



## 产品手册

### IRC-16A-C 控制柜说明书



# 产品手册

## IRC-16A-C 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 2024 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	2025.03.14	发布

# 目录

安全使用须知 .....	7
<b>一、维修篇 .....</b>	<b>13</b>
<b>1 概要 .....</b>	<b>13</b>
<b>2 结构 .....</b>	<b>14</b>
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 .....	18
<b>3 常见问题处理方法 .....</b>	<b>20</b>
3.1 不能接通电源 .....	20
3.2 示教器不通电时（示教器的 LED 不点亮） .....	20
3.3 报警发生画面 .....	21
3.4 停止信号 .....	23
3.5 零点标定 .....	24
3.6 基于报警代码的常见问题处理方法 .....	28
<b>4 维修 .....</b>	<b>35</b>
4.1 更换散热系统的风扇 .....	36
4.2 更换主控底板 .....	37
4.3 更换伺服驱动板 .....	38
4.4 更换电气元件 .....	39
4.5 更换机器人本体电池 .....	39
<b>5 保养 .....</b>	<b>40</b>
5.1 备件清单 .....	40
5.2 保养件清单 .....	40
5.3 清洁 .....	41
5.3.1 散热系统的清洁 .....	41
5.3.2 控制柜内的清洁 .....	41
5.3.3 示教器的清洁 .....	41
<b>二、连接篇 .....</b>	<b>42</b>
<b>1 概要 .....</b>	<b>42</b>
1.1 系统配置 .....	42

1.2	外部接口 .....	43
<b>2</b>	<b>与设备的连接 .....</b>	<b>45</b>
2.1	机器人连接电缆 .....	45
2.2	示教器电缆 .....	46
2.3	输入电源电缆的准备 .....	47
2.4	接地点 .....	48
2.5	干扰消除 .....	49
2.6	关于漏电断路器 .....	50
2.7	关于断路器的 ON/OFF 时机 .....	50
2.8	外部急停信号的连接 .....	50
<b>3</b>	<b>外围设备 .....</b>	<b>51</b>
3.1	外围设备接口 .....	51
	<b>3.1.1 I/O 转接板卡接口介绍 .....</b>	<b>51</b>
	<b>3.1.2 安全回路接口介绍 .....</b>	<b>55</b>
3.2	I/O 转接板与外围设备的连接 .....	57
3.3	安全回路与外围设备的连接 .....	59
3.4	手臂 I/O 接口与外围设备的连接 .....	60
3.5	通讯设备的连接（以太网接口） .....	61
<b>4</b>	<b>搬运、安装 .....</b>	<b>62</b>
4.1	搬运方法 .....	62
4.2	安装方法 .....	64
4.3	安装条件 .....	65
4.4	安装时的调整和确认项目 .....	67
<b>附录</b>	<b>.....</b>	<b>68</b>
A	规格一览表 .....	68
B	外围设备控制系统输入输出信号含义 .....	69

# 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，本操作手册包含其他安全说明，这些也必须遵守。

## 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
 <b>危险</b>	用于在错误操作时，有可能会发生使用者死亡或者受重伤等危险的情况。
 <b>警告</b>	用于在错误操作时，有可能会发生人员轻度或中度受伤、物品受损等危险的情况。
 <b>注意</b>	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-C 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;"><b>WARNING</b></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;"><b>警告</b></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秒之内勿触摸内部部件，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>	
	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。</p> <p>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>																								
	<p>搬运，吊装</p>																								
 <table border="1" data-bbox="347 1442 464 1503"> <thead> <tr> <th colspan="6">运输位置</th> </tr> <tr> <th colspan="6">Transport position</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>0°</td> <td>20°</td> <td>30°</td> <td>45°</td> <td>60°</td> <td>90°</td> </tr> </tbody> </table> <p>警告 The robot must be in transport position before the tooling is removed or attached.</p>	运输位置						Transport position						21	22	23	24	25	26	0°	20°	30°	45°	60°	90°	<p>工作区域防撞</p>
运输位置																									
Transport position																									
21	22	23	24	25	26																				
0°	20°	30°	45°	60°	90°																				

# 一、维修篇

## 1 概要

本说明书适用于 IRC-I6A-C 控制装置。

本说明书就机器人用 IRC-I6A-C 的维修、连接进行描述。

维修篇：常见问题处理方法、单元の設定、调整、更换和保养方法

连接篇：IRC-I6A-C 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



## 2 结构

### 2.1 控制装置的外观

控制柜外观及构成零件，因控制的机器人，各种选项配置，应用程序会有些许不同。



图 2.1 IRC-16A-C 控制柜外观示意图

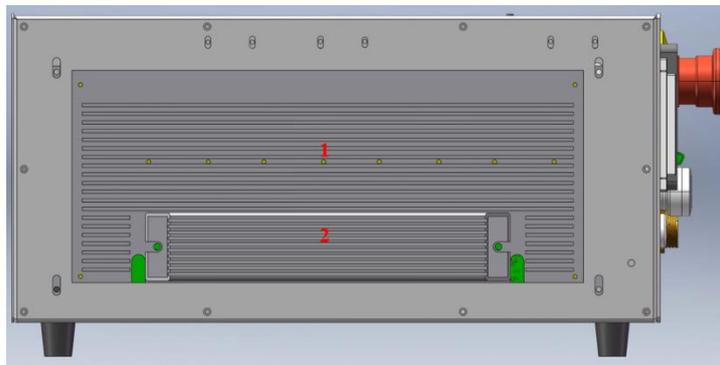


图 2.2 IRC-16A-C 控制柜左侧示意图



注意

控制柜的左侧为驱动板的散热片，主要用于为驱动板降温，因此，在机器人运行期间，要远离控制柜背面，防止烫伤事故发生。

2

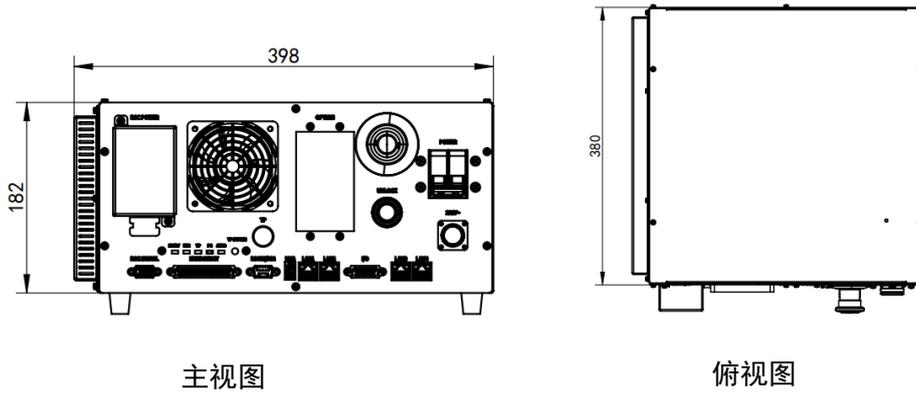


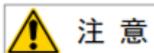
图 2.3 控制柜尺寸示意图



图 2.4 示教器正面示意图



图 2.5 示教器背面示意图



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，不能使用。

## 2.2 构成单元的功能

下图对 IRC-16A-C 控制柜内部结构及各主要元器件功能进行说明。

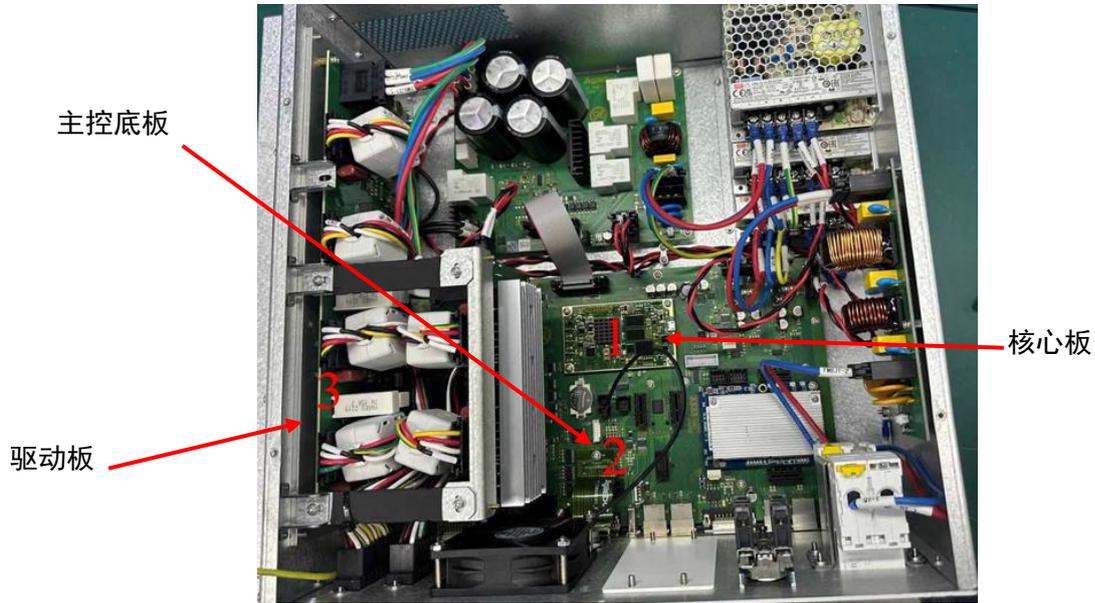


图 2.6 控制柜内部示意图

**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。

**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。

## 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：交流/直流电压计（有时需要用上数字电压表。）

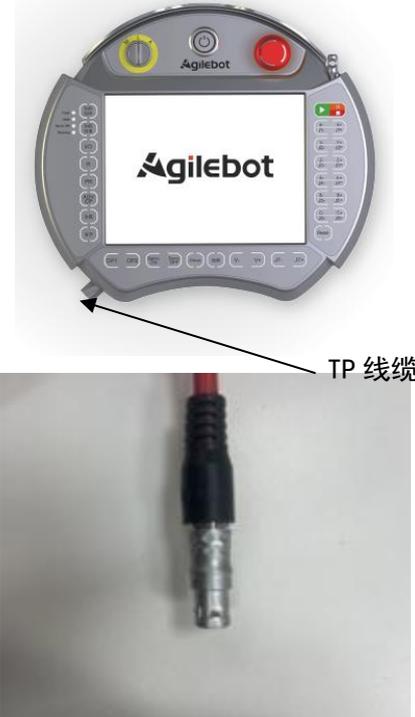
- 1) 测量仪：交流/直流电压计（有时需要用上数字电压表。）
- 2) 示波器：（频率带宽在 5MHz 以上，双通道）
- 3) 工具：十字螺丝刀、一字螺丝刀、套筒螺丝刀、钢丝钳、剪钳、镊子。

