



# OPERATION INSTRUCTIONS



ESTUN 机器人 ERC3-C1系列

# 控制柜使用说明书



# ESTUN 机器人 ERC3-C1 系列控制柜

## 使用说明书

**E-A01**



# 感谢您使用埃斯顿机器人产品。

在使用机器人之前，务必仔细阅读机器人安全使用须知，并在理解该内容的基础上使用机器人。

本公司致力于不断提升产品品质，本手册中与产品有关的规格和信息如有改动，恕不另行通知。

本手册中所有陈述、信息和建议均已经过慎重处理，但不保证完全正确。本公司对于因使用本手册而造成的直接或间接损失不负任何责任。

用户必须对其应用任何产品负全部责任，须谨慎使用本手册及产品。

本手册所有内容的解释权属南京埃斯顿机器人工程有限公司。

本手册未对任何一方授权许可，不得以任何方式复制和拷贝其中的全部或部分内容。

版权所有：南京埃斯顿机器人工程有限公司

产品服务热线：400-025-3336

地址：南京市江宁经济开发区吉印大道 1888 号      邮编：211102

电话：025-85097068

公司主页：[www.estun.com](http://www.estun.com)

电子邮箱：[robot@estun.com](mailto:robot@estun.com)



# 前言

本档主要介绍 ERC3-C1 控制柜的使用方法。ERC3-C1 是紧凑型控制柜。

本说明书适用于以下机器人型号。

控制柜型号	适配机型
ERC3-C1-X1A4	ER3-400-SR
	ER3-500-SR
	ER6-500-SR
	ER6-600-SR
	ER6-700-SR
	ER10-500-SR
	ER10-600-SR
	ER10-600-SR/LI
	ER10-700-SR
	ER10-700-SR/LI
	ER10-800-SR
ERC3-C1-X1B4	ER20-800-SR
	ER20-800-SR
	ER20-1000-SR
	ER20-1000-SR
	ER20-800-SR/LI
	ER20-1000-SR/LI
	ER20-800-SR/HI/LI
	ER20-1000-SR/HI/LI
	ER10B-900-MI/3
	ER10B-900-MI/4
ERC3-C1-X1C4	ER50-1200-SR
ERC3-C1-X1B6	ER8-720-MI
	ER7-910-MI
	ER10-900-MI/HI



# 修订记录

---

版本	年月	变更内容
01	2023.07	新建手册。





# 安全使用须知

本章说明为安全使用机器人而需要遵守的内容。在使用机器人之前，务必熟读并理解本章中所述内容。

1. 在安装、运转、保养、检修前，请务必熟读并全部掌握本说明书和其他附属资料，在熟知全部设备知识、安全知识及注意事项后再开始使用。
2. 本手册中“危险”、“注意”、“警告”事项，作为安全事项的补充，并不代表所有的应遵守的安全事项。
3. 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失我司将不承担任何法律责任。
4. 使用埃斯顿机器人的公司、个人应该熟读所在地区、国家的标准和法律，并且安装适当的安全设施保护机器人的使用人员。

## 使用人员的定义





使用人员的定义如下所示。

1. 操作人员
  - 进行机器人电源 ON/OFF 操作；
  - 从操作面板启动机器人程序；
  - 恢复系统报警状态；
  - **操作者不得在安全栅栏内进行作业。**
2. 程序人员
  - 进行机器人的操作；
  - 在安全区域内进行机器人的示教等；
  - 可以在安全区域内进行作业；
  - **上述人员必须接受针对机器人的专业培训。**
3. 维修人员
  - 进行机器人的操作。；
  - 在安全区域内进行机器人的示教等；
  - 进行机器人的维护（修理、调整、更换）作业；
  - 可以在安全区域内进行作业；
  - **上述人员必须接受针对机器人的专业培训。**





## 安全标识

本手册中若出现如下标示的说明内容，用户必须仔细阅读并严格遵守。

符号	说明
 危险	<ul style="list-style-type: none"> <li>以本标志开始的文本表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。</li> </ul>
 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>以本标志开始的文本表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>以本标志开始的文本表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。</li> </ul>
 说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>以本标志开始的文本是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。</li> </ul>

## 安全注意事项

### 1. 使用前注意事项：

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>收到产品时，请先检查设备的是否完好，有无变形、受潮、破损等情况。</li> <li>请按规范拆除产品包装，严禁猛烈晃动或敲打设备。</li> <li>拆除包装后，检查设备及附件是否完好，有无破损、老旧、腐蚀等情况。</li> <li>仔细核对产品清单数量，检查设备资料附件是否和清单一致。</li> </ul>
 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用前若发现产品及其附件有变形、受潮、破损、划痕等不正常迹象，请勿安装！</li> <li>若产品收到的产品与产品清单所列型号、数量、名称等不相符，请勿安装！</li> <li>若发现上述或其他异常，请勿自行安装！请及时联系埃斯顿工作人员。</li> </ul>

### 2. 搬运时注意事项：



注意



警告

- 请严格按照本产品规定的存储运输条件仅限存储与运输，需满足存储温度和湿度的要求。
- 在运输和搬运的过程中避免淋雨、强烈振动、阳光直射、强磁场、强电场等
- 运输前，请将产品按规范包装后在进行运输，避免运输过程中的损坏。
- 搬运过程请注意采取防潮措施。
- 禁止将本产品与对本产品有害的物品混装运输。
- 请务必使用专业的装卸设备搬运产品。
- 搬运过程中避免震动、摔落或撞击控制柜。
- 徒手搬运产品时，请务必抓牢产品磕体，避免产品或其部件掉落，导致受伤风险。
- 搬运时务必轻抬轻放，注意周围环境，防止摔倒或坠落，导致受伤风险。
- 使用专业设备搬运时，设备下方禁止有人员逗留，防止设备掉落造成的人员受伤。
- 搬运和安装机器人时，务必按照埃斯顿公司所示的方法进行。错误的方法可能导致机器人翻倒，引发事故。

### 3. 安装时注意事项



警告

- 安装前请务必仔细阅读产品使用说明书和安全注意事项！
- 严禁私自改装本产品
- 严禁使用本控制柜产品向其他设备供电。
- 请勿将本产品安装在有强电场或强磁场干扰的地方。
- 严禁私自拆除或拧动被产品元器件或螺栓。



危险

- 安装人员必须熟悉产品安装要求及相关文档。
- 严禁非专业人员对产品进行安装、接线、保养维护等操作。
- 严禁非专业人员私自检查更换产品部件。
- 需要安装变压器等强电磁干扰设备时，请安装屏蔽保护装置。
- 请勿在电源接通状态下安装产品，会有触电危险。
- 请务必保证设备良好接地，否则会有电击风险

### 4. 使用时注意事项：





- 上电前，请确保设备安装完好，接线牢固，符合电机装置启动条件。
- 上电前，请确认电源符合设备要求。
- 上电时，严禁倚靠电控柜，或者随意触动按钮，以防机器人产生未预料的动作，引起人身伤害或者设备损坏。
- 设备上电后，请勿打开控制柜门或防护盖，否则有触电危险
- 设备上电后，请先检查所有急停开关功能是否正常，若不正常，请立即停止使用，及时联系埃斯顿工作人员。
- 严禁在电源接通情况下更换、拆卸任何设备部件，否则有触电风险。
- 严禁在电源接通情况下，接触任何设备端子，否则存在触电风险。
- 严禁在设备运行状态下接触任何设备部件，否则有触电风险。
- 严禁在设备运行状态下用直接触摸设备外壳、风扇、电阻等，存在灼伤风险。
- 在设备运行状态下，避免其他物品调入设备中，引起设备损坏。
- 严禁非专业人员在设备运行过程中对设备进行信号检测等专业操作，存在设备损坏和人身安全受损风险。
- 控制柜下电后，需等待 10s 以上，才能进行重启操作，否则会导致控制器无法重启。

#### 5. 维修时注意事项：



- 注意产品中易发热部件如：电机、减速机等，严禁在没有防护的情况下触碰部件，存在灼伤风险。
- 拆卸部件时，请勿在产品零部件旋转运行状态下进行拆除，存在受伤风险。
- 维修产品时，请使用专业工具，请勿将控制柜或机器人作为梯子，防止衰落。
- 严禁非专业人员对产品进行维修。
- 维修前请仔细阅读安全注意事项及相关说明书。
- 维修时，请先断开电源在更换或检查部件，请勿带电操作。






#### 6. 其他安全事项：



- 所有操作人员、维修人员、使用人员都需要进行专业的培训，且遵守产品使用规范、安全注意事项。
- 所有使用人员、操作人员都需要安全着装。如：佩戴安全帽、安全鞋、适合工作的工作服。
- 所有的操作都应在安全区域内进行。
- 在机器人关闭后，机器人外接设备有可能还在运行，所以外接设备的电源线或者动力电缆损坏也会对人身造成伤害。
- 在现场需要放置一个二氧化碳灭火器，以防机器人系统失火。



## 警告、注意标签

标签	说明
	<p><b>电击警示标识</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>贴有此标签处有高压、电击危险，应予注意。</li> </ul>
	<p><b>高温警示标识</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>贴有此标签处会发热，应予注意。在发热状态下必须接触设备时，应佩戴耐热手套等防护用具。</li> </ul>
	<p><b>禁止踩踏标识</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不要将脚搭放在机器人上，或爬到机器人上面。踩踏会造成设备不良影响，也可能造成作业人员伤害事故。</li> </ul>
	<p><b>机器人伤人警示标识</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在机器人动作范围内作业有受到机器人伤害的危险。</li> </ul>
	<p><b>禁止拆卸标识</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>贴有此标志的部位禁止用户对其进行拆卸。应由专业人员使用专业工具进行拆卸。</li> </ul>

## 机器人的停止方法

机器人有如下 3 种停止方法。

停止方式	说明	处理步骤
断电停止	这是断开伺服电源，使得机器人的动作在一瞬间停止的，机器人停止方法。由于在机器人动作时断开伺服电源，减速动作的轨迹得不到控制。	<ul style="list-style-type: none"> <li>发出报警后，断开伺服电源。机器人的动作在一瞬间停止。</li> <li>暂停程序的执行。</li> </ul>
报警停止	这是机器人系统发出报警（断电报警除外）后，通过控制指令使机器人的动作减速停止的机器人停止方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>机器人系统因过载、故障等原因发出报警（断电报警除外）；</li> <li>伺服系统发出“控制停止”指令，减速停止机器人的动作，暂停程序的执行；</li> <li>断开伺服电源。</li> </ul>
保持	这是维持伺服电源，使得机器人的动作减速停止的机器人停止方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>使机器人的动作减速停止，暂停程序的执行。</li> </ul>



# 目 录

前言 .....	3
修订记录 .....	4
安全使用须知 .....	5
使用人员的定义 .....	5
安全标识 .....	6
安全注意事项 .....	6
警告、注意标签 .....	9
机器人的停止方法 .....	9
目 录 .....	10
第 1 章 产品信息 .....	13
1.1 铭牌信息 .....	13
1.2 型号说明 .....	14
1.3 产品尺寸 .....	14
1.4 部件名称 .....	15
1.5 技术参数 .....	16
第 2 章 搬运方法和安装方法 .....	18
2.1 搬运方法 .....	18
2.1.2 安装要求 .....	18
2.2 安装方法 .....	19
2.2.1 卧式安装 .....	19
2.2.2 立式安装 .....	20
2.2.3 叠放安装 .....	22
第 3 章 接线 .....	25
3.1 接线时注意事项 .....	25
3.1.1 断路器/空开的选型 .....	26
3.1.2 电源线选型 .....	27
3.2 对外接口说明 .....	27
3.3 连接示意图 .....	29
3.4 电源接线 .....	29
3.5 指示灯说明 .....	30





3.6 动力接线 .....	31
3.6.2 动力线接口说明 .....	31
3.6.3 动力线接线 .....	35
3.7 编码器接线 .....	36
3.7.2 连接示意 .....	36
3.7.3 编码器接口说明 .....	36
3.8 示教器接线 .....	38
3.8.2 示教器使用注意事项.....	38
3.8.3 示教器接口说明 .....	39
3.8.4 示教器规格参数 .....	39
3.8.5 示教器外观 .....	40
3.9 IO 接线 .....	41
3.9.2 DI 接线 .....	41
3.9.3 DO 接线.....	46
3.10 通讯连接 .....	50
3.10.2 通讯信号说明 .....	50
3.10.3 USB 接口.....	51
3.10.4 EtherCAT .....	51
3.11 SAFETY IO .....	52
3.11.2 SAFETY 接口说明.....	53
3.11.3 启动确认接线方法.....	54
3.11.4 急停接线方法.....	55
3.11.5 限位开关接线方法.....	56
3.11.6 安全门接线方法.....	57
3.11.7 自动模式停止接线方法.....	58
3.11.8 紧急停止输出接线方式.....	60
第 4 章 (选配) 扩展卡 .....	62
4.1 扩展卡槽说明 .....	62
4.2 DI 扩展卡 .....	63
4.2.1 扩展卡信息 .....	63
4.2.2 安装尺寸 .....	64
4.2.3 端子定义 .....	64





4.2.4 端口规格 .....	65
4.2.5 外部接线示意图 .....	65
4.3 DO 扩展卡.....	67
4.3.1 DO 扩展卡说明.....	67
4.3.2 DO 扩展卡信息.....	67
4.3.3 安装尺寸 .....	67
4.3.4 NPN 型 DO 扩展卡端子定义.....	68
4.3.5 PNP 型 DO 扩展卡端子定义.....	70
4.4 ABZ 编码器扩展卡.....	72
4.4.1 扩展卡信息 .....	72
4.4.2 安装尺寸 .....	72
4.4.3 端子定义 .....	72
第 5 章 伺服参数设置 .....	74
5.1 上电前的检查 .....	74
5.2 示教器设置 Pn 参数 .....	75
5.3 伺服参数介绍 .....	76
5.3.1 使用说明 .....	76
5.3.2 参数详解 .....	76
第 6 章 伺服报警查看与处理 .....	84
6.1 使用示教器查看报警 .....	84
6.2 日志 .....	85
6.3 帮助 .....	85
6.4 伺服报警列表 .....	86
第 7 章 维护 .....	94
7.1 维护注意事项 .....	94
7.2 日常检查 .....	95
7.3 定期检查 .....	95
7.4 程序备份与加载 .....	96
7.4.1 程序备份 .....	96
7.4.2 程序加载 .....	97
7.5 备件清单 .....	97





# 第 1 章 产品信息

## 1.1 铭牌信息



注意

- 收到产品后，请仔细核对控制柜外包装信息和铭牌信息，确认外包装信息上的“控制柜型号”、“产品序列号”与控制柜铭牌信息上的一致。
- 若不一致，请联系埃斯顿工作人员核实。

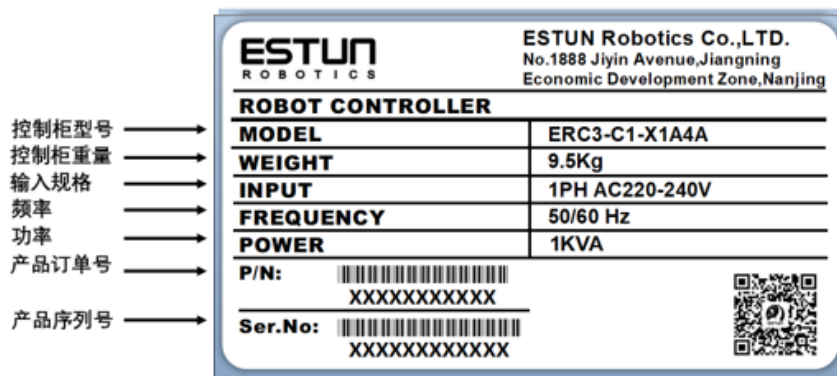


图1-1 控制柜铭牌信息

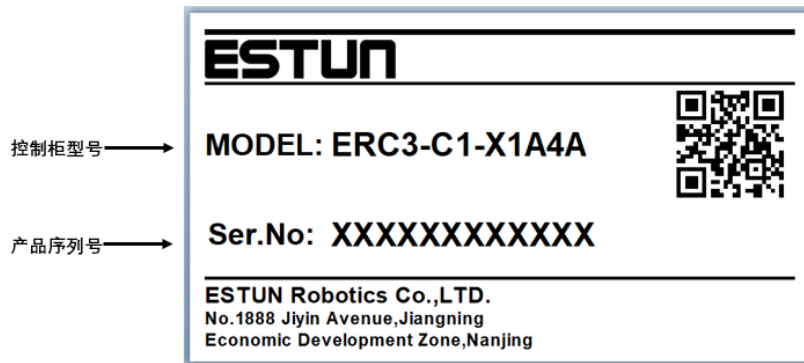


图1-2 控制柜外包装信息



## 1.2 型号说明

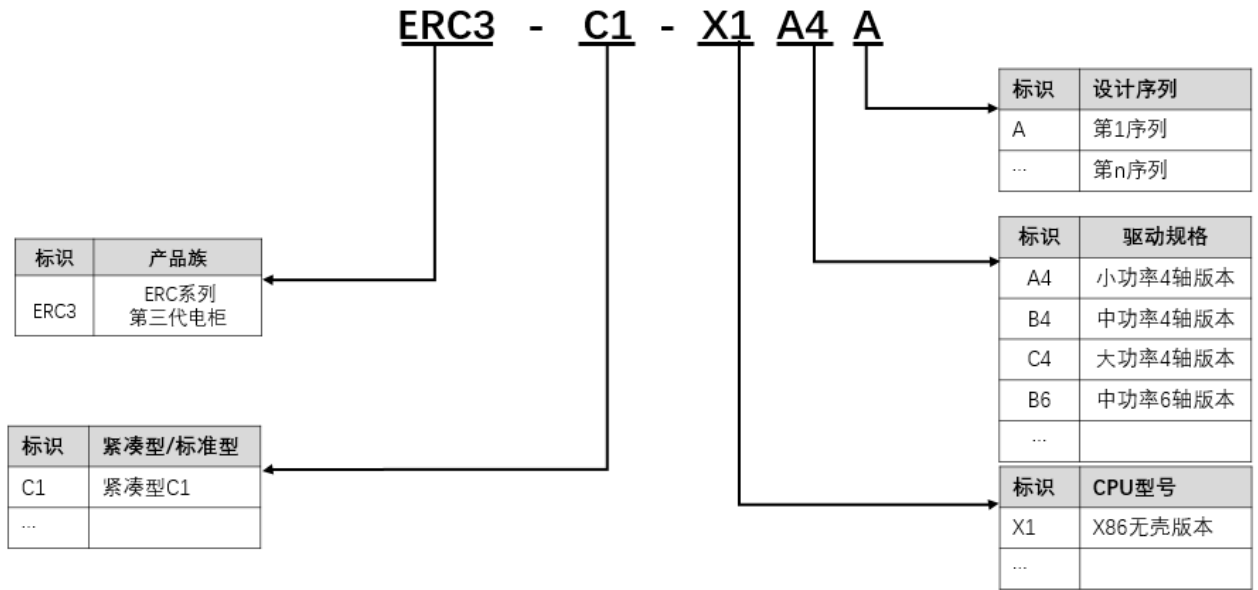


图1-3 型号说明

## 1.3 产品尺寸

本章节标注尺寸为单台机器水平放置尺寸。

不安装橡胶地脚机器高度为 89mm，安装橡胶地脚机器高度为 102mm，地脚高度 13mm。

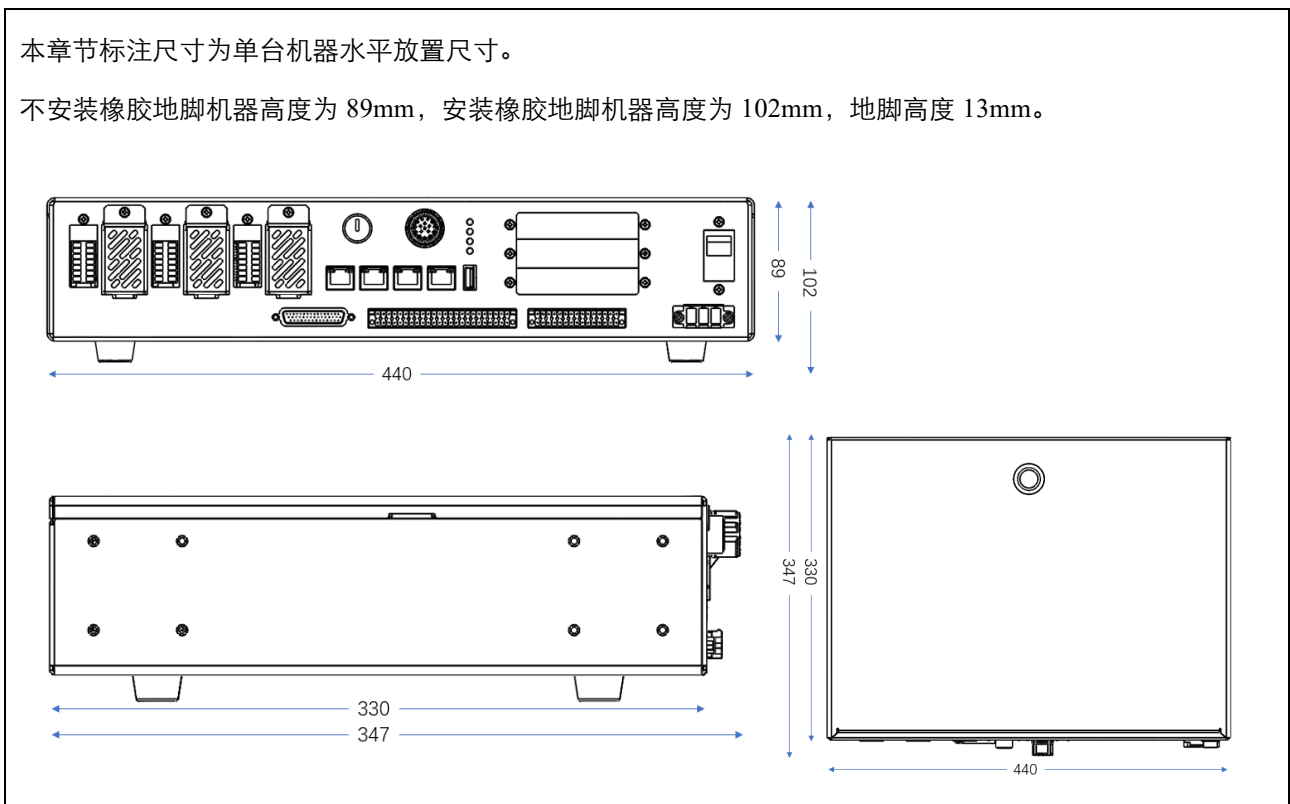


图1-4 产品尺寸图

## 1.4 部件名称

对外接口

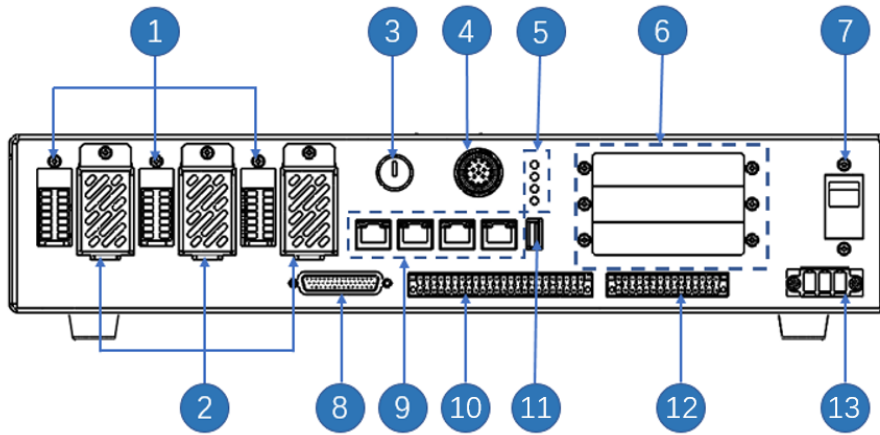


图1-5 对外接口

序号	接口名称
1	动力线接口
2	散热进风口
3	模式选择开关
4	示教器接口
5	LED 指示灯
6	扩展卡（选配）卡槽
7	电源开关
8	编码器接口
9	RJ45 接口
10	标准 IO 接口
11	USB 接口
12	安全 IO 接口
13	电源接口





## 1.5 技术参数

表 1-1 控制柜基本参数表

型号	尺寸 (mm)	自重 (kg)	额定功率 (kVA)	参考能耗 (kW.h)	适用机型
	(长*宽*高)				
ERC3-C1-X1A4	440*330*102	9.5	1	0.8	ER3-400-SR
					ER3-500-SR
					ER6-500-SR
					ER6-600-SR
					ER6-700-SR
					ER10-500-SR
					ER10-600-SR
					ER10-600-SR/LI
					ER10-700-SR
					ER10-700-SR/LI
ERC3-C1-X1B4	440*330*102	9.5	1	0.8	ER20-800-SR
					ER20-800-SR
					ER20-1000-SR
					ER20-1000-SR
					ER20-800-SR/LI
					ER20-1000-SR/LI
					ER20-800-SR/HI/LI
					ER20-1000-SR/HI/LI
					ER10B-900-MI/3
					ER10B-900-MI/4
ERC3-C1-X1C4	440*330*102	10	1.5	1.2	ER50-1200-SR
ERC3-C1-X1B6	440*330*102	10	1.2	0.96	ER8-720-MI
					ER7-910-MI
					ER10-900-MI/HI

【注】表格中机器尺寸，均包含 13mm 橡胶地脚高度



表 1-2 控制柜技术规格

项目	规格
控制柜安装环境	通风，非密闭
最小安装范围	520*410*182 (mm, 长*宽*高)
控制轴数	3~6
控制柜主电源 (引入方式)	单相 AC 220V~240V, 50/60Hz
额定功率	1.5kVA
漏电流	<30mA
Ethernet	3 路
EtherCAT	1 路
USB	1 路
SAFETY	带急停、安全门、安全光栅功能
IO	输入: 20 (标准) 输出: 20 (标准)
与外围设备通讯接口	标配: EtherCAT , Modbus TCP , TCP/IP, EtherNet IP;
至机器人电缆总长	标配: 3 米; 选配: 5 米、10 米、15 米, 20 米 【注】ER10-900-MI/HI、ER7-910-MI、ER8-720-MI、ER50-1200-SR 标配是 5 米
噪音等级	<60dB
工作环境温度	0°~45°C
储存环境	温度: -20°C~60°C 湿度: 95%RH 以下 (无凝露, 无冻结)
绝缘电阻	100MΩ 以上
抗振动强度	10Hz≤f≤57Hz, 振幅 0.15mm
抗冲击强度	最大不超过 15g, 持续时间 11ms
海拔	1000 米以下
EMC 测试标准	IEC 61000-6-2:2019 IEC 61000-6-4:2019
防护等级	IP20



## 第 2 章 搬运方法和安装方法

### 2.1 搬运方法



用户可以徒手搬运控制柜，搬运前，请务必穿戴好防砸鞋和手套。  
观察好周边环境，是否存在不安全因素，避免摔倒、磕伤。

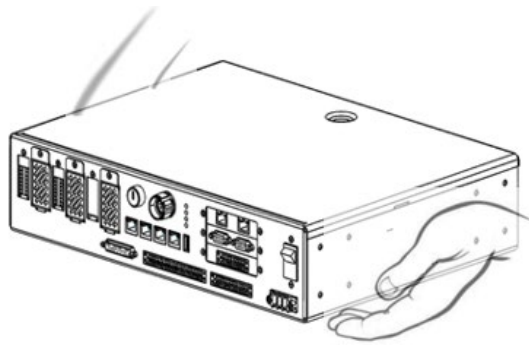


图2-1 搬运示意图

#### 2.1.2 安装要求

##### 环境要求：

- 操作期间其环境温度应在 0°C 至 45°C 之间；搬运及维修期间应为 -20°C 至 60°C。
- 相对湿度不超过 95%RH，无凝露。
- 灰尘、粉尘、油烟、水较少的场所。
- 作业区内不允许有易燃品及腐蚀性液体和气体。
- 对控制柜的振动或冲击能量小的场所（振动在 0.5G 以下）。
- 附近没有电气干扰源（如气体保护焊 TIG 设备等）。
- 没有与移动设备（如叉车）碰撞的潜在危险。
- 无离子、非离子干扰。

