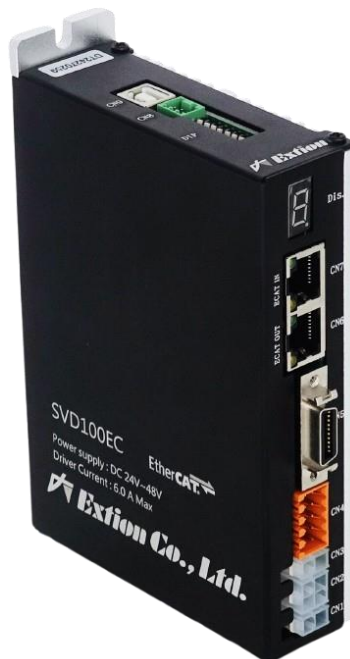


SVD100EC 說明書



商品保證

購入本產品一年之內，如由於**非失誤/ 不當操作**原因而發生故障的話，可以使用快遞或物流的方式將故障品回本公司，之後便可享受免費維修服務。維修通常需要耗費若干工作日，還望各位諒解。

由於**操作不當或失誤**導致故障發生，或是購入一年過後發生任何程度的故障時，則維修需要收取費用。同上一條所述，可以使用快遞或物流的方式將故障品運回本公司。由於維修通常需要耗費若干工作日，如果本產品是用在極為重要的運作系統中的話，為確保系統的穩定性懇請考慮購入備用品。

如以寄送方式將本產品送到本公司維修時，在運送過程中造成本產品損壞，恕本公司無法對此類故障負責。懇請使用者在寄之前確認本產品包裝中填入充分緩衝材料，並儘量使本產品不受到外部環境過大震動的影響(0.5G 以下)。

使用注意事項

請遵守額定值及在本書申明的環境中使用本產品。

本公司產品的設計及製造目的，並非是為了讓本產品能被使用在關乎性命的情況或環境中。因此如有特殊用途需購入本產品時，請告知本公司業務人員並進行討論及確認。

本公司不斷努力追求更高的品質與更好的顧客信任，但使用本公司產品時請務必考慮多重備用設計、火情對策設計、誤動作防止設計等安全設計，以避免因系統設計引起故障而發生人身意外、火災意外等社會性損害。

為不斷改良特性，本產品今後可能會不事先預告而有規格上變更。

安全注意事項

為讓所有使用者都能安全使用本驅動器，在本書中如下表列出了安全注意事項。此處記載了注意事項

 注意	表示如發生失誤，會有危險狀況發生導致人受到中等程度的人身傷害或輕傷的可能性。 也有可能產生物質上的損失。
 危險	表示如發生失誤，會有危險狀況發生導致人死亡或重度傷病的可能性。
 禁止	表示不得違反
 強制	表示必須完成

危險

- 通電時請勿用手觸摸端子部分以及其內部。否則有觸電的危險。
- 請勿硬拉或是扭曲線纜，或是線上纜上擺放重物。否則有觸電、著火的危險。
- 請勿用手觸碰模組可動部分。否則有被捲進回轉軸導致受傷的危險。
- 請勿用手觸碰驅動器內部。否則有觸電的危險。
- 請務必將驅動器及馬達的接地端子接地。否則有觸電的危險。
- 移動、配線、維護、檢查等動作請在確認斷電後，面板上的顯示 LED 燈燈號完全熄滅後再進行。否則有觸電的危險。
- 運轉中請勿觸碰馬達回轉部分。否則有受傷的危險。



注意

- 請勿在可能沾染水、油、藥品飛沫的場所，或是有腐蝕性氣體、可燃性氣體的場所使用本產品。
- 請使用規定的電源電壓。否則有起火的危險。
- 驅動器、馬達、周邊機器本身溫度會上升因此請勿觸碰。否則有燒燙傷的危險。
- 配線請正確進行連接。
- 馬達與驅動器請依照指定組合搭配使用。否則有起火的危險。
- 通電時或是斷電後不久，驅動器的散熱片、馬達等可能仍處於高溫狀態，因此請勿觸碰。否則有燒燙傷的危險。
- 請勿對機殼邊緣部位施加過大壓力。否則有受傷的危險。



禁止

- 請勿在會受到陽光直射的場所使用本產品，或是保管於此處。
- 請勿在周圍溫度濕度超過規定範圍的場所使用本產品，或是保管於此處。
- 請勿在有很多粉塵、塵埃等場所使用本產品，或是保管於此處。
- 請勿在會受到直接震動或衝擊的場所使用本產品，或是保管於此處。
- 請勿自行修理或改造本產品內外部構造。



強制

- 請於外部設置能即時停止動作的緊急停止回路。

目錄

1	功能特點	6
2	技術參數	6
3	示意圖及介面定義	7
3.1	CN1 (電源)	7
3.2	CN2 (馬達配線)	7
3.3	CN3 (剎車輸出)	7
3.4	CN4 (編碼器輸入)	8
	*註：驅動器輸出 5V 信號供編碼器，最大電流 200mA	8
3.5	CN5 (I/O)	8
3.6	CN6(IN) /CN7(OUT) (EtherCAT 通訊)	9
3.7	SW1 (設置開關)	9
3.8	LED 指示燈	10
3.8.1	狀態顯示	10
3.8.2	網站號顯示	10
3.8.3	報警顯示	10
4	電源供給：	12
4.1	電壓	12
4.2	電流	12
4.3	再生放電	12
5	馬達連接	13
6	信號典型接法	14
6.1	輸入信號共陽接法	14
6.2	輸出信號共陰接法	14
7	接線要求	15
8	安裝尺寸：(單位 mm)	15
9	參數說明與設置	16
9.1	SDO 參數一覽表	16
9.1.1	配置參數	16
9.1.2	運動參數	18
10	常用功能	20
10.1	控制字和運行模式	20
10.2	觸發捕獲功能	22

10.3 編碼器解析度 24

10.4 輸出峰值電流 24

附錄一：回原點方法..... 25

附錄二、變更歷史 30

1 功能特點

- 輸入電源：DC 24V~48V
- 最大輸出電流（峰值）：6.5A
- EtherCAT 通訊控制，支援控制模式 PP、PV、HM、CSP
- 光電隔離輸入功能
- 馬達短路保護、欠壓保護、過電壓保護、過電流保護等功能

2 技術參數

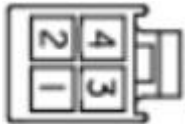
驅動器型號		SVD100EC
適配馬達		適配三相伺服馬達,最大適配 6.5A（峰值）
電源供電		DC 24V~48V
輸出電流		0.4A~6.5A/相（峰值）
驅動方式		全橋雙極性PWM 驅動
設備初始化時間		2s
輸入信號	2 路高速輸入信號	光耦輸入電壓：H = 3.5 - 26V , L = 0 - 0.8V 導通電流 5~8mA
	5 路通用輸入信號	光耦輸入電壓：H = 24V , L = 0 - 0.8V 導通電流 5~8mA
輸入信號	3 路通用輸出信號	光電隔離輸出，最高承受電壓 30VDC，最大飽和電流 50mA
尺 寸		156×97×33.5 毫米
重 量		約 400 克
使用環境	使用場合	避免粉塵，油霧及腐蝕性氣體
	濕 度	< 85 % RH, 無凝露
	溫 度	0°C - +40°C
	散 熱	安裝在通風環境中

3 示意圖及介面定義

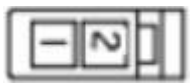
3.1 CN1 (電源)

端子號	圖示	Pin.	信號名稱
CN1		2	電源 V+ (DC24V ~ 48V)
		1	電源 GND

3.2 CN2 (馬達配線)

端子號	圖示	Pin.	信號名稱
CN2		4	馬達 U
		3	馬達 W
		2	馬達 V
		1	NC

3.3 CN3 (剎車輸出)

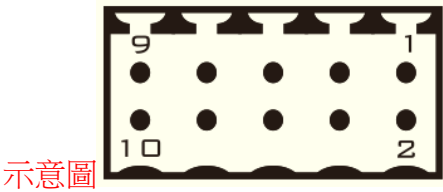
端子號	圖示	Pin.	信號名稱
CN3		2	BRK+制動輸出正
		1	BRK-制動輸出負

註：1、最大輸出電流 500mA，無需外接繼電器

2、預設出廠關閉此功能，當需要此功能時請通過調試軟體打開並設置相關參數

3.4 CN4 (編碼器輸入)

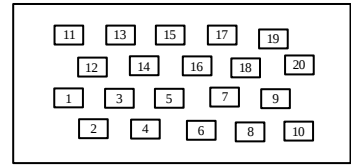
Pin.	信號名稱	Pin.	信號名稱
1	A+	2	A-
3	B+	4	B-
5	Z+	6	Z-
7	+5V	8	0V
9	FG	10	NC



*註：驅動器輸出 5V 信號供編碼器，最大電流 200mA

3.5 CN5 (I/O)

圖示：



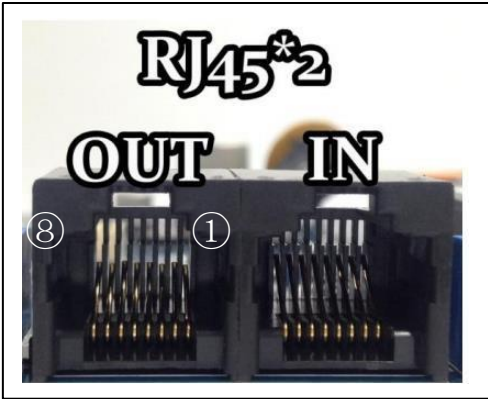
(備註：15-20 腳為編碼器輸出{差分輸出}，為選配需訂貨時另備註型號)