### 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 确认断路器电源已经接通。</p> <p>处置 1 断路器没有接通时，接通断路器。</p> <p>处置 2 检查断路器是否处于跳闸状态。</p>	 <p style="text-align: right;">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 style="text-align: right;">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。

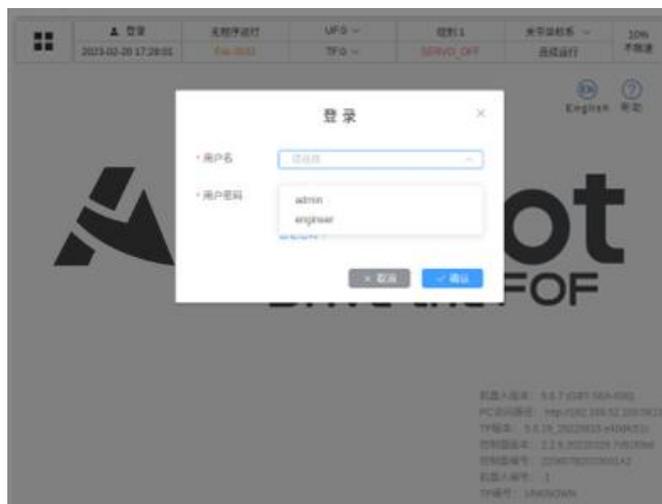


图 3.5 权限登录弹窗

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。

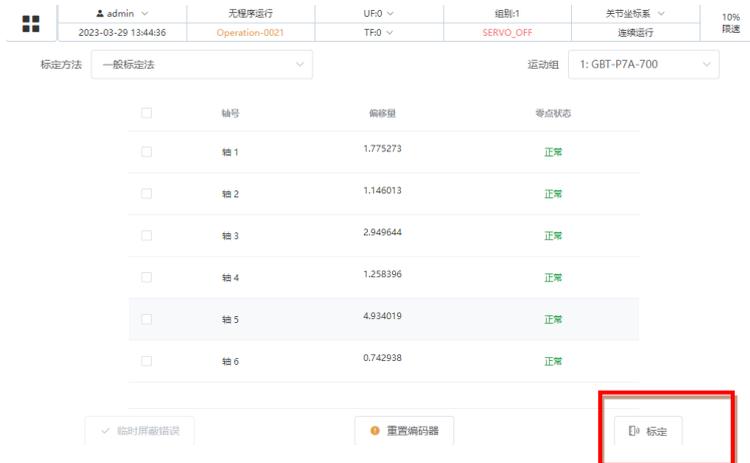


图 3.12 点击标定按钮进行标定

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。

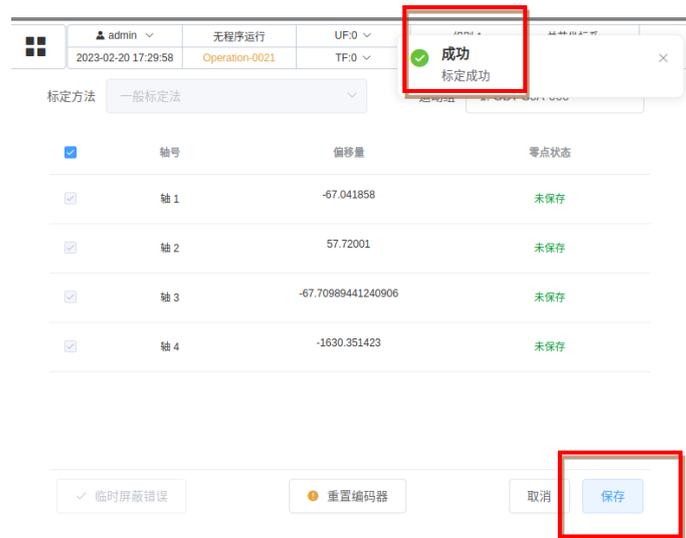


图 3.13 点击保存完成标定

### 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

DIDO		名称	仿真	值	端口	名称	值
UI/UO			UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 1 ]		UNKNOWN
RiRO							
		DI[ 2 ]	UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 2 ]		UNKNOWN
		DI[ 3 ]	UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 3 ]		UNKNOWN
		DI[ 4 ]	UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 4 ]		UNKNOWN
		DI[ 5 ]	UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 5 ]		UNKNOWN
		DI[ 6 ]	UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 6 ]		UNKNOWN
		DI[ 7 ]	UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 7 ]		UNKNOWN
		DI[ 8 ]	UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 8 ]		UNKNOWN
		DI[ 9 ]	UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 9 ]		UNKNOWN
		DI[ 10 ]	UnSim Sim	UNKNOWN	DO[ 10 ]		UNKNOWN

(4) 如下图 UI1 UI2 UI5 需为常闭信号

UI/UO	名称	旁路	值	端口	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

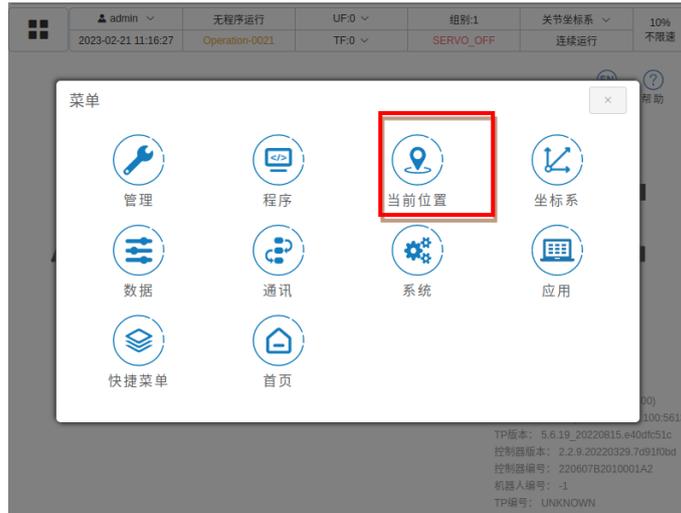
对策：将机器人移动至软限位之内

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 °

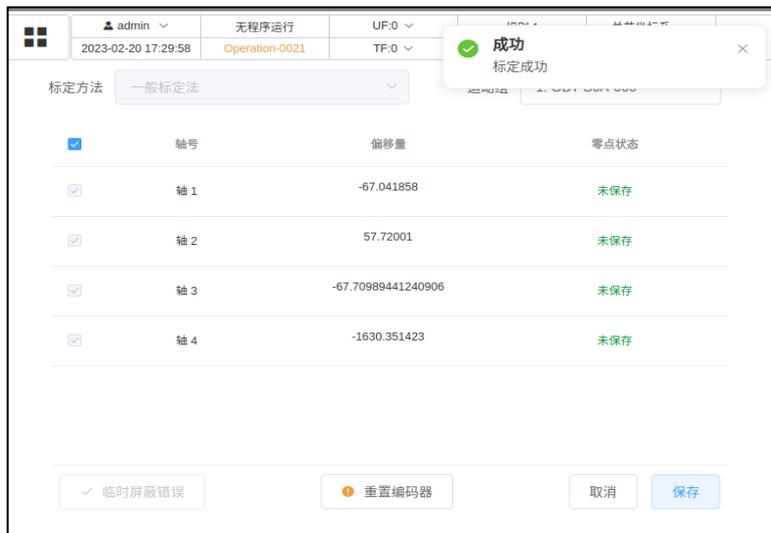
The screenshot shows a table with 5 columns: '轴' (Axis), '默认下限' (Default Lower Limit), '软限位下限' (Soft Limit Lower Limit), '软限位上限' (Soft Limit Upper Limit), and '默认上限' (Default Upper Limit). The table lists data for axes 1 through 4. The '软限位' columns contain input fields with values. At the bottom right of the table area, there is an '编辑' (Edit) button.

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 维修

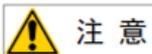
本章就控制柜内各单元的更换方法进行说明。



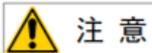
通过维修检修等更换单元、印刷电路板时，使断路器 OFF，拆下电源电线。断路器 OFF 后 1 分钟内不要触摸内部单元、印刷电路板。应在周围的机器等没有动作的安全状态下进行作业。



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. 在拆卸印刷电路板时，应避免用手直接触摸电路上的半导体零件或接触其他零件。确认将要更换的印刷电路板的位置。
2. 更换完成后，应准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，可能会导致机器人的参数、示教数据等丢失，因此务必在将数据备份至储存卡后再进行更换操作。
4. 装回更换时拆除的电缆。在拆下电缆之前，应做好适当记录。

在维修更换机器人控制柜前，需要仔细阅读本使用说明书中的相关规范：

- (1) 关断控制柜 IRC-16A-C 的断路器，拔掉 22V 电源线缆，确保控制柜的指示灯不亮；
- (2) 维修更换控制柜内器件时，一定要遵守 ESD 准则工作，需带防静电手环或相似器件。控制柜内的电气器件对静电十分敏感，有可能会损坏电气器件。



电源电缆



图 4.1 电源接口示意图

## 4.1 更换散热系统的风扇

请按照以下步骤更换散热系统的风扇：

- (1) 取下控制柜的防护标签，拧开上盖板固定螺钉；
- (2) 拔出风扇电源接插件，并将接插件公头剪掉；
- (3) 从侧面撬开风扇滤网取下风扇滤网；
- (4) 松开风扇固定螺栓，取出旧风扇，并装入新风扇；
- (5) 固定新风扇与散热板并装回控制柜；
- (6) 将 24V/0V 电源线缆插头接好；
- (7) 打开控制柜电源，观察冷却风扇工作状态；

