



# 用戶手冊

# 控制器硬體篇



# 前言

## 資料簡介

尊敬的用戶：

感謝您選擇我們的機器人，我們非常榮幸能夠為您提供這款高性能、高可靠性的產品。為了確保您能夠充分利用機器人的各項功能，我們特地編寫了這本使用手冊，希望能夠為您提供有益的參考和幫助。本手冊記載了正確使用機器人系統的所需事項。

為了改進產品的可靠性、設計和功能，本手冊中的資訊如有更改，恕不另行通知，且本手冊中的資訊並不代表制造商所作的承諾。在產品或文檔的使用過程中，發生的直接、間接、特殊、意外或從屬損壞（即使已告知可能造成這種損壞），製造商將不承擔任何責任。

本公司的產品均通過嚴格的測試和檢查，以確保機器人系統的性能符合本公司的標準。但是如果超出本手冊所描述的環境中使用本產品，則可能會影響產品的基本性能。

控制器是一款驅控一體控制器，配合 SCARA 機器人使用，具備結構輕便、功能豐富、安裝簡易、擴展方便等特點。MRC-100 控制器適用的機器人機型包含桌面安裝型 P 系列 3Kg、6Kg、10Kg、20Kg、40Kg 負載的 SCARA 機型；吊裝 E 系列 4Kg、10Kg 負載的 SCARA 機型；360° 桌面型 R 系列 6Kg 負載的 SCARA 機型；側壁安裝型 W 系列 6Kg 負載的 SCARA 機型。MRC-200 控制器使用的機器人機型為 60KG、100KG 負載的 SCARA 機型。廣泛應用於手機、塑膠工業、汽車工業、電子產品工業、藥品工業等行業。本手冊介紹了 MRC-100、MRC-200 的產品資訊、安裝和環境、接線、安全等內容。

## 安全須知 【請務必遵守】

### 危險

- 不要在有水的地方，存在腐蝕性、易燃性氣體的環境內和靠近可燃性物質的地方使用。
- 不要在控制器周圍放置可燃物。
- 操作機器人前，按下示教編程器上的急停鍵，示教編程器上的控制器處在急停停止狀態。緊急情況下，若不能及時制動機器人，則可能引發人身傷害或設備損壞事故。
- 在機器人運動範圍內示教時，請遵守以下事項：遵守操作步驟以及各手冊要求；
- 不要進入機器人動作範圍內；
- 遵守操作步驟以及各手冊要求；
- 考慮機器人突然向自己所處方位運動時的應變方案；
- 確保設置躲避場所，以防萬一；
- 不慎進入機器人動作範圍內或與機器人發生碰撞，都有可能引發人身傷害事故。另外，發生異常時，請立即按下急停鍵。

### 注意

- 進行機器人示教作業前要檢查以下事項，有異常則應及時修理或採取其他必要措施。
- 檢查各線路是否接好；
- 機器人動作有無異常（是否有抖動現象）；
- 外部電線遮蓋物及外包裝有無破損。
- 不要頻繁開關控制器的電源。
- 示教編程器用完後須放回原處。
- 如不慎將示教器放在機器人，工具或地上，當機器人運動時，示教器可能與機器人或工具發生碰撞，從而引發人身傷害或設備損壞事故。
- 不要自行改造、分解和修理。

## 目錄

前言 .....	1
資料簡介 .....	1
安全須知 <b>【請務必遵守】</b> .....	2
1. 產品資訊 .....	1
1.1 產品型號 .....	1
1.2 尺寸規格 .....	1
1.2.1 MRC-100 .....	1
1.2.2 MRC-200 .....	2
1.2.3 MRC-600 .....	2
1.3 部件概況 .....	3
1.3.1 MRC-100 部件概況 .....	3
1.3.2 MRC-200 部件概況 .....	3
1.3.3 MRC-600 部件概況 .....	5
1.4 技術規格 .....	6
1.4.1 MRC-100 技術規格 .....	6
1.4.2 MRC-200 技術規格 .....	7
1.4.3 MRC-600 技術規格 .....	8
1.5 指示燈面板概況 .....	9
2. 安裝與環境 .....	10
2.1 安裝環境需求 .....	10
2.2 安裝參數 .....	10
2.3 控制器與機器人連接 .....	11
2.4 注意事項 .....	12
3. 接線 .....	13
3.1 電源介面 .....	13
3.1.1 AC220V 介面定義 .....	13
3.1.2 MRC - 100 / MRC - 600 接線圖 .....	13
3.1.3 AC380V 介面定義 .....	14

## 目录

3.1.4 MRC - 200 接線圖 .....	14
3.2 M/C POWER 動力線介面 .....	15
3.2.1 動力線介面 .....	15
3.3 M/C SIGNAL 編碼器線介面 .....	16
3.3.1 編碼器線介面 .....	16
3.4 通訊口說明 .....	17
3.4.1 EtherCAT 介面說明 .....	17
3.4.2 EtherNET 介面說明 .....	17
3.4.3 CAN/RS485 介面說明 .....	18
3.5 連接輸入 DI .....	19
3.5.1 輸入 DI 端口規格 .....	19
3.5.2 輸入 DI 介面定義 .....	20
3.5.3 連接方式 .....	21
3.6 連接輸出 DO .....	22
3.6.1 輸出 DO 端口規格 .....	22
3.6.2 輸出 DO 端口定義 .....	23
3.6.3 連接方式 .....	24
3.7 RS232/485 .....	25
3.7.1 RS232/485 介面定義 .....	25
3.8 連接示教器 .....	26
3.8.1 示教器介面定義 .....	26
4. 安全功能 .....	27
4.1 概述 .....	27
4.2 STO 功能定義 .....	27
4.3 安全功能風險評估 .....	27
4.4 STO 管腳分佈 .....	28
4.5 STO 功能實現與接線 .....	29
4.6 STO 動作時序 .....	30

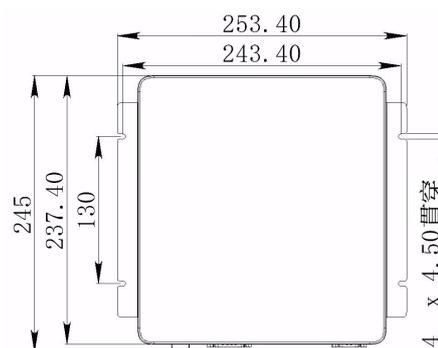
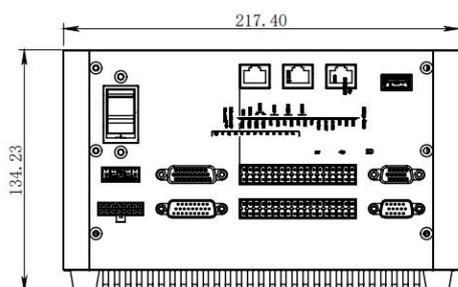
# 1. 產品資訊

## 1.1 產品型號

- MRC-100 適用於 P3 - P40 系列
- MRC-200 適用於 P60 - P100 系列
- MRC-600 適用於 S 系列

## 1.2 尺寸規格

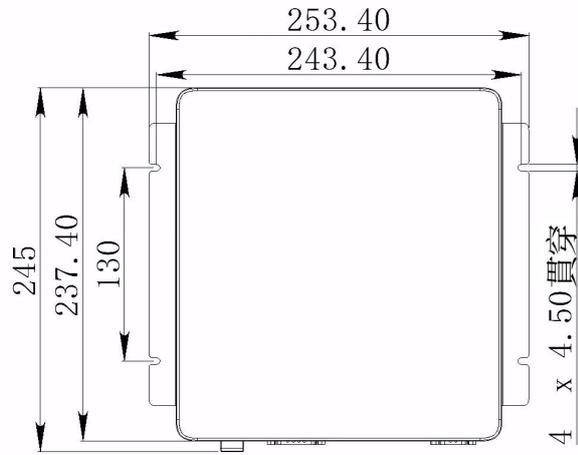
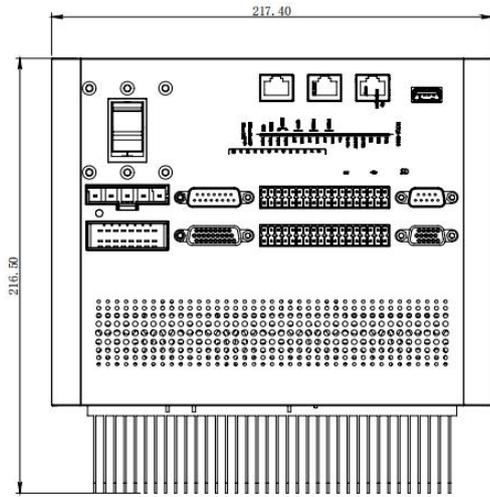
### 1.2.1 MRC-100



設備尺寸：長：217.40MM 寬：237.40MM 高：134.23MM

適用於 P3 - P40 系列

### 1. 2. 2 MRC-200

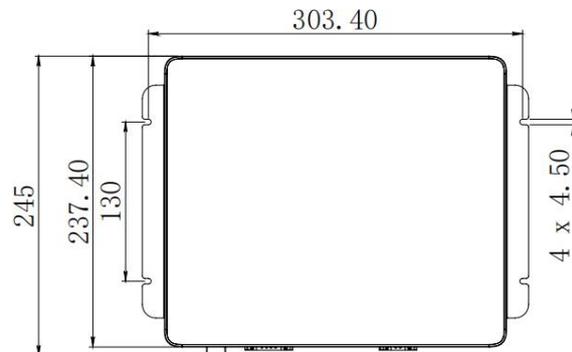
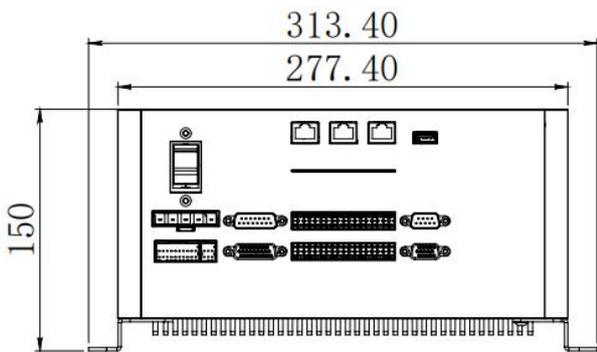


