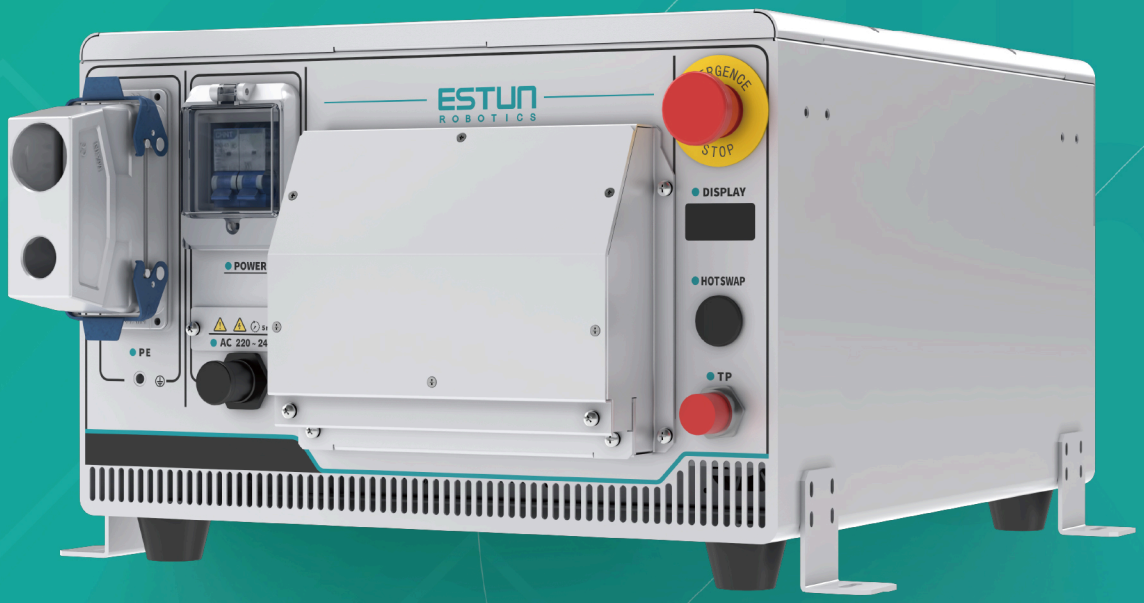
ESTUN
AUTOMATION

工业机器人
INDUSTRIAL
ROBOT



iER系列

ERC3-C2定制版本控制柜使用手册

iECM05102-ZH-02

自动化核心部件
运动控制系统

工业机器人及
智能系统工程

数字化产品
数字化服务

申明

版权与知识产权

本手册及其包含的所有文本、图像、设计、软件及相关信息（统称“文档材料”）均为南京埃斯顿自动化股份有限公司（简称“埃斯顿公司”）的独家财产，受中华人民共和国及相关国际版权法和条约保护。除非获得埃斯顿公司的明确书面授权，否则严禁对本文档材料进行任何形式的复制、分发、修改、公开展示或反向工程。

免责声明

1. 埃斯顿公司致力于确保手册信息的准确性，但不对其完整性、准确性或无误性作任何明示或默示的担保。埃斯顿公司将定期校对本手册的内容，并在之后的版本中作必要的更改，同时保留在不影响功能的情况下进行技术更改的权利，恕不另行通知。
2. 安全操作是用户的首要责任。用户有责任确保其人员已接受充分培训，并严格按照本手册、所有相关安全规程以及国家、地区和行业标准来安装、操作和维护本产品。任何因未遵守操作规程、擅自改装或使用非原装备件所导致的人身伤害、设备损坏或生产损失，埃斯顿公司概不负责。
3. 在任何情况下， 埃斯顿公司均不对因使用或无法使用本产品及手册而引发的任何间接损失、附带损失、利润损失、数据丢失或生产中断等后果性损害承担责任。

前言

适配机型

控制柜型号	适配机型
ERC3-C2-A2D4A	iER50-1200-SR

修订记录

修订日期	发布版本	变更内容
2026.3	01	新建手册
2026.8	02	更新技术参数章节规格表

资料获取

本文档不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取： 登录埃斯顿公司官方网站（https://www.estun.com/），“**服务与支持 -> 资料下载**”，搜索关键字并下载。

安全使用须知

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

使用埃斯顿机器人产品的公司、个人应该熟读所在地区、国家的标准和法律，并且安装适当的安全设施保护机器人的使用人员。使用前（安装、运转、保养、检修），请务必熟读并全部掌握本说明书和其他附属资料，在熟知全部设备知识、安全知识及注意事项后再开始使用。但是使用人员即使完全按照手册中给出的所有安全信息进行，埃斯顿公司也无法保证使用人员不会受到任何伤害。

使用人员的定义

1. 操作人员：
   - 执行机器人电源的开启（ON）与关闭（OFF）操作；
   - 通过示教器和控制柜操作面板启动、暂停或停止已预设的机器人运行程序；
   - 监控机器人日常运行状态，及时反馈异常情况，不涉及程序修改、示教或维修操作；
   - 操作人员不得在安全围栏内进行作业。
2. 编程人员：
   - 进行机器人程序的编写、修改、优化及存储管理；
   - 在指定安全区域内，通过示教器完成机器人的示教编程、轨迹调试等作业；
   - 验证程序运行效果，确保程序符合作业需求，不涉及机器人核心部件维修或结构调整；
   - 相关人员必须通过埃斯顿机器人的专业培训，并取得与工作内容相符的培训证书。
3. 管理人员：
   - 进行机器人系统级参数的设定与调整，包括系统配置、通讯参数及安全参数等；
   - 负责用户账号的创建、权限分配及口令管理，确保各级别用户权限合规可控；
   - 对机器人系统进行配置管理，包括程序备份、系统数据维护及运行日志审查；
   - 监督操作人员与编程人员的作业规范，保障系统安全、合规运行。
4. 厂家人员：
   - 执行机器人的定期维护、故障排查、部件修理、参数调整及零件更换作业；
   - 为维修作业需要，可在安全区域内进行必要的机器人辅助示教或操作；
   - 记录维护维修数据，反馈设备运行损耗情况，确保机器人性能稳定；
   - 相关人员必须通过埃斯顿机器人的专业培训，并取得与工作内容相符的培训证书。

使用人员权限划分：本表格界定安全围栏外作业人员的操作权限范围；符号 “O”代表该人员具备对应操作权限， “-” 代表无操作权限。

表 0-1 安全围栏外作业权限一览表

作业内容	操作人员	编程人员	管理人员	厂家人员
机器人控制柜电源通断	O	O	O	O
选择自动/远程（A)、手动（T1）、手动100%（T2）操作模式	-	O	O	O
示教器选择机器人程序	-	O	O	O
外部设备选择机器人程序	-	O	O	O
示教器启动机器人程序	O	O	O	O
示教器复位报警	-	O	O	O
示教器参数设置	-	O	O	-
示教器示教操作	-	O	O	O
控制柜急停按钮操作	O	O	O	O
示教器急停按钮操作	O	O	O	O
控制面板维护	-	O	O	-
维护期间示教操作	-	-	-	O

所有涉及机器人操作、编程调试及维护维修的作业场景，操作人员、编程人员、维修人员必须严格遵守安全防护要求，全程规范穿戴符合安全标准的防护装备：

- 需选用与作业内容适配的作业服，避免衣物卷入设备或勾挂部件；
- 必须穿戴具备防砸、防滑功能的安全鞋；
- 作业期间需正确佩戴安全帽；
- 需定期检查防护装备完好性，破损、老化的装备需立即更换，若涉及电气维修、高温作业等特殊场景，还需按对应作业规范额外配备绝缘手套、耐热手套等专项防护装备。

说明

关于培训的更多信息，请咨询埃斯顿公司工作人员。

安全标示

本手册中出现的以下安全标示，均为核心操作与安全指引依据，用户在阅读手册内容时，必须仔细研读标示对应的说明，严格遵守相关要求，规避安全风险。

标示符号	定义说明
	本标志对应的文本表示存在高度潜在危险。若无法避免相关风险，将直接导致人员死亡或严重伤害，必须严格遵守相关安全要求。

标示符号	定义说明
危险	
 警告	本标志对应的文本表示存在中度或低度潜在危险。若忽视相关提示，可能导致人员轻微伤害或中等程度伤害，需规范操作规避风险。
 注意	本标志对应的文本表示存在非人身伤害类潜在风险。若忽视相关说明，可能造成设备损坏、数据丢失、设备性能下降或其他不可预知的不良后果。
 说明	本标志对应的文本为正文的附加补充信息，用于强调核心内容、补充操作细节或解释关键概念，帮助用户更准确理解手册内容并高效完成操作。

使用人员的安全事项

1. 搬运与安装机器人时，必须严格遵循埃斯顿公司规定的标准流程操作。采用非标准方法可能导致机器人倾倒、部件损坏，进而引发安全事故。
2. 机器人安装前必须划定安全防护区域，需在其工作区域周边设置防护栅栏及安全警示牌。
3. 机器人上方严禁放置悬挂物，防止物体掉落砸坏机器人及周边设备。
4. 严禁倚靠控制柜或随意触碰按钮，避免机器人产生意外动作，造成人身伤害或设备损坏。
5. 拆分机器人过程中，需警惕设备上松动或脱落的零件，防止砸伤作业人员。
6. 对外部设备进行单独调试时，必须先断开机器人电源，再开展操作。
7. 所有外围设备必须连接符合规范的接地线，确保用电安全。
8. 首次操作机器人时，必须先以低速运行，再逐步提升速度，全程观察并确认设备无异常。
9. 使用示教器时，戴手套可能引发操作失误，必须摘下手套再进行操作。
10. 程序、系统变量等关键信息可存储至存储卡等介质，为防止意外导致数据丢失，建议用户定期备份数据。
11. 严禁擅自搬动机器人各轴，否则可能引发人身伤害或设备损坏。
12. 进行控制柜与机器人、外围设备间的配线及配管时，必须采取防护措施（如将管线、线缆从预埋坑穿过或加装保护盖遮挡），避免被人员踩踏或叉车碾压损坏。
13. 机器人工作期间均可能产生意外动作，对工作范围内人员造成严重伤害或损坏设备。机器人启动前，必须测试急停按钮、安全门、安全光栅、抱闸、安全指示灯等所有安全措施的可靠性，且必须确保工作范围内无其他人员。
14. 通过软件设定的动作范围及负载条件，严禁设定超出产品规格表中的规定值；设置不当可能引发人员伤害或设备损坏。

15. 若必须在机器人工作范围内作业，需遵循以下安全规则：
    - 需将机器人切换至手动模式后再通过示教器上使能，并断开上位机控制等所有自动控制方式；
    - 留意机器人本体的运动过程，防止头发、衣物卷入；同时需警惕机器人及周边设备运动时可能引发的其他危险（如碰撞、挤压等）；
    - 作业前需测试电机抱闸功能是否正常，防止因机器人异常运动导致人身伤害；
    - 需预先规划机器人突然向自身方位运动时的应急避让方案；
    - 需预设安全避险区域，以备紧急情况使用。

⚠ 危险

在任何工况下，操作人员、编程人员及维修人员均严禁在机器人本体机械臂下方站立、停留或进行作业。该区域存在极高安全风险：机器人可能因系统故障发生异常运动，或被他人误触使能开关启动，导致人员被碰撞、挤压，造成重伤甚至死亡。所有相关人员必须严格遵守此禁令，确保作业安全。

操作人员的安全注意事项：

1. 操作机器人前，必须先按下控制柜前门及示教器右上方的急停按钮，检查 “伺服准备”指示灯是否熄灭，确认机器人动力电源已完全关闭。
2. 操作期间，严禁非工作人员触碰或操作控制柜。
3. 在机器人本体上安装外部装置时，必须先关闭（OFF）控制柜及外部装置的电源，并悬挂警示牌。安装期间若擅自接通电源，可能造成触电，或导致机器人意外运动引发伤害事故。
4. 急停功能：
    - 急停功能独立于机器人所有电气控制，可强制停止机器人全部运动。
    - 触发急停后，驱动机器人上伺服电机运行的动力电源将会断开，伺服电机抱闸制动，机器人停止运动。
      需先释放急停按钮，再重新启动机器人，设备方可恢复运行。

急停按钮示意图	特别说明
	所有急停按钮均需安装在易于触及的位置，确保突发意外时能快速触发，及时停止机器人运行。

⚠ 危险

操作人员需要注意伺服电机的动力线、连接夹具和其他装置的动力线的高电压危险。

⚠ 警告

急停功能仅用于紧急场景（如人身安全受威胁、设备突发失控等）下强制停止机器人，严禁用于日常程序暂停、正常关机等非紧急操作。

编程人员的安全注意事项：

机器人示教作业期间，编程人员若需进入机器人动作范围，必须重点关注作业安全。

⚠ 注意

自动模式下，使能的接通和断开通过操作示教器上的Mot按钮实现切换；对于正在运行的机器人，需要先按下Stop按键停止运行，之后再按下Mot按钮实现使能断开。

安全使用示教器，必须遵守以下规则：

- 确保紧急按钮始终处于有效状态，避免应急时无法正常操作。
- 示教者进入机器人工作区域时，必须随身携带示教器，避免他人在不知情时操作机器人。
- 禁止将示教器放置于机器人工作范围内，防止机器人运动时碰撞示教器，引发异常动作。

维修人员的安全注意事项：

设备出现问题时，如需排查及维修，请联系我司全球交付部门，且维修人员自身要保证安全，依据如下安全规范执行：

1. 在进行维保、更换作业前，需要确认机器人运行范围区域内有无潜在风险，如有需先排除潜在风险后方可继续进行维保、更换工作；
2. 如出现硬件问题或进行硬件保养时，确保机器人为停止状态，且在排查问题或保养硬件时，严禁其他人员操作机器人，包括机器人的示教器与控制面板等；
3. 如在检查硬件或进行硬件保养时，不需要运行机器人或对机器人进行上、下使能的操作，请先将机器人控制柜断电，再进行作业，且要保证其他人员对机器人也无法进行上电操作；
4. 若需在机器人通电状态下进入其运行范围作业，且无需机器人运行时，需随身携带示教器，以防范突发危险，且保证其他人员无法用任何方式操作机器人；
5. 如需对控制柜内硬件物料进行更换时，请务必先断开机器人控制柜的输入电源，方可继续进行，如需更换柜内部件详见控制柜维保手册相关章节；
6. 如需对本体内电机进行更换时，需要注意电机的抱闸问题，如电机可以慢速运行，需先将机器人慢速调整到安全位置后（即保证拆下电机时，机器人手臂不会掉落），方可拆下电机，如电机已经无法运行，需要借助吊装机器把机器人手臂吊起等方式，进行更换电机；

7. 如需对氮气弹簧杠进行维保、更换时，需要将杠内气压释放达到0时，方可继续更换，避免气缸内压力过大弹开导致误伤人员；
8. 当机器人运行过程中需要配合周围其他设备共同执行，即设备间存在耦合关系，需注意设备间的运行程序轨迹是否存在某些情况下干涉、撞机的可能；
9. 如需更换机器人内零部件，必须使用我司指定的同型号零部件进行更换，如未按我司指定的产品进行更换，后续可能会造成整个系统的瘫痪，严重的可能造成重大安全事故；
10. 维修完成后，重启机器人前，需确认其运行范围内无人员滞留，且不存在其他潜在风险，务必排除所有风险后，再启动机器人；
11. 在机器人运行时或运行刚结束时，伺服电机会发热或有余温，所有人员严禁触碰；
12. 在进行维保、更换作业时，要保证视野清晰，在灯光下作业，避免由于灯光黑暗导致自身处于危险之中；
13. 禁止攀爬机器人手臂、机器人控制柜上方；
14. 更换零部件完成后，如有发现存在多余零件或缺失零件，请详细寻找并确认是否安装正确，避免漏装或零件掉入关键位置导致问题发生；
15. 部件更换完成后，按规定进行运行测试。

安全使用环境

1. 严禁在以下所示的应用环境下使用机器人，可能会引发不可逆的危害:
   - 机器人周围存在可燃性介质的环境；
   - 机器人周围存在爆炸性介质的环境；
   - 机器人周围存在腐蚀性介质的环境；
   - 机器人周围存在金属碎屑性介质的环境；
   - 将机器人放置在高辐射环境内；
   - 将机器人放置在水中或湿度较高的环境内，或被雨水淋；
   - 将机器人放置在温度较高的环境内；
   - 将机器人放置在高空处并未安装安全装置的环境内。
2. 机器人周围应当保持干净整洁卫生，如出现油脂、金属碎屑等，应立即清理；
3. 对机器人清理时严禁使用带有腐蚀性的清洁液；
4. 程序上应装有软限位，环境周围应装有硬限位，避免操作人员由于操作不当导致危险；
5. 机器人线缆应保证摆放整齐，避免人员踩踏，并在机器人运行时不会带动线缆一并运动，导致线缆磨损或拉扯；
6. 机器人控制柜严禁放在无安全防护的悬空支架或悬空板上。

安全操控机器人

机器人操作分为手动模式、自动模式和远程模式。

- 手动模式，使用人员应时刻观察机器人实际位置与末端负载位置，是否存在碰撞、干涉的情况，如存在应立即停下，并以反方向运行；
- 自动模式，使用者应按慢速运行一个周期确认没问题后再逐渐加速运行；
- 远程模式，使用者应时刻关注机器人的运行动态，远程运行程序时要考虑到突发情况下的处理。

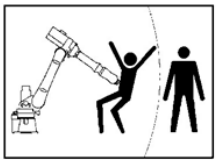
⚠ 注意

如遇到特殊情况需要立即停止机器人时，应立刻按下急停按钮。

刀具及外围设备安全注意事项

机器人关闭后，其连接的刀具、外围设备可能仍独立运行（未随机器人断电）。若此类设备的电源线、动力线缆出现破损，或人员误触带电部件，易引发触电等人身伤害。因此，操作前必须单独切断刀具及外围设备的电源，并检查线缆完整性，再开展后续作业。

警告、注意标识

标识	说明
	电击警示标识 贴有此标识的部位存在高压风险，严禁靠近或触碰！谨防触电造成人身伤亡。
	高温警示标识 贴有此标识的部位会持续发热，严禁徒手触摸！必须接触时，务必佩戴耐热手套、防烫袖套等防护用具。
	禁止踩踏标识 严禁在该不安全区域行走、站立！谨防摔倒、坠落或设备损坏引发危险。
	机器人伤人警示标识 严禁在机器人动作范围内停留或作业！可能被机器人碰撞、挤压致伤，务必远离危险区域。
	禁止拆卸标识 贴有此标识的部位，严禁用户自行拆卸！仅允许具备资质的专业人员使用专用工具操作。

标识	说明
	断电警告标识 打开控制柜外壳前，必须先断开设备总电源；至少等待 15 分钟，严禁提前开盖，恢复电源前，需关闭控制柜外壳。
	防受伤告警标识 打开控制柜或其盖子前，必须做好个人防护。 故障可能导致人员受伤或死亡，最低 PPE（个人防护装备）要求详见 NFPA70E。

目录

申明.....2
前言.....3
安全使用须知.....4
图目录.....16
表目录.....18
1 注意事项.....19
1.1 机器人停止类型.....19
1.2 紧急停止.....19
1.2.1 装置说明.....19
1.2.2 外部急停接口及安全停止功能.....20
1.3 安全围栏内作业.....21
1.3.1 安全围栏及其他保障措施.....21
1.3.1.1 安全围栏（固定防护装置）.....21
1.3.1.2 安全门（带联锁装置）.....22
1.3.1.3 其他保护装置.....22
1.3.2 进入安全围栏的程序.....22
1.4 紧急情况下的解抱闸方法.....24
2 产品信息.....25
2.1 铭牌信息.....25
2.2 型号说明.....25
2.3 产品尺寸.....26
2.4 部件名称.....26
2.4.1 对外接口.....27
2.4.2 内部结构.....27
2.5 技术参数.....28
3 搬运和安装.....31
3.1 控制柜搬运注意事项.....31
3.2 搬运方法.....31
3.3 安装方法.....32
3.3.1 安装须知.....32
3.3.2 安装位置.....33
4 接线和连接.....34
4.1 线缆连接时的注意事项.....35
4.2 连接示意图.....35
4.3 断路器/浪涌保护器选型.....36

4.3.1 断路器.....36
4.3.2 浪涌保护器.....37
4.4 电源线选型.....37
4.5 电源接线.....37
4.5.1 电源接线说明.....37
4.5.2 电源线束装配.....37
4.6 示教器接线.....40
4.6.1 示教器使用注意事项.....40
4.6.2 示教器外观.....42
4.6.3 示教器接口说明.....42
4.6.4 示教器规格参数.....43
4.7 航插定义.....44
4.8 IO接线.....47
4.8.1 DI/DO接口配置说明.....47
4.8.2 DI接线.....48
4.8.3 DO接线.....53
4.9 SAFETY IO.....56
4.9.1 SAFETY接口说明.....57
4.9.2 启动确认接线方法.....58
4.9.3 外部急停接线方法.....60
4.9.4 限位开关接线方法.....61
4.9.5 常规停止接线方法.....62
4.9.6 自动停止接线方法.....64
4.9.7 急停输出接线方式.....65
4.10 通讯连接.....66
4.10.1 通讯信号说明.....66
4.10.2 通讯线缆推荐.....67
4.10.3 USB接口.....68
4.10.4 EtherCAT接线.....68
4.10.5 WiFi接口说明.....69
4.10.6 控制器通讯接线.....69
4.11 综合功能板.....70
4.11.1 指示灯介绍.....70
4.11.2 抱闸功能有效性检查.....71
5 （选配）扩展卡.....72
5.1 扩展卡槽说明.....72
5.2 扩展卡安装步骤.....73
5.3 DI/DO扩展卡.....77

5.3.1 扩展卡信息 78
5.3.2 安装尺寸 78
5.3.3 端子定义 78
5.3.4 端口规格 81
5.3.5 接线方式 82
5.3.5.1 DI外部接线示意图 82
5.3.5.2 NPN型DO外部接线示意图 83
5.3.5.3 PNP型DO外部接线示意图 85
5.4 ABZ扩展卡 86
5.4.1 扩展卡信息 86
5.4.2 安装尺寸 86
5.4.3 端子定义 87
5.4.4 接线方式 88
5.5 PN网关从站扩展卡 88
5.5.1 扩展卡信息 88
5.5.2 安装尺寸 89
5.5.3 端子定义 89
5.5.4 通讯线缆推荐 90
5.5.5 PN网关指示灯介绍 90
5.5.6 接线方式 91
5.5.7 报警管理 91
5.6 EC网关从站扩展卡 91
5.6.1 扩展卡信息 91
5.6.2 安装尺寸 92
5.6.3 端子定义 92
5.6.4 EC网关指示灯介绍 93
5.6.5 接线方式 93
5.6.6 报警管理 94
5.7 4通道模拟量输入扩展卡 94
5.7.1 扩展卡信息 94
5.7.2 安装尺寸 95
5.7.3 端子定义 96
5.7.4 端口规格 96
5.7.5 接线方式 97
5.8 CAN/485扩展卡 98
5.8.1 扩展卡信息 98
5.8.2 安装尺寸 99
5.8.3 端子定义 99

6 调试 101
6.1 上电前的检查 101
6.2 控制柜上电步骤 101
6.3 控制柜下电步骤 102
6.4 使用示教器 102
6.4.1 通讯线缆推荐 102
6.4.2 示教器的连接方法 103
6.4.3 A/T1/T2模式开关 103
6.4.4 伺服使能开关 104
6.4.5 编辑方法 104
6.5 模式选择开关 106
6.6 控制器系统操作模式 107
6.7 数码管显示功能 107
7 伺服参数设置 110
7.1 示教器设置Pn参数 110
7.2 伺服参数介绍 112
7.2.1 使用说明 112
7.2.2 参数详解 112
8 伺服报警查看与处理 118
8.1 使用示教器查看报警 118
8.2 日志查看步骤 119
8.3 帮助查询操作 120
8.4 伺服报警列表 121
9 维护 128
9.1 维护注意事项 128
9.2 日常检查 128
9.3 定期检查 129
9.4 程序备份与加载 130
9.4.1 程序备份 130
9.4.2 程序加载 131
A.1 电气原理图 133
A.2 备件清单 136

图目录

图 1-1 紧急停止按钮示意图..... 20
图 1-2 控制柜放置示意图..... 21
图 2-1 控制柜铭牌信息型号说明 25
图 2-2 产品尺寸图..... 26
图 3-1 控制柜放置距离..... 33
图 4-1 电源线束装配示意图..... 38
图 4-2 示教器接线示意图..... 40
图 4-3 示教器外观示意图..... 42
图 4-4 示教器接口说明..... 42
图 4-5 标配IO插头..... 48
图 4-6 DI接口..... 48
图 4-7 使用内部24V电源（上位装置为NPN型输出）..... 50
图 4-8 使用外部24V电源（上位装置为NPN型输出）..... 51
图 4-9 使用内部24V电源（上位装置为PNP型输出）..... 51
图 4-10 使用外部24V电源（上位装置为PNP型输出）..... 51
图 4-11 使用内部24V电源（上位装置为继电器输出）..... 52
图 4-12 使用外部24V电源（上位装置为继电器输出）..... 52
图 4-13 DO接口..... 53
图 4-14 负载为继电器时外部/内部24V电源..... 56
图 4-15 负载为光耦时使用外部24V电源..... 56
图 4-16 SAFETY IO 短接片插入示意图..... 57
图 4-17 SAFETY IO接口..... 57
图 4-18 启动确认接线图（外部24V电源供电）..... 59
图 4-19 启动确认接线图（内部24V电源供电）..... 59
图 4-20 不使用启动确认接法..... 60
图 4-21 使用外部急停..... 60
图 4-22 不使用外部急停接法..... 61
图 4-23 使用外部限位开关..... 61
图 4-24 不使用外部限位开关接法..... 62
图 4-25 常规停止接线图（使用外部24V电源接法）..... 63
图 4-26 常规停止接线图（使用内部24V电源接法）..... 63
图 4-27 不使用外部安全门接法..... 64
图 4-28 自动停止接法（使用外部24V电源接法）..... 64
图 4-29 自动停止接法（使用内部24V电源接法）..... 64
图 4-30 不使用自动停止接法..... 65

图 4-31 急停输出接法（负载为继电器）..... 65
图 4-32 急停输出接法（负载为DI模块）..... 66
图 4-33 通讯接口..... 66
图 4-34 USB接口示意图..... 68
图 4-35 EtherCAT接线示意图..... 68
图 4-36 综合功能板指示灯..... 70
图 4-37 抱闸功能示意图..... 71
图 5-1 扩展卡槽..... 73
图 5-2 16DI/16DO扩展卡安装尺寸..... 78
图 5-3 DI/DO NPN扩展卡端子..... 78
图 5-4 DI/DO PNP扩展卡端子..... 78
图 5-5 使用外部24V电源（上位装置为NPN型输出）..... 82
图 5-6 使用外部24V电源（上位装置为PNP型输出）..... 82
图 5-7 使用外部24V电源（上位装置为继电器输出）..... 83
图 5-8 负载为光耦 / 继电器的外部接线示意..... 84
图 5-9 负载为继电器时（外部 24V电源）..... 84
图 5-10 负载为光耦时（使用外部24V电源）..... 84
图 5-11 负载为光耦/继电器的外部接线示意图..... 85
图 5-12 负载为继电器时（外部 24V电源）..... 85
图 5-13 负载为光耦时（使用外部24V电源）..... 85
图 5-14 ABZ编码器安装尺寸..... 86
图 5-15 ABZ编码器端子..... 87
图 5-16 ABZ扩展卡连接示意图..... 88
图 5-17 PN网关从站扩展卡安装尺寸..... 89
图 5-18 网口转接扩展卡连接示意图..... 91
图 5-19 EC网关从站扩展卡安装尺寸..... 92
图 5-20 EC网关从站扩展卡连接示意图..... 94
图 5-21 4通道模拟量输入扩展卡安装尺寸..... 95
图 5-22 4AI输入扩展卡端子..... 96
图 5-23 4AV输入扩展卡端子..... 96
图 5-24 4通道模拟量输入扩展卡网线连接..... 98
图 5-25 CAN/485扩展卡安装尺寸..... 99
图 5-26 CAN/485扩展卡端子..... 99
图 6-1 示教器连接示意图..... 103
图 6-2 模式选择开关..... 104
图 6-3 模式选择开关..... 106
图 9-1 工程程序导入导出界面说明..... 131
图 9-2 工程程序导入导出界面说明..... 132

表目录

表 2-1 控制柜命名规则.....25
表 2-2 控制柜基本参数表.....28
表 2-3 控制柜技术规格.....29
表 4-1 示教器外观.....42
表 4-2 示教器引脚说明.....43
表 4-3 航插引脚说明（6轴）.....44
表 4-4 航插引脚说明（4轴）.....46
表 4-5 DI端口规格.....48
表 4-6 系统DI（X0-X9）接口定义.....49
表 4-7 通用DI（X10-X25）接口定义.....49
表 4-8 DO端口规格.....53
表 4-9 系统DO（Y0-Y9）接口定义.....54
表 4-10 系统DO（Y10-Y25）接口定义.....54
表 5-1 扩展卡型号及功能介绍.....73
表 5-2 引脚端口与示教器端口的映射关系.....79
表 5-3 卡槽位号大的引脚端口与示教器端口的映射关系.....80
表 5-4 端口规格.....87

1 注意事项

1.1 机器人停止类型

ESTUN机器人ERC3-C2系列控制柜有如下2种停止方法：

1. 转矩关闭停止（符合 IEC 60204-1 停止类别 0）
   - 该停止方式仅由安全系统主动执行，触发场景包括安全诊断故障、安全规则违规等异常工况。
   - 控制器触发所有伺服驱动器的STO（安全转矩关断）功能，同时关闭电机制动器，机器人依靠机械阻力实现无控制制动停止。

危险

禁止用户手动触发停止类别 0，避免非必要的紧急制动对设备及人员造成风险。

---

2. 受控停止（符合 IEC 60204-1 停止类别 1）
   - 控制器在接收到急停指令、自动停止指令或一般停止指令时，将触发该停止方式。
   - 机器人首先按照预设减速曲线平稳减速，待运动停止后，控制器将在固定延时后触发 STO 功能，完成安全制动。

1.2 紧急停止

1.2.1 装置说明

注意

1. 机器人动作过程中，若通过急停按钮进行频繁断电停机，易造成机器人设备故障，严禁频繁操作急停按钮。
2. 急停按钮实际安装位置，详见各型号机器人控制柜的手册。

ESTUN 机器人配置紧急停止按钮作为核心急停装置，该按钮分别布置于机器人控制柜及示教器上（示意图见下图）。

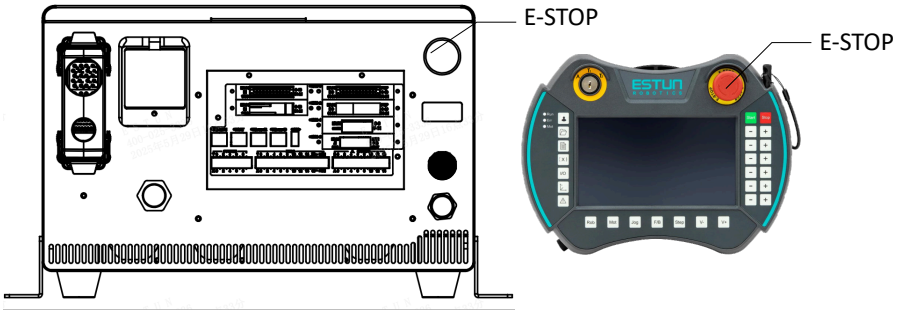


图 1-1 紧急停止按钮示意图

按下急停按钮后，机器人将执行立即停止动作；外部急停输入信号由急停按钮输入，可以立即停止所有机器人运动。

1.2.2 外部急停接口及安全停止功能

外部急停接口出厂状态与接线要求

SAFETY IO 外部急停接口出厂默认未接线，若直接上电将触发安全保护功能，导致机器人无法运行或触发报警。

使用本接口时，须严格按照本手册外部急停接线方法完成规范接线；若无需启用该功能，必须执行功能屏蔽操作，将配套辅材短接片按外部急停接线方法要求正确插入，否则仍会触发安全保护功能，造成机器人无法运行或报警。

⚠ 警告

因未按要求启用外部急停功能引发安全事故的，由此产生的人员伤亡、设备损坏、生产损失等全部责任，均由用户自行承担。

外接安全停止装置安装要求

若通过外接设备实现机器人安全停止功能，需根据现场系统布局，将紧急停止按钮安装在操作人员触手可及的有效操作位置，确保紧急情况下可快速触发。

急停触发与复位操作流程

按下急停按钮将直接切断机器人动力源，机器人立即停止所有运动；需恢复机器人运行时，必须严格遵循以下操作步骤，严禁违规操作：

1. 手动复位并释放急停按钮，确保按钮归位；
2. 等待指示灯正常，确认系统复位完成后，方可重新对机器人进行操作与控制。
3. 依据当前运行模式执行对应操作：

- 自动（A）模式：按下示教器上的启动按钮；
- 手动（T1、T2）模式：按下示教器上手压开关；

1.3 安全围栏内作业

机器人控制柜须安装于机器人动作范围（安全围栏）外侧，具体安装示意如下图所示。

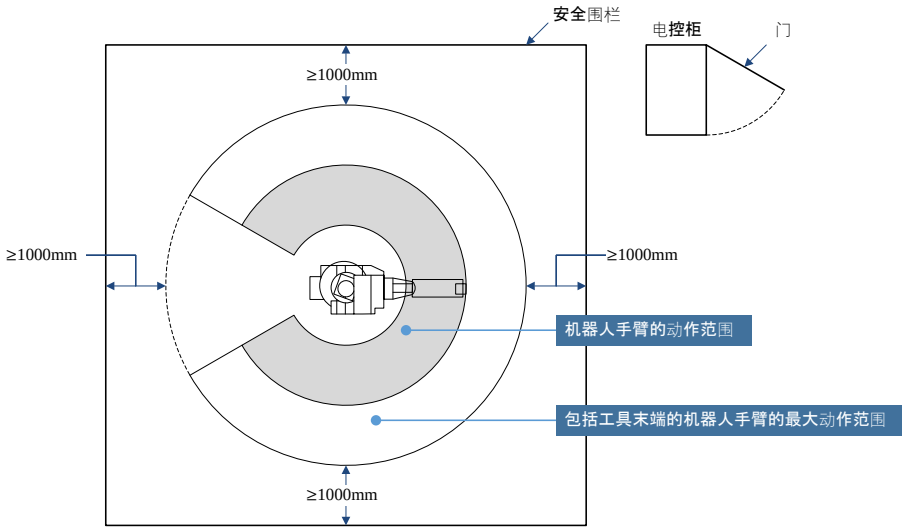


图 1-2 控制柜放置示意图

1.3.1 安全围栏及其他保障措施

ESTUN 机器人并非安全系统、安全设备，亦非特定工作场所的安全专业解决方案提供方。机器人购买方/使用方负有法定及操作责任，须采取必要安全防护措施，保障作业场所内所有人员的人身安全。 本章节规定的安全保障措施为基础要求，包括但不限于以下类别，用户应结合实际作业场景补充完善防护方案。

