

HIWIN® MIKROSYSTEM



E 系列 AC 伺服馬達

使用者操作手冊


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 (https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_TC.htm)

→ 下載中心 → 手冊總覽閱覽。

認證

認證項目		驅動器	馬達
CE 指令 	EMC 指令	EN61800-3 EN55011 EN61000-6-2 EN61000-6-4 EN61000-2-4 IEC60146-1-1 IEC61000-2-1	EN55011 EN61000-6-2 EN61000-6-4
	低電壓指令	LVDS:EN61800-5-1	EN60034-1 EN60034-5
UL 指令		UL:E348161	UL1004-1 UL1004-6

目錄

1.	導論.....	1-1
1.1	修訂紀錄.....	1-2
1.2	關於此手冊.....	1-4
1.3	注意事項.....	1-5
1.4	安全說明.....	1-10
1.5	版權.....	1-14
1.6	製造商資訊.....	1-14
1.7	產品監督.....	1-14
2.	基本安全資訊.....	2-1
2.1	簡介.....	2-2
2.2	基本安全事項.....	2-2
2.3	合理可預見的誤用.....	2-3
2.4	換算與修正.....	2-3
2.5	殘餘風險.....	2-3
2.6	人員需求.....	2-4
2.7	安全設備.....	2-4
2.8	AC 伺服馬達標籤.....	2-5
3.	產品說明.....	3-1
3.1	AC 伺服馬達說明.....	3-2
3.2	AC 伺服馬達主要元件.....	3-3
3.3	產品型號.....	3-4
3.3.1	型號說明.....	3-4
3.3.1.1	E 系列 AC 伺服馬達.....	3-4
3.3.1.2	E1 系列驅動器.....	3-5
3.3.1.3	E2 系列驅動器.....	3-7
3.3.1.4	電源線.....	3-8
3.3.1.5	編碼器線.....	3-9
3.3.1.6	E 系列 AC 伺服馬達、驅動器、電纜線組合.....	3-10
3.3.2	技術資料.....	3-12
3.3.2.1	EM1-C-M-05-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-12
3.3.2.2	EM1-C-M-10-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-13
3.3.2.3	EM1-C-M-20-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-14
3.3.2.4	EM1-C-M-40-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-15
3.3.2.5	EM1-C-M-75-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-16
3.3.2.6	EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□-技術資料.....	3-17

3.3.2.7	EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□-技術資料	3-18
3.3.2.8	EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□-技術資料	3-19
3.3.3	機械概述	3-21
3.3.4	選型計算	3-24
3.3.4.1	機械機構	3-24
3.3.4.2	運動曲線	3-26
3.3.4.3	負載慣量計算	3-27
3.3.4.4	馬達轉速計算	3-28
3.3.4.5	馬達轉矩計算	3-29
3.3.4.6	回生能量計算	3-31
3.3.5	操作說明	3-32
3.3.6	降額曲線	3-33
4.	運送與安裝	4-1
4.1	輸送	4-2
4.1.1	交貨狀態	4-2
4.1.2	供貨範圍	4-2
4.1.3	交貨環境條件	4-2
4.2	運送至安裝位置	4-3
4.3	安裝位置之需求規格	4-4
4.4	儲存	4-5
4.5	開箱與設定	4-6
5.	組裝與連接	5-1
5.1	機械安裝	5-2
5.1.1	安裝環境	5-2
5.1.2	工具與設備	5-3
5.1.3	AC 伺服馬達安裝	5-4
5.1.3.1	馬達	5-4
5.1.3.2	油封	5-7
5.1.3.3	鍵	5-8
5.1.3.4	皮帶	5-11
5.1.3.5	聯軸器	5-12
5.1.3.6	安全煞車器	5-15
5.2	電氣安裝	5-17
5.2.1	馬達電纜線腳位分配	5-17
5.2.1.1	馬達電源中繼線連接器	5-17
5.2.1.2	17 bit / 23 bit 增量式編碼器線連接器	5-24
5.2.1.3	17 bit / 23 bit 絕對式編碼器線連接器	5-26
5.2.1.4	允許彎曲半徑	5-32
5.2.2	電氣連接	5-33

6.	調適.....	6-1
6.1	調適.....	6-2
6.1.1	調機流程.....	6-2
6.1.2	調機功能.....	6-3
6.1.3	調機安全注意事項.....	6-4
7.	保養與清潔.....	7-1
7.1	保養.....	7-2
7.2	清潔.....	7-4
7.2.1	試運轉.....	7-5
8.	處置.....	8-1
8.1	廢棄物處理.....	8-2
8.1.1	概述.....	8-2
8.1.2	工具與設備.....	8-2
8.1.3	拆解須知.....	8-3
8.1.4	廢棄處置.....	8-4
9.	故障排除.....	9-1
9.1	故障排除.....	9-2
9.1.1	故障排除表單.....	9-3
10.	公司聲明.....	10-1
10.1	公司聲明.....	10-2
11.	附錄.....	11-1
11.1	技術用語說明.....	11-2
11.2	單位換算.....	11-3
11.3	公差與假設.....	11-5
11.3.1	公差.....	11-5
11.3.2	假設.....	11-5
11.4	補充公式.....	11-6
11.5	選配配件.....	11-7
11.5.1	配件包.....	11-7
11.5.2	電源濾波器與相關配件.....	11-7
11.5.3	絕對式編碼器電池配件.....	11-7
11.5.4	回生電阻.....	11-7
11.6	客戶需求調查表.....	11-8

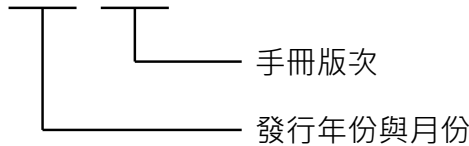
1. 導論

1.	導論.....	1-1
1.1	修訂紀錄.....	1-2
1.2	關於此手冊.....	1-4
1.3	注意事項.....	1-5
1.4	安全說明.....	1-10
1.5	版權.....	1-14
1.6	製造商資訊.....	1-14
1.7	產品監督.....	1-14

1.1 修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MC03UC01-2404_V1.3



發行日期	版次	適用產品	更新內容
2024/04/11	1.3	E 系列 AC 伺服馬達	<ol style="list-style-type: none"> 更新 3.3.1.1 節 E 系列 AC 伺服馬達編碼原則。 更新 3.3.1.4 節電源延長線。 更新 3.3.1.5 節編碼器延長線。 更新 3.3.1.6 節 E 系列 AC 伺服馬達、驅動器及電纜線組合 更新 3.3.2.1~5 節 50W-750W 技術資料 更新 3.3.3 節 50W-750W 機械概述 更新 5.1.3.1 節 馬達防護結構 更新 5.2.1.1 節 50W-750W 電源延長線 更新 5.2.1.2 節 17bit/23bit 增量式編碼器延長線 更新 5.2.1.3 節 17bit/23bit 絕對式編碼器延長線 更新 5.2.1.4 節允許彎曲半徑
2023/09/30	1.2	E 系列 AC 伺服馬達	<ol style="list-style-type: none"> 更新手冊名稱。 更新 3.3.1.1 節 E 系列 AC 伺服馬達。 新增 3.3.1.2 節 E1 系列驅動器。 新增 3.3.1.3 節 E2 系列驅動器。 更新 3.3.1.4 節電源線。 更新 3.3.1.5 節編碼器線。 更新 3.3.1.6 節 E 系列 AC 伺服馬達、驅動器、電纜線組合。 更新 3.2 節 AC 伺服馬達主要元件。 更新 3.3.2.1 節 EM1-C-M-05-2-□-□-0-□—技術資料。 更新 3.3.2.4 節 EM1-C-M-40-2-□-□-0-□—技術資料。 更新 3.3.2.8 節 EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□—技術資料。 更新 3.3.6 節降額曲線。 新增 5.1.3.6 節安全煞車器。 更新 5.2.1.1 節馬達電源線連接器。 更新 5.2.1.2 節 17 bit / 23 bit 增量式編碼器線連接器。 更新 5.2.1.3 節 17 bit / 23 bit 絕對式編碼器線連接器。

發行日期	版次	適用產品	更新內容
			17. 更新 7.1 節保養。 18. 刪除 7.2.1.1 節 AC 伺服馬達檢查流程。 19. 更新 11.5.1 節配件包。 20. 更新 11.5.2 節電源濾波器與相關配件。 21. 新增 11.5.3 節絕對式編碼器電池配件。 22. 新增 11.5.4 節回生電阻。
2023/05/31	1.1	E 系列 AC 伺服馬達	重新編排章節。
2020/03/06	1.0	E 系列 AC 伺服馬達	初版發行。

1.2 關於此手冊

本手冊說明了E系列AC伺服馬達的產品特點、使用可能性、運作條件和運作限制。

本手冊僅供經過培訓且熟悉適用國家標準的自動化和控制工程師使用。技術人員有責任在每次安裝與調機時使用相對應的手冊。

負責人員必須確保所述產品的應用或使用滿足所有安全要求，包括所有相關的法律、法規指南和標準。

請務必參閱本手冊並將本手冊保存在隨時可以取閱的位置。

■ 文件

所需目錄或手冊可以通過以下網站中取得。

<https://www.hiwinmikro.tw/zh/product/ac-servo-motor/ac-servo-motor-e1-series>

1.3 注意事項

使用本產品前請詳閱使用手冊。本公司對未依照使用手冊之安裝說明及操作說明所發生的任何損害、意外或傷害不予負責。

- 安裝或使用產品前，請檢查包裝是否損壞或破損。若有任何損壞，請聯繫本公司業務或接洽之代理商、經銷商。
- 請檢查電纜是否損壞，是否可以用於連接。
- 安裝產品前，請確實閱讀產品標籤或出廠文件所標示之性能規格，並確實依此性能之限制配合安裝說明來安裝。本產品僅可使用本公司的原廠零件。
- 使用產品時，請遵守使用者手冊中的說明與規範。
- AC 伺服馬達必須在其規定的性能限制內運行（見技術資料和承認圖）。
- AC 伺服馬達只能用於所述的預期用途，若將產品組件用於任何其他目的應視為不當使用。上述原因造成之損害或傷害，本公司不予負責。
- 為了 AC 伺服馬達的安全運行，須採取適當的安全預防措施，防止馬達過載。
- 伺服馬達不得在戶外或潛在爆炸性的環境中使用。
- 請勿自行拆卸或改裝產品。本公司的產品設計採用結構計算、電腦模擬和物理測試。未經專業人士同意，請勿自行拆卸或改裝產品。
- 兒童不得操作本產品。
- 身體或精神疾病或無相關產品使用經驗的人員不得使用本產品，除非有熟悉產品的人員陪同，以確保安全。
- 不得安裝或操作已損壞的產品。
- 若登錄資料與訂貨資料不符或對產品有任何疑問時，請聯繫本公司業務或接洽之代理商、經銷商。

本公司對產品提供一年保固，於此期間因不當使用（請參閱本使用手冊之注意與安裝事項）或天然災害造成之損害，本公司不負責更換及維修產品。

■ 防護要求

表1.3.1

操作分類	個人防護設備
普通操作	在 AC 伺服馬達附近時，需要以下個人防護設備： ✓ 安全鞋 ✓ 安全帽 ✓ 安全手套
清潔	進行清潔時，需要以下個人防護設備： ✓ 安全鞋 ✓ 安全帽 ✓ 安全手套 ✓ 護目鏡
保養	進行保養和維修時，需要以下個人防護設備： ✓ 安全鞋 ✓ 安全帽 ✓ 安全手套

■ 安裝注意事項

**警告**

人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 請遵照技術手冊，將 AC 伺服馬達安裝在可承受重量的地方。
- ◆ 安裝時請勿施加過大的衝擊或敲擊力。
- ◆ 安裝時要避免異物進入產品。
- ◆ AC 伺服馬達、驅動器、控制器以及其他機器安裝間隔應設置規定間隔。
- ◆ 安裝時請設置可以立即地停止、並且切斷電源的外部緊急停止迴路。

■ 接線注意事項

 警告

人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 確保正確接線，否則可能會導致產品故障或燒毀，存在受傷或火災的風險。
- ◆ 使用產品前，請仔細閱讀產品標籤上註明的規格，確保使用產品要求規定的電源。
- ◆ 檢查接線是否正確。接線錯誤可能使 AC 伺服馬達運行異常，甚至對 AC 伺服馬達造成永久性損壞。
- ◆ 請選擇帶隔離網的延長線。隔離網必須接地。

 注意

人身傷害風險。



- ◆ 確保 AC 伺服馬達正確接地。
- ◆ 驅動器輸入電壓為 400V 時，接地端子連接電阻小於 10Ω；輸入電壓為 220V 時，接地端子連接電阻小於 50Ω；輸入電壓為 110V 時，接地端子連接電阻小於 100Ω。

■ 操作注意事項

 警告

人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 請遵守手冊安裝方向要求。
- ◆ AC 伺服馬達運轉時避免過度摩擦。
- ◆ 確保系統的運動範圍內沒有物體。
- ◆ 啟動 AC 伺服馬達前，確保主開關處於打開狀態。
- ◆ 送電前，確保所有電氣產品至少連接一根地線。
- ◆ AC 伺服馬達組裝完成後，請勿直接接觸電機部件。
- ◆ 請勿在超過其額定負載的環境中操作產品。
- ◆ 如有異味、噪音、冒煙、溫升或振動，應立即停止 AC 伺服馬達並切斷電源。

■ 存放注意事項



注意

財產損失的風險。

- ◆ 請遵守 AC 伺服馬達存放條件的注意事項。
- ◆ 請勿將產品存放在易燃環境中或與化學試劑一起存放。
- ◆ 請勿將產品存放在潮濕、灰塵、有害氣體或液體的地方。
- ◆ 使用過的 AC 伺服馬達在存放前需清潔和防護。
- ◆ 存放 AC 伺服馬達時，應貼上磁場警告標誌。
- ◆ 儲存條件必須符合 EN 60721-3-1 (請參考下表儲存條件)。
- ◆ 馬達在以下條件下可在室內存放長達兩年：
 - (1) 乾燥
 - (2) 無塵
 - (3) 無振動
 - (4) 通風良好
 - (5) 耐極端天氣
 - (6) 室內空氣不含腐蝕性氣體
 - (7) 防止馬達振動和潮濕
- ◆ 若無乾燥的儲存環境，需採取以下措施：
 - (1) 用吸濕材料包裹馬達，然後密封馬達。
 - (2) 將乾燥劑放入密封包裝中；乾燥劑需要檢查，必要時需更換。
- ◆ 定期檢查 AC 伺服馬達。

儲存條件如下表：

表1.3.2

環境參數	說明
空氣溫度	-15°C~70°C
相對溼度	20%~80%
溫度變化率	0.5°C/min
空氣壓力	70~106 kPa
結露	不允許
結冰	不允許
將電機存放在保護良好的環境中。(室內/工廠)	

■ 運輸注意事項

注意

人身傷害或財產損失的風險。

遵守 AC 伺服馬達運輸條件的注意事項。

- ◆ 小心移動產品，以免損壞。
- ◆ 請勿對產品施加過大的力。
- ◆ 請勿堆疊產品，以免倒塌。
- ◆ 運輸條件必須符合 EN 60721-3-1 (請參考下表運輸條件)。

運輸條件如下表：

表1.3.3

環境參數	說明
空氣溫度	-15°C~70°C
相對溼度	20%~80%
溫度變化率	0.5°C/min
結露	不允許
結冰	不允許
在保護良好的環境中運輸馬達。(室內/工廠)	

■ 保養注意事項

警告

人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 請勿拆卸或改裝產品。
- ◆ 若產品出現故障，請勿自行維修，請聯繫本公司維修。

■ 報廢注意事項

警告

人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 若處置不當，可能會造成人身傷害或材料損壞。
- ◆ 若 AC 伺服馬達或相關部件 (尤其是帶有強磁體的轉子) 處理不當，可能會造成人身傷害、死亡或財產損失。
- ◆ 請確保正確處理 AC 伺服馬達及相關部件。

1.4 安全說明

- 安裝、運送、保養及檢查產品前，請詳閱本使用手冊，以確保正確使用產品。
- 使用產品前，請詳閱電機資訊、安全資訊及相關的注意事項。
- 本使用手冊的安全注意事項共分為三類：危險、警告、注意。

危險

迫切危害！

具有危險威脅的情況，不遵守此注意事項會造成人員重傷甚至死亡。

警告

潛在危險！

不遵守此注意事項可能會造成人員重傷甚至死亡。

注意

潛在危險！

不遵守此注意事項可能會造成財產損失或環境汙染。

警告標誌



帶有心臟植入性電子儀器者不可使用！



環境有害物質！



警告！



小心夾手！







高壓危險！



高溫危險！



強磁危險！

強制性標誌			
	配戴安全帽！		閱讀手冊！
	穿戴安全手套！		保養或維修前請斷開連接。
	穿戴安全鞋！		吊掛點。
	接地！		

危險

操作危險！



- ◆ 若產品發生異常狀況，請勿自行處理。產品僅能交由本公司合格技術人員修復或送回本公司處理。
- ◆ 請勿施加超過規格標定的最大負荷於產品上。
- ◆ 請勿擅自更換產品零件及拆解產品螺絲，否則將造成產品受損。若因此造成損壞、意外或傷害，本公司不予負責。
- ◆ 請勿用手觸摸產品的鍵槽。
- ◆ 產品運轉時，切勿觸摸轉動部件。

危險

表面高溫危險！



- ◆ 請勿在 AC 伺服馬達、驅動器或回生電阻周圍放置易燃物品。
- ◆ 請勿在有腐蝕性、易燃氣體或易燃材料的環境中使用。
- ◆ 請勿觸摸 AC 伺服馬達、回生電阻、驅動器等運轉時會發熱的表面。

危險

觸電危險！



- ◆ 請勿使電纜損傷、施加過度壓力、重壓或夾傷電纜，防止觸電危險。
- ◆ 請勿在通電狀態下拆裝 AC 伺服馬達、電纜或連接器。
- ◆ 請勿用濕手觸摸電線或操作設備。
- ◆ 請勿在電纜接觸油、水的情況下使用。

⚠ 危險

強磁場危險！

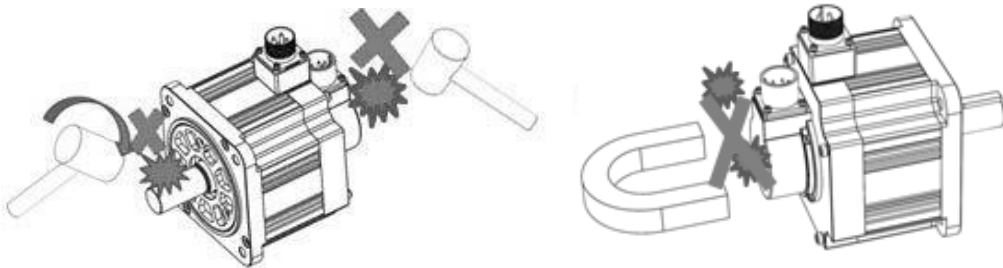


- ◆ AC 伺服馬達周圍的強磁場，對於體內裝置易受磁性影響的植入物（如心臟起搏器）者構成健康風險。
- ◆ 裝置心臟節律器與體內含有金屬儀器者應與 AC 伺服馬達保持至少 1M 的安全距離。

⚠ 警告

人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 使用產品前，須先閱讀使用手冊。
- ◆ 若超載使用此產品，將會導致外殼溫度升高。
- ◆ 在其他環境中可能存在電磁兼容性（EMC）問題。
- ◆ 請勿在有衝擊的環境中使用本產品，且請勿直接撞擊心軸、編碼器，如敲擊或拋打。若因此造成產品的毀損、意外或傷害等情形，本公司不予負責。
- ◆ 拿取或放置時，請勿只拉著電纜線或只握住旋轉心軸拖曳產品。
- ◆ 由於本品內含精密的編碼器，使用時請採取足夠措施，以防止電磁雜訊的干擾與異常溫度變化。
- ◆ 絕對式編碼器附有磁傳感器，請勿在編碼器蓋上方或附近使用磁力設備。



 **注意**

人身傷害或財產損失的風險。



- ◆ 請遵守手冊安裝方向要求。
- ◆ 請遵照技術手冊，將 AC 伺服馬達安裝在可承受重量的地方。
- ◆ 安裝時請勿施加過大的衝擊或敲擊力。
- ◆ 安裝時須避免異物進入產品。
- ◆ AC 伺服馬達、驅動器、控制器以及其他機器安裝間隔應設置規定間隔。
- ◆ 安裝時請設置外部急停迴路，可立即停止產品並切斷電源。

 **注意**

手錶和磁性儲存介質有物理損壞的風險。

- ◆ 強磁力可能會損壞 AC 伺服馬達附近的手錶和可磁化數據儲存介質！
- ◆ 請勿將手錶或可磁化數據儲存介質靠近 AC 伺服馬達（ <300 mm ）！

1.5 版權

本產品的使用手冊為台中大銀微系統股份有限公司版權所有，不得以任何形式手段傳播文件。
使用手冊受版權保護，任何內容複製、出版、修改或刪減，均須要大銀微系統股份有限公司的書面核准。

註：

本公司保留變更的權利，如使用手冊內容或產品規格，恕不另行通知。

1.6 製造商資訊

表 1.6.1 製造商資訊

公司	大銀微系統股份有限公司
地址	40852 台中市南屯區精科中路 6 號 (精密科學園區)
電話	+886-4-23550110
傳真	+886-4-23550123
業務信箱	business@hiwinmikro.tw
客服信箱	service@hiwinmikro.tw
網站	http://www.hiwinmikro.tw

1.7 產品監督

請告知 AC 伺服馬達製造商大銀微系統：

- 意外。
- AC 伺服馬達的潛在危險源。
- 本使用手冊中難以理解的內容。

2. 基本安全資訊

2.	基本安全資訊	2-1
2.1	簡介	2-2
2.2	基本安全事項	2-2
2.3	合理可預見的誤用	2-3
2.4	換算與修正	2-3
2.5	殘餘風險	2-3
2.6	人員需求	2-4
2.7	安全設備	2-4
2.8	AC 伺服馬達標籤	2-5

2.1 簡介

此章節說明使用產品須注意的安全事項與風險管理辦法。

2.2 基本安全事項

危險



強磁場危險！

- ◆ AC 伺服馬達周圍的強磁場，對於體內裝置易受磁性影響的植入物（如心臟起搏器）者構成健康風險。
- ◆ 裝置心臟節律器與體內含有金屬儀器者應與 AC 伺服馬達保持至少 1M 的安全距離。

危險



操作危險！

- ◆ 若產品發生異常狀況，請勿自行處理。產品僅能交由本公司合格技術人員修復或送回本公司處理。
- ◆ 請勿施加超過規格標定的最大負荷於產品上。
- ◆ 請勿擅自更換產品零件及拆解產品螺絲，否則將造成產品受損。若因此造成損壞、意外或傷害，本公司不予負責。
- ◆ 請勿用手觸摸產品的鍵槽。
- ◆ 產品運轉時，切勿觸摸轉動部件。

危險



表面高溫危險！

- ◆ 請勿在 AC 伺服馬達、驅動器或回生電阻周圍放置易燃物品。
- ◆ 請勿在有腐蝕性、易燃氣體或易燃材料的環境中使用。
- ◆ 請勿觸摸 AC 伺服馬達、回生電阻、驅動器等運轉時會發熱的表面。

注意



手錶和磁性儲存介質有物理損壞的風險。

- ◆ 強磁力可能會損壞 AC 伺服馬達附近的手錶和可磁化數據儲存介質！
- ◆ 請勿將手錶或可磁化數據儲存介質靠近 AC 伺服馬達（<300 mm）！

2.3 合理可預見的誤用

警告



財產損失的風險。

- ◆ AC 伺服馬達不得運行：
 - (1) 戶外。
 - (2) 在潛在爆炸性環境中。

2.4 換算與修正

警告



人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 禁止對 AC 伺服馬達進行改裝。

不允許修改 AC 伺服馬達，如有特殊要求，請聯繫大銀微系統。

2.5 殘餘風險

注意



人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 在正常運行過程中，AC 伺服馬達部件不存在其餘風險。相關章節中提供了有關調機、維護和維修工作期間可能出現的風險的警告。

2.6 人員需求

- 操作人員接受過AC伺服馬達安全操作方法的培訓，並已閱讀和理解本使用手冊的全部內容。
- 維護人員在保養和維修AC伺服馬達時，不會對人、財產或環境造成危險。
- 合格人員是指根據他們的培訓和經驗，在使用這些產品時能夠識別風險並避免潛在危險的人員。

注意

- ◆ 只有經過授權的合格人員才能對 AC 伺服馬達組件進行操作，且必須在開始工作之前熟悉安全設備和規定。

表2.6.1

動作	條件
調適	經銷商或製造商經過培訓的專業人員
普通操作	訓練有素的人員
清潔	訓練有素的人員
保養	經銷商或製造商經過培訓的專業人員
維修	經銷商或製造商經過培訓的專業人員