設備尺寸：長：217.40MM 寬：237.40MM 高：216.50MM

適用於 P60-P100 系列

【單位：mm】

### 1. 2. 3 MRC-600



設備尺寸：長：277.40MM 寬：237.40MM 高：150MM

適用於 S 系列

【單位：mm】

## 1.3 部件概況

### 1.3.1 MRC-100 部件概況

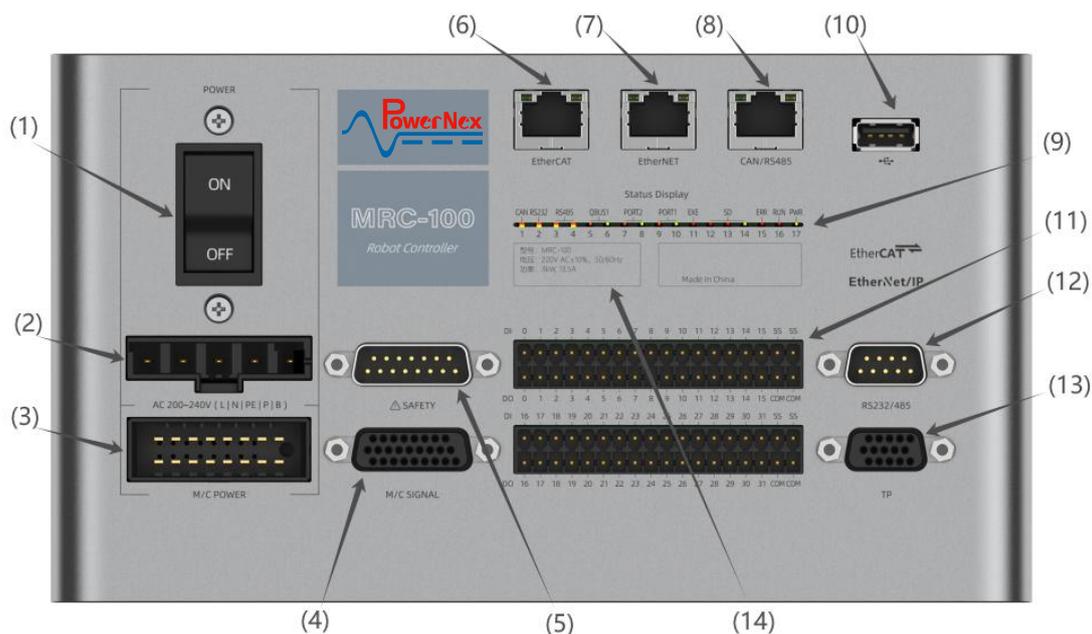


圖 1-1 部件資訊

編號	名稱	功能說明
(1)	POWER 開關	控制器電源開關
(2)	AC 電源介面	用於輸入控制器 AC220V 電源
(3)	M/C POWER (動力線介面)	用於連接機器人動力線
(4)	M/C SIGNAL(編碼器線介面)	用於連接機器人的編碼器線
(5)	SAFETY 端口	用於連接緊急停止、安全防護門等安全相關輸入信號
(6)	EtherCAT 介面	現場匯流排通訊介面
(7)	EtherNET 介面	PC 版調試軟體網口
(8)	CAN/RS485 介面	用於與外部機器進行 CAN/RS485 通訊
(9)	指示燈	顯示控制器連接狀態
(10)	USB 介面	USB2.0 介面
(11)	I/O 介面	用於連接 16 位標準輸入 ID 以及 16 位標準輸出 DO
(12)	RS232/485	用於與外部機器進行 RS232/485 通訊
(13)	TP 端口	示教器專用介面
(14)	產品資訊	記錄產品型號，序列號以及其他資訊

### 1.3.2 MRC-200 部件概況

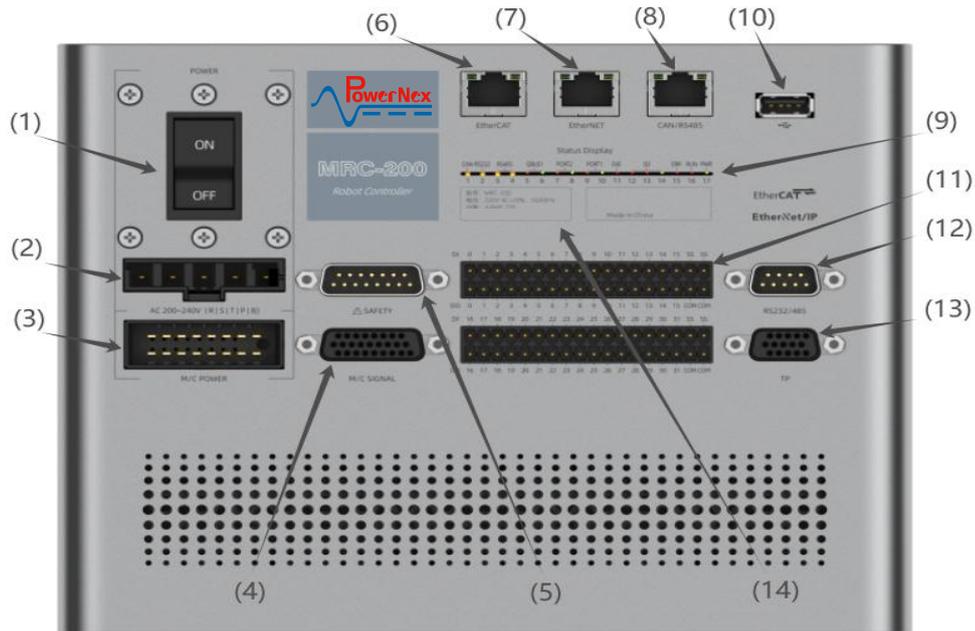


圖 1-2 部件資訊

編號	名稱	功能說明
(1)	POWER 開關	控制器電源開關
(2)	AC 電源介面	用於輸入控制器 AC220V 電源 或 AC380V 電源
(3)	M/C POWER (動力線介面)	用於連接機器人動力線
(4)	M/C SIGNAL (編碼器線介面)	用於連接機器人的編碼器線
(5)	SAFETY 端口	用於連接緊急停止、安全防護門等安全相關輸入信號
(6)	EtherCAT 介面	現場匯流排通訊介面
(7)	EtherNET 介面	PC 版調試軟體網口
(8)	CAN/RS485 介面	用於與外部機器進行 CAN/RS485 通訊
(9)	指示燈	顯示控制器連接狀態
(10)	USB 介面	USB2.0 介面
(11)	I/O 介面	用於連接 16 位標準輸入 ID 以及 16 位標準輸出 DO
(12)	RS232/485	用於與外部機器進行 RS232/485 通訊
(13)	TP 端口	示教器專用介面
(14)	產品資訊	記錄產品型號，序列號以及其他資訊

### 1.3.3 MRC-600 部件概況

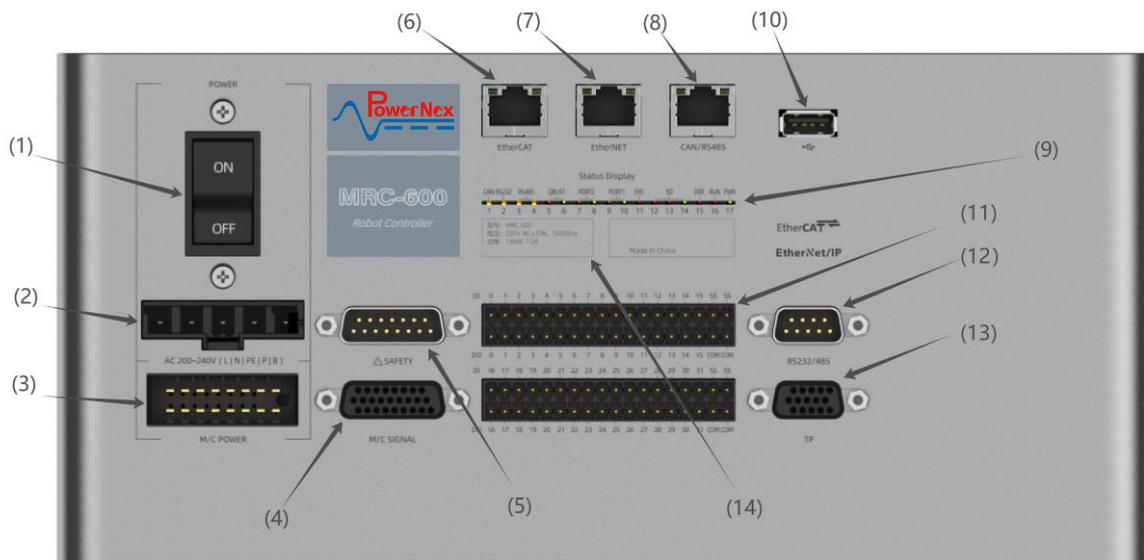


圖 1-2 部件資訊

編號	名稱	功能說明
(1)	POWER 開關	控制器電源開關
(2)	AC 電源介面	用於輸入控制器 AC220V 電源
(3)	M/C POWER (動力線介面)	用於連接機器人動力線
(4)	M/C SIGNAL (編碼器線介面)	用於連接機器人的編碼器線
(5)	SAFETY 端口	用於連接緊急停止、安全防護門等安全相關輸入信號
(6)	EtherCAT 介面	現場匯流排通訊介面
(7)	EtherNET 介面	PC 版調試軟體網口
(8)	CAN/RS485 介面	用於與外部機器進行 CAN/RS485 通訊
(9)	指示燈	顯示控制器連接狀態
(10)	USB 介面	USB2.0 介面
(11)	I/O 介面	用於連接 16 位標準輸入 ID 以及 16 位標準輸出 DO
(12)	RS232/485	用於與外部機器進行 RS232/485 通訊
(13)	TP 端口	示教器專用介面
(14)	產品資訊	記錄產品型號，序列號以及其他資訊