##### 人员须知：

- 请参照使用人员注意事项，规范化作业。

##### 安装空间要求：

- 安装空间如下图所示，需预留散热空间。



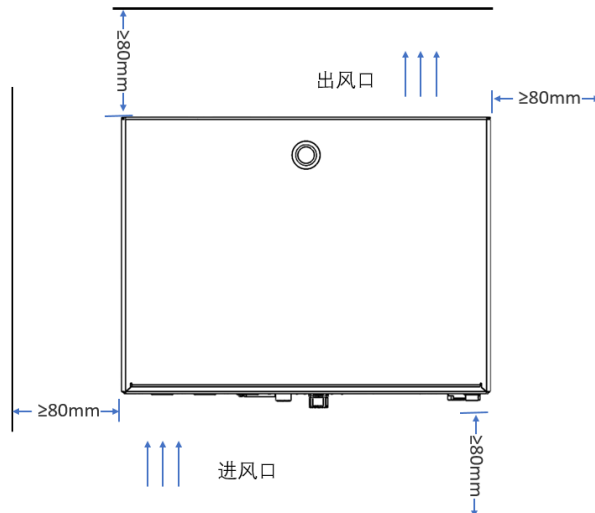


图2-2 安装空间要求

## 2.2 安装方法

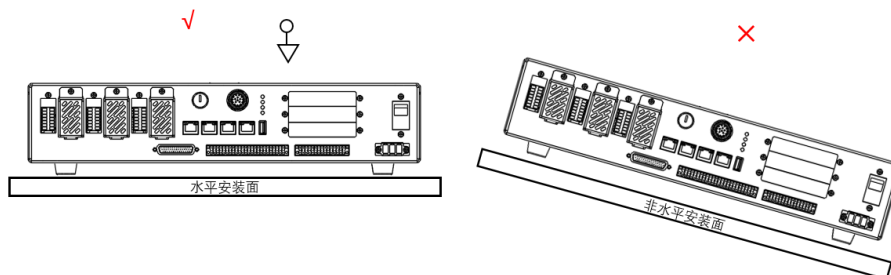
控制柜支持卧式、立式安装和多台（不超过 3 台）控制柜叠放安装等三种安装方式。

各种安装方式和所需安装工具如下：

安装方式	安装工具	说明
卧式安装	十字螺丝刀和橡胶地脚	1. 橡胶地脚控制柜产品附件，出厂时默认已安装（单台产品标配 4 个） 2. 平面支架：用于多台机器间的固定或立式安装（出厂标配） 3. L 型支架：用于固定机器和地面（出厂标配） <b>【注】</b> ：用于安装支架（L 型或平面支架）螺丝均为 M4-6
立式安装	十字螺丝刀、安装支架及必要螺丝	
多台叠放安装 (不超过 3 台)	十字螺丝刀、安装支架（平面支架和 L 型支架）及必要螺丝	

### 2.2.1 卧式安装

标准安装场景，要求安装面平整，不得倾斜变形。



安装步骤:

- 步骤 1 检查控制柜底部橡胶地脚是否安装完成并拧紧。若有松动或未安装，请用十字螺丝刀将橡胶地脚拧紧(出厂默认安装橡胶地脚)。
- 步骤 2 将控制柜以下图所示方向平稳放置于安装面上，即完成控制柜卧式场景安装。

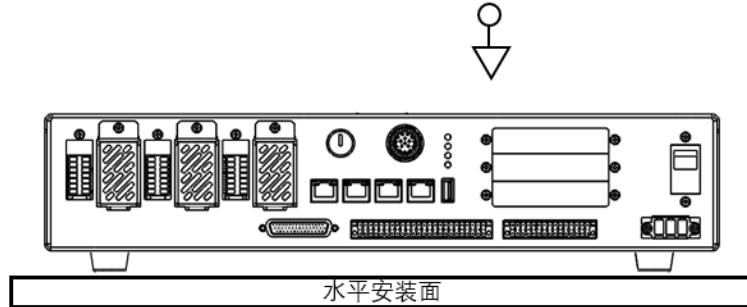
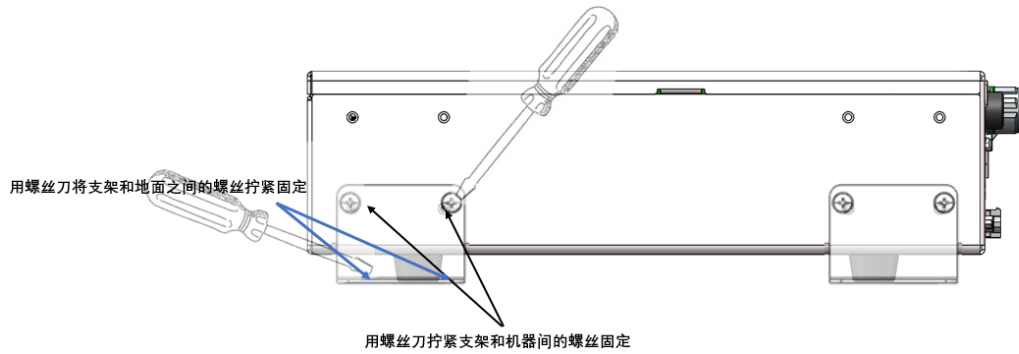


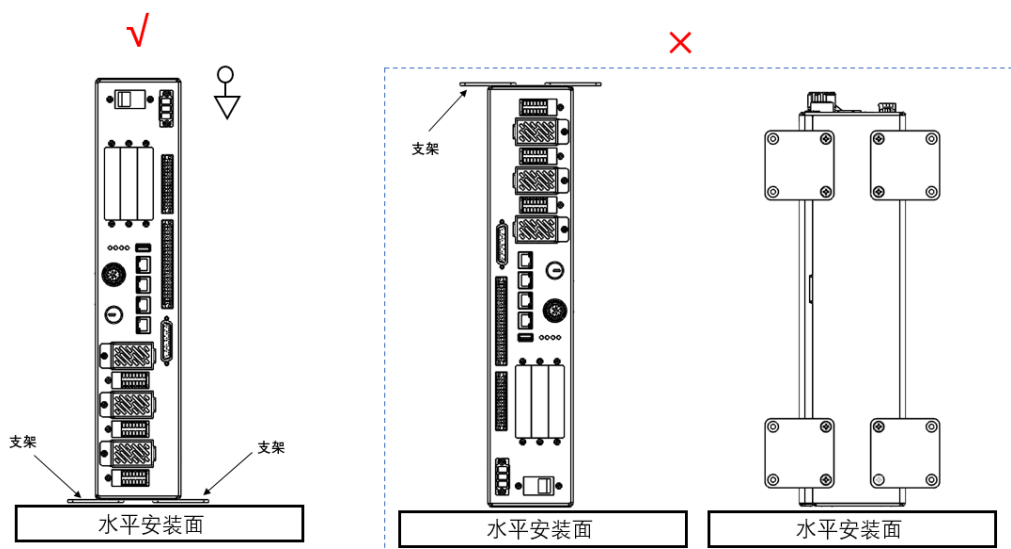
图2-3 单台卧式安装示意图

- 步骤 3 (可选) 若使用现场工况较为恶劣 (如易产生震动)，可取出配件中的支架 (L 型) 和螺丝，将 L 型支架分别安装在控制柜两侧，用螺丝固定后。最后将 L 型支架与安装面固定。



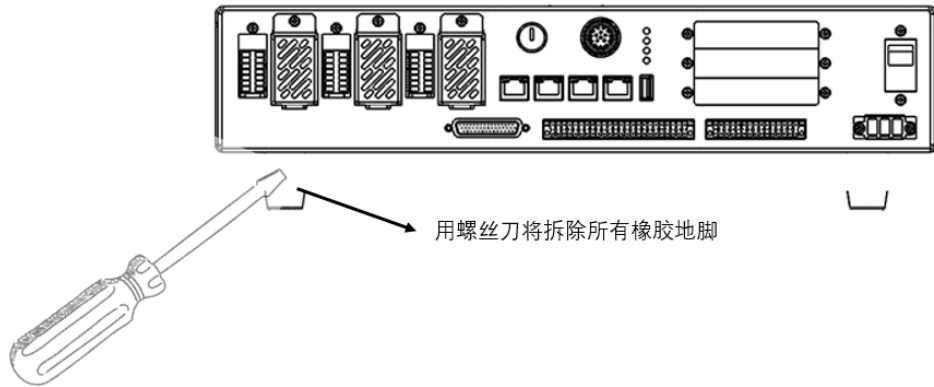
## 2.2.2 立式安装

立式安装场景，要要求安装面平整，不得倾斜变形。

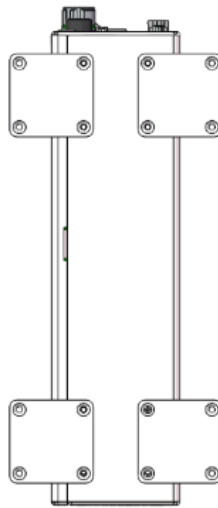


安装步骤

步骤 1 使用螺丝刀将 4 个橡胶地脚的螺钉旋出，并妥善保存橡胶地脚（含螺钉）。

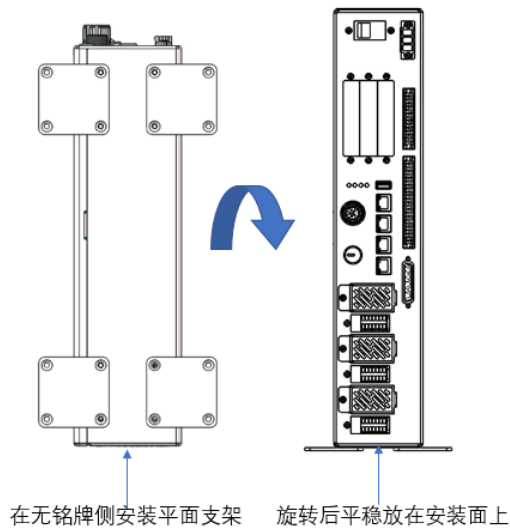


步骤 2 取出配套配件中的平面支架安装在控制柜无铭牌侧，如下图所示



步骤 3 将控制柜朝着已安装支架的方向旋转，并平稳的放置在水平桌面上

将控制柜朝着已安装支架侧旋转，并平稳的放在安装面上



步骤 4 将支架与安装面用螺丝固定好，如下图所示，即完成了控制柜的立式安装。

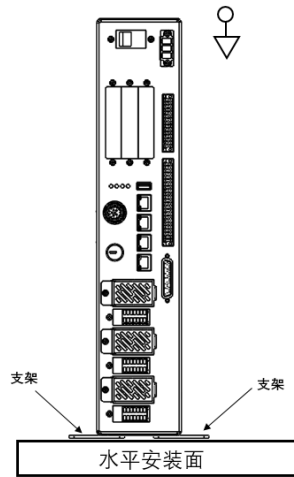


图2-4 立式安装示意图

## 安装尺寸

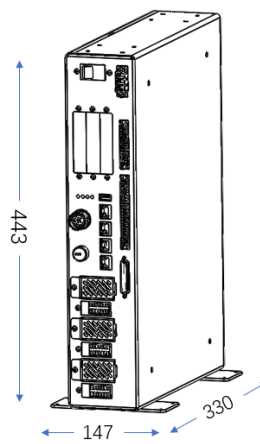
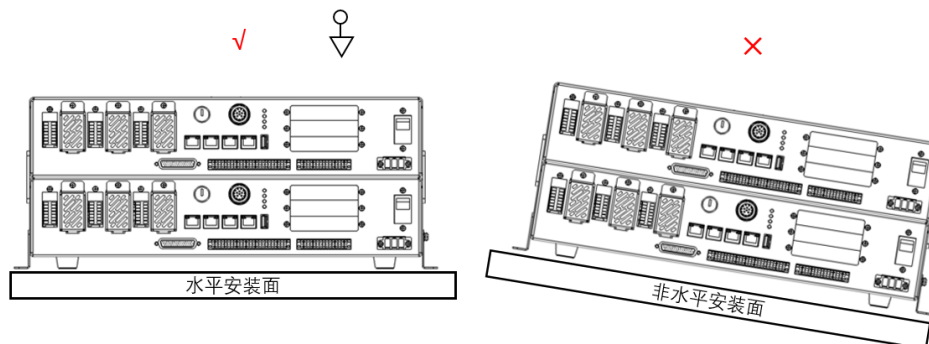


图2-5 立式安装尺寸示意图

## 2.2.3 叠放安装

多台机器堆叠安装场景，要求安装面平整，不得变形。堆叠安装方式可以有效解决多台控制柜占用空间的问题，最多支持3台控制柜叠放。



## 安装步骤

以 2 台机器叠放为例，安装步骤参考如下

- 步骤 1 使用螺丝刀将机器 1 的 4 个橡胶地脚的螺钉旋出，并妥善保存橡胶地脚（含螺钉）。
- 步骤 2 将机器 1 整齐摆放在机器 2 正上方，取出配件中的平面支架和螺钉，分别安装在控制柜的左右两侧，用螺丝刀固定紧。
- 步骤 3 取出 L 型支架固定机器和地面，用螺丝刀拧紧固定。
- 步骤 4 到此处即完成 2 台机器之间的叠放，如下图所示：

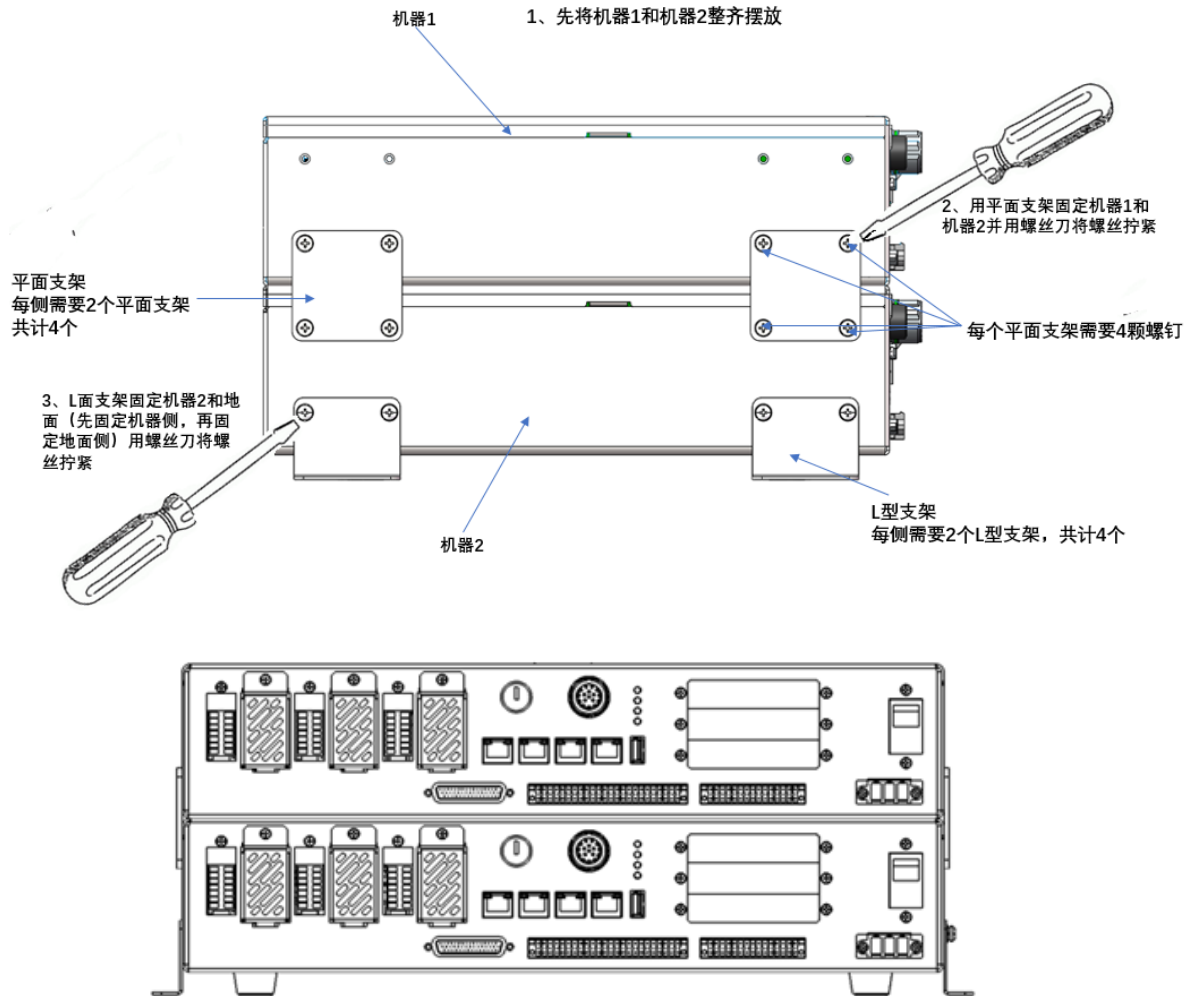


图2-6 两台叠放示意图

## 安装尺寸



多台立式安装，将所有控制柜之间固定成一个整体，参考立式安装方式步骤即可。



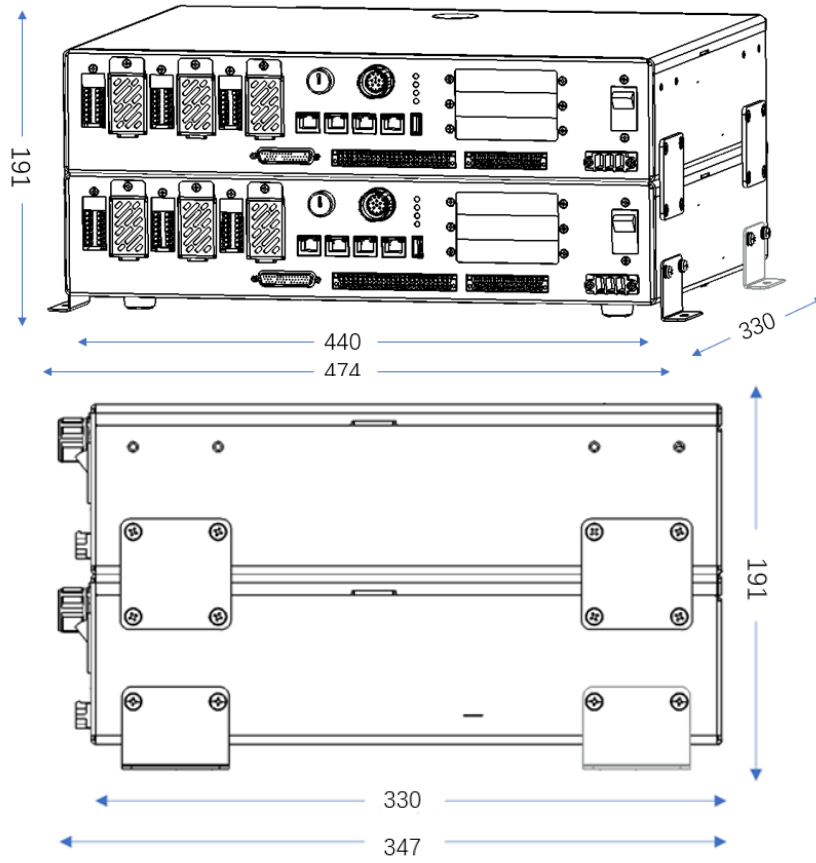


图2-7 叠放安装尺寸



## 第 3 章 接线

### 3.1 接线时注意事项

本产品的安装、配线、维护、检查等，只有接受过电气设备相关培训，具有充分电气知识。熟知电气安全的维护人员才能进行操作。



注意

- 请由专业技术人员进行接线或检查作业。
- 请按照说明书中规定的额定容量进行配线。
- 请确认所有电路的接线安全牢固。
- 请勿直接用手触摸电路板。
- 集成电路板可能会由于静电而发生故障。
- 机器人控制柜不允许打开柜门使用。
- 如果客户电源不稳定，建议客户自行购买 UPS 等设备外接在机器人上，保护控制器稳定运行，避免系统文件丢失。
- 机器人控制柜与外部设备连接后，应对线缆走线进行合理布置（包括但不限于 IO 线、网线等），避免人员绊倒、设备损坏等情况。



警告

- 系统必须电气接地，以免引起火灾、造成电击和人身伤害。
- 接线及检查作业前，应确认已关闭主电源开关，以免造成电击和人身伤害。
- 请在主电源关闭至少 5 分钟后，再进行接线及检查作业。即便关闭电源，控制柜内部仍然可能残留高电压。因此，请勿触摸电源端子。
- 柜门未关闭时主电源无法接通，因为安全联锁装置能够阻止主电源的接通。
- 在配线期间，电控柜处于紧急停止的模式下，所发生的任何事由用户负责。一旦配线完成后要做一次操作检查。
- 控制柜请勿频繁上下主电，保证每次上下电的时间间隔在 1 分钟以上。
- 机器人控制柜是专用的控制设备，电源容量的设计仅考虑了极少量的外接 IO 的需要，因此不允许用户外接电源使用，包括但不限于附加轴，更不能接插线板，否则可能带来故障报警、甚至导致控制柜起火。

机器人控制柜的电源线在接入到电网端之前建议先连接到空开或者断路器，再接入电网。防止控制柜出现短路情况时，影响其他设备的使用。机器人控制柜的电源接线示意图如下：



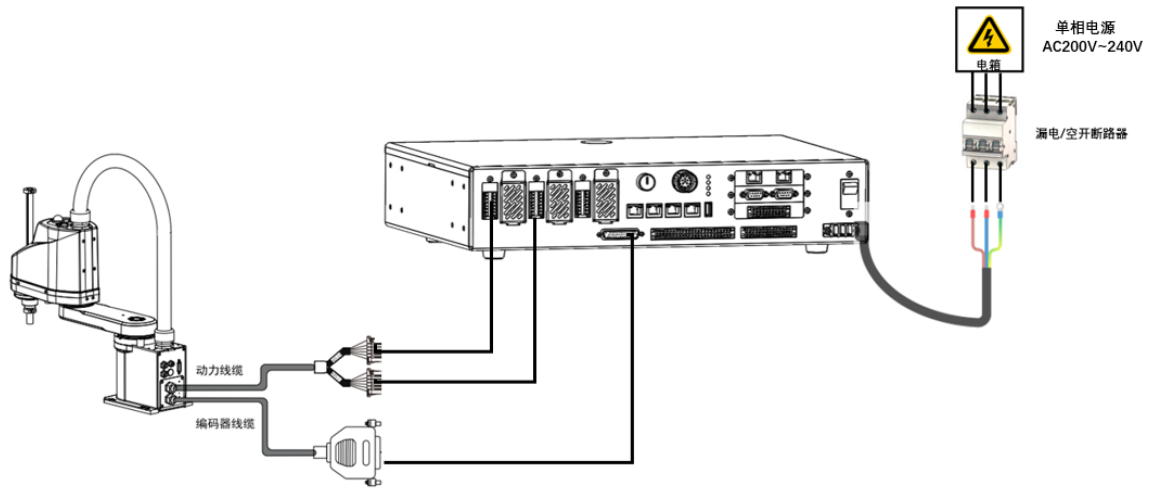


图3-1 单个控制柜电源接线示意图

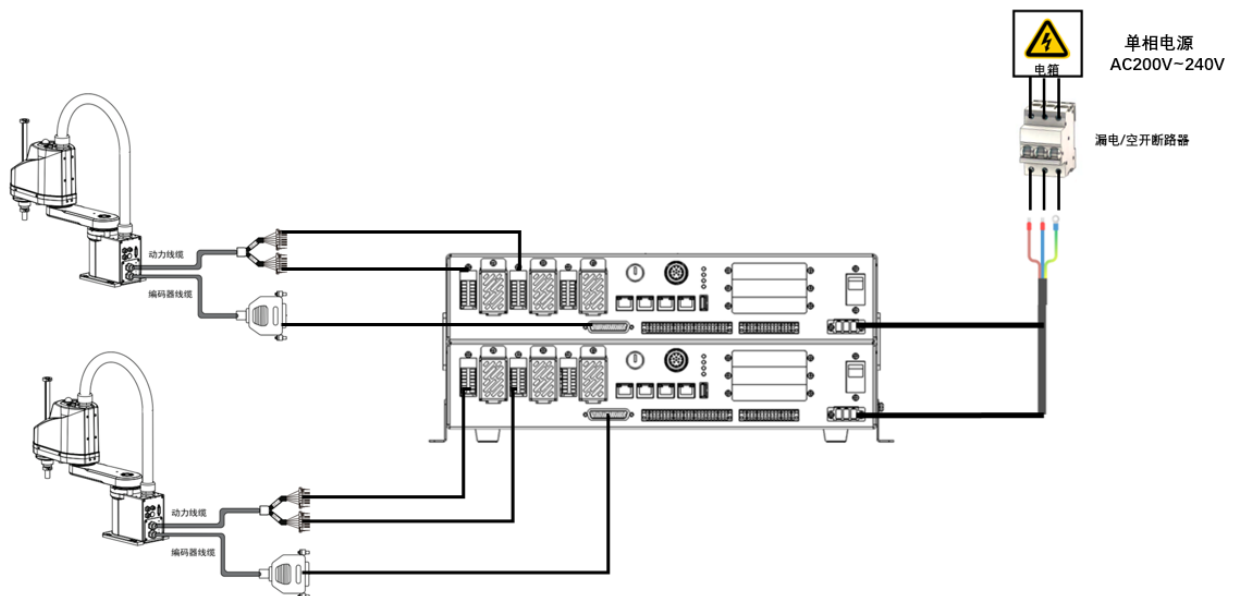


图3-2 两个控制柜电源接线并联连接到一个断路器示意图

### 3.1.1 断路器/空开的选型

机器人的运行轨迹属于一个重复性的加速、减速过程，机器人控制柜的输入电流会出现重复性的瞬时大电流，对于前级的空开或者断路器的额定电流及类型有一定的要求。机器人控制柜属于变频的工业控制设备，

#### 1.带漏电保护器的断路器/空开选型

- a) 建议每一台机器人控制柜单独配置一个 10A，D 型的空开或者断路器，漏保需要采用灵敏度电流 $\geq 30\text{mA}$ ，B 型剩余电流保护器。

- b) 如果两台机器人控制柜并联共用一个空开或者断路器，那需要使用 1 个 20A，D 型的空开或者断路器，漏保需要采用灵敏度电流 $\geq 30\text{mA}$ ，B 型剩余电流保护器。并且漏保下不能再连接其他电气设备，防止其他设备带来的漏电流，使总的漏电流超过 30mA 而跳闸。
- c) 如若想一个带漏电保护器的断路器或者空开下连接多台设备，那么空开或断路器的电流值以及漏电流保护值，都需要按照单台的配置值进行成倍增加。

## 2.不带断路器/空开的选型

- a) 建议每一台机器人控制柜单独配置一个 10A，D 型的空开或者断路器。
- b) 如果两台机器人控制柜并联共用一个空开或者断路器，那需要使用 1 个 20A，D 型的空开或者断路器。
- c) 如诺想一个断路器或者空开下连接多台设备，那么空开或断路器的电流值需要按照单台的配置值进行成倍增加。

### 3.1.2 电源线选型

ESTUN 不标配控制柜输入电源线，请用户自行配线或从 ESTUN 采购。用户自选电缆时，需符合相应的安全规范。下述为推荐的电源线的电缆规格。

型号	线规	
	AWG	截面积 (mm <sup>2</sup> )
ERC3-C1-X1A4	13	2.5
ERC3-C1-X1B4	13	2.5
ERC3-C1-X1C4	13	2.5
ERC3-C1-X1B6	13	2.5

