



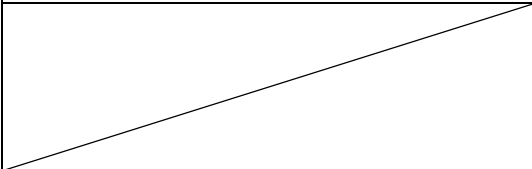
DMN 直驅馬達

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→下載中心→手冊總覽閱覽(https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_TC.htm)

認證

馬達型號	認證項目		
	歐盟指令		北美認證
	EMC Directive: 2014/30/EU reference standard EN 61000-6-2:2019 EN 61000-6-4:2019	LVD Directive: 2014/35/EU reference standard EN 60034-1:2010	Rotating Electrical Machines reference standard UL 1004-1 UL 1446
DMN42/71/93			
DMN2x/44/95/9A			

備註：

EN: Europäischen Normen = 歐洲標準

CE refers to European standards.

(Publication of harmonised standards under Union harmonisation legislation)

相關認證及符合聲明可至大銀微系統公司官網下載 (<https://www.hiwinmikro.tw/en/download>)

(此頁有意留白)

目錄

相關文件	ii
認證	iii
目錄	v
1. 導論	1-1
1.1 修訂紀錄	1-2
1.2 關於此手冊	1-3
1.3 注意事項	1-4
1.4 安全注意事項	1-5
1.5 要求	1-11
1.6 版權	1-11
1.7 製造商資訊	1-11
1.8 產品監控	1-11
2. 基本安全資訊	2-1
2.1 概述	2-2
2.2 基本安全事項	2-3
2.3 合理可預期的誤用	2-4
2.4 換算與修正	2-4
2.5 殘餘風險	2-4
2.6 人員需求	2-5
2.7 防護裝備	2-6
2.7.1 強力磁場危險	2-7
2.8 DMN 直驅馬達標籤	2-9
3. 產品說明	3-1
3.1 DMN 直驅馬達說明	3-2
3.2 DMN 直驅馬達主要元件	3-4
3.2.1 DMN 直驅馬達特殊現象	3-5
3.3 產品型號	3-6
3.4 馬達選用	3-7
3.4.1 馬達熱計算	3-11
3.4.1.1 熱損失	3-11
3.4.1.2 連續運轉溫度	3-12
3.4.1.3 熱時間常數	3-13
3.4.1.4 堵轉條件	3-15
3.4.1.5 極小角度振盪	3-17
4. 運送與安裝	4-1
4.1 輸送	4-2
4.2 運送至安裝位置	4-3

4.3	安裝位置之需求規格	4-5
4.4	儲存	4-6
4.5	開箱與設定	4-8
5.	組裝與連接	5-1
5.1	機械安裝	5-2
5.1.1	機台安裝	5-3
5.1.1.1	螺絲鎖緊扭矩	5-3
5.1.2	旋轉方向	5-4
5.2	電氣安裝	5-5
5.2.1	接線注意事項	5-5
5.2.2	電纜	5-5
5.2.2.1	電纜安裝	5-5
5.2.2.2	金屬接頭規格	5-6
5.2.2.3	電纜與空中接頭規格	5-8
5.2.2.4	電磁相容性 (EMC)	5-11
5.2.2.5	電纜彎曲半徑	5-14
5.2.2.6	溫度感測器	5-15
5.2.2.7	溫度監控與馬達保護	5-15
5.2.2.8	與驅動器連接	5-16
5.2.3	電源與控制器選型	5-17
6.	調適	6-1
6.1	調適	6-2
7.	保養與清潔	7-1
7.1	保養	7-2
7.2	清潔	7-5
7.2.1	試運轉	7-6
8.	處置	8-1
8.1	廢棄物處理	8-4
9.	故障排除	9-1
9.1	故障排除	9-2
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	11-7
11.3	公差與假設	11-9
11.3.1	公差	11-9
11.3.2	散熱假設	11-9
11.3.3	環境假設	11-9

11.4	配件	11-10
11.4.1	驅動器	11-10
11.4.2	E1 驅動器相關配件-HIWIN 絕對式馬達	11-13
11.4.3	E1 驅動器相關配件-HIWIN 增量式馬達	11-14
11.4.4	E2 驅動器相關配件-HIWIN 絕對式馬達	11-15
11.4.5	E2 驅動器相關配件-HIWIN 增量式馬達	11-16
11.5	客戶需求調查表	11-17

(此頁有意留白)

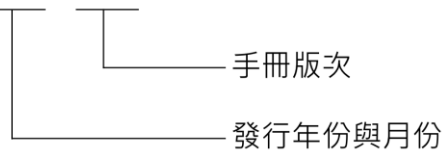
1. 導論

1.	導論	1-1
1.1	修訂紀錄.....	1-2
1.2	關於此手冊	1-3
1.3	注意事項.....	1-4
1.4	安全注意事項.....	1-5
1.5	要求.....	1-11
1.6	版權.....	1-11
1.7	製造商資訊	1-11
1.8	產品監控.....	1-11

1.1 修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MR01UC01-2505-V1.0



發行日期	版次	適用產品	更新內容
2025/05/15	1.0	直驅馬達(DMN 系列)	1. 初版發行

1.2 關於此手冊

本手冊主要針對 HIWIN 的標準直驅馬達系列(在內文中也稱為馬達)。本手冊提供客戶在完全安全情況下處理、組裝及操作馬達所需的資訊。除非在”特定文件”中提及，否則客製產品也適用此手冊內容。

HIWIN 的責任在任何情況下都僅限於直驅馬達的功能，並沒有涵蓋整個客戶的系統或機器。如果出現任何故障或技術問題，本產品未提供解決方案時，請聯繫 HIWIN 提供技術支持。如果您發現此文件中有任何錯誤或需修改的內容，請不要吝嗇通知我們；除了更換馬達之外，客戶或持有或操作該系統的任何人都必須負責評估所有安全或與整個系統搭配的相關問題，任何可能原因造成的馬達故障或系統失效，HIWIN 無法知道也不承擔責任。

1.3 注意事項

使用產品前請仔細閱讀本手冊。HIWIN 對於未依照本手冊之安裝說明和操作說明所發生的任何損害、意外或傷害不予負責。

- 請於安裝或使用產品前，確實檢查外觀無破損或破壞，若有任何破損情形，請立即與 HIWIN 或經銷商聯絡。
- 請檢查配線無任何損壞並可正常連接使用。
- 請勿自行分解或改裝本產品。產品設計均經過結構運算、電腦模擬以及實體測試。對於因使用者自行分解或改裝而造成的任何損壞、事故或傷害，HIWIN 不承擔任何責任。
- 請保持兒童遠離本產品，需監督兒童以避免接觸本產品。
- 若有身心疾病或未有使用相關產品經驗者，將不可使用本產品，除非有管理者或產品解說員在旁並確保他們安全。
- 如果訂單資訊與您的訂單不符，請聯絡 HIWIN 或經銷商。

HIWIN 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，HIWIN 不負責更換及維修產品。

1.4 安全注意事項

■ 使用手冊描述:

■ 操作說明

操作說明由菱形標示。

例子：

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

■ 編目

編目由與矩形符號號標示。

例子：

- 警告通知系統
- 基本安全注意事項

■ 資訊

資訊內容為描述一般資訊和建議。

例子：

- ▶ 參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。
- ▶ 請勿將手錶或可磁化資料儲存媒體帶入直接驅動系統附近 (< 300mm) ！

■ 安全規章

安全提示會經常使用文字或附上圖文如下，警告該章節操作時會產生之風險性；另外，會另以符號提示危險類型；若隨貨附上警告或禁止標語貼紙也請注意該包裝內容物之危險性。



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。



潛在危險！

表示如果不採取適當的預防措施，可能會導致人員重傷甚至死亡。

注意

潛在危險！

表示如果不採取適當的預防措施，可能會導致人員重傷甚至死亡。

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！



壓傷注意！



帶電！



高溫表面！



強磁！

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。

基本安全注意事項

危險



強力磁場會導致死亡的危險！

馬達系統運作與否的情況下，周圍的強磁場會對植入受磁場影響(例如心臟節律器)儀器的人構成健康風險。

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

同時應考量其他國家和地方的指導方針或要求。

- ▶ 參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。

注意



對手錶或者磁性儲存裝置會造成物理損壞的風險。

環繞於馬達周圍強大的磁場可能會損壞手錶或者磁性儲存裝置。

- ▶ 請勿將手錶或可磁化資料儲存媒體帶入直接驅動系統附近 (< 300mm) ！

注意



與轉子保持安全距離

- ▶ 轉子帶有永久磁場。如果與轉子直接接觸時，不得持續接觸超過 2T 的靜態磁通密度。

■ 運輸注意事項

 危險**強磁場有導致死亡的危險！**

馬達系統運作與否的情況下，周圍的強磁場會對植入受磁場影響(例如心臟節律器)儀器的人構成健康風險。

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

同時應考量其他國家和地方的指導方針或要求。

參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。

 警告**重物帶來的危險！**

搬運重物可能會損害您的健康。

- ◆ 對於超過 20 公斤的設備重量，在定位重物時，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！
- ◆ 含定轉子固定片之馬達可使用其上之吊掛孔，任何情況下吊掛時需考量構件強度。

注意**對手錶或者磁性儲存裝置會造成物理損壞的風險。**

環繞於馬達周圍強大的磁場可能會損壞手錶或者磁性儲存裝置。

- ◆ 請勿將手錶或可磁化資料儲存媒體帶入直接驅動系統附近 (< 300mm) ！

注意**直驅馬達系統損壞！**

直驅馬達可能會因為不當操作而損壞。

- ◆ 請勿直接拉扯電纜。
- ◆ 馬達上無重物或尖銳物體。

■ 組裝與連接

 危險**電壓危險！**

在組裝、拆卸和修理工作之前和期間，可能會流過電流。.

- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在直接驅動馬達系統上進行工作之前，請斷開電源並防止其重新打開！

⚠ 危險

強磁吸引導致夾傷危險！



- ◆ 小心的組裝定子與轉子！
- ◆ 請勿在定子與轉子之間放置手指或物體！
- ◆ 轉子可磁化物體可能會不小心相互吸引和碰撞！
- ◆ 兩個轉子可能會不小心相互吸引並碰撞！
- ◆ 轉子作用在物體上的磁力可能高達數 kN，可能導致物體的某個部位被夾住。
- ◆ 不要低估吸引力，小心操作。
- ◆ 必要時戴上安全手套。
- ◆ 操作時至少需要兩人配合。
- ◆ 如果組裝步驟還沒有到安裝轉子的階段，請先將轉子放置在安全、適當的地方。
- ◆ 切勿同時使用多個轉子。
- ◆ 切勿在沒有任何保護的情況下將兩個轉子直接放在一起。
- ◆ 請勿將任何可磁化材料靠近轉子！若必須使用可磁化工具，請用雙手握緊並慢慢靠近轉子！
- ◆ 建議開箱後立即安裝轉子！
- ◆ 安裝定子和轉子時，需要安裝輔助裝置將定子和轉子單獨組裝。請遵循正確的方法。
- ◆ 隨時準備好以下工具，已釋放被磁力夾住的身體部位(手、手指、腳等)。
 - 非磁化固體材料製成的錘子(約 3kg)
- ◆ 兩個非磁化材料組成的楔形塊(楔形銳角 10°~15°，最小角度 50mm)

⚠ 警告

重物帶來的危險！



搬運重物可能會損害您的健康。

- ◆ 對於超過 20 公斤的設備重量，在定位重物時，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！
- ◆ 含定轉子固定片之馬達可使用其上之吊掛孔，任何情況下吊掛時需考量構件強度。

注意

直驅馬達系統損壞！



直驅馬達可能會因為不當操作而損壞。

- ◆ 請勿直接拉扯電纜。
- ◆ 馬達上無重物或尖銳物體。

■ 電氣安裝

 危險**電壓危險！**

如果馬達接地不正確，則有觸電危險。

- ◆ 連接電源前，請確保馬達系統正確接地。

 危險**電壓危險！**

即使馬達不移動，電流也可能流動。

- ◆ 在從馬達上拆下電氣連接之前，確保馬達系統與電源斷開。
- ◆ 將驅動器與電源斷開後，至少等待 5 分鐘，再觸摸帶電部件或斷開連接。

■ 維護與清潔

 危險**電壓危險！**

在組裝、拆卸和修理工作之前和期間，可能會流過電流。

- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在直接驅動馬達系統上進行工作之前，請斷開電源並防止其重新打開！

 危險**強磁吸引導致夾傷危險！**

- ◆ 小心的組裝定子與轉子！
- ◆ 請勿在定子與轉子之間放置手指或物體！
- ◆ 轉子可磁化物體可能會不小心相互吸引和碰撞！
- ◆ 兩個轉子可能會不小心相互吸引並碰撞！
- ◆ 轉子作用在物體上的磁力可能高達數 kN，可能導致物體的某個部位被夾住。
- ◆ 不要低估吸引力，小心操作。
- ◆ 必要時戴上安全手套。
- ◆ 操作時至少需要兩人配合。
- ◆ 如果組裝步驟還沒有到安裝轉子的階段，請先將轉子放置在安全、適當的地方。
- ◆ 切勿同時使用多個轉子。
- ◆ 切勿在沒有任何保護的情況下將兩個轉子直接放在一起。
- ◆ 請勿將任何可磁化材料靠近轉子！若必須使用可磁化工具，請用雙手握緊並慢慢靠近轉子！
- ◆ 建議開箱後立即安裝轉子！
- ◆ 安裝定子和轉子時，需要安裝輔助裝置將定子和轉子單獨組裝。請遵循正確的方法。

- ◆ 隨時準備好以下工具，已釋放被磁力夾住的身體部位(手、手指、腳等)。
 - 非磁化固體材料製成的錘子(約 3kg)
- ◆ 兩個非磁化材料組成的楔形塊(楔形銳角 10°~15°，最小角度 50mm)

警告



移動部有壓傷危險！

- ◆ 應提供操作人員防護用品，以防止進入機台的危險區域。

警告



燙傷危險！

馬達在運行過程中會發熱，因此接觸馬達會導致燙傷！

- ◆ 將驅動器與電源斷開後，至少等待 5 分鐘，再取下蓋子並接觸馬達。

警告



未經授權對系統進行維修。

馬達在運行過程中會發熱，因此接觸馬達會導致燙傷！

- ◆ 未經授權對系統進行維修可能會造成受傷風險，並可能導致保固失效。
- ◆ 系統只能由專業人員維修！

1.5 要求

- 操作人員接受過直驅馬達系統安全操作實務培訓，並已完整閱讀並瞭解本使用手冊。
- 維護人員對直驅馬達系統進行維護和維修，以免對人員、財產或環境造成危險。

1.6 版權

本使用手冊受版權保護。任何全部或部分複製、出版、修改或刪節均需獲得 HIWIN MIKROSYSTEM 的書面批准。

註：HIWIN MIKROSYSTEM 保留更改本手冊內容或產品規格的權利，恕不另行通知。

1.7 製造商資訊

表 1.7.1 製造商資訊

公司	大銀微系統股份有限公司
地址	40852 台中市精密機械園區精科中路 6 號
電話	+886-4-23550110
傳真	+886-4-23550123
銷售電子郵件	business@hiwinmikro.tw
客戶服務信箱	service@hiwinmikro.tw
網站	http://www.hiwinmikro.tw

1.8 產品監控

如有發生以下狀況，請告知大銀微系統：

- 意外
- 直驅馬達系統中的潛在危險源
- 本使用手冊中任何難以理解的內容

(此頁有意留白)

2. 基本安全資訊

2.	基本安全資訊.....	2-1
2.1	概述.....	2-2
2.2	基本安全事項.....	2-3
2.3	合理可預期的誤用.....	2-4
2.4	換算與修正	2-4
2.5	殘餘風險.....	2-4
2.6	人員需求.....	2-5
2.7	防護裝備.....	2-6
2.7.1	強力磁場危險.....	2-7
2.8	DMN 直驅馬達標籤.....	2-9

2.1 概述

直驅馬達是直接驅動負載的線性或旋轉馬達，不需要齒輪箱和皮帶等機械傳動部件。這簡化了系統，提高了效率，並延長了馬達的使用壽命，除此之外其動態和無聲的運作也受到機器製造商的青睞。

直驅馬達可在任何位置進行安裝以及運轉，負載必須與轉動部緊密固定。

直驅馬達組件不得在戶外或有爆炸風險的環境中使用。

直驅動馬達組件只能用於所述的使用範圍內使用。

- ◆ 直驅動馬達必須在其指定的性能極限內運轉。
- ◆ 為了安全的使用直驅馬達，必須採取適當的安全預防措施以防止馬達過載。
- ◆ 正確使用直驅馬達必須遵守組裝說明、維護以及修理規範。
- ◆ 將直驅馬達組件用於任何非預設目的皆為不當使用。
- ◆ 僅使用大銀原廠配件。

2.2 基本安全事項

危險

強磁場有導致死亡的危險！



馬達系統運作與否的情況下，周圍的強磁場會對植入受磁場影響(例如心臟節律器)儀器的人構成健康風險。

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

同時應考量其他國家和地方的指導方針或要求。

- ▶ 參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。

注意



對手錶或者磁性儲存裝置會造成物理損壞的風險。

環繞於馬達周圍強大的磁場可能會損壞手錶或者磁性儲存裝置。

- ▶ 請勿將手錶或可磁化資料儲存媒體帶入直接驅動系統附近 (< 300mm) ！

注意



與轉子保持安全距離

- ▶ 轉子帶有永久磁場。如果與轉子直接接觸時，不要超過 2 T 的靜態磁通密度。

- ◆ 拿取或放置產品時，不可只拉著線材拖移
- ◆ 請勿在有衝擊性的環境下使用產品。
- ◆ 確保產品在額定負載下使用。
- ◆ 根據 IEC 60034-5 標準，所有 HIWIN 直驅馬達產品均具有以下防護等級：IP40。
- ◆ 根據 IEC 60085 標準，HIWIN 直驅馬達絕緣等級為 A。

2.3 合理可預期的誤用

直驅馬達不得操作於以下狀況：

- ◆ 戶外
- ◆ 潛在爆炸環境

2.4 換算與修正

不可肆意或擅自修改、拆裝、破壞產品等，若有任何需求，請聯繫 HIWIN MIKROSYSTEM 業務並提出您的需求。

2.5 殘餘風險

使用者若正常操作，依照使用手冊說明與注意事項執行，可有效控制與降低風險發生。可參閱相關章節中有關保養和使用本產品可能出現的風險與警告。

2.6 人員需求

裝置心臟節律器者與體內含有金屬儀器等人員不可靠近及操作此產品，避免生命危害。

使用者須先詳閱產品使用手冊，且經過授權或對產品有認知，務必熟悉安全設備和規定(請參閱表 2.6.1)

表 2.6.1 人員需求

工作流程	人員資質、知識、能力等需求
搬運	操作員或製造商受過訓練的專業人員
基本操作	經過培訓人員
清潔	受過訓練的專業人員
維護	操作員或經銷商受過訓練的專業人員
維修	操作員或經銷商受過訓練的專業人員

2.7 防護裝備

■ 個人裝備要求

表 2.7.1 防護裝備要求

工作流程	防護裝備	個人防護裝備
搬運、 基本操作、 清潔保養		為避免不小心產品掉落產生的砸傷與意外跌倒受傷的風險，請穿著安全鞋。
		必須採用懸掛方式，並戴上安全帽進行防護。
		對產品表面進行潤滑和用酒精擦拭時，請戴上乳膠手套。
運轉中		若出現噪音，請勿長時間暴露於噪聲中，且須戴上防護耳罩。

