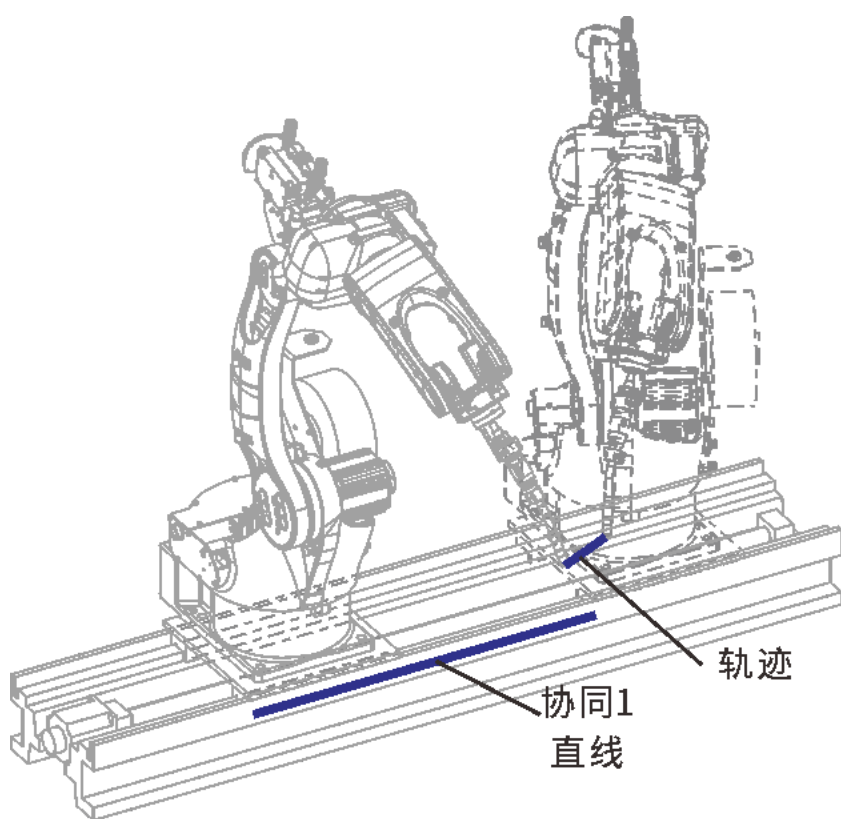


机器人外部扩展轴说明书

ROBOT EXTERNAL EXTENSION AXIS INTRUCTION



该手册支持本公司多种型号机器人，手册中仅以六关节机器人为例做了部分介绍。对于其他类型机器人，请参考使用说明书和调试手册使用。

CROBOTP相关说明书：

CRP编程指令说明书

CRP使用说明书(触屏版)

CRP-R机器人电器说明书(G4)

CRP-R机器人电器说明书(G4-10轴)

CRP机器人使用说明手册

CRP-CD□0-CRX8 PLC说明书

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-RH机器人保养单

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！

2021-7-5	第一版	初稿
2021-8-26	第二版	修改内容

安全注意事项

使用机器人前，请务必熟读并全部掌握本说明书和其他附属资料，在熟知全部设备知识、安全知识及注意事项后再开始使用。

本说明书中的安全注意事项分为“危险”、“注意”、“强制”、“禁止”四类分别记载。

标志	说明
 危险	该操作时有危险，可能发生死亡或重伤事故。
 注意	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。
 强制	必须遵守的事项。
 禁止	禁止的事项。

说明：即使是“注意”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“注意”或“危险”等内容都未记载，也是用户必须严格遵守的事项。