### 3.2 对外接口说明

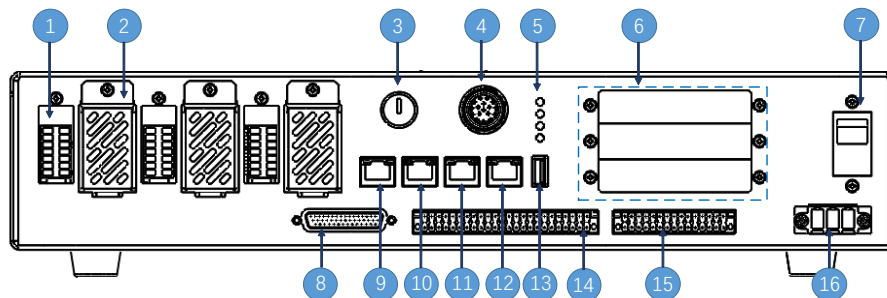


图3-3 对外接口

序号	名称	说明
1	动力线接口	机器人各轴的电机动力线缆接口，一个接口对应 2 个轴（6 轴 3 个接口；4 轴 2 个接口）
2	散热进风口	控制柜散热进风口，内部可安装滤网棉（选配）
3	模式选择开关	机器人控制模式钥匙开关：左旋为自动模式，右旋为手动模式
4	示教器接口	机器人示教器的线缆接口
5	LED 指示灯	系统状态指示（具体参照指示灯说明）
6	扩展卡槽 1、2、3	ABZ 扩展卡接口或 DI/DO 扩展卡接口 <ul style="list-style-type: none"> <li>ABZ 扩展卡接口：高速脉冲输入接口，外部增量式编码器的反馈通道（具体参照扩展卡 IO 说明）</li> <li>DI/DO 扩展卡接口：输入输出信号接口（具体参照扩展卡 IO 说明）</li> </ul>
7	电源开关	机器人控制柜的电源开关，用于控制柜的上下电
8	编码器接口	机器人各轴的电机编码器线缆接口，用于采集机器人位置信号，使用专用线缆连接至机器人本体。
9	Ethernet1 接口	可连接 Ethernet 从站，当作虚拟示教器接口
10	EtherCAT 接口	可连接 EtherCAT 从站，用于连接外部扩展伺服轴或其他 IO 模块
11	Ethernet2 接口	可连接 Ethernet 从站
12	Ethernet3 接口	可连接 Ethernet 从站，连接 VNC 接口
13	USB 接口	用于控制器数据传输或连接外设
14	标准 IO 接口	控制柜标配的用户 DI/DO，用于外部设备与控制柜的信号连接
15	安全 IO 接口	用于外部急停、安全门等安全信号的连接
16	电源接口	接入外部电网的单相 AC 220V 电源

### 3.3 连接示意图

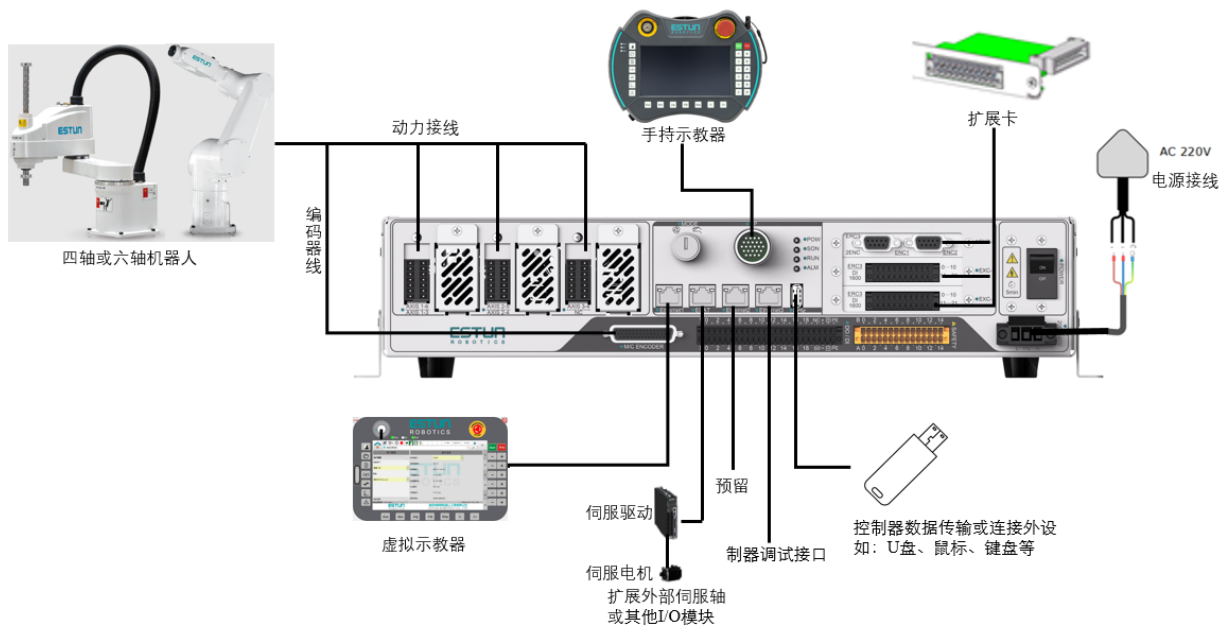


图3-4 连接示意图

### 3.4 电源接线

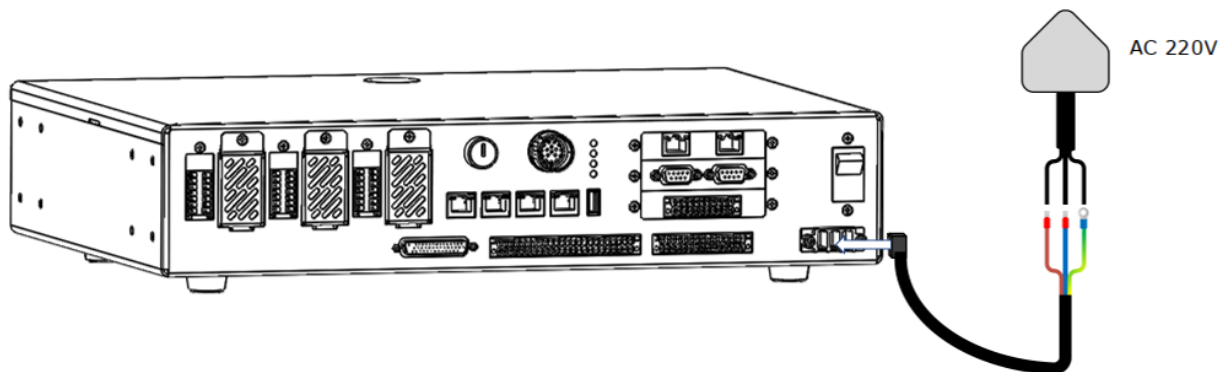


图3-5 电源接线示意图

控制柜使用单相 AC 220V 电源，请按照如下示意图进行电源线的制作，并正确接线。

示意图	引脚	颜色	说明
	L	棕	单相电源接线
	N	蓝	
	PE	蓝绿	安全地接线

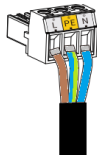
#### 接线步骤：

接线时，请先检查控制柜电源输入端和接线端子上的标识、注意事项等，请严格遵守相关操作规范。

步骤 1 取出配套附件中的输入端子。



步骤 2 将电源线的三根线缆按照端子标识（从左往右依次是 L/PE/N）接入到输入端子中，并固定紧。



步骤 3 电源线接线完成后，将输入端子插入控制柜体上的电源输入端。



危险

电源接线时特别注意，请务必按照 L/PE/N 顺序，避免错接导致短路，发生触电危险。

### 3.5 指示灯说明

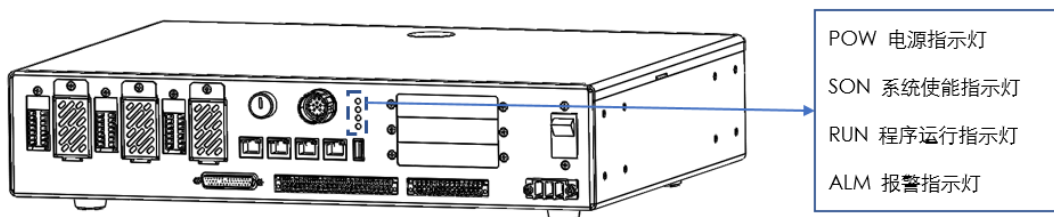


图3-6 指示灯示意图

控制柜上的 4 个指示灯表示不同工作状态，状态说明如下：

指示灯名称	状态	说明
电源 (POW)	● POW	灯灭：控制柜未通电或控制柜故障。
	● POW	灯闪：控制柜已通电。
	● POW	灯亮：控制柜上主电。
系统使能 (S-ON)	● S-ON	灯灭：系统未使能。
	● S-ON	灯亮：系统已使能或已处于运行状态。
程序运行 (RUN)	● RUN	灯灭：无程序运行。
	● RUN	灯亮：有程序正在运行。
报警 (ALM)	● ALM	灯灭：系统未发生报警。
	● ALM	灯亮：系统已发生报警。

### 3.6 动力接线

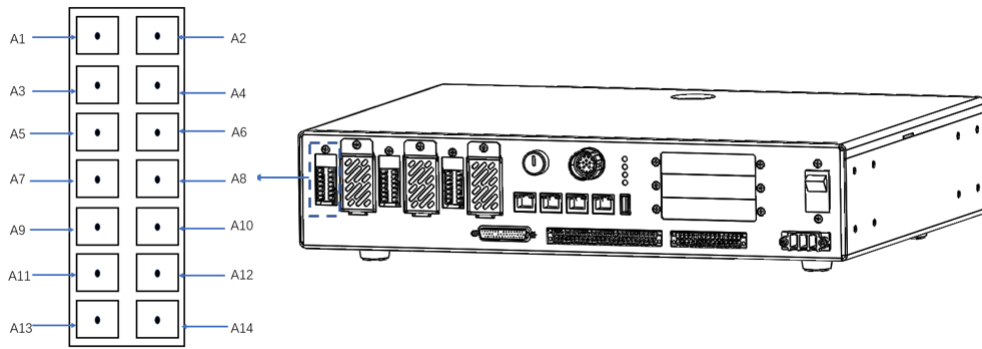


图3-7 动力接线口示意图

#### 3.6.2 动力线接口说明

连接机械本体和控制器的编码器和动力线缆具有连接标识，请按照 Axis1&6, Axis2&5、Axis3&4 (或 Axis1&3、Axis2&4) 的标识进行连接线缆，请勿接错，以免造成损坏，导致机器人系统无法正常工作，还有可能会造成严重的安全问题。

#### ERC3-C1-X1A4/B4 小/中功率四轴动力接口

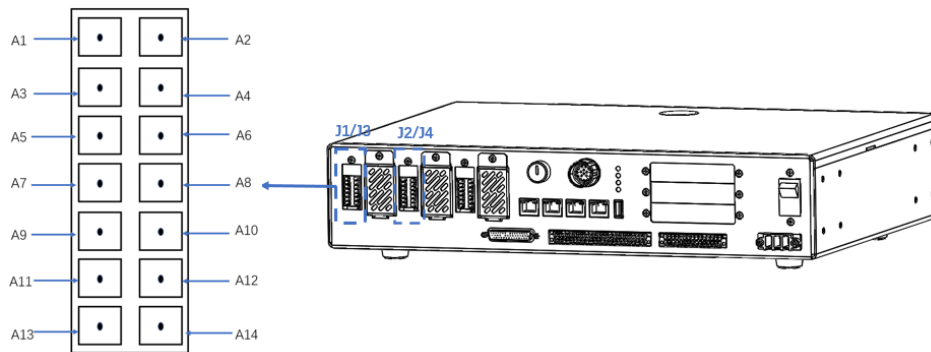


图3-8 ERC3-C1-X1A4/B4 动力接口

接口图示	引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
	A1	U1	J1 轴电机动力线	A3	U3	J3 轴电机动力线
	A2	V1		A5	V3	
	A4	W1		A6	W3	
	A7	/	无定义	A8	/	无定义
	A9	PE	保护接地线	A10	LT+	本体指示灯
	A11	BK_+1	J1 轴抱闸线正端	A12	24V_BK	24V 抱闸电源正端
	A13	BK_+3	J3 轴抱闸线正端	A14	GND_BK	抱闸电源负端/抱闸线负





接口图示	引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
	B1	U2	J2 轴电机动力线	B3	U4	J4 轴电机动力线
	B2	V2		B5	V4	
	B4	W2		B6	W4	
	B7	/	无定义	B8	/	无定义
	B9	PE	保护接地线	B10	LT+	本体指示灯
	B11	BK_+2	J2 轴抱闸线正端	B12	24V_BK	24V 抱闸电源正端
	B13	BK_+4	J4 轴抱闸线正端	B14	GND_BK	抱闸电源负端/抱闸线负端

ERC3-C1-X1C4 大功率四轴动力接口

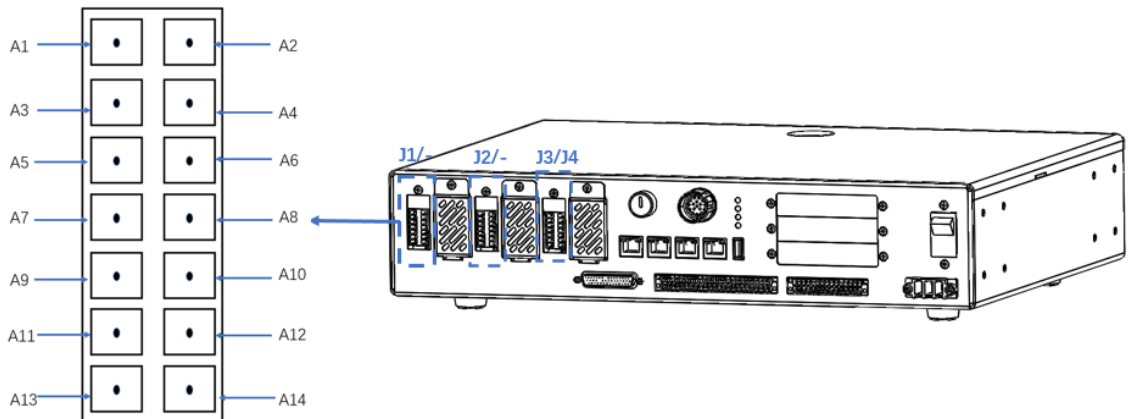
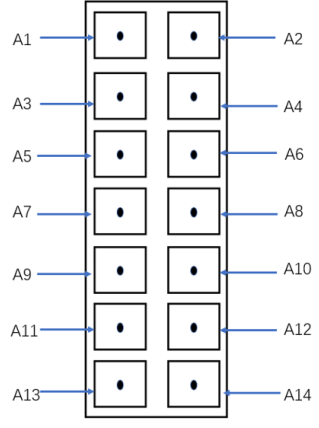
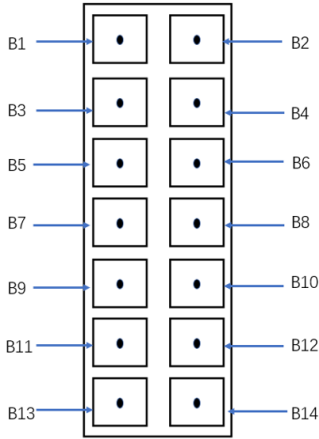
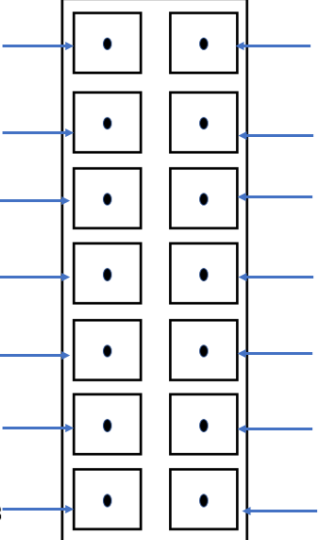


图3-9 ERC3-C1-X1C4 动力接口

接口图示	引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
	A1	U1	J1 轴电机动力线	A3	未定义	/
	A2	V1		A5	未定义	
	A4	W1		A6	未定义	
	A7	/	无定义	A8	/	无定义
	A9	PE	保护接地线	A10	LT+	本体指示灯





	A11	BK_+1	J1 轴抱闸线正端	A12	24V_BK	24V 抱闸电源正端
	A13	未定义	/	A14	GND_BK	抱闸电源负端/抱闸线负端
接口图示	引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
	B1	U2	J2 轴电机动力线	B3	未定义	/
	B2	V2		B5	未定义	
	B4	W2		B6	未定义	
	B7	/	无定义	B8	/	无定义
	B9	PE	保护接地线	B10	LT+	本体指示灯
	B11	BK_+2	J2 轴抱闸线正端	B12	24V_BK	24V 抱闸电源正端
	B13	未定义	/	B14	GND_BK	抱闸电源负端/抱闸线负端
接口图示	引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
	C1	U3	J3 轴电机动力线	C3	U4	J4 轴电机动力线
	C2	V3		C5	V4	
	C4	W3		C6	W4	
	C7	/	无定义	C8	/	无定义
	C9	PE	保护接地线	C10	LT+	本体指示灯
	C11	BK_+3	J3 轴抱闸线	C12	24V_BK	24V 抱闸电源正端
	C13	BK_+4	J4 轴抱闸线	C14	GND_BK	抱闸电源负端/抱闸线负端



ERC3-C1-X1B6 中功率六轴动力接口

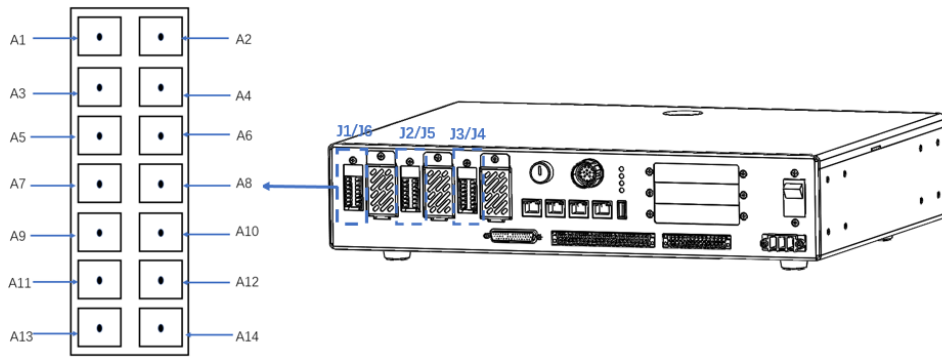


图3-10 ERC3-C1-X1B6 动力接口

接口图示	引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
	A1	U1	J1 轴电机动力线	A3	U6	J6 轴电机动力线
	A2	V1		A5	V6	
	A4	W1		A6	W6	
	A7	/	无定义	A8	/	无定义
	A9	PE	保护接地线	A10	LT+	本体指示灯
	A11	BK_+1	J1 轴抱闸线正端	A12	24V_BK	24V 抱闸电源正端
	A13	BK_+6	J6 轴抱闸线正端	A14	GND_BK	抱闸电源负端/抱闸线负端
接口图示	引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
	B1	U2	J2 轴电机动力线	B3	U5	J5 轴电机动力线
	B2	V2		B5	V5	
	B4	W2		B6	W5	
	B7	/	无定义	B8	/	无定义
	B9	PE	保护接地线	B10	LT+	本体指示灯
	B11	BK_+2	J2 轴抱闸线正端	B12	24V_BK	24V 抱闸电源正端
	B13	BK_+5	J5 轴抱闸线正端	B14	GND_BK	抱闸电源负端/抱闸线负端



接口图示	引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
	C1	U3	J3 轴电机动力线	C3	U4	J4 轴电机动力线
	C2	V3		C5	V4	
	C4	W3		C6	W4	
	C7	/	无定义	C8	/	无定义
	C9	PE	保护接地线	C10	LT+	本体指示灯
	C11	BK_+3	J3 轴抱闸线正端	C12	24V_BK	24V 抱闸电源正端
	C13	BK_+4	J4 轴抱闸线正端	C14	GND_BK	抱闸电源负端/抱闸线负端

### 3.6.3 动力线接线

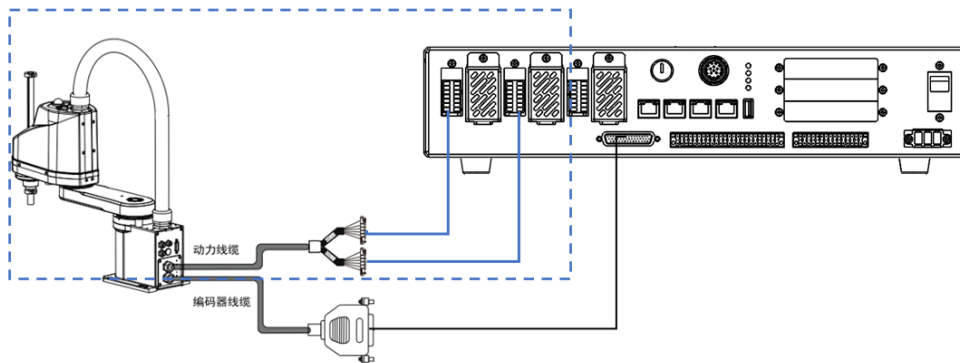


图3-11 中小功率四轴机器人动力接线 (ERC3-C1-X1C4、ERC3-C1-X1B4)

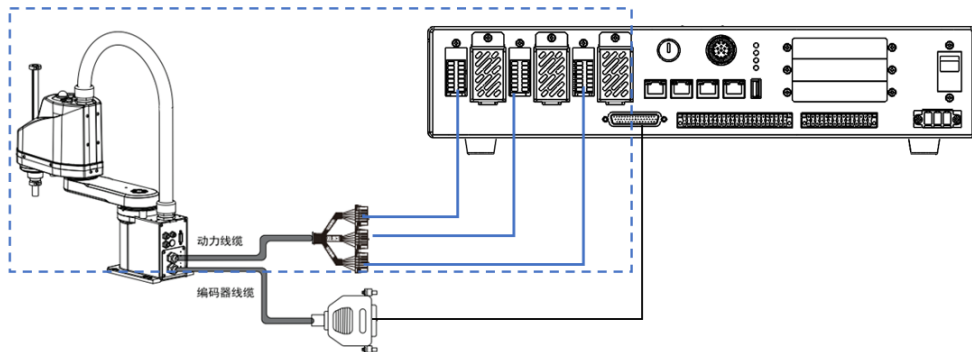


图3-12 六轴/大功率四轴机器人动力接线 (ERC3-C1-X1C4、ERC3-C1-X1B6)



### 3.7 编码器接线

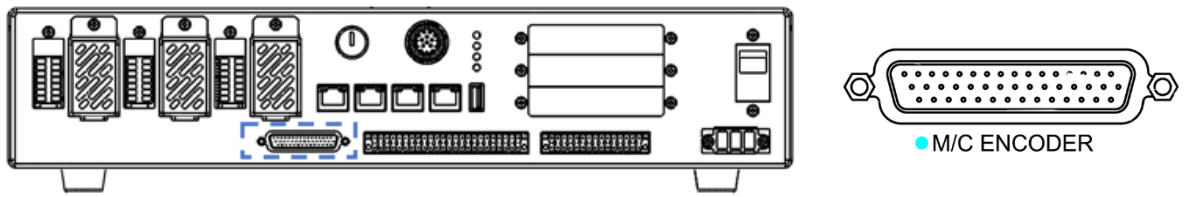


图3-13 编码器接口

#### 3.7.2 连接示意

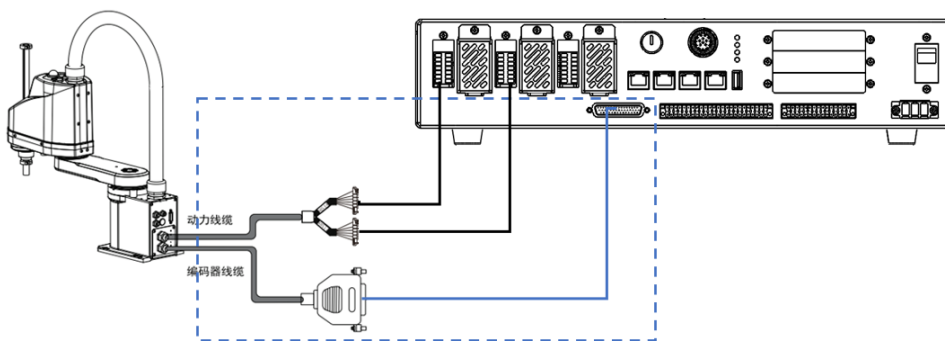


图3-14 编码器接线示意图

#### 3.7.3 编码器接口说明

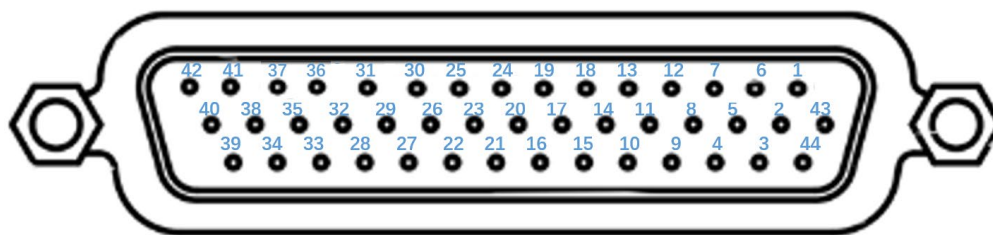


图3-15 编码器接口说明

引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
1	S1 +	J1 轴电机编码器的接线	19	S4 +	J4 轴电机编码器的接线
2	S1 -		20	S4 -	
3	VCC_ENC_J1		21	VCC_ENC_J4	
4	GND_ENC_J1		22	GND_ENC_J4	
5	CLK1+		23	CLK4+	
6	CLK1-		24	CLK4-	
7	S6 +	J6 轴电机编码器的接线	25	S5 +	J5 轴电机编码器的接



引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
8	S6 -		26	S5 -	线
9	VCC_ENC_J6		27	VCC_ENC_J5	
10	GND_ENC_J6		28	GND_ENC_J5	
11	CLK6+		29	CLK5+	
12	CLK6-		30	CLK5-	
13	S3 +		J3 轴电机编码器的接线	31	
14	S3 -	32		S2 -	
15	VCC_ENC_J3	33		VCC_ENC_J2	
16	GND_ENC_J3	34		GND_ENC_J2	
17	CLK3+	35		CLK2+	
18	CLK3-	36		CLK2-	
37-42	NC	/	/	/	/





## 3.8 示教器接线

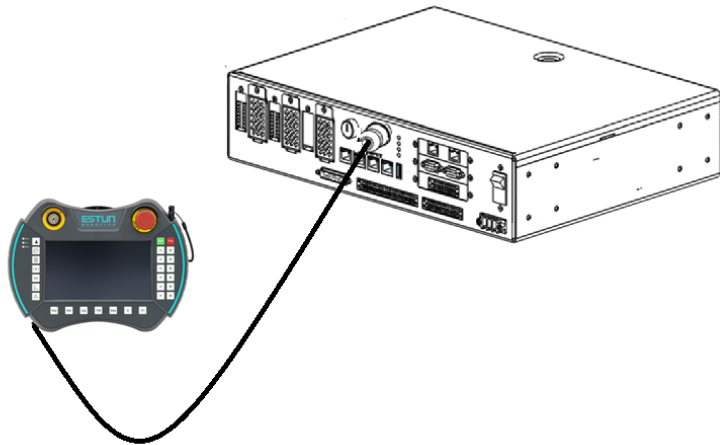


图3-16 示教器接线示意图

### 3.8.2 示教器使用注意事项

- 1.小心操作，不要摔打，抛掷或重击，这样会导致破损或是故障。在不使用该设备时，将他挂到专门存放它的支架上，以防意外掉到地上；
- 2.切勿使用锋利的物体（例如螺钉，刀具或笔尖）操作触摸屏。这样可能使触摸屏受损。应用手指或触摸笔去操作触摸屏；
- 3.没有连接 USB 设备时务必盖上 USB 端口的保护盖，避免端口暴露到灰尘中，那么它会中断或发生故障；
- 4.使用 USB 塞时，拉力不可过大，正常使用即可；
- 5.USB 不识别时，可拔出 U 盘，重新上电后再插入 U 盘；
- 6.急停、钥匙使用时，拉力不可过大，正常使用即可；
- 7.控制柜上电时间 40S 后，系统正常启动，不可过早断电，避免文件丢失；
- 8.请在控制柜断电后插拔示教器，禁止在控制柜有电的情况下插拔示教器，否则有可能造成控制器或者示教器的损坏。
- 9.线缆存放时，不可置于重机器下，避免压断、割断或扯断；
- 10.接线需参照我司定义，避免接错出现问题；
- 11.示教器为非防爆规格。请不要在易爆环境或工作单元中使用；
- 12.示教器远离水、油等环境；
- 13.ERC3-C1 控制柜只能匹配 T76 型号的示教器，不能匹配 T72 型号的示教器。