端子號	Pin	信號名稱	描述
CN5	1	COM (IN)	單端輸入信號公共端，共陽或共陰
	2	IN1	差分輸入信號 IN1～IN5， 18～24V 有效，最大輸入頻率 10KHz，信號定義可配置，IN1 預設為正極限，IN2 默認為負極限，IN3 默認為原點，IN4 和 IN5 默認為通用輸入
	3	IN2	
	4	IN3	
	5	IN4	
	6	IN5	
	7	IN6+	差分輸入信號 IN6，5～24V 有效，最大輸入頻率 500KHz，信號定義可配置
	8	IN6-	
	9	IN7+	差分輸入信號 IN7，5～24V 有效，最大輸入頻率 500KHz，信號定義可配置
	10	IN7-	
	11	OUT1	單端輸出信號，共陰接法，輸出最大電流 50mA，最大耐壓 30Vdc。輸出功能可配置，預設報警輸出
	12	OUT2	單端輸出信號，共陰接法，輸出最大電流 50mA，最大耐壓 30Vdc。輸出功能可配置，預設未配置
	13	OUT3	單端輸出信號，共陰接法，輸出最大電流 50mA，最大耐壓 30Vdc。輸出功能可配置，預設未配置
	14	COM (OUT)	輸出共陰極公共端
	15	NC	—
	16	NC	—
	17	NC	—
	18	NC	—
	19	NC	—
	20	NC	—

3.6 CN6(IN) /CN7(OUT) (EtherCAT 通訊)

Pin.	信號名稱	Pin.	信號名稱
1	E-TX+	2	E-TX-
3	E-RX+	4	NC
5	NC	6	E-RX-
7	終端電阻 (CN5)	8	終端電阻 (CN5)

標準品：RJ45 類型 ×2
以面向插入視角看各針腳位置



3.7 SW1 (設置開關)

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	實際地址 (十進位)	顯示位址 (十六進位)
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1	01H
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	2	02H
ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	3	03H
ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	4	04H
ON	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	5	05H
.....									...
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	254	FEH
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	255	FFH
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	自訂*註	自訂*註

註：“自訂”可通過主站設置網站。

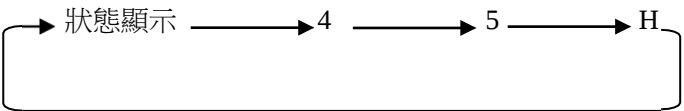
3.8 LED 指示燈

3.8.1 狀態顯示

顯示	說明
	馬達旋轉顯示 馬達旋轉時燈亮，停止時燈滅
	設備使能狀態 設備使能燈亮，設備失能燈滅
	指令輸入中顯示 指令輸入中燈亮
	CONNECT 中顯示 CONNECT 中燈亮

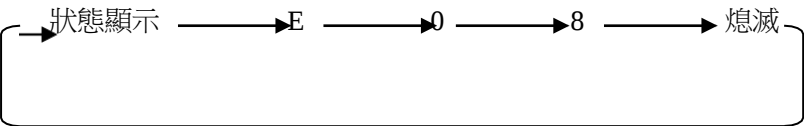
3.8.2 網站號顯示

網站號逐字顯示，以H 結束，CONNECT 連接成功後只顯示狀態
例：網站號：45H



3.8.3 報警顯示

報警碼逐字並閃爍顯示，以 E 結束
例：報警碼E8



功能	報警碼	報警/警告 (十六進位/十進位)	說明
馬達過電流	報警	AH (10)	馬達相電流: 過電流或驅動器故障
馬達缺相	報警	bH (12)	馬達沒接
備用	報警	CH (13)	廠家預留
欠壓	報警	dH (14)	電源輸入小於 18V

過電壓	報警	EH (15)	電源輸入大於 60V
過熱	報警	FH (16)	驅動器散熱器溫度達到 85°C以上
MOS 管驅動器電壓故障	報警	10H (17)	MOS 管驅動器電壓故障
備用	報警	11H (18)	廠家預留
備用	報警	12H (19)	廠家預留
備用	報警	13H (20)	廠家預留
EEPROM 資料寫入異常	報警	14H (21)	EEPROM 資料寫入異常
超速錯誤	報警	18H (24)	馬達運轉速度超過系統最大值
位置超過偏差值	報警	19H (25)	位置超過偏差值
電流超載	報警	1AH (26)	電流超載
編碼器錯誤	報警	1BH (27)	編碼器接線錯誤
通訊異常	報警	32H (50)	通訊匯流排異常。在設備使能的狀態下通訊線斷開或通訊品質不穩定
通訊異常	報警	64H (100)	馬達在使能狀態下，匯流排切出OP 模式
EEPROM 數據讀取異常	警告	100H (256)	EEPROM 數據讀取異常
母線電壓不穩定	警告	200H (512)	母線電壓不穩定
急停	警告	400H (1024)	急停
正極限	警告	800H (2048)	在正極限上或超正軟體極限
負極限	警告	1000H (4096)	在負極限上或超負軟體極限
回原點失敗	警告	2000H (8192)	回原點失敗

4 電源供給：

4.1 電壓

驅動器允許的最大工作電壓範圍是 24 ~ 48V 直流電壓，推薦使用 24 ~ 48V 直流電壓供電。

穩壓電容可以吸收電源線上的電流尖峰，防止驅動器誤保護。當驅動器低壓使用時，電源輸入端建議並聯較大的穩壓電容，以防止電源電壓不穩定導致驅動器低壓報警。不建議驅動器在電源電壓低於 18V 時使用，驅動器的工作可能會不可靠。

當驅動器使用穩壓電源供電，且供電電壓接近 48V 時，電源輸入端建議採取電壓鉗位元措施，以免發生供電電壓高於 48V，驅動器過電壓報警而停止驅動器工作的情況。

當驅動器使用非穩壓電源供電時，請確保電源的空載輸出電壓值不高於直流 34V。

因為非穩壓電源的額定電流是滿載電流；當負載較輕時，如馬達不運轉時，實際電壓最高為電源額定電壓的 1.4 倍。為使馬達運行平穩、安靜，請選擇低電壓。

4.2 電流

最大供電電流應該為兩相電流之和。通常情況下，您需要的電流取決於馬達的型號、電壓、轉速和負載條件。實際電源電流值大大低於這個最大電流值，因為驅動器採用的是開關式放大器，將高電壓低電流轉換成低電壓高電流，電源電壓超過馬達電壓越多，需要的電源電流越少。

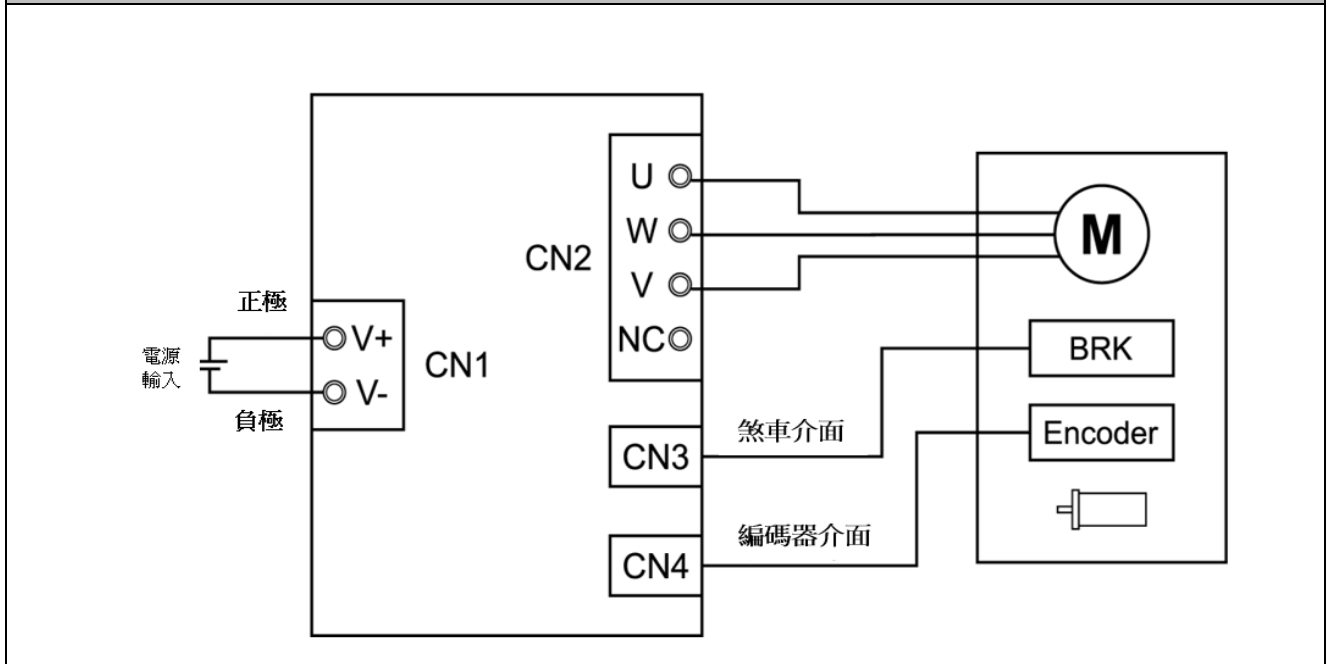
4.3 再生放電

當馬達減速的時候，它會像發電機一樣將負載的動能轉化為電能。一些能量會被驅動器和馬達消耗掉。如果您的應用中有大的負載以高速運行，相當大的動能會被轉換成電能。易造成驅動器報警（過電壓）甚至可能會造成驅動器的損壞。