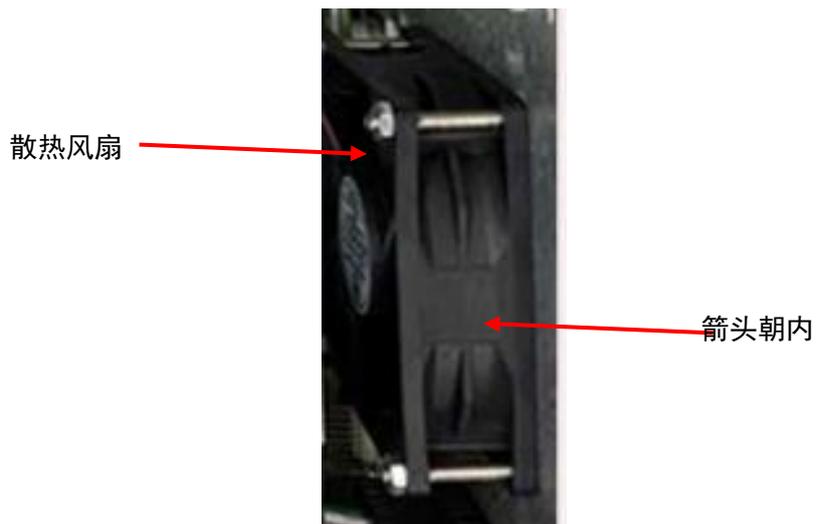


图 4.2 风扇单元

## 4.2 更换主控底板

请按照以下步骤更换主控底板：

- (1) 取下控制柜的防护标签，拧开上盖板固定螺钉；
- (2) 松开二轴驱动板支架螺钉；
- (3) 拔出连接到驱动板的所有线缆，动力线等，然后将二轴控制板以及固定支架；
- (4) 拧开主控底板与柜体底板之间的紧固螺钉；
- (5) 拔出连接到主控低板的所有线缆以及板卡，核心控制板，滤波板，控制线，24V 电源线等；
- (6) 拆下主控底板并向上取出；
- (7) 装入新的主控底板，并与伺服驱动板固定牢固；
- (8) 将核心控制板和滤波板安装，然后根据线缆的标识，插好各种线缆连接；
- (9) 将二轴控制板安装到位，将动力线根据标识插好；
- (10) 打开控制柜开关，观察主控底板是否正常工作。

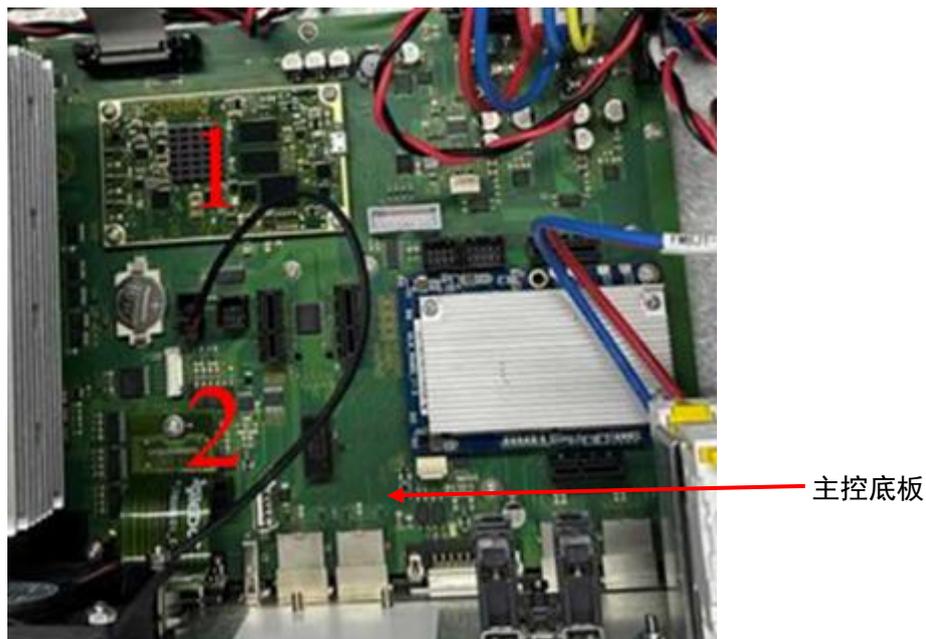


图 4.3 主控底板

### 4.3 更换伺服驱动板

请按照以下步骤更换伺服驱动板：

- (1) 取下控制柜的防护标签，拧开上盖板固定螺钉；
- (2) 先将二轴伺服驱动板固定支架螺钉拧开，拆除固定支架；
- (3) 拔出连接到二轴伺服驱动板的所有线缆，包括：24V 电源、220V 交流输入、动力输出；
- (4) 取下二轴伺服控制板；
- (5) 拔出连接到四轴伺服驱动板的所有线缆，包括：24V 电源、220V 交流输入、动力输出；
- (6) 拆下制动电阻，并安装到新的伺服驱动板上；
- (7) 装入新的同型号伺服驱动板并固定；
- (8) 根据线缆的标识，插好各种线缆连接；
- (9) 打开控制柜的开关，观察伺服驱动器板是否正常工作。



图 4.4 驱动板

## 4.4 更换电气元件

请按照以下步骤更换控制柜内的电气元件：

- (1) 取下控制柜的防护标签，拧开上盖板固定螺栓；
- (2) 拔出连接到电气元件上的线缆；
- (3) 利用螺丝刀松开取下电气元件；
- (4) 换上新的电气元件；
- (5) 用螺丝刀将其固定；
- (6) 将拔出的线缆原样接好；
- (7) 打开控制柜的旋转开关，观察电气元件能否正常工作。

## 4.5 更换机器人本体电池



**本体电池的更换属于带电操作，要求：操作人员必须严格遵守操作规范，且须二人以上在场才可操作。**

请按照以下步骤更换机器人本体电池：

- (1) 机器人运行到零位（或程序起始位）后，断开机器人励磁，并按下急停按钮（示教器急停或控制柜急停）；

- (2) 保持控制柜处于上电状态，并确保控制柜到本体的拖地线缆正常连接于本体；
- (3) 打开本体底座后盖板；
- (4) 找到电池及抱闸板卡；
- (5) 拔出抱闸板卡上的电池线缆；



**注意**

只允许拔出电池的线缆，严禁插拔其他线缆！

- (6) 更换新的电池，并将电池线缆连接到抱闸板卡；
- (7) 在示教器的零点设置界面检查机器人零点是否正常，无丢失；重新固定底座后盖板，完成电池更换。

## 5 保养

### 5.1 备件清单

由于控制柜 IRC-16A-C 中使用的器件种类众多，对于其中的一些关键器件，建议客户适时采购，以方便日后的维护。清单详细请见《附录 A 规格一览表》。

### 5.2 保养件清单

为了使机器人控制系统处于稳定的工作状态，必须定期对控制柜进行维修保养，主要保养的器件和定期保养的时间见表 4.3。

表 4.3 保养清单

序号	设备	保养方式	保养周期
1	控制柜右侧进气口的滤网	清洁	12个月
2	散热循环系统的风扇	清洁	24个月
3	制动电阻、滤波器、控制器、伺服板卡等	清洁	12个月
4	机器人本体的电池	更换	12个月
5	接线	检查	12个月
6	示教器	清洁	根据需要



保养的间隔时间应根据不同的工作环境最终确定，当工作环境干净时可适当延长保养周期，当工作环境恶劣时要缩短保养周期。

## 5.3 清洁

在清洁机器人控制柜前，需要仔细阅读本使用说明书中的相关规范：

- (1) 关断控制柜 IRC-I6A-C 的断路器，拔掉 220V 电源线缆，确保控制柜的指示灯不亮；
- (2) 清洁控制柜内器件时，一定要遵守 ESD 准则工作，需带防静电手环或相似器件。控制柜内的电气器件对静电十分敏感，有可能会损坏电气器件；
- (3) 清洁控制柜内器件时，只可使用吸尘器，不得使用压缩空气，放置灰尘进入电气器件内。

### 5.3.1 散热系统的清洁

请按照以下步骤清洁控制柜的散热系统：

- (1) 检查控制柜的盖板和线缆进线口，确保紧固螺丝安装到位，灰尘和水汽不能轻易渗透到控制柜内；
  - (2) 检查控制柜的接插件和线缆，确保连接可靠无破损；
  - (3) 拆下控制柜右侧热交换器的滤网，使用毛刷清洁滤网，清理完毕后装回原处；
  - (4) 检查热交换器的风扇，如需清理风扇，则使用吸尘器清洁风扇，注意不得使用压缩空气；
- 上述步骤完成后，装好控制柜，打开旋转开关，检查风扇是否工作正常，无误后，关闭旋转开关，完成控制柜散热系统的清洁。

### 5.3.2 控制柜内的清洁

请按照以下步骤清洁控制柜内的电气器件：

- (1) 控制柜内清洁时，需佩戴防静电手环或相似器件；
- (2) 按照从上到下，先正面后背面的顺序依次清洁控制柜内的电气器件；
- (3) 控制柜内只可使用吸尘器进行清洁，不得使用压缩空气；
- (4) 清洁电气器件时，要注意连接线缆，不得扯断或拉松电线；
- (5) 更换已损坏或看不清楚的文字说明和铭牌，补充缺失的说明和铭牌。