■ 安全設備要求

本產品有不同尺寸與規格，當無法人工搬運時，請使用天車吊掛。吊掛時，務必戴上安全帽防護頭部。

表 2.7.2 安全裝備要求

工作流程	防護裝備	安全防護裝備
吊掛		吊掛的吊環確實夾持與載重負荷有在規範內。

2.7.1 強力磁場危險

由於直驅馬達轉子中的永久磁鐵具有非常強的磁場，因此即便沒有輸入電流時，馬達仍有強力磁場。在運動過程中，永久磁鐵也會產生額外的電磁場。磁場強度特性如(圖 2.7.1)，其中磁場強度與距離成反比。

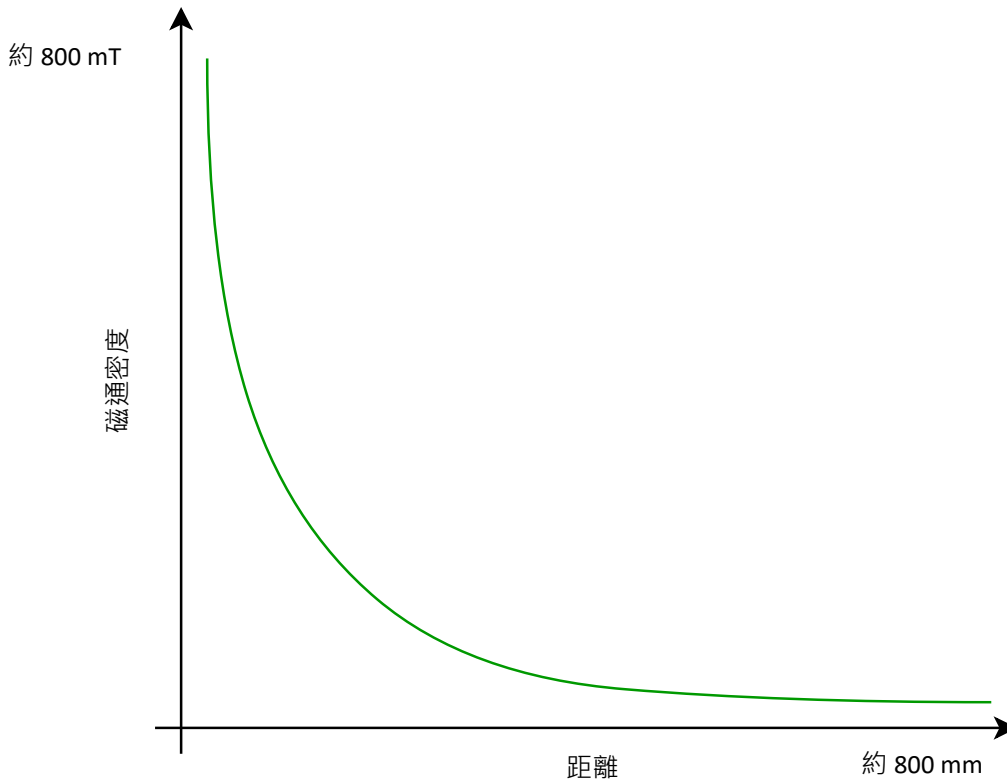


圖 2.7.1 轉子靜磁場示意圖

危險

強磁場有導致死亡的危險！



馬達系統運作與否的情況下，周圍的強磁場會對植入受磁場影響(例如心臟節律器)儀器的人構成健康風險。

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

同時應考量其他國家和地方的指導方針或要求。

參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。

危險



強磁吸引導致夾傷危險！

由於轉子和定子以相反的極性組裝，因此存在組裝時產生的強大吸引力而被擠壓的風險！

由於強磁特性裝置心臟節律器者與體內含有金屬儀器等人員不可靠近及操作此產品，避免生命危害。

- ◆ 小心的組裝定子與轉子！

- ◆ 請勿在定子與轉子之間放置手指或物體！
- ◆ 轉子可磁化物體可能會不小心相互吸引和碰撞！
- ◆ 兩個轉子可能會不小心相互吸引並碰撞！
- ◆ 轉子作用在物體上的磁力可能高達數 kN，可能導致物體的某個部位被夾住。
- ◆ 不要低估吸引力，小心操作。
- ◆ 必要時戴上安全手套。
- ◆ 操作時至少需要兩人配合。
- ◆ 如果組裝步驟還沒有到安裝轉子的階段，請先將轉子放置在安全、適當的地方。
- ◆ 切勿同時使用多個轉子。
- ◆ 切勿在沒有任何保護的情況下將兩個轉子直接放在一起。
- ◆ 請勿將任何可磁化材料靠近轉子！若必須使用可磁化工具，請用雙手握緊並慢慢靠近轉子！
- ◆ 建議開箱後立即安裝轉子！
- ◆ 安裝定子和轉子時，需要安裝輔助裝置將定子和轉子單獨組裝。請遵循正確的方法。
- ◆ 隨時準備好以下工具，已釋放被磁力夾住的身體部位(手、手指、腳等)。
 - 非磁化固體材料製成的錘子(約 3kg)
- ◆ 兩個非磁化材料組成的楔形塊(楔形銳角 10°~15°，最小角度 50mm)

2.8 DMN 直驅馬達標籤

每個馬達都有特定的標記。包裝內附有 2 個姓名標籤和 3 個簡易標籤。以下為標籤的範例：

姓名標籤(商標)	簡易標籤貼紙(標籤)
HIWIN® MIKROSYSTEM ① DMN93-S0SN00-S0-1AS-0-0 ② S/N:510MXXXXXXXXXXXXXX Cont. Torque(S1): 13.2 Nm Mass of motor: 7.5 kg Peak Torque: 39.6 Nm n max @ Tnom: 167 rpm Cont. Current(S1): 3.4 Arms n max @ Tmax: - rpm Peak Current: 10.2 Arms 3-SynchronousMotor Rate Power: 0.23 kW Max. DC Bus: 500 Vdc Temp. Sensor:PTC100 IP 40 Insulation Class:A No.6, Jingke Central Rd., Precision Machinery Park, Taichung 40852, Taiwan MADE IN TAIWAN	② 510MXXXXXXXXXXXXXX ③ FMXXXXXXXXXX ① DMxxx-xxxxxx-xx-xxx-x-x ④ M20xxxA1
⑤ ⑥	
①：馬達型號 ②：生產序號 ③：品號 ④：圖號 ⑤：雷射商標	

(此頁有意留白)

3. 產品說明

3.	產品說明.....	3-1
3.1	DMN 直驅馬達說明.....	3-2
3.2	DMN 直驅馬達主要元件.....	3-4
3.2.1	DMN 直驅馬達特殊現象	3-5
3.3	產品型號.....	3-6
3.4	馬達選用.....	3-7
3.4.1	馬達熱計算	3-11
3.4.1.1	熱損失	3-11
3.4.1.2	連續運轉溫度.....	3-12
3.4.1.3	熱時間常數	3-13
3.4.1.4	堵轉條件.....	3-15
3.4.1.5	極小角度振盪.....	3-17

3.1 DMN 直驅馬達說明

DMN 系列為 HIWIN 直驅馬達的標準型，其繼承了直驅馬達的優點，可以直接連接負載，無需任何減速機構，實現高精度和高響應性。圖 3.1.1 為 DM 全系列尺寸與轉矩圖，其中框起來的部分為 DMN 系列。

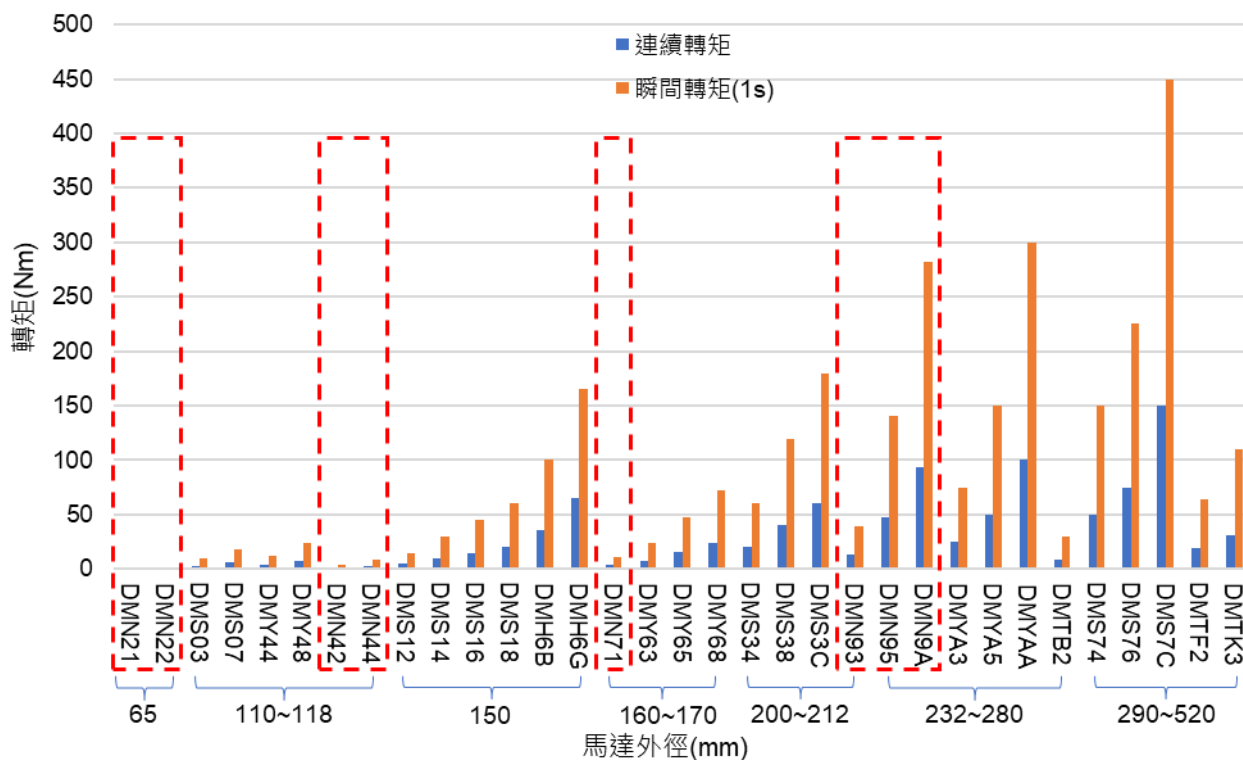


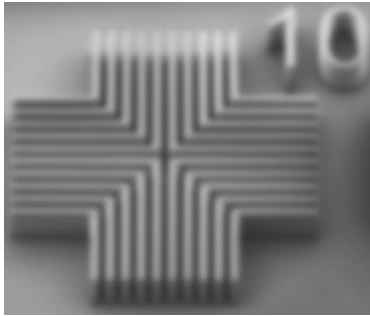
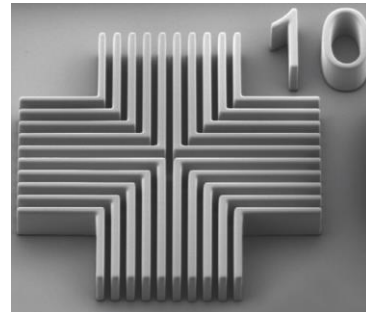
圖 3.1.1 尺寸與轉矩圖

更重要的是 DMN 系列馬達，具有薄型外觀、運轉平滑且易於安裝的特性，三個主要特點介紹如下：

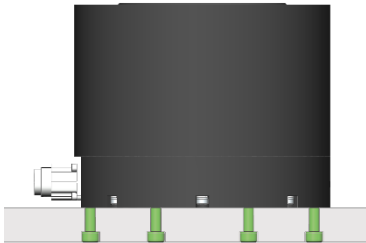
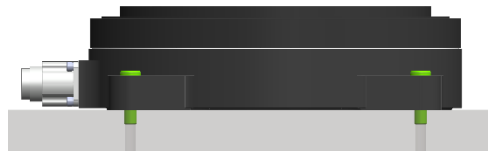
1. 薄型外觀：客戶端模組的設計可降低重心，提高結構強度，讓設備運作更穩定，實現產能提升。



2. 運轉平滑：優異的速度漣波非常適合客戶在光學檢測中使用，以獲得清晰的影像和準確的測量結果。

模糊影像**清晰影像**

3. 易於安裝：法蘭式設計讓客戶可以直接從頂部固定，避免了翻轉馬達或從底部固定對準的困擾。

DMS**DMN**

3.2 DMN 直驅馬達主要元件

DMN 系列馬達為內轉子設計。馬達的基本結構如圖 3.2.1 所示。

■ 馬達固定部

定子內部組成為鐵心與線圈，矽鋼片與線圈以環氧樹脂包覆。其中一端面有兩條出線，分別為馬達電源線與編碼器線。馬達固定部須裝置於客戶機台的固定部。

■ 馬達轉動部

馬達轉動部材質為碳鋼或鋁，內部均勻附著磁鐵，應與客戶機器的旋轉部安裝。

■ 軸承

使用交叉滾珠軸承，此軸承實現了低磨損、低粉塵的目標，滿足無塵室的要求。

■ 編碼器

內建光學式編碼器，使馬達具有高位置精度與高解析度性能。



圖 3.2.1 DMN 基本構造

3.2.1 DMN 直驅馬達特殊現象

若使用第三方驅動器可能無法找到 HIWIN MIKROSYSTEM 直驅馬達編碼器的 Z 相訊號，導致找原點失敗。建議您聯絡驅動器製造商進行 Z 相訊號接收設定。

3.3 產品型號

馬達規格										機械規格											
DMN		7	1	-	4	0	S	P	0	0	-	S	0	-	0	A	S	-	0	-	1
型號		保留代碼																			
編碼器		機械煞車																			
C、E: 絕對式		無使用(標準型): 0																			
2、4、5: 類比增量式		定位煞車: 1																			
N、P、R、S: 數位增量式		安全煞車: 2																			
霍爾感測器		無背隙安全煞車: 4																			
0: 無使用(標準型)		機構型式																			
1: 使用數位型		標準型: S (依圖面定義)																			
繞線		接頭型式																			
S: 標準型		絕對式、數位增量式標準型: S (AMP空中接頭)																			
溫度感測器		類比增量式標準型: A (M17金屬接頭)																			
N: 無使用		出線長度																			
P: PTC感測器(標準型)		無(類比增量式標準型): 0																			
IP防護		0.3m(絕對式、數位增量式標準型): 1																			
0: IP40(標準型)		0.5m (僅DMN21增量式使用): 2																			
1: IP65		絕對精度補償																			
設計功能碼		無使用(標準型): 0																			
		±10 arc-sec: 1																			
		±5 arc-sec: 4																			
		軸/徑向偏擺<治具量測>																			
		30µm/30µm (標準型): S																			
		5µm/30µm: P																			
		5µm/15µm: A																			
		5µm/30µm<5um>: E																			
		5µm/15µm<5um>: F																			

圖 3.3.1 產品型號對照圖

3.4 馬達選用

以下將說明如何根據速度、行程、負載等需求來選擇合適的馬達。進行選配工作的基本流程如下：

需求確認

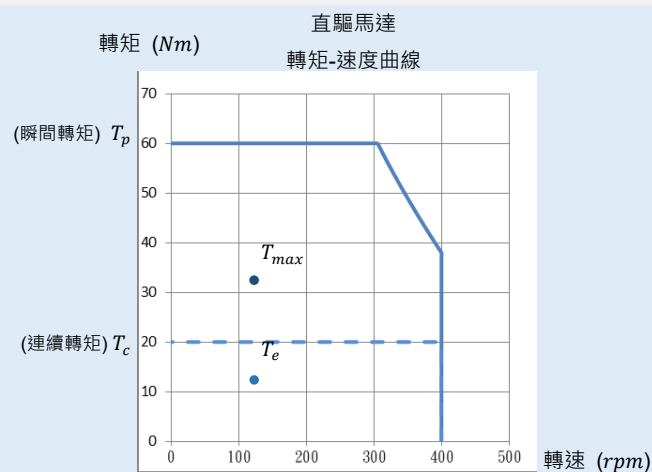
- 使用環境
- 安裝方式 (水平、側掛)
- 驅動方式
- 負載條件 (負載慣量、摩擦力、切削力)
- 速度條件 (最大加速度、最大速度)
- 工作週期

轉矩計算

- 計算各使用條件速度與對應之轉矩
- 計算等效轉矩

馬達選用與轉矩-速度曲線確認

- 依計算出的最大轉矩、等效轉矩及速度，於 HIWIN 型錄選擇適用的馬達
- 確認所有使用條件的速度與對應之轉矩都位於該馬達的轉矩-速度曲線範圍內。
- 確認等效轉矩位於該馬達的連續轉矩範圍內。



■ 符號

φ	移動角度 (rad)	I_p	瞬間電流 (A_{rms})
t	移動時間 (sec)	I_e	等效電流 (A_{rms})
α	角加速度 (rad/s^2)	I_c	連續電流 (A_{rms})
ω	角速度 (rad/s)	ω_0	啟動角速度 (rad/s)
J_L	負載慣量 (kgm^2)	m	負載質量 (kg)
J	轉子慣量 (kgm^2)	R_L	負載物外徑 (m)
T_p	瞬間轉矩 (Nm)	r_L	負載物內徑 (m)
T_c	連續轉矩 (Nm)	a_L 、 b_L	負載物邊長(m)
T_j	慣性轉矩 (Nm)	S	負載物重心與旋轉中心距離 (m)
K_t	轉矩常數 (Nm/A_{rms})		

STEP 1 需求確認

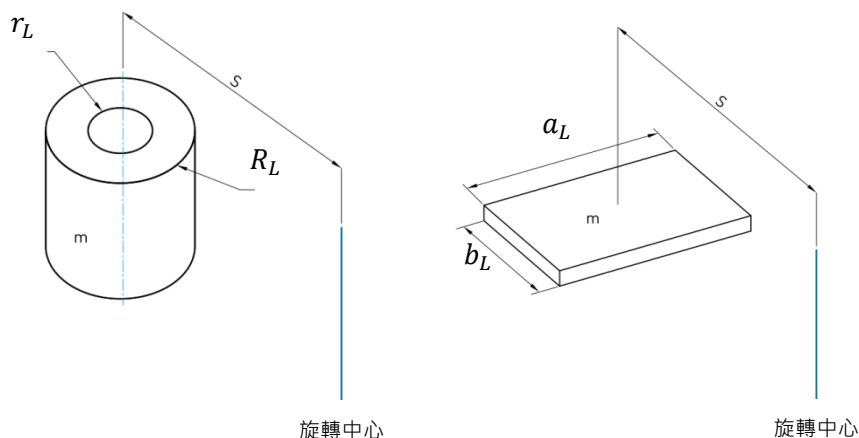
為能正確地決定出適合使用者需求的馬達，選用前必須了解下列負載慣量運動公式的計算。

負載慣量計算

負載慣量一般可由 3D 繪圖軟體或依方程式計算求得，常用的負載慣量方程式描述如下：

$$\text{圓柱型負載慣量: } J_L = m \left(\frac{R_L^2 + r_L^2}{2} + S^2 \right)$$

$$\text{矩型負載慣量: } J_L = m \left(\frac{a_L^2 + b_L^2}{12} + S^2 \right)$$



決定運動速度規劃與運動參數

常用的基本運動學方程式描述如下：

$$\omega = \omega_0 + \alpha t \quad \varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

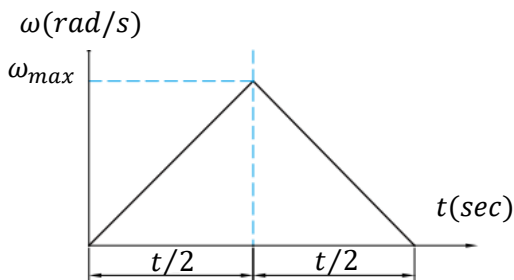
其中 ω 是角速度， α 是角加速度， t 是移動時間而 φ 是移動角度。使用者可選擇這四個變數 (ω 、 α 、 t 與 φ) 中的任兩個變數當設計值，剩下的兩個變數可由上述公式計算得到。