### 3.8.3 示教器接口说明

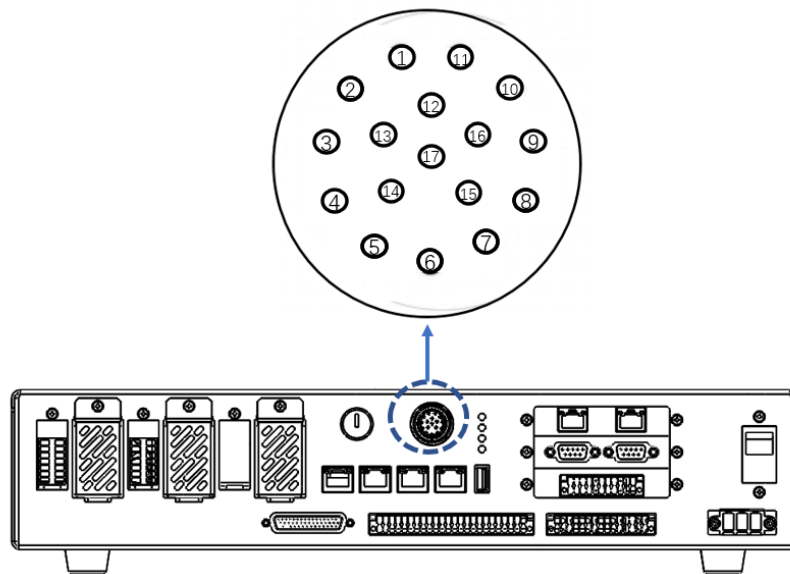


图3-17 示教器接口说明

表3-1 示教器引脚说明

引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
1	TP_24V	示教器 24V 电源引脚	10	TP_SEL1	/
2	TP_0V	示教器 0V 引脚	11	TP_SEL2	/
3	TP_ES1+	急停 1+	12	TP_EN2+	示教器使能 2+
4	TP_ES1-	急停 1-	13	TP_TX+	示教器 Ethernet 传输数据+
5	TP_ES2+	急停 2+	14	TP_TX-	示教器 Ethernet 传输数据-
6	TP_ES2-	急停 2-	15	TP_RX+	示教器 Ethernet 接收数据+
7	TP_EN1+	示教器使能 1+	16	TP_RX-	示教器 Ethernet 接收数据-
8	TP_EN1-	示教器使能 1-	17	TP_EN2-	示教器使能 2-
9	24V-IO	24V 供电引脚	/	/	/

### 3.8.4 示教器规格参数

名称	详细说明
处理器	A40I 主频 四核 1.2GHZ, DDRIII 512M
内存/存储器	EMMC 8G
液晶屏	TFT 7 Inch 800*480
触摸屏	4 线电阻屏



名称	详细说明
操作系统	Linux
外接 USB	2.0*1
指示灯	指示灯: 3 个
通信	以太网(100M)
配件	急停; 钥匙开关 (两挡); 使能开关 (三位)
显示器颜色质量	16 位色
功耗	24V 1A
适配电源型号	DC24V 1A 及以上
外壳材料、颜色	ABS/PC; BLACK/GRAY
操作环境	操作温度: -10°C~50°C
存储温度	-20°C~60°C

### 3.8.5 示教器外观



图3-18 示教器外观示意图

表3-2 示教器外观

序号	说明
1	显示屏
2	紧急停止按钮
3	模式选择开关
4a, 4b, 4c	全局功能按键

序号	说明
5	状态指示灯
6	伺服使能开关
7	悬挂手柄
8	电缆接入区
9	USB 插槽
10	触摸笔

### 3.9 IO 接线

本章节主要介绍标配控制柜的 DI/DO 接口，标准配置为：20 路 DI 和 20 路 DO；系统占用 6 路 DI (X0~X5) 和 7 路 DO (Y0~Y6)，用户自定义占用 14 路 DI (X6~X19) 和 13 路 DO (Y7~Y19)。

若输入和输出存在不够用的情况，可使用扩展卡拓展 IO，具体可参考 [\(选配\) 扩展卡](#) 章节。



图3-19 标准 IO 插头

#### 3.9.2 DI 接线

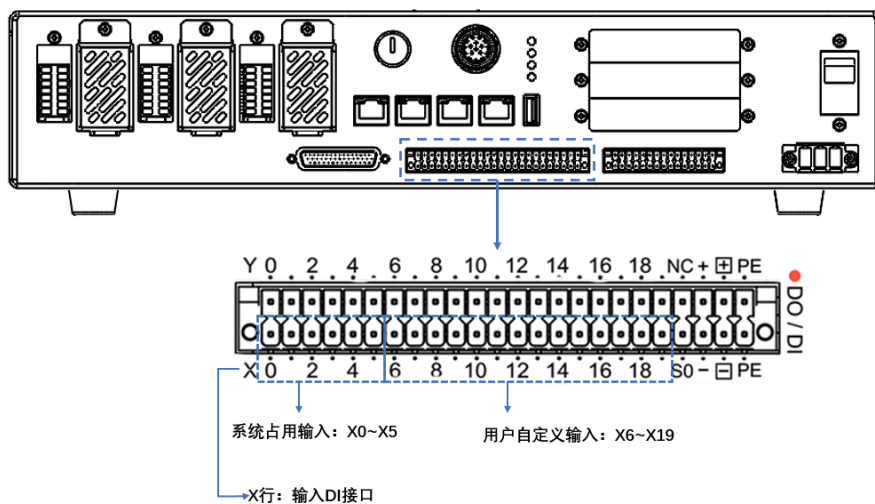


图3-20 DI 接口

## DI 端口规格

项目	规格
输入通道数	20 路（标准） 系统占用输入 6 路：X0~X5 用户自定义输入 14 路：X6~X19
输入连接方式	压接式接线端子
输入电压范围	19.2~28.8VDC
输入电流（24VDC）	约 4.85mA
最大输入电压	30VDC
ON 电压	18~30VDC
OFF 电压	0~5VDC
输入最大信号频率	1kHz
输入阻抗	> 4.7K
隔离方式	光耦隔离
DI 类型	NPN/PNP

## DI 接口定义

引脚	定义	示教器标识	说明	备注
X0	DI0	DI_remoteStop (示教器 DI3)	暂停（专用引脚）	远程模式下，高电平触发机器人程序暂停
X1	DI1	DI_remoteResetErr (示教器 DI7)	报警复位（专用引脚）	远程模式下，上升沿执行机器人报警复位
X2	DI2	DI_remoteStart (示教器 DI6)	运行（专用引脚）	远程模式下，上升沿执行机器人程序运行
X3	DI3	/	备用（专用引脚）	预留
X4	DI4	DI_remoteLoadProg (示教器 DI9)	系统专用引脚	远程模式下，重新加载自启动程序
X5	DI5	DI_exitCycle (示教器 DI10)	退出（专用引脚）	远程模式下，退出当前程序，跳转到主程序的指定行开始执行



引脚	定义	示教器标识	说明	备注
X6	DI6	示教器 DI11	通用输入 6	/
X7	DI7	示教器 DI12	通用输入 7	/
X8	DI8	示教器 DI13	通用输入 8	/
X9	DI9	示教器 DI14	通用输入 9	/
X20	S0	/	DI0-DI19 的公共端	/
X22	0V	/	对外输出电源的 0V	/
X10	DI10	示教器 DI15	通用输入 10	/
X11	DI11	示教器 DI16	通用输入 11	/
X12	DI12	示教器 DI17	通用输入 12	/
X13	DI13	示教器 DI18	通用输入 13	/
X14	DI14	示教器 DI19	通用输入 14	/
X15	DI15	示教器 DI20	通用输入 15	/
X16	DI16	示教器 DI21	通用输入 16	/
X17	DI17	示教器 DI22	通用输入 17	/
X18	DI18	示教器 DI23	通用输入 18	/
X19	DI19	示教器 DI24	通用输入 19	/
X21	0V_E	/	外部对内输入电源的 0V	/
X23	FG	/	接地点，用于屏蔽线缆接地	/

### DI 信号接线

输入 DI 信号可使用共阳极接法和共阴极接法，分为信号引脚 DI0-DI19 和公共端引脚 S0，扩展 DI 输出信号的接线方法与之相同。

### 接线示意图

- 上位装置为集电极开路输出时
  - (1)共阴极接法（上位装置为 NPN 型输出）



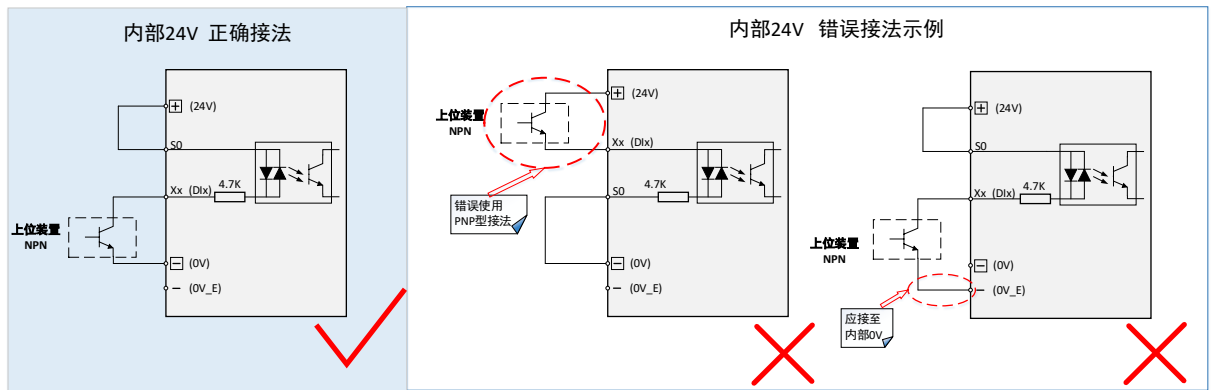


图3-21 使用内部 24V 电源(上位装置为 NPN 型输出)

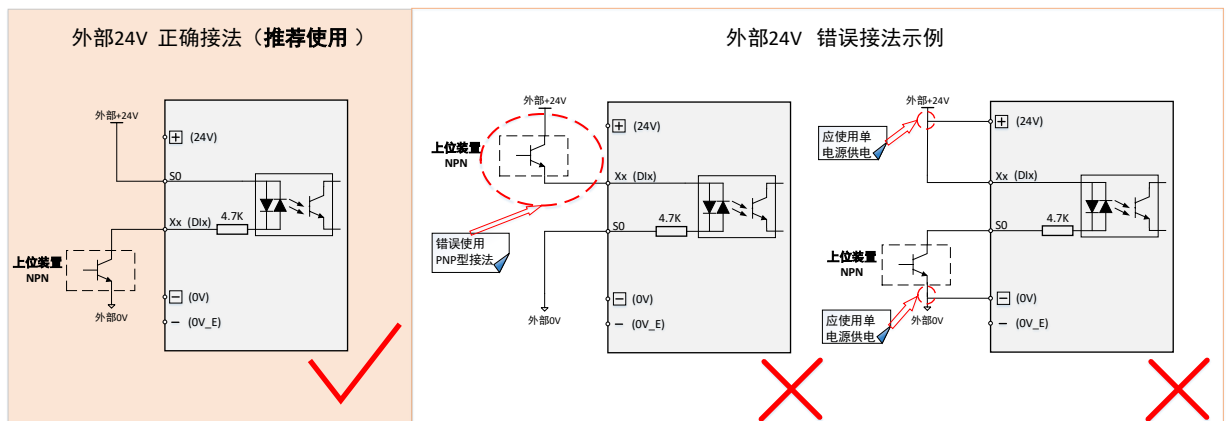


图3-22 使用外部 24V 电源(上位装置为 NPN 型输出)

(2) 共阳极接法 (上位装置为 PNP 型输出)

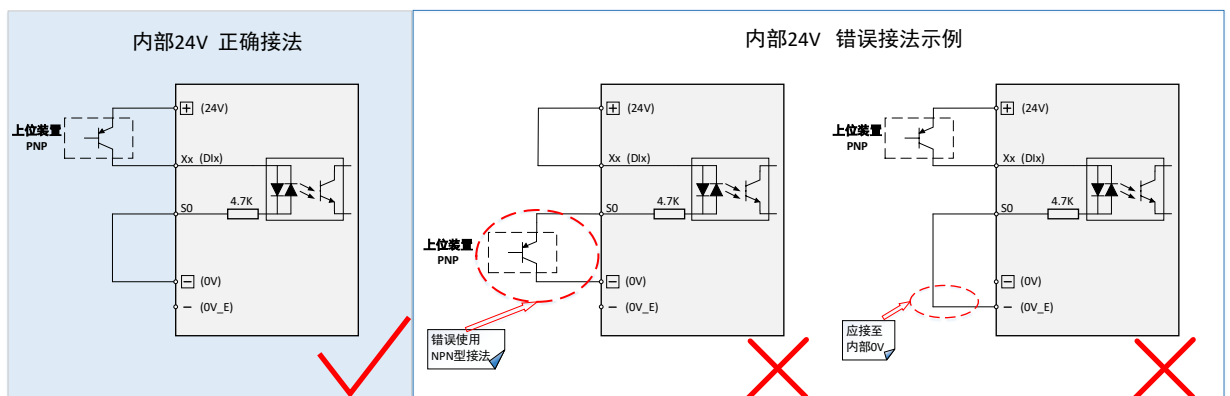


图3-23 使用内部 24V 电源(上位装置为 PNP 型输出)

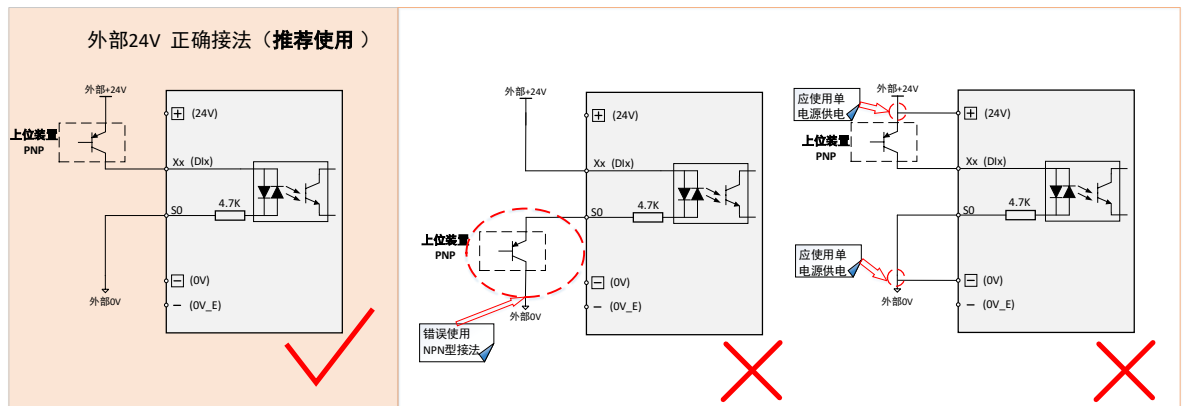


图3-24 使用外部 24V 电源(上位装置为 PNP 型输出)

- 上位装置为继电器输出时

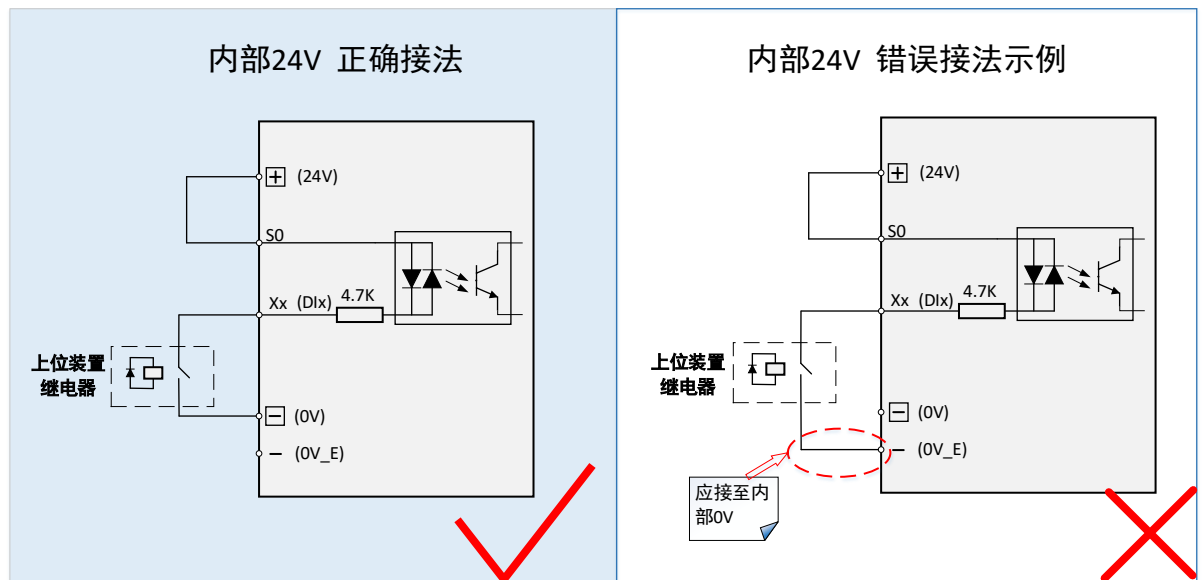


图3-25 使用内部 24V 电源(上位装置为继电器输出)

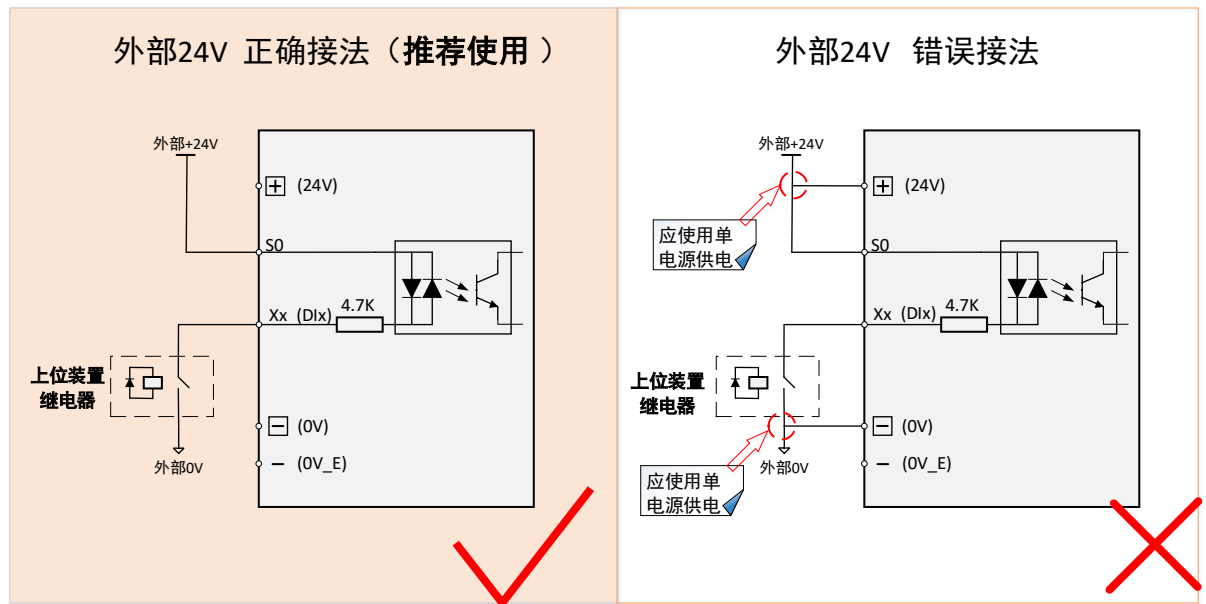


图3-26 使用外部 24V 电源(上位装置为继电器输出)

### 3.9.3 DO 接线

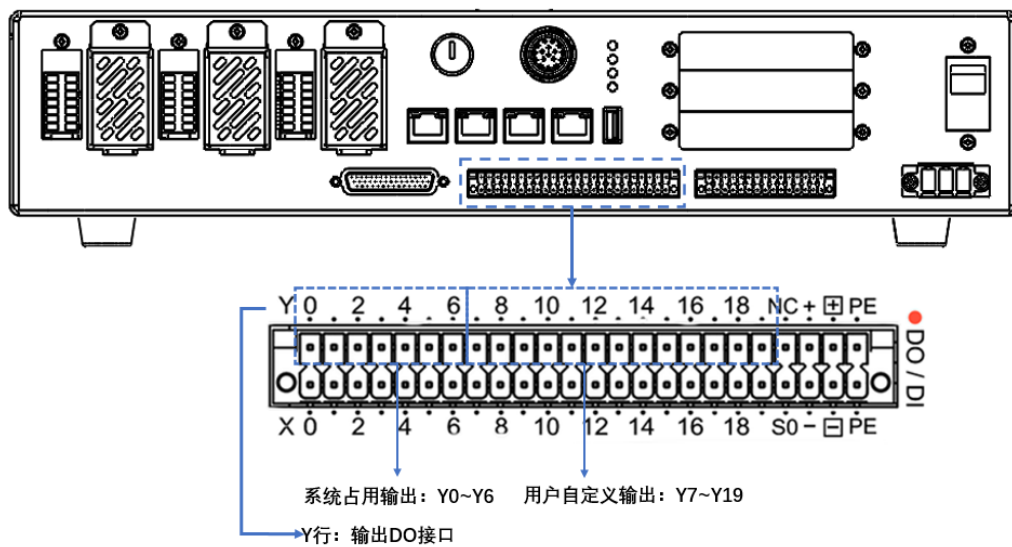


图3-27 DO 接口

#### DO 端口规格

项目	规格
输出通道数	20 路 (标准) 系统占用 7 路: Y0~Y6 用户自定义 13 路: Y7~Y19
输出连接方式	压接式接线端子
输出电压范围	19.2~28.8VDC



DO 类型	NPN 型
最大驱动电流 (24VDC)	300mA
漏电流	小于 200uA
输出最大信号频率	1kHz
隔离方式	光耦隔离

### DO 端口定义

引脚	定义	示教器标识	说明	备注
Y0	DO0	DO_sysError (示教器 DO2)	系统报警 (专用引脚)	系统报警输出信号
Y1	DO1	DO_robotMot(示教器 DO4)	使能 (专用引脚)	上使能完成输出信号
Y2	DO2	DO_progRun(示教器 DO1)	程序运行 (专用引脚)	程序运行输出信号
Y3	DO3	/	安全门 (专用引脚)	/
Y4	DO4	/	外部急停 (专用引脚)	/
Y5	DO5	/	示教器急停 (专用引脚)	/
Y6	DO6	/	控制器备用 (专用引脚)	/
Y7	DO7	示教器 DO9	通用输出 7	/
Y8	DO8	示教器 DO10	通用输出 8	/
Y9	DO9	示教器 DO11	通用输出 9	/
Y20	NC	/	/	/
Y22	24V	/	对外输出电源的+24V (±5%) 最大允许电流 0.75A	/
Y10	DO10	示教器 DO12	通用输出 10	/
Y11	DO11	示教器 DO13	通用输出 11	/
Y12	DO12	示教器 DO14	通用输出 12	/
Y13	DO13	示教器 DO15	通用输出 13	/
Y14	DO14	示教器 DO16	通用输出 14	/
Y15	DO15	示教器 DO17	通用输出 15	/
Y16	DO16	示教器 DO18	通用输出 16	/
Y17	DO17	示教器 DO19	通用输出 17	/
Y18	DO18	示教器 DO20	通用输出 18	/

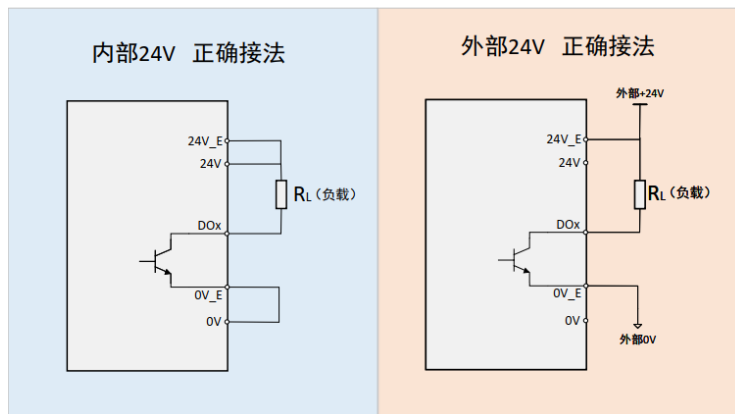




引脚	定义	示教器标识	说明	备注
Y19	DO19	示教器 DO21	通用输出 19	/
Y21	24V_E	无	外部给柜内 DO 供电的+24V ( $\pm 20\%$ )	/
Y23	FG	无	屏蔽	/

### DO 信号接线

下图是负载为光耦/继电器的接线示意，扩展 DO 输出信号的接线与之相同。



- 负载为继电器时

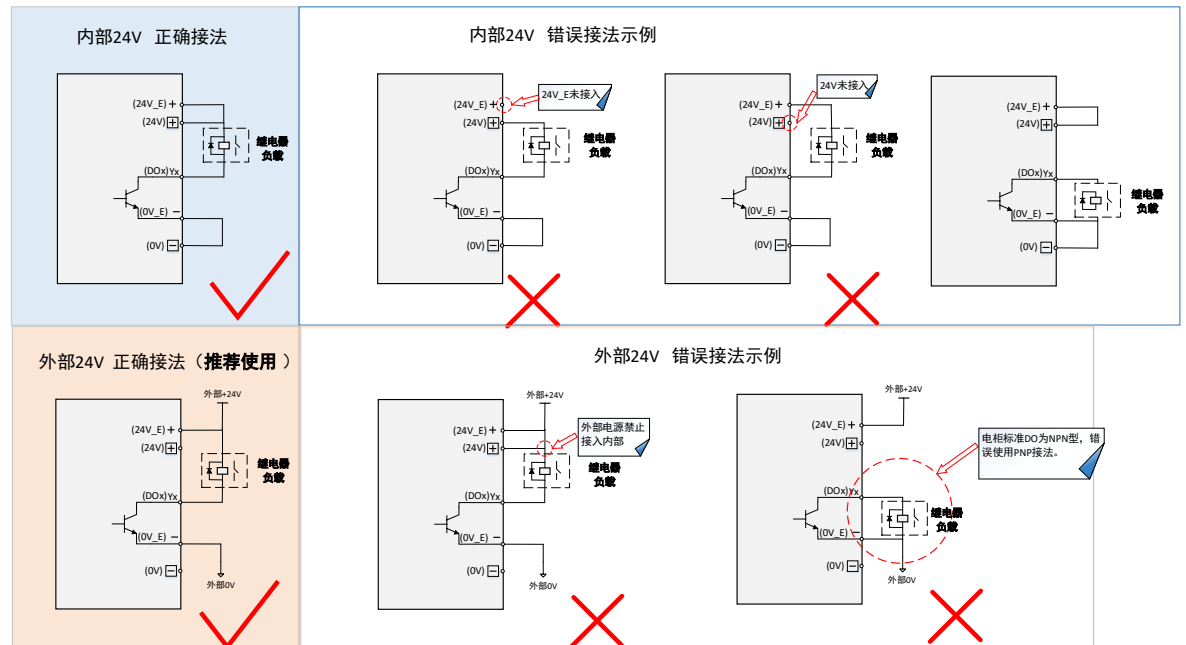


图3-28 负载为继电器时外部/内部 24V 电源

- 当负载为光耦时

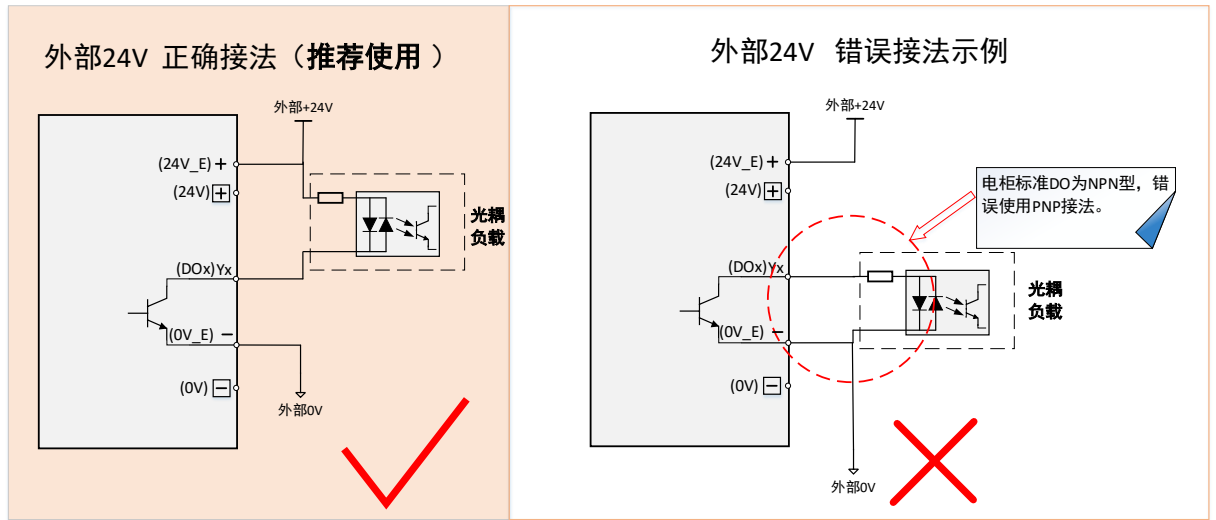


图3-29 负载为光耦时使用外部 24V 电源



### 3.10 通讯连接

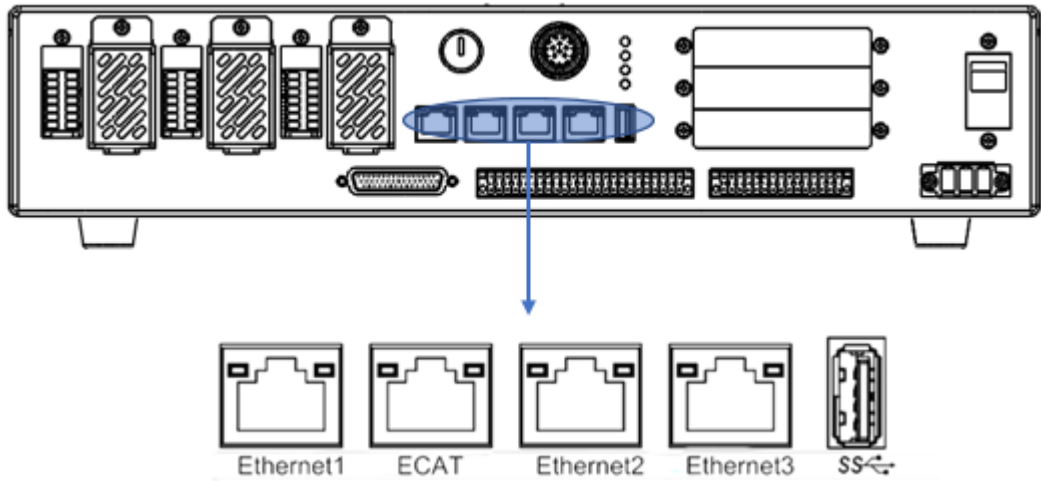


图3-30 通讯接口

#### 3.10.2 通讯信号说明

- EtherNet1 用于链接虚拟示教器;
- EtherNet2 为预留通讯接口;
- EtherNet3 用于控制器调试;
- EtherCat 用于连接外部扩展伺服轴或其他 I/O 模块。

