



控制器占据半壁江山的机器人品牌

让客户用好机器人

电柜说明书

CRP-G11-CD60D (CRA9)

CRP-G11-CD60D ELECTRICAL CABINET MANUAL



请确保相关说明书到达本产品的最终使用者手中。

CROBOTP相关说明书：

卡诺普机器人安全手册

CRX9编程指令说明书

CRX9-C使用说明书

RP15/18 机器人说明书

CRP-RS05A/06A/07A 机器人说明书

RS-20 SCARA机器人说明书

CRX9系统PLC说明书

十分感谢您选用本公司产品！

本产品相关手册请妥善保管，以备需要时查阅！

如设备需要转手，请将相关资料一并转交对方！

机器人相关手册未做说明的按键、功能、选项视为不具备，请勿使用！

修订说明：

2023-08-01	初稿
2023-12-18	补充通讯接线使用双绞屏蔽线说明
2025-01-20	修订内容
2025-06-20	修订G11电柜尺寸、重量

前 言

1. 在使用机器人之前，请务必仔细阅读本公司机器人相关说明书，并在理解了该项内容基础上再进行机器人操作。
2. 本公司郑重建议: 所有参与机器人操作、示教、维护、维修、点检的人员，需预先学习本公司系统的操作说明书。
3. 本公司保留未经预先通知而改变、修订或更新本手册的权利。
4. 事先未经本公司书面许可，不可以将本手册全部或其中的一部分再生或复制。
5. 请将本手册小心存放，确保本说明书到达最终使用者手中。机器人如果需要重新安装、或搬运到不同地点、或卖给其他用户时，请务必将本手册附上。一旦出现丢失或严重损坏，请您和本公司代理商或技术人员联络。
6. 所有参数指标和设计可能会随时修改，在不影响使用效果的前提下，恕不另行通告。
7. 我们试图在本说明书中描述可能多的情况。然而对于那些不必做的和不可能发生的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。因此，对于那些在说明书中没有特别进行描述的情况，可以视为“不可能”的情况。
8. 在本书编写的过程中难免会出现遗漏和错误，如在阅读过程中发现有错误或不能理解的地方，欢迎来电咨询并指正。

安全

简介

本节主要介绍在使用机器人时需要注意的安全原则和流程，在使用机器人之前，请务必熟读并理解本章中所述内容，并按安全操作规程操作机器人。且使用前（安装、运转、保养、检修），请务必熟读并全部掌握本说明书和其他相关资料。

本手册给出的图表、顺序和详细解释可能并不绝对正确。所以，在使用本手册去作业时，有必要投以最大的注意力。一旦出现未说明的问题或麻烦，请与卡诺普联系。

为保证每项工作的安全，请阅读并完全理解本手册和《机器人安全手册》、相关法律、法规、法令及其相关资料中各种有关安全的解释和描述，同时请为各项工作采取合适的安全措施。

除安全章节外，请注意在文档的必要部分有其他的安全提示。

安全责任说明

本手册并不对使用非本公司机器人的应用做担保。同时，我司将不会对使用这样的机器人而可能导致的事故、损害和(或)与工业产权相关的任何问题承担责任。

我司尽可能提供出可靠的安全信息，但不对因使用本手册及其中所述产品引起的意外或间接事故承担责任。

除本手册中有明确陈述之外，本手册的内容不应解释为卡诺普对个人损失、财产损失或具体适用性做出任何担保或保证。

卡诺普对本手册可能出现的错误概不负责。

安全标志

标志	说明
 危险	表示如果无视该标识并进行错误使用，则可能会导致死亡或重伤等。
 警告	误操作时有危险，可能发生中等程度伤害或轻伤事故及设备故障。
 小心	不遵守本标志内容可能会引起人身伤害和/或机械损伤。
★ 注意	表示关于机器人规格、操作和维护的注意信息。

说明：即使是“小心”所记载的内容，也会因情况不同而产生严重后果，因此任何一条注意事项都极为重要，请务必严格遵守。

甚至在有些地方连“警告”或“危险”等内容都未记载，也是用户必须严格遵守的事项。

拟定用途

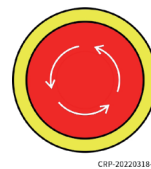
机器人控制器、电柜以及机器人只限于一般工业设备使用，不可用于与预定用途违背的应用，禁止用途包括但不限于以下情况：

- 用于易燃易爆等危险环境中；
- 用于移动或搬运人或其他动物的装置；
- 用于涉及人命的医疗设备等装置；
- 用于对社会性及公共性有重大影响的装置；
- 用于车载、船舶等受到振动环境；
- 用于攀爬工具使用。

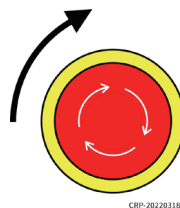
急停按钮

紧急停止属于安全停止的一种，是机器人系统中优先级最高的功能。在示教器、电柜、工位盒等均安装有急停按钮。如遇紧急情况，用户可按下急停按钮，立即切断机器人电源。

紧急停止用的急停按钮大多数使用红色的操作主体，最常见的外形是蘑菇头型。如下图所示。



若需复位，则需按照急停按钮上的箭头方向旋转（如下图所示），急停按钮将弹起复位。



使用前安全须知

- 1、搬运和安装机器人时，请务必按照卡诺普公司说明书中所示的方法进行。否则可能导致机器人翻倒，引发事故；
- 2、请务必在机器人安装前划分出安全区域。可在机器人工作区域周围安装栅栏及警示牌保证机器人安全工作，防止闲杂人等进入以及防止机器人伤人；
- 3、机器人上方不能有悬挂物，以防掉落砸坏机器人等设备；
- 4、严禁倚靠电控柜，或者随意触动按钮，以防机器人产生未预料的动作，引起人身伤害或者设备损坏；
- 5、拆分机器人时，注意机器人上可能掉落的零件砸伤人员；
- 6、在进行外围设备的个别调试时，务必断开机器人电源后执行；
- 7、外围设备均应连接适当的地线；
- 8、初次使用机器人操作时，请务必先以低速运行，待运行无误后再逐渐加速。
- 9、请注意对电控柜与机器人、外围设备间的配线及配管采取防护措施，以免被人踩坏或被叉车碾压而坏；
- 10、任何工作的机器人都可能有不可预料的动作，对工作范围内的人员造成严重的伤害或者对设备造成破坏。在准备机器人工作前，需测试各安全措施（栅栏门、抱闸、安全指示灯）的可靠性；
- 11、在开启机器人前，确保机器人工作范围内没有其他人员；
- 12、通过软件设定的动作范围及负载条件切勿超出产品规格表中的规定值，设置不当可能造成人员伤害或机器损坏；
- 13、在进入操作区域内工作前，即便机器人没有运行，也要关掉电源或者按下急停按钮；
- 14、当在机器人工作区内编程时，设置相应看守，保证机器人能在紧急情况，迅速停止。示教和点动机器人时不要带手套操作，点动机器人时要尽量采用低速操作，遇异常情况时可有效控制机器人停止；
- 15、必须知道机器人控制器和外围控制设备上的紧急停止按钮的位置，以便在紧急情况下能准确的按下这些按钮；
- 16、永远不要认为机器人处于静止状态时其程序就已经完成。此时机器人很有可能是在等待让它继续运动的输入信号。

安全操作规程

操作前注意事项



注意

★进行机器人示教作业前要检查以下事项，有异常则应及时修理或采取其他必要措施。

- 机器人动作有无异常。
- 原点是否校准正确。
- 与机器人相关联的外部辅助设备是否正常。

★操作机器人必须确认

- 操作人员是否接受过机器人操作的相关培训。
- 对机器人的运动特性有足够的认识。
- 对机器人的危险性有足够的了解。
- 未酒后上岗。
- 未服用影响神经系统、反应迟钝的药物。

紧急停止



危险

★ 操作机器人前，请按下急停键，并确认伺服主电源被切断，电机处于失电并抱闸状态。伺服电源切断后，示教器上将显示“伺服下电”。

紧急情况下，若不能及时制动机器人，则可能引发人身伤害或设备损坏事故。

★ 解除急停后再接通伺服电源时，要解除造成急停的事故后再接通伺服电源。

由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故。

机器人操作注意事项

★在机器人动作范围内示教时，请遵守以下原则：

- 保证机器人在视野范围内
- 严格遵守操作步骤
- 考虑机器人突然向自己所处方位运动时的应变方案
- 确保设置躲避场所，以防万一

由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故。

★进行以下作业时，请确认机器人的动作范围内操作人员和障碍物：

- 机器人控制电柜接通电源时
- 用示教编程器操作机器人时
- 试运行
- 自动再现时

不慎进入机器人动作范围内或与机器人发生接触，都有可能引发人身伤害事故。发生异常时，请立即按下急停按钮。

★示教器用完后须放回原处，并确保放置牢固。

• 如不慎将示教编程器放在机器人、夹具或地上，当机器人运动时，示教编程器可能与机器人或夹具发生碰撞，从而引发人身伤害或设备损坏事故。

- 防止示教器意外跌落造成机器人误动作，从而引发人身伤害或设备损坏事故。
- 示教器IP防护等级较低

目 录

前 言	I
安全	II
简介	II
安全责任说明	II
安全标志	II
拟定用途	III
急停按钮	III
使用前安全须知	IV
安全操作规程	V
一、G11电柜介绍	1
1.1 G11电柜简介	1
1.2 铭牌信息	1
1.3 型号说明	2
1.4 电柜技术指标	2
1.5 电柜尺寸图	3
二、安装说明	4
2.1 安装场所	4
2.2 G11电柜安装要求	4
三、电柜面板接口分布与定义	6
3.1 电柜接口分布	6
3.2 接口定义	6
3.2.1 电源	6
3.2.2 RS485/CAN接口	7

3.2.3 MXT 外部安全接口	8
3.2.4 COUNTER 编码器接口	9
3.2.5 AVO模拟量输出信号接口	10
3.2.6 INPUT 输入信号接口	11
3.2.7 OUTPUT: IO输出信号定义	13
3.2.8 通讯接口	15
3.3 基本连接图.....	16
四、控制柜系统组成	16
4.1 控制柜布局.....	16
4.2 驱控一体（CRP-CD60D-CRA9）	17
4.2.1 简介	17
4.2.2 J1-J4轴电机编码器接口	17
4.2.3 J5-J6电机编码器接口.....	18
4.2.4 J7-J8轴电机编码器接口	19
4.2.5 X14: J1-J4电机抱闸接口	20
4.2.6 X54: J5-J6电机抱闸接口	20
4.2.7 电机动力线接口	21
4.2.8 备用口扩展功能P5	21
4.2.9 内部预留急停端子P4	21
4.2.10 面板急停	22
4.2.11 TP: 连接示教器（SF2015/S15）	22
4.2.12 X90: 伺服IO端子	23
4.3 制动电阻（R1）	23
4.4 IO电源（UK1）/抱闸电源（UK2）	24

4.5 电柜主风机.....	24
五、示教器简介	25
六、维护保养	27
6.1 维护注意事项	27
6.2 维护计划	28
6.3 清洁	29
6.3.1 清洁注意事项	29
6.3.2 清洁注意步骤	29
七、故障处理	30
7.1 常见硬件故障	30
7.2 故障保护及报警	30
八、电气原理图	34
8.1 主电源电路1.....	34
8.2 主电源电路2.....	35
8.3 控制电路1	36
8.4 控制电源电路2	37
8.5 IO面板连接.....	38
8.6 急停安全回路	39
8.7 编码器线缆.....	40
8.8 动力线缆	41
8.9 示教器线缆.....	42

