INOVANCE
汇川技术

Advancing industrial technology,
for a better world
推进工业文明 共创美好生活



IR-U4&U8&U13&U18 系列协作机器人

用户手册 - 机械篇

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 PS00020012A05

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 2025。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-U4&U8&U13&U18是汇川推出的稳定、柔性、智能的6自由度协作机器人，采用模块化设计。机器人支持图形化编程与拖拽示教功能，无需复杂编程和操作知识即可快速上手，极大降低了用户的使用难度；同时小体积和轻量化设计，单人即可实现快速部署，极大地提升了产线的换型和部署效率。

本手册为汇川协作机器人用户手册，介绍了协作机器人的安装指导、电气接口、简单维护等内容，方便用户对协作机器人进行机械和电气设计。

更多资料

资料名称	资料编码	内容简介
协作机器人安全手册	PS00019992	介绍产品安全信息、功能安全说明、安全参数调试及维护指导等相关信息。
InoCobotTP协作机器人用户手册	19012736	介绍了协作机器人软件示教器的功能说明、参数配置、编程调试、IO模块配置、事件日志查看等内容。
IR-U4&U8&U13&U18系列协作机器人用户手册（本手册）	PS00020012	介绍了协作机器人硬件产品的基本规格信息、安装和接线、保养与维护、电气接口、硬件启动常见问题等内容。

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2026-06	A05	• 更新*第63页“6.1.2 安装工具准备”* • 更新*第66页“6.1.5 安装空间要求”*
2026-05	A04	新增内容： 新增U4&U13&U18系列协作机器人并更新对应内容。 新增48V控制柜并更新对应内容。 更新内容： • 更新*第8页“1.2 安全注意事项”* • 更新*第53页“4.2 开箱”* • 更新*第55页“4.3 开箱后检查”* • 更新*第56页“4.4 搬运”* • 更新*第59页“5.2.1 包装姿态”* • 更新*第61页“5.2.2 包装步骤”*

修订日期	发布版本	变更内容
2026-03	A03	新增内容： 新增*第153页 “10.1 维护注意说明”*章节。 更新内容： • 更新所有控制柜外观图，控制柜前面板添加挂锁。 • 更新*第19页 “3.1 型号与铭牌说明”*章节内容，添加铭牌说明并更新机器人本体铭牌。 • 更新*第20页 “3.2 部件说明”*章节内容，控制柜新增挂锁。 • 更新*第28页 “3.3 技术规格”*章节内容，Modbus-RTU仅支持作为从站，不支持作为主站。 • 更新*第153页 “10.2 机器人本体维护保养”*章节内容，新增维护保养说明。
2025-12	A02	• 更改手册名称为“IR-U8系列协作机器人用户手册”。 • 全文勘误。
2025-11	A01	更新*第98页 “8.2.4 示教器接口（无线连接和有线连接）”*章节内容，WiFi CE认证增加WiFi相关信号说明。
2025-06	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《汇川技术机器人产品保修卡》。

目录

法律及声明 1
前言 2
1 安全规范 8
1.1 责任与风险 8
1.2 安全注意事项 8
1.3 紧急停止 13
1.4 人身安全说明 13
1.5 工业信息安全 15
2 安全功能 16
2.1 停止类别 16
2.2 响应时间和停机距离 16
2.3 模式 17
2.4 三位置使能开关 18
3 产品信息 19
3.1 型号与铭牌说明 19
3.2 部件说明 20
3.3 技术规格 28
3.4 产品尺寸 37
3.5 旋转方向 43
3.6 工作范围 45
3.7 机器人最大有效负载 48
4 开箱与搬运 52
4.1 注意事项 52
4.2 开箱 53
4.3 开箱后检查 55
4.4 搬运 56
5 运输防护 59
5.1 物料清单 59
5.2 包装指导 59
5.2.1 包装姿态 59
5.2.2 包装步骤 61
6 安装与接线 63
6.1 安装前准备 63
6.1.1 安装人员要求 63

6.1.2 安装工具准备 63
6.1.3 安装环境要求 64
6.1.4 安装台架要求 65
6.1.5 安装空间要求 66
6.2 安装 68
6.2.1 安装机器人本体 68
6.2.2 安装末端夹具 72
6.2.3 安装控制柜 74
6.2.3.1 立式安装 74
6.2.3.2 卧式固定安装 75
6.3 连接线缆 76
6.3.1 连接电源线和信号线 76
6.3.2 连接机器人与控制柜 77
6.3.2.1 机器人本体重载接口 77
6.3.2.2 控制柜侧重载接口 78
6.3.2.3 线缆开孔尺寸 79
7 系统连接 81
8 电气接口 83
8.1 机器人本体接口 83
8.1.1 末端IO接口引脚定义 84
8.1.1.1 用户IO接口 84
8.1.1.2 通信拓展IO接口 85
8.1.2 末端IO接口电气规格 87
8.1.2.1 用户IO接口电气规格 87
8.1.2.2 通信拓展IO接口电气规格 91
8.2 控制柜接口 93
8.2.1 控制柜接口概览 93
8.2.2 电源输入接口 94
8.2.3 接地孔接口 97
8.2.4 示教器接口（无线连接和有线连接） 98
8.2.5 通用数字量IO 102
8.2.5.1 数字量DI 102
8.2.5.2 数字量DO 107
8.2.6 模拟量IO 111
8.2.6.1 模拟量AI 111
8.2.6.2 模拟量AO 113
8.2.7 安全IO 115
8.2.7.1 安全IO接口 115
8.2.7.2 安全DO 117
8.2.7.3 安全DI 122
8.2.7.4 急停/安全门/确认启动 127
8.2.8 EtherNet接口 135

8.2.9 EtherCAT-M接口 136
8.2.10 EtherCAT从站接口 136
8.2.11 PC接口 137
8.2.12 USB接口 138
8.2.13 ABZ&RS232&RS485&CAN接口 138
8.2.13.1 ABZ接线方法 140
8.2.13.2 RS485接线方法 143
8.2.14 通信线缆推荐 146
9 常见问题 148
9.1 机器人启动和关闭 148
9.2 控制柜常见故障处理 151
10 检查与维护 153
10.1 维护注意说明 153
10.2 机器人本体维护保养 153
10.3 控制柜维护保养 154
10.4 零点调整 155
10.4.1 零点调整说明 155
10.4.2 各关节零点校准 156
10.4.3 关节校准 158
10.5 选配件信息 161
11 服务与支持 162

1 安全规范

1.1 责任与风险

责任

- 本手册的信息不涵盖如何设计、安装及操作机器人的所有应用，也不涉及所有可能对机器人系统安全产生影响的周边设备。
- 汇川机器人的使用者有责任确保遵循相关的切实可行的国家法律法规，确保完整的机器人应用中不存在任何重大危险。
- 本手册包含的所有安全方面的信息都不得视为汇川的保证，即使遵守所有的安全指示，仍有可能发生操作人员的伤害或设备损害。
- 汇川致力于不断提升本公司机器人的性能和可靠性，并保留对本手册的最终解释权。

风险

当操作人员与机器人之间存在交互时，必然存在直接或间接的肢体接触。接触时必须具备足够的自我保护意识。在使用汇川机器人时，使用者需谨慎评估使用工况。以下为可能出现的危险情况：



警 告

- 搬运过程中机器人掉落导致人员受伤的情况。
- 由于机器人固定螺钉松动导致的伤人情况。
- 机器人工作时出现夹伤手指或碰撞伤人的情况。
- 机器人出现故障未及时修理导致的伤人情况。
- 使用尖锐末端执行器或工具连接端时存在的危险情况。
- 机器人在有毒或腐蚀性环境中运转时存在的伤人风险。
- 机器人在强磁场环境中的潜在风险。

1.2 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。

- 本产品为常规民用工业机器人，未通过国家安全标准中针对高能炸药处理的专项设计认证，电气系统不符合高能炸药相关法规的标称值要求，无炸药处理功能设计，严禁用于涉及炸药的任何操作。
- 本产品为常规工业环境使用设计，无抗辐射强化设计，在电离辐射剂量 > 5×10^4 Gy（硅） 的环境中，性能将大幅下降甚至失效，禁止在该条件下使用。
- 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

危 险 表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。

警 告 表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。

注 意 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。
- 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
警 告 • 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！
注 意 • 开箱前请检查产品的外包装是否完好， 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！ • 开箱时请检查产品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，查验产品及附件数量、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，避免产品掉落及磕碰，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（如控制柜）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钉！
- 将产品（如控制柜）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

- 产品（如控制柜）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用螺钉对端子进行紧固，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

危 险

- 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！

警 告

- 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！
- 机器人运行会产生噪音，请务必佩戴好耳罩或耳塞等防护用品，以免损伤听力！

保养时

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！
- 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。

警 告

- 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

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！
- 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。

警 告

- 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：

为了保障安全作业，请务必遵守设备相关的安全标识。安全标识说明如下：

安全标识	内容说明
	• 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！

1.3 紧急停止

当发生紧急情况时，按下急停按钮可以立即停止机器人的所有运动。请注意，紧急停机不可作为风险降低措施，而应视为次级保护设备，仅在危急情况下使用。正常情况下，如需停止机器人运动，请使用其他方式。经过风险评估后，如需加装急停按钮，必须确保急停按钮符合IEC 60947-5-5标准。

警 告

当按下紧急停止按钮时，机器人系统将切断机器人本体电源。在此情况下，虽然各关节的刹车装置会自动锁定，但由于重力作用，机器人本体仍可能向下轻微移动，此时存在夹伤或碰撞人体的风险。

1.4 人身安全说明

移动机器人可能产生致命性后果

尝试运行机器人之前，请确保紧急停止设备已经正确安装和连接。确保按下启动按钮前机器人工作范围内无人员活动。

机器人运行过程中，如果进行意外或者不规范的移动，机器人会产生很大的力量，有可能会对个人造成严重伤害，或者对机器人设备造成损害。

初次试运行可能造成人员伤害或损伤

在安装好或进行保养作业后，进行初次试运行之前，需满足以下条件：

- 接通电源之前，确保螺钉将机器人正确固定到位。
- 安装所有安全设备，确保能正常发挥作用。
- 如已完成维护或修理，则要特别注意修理过的部件功能。
- 所有人员都与机器人保持安全的距离。

解救被机器人手臂困住的人员

在机器人运行期间发生异常，如产生碰撞导致卡顿发生人员受伤事故时，不能通过示教器操作机器人，以避免二次伤害，请使用制动解除开关辅助解除卡顿或解救受伤人员。请确保控制柜在连接电源状态下，如果机器人未连接到控制柜，或控制柜电源已关闭，您必须使用外部电源连接到机器人基座连接器。

对于协作机器人，抱闸解除开关的连接与使用步骤如下：

1. 请参考《PS00019992 协作机器人安全手册》的“紧急驱动”章节内容，分别打开各轴抱闸。
2. 人为转动机械臂，使其离开碰撞物。



- 为了系统安全，请单轴操作！
- 在松抱闸前，先确保手臂重量不会增加对受困人员的压力进而增大任何受伤风险。
- 在松抱闸时，应当心机械臂因重力下降，导致砸伤、夹手或设备损坏、故障。
- J2轴和J3轴属于重力轴，请先采取吊索固定后，再进行松抱闸操作，否则存在跌落砸伤危险！

灭火



发生火灾时，请确保全体人员安全撤离后再行灭火。应首先处理受伤人员。

当电气设备（例如机器人或控制柜）起火时，使用二氧化碳灭火器。切勿使用水或泡沫。



1.5 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。

注 意

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。

2 安全功能

2.1 停止类别

根据标准IEC 60204-1，汇川协作机器人可配置三种停止类别：停止类别0(Cat. 0 Stop）、停止类别1(Cat. 1 Stop)和停止类别2(Cat. 2 Stop)。

- 触发停止类别0，切断本体电源。
- 触发停止类别1，机器人受控减速至停机，停止后切断电机电源。
- 触发停止类别2，机器人受控减速至停机，停止后驱动电源保持。

停机类别	机器人运动状态	关节电机状态	关节电机抱闸状态	程序执行
停止类别0	立即停止	立即下使能	立即合闸	中断，需复位后执行
停止类别1	减速后停止	减速后下使能	减速后合闸	中断，需复位后执行
停止类别2	减速后停止	减速后保持使能	开闸	暂停，需复位后执行

2.2 响应时间和停机距离

响应时间是指触发停止命令到机器人运动停止所需的时间；停机距离指机器人在停止响应时间内移动的距离。由于机器人在停止响应时间内仍处于运动状态，依旧可能对人身或其他设备造成伤害，因此设备集成商在风险评估时应当考虑机器人的停止响应时间和停机距离。

协作U4&U8&U13&U18机型停止响应时间和停机距离的规格如下：

机型	停止类别	响应时间	停机距离
U4	停止类别0	200ms	●J1：小于 35° ●J2：小于 35° ●J3：小于 20°
	停止类别1	1000ms	●J1：小于 40° ●J2：小于 40° ●J3：小于 25°
	停止类别2	1000ms	●J1：小于 40° ●J2：小于 40° ●J3：小于 25°
U8	停止类别0	200ms	●J1：小于35° ●J1：小于35° ●J3：小于 15°
	停止类别1	1000ms	●J1：小于 40° ●J2：小于 40° ●J3：小于 30°
	停止类别2	1000ms	●J1：小于 40° ●J2：小于 40° ●J3：小于 30°
U13	停止类别0	200ms	●J1：小于45° ●J2：小于 45° ●J3：小于 25°
	停止类别1	1000ms	●J1：小于50° ●J2：小于50° ●J3：小于35°
	停止类别2	1000ms	●J1：小于50° ●J2：小于50° ●J3：小于35°
U18	停止类别0	200ms	●J1：小于 35° ●J2：小于 35° ●J3：小于 25°
	停止类别1	1000ms	●J1：小于 45° ●J2：小于 40° ●J3：小于 35°
	停止类别2	1000ms	●J1：小于 45° ●J2：小于 40° ●J3：小于 35°

2.3 模式

安全系统有两种可配置的模式：正常模式和缩减模式。当缩减模式未被触发时，安全监控采用正常模式下的安全阈值；当缩减模式被触发时，安全监控采用缩减模式下的安全阈值。两种模式下均可以独立配置安全监控功能的阈值。当机器人工具/末端执行器进入干涉区，或被安全输入触发时，缩减模式处于激活状态。

- 使用干涉区触发缩减模式：

当机器人工具/末端执行器进入干涉区内且触发方式选择缩减模式L1/L2时，缩减模式立即触发；当机器人工具/末端执行器离开干涉区，缩减模式退出，恢复正常模式。在应用缩减模式下的安全限值之前，会经过最长1000ms的时间。设备用户在风险评估时应当考虑此响应时间。

- 使用安全输入触发缩减模式：
  使用安全输入触发缩减模式时，在应用缩减模式下的安全限值之前，会经过最长1000ms的时间。设备用户在风险评估时应当考虑此响应时间。

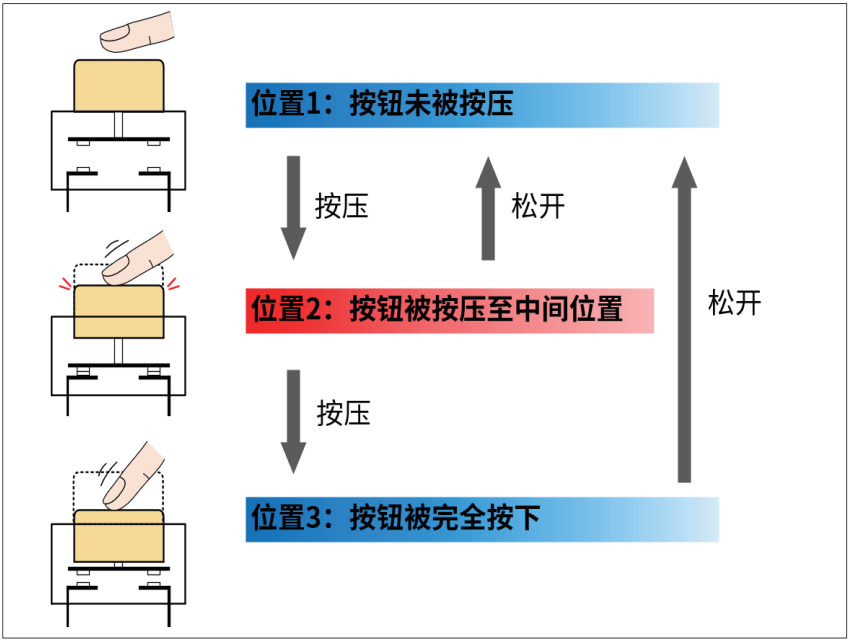
2.4 三位置使能开关

汇川协作机器人支持三位置使能开关功能，该功能需配合夹持器使用。夹持器为选配件，用户应当根据实际应用以及经过风险评估后，进行配置。当搭配夹持器的三位置使能开关使用时，只有三位置使能开关处于中间位置时，才能控制机器人移动。

三位置使能开关不同状态下对应机器人的运动状态：

三位置使能开关状态	机器人状态	手动模式	自动模式
松开	保护性停止	机器人不允许运动	自动模式时，三位置使能功能不启用。
按压至中间位置	上使能	机器人允许运动	
完全按下	保护性停止	机器人不允许运动	

三位置使能开关示意图如下：



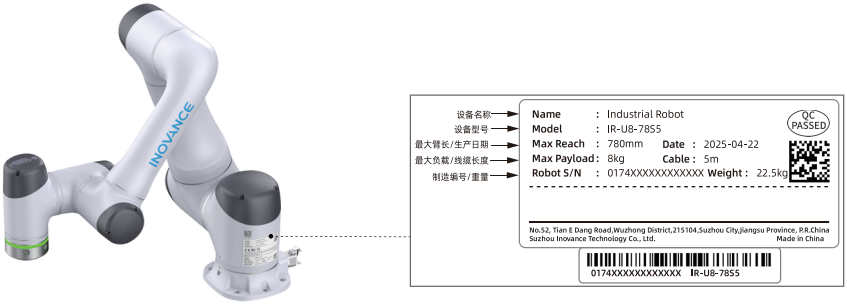
3 产品信息

3.1 型号与铭牌说明

机器人本体

IR-U8-78S5
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

① **产品族** INOVANCE Robot	④ **臂长** 60：625mm 78：780.5mm 100：1046mm 130：1301mm
② **系列号** U：协作机器人	⑤ **安装环境** S：标准
③ **负载** 4：4kg 8：8kg 13：13kg 18：18kg	⑥ **线缆长度** 5：5m标准线缆 10：10m标准线缆 20：20m标准线缆



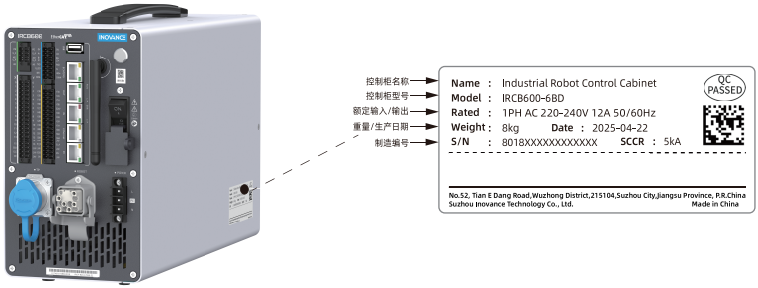
说明

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。

控制柜系列

IR CB 600-6 B D
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

① **产品族** INOVANCE Robot	④ **伺服轴数** 6：六轴
② **产品类** Cabinet	⑤ **电源模块功率** A：0kW（无电源模块） B：2kW C：3.2kW
③ **产品系列** 600：一代协作控制柜，ARM控制	⑥ **输入电源** C：48V DC D：单相220V AC



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。

协作机器人示教器（选配）

IR - TP 1000 - H1
① ② ③ ④

① **产品族** INOVANCE Robot	③ **产品系列** 1000：协作机器人示教器
② **产品类** Teach Pendant	④ **硬件配置** H1：红米PAD SE

3.2 部件说明

机器人本体

- **本体**

本体包含6个运动关节、及大臂和小臂2个连接臂杆。第6关节的末端配有指示机器人运行状态的指示灯环和末端IO航插接口，第6关节的后盖处配有3个末端IO的按键。

汇川机器人本体如下图所示。

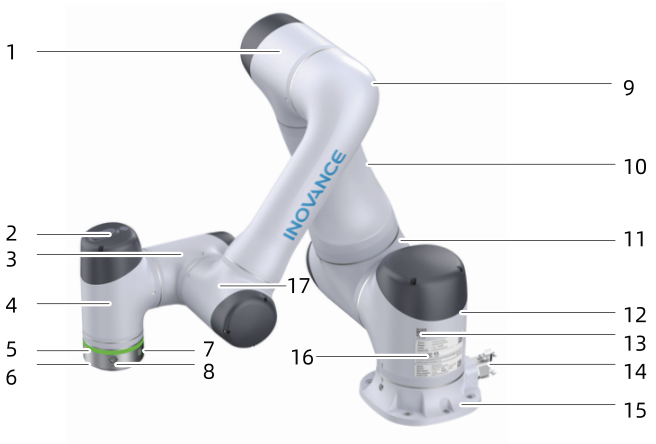


表3–1 机器人本体各部件说明

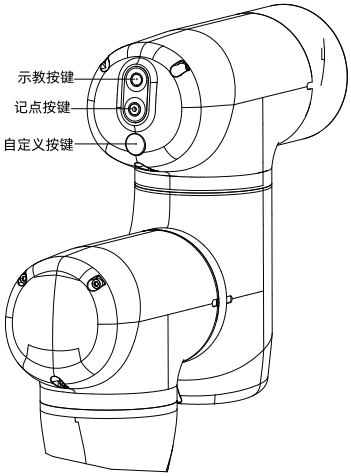
序号	名称	序号	名称
1	第3关节	10	大臂
2	末端按键	11	第2关节
3	第5关节	12	第1关节
4	第6关节	13	二维码
5	灯环	14	本体连接航插
6	末端组件	15	底座
7	6 Pin EtherCAT航插接口	16	铭牌
8	8 Pin IO航插接口	17	第4关节
9	小臂	-	

- **末端IO**

  末端IO提供了机器人夹具的安装结构，具体安装尺寸和孔位请查看*第72页“6.2.2 安装末端夹具”*章节，末端IO法兰的侧面设有2个航插接口，作为用户工具IO的接口，提供数字量输入、数字量输出，模拟量输入采样和EtherCAT从站拓展功能（暂不支持）。关于用户工具IO接口的详细描述，具体请查看*第84页“末端IO接口引脚定义”*章节。

  末端IO按键

  末端IO配备的三个按键，分别为拖动示教按键，记点按键和自定义按键，如下图所示：



保持拖动示教按键按下的状态，机器人进入拖动示教模式，在此模式下，用户可以完成机器人的相关示教任务。

记点按键按下时，软件会记录机器人当前的点位信息。

说明

自定义按键功能暂未开发。

- **本体指示灯**
  协作机器人本体状态指示灯可以显示红、绿、蓝、黄四种颜色，并搭配不同闪烁，用于表示机器人运行的不同状态及报警。具体灯语定义如下：

场景	颜色	工作状态	持续时间
基础语义	红灯常亮	故障报警，需要用户立即处理，停机	直至故障清除
	黄灯常亮	警告提示，不停机	直至警告清除
	绿灯常亮	机器人处于使能运行状态	直至过程结束
	蓝灯常亮	机器人硬件上电，未使能	直至过程结束
通信连接	蓝灯-跑马灯	本体与控制柜正在建立通信	直至过程结束
	蓝灯-快闪2次	上位机与控制柜建立连接	快闪2次结束
特别场景（拖拽示教记点）	绿灯-呼吸灯	机器人进入拖动示教状态	直至过程结束

控制柜

控制柜是协作机器人的控制中心，其内部包含控制板、安全板、电源板、开关电源、安全防护器件和风扇等。其对外提供航插、重载、IO、总线等电气接口以及无线Wi-Fi通信等。

控制柜各部件具体说明如下图所示。

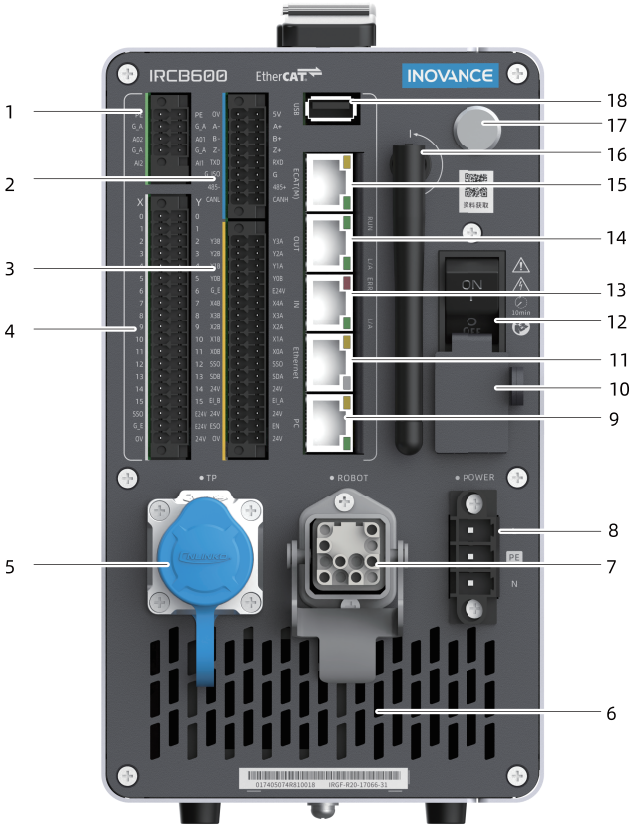


图3-1 IRCB600-6BD&IRCB600-6CD控制柜

表3–2 IRCB600-6BD&IRCB600-6CD控制柜各部件说明

序号	名称	序号	名称
1	AI/AO接口	10	挂锁结构
2	ABZ、RS232/RS485和CAN接口	11	EtherNet接口
3	安全IO接口	12	电源开关
4	DI/DO接口	13	EtherCAT从站IN接口
5	示教器航插接口	14	EtherCAT从站OUT接口
6	散热孔	15	EtherCAT主站接口
7	本体重载线接口	16	Wi-Fi天线

序号	名称	序号	名称
8	AC输入接口	17	控制柜系统状态指示灯
9	PC接口	18	USB接口

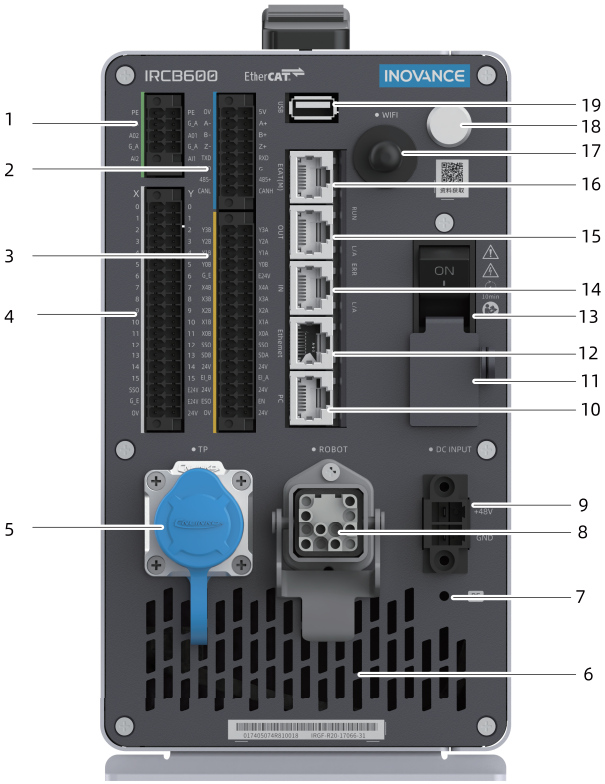


图3-2 IRCB600-6AC控制柜各部件说明

表3–3 IRCB600-6AC控制柜各部件说明

序号	名称	序号	名称
1	AI/AO接口	11	挂锁结构
2	ABZ、RS232/RS485和CAN接口	12	EtherNet接口
3	安全IO接口	13	电源开关
4	DI/DO接口	14	EtherCAT从站IN接口
5	示教器航插接口	15	EtherCAT从站OUT接口
6	散热孔	16	EtherCAT主站接口
7	接地孔	17	Wi-Fi天线

序号	名称	序号	名称
8	本体重载线接口	18	控制柜系统状态指示灯
9	DC输入接口	19	USB接口
10	PC接口	-	

- **控制柜指示灯**

  控制柜状态指示灯可以显示红、绿、蓝、黄四种颜色，并搭配不同闪烁，用于表示控制柜的不同状态及报警。具体灯语定义如下：

场景	颜色	工作状态	持续时间
控制柜上电	黄灯常亮	开机过程提示用户： • 机器人控制柜是否开机成功，使用黄灯提示，同时不同uboot黄灯常亮 • 内核阶段黄灯常亮 • 业务准备启动黄灯常亮	直至过程结束
	黄灯快闪（500ms/次）	文件系统加载黄灯快闪	
	黄灯慢闪（1000ms/次）	文件系统加载完成黄灯慢闪	
	蓝灯慢闪（1000ms/次）	软件启动，连接本体蓝灯慢闪	
	蓝灯常亮	启动成功蓝灯常亮（如基础语义中的上电成功）	
	蓝灯常亮	机器人硬件上电，未使能	直至过程结束
控制柜刷机	蓝灯慢闪（1000ms/次）	刷机过程： uboot阶段刷机蓝灯慢闪	直至过程结束
	蓝灯常亮5s～7s	uboot刷完机之后进入内核启动需要蓝灯常亮几秒（无法做到进入内核立马慢闪）	
	蓝灯慢闪（1000ms/次）	进入文件系统继续刷机可继续蓝灯慢闪	
	红灯常亮	SD刷机-失败	直至过程结束
	黄灯常亮（机器需要重启，处于不可用状态）	SD刷机-成功	直至过程结束

选配件

- **IR-TP1000-H1平板示教器（01640059）**

  协作机器人支持无线Wi-Fi连接平板示教器，进行无线示教。平板示教器提供可视化的编程、设置等操作，用户可以通过平板示教器对机器人进行测试、编程和仿真。

  用户在购买协作机器人时，可提出选配平板示教器的需求，平板示教器各部件具体说明如下图所示。

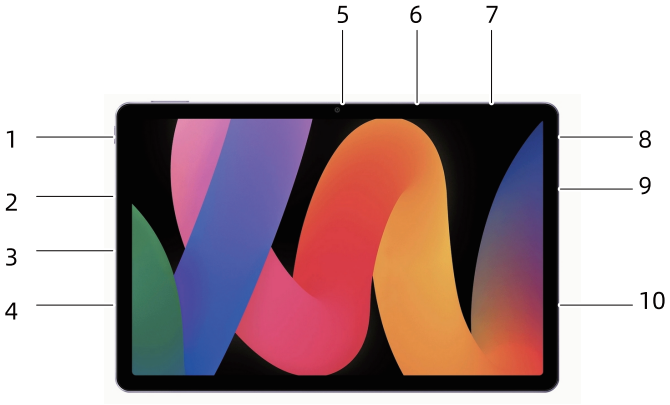


表3-4 平板示教器各部件说明

序号	名称	序号	名称
1	扬声器	6	麦克风
2	3.5mm耳机孔	7	音量增/减
3	USB Type-C双面充电接口	8	电源键
4	扬声器	9	扬声器
5	内存卡槽	10	

- **HT3P型夹持器（72100849）**

  夹持器为无线平板示教器添加安全功能，主要包括急停开关和三位置使能开关，提高安全性和操作性。夹持器通过航插线缆连接到控制柜的示教器航插接口。

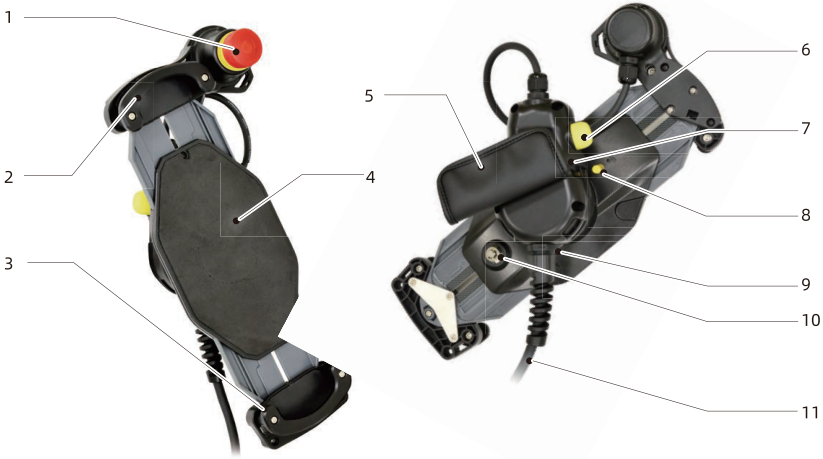


表3–5 夹持器各部件说明

序号	名称	序号	名称
1	紧急停止开关	7	手握部
2	紧急停止开关组件	8	伸缩锁
3	平板电脑夹持部	9	USB充电接口
4	平板电脑支撑组件	10	伸缩钥匙锁
5	腕带	11	电线
6	使能开关	-	-

