

卡诺普  
CROBOT

控制器占据半壁江山的机器人品牌

让客户用好机器人

# RC系列机器人使用说明书

MANUAL OF RC SERIES ROBOT



---

## CROBOTP相关说明书:

CRP编程指令说明书

CRP使用说明书(触屏版)

CRP-RC机器人使用说明手册

CRP-S100调试手册V1.0

CRP-焊接工艺使用说明书

CRP-S40、S80、S100码垛工艺说明书

CRP-S40、S80、S100视觉功能说明书

CRP-S40、S80、S100预约工艺说明书

CRP-机器人简易操作手册

---

请确保相关说明书到达本产品的最终使用者手中。

---

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!

2021-09-06	第一版	初稿
2022-01-08	第二版	修订内容
2023-01-31	第三版	修订型号

---

感谢您购买我司研发的RC型机器人!

该机器人可通过编程来移动工具，通过我司专门针对该机器人研发的协作机器人控制软件，用户可轻松对机器人进行编程，使其按照所需的运动轨迹来移动工具。

## 客户须知

本手册介绍了本公司机器人RC系列的安装与连接方法。

在进行任何操作之前，敬请全面阅读、完全理解本手册和安全手册的内容，并请一定严格遵守所有的安全规定。本手册仅介绍机器人手臂的安装与连接、机器人的简单操作编程及维护保养。详细机器人操作编程,请参阅其他相关手册。有关机器人操作编程,请参阅其他相关手册。

在此反复强调，在未完全理解本书的全部内容之前，请不要进行任何操作。对于只按照本手册中某一部分内容进行操作而导致的事故或损害，本公司将不承担任何责任。

本篇适合于如下机器人

CRP-RC08-05

## 前 言

1. 在使用RC机器人之前，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的基础上使用机器人。
2. 本手册并不对使用非本公司的应用机器人做担保。同时，我司将不会对使用这样的机器人而可能导致事故、损害和(或)与工业产权相关的问题承担责任。
3. 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。
4. 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。
5. 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版或复制。
6. 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，请和本公司代理商或技术人员联络。
7. 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。
8. 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。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。

## 警告标志

机器人是一种部分完成的机器，因此每次安装机器人后都必须执行安全评估。且在机器人第一次通电前，用户必须阅读并理解安全警告标志所表达的信息，并必须遵守且执行本手册中的安全提示、组装指示和操作指南。

下表定义了手册中所含的危险等级规定说明。产品上具体位置也使用了同样的警告标志。

标志	说明
 危险	指的是将引发危险的用电情况，如果不避免，可导致人员死亡。
 危险	指的是将引发危险的情况，如果不避免，可导致人员死亡。
 警告	指的是将引发危险的用电情况，如果不避免，可导致人员死亡或严重伤害。
 警告	指的是将引发危险的用电情况，如果不避免，可导致人员死亡或严重伤害。
 警告	指的是将引发危险的情况，如果不避免，可导致人员死亡或严重伤害。
 小心	指的是一种情况，如果不避免，可导致设备损坏。

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。

## 目 录

产品简介 · .....	1
一、产品清单.....	2
二、技术规格.....	2
三、安全规范.....	3
3.1 一般提醒和警告 .....	3
3.2 拟定用途 .....	4
3.3 紧急停机 .....	4
3.4 无电力驱动的移动.....	5
四、机器人的搬运.....	5
五、机器人安装和连接的工作流程 .....	6
六、机器人连接 .....	7
机械篇 · .....	8
一、机器人的运动范围 .....	9
二、安装方法.....	9
2.1 机器人安装.....	9
2.2 控制箱安装.....	10
2.3 示教盒安装.....	11
三、最大有效负载.....	11
电气篇 · .....	12
一、基本介绍.....	13
二、示教器 .....	14
三、CRP-X1-S00电柜.....	15
3.1 电柜与面板介绍.....	15

3.2 电柜尺寸 .....	16
四、S100系统.....	17
4.1 S100系统简介 .....	17
4.2 S100系统接口说明.....	17
4.2.1 系统电源 .....	18
4.2.2 I/O电源 .....	18
4.2.3 示教盒接口 (TP) .....	18
4.2.4 远程接口(Remote Box).....	19
4.2.5 机器人专用端子 (MXT) .....	20
4.2.6 CAN、COM接口.....	22
4.2.7 网口 .....	22
4.2.8 I/O输入信号 (Input) .....	23
4.2.9 I/O输出信号 (Output) .....	24
4.2.10 模拟量输出 (AVO) .....	25
4.2.11 编码器接口 (Counter) .....	26
4.2.12 SIO接口.....	27
五、安全急停板 .....	28
六、IO转接板.....	29
6.1 J24 IO-IN引脚定义.....	30
6.2 J23 IO-OUT引脚定义.....	30
6.3 TX1 IO-OUT端子定义.....	31
6.4 TX2 IO-IN端子定义.....	32

6.5 TX3 POWER INPOUT电源端子定义 .....	33
6.6 TX4 Y00端子定义 .....	33
6.7 TX5 Y01端子定义 .....	33
6.8 TX6 Y02端子定义 .....	34
6.9 TX7 Y03端子定义 .....	34
6.10 TX8 Y04端子定义 .....	34
6.11 TX9 Y05端子定义 .....	34
6.12 TX10 Y06端子定义 .....	34
6.13 TX11 Y07端子定义 .....	35
6.14 TX12端子定义 .....	35
6.15 TX13端子定义 .....	35
6.16 TX14端子定义 .....	35
操作篇 • .....	36
图标说明 .....	37
一、安全注意事项 .....	38
二、手动操作 .....	40
2.1 机器人运行须知 .....	40
2.2 示教器的使用 .....	40
2.3 手动运行机器人 .....	41
2.3.1 正确使用示教器 .....	41
2.3.2 单轴运行 .....	42
2.3.3 拖动模式 .....	44
三、机器人零点 .....	44

四、坐标系设置 .....	46
4.1 工具坐标 .....	46
4.2 用户坐标 .....	50
五、程序编辑 .....	53
5.1 新建程序 .....	53
5.2 程序编辑步骤 .....	54
5.3 程序修改 .....	57
六、程序运行 .....	59
6.1 程序试运行 .....	59
6.2 自动运行 .....	60
6.2.1 单行运行 .....	60
6.2.2 单次循环运行 .....	62
6.2.3 无限循环运行 .....	64
6.3 紧急停止 .....	65
检查与维护篇 • .....	66
一、前言 .....	67
二、注意事项 .....	67
三、日常检查项目 .....	69
四、日常检查内容 .....	69
五、电池包更换 .....	70
六、重新紧固 .....	71
附件1 • .....	72
附件2 • .....	73

附件3 • ..... 74

附件4 • ..... 75

附件5 • ..... 76

## 产品简介

## 一、产品清单

名称	数量
示教器	1
控制电箱	1
主电缆	1
本体电缆	1
本体通讯线	1
生产检测证书	1
RC机器人使用说明书	1

## 二、技术规格

机器人类型	CRP-RC08-05
重量	22.5kg
最大有效负载	5kg
延伸	904mm
关节运动范围	所有关节均为±360°
速度	关节最大速度 180°/s
	工具端最大速度约1m/s
重复定位精度	±0.06mm
自由度	6个自由度
控制箱型号	CRP-X1-S100
控制箱尺寸	466.3mm*173mm*329.5mm
控制箱I/O端口	23个数字输入，23个数字输出，2个模拟量输出
I/O电源	24V 2A
通讯	EntherNet/IP 适配器
噪声	<65dB(A)
IP等级	IP54
功耗	运行典型程序时大约为200W
环境温度	机器人安装环境温度应为 0~50℃以内
电源	100-240V AC 50/60HZ 1000W
预计操作寿命	30000h
布线	机器人和控制箱的线缆 6m
	示教器和控制箱的线缆 6m

### 三、安全规范

机器人是一种部分完成的机器，因此每次安装机器人后都必须执行安全评估。且在机器人第一次通电前，用户必须阅读并理解安全警告标志所表达的信息，并必须遵守并执行本手册中的安全提示、组装指示和指南。

#### 3.1 一般提醒和警告



#### 警告

1. 确保机器人的手臂和工具都正确并安全地安装到位。
2. 确保机器人的手臂有足够的空间来自由活动。
3. 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。
4. 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。
5. 如果机器人已损坏，请勿使用。
6. 如果软件跳出一个致命错误信息，请迅速激活紧急停止，写下导致该错误的情况，在代码页面找出相关的错误代码，并联系你的供应商。
7. 不要将安全设备连接到正常的I/O接口上，只能使用安全型接口。
8. 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)，将安装文件保存并载入程序内。
9. 不要进入机器人的安全范围，或在系统运转时触碰机器人。
11. 任何撞击将释放大量的动能，这些动能比高速和高有效负载情况下的高得多。(动能 = 1/2质量 · (速度) ^2)。
12. 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。当需要不同的安全和紧急停止性能等级时，始终选择最高的性能等级。始终要阅读和理解安装中使用到的所有设备的手册。
13. 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。如果机器人以任何方式被改变或改动，卡诺普拒绝承担一切责任。



警告

1.机器人和控制箱在运作的过程中会产生热量。机器人正在工作时或刚停止工作时，请不要操作或触摸机器人。一般待切断电源后等待一小时，机器人才会冷却下来。

2.在机器人运行中，切勿将手指伸到控制箱内。



小心

1.因为机器人机身是由精密零件组成，所以在搬运时，务必避免让机器人受到过分的冲击和振动。

2.不要将机器人一直暴露在永久性磁场内，强磁场可损坏机器人。

3.搬运及保管机器人时：保持周边环境温度在 - 10°C到60°C内。保持相对湿度在35%-85%RH内(无凝露)。避免过分的振动和冲击。

### 3.2 拟定用途

CRP机器人是工业化的，拟定用作操纵或固定设备，或用于加工、传递零件或产品。有关机器人操作环境条件的详细说明，请参阅《RC系列机器人使用说明书》。

CRP机器人具备特殊的安全评级特征，这些特征是特地为协同操作而设计的，也就是说机器人可以在没有护栏的情况下工作，或者和人类一起工作。

协同操作仅针对无危险的应用，即包括工具、工件、障碍物及其他机器在内都经过针对特定应用的风险评估证明不具备重大危险的完整应用。

任何与拟定用途相违的用途或应用都是不允许的。这包括但不限于以下内容：

- 用于易燃易爆等危险环境中；
- 用于医疗和生命攸关的应用中；
- 未作风险评估就使用的；
- 评估的性能等级上不合格就使用的；
- 安全功能的表现不充分就使用的；
- 作为攀登用具使用的；
- 在允许的操作参数之外进行操作；

### 3.3 紧急停机

激活紧急停止按钮，立即停止机器人的一切运动。紧急停止不可用作风险降低措施，但是可作为次级保护设备。如果必须连接多个紧急停止按钮，必须纳入机器人应用的风险评估。

### 3.4 无电力驱动的移动

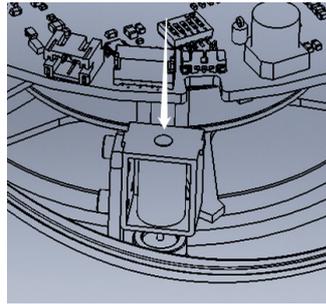
在极少数情况下，可能需要在机器人电源失效或不想使用电源的紧急状况下移动一个或多个机器人关节，这可以通过以下两种不同方法来迫使机器人关节移动：

1. 强制反向驱动：用力(500 N)推动或拉动机器人手臂，迫使关节移动。每个关节制动器均有一个摩擦离合器，可使关节在承受高强度扭矩的情况下移动。

#### ★注意

非特殊情况请勿使用此方法，长时间强制驱动关节移动，可能造成摩擦离合器损坏。

2. 手动松开制动器：卸下用于固定关节盖的几颗 M3 螺丝，拆卸关节盖。按小型电磁铁（如下图所示）中的活塞，松开制动器。



#### 警告

1. 手动移动机器人手臂仅限于紧急情况，并且有可能会损坏关节。
2. 如果手动释放了制动器，可能会导致机器人手臂掉落。所以在释放制动器时请务必支撑住机器人手臂、工具和工件。

## 四、机器人的搬运

运输时保持好原包装。将包装材料保存在干燥处；稍后可能需要包装并移动机器人。从机器人的包装材料中将机器人移至安装位置时，同时抬升机器人手臂管。扶住机器人直至机器人机座的所有螺栓全部紧固好。

控制箱应使用手柄抬升。



#### 警告

1. 确保抬升设备时你的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指南。卡诺普不对设备运输过程中产生的损害负责。
2. 应遵守所有地区性和国家性指南。
3. 确保安装机器人时严格遵守说明书中的安装指示。

## 五、机器人安装和连接的工作流程

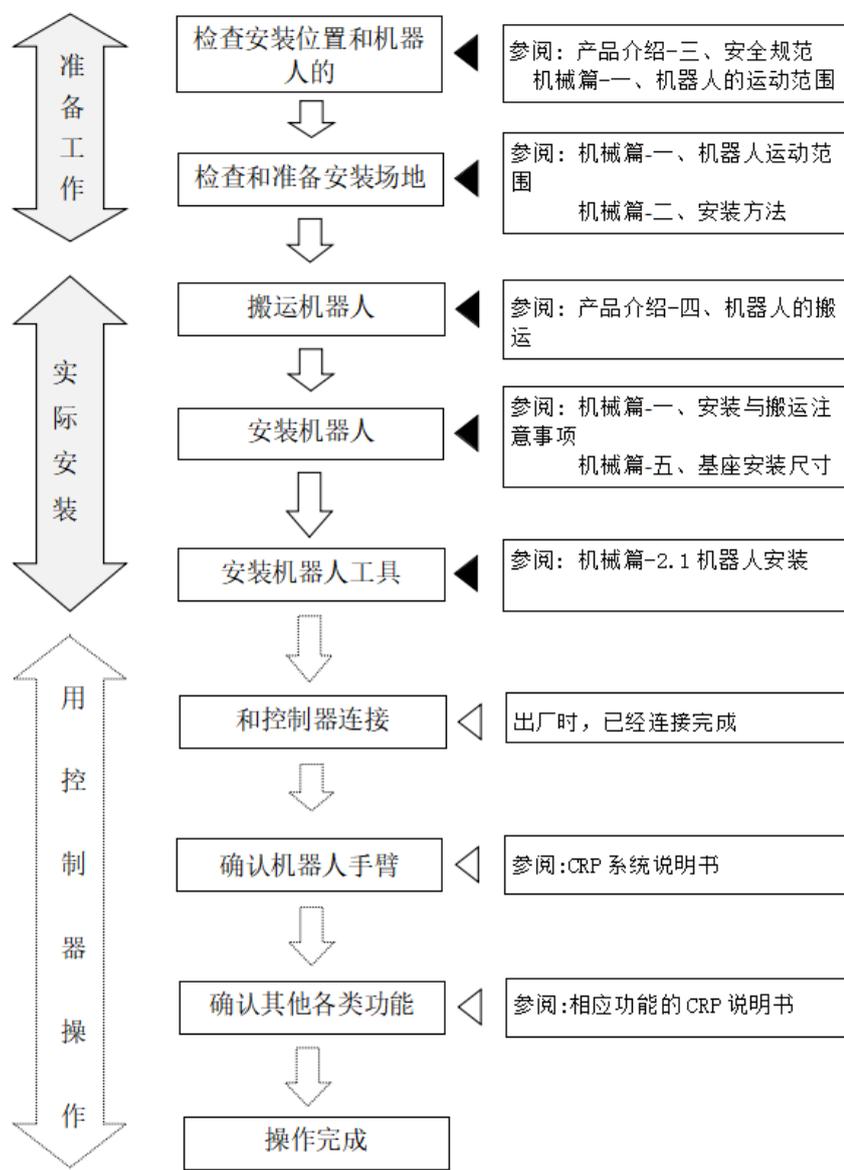
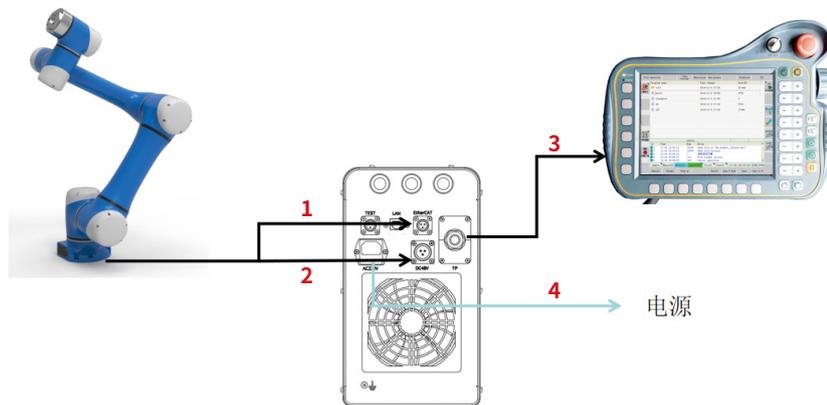


