

# S 系列 Gen2 硬件用户手册

## (V1.0)

产品服务热线： 400-643-9088

地址：南京市江宁经济开发区吉印大道 1888 号

公司主页： [www.codroid.ai](http://www.codroid.ai)

## 修订记录

版本	发布日期	描述
V1.0	2026/2/24	初始版本

# 目录

前言.....	5
1 概述.....	6
1.1 机器人技术规格.....	6
1.2 控制柜技术规格.....	8
2 安全使用须知.....	10
2.1 有效性和责任.....	10
2.2 安全标识.....	10
2.3 安全注意事项.....	11
2.4 安全要求.....	13
2.5 责任限制.....	13
2.6 免责声明.....	14
2.7 停止类别.....	14
2.8 风险评估.....	15
2.9 安全功能.....	15
2.10 急停恢复.....	16
2.11 无电力强制驱动.....	17
2.12 存储、使用和运输条件.....	17
2.13 控制柜和本体标识说明.....	18
3 搬运.....	20
3.1 控制柜（包含示教器）.....	20
3.2 机械臂.....	20

3.2.1	16kg 及以下的机器人搬运方式.....	21
3.2.2	20kg 机器人搬运方式.....	22
4	机械硬件及安装.....	24
4.1	开箱.....	24
4.2	机器人系统概览.....	24
4.2.1	机器人部件.....	25
4.2.2	控制柜.....	26
4.2.3	手操器.....	27
4.2.4	操作终端.....	27
4.3	安装.....	28
4.3.1	安装说明.....	28
4.3.1.1	工作空间.....	28
4.3.1.2	固定和移动安装.....	29
4.3.1.3	负载曲线.....	29
4.3.2	固定机械臂.....	30
4.3.3	安装尺寸.....	31
4.4.2	控制柜间隙.....	34
5	电气硬件及安装.....	36
5.1	本体接口.....	36
5.1.1	末端接口.....	36
5.1.2	指示灯带含义.....	36
5.1.3	M8 接口.....	37

5.2 控制柜接口 .....	39
5.2.1 控制柜接口说明 .....	39
5.2.2 安全接口 .....	40
5.2.3 通用输入输出概览.....	42
5.2.4 数字输入外部电源接线方式 .....	42
5.2.5 数字输入内部电源接线方式 .....	44
5.2.6 数字输出外部电源接线方式 .....	46
5.2.7 数字输出内部电源接线方式 .....	47
5.2.8 模拟输入输出接口.....	48
5.2.9 多功能接口.....	49
5.2.10 LAN 网口 .....	52
5.3.11 电源输入 .....	52
6 维护及质保.....	54
6.1 注意事项.....	54
6.2 日常检查项.....	54
6.2.1 一般清洁 .....	54
6.2.2 控制柜.....	55
6.2.3 机械臂.....	56

## 前言

本说明书适用于 S 系列 Gen2 的机器人和 S-CC 系列的控制柜。

机器人本体型号	控制柜型号
S3-60	CC03-A
S5-90	CC05-A
S7-80	CC05-A
S10-140	CC10-A
S12-125	CC10-A
S16-98	CC20-A
S20-180	CC20-A

相关说明书一览:

S 系列 Gen2 软件用户手册

# 1 概述

本手册描述了酷卓协作机器人的硬件构成及操作，有助于使用者了解并掌握酷卓协作机器人的功能、技术规格、安装和使用。

本手册针对客户、销售工程师、安装调试工程师、技术支持人员等。

本手册包含如何保护使用人员及预防机器损坏的方法，用户需要阅读手册里的所有相关描述并且完全熟知安全事项。

## 1.1 机器人技术规格

Eco 型号	S3-60	S5-90	S7-80	S10-140	S12-125	S16-98	S20-180
自由度	6	6	6	6	6	6	6
负载 (kg)	3	5	7	10	12	16	20
臂展 (mm)	575.8	919	800	1400	1250	980	1777.5
重复精度 (mm)	±0.03	±0.03	±0.03	±0.03	±0.05	±0.05	±0.05
自重 (kg)	16	22	22	39	38	39	63
安全	协作拖动模式、碰撞检测等级可调功能						
认证	EN ISO 13849-1 PLd Cat.3 & EN ISO 10218-1						
防护等级	IP54 (标配) IP67 (可选)						
工具端最大速度 (m/s)	2	2.5	2.4	2.5	3.2	2.5	3.2
工作范围	轴 1/2/4/5/6: ±360° 轴 3: ±160°						
轴最大速度	【S3/S5/S10】轴 1/2/3: 150 °/s 轴 4/5/6: 180 °/s						

Eco 型号	S3-60	S5-90	S7-80	S10-140	S12-125	S16-98	S20-180
	<p>【S7】轴 1/2: 173 °/s 轴 3: 208 °/s 轴 4/5/6: 297 °/s</p> <p>【S12/S16】轴 1/2: 148 °/s 轴 3: 173 °/s 轴 4/5/6: 208 °/s</p> <p>【S20】轴 1/2: 110 °/s 轴 3: 150 °/s 轴 4/5/6: 180 °/s</p>						
法兰接口	ISO 9409-1-50-4-M6					ISO 9409-1-50-6-M6	
法兰通讯	2DI, 2DO, 24VDC, RS485						
安装方式	任意角度安装						
工作温度	0 – 50 °C						
工作湿度	70% RH						

Pro 型号	S3-60	S5-90	S10-140	S20-180
自由度	6	6	6	6
负载 (kg)	3	5	10	20
臂展 (mm)	575.8	919	1400	1777.5
重复精度 (mm)	±0.03	±0.03	±0.03	±0.05
自重 (kg)	17	23	40	66.5
安全	协作拖动模式、碰撞检测等级可调功能			
认证	EN ISO 13849-1 PLd Cat.3 & EN ISO 10218-1			
防护等级	IP54			
工具端最大速度 (m/s)	2	2.5	2.5	3.2
轴工作范围	轴 1/2/4/5/6: ±360° 轴 3: ±160°			

Pro 型号	S3-60	S5-90	S10-140	S20-180
轴最大速度	【S3/S5/S10】轴 1/2/3: 150 °/s 轴 4/5/6: 180 °/s 【S20】轴 1/2: 110 °/s 轴 3: 150 °/s 轴 4/5/6: 180 °/s			
扭矩传感器精度 -综合误差(F.S)	<2%			
扭矩传感器精度 -重复性误差 (F.S)	<0.2%			
安装方式	任意角度安装			
法兰接口	ISO 9409-1-50-4-M6			ISO 9409-1-50-6-M6
法兰通讯	2DI, 2DO, 24VDC, RS485			
工作温度	0 – 50 °C			
工作湿度	70% RH			

## 1.2 控制柜技术规格

型号	CC03-A	CC05-A	CC10-A	CC20-A
典型功率 (kW)	0.2	0.25	0.35	0.75
峰值功率 (kW)	1	1	2.5	2.5
供电 电源	交流	AC: 100~240V 50/60Hz		
	直流	DC: 48V (-15%~+0%)		
防护等级	IP20			
工作环境	温度: 0-50°C, 湿度: 10~90%RH, 不结露			
通信 接口	标配	MODBUS TCP, RS485、TCP-IP、CAN、EtherCAT		
	选配	ProfINET (从站), EthenNETIP (从站)		
	电源	24V, 2A		

IO 接口	数字量	DI: PNP /NPN 型, 16 路, 输入电压 11-30V
		DO: PNP 型, 16 路, 单组最大输出 125mA
	模拟量	总共 8 路, 4 路 AI: 电流模式/电压模式, 4 路 AO: 电流模式/电压模式
		分辨率: 12bit 电压: 0~10V, 电流: 4~20mA
安全接口	4 路安全急停输入.1 路安全急停输出	
二次开发	远程脚本,API	
尺寸	370*230*190mm	
线缆 长度	标配	重载线: 3m, 电源线: 3m, 操控手柄: 5m
	选配	重载线: 6/12/20m 柔性线: 3/6/15/20m
无线 Wi-Fi	选配	

## 2 安全使用须知

### 2.1 有效性和责任

本手册中的信息不包含设计、安装和操作一个完整的机器人应用，也不包含所有可能对这一完整的系统的安全造成影响的周边设备。该完整的系统的设计和安装需符合该机器人安装所在国的标准和规范中确立的安全要求。

埃斯顿酷卓的集成商有责任确保遵循相关国家的切实可行的法律法规，确保完整的机器人应用中不存在任何重大危险。这包括但不限于以下内容：

- 对整个机器人系统进行风险评估
- 将风险评估定义的其他机械和附加安全设备连接在一起
- 在软件中进行适当的安全设置
- 确保用户不会对任何安全措施加以修改
- 确认整个机器人系统的设计和安装准确无误
- 明确使用说明
- 在机器人上标明集成商的相关标志和联系信息
- 收集技术文件中的所有文档，包括风险评估和本手册

### 2.2 安全标识

本手册中若出现如下标示的说明内容，用户必须仔细阅读并严格遵守：



### 警告

这个标志表示可能引发危险的情况，若不可避免，可导致人员死亡、严重伤害或设备严重损坏。



### 警告

这个标志表示可能引发危险的热表面，若发生接触，可造成人员伤害。



### 小心

这个标志表示一种情况，若不可避免，可导致严重损坏。

## 2.3 安全注意事项

- 确保机器人手臂和工具/末端执行器都正确并稳固地用螺栓固定到位。确保机器人的手臂有足够的空间来自由活动。
- 确保已按照风险评估中所定义的建立安全措施和/或机器人安全配置参数以保护程序员、操作员和旁观者。
- 操作机器人时请不要穿宽松的衣服,不要佩戴珠宝。操作机器人时请确保长头发束在脑后。
- 如果机器人已损坏,请勿使用 ,例如关节帽松动、损坏或移除时。
- 切勿将手指伸到控制柜内。
- 不要将任何安全设备连接到标准 IO 接口。只能使用安全 IO 接口。
- 确保进行正确的安装设置(例如机器人的安装角度、TCP 中的重量、TCP 偏移、