1.3.1.1 安全围栏（固定防护装置）

安全围栏作为机器人作业区域的基础固定防护设施，其设计、安装与使用须满足以下要求（包括但不限于）：

1. 围栏结构强度需满足作业场景可预见的操作外力及环境外力，无变形、松脱风险；
2. 围栏表面无锋利边缘、凸起尖角等结构缺陷，自身不构成额外安全隐患；
3. 围栏应实现作业区域的封闭防护，仅可通过配备联锁装置/感应装置的专用开口实现人员/设备进出，非开口区域禁止人员翻越、穿越；
4. 围栏须采用工具拆卸式永久固定方式，无工具时无法随意拆除、移动；

5. 围栏的固定连接系统，在拆卸维护过程中须始终与安全围栏或机器人系统保持连接，防止部件脱落引发危险；
6. 具备条件的场景，围栏须固定于指定位置，实现不可移动的刚性安装；
7. 围栏的视野遮挡需控制在最小范围，推荐采用金属丝网、格栅、透明面板等通透式结构；
8. 围栏与机器人动作范围之间须保持足够的安全间距，避免机器人运动过程中与围栏发生碰撞；
9. 围栏本体必须可靠连接PE（保护接地），做好接地防护，防止触电事故。

1.3.1.2 安全门（带联锁装置）

安全门为作业区域的专用进出通道，须配套联锁装置，其设计、安装与使用须满足以下要求（包括但不限于）：

1. 带联锁装置的安全门，须具备机器人自动运行互锁功能；机器人系统自动运行过程中，若安全门被误开启，联锁防护装置应立即发出停止/紧急停止指令，切断机器人动力并终止所有动作；
2. 安全门的闸门与联锁装置之间，须配备专用插头与插座实现信号联锁；用户须根据作业场景选取适配的合格插头、插座，确保联锁信号传输可靠；
3. 为防范机器人危险而安装的安全门（带联锁装置），其驱动、启闭机构的运行过程，不得引发其他安全风险（如有害物质泄漏、机构夹伤、部件坠落至作业区域等）；
4. 安全插头与插座的选型，须遵循IEC 10218-2标准，选取安全性能等级不低于 CAT2 PLd 的安全防护器件。

1.3.1.3 其他保护装置

1. 机器人系统作业区域周围，须根据实际工况安装适配的安全防护装置；未安装有效安全防护装置的情况下，严禁进行机器人操作，否则可能发生人员被机械臂夹伤、碰撞等事故，导致重伤甚至死亡；
2. 机器人主系统停机后，外接配套设备仍可能处于运行状态，其电源线、动力线缆若出现破损、漏电等情况，易引发人身伤害事故，须对所有外接设备的电气线路进行常态化防护与检查。

1.3.2 进入安全围栏的程序

前提条件：机器人处于运动状态，经专业培训的编程人员或管理人员需进入安全围栏拿物品。

操作流程：

1. 在示教器上按下**“STOP”**键，停留观察，直至机器人完全停止运动。
2. 机器人停稳后，按下示教器急停按钮，或通过SAFETY IO启动外部急停功能；再次确认机器人完全静止后，方可进入安全围栏。
3. 进入围栏前，需确保围栏外有陪同操作人员值守在控制柜急停按钮旁，随时待命，防范突发意外。
4. 若要恢复机器人的运动状态，务必退出安全围栏后再恢复急停按钮或者外部停止功能，待提供电机的动力源后再进行机器人操作。

前提条件：机器人处于运动状态，编程人员或者管理人员需要进入安全围栏对机器人进行示教作业。

操作流程：

1. 在示教器上按下**“STOP”**键，停留观察，直至机器人完全停止运动。
2. 机器人停稳后，按下示教器急停按钮，或通过SAFETY IO启动外部急停功能；再次确认机器人完全静止后，方可进入安全围栏。
3. 严格按照示教器界面的指引，完成示教点位及程序的编辑操作。
4. 在安全围栏内作业期间，需全程随身携带示教器，防止无关人员误操作引发安全风险。
5. 安全围栏外必须安排陪同操作人员，且需在控制柜急停按钮旁值守，随时准备应对突发情况。
6. 示教作业完成后，作业人员需完全退出安全围栏，再将模式选择开关切换至自动模式；清除报警后，方可恢复机器人的正常运行。

危险

- 进入安全围栏的程序不规范，可能导致人员被机械臂夹持，引发严重人身伤害甚至死亡。
- 未经授权进入安全围栏，可能导致人员被机械臂夹持，引发严重人身伤害甚至死亡。
- 机器人运动过程中，严禁任何人进入安全围栏。

注意

仅经过机器人专业培训的编程人员或管理人员，可在确认机器人处于安全状态后，进入安全围栏拿物品；非授权人员、未培训人员严禁进入。

1.4 紧急情况下的解抱闸方法

说明

紧急情况下的解抱闸方法，仅适用ERC3-C2-A2B4A控制柜 （适配ER20C-1000-SR、ER20C-850-SR机型）。

制动解除开关操作规范

制动器默认状态：机器人电源关闭，或通电状态下进入电机关闭模式时，电磁制动器自动生效。此时手动施力于第 3、4 关节，关节不会上下移动或旋转，可防止夹具末端因自重下坠、旋转，避免碰撞外围设备。

仅在安装夹具末端，需手动移动第 3 关节（上下动作）或旋转第 4 关节时，按以下步骤操作：

1. 开启控制器电源，使机器人处于通电待机状态；
2. 持续按下制动解除开关，同时手动完成关节的移动或旋转操作；
3. 操作完毕后，松开开关，制动器自动恢复锁止。

警告

1. 开关为瞬时型，制动解除功能仅在按下期间生效；
2. 按下开关时，第 3、4 关节的制动器会同时解除；
3. 操作期间需注意防范夹具末端因自重下垂，动作需缓慢平稳，避免碰撞或人员伤害。

2 产品信息

2.1 铭牌信息

⚠ 注意

收到产品后，请仔细核对控制柜外包装标识信息与设备铭牌信息，确认外包装上的控制柜型号、产品序列号与控制柜铭牌标注信息完全一致；若信息不一致，请及时联系埃斯顿工作人员核实处理。

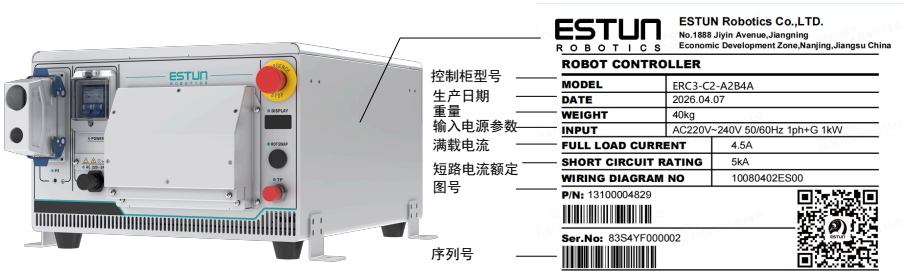


图 2-1 控制柜铭牌信息型号说明

2.2 型号说明

表 2-1 控制柜命名规则

控制柜系列代号	规格	CPU型号	驱动规格	设计顺序	控制柜版本	定制类型
ERC3：第3代控制柜	C1：紧凑型C1	A2：ARM控制器版本，NGC软件	A4：小功率4轴版本	A	缺省：标准版本	缺省：标准版本
	C2：紧凑型C2	-	B4：中功率4轴版本	B	INT：CE、UL版本	C：定制CLOOS 版本
	S1：标准型S1		C4：大功率4轴版本	C	ESS：功能安全版本	E：定制EWAS版本
	S1A：预留附加轴安装空间S1		A6：小功率6轴版本	D	CE：CE版本	N：无LO-GO版本
	S2A：预留附加轴安装空间S2		B6：中功率6轴版本	E	UL：UL版本	DM：打磨专用版本
	S3A：预留附加轴安装空间S3		T9： 1.2T机器人版本	-	FCE：功能安全CE版本	HA：高精版本
	-		-		FNA：功能安全ETL	PV：PV机型

表 2-1 控制柜命名规则 (续)

控制柜 系列代号	规格	CPU型号	驱动 规格	设计 顺序	控制柜 版本	定制 类型
	-		-		-	S：视觉机型

2.3 产品尺寸

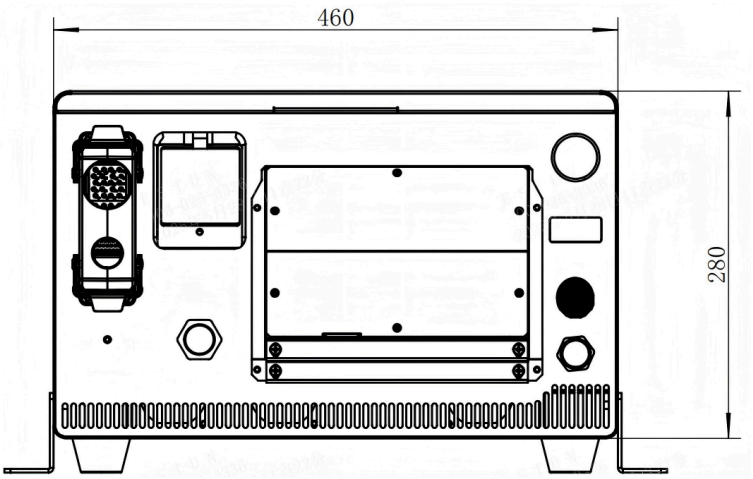
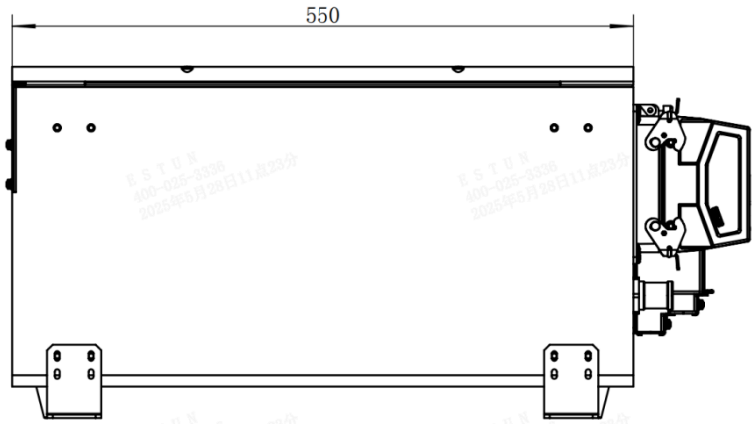
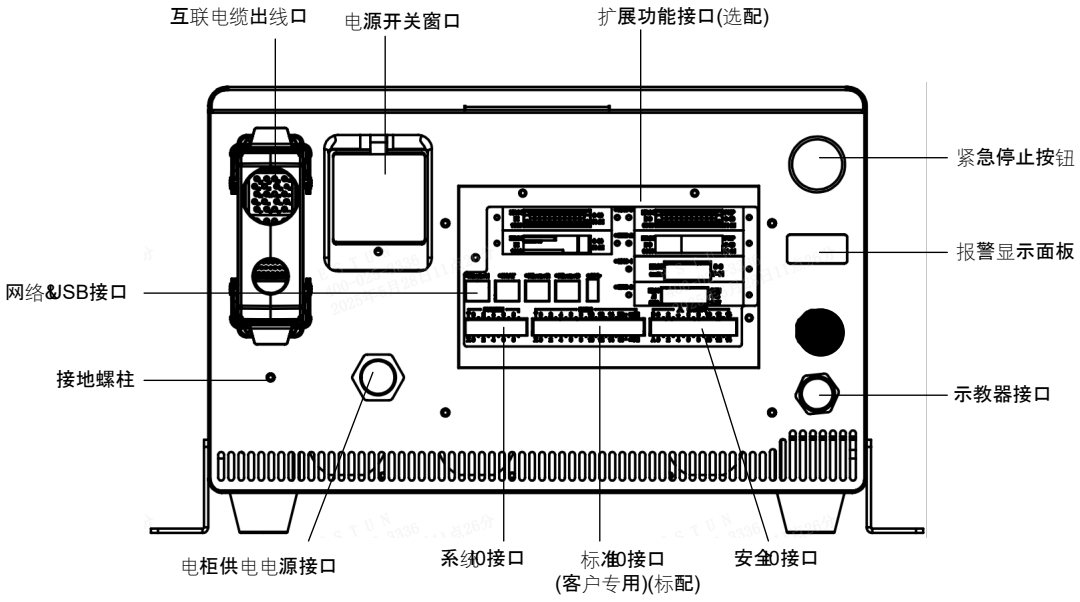


图 2-2 产品尺寸图

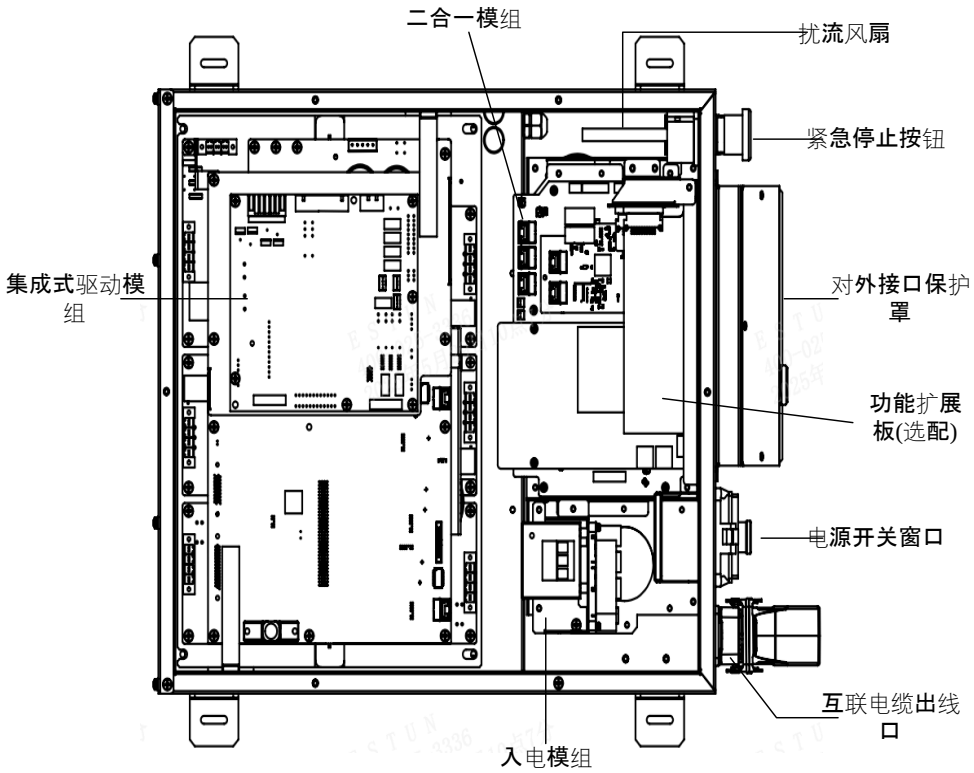


2.4 部件名称

2.4.1 对外接口

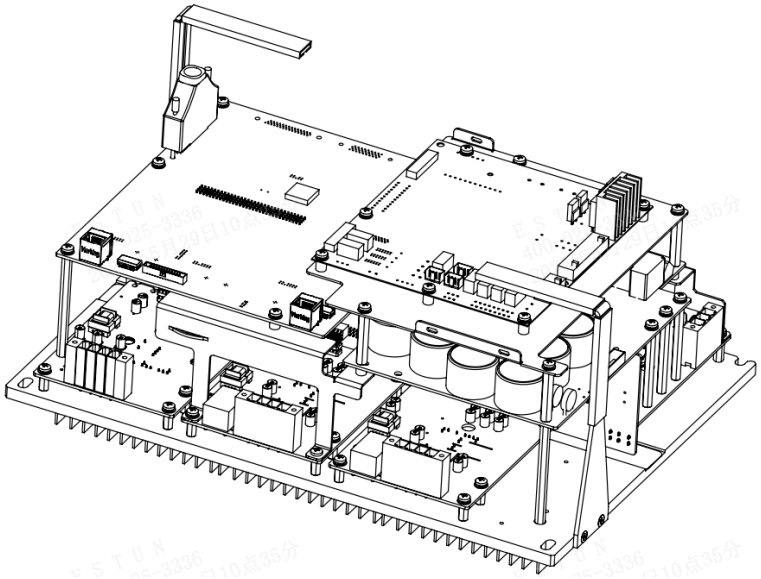


2.4.2 内部结构



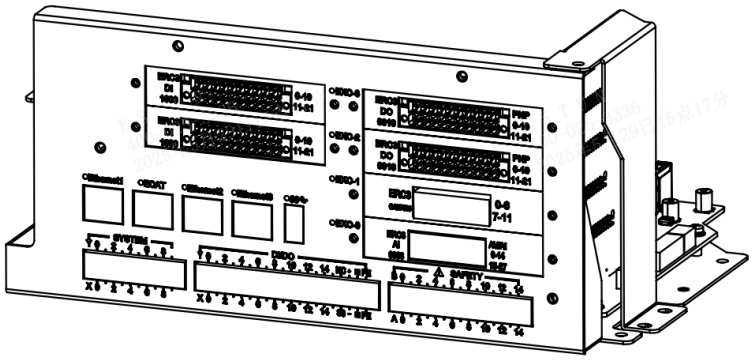
集成式驱动模组

集成式驱动模组位于控制柜内部左上方，是整个控制柜的伺服驱动单元，为整个控制柜提供动力源。



二合一模组

二合一模组位于控制柜内部的正前方，主要有安全控制板和控制器组成。共有4个网口以及一个USB接口，可进行EtherNet通讯和EtherCAT通讯。



2.5 技术参数

表 2-2 控制柜基本参数表

型号	尺寸（mm） （长*宽*高）	自重（kg）	额定功率（kW）	参考能耗(kW.h)	适用机型
ERC3-C2-A2D4A	460*550*280	40	2.5	0.96	iER50-1200-SR

表 2-3 控制柜技术规格

项目	规格
控制柜安装环境	通风，非密闭
最小安装范围	860mm*1410mm*680mm，(长*宽*高)，详见图 3-1 控制柜放置距离
控制轴数	4～6
控制柜主电源（引入方式）	单相AC 220V~240V，50Hz/60Hz
Ethernet	3路
安装方式	立式
急停防护罩	控制柜急停按钮四周预设了安装急停防护罩的孔位，如用户有防误触需求，可以选配急停防护罩进行使用： • 标配：无 • 选配：有
SAFETY IO	双回路5入1出
系统IO	10路输入、10输出（支持在示教器解绑出厂默认定义，可进行自 定义）
通用IO（NPN型）	16路输入、16输出
扩展卡（卡槽0、1、2、3）	标配：默认WiFi模组 选配：用户最多选配4个扩展卡，扩展卡的具体使用可参考扩展卡槽说明章节 1. ABZ扩展卡 2. PN网关从站扩展卡 3. EC网关从站扩展卡 4. CAN/485扩展卡 5. 4路模拟量电压输入扩展卡 6. 4路模拟量电流输入扩展卡
与外围设备通讯接口	默认支持通讯协议：EtherCAT主站、 Modbus TCP从站、 TCP/IP 其他通讯协议可选择软件或网关模块，如：EtherCAT从站、PROFINET、 EtherNet/IP、 CC-LINK、 PROFIBUS、 DeviceNet
至机器人线缆总长	• 6轴机器人 - 标配：3米 - 选配：5米，8米，10米，12米，15米，20米，8米（柔性），10米（柔性），15米（柔性），20米（柔性），30米（柔性） • 4轴机器人 - 标配：3米 - 选配：5米，10米，15米，20米，5米（柔性），10米柔性，15米柔性，20米柔性
至机器人底座线缆预留空间	非柔性：≥300mm

表 2-3 控制柜技术规格 (续)

项目	规格
	柔性：≥350mm
至机器人底座重载连接器插头大小	6轴：72mm*73mm*43mm（长*宽*高）
动力线缆折弯半径	• 6轴：动力 非柔性≥200mm，柔性≥150mm • 4轴：动力 非柔性≥150mm，柔性≥150mm
编码器线缆折弯半径	• 6轴：非柔性≥200mm，柔性≥250mm • 4轴：非柔性≥150mm，柔性≥200mm
噪音等级	<57dB
工作环境温度	0℃~45℃
储存环境	温度：-20℃～60℃ 湿度：95%RH以下（无凝露，无冻结）
绝缘电阻	100MΩ以上
抗振动强度	满足GB/T39266-2020-5.2以及IEC60068-2-6的标准
抗冲击强度	满足GB/T39266-2020-5.3以及IEC60068-2-27标准
海拔	1000米以下
EMC测试标准	IEC61000-6-2:2019
防护等级	IP54

3 搬运和安装

3.1 控制柜搬运注意事项

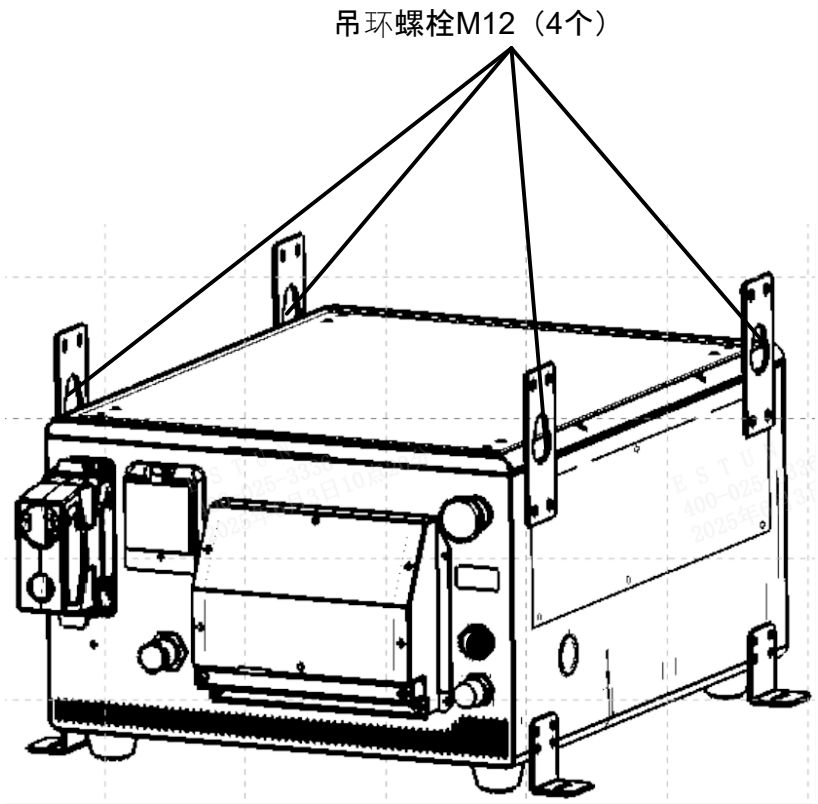
- 除吊装外，控制柜需放置于托盘上进行搬运，确保搬运稳定性。
- 起重机、吊具及叉车的操作，必须由经授权的专业人员执行，违规操作可能导致人身伤害及设备损坏。
- 搬运过程中，需避免控制柜受到振动、摔落或撞击，过度振动与撞击会对设备性能造成不良影响；同时须采取有效防潮措施，防护设备内部元件。

3.2 搬运方法

吊车搬运

搬运控制柜前，需逐项检查以下内容：

1. 确认控制柜实际重量，选用承载量大于该重量的钢丝绳进行起吊作业。
2. 起吊前，安装4个M12规格吊环螺栓，并反复确认螺栓固定牢固，无松动隐患。



叉车搬运

使用叉车搬运控制柜时，须严格遵照以下防范措施执行：

1. 确认作业环境安全可控，确保控制柜可被安全搬运至指定安装场地。
2. 提前告知叉车作业范围内的所有工作人员，提醒其注意避让，远离搬运区域。
3. 搬运过程中，叉车操作人员需全程管控，防止控制柜发生移位、倾倒等风险。
4. 搬运时应尽量放低控制柜的高度，降低重心以提升稳定性。
5. 全程避免控制柜受到振动、摔落或撞击，防止内部元件受损。
6. 未安装托盘时，仅适配货叉外侧宽度＜550mm的搬运设备型号。

3.3 安装方法

3.3.1 安装须知

环境要求

1. **温度条件**：设备运行期间，环境温度需控制在 0℃～45℃ 范围内；设备搬运及维修作业期间，环境温度允许范围为 -20℃～60℃，超出该范围严禁进行相关作业。
2. **湿度条件**：环境相对湿度≤95%RH，且全程无结露现象，避免湿气侵蚀设备内部元器件。
3. **洁净度要求**：安装及运行场所需保持洁净，需有效控制灰尘、粉尘、油烟及水汽，严禁在上述污染物浓度超标的环境中部署设备。
4. **安全环境**：作业区域内严禁存放易燃物品、腐蚀性液体及腐蚀性气体，同时需配备相应的消防及防腐蚀防护设施。
5. **振动与冲击控制**：设备控制柜安装场所需避免强烈振动及冲击，振动加速度需控制在 0.5G（重力加速度）以下，防止振动导致内部线路松动、元器件损坏。
6. **电磁干扰防护**：安装位置需远离电气干扰源，尤其是气体保护焊 TIG 设备等强电磁辐射设备，避免电磁干扰影响设备正常运行。
7. **碰撞防护**：安装区域需避开叉车等移动设备的通行路径，若无法避开，需设置明显警示标识及物理防护屏障，消除碰撞潜在风险。
8. **离子干扰防护**：安装及运行环境需无离子、非离子干扰，防止干扰信号影响设备控制系统的稳定性及信号传输精度。

人员要求

作业人员必须严格参照本手册安全使用须知章节要求，具备相应的工控设备操作资质，遵循标准化作业流程执行安装操作，严禁无证作业、违规操作。

3.3.2 安装位置

1. 控制柜应安装在机器人动作范围（安全围栏）之外（参见图 1-2 控制柜放置示意图）。
2. 安装位置需保证操作人员能清晰观察机器人动作状态。
3. 控制柜应安装在便于开启柜门进行检查、维护的位置，其前后侧与墙壁的距离需不小于200mm，确保维护通道畅通无阻，满足日常检修及应急操作需求。
4. 控制柜左右两侧需预留不小于200mm的空间，保证设备散热气流顺畅流通。

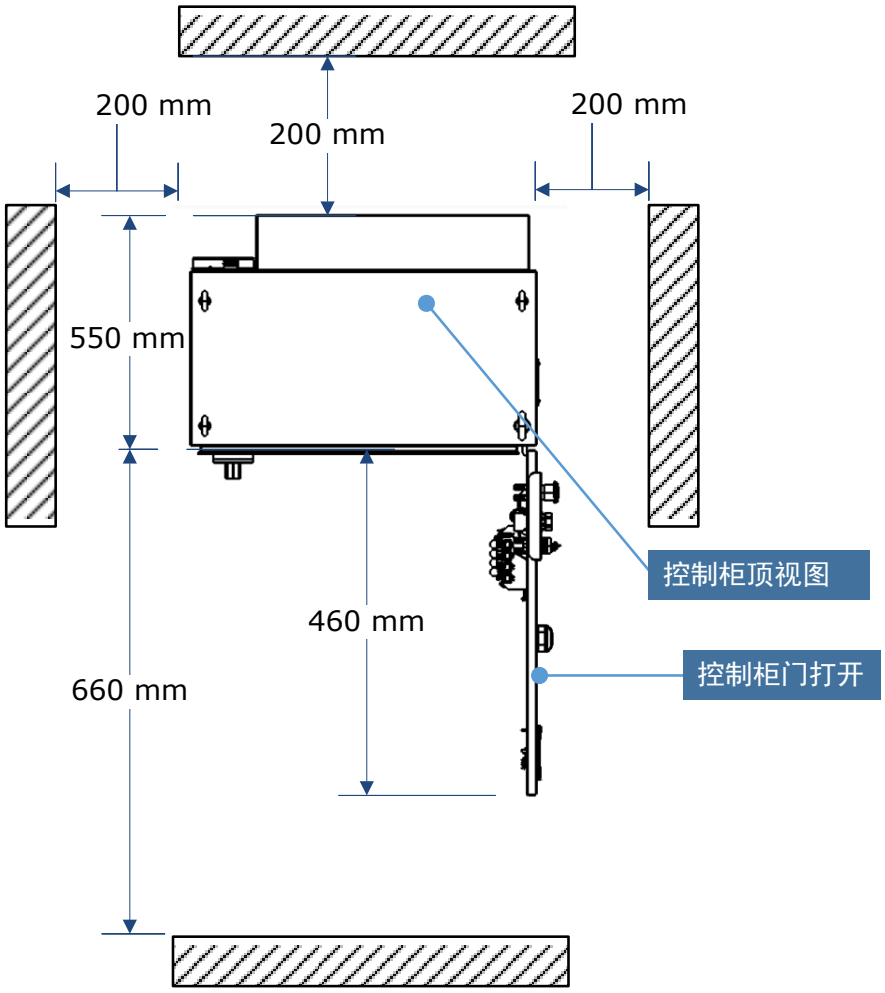


图 3-1 控制柜放置距离

5. 控制柜安装高度需控制在距离地面0～1m的范围内，兼顾操作便利性与设备稳定性，同时便于线缆连接及地面固定。

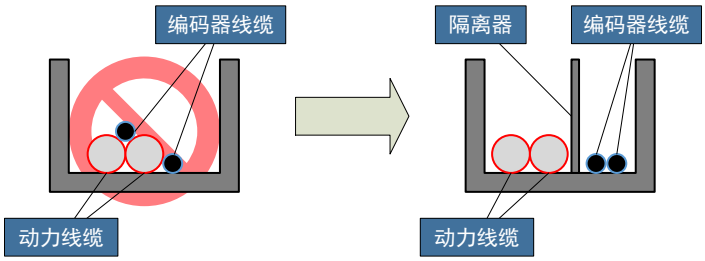
4 接线和连接

注意事项

1. 系统必须可靠电气接地，否则可能引发火灾、电击事故，造成人身伤害。
2. 进行接线及检查作业前，务必确认主电源开关已完全关闭，防止发生电击及人身伤害事故。
3. 主电源关闭后，需等待至少5分钟方可开展接线及检查作业。即使关闭主电源，控制柜内部仍可能残留高电压，因此在此期间严禁触摸电源端子。
4. 控制柜柜门未关闭时，主电源无法接通。这是由于设备配备的安全联锁装置会强制阻止主电源闭合，确保作业安全。
5. 配线作业期间，若将控制柜置于紧急停止模式，此状态下发生的任何异常及后果均由用户自行承担。配线完成后，必须对设备进行一次全面的操作检查，确认无异常后方可投入使用。
6. 机器人控制柜为专用控制设备，其电源容量仅满足极少量外接IO的使用需求，严禁用户外接电源设备。禁止外接的设备包括但不限于附加轴，且绝对不允许接插线板，否则可能导致设备故障报警，严重时甚至引发控制柜起火。
7. 请勿频繁启停控制柜主电源，每次开启与关闭主电源的时间间隔需确保在1分钟以上，避免频繁断电通电对内部元器件造成损坏。
8. 接线及检查作业必须由具备相应资质的专业技术人员执行，严禁非专业人员擅自操作，避免因操作不当引发设备故障或安全事故。
9. 配线作业需严格按照本说明书规定的额定容量执行，严禁超出额定容量配线，防止线路过载、发热，进而导致短路、设备损坏等问题。
10. 配线完成后，务必逐一确认所有电路接线安全、牢固，无松动、虚接、错接现象，避免设备运行中因接线问题引发异常停机或故障。
11. 作业过程中严禁直接用手触摸电路板，防止手上污渍、汗液腐蚀电路板，或造成元器件损坏。
12. 集成电路板对静电敏感，易因静电干扰发生故障，作业时需做好防静电措施（如佩戴防静电手环），避免静电损坏元器件。
13. 机器人控制柜运行及待机期间，严禁打开柜门使用，需保持柜门关闭锁紧，既防止异物进入设备内部，也避免人员接触高压部件引发安全事故，同时保障设备散热及防护性能。
14. 若客户现场电源电压不稳定，建议自行配置UPS（不间断电源）等稳压设备，并正确外接至机器人系统，以保障控制器稳定运行，有效避免因电源波动导致系统文件丢失、设备故障等问题。

4.1 线缆连接时的注意事项

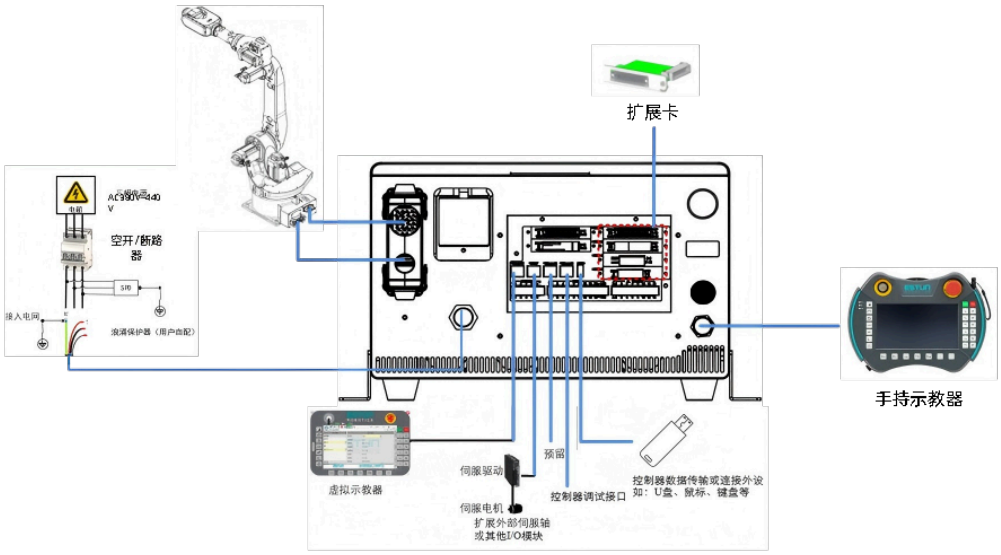
1. 进行控制柜线缆连接作业前，必须确认控制柜已完全断电，且按照要求完成断电后延时等待（参照前文电源关闭后至少5分钟的规定），严禁带电进行线缆连接操作，防止引发电击事故或设备损坏。
2. 控制柜信号线缆需与主电源电路、高压电源线保持安全距离，严禁平行敷设。若现场布局限制无法避免平行敷设，必须采用金属管或金属槽进行屏蔽防护，抑制电信号干扰；若线缆需交叉布置，需保证电源线缆与信号线缆呈垂直正交状态，最大限度降低干扰影响。
3. 线缆连接前，需逐一确认插座标识与线缆编号对应一致，严格按照接线图纸执行连接操作，杜绝错接、误接情况发生，避免因接线错误导致设备元器件损坏、系统故障。
4. 线缆连接作业期间，需组织所有非作业人员撤离现场，设立安全警示区域，防止无关人员误触引发安全事故；所有线缆敷设完成后，需统一放置于地下带盖线缆沟内，做好防护与规整，避免线缆被碾压、磨损。
5. 为提升系统电磁兼容性（EMC），确保设备稳定运行，控制柜地线需采用就近接地方式连接至大地，接地电阻需符合设备规范要求，保障接地可靠性。
6. 编码器线缆的布线、走线需与动力线缆完全分离敷设，避免电磁干扰影响编码器信号传输精度；若受现场条件限制需置于同一线缆管道内，必须通过专用隔离器进行物理隔离，确保两类线缆无直接接触，有效屏蔽干扰。



