

IR-CB502P 系列机器人控制柜选配件 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 19012942A00

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。

本手册介绍产品选配件的基本信息、技术规格、安装和接线等内容。

更多资料

资料名称	资料编码	内容简介
IR-CB502P系列机器人控制柜用户手册	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。
国际版大负载工业机器人功能安全手册	19012943	介绍产品的安全信息、功能安全扩展卡安装说明、安全参数调试及维护指导等内容。
IR-CB502P系列机器人控制柜选配件用户手册（本手册）	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。

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！

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。
- 当对以恒定速度运行的机械进行可变速运行时，可能发生共振。此时，在电机机架下安装防振橡胶或使用振动抑制功能，可有效减弱共振。

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丝紧固，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。

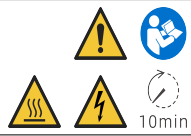


- 请按照产品保修协议进行设备报修。
- 当保险丝熔断、断路器跳闸或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请至少等待产品上警告标签规定的时间后，再接通电源或进行机器操作，否则可能导致人员伤亡及设备损坏。
- 设备出现故障或损坏时，务必由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。
- 请按照产品易损件更换指导进行更换。
- 请勿继续使用已经损坏的机器，否则可能会造成人员伤亡或产品更大程度的损坏。

<ul style="list-style-type: none"> • 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
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  警告 </div> <ul style="list-style-type: none"> • 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！

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。
-

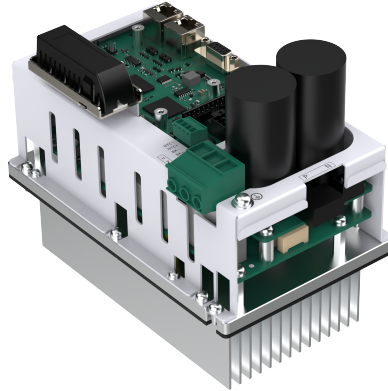
目录

1 柜内附加轴	12
1.1 产品信息	12
1.2 技术规格	14
1.3 安装方法	15
1.4 接线方法	15
2 总线从站扩展卡	20
2.1 产品信息	20
2.2 技术规格	21
2.3 安装方法	24
3 功能安全扩展卡	26
3.1 产品信息	26
3.2 端子定义与规格	28
3.3 安装方法	31
3.4 接线方法	32
3.4.1 安全DI接线步骤及示意图	32
3.4.2 安全DO接线步骤及示意图	35
3.4.3 安全RO接线步骤及示意图	37

1 柜内附加轴

1.1 产品信息

柜内附加轴作为IR-CB502P系列机器人控制柜的选配件，最多可选配3个附加轴驱动器，加上本体6个轴，单机最多可实现9轴电机驱动功能。



产品编码

编码	型号
01650034	IR-EC-SVNT025-502
01650033	IR-EC-SVNT014-502
01650032	IR-EC-SVNT5R4-502
1504VW08	成套线缆-IR-CB502P大负载驱控一体立柜附加轴信号线(ROHS)
1504VY56	成套线缆-IR-CB502P大负载驱控一体立柜附加轴信号线2个轴(ROHS)
1504VY55	成套线缆-IR-CB502P大负载驱控一体立柜附加轴信号线3个轴(ROHS)

型号说明

IR - EC - SV N D T * - 502
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

① 产品族 INOVANCE Robot	④ 产品类型 N: 网络型 P: 脉冲型	⑦ 电流 5R4: 5.4A 014: 14A 025: 25A
② 产品类 EC: 扩展卡	⑤ 轴数量 无: 单轴 D: 双轴	⑧ 适配控制柜 502: IR-CB502P系列
③ 模块系列 SV: 伺服驱控扩展模块	⑥ 电压 T: 380V S: 220V D: 24/48V	-

铭牌说明

Model : IR-EC-SVNT025-502



Input : DC 537V-679V

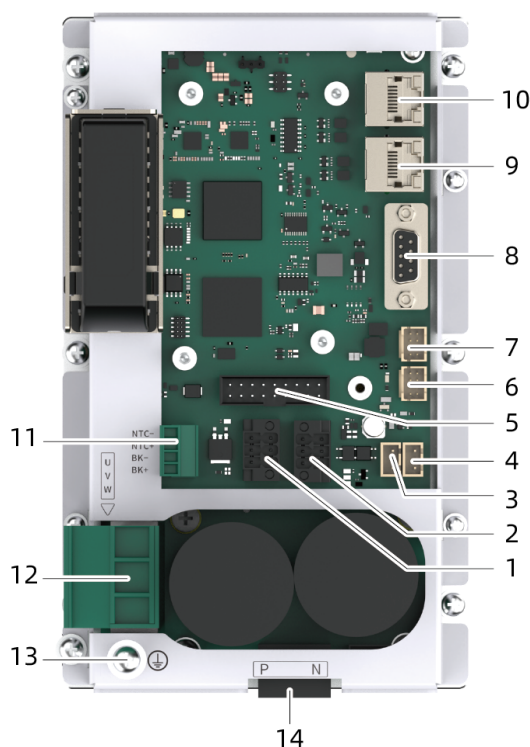
Output: 3PH AC 0-380V 25A 0-400Hz

S/N : 0165XXXXXXXXXXXX



Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.

部件说明



序号	名称	功能说明
1	抱闸电源接口（输出）	抱闸电源输出级联使用
2	抱闸电源接口（输入）	抱闸电源输入级联使用
3	急停使能接口（输出）	急停使能信号输出
4	急停使能接口（输入）	急停使能信号输入
5	旋变卡连接器	附加轴对旋变板连接使用
6	输入控制信号24V电源接口（输入）	输入控制信号24V电源
7	输入控制信号24V电源接口（输出）	输出控制信号24V电源
8	编码器接口	连接电机编码器
9	ECAT OUT	总线通信接口ECAT OUT
10	ECAT IN	总线通信接口ECAT IN
11	电机抱闸及温度采样接口	电机抱闸控制输出及电机温度采样输入
12	电机接口	连接电机动力线缆