* D1 系列驅動器建議負載慣量比小於 100 倍，若負載慣量比大於 50 時，建議選用霍爾感測器。

* E 系列驅動器建議負載慣量比小於 150 倍。

※速度規劃

馬達選用的速度規劃分為梯形軌跡 (Trapezoid profile) 與三角形軌跡 (Triangle profile)。梯形軌跡常用於掃描的應用，速度規劃分為加速段、等速段及減速段三部分，最大角加速度值可依前述基本運動學方程式求得；三角形軌跡通常用於點對點應用，速度規劃分為加速段及減速段二部分，其速度曲線及公式可簡化如下：



$$\omega_{max} = 2 \times \frac{\varphi}{t} \text{ 或 } \omega_{max} = \sqrt{\alpha \times \varphi}, \alpha_{max} = \frac{4\varphi}{t^2}$$

其他運動軌跡例如 “S-curve”, “full-jerk”, “sine”, “modified sine”, 將不在此手冊內討論。

- “S-curve”, “sine”, “modified sine” 可由大銀協助評估。
- 不同類型的運動軌跡可以在不同應用需求上有其優缺點。

加速度在“Triangular profile”和“Trapezoidal profile”中為正負無限大。

STEP 2 轉矩計算

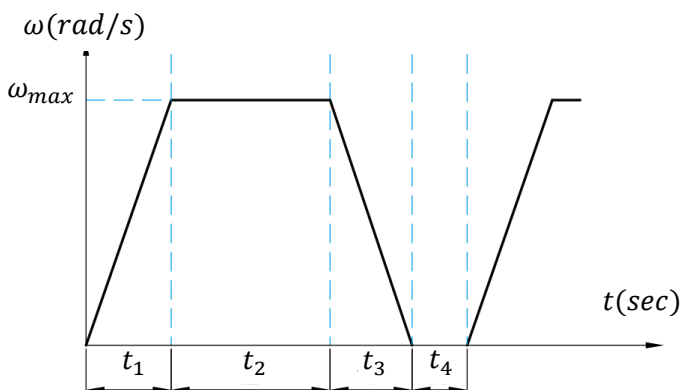
最大轉矩的計算可由下式求得：

$$T_{max} = (J + J_L) \times \alpha_{max} + T_f = T_j + T_f$$

其中 T_j 是慣性轉矩， T_f 是摩擦轉矩、切削力等外力所產生之轉矩。

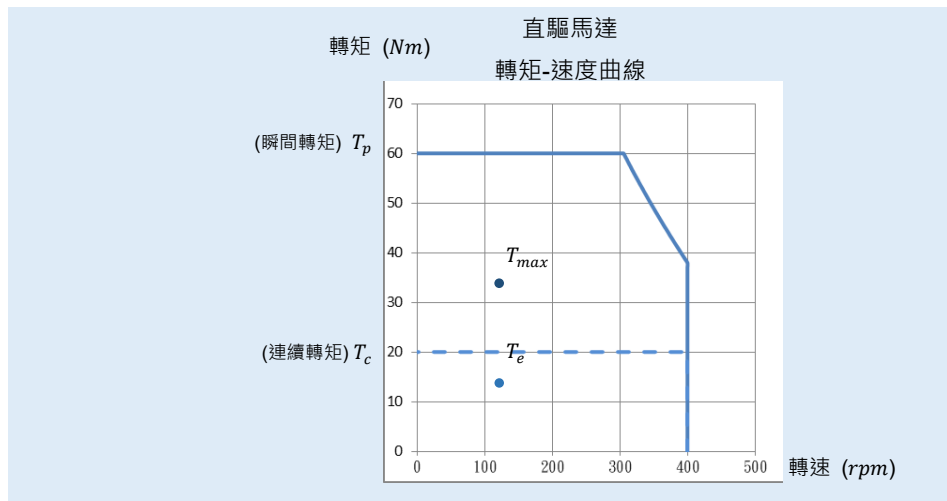
在大部分的應用案例，運動方式常是週期性的運動。假設一週期性運動，其中 t_4 為運動完的停留時間，該週期運動的等效轉矩計算如下式：

$$T_e = \sqrt{\frac{(T_j + T_f)^2 \times t_1 + T_f^2 \times t_2 + (T_j - T_f)^2 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}}$$



STEP 3 馬達選用與轉矩-速度曲線確認

透過 HIWIN 型錄的馬達規格表，使用者可以由瞬間轉矩及等效轉矩需求選擇適合的馬達，並確認所有使用條件的速度與轉矩都位於該馬達的轉矩-速度曲線範圍內。



馬達選用判斷式如下：

$$T_{max} < T_p$$

$$T_e < T_c$$

使用者須考慮等效轉矩與連續轉矩的比值，通常其比值 (T_e/T_c) 建議設計在 0.7 以內；

$$I_{max} = \frac{T_{max}}{K_t}$$

$$I_e = \frac{T_e}{K_t}$$

另請參閱第 3.4.1 節以了解有關熱計算的更多資訊。

注意事項：

規格書提供之轉矩-速度曲線為特定電壓下，不考慮軸承以及位置回授系統之速度限制定義之，客戶選型時也應設定整機之最高轉速限制，避免軸承壽命或位置回饋系統異常導致馬達運轉異常或損壞。

3.4.1 馬達熱計算

3.4.1.1 熱損失

馬達將電能轉換為動能過程中勢必產生銅損、鐵損及機械損失，其中銅損為電流流經馬達定子線圈時因電阻而產生之損失；而鐵損則分為磁滯損及渦流損，該損失由定子鐵心與轉子磁鐵間磁場轉換而生；機械損失一般遠小於銅、鐵損，故忽略不計。

連續轉矩下之銅損計算方式如下：

$$P_c = \frac{3}{2} R_{25} \{1 + [\alpha(\theta_c - 25)]\} I_c^2$$

P_c = 線圈溫度在 θ_c 時的銅損[W]

R_{25} = 線圈溫度在 25°C 時的線間電阻[Ω]

α_{25} : 銅線在 25°C 時的溫度係數 ($\alpha_{25} \doteq 0.003844$)

I_c = 線圈溫度在 θ_c 時的連續電流[A_{rms}]

θ_c = 線圈溫度[°C] (100°C)

而馬達鐵損主要是因換相過程之磁通變化所產生，其中頻率影響甚大。因馬達轉速與頻率成正比，高轉速時鐵損會更加顯著；HIWIN 直驅馬達因轉速低，故鐵損相對小於銅損。HIWIN 圖面與規格書標示之轉速值為馬達瞬間可達到的最高轉速。在高轉速連續運轉狀況下，需計算轉子因鐵損產生之熱能。此時馬達損失急遽升高，須適當調整運轉條件或對轉子做散熱措施，以免產生過熱情況。

馬達鐵損主要是因渦電流及頻率所產生，隨著轉速越高其頻率成正比，此時鐵損會更加顯著。

$$P_{Fe} \propto f^2$$

P_{Fe} = 鐵損[W]

f = 頻率[Hz]

而頻率定義為：

$$f = \frac{n \cdot 2p}{120}$$

n = 轉速[rpm]

$2p$ = 總極數

熱損失主要藉由熱傳導將線圈及鐵心的損失傳至馬達外殼，以自然空冷為例，損失熱源會從外殼與空氣接觸之表面藉由熱對流傳至外界環境，以及藉由熱輻射和熱傳導由客戶安裝面將熱導出。確保您使用的參數符合規格，並保持線圈溫度不超過 100°C，其他應用請聯絡 HIWIN。

3.4.1.2 連續運轉溫度

馬達線圈的穩態溫度由銅損和鐵損的比例決定。轉速較低時，可不考慮鐵損。總損耗和額定連續電流(T_c)都是在線圈溫度為 100°C 時定義的。當等效扭矩(T_e)小於額定連續扭矩(T_c)時，各種工況下馬達線圈的穩態溫度可由下式得知。

當工作電流低於額定電流($I_{eff} < I_c$)，溫度與扭力的關係如下。

$$\theta_e = \theta_{surr} + \left(\frac{T_e}{T_c} \right)^2 (\theta_{cont.} - 25)$$

$\theta_{cont.}$ = 額定條件下線圈穩態溫度 (100°C) [°C]

θ_e = 等效轉矩下之線圈穩態溫度 [°C]

θ_{surr} = 環境溫度[°C] (空冷時依周遭溫度/水冷時依進水溫度)

T_e = 實際操作之等效轉矩 [Nm] (當線圈溫度為 θ_e)

T_c = 額定連續轉矩 [Nm] (當線圈溫度為 $\theta_{cont.}$)

3.4.1.3 熱時間常數

馬達線圈的溫度與運轉時的熱時間常數有關。熱時間常數定義為溫差達到穩態溫度與初始溫度差的 63.2% 所需的時間(圖 3.4.1)。達到熱穩態的時間約為熱時間常數的 5 倍。

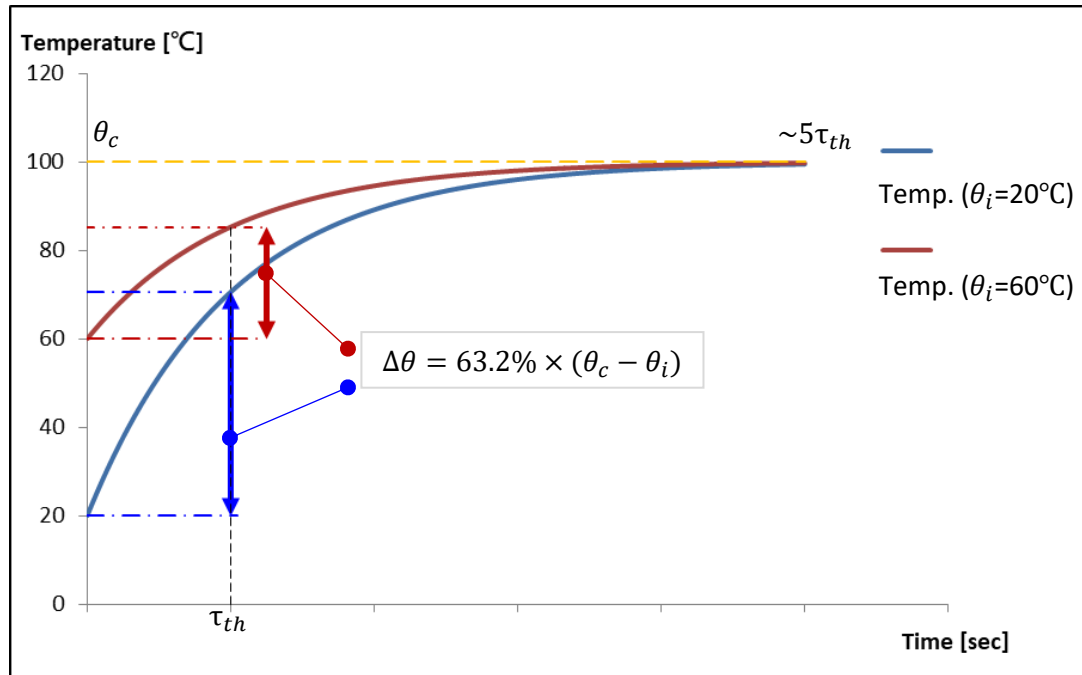


圖 3.4.1 馬達溫升曲線示意圖

熱時間常數與溫度之關係式為

$$\theta(t) = \theta_i + (\theta_c - \theta_i) \cdot \left(1 - e^{-\left(\frac{t}{\tau_{th}}\right)}\right)$$

$\theta(t)$ = 線圈溫度 [°C] (於操作時間 t)

θ_i = 線圈初始溫度 [°C]

t = 操作時間 [sec]

τ_{th} = 熱時間常數 [sec]

當操作電流介於額定電流與瞬間電流之間時 ($I_c < I_e < I_p$)，須設定斷電休息時間使馬達冷卻，而上述之熱時間常數可應用於計算負載循環所需之時間。首先透過 3.4.1.1 章節利用實際操作之等效轉矩 (T_e) 求解等效轉矩下之線圈穩態溫度 (θ_e) 數值，再透過下列方程求解相對最大操作時間。

等效轉矩下之線圈穩態溫度 (θ_e) 與最大操作時間 (t_0) 關係式為：

$$t_0 = -\tau_{th} \cdot \ln\left(1 - \frac{\theta_c - \theta_i}{\theta_e - \theta_i}\right)$$

t_0 = 最大操作時間 [sec]

Note: 此處線圈溫度 (θ_c) 不能超過規格上限 (100°C)

線圈溫度與斷電休息時間關係式為：

$$t_b = -\tau_{th} \cdot \ln\left(1 - \frac{\theta(t_b) - \theta_c}{\theta_{surr} - \theta_c}\right)$$

$\theta(t_b)$ = 欲冷卻之線圈溫度 [°C] (於斷電休息時間 t_b 後)

t_b = 斷電休息時間 [sec]

以上兩式可決定馬達操作時之負載循環所需的時間分配。

3.4.1.4 堵轉條件

當馬達轉速極慢(包含不轉)的情況下，會造成馬達處於內部電流換相速度很慢的狀態，此時電流會累積於馬達內部的某幾組線圈內，若此時採用連續電流持續使用，最終會導致散熱不及使得馬達過熱。

概念如下圖 3.4.2：

- 箭頭想像是馬達周圍散熱的氣流，單位時間能流出的熱量是固定的。
- 當馬達處於堵轉時，溫度會集中於馬達某兩相或某一相線圈之中。
- 馬達周圍散熱的水流並無法針對熱點提昇，所以熱會持續累積在某些線圈裡面。

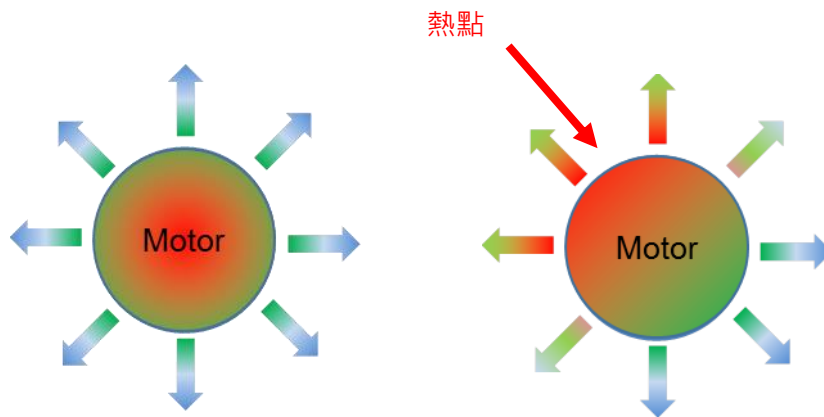


圖 3.4.2 正常運轉(左)・堵轉(右)

當馬達操作於電機頻率低於 1 Hz 時，視為堵轉；電機頻率、轉速與極數關係如下：

$$n = \frac{120f}{2p} [rpm]$$

n = 轉速 [rpm]

f = 電機頻率 [Hz]

$2p$ = 總極數

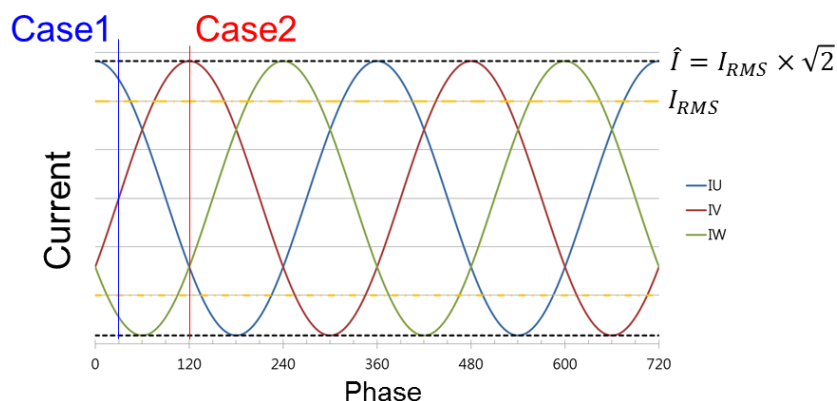


圖 3.4.3 馬達在不同相位下的電流值

如前面所述，當馬達轉速極低，操作於堵轉條件時，電流將會在兩相或單相上超出每相可以承受的連續電流如圖 3.4.3，必須適度下修馬達的操作電流避免過熱產生，在堵轉的狀態下有兩個邊界，在任意電機角下，電流必定會介於於下列兩種 Case 之間：

Case1：在某兩相超過額定電流值（範例為 U, W 相）

→ 電流需下修至 **81%**連續電流($\frac{1}{\sqrt{1.5}}$)

→ 修正電流： $I_{phase_U} = I_{phase_W} = \frac{1}{\sqrt{1.5}} I_{c(w)}$

Case2：單相超過額定電流值. (範例為 V 相)

→ 電流需下修至 **70%**連續電流($\frac{1}{\sqrt{2}}$)

→ 修正電流： $I_{phase_V} = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{c(w)}$

堵轉在應用以及計算上容易被使用者忽略，若遇到馬達轉速低於表 3.4.1 時，必須視為堵轉條件審慎評估運轉條件並做好電流與溫度的監控，避免馬達因過熱而損壞。

表 3.4.1 HIWIN 直驅馬達-DMN 系列之堵轉轉速

型號	堵轉轉速 [rpm]
DMN2x	12
DMN4x	7.5
DMN71	7.5
DMN93	5.46
DMN95	5.46
DMN9A	5.46

3.4.1.5 極小角度振盪

當馬達在小角度範圍內運作時，電流可能會聚集在某些一相或兩相線圈中，導致馬達局部發熱。在這種情況下，應使用失速條件（第 3.4.1.4 節，Case 2）進行評估，以防止馬達過熱。當來回運動發生在表 3.4.2 規定的角度範圍內時，必須仔細估計操作條件。為了防止馬達因過熱而損壞，必須監控電流和溫度，且適當降低工作電流以避免過熱。

表 3.4.2 HIWIN 直驅馬達-DMN 系列堵轉角度範圍

型號	堵轉角度範圍[deg]
DMN2x	36
DMN4x	22.5
DMN71	22.5
DMN93	16.37
DMN95	16.37
DMN9A	16.37

(此頁有意留白)

4. 運送與安裝

4.	運送與安裝	4-1
4.1	輸送	4-2
4.2	運送至安裝位置	4-3
4.3	安裝位置之需求規格	4-5
4.4	儲存	4-6
4.5	開箱與設定	4-8

4.1 輸送

■ 運輸注意事項

- ◆ 永磁體根據國際航空運輸協會(IATA)的危險編號為：UN2807，磁性物質。
- ◆ 對於包含永磁體的產品在海運和公路運輸上不需要額外的包裝措施來抵抗磁場。
- ◆ 採用空運包含永磁體的產品時，不能超過 IATA 包裝規定中指出的最大磁場強度；如果必要，需採取特殊措施，使其滿足產品的運輸要求。達到特定的磁場強度時，運輸包裝上要明確標明（下面列出參考 IATA 包裝條款中 953 的強磁場數值，如果與最新規範有落差，依規範為主）。
 - ▶ 距離貨物 4.6 公尺處，最大磁場強度超過 0.418 A/m ($0.525 \mu\text{T}$) 或超過 2° 的指南針偏差，該貨物必須獲得出口國家或空運企業所屬國家主觀機關的許可才可以運輸；必須採取特殊措施來貨運運輸要求。
 - ▶ 距離貨物 2.1 公尺處，最大磁場強度超過 0.418 A/m ($0.525 \mu\text{T}$) 或超過 2° 的指南針偏差作為危險品配送。
 - ▶ 距離貨物 2.1 公尺處，最大磁場強度小於 0.418 A/m ($0.525 \mu\text{T}$) 時，配送無須報告和進行標示。
- ◆ 採用空運時，若使用原始包裝的馬達組件的配送無須報告和進行標示。
- ◆ 運輸條件依據 EN 60721-3-2：2018（見表 4.1.1）。

