



用户手册

控制器硬件篇

前言

资料简介

尊敬的用户：

感谢您选择我们的机器人，我们非常荣幸能够为您提供这款高性能、高可靠性的产品。为了确保您能够充分利用机器人的各项功能，我们特地编写了这本使用手册，希望能够为您提供有益的参考和帮助。本手册记载了正确使用机器人系统的所需事项。

为了改进产品的可靠性、设计和功能，本手册中的信息如有更改，恕不另行通知，且本手册中的信息并不代表制造商所作的承诺。在产品或文档的使用过程中，发生的直接、间接、特殊、意外或从属损坏（即使已告知可能造成这种损坏），制造商将不承担任何责任。

本公司的产品均通过严格的测试和检查，以确保机器人系统的性能符合本公司的标准。如果在超出本手册所描述的环境中使用本产品，则可能会影响产品的基本性能。

控制器是一款驱控一体控制器，配合 SCARA 机器人使用，具备结构轻便、功能丰富、安装简易、扩展方便等特点。MRC-100 控制器适用的机器人机型包含桌面安装型 P 系列 3Kg、6Kg、10Kg、20Kg、40KG 负载的 SCARA 机型；吊装 E 系列 4Kg、10Kg 负载的 SCARA 机型；360° 桌面型 R 系列 6Kg 负载的 SCARA 机型；侧壁安装型 W 系列 6Kg 负载的 SCARA 机型。MRC-200 控制器使用的机器人机型为 60KG、100KG 负载的 SCARA 机型。广泛应用于手机、塑料工业、汽车工业、电子产品工业、药品工业等行业。本手册介绍了 MRC-100、MRC-200 的产品信息、安装和环境、接线、安全等内容。

安全须知 【请务必遵守】

危险

- 不要在有水的地方，存在腐蚀性、易燃性气体的环境内和靠近可燃性物质的地方使用。
- 不要在控制器周围放置可燃物。
- 操作机器人前，按下示教编程器上的急停键，示教编程器上的控制器处在急停停止状态。紧急情况下，若不能及时制动机器人，则可能引发人身伤害或设备损坏事故。
- 在机器人运动范围内示教时，请遵守以下事项：遵守操作步骤以及各手册要求；
- 不要进入机器人动作范围内；
- 遵守操作步骤以及各手册要求；
- 考虑机器人突然向自己所处方位运动时的应变方案；
- 确保设置躲避场所，以防万一；
- 不慎进入机器人动作范围内或与机器人发生碰撞，都有可能引发人身伤害事故。另外，发生异常时，请立即按下急停键。

注意

- 进行机器人示教作业前要检查以下事项，有异常则应及时修理或采取其他必要措施。
- 检查各线路是否接好；
- 机器人动作有无异常（是否有抖动现象）；
- 外部电线遮盖物及外包装有无破损。
- 不要频繁开关控制器的电源。
- 示教编程器用完后须放回原处。
- 如不慎将示教器放在机器人，工具或地上，当机器人运动时，示教器可能与机器人或工具发生碰撞，从而引发人身伤害或设备损坏事故。
- 不要自行改造、分解和修理。

目录

前言	1
资料简介	1
安全须知 【请务必遵守】	2
1. 产品信息	1
1.1 产品型号	1
1.2 尺寸规格	1
1.2.1 MRC-100	1
1.2.2 MRC-200	2
1.2.3 MRC-600	2
1.3 部件概况	3
1.3.1 MRC-100 部件概况	3
1.3.2 MRC-200 部件概况	3
1.3.3 MRC-600 部件概况	5
1.4 技术规格	6
1.4.1 MRC-100 技术规格	6
1.4.2 MRC-200 技术规格	7
1.4.3 MRC-600 技术规格	8
1.5 指示灯面板概况	9
2. 安装与环境	10
2.1 安装环境需求	10
2.2 安装参数	10
2.3 控制器与机器人连接	11
2.4 注意事项	12
3. 接线	13
3.1 电源接口	13
3.1.1 AC220V 接口定义	13
3.1.2 MRC - 100 / MRC - 600 接线图	13
3.1.3 AC380V 接口定义	14

目录

3.1.4 MRC - 200 接线图	14
3.2 M/C POWER 动力线接口	15
3.2.1 动力线接口	15
3.3 M/C SIGNAL 编码器线接口	16
3.3.1 编码器线接口	16
3.4 通讯口说明	17
3.4.1 EtherCAT 接口说明	17
3.4.2 EtherNET 接口说明	17
3.4.3 CAN/RS485 接口说明	18
3.5 连接输入 DI	19
3.5.1 输入 DI 端口规格	19
3.5.2 输入 DI 接口定义	20
3.5.3 连接方式	21
3.6 连接输出 DO	22
3.6.1 输出 DO 端口规格	22
3.6.2 输出 DO 端口定义	23
3.6.3 连接方式	24
3.7 RS232/485	25
3.7.1 RS232/485 接口定义	25
3.8 连接示教器	26
3.8.1 示教器接口定义	26
4. 安全功能	27
4.1 概述	27
4.2 ST0 功能定义	27
4.3 安全功能风险评估	27
4.4 ST0 管脚分布	28
4.5 ST0 功能实现与接线	29
4.6 ST0 动作时序	30

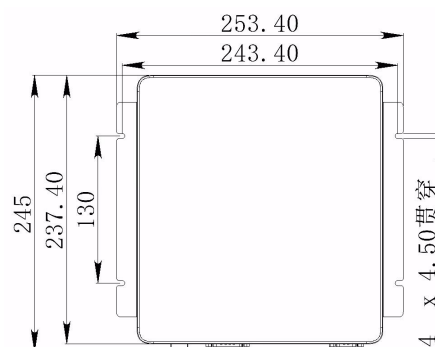
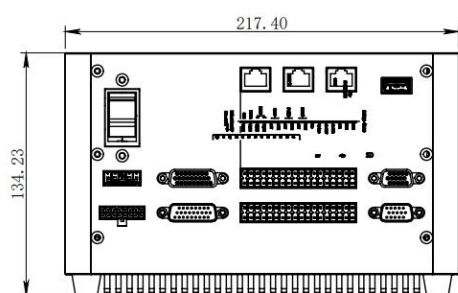
1. 产品信息