图1.1

此流程图仅描述了机器人手臂部分。有关机器人系统部分, 请参阅本手册的电气篇。

## 六、机器人连接

请按照下图对机器人进行连接。



1. 机器人本体通讯线
2. 机器人本体电源线
3. 示教器线缆
4. AC 220V电源

## 机械篇

本章将介绍安装机器人系统时应该注意的基本事项，关于电气安装请务必遵循电器篇中的说明。

## 一、机器人的运动范围

CRP-RC08-05机器人的工作空间是指机座关节周围904mm范围内的区域，如下图1.1所示。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。尽可能避免将工具移向圆柱体空间，因为这样会造成工具慢速运动时关节却运动过快，从而导致机器人工作效率低下，难以进行风险评估。

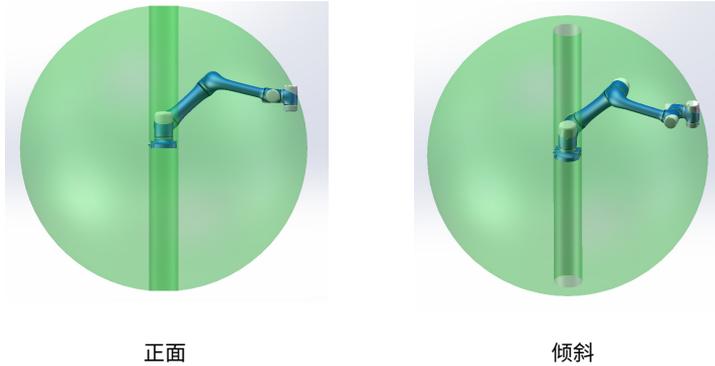


图 1.1

## 二、安装方法

### 2.1 机器人安装

安装机器人需要使用4颗M8螺栓，通过机器人底座上有4个8.5mm孔来安装机器人手臂，安装尺寸如下图2.2所示。螺钉的拧紧扭矩建议在20Nm。如果需要很准确的调整机器人手臂位置，可以钻2个 $\phi 6$ 的孔，用销加以固定。

机器人需要安装在一个坚固的表面，该表面应当足以承受至少10倍机座关节的完全扭转力，以及至少5倍的机器人手臂重量。此外，该表面应没有震动。

如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则活动性安装机座的加速度应很低。高加速会导致机器人停止，因为机器人会误以为撞到东西。

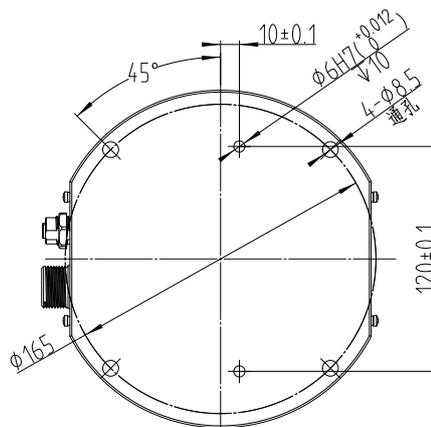


图 2.1 底座安装尺寸



危险

确保机器人手臂正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。



如果机器人泡在水中超过一定时间，则可能会遭受损害。机器人不应安装在水中或潮湿环境中。

### ★说明

协作机器人除实际安装要求外，需要与系统理论安装模型对应，在基坐标设置界面需要选择对应安装方式。出厂默认是正装，若客户是其他安装方式需要重新选择。

基坐标设置界面路径：【运行准备】-【3.基坐标设置】

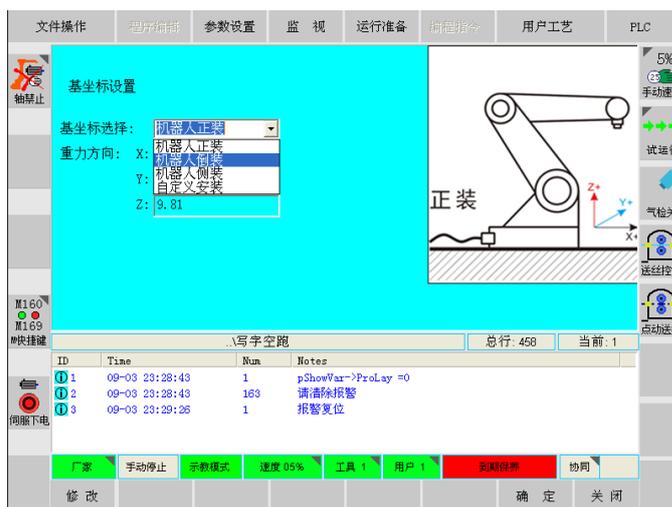


图2.2

机器人工具法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人，末端法兰尺寸如图2.4所示。这些孔需要以10Nm的力紧固。如果需要非常准确地调整工具位置，还可以钻2个 $\phi 6$ 孔，用销加以固定。

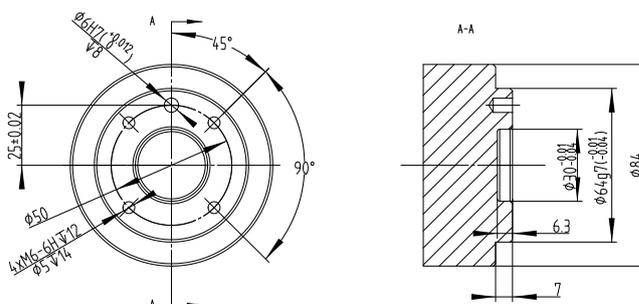


图 2.3 末端法兰尺寸

## 2.2 控制箱安装

控制箱可悬挂在墙壁上，也可安放在地面上。控制箱每侧应保留50mm的空隙，以确保空气流通顺畅。

## 2.3 示教盒安装

示教盒可以悬挂在墙壁或控制箱上。



危险

1. 确保控制箱、示教盒和电缆不接触液体。否则可能发生危险事故，导致死亡。

2. 控制箱和示教盒不得暴露在灰尘或超出 IP20 等级的潮湿环境下。密切注意存在传导性灰尘的环境。

## 三、最大有效负载

机器人手臂的最大允许有效负载取决于重心偏移。重心偏移定义为工具输出法兰的中心与重心之间的距离，最大有效负载与重心偏移的关系曲线如下图所示。

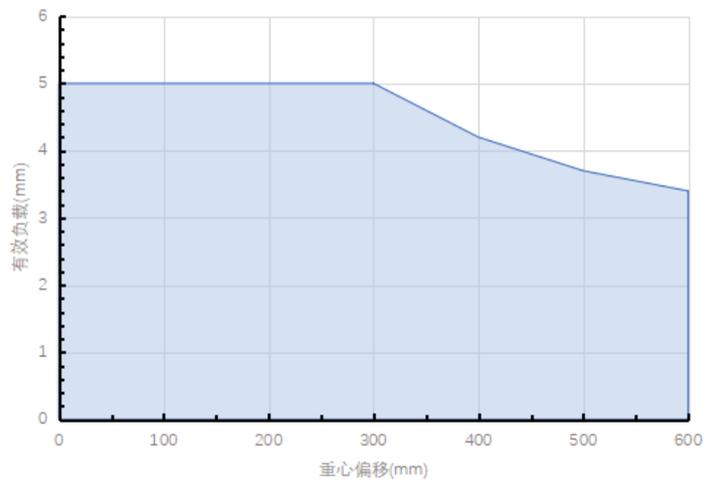


图 3.1

## 电气篇

## 一、基本介绍

本章将介绍机器人控制箱所有的电气接口和电气相关内容。  
请严格按照本章要求进行电气接口的接线。



危险

1. 切勿试用不符合安全等级的非安全型PLC控制安全信号。如不遵守，可能导致安全信号控制异常，从而导致受伤或死亡。
2. 所有安全信号均具有冗余性，保证发生单一故障时不会丧失安全功能。



危险

1. 请确保所有不得沾水的设备都保持干燥。如果有水进入产品，请切断电源并上锁挂牌，然后联系您的供应商。
2. 仅使用该机器人的原装电缆。请不要在那些电缆需要弯折的应用中使用机器人。如果需要更长的电缆或柔性电缆，可以联系您的供应商。
3. 负接头指接地“GND”接头，且与机器人和控制箱的防护罩相连。本文提到的所有 GND 接头只适用于供电和传送信号。对于保护性接地 (PE)，请使用控制箱中标记接地标志的M4螺丝接头。接地连接器应至少有该系统内最高电流的额定电流。



警告

1. 该机器人已通过国际 IEC 标准中规定的电磁兼容性检测。高于IEC 标准中规定电平的干扰信号将会造成机器人的异常行为。信号电平极高或过度暴露将会对机器人造成永久性的损害。EMC 问题通常发生在焊接过程中，通常由日志中的错误消息提示。由 EMC 问题造成的任何损失，本司概不负责。
2. 用于连接控制箱与其他机械和工厂设备的 I/O 电缆长度不得超过 30 米，除非通过延长测试。

## 二、示教器

CRP-TPHK80K-C型示教器是用于控制卡诺普工业机器人的手持编程器。示教器拥有卡诺普工业机器人操作和编程所需的各项操作和显示功能。示教器配置了一个触摸屏（电阻屏）：可以用指甲和自带的触摸笔直接操作，一般情况下无需鼠标键盘。



图2.1

- 1-报警指示：机器人报警红灯亮
- 2-通电状态：示教器电源接通绿灯亮
- 3-显示/触摸屏：显示机器人状态
- 4-模式开关：TEACH（手动模式），PLAY(在现模式)，REMOTE(远程模式)
- 5-急停按钮：紧急停止机器人
- 6-手轮：控制光标，在菜单列表，参数界面，变量表等
- 7-示教电缆：连接示教器与机器人控制柜



图 2.2

- 1-触摸笔：操作示教器触摸屏
- 2-安全开关（握持开关）：协作机器人拖动模式下有效，作拖动开关，详见操作篇-2.2.3节）。
- 3-USB（预留）

### 三、CRP-X1-S00电柜

#### 3.1 电柜与面板介绍

RC机器人控制柜如下图所示，其控制柜采用S100控制系统，下节将进行介绍。



图 3.1 控制柜

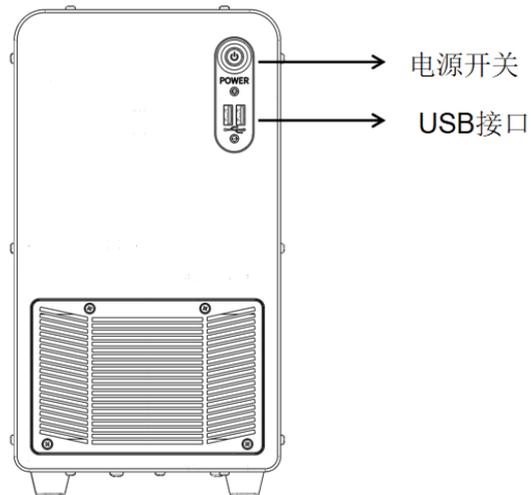


图 3.2 控制柜前面板

控制箱内部电路图见附页所示。

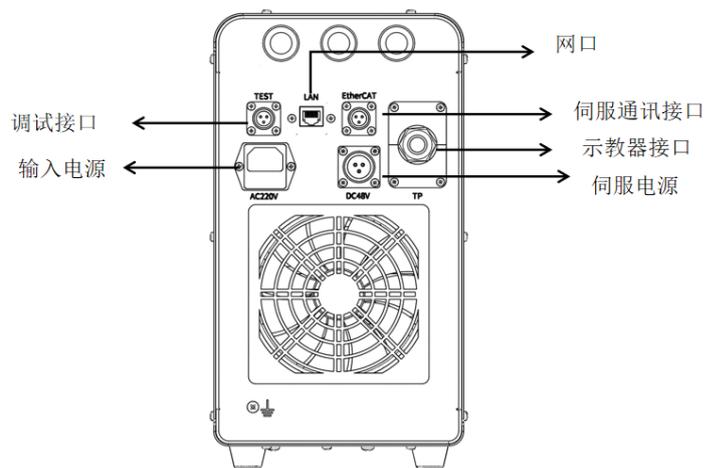


图3.3 电柜后接口说明

### 3.2 电柜尺寸

RC机器人电柜尺寸如下图所示。

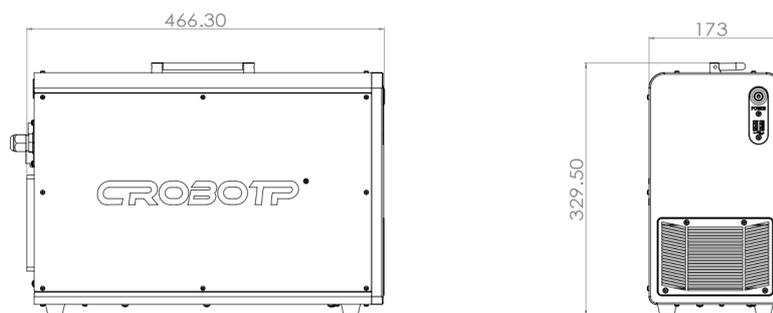


图 3.4 电柜尺寸图

## 四、S100系统

### 4.1 S100系统简介

S100系统为本控制柜核心部件，该单元用于机器人的所有功能和运动控制，所以请爱护使用。S100系统外观如下图所示。



图 4.1 S100系统外观

### 4.2 S100系统接口说明

S100系统接口如下图所示。

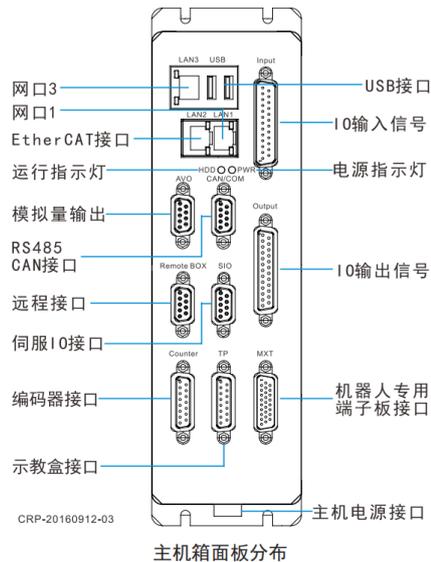


图 4.2 S100系统接口

### 4.2.1 系统电源

系统电源部分采用DC24V供电，容量不小于100W。

#### ★注意

系统必须可靠接地，否则会造成设备故障或事故。警告：严禁接入其它规格电源，否则会造成控制器损坏并不予保修。



图 4.3 系统电源接口

### 4.2.2 I/O电源

本控制器输入（Input）输出(Output)I/O信号电源为DC24V，从I/O转接板TX3端子接入。

注意如下事项：

- 1.功率根据外部设备而定。
- 2.I/O电源不能与Remote Box接口、MXT接口、AVO接口、SIO接口的DC24V电源混用。



图 4.4 I/O电源接口

### 4.2.3 示教盒接口 (TP)

该接口与示教盒相连，其线缆长度标准规格为6米。当使用不同规格时请与系统厂家联系，不得随意更改线缆长度，更不能在线缆中间加连接头。



图 4.5 教盒接口 (TP)

TP接口引脚定义

作用：连接示教盒

引脚	名称	定义	有效状态
1	COM4_RXD	COM4 接收	RS232
2	K_DATA	键盘数据信号	脉冲信号（双向）
3	AD0+	液晶LVDS信号	差分信号（输出）

4	AD1+	液晶LVDS信号	差分信号 (输出)
5	AD2-	液晶LVDS信号	差分信号 (输出)
6	E_STOP	急停信号	0V有效 (输入)
7	SWITCH1	选择开关1	0V有效 (输入)
8	GND	地线0V	输出
9	+24V	输出+24V	输出
10	COM4_TXD	COM4 发送	RS232
11	HB-	手轮B信号	极电极开路 (输入)
12	K_CLOCK	键盘时钟信号	脉冲信号 (双向)
13	AD0-	液晶LVDS信号	差分信号 (输出)
14	AD2+	液晶LVDS信号	差分信号 (输出)
15	ACLK-	液晶LVDS信号	差分信号 (输出)
16	SAFE-SW2	安全开关2	0V有效 (输入)
17	LCD_CON	LCD灯管控制	0V有效 (输出)
18	+24V	输出+24V	输出
19	HA-	手轮A信号	极电极开路 (输入)
20	SOUND	蜂鸣器控制	0V有效 (输出)
21	SAFE-SW3	安全开关3	0V有效 (输入)
22	AD1-	液晶LVDS信号	差分信号 (输出)
23	ACLK+	液晶LVDS信号	差分信号 (输出)
24	SAFE-SW1	安全开关1	0V有效 (输入)
25	SWITCH2	选择开关2	0V有效 (输入)
26	GND	地线0V	输出

#### 4.2.4 远程接口(Remote Box)

Remote Box接口的24V电源不能与MXT接口和通用I/O接口的24V电源混用。



图 4.6 远程接口 (Rmote Box)