## 1.4 技術規格

### 1.4.1 MRC-100 技術規格

專案	規格
型號	MRC-100
最大控制軸數	4 軸
支持機器人型號	P3-401S、P6-502S、P6-602S、P6-702S P10-602S、P10-702S、P10-802S P20-804S、P20-904S、P20-1004S P40-804S、P40-904S、P40-1004S
運動方式	PTP (Point-To-Point) 方式 Line (Continuous Path) 方式
I/O	輸入：16（標準）輸出：16（標準）
介面配置	EtherCAT (網口)*1 、 EtherNet (網口)*1 CAN/RS485 (網口)*1 、 USB2.0*1 RS232/485 (串口)*1 、 安全門介面*1
通信協議（標準）	EtherNet/IP (從站) 、 EtherCAT (主站) ModBus - TCP/RTU (主/從) TCP/IP 、 三菱 PLC-MC 協議 (從站)
通信協議（擴展）	PROFINET (主站) - 需額外增加網關模組
額定容量	最大輸入功率 4Kw 實際額定容量取決於機械手的類型、動作、負載。 P3 : 0.8 Kw E4 : 1.1 Kw P6/R6 : 1.2 Kw P10 : 2.4 Kw P20/P40/E10 : 2.65 Kw
輸入電壓	220V AC ± 10%
頻率	50Hz
雜訊	50dB
使用環境溫度	5~45°C
控制器淨重	6KG

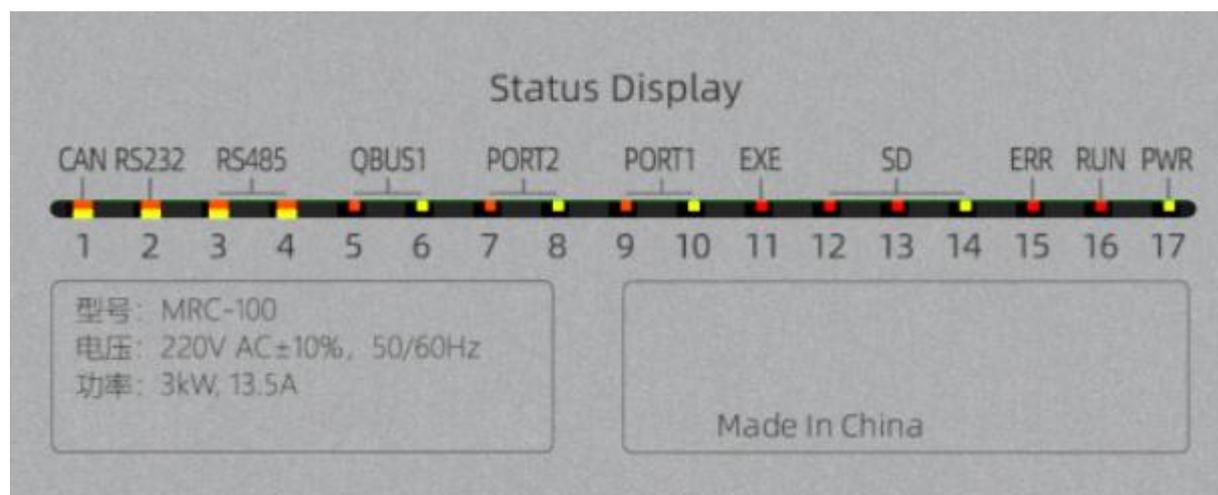
## 1. 4. 2 MRC-200 技術規格

專案	規格
型號	MRC-200
最大控制軸數	4 軸
支持機器人型號	P60-1004S、P60-1204S P100-1204S
運動方式	PTP (Point-To-Point) 方式 Line (Continuous Path) 方式
IO	輸入：16 (標準) 輸出：16 (標準)
介面配置	EtherCAT (網口)*1 、 EtherNet (網口)*1 CAN/RS485 (網口)*1 、 USB2.0*1 RS232/485 (串口)*1 、 安全門介面*1
通信協議 (標準)	EtherNet/IP (從站) 、 EtherCAT (主站) ModBus - TCP/RTU (主/從) TCP/IP 、 三菱 PLC-MC 協議 (從站)
通信協議 (擴展)	PROFINET (主站) - 需額外增加網關模組
額定容量	最大輸入功率 7.5 Kw 實際額定容量取決於機械手的類型、動作、負載。 P60/P100 : 4.6 Kw
輸入電壓	220V AC±10% / 380V AC±5%
頻率	50Hz
雜訊	50dB
使用環境溫度	5~45°C
控制器淨重	9KG

### 1. 4. 3 MRC-600 技術規格

專案	規格
型號	MRC-600
最大控制軸數	6 軸
支持機器人型號	S4-540A、S5-910A、S6-720A、S25-1600 S7-700、S7-900
運動方式	PTP (Point-To-Point) 方式 Line (Continuous Path) 方式
I/O	輸入：16 (標準) 輸出：16 (標準)
介面配置	EtherCAT (網口)*1 、 EtherNet (網口)*1 CAN/RS485 (網口)*1 、 USB2.0*1 RS232/485 (串口)*1 、 安全門介面*1
通信協議 (標準)	EtherNet/IP (從站) 、 EtherCAT (主站) ModBus - TCP/RTU (主/從) TCP/IP 、 三菱 PLC-MC 協議 (從站)
通信協議 (擴展)	PROFINET (主站) - 需額外增加網關模組
額定容量	最大輸入功率 7.5 Kw 實際額定容量取決於機械手的類型、動作、負載。 S4 : 1.6 Kw S5/S6 : 1.9 Kw
輸入電壓	220V AC±10%
頻率	50Hz
雜訊	50dB
使用環境溫度	5~45°C
控制器淨重	7KG

## 1.5 指示燈面板概況



編號	指示燈	功能	說明
(1)	CAN 指示燈	CAN 通訊狀態	綠燈：連接狀態 紅燈：數據傳輸中
(2)	RS232 指示燈	RS232 通訊狀態	綠燈：連接狀態 紅燈：數據傳輸中
(3)	RS485-1 指示燈(小螢幕)	內部 RS485 通訊狀態	綠燈：連接狀態 紅燈：數據傳輸中
(4)	RS485-2 指示燈	外部 RS485 通訊狀態	綠燈：連接狀態 紅燈：數據傳輸中
(5)	QBUS1 指示燈	匯流排數據傳輸狀態	紅燈閃爍：數據傳輸中
(6)	QBUS1 指示燈	匯流排連接狀態	綠燈常亮：連接狀態
(7)	Port-2 指示燈	Ethercat 數據傳輸狀態	紅燈閃爍：數據傳輸中
(8)	Port-2 指示燈	Ethercat 通訊狀態	綠燈常亮：連接狀態
(9)	Port-1 指示燈	EtherNet 數據傳輸狀態	紅燈閃爍：數據傳輸中
(10)	Port-1 指示燈	EtherNet 通訊狀態	綠燈常亮：連接狀態
(11)	EXE 指示燈	內部佔用	內部佔用
(12)	SD 指示燈		
(13)	SD 指示燈		
(14)	SD 指示燈		
(15)	ERR 指示燈	系統錯誤狀態	紅燈閃爍：錯誤狀態
(16)	RUN 指示燈	系統運行狀態	紅燈閃爍：系統準備好
(17)	PWR 指示燈	系統上電指示燈	綠燈常亮：系統上電狀態

## 2. 安裝與環境

### 2.1. 安裝環境需求

本產品在安裝之前必須置於其包裝內，若暫不使用，為了該產品能夠符合本公司的保固範圍及日後的維護，存儲時務必注意下列事項：

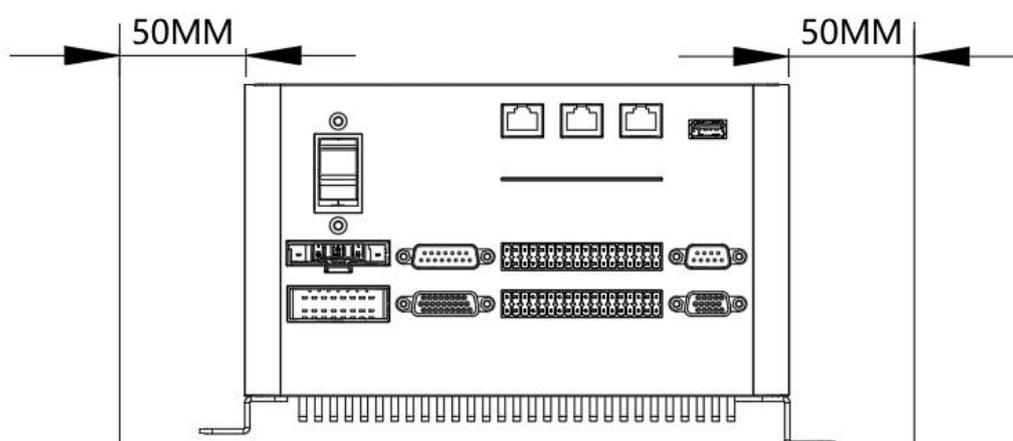
- \* 存儲溫度範圍：-20° 到+65° 。
- \* 機器人使用溫度範圍：0° 到 40° 。
- \* 控制器使用溫度範圍：0° 到 55° ，如果環境溫度超過 45° 以上請保持良好通風。  
長時間工作溫度建議保持在 45° 以下。
- \* 相對濕度範圍：0%到 90%無結露。
- \* 無高熱裝置，無水滴，無蒸汽，無灰塵，無腐蝕，無易燃物品，無液體，無金屬微粒，無電磁紮亂干擾信號。