1.1 产品型号

- MRC-100 适用于 P3 - P40 系列
- MRC-200 适用于 P60 - P100 系列
- MRC-600 适用于 S 系列

1.2 尺寸规格

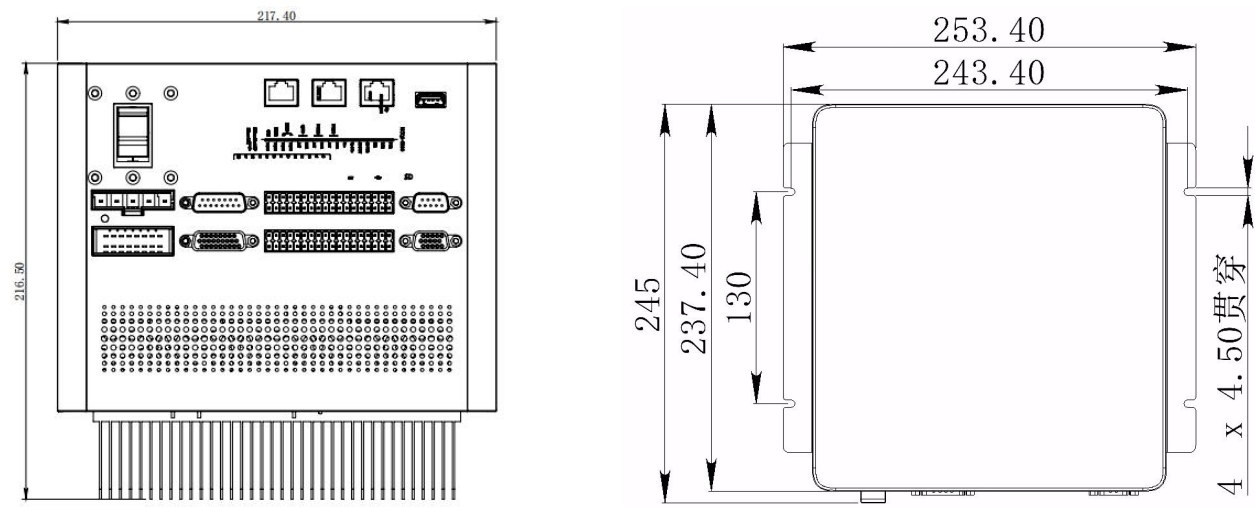
1.2.1 MRC-100



设备尺寸：长：217.40MM 宽：237.40MM 高：134.23MM

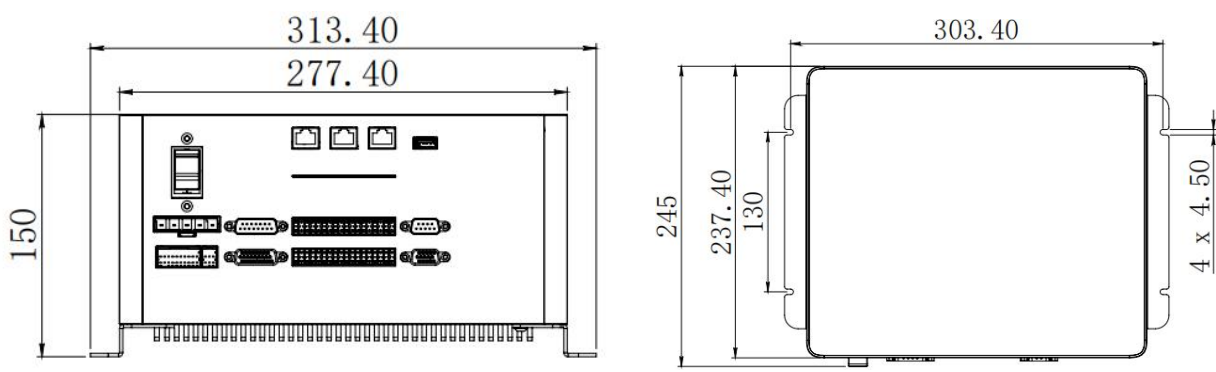
适用于 P3 - P40 系列

1. 2. 2 MRC-200



设备尺寸：长：217.40MM 宽：237.40MM 高：216.50MM
适用于 P60-P100 系列
【单位：mm】

1. 2. 3 MRC-600



设备尺寸：长：277.40MM 宽：237.40MM 高：150MM
适用于 S 系列
【单位：mm】

1.3 部件概况

1.3.1 MRC-100 部件概况

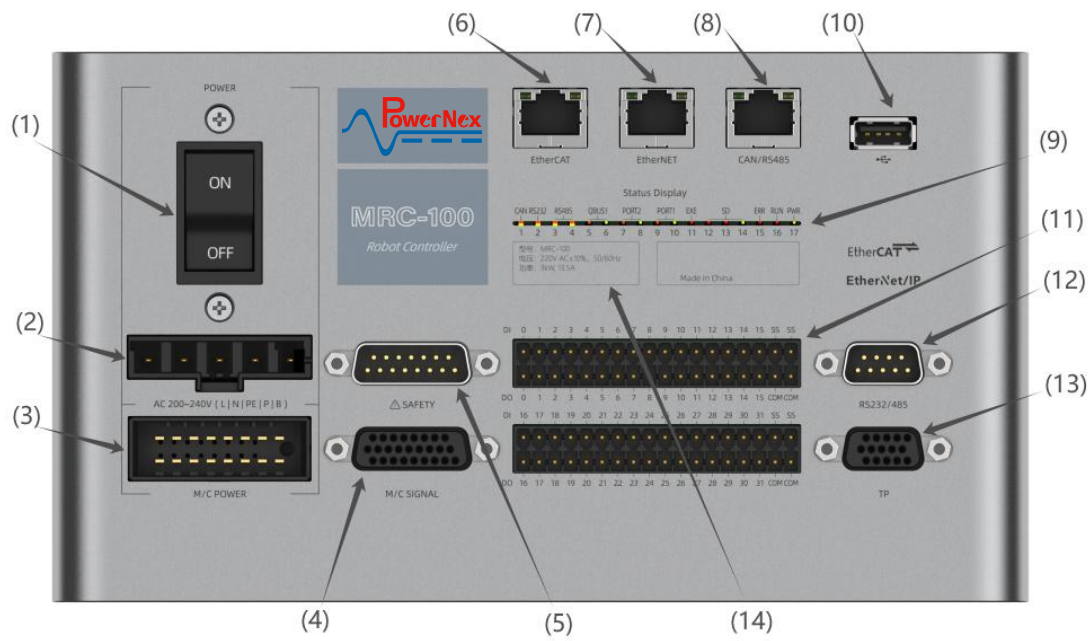


图 1-1 部件信息

编号	名称	功能说明
(1)	POWER 开关	控制器电源开关
(2)	AC 电源接口	用于输入控制器 AC220V 电源
(3)	M/C POWER（动力线接口）	用于连接机器人动力线
(4)	M/C SIGNAL（编码器线接口）	用于连接机器人的编码器线
(5)	SAFETY 端口	用于连接紧急停止、安全防护门等安全相关输入信号
(6)	EtherCAT 接口	现场总线通讯接口
(7)	EtherNET 接口	PC 版调试软件网口
(8)	CAN/RS485 接口	用于与外部机器进行 CAN/RS485 通讯
(9)	指示灯	显示控制器连接状态
(10)	USB 接口	USB2.0 接口
(11)	I/O 接口	用于连接 16 位标准输入 ID 以及 16 位标准输出 DO
(12)	RS232/485	用于与外部机器进行 RS232/485 通讯
(13)	TP 端口	示教器专用接口
(14)	产品信息	记录产品型号，序列号以及其他信息

1.3.2 MRC-200 部件概况

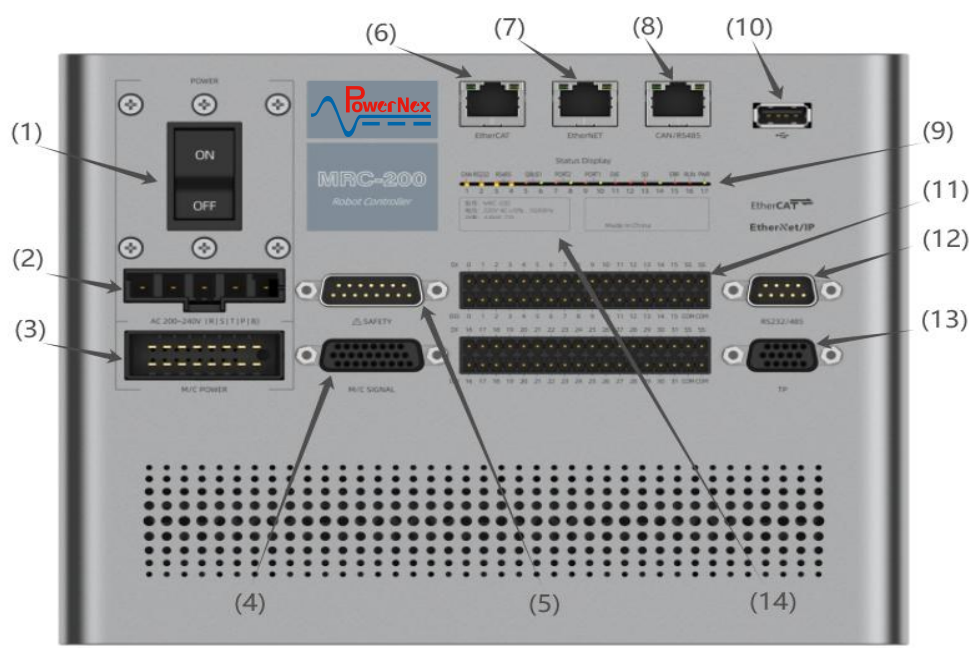


图 1-2 部件信息

编号	名称	功能说明
(1)	POWER 开关	控制器电源开关
(2)	AC 电源接口	用于输入控制器 AC220V 电源 或 AC380V 电源
(3)	M/C POWER（动力线接口）	用于连接机器人动力线
(4)	M/C SIGNAL(编码器线接口)	用于连接机器人的编码器线
(5)	SAFETY 端口	用于连接紧急停止、安全防护门等安全相关输入信号
(6)	EtherCAT 接口	现场总线通讯接口
(7)	EtherNET 接口	PC 版调试软件网口
(8)	CAN/RS485 接口	用于与外部机器进行 CAN/RS485 通讯
(9)	指示灯	显示控制器连接状态
(10)	USB 接口	USB2.0 接口
(11)	I/O 接口	用于连接 16 位标准输入 ID 以及 16 位标准输出 DO
(12)	RS232/485	用于与外部机器进行 RS232/485 通讯
(13)	TP 端口	示教器专用接口
(14)	产品信息	记录产品型号，序列号以及其他信息

1.3.3 MRC-600 部件概况

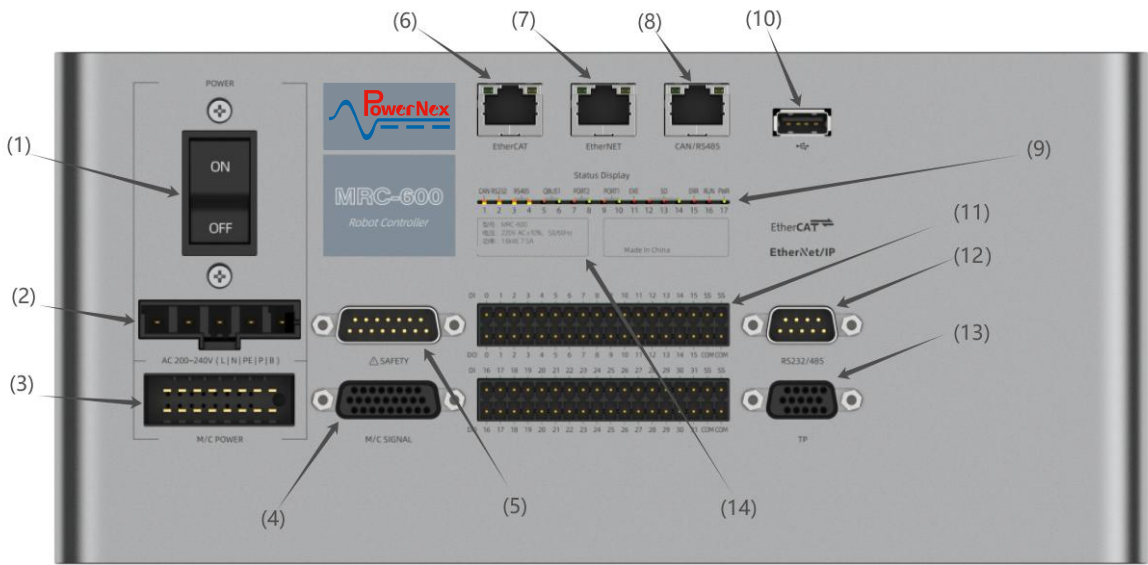


图 1-2 部件信息

编号	名称	功能说明
(1)	POWER 开关	控制器电源开关
(2)	AC 电源接口	用于输入控制器 AC220V 电源
(3)	M/C POWER（动力线接口）	用于连接机器人动力线
(4)	M/C SIGNAL(编码器线接口)	用于连接机器人的编码器线
(5)	SAFETY 端口	用于连接紧急停止、安全防护门等安全相关输入信号
(6)	EtherCAT 接口	现场总线通讯接口
(7)	EtherNET 接口	PC 版调试软件网口
(8)	CAN/RS485 接口	用于与外部机器进行 CAN/RS485 通讯
(9)	指示灯	显示控制器连接状态
(10)	USB 接口	USB2.0 接口
(11)	I/O 接口	用于连接 16 位标准输入 ID 以及 16 位标准输出 DO
(12)	RS232/485	用于与外部机器进行 RS232/485 通讯
(13)	TP 端口	示教器专用接口
(14)	产品信息	记录产品型号，序列号以及其他信息