### 5.3.3 示教器的清洁

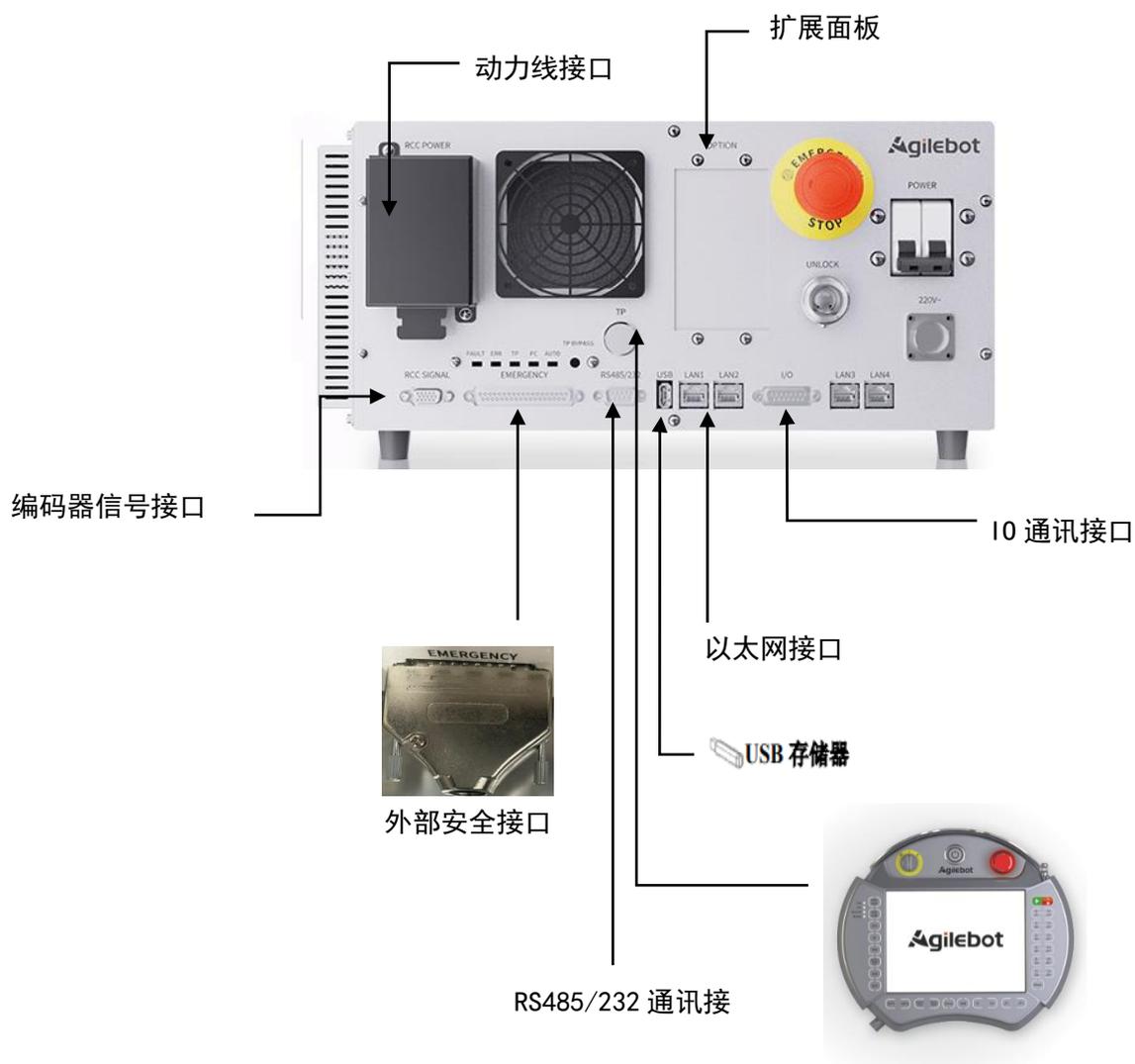
请按照以下步骤清洁示教器：

- (1) 清洁前，一定要关闭示教器；
- (2) 使用软布蘸温水或清洁剂仔细清理示教器的触摸屏和按键，注意：温水和清洁剂不得过多，防止进入示教器内部；
- (3) 不得使用硬物清理示教器，以防损坏触摸屏。

## 二、连接篇

### 1 概要

#### 1.1 系统配置



## 1.2 外部接口

下面的图示描述了 IRC-I6A-C 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。

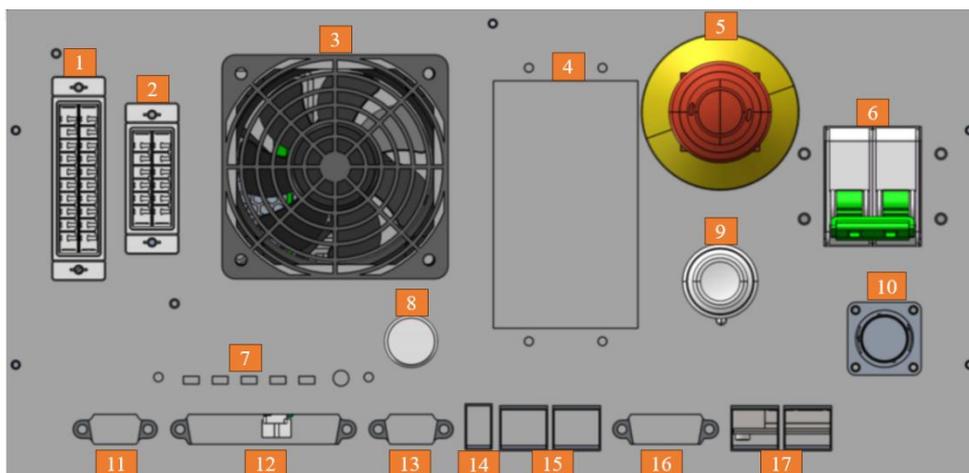


图 1.1 控制柜正面示意图

序号	器件名称	功能介绍
1	动力接口	标识 RCC POWER，机器人动力接口，UVW 输出接口。
2	动力接口	标识 RCC POWER，机器人动力接口，UVW 输出接口。
3	风扇	标识 FAN，控制柜的散热元器件。
4	扩展接口	标识 OPTION，扩展接口位置，需要增加更多 IO 或通讯模块时启用。
5	急停按钮	标识 STOP，机器紧急停止。
6	断路器	标识 POWER，控制柜的开关。
7	状态指示灯及 TP 脱机确认按钮	指示灯标识依次为：“FAULT”、“SYSTEM ERROR”、“TP”、“PC”、“AUTO”，用于反馈机器人状态。 TP 脱机确认按钮标识 TP BYPASS，长按 2 秒清除“TP 脱机报警”。
8	示教器接口	标识 TP，用于连接示教器（TP）。
9	伺服解锁按钮	标识 SMSB，解除伺服抱闸按钮。
10	电源接口	标识 POW，220V 交流电源进口。

11	编码器接口	标识 RCC SINGAL，机器人通信接口。
12	安全回路接口	标识 EMERGENCY，客户使用的安全回路接口（引脚定义见 3.1.2 安全回路接口介绍），可用于客户外接急停按钮。未使用安全信号时，请安装安全堵头。
13	RS485/232 通信接口	标识：RS485/232。
14	USB 接口	控制柜的 USB 接口。 注意：启动时不得插入 U 盘。
15	网口	标识：LAN1、LAN2，控制柜的以太网接口。
16	IO 接口	标识：I/O，客户使用的 IO 接口，可用于客户 IO。
17	拓展网口	标识：LAN3、LAN4，控制柜的以太网拓展接口。（暂时未开放）

**警告**

机器人控制柜上的 IO 接口与外部安全（急停回路）接口不支持热插拔，否则有可能导致机器人控制柜内的保险丝损坏！

## 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。

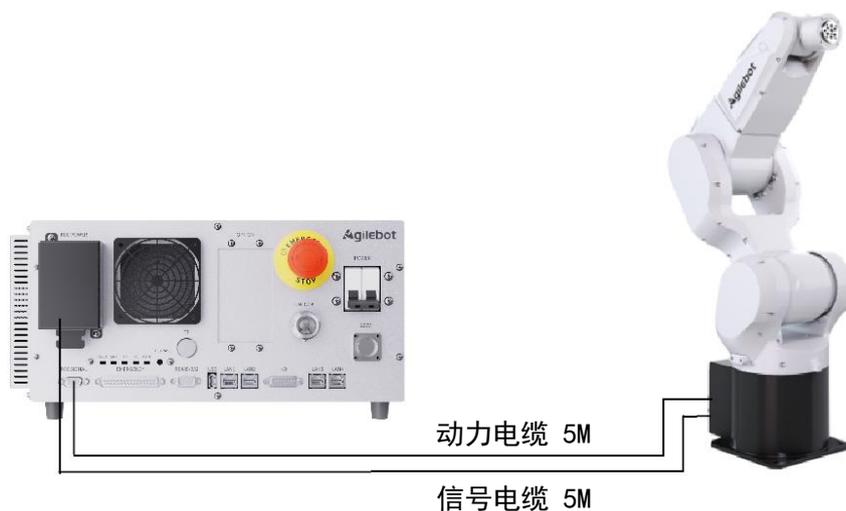


图 2.1 机器人与控制柜连接示意图



在启动控制柜前要将控制柜接地。否则，有触电危险。

## 2.2 示教器电缆

IRC-16A-C 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 示教器连接示意图

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	快插对准插上即可	示教器插头上的红点需对准控制柜接口上的红点

## 2.3 输入电源电缆的准备

连接 IRC-16A-C 上的电源电缆，或者使用本公司的选配件，或者用户自己准备。电源电缆请按如下要求准备。电源侧按照用户的设备连接。

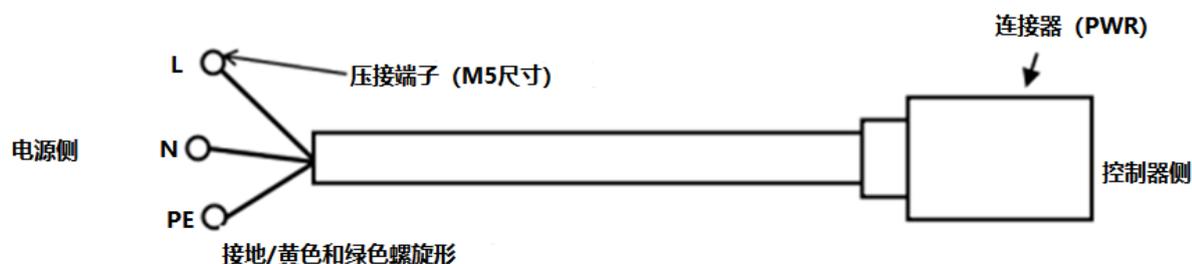


图 2.3 电源电缆连接示意图

电源电缆规格见下表：

电缆编号	名称	备货规格	标准	长度	外径	最小弯曲半径
RVVP, 3*2.5mm <sup>2</sup> , 红/蓝/黄绿	单相电源 柜外线缆	4010300001	JB8734.5- 2016	5m	10.5mm	63mm



**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。

## 2.4 接地点

IRC-16A-C 系列控制柜设计有专用的接地点，用于客户现场电力系统地线不可靠、接地点太远导致接地阻抗过大、或者客户要求自行接地等情况。

我司机器人的整体接地性能（控制柜与本体）是从设计上保证的，且每台机器人均通过了接地电阻测试，要求整机的接地阻抗 $<0.5\Omega$ 。因此，当控制柜电源线中的黄绿地线良好连接后，完全可以保证机器人的整体接地性能。

当客户现场遇到以下情况时，要求机器人必须独立接地：

1. 焊接等外界干扰特别严重的场合下通信时，通信回路要求独立的接地、屏蔽；
2. 客户现场的地线不可靠，如配电柜中接地线虚接，或配电柜距离机器人过远，超过 20 米导致地线压降明显，则要求机器人选择就近接地，控制柜、本体可一点接地也可独立接地；
3. 当进行 EMC 测试中的 RE 测试（对外辐射发射测试）时，要求控制柜、本体必须独立就近接地。
4. 其他情况，如客户要求、影响人身安全等情况，要求机器人必须确保接地性能的良好。

