



产品手册

IRC-16A 控制柜说明书



产品手册

IRC-16A 控制柜说明书

V1.0

本手册中包含的信息如有变更，恕不另行通知，且不应视为捷勃特的承诺。捷勃特对本手册中可能出现的错误概不负责。

除本手册中有明确陈述之外，本手册中的任何内容不应解释为捷勃特对个人损失、财产损失或具体适用性等做出的任何担保或保证。

捷勃特对因使用本手册及其中所述产品而引起的意外或间接伤害概不负责。

未经捷勃特的书面许可，不得再生或复制本手册和其中的任何部件。

可从捷勃特处获取此手册的额外复印件。

本出版物的原始语言为中文。

©版权所有 2023 Agilebot. 保留所有权利。

Agilebot Robotics Co., Ltd

中国上海

修订

版本号	修订时间	状态
V1.0	2023. 12. 22	待发布

目录

安全使用须知	7
一、维修篇	13
1 概要	13
2 结构	14
2.1 控制装置的外观	14
2.2 构成单元的功能	18
2.3 检修和维修	20
3 常见问题处理方法	21
3.1 不能接通电源	21
3.2 示教器不通电时（示教器的 LED 不点亮）	21
3.3 报警发生画面	22
3.4 停止信号	24
3.5 零点标定	25
3.6 基于报警代码的常见问题处理方法	29
4 单元的更换	36
4.1 更换前的步骤	37
二、连接篇	38
1 概要	38
1.1 系统配置	38
1.2 外部接口	39
2 与设备的连接	42
2.1 机器人连接电缆	42
2.2 示教器电缆	42
2.3 输入电源电缆的准备	43
2.4 接地与屏蔽连接	45
2.5 关于断路器的 ON/OFF 时机	45
2.6 外部急停信号的连接	46
3 外围设备	47
3.1 外围设备接口	47

3.2	外围设备接口和外围设备	51
3.3	安全回路与外围设备的连接	53
3.4	通讯设备的连接（以太网接口）	55
4	搬运、安装	56
4.1	搬运方法	56
4.2	安装方法	57
4.3	安装条件	58
4.4	安装时的调整和确认项目	59
附录	60
A	外围设备控制系统输入输出信号含义	60

安全使用须知

在使用机器人时，必须熟读并理解本章所述内容。

在本操作手册中，机器人系统是指包含工业机器人本体、工业机器人控制器、示教器、线缆、软件及其他配件的集成系统，必须充分考虑用户和系统的安全预防措施。

没有上海捷勃特机器人有限公司的授权，任何人无权对工业机器人进行改造。上海捷勃特机器人有限公司对使用任何非捷勃特机器人提供的额外组件（软件、工具等）可能导致的工业机器人或者部件损坏不承诺任何责任。

上海捷勃特机器人有限公司对任何错误使用工业机器人导致的结果不承诺任何责任。错误使用包括：

- 超出机器人指定参数范围使用
- 作为人或者动物的运载工具
- 作为攀爬工具使用
- 在爆炸性环境情况下使用
- 无安全防护情况下使用

除了本章的安全内容，本说明书包含其他安全说明，这些也必须遵守。本手册有未尽的安全事宜，请参考安全说明书。

使用者的定义

作业人员的定义如下所示：

➤ 操作员

进行机器人的电源 on/off 操作

从操作面板启动机器人程序

➤ 调试工程师

进行机器人的操作

在安全围栏内进行机器人的示教及程序编写调试

➤ 维修工程师

进行机器人的操作

在安全围栏内进行机器人的示教等

进行机器人的维护（修理、调整、更换）作业

“操作员”不能进入安全围栏内进行作业。

“调试工程师”、“维修工程师”可以在安全围栏内进行作业。

安全围栏内的作业，包括搬运、设置、示教、调整、维护等。

要在安全围栏内进行作业，必须接受过机器人的专业培训。

在进行机器人的操作、编程、维护时，操作者、程序员、维修工程师必须警告安全，至少应穿戴下列物品进行作业。

➤ 适合于作业内容的工作服

➤ 安全鞋

➤ 安全帽

有关安全的记载的定义

本说明书包括保证使用者人身安全以及防止机床损坏的有关安全的警告事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“危险”和“警告”来叙述。

此外，有关的补充说明以“注意”来叙述。

用户在使用之前，必须熟读“危险”、“警告”和“注意”中所叙述的事项。

标识	定义
 危险	用于在错误操作时，有可能出现使用者死亡或者受重伤等危险的情况。
 警告	用于在错误操作时，有可能出现人员轻度或中度受伤、物品受损等危险的情况。
 注意	用于记述补充说明，属于危险或者警告以外的事项。

请仔细阅读本说明书，为了方便随时参阅，请将其妥善保管在身边。

与控制装置使用有关的警告和注意事项



与控制装置使用有关的警告和注意事项

1. IRC-16A 是密闭结构，设计时应避免控制装置周围的尘埃，油雾，导电性异物进入其内部，无论是否正在运行，如果不锁好控制装置，其密闭性能就会丧失，从而导致发生故障，甚至有可能因绝缘劣化而引发触电、漏电和火灾。
2. 禁止维修工程师以外的人员打开控制柜的门，因此请锁好控制柜。
3. 为了防止触电，请勿在门打开状态下给控制装置通电。
4. 连接电源后，如果要禁止接通电源，可以将断路器上锁。
5. 根据系统的配置，应在操作者伸手可及处设置一个以上的急停按钮。
6. 给控制装置连接电源时，务必连接地线。



安全警告标签

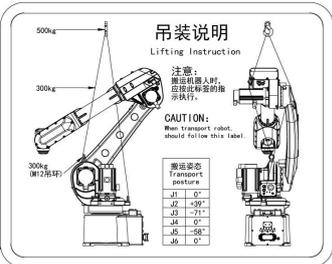
机器人和控制器都贴有数个安全和信息标签，其中包含产品的相关重要信息。这些信息对所有操作机器人系统的人员都非常有用，如安装、检修或操作期间。

安全标签只使用图形，适用于所有语种。

注意

必须遵守产品标签上的安全和健康标志。此外，还需遵守系统构建方或集成方提供的补充安全信息。

标志	描述
	如果在通电时触碰控制器内部通电零件，可能会触电。
	如果不依照说明操作，可能会发生能造成伤害和/或产品损坏的事故。适用于某些涉及功能要求的警告消息。
	控制柜接地标志
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">WARNING</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">Shut machine off before servicing and wait 5 minute. Failure to do so will result in serious injuries or death. Select suitable external protection device and wiring. Failure to do so will result in tripping. If select leakage current protection device, Recommend use delay type more than 30mA.</p> <hr/> <p style="text-align: center; margin: 0;">警告</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">维修作业之前必须先断开总电源开关，并且在关闭电源后300秒之内勿触摸内部零件，否则将导致重伤或死亡。请选择合适的外部保护器件并且正确配线，否则可能会导致外部保护器件跳闸；若使用漏电保护器件，推荐使用大于30mA的延时型漏电保护器件。</p> </div>	控制柜开柜警告
	触电

标志	描述														
	<p>将手移至移动部件附近时可能会使手或手指卡在轴和外罩之间。装有伸缩罩的机器人不会夹住手或手指，因此没有该标签。</p>														
	<p>请勿在机器人移动时进入作业区域内。机器人可能碰撞到作业人员。这非常危险，可能会造成严重的安全问题。</p>														
	<p>高温，注意不要灼伤。</p>														
 <table border="1" data-bbox="371 1196 424 1285"> <tr> <td>搬运姿态</td> <td>Transport posture</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>0°</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>-30°</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>-75°</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>0°</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>-58°</td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>0°</td> </tr> </table>	搬运姿态	Transport posture	01	0°	02	-30°	03	-75°	04	0°	05	-58°	06	0°	<p>搬运，吊装</p>
搬运姿态	Transport posture														
01	0°														
02	-30°														
03	-75°														
04	0°														
05	-58°														
06	0°														

一、维修篇

1 概要

本说明书适用于 IRC-16A 控制装置。

本说明书就机器人用 IRC-16A 的维修、连接进行描述。

维修篇：常见问题处理方法、单元的设定、调整和更换方法

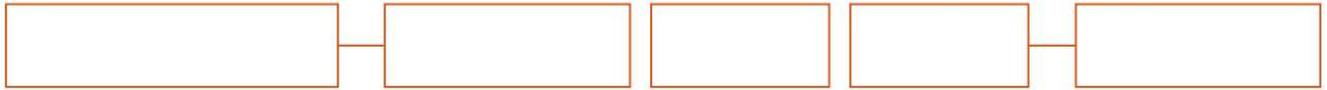
连接篇：IRC-16A 和机器人机构部、外围设备的连接方法、以及控制装置的安装方法。



警告

根据系统的配置，应在操作者伸手可及之处设置一个(含)以上的急停按键。进入机器人的动作范围时，请断开控制装置的电源，或者按下急停按钮。

机器人控制柜命名规则



产品类别		技术特征		标配轴数		版本		柜型	
IRC	工业机器人控制柜	I	集成一体式	4	4轴	A	第一代	空白	标准型
		D	驱动分布式	6	6轴	B	第二代	S	小型
				8	8轴			C	紧凑型