1.4 技术规格

1.4.1 MRC-100 技术规格

项目	规格
型号	MRC-100
最大控制轴数	4 轴
支持机器人型号	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
运动方式	PTP (Point-To-Point) 方式 Line (Continuous Path) 方式
I/O	输入：16（标准）输出：16（标准）
接口配置	EtherCAT (网口)*1 、 EtherNet (网口)*1 CAN/RS485 (网口)*1 、 USB2.0*1 RS232/485 (串口)*1 、 安全门接口*1
通信协议（标准）	EtherNet/IP (从站) 、 EtherCAT (主站) ModBus - TCP/RTU (主/从) TCP/IP 、 三菱 PLC-MC 协议 (从站)
通信协议（扩展）	PROFINET (主站) - 需额外增加网关模块
额定容量	最大输入功率 4Kw 实际额定容量取决于机械手的类型、动作、负载。 P3 : 0.8 Kw E4 : 1.1 Kw P6/R6 : 1.2 Kw P10 : 2.4 Kw P20/P40/E10 : 2.65 Kw
输入电压	220V AC $\pm$ 10%
频率	50Hz
噪声	50dB
使用环境温度	5~45℃
控制器净重	6KG

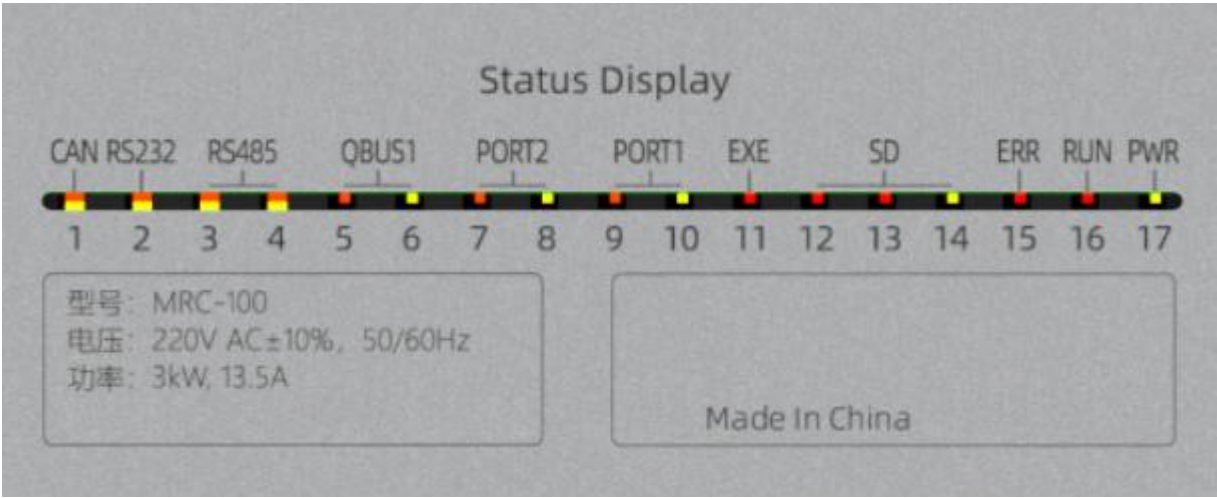
1.4.2 MRC-200 技术规格

项目	规格
型号	MRC-200
最大控制轴数	4 轴
支持机器人型号	P60-1004S、P60-1204S P100-1204S
运动方式	PTP (Point-To-Point) 方式 Line (Continuous Path) 方式
I/O	输入：16（标准）输出：16（标准）
接口配置	EtherCAT (网口)*1 、 EtherNet (网口)*1 CAN/RS485 (网口)*1 、 USB2.0*1 RS232/485 (串口)*1 、 安全门接口*1
通信协议（标准）	EtherNet/IP (从站) 、 EtherCAT (主站) ModBus - TCP/RTU (主/从) TCP/IP 、 三菱 PLC-MC 协议 (从站)
通信协议（扩展）	PROFINET (主站) - 需额外增加网关模块
额定容量	最大输入功率 7.5 Kw 实际额定容量取决于机械手的类型、动作、负载。 P60/P100 : 4.6 Kw
输入电压	220V AC $\pm$ 10% / 380V AC $\pm$ 5%
频率	50Hz
噪声	50dB
使用环境温度	5~45°C
控制器净重	9KG

1.4.3 MRC-600 技术规格

项目	规格
型号	MRC-600
最大控制轴数	6 轴
支持机器人型号	S4-540A、S5-910A、S6-720A、S25-1600 S7-700、S7-900
运动方式	PTP (Point-To-Point) 方式 Line (Continuous Path) 方式
I/O	输入：16（标准）输出：16（标准）
接口配置	EtherCAT(网口)*1 、 EtherNet(网口)*1 CAN/RS485(网口)*1 、 USB2.0*1 RS232/485(串口)*1 、 安全门接口*1
通信协议（标准）	EtherNet/IP(从站)、EtherCAT(主站) ModBus - TCP/RTU(主/从) TCP/IP 、 三菱 PLC-MC 协议(从站)
通信协议（扩展）	PROFINET(主站) -需额外增加网关模块
额定容量	最大输入功率 7.5 Kw 实际额定容量取决于机械手的类型、动作、负载。 S4 : 1.6 Kw S5/S6 : 1.9 Kw
输入电压	220V AC±10%
频率	50Hz
噪声	50dB
使用环境温度	5~45℃
控制器净重	7KG

1.5 指示灯面板概况



编号	指示灯	功能	说明
(1)	CAN 指示灯	CAN 通讯状态	绿灯：连接状态 红灯：数据传输中
(2)	RS232 指示灯	RS232 通讯状态	绿灯：连接状态 红灯：数据传输中
(3)	RS485-1 指示灯(小屏幕)	内部 RS485 通讯状态	绿灯：连接状态 红灯：数据传输中
(4)	RS485-2 指示灯	外部 RS485 通讯状态	绿灯：连接状态 红灯：数据传输中
(5)	QBUS1 指示灯	总线数据传输状态	红灯闪烁：数据传输中
(6)	QBUS1 指示灯	总线连接状态	绿灯常亮：连接状态
(7)	Port-2 指示灯	Ethercat 数据传输状态	红灯闪烁：数据传输中
(8)	Port-2 指示灯	Ethercat 通讯状态	绿灯常亮：连接状态
(9)	Port-1 指示灯	EtherNet 数据传输状态	红灯闪烁：数据传输中
(10)	Port-1 指示灯	EtherNet 通讯状态	绿灯常亮：连接状态
(11)	EXE 指示灯	内部占用	内部占用
(12)	SD 指示灯		
(13)	SD 指示灯		
(14)	SD 指示灯		
(15)	ERR 指示灯	系统错误状态	红灯闪烁：错误状态
(16)	RUN 指示灯	系统运行状态	红灯闪烁：系统准备好
(17)	PWR 指示灯	系统上电指示灯	绿灯常亮：系统上电状态

2. 安装与环境

2.1. 安装环境需求

本产品在安装之前必须置于其包装内，若暂不使用，为了该产品能够符合本公司的保固范围及日后的维护，存储时务必注意下列事项：

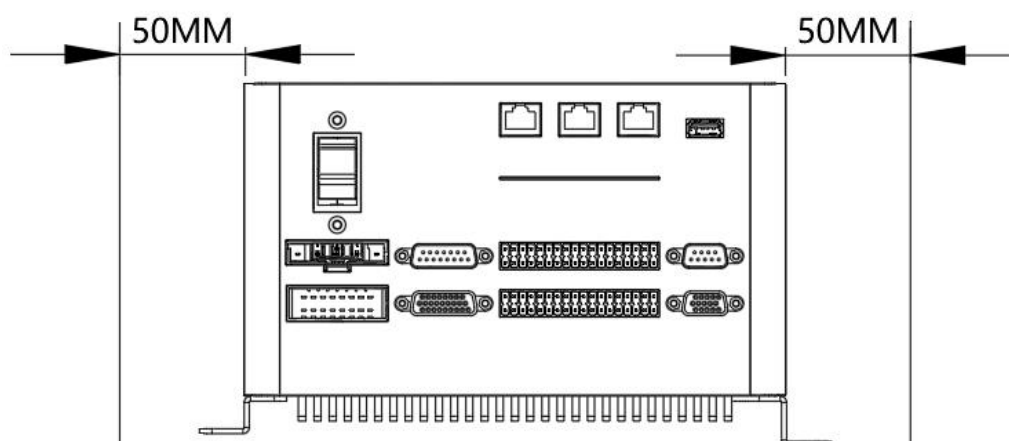
- * 存储温度范围：-20° 到+65° 。
- * 机器人使用温度范围：0° 到 40° 。
- * 控制器使用温度范围：0° 到 55° ，如果环境温度超过 45° 以上请保持良好通风。
长时间工作温度建议保持在 45° 以下。
- * 相对湿度范围：0%到 90%无结露。
- * 无高热装置，无水滴，无蒸汽，无灰尘，无腐蚀，无易燃物品， 无液体，无金属微粒，无电磁扎乱干扰信号。