安全配置)。

- 只有通过风险评估，才允许在安装过程中使用拖拽示教功能。
- 工具/末端执行器及障碍物不得有尖角。
- 确保警告人们的头和脸保持在正在操作的机器人或即将开始操作的机器人可触及的范围之外。
- 使用示教盒时注意机器人的运动。
- 如果风险评估已确定,不要进入机器人的安全范围,或在系统运转时触碰机器人。
- 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。
- 切勿改动机器人。对机器人的改动有可能造成无法预测的危险。机器人授权重组需依照最新版的所有相关服务手册。
- 确保机器人使用者知道紧急停止按钮的位置，并且被指导在紧急情况或异常情况下激活紧急停止。
- 机器人和控制柜在操作过程中会产生热量，机器人正在运行时或刚停止运行时,请不要触摸机器人。您可以通过关闭机器人并等待一小时来冷却机器人。
- 当机器人与能够造成机器人损坏的机械连接在一起或是一起工作时，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测。
- 不要将机器人一直暴露在磁场、燃烧、有爆炸可能、无线电干扰、液体等环境中，否则可能损坏机器人。
- 机器人系统不允许使用在爆炸或潜在爆炸的环境中。

- 在设备运转的时，因为机械臂在等待启动信号而看上去已经停止的状态。也应被视为正在动作中，请勿靠近机械臂。

- 搬运、安装、操作、维护机器人过程中，操作者需穿戴安全手套、眼镜，防砸鞋等安全防护设备，避免发生危险受伤。

## 2.4 安全要求

安全功能总体符合 ISO 10218-1 标准，具体符合以下要求。

当需要安全相关控制系统时，安全相关部件的设计应做到：

- 任何一个部件的单一故障都不会导致安全功能的丧失。
- 在合理可行的情况下，单一故障应在下一次对安全功能提出要求时或之前被检测出来。
- 当单一故障发生时，安全功能始终处于执行状态，并且应在检测到的故障被修复前始终保持安全状态。
- 应检查出所有可合理遇见的故障。

该要求被视为等同于 ISO 13849-1 中所述的第 3 类结构。第三类通常通过冗余电路来完成。安全功能和机器人控制器符合 ISO 13849-1 规定的性能等级 (PL) d。

## 2.5 责任限制

本手册信息中并不包含如何全面的设计、安装和操作机器人与其他设备配套使用，也不包含上述使用对周边设备造成影响的可能性。

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系统的设计和安装进行风险评估。

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 R15306-2014 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。

## 2.6 免责声明

本手册所包含的任何安全信息都不得视为我司机器人的保证，很多事项描述不可能面面俱到，依然有可能引起伤害或损坏。

我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。本公司对手册中存在的错误或者遗漏的信息概不负责，并且保留对本手册的最终解释权。

## 2.7 停止类别

0 类停机	非受控停机，通过立即切断执行器电源让机器人停止。
1 类停机	受控停机，执行器主动制动但不确保机器人停止在运动轨迹上。机器人停止后，切断电源。
2 类停机	受控停机，执行器主动制动并且确保机器人停止在运动轨迹上。机器人停止后，不切断电源。

参考 IEC 60204-1 标准，酷卓机器人设置了三种停止类别，分别为停止类别 0

(Cat.0)、停止类别 1 (Cat.1)、停止类别 2 (Cat.2)。其中，停止类别 0 为不可控停止，停止类别 1 和停止类别 2 为可控性停止。

根据 IEC 60204-1 和 ISO 13849，紧急设备不是安全防护装置。它们是补充性防护措施，并不用于防止伤害。

当发生紧急情况时，按下急停按钮。紧急停机不可用作风险降低措施，但可视为次级保护设备，仅供危急情况下使用。

正常情况下如需停止机器人运动，请使用其他方式。

当按下紧急停止按钮时，机器人将在短暂减速后切断动力电源并关闭抱闸，但在重力作用下，机器人本体轻微幅度的移动属正常现象，但因此也可能造成夹伤或碰撞人体的风险。

停止类别的实现依靠关节驱动器实现，进一步描述参考 IEC 61800-5-2。

通过安全接口实现紧急停止，保护性停止功能请参考 [5.2.2 安全接口](#)。

## 2.8 风险评估

在安装或使用本产品之前，用户必须根据使用条件进行必要的风险评估，并详阅本公司明示值可能存在的残余风险。相关内容请阅读并参照对应的软硬件版本的说明书。

## 2.9 安全功能

CoDroid 机器人的安全功能如下表所示：

安全功能	说明
紧急停止	当紧急停止按钮被按下时，启动停止类别 1。

防护停止	当相关信号输入为低时，启动停止类别 2。该功能需要手动重置。
安全额定减速控制	当相关信号输入为低时，将降低 TCP 速度到限制。
关节位置限制	设定允许关节位置的极限范围。
关节速度限制	设定允许关节速度的限制范围。
关节扭矩限制	设定允许关节扭矩的限制范围。
TCP 位置限制	设置允许的 TCP 位置的限制范围。
TCP 速度限制	设置 TCP 的最大速率。
TCP 力矩限制	设置 TCP 的最大力矩。
机器人功率限制	限制机器人的最大功率。
TCP 定向限制	设置工具允许的方向限制。
安全级监控停机	当相关信号输入为低时，启动停止类别 2。当相关信号输入信号为低时，此功能可复位。
速度和距离监测	操作人员与机器人之间保持至少的保护距离。当分离距离减小到保护距离以下时，机器人系统停止。当操作者离开机器人系统时，机器人可以自动恢复运动。
功率力矩限制	限制机器人的最大功率和力矩。

## 2.10 急停恢复

急停按钮按下后，机器人将在短暂减速后切断动力电源并关闭抱闸，同时界面弹出急

停按下提示框。按照急停旋钮标识方向旋转可解除急停状态。

## 2.11 无电力强制驱动

万一发生紧急情况，如果必须移动机器人关节，但是无法或不需为机器人通电，则可以使用无电力强制驱动。

要执行无电力强制驱动，您必须用力推动或拉动机器人手臂以移动关节。每个关节制动器均有一个抱闸，可使关节在承受高强度扭矩的情况下移动。

无电力驱动的移动仅用于紧急情况，并对抱闸及减速机等装置寿命有影响。

## 2.12 存储、使用和运输条件

- 存储、操作期间其环境温度应在 0 至 50°C 之间；
- 湿度少，比较干燥的地方。相对湿度在 70%，不结露；
- 灰尘、粉尘、油烟、水较少的场所；
- 作业区内不允许有易燃品及腐蚀性液体和气体；
- 对控制柜的振动或冲击能量小的场所(振动在 0.5G 以下)；
- 附近应无大的电器噪音源(如气体保护焊 TIG 设备等)；
- 没有与移动设备(如 AGV)碰撞的潜在危险；
- 控制柜应安装在机器人动作范围之外(安全围栏之外)；
- 控制柜至少要距离墙壁 200mm，以保持散热通道畅通。

## 2.13 控制柜和本体标识说明

以下标识，铭牌，附在可能发生特定危险的位置。为了避免事故发生，操作时请务必遵守标识的说明和内容。请不要随意撕毁，损坏或移除标识。在处理标识，铭牌所附的部件或单元及其附近区域时务必格外小心。

	<p>设备必须由专业人员操作和维护并做好个人防护。</p> <p>确认遵循硬件设置说明书进行操作。避免错误的使用产品造成机体或其他设备损伤，或人员受到伤害</p>
	<p>请不要打开控制柜和本体触摸内部电子器件和电路以免触电。</p> <p>有发生火灾或触电的风险。</p> <p>请务必使用合适的个人保护装置防范电弧闪络危险，未遵循此规范可能导致人身伤害或死亡。</p>
	<p>可能引发危险的热表面，若发生接触，可造成人员伤害。</p>
	<p>机器人本体内部有磁场，可能对身体和电子设备造成危害。</p>



### 3 搬运

运输时保持好原包装。将包装材料保存在干燥处，以后可能需要包装并移动。

#### 3.1 控制柜（包含示教器）

控制柜和示教盒可以各安排一人携带。在使用时，所有电缆都要盘绕固定，以防止绊倒危险。

#### 3.2 机械臂



##### 警告

对设备进行移动搬运时，操作人员需穿戴安全手套、眼镜，防砸鞋等安全防护设备，避免移动搬运过程发生危险受伤。



##### 警告

• 确保抬升设备时，背部或其他身体部位不过分负重。使用适当的抬升设备。应遵守所有地区性和国家性的抬升指南。

通用机器人不对设备运输造成的任何损坏负责。

- 确保按照机械接口按说明安装机器人。
- 若机器人需要精确定位，可用预留的两个孔通过销钉予以定位。



##### 警告

- 确保机器人安装正确，安装位置须避免振动。

- 在安装和拆卸过程中须关闭机器人手臂的电源，防止意外发生。

关闭电源：

- 拆卸时候请回到打包姿态
- 按下手操器上的电源关闭机器人
- 断开电源插头

根据重量的不同，机械臂可以由一个人或两个人搬运。机械臂安装时，可同时抬升机械臂的两根压铸连杆。扶住机器人直至机器人机座的所有安装螺栓全部紧固好。如使用吊索，则需要抬升和运输设备。