5 馬達連接

警告：當將馬達接到驅動器時，請先確認驅動器電源已關閉。確認未使用的馬達引線未與其它物體發生短路。在驅動器通電期間，不能斷開馬達。不要將馬達引線接到地上或電源上。

馬達連接示意圖

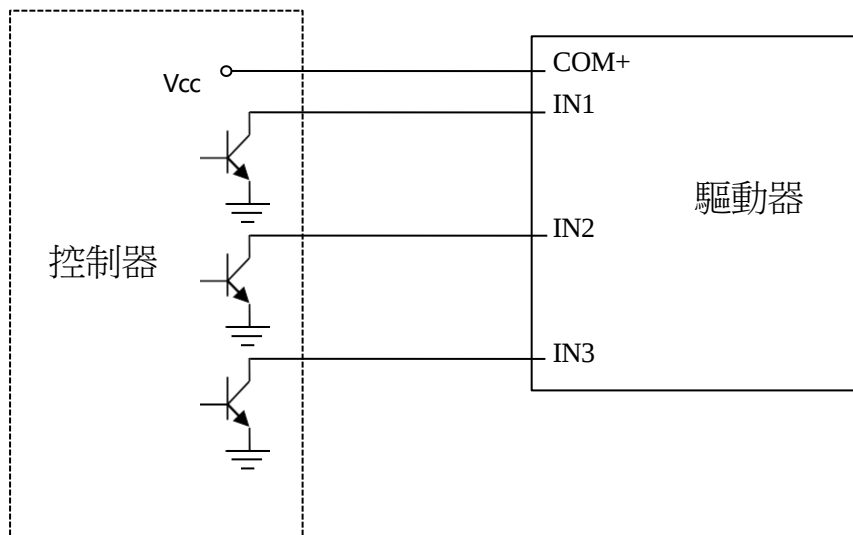


注意：

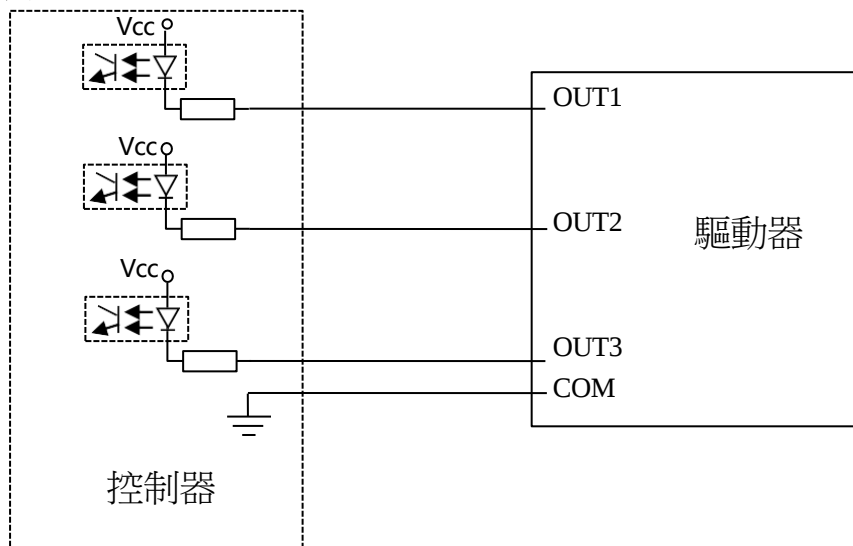
- 1) 不同的馬達引線對應的顏色不一樣，使用時以馬達資料說明為準。
- 2) 本驅動器只能驅動三相伺服馬達，不能驅動其他伺服馬達。
- 3) 以上馬達連接方式為普遍情況，僅供參考，具體接線方式請參考馬達規格說明書。

6 信號典型接法

6.1 輸入信號共陽接法



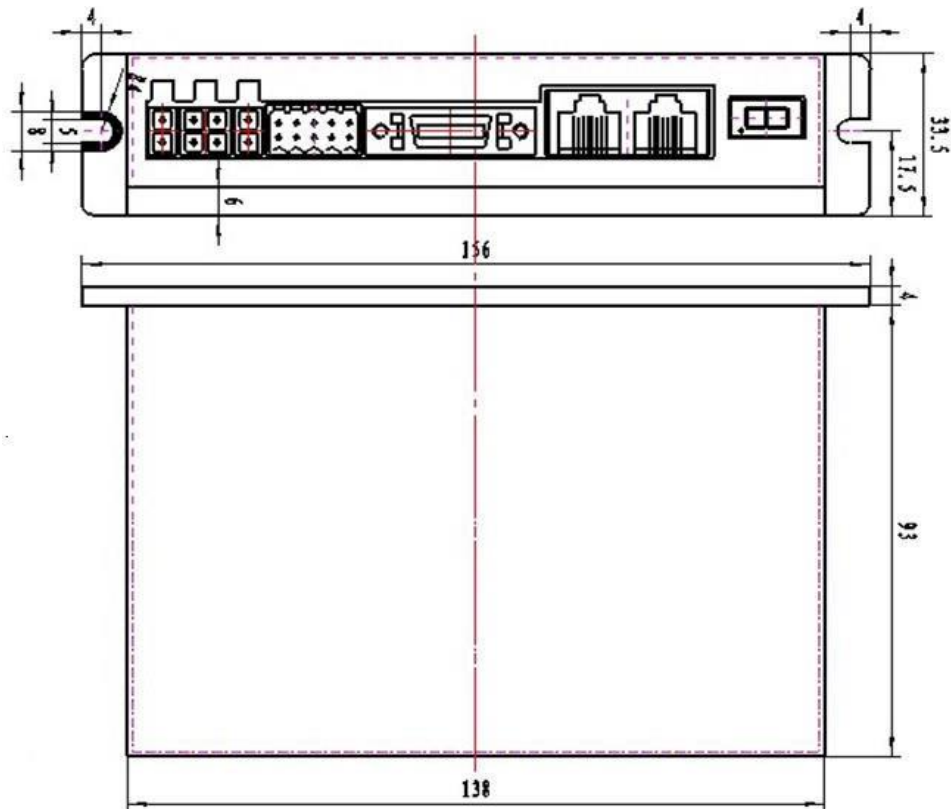
6.2 輸出信號共陰接法



7 接線要求

- 1) 為了防止驅動器受干擾，建議控制信號採用遮罩電纜線，並且遮罩層與地線短接，除特殊要求外，控制信號電纜的遮罩線單端接地：遮罩線的上位機一端接地，遮罩線的驅動器一端懸空。同一機器內只允許在同一點接地，如果不是真實接地線，可能干擾嚴重，此時遮罩層不接。
- 2) 脈衝和方向信號線與馬達線不允許並排包紮在一起，最好分開至少 10cm 以上，否則馬達雜訊容易干擾脈衝方向信號引起馬達定位不准，系統不穩定等故障。
- 3) 如果一個電源供多台驅動器，應在電源處採取並聯連接，不允許先到一台再到另一台鏈狀式連接。
- 4) 嚴禁帶電拔插驅動器強電（馬達和電源）端子，帶電的馬達停止時仍有大電流流過線圈，拔插強電（馬達和電源）端子將導致巨大的瞬間感生電動勢將燒壞驅動器。
- 5) 嚴禁將導線頭加錫後接入接線端子，否則可能因接觸電阻變大而過熱損壞端子。
- 6) 接線線頭不能裸露在端子外，以防意外短路而損壞驅動器。

8 安裝尺寸：(單位 mm)



驅動器安裝

用窄邊安裝，用 M4 螺絲通過兩邊的孔安裝。驅動器的功率器件會發熱，如果連續工作在高輸入電壓大功率條件下，應擴大有效散熱面積或強制冷卻。

不要在空氣不流通的地方或者環境溫度超過 40°C 的地方使用；不要將驅動器安裝在潮濕或有金屬屑的地方。

9 參數說明與設置

9.1 SDO 參數一覽表

匯流排型閉迴路驅動器是標準的 EtherCAT 從站設備，遵循 EtherCAT 標準協定，可與支援該協定的標準主站通訊。
PC 軟體與驅動器採用 MODBUS 協定交互，PC 軟體可以修改/讀取驅動器所有參數、報警資訊及控制驅動器試運行。

9.1.1 配置參數

物件字典	名稱	屬性	Word	範圍	預設值	單位	備註
2064	綜合電流	RO	1	0~65535	--	0.1%A	
2065	母線電壓	RO	1	0~65535	--	1%V	
206C	錯誤碼	RO	1	0~65535	--		
206D	運行狀態	RO	1	0~65535	--		
206E	硬體版本	RO	1	0~65535	--		
206F	軟體版本	RO	1	0~65535	--		
207E	實際位置	RO	1	0~65535	--		
20C8	電流環 Kp	RW	1	50~30000	800		
20C9	運轉方向	RW	1	0~3	0		選擇馬達運行方向及設置編碼器方向： bit1=0：不改變編碼器方向、bit1=1：改變編碼器方向； bit0=0：不改變運行方向、bit0=1：改變運行方向。
20CE	控制命令	RW	1	0~5	0		
20D5	空閒電流	RW	1	10~120	50		停止電流為運行電流的百分比。
20D7	電流環 Ki	RW	1	50~30000	800		
20D9	馬達模式設置	RW	1	0~2	0		0：開迴路， 1：閉迴路。
20DE	電流環 Kp 最大值	RW	1	50~30000	800		
20E0	濾波係數	RW	1	0~500	50		值越小，馬達運行越平滑，但延遲也越高。
20E1	電流比例最大值	RW	1	1000~2000	1000		
20E4	電流環 Ki 最大值	RW	1	50~30000	800		
20F1	電流設置	RW	1	0~6500	1000	0.1%A	
20F2	解析度設置	RW	2	0~ 4294967296	10000	PPR	
20F5	自動降電流時間	RW	1	0~65535	200	ms	馬達停止運行後