2.7 安全設備

可能的安全設備 / 措施：

- 符合地區法規的個人防護裝備。
- 零接觸防護設備。
- 機械防護設備。

2.8 AC 伺服馬達標籤

■ 標籤

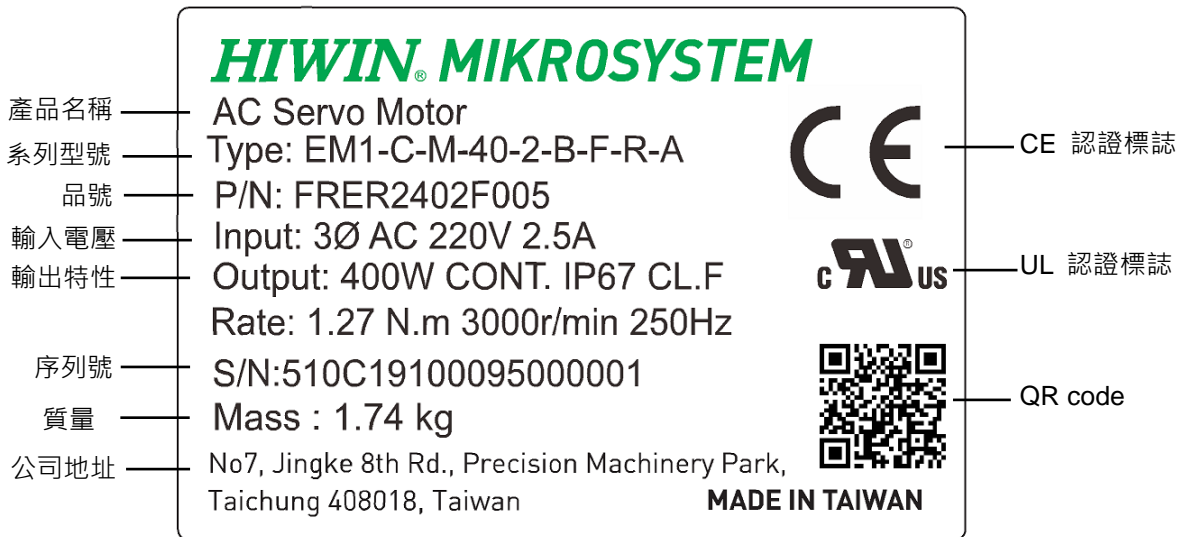


圖2.8.1

■ 馬達上安全符號的位置

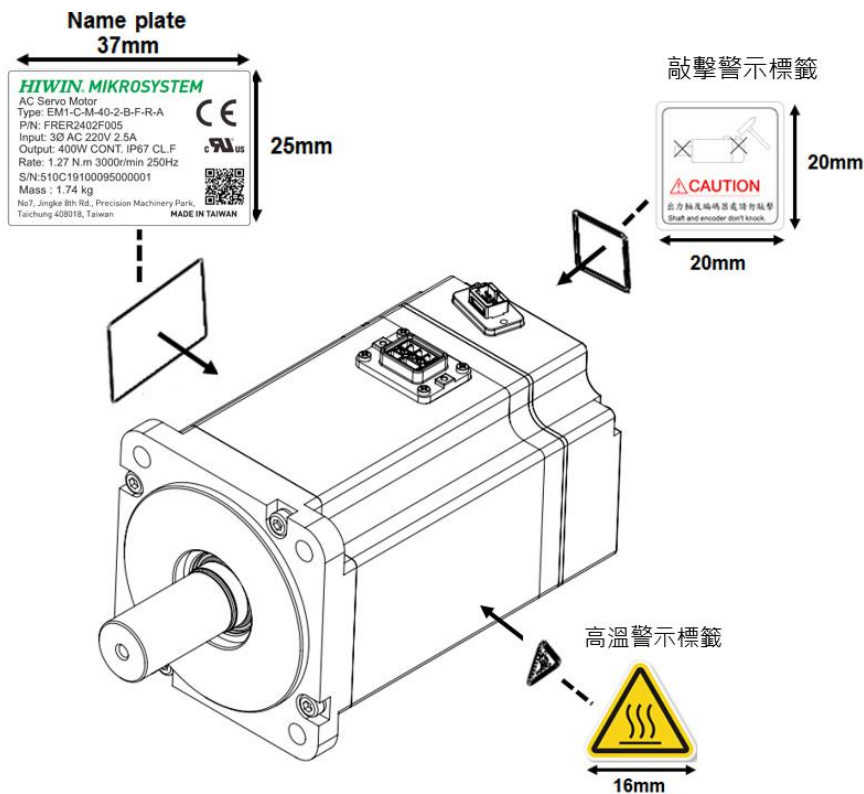


圖2.8.2

(此頁有意留白。)

3. 產品說明

3.	產品說明.....	3-1
3.1	AC 伺服馬達說明.....	3-2
3.2	AC 伺服馬達主要元件.....	3-3
3.3	產品型號.....	3-4
3.3.1	型號說明.....	3-4
3.3.1.1	E 系列 AC 伺服馬達.....	3-4
3.3.1.2	E1 系列驅動器.....	3-5
3.3.1.3	E2 系列驅動器.....	3-7
3.3.1.4	電源線.....	3-8
3.3.1.5	編碼器線.....	3-9
3.3.1.6	E 系列 AC 伺服馬達、驅動器、電纜線組合.....	3-10
3.3.2	技術資料.....	3-12
3.3.2.1	EM1-C-M-05-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-12
3.3.2.2	EM1-C-M-10-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-13
3.3.2.3	EM1-C-M-20-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-14
3.3.2.4	EM1-C-M-40-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-15
3.3.2.5	EM1-C-M-75-2-□-□-R-□-技術資料.....	3-16
3.3.2.6	EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□-技術資料.....	3-17
3.3.2.7	EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□-技術資料.....	3-18
3.3.2.8	EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□-技術資料.....	3-19
3.3.3	機械概述.....	3-21
3.3.4	選型計算.....	3-24
3.3.4.1	機械機構.....	3-24
3.3.4.2	運動曲線.....	3-26
3.3.4.3	負載慣量計算.....	3-27
3.3.4.4	馬達轉速計算.....	3-28
3.3.4.5	馬達轉矩計算.....	3-29
3.3.4.6	回生能量計算.....	3-31
3.3.5	操作說明.....	3-32
3.3.6	降額曲線.....	3-33
7.2.1	試運轉.....	7-5

3.1 AC 伺服馬達說明

AC 伺服馬達是一種高轉速、低轉矩的馬達。可控制旋轉馬達，透過驅動器進行電流、速度、位置控制，具高精度、低噪音、高響應、高瞬間輸出等特點。

全新開發的 AC 伺服馬達，不但沿用於面板、半導體、雷射切割、PCB、工具機、3C 電子、能源、汽車、量測/檢測等相關自動化產業，較前一代 FR 系列提升最高轉速與解析精度回授，且體積更小。另搭配全新 E 系列驅動器，展現出快速定位整定、運轉穩定性佳、變動負載免調適等新優勢，有效提升整體工作效率及等級。

- 50 W ~ 750 W AC 伺服馬達外觀如下：

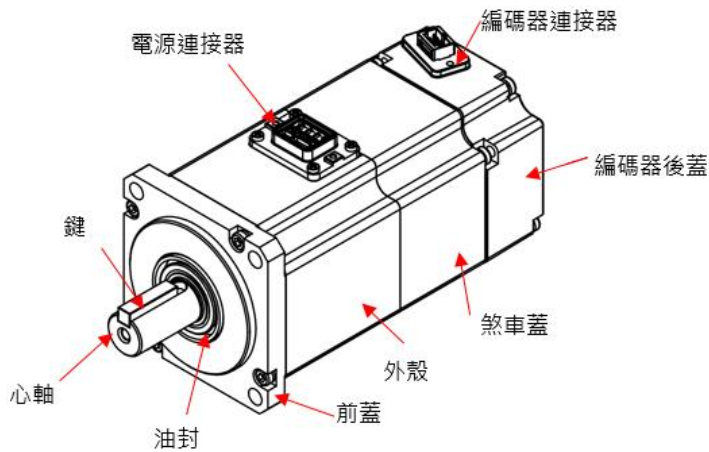


圖3.1.1

- 1 kW ~ 2 kW AC 伺服馬達外觀如下：

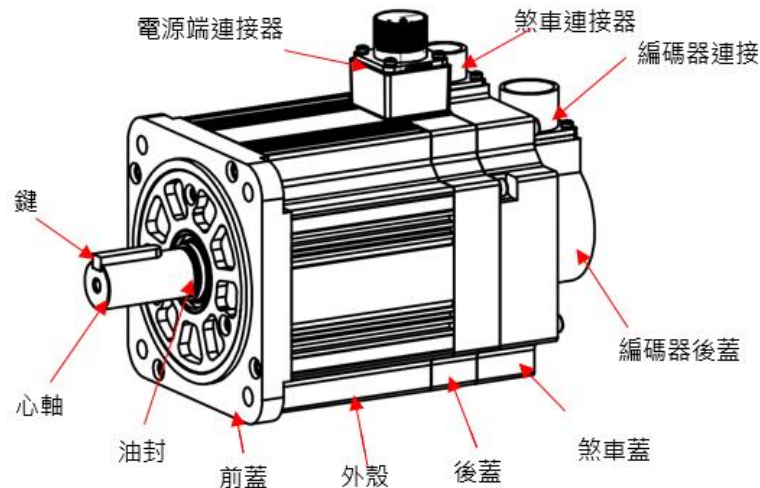


圖3.1.2

3.2 AC 伺服馬達主要元件

表3.2.1 大銀AC伺服馬達與驅動器的組合

AC 伺服馬達型號	輸出功率	額定轉矩	額定轉速	驅動器型號
EM1-C-M-05-2-□-□-R-□	50 W	0.16N m	3,000rpm	ED1□-□□-0422-A□ ED2□-□□-003-1-A-□□
EM1-C-M-10-2-□-□-R-□	100 W	0.32N m	3,000rpm	ED1□-□□-0422-A□ ED2□-□□-003-1-A-□□
EM1-C-M-20-2-□-□-R-□	200 W	0.64N m	3,000rpm	ED1□-□□-0422-A□ ED2□-□□-003-1-A-□□
EM1-C-M-40-2-□-□-R-□	400 W	1.27N m	3,000rpm	ED1□-□□-0422-A□ ED2□-□□-003-1-A-□□
EM1-C-M-75-2-□-□-R-□	750 W	2.39N m	3,000rpm	ED1□-□□-1022-A□ ED2□-□□-006-1-A-□□
EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□	1 kW	4.77N m	2,000rpm	ED1□-□□-1022-A□ ED2□-□□-006-1-A-□□
EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□	1.2 kW	5.73N m	2,000rpm	ED1□-□□-2032-A□ ED2□-□□-009-1-A-□□
EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□	2 kW	9.55N m	2,000rpm	ED1□-□□-2032-A□

3.3 產品型號

3.3.1 型號說明

3.3.1.1 E 系列 AC 伺服馬達

如需進一步使用驅動器、電纜和配件，請參閱第5章與第11章。

表3.3.1.1.1 AC伺服馬達型號說明

碼位	1	2	3	-	4	-	5	-	6	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12
範例	E	M	1	-	C	-	M	-	0	5	-	2	-	B	-	E	-	R	-	A
1、2、3： E 系列伺服馬達	EM1																			
4：額定轉速/ 最高轉速	A = 2000 / 3000 rpm (1kW) C = 3000 / 6000 rpm (50W-750W) D = 2000 / 5000 rpm (1.2kW/2kW)																			
5：慣量	M = 中慣量																			
6、7： 輸出功率	05 = 50 W 10 = 100 W 20 = 200 W 40 = 400 W 75 = 750 W 1K = 1000 W 1A = 1200 W 2K = 2000 W																			
8：輸入電壓	2 = 220 VAC																			
9：煞車選配	0 = 不含煞車 B = 含煞車																			
10：編碼器形式	C = 17 bit 磁性增量式 (不需要電池) D = 17 bit 單圈 / 16 bit 多圈磁性絕對式 (需要電池) E = 23 bit 增量式 (不需要電池) F = 23 bit 單圈 / 16 bit 多圈絕對式 (需要電池)																			
11：標準/客製	0 = 僅適用 1kW/1.2kW/2kW 馬達 1 = 客製 R = IP67 防水接頭(若需要整體馬達具 IP 防護，需於馬達出力軸端加裝旋轉油封)																			
12：軸端形式	C = 含鍵 / 無油封 D = 含鍵 / 含油封																			

註：

- (1) 驅動器型號為12碼 (ED1□-□□-□□□□-□0) 無STO功能安全認證。
- (2) 驅動器型號為14碼 (ED1□-□□-□□□□-□1-□□) 有STO功能安全認證。
- (3) 總線型驅動器 (ED1F-E) 的通訊設定與詳細內容，請參閱《E1系列驅動器EtherCAT (CoE) 通訊命令手冊》。
- (4) 總線型驅動器 (ED1F-L) 的通訊設定與詳細內容，請參閱《E1系列驅動器MECHATROLINK-III 通訊命令手冊》。
- (5) 龍門功能驅動器 (ED1□-□G) 的設定與詳細內容，請參閱《龍門控制系統使用者操作手冊》。
- (6) 當驅動器型號第10碼為2且AC電壓為100 ~ 120 Vac時，僅適用於單相電源輸入。
- (7) 400 V驅動器 (ED1□-□□-□□□3) 與龍門功能驅動器 (ED1□-□G) 僅支援Thunder 1.6.11.0以後的版本。
- (8) 第10碼為2，支援以下驅動器功率：400 W/ 500 W/ 1 kW/ 1.2 kW/ 2 kW/ 4 kW。第10碼為3，支援以下驅動器功率：5 kW/ 7.5 kW。
- (9) CoE為CANopen over EtherCAT之縮寫；MoE為mega-ulink over EtherCAT之縮寫。
- (10) 使用API/MPI運動函式庫與驅動器連線時，需詳閱API/MPI函式庫參考手冊，以確認支援的Windows系統。
- (11) 驅動器型號ED1□-□□-□□□□-□1-□□為GT版，功能如下：
 1. 支援奈米定位功能。
 2. 支援2D誤差補償 (需使用ED1□-□G-□□□□-□1-□□)，使用2D誤差補償時無法使用龍門功能。
 3. 支援DC 96-120V。

3.3.1.3 E2 系列驅動器

E2 系列驅動器的詳細功能請參考《E2 系列驅動器使用者操作手冊》。

表3.3.1.3.1 E2系列驅動器型號說明

碼位	1	2	3	4	-	5	6	-	7	8	9	-	10	-	11	-	12	13
範例	E	D	2	S	-	V	0	-	0	0	3	-	1	-	C	-	0	0
1、2、3：E2 系列驅動器	ED2																	
4：類型	S = 標準									F = 總線								
5、6：控制介面	V0 = 電壓命令及脈波									E0 = EtherCAT (CoE) H3 = mega-ulink (搭配 HIWIN MoE HIMC 運動控制器或 API/MPI 運動函式庫)								
7、8、9：額定輸出	003 = 3 Arms 006 = 6.3 Arms 009 = 9.4 Arms																	
10：AC 電壓輸入	1 = 單 / 三相 100~240 Vac (額定 003、006、009) 2 = 三相 200~240 Vac (尚未支援) 3 = 三相 380~480 Vac (尚未支援)																	
11：功能	A = AC B = Basic C = Advanced T = GT																	
12、13：保留	保留																	

註：

- (1) CoE為CANopen over EtherCAT之縮寫；MoE為mega-ulink over EtherCAT之縮寫。
- (2) 使用API/MPI運動函式庫與驅動器連線時，需詳閱API/MPI函式庫參考手冊，以確認支援的Windows系統。

3.3.1.4 電源延長線

E系列AC伺服馬達與驅動器的進一步組合，請參考3.3.5章節。

表3.3.1.4.1

碼位	1	2	3	4	-	5	6	-	7	8	-	9	10	11	-	12
範例	H	V	P	S	-	0	4	-	R	B	-	0	3	M	-	B
1、2、3：系列別	HVP															
4：容量	S = 小容量 (50 W-750 W)								M = 中容量 (1 kW-2 kW)							
5、6：腳位	04 = U / V / W / GND								06 = U / V / W / GND / B+ / B-							
7：馬達電源連接器	B = S 型軍規防水連接器 (1kW-2kW) C = L 型軍規防水連接器 (1kW-2kW) R = IP67 防水接頭(0 度) (50W-750W) S = IP67 防水接頭(180 度) (50W-750W)															
8：驅動端連接器	A = 歐式端子 (搭配 ED2 驅動器使用) B = R 型端子 (搭配 ED1 驅動器使用)															
9、10、11：電纜長度	03M = 3M 05M = 5M 07M = 7M 10M = 10M 15M = 15M															
12：電纜形式	B = 保留															

註：

- (1) 電源延長線長度不允許使用超過30M。
- (2) 電源延長線長度可定製為整數，例如：1M、2M、3M...30M。
- (3) 腳位分配和連接器規格可參考第5.2.1節。
- (4) 電源延長線彎曲半徑限制可參考5.2.1.4節。

3.3.1.5 編碼器延長線

E 系列 AC 伺服馬達與驅動器的進一步組合，請參考 3.3.5 節。

表3.3.1.5.1

碼位	1	2	3	-	4	5	6	-	7	8	-	9	10	11	-	12
範例	H	V	E	-	2	3	A	-	R	B	-	0	3	M	-	B
1、2、3：系列別	HVE															
4、5、6：編碼器形式	23A=23 bit 絕對式編碼器									23I=23 bit 增量式編碼器						
7：馬達電源連接器	B = S 型軍規防水連接器 (1kW-2kW) C = L 型軍規防水連接器 (1kW-2kW) R = IP67 防水接頭(0 度) (50W-750W) S = IP67 防水接頭(180 度) (50W-750W)															
8：驅動端連接器	B = 3M SCR 連接器															
9、10、11：電纜長度	03M = 3M 05M = 5M 07M = 7M 10M = 10M 15M = 15M															
12：電纜形式	B = 保留															

註：

- (1) 編碼器延長線長度不允許使用超過30M。
- (2) 編碼器延長線長度可定製為整數，例如：1M、2M、3M...30M。
- (3) 腳位分配和連接器規格可參考第5.2.1章節。
- (4) 編碼器延長線彎曲半徑限制可參考5.2.1.4章節。

3.3.1.6 E 系列 AC 伺服馬達、驅動器、電纜線組合

表3.3.1.6.1 E1驅動器與馬達的搭配

AC 伺服馬達	功率	電源線	編碼器線	驅動器
EM1CM0520ER□	50 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	ED1□-□□-0422-A□
EM1CM052BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM0520FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM052BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM1020ER□	100 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1CM102BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM1020FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM102BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM2020ER□	200 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1CM202BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM2020FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM202BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM4020ER□	400 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1CM402BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM4020FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM402BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM7520ER□	750 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	ED1□-□□-1022-A□
EM1CM752BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM7520FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM752BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1AM1K20E0□	1 kW	HVPM04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1AM1K2BE0□		HVPM06□B□□MB		
EM1AM1K20F0□		HVPM04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1AM1K2BF0□		HVPM06□B□□MB		
EM1DM1A20E0□	1.2 kW	HVPM04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	ED1□-□□-2022-A□
EM1DM1A2BE0□		HVPM06□B□□MB		
EM1DM1A20F0□		HVPM04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1DM1A2BF0□		HVPM06□B□□MB		
EM1DM2K20E0□	2 kW	HVPM04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1DM2K2BE0□		HVPM06□B□□MB		
EM1DM2K20F0□		HVPM04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1DM2K2BF0□		HVPM06□B□□MB		

表3.3.1.6.2 E2驅動器與馬達的搭配

AC 伺服馬達	功率	電源線	編碼器線	驅動器
EM1CM0520CR□	50 W	HVPS04□A□□MB	HVE23l□B□□MB	ED2□-□□-003-1-A-00
EM1CM052BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM0520DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM052BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM1020CR□	100 W	HVPS04□A□□MB	HVE23l□B□□MB	
EM1CM102BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM1020DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM102BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM2020CR□	200 W	HVPS04□A□□MB	HVE23l□B□□MB	
EM1CM202BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM2020DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM202BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM4020CR□	400 W	HVPS04□A□□MB	HVE23l□B□□MB	
EM1CM402BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM4020DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM402BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM7520CR□	750 W	HVPS04□A□□MB	HVE23l□B□□MB	ED2□-□□-006-1-A-00
EM1CM752BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM7520DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM752BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1AM1K20C0□	1 kW	HVPM04□A□□MB	HVE23l□B□□MB	
EM1AM1K2BC0□		HVPM06□A□□MB		
EM1AM1K20D0□		HVPM04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1AM1K2BD0□		HVPM06□A□□MB		
EM1DM1A20C0□	1.2 kW	HVPM04□A□□MB	HVE23l□B□□MB	ED2□-□□-009-1-A-00
EM1DM1A2BC0□		HVPM06□A□□MB		
EM1DM1A20D0□		HVPM04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1DM1A2BD0□		HVPM06□A□□MB		

3.3.2 技術資料

3.3.2.1 EM1-C-M-05-2-□-□-R-□-技術資料

表 3.3.2.1.1 EM1-C-M-05-2-□-□-R-□ 參數表

馬達參數	符號	單位	EM1-C-M-05-2-□-□-R-□
電機規格			
驅動器輸入電壓	V	V	AC 220
輸出功率	P	W	50
額定轉矩	Tc	N m	0.16
額定電流	Ic	Arms	0.64
最大轉矩	Tp	N m	0.59
最大電流	Ip	Arms	2.8
額定轉速	ω_c	rpm	3000
最大轉速	ω_p	rpm	6000
轉矩常數	Kt	N m/Arms	0.25
反電動勢常數	Ke	V/krpm	18.526
線電阻	R	Ω	25.24
線電感	L	mH	13.09
機械規格			
轉子慣量(含煞車)	J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2(\times 10^{-4})$	0.0368(0.0401)
質量	M	kg	0.30(0.50)
馬達絕緣等級	-	-	Class F
馬達防護等級	-	-	*IP 67
煞車器規格			
靜摩擦轉矩	Tb	N m	0.32
激磁電流	Ib	A	0.25
煞車器輸入電壓	Vb	V	DC 24±10%
吸引時間	To	ms	40
釋放時間	Tr	ms	20

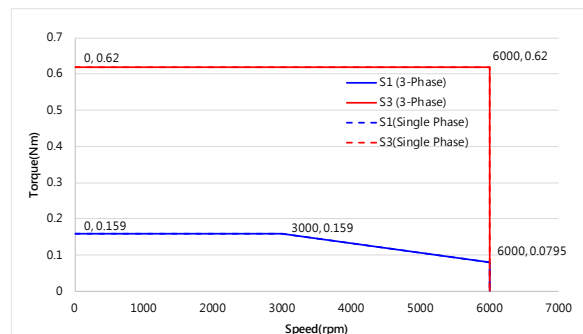


圖3.3.2.1.1

3.3.2.2 EM1-C-M-10-2-□-□-R-□-技術資料

表3.3.2.2.1 EM1-C-M-10-2-□-□-R-□ 參數表

馬達參數	符號	單位	EM1-C-M-10-2-□-□-R-□
電機規格			
驅動器輸入電壓	V	V	AC 220
輸出功率	P	W	100
額定轉矩	Tc	N m	0.32
額定電流	Ic	Arms	0.78
最大轉矩	Tp	N m	1.18
最大電流	Ip	Arms	3.45
額定轉速	ω_c	rpm	3000
最大轉速	ω_p	rpm	6000
轉矩常數	Kt	N m/Arms	0.41
反電動勢常數	Ke	V/krpm	28.364
線電阻	R	Ω	22.72
線電感	L	mH	13.86
機械規格			
轉子慣量(含煞車)	J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2(\times 10^{-4})$	0.0620(0.0653)
質量	M	kg	0.41(0.61)
馬達絕緣等級	-	-	Class F
馬達防護等級	-	-	*IP 67
煞車器規格			
靜摩擦轉矩	Tb	N m	0.32
激磁電流	Ib	A	0.25
煞車器輸入電壓	Vb	V	DC 24 \pm 10%
吸引時間	To	ms	40
釋放時間	Tr	ms	20

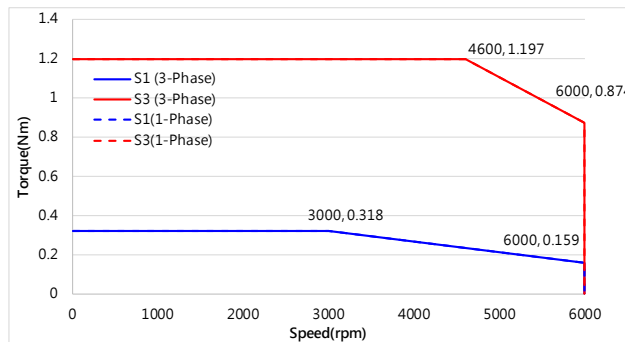


圖3.3.2.2.1

3.3.2.3 EM1-C-M-20-2-□-□-R-□-技術資料

表3.3.2.3.1 EM1-C-M-20-2-□-□-R-□ 參數表

馬達參數	符號	單位	EM1-C-M-20-2-□-□-R-□
電機規格			
驅動器輸入電壓	V	V	AC 220
輸出功率	P	W	200
額定轉矩	Tc	N m	0.64
額定電流	Ic	Arms	1.6
最大轉矩	Tp	N m	2.24
最大電流	Ip	Arms	6.4
額定轉速	ω_c	rpm	3000
最大轉速	ω_p	rpm	6000
轉矩常數	Kt	N m/Arms	0.4
反電動勢常數	Ke	V/krpm	27.23
線電阻	R	Ω	5.53
線電感	L	mH	8.76
機械規格			
轉子慣量(含煞車)	J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2(\times 10^{-4})$	0.263(0.326)
質量	M	kg	0.80(1.03)
馬達絕緣等級	-	-	Class F
馬達防護等級	-	-	*IP 67
煞車器規格			
靜摩擦轉矩	Tb	N m	1.3
激磁電流	Ib	A	0.32
煞車器輸入電壓	Vb	V	DC 24 \pm 10%
吸引時間	To	ms	30
釋放時間	Tr	ms	20

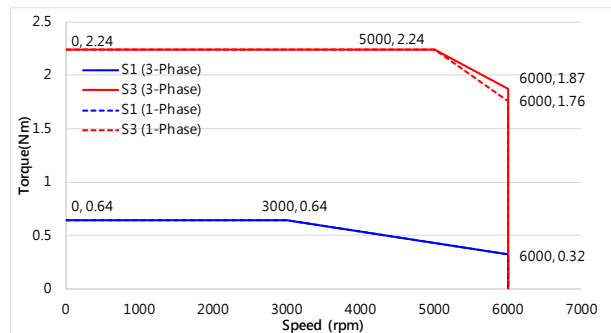


圖3.3.2.3.1

3.3.2.4 EM1-C-M-40-2-□-□-R-□-技術資料

表3.3.2.4.1 EM1-C-M-40-2-□-□-R-□ 參數表

馬達參數	符號	單位	EM1-C-M-40-2-□-□-R-□
電機規格			
驅動器輸入電壓	V	V	AC 220
輸出功率	P	W	400
額定轉矩	Tc	N m	1.27
額定電流	Ic	Arms	2.5
最大轉矩	Tp	N m	4.44
最大電流	Ip	Arms	10
額定轉速	ω_c	rpm	3000
最大轉速	ω_p	rpm	6000
轉矩常數	Kt	N m/Arms	0.508
反電動勢常數	Ke	V/krpm	33.87
線電阻	R	Ω	3.59
線電感	L	mH	7.22
機械規格			
轉子慣量(含煞車)	J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2(\times 10^{-4})$	0.48(0.49)
質量	M	kg	1.20(1.74)
馬達絕緣等級	-	-	Class F
馬達防護等級	-	-	*IP 67
煞車器規格			
靜摩擦轉矩	Tb	N m	1.3
激磁電流	Ib	A	0.32
煞車器輸入電壓	Vb	V	DC 24 \pm 10%
吸引時間	To	ms	30
釋放時間	Tr	ms	20

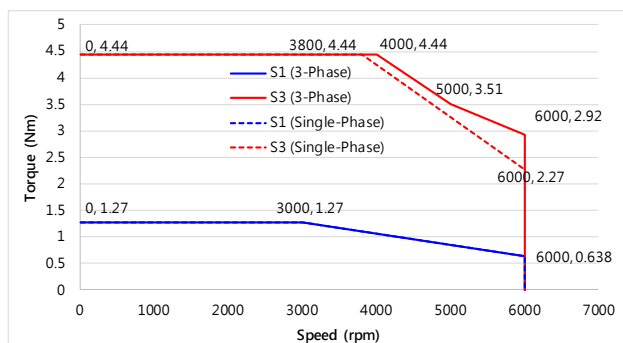


圖3.3.2.4.1

3.3.2.5 EM1-C-M-75-2-□-□-R-□-技術資料

表3.3.2.5.1 EM1-C-M-75-2-□-□-R-□ 參數表

馬達參數	符號	單位	EM1-C-M-75-2-□-□-R-□
電機規格			
驅動器輸入電壓	V	V	AC 220
輸出功率	P	W	750
額定轉矩	Tc	N m	2.39
額定電流	Ic	Arms	4.65
最大轉矩	Tp	N m	8.36
最大電流	Ip	Arms	18.6
額定轉速	ω_c	rpm	3000
最大轉速	ω_p	rpm	6000
轉矩常數	Kt	N m/Arms	0.514
反電動勢常數	Ke	V/krpm	33.48
線電阻	R	Ω	1.08
線電感	L	mH	4.6
機械規格			
轉子慣量(含煞車)	J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2(\times 10^{-4})$	1.44(1.47)
質量	M	kg	2.64(3.30)
馬達絕緣等級	-	-	Class F
馬達防護等級	-	-	*IP 67
煞車器規格			
靜摩擦轉矩	Tb	N m	2.4
激磁電流	Ib	A	0.358
煞車器輸入電壓	Vb	V	DC 24 \pm 10%
吸引時間	To	ms	45
釋放時間	Tr	ms	10

