

IR-CB502P 系列机器人控制柜

用户手册



工业自动化



新能源汽车



智慧电梯



智能机器人



数字能源



轨道交通



资料编码 19012944A00

法律及声明

版权声明

版权所有© 深圳市汇川技术股份有限公司2026。保留一切权利本资料著作权属深圳市汇川技术股份有限公司所有，未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、修改、翻译，并不得以任何形式传播。

侵权必究。

商标声明

INOVANCE 汇川技术

是深圳市汇川技术股份有限公司及其关联公司的注册商

标，本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。若第三方未经书面授权由于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

免责声明

由于产品和技术不断更新、完善，本文档的内容可能与实际产品不完全相符，敬请谅解。若存在偏差，请以实际产品为准。

产品升级造成的内容变更，恕不另行通知。

关于废弃物的处理

本产品（含选配件）的存放、使用、弃置应遵守当地的法律及法规要求。

对人员的要求

本文档所属的产品/系统只允许合格的专业人员进行操作。其操作必须遵守本文档的相关说明，特别是安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

按规定使用本产品

正确的运输、储存、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提，必须保证允许的环境条件，必须遵循本文档的相关提示进行操作。

前言

资料简介

IR-CB502P系列控制柜适配汇川技术的大负载六关节机器人及码垛机器人使用，具有尺寸小、易扩展、高防护、覆盖广等特点。主要应用于装配、码垛搬运、上下料、抛光打磨、点焊、涂胶、包装、激光切割等场景。该款控制柜在IRCB101高防护系列控制柜的基础上进行开发，在控制平台架构、柜内扩展、环境载荷适应性、认证等方面做了全面升级，同时兼顾易用性、节能降噪和预测性维护。该款控制柜广泛应用于汽车、压铸、机床、包装等工业自动化行业，也适用于医疗、实验室自动化以及消费产品自动化等生产行业。

- 高防护：IP54防护等级。
- 覆盖广：适配负载为35kg~300kg的大负载六轴机型（也适配码垛机型）。
- 强扩展：柜内支持外部轴、用户IO模块扩展，支持PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT主从站及安全总线等功能选配。
- 易维护：模块化设计，便于拆装维护，支持基于状态的预测性维护。

本手册介绍产品的基本规格信息、安装和接线、常见故障诊断与对策、保养与维护等内容。

更多资料

资料名称	资料编码	内容简介
IR-TP200系列工业机器人示教器用户手册	19012796	介绍IR-TP200系列示教器的软件相关操作。
IR-CB502P系列机器人控制柜选配件用户手册	19012942	介绍产品选配件的基本信息、技术规格、安装和接线等内容。
IR-CB502P系列机器人控制柜用户手册（本手册）	19012944	介绍产品的基本规格信息、安装和接线、常见故障诊断与对策、保养与维护等内容。

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2026-04	A00	手册第一次发布。

关于手册获取

本手册不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：

- 汇川技术官网：登录汇川技术官方网站（www.inovance.com），“服务与支持-资料下载”，搜索关键字并下载。
- 资料二维码：使用手机扫描产品机身二维码，获取产品配套手册。
- 掌上汇川App：扫描下方二维码，安装掌上汇川App，在App内搜索获取手册。



保修声明

正常使用情况下，产品发生故障或损坏，汇川技术提供保修期内的保修服务（产品保修期请详见订货单）。超过保修期，将收取维修费用。

保修期内，以下情况造成的产品损坏，将收取维修费用。

- 不按手册中的规定操作本产品，造成的产品损坏。
- 火灾、水灾、电压异常，造成的产品损坏。
- 将本产品用于非正常功能，造成的产品损坏。
- 超出产品规定的使用范围，造成的产品损坏。
- 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）因素引起的产品二次损坏。

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

详细保修说明请参见《产品保修卡》。

基本安全说明

安全注意事项

安全声明

- 本章对正确使用本产品所需关注的安全注意事项进行说明。在使用本产品之前，请先阅读产品手册并正确理解安全注意事项的相关信息。如果不遵守安全注意事项中约定的事项，可能导致人员死亡、重伤，或设备损坏。
- 手册中的“危险”、“警告”和“注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因未遵守本手册的内容、违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，汇川技术将不承担任何法律责任。

安全等级定义



表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。



表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

安全注意事项

- 本手册中产品的图解，有时为了展示产品细节部分，产品为卸下外罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好外罩或遮盖物，并按手册的规定操作。
- 本手册中的产品图示仅为示例，可能与您订购的产品略有差异，请以实际订购产品为准。
- 作业人员必须采取机械防护措施保护人身安全，请穿着和佩戴必要的防护设备，如穿防砸鞋、穿安全服、戴安全镜、戴防护手套和袖套等。

开箱验收	
	<ul style="list-style-type: none">• 开箱时发现产品及产品附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！• 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装！• 请仔细对照装箱单，发现装箱单与产品名称不符时，请勿安装！
	<ul style="list-style-type: none">• 开箱前请检查设备的外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。• 请按照层次顺序打开包装，严禁猛烈敲打！• 开箱时请检查设备及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。• 开箱后请仔细对照装箱清单，查验设备及附件数量、资料是否齐全。

储存与运输时

警告

- 请务必使用专业的起重设备，且由具有操作资质的专业人员搬运大型或重型产品。否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 垂直起吊产品前，请确认产品的前外罩、端子排等产品构成部件已用螺丝固定牢靠，否则部件脱落有导致人员受伤或产品损坏的危险！
- 产品被起重设备吊起时，产品下方禁止人员站立或停留。
- 用钢丝绳吊起产品时，请平稳匀速吊起，勿使产品受到振动或冲击，勿使产品翻转，也不要使产品长时间处于被吊起状态，否则有导致人员受伤或产品损坏的危险！
- 储存时间超过半年不使用，需要缓慢上电，对电解电容重新激活，否则有炸机风险！

注意

- 搬运产品时请务必轻抬轻放，随时注意脚下物体，防止绊倒或坠落，否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 徒手搬运产品时，请务必抓牢产品壳体，避免产品部件掉落，否则有导致受伤的危险！
- 请严格按照产品要求的储存与运输条件进行储存与运输，否则有导致产品损坏的危险。
- 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 避免产品储存时间超过3个月，储存时间过长时，请进行更严密的防护和必要的检验。
- 请将产品进行严格包装后再进行车辆运输，长途运输时必须使用封闭的箱体。
- 严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。

安装时

危险

- 只有受过电气设备相关培训，具有电气知识的专业人员才能操作。严禁非专业人员操作！

警告

- 安装前请务必仔细阅读产品手册和安全注意事项！
- 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品！
- 进行安装作业前，请确保安装位置的机械强度足以支撑设备重量，否则会导致机械危险。
- 进行安装作业时，请勿穿着宽松的衣服或佩戴饰品，否则可能会有触电的危险！
- 将产品安装到封闭环境（如机柜内或机箱内）中时，请用冷却装置（如冷却风扇或冷却空调）充分冷却，以满足安装环境要求，否则可能导致产品过热或火灾。
- 严禁改装本产品！
- 严禁拧动产品零部件及元器件的固定螺栓和红色标记的螺栓！
- 本产品安装在柜体或终端设备中时，柜体或终端设备需要提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等防护装置，防护等级应符合相关IEC标准和当地法律法规要求。
- 在需要安装变压器等强电磁波干扰的设备时，请安装屏蔽保护装置，避免本产品出现误动作！

- 请将产品安装在金属等阻燃物体上，勿使易燃物接触产品或将易燃物附着在产品上，否则会有引发火灾的危险。

注意

- 进行安装作业时，请用布或纸等遮住产品顶部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等异物进入产品内部，导致产品故障。作业结束后，请拿掉遮盖物，避免遮盖物堵住通风孔影响散热，导致产品异常发热。

接线时

危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 接线前，请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行接线等操作。测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下，否则会有触电的危险。
- 请在切断电源的状态下进行接线作业、拆产品外罩或触碰电路板，否则会有触电的危险。
- 请务必保证设备和产品的良好接地，否则会有电击危险。

警告

- 严禁将输入电源连接到设备或产品的输出端，否则会引起设备损坏，甚至引发火灾。
- 驱动设备与电机连接时，请务必保证产品与电机端子相序准确一致，避免造成电机反向旋转。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地！
- 请按照手册中规定的紧固力矩进行端子螺钉紧固，紧固力矩不足或过大，可能导致连接部分过热、损坏，引发火灾危险。
- 接线完成后，请确保所有线缆接线正确，产品内部没有掉落的螺钉、垫片或裸露线缆，否则可能有触电危险或损坏产品。

注意

- 请遵守静电防护措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备或产品内部的电路。
- 对控制回路接线时，请使用双股绞合屏蔽线，将屏蔽层连接到产品的接地端子上进行接地，否则会导致产品动作异常。

上电时

危险

- 上电前，请确认产品安装完好，接线牢固，电机装置允许重新启动。
- 上电前，请确认电源符合产品要求，避免造成产品损坏或引发火灾！
- 严禁在通电状态下打开产品柜门或产品防护盖板、触摸产品的任何接线端子、拆卸产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！

警告

- 接线作业和参数设定完成后，请进行机器试运行，确认机器能够安全动作，否则可能导致人员受伤或设备损坏。
- 通电前，请确保产品的额定电压与电源电压一致。如果电源电压使用有误，会有引发火灾的危险。

- 通电前，请确保产品、电机以及机械的周围没有人员，否则可能导致人员受伤或死亡。

运行时



- 严禁非专业人员进行产品运行，否则会有导致人员受伤或死亡危险！
- 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子、拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！



- 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起灼伤！
- 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则可能引起火灾或产品损坏！

保养时



- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险！
- 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备保养等操作。
- 使用PM电机时，即使产品的电源关闭，在电机旋转期间，电机端子上也会产生感应电压。请勿触摸电机端子，否则可能会有触电风险。



- 请按照设备维护和保养要求对设备和产品进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。

维修时



- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险！
- 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备检查、维修等操作。



- 请按照产品保修协议进行设备报修。
- 当保险丝熔断、断路器跳闸或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请至少等待产品上警告标签规定的时间后，再接通电源或进行机器操作，否则可能导致人员伤亡及设备损坏。
- 设备出现故障或损坏时，务必由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。
- 请按照产品易损件更换指导进行更换。
- 请勿继续使用已经损坏的机器，否则可能会造成人员伤亡或产品更大程度的损坏。
- 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置。

报废时



警告

- 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡！
- 报废的设备与产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。

安全标识

为了保障安全作业，请务必遵守粘贴在设备上的安全标识，请勿损坏、剥下安全标识。安全标识说明如下：

安全标识	内容说明
	<ul style="list-style-type: none"> • 使用产品之前请仔细阅读安全相关手册和使用说明，否则会有人员伤亡或产品损坏的危险！ • 在通电状态下和电源切断后10分钟内，请勿触摸端子部分或拆下盖板，否则会有电击危险！

警告标签

产品上粘贴有下述警告标签。在粘贴这些标签的位置附近存在特有的危险，操作时请充分注意。为了安全地操作、维护机器人系统，请务必遵守警告标签上记载的注意与警告内容。请勿损坏、损伤或剥下安全标识。

警告说明如下：

警告标签	安全说明
	高压危险，小心触电！
	通电器件切断电源5分钟之内，请勿打开柜门，否则可能会因残留电压而导致触电。
	请勿拆卸外壳，否则有触电危险。 内部无用户可维修部件。 请将维修工作交给合格的维修人员。
	大电流设备，连接电源前必须接地。
	操作抱闸释放按钮请先取下钣金盖板，按住按钮不释放，配合示教器完成抱闸释放，操作完成后请将钣金盖板锁好。
	叉车搬运前请断开与电柜连接的所有外部线缆。

警告标签	安全说明
<p data-bbox="293 181 727 226">⚠ 注意 CAUTION</p> <p data-bbox="293 237 727 338">叉车搬运前请断开与电柜连接的所有外部线缆。 Ensure all external cables connected to the cabinet are disconnected before handling with a forklift.</p>	
<p data-bbox="293 360 727 405">⚠ 注意 CAUTION</p>  <p data-bbox="472 501 727 580">吊装搬运请参照产品手册。 For lifting and handling, refer to the product manual.</p>	<p data-bbox="799 501 1070 528">吊装搬运请参照产品手册。</p>
<p data-bbox="293 689 727 734">⚠ 注意 CAUTION</p> <p data-bbox="293 745 727 824">根据线径规格选择匹配的穿线孔。 Select matching holes according to wire diameter specifications.</p>	<p data-bbox="799 745 1142 772">根据线径规格选择匹配的穿线孔。</p>

工业信息安全

本产品提供接口连接到网络并通过网络接口传输数据。为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施相应的工业信息安全保护机制，以确保工厂、系统、机器和网络的安全运行。

客户负责在产品和客户网络或任何其他网络之间提供并持续确保安全连接，防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在安全连接并采取适当安全措施（例如，使用杀毒软件、安装防火墙）的情况下，才能将该系统、机器连接到企业网络或互联网。

INOVANCE汇川技术不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。



篡改软件（如：病毒、木马、蠕虫等）会引起不安全的驱动状态，可使设备处于不安全的运行状态，从而可能导致死亡、重伤和财产损失。请严格遵循如下事项：

- 始终使用最新版本的软件。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新版本的程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。
 - 制定并维持相应的保护措施（例如但不限于：部署杀毒软件、防火墙、WAF、IPS/IDS、态势感知系统、应用身份验证、为数据加密等），防止移动存储设备中的文件受到恶意软件的破坏，并保护产品、网络、系统和接口，防止出现未经授权的访问、干扰、入侵、泄露数据或信息失窃。
 - 调试结束后检查所有和安全相关的接口及设置。
-

目录

1 产品信息	15
1.1 型号与铭牌说明	15
1.2 部件说明	16
1.3 产品尺寸	18
1.4 技术规格	19
2 系统概要	21
2.1 系统连接	21
2.2 主要选配设备	21
2.2.1 手持示教器	22
2.2.2 GL20/GR10扩展模块	22
2.2.3 管理型交换机	23
2.2.4 柜内附加轴	23
2.2.5 总线从站扩展卡	23
3 环境与安装	24
3.1 安装前准备	24
3.1.1 安装人员要求	24
3.1.2 环境与空间要求	24
3.1.3 应用环境防护要求	26
3.1.4 安装工具准备	26
3.2 开箱与搬运	27
3.2.1 开箱	27
3.2.2 搬运	27
3.2.2.1 搬运注意事项	27
3.2.2.2 搬运前准备	28
3.2.2.3 搬运方式与步骤	28
3.3 安装	31
4 接线	33
4.1 接线注意事项	33
4.2 指示灯说明	33
4.3 控制柜接口定义	35
4.4 连接电源	36
4.5 连接示教器	38
4.5.1 接口定义	38
4.5.2 接线方法	39
4.6 连接编码器和动力线缆	39
4.6.1 接口定义	39
4.6.2 接线方法	42

4.6.3 连接电缆注意事项	43
4.7 穿墙板系统	44
4.8 连接输入DI	48
4.8.1 输入DI端口定义	48
4.8.2 输入端口规格	49
4.8.3 接线方法	49
4.9 连接输出DO	52
4.9.1 输出DO端口定义	52
4.9.2 输出端口规格	53
4.9.3 接线方法	54
4.10 SAFETY接线	56
4.10.1 接口定义	56
4.10.2 安全规格	59
4.10.3 接线及系统拓扑示意图	61
4.10.3.1 急停接线	61
4.10.3.2 紧急停止开关状态功能接线	63
4.10.3.3 柜外附加轴安全停止触发信号功能接线	64
4.10.3.4 安全门接线	65
4.10.3.5 确认启动接线	67
4.10.3.6 拓扑结构接线示意图	69
4.11 通信口接线说明	70
4.11.1 通信接口说明	70
4.11.2 通信线缆说明	72
4.12 DB9接口	74
4.12.1 DB9接口说明	74
4.12.2 RS485接线方法	74
4.13 客户电源接线	77
4.14 压接信号线做线指导	77
4.15 试运行	78
5 常见故障诊断与对策	81
5.1 数码管显示	81
5.2 机器人报警显示	83
5.3 常见故障处理	84
5.4 伺服故障处理	85
5.5 安全功能故障处理	88
6 检查与维护	89
6.1 维护注意事项	89
6.2 日常检查	90

6.3 定期检查	90
6.4 进风口过滤器更换	90
6.5 超级电容模块更换	90
6.6 文件与备份恢复操作流程	91
7 备件清单	95

1 产品信息

1.1 型号与铭牌说明

$$\frac{\text{IR}}{\textcircled{1}} - \frac{\text{CB}}{\textcircled{2}} \frac{\text{502}}{\textcircled{3}} \frac{\text{P}}{\textcircled{4}} - \frac{\text{L}}{\textcircled{5}} - \frac{\text{6}}{\textcircled{6}} \frac{\text{P}}{\textcircled{7}} \frac{\text{T}}{\textcircled{8}} - \frac{*}{\textcircled{9}} - \frac{*}{\textcircled{10}}$$

<p>① 产品族</p> <p>INOVANCE Robot</p>	<p>⑥ 伺服轴数</p> <p>4: 4轴</p> <p>6: 6轴</p>
<p>② 产品类</p> <p>Cabinet</p>	<p>⑦ 功率段(逆变模块的配置组合, 按驱动的轴序排列)</p> <p>A: 400W+400W+400W+400W</p> <p>B: 750W+400W+400 W+400W</p> <p>C: 750W+750W+400W+400W</p> <p>M: 1200W+750W+750W+400W</p> <p>N: 2000W+2000W+1200W+400W+400W+200W</p> <p>R: 750W+750W+500W+150W+150W+90W</p> <p>L: 750W+750W+400W+400W+400W+400W</p> <p>G: 5000W+5000W+2000W+2000W+2000W+2000W</p> <p>P: 8100W+8100W+8100W+1500W+1500W+1500W</p> <p>Q (4轴): 8100W+8100W+8100W+3000W</p> <p>Q (6轴): 8100W+8100W+8100W+3000W+3000W+3000W</p> <p>R: 8100W+8100W+8100W+4000W+4000W+4000W</p>
<p>③ 产品系列</p> <p>502: 驱控一体2.0高性能系列</p>	<p>⑧ 输入电压</p> <p>D: 单相220V AC</p> <p>S: 三相220V AC</p> <p>T: 三相380V AC</p>
<p>④ 防护等级</p> <p>无: 标准</p> <p>P: 高防护</p>	<p>⑨ 版本说明</p> <p>无: 标准机</p> <p>其他字母: 本土语言的安全标识</p>
<p>⑤ 特性</p> <p>C: 紧凑型卧式控制柜</p> <p>S: 小型卧式控制柜</p> <p>M: 中型立式控制柜</p> <p>L: 大型立式控制柜</p> <p>U: 超大型立式控制柜</p>	<p>⑩ 型号类型</p> <p>无: 国内版, 非“-INT”机型</p> <p>INT: 国际版, “-INT”机型</p>



非“-INT”机型不支持通过扩展卡实现安全功能。

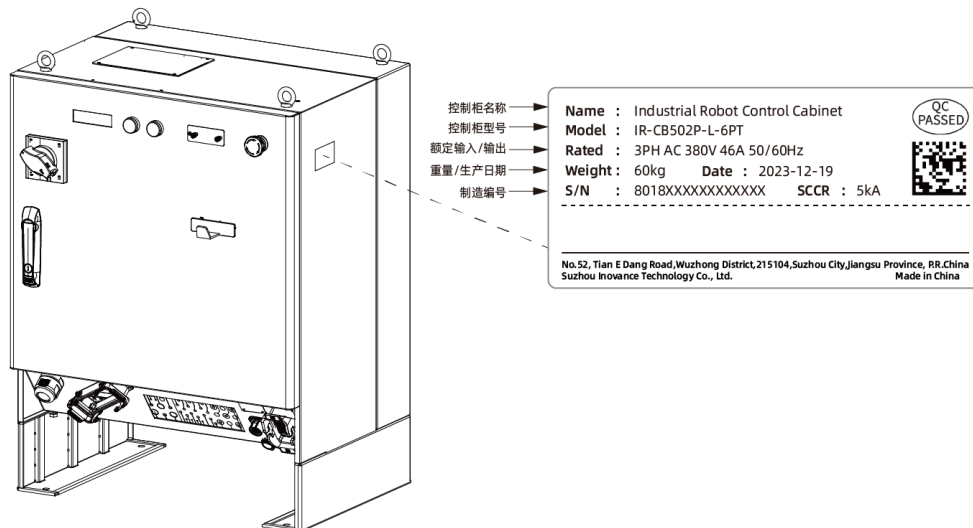
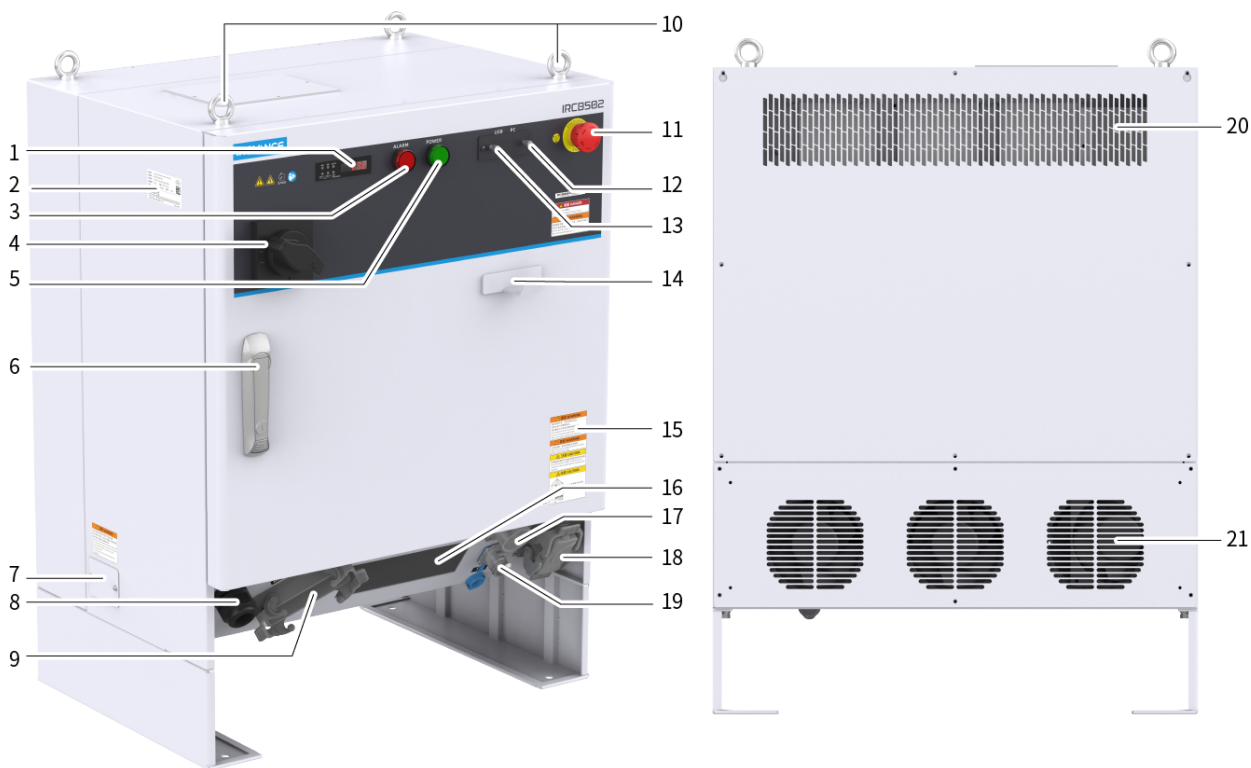


图1-1-1 铭牌信息-非“-INT”机型

i 说明

铭牌认证信息仅为示例参考，具体认证信息以实际产品认证为准。

1.2 部件说明



序号	名称	说明
1	数码管及通信状态灯显示	显示控制柜的通信状态和报警码等信息
2	铭牌	产品铭牌信息
3	ALARM报警指示灯	系统报警指示灯

序号	名称	说明
4	塑壳断路器手柄	控制柜的电源总开关
5	POWER电源指示灯	内部24V电源指示灯
6	控制柜门锁	可用钥匙锁死控制柜柜门（打开柜门时设备不带防护）
7	松抱闸按钮（盖板打开后）	配合示教器进行松抱闸
8	外部电源线进线口	控制柜供电电源线从该位置引入，接到柜内塑壳断路器上
9	动力重载连接器	电机动力线、抱闸线接口
10	搬运吊环	用于吊装
11	急停按钮	紧急停止用按钮
12	虚拟示教器接口	PC示教器网口（高防护端口，临时调试用，如需长期使用请从1口穿墙板入）
13	USB接口	U盘文件备份
14	示教器挂钩	用于手持示教器及其线缆收纳
15	安全警示标签	产品使用安全警示信息
16	穿墙板	外部线缆进入柜内的安装孔，提高控制柜IP防护
17	双编码器预留接口	内部双编码器预留出线航插口
18	信号重载连接器	电机编码器数据反馈
19	示教器航插口	手持示教器接口
20	散热出风口	用于设备散热
21	散热进风口 ^[1]	用于设备散热

 说明

【1】：控制柜标配2个风扇，若需使用柜内附加轴，则需增加安装第3个风扇，独立风道风扇编码为1504VU89。

1.3 产品尺寸

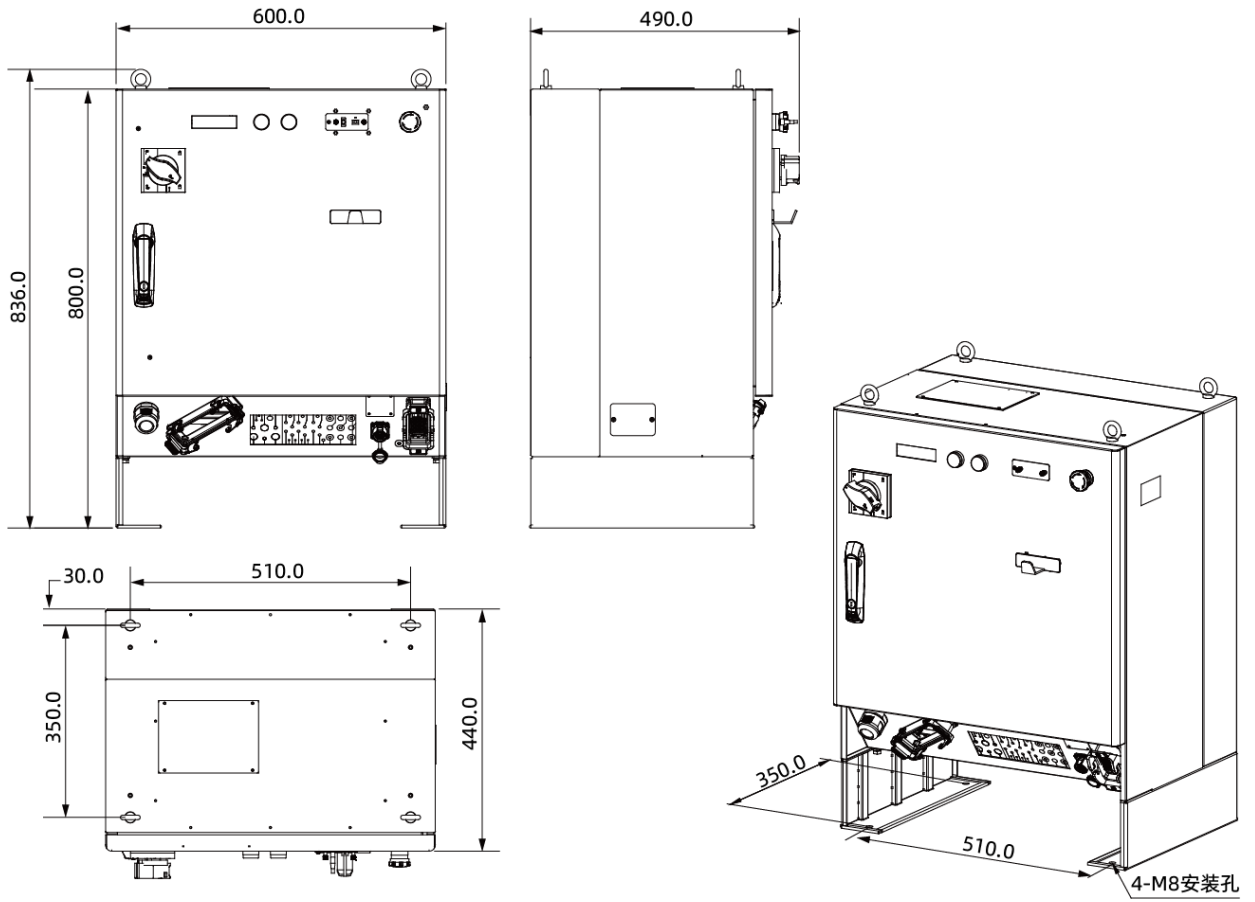


图1-3-1 产品尺寸图 (单位: mm)

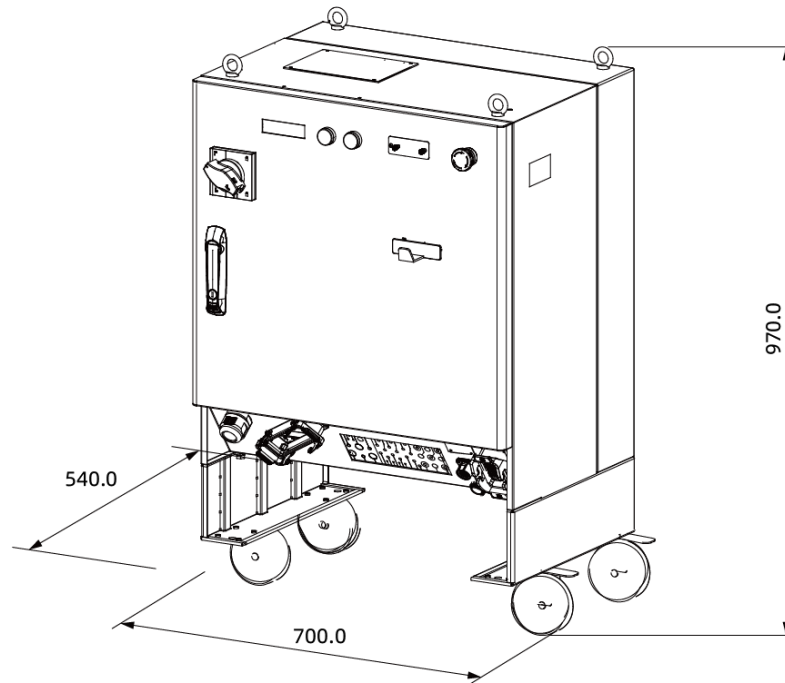


图1-3-2 产品尺寸图-选配万向轮 (单位: mm)

