



遨博（北京）智能科技股份有限公司
AUBO (BEIJING) ROBOTICS TECHNOLOGY CO., LTD

AUBO-CB-C 控制柜

用户手册

V1.0

用户手册会定期进行检查和修正，更新后的内容将出现在新版本中。本手册中的内容或信息如有变更，恕不另行通知。

对本手册中可能出现的任何错误或遗漏，或因使用本手册及其中所述产品而引起的意外或间接伤害，遨博（北京）智能科技股份有限公司概不负责。

安装、使用产品前，请阅读本手册。

请保管好本手册，以便可以随时阅读和参考。

本手册中所有图片仅供示意参考，请以收到的实物为准。

本手册为遨博（北京）智能科技股份有限公司专有财产，非经遨博（北京）智能科技股份有限公司书面许可，不得复印、全部或部分复制或转变为任何其他形式使用。

Copyright © 2015-2024 AUBO 保留所有权利。

目录

目录	i
1 安全	3
1.1 简介	3
1.2 安全警示标志	3
1.3 安全注意事项	4
1.3.1 概述	4
1.3.2 使用须知	4
1.3.3 人员安全	6
1.4 责任及规范	7
1.5 危险识别	8
1.6 紧急情况处理	9
1.6.1 紧急停止装置	9
1.6.2 从紧急状态恢复	9
2 搬运及注意事项	10
3 维护维修及废弃处置	11
3.1 维护维修	11
3.2 废弃处置	12
4 质量保证	13
4.1 产品质量保证	13
4.2 免责声明	13
4.3 易损件清单	14
5 控制柜的使用	15
5.1 简介	15
5.2 安全说明	16
5.3 控制柜面板介绍	17
5.3.1 控制柜前面板	17
5.4 电缆的连接	18
5.5 开机	19
5.6 关机	20
6 电气接口	21
6.1 电气警告和小心事项	21
6.2 I/O 供电	22
6.3 控制柜安全 I/O	23
6.3.1 简介	23
6.3.2 安全提示	23
6.3.3 安全 I/O 功能定义	24
6.3.4 NPN 漏型	25
6.3.5 PNP 源型	26
6.3.6 默认安全配置	28
6.3.7 可配置 IO	28
6.3.8 共享急停输入	28

6.4 控制柜通用 I/O	30
6.4.1 通用数字 I/O 接口	30
6.4.2 RS485 接口	31
6.5 远程开关机控制 I/O 接口	32
7 控制手柄的使用	33
7.1 简介	33
7.2 控制手柄的操作	34
7.2.1 急停	34
7.2.2 开机/关机	34
7.2.3 机械臂的控制	34
7.2.4 程序的控制	35
7.2.5 手柄锁定/解锁	35
7.2.6 自定义功能	35
附录	I
技术规格	I

1 安全





1.1 简介

本章介绍了操作机器人或和机器人系统时应该遵守的安全原则和规范。集成商及用户必须认真阅读本手册，带有警示标识的内容需要重点掌握并严格遵守。由于机器人系统复杂且存在危险性，使用人员需要充分认识操作的风险性，严格遵守并执行本手册中的规范及要求。

1.2 安全警示标志

本手册中有关安全的内容，使用如下警示标志进行说明，手册中有关警示标志的说明，表示重要内容，请务必遵守。

表 1 警示标示说明

标志	说明
	可能引发危险的用电情况，如果不避免，可导致人员死亡或严重伤害。
	可能引发危险的用电情况，如果不避免，可导致人员伤害或设备严重损坏。
	可能引发危险的情况，如果不避免，可导致人员轻微伤害或设备损坏。 标记有此种符号的事项，根据具体情况，有时会有发生重大后果的可能性。
	一种情况，如果不避免，可导致人员伤害或设备损坏。 标记有此种符号的事项，根据具体情况，有时会有发生重大后果的可能性。

1.3 安全注意事项

1.3.1 概述

本手册包含保护使用人员及预防机器损坏的安全措施。用户需要阅读说明书里的所有相关描述并且完全熟知安全事项。本手册中，我们尽量描述各种情况，但是，由于有太多的可能性，所有不能做或者不可以做的情况不可能都被记录下来。

1.3.2 使用须知

在首次启动机器人或机器人系统时需要理解并遵循以下基本信息，其他安全相关信息在手册的其他部分予以介绍。不过，也不可能面面俱到，在实际应用中，需要具体问题具体分析。



- 1.请务必按照本说明书中的要求和规范安装机器人及所有电气设备。
- 2.在第一次使用机器人及投入生产前需要对机器人及其防护系统进行初步测试和检查。
- 3.首次启动系统和设备前，必须检查设备和系统是否完整、操作是否安全、是否检测到任何损坏。本次检测中需观察到是否符合国家或地区有效的安全生产规章制度，必须测试所有的安全功能。
- 4.用户必须检查并确保所有的安全参数和用户程序是正确的，并且所有的安全功能工作正常。需要具有操作机器人资格的人员来检查每个安全功能。只有通过全面且仔细的安全测试且到达安全级别后才能启动机器人。
- 5.需要有专业人员按照安装标准对机器人进行安装和调试。
- 6.当机器人安装完成和构建完成后，需再次进行全面的风险评估并保留文件记录。
- 7.由具有授权许可的人员来设置和更改安全参数，使用密码或者隔离措施来防止未被授权的人员更改或设置安全参数。安全系数修改后，相关的安全功能需要被分析。
- 8.机器人在发生意外或者运行不正常等情况下，可以按下急停开关，停止机器人动作。
- 9.AUBO 系列机器人关节模块内安装有刹车，断电时保持机器人姿态，切勿人为频繁开断供电系统，建议每次开关机时间间隔应大于 10s。
- 10.AUBO 系列机器人具备碰撞检测功能，当机器人上电外力超过用户安全设置的正常受力范围时，机器人自动停止，以防机器人或操作人员碰撞受伤。此功能是 AUBO 系列机器人特别为人机协同工作安全性而设定，但要求机器人系统必须在正常运作范围内，且使用 AUBO 系列的控制柜。如果使用者自己开发控制器，机器人就不具备以上功能。由此带来的危险后果由使用者自己承担。

11. 机器人本体和控制柜在运作的过程中会产生热量。机器人正在工作时或刚停止工作时，请不要操作或触摸机器人。
12. 切断电源并等待一小时，机器人才可冷却下来。
13. 切勿将手指伸到控制柜发热处。

1. 确保机器人的手臂和工具都正确并安全地安装到位。
2. 确保机器人的手臂有足够的空间来自由活动。
3. 如果机器人已损坏，请勿使用。
4. 不要将安全设备连接到正常的 I/O 接口上，只能使用安全型接口。
5. 确保进行正确的安装设置（例如机器人本体的安装角度、TCP 中的重量、TCP 偏移、安全配置）。将安装文件保存并载入程序内。
6. 工具及障碍物不得有尖角或扭点。确保所有人的头和脸在机器人可触及的范围之外。
7. 注意使用示教软件时机器人的运动。
8. 任何撞击将释放大量的动能，这些动能比高速和高有效负载的情况下的高得多。
9. 将不同的机械连接起来可能加重危险或引发新的危险。始终对整个安装进行全面的风险评估。当需要不同的安全和紧急停机性能等级时，始终选择最高的性能等级。始终都要阅读和理解安装中使用到的所有设备的手册。
10. 切勿改动机器人。对机器人的改动有可能造成集成商无法预测的危险。机器人授权重组需依照最新版的所有相关服务手册。如果机器人以任何方式被改变或改动，遨博（北京）智能科技股份有限公司拒绝承担一切责任。
11. 在运输机器人之前，用户需要检查绝缘情况及保护措施。
12. 搬运机器人时要遵守运输要求，小心搬运，避免磕碰。