序号	名称	功能说明
13	动力线接地螺钉孔	连接电机接地
14	直流母线PN端子	附加轴直流母线输入

产品尺寸

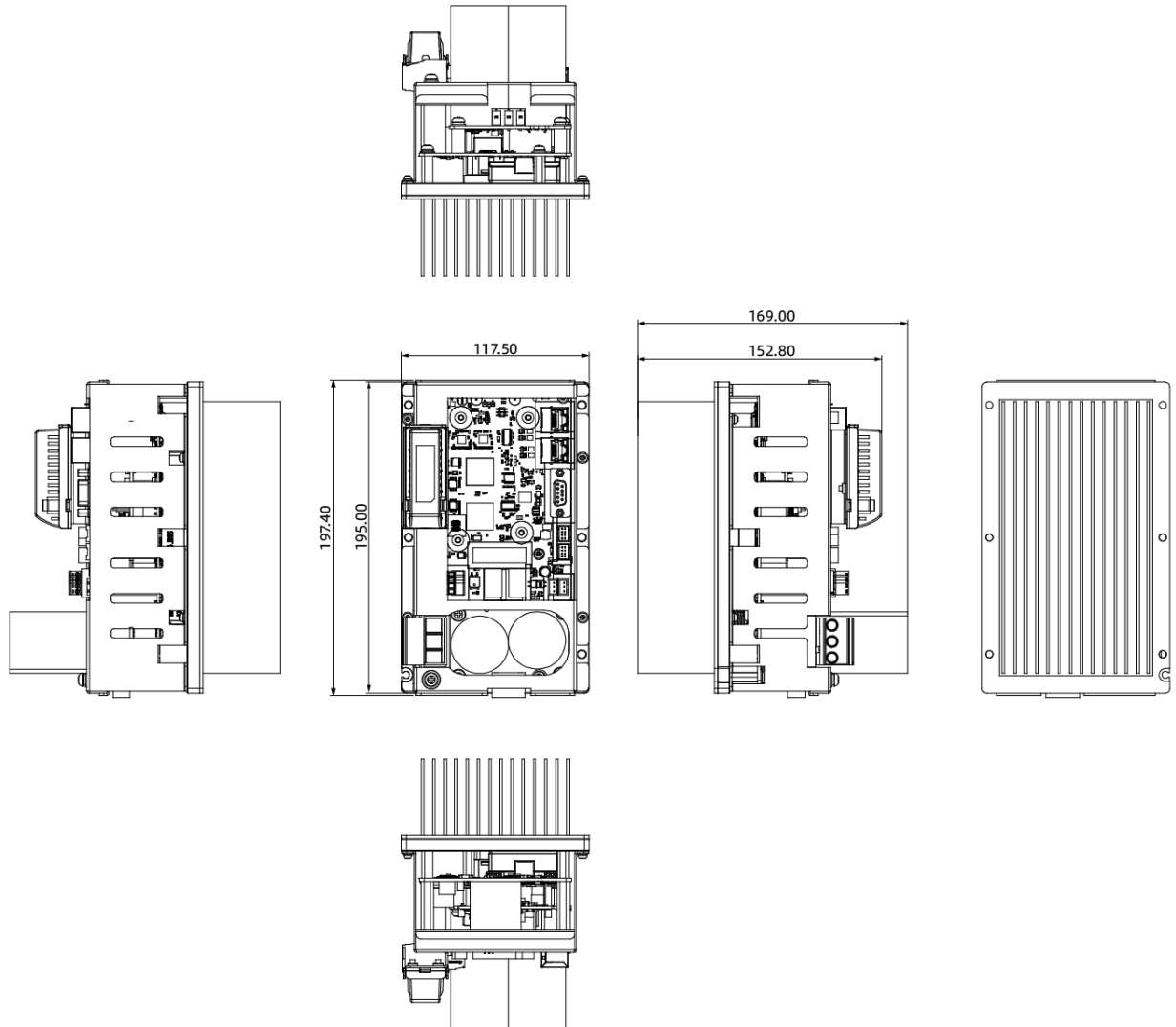


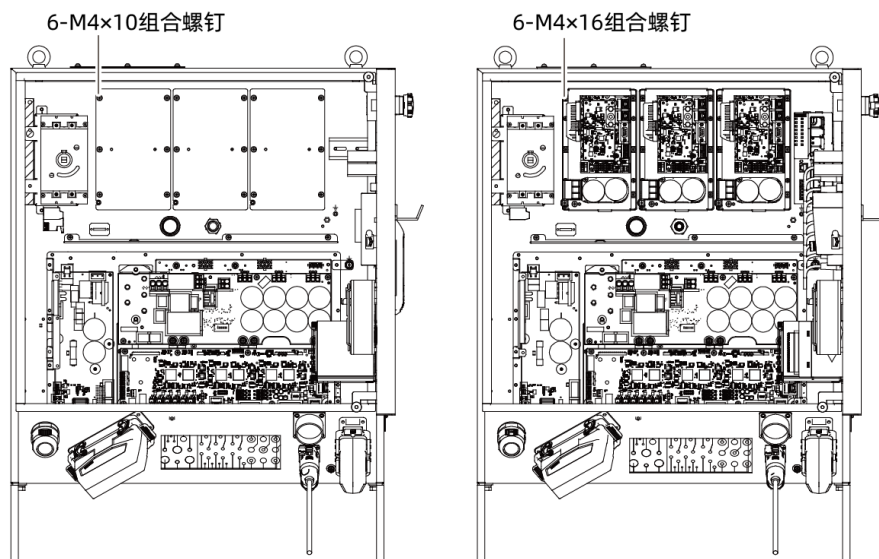
图1-1-1 产品尺寸图 (单位: mm)

1.2 技术规格

附加轴型号	IR-EC-SVNT5R4-502	IR-EC-SVNT014-502	IR-EC-SVNT025-502
驱动器功率 (kW)	1.5	4	7.5
最大适用电机容量(kw)	1.5	4	7.5
连续输出电流(A)	5.4	13.5	25
最大输出电流(A)	14	42.5	65
冷却方式	风冷		

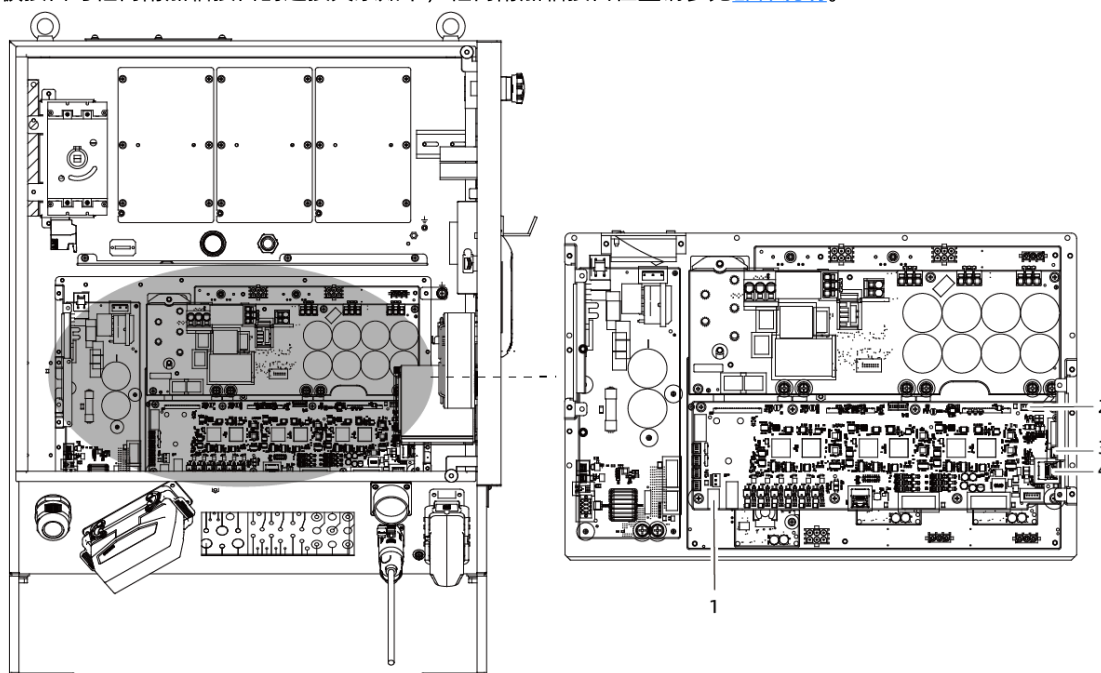
1.3 安装方法

1. 拆下盖板上的6颗M4×10组合螺钉，取下盖板。
2. 安装单个柜内附加轴，并使用6颗M4×16组合螺钉紧固，扭矩值为1.2N·m。
3. 若需安装多个柜内附加轴，请重复步骤1和步骤2操作。
4. 若无需安装柜内附加轴，请重新安装盖板，并使用6颗M4×10组合螺钉紧固，扭矩值为1.2N·m。



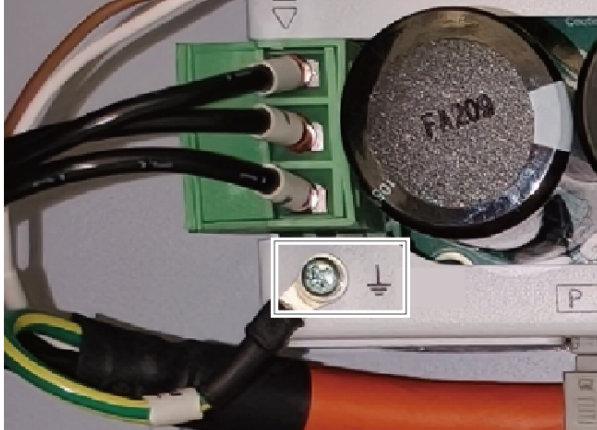
1.4 接线方法

1. 将成品线缆的标签与**部件说明**中的连接器定义、PCB板上的位号逐一对应后，正确插入柜内附加轴模块的连接器。PCB板接口与柜内附加轴接口的连接关系如下，柜内附加轴接口位置请参见**部件说明**。

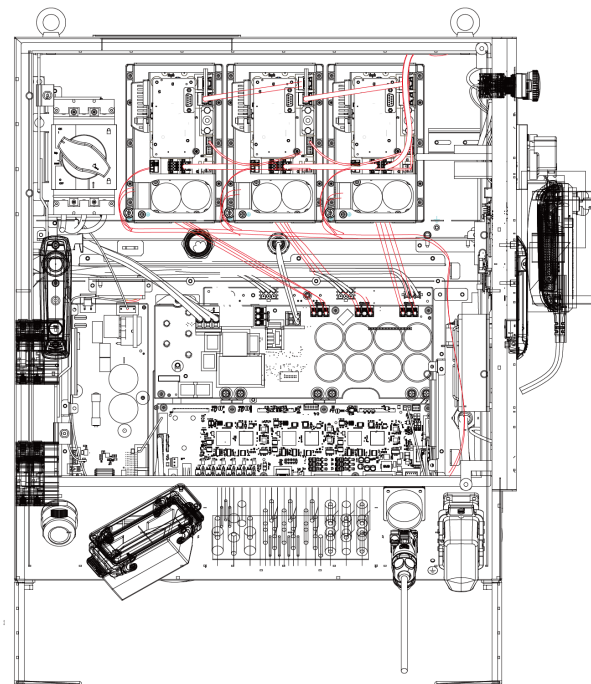


序号	接口名称	柜内附加轴接口名称
1	抱闸电源端子（输出）	抱闸电源接口(输入)
2	急停使能端子（输出）	急停使能接口(输入)
3	输入控制信号24V电源端子（输出）	输入控制信号24V电源接口(输入)
4	ECAT OUT	ECAT IN

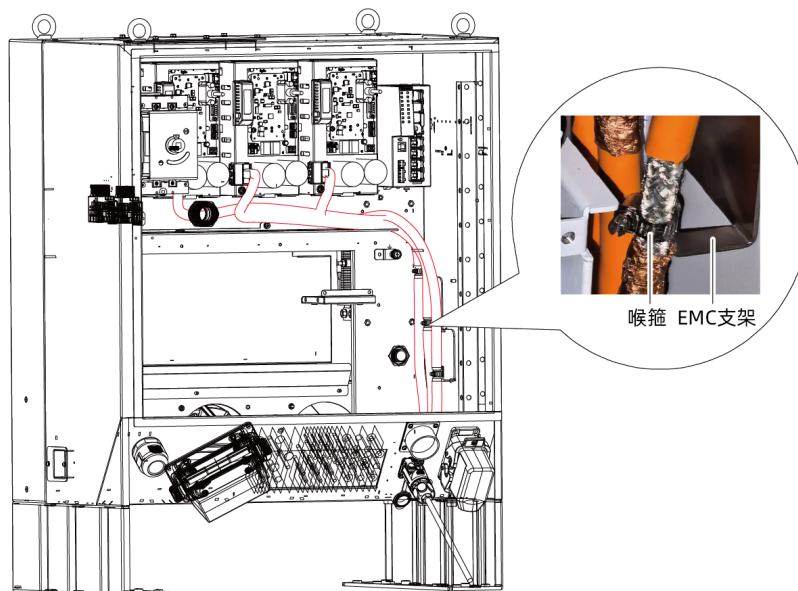
2. 正确插入柜内附加轴模块的连接器，将接地线锁附到模块的接地点，扭矩值为 $1.2\text{N}\cdot\text{m}$ 。