- **SC01夹持器（72101059）**

  夹持器为无线平板示教器添加安全功能，主要包括急停开关和三位置使能开关，提高安全性和操作性。夹持器通过航插线缆连接到控制柜的示教器航插接口。



表3-6 夹持器各部件说明

序号	名称	序号	名称
1	紧急停止开关组件	6	手握部
2	平板电脑支撑组件	7	使能开关
3	平板电脑保护套	8	腕带
4	紧急停止开关	9	线缆
5	手写笔	-	-

3.3 技术规格

机器人本体技术规格

机型		IR-U4-60S5	IR-U8-78S5	IR-U13-130S5	IR-U18-100S5
结构形式		垂直多关节串联结构	垂直多关节串联结构	垂直多关节串联结构	垂直多关节串联结构
轴数		6轴	6轴	6轴	6轴
最大运动半径		625mm	780.5mm	1301mm	1046mm
重复定位精度		±0.02mm	±0.02mm	±0.05mm	±0.04mm
腕部最大负载		4kg	8kg	13kg	18kg
防护等级		IP54	IP54	IP54	IP54
最大运动速度	J1轴	210°/s	180°/s	120°/s	120°/s
	J2轴	210°/s	180°/s	120°/s	120°/s
	J3轴	223°/s	180°/s	180°/s	180°/s
	J4轴	210°/s	210°/s	210°/s	210°/s
	J5轴	210°/s	210°/s	265°/s	265°/s
	J6轴	210°/s	210°/s	265°/s	265°/s
最大运动范围	J1轴	-360°~+360°	-360°~+360°	-360°~+360°	-360°~+360°
	J2轴	-175°~+175°	-175°~+175°	-175°~+175°	-175°~+175°
	J3轴	-155°~+155°	-160°~+160°	-165°~+165°	-160°~+160°
	J4轴	-360°~+360°	-360°~+360°	-360°~+360°	-360°~+360°
	J5轴	-180°~+180°	-180°~+180°	-180°~+180°	-180°~+180°
	J6轴	-360°~+360°	-360°~+360°	-360°~+360°	-360°~+360°
腕部允许负载转矩	J4轴	9.5N·m	16.9N·m	29N·m	46N·m
	J5轴	9.5N·m	16.9N·m	29N·m	46N·m
	J6轴	9.5N·m	16.9N·m	29N·m	46N·m
腕部允许负载惯量	J4轴	0.5kg·m²	0.5kg·m²	2.4kg·m²	2.4kg·m²
	J5轴	0.5kg·m²	0.5kg·m²	2.4kg·m²	2.4kg·m²
	J6轴	0.5kg·m²	0.5kg·m²	2.4kg·m²	2.4kg·m²

机型		IR-U4-60S5	IR-U8-78S5	IR-U13-130S5	IR-U18-100S5
用户接口	配线	末端8Pin IO 航插；末端6Pin EtherCAT 网线航插	末端8Pin IO 航插；末端6Pin EtherCAT 网线航插	末端8Pin IO 航插；末端6Pin EtherCAT 网线航插	末端8Pin IO 航插；末端6Pin EtherCAT 网线航插
	气路	-	-	-	-
环境条件	运行温度【1】	0℃～50℃	0℃～50℃	0℃～50℃	0℃～50℃
	运行湿度	5% RH～95% RH（无凝露）	5% RH～95% RH（无凝露）	5% RH～95% RH（无凝露）	5% RH～95% RH（无凝露）
	最大温度梯度	1.5℃/min	1.5℃/min	1.5℃/min	1.5℃/min
本体重量		16kg（不含拖地线）	22.5kg（不含拖地线）	39.5kg（不含拖地线）	37.5kg（不含拖地线）
输入电源功率（平均功耗）		200W	400W	550W	550W
适用控制柜		IRCB600-6BD	IRCB600-6BD	IRCB600-6CD	IRCB600-6CD
安装方式		任意角度安装	任意角度安装	任意角度安装	任意角度安装
等级噪声	等级噪声【2】	$L_{Aeq} \leq 70dB(A)$	$L_{Aeq} \leq 70dB(A)$	$L_{Aeq} \leq 70dB(A)$	$L_{Aeq} \leq 70dB(A)$
底座安装尺寸		Φ126中心距均布4×Φ6.6通孔	Φ140中心距均布4×Φ9通孔	Φ170中心距均布4×Φ9通孔	Φ170中心距均布4×Φ9通孔

说明

【1】运行温度：如果本产品在近似产品规格最低温度的低温环境下使用时，或因节假日及夜间长时间暂停使用，建议低速预热机器后再运行。

【2】噪声级：操作条件为6关节联动、100%速度和加速度、占空比50%；测量位置为机器人正面，距离动作区域1000mm、底座安装面50mm以上的位置。

IRCB600系列控制柜技术规格

项目	规格		
型号	IRCB600-6BD	IRCB600-6CD	IRCB600-6AC
运动方式	PTP，CP	PTP，CP	PTP，CP
程序存储空间	单个程序最大行数：100,000 最大点位数量：10,000个点 点位文件：最大128个 树状编程节点：10,000行 多任务数量：支持1个主任务，14个动态和静态任务	单个程序最大行数：100,000 最大点位数量：10,000个点 点位文件：最大128个 树状编程节点：10,000行 多任务数量：支持1个主任务，14个动态和静态任务	单个程序最大行数：100,000 最大点位数量：10,000个点 点位文件：最大128个 树状编程节点：10,000行 多任务数量：支持1个主任务，14个动态和静态任务

项目	规格		
掉电保存数据	掉电上电时间间隔：2s 保存数据量（128KB）： 支持256个B、R、D、PR 其他一些系统数据	掉电上电时间间隔：2s 保存数据量（128KB）： 支持256个B、R、D、PR 其他一些系统数据	掉电上电时间间隔：2s 保存数据量（128KB）： 支持256个B、R、D、PR 其他一些系统数据
标准IO	• DI×16 • DO×16 • AI×2 • AO×2	• DI×16 • DO×16 • AI×2 • AO×2	• DI×16 • DO×16 • AI×2 • AO×2
安全IO	• 急停输入×1（双回路） • 安全门输入×1（双回路） • 可配置安全DI×5 • 可配置安全DO×4	• 急停输入×1（双回路） • 安全门输入×1（双回路） • 可配置安全DI×5 • 可配置安全DO×4	• 急停输入×1（双回路） • 安全门输入×1（双回路） • 可配置安全DI×5 • 可配置安全DO×4
编码器	ABZ编码器×1	ABZ编码器×1	ABZ编码器×1
总线类型	TCP/IP、Modbus TCP（从站）、Modbus-RTU（从站）、EtherNet/IP（从站）、EtherCAT（从站）	TCP/IP、Modbus TCP（从站）、Modbus-RTU（从站）、EtherNet/IP（从站）、EtherCAT（从站）	TCP/IP、Modbus TCP（从站）、Modbus-RTU（从站）、EtherNet/IP（从站）、EtherCAT（从站）
EtherNet	2路，速率为 100Mbps， 其中一路作为TP/PC示教器接口： ① PC和EtherNet网口都支持Modbus TCP从站 ② 仅EtherNet网口支持EtherNet/IP主站/从站： 做主站时，支持8个从站； 做从站时，仅支持1个主站	2路，速率为 100Mbps， 其中一路作为TP/PC示教器接口： ① PC和EtherNet网口都支持Modbus TCP从站 ② 仅EtherNet网口支持EtherNet/IP主站/从站： 做主站时，支持8个从站； 做从站时，仅支持1个主站	2路，速率为 100Mbps， 其中一路作为TP/PC示教器接口： ① PC和EtherNet网口都支持Modbus TCP从站 ② 仅EtherNet网口支持EtherNet/IP主站/从站： 做主站时，支持8个从站； 做从站时，仅支持1个主站
EtherCAT主站	1路，EtherCAT(M)，发帧周期抖动≤ 30μs（暂不支持）	1路，EtherCAT(M)，发帧周期抖动≤ 30μs（暂不支持）	1路，EtherCAT(M)，发帧周期抖动≤ 30μs（暂不支持）
EtherCAT从站	2路，IN、OUT，同步信号抖动＜1μs	2路，IN、OUT，同步信号抖动＜1μs	2路，IN、OUT，同步信号抖动＜1μs
USB2.0	1路	1路	1路
RS232	1路（预留）	1路（预留）	1路（预留）
RS485	1路，支持标准Modbus-RTU协议，支持4800bps～115200bps之间的常见波特率	1路，支持标准Modbus-RTU协议，支持4800bps～115200bps之间的常见波特率	1路，支持标准Modbus-RTU协议，支持4800bps～115200bps之间的常见波特率
CAN总线	1路，最大支持1M的通信速率（暂不支持）	1路，最大支持1M的通信速率（暂不支持）	1路，最大支持1M的通信速率（暂不支持）
输出最大功率	2.6kW	3.6kW	3.6kW
输入电压范围	220V AC～240V AC（-15%～+10%）50/60Hz	220V AC～240V AC（-15%～+10%）50/60Hz	48VDC （43.2V~58.4V）

项目	规格		
输入电流范围	0A ~ 12A	0A ~ 18A	0A ~ 18A
防护等级	IP20	IP20	IP20
运行温度	0℃ ~ 50℃	0℃ ~ 50℃	0℃ ~ 50℃
运行湿度	5% RH ~ 95% RH（30℃）（无凝露）	5% RH ~ 95% RH（30℃）（无凝露）	5% RH ~ 95% RH（30℃）（无凝露）
海拔	1000m	1000m	1000m
认证	CE，功能安全（功能安全满足标准ISO 13849-1 PLd Cat.3）	CE，功能安全（功能安全满足标准ISO 13849-1 PLd Cat.3）	-
噪声	L_{Aeq} ≤60dB(A)	L_{Aeq} ≤60dB(A)	L_{Aeq} ≤60dB(A)
尺寸（WDH）	126mm×215mm×340mm	126mm×215mm×340mm	126mm×215mm×340mm
重量	8kg	8kg	8kg
适配本体型号	IR-U4-60S5、IR-U8-78S5	IR-U13-130S5、IR-U18-100S5	IR-U4-60S5、IR-U8-78S5、IR-U13-130S5、IR-U18-100S5

IRCB600系列控制柜技术规格

项目	规格		
型号	IRCB600-6BD	IRCB600-6CD	IRCB600-6AC
运动方式	PTP，CP	PTP，CP	PTP，CP
程序存储空间	单个程序最大行数：100,000 最大点位数量：10,000个点 点位文件：最大128个 树状编程节点：10,000行 多任务数量：支持1个主任务，14个动态和静态任务	单个程序最大行数：100,000 最大点位数量：10,000个点 点位文件：最大128个 树状编程节点：10,000行 多任务数量：支持1个主任务，14个动态和静态任务	单个程序最大行数：100,000 最大点位数量：10,000个点 点位文件：最大128个 树状编程节点：10,000行 多任务数量：支持1个主任务，14个动态和静态任务
掉电保存数据	掉电上电时间间隔：2s 保存数据量（128KB）：支持256个B、R、D、PR其他一些系统数据	掉电上电时间间隔：2s 保存数据量（128KB）：支持256个B、R、D、PR其他一些系统数据	掉电上电时间间隔：2s 保存数据量（128KB）：支持256个B、R、D、PR其他一些系统数据
标准IO	• DI×16 • DO×16 • AI×2 • AO×2	• DI×16 • DO×16 • AI×2 • AO×2	• DI×16 • DO×16 • AI×2 • AO×2
安全IO	• 急停输入×1（双回路） • 安全门输入×1（双回路） • 可配置安全DI×5 • 可配置安全DO×4	• 急停输入×1（双回路） • 安全门输入×1（双回路） • 可配置安全DI×5 • 可配置安全DO×4	• 急停输入×1（双回路） • 安全门输入×1（双回路） • 可配置安全DI×5 • 可配置安全DO×4
编码器	ABZ编码器×1	ABZ编码器×1	ABZ编码器×1

项目	规格		
总线类型	TCP/IP、Modbus TCP（从站）、Modbus-RTU（从站）、EtherNet/IP（从站）、EtherCAT（从站）	TCP/IP、Modbus TCP（从站）、Modbus-RTU（从站）、EtherNet/IP（从站）、EtherCAT（从站）	TCP/IP、Modbus TCP（从站）、Modbus-RTU（从站）、EtherNet/IP（从站）、EtherCAT（从站）
EtherNet	2路，速率为 100Mbps，其中一路作为TP/PC示教器接口： ① PC和EtherNet网口都支持Modbus TCP从站 ② 仅EtherNet网口支持EtherNet/IP主站/从站：做主站时，支持8个从站；做从站时，仅支持1个主站	2路，速率为 100Mbps，其中一路作为TP/PC示教器接口： ① PC和EtherNet网口都支持Modbus TCP从站 ② 仅EtherNet网口支持EtherNet/IP主站/从站：做主站时，支持8个从站；做从站时，仅支持1个主站	2路，速率为 100Mbps，其中一路作为TP/PC示教器接口： ① PC和EtherNet网口都支持Modbus TCP从站 ② 仅EtherNet网口支持EtherNet/IP主站/从站：做主站时，支持8个从站；做从站时，仅支持1个主站
EtherCAT主站	1路，EtherCAT(M)，发帧周期抖动≤ 30μs（暂不支持）	1路，EtherCAT(M)，发帧周期抖动≤ 30μs（暂不支持）	1路，EtherCAT(M)，发帧周期抖动≤ 30μs（暂不支持）
EtherCAT从站	2路，IN、OUT，同步信号抖动 < 1μs	2路，IN、OUT，同步信号抖动 < 1μs	2路，IN、OUT，同步信号抖动 < 1μs
USB2.0	1路	1路	1路
RS232	1路（预留）	1路（预留）	1路（预留）
RS485	1路，支持标准Modbus-RTU协议，支持4800bps～115200bps之间的常见波特率	1路，支持标准Modbus-RTU协议，支持4800bps～115200bps之间的常见波特率	1路，支持标准Modbus-RTU协议，支持4800bps～115200bps之间的常见波特率
CAN总线	1路，最大支持1M的通信速率（暂不支持）	1路，最大支持1M的通信速率（暂不支持）	1路，最大支持1M的通信速率（暂不支持）
输出最大功率	2.6kW	3.6kW	3.6kW
输入电压范围	220V AC～240V AC（-15%～+10%）50/60Hz	220V AC～240V AC（-15%～+10%）50/60Hz	48VDC （43.2V~58.4V）
输入电流范围	12A	18A	18A
防护等级	IP20	IP20	IP20
运行温度	0℃～50℃	0℃～50℃	0℃～50℃
运行湿度	5% RH～95% RH（30℃）（无凝露）	5% RH～95% RH（30℃）（无凝露）	5% RH～95% RH（30℃）（无凝露）
海拔	1000m	1000m	1000m
认证	CE，功能安全（功能安全满足标准ISO 13849-1 PLd Cat.3）	CE，功能安全（功能安全满足标准ISO 13849-1 PLd Cat.3）	-
噪声	L_{Aeq} ≤60dB(A)	L_{Aeq} ≤60dB(A)	L_{Aeq} ≤60dB(A)
尺寸（WDH）	126mm×215mm×340mm	126mm×215mm×340mm	126mm×215mm×340mm

项目	规格		
重量	8kg	8kg	8kg
适配本体型号	IR-U4-60S5、IR-U8-78S5	IR-U13-130S5、IR-U18-100S5	IR-U4-60S5、IR-U8-78S5、IR-U13-130S5、IR-U18-100S5

选配件（IR-TP1000-H1系列平板示教器）技术规格

类别	名称	描述
名称	IR-TP1000-H1	协作机器人平板示教器
尺寸	尺寸	255.53mm × 167.08mm × 7.36mm
重量	重量	478g
显示	屏幕类型	LCD
	屏幕大小	11英寸
	屏幕比例	16:10
	分辨率	1920 × 1200
配置	处理器速度	2.4GHz
	处理器	骁龙6系
	运行内存	6GB+2GB（拓展内存）
	总存储	128GB
	电池容量	8000mAh
通信	网络通信	Wi-Fi

选配件（HT3P型夹持器）技术规格

类别	名称		描述
环境条件规格	使用环境温湿度		• 温度：-20°C～+55°C（握住手柄，USB向平板电脑提供电源时为-20°C～+35°C） • 湿度：45% RH～85% RH（无凝露）
	保存环境温湿度		• 温度：-20°C～+55°C • 湿度：45% RH～85% RH（无凝露）
	污染度		3
电气规格[2]	额定输入电压		• XA1E照明部：24V DC±10% • USB通电部：24V DC-15%/+20%[1]
	绝缘电压		60V
	触点额定[3]	XA1E-LV302Q4R（照明型）	2A/30V DC（电阻性负载） 1A/30V DC（电感性负载）
		HE5B-N2PY	1A/30V DC（电阻性负载） 0.7A/30V DC（电感性负载）
	EMC规格	Immunity Zone	Zone A
机械规格	耐振动		• 5Hz～8.4Hz：单振幅3.5mm • 8.4Hz～150Hz：恒定加速度9.8m/s^2（3方向各2个小时）
	抗冲击		147m/s^2、11ms（6方向各5次）
结构规格	保护等级		IP54[4]
	对应平板电脑尺寸		平板电脑对角线长度：240mm～300mm（展开时240mm～320mm） 画面尺寸：8英寸～11英寸
	对应平板电脑厚度		标准：7mm～10mm[5]
	重量[6]		约530g（附线除外） 约980g（包括附线）
	平板电脑支架元件旋转角度		约200°
	筐体色		黑
USB充电接口规格			USB Type-C 连接器 通电专用 5V DC-1.5A 输出

类别	名称	描述
适用规格	适用规格	IEC/EN 60947-5-1 IEC/EN 60947-5-5(XA1E-LV302Q4R) IEC/EN60947-5-8(HE5B-M2PY) UL 508 UL 60947-1 UL 60947-5-1 UL 60947-5-5
	安全规格	IEC/EN 61010-1 IEC/EN 61010-2-201
	用途规格	ISO 12100 IEC/EN 60204-1
	EMC规格	IEC/EN 61131-2
认证规格		UL508 UL60947-5-5

说明

【1】：由于连接的电源产生噪音，可能引发USB通电及平板电脑的错误动作或破损，请使用单独的USB通电专用电源。

【2】：安全规格认定内容

- UL认证产品全部的电气规格：等级2
- 触点额定：30V DC/0.7A Resistive
- 照明部额定：24V DC/11mA
- USB电源用输入额定：24V DC/0.5A
- USB通电用输出额定：5V DC/1.5A
- 最高使用环境温度：40℃
- 环境额定：Type1
- 最高平板电脑重量：1.1kg

【3】：组件制品规格。

【4】：连接USB接线时除外。

【5】：平板电脑薄时，请使用调整厚度用的海绵片。

- 平板电脑厚度为11mm~18mm，请使用标准附件HT9Z-3PHB08。
- 平板电脑厚度为19mm~24mm，请使用标准附件HT9Z-3PHB14。

选配件（SC01夹持器）技术规格

类别	名称	描述
产品形态	系统组成形态	平板电脑安全组件和可拆卸连接线
系统规格	外壳	材料：PC+ABS 颜色：黑色
	手握装置	用于装配使能开关，以及手握持，便于操作使用
	平板夹持装置	可夹持 10-13 寸的平板电脑，支持横屏装配/竖屏装配（不可旋转，只能通过重新装配夹持装置改变平板方向，螺丝固定，且竖屏方向时，急停开关，需要位于安全组件的左侧），不同的机型，出货时装配好。
	触摸笔	电容笔
	急停开关	常闭急停，双触点。使用方法：硬接线到航插，与控制柜连接，按下后可让机器人保持安全可靠的停止状态，安全双回路。
	使能开关	三段双触点使能开关。使用方法：硬接线到航插，与控制柜连接。 一个三位置开关，只有按到中间位置时，机器人才允许运动，完全松开或按到底都会触发保护性停止。
	通讯线	可拆卸式通讯线
	防尘/防水	防尘，防水，IP54 级别
	跌落等级	1m 高度
	净重量	<1kg（不含线材）
	尺寸（主机）	202mm×230mm×130mm（不含保护套）
环境可靠性	工作温度	-20℃～+60℃
	存储温度	-25℃～+70℃
	工作湿度	10% RH～90% RH（无凝露）
电气性能	额定功率	<5kW
	输入电压	24V DC
	雷击浪涌	+/−2kV
	ESD	直接放电+/−4kV，间接放电+/−8kV
	群脉冲	+/−2kV，5kHz/100kHz

3.4 产品尺寸

机器人本体

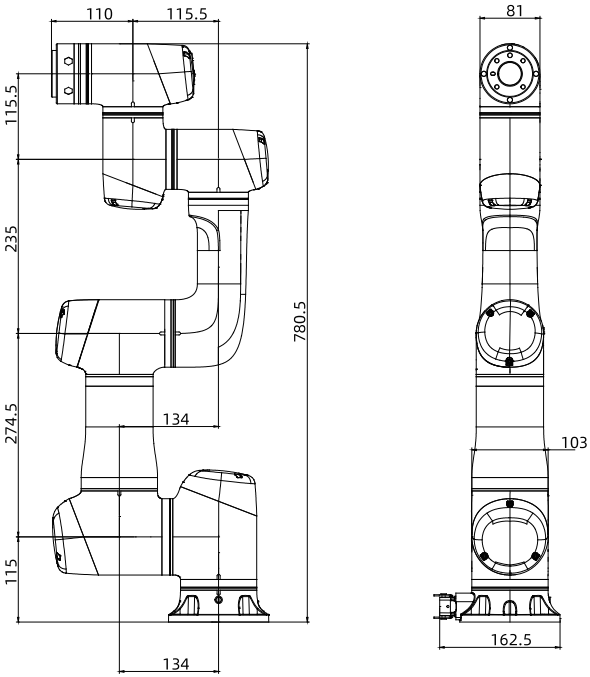


图3-3 IR-U4机器人尺寸（单位：mm）

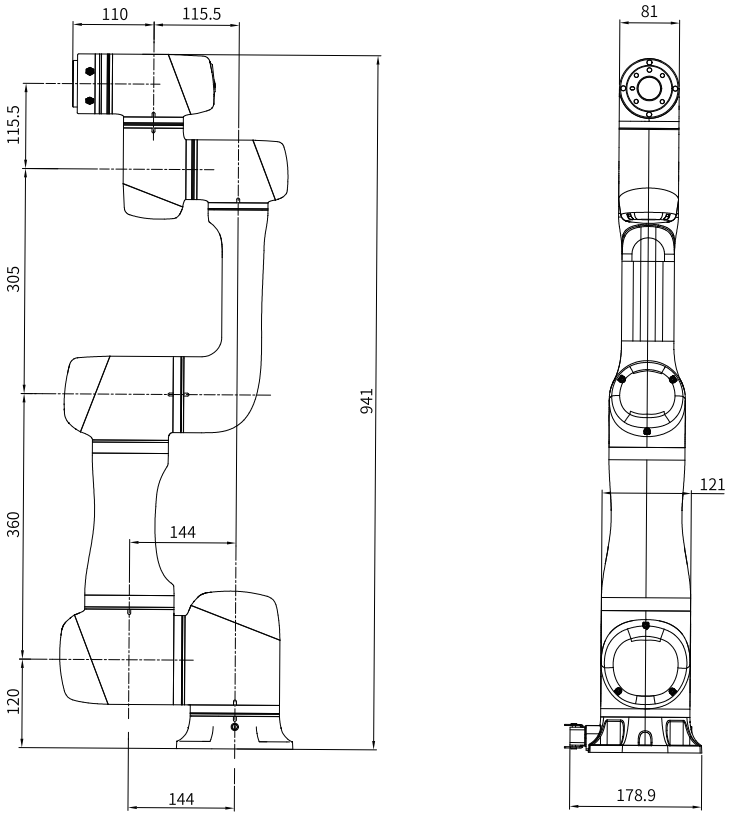


图3-4 IR-U8机器人尺寸（单位：mm）

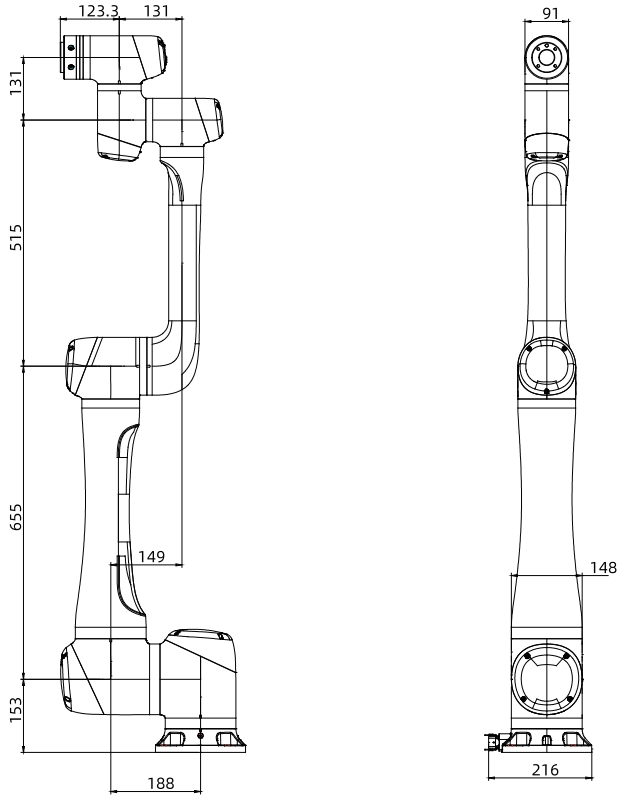


图3-5 IR-U13机器人尺寸（单位：mm）

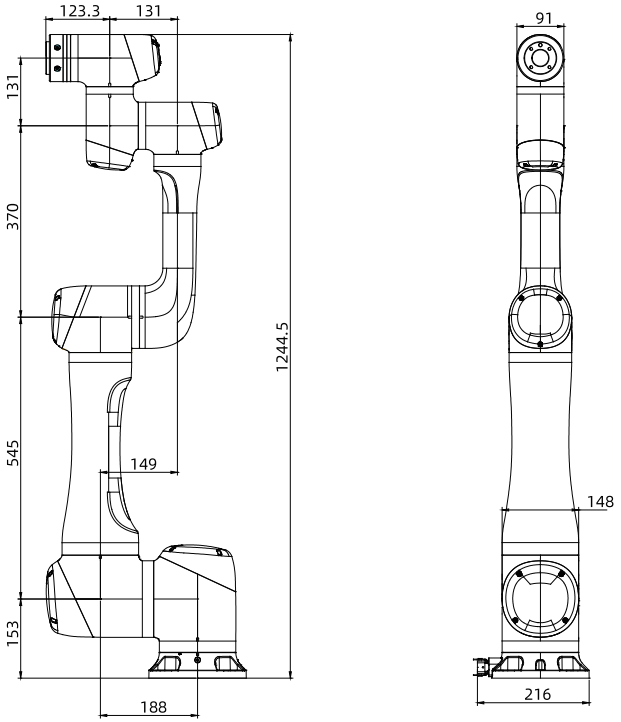


图3-6 IR-U18机器人尺寸（单位：mm）

控制柜系列

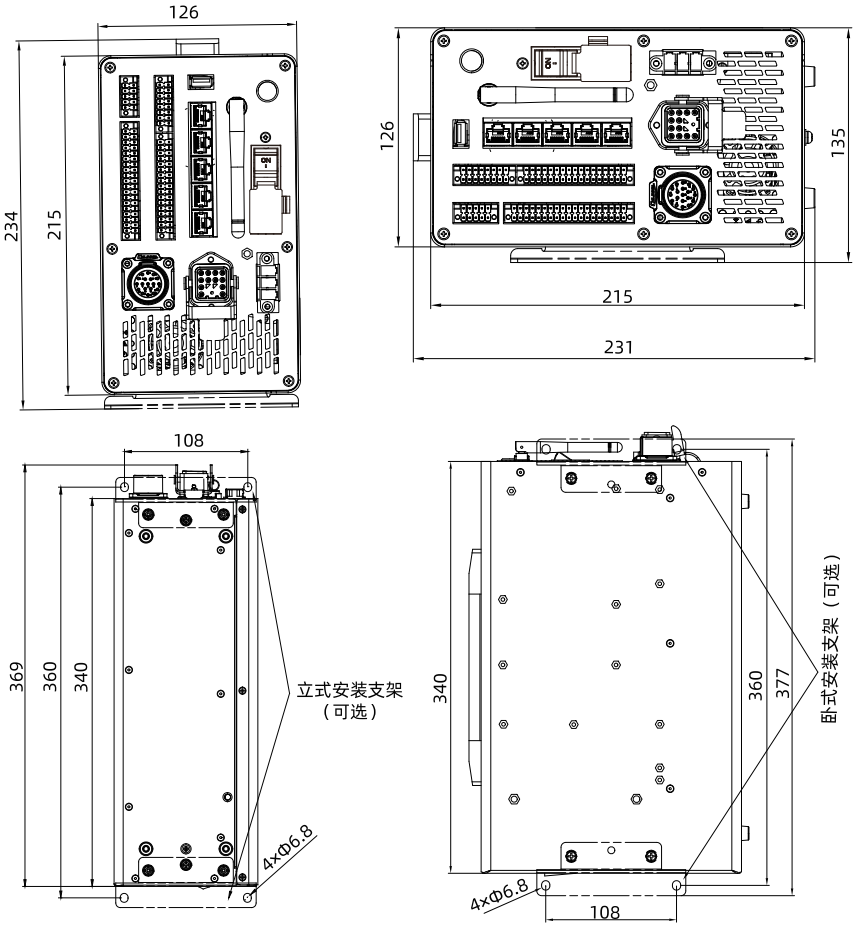
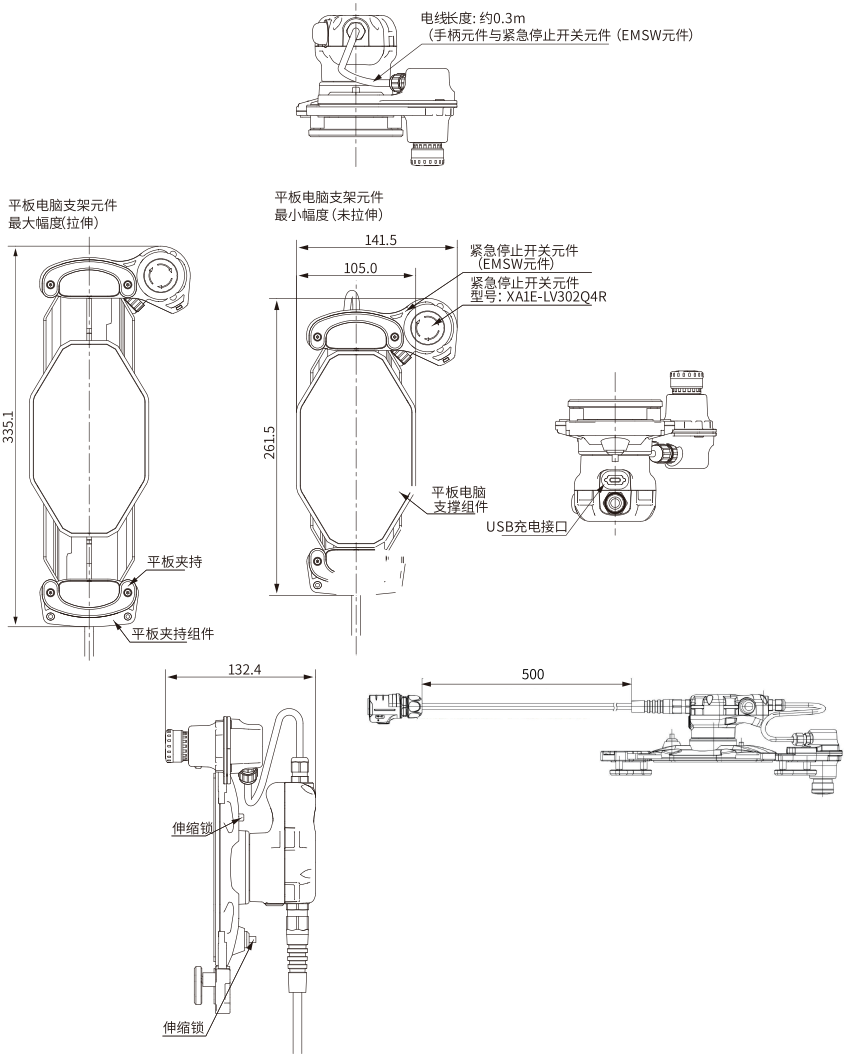
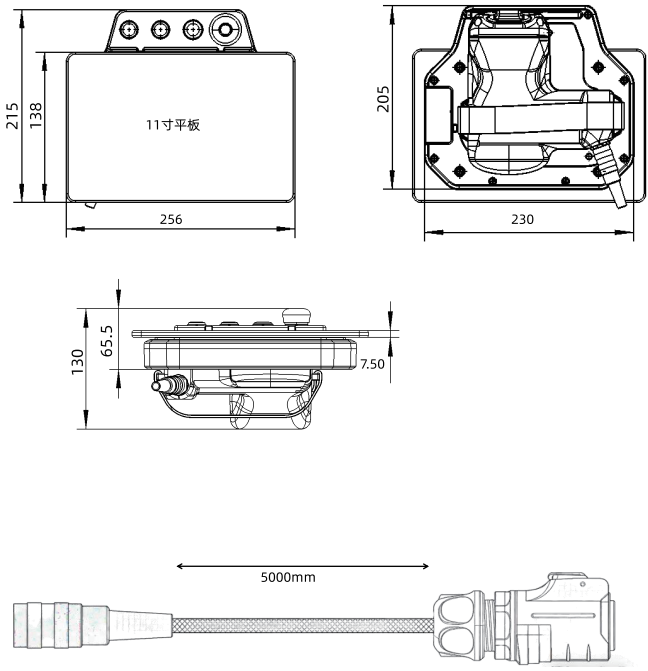