### 3.2.1 16kg 及以下的机器人搬运方式

#### 1. 运输及开箱

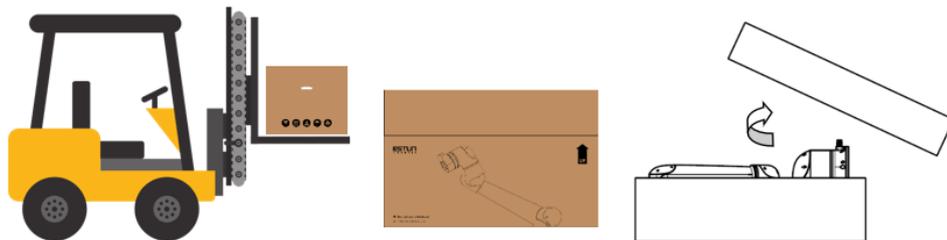


图 3-1 16kg 及以下运输及开箱图

#### 2. 安装吊装带，并使用吊钩提起机器人手臂

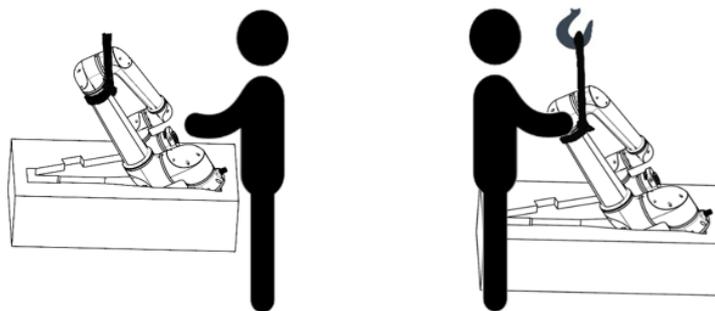


图 3-2 16kg 及以下吊带位置示意图

### 3.安装

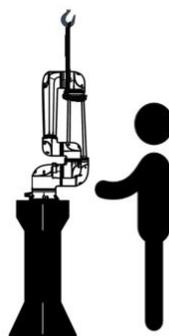


图 3-3 16kg 及以下安装示意图

### 3.2.2 20kg 机器人搬运方式

#### 1.运输及开箱

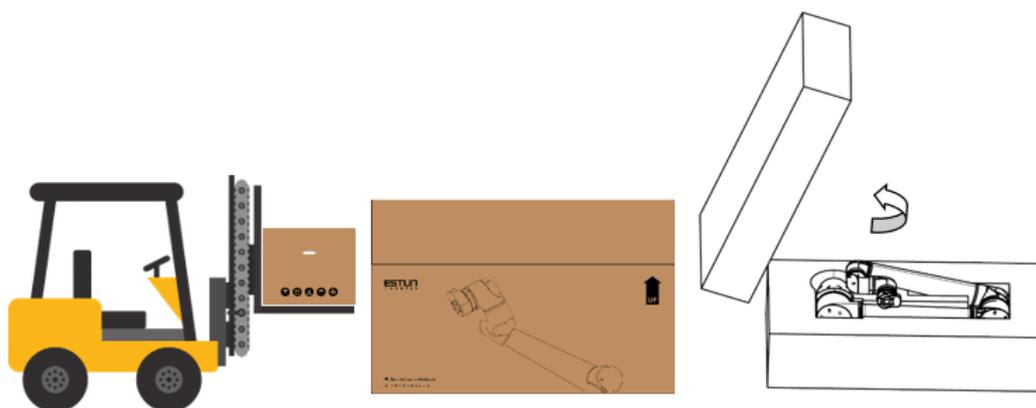


图 3-4 20kg 运输及开箱图

#### 2.安装吊装带，并使用吊钩提起机器人手臂

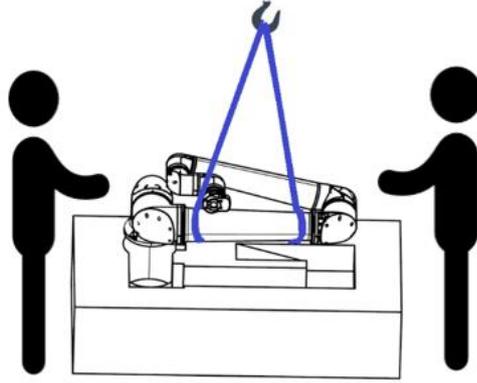


图 3-5 20kg 吊带位置示意图

### 3.安装

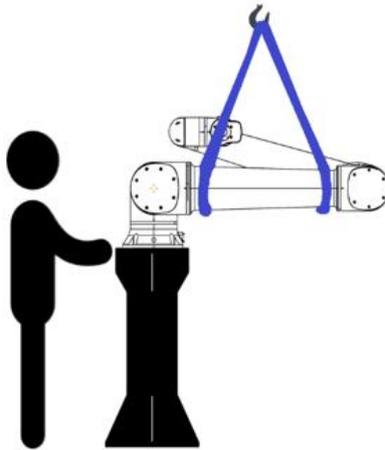


图 3-6 20kg 安装示意图

## 4 机械硬件及安装

### 4.1 开箱确认

产品到达后，请按发货清单核对货品，标准的发货清单中包括下列内容（选配的信息将单独提供）。机器人本体和控制柜为分开的两个包装，本体包装内仅包含机器人本体，控制柜包装内包含控制柜、手操器总成、本体与控制柜连接线缆、AC220V 电源线、钣金、螺丝。

### 4.2 机器人系统概览



#### 警告

在将机器人通电前，要检查电源的电压和频率是否满足要求，接入错误电压会造成机器人故障。



#### 警告

随包装附带一根电源线，但由于各国家和地区所使用的单相电源插座各不相同，因此请根据客户所在地区自行采购满足要求的电源线缆。

在开机之前需要按错误!未找到引用源。连接机器人线缆：

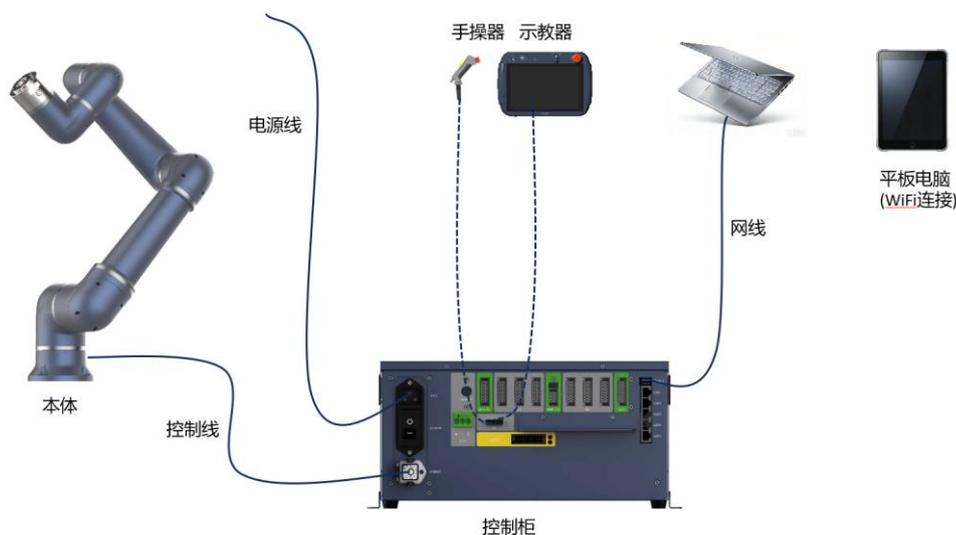


图 4-1 线缆连接示意图

网线：连接 PC，用于控制机器人动作。

示教器（选配）：用于控制机器人动作，与手操器共用一个接口。

手操器：用于控制机器人急停、使能和开关机。

控制线缆：用于为机器人本体提供电源和通讯。

电源线：为机器人系统提供电源。

注意：如使用平板控制机器人，需要 Wi-Fi 连接。

## 4.2.1 机器人部件

酷卓 S 系列 Gen2 机器人，包括 6 个旋转运动关节，大臂和小臂两个连接杆。机械臂底座配有航插，机械臂末端配有按钮、M8 接口和指示灯。

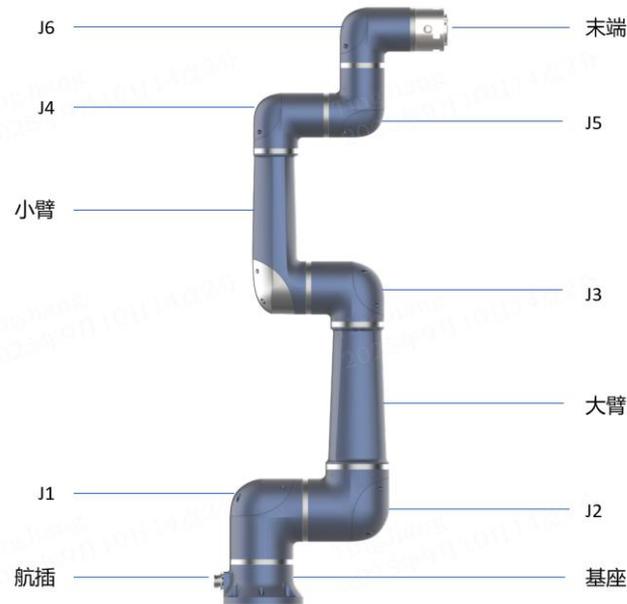


图 4-2 S 系列 Gen2 协作机器人组成

## 4.2.2 控制柜



图 4-3 CC 控制柜组成

### 4.2.3 手操器

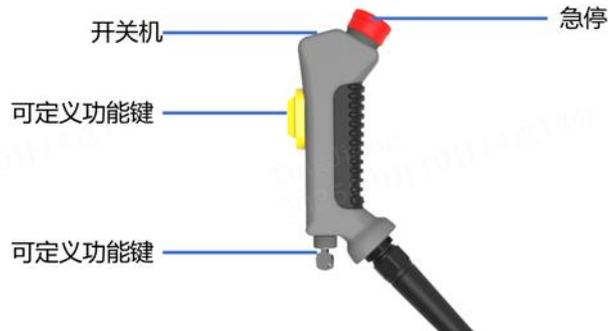


图 4-4 手操器接口

手操器上含有急停按钮以及开机关按钮以及两个可定义功能键，其功能可以在设置界面设置。

在关机状态下，可以按开机关按钮打开机器人；在开机状态下，可以长按开机关按钮关闭机器人。

当发生紧急情况时，按下手操器上的急停开关，机器人会在短暂减速后停止一切运动并锁死。

急停按钮按下后会被锁定，需要按照按钮上的标识旋转按钮才可解除锁定。解除锁定后才可通过控制软件清除报警，然后使能，从紧急状态恢复。

### 4.2.4 操作终端

机械臂支持通过 PC 端和移动端进行控制，如下表所示。若需要使用 Wi-Fi 方式进行控制，需将 Wi-Fi 模块插在控制柜上。

终端类型	PC	安卓平板	iPad
最低配置	分辨率：1920*1200 及以上		

	尺寸: 10.1 英寸及以上		
	CPU: 2.0 GHz*4 及以上		
	内存: 6G+		
	硬盘空间: 128G+		
	网卡: 千兆+		
	显存: 1G+		
<b>通讯方式</b>	LAN/Wi-Fi	Wi-Fi	Wi-Fi

## 4.3 安装



**警告**

对设备进行安装前, 确认操作人员需穿戴安全手套、眼镜, 防砸鞋等安全防护设备, 避免安装过程发生危险受伤。

### 4.3.1 安装说明

#### 4.3.1.1 工作空间



**警告**

当机器人在手动模式下动作时 (教导), 人员应在安全防护空间之外。

机器人手操器的紧急停止按钮在手动模式中必须触手可及, 至少需要一个紧急停止开关设置在机器人动作范围外。当机器人没有设置任何动作极限时, 机器人的动作范

围是本体的最大动作范围。可设置机器人动作极限，以免所有操作落在机器人本体最大动作范围之外。

机器人手操器应被放置在机器人无法到达的区域，用户也应确认机器人动作不会到达可以按压手操器的活动范围。

选择机器人安装位置时，务必考虑机器人正上方和正下方的圆柱体空间。应避免将工具移向圆柱体空间，因为这样会进入奇异点而导致运动时关节却运动过快，从而导致机器人工作效率低下，风险评估难以进行。