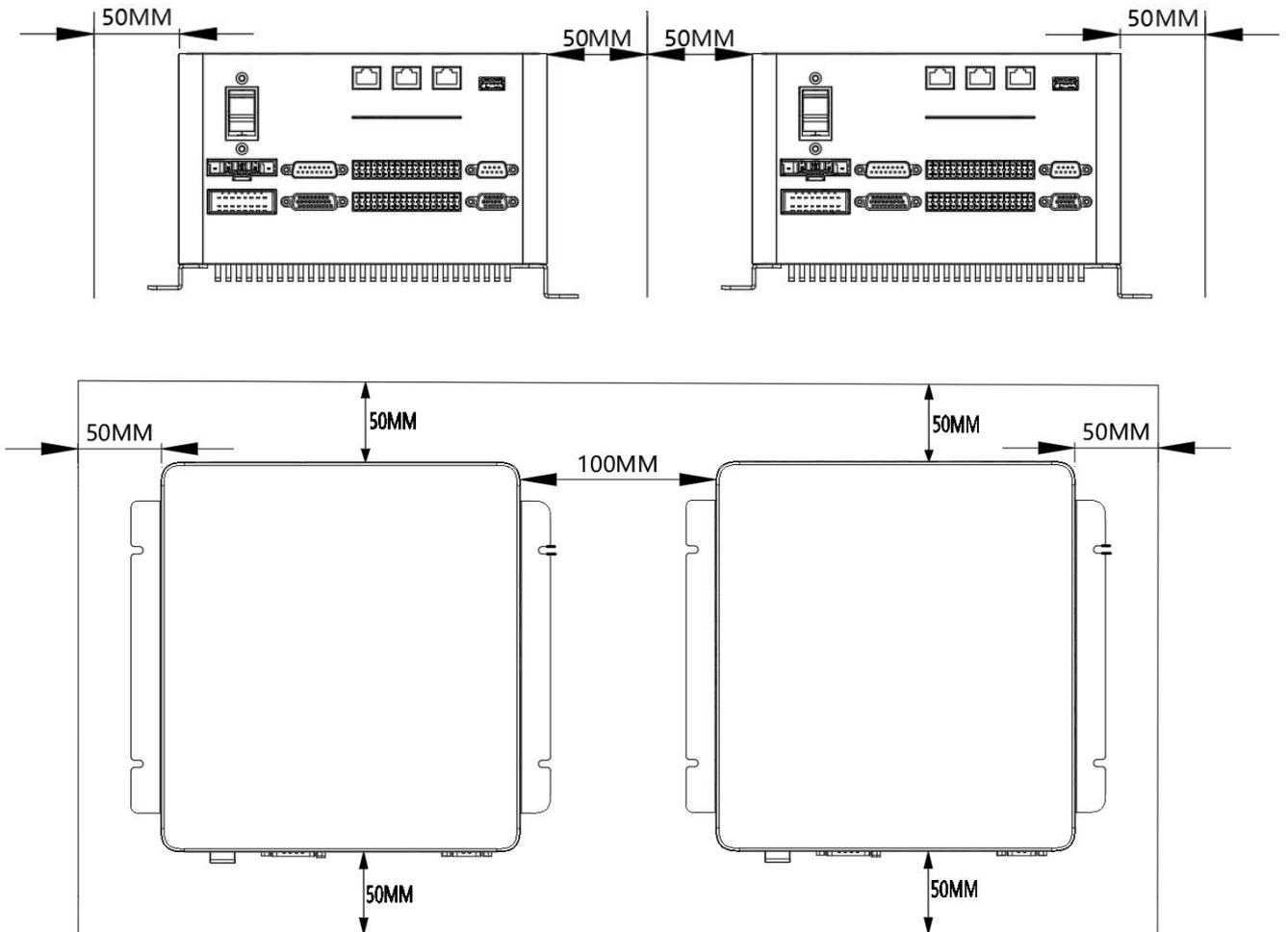
### 2.2. 安裝參數

安裝方向必須按照下圖所示：

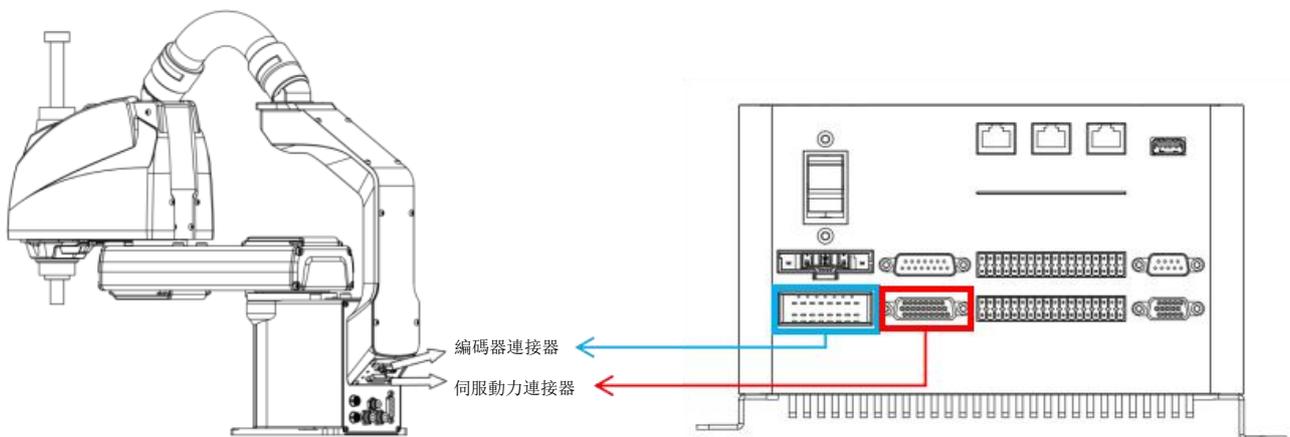
為了是冷卻迴圈效果良好，安裝控制器時，其上下左右相鄰的物品和擋板必須保留足夠的空間。

安裝時，控制器的吸排氣的孔不可封住，也不可傾倒放置 。





### 2.3. 控制器與機器人連接



## 2.4. 注意事項

無法滿足適當環境條件時，請採取適合用與當前環境的保護措施，比如使用帶有冷卻系統的箱體對控制器進行遮罩。

安裝環境中應避免控制器遭受陽光直射。

安裝環境中應避免空氣中含有灰塵、粉塵、油煙、鹽分、鐵屑、腐蝕性液體、腐蝕性氣體等。

安裝環境中應避免安裝在外力振動或衝擊的區域內。

安裝環境中應避免安裝在含有繼電器、接觸器等電氣干擾源的區域內。

安裝環境中應避免安裝在易產生強磁產、強電場等環境內。

為了維持機器人系統的功能並確保安全地使用，請將控制器設置在符合下述條件的場所中。

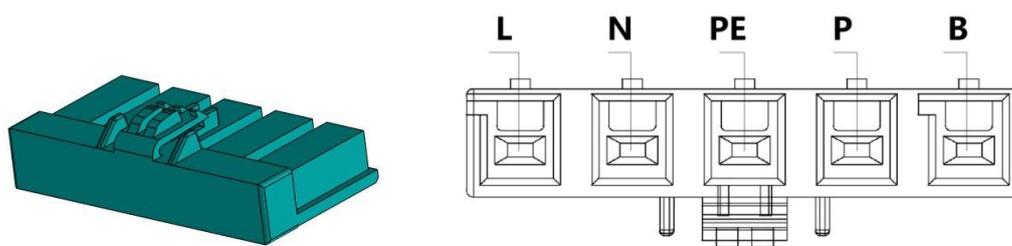
控制器不是潔淨級規格。設在無塵室內時，請採取相關措施以便適合無塵室環境，比如使用帶有排氣結構或冷卻結構的箱子罩住控制器等。