表 4.1.1 運輸條件

環境參數	單位	數值
溫度	($^\circ\text{C}$)	5~40
相對濕度	(%)	5~85
氣溫變化率	($^\circ\text{C}/\text{min}$)	0.5
結露	-	不允許
結冰	-	不允許
運輸	-	參照 2K11 級
需具備良好防護氣候的環境內運輸馬達(室內/廠內)		
生物環境條件	Class 2B1	
化學活性物質	Class 2C1	
機械活性物質	Class 2S5	
機械環境條件	Class 2M4	

4.2 運送至安裝位置

為防止人員受傷或馬達損壞，客戶必須注意選擇合適的起吊或搬運位置，如圖 4.2.1~圖 4.2.3 所示。

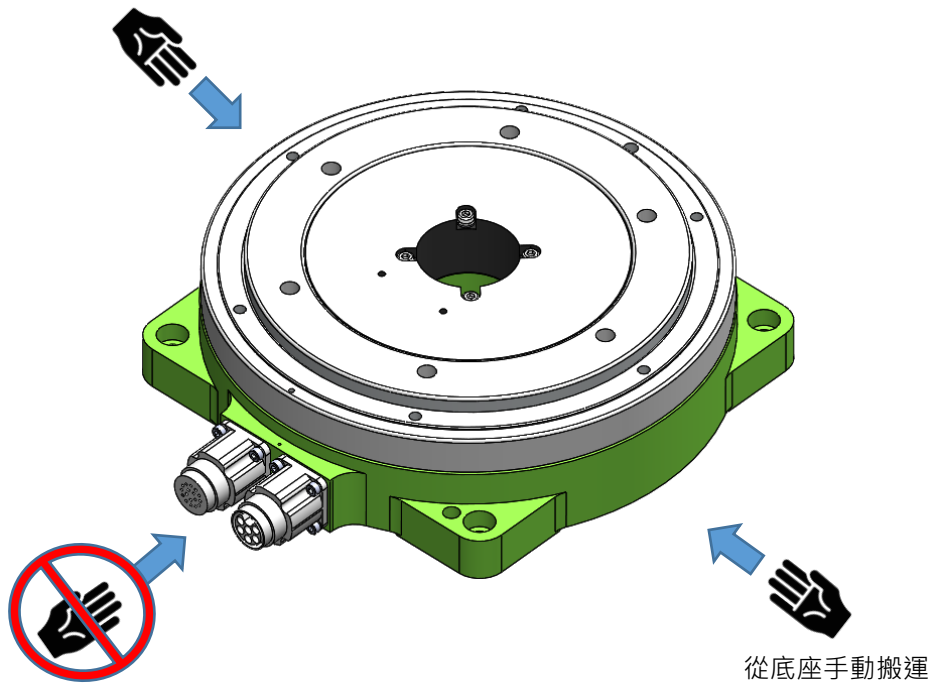
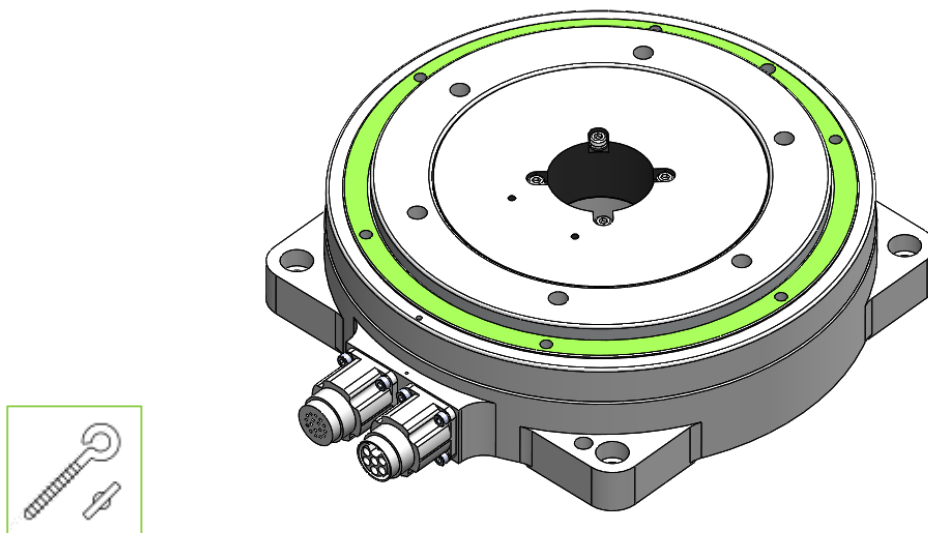
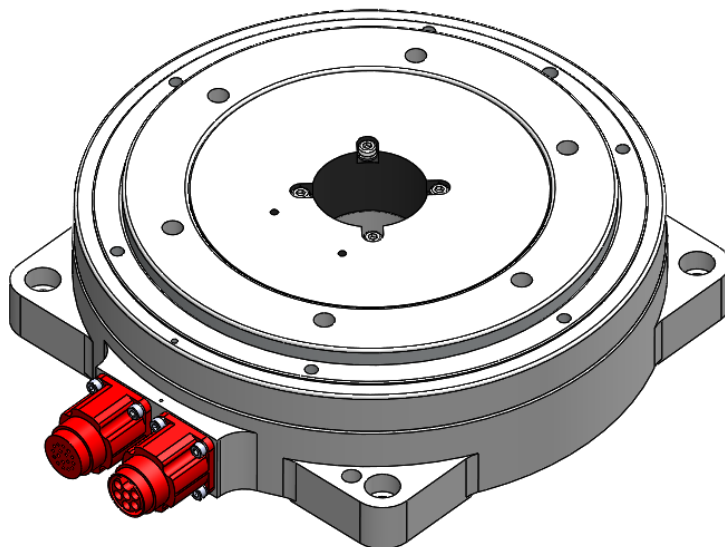


圖 4.2.1 操作說明（手動操作）



從旋轉部件的螺孔均勻懸掛

圖 4.2.2 搬運圖（使用吊掛夾具）



避免與連接器碰撞。

圖 4.2.3 操作注意事項

4.3 安裝位置之需求規格

危險



電壓危險！

在組裝、拆卸和修理工作之前和期間，可能會流過電流。

- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在直接驅動馬達系統上進行工作之前，請斷開電源並防止其重新打開！

危險



強磁場有導致死亡的危險！

馬達系統運作與否的情況下，周圍的強磁場會對植入受磁場影響(例如心臟節律器)儀器的人構成健康風險。

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

同時應考量其他國家和地方的指導方針或要求。

參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。

警告



重物帶來的危險！

搬運重物可能會損害您的健康。

- ◆ 對於超過 20 公斤的設備重量，在定位重物時，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！
- ◆ 含定轉子固定片之馬達可使用其上之吊掛孔，任何情況下吊掛時需考量構件強度。

注意



對手錶或者磁性儲存裝置會造成物理損壞的風險。

環繞於馬達周圍強大的磁場可能會損壞手錶或者磁性儲存裝置。

- ◆ 請勿將手錶或可磁化資料儲存媒體帶入直接驅動系統附近 (< 300mm) ！

注意



直驅馬達系統損壞！

直驅馬達可能會因為不當操作而損壞。

- ◆ 請勿直接拉扯電纜。
- ◆ 馬達上無重物或尖銳物體。

4.4 儲存

**危險****強磁場有導致死亡的危險！**

馬達系統運作與否的情況下，周圍的強磁場會對植入受磁場影響(例如心臟節律器)儀器的人構成健康風險。

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

同時應考量其他國家和地方的指導方針或要求。

- ▶ 參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。

■ 保養存放注意事項

- ◆ 請勿將產品存放於易燃或有化學劑的環境中。
- ◆ 請將產品存放於乾燥、無塵、無有害氣液體之場所。
- ◆ 請勿將產品存放於超出規格書規定振動量之場所。
- ◆ 清潔產品的方式：以 70%的酒精擦拭。
- ◆ 產品毀損後的處理方式：按照當地法規回收。
- ◆ 存放條件依據 EN 60721-3-1:2018(見表 4.4.1)。
- ◆ 室內存放需滿足以下條件，馬達最多可以存放兩年：
 - ▶ 乾燥
 - ▶ 無塵
 - ▶ 無振動
 - ▶ 通風良好
 - ▶ 可抵抗極端氣候
 - ▶ 室內空氣不包含腐蝕性氣體
 - ▶ 防止馬達振動和受潮
- ◆ 如無乾燥儲存環境可用，則需採取以下措施：
 - ▶ 使用吸濕材料包裹馬達，然後用密封包裝馬達。
 - ▶ 在密封包裝內放入乾燥劑；乾燥劑需檢查，必要時更換。
 - ▶ 定期檢查馬達。
- ◆ 馬達應存放在原包裝中並平放，如果提供足夠的支撐和保護及符合存放環境要求(表 4.4.1)，也可以暫時在包裝外存放。另外請注意電纜線必須朝上，以防擠壓。
- ◆ 長期存放取出後馬達可能因受潮降低絕緣阻抗值，裝機前需先確認馬達絕緣阻抗狀態，使用符合 EN61557 之檢驗儀器，以 500V_{DC} 測試 60 秒後馬達需達 100MΩ，如未達規範表示馬達可能有受潮，若直接使用可能會導致絕緣破壞，請洽 HIWIN 協助處理。

表 4.4.1 存放條件

環境參數	單位	數值
溫度	(°C)	-10~50
相對濕度	(%)	20~85
絕對濕度	(g/m ³)	1~25
氣溫變化率	(°C/min)	0.5
氣壓	(kPa)	70~106
太陽輻射	(w/m ²)	700
結露	-	不允許
結冰	-	不允許
長期儲存	-	參照 1K21 級
需具備良好防護氣候的環境內存放馬達(室內/廠內)		
生物環境條件	Class 1B1	
化學環境條件	Class 1C1	
機械活性物質	Class 1S11	
機械環境條件	Class 1M11	

4.5 開箱與設定



警告！

重物帶來的危險！

搬運重物可能會損害您的健康。



- ◆ 對於超過 20 公斤的設備重量，在定位重物時，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！
- ◆ 含定轉子固定片之馬達可使用其上之吊掛孔，任何情況下吊掛時需考量構件強度。

- 請於室內拆裝本產品，拆卸產品包裝的注意事項如下：
- ◆ 請確認數量與標籤貼紙的規格皆正確。
- ◆ 請保存拆卸後的紙箱，後續若有問題可以送回。若無問題，請以環境友好的方式處理包裝。
- ◆ 請小心取出產品(圖 4.2.2)，確認外觀無破損與內部產品正確，可拍照留存。

(此頁有意留白)

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	機台安裝	5-3
5.1.1.1	螺絲鎖緊扭矩	5-3
5.1.2	旋轉方向	5-4
5.2	電氣安裝	5-5
5.2.1	接線注意事項	5-5
5.2.2	電纜	5-5
5.2.2.1	電纜安裝	5-5
5.2.2.2	金屬接頭規格	5-6
5.2.2.3	電纜與空中接頭規格	5-8
5.2.2.4	電磁相容性 (EMC)	5-11
5.2.2.5	電纜彎曲半徑	5-14
5.2.2.6	溫度感測器	5-15
5.2.2.7	溫度監控與馬達保護	5-15
5.2.2.8	與驅動器連接	5-16
5.2.3	電源與控制器選型	5-17

5.1 機械安裝

DMN 是軸扁平型馬達。為了實現穩定、精確的馬達性能，建議安裝時使用所有安裝孔。安裝固定件時，必須利用馬達底座上的所有沉頭孔（黃色區域），均勻分段鎖固至規定扭力（表 5.1.1、圖 5.1.2），一般建議採用交叉順序旋緊方式，並將扭力分為三個階段，為避免底座變形。也建議在擰緊內螺絲時，用調平支架暫時鎖固外螺絲，直到所有內螺絲都擰緊。在旋轉部件的安裝過程中（綠色區域），也建議均勻、分段地擰緊至規定扭矩，採用星形擰緊方式，並將擰緊扭矩分為三個階段。

轉子與定子平台與馬達介面組裝時，平台安裝面的平面度應可確保 0.01/300mm 以內。

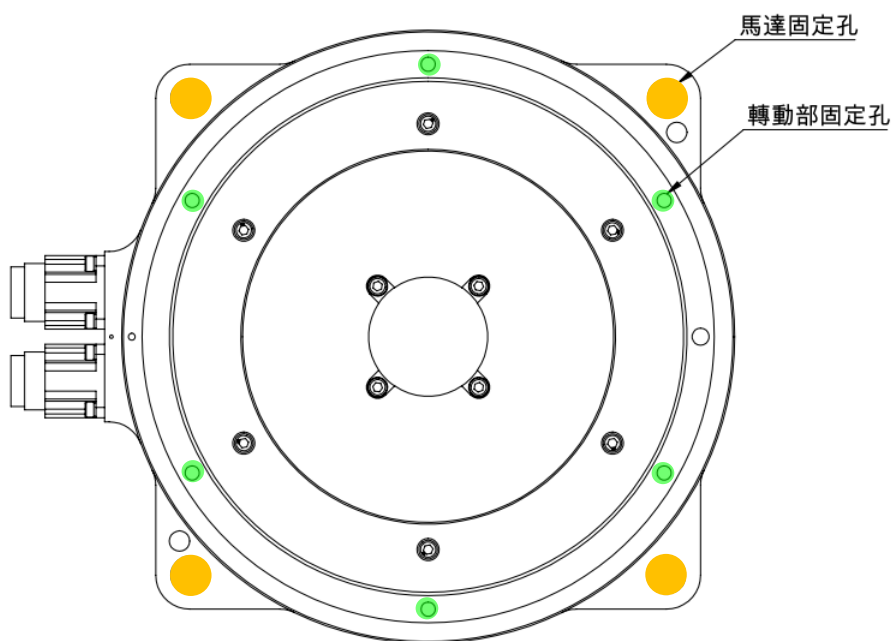


圖 5.1.1 固定安裝孔示意圖(DMN71 為例)

5.1.1 機台安裝

5.1.1.1 螺絲鎖緊扭矩

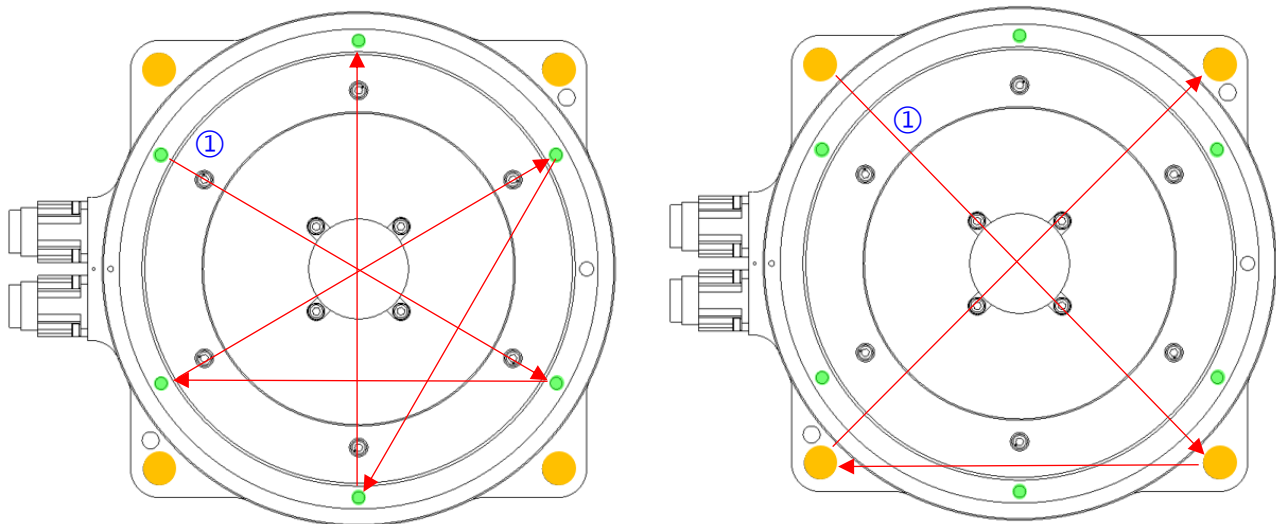
固定螺絲需要強度等級為 12.9 的螺絲。各系列螺紋孔規格、螺絲鎖緊扭力如表 5.1.1。

表 5.1.1 DMN 系列螺絲鎖緊扭矩

型號	轉子		定子	
	螺紋孔規格	螺絲鎖緊扭矩 (kgf – cm)	孔/沉孔規格	螺絲鎖緊扭矩 (kgf – cm)
DMN21、22	M3x0.5Px5DP	17	Ø4.5 THRU, Ø7.5x13DP	40
DMN42、44	M5x0.8Px8DP	81	Ø6.6 THRU, Ø11x11DP	138
DMN71	M5x0.8Px8DP	81	Ø6.6 THRU, Ø11x7DP	138
DMN93	M5x0.8Px8DP	81	Ø9 THRU, Ø15x14DP	334
DMN95、9A	M8x1.25Px12DP	334	Ø12 THRU	663

*使用扭力扳手依交叉順序分三步驟將固定螺絲鎖緊至規定的鎖緊扭力。

- 第 1 階段 40% 的鎖緊扭矩
- 第 2 階段 70% 的鎖緊扭矩
- 第 3 階段 100% 的鎖緊扭矩



扭力扳手

圖 5.1.2 固定螺絲的鎖緊順序

5.1.2 旋轉方向

從馬達正面看 (客戶旋轉安裝孔朝前)。如果馬達電纜按圖 5.1.2 連接，轉子部分將以順時針方向旋轉。

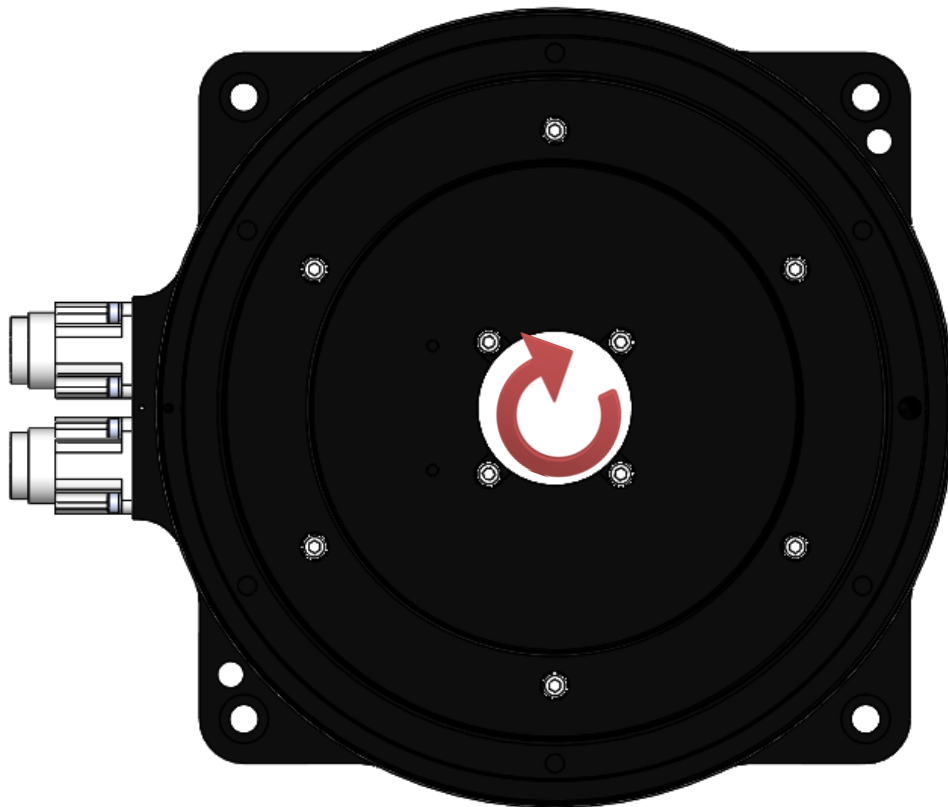


圖 5.1.3 轉子部分旋轉方向圖示

5.2 電氣安裝

危險

電壓危險！



在組裝、拆卸和修理工作之前和期間，可能會流過電流。

- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在直接驅動馬達系統上進行工作之前，請斷開電源並防止其重新打開！