2.2. 安装参数

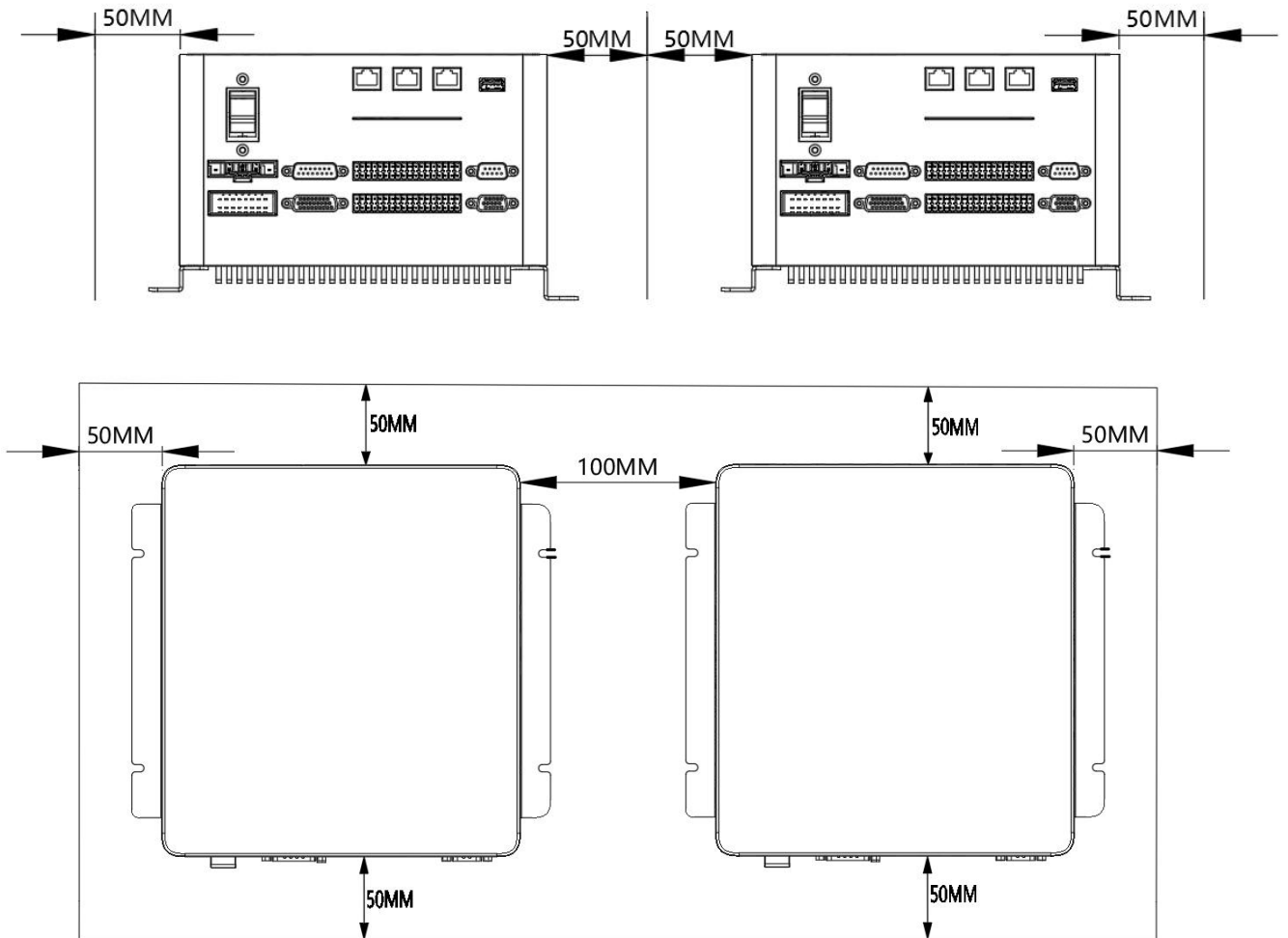
安装方向必须按照下图所示：

为了是冷却循环效果良好，安装控制器时，其上下左右相邻的物品和挡板必须保留足够的空间。

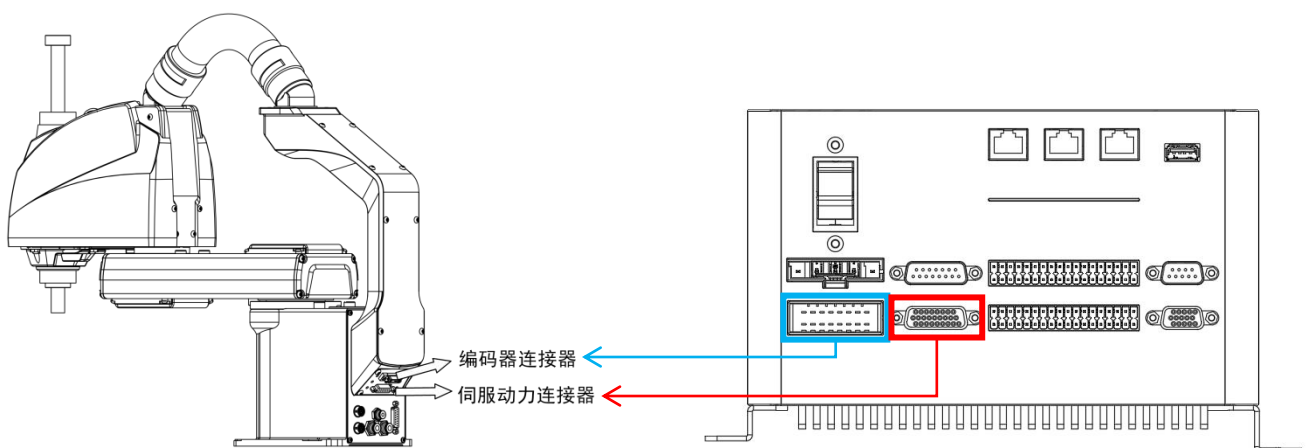
安装时，控制器的吸排气的孔不可封住，也不可倾倒放置 。



接线



2.3. 控制器与机器人连接



2. 4. 注意事项

无法满足适当环境条件时，请采取适合用与当前环境的保护措施，比如使用带有冷却系统的箱体对控制器进行遮罩。

安装环境中应避免控制器遭受阳光直射。

安装环境中应避免空气中含有灰尘、粉尘、油烟、盐分、铁屑、腐蚀性液体、腐蚀性 气体等。

安装环境中应避免安装在外力振动或冲击的区域内。

安装环境中应避免安装在含有继电器、接触器等电气干扰源的区域内。

安装环境中应避免安装在易产生强磁产、强电场等环境内。

为了维持机器人系统的功能并确保安全地使用，请将控制器设置在符合下述条件的场所中。

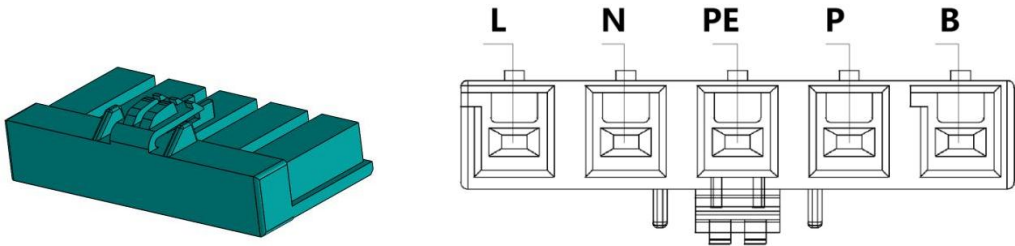
控制器不是洁净级规格。设在无尘室内时，请采取相关措施以便适合无尘室环境，比如使用带有排气结构或冷却结构的箱子罩住控制器等。