#### Remote Box接口引脚定义

作用：连接机器人远程操作盒

引脚	名称	定义	有效状态
1	EX_RUN	远程运行	0V有效 (输入)
2	EX_HALT	远程停止	0V有效 (输入)
3	EX_POWER	外部上使能	0V有效 (输入)
4	EX_RESET	远程复位	0V有效 (输入)

5	RUN_OUT	运行中	0V有效 (输出)
6	SERVO_ON	伺服已接通	0V有效 (输出)
7	ALM_OUT	报警输出	0V有效 (输出)
8	GND	地线0V	输出
9	+24V	输出+24V	输出

接口说明:

a) +24V和GND为系统内部提供的接口电源，电压为DC24V。额定输出电流0.5A。

b) EX\_RUN为远程运行输入信号（低电平有效），其功能等同系统面板的【◎】键。

c) EX\_HALT为远程停止输入信号（低电平有效），其功能等同系统面板的【II】键。

d) EX\_POWER为远程给驱动上电输入信号（低电平有效），执行的功能为：读取电机位置，修改坐标，电机上电，M20和M16状态有效，打开远程中设置的程序。

e) EX\_RESET为远程复位输入信号（低电平有效），其功能等同辅助功能键【R】键。

f) RUN\_OUT为运动状态输出信号（低电平有效），用于指示机器人处于运动状态，警示操作人员注意安全。

g) SERVO\_ON为机器人上电（电机通电）状态输出信号（低电平有效），用于指示机器人处于上电的状态，机器人随时可能产生动作，警示操作人员注意安全。

h) ALM\_OUT为机器人异常（系统或伺服等的故障）状态输出信号（低电平有效），用于指示机器人处于异常状态，警示操作人员注意安全。

★说明：上文中按键代号请参照本手册“操作篇”-“图标表示”。

#### 4.2.5 机器人专用端子 (MXT)

MXT接口通过‘机器人专用端子信号线缆’直接插接到‘机器人专用端子板’，下面信号均已引到端子上。

★注意：MXT接口的24V电源不能与Remote Box接口和通用I/O接口的24V电源混用。



图 4.7 机器人专用端子 (MXT)

MXT接口引脚定义

作用：连接机器人专用端子板

引脚	名称	定义	有效状态
1	SA_BO2	安全插销2	0V有效 (输入)
2	EX_STOP2	外部急停2	0V有效 (输入)
3	ALL_SP2	全速试运行2	0V有效 (输入)
4	ALL_SP1	全速试运行1	0V有效 (输入)

5	EX_+L	外部轴正限位	0V有效 (输入)
6	BK_T	报闸状态检测	0V有效 (输入)
7	SA_BO1	安全插销1	0V有效 (输入)
8	EX_STOP1	外部急停1	0V有效 (输入)
9	AF_SER	防撞传感器	0V有效 (输入)
10	EX_-L	外部轴负限位	0V有效 (输入)
11	+24V	输出+24V	输出
12	GND	地线0V	输出
13	STOP_O	备用 (请勿连接)	0V有效 (输出)
14	STOP_T	备用 (请勿连接)	0V有效 (输入)
15	BK_CON	报闸控制	0V有效 (输出)

Remote\_Box、MXT接口原理示意图：

a)输入接口、Remote\_B、MXT接口的输入均为低电平有效。其接线原理如下图所示：

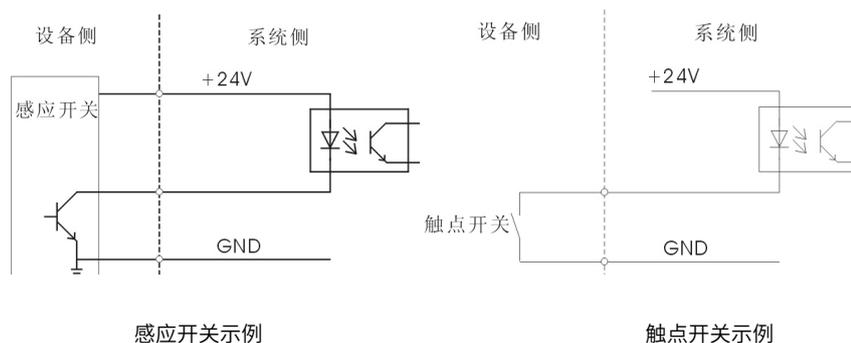


图 4.8

★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，电压低于1.5V。
- 3、选用感应开关时需选NPN型。

b)输出接口、Remote\_Box、MXT接口的输出均为低电平有效。其接线原理如下图所示：

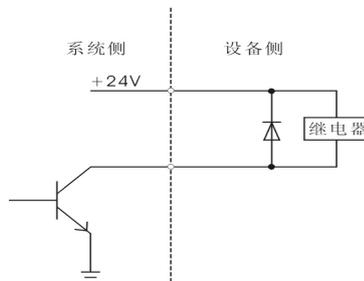


图 4.9

★说明：

- 1、系统内部为晶体管集电极开路输出。
- 2、最大负载电流100mA。有效电压最高0.7V。
- 3、控制继电器等感性负载时必须接续流二极管。

## 4.2.6 CAN、COM接口

在本系统中CAN、COM接口，用于与外部设备通讯。其中COM为RS485定义。



图 4.10 CAN、COM接口

CAN、COM接口引脚定义

作用：通讯接口

引脚	名称	定义	有效状态
1	GND	地线 0V	输出
2	NC		内部使用不能连接
3	NC		内部使用不能连接
4	CANH	CAN信号正端	
5	NC		内部使用不能连接
6	485A	485信号正	
7	485B	485信号负	
8	CANL	CAN信号负端	
9	CANGND	CAN信号地线	

## 4.2.7 网口

本系统的LAN1、LAN2、LAN3接口均为100-1000M以太网接口，其中LAN2用于EtherCAT 通讯。

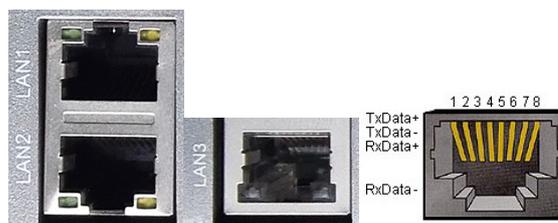


图 4.11 网口

网口引脚定义

作用：以太网通讯接口

引脚	名称	定义	有效状态
1	TX+	Tranceive Data+	
2	TX-	Tranceive Data-	
3	RX+	Receive Data+	
4	NC	\	不连接
5	NC	\	不连接
6	RX-	Receive Data-	

7	NC	\	不连接
8	NC	\	不连接

#### 4.2.8 I/O输入信号 (Input)

I/O输入信号Input，输入口X00-X22，共23路。本接口通过系统配套‘I/O输入信号电缆’直接与‘I/O转接板’插接。

Input接口引脚定义  
作用：I/O接口 X00到X22输入

引脚	名称	定义	有效状态
1	X00	通用输入口	低电平 (0V)
2	X02	通用输入口	低电平 (0V)
3	X04	通用输入口	低电平 (0V)
4	X06	通用输入口	低电平 (0V)
5	X08	通用输入口	低电平 (0V)
6	X10	通用输入口	低电平 (0V)
7	X12	通用输入口	低电平 (0V)
8	X14	通用输入口	低电平 (0V)
9	X16	通用输入口	低电平 (0V)
10	X18	通用输入口	低电平 (0V)
11	X20	通用输入口	低电平 (0V)
12	X22	通用输入口	低电平 (0V)
13	GND	地线0V (电源输入)	输入
14	X01	通用输入口	低电平 (0V)
15	X03	通用输入口	低电平 (0V)
16	X05	通用输入口	低电平 (0V)
17	X07	通用输入口	低电平 (0V)
18	X09	通用输入口	低电平 (0V)
19	X11	通用输入口	低电平 (0V)
20	X13	通用输入口	低电平 (0V)
21	X15	通用输入口	低电平 (0V)
22	X17	通用输入口	低电平 (0V)
23	X19	通用输入口	低电平 (0V)
24	X21	通用输入口	低电平 (0V)
25	GND	地线0V (电源输入)	输入

X00-X22输入接口原理示意图：

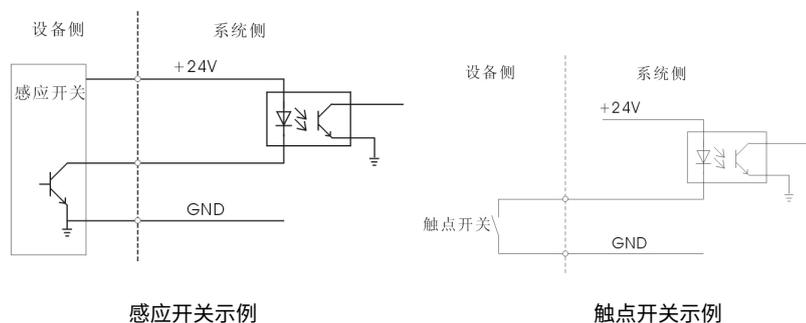


图 4.12

## ★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、选用感应开关时需选NPN。

## 4.2.9 I/O输出信号 (Output)

I/O输出信号Output，输入口Y00-Y22，共23路。本接口通过系统配套‘I/O输出信号电缆’直接与‘I/O转接板’插接。



图 4.13 I/O输出信号接口 (Output)

## Output 接口引脚定义

作用：I/O接口 Y00到Y23输出

引脚	名称	定义	有效状态
1	Y00	通用输出口	低电平 (0V)
2	Y02	通用输出口	低电平 (0V)
3	Y04	通用输出口	低电平 (0V)
4	Y06	通用输出口	低电平 (0V)
5	Y08	通用输出口	低电平 (0V)
6	Y10	通用输出口	低电平 (0V)
7	Y12	通用输出口	低电平 (0V)
8	Y14	通用输出口	低电平 (0V)
9	Y16	通用输出口	低电平 (0V)
10	Y18	通用输出口	低电平 (0V)
11	Y20	通用输出口	低电平 (0V)
12	Y22	通用输出口	低电平 (0V)
13	输出+24V	+24V (电源输入)	输入
14	Y01	通用输出口	低电平 (0V)
15	Y03	通用输出口	低电平 (0V)
16	Y05	通用输出口	低电平 (0V)
17	Y07	通用输出口	低电平 (0V)
18	Y09	通用输出口	低电平 (0V)

19	Y11	通用输出口	低电平 (0V)
20	Y13	通用输出口	低电平 (0V)
21	Y15	通用输出口	低电平 (0V)
22	Y17	通用输出口	低电平 (0V)
23	Y19	通用输出口	低电平 (0V)
24	Y21	通用输出口	低电平 (0V)
25	输出+24V	+24V (电源输入)	输入

输出接口Y00-Y22原理示意图：

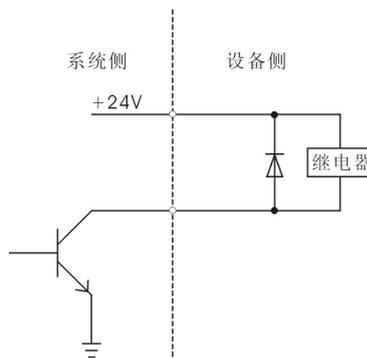


图 4.14

★说明：

- 1、系统内部为晶体管集电极开路输出。
- 2、最大负载电流100mA。
- 3、控制继电器等感性负载时必须接续流二极管。

4.2.10 模拟量输出 (AVO)

本系统提供4路模拟量接口，分别为DA1-DA3。当需要用于焊机控制时，请将DA1（电 流）、DA2（电压）连接到I/O转接板-模量隔离部分（元件选配），或者直接连接到焊接。

备注：模拟量直接连接到焊机，该信号容易收到干扰造成电压波动。建议还是选配模拟量隔 离部分元件。

AVO 接口引脚定义

作用：模拟量输出接口

引脚	名称	定义	有效状态
1	DA1	模拟量输出通道1	0-10V
2	DA2	模拟量输出通道2	0-10V
3	DA3	模拟量输出通道3	0-10V
4	DA4	模拟量输出通道4	0-10V
5	输出+24V	+24V	输出
6	GND	电源地	输出
7	GND	电源地	输出
8	GND	电源地	输出
9	GND	电源地	输出

## ★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、模拟量隔离部分的接线参考下图。

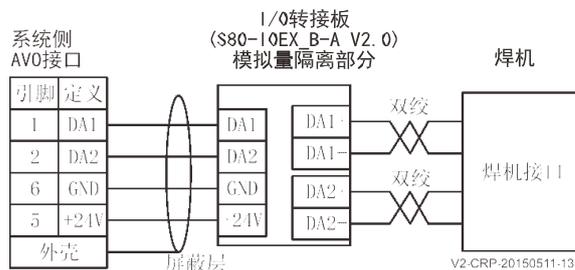


图 4.15

## 4.2.11 编码器接口 (Counter)

Counter 接口为增量编码器接口，与旋转编码器相连。用于检测外部设备的速度或位置信息。



图 4.16

## Counter 接口引脚定义

作用：计数接口

引脚	名称	定义	有效状态
1	E1_A+	第一编码器A+脉冲输入	\
2	E1_B+	第一编码器B+脉冲输入	\
3	(备用)	\	\
4	(备用)	\	\
5	VCC	+5V电源	输出
6	+24V	+24V电源	输出
7	GND	地线0V	输出
8	NC	\	不连接
9	E1_A-	第一编码器A-脉冲输入	\
10	E1_B-	第一编码器B-脉冲输入	\
11	(备用)	\	\
12	(备用)	\	\
13	VCC	+5V电源	输出
14	+24V	+24V电源	输出
15	GND	地线0V	输出

## ★说明:

- 1、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，编码器线数最大为2500p/r。
- 2、接线必须采用双绞屏蔽线。

- 3、本输入为光耦隔离，外部编码器可采用系统提供的+5V电源，也可外接其它+5V电源。
- 4、连接编码器时，编码器的Z+\Z-信号不连接。

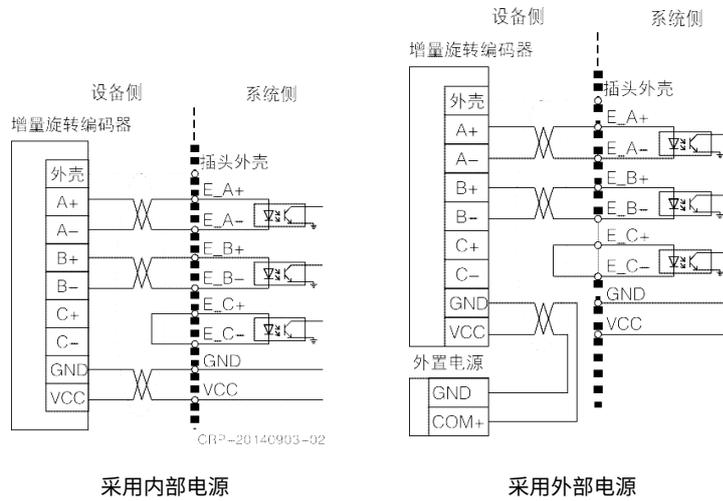


图 4.17

★说明：

当编码器线超过10米，或者编码器端电压低于4.7V时候，需要采用就近供电，避免压降太大造成编码器数据不准确。

4.2.12 SIO接口

SIO接口负责与伺服驱动器逻辑信号接口，其中包括输出的——伺服使能、伺服急停、报警清除；输入的——伺服报警、伺服准备好、伺服零速信号。



图 4.18

SIO接口引脚定义  
作用：连接驱动器

引脚	名称	定义
1	STOP-OUT	示教器急停输出
2	Y23	系统输出控制主电1
3	SS7	系统输出控制主电2
4	NC	空
5	+24V	电源+24V
6	AF	防碰撞输入
7	X76	系统检测外部急停信号1
8	X77	系统检测外部急停信号2
9	GND	电源0V

★说明：

该信号线必须采用屏蔽线。

## 五、安全急停板

本安全急停板采用双急停回路接入，内置两个带安全认证安全继电器，和所有急停信号关联盒处理。在任意急停被按下时，强电回路和伺服单元同时紧急处理，强行停止机器人动作，具有较高的安全等级，能够有效保护人员及设备受到伤害。安全板如下图所示。

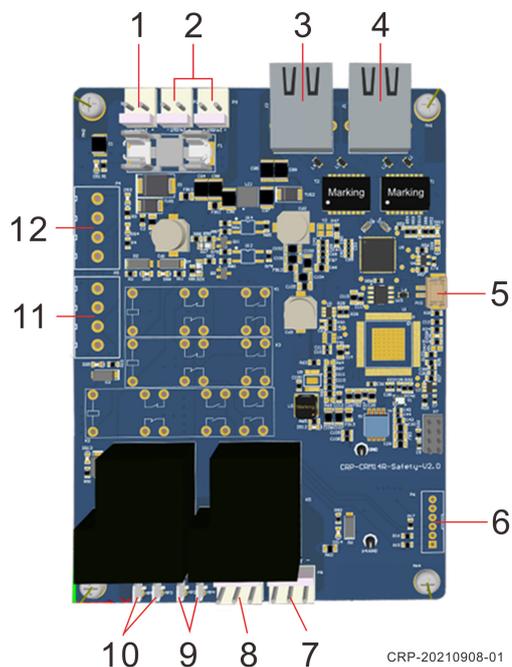


图 5.2

序号	端子名称	备注
1	24V IN	24V电源输入
2	24V OUT	输入电源经过安全版输出
3	CAT-OUT	
4	CAT-IN	
5	CAN	调试驱动器
6	S100接口	连接S100控制安全回路
7	48V用户预留	安全板控制回路
8	48V 能耗板	用于能耗板电源
9	48V OUTPUT	48V输出
10	48V INPUT	48V输入
11	安全急停输入2	
12	安全急停输入1	