一、G11电柜介绍

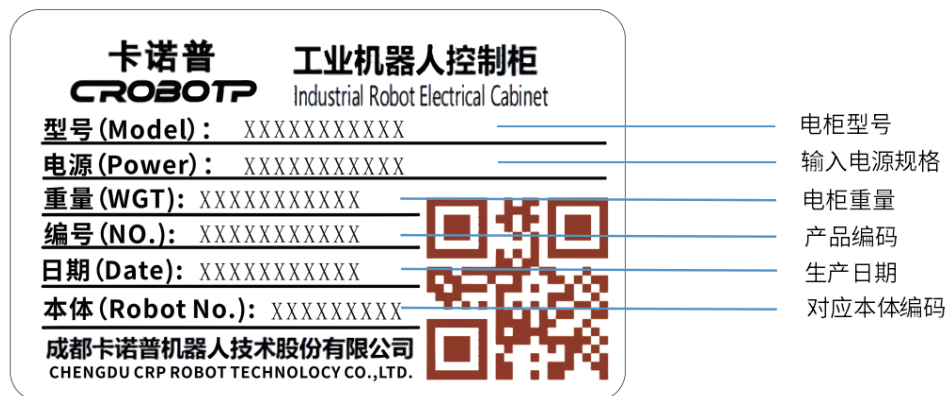
1.1 G11电柜简介



CRP-G11-CD60D-CRA9电柜简称G11电柜，为ARM平台下六轴机器人专用控制电柜。

- 1.稳定性强: ARM架构具有稳定性强的特点, 控制器系统运行稳定、可靠性高, 可以支持各种工业协议、网络接口以及多种外设设备。
- 2.性能优异: 基于ARM平台的工业机器人控制柜具有高效、低功耗、多任务能力, 可以支持实时多任务操作, 保证机器人精度和速度。
3. 体积减小: 相较于上一代产品, 机器人电柜尺寸进一步缩小, 能实现小空间范围内的安装, 进一步节省空间。

1.2 铭牌信息



1.3 型号说明

CRP - G11 - CD60D - CRA9

厂家编号

电柜编号

驱控编号

系统编号

CRP20230801-4

控制柜可配置六轴机器人，根据配置机器人不同，使用的电柜则不同。电柜的电源开关分为按钮和空开两种，配小功率机器人时使用按钮开关。

1.4 电柜技术指标

名称	规格（指标）
示教盒	8寸TFT-LCD,键盘+触摸屏,模式选择开关,安全开关,急停按钮
控制轴数	6轴+2轴可扩展
接口	数字I/O接口，24路输入/24路输出，可COM扩展
	4路0-10V模拟量输出，12位精度，可COM扩展
	编码器信号接口（位置跟踪用）
	1路千兆网，1路百兆网（示教器占用），根据客户需求可扩展2路千兆网
	通讯接口：RS485、RS232、CAN,支持Profinet、CC-Link等
操作模式	示教，再现，远程
系统指令	点到点、直线、圆弧运动，逻辑，工艺，运算
IP等级	IP20
输入电源（含长度）	AC220V±10% 50/60Hz，外加PE接地线，3米
互联线	5米
尺寸大小	370*170*565mm（长*宽*深）
电柜重量	33kg

环境规格	室内（避免阳光直射），无腐蚀性气体，环境温度0-55°；储存温度(-20-65°)，0-95%（不结露）；
安全性	外部急停，防碰撞、安全插销等接口；
接地电阻	<0.1Ω
绝缘电阻	>100MΩ
抗振动强度	10<f<58.1HZ 振幅0.15mm
抗冲击强度	最大不超过15g 持续时间11ms
EMC测试标准	符合IEC 61000-6-2
异常检出功能	急停异常、伺服异常、用户坐标异常、工具坐标异常、安全维护等
其他	内置PLC，断电再生，编码器接口(支持同步带)，电弧跟踪及配件(选配)，视觉软件(选配)，激光跟踪软件(选配)等等
预留专用接口	视觉专用接口、Remote接口、工位接口
软件包	搬运/视觉/跟踪/码垛等可选

1.5 电柜尺寸图

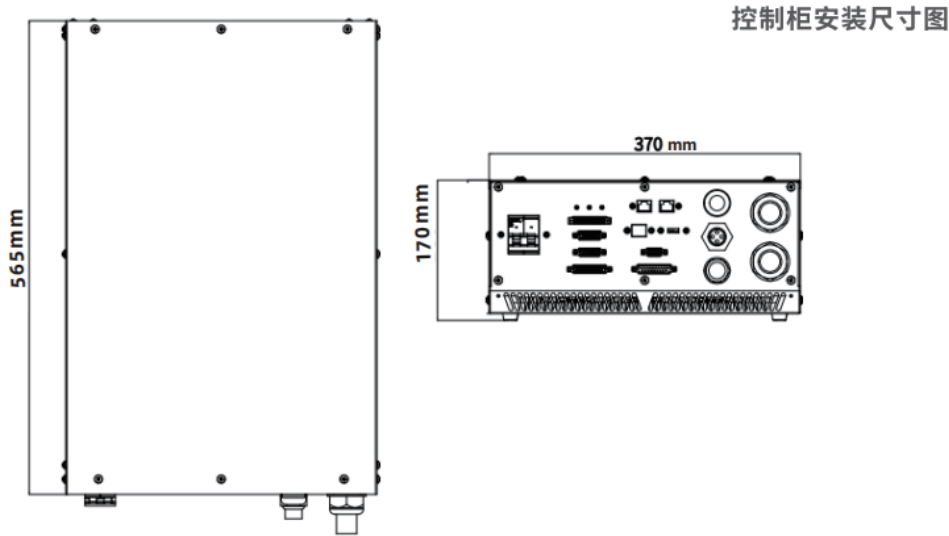


图 1.1

二、安装说明

2.1 安装场所

请将机器人系统安装在符合下述条件的环境中。

- 无日晒雨淋的室内环境；
- 操作期间其环境温度应在0°C至55°C之间，搬运及维修期间应为-20°C至65°C之间；
- 附近相对湿度不超过99%RH，无结露；
- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性、酸、碱、盐等腐蚀性气体及易燃性气体等环境附近使用本产品；
- 对控制柜的振动或冲击能量小的场所；

2.2 G11电柜安装要求

说明1：

控制柜安装应放置在机器人活动范围外（有安装安全围栏请放置安全围栏外），安装示意如下图所示。

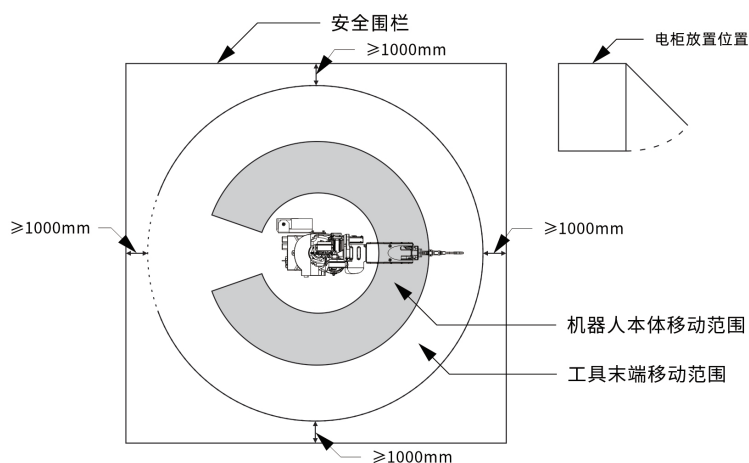


图 2.1

说明2:

要求安装台面平整，不得倾斜、变形。控制柜的安装位置应便于打开门检查，距离左右两侧的距离需保持 80mm 以上，以保证气流。

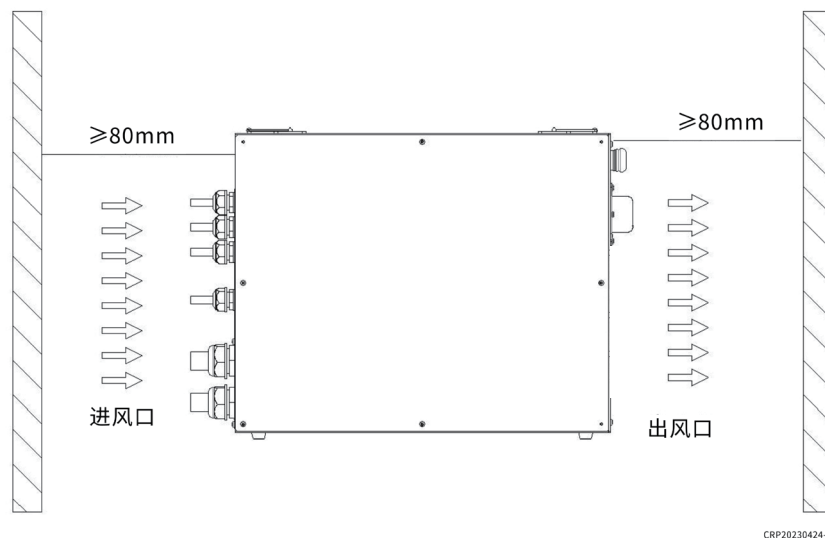


图 2.2

i 提示

请按照上图所示尺寸安装G11控制柜，确保有足够的空间进行机器人、G11控制柜及周边设备的保养。否则在保养作业中，可能发生预想不到的人员受伤事故。

三、电柜面板接口分布与定义

3.1 电柜接口分布

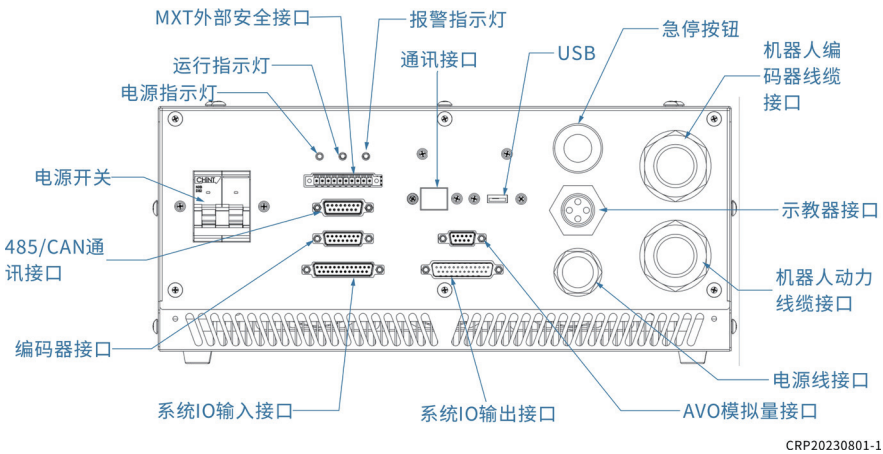


图 3.1 电柜正面接口

i 提示

电柜保护接地处，必须保证可靠接地，接地使用的线缆截面积至少大于2.5 mm² (AWG13)。

3.2 接口定义

3.2.1 电源

定义	描述	备注
作用：控制柜电源输入电缆		
L	棕色	为控制柜主要输入电源部分
N	黄色	
PE	黄绿双色	

i 提示

- 1、供电系统采用三相五线制（TN-S）系统，不推荐使用三相四线制(TN-C) 系统。
- 2、请使用容量足够的电源，避免当电流达到峰值时电压降低。

3.2.2 RS485/CAN接口

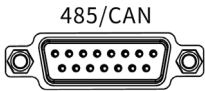


图 3.3

RS485、CAN接口同时兼容两组RS485和两组CAN通信接线，其引脚定义如下。

接口引脚定义

引脚	名称	定义	有效状态
1	CAN2_P	CAN2信号正	
2	CAN2_GND	CAN2地	
3	CAN1_P	CAN1信号正	
4	CAN1_GND	CAN1地	
5	4851_P	4851信号正	
6	4851_GND	4851地	
7	4852_P	4852信号正	
8	4852_GND	4852地	
9	CAN2_N	CAN2信号负	
10	CAN2_GND	CAN2地	
11	CAN1_N	CAN1信号负	
12	CAN1_GND	CAN1地	
13	4851_N	4851信号负	
14	4852_GND	4852地	
15	4852_N	4852信号负	