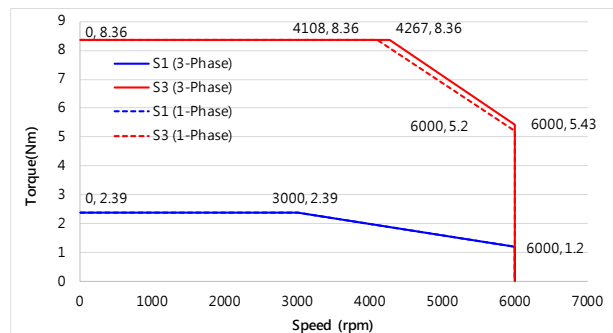


圖3.3.2.5.1

3.3.2.6 EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□-技術資料

表3.3.2.6.1 EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□ 參數表

馬達參數	符號	單位	EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□
電機規格			
驅動器輸入電壓	V	V	AC 220
輸出功率	P	W	1000
額定轉矩	Tc	N m	4.77
額定電流	Ic	Arms	5.1
最大轉矩	Tp	N m	14.3
最大電流	Ip	Arms	15.3
額定轉速	ω_c	rpm	2000
最大轉速	ω_p	rpm	3000
轉矩常數	Kt	N m/Arms	0.935
反電動勢常數	Ke	V/krpm	54.15
線電阻	R	Ω	0.81
線電感	L	mH	8
機械規格			
轉子慣量(含煞車)	J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2(\times 10^{-4})$	7.2(8.0)
質量	M	kg	5.4(6.2)
馬達絕緣等級	-	-	Class F
馬達防護等級	-	-	*IP 65
煞車器規格			
靜摩擦轉矩	Tb	N m	10
激磁電流	Ib	A	0.56
煞車器輸入電壓	Vb	V	DC 24 \pm 10%
吸引時間	To	ms	80
釋放時間	Tr	ms	30

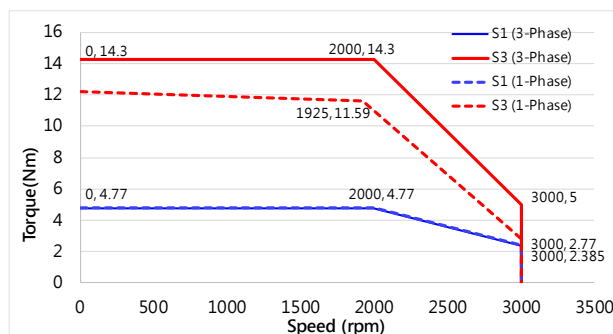


圖3.3.2.6.1

3.3.2.7 EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□-技術資料

表3.3.2.7.1 EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□ 參數表

馬達參數	符號	單位	EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□
電機規格			
驅動器輸入電壓	V	V	AC 220
輸出功率	P	W	1200
額定轉矩	Tc	N m	5.73
額定電流	Ic	Arms	9.1
最大轉矩	Tp	N m	16
最大電流	Ip	Arms	27
額定轉速	ω_c	rpm	2000
最大轉速	ω_p	rpm	5000
轉矩常數	Kt	N m/Arms	0.63
反電動勢常數	Ke	V/krpm	41.52
線電阻	R	Ω	0.482
線電感	L	mH	4.54
機械規格			
轉子慣量(含煞車)	J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2(\times 10^{-4})$	7.2(8.0)
質量	M	kg	5.3(6.1)
馬達絕緣等級	-	-	Class F
馬達防護等級	-	-	*IP 65
煞車器規格			
靜摩擦轉矩	Tb	N m	10
激磁電流	Ib	A	0.56
煞車器輸入電壓	Vb	V	DC 24 \pm 10%
吸引時間	To	ms	80
釋放時間	Tr	ms	30

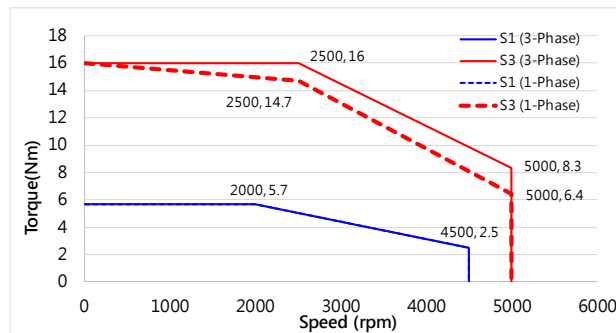


圖3.3.2.7.1

3.3.2.8 EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□-技術資料

表3.3.2.8.1 EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□ 參數表

馬達參數	符號	單位	EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□
電機規格			
驅動器輸入電壓	V	V	AC 220
輸出功率	P	W	2000
額定轉矩	Tc	N m	9.55
額定電流	Ic	Arms	12
最大轉矩	Tp	N m	30
最大電流	Ip	Arms	42
額定轉速	ω_c	rpm	2000
最大轉速	ω_p	rpm	5000
轉矩常數	Kt	N m/Arms	0.796
反電動勢常數	Ke	V/krpm	50.49
線電阻	R	Ω	0.264
線電感	L	mH	2.825
機械規格			
轉子慣量(含煞車)	J	$\text{kg} \cdot \text{m}^2(\times 10^{-4})$	12.8(13.3)
質量	M	kg	7.9(8.7)
馬達絕緣等級	-	-	Class F
馬達防護等級	-	-	*IP 65
煞車器規格			
靜摩擦轉矩	Tb	N m	10
激磁電流	Ib	A	0.56
煞車器輸入電壓	Vb	V	DC 24 \pm 10%
吸引時間	To	ms	80
釋放時間	Tr	ms	30

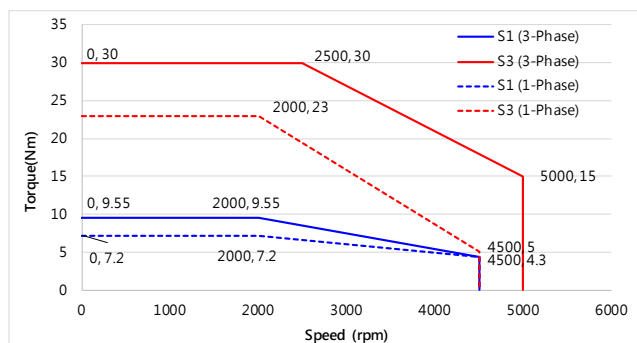


圖3.3.2.8.1

註：

3.3.2.1節~3.3.2.8節的技術資料註解如下：

- (1) 製造公差： $\pm 10\%$
- (2) (...) 表示含煞車馬達。
- (3) *表示馬達軸端及連接器除外。(若馬達軸端需有IP防護，則需另加油封)。
- (4) 標稱馬達特性皆為單相/三相220V入電，若為110V馬達特性請洽業務窗口詢問。

3.3.3 機械概述

■ EM1-C-M-05-2-□-□-R-□

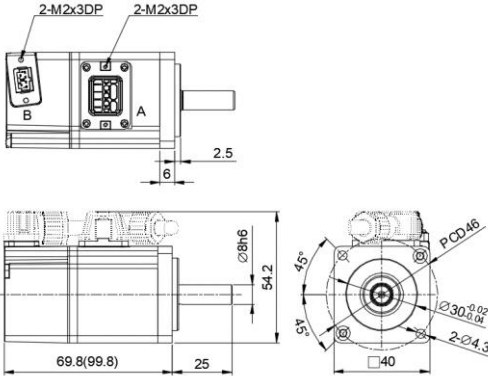


圖3.3.3.1

■ EM1-C-M-10-2-□-□-R-□

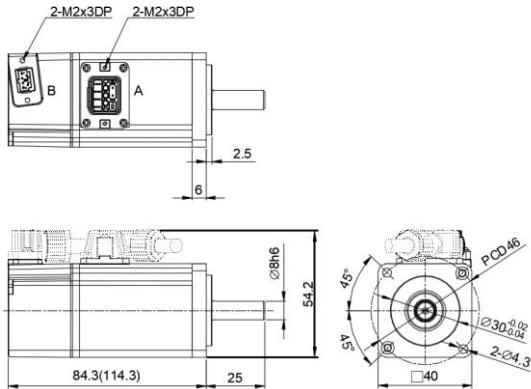


圖3.3.3.2

■ EM1-C-M-20-2-□-□-R-□

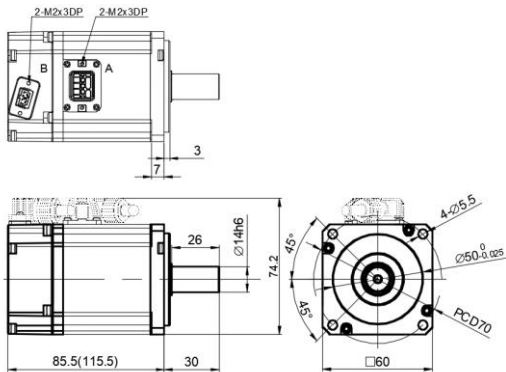


圖3.3.3.3

■ EM1-C-M-40-2-□-□-R-□

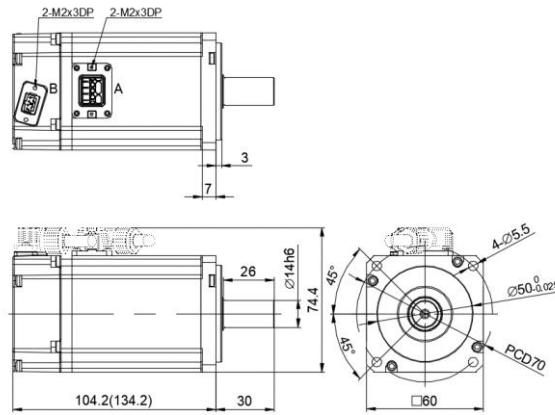


圖3.3.3.4

■ EM1-C-M-75-2-□-□-R-□

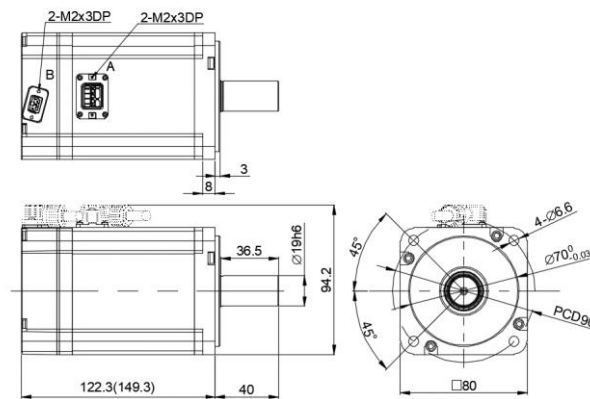


圖3.3.3.5

■ EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□

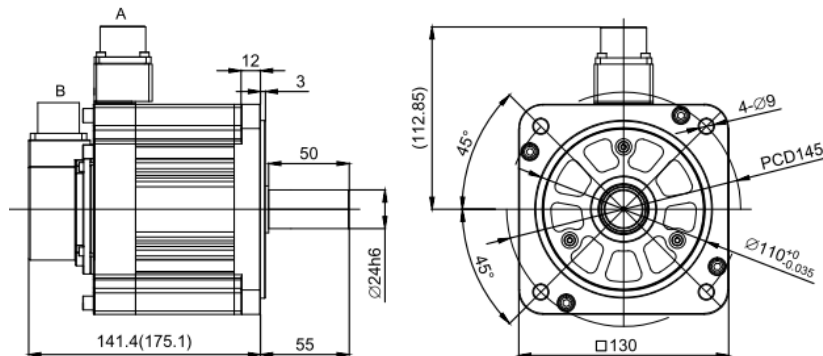


圖3.3.3.6

■ EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□

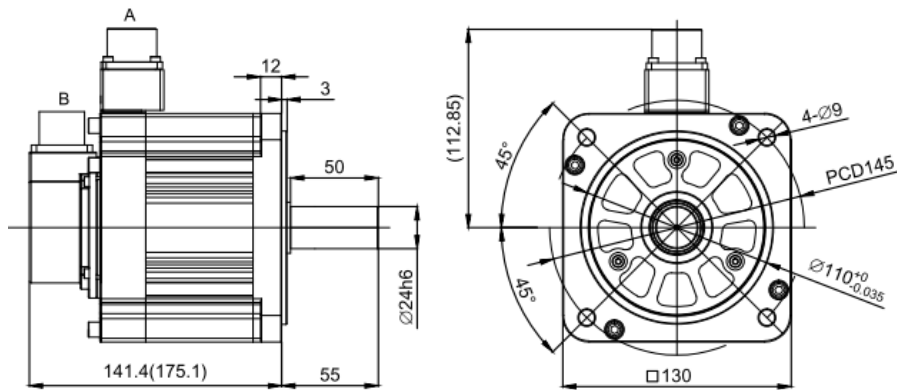


圖3.3.3.7

■ EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□

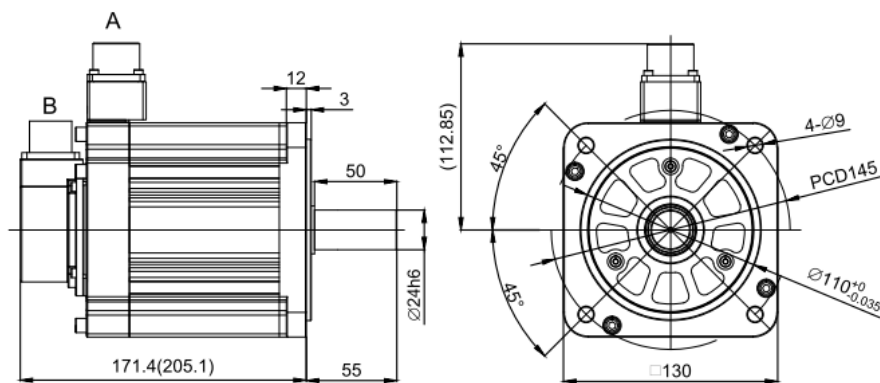


圖3.3.3.8

註：

馬達軸端及連接器除外。(若馬達軸端需有IP防護，則需另加油封。)

3.3.4 選型計算

3.3.4.1 機械機構

請根據轉速、移動距離和負載慣量選擇合適馬達。馬達選型的基本過程如下所示。

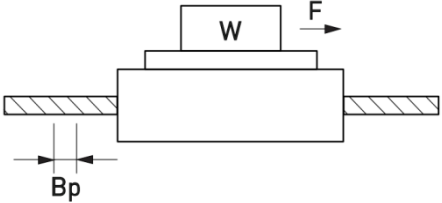
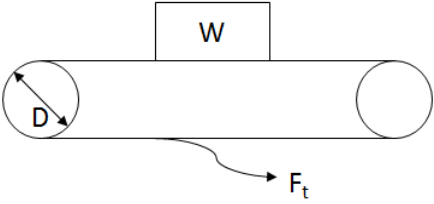
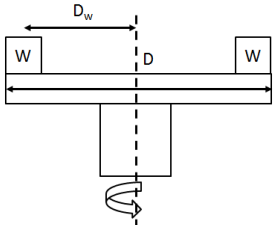
- 步驟一：提供機械傳動機構。
- 步驟二：提供運動曲線。
- 步驟三：提供負載條件。
- 步驟四：負載慣量計算。
- 步驟五：馬達轉速計算。
- 步驟六：馬達轉矩計算。
- 步驟七：馬達選型完成。

表3.3.4.1.1

t_f	移動時間 (sec)	J_B	滾珠螺桿慣量 (kgm^2)
t_a	加速時間 (sec)	J_P	皮帶輪慣量 (kgm^2)
t_d	減速時間 (sec)	J_T	轉台慣量 (kgm^2)
t_c	週期時間 (sec)	J_w	工件慣量 (kgm^2)
N	馬達轉速 (rpm)	J	總慣量 (kgm^2)
J_L	負載慣量 (kgm^2)	D	外徑 (m)
J_r	轉子慣量 (kgm^2)	W	工件重量 (kg)
T_p	峰值轉矩 (Nm)	d	內徑 (m)
T_t	移動轉矩 (Nm)	L	長度 (m)
n	工件數量 (pcs)	a, b, c	邊長 (m)
T_a	加速扭矩 (Nm)	T_d	減速轉矩 (Nm)

機械傳動有多種機構，以下列出三種常見的傳動機構和馬達選型要求，如下表：

表3.3.4.1.2

傳動機構	條件
<p><u>滾珠螺桿</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 安裝方向：水平或垂直 ◆ 滾珠螺桿直徑/長度/導程 ◆ 工件重量 ◆ 外部力量 (F)
<p><u>皮帶&皮帶輪</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 安裝方向：水平或垂直 ◆ 皮帶輪尺寸/重量 ◆ 工件重量/皮帶重量 ◆ 皮帶張力 (F_t)
<p><u>旋轉台</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 安裝方向：水平或垂直 ◆ 工作台尺寸/重量 ◆ 工作台重量/數量 ◆ 工件到旋轉軸中心距離

3.3.4.2 運動曲線

■ 梯形曲線

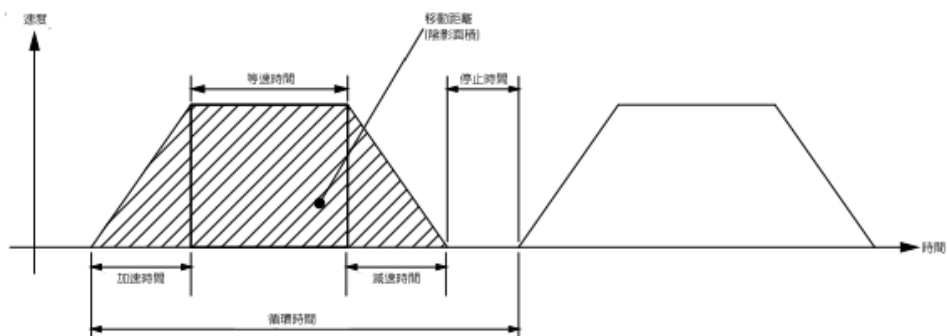


圖3.3.4.2.1

■ 三角形曲線

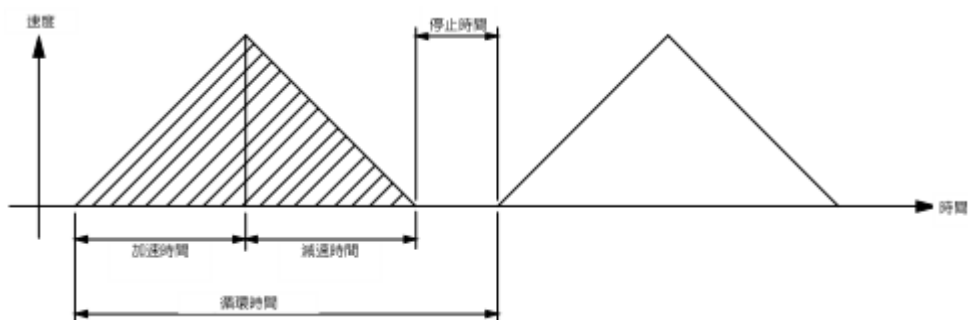
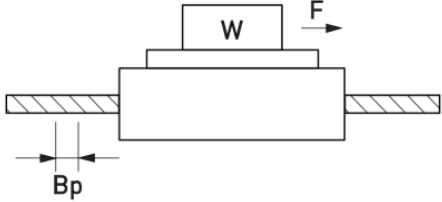
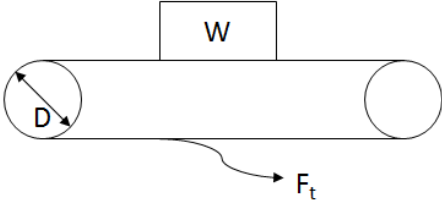
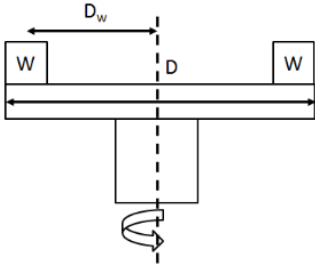


圖3.3.4.2.2

3.3.4.3 負載慣量計算

表3.3.4.3.1

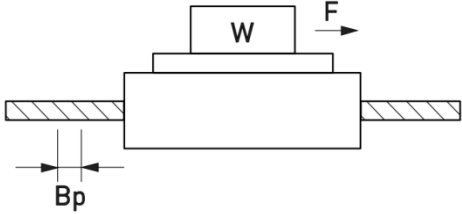
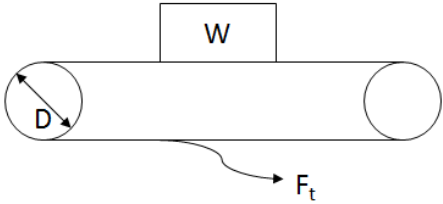
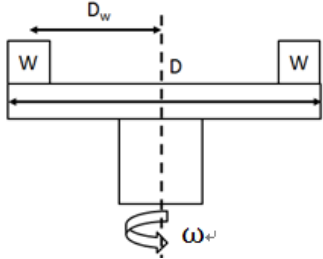
傳動機構	負載慣量計算
<p><u>滾珠螺桿</u></p> 	$J_L = J_B + \frac{WB_p^2}{4\pi^2}$ <p>B_p : 滾珠螺桿導程 (m)</p>
<p><u>皮帶&皮帶輪</u></p> 	$J_L = J_P + \frac{W \times D^2}{4}$
<p><u>旋轉台</u></p> 	$J_L = J_T + n \times (J_w + WD_w^2)$

負載慣量比建議在正常運行的15倍以下：

$$\text{負載慣量比} = \frac{(J_r + J_L)}{J_r} < 15$$

3.3.4.4 馬達轉速計算

表3.3.4.4.1

傳動機構	馬達轉速計算
<p><u>滾珠螺桿</u></p> 	$N = \frac{V}{B_p} \times 60 \quad V : \text{速度} \left(\frac{m}{s}\right)$
<p><u>皮帶&皮帶輪</u></p> 	$N = \frac{V}{\pi D} \times 60 \quad V : \text{速度} \left(\frac{m}{s}\right)$
<p><u>旋轉台</u></p> 	$N = \frac{\omega}{\pi} \times 30 \quad \omega : \text{角速度} \left(\frac{rad}{s}\right)$

■ 馬達計算速度應在馬達連續工作範圍內。

例：如下圖T-N曲線，3000rpm是馬達轉速的連續工作範圍。

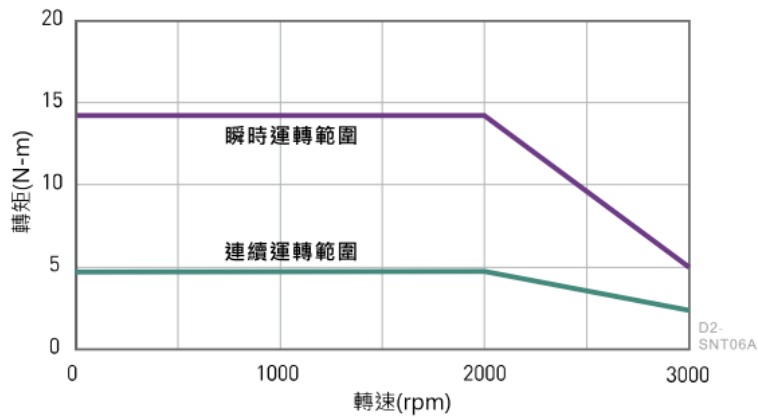
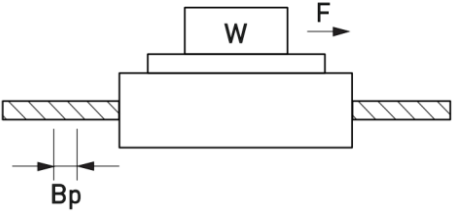
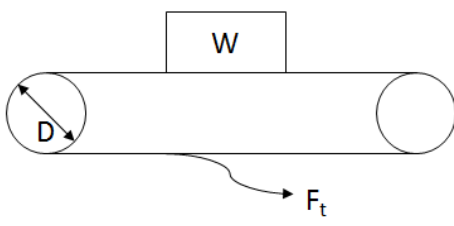
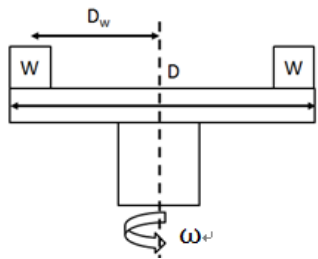


圖3.3.4.4.1

3.3.4.5 馬達轉矩計算

表3.3.4.5.1

傳動機構	移動轉矩計算
<p><u>滾珠螺桿</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ $T_t = \frac{B_p}{2\pi B_{eff}} \times (\mu gW + F)$ ◆ B_{eff} : 滾珠螺桿效率 (%) ◆ g : 重力 (m/s^2) ◆ μ : 摩擦係數
<p><u>皮帶&皮帶輪</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ $T_t = \frac{D}{2P_{eff}} \times (\mu gW + \mu gW_b + 2F_t)$ ◆ P_{eff} : 皮帶輪效率 (%) ◆ F_t : 皮帶張力 (N) ◆ W_b : 皮帶重量 (kg)
<p><u>旋轉台</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ $T_t = \mu gW_T + n \times \mu gW$ ◆ W_T : 旋轉台重量 (kg)
<p>加速轉矩 $T_a = \frac{\pi N}{30t_a} \times (J_L + J_r) + T_f$</p>	
<p>減速轉矩 $T_a = \frac{\pi N}{30t_d} \times (J_L + J_r) - T_f$</p>	
<p>等效轉矩 $T_e = \sqrt{\frac{T_a^2 \times t_a + T_f^2 \times t_f + T_d^2 \times t_d}{t_c}}$; $c = t_a + t_f + t_d + t_s$ t_s : 停止時間 (sec)</p>	