#### 4.3.1.2 固定和移动安装

无论机械臂是固定安装（安装在支架、墙壁或地板上），还是可移动安装（安装在线性轴、推车或移动机器人底座上），都必须牢固安装，以确保所有运动的稳定性。

安装位置的设计必须确保机械臂、机器人底座移动时的稳定性。

#### 4.3.1.3 负载曲线

##### 警告



计算负载时，必须将媒介法兰重量一并计入并确保符合机器人的负载规格。确保系统绝不超过最大容许负载。使用者应充分对媒介法兰与工件进行完整的风险评估，以免冲击，振动，撞毁，缠绕，突刺，穿刺等危害。确保系统整体安全。

机器人手臂的最大允许有效载荷取决于重心偏移。当负载重心距离变远，机器人承受的负载会变小。根据负载的偏心距离，以 XY 平面上的偏心距离作为纵坐标，Z 的值作为横坐标，找到对应偏心负载的坐标点，根据该点观察在哪条曲线下方，该线所示负载为机器人当前工况下能承受的最大负载。机器人末端所加载的工具和工件的总负载不得超过最大负载。可联系客服人员提供对应型号的负载曲线。

### 4.3.2 固定机械臂

使用至少 12.9 级强度的螺栓和底座上的安装孔来安装机器人手臂。

安装扭矩建议如下表：

项目	S3-60	S5-90	S7-80	S10-140	S12-125	S16-98	S20-180
螺栓规格	M6	M8	M8	M8	M8	M8	M12
数量	4	4	4	4	4	4	4
平垫 GB /T 97.1 - 2002	Φ6	Φ8	Φ8	Φ8	Φ8	Φ8	Φ12
定位销规格	Φ4	Φ6	Φ6	Φ8	Φ8	Φ8	Φ8
扭矩 (N·m)	≥10	≥20	≥20	≥35	≥35	≥35	≥70

机器人需要安装在一个坚固且没有震动的支座表面，该支座须承受至少 10 倍的第一关节的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器手臂的重量。



图 4-5 本体安装

机器人可以任意位姿安装，支持吊装、侧装等多种安装方式。非垂直安装的情况，需要在机器人设置项中设置机器人安装角度。非垂直安装时，机器人本体的安装方法以及安装角度的设置方法请咨询我司技术人员。