G11电柜RS485通信采用两线通信形式。

为了匹配通信线的特性阻抗，防止信号反射，提高信号质量，可在通信网络首尾加入两个终端120Ω电阻，如下图所示。

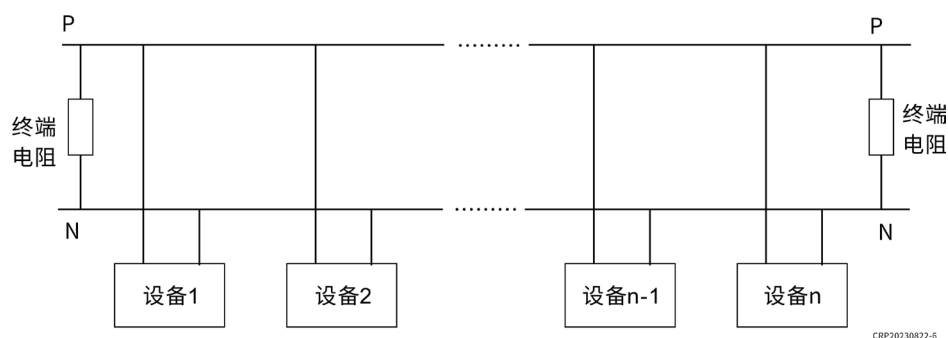


图 3.4

提示

无论总线上有多少设备，需始终保持只有首尾各一个终端电阻。

通讯接线请使用双绞屏蔽线。

通过接口旁的拨码开关可灵活控制是否接入终端电阻。

ON：表示接入120Ω电阻；

OFF：表示断开120Ω电阻。

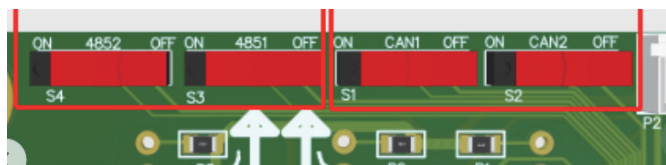


图 3.5

提示

拨码开关出厂默认为OFF状态。

请将拨码开关按照组网要求拨动至正确位置，否则可能引起通讯异常！

3.2.3 MXT 外部安全接口

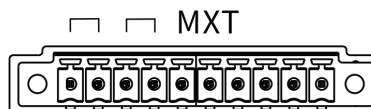


图 3.6

接口引脚定义

引脚	名称	定义	有效状态
1	ST3-1	外部急停触点1	24V
2	ST3-2		/
3	ST3-3	外部急停触点2	0V
4	ST3-4		/
5	COM-	公共端	0V
6	AF_SER1	防碰撞	0V有效 输入
7	EX_POWER	外部上电输入	0V有效 输入
8	HL_POWER	外部上电输出	0V有效 输出
9	POW_ON1	预留	0V有效输出
10	COM+	公共端	24V

3.2.4 COUNTER 编码器接口



图 3.7

G11电柜提供跟踪工艺，并配备与跟踪工艺相关的编码器接口用于跟踪工艺，编码器接口位于Counter接口位置，可连接两组编码器，其定义如下。

引脚	名称	定义	有效状态
1	EB2_B-	第二编码器B-脉冲输入	
2	EB2_B+	第二编码器B+脉冲输入	
3	EA2_A+	第二编码器A+脉冲输入	
4	EA2_A-	第二编码器A-脉冲输入	
5	EB1_B+	第一编码器B+脉冲输入	
6	EB1_B-	第一编码器B-脉冲输入	
7	EA1_A-	第一编码器A-脉冲输入	

8	EA1_A+	第一编码器A+脉冲输入	
9	EX_5V0	5V电源	
10	PE		
11	ISO_GND	5V电源地	
12	PE		
13	EX_5V0	5V电源	
14	PE		
15	ISO_GND	5V电源地	

说明

- 1、编码接口为增量编码器接口，与选择编码器相连。用于检测外部设备的速度或者位置信息；
- 2、该接口用于旋转型增量编码器的正交脉冲信号检测，可接一路编码器，编码器线速最大为2500p/r；
- 3、接线必须采用双绞屏蔽线；
- 4、本输入为光耦隔离，外部编码器所需+5V电源，可以直接使用外部的5V电源；
- 5、连接编码器时，编码器的Z+\\Z-信号不连接。

3.2.5 AVO模拟量输出信号接口

AVO接口为模拟量输出接口,G11电柜提供4个模拟量输出口,包含两组经过隔离模块的模拟量DA1，DA2。和未经过隔离模块的模拟量10V_C和10V_D，其接口定义如下。

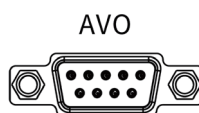


图 3.8

接口引脚定义

引脚	名称	定义	有效状态
1	DA1+	模拟量输出1+	0-10V
2	DA2+	模拟量输出2+	0-10V
3	10V_C	模拟量输出3	0-10V
4	10V_D	模拟量输出4	0-10V
5	DACOM-	未隔离模拟量地	
6	DA1-	模拟量输出1	
7	DA2-	模拟量输出2	
8	DACOM-	未隔离模拟量地	
9	DACOM-	未隔离模拟量地	

说明

- 1、模拟量输出范围为0-10V，精度为12位；
- 2、模拟量输出接线必须采用双绞（信号和0V）屏蔽线。

3.2.6 INPUT 输入信号接口

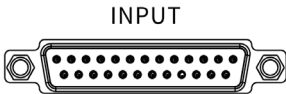


图 3.9

接口引脚定义

引脚	名称	定义	有效状态
1	X00	用户输入口0	
2	X02	用户输入口2	
3	X04	用户输入口4	
4	X06	用户输入口6	
5	X08	用户输入口8	

6	X10	用户输入口10	
7	X12	用户输入口12	
8	X14	用户输入口14	
9	X16	用户输入口16	
10	X18	用户输入口18	
11	X20	用户输入口20	
12	X22	用户输入口22	
13	COM-	0V	
14	X01	用户输入口1	
15	X03	用户输入口3	
16	X05	用户输入口5	
17	X07	用户输入口7	
18	X09	用户输入口9	
19	X11	用户输入口11	
20	X13	用户输入口13	
21	X15	用户输入口15	
22	X17	用户输入口17	
23	X19	用户输入口19	
24	X21	用户输入口21	
25	X23	用户输入口23	

Input口输入信号规格

项目	规格
输入通道	24
输入连接方式	DB端子
输入类型	数字量，NPN 输入
输入电压范围	DC 0V~24V
输入电流（典型 24V）	XXmA
最大输入电压	DC xxV
ON 电压	≥DC 8V
OFF 电压	≤DC 7V

漏电流	≤0.1mA
输入最大信号频率	1 Kbps
输入阻抗	>3.3kΩ
隔离方式	光电隔离

Input信号接线示例

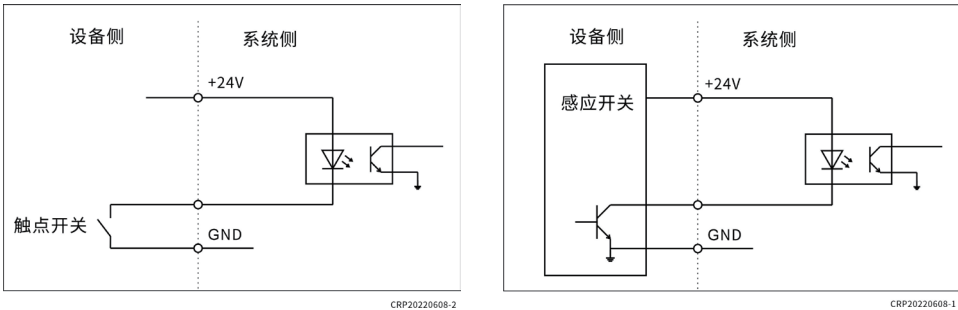


图 3.10

说明：

- 1、开关的触点是常开常闭类型，根据接口定义而定
- 2、开关的容量不小于16mA
- 3、选用感应开关时需要选择NPN

3.2.7 OUTPUT: IO输出信号定义

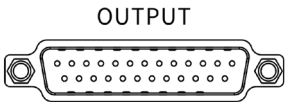


图 3.11

接口引脚定义

引脚	名称	定义	有效状态
1	COM+	24V	
2	Y22	用户输出口22	
3	Y20	用户输出口20	
4	Y18	用户输出口18	
5	Y16	用户输出口16	
6	Y14	用户输出口14	

7	Y12	用户输出口12	
8	Y10	用户输出口10	
9	Y08	用户输出口8	
10	Y06	用户输出口6	
11	Y04	用户输出口4	
12	Y02	用户输出口2	
13	Y00	用户输出口0	
14	Y23	用户输出口23	
15	Y21	用户输出口21	
16	Y19	用户输出口19	
17	Y17	用户输出口17	
18	Y15	用户输出口15	
19	Y13	用户输出口13	
20	Y11	用户输出口11	
21	Y09	用户输出口9	
22	Y07	用户输出口7	
23	Y05	用户输出口5	
24	Y03	用户输出口3	
25	Y01	用户输出口1	

输出信号规格

项目	规格
输出通道	24
输出连接方式	DB端子
输出类型	数字量：NPN 型输出
输入电压范围	DC 5V~30V
输入输出阻抗	<0.1Ω
输出负载电流（典型 24V）	0.1A
OFF 时最大漏电流	<10μA
输出最大信号频率	1kbps
隔离方式	光电隔离

IO-OUT口信号接线示例

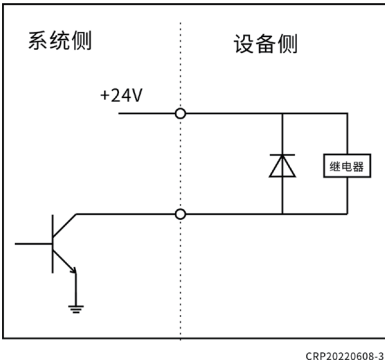


图 3.12

说明：

- 1、系统内部为晶体管集电极开路输出。
- 2、控制继电器等感性负载时必须接续流二极管。

3.2.8 通讯接口

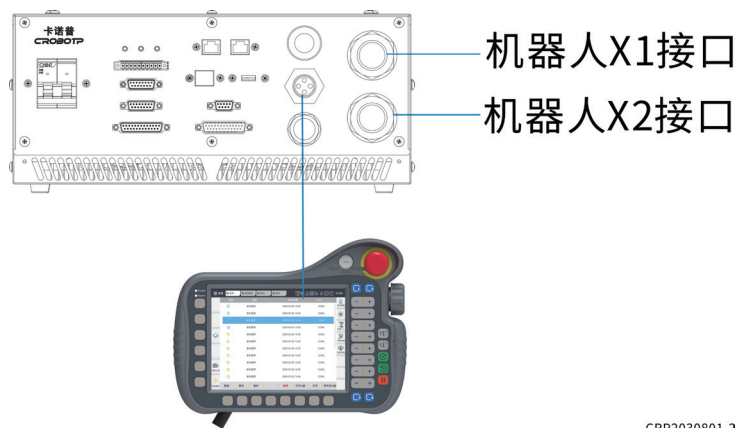
接口引脚定义

接口名称	接口图示	引脚	定义	说明
USB		1	Vcc	电源+5V
		2	D-	数据信号 -
		3	D+	数据信号 +
		4	GND	接地
NET		1	TD+	数据发送 +
		2	TD-	数据发送 -
		3	RD+	数据接收 +
		6	RD-	数据接收 -
		外壳	PE	屏蔽