## 六、IO转接板

拆开电箱上端盖4颗螺钉，取下端盖即可看到IO板。IO板安装尺寸及布局如下图所示。

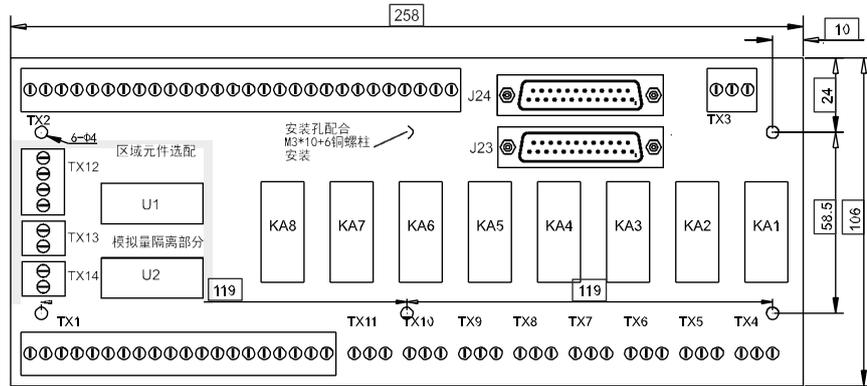


图 6.1 安装尺寸及布局图

I/O转接板主要用于外部IO信号接入X00-X22和Y00-Y22来与控制单元交互。其中Y00-Y07进行了继电器转接输出，继电器触点容量最大2A。选配区域为模拟量隔离部分，当使用模拟量连接焊机时，可以使用这部分回路隔离两路模拟量后使用。

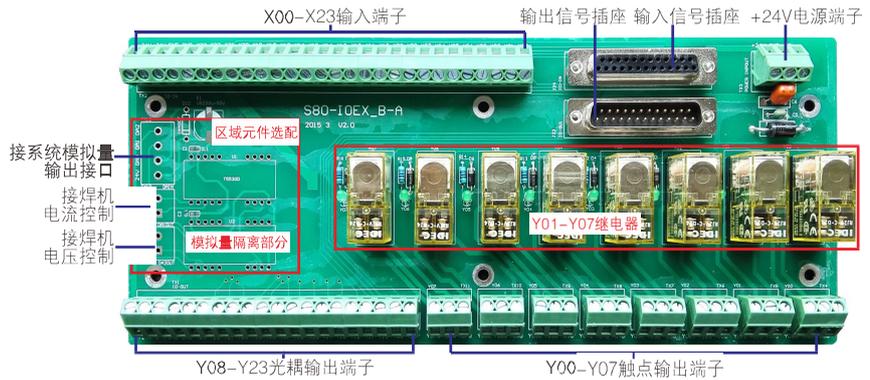


图 6.2 接口分布示意图



**注意**

- 1、该板子的TX端子连接必须采用H形端子，并经专用钳子压线。防止接线不牢固。
- 2、当采用外部电源供电里TX3端子不与系统+24V输出端子相连，改接外部电源端。
- 3、TX1、TX2端子上的+24V、GND信号与TX3的+24V、GND信号是相通的，用于外接开关、电器等设备。

## 6.1 J24 IO-IN引脚定义

作用：J24通过配套“I/O信号输入线缆”与主机Input接口连接。

引脚	名称	定义	有效状态
1	X00	通用输入口	低电平 (0V) 有效
2	X02	通用输入口	低电平 (0V) 有效
3	X04	通用输入口	低电平 (0V) 有效
4	X06	通用输入口	低电平 (0V) 有效
5	X08	通用输入口	低电平 (0V) 有效
6	X10	通用输入口	低电平 (0V) 有效
7	X12	通用输入口	低电平 (0V) 有效
8	X14	通用输入口	低电平 (0V) 有效
9	X16	通用输入口	低电平 (0V) 有效
10	X18	通用输入口	低电平 (0V) 有效
11	X20	通用输入口	低电平 (0V) 有效
12	X22	通用输入口	低电平 (0V) 有效
13	GND	地线0V	向系统供电
14	X01	通用输入口	低电平 (0V) 有效
15	X03	通用输入口	低电平 (0V) 有效
16	X05	通用输入口	低电平 (0V) 有效
17	X07	通用输入口	低电平 (0V) 有效
18	X09	通用输入口	低电平 (0V) 有效
19	X11	通用输入口	低电平 (0V) 有效
20	X13	通用输入口	低电平 (0V) 有效
21	X15	通用输入口	低电平 (0V) 有效
22	X17	通用输入口	低电平 (0V) 有效
23	X19	通用输入口	低电平 (0V) 有效
24	X21	通用输入口	低电平 (0V) 有效
25	GND	地线0V	向系统供电

## 6.2 J23 IO-OUT引脚定义

作用：J23通过配套“I/O信号输出线缆”与主机Output接口连接。

引脚	名称	定义	有效状态
1	Y00	通用输出口	低电平 (0V) 有效
2	Y02	通用输出口	低电平 (0V) 有效
3	Y04	通用输出口	低电平 (0V) 有效
4	Y06	通用输出口	低电平 (0V) 有效
5	Y08	通用输出口	低电平 (0V) 有效

6	Y10	通用输出口	低电平 (0V) 有效
7	Y12	通用输出口	低电平 (0V) 有效
8	Y14	通用输出口	低电平 (0V) 有效
9	Y16	通用输出口	低电平 (0V) 有效
10	Y18	通用输出口	低电平 (0V) 有效
11	Y20	通用输出口	低电平 (0V) 有效
12	Y22	通用输出口	低电平 (0V) 有效
13	+24V	24V电源	向系统供电
14	Y01	通用输出口	低电平 (0V) 有效
15	Y03	通用输出口	低电平 (0V) 有效
16	Y05	通用输出口	低电平 (0V) 有效
17	Y07	通用输出口	低电平 (0V) 有效
18	Y09	通用输出口	低电平 (0V) 有效
19	Y11	通用输出口	低电平 (0V) 有效
20	Y13	通用输出口	低电平 (0V) 有效
21	Y15	通用输出口	低电平 (0V) 有效
22	Y17	通用输出口	低电平 (0V) 有效
23	Y19	通用输出口	低电平 (0V) 有效
24	Y21	通用输出口	低电平 (0V) 有效
25	+24V	24V电源	向系统供电

### 6.3 TX1 IO-OUT端子定义

作用：TX1 输出信号。

引脚	名称	定义	有效状态
1	Y08	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
2	Y09	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
3	Y10	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
4	Y11	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
5	Y12	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
6	Y13	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
7	Y14	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
8	Y15	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA

9	Y16	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
10	Y17	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
11	Y18	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
12	Y19	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
13	Y20	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
14	Y21	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
15	Y22	通用输出接口	低电平 (0V) 有效, 最大输出电流200mA
16			
17	GND	地线0V	输出
18	GND	地线0V	输出
19	+24V	输出+24V	输出
20	+24V	输出+24V	输出

#### 6.4 TX2 IO-IN端子定义

作用：TX2 输入信号。

引脚	名称	定义	有效状态
1	X00	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
2	X01	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
3	X02	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
4	X03	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
5	X04	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
6	X05	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
7	X06	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
8	X07	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
9	X08	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
10	X09	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
11	X10	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
12	X11	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
13	X12	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
14	X13	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
15	X14	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
16	X15	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
17	X16	通用输入接口	低电平 (0V) 有效

18	X17	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
19	X18	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
20	X19	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
21	X20	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
22	X21	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
23	X22	通用输入接口	低电平 (0V) 有效
24			
25	GND	地线0V	输出
26	GND	地线0V	输出
27	+24V	输出+24V	输出
28	+24V	输出+24V	输出

## 6.5 TX3 POWER INPOUT电源端子定义

TX3 I/O接口电源。

引脚	名称	定义	有效状态
1	+24V	I/O接口电源正端	输入
2	GND	I/O接口电源负端	输入
3	PE	接地	输入

### ★说明:

- 1、I/O接口电源为+24V，该电源可由外部提供。
- 2、当采用外部电源时，I/O接口的电源不能与系统的其它24V接口电源混用。

## 6.6 TX4 Y00端子定义

TX4 Y00

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	Y00O	Y00继电器输出常开	\
2	Y00G	Y00继电器输出公共端	\
3	Y00C	Y00继电器输出常闭	\

## 6.7 TX5 Y01端子定义

TX5 Y01

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	Y01O	Y01继电器输出常开	\
2	Y01G	Y01继电器输出公共端	\
3	Y01C	Y01继电器输出常闭	\

## 6.8 TX6 Y02端子定义

### TX6 Y02

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	Y02O	Y02继电器输出常开	\
2	Y02G	Y02继电器输出公共端	\
3	Y02C	Y02继电器输出常闭	\

## 6.9 TX7 Y03端子定义

### TX7 Y03

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	Y03O	Y03继电器输出常开	\
2	Y03G	Y03继电器输出公共端	\
3	Y03C	Y03继电器输出常闭	\

## 6.10 TX8 Y04端子定义

### TX8 Y04

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	Y04O	Y04继电器输出常开	\
2	Y04G	Y04继电器输出公共端	\
3	Y04C	Y04继电器输出常闭	\

## 6.11 TX9 Y05端子定义

### TX9 Y05

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	Y05O	Y05继电器输出常开	\
2	Y05G	Y05继电器输出公共端	\
3	Y05C	Y05继电器输出常闭	\

## 6.12 TX10 Y06端子定义

### TX10 Y06

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	Y06O	Y06继电器输出常开	\
2	Y06G	Y06继电器输出公共端	\
3	Y06C	Y06继电器输出常闭	\

### 6.13 TX11 Y07端子定义

#### TX11 Y07

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	Y07O	Y07继电器输出常开	\
2	Y07G	Y07继电器输出公共端	\
3	Y07C	Y07继电器输出常闭	\

#### 模拟量部分（选配）

##### ★注意

- 1、模拟量隔离板为选配件，用于防止隔离系统模拟量与焊机输入模拟量的信号的干扰！
- 2、在未选配模拟量隔离板时，客户也可直接将系统AVO接到焊机输入端进行测试。正式使用时，强烈建议使用模拟量隔离板。

### 6.14 TX12端子定义

作用：TX12 模拟量输入端，与主机AVO接口连接。

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	24V	+24V输入	输入
2	GND	0V输入	输入
3	DA1	DA1模拟量输入	输入
4	DA2	DA2模拟量输入	输入

### 6.15 TX13端子定义

作用：TX13 连接焊机电流控制端，为焊机提供电流控制，为隔离板输出端。

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	DA1+	焊接电流输出正端	输出
2	DA1-	焊接电流输出负端	输出

### 6.16 TX14端子定义

作用：TX14 连接焊机电压控制端，为焊机提供电压控制，为隔离板输出端。

端子引脚	名称	定义	有效状态
1	DA1+	焊接电流输出正端	输出
2	DA1-	焊接电流输出负端	输出

## 操作篇

## 图标说明

对于文中将会使用的按键/图标将会以下表中的代号表示。其中物理按键用“<>”表示，屏幕按键用“【】”表示。

代号	图标	说明
<◎>		运行按键
<  >		暂停按键
<■>		界面切换按键
【R】		复位键
【↙】 \ 【↘】		点击待此图标的可对话框
【伺服下电】		伺服下电显示，点击切为伺服上电状态
【伺服上电】		伺服上电显示，点击切为伺服下电状态
【轴禁止】		禁止轴运动
【按键移动】		通过按键运动各轴
【拖动】		点击进入拖动模式
【关节坐标】		点击使用关节坐标
【工具坐标】		点击使用工具坐标系
【用户坐标】		点击使用用户坐标系
【直角坐标系】		点击使用直接坐标系
【单行运行】		状态，单行运行
【单次运行】		状态，单次循环运行
【无限循环】		状态，无限循环运行
【自动速度10%】		状态，自动速度为10%
“浅黄色”		
“青色”		

## 一、安全注意事项



★操作机器人前，按下示教编程器上的急停按钮，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，示教编程器上的伺服电源指示按钮为红色。

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。

急停按钮



★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。

白色箭头方向  
旋转解除急停



★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。



★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。

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。

★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



安全操作规程

- 1、所有工业机器人操作者，都必须参加机器人相关培训，学习安全防护措施和使用机器人的功能。
- 2、在开始运行机器人的之前，确认机器人和外围设备周围没有异常或者危险情况。
- 3、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。
- 4、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。
- 5、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。
- 6、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。

## 二、手动操作

### 2.1 机器人运行须知

工业机器人运行前请详细阅读《机器人安全手册》和《RC系列协作机器人使用说明书》等相关文献，否则可能造成严重事故。

使用设备前检查设备有无其他人员使用信息，机器人有无报警，确认设备工作区域无其他无关人员，急停按钮、安全开关（拖动开关）、安全锁、安全光栅、传感器等均有效。

### 2.2 示教器的使用

说明	
CRP-TPHK80K-C型示教器，键盘加触摸操作。状态显示区、坐标区、子菜单区均可通过物理按键操作。同时所有按钮，输入框，选项等都可点击操作。	
状态显示区、坐标区、子菜单区物理按键操作和点击操作有所不同；点击可以切换状态、弹出对话框等；物理键不会弹出对话框，只变化状态。	
输入框点击后，系统自动识别数字或字符，并弹出对应全键盘或数字键盘。	
所有可以动作机器人的按键为“浅黄色”，同时只有通过物理按键才能动作，点击无效。	



图 2.1

- 1-伺服开启/关闭 2-M快捷键窗口开启/关闭 3-机器人坐标系选择  
4-机器人移动方式选择 5-主菜单区 6-机器人速度调节 7-通用显示窗  
8-监视窗口 9-信息提示窗口 10-状态窗口 11-子菜单栏

示教器显示部分为8英寸的彩色显示屏加触摸屏。用于显示机器人操作界面及进行相应操作。

显示界面主要有三大显示区（通用显示区、监视区、信息提示区）为主，另外四周分布主菜单、坐标区、状态显示和子菜单。

三大显示区可以通过按<■>键切换或者屏幕直接点击切换激活状态。

当某一显示区被切换选中时，该区域背景会改变或者出现光标条。当显示区切换时，状态控制、坐标区和子菜单将发生变化。

通用显示区激活状态：程序列表时，显示蓝色光标条；程序处于打开时，背景为“青色”。

监视区激活状态：背景为“青色”。

信息提示区激活状态：显示蓝色光标条。

三大显示区中监视区可以关闭，当监视区显示时，通用显示区将自动缩为半幅显示；监视区关闭后，通用显示区自动放大为整幅显示。

主菜单只能通过屏幕点击才能操作。

状态控制区，坐标区，子菜单区可以通过屏幕外侧对应按键进行切换操作，或直接屏幕点击操作；点击时，带角标按钮会弹出窗口，没有角标按钮切换状态。

图标或者区域，带三角型角标【▲】\【▼】的位置均可点击，并弹出对话框。

安全开关按下时，坐标区、子菜单区“浅黄色”按钮（移动机器人键）可以移动机器人。

## 2.3 手动运行机器人

### 2.3.1 正确使用示教器

1. 左手手臂放在示教盒线缆和扶手中间位置，手掌握住示教盒安全开关侧扶手，食指、中指放在安全开关上。（如图2.2）。



图 2.2

2. 左手提起示教盒，翻转显示界面向上，将示教盒托于腹部合适位置。右手操作示教盒触摸屏、按键、开关等。（如图2.3）



图 2.3

3. 站立位置，操作人员应站立在机器人工作区域外，机器人本体应在操作人员视野范围内。如遇紧急情况，需要立刻按紧急按钮停止机器人动作。

### 2.3.2 单轴运行

1. 将主机接通电源。  
此时机器人控制系统开启。（如图2.4）：

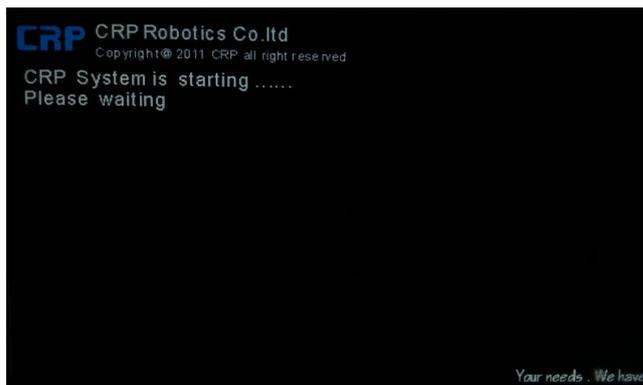


图 2.4

等待系统开机完成如图2.5所示。如有报警，请点击【R】复位键，复位报警，如果报警不能复位，请按照信息提示检查对应线路或其他设置。

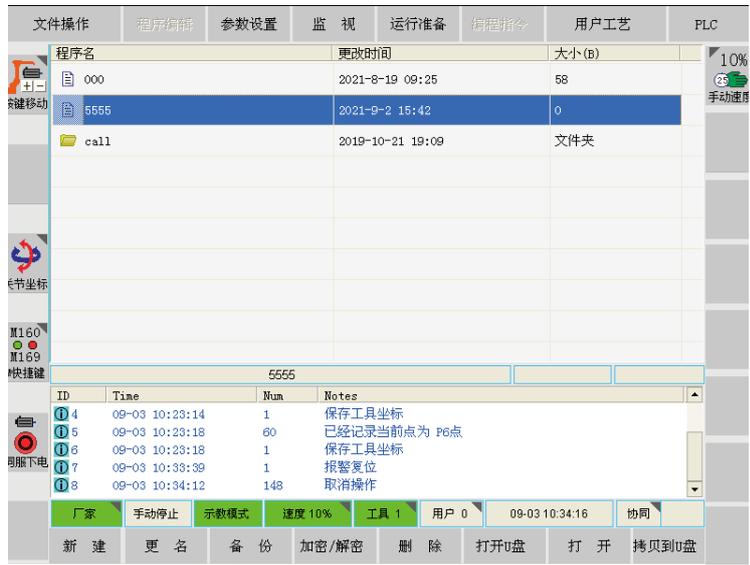


图 2.5

2. 将模式开关拨到示教模，如下图2.6中“标注3”所示。
3. 点击对应图标或图标对应按钮。  
点击【伺服下电】将其更改为【伺服上电】；点击【轴禁止】将其更改为【按键移动】；点击【直角坐标】/【用户坐标】/【工具坐标】将其更改为【关节坐标】。
4. 上述操作完成后，示教器将如下图所示。