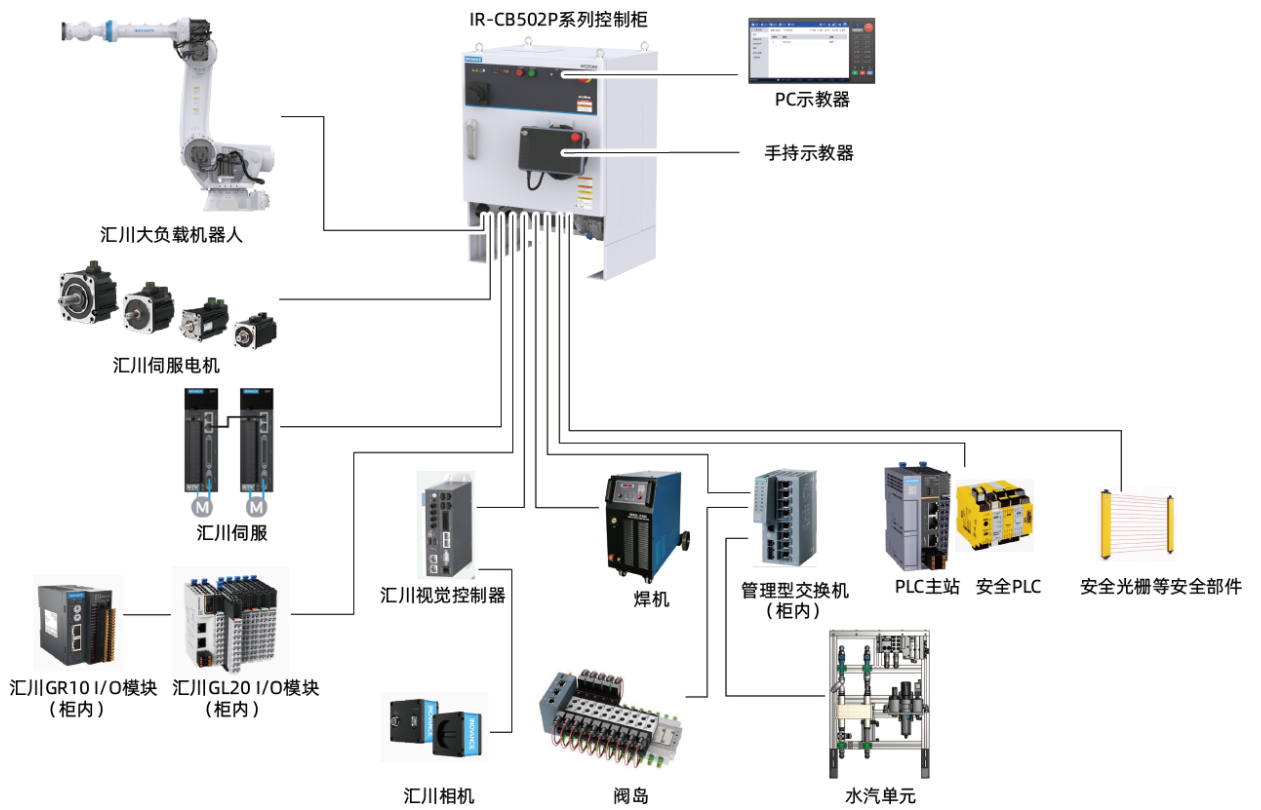
1.4 技术规格

项目	规格
型号	IR-CB502P-L-6PT/6QT (非“-INT”机型) IR-CB502P-L-6PT/6QT-INT (“-INT”机型)
最大控制轴数	6 (机器人轴) +6 (外部轴)
安装方式	立式安装
运动方式	点到点、直线插补、圆弧插补、自由曲线插补
程序存储空间	单个程序最大行数: 2000 单个程序文件最大存储空间: 500kb 最大点位数量: 9999个点 多任务数量: 支持1个主任务、1~14个其他任务 (可配置为静态或动态)、1个xqt任务
掉电保存数据	热启动: 保存数据量128MBytes 冷启动: 保存数据量128KBytes
上下电间隔时间	热启动: 1min 冷启动: 3s
标准IO	通用数字IO: 标配16路输入和16路NPN型输出 (可扩展) 安全IO: 10路
EtherNet	6路, 其中5路速度为 100Mbps, 1路速度为1000Mbps ①PC和EtherNet2网口都支持Modbus TCP从站 ②仅EtherNet1为千兆网口, 默认支持视觉控制器 ③EtherNet2还支持PC/TP连接, EtherNet/IP主站及网络通信 ④PROFINET(M)仅支持PROFINET主站 ⑤EtherNet3、AXIS-ECAT (M2)作为预留网口
EtherCAT	4路, 2路主站口, 2路从站口, 通信速度100Mbps, 全双工作模式, 支持线型拓扑结构, 支持带外部轴进行功能拓展, EtherCAT从站同步抖动<1μs
USB2.0	1路, 支持高速USB2.0
RS232	1路, 115200bps
RS485	1路, 115200bps, 协议: Modbus-RTU
CAN总线	1路, 1Mbps, 作为CANopen主站或DeviceNet主站使用
扩展插槽 (4个)	安全扩展卡、安全IO扩展卡、安全RO扩展卡 安全扩展卡1张, 安全IO扩展卡最多支持3张, 安全RO扩展卡最多支持3张
控制方式	PC编程平台控制、示教器控制、远程IO控制、远程以太网 (API) 控制
输入电压范围	三相AC380V~415V, -15%, +10%, 50/60Hz (非“-INT”机型) 三相AC380V~480V, -15%, +10%, 50/60Hz (“-INT”机型)
输入电流范围	IR-R35&R50&R60&R80系列 (35kg~80kg): 30A (本体轴+3个附加轴) IR-R130&R170&R220系列 (130kg~300kg): 40A (本体轴+3个附加轴) IR-R245&R300系列 (360kg~500kg): 60A (本体轴+3个附加轴)
防护等级	IP54
运行温度	0°C~52°C

项目	规格
运行湿度	20% RH~95% RH (30°C) (无凝露)
海拔	≤ 2000m
符合认证	认证中
噪声级	$L_{Aeq} \leq 62dB(A)$
外形尺寸 (宽×高×深)	600mm × 800mm × 440mm
重量	≤ 80kg
支持机型 (标配)	IR-R35&R50&R60&R80系列 IR-R130&R170&R220系列 IR-R245&R300系列 IR-M180系列

2 系统概要

2.1 系统连接



2.2 主要选配设备

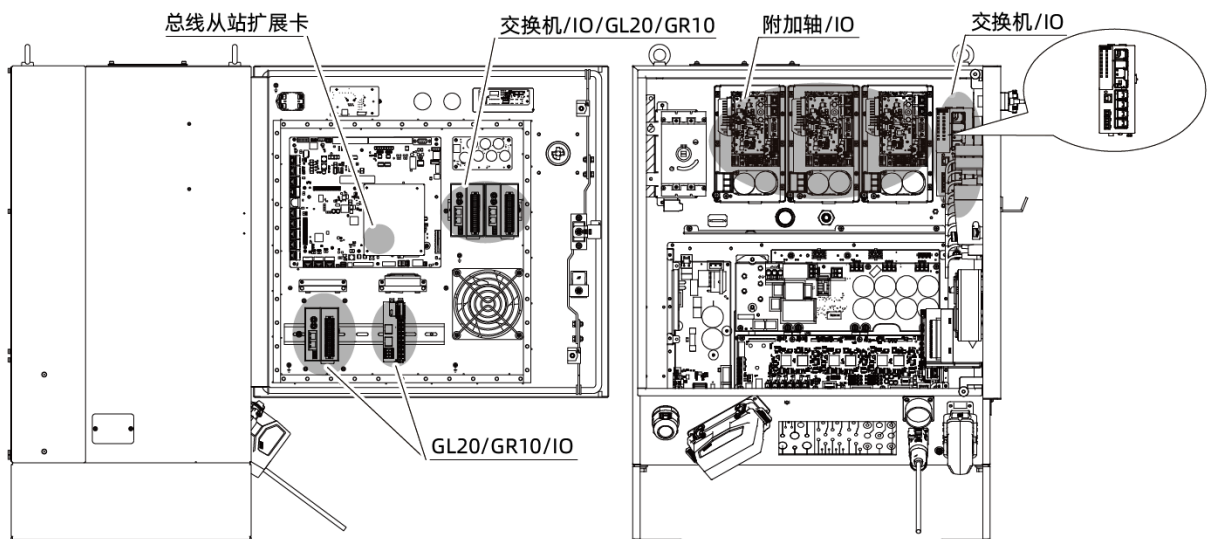


图2-2-1 选配件安装位置

说明

- 选配件信息及编码请参见[7 备件清单](#)。
- [选配件安装位置](#)仅供参考，GL20/GR10、交换机及IO模块可根据需求合理选择柜体内部或柜门安装。
- 仅“-INT”机型支持功能安全扩展卡实现安全功能，具体内容请参见《IR-CB502P系列机器人控制柜选配件用户手册》和《国际版大负载工业机器人功能安全手册》。

2.2.1 手持示教器

控制柜支持IR-TP200示教器，示教器相关内容请参见《IR-TP200系列工业机器人示教器用户手册》。
示教器与控制柜连接，可以进行机器人程序的编写、示教以及参数设置等，具体内容请参见[4.5 连接示教器](#)。

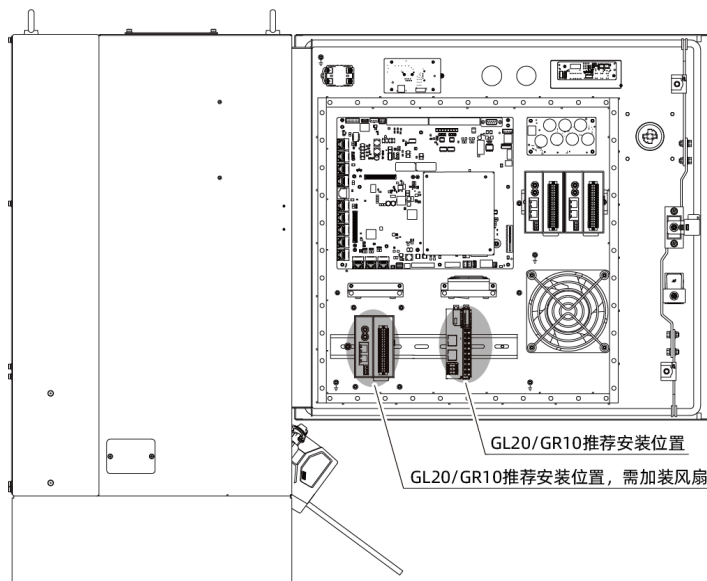
2.2.2 GL20/GR10扩展模块

GL20/GR10系列扩展模块适用于常见的总线网络，可以在您的系统中迅速地、可靠地采集输入和输出信号。
具体内容请参见GL20/GR10系列的产品资料。

- 支持的GL20模块型号：GL20-1600END、GL20-0016ETN、GL20-4AD、GL20-4DA
- 支持的GR10模块型号：GR10-1616ETNE、GR10-4ADE、GR10-4DAE

安装方法

1. 将滑轨对准底部安装扣，并扣紧固定。
2. 在两侧使用固定螺钉将卡扣拧紧，确保稳固安装。
3. 走线路径：柜体内部模块线缆沿控制柜内部走线槽走线，柜门模块线缆随门板其他线缆走线。各模块电源线通过左侧电源板取电（参考电源板端子正负），信号线则统一经由穿墙板引出。



说明

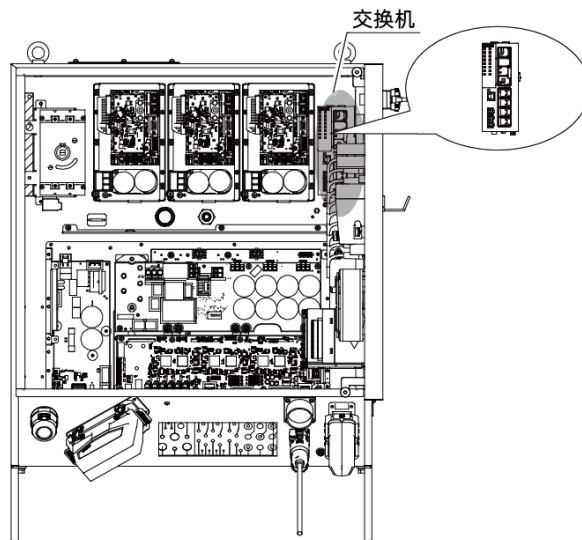
- GL20/GR10模块建议安装在风扇下方，以提升散热效果。
- 若该位置已被占用，可在左侧钣金件处加装风扇，并将GL20/GR10模块安装于该风扇下方，柜门风扇编码为1504VU91。

2.2.3 管理型交换机

交换机采用西门子8口管理型交换机，具体内容请参见6GK5208-0BA00-2AC2交换机的产品资料。

安装方法

1. 将滑轨对准底部安装扣，并扣紧固定。
2. 在两侧使用固定螺钉将卡扣拧紧，确保稳固安装。
3. 走线路径：柜体内部模块线缆沿控制柜内部走线槽走线，柜门模块线缆随门板其他线缆走线。各模块电源线通过左侧电源板取电（参考电源板端子正负），信号线则统一经由穿墙板引出。



2.2.4 柜内附加轴

柜内附加轴作为IR-CB502P系列控制柜的选配件，最多可选配3个附加轴驱动器，单机最多可实现9轴电机驱动功能，具体内容请参见《IR-CB502P系列机器人控制柜选配件用户手册》。

2.2.5 总线从站扩展卡

总线从站扩展卡支持EtherCAT、PROFINET、EtherNet/IP等多种通信协议，能有效提升设备兼容性，降低系统集成难度。具体内容请参见《IR-CB502P系列机器人控制柜选配件用户手册》。

3 环境与安装

3.1 安装前准备

3.1.1 安装人员要求

- 安装人员须事先获知机械学知识或接受机械学培训，进而了解安装过程中各种危险情况。
- 安装人员必须熟悉产品安装要求和相关技术资料。
- 严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换。

3.1.2 环境与空间要求

请将机器人系统置于符合下述条件的环境中，以便发挥和维持本机的性能并安全的进行使用。

- 安装在室内。
- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品。
- 在有磨削液、油雾、铁粉、导电粉尘、导电丝、切削等的场所使用时候，请做好防护措施（具体请参见[3.1.3 应用环境防护要求](#)），以上环境请务必确保柜门锁好，禁止打开或虚掩。
- 避免在封闭环境中使用，封闭环境容易导致控制柜高温过热，缩短使用寿命。
- 避免阳光照射。
- 避免冲击与振动等。
- 远离火炉等热源的场所。
- 远离大型逆变器、大功率高频发生器、大型接触器、焊接机等电干扰源。


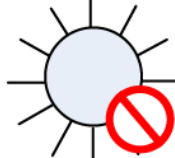
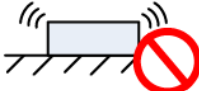



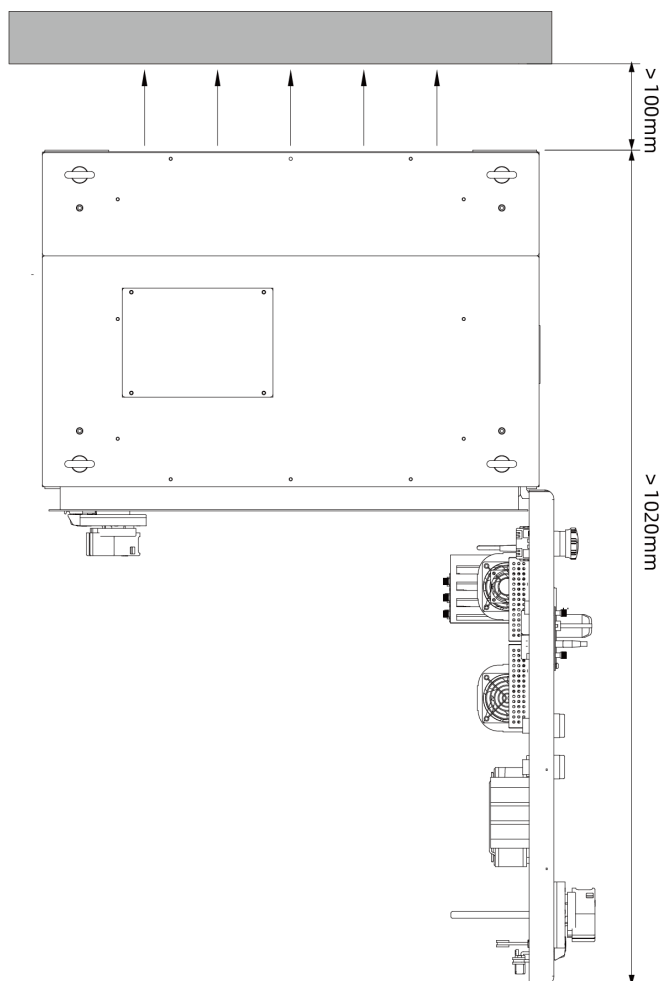
 <p>粉尘、油污</p>	 <p>日光照射</p>	 <p>冲击与振动</p>
 <p>高温高湿</p> <p>运行环境温度不得超过 0°C~45°C</p>	 <p>易燃易爆、腐蚀性气体</p>	 <p>可燃材质</p> <p>禁止将控制柜装于易燃物体表面</p>

表3-1-2-1 环境要求

项目	要求
运行温湿度	<ul style="list-style-type: none"> 温度：0°C~52°C 湿度：20%RH~95%RH (30°C)，无凝露
存储温湿度	<ul style="list-style-type: none"> 温度：-10°C~+60°C 湿度：≤ 95%RH (30°C)，无凝露
运输温湿度	<ul style="list-style-type: none"> 温度：-25°C~+70°C 湿度：≤ 95%RH (40°C)，无凝露
振动	<ul style="list-style-type: none"> 正弦振动：符合《JB/T 8896-1999 工业机器人验收规则》，5Hz~25Hz振动位移为0.75mm，25Hz~55Hz振动位移为0.15mm，每个共振点持续振动3min 随机振动：符合ISTA 1H标准，4Hz~100Hz振动功率谱密度为0.01g²/Hz，200Hz振动功率谱密度为0.001g²/Hz，Grms=1.14g，裸机X/Y/Z 每轴向振动30min
冲击	最大冲击不得超过加速度15g，持续时间不超过11ms
防护等级	IP54（确保柜门锁好，禁止打开或虚掩）
海拔	≤ 2000m

安装空间要求如下图所示，需保证足够的散热空间。



3.1.3 应用环境防护要求

请将机器人系统置于符合下述条件的应用环境中，以发挥和维持本机的性能，并安全使用。

说明

- 碳纤维和金属丝应用环境下，禁止打开控制柜门，需保持控制柜门紧锁状态。
- 其他应用环境下（除碳纤维和金属丝外），可短暂打开柜门进行操作，操作完成后需保持控制柜门紧锁状态。

部件	调试阶段防护说明	运行阶段防护说明
信号线和扩展卡	<ul style="list-style-type: none"> 碳纤维和金属丝应用环境下，先在非终端应用环境，通过穿墙板转接到控制柜外接线，再进入实际终端应用环境。 其他应用环境（除碳纤维和金属丝外）下，可短暂打开柜门进行接线调试。 选择合适线径，或进行缝隙封堵，保证线缆和穿墙板之间无缝隙。 	禁止打开控制柜门，保持控制柜门紧锁状态。
动力线	<ul style="list-style-type: none"> 碳纤维和金属丝应用环境下，动力线要在进入实际终端应用环境之前与控制柜连接好，且保持紧闭连接状态。 其他应用环境（除碳纤维和金属丝外）下，动力线接线前请保持动力线接口防护盖为紧闭状态，可短暂进行动力线接线操作。 	
输入电源线	<ul style="list-style-type: none"> 碳纤维和金属丝应用环境下，电源线要在进入实际终端应用环境之前与控制柜连接好，电源线使用推荐的线径范围，且保证电源线为拧紧状态。 其他应用环境（除碳纤维和金属丝外）下，电源线接线前请勿拔出线芯，可短暂进行电源线接线操作。 	
进风口过滤器 ^[1]	<ul style="list-style-type: none"> 普通粉尘/絮状物的安装使用场景下，如车间内持续产生粉尘/絮状物，导致控制柜进风口过滤器出现堵塞则控制柜会有过热风险。 降低风险的措施为定期清理、更换过滤器或将控制柜安装于粉尘/絮状物浓度低的环境下。 	

说明

[1]：进风口过滤器为选配件，编码及说明请参见[7 备件清单](#)，更换方法请参见[6.4 进风口过滤器更换](#)。

3.1.4 安装工具准备

工具名称	数量 (PCS)
外六角扳手、螺丝刀	1
剪刀	1
防砸鞋	1

工具名称	数量 (PCS)
防护手套	1

本产品支持立式固定安装，配件清单请参见下表：

安装方式	配件明细	安装工具
立式固定	标准十字槽凹穴六角头组合螺栓M8×16	外六角扳手、螺丝刀

3.2 开箱与搬运

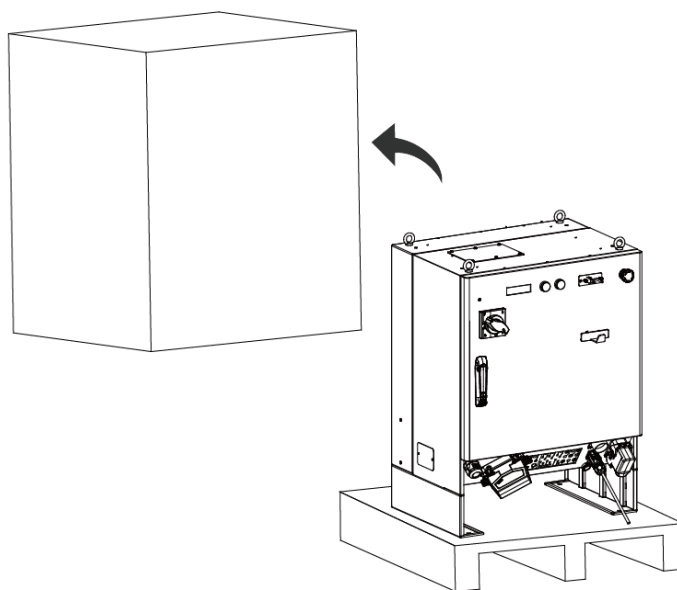
3.2.1 开箱

控制柜和本体开箱

控制柜和机器人本体同步发货，开箱步骤请参见对应机器人本体的用户手册。

控制柜单独开箱

1. 用一字螺丝刀和羊角锤拆开木箱的顶盖和四面侧板。
2. 用成套扳手把固定机器人和底座的螺栓拆除。
3. 去除PE袋，搬运控制柜。



3.2.2 搬运

3.2.2.1 搬运注意事项



请由具有资格的作业人员进行司索、起重机起吊作业或叉车驾驶等搬运作业，否则可能造成重伤或重大损害。



- 请尽可能在原包装状态下用吊车和叉车等进行搬运。
- 使用吊车、起重机等搬运设备时，作业者需穿戴个人防护装置，搬运路线周围禁止人员站立或停留。
- 吊起设备时，请确保设备平衡，起吊不稳可能会导致设备掉落，造成重伤或重大损害。



- 请按照设备的储存与运输条件进行储存与运输，储存温度、湿度满足要求。
- 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 请将设备进行严格包装后再进行车辆运输，长途运输时必须使用封闭的箱体。
- 严禁将本设备与可能对本设备构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。
- 如果设备在运输或保管期间产生结露，请在消除结露之后再打开电源。

3.2.2.2 搬运前准备

1. 断开所有装置的电源。
2. 拔下控制柜的电源电缆连接器和信号电缆连接器。
3. 拧下安装螺栓，从安装台上拆下控制柜。
4. 将控制柜固定至搬运器具。

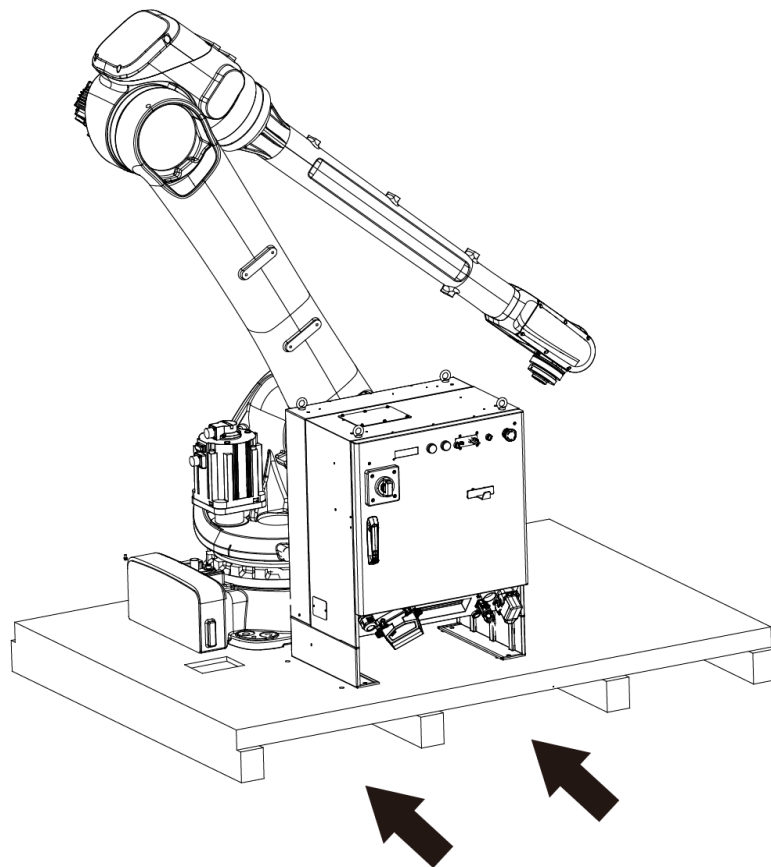
3.2.2.3 搬运方式与步骤



- 设备较重，严禁徒手搬运。
- 请穿上防砸鞋并戴好防护手套后进行搬运，并至少需要两人操作。

叉车搬运

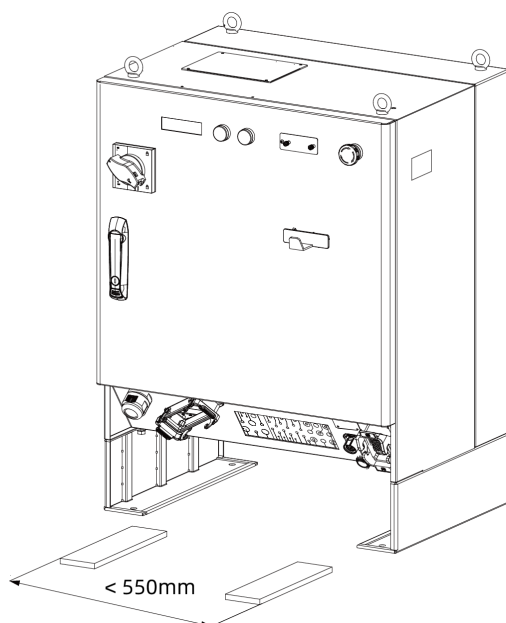
- 使用叉车搬运机器人本体及控制柜：
 1. 使用叉车搬运时，请将机器人本体及控制柜固定在出厂栈板或足够负载能力的底板上，用螺栓固定。
 2. 将叉车叉子插入底板，连同机器人本体一起搬运，搬运过程中注意不要发生倾倒或歪斜，缓速运送。



i 说明

上图仅为示意，叉车搬运方向及设备固定位置请参见对应机器人本体用户手册的“搬运”章节。

- 使用叉车搬运单个控制柜：叉车宽度需要小于550mm，搬运前请拆下重载线缆。

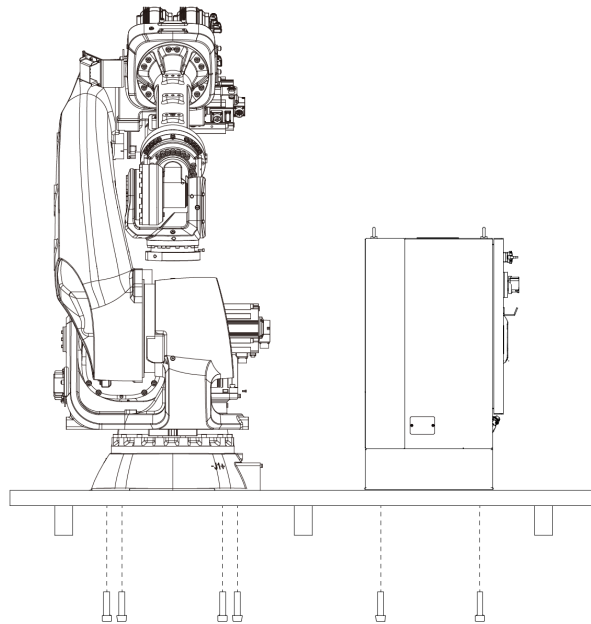


控制柜吊装搬运

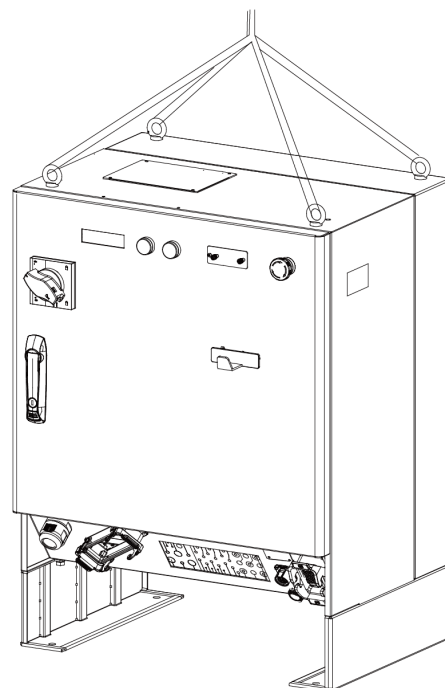


- 请注意穿戴好防护用品，并确保吊装区域内足够安全，以防碰撞危险。
- 取下固定螺栓后请勿用力晃动产品，以防产品倾倒造成伤害。
- 建议使用扁平吊带，吊带长度为1m。
- 使用时请确认扁平吊带无开线或断开处，且承重负载不小于150kg。

1. 吊装前，先将控制柜从固定栈板上拆下，可使用扳手卸下机器与栈板之间的固定螺栓。



2. 控制柜顶部有4个用于吊装搬运的吊环，将吊装绳索的挂钩挂在控制柜顶部的4个吊环上，确保挂钩可靠，如下图所示。



3. 移动吊车前，需确保产品处于平衡状态，并使用4根钢索同时起吊。作业时需两人配合，一人操作吊车，将控制柜缓慢吊起后移至安装台架；另一人需在旁轻扶柜体，防止控制柜在移动过程中晃动或碰撞。