3. 按下图所示红色线路走向进行理线，绑扎点为控制柜右侧的EMC支架。



4. 将柜内附加轴线缆上的喉箍螺钉松开，从上向下套入EMC支架的挂钩，重新锁紧喉箍螺钉，扭矩值为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ ，确保摇晃后不掉落。



说明

仅产品自带线缆免处理，第三方电机及客户线缆需要进行端子压接、剥线后再安装喉箍和绑扎至EMC支架，具体内容请参见[第三方电机及客户线缆说明](#)。

5. 柜内附加轴线缆统一由下方穿墙板引出柜外，穿墙板相关操作请参见《IR-CB502P系列机器人控制柜用户手册》中的“穿墙板系统”章节。



第三方电机及客户线缆说明

1. 压接线缆

第三方电机线缆需要根据对应的线径选择不同的端子进行压接，推荐型号请参见下表：

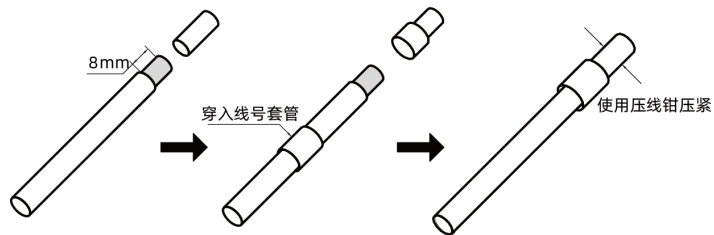
用户电机线径	动力线线耳UVW推荐型号	抱闸线线耳推荐型号	PE线耳推荐型号	紧固扭矩值 (N·m)
4×16AWG	GTVE15008	GTVE10006	TVR2-4	1.36
4×14AWG	GTVE20008	GTVE10006	TVR2-4	1.36
4×12AWG	GTVE25008	GTVE10006	TVR5-4	1.36

推荐压线工具如下图所示：



线缆制作步骤：

- a. 剥除电线绝缘皮，去除外绝缘皮长度8mm。
- b. 将线缆穿入线号套管。
- c. 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。

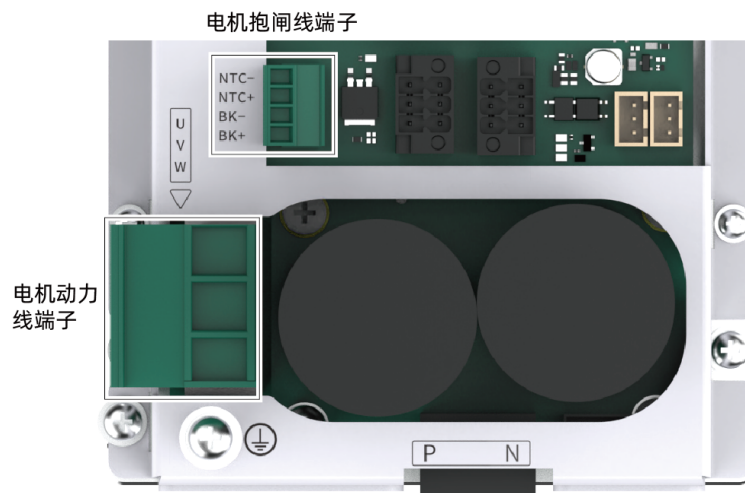


2. 安装连接器

将压接好的端子按照Pin位装入配件包内的动力连接器和抱闸连接器，然后将插接好的连接器，对应连接到附加轴的动力线和抱闸线端子上。

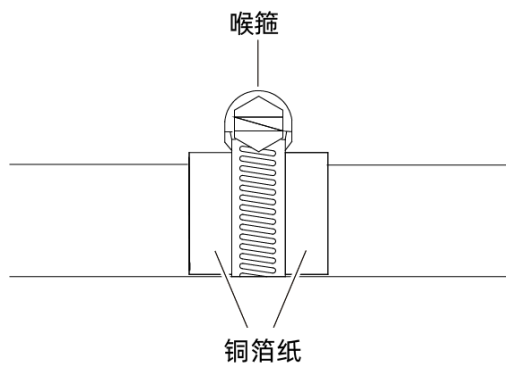


动力线 UVW 的相序必须一一对应，否则可能因接线错误导致设备故障。



3. 剥线方法

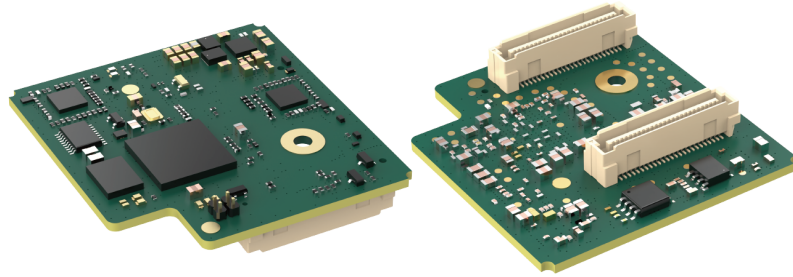
将线缆屏蔽层剥除15mm，预留铜箔纸将屏蔽层紧密包裹，并缠绕2圈。



2 总线从站扩展卡

2.1 产品信息

总线从站扩展卡基于瑞萨R9系列MCU处理器设计，采用Cortex R52架构，主频最高可达400MHz。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。

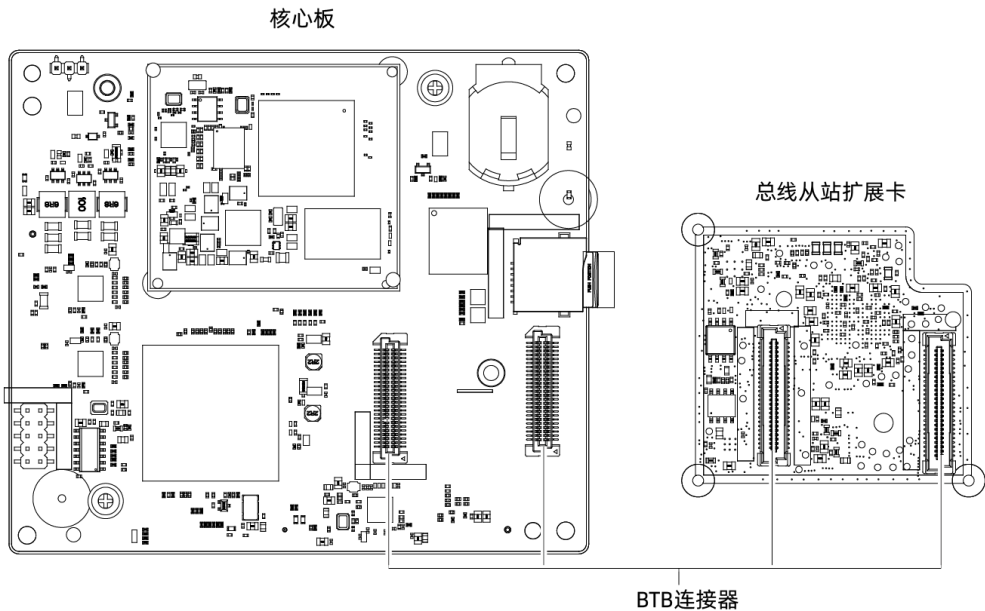


产品编码

编码	名称	型号	说明
01650043	总线从站扩展卡	IR-EC-PNEE-502	IR-CB502P系列控制柜EtherCAT、PROFINET、EtherNet/IP总线从站扩展卡

部件说明

总线从站扩展卡通过两个25Pin 0.8mm的BTB连接器与核心板实现板对板连接。



产品尺寸

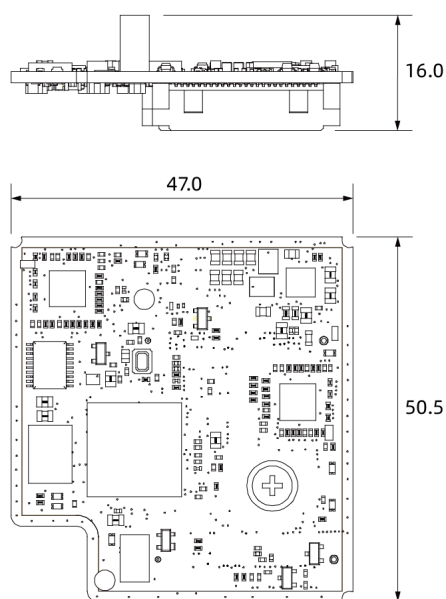


图2-1-1 产品尺寸图 (单位: mm)

2.2 技术规格

表2-2-1 输入电压特征表

网络名称	类型	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位
+5V_IN	IN	输入电压	4.75	5.00	5.5	V

