

ELITE ROBOTS MINI 控制柜

使用手册



苏州艾利特机器人有限公司

2024-06-04

ELITE ROBOTS MINI 控制柜使用手册

©版权说明 2018-2024

苏州艾利特机器人有限公司

苏州市工业园区长阳街 259 号中新钟园工业坊 4 栋

此文档未经艾利特机器人有限公司同意，不得随意进行更改。我司保留对本手册的修改权利，当产品与手册不符时，请以实际产品为准，恕不另行通知。

目录

1 概述.....	1
2 安全须知.....	2
3 功能简介.....	3
4 基本信息.....	4
4.1 外观设计.....	4
4.2 技术规格.....	6
4.3 工作原理.....	6
5 安装.....	8
6 控制柜硬件接口.....	10
6.1 概述.....	10
6.2 电源.....	12
6.2.1 电源按钮.....	12
6.2.2 外部供电输入.....	13
6.3 安全 I/O.....	14
6.3.1 安全电气规格.....	15
6.3.2 紧急停止.....	15
6.3.3 防护停止.....	16
6.4 数字 I/O.....	17
6.4.1 数字电气规格.....	17
6.4.2 数字输入.....	17
6.4.3 数字输出.....	18
6.5 以太网接口.....	19
6.6 外设接口.....	19

6.6.1 本体通讯、供电接口	19
6.6.2 示教器接口	19
6.6.3 USB 2.0 接口	19
6.7 刹车	20
6.7.1 刹车电压	20
6.7.2 刹车电阻接口	21
7 用户 PLC	22
7.1 PLC 示例 (S27)	22
8 故障与保修	23
9 附录	25
9.1 IO 使用说明	25
9.2 备件清单	25

1 概述

MINI 控制柜（以下简称控制柜）是本公司自主研发的一款结构紧凑、性能稳定可靠的智能装置，为用户提供基于协作机器人的一整套完美解决方案。目前可支持 EC 系列全系列机器人，外观设计精良、简单易用。

本手册主要针对控制柜的接口、布线、维修等进行了详细说明。

本手册并未对控制柜的维修和报废做出强制性规定，但这并不意味着可以无期限地使用该控制柜。操作人员和维护人员应当根据本控制柜使用的实际情况作出是否需要维修或报废的判断。

使用前，请务必仔细阅读本手册。

2 安全须知

控制柜是机器人控制系统的载体，是决定机器人功能与性能的重要组件。因其具有高压、高温等危险因素，为安全起见，操作人员在使用时须严格遵守以下安全规范。

危险



1. 严禁在控制柜四周堆砌杂物和易燃易爆物，以防发生火灾或爆炸事故。
2. 确保控制柜不接触任何液体，潮湿的控制柜可能会导致人员伤亡。
3. 控制柜不得暴露在灰尘或超出防护等级（IP40）的潮湿环境下，须密切注意存在传导性灰尘的环境。
4. 请勿直接用手触碰紧固控制柜的内部螺钉和其它金属部件，防止触电。

提醒



1. 请将控制柜放在通风良好的区域，切勿遮挡通风口，影响其散热，否则将会因为过热导致故障或损坏。
2. 不得擅自打开或拆卸控制柜，如有故障，请联系经销商或我司售后服务部门进行维修。
3. 操作前，请务必确认控制柜内的接线连接正确，且电源规格符合要求。
4. 确保控制柜正确接地，注意要与周边设备的接地线分开接地。
5. 在运行过程中，一旦发现控制柜的参数超过额定值，须立即加以关注，分析查找原因。在特殊情况下，应立即断开控制柜电源，联系我方技术人员进行处理。

警告



1. 清洁控制柜前，请先关闭控制柜所有的电源。
2. 当检修或长时间不使用控制柜时，请断开控制柜内的空气开关以及柜体上面的电源开关，以保护人身和设备安全。
3. 即使控制柜已断电，与之相连的外部设备仍可能带电，此时如需操作控制柜，请务必同时断开外部设备的电源。

3 功能简介

本控制柜采用直流电源供电，配有多个用户接口，适用于 EC 全系列协作机器人，支持 USB 备份或升级，具有体积小、操作简便、运行时间长等特点。

本控制柜实行一体化架构，集成机器人控制、运动控制以及安全控制于一体，具备智能、灵活、安全的控制性能。

本控制柜支持串口协议和以太网协议。控制柜内部接口包含 8 个 DI 信号、8 个 DO 信号、RS485 通讯，以太网通讯包含 Modbus 协议、Socket、plc、profinet 等。

4 基本信息

控制柜是机器人的控制中心，其内部设有 EC 全系列协作机器人的控制主板。控制柜由 48V 直流供电。使用前，请务必检查并确保机器人和示教器与控制柜之间的连线完好。