通讯接口说明

- 1、USB主要用于外接U盘、键盘、鼠标等外设。
- 2、NET接口为1000M以太网接口。
- 3、通讯网线请使用双绞屏蔽线。

3.3 基本连接图



CRP2030801-2

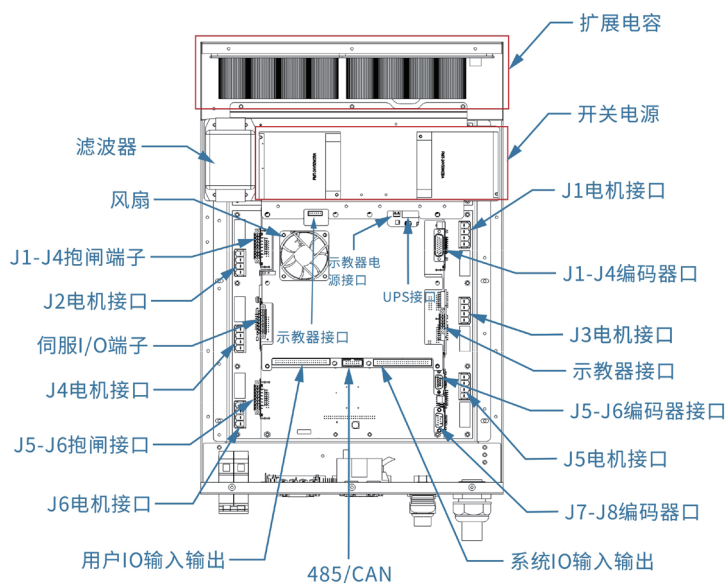
图 3.13

机器人控制柜与机器人本体之间的连接电缆有动力线缆、编码器线缆、示教器线缆。连接前务必将机器人控制柜和机器人本体进行固定，然后将各电缆连接于控制柜的左侧以及机器人本体底座背面的连接器部分。

四、控制柜系统组成

4.1 控制柜布局

电柜集成机器人与伺服控制于一体的结构方式，采用双隔离仓模式，把内部与散热仓完全隔离，保证主控内部不受灰尘等影响使用，主控内部如下图所示。



CRP20230801-3

图 4.1.1

★注意

滤波器与扩展电容根据配置机器人不同会有所不同。

4.2 驱控一体（CRP-CD60D-CRA9）

4.2.1 简介

本驱控一体单元（CRP-CD60-CRA9）为本控制柜核心部件，该单元（又称“机芯”）包含机器人控制单元和机器人驱动单元，用于机器人的所有功能和运动控制。

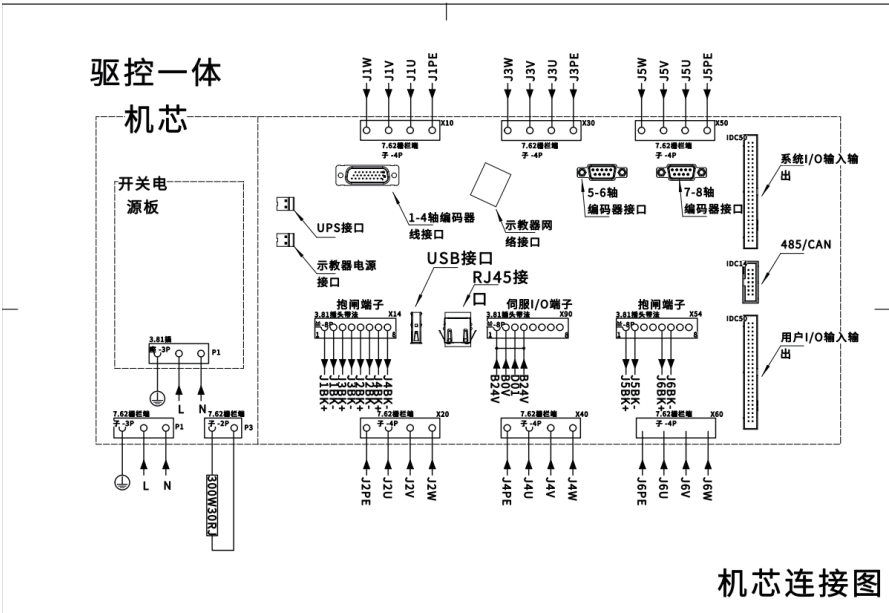


图 4.2.1

4.2.2 J1-J4轴电机编码器接口

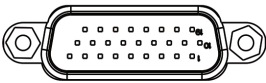


图 4.2.2

编号	定义	描述
作用：驱动器与电机编码器连接接口		
1	NC	空
2	NC	空

3	J4_DATA-	J4编码器通讯负端
4	NC	空
5	J2_DATA-	J2编码器通讯负端
6	NC	空
7	J3_DATA-	J3编码器通讯负端
8	NC	空
9	J1_DATA-	J1编码器通讯负端
10	NC	空
11	NC	空
12	J4_DATA+	J4编码器通讯正端
13	NC	空
14	J2_DATA+	J2编码器通讯正端
15	NC	空
16	J3_DATA+	J3编码器通讯正端
17	NC	空
18	J1_DATA+	J1编码器通讯正端
19	GND	电源地
20	5V	电源输出5V
21	GND	电源地
22	5V	电源输出5V
23	GND	电源地
24	5V	电源输出5V
25	GND	电源地
26	5V	电源输出5V

4.2.3 J5-J6电机编码器接口

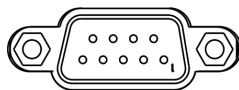


图 4.2.3

编号	定义	描述
作用：驱动器与电机编码器连接接口		
1	NC	空
2	J5_DATA-	J5编码器通讯负端

3	J5_DATA+	J5编码器通讯正端
4	J6_DATA-	J6编码器通讯负端
5	J6_DATA+	J6编码器通讯正端
6	J5_5V	电源输出5V
7	GND	电源地
8	J6_5V	电源输出5V
9	GND	电源地

4.2.4 J7-J8轴电机编码器接口

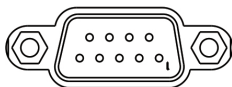


图 4.2.4

编号	定义	描述
作用：驱动器与电机编码器连接接口		
1	NC	空
2	J8_DATA+	J8编码器通讯正端
3	J8_DATA-	J8编码器通讯负端
4	J7_DATA+	J7编码器通讯正端
5	J7_DATA-	J7编码器通讯负端
6	J8_5V	电源输出5V
7	GND	电源地
8	J7_5V	电源输出5V
9	GND	电源地

4.2.5 X14: J1-J4电机抱闸接口

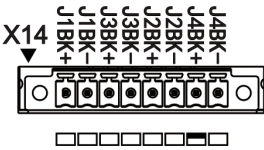


图 4.2.5

编号	定义	描述	备注
作用：驱动器与电机抱闸连接接口			
1	J1BK+	J1轴24V	最大输出电流：1A。 注：抱闸正极和负极短路会损坏驱动器
2	J1BK-	J1轴0V	
3	J3BK+	J3轴24V	
4	J3BK-	J3轴0V	
5	J2BK+	J2轴24V	
6	J2BK-	J2轴0V	
7	J4BK+	J4轴24V	
8	J4BK-	J4轴0V	

4.2.6 X54: J5-J6电机抱闸接口

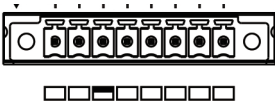


图 4.2.6

编号	定义	描述	备注
作用：驱动器与电机抱闸连接接口			
1	J5BK+	J5轴24V	最大输出电流：1A。 注：抱闸正极和负极短路会损坏驱动器。
2	J5BK-	J5轴0V	
5	J6BK+	J6轴24V	
6	J6BK-	J6轴0V	最大输出电流：1A。 注：抱闸正极和负极短路会损坏驱动器。

4.2.7 电机动力线接口

J1-J6电机动力接口(X10,X20,X30, X40,X50,X60) 均一致，接口详情如下：

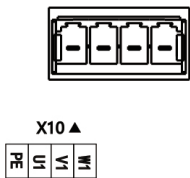


图 4.2.7

定义	描述	备注
作用：驱动器与电机连接动力线连接接口		
PE	保护接地	
U _x	电机输出U相	例：U _x 中U表示U相，x表轴号 根据电机功率大小，选择合适的动力线线径。
V _x	电机输出V相	
w _x	电机输出w相	

4.2.8 备用口扩展功能P5

编号	定义	描述	备注
1	TEMP1	SX19	备用，功能自定义
2	TEMP2	SX20	备用，功能自定义
3	AF_SER2	SX15	备用，功能自定义
4	STOP2	SX1	备用，功能自定义
5	COM-	0V	

4.2.9 内部预留急停端子P4

编号	定义	描述	备注	有效状态
1	ST4-1	预留急停触点1	预留（出厂默认短接）	24V
2	ST4-2			/
3	ST4-3	预留急停触点2	预留（出厂默认短接）	0V

4	ST4-4			/
5	COM-	0V		

4.2.10 面板急停

编号	定义	描述	有效状态
1	ST2-1	面板急停触点1	24V
2	ST2-2		/
3	ST2-3	面板急停触点2	0V
4	ST2-4		/

4.2.11 TP：连接示教器（SF2015/S15）

编号	引脚名称	定义	有效状态	备注
1	TX_P	网络通讯		网线水晶头
2	TX_N	网络通讯		
3	RX_P	网络通讯		
4	RX_N	网络通讯		
5	SGND	网络屏蔽线		
6	COM1	ST1-1	24V	
7	COM2	ST1-3	0V	
8	E_StopA2	ST1-2	/	
9	E_StopB2	ST1-4	0V	
10	SAFE_SW12	TP钥匙开关触点		未使用
11	SAFE_SW22			
12	SW1_J1900	安全开关反馈	24V	未使用
13	SW2_J1900	安全开关反馈	0V	
14	S24V	示教器电源	24V	
15	S0V		0V	

4.2.12 X90: 伺服IO端子

编号	定义	描述	备注
作用：系统专用接口			
1	24V	B24V抱闸24V	1、2引脚为刹车电源供机芯抱闸电源输入； 注意这里为驱动专用输入输出，与系统通用I/O输入输出不一样，采用PNP型高电平有效；
2	GND	B0V抱闸0V	
3	DI1	急停开关1	
4	DI2	B24V检测	
5	DI3	驱动放强电	
6	DO1	伺服准备信号	
7	DO2	备用	
8	DO3	备用	

4.3 制动电阻（R1）

说明：

制动电阻（又称再生电阻）用于当伺服电机在发电机模式，产生能量超过电容充电能量时，消耗多余能量时使用。

发电机模式包含以下情况：

在加速、减速运行时的减速停止期间。

由负载侧形成的伺服电机不间断地连续运行（负载）。

规格型号：300W 20RJ/800W20RJ (根据所配机器人型号决定)

更换说明

- 当示教器多次报警能耗过载时，进行更换制动电阻；
- 检查制动电阻有异常破损时更换。

步骤：

- 1、断开控制器主电源；
- 2、将电柜后盖板拆开；
- 3、使用螺丝刀将制动电阻取下；
- 4、更换新的制动电阻。

★注意

1. 由于制动电阻主要用于能量消耗使用，根据机器人运动情况会产生大量热量，所以通电情况下，严禁触摸。
2. 由于制动电阻会产生大量热量，所以需要保障良好的散热条件。
3. 总开关关闭后，需等待5分钟以上才能触摸制动电阻表面。

4.4 IO电源（UK1）/抱闸电源（UK2）

抱闸电源主要用于给机器人本体及外部轴伺服电机抱闸供电。IO电源UK1主要用于给I/O转接板供电使用。使用双开关电源设计，避免抱闸动作时，对IO信号及控制系统造成干扰。