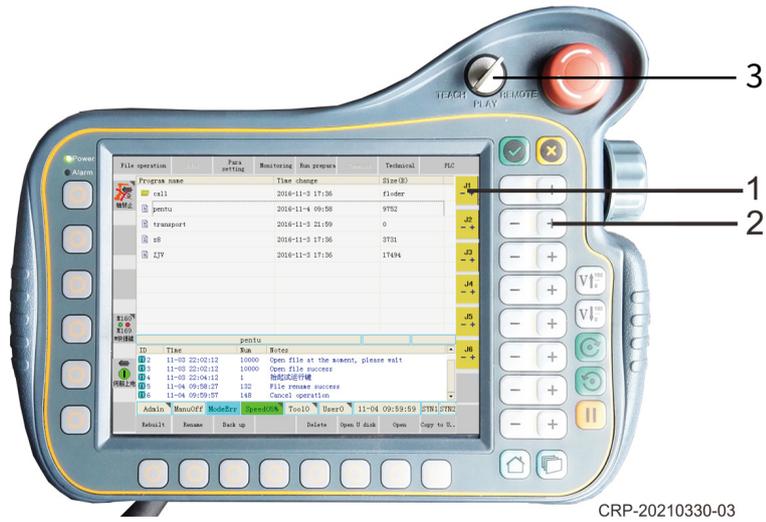


图 2.6

1-机器人对应轴 2-轴运动物理按键

按下对应轴左侧物理按键（轴键），机器人对应单轴就会做出相应动作，仔细观察机器人运动方向，防止安全事故发生。

### 2.3.3 拖动模式

基于协作机器人性能，可以对机器人拖动操作，具体操作如下：

1. 电机伺服上电：点击【伺服下电】将其更改为【伺服上电】；
2. 选择拖动模式：点击【轴禁止】将其更改为【拖动】；
3. 选择坐标系：点击【直角坐标】 / 【关节坐标】 / 【工具坐标】将其更改为【用户坐标】。
4. 上述操作完成后，按下示教器安全开关保持第二档为闭合状态，这时就可以用手拖动机器人运动了。



**警告**

按下安全开关时，请确认工具质量参数是否准确，否则有可能出现撞机的风险。

## 三、机器人零点

协作机器人只有正确标定零点后，机器人在运行时才能达到最好的点位精度和轨迹精度，最终才能完全适应编程运行。

### ★注意

- 1、机器人零位一般时不需要修改，特殊情况下造成零位数据丢失，需要重新记录零位。
- 2、卡诺普协作机器人与普通机器人记录零位存在差异。协作机器人伺服上电后，机器人就会处于使能状态，因此记录零位不需要下使能。

协作机器人出厂前都是经过严格的零位检查，使用前请认真核对。零位姿态如下图：



图 3.1

机器人零点记录方法：

- 1、手动运行机器人各轴到零点位置，如上图所示。
- 2、保持当前位置且在使能状态下，依次记录1-6轴：  
示教器上依次点击【运行准备】 - 【5 机器人零点设置】 - 【1 机器人零点设置】，如下图所示。



图 3.2

进入零点记录界面，然后选中J1轴（第一行），点击【记录】，如下图所示。



图 3.3

弹出下图对话框，点击【确定】即可记录当前轴零点。



图 3.4

再依次记录2-6轴，每个轴都要记录一次。

3、记录成功后，长按【运行到零点】按键，检查机器人零位是否记录对。

**★注意**

记录完成后，需要进行一次伺服上、下电操作才算记录成功。

## 四、坐标系设置

### 4.1 工具坐标

工具坐标系是把机器人腕部法兰盘所持工具的有尖点作为坐标系的原点，一般适用于工件不改变工具姿态的平行移动，当我们使用工具坐标系运动机器人时，轴键会出现X、Y、Z、A、B、C。

根据工业机器人的使用情况建立工具坐标系，工具坐标系可建立多个。为了尽可能提高工具坐标的准确性，需要对坐标原点进行校验。

用工具校验输入的是法兰盘坐标中工具控制点的坐标值。（如图4.1）

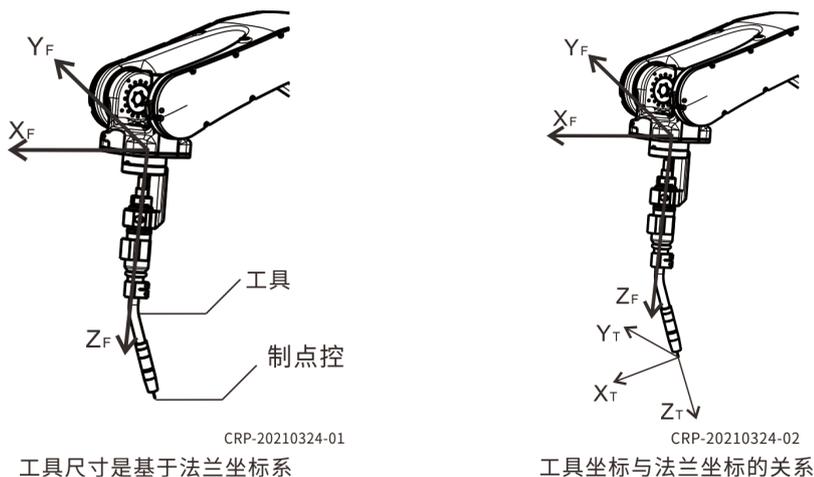


图 4.1

六点校验：机器人通过6种不同姿态靠近目标点分别记录数据，机器人就可以自动算出工具控制点的位置，保存到相应的工具文件里。六点校验取点如下图所示。

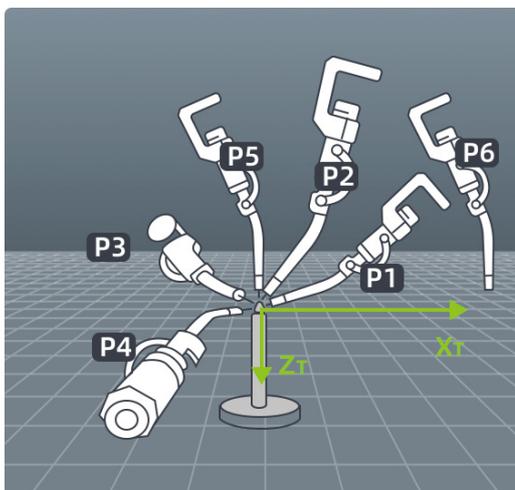


图 4.2

工具坐标系设置步骤如下：  
 点击【运行准备】 - 【工具坐标设置】（如下图4.3所示）。

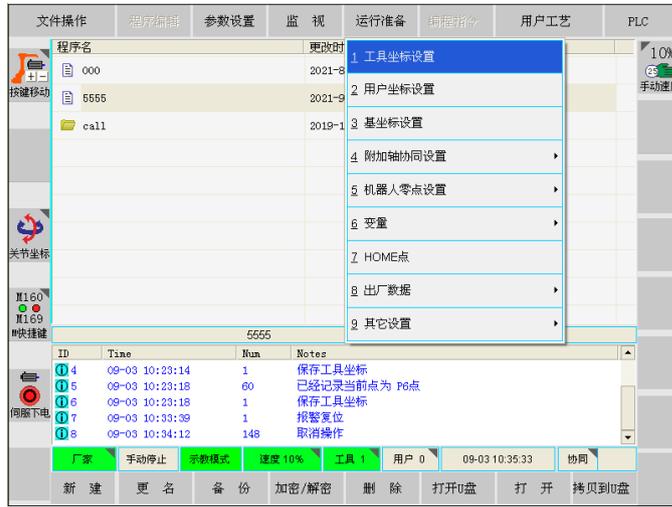


图 4.3

进入工具坐标系统设置界面，如下图4.4所示。



图 4.4

在上图4.4所示界面上在"工具坐标号"后的空白框中选择工具坐标号，然后点击【六点校验】进入工具坐标系校验界面，如图4.5所示。

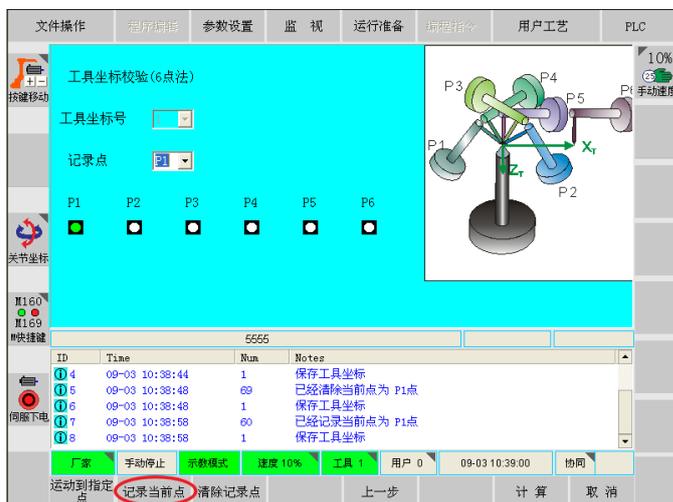


图 4.5

依次选择记录点号并将TCP尖点、走到相应的位置，点击【记录当前点】，此时相应点号指示灯变绿。  
P1-P6点记录完成后，如图4.6所示所有指示灯都变绿。

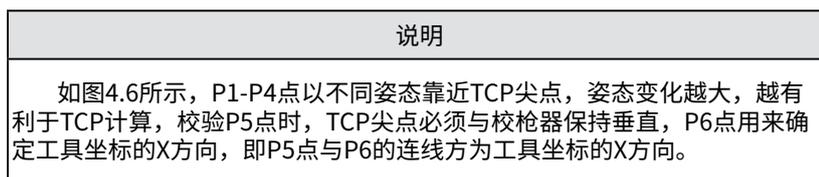


图 4.6

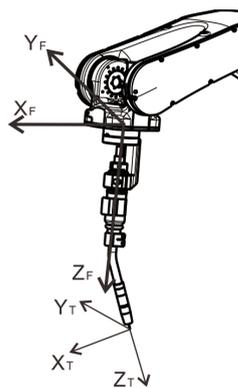
然后在图4.6界面点击【计算】键，系统自动完成当前工具坐标的计算和确定工具坐标系及方向；在图4.6界面按【取消】键，可得到工具尖点相对于机器人末端法中心的尺寸。



图 4.7

**说明**

工具尺寸是根据图4.7所示的坐标系来确定的。



CRP-20210324-02

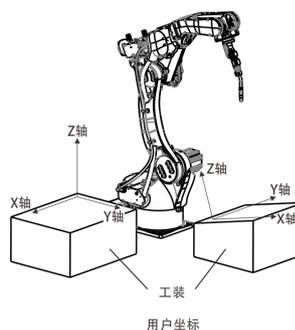
工具坐标与法兰坐标的关系

图 4.8

工具坐标系如图4.8示，是根据工具尖点的笛卡尔坐标。  
 工具坐标系计算完成后，可切换到【工具坐标】验证工具坐标系及方向。  
 验证完成后，点击【关闭】键退出。

## 4.2 用户坐标

根据工业机器人的使用情况建立用户（工件）坐标系，用户（工件）坐标系可建立多个。



CRP-20181205-04

图 4.9

点击【运行准备】-【用户坐标设置】，如下图4.10所示。

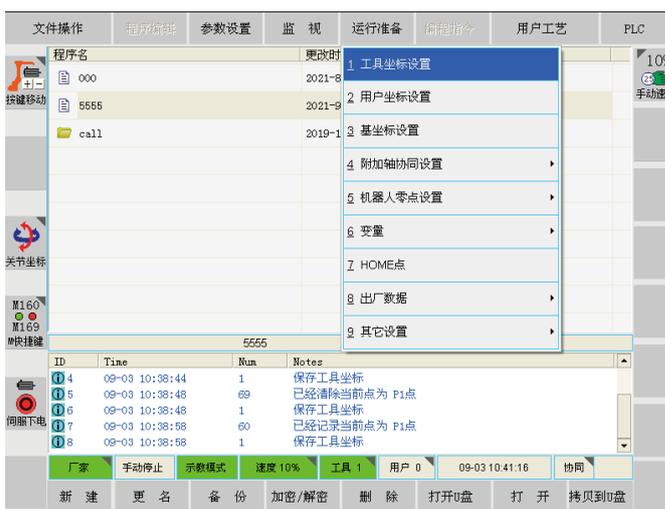


图 4.10

用户坐标设置界面如下图4.11所示。



图 4.11

选择完用户坐标系号后，点【校验】进入用户坐标校验界面，如图4.12所示。

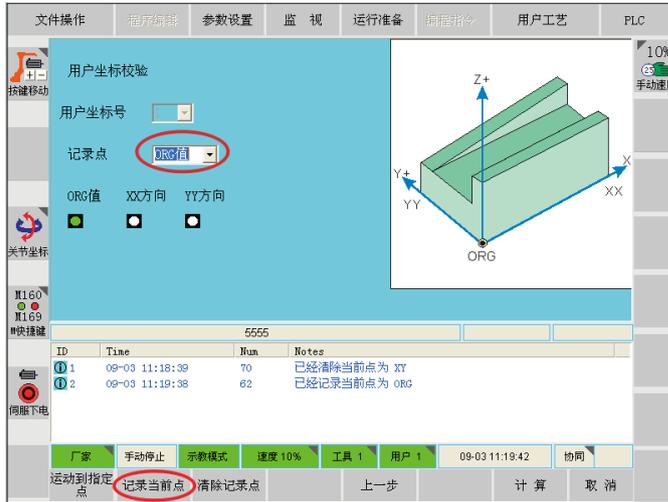


图 4.12

首先选择用户（工件）坐标系的原点[ORG]，将机器人末端尖点（如：焊枪上的焊丝，夹具上的定位销等）走到工件原点。之后按【记录当前点】记录用户（工件）坐标系的原点。然后选择[XX方向]确定X边，如图4.13。