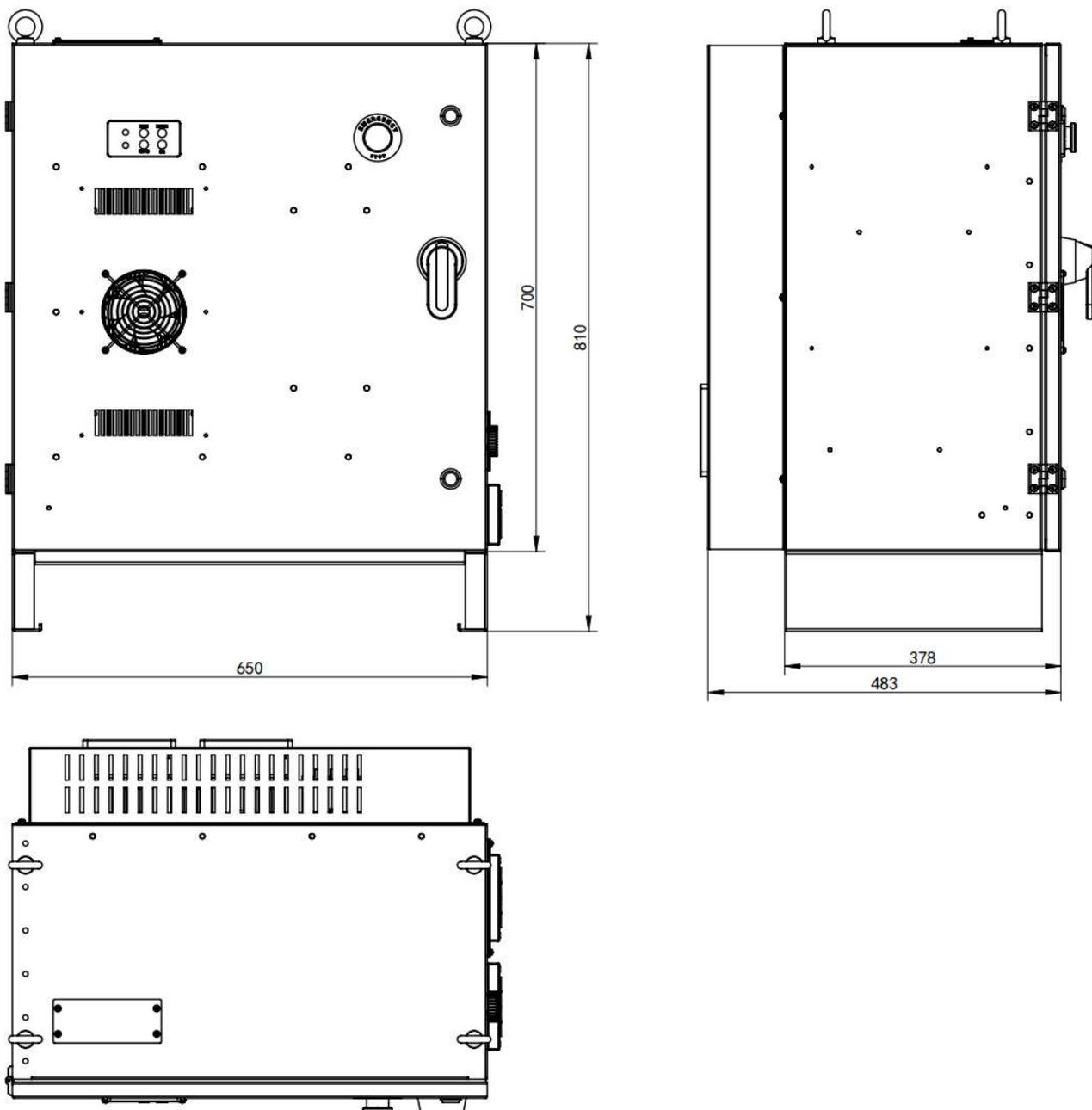


图 2.2 控制柜尺寸示意图

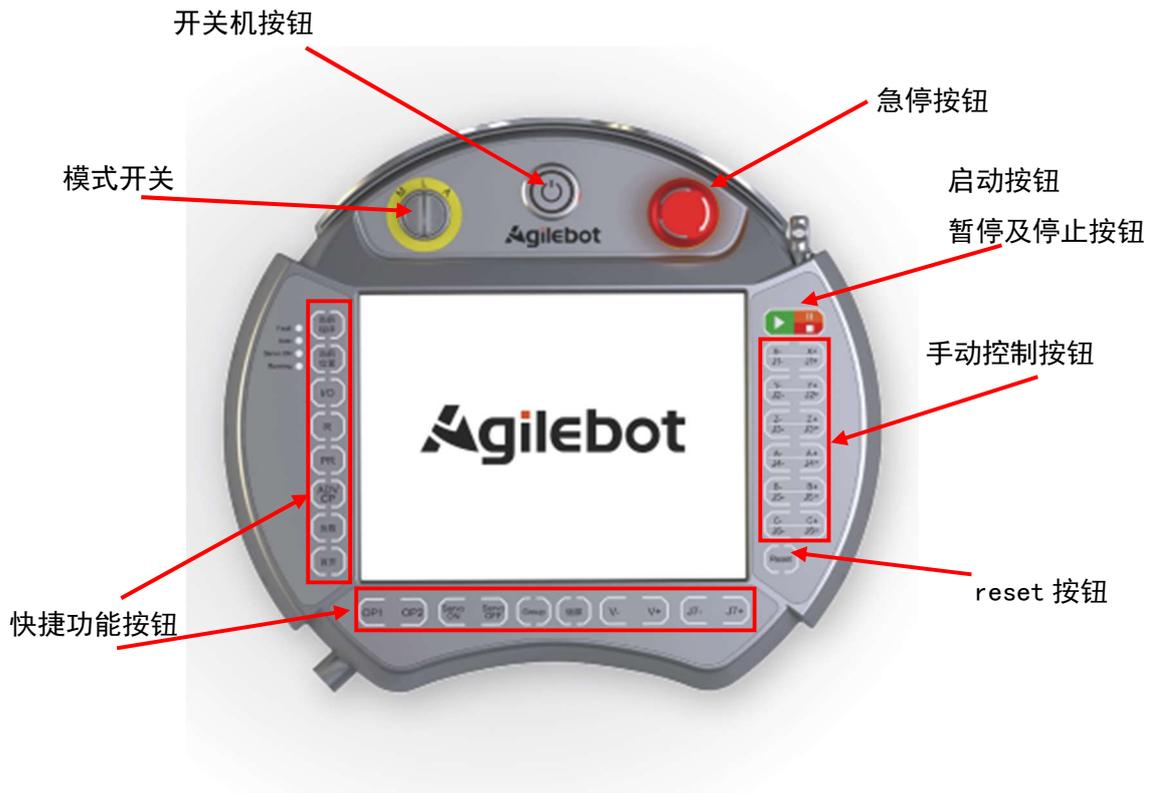


图 2.3 示教器正面示意图



图 2.4 示教器背面示意图

**注意**

在使用控制柜上的 USB 接口备份机器人相关数据时，推荐 USB2.0 协议的 FAT32 格式的储存设备，容量在 8G-32G 间，例如 U 盘，移动硬盘等。

推荐 U 盘品牌及型号如下表所示

品牌	型号	储存容量
aigo	U269	16G
Kingston	DTXM	32G
SanDisk	CZ73	32G
Lenovo	X3 Lite	32G

USB 存储器具有安全功能而在向驱动器存取时需要密码认证的产品，无法使用。

2.2 构成单元的功能

下图对 IRC-16A 控制柜内部结构及各主要元器件功能进行说明。

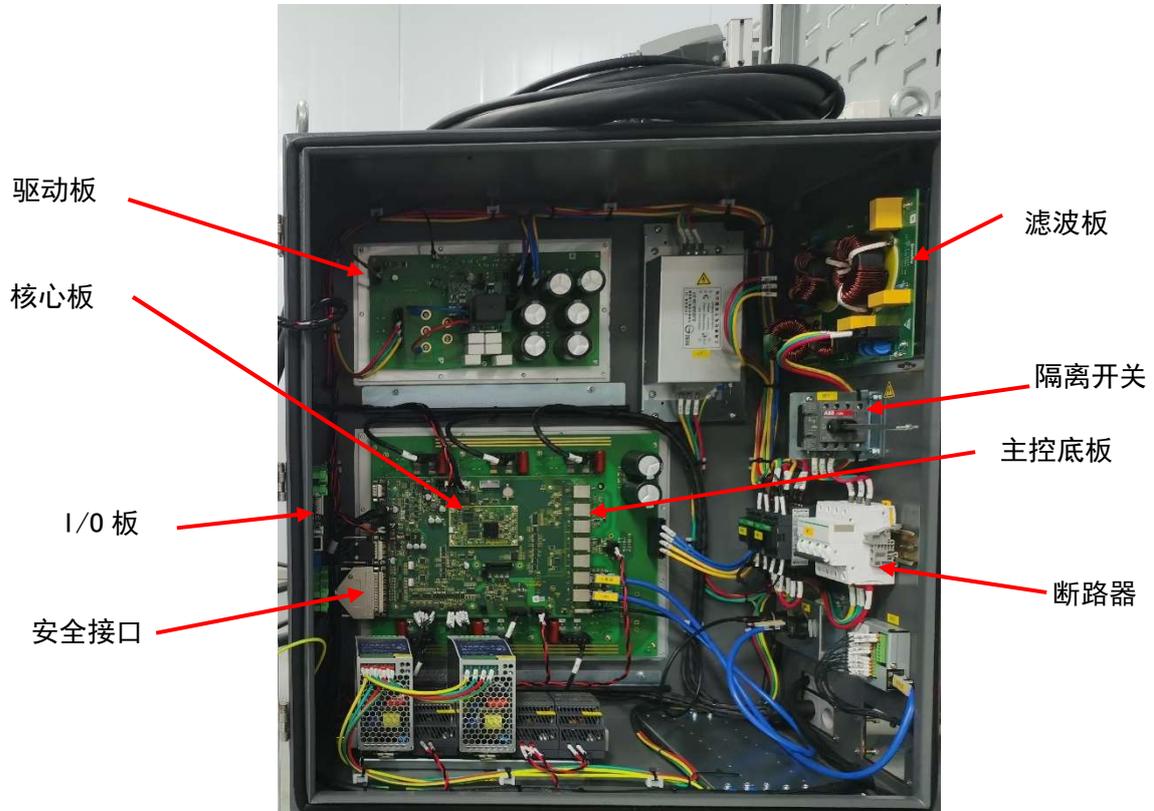


图 2.5 控制柜内部示意图

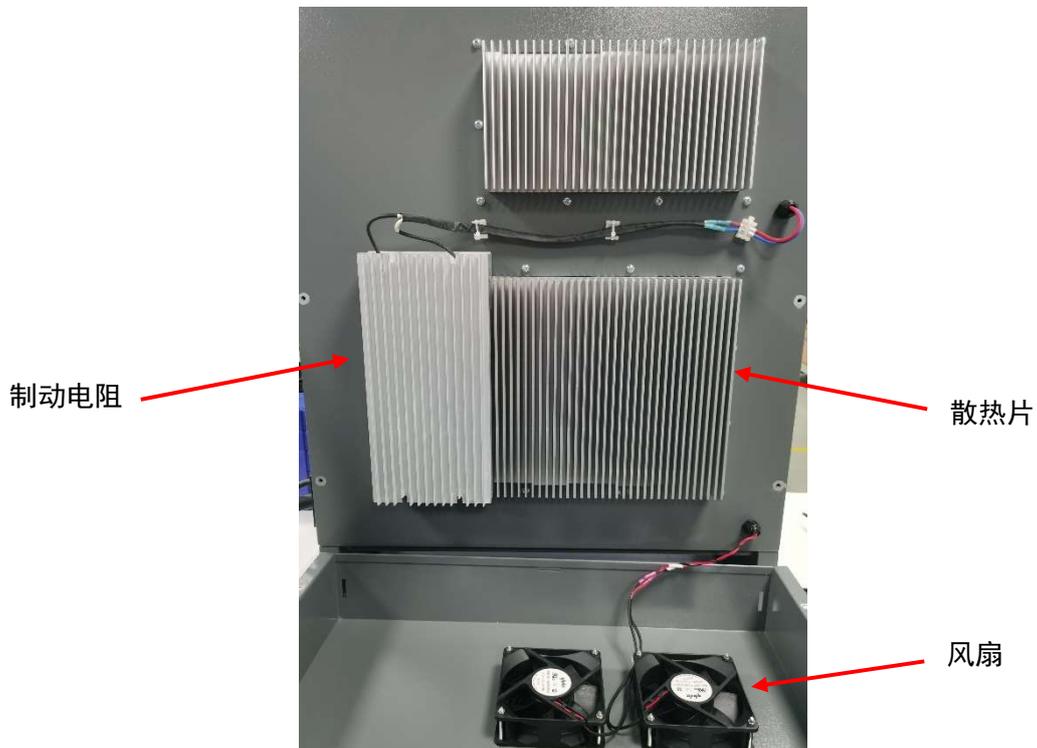


图 2.6 控制柜内部示意图

核心板：主控核心电路，主要实现机器人控制的伺服控制、运动控制。

主控底板：主控外围电路，包含编码器接口、IO 接口、网络接口、USB 接口、RS485、RS232 等接口电路，集成安全板功能。

滤波板：实现 EMI 噪声抑制，减小机器人产生噪声对电网的传导辐射，并且抑制外部对机器人的传导干扰。

驱动板：电机驱动功率电路，输入弱电控制信号，输出电机转动所需的驱动电流。

I/O 板：机器人与外部装置等系统的外围设备进行通讯的电信号管理板。标准配置的 I/O 板卡可以提供 25 路 DI、25 路 DO。

2.3 检修和维修

通过进行日常检修、定期检修、以及定期维修，可以将机器人的性能保持在长期稳定的状态。

● 日常检修

在每天进行系统的运行时，对各部位进行清洁和维修，同时检查各部位有无龟裂或损坏，并就以下事项，随时进行检修。

运行前：

请确认示教器电缆是否存在过度扭曲。请确认控制装置及外围设备是否存在异常

运行后：

运行结束时请让机器人返回到合适的位置，切断控制装置的电源。对各部位进行清洁保养的同时，请确认是否有龟裂、损坏。控制装置的通风口附着较多灰尘时，请除去灰尘。

● 1 个月检修

- 1) 请确认风扇正常转动。当风扇上粘附有大量的灰尘等杂质时进行清洁
- 2) 请除去控制柜内部的灰尘。请将风扇、变压器上附着的灰尘擦拭掉。
- 3) 为了确认安全功能正常动作，请确认输入紧急停止后检测到报警，或者对控制装置进行停复电，确认正常启动
- 4) 请打开门，检查门的密封垫是否破损或压坏。
- 5) 请检查控制装置内部有无异常污迹。如果有污迹，请在查明原因采取必要的对策后清扫污迹。
在锁好的状态下，请检查密封垫周围是否有缝隙。检查电缆入口是否有间隙。