1. 当机器人与能够造成机器人损坏的机械连接在一起或是在一起工作时，强烈推荐单独对机器人的所有功能以及机器人程序进行检查。推荐使用其他机械工作空间以外的临时路点来检测机器人程序。
2. 遨博（北京）智能科技股份有限公司对由于程序出错或机器人的不当操作而对机器人造成的损坏或人员伤亡概不承担责任。
3. 不要将机器人一直暴露在永久性磁场。强磁场可损坏机器人。



1.3.3 人员安全

在运行机器人系统时，首先必须要确保作业人员的安全，下面列出一般性的注意事项，请妥善采取确保作业人员安全的相应措施。



1. 使用机器人系统的各作业人员，应通过遨博（北京）智能科技股份有限公司主办的培训课程接受培训。用户需确保其充分掌握安全、规范的操作流程，具备机器人操作资格。培训详情请向我公司查询，邮箱为 support@our-robotics.com。
2. 使用机器人系统的各作业人员请不要穿宽松的衣服，不要佩戴首饰。操作机器人时请确保长头发束在脑后。
3. 在设备运转之中，即使机器人看上去已经停止，也有可能是因为机器人在等待启动信号而处在即将动作的状态。即使在这样的状态下，也应该将机器人视为正在动作中。
4. 在人被机器人夹住或围在里面等紧急和异常情况下，通过用力推动或拉动机器人手臂，迫使关节移动。无电力驱动情况下手动移动机器人手臂仅限于紧急情况，并且可能会损坏关节。

1.4 责任及规范

AUBO C 系列机器人可以与其他设备组成完整的机器，其本身并不完整。因此本手册信息中并不包含如何全面的设计、安装和操作一个完整的机器人，也不包含所有对这一完整的系统的周边设备的安全造成影响的可能性。完整机器人安装的安全性取决于该机器人是如何集成的。集成商需要遵循所在国的法律法规及安全规范和标准对该完整的设计 and 安装进行风险评估。风险评估是集成商务必完成的最重要任务之一，集成商可参考以下标准执行风险评估流程。

- ISO 12100:2010 机械安全 - 设计通则 - 风险评估与风险降低。
- ISO 10218-2:2011 机器人与机器人设备 - 安全要求 - 第 2 部分：工业机器人系统与集成。
- RIA TR R15.306-2014 工业机器人与机器人系统的技术报告 - 安全要求、任务型风险评估方法。
- ANSI B11.0-2010 机械安全；一般要求与风险评估。

AUBO 机器人的集成商需要履行但不限于以下责任：

- 对完整的机器人系统做全面的风险评估；
- 确认整个系统的设计安装准确无误；
- 向用户及工作人员提供培训；
- 创建完整系统的操作规范，明确使用流程说明；
- 建立适当的安全措施；
- 在最终安装时使用适当的方法消除危险或最大限度降低一切危险至可接受水平；
- 将剩余风险传达给最终用户；
- 在机器人上标示集成商的标志和联系信息；
- 存档相关技术文件。

有关查阅适用的标准和法律指南，请登陆网站：www.aubo-robotics.cn。

该手册所包含的所有安全方面的信息均不得视为遨博（北京）智能科技股份有限公司的保证，即使遵守所有的安全指示，操作人员造成的人员伤害或设备损坏依然有可能发生。

遨博（北京）智能科技股份有限公司致力于不断提高产品的可靠性和性能，并因此保留升级产品的权利，恕不另行通知。遨博（北京）智能科技股份有限公司力求确保本手册内容的准确性和可靠性，但不对其中的任何错误或遗漏信息负责。

1.5 危险识别

风险评估应考虑正常使用期间操作人员与机器人之间所有潜在的接触以及可预见的误操作。操作人员的颈部、脸部和头部不应暴露，以免发生碰触。在不使用外围安全防护装置的情况下使用机器人需要首先进行风险评估，以判断相关危险是否会构成不可接受的风险，例如：

- 使用尖锐的末端执行器或工具连接器可能存在危险；
- 处理毒性或其他有害物质可能存在危险；
- 操作人员手指有被机器人底座或关节夹住的危险；
- 被机器人碰撞发生的危险；
- 机器人或连接到末端的工具固定不到位存在的危险；
- 机器人有效负载与坚固表面之间的冲击造成的危险。

集成商必须通过风险评估来衡量此类危险及其相关的风险等级，并且确定和实施相应的措施，以将风险降低至可接受的水平。请注意，特定机器人设备可能还存在其他重大危险。

通过将 AUBO 机器人所应用的固有安全设计措施与集成商和最终用户所实施的安全规范或风险评估相结合，将与 AUBO 系列机器人协作性操作相关的风险尽可能降低至合理可行的水平。通过此文档可将机器人在安装前存在的任何剩余风险传达给集成商和最终用户。如果集成商的风险评估测定其特定应用中存在可能对用户构成不可接受风险的危险，集成商必须采取适当的风险降低措施，以消除或最大限度降低这些危险，直至将风险降低至可接受的水平为止。在采取适当的风险降低措施（如有需要）之前使用是不安全的。

如果对机器人进行非协同性安装（例如，当使用危险工具时），风险评估可能推断集成商需要在其编程时连接额外的安全设备（例如，安全启动设备）确保人员及设备安全。

1.6 紧急情况处理

1.6.1 紧急停止装置

按下紧急停止按钮，会停止机器人的一切运动。紧急停机不可用作风险降低措施，但是可作为次级保护设备。如果须连接多个紧急停止按钮，必须纳入机器人应用的风险评估。紧急停止按钮符合 IEC 60947-5-5 的要求。

控制柜上配有外接紧急停止按钮端口，集成商或用户可根据实际情况使用。



连接到末端的工具或者设备如果构成潜在威胁必须集成到系统的急停回路中，未遵守本警告事项可能会导致死亡，严重人身伤害或重大财产损失。

1.6.2 从紧急状态恢复

所有按键形式的紧急停止设备都有“上锁”功能。这个“锁”必须打开，才能结束设备的紧急停止状态。

旋转紧急停止按钮可以打开“锁”。



从紧急停止状态恢复是一个简单却非常重要的步骤，此步骤只有在确保机器人系统危险完全排除后才能操作。

2 搬运及注意事项

包装运输时，应按包装标准进行包装，并在包装箱外打上所需标记。运输时，需要保证机器是稳定的，而且需保持其固定在适当的位置上。

控制柜应使用手柄抬升。机器吊装时，运动部件应采取恰当的措施进行定位，不使其在吊装和运输过程中产生意外的运动，造成危害。

从机器的包装材料中将机器移至安装位置。固定好后给机器上电，观察机器是否正常。

运输完成后保持好原包装。将包装材料保存在干燥处，以备将来需要重新包装并移动机器。



注意!