我司机器人在接地时，地线必须选取黄绿线缆，且截面积要求  $10\text{mm}^2$  以上，不得使用其他颜色或者线径不达标的线缆代替。

控制柜的接地点位于控制柜的右侧，2 点位可接线，如图 2.4 示。

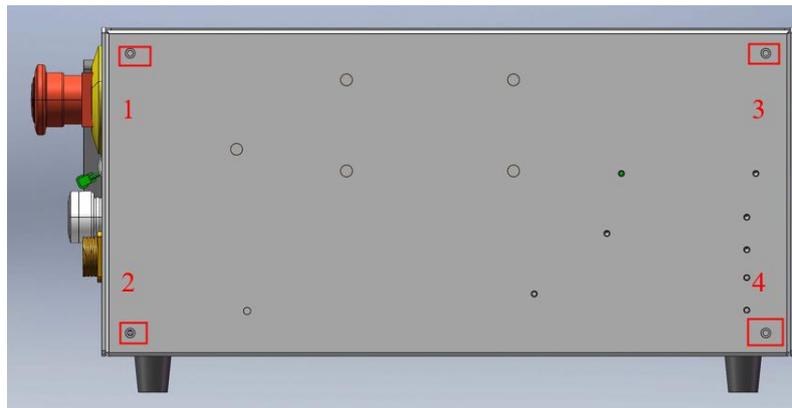


图 2.4 控制柜接地点

## 2.5 干扰消除

对于内部继电器线圈以及可能会在控制机柜内部产生干扰的其他部件，其干扰通过抵消来消除。外部继电器线圈和其他部件必须以相似的方式钳制。下图显示了具体方法。注意在抵消之后直流继电器的关闭时间会增加，尤其是如果通过线圈连接了二极管。变阻器可以实现更短的关闭时间。线圈互相抵消可以延长控制其开关的寿命。

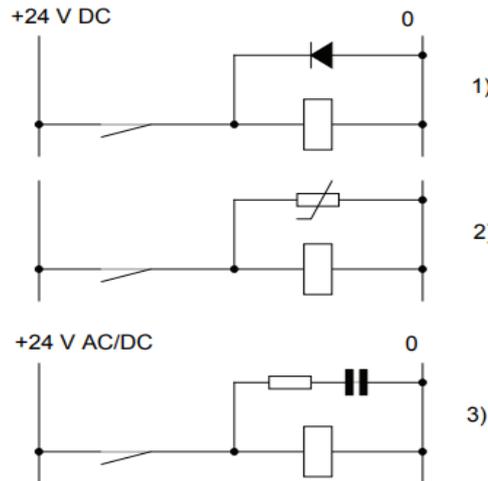


图 2.5 干扰消除示意图

- 1 二极管的规格应采用与中继器线圈相同的电流以及两倍电源电压。
- 2 变阻器的规格应采用与中继器线圈相同的能量以及两倍电源电压。
- 3 当使用了交流电压时，元件应采用  $>500\text{ V}$  的最大电压和  $125\text{ V}$  的标称电压。电阻应为  $100\ \Omega$ ，电容应为  $1\text{W } 0.1 - 1\ \mu\text{F}$ （通常为  $0.47\ \mu\text{F}$ ）。

## 2.6 关于漏电断路器

机器人控制装置的电源，流过高频的泄露电流，该电流有时会导致设置在机器人控制装置上位的漏电断路器或者漏电保护器的（错误）动作。因此，作为漏电断路器，应使用得以避免此类错误操作的与逆变器应对的断路器。

机器人控制装置每台将通过 30mA 以上的漏电电流。使用多台通用漏电断路器时，不要让合计漏电流超过最高漏电断路器的敏感电流

## 2.7 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

## 2.8 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

### 3.1 外围设备接口

IRC-16A-C 的外围设备接口的分为 IO 板卡和安全板。

#### 3.1.1 I/O 转接板卡接口介绍

控制柜 IRC-16A-C 针对 I/O 板卡的 48 路 DI/DO 专门开发了相应的 I/O 转接板卡辅助客户使用，I/O 转接板卡如图 3.1 所示。

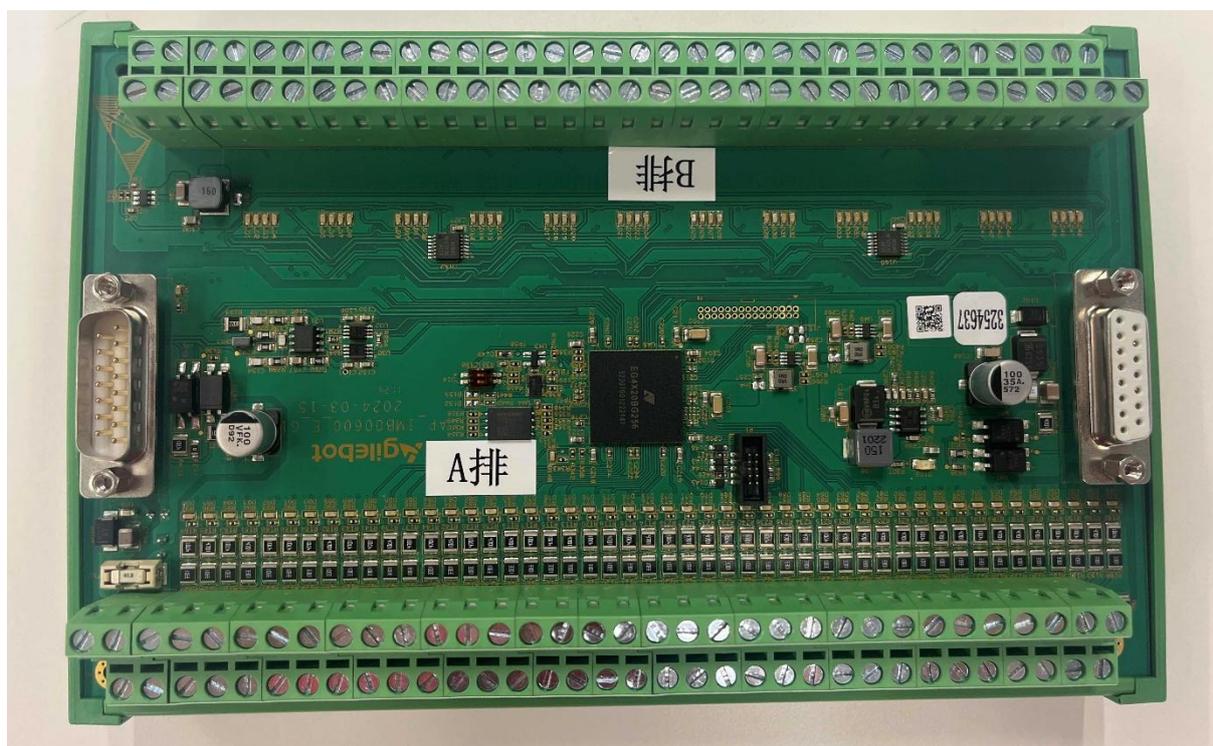


图 3.1 外置 IO 板卡

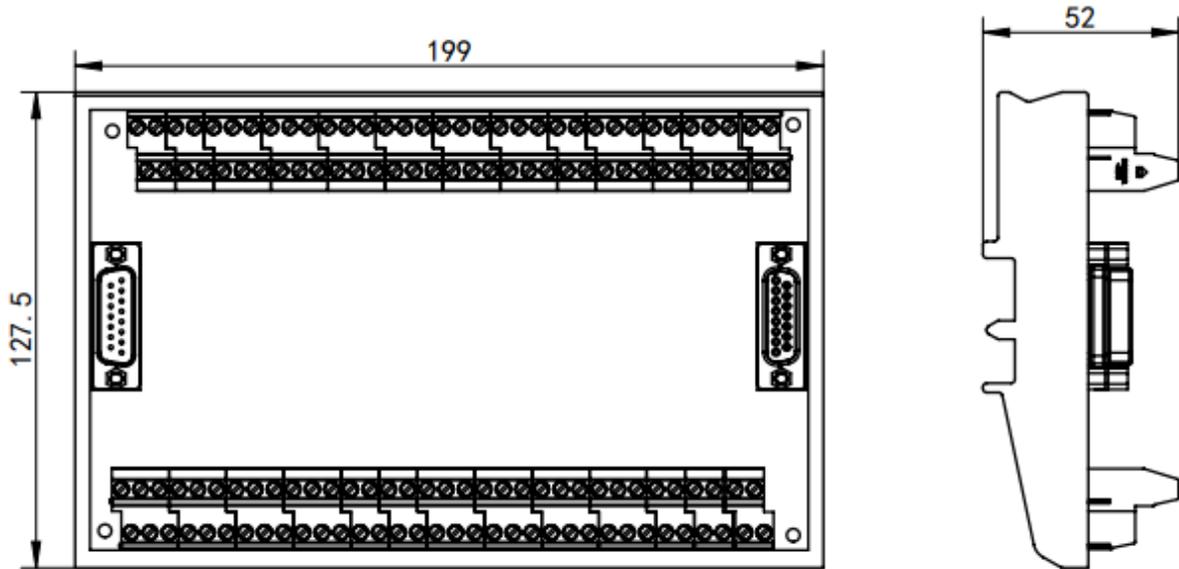


图 3.2 外置 I/O 板卡尺寸图

I/O 转接板共有 4 组端子排，其中 A 排端子排为 DI 接口，B 排端子排为 DO 接口，另外，还有一组 24V 和 0V 的端子排，各 4PIN。

I/O 板卡 IMB 总计提供 48 路 DI 和 48 路 DO。

有关详细的设定操作详见示教器的操作手册，本说明书仅对 DI/DO 的电路连接做出说明。

A 排的引脚定义如表 3.1 所示。

端口序号	信号名称	端口序号	信号名称
01	Input Port1	33	Input Port25
02	Input Port2	34	Input Port26
03	Input Port3	35	Input Port27
04	Input Port4	36	Input Port28
05	Input Port5	37	Input Port29
06	Input Port6	38	Input Port30
07	Input Port7	39	Input Port31
08	Input Port8	40	Input Port32
09	Input Port9	41	Input Port33
10	Input Port10	42	Input Port34
11	Input Port11	43	Input Port35
12	Input Port12	44	Input Port36
13	COM_1_12	45	COM_25_36
14	24V	46	24V
15	0V	47	0V
16	0V	48	0V
17	Input Port13	49	Input Port37
18	Input Port14	50	Input Port38
19	Input Port15	51	Input Port39
20	Input Port16	52	Input Port40
21	Input Port17	53	Input Port41