危險

電壓危險！



如果馬達接地不正確，則有觸電危險。

- ◆ 連接電源前，請確保馬達系統正確接地。

5.2.1 接線注意事項

- 使用產品前，請先閱讀規格標籤標示之供應電源，並確認所使用之供應電源符合產品要求。
- 請檢查馬達配線是否正確。不正確的配線可能會造成馬達運作異常，導致馬達永久性故障或損壞。
- 外接延長線時，請挑選有隔離網之延長線，隔離網須做接地處理。
- 避免電源電纜線與編碼器電纜線共用一條延長線。
- 電源電纜線與溫控電纜線含有隔離網，隔離網須做接地處理。

5.2.2 電纜

馬達電纜和編碼器電纜的標準長度為 300mm±30mm，並包含連接器。

5.2.2.1 電纜安裝

由於在安裝不穩定或機座剛性較差的情況下，可能產生晃動、不穩定或螺絲鬆動，進而導致系統發生振動(參閱第 5.1 節)，此時馬達的性能可能無法充分發揮，負載的安裝同理。因此安裝時，必須確保馬達組裝牢固，同時必須確認馬達、驅動器、電源和所有其他部件均已正確連接。若配合 HIWIN 驅動器使用，走線配置可參考 11.4.1 節。

5.2.2.2 金屬接頭規格

金屬接頭電源線的接頭腳位與訊號之間的關係如表 5.2.1 所示。

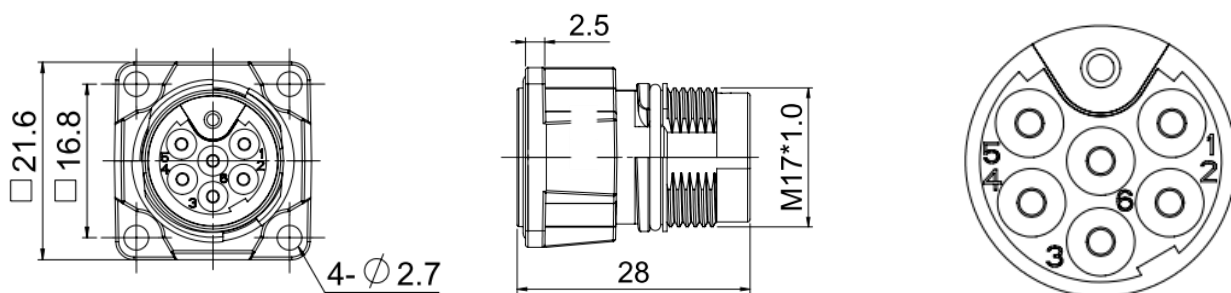


圖 5.2.1 馬達接頭

表 5.2.1 馬達腳位分配 (標準型)

位置	訊號
1	V
2	U
3	W
PE	GND

含溫控的版本，金屬接頭電源線的接頭腳位與訊號之間的關係如表 5.2.2 所示。

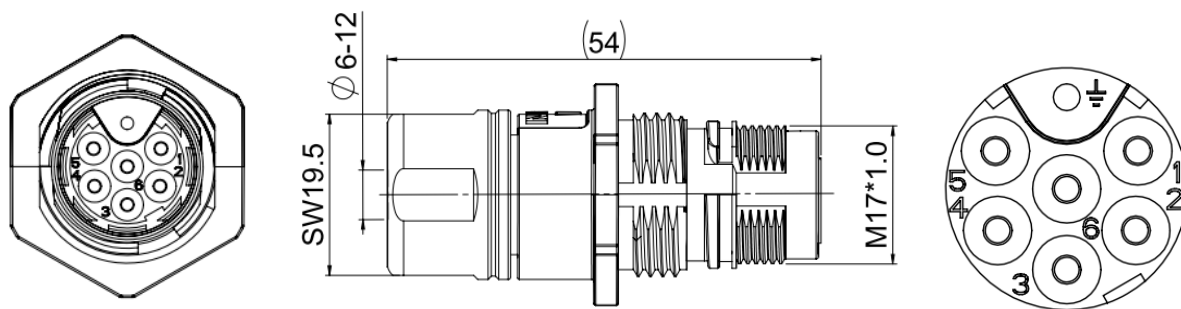


圖 5.2.2 馬達接頭(含溫控)

表 5.2.2 馬達腳位分配 (含溫控)

位置	訊號
4	V
1	U
3	W
5	T+
6	T-
PE	GND

編碼器接頭腳位與訊號之間的關係如(表 5.2.3)所示。

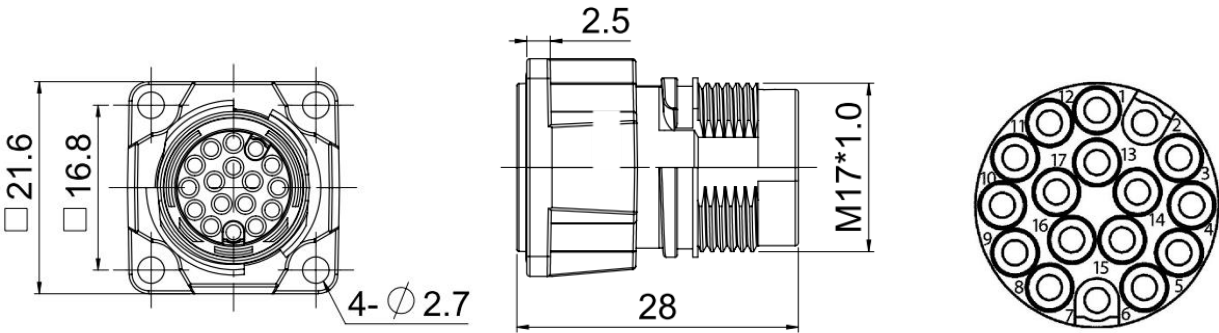


圖 5.2.3 編碼器接頭

表 5.2.3 編碼器腳位分配 (標準型)

功能	位置	訊號
電源	4	5V
	5	5V
	6	0V
增量訊號	2	U2-
	3	U1-
	9	U2+
	10	U1+
參考點	1	U0-
	8	U0+
	Case	隔離網
溫控	11	T+
	12	T-

5.2.2.3 電纜與空中接頭規格

電源電纜線規格為 AWM STYLE 2517，線徑為 Ø6.5。電源電纜末端使用 172167-1 接頭（公頭）。導線的橫截面積由連續電流值決定。

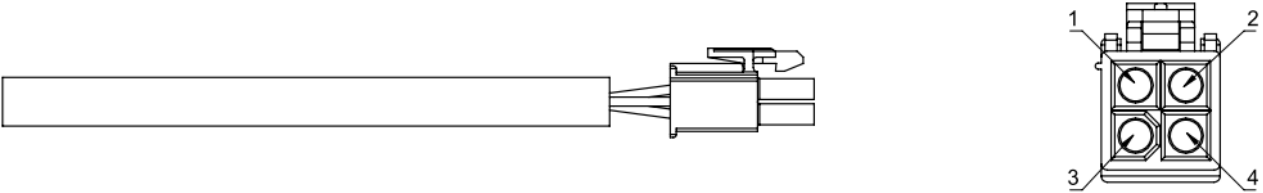


圖 5.2.4 電源接頭

注意：電源電纜包含隔離層。隔離網必須接地（第 5.2.2.4 節）。

電源接頭腳位與訊號的關係如表 5.2.4

表 5.2.4 電源接頭腳位與訊號的關係

172167-1 (公頭)	訊號	圖示
3	U	
2	V	
1	W	
4	接地	

含溫控的版本，電源電纜線規格為 AWM STYLE 2517，線徑為 Ø8。電源電纜末端使用 172168-1 接頭（公頭）。導線的橫截面積由連續電流值決定。

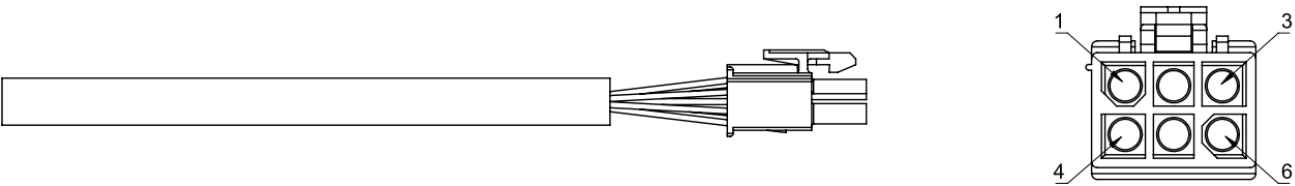


圖 5.2.5 電源接頭(含溫控)

注意：電源電纜包含隔離層，隔離網必須接地（第 5.2.2.4 節）。

電源接頭腳位與訊號的關係如表 5.2.5 所示。

表 5.2.5 電源接頭腳位(含溫控)與訊號的關係

172168-1 (公頭)	訊號	圖示
1	U	
2	V	
3	W	
4	接地	
5	T+	
6	T-	

編碼器電纜規格為 AWM STYLE 20276(20963)・線徑為 Ø4.5(Ø3.7)・其末端使用 1-172169-9 連接器 (公頭)。導線的截面由連續電流值決定。(圖 5.2.6,表 5.2.6~表 5.2.8)

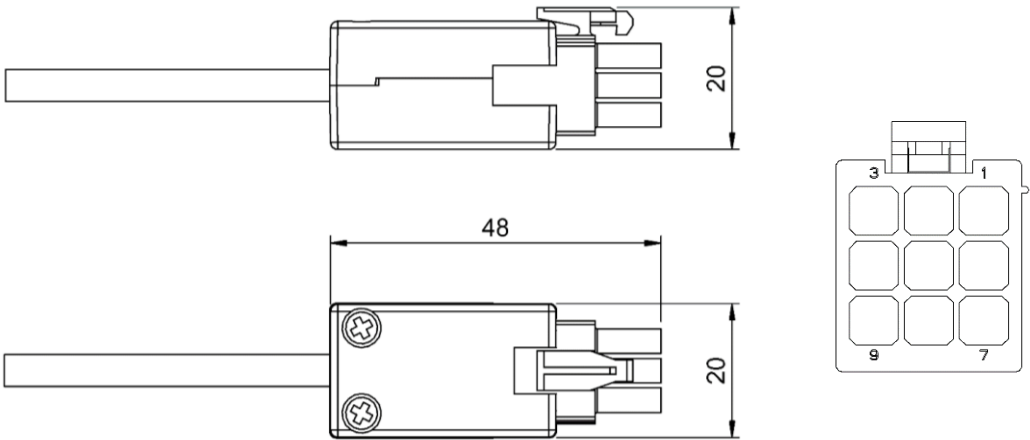


圖 5.2.6 編碼器電纜接頭外殼尺寸

表 5.2.6 數位增量式腳位分配

功能	位置	訊號
電源	1	5V
	2	0V
增量訊號	3	A+
	4	A-
	5	B+
	6	B-
參考點	7	Z+
	8	Z-
	9	隔離網

表 5.2.7 絕對式編碼器 T-code 通訊腳位分配

功能	位置	訊號
電源	1	5V
	2	0V
串列訊號	7	PS+
	8	PS-
	9	隔離網

表 5.2.8 絕對式編碼器 BiSS C 通訊腳位分配

功能	位置	訊號
電源	1	5V
	2	0V
串列訊號	3	MA+
	4	MA-
	5	SLO+
	6	SLO-
	9	隔離網

5.2.2.4 電磁相容性 (EMC)

馬達控制器的功率模組均採用 PWM 電壓開關來控制馬達，其方法會造成 EMI 輻射，對感測器訊號產生負面影響。因此，必須正確安裝和連接電纜隔離網以保護導體，營造 EMC 環境的同時也保護人身安全及降低噪音。以下電纜必須使用隔離網：

- ◆ 電源模組上的所有線材 (包含連接在濾波器、電抗器等模組上的轉接線)。
- ◆ 所有馬達的電纜 (包含電源及編碼器)。
- ◆ 感知元件所用的電纜線。
- ◆ 回授訊號的電纜線。

為了減少干擾，建議採用以下作法與檢測：

- ◆ 電源電纜和編碼器電纜必須使用獨立的隔離網。如果電纜長度超過 1m，電纜兩端的隔離網必須接地。
- ◆ 長電纜線與靠近傳感器電纜線的馬達動力線皆須使用隔離網接地。
- ◆ 系統所有接地位置的接地電阻應小於 1Ω (依據 IEEE 80 標準)。
- ◆ 不同機器的接地相互連接時，建議使用接地帶(ground straps)或是使用面接觸，盡量避免使用小線徑的接地線。
- ◆ 設備接地時，建議使用截面積至少為 6 mm^2 的等效銅線接地線。
- ◆ 請勿開啟或斷開定子上的圓形連接器或電纜密封套，否則內部隔離網可能會損壞或失效。
- ◆ 使用自製電纜延長線時，請確保符合 EMC 的標準設計與安裝。

隔離網接地分成兩種，一種是使用具有 IP66 以上等級的金屬接頭對接，其接法則參照金屬接頭的安裝手冊，隔離網必須與金屬接頭導通，如圖 5.2.7。另一種是單隔離網安裝，馬達電纜線的隔離網可透過電纜夾連接到金屬結構(例如機殼、控制箱或機器)，安裝時，接地位置必須靠近控制器和馬達，如圖 5.2.8、圖 5.2.9 所示。

不同類型的接地方式各有其優缺點，最重要的是每件設備的接地電阻必須盡可能低，以便設備間提供均衡的電位。

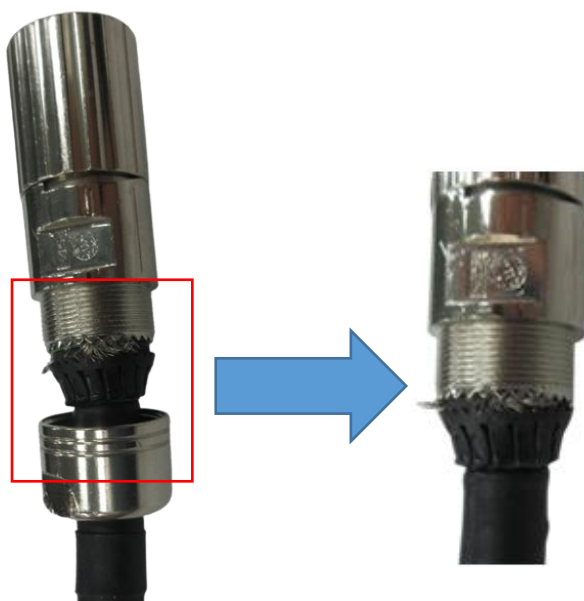


圖 5.2.7 隔離網必須與金屬接頭導通

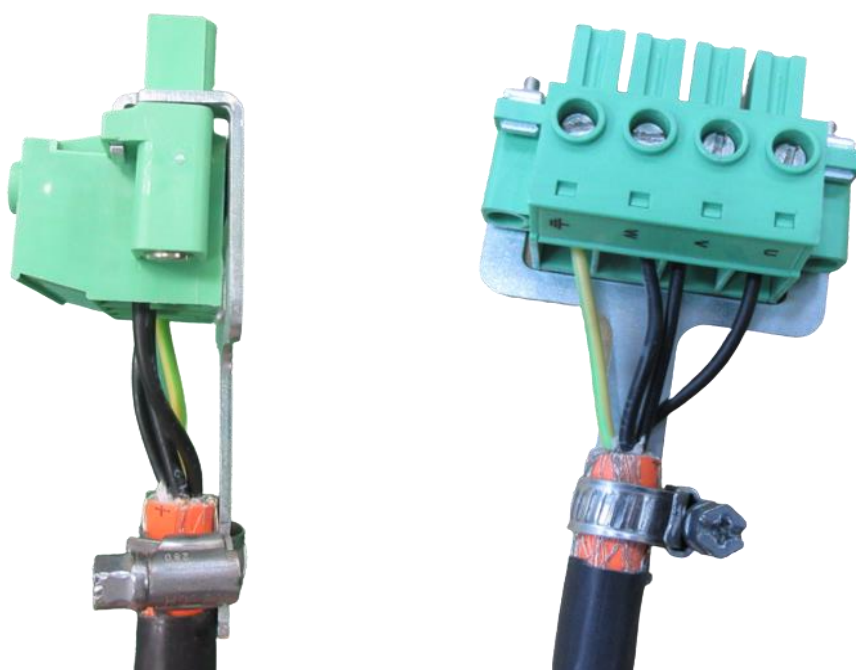


圖 5.2.8 使用金屬環將隔離網固定在隔離網連接板上

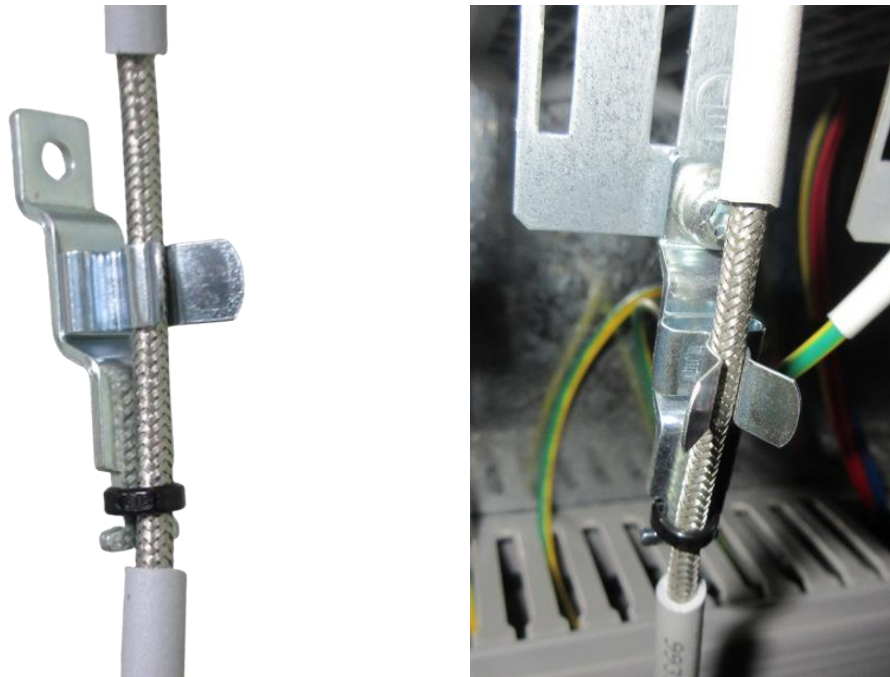
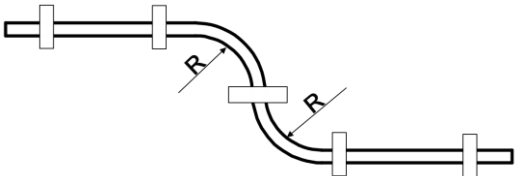
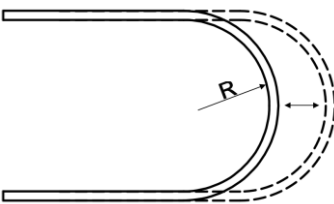


圖 5.2.9 使用固定接地夾將隔離網接地

5.2.2.5 電纜彎曲半徑

表 5.2.9 為直驅馬達使用的電源與溫控電纜線最小之彎曲半徑對照表。

表 5.2.9 電纜線彎曲半徑對照表

特性	圖示	電源電纜線	編碼器電纜線
		Chainflex®	AWM STYLE 20276(20963)
固定安裝之 最小彎曲半徑		$R = 3 \times D$	$R = 5 \times D$
移動安裝之 最小彎曲半徑		$R = 5 \times D$	$R = 12 \times D$