控制柜内有硬件和软件保护，在很大程度上保证了使用的安全性。

4.1 外观设计

控制柜结构如图 4-1 所示：

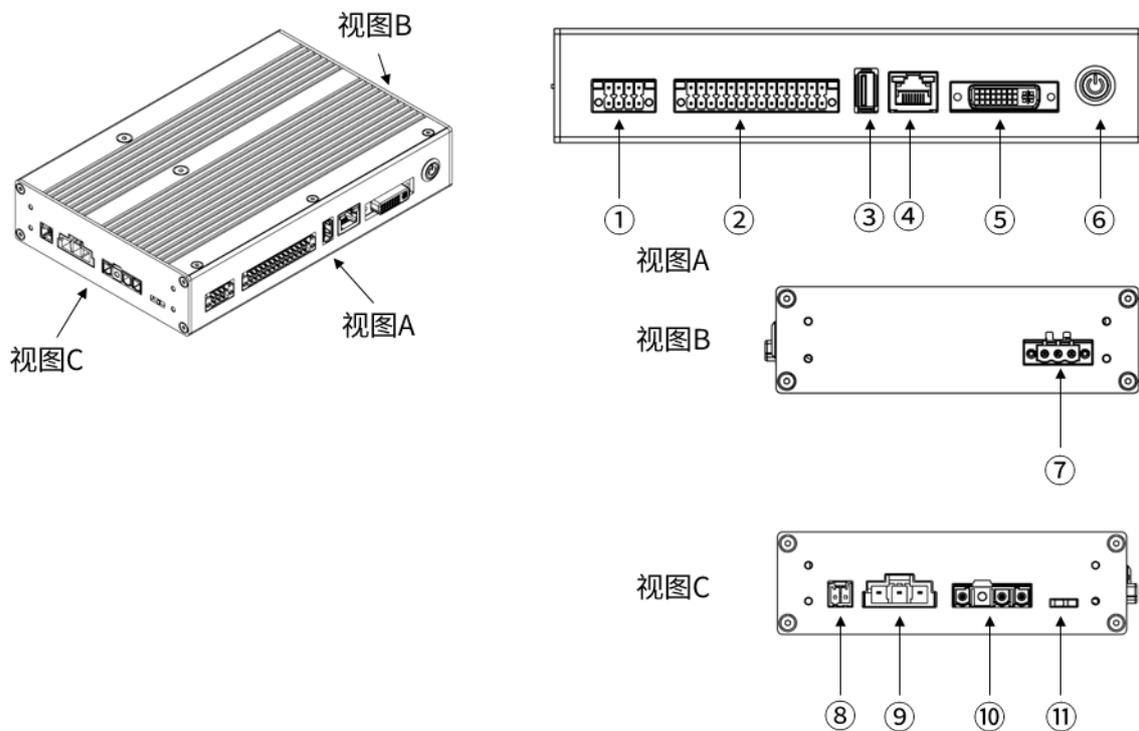


图 4-1 MINI 控制柜

接口说明具体如表 4-1 所示。

表 4-1 接口说明

序号号	功能说明	序号号	功能说明
①	外部急停及防护停止接口	⑦	外接刹车电阻接口
②	IO 接口	⑧	本体通讯接口
③	USB2.0	⑨	本体供电接口
④	以太网口（百兆）	⑩	控制柜供电输入接口
⑤	示教器接口	⑪	数字信号 PNP/NPN 选择开关
⑥	控制柜上电按钮		

控制柜与机器人、示教器、外接刹车电阻的连接方式，如图 4-2 所示：

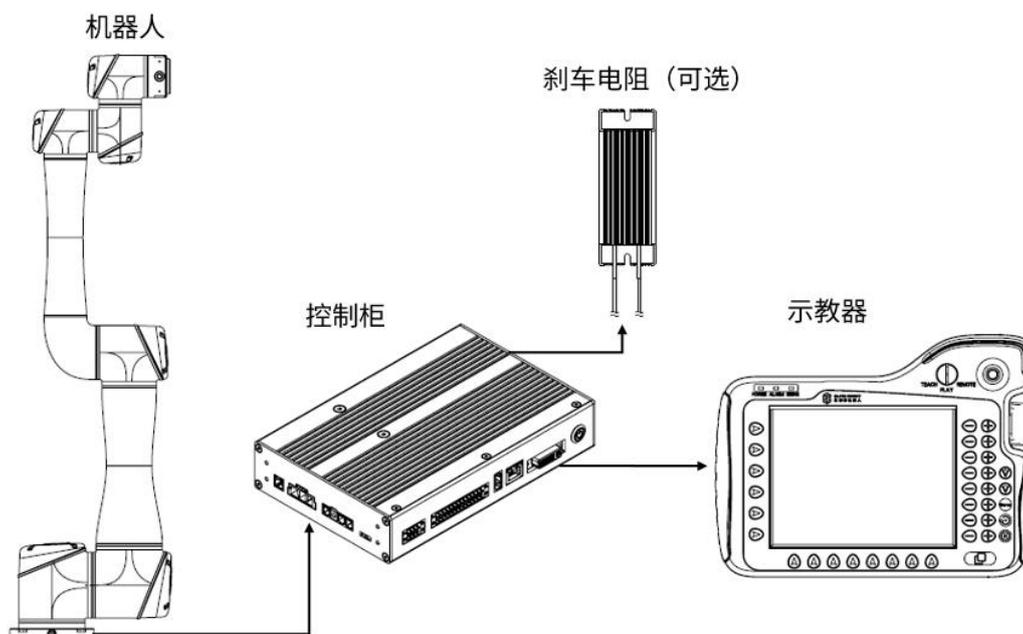


图 4-2 连接示意图

提示

MINI 柜配有内置刹车电阻，也可外接刹车电阻，用户可根据工况自行选择。



接线请参考 6.7.2 刹车电阻接口。

4.2 技术规格

控制柜的基本参数表 4-2 所示。

表 4-2 基本参数

控制柜型号	ERB1E2K0E-48	
适配机型	EC 全系列协作机器人	
外形尺寸 (长 x 宽 x 高) (mm)	205mm x 135mm x 40mm	
控制柜重量	1kg	
外壳材质	铝合金	
IP 等级	IP40	
电源电压	45-55V DC	
设置环境	环境温度	0-50°C
	环境湿度	5%-95% (无结露)
USB	USB2.0 x 1	
以太网	以太网口 (百兆) x 1	
通讯类型	RS485, CAN 总线 (等待后续推出) Ethernet TCP/IP, UDP, ModbusTCP, ModbusRTU, Profinet 从站, EthernetIP 从站	
内置刹车电阻	150W 3RJ	
内置风扇	无	
数字 IO	8 x DI, 8 x DO, 供电电压: 24V, 电流: 最大 2A, DI 可切换 PNP/NPN	