★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。



★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。



★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



强制

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。

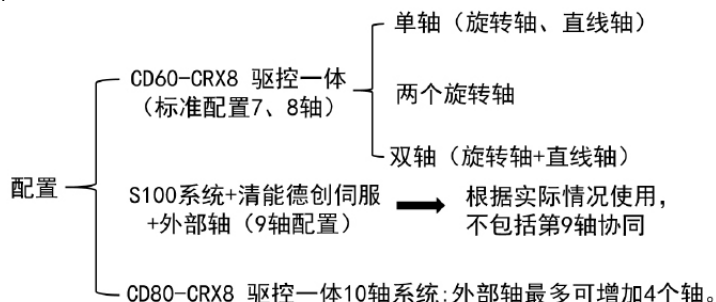
目 录

一、外部扩展轴外部扩展轴说明.....	1
二、CD60-CRX8系统外部扩展轴配置说明.....	1
2.1 J7、J8外部扩展轴接线与安装	1
2.2 J7、J8外部扩展轴参数设置.....	2
2.2.1 驱动轴设置.....	2
2.2.2 驱动类型设置	3
2.2.3常用参数设置.....	3
2.2.4 电机参数设置	4
2.2.5 自匹配电机参数配置方法.....	5
2.2.6 其他参数配置	7
2.2.7 伺服增益调节	8
三、CD80-CRX8 10轴系统外部扩展轴配置说明	10
3.1 J9、J10外部扩展轴安装与接线	10
3.2 J9、J10外部扩展轴参数设置.....	12
3.2.1 驱动轴设置.....	12
3.2.2 常用参数设置	13
3.2.3 外置驱动参数设置.....	14
四、S100 9轴外部扩展轴系统配置说明.....	16
五、外部扩展轴原协同标定	17
5.1 标定准备	17
5.2 旋转轴协同标定	17
5.3 直线轴协同标定	18
5.4 协同验证（J7轴为例）	19

5.5 协同说明	20
5.6 编程指令说明	21
六、 外部扩展轴新协同标定	22
6.1 开启新协同功能	22
6.2 协同设置	22
6.2.1 设置外部轴类型（双轴变位为例）	22
6.2.2 设置协同坐标系号	23
6.3 协同校准	23
6.3.1 双轴变位机校准	23
6.3.2 基座轴校准（两个基座直线轴X、Y）	25
6.3.3自定义轴校准（两个外部自定义直线轴XY）	26
6.4 编辑程序	27
附件	29
附件1 扩展轴J7连接图	29
附件2 扩展轴J7、J8轴连接图	30
附件3 扩展轴J9、J10轴连接图	31
附件4 外置驱动至电机接线图	32

一、外部扩展轴外部扩展轴说明

使用外部轴与机器人相互配合，能够使工件变位或者位移能达到机器人最佳的工作位置，可以规避机器人臂长不够、姿态不能满足等问题。可进行外部扩展的控制系统类型如下：



外部扩展轴可配类型及其输出额定电流：

双轴77	16A
双轴66	12.5A
单轴6	12.5A

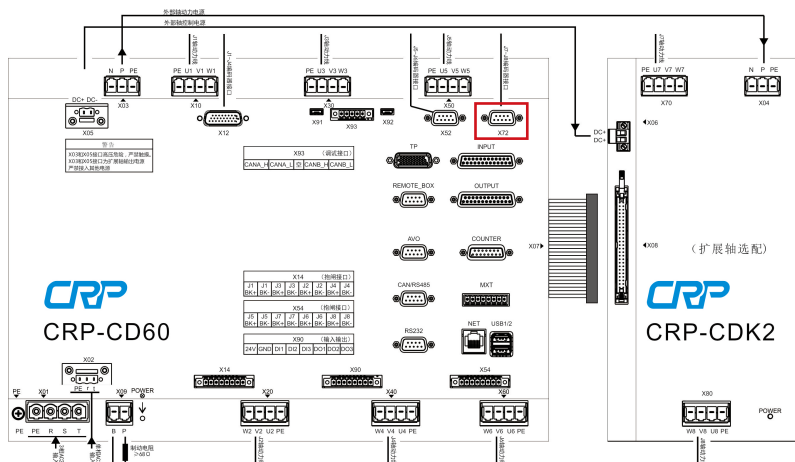
外部扩展轴常用电机及规格：

禾川电机	400W/750W/1KW/1.5KW/2KW
迈信电机	2KW/3KW
纳智电机	4.3KW/3KW

二、CD60-CRX8系统外部扩展轴配置说明

2.1 J7、J8外部扩展轴接线与安装

按照下图将主模块（J1-J6轴）与扩展模块（J7J8轴）线路正确连接，电机动力线与编码器线（J7J8编码器接口位于主模块X72接口处）正确连接，接线如图2.1所示。