### 4.3.3 安装尺寸

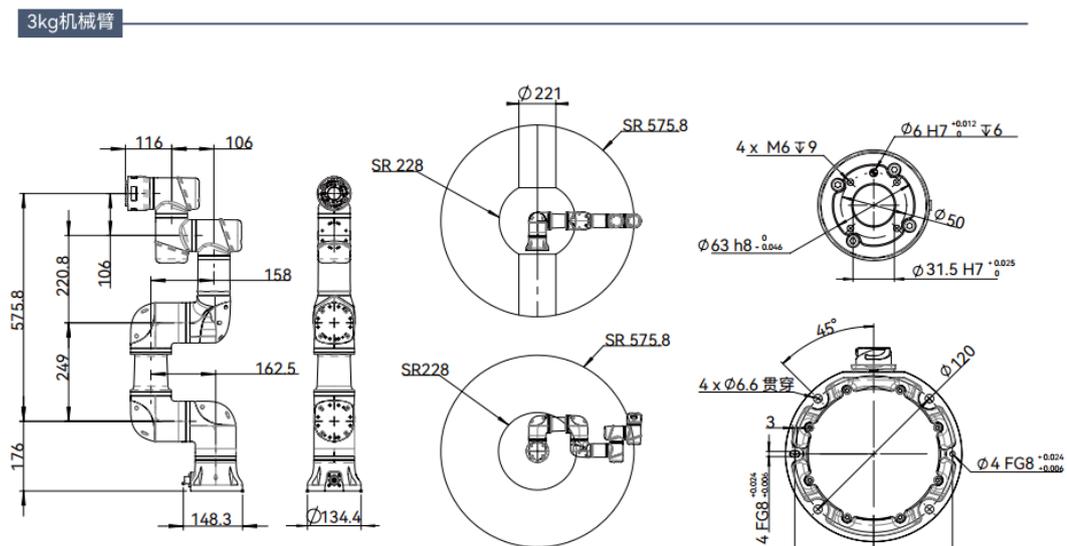


图 4-6 S3-60 安装尺寸图

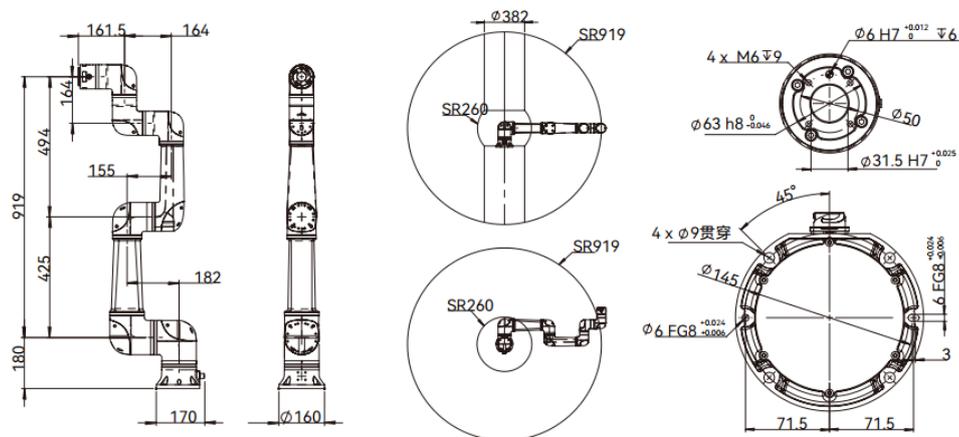


图 4-7 S5-90 安装尺寸图

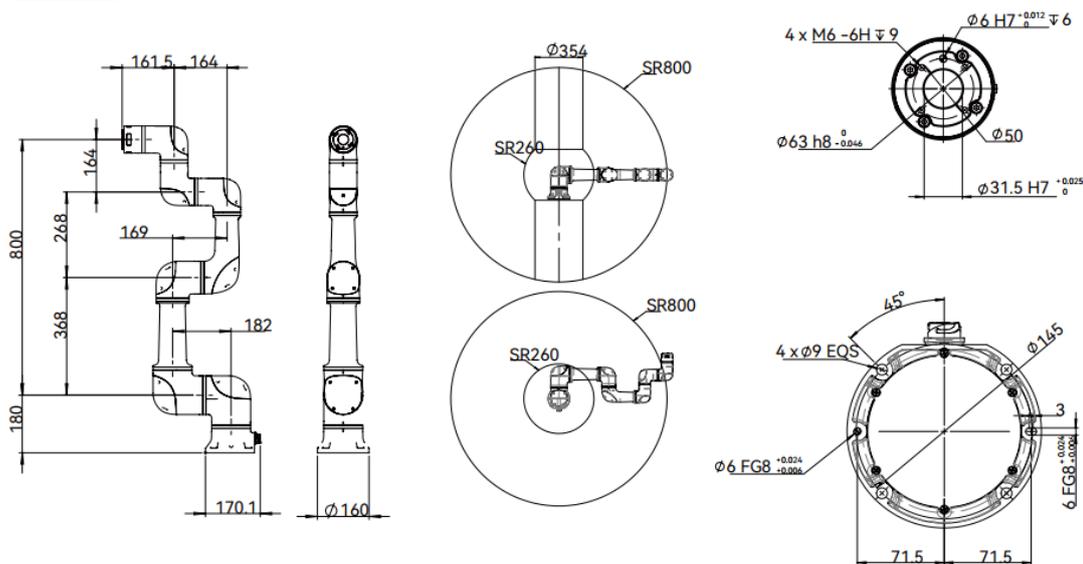


图 4-8 S7-80 安装尺寸图

10kg机械臂

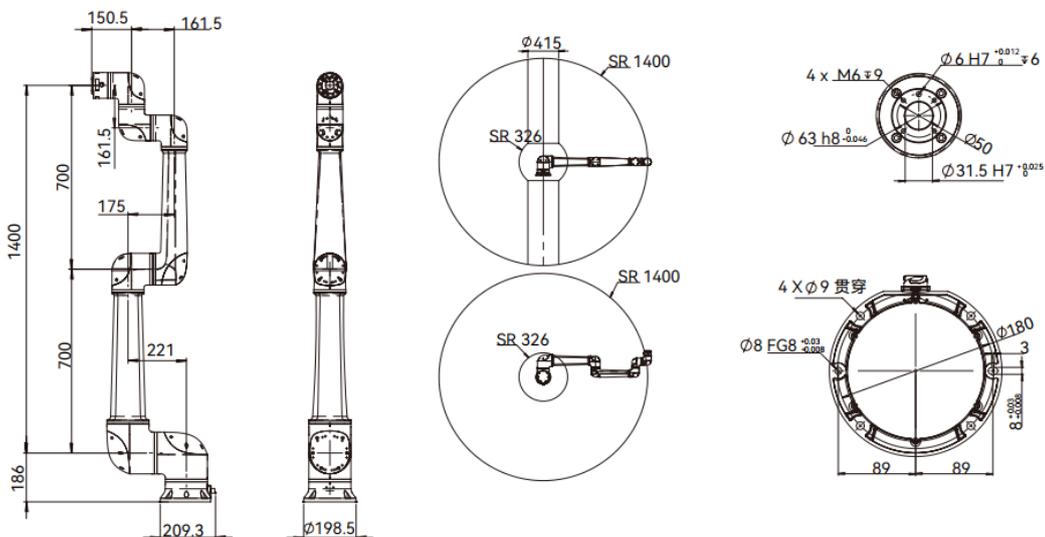


图 4-9 S10-140 安装尺寸图

12kg机械臂

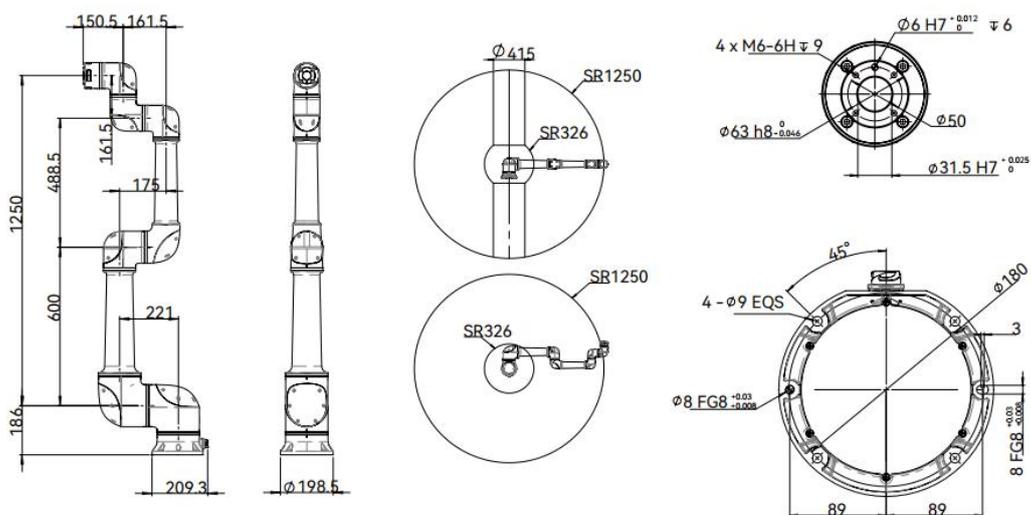


图 4-10 S12-125 安装尺寸图

16kg机械臂

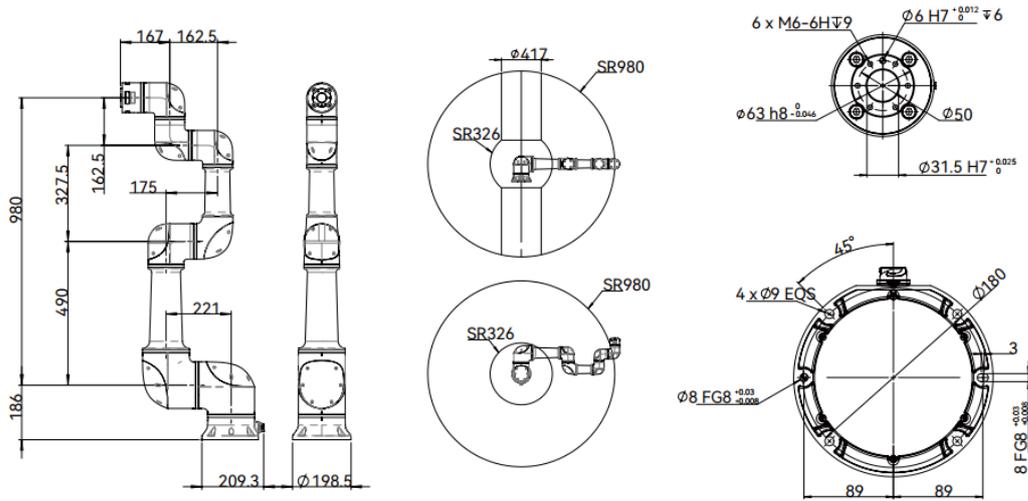


图 4-11 S16-98 安装尺寸图

20kg机械臂

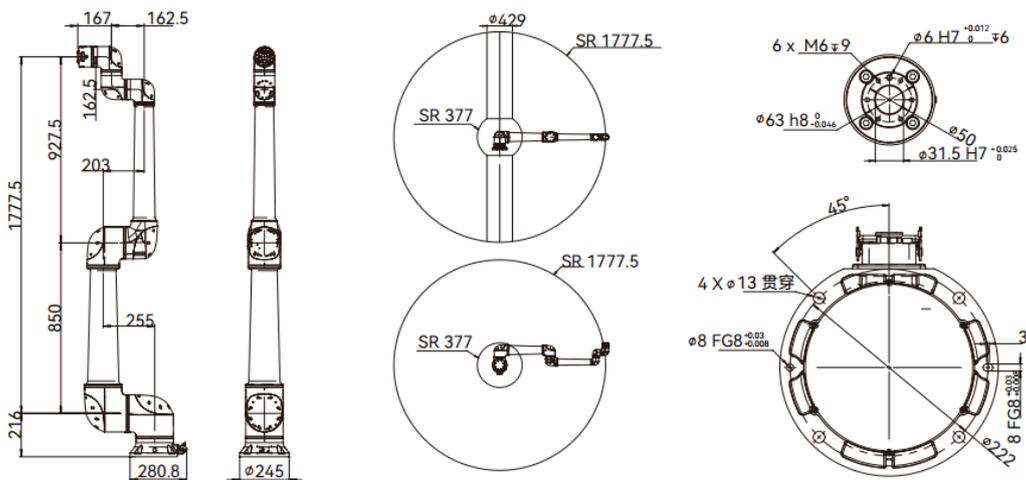


图 4-12 S20-180 安装尺寸图

#### 4.4.2 控制柜间隙

控制柜中的热空气流会导致设备出现故障。建议在控制柜的每侧留出 200mm 的间隙，以保证获得足够的冷气流。

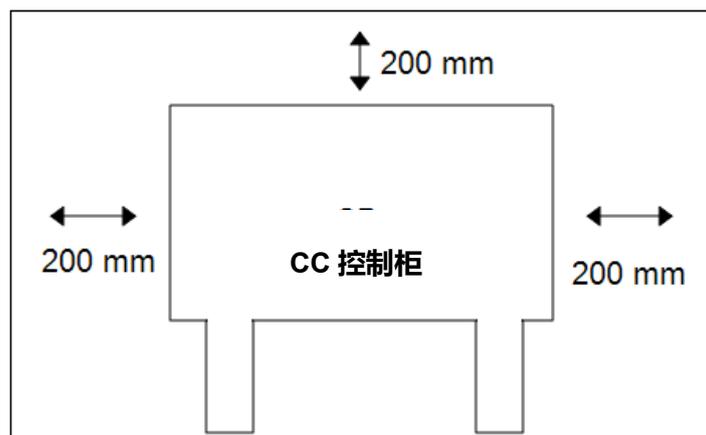


图 4-13 控制柜摆放示意图

## 5 电气硬件及安装

### 5.1 本体接口

机械臂末端配有按钮、M8 接口和指示灯，如图 5-1 末端接口概览所示。



图 5-1 末端接口概览

#### 5.1.1 末端接口

接口	说明
M8 接口	供电、输入、输出和通讯 IO
按钮	用户功能自定义按钮，默认为自由拖动
指示灯带	机器人状态指示灯带

#### 5.1.2 指示灯带含义

灯带含义	灯带状态
开机中	白色闪烁

开机完成/未使能	白色常亮
手动模式且使能	蓝色常亮
自动模式/远程模式且使能	绿色常亮
程序运行	绿色闪烁
暂停中	黄色闪烁
报警	红色常亮
拖拽和点动模式	蓝色闪烁
救援模式	黄色常亮

### 5.1.3 M8 接口

法兰 M8 接口（母头）位于机器人末端法兰后侧，引脚分布以及定义如下图：

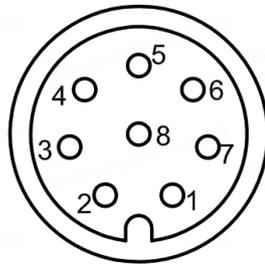


图 5-2 法兰末端 M8 接口引脚分布

引脚序号	名称	定义
1	RS485-	MODBUS 的 485 通信
2	RS485+	MODBUS 的 485 通信
3	TO0	数字输出 0

4	TO1	数字输出 1
5	PWR	0V/12V/24V 电源
6	TI0	数字输入 0
7	TI1	数字输入 1
8	GND	地线

M8 接口对应的线缆型号 FCW002-00000345-00 (选配)。24V 与 GND 之间对外提供连续电流能力 1A，峰值输出电流可达 2A。

数字输入为 PNP 型，使用开关作为 DI 输入源时，接线方式如下。

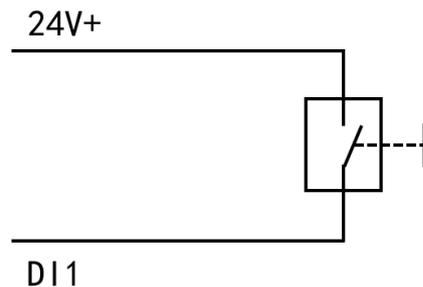


图 5-3 法兰末端 PNP 型 DI 开关接线

数字输出可为 PNP 型亦可为 NPN 型。当输出为 PNP 型时，可提供最大 5mA 电流，仅提供电平信号，不能用于驱动设备。当输出为 NPN 型时，可用于驱动设备，其接线如下所示。

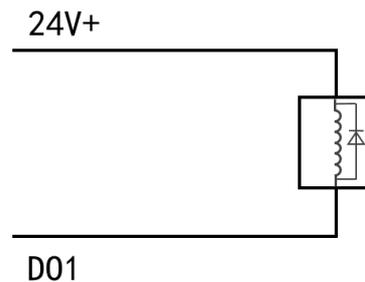


图 5-4 法兰末端接负载 NPN 输出接线

## 5.2 控制柜接口



图 5-5 控制柜接口概览

### 5.2.1 控制柜接口说明

接口名称	说明	功能
ACIN	交流供电接口	用于接入交流电源供电
DCIN	直流供电接口	用于接入 48V 电源直流供电
ON/OFF	电源开关	供电电源开关
ROBOT	机器人航插	用于连接机器人与控制柜，为机器人提供供电与通讯
LAN1~LAN5	LAN 网口	用于连接示教器、视觉、总线以及开发调试
SAFETY	安全接口	安全急停类接口
AI/O	模拟 I/O	模拟量输入输出接口

DI	数字 I	数字量输入接口
DO	数字 O	数字量输出接口
HC	手操器接口	连接手操器
M-FUNC	多功能接口	CAN/RS485/IO 接口
PWR CFG	IO 电源接口	IO 使用时的内外部供电接口

### 5.2.2 安全接口

安全接口为 4 组安全双通道输入接口及 1 组输出接口，第 1~2 路为保护性停止接口，第 3~4 路为紧急停止接口，5~6 两组为 1 路电压输出接口（ $24\pm 1V$ ）。保护性停止接口和紧急停止接口内部安全继电器是两个独立通道。安全输入接口出厂默认连接器用短线进行短接，若不短接或停止信号中断则无法解除急停状态。输出接口用于外接 24V 断路器控制端，当外接紧急停止或保护性停止中断时，该接口停止电压输出。