■ 馬達計算加速轉矩建議在馬達峰值扭矩的80%以下。

$$\text{加速轉矩} < 0.8 \times \text{馬達峰值轉矩}$$

■ 馬達計算等效轉矩建議在馬達額定轉矩的80%以下。

$$\text{等效轉矩} < 0.8 \times \text{馬達額定轉矩}$$

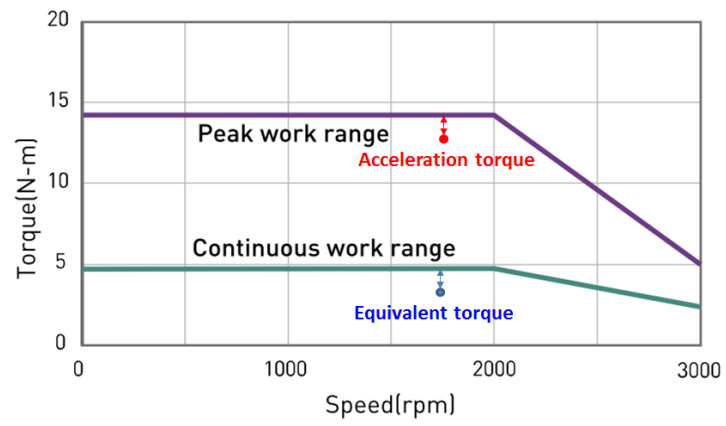


圖3.3.4.5.1

3.3.4.6 回生能量計算

此章節主要說明如何計算在運動過程中所需要的回生能量，以下為計算回生能量的步驟。

步驟一：計算馬達旋轉動能 (E_S)
$$E_S = \frac{J_t n_m^2}{182}$$

步驟二：計算減速過程中負載流失的能量 (E_L)
$$E_L = \frac{\pi \times n_m T_L t_D}{182}$$
 (如負載損失未知，則 $E_L = 0$)

步驟三：計算馬達線圈消耗的能量 (E_M)
$$E_M = \frac{3 \times I_M^2 \times R_M \times t_D}{2}$$

步驟四：計算驅動器電容消耗的能量 (E_D)
$$E_D = \frac{C_{drive} \times (V_{gen}^2 - V_{main}^2)}{2 \times 10^6}$$

步驟五：計算下降區間等速產生的回生能量 (E_G)
$$E_G = \frac{2\pi \times (n_m \times T_m \times t_m)}{60}$$

步驟六：計算回生電阻所需要的功率 (P_R)
$$P_R = \frac{E_S - (E_L + E_M + E_D) + E_G}{t_c}$$

表 3.3.4.6.1

符號	單位	描述
J_t	kgm ²	總慣量(馬達+負載)
n_m	Rpm	馬達轉速
T_L	Nm	負載轉矩
t_D	s	減速時間
I_M	Amp	馬達減速期間電流
R_M	Ohm	馬達線電阻
C_{drive}	uF	驅動器電容
V_{gen}	Vdc	回生觸發的電壓
V_{main}	Vdc	DC bus 電壓
T_m	Nm	馬達觸發回生時的等速轉矩
t_m	s	觸發回升的時間
t_c	s	週期時間
E_S, E_L, E_M, E_D, E_G	Joule	-
P_R	Watt	-

3.3.5 操作說明

- 工作溫度：0°C ~ 60°C (在40°C ~ 60°C時需降載使用，避免結露和結冰) 。
- 工作濕度：20% ~ 80%RH (避免結露和結冰) 。
- 抗振/抗衝擊：小於49m/s² (三個方向：垂直、左右、前後) 。
- 海拔高度：低於1000M (在1000M-2000M時需降載使用) 。

防止高頻、遙控和無線電設備靠近電力驅動和控制系統的組件及其電源線。如果無法避免使用這些設備，請在初始調試時檢查機器或安裝，並檢查在正常位置操作此類高頻、遙控和無線電設備時可能出現的故障。可能需要執行特殊的電磁兼容性(EMC)測試。

危險

表面高溫危險！



- ◆ 請勿在 AC 伺服馬達、驅動器或回生電阻周圍放置易燃物品。
- ◆ 請勿在有腐蝕性、易燃氣體或易燃材料的環境中使用。
- ◆ 請勿觸摸 AC 伺服馬達、回生電阻、驅動器等運轉時會發熱的表面。

警告

人身傷害或財產損失的風險。



- ◆ 由於馬達運轉，環境溫度可能會升高。
- ◆ AC 伺服馬達接地端子必須正確安裝。

3.3.6 降額曲線

AC伺服馬達額定值，為其安裝散熱器時周圍空氣40°C時的連續允許值，不同類型AC伺服馬達使用的散熱器尺寸如表3.3.6.1，若操作AC伺服馬達超過40°C（最大60°C），請應用如圖3.3.6.1 ~ 圖3.3.6.8的合適降額曲線，而若無法使用足夠尺寸的散熱片，則依照圖3.3.6.9進行降載使用。

表3.3.6.1

AC 伺服馬達規格	散熱器尺寸 (材質)
EM1-C-M-05 EM1-C-M-10	200(L)*200(W)*6(T)mm 鋁合金
EM1-C-M-20 EM1-C-M-40 EM1-C-M-75	250(L)*250(W)*6(T)mm 鋁合金
EM1-A-M-1K EM1-D-M-1A EM1-D-M-2K	300(L)*300(W)*6(T)mm 鋁合金

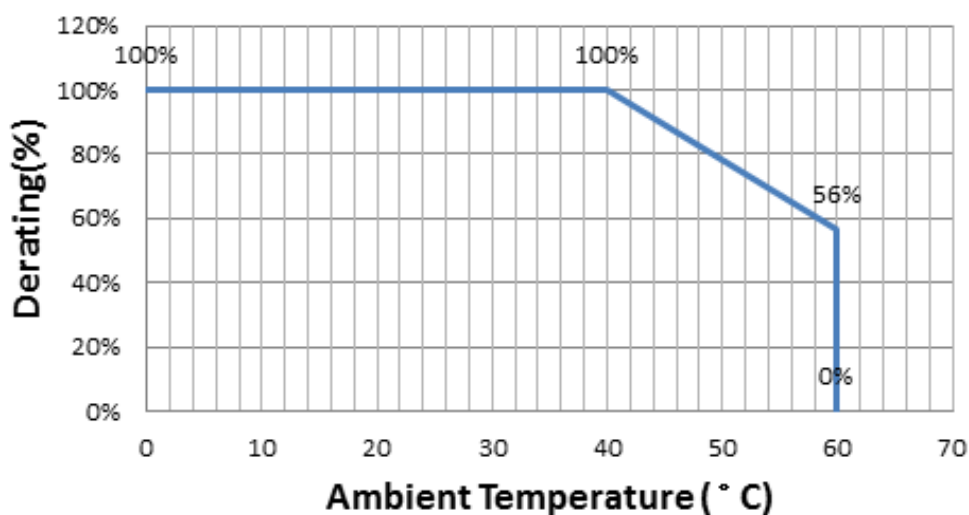


圖3.3.6.1 EM1-C-M-05 (50 W)

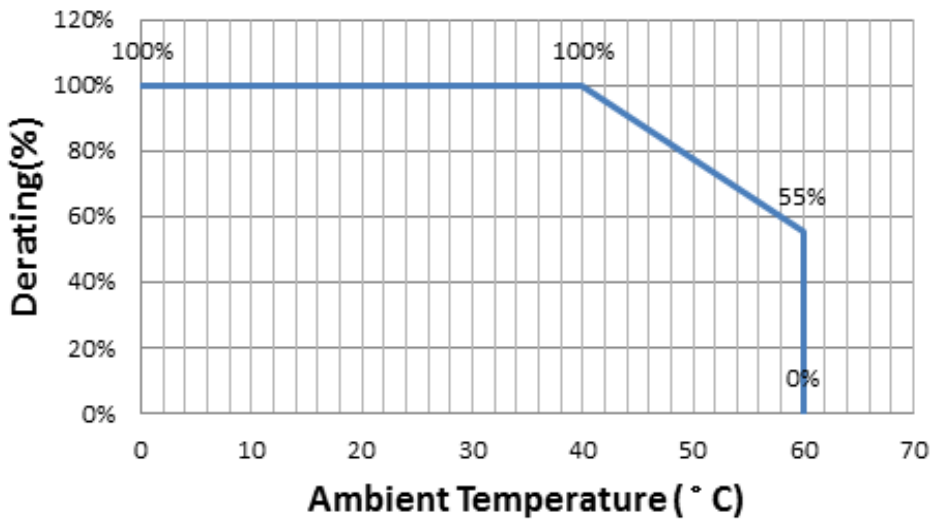


圖3.3.6.2 EM1-C-M-10 (100 W)

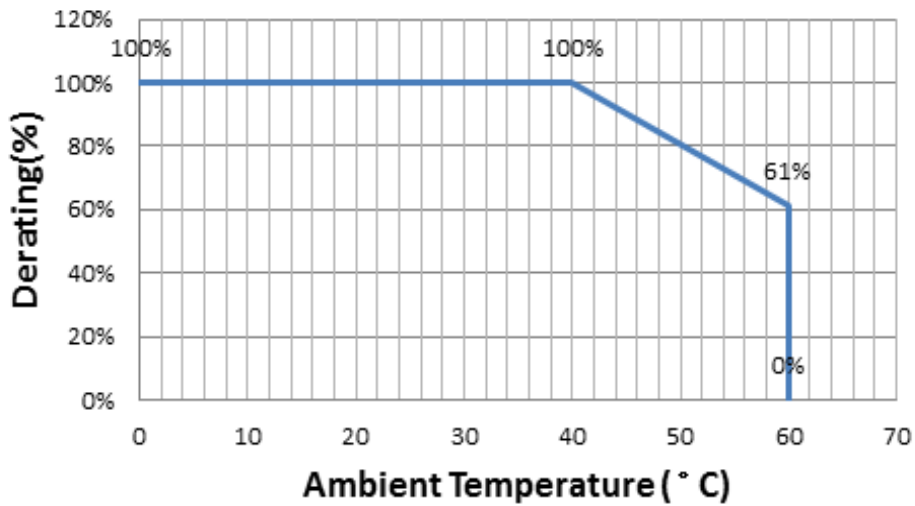


圖3.3.6.3 EM1-C-M-20 (200 W)

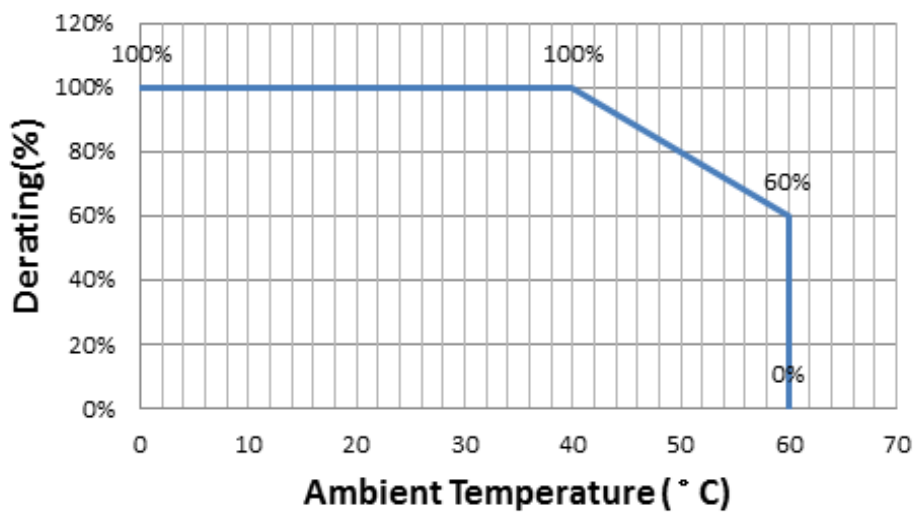


圖3.3.6.4 EM1-C-M-40 (400 W)

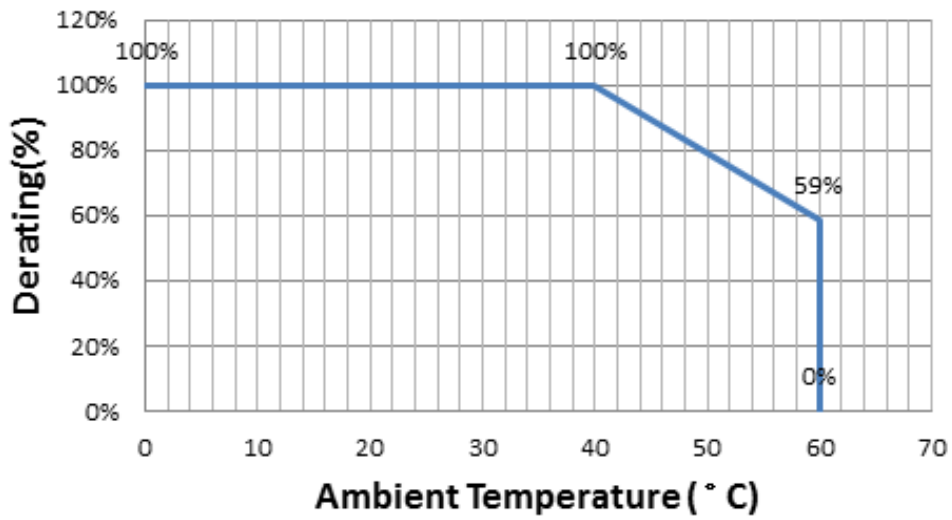


圖3.3.6.5 EM1-C-M-75 (750 W)

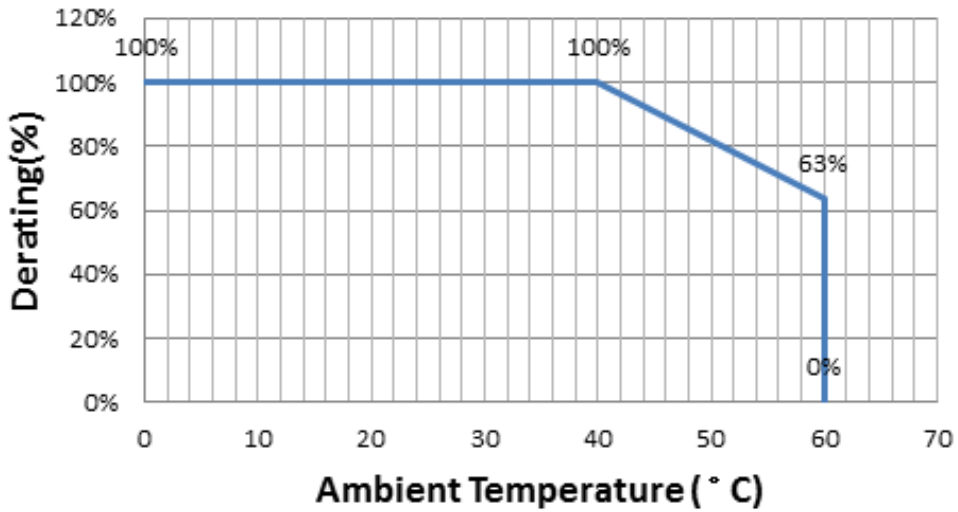


圖3.3.6.6 EM1-A-M-1K (1kW)

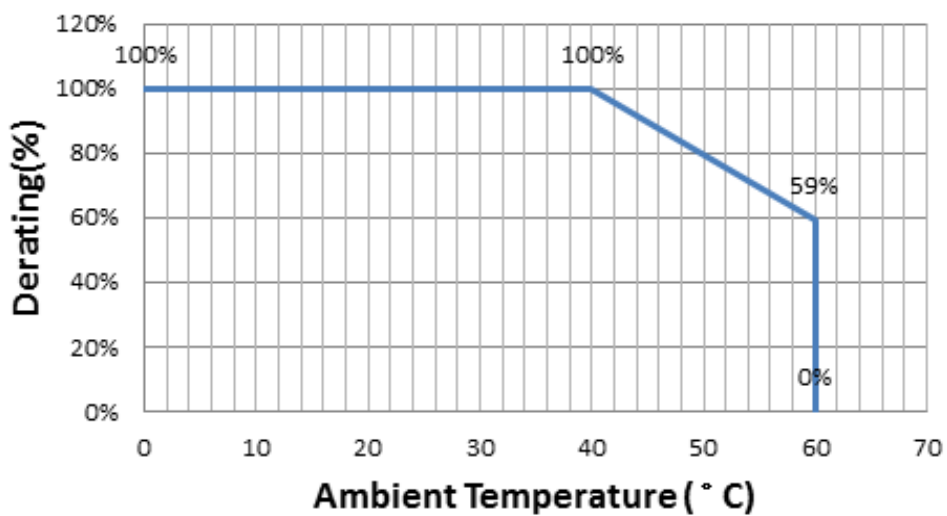


圖3.3.6.7 EM1-D-M-1A (1.2 kW)

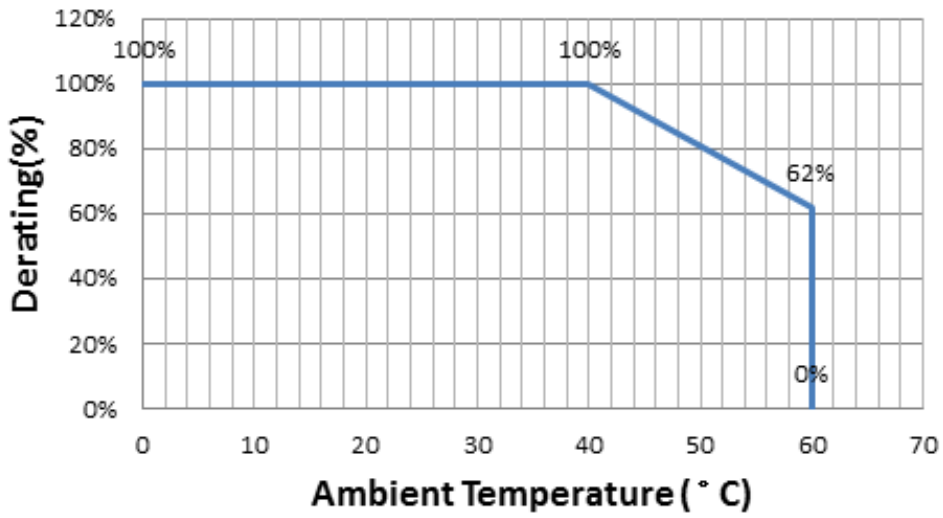


圖3.3.6.8 EM1-D-M-2K (2 kW)

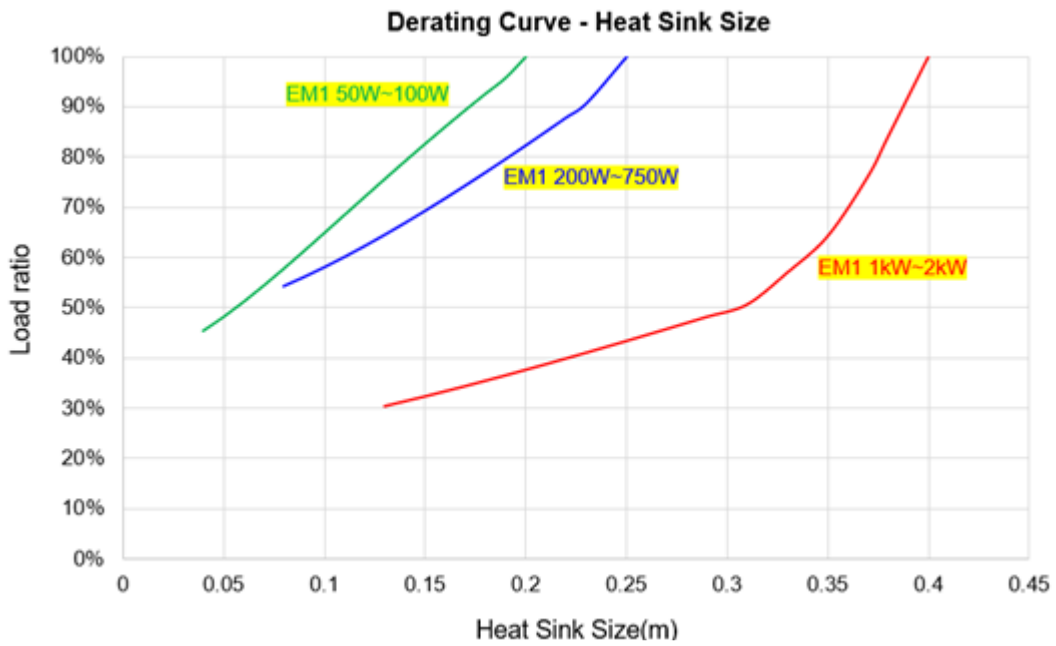


圖3.3.6.9 散熱片尺寸 VS 負載率

4. 運送與安裝

4.	運送與安裝	4-1
4.1	輸送	4-2
4.1.1	交貨狀態	4-2
4.1.2	供貨範圍	4-2
4.1.3	交貨環境條件	4-2
4.2	運送至安裝位置	4-3
4.3	安裝位置之需求規格	4-4
4.4	儲存	4-5
4.5	開箱與設定	4-6

4.1 輸送

4.1.1 交貨狀態

AC伺服馬達提供完全組裝、功能測試和連接準備。為防止在運輸過程中造成損壞，AC伺服馬達配備了運輸安全裝置和裝運裝置。

4.1.2 供貨範圍

供貨範圍請參閱合約文件。

4.1.3 交貨環境條件

表4.1.3.1

環境參數	數值
空氣溫度	-15°C ~ 55°C
相對溼度	20% ~ 80%
溫度變化率	0.5°C/min
空氣壓力	70 kPa ~ 106 kPa
結露	不允許
結冰	不允許
在保護良好的環境中交貨 AC 伺服馬達。(室內/工廠)	

註：

- (1) 避免陽光直接照射。
- (2) 遠離電焊、放電機等電磁干擾源場所。

4.2 運送至安裝位置

危險

強磁場危險！



- ◆ AC 伺服馬達周圍的強磁場，對於體內裝置易受磁性影響的植入物（如心臟起搏器）者構成健康風險。
- ◆ 裝置心臟節律器與體內含有金屬儀器者應與 AC 伺服馬達保持至少 1M 的安全距離。

警告

人身傷害風險。



- ◆ 搬運重物可能會損害您的健康。
- ◆ AC 伺服馬達總重量超過 20kg 的包裝件，於定位重物時，請使用合適尺寸的吊掛機！
- ◆ 處理懸掛負載時，請遵守適用的職業健康和安全法規！

注意

手錶和磁性儲存介質有物理損壞的風險。



- ◆ 強磁力可能會損壞 AC 伺服馬達附近的手錶和可磁化數據儲存介質！
- ◆ 請勿將手錶或可磁化數據儲存介質靠近 AC 伺服馬達（<300 mm）！

注意

有損壞 AC 伺服馬達的風險！

AC 伺服馬達可能會因機械負載而損壞。



- ◆ 外箱不可負載重壓！
- ◆ 在運輸過程中，請勿對 AC 伺服馬達施加任何額外的負載。

4.3 安裝位置之需求規格

表4.3.1

空氣溫度	0°C ~ 50°C
相對溼度	< 80% RH (非冷凝狀態)
海拔高度	< 1000m
安裝地點	平坦、乾燥、無振動
防塵等級	不受腐蝕性溶劑或強磁性的干擾
接地	工廠電源接地線符合國際要求

註：

- (1) 避免陽光直接照射。
- (2) 遠離電焊、放電機等電磁干擾源場所。

4.4 儲存



危險

強磁場危險！



- ◆ AC 伺服馬達周圍的強磁場，對於體內裝置易受磁性影響的植入物（如心臟起搏器）者構成健康風險。
- ◆ 裝置心臟節律器與體內含有金屬儀器者應與 AC 伺服馬達保持至少 1M 的安全距離。

- 將AC伺服馬達存放在其運輸包裝中。
- 僅將AC伺服馬達存放在乾燥、無霜、無腐蝕的環境中。
- 使用過的AC伺服馬達在存放前需進行清潔和保護。
- 存放AC伺服馬達時，應貼上磁場警告標誌。

表4.4.1

環境參數	單位
空氣溫度	-15°C ~ 70°C
相對溼度	20% ~ 80%
溫度變化率	0.5°C/min
空氣壓力	70 kPa ~ 106 kPa
結露	不允許
結冰	不允許
將馬達存放在保護良好的環境中。(室內/工廠)	

4.5 開箱與設定

注意



有損壞 AC 伺服馬達的風險！

AC 伺服馬達可能會因機械負載而損壞。

- ◆ 外箱不可負載重壓！
- ◆ 拆封時，請勿對 AC 伺服馬達施加任何額外的負載。

註：

- (1) AC 伺服馬達只能在室內開箱。
- (2) AC 伺服馬達 (50 W ~ 750 W) 上含電源出線、編碼器出線。開箱時 AC 伺服馬達出線不得彎曲或拉扯。

■ AC 伺服馬達拆包步驟：

步驟一：拆封取出 AC 伺服馬達。

步驟二：去除 AC 伺服馬達外部的保護膜和心軸防護套。

步驟三：請勿赤手觸摸心軸，以免心軸生鏽。

步驟四：小心搬運 AC 伺服馬達的出線，請勿彎曲或拉扯。

步驟五：確保 AC 伺服馬達的外觀和具體標籤與型錄一致。

步驟六：以環保方式處理包裝材料。

5. 組裝與連接

5.	組裝與連接	5-1
5.1	機械安裝	5-2
5.1.1	安裝環境	5-2
5.1.2	工具與設備	5-3
5.1.3	AC 伺服馬達安裝	5-4
5.1.3.1	馬達	5-4
5.1.3.2	油封	5-7
5.1.3.3	鍵	5-8
5.1.3.4	皮帶	5-11
5.1.3.5	聯軸器	5-12
5.1.3.6	安全煞車器	5-15
5.2	電氣安裝	5-17
5.2.1	馬達電纜線腳位分配	5-17
5.2.1.1	馬達電源線連接器	5-17
5.2.1.2	17 bit / 23 bit 增量式編碼器線連接器	5-24
5.2.1.3	17 bit / 23 bit 絕對式編碼器線連接器	5-26
5.2.1.4	允許彎曲半徑	5-32
5.2.2	電氣連接	5-33

5.1 機械安裝

5.1.1 安裝環境

- 工作溫度：0°C ~ 50°C (在40°C ~ 50°C時需降載使用，避免結露和結冰) 。
- 工作濕度：20% ~ 80%RH (避免結露和結冰) 。
- 儲存溫度：-15°C ~ 70°C (避免結露和結冰) 。
- 儲存濕度：20% ~ 80%RH (避免結露和結冰) 。
- 抗振/抗衝擊：小於49m/s² (三個方向：垂直、左右、前後) 。
- 海拔高度：低於1000M (在1000M~2000M時需降載使用) 。
- 安裝注意事項：
 - (1) 請將本產品安裝於室內，避免陽光照射處。
 - (2) 請安裝本產品於無潮濕、無灰塵及無有害、腐蝕之氣、液體的場所。
 - (3) 由於AC伺服馬達心軸端結構並非具防水性，亦不具防油性。因此，請勿安裝AC伺服馬達於有水滴、油性液體、過度潮濕之場所和具腐蝕及易燃性氣體之環境。
 - (4) 請勿儲存本產品於超出規格書規定振動量之場所。
 - (5) AC伺服馬達心軸材質不具防鏽能力，出廠時雖已施加油脂做防鏽保護，如果儲存時間超過六個月，為確保心軸免於鏽蝕，請每三個月定期檢視心軸狀況並適時補充適當的防鏽油脂。