4.3 工作原理

控制柜是协作机器人系统的重要组成部分，包括计算机硬件、软件和一些专用电路，负责处理机器人工作过程中的全部信息和控制其全部动作，不仅可以采集、显示、存储及输出各种信号，还可以实时监测机器人的状态。

控制柜将来自于各个设备的电信号转换成控制信号，实现机器人的自动控制。其运行原理具体如下：

1. 控制信号的输入：来自外部设备的信号通过控制柜的输入端口转换为控制信号，进入控制器进行处理。

2. 控制信号的处理：控制器接收到输入的信号后，经过逻辑运算和控制算法的处理，将处理后的控制信号发送给输出端口。
3. 控制信号的输出：经过控制器处理后的控制信号从控制柜的输出端口输出，通过接口控制机器人的运行状态，从而对机器人进行监控和控制。

5 安装

在使用前，请务必妥善安装好控制柜。用户可根据现场需求确定安装方式。本控制柜共有三种安装方式，具体如下：

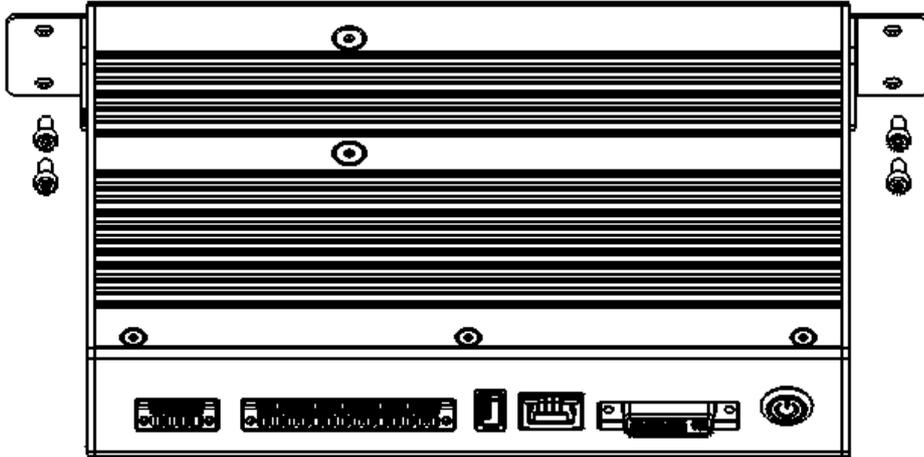


图 5-1 背面挂耳安装示意图

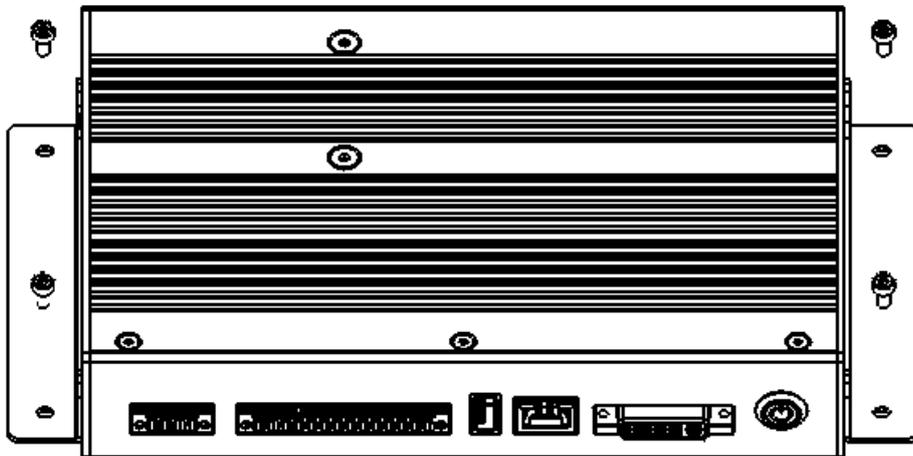


图 5-2 底部挂耳安装示意图

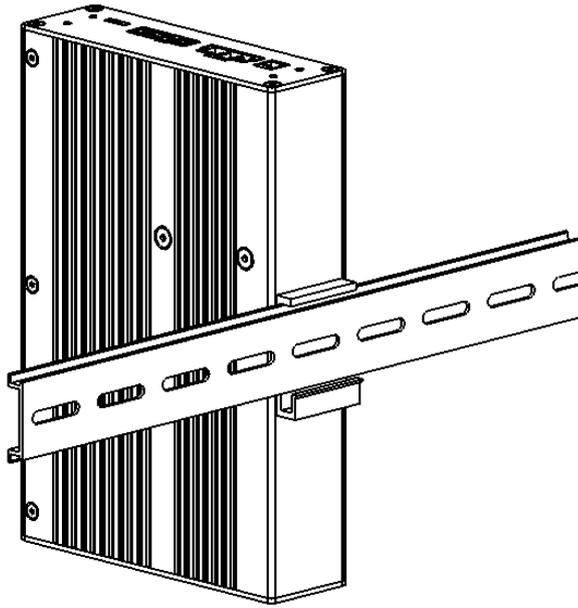


图 5-3 导轨安装示意图

提醒



1. 控制柜的每侧应留出 50mm 的空隙，以确保空气流通顺畅。
2. 请将控制柜安装在通风良好的干燥区域，切勿将其安装在潮湿或有水溅洒的环境中。
3. 请勿在封闭环境中使用本控制柜，封闭环境会导致设备温度过高。
4. 请勿在易燃易爆环境中使用本控制柜，以防爆炸。
5. 请勿靠近火源，并在室温范围内储存本控制柜。
6. 合理的安装方向有利于延长控制柜的使用寿命，降低一定的污染程度。