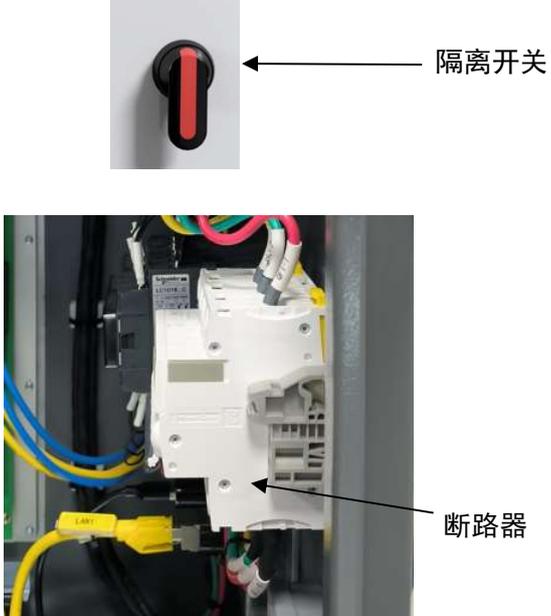
● 维修用器具

作为维修用器具，建议准备以下物品测量仪：数字万用表

- 1) 测量仪：数字万用表。
- 2) 工具：十字螺丝刀、一字螺丝刀、套筒螺丝刀、钢丝钳、剪钳、镊子。

3 常见问题处理方法

3.1 不能接通电源

检查和处置	图示
<p>检查 1 确认断路器、隔离开关电源已经接通。</p> <p>处置 1 断路器、隔离开关没有接通时，接通断路器、隔离开关。</p> <p>处置 2 检查断路器是否处于跳闸状态。</p>	 <p>The diagram consists of two parts. The top part shows a close-up of a red-handled isolation switch with an arrow pointing to it from the label '隔离开关'. The bottom part shows a white circuit breaker inside a control cabinet with an arrow pointing to it from the label '断路器'.</p>

3.2 示教器不通电时（示教器的 LED 不点亮）

检查和处置	图示
<p>检查 1 TP 线缆是否损坏</p> <p>检查 2 TP 接口的针脚是否损坏</p> <p>处置 1 检查线缆是否损坏，如有损害进行更换。</p> <p>处置 2 检查针脚是否损坏，如有损害进行更换。</p>	 <p>The diagram consists of two parts. The top part shows the Agilebot controller with a red LED indicator. The bottom part shows a close-up of a TP cable connector with an arrow pointing to it from the label 'TP 线缆'.</p>

3.3 报警发生画面

通过以下操作可以查看机器人当前是否有报警以及查看报警历史记录。

1. 在示教器主界面中，点击图 3.1 红色框中字符后，弹出界面如图 3.2 所示。



图 3.1 示教器主页面

2. 点击历史事件后可以看到当前报警日志，并且可以查看报警历史，如图 3.3 所示。



图 3.2 当前报警弹窗

3. 查看历史事件后，可以看到所有类型的报警编码及其他信息。点击图 3.3 红框处可以筛选报警类型。



图 3.3 报警历史页面

4. 筛选报警类型后可以看到对应类型的报警信息，如图 3.4 所示。



图 3.4 报警类型选择

3.4 停止信号

下表为控制柜的停止信号说明，控制柜可通过外部按键及下表的方式停止机器人的运动。

停止信号	说明
外部急停按键	表示外部急停信号的状态，拍下后设备停止运行
限位开关	启用时设备停止运行
安全门	表示安全门的状态，当打开安全门，设备停止运行
安全开关（使能装置）	表示是否将示教器上的安全开关把持在适当位置。在示教器有效时松开或者握紧安全开关就发生报警，并断开伺服装置的电源。
示教器急停	表示示教器的急停按键的状态，摁下时显示为 TRUE

3.5 零点标定

在下列两种情形下，需要进行零点标定。

情况一：发生零点丢失报警或零点异常报警时。

情况二：更换了电机、电池电量耗尽、断开编码器线缆。

针对情况一，仅需要进行简易零点标定即可。情况二发生时请联系我司进行技术服务。

下面列出简易零点标定步骤：

1. 点击 TP 界面的登录窗口，弹出如图 3.5 所示界面。点击用户名选择 admin，密码输入 123 后点击确认，即可完成登录。



图 3.5 权限登录弹窗

2. 点击 TP 界面的左上角菜单图标



图 3.6 左上角菜单按钮

3. 点击系统设置选项。



图 3.7 菜单中选中系统设置

4. 点击基础设置选项。



图 3.8 系统菜单选择基础设置

5. 点击零点设置选项。



图 3.9 基础设置中选择零点设置

6. 进入标定界面后，如零点状态显示未标定，则代表该轴零点信息丢失需要进行标定。

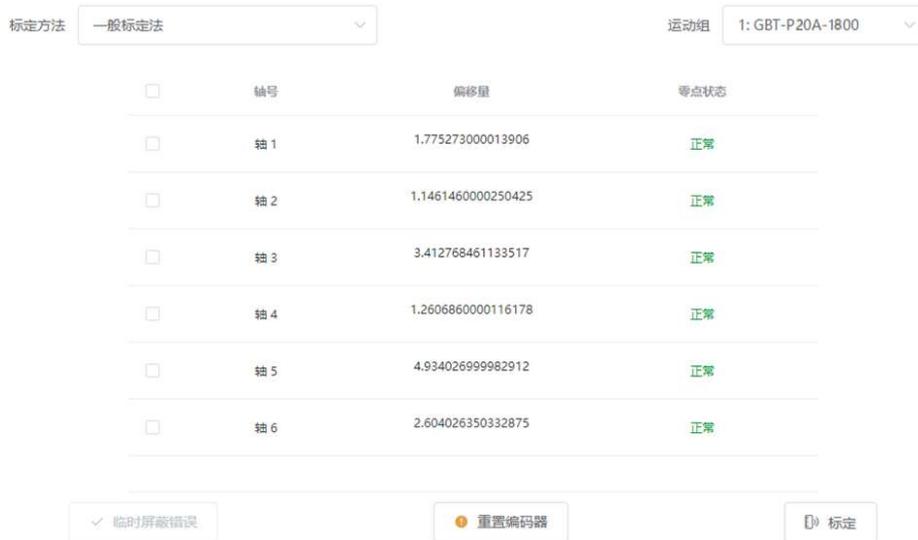


图 3.10 零点状态页面

7. 可以选择一般标定法或者零点编码数据直接写入法。



图 3.11 切换标定方法

8. 左侧选择所需标定的轴，点击标定，即可进行零点标定。

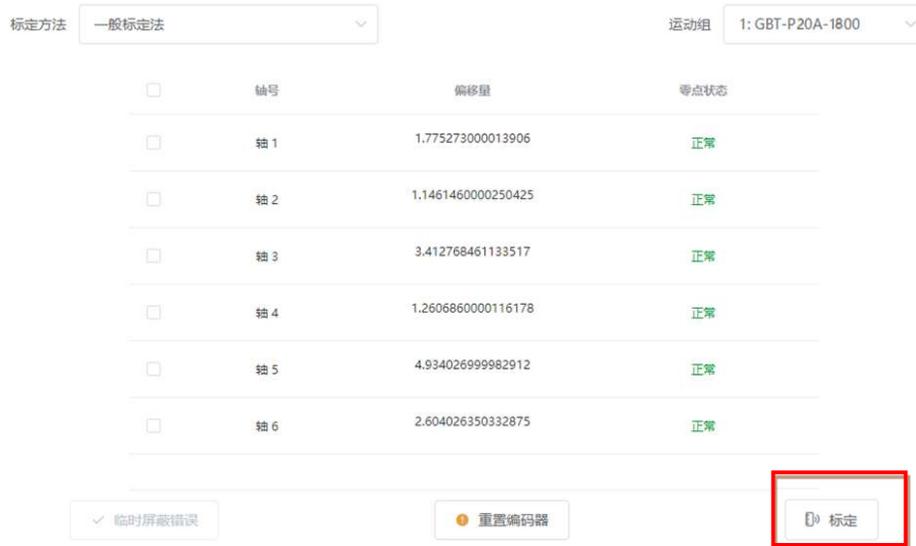


图 3.12 点击标定按钮进行标定

9. 标定成功右上角会提示标定成功后，需点击保存进行保存，即可完成零点标定工作。

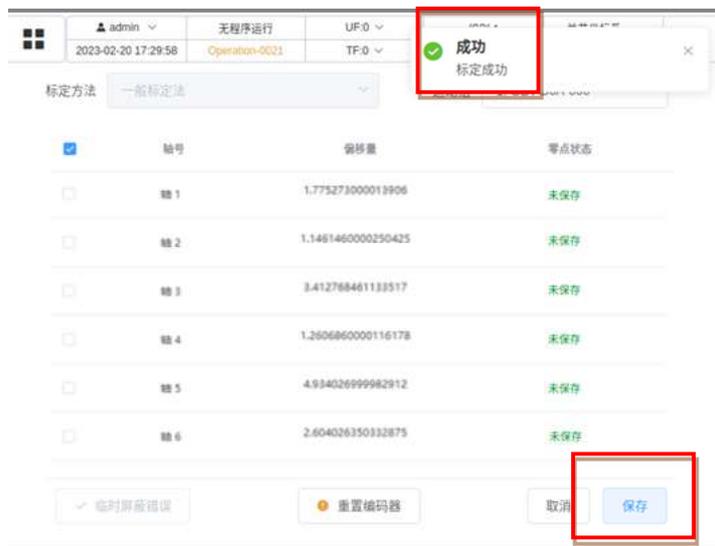


图 3.13 点击保存完成标定

3.6 基于报警代码的常见问题处理方法

Motion-A32097 - UI 模块中伺服使能位处于 OFF*

Motion-A32097 - UI servo enable is off*

现象：UI 模块中伺服使能位处于 OFF

造成结果：停止运行

产生原因：UI 信号触发

对策：使该 UI 信号处于高电平，否则低电平触发零类停止

(1) 查看 UI 信号需点击 TP 界面左上角菜单后如下图，点击通讯界面



(2) 打开通讯界面后如下图，需点击 IO 状态查看 IO 信号



(3) 打开 IO 状态界面后如下图，点击圈中部分可查看不同类型的信号

DI/DO	名称	仿真	值	端口	名称	值
UI/JO		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[1]		UNKNOWN
RI/RO		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[2]		UNKNOWN
DI[2]		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[3]		UNKNOWN
DI[3]		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[4]		UNKNOWN
DI[4]		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[5]		UNKNOWN
DI[5]		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[6]		UNKNOWN
DI[6]		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[7]		UNKNOWN
DI[7]		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[8]		UNKNOWN
DI[8]		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[9]		UNKNOWN
DI[9]		UnSim Sim	UNKNOWN	DO[10]		UNKNOWN
DI[10]		UnSim Sim	UNKNOWN			