3.3 安装

标准立式安装

1. 标准立式安装场景，台面稳定放置。要求台面平整，不得倾斜、变形。
2. 使用4颗M8×16标准十字槽凹穴六角头组合螺栓固定控制柜，紧固扭矩值为12N·m。

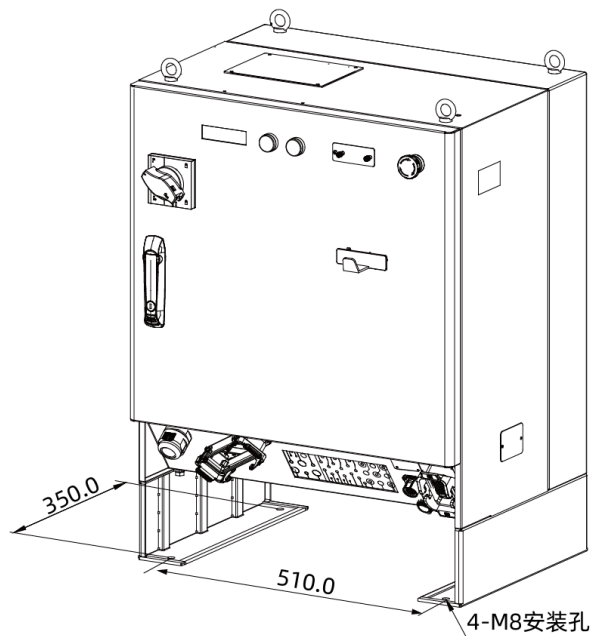
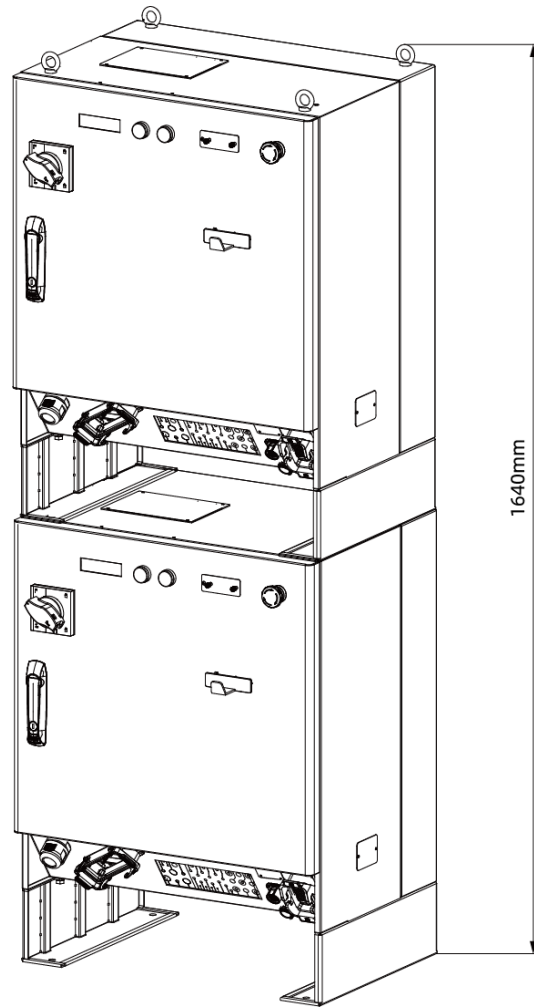


图3-3-1 标准立式安装固定尺寸图（单位：mm）

堆叠安装

1. 完成标准立式安装后的堆叠安装场景，要求台面平整，不得倾斜、变形。
2. 将底部控制柜的4个M8吊环取下，原吊环位置作为顶部控制柜的固定点，使用4颗M8×16标准十字槽凹穴六角头组合螺栓固定顶部控制柜，紧固扭矩值为12N·m，安装固定尺寸如下图所示。



仅支持2层控制柜进行堆叠安装。

4 接线

4.1 接线注意事项

本产品的安装、配线、维护、检查等，只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能进行。具体操作注意事项请参见0 [安全注意事项](#)。

4.2 指示灯说明

控制柜指示灯说明如下，具体的使用方法请参见对应软件版本的《工业机器人通信手册》的“指示灯功能说明”章节。

ALARM、POWER指示灯说明



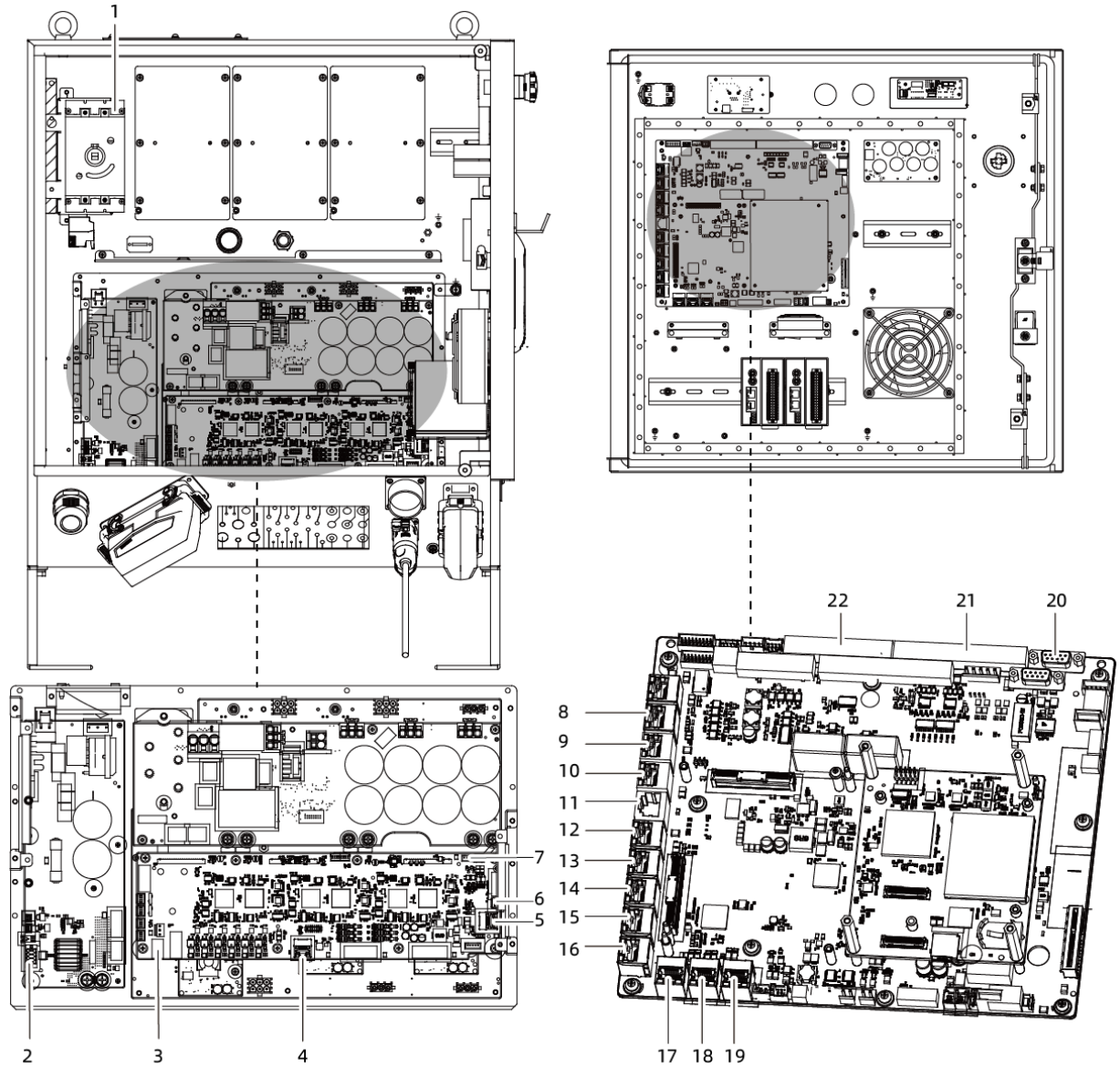
名称	状态	功能说明
ALARM系统报警灯	灯灭	系统无报警
	灯亮（红色灯）	系统故障、报警
POWER电源指示灯	灯灭	控制柜未通电或控制柜故障
	灯亮（绿色灯）	控制柜正常输入380V交流电，控制柜供电正常

通信状态灯说明



名称	颜色	功能说明	备注
RUN	绿色	EtherCAT、EtherNet/IP、PROFINET从站的运行状态	运行EtherCAT时为ETG规定的标准状态 运行EtherNet/IP或PROFINET时为厂家自定义状态
ERR	红色	EtherCAT、Ethernet/IP、PROFINET从站的故障状态	运行EtherCAT时为ETG规定的标准状态 运行EtherNet/IP或PROFINET时为厂家自定义状态
L/A BUS_P1	绿色	网口的Link和Active状态	运行EtherCAT时对应ECAT IN口的ECAT L/A状态
L/A BUS_P2	绿色	网口的Link和Active状态	运行EtherCAT时对应ECAT OUT口的ECAT L/A状态
MS	红绿双色	指示CIP Safety设备状态	该指示灯为CIP Safety和FSOE复用 <ul style="list-style-type: none"> 当运行CIP Safety协议时，用于指示CIP Safety设备状态 当运行FSOE协议时，用于指示FSOE状态 当运行PROFIsafe协议时，始终保持熄灭
FS		指示FSOE安装状态	该指示灯为CIP Safety和PROFIsafe复用 <ul style="list-style-type: none"> 当运行CIP Safety协议时，用于指示CIP Safety通信链路状态 当运行FSOE协议时，始终保持熄灭 当运行PROFIsafe协议时，用于指示在FSCP测试模式下的安全状态（绿色，特定频率闪烁）
NS	红绿双色	指示CIP Safety设备通信链路状态	该指示灯为CIP Safety和PROFIsafe复用 <ul style="list-style-type: none"> 当运行CIP Safety协议时该指示灯用来指示CIP Safety通信链路状态 当运行FSOE协议时该指示灯始终保持熄灭 当运行PROFIsafe协议时该指示灯用来指示在FSCP测试模式下的安全状态
Safe Operation		指示FSCP测试模式安全状态	

4.3 控制柜接口定义



序号	名称	说明
1	三相电输入	三相电输入接口
2	24V供电接口	对外24V供电
3	抱闸电源端子（输出）	柜内附加轴抱闸电源供电接口
4	ECAT IN	控制底板连接本体轴（ECAT IN）
5	ECAT OUT	本体轴连接附加轴（ECAT OUT）
6	输入控制信号24V电源端子（输出）	柜内附加轴24V电源、抱闸电源控制反馈、急停信号反馈、电源故障反馈信号接口
7	急停使能端子（输出）	柜内附加轴STO-IN急停信号输入接口
8	PROFINET(M)	PROFINET主站
9	BUS_P2	EtherCAT/EtherNet/IP/PROFINET从站（ECAT OUT）
10	BUS_P1	EtherCAT/EtherNet/IP/PROFINET从站（ECAT IN）

序号	名称	说明
11	EtherNet1	默认：视觉控制器千兆网络 可选：PC/TP连接、Modbus从站_TCP、网络通信、API
12	EtherNet2	默认：EtherNet/IP主站 可选：PC/TP连接、Modbus从站_TCP、网络通信、API、百兆网口
13	EtherNet3	预留接口
14	AXIS-ECAT(M2)	预留接口
15	ECAT(M2)	EtherCAT主站2接口，百兆网口
16	ECAT(M1)	EtherCAT主站1（与本体共用）
17	AXIS-ECAT(S)-OUT	预留接口
18	AXIS-EtherNet	预留接口
19	AXIS-PC	预留接口
20	DB9接口	RS485、RS232、CAN接口
21	DI/DO端子	用户输入输出信号接口
22	SAFETY端子	用于外部急停等信号接入

4.4 连接电源



警告

- 严禁非专业人员进行操作，由具有资格的人员进行操作。
- 为了防止触电，请务必将控制柜进行接地。
- 请在切断控制柜电源后进行接地作业。



注意

- 线缆外径不合适时，控制柜的密闭会变得不够充分，有可能会导致电性异物等侵入控制柜内部，致使控制柜发生故障。
- 请选用线径范围在17mm~22mm的电源线，否则将影响控制柜的密闭和防护效果。

本产品采用3PH AC 380V 50/60Hz（国际版3PH AC 480V 50/60Hz）电源，仅支持TN供电系统，其他供电系统请采用三相隔离变压器转换成TN供电系统。汇川技术提供标准线束选配件（编码：1504N960），客户也可自备线缆，但需符合相应安全规范。

- 线缆选用4芯护套线，负载为80kg及以下的机器人机型芯线截面积 $\geq 6\text{mm}^2$ ，负载为80kg以上的机器人机型芯线截面积 $\geq 10\text{mm}^2$ ，线缆载流能力需要大于外部供电断路器额定电流。
- 推荐外部供电断路器规格：额定电流 $\geq 40\text{A}$ ，脱扣曲线为D曲线。
- 推荐外部供配电漏保规格： $\geq 50\text{mA}$ （建议使用延时型漏保）。

机器人本体	控制柜型号	实际最大电流	推荐空开选型
IR-R35&R50&R60&R80系列	IR-CB502P-L-6PT	30A	32A, 短路分断能力5kA, 脱扣曲线为D曲线
IR-M180系列	IR-CB502P-L-4QT	40A	50A, 短路分断能力5kA, 脱扣曲线为D曲线
IR-R130&R170&220系列	IR-CB502P-L-6QT	40A	50A, 短路分断能力5kA, 脱扣曲线为D曲线
IR-R245&R300系列			

接线步骤



危险

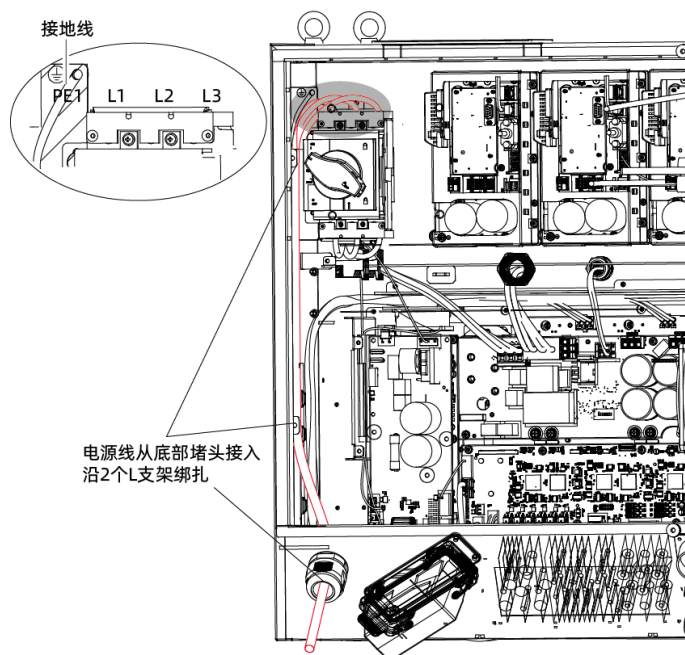
电源接线时要特别注意，请务必按照以下步骤进行，避免错接短路，发生触电危险！



说明

- 请勿将柜门打开或虚掩，否则设备不防金属粉尘和碳纤维丝。
- 需要打开柜门进行操作时，请务必切断输入电源。
- 若应用在导电丝的环境，请先接好线缆，确保锁好柜门后再将机器放入终端环境，调试及运行过程中请确保柜门已锁。

1. 关闭塑壳断路器，用钥匙打开控制柜门锁。
2. 将电源线分别锁附到L1、L2、L3，扭矩值均为12N·m。
3. 将接地线锁附到接地点，扭矩值为4.5N·m。
4. 电源线走线如下图所示。

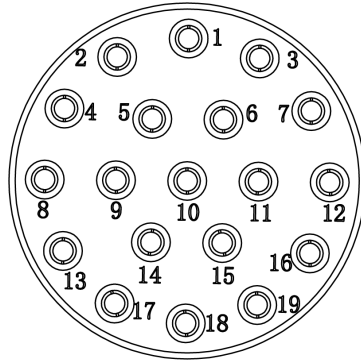


5. 拧开盖板下的螺钉，将电源线的线缆按端子标识从左到右的顺序分别连接到输入端子的对应位置，并用螺钉锁紧。

4.5 连接示教器

4.5.1 接口定义

IR-TP200示教器航插接口



序号	定义	说明	序号	定义	说明
1	PE	屏蔽地	11	-	-
2	24V	24V电源	12	PE	屏蔽地
3	E-STOP1-B	急停1-B端	13	TP_TX+	示教器以太网数据TX+
4	GND	电源地	14	TP_TX-	示教器以太网数据TX-
5	E-STOP2-B	急停2-B端	15	TP_RX+	示教器以太网数据RX+
6	E-STOP2-A	急停2-A端	16	TP_RX-	示教器以太网数据RX-
7	E-STOP1-A	急停1-A端	17	-	-
8	DMS NO1	三位使能开关常开触点1	18	-	-
9	HANDMODE	模式切换(预留)	19	NET_SEL	示教网口选择输入型号
10	DMS NO2	三位使能开关常开触点2		-	-

示教器PC端接口

示教器PC端接口采用EtherNet通信方式，支持TCP/IP协议，速率支持10/100Mbps。

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

4.5.2 接线方法

本产品配备IR-TP200系列示教器，对机器人进行示教和编程。

示教器与控制柜的接线如下图所示，示教器的详细操作请参见《IR-TP200系列工业机器人示教器用户手册》。

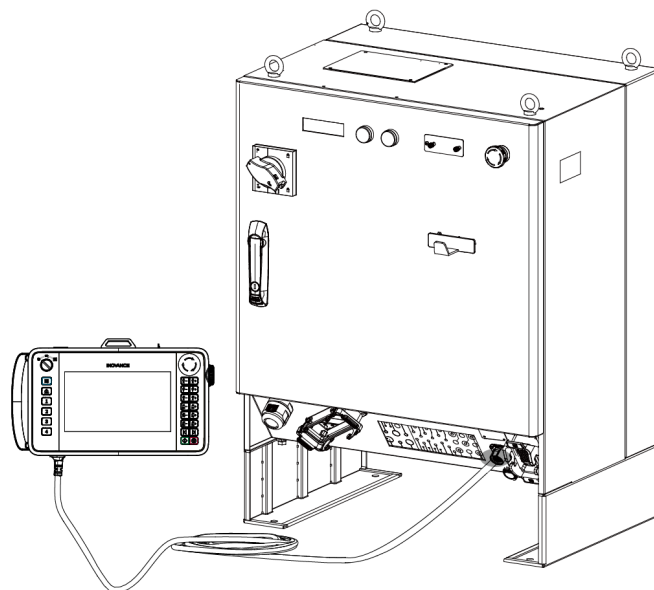


图4-5-2-1 示教器连接控制柜



图4-5-2-2 示教器放置位置

4.6 连接编码器和动力线缆

4.6.1 接口定义

编码器线接口

屏蔽，双绞线，满足信号传输要求。

IR-CB502P-L-6PT、IR-CB502P-L-6QT控制柜编码器接口定义如下：

接口图	序号	定义	序号	定义	序号	定义
<p>The diagram shows a terminal block with 42 pins. The top row (pins 1-6) contains 6SD+ and 6SD- pairs. The second row (pins 7-12) contains 1VCC-6VCC. The third row (pins 13-18) contains 1GND-6GND. The fourth row (pins 19-24) contains 24V, GND, T-, T+, DGND, and R-. The bottom row (pins 25-30) contains FG and M. There are also two empty pins (31-32) and two more pins (33-34) at the bottom.</p>	1	J1: PS+	18	J3: GND	36	J6: PS+
	2	J1: PS-	22	J4: PS+	37	J6: PS-
	3	J1: VCC	23	J4: PS-	41	R+
	4	J1: GND	24	J4: VCC	42	R-
	8	J2: PS+	25	J4: GND	35	DGND
	9	J2: PS-	29	J5: PS+	28	T+
	10	J2: VCC	30	J5: PS-	21	T-
	11	J2: GND	31	J5: VCC	14	GND
	15	J3: PS+	38	J6: VCC	7	24V
	16	J3: PS-	32	J5: GND		-
	17	J3: VCC	39	J6: GND		-

动力线接口

IR-CB502P-L-6PT控制柜动力线接口定义如下:

接口图		脚号	信号定义	脚号	信号定义
	1	J1: U	35	J4: W	
	10	J1: U	51	J4: PE	
	25	J1: V	5	J5: U	
	40	J1: V	21	J5: V	
	48	J1: W	36	J5: W	
	57	J1: W	52	J5: PE	
	49	J1: PE	6	J6: U	
	2	J2: U	22	J6: V	
	11	J2: U	37	J6: W	
	18	J2: V	53	J6: PE	
	26	J2: V	55	J3/6: BK+	
	33	J2: W	39	J2/5: BK+	
	41	J2: W	24	J1/4: BK+	
	58	J2: PE	64	J6: BK-	
	3	J3: U	56	J5: BK-	
	19	J3: V	47	J4: BK-	
	34	J3: W	32	J3: BK-	
	50	J3: PE	17	J2: BK-	
	4	J4: U	9	J1: BK-	
	20	J4: V	8	0V	

IR-CB502P-L-6QT控制柜动力线接口定义如下:

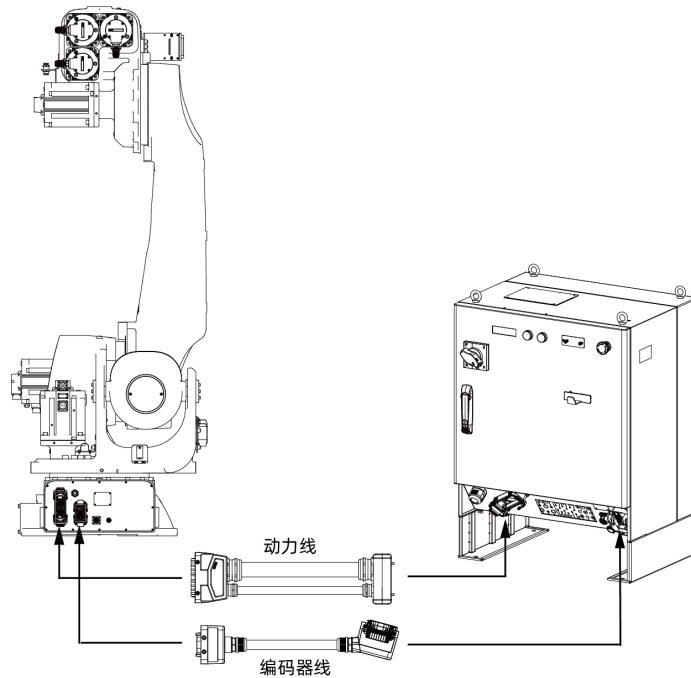
接口图	序号	定义	序号	定义
	1	J1: U	20	J4: V
	10	J1: U	35	J4: W
	25	J1: V	51	J4: PE
	40	J1: V	5	J5: U
	48	J1: W	21	J5: V
	57	J1: W	36	J5: W
	49	J1: PE	52	J5: PE
	2	J2: U	6	J6: U
	11	J2: U	22	J6: V
	18	J2: V	37	J6: W
	26	J2: V	53	J6: PE
	33	J2: W	55	J3/6: BK+
	41	J2: W	39	J2/5: BK+
	58	J2: PE	24	J1/4: BK+
	3	J3: U	64	J6: BK-
	12	J3: U	56	J5: BK-
	19	J3: V	47	J4: BK-
	27	J3: V	32	J3: BK-
	34	J3: W	17	J2: BK-
	42	J3: W	9	J1: BK-
50	J3: PE	8	0V	
4	J4: U	-	-	

4.6.2 接线方法

本产品配备机器人本体部分连接的编码器线、动力线缆、IO线，请按照下图所示进行连接。

⚠ 注意

- 连接机器人本体与控制柜的编码器及动力线缆均具有标识，请务必对照标识正确连接，切勿接错。
- 错误接线可能导致设备损坏、机器人无法正常运行，甚至引发严重的安全问题。

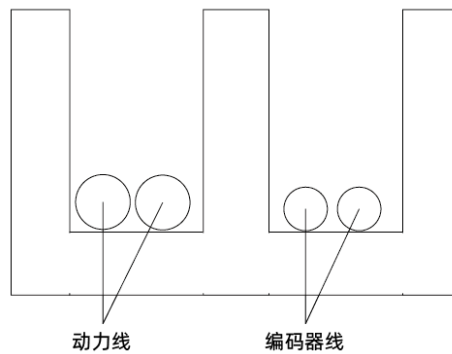


i 说明

动力线和编码器线穿过柜底，从柜后穿到柜前进行接线。

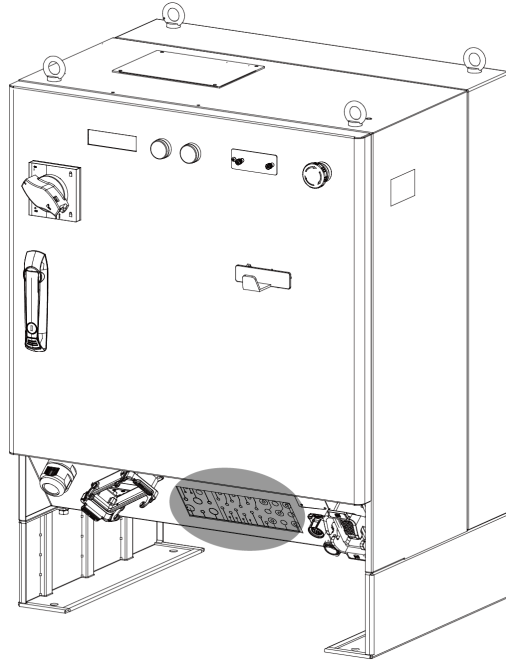
4.6.3 连接电缆注意事项

1. 控制柜连接本体分为编码器线和动力线，动力线为600V，编码器线为30V。
2. 控制柜到本体的编码器线与动力线需要隔离，无法隔离时需要增加金属槽来物理隔离，如下图所示。

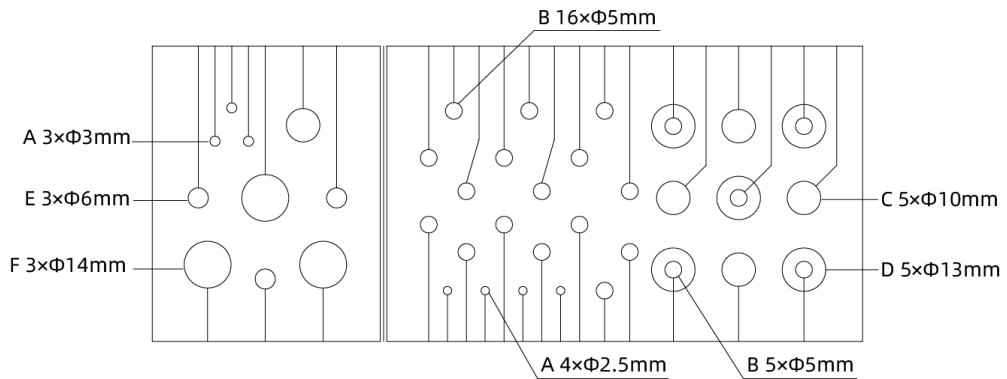


3. 动力线为64针重载、编码器线为42针重载，请注意插入方向。

4.7 穿墙板系统



用户所有外部线缆需从穿墙板的穿线孔引入和引出，外部线缆外径需要与穿线孔的堵头内径匹配，堵头数量及对应的线缆外径如下图所示：



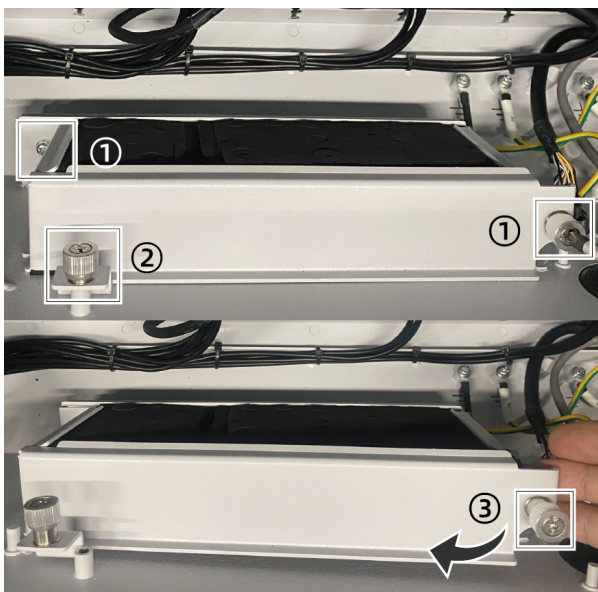
类型	数量	线缆外径 (mm)	允许范围 (mm)	用途
A	4	Φ2.5	±1	低压电源线、RS232/485、CC-Link等其他信号低压线
	3	Φ3	±1	
B	5	Φ5	±1	网线、低压电源线、RS232/485、CC-Link等其他信号低压线
	16	Φ5	±1	
C	5	Φ10	±1	安全端子、扩展IO、安全扩展卡等多芯护套线
D	5	Φ13	±1	安全端子、扩展IO、安全扩展卡等多芯护套线
E	3	Φ6	±1	附加轴编码器线
F	3	Φ14	±1	附加轴动力线



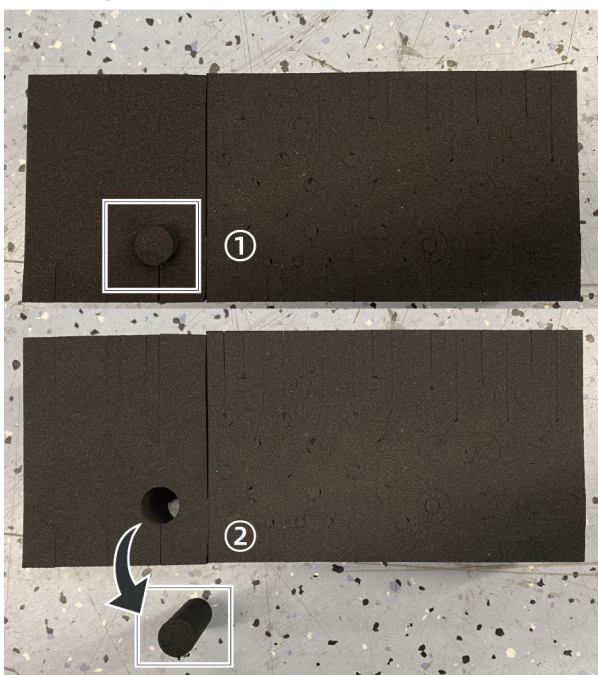
- 线缆外径不合适时，控制柜的密闭会变得不够充分，有可能会导导致电性异物等侵入控制柜内部，致使控制柜发生故障。从穿墙板进行走线时，需要将线缆调整为合适的外径，确保堵头无缝隙，同时使用防火泥在穿墙板外侧线缆入口处进行封堵。
- 现场实际使用线缆规格与标配堵头数量不能完全匹配时请联系汇川技术人员。