6 控制柜硬件接口

6.1 概述

数字 I/O 接口采用双排可插拔端子，集成了丰富接口供用户使用。数字 I/O 的接口示意图，如图 6-1 所示。

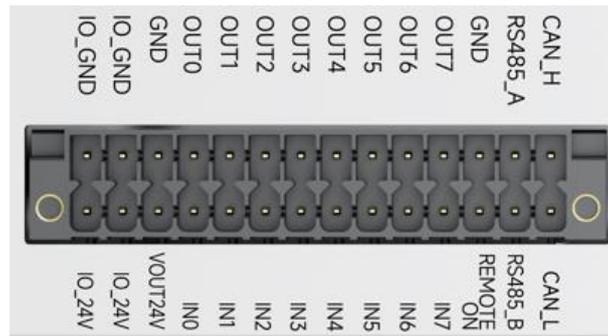


图 6-1 接口示意图

数字 I/O 的接口引脚定义，如表 6-1 所示。

表 6-1 接口引脚定义

序号	信号名称	说明
1	IO_GND	24V 电源输入公共端
2	IO_GND	24V 电源输入公共端
3	GND	电源输出公共端
4	OUT0	数字输出 0, NPN 型
5	OUT1	数字输出 1, NPN 型
6	OUT2	数字输出 2, NPN 型
7	OUT3	数字输出 3, NPN 型
8	OUT4	数字输出 4, NPN 型
9	OUT5	数字输出 5, NPN 型
10	OUT6	数字输出 6, NPN 型
11	OUT7	数字输出 7, NPN 型
12	GND	远程开关机公共端
13	RS485_A	RS485 通讯接口
14	CAN_H	预留

15	IO_24V	24V 电源输入端
16	IO_24V	24V 电源输入端
17	VOUT_24V	24V 电源输出
18	IN0	数字输入 0, 可切换 PNP/NPN 类型
19	IN1	数字输入 1, 可切换 PNP/NPN 类型
20	IN2	数字输入 2, 可切换 PNP/NPN 类型
21	IN3	数字输入 3, 可切换 PNP/NPN 类型
22	IN4	数字输入 4, 可切换 PNP/NPN 类型
23	IN5	数字输入 5, 可切换 PNP/NPN 类型
24	IN6	数字输入 6, 可切换 PNP/NPN 类型
25	IN7	数字输入 7, 可切换 PNP/NPN 类型
26	REMOTE_ON	远程开关机控制输入
27	RS485_B	RS485 通讯接口
28	CAN_L	预留

提示



IO 端子中两个 IO_GND 和两个 IO_24V 内部已分别短接。

安全 I/O 接口采用双排可插拔端子，安全 I/O 的接口示意图，如图 6-2 所示。

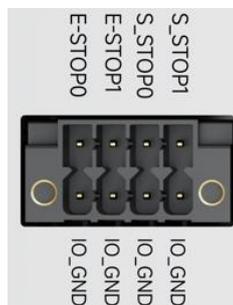


图 6-2 接口示意图

安全 I/O 的接口引脚定义，如表 6-2 所示。

表 6-2 接口引脚定义

序列号	信号名称	说明	功能说明
1	E_STOP0	急停回路 1	当需要接入外部急停开关时，可将外部急停开关连接到此端子上。
2	IO_GND		
3	E_STOP1	急停回路 1	当不需要接入时，需安装跨接线。
4	IO_GND		
5	S_STOP0	防护停止回路 1	当需要接入防护停止时，可将外部急停开关连接到此端子上。
6	IO_GND		
7	S_STOP1	防护停止回路 2	当不需要接入时，需安装跨接线。
8	S_STOP1		

提示

建议 IO 接线长度不超过 3m。



请正确给 IO 供电，否则无法启用安全 IO 功能。接线请参考 6.4.2 数字输入和 6.4.3 数字输出中关于内部供电与外部供电的接法。出厂默认配置为内部供电。

6.2 电源

6.2.1 电源按钮

电源按钮位于控制柜的正面，按下 2 秒后启动控制柜。在启动控制柜前，务必确保控制柜的接线无误，硬件设备已经接通电源。在开机状态下，长按 2 秒可强制关闭控制柜。

同时，本控制柜也支持远程开关机功能，通常用于：

1. PLC 系统必须实施全面控制的情况。
2. 必须同时开启或关闭多个机器人的情况。

在远程状态下，连通“GND”+“REMOTE_ON”引脚 2 秒可远程启动控制柜，连通“GND”+“REMOTE_ON”引脚 2 秒可强制远程关机，接线图如图 6-3 所示：