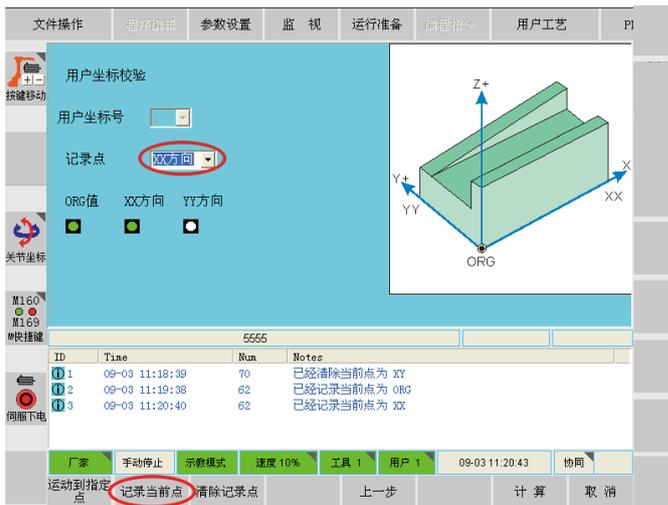


图 4.13

如图4.13界面，设置用户（工件）坐标系的X方向，将机器人末端尖点沿工件一侧X方向移动一段距离。之后按【记录当前点】记录用户（工件）坐标的XX方向。

选择[YY方向]确定Y边，如图4.14。

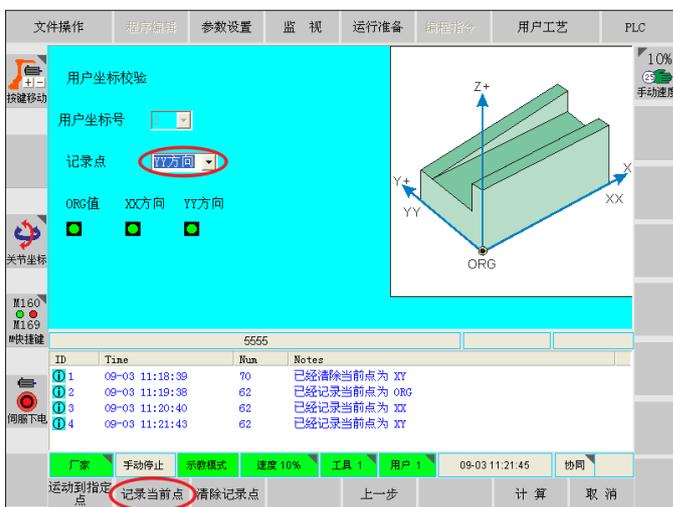


图 4.14

在上图界面中选择用户（工件）坐标系的YY方向，机器人末端尖点走到工件另一侧Y方向移动一段距离。之后按【记录当前点】记录用户（工件）坐标的Y方向。

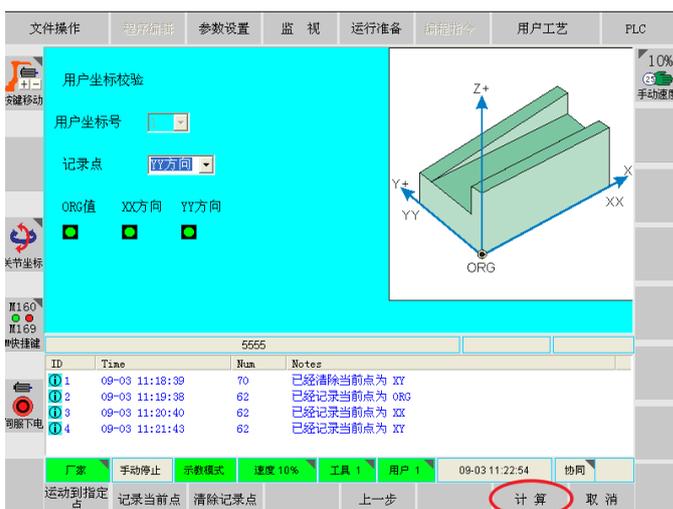


图 4.15

在确定好原点、XX方向、YY方向后，在图4.15界面点击【计算】键，系统自动完成当前用户（工件）坐标的计算，确定在工件上的坐标系及方向。

说明
<p>用户坐标系的建立是参照右手螺旋法则（如图4.16），Z的正方向在X向Y旋转的大拇指方向。在建立工件坐标时，Z的正方向通常是远离工件，为此需要在建立工件坐标时考虑X、Y方向的边分别是哪一条。</p>

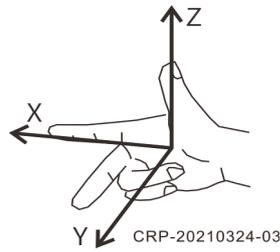


图 4.16

用户坐标系计算完成后，可切换到用户坐标系下【用户坐标】验证是否为想要的用户坐标方向。

验证完成后，按【取消】键退出。

## 五、程序编辑

### 5.1 新建程序

工业机器人编程请仔细阅读机器人《编程指令说明书》等相关文献。否则可能造成严重事故。

步骤：

1. 将模式开关转到示教模式。
2. 选择适合的工具坐标系。
3. 进入程序列表界面。（图5.1）

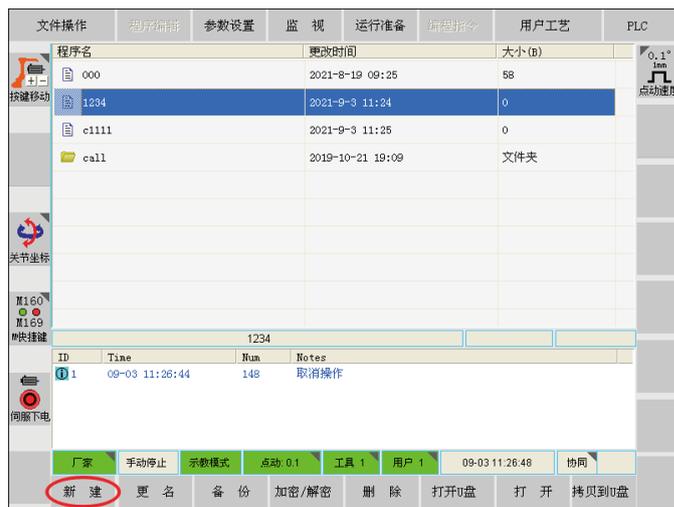


图 5.1

4. 点击子菜单【新建】按钮（图5.1）。

5. 在弹出的窗口中输入新建程序名称(如：5555)。文件名输入完成后,此时在程序列表界面将显示新建的程序“5555”，如图5.2所示。



图 5.2

点击2次确认，后程序目录增加“5555”程序，如图5.3

程序名	更改时间	大小(B)
000	2021-8-19 09:25	58
1234	2021-9-3 11:24	0
5555	2021-9-3 11:29	0
c1111	2021-9-3 11:25	0
call	2019-10-21 19:09	文件夹

图 5.3

## 5.2 程序编辑步骤

1、点击子菜单区【打开】图标，打开5555程序后，进入程序编辑界面，如图5.4所示。



图 5.4

程序光标移动键说明：

△光标到屏幕第一行；  
▽光标向下移动一行；

△光标向上移动一行；  
▽光标移动到屏幕最后一行。

2、通过示教器上的轴键，移动机器人末端到程序点1的位置。点击子菜单【运动】图标，弹出如下窗口，点击【MOVJ】图标。  
或者点击主菜单【编程指令】 - 【1 运动】 - 【1 MOVJ】，如图5.5所示。



图 5.5

弹出指令编辑窗口，如图5.6所示。

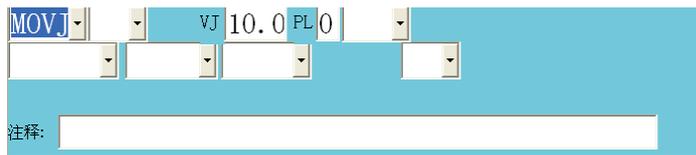


图 5.6

可在“注释”后的空白框中直接编辑注释。

如果需要修改数据，直接点击数据区域，将自动弹出数字键盘，如图 5.7所示。输入后点【确定】即可。



图 5.7

按照要求输入相应参数后，点击【指令正确】。该指令行将显示到程序编辑窗口。如图5.8所示。



图 5.8

程序点1 的指令编辑完成。

3.通过示教器上的轴键，移动机器人末端到程序点2的位置。点击子菜单【运动】图标，弹出如下窗口，点击【MOVJ】图标。  
或者点击主菜单【编程指令】 - 【1 运动】 - 【1 MOVJ】。



图 5.9

按照要求在窗口输入相应参数后，点击【指令正确】，该指令行将显示到程序编辑窗口，如图5.10。

```
1  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
2  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
```



图 5.10

## ★注意

此操作只记录程序参数，若需记录机器人点位可参照本章5.3节。

程序点2 的指令编辑完成。

4、重复2或3步骤，VJ速度改为25%，PL值改为0。输入 程序点3 的指令行，如图5.11所示。

MOVJ  PL  TOOL=1

```
1  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
2  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
3  MOVJ VJ=25.0% PL=0 TOOL=1
```

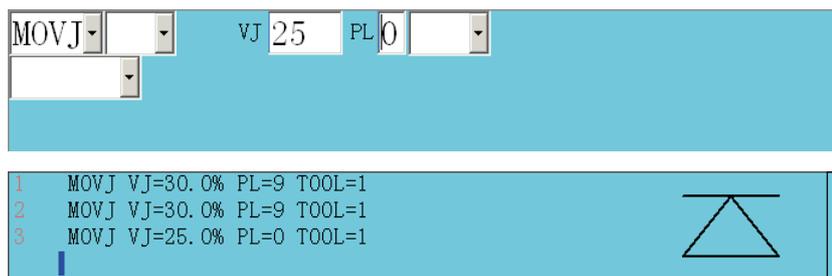


图 5.11

5、点击主菜单【编程指令】 - 【5 焊接】 - 【1 ARC START】，弹出如下窗口，如图5.12所示。

ARCSTART

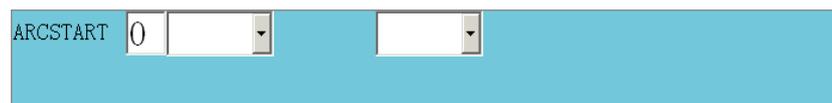


图 5.12

按照要求输入相应参数后，点击【指令正确】按键，该指令行将显示到程序编辑窗口，如图5.13所示。

```
1  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
2  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
3  MOVJ VJ=25.0% PL=0 TOOL=1
4  ARCSTART#(0)
```

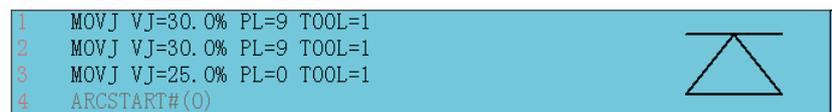


图 5.13

6.重复以上类似的步骤。将各程序点和各指令输入完成，如图5.14所示。

```
1  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
2  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
3  MOVJ VJ=25.0% PL=0 TOOL=1
4  ARCSTART#(0)
5  MOVL VL=10.0MM/S PL=0 TOOL=1
6  ARCEMEND#(0)
7  MOVJ VJ=25.0% PL=0 TOOL=1
8  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
```

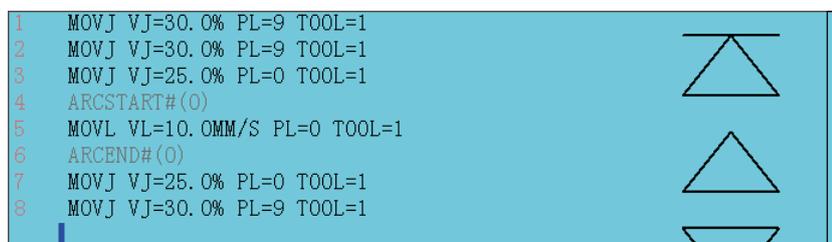


图 5.14

7.点击子菜单区【保存】，再点击【关闭】，关闭程序编辑界面。通过以上步骤，该实例程序创建完成。

**★注意**

自动无限循环时，如果运行的程序，机器人无运动，只是逻辑指令运行。程序结尾处，需要加入TIME指令，延时值设为10ms。

自动运行无限循环时，如果程序只有一行运动指令，需要其后加入TIME指令，延时值设为10ms。

自动模式下，如果运行程序结尾使用无条件跳转指令，同时机器人无动作或者全是运动指令时。程序结尾处，需要加入TIME指令，延时值设为10ms。

程序最后一行无需用无条件跳转指令跳转至第一行，循环模式切换到无限循环即可。

### 5.3 程序修改

基于编辑好的程序行，需要进行程序指令参数修改，具体操作如下：

1、只是调整程序行参数

选择需要修改程序行，然后点击【改变指令】，如图5.15所示。

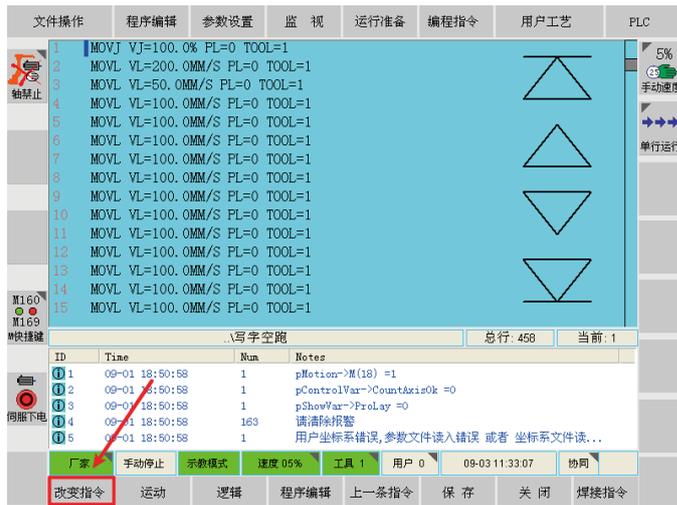


图 5.15

调整好需要修改的参数后点击【指令正确】，如图5.16所示。

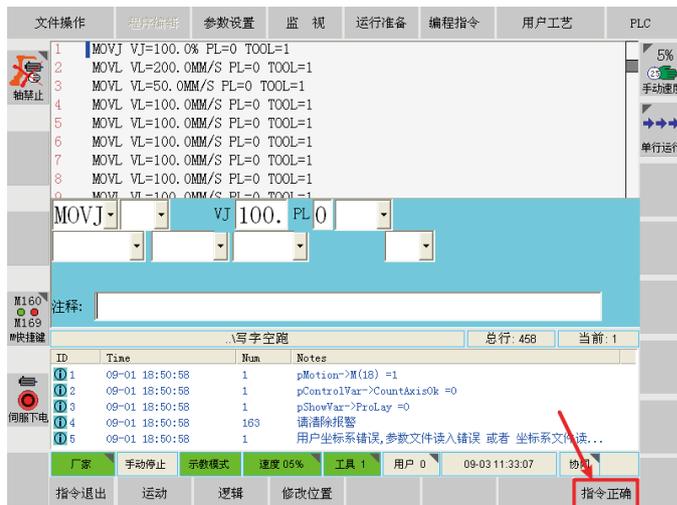


图 5.16

2、对程序行点位修改，调整好机器人点位。  
选择需要修改程序行，点击【改变指令】。

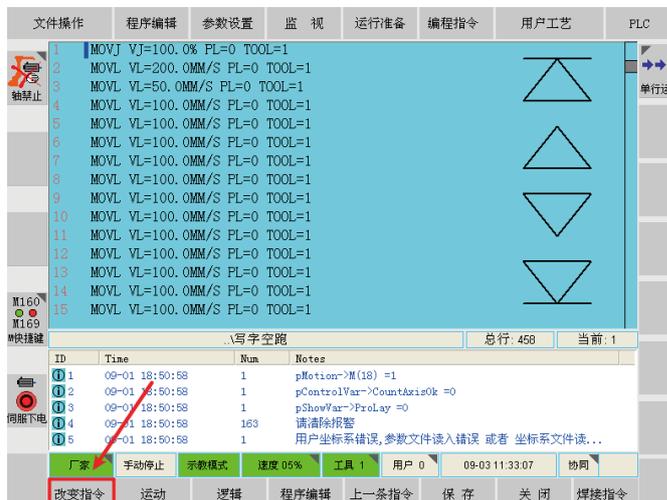


图 5.17

然后点击【修改位置】；若是对程序行参数有修改，也会保存。

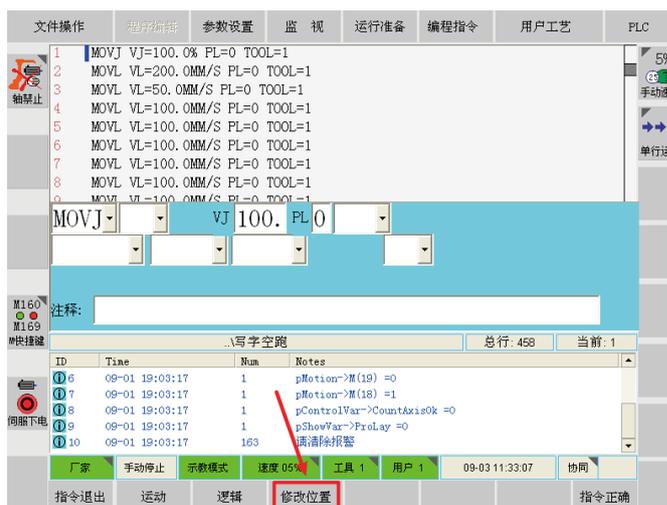


图 5.18

## 六、程序运行

### 6.1 程序试运行

1. 切换到【按键移动】状态和【伺服上电】状态。
2. 调整手动速度到一个合适的速度。建议调整后速度倍率不要超过10%。调整后的速度倍率在状态显示区或状态控制栏显示速度为10%，如下图所示，图上圈出的两个位置均可修改速度。