							進入降流狀態的延遲時間(ms)。
20F6	編碼器解析度	RW	1	200~65535	10000		解析度=編碼器線數 x4。
20F7	到位範圍	RW	1	1~1000	5		
20F8	弱磁限制	RW	1	0~1000	500		
20FB	速度環 Kp	RW	1	0~30000	1000		
20FC	速度環 Ki	RW	1	0~30000	50		
20FD	速度環 Kd	RW	1	0~30000	0		
20FE	最大速度						
20FF	位置環 Kp	RW	1	0~30000	500		
2100	位置環 Ki	RW	1	0~30000	1000		
2101	位置環 Kd	RW	1	0~30000	0		
2102	位置偏差值	RW	1	1~30000	1000		位置偏差臨界值, 數值為編碼器分辨率。
2127	自動檢測參數	RW	1	0~1	1000		開迴路模式下是否自動檢測並更新馬達參數 0：手動設置 1：自動檢測
2190+1	IN1 功能選擇	RW	1	0~23	0		
2190+2	IN2 功能選擇	RW	1	0~23	0		
2190+3	IN3 功能選擇	RW	1	0~23	0		
2190+4	IN4 功能選擇	RW	1	0~23	0		
2190+5	IN5 功能選擇	RW	1	0~23	0		
2190+6	IN6 功能選擇	RW	1	0~23	0		
2190+7	IN7 功能選擇	RW	1	0~23	0		
2190+8	IN8 功能選擇	RW	1	0~23	0		
21A4+1	OUT1 功能選擇	RW	1	100~109	101		
21A4+2	OUT2 功能選擇	RW	1	100~109	100		
21A4+3	OUT3 功能選擇	RW	1	100~109	100		
21A4+4	OUT4 功能選擇	RW	1	100~109	100		
21A4+5	OUT5 功能選擇	RW	1	100~109	100		
21AD	輸入埠邏輯	RW	1	0~65535	RW		
21AE	輸出埠邏輯	RW	1	0~256	RW		

*註 1：物件字典 2xxx 參數，通過 SDO 操作寫入時會自動保存到EEPROM，寫入次數有限制，最大 100 萬次。

9.1.2 運動參數

物件字典	名稱	屬性	Word	範圍	預設值	單位	備註
603F	錯誤寄存器	R	1	0~65535	0	--	
6040	控制字	R/W	1	0~65535	0	--	
6041	狀態字	R	1	0~65535	0	--	
605A	快速停止	R/W	1	0~65535	0	--	
6060	操作模式	R/W	1	0-255	8	--	1—pp, 3—PV, 4—TQ , 6—Home, 8—CSP, 9—CSV
6061	操作模式顯示	R	1	0-255	0	--	
6064	實際位置	R	2	-2147483647~ 2147483647	0	pulse	
606C	實際速度	R	2	-2147483647~ 2147483647	0	0.01rps	
6077	實際扭力	R	1	-32767~32767	0	--	
607A	目標位置	R/W	2	-2147483647~ 2147483647	0	pulse	pp 模式 1 目標 位置指令
607D+1	負向軟體極限	R/W	2	-2000000000 ~2000000000	-20000000 00	pulse	
607D+2	正向軟體極限	R/W	2	-2000000000 ~2000000000	20000000 00	pulse	
6081	梯形速度	R/W	2	-2147483647~ 2147483647	100	0.01rps	pp 模式 1 最大 速度
6083	加速度	R/W	2	-2147483647~ 2147483647	50	rps^2	pp、pv 模式 1、 3 加速度
6084	減速度	R/W	2	-2147483647~ 2147483647	50	rps ^2	pp、pv 模式 1、 3 減速度
6085	急停減速度	R/W	2	-2147483647~ 2147483647	500	rps ^2	急停減速度(pp、 pv、Home)
6098	原點方式	R/W	1	0~ 100	21	--	
6099	原點速度	R/W	2	-2147483647~ 2147483647	200	0.01rps	
609A	回零加減速	R/W	2	-2147483647~ 2147483647	50	rps ^2	
607C	原點偏移量	R/W	2	-2147483647~ 2147483647	0	pulse	

60B8	觸發控制字	R/W	1	0~65535	0	無	設置觸發功能
60B9	觸發狀態字	R	1	0~65535	0	無	觸發動作狀態
60BA	觸發數據 1	R	2	-2147483647~ 2147483647	0	P	probe1 上升緣捕 獲數據
60BB	觸發數據 2	R	2	-2147483647~ 2147483647	0	P	probe1 下降緣捕 獲數據
60BC	觸發數據 3	R	2	-2147483647~ 2147483647	0	P	probe2 上升緣捕 獲數據
60BD	觸發數據 4	R	2	-2147483647~ 2147483647	0	P	probe2 下降緣捕 獲數據
60FD	輸入 IO 狀態	R	2	0~ 4294967296	0	--	輸入 IO 功能邏 輯狀態
60FE+1	物理輸出開啟	R/W/S	2	0~ 4294967296	0	--	主站輸出信號控 制字
60FE+2	物理輸出使能	R/W/S	2	0~ 4294967296	0	--	主站輸出信號控 制字
6502	支援操作模式	R	2	0~ 4294967296	165	--	驅動器所支援控 制模式

10 常用功能

10.1 控制字和運行模式

在同步運動模式下，主站進行軌跡規劃並輸出週期指令，驅動器按同步週期接收主站的規劃指令，適合進行多軸的同步運動。本產品同步運動模式支援迴圈同步位置模式(CSP)。迴圈同步位置模式(CSP)下，軌跡規劃在主站完成，本產品根據同步週期接收主站發送的位置資訊，在同步信號到達時立即將位置資訊輸送到驅動執行。本產品支援的同步週期為：500 us, 750us, 1000 us, 2000 us, 4000 us。

主站只負責發送運動參數和控制命令；本產品閉迴路伺服驅動器在收到主站的運動啟動命令後，將按主站發送的運動參數進行軌跡規劃；在非同步運動模式下，每個馬達軸之間的運動是非同步的。本產品非同步運動模式包含協定位置模式(PP)、協定速度模式(PV)及原點模式(HM)。

無論哪種控制模式，EtherCAT 匯流排主從站間資料交互都通過物件字典來實現，資料傳輸方式有 PDO 和 SDO 兩種方式，一般情況只能二選一，根據控制需要按資料傳遞即時性要求及重要性分為三個級別：必須>建議>可以。“必須”表示該模式下，對應的物件字典必須配置為 PDO 傳輸方式。“建議”表示該模式下，對應的物件字典被建議配置為 PDO 傳輸方式，保障資料即時性，以獲得更好的控制需求；如果控制要求不高，也可以通過 SDO 通信方式進行資料傳輸。“可以”表示該模式下，對應的物件字典一般通過 SDO 通信方式進行資料傳輸，不必一定要配置為 PDO。各個控制模式所關聯的物件字典如下表所示。

各控制模式關聯物件字典							
控制模式	索引+子索引	名稱	資料類型	訪問類型	單位	PDO 配置	SDO 通信
CSP 模式 (8)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必須	-
	607A-00h	目標位置	I32	RW	pulse	必須	-
	6041-00h	狀態字	U16	RO	—	必須	-
	6064-00h	實際位置	I32	RO	pulse	必須	-
	606C-00h	實際速度	I32	RO	0.01rps	可以	可以
PP 模式 (1)	607A-00h	目標位置	I32	RW	pulse	建議	可以
	6081-00h	最大速度	U32	RW	0.01rps	可以	可以
PV 模式 (3)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	建議	可以
PP 模式 (1)	6083-00h	加速度	I32	RW	rps ^2	可以	可以
PV 模式 (3) 共有	6084-00h	減速度	U32	RW	rps ^2	可以	可以
HOME 模式 (6)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	建議	可以
	6098-00h	回零方法	I8	RW	—	可以	可以
	6099-01h	原點快速	U32	RW	0.01rps	可以	可以
	6099-02h	原點慢速	U32	RW	0.01rps	可以	可以
	609A-00h	原點加速度	U32	RW	rps ^2	可以	可以
	607C-00h	原點偏移	U32	RW	pulse	可以	可以
PP、PV 和 HOME 模式共有	6041-00h	狀態字	U16	RO	—	建議	可以
	6064-00h	實際位置	I32	RO	pulse	建議	可以
	606C-00h	實際速度	I32	RO	0.01rps	可以	可以
所有模式共有	60B8-00h	觸發功能	U16	RW	—	建議	可以
	60B9-00h	觸發狀態	U16	RO	—	建議	可以
	60BA-00h	觸發 1 捕獲值	I32	RO	P	可以	可以

	60FD-00h	數位輸入	U32	RO	—	建議	可以
	603F-00h	最新錯誤代碼	U16	RO	P	建議	可以
其他關聯參數	6060-00h	操作模式	I8	RW	—	可以	可以
	60B0-00h	位置偏移	I32	RW	—	可以	可以
	6082-00h	初始速度	U32	RW	0.01rps	可以	可以
	6085-00h	急停減速度	U32	RW	rps ^2	可以	可以
	6061-00h	操作模式顯示	I8	RO	—	可以	可以

無論採用哪種控制模式來實現對執行機構的驅動控制，都離不開控制字 6040h 和狀態字和 6041h 兩個物件字典的讀寫，主從站通過這兩個物件字典作為媒介實現指令下發和狀態監視。以下重點介紹這兩個物件字典各個位元的定義。

控制字(6040h)定義如下表所示。表中左半邊描述 bit4~6 和 bit8，其含義視操作模式而定，主要管控各個模式的運行執行或停止等；表中右半邊描述 bit0~3 和 bit7，這幾位元組合管理著 402 狀態機的狀態躍遷變化，從而滿足複雜多樣的控制需求。狀態字(6041h)定義如狀態字(6041h)位定義表所示。bit0~bit7 主要顯示 402 狀態機躍遷狀態，bit8~bit15 主要顯示各個控制模式下運動執行或停止狀態。使能的典型狀態躍遷如下：

初始(00h)-----上電(06h)-----啟動(07h)-----使能(0fh)-----執行運行或暫停(視操作模式，結合 bit4~6 和 bit8 下發相關的控制指令)。各控制模式下觸發運行控制的狀態躍遷如各模式控制運行的狀態躍遷表所示。