4.2 连接示意图

下图为控制柜基本连接示意图，核心组成部件包括：机器人本体、控制柜、示教器、浪涌保护器、断路器。

连接时需严格遵循本手册线缆连接时的注意事项章节，确保接线规范、防护到位。



4.3 断路器/浪涌保护器选型

4.3.1 断路器

机器人运行时需重复加速、减速，会使控制柜输入电流出现重复性瞬时大电流；且作为变频工业控制设备，控制柜本身存在一定漏电流。因此，对前级断路器/空开的额定电流、类型及漏电保护器参数有特定要求。

ERC3-C2系列控制柜中的断路器推荐使用额定电流为20A的D型断路器，漏电保护器推荐使用灵敏度电流≥50mA漏电保护器。

如果使用非推荐型号，则需要按照下表的规格参数进行选型。

断路器			漏电保护器
瞬间过电流	分断能力	额定电流	灵敏度电流
>100A	5KA	20A-32A	≥50mA

说明

1. 每台机器人控制柜配置的断路器，需满足负载电流要求，同时能承受100A上电瞬时冲击电流、切断5KA短路电流， 漏电保护器建议按推荐选型，剩余电流保护器。
2. 若用1台带漏电保护的断路器连接多台设备，其电流值及漏电流保护值需按单台配置值成倍增加。

4.3.2 浪涌保护器

为有效防护电网浪涌冲击，保障控制柜稳定运行，建议用户在控制柜电源输入端加装适配的浪涌保护器（SPD），确保符合 IEC60204-1 标准要求。

SPD 选型需匹配控制柜额定电压及现场电网参数，安装位置应靠近电源输入端，且接线路径尽量短，避免因布线不当影响浪涌防护效果。

4.4 电源线选型

ESTUN控制柜出厂不含输入电源线，用户可自行配线或向ESTUN采购。自选线缆时，必须符合对应安全规范，推荐线缆规格如下表所示：

型号	线规	
	AWG	截面积 (mm^2)
ERC3-C2系列控制柜	14	2.5

⚠ 注意

配线时需同时结合现场布线距离、环境温度等因素，确保线缆载流量满足控制柜运行需求，避免因线径不足导致线路发热。

4.5 电源接线

4.5.1 电源接线说明

控制柜采用单相AC 单相220V~240V电源，需按如下示意图制作电源线并正确接线，各引脚说明如下表：

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

接线需选用本手册电源线选型章节推荐规格的电源线，确保接线牢固、绝缘良好，同时严格遵循线缆连接时的注意事项章节线缆连接注意事项及接地要求。

4.5.2 电源线束装配

电源线接线时请按照如下方式进行装配：

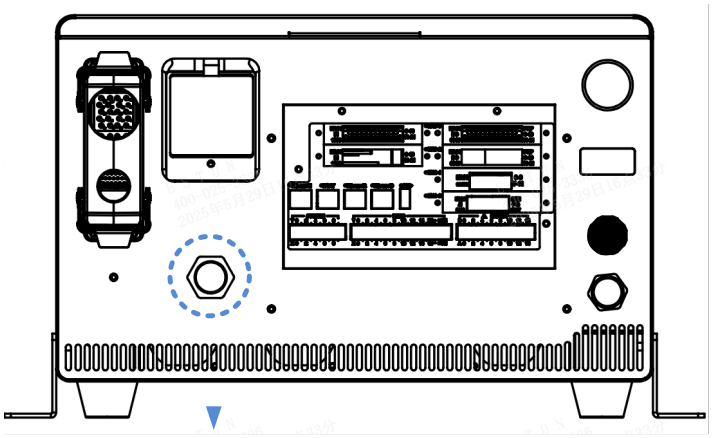


图 4-1 电源线束装配示意图

入电部分安装方式如下：

1. 将入电插头拆成三部分，如下：



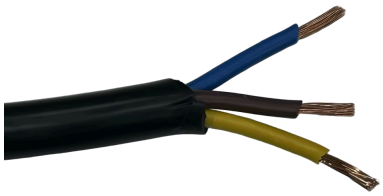
2. 右侧两个件先穿到电源线上。



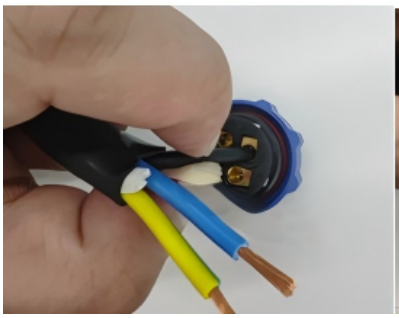
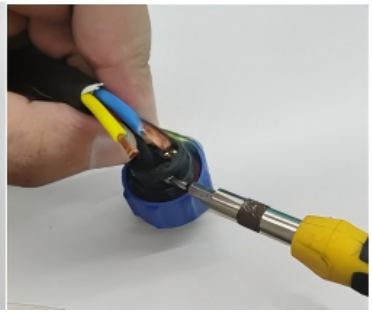
3. 左侧件如下，安装面可以看到分成3个区域，标明数字1、2以及红色标点、接地符号，有红色标点和接地符号的是接地线的脚，1接L，2接N，通过侧面十字槽螺钉锁紧。



4. 选用2.5mm^{2}单相电源线，如下图所示，黄绿色芯线是地线。将电源线剥皮，铜丝保留长度7-8mm



5. 用十字螺丝刀安装电源线

6. 装完之后检查，地线不能安装错位。



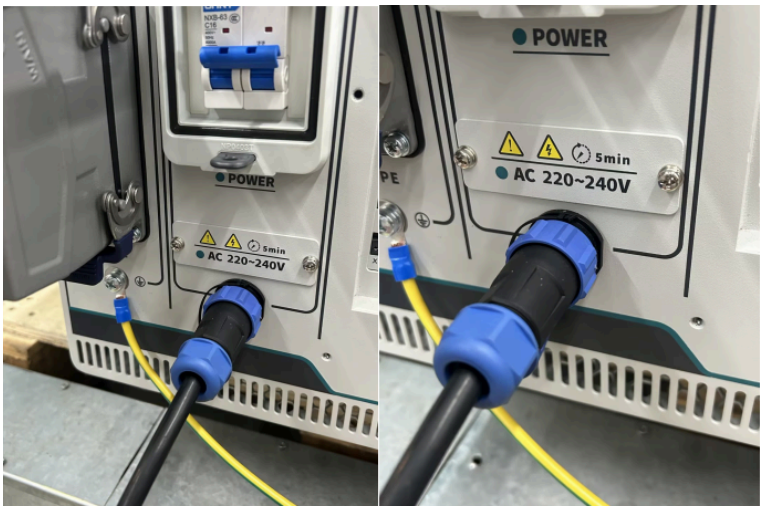
危险

需核对清楚，不能装错，有漏电触电风险。

7. 将后盖和格兰头锁紧。



8. 找到控制柜正面左下部分电a源插座，旋开防水塑料盖，白点对白点（有防呆），将插头插到插座上并锁紧，即安装完毕。



说明

装配时需选用电源线选型章节推荐规格的电源线，确保走线规整、接线牢固，同时符合线缆连接时的注意事项章节线缆连接的抗干扰及接地要求，保障绝缘性能良好。

4.6 示教器接线

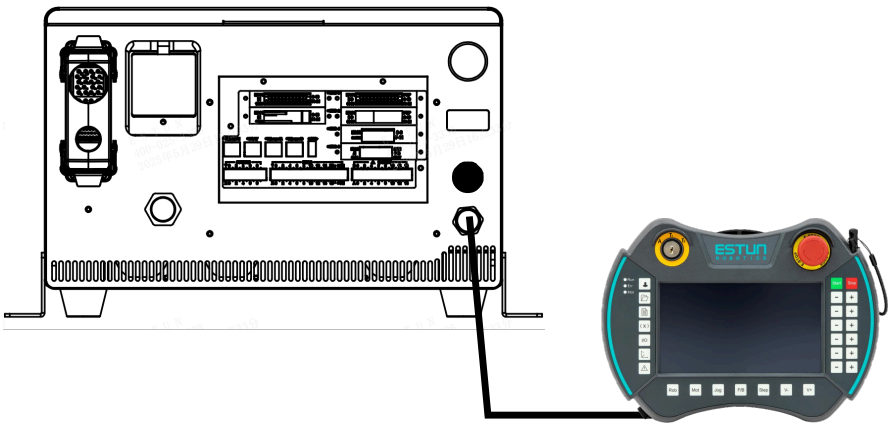


图 4-2 示教器接线示意图

4.6.1 示教器使用注意事项

设备适配要求：ERC3-C2系列控制柜，仅可匹配ERT76-F2型号示教器，禁止混用其他型号。

设备防护与存放

1. 操作时轻拿轻放，严禁摔打、抛掷或重击设备，以免造成破损及故障；闲置时需将设备挂至专用存放支架，防止意外坠落。
2. 示教器为非防爆规格，禁止在易爆环境及工作单元内使用，且需远离水、油等易腐蚀环境。
3. 线缆存放时避免置于重型设备下方，防止被压断、割断或扯断，布线及存放需规整。

示教器操作规范

1. 操作触摸屏时，禁止使用螺钉、刀具、笔尖等锋利物体，避免触摸屏受损，需用手指或专用触摸笔操作。
2. 示教器使能开关操作：左手手掌托住示教器底部，用左手两根手指同时按压开关中间位置。因开关设计为长方形，单手指按压上端或下端可能导致单路触点无法闭合，触发A11A、A11B报警；该报警可手动清除后正常使用。
3. 自动模式运行期间，禁止按压示教器使能开关，或根据规范禁用/限制该开关功能，防止触发安全模式报警。
4. 示教器需在控制柜断电后插拔，严禁带电插拔，避免损坏控制器或示教器。

USB端口操作规范

1. 未连接USB设备时，务必盖上端口保护盖，防止灰尘进入导致端口故障、信号中断。
2. 插拔USB保护塞时用力适度，避免过度拉扯。
3. USB设备无法识别时，可拔出U盘，待控制柜重新上电后再插入重试。

急停与模式开关操作规范

1. 解除急停时，采用向上拉起或旋转松开的方式，禁止过度旋转或在旋转过程中停留，否则会引发系统双通道检测异常，触发A112、A113报警；该报警可手动清除后正常使用。
2. 示教器模式开关（手动/自动）切换：切换过程中禁止在中间位置停留，此位置为机械触点通断临界状态，易触发A116/A117报警；该报警可手动清除后正常使用。
3. 频繁切换手动/自动模式时，从手动切换至自动后需等待5s，待系统自检完成再切换回手动。快速频繁切换可能因自检未完成产生A1F报警，此为正常现象，断电重启控制柜即可恢复。
4. 操作急停按钮、钥匙开关时用力适度，避免过度拉扯。

电源与接线规范

1. 控制柜上电后，需等待40s至系统正常启动，禁止过早断电，防止系统文件丢失。
2. 接线需严格遵循本司规定及手册前文接线要求，避免错接引发设备故障。

4.6.2 示教器外观



图 4-3 示教器外观示意图

表 4-1 示教器外观

序号	说明
1	显示屏
2	紧急停止按钮
3	自动（A）、手动(T1)、手动100%(T2)
4a, 4b, 4c	全局功能按键
5	状态指示灯
6	伺服使能开关
7	悬挂手柄
8	线缆接入区
9	USB插槽
10	触摸笔

4.6.3 示教器接口说明

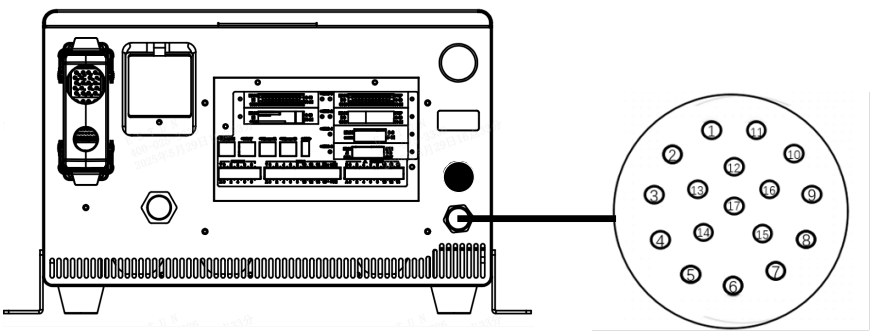


图 4-4 示教器接口说明

表 4-2 示教器引脚说明

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

4.6.4 示教器规格参数

名称	详细说明
处理器	RK3562 主频 四核2.0GHZ, LPDDR4x:2G
内存/存储器	EMMC 16G
液晶屏	TFT 7 Inch ， 分辨率800*480
触摸屏	4 线电阻屏
操作系统	Linux
外接USB	2.0 x 1
指示灯	3个
通信	以太网(100M)
配件	急停开关；钥匙开关（三挡）；使能开关（三位）
显示器颜色质量	16 位色
功耗	24V 1A
适配电源型号	DC24V 1A 及以上
外壳材料、颜色	ABS/PC；BLACK/GRAY
操作环境	操作温度：-10℃～50℃
存储温度	-20℃～60℃

4.7 航插定义

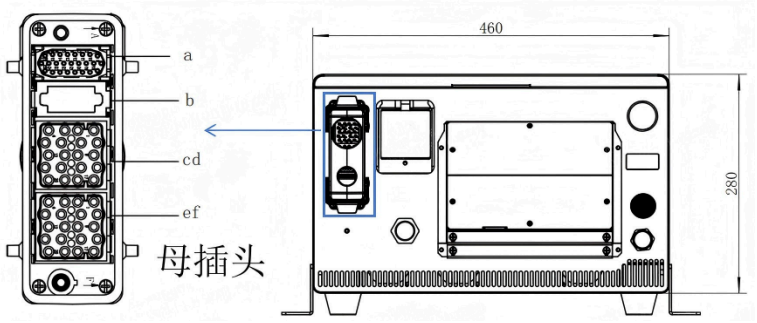


表 4-3 航插引脚说明（6轴）

引脚	定义	说明
ef1	U1	1轴
ef2	V1	
ef3	W1	
ef4	1PE	
a1	1S+	
a2	1S-	
a3	5V-1	
a4	0V-1	
ef5	U2	2轴
ef6	V2	
ef7	W2	
ef8	2PE	
a5	2S+	
a6	2S-	
a7	5V-2	
a8	0V-2	
ef9	U3	3轴
ef10	V3	
ef11	W3	
ef12	3PE	
a9	3S+	
a10	3S-	
a11	5V-3	
a12	0V-3	
ef13	U4	4轴

表 4-3 航插引脚说明（6轴）(续)

引脚	定义	说明
ef14	V4	
ef15	W4	
ef16	4PE	
a13	4S+	
a14	4S-	
a15	5V-4	
a16	0V-4	
ef17	U5	5轴
ef18	V5	
ef19	W5	
ef20	5PE	
a17	5S+	
a18	5S-	
a19	5V-5	
a20	0V-5	
cd1	U6	6轴
cd2	V6	
cd3	W6	
cd4	6PE	
a21	6S+	
a22	6S-	
a23	5V-6	
a24	0V-6	
cd5	BK1+	抱闸
cd6	BK2+	
cd7	BK3+	
cd8	BK1-	
cd9	BK2-	
cd10	BK3-	
cd11	BK4-	
cd12	BK5-	
cd13	BK6-	
cd14	BK4+	
cd15	BK5+	
cd16	BK6+	

表 4-4 航插引脚说明（4轴）

引脚	定义	说明
ef1	U1	1轴
ef2	V1	
ef3	W1	
ef4	1PE	
a1	1S+	
a2	1S-	
a3	5V-1	
a4	0V-1	
ef5	U2	2轴
ef6	V2	
ef7	W2	
ef8	2PE	
a5	2S+	
a6	2S-	
a7	5V-2	
a8	0V-2	
ef9	U3	3轴
ef10	V3	
ef11	W3	
ef12	3PE	
a9	3S+	
a10	3S-	
a11	5V-3	
a12	0V-3	
ef13	U4	4轴
ef14	V4	
ef15	W4	
ef16	4PE	
a13	4S+	
a14	4S-	
a15	5V-4	
a16	0V-4	
ef17	BK1+	抱闸（SCARA 50）
ef18	BK2+	

表 4-4 航插引脚说明（4轴）(续)

引脚	定义	说明
ef19	BK5+	说明 因兼容设计，3、4轴抱闸线标为BK5+\BK5-、BK6+\BK6-
ef20	BK6+	
cd1	BK1-	
cd2	BK2-	
cd3	BK5-	
cd4	BK6-	
ef17	LT+	抱闸（SCARA 20） 说明 因兼容设计，3、4轴抱闸线标为BK5+\BK5-、BK6+\BK6-
ef18	LT-	
ef19	SB+	
ef20	SB-	
cd1	BK5+	
cd2	BK5-	
cd3	BK6+	
cd4	BK6-	

4.8 IO接线

本章主要介绍控制柜标配IO接口、扩展IO接口的柜内线缆穿出方式，以及标配IO接口的具体接线方法。

4.8.1 DI/DO接口配置说明

控制柜标配DI/DO接口标准配置为：用户自定义26路DI（数字输入）接口及用户自定义26路DO（数字输出）接口。

⚠ 注意

若DI/DO输入、输出接口数量不足，可通过选配扩展卡拓展IO接口，具体操作可参见（选配）扩展卡章节。



图 4-5 标配IO插头

4.8.2 DI接线

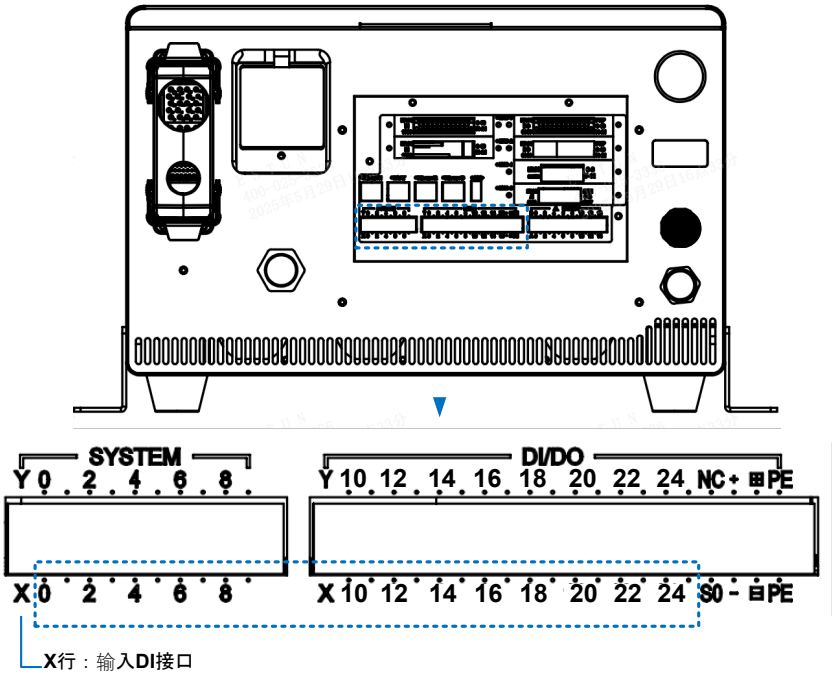


图 4-6 DI接口

表 4-5 DI端口规格

项目	规格
输入通道数	系统DI：10路（X0-X9）（支持在示教器解绑出厂默认定义，可进行自定义） 用户DI：16路（X10-X25）
输入连接方式	压接式接线端子
输入电压范围	19.2～28.8VDC
输入电流（24VDC）	约4.85mA
最大输入电压	30VDC
ON电压	18～30VDC

表 4-5 DI端口规格 (续)

项目	规格
OFF电压	0～5VDC
输入最大信号频率	1kHZ
输入阻抗	＞4.7K
隔离方式	光耦隔离
DI类型	NPN/PNP

DI接口定义

⚠ 注意

表 4-6 系统DI（X0-X9）接口定义中，支持在示教器解绑出厂默认定义，可进行自定义。

表 4-6 系统DI（X0-X9）接口定义

引脚端口	引脚说明	示教器端口	备注
X0	系统输入0	示教器DI[0]	远程暂停信号
X1	系统输入1	示教器DI[1]	远程复位
X2	系统输入2	示教器DI[2]	远程启动信号
X3	系统输入3	示教器DI[3]	系统预留
X4	系统输入4	示教器DI[4]	重新加载自启动程序
X5	系统输入5	示教器DI[5]	-
X6	系统输入6	示教器DI[6]	-
X7	系统输入7	示教器DI[7]	-
X8	系统输入8	示教器DI[8]	-
X9	系统输入9	示教器DI[9]	-

表 4-7 通用DI（X10-X25）接口定义

引脚端口	引脚说明	示教器端口	备注
X10	通用输入10	示教器DI[10]	-
X11	通用输入11	示教器DI[11]	-
X12	通用输入12	示教器DI[12]	-
X13	通用输入13	示教器DI[13]	-
X14	通用输入14	示教器DI[14]	-
X15	通用输入15	示教器DI[15]	-
X16	通用输入16	示教器DI[16]	-
X17	通用输入17	示教器DI[17]	-
X18	通用输入18	示教器DI[18]	-

表 4-7 通用DI（X10-X25）接口定义 (续)

引脚端口	引脚说明	示教器端口	备注
X19	通用输入19	示教器DI[19]	-
X20	通用输入20	示教器DI[20]	-
X21	通用输入21	示教器DI[21]	-
X22	通用输入22	示教器DI[22]	-
X23	通用输入23	示教器DI[23]	-
X24	通用输入24	示教器DI[24]	-
X25	通用输入25	示教器DI[25]	-
S0	X0-X25公共端	-	-
⏤	0V_E，外部对内输入电源的0V	-	-
⊟	0V，对外输出电源的0V	-	-
PE	接地点，用于屏蔽线缆接地	-	-

DI信号接线

DI信号输入支持共阳极接法与共阴极接法，接线涉及信号引脚（通用输入X10~X25）及公共端引脚S0；扩展DI信号的接线方法，与上述标配DI信号接线方法一致。

接线示意图：

上位装置为集电极开路输出时：

1. 共阴极接法（上位装置为NPN型输出）

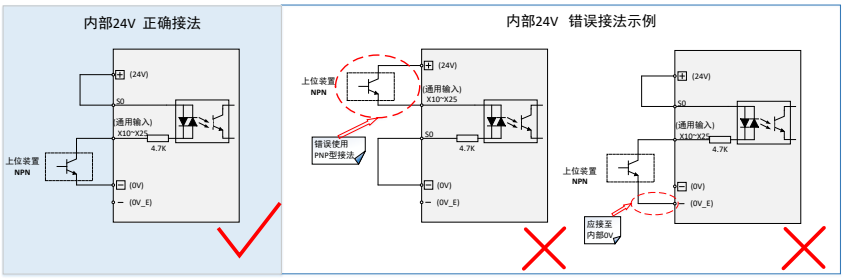


图 4-7 使用内部24V电源（上位装置为NPN型输出）

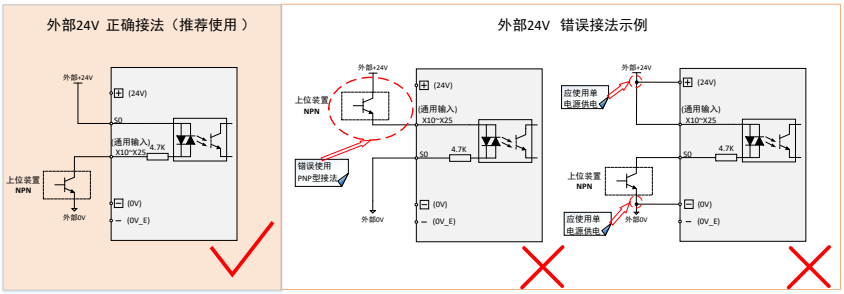


图 4-8 使用外部24V电源（上位装置为NPN型输出）

2. 共阳极接法（上位装置为PNP型输出）

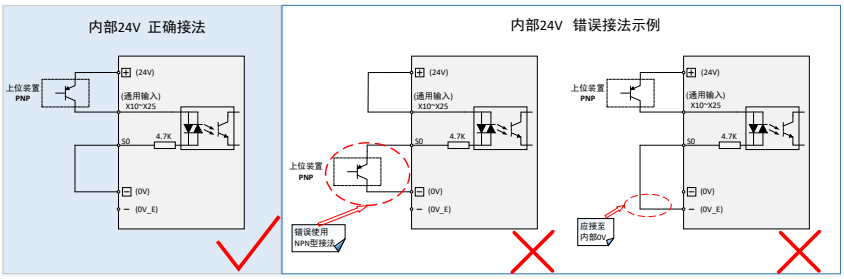


图 4-9 使用内部24V电源（上位装置为PNP型输出）

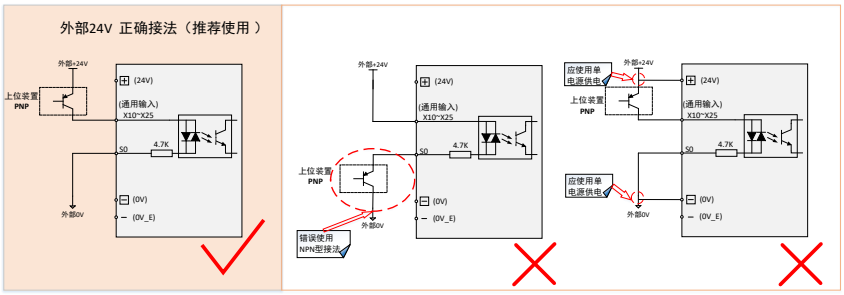


图 4-10 使用外部24V电源（上位装置为PNP型输出）

上位装置为继电器输出时：

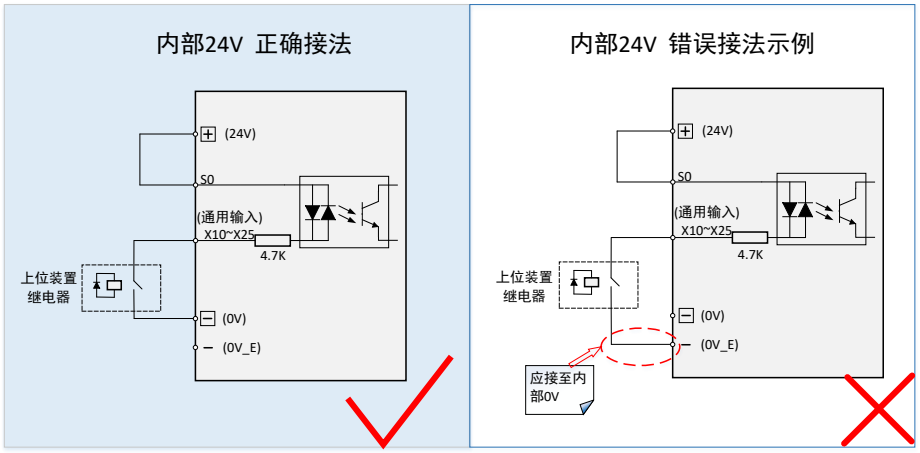


图 4-11 使用内部24V电源（上位装置为继电器输出）

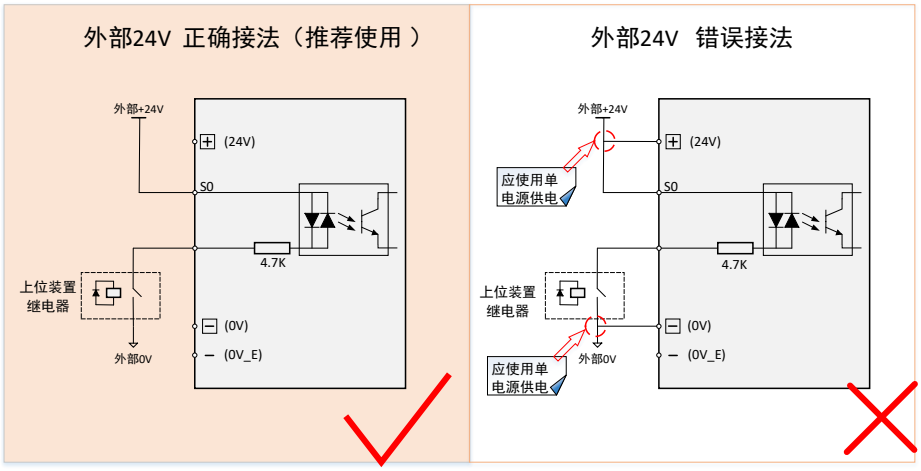


图 4-12 使用外部24V电源（上位装置为继电器输出）

4.8.3 DO接线

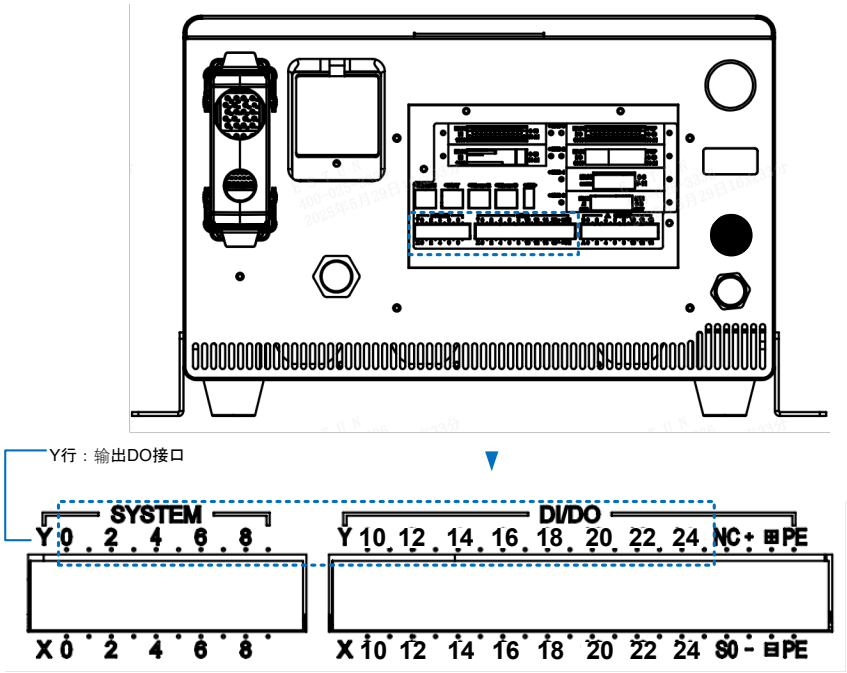


图 4-13 DO接口

表 4-8 DO端口规格

项目	规格
输出通道数	系统DO：10路（Y0-Y9）（支持在示教器解绑出厂默认定义，可进行自定义） 用户DO：16路（Y10-Y25）
输出连接方式	压接式接线端子
输出电压范围	19.2～28.8VDC
DO类型	NPN型
最大驱动电流（24VDC）	300mA
漏电流	小于200uA
输出最大信号频率	1kHZ
隔离方式	光耦隔离
保护方式	过压保护、过流保护（1.5A）

DO接口定义

⚠ 注意

控制柜 IO 端口的Y0~Y25，严禁直接与电源正极或负极进行连接。

表 4-9 系统DO（Y0-Y9）接口定义中，支持在示教器解绑出厂默认定义，可进行自定义。

表 4-9 系统DO（Y0-Y9）接口定义

引脚端口	引脚说明	示教器端口	备注
Y0	系统输出0	示教器DO[0]	系统报警
Y1	系统输出1	示教器DO[1]	励磁输出
Y2	系统输出2	示教器DO[2]	程序运行
Y3	系统输出3	示教器DO[3]	系统预留
Y4	系统输出4	示教器DO[4]	-
Y5	系统输出5	示教器DO[5]	-
Y6	系统输出6	示教器DO[6]	-
Y7	系统输出7	示教器DO[7]	-
Y8	系统输出8	示教器DO[8]	-
Y9	系统输出9	示教器DO[9]	-

表 4-10 系统DO（Y10-Y25）接口定义

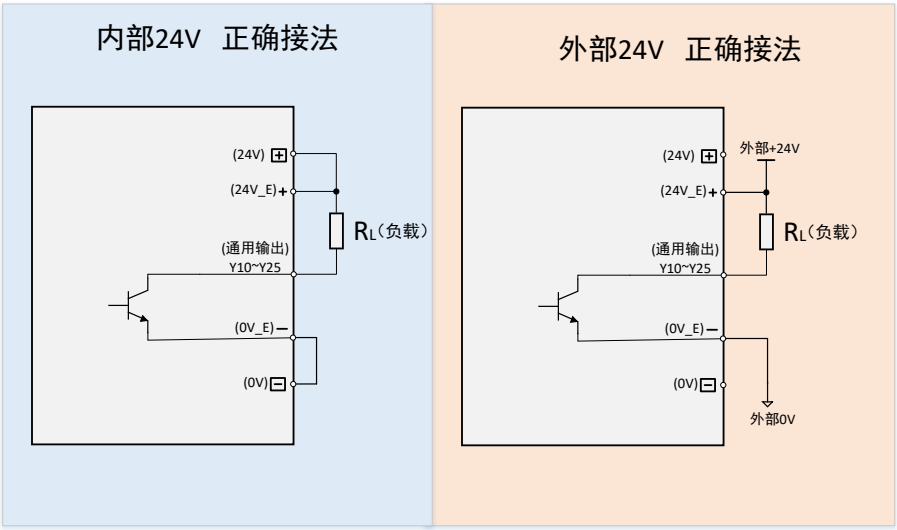
引脚端口	引脚说明	示教器端口	备注
Y10	通用输出10	示教器DO[10]	-
Y11	通用输出11	示教器DO[11]	-
Y12	通用输出12	示教器DO[12]	-
Y13	通用输出13	示教器DO[13]	-
Y14	通用输出14	示教器DO[14]	-
Y15	通用输出15	示教器DO[15]	-
Y16	通用输出16	示教器DO[16]	-
Y17	通用输出17	示教器DO[17]	-
Y18	通用输出18	示教器DO[18]	-
Y19	通用输出19	示教器DO[19]	-
Y20	通用输出20	示教器DO[20]	-
Y21	通用输出21	示教器DO[21]	-
Y22	通用输出22	示教器DO[22]	-
Y23	通用输出23	示教器DO[23]	-
Y24	通用输出24	示教器DO[24]	-
Y25	通用输出25	示教器DO[25]	-

表 4-10 系统DO（Y10-Y25）接口定义 (续)

引脚端口	引脚说明	示教器端口	备注
NC	-	-	-
+	24V_E，外部给柜内DO供电的+24V（±20%）	-	-
⊞	24V，对外输出电源的+24V（±5%）最大允许电流0.75A	-	-
PE	接地点，用于屏蔽线缆接地	-	-