- ★注意：
- 1、外部轴模块的接线，必须按照对应接口，对应线序连接，如果接线错误，可能会导致外部轴模块损坏，甚至驱控一体机芯烧坏。

2、在安装主模块与扩展轴模块通讯排线时要注意插紧，否则容易造成报警。

3、当遇到外部轴IPM故障、外部轴过温等报警就得考虑是不是排线没插紧。

J7J8编码器接口定义（X72）：

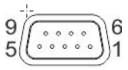
	编号	定义	描述	备注
	1	NC	空	编码器信号线，请采用屏蔽双绞线。
	2	J8_DATA+	J8编码器通讯正端	
	3	J8_DATA-	J8编码器通讯负端	
	4	J7_DATA+	J7编码器通讯正端	
	5	J7_DATA-	J7编码器通讯负端	
	6	J8_5V	电源输出5V	
	7	GND	电源地	
	8	J7_5V	电源输出5V	
	9	GND	电源地	

图 2.2

安装位置如图2.3所示。

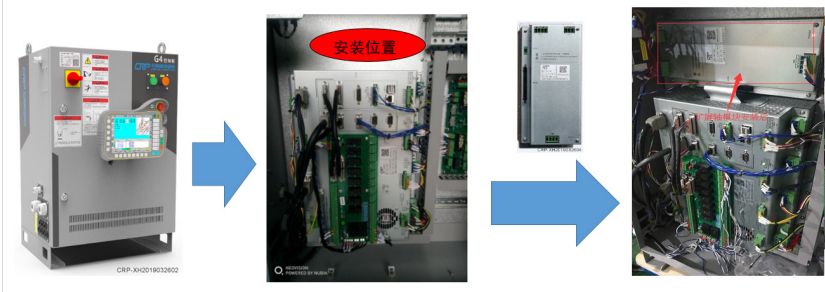


图 2.3

2.2 J7、J8外部扩展轴参数设置

2.2.1 驱动轴设置

参数路径：（厂家模式下）【参数设置】-【驱动参数】-【常用参数】-【轴数配置】，配置界面如图2.4所示。

常用参数	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
位置指令平滑滤波	10	10	10	10	10	10	10	10
速度前馈比例系数	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
惯性力前馈	0	0	0	0	0	0	0	0
静摩擦补偿系数	0	0	0	0	0	0	0	0
动摩擦补偿系数	0	0	0	0	0	0	0	0
电流环带宽	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
速度采样低通滤波带宽	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
电机过载系数	3	3	3	3	3	3	3	3
轴数配置	8	8	8	8	8	8	8	8

图 2.4

★注意：

- 1、轴数配置参数根据实际轴数设置，如有8个轴，该参数就设置为8。
- 2、所有轴的轴数配置参数必须设置相同，设置完成之后，可以点击【读取驱动参数】键，检查是否正确。
- 3、轴数配置参数确认没问题后，需断电重启才有效。若没重启，则不能动作机器人且系统会有对应报警。

2.2.2 驱动类型设置

参数路径为：（厂家模式下）【参数设置】-【伺服参数】，分别选中55、56号，点击下方的【修改】，然后设置为100，打开7、8轴，如图2.5所示。

S100	55	7轴驱动类型	100
S100	56	8轴驱动类型	100

图 2.5

★注意：

- 1、针对CRX8驱控一体系统，不管电机编码器分辨率是17位还是23位，统一设置为100。
- 2、若是我们S100系统，电机编码器分辨率是17位则设置为100，23位则设置为101。