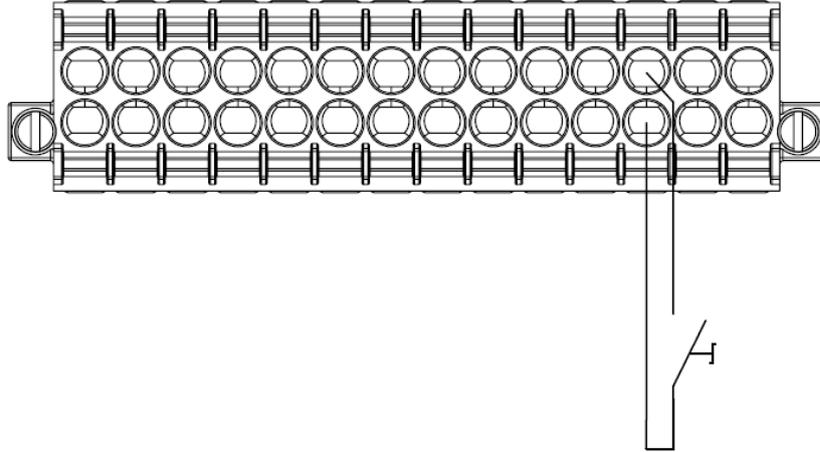


图 6-3 远程开关机接线图

6.2.2 外部供电输入

外部供电输入接口示意图，如图 6-4 所示。

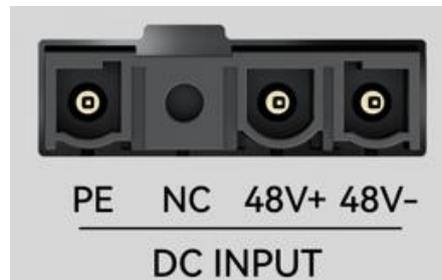


图 6-4 外部供电输入接口示意图

外部供电输入接口引脚定义，如表 6-3 所示。

表 6-3 接口引脚定义

序列号	信号名称	说明
1	PE	电源输入类型可参考第 6.7.1 刹车电压进行选择。
2	NC	
3	48V+	
4	48V-	

针对不同机型需要适配的电源要求如表 6-4 所示（以下只针对 48V 稳压电源）：

表 6-4 不同机型的电源要求

适配机型	EC63 & 66	EC612
额定电压	DC48V	
功率	1600W	2000W
推荐型号	RSP-1600-48	RSP-2000-48

6.3 安全 I/O

本章主要介绍了控制柜上的安全 I/O 功能。所有的安全 I/O 都是双通道（冗余设计），可确保在发生单一故障时不会丧失安全功能。使用前，请务必确保控制柜内的安全装置严格按照要求进行了安装且接地良好。

安全停止输入分为外部紧急停止输入和防护停止输入。外部紧急停止输入仅适用于紧急停止设备，而防护停止输入则适用于其他安全型保护设备。表 6-5 内中显示了紧急停止与防护停止的功能差异。

表 6-5 紧急停止与防护停止的差异

类别	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	不超过每行周期一次
停机类别 (IEC 60204)	1	2
性能等级 (ISO 13849-1)	PLd	PLd

危险



在将控制柜投入使用前，请务必检测其安全功能。用户必须定期测试其安全功能。

6.3.1 安全电气规格

安全输入的电气规格如表 6-6 所示。

表 6-6 安全输入电气规格

参数	最小值	典型值	最大值	单位
电压	-3		30	V
OFF 区域	-2		2	V
ON 区域	8		30	V
电流 (8-30V)	2		8.5	mA
功能	-	NPN	-	Type
IEC 61131-2	-	3	-	Type

6.3.2 紧急停止

外部紧急停止按钮可接入 E_STOP 端子，用户可去掉短接线，接外部开关，单路开关/多路开关接线图，如图 6-5 和图 6-6 所示。

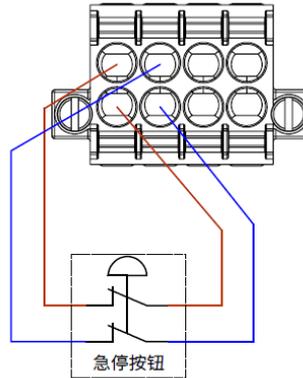


图 6-5 紧急停止-单路开关

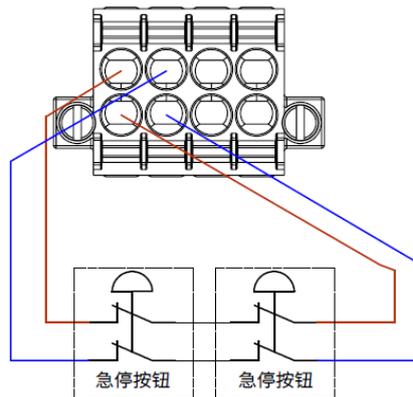


图 6-6 紧急停止-双路开关

6.3.3 防护停止

防护停止将暂停运行中的程序。在默认情况下，用户必须按下示教器上的绿色播放按钮才能继续运行程序。防护停止可以配置为在信号为低电平时自动恢复，通过内部 PLC 可完成此项操作。设置基本安全防护停止设备的示例图，如图 6-7 所示。

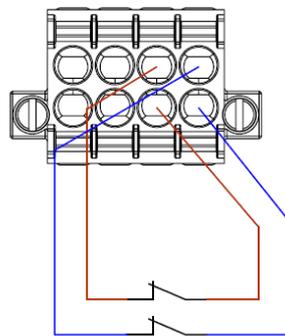


图 6-7 设置双通道防护停止

危险



当重新建立安全保护信号时，机器人可以自动恢复运动（若已配置）。若可从安全边界内部重新建立信号，则请勿使用该配置。

6.4 数字 I/O

6.4.1 数字电气规格

数字 I/O 的电气规格如表 6-7 所示。

表 6-7 数字 I/O 的电气规格

接线端	参数	最小值	典型值	最大值	单位
数字输出	电流	0	-	0.7	A
	电压降	0	-	1	V
	漏电流	0	0	0.1	mA
	功能	-	NPN	-	Type
	IEC 61131-2	-	1	-	Type
数字输入	电压	-3	-	30	V
	OFF 区域	-2	-	2	V
	ON 区域	8	-	30	V
	电流 (8-30V)	2	-	8.5	mA
	功能	-	NPN/PNP	-	Type
	IEC 61131-2	-	3	-	Type

6.4.2 数字输入

数字输入可配置为两种输入模式：**NPN** 和 **PNP**。利用控制柜侧面的拨码开关可进行相应的切换。具体位置可参考 4.1 外观设计。切换输入模式的具体操作如下：