穿墙板接线方法

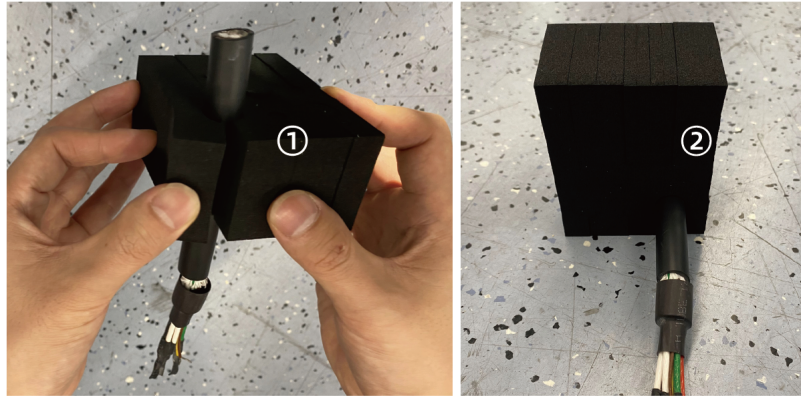
1. 使用螺丝刀拧松穿墙板固定支架2个角的螺钉（①位置），用手拧松中间位置的松不脱螺钉（②位置），将穿墙板固定支架从控制柜拆下。



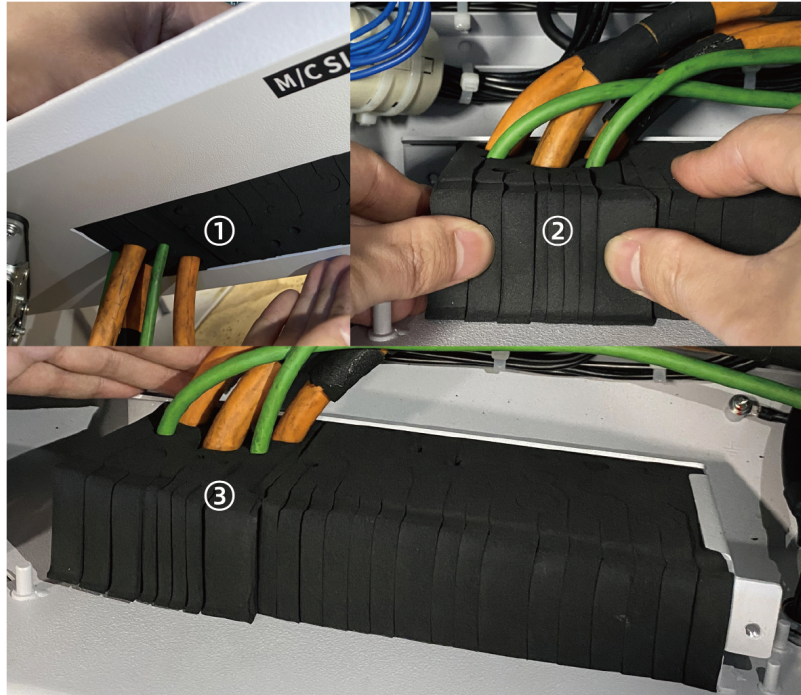
2. 根据线缆直径，参照穿墙板堵头规格图，取下对应规格的堵头。



3. 将线缆捋直后，装到对应的穿墙板孔中。



4. 把穿墙板推入卡槽，确保安装到位，避免与周边钣金件发生干涉。

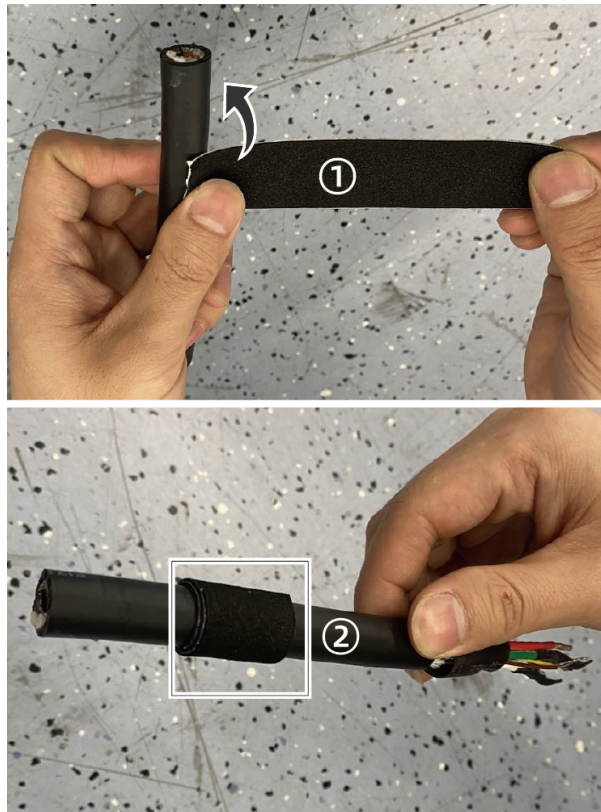


5. 装回穿墙板固定支架，使用螺丝刀拧紧穿墙板固定支架2个角的螺钉（①位置），并用手拧紧中间位置的松不脱螺钉（②位置）。



线缆线径调整方法

若线缆外径与过线孔不匹配，可先用绕线棉缠绕调整线缆外径，再进行穿线安装。

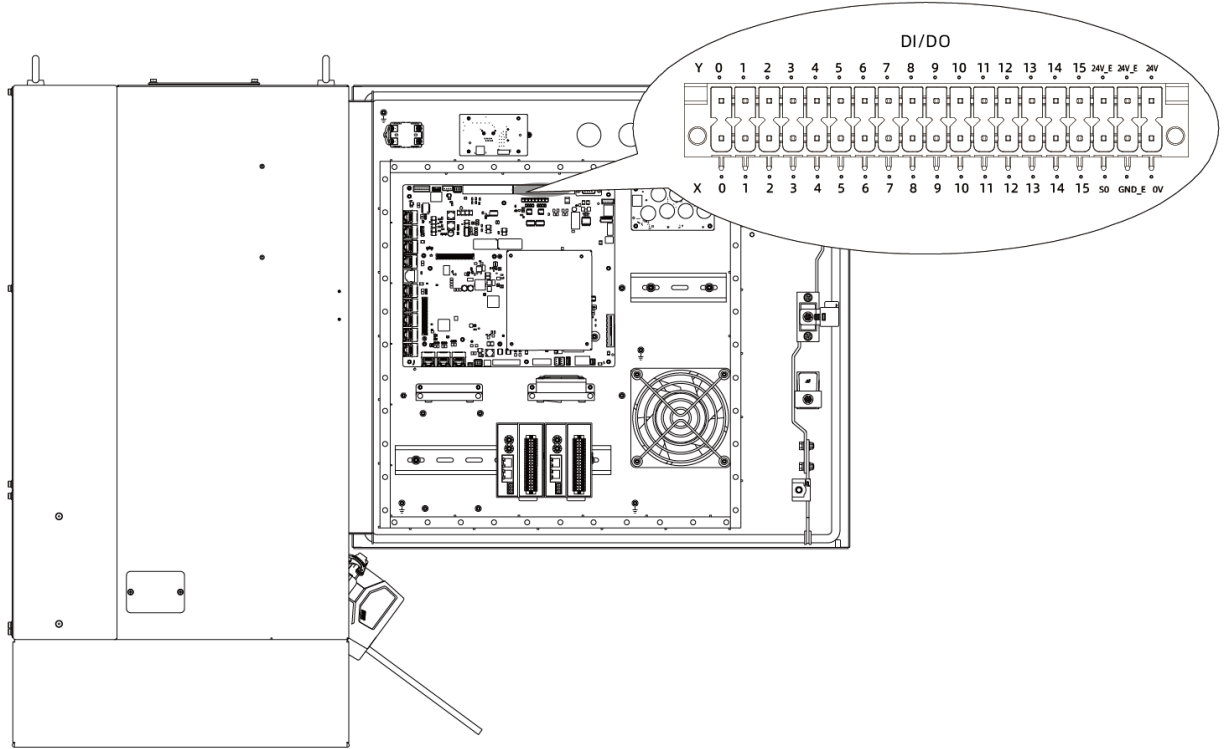


防火泥使用方法

当穿墙板完成接线和固定后，需使用防火泥在穿墙板外侧线缆入口处进行封堵。请围绕线缆采用环绕式封堵，确保封堵可靠。

4.8 连接输入DI

4.8.1 输入DI端口定义



定义	IO编号	名称
X0	DI0	通用输入0
X1	DI1	通用输入1
X2	DI2	通用输入2
X3	DI3	通用输入3
X4	DI4	通用输入4
X5	DI5	通用输入5
X6	DI6	通用输入6
X7	DI7	通用输入7
X8	DI8	通用输入8
X9	DI9	通用输入9
X10	DI10	通用输入10
X11	DI11	通用输入11
X12	DI12	通用输入12
X13	DI13	通用输入13
X14	DI14	通用输入14
X15	DI15	通用输入15

定义	IO编号	名称
S0	-	DIO~DI15的公共端

DI与DO电源接线说明：

- DI和DO端口共用一个端子。
- 24V和0V是柜内对外输出24V电源，24V_E和GND_E是外部24V电源给柜内DO端口供电的接口。
- 实际端子上的两个24V_E内部连在一起，使用时接其中一个端口即可。

DI与DO电源规格：

- 24V和0V是柜内对外输出电源 $24V \pm 20\%$ ，最大允许电流0.8A，可通过外部接线给DI和DO端口供电。
- 24V_E和GND_E是DO电路的外部供电电源接口，内部自带过压、过流保护电路。

4.8.2 输入端口规格

控制柜自带的16路DI，规格如下：

项目	规格
输入通道数量	16 (X0 ~ X15)
输入连接方式	压接式接线端子
输入类型	数字量，可通过公共端选择NPN或者PNP型输入
最大输入电压	30V DC
输入电流(典型24V)	约2mA
输入阻抗	> 12k Ω
ON电压范围	18V DC~30V DC
OFF电压范围	0V DC~3V DC
输入最大信号频率	1kHz
隔离方式	光电隔离
硬件响应时间	ON/OFF: 250 μ s/250 μ s

4.8.3 接线方法

接线规则

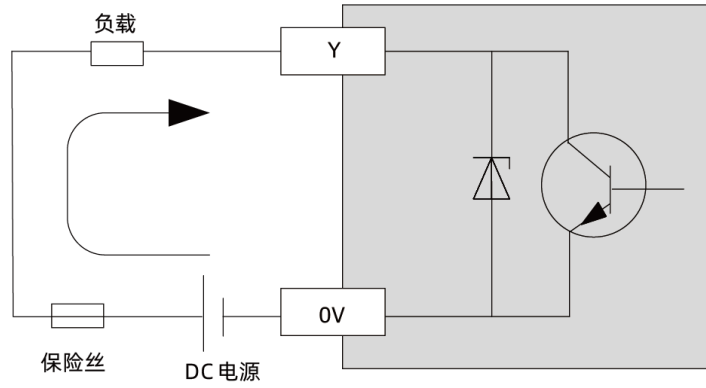
S0 端为16路输入DI的公共端。

- 当S0接24V时，X*端输入0V则输入信号有效（板内光耦导通）。
- 当S0接0V时，X*端输入24V时则输入信号有效（板内光耦导通），由此可接NPN或PNP型输出的IO设备。

NPN输出与PNP输出区别

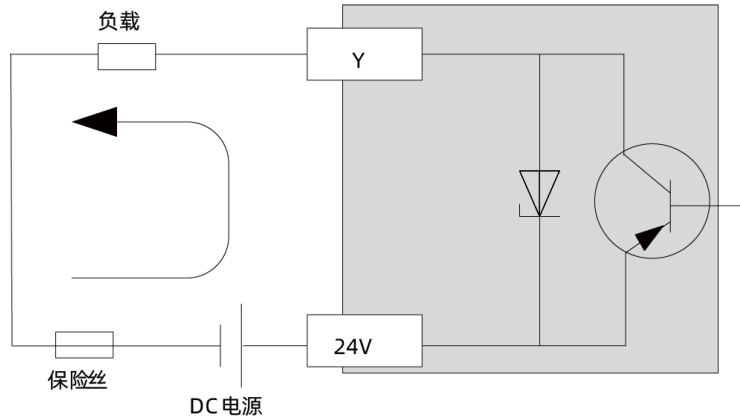
- NPN型（漏型）输出（负公共端）

负载电流流到输出（Y）端子，这样的输出称为NPN型输出，为低电平输出。



- PNP 型（源型）输出（正公共端）

负载电流从输出(Y)端子流出，这样的输出称为PNP型输出，为高电平输出。



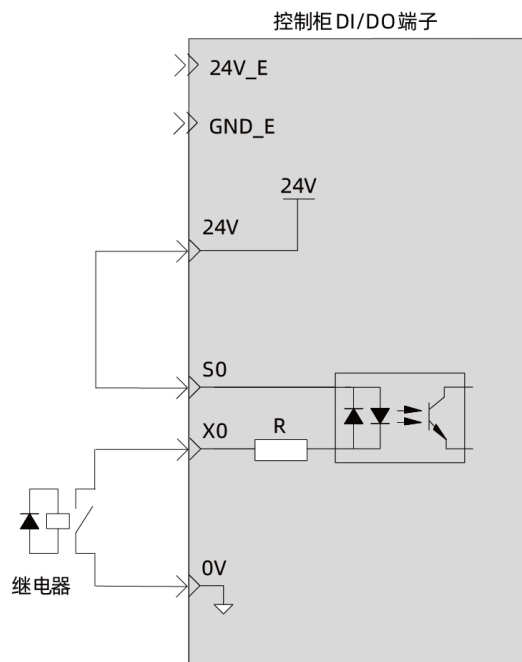
说明

控制输出低电平的是NPN型，控制输出高电平的是PNP型。

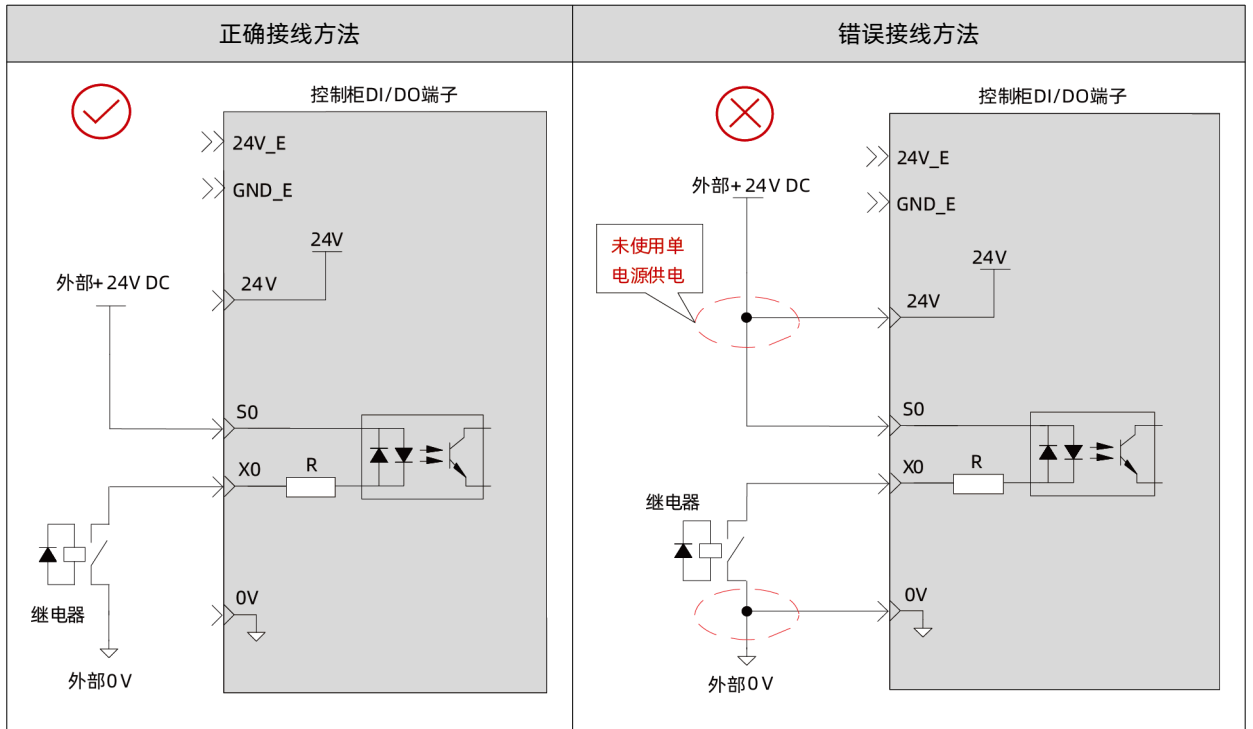
接线示意

以X0为例（X1~X15同X0），推荐使用外部电源。

- 当上位装置为继电器输出时：
 1. 使用柜内24V电源



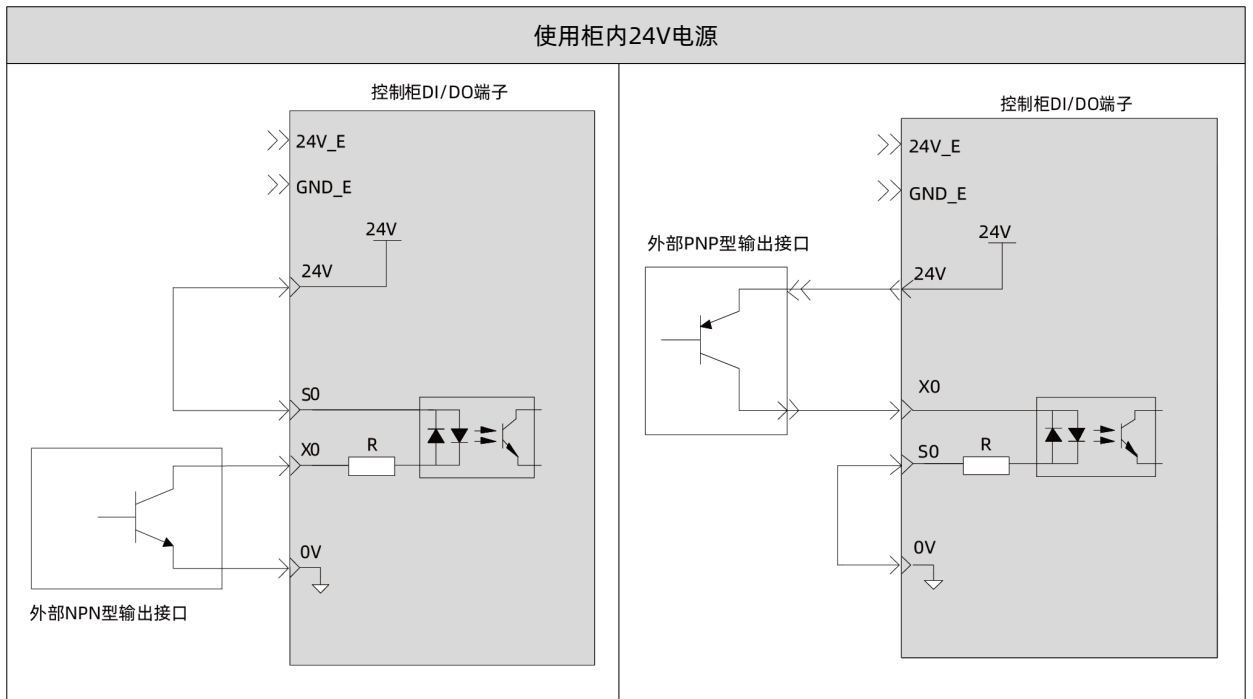
2. 使用外部24V电源

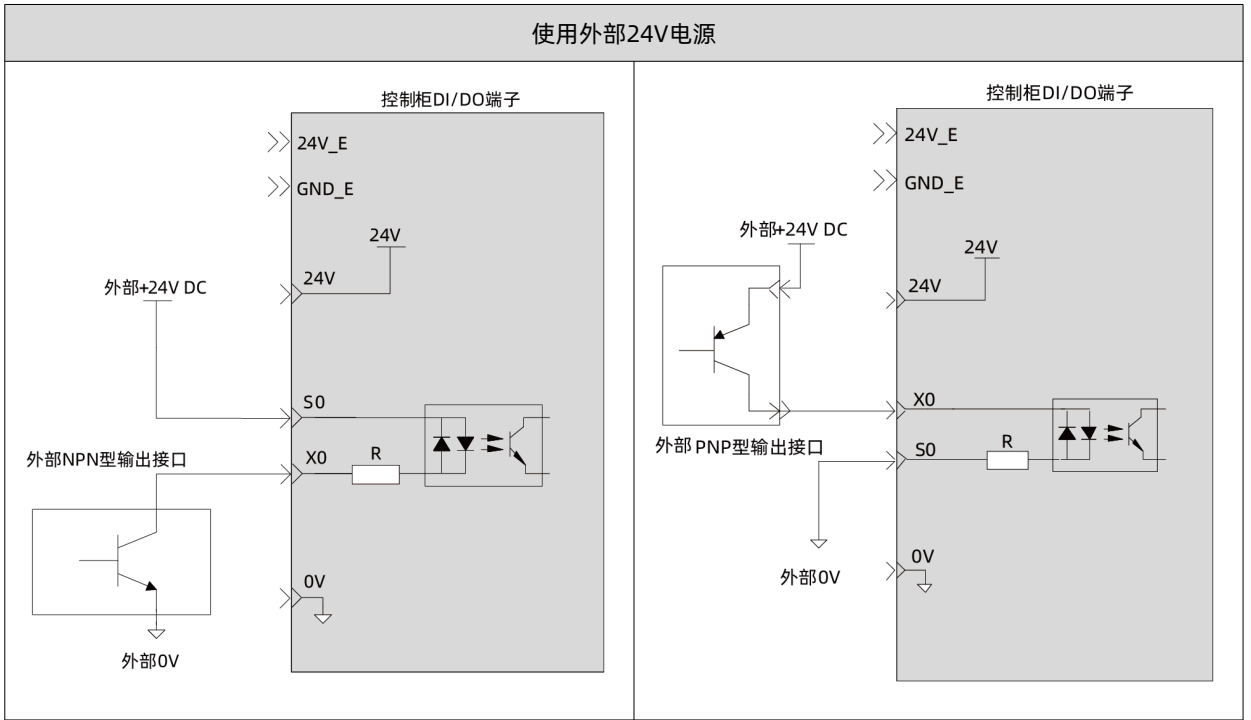


i 说明

- 若使用外部24V电源给DI供电，且不使用DO功能，则24V_E和GND_E可接可不接。
- 若使用DO功能，则需要结合DO接线指导来进行接线。

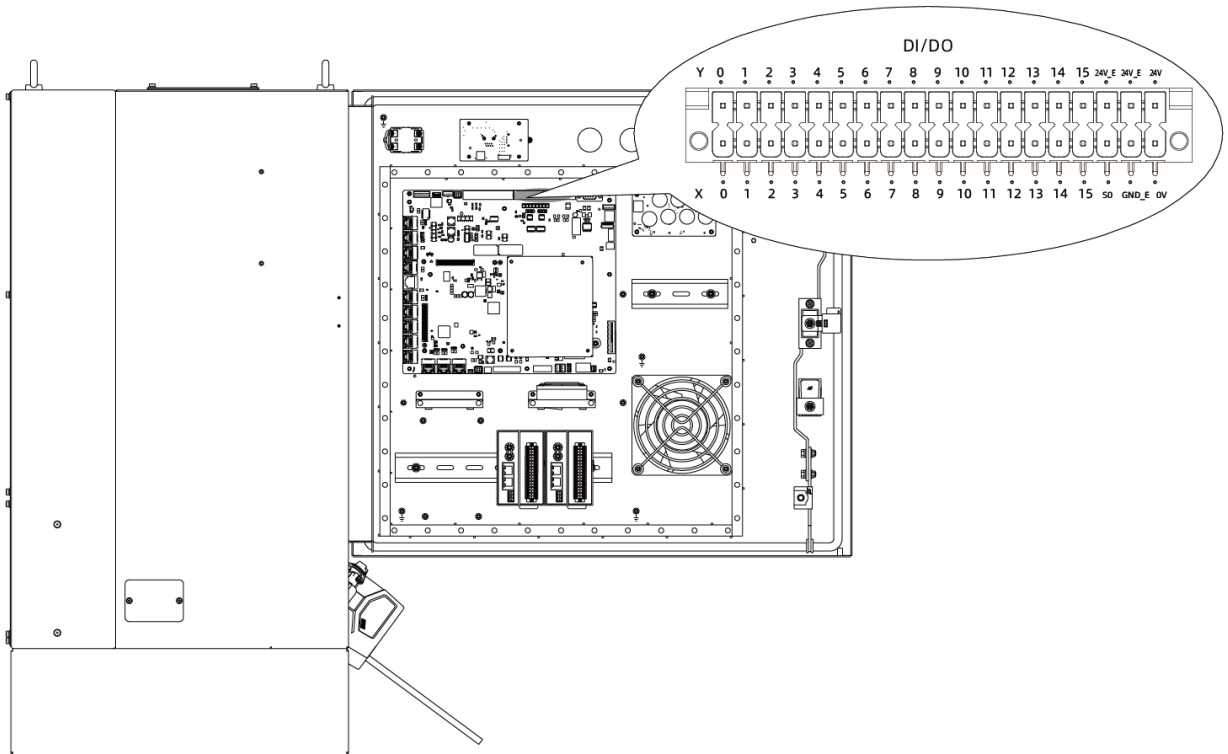
- 当上位装置为集电极开路输出时：





4.9 连接输出DO

4.9.1 输出DO端口定义



定义	IO编号	名称
Y0	DO0	通用输出0
Y1	DO1	通用输出1
Y2	DO2	通用输出2
Y3	DO3	通用输出3

定义	IO编号	名称
Y4	DO4	通用输出4
Y5	DO5	通用输出5
Y6	DO6	通用输出6
Y7	DO7	通用输出7
Y8	DO8	通用输出8
Y9	DO9	通用输出9
Y10	DO10	通用输出10
Y11	DO11	通用输出11
Y12	DO12	通用输出12
Y13	DO13	通用输出13
Y14	DO14	通用输出14
Y15	DO15	通用输出15
24V	柜内对外输出电源24V±20%，最大允许电流0.8A，可通过外部接线给DI和DO端口供电	
0V		
24V_E	DO电路的外部供电电源接口，内部自带过压、过流保护电路	
GND_E		

DI与DO电源接线说明：

- DI和DO端口共用一个端子。
- 24V和0V是柜内对外输出24V电源，24V_E和GND_E是外部24V电源给柜内DO端口供电的接口。
- 实际端子上的两个24V_E内部连在一起，使用时接其中一个端口即可。

DI与DO电源规格：

- 24V和0V是柜内对外输出电源24V±20%，最大允许电流0.8A，可通过外部接线给DI和DO端口供电。
- 24V_E和GND_E是DO电路的外部供电电源接口，内部自带过压、过流保护电路。

4.9.2 输出端口规格

项目	规格
输出通道数量	16
输出连接方式	压接式接线端子
输出类型	漏型 (NPN)
Y0 ~ Y15工作电压范围	0V DC ~ 29V DC
24V_E和GND_E供电电源范围	24V±20%
单路最大驱动电流	0.4A
ON时Y-COM_GND 的电压 V_{Y-COM_GND}	< 1V
OFF时最大漏电流	< 200μA
最大输出开关频率	1kHz

项目	规格
隔离方式	光耦隔离
保护功能	限流保护 (0.8A)
硬件响应时间	< 500 μ s (OFF->ON) , 500 μ s (ON->OFF)

4.9.3 接线方法



当不按以下规范要求接线时，会损坏电路。

- 禁止将输出Y0~Y15 直接与+24V 短接。
- 禁止将输出Y0~Y15 接电源的0V、GND_E接电源的+24V。
- 输出Y0~ Y15 的连接负载电压应小于29V。

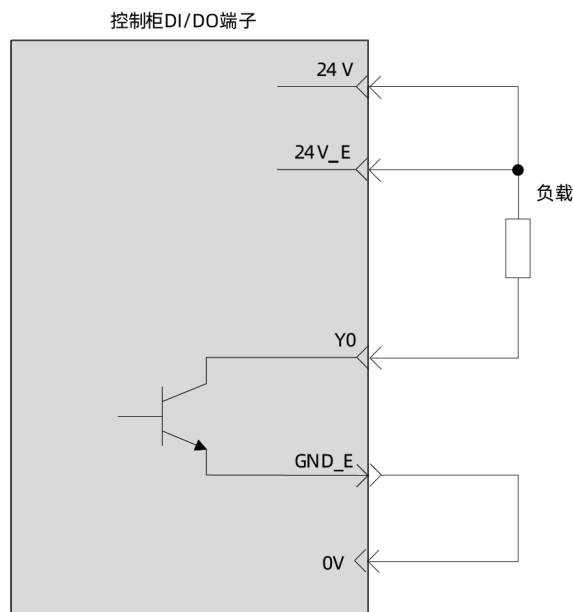
接线规则

为保证DO输出端口要正常工作，24V_E/ GND_E必须接入24V电源：

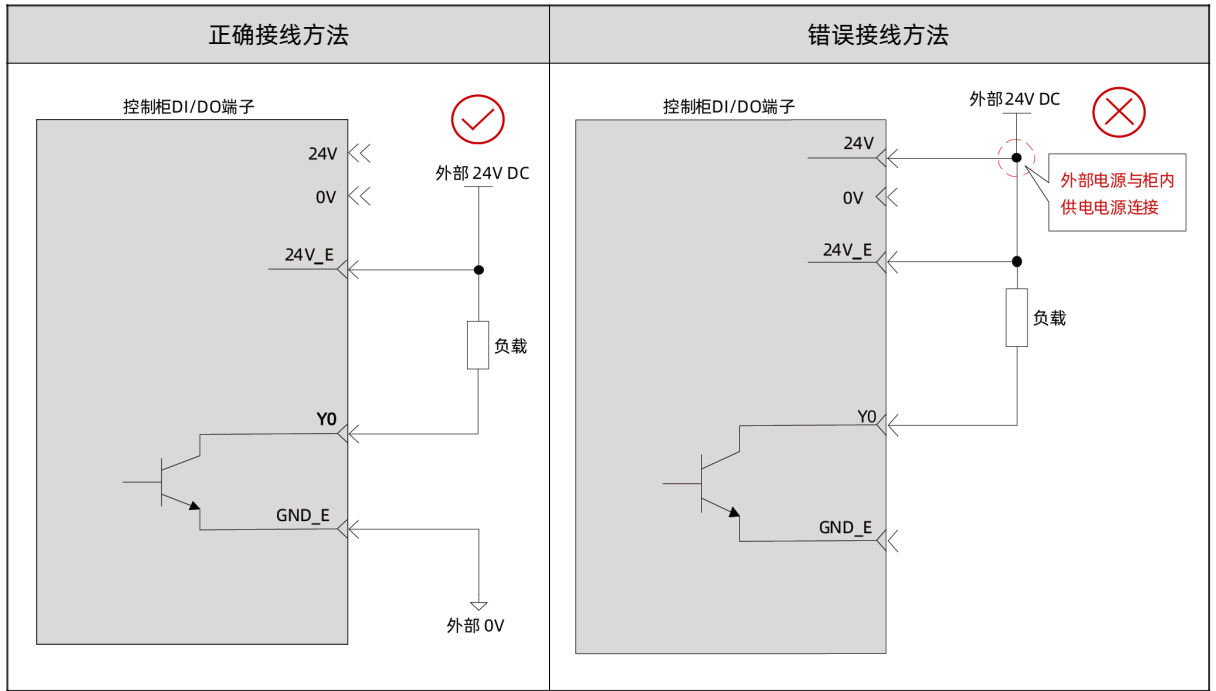
- 若DO端口的负载电源使用柜内的24V/0V电源，需注意16个输出DO口持续输出总电流不能超过0.8A，当应用需求16个DO口持续输出总电流大于0.8A，则需采用外部电源供电方式。
- 若采用外部24V电源供电时，外部电源正、负极需要通过IO端子分别接24V_E和GND_E，需注意各单路最大驱动电流为0.4A。当单路输出电流大于0.8A时，就会出现“过流报警”。