控制字(6040h)位定義												
模式/位元	15~9	8	6	5	4	7	3	2	1	0	典型值	動作結果
共有	-	暫停	視操作模式而定			錯誤重定	允許操作	快速停止	電壓輸出	啟動		
CSP 模式 8	-	無效	無效	無效	無效	0	0(x)	1	1	0	06h	得電
PP 模式 1	-	減速停止	絕對/相對	立即觸發	新位置點	0	0	1	1	1	07h	啟動
PV 模式 3	-	減速停止	無效	無效	無效	0	0(x)	0	1	0(x)	02h	快停
HM 模式 6	-	減速停止	無效	無效	啟動運動	0	1	1	1	1	0fh	使能
無						1	0(x)	0(x)	0(x)	0(x)	80h	清錯
無						0	0	0	0	0	0	初始

其他位的補充說明：

位元 2 快速停止觸發邏輯是 0 有效，注意與其他觸發的邏輯區分開。

位元 7 錯誤重定觸發邏輯是上升緣有效。

位元 5 立即觸發觸發邏輯是上升緣有效。

狀態字(6041h)位定義									
模式/低 8 位	7	6	5	4	3	2	1	0	
共用	保留	未啟動	快速停止	上電	錯誤	允許操作	啟動	準備啟動	
模式/高 8 位	15	14	13	12	10	8	11	9	
共用	視操作模式而定						極限有效	遠程	
CSP 模式 8	無效	無效	無效	跟隨有效	無效	異常停止	在硬體極限元有效時會置位	PreOP 以下為 0	
PP 模式 1	可觸發應答	參數有 0	無效	新位置點應答	位置到達	異常停止			
PV 模式 3	無效	參數有 0	無效	速度為 0	速度到達	快速停止			
HM 模式 6	可觸發應答	參數有 0	原點錯誤	原點完成	位置到達	異常停止			

其他位的補充說明：

當驅動器投入電源後位 4 將置位。

位元 5 快速停止啟動，是在邏輯 0 下才有效，與其他位元的邏輯相反。

位元 9 遠端，顯示通訊狀態機狀態，在 ProOP 以下時為 0，此時控制字(6040h)的命令將無法執行。位元 11 極限元，在硬體極限元有效時才置位。

位元 8 非正常停止，一般在硬體極限元、減速停止及快速停止觸發狀態下有效。

位 12 跟隨主站，在 CSP 下若驅動器未使能或者不再跟隨主站的指令，該位置 0。

各模式控制運行的狀態躍遷										
	步驟	0	1	2	3	4	5	6	7	8
模式	動作	預備工作	初始	得電	啟動	使能	啟動運行	變位	停止	故障
CSP 模式 8	6040	建立通信 OP 狀態，激活 NC 軸	00h	06h	07h	0fh	1fh 主站發送指令	主站控制	主站停止位置指令	-
	6041		250h	231h	233h	1237h	1237h	1237h	1237h	238h
PP 模式 1	6040	建立通信 OP 狀態，設置運動參數	00h	06h	07h	0fh	-	2fh->3fh	10fh	-
	6041		250h	231h	233h	637h	1237h	1637h->1237h	637h	1238h
PV 模式 3	6040	建立通 OP 狀態，設置運動參數	00h	06h	07h	0fh	使能後即運行	變更速度即可	10fh	-
	6041		250h	231h	233h	1637h	637h	637h	1637h	1638h
HM 模式 6	6040	建立通 OP 狀態，設置運動參數	00h	06h	07h	0fh	1fh	無效	10fh	-
	6041		250h	231h	233h	637h	237h	237h	1637h	238h

其他位的補充說明：

PP 模式變更位置時，需要給控制字的 bit5 上升緣，才能啟動新的位置運動。

10.2 觸發捕獲功能

觸發功能是利用具有觸發功能的輸入信號來捕獲馬達實際位置，並記錄下來。驅動器有兩路輸入 IO 信號支援觸發功能，並可同時啟用。觸發功能相關物件字典如表下所示。

觸發功能相關物件字典						
物件字典	位元或物件字典含義					
60B8h	7~6	5	4	3~2	1	0
	-	觸發 1 下降緣觸發	觸發 1 上升緣觸發	-	觸發 1 模式	觸發 1 使能
	15~14	13	12	11~10	9	8
	-	觸發 2 下降緣觸發	觸發 2 上升緣觸發	-	觸發 2 模式	觸發 2 使能
60B9h	7	6	5~3	2	1	0
	觸發 2 的實際電平	觸發 1 的實際電平		觸發 1 下降緣觸發完成	觸發 1 上升緣觸發完成	觸發 1 動作中
	15~11			10	9	8
	-			觸發 2 下降緣觸發完成	觸發 2 上升緣觸發完成	觸發 2 動作中
60BAh	觸發 1 上升緣捕獲資料值寄存器					
60BBh	觸發 1 下降緣捕獲資料值寄存器					
60BCh	觸發 2 上升緣捕獲資料值寄存器					
60BDh	觸發 2 下降緣捕獲資料值寄存器					
60FDh	bit26 狀態為 60B9 的 bit1 和 bit2 與邏輯，bit27 狀態為 60B9 的 bit9 和 bit10 與邏輯					
2152h	可將其子索引 01h 和 02h 寫入 17 或 18 配置為觸發 1 或觸發 2 功能					

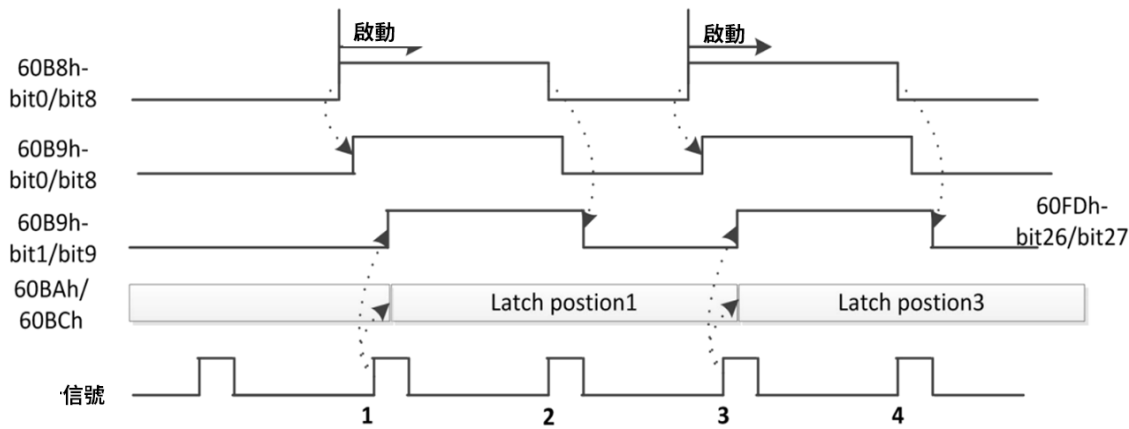
其他位的補充說明：

60B8h 的 bit0 和 bit8：分別是觸發 1 和觸發 2 的啟用、停止控制位，上升緣有效。

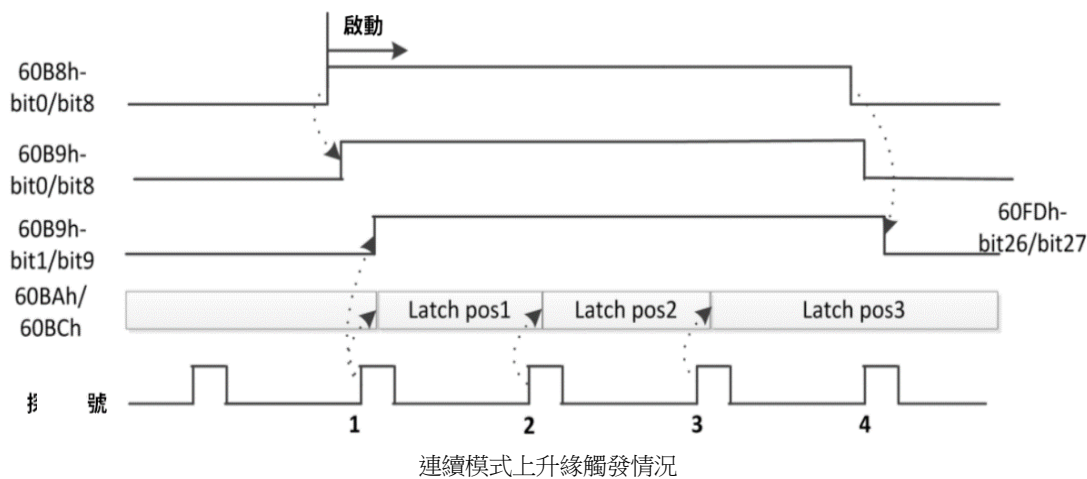
60B8h 的 bit1 和 bit9：觸發模式分為單次模式和連續模式

單次模式：觸發啟動後，只在第一個觸發信號下捕獲。為了再次捕獲新位置值，必須給 60B8 物件的 bit0/bit8 一個上升緣信號，以重新啟動觸發動作。

連續模式：觸發啟動後，每個觸發信號下都進行捕獲動作。



單次模式上升緣觸發情況



10.3 編碼器解析度

本驅動器編碼器解析度為 10000，默認匹配 2500 線編碼器馬達。如果使用者使用的是 5000 線編碼器馬達，則需要將編碼器解析度改為 20000（4 倍頻）。