说明

在总线从站扩展卡上，通过PMIC还输出1.1V电压源给MCU供电。

总线从站扩展卡上资源如下：

- 存储：总线通信板卡含有FLASH、EEPROM、HyperRam存储芯片用于存储不同数据。
- 百兆网口：该板卡通过GMACO控制器的MII接口连接到外置的EtherCAT的PHY芯片，输出网络信号，通过控制底板电压型变压器连接到网口连接器上。
- IIC：通过IIC总线与EEPROM芯片通信，传输数据。
- SPI：通过SPI总线与核心板通信，烧录软件。

表2-2-2 EtherCAT通信规格

项目		说明	
EtherCAT 从站规格	EtherCAT 从站基本性能	通信协议	EtherCAT协议
		支持服务	CoE(PDO、SDO)
		同步方式	DC模式、SM模式
		物理层	100Base-TX
		波特率	100Mbps(100Base-TX)
		双工方式	全双工
		拓扑结构	环形、线形、星形、树形
		传输媒介	带屏蔽的超五类或电气性能规格六类及以上的网线
		传输距离	两节点间小于100m (环境良好, 线缆优良)
		从站数	协议上支持到65535
		EtherCAT帧长度	44字节~1498字节
		过程数据	单个以太网帧最大1486字节
		两个从站的同步抖动	<1 μ s
		最小同步周期	1ms
	通信误码率	10 ⁻¹⁰ 以太网标准	
	EtherCAT 配置单元	FMMU单元	8个
		存储同步管理单元	8个
		过程数据RAM	8KB
		分布时钟	64位
		EEPROM容量	32kbit

表2-2-3 PROFINET从站规格

项目	说明
通信协议	PROFINET协议
过程数据	RT (不支持IRT)
非周期数据	不支持
过程数据长度	输入: 254字节 输出: 254字节
总线周期	RT模式: 最小1ms
同步抖动	<1 μ s (IRT仅预留)
物理层	100BASE-TX
波特率	100 Mbps (100Base-TX)
双工方式	全双工

项目	说明
拓扑结构	环型、线型、星型、树型
传输媒介	带屏蔽的超五类或更好网线
传输距离	两节点间小于100m（环境良好，线缆优良）
从站数	协议上支持到65535（由PLC性能决定）
通信误码率	以太网标准
I&M数据	I&M0~I&M4
组态版本	博途软件V14或更高版本 STEP7软件V5.5SP3或更高版本
PROFINET版本	V47
PROFINET接口	端口数量：2个 交换机功能：支持
类型	PROFINET IO设备
报警/诊断信息	支持
DCP CALL（查找设备）	支持
MRP（环网）	支持
PROFINET系统冗余	不支持
优先启动	不支持
禁用端口	支持
更改设备时无需配置	支持
PROFIsafe	支持

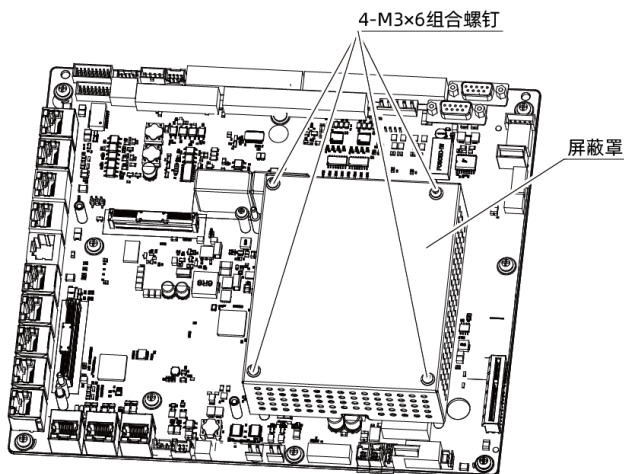
表2-2-4 EtherNet/IP从站规格

项目	说明
波特率	100Mbps
最大连接数	10
数据长度/帧	输入：256字节 输出：256字节
错误检测	CRC错误/重复节点地址检查
模式	Adapter
EDS	支持
电缆	通用以太网电缆
最大的输入数据字节	256 bytes per assembly instance

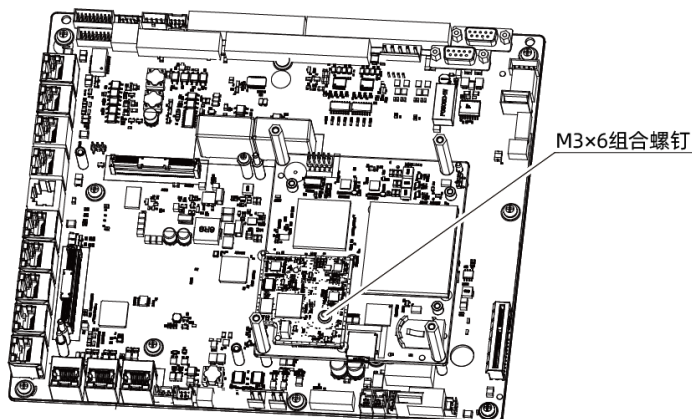
项目	说明
最大的输出数据字节	256 bytes per assembly instance
IO连接类型	Exclusive Owner
IO连接触发类型	循环发送, 最小1ms
显式消息	连接和非连接
非连接的消息管理器	支持
支持特性	TCP/IP, UDP/IP Address Conflict Detection (ACD)
双工支持	自动协商
MDI模式	Auto-MDIX
Data transport layer	Ethernet II, IEEE 802.3
DLR环网冗余	支持
IP参数设置方式	PC编程平台

2.3 安装方法

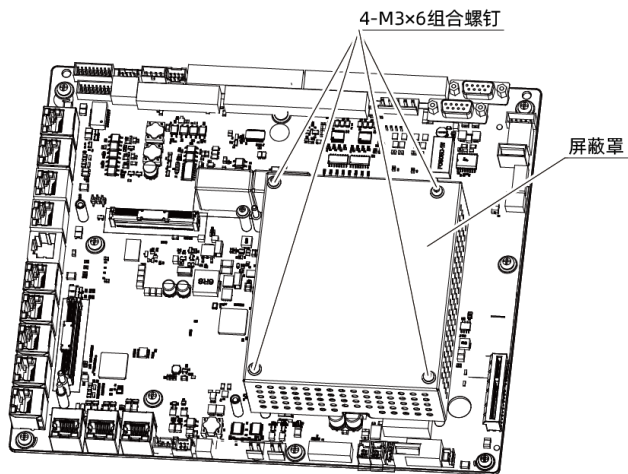
1. 拆下核心板上固定屏蔽罩的4颗M3×6组合螺钉，取下屏蔽罩。



2. 将总线从站扩展卡底部的2个对插端子与核心板的端子对齐后，紧固M3×6组合螺钉。



3. 装回屏蔽罩，并紧固4颗M3×6组合螺钉。



3 功能安全扩展卡

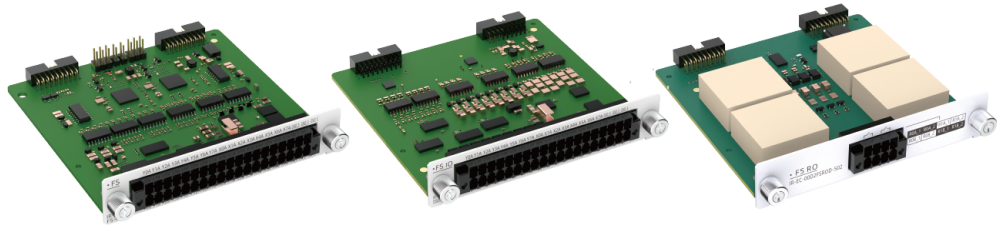
3.1 产品信息

IR-CB502P系列控制柜支持功能安全并满足相关认证，使用时需搭配专属开发的安全扩展卡。安全扩展卡支持安全总线通信、安全DI、安全DO等基本功能。

为满足功能安全IO数量与类型的扩展性，汇川技术同时提供：

- 安全IO扩展卡：用于实现安全IO板级扩展；
- 安全RO扩展卡：继电器常开输出可满足更广泛的应用场景。

本章节仅介绍功能安全扩展卡的硬件信息，机器人安全功能介绍及使用方法，请参见《国际版大负载工业机器人功能安全手册》。



安全扩展卡

安全IO扩展卡

安全RO扩展卡

产品编码

编码	名称	型号	说明
01650038	安全扩展卡	IR-EC-FS-502	安全扩展卡主要负责安全信号处理、安全功能监控、安全通信、安全IO扩展、安全IO控制等功能，与控制柜核心板通信，与柜内其他涉及到功能安全相关信号进行交互，支持安全IO、RO扩展
01650042	安全IO扩展卡	IR-EC-D8D8FSTPD-502	安全IO扩展卡作为安全扩展卡的扩展卡，受其控制并支持安全DI、安全DO扩展
01650041	安全RO扩展卡	IR-EC-00D2FSROD-502	安全RO扩展卡作为安全扩展卡的扩展卡，受其控制并支持安全继电器常开输出扩展