注意：由於電纜線供應商的版次更新，彎曲半徑可能與上表提供之資訊不同。在這種情況下，請使用電纜線供應商提供的最新數據。

5.2.2.6 溫度感測器

PTC100 是熱敏電阻。它們的輸出電阻會根據線圈溫度而變化。當 $T_{REF}=100^{\circ}\text{C}$ 時，PTC100 的阻值急遽上升。它們的特徵如表 5.2.10 和圖 5.2.10 所示。

※3 個 PTC 串聯，控制器不得在低於環境溫度下給定電阻值的情況下觸發。(參見表 5.2.10)

表 5.2.10 PTC 特性

特性	電阻	3 個 PTC 串聯電阻
$20^{\circ}\text{C} < T < T_{REF} - 20\text{K}$	$20\Omega \sim 250\Omega$	$60\Omega \sim 750\Omega$
$T = T_{REF} - 5\text{K}$	$\leq 550\Omega$	$\leq 1,650\Omega$
$T = T_{REF} + 5\text{K}$	$\geq 1,330\Omega$	$\geq 3,990\Omega$
$T = T_{REF} + 15\text{K}$	$\geq 4,000\Omega$	$\geq 12,000\Omega$

電阻 (Ω)

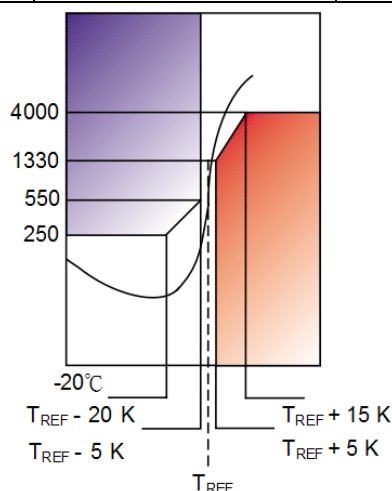


圖 5.2.10 PTC 溫度與電阻的關係

5.2.2.7 溫度監控與馬達保護

為了保護馬達繞組免受熱損壞，每個馬達都配備了 SNM100 型三重正溫度係數 (PTC) 感測器 (符合 DIN 44082-M180)。由於馬達各相的加熱程度可能差異很大，因此每相繞組 (U、V 和 W) 中都安裝了 PTC 感測器。每個 PTC 元件都具有開關特性，即電阻在接近額定溫度時突然增加 (如圖 5.2.10)。由於其低熱容和與馬達線圈良好的熱接觸，PTC 對溫度升高的反應非常迅速，並與控制端的附加保護機制相結合，確保可靠的馬達過載保護。HIWIN 馬達各相繞組的 PTC 元件都是串聯的；它們通常透過兩根電線連接。

備註：

僅使用 PTC 元件通過溫度監控來保護馬達是不夠的。例如，如果馬達以遠高於連續電流的電流運行，PTC 將會來不及反應。

HIWIN 建議在控制端使用額外的保護算法。當操作電流高於連續電流時的最大運行時間可在第 3.4.1.2 節中找到並估算。

5.2.2.8 與驅動器連接

溫度感測器通常可以直接連接到驅動器。但若要滿足 EN61800-5-1 的保護隔離要求，感測器必須連接到驅動器製造商提供的去耦合模組。

5.2.3 電源與控制器選型

選擇電源時必須考慮連續電流、峰值電流和母線電壓。此外，必須考慮某些驅動系統可能在馬達中引起的共振效應。馬達由數個獨立線圈串聯組成。每個線圈皆有一個串聯電感以及對地雜散電容。所獲得的 LC 網路具有諧振頻率，因此當對相輸入施加電振盪（特別是 PWM 頻率）時，馬達的中性點會相對於地球以非常高的幅度振盪，並且絕緣可能會由於這些振盪而損壞。這種現象在極數較多的馬達（如力矩馬達）中更為明顯。

在理想情況下，電源產生的 $600V_{DC}$ 母線電壓應相對地應為 $\pm 300V_{DC}$ 。但在某些配置中，總線之間的電壓對地會有振盪電壓產生，而高壓之峰值會傳輸到馬達。電壓和接地之間的振盪取決於系統特性。根據經驗，系統在軸數不多的情況下不太容易產生干擾振盪，但例如在具有許多軸和多個主軸的大型機床，其振盪可以達到高振幅。如果這些振盪頻率接近馬達的電機共振頻率，可能導致過電壓中性點上的故障。

而另一種情況，也可能導致過電壓故障。PWM 頻率與控制器的頻率恰好對應於馬達的電機共振頻率。在這種情況下，PWM 頻率將直接激發電動機的共振頻率，在中性點上產生高電壓。此外由於 PWM 電壓波型是方波，因此波形包含奇次諧波（1、3、5、7 等）也可以激發電機共振。

總而言之，為防止發生任何故障，設計者必須考慮上述兩個因素：總線對地電壓振動以及 PWM 頻率。如果以上兩個要素均未引起馬達電機共振，那麼就沒有馬達受高壓擊穿風險。

在電源供應器的選擇需要注意以下條件：

電源產生的峰值電壓和 dV/dt 梯度不得超過以下值：

600 V_{DC} 控制器：最大 $600V_p$ （在 PWM 頻率下）和電壓梯度：11 $kV/\mu s$ ，如圖 5.2.11 和表 5.2.11 所示。

控制器與馬達之間的電纜線會由於電纜線與馬達阻抗不匹配產生反射波，其反射電壓會與後來的輸入電壓產生疊加，導致電壓上升，此現象在馬達電纜線越長的情況下會越明顯；如果控制器和馬達之間的電纜長度超過 10 米，則必須進行測量並確保馬達端子上的電壓低於上述規定。如果測量數值超出規範，則必須在控制器和馬達之間插入一個 dV/dt 濾波器以進行保護。

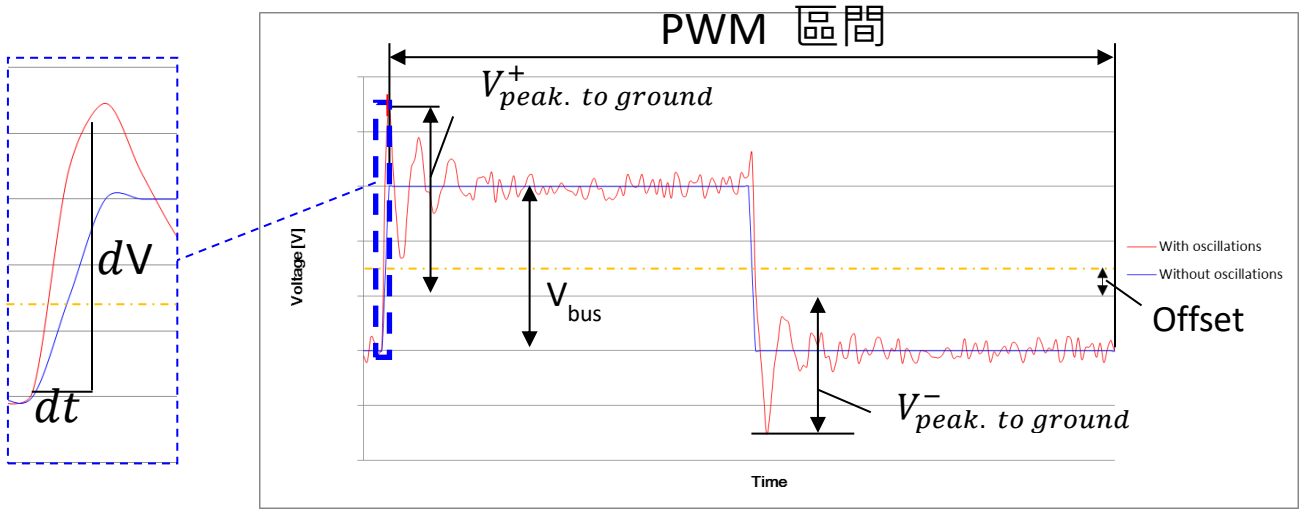


圖 5.2.11 電壓振盪示意圖

表 5.2.11 電源及中性點之電壓限制 (DMN 系列)

V_{bus}	Max. 600 V_{DC}
$ V_{peak. to ground}^+ $	< 600 V_p (相對地) @ PWM 切換頻率
$ V_{peak. to ground}^- $	< 600 V_p (相對地) @ PWM 切換頻率
電壓梯度 $ dV/dt $	< 11 $kV/\mu s$ (瞬間) 若瞬時電壓梯度難以求得，可用下式估算(如圖 5.2.12)： $ dV/dt = (90\%V_{pp} - 10\%V_p)/t_r $

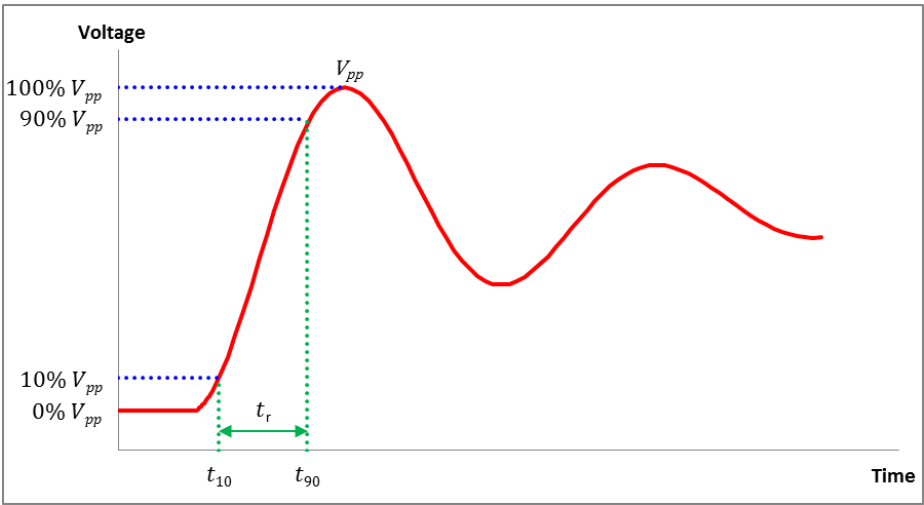


圖 5.2.12 上升時間 t_r

6. 調適

6. 調適6-1

6.1 調適..... 6-2

6.1 調適

危險

電壓危險！



在組裝、拆卸和修理工作之前和期間，可能會流過電流。

- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在直接驅動馬達系統上進行工作之前，請斷開電源並防止其重新打開！

危險

強磁場有導致死亡的危險！



馬達系統運作與否的情況下，周圍的強磁場會對植入受磁場影響(例如心臟節律器)儀器的人構成健康風險。

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

同時應考量其他國家和地方的指導方針或要求。

- ▶ 參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。

注意



對手錶或者磁性儲存裝置會造成物理損壞的風險。

環繞於馬達周圍強大的磁場可能會損壞手錶或者磁性儲存裝置。

- ◆ 請勿將手錶或可磁化資料儲存媒體帶入直接驅動系統附近 (< 300mm) ！

參數請洽 HIWIN 工程部門，依使用控制器與驅動器需求輸入對應數據，並依控制器與驅動器手冊進行調適。

■ 操作注意事項

- ◆ 馬達運轉時，請避免非必要的摩擦力。
- ◆ 請確認馬達運轉路徑上無其他物件。
- ◆ 啟動馬達前，請確認總開關已開啟。
- ◆ 輸送電力前，請確認至少有一條接地線連接所有的電氣產品。
- ◆ 馬達安裝後請勿再直接碰觸馬達零件。
- ◆ 馬達運轉時，若電流超過規格書所容許的最大電流，將可能使馬達內部發生退磁現象。發生此現象時，請聯絡 HIWIN 或當地經銷商。
- ◆ 請勿讓產品在超過其額定負載之環境下運轉。
- ◆ 馬達運轉時，其溫度須於規格書規定範圍內。
- ◆ 當偵測到任何不正常的味道、噪音、煙霧、熱氣或振動，請立即停止運轉並關閉電源。
- ◆ 不要冷卻馬達低於室溫避免造成結露而導致線圈快速老化。
- ◆ 固定地點運轉時環境條件依 EN 60721-3-3:2019 (如表 6.1.1 所示)

表 6.1.1 運轉環境條件

環境參數	單位	數值
溫度	(°C)	+5~+40
相對濕度	(%)	20~85
絕對濕度	(g/m ³)	1~25
氣溫變化率 ¹⁾	(°C/min)	0.5
氣壓 ²⁾	(kPa)	78.4~106
太陽輻射	(w/m ²)	700
空氣流動 ³⁾	(m/s)	1
結露	-	不允許
結冰	-	不允許
¹⁾ 每隔 5 分鐘量測一次。 ²⁾ 不考慮礦井中的條件，78.4 kPa 的限值不同於 3K22，可覆蓋至高空 2000 米使用。 ³⁾ 無法控制的空氣流動可能會影響基於自然對流的冷卻系統。		
機械活性條件	3S5 級	
機械環境條件	3M11 級	

(此頁有意留白)

7. 保養與清潔

7.	保養與清潔	7-1
7.1	保養	7-2
7.2	清潔	7-5
7.2.1	試運轉	7-6

7.1 保養

危險

電壓危險！



在組裝、拆卸和修理工作之前和期間，可能會流過電流。.

- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在直接驅動馬達系統上進行工作之前，請斷開電源並防止其重新打開！

危險

強磁場有導致死亡的危險！



馬達系統運作與否的情況下，周圍的強磁場會對植入受磁場影響(例如心臟節律器)儀器的人構成健康風險。

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

同時應考量其他國家和地方的指導方針或要求。

- ▶ 參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。

危險

強磁吸引導致夾傷危險！



- ◆ 小心的組裝定子與轉子！
- ◆ 請勿在定子與轉子之間放置手指或物體！
- ◆ 轉子可磁化物體可能會不小心相互吸引和碰撞！
- ◆ 兩個轉子可能會不小心相互吸引並碰撞！
- ◆ 轉子作用在物體上的磁力可能高達數 kN，可能導致物體的某個部位被夾住。
- ◆ 不要低估吸引力，小心操作。
- ◆ 必要時戴上安全手套。
- ◆ 操作時至少需要兩人配合。
- ◆ 如果組裝步驟還沒有到安裝轉子的階段，請先將轉子放置在安全、適當的地方。
- ◆ 切勿同時使用多個轉子。
- ◆ 切勿在沒有任何保護的情況下將兩個轉子直接放在一起。
- ◆ 請勿將任何可磁化材料靠近轉子！若必須使用可磁化工具，請用雙手握緊並慢慢靠近轉子！
- ◆ 建議開箱後立即安裝轉子！
- ◆ 安裝定子和轉子時，需要安裝輔助裝置將定子和轉子單獨組裝。請遵循正確的方法。
- ◆ 隨時準備好以下工具，已釋放被磁力夾住的身體部位(手、手指、腳等)。
 - 非磁化固體材料製成的錘子(約 3kg)
- ◆ 兩個非磁化材料組成的楔形塊(楔形銳角 10°~15°，最小角度 50mm)

注意



對手錶或者磁性儲存裝置會造成物理損壞的風險。

環繞於馬達周圍強大的磁場可能會損壞手錶或者磁性儲存裝置。

- ◆ 請勿將手錶或可磁化資料儲存媒體帶入直接驅動系統附近 (< 300mm) ！

注意



直驅馬達系統損壞！

直驅馬達可能會因為不當操作而損壞。

- ◆ 請勿直接拉扯電纜。
- ◆ 馬達上無重物或尖銳物體。

在進行馬達維護之前，請閱讀所有安全說明

安全須知



- ◆ 障礙物的清除和維護只能由 HIWIN 技術人員或授權經銷商進行，並配備適當的防護設備。
- ◆ 請勿在馬達運行時進行任何維護操作，控制器必須先停止。
- ◆ 請關閉機器的電源和總開關（操作請參考機器製造商的說明）。
- ◆ 斷電後，系統內會有殘餘電壓。在斷開所有電源連接之前，請等待足夠的放電時間。
- ◆ 按順序拆卸馬達。

HIWIN 直驅馬達為直驅系統，運行過程中不會出現磨損，但即便如此，操作不當或使用環境不正確仍會縮短馬達壽命甚至損壞馬達。建議每季或每半年定期進行測量和維護：

- 檢查機構是否組裝正確，電氣零件是否全部連接。
- 檢測電纜可能的磨損或老化。
- 測試馬達三相絕緣電阻。必須滿足 $500V_{DC} \ 60 \ sec > 100 \ M\Omega @ 25^{\circ}C$ 的要求。如果絕緣電阻在相同溫度下與前幾次測量相比逐漸下降，則馬達可能已經開始老化，因此應特別注意。

7.2 清潔

建議每季進行一次測量和維護：

- ◆ 產品清潔方式：用酒精（70%）擦拭外觀。
- ◆ 定期清理馬達上的金屬顆粒。
- ◆ 定期檢查電機，保持清潔、無損壞。

7.2.1 試運轉

確認所有系統正常，動力系統安裝完畢後，進行試運轉，並根據控制器和驅動器手冊進行調整。

8. 處置

8. 處置8-1

8.1 廢棄物處理 8-4

⚠ 危險



電壓危險！

在組裝、拆卸和修理工作之前和期間，可能會流過電流。

- ◆ 工作只能由合格的電工在斷開電源的情況下進行！
- ◆ 在直接驅動馬達系統上進行工作之前，請斷開電源並防止其重新打開！

⚠ 危險



強磁場有導致死亡的危險！

馬達系統運作與否的情況下，周圍的強磁場會對植入受磁場影響(例如心臟節律器)儀器的人構成健康風險。

- ◆ 請與永久磁鐵保持至少 500mm 的距離，以確保使用者不受影響。
- ◆ 根據指令 2013/35/EU，靜態磁場的觸發閾值為 0.5 mT。

同時應考量其他國家和地方的指導方針或要求。

- ▶ 參考德國社會意外保險 DGUV 103-013 規則，此規則規定了在磁場下工作時的要求。

⚠ 危險



強磁吸引導致夾傷危險！

- ◆ 小心的組裝定子與轉子！
- ◆ 請勿在定子與轉子之間放置手指或物體！
- ◆ 轉子可磁化物體可能會不小心相互吸引和碰撞！
- ◆ 兩個轉子可能會不小心相互吸引並碰撞！
- ◆ 轉子作用在物體上的磁力可能高達數 kN，可能導致物體的某個部位被夾住。
- ◆ 不要低估吸引力，小心操作。
- ◆ 必要時戴上安全手套。
- ◆ 操作時至少需要兩人配合。
- ◆ 如果組裝步驟還沒有到安裝轉子的階段，請先將轉子放置在安全、適當的地方。
- ◆ 切勿同時使用多個轉子。
- ◆ 切勿在沒有任何保護的情況下將兩個轉子直接放在一起。
- ◆ 請勿將任何可磁化材料靠近轉子！若必須使用可磁化工具，請用雙手握緊並慢慢靠近轉子！
- ◆ 建議開箱後立即安裝轉子！
- ◆ 安裝定子和轉子時，需要安裝輔助裝置將定子和轉子單獨組裝。請遵循正確的方法。
- ◆ 隨時準備好以下工具，已釋放被磁力夾住的身體部位(手、手指、腳等)。
 - 非磁化固體材料製成的錘子(約 3kg)
- ◆ 兩個非磁化材料組成的楔形塊(楔形銳角 10°~15°，最小角度 50mm)

警告

重物帶來的危險！



搬運重物可能會損害您的健康。

- ◆ 對於超過 20 公斤的設備重量，在定位重物時，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！
- ◆ 含定轉子固定片之馬達可使用其上之吊掛孔，任何情況下吊掛時需考量構件強度。