編碼器解析度可通過主站 PLC 的物件字典設置，物件字典為：0x20F6。也可以通過上位機調試軟體設置，如下所示：

對象字典	名稱	屬性	Word	範圍	預設值	單位	備註
20F6	編碼器解析度	RW	1	200~65535	10000		解析度=編碼器線數 x4。

10.4 輸出峰值電流

如果匹配的是 42 及以下機座的馬達，則初次連接馬達前，務必先修改驅動器輸出峰值電流，以防輸出電流過大燒毀馬達。修改輸出峰值電流可通過主站 PLC 的物件字典設置，物件字典為：0x20F1，也可通過上位機調試軟體修改，如下所示：

對象字典	名稱	屬性	Word	範圍	預設值	單位	備註
20F1	電流設置	RW	1	0~6500	1000	0.1%A	

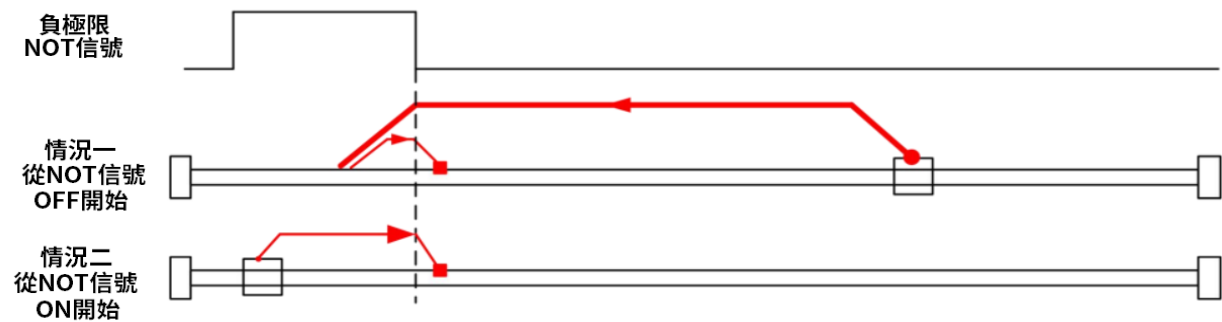
附錄一：回原點方法

本驅動產品支援 17~34,35 的回原點方式，具體定義和回原點的過程如下描述。

如果在運動過程中正極限元信號有效，狀態字(6041h)位 13 將有效，表示原點運動錯誤，馬達將立即停止。

方法 17：

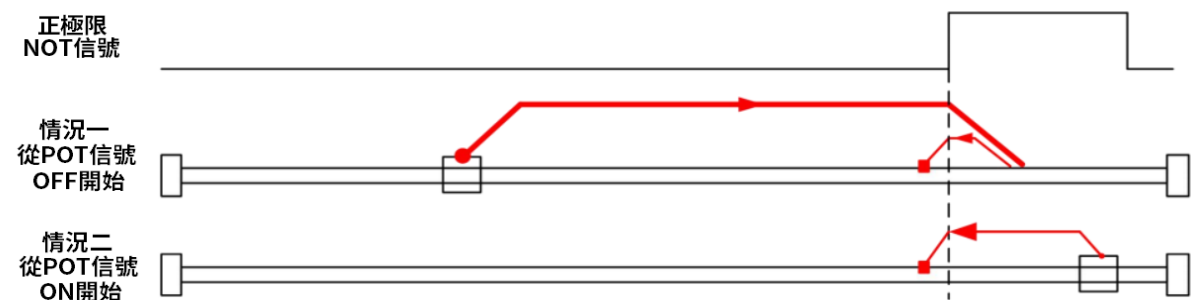
● 表示啟動起始點 ■ 表示結束停止點 ➡ 高速6099h-01h ➡ 低速6099h-02h



方法17圖示

方法 18：

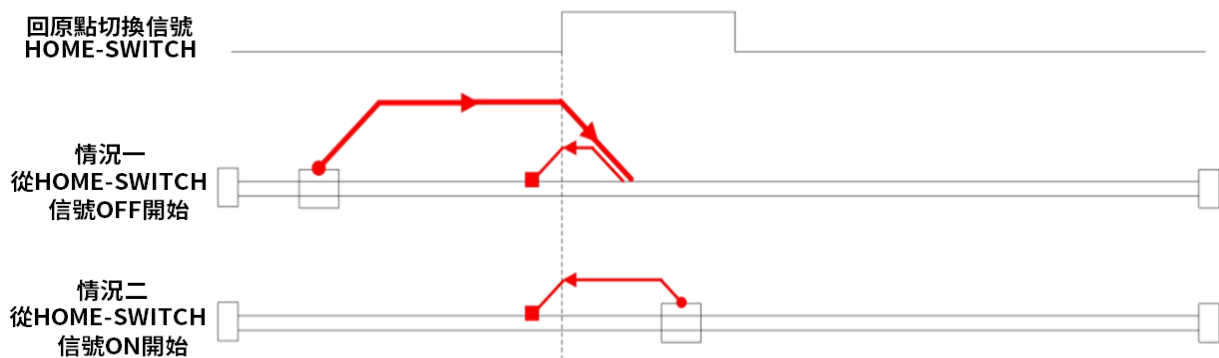
● 表示啟動起始點 ■ 表示結束停止點 ➡ 高速6099h-01h ➡ 低速6099h-02h