**EtherCAT、EtherNet 定义接口均如下表所示:**

序号	定义	描述
1	TX+	数据发送+
2	TX-	数据发送-
3	RX+	数据接收+
4	/	/
5	/	/
6	RX-	数据接收-
7	/	/
8	/	/
外壳	PE	屏蔽





### 3.10.3 USB 接口

控制器上的 USB 接口，功能是为了控制器数据传输或连接外设，如 U 盘、鼠标、键盘等。

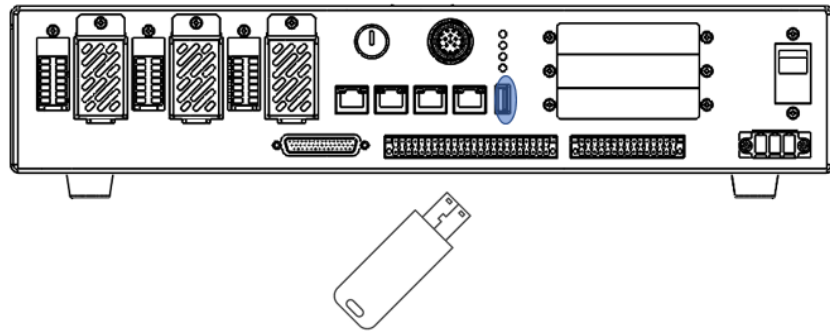


图3-31 接口示意图

### 3.10.4 EtherCAT

控制柜可作为 EtherCAT 通讯中的主站来连接支持 EtherCAT 通信设备，如 Trio 模块、ED3S 伺服驱动器（作为扩展轴）

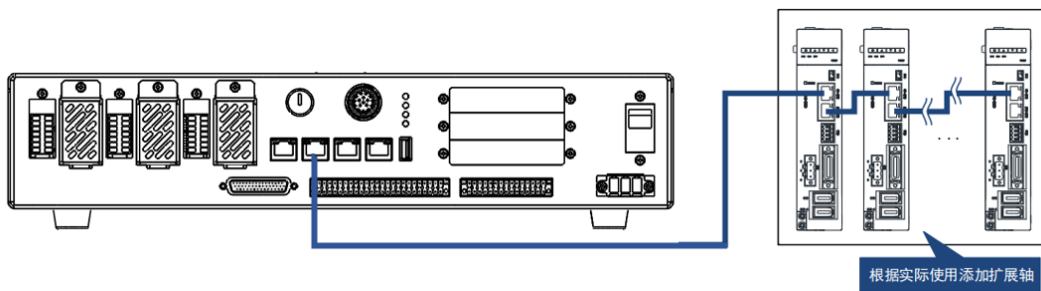


图3-32 EtherCAT 连线



### 3.11 SAFETY IO

ERC-C1 控制柜标配有功能丰富的安全停止方式，具体的 SAFETY IO 接口如下图所示。

出厂默认短接片是插入状态，相应的功能都是被屏蔽的，使用时需先将对应的短接片拔出，按照接线方式进行接线。

如未使用此功能，切勿拔出，否则会触发相关的功能而出现无法运行或者报警等情况。



图3-33 SAFETY IO 短接片插入示意图

安全停止相关的输入输出信号及功能描述如下：

功能名称	定义	通道数	生效模式	功能描述
确认启动	CSB	2	自动	在自动模式下，按完启动确认键后，控制柜才能完成上主电。
外部急停	EX_ES	2	自动和手动	0类停止，急停状态生效后，控制柜和机器人会立即断主电进行停机。
限位开关	LS	2	自动和手动	作用同外部急停相同，0类停止，急停状态生效后，控制柜和机器人会立即断主电进行停机。
常规停止	GS	2	自动和手动	1类停止，常规停止状态生效后，控制柜和机器人会先进行减速停机然后控制柜主电再断开，可接安全门等信号。
自动保护停止	AS	2	自动	1类停止，只在自动模式下生效，自动保护停止状态生效后，控制柜和机器人会先进行减速停机然后控制柜主电再断开，可接安全门等信号。
急停输出	ES_OUT	2	自动和手动	外部急停、控制柜急停、示教器急停或者限位开关生效时，急停输出会由闭合状态变为断开状态。

### 3.11.2 SAFETY 接口说明

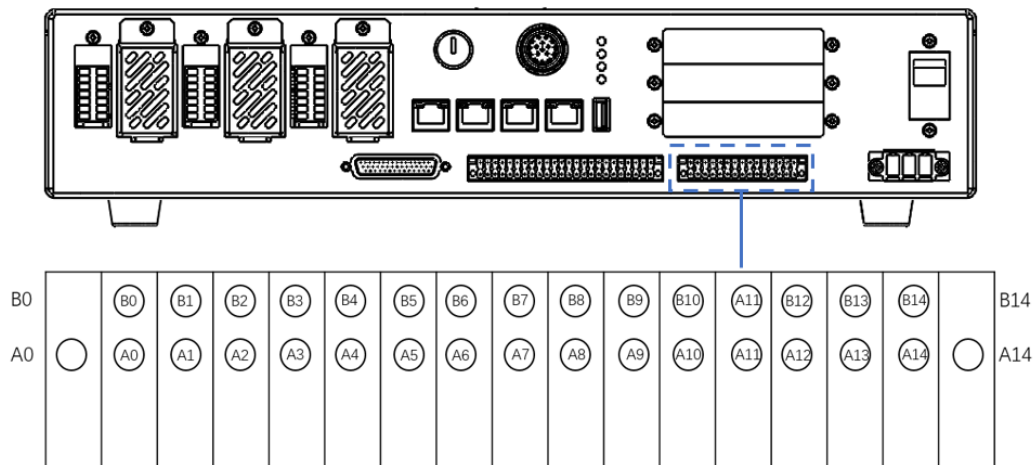


图3-34 SAFETY IO 接口

引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
A0	CSB1+	通道一确认启动信号+	B0	CSB1-	通道一确认启动信号-
A1	24V-SAFETY	24V 电源	B1	GND-SAFETY	电源地
A2	CSB2+	通道二确认启动信号+	B2	CSB2-	通道二确认启动信号-
A3	AS1+	通道一自动保护停止+	B3	GS1-	通道一自动保护停止-
A4	24V-SAFETY	24V 电源	B4	GND-SAFETY	电源地
A5	AS2+	通道二自动保护停止+	B5	AS2-	通道二自动保护停止-
A6	GS1+	通道一常规停止+	B6	GS1+	通道一常规停止-
A7	24V-SAFETY	24V 电源	B7	GND-SAFETY	电源地
A8	GS2+	通道二常规停止+	B8	GS2-	通道二常规停止-
A9	LS1+	通道一限位开关+	B9	LS2+	通道二限位开关+
A10	LS1-	通道一限位开关-	B10	LS2-	通道二限位开关-
A11	EX_ES1+	通道一外部急停+	B11	EX_ES2+	通道二外部急停+
A12	EX_ES1-	通道一外部急停-	B12	EX_ES2-	通道二外部急停-
A13	ES1_OUT+	通道一紧急停止输出+ 最大输出能力 100mA	B13	ES2_OUT+	通道二紧急停止输出+ 最大输出能力 100mA
A14	ES1_OUT-	通道一紧急停止输出- 最大输出能力 100mA	B14	ES2_OUT-	通道二紧急停止输出- 最大输出能力 100mA

**【注】：24V-SAFETY 提供 24V 电源，最大输出电流为 80mA，禁止用于驱动外部负载！**



### 3.11.3 启动确认接线方法

使用启动确认功能时，CSB-和CSB+外接自复位常开开关，按下启动确认按钮后控制柜才会上主电，具体的接线方法如下：

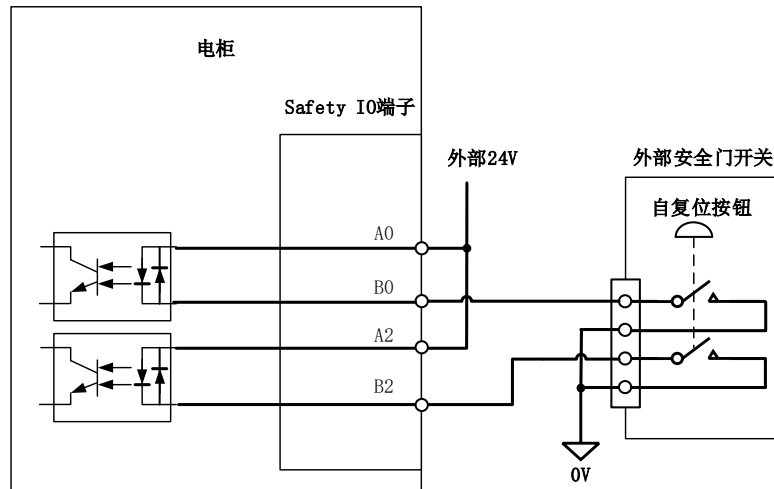


图3-35 启动确认接线图（外部 24V 电源供电）

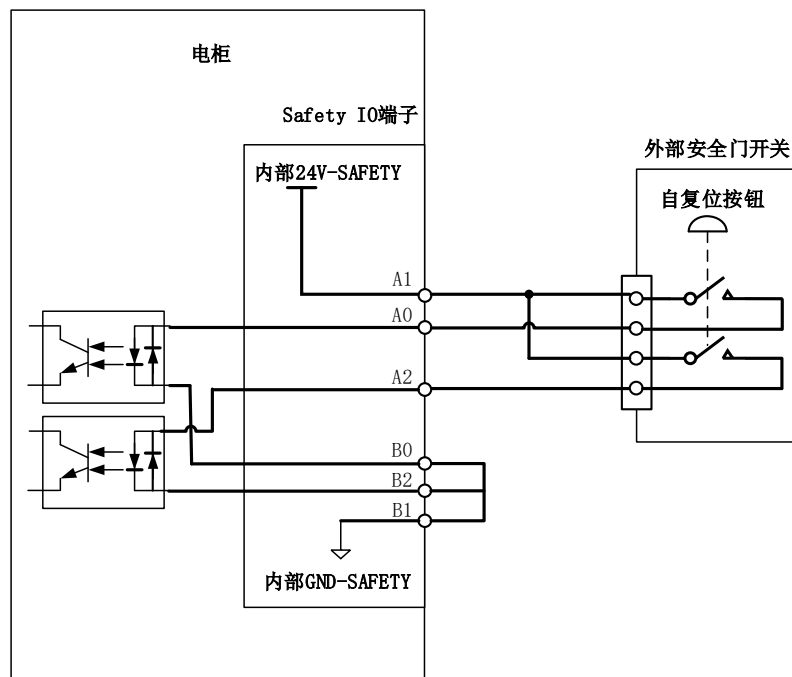


图3-36 启动确认接线图（内部 24V 电源供电）

不使用启动确认功能时，用短接片短接，具体接线方式如下：



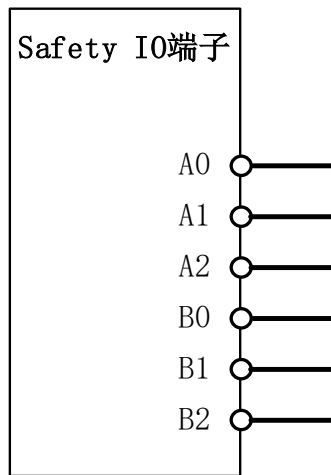


图3-37 不使用启动确认接线图

### 3.11.4 急停接线方法



急停用于紧急事件处理，只有在机器人正常运行中出现了紧急情况时，才允许使用急停按钮对机器人进行紧急停机。急停可能会造成机器人停机轨迹偏离正常运行轨迹，同时急停冲击会降低机器人减速机的寿命，增加电机抱闸片的磨损，禁止在非紧急情况下，使用急停按钮对机器人进行正常的停机或者断电。

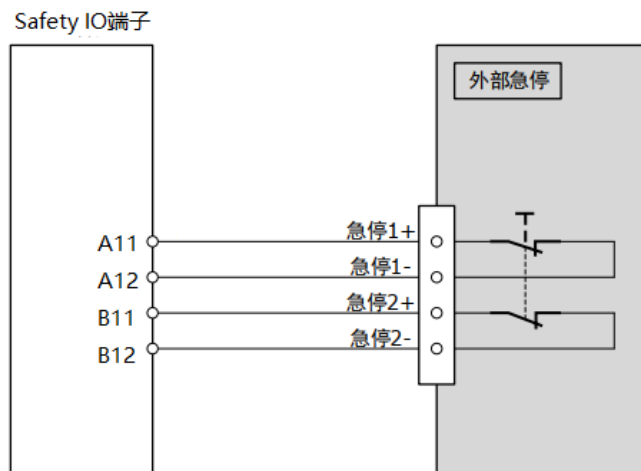


图3-38 使用外部急停



控制柜端子

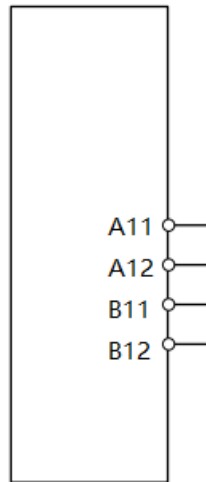


图3-39 不使用外部急停



说明

当有外部急停或安全门信号时，应拆除短接片。

### 3.11.5 限位开关接线方法

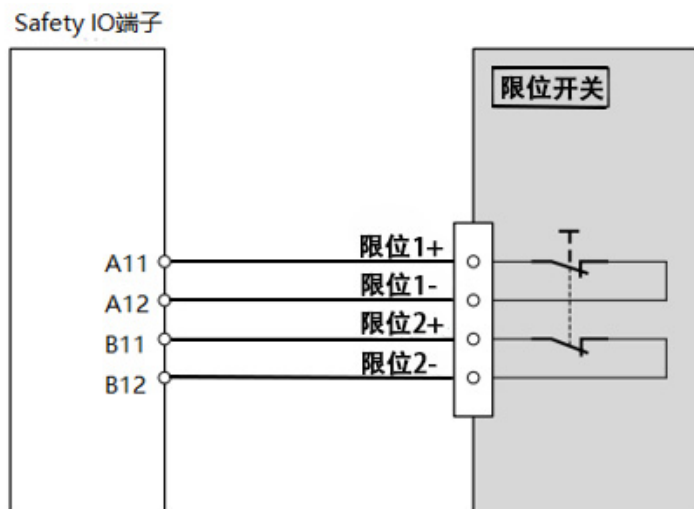


图3-40 使用外部限位开关

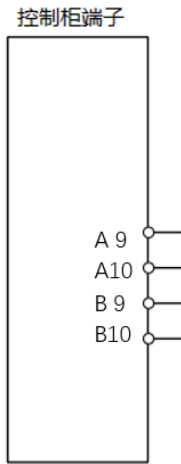


图3-41 不使用外部限位开关

### 3.11.6 安全门接线方法

安全门和安全光栅可用于控制机器人工作时的防护栏、防护门。

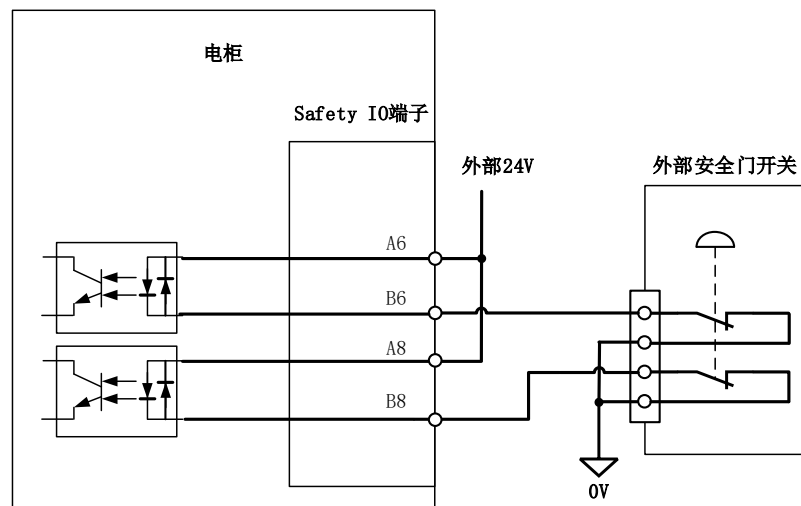


图3-42 外部安全门接法（使用外部 24V 电源接法）

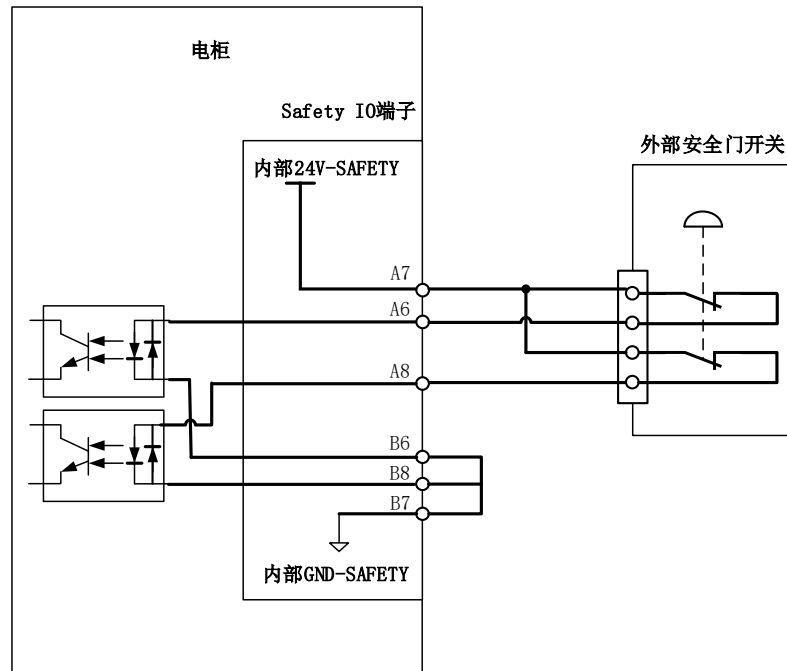


图3-43 外部安全门接法（使用内部 24V 电源接法）

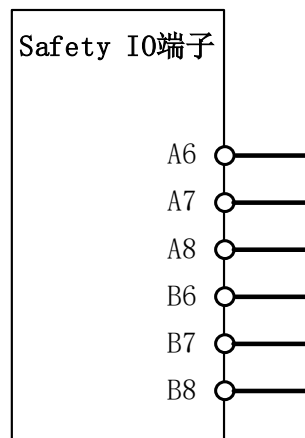


图3-44 不使用外部安全门

### 3.11.7 自动模式停止接线方法

自动模式下的安全门和安全光栅的接法。

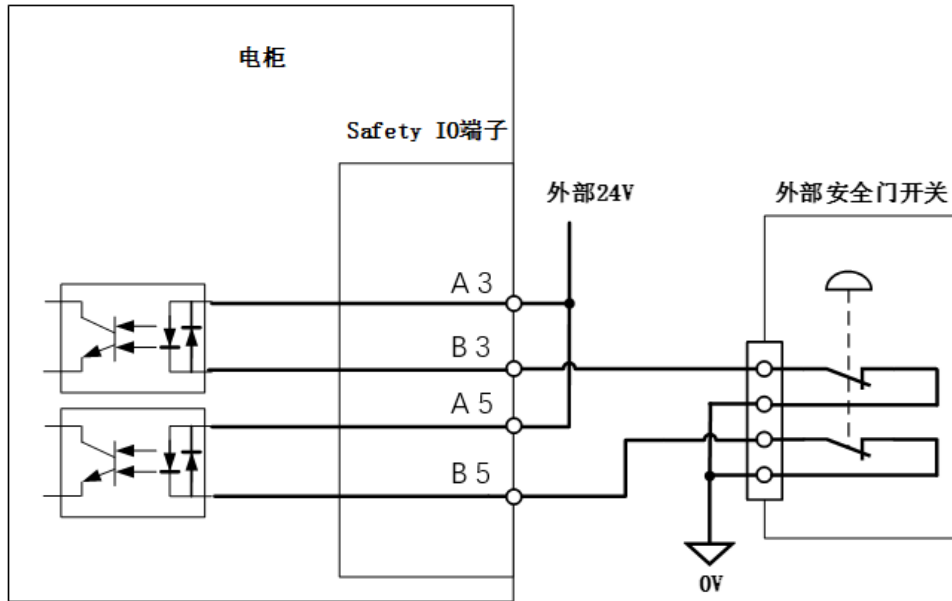


图3-45 外部自动模式停止接法（使用外部 24V 电源接法）

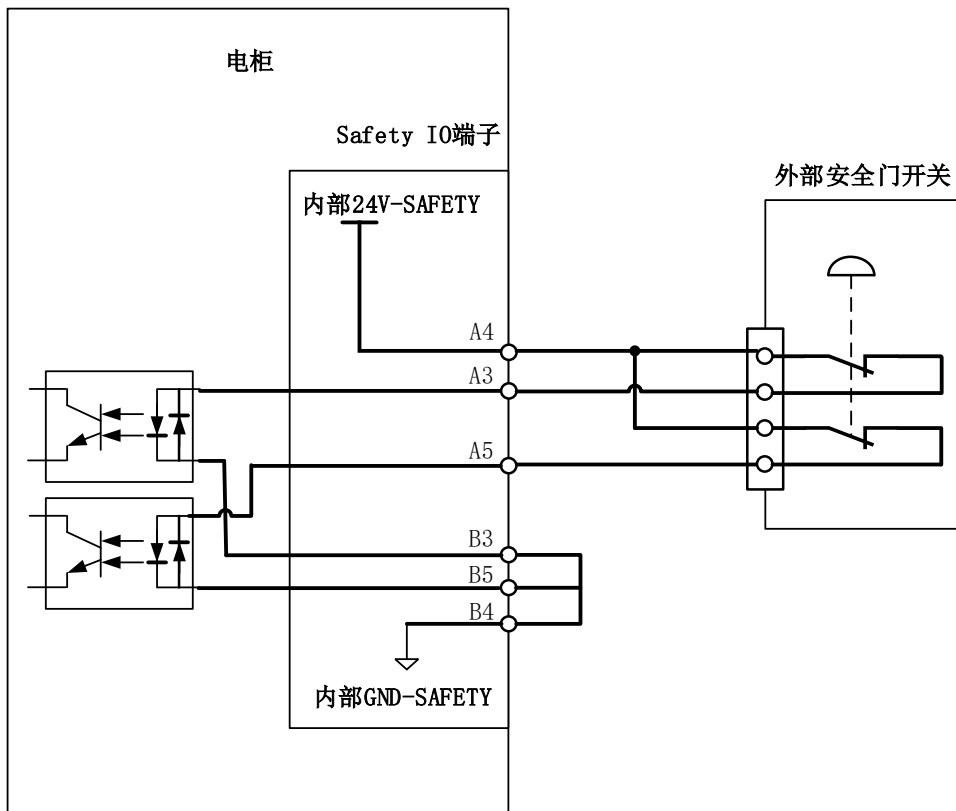


图3-46 外部自动模式停止接法（使用内部 24V 电源接法）



### 3.11.8 紧急停止输出接线方式

(1) 负载为继电器的接线方式

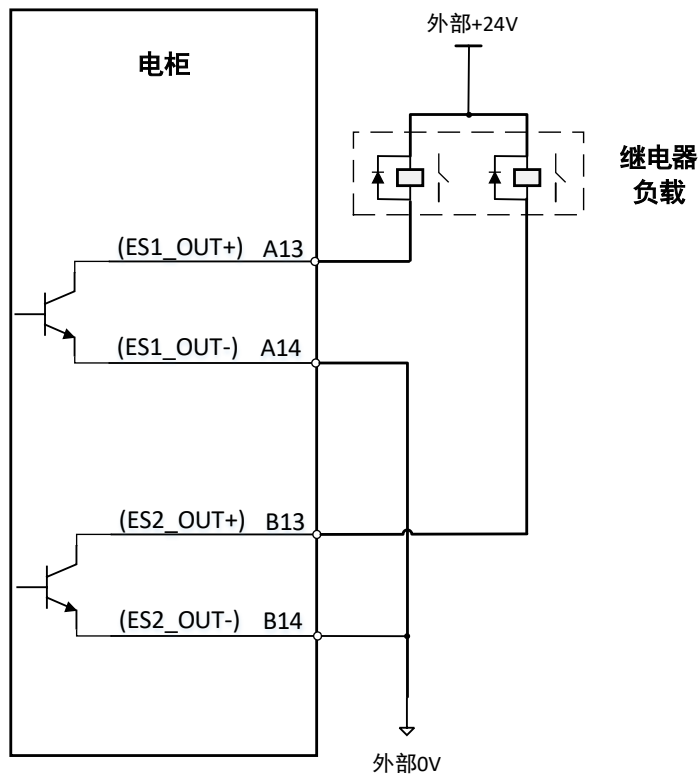


图3-47 急停输出接法（负载为继电器）

(2) 负载为 DI 模块的接线方式

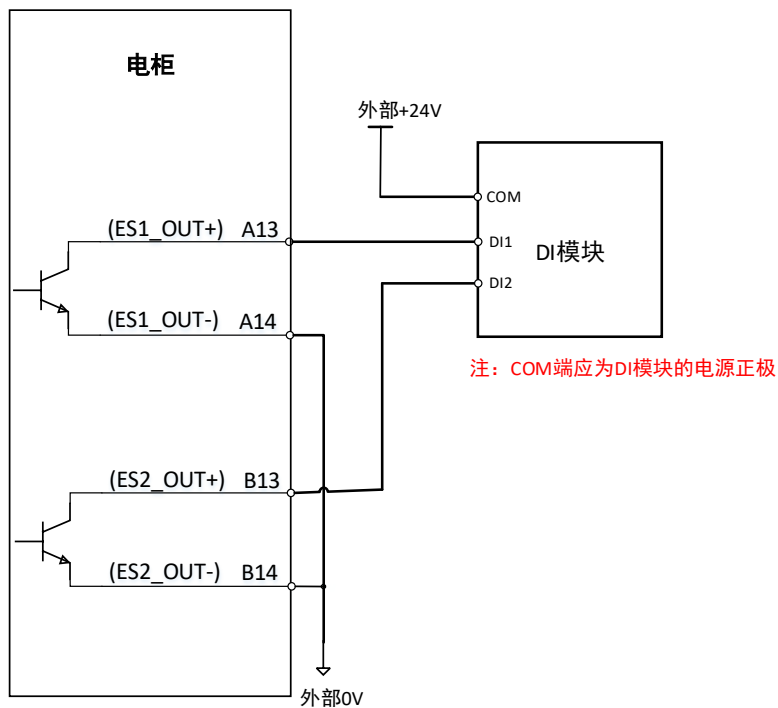


图3-48 急停输出接法（负载为 DI 模块）



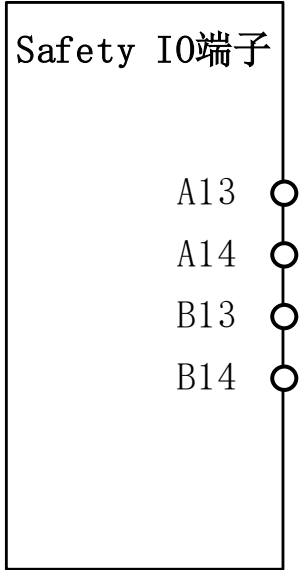


图3-49 不使用急停输出



## 第 4 章（选配）扩展卡

### 4.1 扩展卡槽说明

扩展卡是针对客户应用开发可选购的配件，目前 ERC3-C1 控制柜最多可接入 3 块扩展卡。

扩展卡槽类型可任意组合。可选购的扩展卡包括：

- 16 路 DI 输入扩展卡（最多可安装 3 块 DI 扩展板，最多可拓展 48 路 DI）；
- 16 路 DO 输出扩展卡（最多可安装 3 块 DO 扩展板，最多可拓展 48 路 DO）；
- ABZ 编码器扩展卡（最多安装 1 个 ABZ 扩展卡）。



