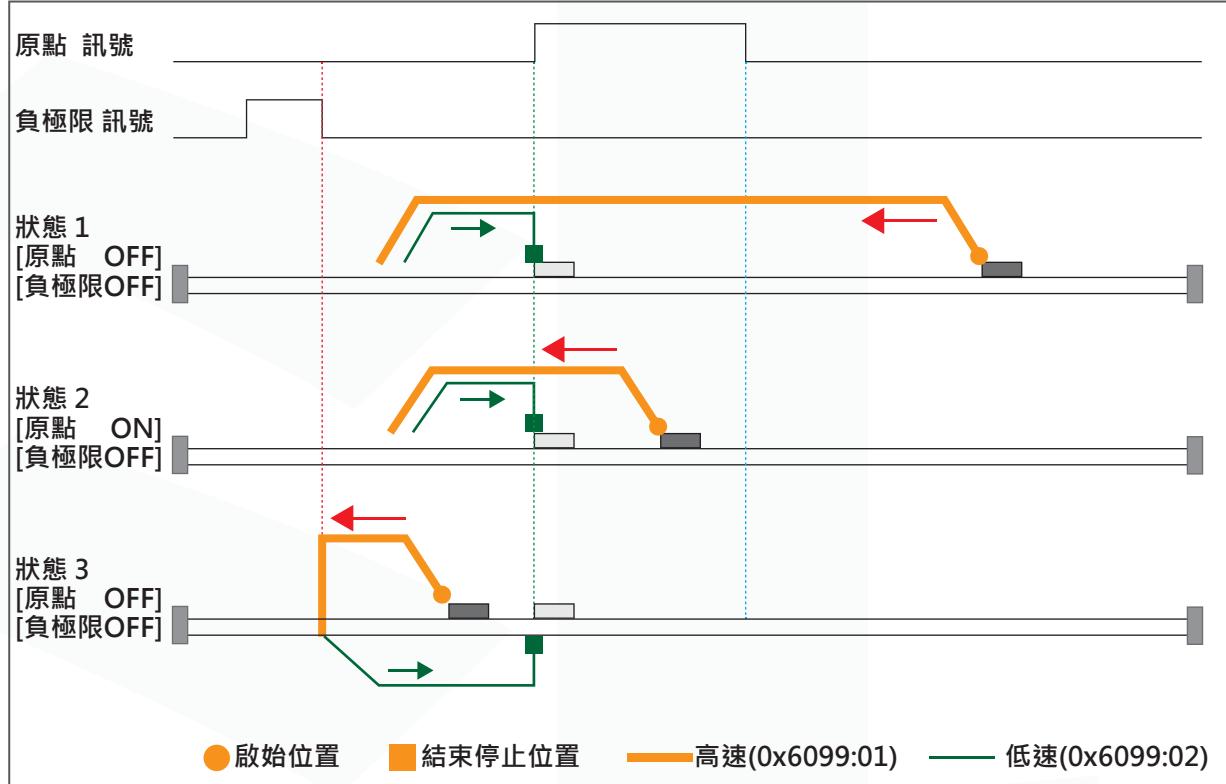
### 方式23:



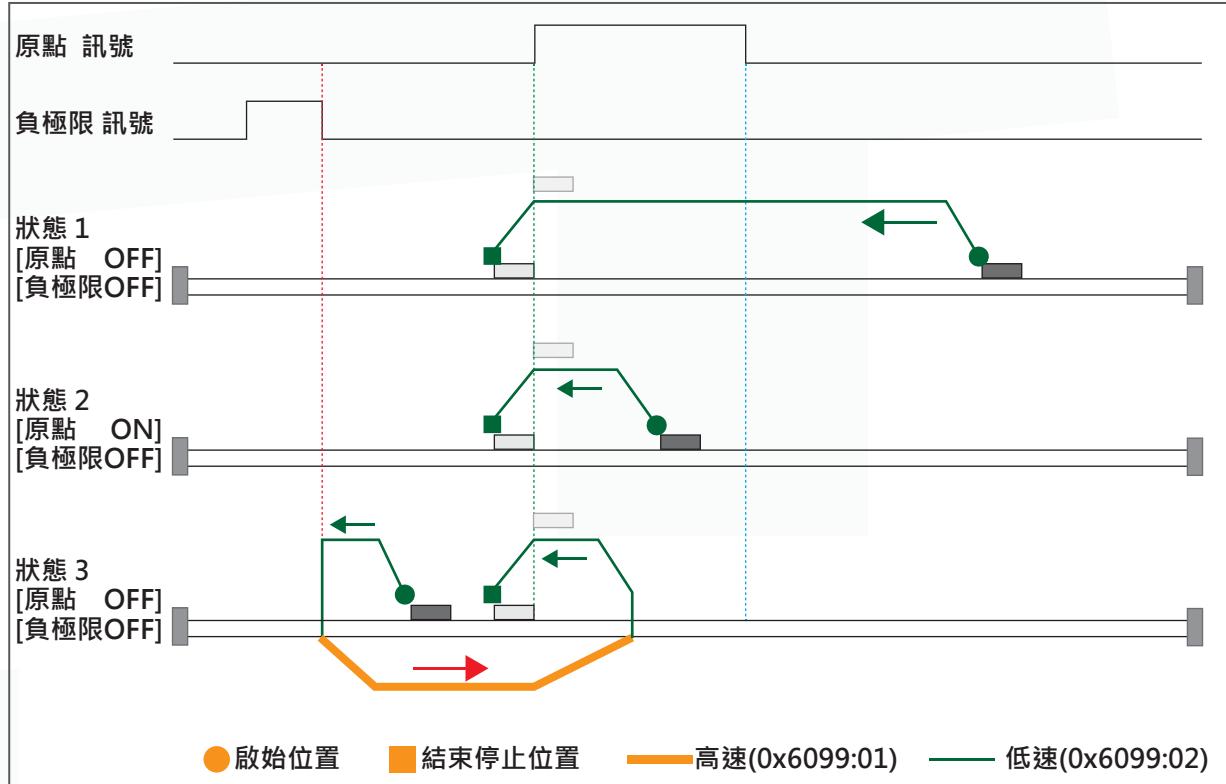
### 方式28:



### 方式29:



### 方式30:



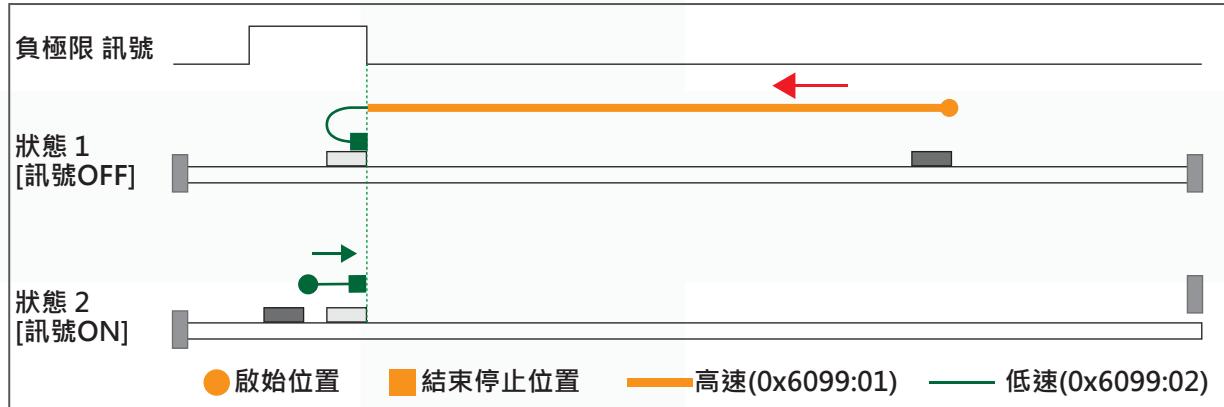
### 方式35:



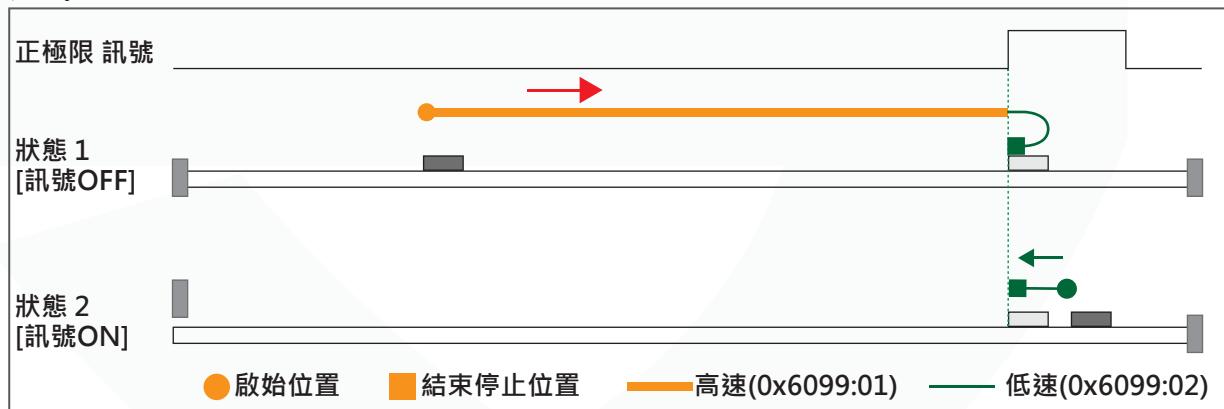
### 5-3-3 原點復歸模式 1

原點復歸模式  
1

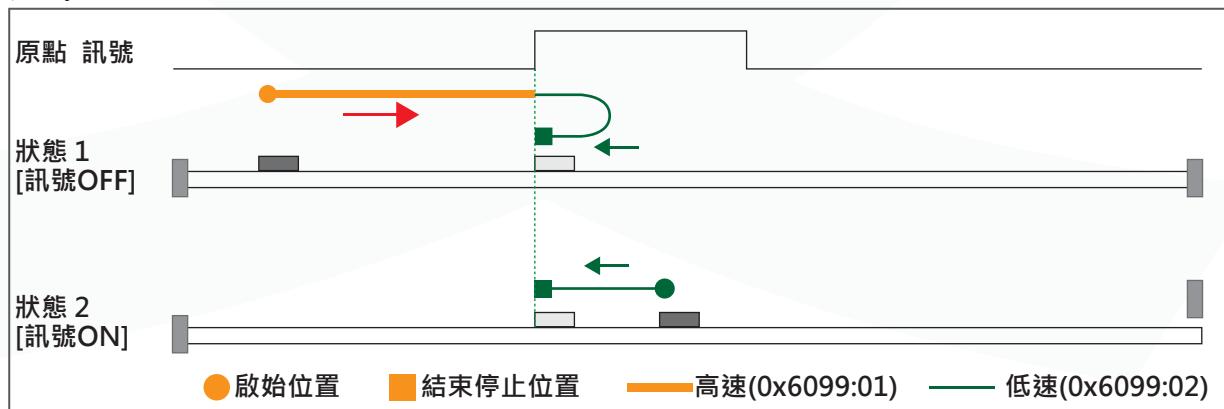
#### 方式17:



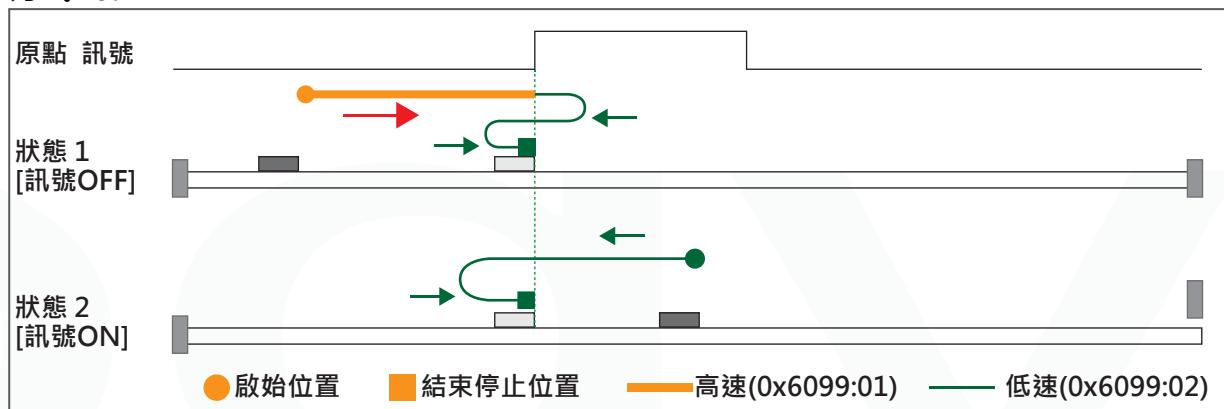
#### 方式18:



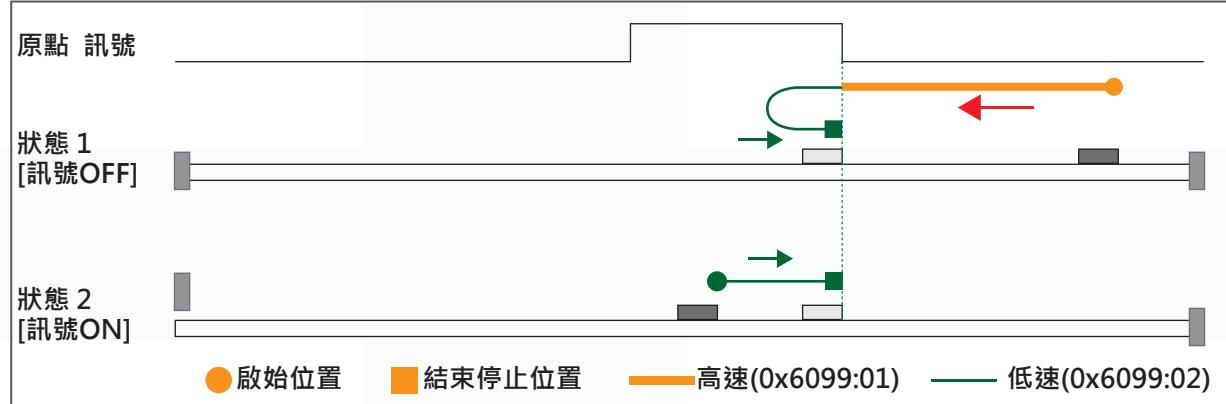
#### 方式19:



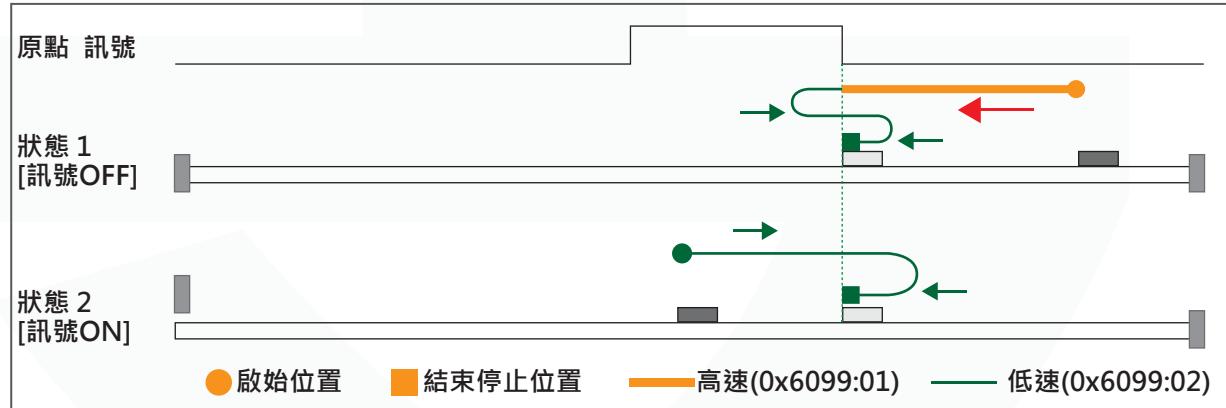
#### 方式20:



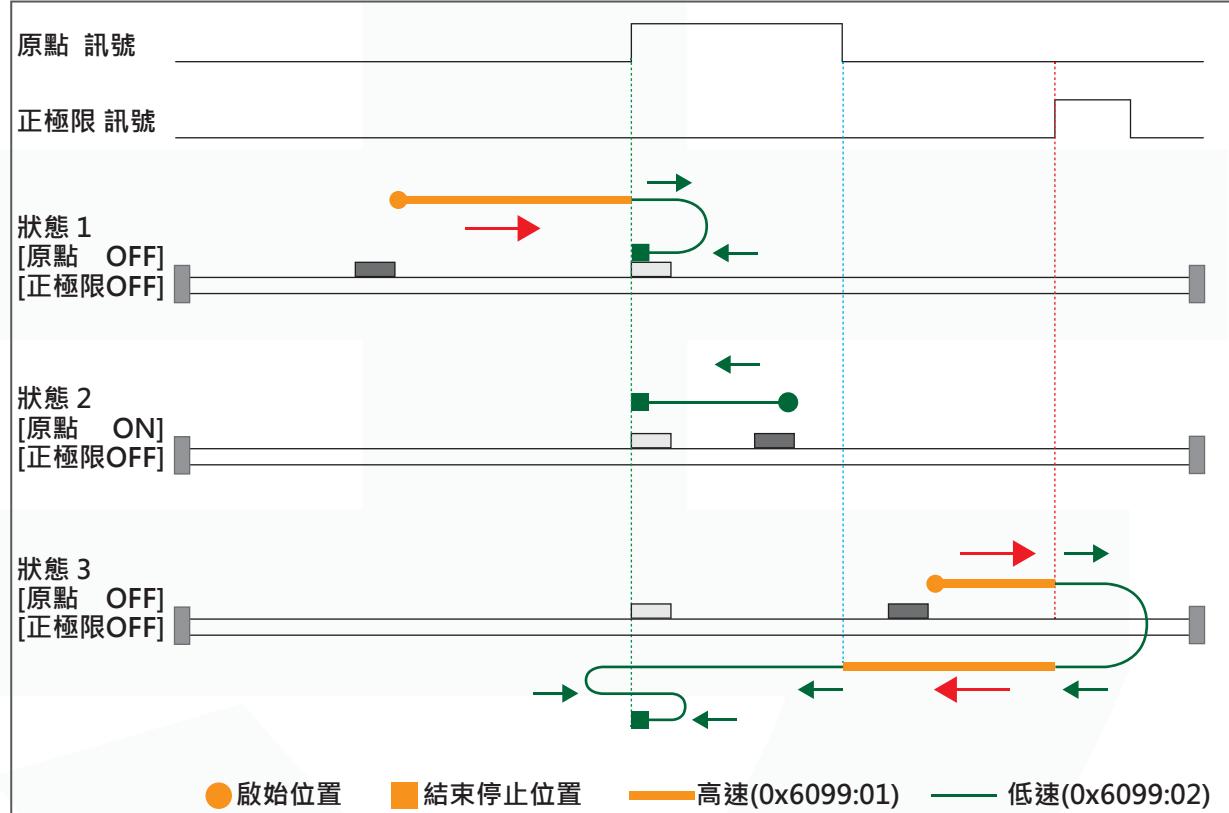
方式21:



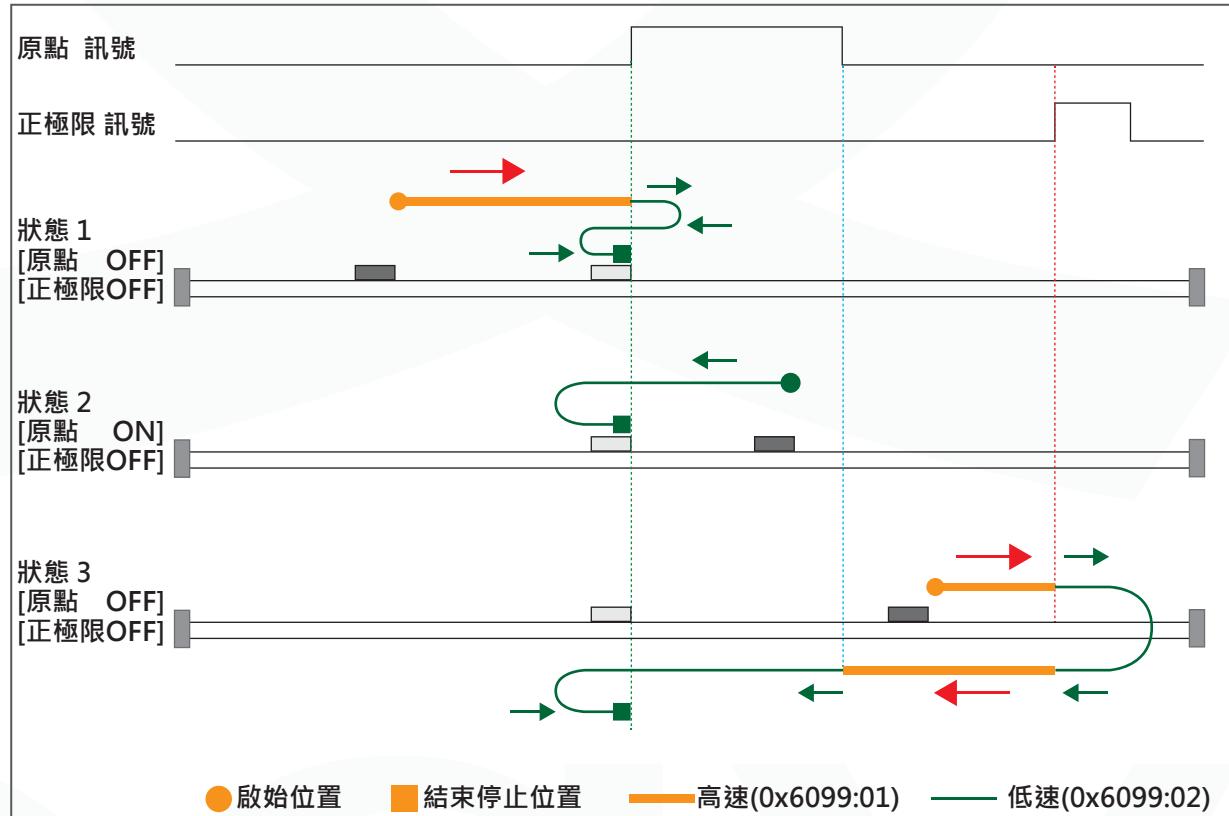
方式22:



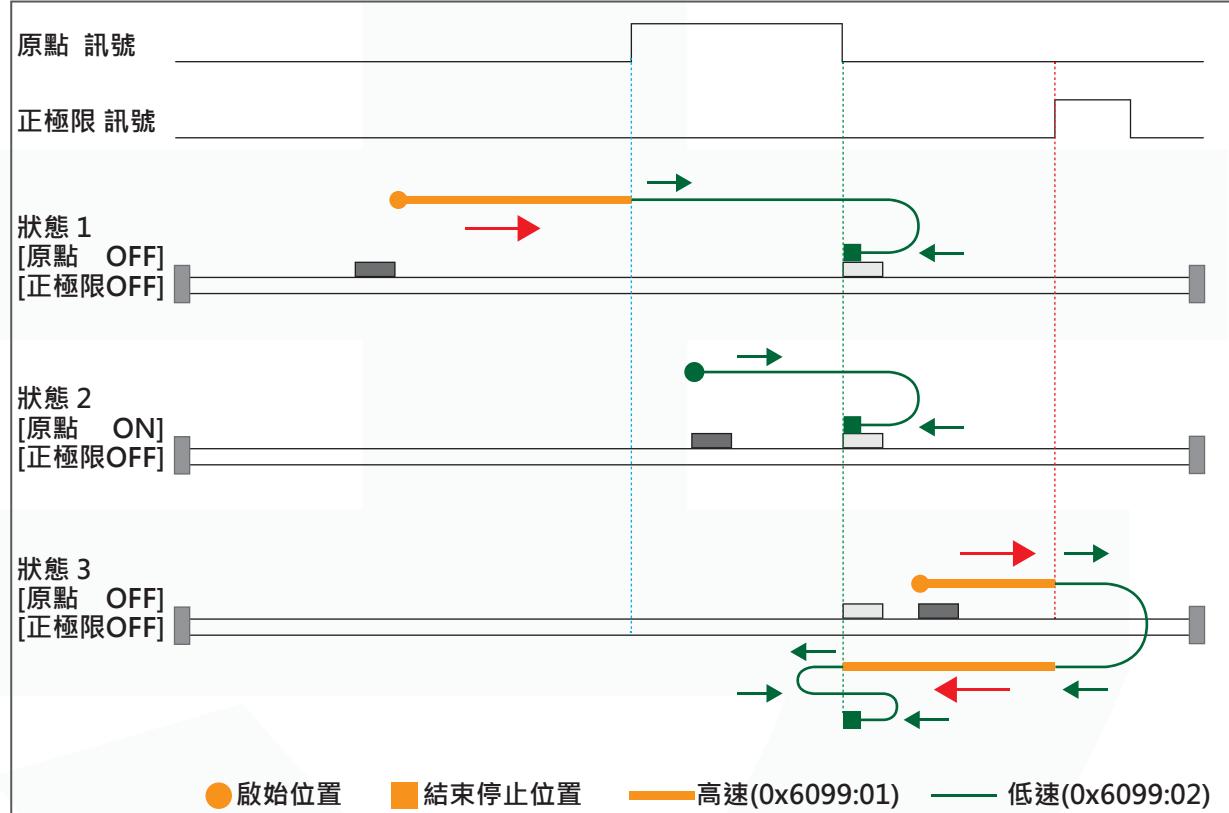
## 方式23:



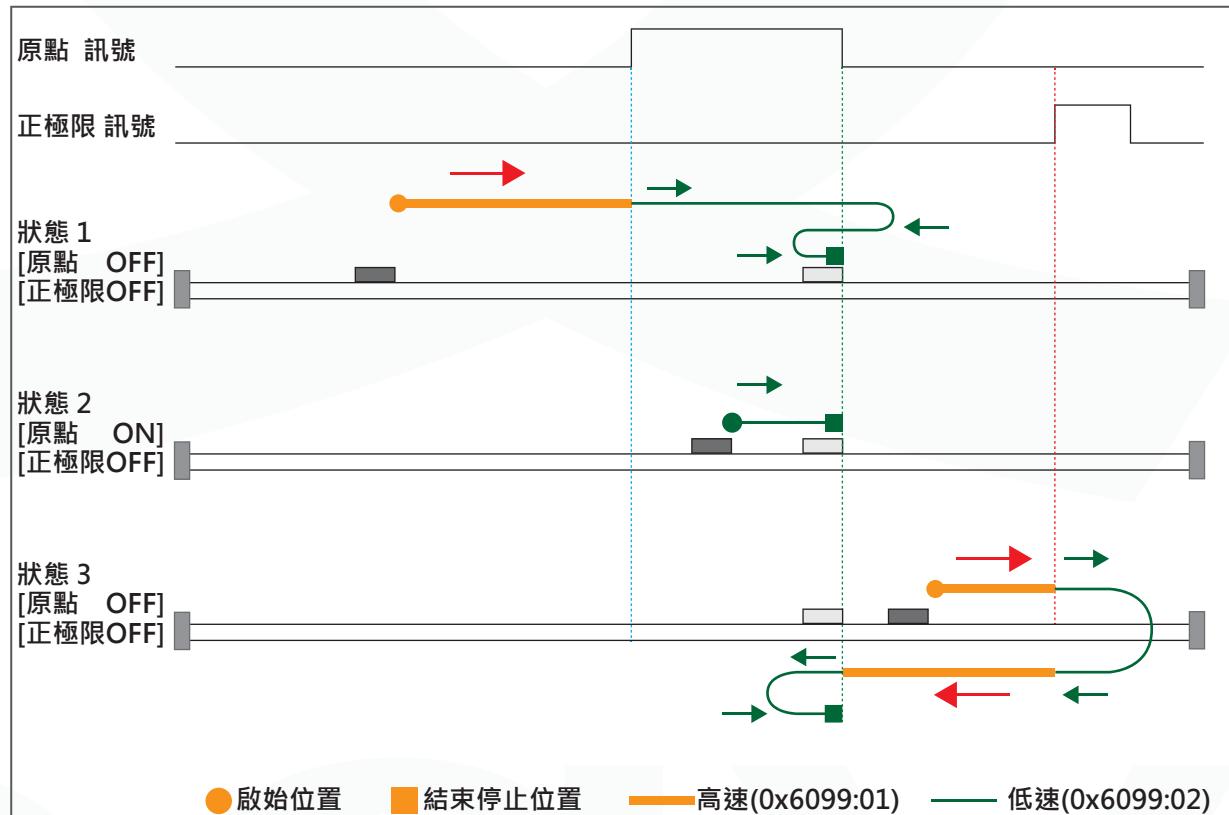
## 方式24:



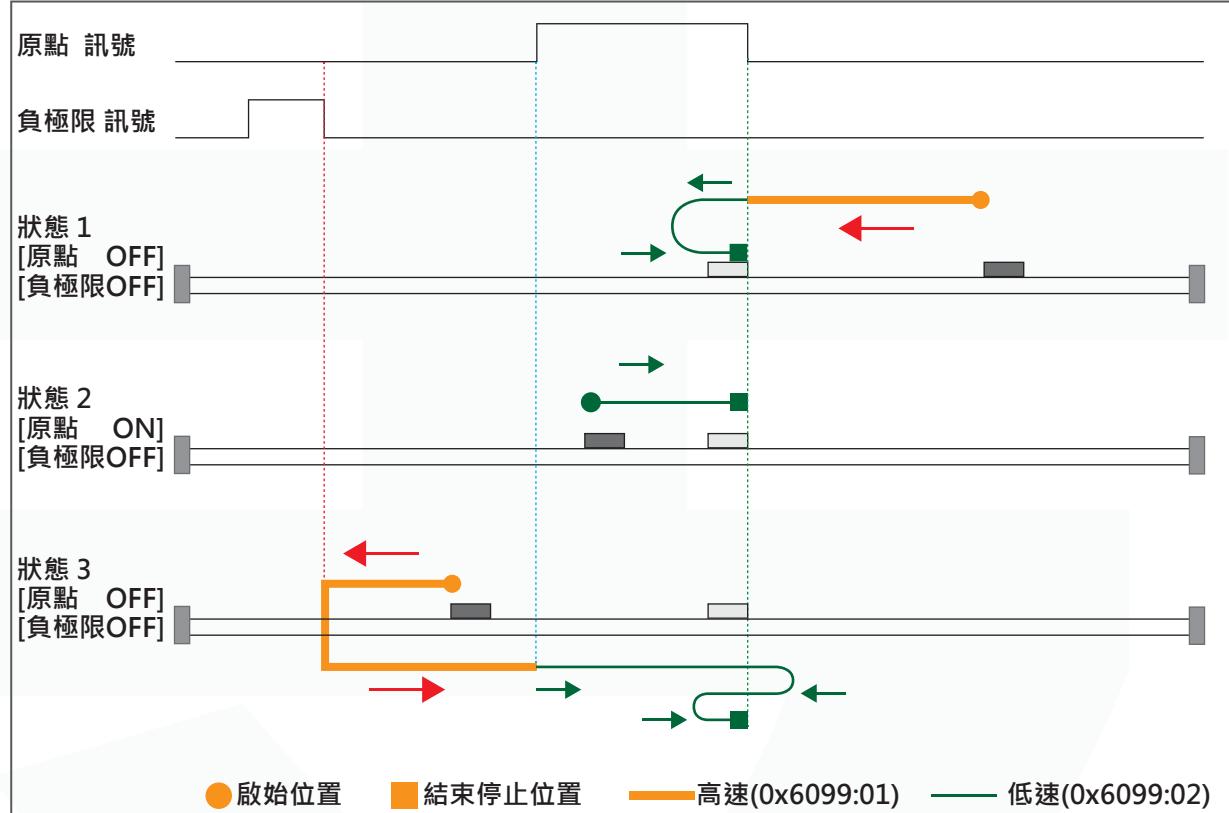
## 方式25:



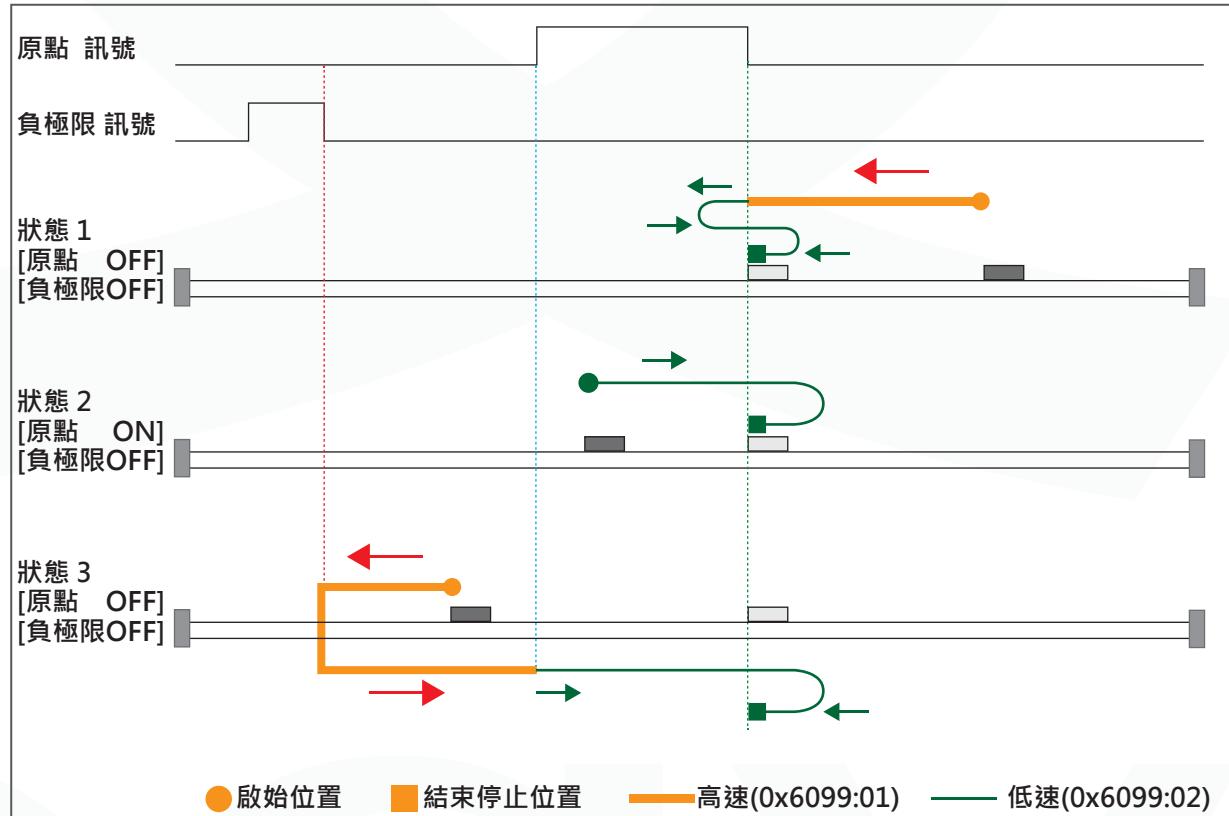
## 方式26:



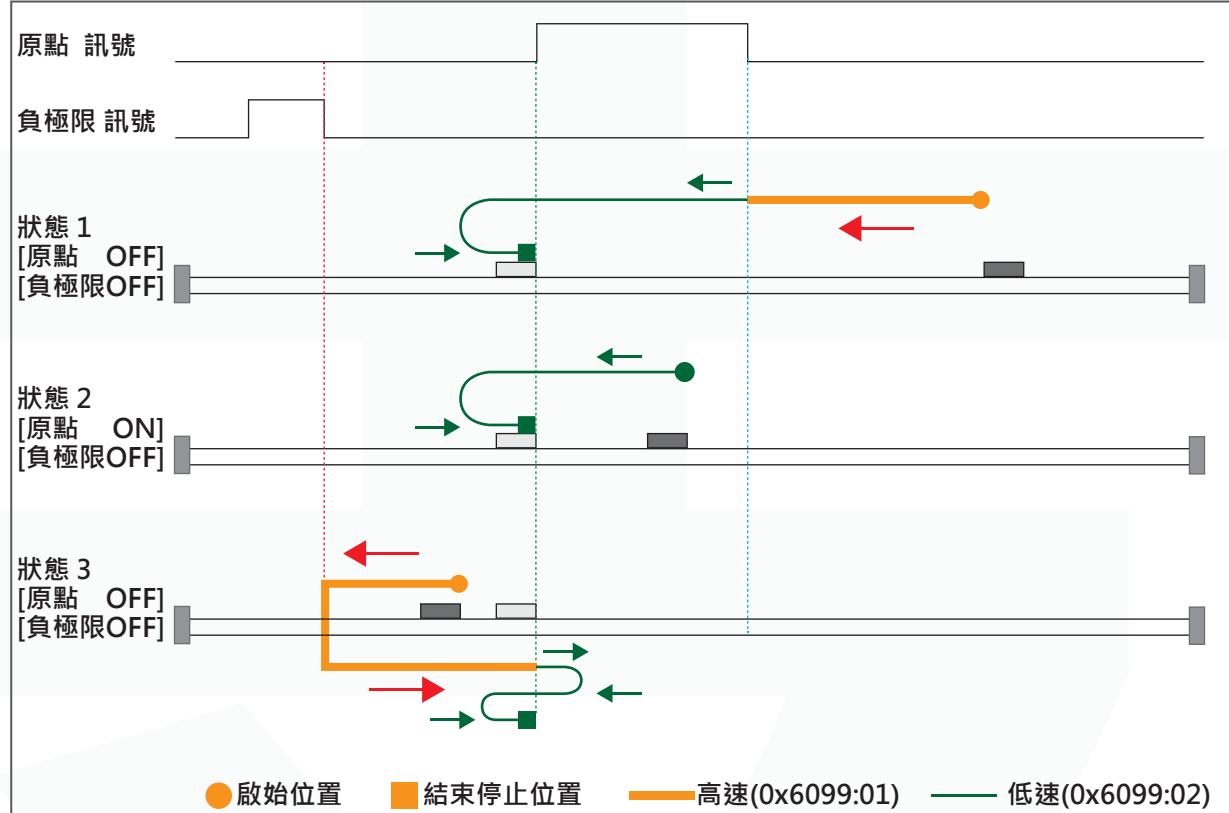
### 方式27:



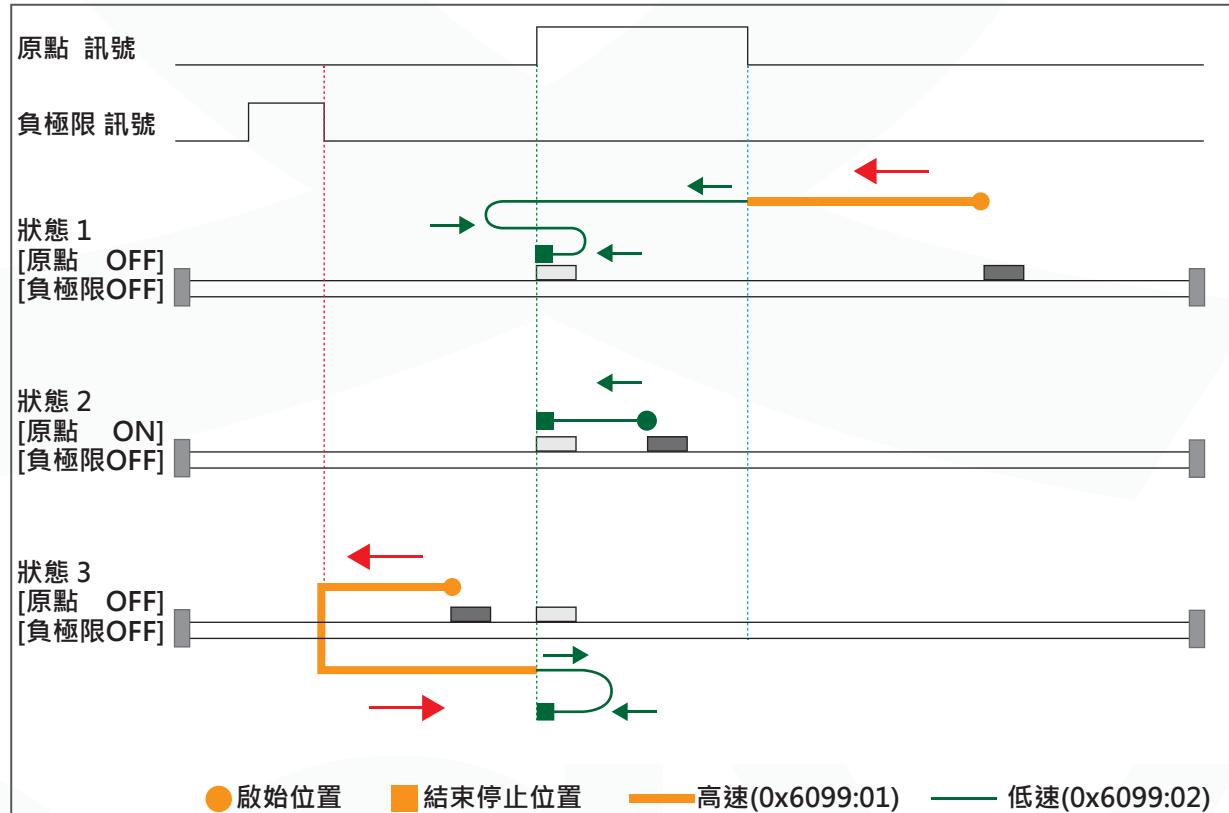
### 方式28:



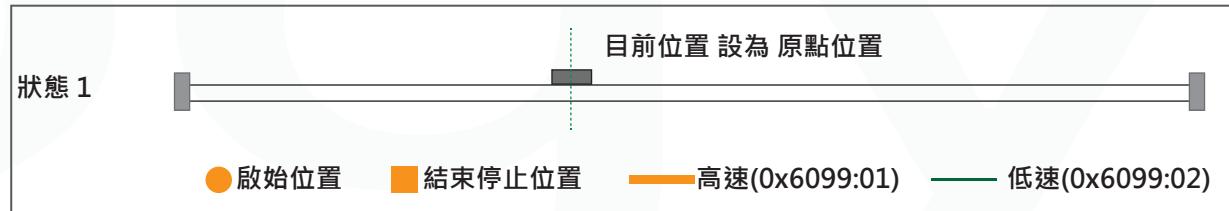
### 方式29:



### 方式30:



### 方式35:





TEL : 04-2386-2182  
FAX : 04-2386-3921  
MAIL : [yz.tech@msa.hinet.net](mailto:yz.tech@msa.hinet.net)  
40859台中市南屯區永春南路15巷7號  
**<http://www.yu-zhan.com/>**

**YZ**昱展科技  
Yu-Zhan Technology

版權所有,翻印必究