请将控制器设置在插座附近并且易于装卸插头的场所中。

3. 接线

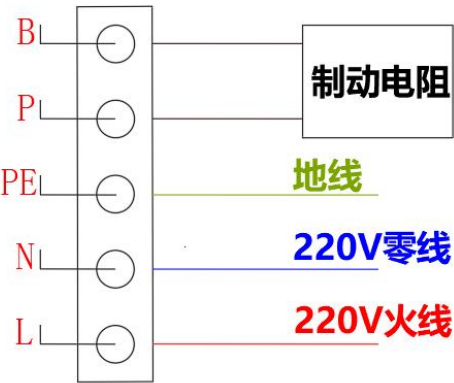
3.1 电源接口

3.1.1 AC220V 接口定义

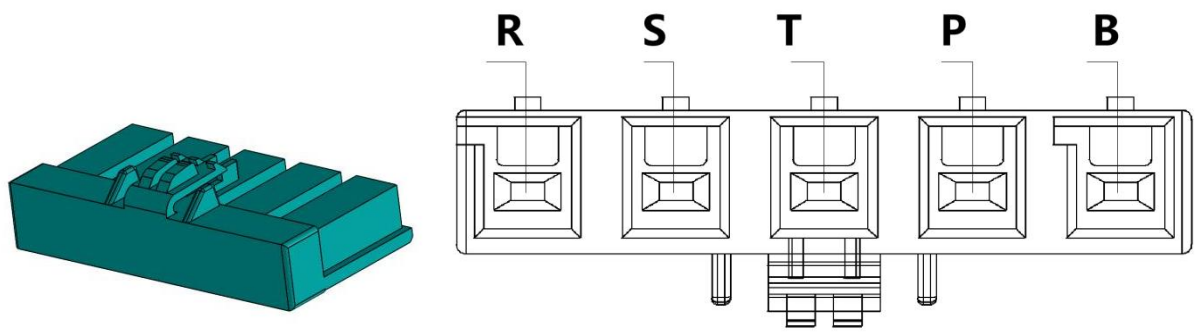


针脚号	定义	说明	备注
1	L	单相交流 火线	
2	N	单相交流 零线	
3	PE	地线	
4	P	制动电阻	
5	B	制动电阻	

3.1.2 MRC - 100 / MRC - 600 接线图

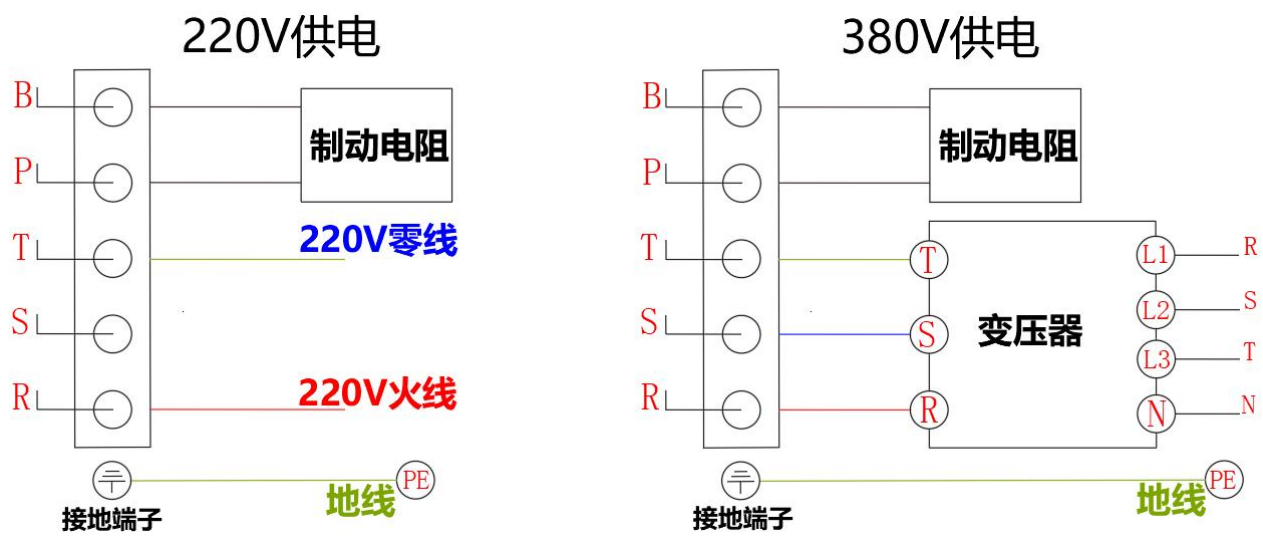


3. 1. 3 AC380V 接口定义

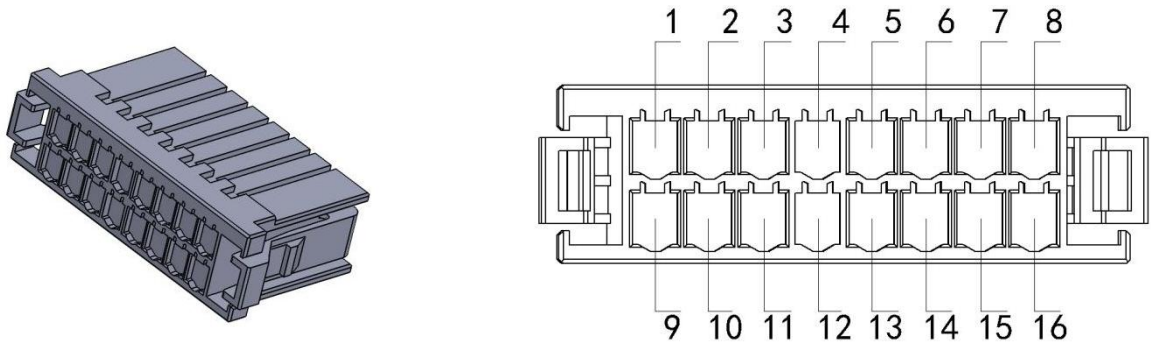


针脚号	定义	说明	备注
1	R	220V:单相交流 火线 380:三相交流电 R 相（L1）火线	
2	S	220V:空 380:三相交流电 S 相（L2）火线	
3	T	220V:单相交流 零线 380:三相交流电 T 相（L3）火线	
4	P	制动电阻	
5	B	制动电阻	

3. 1. 4 MRC – 200 接线图



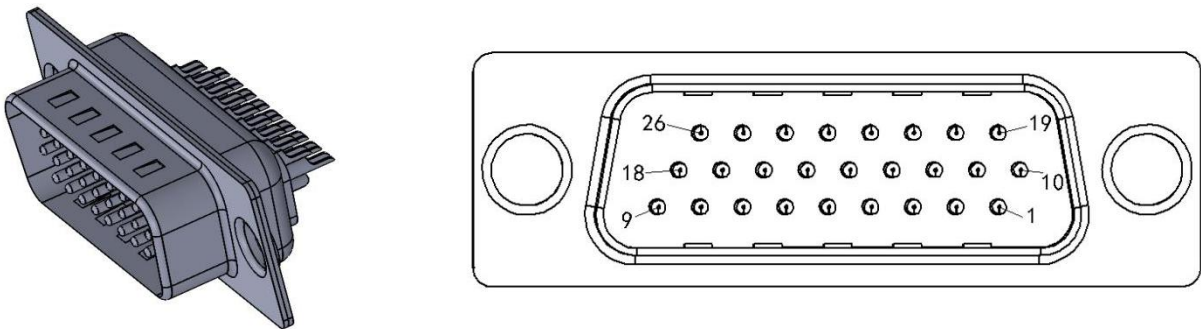
3.2 M/C POWER 动力线接口



3.2.1 动力线接口

针脚号	定义	备注	针脚号	定义	备注
1	U1	一轴电机 U 相输出	9	W3	三轴电机 W 相输出
2	V1	一轴电机 V 相输出	10	U4	四轴电机 U 相输出
3	W1	一轴电机 W 相输出	11	V4	四轴电机 V 相输出
4	U2	二轴电机 U 相输出	12	W4	四轴电机 W 相输出
5	V2	二轴电机 V 相输出	13	DC24V	内部输出电源 DC24V
6	W2	二轴电机 W 相输出	14	刹车	本体 3/4 轴刹车控制
7	U3	三轴电机 U 相输出	15	DC0V	内部输出电源 DC0V
8	V3	三轴电机 V 相输出	16	PE	地线

3.3 M/C SIGNAL 编码器线接口

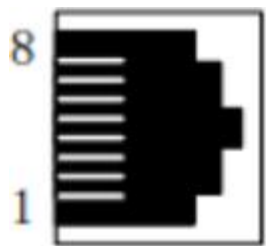


3.3.1 编码器线接口

针脚号	定义	备注	针脚号	定义	备注
1	1T+	一轴编码器差分正	14	4T-	四轴编码器差分负
2	1T-	一轴编码器差分负	15	4VCC	供电正极
3	1VCC	供电正极	16	4GND	地线
4	1GND	地线	17	/	/
5	2T+	二轴编码器差分正	18	/	/
6	2T-	二轴编码器差分负	19	/	/
7	2VCC	供电正极	20	/	/
8	2GND	地线	21	/	/
9	3T+	三轴编码器差分正	22	/	/
10	3T-	三轴编码器差分负	23	SDI2	四轴原点传感器
11	3VCC	供电正极	24	1RS485+	控制器 485+
12	3GND	地线	25	1RS485-	控制器 485-
13	4T+	四轴编码器差分正	26	PE	控制器 485 地线

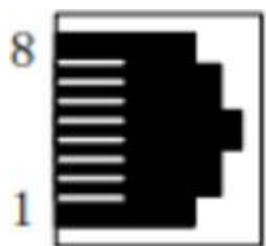
3. 4 通讯口说明

3. 4. 1 EtherCAT 接口说明



序号	定义	备注
1	DP_PHY0_TX+	发送数据+
2	DP_PHY0_TX-	发送数据-
3	DP_PHY0_RX+	接收数据+
4	/	/
5	/	/
6	DP_PHY0_RX-	接收数据-
7	/	/
8	/	/

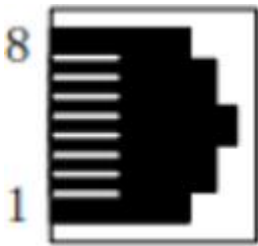
3. 4. 2 EtherNET 接口说明



RJ45 百兆以太网口，用于连接 PC 调试软件（默认 IP 为 192.168.1.220）

针脚号	定义	备注
1	Tranceive Data+	发送数据+
2	Tranceive Data-	发送数据-
3	Receive Data+	接收数据+
4	/	/
5	/	/
6	Receive Data-	接收数据-
7	/	/
8	/	/