注意

- ERC3-C1 控制柜最多可接入 3 块扩展卡；
- 输入和输出可拓展总通道数为 48 路；
- DI/DO 扩展卡需要使用外部电源供电；
- 扩展卡的安装不需要进行底层配置，如有任何疑问，请联系埃斯顿技术支持。避免因不适配或操作不当造成损坏。

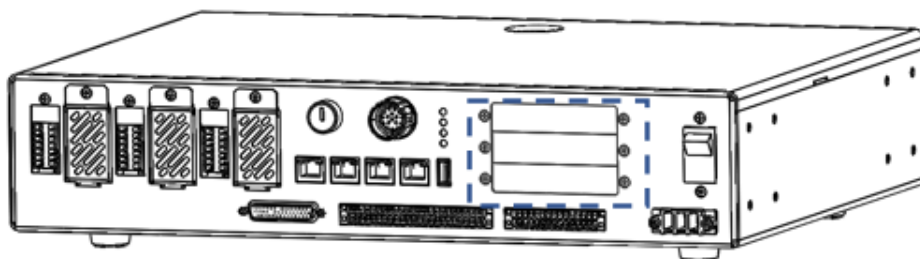


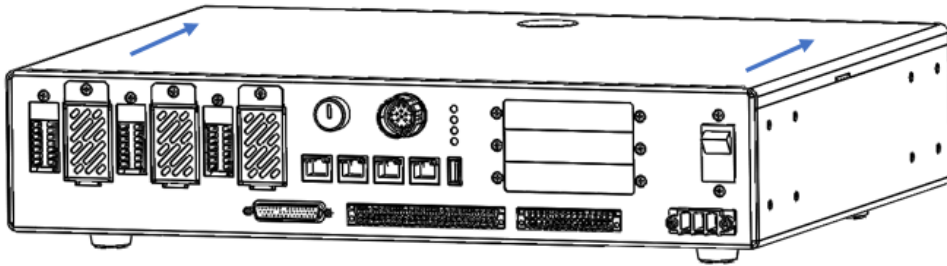
图4-1 扩展卡槽

扩展卡名称	型号	功能
ERC3-C1 控制柜 DI 扩展板	ERC3-DI-CB-A-V100B1	用户输入信号拓展功能
ERC3-C1 控制柜 DO 扩展板	ERC3-DO-CB-A-V100B1	用户 NPN 型输出信号拓展功能
	ERC3-DO-CB-A-PNP-V100B1	用户 PNP 型输出信号拓展功能
ERC3-C1 控制柜 ABZ 扩展板	ERC3-ABZ-CB-A-V100B1	用户编码器信号拓展功能

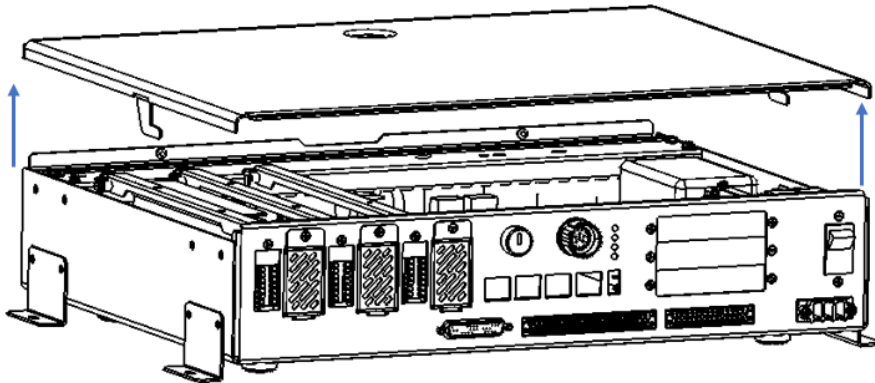
#### 安装步骤

步骤 1 先使用螺丝刀将控制柜上盖后面的两颗禁锢螺钉拆下。

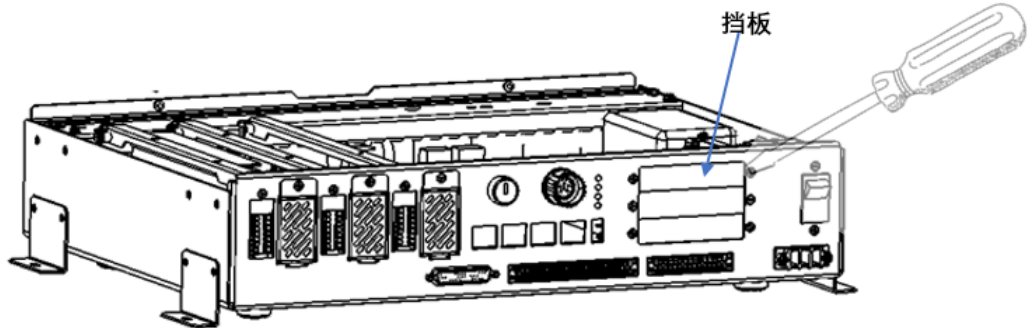
步骤2 双手沿水平方向向后推动控制柜盖板。



步骤3 打开控制柜盖板，如下图所示。



步骤4 用螺丝刀拧开扩展卡前挡板螺丝。



步骤5 安装扩展卡。

## 4.2 DI 扩展卡

### 4.2.1 扩展卡信息

扩展卡名称	型号	功能
ERC3-C1 控制柜 DI 扩展板	ERC3-DI-CB-A-V100B1	用户输入信号拓展功能





### 4.2.2 安装尺寸

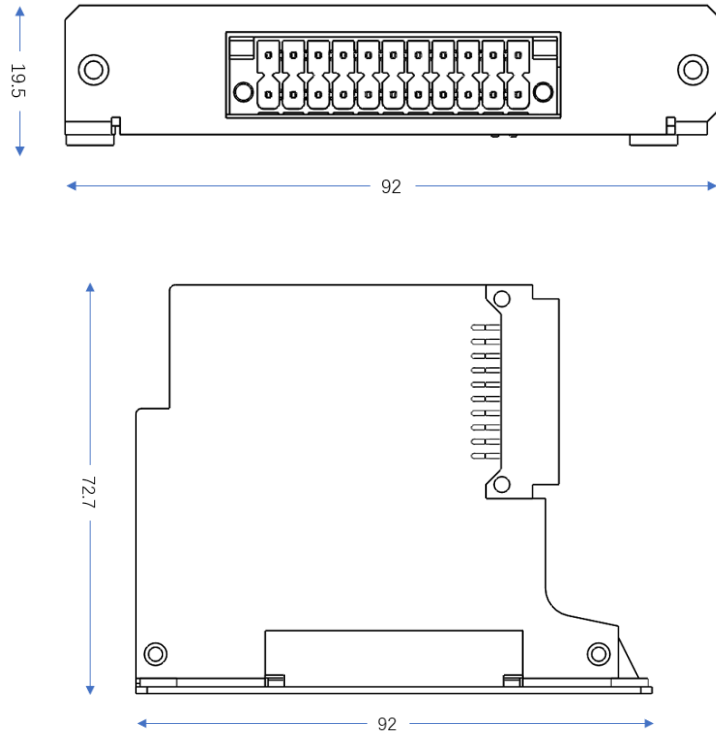


图4-2 DI 扩展卡安装尺寸

### 4.2.3 端子定义

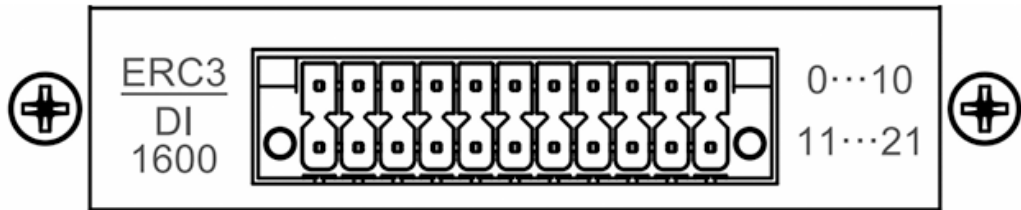


图4-3 DI 扩展卡端子

引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
0	DI0	扩展输入 0	11	DI1	扩展输入 1
1	DI2	扩展输入 2	12	DI3	扩展输入 3
2	DI4	扩展输入 4	13	DI5	扩展输入 5
3	DI6	扩展输入 6	14	DI7	扩展输入 7
4	COM1	DI0-DI7 的公共端	15	NC	/
5	DI8	扩展输入 8	16	DI9	扩展输入 9
6	DI10	扩展输入 10	17	DI11	扩展输入 11
7	DI12	扩展输入 12	18	DI13	扩展输入 13





引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
8	DI14	扩展输入 14	19	DI15	扩展输入 15
9	COM2	DI8-DI15 的公共端	20	/	未定义
10	PE	接地点，用于屏蔽线缆接地	21	PE	接地点，用于屏蔽线缆接地

#### 4.2.4 端口规格

项目	规格
输入通道数	16
输入连接方式	压接式接线端子
输入电压范围	19.2~28.8V DC
输入类型	数字量，可通过公共端选择 NPN 或 PNP 型输入
输入最大电压	30V DC
输入电流（典型 24V）	约 4.85mA
ON 电压（V）	18~30V DC
OFF 电压（V）	0~5V DC
最大输入信号频率	1kHz
输入阻抗	大于 4.7K
隔离方式	光电隔离

#### 4.2.5 外部接线示意图

输入 DI 信号可使用共阳极接法和共阴极接法，分为信号引脚 DI0-DI7 和 DI0-DI7 对应的公共端 COM1，信号引脚 DI8-DI15 和 DI8-DI15 对应的公共端 COM2。

- 上位装置为集电极开路输出时
  - (1) 共阴极接法（上位装置为 NPN 型输出）



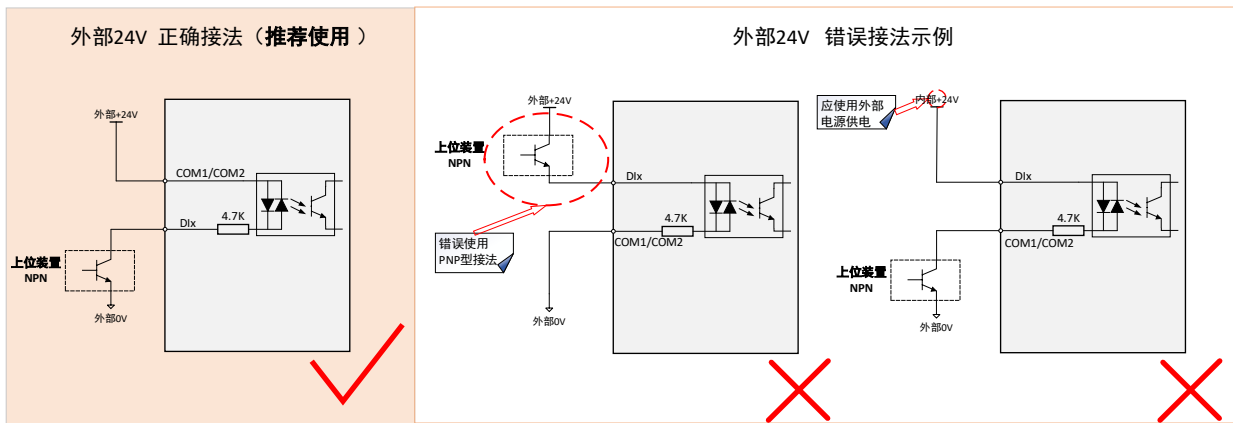


图4-4 使用外部 24V 电源(上位装置为 NPN 型输出)

(2) 共阳极接法 (上位装置为 PNP 型输出)

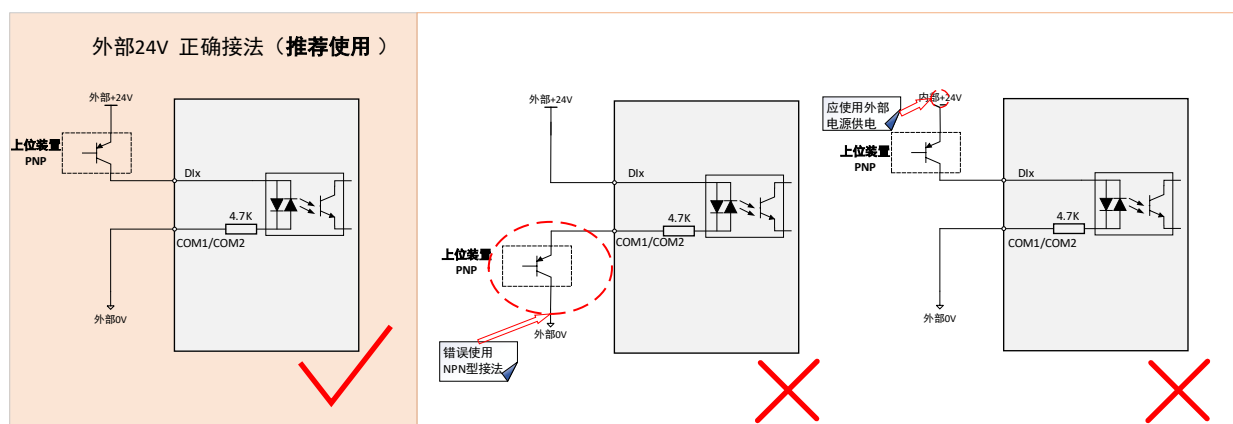


图4-5 使用外部 24V 电源(上位装置为 PNP 型输出)

- 上位装置为继电器输出时

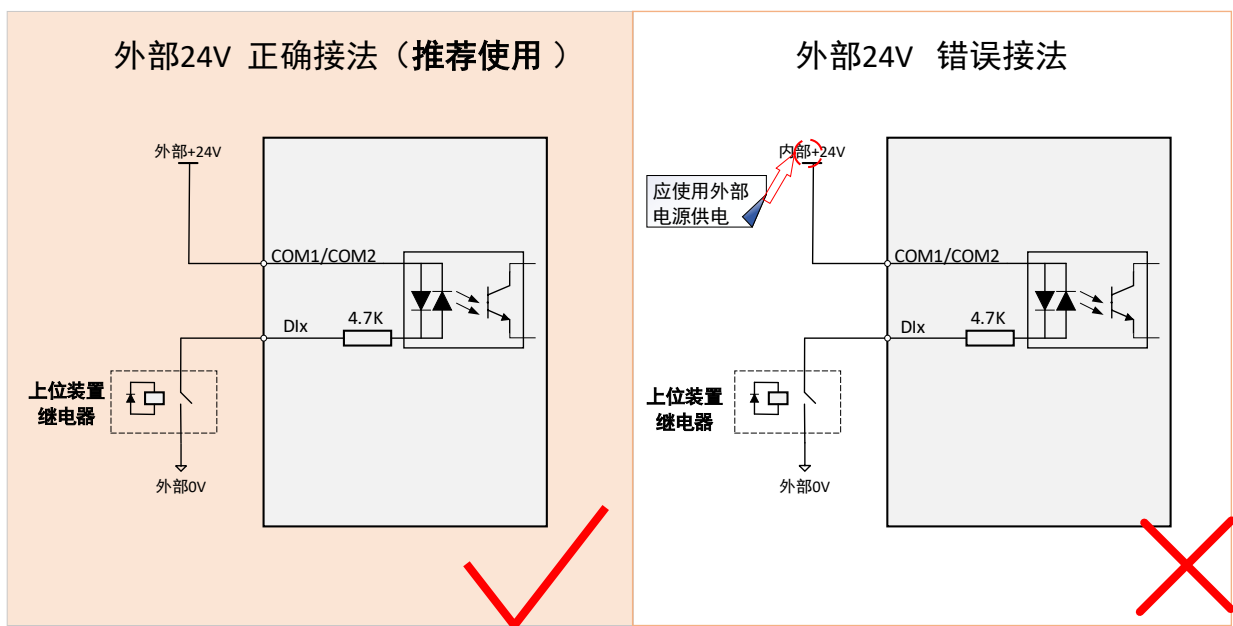


图4-6 使用外部 24V 电源(上位装置为继电器输出)



使用扩展卡时，需要外部 DC\_24V 供电

## 4.3 DO 扩展卡

### 4.3.1 DO 扩展卡说明

DO 扩展卡分为 NPN 型 DO 扩展卡和 PNP 型 DO 扩展卡，用户可根据自己的使用需求进行选配。

### 4.3.2 DO 扩展卡信息

扩展卡名称	型号	功能
ERC3-C1 控制柜 DO 扩展板	ERC3-DO-CB-A-V100B1	用户 NPN 型输出信号拓展功能
	ERC3-DO-CB-A-PNP-V100B1	用户 PNP 型输出信号拓展功能

### 4.3.3 安装尺寸

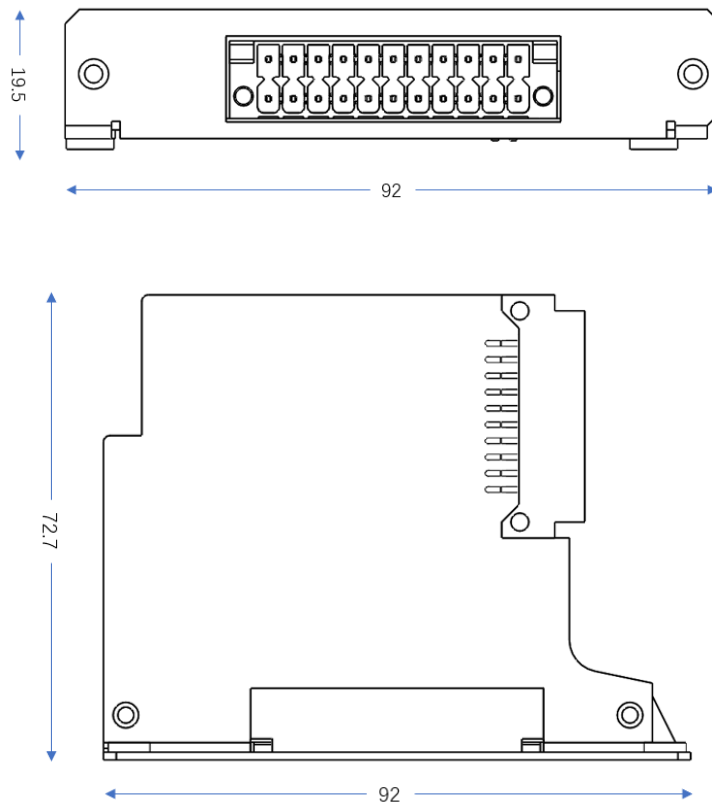


图4-7 DO 扩展卡安装尺寸



#### 4.3.4 NPN 型 DO 扩展卡端子定义

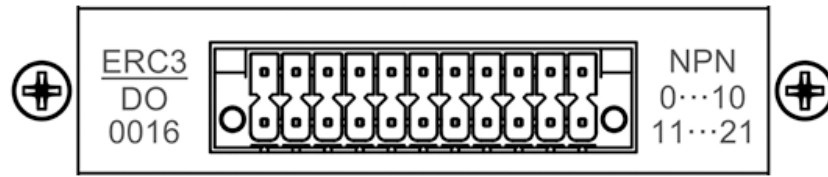


图4-8 DO 扩展卡端子

引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
0	DO0	扩展输出 0	11	DO8	扩展输出 8
1	DO1	扩展输出 1	12	DO9	扩展输出 9
2	DO2	扩展输出 2	13	DO10	扩展输出 10
3	DO3	扩展输出 3	14	DO11	扩展输出 11
4	DO4	扩展输出 4	15	DO12	扩展输出 12
5	DO5	扩展输出 5	16	DO13	扩展输出 13
6	DO6	扩展输出 6	17	DO14	扩展输出 14
7	DO7	扩展输出 7	18	DO15	扩展输出 15
8	24V_E	外部电源输入	19	0V_E	外部地
9	NC	/	20	NC	/
10	PE	接地点，用于屏蔽线缆接地	21	FG	接地点，用于屏蔽线缆接地

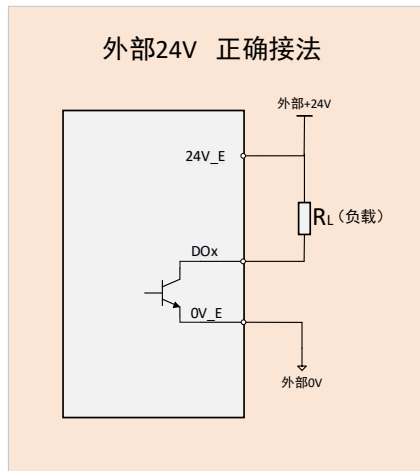
#### 端口规格

项目	规格
输出通道数	16
输出连接方式	压接式接线端子
输出类型	数字量， NPN 型输出
输入电压范围	19.2~28.8V DC
单路最大驱动电流（典型 24V DC）	300mA
OFF 时最大漏电流	小于 200uA
输出最大信号频率	1kHz
隔离方式	光电隔离



NPN 型 DO 外部接线示意图

下图是负载为光耦 / 继电器的外部接线示意。



- 负载为继电器时

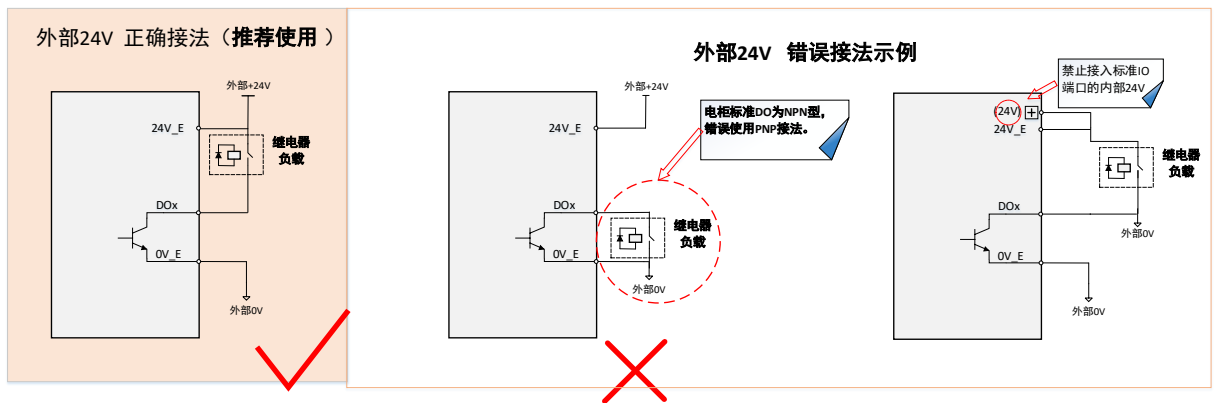


图4-9 负载为继电器时外部 24V 电源

- 当负载为光耦时

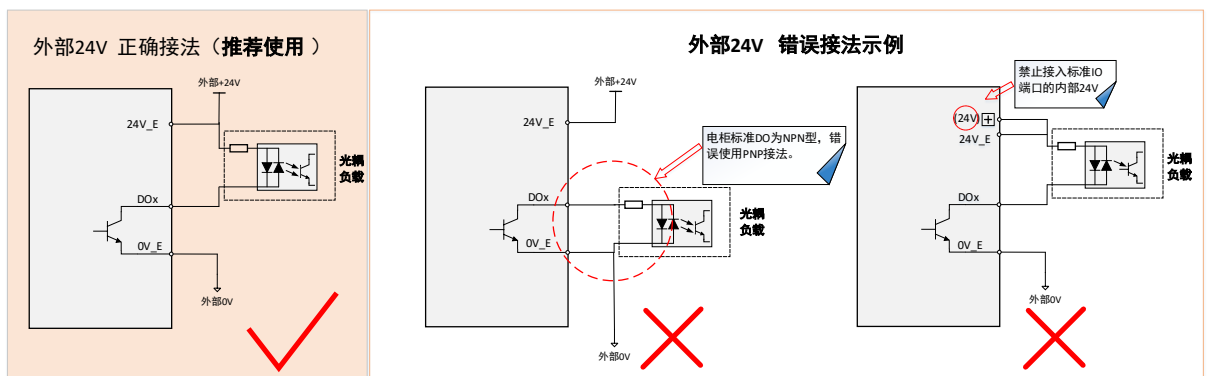


图4-10 负载为光耦时使用外部 24V 电源



注意

使用扩展卡时, 需要外部 DC\_24V 供电



### 4.3.5 PNP 型 DO 扩展卡端子定义

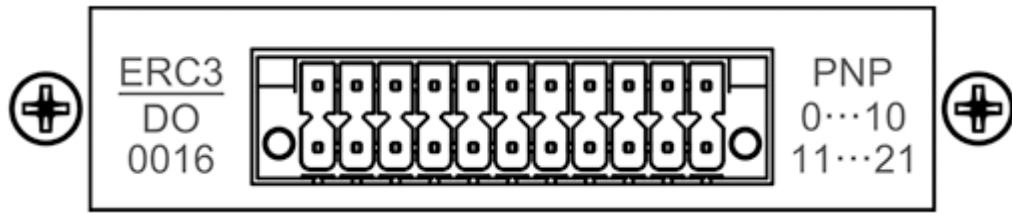


图4-11 PNP DO 扩展卡端子

引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
0	DO0	扩展输出 0	11	DO8	扩展输出 8
1	DO1	扩展输出 1	12	DO9	扩展输出 9
2	DO2	扩展输出 2	13	DO10	扩展输出 10
3	DO3	扩展输出 3	14	DO11	扩展输出 11
4	DO4	扩展输出 4	15	DO12	扩展输出 12
5	DO5	扩展输出 5	16	DO13	扩展输出 13
6	DO6	扩展输出 6	17	DO14	扩展输出 14
7	DO7	扩展输出 7	18	DO15	扩展输出 15
8	24V_E	外部电源输入	19	0V_E	外部地
9	NC	/	20	NC	/
10	接地点, 用于屏蔽线缆接地	21	FG	接地点, 用于屏蔽线缆接地	接地点, 用于屏蔽线缆接地

#### 端口说明

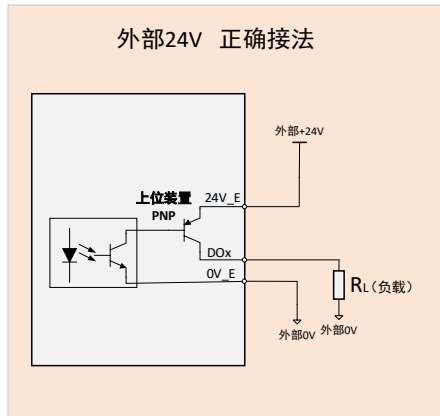
项目	规格
输出通道数	16
输出连接方式	压接式接线端子
输出类型	数字量, PNP 型输出
输入电压范围	19.2~28.8V DC
单路最大驱动电流 (典型 24V DC)	250mA
OFF 时最大漏电流	小于 200uA