图3-7 IRCB600系列控制柜尺寸（单位：mm）

选配件HT3P型夹持器



选配件SC01夹持器



3.5 旋转方向

各轴旋转方向如下图所示。

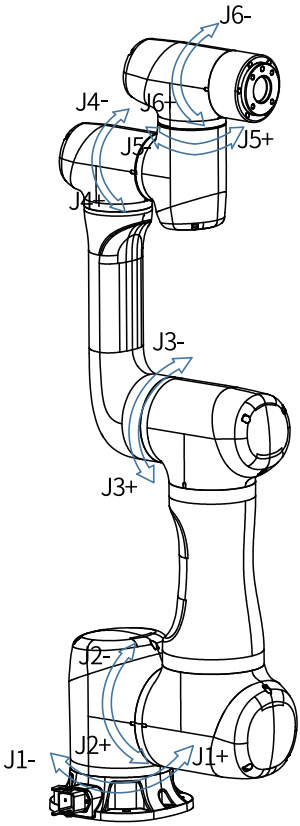


图3-8 各轴旋转方向示意

3.6 工作范围

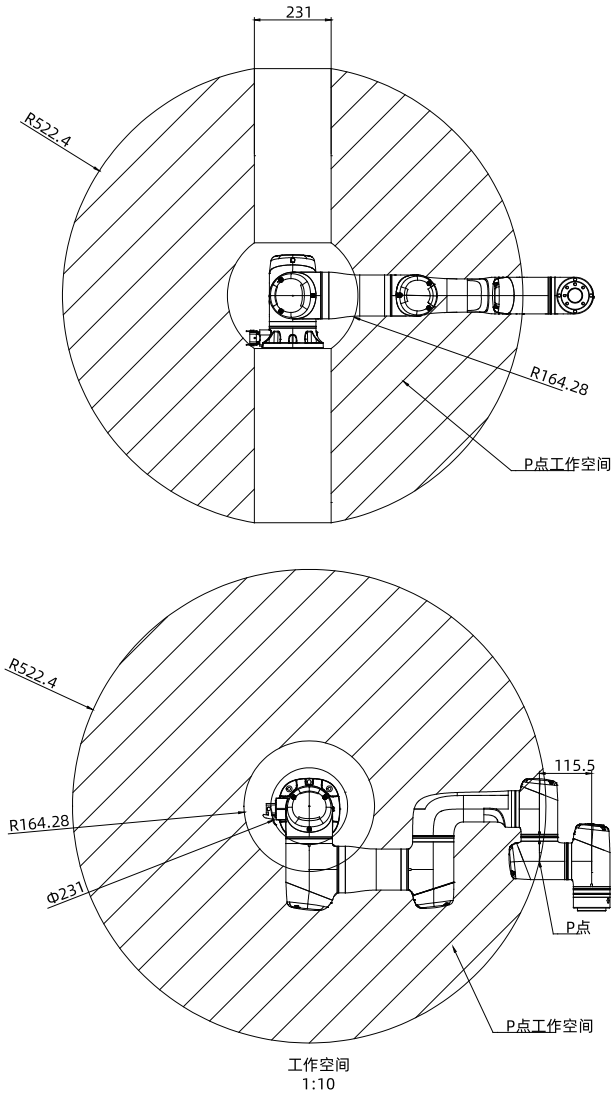
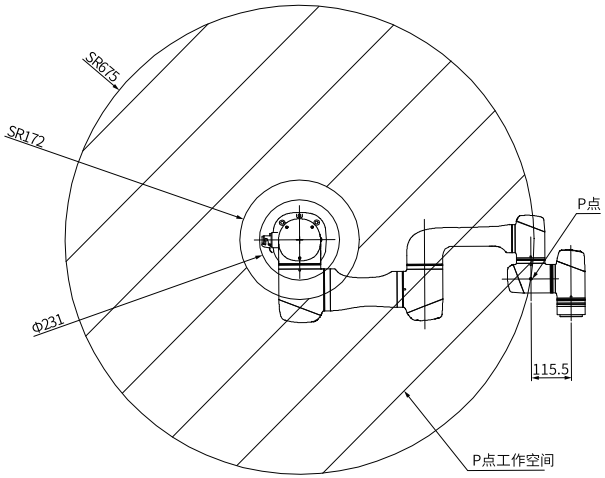


图3-9 IR-U4 机器人工作范围（单位：mm）



工 作 空 间
1:4

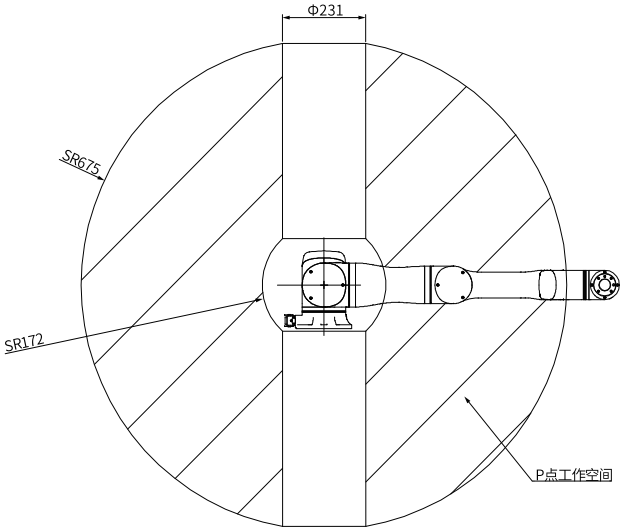


图3-10 IR-U8机器人工作范围（单位：mm）

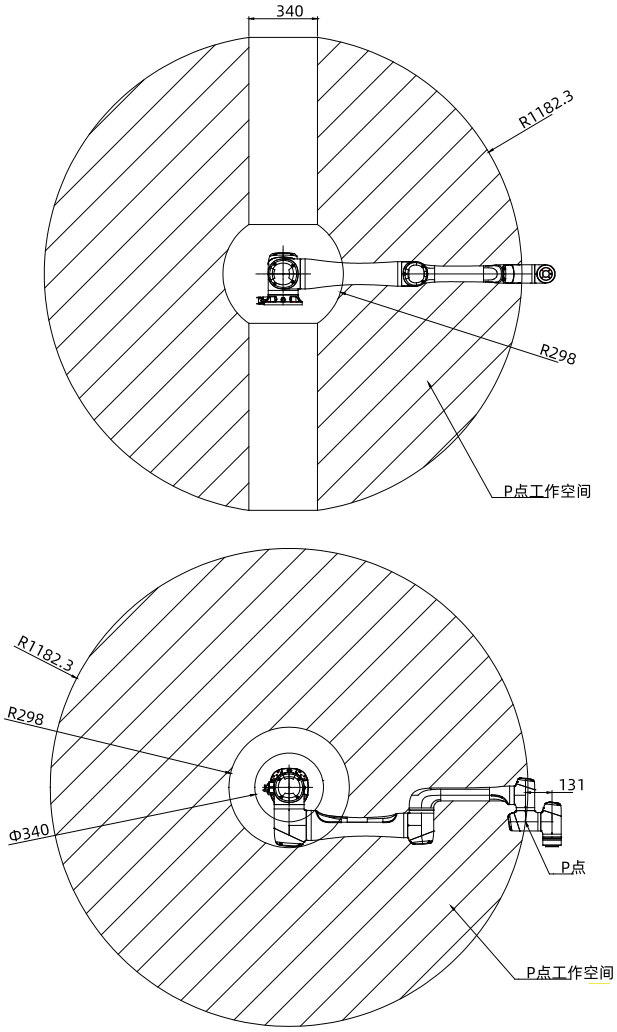


图3-11 IR-U13机器人工作范围（单位：mm）

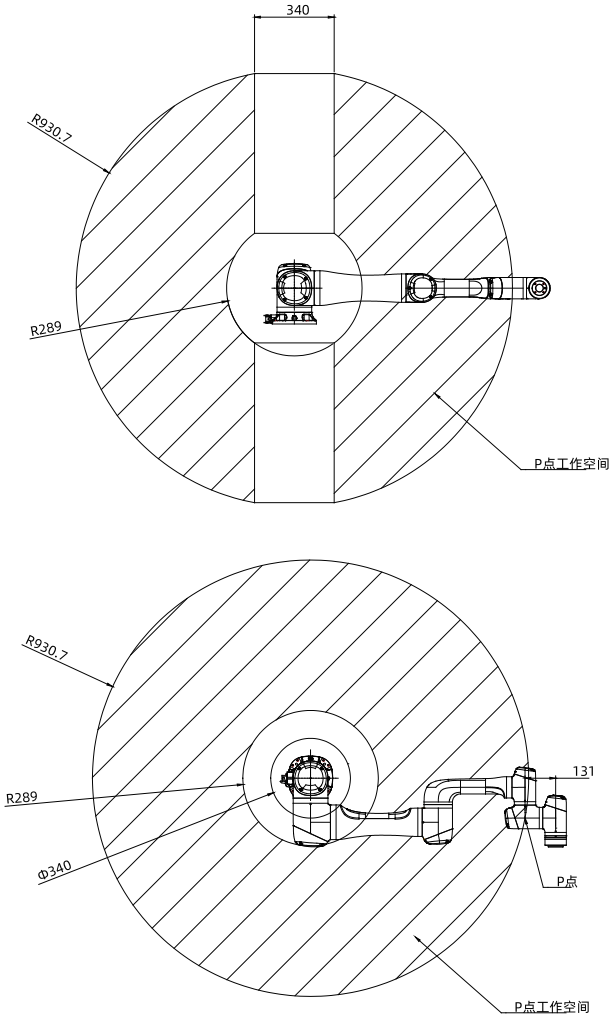


图3-12 IR-U18机器人工作范围（单位：mm）

3.7 机器人最大有效负载

腕部允许负载转矩和腕部允许负载惯量如下表所示，并且如果对机器人施加外力，则其不应超出下表中的数值。

腕部负载条件		IR-U4	IR-U8	IR-U13	IR-U18
腕部允许负载转矩	J4轴	9.5N·m	16.9N·m	29N·m	46N·m
	J5轴	9.5N·m	16.9N·m	29N·m	46N·m
	J6轴	9.5N·m	16.9N·m	29N·m	46N·m
腕部允许负载惯量	J4轴	0.5kg·m²	0.5kg·m²	2.4kg·m²	2.4kg·m²
	J5轴	0.5kg·m²	0.5kg·m²	2.4kg·m²	2.4kg·m²
	J6轴	0.5kg·m²	0.5kg·m²	2.4kg·m²	2.4kg·m²

注 意

- 机器人使用过程中需要定义正确的实际载荷并校正机器人的有效载荷，载荷数据定义不正确可能会导致机器人过载。如果使用不正确的载荷数据或使用载荷图中以外的载荷数据，则可能造成电机、齿轮和机械结构因过载使用而受损。
- 使用不正确的载荷数据或使用载荷图之外的载荷运行的机器人将不在机器人保修范围内。

机器人末端带载能力受负载重心相对末端法兰中点偏置距离的影响。机器人系统的负载条件应在图中所示的范围内，腕部负载曲线图如图所示：

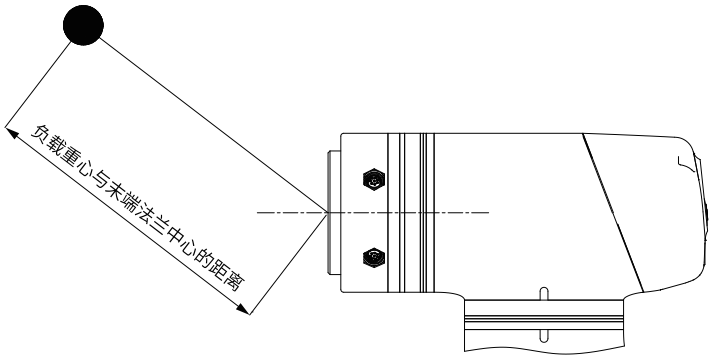


图3-13 负载重心相对末端法兰中点偏置距离示意

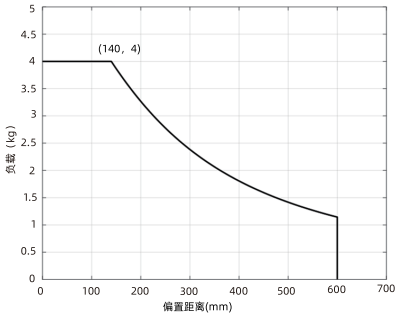


图3-14 U4机器人负载曲线图

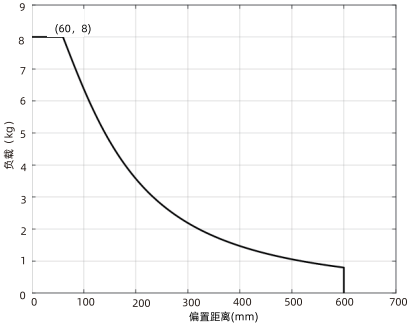


图3-15 U8机器人负载曲线图

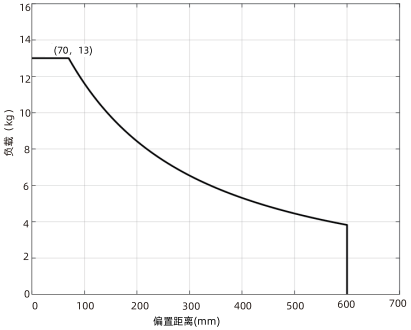


图3-16 U13机器人负载曲线图

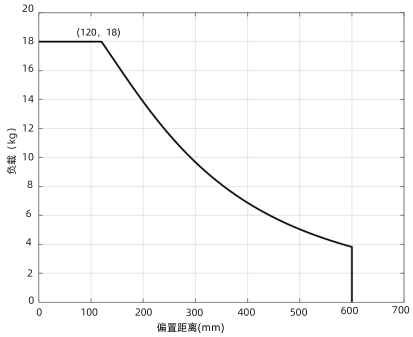


图3-17 U18机器人负载曲线图

4 开箱与搬运

4.1 注意事项

开箱注意事项



注 意

- 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。



警 告

- 开箱时发现设备及附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！
- 开箱时发现设备有内部进水、部件缺少或部件损坏的情况时，请勿安装！
- 请仔细对照装箱清单，发现装箱清单与设备名称不符时，请勿安装！
- 请按照包装箱指示的开箱方向进行开箱。

搬运注意事项



危 险

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。



警 告

- 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，请用手扶住以确保平衡，起吊不稳可能会导致设备掉落，造成重伤或重大损害。



注 意

- 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。

4.2 开箱

开箱准备：剪刀一把、手套一双、防砸鞋。

1. 拆开外包装。
   请戴上防护手套，用剪刀剪开箱体包装带，取下顶盖板和箱体。

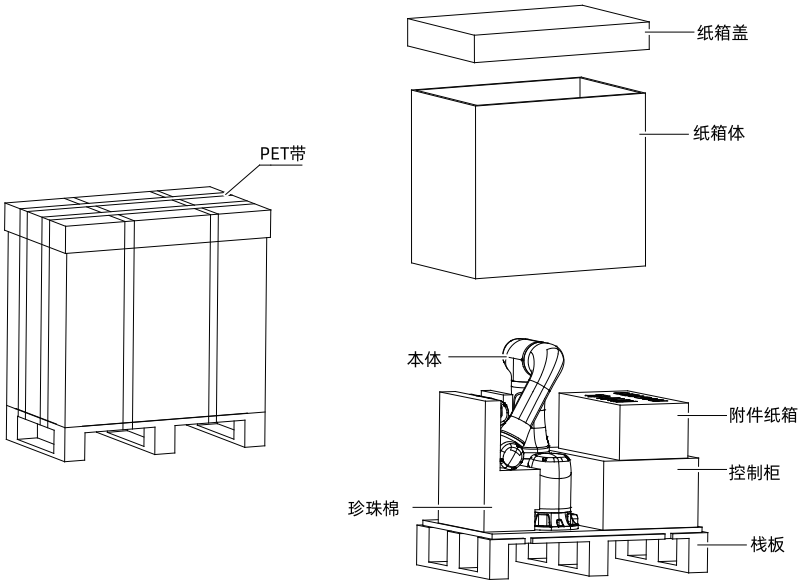
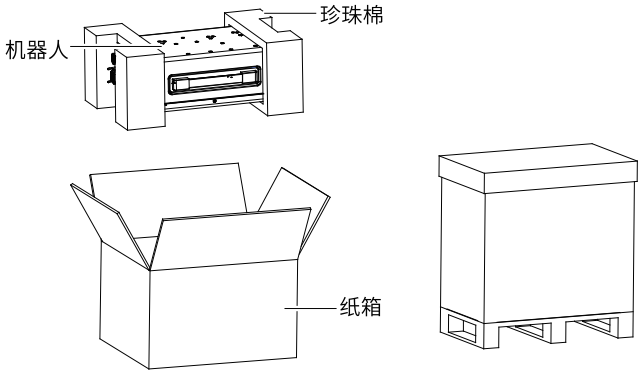


图4-1 外包装拆卸示意图

2. 拆控制柜外包装。

- 用剪刀剪去固定控制柜及附件包装纸箱的打包带。
- 取下附件包装箱后，将控制柜包装箱从包装底座上搬移至空旷地面，注意包装箱的朝向指示。
- 用剪刀划开包装箱表面的封箱胶带后，打开纸箱。
- 取下机器人控制柜两侧的珍珠棉后，抓稳控制柜两侧的手提孔或托住底部，将控制柜从包装箱内取出，搬运到目标位置。



3. 拆卸机器人本体。

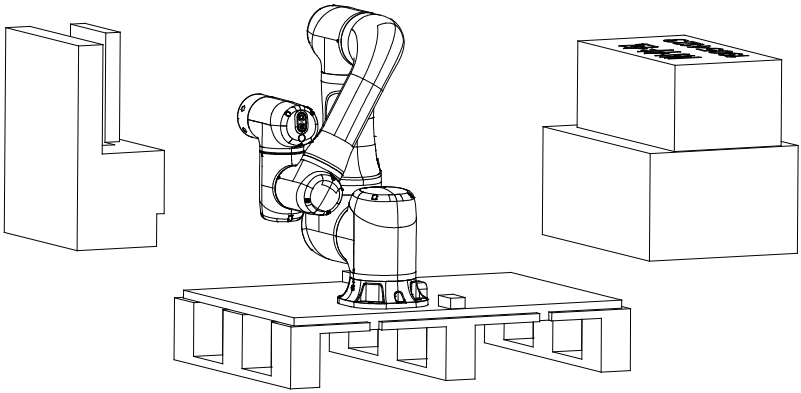


图4-2 机器人装箱示意图

4. 取出机器人本体。

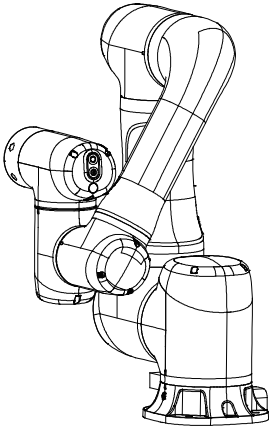


图4-3 取出机器人本体示意图

4.3 开箱后检查

开箱后，请根据装箱清单确认产品状态及构成种类。

表4–1 IR-U4装箱清单

物料名称	数量（PCS）
机器人本体	1
机器人控制柜	1
本体至控制柜拖地线	1

物料名称	数量（PCS）
控制柜用线缆接插套件	1
《汇川技术机器人产品保修卡》	1
零点清单	1
装箱清单	1
紧固件-内六角圆柱头螺钉-GB/T70.1-M6×30-12.9级	4
弹簧垫圈(GB/T93-1987)-6	4
平垫圈(GB/T97.1-2002)-6	4

表4-2 IR-U8&U13&U18装箱清单

物料名称	数量（PCS）
机器人本体	1
机器人控制柜	1
本体至控制柜拖地线	1
控制柜用线缆接插套件	1
《汇川技术机器人产品保修卡》	1
零点清单	1
装箱清单	1
组合杯头螺钉M8×30-15×1.5	4

4.4 搬运

本体搬运

- **搬运前准备**

  搬运过程请注意安全操作，具体请参考“安全注意事项”搬运准备。 准备防砸鞋、防护手套等装备，并至少需要两人。

  - 如果是新出厂的机器人，搬运前请保持机器人为出厂姿态，各关节角度请参考*第59页“5.2.1 包装姿态”*章节机器人出厂姿态。
  - 如果机器人是使用后，搬运到另一地方，搬运前需进行以下操作：

    1. 调整机器人到搬运姿态。
    2. 断开所有装置的电源。
    3. 拔下与控制柜连接的电源线缆和信号线缆。
    4. 拧下底座安装固定螺钉，从安装台上拆下机器人。
    5. 将机器人固定至搬运器具。

- **搬运步骤**

说明

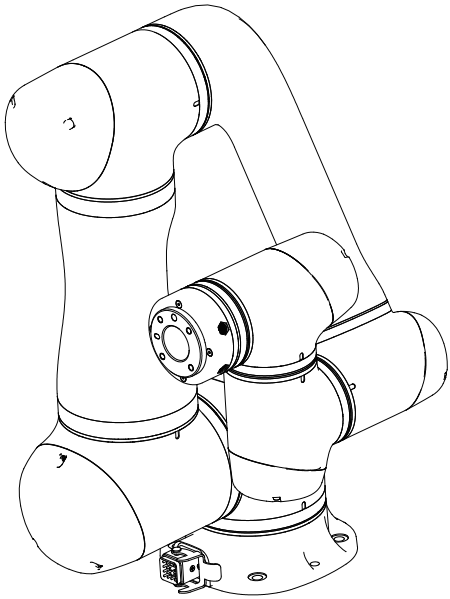
- 设备较重，严禁徒手搬运。
- 请穿上防砸鞋进行搬运，并至少需要两人。
- 请注意穿戴好防护用品，并确保吊装区域内足够安全，以避免碰撞危险。

警 告

- 在用吊车或叉车起重机升降机器人时，应小心谨慎进行。在将机器人放置到地面上时，应注意避免机器人放置面与底面猛力触碰。
- 搬运机器人应拆除末端执行器和垫板。需要在安装着垫板的状态进行搬运时，应遵循如下注意事项。
- 因运送时的振动等原因，末端执行器会摆动，有可能向机器人产生过大的负载。
- 在安装着垫板的状态下吊运机器人时，不是直接将机器人吊起来，而是将垫板本身吊起来。

请穿上防砸鞋、戴上手套进行搬运。

搬运人员可双手进行搬运。



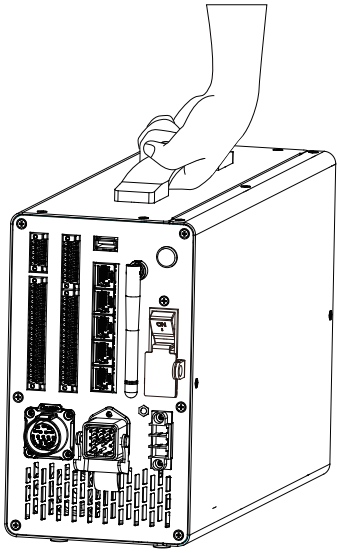
控制柜搬运

搬运准备：手套、防砸鞋。

注 意

请穿上防砸鞋、戴上手套进行搬运。

搬运人员可手提进行搬运。



注 意

请注意抓牢后搬运，避免控制柜滑落受损。

5 运输防护

5.1 物料清单

物料名称	编码	数量（PCS）	说明
附件纸箱	19054123	1	装附件用
干燥剂	24060662	8	-
干燥剂	19033053	2	-
PET打包袋	19033036	0.01	-
PE袋	19033007	1	装控制柜用
PE袋	19070015	1	装本体柜用
PE袋2	19033005	1	装散件用
气泡纸	19033066	0.01	保护线缆插头
尼龙扎带	21021096	4	保护线缆插头
木栈板	19038521	1	-
纸箱体	19054652	1	装整机用
纸箱	19055045	1	装控制柜用
珍珠棉	19082164	1	-
珍珠棉	19082433	1	装控制柜用

5.2 包装指导

5.2.1 包装姿态

运输位姿

在运输机器人之前，机器人必须处于运输位姿。

各关节角度如下所示：

机器人系列	J1轴	J2轴	J3轴	J4轴	J5轴	J6轴
IR-U4	90°	0°	-150°	150°	0°	0°
IR-U8	90°	0°	-150°	150°	0°	0°
IR-U13	90°	12°	-160°	148°	0°	0°
IR-U18	90°	12°	-150°	138°	0°	0°

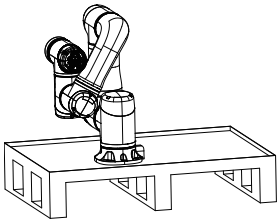


图5-1 IR-U4协作机器人出厂姿态

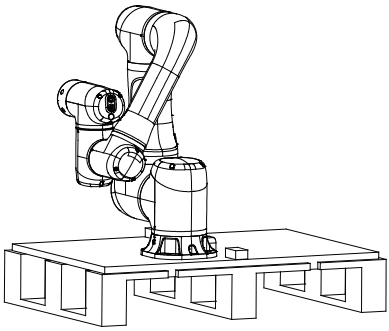


图5-2 IR-U8协作机器人出厂姿态

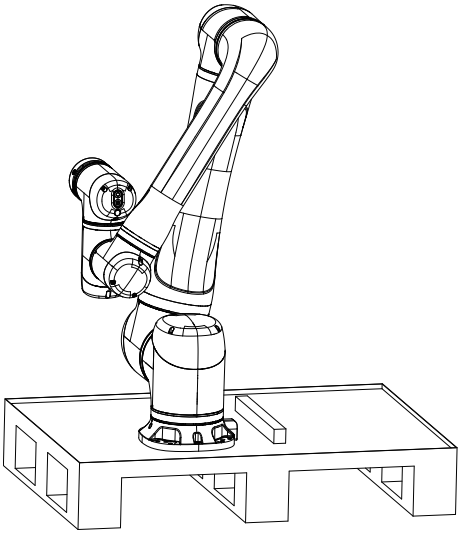


图5-3 IR-U13&U18协作机器人出厂姿态

包装尺寸

表5–1 机器人包装尺寸（单位：mm）

机型	臂长	高度	宽度	长度
IR-U4-60	625	755	500	720
IR-U8-78	780.5	755	500	720
IR-U13-130	1301	1040	580	800
IR-U18-100	1046	1040	580	800



说明

- 以上出厂尺寸（本体+控制柜）仅供客户参考。
- 本产品经原厂标准完整包装后，IR-U4出厂总质量约为38.5 kg，IR-U8出厂总质量约为42.5 kg，IR-U13出厂总质量约为68 kg，IR-U18出厂总质量约为66 kg。以上重量为理论参考值，最终以实物称重为准。

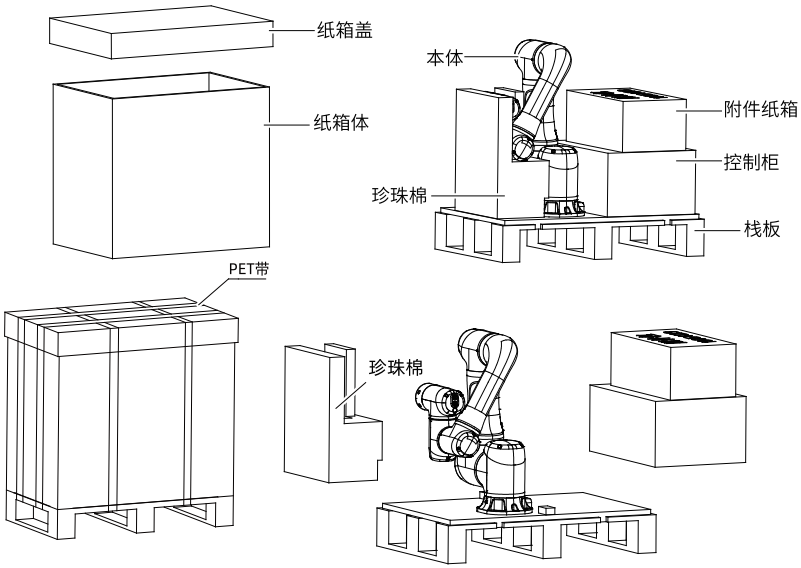
5.2.2 包装步骤

1. 根据相关参数调整协作机器人至指定位置和角度，并在J5轴臂下方放置一块珍珠棉以提供支撑。
2. 在协作机器人本体底部铺上PE袋后用成套螺栓安装在包装卡板的四个固定孔上。
3. 放置干燥剂后，PE袋自下而上将本体包裹住。放置防护珍珠棉后，用缠绕膜把本体和珍珠棉缠绕紧固。
4. 将协作机器人的成套线缆（两端用气泡纸包裹保护，盘成300mm × 200mm × 60mm并用尼龙扎带扎紧）与说明书、IR-TP1000-H1平板和夹持器等附件一同装入附件纸箱中。

5. 将协作机器人控制柜与干燥剂一并装入胶袋，将胶袋折叠平整后使用透明胶带粘贴封口。
6. 将协作机器人控制柜的两端套上珍珠棉后放入纸箱内。
7. 用珍珠棉和纸箱把控制柜包裹好，并在纸箱内放置干燥剂。
8. 放置说明书，零点信息说明等附件在纸箱内侧。
9. 将附件纸箱放置于控制柜纸箱上，并用PET打包带固定。
10. 放上纸箱体，盖上盖子约束住纸护角。
11. 用PET带打包，打包成“井”字型。
12. 合上纸箱封箱，每箱共1PCS产品。

注 意

- 将产品与干燥剂一同装入胶袋，折叠胶袋使其平整，随后使用透明胶带进行粘贴封口。
- 产品放置于纸箱内并在产品两端加装珍珠棉进行防护。
- 放置说明书，零点信息说明等附件于纸箱内侧。
- 放置干燥剂并套好PE袋，以防止灰尘和生锈。
- 全程注意防止磕碰与划伤。
- 不建议带负载（工装或夹具）做二次运输。
- 包装搬运时，机器人重力轴应处于锁紧状态（方式不限，保证没有下落空间）。



6 安装与接线

6.1 安装前准备

6.1.1 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。

6.1.2 安装工具准备

表6-1 U4安装工具

工具名称	安装方式
M6内六角扳手	1
剪刀	1
防砸鞋	1
防护手套	1

表6-2 U8&U13&U18安装工具

工具名称	安装方式
M8内六角扳手	1
剪刀	1
防砸鞋	1
防护手套	1

安装方式

- 本体安装方式

  机器人本体支持任意安装方式，安装方式如下表所示：

机型	安装方式	配件明细	安装工具	推荐紧固力矩
U4	任意角度	M6×30内六角圆柱头组合螺钉	扭力扳手和内六角批头	15N·m
U8&U13&U18	任意角度	M8×30内六角圆柱头组合螺钉	扭力扳手和内六角批头	40N·m

- 控制柜安装方式

  控制柜支持卧式固定和立式两种安装方式，两种安装方式如下表所示：

安装方式	配件明细	安装工具	推荐紧固力矩
卧式固定	M5×12标准十字槽凹穴六角头组合螺栓	十字螺丝刀或电批	2.8N·m
	M6×12标准十字槽凹穴六角头组合螺栓	十字螺丝刀或电批	4.8N·m
立式固定	M5×12标准十字槽凹穴六角头组合螺栓	十字螺丝刀或电批	2.8N·m
	M6×12标准十字槽凹穴六角头组合螺栓	十字螺丝刀或电批	4.8N·m

6.1.3 安装环境要求

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。

- 安装于室内。
- 避免在有导电粉尘（如金属粉尘、石墨粉）、导电纤维（如碳纤维丝、金属丝）、爆炸性粉尘、可燃性气体，水雾/油雾、腐蚀性粉尘、盐颗粒、腐蚀性气体（如二氧化硫、硫化氢、氯气、氨气）、振动/冲击的环境中安装使用。
- 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。