5.1.2 工具與設備

■ 安裝

表5.1.2.1

項目	工具
馬達	扭力板手
油封	-
鍵	手壓台
皮帶	螺絲起子或板手
電纜線	-

■ 個人防護裝備

在AC伺服馬達附近時，需要以下個人防護設備：

- (1) 安全鞋
- (2) 安全帽
- (3) 安全手套

5.1.3 AC 伺服馬達安裝

5.1.3.1 馬達

■ 方向

水平安裝：電纜線的引線部分必須朝下，避免油水侵入。

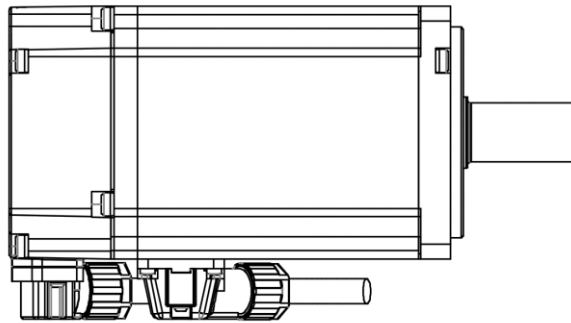


圖5.1.3.1.1

垂直安裝：附減速機的馬達心軸朝上安裝時，必須使用含油封的馬達，以避免減速機的機油流入馬達內部。

■ 安裝介面

電機額定規格（額定輸出、額定轉矩、額定轉速）是在環境溫度為40°C以下（在40°C ~ 50°C時需降載使用，避免結露和結冰）及裝配下表建議之散熱板規格時使用。

表5.1.3.1.1

馬達規格	PCD 螺絲孔 (mm)	介面 (mm)	螺絲規格	鎖附扭力
50 W ~ 100 W	4.3	200x200x6 鋁板	2*M4x20L	1.63 N-m(16.6 kgf-cm) ±10%
200 W ~ 400 W	5.5	250x250x6 鋁板	2*M5x20L	3.28 N-m(33.4 kgf-cm) ±10%
750 W	6.6	250x250x6 鋁板	2*M6x20L	5.58 N-m(56.9 kgf-cm) ±10%
1 kW ~ 2 kW	9	400x400x20 鐵板	2*M8x20L	13.5 N-m(138 kgf-cm) ±10%

註：1 N-m ≙ 10.1972 kgf-cm

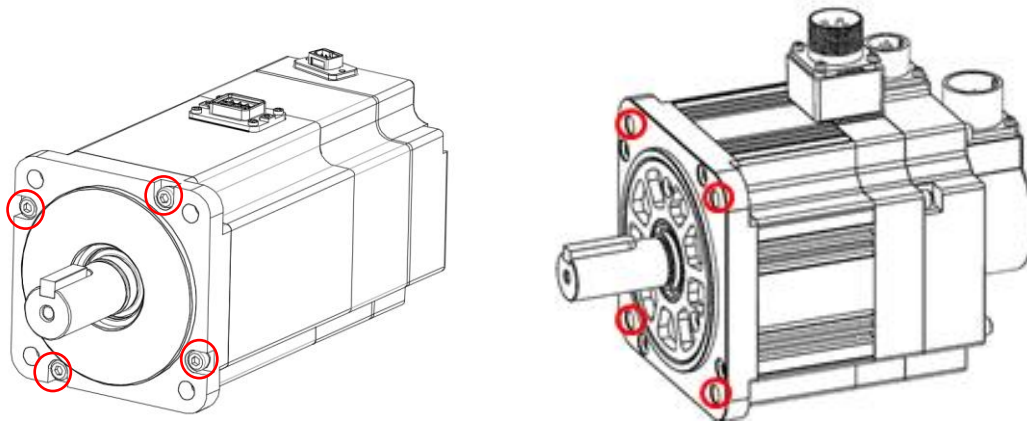


圖5.1.3.1.2

EM1-C-M-05 / EM1-C-M-10 隨貨附 2*M4*12L 特殊內六角承窩螺絲，提供客戶法蘭安裝用。

■ 防護結構

HIWIN AC伺服馬達保護結構如下所述。

(1) 50 W ~ 750 W : IP67 (公母端連接器對接且軸端需包含旋轉油封)

除電源連接器、編碼器連接器外，馬達心軸段需加油封，所有型號伺服馬達皆可選。

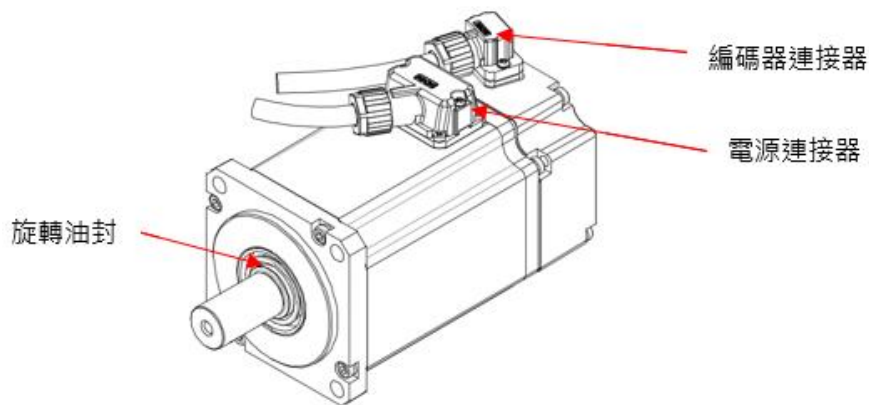


圖5.1.3.1.3

(2) 1 kW ~ 2 kW : IP65(公母端連接器對接且軸端需包含旋轉油封)

1 kW ~ 2 kW的AC伺服馬達，只有軍規連接器與電纜線連接時才能滿足防護結構規範。
馬達心軸段需加油封，所有型號伺服馬達皆可選。



圖5.1.3.1.4

■ 準備工作

按照以下說明準備馬達組件：

- (1) 採購工具、耗材、測量和測試設備。
- (2) 檢查所有組件是否有明顯損壞。損壞的組件不得安裝。
- (3) 確保系統側的尺寸和公差適合馬達安裝（詳見尺寸表）。
- (4) 檢查所有組件、安裝表面和螺牙，確保它們清潔。
- (5) 確保組裝可以在乾燥無塵的環境中進行。
- (6) 確保安裝介面無毛邊。
- (7) 拆下馬達心軸的防護套，保留備用。

■ 組裝

組裝馬達並觀察：

- (1) 避免損壞系統側的插入配件。
- (2) 將馬達與機構安裝時確認鎖附扭力。
- (3) 在執行任何進一步的步驟之前，請檢查連接是否牢固和準確。

馬達組裝於機構上後，準備進行電氣連接。（參見5.2節電氣安裝）

5.1.3.2 油封

- 如果使用環境下，易使AC伺服馬達心軸開口受油霧影響，請使用含油封AC伺服馬達。
- 檢查使用環境，確保使用油封材質是否適當。
- 油封使用勿低於油面，油可能透過法蘭開口滲入，造成AC伺服馬達損壞。

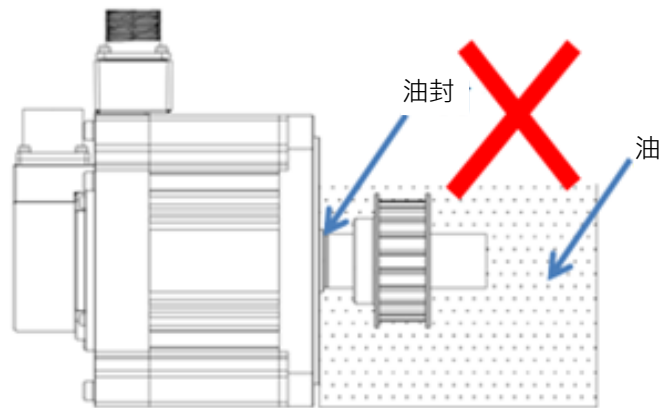


圖5.1.3.2.1

5.1.3.3 鍵

■ 安裝順序

- (1) 清潔鍵槽上的髒汙。
- (2) 清潔鍵上的髒汙。
- (3) 將鍵放於心軸鍵槽上且不可歪斜。
- (4) 將鍵壓入鍵槽中。

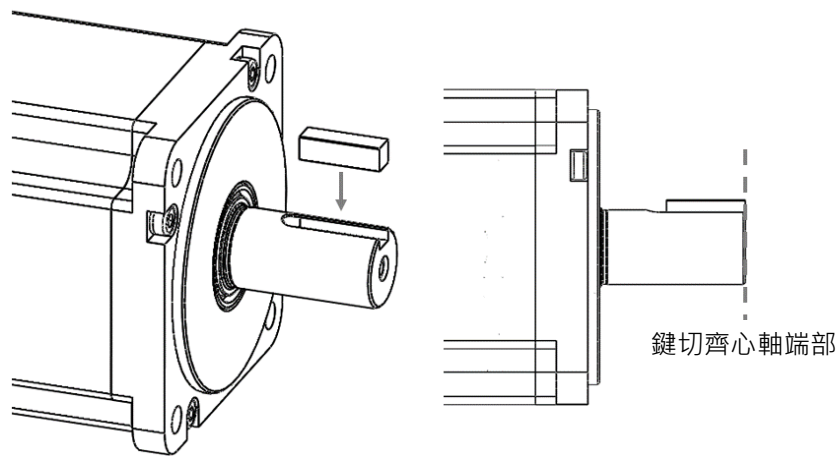


圖5.1.3.3.1

- (5) 將心軸承靠於堅固的表面上，確保垂直壓入鍵。下壓速度應低於400mm/min，禁止衝擊壓入。

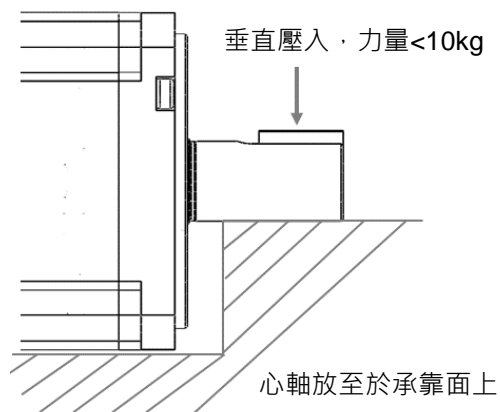


圖5.1.3.3.2

(6) 垂直下壓鍵到底部。壓入高度如表5.1.3.3.1。

表5.1.3.3.1 壓入高度

馬達規格	壓入高度 (mm)
50 W / 100 W	1.8
200 W / 400 W	3
750 W	3.5
1 kW / 2 kW	4

(7) 確認鍵有確實壓入至鍵槽底部。

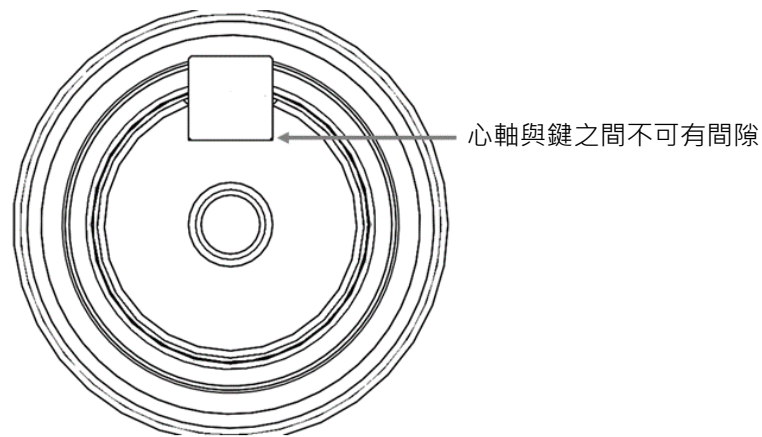


圖5.1.3.3.3

■ 拆卸順序：

➤ 50 W / 100 W

步驟一：從心軸上取下防護套。

步驟二：準備斜口鉗。

步驟三：用鉗子夾住鍵。

步驟四：從心軸上拆下鍵。

➤ 200 W / 400 W / 750 W / 1 kW / 2 kW

步驟一：從心軸上取下防護套。

步驟二：將夾具安裝於心軸上。

步驟三：順時針旋轉夾具。

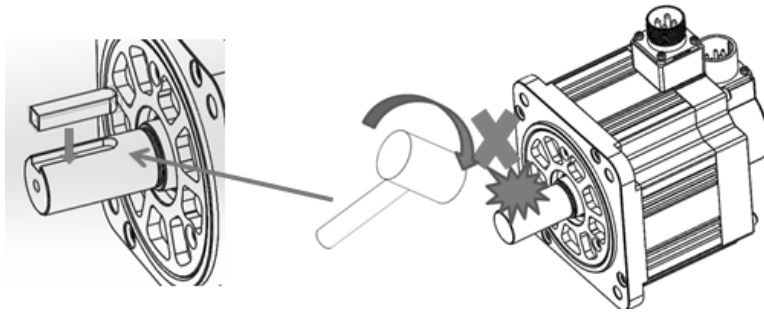
步驟四：將夾爪附加於拔輪器。

步驟五：順時針旋轉拔輪器，從鍵槽中取出鍵。

警告

人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 使用隨貨附上的鍵或手冊上指定使用的鍵安裝入鍵槽時，請勿直接敲打心軸以免造成損壞。



注意

人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 確保鍵被垂直壓入。
- ◆ 清潔或安裝鍵時需小心銳利的鍵槽。



5.1.3.4 皮帶

- 選擇適合AC伺服馬達的允許徑向負荷和輸出的皮帶。
- 當AC伺服馬達作加減速運動時，來自加減速運動的反作用力會增加初始皮帶張力。故選擇皮帶使用時，請考慮其運動負荷與皮帶安全係數。
- 安裝皮帶時，適當調整皮帶張力，並考慮手給出的允許徑向負荷，請參考以下資料。

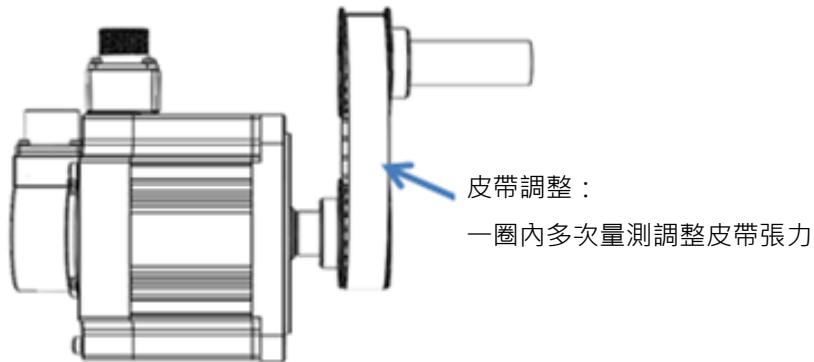


圖5.1.3.4.1

- 馬達心軸允許軸向力和徑向力。

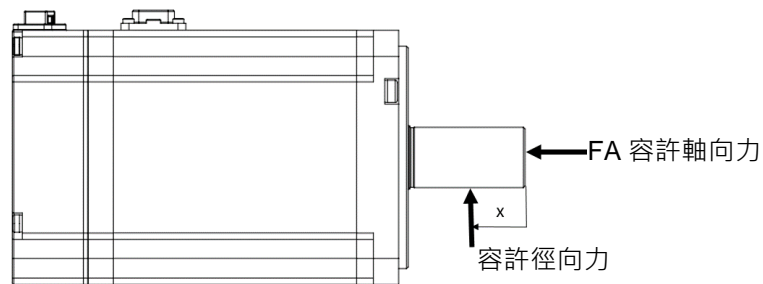


圖5.1.3.4.2

F_a (容許軸向力)：

表5.1.3.4.1

安裝法蘭尺寸	容許軸向力
40 mm	54 N
60 mm	74 N
80 mm	147 N
130 mm	343 N

F_r (容許徑向力) :

表5.1.3.4.2

安裝法蘭尺寸	容許徑向力 (X) [單位：牛頓]、[X 的單位：mm]										
	x=0	x=5	x=10	x=15	x=20	x=25	x=30	x=35	x=40	x=45	x=50
40mm	68	74	80	88	98	-	-	-	-	-	-
60mm	190	200	215	230	245	270	-	-	-	-	-
80mm	340	350	365	380	395	415	435	-	-	-	-
130mm	640	660	685	715	745	775	810	850	890	940	990

5.1.3.5 聯軸器

- 安裝前，請先清潔去除心軸及聯軸器內徑面的鏽斑、灰塵及油等，特別是含鉛、矽、氟類潤滑油或酯類，此類將影響摩擦係數，絕不可沾附。
- 根據使用負載條件選用，過大或過小的聯軸器可能會使聯軸器損壞。
- 在兩根夾緊螺栓處於鬆動狀態下，請確認聯軸器是否能沿軸向和旋轉方向輕微移動。若無法順暢移動，請重新調整兩軸的同心。該方法為同心度的簡易確認方式，若無法使用同樣的確認方法，請使用機械零件精度管理或其他方法確認安裝精度。

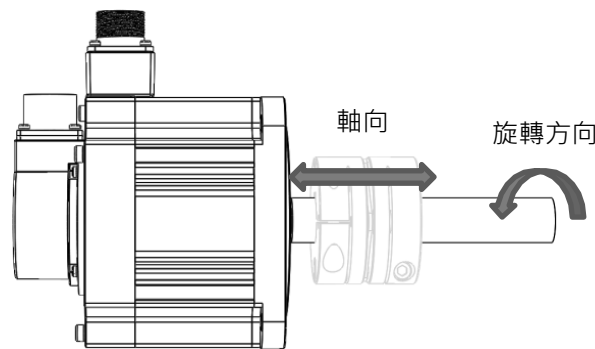


圖5.1.3.5.1

- 安裝聯軸器入軸時，請勿施加過大壓縮或拉伸力，並勿使心軸受到衝擊，否則將影響安裝後的精度。

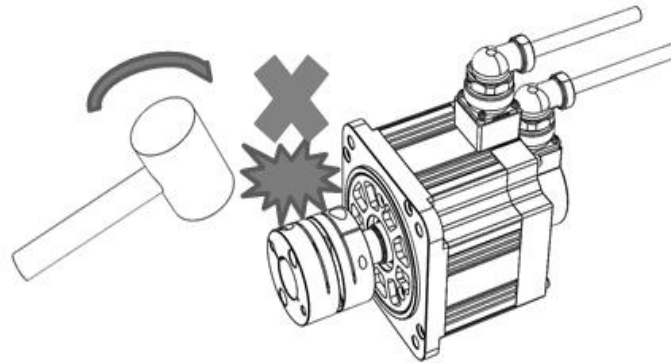


圖5.1.3.5.2

- 插入安裝心軸前，請勿擰緊夾緊螺栓。
- 選用聯軸器時，請勿超過於實際傳動的最大扭力，並根據其手冊定允許偏心、偏角、軸向允許誤差做選型。
- 運轉中，若發現聯軸器異音（金屬音）時，立即停止運轉，檢查是否有偏心、心軸是否有影響、螺絲鬆動等情形。
- 請勿隨意更換匹配聯軸器螺絲，或參考其使用規格更換。
- 運轉中聯軸器請勿觸摸，為避免危險請設置保護外蓋等安全措施。
- 務必在確認主電源關閉狀態下再進行安裝作業。
- 安裝AC伺服馬達需注意以下三種基本偏差，說明圖示如下：

1. 偏心 (A) :

2. 偏角 (B) :

3. 軸向位移 (C) :

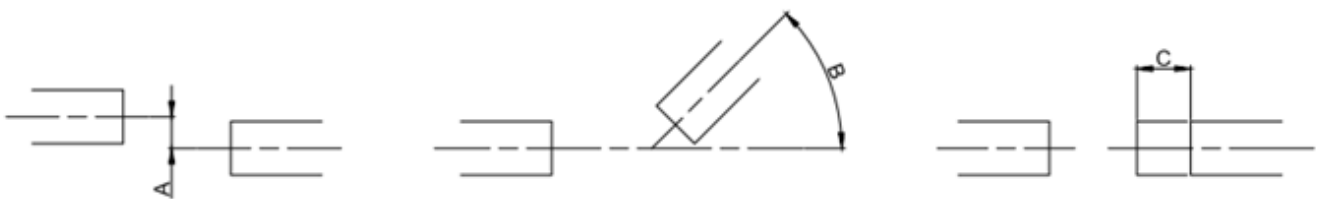


圖5.1.3.5.3

- 確認兩軸中心線的簡易校準方式為，鬆動位於AC伺服馬達心軸與負載端軸肩部的聯軸器，並轉動聯軸器，確認聯軸器是否能沿軸向旋轉方向輕輕移動，以確認兩軸心的同心度。說明圖示如下：

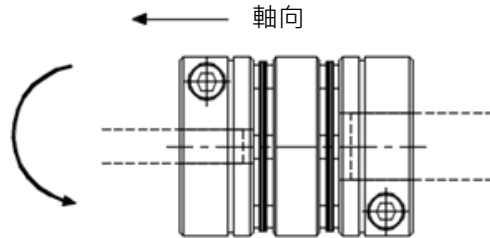


圖5.1.3.5.4

- 馬達法蘭座與安裝法蘭定位孔，安裝請確認同心度，建議安裝法蘭定位孔尺寸如下表。

表5.1.3.5.1

馬達輸出功率	安裝法蘭尺寸	公差
50 W ~ 100 W	30mm	H7
200 W ~ 400 W	50mm	H7
750 W	70mm	H7
1 kW ~ 2 kW	110mm	H7

- 馬達法蘭座安裝時，請注意馬達法蘭座定位孔與負載端軸肩部的偏差需在聯軸器相關容許偏差值內。
- 馬達心軸與負載端軸肩部的偏差過大時，若強行裝上聯軸器，會造成馬達心軸或聯軸器或負載端軸肩部斷裂情況產生，所以請確認兩軸的偏差是否在聯軸器可以容許差值內。
- 選用聯軸器時，建議選擇可吸收偏心，偏角與軸向位移之撓性聯軸器。

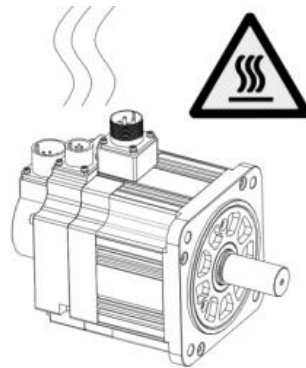
5.1.3.6 安全煞車器

■ 安全煞車器使用注意事項

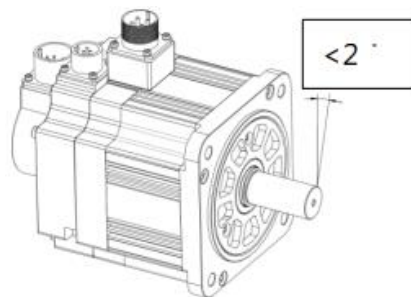
- (1) 煞車器主要用來使馬達長時間保持停止狀態或在停電時緊急制動。請勿用煞車器做動態煞車停止馬達運轉，否則可能因不當使用而損壞。
- (2) 操作馬達前，請先供電以解除煞車功能。其他詳細資訊請參照手冊時序圖。
- (3) 煞車電壓為DC 24V，使用前確認其輸入電壓。
- (4) 操作伺服馬達前，請務必檢查並確認煞車器的電樞吸引釋放時間。
- (5) 煞車器的使用環境：煞車器若在摩擦面上沾上油或水等，將造成轉矩下降。電纜線不耐油，因此在有油份或切削油等黏附的環境下，須採用外罩防護。

■ 以下原因常被誤認為煞車器損壞

- (1) 發熱：即使伺服馬達關閉，煞車器的電源也會釋放煞車器導致伺服馬達發熱。



- (2) 轉動背隙：煞車器在抱持的狀態下仍然會有轉動背隙，最大轉動背隙2度以內。



- (3) 聲音：馬達運轉時低速運轉、加速、停止、換向時，來令片有時會有摩擦聲。這是煞車模組結構的聲音，並非故障的聲音，也不影響馬達功能。

■ 煞車器保養維護檢查

定期進行維修保養和檢查可更長久的發揮性能。

- (1) ON/OFF動作正確與否。
- (2) 有無發出雜音。
- (3) 有無異常發熱。
- (4) 吸引釋放時間有無異常。
- (5) 電壓是否正確施加。

5.2 電氣安裝

5.2.1 馬達電纜線腳位分配

5.2.1.1 馬達電源延長線

- 小容量系列 / 50 W ~ 750 W

表5.2.1.1.1 HVPS04RB / HVPS04SB (搭配ED1驅動器)

訊號	SC-MC6S-AP20-00		-	導體線徑	絕緣外徑
	(不含煞車)				
U	3	紅	歐式端子	20AWG	1.55mm
V	1	白	歐式端子	20AWG	1.55mm
W	2	黑	歐式端子	20AWG	1.55mm
GND	4	綠	R 型端子	20AWG	1.55mm

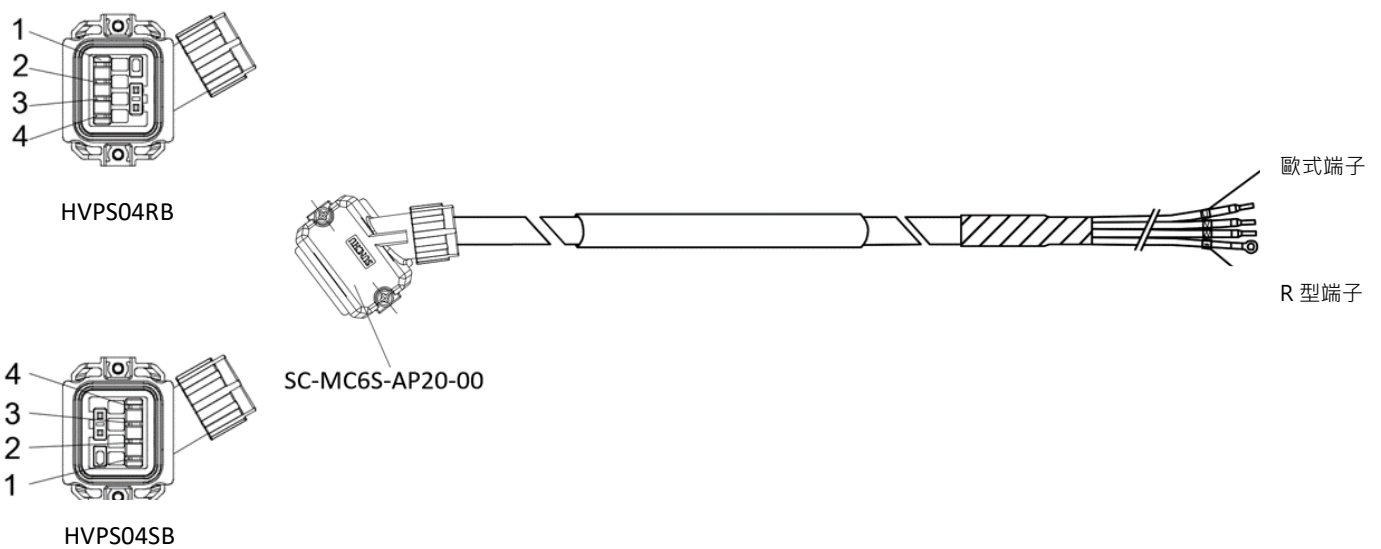


圖5.2.1.1.1

表5.2.1.1.2 HVPS06RB / HVPS06SB (搭配ED1驅動器)