供电接线

- 使用柜内24V 电源



- 使用外部24V电源



接线示例

本部分以使用外部电源为例，使用柜内电源时使用方法相同。

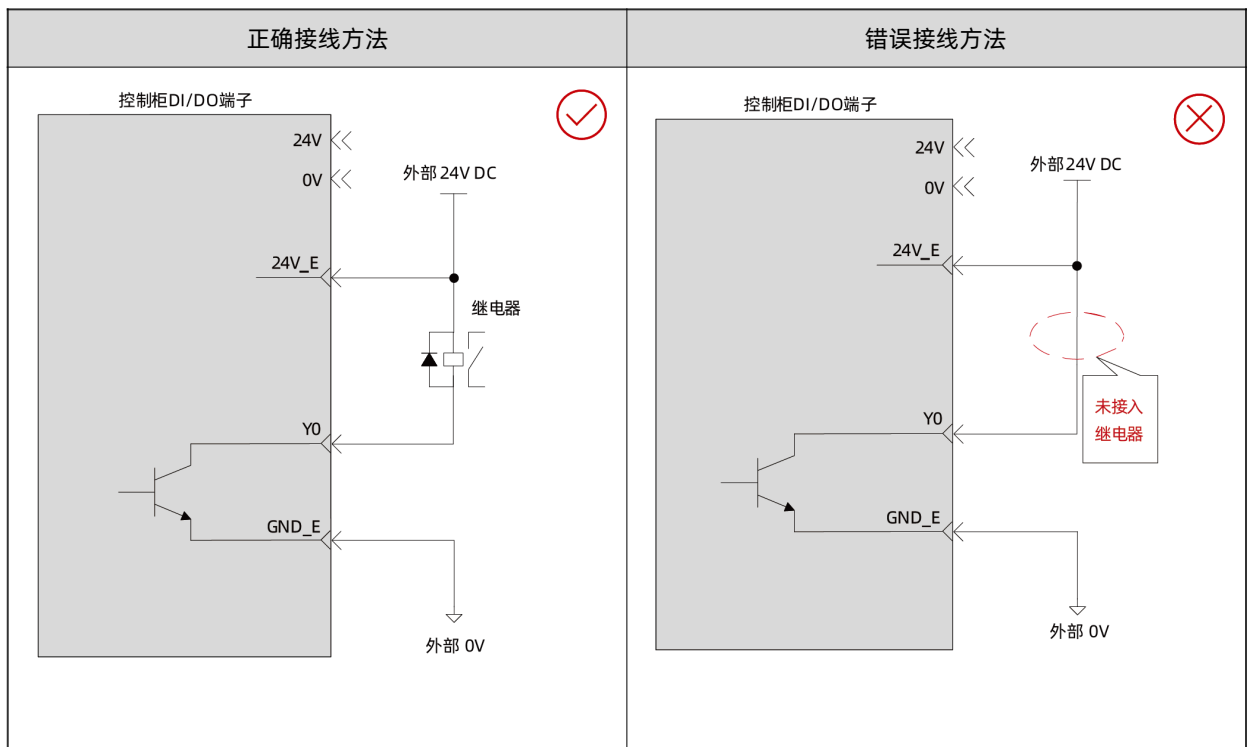
- 当感性负载时

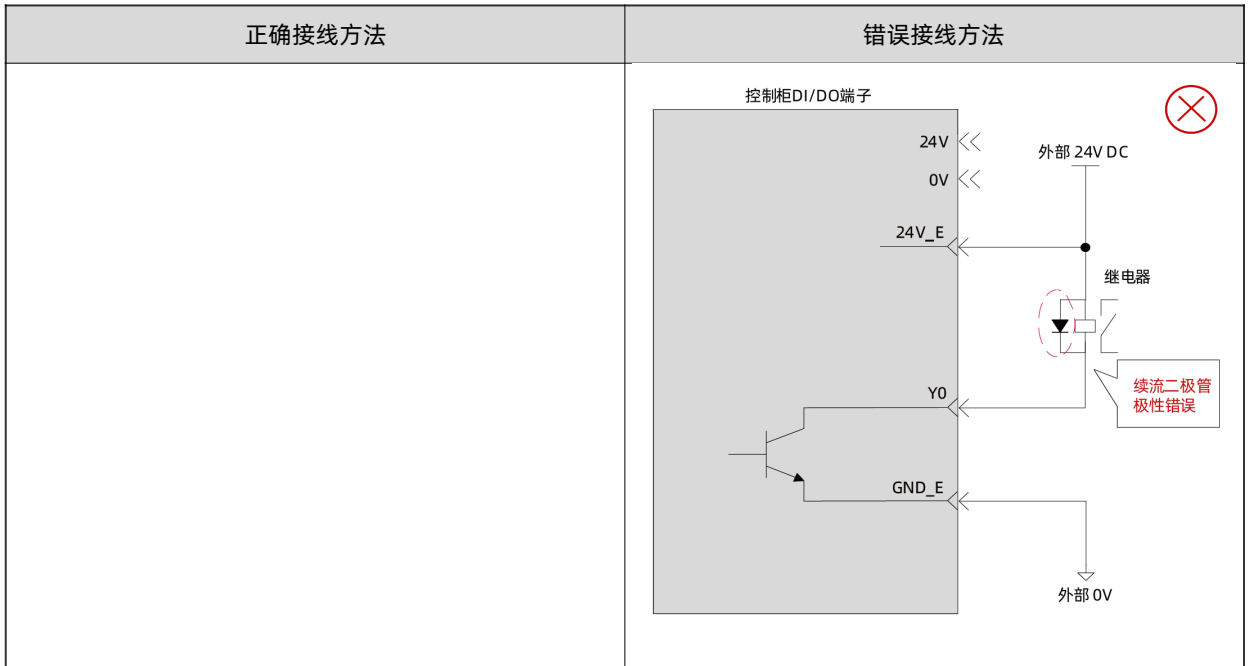
说明

本产品使用电感性负载时，感性负载在停止时会在触点间产生很大的反向电动势，并产生电弧放电，可能导致触点接触失败或触点下陷，致使触点寿命显著缩短，可根据使用情况，必要时在负载上并联续流二极管，延长产品寿命。

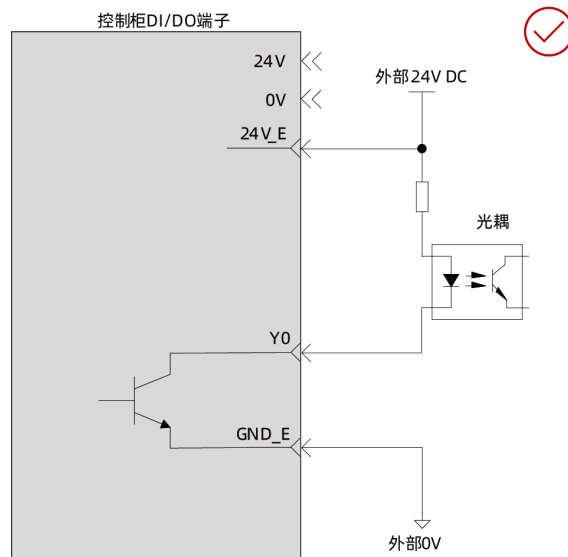
二极管需满足：

- 反向电压：负载电压的5~10倍；
- 正向电流：大于负载电流。





- 当驱动光耦负载时



4.10 SAFETY接线

本章节主要介绍控制柜的SAFETY IO端子接线，“-INT”机型可通过功能安全扩展卡实现功能扩展，安全扩展卡、安全IO扩展卡、安全RO扩展卡的接线请参见《国际版大负载工业机器人功能安全手册》。

4.10.1 接口定义

- SAFETY端口包含外置急停、外置安全门、确认启动等功能的输入端子，为确保机器人系统安全运行，请务必使用这些输入端子。
- 急停功能用于紧急异常情况下，通常采用常闭开关（如蘑菇头型式急停开关）进行接入。当遇到紧急异常情况时，可按下急停开关，使机器人系统紧急停机。
- 安全门功能通过连接外围光栅、安全门开关等，若要进入安全范围内时，将外围的光栅、开关等断开，机器人系统接收到信号，机器人系统停机。
- 确认启动功能用于启动自动模式时的确认动作，确保安全进入自动模式运行状态。

- 紧急停止开关状态功能用于反馈机器人控制柜急停开关或示教器急停开关状态。
- 柜外附加轴安全停止触发信号功能，用于触发机器人之外的附加轴的安全停止的信号，默认状态为高。

i 说明

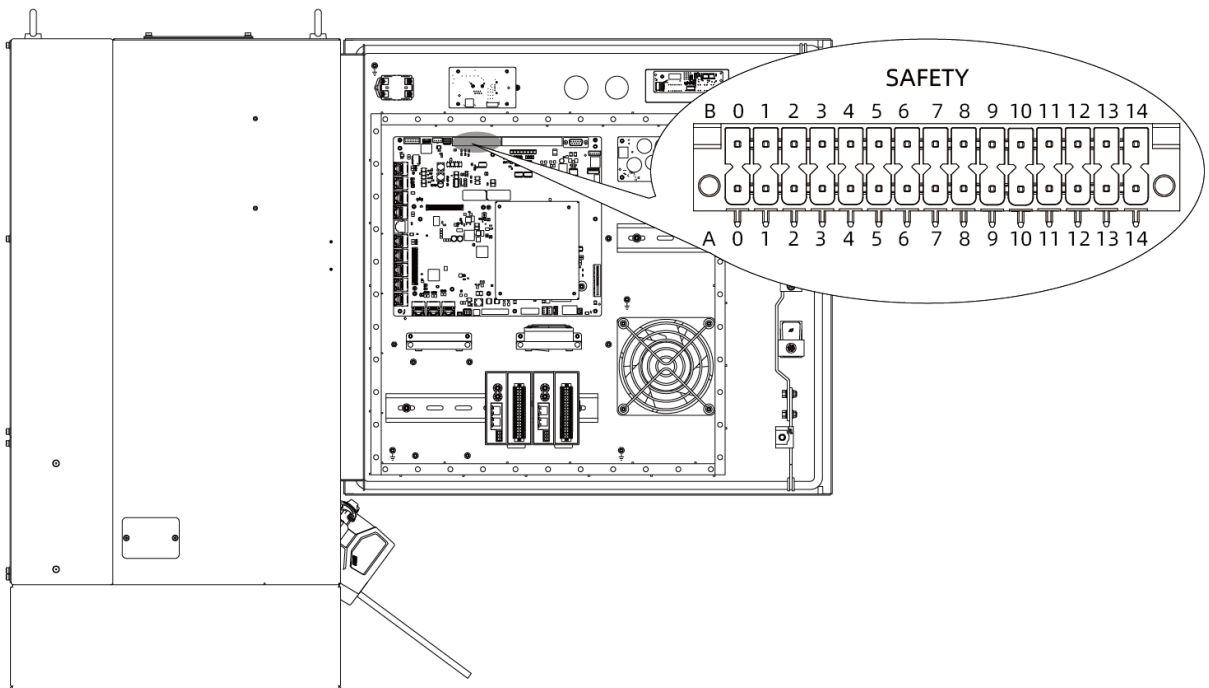
急停、安全门、启动确认等功能均采用双路确认信号，在确保双路信号都正常的情况下，才能正常运行机器人。

! 注意

请根据需要，在SAFETY端口上连接安全门开关、急停开关和启动确认开关等，以确保安全。如现场不需要使用SAFETY端口时，请维持默认出厂接线。建立安全相关系统的公司和个人，一定要根据相关安全标准对系统进行风险评估，确保符合标准要求的安全完整性等级。同时，建立安全相关系统的公司和个人必须对系统的安装和调试负全部责任。

在SAFETY端口上的接线存在连接错误时，机器人系统将不能正常动作。

急停、安全门、启动确认等，满足认证需求，SAFETY端子具体定义如下：



序号	定义	备注	序号	定义	备注
A0	EXT_SAFETY_24V_IN	柜外输入的安全24V电源正端	B0	EXT_SAFETY_24V_IN	柜外输入的安全24V电源正端
A1	E_STOP11	紧急停止接入SW1接点	B1	E_STOP21	紧急停止接入SW2接点
A2	EXT_SAFETY_24V_IN	柜外输入的安全24V电源正端	B2	EXT_SAFETY_24V_IN	柜外输入的安全24V电源正端
A3	EXT_STOP1	附加急停接入SW1接点	B3	EXT_STOP2	附加急停接入SW2接点
A4	EXT_SAFETY_GND	柜外输入的安全24V电源负端	B4	EXT_SAFETY_GND	柜外输入的安全24V电源负端

序号	定义	备注	序号	定义	备注
A5	SAFETY_DOOR_COM	两路安全门公共端	B5	ENABLE_GND	两路启动确认公共端
A6	EXT_SAFETY_24V_IN	柜外输入的安全24V电源正端	B6	EXT_SAFETY_24V_IN	柜外输入的安全24V电源正端
A7	SAFETY_DOOR1+	安全门1	B7	SAFETY_ENABLE1+	启动确认1
A8	EXT_SAFETY_24V_IN	柜外输入的安全24V电源正端	B8	EXT_SAFETY_24V_IN	柜外输入的安全24V电源正端
A9	SAFETY_DOOR2+	安全门2	B9	SAFETY_ENABLE2+	启动确认2
A10	ES_RO_OUT1+	紧急停止开关状态1端口正端	B10	ES_RO_OUT1-	紧急停止开关状态1端口负端
A11	ES_RO_OUT2+	紧急停止开关状态2端口正端	B11	ES_RO_OUT2-	紧急停止开关状态2端口负端
A12	SAFETY_DO_OUT_A	柜外附加轴安全停止触发信号输出1	B12	SAFETY_DO_OUT_B	柜外附加轴安全停止触发信号输出2
A13	24V_COM_VO	控制柜提供的急停24V电源正端（最大输出电流为260mA，禁止用于驱动外部负载）	B13	SAFE_COM_GND	控制柜提供的急停24V电源负端
A14	EXT_SAFETY_24V_IN	柜外输入的安全24V电源正端	B14	EXT_SAFETY_GND	柜外输入的安全24V电源负端

说明

- 24V_COM_VO和SAFE_COM_GND是柜内对外输出的24V电源，最大输出电流260mA，只能给SAFETY端口IO供电。如果使用该供电，SAFETY端口支持无源开关类型装置。
- 当柜外无电源提供时，可通过A13-A14，B13-B14两两短接，使用柜内输出的24V电源用于给安全信号提供电源。
- 当不需要在SAFETY IO端子上接入外部急停装置时，请维持默认接线，具体内容请参见SAFETY端口出厂默认接线图。

注意

- 请勿随意修改机器人控制柜/示教器急停开关默认接线，否则有可能会触发急停报警。
- 默认接线出现急停报警时，确认控制柜示教器的接口是否有连接示教器堵头或连接示教器。

机器人控制柜急停开关（自带）

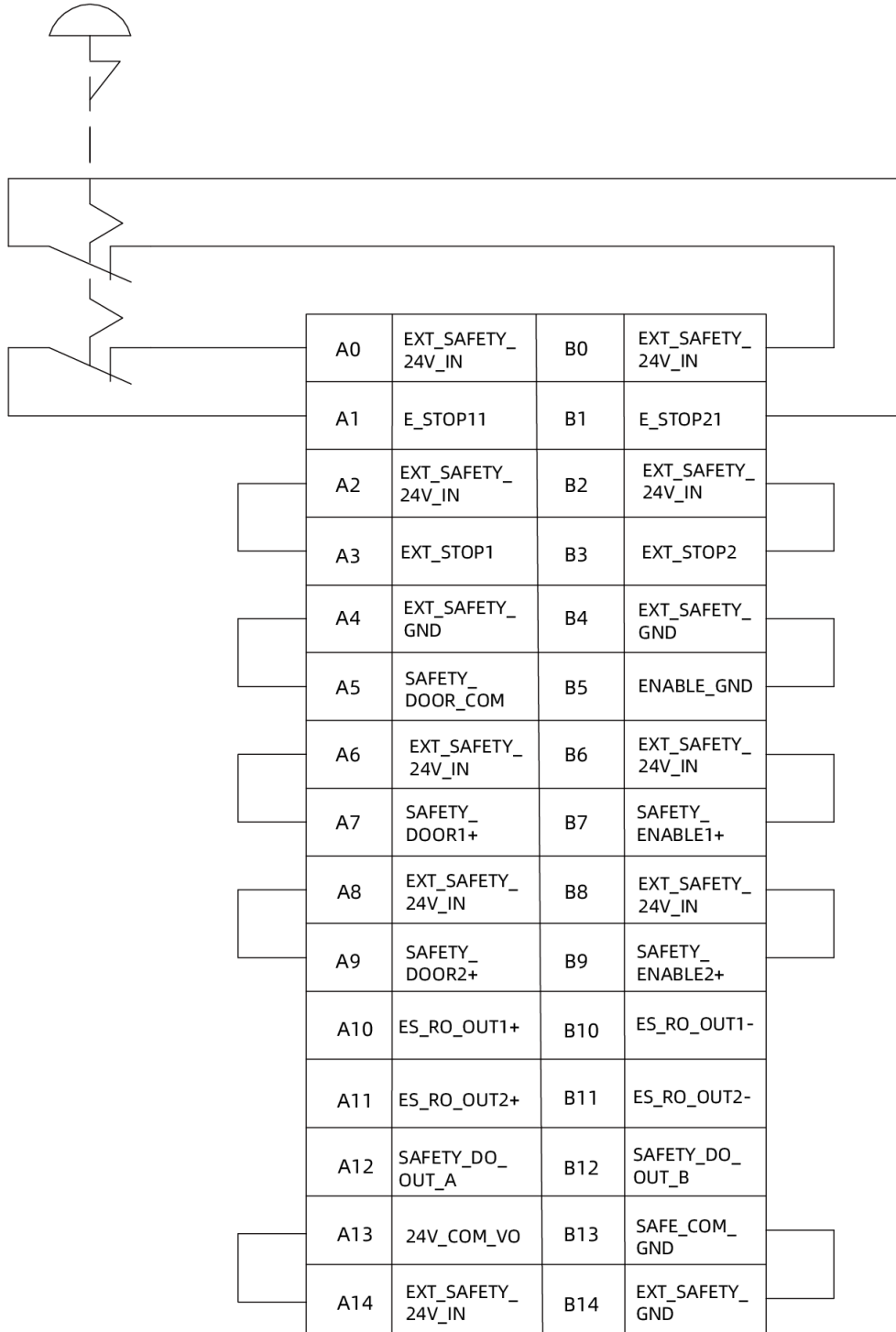


图4-10-1-1 SAFETY端口出厂默认接线图

4.10.2 安全规格

急停输入、安全门和启动确认的检测IO规格如下：

表4-10-2-1 安全DI规格

项目	规格
输入连接方式	压接式接线端子
输入类型	无公共点设计，支持双向输入

项目	规格
最大输入电压	30V DC
输入电流（典型24V）	约5mA
输入阻抗	> 4kΩ
ON电压范围	18V DC ~ 30V DC
OFF电压范围	0V DC ~ 3V DC
输入最大信号频率	1kHz
隔离方式	光电隔离

表4-10-2-2 安全DO规格

项目	规格
通道数	1通道双回路
输出模式	PNP型（输出端口带TVS防护）
电压等级	0 ~ 30V DC
输出负载（电阻负载）	0.1A/每路
硬件响应时间	< 500μs (OFF->ON), < 500μs (ON->OFF)
漏电流	典型值0.5μA, 24V电压
是否隔离	3750V光耦隔离
是否短路保护	每通道支持短路保护
输出频率	1kHz
输出为H时输出电压	18V DC ~ 30V DC
输出为L时输出电压	0 ~ 3V DC

表4-10-2-3 安全RO规格

项目	规格
通道数	2通道双回路
触点类型	常开
最大适用负载	6A, 30V DC
输出负载（电阻负载）	单回路6A
硬件响应时间	< 15ms
是否隔离	4000V AC, 1min 继电器隔离
电耐久性	1×10 (5) 次
机械耐久性	1×10 (7) 次
最大输出频率	0.5Hz

4.10.3 接线及系统拓扑示意图

本章节主要介绍SAFETY端子的相关接线说明及系统拓扑示意图。

4.10.3.1 急停接线

急停是常闭触点连接，为双回路结构，任何一路急停断开都将触发急停功能。不同的急停接线，请注意对应的注意事项。

SAFETY端口仅提供一组急停常闭触点信号输入端子，用于客户的急停触发装置接入，客户可以接入单个急停信号，或者多个急停信号串联接入。当现场应用需要多个外部急停信号独立接入机器人系统时，接线请参考《国际版大负载工业机器人功能安全手册》中的“安全DI接线步骤及示意图”和“安全DO接线步骤及示意图”章节。



- 非紧急事件时，在机器人正常运行过程中，请尽量减少急停功能的使用，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。如果要进入急停状态，请先设置机器人速度减速到0，再按下急停按钮，进入急停状态。
- 发生紧急事件时，直接按下急停按钮，进入急停状态。

SAFETY端子的急停功能触发时，机器人处于0类停机，急停功能分为两种：

- 第1种是附加急停（附加急停功能），安全专用DI，用于客户的急停触发装置接入；
- 第2种是内部急停（紧急停止功能），是机器人示教器急停/机器人控制柜急停。

附加急停：安全专用DI，用于客户的急停触发装置接入

- 当使用“外部急停开关(客户)连接时”，维持机器人A0/A1、B0/B1的默认接线。



- 若机器人A0/A1、B0/B1的默认接线被意外移除，示教器/控制柜急停开关的紧急停止功能将会直接激活，机器人将无法启动。若修改机器人紧急停止开关的默认接线，导致控制柜急停/示教器急停不起作用，同时系统层级不使用附加急停功能（客户的急停开关未接入，A2/A3、B2/B3默认接线）时，并且未在安全扩展卡或安全IO扩展卡的安全DI上配置急停功能时，整个系统将无任何急停功能，会对机器人系统带来安全风险。建立安全相关系统的公司和个人，必须要根据相关安全标准对系统进行风险评估。
- 当SAFETY端口A2/A3/B2/B3接入外部急停（使用机器人内部24V供电）时，串联接入的外部急停装置不能导致EXT-SAFETY_24V_IN的压降低于18V以下，否则会造成按下急停后，机器人的急停功能无法使用，机器人报警停机。

外部急停开关（客户）接入SAFETY端子的接线示意图如下，包含使用内部和外部独立电源的两种接法。

1. 外部急停开关（客户）使用机器人内部24V电源接线时，接线应从A2出、A3进，B2出、B3进，A2-A3和B2-B3的接线顺序不能接反。如下图所示：

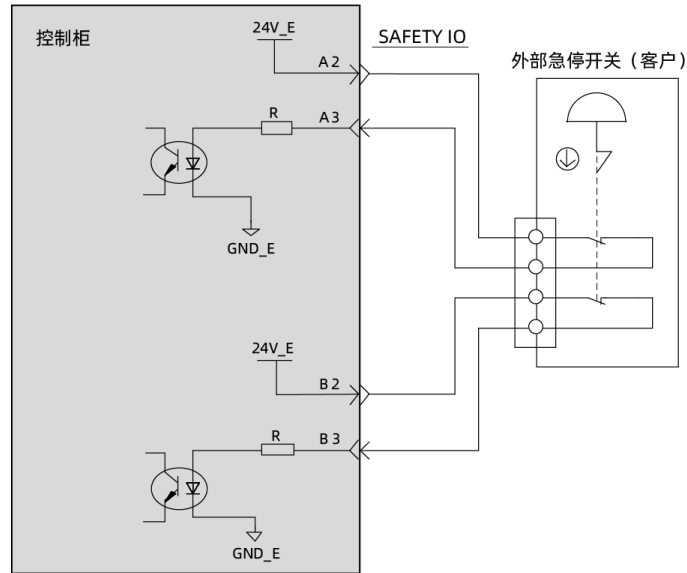


图4-10-3-1-1 外部急停开关（客户）使用机器人内部24V供电的接线示意图

2. 当外部急停开关使用机器人外部的24V独立供电接线时，接线从A3进、A4出，B3进、B4出，A3-A4和B3-B4的接线顺序不能接反。如下图所示：

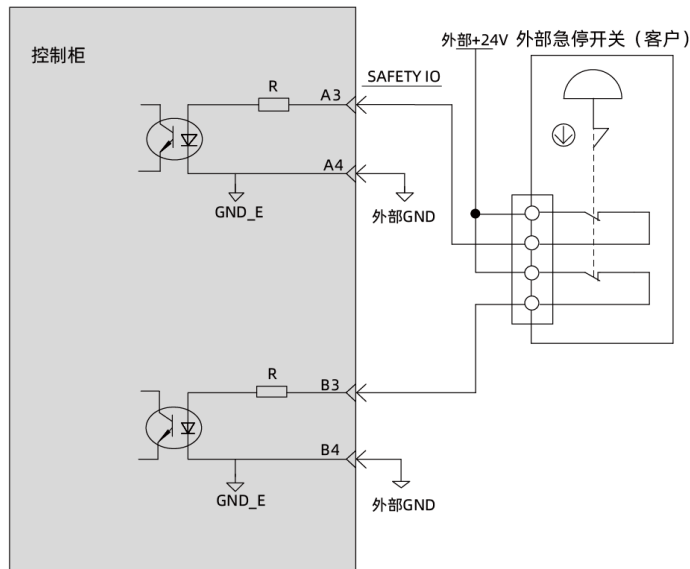


图4-10-3-1-2 外部急停开关（客户）使用独立24V供电的接线示意图

说明

使用外部电源24V给外部急停开关供电时，A4/B4需要并联接入外部电源的参考地，为同时兼容其他功能使用内部电源，请勿将A4/A5/B4/B5之间的默认接线移除。

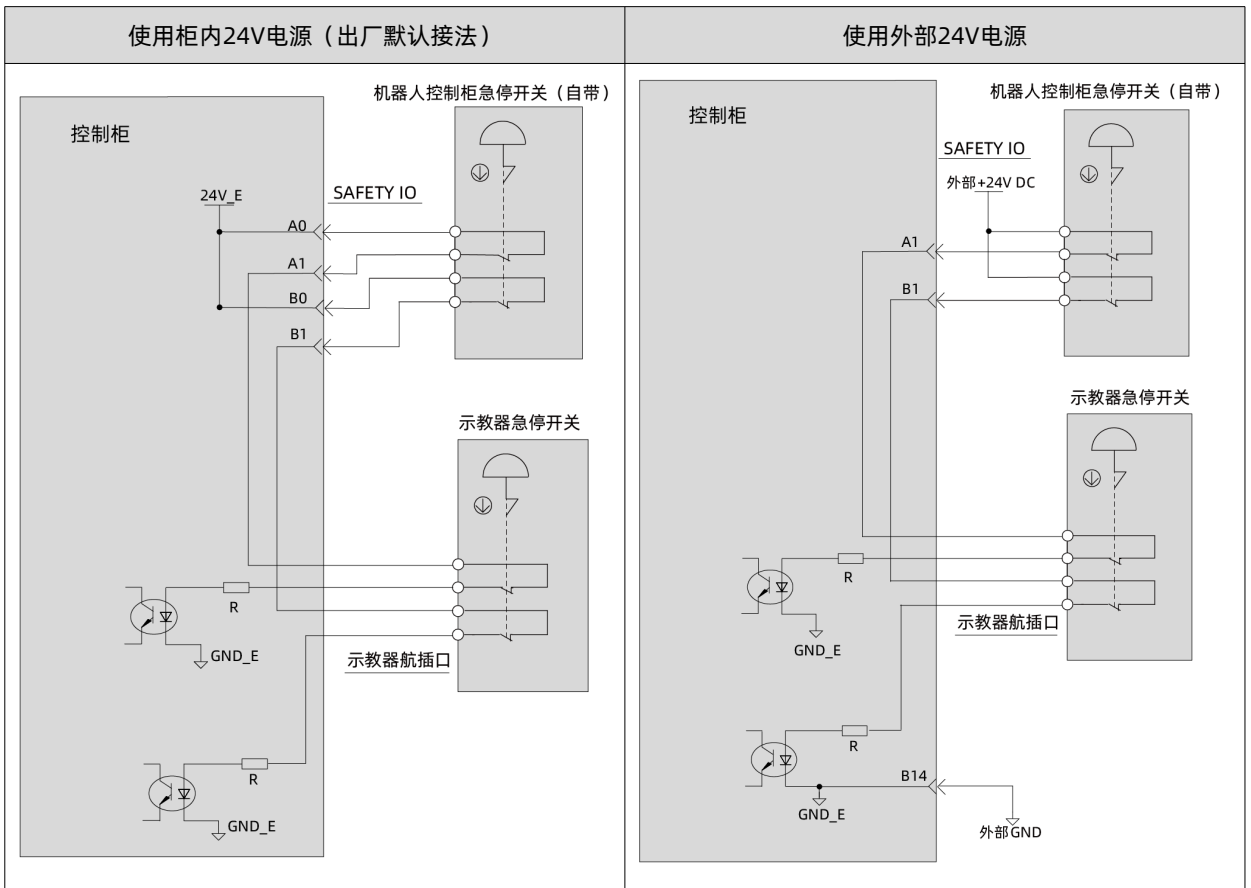
内部急停：机器人示教器急停/机器人控制柜急停

机器人控制柜急停开关和示教器急停开关，按下任意一个急停开关，都会触发紧急停止功能。当示教器未连接时，控制柜示教器的接口必须接上示教器堵头，否则会触发紧急停止功能。