产品尺寸

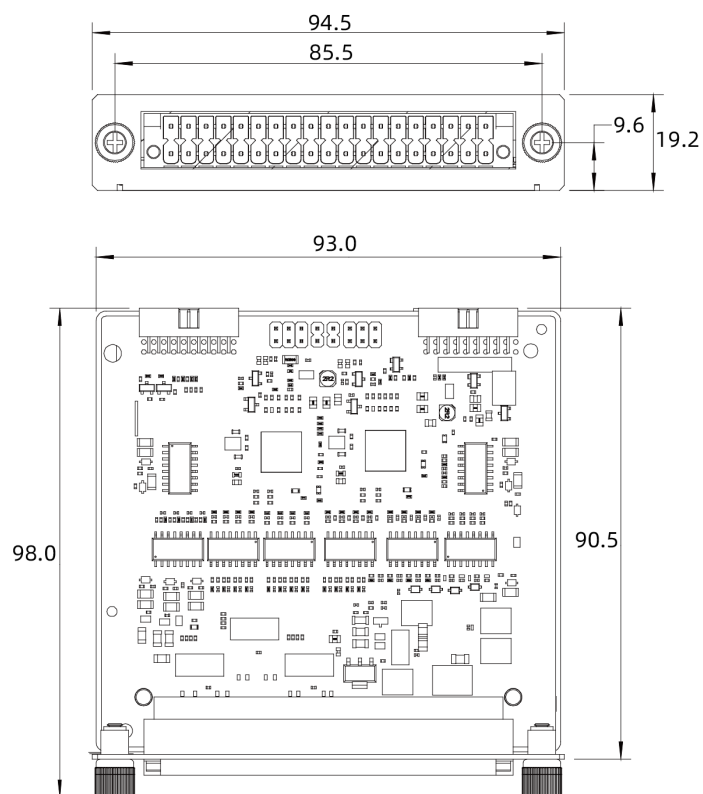


图3-1-1 安全扩展卡尺寸图 (单位: mm)

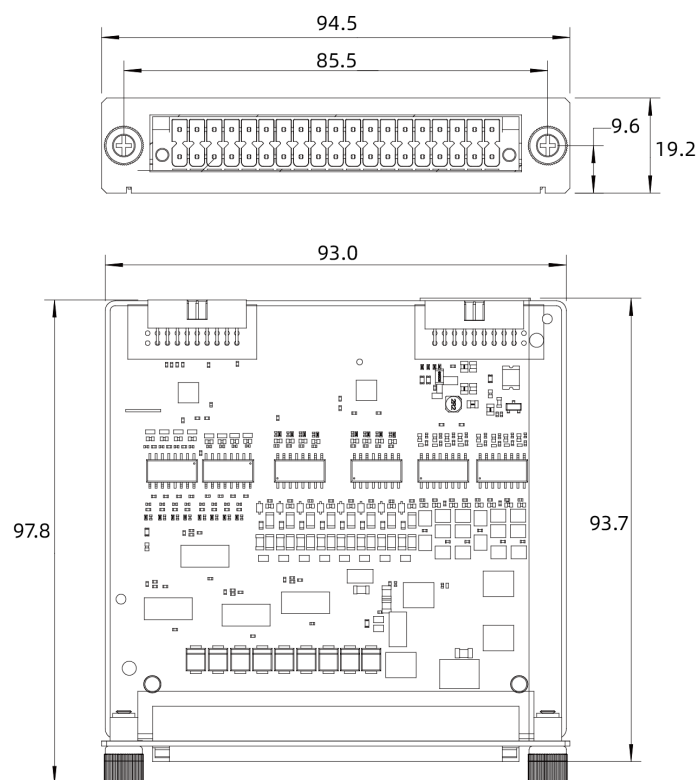


图3-1-2 安全IO扩展卡尺寸图 (单位: mm)

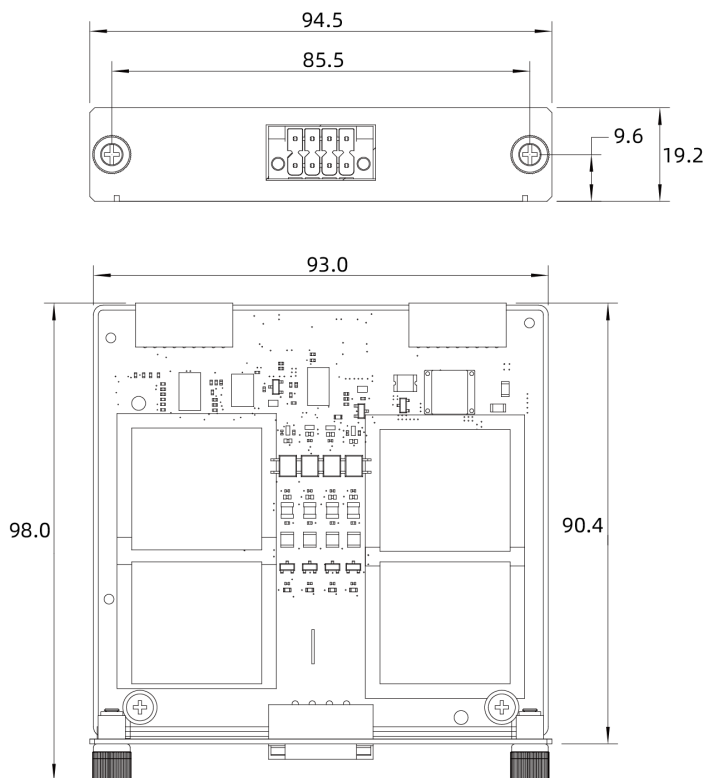


图3-1-3 安全RO扩展卡尺寸图 (单位: mm)

3.2 端子定义与规格

安全扩展卡

安全扩展卡主要负责安全信号处理、安全功能监控、安全通信、安全IO扩展、安全IO控制等功能，与控制柜核心板通信，与柜内其他涉及到功能安全相关信号进行交互，支持安全IO、RO扩展。

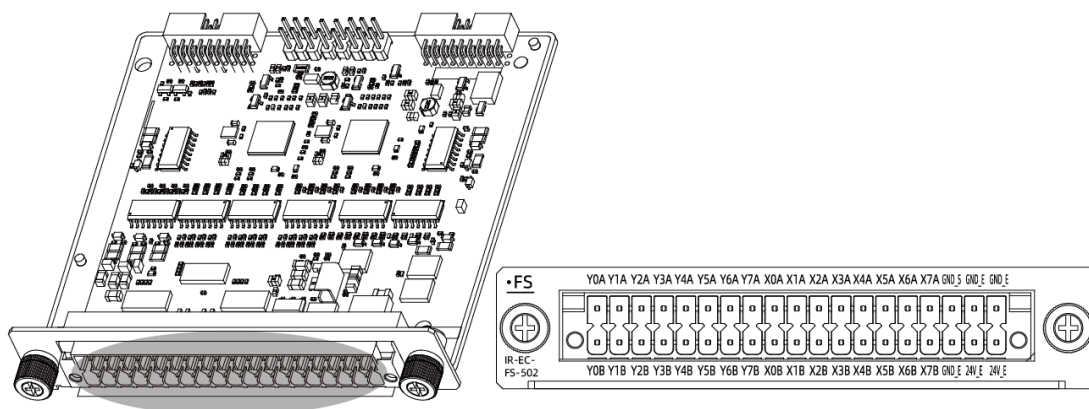


表3-2-1 安全扩展卡端子定义

名称	名称	IO定义
X0A	X0B	DI0
X1A	X1B	DI1
X2A	X2B	DI2
X3A	X3B	DI3
X4A	X4B	DI4

名称	名称	IO定义
X5A	X5B	DI5
X6A	X6B	DI6
X7A	X7B	DI7
Y0A	Y0B	DO0
Y1A	Y1B	DO1
Y2A	Y2B	DO2
Y3A	Y3B	DO3
Y4A	Y4B	DO4
Y5A	Y5B	DO5
Y6A	Y6B	DO6
Y7A	Y7B	DO7
GND_S	DI公共端	
GND_E	DO电源负极	
24V_E	DO电源正极	

表3-2-2 安全扩展卡规格

项目		说明
电源	电源类型	外接电源, 24V_E/GND_E, 安全DO外接供电
	电压规格	24V±20%
	最大电流	4A
安全DI	通道数	8通道双回路 (X0A~X7A&X0B~X7B)
	输入模式	源型 (PNP)
	最大输入电压	30V
	单路输入阻抗	> 4kΩ
	输入High时电压	18V ~ 30V DC
	输入Low时电压	0V ~ 3V DC
	硬件响应时间	< 250μs
	最大输入频率	250Hz (50% 占空比)
安全DO	通道数	8通道双回路 (Y0A ~ Y7A&Y0B ~ Y7B)
	输出模式	源型 (PNP)
	工作电压范围	0V ~ 30V DC
	带载能力	0.2A/通道
	输出为High时输出电压	18V ~ 30V DC
	输出为Low时输出电压	0V ~ 3V DC
	硬件响应时间	< 250μs

项目	说明
漏电流	最大值350 μ A, 24V电压
短路保护	限流保护 (0.3A/通道)
输出频率	阻性负载: 250Hz (50%占空比) 阻感负载: 0.5Hz 电灯负载: 10Hz