3. 4. 3 CAN/RS485 接口说明



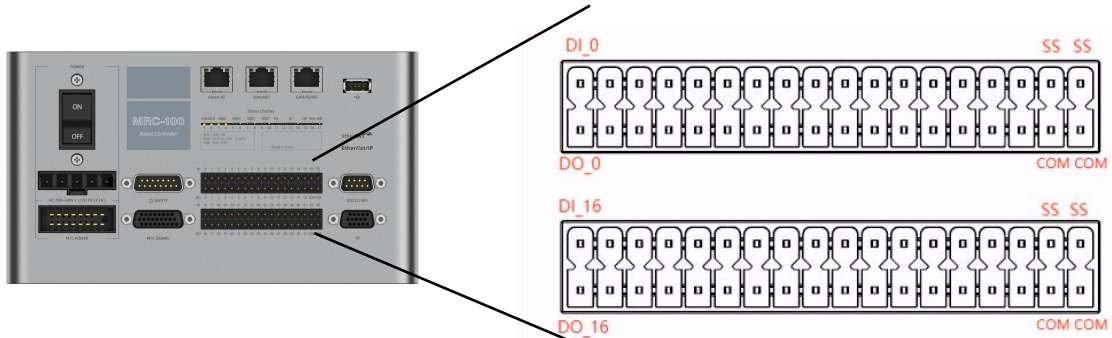
针脚号	定义	备注
1	CAN-H	高电平 CAN 总线
2	CAN-L	低电平 CAN 总线
3	GND	RS485 主站与 CAN 的公共地线
4	485-A	RS485 主站-A
5	485-B	RS485 主站-B
6	/	/
7	/	/
8	/	/

3.5 连接输入 DI

3.5.1 输入 DI 端口规格

项目	规格
输入通道接入数量	32
输入形式	兼容 NPN 与 PNP (标准 NPN)
接线方式	压接式接线端子, 2 线式, 公共端共用
公共方式	每 16 个点使用一个公共端
输入电压范围	DC24V (+10%~-10%)
输入信号电流	7mA/DC24V
输入电阻	4.86k Ω
输入 ON 灵敏度电流	5.35mA 以上
输入 OFF 灵敏度电流	2.1mA 以上
输入电压阈值	VIH_Min: 15V VIL_Max: 5V
输入响应频率	5kHz
输入响应时间	0.1ms 以下
外部输入电源范围	DC5V~30V
最大负载电流	0.25A/点 2A/8 点
ON 时压降	1V 以下
OFF 时漏电流	0.1mA/DC24V
脉冲波形	脉宽: 100us 以上 上升/下降沿: 50us 以下
隔离电压等级	1.5kVrms
出厂配置	16 输入通道

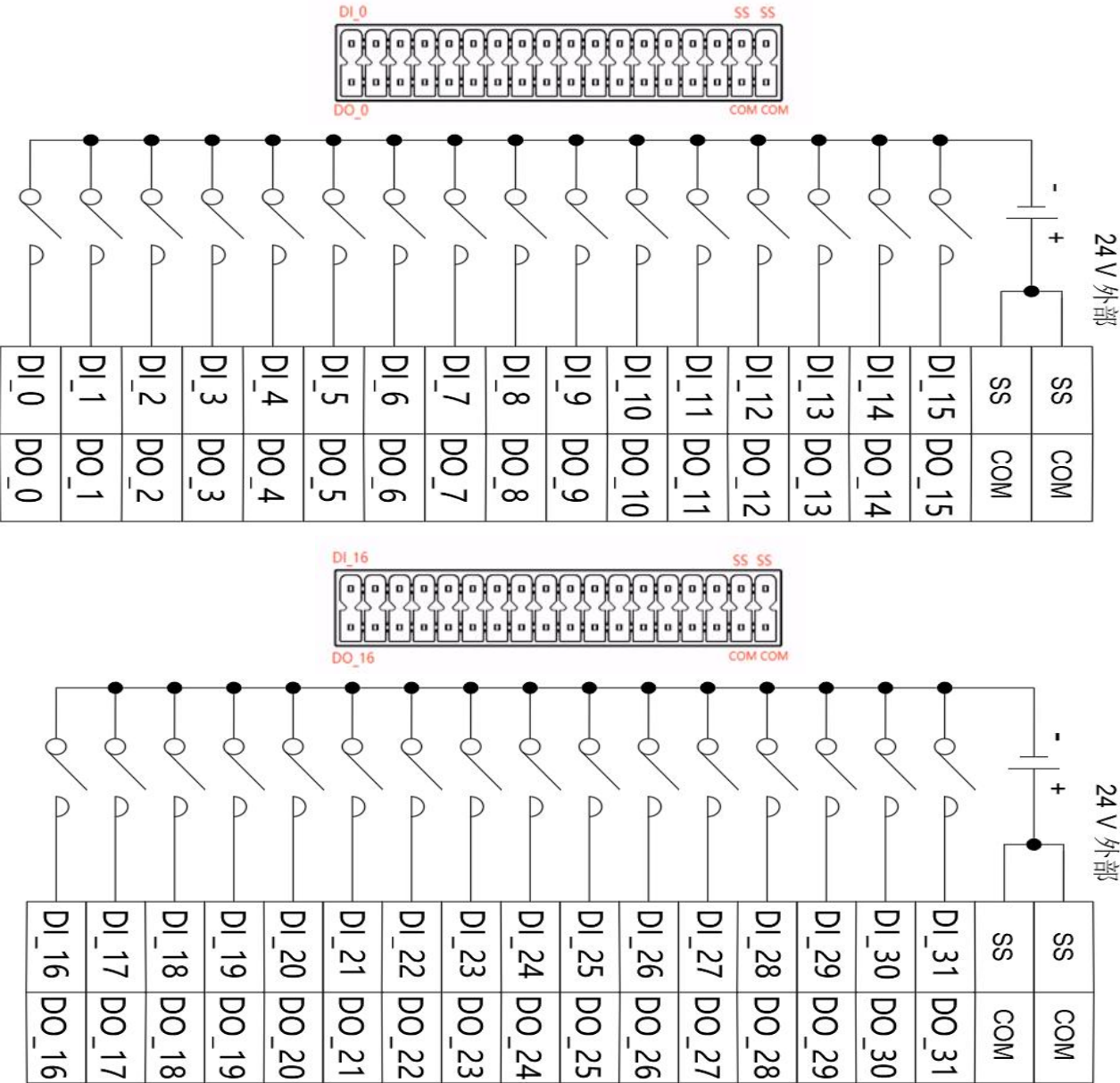
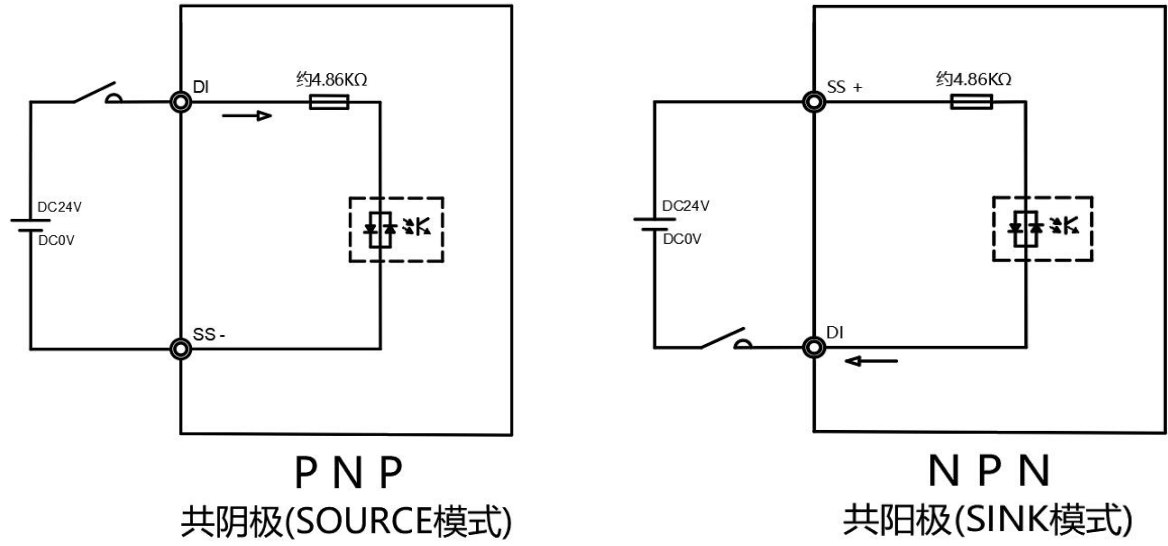
3.5.2 输入 DI 接口定义



PIN	I/O 编号	名称	PIN	I/O 编号	名称
1	DI_0	标准输入 0	37	DI_16	标准输入 16
2	DI_1	标准输入 1	38	DI_17	标准输入 17
3	DI_2	标准输入 2	39	DI_18	标准输入 18
4	DI_3	标准输入 3	40	DI_19	标准输入 19
5	DI_4	标准输入 4	41	DI_20	标准输入 20
6	DI_5	标准输入 5	42	DI_21	标准输入 21
7	DI_6	标准输入 6	43	DI_22	标准输入 22
8	DI_7	标准输入 7	44	DI_23	标准输入 23
9	DI_8	标准输入 8	45	DI_24	标准输入 24
10	DI_9	标准输入 9	46	DI_25	标准输入 25
11	DI_10	标准输入 10	47	DI_26	标准输入 26
12	DI_11	标准输入 11	48	DI_27	标准输入 27
13	DI_12	标准输入 12	49	DI_28	标准输入 28
14	DI_13	标准输入 13	50	DI_29	标准输入 29
15	DI_14	标准输入 14	51	DI_30	标准输入 30
16	DI_15	标准输入 15	52	DI_31	标准输入 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：出厂配置为 16 输入。32 输入为选装配置