1. 确保抬升机器时你的背部或其他身体部位不过分负重。
2. 应遵守所有地区性和国家性指南。遨博（北京）智能科技股份有限公司不对设备运输过程中产生的损害负责。
3. 确保安装机器时严格遵守说明书中的安装指示。

3 维护维修及废弃处置

3.1 维护维修

维护维修工作务必严格遵守本手册的所有安全指示。

维修必须由授权的系统集成商或遨博（北京）智能科技股份有限公司进行。零件退回给遨博（北京）智能科技股份有限公司时应按服务手册的规定进行操作。

必须确保维护维修工作规定的安全级别，遵守有效的国家或地区的工作安全条例，同时必须测试所有的安全功能是否能正常运行。

维护维修工作的目的是为了确保系统正常运行，或在系统故障时帮助其恢复正常状态。维修包括故障诊断和实际的维修。



1. 从控制柜移除主输入电缆以确保其完全断电。需要采取必要的预防措施以避免其他人在维修期间重新接通系统能源。断电之后仍要重新检查系统，确保其断电。
2. 重新开启系统前请检查接地连接。
3. 拆分控制柜时请遵守 ESD (静电释放) 法规。
4. 避免拆分控制柜的供电系统。控制柜关闭后其供电系统仍可留存高压达数小时。
5. 避免水或粉尘进入控制柜。
6. 使用部件号相同的新部件或遨博（北京）智能科技股份有限公司批准的相应部件替换故障部件。
7. 该工作完成后立即重新激活所有禁用的安全措施。
8. 书面记录所有维修操作，并将其保存在整个机器系统相关的技术文档中。
9. 控制柜没有最终用户可自行维修的零件。如果需要维护或维修服务，请联系您的经销商或遨博（北京）智能科技股份有限公司。

3.2 废弃处置

AUBO-CB-C 控制柜必须根据适用的国家法律法规及国家标准处置。

4 质量保证

4.1 产品质量保证

AUBO-CB-C 控制柜具有 24 个月有限保修期。

若新设备及其组件在投入使用后 24 个月内，出现因制造或材料不良所致的缺陷，遨博（北京）智能科技股份有限公司应提供必要的备用部件予以更换或维修相关部件。

被更换或返至遨博（北京）智能科技股份有限公司的设备或组件的所有权归遨博（北京）智能科技股份有限公司所有。

如果产品已经不在保修期内，遨博（北京）智能科技股份有限公司保留向客户收取更换或维修费用的权利。

在保修期外，如果设备呈现缺陷，遨博（北京）智能科技股份有限公司不承担由此引起的任何损害或损失，例如生产损失或对其他生产设备造成的损坏。

4.2 免责声明

若设备缺陷是由处理不当或未遵循用户手册中所述的相关信息所致，则“产品质量保证”即告失效。

以下情况导致的故障不在本保修范围内：

1. 非遨博认可渠道购买的产品；
2. 不符合工业标准或未按用户手册要求安装、接线、连接其他控制设备；
3. 使用时超出产品所标称的规格条件或标准；
4. 将本产品用于指定以外用途；
5. 使用环境条件超出产品的标称；
6. 使用环境为打磨环境或特殊使用环境未做产品防护的；
7. 由于运输不当导致的产品损坏；
8. 意外事故、人为因素造成的故障、损坏或间接损坏；
9. 改装造成的故障、损坏或间接损坏；
10. 安装非原装正品零部件、附件；
11. 由遨博（北京）智能科技股份有限公司或其指定集成商以外的第三方对原装零部件进行改造、调试或维修导致的损坏；
12. 自然灾害、其它不可抗力造成的故障、损坏或间接损坏；
13. 上述情况以外，非遨博（北京）智能科技股份有限公司责任导致的故障。

以下情况不属于保修范围：

1. 无法识别产品追溯号；
2. 无法识别生产日期或保修起始日期；
3. 对软件或内部数据的更改；
4. 无法再现故障或者故障无法由遨博（北京）智能科技股份有限公司识别；
5. 在放射性设备、生物试验设备或遨博（北京）智能科技股份有限公司判断为危险用途中使用本产品；
6. 外观件、易损件。

根据产品质量保证协议，遨博（北京）智能科技股份有限公司只对向经销商出售的产品和零部件中出现的瑕疵和缺陷进行质保承诺。

任何其他明示或暗示的担保或责任，包括但不限于任何对适销性或特定用途的默示担保，遨博（北京）智能科技股份有限公司不承担相关担保责任。此外，遨博（北京）智能科技股份有限公司对由相关产品产生的任何形式的间接损害或后果不承担相关责任。

4.3 易损件清单

序号	易损件清单
1	铭牌
2	控制柜航插盖
3	控制柜盖板
4	控制柜地脚
5	控制柜风扇防尘罩

5 控制柜的使用

5.1 简介

AUBO-CB-C 控制柜是机器人的控制中心，其内部含有控制主板、安全接口板、开关电源和安全防护元件等。控制柜可选择由 220V 交流电供电，其内部的开关电源把 220V 交流电转化为 24V 和 48V 直流电，为控制柜内负载和机器人供电。外部连接件电源线、无线手持平板、手持器、机械臂线和机械臂。用前必须检查机器人和示教器与控制柜之间的连线是否牢固。

控制柜中有硬件防护和软件防护，最大程度保证在使用时的安全。控制柜内部使用断路器，硬件上起到了可靠的短路保护和过载保护，保护人员和设备的安全。

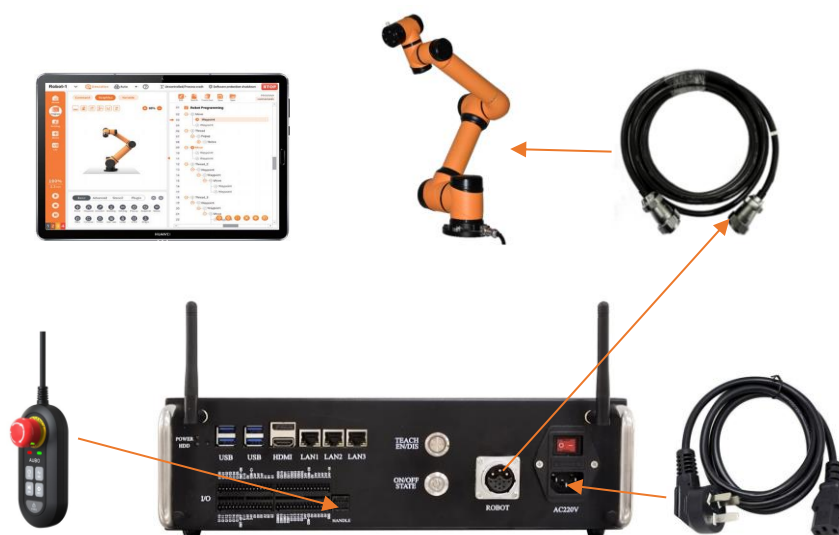


图 5-1 控制柜外观示意图

5.2 安全说明



注意!

1. 箱内有 220V 交流和 48V 直流危险电压，非专业人士请勿带电打开机柜。
2. 请勿直接用手碰触紧固控制柜内部螺钉和其它金属器件，切忌带电拆除接线。



注意!

请勿直接用手碰触紧固控制柜内部螺钉和其它金属器件，切忌带电拆除接线。



注意!

使用前注意事项:

1. 检查控制柜电源线是否连接完好。
2. 检查控制柜与机器人是否连接完好。
3. 检查控制柜支撑牢固、水平、不晃动。
4. 箱内有危险电压，非专业人士请勿带电打开机柜。



注意!