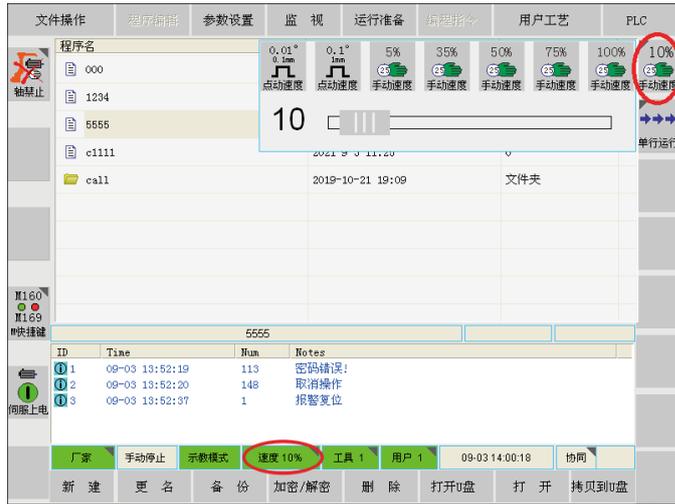


图 6.1

步骤：

1. 选中5555程序，如图6.2所示。

程序名	更改时间	大小(B)
1234	2015-6-9 09:09	3744
20140210	2015-6-17 20:35	12897
22	2015-5-11 12:08	24
5	2015-8-4 13:53	2889
55	2015-5-23 13:29	15
5555	2015-8-20 17:29	2526
7robot	2015-6-2 08:20	1196

图 6.2

2. 双击5555程序或者点击子菜单中【打开】键，打开该程序，进入程序编辑界面。如图6.3所示。

```

1  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
2  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
3  MOVJ VJ=25.0% PL=0 TOOL=1
4  ARCSTART#(0)
5  MOVL VL=10.0MM/S PL=0 TOOL=1
6  ARCELD#(0)
7  MOVJ VJ=25.0% PL=0 TOOL=1
8  MOVJ VJ=30.0% PL=9 TOOL=1
    
```

图 6.3

3. 点击屏幕中的光标移动键，移动光标到需要试运行的程序行，例如第二行如图6.4所示。

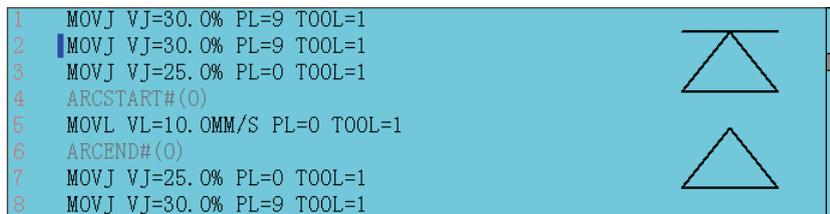


图 6.4

4. 持续按住<◎>按键。系统控制机器人执行光标所在行的指令。如机器人动作、IO输出、运算、逻辑等。

## ★注意

当光标在IF、WHILE、SWITCH指令结构中时，系统将提示出错。试运行前，请将光标移动到指令结构之外。

## 6.2 自动运行

若程序试运行无误后，则可开始程序自动运行。状态说明见下表所示。

图标	表示	说明
 单行运行	【单行运行】	状态，单行运行
 单次循环	【单次循环】	状态，单次循环运行
 无限循环	【无限循环】	状态，无限循环运行
 10% 自动速度	【自动速度10%】	状态，自动速度为10%

## ★注意

第一次自动运行时，建议选择单行运行模式，逐行运行，观察运行情况。单行运行方式下，节奏会比较慢，请注意！

当单行运行无误后，再选择单次循环运行，首次单次循环程序运行速度不超过5%，多次运行准确无误后逐步加速到要求工艺速度。

单次循环运行无误后再选择无限循环运行，开始工作。

程序运行中无法调速，需要按下停止键，再调速。

## 6.2.1 单行运行

►切换控制模式开关为 再现模式（PLAY），如图6.5所示。



图6.5

状态栏显示“再现模式”，然后更改运行模式【单次循环】/【无限循环】为【单行运行】，更改自动速度为【自动速度10%】  
前面的准备工作完成后，按<⊙>键运行程序，系统弹出提示框：

再现模式下，按下运行按钮，需要运行程序，需要再按一次 运行按钮，或者 点击界面放弃

再次按<⊙>键运行，运行界面如图6.6所示。



图 6.6

#### ▶单步运行：

当机器人运行完后选中行机器人停止，如需运行下行，再次按<⊙>键运行程序。

#### ▶运行中停止机器人：

运行过程中，如果需要暂停（停止），请按<||>键，系统减速停止程序运行和机器人动作。

#### ▶调速：

运行过程中，如果需要调高自动速度，需先停止机器人，再通过操作调速按钮实现调速功能

#### ▶切换运行模式：

1、程序运行中，可以直接点击运行模式图标，来回切换【无限循环】和【单次循环】。当需要切换到【单行循环】时，则需要先停止程序再切换。

2、在暂停（停止）状态下，点击运行模式图标，在弹出窗口中点击选择，或者按模式图标右侧物理按钮<+>和<->，任意切换运行模式。

#### ▶程序运行中，工作模式切换：

当前处于再现模式，程序如果正处于运行中，则需要按<||>键，停止程序运行。然后切换模式开关到需要的模式（示教模式或远程模式）。

#### ▶再现模式下停止程序运行

该模式下，通过按停止键，程序停止运行。系统减速停止程序运行和机

机器人动作。在该方式下停止程序后，程序相关的所有内部状态、输出口、计数器、变量等都将保持。再次启动时，直接按<◎>键，程序继续正常执行。

#### ★注意

1. 当程序运行方式为单程序行运行【单行运行】时，程序运行完一行后，系统减速停止程序和机器人运行，系统处于静止而不是停止状态，需要按<||>键，停止程序。
2. 切换模式开关到示教模式或再现模式，程序强行停止。系统处理时，将直接切断脉冲、关闭使能、开启抱闸，该方式会造成机器人冲击，不建议使用。
3. 程序运行过程中，如果需要暂停（停止），请按<||>键，系统减速停止程序运行和机器人动作。该方式下停止程序后，程序相关的所有内部状态、输出口、计数器、变量等都将保持。再次启动时，直接按<◎>键，程序继续正常执行。
4. 为确定程序是否停止，按<||>键后观察状态栏是否有“自动停止”。

### 6.2.2 单次循环运行

►切换控制模式开关为 再现模式（PLAY），如图6.7所示。



图6.7

状态栏显示“再现模式”，然后更改运行模式【单行运行】/【无限循环】为【单次循环】，更改自动速度为【自动速度10%】

前面的准备工作完成后，按<◎>键运行程序，系统弹出提示框：

再现模式下，按下运行按钮，需要运行程序，需要再按一次 运行按钮，或者 点击界面放弃

再次按<◎>键运行，运行界面如图6.8所示。

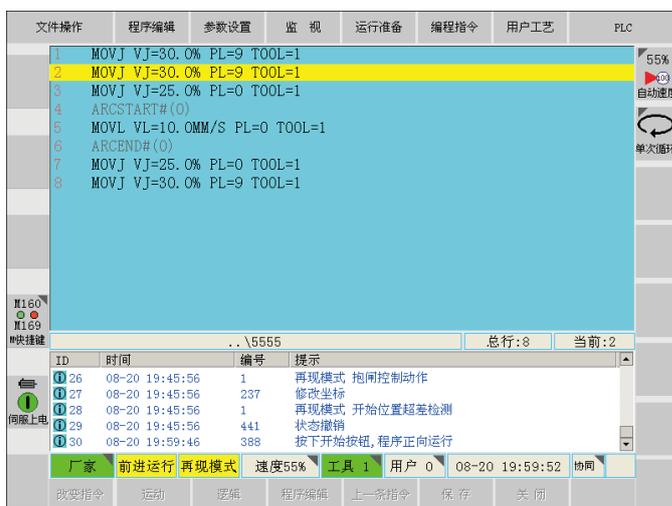


图 6.8

### ▶运行中停止机器人：

运行过程中，如果需要暂停（停止），请按<||>键，系统减速停止程序运行和机器人动作。

### ▶调速：

运行过程中，如果需要调高自动速度，需先停止机器人，再通过操作调速按钮实现调速功能

### ▶切换运行模式：

1.程序运行中，可以直接点击运行模式图标，来回切换【无限循环】\【单次循环】。当需要切换到【单行运行】时，则需要先停止程序再切换。

2.在暂停（停止）状态下，点击运行模式图标，在弹出窗口中点击选择，或者按模式图标右侧物理按钮<+>和<->，任意切换运行模式。

### ▶程序运行中，工作模式切换：

当前处于再现模式，程序如果正处于运行中，则需要按<||>键停止程序运行，然后切换模式开关到需要的模式（示教模式或远程模式）。

### ▶再现模式下停止程序运行

该模式下，通过按停止键，程序停止运行。系统减速停止程序运行和机器人动作。在该方式下停止程序后，程序相关的所有内部状态、输出口、计数器、变量等都将保持。再次启动时，直接按<◎>键，程序继续正常执行。

#### ★注意

1. 当程序运行方式为单程序行运行时，程序运行完一行后，系统减速停止程序和机器人运行，系统处于静止而不是停止状态，需要按<||>键，停止程序。
2. 切换模式开关到示教模式或再现模式，程序强行停止。系统处理时，将直接切断脉冲、关闭使能、开启抱闸，该方式会造成机器人冲击，不建议使用。
3. 程序运行过程中，如果需要暂停（停止），请按<||>键，系统减速停止程序运行和机器人动作。该方式下停止程序后，程序相关的所有内部状态、输出口、计数器、变量等都将保持。再次启动时，直接按<◎>键，程序继续正常执行。
4. 为确定程序是否停止，按<||>键后观察状态栏是否有“自动停止”。

## 6.2.3 无限循环运行

►切换控制模式开关为 再现模式（PLAY），如图6.9所示。



图6.9

状态栏显示“再现模式”，然后更改运行模式【单次循环】/【单行运行】为【无限循环】，更改自动速度为【自动速度10%】

前面的准备工作完成后，按<◎>键运行程序，系统弹出提示框：

再现模式下，按下运行按钮，需要运行程序，需要再按一次 运行按钮，或者 点击界面放弃

再次按<◎>键运行，运行界面如图6.10所示。



图 6.10

►运行中停止机器人

运行过程中，如果需要暂停（停止），请按【||】键，系统减速停止程序运行和机器人动作。

►调速：

运行过程中，如果需要调高自动速度，需先停止机器人，再通过操作调速按钮实现调速功能

►切换运行模式：

1.程序运行中，可以直接点击运行模式图标，来回切换【单行运行】\【单次循环】。当需要切换到【无限循环】时，则需要先停止程序再切换。

2.在暂停（停止）状态下，点击运行模式图标，在弹出窗口中点击选

择，或者按模式图标右侧物理按钮<+>和<->，任意切换运行模式。

► 程序运行中，工作模式切换：

当前处于再现模式，程序如果正处于运行中，则需要按<||>键停止程序运行，然后切换模式开关到需要的模式（示教模式或远程模式）。

► 工作模式没有发生改变，还是为再现模式

该模式下，通过按停止键，程序停止运行。系统减速停止程序运行和机器人动作。在该方式下停止程序后，程序相关的所有内部状态、输出口、计数器、变量等都将保持。再次启动时，直接按<◎>键，程序继续正常执行。

★注意

1. 切换模式开关到示教模式或再现模式，程序强行停止。系统处理时，将直接切断脉冲、关闭使能、开启抱闸，该方式会造成机器人冲击，不建议使用。
2. 程序运行过程中，如果需要暂停（停止），请按<||>键，系统减速停止程序运行和机器人动作。该方式下停止程序后，程序相关的所有内部状态、输出口、计数器、变量等都将保持。再次启动时，直接按<◎>键，程序继续正常执行。
3. 为确定程序是否停止，按<||>键后观察状态栏是否有“自动停止”。

## 6.3 紧急停止

► 自动运行中，如果发现机器人工作异常，应该快速按下紧急停止按钮。

► 紧急停止后，机器人当前工作状态有可能发生异常。复位机器人报警时，需要特别注意。

当机器人处于再现模式，程序正处于运行中。使用紧急停止按钮停止程序后。再次启动机器人运行需按照以下步骤：

1. 首先，检测机器人本体，工装夹具等是否异常？能否继续运行程序？
2. 然后旋转松开紧急停止按钮；按R键，复位当前报警信息。
3. 点击伺服电机上电按钮，伺服点击上电。
4. 降低再现运行速度，切换工作模式为单段运行。
5. 重复按运行键，测试程序工作是否异常。
6. 确认机器人工作没有异常后，提高运行速度，切换工作模式为连续模式。
7. 点击程序运行键，机器人开始工作。

## 检查与维护篇

## 一、前言

本节将介绍本公司RC系列的检查与维护的方法。

在进行任何操作前，请务必透彻阅读理解本篇和安全篇的内容，并严格遵守所有安全规则。另外，如果有必要，请参阅相关的手册。

对于只按照本篇中有限部分内容以外进行操作而导致的事故或损害，本公司公司将不承担任何责任。

为确保机器人的正确安全操作、防止人员伤害和财产损失，请遵守下述方框符号表达的安全信息。



**警告**

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做任何工作时，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。

在本手册中有关个案的安全描述，并不完全适用于所有的机器工作。为保证每项工作的安全，请阅读并完整理解安全手册和相关的法律、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。

## 二、注意事项

对本公司机器人进行维护操作前，请注意如下事项以确保安全。



**警告**

在开始检查之前，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。

在停止连续运转后立即检查时，因周围温度，手臂的一部分有可能变高温。赤手触摸此部分，会导致烫伤，请在确认温度下降后进行操作。

触电、夹紧挤压和高温警告标志，粘贴在手臂的对应位置，请预先确认。警告标记及其位置见下页。

## 安全警告标志

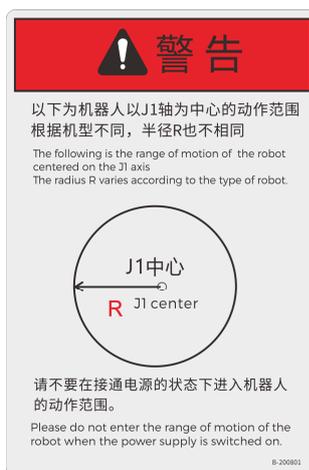
## ★高温警告

高温警告张贴在电机上。在机器人工作时，电机的温度会达到50°C。如果停机后，立即触碰电机，可能会造成烧伤。



## ★机器人运动范围警告

如果在机器人运动时，进入机器人运动范围，会造成无法预料事故。禁止在机器人工作时，进入其运动范围。



### 三、日常检查项目

机器人的维护与检查，主要有日常检查、定期检查(5000小时、10000小时、15000小时)和大修。

本手册介绍了维护和检查的项目，以及检查和调整的方法。这些项目对于机器人在稳定环境中长时间的正常使用是非常重要的。因此，请务必执行以下的维护与检查。

检查项目	检查周期				
	日常检查	5000h	10000h	15000h	20000h
①机器人的外观	○	○	○	○	
②机器人运动与异常噪声	○	○	○	○	
③机器人的定位精度	○	○	○	○	
④电池包的更换			○		
⑤重新紧固			○		
⑥大修					○

★注：对应机种为CRP-RC08-05

### 四、日常检查内容

请按照以下本公司机器人的日常检查项目实施。

编号	检查项目	检查内容	错误排除
1	机器人是否有损伤?	1.检查机器人各部分是否有因干涉等造成的损伤，特别是腕关节部分。	1. 去除干涉等原因。
2	电缆和软管是否异常?	1.检查与工具连接的软管、电缆等，是否有局部的弯曲、扭曲、损伤现象。	1. 重新调整夹具，排除错误原因。
3	机器人的运动是否异常?	1. 检查各轴是否平稳地运动。 2. 观察是否有异常噪声和振动。 3. 检查有否过冲过大的情况。	1. 检查润滑状态。 2. 检查驱动系统内部，是否有异常现象。 3. 如果是由于齿侧间隙增加而导致的问题，请与本公司公司联系。
4	定位精度是否变化?	1.检查多次再现运动是否都定位在同一个精确位置上。 2. 检查停止位置是否不均	1. 检查驱动系统内部，是否有异常现象。 2. 如果是由于齿侧间隙增加而导致的问题，请与本公司公司联系。

如果上述异常情况不能通过检查和机械错误排除方法解决，请与本公司联系进行控制系统的检查与调整。

## 五、电池包更换



**警告**

在更换电池时请遵守以下注意事项：

- ★只使用本公司指定的电池。
- ★不可再充电、加热、变换、拆开电池。
- ★不可把电池丢弃到水中或者火中。
- ★不可短接电池正负极。
- ★废弃的电池，请遵照当地的规定、规章正确处理。



图 5.1 电池包位置

操作步骤	
1	更换电池前，一定要让机器人回到零坐标。【运行准备】-【机器人零点设置】-【运行到零点】。(如果没有运行到零点，更换电池会丢失零位)
2	不要关断控制器电源，然后，拧下电池架的固定螺栓，拆卸电池架。拆卸时，小心不要碰伤线束。
3	拔下电池接头，拆下固定电池的螺钉，取出电池。
4	把新的电池放置在电池架上，用螺钉固定，并插入电池接头。把电池架安装到原位置。
5	重启电源，重新运行零位，确认机器人零位是否有丢失。