DO信号接线

下图为负载为光耦/继电器时的正确接线示意图：



- 负载为继电器时：

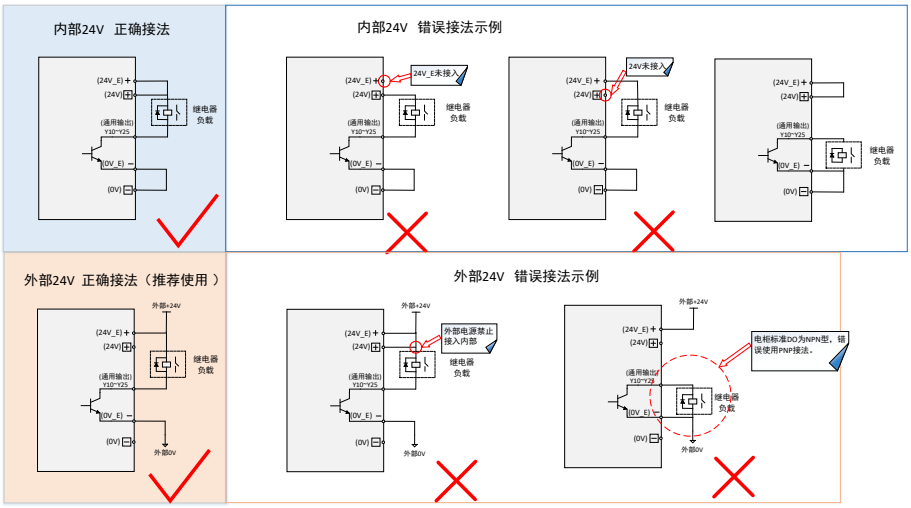


图 4-14 负载为继电器时外部/内部24V电源

- 负载为光耦时：

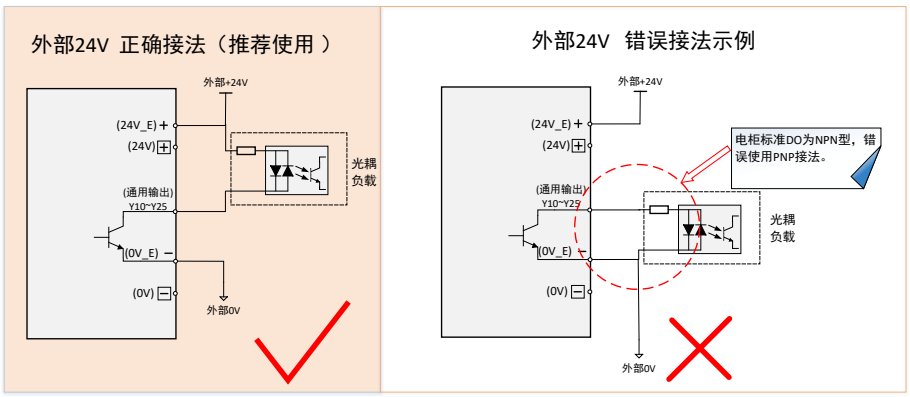


图 4-15 负载为光耦时使用外部24V电源

4.9 SAFETY IO

ERC3-C2控制柜标配有功能完善的安全停止模式，对应的SAFETY IO 接口如图图 4-16 SAFETY IO 短接片插入示意图橙色端子所示。

SAFETY IO 的外部急停接口为出厂默认配置，未接线且处于断开状态；若直接上电，将触发安全保护功能，导致机器人无法运行或触发报警。

使用该接口时，需严格按照指定接线方式完成接线；若无需使用此功能，需通过配套短接片对接口进行短接以屏蔽相关功能，否则仍会触发安全保护功能，造成机器人无法运行或报警。因未按规范使用该功能引发的各类事故，责任由用户自行承担。



图 4-16 SAFETY IO 短接片插入示意图

安全停止相关的输入输出信号及功能描述如下：

功能名称	定义	通道数	生效模式	功能描述
启动确认	CSB	2	自动	在自动模式下，启动确认信号有效后，控制柜才能完成上主电。
外部急停	ES	2	自动和手动	1类停止，外部急停生效后，控制柜和机器人会先进行减速停机然后触发控制柜STO安全执行单元，可接外部急停等信号。
限位开关停止	LSS	2	自动和手动	1类停止，限位开关停止生效后，控制柜和机器人会先进行减速停机然后触发控制柜STO安全执行单元，可接限位开关等信号。
常规停止	GS	2	自动和手动	1类停止，常规停止状态生效后，控制柜和机器人会先进行减速停机然后触发控制柜STO安全执行单元，可接安全门或安全光栅等信号。
自动停止	AS	2	自动	1类停止，只在自动模式下生效，自动停止状态生效后，控制柜和机器人会先进行减速停机然后触发控制柜STO安全执行单元，可接安全门或安全光栅等信号。
急停输出	ECO	2	自动和手动	限位开关或者示教器上急停按钮生效时，会由常闭变成常开。

4.9.1 SAFETY接口说明

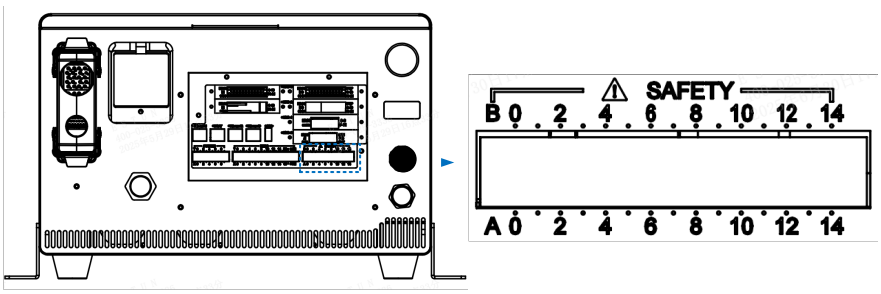


图 4-17 SAFETY IO接口

引脚	定义	说明	引脚	定义	说明
A0	CSB1+	通道一确认启动信号+	B0	CSB1-	通道一确认启动信号-
A1	24V-SAFETY	24V电源	B1	GND-SAFETY	电源地
A2	CSB2+	通道二确认启动信号+	B2	CSB2-	通道二确认启动信号-
A3	AS1+	通道一自动停止+	B3	AS1-	通道一自动停止-
A4	24V-SAFETY	24V电源	B4	GND-SAFETY	电源地
A5	AS2+	通道二自动停止+	B5	AS2-	通道二自动停止-
A6	GS1+	通道一常规停止+	B6	GS1-	通道一常规停止-
A7	24V-SAFETY	24V电源	B7	GND-SAFETY	电源地
A8	GS2+	通道二常规停止+	B8	GS2-	通道二常规停止-
A9	LSS1+	通道一限位开关+	B9	LSS2+	通道二限位开关+
A10	LSS1-	通道一限位开关-	B10	LSS2-	通道二限位开关-
A11	ES1+	通道一外部急停+	B11	ES2+	通道二外部急停+
A12	ES1-	通道一外部急停-	B12	ES2-	通道二外部急停-
A13	ECO1 +	通道一急停输出+	B13	ECO2 +	通道二急停输出+
A14	ECO1 -	通道一急停输出-	B14	ECO2 -	通道二急停输出-

⚠ 警告

24V-SAFETY 端口提供 24V 安全电源，最大输出电流为 80mA，严禁用于驱动外部负载。

4.9.2 启动确认接线方法

控制柜出现报警再排查完故障后，如需要机器人恢复运行，需要按下启动确认按钮。外接的启动确认按钮应用于现场控制柜为提升安全性，还需要额外增加按下按钮进行复位上电的操作。使用启动确认功能时，CSB-和CSB+需要外接自复位常开开关，按下外接启动确认按钮后，等待控制柜上指示灯正常，确认系统复位完成后，方可重新操作控制机器人。

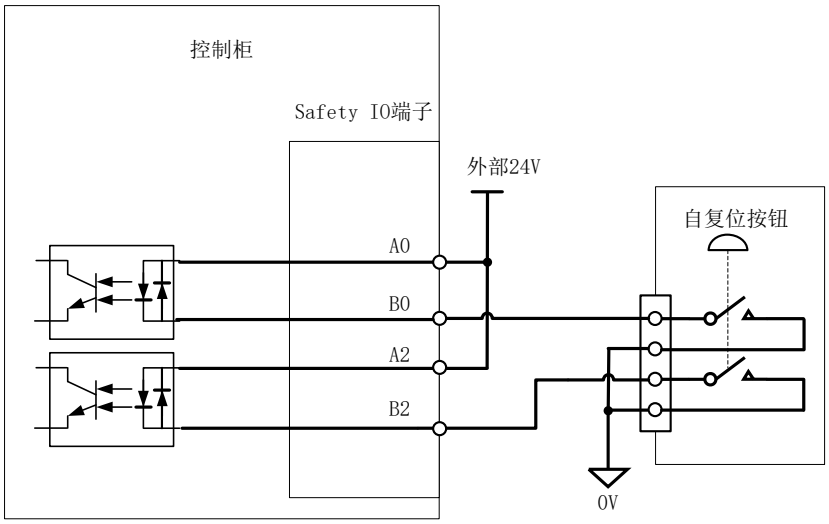


图 4-18 启动确认接线图（外部24V电源供电）

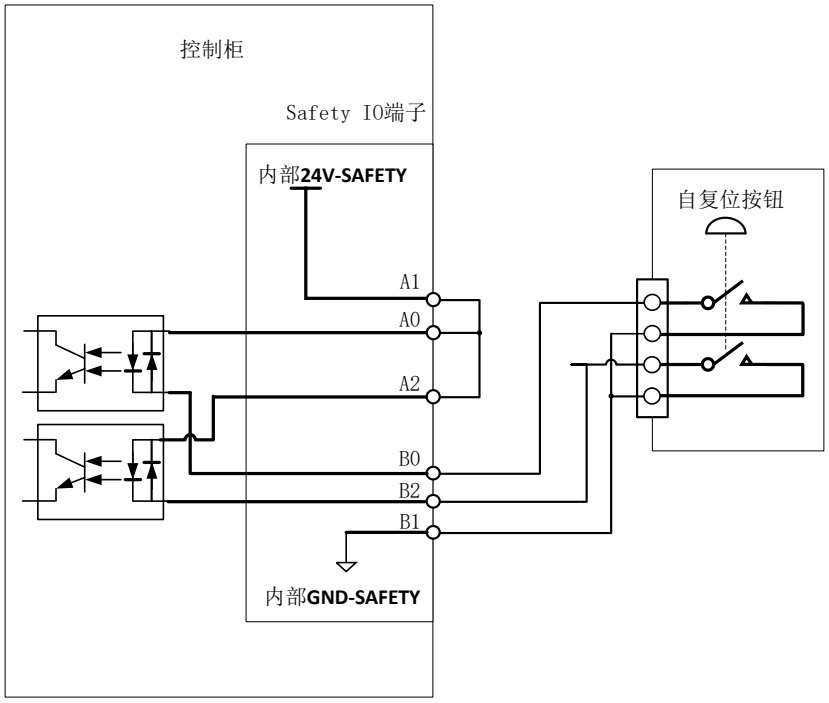


图 4-19 启动确认接线图（内部24V电源供电）

⚠ 警告

使用本功能时，务必确保双通道接线连接正常、无故障。

未使用启动确认功能时，需采用配套短接片短接对应端口，具体接线方式详见下图：

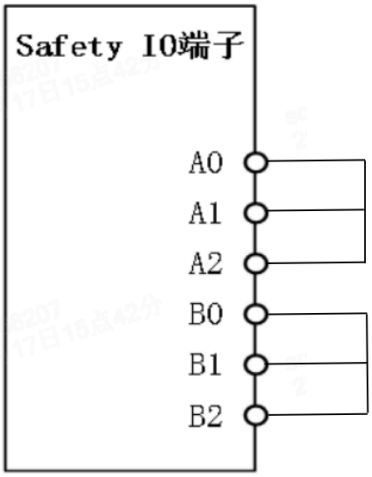


图 4-20 不使用启动确认接法

4.9.3 外部急停接线方法

⚠ 注意

1. 急停为紧急事件专用处理手段，仅允许在机器人正常运行过程中发生紧急情况时，通过急停按钮执行紧急停机操作。
2. 急停操作可能导致机器人停机轨迹偏离正常路径，同时急停产生的冲击会降低机器人减速机使用寿命、加剧电机抱闸片磨损；严禁在非紧急情况下，将急停按钮作为机器人正常停机或断电的操作方式。

使用外部急停的具体接法如下：

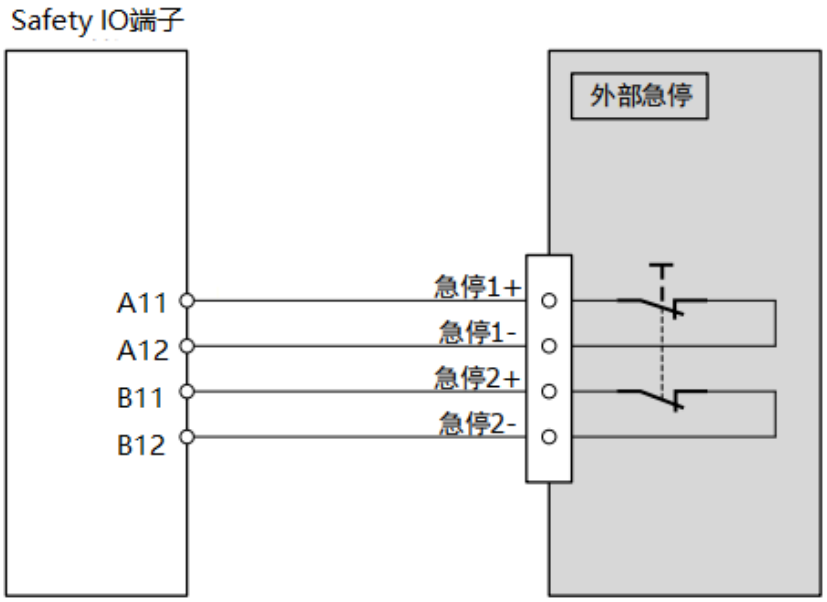


图 4-21 使用外部急停

⚠ 注意

启用本功能时，务必确保双通道接线连接正常、无断路故障。

未启用外部急停功能时，需采用配套短接片短接对应端口，具体接线方式详见下图。

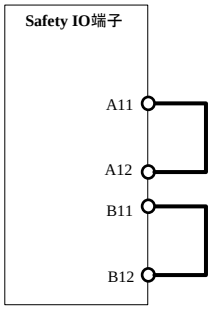


图 4-22 不使用外部急停接法

4.9.4 限位开关接线方法

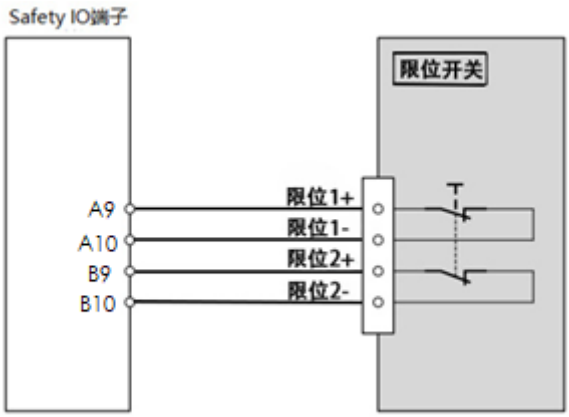


图 4-23 使用外部限位开关

⚠ 注意

启用本功能时，务必确保双通道接线连接正常、无断路故障。

未启用限位开关功能时，需采用短接片短接对应端口，具体接线方式详见下图：

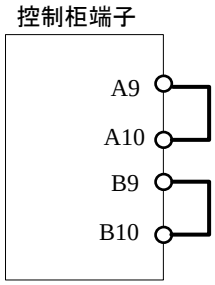


图 4-24 不使用外部限位开关接法

4.9.5 常规停止接线方法

安全门与安全光栅可用于对机器人作业时的防护栏、防护门实现联动控制。

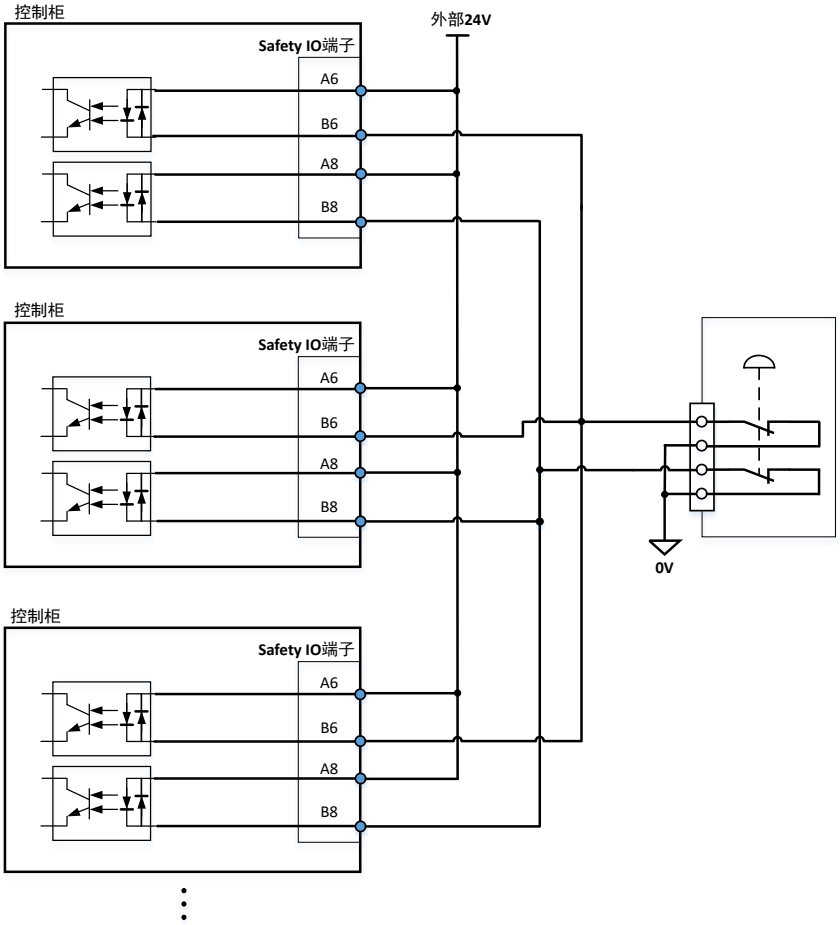


图 4-25 常规停止接线图（使用外部24V电源接法）

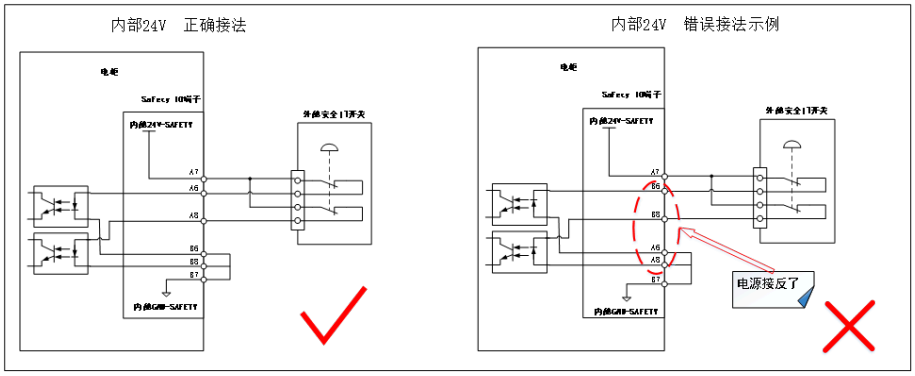


图 4-26 常规停止接线图（使用内部24V电源接法）

⚠ 注意

启用本功能时，务必确保双通道接线连接正常、无断路故障。

未启用外部安全门功能时，需采用短接片短接对应端口，具体接线方式详见下图：

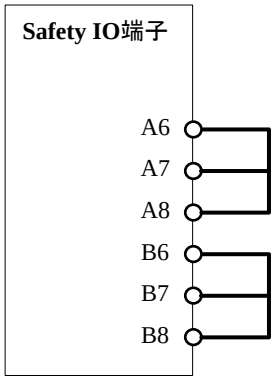


图 4-27 不使用外部安全门接法

4.9.6 自动停止接线方法

自动模式下，安全门与安全光栅的接线方式详见下图。

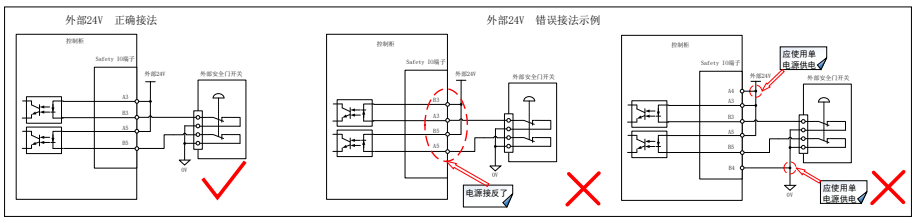


图 4-28 自动停止接法（使用外部24V电源接法）

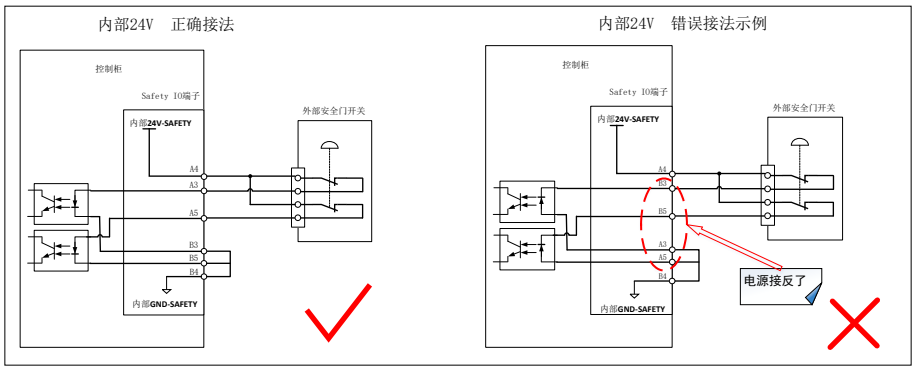


图 4-29 自动停止接法（使用内部24V电源接法）

⚠ 注意

启用本功能时，务必确保双通道接线连接正常、无断路故障。

未启用自动停止功能时，需采用短接片短接对应端口，具体接线方式详见下图：

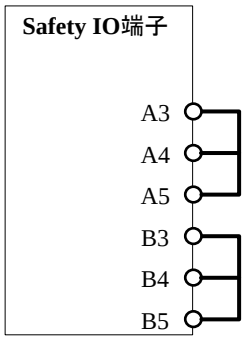


图 4-30 不使用自动停止接法

4.9.7 急停输出接线方式

- 负载为继电器的接线方式：

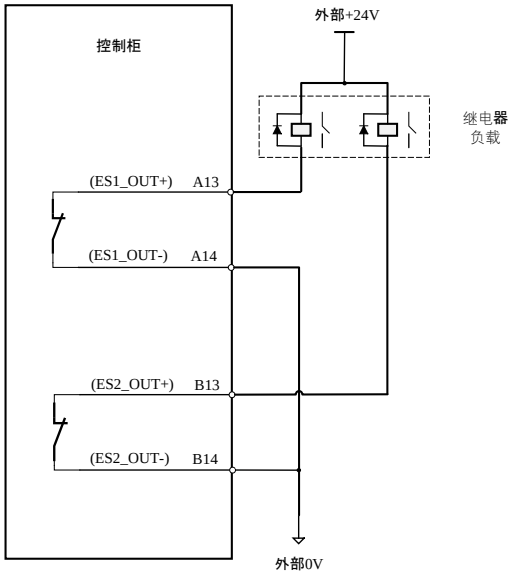


图 4-31 急停输出接法（负载为继电器）

- 负载为客户DI模块的接线方式：

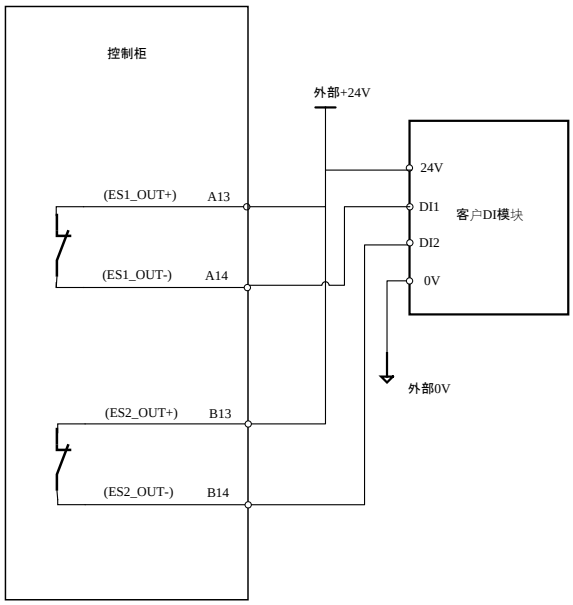


图 4-32 急停输出接法（负载为DI模块）

4.10 通讯连接

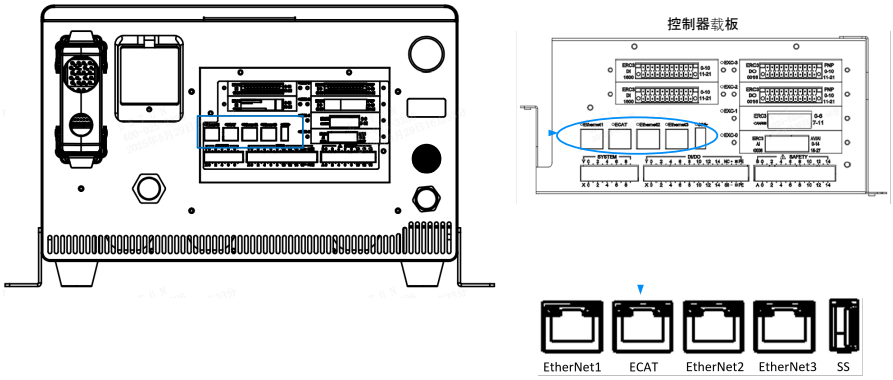


图 4-33 通讯接口

4.10.1 通讯信号说明

- EtherNet1：可连接Ethernet从站，当作虚拟示教器接口。
  - 出厂默认设置，不建议修改。
  - 外部网段不能与该网段相同，否则影 响外部通讯。
- EtherNet2：预留通讯接口；
- EtherNet3：控制器调试；
  - 支持EtherNet/IP Scanner或Adpater，ModBusTCP，TCP/IP等；

> ⚠ **注意**
>
> 各IP设置不能相同网段，且不能与内部通讯的IP网段相同，否则影响通讯。

- ECAT：用于连接外部扩展伺服轴或其他I/O模块，支持EtherCAT协议；
- LAN5：用于连接PN网关从站扩展卡/EC网关从站扩展卡，用于将EtherCAT主站与网关从站连接；
- CN5：用于连接外部实体示教器接口，实现与实体示教器的通讯，支持EtherNet协议。

EtherCAT、EtherNet接口定义均如下表所示：

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

4.10.2 通讯线缆推荐

传输线缆选用**超五类屏蔽 / 双屏蔽双绞线**（CAT5e SF/UTP，Screened Foil/Unshielded Twisted Pair）；为规避电磁信号干扰、保证传输性能，接插件需配套使用**金属屏蔽型**规格。



4.10.3 USB接口

控制器配置的 USB 接口，主要用于控制器的数据传输，亦可外接各类兼容外设（如 U 盘、鼠标、键盘等），实现数据读写、操作控制等功能。操作时需接入符合工业环境使用要求的外设，避免非合规设备接入导致的接口故障或数据异常。

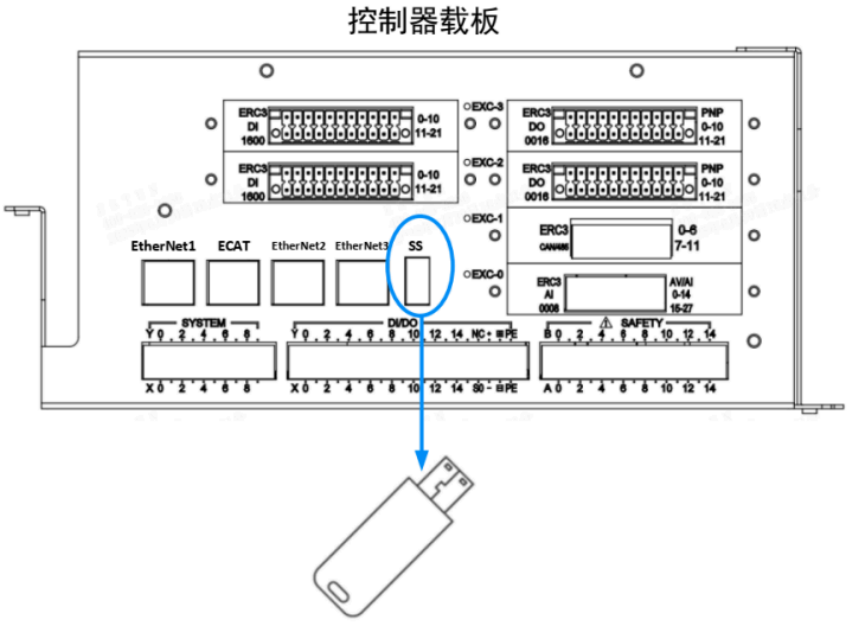


图 4-34 USB接口示意图

4.10.4 EtherCAT接线

本控制柜可作为 EtherCAT 通信主站，实现与各类 EtherCAT 兼容设备的组网连接。

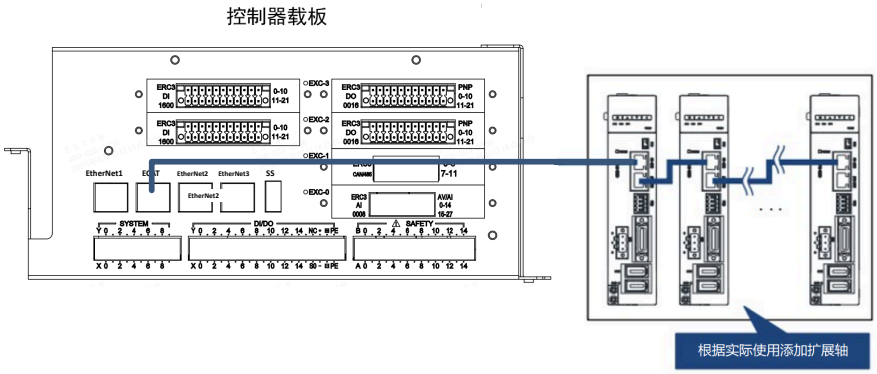


图 4-35 EtherCAT接线示意图

4.10.5 WiFi接口说明

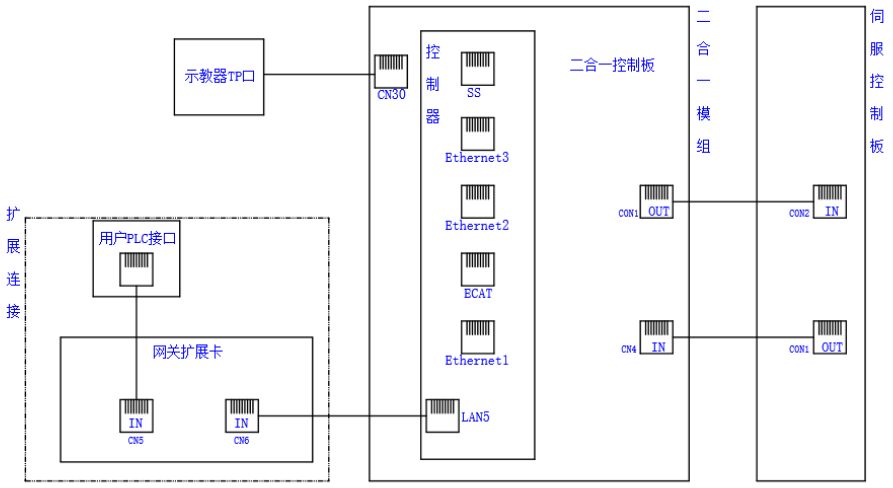
控制器搭载的 WIFI 模组板卡兼容IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax通信协议，工作频段支持 2.4 GHz/5 GHz 双频段，工作模式为STA 模式；STA 模式下，控制柜作为网络客户端接入无线接入点（AP），并通过 AP 实现外部网络访问。

WiFi 信号强度图标释义说明：

1. 无信号（灰色）：控制柜未连接任何 WiFi 网络，或 WiFi 功能已关闭。
2. 一格信号：已连接 WiFi 网络，信号较弱，可能影响网络传输速率与稳定性。
3. 两格信号：已连接 WiFi 网络，信号中等，可满足基础网络访问需求。
4. 三格信号：已连接 WiFi 网络，信号较强，可稳定支持数据收发等业务需求。
5. 四格满信号：已连接 WiFi 网络，信号极佳，可流畅开展各类网络相关操作。



4.10.6 控制器通讯接线



4.11 综合功能板

4.11.1 指示灯介绍

控制柜的综合功能板上集成18路LED指示灯，可精准显示设备各运行状态，为控制柜内部线路的检修与维护提供直观的状态指引。

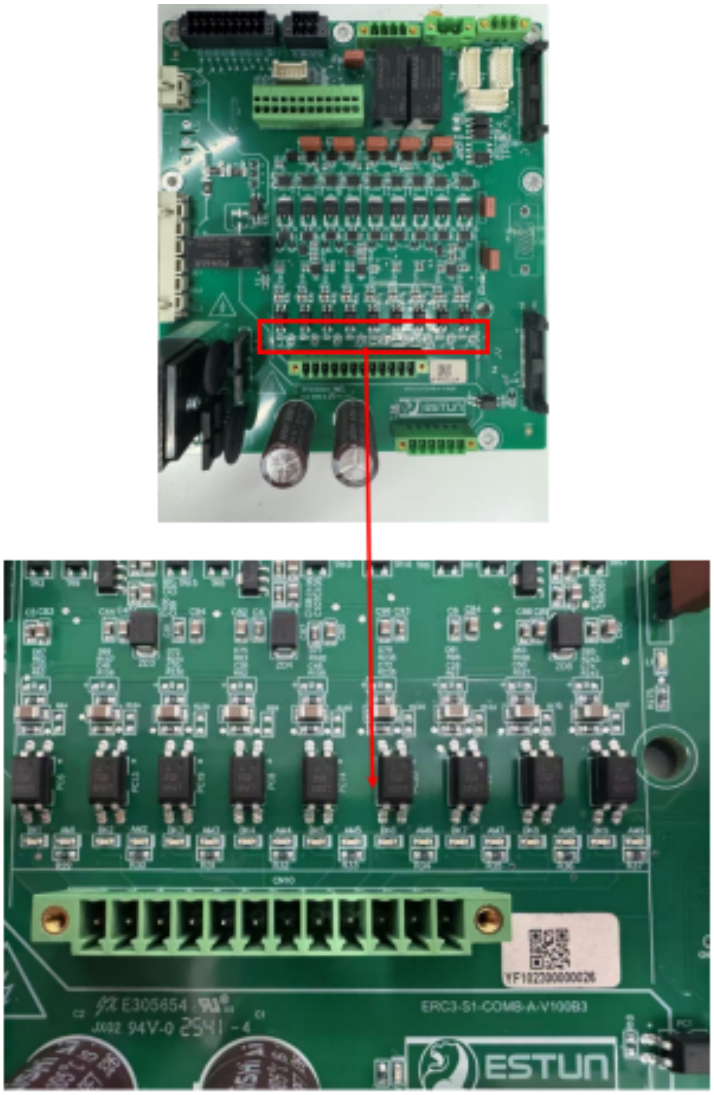


图 4-36 综合功能板指示灯

灯的类型	说明	灯亮	灯灭
AM1-AM9（红灯）	轴报警状态指示灯，分别对应9个轴(包含扩展轴，未加装扩展轴时对应信号灯状态忽略)的报警状态	对应的轴的伺服存在报警	对应的轴的伺服无报警
BK1-BK9（绿灯）	电机抱闸输出指示灯，分别对应9个轴(包含扩展轴，未加装扩展轴时对应信号灯状态忽略)的电机抱闸的工作状态	对应的轴的电机抱闸打开	对应的轴的电机抱闸关闭