本机器人系统中软件仅支持默认软件的升级及使用，禁止安装如 ROS 系统等其它软件，如有软件安装需求，建议用户采用其他平台安装。

5.3 控制柜面板介绍

5.3.1 控制柜前面板

控制柜前面板结构如下图所示：

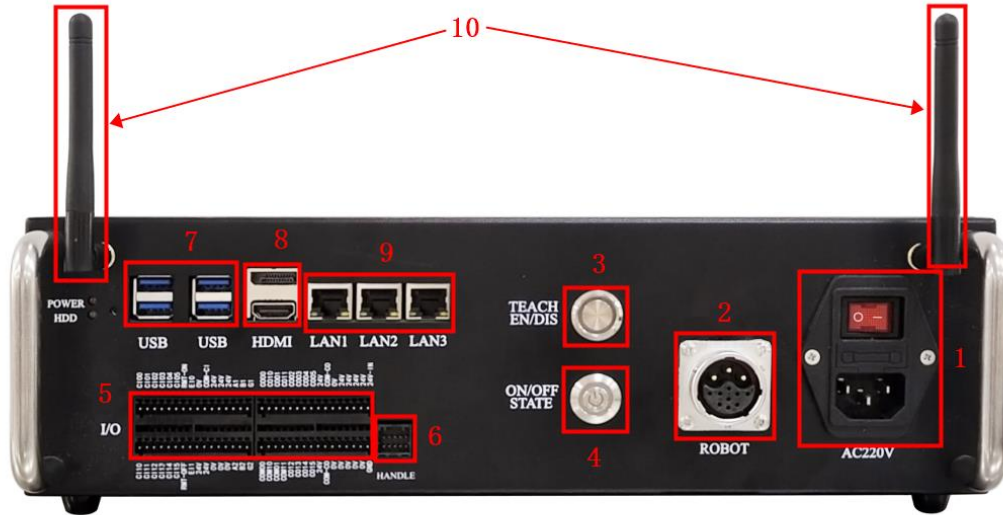


图 5-2 控制柜前面板示意图

表 1 控制柜前面板功能描述

序号	名称	功能
1	AC220V 电源接口&开关	电源开关按钮，“1”代表接通，“0”代表断开。
2	ROBOT 接口	机器人本体线缆接口，连接机器人本体电缆。
3	TEACH EN/DIS 按键&指示灯	当不使用有线示教器时，按下此按键，按钮上面的环形指示灯会亮起。否则上电会急停报错。
4	ON/OFF STATE 开机按键&三色指示灯（红、绿、黄）	开机按键：当设备上电后，三色指示灯为黄色时，长按 2 秒设备开机。当设备为开机状态时，长按 2 秒，设备被强制关机。 三色指示灯：红色有报警或警告、绿色运行、黄色待机。
5	IO 输入/输出	安全 IO 接口和用户 IO 接口
6	HANDLE 手持器接口	不使用手持器时需插入短接帽
7	USB 接口（工控机）	连接 USB 设备使用
8	HDMI & DP（工控机）	高清晰度多媒体接口，用来连接显示器
9	LAN1/LAN2/LAN3（工控机）	以太网口
10	WiFi 天线（工控机）	无线连接无线手持平板

5.4 电缆的连接

1. 机器人电缆与控制柜连接：先将控制柜 **ROBOT** 接口（机器人本体接口）上的防尘帽拧下来，再把机器人电缆的插头插到 **ROBOT** 接口（机器人本体接口）上，如下图 5-3 所示。
2. 使用无线手持平板，通过网络连接示教器与控制柜，如下图 5-3 所示。
3. 电源线与控制柜连接：把电源线的插头插到 **POWER** 接口（电源接口）上，如下图 5-3 所示。



图 5-3 控制柜电缆连接示意图

5.5 开机

1. 将控制柜放在合适的位置；
2. 按照上述章节描述内容，将控制柜进行电缆连接；
3. 检查控制柜所有电缆是否连接完好【示教器、端子排及机械臂电缆等】；
4. 接通电源线，电源按钮拨至 1，POWER 指示灯红灯常亮；
5. 常按 2 秒 ON/OFF STATE 开机按键，松开开机按钮指示灯绿灯闪烁，开机完成绿灯常亮，即可正常控制机械臂上电及操作（机械臂上电过程中蓝灯快闪，上电成功时 ON/OFF STATE 按钮指示灯蓝灯常亮）。

5.6 关机

1. 长按 ON/OFF STATE 关机按键 2 秒后断开信号，控制柜执行关机操作【机器人运行期间禁止关机】；
2. 等待 ON/OFF STATE 关机按键指示灯蓝灯熄灭；
3. 控制柜电源按钮拨至 0，POWER 指示灯红灯熄灭。






注意!

1. 直接从插座上拔下电源线来关闭系统可能导致机器文件系统损坏，从而导致机器功能出现故障。
2. 开关机时可以利用控制手柄中开关机键实现控制柜开关机。

6 电气接口

6.1 电气警告和小事项

在设计和安装机器人及 AUBO-CB-C 控制柜应用时，务必遵循以下警告和小事项。实施维护作业同样要遵循这些警告和小事项。

 注意!	<ol style="list-style-type: none">切勿将安全信号连接到安全等级不合适的非安全型 PLC。如不遵守该警告，可能会因某项安全停止功能失效而导致人员严重受伤甚至死亡。控制柜电气接口接线时，控制柜必须断电。
 注意!	<ol style="list-style-type: none">请确保所有不得沾水的设备都保持干燥。如果有水进入产品，请切断电源，然后联系您的供应商。仅使用该机器人的原装电缆。请不要在那些电缆需要弯折的应用中使用机器人。如果需要更长的电缆或柔性电缆，可以联系您的供应商。本文提到的所有 GND 接头只适用于供电和传送信号。对于保护性接地 (PE)，请使用控制柜中标记接地标志的螺丝接头。接地连接器应至少有该系统内最高电流的额定电流。机器人控制柜 IO 接线时，务必断电操作。
 注意!	<ol style="list-style-type: none">高于 IEC 标准中规定电平的干扰信号将会造成机器人的异常行为。信号电平极高或过度暴露将会对机器人造成永久性的损害。EMC 问题通常发生在焊接过程中，通常由日志中的错误消息提示。由 EMC 问题造成的任何损失，遨博（北京）智能科技股份有限公司概不负责。用于连接控制柜与其他机械和工厂设备的 I/O 电缆长度不得超过 30 米，除非进行延长测试后表明可行。

6.3 控制柜安全 I/O

6.3.1 简介

在使用时，安全装置及设备必须按照安全说明安装，并经过全面的风险评估后，方可使用。安全 I/O 位于控制柜内部的端子排上。



注意!

所有安全 IO 出厂默认 NPN 漏型

6.3.2 安全提示



注意!