	向左拨动开关可将输入切换为 PNP 类型
	向右拨动开关可将输入切换为 NPN 类型

数字输入可支持内部供电和外部供电，具体接线图如下所示：

6 控制柜硬件接口

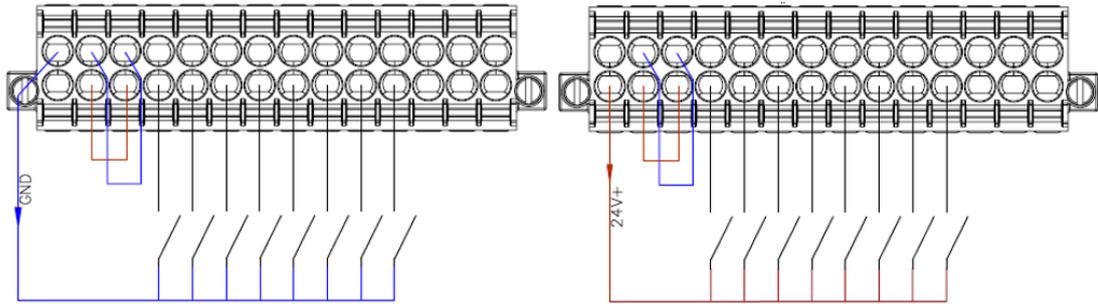


图 6-8 内部供电 IO 输入 NPN 和 PNP

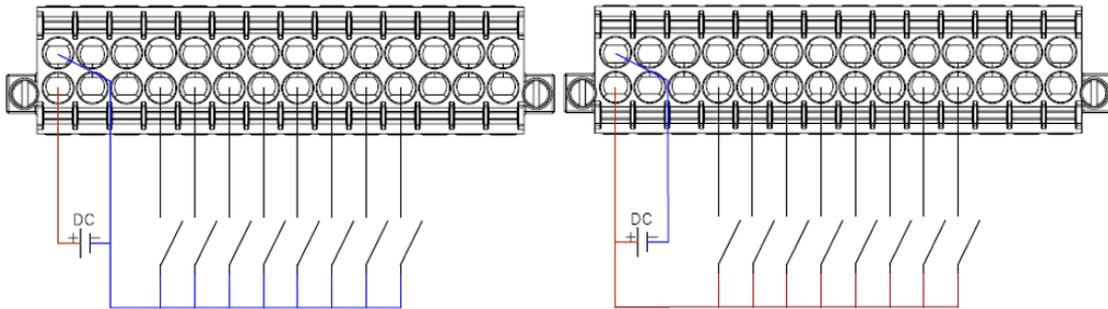


图 6-9 外部供电 IO 输入 NPN 和 PNP

6.4.3 数字输出

所有数字输出均为 NPN，不可配置。当数字输出位高电平时，Don 等效为与 0V 短路。当数字输出位低电平时，Don 等效为与 0V 开路。

数字输出的接线图具体如下：

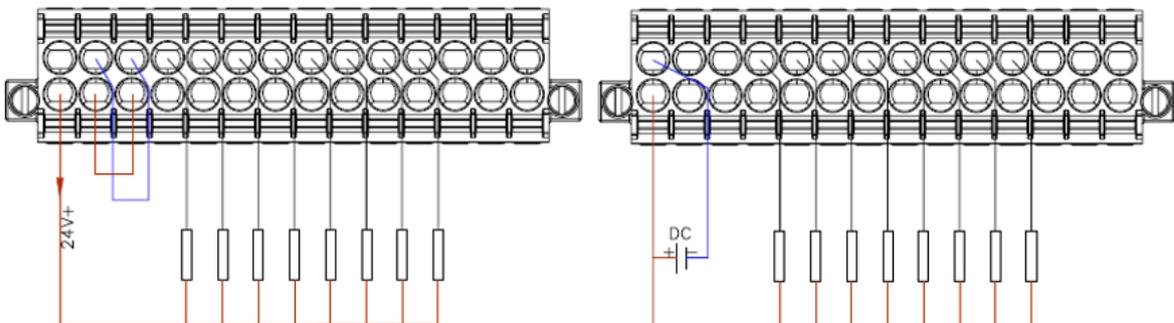


图 6-10 内部供电 IO 输出

图 6-11 外部供电 IO 输出

6.5 以太网接口

以太网接口位于控制柜的正面，以太网接口用于使用 SDK 或通过 LUA 脚本来发送和接收信息、命令。

提示



建议网线长度不超过 3m。

6.6 外设接口

6.6.1 本体通讯、供电接口

视图 C 中的⑨和⑩分别是本体通讯和供电接口(参见第 4.1 章),前者用于给机器人本体建立通讯,后者用于连接机器人本体, 并给其供电,。

提醒



1. 切勿在机器人运行时断开机器人的线缆。
2. 切勿延长或改装原电缆。

6.6.2 示教器接口

将示教器电缆插入控制柜正面的示教器接口中，示教器接口位置见表 4-1。