請將控制器設置在插座附近並且易於裝卸插頭的場所中。

## 3. 接線

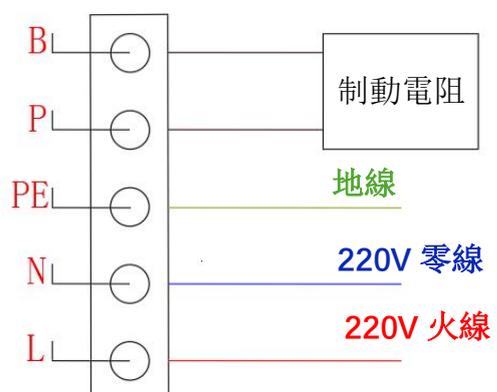
### 3.1 電源介面

#### 3.1.1 AC220V 介面定義

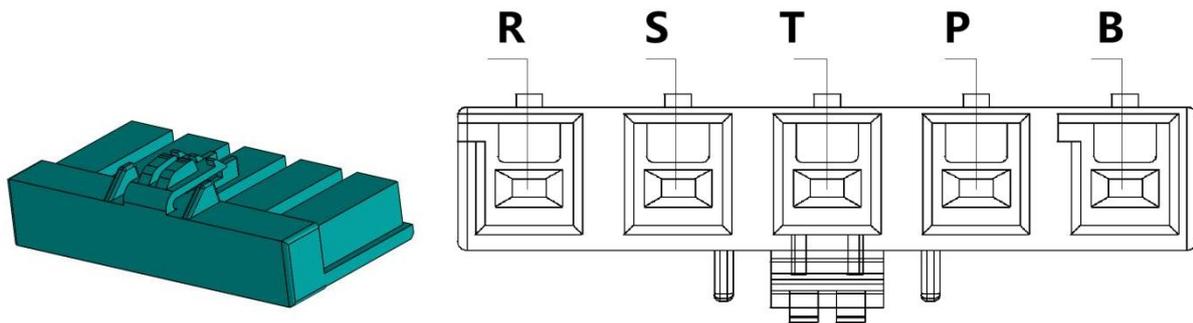


針腳號	定義	說明	備註
1	L	單相交流 火線	
2	N	單相交流 零線	
3	PE	地線	
4	P	制動電阻	
5	B	制動電阻	

#### 3.1.2 MRC - 100 / MRC - 600 接線圖

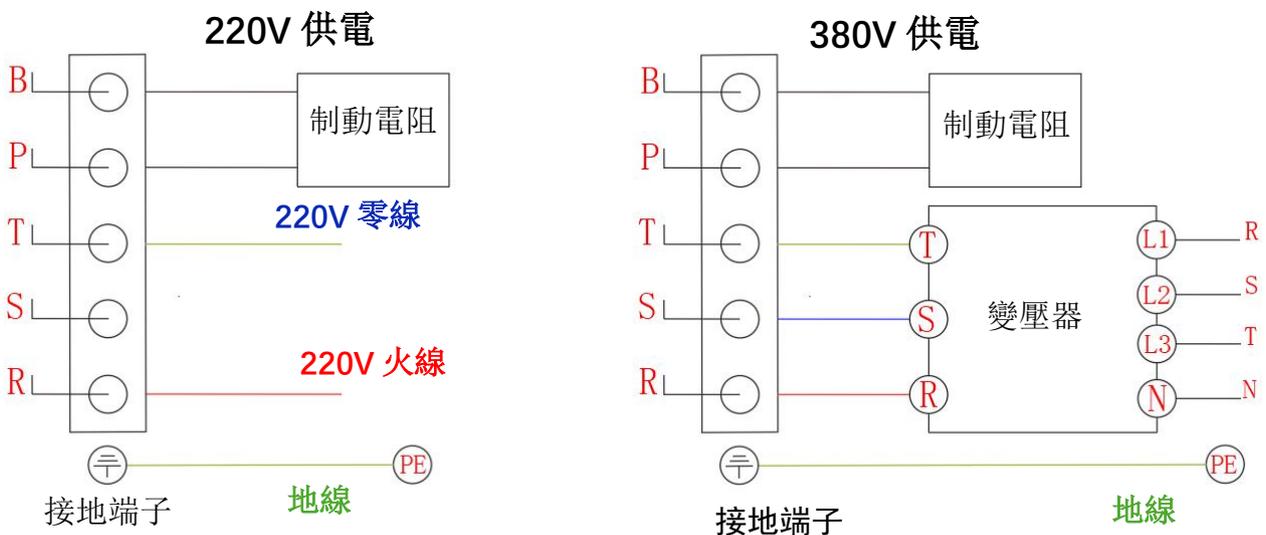


### 3.1.3 AC380V 介面定義

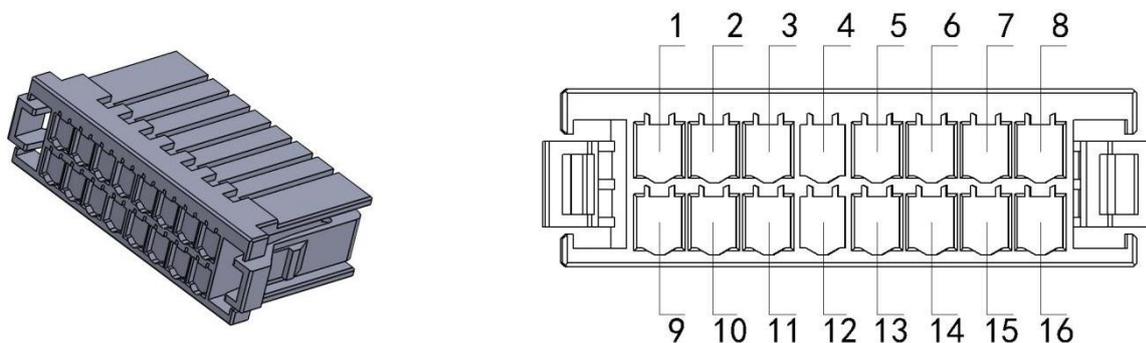


針腳號	定義	說明	備註
1	R	220V: 單相交流 火線 380: 三相交流電 R 相 (L1) 火線	
2	S	220V: 空 380: 三相交流電 S 相 (L2) 火線	
3	T	220V: 單相交流 零線 380: 三相交流電 T 相 (L3) 火線	
4	P	制動電阻	
5	B	制動電阻	

### 3.1.4 MRC - 200 接線圖



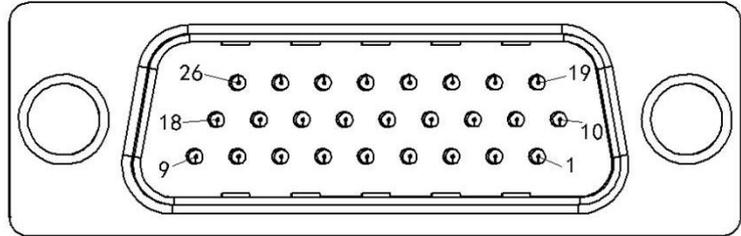
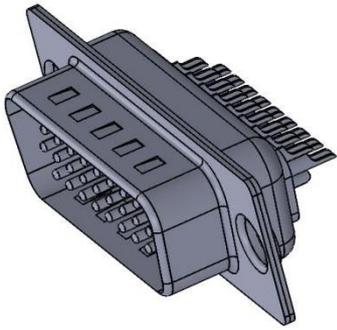
## 3.2 M/C POWER 動力線介面



### 3.2.1 動力線介面

針腳號	定義	備註	針腳號	定義	備註
1	U1	一軸電機 U 相輸出	9	W3	三軸電機 W 相輸出
2	V1	一軸電機 V 相輸出	10	U4	四軸電機 U 相輸出
3	W1	一軸電機 W 相輸出	11	V4	四軸電機 V 相輸出
4	U2	二軸電機 U 相輸出	12	W4	四軸電機 W 相輸出
5	V2	二軸電機 V 相輸出	13	DC24V	內部輸出電源 DC24V
6	W2	二軸電機 W 相輸出	14	剎車	本體 3/4 軸剎車控制
7	U3	三軸電機 U 相輸出	15	DC0V	內部輸出電源 DC0V
8	V3	三軸電機 V 相輸出	16	PE	地線

### 3.3 M/C SIGNAL 編碼器線介面

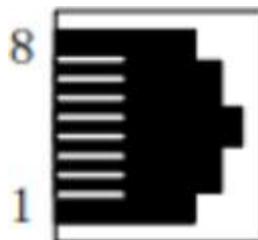


#### 3.3.1 編碼器線介面

針腳號	定義	備註	針腳號	定義	備註
1	1T+	一軸編碼器差分正	14	4T-	四軸編碼器差分負
2	1T-	一軸編碼器差分負	15	4VCC	供電正極
3	1VCC	供電正極	16	4GND	地線
4	1GND	地線	17	/	/
5	2T+	二軸編碼器差分正	18	/	/
6	2T-	二軸編碼器差分負	19	/	/
7	2VCC	供電正極	20	/	/
8	2GND	地線	21	/	/
9	3T+	三軸編碼器差分正	22	/	/
10	3T-	三軸編碼器差分負	23	SDI2	四軸原點感測器
11	3VCC	供電正極	24	1RS485+	控制器 485+
12	3GND	地線	25	1RS485-	控制器 485-
13	4T+	四軸編碼器差分正	26	PE	控制器 485 地線

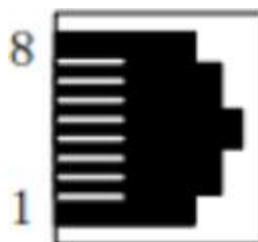
## 3.4 通訊口說明

### 3.4.1 EtherCAT 介面說明



序號	定義	備註
1	DP_PHY0_TX+	發送數據+
2	DP_PHY0_TX-	發送數據-
3	DP_PHY0_RX+	接收數據+
4	/	/
5	/	/
6	DP_PHY0_RX-	接收數據-
7	/	/
8	/	/

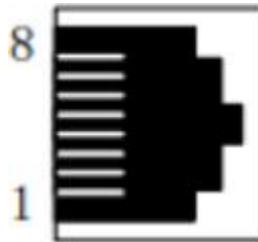
### 3.4.2 EtherNET 介面說明



RJ45 百兆以太網口，用於連接 PC 調試軟體（默認 IP 為 192.168.1.220）

針腳號	定義	備註
1	Tranceive Data+	發送數據+
2	Tranceive Data-	發送數據-
3	Receive Data+	接收數據+
4	/	/
5	/	/
6	Receive Data-	接收數據-
7	/	/
8	/	/