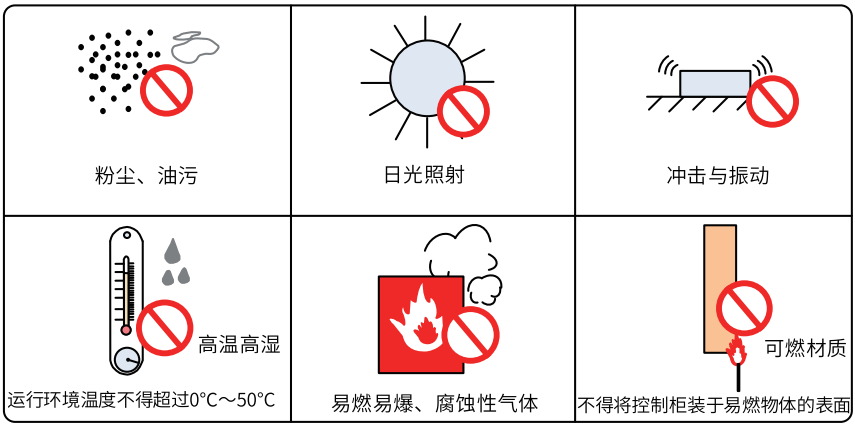


图6-1 安装环境要求

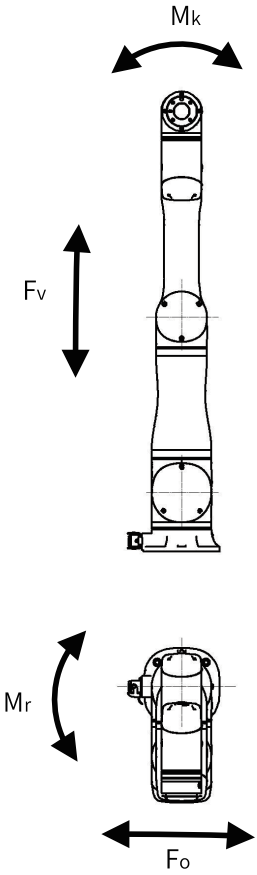
表6-3 环境条件

项目	本体环境要求	控制柜环境要求
运行环境温湿度	• 温度：0℃～50℃，温度变化梯度小于1.5℃/min • 湿度：5% RH～95% RH（无凝露）	• 温度：标准功率机型0℃～50℃ • 湿度：5% RH～95% RH（无凝露）
储存温湿度	• 温度：-10℃～+55℃ • 湿度：≤95% RH（无凝露）	• 温度：-10℃～+55℃ • 湿度：≤95% RH（30℃）（无凝露）
运输温湿度	• 温度：-25℃～+55℃ • 湿度：≤95% RH（无凝露）	• 温度：-25℃～+55℃ • 湿度：≤95% RH（40℃）（无凝露）
振动	• 符合IEC 60068-2-6（GB/T 2423.10） 振动频率5Hz～55Hz，振动位移0.15mm，X/Y/Z 3轴向各5个循环 • 符合IEC 60068-2-64（GB/T 2423.56） （5～100）Hz 0.01g^2/Hz，200Hz 0.001g^2Hz Grms=1.14g • 不带包装，本体保持包装姿态 X/Y/Z每轴向振动30min；带包装Z向振动60min	（5Hz～100Hz）0.01g^2/Hz，200Hz 0.01g^2/Hz G(rms)=1.14g • 符合IEC 60068-2-6（GB/T 2423.10） 振动频率5Hz～55Hz，振动位移0.15mm，X/Y/Z 3轴向各5个循环 • 符合IEC 60068-2-64（GB/T 2423.56） （5～100）Hz 0.01g^2/Hz，200Hz 0.001g^2/Hz Grms=1.14g • 不带包装X/Y/Z每轴向振动30min；带包装Z向振动60min
冲击	符合IEC 60068-2-27（GB/T 2423.5） 半正弦波：15g/11ms；每个方向各3次	符合IEC 60068-2-27（GB/T 2423.5） 半正弦波：15g/11ms；每个方向各3次
海拔	≤1000m	≤1000m
产品防护等级	IP54	IP20

6.1.4 安装台架要求

请客户自行制作用于固定机器人的台架。台架的形状和大小因机器人系统的用途而异。下面列出了台架需要的条件，请在设计台架过程中参考。

- 台架不仅可以承受机器人的重量，还必须能承受以最大加速度运动时的动态作用力。通过连接横梁等加固材料，确保台架具备足够的强度。
- 台架上用于安装机器人的螺纹孔为M8或M6。安装机器人时，请使用强度相当于GB/T 3098.1 性能 等级为12.9 级螺钉。
- 为了抑制振动，建议机器人安装面使用厚度为30mm以上，表面粗糙度为25μm，平面度0.2mm以下的钢板。
- 请将台架固定在地面上，并且不会产生移动。
- 安装时，请保持机器人基坐标Z轴与水平面垂直。
- 在台架设计中需要考虑控制柜的存放空间，详细数据请参见*第66页 “6.1.5 安装空间要求”*章节中 “控制柜安装空间要求”。
- 机器人动作产生的转矩与反作用力如下图。



机器人系列	垂直方向作用力 F_v（N）	水平方向作用力 F_o（N）	水平面力矩 M_r（N·m）	垂直面力矩 M_k（N·m）
IR-U4	1360	1050	520	650
IR-U8	1800	1400	1020	1260
IR-U13	3100	2400	2320	2860
IR-U18	3000	2300	2320	2860

6.1.5 安装空间要求

控制柜安装空间要求

安装空间要求如下图所示，需保证足够的散热空间。

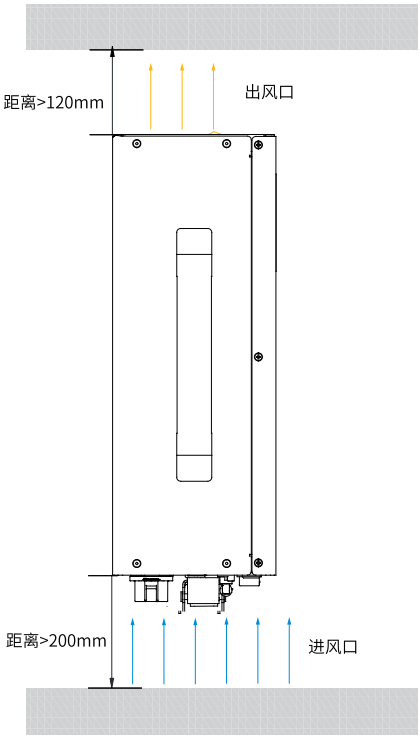


图6-2 控制柜安装空间要求

机器人本体安装空间要求

- 安装区域

  1. 除了机器人机械本体、控制柜与外围装置等设置所需的面积之外，请确保下述最低所需限度的空间。
     - 示教使用空间，安装前准备。
     - 维护、检查使用空间（用于安装夹具）。
     - 线缆使用空间。
  2. 电源线缆与信号线缆的最小弯曲半径请参考*第79页“6.3.2.3 线缆开孔尺寸”*章节。安装机器人时，请注意与障碍物之间的距离。请确保留出足够的线缆弯曲半径，避免线缆极度弯曲造成线缆破损或折断。

- 安装尺寸
  机器人本体底座安装尺寸请参考*第37页“3.4 产品尺寸”*。

6.2 安装

6.2.1 安装机器人本体

安装U4系列机器人本体

安装机器人本体时，请遵循以下步骤：

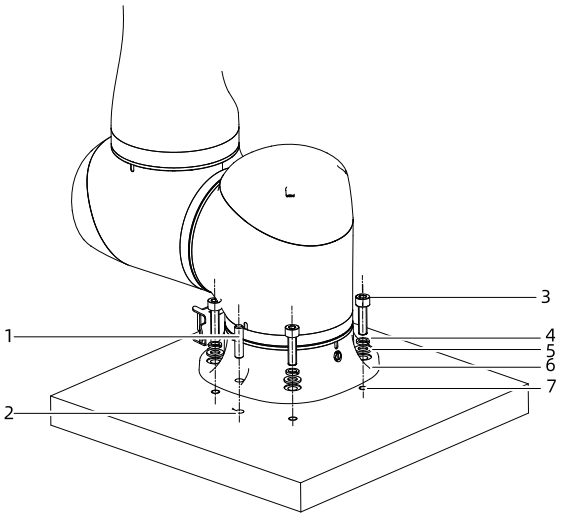
1. 关闭所有装置的电源。
2. 清洁用于安装机器人的安装台面。

说明

为抑制振动，建议机器人安装面的板使用厚度为30mm以上，表面粗糙度为25μm以下的钢板。

---

3. 搬运机器人至安装台面附近。
4. 把机器人底座正确定位在2个销钉孔附近。
5. 安装2个销钉。
6. 安装4个弹簧垫圈和4个平垫圈，用4个M6×30内六角圆柱头螺钉锁紧（锁紧力矩为15N·m）。请使用强度相当于GB/T 3098.1 性能等级为12.9 级的螺钉。



序号	部件名称
1	圆柱销GB/T119.1-2000 -Φ8×32（2个）
2	安装销钉孔（深度大于20mm）
3	内六角螺钉GB/T70.1-2000 M6×30-12.9级（4个）
4	弹簧垫圈GB/T93-1987 6 （4个）
5	平垫圈GB/T97.1-2002 6 （4个）

序号	部件名称
6	机器人底座
7	安装螺纹孔（深度大于23mm）

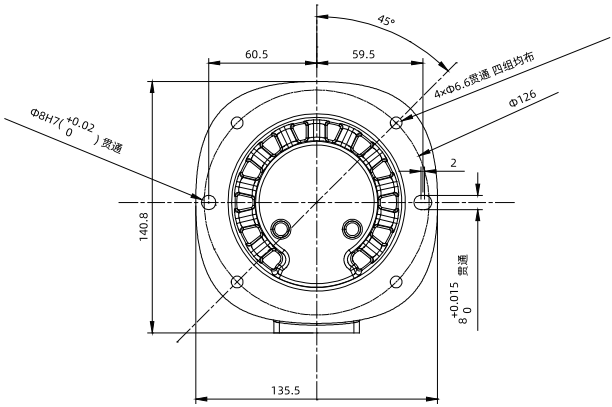


图6-3 U4底座安装尺寸（单位：mm）

安装U8&U13&U18系列机器人本体

安装机器人本体时，请遵循以下步骤：

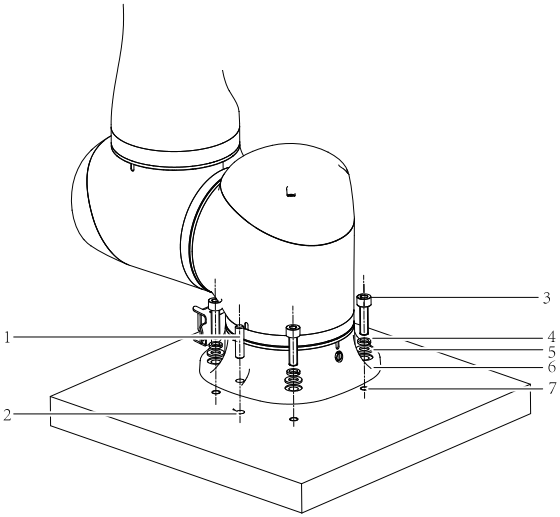
1. 关闭所有装置的电源。
2. 清洁用于安装机器人的安装台面。

说明

为抑制振动，建议机器人安装面的板使用厚度为30mm以上，表面粗糙度为25μm以下的钢板。

---

3. 搬运机器人至安装台面附近。
4. 把机器人底座正确定位在2个销钉孔附近。
5. 安装2个销钉。
6. 安装4个弹簧垫圈和4个平垫圈，用4个M8×30内六角圆柱头螺钉锁紧（锁紧力矩为40N·m）。
   请使用强度相当于GB/T 3098.1 性能等级为12.9 级的螺钉。



序号	部件名称
1	圆柱销GB/T119.1-2000 -Φ8×32（2个）
2	安装销钉孔（深度大于20mm）
3	内六角螺钉GB/T70.1-2000 M8×30-12.9级（4个）
4	弹簧垫圈GB/T93-1987 8（4个）
5	平垫圈GB/T97.1-2002 8（4个）
6	机器人底座
7	安装螺纹孔（深度大于22mm）

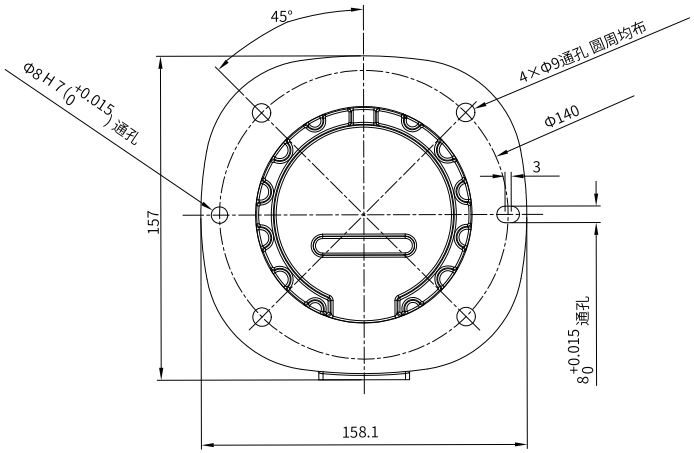


图6-4 U8底座安装尺寸（单位：mm）

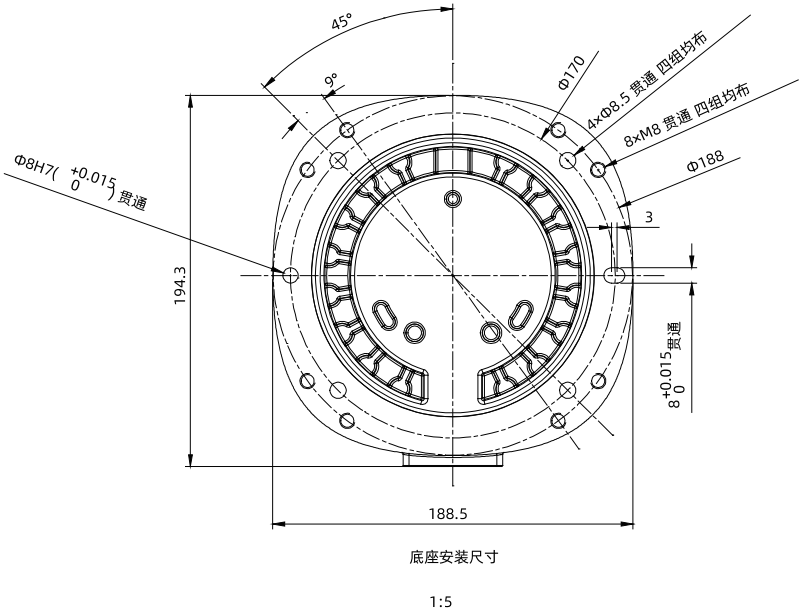
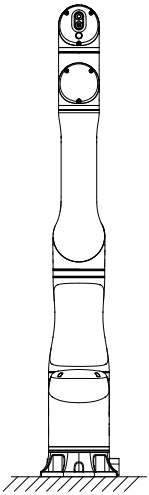


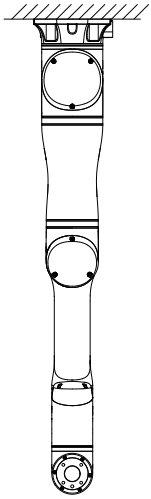
图6-5 U13&U18底座安装尺寸

安装方式

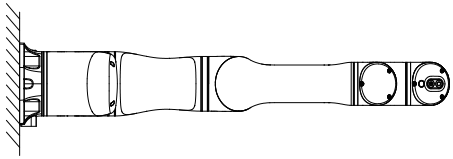
机器人本体支持的安装方式为任意角度安装。



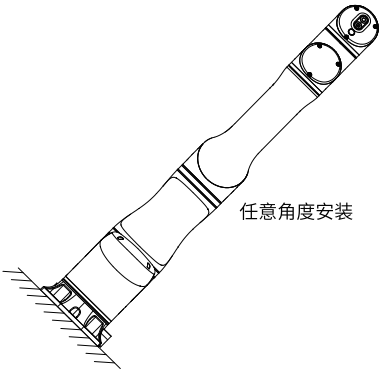
正装



倒装



侧装



任意角度安装

6.2.2 安装末端夹具

请客户自行制作末端夹具，安装末端夹具时，请注意以下事项。

注 意

- 请务必在断开电源和未放置工件的状态下进行卡盘的配线和空气配管，在未断开电源的情况下如果按下急停开关，此时工件可能会松开，可能导致机器人系统和工件损坏。
- 系统布局时请注意末端夹具的干涉区域。安装末端夹具后操作机器人运动，可能因末端夹具的外径、工件的大小或机械臂的位置等导致末端夹具或工件与机器人本体接触，可能造成机器人系统和工件损坏。

请使用M6 螺钉（12.9级）将末端夹具连接至末端法兰。推荐螺钉锁紧力矩为10N·m。

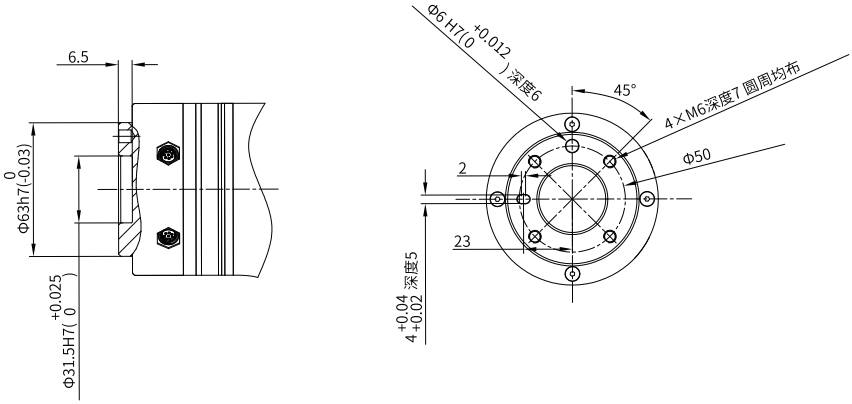


图6-6 U4&U8末端法兰安装尺寸（单位：mm）

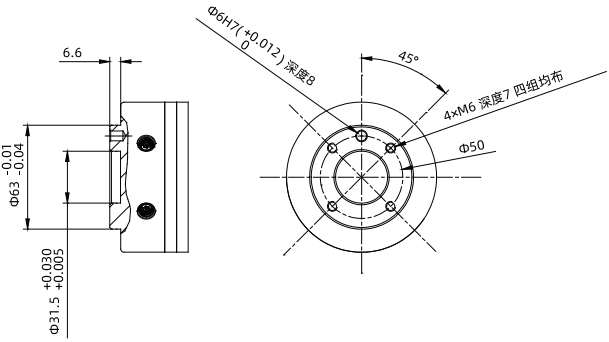
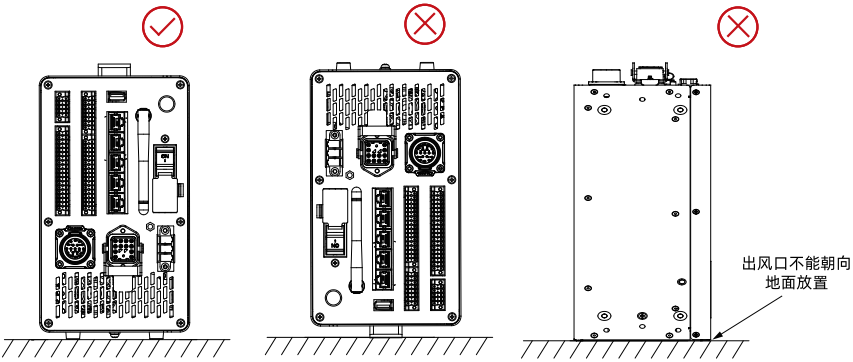


图6-7 U13&U18末端法兰安装尺寸（单位：mm）

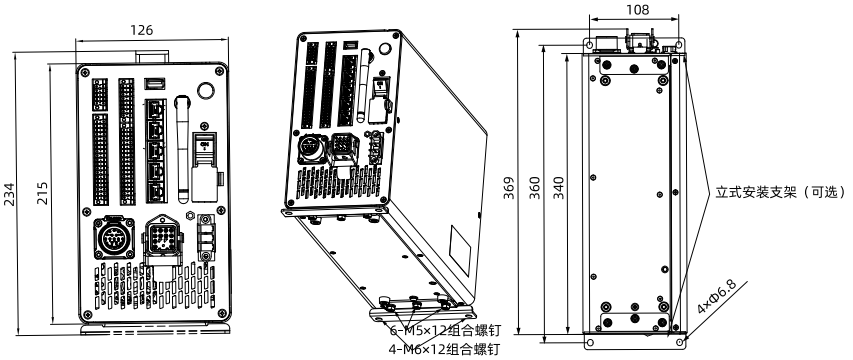
6.2.3 安装控制柜

6.2.3.1 立式安装

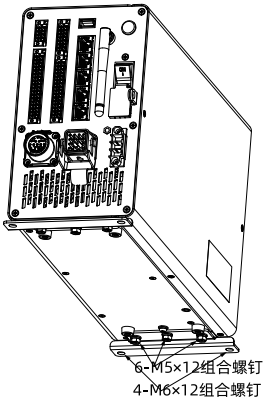
标准安装场景，台面稳定放置，距离地面高度应在0.6m～1.9m 之间。 要求台面平整，不得倾斜、变形。



安装固定尺寸如下：



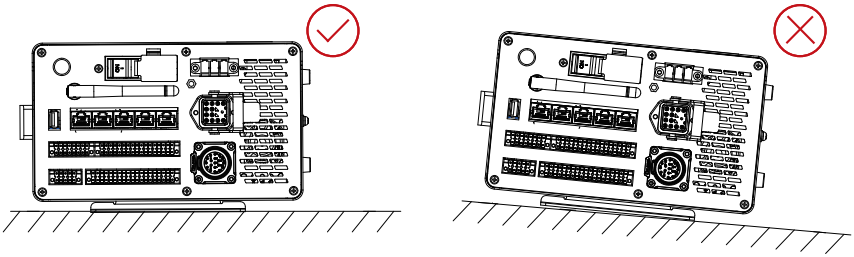
1. 使用M5×12 组合螺钉（推荐力矩2.5N·m）将两个安装支架锁紧到控制柜底面，如下图所示（控制柜在出厂时不包含安装支架，可酌情选购）。



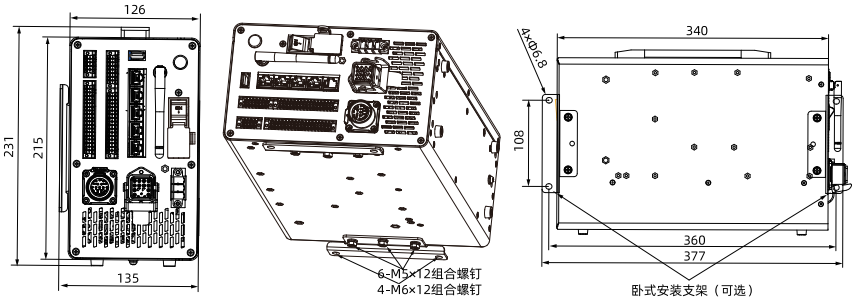
2. 将控制柜置于平整安装面，使用M6×12 组合螺钉（推荐力矩4.5N·m）锁紧安装支架到安装面即可。

6.2.3.2 卧式固定安装

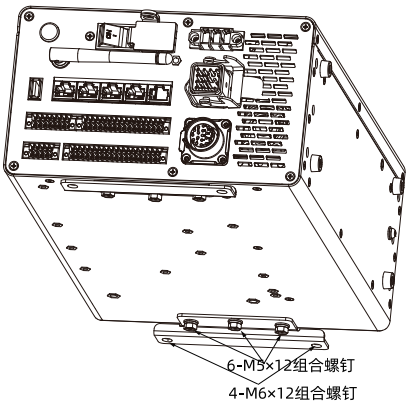
标准安装场景，台面稳定放置，距离地面高度应在0.6m～1.9m 之间。 要求台面平整，不得倾斜、变形。



安装固定尺寸如下图：



1. 使用M5×12 组合螺钉（推荐力矩2.5N·m）将两个安装支架锁紧到控制柜侧面，如下图所示（控制柜在出厂时不包含安装支架，可酌情选购）。



2. 将控制柜置于平整安装面，使用M6×12 组合螺钉（推荐力矩4.5N·m）锁紧安装支架到安装面即可。

6.3 连接线缆

6.3.1 连接电源线和信号线

危 险

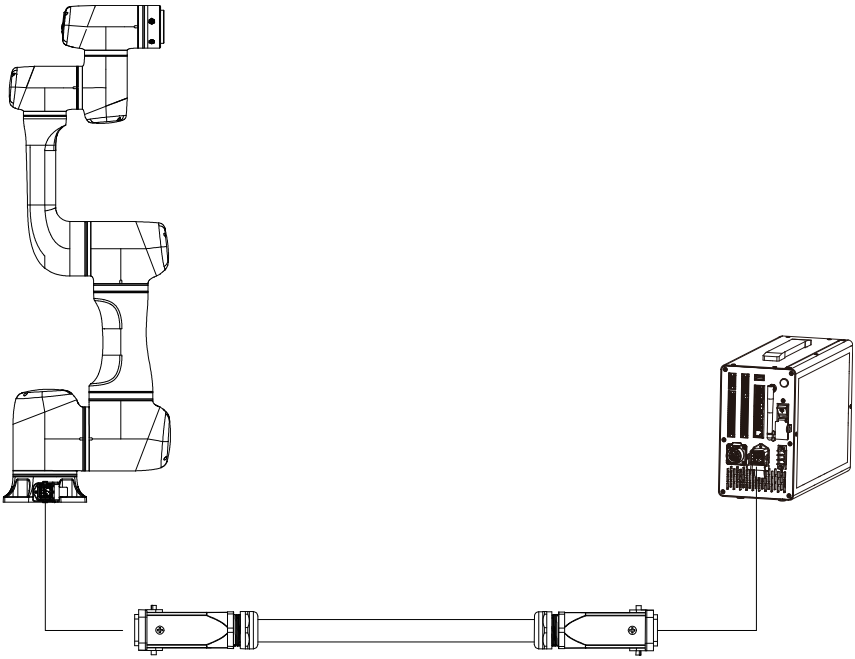
- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 请务必断开电源后进行接线作业，否则可能会有触电的危险或导致系统故障。
- 接线前，请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待10分钟再进行接线等操作。
- 接线时，请务必保证紧急停止开关和安全门等安全相关输入信号正确接入，否则系统发生紧急状况时将无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害。
- 请务必保证设备的良好接地，否则会有电击的危险。
- 请遵守静电防护措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备内部的电路。

警 告

- 请将线缆连接牢固。请勿在线缆上放置重物，请勿强行弯曲或拉拽线缆，否则可能造成线缆损坏、断线或接触不良，有触电的危险或导致系统故障。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆时屏蔽层需要单端可靠接地！
- 请正确连接线缆，否则系统将无法正常工作，或者造成安全问题。
- 接线完成后，请确保设备内部没有掉落的螺钉或裸露线缆。
- 注意区分重载的公母头。

连接方法：

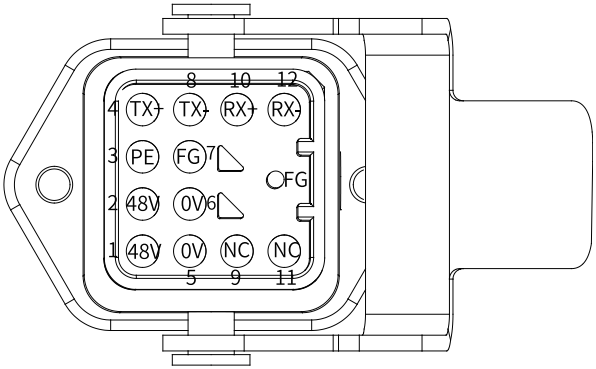
- 将用户线缆的重载连接器与机器人本体底座重载连接器连接。
- 将用户线缆的电源连接器连接控制柜上。



6.3.2 连接机器人与控制柜

6.3.2.1 机器人本体重载接口

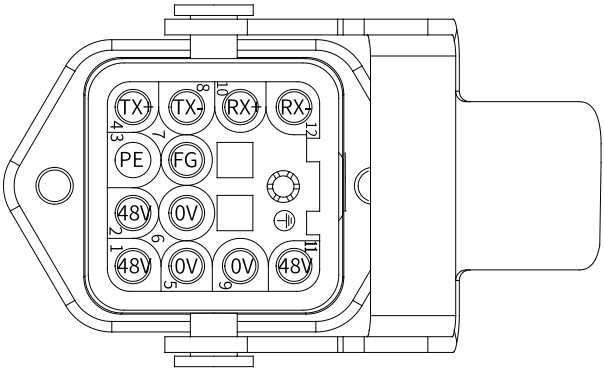
机器人本体端的重载接口用于供电和与本体通信，接口定义如下：



引脚	引脚命名	引脚说明
4	TX+	100Mbps以太网差分信号，发送端+
8	TX-	100Mbps以太网差分信号，发送端-
10	RX+	100Mbps以太网差分信号，接收端+
12	RX-	100Mbps以太网差分信号，接收端-
7	FG	100Mbps以太网屏蔽层
1	48V	本体48V供电正端
2	48V	本体48V供电正端
5	0V	本体48V供电负端
6	0V	本体48V供电负端
3	PE	大地
9	NC	-
11	NC	-

本体重载接口适配汇川指定动力线缆（编码：1504RC74）。

6.3.2.2 控制柜侧重载接口



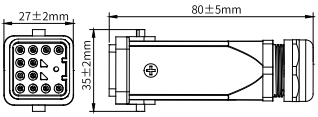
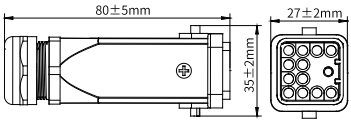
序号	定义	描述
1	48V	本体48V供电正端
2	48V	本体48V供电正端
3	PE	大地
4	TX+	100M以太网差分信号，发送端+
5	0V	本体48V供电负端
6	0V	本体48V供电负端
7	FG	100M以太网屏蔽层
8	TX-	100M以太网差分信号，发送端-
9	0V	本体48V供电负端
10	RX+	100M以太网差分信号，接收端+
11	48V	本体48V供电正端
12	RX-	100M以太网差分信号，接收端-

控制柜接线请参考*第76页 “6.3.1 连接电源线和信号线”* 章节。

6.3.2.3 线缆开孔尺寸

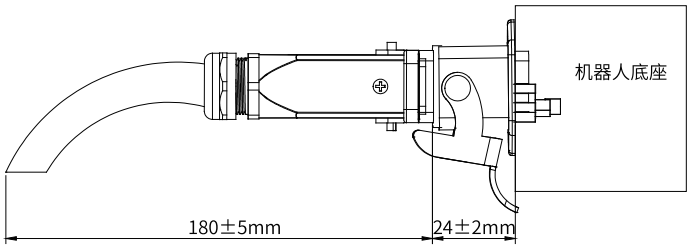
重载插头尺寸

在台架上开孔穿过线缆时，请参考下图所示的重载插头尺寸。

名称	重载插头（本体侧）	重载插头（控制柜侧）
尺寸示意		
	长80mm、宽35mm、高 27mm	长80mm、宽35mm、高 27mm

线缆折弯半径

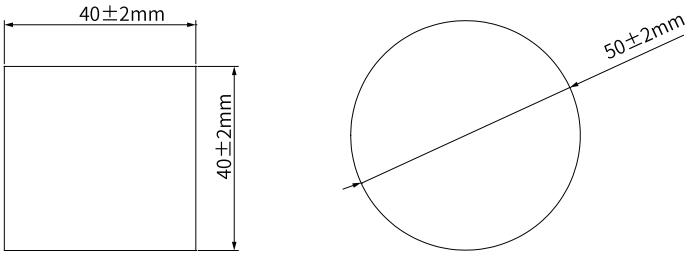
机器人本体线缆预留空间（接头尺寸+线缆弯曲半径）：180mm，线缆弯曲半径：100mm，如下图所示（单位：mm）：



警 告

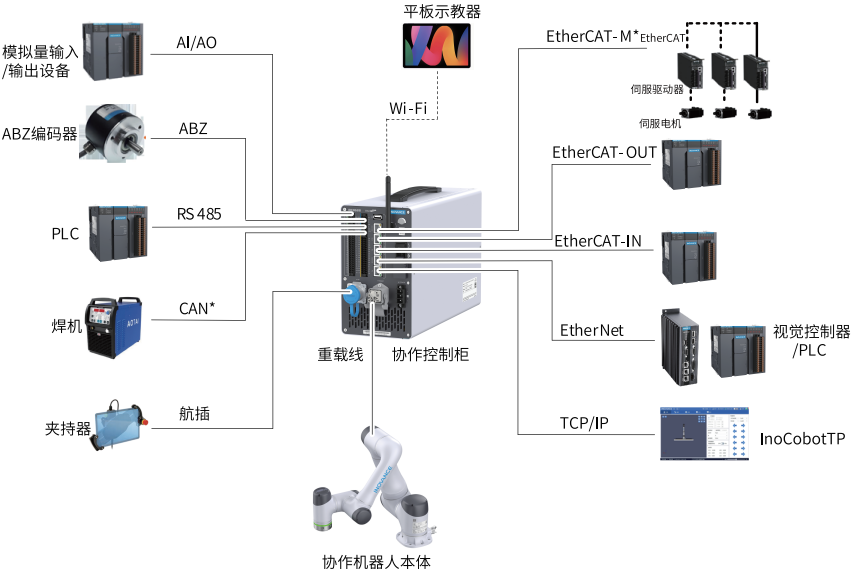
- 连接时，应将重载连接器的公端正对着母端进行连接，避免损坏导向销或触点。
- 严禁暴力连接重载连接器（公端和母端），避免插针位移或弯曲。
- 连接时，线缆在转弯处应留有余量，不得拉紧。线缆的弯曲半径大约是线缆直径的10倍。
- 请勿将多余的电源线盘绕成多于两卷的线缆团，以免因散热不佳和温度过高而导致线缆损坏。
- 重载连接器上的卡扣只用于卡紧连接器。