端口序号	信号名称	端口序号	信号名称
22	Input Port18	54	Input Port42
23	Input Port19	55	Input Port43
24	Input Port20	56	Input Port44
25	Input Port21	57	Input Port45
26	Input Port22	58	Input Port46
27	Input Port23	59	Input Port47
28	Input Port24	60	Input Port48
29	COM_13_24	61	COM_37_48
30	24V	62	24V
31	0V	63	0V
32	0V	64	0V

表 3.1 DI 接口——A 排引脚定义表

B 排的引脚定义如表 3.2 所示。

端口序号	信号名称	端口序号	信号名称
01	0V	33	0V
02	0V	34	0V
03	24V	35	24V
04	24V_In_1-12	36	24V_In_25-36
05	Output Port1	37	Output Port25
06	Output Port2	38	Output Port26
07	Output Port3	39	Output Port27
08	Output Port4	40	Output Port28
09	Output Port5	41	Output Port29
10	Output Port6	42	Output Port30
11	Output Port7	43	Output Port31
12	Output Port8	44	Output Port32
13	Output Port9	45	Output Port33
14	Output Port10	46	Output Port34
15	Output Port11	47	Output Port35
16	Output Port12	48	Output Port36
17	0V	49	0V
18	0V	50	0V
19	24V	51	24V
20	24V_In_13-24	52	24V_In_37-48
21	Output Port13	53	Output Port37
22	Output Port14	54	Output Port38
23	Output Port15	55	Output Port39
24	Output Port16	56	Output Port40
25	Output Port17	57	Output Port41
26	Output Port18	58	Output Port42
27	Output Port19	59	Output Port43
28	Output Port20	60	Output Port44
29	Output Port21	61	Output Port45
30	Output Port22	62	Output Port46
31	Output Port23	63	Output Port47
32	Output Port24	64	Output Port48

表 3.2 D0 接口——B 排引脚定义表

### 3.1.2 安全回路接口介绍

控制柜 IRC-16A-C 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 转接端子排进行使用。

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 3.3 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	焊接要求
1	24V	内部电源 24V	短接
2	ESTOP11	外部急停 CH1 输入	0V
3	ESTOP12	外部急停 CH1 接地点	短接
4	0V	内部电源 0V	24V_In_25-36
5	24V	内部电源 24V	短接
6	SD11	安全门 CH1 输入	Output Port26
7	SD12	安全门 CH1 接地点	短接
8	0V	内部电源 0V	Output Port28
9	24V	内部电源 24V	短接
10	SDB11	安全门旁路 CH1 输入	Output Port30
11	SDB12	安全门旁路 CH1 接地点	短接
12	0V	内部电源 0V	Output Port32
13	24V	内部电源 24V	13、32、14 短接
14	SS1_11	安全速度 1CH1 输入	Output Port34
15	SS1_12	安全速度 1CH1 接地点	与 33、34 短接
16	24V	内部电源 24V	16、35、17 短接
17	SS2_11	安全速度 2CH1 输入	0V
18	SS2_12	安全速度 2CH1 接地点	与 36、37 短接
19	/	功能预留	空
20	24V	内部电源 24V	短接
21	ESTOP21	外部急停 CH2 输入	
22	ESTOP22	外部急停 CH2 接地点	短接
23	0V	内部电源 0V	

引脚号	信号定义	功能描述	焊接要求
24	24V	内部电源 24V	短接
25	SD21	安全门 CH2 输入	
26	SD22	安全门 CH2 接地点	短接
27	0V	内部电源 0V	
28	24V	内部电源 24V	短接
29	SDB21	安全门旁路 CH2 输入	
30	SDB22	安全门旁路 CH2 接地点	短接
31	0V	内部电源 0V	
32	SS1_21	安全速度 1CH2 输入	与 13、14 短接
33	SS1_22	安全速度 1CH2 接地点	33、15、34 短接
34	0V	内部电源 0V	
35	SS2_21	安全速度 2CH2 输入	与 16、17 短接
36	SS2_22	安全速度 2CH2 接地点	36、18、37 短接
37	0V	内部电源 0V	

表 3.3 安全回路接口 D-Sub 连接器引脚定义

### 3.2 I/O 转接板与外围设备的连接

DI/D0 使用客户自行提供 24V 电源，端子排中所有 24V 相通，端子排中所有 0V 相通。

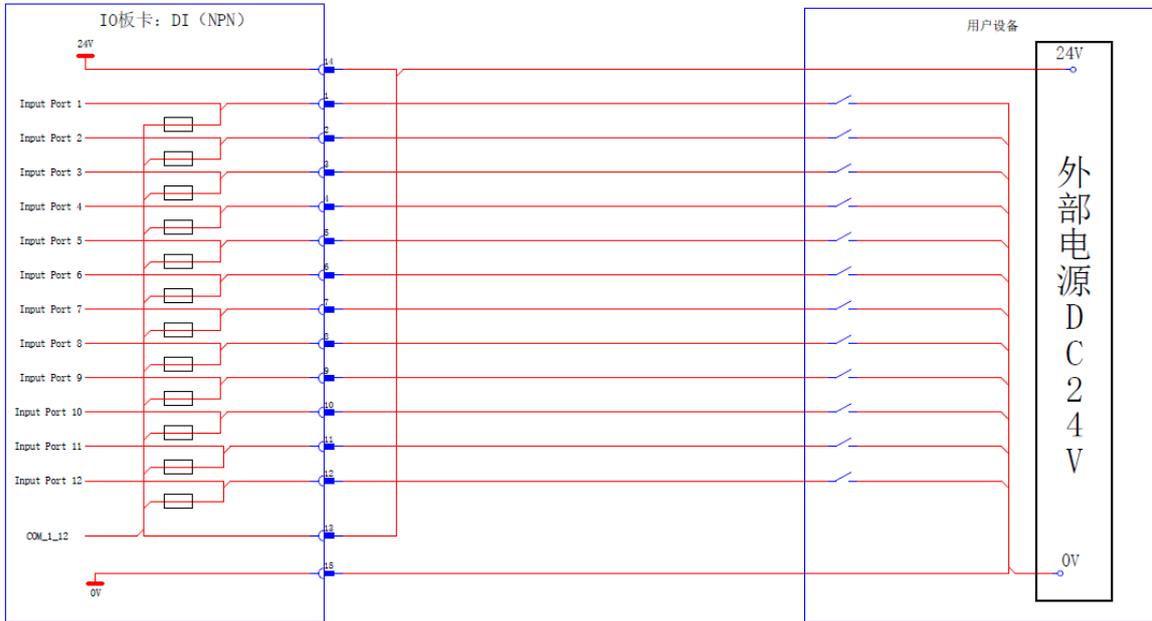


图 3.4 DI 信号连接图 (NPN)

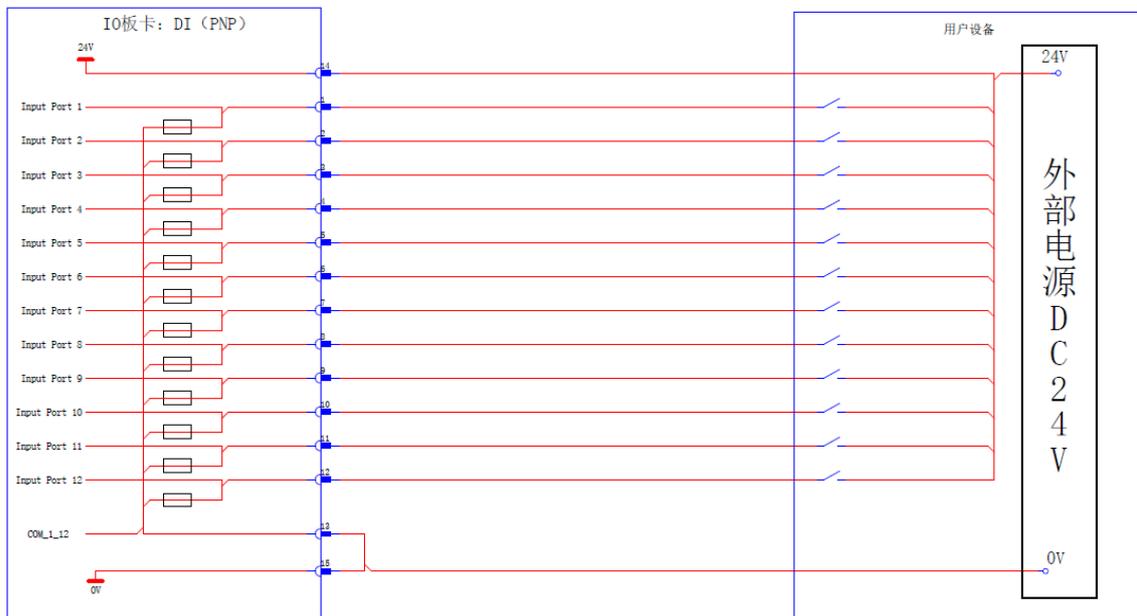


图 3.5 DI 信号连接图 (PNP)

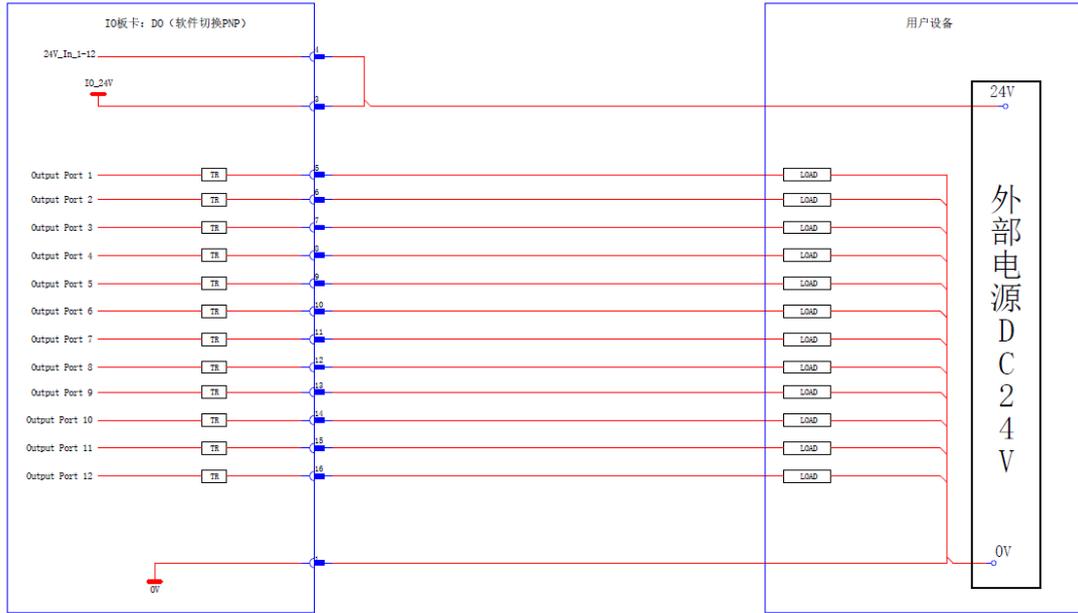


图 3.6 DO 信号连接图 (PNP)