内部急停的接线示意图如下，包含使用内部和外部独立电源的两种接法。

- 机器人端急停（示教器/控制柜急停）的默认出厂接线（双路(A/B)互锁机制），当使用机器人内部电源时，接线从A0出、A1进，B0出、B1进，A0-A1和B0-B1的接线顺序不能接反。如下表中图所示：

表4-10-3-1-1 内部急停（机器人示教器急停/控制柜急停）的接线示意图



i 说明

- 出厂默认激活机器人内部急停（控制急停/示教器急停）功能，若不选配示教器，则需要选配示教器堵头或参见《IR-TP200系列工业机器人示教器用户手册》进行设置，否则会出现内部急停报警。
- 使用外部电源24V电源给机器人内部急停供电时，B14端子需要并联接入外部电源的参考地，为同时兼容其他功能使用内部电源，请勿将B13/B14之间的默认接线移除。

⚠ 注意

当使用“机器人内部急停（示教器/控制柜急停）连接”时，机器人无外部急停装置（客户），建立安全相关系统的公司和个人，必须要根据相关安全标准对系统进行风险评估，确保系统符合标准的安全要求。同时，建立安全相关系统的公司和个人必须对系统的安装和调试负全部责任。

4.10.3.2 紧急停止开关状态功能接线

紧急停止开关状态功能，用于反馈机器人的控制柜急停开关或示教器急停开关的状态，RO继电器输出，默认为闭合。当机器人系统的控制柜急停开关或示教器急停开关按下时，紧急停止开关状态输出断开信号；当机器人系统的控制柜急停开关或示教器急停开关正常时，紧急停止开关状态输出闭合信号。

- 紧急停止开关功能采用双回路结构的安全RO输出方式，接线端子为A10/B10，A11/B11。
- 紧急停止开关状态输出默认开启，不使用时，端口接线维持出厂状态。
- 当机器人集成系统需要使用机器人的控制柜急停开关或示教器急停开关信号时，接线示意图如下：

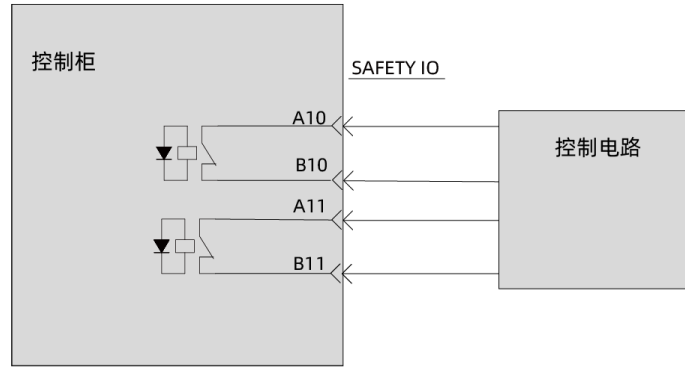


图4-10-3-2-1 紧急停止开关状态功能接线示意图



当不按照以下注意事项使用，或者超规格使用时会损坏硬件电路或者控制柜相关功能无法使用。

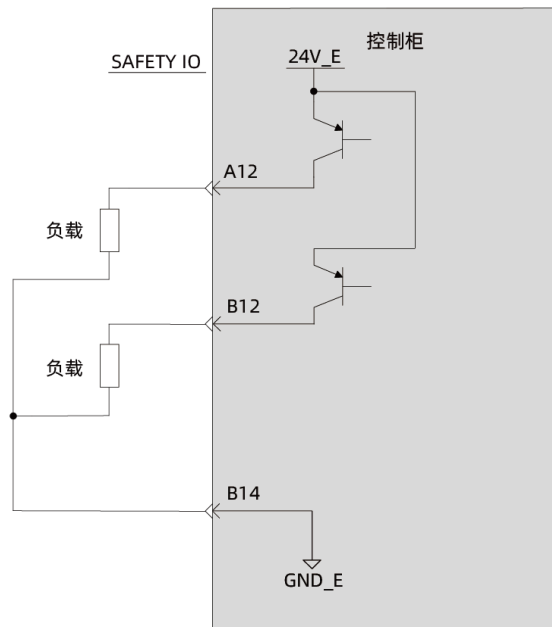
- 为保证安全RO输出正常工作，请严格按照规格使用。
- 禁止将安全RO输出直接连接220V AC或应用到强电场景。

4.10.3.3 柜外附加轴安全停止触发信号功能接线

柜外附加轴安全停止触发信号功能，用于触发柜外附加轴安全停止（柜外附加轴STO），PNP型安全DO信号，默认为高电平。

当机器人系统的控制柜急停开关未按下、或示教器急停开关未按下、或外部保护性停止信号输入高电平、或外部急停信号输入高电平时，柜外附加轴安全停止触发信号安全DO输出高电平。当机器人系统的控制柜急停开关、或示教器急停开关按下、或外部保护性停止信号输入低电平、或外部急停信号输入低电平时，柜外附加轴安全停止触发信号安全DO输出低电平：

- 柜外附加轴安全停止触发信号功能采用双回路结构的安全DO输出方式，接线端子信号输出为A12/B12，公共端为B14。
- 柜外附加轴安全停止触发信号输出默认开启，不使用时，端口接线维持出厂状态。
- 当机器人集成系统需要使用机器人的柜外附加轴安全停止触发信号功能时，接线示意如下图所示：



说明

- 若不需要使用柜外附加轴安全停止触发信号安全DO时，可不接线。
- 柜外附加轴安全停止触发信号安全DO的电源默认使用机器人内部24V DC供电，若需要修改供电方式，请联系汇川技术人员。
- 柜外附加轴安全停止触发信号安全DO，一般用于系统层级的其他安全装置的安全停止。

4.10.3.4 安全门接线

保护性停止功能的接线端子（安全门），可用于控制机器人工作时的周围防护栏上的安全门或安全光栅。机器人控制上有安全门接口端子（A7-A9），用于触发保护性停止功能。当安全门打开时，安全门信号输入为低电平，触发保护性停止功能，机器人处于0类停机：

- 安全门采用双回路结构的安全DI检测方式，接线端子输入信号为A7/A9，公共端为A5。
- 安全门端子是常闭双触点接入，为双回路结构，任何一路安全门信号断开都将触发0类停机。

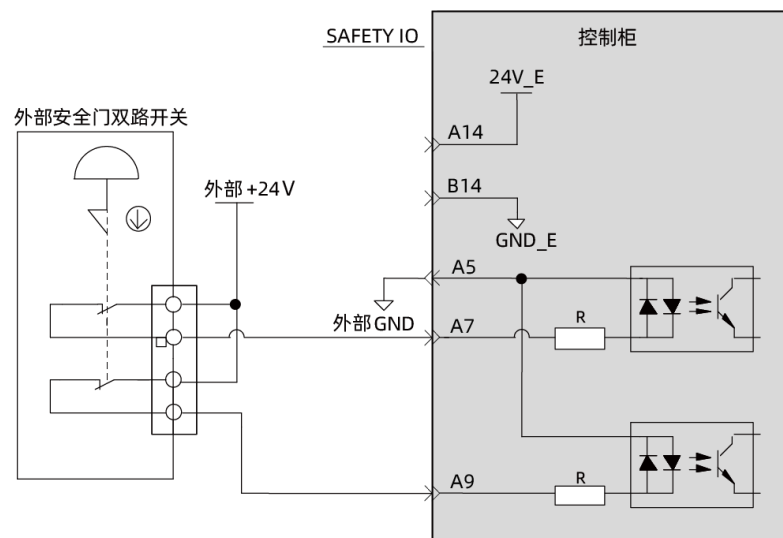
控制柜系统默认开启安全门功能（出厂默认接线），当使用安全门信号时，必须将安全门触发信号装置接至对应接口。安全门功能仅在自动模式下有效，机器人的模式选择请参见《IR-TP200系列工业机器人示教器用户手册》。

注意

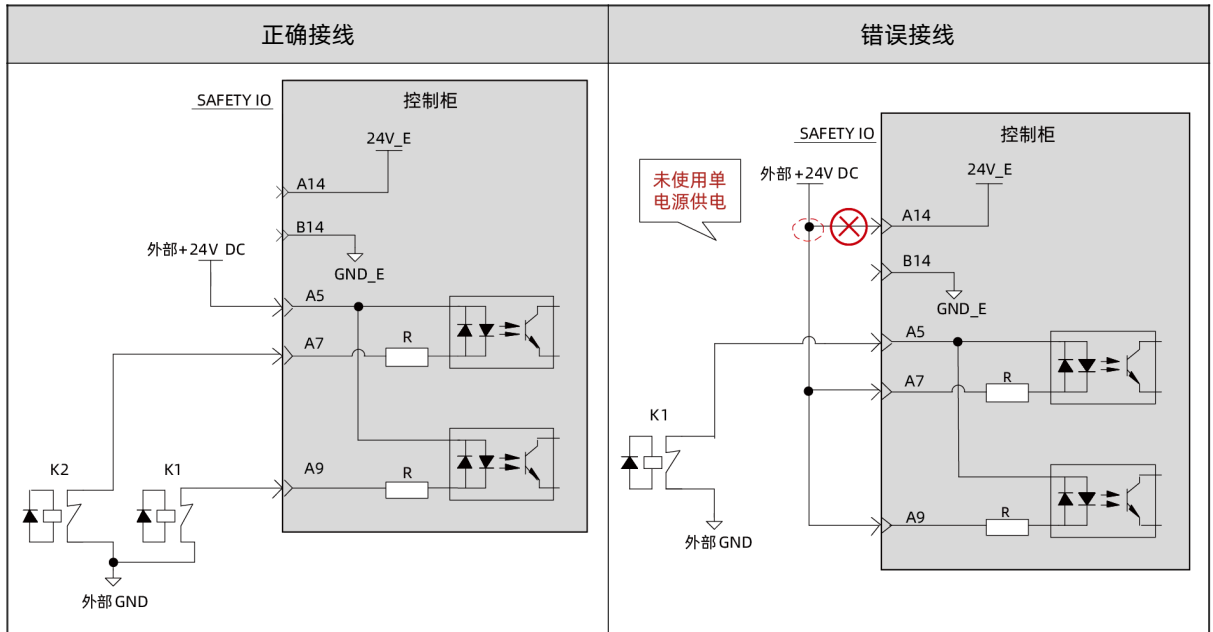
- 将安全门线路接到系统IO指定的安全门1和安全门2上，且在两路安全门IO输入同时有效时，安全门功能才有效，否则系统会报警。
- 安全门仅在自动模式下有效，在其他模式下时，建立安全相关系统的公司和个人，必须要根据相关安全标准对系统进行风险评估，确保系统符合标准的安全要求。同时，建立安全相关系统的公司和个人必须对系统的安装和调试负全部责任。

出厂时安全门端子信号默认使用内部电源供电。如果用户需要使用安全门触发保护性停止功能时，推荐使用外部+24V电源给安全门触发装置供电，然后将安全门信号接至控制柜对应接口端子上。安全门（保护性停止功能）接线如下：

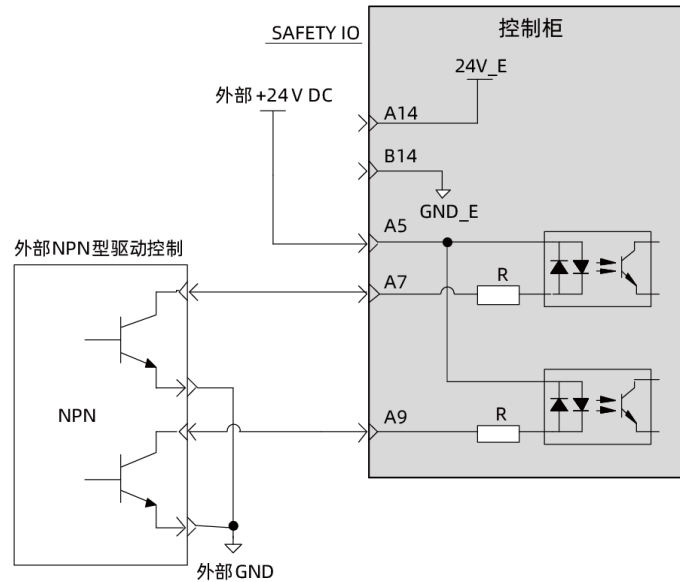
- 当外部安全门控制为双硬开关时（推荐使用外部24V电源接线），如下图所示：



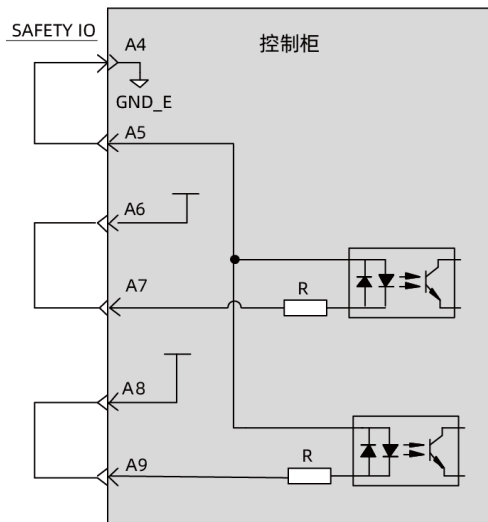
- 当外部安全门控制为继电器输出时（推荐使用外部24V电源接线），如下图所示：



- NPN型驱动输出时（推荐使用外部24V电源供电）：



- 安全门功能未启用的接线（出厂时默认接线）：





若安全门功能（保护性停止）维持默认接线，安全门（保护性停止功能）功能不会被启用，此时，机器人无安全门功能（客户），建立安全相关系统的公司和个人，必须要根据相关安全标准对系统进行风险评估，确保系统符合标准的安全要求。同时，建立安全相关系统的公司和个人必须对系统的安装和调试负全部责任。

4.10.3.5 确认启动接线

确认启动功能用于机器人启动运行前的检查确认操作，采用双回路结构的通用DI检测方式，确认启动功能采用如下工作方式：

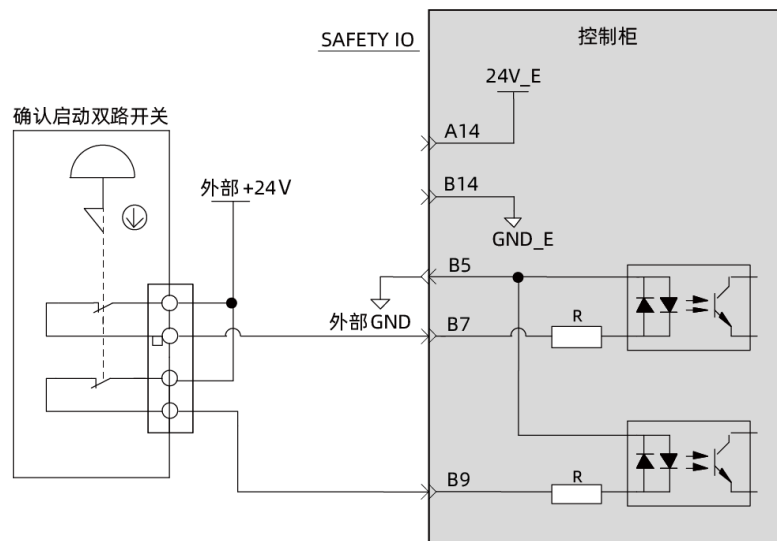
- 上升沿检测方式。当DI端口有检测到有从0到1输入的有效上升沿信号（脉宽大于500μs）时，确认启动功能开启有效。例如外部控制设备采用自复位型触点开关控制方式。
- 若DI端口检测到一直有ON的输入电平，即该功能被屏蔽，例如外部控制设备采用常闭型触点开关控制方式，且输入一直处于有效状态。

控制柜系统默认开启确认启动功能，因此需要注意如下接线：

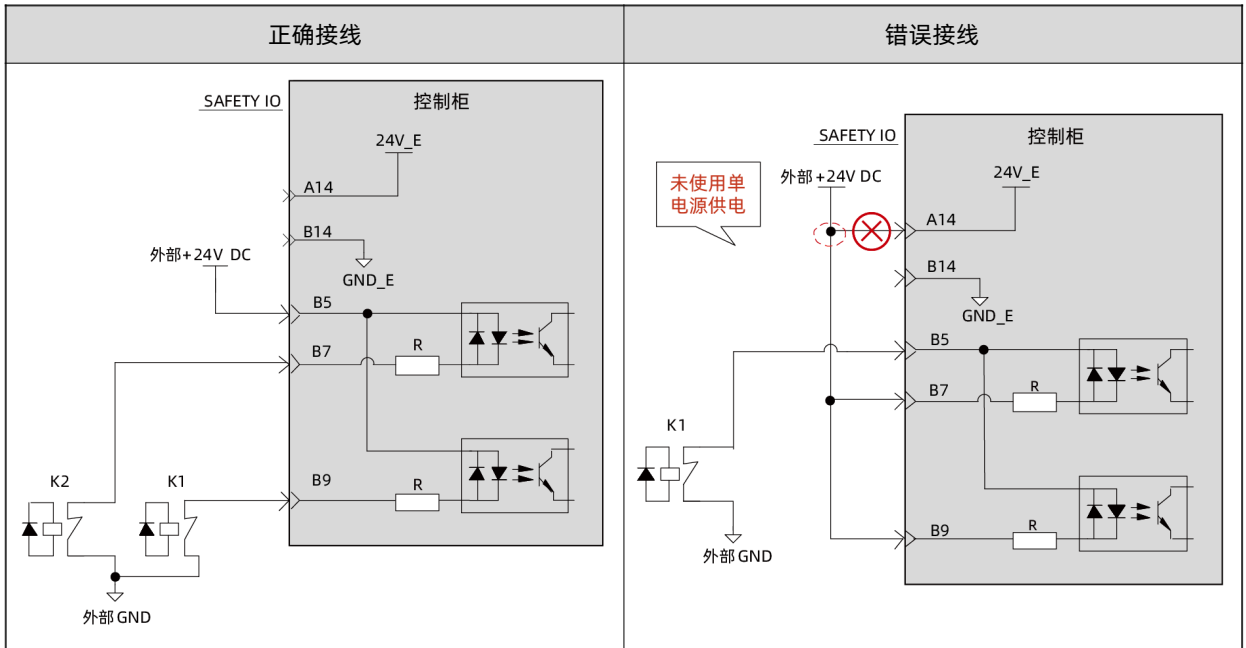
- 确认启动功能有效时，整机每次运行前，IO检测线路需要有“0”到“1”的上升沿输入，否则手动单击“运行”按钮后，系统会提示“请确认启动再自动运行”。因此，“确认启动”控制回路中，建议采用自复位型开关。

出厂时确认启动功能接线默认使用内部电源供电。如果用户需要连接外部控制设备对确认启动功能进行远程操作时，推荐使用外部+24V电源。确认启动接线如下：

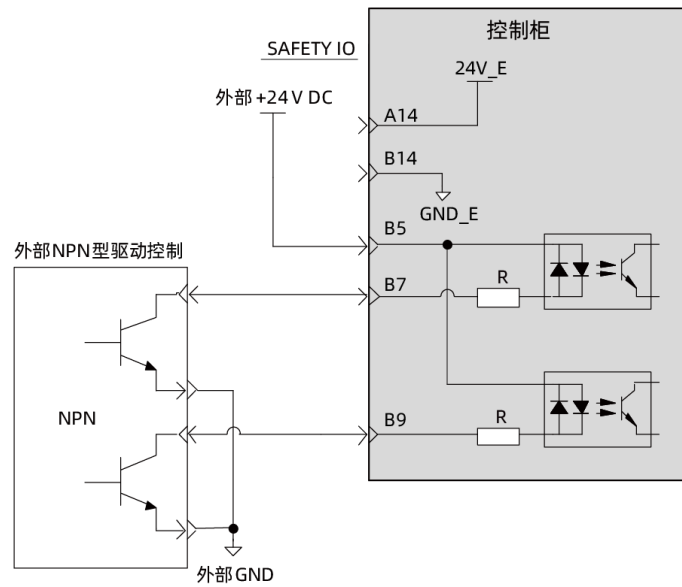
- 当确认启动功能的控制为双硬开关时（推荐使用外部24V电源接线），如下图所示：



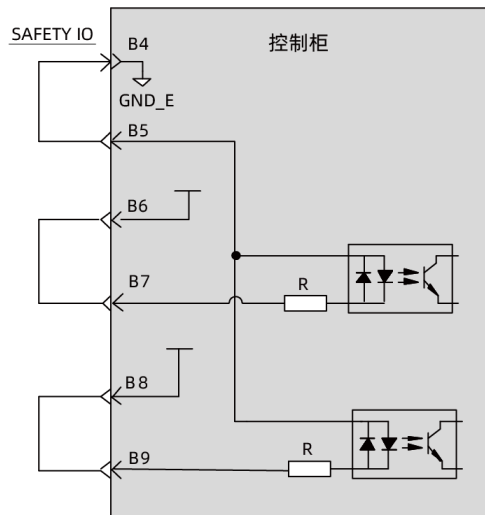
- 当确认启动功能的控制为继电器输出时（推荐使用外部24V电源接线），如下图所示：



- NPN型驱动输出时（推荐使用外部24V电源供电），如下图所示：



- 确认启动功能未启用的接线（出厂时默认接线），如下图所示：



注意

若确认启动功能维持默认接线，确认启动功能不会被启用，此时，机器人无确认启动功能，建立安全相关系统的公司和个人，必须要根据相关安全标准对系统进行风险评估，确保系统符合标准的安全要求。同时，建立安全相关系统的公司和个人必须对系统的安装和调试负全部责任。

4.10.3.6 拓扑结构接线示意图

说明

若参照以下的SAFETY端口拓扑接线示意图进行接线之前，请阅读4.10 SAFETY接线章节中的所有注意事项。

- IR-CB502P系列（未配置安全扩展卡）SAFETY端口拓扑结构接线示意图：

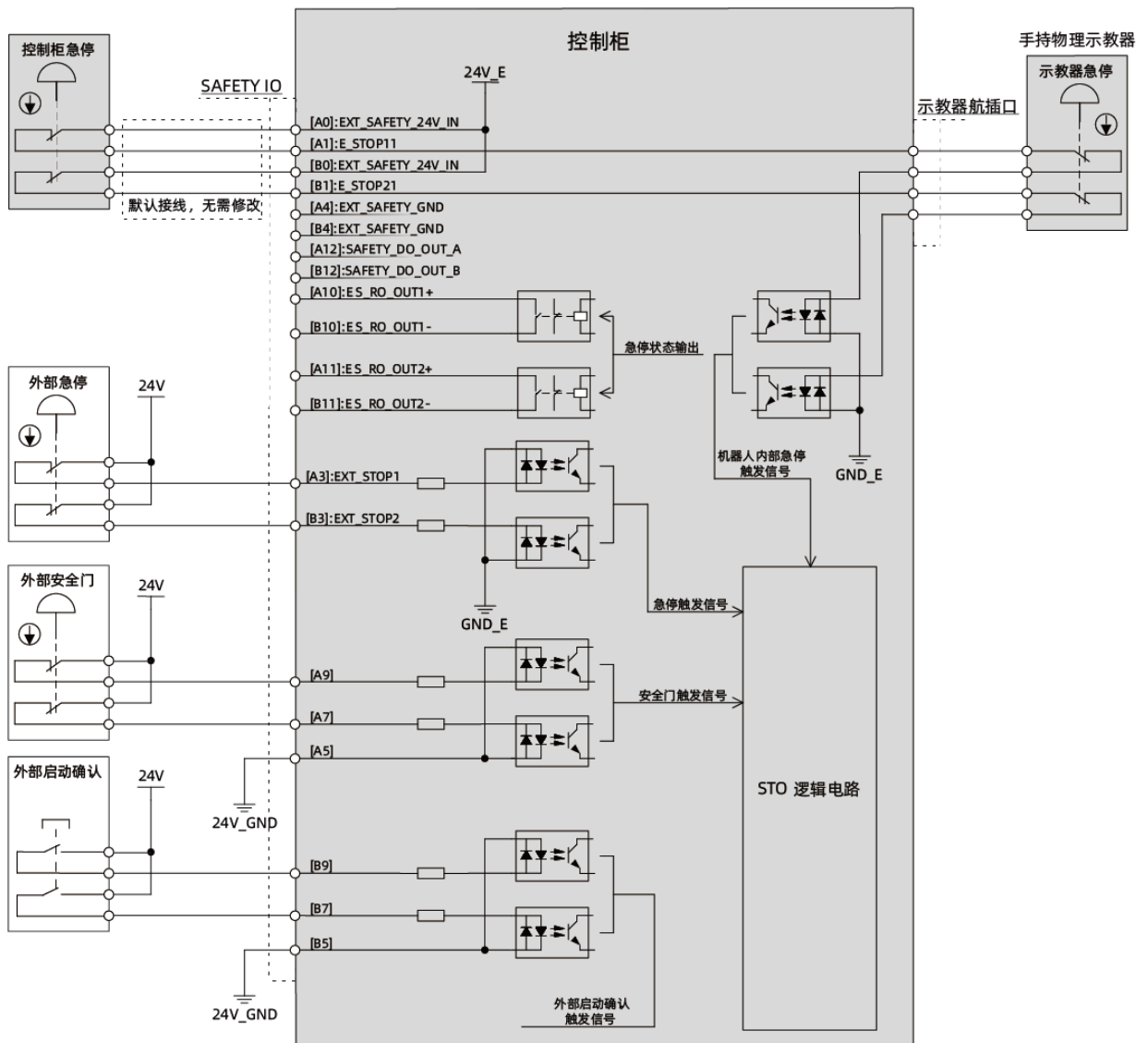
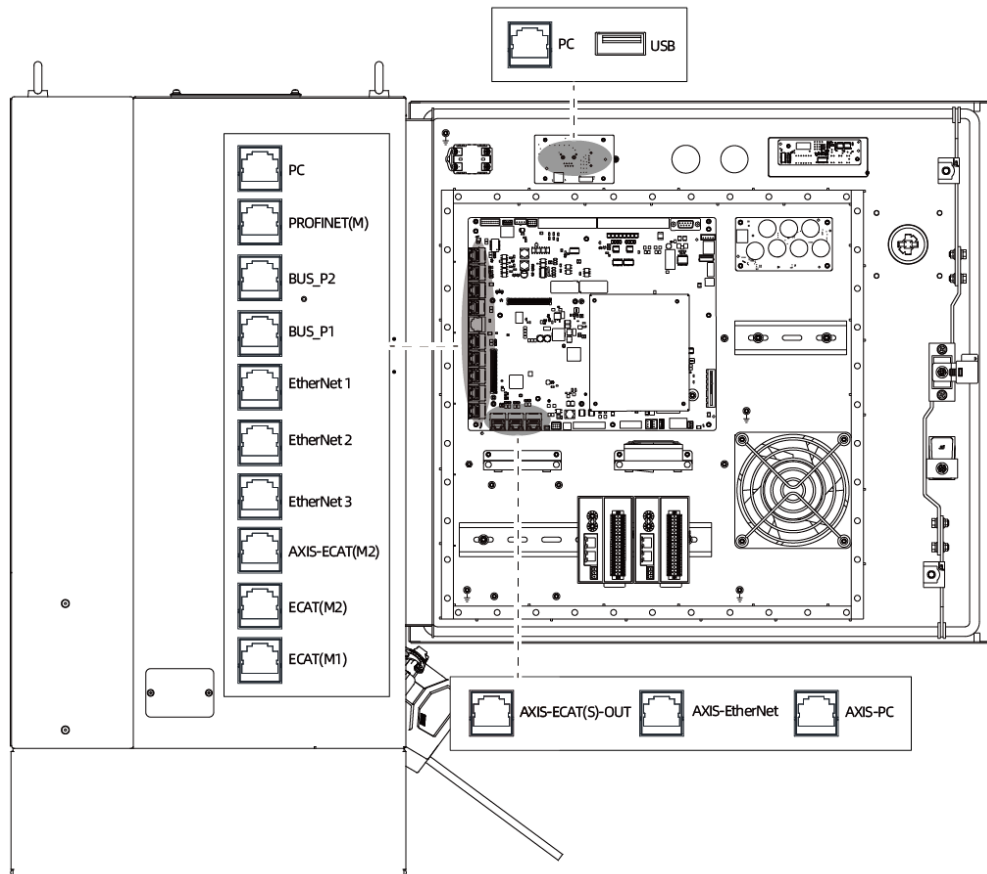


图4-10-3-6-1 外部急停开关、紧急停止开关状态输出、安全门和启动确认功能的拓扑结构接线示意图

- IR-CB502P系列国际版（配置安全扩展卡）SAFETY端口拓扑连接示意请参见《国际版大负载工业机器人功能安全手册》。

4.11 通信口接线说明

4.11.1 通信接口说明



EtherNet 1接口

EtherNet网口，速率100Mbps，可作为视觉网口使用，接口定义参见下表：

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	TX+	双向数据正极
5	TX-	双向数据负极
6	RX-	数据接收 -
7	RX+	双向数据正极
8	RX-	双向数据负极
外壳	PE	屏蔽

EtherNet 2接口

EtherNet网口，速率100Mbps，可作为EtherNet/IP主站接口，接口定义参见下表：

序号	定义	描述
1	TX+	数据发送 +

序号	定义	描述
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

ECAT(M1)接口

EtherCAT(M1)是EtherCAT主站通信接口，用于连接柜内伺服控制板。

项目	规格
通信协议	EtherCAT协议
支持服务	CoE (PDO、SDO)
同步方式	DC模式
物理层	100Base-TX
波特率	100Mbps (100Base-TX)
双工方式	全双工
拓扑结构	线型
传输媒介	带屏蔽超五类或更高规格的网线
传输距离	两个节点小于100m (环境好, 线缆优良)
从站数	3 (本体) +6 (外部轴)

ECAT(M2)接口

EtherCAT(M2)是EtherCAT主站通信接口，用于连接外部从站。

项目	规格
通信协议	EtherCAT协议
支持服务	CoE (PDO、SDO)
同步方式	DC模式
物理层	100Base-TX
波特率	100Mbps (100Base-TX)
双工方式	全双工
拓扑结构	线型
传输媒介	带屏蔽超五类或更高规格的网线
传输距离	两个节点小于100m (环境好, 线缆优良)
从站数	16

BUS_P1、BUS_P2接口

BUS_P1和BUS_P2均支持作为EtherCAT、EtherNet/IP、PROFINET从站接口，通信规格请参见《IR-CB502P系列控制柜选配件用户手册》的“总线从站扩展卡 > 技术规格”章节。