推荐穿线最小开孔尺寸（圆形孔&方形孔），如下图所示（单位：mm）：



7 系统连接

协作机器人系统连接如下图所示：



说明

* 表示预留功能，暂不支持。

汇川协作机器人支持多种通信总线类型，可便捷与机器人部件或客户设备进行通信交互、操作，机器人使用中的关键部件包括：

- 协作机器人本体：六轴机械臂，主要运动部件，实现用户期望的动作。同时本体末端布置有指示机器人状态的环形指示灯、用于拖拽和编程的按钮、以及连接工具IO接口。
- 协作控制柜：协作机器人的核心运算、控制部件，以及航插、重载、IO、总线等电气接口和无线Wi-Fi模块。
- 示教器：进行可视化的编程、设置等操作的设备。用户可以通过示教器对机器人进行测试、编程和仿真。

支持的外接设备包括：

- 视觉控制器：支持汇川视觉控制器和第三方视觉控制器，通过EtherNet连接。
- PLC：支持汇川AM600系列PLC，通过Modbus相连；支持第三方PLC，通过EtherNet/IP相连。
- 焊机：支持第三方带CANopen接口的外设（预留功能，暂不支持）。
- 伺服驱动器：支持汇川和第三方带EtherCAT接口的伺服驱动器、IO模块相连，通过EtherCAT主站连接（预留功能，暂不支持）。
- 夹持器：支持汇川夹持器，通过航插接口连接。

- 编码器：仅支持查看编码器值。
- 模拟量输入/输出设备：支持模拟量输入/输出设备，通过AI/AO接口连接。

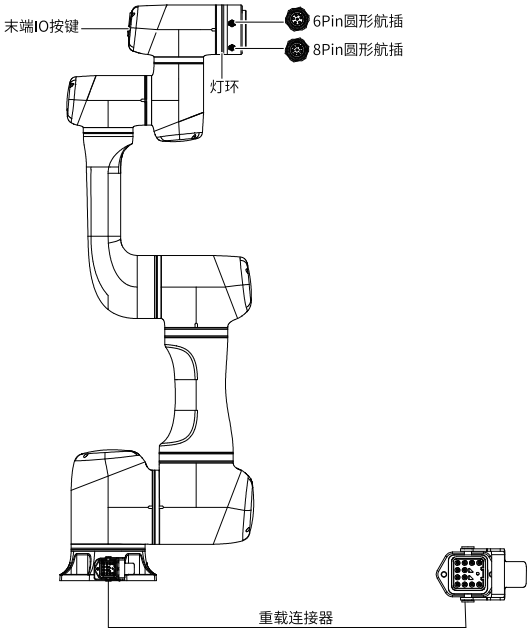
说明

支持的第三方外接设备具体信息请联系厂家咨询。

8 电气接口

8.1 机器人本体接口

机器人本体的接口分为末端IO接口和本体重载线接口。如下图所示：



末端IO的接口包含以下部分：

1. 8Pin圆形航插 - 用户IO接口

- 支持对外24V供电。
- 提供DI、DO、AI等输入输出通道。
- 可匹配对应接口的用户夹具进行使用。
- AI通道可复用为RS485通信接口（功能开发中）。

2. 6Pin圆形航插-通信拓展接口

- 支持对外24V供电。
- 提供EtherCAT从站拓展功能（功能开发中）。
- 可匹配EtherCAT通信类型的用户夹具进行使用。

3. 末端IO按键

包含3个按键，用于拖动示教和机器人取点操作。关于末端IO按键定义和描述请参考*第20页 “3.2 部件说明”*章节内容。

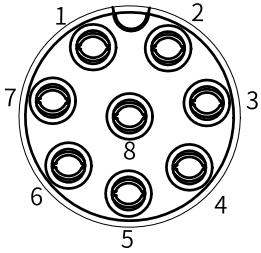
动力线接口为本体48V供电，关于接口的具体引脚定义和详细描述请参考*第77页 “6.3.2.1 机器人本体重载接口”*章节内容。

8.1.1 末端IO接口引脚定义

8.1.1.1 用户IO接口

用户IO接口位于末端IO法兰的侧边，用户IO接口采用8Pin圆形航插。

用户IO接口如下图所示：



用户IO接口引脚定义：

引脚	引脚命名	引脚说明
1	24V	对外供电24V电源正端
2	DI1	数字输入1，NPN（漏型）
3	DI2	数字输入2，NPN（漏型）
4	DO1	数字输出1，NPN（漏型）
5	DO2	数字输出2，NPN（漏型）
6	AI_0/RS485+	模拟输入1，电压类型，检测范围0～10V； 可上位机配置复用RS485数据正端（功能暂未开放）
7	AI_1/RS485-	模拟输入2，电压类型，检测范围0～10V； 可上位机配置复用RS485数据负端（功能暂未开放）
8	AI/RS485-GND	对外供电24V参考地/AI输入参考地/485通信参考地

用户IO接口仅适配汇川提供的标准线缆（编码：15051397），插头端引脚分布及线缆定义如下：

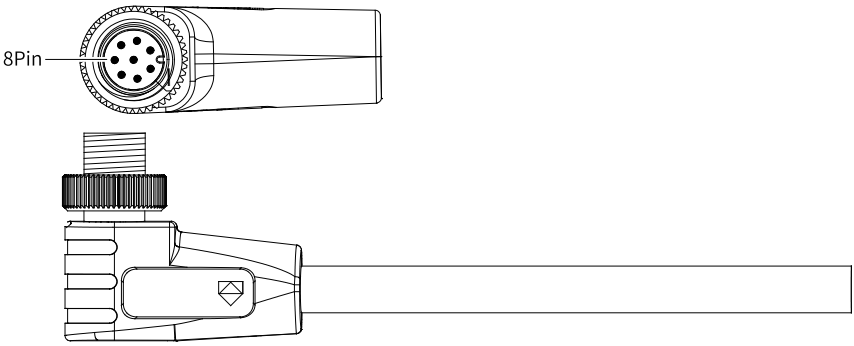


表8-1 线缆（15051397）定义

针脚号	颜色	信号命名
8	蓝	AI/RS485-GND
	蓝	0V
1	红	24V
2	白	DI1
3	棕	DI2
4	黑	DO1
5	黄	DO2
6	橙	AI_0/RS485+
7	绿	AI_1/RS485-

注 意

8号引脚为参考地，适配线缆接出两根线给用户使用，具体如下：

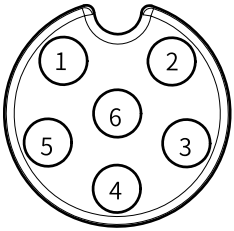
- 外部模拟量和RS485通讯的参考GND：接丝印为“AI/RS485-GND”的线缆。
- 对外输出24V电源的参考GND：接丝印为“0V”的线缆。

用户IO接口的电气规格和接线说明请参见*第87页“末端IO接口电气规格”*章节内容。

8.1.1.2 通信拓展IO接口

通信拓展接口位于末端IO法兰的侧边，通信拓展IO接口采用6Pin圆形航插。

通信拓展IO接口如下图所示：



末端IO支持拓展EtherCAT通信（暂不支持），可外接EtherCAT从站类型的机器人夹具，对应的通信拓展IO接口引脚定义如下：

引脚	引脚命名	引脚说明
1	24V	对外供电24V电源正端
2	GND	对外供电24V参考地
3	TX+	100M以太网差分信号，发送端+
4	TX-	100M以太网差分信号，发送端-
5	RX+	100M以太网差分信号，接收端+
6	RX-	100M以太网差分信号，接收端-

通信拓展IO接口仅适配汇川提供的标准线缆（编码：15051400），插头端的引脚分布及线缆定义如下：

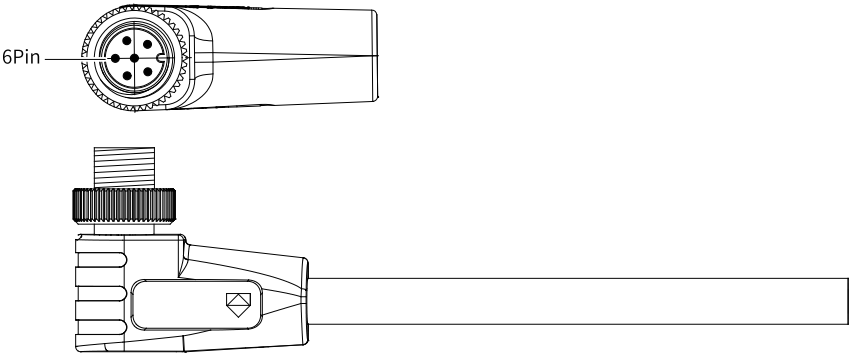


表8-2 线缆（编码：15051400）定义

针脚号	颜色	信号命名
1	黄	24V
2	黑	GND
3	白	TX+
4	棕	TX-
5	红	RX+
6	蓝	RX-

通信拓展IO接口的电气规格和接线说明请参见*第87页“ 末端IO接口电气规格”*章节内容。

8.1.2 末端IO接口电气规格

8.1.2.1 用户IO接口电气规格

机器人本体末端的用户IO接口支持对外24V供电，支持数字量DI输入，数字量DO输出和模拟量AI输入功能。电源带输出过流保护，详细规格如下所示。

用户IO接口的对外输出供电规格：

输出电源	用户IO接口24V电源
输出电压范围	22V ~ 26V
输出电流	1A连续输出，2A短时输出（ ≤ 1s）
是否带过流保护	是
是否隔离	非隔离

警 告

- 末端的电源作为输出，请勿将其接至外部的电源上，可能会引起硬件损坏。
- 末端的两路24V电源可分别满载工作，但不可并联使用，可能会引起过流保护功能异常而损坏硬件。

机器人末端的用户IO接口提供了两路数字量DI通道，详细规格如下：

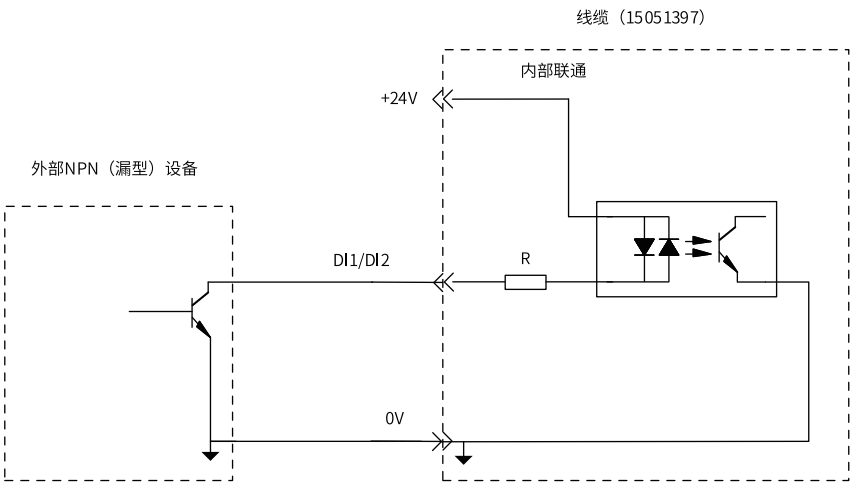
数字输入接口	规格
通道数	2通道
输入模式	NPN（漏型）
输入电压等级	24V DC±10%
输入电流	3.5mA（24V典型值）
输入阻抗	6.6kΩ
输入为ON时输入电压	≤ 9V
输入为OFF时输入电压	≥ 19V
硬件响应时间	500μs，(OFF->ON)，（ON->OFF）
数字滤波时间	上位机软件设置[1]
最高输入频率	500Hz

说明

【1】：上位机软件设置请参考《InoCobotTP协作机器人示教器用户手册》。

接线方法

用户IO接口的DI通道，内部硬件强制接到了24V，线缆（15051397）定义请参考*第84页“末端IO接口引脚定义”*章节。典型接法如下图所示：

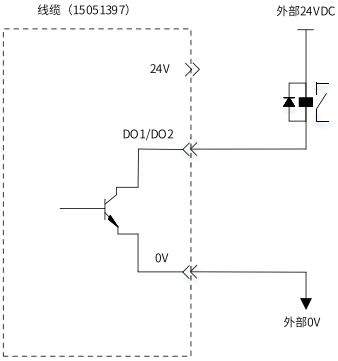


机器人末端的用户IO接口提供了两路数字量DO通道，详细规格如下：

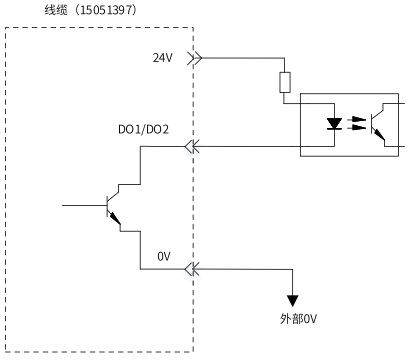
数字输出接口	规格
通道数	2通道
输出模式	NPN（漏型）
电压等级	24V DC±10%
输出负载（电阻负载）	0.5A/点，1A/2点
输出负载（电感负载）	7.2W/点，12W/2点
输出负载（电灯负载）	5W/点，9W/2点
硬件响应时间	< 500μs(OFF->ON)，< 500μs（ON->OFF）
漏电流	≤ 10μA，24V工作电压
是否隔离	否
是否短路保护	每通道独立支持短路保护
最高输出频率	• 电阻：500Hz • 电感：0.5Hz • 电灯：10Hz

接线方法

用户IO接口的DO通道，可以带不同类型负载，负载也可以直接使用末端IO接口的24V供电，线缆（15051397）定义请参考*第84页“末端IO接口引脚定义”*章节。典型接法如下图所示：



DO接线-使用外部的24V



DO接线-使用末端IO的24V

机器人末端的用户IO接口默认提供了两路模拟量AI通道，详细规格如下：

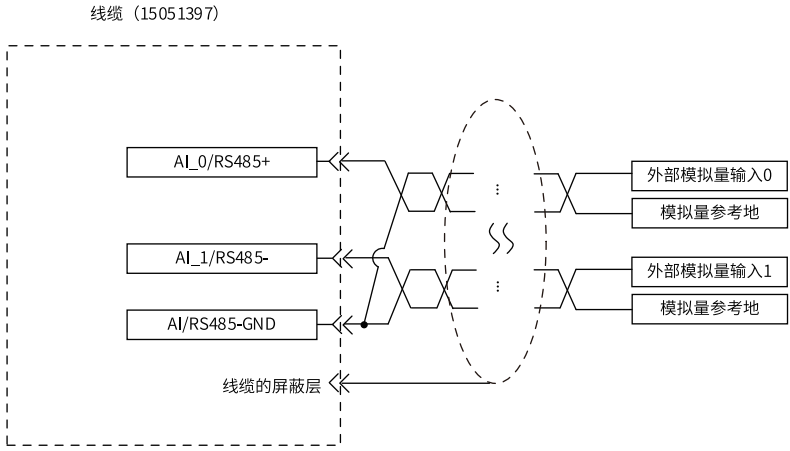
模拟量输入接口	规格
通道数	2通道
输入方式	电压
分辨率	12位
电压输入范围	0～10V
电压输入阻抗	≥ 61kΩ
电压输入精度（全温度范围）	±1%（全量程）
允许的最大输入电压	10.8V
是否隔离	非隔离

注 意

若需要采样电流类型的模拟量信号，请使用控制柜端的模拟量输入接口，具体请参考*第111页“8.2.6.1 模拟量AI”*章节。

接线方法

用户IO接口的AI通道，线缆（15051397）定义请参考*第84页“末端IO接口引脚定义”*章节。典型接法如下图所示：



用户IO接口中AI通道，可配置为RS485通信接口，若配置为RS485通信接口，接口的详细规格如下：

RS485接口	规格
通道数	1
支持的通信协议	开发中
物理层	RS485标准接口
双工方式	半双工
终端匹配电阻	120Ω
传输速率	1Mbps，0.5m线缆
传输媒介	带屏蔽的双绞类型线缆
是否隔离	非隔离

注 意

出厂配套的线缆较短，客户可以根据实际应用场景在配套线缆的基础上自行制作延长线缆，但需要注意线缆需要双绞且做好屏蔽，RS485通信的速率随着线缆长度增加会有一定衰减。

RS485通信的接法请参考*第143页“8.2.13.2 RS485接线方法”*章节。

8.1.2.2 通信拓展IO接口电气规格

说明

通信拓展IO接口为预留接口，暂不支持。

机器人本体末端的通信拓展IO支持对外24V供电，电源带输出过流保护，详细规格如下。

通信拓展IO接口的对外输出供电规格：

输出电源	通信拓展IO接口
输出电压范围	22V ~ 26V
输出电流	0.75A连续额定输出，1.5A短时瞬时输出（≤ 1s）
是否带过流保护	是
是否隔离	非隔离



警 告

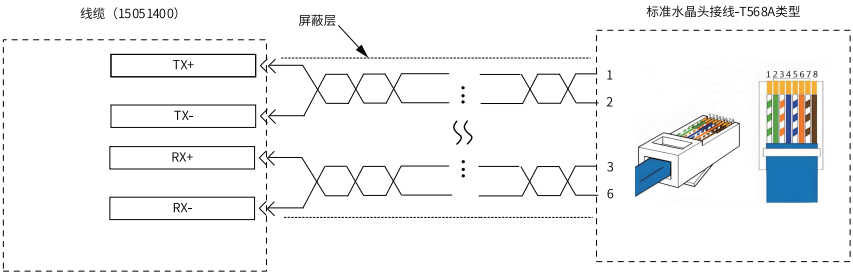
- 末端的电源作为输出，请勿将其接至外部的电源上，可能会引起硬件损坏。
- 末端的两路24V电源可分别满载工作，但不可并联使用，可能会引起过流保护功能异常而损坏硬件。

用户可通过通信拓展IO接口，拓展EtherCAT从站类型的机器人夹具（功能开发中），接口的规格如下：

项目	规格
通信协议	EtherCAT协议
支持服务	CoE（PDO、SDO）
同步方式	DC-分布式时钟
物理层	100Base-TX
波特率	100Mbps（100Base-TX）
双工方式	全双工
拓扑结构	线形
传输媒介	带屏蔽的超5类或更好的网线
传输距离	两个节点小于100m（环境好，线缆优良）
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

接线方法

通信拓展接口的典型接法如下所示，线缆（15051400）定义请参考*第84页“末端IO接口引脚定义”*章节。



注 意

- 当外接设备未使用标准水晶头时，请根据外部设备的接口描述进行相应接线，或联系汇川技术处理。
- 出厂配套的线缆较短，客户可以根据实际应用场景在配套线缆的基础上自行制作延长线缆，但需要注意保证TX+和TX-为双绞关系，RX+和RX-为双绞关系。

8.2 控制柜接口

8.2.1 控制柜接口概览

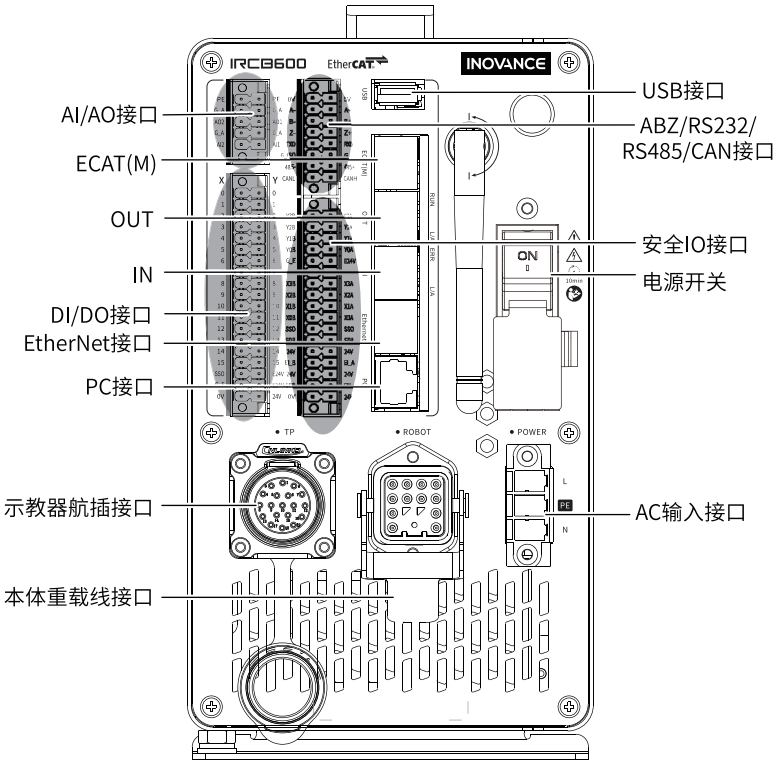


图8-1 IRCB600-6BD&IRCB600-6CD控制柜接口概览

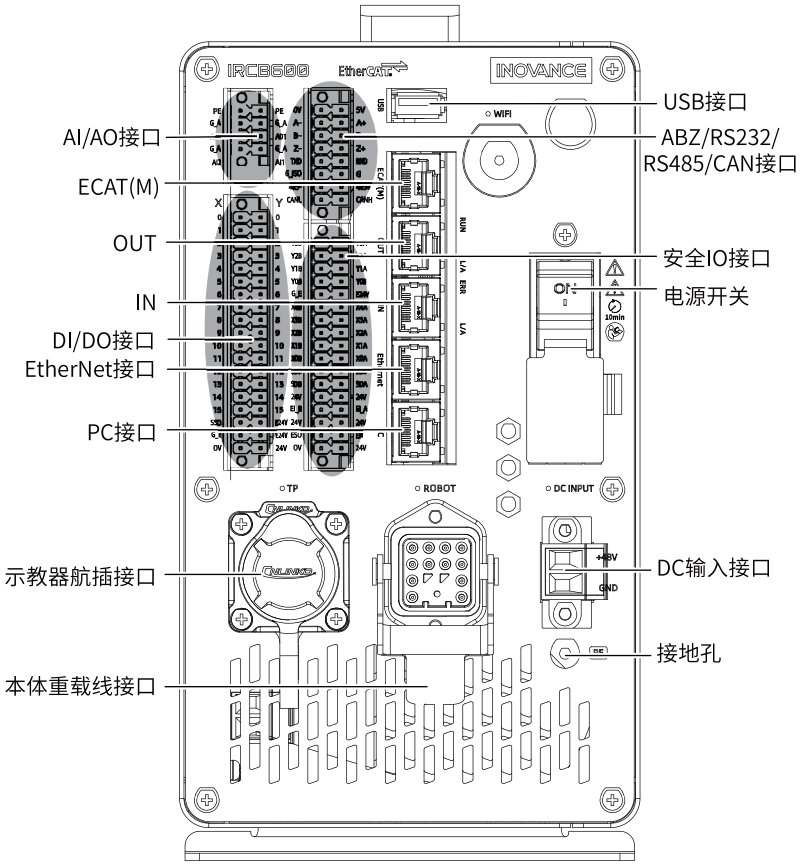


图8-2 IRCB600-6AC控制柜接口概览

8.2.2 电源输入接口

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*第8页“1.2 安全注意事项”*。

说明

- 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，请务必将控制器进行正确接地。
- 电源连接用电缆请务必使用符合当地安全标准的插头或断开连接的设备，请勿直接连接到工厂电源上。
- 请在切断控制器电源后进行接地作业。

请参照如下步骤进行电源线的制作，并正确接线。

客户自选线缆，需符合相应安全规范。

标准功率机型线缆为3 芯，截面积≥ 1.5mm^2。推荐外部供电断路器规格：额定电流≥ 16A，脱扣曲线为C曲线。

在输入端子PE标识下面装有警告标签，在进行接线时，请务必按照警告标签内容要求，将PE线接在该端口位置。

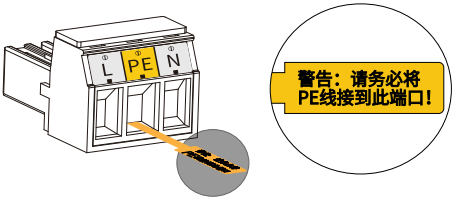


图8-3 IRCB600-6BD&IRCB600-6CD型号控制柜的电源接线示意图

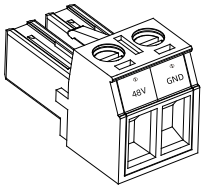


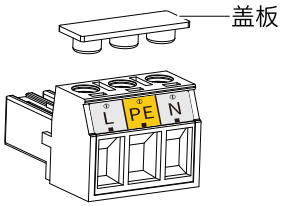
图8-4 IRCB600-6AC型号控制柜的电源接线示意图

说明

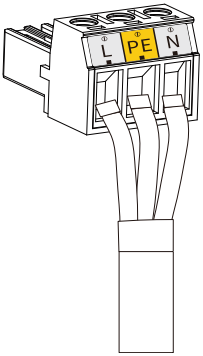
若IRCB600-6AC型号控制柜直流电源有PE接线需求，则可以接至面板上的PE接地孔。

接线步骤：

1. 打开输入端子上方的盖板，如下图所示。



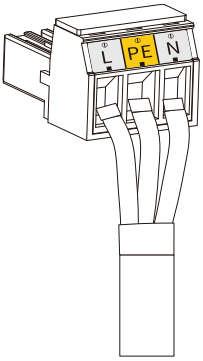
2. 拧开盖板下的螺钉，将电源线的三根线缆按端子标识按照L/PE/N的顺序从左到右分别连接到3Pin输入端子的对应位置，并用螺钉锁紧，推荐用PH1（1#）十字螺丝刀。



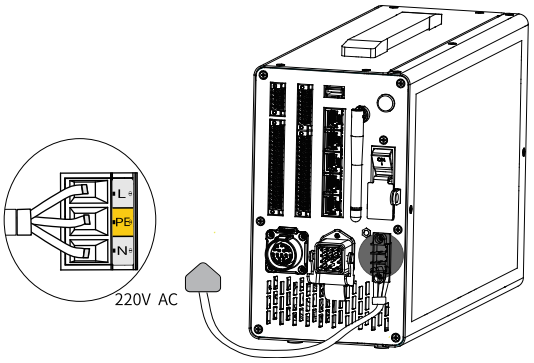
说明

- 使用电源压线端子，推荐型号：E1512。
- 直接剥线，线长为12mm，插进输入端子并用螺钉锁紧。

3. 电源线缆连接完成后，盖上输入端子上方的盖板。



4. 将输入端子插入控制柜体的电源输入端。



如上图所示，请将电源线的三根线缆按端子标识按照L/PE/N从上至下的顺序分别连接到3Pin电源输入端子的对应位置。

危 险

电源线缆制作时要特别注意，请务必按照L/PE/N的顺序，避免错接短路，发生触电危险!

8.2.3 接地孔接口

目的

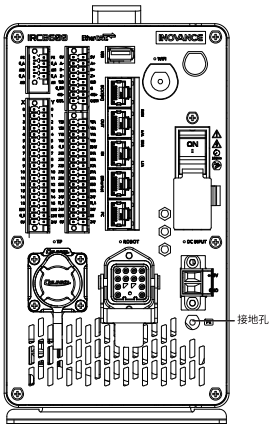
- 安全：为防止电击危险，保护人员安全。
- 功能/抗干扰：防止因外部干扰电气噪声引起的通信错误或伺服报警。

材料要求

- 接地线：黄绿双色绝缘铜导线，线径≥4mm²或≥12AWG。
- 端子：环形端子，接地线与端子需压接或焊接牢固。

接地线安装步骤

1. 检查并清理机器人控制柜接地孔，确保无锈迹与脏污。
2. 使用M3×1螺钉，将地线端子紧固于控制柜接地孔。
3. 将接地线的另一端可靠连接至工厂的专用接地极（接地桩）上。



8.2.4 示教器接口（无线连接和有线连接）

无线连接

协作机器人可通过Wi-Fi连接IR-TP1000-H1平板示教器，用于机器人示教和编程。无线连接方式如下图所示，平板示教器详细操作请参考《InoCobotTP协作机器人用户手册》。



说明

IRCB600-6AC控制柜的天线长度增加至2.5m，方便部署至室外无金属遮挡的开阔位置。

表8-3 协作机器人控制柜无线Wi-Fi规格

名称	规格
无线频段	2.4/5GHz
速率	IEEE 802.11a标准模式： 6，9，12，18，24，36，48，54Mbps IEEE 802.11 b标准模式：1，2，5.5，11Mbps
	IEEE 802.11g标准模式：6，9，12，18，24，36，48，54Mbps
	IEEE 802.11n/Draft 2.0模式： • 130Mbps@HT20 • 150Mbps@HT40
	IEEE 802.11ac标准模式：433Mbps@VHT80

名称	规格
2.4GHz发射功率	IEEE 802.11n: • 14-17dBm@HT40 MCS7 • 14-17dBm@HT20 MCS7
	IEEE 802.11g：15-17dBm
	IEEE 802.11b：16-20dBm
5GHz发射功率	IEEE 802.11ac: 11-14dBm@AC80 MCS7

说明

无线模块制造商名称：深圳市天工测控技术有限公司（Skylab M&C Technology Co., Ltd.）

地址：广东省深圳市龙华区福城街道鸿创科技中心A区6栋11楼



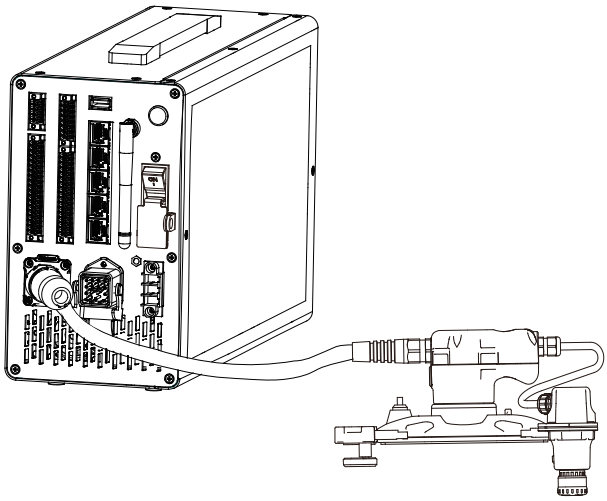
注 意

- 本设备在5150MHz ~ 5350MHz频段内的无线接入系统（包括无线局域网WAS/RLANS）功能仅限于在所有欧盟国家内的室内使用。
- 本设备在投入使用时，在欧盟范围内存在使用授权要求。

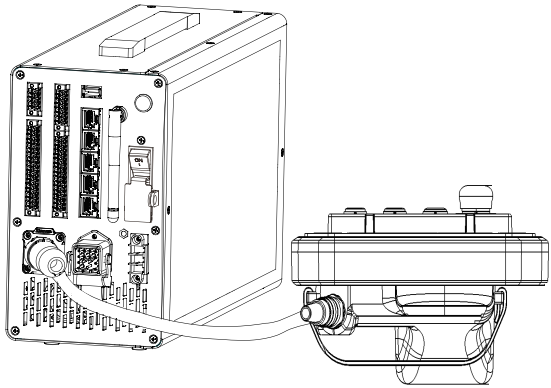
有线连接

协作机器人可配备HT3P型夹持器，通过夹持器对IR-TP1000-H1系列平板示教器进行机器人示教和编程，为生产现场的平板电脑添加物理急停使能开关，提升安全性和操作性。示教器的详细操作请参考《InoCobotTP协作机器人用户手册》。