4.11.2 抱闸功能有效性检查

为确保抱闸功能正常运行，管理人员需定期对综合功能板各轴的解抱闸功能有效性进行检查，具体操作要求如下：

1. 操作前需将控制柜断电，做好安全防护措施；
2. 将万用表调至电阻档，依次测量测试点 BK1+~BK9 + 与对应 BK1-~BK9 - 之间的阻抗值；
3. 判定标准：若所有被测点位间的阻抗值均处于0~100Ω区间内，即表示 BK1~BK9 各轴抱闸功能状态正常。

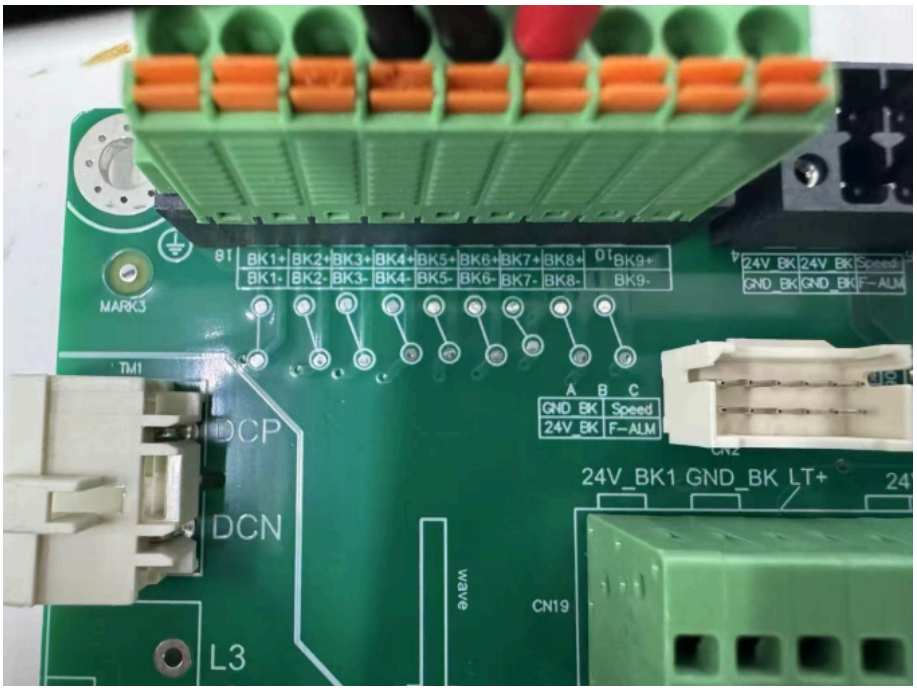


图 4-37 抱闸功能示意图

5 （选配）扩展卡

5.1 扩展卡槽说明

扩展卡为面向用户应用开发的可选配件，ERC3-C2 型控制柜最大支持接入 4 块扩展卡。

可选购的扩展卡类型及安装、拓展规格要求如下：

1. DI/DO NPN 型数字输出扩展卡：最多安装 2 块，最大拓展至 58 路 DI、32 路 NPN 型 DO；
2. DI/DO PNP 型数字输出扩展卡：最多安装 2 块，最大拓展至 58 路 DI、58 路 PNP 型 DO；
3. CAN/485 扩展卡：最多安装 1 块；
4. ABZ 扩展卡：最多安装 1 块；
5. PN 网关从站扩展卡：最多安装 1 块；
6. EC 网关从站扩展卡：最多安装 1 块；
7. 4AI 输入扩展卡：最多安装 1 块；
8. 4AV 输入扩展卡：最多安装 1 块。

⚠ 注意

- 标配26路输入+26路NPN输出，额外可扩展IO最大通道数量为32路输入+32路PNP/NPN输出。
- DI/DO 类型的扩展卡必须由 外部电源单独供电，不能由控制柜内部供电。
- 扩展卡安装后无需进行底层配置，硬件识别即插即用。若出现适配或操作问题，建议直接联系埃斯顿技术支持，避免因误操作造成设备损坏。

扩展卡名称		安装规则
1	DI/DO NPN型数字输出扩展卡	共用EXC-2、EXC-3槽，最多同时装两块
2	DI/DO PNP型数字输出扩展卡	
3	EC网关从站扩展卡	互斥，共用EXC-1槽；若EXC-2/EXC-3未被占用，也可以安装
4	PN网关从站扩展卡	
5	ABZ扩展卡	
6	CAN/485扩展卡	互斥，共用EXC-0槽
7	4AI输入扩展卡	
8	4AV输入扩展卡	

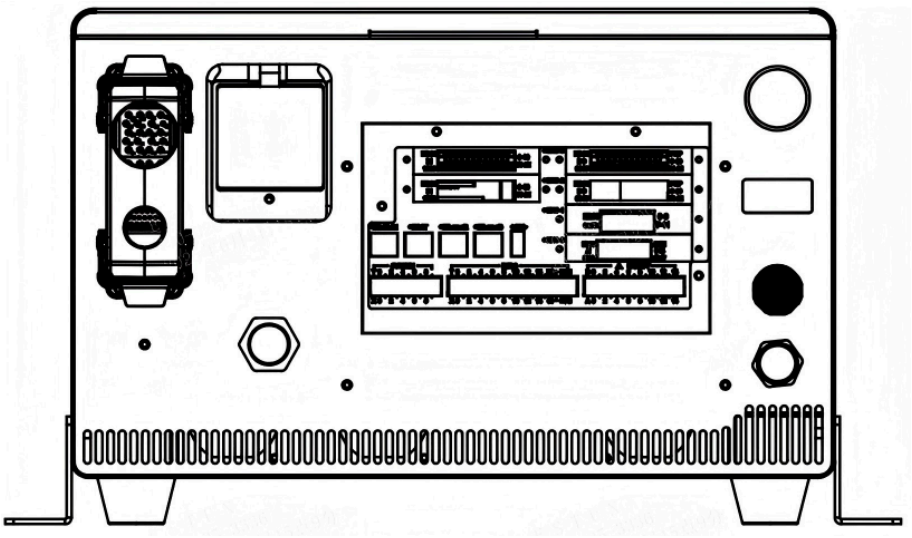


图 5-1 扩展卡槽

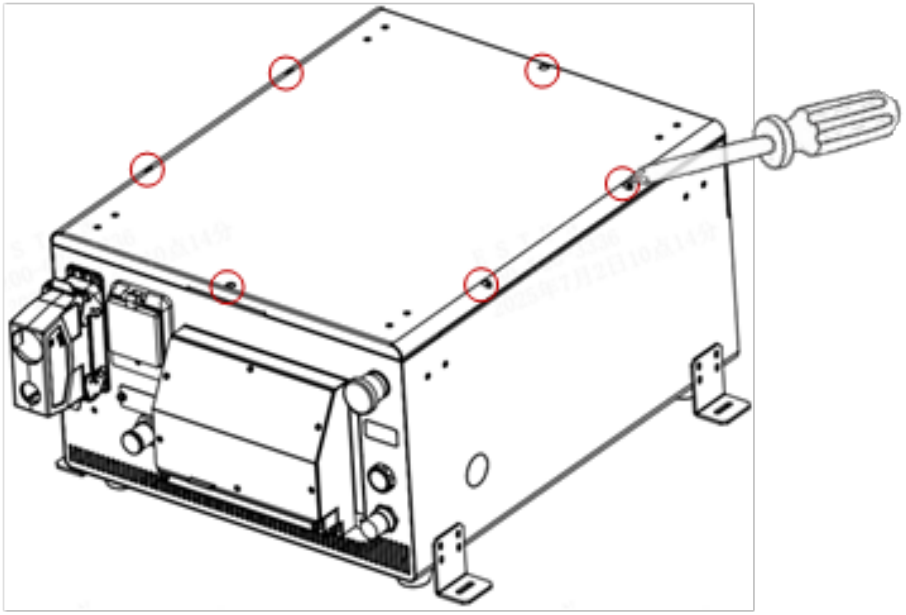
表 5-1 扩展卡型号及功能介绍

扩展卡名称	型号	功能
DI/DONPN扩展卡	ERC3-S-DI-DONPN-A	用户16路数字输入16路NPN型数字输出信号拓展功能
DI/DOPNP扩展卡	ERC3-S-DI-DOPNP-A	用户16路数字输入16路PNP型数字输出信号拓展功能
CAN/485扩展卡	ERC3-S-CAN 485-A	用户CAN和485通信拓展功能
ABZ扩展卡	ERC3-ABZ-CB-A-V100B1	用户编码器信号拓展功能
PN网关从站扩展卡	ERC3-S-EC2PN-A	用户PN主站和EC主站通讯功能
EC网关从站扩展卡	ERC3-S-EC2EC-A	用户EC主站和EC主站通讯功能
4AI输入扩展卡	ERC3-S-4AI-A	用户4路电流模拟量输入信号拓展功能
4AV输入扩展卡	ERC3-S-4AV-A	用户4路电压模拟量输入信号拓展功能

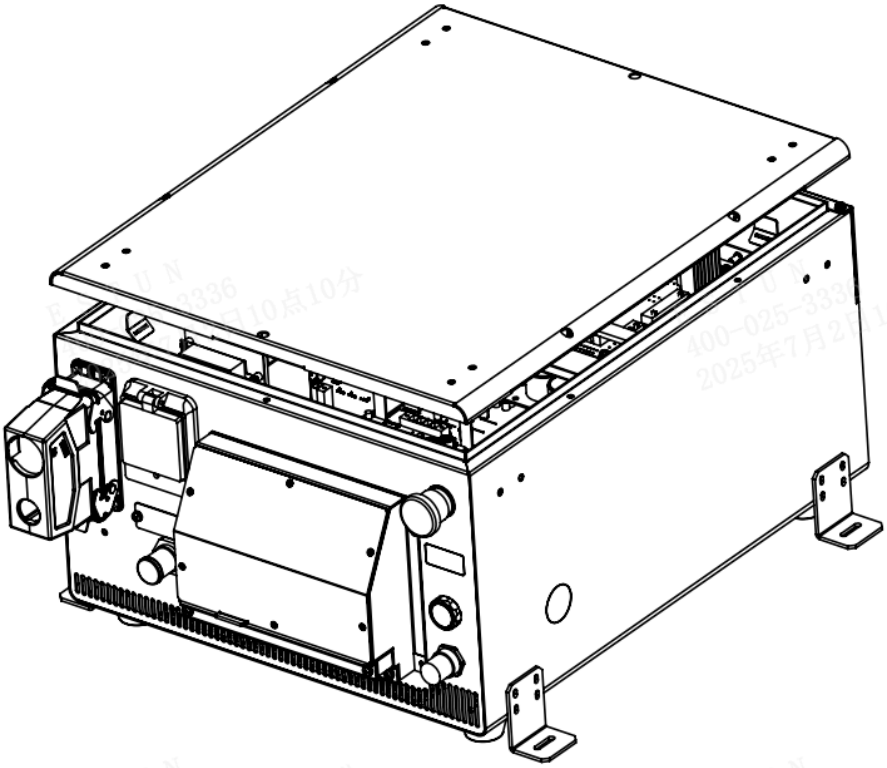
5.2 扩展卡安装步骤

步骤

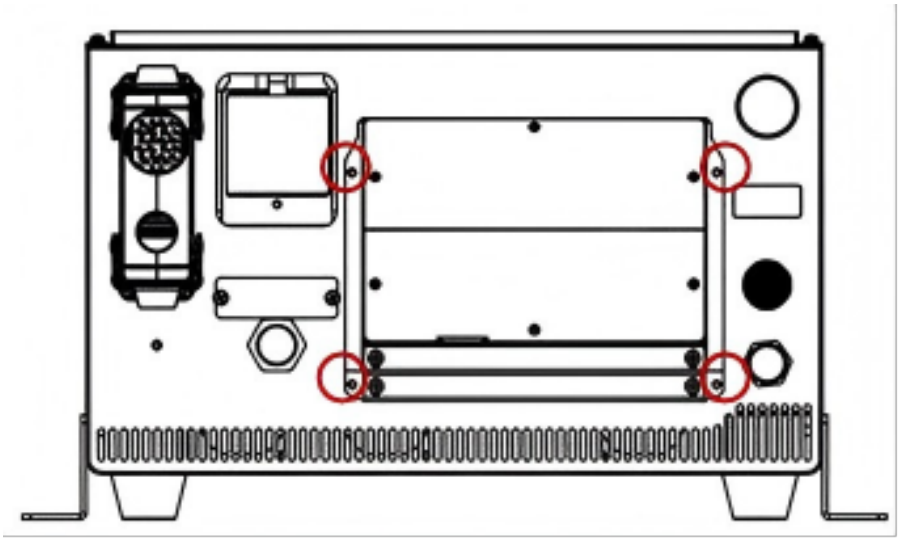
步骤1　　先使用螺丝刀将控制柜上盖上面的6颗禁锢螺钉拆下；



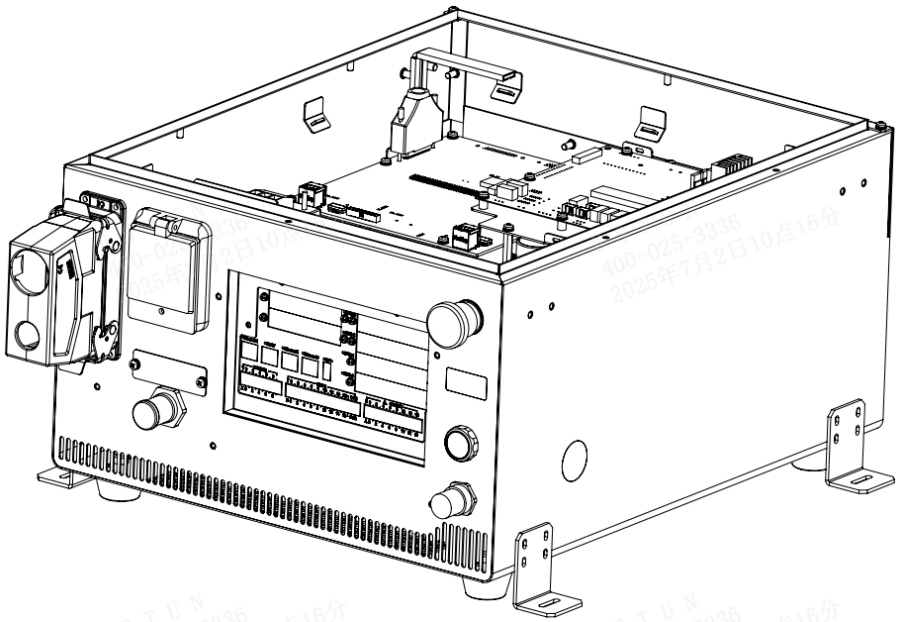
步骤2　　向上取出控制柜盖板；



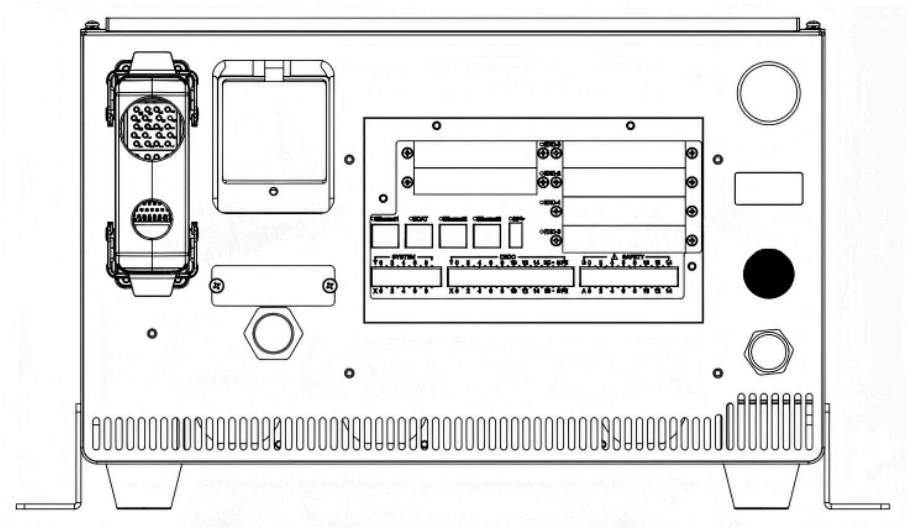
步骤3　　使用螺丝刀将出线罩壳上面的4颗禁锢螺钉拆下



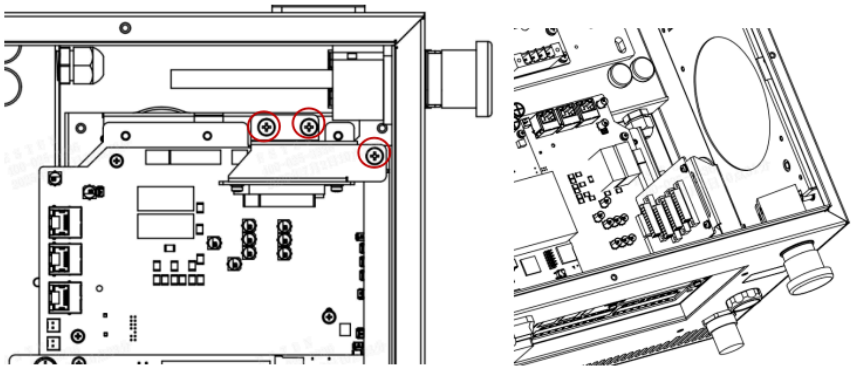
步骤4　　取出出线罩壳，如下图所示；



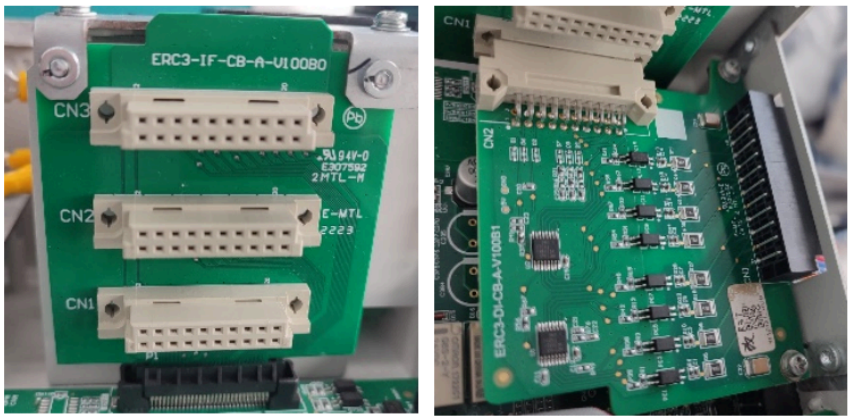
步骤5　　用螺丝刀拧开扩展卡前挡板螺丝；



步骤6　　扩展卡转接板，将红圈处螺钉拧紧，以便更好装配扩展卡；



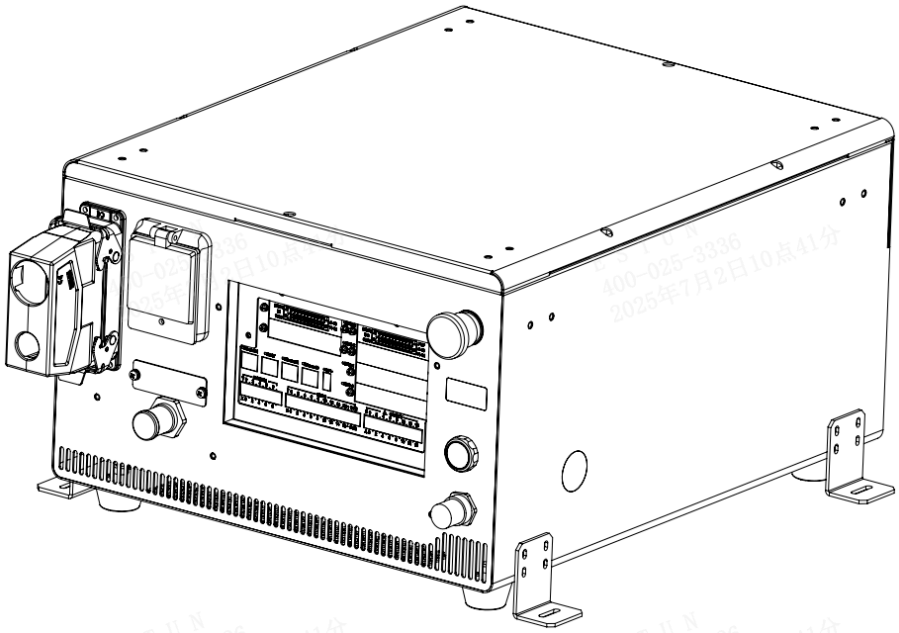
步骤7　　将扩展卡上的插槽插入控制柜对应的卡槽中，对应关系见扩展卡槽说明；



步骤8　　用螺丝刀固定紧扩展卡；



步骤9　　螺丝刀拧紧控制柜上盖6颗螺钉；



步骤10　　安装插头。

5.3　DI/DO扩展卡

1. DI/DO NPN 型扩展卡：包含 16 路数字输入 + 16 路 NPN 型数字输出
2. DI/DO PNP 型扩展卡：包含 16 路数字输入 + 16 路 PNP 型数字输出
3. 两者均为 16 入 16 出的配置，仅输出电路类型不同，可根据现场负载的接线需求进行选择。

5.3.1 扩展卡信息

扩展卡名称	型号	功能
DI/DONPN扩展卡	ERC3-S-DI-DONPN-A	用户16路数字输入16路NPN型数字输出信号拓展功能
DI/DOPNP扩展卡	ERC3-S-DI-DOPNP-A	用户16路数字输入16路PNP型数字输出信号拓展功能

5.3.2 安装尺寸

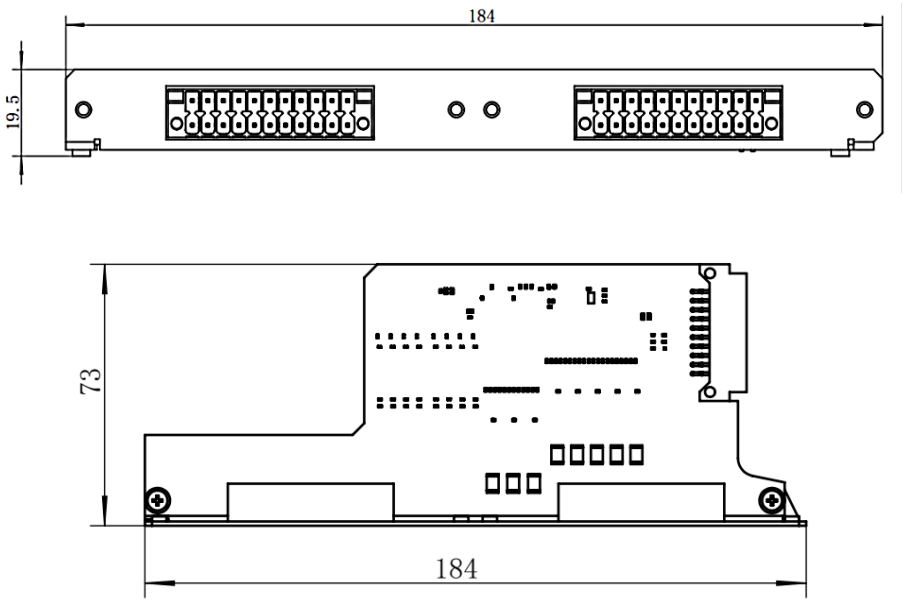


图 5-2 16DI/16DO扩展卡安装尺寸

5.3.3 端子定义

DI/DO扩展卡可以安装在EXC2、EXC3任何一个卡槽中，对于安装不同数量同类扩展卡上的引脚端口和示教器端口具有连续的映射关系，介绍如下：

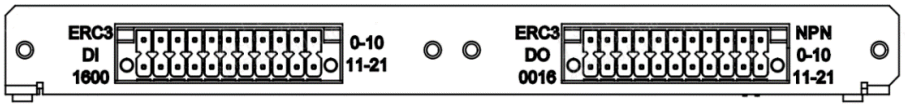


图 5-3 DI/DO NPN扩展卡端子

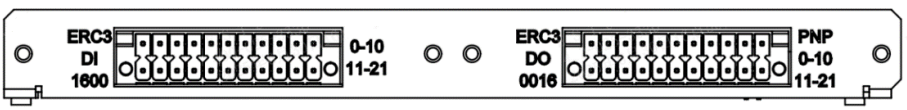


图 5-4 DI/DO PNP扩展卡端子

安装1个扩展卡时，不区分卡槽位号，引脚端口与示教器端口的映射关系如下表：

表 5-2 引脚端口与示教器端口的映射关系

DI			DO		
引脚端口	引脚说明	示教器端口	引脚端口	引脚说明	示教器端口
0	扩展输入0	示教器Din[26]	0	扩展输出0	示教器Dout[26]
1	扩展输入2	示教器Din[28]	1	扩展输出1	示教器Dout[27]
2	扩展输入4	示教器Din[30]	2	扩展输出2	示教器Dout[28]
3	扩展输入6	示教器Din[32]	3	扩展输出3	示教器Dout[29]
4	DI0-DI7的公共端，COM1	-	4	扩展输出4	示教器Dout[30]
5	扩展输入8	示教器Din[34]	5	扩展输出5	示教器Dout[31]
6	扩展输入10	示教器Din[36]	6	扩展输出6	示教器Dout[32]
7	扩展输入12	示教器Din[38]	7	扩展输出7	示教器Dout[33]
8	扩展输入14	示教器Din[40]	8	24V_E，外部电源输入	-
9	DI8-DI15的公共端，COM2	-	9	NC	-
10	接地点PE，用于屏蔽线缆接地	-	10	接地点PE，用于屏蔽线缆接地	-
11	扩展输入1	示教器Din[27]	11	扩展输出8	示教器Dout[34]
12	扩展输入3	示教器Din[29]	12	扩展输出9	示教器Dout[35]
13	扩展输入5	示教器Din[31]	13	扩展输出10	示教器Dout[36]
14	扩展输入7	示教器Din[33]	14	扩展输出11	示教器Dout[37]
15	-	-	15	扩展输出12	示教器Dout[38]
16	扩展输入9	示教器Din[35]	16	扩展输出13	示教器Dout[39]
17	扩展输入11	示教器Din[37]	17	扩展输出14	示教器Dout[40]
18	扩展输入13	示教器Din[39]	18	扩展输出15	示教器Dout[41]

表 5-2 引脚端口与示教器端口的映射关系 (续)

DI			DO		
引脚端口	引脚说明	示教器端口	引脚端口	引脚说明	示教器端口
19	扩展输入15	示教器Din[41]	19	0V_E，外部地	-
20	-	-	20	NC	-
21	接地点PE，用于屏蔽线缆接地	-	21	接地点PE，用于屏蔽线缆接地	-

安装2个扩展卡时，其中卡槽位号小的参考安装1个扩展卡映射关系如表 5-2 引脚端口与示教器端口的映射关系，卡槽位号大的引脚端口与示教器端口的映射关系如下表：

表 5-3 卡槽位号大的引脚端口与示教器端口的映射关系

DI			DO		
引脚端口	引脚说明	示教器端口	引脚端口	引脚说明	示教器端口
0	扩展输入0	示教器Din[42]	0	扩展输出0	示教器Dout[42]
1	扩展输入2	示教器Din[44]	1	扩展输出1	示教器Dout[43]
2	扩展输入4	示教器Din[46]	2	扩展输出2	示教器Dout[44]
3	扩展输入6	示教器Din[48]	3	扩展输出3	示教器Dout[45]
4	DI0-DI7的公共端，COM1	-	4	扩展输出4	示教器Dout[46]
5	扩展输入8	示教器Din[50]	5	扩展输出5	示教器Dout[47]
6	扩展输入10	示教器Din[52]	6	扩展输出6	示教器Dout[48]
7	扩展输入12	示教器Din[54]	7	扩展输出7	示教器Dout[49]
8	扩展输入14	示教器Din[56]	8	24V_E，外部电源输入	-
9	DI8-DI15的公共端，COM2	-	9	NC	-
10	接地点PE，用于屏蔽线缆接地	-	10	接地点PE，用于屏蔽线缆接地	-
11	扩展输入1	示教器Din[43]	11	扩展输出8	示教器Dout[50]
12	扩展输入3	示教器Din[45]	12	扩展输出9	示教器Dout[51]

表 5-3 卡槽位号大的引脚端口与示教器端口的映射关系 (续)

DI			DO		
引脚端口	引脚说明	示教器端口	引脚端口	引脚说明	示教器端口
13	扩展输入5	示教器Din[47]	13	扩展输出10	示教器Dout[52]
14	扩展输入7	示教器Din[49]	14	扩展输出11	示教器Dout[53]
15	-	-	15	扩展输出12	示教器Dout[54]
16	扩展输入9	示教器Din[51]	16	扩展输出13	示教器Dout[55]
17	扩展输入11	示教器Din[53]	17	扩展输出14	示教器Dout[56]
18	扩展输入13	示教器Din[55]	18	扩展输出15	示教器Dout[57]
19	扩展输入15	示教器Din[57]	19	0V_E，外部地	-
20	-	-	20	NC	-
21	接地点PE，用于屏蔽线缆接地	-	21	接地点PE，用于屏蔽线缆接地	-

5.3.4 端口规格

项目	规格
输入通道数	16
输出通道数	16
输出连接方式	压接式接线端子
输出类型	数字量，NPN/PNP型输出
输入连接方式	压接式接线端子
输入电压范围	19.2 ~ 28.8V DC
输入类型	数字量，可通过公共端选择NPN 或 PNP 型输入
输入最大电压	30V DC
输入电流（典型24V）	约4.85mA
单路最大驱动电流（典型24V DC）	300mA
ON电压（V）	18 ~ 30V DC
OFF电压（V）	0 ~ 5V DC
输入阻抗	大于4.7K
隔离方式	光电隔离