作为EtherCAT从站使用时，BUS_P1是ECAT IN从站通信接口，BUS_P2是ECAT OUT从站通信接口。

PROFINET(M)接口

PROFINET(M)是PROFINET主站网口，速率100Mbps，PROFINET主站网口不能与其他以太网复用，仅作为PROFINET网口。

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

PC网口

用于连接PC版示教器、视觉，速率100Mbps，数量1个。

USB接口

USB2.0标准接口，实现控制柜与外部USB接口的连接，用作备份功能。

预留接口

EtherNet 3、AXIS-PC、AXIS-ECAT(M2)、AXIS-ECAT(S)-OUT、AXIS-EtherNet为预留接口。

4.11.2 通信线缆说明

- 通信线缆（EtherCAT、EtherNet、PROFINET、PC）推荐使用超五类屏蔽双绞线。
- EMC环境恶劣情况下，推荐使用高柔屏蔽6类线。

汇川技术支持的S6系列线缆型号说明如下：

S6 L - T 04 - 0.3

① ② ③ ④ ⑤

① 产品系列 S6系列	③ 线缆类型 T: 通信线缆	⑤ 线缆长度 0.2: 0.2m 0.3: 0.3m 5.0: 5m 10.0: 10m
② 产品类 L: 线缆	④ 连接类型 04: EtherCAT多机通信线缆	

线缆订货信息参见下表:

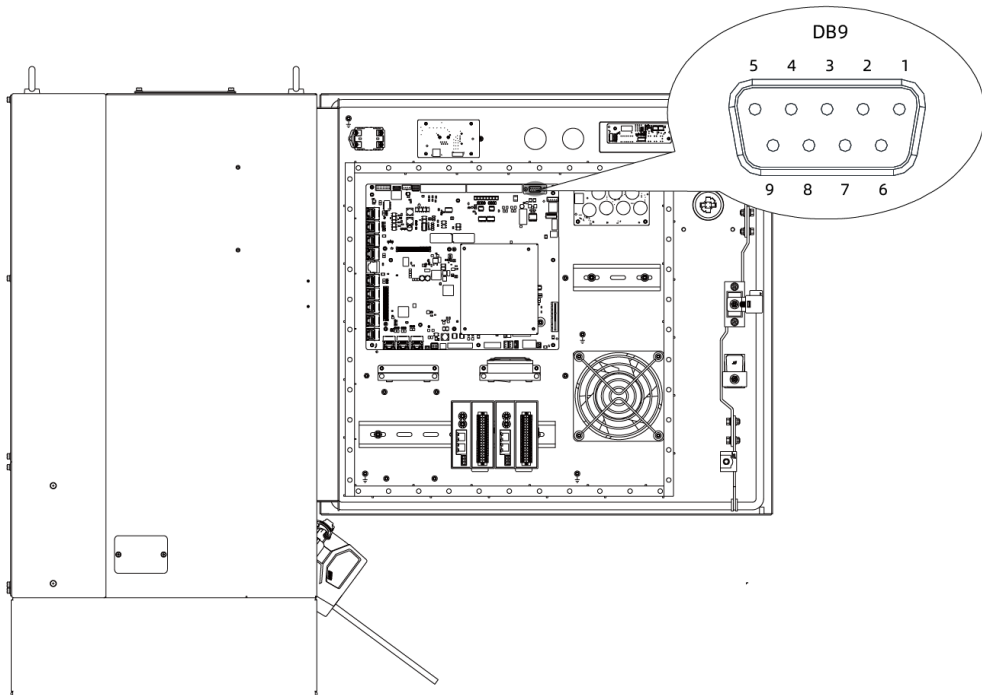
物料编码	线缆型号	规格长度 (m)
15040261	S6-L-T04-0.3	0.3
15040262	S6-L-T04-3.0	3
15041960	S6-L-T04-0.2	0.2
15041961	S6-L-T04-0.5	0.5
15041962	S6-L-T04-1.0	1
15041963	S6-L-T04-2.0	2
15041964	S6-L-T04-5.0	5
15041965	S6-L-T04-10.0	10
15300377	高柔6类屏蔽网线 (恶劣EMC环境下推荐使用)	5
15300378	高柔6类屏蔽网线 (恶劣EMC环境下推荐使用)	3

超五类屏蔽双绞线规格说明参见下表:

项目	说明
UL认证	符合UL认证
超五类	超五类 (CAT.5E) 线缆
带双层屏蔽	<ul style="list-style-type: none"> • 编织网屏蔽层 (覆盖率 85%) • 铝箔屏蔽层 (覆盖率 100%)
环境适应性	<ul style="list-style-type: none"> • 使用环境温度: -30°C ~ +60°C • 耐工业机油、耐酸碱腐蚀

4.12 DB9接口

4.12.1 DB9接口说明



针脚号	名称	说明
2	RS232-TX	RS232信号（仅属于预留接口，不对外开放）
3	RS232-RX	
5	RS232-GND	
4	RS485-	RS485总线信号
9	RS485+	
8	CGND	
1	CAN-L	CAN总线信号
6	CAN-H	
7	CGND	

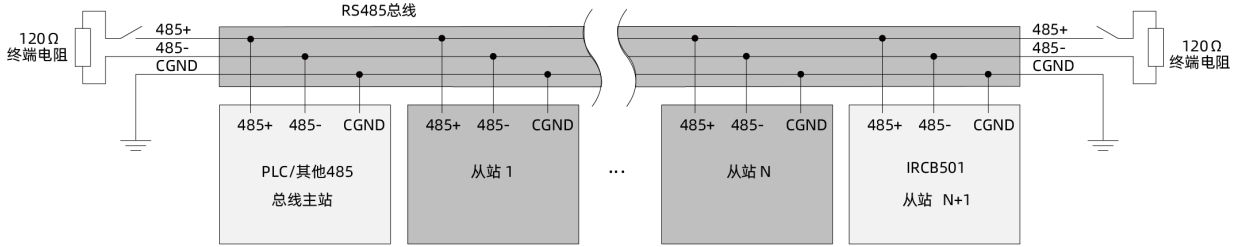
4.12.2 RS485接线方法

RS485拓扑结构

控制柜的RS485通信接口支持Modbus-RTU通信，另外需注意控制柜仅支持作为从站使用。

控制柜的RS485总线连接拓扑如下图所示（推荐采用带屏蔽双绞线线缆进行连接）。

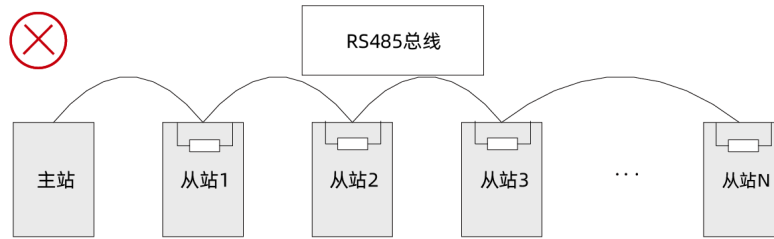
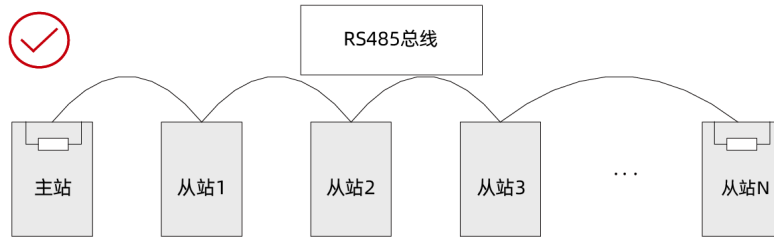
- RS485总线使用双绞线连接，需要在总线两端分别连接120Ω匹配电阻防止信号反射。
- 所有RS485节点信号参考地需要连接在一起。
- 单条总线最多连接128个节点且每个节点支线距离需要小于3m。



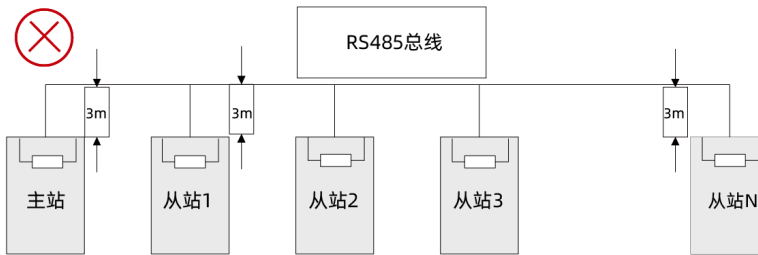
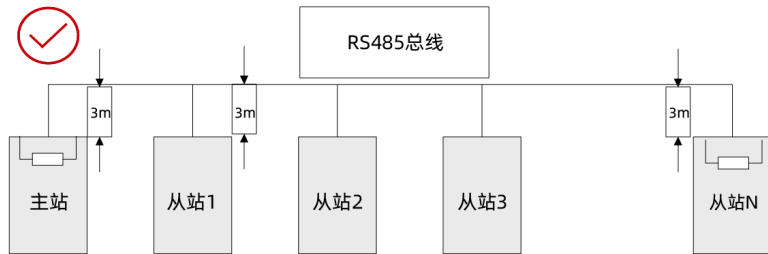
多节点拓扑结构

当节点数较多时，RS485总线推荐采用菊花链连接方式。

- 菊花链连接



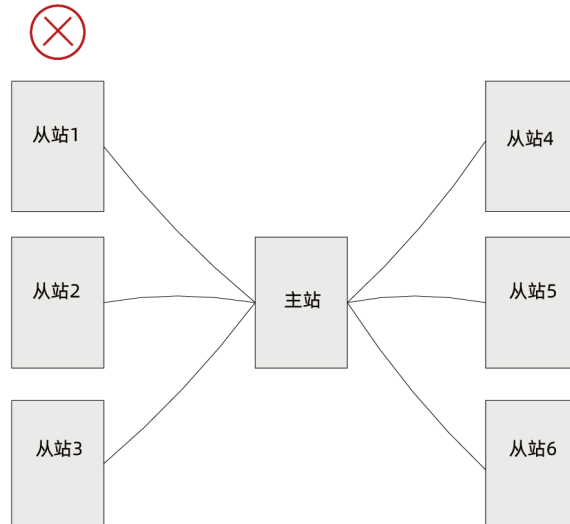
- 分支线连接



说明

使用分支线连接时，总线到节点间的分支长度越短越好，分支线长度建议不超过3m。

- 星型连接（禁止使用）

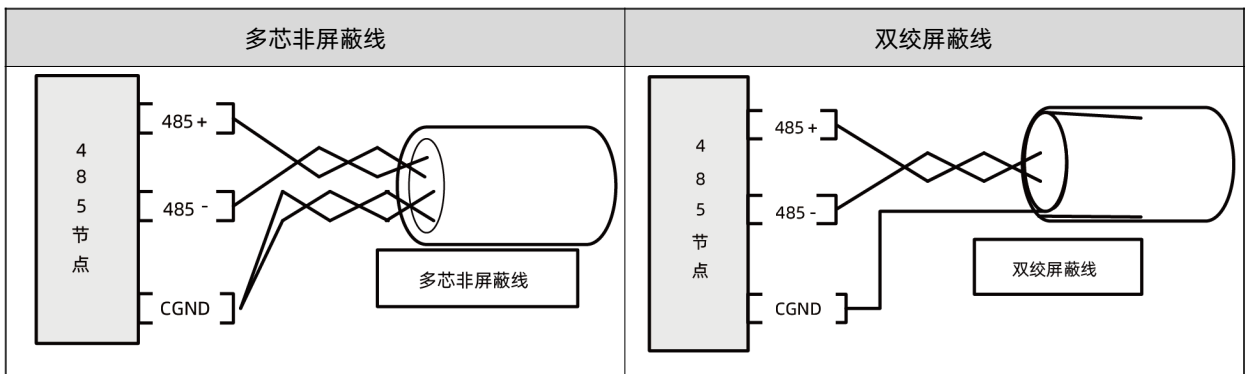


多节点接线方式

- 对端口有CGND接线点的节点



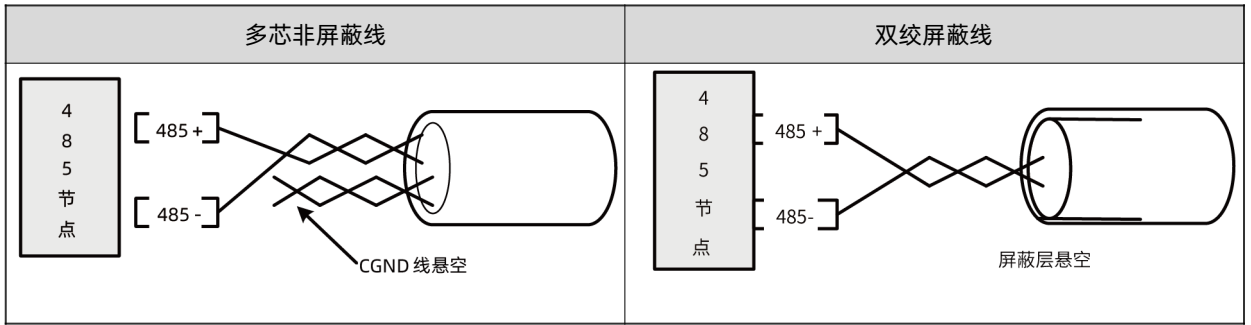
- 请检查现场485总线是否包含3根线缆，且接线端子没有接反或接错。
 - 若使用屏蔽电缆，屏蔽层必须在且仅在一个节点处，单点接入该节点的CGND端子。在整个传输路径中，严禁将屏蔽层与其他接地点（如现场机壳、设备接地端子等）相连。
 - 考虑到信号衰减作用，通信距离超过3m时，建议使用AGW26或更粗的线缆。
 - 任何时候都建议485+和485-连接线缆使用双绞线缆。
-
- 推荐线缆1：带非屏蔽双绞线缆的多芯线缆，取其中一对双绞线为485+和485-的连接线，其它多余线缆拧在一起作为CGND的连接线。
 - 推荐线缆2：带屏蔽层的双绞线缆，双绞线作为485+和485-的连接线，屏蔽层作为CGND的连接线。



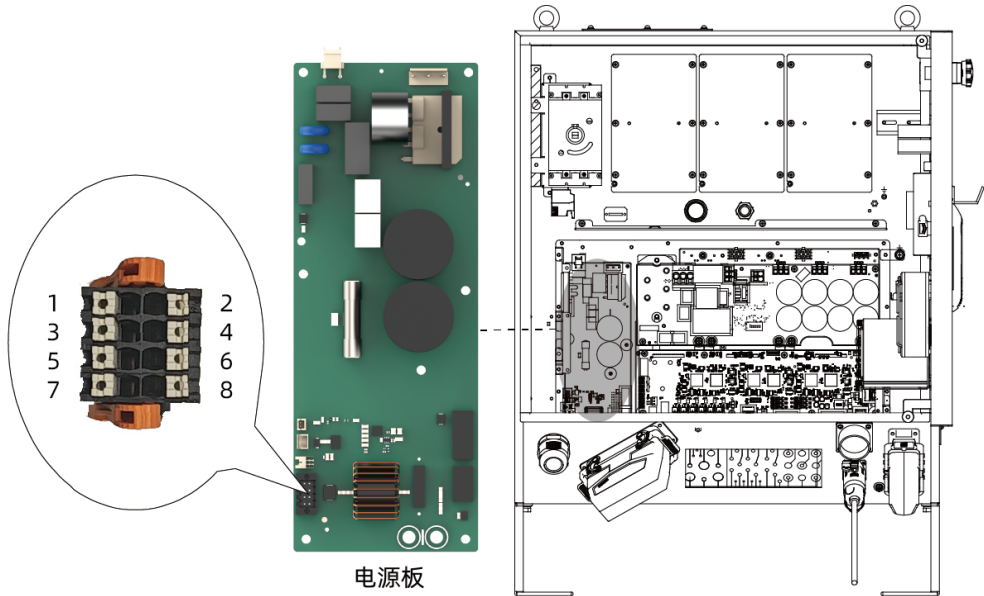
- 对端口无CGND接线点的节点

请勿直接将CGND线缆（或屏蔽层）接到节点的PE上，需按照如下方法处理：

- 方法1：在该节点内部，若存在与485电路共用的参考地，可将总线的CGND线缆（或屏蔽层）直接接至该Pin脚。
- 方法2：若该节点上存在独立的485电路参考地，可将其引出，并连接至CGND线缆（或屏蔽层）。
- 方法3：若无法找到合适的485参考地，可参考下图将CGND线缆（或屏蔽层）悬空处理，并通过接地线将该节点与其他节点的PE连接。



4.13 客户电源接线



客户供电接口分成4组，每一组供电最大支持6A电流，最大支持的总电流为12A，请勿超规格使用，否则会造成损坏。客户供电接口给控制柜内设备供电时，请使用屏蔽线缆。

表4-13-1 客户供电接口定义

针脚号	名称	说明
1	COM	客户供电1
2	25V	
3	COM	客户供电2
4	25V	
5	COM	客户供电3
6	25V	
7	COM	客户供电4
8	25V	

4.14 压接信号线做线指导

线针结构如下图所示：

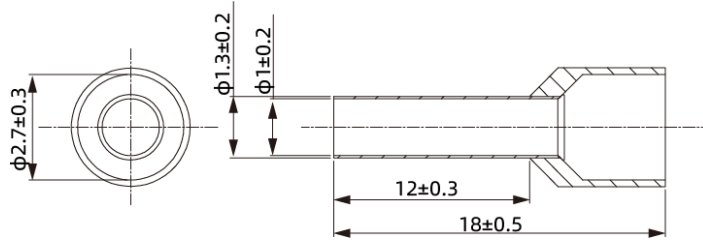


图4-14-1 线针尺寸图 (单位: mm)

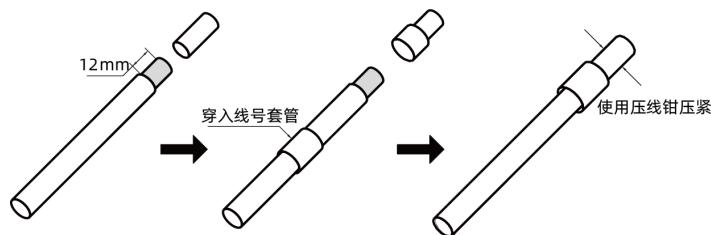
项目	规格参数
适配线径	0.50mm ²
颜色	橙色、白色
材料	紫铜管/尼龙
表面处理	镀锡
载流能力	最大电流19A

推荐压线工具如下图所示:



线缆制作步骤:

1. 剥除电线绝缘皮, 去除外绝缘皮长度12mm。
2. 将线缆穿入线号套管。
3. 将线缆导体部分穿过线针圆形孔内, 用线针厂商推荐的压接钳压接。
4. 将线针插入IO口接线端子排对应孔位内, 回拉确认线针与端子排内部弹片锁紧。



4.15 试运行

操作模式声明

操作模式包括手动低速模式、手动高速模式和自动模式, 控制柜需配合手持示教器的钥匙开关或PC示教器的模式切换按键进行模式切换, 具体内容请参见《IR-TP200系列工业机器人示教器用户手册》。

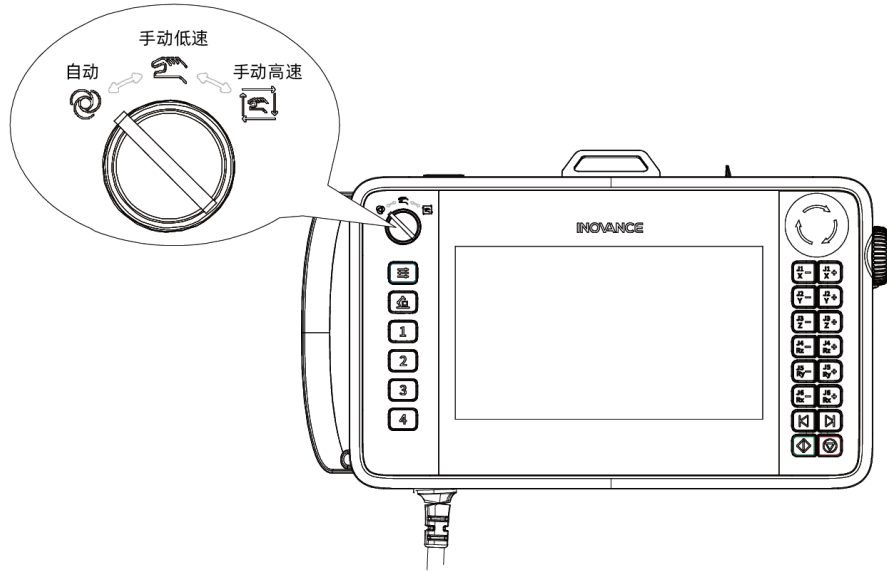


图4-15-1 IR-TP200系列示教器的钥匙开关

手动低速模式

手动低速模式存在机器人运动安全速度限制，拥有较高的工程修改与示教调试自由度，包含以下安全限制：

- 机器人运动速度不超过250mm/s。
- 调试仅支持hold to run。
- 在示教或调试过程中必须持续保持使能开关半按状态。

手动高速模式

手动高速模式在手动低速模式基础上进一步开放了速度限制，仅用于调试，不支持过多功能修改，包含以下安全限制：

- 无法编辑工程。
- 调试仅支持hold to run。
- 每次切换至手动高速模式后的初始速度为1%。
- 需要在上使能状态下才能进行速度的调整，取消使能状态超过5分钟后会自动恢复至初始速度。

自动模式


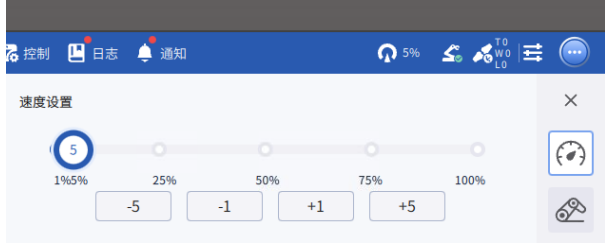
自动模式用于运行程序，开放了速度限制，不支持多功能修改，包含以下安全限制：

- 无法编辑工程。
- 无法示教轴运动。
- 仅支持程序的启动运行和停止。

试运行流程

表4-15-1 IR-TP200系列示教器

序号	主步骤	子步骤
1	机器人安装检查	a.确认机器人本体和控制柜已安装牢固。 b.确认机器人本体和控制柜的动力线和信号线连接紧固。 c.确认示教器已正确连接至控制柜。 d.确认SAFETY 端子接线正确。 e.确认控制柜电源线插头接线正确，保证各连接处有效防护。
2	接通电源	a.确认电源电压在要求范围内。

序号	主步骤	子步骤
		<p>b.接通电源。</p> <p>c.示教器启动，进入连接界面，连接成功后进入主界面。</p> <p>d.查看示教器界面状态灯和底部消息栏，确认是否发生报警（如有报警则异常灯亮、底部警告信息）。</p>
3	机器人确认	<p>a. 确认控制器上设置的机器人型号与实际连接的机器人型号是否一致。</p> <p>b.通过示教器主界面上的版本信息 ，查看控制器版本与示教器版本是否一致。如果不一致，请联系汇川技术。</p> <p>c.检查“紧急停止”按钮是否能正常工作。确保在机器人静止状态下拍下“紧急停止”按钮，确认该按钮下陷，且示教器界面顶部工具栏右侧出现红色高亮块，表示该按钮能正常工作，如  所示。再拉起“紧急停止”按钮，恢复到非急停状态。</p> <p>d.确保机器人在较低速度下（进入控制面板调整速度 < 25%），单击回零按钮。确认机器人能否正常回零，如果不能，请联系汇川技术。</p> 
4	程序编制	<p>a.新建一个程序文件。</p> <p>b.根据运行内容，创建坐标点数据。</p> <p>c.根据运行内容，创建程序。</p>
5	试运行	<p>a.手动模式下，验证各坐标点是否可达。</p> <p>b.进入控制面板调整全局速度为5%。</p>  <p>c.按下示教器启动键 ，逐行运行程序，验证机器人动作是否正确。</p>
6	正式运行	<p>a.通过示教器模式切换  按键，将机器人从“手动”模式切换为“自动”模式。</p> <p>b.通过控制面板中的速度设置调整全局速度为5%，按下示教器启动键 ，运行程序。</p> <p>c.按照10%的速度幅值，设置全局速度，如在15%、25%、35%速度下运行程序，确认机器人运行速度是否合理。</p>







































注意

对于PC版示教器，如果开始时不能连上控制器，需单击“跳过”按钮，转到“设置 > 系统设置 > 连接控制器”页面，输入控制器IP地址（固定为192.168.23.25）后连接。

5 常见故障诊断与对策

5.1 数码管显示

操作面板上共有5位数码管显示，显示控制状态以及报警代码等信息，具体定义参见下表。

LED显示	实际对应	LED显示	实际对应	LED显示	实际对应	LED显示	实际对应
	0		9		I		R
	1		A		J		S
	2		B		K		T
	3		C		L		U
	4		D		M		V
	5		E		N		W
	6		F		O		X
	7		G		P		Y
	8		H		Q		Z

电源打开，控制柜启动之前，数码管显示：

数码管显示	控制柜状态	显示阶段	表示含义
88888	软件控制最后一位亮	控制器系统初始化	加载FPGA固件，若出现显示不正常情况，请联系厂家或咨询技术人员
TEST	-	控制器系统初始化	工装的单板测试软件（支持网口正常刷机功能）
LKRNL	-	控制器系统初始化	加载系统内核
ISTRT	-	操作系统初始化	成功进入系统并开始建立机器人环境，显示状态
INET	-	操作系统初始化	网络配置，显示状态
IMC	-	操作系统初始化	加载驱动模块、DSP固件，显示状态，失败报错

数码管显示	控制柜状态	显示阶段	表示含义
CPARA	-	操作系统初始化	系统参数初始化完成
CCOM	-	操作系统初始化	示教器通信建立
CFW	-	操作系统初始化	机器人固件初始化完成
CECAT	-	操作系统初始化	EtherCAT初始化完成
CRLNK	-	操作系统初始化	IR-Link初始化完成
CTASK	-	操作系统初始化	机器人任务建立
CROB	-	操作系统初始化	机器人启动完成
SAVE	-	掉电保存过程	下电未结束，快速上电，启动失败

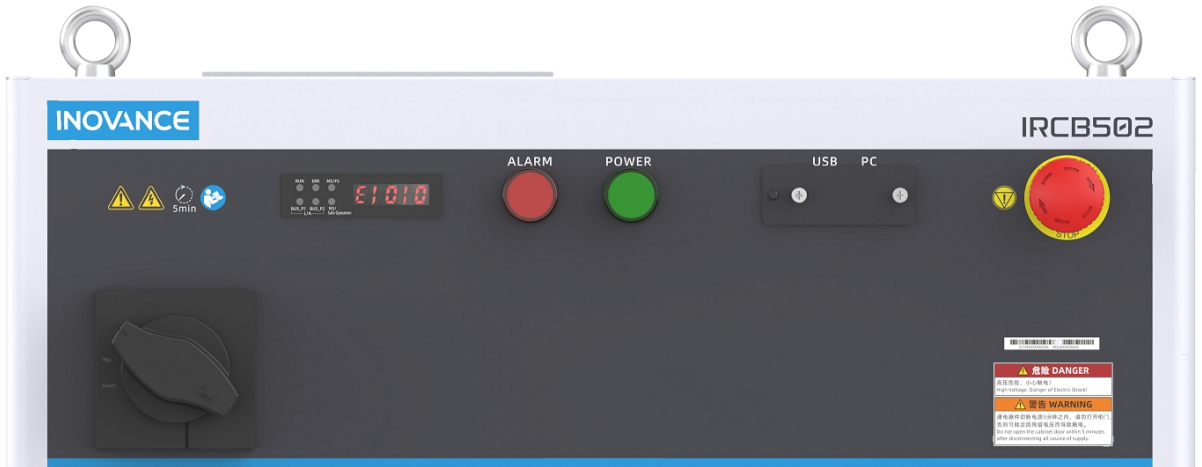
控制柜启动之后，根据控制柜的状态，数码管显示：

数码管显示	控制柜状态	显示阶段	表示含义
T-A-0	-	权限-模式-动作	示教器权限-自动模式-停止状态
T-A-1	-	权限-模式-动作	示教器权限-自动模式-运行状态
T-A-2	-	权限-模式-动作	示教器权限-自动模式-暂停动作
O-A-0	-	权限-模式-动作	非示教器权限-自动模式-停止状态
O-A-1	-	权限-模式-动作	非示教器权限-自动模式-运行状态
O-A-2	-	权限-模式-动作	非示教器权限-自动模式-暂停动作
T-H-0	-	权限-模式-动作	示教器权限-手动模式-停止状态
T-H-1	-	权限-模式-动作	示教器权限-手动模式-运行状态
T-H-2	-	权限-模式-动作	示教器权限-手动模式-暂停动作
O-H-0	-	权限-模式-动作	非示教器权限-手动模式-停止状态
O-H-1	-	权限-模式-动作	非示教器权限-手动模式-运行状态
O-H-2	-	权限-模式-动作	非示教器权限-手动模式-暂停动作
-USB-	闪烁	读写IO状态	控制器正在保存数据至U盘
USB-S	显示至少持续2秒	读写IO状态	控制器保存数据至U盘成功
-SD-	闪烁	读写IO状态	控制器正在保存数据至SD卡
-SD-S	-	读写IO状态	控制器保存数据至SD卡成功
-SPI-	闪烁	读写IO状态	控制器正在保存参数至SPI FLASH
SPI-S	显示至少持续2秒	读写IO状态	控制器保存参数至SPI FLASH成功
EXXXX	闪烁	系统运行	控制器出现故障
XEXXX	闪烁	系统运行	伺服轴出现故障
-E-P-	闪烁	系统运行	系统急停
-5-0-	闪烁	系统运行	安全门打开状态
READY	闪烁	系统运行	系统准备就绪
BURN	-	-	系统固件升级