控制柜搭配HT3P型夹持器如下图所示：

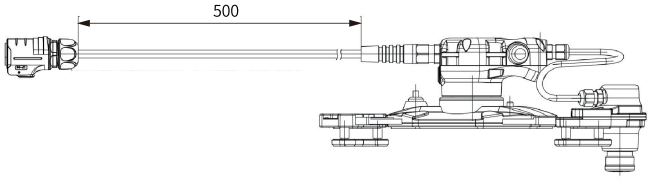


控制柜搭配SC01夹持器如下图所示：



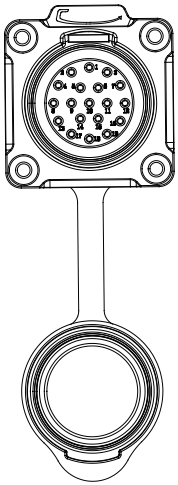
说明

PC接口可用于连接PC电脑等设备，但与航插接口互斥，即在同一时间只能使用其中一个接口。当两者同时接入时，系统将优先使用航插接口。



示教器航插接口

示教器航插接口定义如下：

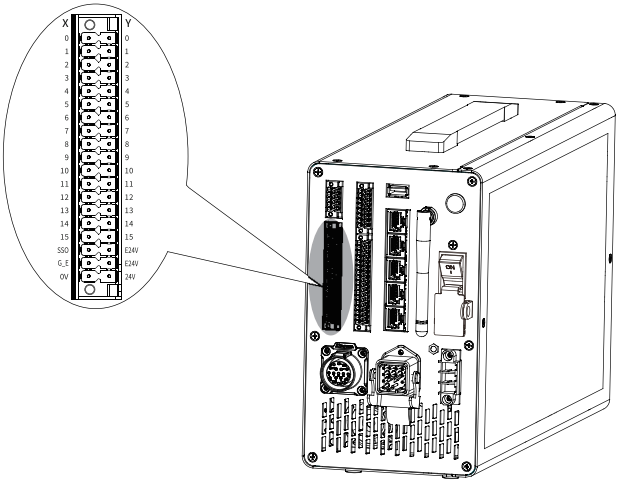


序号	定义	简介	序号	定义	简介
1	PE	外层屏蔽	11	GND	电源地
2	24V	24V电源	12	PE	网线屏蔽
3	ES_OUT1	急停1-B端	13	TP_TX+	示教器以太网数据TX+
4	GND	电源地	14	TP_TX-	示教器以太网数据TX-
5	ES_OUT2	急停2-B端	15	TP_RX+	示教器以太网数据RX+
6	ES_IN2	急停2-A端	16	TP_RX-	示教器以太网数据RX-
7	ES_IN1	急停1-A端	17	AH1	模式切换1
8	DMS_NO1	手压开关常开触点1	18	AH2	模式切换2
9	24V	24V电源	19	TP_LAN	示教网口选择控制
10	DMS_NO2	手压开关常开触点2	-	-	-

8.2.5 通用数字量IO

8.2.5.1 数字量DI

数字量DI端口定义



定义	I/O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
SSO	-	DI0～DI15的公共端
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	-	

说明

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，E24V和G_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E24V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。
- E24V和G_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。

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
硬件响应时间	< 250μs（OFF->ON，ON->OFF）

接线步骤

- **接线规则**

  SSO 端为16 路输入DI 的公共端。

  - 当SSO 接24V 时，X* 端输入0V 则输入信号有效（板内光耦导通）。
  - 当SSO 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。

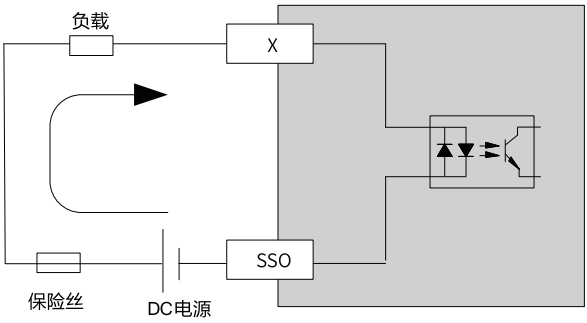


图8-5 NPN型输出

- PNP 型（源型）输出（正公共端）

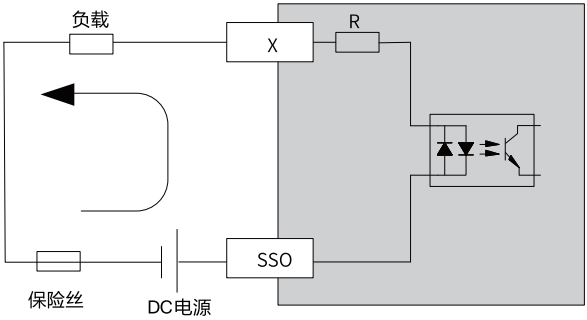


图8-6 PNP型输出

说明

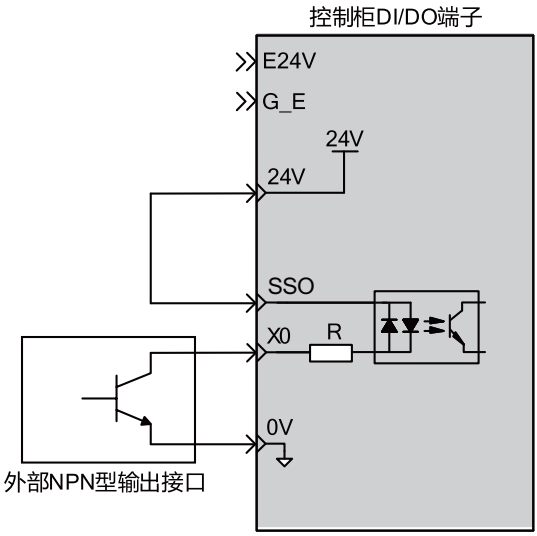
控制输出低电平的是NPN型，控制输出高电平的是PNP型。

- **接线示意**

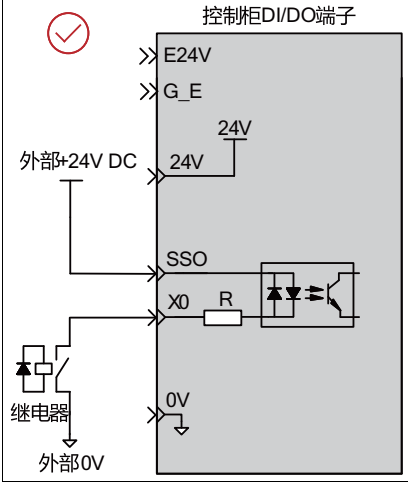
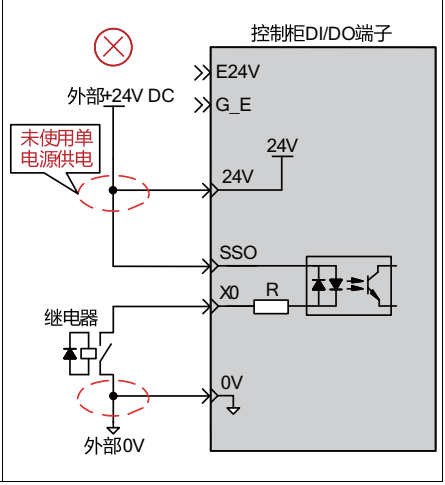
  以X0 为例（X1 ~ X15 同X0），推荐使用外部电源。

  当上位装置为继电器输出时：

  1. 使用柜内24V 电源



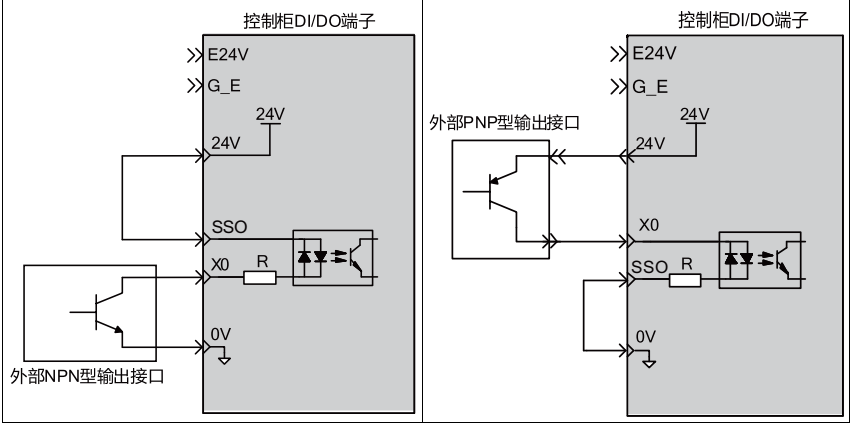
2. 使用外部24V 电源

正确接线方法	错误接线方法
	

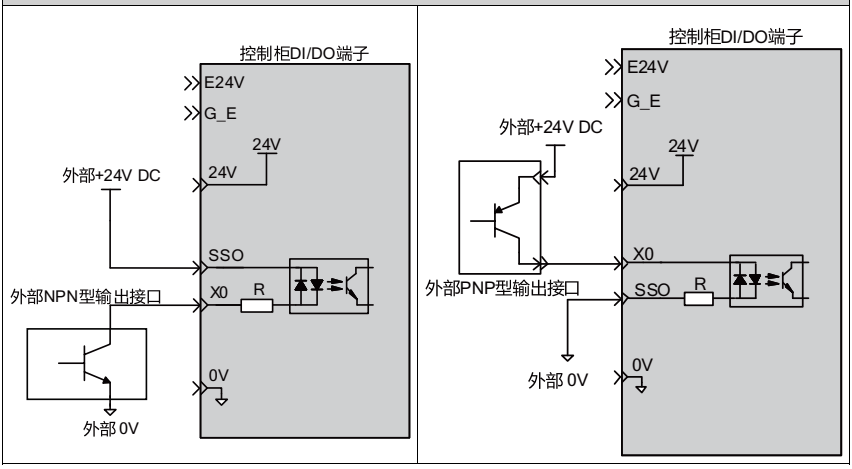
- 若使用外部24V电源给DI供电，且不使用到DO功能，则E24V和G_E可接可不接。
- 若使用到DO功能，则需要结合DO接线指导来进行接线。

当上位装置为集电极开路输出时：

使用柜内24V 电源

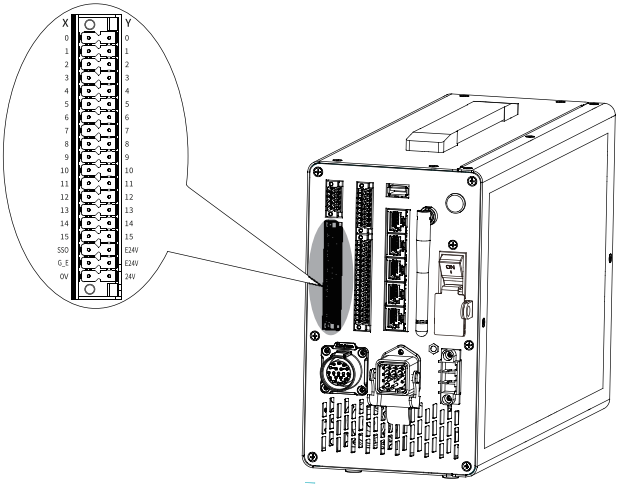


使用外部24V 电源



8.2.5.2 数字量DO

数字量DO端口定义



定义	I/O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
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	-	
E24V	-	DO电路的外部供电电源接口，内部自带过压、过流保护电路
G_E	-	

说明

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，E24V和G_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E24V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。
- E24V和G_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。

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	NPN（漏型）
Y0～Y15工作电压范围	0V DC～30V DC
24V_E和GND_E供电电源范围	24V±20%/0.2A
单路最大驱动电流	0.4A
OFF时最大漏电流	＜ 200μA
最大输出开关频率	1kHz
隔离方式	光耦隔离
保护功能	限流保护（0.8A）
硬件响应时间	＜500μs（OFF->ON），500μs （ON->OFF）

接线步骤

注 意

- 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、G_E接电源的+24V。
- 输出Y0～ Y15 的连接负载电压应小于29V。

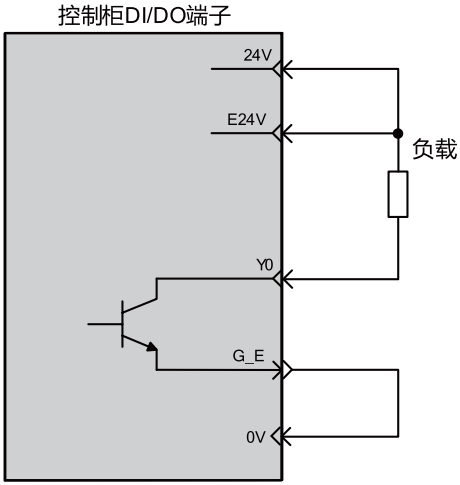
当不按上述3条规范要求接线时，会损坏电路。

- **接线规则**

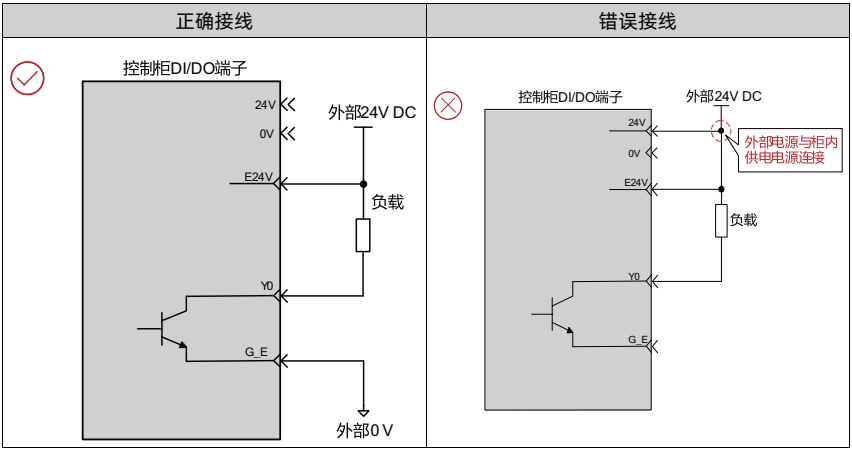
  为保证DO输出端口正常工作，E24V和G_E必须接入24V电源：

- 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E24V和G_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，就会出现异常报警。

- **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。

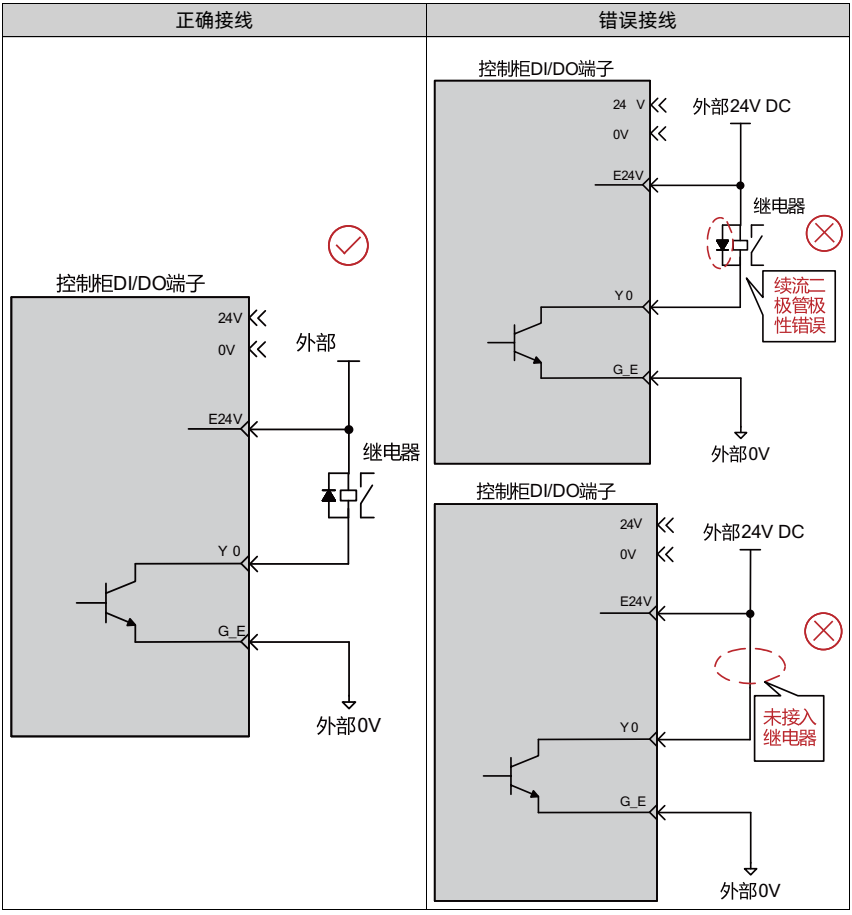
  - 当感性负载时

说明

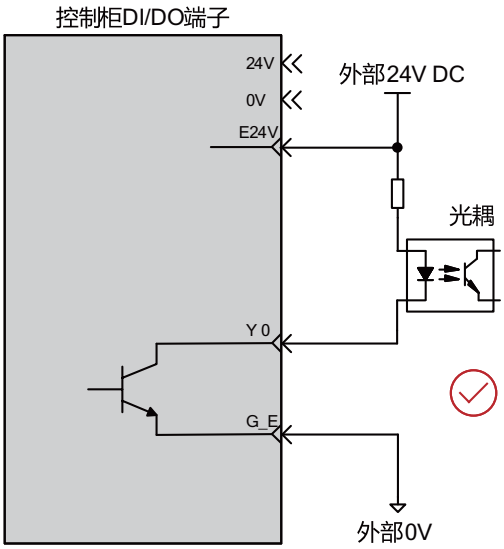
本产品使用电感性负载时，感性负载在停止时会在触点间产生很大的反向电动势， 并产生电弧放电，可能导致触点接触失败或触点下陷， 致使触点寿命显著缩短，可根据使用情况，必要时在负载上并联续流二极管，延长产品寿命。

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



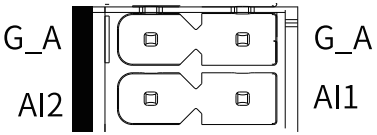
- 当驱动光耦负载时



8.2.6 模拟量IO

8.2.6.1 模拟量AI

模拟量AI端口定义



序号	序号	功能定义
G_A	G_A	模拟输入输出参考地
AI2	AI1	模拟输入接口

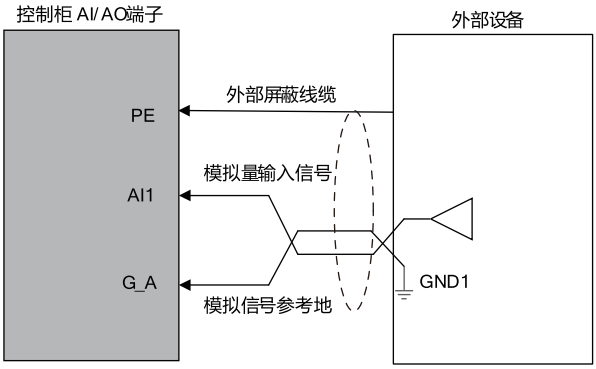
输入端口规格

项目	规格
输入类型	模拟量输入
输入方式	电压/电流
输入通道	2
分辨率	12bit
转换时间	6ms/通道
输出精度（常温）	±1%，全温±3%
电压输入范围	0～10V

项目	规格
电压输入阻抗	200kΩ
电压输入精度（25℃）	±1%（全量程）
电压输入精度 （全温度范围）	±3%（全量程）
电压输入信号频率	＜10Hz
电压输入诊断	不支持断线检测
电流输入范围	0mA～20mA
电流采样阻抗	250Ω
电流输入精度（25℃）	±1%（全量程）
电流输入精度 （全温度范围）	±3%（全量程）
电流输入极限	20mA
电流输入诊断	仅配置成0mA～20mA，不支持断线检测
是否隔离	非隔离
输入动作显示	无
输入降额	无

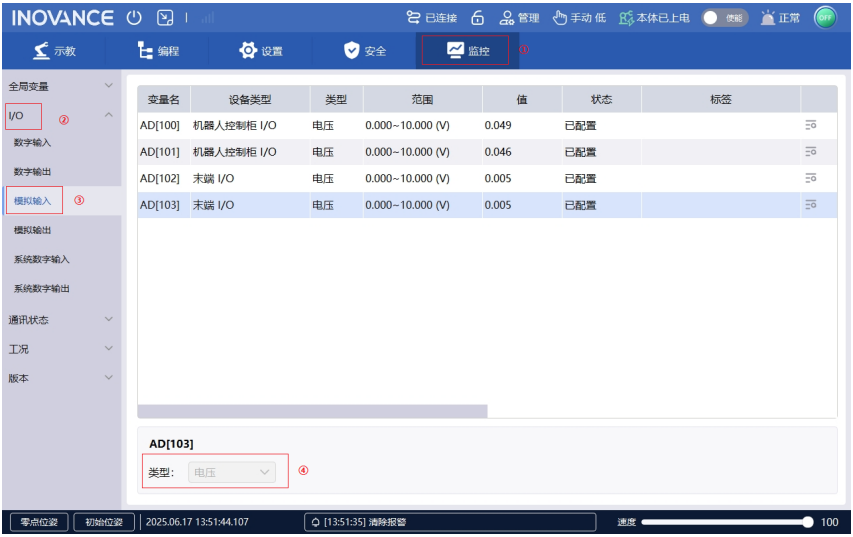
接线步骤

- 为保证AI输入端口要正常工作，G_A必须接入参考地信号，无需内外部电源供电；输入信号电压值不得超过10V，电流值不得超过20mA。
- 扩展电缆布线时，避免与动力线（高电压，大电流）等传输强干扰信号的电缆捆在一 起，这可能增加噪声、电涌及感应的影响，应该分开走线并且避免平行走线。
- 选用推荐线缆及转接板连接，扩展线缆建议选用双绞屏蔽线缆提高抗干扰能力。
- 对屏蔽线和焊封电缆的屏蔽做单点接地处理。



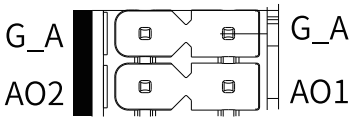
AI输入电压型与电流型切换说明

- AI功能默认为开启状态，且为电压型输入。
- AI功能如果需要切换为电流模式则需要在示教器或者PC端的应用程序中进行切换，具体为监控>I/O>模拟输入>类型，选择为电流即为电流型输入模式。



8.2.6.2 模拟量AO

模拟量AO端口定义



序号	序号	功能定义
G_A	G_A	模拟输入输出参考地
AO2	AO1	模拟输出接口

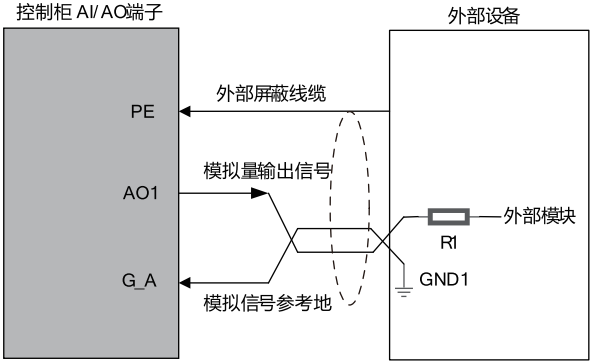
输出端口规格

项目	规格
输出类型	模拟量输出
输出方式	电压/电流
输出通道	2
分辨率	12bit
转换时间	1ms/通道
输出精度（常温）	±1%，全温±3%
电压输出范围	0V～10V
电压输出负载	2kΩ
电压输出精度（25℃）	±1%（全量程）

项目	规格
电压输出精度 （全温度范围）	±3%（全量程）
电压输出诊断	不支持
电流输出范围	0mA ~ 20mA
电流输出负载	0Ω ~ 500Ω
电流输出精度（25℃）	±1%（全量程）
电流输出精度 （全温度范围）	±3%（全量程）
电流输出诊断	不支持
是否隔离	非隔离
输出动作显示	无
输出降额	无

接线步骤

1. 为保证AO输出端口要正常工作，G_A必须接入参考地信号，无需内外部电源供电；输入信号电压值不得超过10V，电流值不得超过20mA。
2. 扩展电缆布线时，避免与动力线（高电压，大电流）等传输强干扰信号的电缆捆在一 起，这可能增加噪声、电涌及感应的影响，应该分开走线并且避免平行走线。
3. 选用推荐线缆及转接板连接，扩展线缆建议选用双绞屏蔽线缆提高抗干扰能力。
4. 对屏蔽线和焊封电缆的屏蔽做单点接地处理。



AO输出电压型与电流型切换说明

- AO功能默认为关闭状态，开启功能需要在示教器或者PC端的应用程序中开启，具体为监控> I/O> 模拟输出> 状态OFF/ON，单击状态为ON即为开启AO功能。
- AO功能开启后默认为电压型输出，如果需要切换为电流模式则需要在上述应用界面中的类型，选择为电流即为电流型输出模式。



8.2.7 安全IO

本章节主要介绍安全功能的相关硬件接线，安全功能的相关软件参数配置详见《PS00019992 协作机器人安全手册》

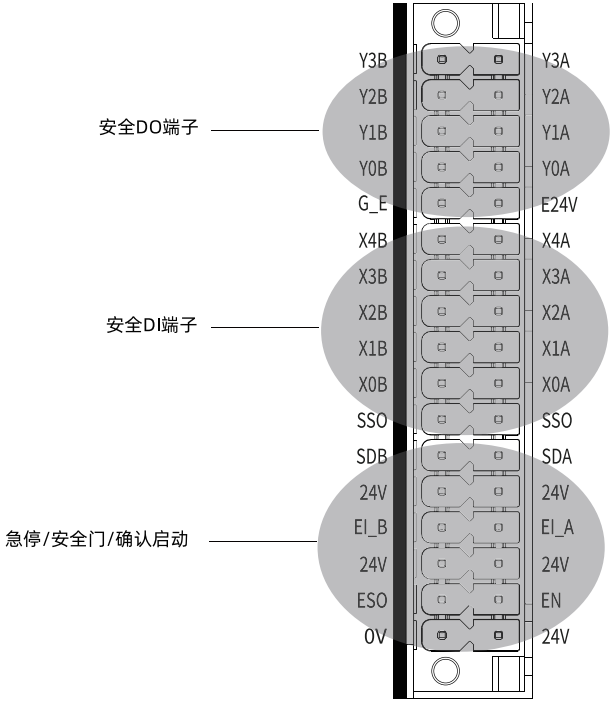
8.2.7.1 安全IO接口

- 安全IO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）进行串行接入。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、开关等，确保机器人系统周围可以安全运行。若要进入安全范围内时，需要将安装在外围的光栅、开关等断开。
- 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。

注 意

- 请在安全IO端口上连接安全门开关、急停开关和确认启动开关等，以确保安全。如现场不需要使用安全IO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。 在安全IO端口上不进行任何安全连接或连接错误，机器人系统将不能正常动作。
- 在X0A/X0B～X4A/X4B，Y0A/Y0B～Y3A/Y3B，SDA/SDB，EI_A/EI_B信号中，AB信号为功能安全双回路冗余逻辑，需要接入同个负载使用，不能作为两个单一通道使用。

急停、安全门、确认启动等，具体端子定义如下：



序号		说明
Y3B	Y3A	安全输出DO
Y2B	Y2A	
Y1B	Y1A	
Y0B	Y0A	
G_E	E24V	DO电路的外部供电电源接口，内部自带过压、过流保护电路
X4B	X4A	安全输入DI
X3B	X3A	
X2B	X2A	
X1B	X1A	
X0B	X0A	
SSO	SSO	安全DI公共端，仅支持接地
SDB	SDA	双路安全门输入接口
24V	24V	控制柜提供的急停24V电源正端（最大输出电流为60mA，禁止用于驱动外部负载）
EI_B	EI_A	双路急停输入接口
24V	24V	控制柜提供的急停24V电源正端（最大输出电流为60mA，禁止用于驱动外部负载）
ESO		急停、安全门、确认启动的公共端，仅支持接地

序号	说明
EN	确认启动输入接口
0V	控制柜提供的急停24V电源负端
24V	控制柜提供的急停24V电源正端（最大输出电流为60mA，禁止用于驱动外部负载）

8.2.7.2 安全DO

安全DO端口定义

定义		名称
Y3B	Y3A	安全输出DO
Y2B	Y2A	
Y1B	Y1A	
Y0B	Y0A	
G_E	E24V	DO电路的外部供电电源接口，内部自带过压、过流保护电路

端口规格

输出通道	
项目	**规格**
输出通道数量	4
输入连接方式	压接式接线端子
输出类型	NPN（漏型）
输入电压范围	0V DC ~ 30V DC
E24V和G_E供电电源范围	24V DC+20%/0.2A
每路输出最大负载电流	0.4A
ON时Y-G_E 的电压V(Y-G_E)	< 1V
漏电流	最大值10μA，24V电压
输出最大开关频率	1kHz
隔离方式	光耦隔离
保护	限流保护（0.8A）
硬件响应时	< 500μs（OFF->ON），500μs（ON->OFF）

接线及拓扑示意图

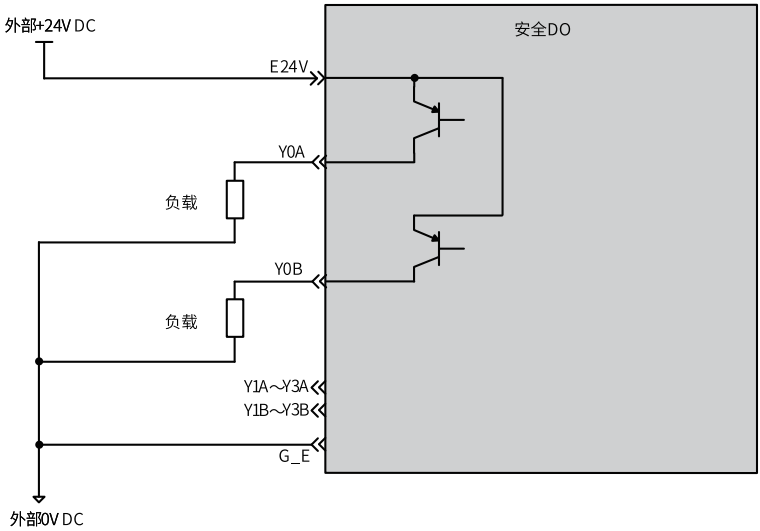
警 告

- 为保证DO输出端口要正常工作，E24V和G_E必须接入24V电源。
- 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E24V和G_E，需注意各单路最大驱动电流为0.3A。当单路输出电流大于0.4A时，就会出现“过流报警”。
- 禁止将输出直接与+24V 短接。
- 禁止将输出接电源的0V、G_E接电源的+24V。
- 外部电源输入电压应小于29V。

当不按照以上注意事项时，会损坏电路或者安全DO无法输出。

- 供电接线

  以Y0A和Y0B为例（Y1A～Y4A& Y0B～Y4B同Y0A），使用外部24V电源。 由于功能安全的需求，负载接入需要接双输出回路，如Y0A和Y0B为一组，如下图所示：



- 接线示例
  - 当驱动感性负载时：

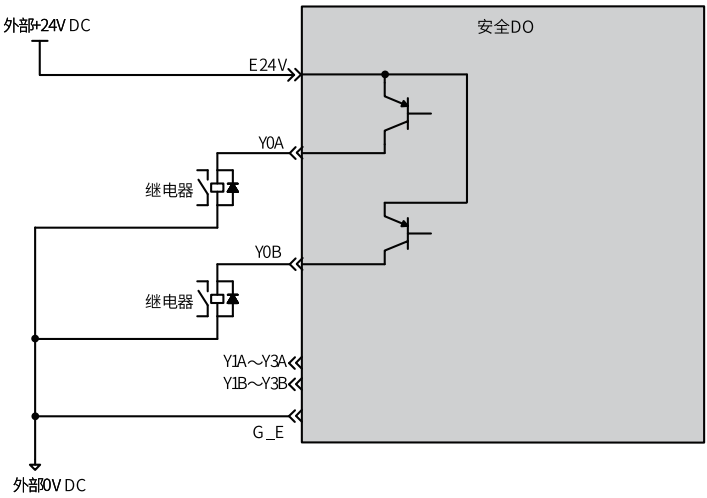
说明

- 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。
- 若安全DO接入的是继电器（客户），当需要对继电器状态监控时，请参考*第122页 “8.2.7.3 安全DI”*章节。