訊號	SC-MC6S-AP20-00		-	導體線徑	絕緣外徑
	(含煞車)				
U	3	紅	歐式端子	20AWG	1.55mm
V	1	白	歐式端子	20AWG	1.55mm
W	2	黑	歐式端子	20AWG	1.55mm
GND	4	綠	R 型端子	20AWG	1.55mm
B+	A	藍	歐式端子	24AWG	1.10mm
B-	B	棕	歐式端子	24AWG	1.10mm

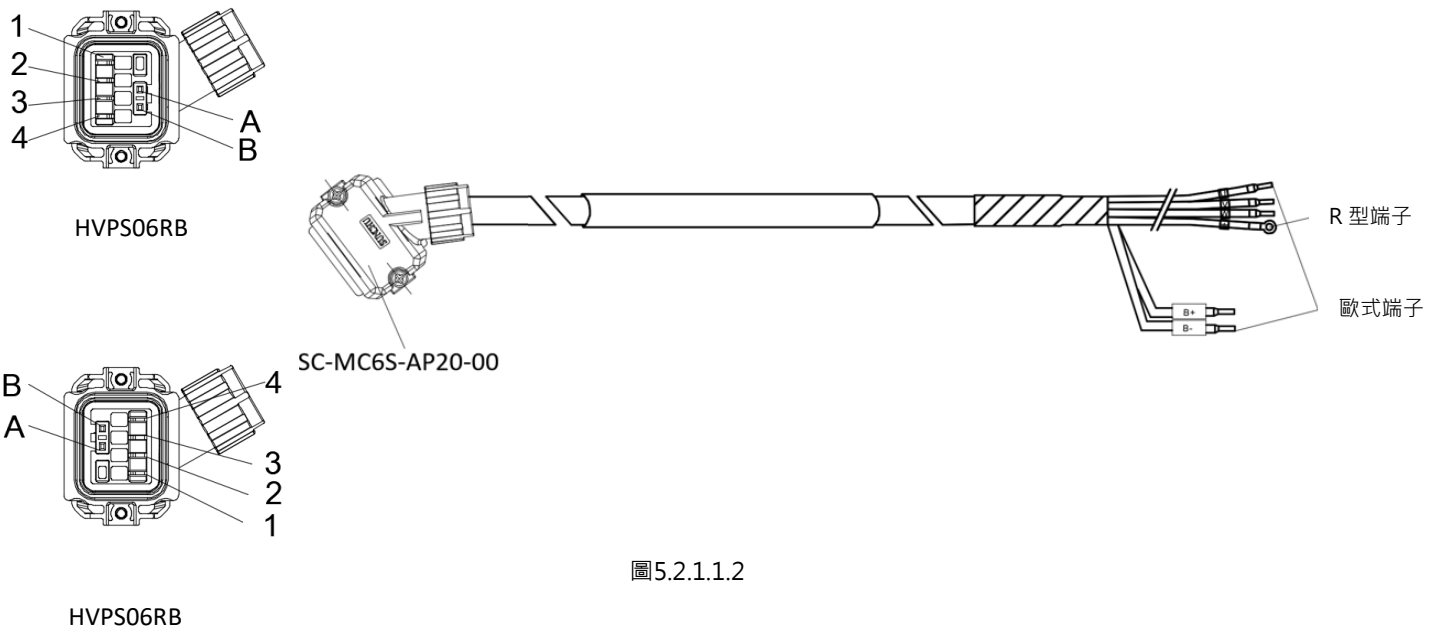


圖5.2.1.1.2

表5.2.1.1.3 HVPS04RA / HVPS04SA (搭配ED2驅動器)

訊號	SC-MC6S-AP20-00 (不含煞車)		-	導體線徑	絕緣外徑
U	3	紅	歐式端子	20AWG	1.55mm
V	1	白	歐式端子	20AWG	1.55mm
W	2	黑	歐式端子	20AWG	1.55mm
GND	4	綠	歐式端子	20AWG	1.55mm

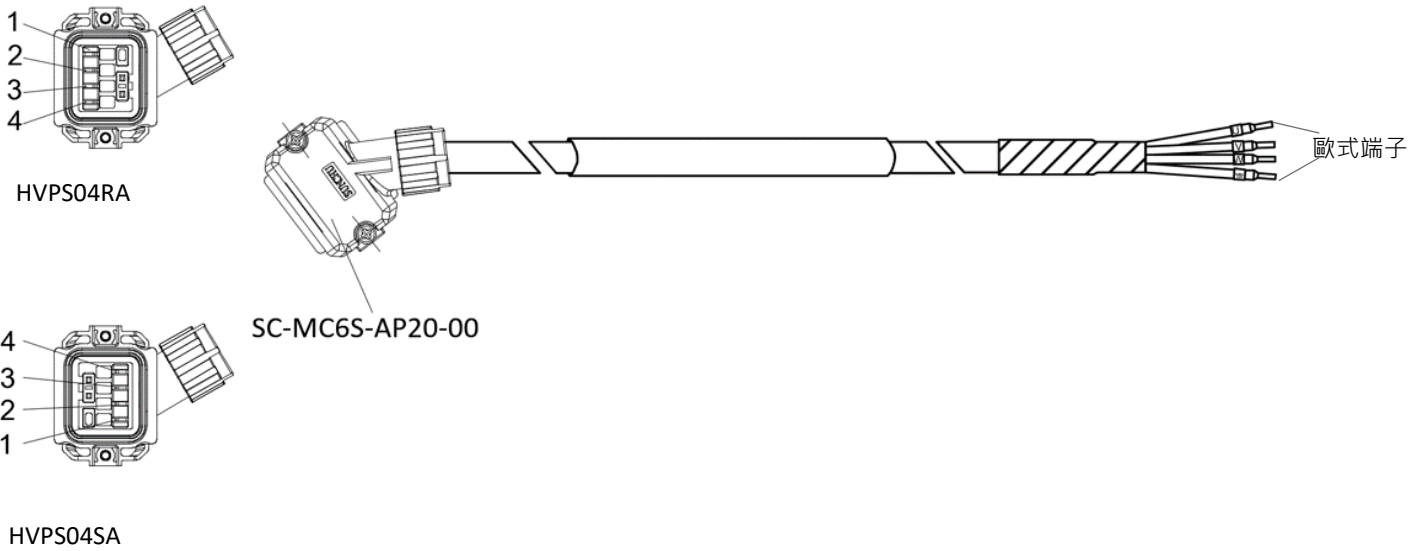
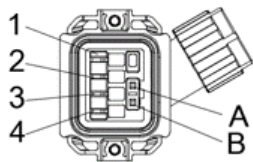


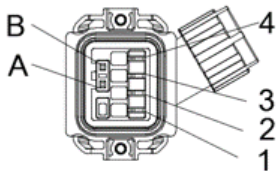
圖5.2.1.1.3

表5.2.1.1.4 HVPS06RA / HVPS06SA (搭配ED2驅動器)

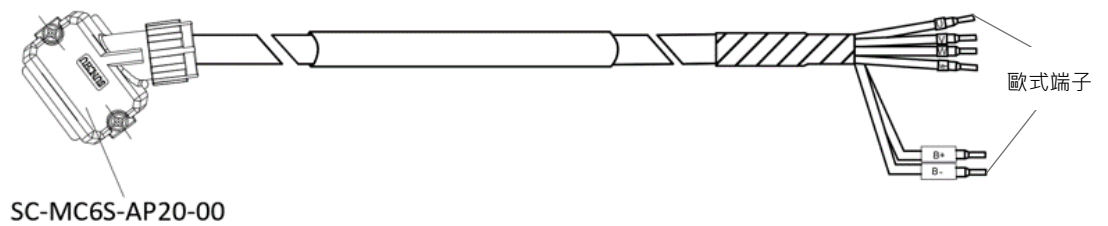
訊號	SC-MC6S-AP20-00		-	導體線徑	絕緣外徑
	(含煞車)				
U	3	紅	歐式端子	20AWG	1.55mm
V	1	白	歐式端子	20AWG	1.55mm
W	2	黑	歐式端子	20AWG	1.55mm
GND	4	綠	歐式端子	20AWG	1.55mm
B+	5	藍	歐式端子	24AWG	1.10mm
B-	6	棕	歐式端子	24AWG	1.10mm



HVPS06RA



HVPS06SA



SC-MC6S-AP20-00

圖5.2.1.1.4

■ 中容量系列/ 1 kW ~ 2 kW

表5.2.1.1.5 HVPM04BB / HVPM04CB / HVPM02BA / HVPM02CA (搭配ED1驅動器)

訊號	WPS3106A18-10S-R WPS3108A18-10S-R		WPS3106A14S-7S-R WPS3108A14S-7S-R		-	導體線徑	絕緣外徑
U	A	紅	--	--	歐式端子	14AWG	3.6mm
V	B	白	--	--	歐式端子	14AWG	3.6mm
W	C	黑	--	--	歐式端子	14AWG	3.6mm
GND	D	綠	--	--	R 型端子	14AWG	3.6mm
B+	--	--	A	白	歐式端子	20AWG	1.8mm
B-	--	--	C	黑	歐式端子	20AWG	1.8mm

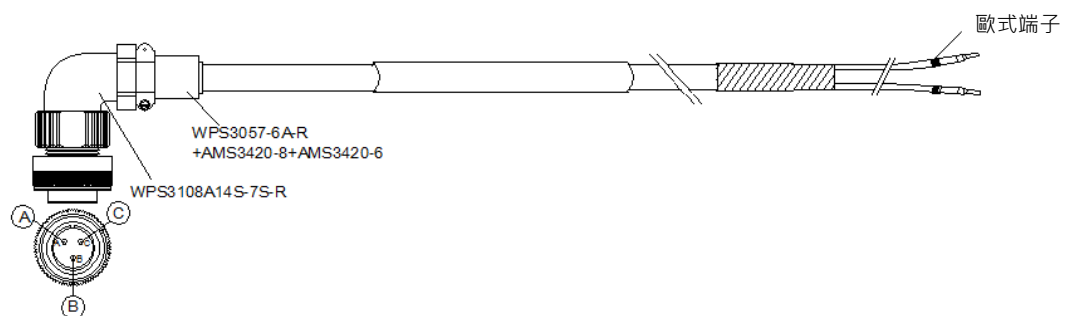
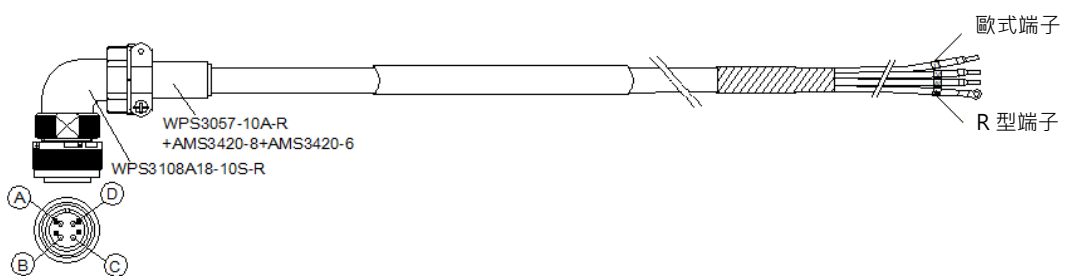
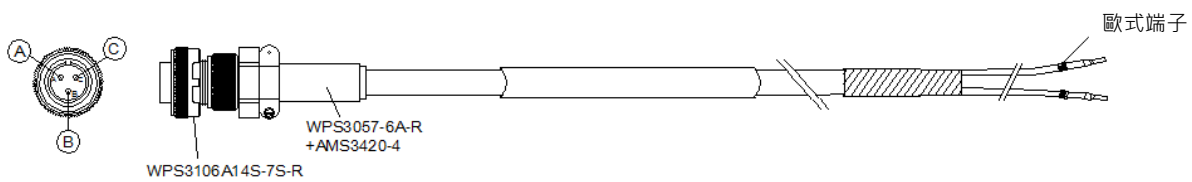
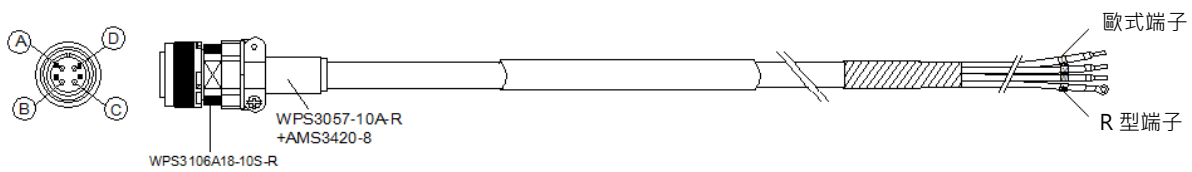


圖5.2.1.1.5

表5.2.1.1.6 HVPM04BA / HVPM04CA / HVPM02BA / HVPM02CA (搭配ED2驅動器)

訊號	WPS3106A18-10S-R WPS3108A18-10S-R	WPS3106A14S-7S-R WPS3108A14S-7S-R	-	導體線徑	絕緣外徑		
U	A	紅	--	歐式端子	14AWG	3.6mm	
V	B	白	--	歐式端子	14AWG	3.6mm	
W	C	黑	--	歐式端子	14AWG	3.6mm	
GND	D	綠	--	歐式端子	14AWG	3.6mm	
B+	--	--	A	白	歐式端子	20AWG	1.8mm
B-	--	--	C	黑	歐式端子	20AWG	1.8mm

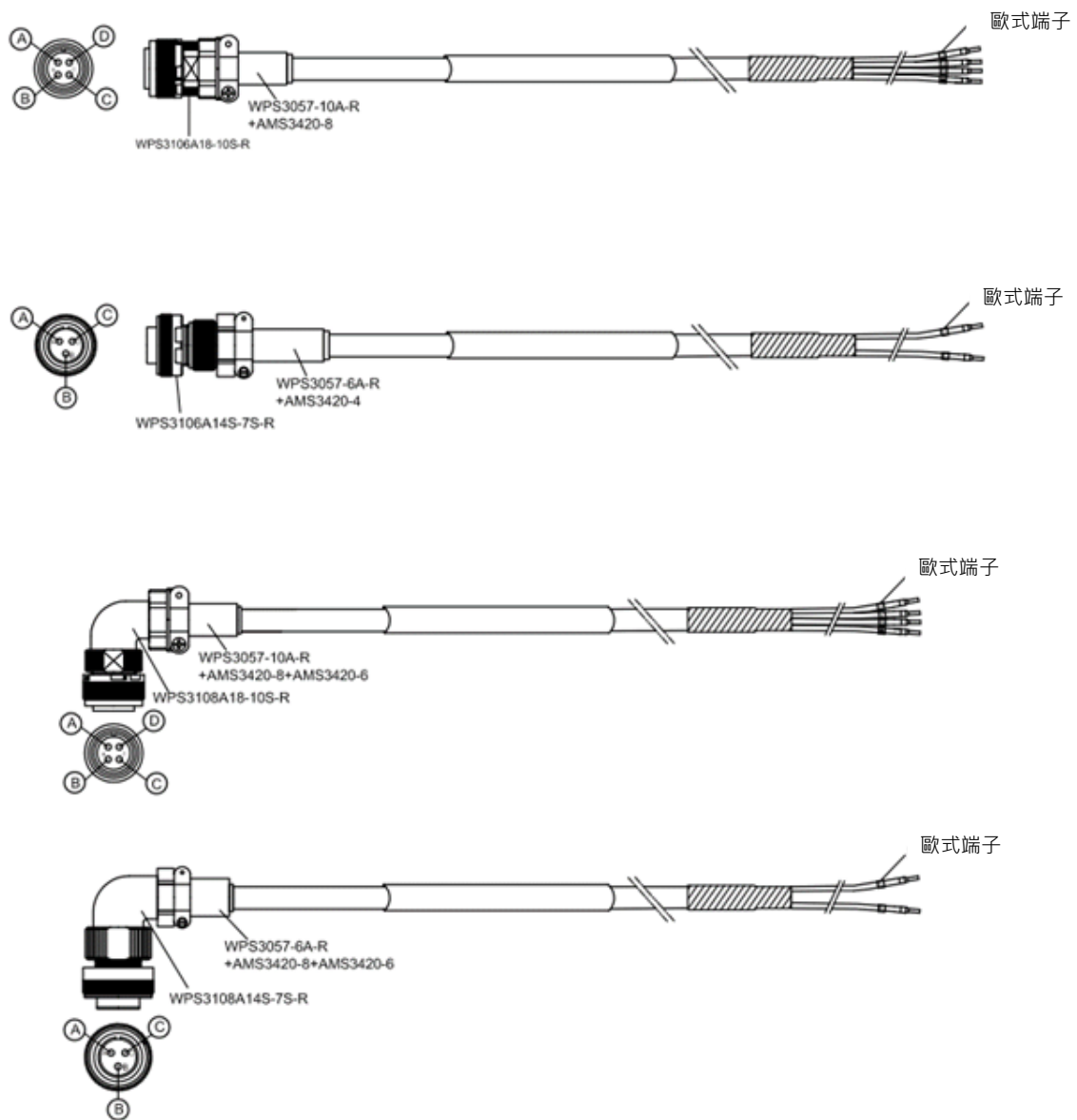


圖5.2.1.1.6

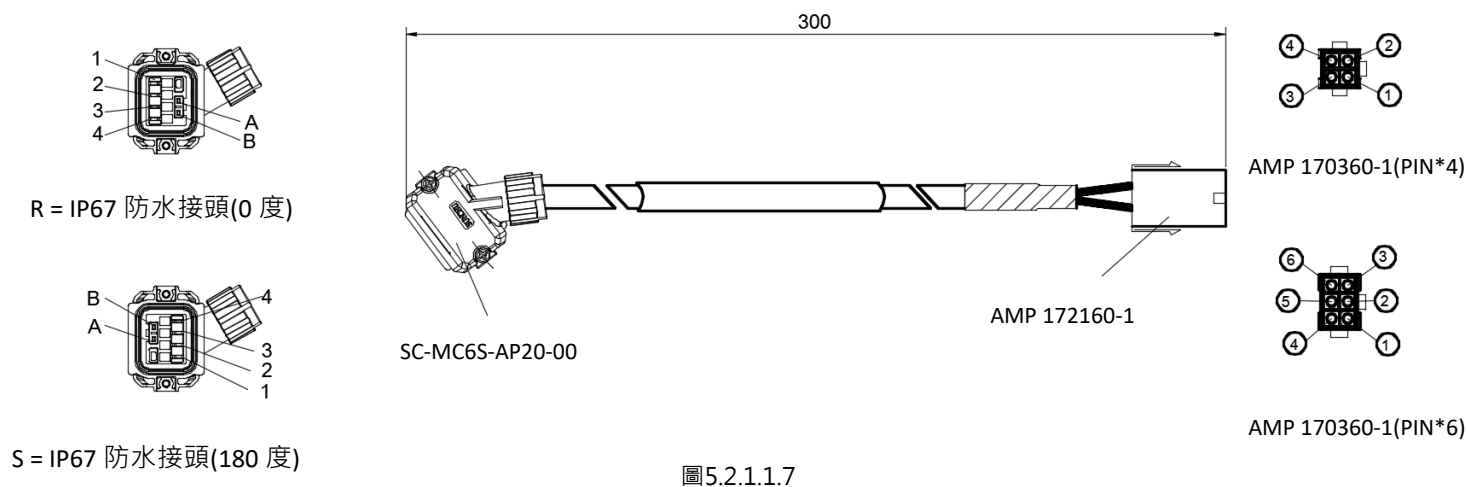
■ 選配馬達電源線組件

訊號	SC-MC6S-AP20-00		導體線徑	絕緣外徑	AMP 172160-1 AMP 170360-1	
	(含煞車)				(含煞車)	
U	3	紅	20AWG	1.55mm	3	紅
V	1	白	20AWG	1.55mm	2	白
W	2	黑	20AWG	1.55mm	1	黑
GND	4	綠	20AWG	1.55mm	4	綠
B+	5	藍	24AWG	1.10mm	5	黃
B-	6	棕	24AWG	1.10mm	6	藍

表5.2.1.1.7

R = IP67防水接頭(0度) (50W-750W)

S = IP67防水接頭(180度) (50W-750W)



5.2.1.2 17 bit / 23 bit 增量式編碼器延長線

■ 小容量系列 / 50 W ~ 750 W

表5.2.1.2.1 HVE23IRB/HVE23ISB

功能	訊號	SC-MC7S-AB20-00	顏色	3M 36310 3M 36210	導體線徑	絕緣外徑
電源	5V	1	紅	1	22AWG	1.25mm
	0V	2	橙	2	22AWG	1.25mm
串列訊號	SD+	3	藍	3	26AWG	0.95mm
	SD-	4	紫	4	26AWG	0.95mm
隔離線	Shielding	7	黑	Housing	Shielding	-

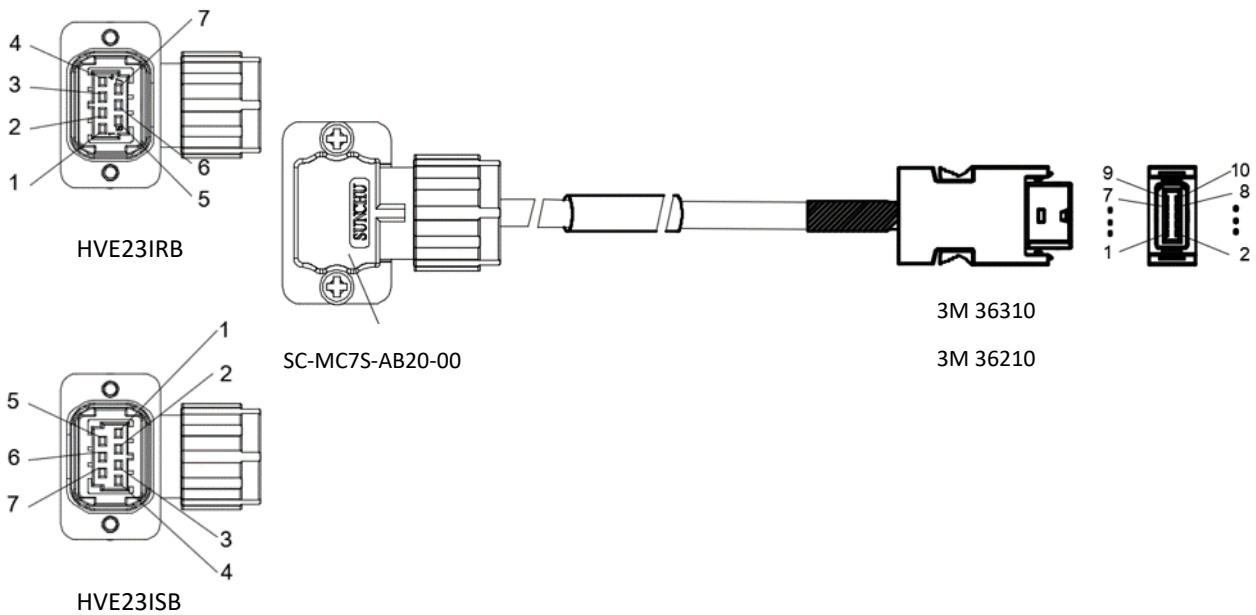


圖5.2.1.2.1

■ 中容量系列 / 1 kW ~ 2 kW

表5.2.1.2.2 HVE23IBB / HVE23ICB

功能	訊號	WPS 3106A18-1S-R WPS 3108A18-1S-R	顏色	3M 36310 3M 36210	導體線徑	絕緣外徑
電源	5V	A	藍(紅)	1	24AWG	1.3mm
	0V	B	藍(黑)	2	24AWG	1.3mm
串列訊號	SD+	G	黃(紅)	3	24AWG	1.3mm
	SD-	H	黃(黑)	4	24AWG	1.3mm
隔離線	Shielding	I	黑	Housing	Shielding	-

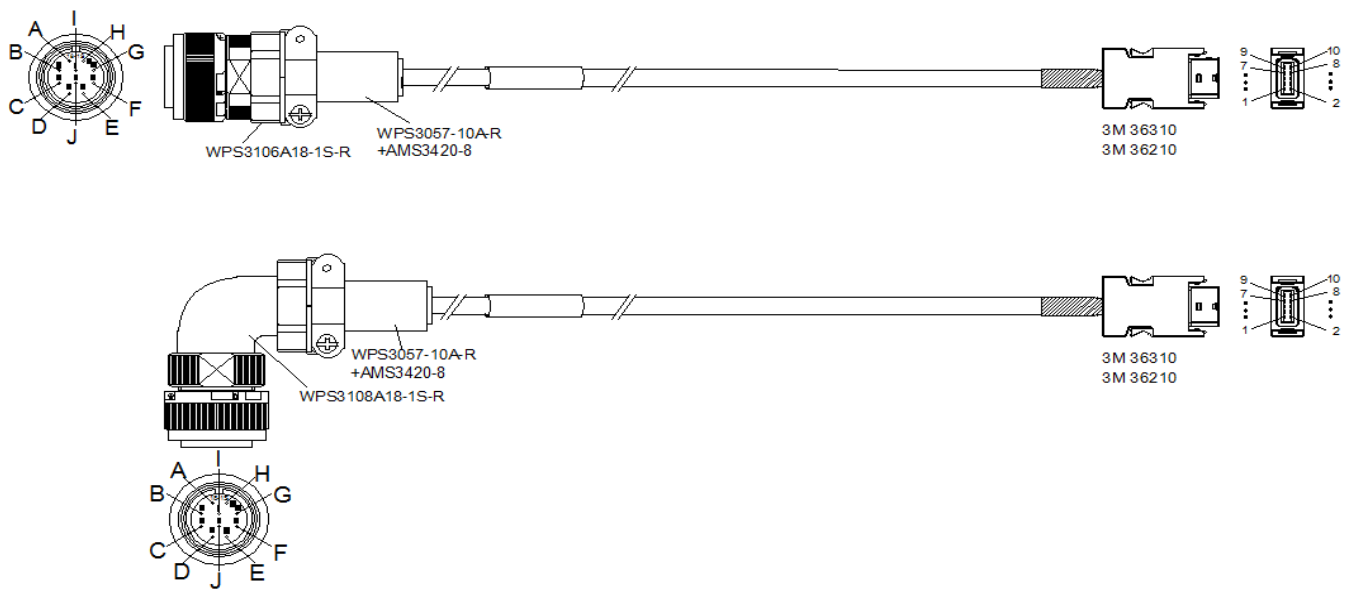


圖5.2.1.2.2

5.2.1.3 17 bit / 23 bit 絕對式編碼器延長線

■ 小容量系列 / 50 W ~ 750 W

表5.2.1.3.1 HVE23ARB/ HVE23ASB

功能	訊號	SC-MC7S-AB20-00	顏色	3M 36310 3M 36210	電池盒 HRS DF3-2EP-2C	導體線徑	絕緣外徑
電源	5V	1	紅	1	-	22AWG	1.25mm
	0V	2	橙	2	-	22AWG	1.25mm
電池	VB	5	黑	-	紅	26AWG	0.95mm
	GND	6	棕	-	黑	26AWG	0.95mm
串列訊號	SD+	3	藍	3	-	26AWG	0.95mm
	SD-	4	紫	4	-	26AWG	0.95mm
隔離線	Shielding	7	黑	Housing	-	Shielding	-