5.2 机器人报警显示

再现过程中如果发生报警，机器人将立即停止。

- 控制柜面板的数码管会显示报警信息，如下图所示。

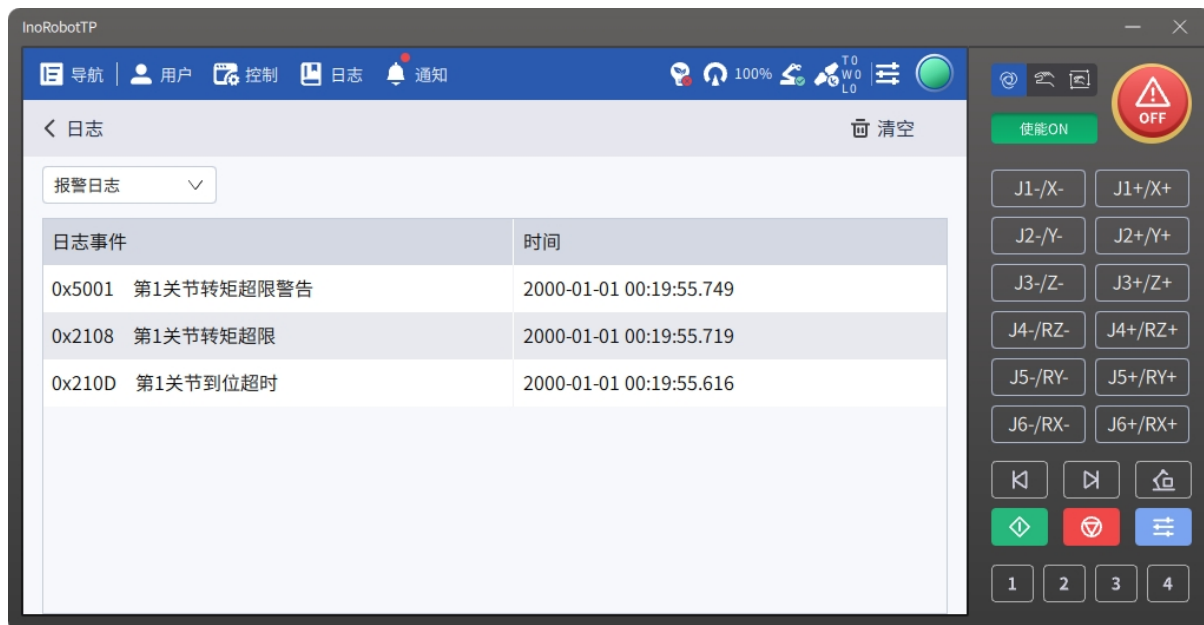


- 示教器运行界面的右上角会出现报警图标。同时运行界面下方的信息提示栏将会出现具体报警的报警号以及相关的提示信息，如下图所示。



说明

- 若存在多条报警信息，信息提示栏显示的为最后一条报警信息。
- 在示教过程中若发生报警，机器人将立即停止运动，并在界面上显示与再现过程类似的报警信息。若该报警为超限报警，则机器人被禁止继续沿原方向示教，但允许向相反方向移动。待机器人离开极限位置，该报警将自动消除。
- 在监控画面，单击日志，进入日志子界面，如下图所示。机器人的所有报警将会按照时间顺序依次排列；有时日志页面显示的报警信息与系统下方信息栏的报警有些滞后，用户也可以通过退出或切换标签栏的方式，刷新当前的报警信息。



i 说明

- 当机器人存在可清除报警时，可通过单击报警图标清除当前报警。
- 若机器人硬件自身软硬件出现故障，如同服报警、EtherCAT配置错误、底层驱动错误等错误。信息栏报警无法被清除，此时需要检查硬件连接并重新上电，若报警信息依然存在，请联系汇川技术人员处理。

5.3 常见故障处理

序号	故障	对策
1	上电时，前面板数码管不显示	1. 检查电源接入是否正确：需按照前面板标识接入L/N/PE线缆。 2. 塑壳断路器主开关是否拨到打开状态。
2	前面板PC网口通信连接不上	1. 观察网口上的两个指示灯是否正常；只有常亮和闪烁的情况下才表明硬件通信正常。 2. 航插里的网口信号线与标识为PC网口是互斥关系，当需要使用PC网口时，示教器航插头需拔下。 3. 互联设备对应的IP地址是否正确。
3	柜门输出IO无效	1. 检查24_E/GND_E是否接入24V电源，并确认是否为单电源供电。 2. 确认单个IO持续输出总电流未超过1.2A；确认使用柜内电源供电时，16个IO口持续输出总电流未超过1.2A。 3. 检查驱动继电器或光耦负载时是否正常接线。
4	柜门输入IO无效	1. 确认是否为单电源供电。 2. 确认X*端的输入的电压值有效，当S0/S1输入24V时，X*端输入0V则输入信号有效；当S0/S1输入0V时，X*端输入24V则输入信号有效。
5	急停报警	1. 检查SAFETY端子的接线是否正确，详细内容请参见4.10.2 安全规格。

序号	故障	对策
		2. 检查串联急停开关是否已断开或故障，需要改为闭合状态。
6	插上扩展卡不识别	1. 扩展卡的金手指上的保护贴胶是否撕下。 2. 扩展卡是否固定到插槽中。 3. 扩展卡是否按要求正确插入，请参见《IR-CB502P系列机器人控制柜选配件用户手册》的“安装方法”章节。 4. 扩展卡损坏，更换扩展卡。
7	下电未结束，快速上电	1. 控制柜开关旋到OFF，重新下电。 2. 等待数码管熄灭后，再重新给控制柜上电。

5.4 伺服故障处理

本章节的伺服故障报警只是相对于通用伺服增加的报警，通用伺服的报警请参见《SV660N系列伺服用户手册》（资料编码：PS00005512）的“故障处理”章节。

E124.7: 风扇堵转

产生机理：系统检测到风扇堵转反馈信号

原因	排查方法	处理措施
风扇检测端子松动	检查伺服DI端子是否松动	如果松动，紧固后拧紧螺丝
风扇遭异物堵转	观察风扇处是否有异物	若有异物，断电后，在确保安全的情况下取出异物
风扇接触不良	观察风扇接线端子是否紧固	插拔风扇连接端子
风扇损坏	观察风扇及其线路是否有发黑、烧焦等现象	更换风扇

E203.0: 控制器保护

产生机理：控制器主动触发故障

原因	排查方法	处理措施
控制器主动触发的故障	控制器主动触发故障	控制器为保护控制柜和本身，进行故障停机，清除即可

E420.3: 主回路掉电

产生机理：系统检测到380V电源输入断开

原因	排查方法	处理措施
电源检测信号端子松动	检查伺服DI端子是否松动	如果松动，紧固后拧紧螺丝
主回路电源不稳或掉电	查看输入电源规格，测量主回路线缆控制柜侧(L N)输入电压是否符合以下规格： 有效值：340V~440V	按照左边规格，更换或调整电源
控制柜故障	排查外部输入电源是否正常，符合规格	重新插拔核心板，若问题仍未解决则更换控制柜

EB00.0: 位置偏差过大

产生机理：位置控制模式下，位置偏差大于位置偏差阈值，位置偏差阈值是根据H1440和H1441计算得出，且随增益自动调节

原因	排查方法	处理措施
因机械因素导致电机堵转	通过伺服读取黑匣子数据位置指令、位置反馈、速度指令、转矩指令，位置指令不为零而位置反馈始终为零且转矩指令持续增大达到最大值	排查机械堵转
本体摩擦力过大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 确认是否在冷机状态下立即进行生产，是否进行热机处理 2. 确认减速机或油脂是否异常 3. 抱闸失效，检测抱闸是否失效，无法松闸 4. 机械卡壳，检测本体机械是否异常 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 热机后运行 2. 维修本体 3. 更换电机 4. 维修本体
伺服增益较低	检查伺服位置环增益和速度环增益：H0800 ~ H0802	按照机器人出厂伺服参数设定
相对于运行条件，故障值H1440、H1441过小	确认位置偏差值H1440、H1441 是否设置过小	按照出厂参数设置H1440、H1441
位置指令增量过大	确认电子齿轮比设置是否为8:1	正确设置电子齿轮比
编码器初始相位错误	使能状态下，保持静止，H0B12 平均负载率明显偏高	更换电机
控制柜故障	通过伺服读取黑匣子数据位置指令、位置反馈、速度指令、转矩指令，位置指令不为零而位置反馈始终为零且转矩指令为0	联系汇川技术人员处理

EB01.6: 位置指令加速度超限

产生机理：位置指令加速度超出H14-60设定值

原因	排查方法	处理措施
位置指令加速度超出H14-60设定值	通过伺服读取黑匣子数据位置指令，实时目标绝对位置	联系汇川技术人员处理

EC00.1: 速度偏差过大

产生机理：速度偏差大于H1438设定值

原因	排查方法	处理措施
因机械因素导致电机堵转	通过伺服读取黑匣子数据速度指令、速度反馈、转矩指令、转矩反馈，速度指令不为零而速度反馈始终为零且转矩指令持续增大达到最大值	排查机械堵转
运动过程中出现撞机或机械卡壳	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查机器人运动轨迹是否存在干涉。 2. 检测本体上机型是否异常。 	按排查方法结果处理
本体摩擦力过大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 确认是否在冷机状态下立即进行生产，是否进行热机处理。 2. 确认减速机或油脂是否异常。 3. 抱闸失效，检测抱闸是否失效，无法松闸。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 热机后运行。 2. 维修本体。 3. 更换电机。 4. 维修本体。

原因	排查方法	处理措施
	4. 机械卡壳，检测本体机械是否异常。	
伺服增益较低	检查伺服速度环增益：H0800 ~ H0801	按照机器人出厂伺服参数设定
相对于运行条件，故障值H1438过小	确认速度偏差值H1438是否设置过小	按照出厂参数设置H1438
编码器初始相位错误	使能状态下，保持静止，H0B12 平均负载率明显偏高	更换电机
控制柜故障	通过伺服读取黑匣子数据速度指令、速度反馈、转矩指令、转矩反馈，速度指令不为零而位置反馈始终为零且转矩指令为0	联系汇川技术人员处理

EC01.0: 电流偏差过大

产生机理：电流偏差大于H1442设定值

原因	排查方法	处理措施
伺服参数不匹配	观察电机是否出现明显的振动或啸叫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 查看负载转动惯量比（H0815）设置是否合理，可通过惯量辨识功能确认。 2. 增大转矩指令滤波时间常数（H0705），滤除高频信号，但请注意应保证转矩指令低通滤波器的截止频率高于速度环最高跟随频率的4倍，即满足 $1000/2/\pi/H0705 \geq (H0800 \times 4)$ 3. 陷波器：使用触发示波器抓取啸叫时的转矩指令和电流反馈波形，用波形分析仪的FFT功能计算共振频率，然后将H0912设置为该频率，H0913=5，H0914=2。 4. 降低伺服增益参数，按照 $H0802 = H0800 \times 1.5$，$H0801 = 1500/H0800$ 原则，先把H0800降低30%，观察电流波动情况，若仍然存在高频电流波动，在适当降低增益，直至电流波动正常。通常来讲，增益参数不低于出厂的60%。
动力输出断线	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多次运行均报警。 2. 观察线缆是否存在松动及断路的情况，仔细观察端子处是否存在引脚松动、退Pin以及断线情况，若无以上情况，测量电机相间电阻，确认是否存在断路的情况。 3. 查看伺服黑匣子数据，电流反馈明显小于电流指令。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重新插拔动力线。 2. 更换或修复线缆。 3. 如果黑匣子数据与排查方法中描述不符，请将数据反馈给汇川技术人员并说明情况。
逆变板接触不良	逆变板接触不良	重新插拔，锁紧逆变板

原因	排查方法	处理措施
电压饱和	低速无问题，仅在高速跑报警	<ol style="list-style-type: none"> 1. H07-26弱磁使能是否为1，不为1，导入该机型的伺服参数。 2. 已经打开弱磁功能仍然报警，联系汇川技术人员处理。
逆变板损坏	若控制柜逆变板功率相同，则交叉逆变板验证；如果现场有同型号机型，控制柜和本体做交叉实验验证，定位问题源是本体还是控制柜；否则更换逆变板验证	更换逆变板或控制柜



本章节仅汇总部分典型伺服故障报警代码，未涵盖的异常情况请联系汇川技术人员。

5.5 安全功能故障处理

产品使用过程中可能出现的安全功能故障类型及排查处理方法请参见《国际版大负载工业机器人功能安全手册》的“安全功能故障处理”章节。

6 检查与维护

6.1 维护注意事项

在进行维护前，请务必仔细阅读本手册及相关文件，充分理解安全维护规程后再开展作业。

机器人系统的维护工作必须由经安全培训合格的人员执行。

经安全培训合格的人员是指：已接受符合所在国家法律法规要求的、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的培训并合格的人员，培训内容通常包括工业机器人相关知识、操作与示教方法、检查维护作业方法，以及相关安全法规等。



- 维护工作必须由经安全培训合格的人员执行。维护前，请务必阅读并理解手册中的“安全注意事项”，若在未理解安全事项的情况下操作，可能造成严重伤害。
- 禁止进行手册未涉及部位的拆卸和作业，或采用与手册不同的方法进行维护。错误的操作可能导致机器人系统无法正常工作，并引发严重安全问题。
- 通电期间，严禁进入机器人的动作区域。即使机器人看似静止，仍可能突然动作，造成严重伤害。
- 更换部件后，必须在安全防护栏外确认机器人动作，以防机器人进行非预期运动，造成严重伤害。
- 进入正式运转前，必须确认紧急停止开关与安全门开关功能正常。若安全开关失效，在紧急情况下将无法启动保护功能，可能造成严重伤害。
- 仅允许启用经安全评估的本地控制模式，禁止启用其他控制模式和远程控制访问通道。



- 除进行维护作业外，严禁打开控制柜的盖板。控制柜内部存在高压带电部位，断电状态下仍有触电危险。
- 进行维护作业前，必须关闭控制柜及相关装置的电源，并拔出电源插头，否则可能导致触电或设备故障。
- 严禁在电源开启时装卸电机连接器，否则可能引发机器人异常动作，造成严重危险。
- 通过拔下电源插头实现电源上锁。请务必将AC电源电缆连接至电源插头，严禁直接接入工厂电源。
- 检修、保养等必须在通电状态下进行的作业，应安排两人协同操作。其中一人位于可随时按下紧急停止按钮的位置，另一人则在机器人动作范围内保持高度警惕并迅速完成作业，作业前必须预先确认安全撤离路径。
- 维修人员必须妥善保管机器人钥匙，严禁任何非授权人员在手动模式下进入机器人软件系统，以及随意查阅或修改程序与参数。



- 若机器人储存时间超过半年未使用，再次上电前需缓慢上电，以重新激活电解电容，否则有炸机风险。

6.2 日常检查

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致器件老化，降低产品的使用寿命。因此，有必要实施日常和定期的保养及维护，特别是针对高温环境、频繁启停场合、存在交流电源和负载波动环境、存在大振动或冲击的环境、存在粉尘、盐酸类腐蚀性环境中应该缩短定期检查周期间隔。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，请复印该检查确认表进行使用，每次确认后在确认栏上打勾。

检查项目	检查内容	故障时对策	确认
安装环境	控制柜和周围线缆是否异常	确认安装固定支架是否有振动 确认连接线缆端子是否有松动和被腐蚀	<input type="checkbox"/>
输入电压	输入电源电压	确认输入电压是否在允许范围内 确认周围是否有大负载启动	<input type="checkbox"/>
端子	控制柜连接端子	确认输入、输出、SAFETY等端子两侧的螺栓是否拧紧	<input type="checkbox"/>

6.3 定期检查

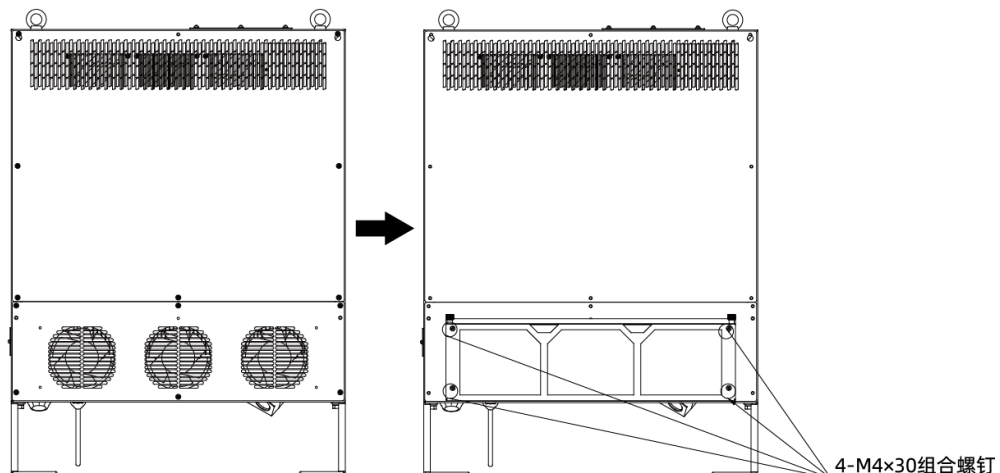
请定期对运行中难以检查的地方检查，应始终保持控制柜处于清洁状态，有效清除产品表面积尘，防止积尘进入产品内部，特别是金属粉尘。

检查项目	检查内容	故障时对策	每月检查
线缆	动力线及连接处是否变色；绝缘层是否老化或开裂	更换已经开裂的线缆；更换已经损坏的连接端子	<input type="checkbox"/>
风道通风口	风道、散热片是否阻塞；风扇是否损坏	清扫风道；更换风扇	<input type="checkbox"/>

6.4 进风口过滤器更换

普通粉尘/絮状物的安装使用场景下，如车间内持续产生粉尘/絮状物，导致控制柜进风口过滤器出现堵塞则控制柜会有过热风险。降低风险的措施为定期清理、更换过滤器或将控制柜安装于粉尘/絮状物浓度低的环境下。

进风口过滤器更换方法：紧固4颗M4×30组合螺钉，将过滤器安装在进风口位置，如下图所示。

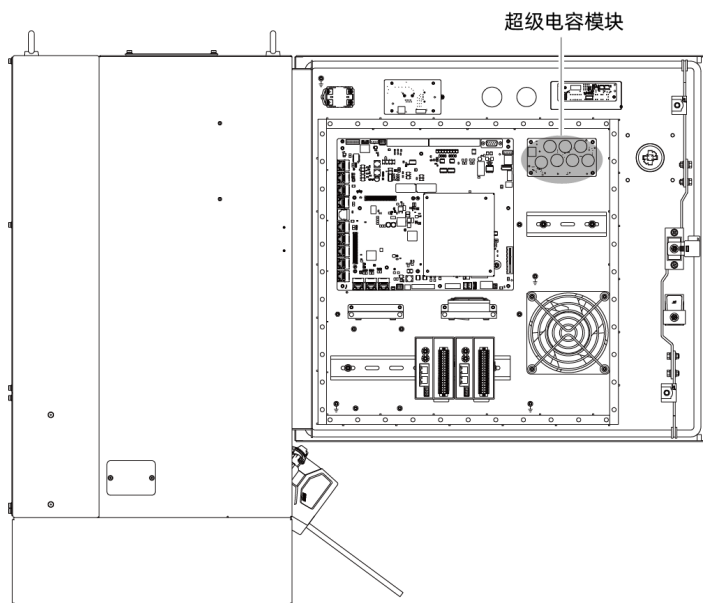


6.5 超级电容模块更换

超级电容模块需要定期更换，45°C工作环境下约5年更换1次，52°C工作环境下约3年更换1次，更换步骤如下：

1. 将控制柜断电，并静置10min。

2. 打开柜门，将超级电容模块的接口线缆拔掉。
3. 卸下超级电容模块的四个角的固定螺钉，并拿下超级电容模块。
4. 更换新的超级电容模块，紧固四个角的固定螺钉，并插上接口线缆。
5. 将控制柜重新上电。



6.6 文件与备份恢复操作流程

机器人系统可提供的文件备份与加载功能，其中文件包括配置文件与程序文件，两者都是通过U盘进行备份与加载。



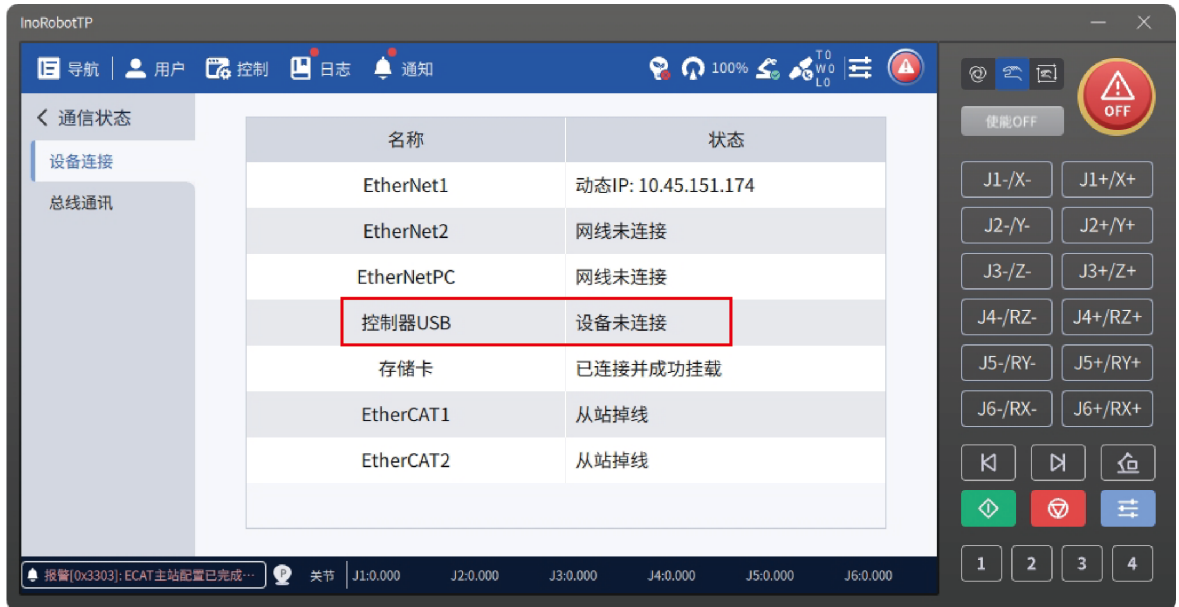
推荐选用内存为16GB及以上的品牌U盘，若使用过程中出现异常，请联系汇川技术人员处理。

配置文件备份与加载

- 配置文件备份

该过程可将机器人控制器存储卡中机器人配置文件（包含机器人设置、零点设置、坐标系、运动范围、运动特性的各项参数文件）备份到U盘中，其步骤如下：

1. 在控制柜上插入U盘，检查连接状态。若示教软件中监控的通信状态显示“USB控制器已插上设备并成功挂载”说明通信良好。否则，请检查连接。在接下来操作过程中保持U盘通信良好。



2. 单击“配置文件备份”按钮并确认操作。系统自动备份，完成后退出。

完成后U盘上根目录下会新出现一个名为“robotcfg.cfg.bk”的文件，即为备份的配置文件。

名称	修改日期	类型	大小
PalletInfo	2024/4/17 22:07	文件夹	
robot_other_pfile	2024/4/17 22:08	文件夹	
TeachProgram	2024/4/17 22:07	文件夹	
TecParameter	2024/4/17 22:08	文件夹	
robotcfg.cfg.bk	2024/4/17 22:08	BK 文件	101 KB

说明

备份文件默认命名为robotcfg.cfg.bk，备份文件中具体涵盖范围如下：

1. PLC程序 [plcfiles]
2. 网络配置、运行日志 [systemConf]
3. 机器人机型、柜型信息 [initConf]
4. 控制器参数配置中的机器人设置、外设配置、运动参数、零点设置等 [RobotParams、RobotParamsDefault]
5. 工艺数据文件（视觉标定&跟随工艺）
6. 机械单元配置参数
7. 工具、工件、负载参数
8. BRD变量

配置文件加载

该过程将U盘中配置文件加载到机器人控制器存储卡中，其步骤如下：

1. 在控制柜上插入U盘，检查监控页面USB连接状态。在接下来操作过程中保持U盘通信良好。
2. 单击“配置文件加载”按钮并确认操作。系统自动加载，完成后退出，并重新给控制柜上电。

注意

禁止将不同机器人的配置文件相互加载，避免出现标定参数错误，从而影响机器人定位精度。

程序备份与加载

程序备份功能是将控制柜存储卡中的控制程序备份到U盘中，程序加载功能是将U盘中的控制程序导出到控制柜中。

S01.14版本前（含）与S01.15版本后（含）备份和加载目录不同，差别参见下表：

类型	S01.14版本前（含）	S01.15版本后（含）
程序备份	1. TeachProgram 2. PalletInfo	1. TeachProgram 2. PalletInfo 3. TecParameter
程序加载	1. TeachProgram 2. PalletInfo	1. TeachProgram 2. PalletInfo 3. TecParameter

其中各个文件夹作用如下：

TeachProgram：程序文件的文件夹，内含所有“.pro”程序文件。

PalletInfo：托盘文件的文件夹，内含码垛、托盘信息。当使用托盘变量时，需要使用该文件夹。

TecParameter：工艺文件夹，内含锁螺丝、点胶工艺的信息。当使用锁螺丝工艺、点胶工艺时，需要使用该文件夹。

• 程序备份

程序备份的步骤如下：

1. 在控制柜上插入U盘，检查连接USB和存储卡连接状态。若示教软件中监控的通信状态显示“USB控制器已插上设备并成功挂载”、“存储卡插上并成功挂载”说明通信良好。否则，请检查连接。在接下来保持操作过程中保持存储卡、U盘通信良好。

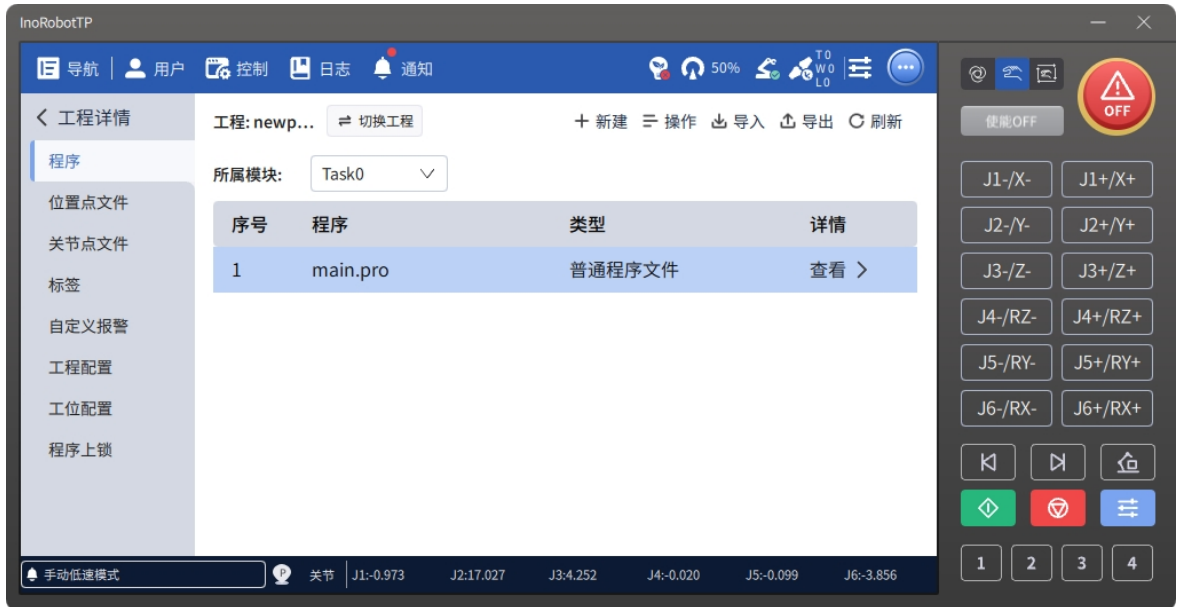


2. 单击“备份程序”按钮并确认操作。系统自动备份，完成后退出。
3. 备份完成后，U盘根目录下会新出现几个文件夹。

• 程序加载

程序加载的步骤如下：

1. 在控制柜上插入U盘，检查连接USB和存储卡连接状态。同上，若示教软件中监控的通信状态显示“USB控制器已插上设备并成功挂载”、“存储卡插上并成功挂载”说明通信良好。否则，请检查连接。在接下来保持操作过程中保持存储卡、U盘通信良好。
2. 单击“加载程序”按钮并确认操作。系统自动加载。
3. 对于程序而言，进入编程界面，单击左上角的“刷新”按钮，加载的程序即可显示于列表中。



7 备件清单

类型	编码	型号	名称	说明
选配件	01650034	IR-EC-SVNT025-502	柜内附加轴	额定电流25A
	01650033	IR-EC-SVNT014-502	柜内附加轴	额定电流14A
	01650032	IR-EC-SVNT5R4-502	柜内附加轴	额定电流5.4A
	01650043	IR-EC-PNEE-502	总线从站扩展卡	IR-CB502P系列控制柜EtherCAT、PROFINET、EtherNet/IP总线从站扩展卡
	01650038	IR-EC-FS-502	安全扩展卡	仅“-INT”机型适配，支持安全IO、RO扩展
	01650042	IR-EC-D8D8FSTPD-502	安全IO扩展卡	仅“-INT”机型适配，支持安全DI、安全DO扩展
	01650041	IR-EC-00D2FSROD-502	安全RO扩展卡	仅“-INT”机型适配，支持安全继电器常开输出扩展
	01640048	IR-TP200-L5	IR-TP200手持示教器	5m线缆
线缆	1504N960	-	成套线缆-电源线-5m(ROHS)	连接电源标准线束
	1504VW08	-	成套线缆-IR-CB502P大负载驱控一体立柜外部轴信号线(ROHS)	适配柜内附加轴（1个）
	1504VY56	-	成套线缆-IR-CB502P大负载驱控一体立柜外部轴信号线2个轴(ROHS)	适配柜内附加轴（2个）
	1504VY55	-	成套线缆-IR-CB502P大负载驱控一体立柜外部轴信号线3个轴(ROHS)	适配柜内附加轴（3个）
其他	1504U235	-	IR-TP200示教器专用航插堵头	-
	20148609	-	万向轮-IR-CB502P-L-6PTU1-100mm	-
	2013AT71	-	进风口过滤器-IR-CB502P-L-6PTU1-钣金	-
	1504VU89	-	控制柜散热进风口独立风道风扇	-
	1504VU91	-	控制柜柜门风扇	-

服务与支持

如果您在产品使用或运行过程中发生安全事故，或操作和维护设备的过程中遇到难题，且查阅了相关文档仍未能解决，我们提供了多种技术支持服务渠道，以确保您的需求得到及时响应。

- 渠道一：关注“汇川技术服务”微信公众号，点击“智能客服”，即可享受7×24小时的产品支持服务，包括功能应用咨询、故障处理指导、手册资料获取等。



- 渠道二：拨打全国统一服务热线：4000-300124，服务时间：周一至周六，8:30 - 12:00，13:30 - 17:30。
- 渠道三：访问汇川官网（www.inovance.com），享受资料下载、售前咨询、售后支持、返修申请、真伪鉴别等服务。
- 渠道四：如需设备安装调试、保外故障处理、驻厂陪产、备件购买、维修等服务，可访问掌上汇川App-服务商城下单（下载链接：<https://zshc.inovance.com/download>或至手机各大应用市场/App Store下载体验）。

我们始终致力于为您提供高效、专业的技术支持，期待您的满意与信赖。



19012944A00

由于本公司持续的产品升级造成的内容变更，恕不另行通知
版权所有 © 深圳市汇川技术股份有限公司
Copyright © Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.



扫码下载
掌上汇川App

深圳市汇川技术股份有限公司
Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

www.inovance.com

苏州汇川技术有限公司
Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.

www.inovance.com

地址：深圳市龙华新区观澜街道高新技术产业园
汇川技术总部大厦

总机：(0755) 2979 9595 传真：(0755) 2961 9897

客服：4000-300124

地址：江苏省苏州市吴中区天鹅荡路52号

总机：(0512) 6637 6666 传真：(0512) 6285 6720

客服：4000-300124