### 3. 4. 3 CAN/RS485 介面說明



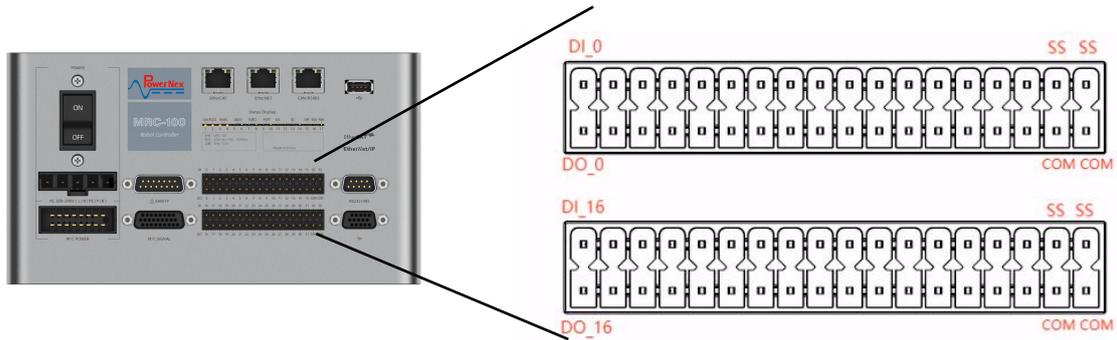
針腳號	定義	備註
1	CAN-H	高電平 CAN 匯流排
2	CAN-L	低電平 CAN 匯流排
3	GND	RS485 主站與 CAN 的公共地線
4	485-A	RS485 主站-A
5	485-B	RS485 主站-B
6	/	/
7	/	/
8	/	/

## 3.5 連接輸入 DI

### 3.5.1 輸入 DI 端口規格

專案	規格
輸入通道接入數量	32
輸入形式	相容 NPN 與 PNP (標準 NPN)
接線方式	壓接式接線端子，2 線式，公共端共用
公共方式	每 16 個點使用一個公共端
輸入電壓範圍	DC24V (+10%~-10%)
輸入信號電流	7mA/DC24V
輸入電阻	4. 86k $\Omega$
輸入 ON 靈敏度電流	5. 35mA 以上
輸入 OFF 靈敏度電流	2. 1mA 以上
輸入電壓閾值	VIH_Min: 15V VIL_Max: 5V
輸入回應頻率	5kHz
輸入回應時間	0. 1ms 以下
外部輸入電源範圍	DC5V~30V
最大負載電流	0. 25A/點 2A/8 點
ON 時壓降	1V 以下
OFF 時漏電流	0. 1mA/DC24V
脈衝波形	脈寬: 100us 以上 上升/下降沿: 50us 以下
隔離電壓等級	1. 5kVrms
出廠配置	16 輸入通道

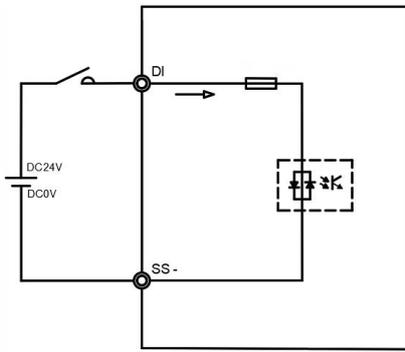
### 3.5.2 輸入 DI 介面定義



PIN	I/O 編號	名稱	PIN	I/O 編號	名稱
1	DI_0	標準輸入 0	37	DI_16	標準輸入 16
2	DI_1	標準輸入 1	38	DI_17	標準輸入 17
3	DI_2	標準輸入 2	39	DI_18	標準輸入 18
4	DI_3	標準輸入 3	40	DI_19	標準輸入 19
5	DI_4	標準輸入 4	41	DI_20	標準輸入 20
6	DI_5	標準輸入 5	42	DI_21	標準輸入 21
7	DI_6	標準輸入 6	43	DI_22	標準輸入 22
8	DI_7	標準輸入 7	44	DI_23	標準輸入 23
9	DI_8	標準輸入 8	45	DI_24	標準輸入 24
10	DI_9	標準輸入 9	46	DI_25	標準輸入 25
11	DI_10	標準輸入 10	47	DI_26	標準輸入 26
12	DI_11	標準輸入 11	48	DI_27	標準輸入 27
13	DI_12	標準輸入 12	49	DI_28	標準輸入 28
14	DI_13	標準輸入 13	50	DI_29	標準輸入 29
15	DI_14	標準輸入 14	51	DI_30	標準輸入 30
16	DI_15	標準輸入 15	52	DI_31	標準輸入 31
17	SS	DI_0~DI_15 的公共端	53	SS	DI_16~DI_31 的公共端
18	SS	DI_0~DI_15 的公共端	54	SS	DI_16~DI_31 的公共端

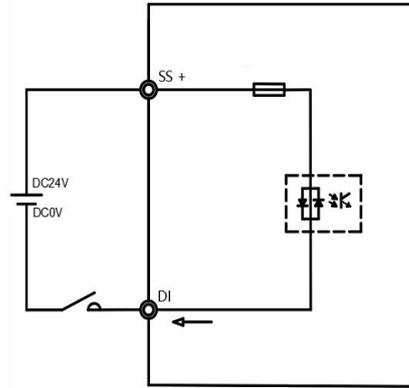
注意：出廠配置為 16 輸入。32 輸入為選裝配置

### 3.5.3 連接方式



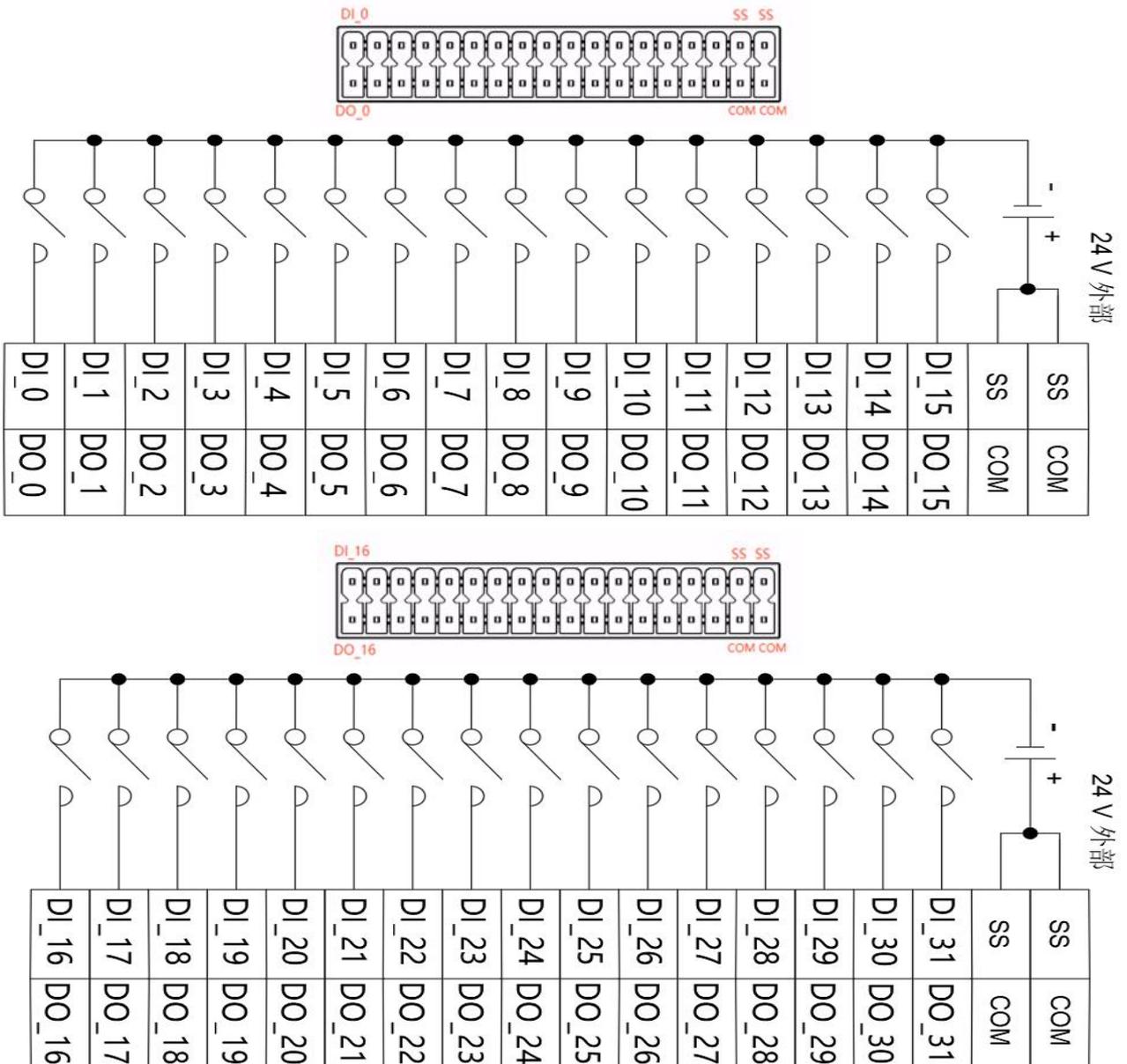
P N P

共陰極 (SOURCE 模式)



N P N

共陽極 (SINK 模式)