★注：记录各轴零位时，请确保控制器处于示教模式，没有使能状态。



**注意**

不可将废旧电池丢弃在需焚化、填埋、倾倒在地的垃圾中。要丢弃电池时，请把它们用袋子包起来，以免它们接触其他金属，同时请遵照当地的规定、规章正确处理。

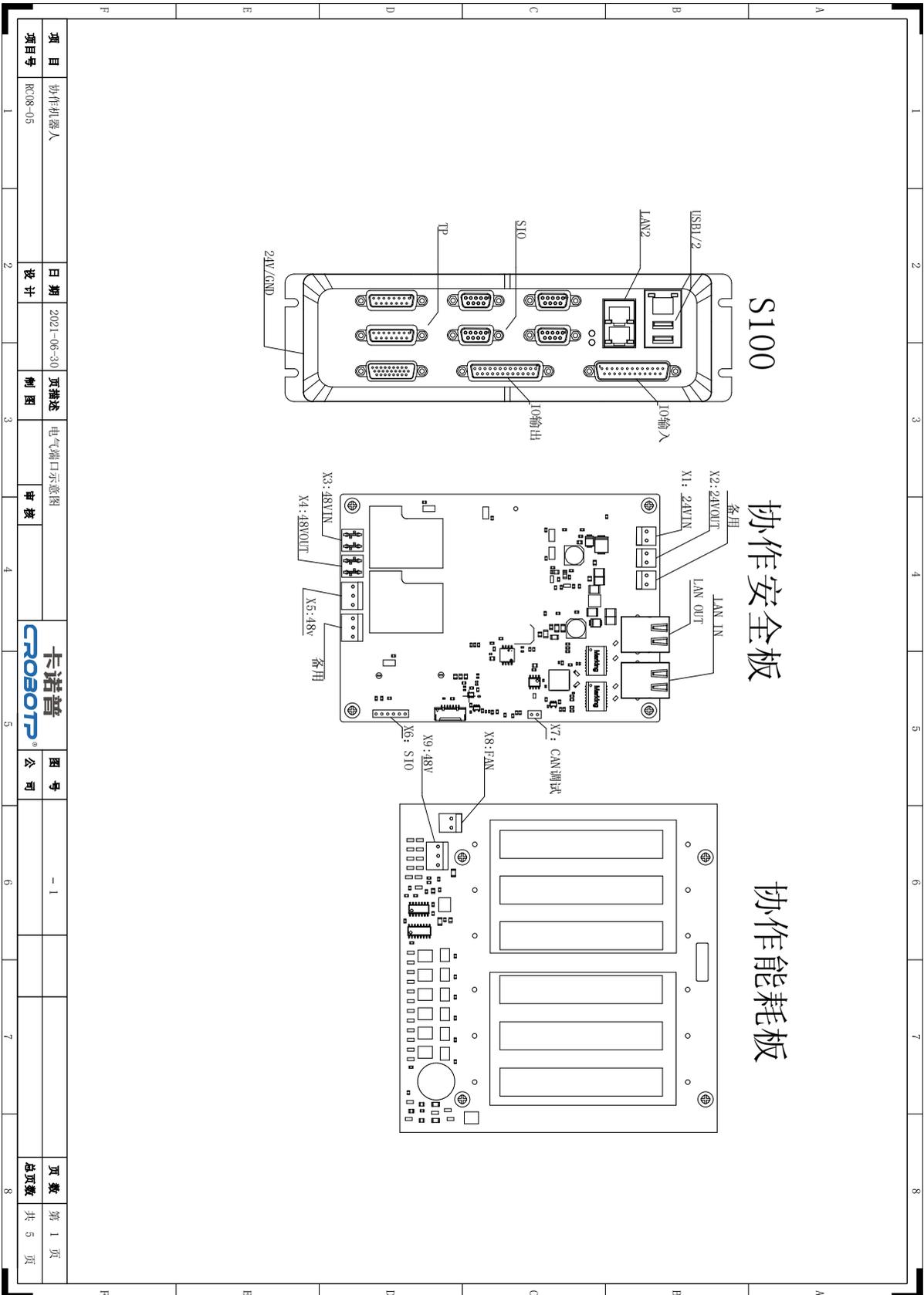
## 六、重新紧固

检查每个螺栓或螺母是否有松动情况。必要时，重新牢牢地紧固螺栓、螺母等。在需要重新紧固的项目中，以下3项最为重要。

1. 模组后盖螺钉
2. 底座固定螺钉
3. 工具固定螺栓

本公司螺钉扭力标准 (N.m)		
螺钉大小	铁基	铝基
M3	1.4	1.4
M4	4.8	2.8
M5	10	6
M6	16.5	10
M8	40	24.5

附件1

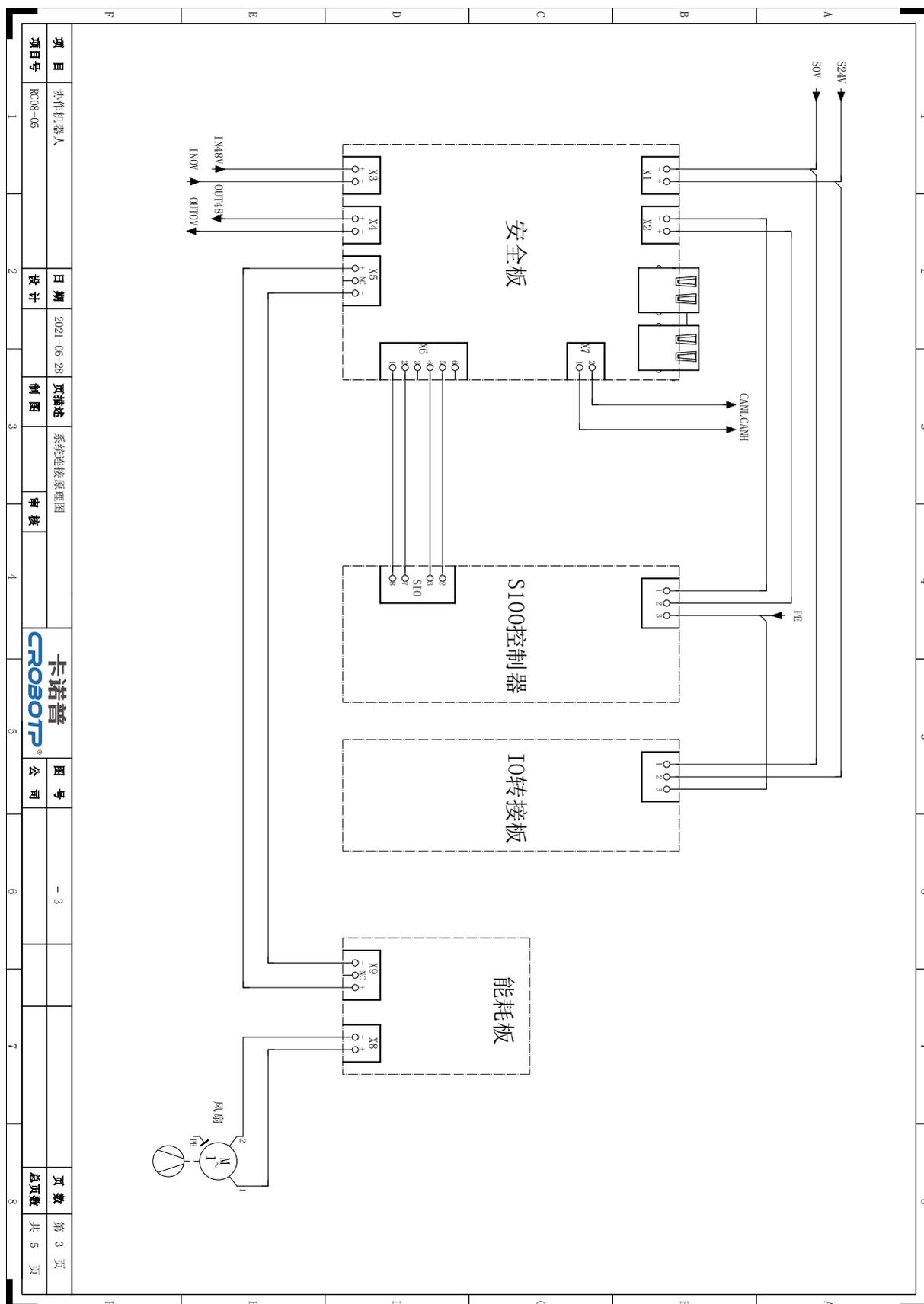


项目	协作机器人	日期	2021-06-30	页描述	电气端口示意图	图号	- 1	页数	第 1 页
项目编号	KC08-05	设计		制图		审核		总页数	共 5 页



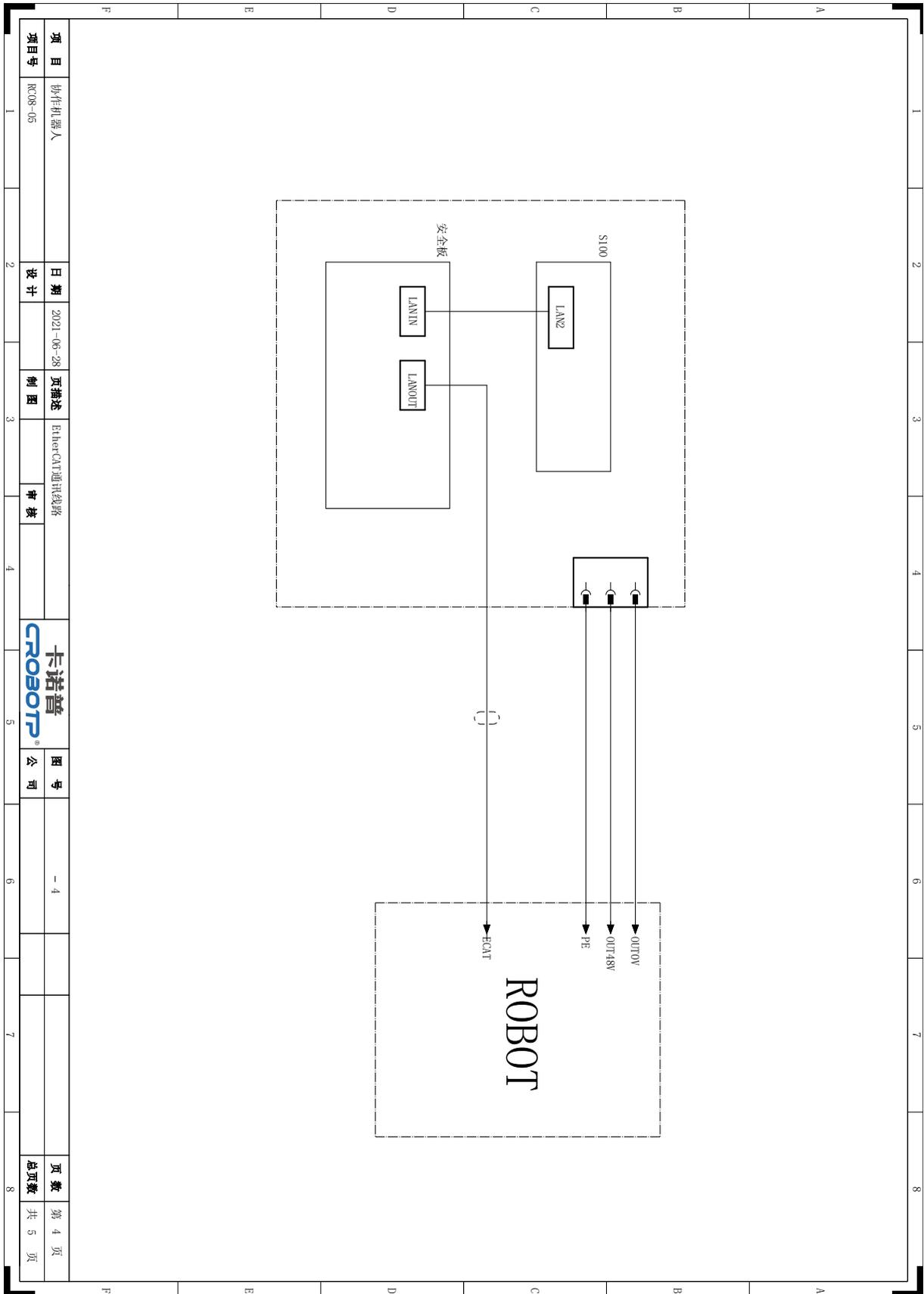


附件3

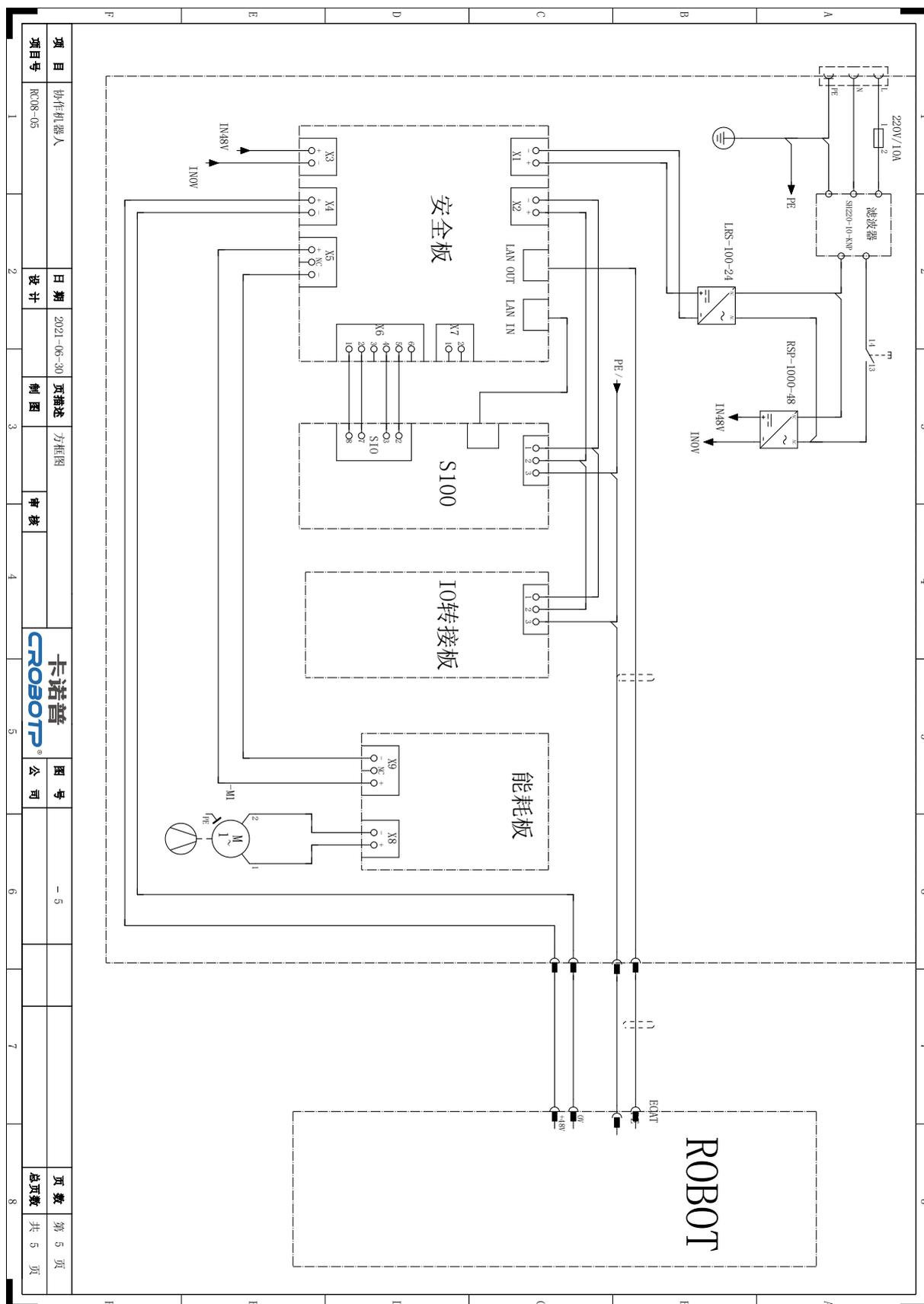


项目号	RC08-05	日期	2021-06-28	页描述	系统连接原理图	图号	-3	页数	第3页
项目	操作机器人	设计		制图		公司		总页数	共5页
审核		审核							

附件4



附件5



项目号	RC08-05	日期	2021-06-30	页描述	2021-06-30	制图	审核	图号	-5	页数	第5页
项目	协作机器人	设计		方框图				公司		共5页	





技术中心  
Technology center



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**

☎ 86) 028-84203568

✉ [crobotp@crprobot.com](mailto:crobotp@crprobot.com)

🌐 [www.crprobot.com](http://www.crprobot.com)

📍 四川成都市成华区华泰路40号