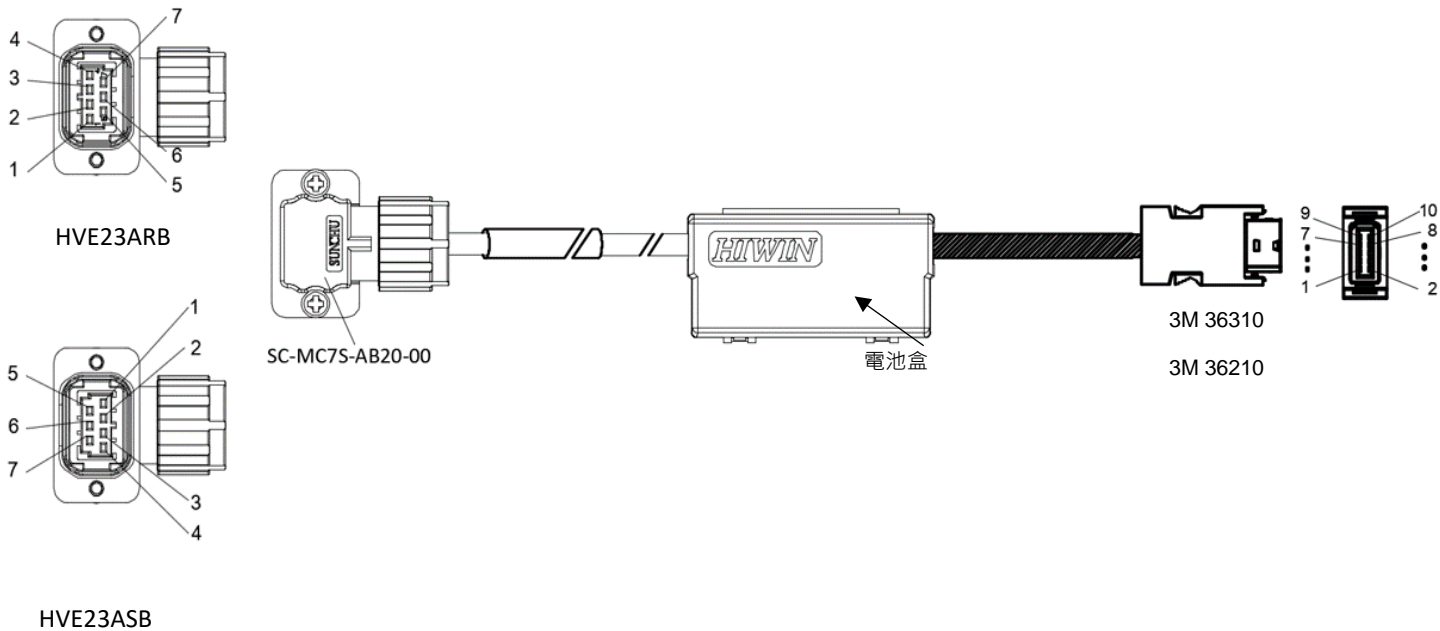


圖5.2.1.3.1

■ 中容量系列 / 1 kW ~ 2 kW

表5.2.1.3.2 HVE23ABB / HVE23ACB

功能	訊號	WPS 3106A18-1S-R WPS 3108A18-1S-R	顏色	3M 36310 3M 36210	電池盒 HRS DF3-2EP-2C	導體線徑	絕緣外徑
電源	5V	A	藍(紅)	1	-	24AWG	1.3mm
	0V	B	藍(黑)	2	-	24AWG	1.3mm
電池	VB	E	綠(紅)	-	紅	24AWG	1.3mm
	GND	F	綠(黑)	-	黑	24AWG	1.3mm
串列訊號	SD+	G	黃(紅)	3	-	24AWG	1.3mm
	SD-	H	黃(黑)	4	-	24AWG	1.3mm
隔離線	Shielding	I	黑	Housing	-	Shielding	-

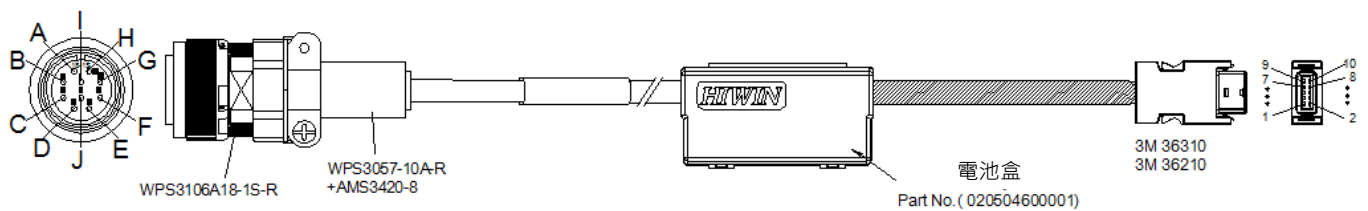


圖5.2.1.3.2

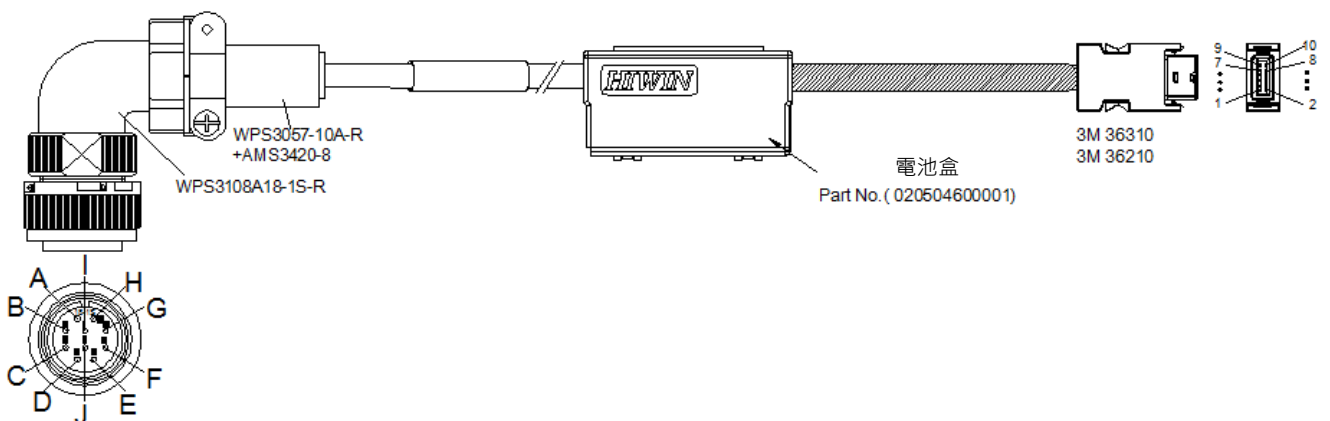


圖5.2.1.3.3

■ 選配馬達編碼器線組件

功能	訊號	SC-MC7S-AB20-00	顏色	導體線徑	絕緣外徑	AMP 1-172161-9 AMP 170359-1
電源	5V	1	紅	22AWG	1.25mm	1
	0V	2	橙	22AWG	1.25mm	2
串列訊號	SD+	3	藍	26AWG	0.95mm	7
	SD-	4	紫	26AWG	0.95mm	8
隔離線	Shielding	7	黑	Shielding	-	9

表5.2.1.3.4

R = IP67防水接頭(0度) (50W-750W)

S = IP67防水接頭(180度) (50W-750W)

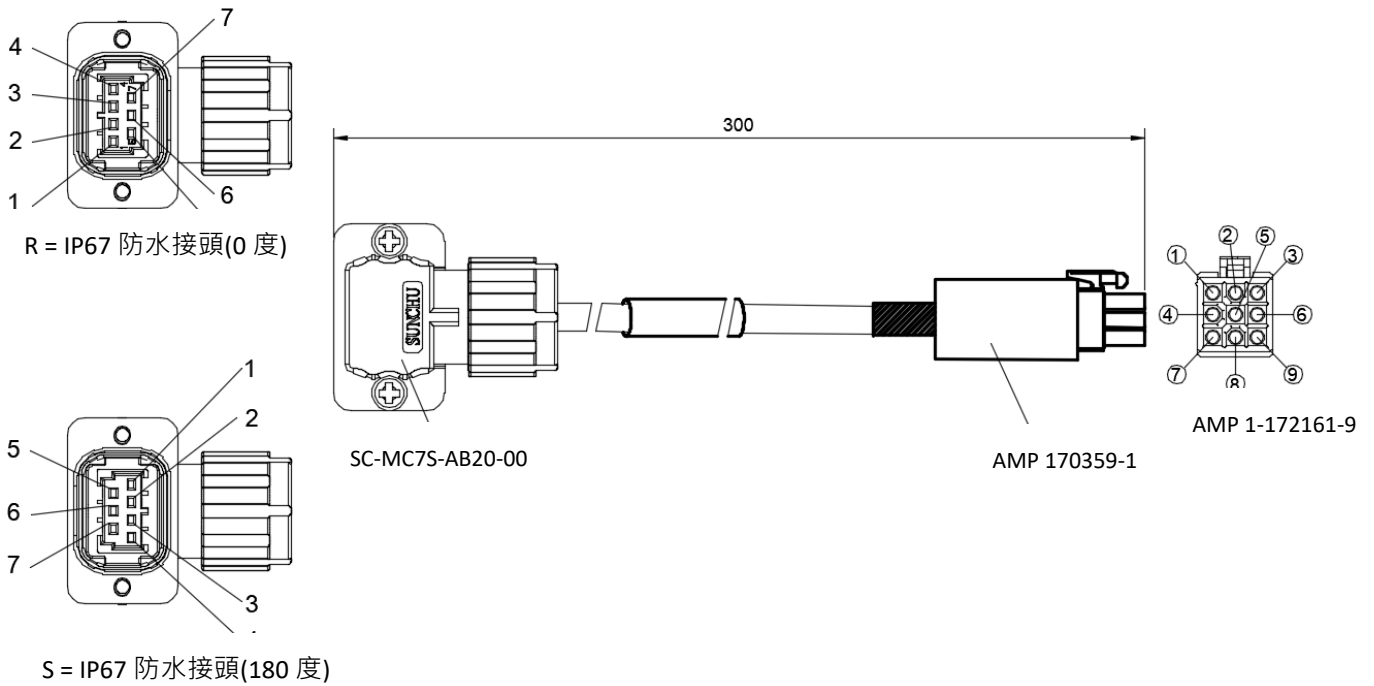
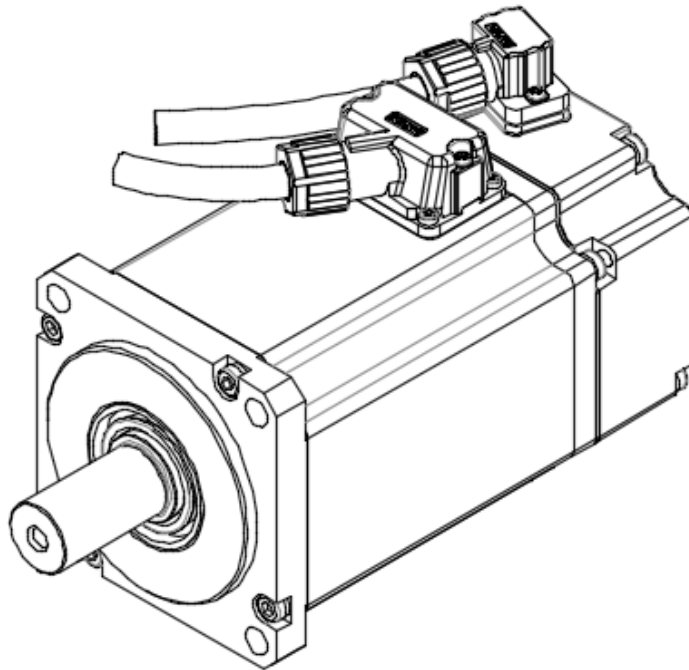
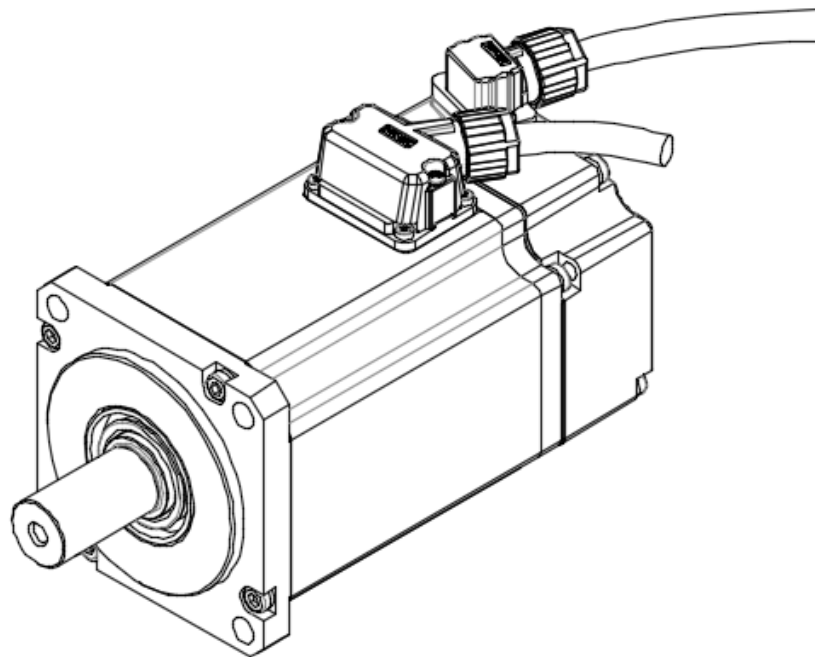


圖 5.2.1.3.4

■ 馬達接器示意圖



R=馬達 0 度母端連接器圖式 圖 5.2.1.3.5



S=馬達 180 度母端連接器圖式 圖 5.2.1.3.6

■ 23 bit絕對式編碼器線電池更換順序

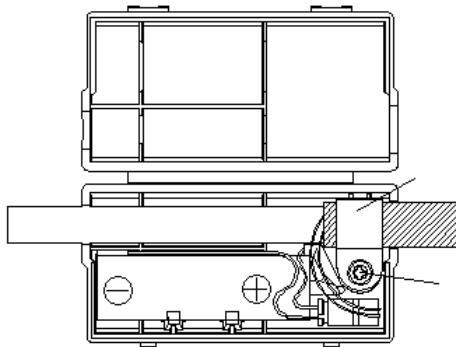
電池電壓在約 2.7 V 以下時，將顯示編碼器電池電壓過低 (AL.810) 的警報。此時需要更換電池。

(1) 將電池安裝在上位控制器時

- 步驟一：只接通驅動器的控制電源。
- 步驟二：拆下舊電池，裝上新電池。
- 步驟三：為解除AL.810警報顯示，請關閉驅動器的控制電源。
- 步驟四：再次接通驅動器的控制電源。
- 步驟五：確認警報顯示消失，此時驅動器可正常動作。

(2) 使用帶電池的編碼器線時

- 步驟一：只接通驅動器的控制電源。
- 步驟二：開啟電池盒的外蓋。
- 步驟三：拆下舊電池，裝上新電池。
- 步驟四：蓋上電池盒的外蓋。
- 步驟五：為解除AL.810警報顯示，請關閉驅動器的控制電源。
- 步驟六：再次接通驅動器的控制電源。
- 步驟七：確認警報顯示消失，此時驅動器可正常動作。



電池盒內部

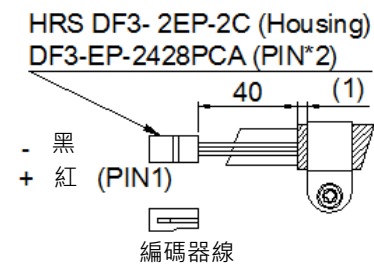
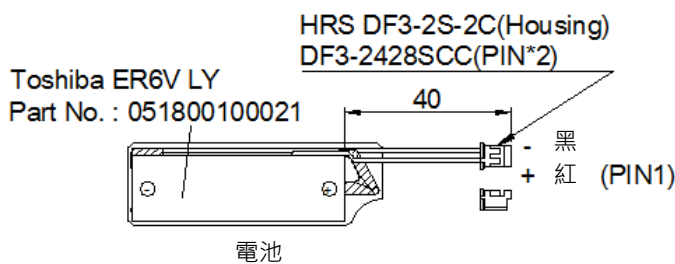


圖5.2.1.3.7

■ 電池壽命計算範例

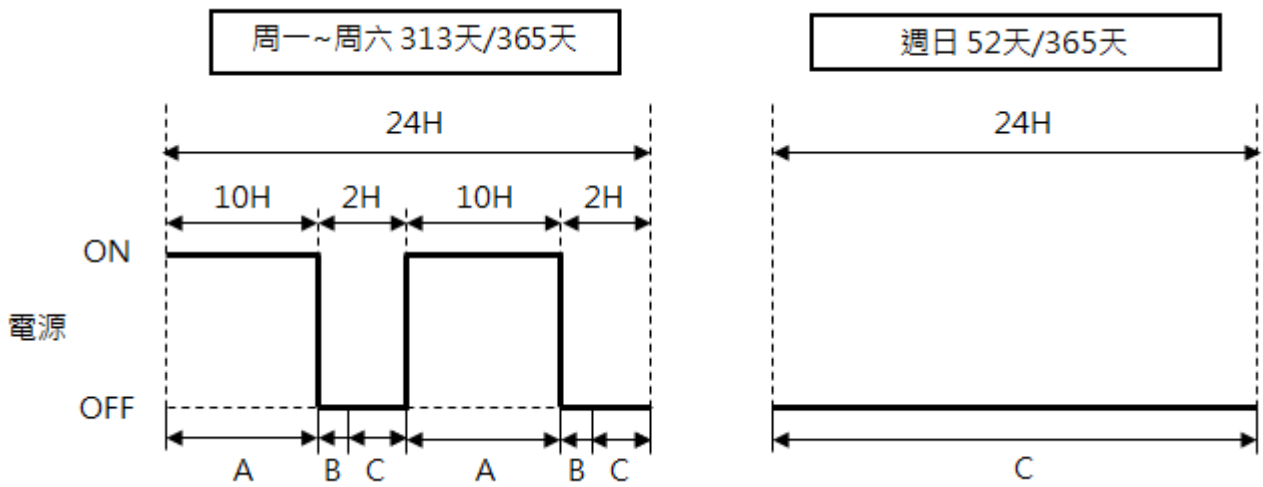


圖5.2.1.3.8

表5.2.1.3.3

功能	耗電量
A：開機操作	7 uA
B：斷電瞬間耗電	150 uA
C：斷電操作	110 uA

$$\text{電池消耗量 (年)} = (10\text{H} \times A + 0.0014\text{H} \times B + 2\text{H} \times C) \times 2 \times 313 + 24\text{H} \times C \times 52 = 319(\text{mAh})$$

$$\text{電池壽命} = \frac{1440\text{mAh}}{319\text{mAh}} = 4.5(\text{年})$$

5.2.1.4 允許彎曲半徑

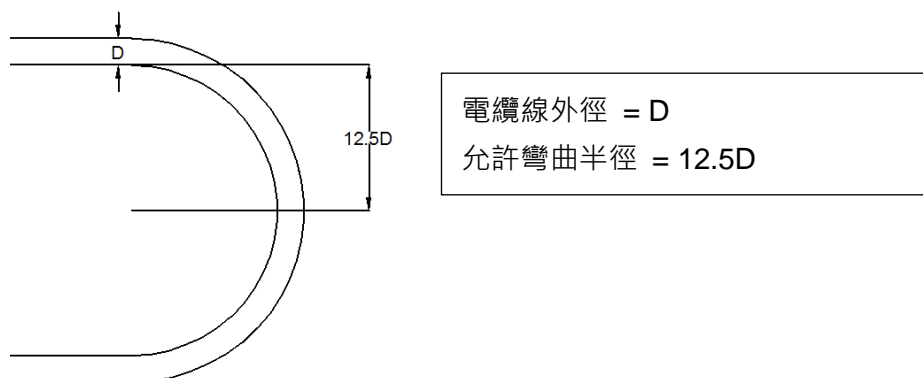


圖5.2.1.4.1

■ 外徑

表5.2.1.4.1

項目	規格	外徑 (mm)	允許彎曲半徑 (mm)
電源延長線 (50 W ~ 750 W)	HVPS04	6.2	77.5
電源延長線(含煞車) (50 W ~ 750 W)	HVPS06	6.5	81.25
電源延長線 (1 kW / 2 kW)	HVPM04	10.5	131.25
煞車延長線 (1 kW / 2 kW)	HVPM02	5.2	65
編碼器延長線 (50 W ~ 2 kW)	HVE23	6.5	81.25

5.2.2 電氣連接

連接前請務必使用HIWIN電源線和編碼器線。HIWIN電纜線具有許多優勢，如：UL/CSA認證、極端負載能力和電阻以及適合EMC的設計。

危險

電壓危險！



- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在對 AC 伺服馬達進行工作之前，必須斷開電源並防止重新接通電源！
- ◆ 請勿在通電狀態下拆除 AC 伺服馬達的外罩、電纜或連接器。
- ◆ 請勿用濕手觸摸電線或操作設備。
- ◆ 電線接觸油或水時請勿使用。
- ◆ 開始工作前，用測量裝置檢查 AC 伺服系統各部分是否仍有殘餘電壓。如果是這樣，請等到系統的所有部分都放電完畢。

警告

人身傷害或財產損失的風險。



- ◆ 使用本產品前請先閱讀規格標籤所標示之供應電源大小，並確認所使用之供應電源合乎產品要求。
- ◆ 配線需由專業電工進行。
- ◆ 配線需確認確實執行，否則 AC 伺服馬達會有預期外的動作發生。
- ◆ 請牢固確實連接電源端子及馬達端子。
- ◆ 線路施工時，AC 伺服馬達接地端子，請務必正確的接地。
- ◆ 請檢查馬達配線、驅動器配線及煞車電壓是否正確，且請務必特別確認連接至編碼器之電源線及信號線是否正確。不正確的配線可能造成馬達不正常運轉，將導致馬達及驅動器故障及損壞。
- ◆ 馬達電源線與編碼器電源線及信號線請盡量分離，以防止電壓耦合及避免雜訊（不可將兩者連接在同一迴路）。
- ◆ 請勿對編碼器進行耐壓測試，此舉測試可能傷害編碼器。
- ◆ 請勿將 AC 伺服馬達 U、V、W 直接連上入力電源。
- ◆ 在外部設置緊急停止裝置電路，以確保緊急狀況時能確實切斷電源。
- ◆ 即使關閉電源，連接器仍可能會有殘留高電壓，因此斷電 5 分鐘內請不要接觸端子。

警告



由液體、潤滑油或污染引起的短路風險。

- ◆ 安裝或更換驅動組件時，為電源連接器的開口側提供保護蓋。
- ◆ 僅打開接線盒進行接線，接線完成後立即關閉接線盒。

注意



人身傷害風險。

- ◆ 確保 AC 伺服馬達正確接地。
- ◆ 驅動器輸入電壓為 400V 時，接地端子連接電阻小於 10Ω；輸入電壓為 220V 時，接地端子連接電阻小於 50Ω；輸入電壓為 110V 時，接地端子連接電阻小於 100Ω。

6. 調適

6. 調適.....	6-1
6.1 調適.....	6-2
6.1.1 調機流程.....	6-2
6.1.2 調機功能.....	6-3
6.1.3 調機安全注意事項.....	6-4

6.1 調適

6.1.1 調機流程

調機為透過調整伺服增益，優化馬達響應的功能。伺服增益是由多個參數（位置迴路增益、速度迴路增益、濾波器、振動抑制及前饋補償）設定，與增益相關的參數會相互影響，因此設定時必須考慮到各個參數值的平衡。增益相關參數的出廠預設值為相對穩定的增益值。請依機構狀態和運轉條件，利用調機功能提高系統響應。基本調機步驟的流程圖如下，圖中的章節請參閱《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》。

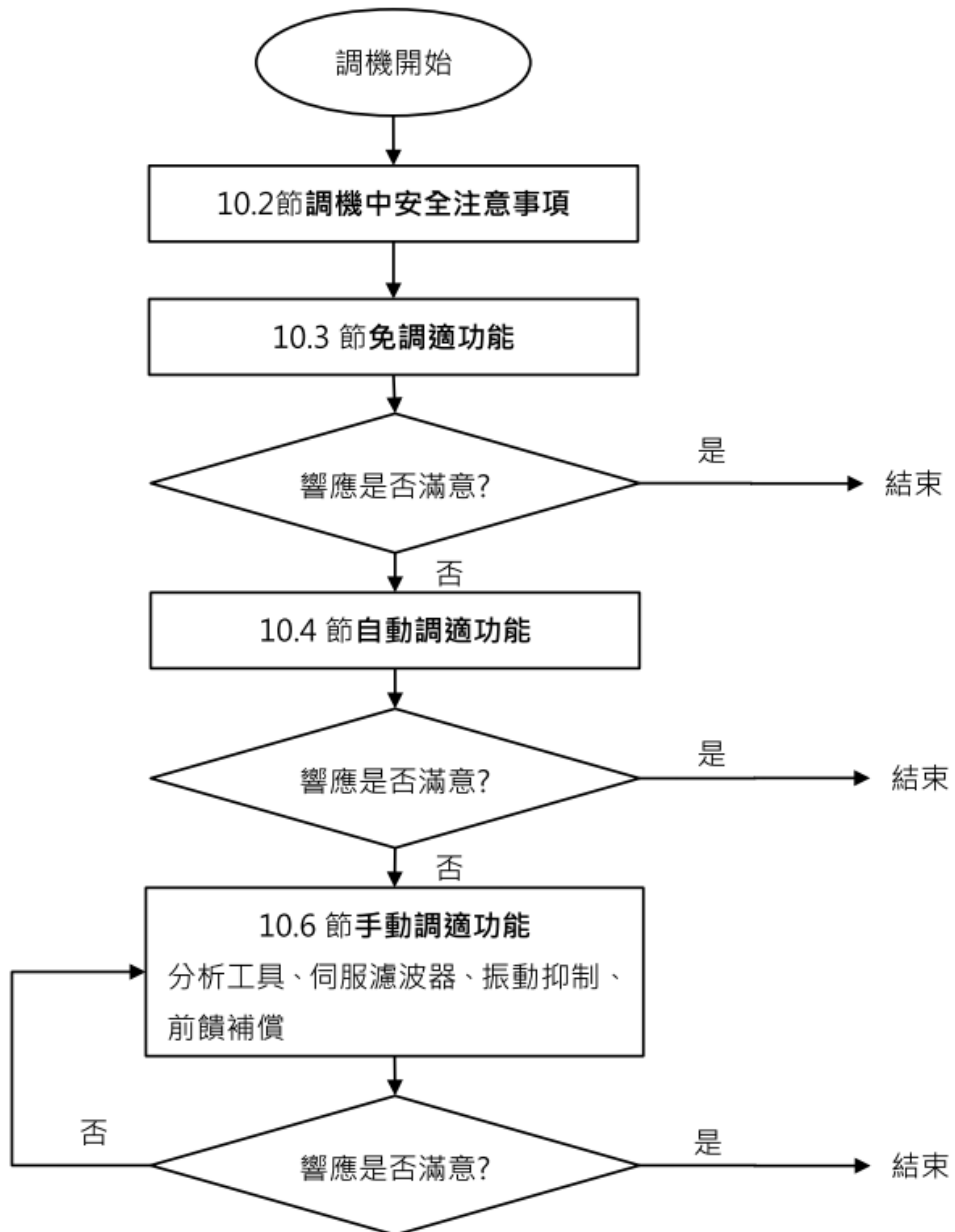


圖6.1.1.1

6.1.2 調機功能

調機功能概要如下所示，表中的章節請參閱《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》。

表6.1.2.1

調適功能	概要	可使用之控制方式	參考章節
免調適	無論機台種類及負載變化如何，都可以透過免調適功能獲得穩定響應。	速度控制、位置控制及轉矩控制。	請參閱 10.3 節。
自動調適	不由上位控制器發出命令，驅動器自動調整控制迴路，在調整控制迴路的過程中，會依機械特性變更伺服參數。	速度控制、位置控制及轉矩控制。	請參閱 10.4 節。
手動調適	手動設定驅動器的伺服增益，提高馬達響應。	速度控制、位置控制及轉矩控制。	請參閱 10.6 節。
前饋補償	在驅動器內部使用模型追蹤控制。	位置控制。	請參閱 10.6.5 節。
振動抑制	主要用來抑制定位時由於機台振動而引發的 1 Hz ~ 100 Hz 的低頻振動。	位置控制。	請參閱 10.6.4 節。
漣波補償	主要用來抑制因馬達磁極而造成的低速漣波。	速度控制及位置控制。	請參閱 10.6.5 節。
摩擦補償	對黏性摩擦變動及固定負載變動進行補償的功能。	速度控制及位置控制。	請參閱 10.6.6 節。