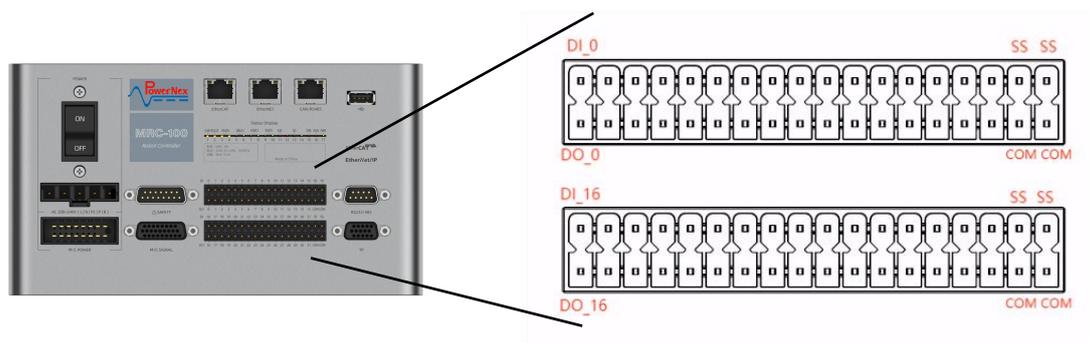


## 3.6 連接輸出 D0

### 3.6.1 輸出 D0 端口規格

專案	規格
輸出通道接入數量	32
輸出形式	NPN
接線方式	壓接式接線端子，2 線式，公共端共用
公共方式	每 16 個點使用一個公共端
輸入電壓範圍	DC24V (+10%~-10%)
輸入信號電流	7mA/DC24V
輸入電阻	4.86k $\Omega$
輸入 ON 靈敏度電流	5.35mA 以上
輸入 OFF 靈敏度電流	2.1mA 以上
輸入電壓閾值	VIH_Min: 15V VIL_Max: 5V
輸出回應頻率	5kHz
輸出回應時間	0.1ms 以下
外部電源範圍	DC5V~30V
最大負載電流	0.25A/點 2A/8 點
ON 時壓降	1V 以下
OFF 時漏電流	0.1mA/DC24V
脈衝波形	脈寬：100us 以上 上升/下降沿：50us 以下
隔離電壓等級	1.5kVrms
出廠配置	16 輸出通道

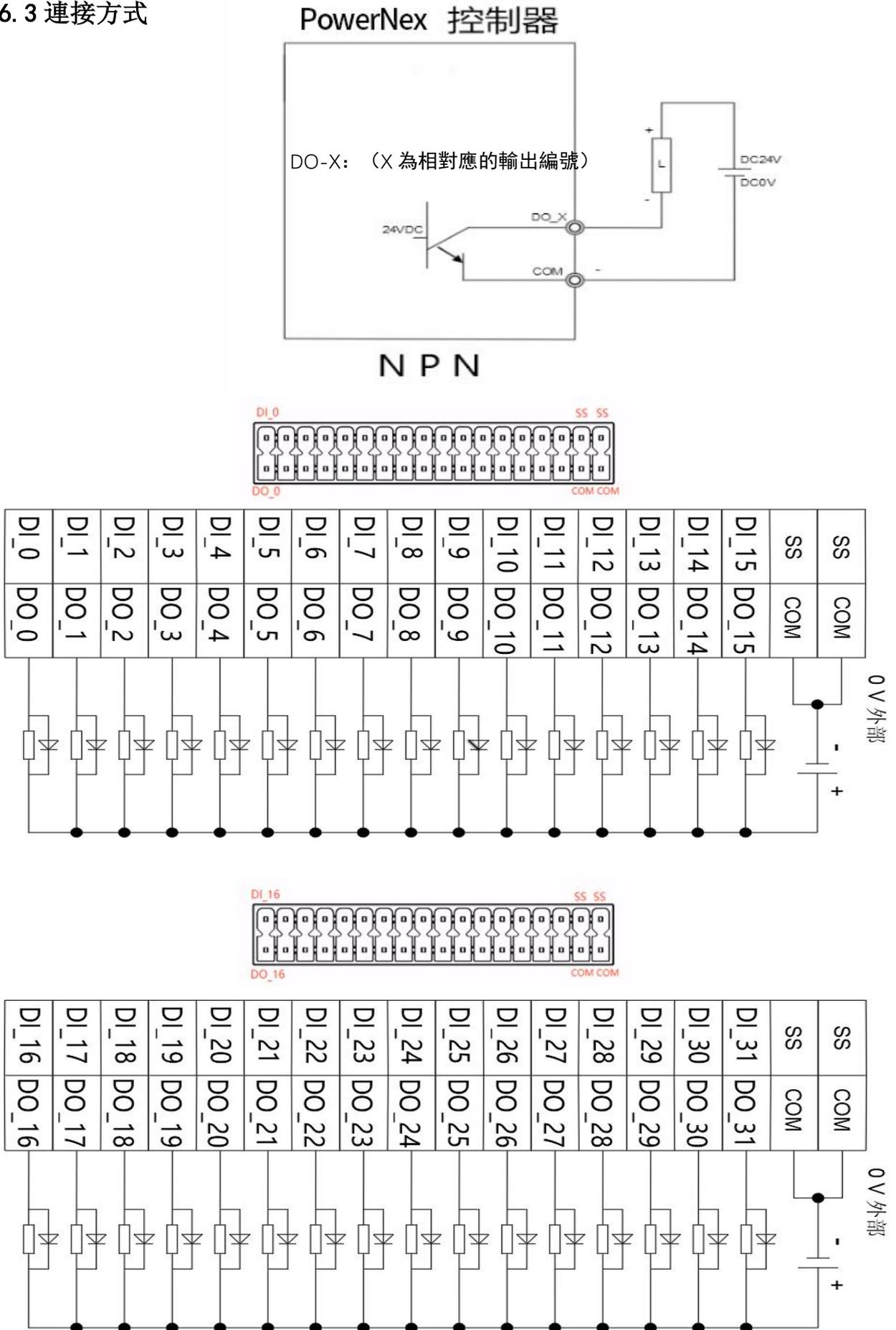
## 3. 6. 2 輸出 D0 端口定義



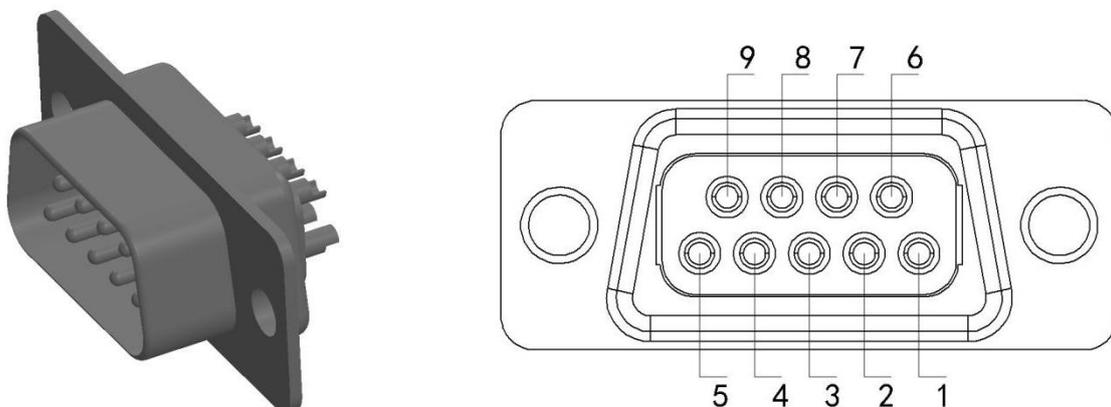
PIN	I/O 編號	名稱	PIN	I/O 編號	名稱
19	D0_0	標準輸出 0	55	D0_16	標準輸出 16
20	D0_1	標準輸出 1	56	D0_17	標準輸出 17
21	D0_2	標準輸出 2	57	D0_18	標準輸出 18
22	D0_3	標準輸出 3	58	D0_19	標準輸出 19
23	D0_4	標準輸出 4	59	D0_20	標準輸出 20
24	D0_5	標準輸出 5	60	D0_21	標準輸出 21
25	D0_6	標準輸出 6	61	D0_22	標準輸出 22
26	D0_7	標準輸出 7	62	D0_23	標準輸出 23
27	D0_8	標準輸出 8	63	D0_24	標準輸出 24
28	D0_9	標準輸出 9	64	D0_25	標準輸出 25
29	D0_10	標準輸出 10	65	D0_26	標準輸出 26
30	D0_11	標準輸出 11	66	D0_27	標準輸出 27
31	D0_12	標準輸出 12	67	D0_28	標準輸出 28
32	D0_13	標準輸出 13	68	D0_29	標準輸出 29
33	D0_14	標準輸出 14	69	D0_30	標準輸出 30
34	D0_15	標準輸出 15	70	D0_31	標準輸出 31
35	COM	D0_0~D0_15 公共端	71	COM	D0_16~D0_31 公共端
36	COM	D0_0~D0_15 公共端	72	COM	D0_16~D0_31 公共端

注意：出廠配置為 16 輸出。32 輸出為選裝配置

### 3.6.3 連接方式



### 3.7 RS232/485



#### 3.7.1 RS232/485 介面定義

針腳號	定義	備註
1	2RS485+	驅動器(內部)RS-485 通訊正極
2	2RS485-	驅動器(內部)RS-485 通訊負極
3	GND(內部)	驅動器(內部)RS-485 通訊遮罩接地
4	3RS485+	控制器網口共用 RS-485+
5	3RS485-	控制器網口共用 RS-485-
6	RS232+	控制器 RS-232+
7	RS232-	控制器 RS-232-
8	GND(共)	遮罩接地
9	/	/