二极管需满足：

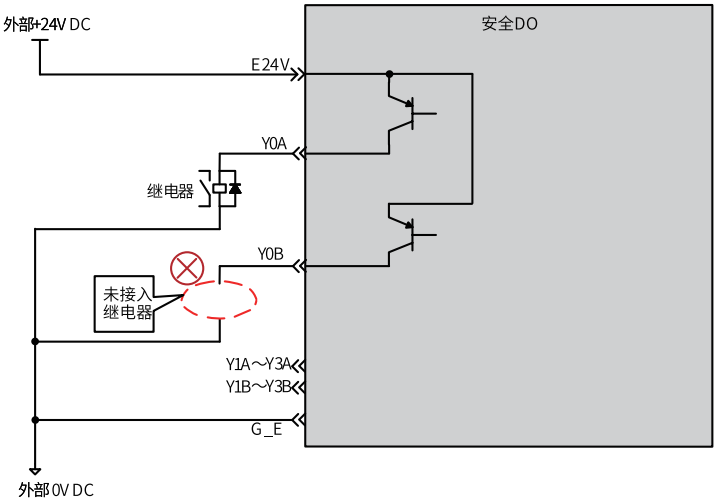
- 反向电压：负载电压的5～10倍
- 正向电流：大于负载电流

正确接线如下图所示：

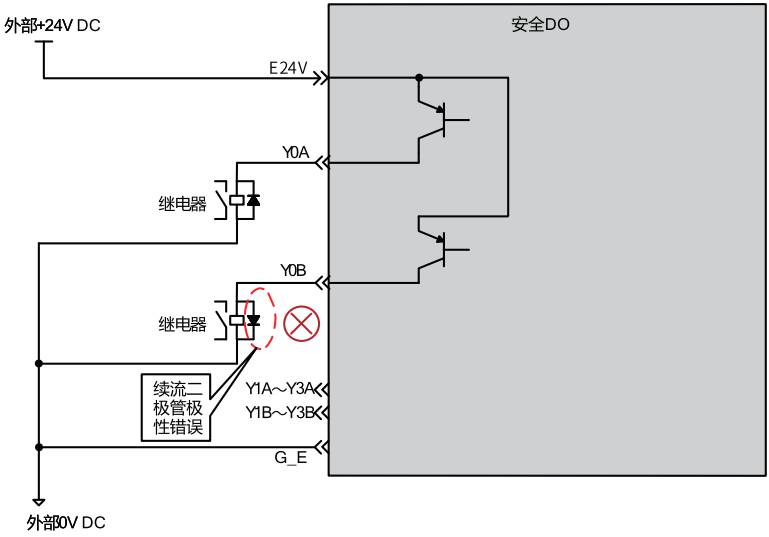


错误接线如下图所示：

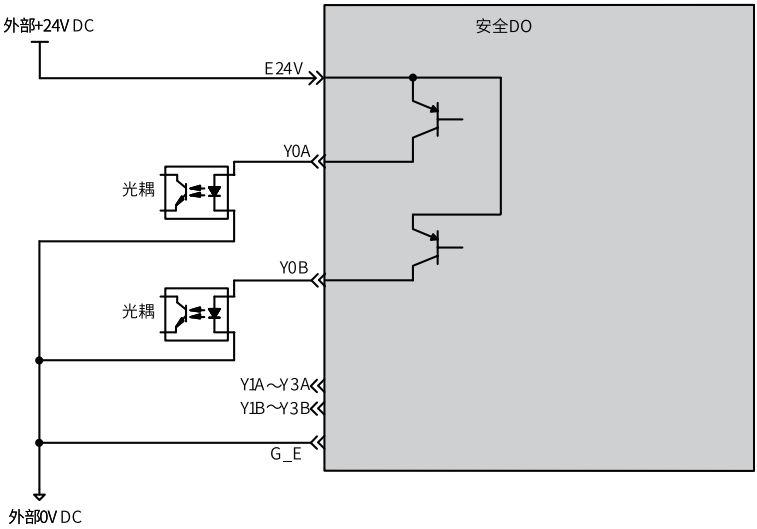
1. 任意一路未接入继电器或两路均未接继电器，如下图所示：



2. 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：



- 当驱动光耦负载时，如下图所示：



- 安全IO端口/安全DO拓扑结构接线示意图
  若参考以下的安全IO端口/安全DO拓扑结构接线示意图进行接线之前，请阅读*第122页 “8.2.7.3 安全DI”*章节中的所有注意事项。

  安全IO端口/安全DO拓扑结构接线示意图：

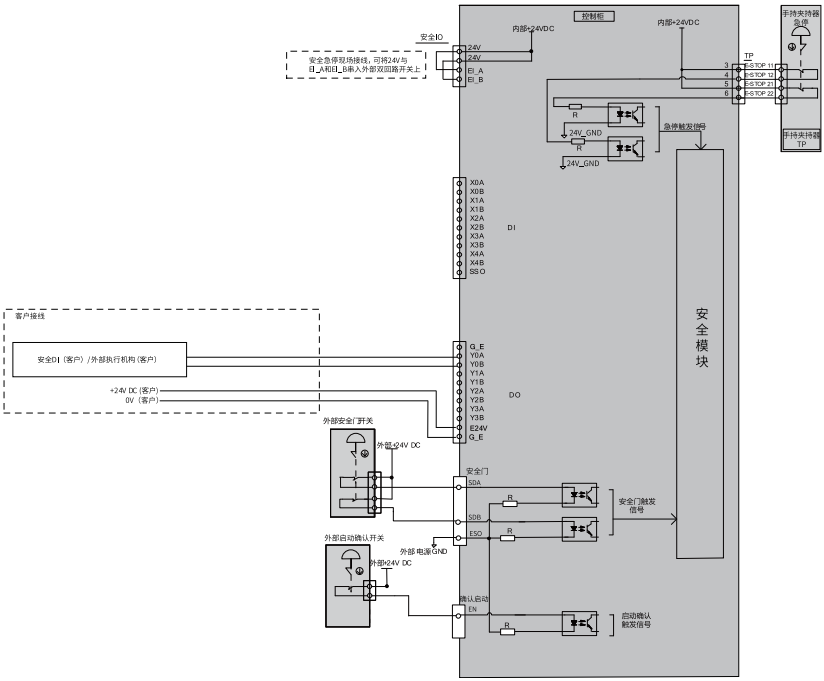


图8-7 安全IO端口/安全DO拓扑结构接线示意图

8.2.7.3 安全DI

安全DI端口定义

定义		名称
X4B	X4A	安全输入DI
X3B	X3A	
X2B	X2A	
X1B	X1A	
X0B	X0A	
SSO	SSO	安全DI公共端

端口规格

输入通道	
项目	**规格**
输入通道数量	5
输入连接方式	压接式接线端子
输入类型	PNP（源型）
最大输入电压	30V DC

输入通道	
输入电流	约5.3mA（24V时典型值）
输入阻抗	SI0～SI4：4.4kΩ
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	SI0～SI4：1kbps
隔离方式	光电隔离
硬件响应时间	＜250μs（OFF->ON，ON->OFF）
数字滤波时间	默认0.2μs，0.2μs～1000μs
允许占空比损	≤±10%

接线及拓扑示意图

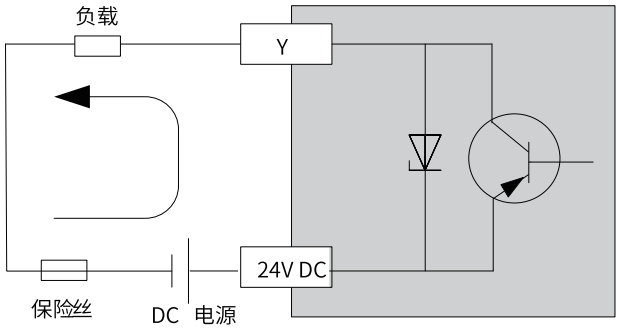
- 接线规则

  SSO 端为16 路输入DI 的公共端。当SSO接0V ， X*A、X*B 端输入24V时，则输入信号有 效（板内光耦导通，并且SSO只支持接0V），因此输入DI是接PNP型输出的IO设备。

  关于PNP型输出的说明如下：

  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。如下图所示：



注 意

- 控制输出高电平的是PNP型。
- SSO 端为16 路输入DI 的公共端。当SSO接0V ， X*A、X*B 端输入24V时，则输入信号有效（板内光耦导通，并且SSO只支持接0V），因此输入DI是接PNP型输出的IO设备。

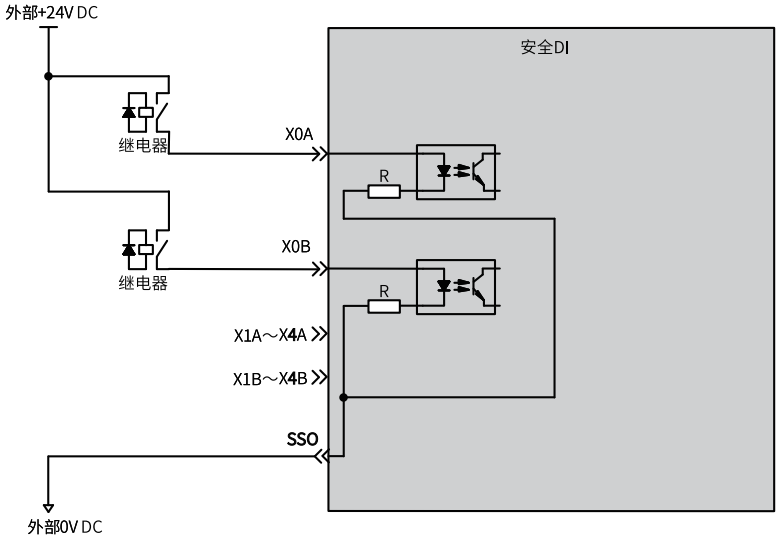
- 接线示意

  以X0A和X0B为例（X1A～X7A& X0B～X7B同X0A），使用外部24V电源。

由于功能安全的需求，负载接入需要接双输入回路，如X0A和X0B为一组，如仅接X0A会报警。

使用外部24V电源给DI供电，且不使用到DO功能，则E24V和G_E可接可不接。若使用到DO功能，则需要结合DO接线指导来进行接线。

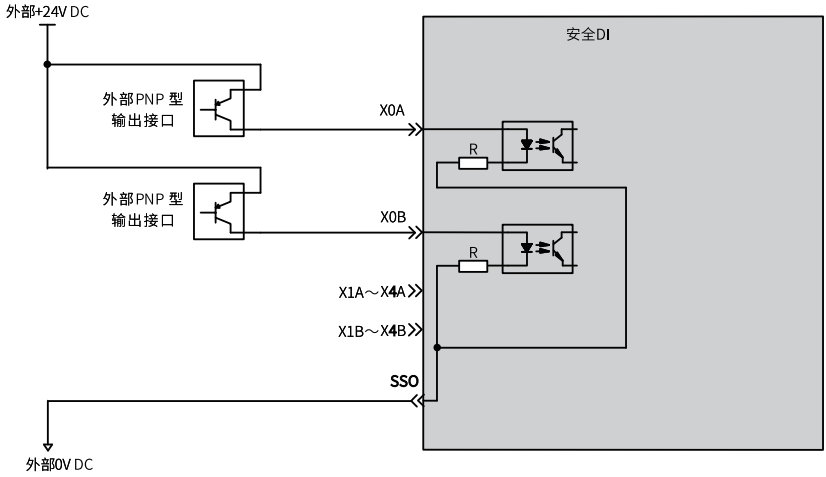
- 当上位装置为继电器输出时，如下图所示：



说明

若现场需要对继电器（客户）状态进行监控时，需要安全DI双通道接入继电器（客户）的反馈信号，同时将安全DI配置为“继电器状态监控”，安全DI的配置请参考对应章节。为了完成继电器（客户）相应的接线，请参考*第117页 “8.2.7.2 安全DO”*章节进行接线。当需要现场接线实现继电器（客户）状态进行监控时，请注意会占用安全DI。同时继电器（客户）应满足相关安全标准要求。

- 当上位装置为集电极开路输出时，如下图所示：



说明

由于功能安全的需求，负载接入需要接双输入回路，如X0A和X0B为一组，如仅接X0A会报警。同时在安全IO配置上进行安全配置，安全IO配置请参考《PS00019992 协作机器人安全手册》“安全IO”章节以及本章节对应接线注意事项。

- 安全IO端口/安全DI拓扑结构接线示意图
  若参考以下的安全IO端口/安全DO接线示意图进行接线之前，请阅读《PS00019992 协作机器人安全手册》“安全IO”章节中的所有注意事项。
  - 安全IO端口/安全DI接线示意图：

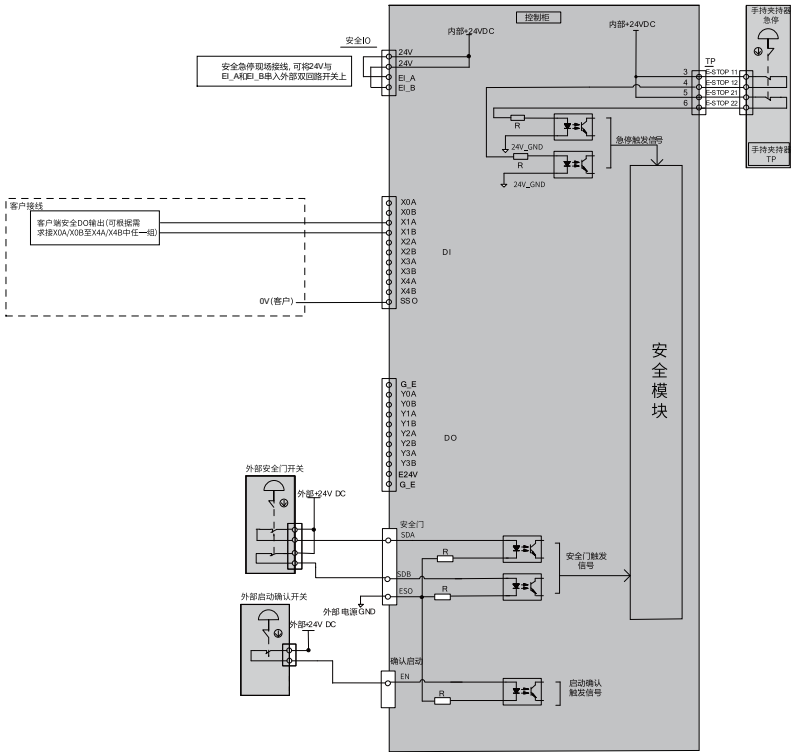


图8-8 安全IO端口/安全DI接线示意图

- 安全IO端口/安全DI（继电器状态监控）接线示意图：

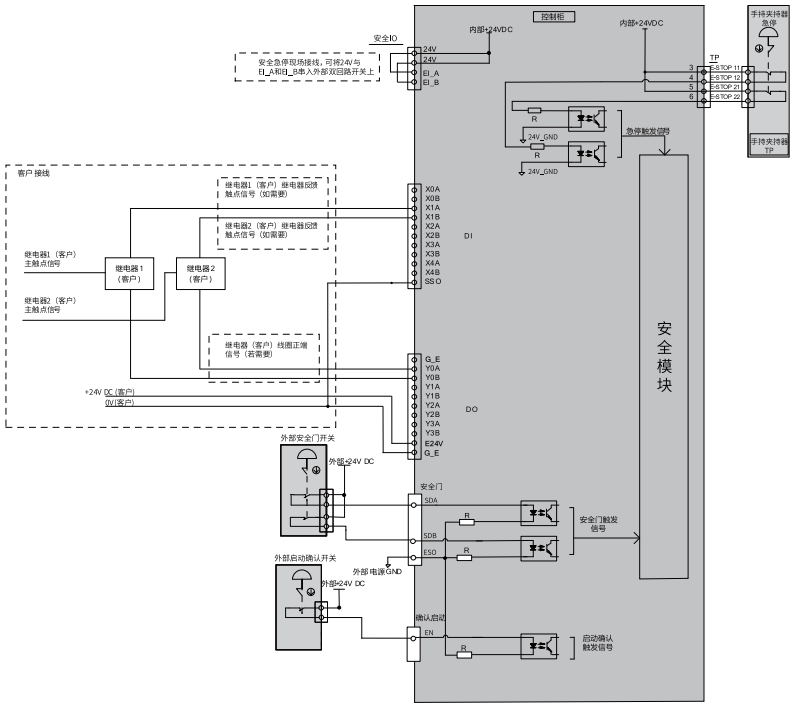


图8-9 安全IO端口/安全DI（继电器状态监控）接线示意图

8.2.7.4 急停/安全门/确认启动

急停/安全门/确认启动端口定义

定义		名称
SDB	SDA	双路安全门输入接口
24V	24V	控制柜提供的急停24V电源正端（最大输出电流为60mA，禁止用于驱动外部负载）
EI_B	EI_A	双路急停输入接口
24V	24V	控制柜提供的急停24V电源正端（最大输出电流为60mA，禁止用于驱动外部负载）
ESO		急停、安全门、确认启动的公共端，仅支持接地
EN		确认启动输入接口

定义	名称
0V	控制柜提供的急停24V电源负端
24V	控制柜提供的急停24V电源正端（最大输出电流为60mA，禁止用于驱动外部负载）

IO规格

急停输入、安全门和确认启动的检测IO规格如下：

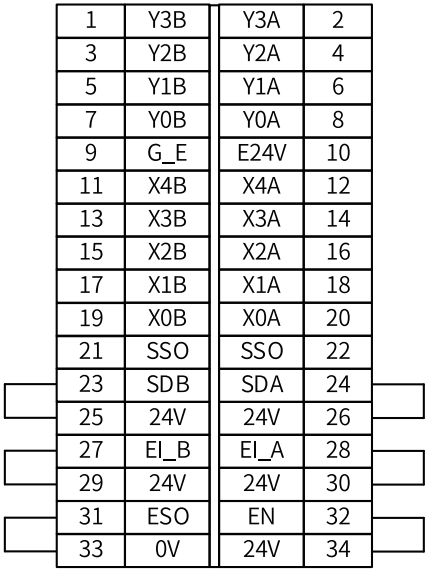
输入通道	
项目	规格
输入通道数量	5（急停、安全门双通道，确认启动单通道）
输入连接方式	压接式接线端子
输入类型	数字量，公共端接地
最大输入电压	30V DC
输入电流（典型24V）	3.5mA
输入阻抗	＞4kΩ
ON电压范围	18V DC～30V DC
OFF电压范围	0V DC～3V DC
输入最大信号频率	1kHz
隔离方式	光电隔离
柜内对外输出电源	24V±20%/60mA



注 意

- 24V是柜内对外输出的24V电源，最大输出电流60mA，只能给安全IO端口IO供电，0V为其参考地。
- 如果使用该供电，安全IO端口支持无源开关类型装置。
- 当接入外部急停装置时，串联接入的外部急停装置不能导致24V的压降低于18V以下，不然会造成拍下急停后，机器人的急停功能无法使用，机器人报警停机。
- 外部接线引起短路或者长期输出电流大于60mA时，会引起柜内24V电源触发过流自锁保护，进入无输出状态，具体接线方式如下文“急停接线方法”。
- 当需要在安全IO端子上接入外部急停装置时：
  - 在EI_A和EI_B串联接入外部急停装置的第1触点，同时将24V串联接入外部急停装置的第2触点。
  - 外部急停装置通常使用常闭开关。
  - 当外部急停信号由外部机构/装置的安全DO（PNP型）触发时，建议将外部急停信号接至安全DI，相关接线参照安全DI接线，对应的安全DI配置请参考《PS00019992 协作机器人安全手册》相关章节。

协作控制柜安全IO端口默认接线图如下所示：



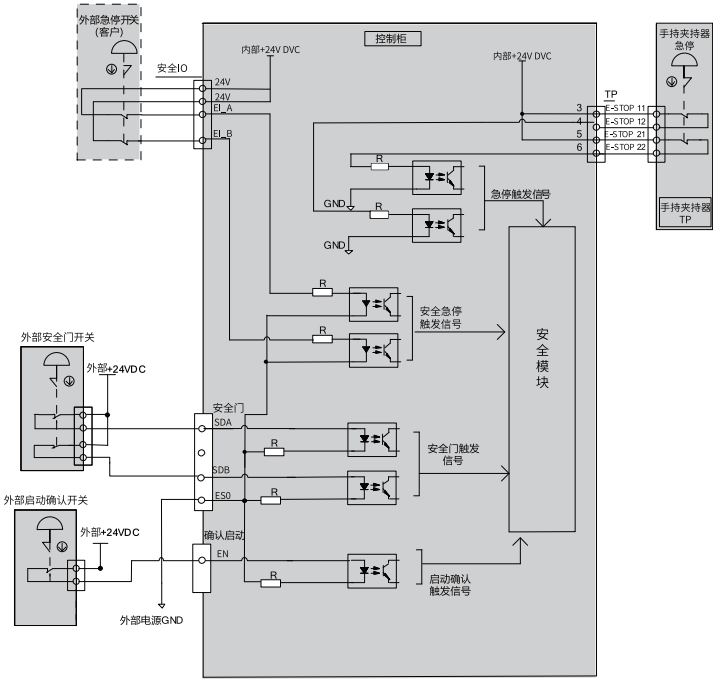
1	Y3B	Y3A	2
3	Y2B	Y2A	4
5	Y1B	Y1A	6
7	Y0B	Y0A	8
9	G_E	E24V	10
11	X4B	X4A	12
13	X3B	X3A	14
15	X2B	X2A	16
17	X1B	X1A	18
19	X0B	X0A	20
21	SSO	SSO	22
23	SDB	SDA	24
25	24V	24V	26
27	EI_B	EI_A	28
29	24V	24V	30
31	ESO	EN	32
33	0V	24V	34

接线及拓扑示意图

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。安全IO端口仅接无源急停常闭触点信号。
- 手持夹持器航插与控制柜航插接口正常连接即已连接手持夹持器急停。手持夹持器急停与安全IO端子EI急停接口为并联关系，两者接线互不影响。
- 急停触发方式中若选择“仅PC示教器有效”，即手持夹持器的并联急停会被屏蔽，只能通过PC示教器触发急停信号。

以下接线示意图为急停、安全门和确认启动功能的拓扑结构接线示意图。

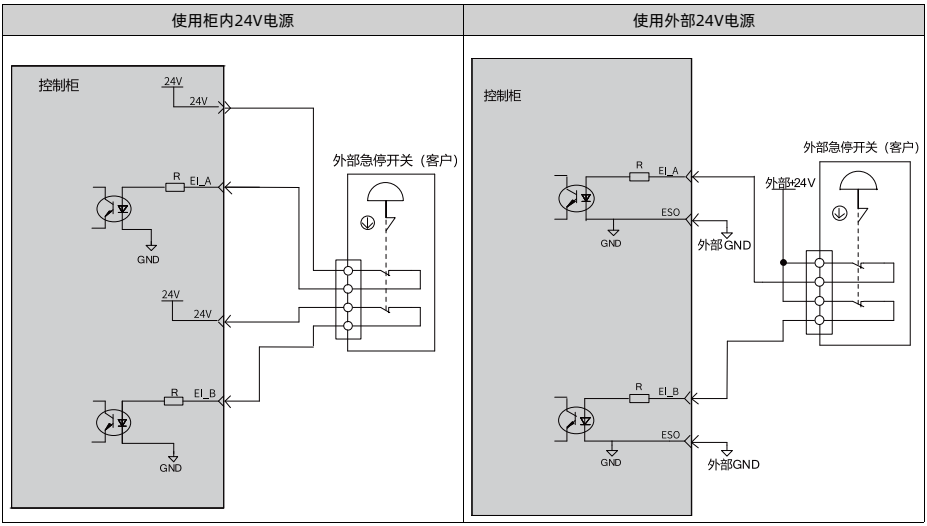


注 意

- 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。
- 紧急事件时，直接按下急停按钮，进入急停状态。

使用外部急停开关（客户）+示教器/控制柜急停开关的连接（双路(A/B)互锁机制）。如下表中图所示：

表8-4 外部急停开关（客户）+示教器/控制柜急停开关连接



安全门接线

安全门功能可用于控制机器人工作时的防护栏和安全门。机器人控制上有安全门接口端子（SDA/SDB），用于触发安全门功能。当安全门打开时，安全门信号输入为低电平，触发安全门功能，机器人处于安全停机。

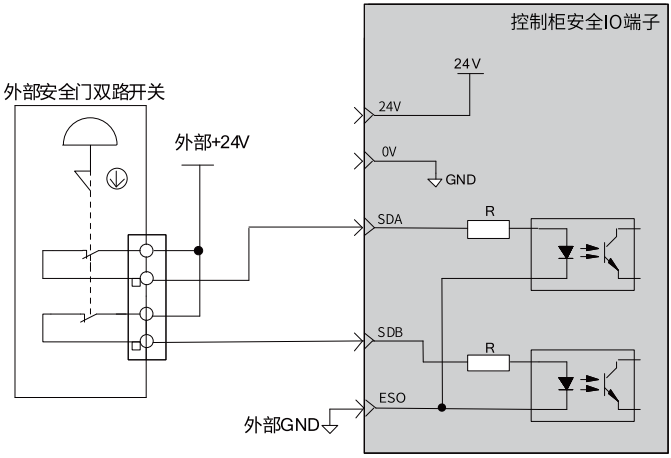
- 安全门功能采用双回路结构的通用DI检测方式。
- 安全门是常闭触点连接，为双回路结构，任何一路安全门断开都将触发安全停止功能。

控制柜系统默认开启安全门功能，因此需要注意如下接线：

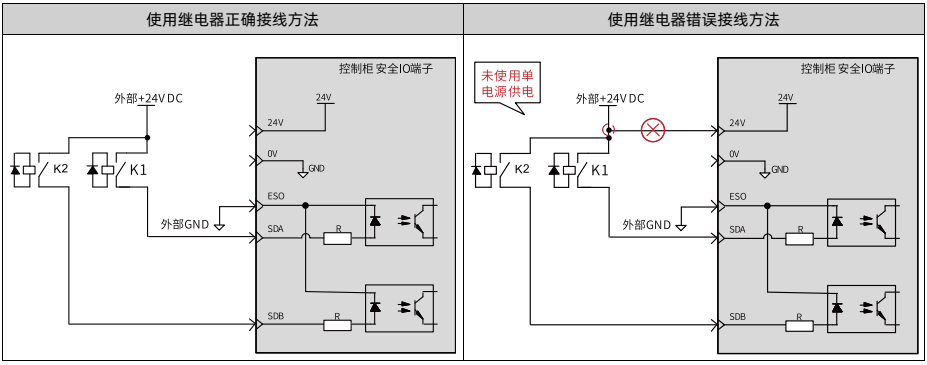
将安全门线路接到系统IO指定的安全门1（SDA）和安全门2（SDB）上，且在两路安全门IO输入同时有效时，安全门功能才有效，否则系统会报警。

出厂时安全门和确认启动线路默认使用内部电源供电。如果用户需要使用安全门功能时，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的接口端子上。安全门的外部+24V供电接线如下。

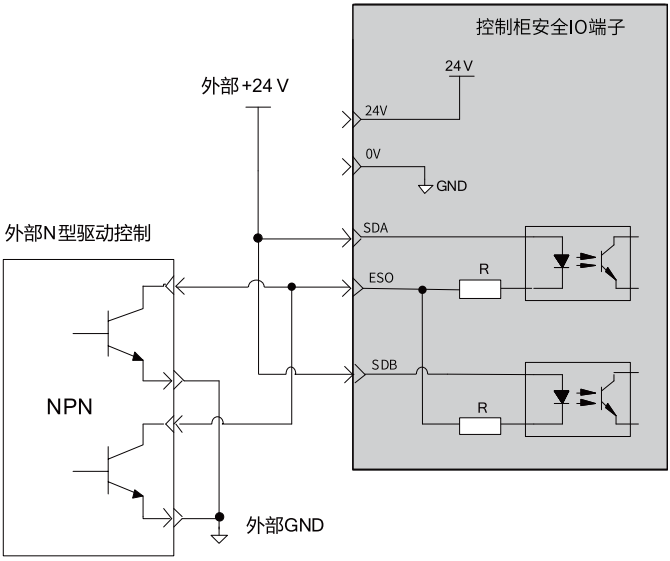
- 当外部安全门控制为双硬开关时（推荐使用外部24V电源接线）：



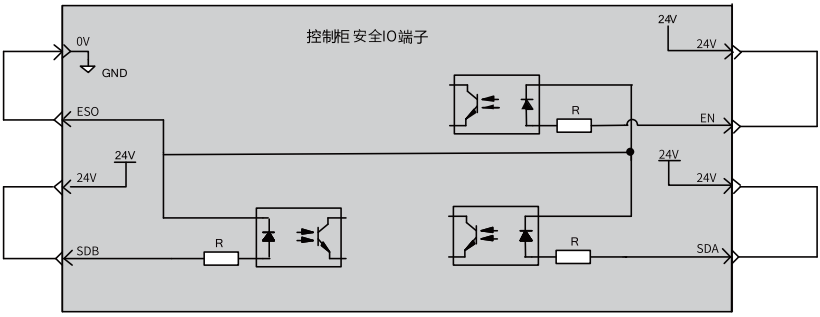
- 当外部安全门控制为继电器输出时（推荐使用外部24V电源接线）：



- 当外部安全门控制为NPN型驱动输出时（推荐使用外部24V电源接线）：



- 屏蔽安全门功能的接线方法（出厂时默认接线）：



注 意

若安全门功能（保护性停止）维持默认接线，此时安全门（保护性停止功能）功能不会被启用。若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，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。

确认启动接线

确认启动功能是用于机器人启动运行前的检查和确认操作。

- 确认启动功能采用如下工作方式：

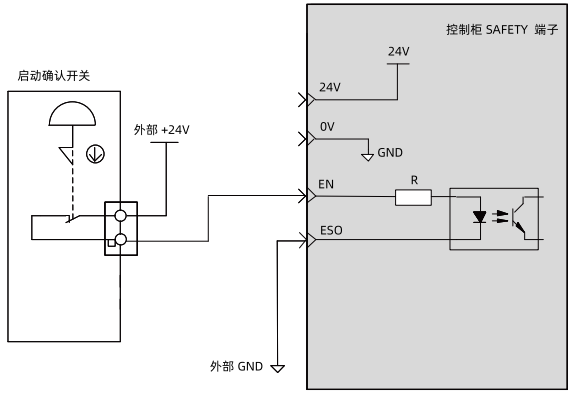
- 上升沿检测方式。当DI端口有检测到有从0到1 输入的有效上升沿信号（脉宽大于500μs）时，确认启动功能开启有效。例如外部控制设备采用自复位型触点开关控制方式。
- 如果DI端口检测到一直有ON的输入电平，即这个功能被屏蔽，例如外部控制设备采用常闭型触点开关控制方式，且输入一直处于有效状态。

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：

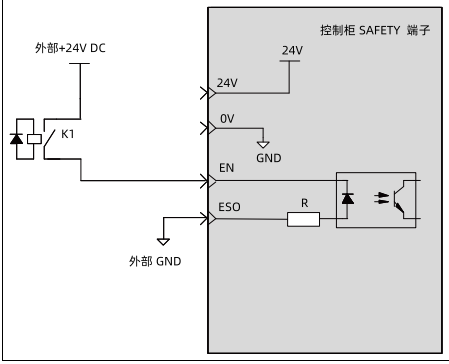
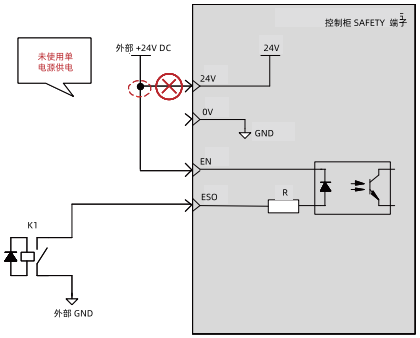
确认启动功能有效时，整机每次运行前，IO检测线路需要有“0”到“1”的上升沿输入，否则手动单击“运行”按钮后，系统会提示“请确认启动再自动运行”。因此，“确认启动”控制回路中，建议采用自复位型开关。

出厂时确认启动线路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。确认启动的外部供电+24V供电接线如下。

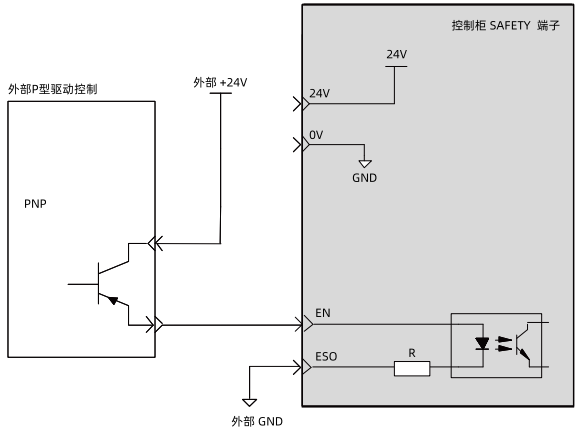
- 当外部确认启动控制为硬开关时（推荐使用外部24V电源接线）：



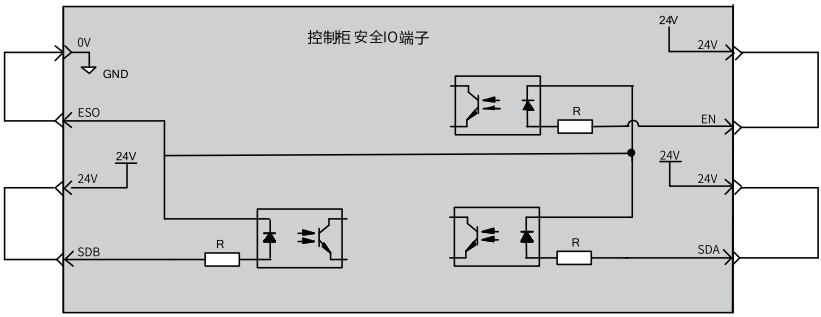
- 当外部确认启动控制为继电器输出时（推荐使用外部24V电源接线）：

使用继电器正确接线方法	使用继电器错误接线方法
	

- 当外部确认启动控制为NPN型驱动输出时（推荐使用外部24V电源接线）：



- 屏蔽确认启动功能的接线方法（出厂时默认接线）：



注 意

若确认启动功能维持默认接线，此时确认启动功能不会被启用，若机器人无确认启动功能，建立安全相关系统的公司和个人，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。