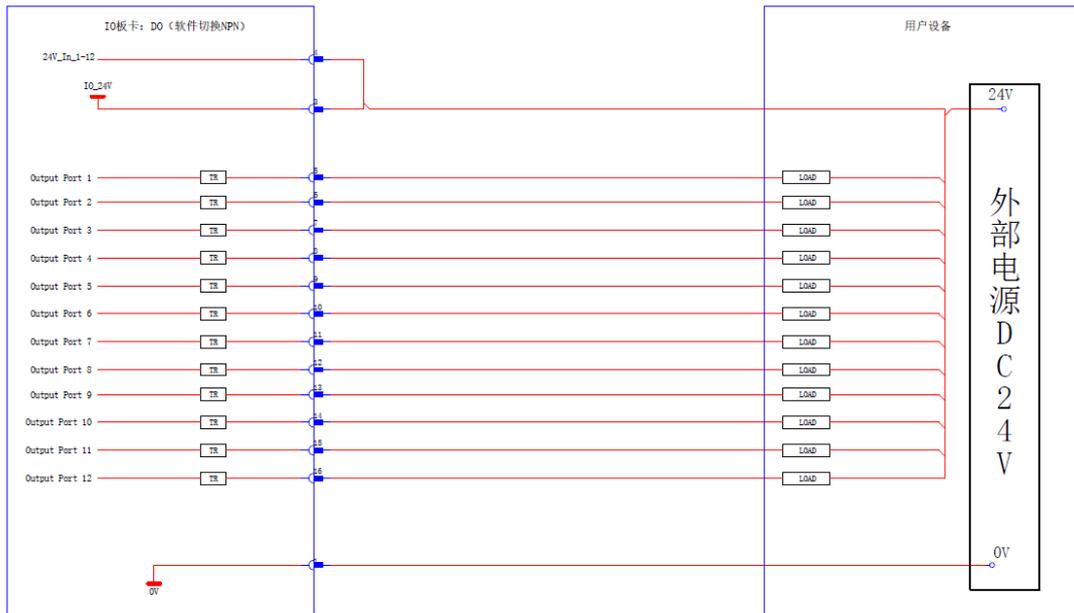


图 3.7 DO 信号连接图 (NPN)

### 3.3 安全回路与外围设备的连接

安全回路可以提供内部 24V 供电、外部 24V 供电两种供电模式。

当使用内部 24V 电源时，如下图所示。

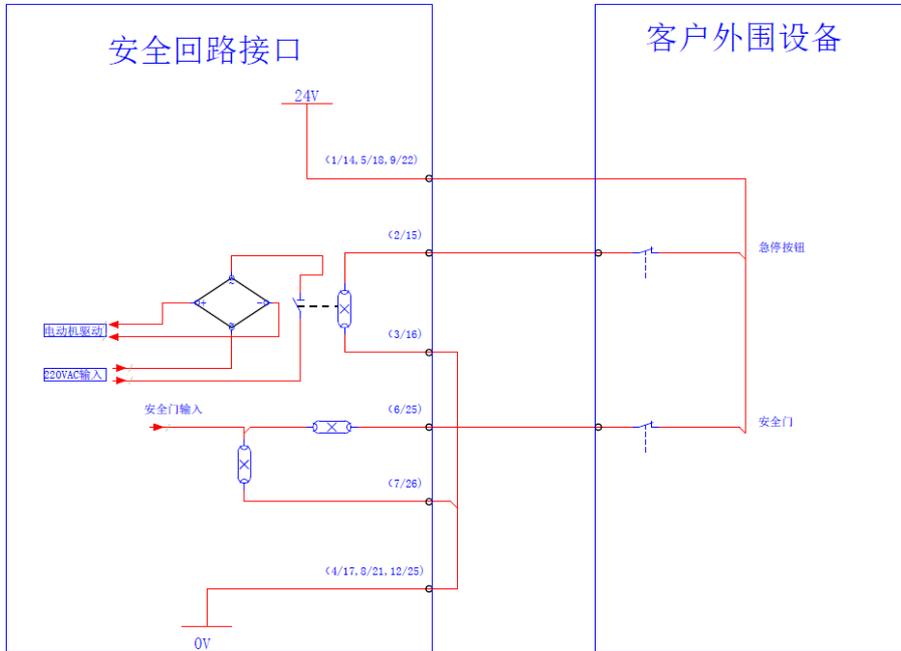


图 3.8 安全回路内部 24V 接线示意图

当使用外部提供的 24V 电源时，如下图所示。

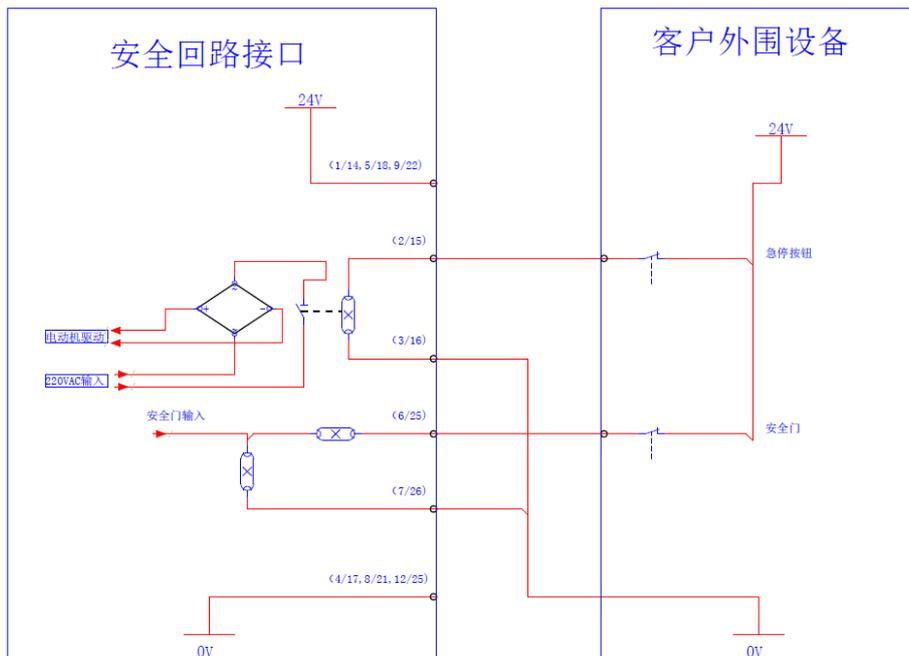


图 3.9 安全回路外部 24V 接线示意图

### 3.4 手臂 I/O 接口与外围设备的连接

机器人本体手腕处有 2 个 I/O 信号接口，靠近气管为 EE1，另一端命名 EE2，共提供 6 路 RI、6 路 RO，这些信号直接连接到控制柜 I/O 板卡的专用 I/O 接口。

RI/RO 只能使用控制柜内部 24V 电源，不支持客户外部 24V 电源！

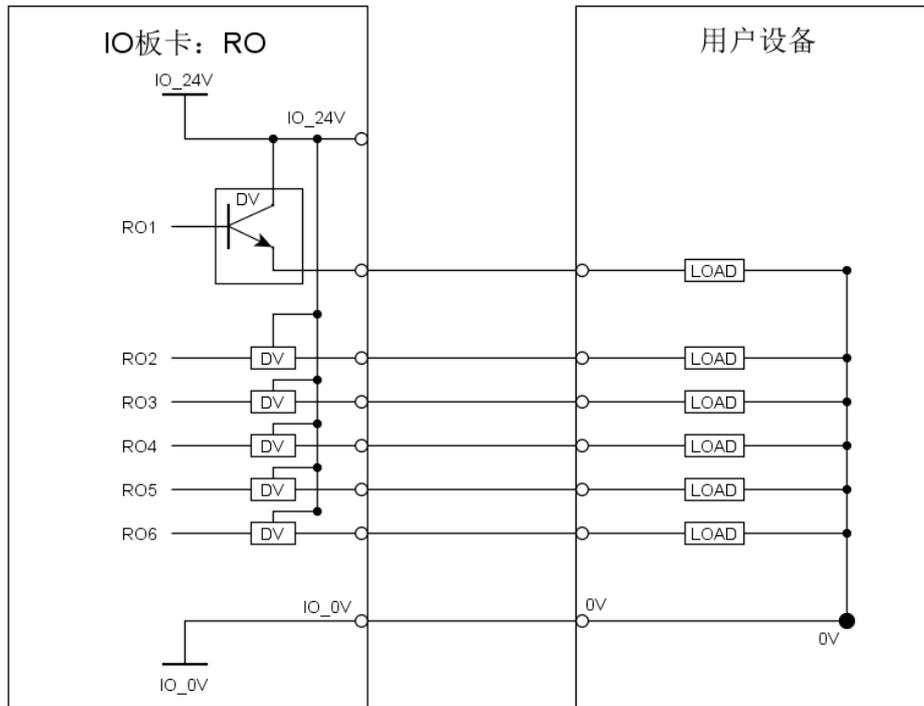
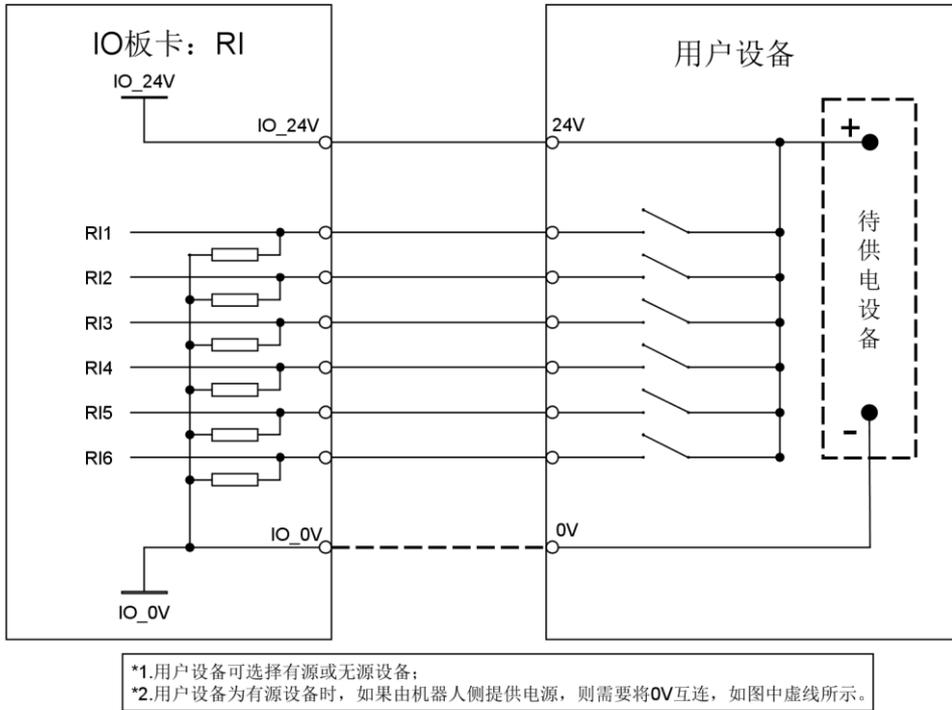