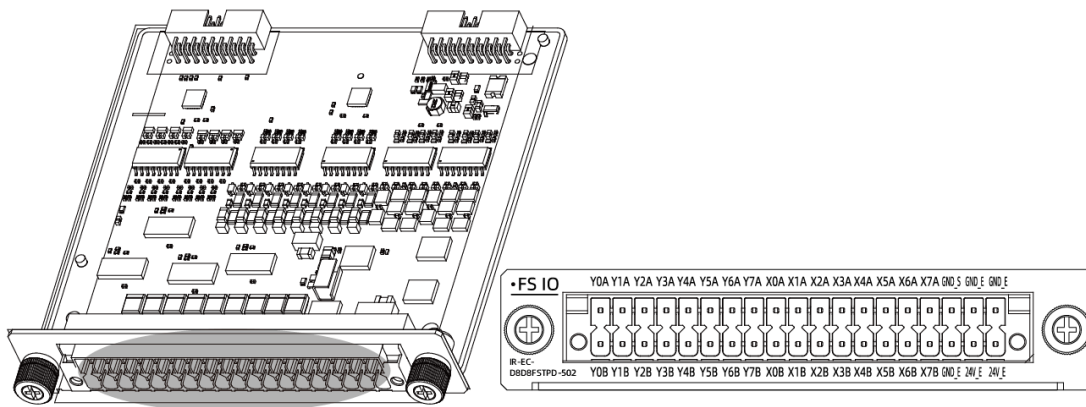
安全IO扩展卡



注意

安全IO扩展卡不能单独使用，需要和安全扩展卡配合使用才能激活相应的安全功能，安全扩展卡和安全IO扩展卡的安装及注意事项请参见[3.3 安装方法](#)。

安全IO扩展卡作为安全扩展卡的扩展卡，受其控制并支持安全DI、安全DO扩展。



说明

安全IO扩展卡端口定义、规格与安全扩展卡相同，请参见[安全扩展卡端子定义与规格](#)。

安全RO扩展卡



注意

安全RO扩展卡不能单独使用，需要和安全扩展卡配合使用才能激活相应的安全功能，安全扩展卡和安全RO扩展卡的安装及注意事项请参见[3.3 安装方法](#)。

安全RO扩展卡作为安全扩展卡的扩展卡受其控制并支持安全继电器输出（RO）扩展，信号定义与规格如下：

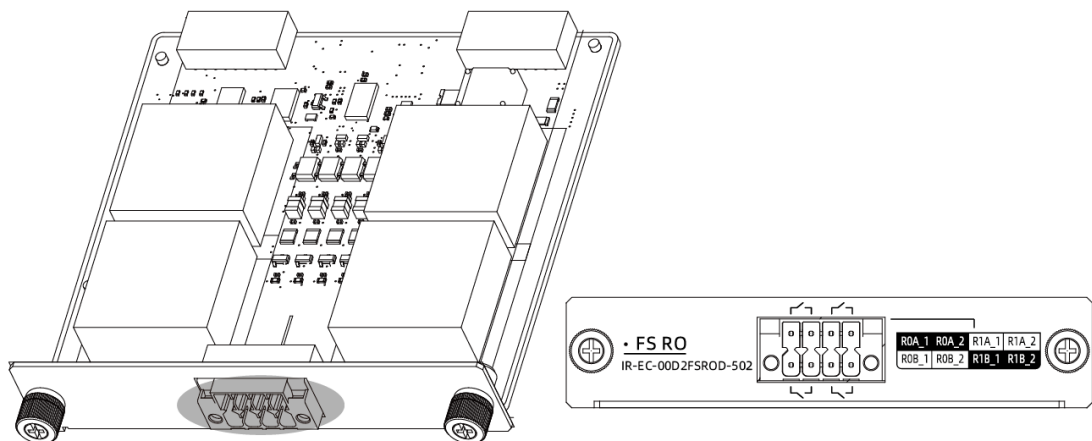


表3-2-3 安全RO扩展卡信号定义

信号	定义	信号	定义
ROA_1	RO0A	ROB_1	RO0B
ROA_2		ROB_2	
R1A_1	RO1A	R1B_1	RO1B
R1A_2		R1B_2	

表3-2-4 安全RO扩展卡规格

项目		说明
标准协议通信		IIC Fast+模式, 1MHz
安全RO	通道数量	2通道双回路 (ROA ~ R1A&ROB ~ R1B)
	触点类型	常开
	最大输出频率	0.5Hz
	最大适用负载	0.5A 30V (DC)
	最小适用负载	10mA 5V (DC)
	动作时间	< 20ms
	释放时间	< 20ms
	电耐久性	5×10(4)次
	机械耐久性	7×10(7)次
	继电器漏电流	1mA

3.3 安装方法

本章节介绍与IR-CB502P系列机器人控制柜匹配的安全相关的扩展卡安装，可参考以下操作步骤进行。

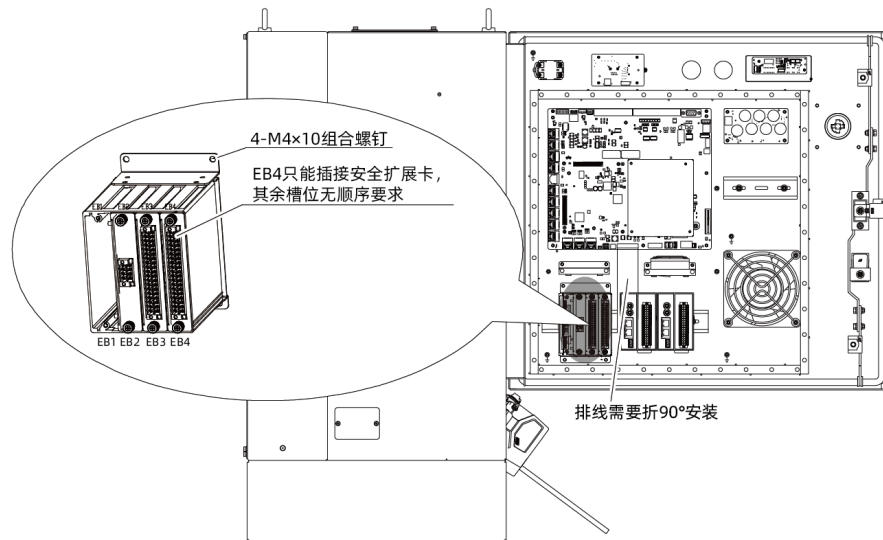


- 在进行扩展卡拆装时必须将系统使用的外部供应电源断开之后再执行操作。
- 如果未断开电源操作可能导致控制柜及扩展卡损坏出现故障。

功能安全扩展卡安装在柜门内侧的扩展卡盒内，卡盒共4个槽位（EB1-EB2-EB3-EB4，其中EB4仅支持安全扩展卡），单个控制柜最大同时支持3个安全IO扩展卡、RO扩展卡并联扩展，即最大支持32通道双回路安全DI、32通道双回路DO或6通道双回路常开RO扩展。

安装步骤

1. 断开控制柜电源，确保控制柜有效断电且不会被误上电。
2. 扩展卡安装：解锁并打开柜门，扩展卡安装在柜门上的扩展卡盒内，将扩展卡对准卡槽插入后，用十字螺丝刀紧固扩展卡钣金件螺钉，将扩展卡固定到扩展卡盒。



3. 扩展卡接线与调试：根据实际需求和场景正确接线后关闭并锁紧柜门，控制柜上电，待系统启动后可进行功能调试与测试，如有异常请联系汇川技术人员处理。



- EB4槽位仅支持安全扩展卡，且安全扩展卡必须插接到EB4。
- EB1、EB2、EB3仅支持安全IO扩展卡和安全RO扩展卡，两种类型的扩展卡可按需任意搭配，无顺序限制。
- 当扩展卡插错位置时会存在干涉无法插入，严禁暴力插拔。

3.4 接线方法

安全扩展卡、安全IO扩展卡、安全RO扩展卡的系统拓扑接线示意图请参见《国际版大负载工业机器人功能安全手册》。

3.4.1 安全DI接线步骤及示意图

接线规则

GND_S 为8通道双回路安全DI输入的公共端，安全DI输入信号仅支持PNP型输出的IO设备（GND_S只支持接DI公共参考信号）。当GND_S接0V，X*A、X*B端输入24V时安全DI的输入信号有效（板内光耦导通）。