5.3.5 接线方式

5.3.5.1 DI外部接线示意图

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

上位装置为集电极开路输出时

1. 共阴极接法（上位装置为NPN型输出）

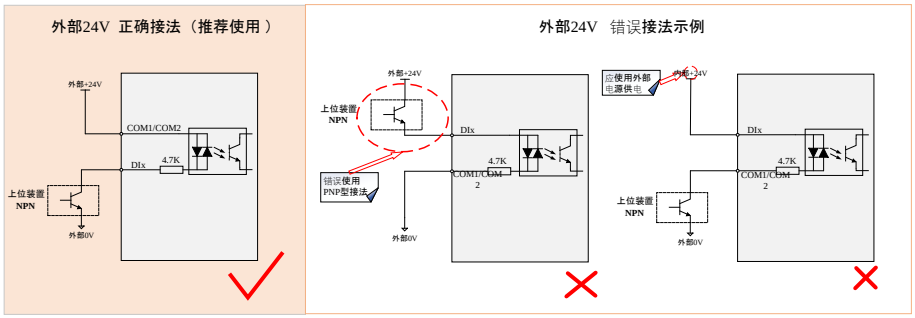


图 5-5 使用外部24V电源（上位装置为NPN型输出）

2. 共阳极接法（上位装置为PNP型输出）

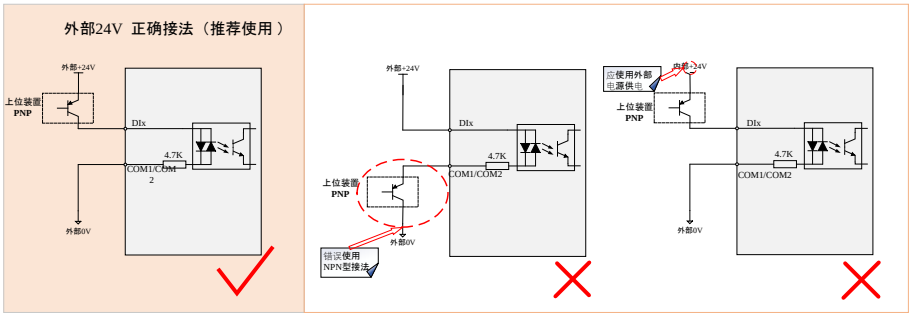


图 5-6 使用外部24V电源（上位装置为PNP型输出）

上位装置为继电器输出时

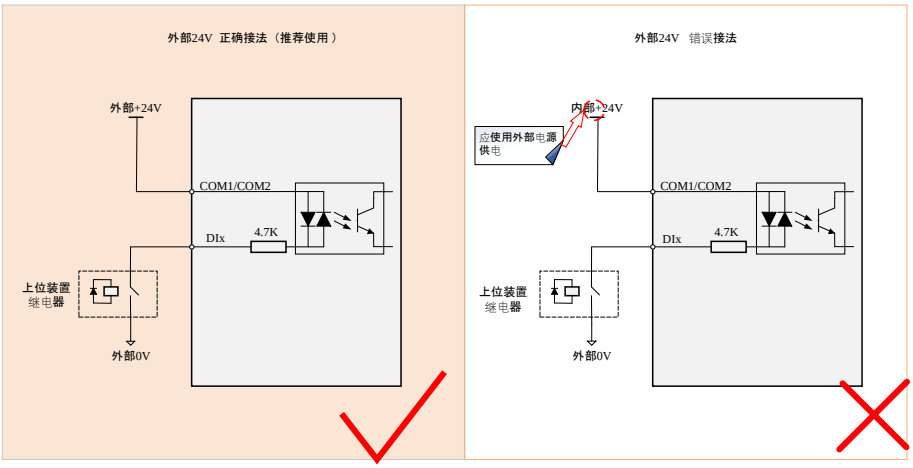


图 5-7 使用外部24V电源（上位装置为继电器输出）

⚠ 注意

使用扩展卡时，需要外部DC_24V供电

5.3.5.2 NPN型DO外部接线示意图

⚠ 注意

1. 扩展卡使用时，需外接 DC24V 电源供电。
2. 扩展卡 DO 端口严禁直接连接电源正、负极。

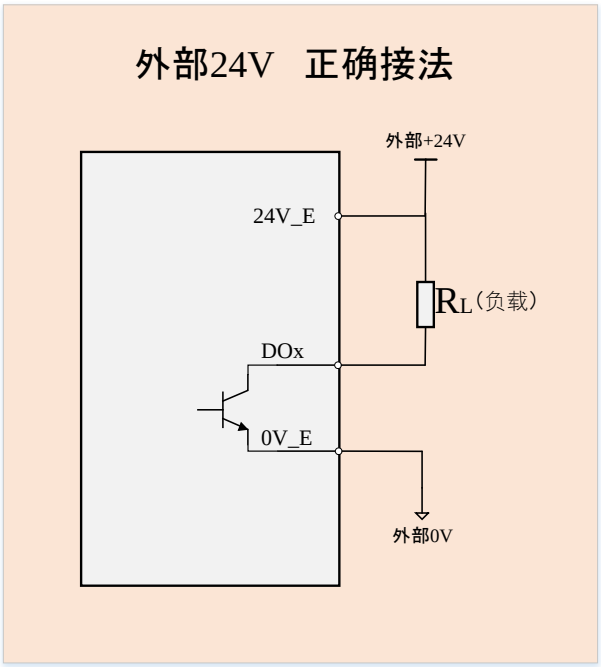


图 5-8 负载为光耦 / 继电器的外部接线示意

负载为继电器时

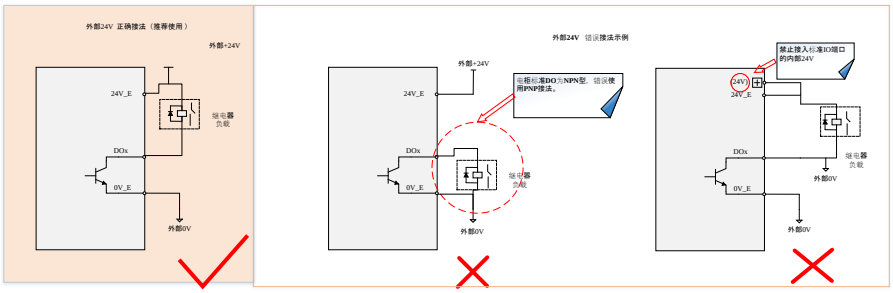


图 5-9 负载为继电器时（外部 24V电源）

负载为光耦时

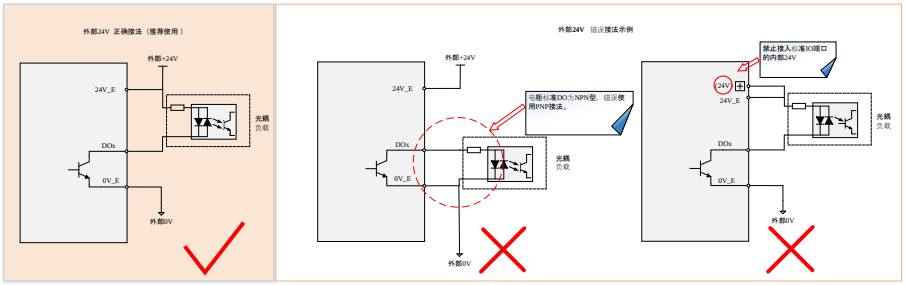


图 5-10 负载为光耦时（使用外部24V电源）

5.3.5.3 PNP型DO外部接线示意图

⚠ 注意

1. 扩展卡使用时，需外接 DC24V 电源供电。
2. 扩展卡 DO 端口严禁直接连接电源正、负极。

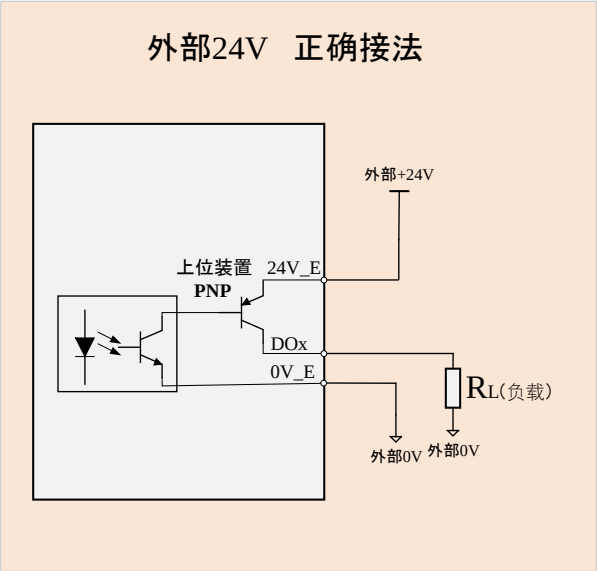


图 5-11 负载为光耦/继电器的外部接线示意图

负载为继电器时

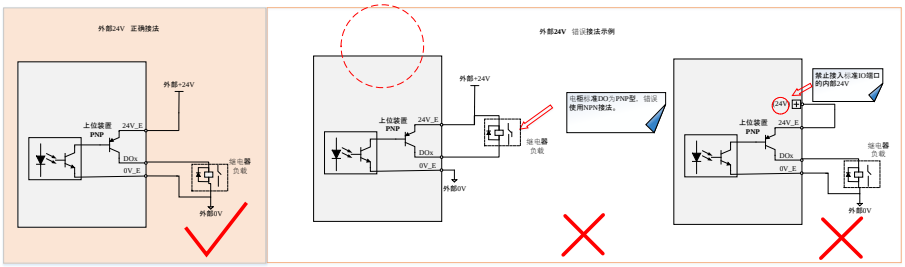


图 5-12 负载为继电器时（外部 24V电源）

负载为光耦时

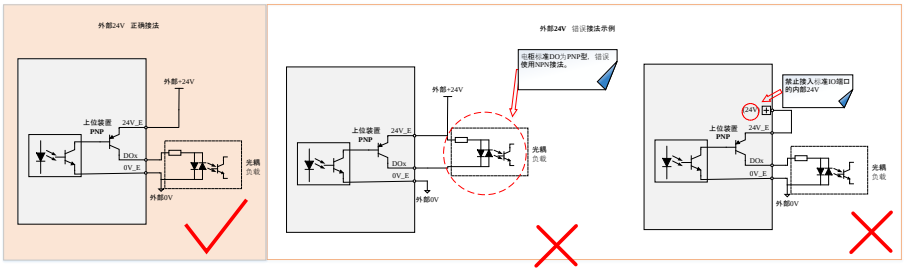


图 5-13 负载为光耦时（使用外部24V电源）

5.4 ABZ扩展卡

ABZ 扩展卡的接口为高速脉冲输入信号接口，可外接增量式编码器；控制柜接收其反馈信号，并将信号转换为数据信息传输至配套软件。

ABZ 编码器扩展卡单台设备最多适配 1 块；如需启用该扩展卡功能，须提前联系埃斯顿公司技术人员。

5.4.1 扩展卡信息

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

5.4.2 安装尺寸

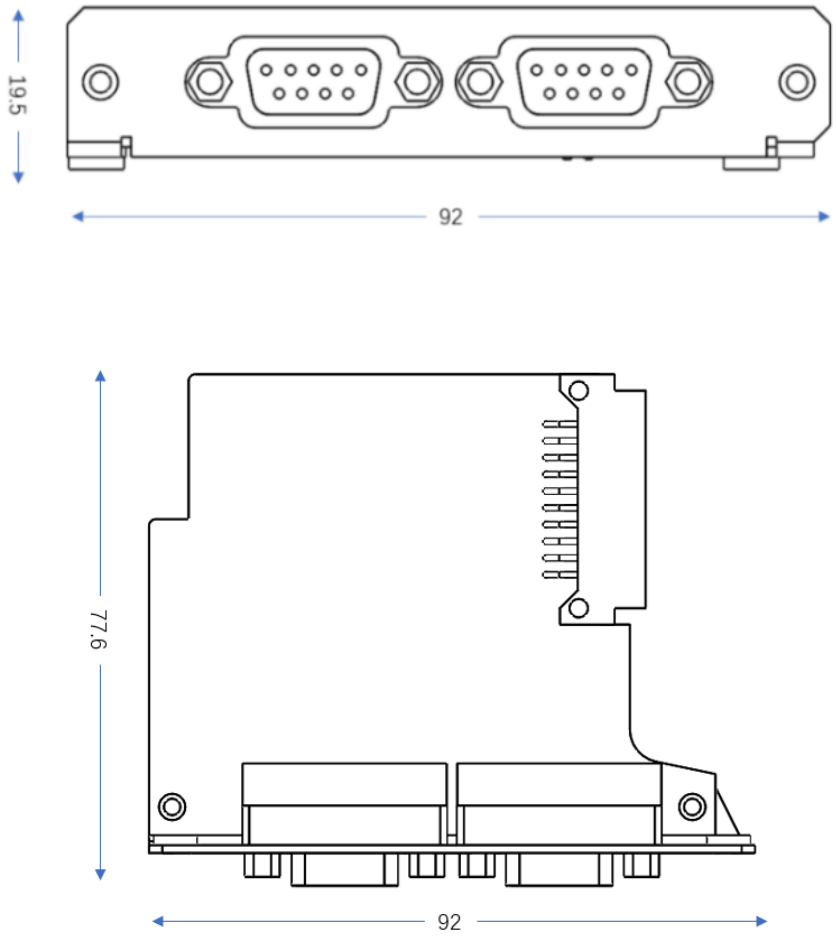


图 5-14 ABZ编码器安装尺寸

5.4.3 端子定义

> **⚠ 注意**
>
> 用户可依据埃斯顿编码器接口定义，制作适配的 DB9 公头线缆；相关问题可咨询埃斯顿公司技术人员。本扩展卡不支持5~24V 增量式编码器

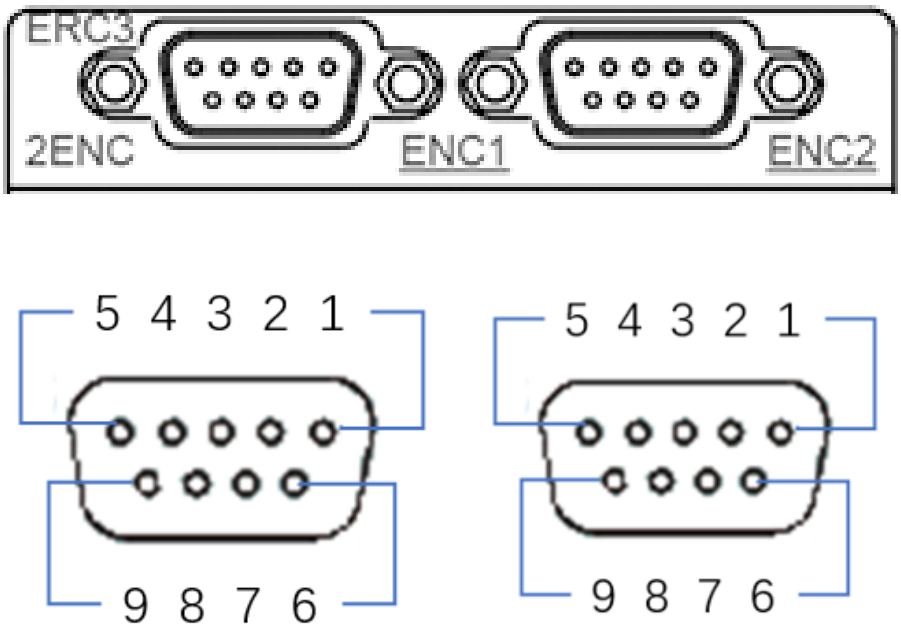


图 5-15 ABZ编码器端子

引脚	定义	说明
1	Z+	编码器Z相脉冲差分正
2	B+	编码器B相脉冲差分正
3	A+	编码器A相脉冲差分正
4	NC	悬空，未连接
5	0V	编码器电源信号地
6	Z-	编码器Z相脉冲差分负
7	B-	编码器B相脉冲差分负
8	A-	编码器A相脉冲差分负
9	5V	5V电源

表 5-4 端口规格

项目	规格
输入通道	2
输入连接方式	差分输入，4倍频计数方式
供电电压范围	5.1~5.2V

表 5-4 端口规格 (续)

项目	规格
输入最大信号频率	200KHz
输入阻抗	>20R
输入信号	A/B/Z三相输入
隔离方式	非隔离

5.4.4 接线方式

ABZ扩展卡的接线方式如下图所示：

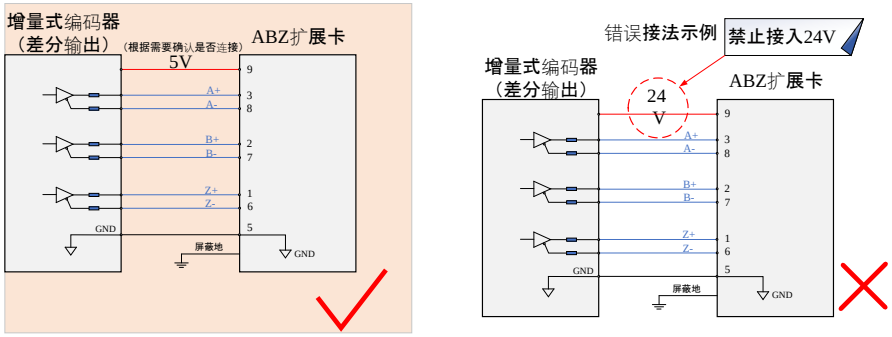


图 5-16 ABZ扩展卡连接示意图

5.5 PN网关从站扩展卡

PN网关从站扩展卡单台设备最多可安装1块，安装位置优先选用EXC-1卡槽；若EXC-2、EXC-3卡槽未被占用，亦可安装于该两个卡槽，用户可根据实际使用需求选配。

5.5.1 扩展卡信息

扩展卡名称	型号	功能
PN网关从站扩展卡	ERC3-S-EC2PN-A-V100B3	用户PN主站和EC主站通讯功能

5.5.2 安装尺寸

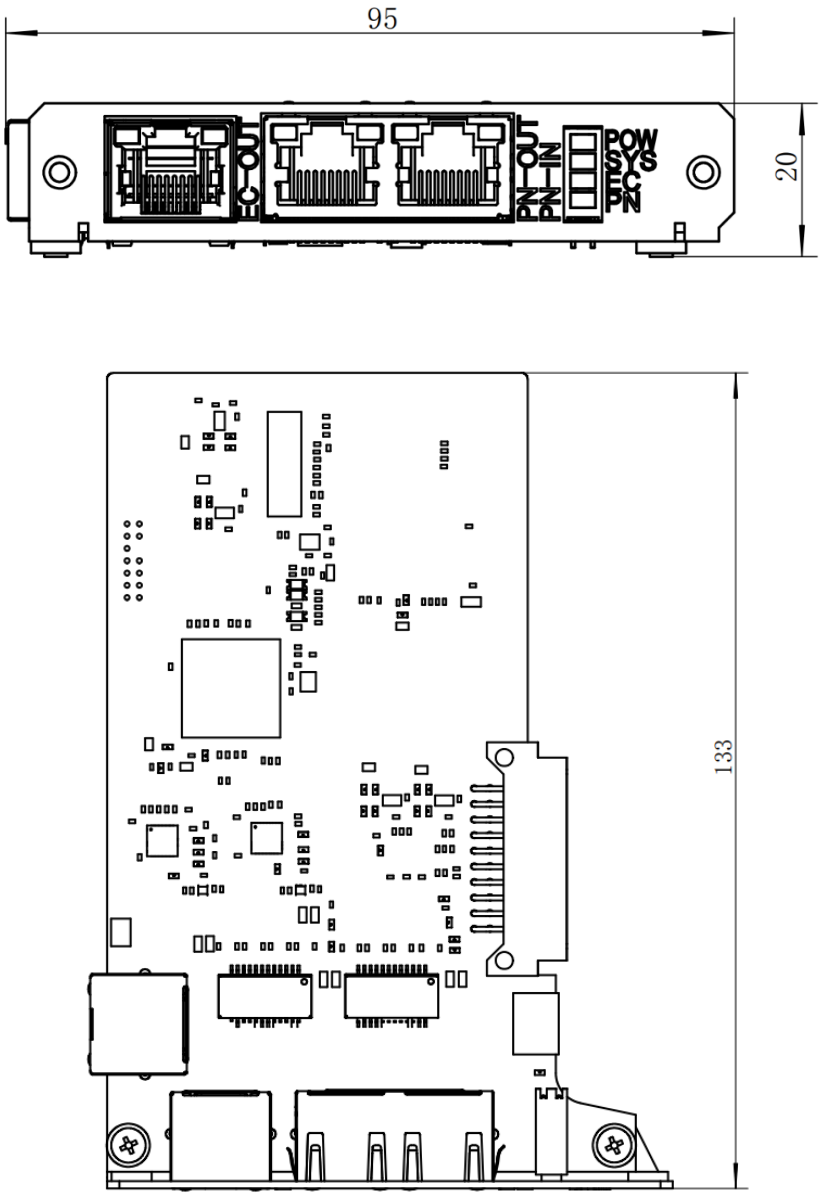


图 5-17 PN网关从站扩展卡安装尺寸

5.5.3 端子定义

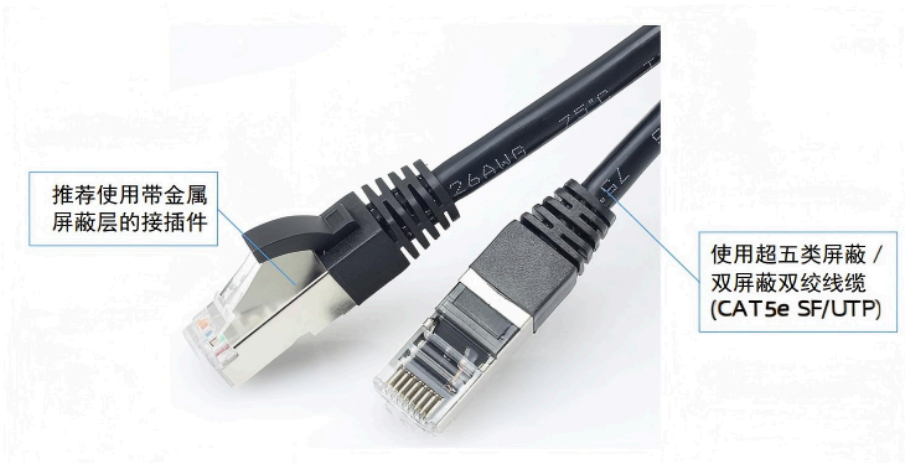
ECAT1接口定义如下表所示：

序号	定义	描述
1	TX+	数据发送+
2	TX-	数据发送-
3	RX+	数据接收+
4	-	-

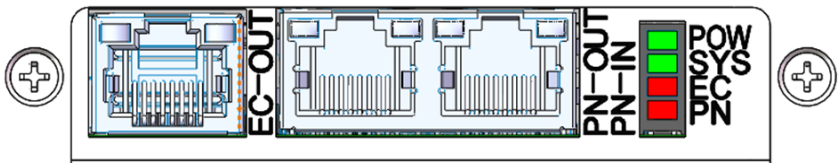
序号	定义	描述
5	-	-
6	RX-	数据接收-
7	-	-
8	-	-
外壳	PE	屏蔽

5.5.4 通讯线缆推荐

传输线缆选用**超五类屏蔽 / 双屏蔽双绞线**（CAT5e SF/UTP）；为规避电磁信号干扰、保证传输性能，接插件需配套使用**金属屏蔽型**规格。



5.5.5 PN网关指示灯介绍



名称	颜色	指示灯状态	说明
电源指示灯	绿色	常亮	电源正常
		熄灭	产品未供电或电源异常
系统状态灯	绿色	常亮	系统正常
		熄灭	初始化状态、未上电状态、 ProfiNet 或 EtherCAT 总线状态异常
PN状态灯	红色	熄灭	ProfiNet总线参数设置正常
		闪烁	ProfiNet总线参数未设置或异常
EC状态灯	红色	熄灭	EtherCat总线参数设置正常

名称	颜色	指示灯状态	说明
		闪烁	EtherCat总线参数未设置或异常
网口指示灯 *4网口	黄色	闪烁	不要求
		熄灭	不要求
网口指示灯 *4网口	绿色	闪烁	正在进行数据交换
		熄灭	未启动
		常亮	链路层上有连接，但没有数据交互

5.5.6 接线方式

PN网关从站扩展卡使用时，需一端连接EC主站，另一端连接PN主站，具体接线方式详见下图。

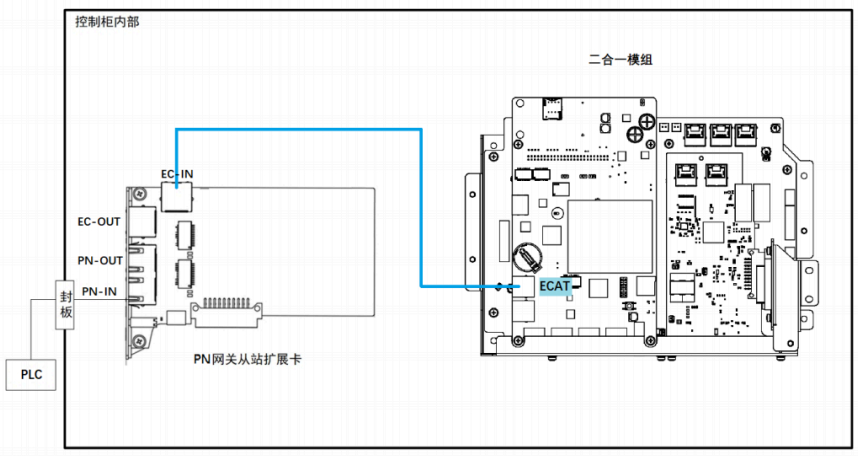


图 5-18 网口转接扩展卡连接示意图

5.5.7 报警管理

系统完成初始化后，若发生报警，PN 网关从站扩展卡通过指示灯进行报警提示，指示灯各状态定义详见本手册PN网关指示灯介绍章节。

5.6 EC网关从站扩展卡

EC 网关从站扩展卡为可选配模块，单台设备最多安装 1 个；可优先安装于 EXC-1 卡槽，若 EXC-2/EXC-3 卡槽未被占用，亦可安装至对应卡槽，用户可根据实际使用需求选配。

5.6.1 扩展卡信息

扩展卡名称	型号	功能

EC网关从站扩展卡	ERC3-S-EC2EC-A	用户EC主站和EC主站通讯功能

5.6.2 安装尺寸

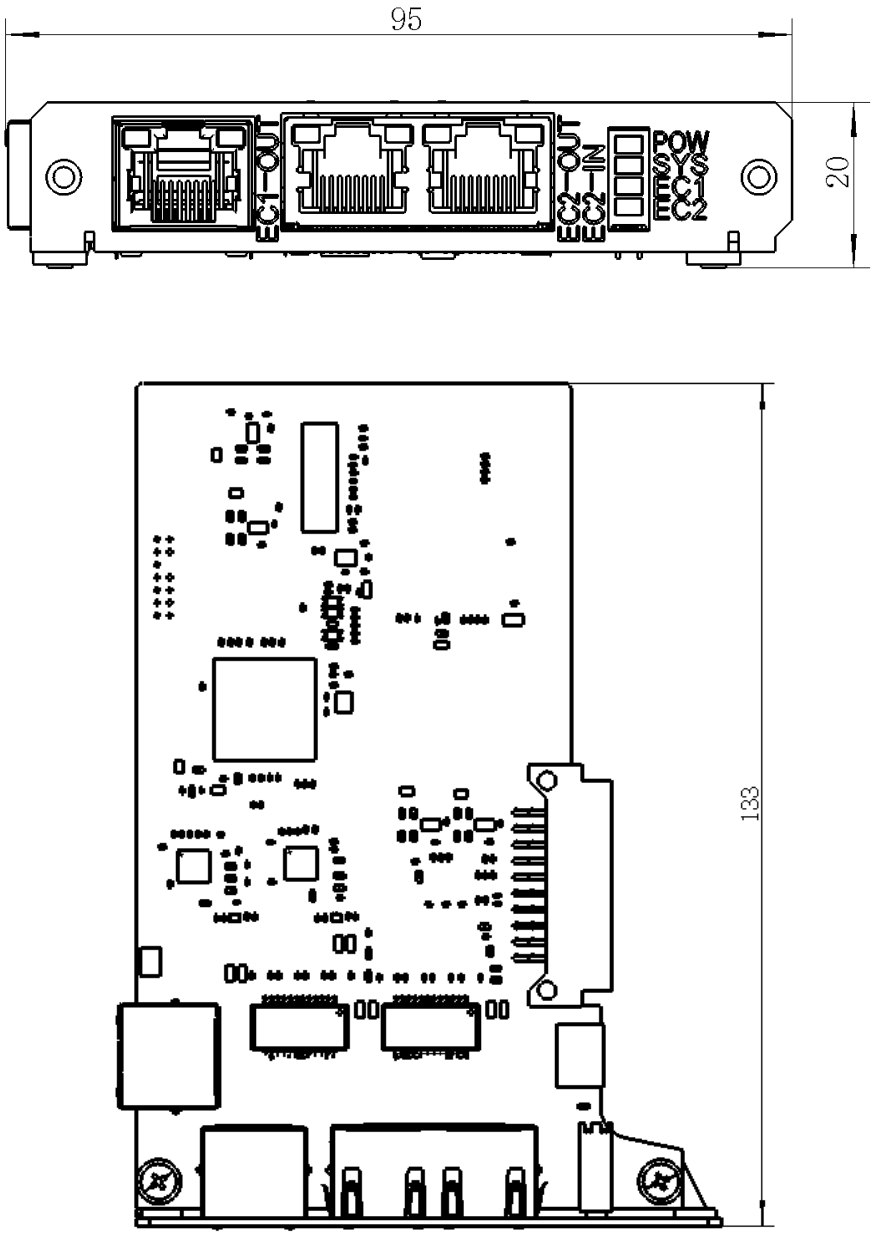


图 5-19 EC网关从站扩展卡安装尺寸

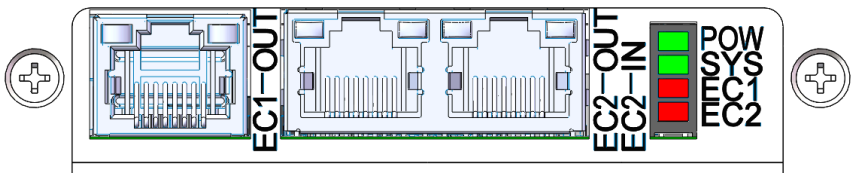
5.6.3 端子定义

ECAT1接口定义如下表所示：

序号	定义	描述
1	TX+	数据发送+

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

5.6.4 EC网关指示灯介绍



名称	颜色	指示灯状态	说明
电源指示灯	绿色	常亮	电源正常
		熄灭	产品未供电或电源异常
系统状态灯	绿色	常亮	系统正常
		熄灭	初始化状态、未上电状态、 EtherCAT或EtherCAT总线状态异常
EC1状态灯	红色	熄灭	EtherCAT总线参数设置正常
		闪烁	EtherCAT总线参数未设置或异常
EC2状态灯	红色	熄灭	EtherCAT总线参数设置正常
		闪烁	EtherCAT总线参数未设置或异常
网口指示灯 *4网口	黄色	闪烁	不要求
		熄灭	不要求
网口指示灯 *4网口	绿色	闪烁	正在进行数据交换
		熄灭	未启动
		常亮	链路层上有连接，但没有数据交互

5.6.5 接线方式

EC 网关从站扩展卡使用时，两端均连接至 EC 主站，具体接线方式详见下图。

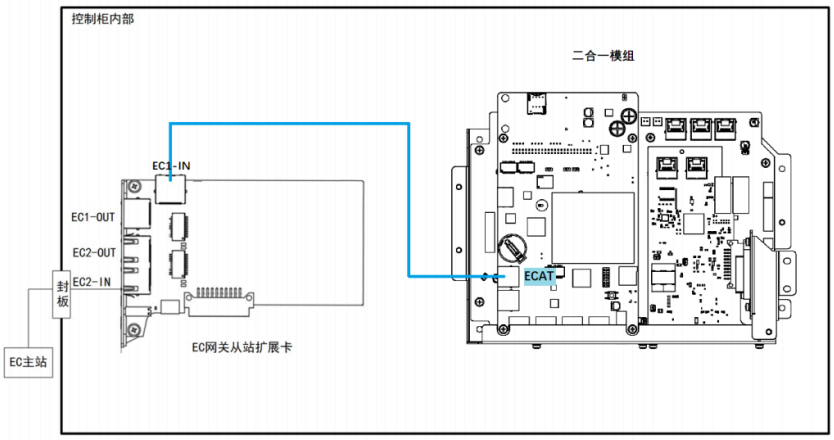


图 5-20 EC网关从站扩展卡连接示意图

5.6.6 报警管理

系统完成初始化后，若发生报警，EC 网关从站扩展卡通过指示灯进行报警提示，指示灯各状态定义详见本手册EC网关指示灯介绍章节。

5.7 4通道模拟量输入扩展卡

4 通道模拟量输入扩展卡分为4 通道电流型和4 通道电压型两类，为可选配模块，用户可根据实际使用需求选择；该扩展卡仅可安装于 EXC-0 卡槽。

5.7.1 扩展卡信息

扩展卡名称	型号	功能
4AI输入扩展卡	ERC3-S-4AI-A	用户电流模拟量输入信号拓展功能
4AV输入扩展卡	ERC3-S-4AV-A	用户电压模拟量输入信号拓展功能

5.7.2 安装尺寸

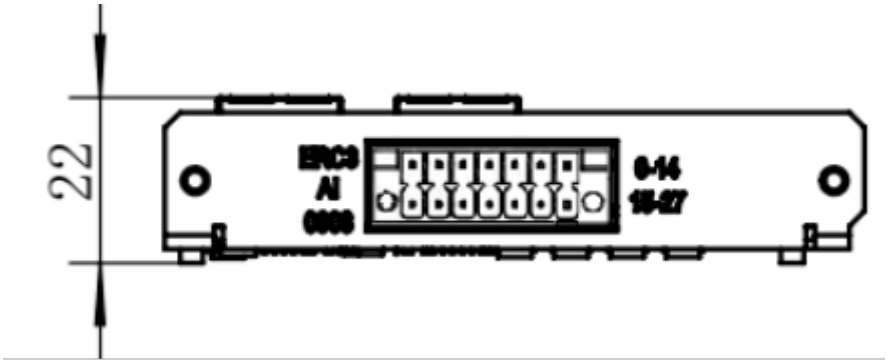
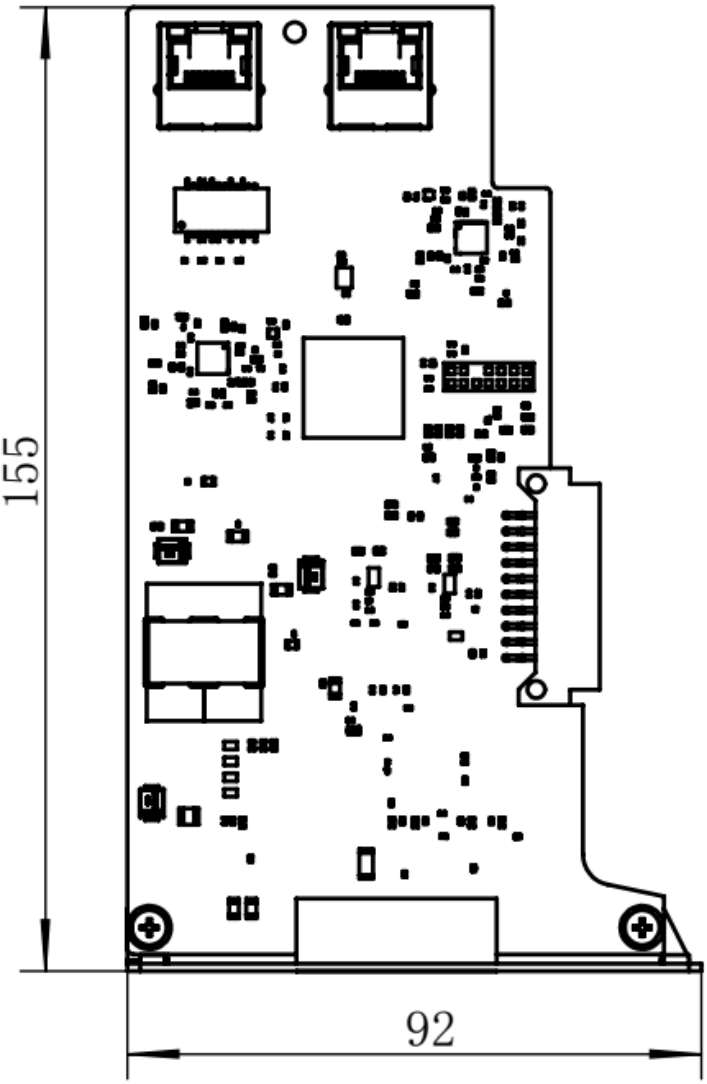


图 5-21 4通道模拟量输入扩展卡安装尺寸



5.7.3 端子定义

4 通道模拟量输入扩展卡仅可安装于最下方 EXC-0 卡槽，各端口功能说明如下：

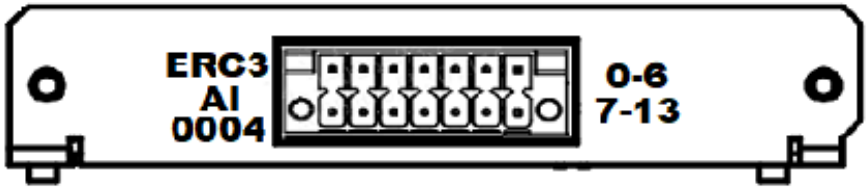


图 5-22 4AI输入扩展卡端子

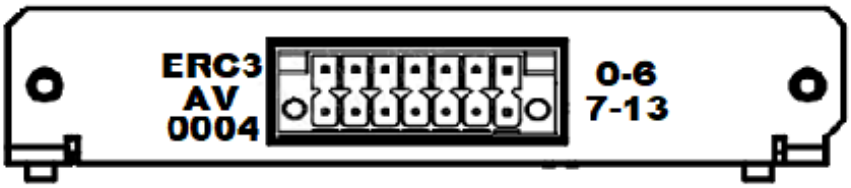


图 5-23 4AV输入扩展卡端子

引脚端口	定义	说明
0	FG	接地点PE，用于屏蔽 线缆接地
1	NC	悬空，未连接
2	24V+	外接DC24V电源正极
3	AGND	模拟量信号参考地
4	ID/VD	电流或电压模拟量输入通道D
5	AGND	模拟量信号参考地
6	IB/VB	电流或电压模拟量输入通道B
7	FG	接地点PE，用于屏蔽 线缆接地
8	NC	悬空，未连接
9	24V-	外接DC24V电源负极
10	AGND	模拟量信号参考地
11	IC/VC	电流或电压模拟量输入通道C
12	AGND	模拟量信号参考地
13	IA/VA	电流或电压模拟量输入通道A

5.7.4 端口规格

4通道电流型模拟量输入扩展卡：

项目	规格
外接电源额定电压	24V DC（20.4V~28.8V）
外接电源额定电流	28mA（24V时典型值）
输入通道数	4
输入连接方式	压接式接线端子
输入类型	模拟量电流输入
输入电流范围	0-20mA
输入电流极限	40mA
分辨率	16位
电流采样阻抗	250Ω
电流采样精度（25℃）	±0.1％（全量程）
输入阻抗	＞1MΩ
隔离方式	接口通道间不隔离，电源与接口隔离，接口与总线隔离

4通道电压型模拟量输入扩展卡：

项目	规格
外接电源额定电压	24V DC（20.4V~28.8V）
外接电源额定电流	28mA（24V时典型值）
输入通道数	4
输入连接方式	压接式接线端子
输入类型	模拟量电压输入
输入电压范围	±10V
输入电压极限	±15V
分辨率	16位
电压采样精度（25℃）	±0.1％（全量程）
输入阻抗	＞1MΩ
隔离方式	接口通道间不隔离，电源与接口隔离，接口与总线隔离