(4) 如下图 UI1 UI2 UI5 需为常闭信号

UI/JO	名称	旁路	值	UI/JO	名称	值
UI[1]	Servo_Enable	Yes No	ON	UO[1]	CMD_Enable	OFF
UI[2]	Pause_Request	Yes No	ON	UO[2]	Paused	OFF
UI[3]	Reset	Yes No	OFF	UO[3]	Fault	OFF
UI[4]	Start&Restart	Yes No	OFF	UO[4]	Program_Running	OFF
UI[5]	Abort_Program	Yes No	ON	UO[5]	Servo_Status	OFF
UI[6]	Selection_Strobe	Yes No	OFF	UO[6]	Selection_Check_Request	OFF
UI[7]	MPLCS_Start	Yes No	OFF	UO[7]	MPLCS_Start_Done	OFF
UI[8]	Program_Selection_1	Yes No	OFF	UO[8]	Selection_Confirm_1	OFF
UI[9]	Program_Selection_2	Yes No	OFF	UO[9]	Selection_Confirm_2	OFF
UI[10]	Program_Selection_3	Yes No	OFF	UO[10]	Selection_Confirm_3	OFF

Safety-2115 - 双通道安全板信号有不一致

Safety-2115 - the safety board dual channel data are not the same.*

现象：安全板上双通道数据不一致

造成结果：ESTOP 状态

产生原因：硬件信号出错

对策：检查安全版上的安全回路是否正常

Safety-2116 - 外部急停信号触发

Safety-2116 - the safety board detects external stop signal.*

现象：安全板检测到外部急停信号

造成结果：ESTOP 状态

产生原因：硬件信号状态

对策：检查外部急停信号

Safety-2117 - 安全门信号触发

Safety-2117 - the safety board detects safty door stop signal.*

现象：安全板检测到安全门停止信号

造成结果：ESTOP 状态

产生原因：硬件信号状态

对策：检查安全门信号

Safety-2118 - 安全限位信号触发

Safety-2118 - the safety board detects limited stop signal.*

现象：安全板检测到限位停止信号

造成结果：ESTOP 状态

产生原因：硬件信号状态

对策：检查限位信号

Safety-2119 - 示教时 Deadman Normal 未按住

Safety-2119 - the safety board detects deadman normal is abnormal when manaul mode.*

现象：安全板检测到在手动模式励磁下 Deadman Normal 松开

造成结果：ESTOP 状态

产生原因：硬件信号状态

对策：检查手动模式 Deadman 按钮是否摁下

Safety-2122 - 示教器急停按钮触发

Safety-2122 - the safety board detects TP-ESTOP signal.*

现象：安全板检测到 TP-ESTOP 信号

造成结果：ESTOP 状态

产生原因：硬件信号状态

对策：检查 TP 的 ESTOP 按钮

System-2193 - 安全信号未复位

System-2193 - Controller detects the safety board is not ready when reset operation*

现象：摁下 RESET 后，机器人无法上电。

造成结果：该操作失败

产生原因：安全板信号未就绪

对策：查看同时上报的报警码，检查安全板信号

Motion-2110-Motion-2115 - 关节超出软限位（轴 1 到轴 6）

Motion-2110-Motion-2115 - joint out of constraint*（轴 1 到轴 6）

现象：关节超出软限位

造成结果：程序无法继续运行，程序暂停，需要 Reset

产生原因：输入关节值超限

对策：将机器人移动至软限位之内

当发生软限位超限时可进行以下的操作。

- 1) 查看当前的各轴位置信息以及各轴的软限位位置信息。
- 2) 因丢失零点导致的软限位，重新零点标定。

第一种情况操作步骤如下：

1. 点击菜单后，点击当前位置图标。



2. 选择当前位置图标后，如下图，可以查看当前的各轴的位置信息。



3. 切换相对于坐标系可以查看不同坐标系下的各轴位置信息，如下图。



4. 点击系统图标后如下图，点击基础设置可以打开软限位设置界面。



5. 点击软限位设置即可查看到各轴软限位位置。



6. 下图为各轴的软限位上下限信息

轴	默认下限	软限位下限	软限位上限	默认上限
轴1	-132 °	-130 °	130 °	132 °
轴2	-150 °	-150 °	150 °	150 °
轴3	-200 mm	-200 mm	0 mm	0 mm
轴4	-360 °	-360 °	360 °	360 °

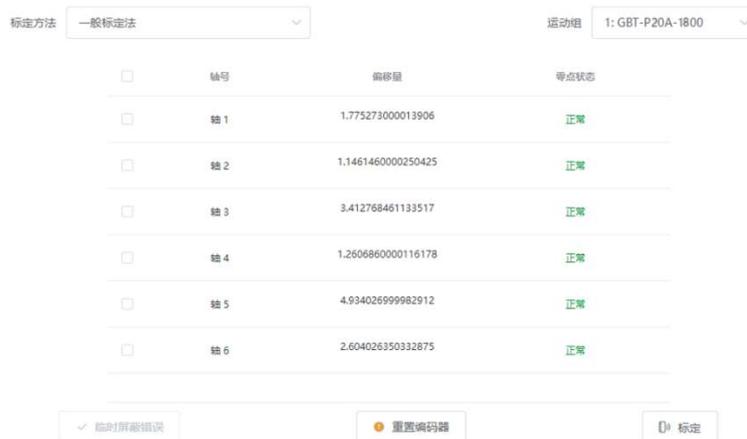
The screenshot shows a table with the following data:

轴	默认下限	软限位下限	软限位上限	默认上限
轴1	-132 °	-130 °	130 °	132 °
轴2	-150 °	-150 °	150 °	150 °
轴3	-200 mm	-200 mm	0 mm	0 mm
轴4	-360 °	-360 °	360 °	360 °

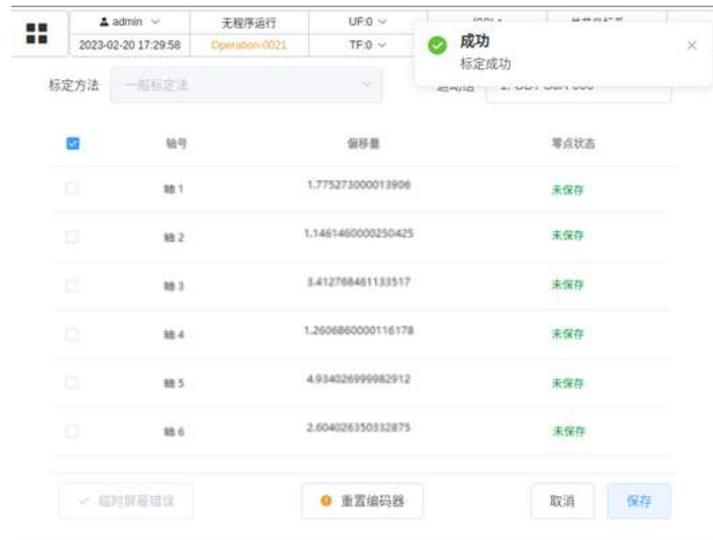
At the bottom right of the table area, there is a blue button labeled '编辑' (Edit).

第二种情况操作步骤如下.

1. 在零点标定丢失的情况下也会导致软限位报错。打开基础设置-零点设置即可打开零点标定界面，如零点状态为未标定则需重新标定。



2. 标定结束后，右上角会提示标定成功，然后点击下方的保存，将标定信息保存后即完成标定。



4 单元的更换



通过维修检修等更换单元、印刷电路板时，使断路器 OFF，拆下电源电线。断路器 OFF 后 1 分钟内不要触摸内部单元、印刷电路板。应在周围的机器等没有动作的安全状态下进行作业。



在更换零件时，务须事先阅读维修说明书，在理解操作步骤的基础上再进行作业。若以错误的步骤进行作业，则会导致意想不到的事故，致机器人损坏或作业人员受伤。



控制装置内部的零件会发热，需要注意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。

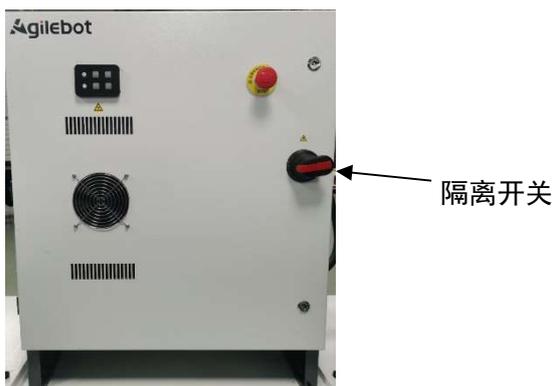


1. 在拆下印刷电路板时，应避免用手去触摸电路上的半导体零件，或接触到其他的零件确认已经正确进行将要更换的印刷电路板的设定。
2. 在更换完以后，应正确调整需要调整的印刷电路板。
3. 后面板、电源单元以及主板（包括卡基板、模块）的更换，有时会导致机器人的参数、示教数据等丢失，因此务必在数据备份在储存卡等中之后再进行。
4. 装回更换时拆除的电缆。在拆下电缆之前，作好适当的记录。