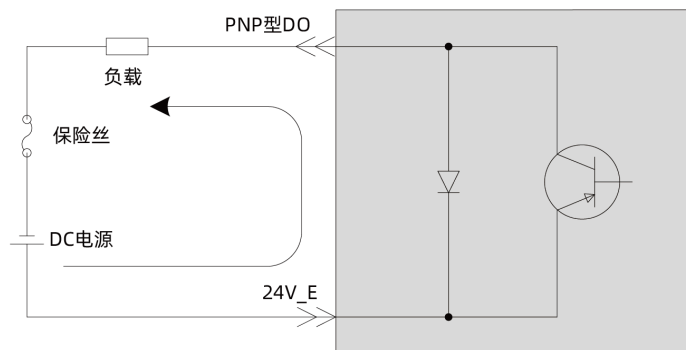
关于IO设备（客户）的PNP型输出/NPN型输出具体说明参考如下：

说明

具体IO设备的输出类型，请咨询对应的IO设备厂家。

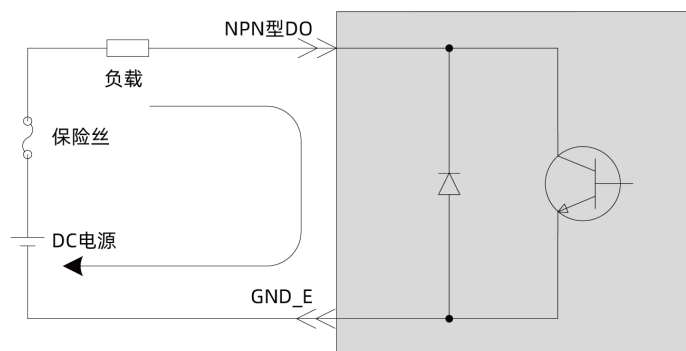
- PNP型（源型）输出（公共端为负极）

PNP型输出负载电流从输出(Y)端子流出，为高电平输出。如下图所示：



- NPN型（漏型）输出（公共端为正极）

NPN型输出负载电流流入输出(Y)端子，为低电平输出。如下图所示：



注意

NPN型DO控制输出低电平，PNP型DO控制输出高电平。

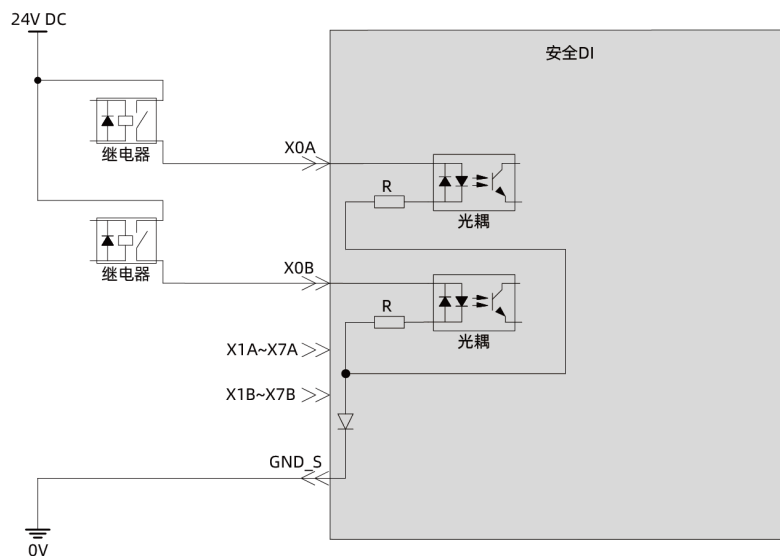
接线示意

根据功能安全需求，设备连接必须以AB双回路形式输入，X0通道的双回路信号为X0A和X0B，若只接一路（如仅接X0_A）或两路信号不同步（如X0A与X0B输入不同步）时安全扩展卡会触发功能安全相关报警。

安全扩展卡仅使用安全DI输入而不使用安全DO输出功能时安全DO输出供电电源24V_E/GND_E可不接。若使用到DO功能则需要结合安全DO接线指导来进行操作。

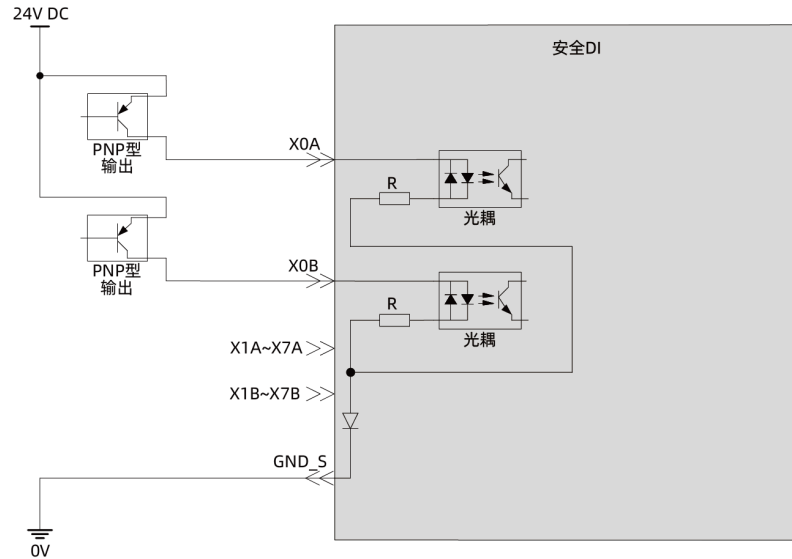
接线示意以X0双通道（X1~X7同X0）使用外部24V DC电源（参考为0V）作为示例。

- 当安全DI X0连接到继电器输出时，接线示意如下图所示：



说明

- 若客户现场需要对继电器状态进行监控时，（客户）继电器的反馈信号需要接入安全DI双通道，同时接入安全DI通道在软件上配置为“外部继电器状态监控”。
 - （客户）继电器连接安全IO时应用时其继电器应满足相关安全标准。
-
- 当安全DI X0连接到PNP型输出时，接线示意如下图所示：



3.4.2 安全DO接线步骤及示意图



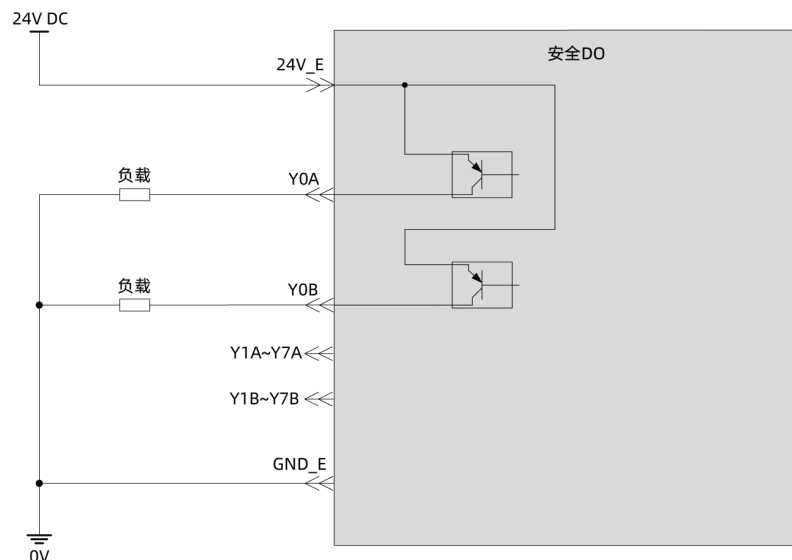
当不按照以下注意事项使用，或者超规格使用时会损坏硬件电路导致控制柜相关功能无法使用：

- 为保证安全DO输出正常工作，安全DO供电电源24V_E/GND_E必须正确接入24V电源：24V电源正/负极分别连接到24V_E和GND_E，外部供电电源输入电压规格应该为 $24V \pm 20\%$ 。
- 一个AB双回路中的单个通道（如X0B）允许的驱动电流为0.2A，当单个通过载使用或短路时（驱动电流大于0.3A）会触发报警停机。
- 禁止将安全DO输出直接连接电源。
- 禁止将安全DO公共端GND_E与安全DI公共端GND_S直连电源正极。

根据功能安全需求，负载必须以AB双回路形式连接，Y0通道的双回路信号为Y0A和Y0B，若只接一路（如仅接Y0_A）或两路信号不同步（如Y0A与Y0B输出不同步）时安全扩展卡会触发功能安全相关报警。

安全DO外供电接线示意

以Y0双通道（Y1~Y7同Y0）使用外部24V DC电源（参考为0V）作为激励为例，如下图所示：

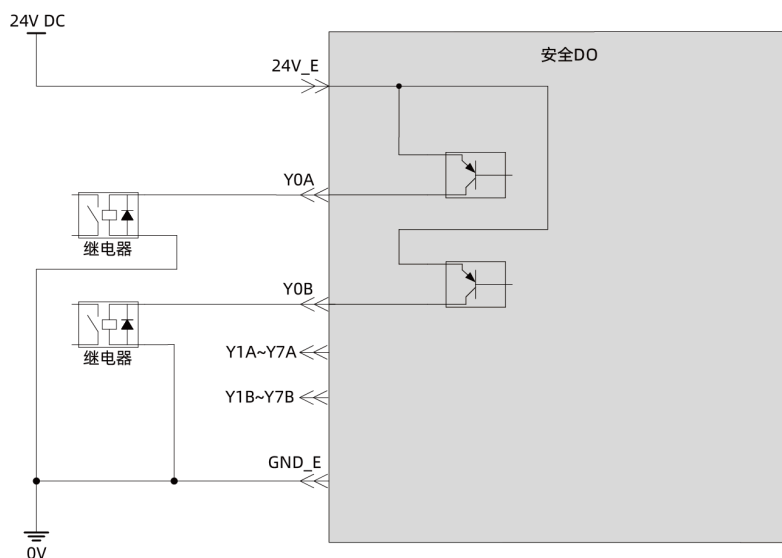


安全DO驱动感性负载接线示意

 说明

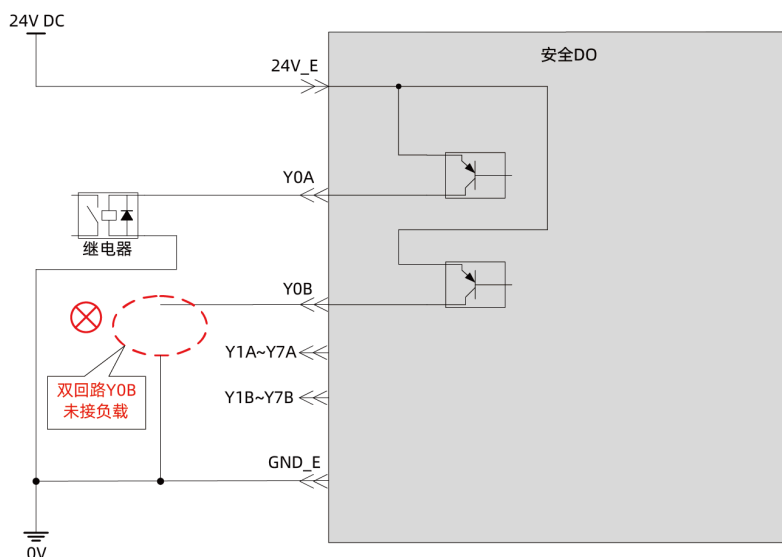
- 感性负载线圈关断时（如继电器）会在两极产生反向电动势泄放能量，错误接线可能导致触点接触不可靠或触点粘连，致使设备寿命缩减或功能异常。
- 安全DO驱动感性负载时需在负载线圈两极反向并联续流二极管以解决上述问题。
续流二极管选型要求：反向截止电压：负载工作电压的5~10倍；正向导通电流：大于负载电流。