5.7.5 接线方式

4 通道模拟量输入扩展卡、伺服控制板、二合一控制板通过网口形成环形连接，具体接线关系如下：

1. 二合一控制板**网口 OUT** → 模拟量输入扩展卡**网口 IN**。
2. 模拟量输入扩展卡**网口 OUT** → 伺服控制板**网口 IN**。
3. 伺服控制板**网口 OUT** → 扩展轴**网口 IN**。

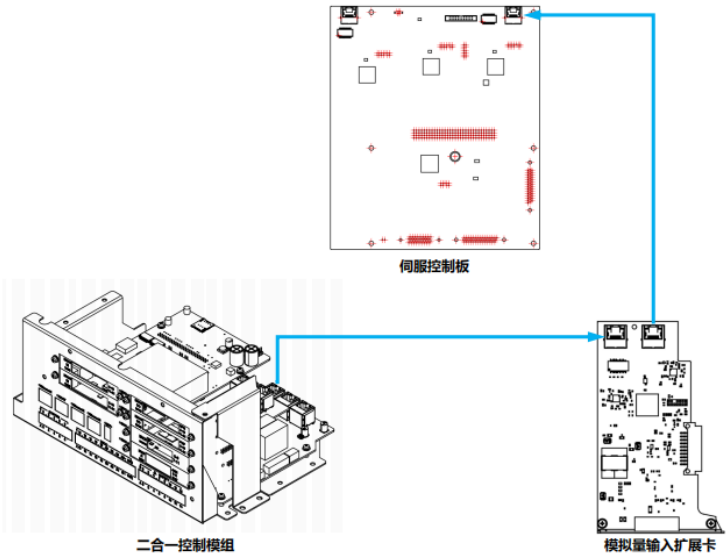


图 5-24 4通道模拟量输入扩展卡网线连接

5.8 CAN/485扩展卡

CAN/485 扩展卡支持 CAN、485 双通讯协议，为选配部件，用户可根据实际使用需求选择配置；该扩展卡最多仅可安装 1 个，且仅限安装于最下方 EXC0 卡槽。

5.8.1 扩展卡信息

扩展卡名称	型号	功能
CAN/485扩展卡	ERC3-S-CAN 485-A	用户CAN和485通讯拓展功能

5.8.2 安装尺寸

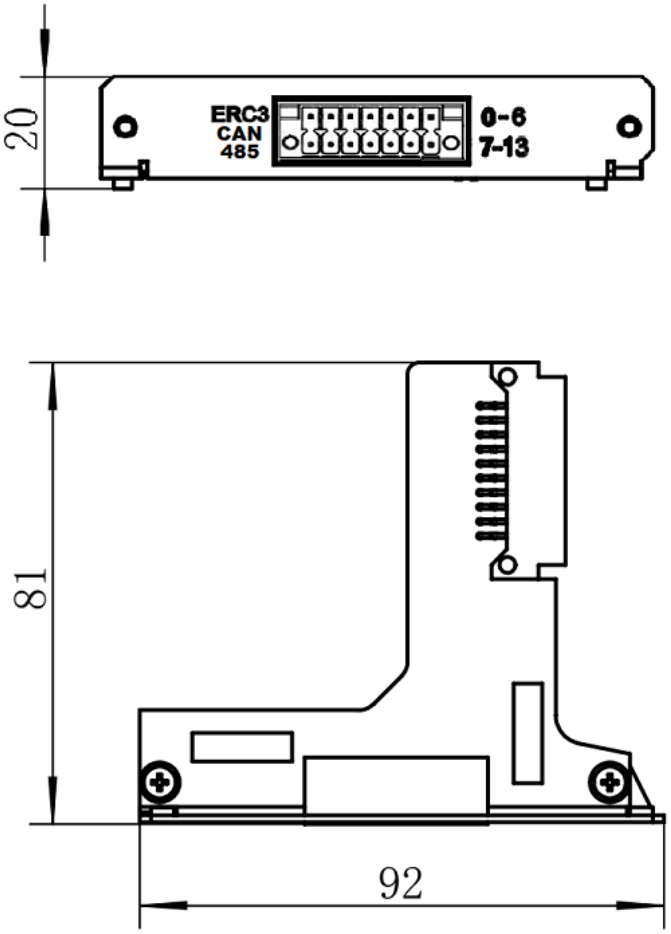


图 5-25 CAN/485扩展卡安装尺寸

5.8.3 端子定义

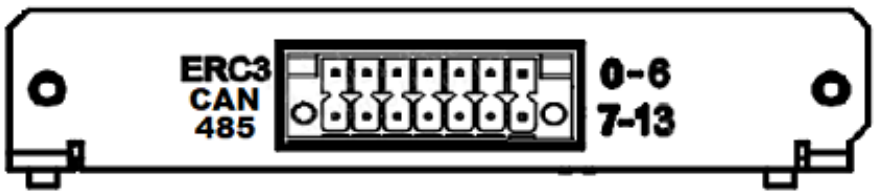


图 5-26 CAN/485扩展卡端子

引脚端口	定义	说明
0	GND	信号参考地
1	RS-485-2_P	第二路485总线正
2	RS-485-1_P	第一路485总线正
3	CAN_P	CAN总线正

引脚端口	定义	说明
4	GND	信号参考地
5	NC	悬空，未连接
6	FG	接地点PE，用于屏蔽 线缆接地
7	GND	信号参考地
8	RS-485-2_N	第二路485总线负
9	RS-485-1_N	第一路485总线负
10	CAN_N	CAN总线负
11	GND	信号参考地
11	NC	悬空，未连接
13	FG	接地点PE，用于屏蔽 线缆接地

6 调试

6.1 上电前的检查

控制柜上电前，需按如下要求完成各项检查与确认，必要时进行对应调整，检查内容如下表所示：

序号	内容
1	检查控制柜内外安全环境，确认断路器、浪涌保护器工作状态正常
2	检查接地线连接正确、牢固
3	检查各固定螺钉连接紧固、无松动
4	确认各连接器、控制柜各单元安装位置状态正常
5	完成控制柜与机器人之间线缆的可靠连接
6	断开断路器电源，完成输入电源线缆的连接
7	确认输入电源电压符合设备要求
8	按下操作面板急停按钮，接通设备电源
9	确认控制柜与机器人之间的接口信号传输正常
10	完成设备各参数的核对与设定
11	按下操作面板急停按钮，做好运行准备
12	在手动模式下，确认机器人各轴运动状态正常
13	确认各接口信号动作响应正常
14	确认外围设备控制接口信号动作响应正常
15	确保安全围栏内无人员逗留，满足安全操作条件
16	确认急停、安全门等安全功能设备功能正常有效

6.2 控制柜上电步骤

⚠ 警告

所有操作需严格遵循步骤顺序，避免设备故障或安全事故。

为保障设备及人员安全，控制柜启动、报警处理及急停恢复需严格遵循以下操作步骤：

步骤1　确保安全围栏内无人员逗留；

步骤2　确保 SAFETY IO 正确连接，若未确认，禁止上电；

步骤3　将示教器模式选择开关打到手动模式 T1档位；

步骤4　使用人员将空开从OFF打到ON，待数码管显示；

步骤5　等待示教器就绪，查看界面有无报警，若无报警进行第(6)步操作，否则进行第(7)步操作；

步骤6　正常运行情况下，待示教器起来后，确认模式开关打到自动模式，自动模式下自动触发伺服的安全 STO 功能；

步骤7　当控制柜处于报警状态，红色报警灯亮时，待报警问题解决后，自动模式下自动触发伺服的安全 STO 功能；

步骤8　当在紧急情况下按下急停后，若要恢复伺服主电，需要先恢复急停，查看示教器无报警后，自动模式下自动触发伺服的安全 STO 功能。

6.3　控制柜下电步骤

⚠ 警告

控制柜进行下电后务必对面板上的空开窗口进行锁止并且粘贴警示标志，进行锁止空开窗口的锁需用户自配。

根据控制柜运行状态，按以下流程下电，保障安全：

步骤1　在机器人正常运行情况下，使用人员先按下示教器上的“STOP”按钮，待机器人完全停止后再按下控制柜上的急停按钮，接着将空开从ON打到OFF，观察数码管显示熄灭后，使用锁扣穿过空开窗口锁孔进行锁止；

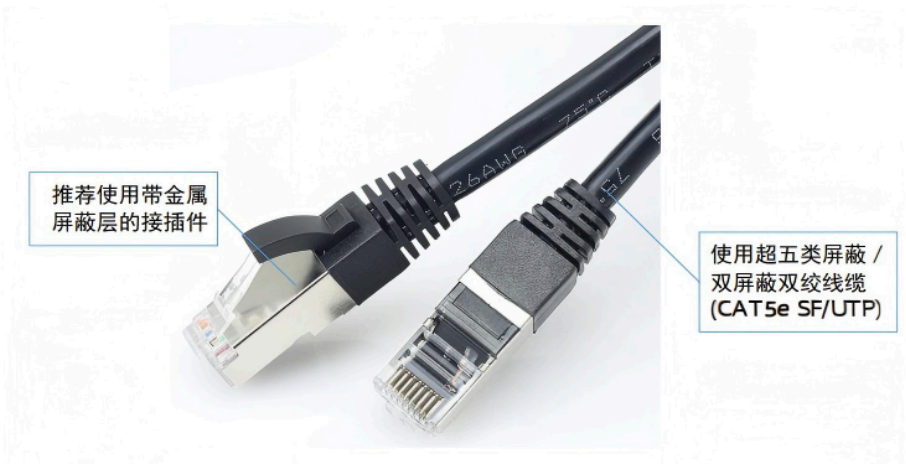
步骤2　当控制柜处于报警状态时，控制柜会触发伺服的安全STO功能。使用人员只需要将空开从ON打到OFF，观察数码管显示熄灭后，使用锁扣穿过空开窗口锁孔进行锁止，然后由编程人员或管理人员进行检修处理；

步骤3　在紧急情况下按下急停或者打开安全门，控制柜会立即切断伺服主电。使用人员只需要将空开从ON打到OFF，观察数码管显示熄灭后，使用锁扣穿过空开窗口锁孔进行锁止，然后由编程人员或管理人员进行后续处理。

6.4　使用示教器

6.4.1　通讯线缆推荐

传输线缆选用**超五类屏蔽 / 双屏蔽双绞线**（CAT5e SF/UTP，Screened Foil/Unshielded Twisted Pair）；为规避电磁信号干扰、保证传输性能，接插件需配套使用**金属屏蔽型**规格。



6.4.2 示教器的连接方法

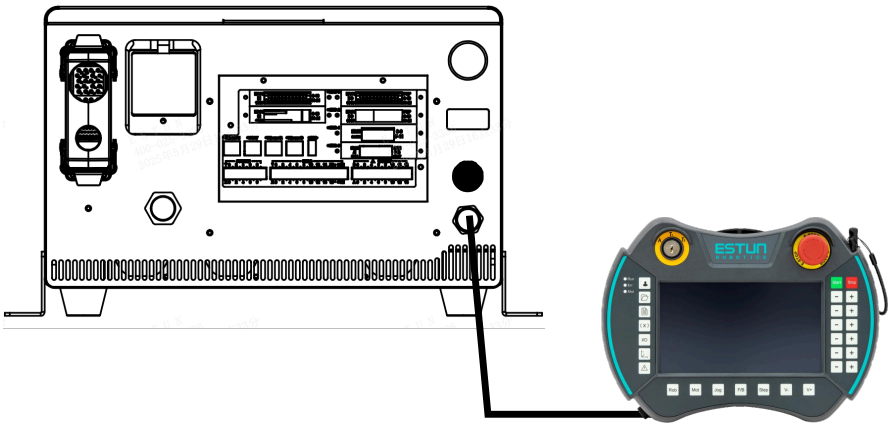


图 6-1 示教器连接示意图

6.4.3 A/T1/T2模式开关

A/T1/T2 模式选择开关设于示教器左上方，用户可通过该开关选择对应的运行模式，各档位功能定义如下：

- A 档：自动模式。
- T1 档：手动模式。
- T2 档：手动 100% 模式。



图 6-2 模式选择开关

6.4.4 伺服使能开关

伺服使能开关为三位式开关，设于示教器右把手处，用于控制伺服使能信号的接通与断开，仅在控制柜手动模式下操作使用。

操作要求：控制柜手动模式操作时，使用人员需左手持示教器，将两根手指置于伺服使能开关处。档位与信号状态定义：

- 使能信号接通：开关按下至第一个接触点（示教、点动示教器时需保持此状态，实现伺服励磁）；
- 使能信号断开：开关按到底或松开按钮。

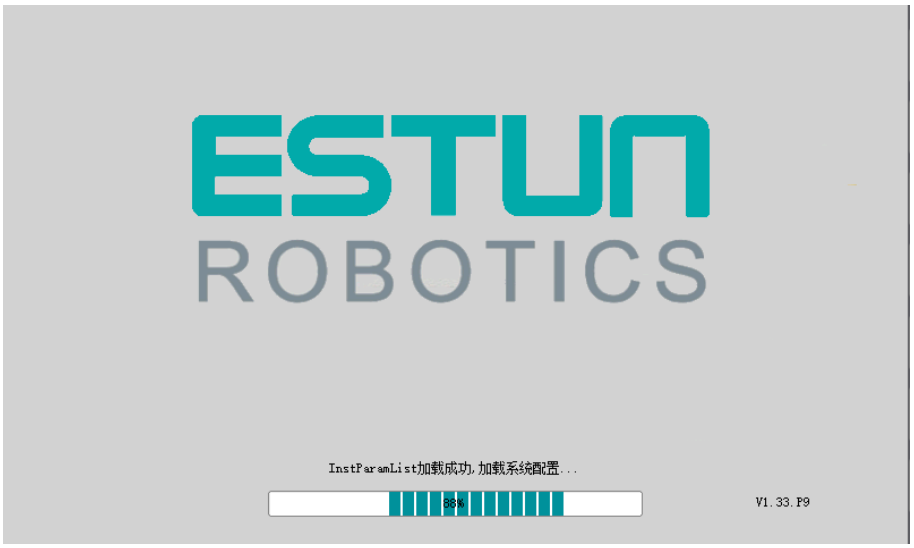
6.4.5 编辑方法

关于本任务

按以下步骤完成驱动单元参数的修改操作，操作前需确保机器人处于停止状态。

步骤

步骤1　接通主电源，控制柜启动初始化诊断，示教器屏幕同步显示初始化画面（如下图所示）



步骤2　初始化完成后，通过示教器状态指示灯检查系统运行状态：Run 指示灯常亮、Err 指示灯熄灭，即为运行状态正常

步骤3　点击示教器左上角菜单，依次选择“**应用 -> 伺服管理**”。



步骤4　选中“**设置 Pn 参数**”页签，待示教器显示该页面后，选择需修改的驱动轴（如 1 轴）页签，点击“**设置**”按钮。



步骤5　在弹出的参数对话框中，配置目标参数值。

> **⚠ 注意**
>
> 示教器仅支持部分 Pn 参数的设定；如需设定更多 Pn 参数，可通过操作面板操作，最新版本支持参数自定义设置。

6.5　模式选择开关

ERC3-C2系列控制柜的模式选择开关集成于示教器（见下图），配备钥匙操作功能，使用人员可通过钥匙切换至对应档位，选择所需操作模式。



图 6-3 模式选择开关

6.6 控制器系统操作模式

模式选择开关包含自动（A）、手动（T1）、手动 100%（T2） 三种操作模式，各模式操作规则及系统联动要求如下：

1. 自动模式：两种模式通过示教器界面选择配置，设备上电后默认切换至自动模式。
2. 手动（T1）模式：
   - 操作要求：需按住伺服使能开关，机器人方可运动；通过示教器右侧对应轴的“+” “-” 按钮实现各轴点动操作。
   - 速度限制：机器人运动速度≤250mm/s。
3. 手动 100%（T2）模式：
   - 操作要求：需按住伺服使能开关，机器人方可运动；禁止通过示教器对应轴的“+” “-” 按钮操作。
   - 速度规则：机器人按编程设定速度运行。

系统安全联动规则

- 伺服使能开关触发：松开开关或用力握住开关时，机器人将立即停止点动/运动，示教器同步弹出对应报警提示。
- 模式切换触发：模式选择开关更改档位时，机器人程序立即停止运行；若机器人运动过程中切换模式，示教器同步弹出对应报警提示。
- 模式切换后操作：完成模式切换并需控制机器人运动时，需按下控制柜上的白色启动确认/复位按钮。

6.7 数码管显示功能

功能定义：显示控制柜的状态和报警码等信息。

数码管显示定义：控制柜数码管上共有5位，显示控制柜状态以及报警代码等信息。具体定义如下表所示：

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

控制柜状态显示分为2个阶段：

1. 控制柜电源打开后，控制器启动完成之前数码管显示：

数码管显示	控制柜状态	显示阶段	表示含义
---10	-	总线状态-控制器	Init-控制器初始化
---20	-	总线状态-控制器	preop-控制器初始化
---40	-	总线状态-控制器	safeop-控制器初始化
---80	-	总线状态-控制器	op-控制器初始化
---81	-	总线状态-控制器	op-控制器启动完成
-A.1XX	闪烁	-	安全IO出现故障

2. 控制器启动完成之后，根据控制柜的状态数码管显示：

数码管显示	控制柜状态	显示阶段	表示含义
AU-S-	非励磁	模式-动作	自动-停止
AU.-r-	励磁	模式-动作	自动-运行
AU.-S-	励磁	模式-动作	自动-停止
T--S-	非励磁	模式-动作	手动-停止
T-.-r-	励磁	模式-动作	手动-运行
T-.-S-	励磁	模式-动作	手动-停止

数码管显示	控制柜状态	显示阶段	表示含义
-I-ES-	-	-	内部急停
E-ES-	-	-	外部急停
-G-S-	-	-	常规停止打开
-A-S-	-	-	自动停止打开
X-A.XX	闪烁	-	伺服轴出现故障
-A.1XX	闪烁	-	安全IO出现故障
XXXXX	闪烁	-	控制器出现故障

7 伺服参数设置

7.1 示教器设置Pn参数

准备工作

设置前需确保机器人处于停止状态。

关于本任务

驱动单元Pn参数修改步骤如下：

步骤

步骤1　接通主电源并打开电源开关，控制柜启动初始化诊断，示教器同步显示初始化画面。

步骤2　初始化完成后，通过示教器状态指示灯确认系统正常：Run灯常亮、Err灯熄灭。

步骤3　点击示教器左上角菜单，依次选择“**应用 -> 伺服管理**”。



步骤4　选中**“设置Pn参数”**页签，选择需修改的驱动轴（如1轴）页签，点击**“设置”**按钮。



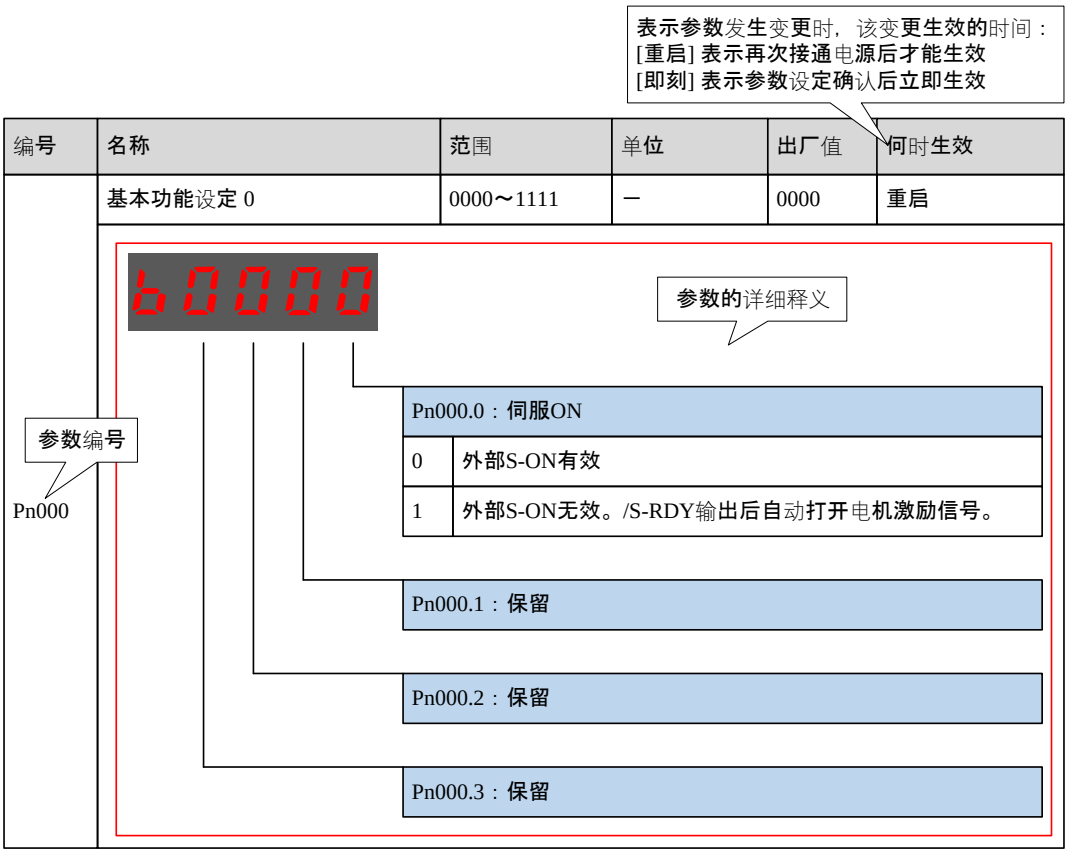
步骤5　在弹出的参数对话框中配置目标参数。

⚠ 注意

示教器仅支持部分Pn参数设置，更多参数需通过操作面板配置。

7.2 伺服参数介绍

7.2.1 使用说明



7.2.2 参数详解

编号	名称	范围	单位	出厂值	何时生效
Pn000	基本功能设定 0	0000～0111	-	0110	重启
	Pn000.0：伺服ON				
	0	外部S-ON有效。			
	1	外部S-ON无效，/S-RDY输出后自动打开电机激励信号。			
	Pn000.1：禁止正转输入				
	0	外部P-OT有效，当行程限位发生时按Pn003.1设定方式停止。			
	1	外部P-OT无效。			
	Pn000.2：禁止反向转入				
	0	外部N-OT有效，当行程限位发生时按Pn003.1设定方式停止。			
	1	外部N-OT无效。			
	Pn000.3：保留				
Pn001	基本功能设定 1	0000-1111	-	0000	重启

编号	名称	范围	单位	出厂值	何时生效
	Pn001.0：CCW、CW选择				
	0	CCW，即逆时针旋转为正方向。			
	1	CW，即顺时针旋转为正方向。			
	Pn001.1：保留				
	Pn001.2：保留				
	Pn000.3：保留16				
Pn002	应用功能设定 2	0000～1111	-	0000	重启
	Pn002.0：回零完成后实际位置计算选择				
	0	编码器多圈不参与计算。			
	1	将绝对值编码器用作增量型编码器。			
	Pn002.1：保留				
	Pn002.2：绝对值编码器的选择。				
	0	将绝对值编码器用作绝对值编码器。			
	1	将绝对值编码器用作增量型编码器。			
	Pn002.3：保留				
Pn003	应用功能设定 3	0x0000～0x1132	-	0x0000	重启
	Pn003.0：发生GR1报警，STO有效，SOFF时电机的停止方式				
	0	DB制动停止，停止后保持自由状态。			
	1	DB制动停止，停止后保持DB状态。			
	2	自由停止，停止后保持自由状态。			
	Pn003.1：超程时的停止方式				
	0	DB制动停止，停止后保持自由状态。			
	1	自由停止，停止后保持自由状态。			
	2	反接制动停止，停止后保持零钳位。			
	3	反接制动停止，停止后保持自由状态。			
	Pn003.2：强制停止方法选择				
	0	通过Pn参数选择。			
	1	通过总线选择。			
	Pn003.3：保留				
Pn004	应用功能设定 4	0x0000～0xFF25	-	0x0000	重启
	Pn004.0：发生GR2报警时的停止方式				
	0	DB制动停止，停止后保持自由状态。			
	1	DB制动停止，停止后保持DB状态。			

编号	名称	范围	单位	出厂值	何时生效
	2	自由停止，停止后保持自由状态。			
	3	反接制动停止，停止后保持DB状态。			
	4	反接制动停止，停止后保持自由状态。			
	5	当作警告处理，电机正常运行			
	Pn004.1：非总线模式下Ek清零方式				
	0	SOFF清零，STO时清零，OT不清零。			
	1	仅CLEAR信号清零。			
	2	SOFF或STO或OT(零钳位除外)时都清零。			
	Pn004.2：保留				
	Pn004.3：保留				
Pn005	应用功能设定 5	0x00D0 ~ 0x33D3	-	-	重启
	Pn005.0：内部转矩前馈方式				
	0	内部一般转矩前馈。			
	1	保留。			
	2	内部高速转矩前馈。			
	3	保留。			
	Pn005.1：非总线时控制方式				
	D	速度控制			
	Pn005.2：转矩前馈方式				
	0	内部转矩前馈，通过Pn005.0进行设置。			
	1	保留。			
	2	控制器设定转矩前馈，总线控制模式下有效，通过对象0x60B2进行设置。			
	3	保留。			
	Pn005.3：速度前馈方式				
	0	内部速度前馈。			
	1	保留。			
	2	控制器设定速度前馈。总线控制模式下有效，通过对象0x60B1进行设置。			
	3	保留。			
Pn007	应用功能设定 7	0x0000 ~ 0x112F	-	250	重启
	Pn007.0：保留				
	Pn007.1：主电供电方式				
	0	单相交流。			
	1	三相交流。			
	2	直流。			

编号	名称	范围	单位	出厂值	何时生效
	Pn007.2：欠压转矩限制使能				
	0	欠压转矩限制无效。			
	1	欠压转矩限制使能。			
	Pn007.3：交流供电频率				
	0	50Hz			
	1	60Hz			
Pn008	开机面板显示项选择	0～9999	-	9999	重启
	该值用于设置开机后面板显示的Un序号，如果设置值不在Un列表内，那么直接显示"状态界面"。如设置为0，则上电显示Un000内容。				
Pn012	泄放时间	0～100	-	50	即刻
	该参数设定时间越长，代表泄放能力越强。				
Pn102	速度环增益	0～1000	rad/s	500	即刻
	该值决定了速度环增益的大小				
Pn103	速度环积分时间	0～5000	0.1ms	125	即刻
	减小该值可以缩短定位时间，提高速度响应。				
Pn104	位置环增益	0～1000	1s	40	即刻
	该值决定了位置环的增益大小。 增大该值可以提高位置控制的伺服刚性，但过大可能引起振荡。				
Pn105	转矩指令滤波时间常数	10～2500	0.01ms	50	即刻
	设置转矩指令滤波可以消除或减轻机械振动，但设置不合理时可能会引入机械振动。				
Pn106	负载惯量百分比	0～9999	%	0	即刻
	负载惯量对电机转子惯量之比率。 设定值 = (负载惯量/电机转子惯量)*100				
Pn112	内部速度前馈百分比	0～100	%	0	即刻
	用来设置速度前馈百分比，该值设得越高位置响应越快，位置偏差越小。 该值设置过大易引起过冲和振荡。 当Pn005.3=0时有效。				
Pn113	内部速度前馈滤波时间常数	0～640	0.1ms	0	即刻
	用来平缓速度前馈引起的机械冲击。 该值设定太大会使速度前馈滞后较多，易引起振荡。				
Pn114	内部转矩前馈百分比	0~100	%	0	即刻
	用来设置转矩前馈百分比，加快速度响应。 手动调谐模式下使用该功能，请正确设置负载惯量百分比。 当Pn005.2=0时有效。				

编号	名称	范围	单位	出厂值	何时生效
Pn115	内部转矩前馈滤波时间常数	0~640	0.1ms	0	即刻
	用来平缓转矩前馈引起的机械冲击。				
Pn130	库仑摩擦负载	0~3000	0.1Tn	0	即刻
	库仑摩擦负载或固定负载补偿				
Pn131	库仑摩擦补偿速度滞环区	0~100	rpm	0	即刻
	库仑摩擦开始补偿的阀值				
Pn132	粘滞摩擦系数	0~1000	0.1%Tn/1000rpm	0	即刻
	粘滞摩擦系数				
Pn135	速度反馈低通滤波器	0~3000	0.01ms	4	即刻
	速度反馈滤波器时间常数，当Pn162=0时有效。				
Pn305	JOG速度	0~6000	rpm	500	即刻
	JOG运转时速度指令的大小，方向则由按键决定。				
Pn306	软启动加速时间	0~10000	ms	0	即刻
	斜坡速度指令下，加速1000rpm所需时间。				
Pn307	软起动减速时间	0~10000	ms	0	即刻
	斜坡速度指令下，减速1000rpm所需时间。				
Pn323	超速报警检测阀值	0~8000	ms	8000	即刻
	当电机转速超过该设定值后，将触发超速报警A.03。				
Pn401	正转内部转矩限制	0~400	%	350	即刻
	正转内部转矩限制				
Pn402	反转内部转矩限制	0~400	%	350	即刻
	反转内部转矩限制				
Pn408	转矩控制时的速度限制	0~6000	rpm	1500	即刻
	转矩控制时的速度限制				
Pn504	偏差计数器溢出报警阈值	1~ 83886080	pulse	41943040	即刻
	当偏差计数器数值大于该值时，认为偏差计数器溢出且输出报警信号。				
Pn505	伺服On等待时间	-2000~2000	ms	-50	即刻
	该参数只在端口输出参数配制成有/BK输出才有效。 该参数是控制保持制动器（防止重力下滑或持续外力作用于电机）时序。 1. 该参数为正时，当有伺服ON输入时首先输出/BK信号，然后延时该参数设置的时间再给出电机励磁信号； 2. 该参数为负时，当有伺服ON输入时立即给出电机励磁信号，然后延时该参数设置的时间再输出/BK信号。				
Pn506	基本的等待流程	0~500	10ms	50	即刻

编号	名称	范围	单位	出厂值	何时生效
	该参数都只在端口输出参数配制成有/BK输出才有效。 该参数是控制保持制动器（防止重力下滑或持续外力作用于电机）时序。 标准设定为/BK输出（制动器动作）的同时伺服OFF。 根据机械的构成和制动器的特性，机械在重力作用下有时会发生少量移动。这时，通过使用用户参数延迟伺服OFF动作，可以消除移动。该参数只对电机停止或较低速度有作用。				
Pn507	制动等待速度	10~100	rpm	100	即刻
	该参数都只在端口输出参数配制成有/BK输出才有效。 该参数是控制保持制动器（防止重力下滑或持续外力作用于电机）时序。 伺服OFF后电机转速降低到该参数设置值以下，则输出/BK信号。				
Pn508	制动等待时间	0~100	10ms	10	即刻
	该参数都只在端口输出参数配制成有/BK输出才有效。 该参数是控制保持制动器（防止重力下滑或持续外力作用于电机）时序。 伺服OFF后延时超过该参数设置值以上，则输出/BK信号。 制动等待速度和制动等待时间，只要其中一个条件满足就输出/BK信号。				
n535	泄放电阻阻值	20~300	Ω	-	即刻
	泄放电阻阻值				
Pn536	泄放电阻功率	10~37500	W	60	即刻
	泄放电阻功率				
Pn537	泄放电阻散热系数	20~100	-	-	即刻
	泄放电阻散热系数				

8 伺服报警查看与处理

8.1 使用示教器查看报警

关于本任务

机器人动作过程中发生报警时，会立即停止动作，示教器将显示报警图标，用户可通过以下步骤查看报警详情及处理当前报警、查询历史报警：

步骤

步骤1　进入报警页面：点击左上角按钮，选择“**日志及帮助 -> 日志**”，或点击示教器左下方按钮。默认进入**“当前报警”**页面可查看“当前报警”信息。



步骤2　查看报警详情：点击**“当前报警”**内容，即可查看当前报警的“详细信息”。



步骤3　清除当前报警：若当前报警已确认解除，点击右上角**“清空当前报警”**按钮即可。

步骤4　查询历史报警：点击上方下拉框，选择**“历史报警”**，点击**“获取历史报警”**按钮，即可获取历史报警信息。



8.2　日志查看步骤

关于本任务

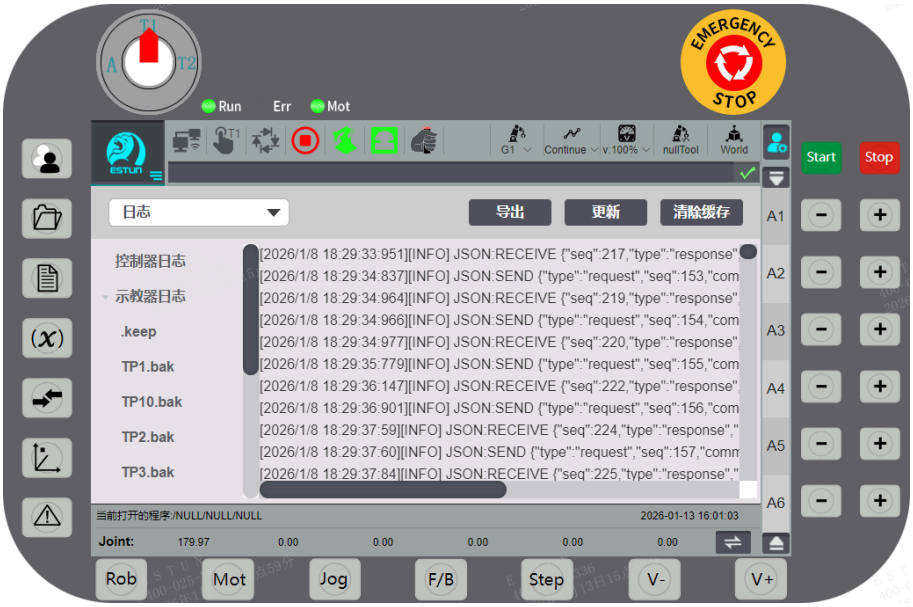
通过示教器日志管理功能，可查看控制器及示教器端日志，具体操作步骤如下：

步骤

步骤1　点击左上角按钮，选择“**日志及帮助 -> 日志**”，或点击示教器左下方按钮。默认进入**“当前报警”** 界面。

步骤2　日志页面：点击页面左上角下拉框，切换至**“日志”**页签。

步骤3　查看日志内容：用户可根据实际需求，选择查看控制器或示教器端的日志内容。



8.3　帮助查询操作

关于本任务

在日志管理页面，可通过**“帮助”**功能查询相关报警的详细信息，具体步骤如下：

步骤

步骤1　点击左上角按钮，选择“**日志及帮助 -> 日志**”或点击示教器左下方按钮。默认进入**“当前报警”** 界面。

步骤2　进入帮助页面：点击页面左上角下拉框，切换至**“帮助”**页签。



步骤3　搜索报警信息：点击搜索框，输入报警编号或关键字，点击**“确定”**，再点击，即可查询相关报警的详细信息。



8.4　伺服报警列表

报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.01	存储参数校验异常	存储参数校验异常	尝试使用恢复出厂值操作，如果仍然报警，则联系ESTUN服务人员