8.2.8 EtherNet接口

可用于连接视觉系统，速率100Mbps，百兆网标准接口定义如下：

序号	定义	描述
1	TX+	数据发送 +
2	TX-	数据发送 -
3	RX+	数据接收 +

序号	定义	描述
4	-	-
5	-	-
6	RX-	数据接收 -
7	-	-
8	-	-
外壳	PE	屏蔽

8.2.9 EtherCAT-M接口

说明

EtherCAT-M接口为预留接口，暂不支持。

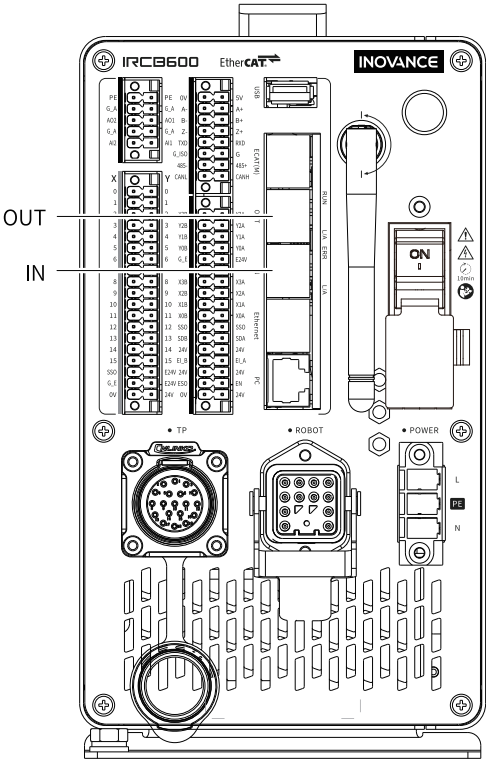
EtherCAT(M)是EtherCAT主站通信接口，用于连接外部扩展轴，速率100Mbps，数量1个。

项目	规格
通信协议	EtherCAT协议
支持服务	CoE（PDO、SDO）
同步方式	DC-分布式时钟
物理层	100Base-TX
波特率	100Mbps（100Base-TX）
双工方式	全双工
拓扑结构	线形
传输媒介	带屏蔽的超5类或更好的网线
传输距离	两个节点小于100m（环境好，线缆优良）
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

8.2.10EtherCAT从站接口

EherCAT从站通信接口，控制柜作为EherCAT从站时使用，速率100Mbps。

作为中间站点级联使用时，IN作为从站输入，OUT作为从站输出；作为末端站点应用时，仅连接IN接口即可。



项目	规格
通信协议	EtherCAT协议
支持服务	CoE(PDO/SDO)
同步方式	DC-分布式时钟
物理层	100Base-TX
波特率	100Mbps(100Base-TX)
双工方式	全双工
拓扑结构	线形
传输媒介	带屏蔽的超5类或更好的网线
传输距离	两个节点小于100m（环境好，线缆优良）
同步抖动	< 1μs

8.2.11PC接口

PC接口作为PC示教接口，用于连接PC版InoCobotTP，速率100Mbps，数量1个。

8.2.12USB接口

USB2.0标准接口，实现控制柜与外部USB设备的连接和通信，用于系统升级、程序加载等。

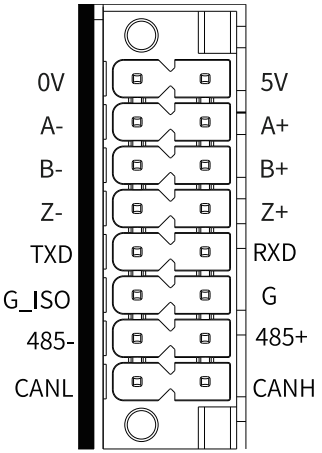
说明

U盘格式必须是FAT32、EXT2或EXT3格式的才可被加载成功。

8.2.13ABZ&RS232&RS485&CAN接口

说明

RS232&CAN接口仅属于预留接口，不对外开放。



引脚号		功能定义
0V	5V	对外可提供4.5V ~ 5.5V DC电源，对外最大输出电流0.35A
A-	A+	差分输入A相
B-	B+	差分输入B相
Z-	Z+	Index单次捕获
TXD	RXD	RS232信号（仅属于预留接口，不对外开放）
G		RS232参考地
G_ISO		RS485/CAN信号参考地
485-	485+	RS485总线信号
CANL	CANH	CAN总线信号

ABZ硬件规格

输入通道	
项目	规格
输入通道数量	1
输入连接方式	压接式接线端子
输入类型	差分/单端输入，4 倍频计数方式
工作电压范围（DC）	3.3V ~ 5V
输入最大开关频率	500kHz
最大输入阻抗（R）	> 300R
输入信号	A/B/Z三相输入
隔离方式	光耦隔离

RS232&RS485&CAN硬件规格

兼容1个RS232内部调试接口（速率100kbps）、1个RS485接口（最大速率支持1Mbps）和1个CAN通信接口（速率1Mbps）。

表8-5 串口硬件规格

项目	规格		
接口	RS232	RS485	CAN（预留，暂不支持）
支持路数	1路	1路	1路
硬件接口	插拔式端子台-插座-螺丝接线-弯插-3.5mm		
隔离方式	非隔离	隔离	隔离
短路保护	支持		
24V误接入保护	支持		
支持波特率	1Mbps	1200、9600、19200、38400、57600、115200、187500bps	5kbps ~ 1Mbps
有无终端匹配电阻	无	无，需要客户根据需要外接	有
支持从站数量	-	最大支持32个从站	127
通信距离	-	见RS485速率与距离关系表	CAN速率与距离关系表

RS485速率与距离关系表如下：

比特率（kbps）	距离（m）	线径
1000	40	AWG26
5	10000	AWG26

CAN速率与距离关系表如下（预留）：

比特率（kbps）	距离（m）	线径
1000	40	AWG26
5	10000	AWG26

说明

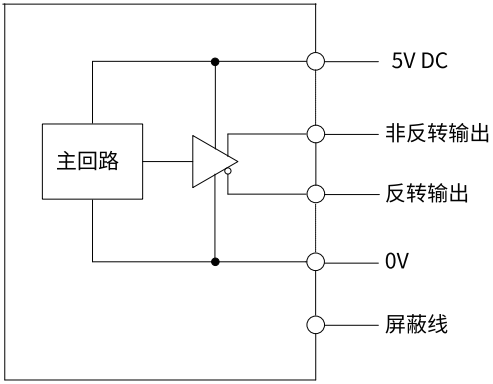
CANopen在协作机器人暂无明确功能需求，软件未支持。

8.2.13.1 ABZ接线方法

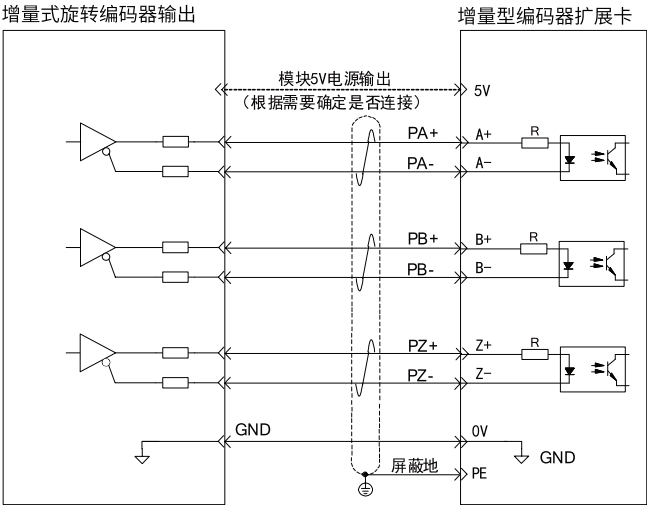
接线示意

- 布线时，避免与动力线（高电压，大电流）等传输强干扰信号的电缆捆在一起，应该分开走线并且避免平行走线。
- 选用推荐线缆，建议选用屏蔽双绞线缆提高抗干扰能力。
- 只支持0V ~ 5V电平的编码器输入信号，其余规格电平输入不支持。

1. 差分输入时（推荐使用差分输入方式）
   编码器示例如下图：

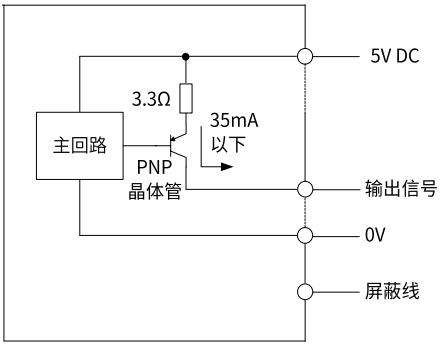


接线方式：

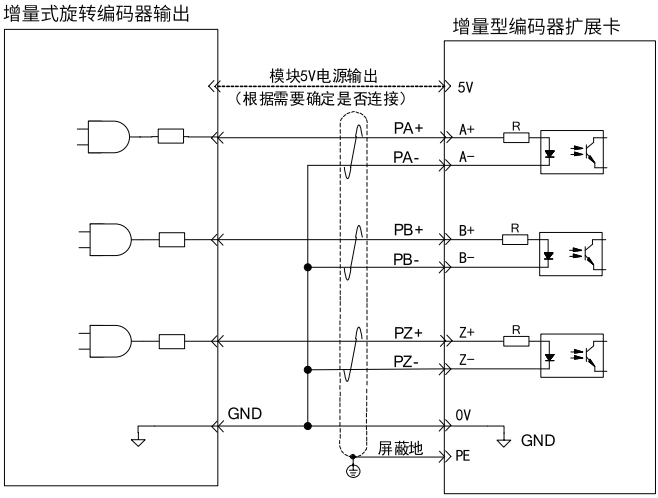


2. 单端PNP型5V输入

编码器示例如下图：

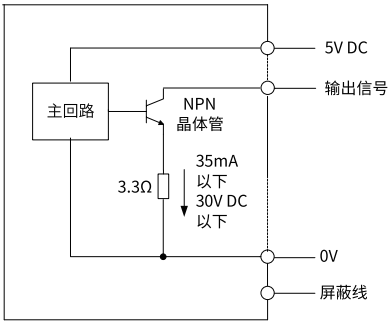


接线方式：

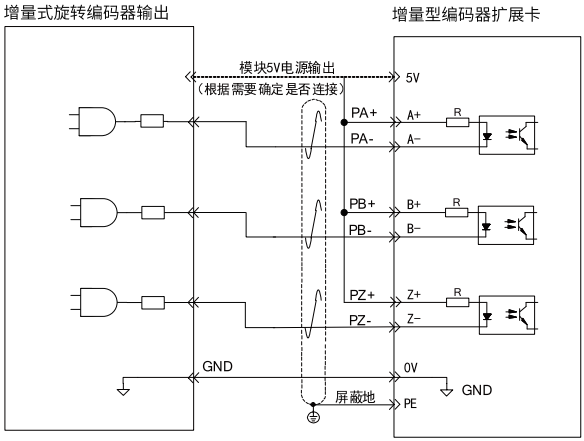


3. 单端NPN 型5V输入

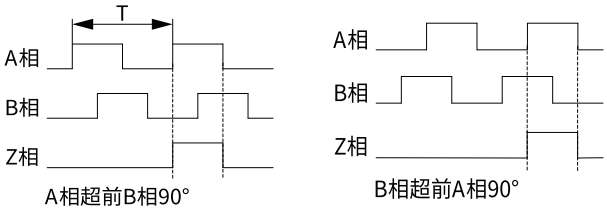
编码器示例如下图：



接线方式：



单端输入波形：



8.2.13.2 RS485接线方法

RS485拓扑结构

RS485总线推荐使用带屏蔽双绞线连接，具体要求如下：

- 终端匹配电阻：RS485+、RS485-采用双绞线连接，在总线两端分别连接120Ω终端匹配电阻，以防止信号反射。

说明

控制柜内部的RS485接口没有加120Ω的终端匹配电阻。

- 参考地连接：所有节点485信号的参考地连接在一起。
- 节点数量：最多可连接128个节点。
- 支线距离：每个节点支线的距离应小于3m。

RS485总线连接拓扑结构如下图所示：

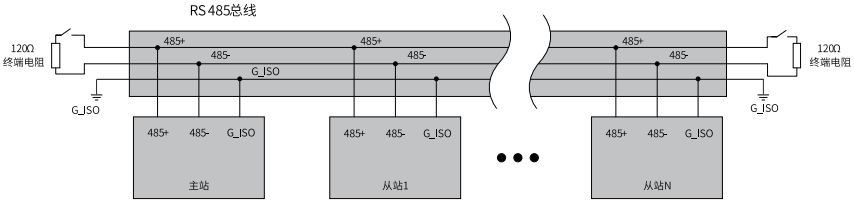


图8-10 RS485拓扑结构图

多节点拓扑结构

当节点数较多时，RS485总线必须采用菊花链连接方式。如果需要分支线连接，总线到节点间的分支长度越短越好，建议不超过3m，坚决杜绝星型连接。

常见总线结构示意图如下所示：

- 菊花链连接

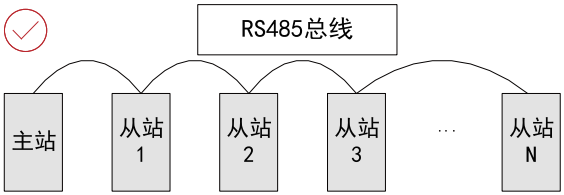


图8-11 菊花链连接示意图

- 分支线连接

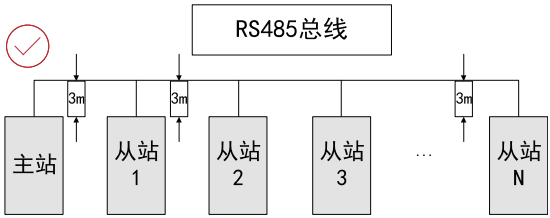


图8-12 分支线连接示意图

说明

分支线建议不要超过3m。

- 星形连接（禁止使用）

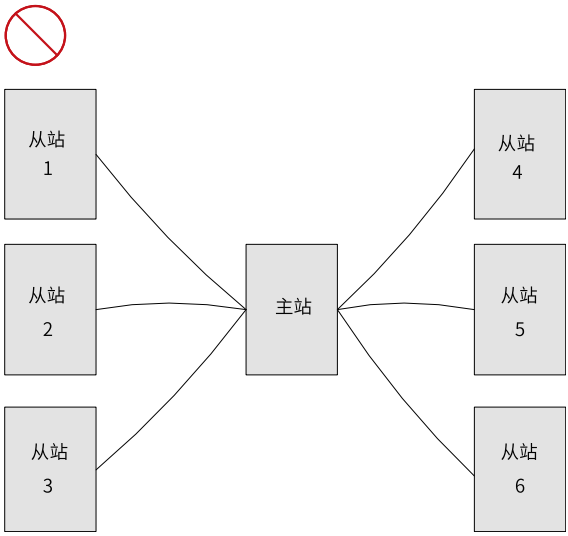
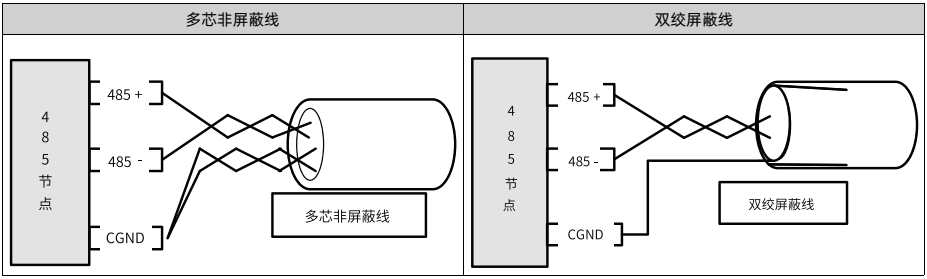


图8-13 星形连接

多点接线方式

- 对端口有CGND接线点的节点

  请检查现场485总线是否包含三根线缆，且接线端子没有接反或者接错。如果使用的是屏蔽线缆，尤其需注意，屏蔽层也必须接CGND端子，在任何节点或者中途位置，除了接节点的CGND，屏蔽层都禁止其他任何地方（包括现场机壳，设备接地端子等都不能接）。由于线缆的衰减作用，建议对连接长度大于3m的线缆都使用AGW26或者更粗的线缆，任何时候都建议485+和485-连接线缆使用双绞线缆。

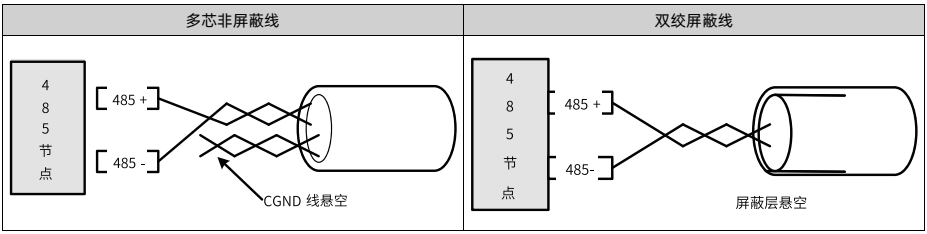


推荐接线线缆1：带非屏蔽双绞线缆的多芯线缆，取其中一对双绞线为485+和485- 的连接线，其他多余线缆拧在一起作为CGND的连接线。

推荐接线线缆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。

对于采用屏蔽线作为连接线缆的场合，尤其需注意，屏蔽层只能接CGND，不能接现场大地。

- 对端口没有CGND接线点的节点
  不能简单的将CGND或者屏蔽层直接接到节点的PE上，需按如下方法进行处理：



  - 处理方法一：在这个节点其它端口寻找是否有与 485 电路共用的参考地，如果有，总线的CGND线缆（屏蔽层）直接接到这个Pin脚即可。
  - 处理方法二：在节点单板上找到485电路的参考地，引线出来接CGND或者屏蔽层。
  - 处理方法三：如果实在找不到485电路的参考地，如上图CGND线缆或者屏蔽层悬空，同时使用额外的接 地线将这个节点和其他节点的PE连起来。

8.2.14通信线缆推荐

通信线缆（EtherCAT-M 、EtherNet、EtherCAT-IN、 EtherCAT-OUT）推荐使用超5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。

说明

IR-Link使用标准网线。

汇川技术支持的S6系列线缆型号说明如下图：

S6 - L - T 04 - 3.0
① ② ③ ④ ⑤

① 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 线缆	**④ 通信线缆连接类型** 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

物料编码	线缆型号	规格长度（m）
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

5类屏蔽双绞线规格说明参见下表：

项目	详细说明
UL认证	符合UL认证
超五类（CAT.5E）线缆	超五类（CAT.5E）线缆
带双层屏蔽	编织网屏蔽层（覆盖率 85%） 铝箔屏蔽层（覆盖率 100%）
环境适应性	使用环境温度：-30℃ ~ +60℃ 耐工业机油、耐酸碱腐蚀

9 常见问题

9.1 机器人启动和关闭

待控制器启动成功后，即可使用平板连接控制器，并控制机器人本体的启动或关闭。

启动机器人本体

1. 确认零点位置正确（注意零点不正确，可能会损坏本体中线缆等部件）。
2. 单击“本体未上电”按钮，二次确认后，机器人本体开始启动，此时示教器按钮转变为“本体上电中”状态，同时机器人本体末端指示灯变为蓝色跑马灯。



图9-1 本体未上电



图9-2 本体上电中

3. 当示教器按钮转变为“本体已上电”状态，机器人本体末端指示灯常亮时，表明机器人本体启动成功。

关闭机器人本体

1. 单击“本体已上电”按钮，二次确认后，机器人本体开始关闭，此时示教器按钮转变为“本体下电中”状态，同时机器人本体末端指示灯熄灭。



图9-3 本体已上电



图9-4 本体下电中

2. 当示教器按钮转变为“本体未上电”状态，机器人本体末端指示灯熄灭时，表明机器人本体关闭成功。



图9-5 本体未上电

注 意

- 操作机器人本体启动/关闭前需要先将控制器启动；
- 将机器人处于非自动、非运行程序状态、非机械锁定状态、非使能状态后才能操作关闭机器人本体。

9.2 控制柜常见故障处理

序号	故障	对策
1	上电时，柜门电源指示灯不亮	1. 检查电源接入是否正确：需按照标识接入L/N/PE线缆。 2. 微断开关是否拨到打开状态。
2	Wi-Fi连接不上	1. Wi-Fi天线是否打开；需按照推荐Wi-Fi天线打开状态打开。 2. 平板示教器端是否选择了正确的控制柜Wi-Fi名；控制柜初始化Wi-Fi名是控制柜的SN码。

序号	故障	对策
3	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. 互连设备相应的IP地址是否设置正确。
4	输出DO无效	1. 检查E24V/G_E是否接入24V电源，并确认是否为单电源供电。 2. 若是采用外部24V电源给IO端子供电，确认单个DO输出总电流未超0.4A；若是采用柜内电源给IO端子供电，确定16路DO得持续输出总电流未超过0.8A。 3. 检查驱动继电器或光耦负载时是否正常接线。
5	输入DI无效	1. 确认是否为单电源供电。 2. 确认接入的公共端与输入端匹配，SSO，X0～X15为一组。 3. 确认X*端的输入的电压值有效，当SSO输入24V时，X*端输入0V则输入信号有效；当SSO输入0V时，X*端输入24V则输入信号有效。
6	急停报警	检查SAFETY端子的接线是否正确，请参见*第127页“急停安全门确认启动”*。

10 检查与维护

10.1 维护注意说明

维护之前，请仔细阅读本手册及相关手册，在充分理解安全维护方法的基础上进行维护。

请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各国法规与法令规定的、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的培训（有关工业机器人的知识、操作、示教等 知识、检查等业务作业相关知识、相关法令等的培训）的人员。

10.2 机器人本体维护保养

为了能够使机器人更加安全高效地运行，需要对机器人进行定期的检测和保养。根据检查和保养的部位可分为日常点检、每周点检、月度点检、半年点检和年度点检等。

检修项目一览表中所示的各个阶段及各阶段必要的检修项目，请指定专业人员进行各项检修作业。



若机器人长时间暂停使用，再次启动时建议低速（10%速度）预热30min后再运行。若不热机，可能出现润滑不良、产生异音等情况。

日常检查与维护

检查项目	检查点
外观检查	• 检查关节模组间缝隙处无润滑脂泄漏。 • 检查本体无外部缺陷，清除附着的灰尘。 • 查本体外部线缆及附加线缆无磨损。
运行状态检查	查各关节运动无异响、抖动。
确认螺钉有无松动	• 检查末端执行器螺钉无松动。 • 检查底座安装螺钉无松动。
确认连接器有无松动	• 检查底座重载航插无松动。 • 检查末端法兰IO航插和EtherCAT航插无松动。

每周检查与维护

检查项目	检查点
确认螺钉有无松动	检查关节模组间的连接螺钉无松动。
抱闸检查	检查各关节模组的抱闸可以正常动作。

每月检查与维护

检查项目	检查点
末端按键检查	检查末端按键可以正常按压，按键功能正常。
模组线缆检查	检查各关节模组内部线缆接插正常、未出现磨损。

每半年检查与维护

检查项目	检查点
外部线缆检查	检查本体和控制柜的拖地线、供电线无断裂、外皮腐蚀等情况。

每年检查与维护

检查项目	检查点
减速机螺钉检查	检查减速机的连接螺钉未出现松动。
重复定位精度检查	使用量规测量重复定位精度未超出规格。

10.3 控制柜维护保养

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	确认安装固定支架无振动； 确认连接线缆端子无松动和被腐蚀。	□
输入电压	输入电源电压	确认输入电压是在允许范围内； 确认周围无大负载启动。	□
端子	控制柜连接端子	确认输入、输出、安全IO等端子是插接到位并锁上锁扣。	□

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	1个月检查
线缆	重载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。	□
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。	□

检查与维护时，建议在挂锁位置上锁，防止控制柜开关被误触开机。

推荐挂锁尺寸如下图所示：

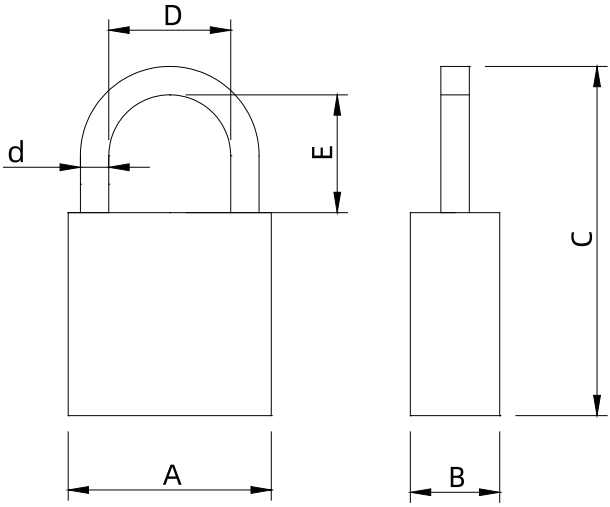


表10–1 挂锁尺寸（单位：mm）

A	B	C	D	E	d
25 ~ 30	10 ~ 15	40 ~ 45	13 ~ 18	15 ~ 20	3.5 ~ 5

10.4 零点调整

10.4.1零点调整说明

零点是机器人工作的参考点及基准点。如果更换机器人的关节模组，电机侧保存的零点与控制器侧保存的零点之间则会产生偏差，无法进行正确的定位。因此，部件更换之后，建议进行零点调整。

说明

零点调整后，机器人绝对精度与出厂时的绝对精度可能存在编差。

警 告

- 请务必对系统设置安全护栏，防止人员进入系统的动作区域内，否则可能造成严重的安全问题。
- 操作前，请确认安全护栏内侧没有人。系统动作期间，请勿进入其动作区域内，否则可能造成严重的安全问题。
- 在示教模式下操作机器人系统，虽然动作处于受限状态（低速、低功率），这样在一定程度上可以保证作业人员的安全，但在机器人进行意想不到的动作时，可能会造成严重的安全问题。

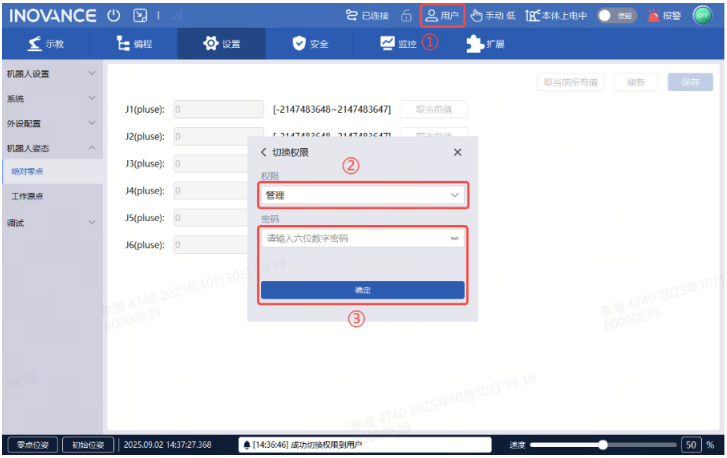
10.4.2各关节零点校准

PC版的示教软件及手持示教器均配备有用于进行零点调整的操作界面。下面以PC版的示教软件为例进行说明，手持示教器操作类似。

1. 登录用户权限

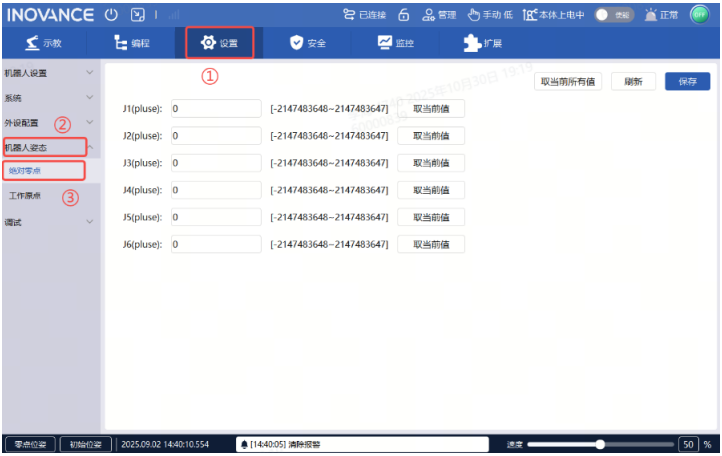
   a. 在示教软件或手持示教器主界面，单击“用户”快捷键，打开“用户设置”界面。

   b. 在“密码输入框”输入密码，并单击“登录”按钮。



2. 切换到绝对零点设置界面

   在示教软件或手持示教器主界面，选择“设置 > 零点设置 > 绝对零点”，打开“绝对零点”设置界面。



3. 将机器人各个关节移动到零点附近

   a. 可以使用手持示教器上的摇杆或者示教软件上的操作界面，将机器人移动到零点附近。参考《InoCobotTP协作机器人用户手册》。

   b. 各关节零点位置参见*第158页 “10.4.3 关节校准”*章节，利用校准工具正确校准。



4. 切换到紧急停止状态

   a. 对于PC 版的示教软件，单击虚拟的“急停按钮”；对于手持示教器，按下红色急停按钮。

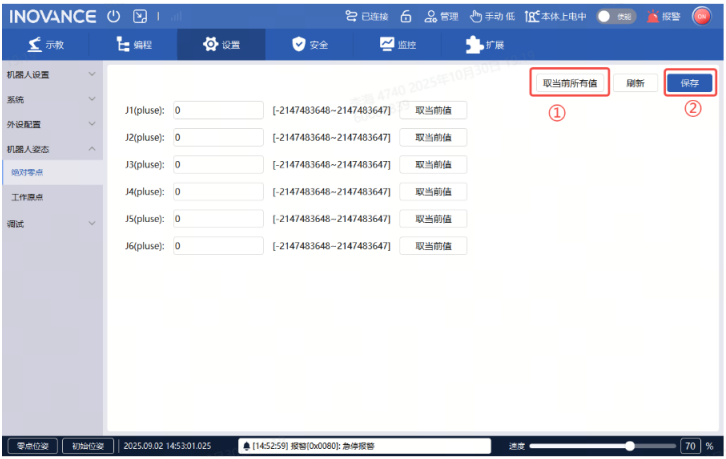
   b. 此时示教软件（或手持示教器显示屏）右上角的状态指示灯显示为“急停状态”（红色状态）。



5. 获取零点信息并保存

   a. 移动到零点位置时，单击“取当前值”按钮，获取机器人处于零点位置时的编码器脉冲数。

   b. 单击“保存”按钮，完成零点调整。



10.4.3关节校准

- 物料编码：01660020。
  用于对机器人各个旋转轴进行手动正确校准。

  校准工具



图10-1 J1关节~J5关节工具



图10-2 J6关节工具

- J1关节~J6关节校准方法
  用示教器控制机器人以最低速度运动，调节J1关节至J6关节位置直至校准工具刚好插入参考槽口，完成正确校准，如下图所示。



图10-3 J1关节~J5关节

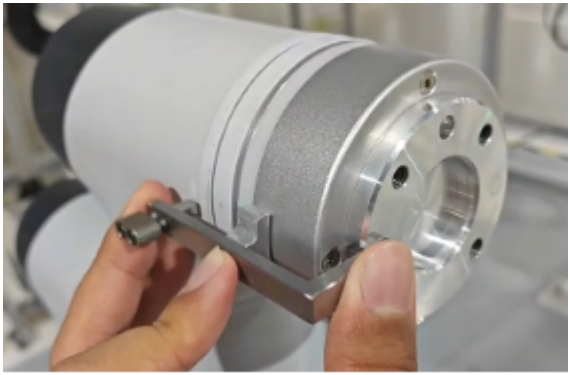
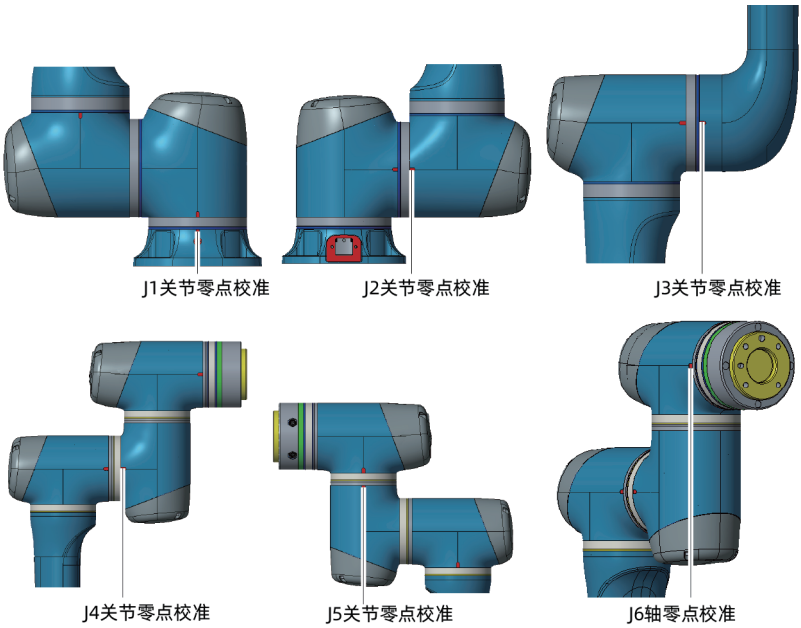


图10-4 J6关节

- 各关节零点对正
  各关节零点校准的效果如下图所示。



10.5 选配件信息

选配件	描述	规格	编码
IO连接线	用于协作机器人末端IO航插连接线	8Pin，0.5m	15051397
ECAT连接线	用于协作机器人末端ECAT航插连接线	6Pin，0.5m	15051400
平板示教器	用于对机器人进行无线示教	IR-TP1000-H1	01640059
平板夹持器1	用于为无线平板示教器添加安全功能	HT3P	72100849
平板夹持器2	用于为无线平板示教器添加安全功能	SC01-02L00-HC	72101059

11 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。

PS00020012A05

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

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

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

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