输出最大信号频率	1kHz
隔离方式	光电隔离

### PNP 型 DO 外部接线示意图

下图是负载为光耦/继电器的外部接线示意。



- 负载为继电器时

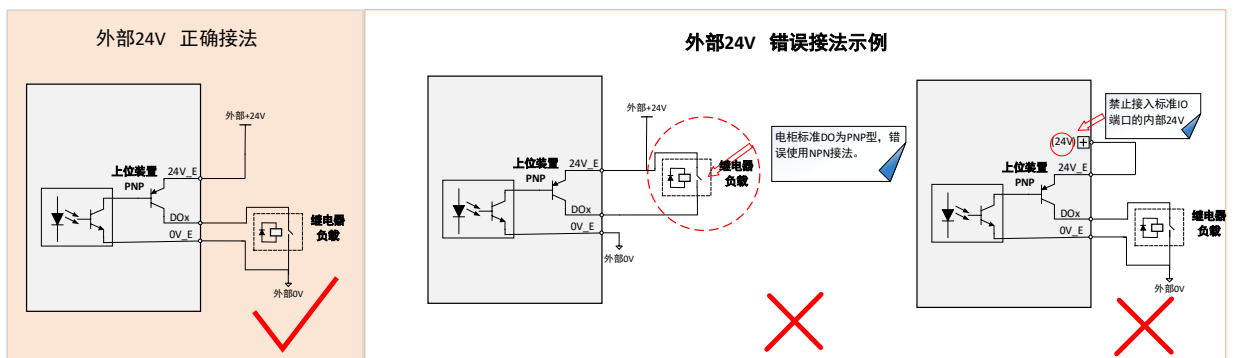


图4-12 负载为继电器时外部 24V 电源

- 当负载为光耦时

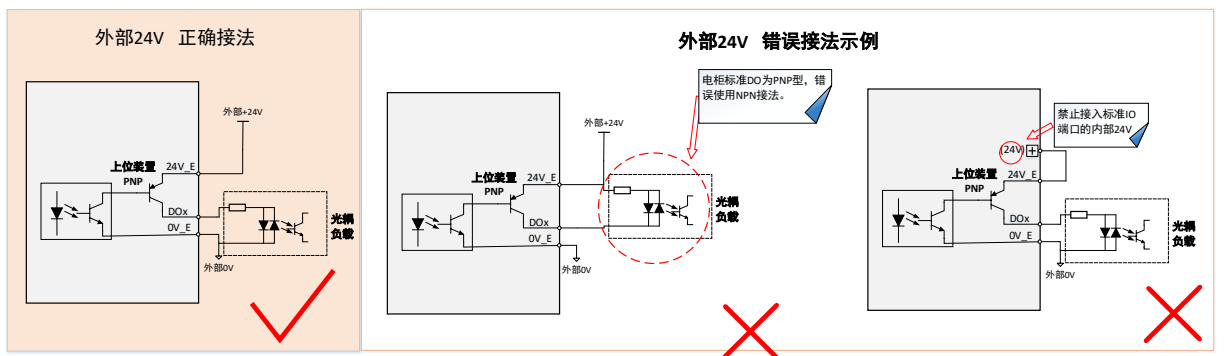


图4-13 负载为光耦时使用外部 24V 电源



使用扩展卡时，需要外部 DC\_24V 供电

注意





## 4.4 ABZ 编码器扩展卡

ABZ 编码器扩展卡（最多接 1 个 ABZ 扩展卡）。若需要使用扩展卡功能，请先联系厂家技术人员

### 4.4.1 扩展卡信息

扩展卡名称	型号	功能
ERC3-C1 控制柜 ABZ 扩展板	ERC3-ABZ-CB-A-V100B1	用户编码器信号拓展功能

### 4.4.2 安装尺寸

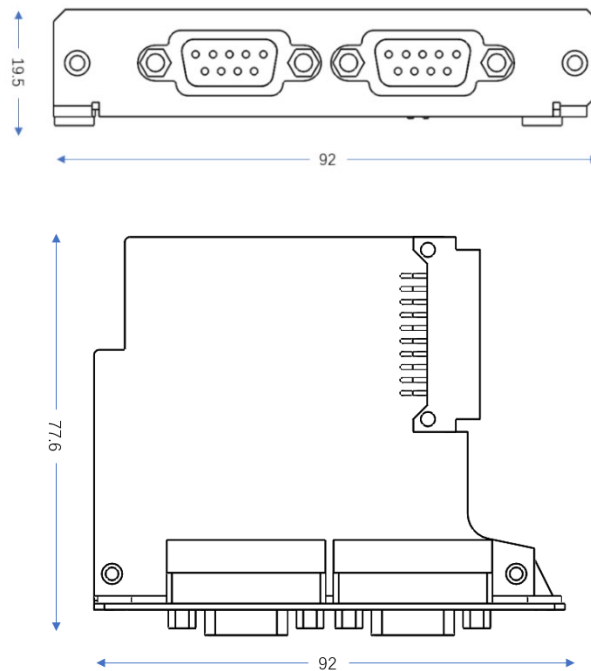


图4-14 ABZ 编码器安装尺寸

### 4.4.3 端子定义

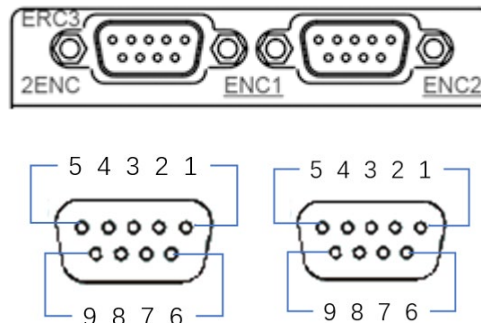


图4-15 ABZ 编码器端子

引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
1	C+	编码器 C 相脉冲差分正	2	B+	编码器 B 相脉冲差分正





3	A+	编码器 A 相脉冲差分正	4	NC	悬空, 未连接
5	0V	编码器电源信号地	6	C-	编码器 C 相脉冲差分负
7	B-	编码器 B 相脉冲差分负	8	A-	编码器 A 相脉冲差分负
9	5V	5V 电源	/	/	/



说明

用户可根据埃斯顿编码器接口定义制作匹配的 DB9 公座线缆, 如有问题可联系我司技术人员。





## 第 5 章 伺服参数设置

### 5.1 上电前的检查

在控制柜上电前，请检查和确认下述内容，并进行必要的调整。

序号	内容
1	检查控制柜内外的外观。
2	检查固定螺钉是否已经切实连接。
3	确认连接器、控制柜各单元安装位置的状态。
4	连接控制柜和机器人的电缆。
5	断开断路器的电源，连接输入电源电缆。
6	确认输入电源电压。
7	按下操作面板的急停按钮，接通电源。
8	确认控制柜与机器人之间的接口信号。
9	进行各参数的确认和设定。
10	接触操作面板的急停。
11	确认在手动进给下各轴的运动情况。
12	确认各接口信号的动作。
13	确认外围设备控制接口信号的动作情况。





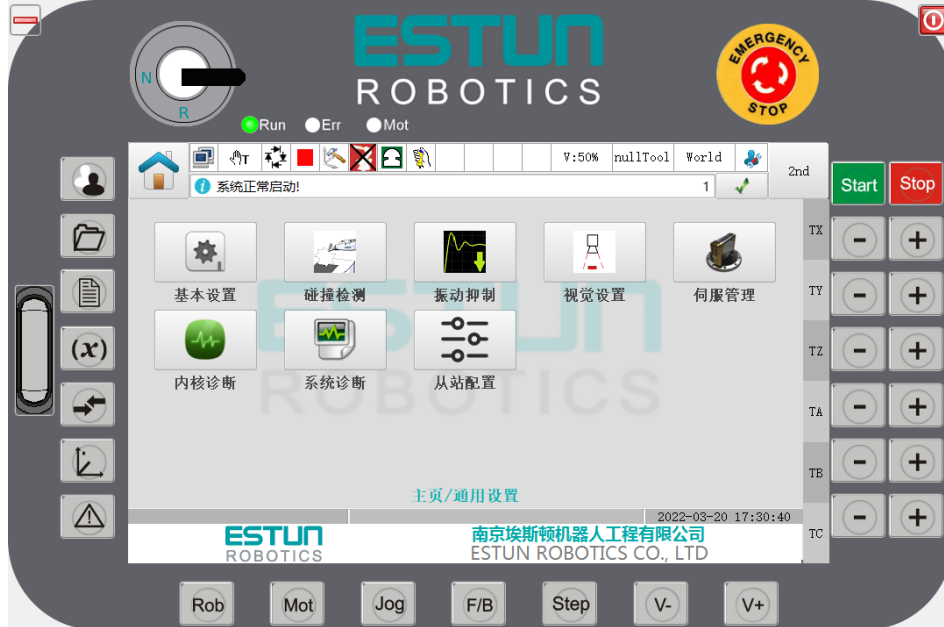
## 5.2 示教器设置 Pn 参数

按照如下步骤，可完成驱动单元参数的修改。

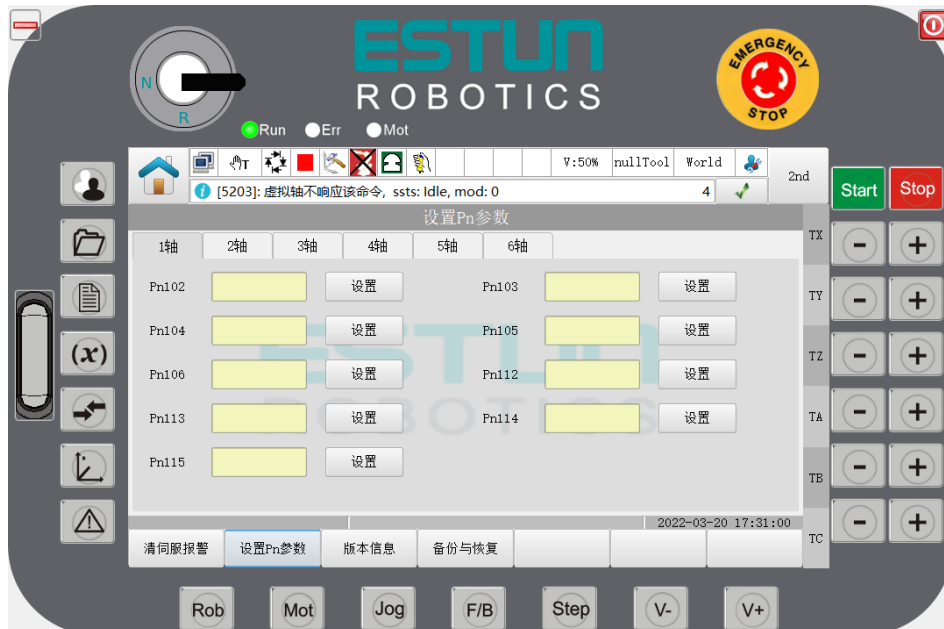
步骤 1 接通主电源，打开电源开关后，控制柜进行初始化诊断。示教器的屏幕将显示初始化的画面。

步骤 2 初始化完成后，通过示教器的状态指示灯来检查系统的运行状态。Run 指示灯常亮，Err 指示灯不亮，表示运行状态正常。

步骤 3 示教器显示 Home 画面时，选择“通用设置 > 伺服管理”。



步骤 4 选择“设置 Pn 参数”页签，在示教器显示“设置 Pn 参数”画面时，选择想要修改的驱动轴（如 1 轴）页签，点击“设置”按钮。



步骤 5 在弹出的参数对话框中设置想要的参数。



说明

使用示教器，仅能设定部分 Pn 参数，想要设定更多参数，请使用操作面板。

设置 Pn 参数之前，机器人需要处于停止状态。






## 5.3 伺服参数介绍

### 5.3.1 使用说明

表示参数发生变更时，该变更生效的时间：  
[重启] 表示再次接通电源后才能生效  
[即刻] 表示参数设定确认后立即生效

编号	名称	范围	单位	出厂值	何时生效												
	基本功能设定 0	0000~1111	-	0000	重启												
参数编号 Pn000	<div style="border: 1px solid red; padding: 10px;">  <p style="text-align: center;">参数的详细释义</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Pn000.0: 伺服ON</td> </tr> <tr> <td style="width: 50px;">0</td> <td>外部S-ON有效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>外部S-ON无效。/S-RDY输出后自动打开电机激励信号。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pn000.1: 保留</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pn000.2: 保留</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pn000.3: 保留</td> </tr> </table> </div>					Pn000.0: 伺服ON		0	外部S-ON有效	1	外部S-ON无效。/S-RDY输出后自动打开电机激励信号。	Pn000.1: 保留		Pn000.2: 保留		Pn000.3: 保留	
	Pn000.0: 伺服ON																
	0	外部S-ON有效															
	1	外部S-ON无效。/S-RDY输出后自动打开电机激励信号。															
	Pn000.1: 保留																
Pn000.2: 保留																	
Pn000.3: 保留																	

### 5.3.2 参数详解

编号	名称	范围	单位	出厂值	何时生效
	基本功能设定 0	0000~0111	-	0110	重启
Pn000	Pn000.0: 伺服 ON				
	0	外部 S-ON 有效			
	1	外部 S-ON 无效。/S-RDY 输出后自动打开电机激励信号			
	Pn000.1: 禁止正转输入				
	0	外部 P-OT 有效,当行程限位发生时,按 Pn003.1 设定的方式停止			
	1	外部 P-OT 无效			
	Pn000.2: 禁止反向转入				
0	外部 N-OT 有效,当行程限位发生时,按 Pn003.1 设定的方式停止				



	1	外部 N-OT 无效			
	Pn000.3: 保留				
Pn001	基本功能设定 1		0b0000-0b1111	-	0b0000 重启
	Pn001.0: CCW、CW 选择				
	0	CCW, 即逆时针旋转为正方向			
	1	CW, 即顺时针旋转为正方向			
	Pn001.1: 保留				
	Pn001.2: 保留				
	Pn000.3: 保留				
Pn002	应用功能设定 2		0b0000~0b1111	-	0b0000 重启
	Pn002.0: 回零完成后实际位置计算选择				
	0	编码器多圈不参与计算			
	1	将绝对值编码器用作增量型编码器			
	Pn002.1: 保留				
	Pn002.2: 绝对值编码器的选择				
	0	将绝对值编码器用作绝对值编码器			
1	将绝对值编码器用作增量型编码器				
Pn002.3: 保留					
Pn003	应用功能设定 3		0x0000~0x1132	-	0x0000 重启
	Pn003.0: 发生 GR1 报警, STO 有效, SOFF 时电机的停止方式				
	0	DB 制动停止, 停止后保持自由状态			
	1	DB 制动停止, 停止后保持 DB 状态			
	2	自由停止, 停止后保持自由状态			
	Pn003.1: 超程时的停止方式				
	0	DB 制动停止, 停止后保持自由状态			
	1	自由停止, 停止后保持自由状态			
	2	反接制动停止, 停止后保持零钳位			
	3	反接制动停止, 停止后保持自由状态			
	Pn003.2: 强制停止方法选择				
	0	通过 Pn 参数选择			
	1	使能超差报警, 偏差计数器数值大于 Pn504 的设定时报警			
2	通过总线选择				
Pn003.3: 保留					



		<table border="1"> <tr><td>0</td><td>过载增强</td></tr> <tr><td>1</td><td>不增强电机的过载能力</td></tr> <tr><td>2</td><td>强电机的过载能力</td></tr> <tr><td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>该功能对瞬间超过 2 倍额定负载的过载有增强能力,用在一些频繁起停的场合。</li> <li>对 EM3A 系列电机无效.</li> </ul> </td></tr> </table>	0	过载增强	1	不增强电机的过载能力	2	强电机的过载能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>该功能对瞬间超过 2 倍额定负载的过载有增强能力,用在一些频繁起停的场合。</li> <li>对 EM3A 系列电机无效.</li> </ul>				
0	过载增强												
1	不增强电机的过载能力												
2	强电机的过载能力												
<ul style="list-style-type: none"> <li>该功能对瞬间超过 2 倍额定负载的过载有增强能力,用在一些频繁起停的场合。</li> <li>对 EM3A 系列电机无效.</li> </ul>													
Pn004	应用功能设定 4	0x0000~0xFF25	-	0x0000	重启								
	Pn004.0: 发生 GR2 报警时的停止方式												
	0	DB 制动停止,停止后保持自由状态											
	1	DB 制动停止,停止后保持 DB 状态											
	2	自由停止,停止后保持自由状态											
	3	反接制动停止,停止后保持 DB 状态											
	4	反接制动停止,停止后保持自由状态											
	5	当作警告处理,电机正常运行											
	Pn004.1: 非总线模式下 Ek 清零方式												
	0	SOFF 清零,STO 时清零,OT 不清零											
	1	仅 CLEAR 信号清零											
	2	SOFF 或 STO 或 OT(零钳位除外)时都清零											
	Pn004.2: 保留												
	Pn004.3: 保留												
Pn005	应用功能设定 5	0x00D0~0x33D3	-	-	重启								
	Pn005.0: 内部转矩前馈方式												
	0	内部一般转矩前馈											
	1	保留											
	2	内部高速转矩前馈											
	3	保留											
	Pn005.1: 非总线时控制方式												
	D	速度控制											
	Pn005.2: 转矩前馈方式												
	0	内部转矩前馈。通过 Pn005.0 进行设置。											
	1	模型追踪控制转矩前馈。通过 Pn150.0 使能模型追踪控制算法后有效.											
	2	控制器设定转矩前馈。总线控制模式下有效,通过对象 0x60B2 进行设置。											
	3	Cubic 插补算法生成的转矩前馈。总线控制模式下,通过对象 0x60C0 选择 Cubic 插补算法后有效。											



	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Pn005.3: 速度前馈方式</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>内部速度前馈</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>模型追踪控制速度前馈。通过 Pn150.0 使能模型追踪控制算法后有效。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>控制器设定速度前馈。总线控制模式下有效,通过对象 0x60B1 进行设置。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Cubic 插补算法生成的速度前馈。总线控制模式下,通过对象 0x60C0 选择 Cubic 插补算法后有效。</td> </tr> </table>					Pn005.3: 速度前馈方式		0	内部速度前馈	1	模型追踪控制速度前馈。通过 Pn150.0 使能模型追踪控制算法后有效。	2	控制器设定速度前馈。总线控制模式下有效,通过对象 0x60B1 进行设置。	3	Cubic 插补算法生成的速度前馈。总线控制模式下,通过对象 0x60C0 选择 Cubic 插补算法后有效。												
Pn005.3: 速度前馈方式																											
0	内部速度前馈																										
1	模型追踪控制速度前馈。通过 Pn150.0 使能模型追踪控制算法后有效。																										
2	控制器设定速度前馈。总线控制模式下有效,通过对象 0x60B1 进行设置。																										
3	Cubic 插补算法生成的速度前馈。总线控制模式下,通过对象 0x60C0 选择 Cubic 插补算法后有效。																										
Pn007	应用功能设定 7	0x0000~0x112F	-	250	重启																						
	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Pn007.0: 保留</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pn007.1: 主电供电方式</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>单相交流</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>三相交流</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>直流</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pn007.2: 欠压转矩限制使能</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>欠压转矩限制无效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>欠压转矩限制使能</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pn007.3: 交流供电频率</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>50Hz</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>60Hz</td> </tr> </table>					Pn007.0: 保留		Pn007.1: 主电供电方式		0	单相交流	1	三相交流	2	直流	Pn007.2: 欠压转矩限制使能		0	欠压转矩限制无效	1	欠压转矩限制使能	Pn007.3: 交流供电频率		0	50Hz	1	60Hz
	Pn007.0: 保留																										
	Pn007.1: 主电供电方式																										
	0	单相交流																									
	1	三相交流																									
	2	直流																									
	Pn007.2: 欠压转矩限制使能																										
	0	欠压转矩限制无效																									
	1	欠压转矩限制使能																									
Pn007.3: 交流供电频率																											
0	50Hz																										
1	60Hz																										
Pn008	开机面板显示项选择	0~9999	-	9999	重启																						
	该值用于设置开机后面板显示的 Un 序号,如果设置值不在 Un 列表内,那么直接显示"状态界面".如设置为 0,则上电显示 Un000 内容.																										
Pn012	泄放时间	0~100	-	50	即刻																						
	该参数用在低速测速时的滤波, 该值设定太大, 低速时测速会滞后。																										
Pn102	速度环增益	0~1000	rad/s	500	即刻																						
	该值决定了速度环增益的大小.																										
Pn103	速度环积分时间	0~5000	0.1ms	125	即刻																						
	减小该值可以缩短定位时间, 提高速度响应。																										
Pn104	位置环增益	0~1000	1s	40	即刻																						
	该值决定了位置环的增益大小. 增大该值可以提高位置控制的伺服刚性, 但过大可能引起振荡.																										





Pn105	转矩指令滤波时间常数	10~2500	0.01ms	50	即刻
	设置转矩指令滤波可以消除或减轻机械振动,但设置不合理时可能会引入机械振动。				
Pn106	负载惯量百分比	0~9999	%	0	即刻
	负载惯量对电机转子惯量之比率。 设定值 = ( 负载惯量/电机转子惯量 ) * 100				
Pn112	内部速度前馈百分比	0~100	%	0	即刻
	用来设置速度前馈百分比,该值设得越高位置响应越快,位置偏差越小。 该值设置过大易引起过冲和振荡。 当 Pn005.3=0 时有效。				
Pn113	内部速度前馈滤波时间常数	0~640	0.1ms	0	即刻
	用来平缓速度前馈引起的机械冲击 该值设定太大会使速度前馈滞后较多,易引起振荡				
Pn114	内部转矩前馈百分比	0~100	%	0	即刻
	用来设置转矩前馈百分比,加快速度响应。 手动调谐模式下使用该功能,请正确设置负载惯量百分比 <b>【备注】</b> 当 Pn005.2=0 时有效。				
Pn115	内部转矩前馈滤波时间常数	0~640	0.1ms	0	即刻
	用来平缓转矩前馈引起的机械冲击。				
Pn130	库仑摩擦负载	0~3000	0.1Tn	0	即刻
	库仑摩擦负载或固定负载补偿				
Pn131	库仑摩擦补偿速度滞环区	0~100	rpm	0	即刻
	库仑摩擦开始补偿的阈值。				
Pn132	粘滞摩擦系数	0~1000	0.1%Tn/1000rpm	0	即刻
	粘滞摩擦系数				
Pn305	JOG 速度	0~6000	rpm	500	即刻
	JOG 运转时速度指令的大小,方向则由按键决定				
Pn306	软启动加速时间	0~10000	ms	0	即刻
	斜坡速度指令下,加速 1000rpm 所需时间				
Pn307	软启动减速时间	0~10000	ms	0	即刻
	斜坡速度指令下,减速 1000rpm 所需时间				





Pn323	超速报警检测阈值	0~8000	ms	8000	即刻
	当电机转速超过该设定值后,将触发超速报警 A.03				
Pn332	TP 输入滤波时间	0~1000	10ns	100	即刻
	TP 输入滤波时间				
Pn401	正转内部转矩限制	0~400	%	350	即刻
	正转内部转矩限制				
Pn402	反转内部转矩限制	0~400	%	350	即刻
	反转内部转矩限制				
Pn408	转矩控制时的速度限制	0~6000	Rpm	1500	即刻
	转矩控制时的速度限制				
Pn504	偏差计数器溢出报警阈值	1~ 83886080	pulse	41943040	即刻
	当偏差计数器数值大于该值时,认为偏差计数器溢出且输出报警信号. 【备注】 :出厂值与编码器分辨率有关				
Pn505	伺服 On 等待时间	-2000~2000	ms	-500	即刻
	<p>这些参数都只在端口输出参数配制成有/BK 输出才有效.</p> <p>这些参数是控制保持制动器（防止重力下滑或持续外力作用于电机）时序.</p> <p>伺服 On 等待时间:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 该参数为正时,当有伺服 ON 输入时首先输出/BK 信号,然后延时该参数设置的时间再给出电机励磁信号;</li> <li>2. 该参数为负时,当有伺服 ON 输入时立即给出电机励磁信号,然后延时该参数设置的时间再输出/BK 信号.</li> </ol> <p>基本的等待流程:</p> <p>标准设定为/BK 输出（制动器动作）的同时伺服 OFF.</p> <p>根据机械的构成和制动器的特性,机械在重力作用下有时会发生少量移动.这时,通过使用用户参数延迟伺服 OFF 动作,可以消除移动.该参数只对电机停止或较低速度有作用.</p> <p>制动等待速度:</p> <p>伺服 OFF 后电机转速降低到该参数设置值以下,则输出/BK 信号.</p> <p>制动等待时间:</p> <p>伺服 OFF 后延时超过该参数设置值以上,则输出/BK 信号.</p> <p>制动等待速度和制动等待时间, 只要其中一个条件满足就输出/BK 信号.</p>				
Pn506	基本的等待流程	0~500	10ms	50	即刻
	<p>这些参数都只在端口输出参数配制成有/BK 输出才有效.</p> <p>这些参数是控制保持制动器（防止重力下滑或持续外力作用于电机）时序.</p> <p>伺服 On 等待时间:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 该参数为正时,当有伺服 ON 输入时首先输出/BK 信号,然后延时该参数设置的时间再给出电机励磁信号;</li> <li>2. 该参数为负时,当有伺服 ON 输入时立即给出电机励磁信号,然后延时该参数设置的时间再输</li> </ol>				



	<p>出/BK 信号.</p> <p>基本的等待流程: 标准设定为/BK 输出 (制动器动作) 的同时伺服 OFF. 根据机械的构成和制动器的特性,机械在重力作用下有时会发生少量移动.这时,通过使用用户参数延迟伺服 OFF 动作,可以消除移动.该参数只对电机停止或较低速度有作用.</p> <p>制动等待速度: 伺服 OFF 后电机转速降低到该参数设置值以下,则输出/BK 信号.</p> <p>制动等待时间: 伺服 OFF 后延时超过该参数设置值以上,则输出/BK 信号.</p> <p>制动等待速度和制动等待时间,只要其中一个条件满足就输出/BK 信号.</p>				
Pn511	输出信号分配	0~0xFFFF	-	-	重启
	输出信号分配				
Pn512	总线控制输入接点低位使能	0b0000~0b1111	-	0b0000	重启
	CiA402 中的对象 0x60FE 的子索引 01 内存中 bit16~23 作为 IO 输入				
Pn513	总线控制输入接点高位使能	0b0000~0b0001	-	0b0000	重启
	CiA402 中的对象 0x60FE 的子索引 01 内存中 bit24 作为 IO 输入				
Pn514	输入端口滤波时间	0~1000	1cycle	1	即刻
	输入端口滤波时间				
Pn515	报警端口滤波时间	0~3	2cycle	1	即刻
	报警端口滤波时间,设置时间太久会使得报警滞后.				
Pn516	输入端口信号取反	0b0000~0b1111	-	0b0000	即刻
	Pn516.0: 输入 1				
	0	不取反			
	1	取反			
	Pn516.1: 输入 2				
	0	不取反			
	1	取反			
	Pn516.2: 输入 3				
	0	不取反			
	1	取反			
Pn517.3: 输入 4					



		0	不取反		
		1	取反		
Pn517	输入端口信号取反	0b0000~0b1111		-	0b0000 即刻
	Pn517.0: 输入 5				
		0	不取反		
		1	取反		
	Pn517.1: 输入 6				
		0	不取反		
		1	取反		
	Pn517.2: 输入 7				
		0	不取反		
		1	取反		
	Pn517.3: 输入 8				
		0	不取反		
		1	取反		
	Pn528	输出端口信号取反	0b0000~0b1111		-
输出端口信号取反					
Pn535	泄放电阻阻值	20~300	$\Omega$	-	即刻
	泄放电阻阻值				
Pn536	泄放电阻功率	10~37500	W	60	即刻
	泄放电阻功率				
Pn537	泄放电阻散热系数	20~100	-	-	即刻
	泄放电阻散热系数				
Pn704	EtherCAT 通信节点设置	0~127	-	0	重启