3.5.3 连接方式

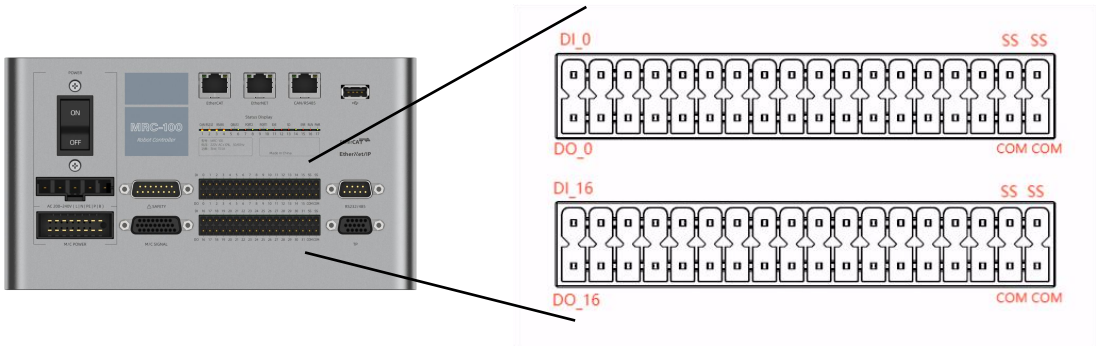


3. 6 连接输出 D0

3. 6. 1 输出 D0 端口规格

项目	规格
输出通道接入数量	32
输出形式	NPN
接线方式	压接式接线端子，2 线式，公共端共用
公共方式	每 16 个点使用一个公共端
输入电压范围	DC24V（+10%~-10%）
输入信号电流	7mA/DC24V
输入电阻	4. 86k Ω
输入 ON 灵敏度电流	5. 35mA 以上
输入 OFF 灵敏度电流	2. 1mA 以上
输入电压阈值	VIH_Min: 15V VIL_Max: 5V
输出响应频率	5kHz
输出响应时间	0. 1ms 以下
外部电源范围	DC5V~30V
最大负载电流	0. 25A/点 2A/8 点
ON 时压降	1V 以下
OFF 时漏电流	0. 1mA/DC24V
脉冲波形	脉宽: 100us 以上 上升/下降沿: 50us 以下
隔离电压等级	1. 5kVrms
出厂配置	16 输出通道

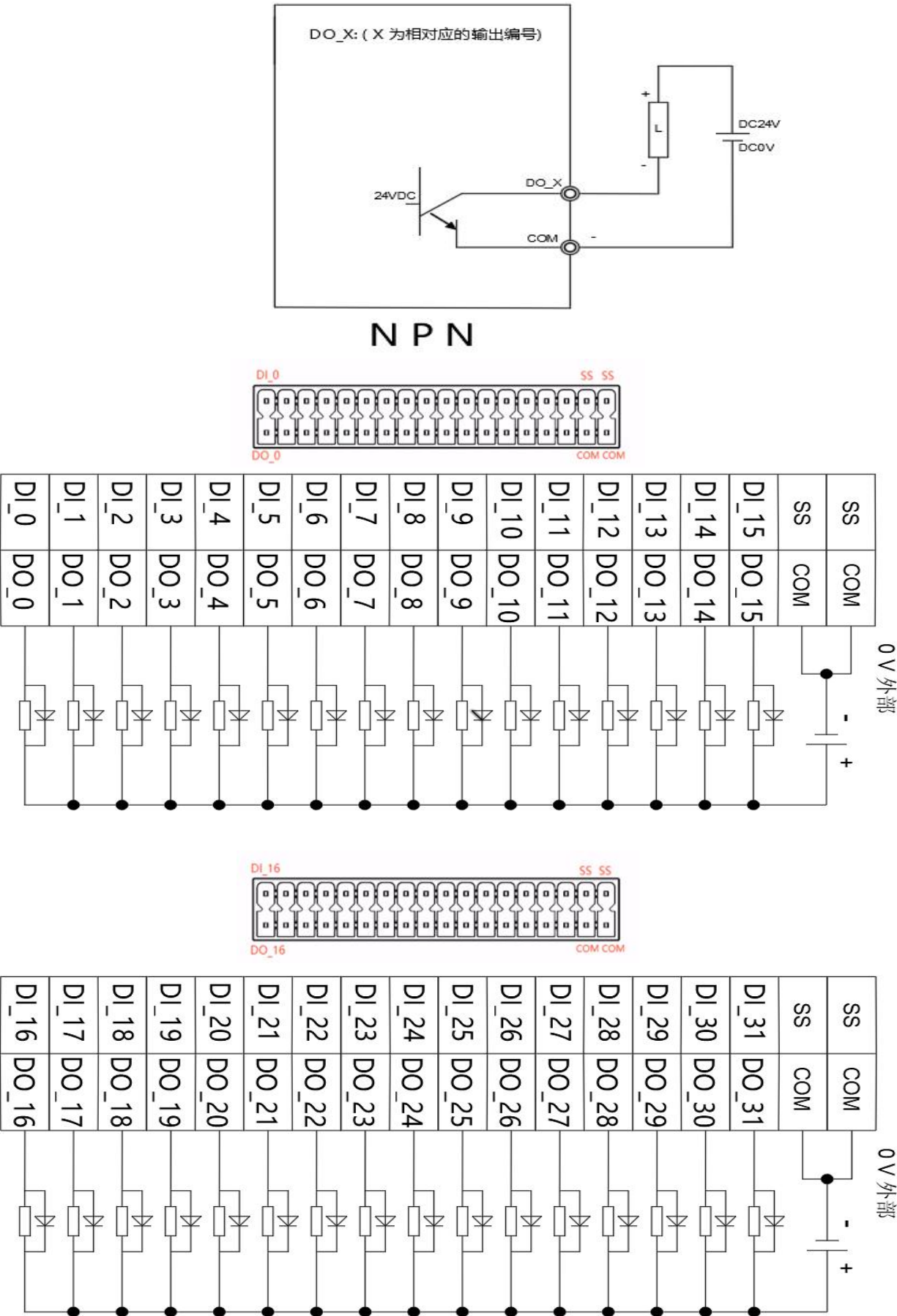
3. 6. 2 输出 D0 端口定义



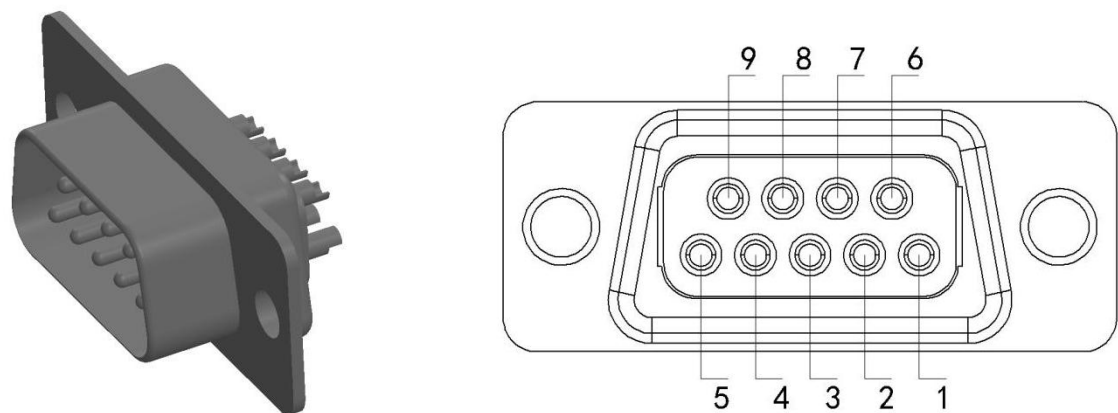
PIN	I/O 编号	名称	PIN	I/O 编号	名称
19	DO_0	标准输出 0	55	DO_16	标准输出 16
20	DO_1	标准输出 1	56	DO_17	标准输出 17
21	DO_2	标准输出 2	57	DO_18	标准输出 18
22	DO_3	标准输出 3	58	DO_19	标准输出 19
23	DO_4	标准输出 4	59	DO_20	标准输出 20
24	DO_5	标准输出 5	60	DO_21	标准输出 21
25	DO_6	标准输出 6	61	DO_22	标准输出 22
26	DO_7	标准输出 7	62	DO_23	标准输出 23
27	DO_8	标准输出 8	63	DO_24	标准输出 24
28	DO_9	标准输出 9	64	DO_25	标准输出 25
29	DO_10	标准输出 10	65	DO_26	标准输出 26
30	DO_11	标准输出 11	66	DO_27	标准输出 27
31	DO_12	标准输出 12	67	DO_28	标准输出 28
32	DO_13	标准输出 13	68	DO_29	标准输出 29
33	DO_14	标准输出 14	69	DO_30	标准输出 30
34	DO_15	标准输出 15	70	DO_31	标准输出 31
35	COM	DO_0~DO_15 公共端	71	COM	DO_16~DO_31 公共端
36	COM	DO_0~DO_15 公共端	72	COM	DO_16~DO_31 公共端

注意：出厂配置为 16 输出。32 输出为选装配置

3. 6. 3 连接方式



3. 7 RS232/485



3. 7. 1 RS232/485 接口定义

针脚号	定义	备注
1	2RS485+	驱动器 (内部) RS-485 通讯正极
2	2RS485-	驱动器 (内部) RS-485 通讯负极
3	GND (内部)	驱动器 (内部) RS-485 通讯屏蔽接地
4	3RS485+	控制器网口共用 RS-485+
5	3RS485-	控制器网口共用 RS-485-
6	RS232+	控制器 RS-232+
7	RS232-	控制器 RS-232-
8	GND (共)	屏蔽接地
9	/	/