方法18圖示

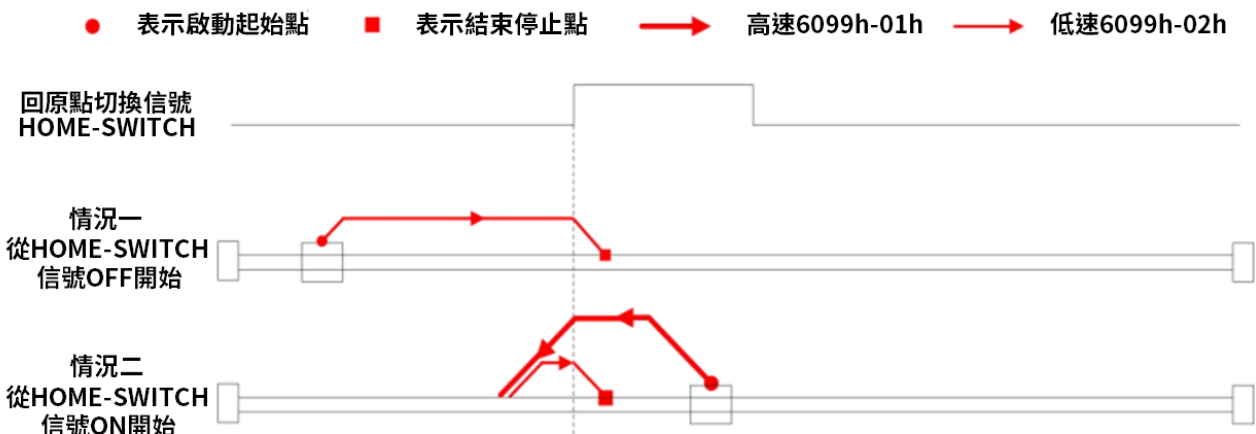
方法 19：

● 表示啟動起始點 ■ 表示結束停止點 ➡ 高速6099h-01h ➡ 低速6099h-02h



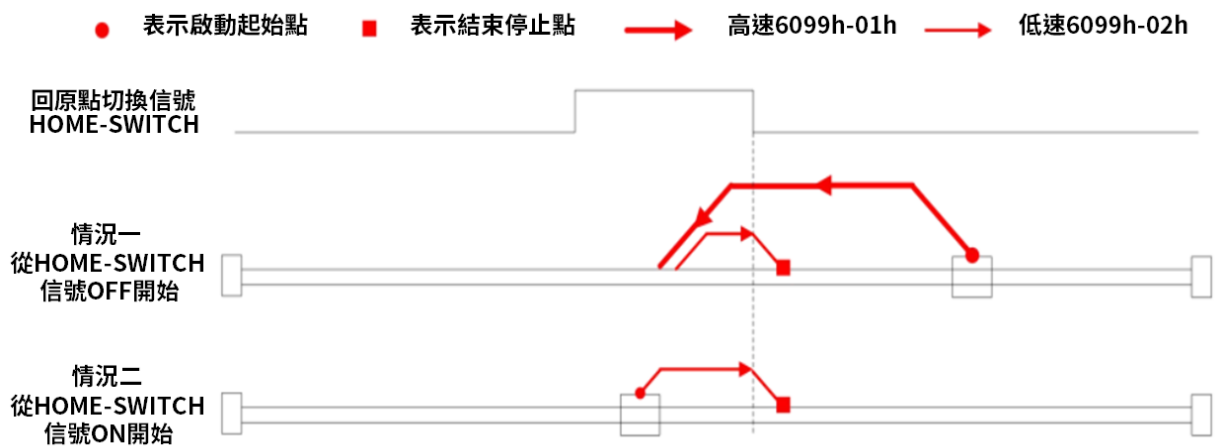
方法19圖示

方法 20：



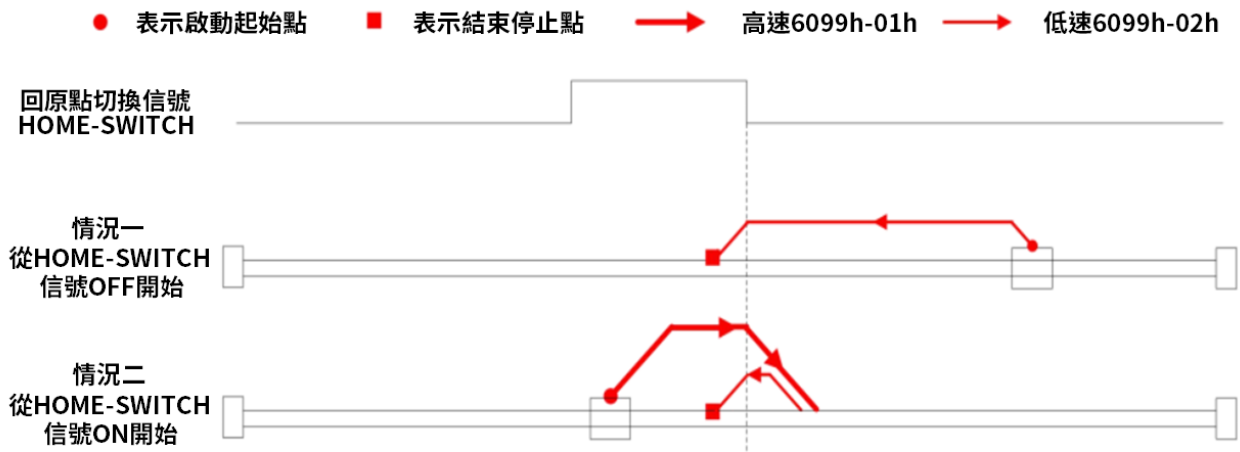
方法20圖示

方法 21：



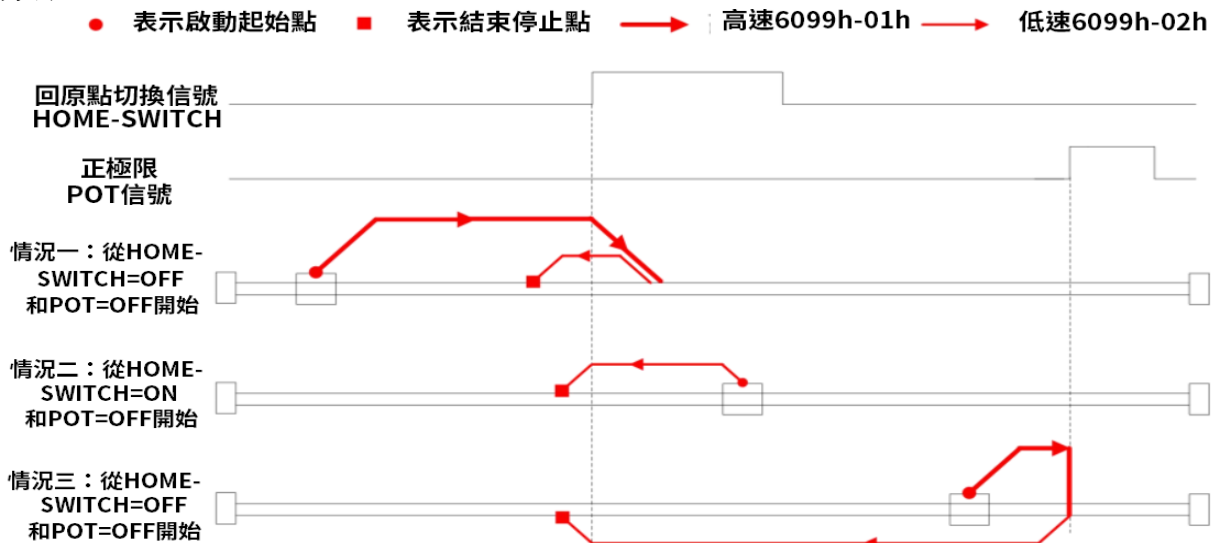
方法21圖示

方法 22：



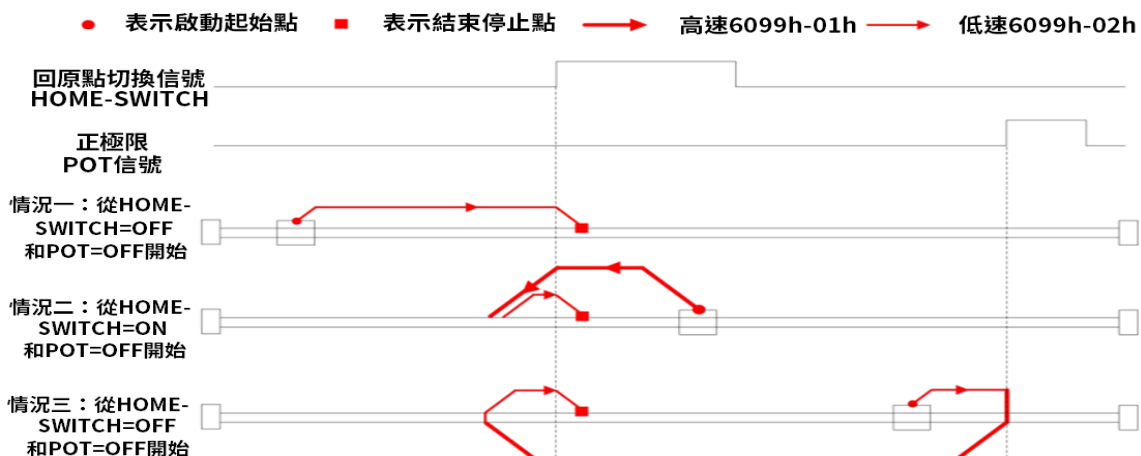
方法22圖示

方法 23：



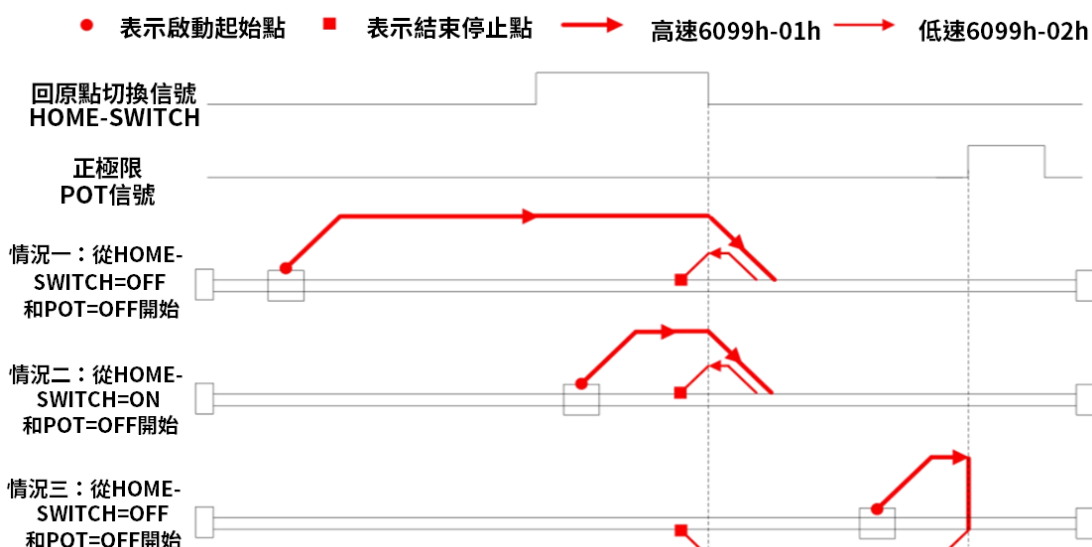
方法23圖示

方法 24：