6.6.3 USB 2.0 接口

在安全 I/O 接口的右侧设有一个 USB 接口，可用于数据的传输、支持数据的备份或升级，USB 接口位置见表 4-1。

6.7 刹车

6.7.1 刹车电压

控制柜支持两种供电形式，用户可以根据实际需要选择合适的刹车电压模式，具体见表 6-8。

表 6-8 刹车电压功能定义

刹车电压	支持的供电形式
MAX59V	蓄电池供电
MAX51V	48V 稳压电源供电

刹车电压可在示教器中进行更改，点击“参数设置> 控制器设置> 刹车电压 V”，然后可修改刹车电压为 59V/51V。如图 6-12 所示。

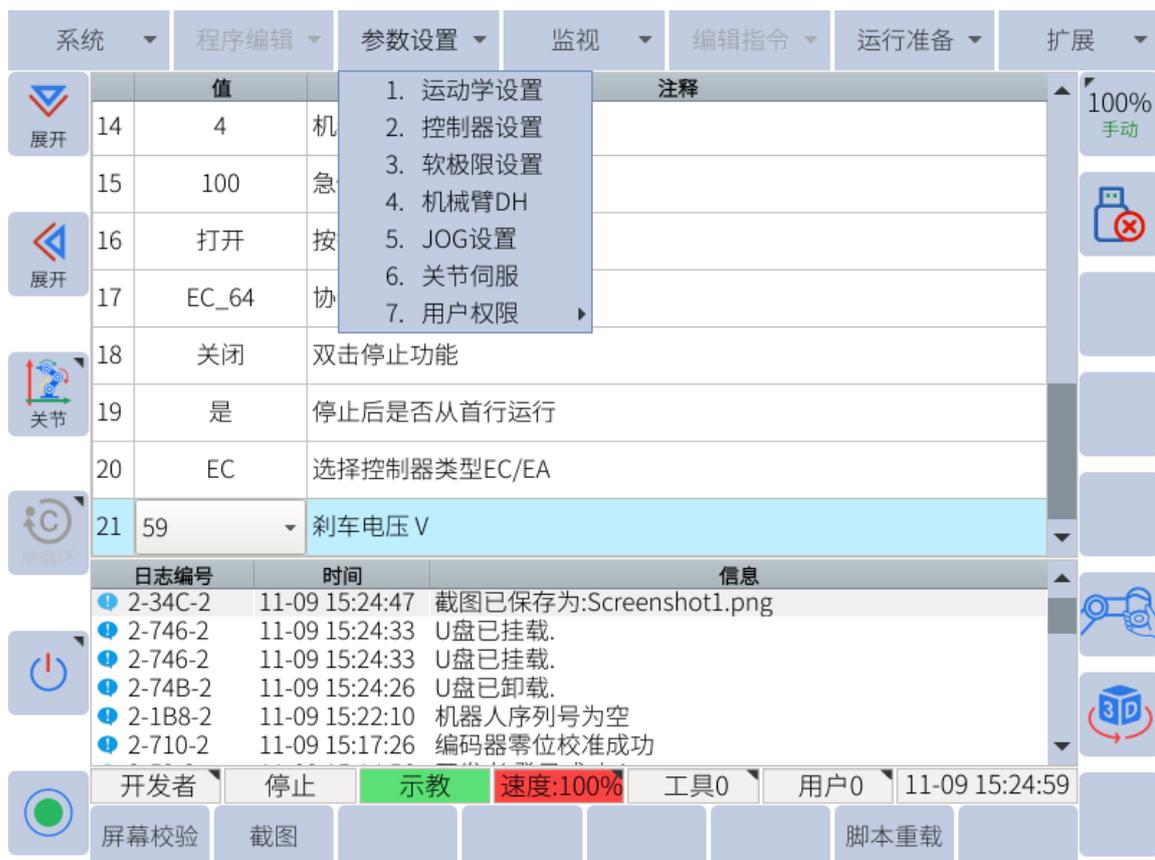


图 6-12 修改刹车电压

危险



请根据供电形式设置对应的刹车电压，以防对控制器造成损坏。

出厂默认配置：刹车电压 59V。

6.7.2 刹车电阻接口

在控制柜的右侧设有一个刹车电阻接口，接口图 6-13 所示。

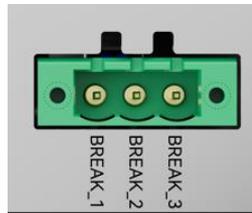


图 6-13 刹车电阻接口

刹车电阻主要是用来消耗伺服电机制动（急停）时产生的能量，以防烧坏驱动器。控制柜已内置一个小功率的刹车电阻，同时用户可根据实际工况选择是否外接更大功率的刹车电阻。具体接线如下：

使用内部刹车电阻	请短接 BREAK_2 与 BREAK_3
使用外部刹车电阻	请去除 BREAK_2 与 BREAK_3 的短接线，将外部刹车电阻连接至 BREAK_1 与 BREAK_3