1. 请勿将安全信号连接到安全等级不合适的非安全型 PLC。
2. 务必将安全接口信号与普通 I/O 接口信号分开。
3. 机器使用前，务必检查安全功能，必须定期测试安全功能。

6.3.3 安全 I/O 功能定义

表 2 安全 I/O 功能定义

I/O 类型	I/O 名称		功能定义
固定 IO	EI1	EIO	外部紧急停止
可配置 IO	CI00~CI05	CI10~CI15	紧急停止 缩减模式 安全停止 安全重置 3 挡位开关 操作模式 拖动示教 自动模式防护停止 自动模式防护重置
	CO00~CO05	CO10~CO15	系统紧急停止 系统未紧急停止 机器人运动中 机器人未移动 缩减模式 非缩减模式 机器人未停止 安全原点

* CI00~CI05、CI10~CI15、CO00~CO05、CO10~CO15 仅在软件中配置后才可作为安全 I/O 使用；如未配置，则为控制柜通用数字 I/O。具体使用详见软件手册。

固定的安全停止输入：

- 外部紧急停止输入：仅用于紧急停止设备。

外部紧急停止输入与防护停止输入功能差异如下所示：

表 3 外部紧急停止输入与防护停止输入区别

	紧急停止	防护停止
机器人停止运动	是	是
程序执行	停止	暂停
机器人电源	关	开
重置	手动	自动或手动
使用频率	不常使用	不超过每运行周期一次
需要重新初始化	是	否
停机类别	1	2

6.3.4 NPN 漏型

当控制器的输入输出接口使用 NPN 晶体管时，“逻辑高”指输出为“导通”状态，电压接近地线电压(如 0V)，“逻辑低”指输出为“关断”状态，电压无输出。COM_CI 公共输入端与 COM_CO 公共输出端，具体接法如下。

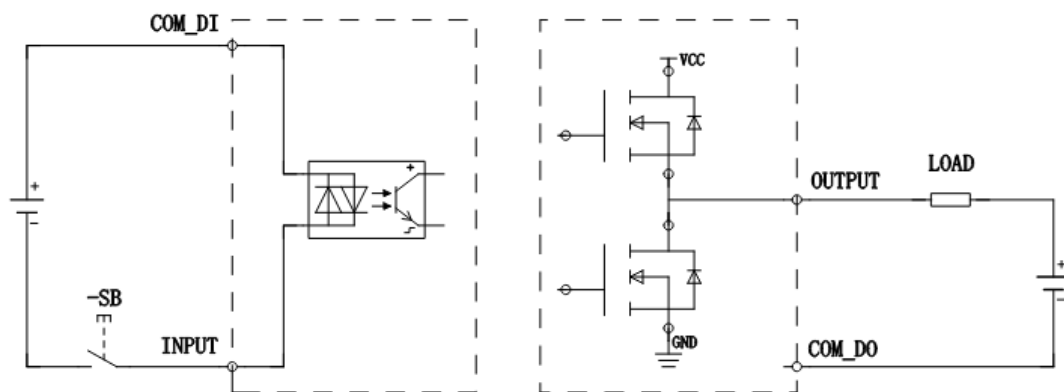


图 6-2 NPN 型输入输出

- COM-CI 接 24 V, C_{ixx} 接到 0 V 时，输入有效；
- COM00 接 0 V, C000 输出 24 V 有效；
- COM01 接 0 V, C010 输出 24 V 有效；
- COM02 接 0 V, C001 输出 24 V 有效；
- COM03 接 0 V, C011 输出 24 V 有效；
- COM-CO 接 0 V, C002-C005, C012-C015 输出 24V 有效。

控制柜的 IO 输出模块的漏型接法如下图所示。

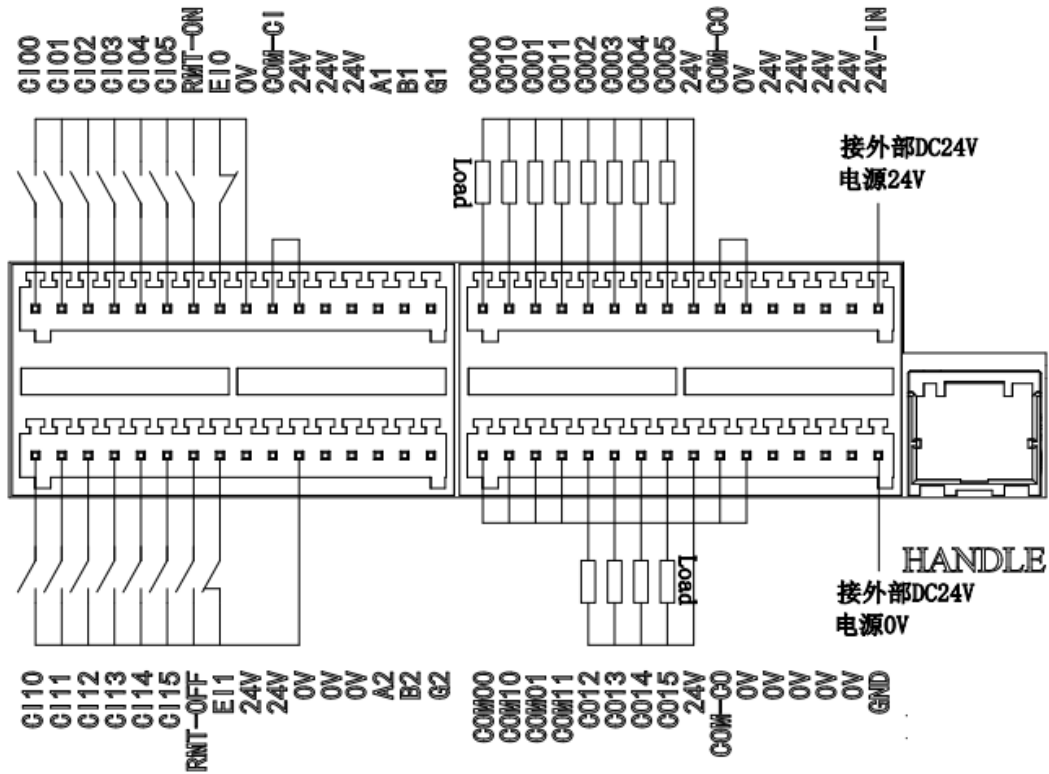


图 6-3 NPN 型接法示意图

1. COM00、COM10、COM01 和 COM11 为独立 COM 端，分别对应输出点 CO00、CO10、CO01H 和 CO11。
2. 源型（PNP）和漏型（NPN）可根据需求随意接，不受其他 COM 端影响。

6.3.5 PNP 源型

当控制器的输入输出接口使用 PNP 晶体管时，“逻辑高”指输出为“导通”状态，电压接近电源电压(如 24V)，“逻辑低”指输出为“关断”状态，电压无输出。电压无输出。COM_CI 公共输入端与 COM_CO 公共输出端，具体接法如下。

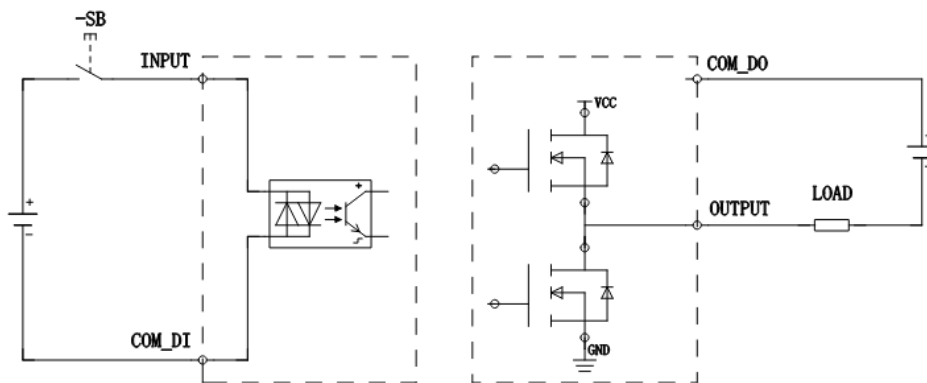


图 6-4 PNP 型输入输出

- COM-CI 接 0 V, CI_{xx} 接到 24 V 时, 输入有效;
- COM00 接 24 V, C000 输出 0 V 有效;
- COM01 接 24 V, C010 输出 0 V 有效;
- COM02 接 24 V, C001 输出 0 V 有效;
- COM03 接 24 V, C011 输出 0 V 有效;
- COM-CO 接 24 V, C002-C005, C012-C015 输出 0 V 有效。