图 3.10 手臂 I/O 信号连接图

### 3.5 通讯设备的连接（以太网接口）

IRC-I6A-C 控制柜使用标准的以太网 RJ45 接口，且支持多种协议，LAN1 为局域网接口（LAN），LAN2 为广域网接口（WLAN）。



注意

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

#### 机器人本体固定搬运

- (1) 将机器人移动至搬运姿态。
- (2) 将机器人使用 M10 螺钉固定在木托上。
- (3) 将控制柜放入箱内。
- (4) 轻拿轻放至搬运处。

用四颗木螺钉将底座固定在木托上

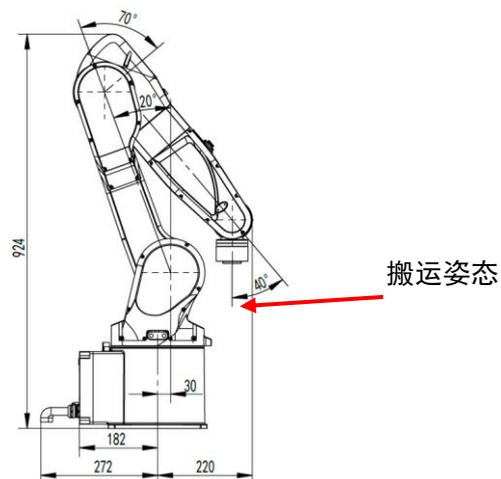
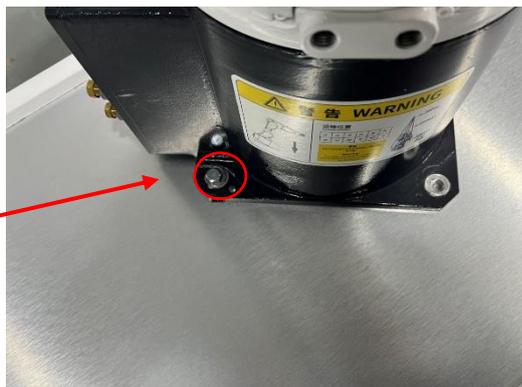


图 4.1 本体固定示意图

## 控制柜固定搬运

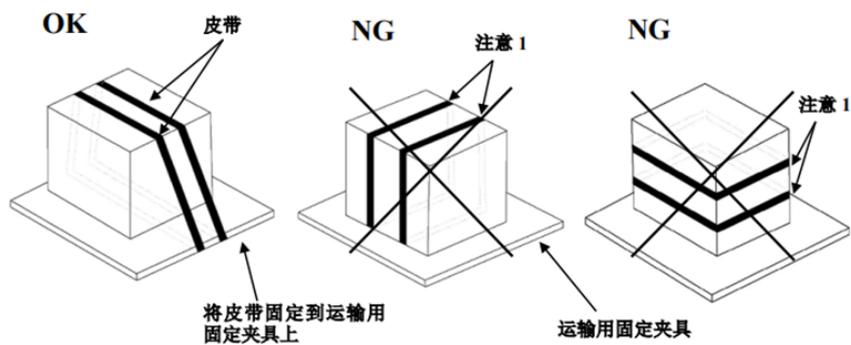
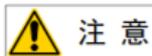


图 4.2 控制柜固定示意图



## 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

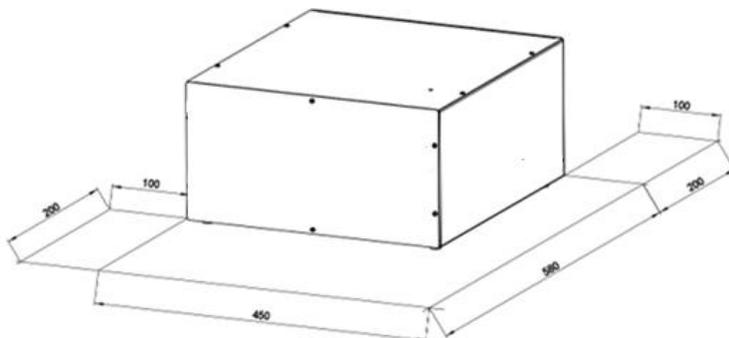


图 4.3 控制柜安装示意图

- 如果控制器安装在桌面上（非机架安装型），则其左需要 100mm、右侧需要 200mm 的自由空间。
- 控制器的背面需要 200mm 的自由空间来确保适当的冷却。切勿将使用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

- 控制柜右侧的预留空间是为拖地线缆走线及散热所预留。
- 控制柜后侧的预留空间是为后盖板打开后维修更换器件所预留。

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

基本数据：

表 1 机器人控制柜基本数据

控制柜型号	IRC-I6A-C
轴的数量	6 个
重量	12KG
防护等级	IP 20
尺寸	400×380×182

电源接口：

表 2 控制柜电源接口基本数据

额定连接电压	单相 220VAC
额定电压允许公差	AC 220V ± 10%
电源频率	47 Hz~63 Hz
输出功率	2.5KVA
保护电流	16A

工作环境条件：

表 3 控制柜工作环境条件基本数据

环境温度	0~45℃
环境湿度	< 75%RH
震动加速度	< 0.5G

储存环境条件：

表 4 控制柜存储环境条件基本数据

环境温度	-25~+60℃
环境湿度	恒温环境下，最大 95%RH

控制部分：

表 5 控制柜控制部分基本数据

控制回路电源电压	24VDC
示教器电源电压	24VDC

输入输出端口（DI、DO）：

表 6 机器人 DI/DO 基本数据

DI、DO 电源电压	+24V
是否提供内部电源	否
DI/DO 接口数量	48
每路 DI 负载电流	<15mA
每路 DO 驱动电流	<100mA（总电流不超过 4.8A）

线缆长度：

表 7 机器人线缆长度基本数据

机器人-控制柜线缆（RCC）	5 米（可定制）
示教器线缆	5 米（可定制）
电源线缆	5 米（可定制）
IO 接口转接线	5 米（可定制）
客户安全接口转接线	5 米（可定制）

针对机器人的实际使用环境，用户必须遵守本小节中列出的控制柜基本数据，如果实际环境差距较大，请提前与上海捷勃特机器人有限公司联系，由公司确定后方可进行安装，否则造成的一切后果由用户方自行承担。

针对实际运行环境做如下补充说明：

- 1) 温度：机器人的工作环境为 0~45℃，如果实际温度超过该范围，请为控制柜设立独立的工作区间，以确保温度在 0~45℃之内；
- 2) 湿度：控制柜工作环境的相对湿度应小于 75%RH，且无凝露现象；
- 3) 海拔：机器人系统适用于海拔 1000m 以下，当海拔过高时，需征求上海捷勃特机器人有限公司技术人员的意见；
- 4) 防护等级：控制柜的防护等级为 IP20，因此，安装场所应无腐蚀性气体、水蒸汽、导电尘埃及其他易燃易爆易腐蚀的物质，否则，用户需添加相应的防护措施；
- 5) 振动：机器人系统应远离振源，工作环境的振动要求小于 0.5G。

#### 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	确认控制装置与机器人机构部之间的接口信号。
8	进行各类参数的确认和设定。
9	确认在手动进给下各轴的运动情况。
10	确认外围设备控制接口信号的情况。

# 附录

## A 规格一览表

标准备件表				
备件号码	备件名称	型号	推荐厂家	配备数量
1	断路器	IC65N-C16	施耐德	1
2	急停按钮	XB4BS8444	施耐德	1
3	白色自复位带灯按钮	XB2BW31B1C	施耐德	1
4	纽扣电池	CR2032	孚安特	1
5	风扇	PE80252B1-000C-A99	建准风机	1
6	开关电源(6.5A)	LRS-150-24	明纬	1
7	开关电源(5A)	LRS-75-15	明纬	1
8	开关电源(4.5A)	SDR-150-24	明纬	1
9	铝壳电阻	YL-150WCPYX	EAGTOP	1

特定备件表				
备件号码	备件名称	型号	推荐厂家	配备数量
1	主控底板	AP_CMB01001_E	自制	1
2	核心板	AP_CCB00602_E	自制	1
3	二轴驱动板	AP_DMB00801_E	自制	1
4	四轴驱动板	AP_DMB00901_E	自制	1
5	I/O板	AP_PMB00013_E	自制	1
6	滤波器板	AP_FMB00202_E	自制	1
7	拖地线缆	SN-2019-GBT-023	定制	1
8	220V 电源柜外线	SN-2019-GBT-031	定制	1
9	I/O 接口转接线	SN-2019-GBT-021	定制	1

## B 外围设备控制系统输入输出信号含义

下表列出 IRC-16A-C 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_Request 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止程序，类似“aborted”报警。	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。

		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](http://www.sh-agilebot.com)