注意



對手錶或者磁性儲存裝置會造成物理損壞的風險。

環繞於馬達周圍強大的磁場可能會損壞手錶或者磁性儲存裝置。

- ◆ 請勿將手錶或可磁化資料儲存媒體帶入直接驅動系統附近 (< 300mm) ！

注意



直驅馬達系統損壞！

直驅馬達可能會因為不當操作而損壞。

- ◆ 請勿直接拉扯電纜。
- ◆ 馬達上無重物或尖銳物體。

8.1 廢棄物處理

產品需依照法規依照正常回收流程進行處置。

警告

如果處理不當會造成人身傷害和財產損失

如果直驅馬達或相關零件（特別是帶有強磁體的轉子）處理不當，可能會導致人身傷害、死亡或財產損失。

◆ 請確保正確處理直驅馬達及相關零件。

適當的處理過程：

- 轉子組件中的永久磁鐵必須完全消磁。
- 需要拆卸回收的零件：
 - ◆ 電子廢棄物（如編碼器元件、溫控模組等）
 - ◆ 電氣廢棄物（例如定子、電纜等）
 - ◆ 廢金屬合金（依金屬分類）
 - ◆ 絕緣材料
- 禁止與溶劑、冷清潔劑或油漆殘留物混合

注意

環境有害物質所引起的危險！



對環境的危害取決於所使用的物質類型。

在處置前徹底清潔被汙染的部件。

◆ 廢後之廢棄物處理須遵循國家當地相關規定，並依照可循環使用材料回收流程。

表 8.1.1 廢棄物處理

流體	
潤滑油	以環境友好的方式處理危險廢物
被汙染的清潔布	以環境友好的方式處理危險廢物
直驅馬達	
電線，電氣元件	作為電氣廢料處理
塑膠件	分開處理
金屬件	分開處理
鋁件	分開處理

9. 故障排除

9. 故障排除.....9-1

9.1 故障排除..... 9-2

9.1 故障排除

表 9.1.1 故障排除

故障狀態	原因	解決方式
未接線至控制器下無法用手轉動	機構干涉	移除干涉部位
	馬達三相短路	修復短路處
馬達在任何狀態下皆無法運轉	電纜線配線錯誤	確認連接至控制器之電纜線
	電流過載	確認是否有干涉並移除該干涉物件 修復煞車異常作動
	過溫保護	確認控制器過溫設定
	絕緣阻抗異常	馬達冷卻後量測定子絕緣阻抗(3 相對地) · 量測條件： 500V _{DC} 60 sec>100 MΩ@25°C · 如果小於 100 MΩ · 請洽 HIWIN。
馬達運轉方向錯誤	編碼器設定錯誤	確認編碼器設定
	馬達電源電纜線配線錯誤	互換連接至控制器之其中兩相電源電纜線
產生燃燒的異味	冷卻機不正常運轉	確認冷卻系統
	控制器設定錯誤	確認控制器設定值
	馬達參數設定錯誤	確認馬達參數設定值
馬達外殼溫度異常	轉速過慢(靜止)	當馬達切換頻率小於 1Hz 時使用堵轉條件運轉
	環境溫度異常	檢查環境溫度
	控制器設定錯誤	確認控制器設定值
	馬達參數設定錯誤	確認馬達參數設定值
馬達運轉不穩定 (震動)	絕緣失效	確認電源電纜線對地電阻值大於 50MΩ
	編碼器安裝錯誤	確認編碼器安裝剛性
	編碼器訊號錯誤	確認編碼器接地端與連接端
	馬達型號設定錯誤	確認馬達參數設定值
馬達不易轉動或產生摩擦異音	系統不平衡	確認動平衡
	系統內有鬆脫	鎖緊構件
	氣隙間含有異物	移除氣隙間異物
參考訊號標記錯誤	安裝錯誤	檢查腳位組裝

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

Declaration of Conformity

according to Low Voltage EC directive 2014/35/EU

Name and address of the manufacturer:

HIWIN MIKROSYSTEM CORP., No.6, Jingke Central Rd., Taichung Precision Machinery Park, Taichung 408226, Taiwan

Description and identification of the product:

Product Rotary Table

Identification Series: DMS, DMN, DMV, DMR, DMT, DMH

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonization legislation Directive.

2014/30/EU EMC directive

2011/65/EU RoHS directive

References to the relevant harmonized standards used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared

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 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

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Taichung 408226, Taiwan

06.02.2024

(Place, Date)

YU, KAI-SHENG, Executive Vice President

(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.....	11-7
11.3	公差與假設	11-9
11.3.1	公差	11-9
11.3.2	散熱假設	11-9
11.3.3	環境假設	11-9
11.4	配件	11-10
11.4.1	驅動器.....	11-10
11.4.2	E1 驅動器相關配件-HIWIN 絕對式馬達	11-13
11.4.3	E1 驅動器相關配件-HIWIN 增量式馬達	11-14
11.4.4	E2 驅動器相關配件-HIWIN 絕對式馬達	11-15
11.4.5	E2 驅動器相關配件-HIWIN 增量式馬達	11-16
11.5	客戶需求調查表	11-17

11.1 技術用語說明

■ 反電動勢常數 (線間) : $K_v \left(\frac{V_{rms}}{rad/s} \right)$

反電動勢常數定義為馬達在磁鐵溫度 25°C 時，單位轉速下所產生之感應電壓。發生於線圈感應到磁場變化時，反抗電流通過的電動勢。

■ 連續電流 : $I_c (A_{rms})$

連續電流定義為在環境溫度 25°C 下可連續供給馬達線圈之電流，且線圈溫度最高不會超過溫度 100°C。此時馬達達到額定連續轉矩 T_c 。

■ 連續轉矩 : $T_c (Nm)$

連續轉矩 T_c ，是在環境溫度 25°C 且線圈最終溫度不超過 100°C 的情況下，馬達能夠連續產生的最大扭力，此連續扭矩對應於提供給馬達的 I_c 。

■ 線間電感 : $L (mH)$

線間電感定義為馬達在線圈溫度 25°C 時所量測之線圈線間電感值。

■ 線間電阻 : $R_{25} (\Omega)$

線間電阻定義為馬達在線圈溫度 25°C 時所量測之線圈線間電阻值。

■ 馬達常數 : $K_m \left(\frac{Nm}{\sqrt{W}} \right)$

馬達常數定義為在線圈以及磁鐵溫度 25°C 時馬達輸出轉矩對消耗功率開根號的比值；越高的馬達常數代表馬達在輸出特定轉矩時會有越低的功率損失。

■ 極數 : 2p

極數 2p 定義為轉子的總極數，其中 p 為極對數。

■ 瞬間電流 : $I_p (A_{rms})$

瞬間電流定義為馬達達到瞬間轉矩下所對應之瞬間大電流，而電流所達到之馬達溫度不可使磁鐵退磁；一般來說，馬達在正常操作範圍且輸入電流相位平衡時，瞬間電流可允許供給一秒。然後需確保散熱至正常溫度後才可再供給瞬間電流。

■ 瞬間轉矩 : $T_p (Nm)$

瞬間轉矩定義為馬達輸出不超過一秒之最大轉矩，此轉矩對應之瞬間電流不可使磁石退磁。

■ 轉子慣性矩： J (kgm^2)

轉子慣性矩定義為轉動部抵抗轉動的慣性，與外型以及質量有關。

■ 堵轉電流： $I_s/I_{sw}(A_{rms})$

堵轉電流定義為當馬達在環境溫度 25°C 下且馬達為堵轉條件下所能供給之電流上限。

■ 堵轉轉矩： $T_s/T(Nm)$

堵轉轉矩定義為當馬達在環境溫度 25°C 下且馬達為堵轉條件下所能供給之轉矩上限。

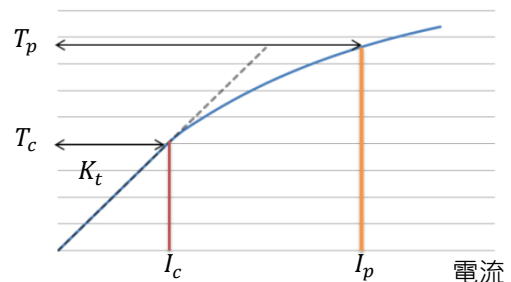
■ 熱阻： R_{th} (K/W)

熱阻定義為熱量從馬達線圈內到散熱環境所受到之阻力；空冷為 25°C 下馬達外部自然對流與輻射；熱阻越高表示相同熱量輸入下，線圈與散熱環境的溫差越大。

■ 轉矩常數： K_t (Nm/A_{rms})於磁鐵溫度 25°C

轉矩常數定義為馬達在單位電流 (A_{rms}) 下所能輸出的轉矩，轉矩常數越大表示相同電流下能輸出越大的電流；在正常工作範圍下，輸出轉矩與輸入電流接近線性關係，非線性部份則是因鐵心飽和所導致。

轉矩



■ 最高轉速： (rpm)

最高轉速定義為在特定轉矩下(一般為連續轉矩)，所能提供的最高轉速；若內部有安裝軸承則最高轉速會受限於軸承的 DN 值；在馬達中有定義二種情況的最高轉速：空冷連續轉矩下最高轉速以及瞬間轉矩下最高轉速。

■ 時間常數： $T_e(ms)$

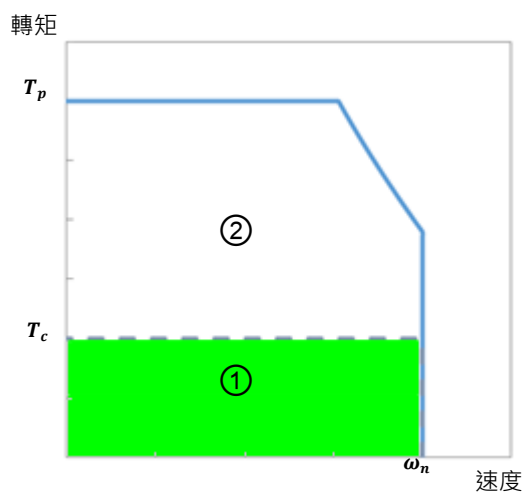
時間常數定義為線間電感與線間電阻的比值。

■ 額定轉速： ω_n (rpm)

額定轉速定義為在馬達連續運轉不休息的情況下，轉子不會因為鐵損造成轉子溫度過高(>80°C)而損壞的轉速；如果超過該轉速必須降低工作週期或者提供轉子額外散熱設計。馬達工作區間解說請參考轉矩與轉速曲線圖。

■ 轉矩與轉速曲線圖：

轉矩與轉速曲線圖定義為馬達一定輸入電壓下，所能夠輸出的轉矩與轉速對照圖，考慮馬達溫升的情況下可以將該圖分割為兩個操作區間如下圖：



①馬達在空冷且轉矩小於 T_c 的情況下，可連續運轉於 ω_n 以下不休息。

②馬達在空冷且轉矩大於 T_c 的情況下，必須降低工作週期，在達到 T_p 的情況下，最多只能持續輸出 1 秒，避免定子過熱。

■ 最大操作電壓： (V_{DC})

最大操作電壓定義為馬達正常工作環境所能使用的最大電壓。

■ 解析度： (p/rev)

解析度定義為馬達位置回饋系統在一圈內所細分割的數量。

■ 精度： $(arc - sec)$

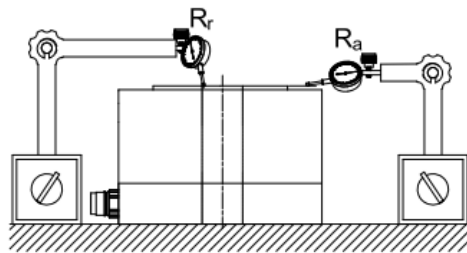
精度定義為目標位置與實際位置間的誤差；在 HIWIN 的定義下，馬達每 22.5°正反轉兩趟量測，取其誤差最大範圍定義之。

■ (雙向)重現精度： $(arc - sec)$

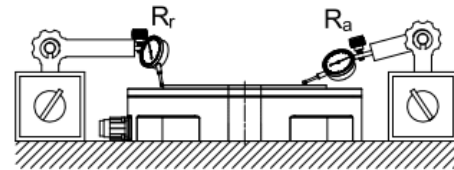
(雙向)重現精度定義為馬達移動到相同角度下，精度的重現性。

■ 軸向偏擺與徑向偏擺：

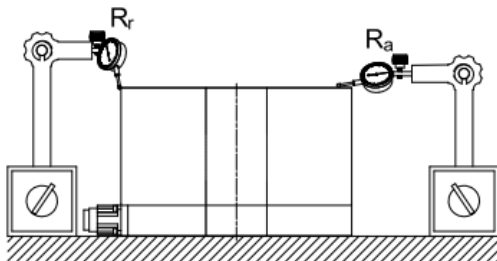
軸向偏擺定義為馬達旋轉時，量測客戶安裝面與旋轉軸平行方向所得知偏擺量 R_a ；徑向偏擺則定義為馬達旋轉時，量測客戶安裝面與旋轉軸垂直方向所得知偏擺量 R_r ，其中因應馬達類型不同，量測基準參考下圖。



(A) DMS內轉式



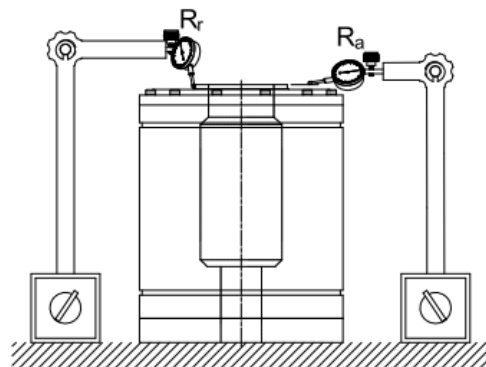
(B) DMN外轉式



(C) DMY外轉式

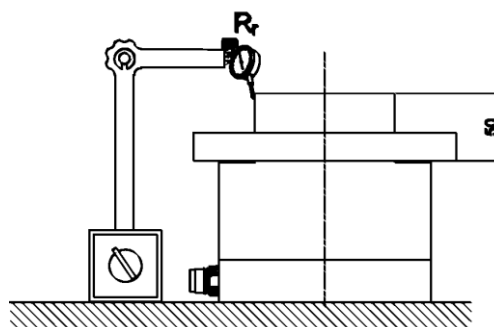


(D) DMT外轉式



(E) DMH 內轉式

對於選項<治具測量>，測量點位於馬達頂部上方 50mm 處，請參閱下圖。



■ 負載能力：

馬達在使用時需考慮該馬達結構所能承受的負載能力，可由外力以及安裝方式計算該負載是否在馬達結構可承受之範圍內，計算過程中馬達所受軸向力(F_i ， $i = A、B、C$)需小於馬達最大軸向荷重 $F_i < F_a$ 且承受扭矩(M_i ， $i = A、B、C$)需小於馬達最大力矩荷重 $M_i < M$ 情況下，才可使用。

▶ 水平安裝方式，受力於 C.G(圖 A)

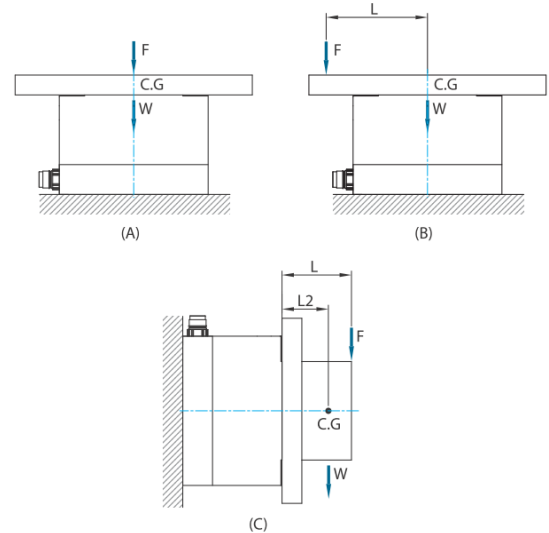
假設外力為 F ，馬達所受軸向力 $F_A = F + \text{負載重量}$
 W ，馬達所受力矩荷重 $M_A = 0$ 。

▶ 水平安裝方式，受力於 C.G 的 L 距離處(圖 B)

假設外力為 F ，馬達所受軸向力 $F_B = F + \text{負載重量}$
 W ，馬達所受力矩荷重 $M_B = F \times L$ 。

▶ 垂直(吊掛)安裝方式，受力於負載外側(圖 C)

假設外力為 F 、軸承中心至安裝面為 0.03m ，馬達所受軸向力 $F_C = F + \text{負載重量}$ W ，馬達所受力矩荷重 $M_C = F \times (L + 0.03\text{m}) + W \times (L_2 + 0.03\text{m})$ 。



■ 最大連續功率損失： P_c (W)

最大連續功率損耗是指馬達在連續電流下連續運轉且線圈溫度為 100°C 時所損失的能量。

■ 馬達功率 (W)

馬達功率是馬達的最大連續額定功率。

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

■ 線性速度(僅線性適用)

		B				
		m/s	cm/s	mm/s	ft/s	in/s
A	m/s	1	100	1000	3.281	39.37
	cm/s	0.01	1	10	3.281×10^{-2}	0.3937
	mm/s	0.001	0.1	1	3.281×10^{-3}	3.937×10^{-2}
	ft/s	0.3048	30.48	304.8	1	12
	in/s	0.0254	2.54	25.4	8.333×10^{-2}	1

■ 角速度(僅旋轉適用)

		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

■ 推力(僅線性適用)

		B		
		N	lb	oz
A	N	1	0.2248	3.5969
	lb	4.4482	1	16
	oz	0.2780	0.0625	1

■ 旋轉慣量 (僅旋轉適用)

		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

■ 長度 (僅線性適用)

		B				
		m	cm	mm	ft	in
A	m	1	100	1000	3.281	39.37
	cm	0.01	1	10	3.281×10^{-2}	0.3937
	mm	0.001	0.1	1	3.281×10^{-3}	3.937×10^{-2}
	ft	0.3048	30.48	304.8	1	12
	in	0.0254	2.54	25.4	8.333×10^{-2}	1

■ 轉矩(僅旋轉適用)

		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	$(^{\circ}\text{F} - 32) \times 5 / 9$
	°F	$(^{\circ}\text{C} \times 9 / 5) + 32$	1

11.3 公差與假設

11.3.1 公差

除尺寸規格外，馬達規格中提及的所有規格值都有 $\pm 10\%$ 的公差。未標註公差的尺寸為一般公差且公差表顯示在承認圖中；而螺紋有效深度和定位銷孔則除外。

11.3.2 散熱假設

所有規格的假設均基於自然空冷。其他散熱條件需各自測試確認。

空冷條件假設：定轉子周圍環境溫度：25°C；

11.3.3 環境假設

馬達動力線所使用之連續電流符合 IEC60204-1 標準，環境溫度最高 30°C 下進行馬達測試。在較高的環境溫度使用時可能要降低連續電流以保持符合上述規範。

11.4 配件

11.4.1 驅動器

表 11.4.1 與驅動器配合使用的組合

			
驅動器		E1 系列驅動器	E2 系列驅動器
		通訊格式	
		EtherCAT®	EtherCAT®
		mega-ulink	mega-ulink
		MECHATRONLINK III	-
DM 型號		驅動器輸出規格	
DMS 系列	DMS0x	ED1□-□□-04	ED2□-□□-003
	DMS1x	ED1□-□□-10	ED2□-□□-006
	DMS3x	ED1□-□□-05	ED2□-□□-003
	DMS3x-□□L	ED1□-□□-12	ED2□-□□-006
	DMS7x	ED1□-□□-05	ED2□-□□-003
	DMS7x-□□L	ED1□-□□-12	ED2□-□□-006
DMY 系列	DMY4x	ED1□-□□-05	ED2□-□□-006
	DMY6x	ED1□-□□-10	ED2□-□□-006
	DMYA3/A5	ED1□-□□-04	ED2□-□□-003
	DMYAA	ED1□-□□-10	ED2□-□□-006
DMN 系列	DMN2x	ED1□-□□-04	ED2□-□□-003
	DMN4x	ED1□-□□-04	ED2□-□□-003
	DMN71	ED1□-□□-10	ED2□-□□-006
	DMN93	ED1□-□□-10	ED2□-□□-006
	DMN95	ED1□-□□-10	ED2□-□□-006
	DMN9A	ED1□-□□-20	ED2□-□□-012
DMT 系列	DMTxx	ED1□-□□-05	ED2□-□□-003
DMH 系列	DMH6B	ED1□-□□-10	ED2□-□□-006
	DMH6G	ED1□-□□-20	ED2□-□□-009