控制柜的 IO 输出模块的源型接法如下图所示。

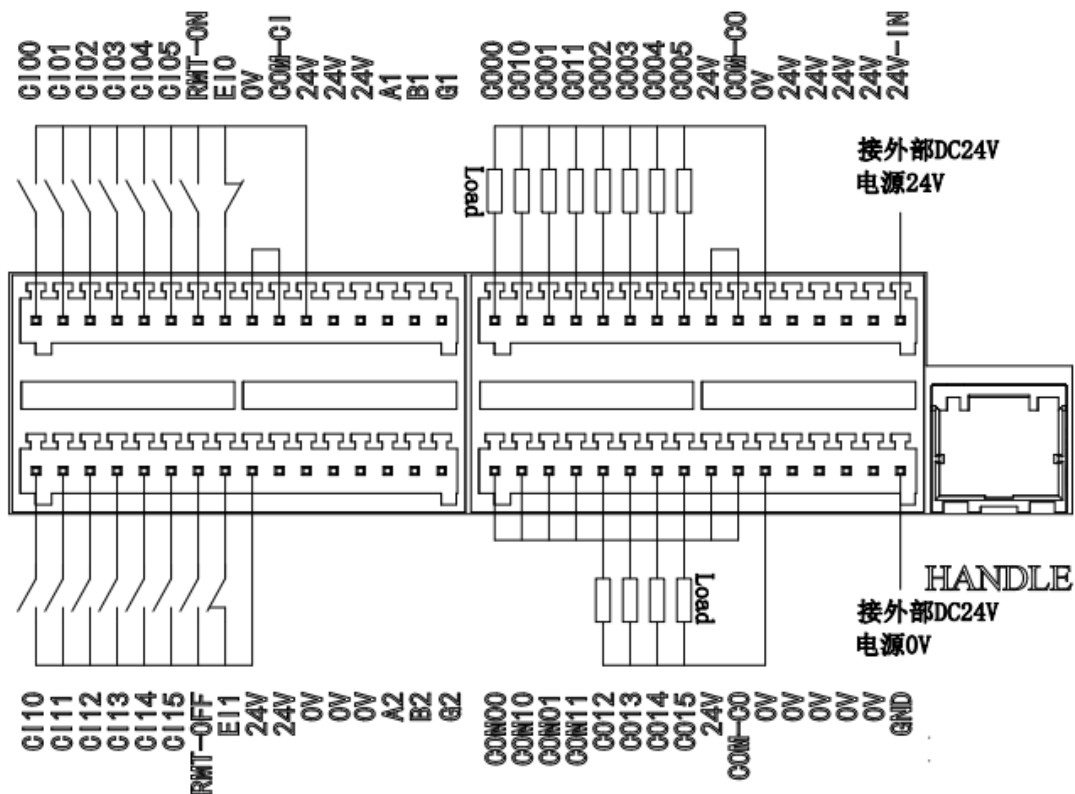


图 6-5 PNP 型接法示意图



1. COM00、COM10、COM01 和 COM11 为独立 COM 端, 分别对应输出点 C000、C010、C001H 和 C011。
2. 源型 (PNP) 和漏型 (NPN) 可根据需求随意接, 不受其他 COM 端影响。

6.3.6 默认安全配置

出厂的机器均进行了默认安全配置，如下图所示，机器可以在不添加附加安全设备的情况下安全的使用，以 NPN 为例（PNP 默认安全配置，电平信号相反）。

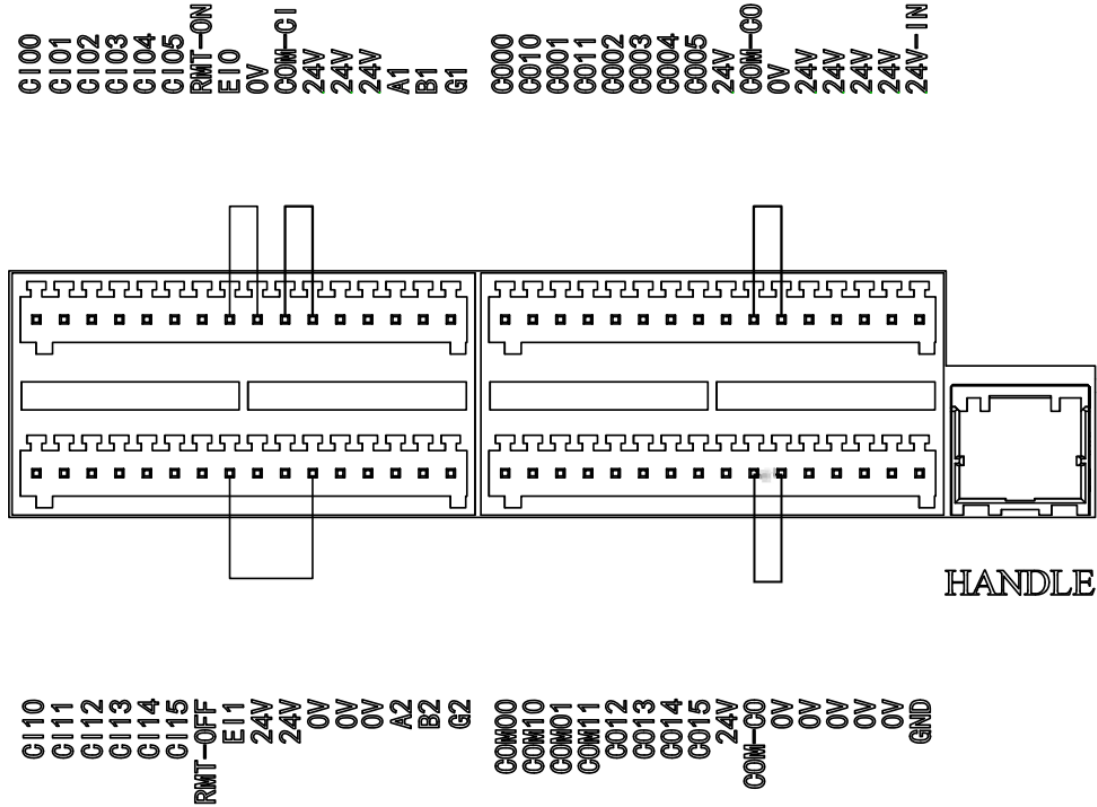


图 6-6 默认安全配置示意图

6.3.7 可配置 IO

软件中配置了相应的功能后，可通过控制柜上的 IO 连接，实现定义的功能，输入信号连接至控制柜端子上的 CI 端，输出信号连接至控制柜端子上的 CO 端，另一端接入需要根据控制柜选择了 NPN/PNP 的定义来确定具体接法。如：