2.2.3常用参数设置

参数路径：（厂家模式下）【参数设置】-【驱动参数】-【常用参数】

主要设置参数：

- 1、主电源配置参数：确定是输入电源是三相电源还是单相电源。
- 2、刹车配置参数：确定对应电机是否有刹车，在系统内部有刹车检测功能。
- 3、编码器配置参数：确定编码器类型（现阶段只支持禾川编码器和多摩川编码器，驱动固件版本为20200716增加了迈信电机编码器）。

调试参数	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
主电源配置	2	2	2	2	2	2	2	2
刹车配置	1	1	1	1	1	1	1	1
编码器配置	2	2	2	2	2	2	2	2
增益调整模式	0	0	0	0	0	0	0	0
位置环阻尼系数	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
速度环带宽(0.1ms)	80	80	80	80	80	80	80	80
惯量比(0.01)	1	1	1	1	1	1	1	1
位置环比例增益(rad/s)	1.1	1.1	1.1	0.733	0.733	0.733	1.1	1.1
速度环比例增益(rad/s)	15	15	15	15	15	15	15	15
速度环积分增益(rad/s)	10	10	10	10	10	10	10	10
刚性等级	8	8	8	8	8	8	8	8

图 2.6

2.2.4 电机参数设置

当配置迈信电机时，不需要进入电机匹配页面中选择电机型号，只需要在【常用参数】界面中修改【编码器】选择为“4：迈信”，并写入驱动。重启开机后即读取电机参数和编码器电角度，即可完成配置。



图2.7

禾川和多摩川电机参数配置参数路径：（厂家模式下）【参数设置】-【驱动参数】-【电机匹配】，如图2.8所示。

电机参数	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
电机代码	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502
额定功率 (w)	200	200	200	200	200	200	200	200
额定电流 (A)	1	1	1	1	1	1	1	1
额定转速 (rpm)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
极对数	4	4	4	4	4	4	4	4
相间电阻 (Ω)	8	8	8	8	8	8	8	8
相间电感 (mH)	6	6	6	6	6	6	6	6
相反电动势常数有效值 (v/krpm)	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9
转矩常数有效值 (N·M/A)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
转动惯量 (kg·cm²)	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24
转子位置补偿角 (°)	0	0	0	0	0	0	0	0

图 2.8

根据现场外部轴电机型号，点击J7/J8轴【电机代码】参数位置，点击【修改】，进入图2.9所示界面。然后选择厂家、对应电机型号，点击【确定】，然后一键写入驱动。

J1: 电机代码

厂家: 多摩川

型号: TSM1502

确定
取消

图 2.9

目前CRX8中电机库只有禾川与多摩川。禾川与多摩川标准出厂的电机直接选择，写入可以不用识别电角度（编码器人为拆卸过，建议进行电机参数识别，避免出现问題）。若是多摩川与禾川标准出厂电机外的其他电机请务必进行电机参数识别。

参数识别步骤：

选中需要识别轴（J7）的电机代码方框位置，然后点击【参数识别】，系统会弹框提示开始识别。电机识别完成后绿色方框会自动消失，提示栏提示成功，然后请点击【读取驱动参数】，再点击一键写入驱动。

★注意：

1、若在电机库中找不到电机的厂家或者型号，请与本公司技术人员联系。

2、参数识别完成后，界面上的参数不会变化，临时保存在驱动中，断电会丢失，所以参数识别完成后请务必从驱动读取驱动参数，然后一键写入。

2.2.5 自匹配电机参数配置方法

参数配置步骤如下：

1. 一键备份系统。
2. 新建电机参数文件及命名。

找到备份包的路径：Robot-file-Driveppara-Motorlib打开，里面有很多电机参数文件，如图2.10所示。然后随便复制一个文件，按照“品牌名-电机型号”命名。