*E1 系列可與絕對式/增量式數位編碼器的直驅馬達搭配使用，增量類比編碼器需額外搭配編碼器訊號轉換盒(ESC)。

*E2 系列可與各式編碼器的直驅馬達搭配使用。

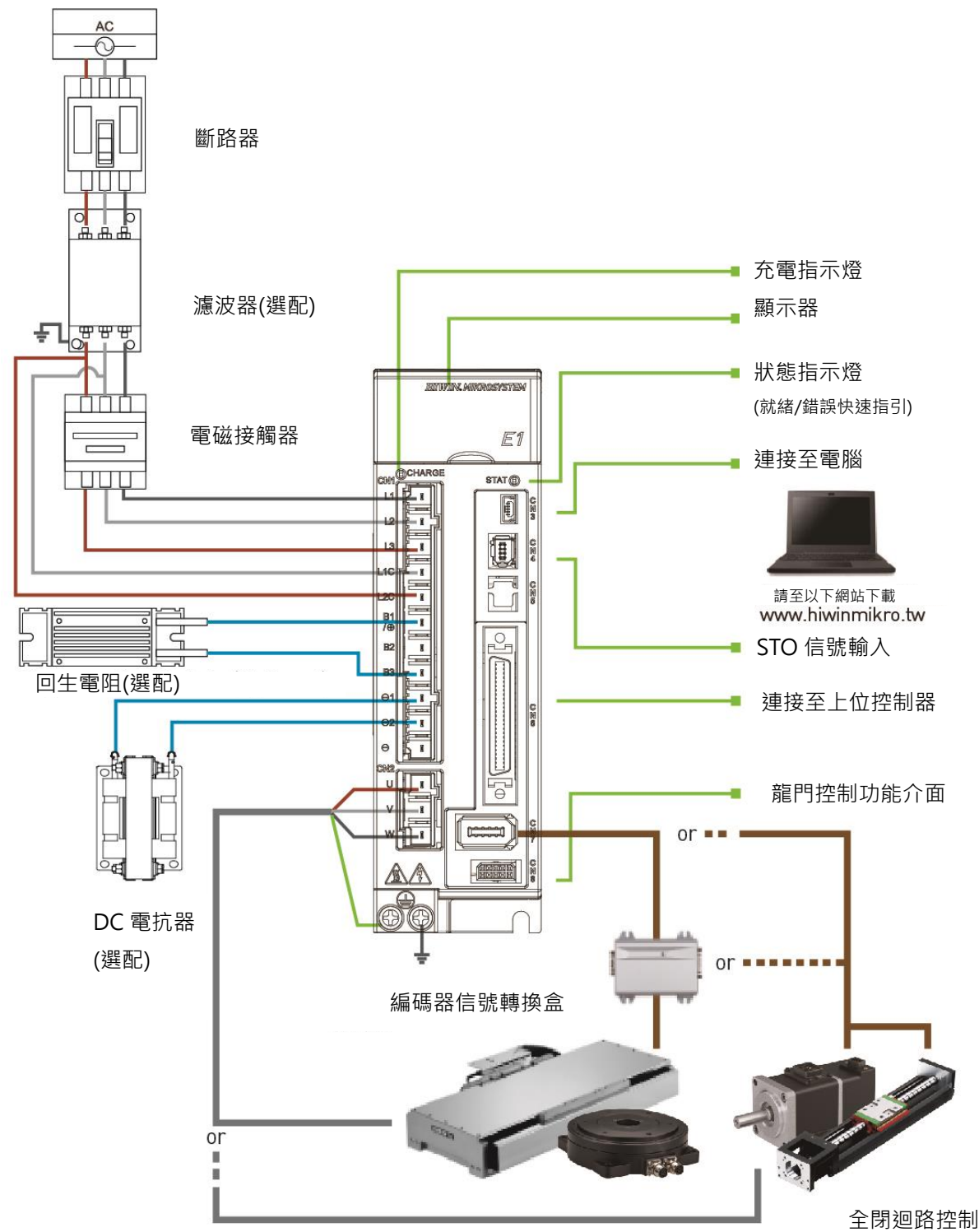


圖 11.4.1 E1 配線圖

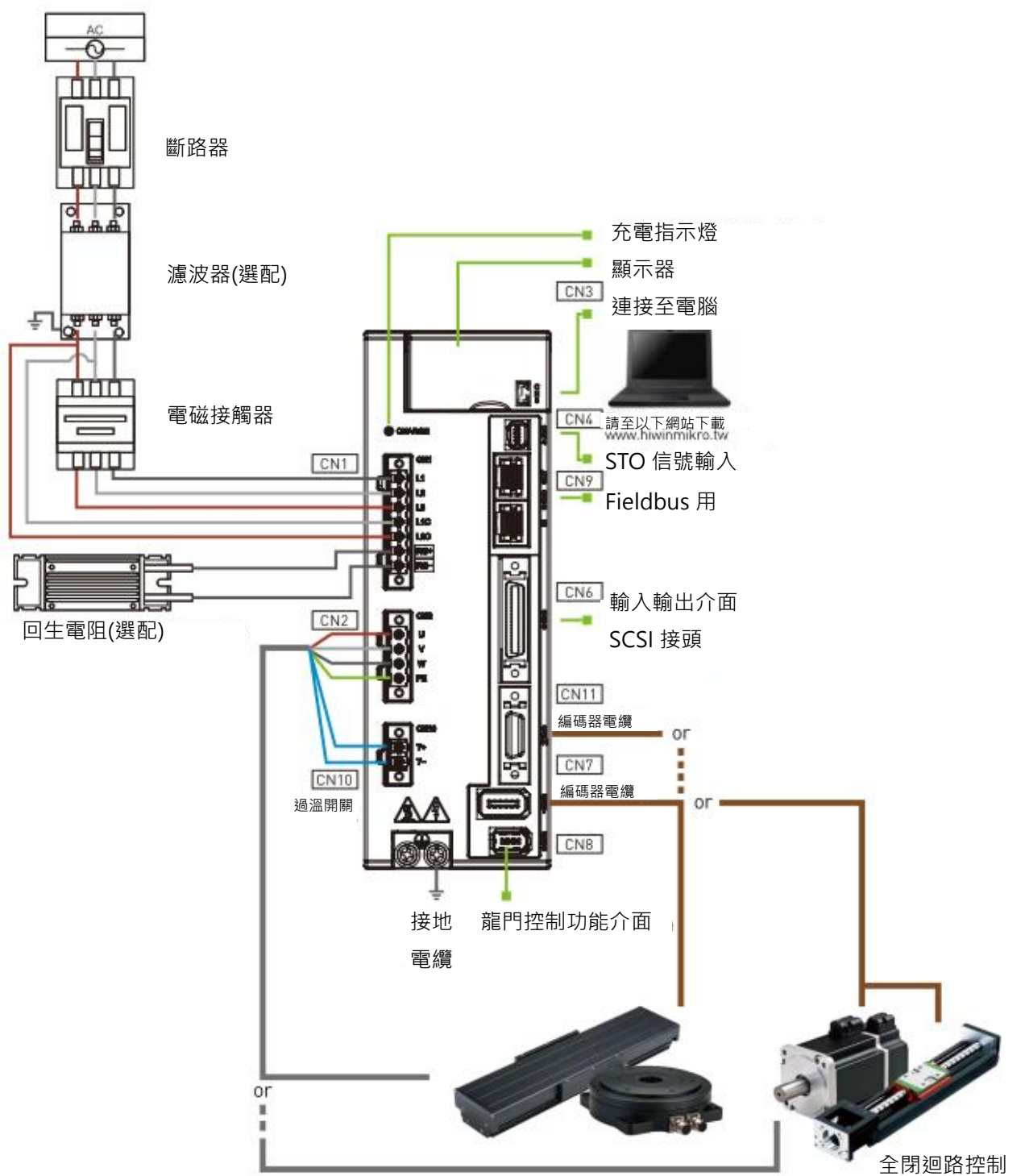
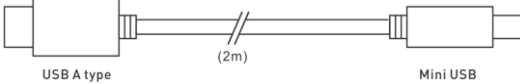


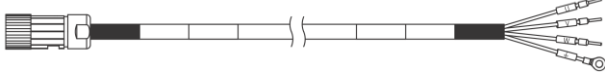
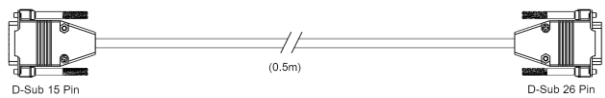
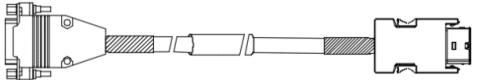
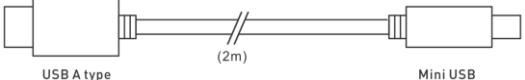
圖 11.4.2 E2 配線圖

11.4.2 E1 驅動器相關配件-HIWIN 絕對式馬達

品名	型號	接頭	說明
驅動器	E1 Series	-	
馬達電源動力線	HVPS04AB□□MB	CN2	4PIN，搭配 20bit 以下的編碼器 
位置回饋線	HVE23IAB□□MB	CN7	
USB 通訊線	051700800366	CN3	
控制訊號線	HE00EJ6DA300 (標準 50 接腳)	CN6	用於連接標準型驅動器(CN6)及上位控制器，以接收或發送脈波命令、電壓命令、I/O 訊號、類比監控輸出訊號、編碼器輸出訊號...等。訊號線控制器端為散線，可自行依上位控制器接頭焊接(3 米長)。
	HE00EJ6DC300 (總線型 36 接腳)		用於透過總線型驅動器 CN6 連接埠接收或發送 I/O 訊號、類比監控輸出訊號、編碼器輸出訊號...等。訊號線一端為散線，可自行配線(3 米長)。
電源濾波器(選配)	051800200044 濾波器 (單相電源)	-	單相濾波器 FN2090-10-06，400 W ~ 1 kW 機種適用(額定電流：10 A，漏電流：0.67 mA)
	051800200071 濾波器 (三相電源)	-	三相濾波器 FN3025HL-20-71，400 W ~ 4 kW 機種適用(額定電流：20 A，漏電流：0.4 mA)

□□	03	05	07	10
線長 (m)	3	5	7	10

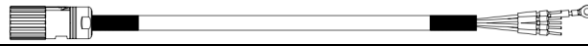
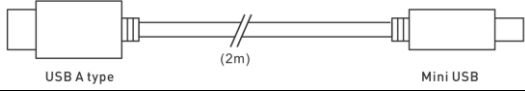
11.4.3 E1 驅動器相關配件-HIWIN 增量式馬達

品名	型號	接頭	說明
驅動器	E1 Series	-	
馬達電源動力線	LMACS-□□0FE	CN2	
編碼器轉換盒	ESC-SS	-	E1 系列編碼器轉換盒(Excellent Smart Cube, ESC)是將馬達端使用的各類型編碼器訊號、過溫感測訊號、霍爾磁極感測器訊號...等，轉換成串列通訊格式後回授給 E1 驅動器。請使用者參閱下表 E1 系列編碼器轉換盒型號後搭配應用。
ESC 編碼器延長線(DMS 專用)	HE0084100640	-	 D-Sub 15 Pin (0.5m) D-Sub 26 Pin
ESC 編碼器延長線(不包含 DMT)	HE00EJWDA□00	-	 ESC 連接 HIWIN 直驅馬達(類比編碼器)及內部數位 Hall 訊號，包含過溫訊號
ESC 編碼器通訊線	HE00EJUDA□00	CN7	 ESC 連接 E1 驅動器編碼器連接埠(CN7)
USB 通訊線	051700800366	CN3	 USB A type (2m) Mini USB
控制訊號線	HE00EJ6DA300 (標準 50 接腳)	CN6	用於連接標準型驅動器(CN6)及上位控制器，以接收或發送脈波命令、電壓命令、I/O 訊號、類比監控輸出訊號、編碼器輸出訊號...等。訊號線控制器端為散線，可自行依上位控制器接頭焊接(3 米長)。
	HE00EJ6DC300 (總線型 36 接腳)		用於透過總線型驅動器 CN6 連接埠接收或發送 I/O 訊號、類比監控輸出訊號、編碼器輸出訊號...等。訊號線一端為散線，可自行配線(3 米長)。
電源濾波器(選配)	051800200044 濾波器(單相電源)	-	單相濾波器 FN2090-10-06，400 W ~ 1 kW 機種適用(額定電流：10 A，漏電流：0.67 mA)
	051800200071 濾波器(三相電源)	-	三相濾波器 FN3025HL-20-71，400 W ~ 4 kW 機種適用(額定電流：20 A，漏電流：0.4 mA)

□□	03	05	07	10
線長(m)	3	5	7	10

□	3	5	7	A
線長(m)	3	5	7	10

11.4.4 E2 驅動器相關配件-HIWIN 絕對式馬達

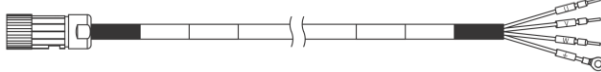
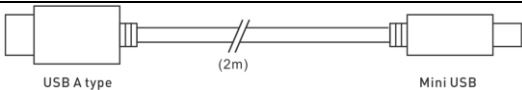
品名	型號	接頭	說明
驅動器	E2 Series	-	
馬達電源動力線	HVPS04AB□□MB	CN2	4PIN · 搭配 20bit(含)以下的編碼器 
	LMACS-□□□ME	CN2	6PIN · 搭配 21bit(含)以上的編碼器 
	LMACS-□□□F	CN2	金屬接頭 
位置回饋線	HVE23IAB□□MB	CN7	
USB 通訊線	051700800366	CN3	
控制訊號線	HE00EJ6DA300 (標準 50 接腳)	CN6	用於連接標準型驅動器(CN6)及上位控制器，以接收或發送脈波命令、電壓命令、I/O 訊號、類比監控輸出訊號、編碼器輸出訊號...等。訊號線控制器端為散線，可自行依上位控制器接頭焊接(3 米長)。
	HE00EJ6DC300 (總線型 36 接腳)		用於透過總線型驅動器 CN6 連接埠接收或發送 I/O 訊號、類比監控輸出訊號、編碼器輸出訊號...等。訊號線一端為散線，可自行配線(3 米長)。
電源濾波器(選配)	051800200100 濾波器 (單相電源)	-	單相濾波器 FN2090-10-06 · 400 W ~ 1 kW 機種適用(額定電流：16 A · 漏電流：1.02 mA)
	051800200071 濾波器 (三相電源)	-	三相濾波器 FN3025HL-20-71 · 400 W ~ 4 kW 機種適用(額定電流：20 A · 漏電流：0.4 mA)

□□MB	03	05	07	10
Cable Length(m)	3	5	7	10

□□□ME	030	050	070	100	150
Cable Length(m)	3	5	7	10	15

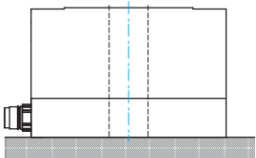
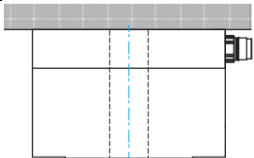
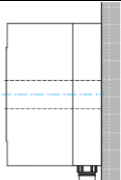
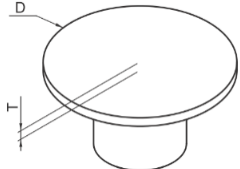
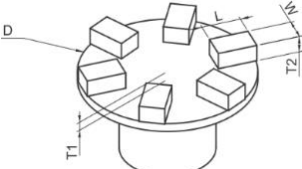
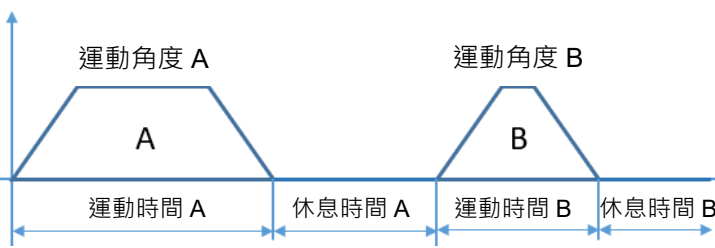
□□□F	020	040	060	090
Cable Length(m)	2	4	6	9

11.4.5 E2 驅動器相關配件-HIWIN 增量式馬達

品名	型號	接頭	說明
驅動器	E2 Series	-	
馬達電源動力線	LMACS-□□0FE	CN2	
位置回饋線	LMACE□□AM	CN3	For incremental feedback types with hall sensor  Intercontec Model : ASTA876FR1085200A000 Drive Connector[3M] Model : 10120-3000VE
USB 通訊線	051700800366	CN3	 USB A type (2m) Mini USB
控制訊號線	HE00EJ6DA300 (標準 50 接腳)	CN6	用於連接標準型驅動器(CN6)及上位控制器，以接收或發送脈波命令、電壓命令、I/O 訊號、類比監控輸出訊號、編碼器輸出訊號...等。訊號線控制器端為散線，可自行依上位控制器接頭焊接(3 米長)。
	HE00EJ6DC300 (總線型 36 接腳)		用於透過總線型驅動器 CN6 連接埠接收或發送 I/O 訊號、類比監控輸出訊號、編碼器輸出訊號...等。訊號線一端為散線，可自行配線(3 米長)。
電源濾波器(選配)	051800200100 濾波器 (單相電源)	-	單相濾波器 FN2090-10-06，400 W ~ 1 kW 機種適用 (額定電流：16 A，漏電流：1.02 mA)
	051800200071 濾波器 (三相電源)	-	三相濾波器 FN3025HL-20-71，400 W ~ 4 kW 機種適用(額定電流：20 A，漏電流：0.4 mA)

□□	03	05	07	10	15
Cable Length(m)	3	5	7	10	15

11.5 客戶需求調查表

客戶名稱：		Email:		電話：	
應用產業：			機台名稱：		
使用環境	☐ 一般 25°C 環境		☐ 無塵室，等級：		
	☐ 油汙、粉塵、切削液等環境		☐ 其他		
安裝方式	 ☐ 水平安裝		 ☐ 倒掛安裝		 ☐ 側掛安裝
負載型式	 ☐		 ☐		☐ 其他型式
負載規格	總負載重量：_____kgm ² ，		附件資料：		
	尺寸：_____mm		☐ 有 ☐ 無		
	☐ 均等負載(數量：____、重量：____或材質：____、尺寸：____)				
	☐ 偏心負載 (數量：____、重量：____或材質：____、尺寸：____、重心偏移：____mm)				
概略圖、數值等：					
外力施力	☐ 無 ☐ 有：____kg、距離旋轉中心：____mm ☐ 平時 ☐ 停止時 ☐ 旋轉時				
運動條件					☐ 點到點運動 ☐ 掃描
					運動角度 A:____°
					運動時間 A:____sec 休息/週期時間 A:____sec
					運動角度 B:____°
					運動時間 B:____sec 休息/週期時間 B:____sec
精度要求	重現精度:±() arcsec *重現精度:±()um，距離旋轉中心()mm 精度:±() arcsec *精度:±()um，距離旋轉中心()mm *擇一填寫即可				
安裝面	☐ 標準				
偏擺	☐ 高精度 (軸向偏擺 _____um、徑向偏擺 _____um)				
煞車型式	☐ 無 ☐ 安全煞車 ☐ 定位煞車				
其他需求或描述					

(此頁有意留白)