软件配置为安全停止（如 CI00/CI10）后，可通过此接口连接安全停止设备。

软件配置为机器人运动中（如 CO01）后，当机器人上位机运行时，可通过该接口发出有效平信号。

6.3.8 共享急停输入

用户可通过配置并连接相关接口，接收外部停止信号输入，控制机器人进入 1 类停机状态。此输入可用于多机协作状态下，通过设置一条公用紧急停止线路，与其他机器共享紧急停止。操作员可通过一台机器的紧急停止按钮控制整条线的机器进入紧急停止状态。

用户可参考如下示例，控制柜 A 和控制柜 B 的控制器软件均配置为系统未紧急停止（如

CO00)，两台机器可以根据下图 6-8、图 6-9 所示，用户可根据 NPN 型或 PNP 型接线方式实现共享急停，即任一机器发送急停情况，所有机器均会发生紧急停止。以下为 NPN 型接法示例。

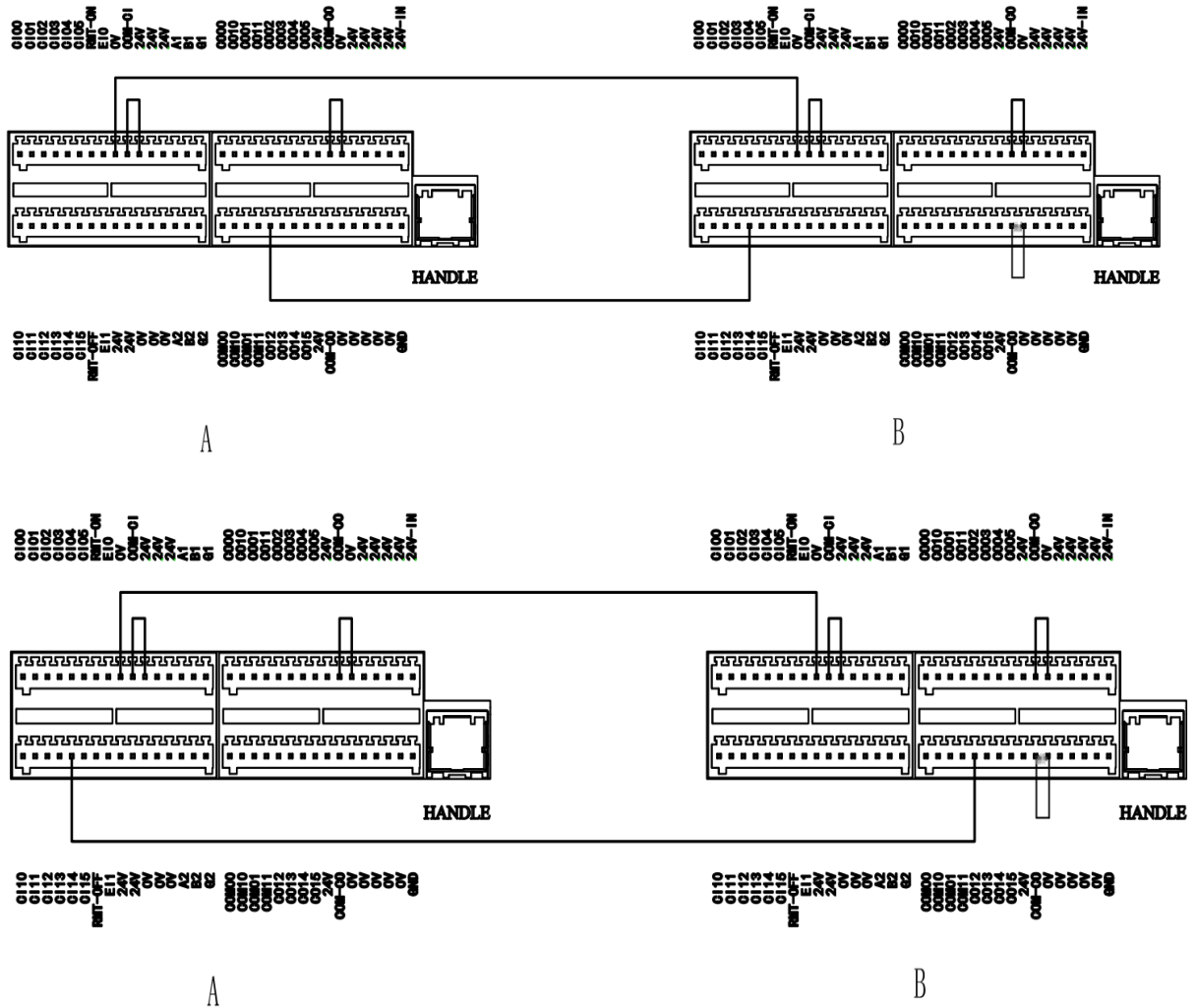



图 6-7 系统停止输入 NPN 接法

6.4 控制柜通用 I/O

控制柜内部端子面板提供了 16 个通用数字输入接口、12 个通用数字输出接口。



连接外部设备时，所有外部设备需与控制柜共地。

6.4.1 通用数字 I/O 接口

控制柜中 16 个通用数字输入端（后面以“CI 端”表示数字输入端），它们以 NPN/PNP 的方式工作，详情参考前面章节具体介绍。

CI 端可以读取开关按钮、传感器、PLC 或者其他 AUBO 机器人的动作信号。

控制柜内部 12 个通用数字输出端（后面以“CO 端”表示数字输出端），它们以 NPN/PNP 的方式工作。详情参考前面章节具体介绍。

CO 端可以直接和负载相连，也可以和 PLC 或者其他机器人通信。

用户可通过示教器软件控制以上数字 IO。

表 4 通用数字 I/O 接口

输入	CI 00	CI 01	CI 02	CI 03	CI 04	CI 05	CI 10	CI 11	CI 12	CI 13	CI 14	CI 15	RMT _ON	RMT _OFF	E I 0	E I 1
输出	CO 00	CO 01	CO 02	CO 03	CO 13	CO 14	CO 04	CO 05	CO 10	CO 11	CO 12	CO 15				

表 5 通用数字输入输出接口电气参数规范

CI/CO	参数	规范
CI	输入信号形式	NPN/PNP
	输入方式	输入信号电流
	电气规格	5mA/DC24V
CO	输出形式	NPN/PNP
	电气规格	300mA/DC24V

特别强调的是，输出 IO 中 CO00/CO10~CO01/CO11，必须对应接 COM00/COM10~COM01/COM11,否则 IO 输出无效，此处电平有效方式可自定义 NPN/PNP。

表 6 特殊 IO

IO 名称	有效电平方	COM00~COM11 电气接法	外接负载电气接法
CO00/CO10 CO01/CO11	NPN	COM00~COM11 分别接 0V	负载一端连接 CO00 与另一 端连接 24V。其他用户 IO 同 理
CO00/CO10 CO01/CO11	PNP	COM00~COM11 分别接 24V	负载一端连接 CO00 与另一 端连接 0V。其他用户 IO 同 理

6.4.2 RS485 接口

RS485 接口位于控制柜接口板上，有 2 个 485 输入接口，以 485 表示，如下图所示，A1B1 为工控机 485 接口，A2B2 为扩展 485 接口。用户可利用该接口通过上位机进行 RS485 数据流通讯，与外部设备进行连接；该接口支持 2400bps-115200 bps 的波特率，可通过上位机进行修改，设置成功后，立即生效【默认为 115200 bps】。