多摩川-TS1306N8224E736	2018/7/21 13:38	配置设置	1 KB
多摩川-TS1308N8270E726	2018/7/21 13:38	配置设置	1 KB
多摩川-TS4602N2185E200	2018/7/21 13:38	配置设置	1 KB
多摩川-TS4602N7185E200	2018/7/21 13:39	配置设置	1 KB
多摩川-TS4603N2185E200	2018/7/21 13:39	配置设置	1 KB
多摩川-TS4603N7185E200	2018/7/21 13:39	配置设置	1 KB
多摩川-TS4607N2185E200	2018/7/21 13:39	配置设置	1 KB
多摩川-TS4607N7183E200	2018/9/5 10:56	配置设置	1 KB
多摩川-TS4607N7185E200	2018/7/21 13:39	配置设置	1 KB
多摩川-TS4609N2185E200	2018/7/21 13:39	配置设置	1 KB
多摩川-TS4609N7185E200	2018/7/21 13:39	配置设置	1 KB
多摩川-TS4614N2185E200	2018/7/21 13:39	配置设置	1 KB
多摩川-TS4614N7185E200	2018/7/21 13:39	配置设置	1 KB
多摩川-TS4614N7188E200	2018/9/5 10:57	配置设置	1 KB
多摩川-TSM1303N8231E730	2018/9/5 10:58	配置设置	1 KB
多摩川-TSM1306N8271E737	2018/9/5 10:59	配置设置	1 KB
禾川-MA020A-B2LA	2018/7/21 13:40	配置设置	1 KB
禾川-MA020A-N2LA	2018/7/21 13:40	配置设置	1 KB
禾川-MA040A-B2LA	2018/7/21 13:40	配置设置	1 KB
禾川-MA040A-N2LA	2018/7/21 13:40	配置设置	1 KB
禾川-MA075A-B2LA	2018/7/21 13:40	配置设置	1 KB
禾川-MA075A-N2LA	2018/7/21 13:40	配置设置	1 KB
禾川-MH020A-B2LA	2018/7/21 13:40	配置设置	1 KB

图 2.10

3. 设置对应参数，并保存：打开上面建立好的参数文件，根据实际电机参数输入对应参数，如图2.11所示。然后保存即可。

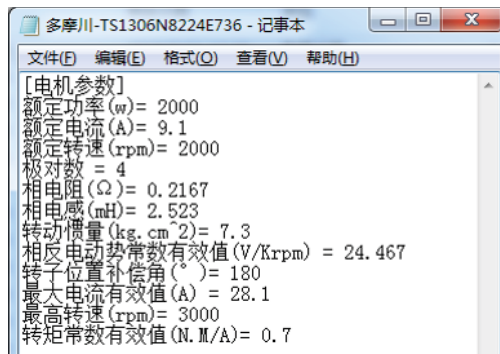


图 2.11

★注意：

- 1、参数单位。
- 2、转子位置补偿角可以设置为0。

4. 把新增加电机文件放入到备份包中，一键导入系统。

5. 在示教器上设置对应电机参数。

电机参数	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
电机代码	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502	TSM1502
额定功率 (w)	200	200	200	200	200	200	200	200
额定电流 (A)	1	1	1	1	1	1	1	1
额定转速 (rpm)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
极对数	4	4	4	4	4	4	4	4
相间电阻 (Ω)	8	8	8	8	8	8	8	8
相间电感 (mH)	6	6	6	6	6	6	6	6
相反电动势常数有效值 (v/krpm)	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9
转矩常数有效值 (N·m/A)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
转动惯量 (kg·cm²)	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24
转子位置补偿角 (°)	0	0	0	0	0	0	0	0

图 2.12

6. 进行参数识别

选中需要识别轴 (J7) 的【电机代码】，然后点击【参数识别】，系统会弹框提示开始识别。电机识别完成后绿色方框会自动消失，提示栏提示成功，然后请点击【读取驱动参数】，再点击一键写入驱动。