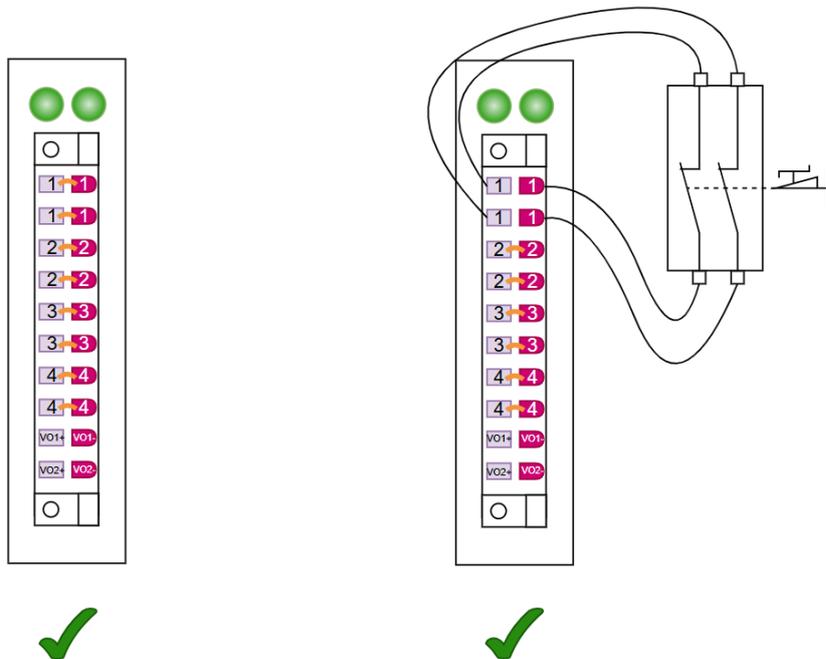


图 5-6 安全保护性停止正确接线示例

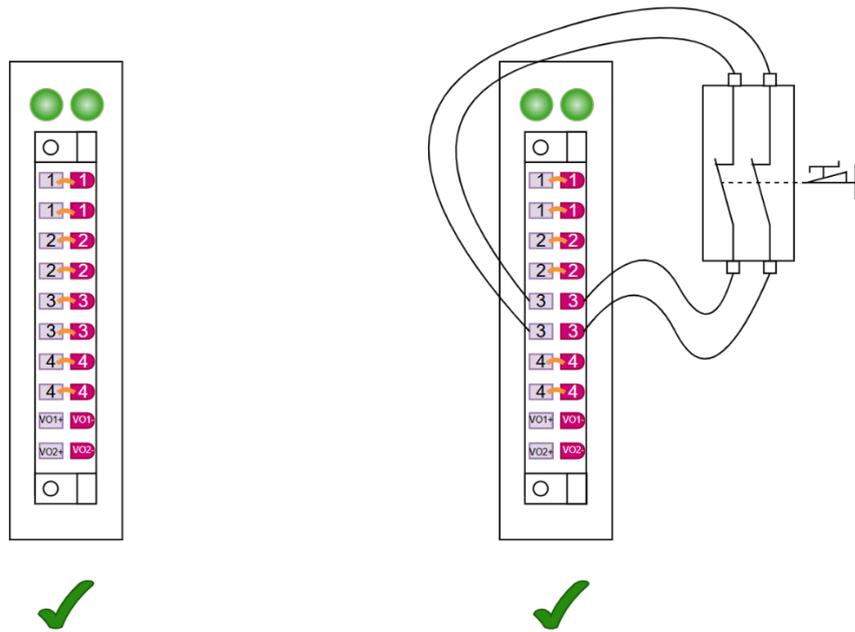


图 5-7 安全急停正确接线示例

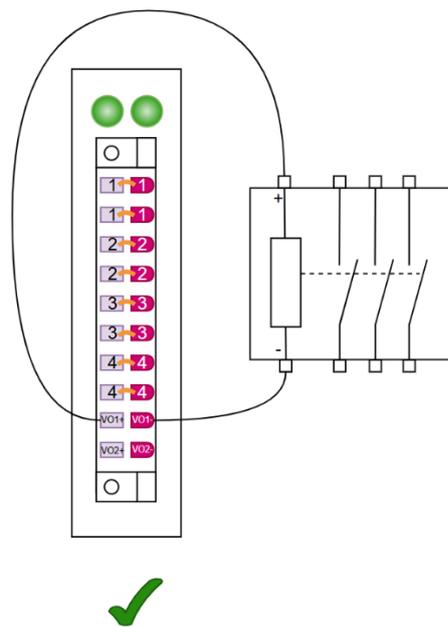


图 5-8 电压输出正确接线示例

对外供电	参数
对外供电电压	典型 24V
最大输出电流	单组最大输出 1A

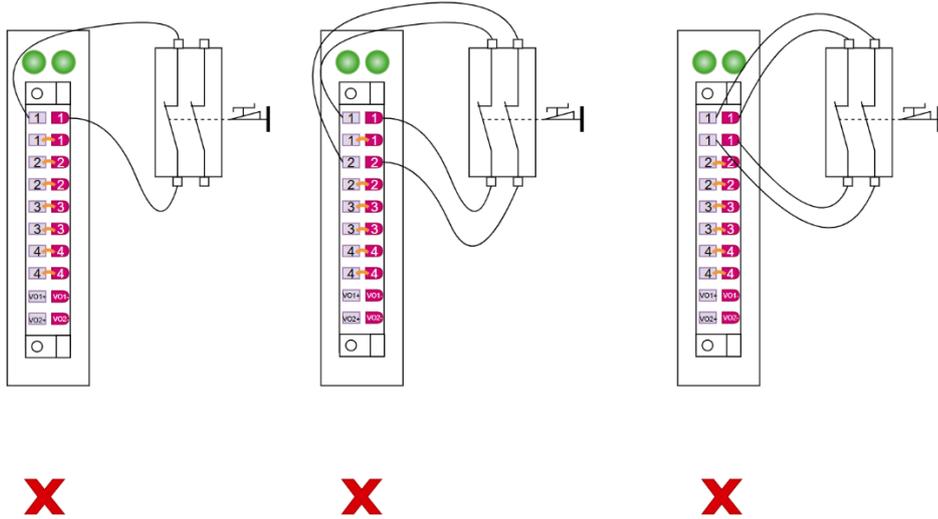


图 5-9 安全保护性停止和安全急停典型错误接线示例

### 5.2.3 通用输入输出概览



图 5-10 输入输出模块各个端子的功能(CC 系列控制柜)