6.1.3 調機安全注意事項

注意

- ◆ 進行調機時，請務必遵守以下事項。
 - (1) 伺服 ON 時，請勿碰觸馬達旋轉處。
 - (2) AC 伺服馬達運轉時，請確保可隨時啟動緊急停止功能。
 - (3) 請在試運轉完成後再進行調機。
 - (4) 為確保安全，請在機構側設定停止裝置。

調機時需確認的設定，請參閱《E1 系列驅動器使用者操作手冊》、《E2 系列驅動器使用者操作手冊》10.2.1、10.2.2 及 10.2.3 節。

7. 保養與清潔

7.	保養與清潔	7-1
7.1	保養	7-2
7.2	清潔	7-4
7.2.1	試運轉	7-5

7.1 保養

表7.1.1

工具或設備	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 螺絲起子或扭力扳手 ✓ 潤滑油 ✓ 三用電表
個人防護裝備	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 安全鞋 ✓ 安全帽 ✓ 安全手套

在進行 AC 伺服馬達保養之前，請先閱讀所有安全說明。

危險



電壓危險！

- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在對 AC 伺服馬達進行工作之前，必須斷開電源並防止重新接通電源！

危險



強磁場危險！

- ◆ AC 伺服馬達周圍的強磁場，對於體內裝置易受磁性影響的植入物（如心臟起搏器）者構成健康風險。
- ◆ 裝置心臟節律器與體內含有金屬儀器者應與 AC 伺服馬達保持至少 1M 的安全距離。

危險



強大吸引力造成的擠壓風險！

- ◆ 心軸和可磁化物體可能會不小心相互吸引和碰撞！
- ◆ 請勿輕忽吸引力，並請小心操作。
- ◆ 必要時請戴上安全手套。
- ◆ 操作過程中至少需要兩人配合。
- ◆ 若組裝步驟尚未使用到轉子的安裝，請先將轉子放置於安全、合適之處。
- ◆ 請勿同時取放多組馬達。
- ◆ 請勿讓任何可磁化的材料靠近心軸！若工具必須被磁化，請用雙手握緊，慢慢靠近心軸。

 警告

人身傷害或財產損失的風險。



- ◆ 請勿拆卸 AC 伺服馬達或驅動器。
- ◆ 請勿在通電狀態下嘗試更改接線。
- ◆ 更換 AC 伺服馬達或驅動器時，必須將以前的伺服系統參數傳輸至新的伺服系統後才能恢復運行。

 警告

人身傷害風險。



- ◆ 搬運重物可能會損害您的健康。
- ◆ 放置超過 20 公斤的重物時，請使用適當尺寸的起重機！
- ◆ 處理懸掛負載時，請遵守適用的職業健康和安全法規！

 注意

手錶和磁性儲存介質有物理損壞的風險。



- ◆ 強磁力可能會損壞 AC 伺服馬達附近的手錶和可磁化數據儲存介質！
- ◆ 請勿將手錶或可磁化數據儲存介質靠近 AC 伺服馬達 (<300 mm) ！

 警告

人身傷害或財產損失的風險。



- ◆ 障礙物的清除和維護只能由本公司技術人員或授權經銷商進行，並配備適當的防護設備。
- ◆ 馬達運行時請勿進行任何維護操作。控制器必須先停止馬達。
- ◆ 請關閉機器電源和總開關（請參閱機器製造商的操作說明）。
- ◆ 關閉電源後，幾分鐘內系統內會有殘餘電壓。確保驅動器的電源指示燈熄滅，並使用測試儀器檢查伺服單元端子之間的電壓後，再開始檢查工作。
- ◆ 定期清理電機上的金屬顆粒。

■ 壽命零件更換

部品的更換壽命如下表所示，但會依使用方法及環境條件而變動，若發現異常請務必更換。部品更換可委託經銷商或本公司業務進行維修或購買。

表7.1.2

零件名稱	使用標準壽命	檢查備註
軸承	20000 HR	檢查軸承是否有異音或異常振動。
油封	5000 HR	檢查軸開口端是否有漏油情形。
煞車器	20000 HR	確認是否有異音和振動，測試吸引釋放時間是否正常，檢查運行中電源變化。

7.2 清潔

表7.2.1

工具或設備	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 抹布 ✓ 70%酒精
個人防護裝備	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 安全鞋 ✓ 安全帽 ✓ 安全手套 ✓ 護目鏡

■ 檢查/測試/維護的頻率

HIWIN AC伺服馬達是一種旋轉元件，可以精確控制角位置、速度和加速度。不正確的操作或不正確的使用環境會縮短馬達的壽命，甚至損壞馬達。建議每季進行一次測量和維護，請參考以下說明進行維護和檢查：

- (1) 檢測機構或電氣連接不得鬆動。
- (2) 檢測電纜可能的磨損或老化。
- (3) 用70%酒精清洗馬達外殼、煞車蓋、編碼器後蓋表面的污垢。
- (4) 用絕緣電阻表測試馬達三相的絕緣電阻，須滿足 $500V_{DC}$ 1sec、 $>10M\Omega@25^{\circ}C$ 。若絕緣電阻在相同溫度下與前幾次的測量相比逐漸降低，則電機可能已經開始老化，因此應特別注意。

7.2.1 試運轉

馬達試運轉前的檢查流程如下。試運轉時勿將馬達安裝至機構上，若無法避免，也請先將負載卸下。試運轉的目的為檢查馬達和驅動器的搭配是否正確，及驅動器在電控箱內的配線是否有誤。請依使用的馬達類型進行試運轉前的檢查。

(此頁有意留白。)

8. 處置

8.	處置.....	8-1
8.1	廢棄物處理.....	8-2
8.1.1	概述.....	8-2
8.1.2	工具與設備.....	8-2
8.1.3	拆解須知.....	8-3
8.1.4	廢棄處置.....	8-4

8.1 廢棄物處理

8.1.1 概述

危險



電壓危險！

在組裝、拆卸和維修工作過程中，可能有電流流過的危險。

- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在對 AC 伺服馬達進行工作之前，必須斷開電源並防止重新接通電源！

危險



強磁場危險！

◆ AC 伺服馬達周圍的強磁場，對於體內裝置易受磁性影響的植入物（如心臟起搏器）者構成健康風險。

- ◆ 裝置心臟節律器與體內含有金屬儀器者應與 AC 伺服馬達保持至少 1M 的安全距離。

注意



手錶和磁性儲存介質有物理損壞的風險。

- ◆ 強磁力可能會損壞 AC 伺服馬達附近的手錶和可磁化數據儲存介質！
- ◆ 請勿將手錶或可磁化數據儲存介質靠近 AC 伺服馬達（<300 mm）！

8.1.2 工具與設備

表 8.1.2.1

工具或設備	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 螺絲起子或扭力板手 ✓ 紙箱 ✓ 推車
個人防護裝備	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 安全鞋 ✓ 安全帽 ✓ 安全手套

8.1.3 拆解須知

拆卸或停用馬達時，請按照以下說明進行操作：



人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ 若不按照指令停用馬達，可能會造成人身傷害、死亡或財產損失。
- ◆ 請按照以下順序拆卸或停用馬達。

- 步驟一 停止運行AC伺服馬達，等待驅動器電源完全放電。
- 步驟二 拆除所有電源線、信號線。
- 步驟三 如有必要，請隔離所有電源連接，以免在拆卸過程中因旋轉馬達產生電壓或因短路而產生致動轉矩，導致觸電危險。
- 步驟四 清理馬達上的異物、雜物和灰塵。
- 步驟五 有馬達固定板或自行設計的馬達固定治具時，使用這些固定板 / 治具固定馬達。
- 步驟六 若採用導向夾具方式，需確認相關夾具及配置已安裝好。
- 步驟七 拆除機構端的所有固定件。若馬達是固定的，可以同時與機構分離；若採用導向方式，請在組裝時按相反的順序拆下馬達。
- 步驟八 使用原包裝或安全的方式正確包裝和存放。

8.1.4 廢棄處置

產品需要依照法律法規的正常回收流程進行處理。



人身傷害或財產損失的風險。

- ◆ AC 伺服馬達或相關部件（尤其是帶有強磁的轉子）處理不當，可能會造成人身傷害、死亡或財產損失。
- ◆ 請確保正確處理 AC 伺服馬達及相關部件。

適當的處置過程：

- 轉子組件中的永磁體必須完全退磁。
- 需要拆解回收的部件：
 - (1) 電子廢棄物（如編碼器組件、溫控模組等）。
 - (2) 電氣廢棄物（如定子、電纜等）。
 - (3) 廢金屬合金（按金屬分類）。
 - (4) 絕緣材料。
- 不得與溶劑、冷清潔劑或油漆殘留物混合。

9. 故障排除

9. 故障排除.....	9-1
9.1 故障排除.....	9-2
9.1.1 故障排除表單.....	9-3

9.1 故障排除

表9.1.1

故障狀態	原因	解決方式
馬達未連接控制器即無法手動轉動	機構干涉	排除干涉問題
	馬達三相短路	修復三相短路問題
馬達無法運轉	電纜接線錯誤	檢查連接到控制器的電纜
	電流過載	檢查是否有異物並清除；確認煞車器是否異常
	過溫保護	檢查控制器的過溫設置
	絕緣電阻異常	冷卻後量測絕緣電阻 定子三相對地量測 (U/V/W to PE) 500V _{DC} 1sec > 10MΩ@25°C 如未達到 10MΩ，請聯繫本公司
運轉方向錯誤	控制器設置錯誤	檢查控制器設置
	電源線接線錯誤	調換連接到控制器的兩相電源線
燒焦異味	控制器設置錯誤	檢查控制器設置
	馬達參數錯誤	檢查馬達參數設定
馬達外殼溫度異常	控制器設置錯誤	檢查控制器設置
	馬達參數錯誤	檢查馬達參數設定
	軸承運轉異常	檢查安裝是否異常
運轉不穩定 (振動)	絕緣失效	檢查三相對地電阻值是否大於 10 MΩ
	編碼器安裝異常	檢查編碼器安裝剛性
	編碼器訊號錯誤	檢查編碼器接線
	控制器設置錯誤	檢查控制器設置
	馬達參數錯誤	檢查馬達參數設定
運轉異音	煞車器未解開	檢查煞車器
	機構不平衡	檢查動平衡
	機構鬆動	確認安裝固定

9.1.1 故障排除表單

若AC伺服馬達發生故障或錯誤，此表格可幫助使用者向本公司提供重要細節，以便快速、有效地排除故障和維修，避免任何不必要的停機時間。請將表格填寫完整。

注意：在進行所需的馬達測量之前，請勿拆卸馬達。

■ **馬達資訊**

產品規格代碼：_____

馬達序號（請參閱銘牌）：_____

馬達方向： 水平 / 垂直

馬達自何時開始使用（年-月-日）：_____

■ **故障情況**

故障描述：_____

請描述馬達發生異常時的狀態。

調機階段，請說明：

正常操作階段（如運轉、銑削、停滯），請說明：

其他操作：

驅動器錯誤訊息： 否 / 是

急停，請說明：

性能下降（振動、漣波、噪音），請說明：

其他，請說明：

是否曾經發生過類似故障？

否 / 是，發生日期（年-月-日）：_____，故障馬達規格：_____

■ 電氣故障排除

在進行以下測量前，請關閉驅動器電源，在驅動器放電後斷開電纜，並等待電機冷卻至環境溫度($25\pm 5^{\circ}\text{C}$)：
檢查所有接線，確認是否有任何干擾、斷裂或連接鬆動。

否 / 是，異常位置：_____

量測線電阻： R_{UV} ：_____、 R_{VW} ：_____、 R_{UW} ：_____

檢查電纜與連接器：

確認電纜/電纜密封套/連接器是否有損壞： 否 / 是

檢查心軸：

確認心軸是否有損壞？ 否 / 是，請說明：_____

■ 運作條件

馬達與什麼機構搭配傳動？

無 皮帶 聯軸器 螺桿 線性導軌 其他：_____

■ 附件

請提供所有相關的故障訊息，以利本公司分析了解問題(如照片、NC記錄、損壞的零件等)。請列出寄給本公司的附件與資料：

■ 聯絡資訊

公司/機構/部門：_____

聯絡人：_____

Email：_____




電話：_____

地址：_____

10. 公司聲明

10.	公司聲明.....	10-1
10.1	公司聲明.....	10-2

10.1 公司聲明

		大銀微系統股份有限公司 台灣40852台中市精密機械園區 精科中路6號 Tel : +886-4-23550110 Fax : +886-4-23550123		HIWIN MIKROSYSTEM CORP. No.6, Jingke Central Rd., Precision Machinery Park, Taichung 40852, Taiwan www.hiwinmikro.tw business@hiwinmikro.tw																			
																							
<h3>Declaration of Conformity</h3> <p>according to Low Voltage EC directive 2014/35/EU</p>																							
<p>Name and address of the manufacturer: HIWIN MIKROSYSTEM CORP., No.6, Jingke Central Rd., Taichung Precision Machinery Park, Taichung 408226, Taiwan</p>																							
<p>Description and identification of the product:</p> <table border="0"> <tr> <td>Product</td> <td>AC Servo Motor</td> </tr> <tr> <td>Identification</td> <td>Series: FR (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W), EM1 (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W)</td> </tr> </table>						Product	AC Servo Motor	Identification	Series: FR (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W), EM1 (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W)														
Product	AC Servo Motor																						
Identification	Series: FR (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W), EM1 (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W)																						
<p>The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonization legislation Directives.</p> <table border="0"> <tr> <td>2014/30/EU</td> <td>EMC directive</td> </tr> <tr> <td>2011/65/EU</td> <td>RoHS directive</td> </tr> </table>						2014/30/EU	EMC directive	2011/65/EU	RoHS directive														
2014/30/EU	EMC directive																						
2011/65/EU	RoHS directive																						
<p>References to the relevant harmonized standards used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared</p> <table border="0"> <tr> <td>EN 60204-1:2018</td> <td>Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements</td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-2:2005</td> <td>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments</td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-2:2005/AC:2005</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-4:2007</td> <td>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments</td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-4:2007/A1:2011</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-2:2007</td> <td>Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-1:2010</td> <td>Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-1:2010/AC:2010</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EN 60034-5:2001/A1:2007</td> <td>Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification</td> </tr> </table>						EN 60204-1:2018	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements	EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments	EN 61000-6-2:2005/AC:2005		EN 61000-6-4:2007	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments	EN 61000-6-4:2007/A1:2011		EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional	EN 60034-1:2010	Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance	EN 60034-1:2010/AC:2010		EN 60034-5:2001/A1:2007	Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification
EN 60204-1:2018	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements																						
EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments																						
EN 61000-6-2:2005/AC:2005																							
EN 61000-6-4:2007	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments																						
EN 61000-6-4:2007/A1:2011																							
EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional																						
EN 60034-1:2010	Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance																						
EN 60034-1:2010/AC:2010																							
EN 60034-5:2001/A1:2007	Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification																						
<p>This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.</p>																							
Taichung 408226, Taiwan		09.08.2022		YU, KAI-SHENG, Executive Vice President																			
_____ (Place, Date)		_____ (Surname, first name, and function of signatory)		 _____ (Signature)																			

11. 附錄

11.	附錄	11-1
11.1	技術用語說明	11-2
11.2	單位換算	11-3
11.3	公差與假設	11-5
11.3.1	公差	11-5
11.3.2	假設	11-5
11.4	補充公式	11-6
11.5	選配配件	11-7
11.5.1	配件包	11-7
11.5.2	電源濾波器與相關配件	11-7
11.5.3	絕對式編碼器電池配件	11-7
11.5.4	回生電阻	11-7
11.6	客戶需求調查表	11-8

11.1 技術用語說明

本手冊中使用的參數如下表所示。

表11.1.1數據表上的參數

馬達參數	符號	單位	說明
驅動器輸入電壓	V	V	驅動器輸入電壓
輸出功率	P	W	馬達在額定點運行的輸出功率
額定轉矩	Tc	N m	馬達在額定點運行的輸出轉矩
額定電流	Ic	Arms	馬達在額定點運行的輸入電流
最大轉矩	Tp	N m	在最大電流下可施加約 400 ms 的最大轉矩
最大電流	Ip	Arms	最大電流
額定轉速	ω_c	rpm	馬達在額定點運行的速度
最大轉速	ω_p	rpm	馬達的最大允許速度
轉矩常數	Kt	N m/Arms	馬達溫度在 25°C時，額定轉矩與電機線電流的關係
反電動勢常數	Ke	V/krpm	馬達溫度在 25°C，轉速為 1000rpm 時馬達電壓的均方根 (RMS)值
線電阻	R	Ω	在 25°C時量測兩股線之間的繞線電阻
線電感	L	mH	測量的兩股線之間的電感
轉子慣量(不含煞車)	J	$\text{Kg}\cdot\text{m}^2(\times 10^{-4})$	不含煞車器的轉子轉動慣量
轉子慣量(含煞車)	J	$\text{Kg}\cdot\text{m}^2(\times 10^{-4})$	含煞車器的轉子轉動慣量
質量	M	kg	馬達質量
馬達絕緣等級	-	-	絕緣等級符合 DIN EN 60034-1
馬達防護等級	-	-	IP 防護等級符合 EN 60034
靜摩擦轉矩	Tb	N m	煞車器保持轉矩
激磁電流	Ib	A	煞車器連續電流
煞車器輸入電壓	Vb	V	煞車器輸入電壓
吸引時間	To	ms	煞車器制動時間
釋放時間	Tr	ms	煞車器釋放時間

11.2 單位換算

欲將 B 欄的單位轉換成 A 欄的單位，請乘以表格中相對應的數字。

■ 質量

		B			
		g	kg	lb	oz
A	g	1	0.001	0.0022	0.03527
	kg	1000	1	2.205	35.273
	lb	453.59	0.45359	1	16
	oz	28.35	0.02835	0.0625	1

■ 角速度

		B			
		deg/s	rad/s	rpm	rps
A	deg/s	1	1.745×10^{-2}	0.167	2.777×10^{-3}
	rad/s	57.29	1	9.549	0.159
	rpm	6	0.105	1	1.667×10^{-2}
	rps	360	6.283	60	1

■ 旋轉慣量

		B			
		kg-m ²	lb-in ²	lb-ft ²	oz-in ²
A	kg-m ²	1	3417.63	23.73	54644.81
	lb-in ²	2.926×10^{-4}	1	6.943×10^{-3}	15.99
	lb-ft ²	4.214×10^{-2}	144.02	1	2302.73
	oz-in ²	1.83×10^{-5}	6.254×10^{-2}	4.34×10^{-4}	1

■ 轉矩

		B			
		N-m	lb-in	lb-ft	oz-in
A	N-m	1	8.851	0.7375	140.84
	lb-in	0.113	1	8.333×10^{-2}	16
	lb-ft	1.355	11.99	1	191.94
	oz-in	7.1×10^{-3}	6.25×10^{-2}	5.21×10^{-3}	1

■ 溫度

		B	
		°C	°F
A	°C	1	$(°F - 32) \times 5 / 9$
	°F	$(°C \times 9 / 5) + 32$	1

11.3 公差與假設

11.3.1 公差

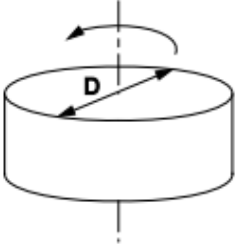
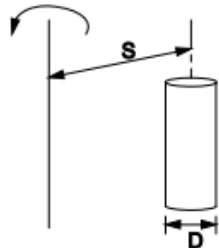
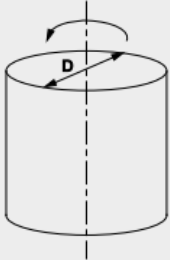
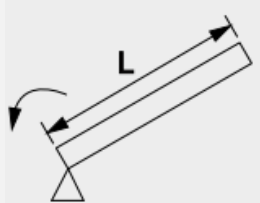
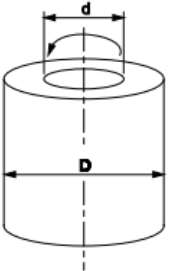
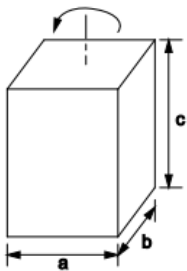
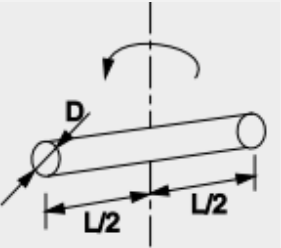
表11.3.1.1

公差 (mm)							
<6	6-30	30-120	120-300	300-600	600-1200	1200-2400	>2400
±0.1	±0.2	±0.3	±0.4	±0.5	±0.8	±1.0	±1.5

11.3.2 假設

操作人員接受過 AC 伺服馬達安全操作方法的培訓，並已閱讀和理解本用戶手冊的全部內容。維護人員在保養和維修 AC 伺服馬達時，不會對人、財產或環境造成危險。

11.4 補充公式

形式	慣量計算公式	形式	慣量計算公式
<p><u>圓盤</u></p> 	$J = \frac{1}{8}MD^2$	<p><u>分離式</u></p> 	$J = \frac{1}{8}MD^2 + MS^2$
<p><u>實心圓柱</u></p> 	$J = \frac{1}{8}MD^2$	<p><u>直桿</u></p> 	$J = \frac{1}{3}ML^2$
<p><u>空心圓柱</u></p> 	$J = \frac{1}{8}M(D^2 + d^2)$	<p><u>方形柱體</u></p> 	$J = \frac{1}{12}M(a^2 + b^2)$
<p><u>均質旋轉桿</u></p> 	$J = \frac{1}{48}M(D^2 + 4L^2)$		

J: 轉子慣量 [kg·m²]
 M: 質量 [kg]
 D: 外徑 [m]
 d: 內徑 [m]
 L: 長度 [m]
 a, b, c: 邊長 [m]
 S: 距離 [m]

若質量(M[kg])未知，計算式為：
 質量 M[kg] = 密度 [kg/m³] · 體積 V[m³]
 各種材質之密度
 鐵 ρ = 7.9 × 10³ [kg/m³]
 銅 ρ = 8.5 × 10³ [kg/m³]
 鋁 ρ = 2.8 × 10³ [kg/m³]

11.5 選配配件

11.5.1至11.5.2節附件的連接安排請參考《E1系列驅動器使用者操作手冊》、《E2系列驅動器使用者操作手冊》。

11.5.1 配件包

E1與E2系列驅動器的附件套件在驅動器出廠時已包含在內，編碼器轉換盒出貨時也已含配件包。附件包內的物品請參考《E1系列驅動器使用者操作手冊》、《E2系列驅動器使用者操作手冊》。

11.5.2 電源濾波器與相關配件

請參考《E1系列驅動器使用者操作手冊》、《E2系列驅動器使用者操作手冊》。

11.5.3 絕對式編碼器電池配件

表 11.5.3.1

品名	HIWIN 品號	說明
一次性鋰電池	920303200006	電壓：3.6 VDC
電池盒	051800400029	絕對式編碼器延長線使用的電池盒

11.5.4 回生電阻

請參考 3.3.4.6 及《E1系列驅動器使用者操作手冊》、《E2系列驅動器使用者操作手冊》。

11.6 客戶需求調查表

*號欄位請務必填寫

*客戶名稱		日期：
Email		聯絡人：
驅動器系列	<input type="checkbox"/> E1 <input type="checkbox"/> E2	職稱：
*AC 馬達系列	中慣量： <input type="checkbox"/> 50 W <input type="checkbox"/> 100 W <input type="checkbox"/> 200 W <input type="checkbox"/> 400 W <input type="checkbox"/> 750 W <input type="checkbox"/> 1000 W <input type="checkbox"/> 1200 W <input type="checkbox"/> 2000 W	備註：
*含鍵	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	
*含煞車	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	
*含油封	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	
AC 輸入電壓(V)	<input type="checkbox"/> 單相 220V <input type="checkbox"/> 三相 220V	
*AC 伺服馬達連接線	馬達電源端 (耐撓曲) 電源線長度： <input type="checkbox"/> 3M <input type="checkbox"/> 5M <input type="checkbox"/> 7M <input type="checkbox"/> 10M 編碼器端 (耐撓曲) 編碼器線長度： <input type="checkbox"/> 3M <input type="checkbox"/> 5M <input type="checkbox"/> 7M <input type="checkbox"/> 10M	
*相關配件需求	<input type="checkbox"/> 脈波線 <input type="checkbox"/> USB 傳輸線 <input type="checkbox"/> 單向濾波器 <input type="checkbox"/> 三相濾波器	
*控制模式	<input type="checkbox"/> 位置控制 <input type="checkbox"/> 速度控制 <input type="checkbox"/> 轉矩控制 <input type="checkbox"/> EtherCAT(CoE) <input type="checkbox"/> 其它	
搭配方式	<input type="checkbox"/> 搭配滑台 / 型號：_____	
	<input type="checkbox"/> 搭配減速機 / 減速比：_____	
	<input type="checkbox"/> 搭配時規皮帶	
	<input type="checkbox"/> 搭配齒條	
	<input type="checkbox"/> 搭配螺桿 / 導程：_____ 螺桿外徑：_____	
搭配上位	<input type="checkbox"/> PLC / 廠牌：_____ 型號：_____	
	<input type="checkbox"/> 軸卡 / 廠牌：_____ 型號：_____	
規格評估		
安裝方式	<input type="checkbox"/> 水平 <input type="checkbox"/> 垂直	
速度要求		
加速度要求		
質量條件		
建議規格：(此欄位由本公司或代理商填寫)		