★注意：

- 1、若不是多摩川与禾川标准出厂电机外的其他电机务必进行此操作 (若驱动固件为20200716版本，电机为迈信电机也不用进行参数识别)。
- 2、在进行参数识别时，要让电机处于空载的条件下学习。
- 3、学习完后，先读取驱动参数，再一键写入驱动。

2.2.6 其他参数配置

1、电机转一圈指令脉冲数、电机转一圈反馈脉冲数、码盘反馈脉冲数：

系统内部把23位、17位分辨率的编码器都处理成17位分辨率了，所以电机转一圈指令脉冲数设置为131072，反馈脉冲数系统内部经过4倍频处理，所以设置为32768，码盘反馈脉冲数设置为131072。

参数路径：【参数设置】 - 【伺服参数】。

选中需要修改的操作数，点击【修改】，然后设置相应的参数值。

 7	7轴电机转一圈指令脉冲数	 15	7轴电机转一圈反馈脉冲数
 8	8轴电机转一圈指令脉冲数	 16	8轴电机转一圈反馈脉冲数

(a) (b)

 80	7轴电机转一圈码盘反馈脉冲数
 81	8轴电机转一圈码盘反馈脉冲数

(c)

图 2.13

2、设置外部轴减速比：

根据实际设置总的减速比。参数路径：【参数设置】 - 【机构参数】 -7、8号参数。选中需要修改的操作数，点击【修改】，然后设置相应的参数值。

 7	7轴机械减速比	60.000
 8	8轴机械减速比	60.000

图 2.14

3、设置电机最高转速：

建议设置为最高转速。参数路径：【参数设置】 - 【伺服参数】 -23、24号参数。选中需要修改的操作数，点击【修改】，然后设置相应的参数值。

 23	7电机最高转速	1500
 24	8电机最高转速	1500

图2.15

4、设置关节最大速度：

设置到该范围最大值的百分之九十。参数路径：【参数设置】 - 【速度参数】 -15、16号参数。选中需要修改的操作数点击【修改】，然后设置相应的参数值。

 15	6轴关节最大速度 (° /s)	110.00
 16	7轴关节最大速度 (° /s)	0.00

图 2.16

2.2.7 伺服增益调节

根据外部轴不同负载与设计结构，系统默认增益参数可能有不合适的情况，造成外部轴运动会抖动、啸叫。这时，就需要根据实际运动效果调节伺服增益。

参数路径：（厂家模式下）【参数设置】-【驱动参数】-【常用参数】，如图2.17所示。

调试参数	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
主电源配置	2	2	2	2	2	2	2	2
刹车配置	1	1	1	1	1	1	1	1
编码器配置	2	2	2	2	2	2	2	2
增益调整模式	0	0	0	0	0	0	0	0
位置环阻尼系数	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
速度环带宽(0.1ms)	80	80	80	80	80	80	80	80
惯量比(0.01)	1	1	1	1	1	1	1	1
位置环比例增益(rad/s)	1.1	1.1	1.1	0.733	0.733	0.733	1.1	1.1
速度环比例增益(rad/s)	15	15	15	15	15	15	15	15
速度环积分增益(rad/s)	10	10	10	10	10	10	10	10
刚性等级	8	8	8	8	8	8	8	8