### 5.2.4 数字输入外部电源接线方式

数字输入端使用继电器、PNP 型数字回路或者 NPN 型数字回路进行连接，使用时需对端口供电，保险丝需要取下，使用外部电源供电接线方式参考如下。

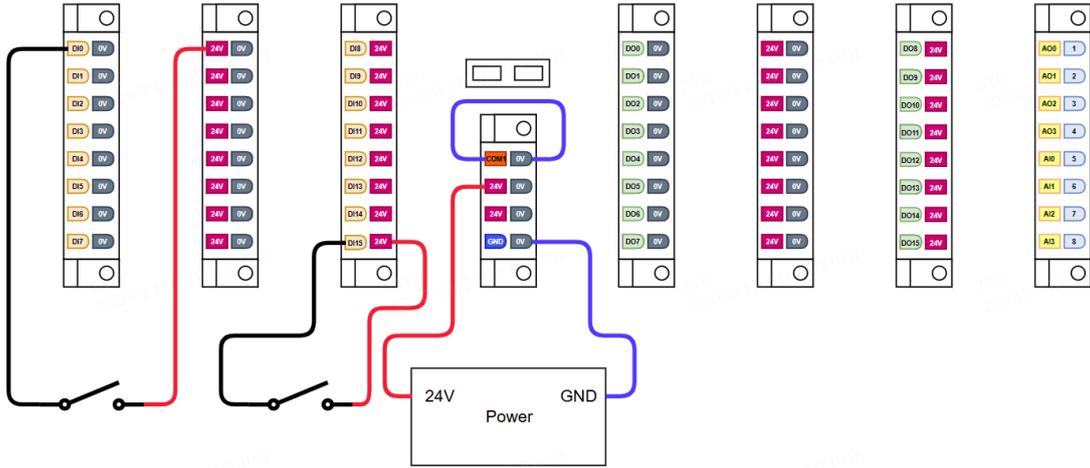


图 5-5 使用继电器数字输入接线示例 1

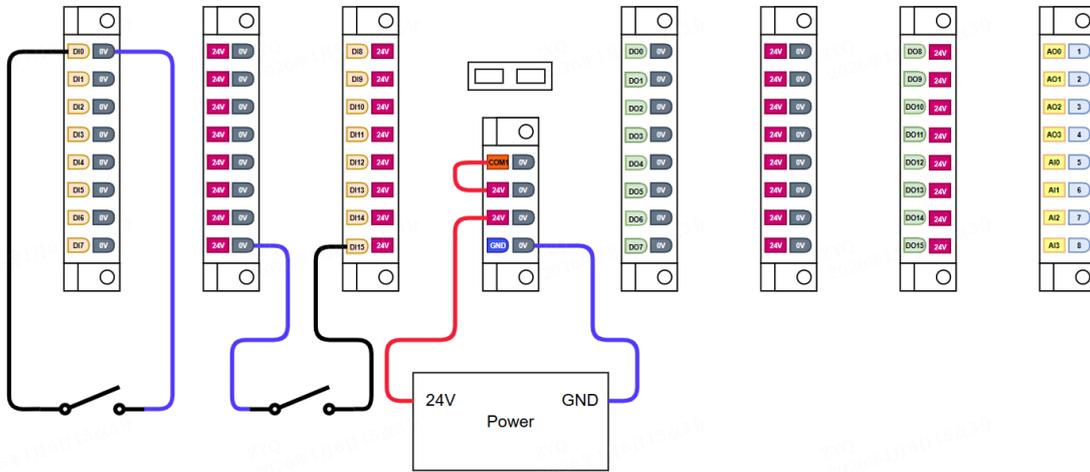


图 5-6 使用继电器数字输入接线示例 2

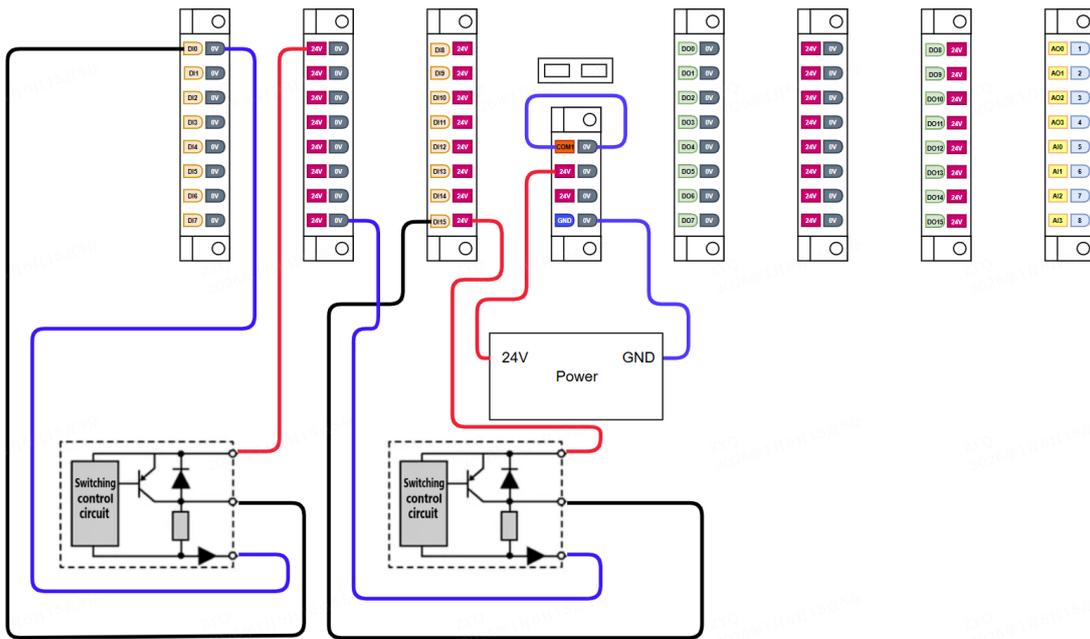


图 5-7 使用 PNP 型数字输入接线示例

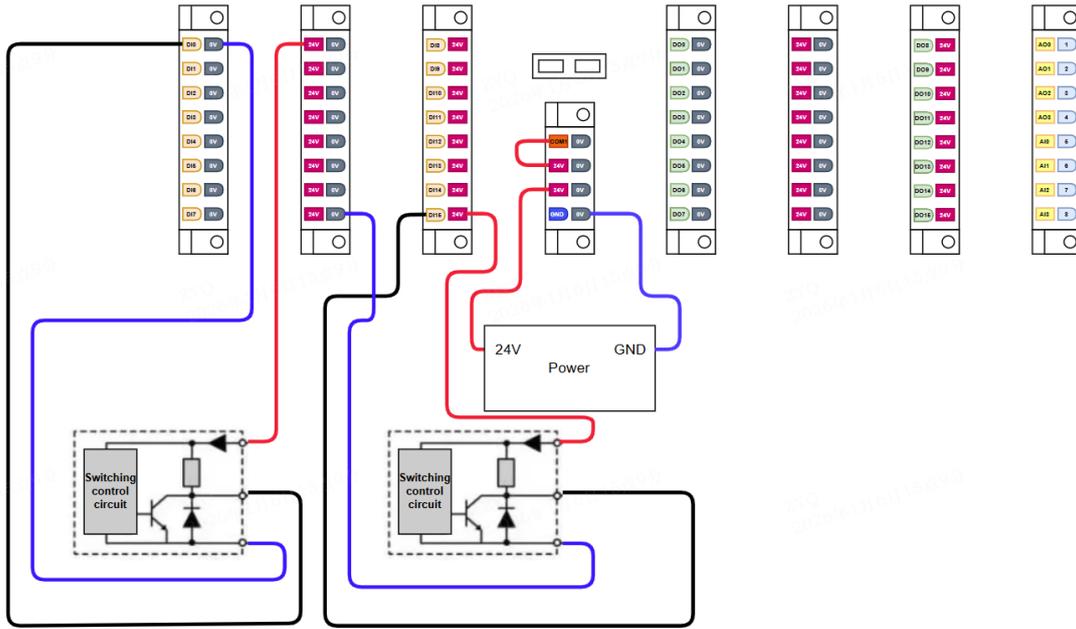


图 5-8 使用 NPN 型数字输入接线示例

### 5.2.5 数字输入内部电源接线方式

数字输入端使用继电器,PNP 型数字回路或者 NPN 型数字回路进行连接, 可以使用控制柜内部电源对端口供电, 接线方式参考如下:

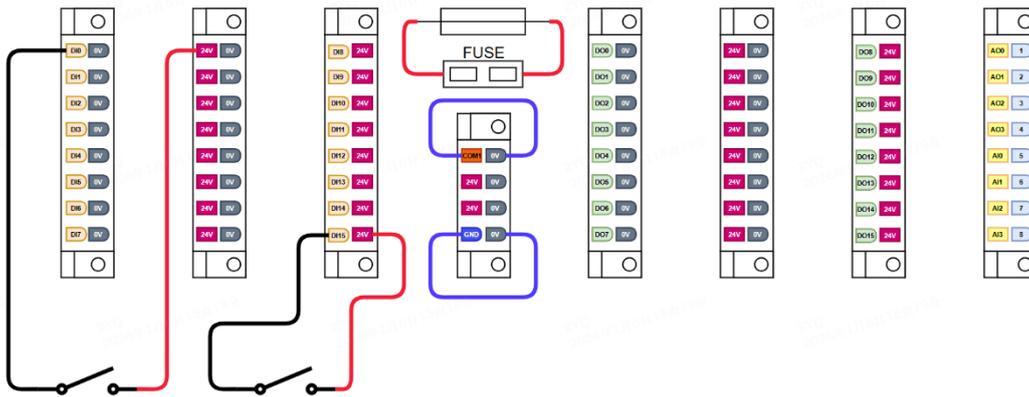


图 5-9 使用继电器数字输入接线示例 1

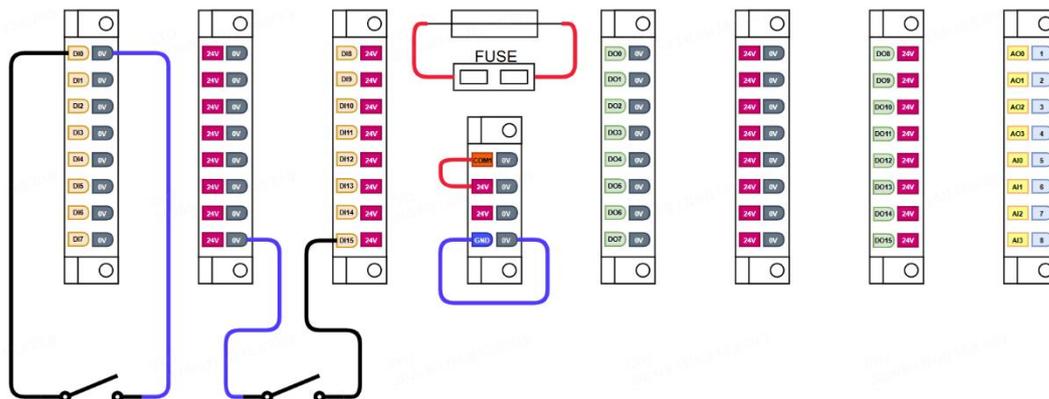


图 5-10 使用继电器数字输入接线示例 2

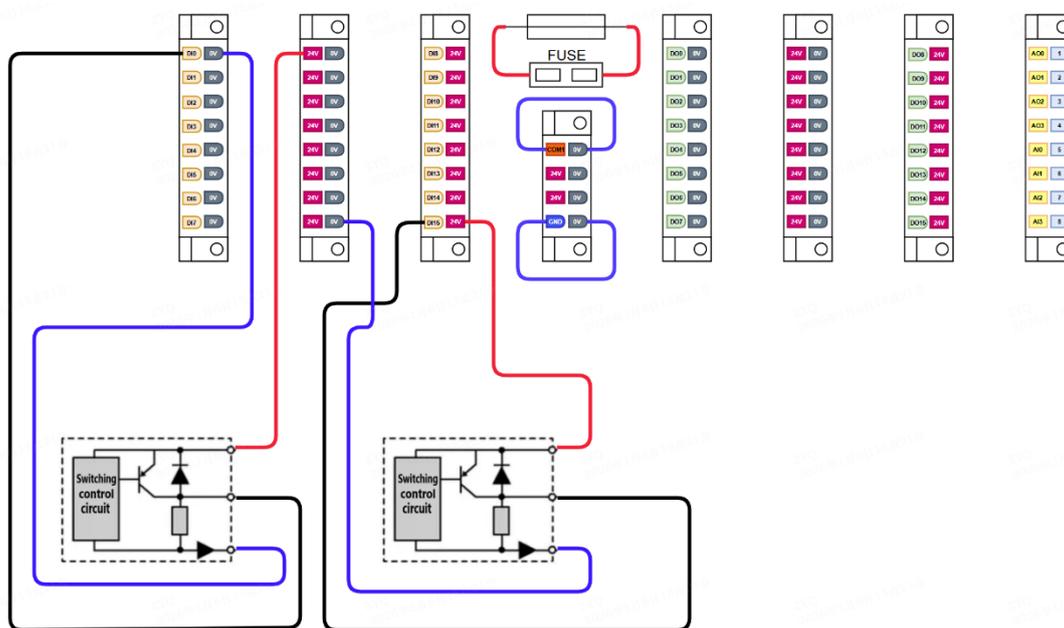


图 5-11 使用 PNP 型数字输入接线示例

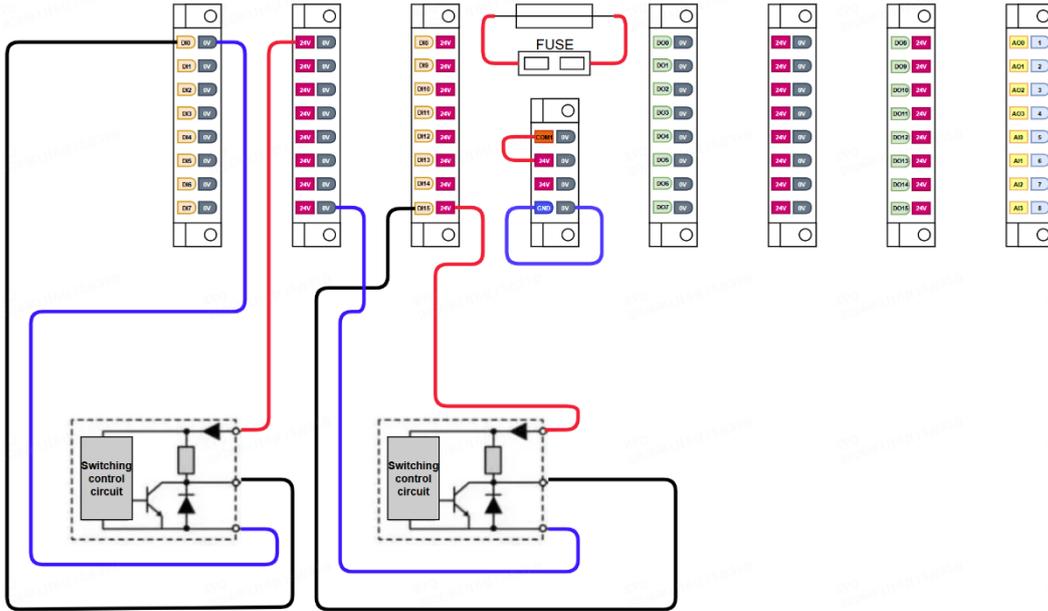


图 5-12 使用 NPN 型数字输入接线示例

数字输入项	参数
输入电压	典型 24V; 最大 30V
输入阻抗	约 10kΩ
接口类型	PNP/NPN

### 5.2.6 数字输出外部电源接线方式

使用外部电源时保险丝需要取下，外部电源供电接线方式参考如下。



## 5.2.8 模拟输入输出接口

模拟输入支持电压型和电流型的传感器，电压或电流的输入需要在机器人设置选项中设置。



**警告**

模拟输入支持电压型和电流型的传感器，电压或电流的输入需要在机器人设置选项中设置。

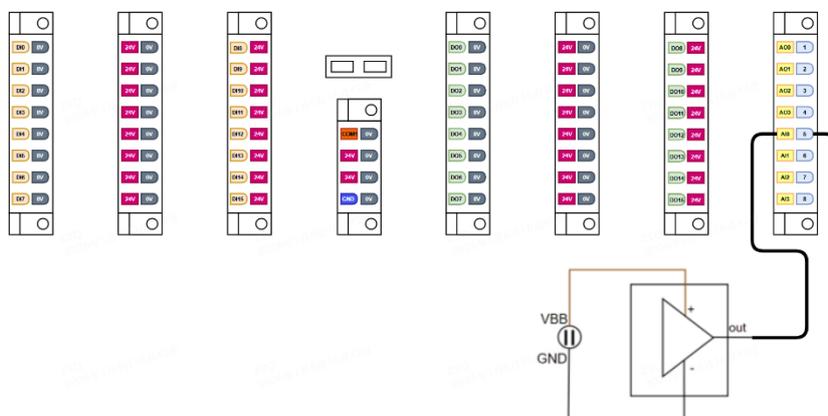


图 5-14 模拟量输入正确接线示例

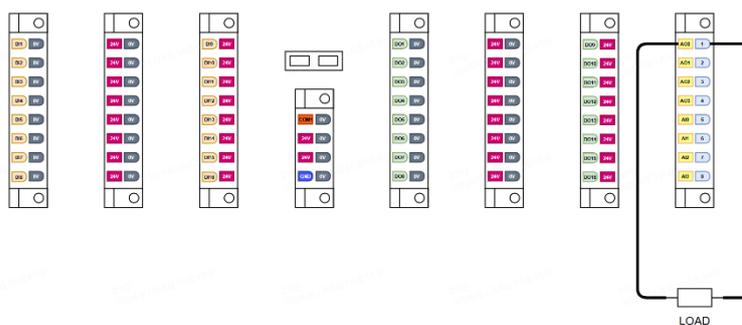


图 5-15 模拟量输出正确接线示例

模拟输入项	参数
分辨率	12bit
测量范围	电压模式下：0-10V；

	电流模式下: 4-20mA;
输入阻抗	电流模式下: 20Ω;

模拟输出项	参数
分辨率	12bit
输出范围	电压模式: 0-10V; 电流模式: 4 - 20mA;

### 5.2.9 多功能接口

多功能接口包含 CAN, RS485 及 IO 的接口, 引脚定义如下:

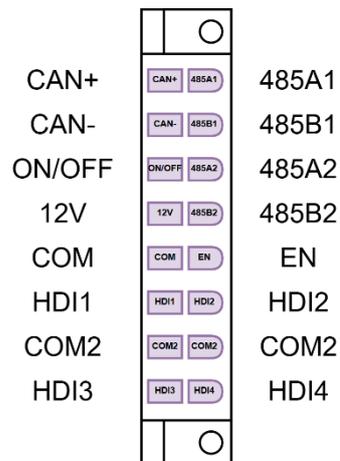


图 5-16 CAN/485/IO 接口定义

接口	说明
CAN+	CAN+
CAN-	CAN-
485A1/A2	485A/485+

485B1/B2	485B/485-
ON/OFF	外接启停按钮接口
12V	启停信号发送接口
COM	启停信号接收接口
EN	内部启停按钮接口
HDI~HDI4	外接信号输入接口
COM2	外接信号输入接口（信号地）

关于电源启停的不同接线方式：

方式①：使用控制柜及手操器上电源按钮进行开关机

（使用短接线将 COM 和 EN 两接口短接）

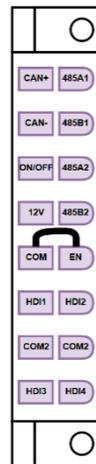


图 5-17 电源启动方式①接线图

方式②：外接电源启停按钮

（使用短接线将 COM 和 EN 两接口短接，将 ON/OFF 和 12V 两接口外接自恢复常开式启停按钮）

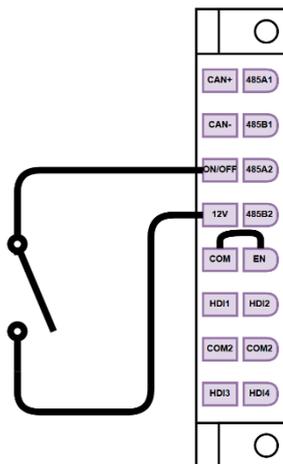


图 5-18 电源启动方式②接线图

方式③：控制柜通电后自启动

(使用短接线将 12V 和 COM 两接口短接)

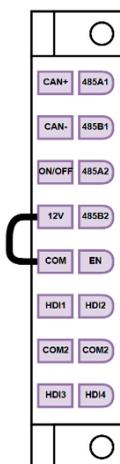


图 5-19 电源启动方式③接线图

### 5.2.10 LAN 网口

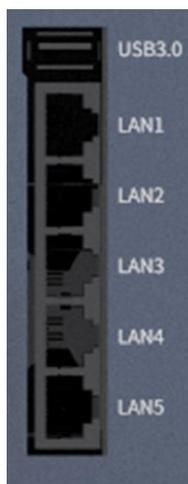


图 5-27 网络接口 (CC 系列控制柜)

LAN 网口项	说明
USB3.0	外部连接无线网卡发射器等
LAN1~2 LAN4~5	连接外部设备, 如: 示教器、电脑、相机等
LAN3	外接 ECAT 从站, 如: 伺服电机等

### 5.3.11 电源输入



图 5-28 交流输入接口及开关

交流输入范围: AC100~240 V 50/60 Hz。



图 5-29 直流输入接口

直流输入：需外接稳定的 48V 直流电源。外接电源或稳压器的功率参考下表：

控制柜	电源功率
CC03-A	1kW
CC05-A	1kW
CC10-A	1.5kW
CC20-A	2.5kW

注意：交流供电与直流供电不可同一时间同时供电。

## 6 维护及质保

### 6.1 注意事项

- 维修工作只能由酷卓或授权的系统集成商完成。
- 维护或维修务必根据本手册中的所有安全说明执行任何目视或工作环境检查。
- 变更控制系统、机器人关节，需要对重新对机器人进行标定，标定操作及结果判断方法在零点校验说明书中。并且需要检查参数设置，如果有参数备份，可以导入备份的参数如果没有备份，需要重新设置参数。
- 操作机械臂或控制柜时必须遵循以下安全任务：
  - 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。
  - 重新开启系统前请检查接地连接。
  - 拆分机械臂或控制柜时请遵守 ESD(静电释放) 法规。
  - 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。
  - 避免水或粉尘进入机械臂或控制柜。

### 6.2 日常检查项

#### 6.2.1 一般清洁

如果在控制器或机械臂上观察到灰尘/污垢/机油，可以用蘸有清洁剂的抹布擦拭干净。

清洁剂：水、异丙醇、 10% 的乙醇或 10% 的石脑油。

在极罕见情况下，可在关节处看到少量的润滑脂。这并不影响关节的指定功能或使用

寿命。

注意：切勿使用压缩空气清洁控制柜或机械臂，否则，可能损坏密封和内部组件。

## 6.2.2 控制柜

检验计划

检验项目	检验方法	每月一次	半年一次	一年一次
手操器急停按钮	功能检验	X		
自由驱动模式	功能检验		X	
安全输入输出	功能检验	X		
示教器线缆和转接头	目视检验		X	
控制柜上的端子	功能检验		X	
控制柜主电源和开关	功能检验			X

突出强调机器人的安全功能，建议每月进行测试，以确保功能正常。

必须执行以下测试：

测试手操器上的急停按钮

- 按下急停按钮；
- 观察机器人停止，并关闭关节电源；
- 再次启动机器人。

测试自由拖动模式

- 根据工具规格，拆下附属装置或设置 TCP/有效负载；
- 按住机器人末端自由拖动按钮，将机器人设置为自由拖动模式；

- 将机器人移动到水平伸展到其工作空间边缘的位置；
- 按住自由拖动按钮的同时，监控机器人在没有支撑的情况下保持其位置。

#### 测试安全输入和输出

- 检查哪些安全输入和安全输出处于激活状态，并测试可否触发。

#### 目视检验

- 从控制柜上断开电源线；
- 检查端子是否正确插入，电线有没有松动；
- 检查控制柜内部网线是否有松动；
- 检查控制柜内部是否有污垢/灰尘，若需要，使用防止静电放电的真空吸尘器清洁。

### 6.2.3 机械臂

#### 检验计划

检验项目	检验方法	每月一次	半年一次	一年一次
检查关节盖子	目视检验		X	
检查盖子的螺钉	功能检验		X	
检查扁形环	目视检验		X	
检查机器人电缆和连接	目视检验		X	
检查机械臂安装螺栓	功能检验	X		
检查工具安装螺栓	功能检验	X		
检查连接关节的螺钉	功能检验		X	

功能检验的目的是确保螺钉、螺栓、工具和机械臂没有松动。检查计划中提到的螺钉/螺栓应使用扭矩扳手进行检查。