报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.03	超速	程序中计算的电机速度达到电机最高转速1000rpm以上或超过Pn323规定的转速	1. 检查Pn323的设置值 2. 检查电机动力线接线 3. 联系ESTUN服务人员
A.04	电机过载	电机发生过载即报警	选择更大功率伺服驱动器和电机，或降低节拍速度
A.05	位置偏差内部计数器溢出	偏差计数器Ek的值超限	尝试减小脉冲给定频率或增大位置环增益
A.06	位置偏差脉冲超出参数Pn504值	偏差计数器Ek的值超过Pn504*电子齿轮&&Pn521.1 = 1使能报警	1. 尝试减小脉冲给定频率或增大位置环增益 2. 增大Pn504设置
A.07	电子齿轮设置不合理或脉冲频率太高	根据编码器位数不同而采取不同的处理方案 1. 编码器位数<20，电子齿轮比（A/B）范围为：[0.001，4000] 2. 编码器位数=21，电子齿轮比（A/B）范围为：[0.001，8000] 3. 编码器位数=22，电子齿轮比（A/B）范围为：[0.001，16000] 4. 编码器位数=23，电子齿轮比（A/B）范围为：[0.001，32000] 5. 编码器位数=24，电子齿轮比（A/B）范围为：[0.001，64000] 超过以上范围，则报警A.07	调整电子齿轮设置
A.08	电流检测第一通道有问题	电流检测第一通道有问题	联系ESTUN服务人员
A.09	电流检测第二通道有问题	电流检测第二通道有问题	联系ESTUN服务人员
A.11	模块内部结温过高	环境温度过高、伺服驱动器的安装方向、与其它伺服驱动器的间隔不合理，导致模块内部结温过高	改善伺服驱动器的冷却条件，降低环境温度，根据伺服驱动器的安装标准进行安装
A.12	模块过流或泄放回路过流	IPM模块或泄放回路电流超过最大允许值	联系ESTUN服务人员
A.13	过压	母线电压超过最大阈值	1. 检查泄放电阻接线是否异常 2. 尝试修改电机运行轨迹或降低节拍速度

报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.14	欠压	母线电压低于最小阈值	检查主电供电系统，如正常，则联系ESTUN服务人员
A.15	泄放电阻损坏	泄放电阻未接	查看泄放电阻是否未接或者阻丝烧断
A.16	泄放异常	泄放异常	尝试修改电机运行轨迹或降低节拍速度
A.18	IGBT模块过热	IPM或IGBT检测温度超过105℃	尝试优化驱动器散热环境
A.1A	充电电阻过载	充电电阻过载	避免短时间内频繁上下主电
A.1B	DB制动电路损坏	DB制动电路损坏	联系ESTUN服务人员
A.1C	风扇故障报警	风扇故障报警，风扇故障时间超过30秒	联系ESTUN服务人员
A.1D	NTC断线	温度传感器断线	联系ESTUN服务人员
A.1E	主电充电回路故障	充电电阻坏	联系ESTUN服务人员
A.1F	对地短路故障	出现电机动力线对地短路，导致上主电后电流过大或者电压泵升	查看电机动力线
A.20	主电AC缺相错误	主电接线错误	1. 检查供电是否异常 2. 检查接线是否正确
A.23	泄放制动回路过流	硬件检测到泄放回路的泄放电流过大	1. 正确连接泄放电阻 2. 更换泄放电阻 3. 联系ESTUN服务人员
A.24	主回路电源接线错误	主回路电源接线错误	查看主回路供电方式(直流供电、交流供电)是否与参数设置的一致
A.2A	抱闸反馈异常	抱闸反馈异常	联系ESTUN服务人员
A.35	控制板温度传感器断线	-	-
A.42	电机功率与驱动器功率不匹配	电机功率不等于驱动器功率	使用与驱动器功率匹配的电机，如400W驱动器只能匹配400W电机
A.43	编码器类型错误	从编码器内部读取到的编码器类型与编码器EEPROM中存储的类型不一致	联系ESTUN服务人员
A.45	多圈信息出错	多圈信息出错，可能由码盘污染、强电磁干扰等引起	查看编码器电池是否正常，尝试使用Fn011清除错误，然后重启驱动器
A.46	多圈溢出	多圈溢出	使用Fn011清除错误，然后重启驱动器
A.47	电池电压过低	编码器电池电压过低	更换电池，使用Fn011清除错误，然后重启驱动器
A.48	电池电压欠压	编码器电池电压欠压	更换电池，使用Fn011清除错误，然后重启驱动器
A.49	检测到多圈或单圈信息异常	编码器反馈的多圈或单圈位置信息异常	联系ESTUN服务人员
A.4A	编码器温度过高	编码器温度过高	减小电机负载，优化散热环境，使用Fn011清除错误，然后重启驱动器

报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.50	编码器断线	编码器断线	监测编码器线缆是否可靠连接，编码器线缆尽量避开强辐射源
A.51	绝对值编码器检测到超速报警	编码器检测到电机超速	降低电机转速指令，使用Fn011清除错误，然后重启驱动器
A.52	编码器内部出错	编码器内部出错	通过Fn011可清除，尝试重新上电
A.53	编码器单圈信息出错	编码器内部出错	通过Fn011可清除，尝试重新上电
A.54	编码器控制域中的校验位、截止位出错	编码器控制域中的校验位，截止位出错	通过Fn011可清除，尝试重新上电
A.58	编码器一区相位等信息为空或错误	编码器一区相位等信息为空或错误	尝试更换电机
A.59	编码器二区电机本体等信息为空或错误	编码器二区电机本体等信息为空或错误，或电机参数版本有误	尝试更换电机
A.65	位置溢出报警	IP或CSP两次给定的位置差值过大	检查控制器轨迹规划是否正确
A.70	DC同步错误	EtherCAT主站设置的周期不符合要求或者SYNC0与驱动器没有同步	检查主站DC设置参数是否正确
A.71	SM Event同步错误(事件到来过早)	SM Event同步错误(事件到来过早)	检查主站设置
A.72	SM Event同步错误(事件到来超时)	SM Event同步错误(事件超时)	检查主站设置
A.74	位置Cubic插值算法中设置周期错误	使用Cubic插值算法时，检测到算法周期错误，该算法周期等于DC同步周期	检查DC周期设置值是否正确，是否设置为0
A.75	同步周期设置出错	DC同步周期或置60C2对象设置值不为125us整数倍，或小于125us	检查DC同步周期的设置，检查0x60C2的设置
A.76	PP/PV模式下加速度对象设置为0	PP/PV模式下加速度对象设置为0	修改/0x6083/0x6084/0x6085的值为非0值
A.77	EtherCAT通讯中断	从站在OP模式下，接收过程数据的时间间隔大于看门狗设置时间	重启控制器或者检查网线的通断
A.81	电机UVW接线错误	电机UVW接线错误	查看UVW接线是否松动、缺相或相序错误
A.82	电机类型不匹配	电机类型不匹配	尝试更换电机
A.83	电机运行异常	电机接线异常或电机反向被拖发电	1. 检查电机动力线接线相序是否正确 2. 确定电机是否处于反向被拖的发电状态 3. 可以根据实际工况需要，设置Pn521.2=1对此报警进行屏蔽

报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.94	第二编码器混合偏差过大	第二编码器混合偏差过大	1. 检查Pn210、Pn212、Pn213和Pn214的参数设置是否正确 2. 检查第二编码器接线是否正常 3. 检查机械连接结构是否松动、打滑或有较大间隙
A.D1	欠压警告	欠压警告	1. 检查主电源输入电压是否正常 2. 检查驱动器电源线接线是否正确
A.101	存储校验异常	存储校验异常	如果仍然报警，则联系ESTUN服务人员
A.107	环温过温	控制柜内部环境温度超过限值	1. 停机，降温 2. 联系ESTUN服务人员
A.10C	串口通信时间超时	DSP与MCU之间通信异常	1. 重启 2. 联系ESTUN服务人员
A.10D	STO软件错误	MCU内部诊断错误	1. 重启 2. 联系ESTUN服务人员
A.10E	STO硬件错误	STO硬件电路异常	1. 重启 2. 联系ESTUN服务人员
A.10F	STO软硬件错误	STO软硬件同时报错	1. 重启 2. 联系ESTUN服务人员
A.110	外部急停异常	2通道限位开关断开或者急停按钮按下，1通道状态异常，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.111	外部急停异常	1通道限位开关断开或者急停按钮按下，2通道状态异常，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.112	示教器急停异常	2通道示教器急停信号有效，1通道示教器急停无效，系统报警，	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.113	示教器急停异常	1通道示教器急停信号有效，2通道示教器急停无效，系统报警，	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.118	启动确认异常	2通道启动确认短路接法，1通道状态异常，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.119	启动确认异常	1通道启动确认短路接法，2通道状态异常，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.11A	示教器使能异常	2通道示教器使能状态有效，1通道状态异常，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.11B	示教器使能异常	1通道示教器使能状态有效，2通道状态异常，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员

报警号	报警名称	故障原因	排查方法
A.11C	AS信号异常	2通道AS2安全门闭合，1通道AS1安全门断开，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.11D	AS信号异常	1通道AS1安全门闭合，2通道AS2安全门断开，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.11E	GS信号异常	2通道GS2安全门闭合，1通道GS1安全门断开，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.11F	GS信号异常	1通道GS1安全门闭合，2通道GS2安全门断开，系统报警	1. 检查线缆、端子连接 2. 联系ESTUN服务人员
A.12A	输入冗余不一致	HWBB双通道异常	联系ESTUN服务人员
A.12B	AC5V2错误	检查电源板反馈信号	联系ESTUN服务人员
A.12C	DC5V2错误	检查二合一板反馈信号	联系ESTUN服务人员
A.12D	SBC24V错误	检查综合功能板反馈信号	联系ESTUN服务人员
A.130	示教器硬件急停1故障	通道1的示教器急停相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.131	示教器硬件急停2故障	通道2的示教器急停相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.132	0类信号1故障	通道1的0类急停相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.133	0类信号2故障	通道2的0类急停相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.134	示教器硬件使能1故障	通道1的示教器使能相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.135	示教器硬件使能2故障	通道2的示教器使能相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.136	自动模式保护停止1故障	通道1的自动模式保护停止相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.137	自动模式保护停止2故障	通道2的自动模式保护停止相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.138	普通模式保护停止1故障	通道1的普通模式保护停止相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.139	普通模式保护停止2故障	通道2的普通模式保护停止相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.13A	1类信号1故障	通道1的1类急停相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.13B	1类信号2故障	通道2的1类急停相关电路硬件故障	联系ESTUN服务人员
A.13C	急停输出1故障	通道1外部急停相关硬件电路故障	1.检查急停接线 2.联系ESTUN服务人员
A.13D	急停输出2故障	通道2外部急停相关硬件电路故障	1.检查急停接线

报警号	报警名称	故障原因	排查方法
			2.联系ESTUN服务人员
A.140	输入通道1故障	通道1的输入相关硬件电路故障	联系ESTUN服务人员
A.141	输入通道2故障	通道2的输入相关硬件电路故障	联系ESTUN服务人员
A.160	通道1的1类急停时间过快	通道1里1类急停时间小于限值	1. 清除报警，再次执行1类急停 2. 反复出现，则联系ESTUN服务人员
A.161	通道2的1类急停时间过快	通道2里1类急停时间小于限值	1. 清除报警，再次执行1类急停 2. 反复出现，则联系ESTUN服务人员
A.162	通道1的1类急停时间过慢	通道1里1类急停时间大于限值	1. 清除报警，再次执行1类急停 2. 反复出现，则联系ESTUN服务人员
A.163	通道2的1类急停时间过慢	通道2里1类急停时间大于限值	1. 清除报警，再次执行1类急停 2. 反复出现，则联系ESTUN服务人员
A.164	通道1的1类停止时间过快	通道1里1类停止时间小于限值	1. 清除报警，再次执行1类急停 2. 反复出现，则联系ESTUN服务人员
A.165	通道2的1类停止时间过快	通道2里1类停止时间小于限值	1. 清除报警，再次执行1类急停 2. 反复出现，则联系ESTUN服务人员
A.166	通道1的1类停止时间过慢	通道1里1类停止时间大于限值	1. 清除报警，再次执行1类急停 2. 反复出现，则联系ESTUN服务人员
A.167	通道2的1类止停时间过慢	通道2里1类停止时间大于限值	1. 清除报警，再次执行1类急停 2. 反复出现，则联系ESTUN服务人员
A.170	DC同步错误	EtherCAT主站设置的周期不符合要求或者SYNC0与驱动器没有同步	检查主站DC设置参数是否正确
A.175	同步周期设置出错	DC同步周期或置60C2对象设置值不为125us整数倍，或小于125us	检查DC同步周期的设置，检查0x60C2的设置
A.177	EtherCAT通讯中断	从站在OP模式下，接收过程数据的时间间隔大于看门狗设置时间	重启控制器或者检查网线的通断
A.186	编码器扩展卡数量异常	编码器扩展卡数量大于2个	1. 检查扩展卡数量 2. 联系ESTUN服务人员
A.187	编码器1断线	编码器1发生断线	1. 检查编码器1线缆及端子 2. 联系ESTUN服务人员
A.188	编码器2断线	编码器2发生断线	1. 检查编码器2线缆及端子 2. 联系ESTUN服务人员

9 维护

9.1 维护注意事项

进行维护前，请仔细阅读如下内容，用户需充分理解安全维护的方法。

危险

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

警告

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

注意

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

9.2 日常检查

为确保产品功能的正常和产品免受损害，有必要实施日常和定期的保养及维护。

若设备放置在以下环境中，请缩短检查周期间隔。

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

为确保产品功能正常和产品免受损坏，请每日对以下项目进行确认：

检查项	内容	故障时对策
安装环境	控制柜和周围线缆是否异常	确认安装固定支架是否有震动 确认连接线缆端子是否有松动或被腐蚀的迹象
输入电压	输入电源电压	确认输入电压是否在允许范围内 确认周围是否有大负载启动
端子	控制柜连接端子	确认输入、输出等端子两侧的螺栓是否拧紧

9.3 定期检查

需定期对设备不易检查部位进行排查，始终保持控制柜清洁，重点清除表面积尘（尤其金属粉尘），防止粉尘进入设备内部，具体要求如下：

- 清扫方式：仅使用柔软布料擦拭粉尘，**禁止使用鼓风机等设备吹尘**，避免风压将粉尘吹入风扇内部，导致风扇叶片超速旋转、故障或缩短使用寿命。
- 吸尘要求：仅可对风扇叶片部分使用吸尘器，**禁止对旋转部位及设备主体吸尘**，防止引发风扇故障或影响设备使用寿命。

说明

（●：更换 O：检查）

检查周期			维护			检查部位	检查内容	检查/处理方法
每周	3个月	1年	4年	5年	8年			
O						控制柜本体	附着飞溅物、尘埃等杂质	目视确认、清扫
O						控制柜后柜体	附着飞溅物,尘埃等杂物,重点排查变压器端子有无被灰尘覆盖。防止端子短路	目视确认、清扫

检查周期			维护			检查部位	检查内容	检查/处理方法
每周	3个月	1年	4年	5年	8年			
O						控制柜上提示标贴	剥落、污损	目视确认、清扫。附着明显的污渍或表面开始剥落时，请更换张贴
O						风扇	正常运行确认	目视确认、清扫
O						过滤海绵	污垢、堵塞的有无	目视确认、清扫、更换
O						示教器操纵台 控制柜操作面板 其他操作开关	指示灯、操作开关的功能确认 按钮开关等的功能确认	目视确认
O						示教器操纵台 控制柜操作面板	检查紧急停止按钮 使能开关	请确认所有的紧急停止按钮、使能开关在操作时能够切实切断伺服电源
	O		●		●	缆线组 示教器线缆 其他外部配线	确认有无破损、碎裂 接头松脱	目视 拧紧 线缆明显破损时，请进行更换
		O			●	示教器	破损的确认 操作位置的清扫 液晶显示确认	目视和清扫 液晶显示模块的显示明显变暗时，请更换示教器
					●	大修		

9.4 程序备份与加载

9.4.1 程序备份

关于本任务

通过U盘可完成程序备份，具体操作步骤如下：

步骤

步骤1　将U盘插入示教器的USB接口。

步骤2　点击示教器左上角菜单，依次选择“**系统 -> 系统维护**”。

步骤3　点击左侧**“备份恢复”**，选择**“数据备份”**，进入程序备份界面。



图 9-1 工程程序导入导出界面说明

步骤4　点击**“开始备份”**，完成程序向U盘的备份操作。。

9.4.2　程序加载

关于本任务

通过U盘可完成程序加载，具体操作步骤如下：

步骤

步骤1　将存储有备份程序的U盘插入示教器的USB接口。

步骤2　点击示教器左上角菜单，依次选择“**系统 -> 系统维护**”。

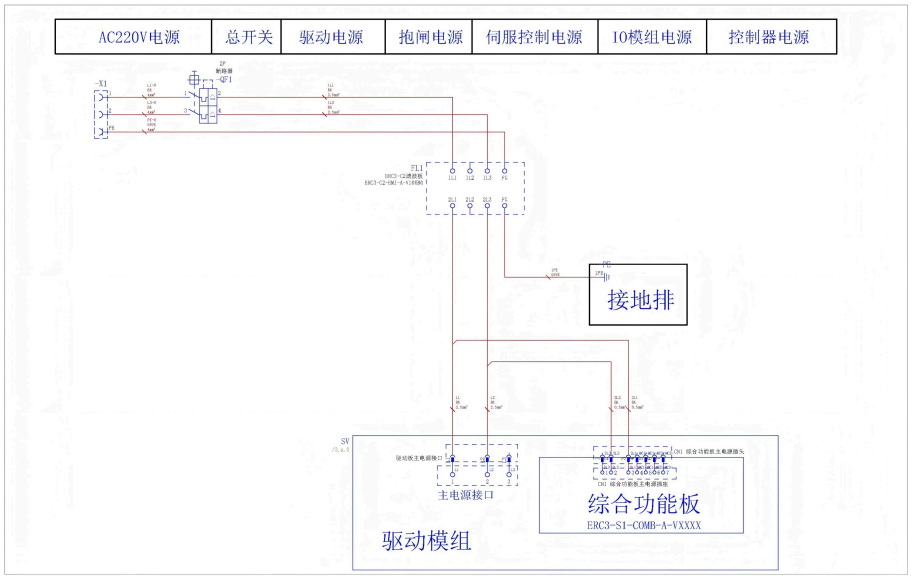
步骤3　点击左侧**“备份恢复”**，选中**“数据恢复”**，进入程序恢复界面。

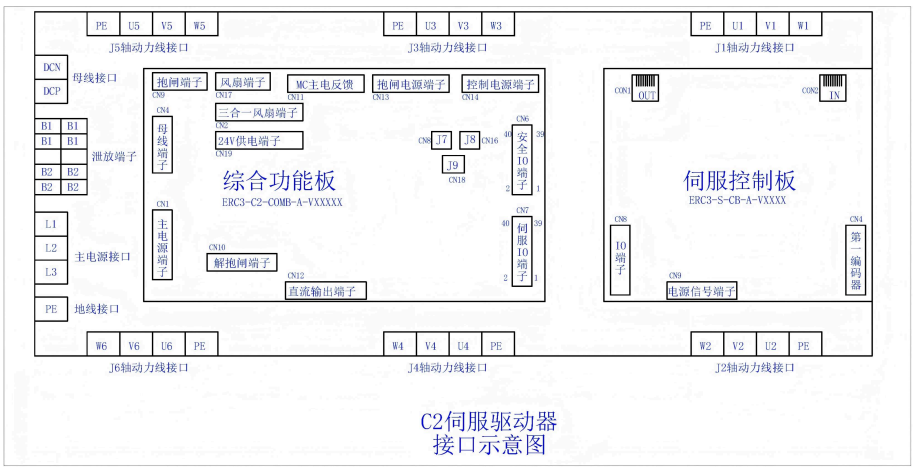


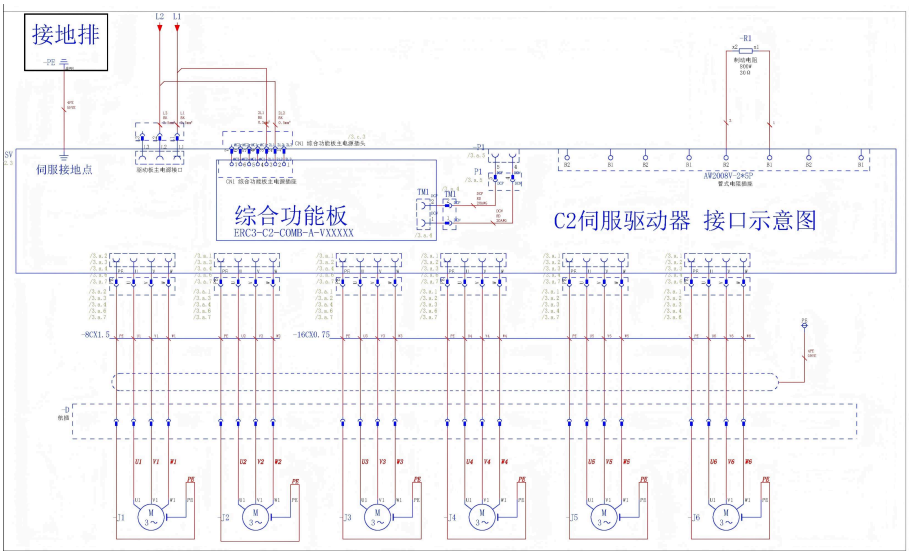
图 9-2 工程程序导入导出界面说明

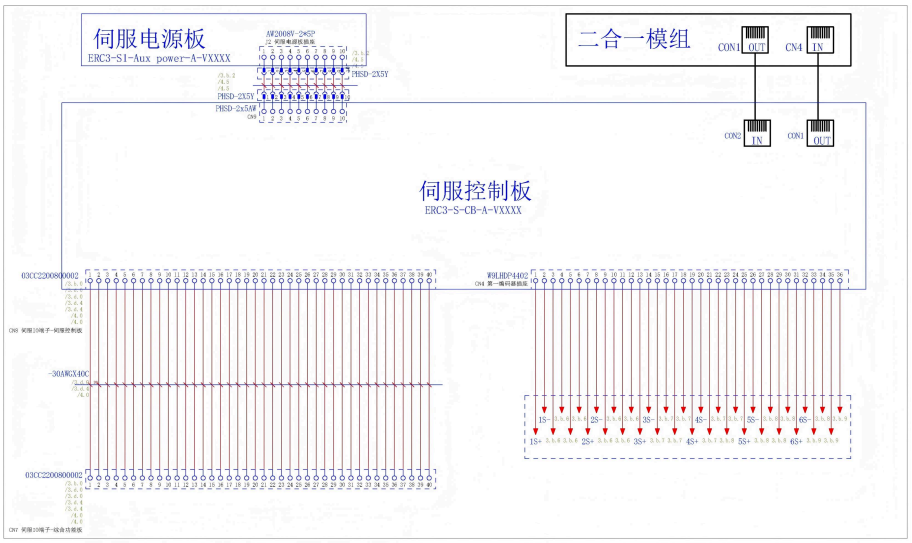
步骤4　点击右下方**“USB路径”**，选择需加载的备份程序并导入示教器；在**“程序管理”**界面找到该程序后，点击**“加载”**按钮完成操作。

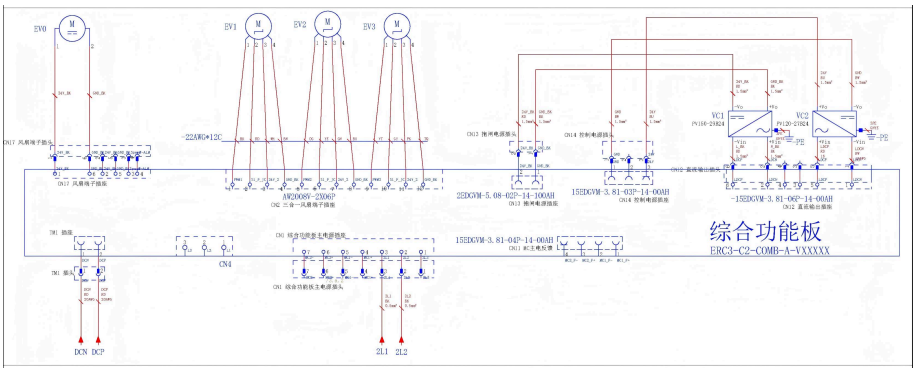
电气原理图

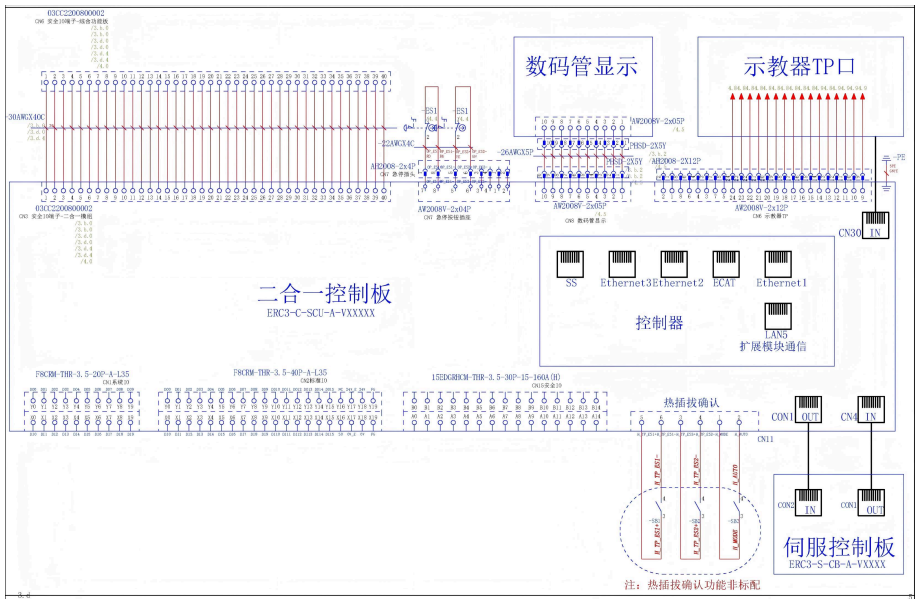

AC220V电源
总开关
驱动电源
抱闸电源
伺服控制电源
IO模组电源
控制器电源
接地排
主电源接口
综合功能板
ERC3-S1-COMB-A-VXXXX
驱动模组

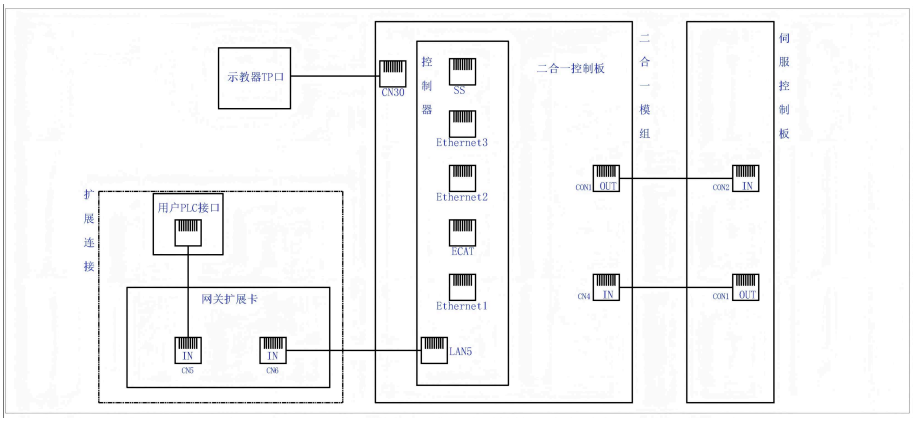

J5轴动力线接口
J3轴动力线接口
J1轴动力线接口
母线接口
泄放端子
主电源接口
地线接口
综合功能板
ERC3-C2-COMB-A-VXXXX
伺服控制板
ERC3-S-CB-A-VXXXX
J6轴动力线接口
J4轴动力线接口
J2轴动力线接口
C2伺服驱动器
接口示意图

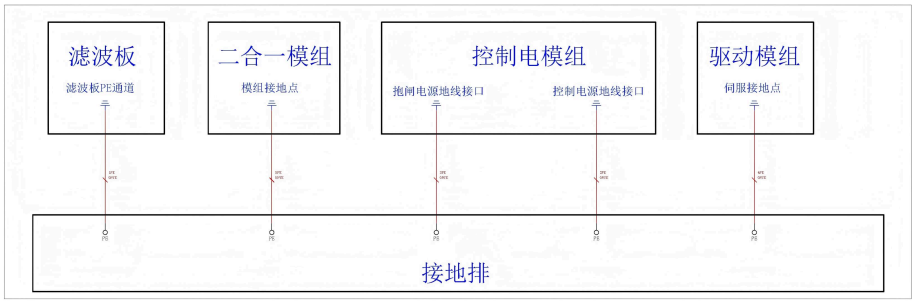

接地排
伺服接地点
综合功能板
ERC3-C2-COMB-A-VXXXX
C2伺服驱动器 接口示意图

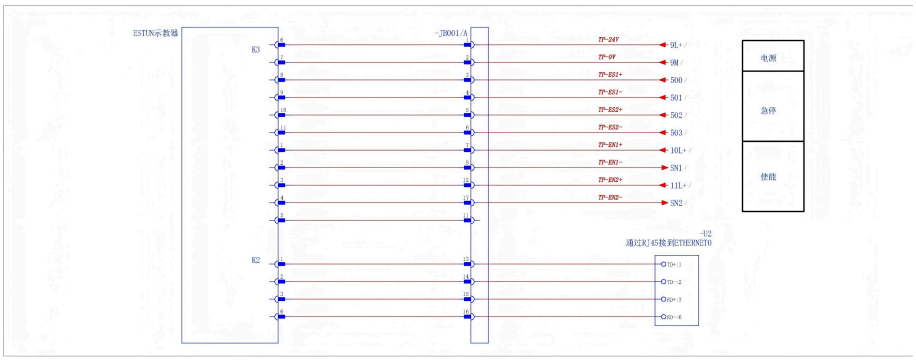

伺服电源板
ERC3-S1-Aux power-A-VXXXX
二合一模组
伺服控制板
ERC3-S-CB-A-VXXXX

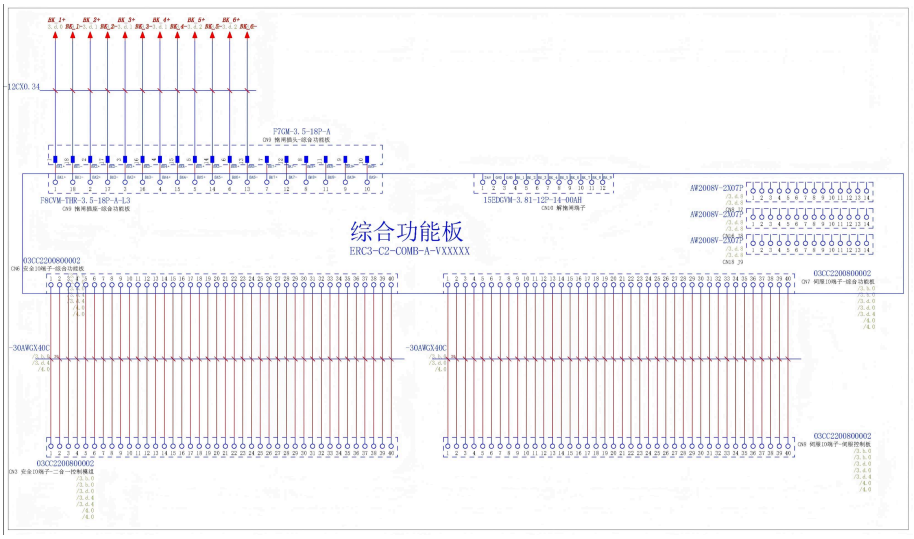

综合功能板
ERC3-C2-COMB-A-VXXXXX


数码管显示
示教器TP口
二合一控制板
ERC3-C-SCU-A-VXXXXX
SS
Ethernet3
Ethernet2
ECAT
Ethernet1
控制器
LAN5
扩展模块通信
热插拔确认
伺服控制板
ERC3-S-CB-A-VXXXX
注：热插拔确认功能非标配


示教器TP口
CN30
控制器
SS
Ethernet3
Ethernet2
ECAT
Ethernet1
LAN5
二合一控制板
二合一模组
伺服控制板
CON1 OUT
CON2 IN
CN4 IN
CON1 OUT
扩展连接
用户PLC接口
网关扩展卡
IN
CN5
IN
CN6


滤波板
滤波板PE通道
二合一模组
模组接地点
控制电模组
抱闸电源地线接口
控制电源地线接口
驱动模组
伺服接地点
接地排


ESTUN示教器
-JB001/A
K3
K2
TP-24V
TP-0V
TP-ES1+
TP-ES1-
TP-ES2+
TP-ES2-
TP-EN1+
TP-EN1-
TP-EN2+
TP-EN2-
9L+
9M
500
501
502
503
10L+
SN1
11L+
SN2
电源
急停
使能
-U2
通过X1/45接到ETHERNET0
TD+.1
TD-.2
RD+.3
RD-.6


综合功能板
ERC3-C2-COMB-A-VXXXXX
-12CX0.34
F7CM-3.5-18P-A
F8CVM-THR-3.5-18P-A-L3
15EDGVM-3.81-12P-14-00AH
AW2008V-2307P
AW2008V-2207P
AW2008V-2107P
03CC2200800002
-30AWGX40C

备件清单

表 9-1 ERC3-C2控制柜备件清单

序号	SAP	名称	数量
1	11200001576	集成式机器人驱动器成品 ERC3-C2-Driver-B4A	1
2	11200001577	集成式机器人驱动器成品 ERC3-C2-Driver-C4A	1
3	11200001578	集成式机器人驱动器成品 ERC3-C2-Driver-B6A	1
4	11200001579	集成式机器人驱动器成品 ERC3-C2-Driver-C6A	1
5	13100005635	ERC3-C电柜 二合一控制模组成品 ERC3-C-SCU-A-V100B0	1
6	13100004970	ERC3-C2电柜 滤波模组ERC3-C2-EMI	1
7	13100004807	ERC3电柜 DI/DOPNP扩展卡 ERC3-S-DI-DOPNP-A	1
8	13100004808	ERC3电柜 DI/DONPN扩展卡 ERC3-S-DI-DONPN-A	1
9	13100003533	ERC3电柜 ABZ扩展卡	1
10	13100004986	ERC3电柜 PN从站扩展卡 ERC3-S-EC2PN-A	1
11	13100004985	ERC3电柜 EC从站扩展卡 ERC3-S-EC2EC-A	1
12	13100004589	ERC3电柜 CAN/485扩展卡 ERC3-S-CAN 485-A	1
13	13100004805	ERC3电柜 4AI输入扩展卡 ERC3-S-4AI-A	1
14	13100004806	ERC3电柜 4AV输入扩展卡 ERC3-S-4AV-A	1
15	15000000107	机器人控制器 ERC60F	1
16	21700000063	ERC3-C2综合功能板 ERC3-C2-COMB-A-V100B0	1

For a Better Life

让 生 活 更 美 好 !

埃斯顿自动化股份有限公司

ESTUN AUTOMATION CO., LTD.

南京市江宁经济开发区吉印大道1888号

025-52785866 www.estun.com

025-52785576 info@estun.com