规格型号：UK1：LRS-50-24 UK2：LRS-50-24

注意：抱闸开关电源的大小与配置的机器人有关。

更换步骤：

- 1、断开控制器主电源；
- 2、将电柜后盖板拆开；
- 3、将接线顺序进行拍照记录；
- 4、使用螺丝刀将接头及电源取下；
- 5、按照刚刚照片里的接线顺序安装新电源。

4.5 电柜主风机

电源室区域存在变压器、驱控一体单元散热器、制动电阻等发热器件。如果没有良好地散热，会导致机器人工作不正常、报警等一系列异常。而电柜主风机就用于电源室通风散热。为了保障良好的散热效果，需要定期检查风机运行状况及风口堵塞情况。

★注意

电柜电源必须可靠接地，否则会造成设备故障或事故。

更换步骤：

- 1、断开控制器主电源；
- 2、将电柜后盖板拆开；
- 3、将接线顺序进行拍照记录；
- 4、使用螺丝刀将接头及风扇取下；
- 5、按照刚刚照片里的接线顺序安装新风扇。

五、示教器简介

示教器正面

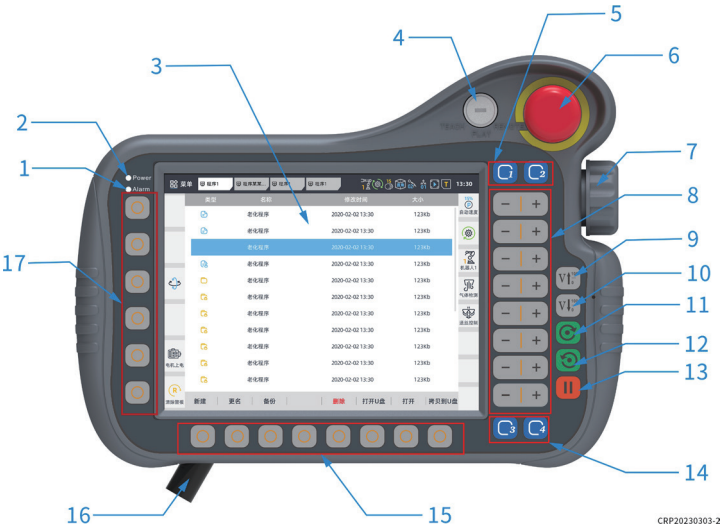


图 5.1.1

序号	名称	说明
1	报警指示灯	在异常情况下，电源指示灯会闪烁，并发出报警蜂鸣声，警示有异常或者操作错误。
2	电源指示灯	系统正常接入电源后，电源指示灯点亮（绿色）。电源接入故障（短路等），此指示灯为熄灭状态。
3	显示屏/触摸屏	8寸显示界面带触摸屏。
4	钥匙开关	又称模式选择开关，在本系统中共三种模式：示教（TEACH），再现（PLAY），远程（REMOTE）
5	自定义功能按键	备用
6	急停按钮	在机器人出现异常动作以及发生紧急情况时，立即拍下急停按钮停止机器人。
7	手轮	通过旋转可上下移动光标。

8	【坐标按键】	- 在示教状态下，用于手动控制机器人各关节。 - 在非轴移动界面时，切换对应功能。
9	【速度倍率提升】按键	在示教模式、再现模式、远程模式下提升速度。
10	【速度倍率降低】按键	在示教模式、再现模式、远程模式下降低速度。
11	【正向运行】按键	- 在示教模式下，试运行程序； - 在再现模式下，自动运行程序；
12	【逆向运行】按键	逆向运行按键，示教模式逆向试运行程序；
13	【暂停】按键	再现模式下自动运行时暂停程序。
14	自定义功能按键	备用
15	【子菜单】按键	操作上方界面中对应的按键。软件功能以及窗口的不同对应的功能不同。
16	示教器线缆	连接示教器与电柜
17	【状态控制按键】按键	用于机器人操作方式切换、坐标系选择。

示教器背面



图 5.1.2

序号	名称	说明
18	安全开关	在示教状态（TEACH）下，当安全开关处于中间档位时机器人将上电；若用力按住或松开安全开关，则断开机器人电源，电机处于抱闸状态。
19	USB	
20	示教器扶手	
21	触摸笔	用于点击触摸屏

具体操作详见 [《CrobotpOS 使用说明书 \(C\)》](#)。

六、维护保养

6.1 维护注意事项

说明

进行维护前，请仔细阅读如下内容，用户需充分理解安全维护的方法。



危险

只有通过适当的培训且仔细阅读使用说明书之后的人员或者熟练操作的专业人员，才能对机器人进行所有的维护、修理、调整、清扫等工作。

请勿在通电期间进入机器人的动作区域。

更换部件后，请务必在安全防护栏之外确认机器人动作。进行正式运行前，请确认紧急停止开关与安全门开关动作状态是否正确。



警告

开展任何检修工作前，请查阅所有安全信息！

除进行维护作业以外，请勿打开控制柜的盖子，以免触电。

请务必在关闭控制柜及相关装置的电源之后进行更换作业。



注意

不要进行除本文所述以外的其他任何工作。当你计划的作业或者改动的工作不在本文叙述的内容范围，请联系本公司工程师的协助。

请勿对本手册未记载的部位进行拆卸，或按照与记载不同的方法进行维护，以免机器人系统无法正常动作或造成严重的安全问题。

6.2 维护计划

温馨提示：

定期维护保养可以保证：

- 机器人连续运行，提高生产效率
- 提高机器人使用寿命
- 提高平均故障间隔时间
- 免去维修带来的苦恼

维护计划表：

周期				检查部位	检查内容项目	检查/处理方法
日常	3个月	6个月	1年			
√				电柜本体	附着灰尘、飞溅、等杂物	检查清扫
		√		电柜标签	是否有剥落、损坏、污损	检查更换
√				电柜风扇	是否正常运行	检查更换
	√			过滤网	过滤网是否有堵塞情况	检查更换
	√			驱控一体机芯	异常发热、噪音、气味的确认	检查更换
√				急停按钮	检查急停按钮是否有松动、失效等	检查更换
	√			机器人线缆	本体内焊接线束是否破损，松动	检查更换
			√	机器人电池	检查是否欠压、36个月定期更换	检查更换

当需要更换电池时，控制器将会提示电池低电量警告。建议在更换电池前保持控制柜电源打开，以避免机器人零点丢失而导致的机器人不同步。

★注意

请定期对运行中难以检查的地方检查，应始终保持控制柜处于清洁状态，有效清除产品表面的积尘，防止积尘进入产品内部，尤其是金属粉尘。

需要在机器人工作开展检查工作时，请务必在确认关闭连接到机器人的所有电源后，再进入机器人工作范围内。

请按照规范进行操作，误操作时有危险，可能发生中等程度伤害或轻伤事故及设备故障。

6.3 清洁

6.3.1 清洁注意事项

- 清洁前请注意做好静电保护措施；
- 使用酒精或抹布进行清洁，请勿使用其他清洁剂进行清洁；
- 清洁外部的时候请勿打开控制柜门，以防粉尘或杂质进入；
- 必须防止清洁剂渗入电气部件内；
- 不允许使用压缩空气进行清洁；
- 请勿用水喷射。

6.3.2 清洁注意步骤

- 1、将积聚的灰尘松懈并吸出；
- 2、用含有柔性清洁剂的抹布清洁机器人控制系统；
- 3、用不含溶解剂的清洁剂清洁线缆、塑料部件和软管；
- 4、更换已损坏或看不清的文字说明和名牌，补充缺失的说明和铭牌必须进行一下日常检修。

七、故障处理

7.1 常见硬件故障

故障描述	排查方法
总开关开启后，示教器无显示	1、检查输入电源是否正常、是否有缺相； 2、检查示教器TP接口是否有松动未连接；
总开关开启后，示教器报急停	1、检查示教器急停按钮是否复位； 2、检查工位盒急停按钮是否复位； 3、检查前门部急停按钮是否复位； 4、再次使用复位按钮复位；
示教器无法上使能	1、检查驱动母线电压是否为330V左右； 2、检查空气开关是否闭合； 3、检查保险丝是否有过流损坏的；
报警刹车断线	1、检查X14和X54端子接线是否有松动断线； 2、检查电机抱闸线是否连接； 3、检查是否配置的外部轴为不带抱闸；
无法移动机器人	1、查看示教器状态栏是否有报警提示； 2、使用复位按钮将报警清除；

7.2 故障保护及报警

报警代码	报警名称	故障原因
0X01	IPM故障	1、电机输出端短路； 2、动态刹车继电器触点粘连； 3、伺服内部短路； 4、干扰无动作。
0X02	硬件过流	1、电机输出端短路 2、电机输出短路 3、负载过大 4、干扰无动作

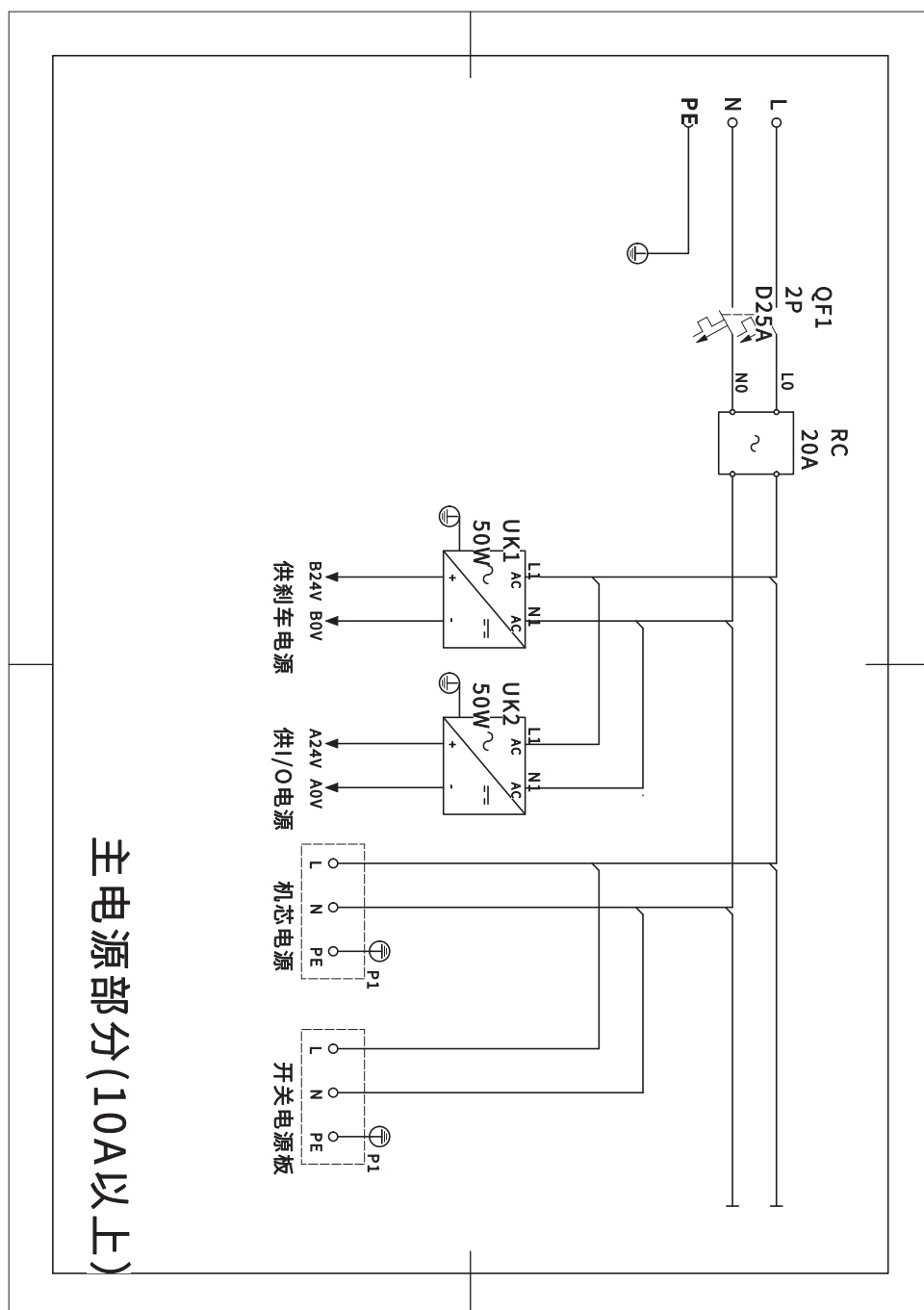
0X03	时钟丢失电流采样错误	1、采用芯片损坏 2、系统时钟失效
0X04	过载	1、刹车未打开 2、负载过大 3、电机电源线或者编码线接线不良
0X05	软件过流	1、刹车未打开 2、负载过大 3、电机电源线或者编码线接线不良
0X11	刹车线断线	1、刹车配置错误 2、刹车线未接
0X12	刹车线短路	1、刹车配置错误 2、刹车线短接
0X13	电机堵转	1、刹车未打开 2、机器人碰到外部物体
0X14	电机超速	1、电机电源线或者编码线接线错误 2、电机编码器初始角给定错误
0X15	电机输出缺相	1、电机输出缺相
0X16	电机相序错误	1、电机输出线路相序错误 2、编码器接线错误
0X17	编码器配置错误	1、不支持该类型的编码器
0X18	自检错误	1、电机相序接线错误 2、电角度辨识错误
0X21	编码器严重丢包	1、编码器线连接不牢靠 2、编码器地线接触不良 3、系统干扰过大
0X22	编码器CRC校验故障	1、编码器地线接触不良 2、系统干扰过大
0X23	编码器电池失电	1、编码器未接电池 2、编码器电池电压过低
0X6a31	主控制器通讯节拍失步	1、主控制器通讯节拍紊乱 2、伺服时钟紊乱 3、系统干扰过大
0X6a32	主控制器通讯CRC校验错误	1、系统干扰过大
0X6a41	位置超差	1、电机电源线或者编码器接线错误 2、驱动器增益过低 3、主控制器指令过快