## 3.8 連接示教器

### 3.8.1 示教器介面定義

示教器介面定義

序號	定義	備註	序號	定義	備註
1	TX+	手編器與控制器通訊網線	9	/	/
2	TX-		10	/	/
3	RX+		11	/	/
4	RX-		12	/	/
5	DC24V	24V 電源正極	13	/	/
6	SDI0	示教器急停	14	/	/
7	SDI0-1		15	DC0V	0V 電源負極
8	SDI1	示教器手/自動輸入	/	/	/

## 4. 安全功能

### 4.1 概述

IEC61508-1 中定義了安全功能：

- 包含有一個或幾個電氣/電子/可編程電子裝置的安全相關系統；
- 包含了 E/E/PE 安全相關系統所執行的安全功能失效引起的可能危險；
- 主要針對其失效對人和/或環境安全產生影響的 E/E/PE 安全相關系統；
- 考慮了 E/E/PE 安全相關系統、其他技術安全相關系統和外部風險降低設施，以便能系統地、以基於風險的方式確定 E/E/PE 安全相關系統的安全規範。

為了保護作業人員免受機器活動部位危險動作的傷害，降低使用機器時的風險，提高其安全性，機器人控制器內置了安全功能。

機器人的功能安全性通過安全轉矩關閉（STO），可防止意外啟動和不受控制的停止。

本節描述了 機器人控制器 STO 功能的特點和用途。

### 4.2 STO 功能定義

STO 功能在標準 EN/IEC 61800-5-2 中定義為不受控制的停止，並且對應於 IEC 60204-1 的停止類別 0。

標準 EN / IEC 61800-5-2 定義了調速電力驅動系統安全要求功能。根據這個標準，當 STO 功能啟用時，可能引起運動的電動馬達將不會被應用。STO 功能可用於需要斷電以防止意外啟動的情況。

### 4.3 安全功能風險評估

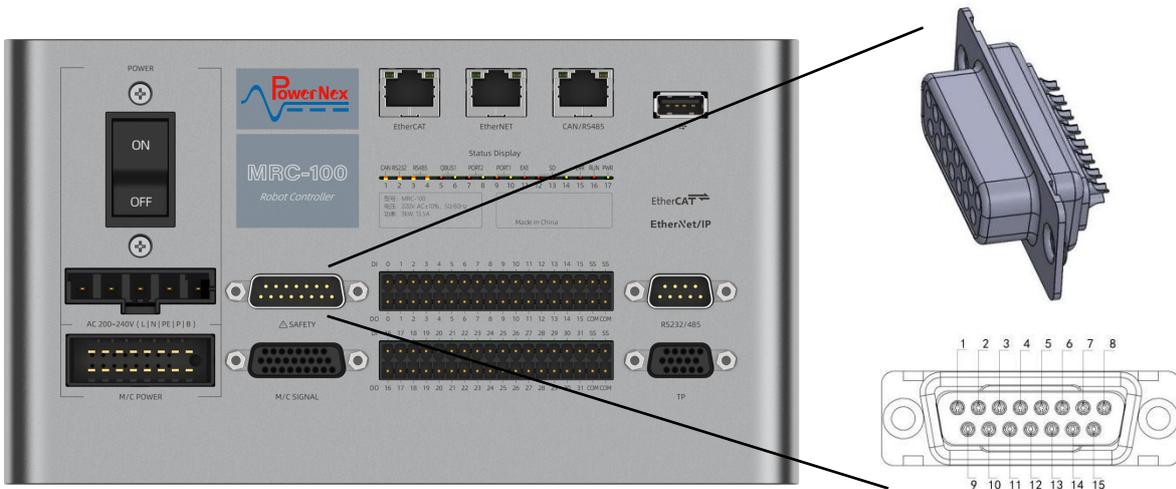
在使用 STO 安全功能時請務必進行設備的風險評估，確認設備達到標準中的安全級別。

即使使用了 STO 功能，也仍可能存在以下危險：

- 若伺服控制器功率器件發生故障並引發伺服電機相間短路，伺服電機可在最大 180 度電氣角的範圍內動作並繼續保持勵磁狀態。請務必在確保不會引發危險的前提下使用此動作。
- 機械安裝及更換控制器時，請務必進行本功能的確認試驗。若出現接線錯誤情況，可能影響本功能的正常使用，導致危險發生。
- 本功能動作時，並未切斷控制器的輸入電源。對控制器進行保養、點檢時，請在斷電後再進行作業。

## 4.4 ST0 管腳分佈

聲明 ST0 介面在機器人控制器中的大概位置以及管腳分佈。

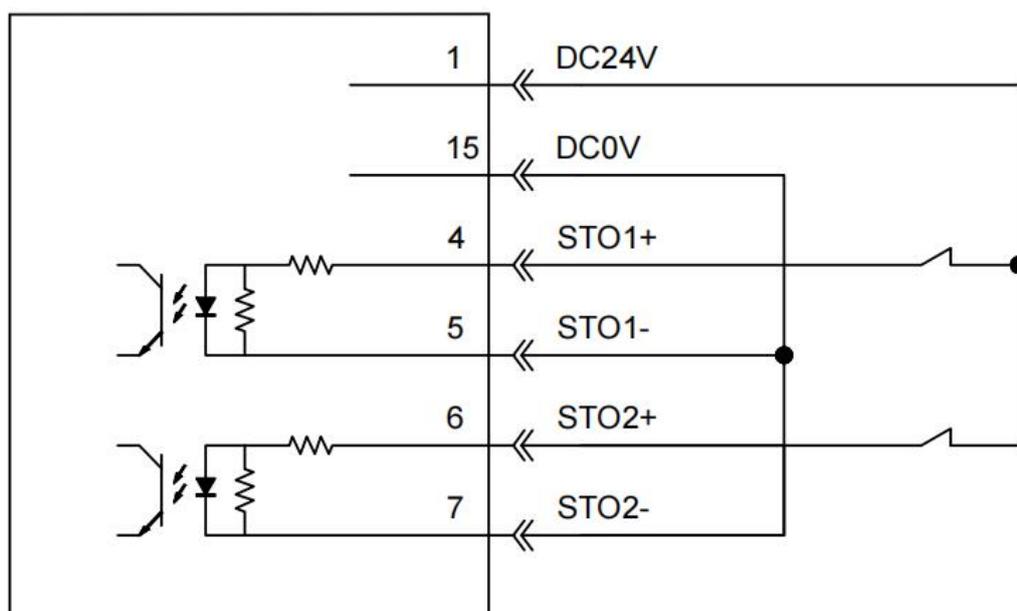


針腳號	定義	備註
1	DC24V	控制器內部提供的 24V 電源正極
2	SDI0-1	示教器急停接入點(和示教器急停串聯)
3	DC0V	
4	ST01+	控制器內部 ST0 介面 1
5	ST01-	
6	ST02+	控制器內部 ST0 介面 2
7	ST02-	
8	SD00	系統報警狀態輸出(低電平)
9	SD01	程式運行狀態輸出(低電平)
10	/	/
11	/	/
12	/	/
13	/	/
14	/	/
15	DC0V	控制器內部提供的 24V 電源負極
默認出廠 ST01/2 已經短接內部電源		

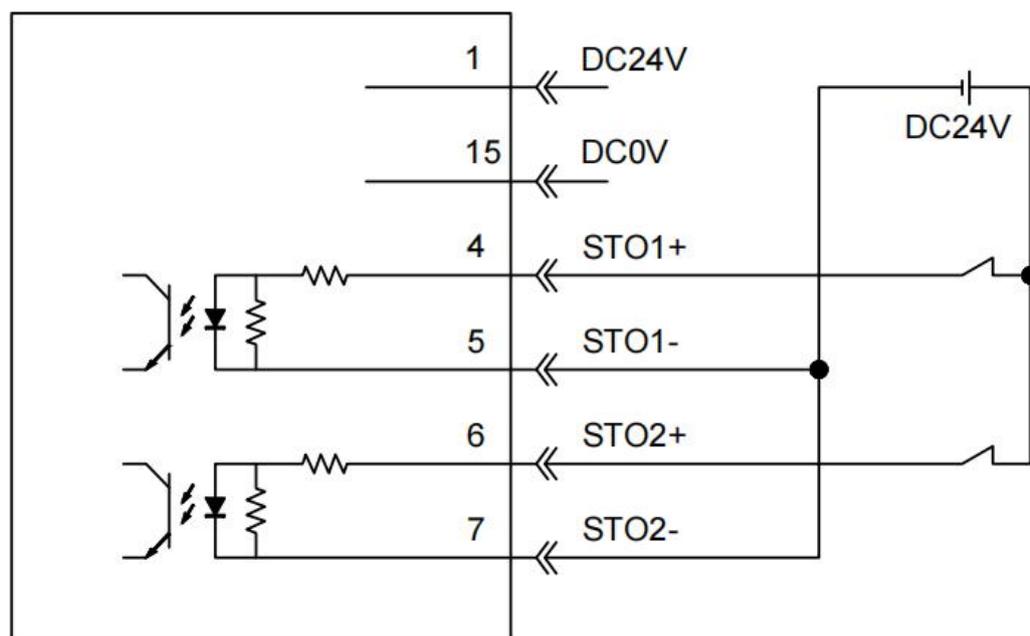
## 4.5 STO 功能實現與接線

機器人控制器的安全轉矩關閉（以下為 STO）功能，是從安全輸入信號通過硬體電路強制關閉伺服驅動器內部的功率器件的驅動信號，從而關閉電機的輸出轉矩。

STO接內部24V电源



STO接外部24V电源



## 4.6 STO 動作時序

機器人控制器正常運行時 STO 動作時序圖：