提示



出厂已默认短接 BREAK_2 与 BREAK_3。

7 用户 PLC

安全继电器和通用 I/O 的用户 PLC 信号映射如**表 7-1** 所示。

表 7-1 PLC 信号映射

PLC 信号	功能	触发方式	备注
S27	本体上下电	上升沿上电 下降沿下电	

7.1 PLC 示例 (S27)

如图 7-1 所示是用户可以进行本体上下电的 PLC 程序示例。

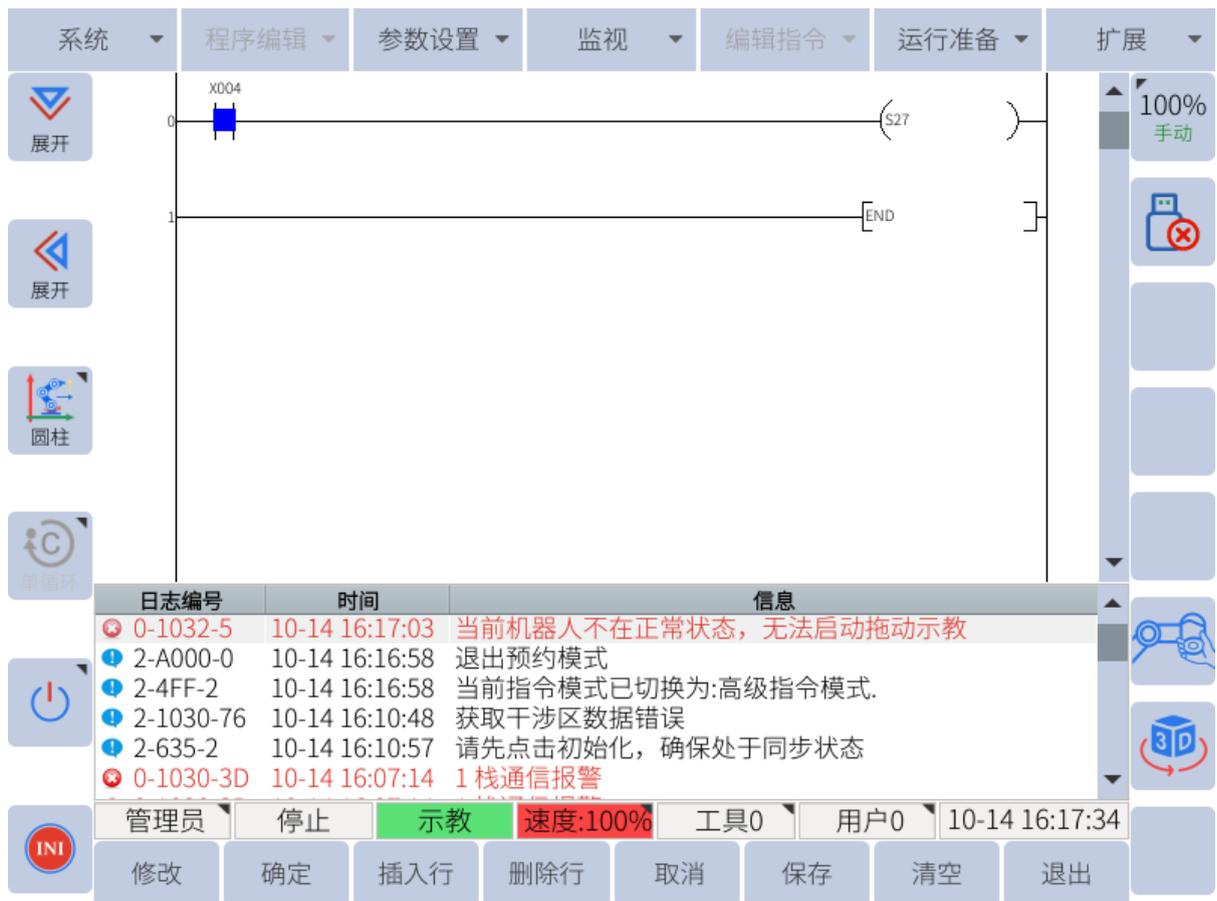


图 7-1 本体上下电的 PLC 程序

在本例中，X004 为连接到外部按钮的数字输入，用户按下按钮即可给本体上下电。

8 故障与保修

常见故障及解决方法如**表 8-1** 所示。

表 8-1 常见故障及解决方法

故障描述	可能原因	解决方案
电源故障	电源内部元件损坏、电源线短路	检查电源线是否有开路或短路现象，确认线路正常后再检查电源模块是否正常工作，必要时更换电源模块。
程序失败	编程错误、软件或设备无法兼容	检查程序的运行状态，如发现程序漏洞，请调整程序代码或更换软件版本。
信号故障	传感器短路、接触不良等	逐个检查传感器的工作状态，如发现短路和接触不良的问题，必要时更换传感器。
电缆线连接问题	控制柜连接线松动或脱落	检查电缆线的连接状态，重新连接或更换电缆线。
电机故障	电机内的机械和电气部件磨损、老化、短路、开路等	检查电机的工作状态，确认电机是否正常工作，如有必要，可更换电机。
内部故障	电路板和元件老化、烧毁导致的故障	检查电路板和元件，查找故障点，并更换相应的元件或电路板。
外部干扰	电磁干扰或噪声干扰等	检查控制柜周围的环境，并尽量排除外部干扰源。
温度过高	控制柜内部温度过高，无法正常工作	使用散热器或风扇等设备来降温，保证控制柜可以正常运转。
外壳破损	外壳破损	联系苏州艾利特机器人有限公司售后维修部门进行更换或维修。

本控制柜自出售之日起，保修期为 1 年。在保质期内，如因生产或材质不良导致控制柜出现质量问题，请及时联系艾利特机器人有限公司进行更换或维修，但下述情形不在保修范围内，具体如下：

1. 超出产品保修期；
2. 零件补全；
3. 未按本说明书使用控制柜而造成损坏的（如淋湿、人为损坏、摔坏或因意外事件造成的产品破损等）；

8 故障与保修

4. 非艾利特公司授权的第三方对控制柜进行拆卸而造成的产品损坏（包括任意拆装、自行维修、改装等）；
5. 因天灾、不可抗力等造成的产品损坏；
6. 其它非正常使用的情形。

9 附录

9.1 IO 使用说明

IO 使用说明如下表所示：

表 9-1 IO 使用说明

IO 名称	功能	有效状态	备注
M480	机器人下电状态	高有效	机器人处于下电状态时置 1
M481	机器人下电中状态	高有效	机器人处于下电中状态时置 1
M482	机器人上电状态	高有效	机器人处于上电状态时置 1

9.2 备件清单

表 9-2 备件规格

序号	名称	功率
1	RXFB-2 超薄电阻器	150W 3Ω

明天比今天更简单一点

- 联系我们

商务合作: market@elibot.cn

技术咨询: technical@elibot.cn

- 苏州公司 (生产基地)

苏州市工业园区长阳街 259 号中新钟园工业坊 4 栋

+86-400-189-9358

+86-0512-83951898

- 北京公司

北京市经济技术开发区荣华南路 2 号院 6 号楼 1102 室

- 上海公司 (研创中心)

上海市浦东新区张江科学城学林路 36 弄 18 号

- 深圳公司

深圳市宝安区航空路泰华梧桐岛科技创新园 1A 栋 202 室

- 美国公司

10521 Research Dr., Ste. 104, 37932, Knoxville, TN (USA)

+1 865 392 1215

- 德国公司

Münchener Str. 53, 85290, Geisenfeld, Bavaria (Germany)

+49 8452 7330091

- 日本公司

TOSHIN Hirokoji Honmachi Bldg., 1F, 2-4-3 Sakae, Naka-ku, 460-0008,

Nagoya (Japan)

+81 52 291442