0X6a42	速度超差	1、电机电源线或者编码器接线错误 2、驱动器增益过低 3、主控制器指令过快
0X6a43	扭矩超差	1、电机电源线或者编码器接线错误 2、驱动器增益过低 3、主控制器指令过快
0X6a44	飞车故障	1、电机编码器补偿角设置错误 2、电机相序错误
0X81	母线电压硬件过流	1、动力线输入电压过高 2、电机负载过大 3、电机加减速过快 4、制动电阻过小
0X82	母线电压硬件过流	1、动力线输入电压过高 2、电机负载过大 3、电机加减速过快 4、制动电阻过小
0X83	母线反接	1、驱动器内部支撑电容接线错误
0X84	母线欠压	1、动力线输入电压过低 2、电机负载过大 3、电机加减速过快
0X91	急停故障	1、急停按钮按下 2、急停按钮触点损坏 3、急停按钮接线不良
0X92	软启故障	1、软继电器损坏
0X93	MCU供电过压	1、伺服电源供电过高
0X94	铁电读取超时	1、铁电焊接不牢靠 2、程序非法运行
0X95	可耗制动接线错误	1、制动电阻接线不良
0X96	可耗制动电阻过载	1、制动电阻功率过小 2、制动电阻阻值过大
0X98	单相电网异常	1、电源线接触不良 2、电源线电压异常
0X99	铁电写超时	1、铁电焊接不牢靠 2、程序非法运行
0X9A	铁电存储参数异常	1、铁电焊接不牢靠 2、程序非法运行 3、系统干扰过大

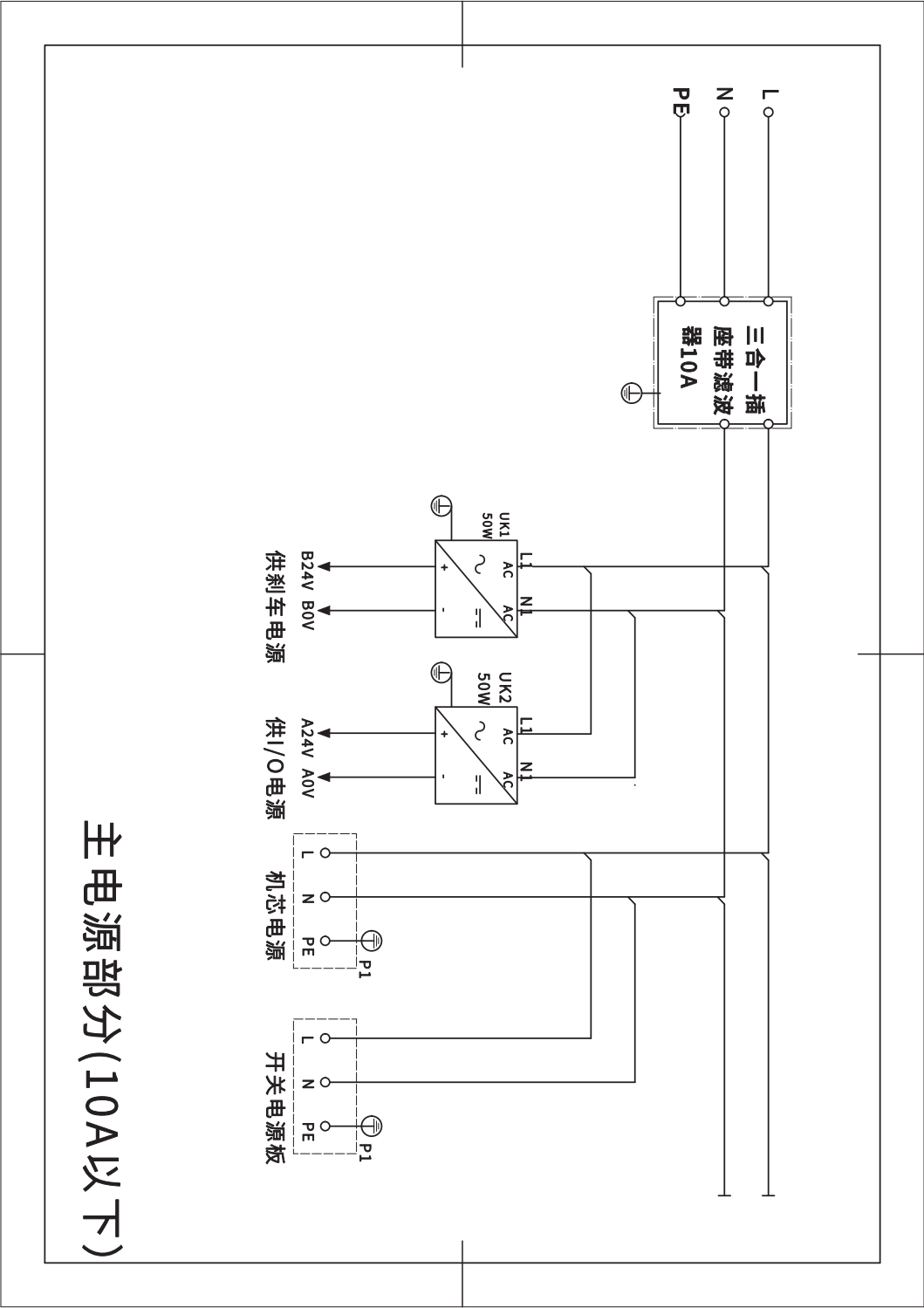
0X9B	DSP运行异常	1、铁电焊接不牢靠 2、程序非法运行 3、系统干扰过大
0XA1	主控制器通讯异常	1、系统干扰过大
0XB1	功率模块散热过温	1、负载功率长期超过伺服额定功率运行 2、负载过大
0XB2	整流桥模块过温	1、负载功率长期超过伺服额定功率运行 2、负载过大