4.1 更换前的步骤

断开控制柜电源

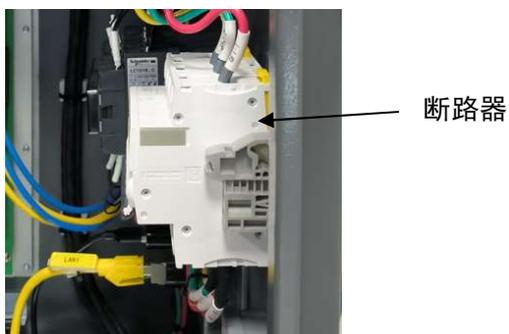
- (1) 断开电源。
- (2) 隔离开关打到 OFF 状态。



- (3) 使用钥匙打开柜门。



- (4) 关闭断路器。



二、连接篇

1 概要

1.1 系统配置

IRC-16A 控制柜上配置了相关的接口，图 1.1 对接口进行了说明。

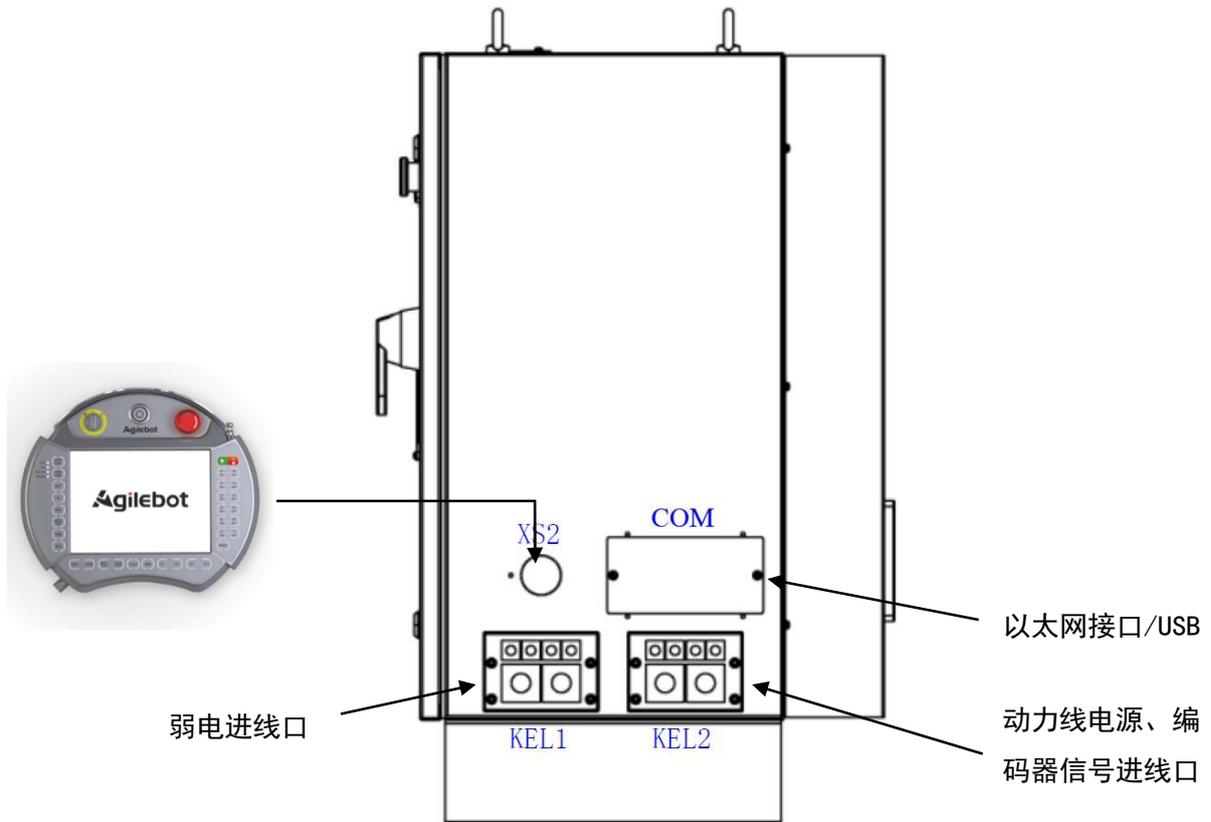


图 1.1 控制柜接口说明

1.2 外部接口

下面的图示描述了 IRC-16A 控制柜前面板上的连接接口。

 **注意**

在将连接器连接到控制器之前，务必检查它是否脏污或损坏。请对部件进行清洁，或更换损坏的部件。

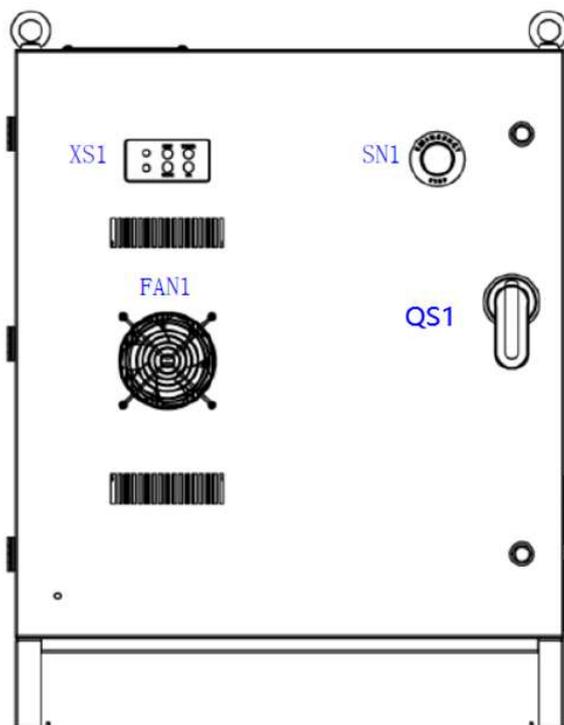


图 1.2 控制柜正面示意图

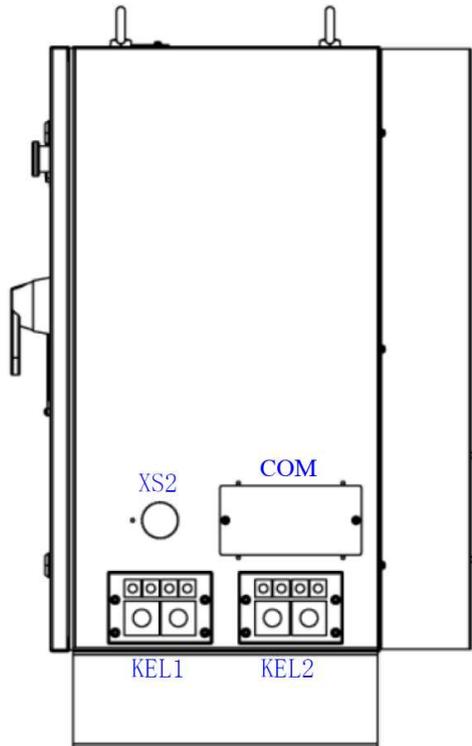


图 1.3 控制柜右侧接口示意图

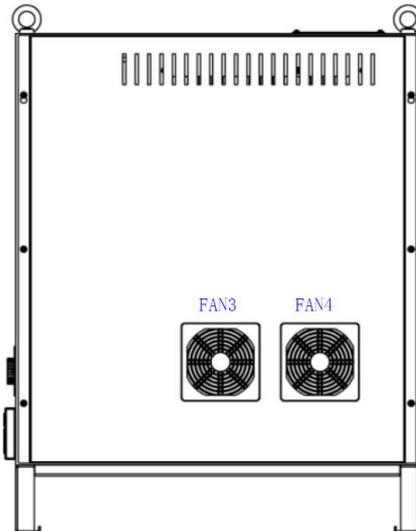


图 1.4 控制柜 IRC-16A 的背面示意图

序号	器件名称	功能介绍
1	XS1	<p>操作面板盒，含 2 个指示灯、4 个按钮。</p> <p>电源指示灯：状态三色灯，红、黄、绿三色； 红色：控制柜断路器闭合，表示控制柜带电； 黄色：表示主控板启动成功，处于待机状态； 绿色：表示控制柜励磁成功或机器人处于运行状态下。</p> <p>伺服使能指示灯：白色灯，常亮、闪烁两状态； 常亮：允许伺服使能； 闪烁：伺服使能被锁定，需要按下伺服解锁按钮 1S，方可解锁。</p>

		RESET: 复位按钮; TP BYPASS: TP 脱机确认按钮; UNLOCK: 伺服解锁按钮; N/A: 预留
2	SN1	急停按钮。
3	FAN	风扇。
4	QS1	隔离开关, 控制柜的开关。
5	XS2	示教器 (TP) 接口。
6	COM	客户用通信接口区, 含网口、USB 接口各一。
7	KEL1	客户用出线口, 扩展功能出线口, 如 I/O、安全回路等的接线出口。
8	KEL2	拖地线缆动力线、通信线缆、控制柜电源线等接线出口。

2 与设备的连接

2.1 机器人连接电缆

机器人与控制柜之间的连接电缆，有动力电缆，信号电缆。

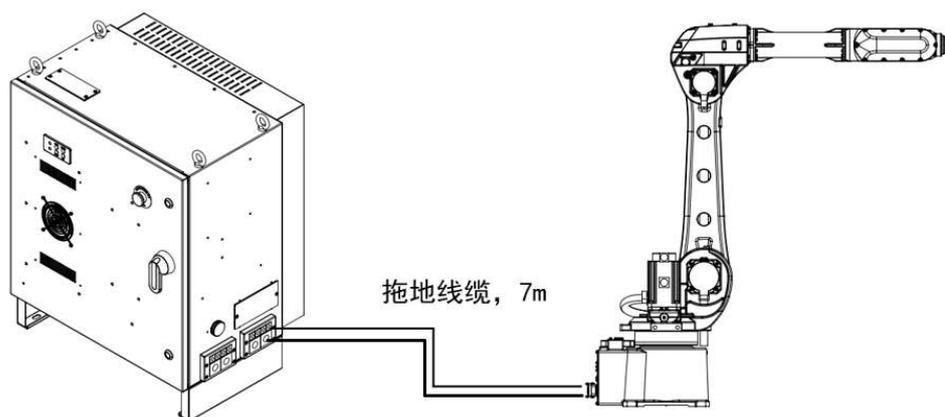


图 2.1 控制柜连接机器人示意图



注意

在启动控制柜前要将控制柜，要将控制柜接地。否则，有触电危险。

2.2 示教器电缆

RC-16A 控制柜上的示教器连接器位于控制器前部在将连接器连接到控制器之前，务必检查它是否脏污或损坏。请对部件进行清洁，或更换损坏的部件。

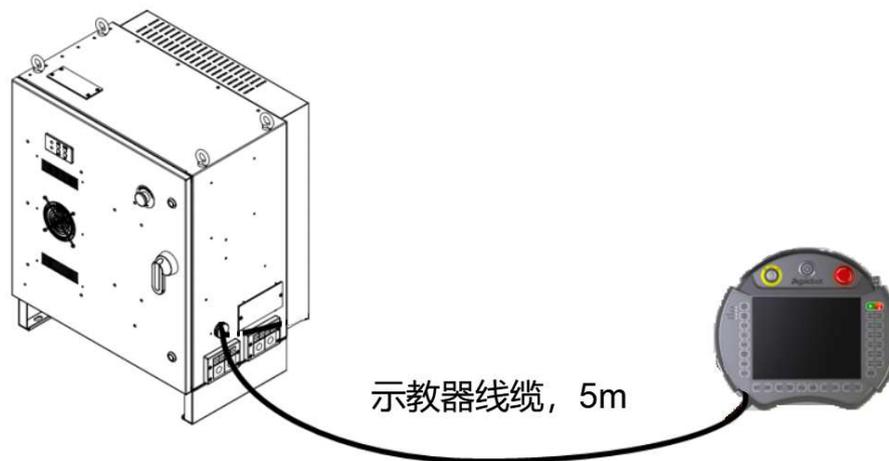


图 2.2 控制柜连接示教器示意图

连接示教器方式：

序号	操作	注意事项
1	找到控制器或操作面板上的示教器插座连接器。	控制器必须处于关机状态。
2	对准防呆接口插上拧紧即可	插入时对准防呆接口

2.3 输入电源电缆的准备

IRC-16A 控制柜采用的是三相三线制供电系统（380V3~），即包含有：L1、L2、L3、PE，无需为控制柜提供零线。



注意

必须始终遵守任何有关绝缘性和截面积的当地标准和法规。

控制柜 IRC-16A 外部保护器件选型要求

在安装、使用机器人时，需要为每台机器人安装独立的电源保护器件，常规采用断路器进行防护，断路器规格参数：3P 或 4P；25A 以上；脱扣曲线选择 C 型。

推荐的断路器：施耐德；IC65N-C25；3P。

控制柜 IRC-16A 电源连接规范

IRC-16A 控制柜需要客户根据现场实际情况自行提供柜外电源线，在给控制柜连接电源时，请按照以下说明进行连接。

1. IRC-16A 控制柜的电源进线口

控制柜的进线口布置在柜体右侧，分为弱电进线口和弱电进线口，连接电源时请选择强电进线口布线，如图 2.3 所示。



图 2.3 控制柜进线口

2. 柜内电源线的连接要求

请将电源线接到柜内右侧的隔离开关上，依次为 L1、L2、L3，并将电源线扎在隔离开关上门的黏块上，如图 2.4 所示，电源线的 PE 请连接到接地排上，如图 2.5 所示。