- 若安全DO驱动继电器（客户），并对继电器状态进行监控时，正确接线如下图所示：

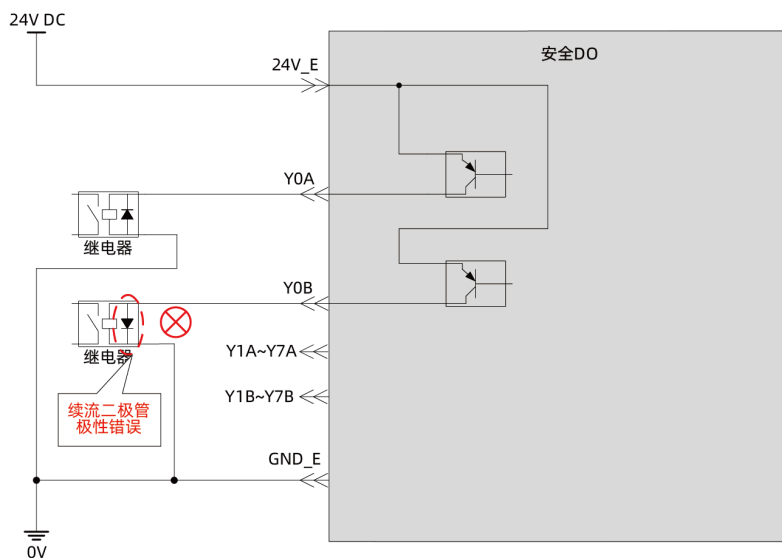


常见错误接线示意如下：

- 单回路接线，AB双回路任意一个单通道未接入继电器或两路均未接继电器，如下图所示：

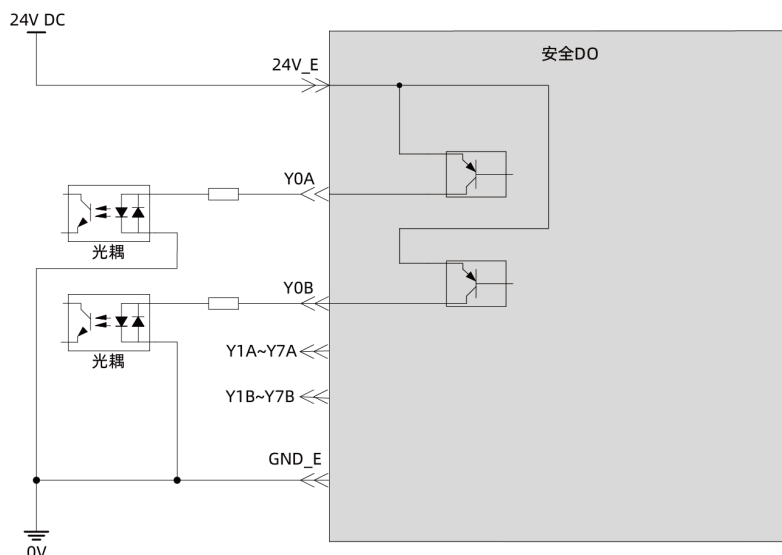


- 任意一路继电器续流二极管极性错误或两路继电器续流二极管极性均错误，如下图所示：



安全DO驱动光耦负载接线示意

当驱动光耦负载时，参考接线示意如下图所示：



3.4.3 安全RO接线步骤及示意图



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。

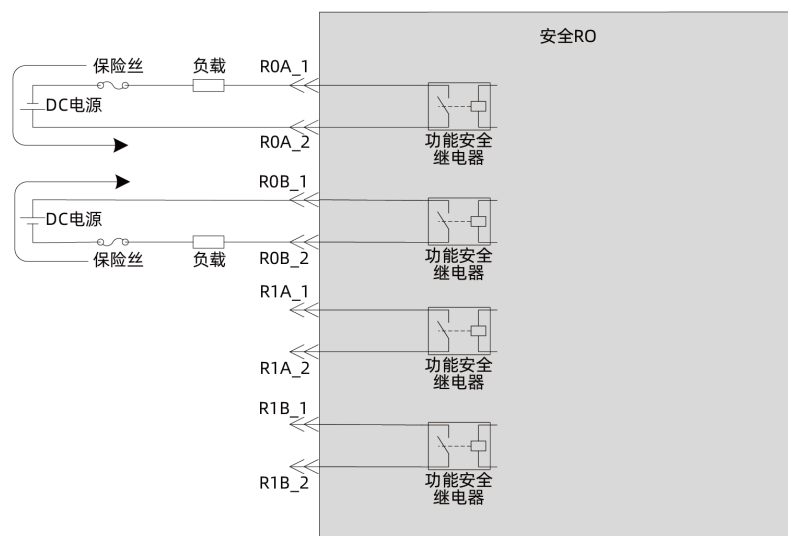
- 为保证安全RO输出正常工作，请严格按照规格使用。
- 禁止将安全RO输出直接连接220V AC或应用到强电场景。

安全RO接线示意

安全RO扩展卡提供2组RO输出（R0A_1/R0A_2/R0B_1/R0B_2、R1A_1/R1A_2/R1B_1/R1B_2），系统层级使用安全RO信号时，需要使用AB双回路形式（R0A_1/R0A_2/R0B_1/R0B_2或R1A_1/R1A_2/R1B_1/R1B_2），连接系统层对应的端子，应确保系统符合标准要求的安全完整性等级。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

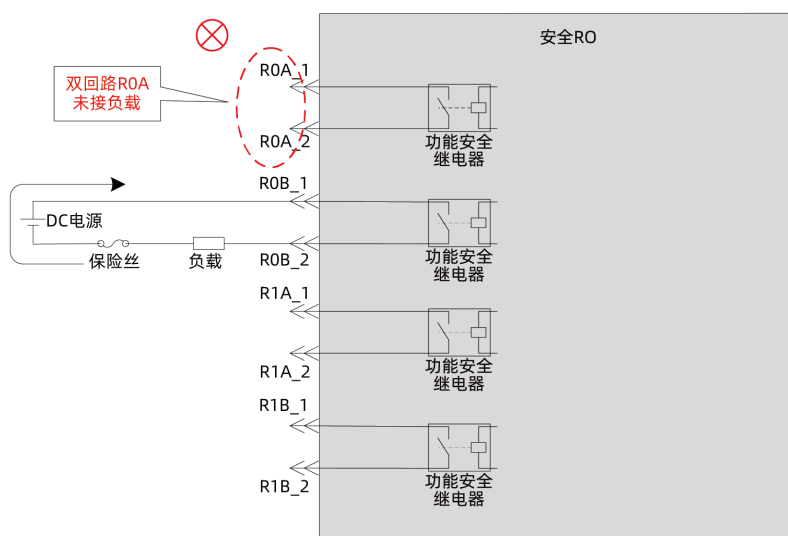
系统进行风险评估，确保系统符合标准要求的安全完整性等级。同时，建立安全相关系统的公司和个人必须对系统的安装和调试负全部责任。

安全RO扩展卡为双回路无压差常开触点继电器输出，等效为一个常开开关，在应用接线中不需要区分NPN型和PNP型，在接线回路中只有ON（开通）/OFF（关断）状态，安全RO相对安全DO支持更大的单通道带载能力，接线示意以ROO通道接线为例，如下图所示：

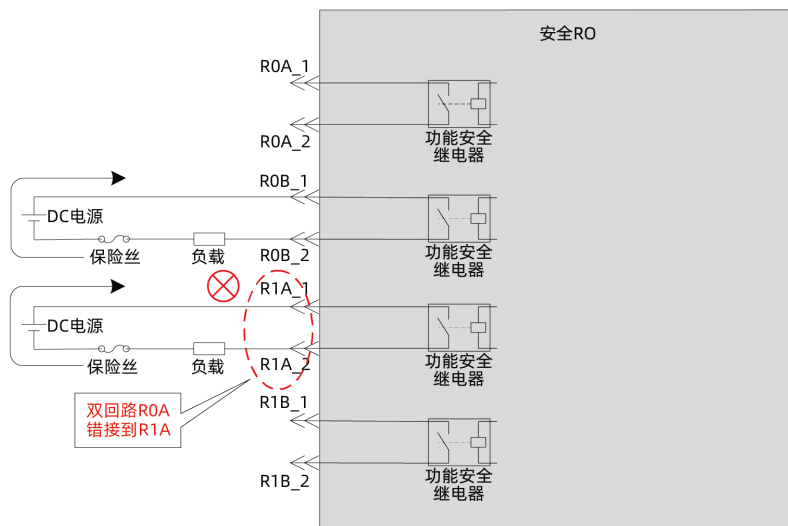


常见错误接线示意如下：

- 单回路接线：



- 接线通道错误：



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。



19012942A00

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