八、电气原理图

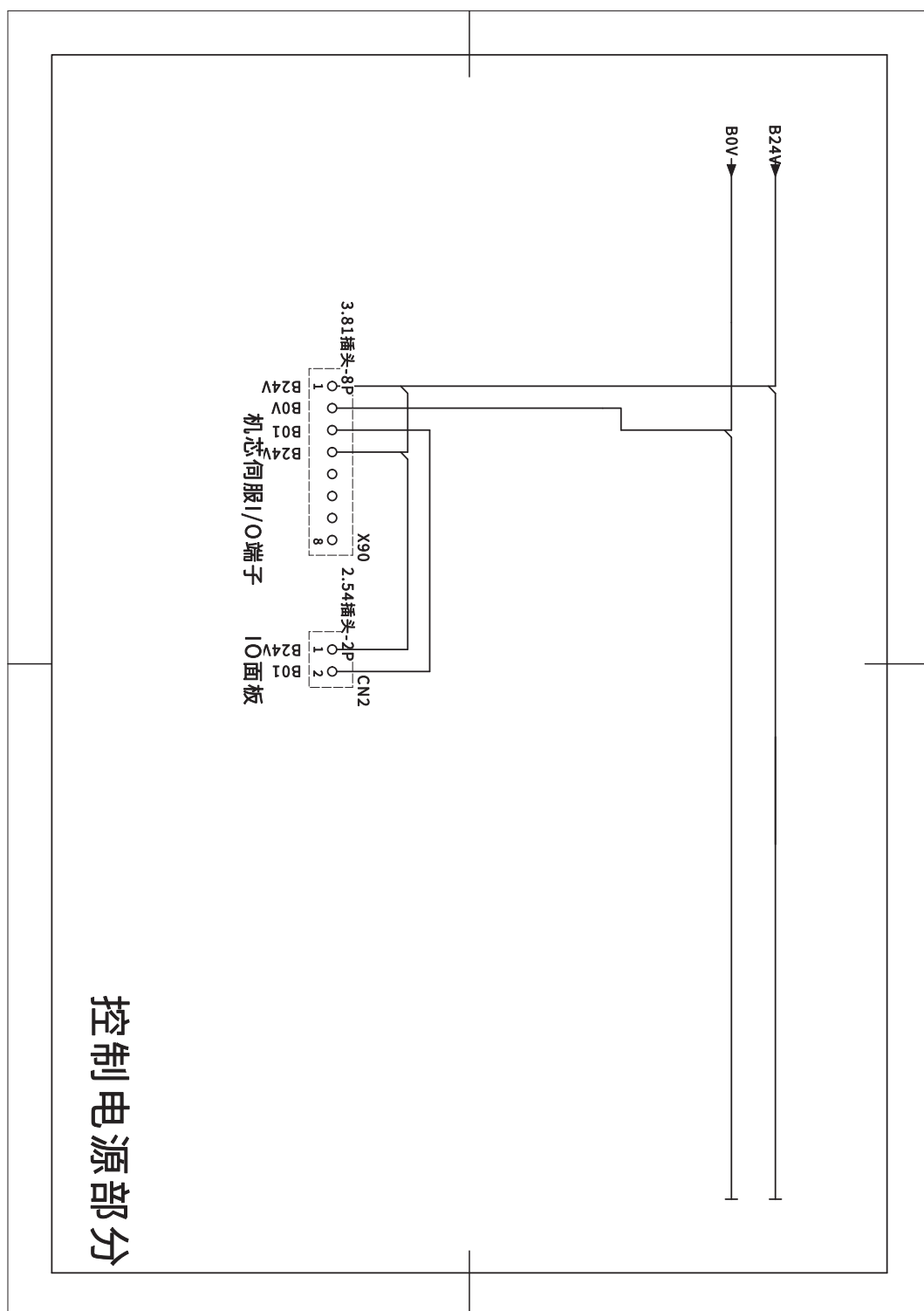
8.1 主电源电路1



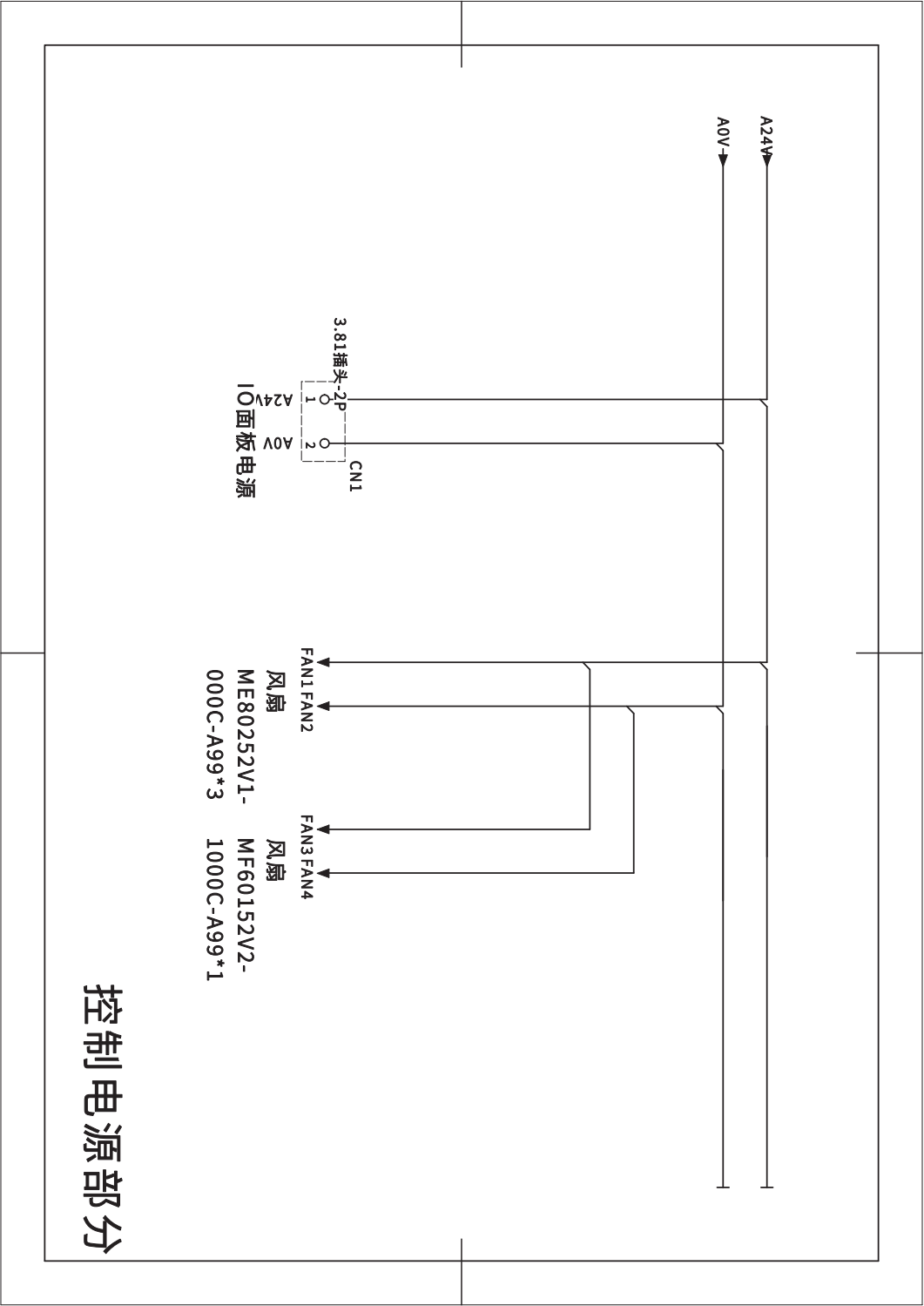
8.2 主电源电路2



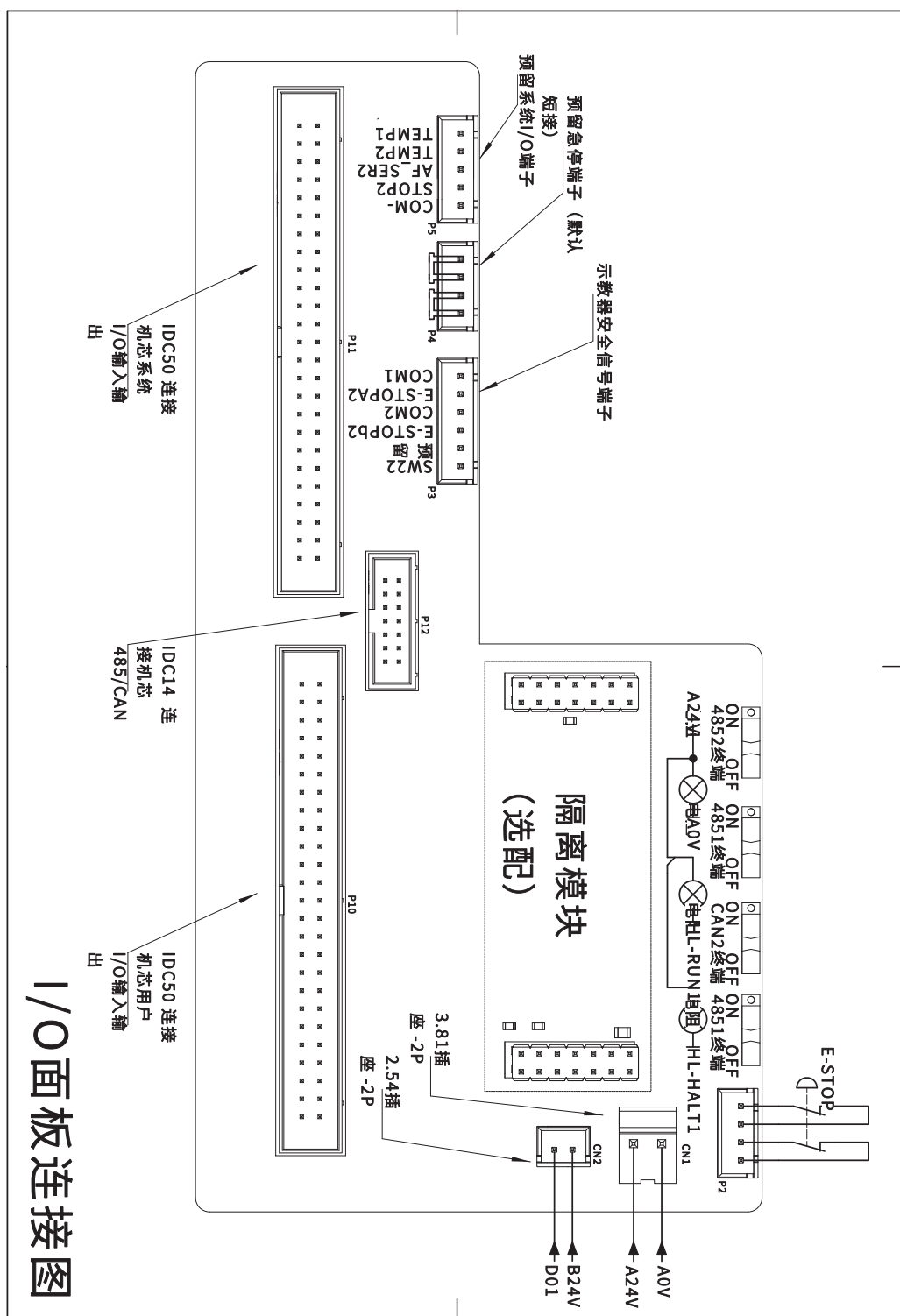
8.3 控制电路1



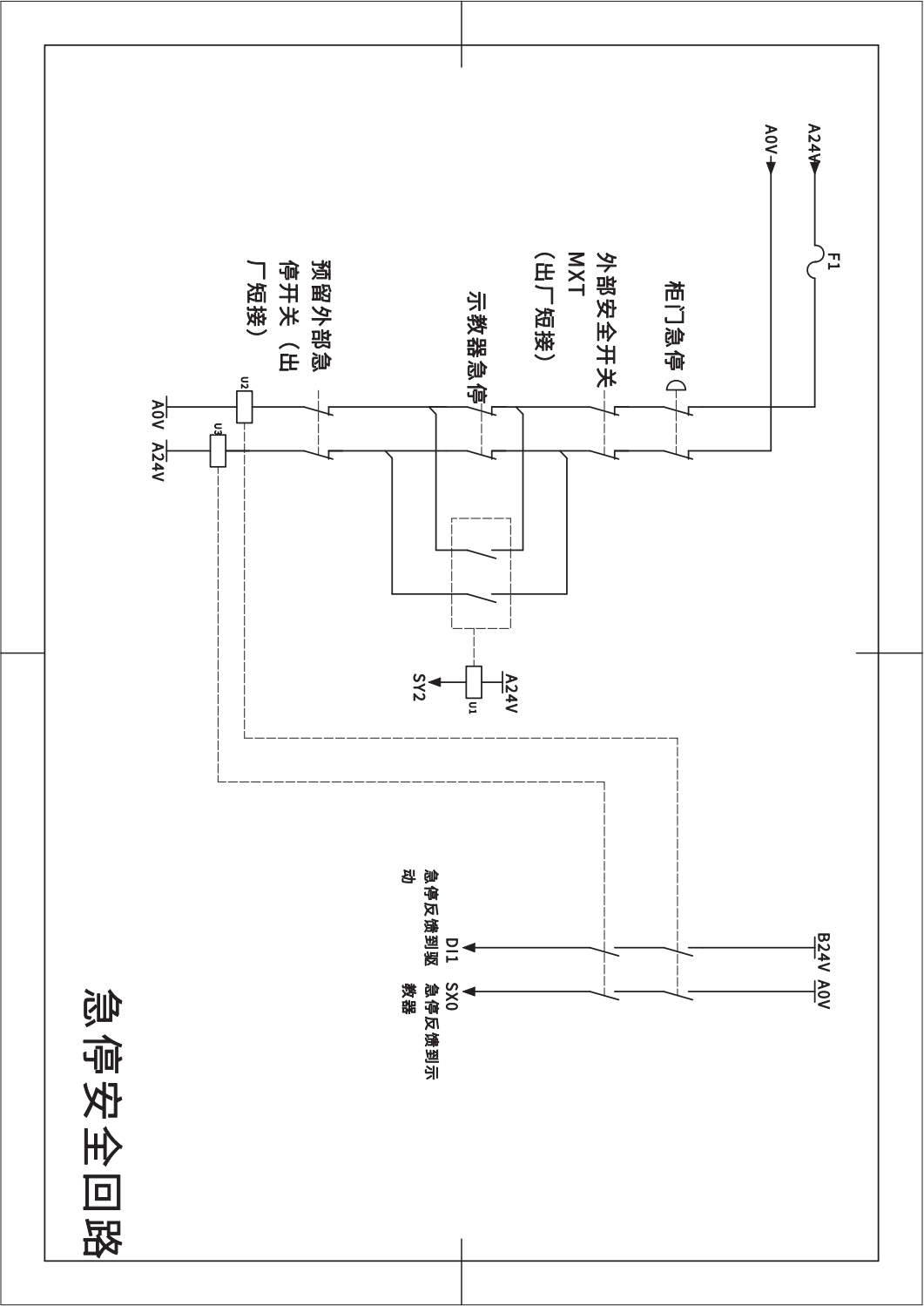
8.4 控制电源电路2



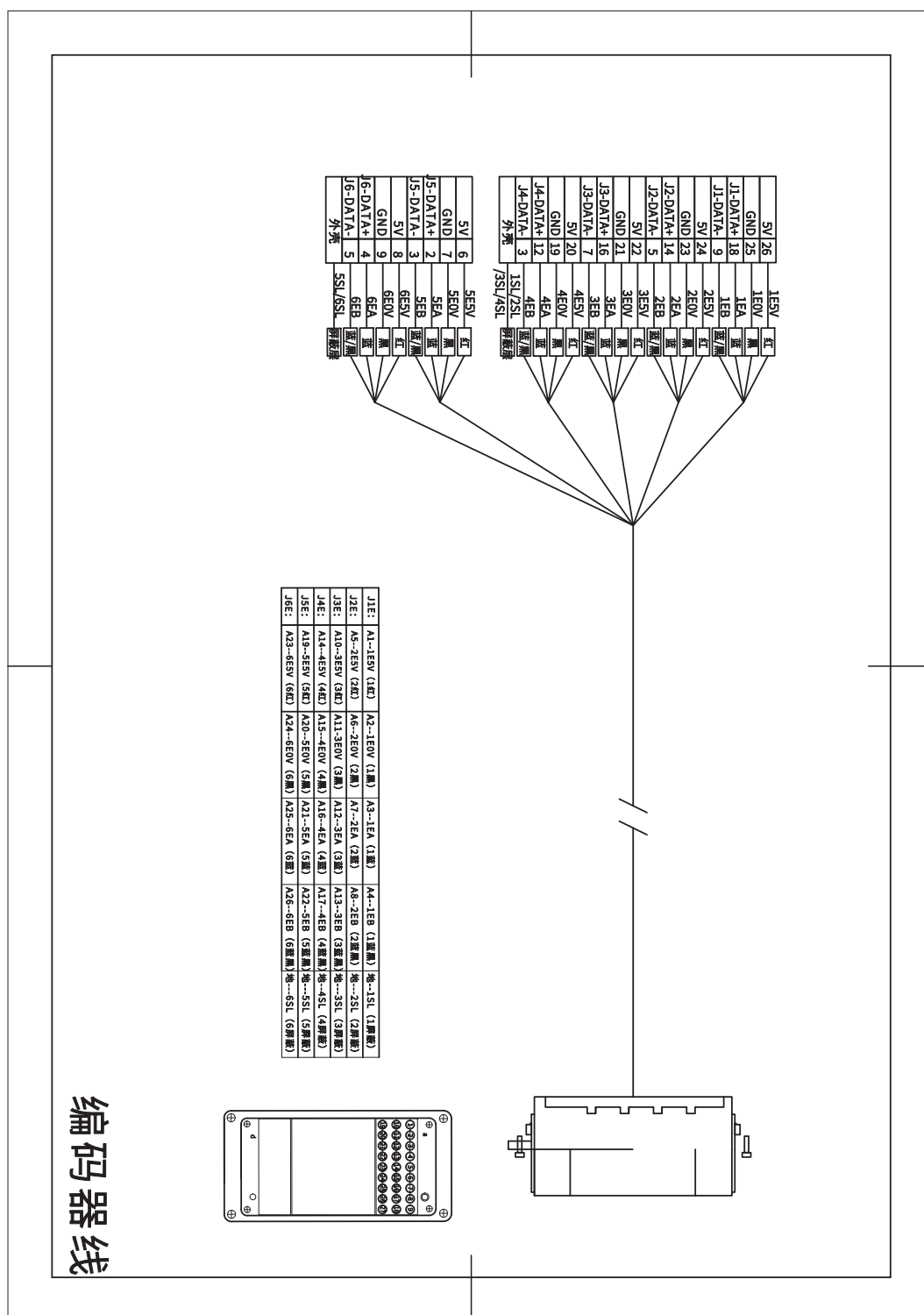
8.5 IO面板连接