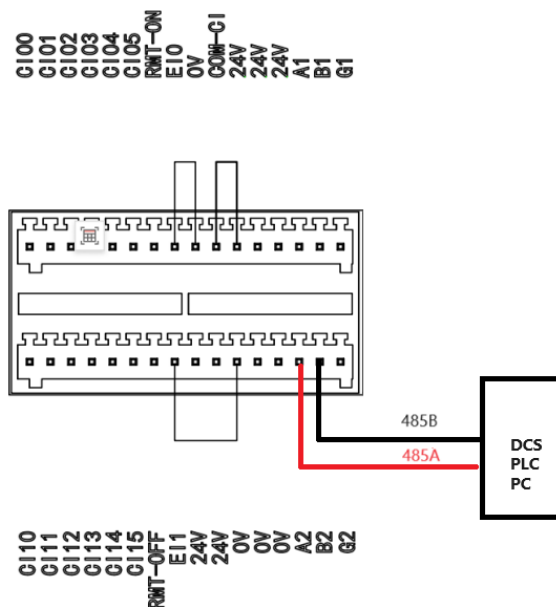


图 6-8 RS485 接口示意图

6.5 远程开关机控制 I/O 接口

远程开关机控制 I/O 接口位于控制柜接口板上。

使用远程开关机控制 I/O 接口可以控制开启或关闭机器人系统。

表 7 远程开关机控制 I/O 接口

输入	功能描述
RMT-ON	远程开机信号输入接口
RMT-OFF	远程关机信号输入接口



COM_CI 与 COM_CO 默认以 NPN 方式，请注意输入/输出电平具体方式。

7 控制手柄的使用

7.1 简介

通过控制手柄可以对机器人系统进行快捷操作，在 AUBO STUDIO 示教软件中可以配置关闭/开启控制手柄功能，出厂默认开启。控制手柄的背面放置了磁铁，便于吸附，其结构如下图所示 7-1 所示。各个按键/指示灯的功能说明，见表 8。



图 7-1 控制手柄示意图

表 8 控制手柄按键功能说明

序号	名称	功能
1	急停按钮	拍下后可实现机器人的紧急停止，如需恢复至正常模式，需按照按钮上箭头指示的方向旋转此按钮
2	电源指示灯	指示控制柜开关机状态： 熄灭：控制柜未开机 闪烁：控制柜开机，机械臂未上电 常亮：控制柜开机，机械臂上电
3	锁定指示灯	指示手柄锁定状态： 常亮：手柄锁定，其他按键操作无效 熄灭：手柄未锁定，其他按键有效
4	开机按键	控制控制柜开机、关机
5	使能按键	控制机械臂上电、下电和使能
5	启停按键	控制机械臂程序启动/停止、运行中暂停/开始，用于作业时脱离示教软件下的快速操作、部署或维护时调试检查
6	自定义按键	用户可在 AUBO STUDIO 示教软件中自定义配置该按键的功能
7	手柄锁定按键	用于控制手柄的锁定及解锁

7.2 控制手柄的操作

7.2.1 急停

1. 紧急急停

紧急状况下，按下【急停按钮】，会紧急停止机器人的一切运动，以保护操作人员的人身安全，此时机器人处于急停模式。

2. 解除急停

排除故障后，按照【急停按钮】的箭头指示方向，旋转【急停按钮】，即可解除急停状态，此时机器人恢复正常模式。

7.2.2 开机/关机

1. 控制盒开机

长按【开机按键】2s后松开，蜂鸣器发出“滴”的一声，控制盒进入“开机进程”，等待约20s再次听到蜂鸣器发出“滴”的一声，【电源指示灯】开始闪烁，控制盒完成开机。

2. 控制盒关机

长按【开机按键】2s后松开，【电源指示灯】熄灭，同时蜂鸣器发出“滴滴”声提示关机完成。

3. 控制盒强制关机

在任意状态下长按【开机按键】10s，即可强制关机，【电源指示灯】熄灭，同时蜂鸣器发出“滴滴”声提示关机完成。（注意：强制关机仅可用于异常状态下的系统关机）

7.2.3 机械臂的控制

1. 机械臂上电：

在机械臂断电的状态下，短按【使能按键】，蜂鸣器发出“滴”的一声，机械臂开始上电，等待约20s再次听到蜂鸣器发出“滴”的一声，此时【电源指示灯】由闪烁变为常亮，机械臂上电完成。

2. 机械臂使能：

在机械臂上电未使能状态下，短按【使能按键】，机械臂左右摆动且六个关节依次发出咔哒声、释放制动系统，机器人进入可操作状态。

3. 机械臂下电：

机械臂处于上电的状态下，长按【使能按键】2s后松开，机械臂使能下电，【电源指示灯】由常亮变为闪烁，同时蜂鸣器发出“滴滴”声提示下电完成。

7.2.4 程序的控制

1. 运行程序：

无程序运行时（刚开机或者运行的程序停止后），长按【启停按键】2s后松开，即可启动程序，蜂鸣器发出“滴”的一声提示程序执行；如未设置默认程序，则机械臂不执行动作，蜂鸣器无提示。

2. 暂停程序/恢复程序：

运行程序时，短按【启停按键】，程序即可暂停/恢复，蜂鸣器发出“滴”的一声提示暂停/恢复。

3. 停止程序：

运行程序时，长按【启停按键】2s后松开，程序停止（停止后无法恢复，只能重新启动程序），蜂鸣器发出“滴滴”声提示程序中止。

7.2.5 手柄锁定/解锁

1. 锁定手柄：

在手柄未锁定状态下长按【手柄锁定按键】2s后松开，蜂鸣器发出“滴”的一声，手柄【锁定指示灯】常亮，控制手柄进入锁定状态，除急停按钮外，其他按键均无法使用。

2. 解锁手柄：

在手柄锁定状态下长按【手柄锁定按键】2s后松开，蜂鸣器发出“滴滴”两声，手柄【锁定指示灯】熄灭，控制手柄解除锁定状态，其他按键恢复使用。

7.2.6 自定义功能

1. 设置自定义功能：

用户可在示教软件中配置【自定义按键】的功能，可配置功能如表 9 所示，具体操作请参考 AUBO STUDIO 示教软件的用户手册。

表 9 自定义按键功能表

按键	功能定义	操作方式
自定义 按键	回到原点	长按
	拖动示教	长按
	记录特征点	短按
	轨迹播放	短按

附录

技术规格

控制柜型号	AUBO-CB-C	
控制柜尺寸（长*宽*高）	350mm x 300mm x 100mm	
控制柜重量	7.8kg	
IP 防护等级	IP 30	
电源输入	AC 220V, 50-60Hz	
I/O 端口	数字输入	16（可配置）
	数字输出	12（可配置）
	RS485	2（推荐使用 UT-890A）
I/O 电源	DC 24V 2A max	
工作温度	0-50°C	
运输和存储温度	-20 °C ~ 60 °C	
湿度	90%相对湿度（非冷凝）	
冷却方式	风冷	
线缆长度	交流电源线缆	5m
	机械臂线缆	5m

遨博(北京)智能科技股份有限公司

AUBO (BEIJING) ROBOTICS TECHNOLOGY CO., LTD

公司总部:北京市海淀区农科院西路6号海青大厦10层

制造基地:江苏省常州市常州科教城中科创业中心B座

山东省淄博市临淄区齐都镇城里街65号

咨询热线:010-88595859

售后服务热线:400 863 5388

邮箱:info@aubo-robotics.cn



扫一扫
关注官方微信订阅号



扫一扫
关注官方抖音号