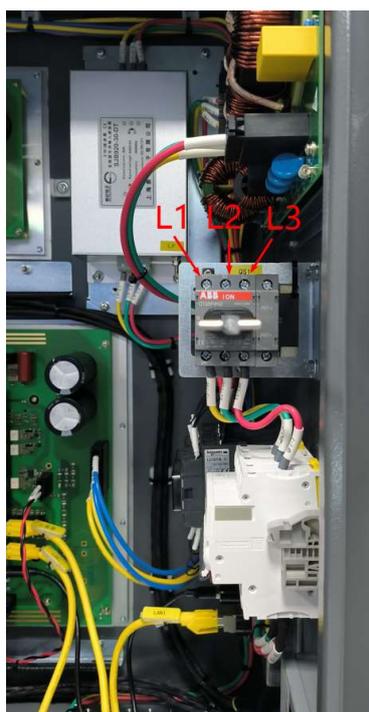


图 2.4 三相电源的连接要求

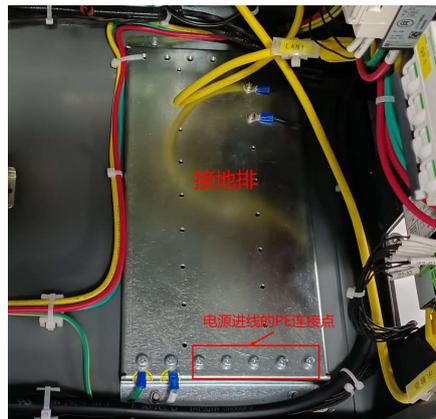


图 2.5 电源地线的连接



电源线的地线 PE 必须良好连接，否则，控制柜的干扰、静电无法导走，将发生漏电、无法励磁等故障。

另外，为了更好的固定电源线，请将电源线的地线在接地排上固定牢固。

2.4 接地与屏蔽连接

下图所示为两个接地与屏蔽连接方法的示例。

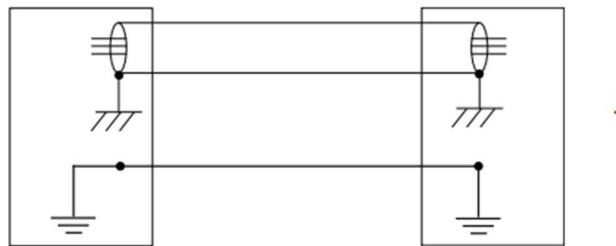


图 2.4 接地连接示意图

例 1 如果在所有的部件有良好的接地，则通过将所有部件两端的所有屏蔽层接地可以取得最好的屏蔽效果。

2.5 关于断路器的 ON/OFF 时机

通过断路器在短时间内反复进行接通电源—断开电源—的操作时，控制装置有可能不启动。

控制装置的电源断开后，等待 10s 以上再接通电源。



图 2.6 断路器时序图

2.6 外部急停信号的连接

构建系统时，在连接安全堵头和安全门信号等安全信号的情况下，确认通过所有安全信号停止机器人，并注意避免错误连接。

没有 I/O 接线板转换模块时，如果使外部紧急输入、安全栅栏信号无效，需要连接安全堵头。

3 外围设备



警告

高压作业可能会产生致命性后果。触碰高压可能会导致心跳停顿、烧伤或其它严重伤害。为避免这些伤害，请务必在作业前关闭控制器主电源。

3.1 外围设备接口

IRC-16A 的外围设备接口的分为 I/O 板卡、安全信号接口、手臂 I/O 信号接口。

I/O 板卡

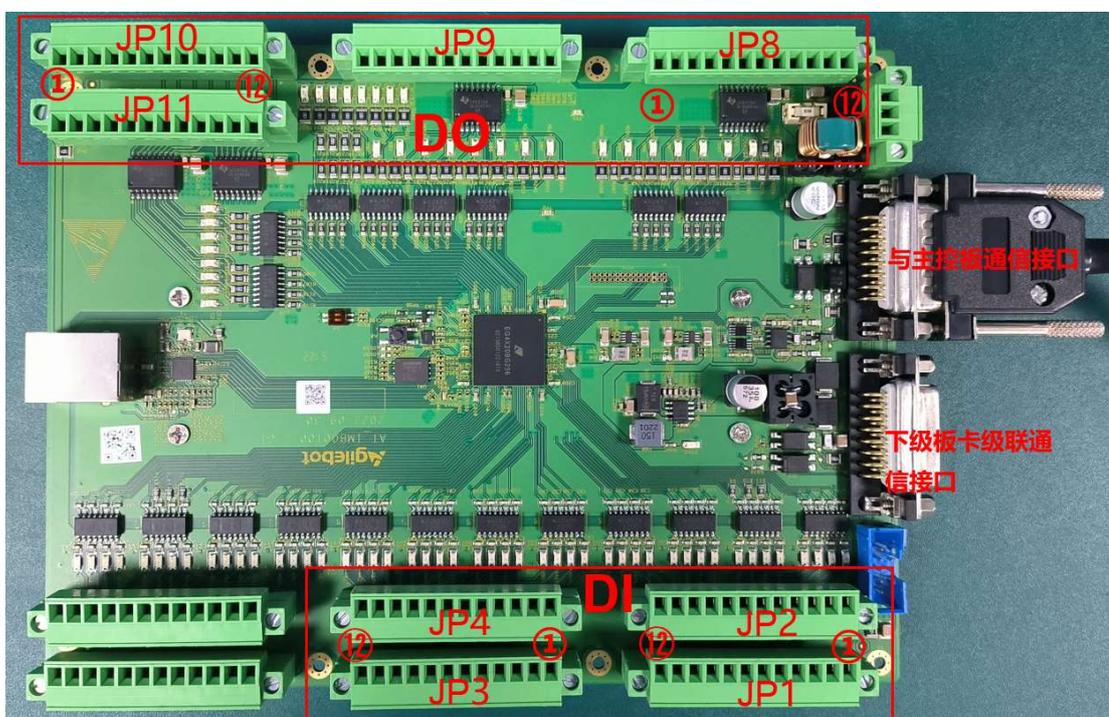


图 3.1 I/O 板卡

板卡包含两个 DB15 通信接口，其中，与主控板连接的通信接口为 I/O 板卡工作用电 24V 和 I/O 接口对外共电 24V，以及与主控板的通信，另一个通信接口为 I/O 板卡级联通信，如图 3.1 中所示。

图 3.1 中标出了可用的 DI 和 DO 端子，只允许使用图 3.1 中标注的端子，其余端子暂不开放。

DI 接口共 25 路，分为 4 个端子，每个端子 8 路 DI，这 4 个端子依次为 JP1-JP4，顺序如图 3.1 中的标注。

D0 接口共 25 路，分为 4 个端子，每个端子 8 路 D0，这 4 个端子依次为 JP8-JP11，顺序如图 3.1 中的标注。

每个端子的引脚定义相似，端子共有 12 个引脚，前 4 个引脚定义一致，后 8 个引脚为 8 路 DI 或 8 路 D0，各端子的引脚序号已在图 2.9 中标注，“①”为引脚 1，“⑫”为引脚 12，注意：DI 端子和 D0 端子的引脚排列相反，连接时请务必注意。

DI 接口								
端子引脚 序号	JP1		JP2		JP3		JP4	
	功能	默认设定	功能	默认设定	功能	默认设定	功能	默认设定
1	24V	24V	24V	24V	24V	24V	24V	24V
2	24V	24V	24V	24V	24V	24V	24V	24V
3	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V
4	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V
5	Input Port 1	UI_1	Input Port 9	UI_9	Input Port 17	DI_4	Input Port 25	DI_12
6	Input Port 2	UI_2	Input Port 10	UI_10	Input Port 18	DI_5	/	/
7	Input Port 3	UI_3	Input Port 11	UI_11	Input Port 19	DI_6	/	/
8	Input Port 4	UI_4	Input Port 12	UI_12	Input Port 20	DI_7	/	/
9	Input Port 5	UI_5	Input Port 13	UI_13	Input Port 21	DI_8	/	/
10	Input Port 6	UI_6	Input Port 14	DI_1	Input Port 22	DI_9	/	/
11	Input Port 7	UI_7	Input Port 15	DI_2	Input Port 23	DI_10	/	/
12	Input Port 8	UI_8	Input Port 16	DI_3	Input Port 24	DI_11	/	/

D0 接口								
端子引脚 序号	JP8		JP9		JP10		JP11	
	功能	默认设定	功能	默认设定	功能	默认设定	功能	默认设定
1	24V	24V	24V	24V	24V	24V	24V	24V
2	24V	24V	24V	24V	24V	24V	24V	24V
3	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V
4	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V
5	Output Port 1	U0_1	Output Port 9	U0_9	Output Port 17	D0_4	Output Port 25	D0_12
6	Output Port 2	U0_2	Output Port 10	U0_10	Output Port 18	D0_5	/	/
7	Output Port 3	U0_3	Output Port 11	U0_11	Output Port 19	D0_6	/	/
8	Output Port 4	U0_4	Output Port 12	U0_12	Output Port 20	D0_7	/	/

9	Output Port 5	U0_5	Output Port 13	U0_13	Output Port 21	D0_8	/	/
10	Output Port 6	U0_6	Output Port 14	D0_1	Output Port 22	D0_9	/	/
11	Output Port 7	U0_7	Output Port 15	D0_2	Output Port 23	D0_10	/	/
12	Output Port 8	U0_8	Output Port 16	D0_3	Output Port 24	D0_11	/	/

表 3.1 IO 板引脚定义

表 3.1 中展示了各端子的引脚定义，其中，前 4 个引脚均为电源，当前 IRC-16A 控制柜支持 25DI/25DO，其中，前 13 路定义为 UI/U0，剩余 12 路为 DI/DO，在使用时要注意分清楚。

安全接口

IRC-16A 控制柜的安全回路接口匹配标准的 DB37 转接端子排进行设计，客户可自行购买标准的 DB37 转接端子排进行功能转接。

安全回路接口具有外部急停信号、安全门信号、安全门屏蔽信号，且均为双回路设计。所有信号均为高电平有效（即 24V 有效）。

安全回路接口内的所有信号均可以采用内部 24V 供电、外部 24V 供电两种供电模式。



图 3.2 安全接口

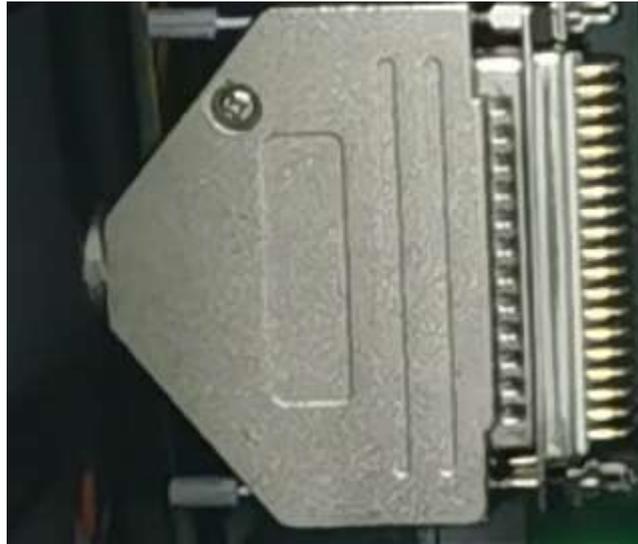


图 3.3 安全堵头

实际应用中若用不到安全信号，要将安全堵头插入安全接口处。若使用安全信号，但不使用所有安全信号，将用不到的安全信号要进行短接操作。

引脚号	信号定义	功能描述	引脚号	信号定义	功能描述
1	24V	内部电源 24V	20	24V	内部电源 24V
2	ESTOP11	外部急停 CH1 输入	21	ESTOP21	外部急停 CH2 输入
3	ESTOP12	外部急停 CH1 接地点	22	ESTOP22	外部急停 CH2 接地点
4	0V	内部电源 0V	23	0V	内部电源 0V
5	24V	内部电源 24V	24	24V	内部电源 24V
6	SD11	安全门 CH1 输入	25	SD21	安全门 CH2 输入
7	SD12	安全门 CH1 接地点	26	SD22	安全门 CH2 接地点
8	0V	内部电源 0V	27	0V	内部电源 0V
9	24V	内部电源 24V	28	24V	内部电源 24V
10	SDB11	功能预留	29	SDB21	功能预留
11	SDB12	功能预留	30	SDB22	功能预留
12	0V	内部电源 0V	31	0V	内部电源 0V
13-19	/	功能预留	32-37	/	功能预留