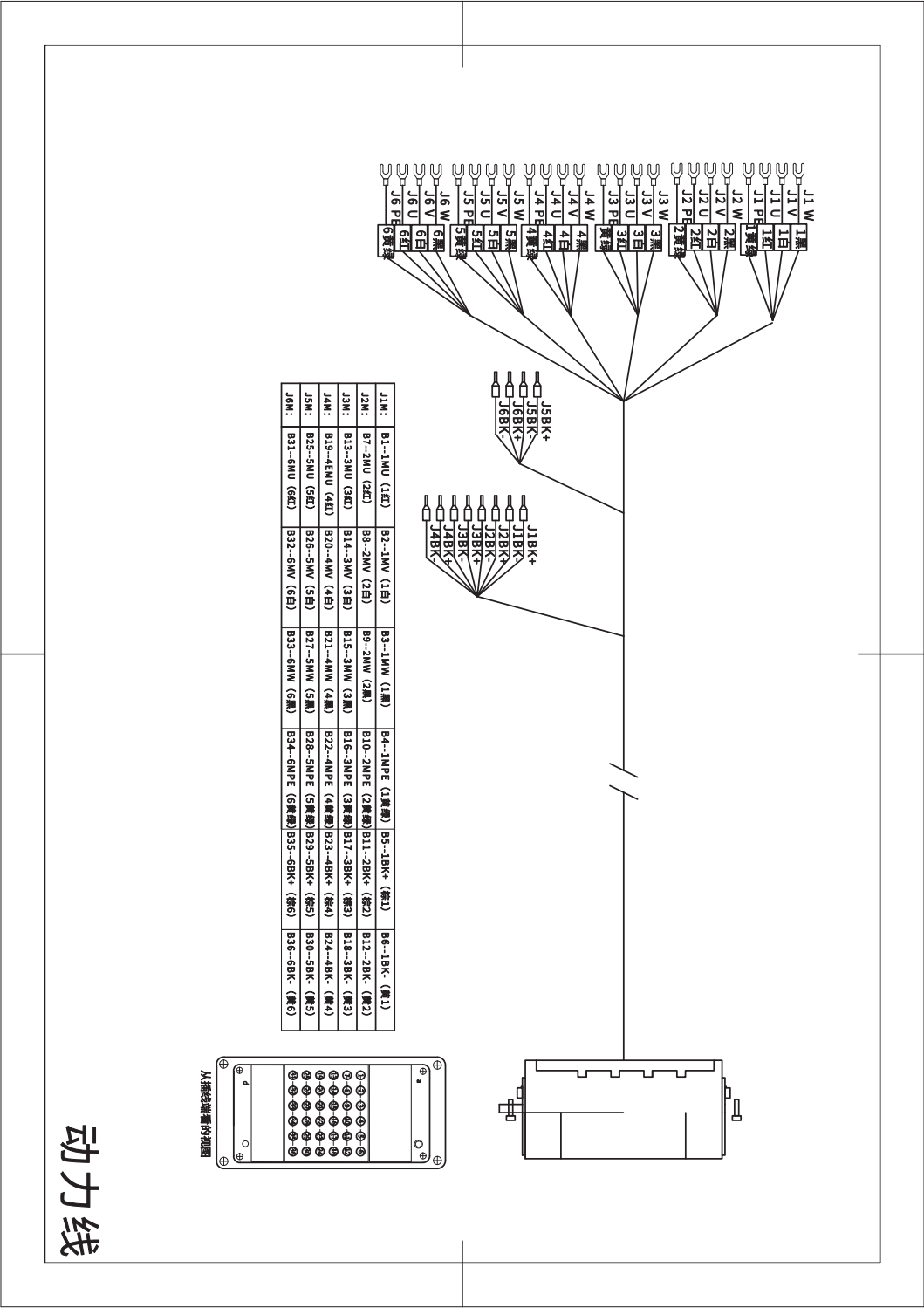
8.6 急停安全回路



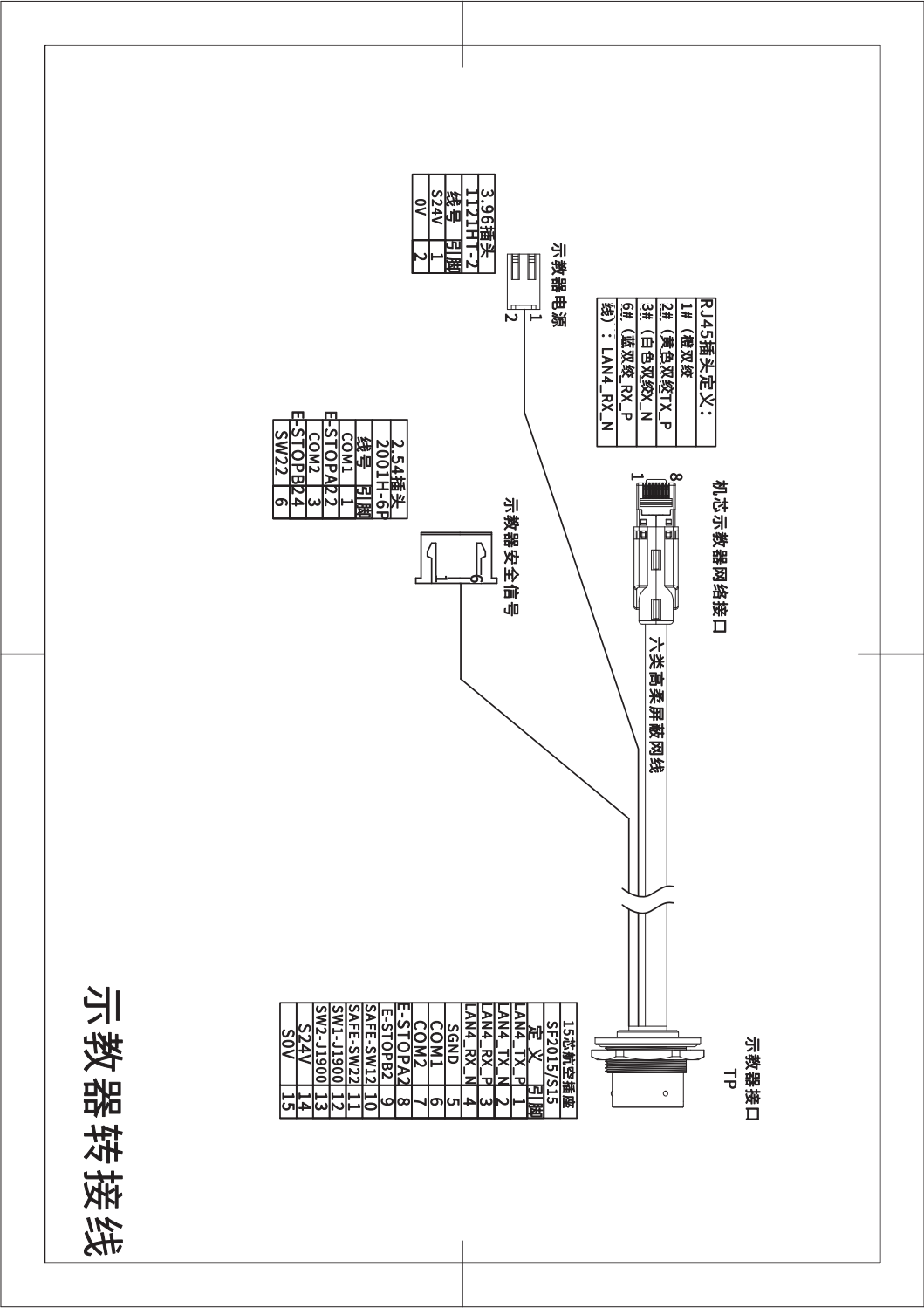
8.7 编码器线缆



8.8 动力线缆



8.9 示教器线缆



示教器转接线



微信公众号



抖音号



资料下载

成都卡诺普机器人技术股份有限公司 CHENGDU CRP ROBOT TECHNOLOGY CO.,LTD

- 400-668-8633
- crobotp@crprobot.com
- www.crprobot.com
- 四川成都市成华区华月路188号