3.8 连接示教器

3.8.1 示教器接口定义

示教器接口定义

序号	定义	备注	序号	定义	备注
1	TX+	手编器与控制器通讯网线	9	/	/
2	TX-		10	/	/
3	RX+		11	/	/
4	RX-		12	/	/
5	DC24V	24V 电源正极	13	/	/
6	SDI0	示教器急停	14	/	/
7	SDI0-1		15	DC0V	0V 电源负极
8	SDI1	示教器手/自动输入	/	/	/

4. 安全功能

4.1 概述

IEC61508-1 中定义了安全功能：

- 包含有一个或几个电气/电子/可编程电子装置的安全相关系统；
- 包含了 E/E/PE 安全相关系统所执行的安全功能失效引起的可能危险；
- 主要针对其失效对人和/或环境安全产生影响的 E/E/PE 安全相关系统；
- 考虑了 E/E/PE 安全相关系统、其他技术安全相关系统和外部风险降低设施，以便能系统地、以基于风险的方式确定 E/E/PE 安全相关系统的安全规范。

为了保护作业人员免受机器活动部位危险动作的伤害，降低使用机器时的风险，提高其安全性，机器人控制器内置了安全功能。

机器人的功能安全性通过安全转矩关闭（STO），可防止意外启动和不受控制的停止。

本节描述了 机器人控制器 STO 功能的特点和用途。

4.2 STO 功能定义

STO 功能在标准 EN/IEC 61800-5-2 中定义为不受控制的停止，并且对应于 IEC 60204-1 的停止类别 0。

标准 EN / IEC 61800-5-2 定义了调速电力驱动系统安全要求功能。根据这个标准，当 STO 功能启用时，可能引起运动的电动马达将不会被应用。STO 功能可用于需要断电以防止意外启动的情况。

4.3 安全功能风险评估

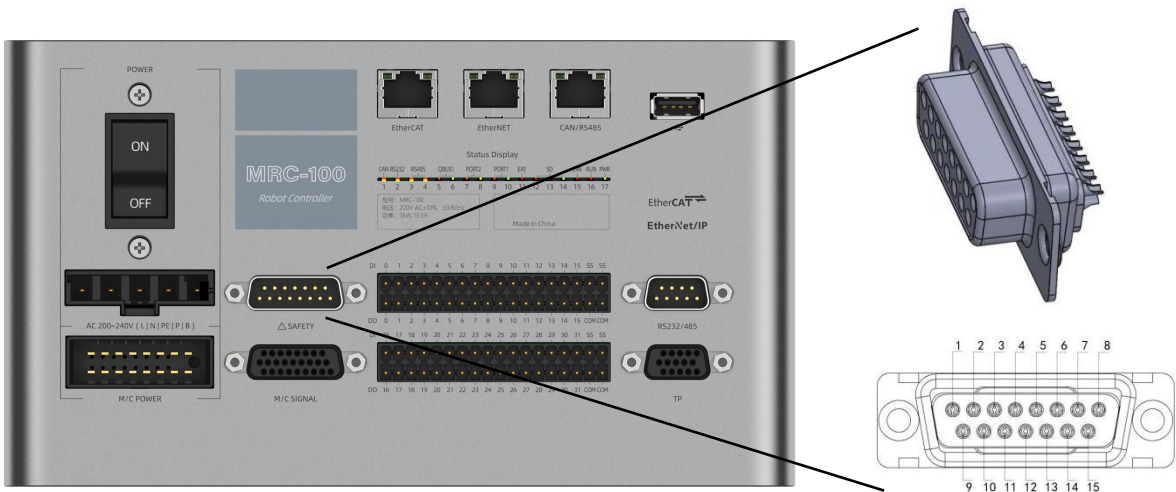
在使用 STO 安全功能时请务必进行设备的安全评估，确认设备达到标准中的安全级别。

即使使用了 STO 功能，也仍可能存在以下危险：

- 若伺服控制器功率器件发生故障并引发伺服电机相间短路，伺服电机可在最大 180 度电气角的范围内动作并继续保持励磁状态。请务必在确保不会引发危险的前提下使用此动作。
- 机械安装及更换控制器时，请务必进行本功能的确认试验。若出现接线错误情况，可能影响本功能的正常使用，导致危险发生。
- 本功能动作时，并未切断控制器的输入电源。对控制器进行保养、点检时，请在断电后再进行作业。

4.4 ST0 管脚分布

声明 ST0 接口在机器人控制器中的大概位置以及管脚分布。

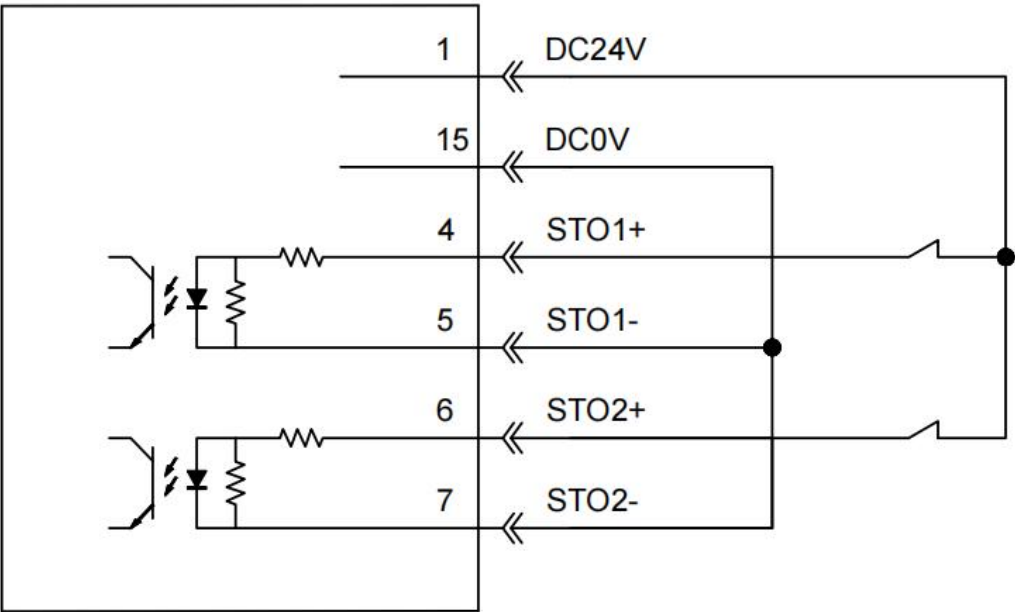


针脚号	定义	备注
1	DC24V	控制器内部提供的 24V 电源正极
2	SDI0-1	示教器急停接入点 (和示教器急停串联)
3	DC0V	
4	ST01+	控制器内部 ST0 接口 1
5	ST01-	
6	ST02+	控制器内部 ST0 接口 2
7	ST02-	
8	SD00	系统报警状态输出 (低电平)
9	SD01	程序运行状态输出 (低电平)
10	/	/
11	/	/
12	/	/
13	/	/
14	/	/
15	DC0V	控制器内部提供的 24V 电源负极
默认出厂 ST01/2 已经短接内部电源		

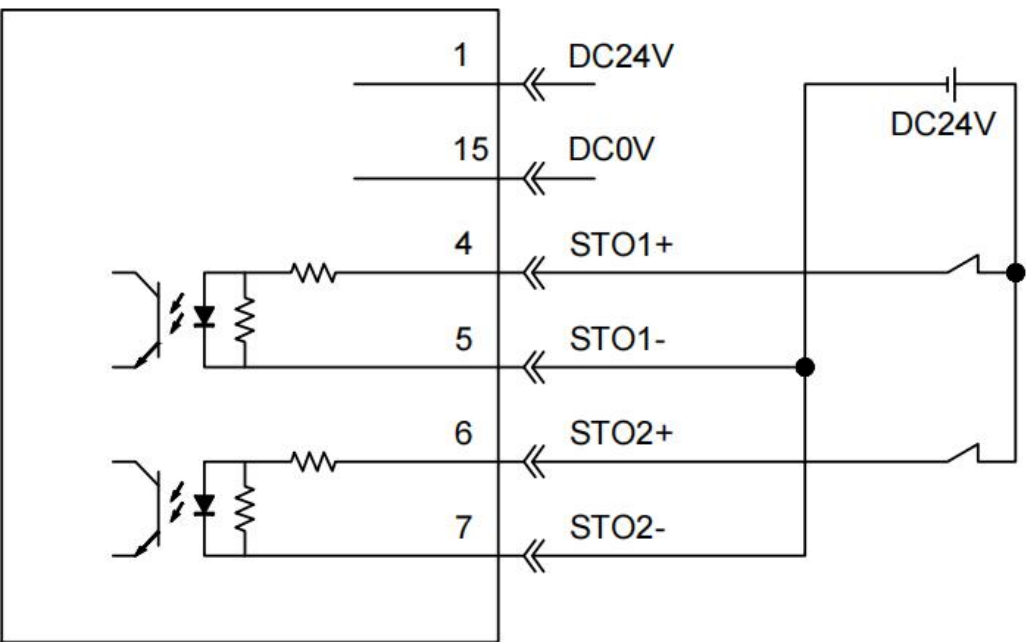
4.5 ST0 功能实现与接线

机器人控制器的安全转矩关闭（以下为 ST0）功能，是从安全输入信号通过硬件电路强制关闭伺服驱动器内部的功率器件的驱动信号，从而关闭电机的输出转矩。

ST0接内部24V电源



ST0接外部24V电源



4.6 STO 动作时序

机器人控制器正常运行时 STO 动作时序图：