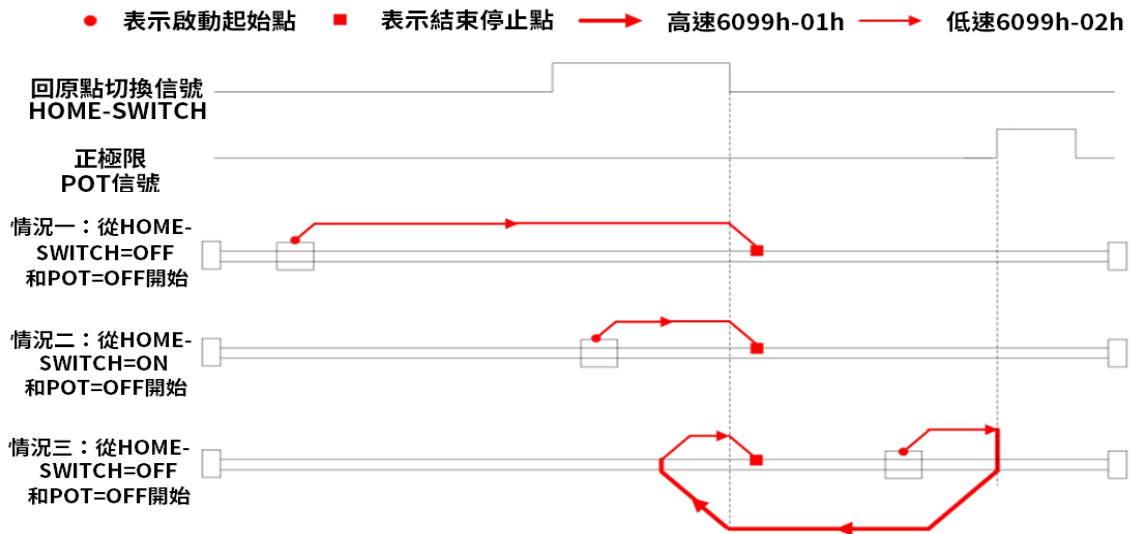
方法24圖示

方法 25：



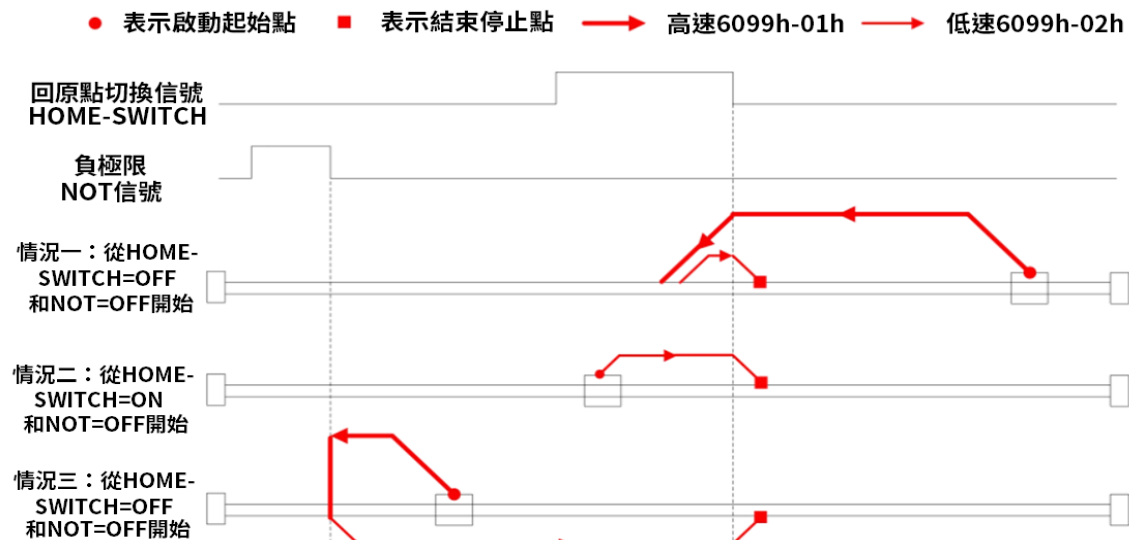
方法25圖示

方法 26：



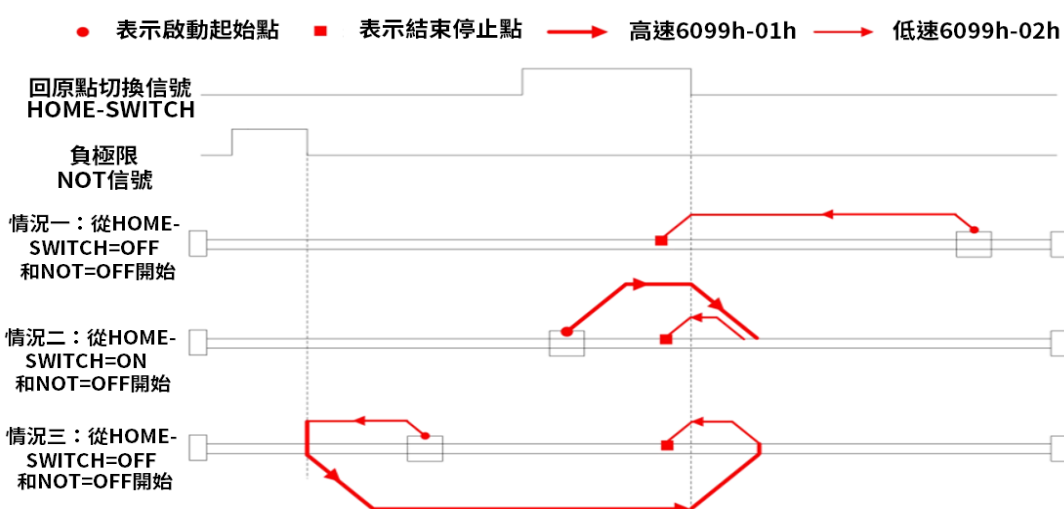
方法26圖示

方法 27：



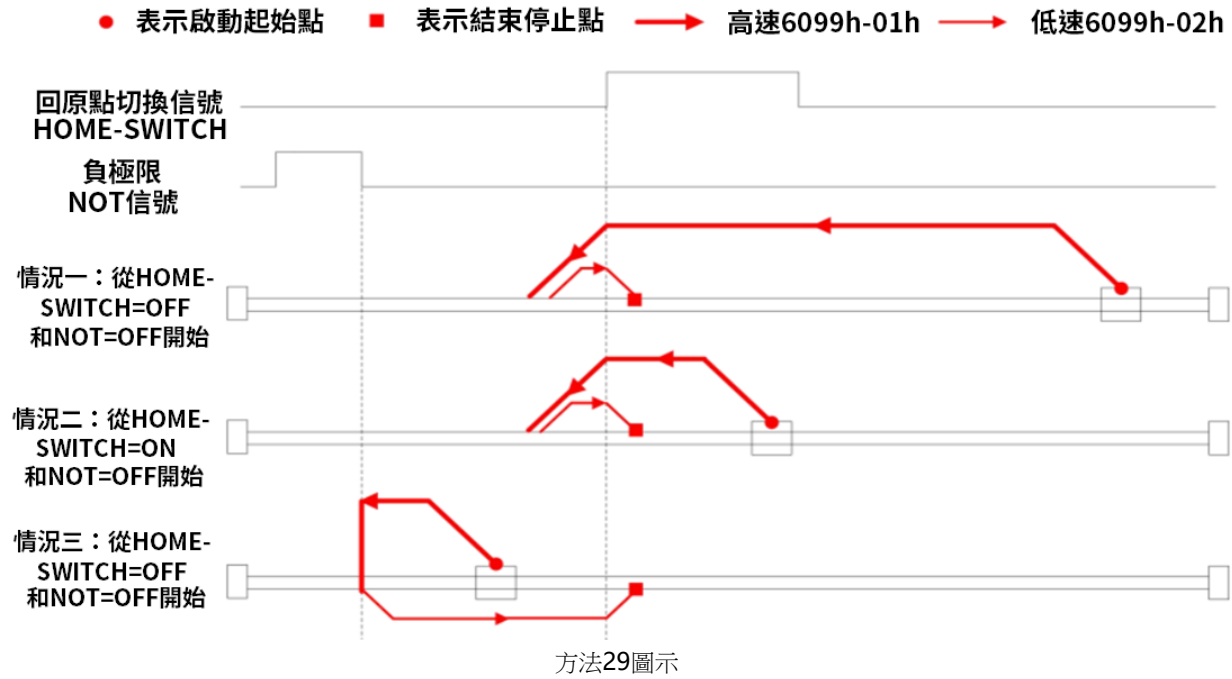
方法27圖示

方法 28：

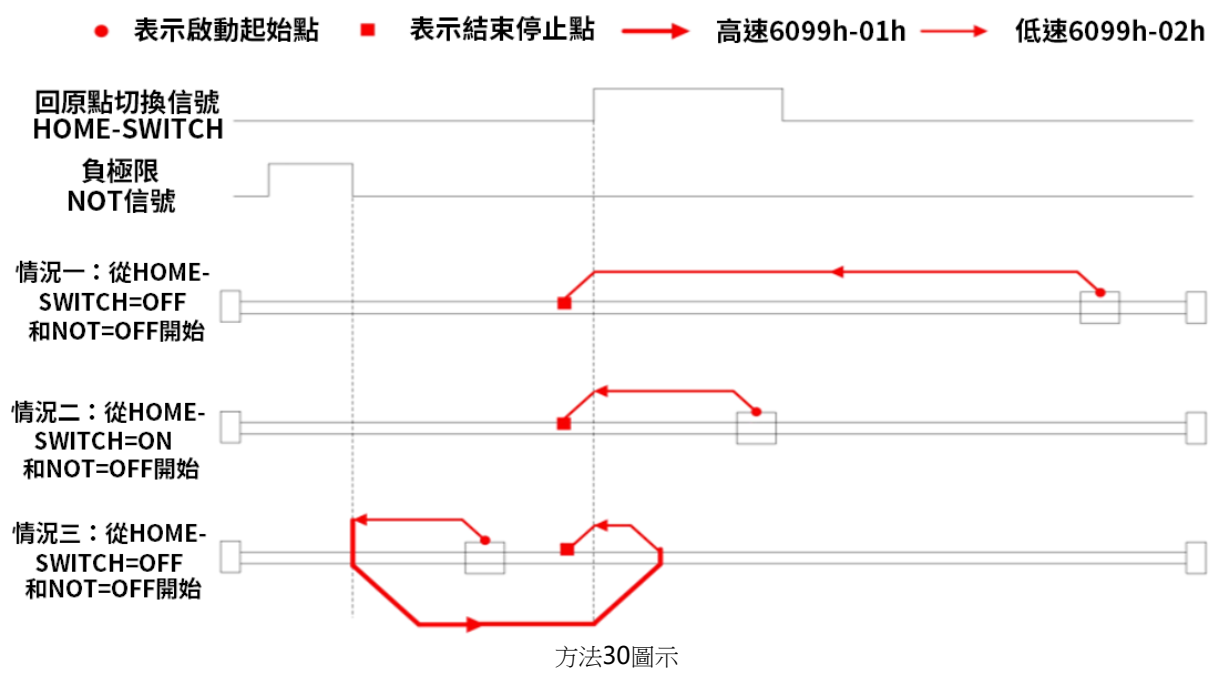


方法28圖示

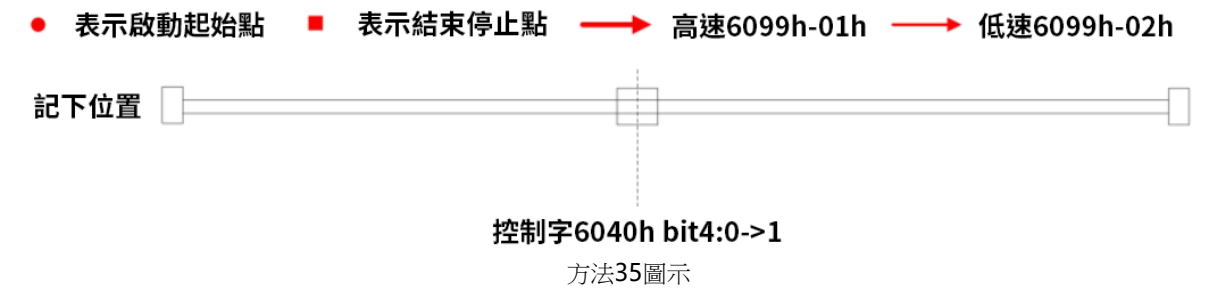
方法 29：



方法 30：



方法 35：



附錄二、變更歷史

序號	版本	變更日期	說明
1	V2.0	2019.8.1	初版
2	V2.4	2022.8.15	添加 24 報警說明