表 3.2 安全回路接口 D-Sub 连接器引脚定义表

手臂 I/O 信号接口



图 3.4 手臂 I/O 信号接口

R1R0 接口引脚定义			
引脚序号	功能	引脚序号	功能
1	24V	13	R01
2	24V	14	R02
3	24V	15	R03
4	24V	16	R04
5	R11	17	R05
6	R12	18	R06
7	R13	19	R07
8	R14	20	R08
9	R15	21	0V
10	R16	22	0V
11	R17	23	0V
12	R18	24	0V

表 3.3 机器人 RI/R0 信号接口引脚定义

3.2 外围设备接口和外围设备

当前控制柜的 DI 与 DO 仅支持低电平控制，即 DI 为 NPN 型输入，DO 为 NPN 型输出。

当前控制柜 DI / DO 仅支持内部 24V 供电，不支持客户提供 24V 电源。

DI、DO 电源电压	+24V
支持的电源来源	仅支持控制柜内部 24V
DI/DO 接口数量	25/25
接口类型	NPN 型输入/NPN 型输出
每路 DI 负载电流	<15mA (使用内部电源时)
每路 DO 驱动电流	<100mA (总电流不超过 2A)

表 3.4 机器人 DI/DO 基本数据

1、NPN 型 DI 输入连接方式，如图 3.5 所示：

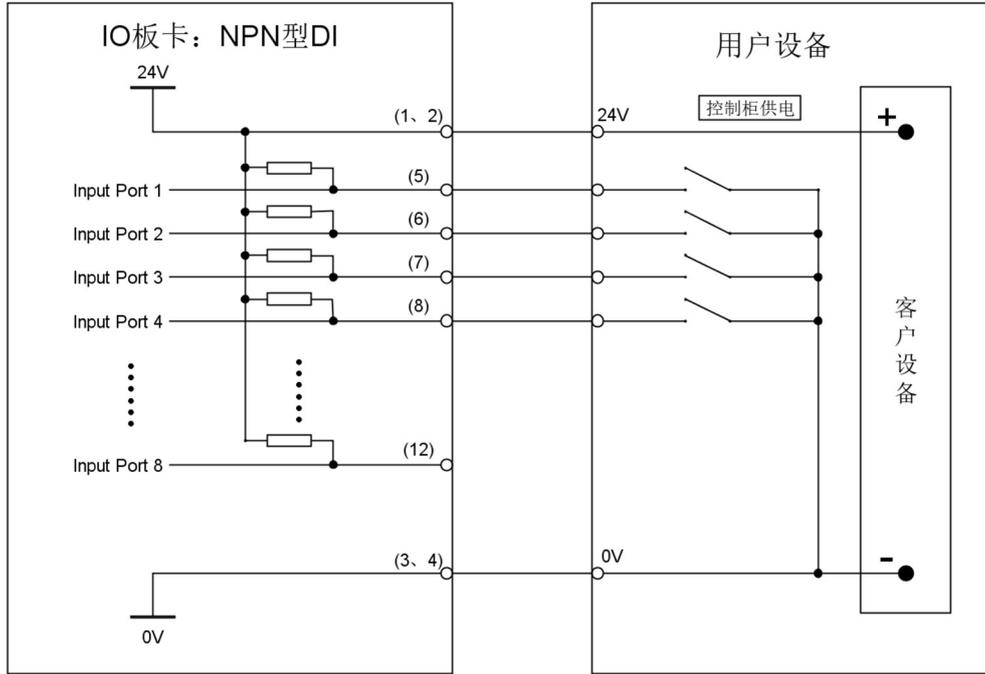


图 3.5 NPN 型 DI 连接示意图

2、NPN 型 DO 输出连接方式，如图 3.6 所示：

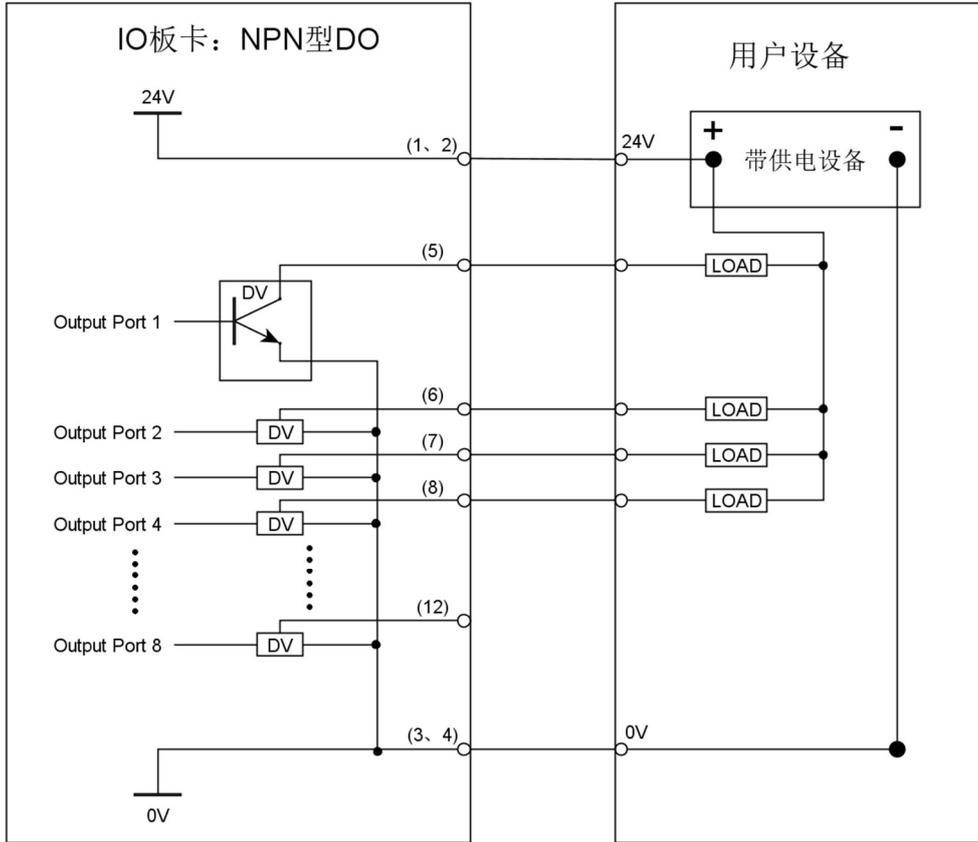


图 3.6 NPN 型 DO 连接示意图

3.3 安全回路与外围设备的连接

安全回路接口内的所有信号均可以采用内部 24V 供电、外部 24V 供电两种供电模式。

安全回路采用内外部 24V 供电时的连接如下：

当使用内部 24V 电源时，如下图 3.7 所示：

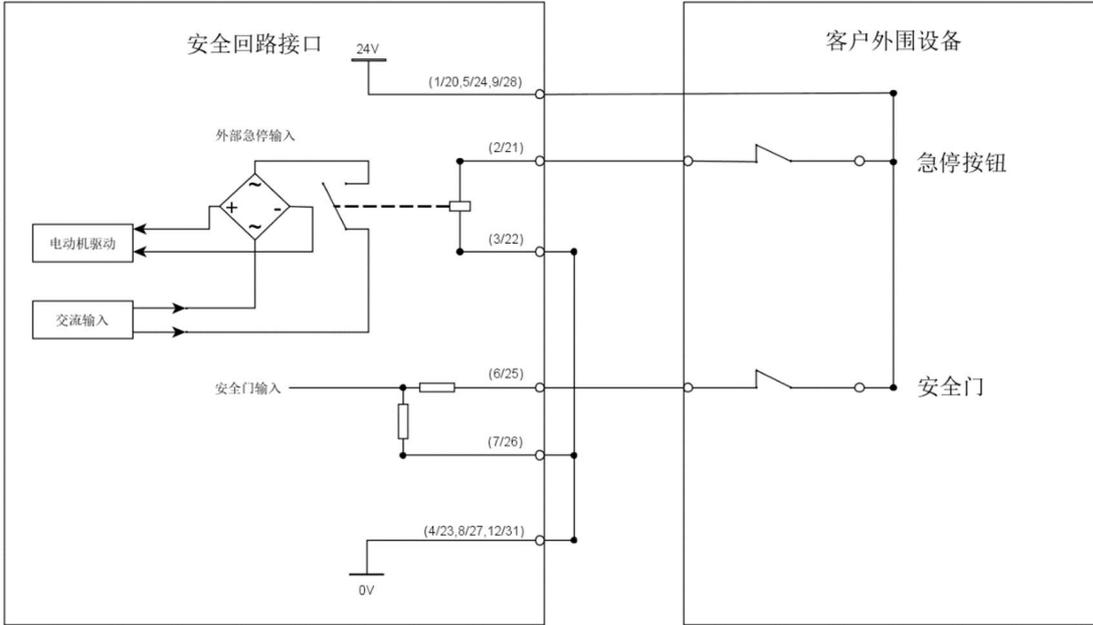


图 3.7 安全回路内部 24V 接线示意图

当使用外部客户提供的 24V 电源时，如下图 3.8 所示：

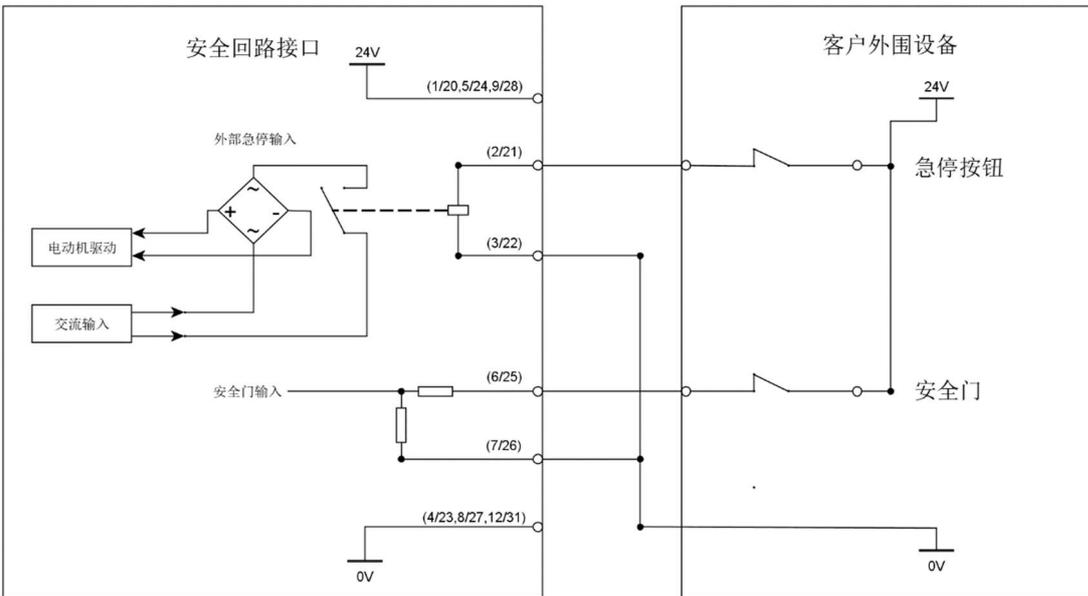


图 3.8 安全回路客户 24V 接线示意图

3.4 通讯设备的连接（以太网接口）

IRC-16A 控制柜使用标准的以太网 RJ45 接口，柜内有 3 个以太网接口可供使用。



网络的构建、或者机器人控制装置之外的设备（HUB、收发机、电缆等）使用条件，请向各设备制造商洽询。有关网路的铺设，应充分考虑其不会受到其他噪声发生源的影响。应使动力线和电机等的噪声发生源和网路的配线电气分离至足够的程度，并务须对各设备的连接好地线。此外还需要注意，如果接地阻抗高而不充分有时会导致通讯障碍。在设备设置后正式运转之前，应进行通讯试验予以确认。