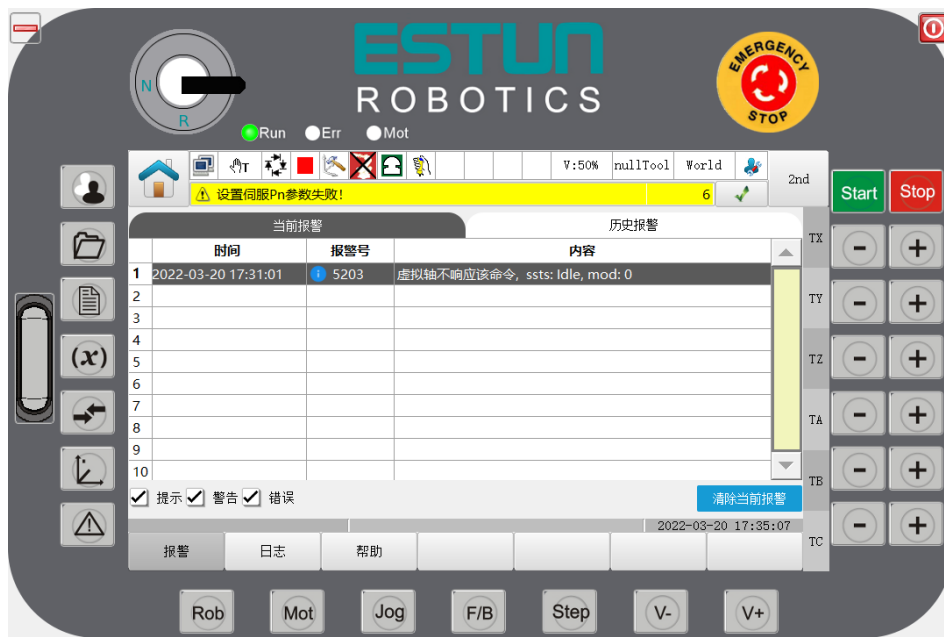


## 第 6 章 伺服报警查看与处理

### 6.1 使用示教器查看报警

机器人在动作过程中发生报警后，会立刻停止动作。示教器上将显示报警图标，用户可以进入“日志管理”界面，查看报警的详细信息。

步骤 1 点击 Home 页上的“日志管理”或  按钮，进入“日志管理”页面，点击下方“报警”按钮，可查看“当前告警”信息。



步骤 2 点击当前告警的“内容”，即可查看当前告警的“详细信息”如：具体现象、原因分析、处理方法。



步骤3 若当前告警已确认解除，点击下方“清除当前报警”按钮，可清除当前告警。

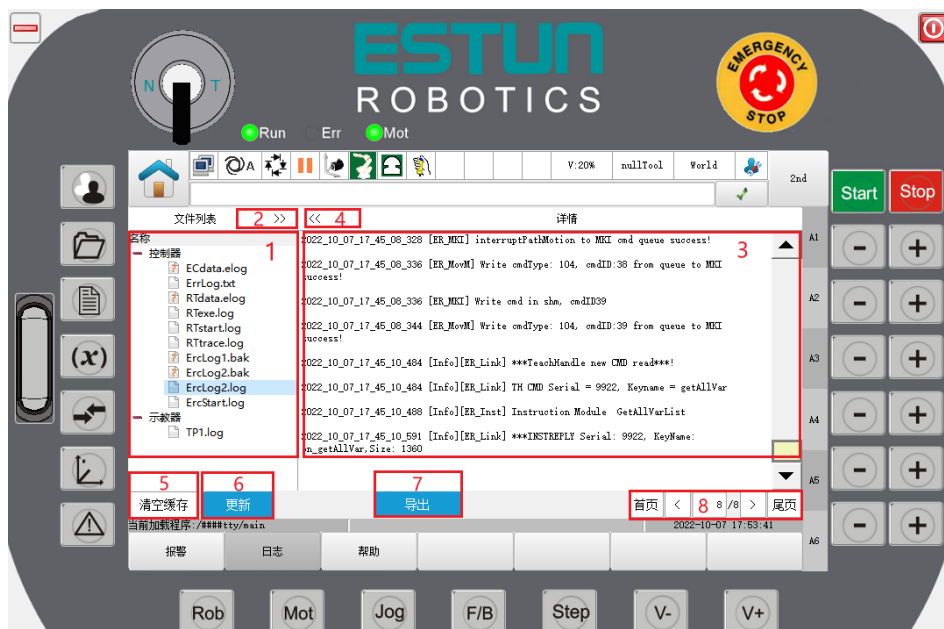
步骤4 点击上方“历史报警”，进入“历史报警”页签，点击“获取历史报警”按钮，获取历史报警信息。



## 6.2 日志

步骤1 在“日志管理”页面点击下方“日志”按钮，切换至“日志”页签。

步骤2 用户可根据实际情况查看控制器或示教器端日志内容。



## 6.3 帮助

在日志管理页面，可以通过“帮助”查询是否有相关报警详细信息。

步骤1 在“日志管理”页面点击下方“帮助”按钮，切换至“帮助”页签。



步骤 2 点击“搜索框”，输入“报警编号”或“关键字”点击“确认”按“搜索”按钮，可查找出相关报警的详细信息。如下图所示



## 6.4 伺服报警列表

报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.01	存储参数校验异常	存储参数校验异常	尝试使用恢复出厂值操作,如果仍然报警,则返厂
A.03	超速	程序中计算的电机速度达到电机最高转速1000rpm以上或超过Pn323规定的转速	1. 检查Pn323的设置值 2. 检查电机动力线接线 3. 返厂
A.04	电机过载	电机发生过载即报警	选择更大功率伺服驱动器和电机,或降低节拍速度
A.05	位置偏差内部计数器溢出	偏差计数器Ek的值超限	尝试减小脉冲给定频率或增大位置环增益
A.06	位置偏差脉冲超出参数Pn504值	偏差计数器Ek的值超过Pn504*电子齿轮比 &&Pn521.1 = 1 使能报警	1. 尝试减小脉冲给定频率或增大位置环增益 2. 增大Pn504设置
A.07	电子齿轮设置不合理或脉冲频率太高	根据编码器位数不同而采取不同的处理方案 (1) 编码器位数<20, 电子齿轮比(A/B) 范围为: [0.001, 4000] (2) 编码器位数=21, 电子齿轮比(A/B) 范围为: [0.001, 8000] (3) 编码器位数=22, 电子齿轮比(A/B) 范围为: [0.001, 16000] (4) 编码器位数=23, 电子齿轮比(A/B) 范围为: [0.001, 32000] (5) 编码器位数=24, 电子齿轮比(A/B) 范围为: [0.001, 64000] 超过以上范围,则报警A.07	调整电子齿轮设置
A.08	电流检测第一通道有问题	电流检测第一通道有问题	返厂
A.09	电流检测第二通道有问题	电流检测第二通道有问题	返厂
A.11	模块内部结温过高	环境温度过高、伺服驱动器的安装方向、与其它伺服驱动器的间隔不合理,导致模块内部结温过高	改善伺服驱动器的冷却条件,降低环境温度,根据伺服驱动器的安装标准进行安装
A.12	模块过流或泄放回路过流	IPM模块或泄放回路电流超过最大允许值	返厂
A.13	过压	母线电压超过最大阈值	1. 检查泄放电阻接线是否异常 2. 尝试修改电机运行轨迹或降低节拍速度
A.14	欠压	母线电压低于最小阈值	检查主电供电系统,如正常,则返厂
A.15	泄放电阻损坏	泄放电阻未接	查看泄放电阻是否未接或者阻丝烧断
A.16	泄放异常	泄放异常	尝试修改电机运行轨迹或降低节拍速度
A.18	IGBT模块过热	IPM或IGBT检测温度超过105°C	尝试优化驱动器散热环境
A.1A	充电电阻过载	充电电阻过载	避免短时间内频繁上下主电





报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.1B	DB 制动电路损坏	DB 制动电路损坏	返厂
A.1C	风扇故障报警	风扇故障报警，风扇故障时间超过 30 秒	返厂
A.1D	NTC 断线	温度传感器断线	返厂
A.1E	主电充电回路故障	充电电阻坏	返厂
A.1F	对地短路故障	出现电机动力线对地短路，导致上主电后电流过大或者电压泵升	查看电机动力线
A.23	泄放制动回路过流	硬件检测到泄放回路的泄放电流过大	1. 正确连接泄放电阻 2. 更换泄放电阻 3. 返厂
A.24	主回路电源接线错误	主回路电源接线错误	查看主回路供电方式(直流供电、交流供电)是否与参数设置的一致
A.2A	抱闸反馈异常	抱闸反馈异常	返厂
A.35	控制板温度传感器断线	-	-
A.42	电机功率与驱动器功率不匹配	电机功率不等于驱动器功率	使用与驱动器功率匹配的电机，如 400W 驱动器只能匹配 400W 电机
A.43	编码器类型错误	从编码器内部读取到的编码器类型与编码器 EEPROM 中存储的类型不一致	返厂
A.45	多圈信息出错	多圈信息出错，可能由码盘污染、强电磁干扰等引起	查看编码器电池是否正常，尝试使用 Fn011 清除错误，然后重启驱动器
A.46	多圈溢出	多圈溢出	使用 Fn011 清除错误，然后重启驱动器
A.47	电池电压过低	编码器电池电压过低	更换电池，使用 Fn011 清除错误，然后重启驱动器
A.48	电池电压欠压	编码器电池电压欠压	更换电池，使用 Fn011 清除错误，然后重启驱动器
A.49	检测到多圈或单圈信息异常	编码器反馈的多圈或单圈位置信息异常	返厂
A.4A	编码器温度过高	编码器温度过高	减小电机负载，优化散热环境，使用 Fn011 清除错误，然后重启驱动器
A.50	编码器断线	编码器断线	监测编码器电缆是否可靠连接，编码器电缆尽量避开强辐射源
A.51	绝对值编码器检测到超速报警	编码器检测到电机超速	降低电机转速指令，使用 Fn011 清除错误，然后重启驱动器
A.52	编码器内部出错	编码器内部出错	通过 Fn011 可清除，尝试重新上电
A.53	编码器单圈信息出错	编码器内部出错	通过 Fn011 可清除，尝试重新上电
A.54	编码器控制域中的校验位、截止位出错	编码器控制域中的校验位，截止位出错	通过 Fn011 可清除，尝试重新上电
A.58	编码器一区相位等信息为空或错误	编码器一区相位等信息为空或错误	尝试更换电机





报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.59	编码器二区电机本体等信息为空或错误	编码器二区电机本体等信息为空或错误, 或电机参数版本有误	尝试更换电机
A.65	位置溢出报警	IP 或 CSP 两次给定的位置差值过大	检查控制器轨迹规划是否正确
A.70	DC 同步错误	EtherCAT 主站设置的周期不符合要求或者 SYNC0 与驱动器没有同步	检查主站 DC 设置参数是否正确
A.71	SM Event 同步错误(事件到来过早)	SM Event 同步错误(事件到来过早)	检查主站设置
A.72	SM Event 同步错误(事件到来超时)	SM Event 同步错误(事件超时)	检查主站设置
A.74	位置 Cubic 插值算法中设置周期错误	使用 Cubic 插值算法时, 检测到算法周期错误, 该算法周期等于 DC 同步周期	检查 DC 周期设置值是否正确, 是否设置为 0
A.75	同步周期设置出错	DC 同步周期或置 60C2 对象设置值不为 125us 整数倍, 或小于 125us	检查 DC 同步周期的设置, 检查 0x60C2 的设置
A.76	PP/PV 模式下加速度对象设置为 0	PP/PV 模式下加速度对象设置为 0	修改/0x6083/0x6084/0x6085 的值为非 0 值
A.77	EtherCAT 通讯中断	从站在 OP 模式下, 接收过程数据的时间间隔大于看门狗设置时间	重启控制器或者检查网线的通断
A.81	电机 UVW 接线错误	电机 UVW 接线错误	查看 UVW 接线是否松动、缺相或相序错误
A.82	电机类型不匹配	电机类型不匹配	尝试更换电机
A.83	电机运行异常	电机接线异常或电机反向被拖发电	1. 检查电机动力线接线相序是否正确; 2. 确定电机是否处于反向被拖的发电状态; 3. 可以根据实际工况需要, 设置 Pn521.2=1 对此报警进行屏蔽
A.94	第二编码器混合偏差过大	第二编码器混合偏差过大	1. 检查 Pn210、Pn212、Pn213 和 Pn214 的参数设置是否正确; 2. 检查第二编码器接线是否正常; 3. 检查机械连接结构是否松动、打滑或有较大间隙
A.D1	欠压警告	欠压警告	1. 检查主电源输入电压是否正常; 2. 检查驱动器电源线接线是否正确
A.101	存储校验异常	存储校验异常	如果仍然报警, 则返厂
A.103	MC1 反馈异常	MC1 的控制输入和输出不一致	返厂
A.104	MC2 反馈异常	MC2 的控制输入和输出不一致	返厂
A.105	5V_STO 欠压	5V_STO 欠压	返厂
A.106	5V_STO 过压	5V_STO 过压	返厂
A.107	环温过温	控制柜内部环境温度超过限值	1. 停机, 降温; 2. 返厂





报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.110	外部急停异常	2 通道限位开关断开或者急停按钮按下, 1 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.111	外部急停异常	1 通道限位开关断开或者急停按钮按下, 2 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.112	示教器急停异常	2 通道示教器急停信号有效, 1 通道示教器急停无效, 系统报警,	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.113	示教器急停异常	1 通道示教器急停信号有效, 2 通道示教器急停无效, 系统报警,	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.114	手动模式异常	2 通道选择手动模式, 1 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.115	手动模式异常	1 通道选择手动模式, 2 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.116	自动模式异常	2 通道选择自动模式, 1 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.117	自动模式异常	1 通道选择自动模式, 2 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.118	启动确认异常	2 通道启动确认短路接法, 1 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.119	启动确认异常	1 通道启动确认短路接法, 2 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.11A	示教器使能异常	2 通道示教器使能状态有效, 1 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.11B	示教器使能异常	1 通道示教器使能状态有效, 2 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.11C	AS 信号异常	2 通道 AS2 安全门闭合, 1 通道 AS1 安全门断开, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.11D	AS 信号异常	1 通道 AS1 安全门闭合, 2 通道 AS2 安全门断开, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.11E	GS 信号异常	2 通道 GS2 安全门闭合, 1 通道 GS1 安全门断开, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.11F	GS 信号异常	1 通道 GS1 安全门闭合, 2 通道 GS2 安全门断开, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.121	示教器插入信号异常	示教器航插未可靠插接, 1 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.122	示教器插入信号异常	示教器航插未可靠插接, 2 通道状态异常, 系统报警	1.检查线缆、端子连接; 2.返厂
A.130	示教器硬件急停 1 故障	通道 1 的示教器急停相关电路硬件故障	返厂
A.131	示教器硬件急停 2 故障	通道 2 的示教器急停相关电路硬件故障	返厂
A.132	0 类信号 1 故障	通道 1 的 0 类急停相关电路硬件故障	返厂





报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.133	0 类信号 2 故障	通道 2 的 0 类急停相关电路硬件故障	返厂
A.134	示教器硬件使能 1 故障	通道 1 的示教器使能相关电路硬件故障	返厂
A.135	示教器硬件使能 2 故障	通道 2 的示教器使能相关电路硬件故障	返厂
A.136	自动模式保护停止 1 故障	通道 1 的自动模式保护停止相关电路硬件故障	返厂
A.137	自动模式保护停止 2 故障	通道 2 的自动模式保护停止相关电路硬件故障	返厂
A.138	普通模式保护停止 1 故障	通道 1 的普通模式保护停止相关电路硬件故障	返厂
A.139	普通模式保护停止 2 故障	通道 2 的普通模式保护停止相关电路硬件故障	返厂
A.13A	1 类信号 1 故障	通道 1 的 1 类急停相关电路硬件故障	返厂
A.13B	1 类信号 2 故障	通道 2 的 1 类急停相关电路硬件故障	返厂
A.140	输入通道 1 故障	通道 1 的输入相关硬件电路故障	返厂
A.141	输入通道 2 故障	通道 2 的输入相关硬件电路故障	返厂
A.142	整形模块 1 故障	通道 1 的整形模块相关硬件电路故障	返厂
A.143	整形模块 2 故障	通道 2 的整形模块相关硬件电路故障	返厂
A.144	PNP1 故障	通道 1 的 PNP 相关硬件电路故障	返厂
A.145	PNP2 故障	通道 2 的 PNP 相关硬件电路故障	返厂
A.146	逻辑或门 1 故障	通道 1 的逻辑或门相关硬件电路故障	返厂
A.147	逻辑或门 2 故障	通道 2 的逻辑或门相关硬件电路故障	返厂
A.148	缓冲器模块 A1 故障	通道 1 的缓冲器模块 A 相关硬件电路故障	返厂
A.149	缓冲器模块 A2 故障	通道 2 的缓冲器模块 A 相关硬件电路故障	返厂
A.14A	缓冲器模块 B1 故障	通道 1 的缓冲器模块 B 相关硬件电路故障	返厂
A.14B	缓冲器模块 B2 故障	通道 1 的缓冲器模块 B 相关硬件电路故障	返厂
A.150	20ms 内未完成诊断任务	20ms 内未完成诊断任务	1.断电重启; 2.返厂
A.151	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 0 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂
A.152	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 1 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂
A.153	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 2 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂
A.154	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 3 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂
A.155	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 4 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂





报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.156	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 5 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂
A.157	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 6 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂
A.158	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 7 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂
A.159	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 8 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂
A.15A	STO 状态机跳转错误	异常转入状态 9 时, 状态机跳转错误	1.断电重启; 2.返厂
A.160	通道 1 的 0 类急停时间过快	通道 1 里 0 类急停时间小于限值	1.清除报警, 再次执行 0 类停止; 2.反复出现, 则返厂。
A.161	通道 2 的 0 类急停时间过快	通道 2 里 0 类急停时间小于限值	1.清除报警, 再次执行 0 类停止; 2.反复出现, 则返厂。
A.162	通道 1 的 0 类急停时间过慢	通道 1 里 0 类急停时间大于限值	1.清除报警, 再次执行 0 类停止; 2.反复出现, 则返厂。
A.163	通道 2 的 0 类急停时间过慢	通道 2 里 0 类急停时间大于限值	1.清除报警, 再次执行 0 类停止; 2.反复出现, 则返厂。
A.164	通道 1 的 1 类急停时间过快	通道 1 里 1 类急停时间小于限值	1.清除报警, 再次执行 1 类停止; 2.反复出现, 则返厂。
A.165	通道 2 的 1 类急停时间过快	通道 2 里 1 类急停时间小于限值	1.清除报警, 再次执行 1 类停止; 2.反复出现, 则返厂。
A.166	通道 1 的 1 类急停时间过慢	通道 1 里 1 类急停时间大于限值	1.清除报警, 再次执行 1 类停止; 2.反复出现, 则返厂。
A.167	通道 2 的 1 类急停时间过慢	通道 2 里 1 类急停时间大于限值	1.清除报警, 再次执行 1 类停止; 2.反复出现, 则返厂。
A.170	DC 同步错误	EtherCAT 主站设置的周期不符合要求或者 SYNC0 与驱动器没有同步	检查主站 DC 设置参数是否正确
A.175	同步周期设置出错	DC 同步周期或置 60C2 对象设置值不为 125us 整数倍, 或小于 125us	检查 DC 同步周期的设置, 检查 0x60C2 的设置
A.177	EtherCAT 通讯中断	从站在 OP 模式下, 接收过程数据的时间间隔大于看门狗设置时间	重启控制器或者检查网线的通断
A.180	卡槽 1 故障	预留	预留
A.181	卡槽 2 故障	预留	预留
A.182	卡槽 3 故障	预留	预留
A.183	卡槽 1 扩展卡异常	预留	预留
A.184	卡槽 2 扩展卡异常	预留	预留
A.185	卡槽 3 扩展卡异常	预留	预留
A.186	编码器扩展卡数量异常	编码器扩展卡数量大于 2 个	1.检查扩展卡数量; 2.返厂。





报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.187	编码器 1 断线	编码器 1 发生断线	1.检查编码器 1 线缆及端子; 2.返厂。
A.188	编码器 2 断线	编码器 2 发生断线	1.检查编码器 1 线缆及端子; 2.返厂。
A.189	编码器 1 相位异常	预留	预留
A.18A	编码器 2 相位异常	预留	预留



# 第 7 章 维护

## 7.1 维护注意事项

进行维护前，请仔细阅读如下内容，用户需充分理解安全维护的方法。



危险

- 务必由经过安全方面培训的人员进行机器人系统的维护。经过安全培训的人员是指接受过由本国法律与法令规定的、旨在对从事工业机器人相关业务的劳动者进行的安全方面培训（关于工业机器人的知识、操作、示教等知识、检查等业务作业相关知识、相关法规等的培训）的人员。
- 请勿对本手册未记载的部位进行拆卸，或按照与记载不同的方法进行维护，以免机器人系统无法正常动作或造成严重的安全问题。
- 请勿在通电期间进入机器人的动作区域。
- 请务必在安全防护栏之外确认更换部件后的机器人动作。
- 进行正式运行前，请确认紧急停止开关与安全门开关动作状态正确。



警告

- 除进行维护作业以外，请勿打开控制柜的盖子，以免触电。
- 请务必在关闭控制柜及相关装置的电源之后进行更换作业。
- 请勿在通电状态下装卸电机连接器。
- 请两人一组进行维护保养等作业，其中一人保持可立即按下紧急停止按钮的姿势，另一人保持警惕并迅速完成作业，并确保撤退路径。



注意

- 请勿对本手册未涉及部位进行拆卸。
- 维修人员必须保管好机器人钥匙，非授权人员请勿进行程序或参数的修改。

## 7.2 日常检查

为确保产品功能的正常和产品免受损害，有必要实施日常和定期的保养及维护。

若设备放置在以下环境中，请缩短检查周期间隔。

- 环境的温度、湿度、粉尘及振动
- 高温环境
- 频繁启停场合
- 存在交流电源和负载波动的环境
- 存在大震动或冲击的环境
- 存在酸碱类腐蚀性环境

为确保产品功能正常和产品免受损坏，请每日对以下项目进行确认

检查项	内容	故障时对策
安装环境	控制柜和周围电缆是否异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确认安装固定支架是否有震动。</li> <li>• 确认连接电缆端子是否有松动或被腐蚀的迹象。</li> </ul>
输入电压	输入电源电压	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确认输入电压是否在允许范围内。</li> <li>• 确认周围是否有大负载启动。</li> </ul>
端子	控制柜连接端子	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确认输入、输出等端子两侧的螺栓是否拧紧。</li> </ul>

## 7.3 定期检查

请定期对运行中难以检查的地方检查，应始终保持控制柜处于清洁状态，有效清除产品表面的积尘，防止积尘进入产品内部，尤其是金属粉尘。

(●：更换 ○：检查)

检查周期		维护				检查部位	检查内容	检查/处理方法
每	3个	1	4	5	8			
○						控制柜	附着飞溅物、尘埃等杂质	目视确认、清扫。
○						控制柜后柜体	附着飞溅物，尘埃等杂物，重点排查变压器端子有无被灰尘覆盖，防止端子短路	目视确认、清扫。
○						控制柜上提示标贴	剥落、污损	目视确认、清扫。附着明显的污渍或表面开始剥落时，请更换张贴。
○						风扇	正常运行确认	目视确认、清扫。
○						过滤海	污垢、堵塞的有无	目视确认、清扫、更换。
○						示教器操纵台控制柜	指示灯、操作开关的功能确认 按钮开关等的功能确认	目视确认。



○					示教器 操纵台 控制柜	检查紧急停止按钮 使能开关	请确认所有的紧急停止按钮、使能开关在操作时能够切实切断伺服电源。
	○		●	●	缆线组 示教器 电缆 其他外	确认有无破损、碎裂 接头松脱	目视。 拧紧。 电缆明显破损时，请进行更换。
		○		●	示教器	破损的确认 操作位置的清扫 液晶显示确认	目视和清扫。 液晶显示模块的显示明显变暗时，请更换示教器。
				●	大修		



清扫时请使用柔软的布料拭去粉尘。请勿使用鼓风机等设备吹走粉尘。风压会使粉尘进入风扇内部、叶片以超过规定转速的速度旋转，由此可能导致风扇发生故障或影响其寿命。请仅对叶片部分使用吸尘器，切勿对旋转部分与主体进行吸尘。这可能导致风扇发生故障或影响其寿命。

## 7.4 程序备份与加载

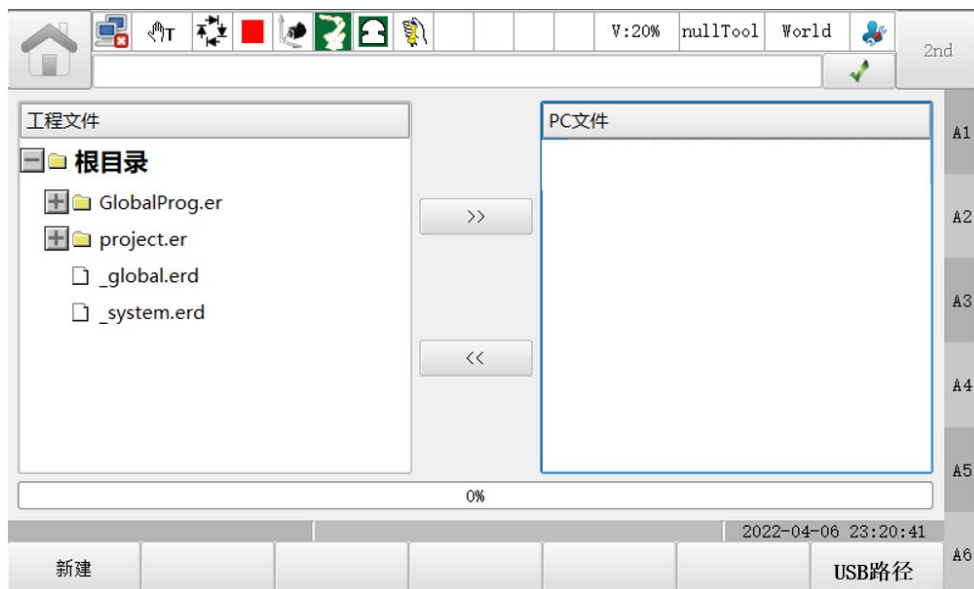
### 7.4.1 程序备份


步骤 1 将 U 盘插入示教编程器的 USB 接口。

步骤 2 点击 ，进入工程管理界面。

步骤 3 点击右侧菜单中的“管理”，进入如图 7-1 所示的界面。


图7-1 工程程序导入导出界面说明



步骤 4 选择左侧需要备份的程序，点击 ，即完成将程序备份到 USB 中。

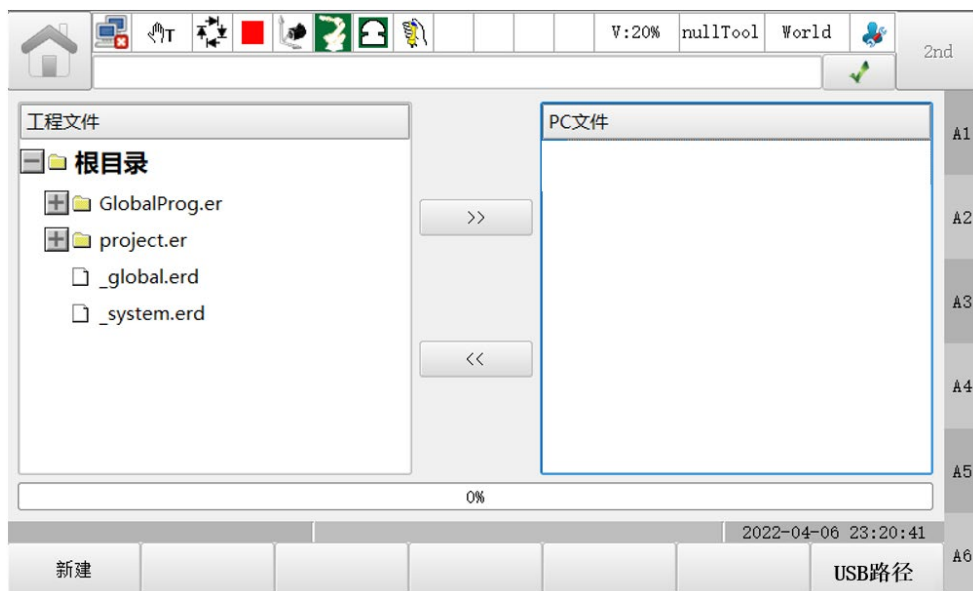
## 7.4.2 程序加载

步骤 1 将 U 盘插入示教编程器的 USB 接口。

步骤 2 点击 ，进入工程管理界面。

步骤 3 点击右侧菜单中的“管理”，进入如图 7-1 所示的界面。

图7-2 工程程序导入导出界面说明



步骤 4 点击右下方的“USB 路径”选择之前备份的程序，导入到示教器中。

步骤 5 在“程序管理”界面找到该程序后，点击“加载”按钮。

## 7.5 备件清单

表7-1 ERC3-C1 控制柜备件清单

序号	SAP	名称	数量
1	21200000216	驱动板 ERC3-C1-DRV-1004-V100B2	1
2	21200000217	驱动板 ERC3-C1-DRV-0404-V100B1	1
3	21G00000028	电源板 ERC3-C1-POW-V100B3	1
4	21J00000005	电容板 ERC3-CAP-A-V100B1	1
5	15000000063	机器人控制器 ERC30F	1
6	13100003533	ERC3-ABZ-CB-A-V100B1	1
7	13100003532	扩展板 ERC3-DO-CB-A-V100B1 (NPN)	1
8	13100003531	扩展板 ERC3-DI-CB-A-V100B1	1