有关起因于机器人控制装置以外的设备的网络故障，我们无法保证其正常操作。

4 搬运、安装

4.1 搬运方法

控制柜固定搬运

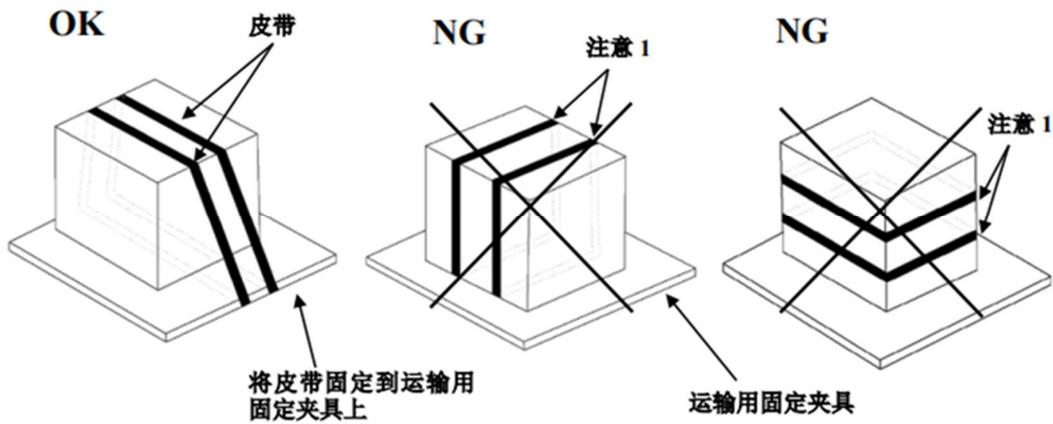


图 4.3 控制柜固定示意图



注意

如果皮带将控制柜绑得过紧，会损坏门的密封垫，拆下皮带后密封垫的损坏状态也不会恢复，使用时就可能无法确保控制柜的密闭性。

请使用缓冲材料，避免对电缆及电缆接入口的盖板钣金施加压力。

4.2 安装方法

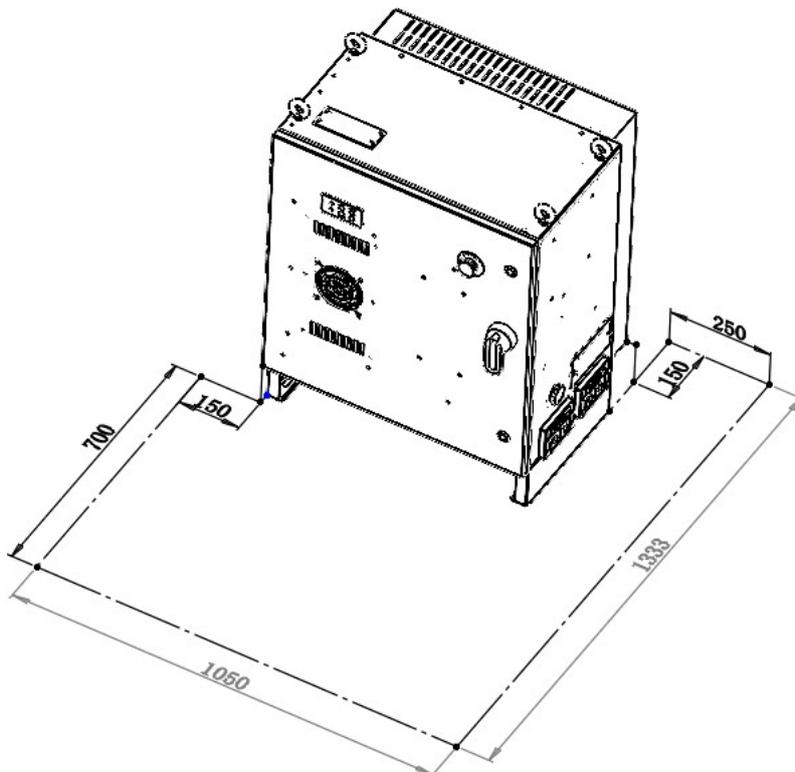


图 4.3 控制柜安装示意图

- 控制器的背面需要 150mm 的自由空间来确保适当的冷却。切勿将客户电缆放置在控制器背部的风扇盖上，这将使检查难以进行并导致冷却不充分。



注意

为了进行维修和散热，请确保上述区域。

安装控制装置时，请安装在通风好且开放的空间。安装在封闭空间，可能会导致控制装置冷却功能不起作用、控制装置高温、可靠性降低或发生故障等问题。

4.3 安装条件

IRC-16A 控制柜在工作时，会向外部产生电磁干扰，主要以传导和辐射两种方式对周边设备产生影响。在非工业环境下，有时控制柜产生的电磁干扰会影响周边设备。请勿在住宅区域内使用本控制柜。如必须在住宅区域内使用本控制柜，为防止产生的电磁干扰影响周边设备的正常运行，应采取消减电磁干扰的特别措施。

本控制柜不会因一般工业环境下产生的谐波而发生误动作，但当连接的电源含有较大谐波时，可能会出现异常。这种情况下，应提供稳定的供电设备。

项目	要求
使用环境	温度：0~55℃，湿度：短期恒温下最高 95%RH
储存温湿度	-25~+60℃，Max95%RH（无凝露）
振动	0.5G (>55Hz)
防护等级	IP54
海拔	1000m 及以下

4.4 安装时的调整和确认项目

序号	内容
1	检查控制装置内外的外观。
2	检查固定螺钉端子是否已经切实连接。
3	确认连接器、印刷电路板安装位置的插入状态。
4	连接控制装置和机构部的电缆。
5	断开断路器，连接输入电源电缆。
6	确认输入电源电压。
7	按下操作面板的急停按键，接通电源。
8	确认控制装置与机器人机构部之间的接口信号。
9	进行各类参数的确认和设定。
10	解除操作面板的紧急停止。
11	确认在手动进给下各轴的运动情况。
12	确认外围设备控制接口信号的情况。

附录

A 外围设备控制系统输入输出信号含义

下表列出 IRC-16A 上的外围设备接口的系统输入输出信号。

UI/UO 信号说明表					
UI [1]	Servo_Enable 伺服使能信号（可用做瞬时停止的外围软件报警信号；或者在暂停后，关伺服上抱闸做完全停止）	Servo_Enable 通常为 ON，外围上位机不希望机器人运动或上电时输入 OFF，用做安全锁定。为 OFF 时系统做如下处理： 1. 发出警报后断开伺服电源 2. 瞬时停止机器人（0 类停止），暂停程序的执行。 3. 伺服始终无法上使能。旁路为 ON。	UO [1]	CMDENBLE 允许外围设备控制机器人的状态信号。	为 ON 表示允许外围设备控制，为 OFF 时不允许外围设备控制。 下列条件成立时输出高电平： 1. UI [5] 为 ON 2. 模式开关处于“Auto”模式 3. UO [3] 为 OFF
UI [2]	Pause_Req 暂停信号	暂停信号，通常为 ON，为 OFF 时系统做如下处理： 规划减速并减速停止执行中的动作，暂停程序的执行。 旁路为 ON。	UO [2]	Paused	“暂停中”状态信号。当程序执行状态处于“暂停状态 Paused”时，该信号为 ON（即机器人暂停）。
UI [3]	Reset 报警复位信号	报警复位信号，解除报警，伺服上电，高电平有效产生 Reset 请求。	UO [3]	FAULT 报警信号	报警信号在系统中发生报警时产生输出，可以通过 RESET 来进行复位。 注：当系统发出警告类报警时（Warning），该信号不输出。
UI [4]	Start&Restart 程序启动/恢复信号	启动或重启程序（视当时的程序状态为 aborted 还是 Pause 决定），其作用和 TP 上的启动按钮一样。取下降沿有效启动或重启程序。	UO [4]	Program Running 程序正在运行中信号	为 ON 时，表示正在运行程序中；为 OFF 时，表示没有程序在运行
UI [5]	Abort Program 程序终止请求信号	请求将执行中或暂停状态的程序终止。通常为 ON，为 OFF 时系统做如下处理： 报警栏提示有程序终止请求，程序进入终止模式。如果程序还在运行则先瞬时停止机器人的动作再终	UO [5]	Servo Status 信号	机器人运行状态为“Working”、“On-standby”、“Servo-ON”时，该信号置高电平。“Servo-OFF”时置低电平。

		止程序，类似“aborted”报警。 允许伺服上使能和示教，但无法手动或自动执行程序。 旁路为 ON。			
UI [6]	Selection Strobe 触发信号	仅在“程序启动方式”设置为“主程序号启动”或“主程序号启动简易模式”时有效。 读取选择要执行的程序的触发信号，当其为 ON 时，读取 Program Selection 1-6 的输入，选择要执行的程序。 注：当有程序正在执行（运行状态或暂停状态），忽略该信号。	U0 [6]	Selection Check Request	仅在“程序启动方式”设置为主程序号启动”或“主程序号启动简易模式”时有效。
UI [7]	MPLCS Start	仅在“程序启动方式”设置为“主程序号启动”或“主程序号启动简易模式”时有效。 程序号选择的启动信号	U0 [7]	MPLCS Start Done	仅在“程序启动方式”设置为“主程序号启动”或“主程序号启动简易模式”时有效。
UI [8]-UI [13]	Program Selection 1-6	仅在“程序启动方式”设置为“主程序号启动”或“主程序号启动简易模式”时有效。 程序号的 6 位二进制数，将其转换为的十进制数，即为需要启动的主程序的启动号。	U0 [8]-U0 [13]	Selection Confirm 1-6	仅在“程序启动方式”设置为“主程序号启动”或“主程序号启动简易模式”时有效。 在接收到 Selection Strobe 信号后，机器人控制器会去读 UI [8]-UI [13] 的状态，并将其反馈给上位确认。

联系我们



上海捷勃特机器人有限公司(上海总部):

上海市青浦区徐民路 308 弄 50 号中建锦绣广场 6 号楼 8 层

捷勃特制造及技术服务中心:

上海市青浦区久业路 338 号 1 幢

服务热线:400-996-7588

网址:www.sh-agilebot.com