读取本地数据 保存到本地 惯量识别 修改 读取驱动参数 一键写入驱动 退出

图 2.17

增益调节模式分为3组如图2.18所示。

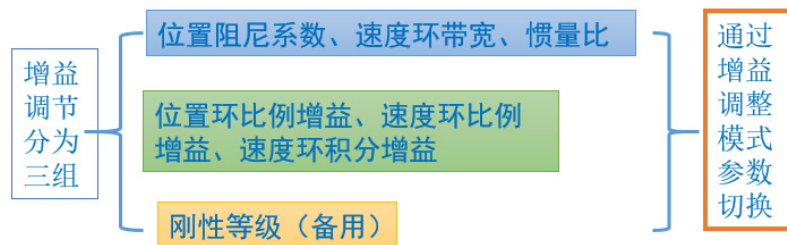


图 2.18

选中J7轴（需要切换增益模式的轴）的【增益调整模式】，点击【修改】，输入“0”、“1”、“2”选择相应的增益模式，如图2.19所示。然后选择“临时”或“永久”进行保存，即可完成模式的切换。（选择“临时”所保存的设置会因为关机重启丢失）

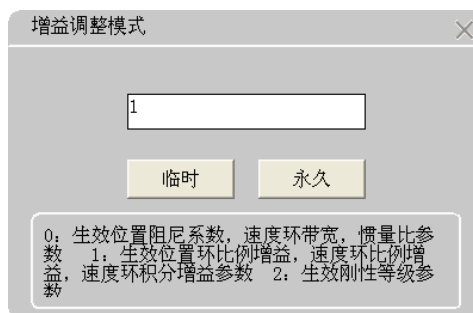


图 2.19

★注意：

1、建议客户使用1号增益模式，生效位置环比例增益（建议范围：0.5-2）、速度环比例增益（建议范围：10-30）、速度环积分增益参数（建议范围：10-30）。

调节思路：位置环比例增益、速度环比例增益值越大，响应越快，但过大可能会啸叫、抖动。速度环积分增益值越大，响应越快，但过大就会造成抖动。

2、增益调节是一个匹配过程，越有经验越容易调试出好的效果。如果通过调试增益参数效果不好，可以跟我们技术人员联系沟通

三、CD80-CRX8 10轴系统外部扩展轴配置说明

CD80-CRX8系统最多可外扩展4轴。对于J7、J8的安装、接线、参数配置与CD60-CRX8的方法相同。

3.1 J9、J10外部扩展轴安装与接线

按照下图将主模块（J7-J8轴接口）与外置驱动（J7-J8轴）线路正确连接，J9-J10轴接线详见附件。

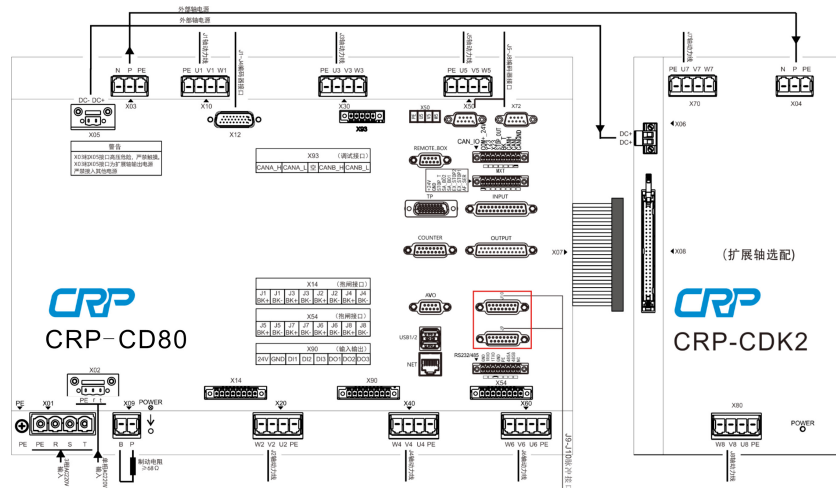


图 3.1

★注意：

- 1、外部轴模块的接线，必须按照对应接口，对应线序连接，如果接线错误，可能会导致外部轴模块损坏，甚至驱控一体机芯烧坏。
- 2、在安装主模块与扩展轴模块通讯排线时要注意插紧，否则容易造成报警。
- 3、当遇到外部轴IPM故障、外部轴过温等报警就得考虑是不是排线没插紧。

J9 J10脉冲接口定义：

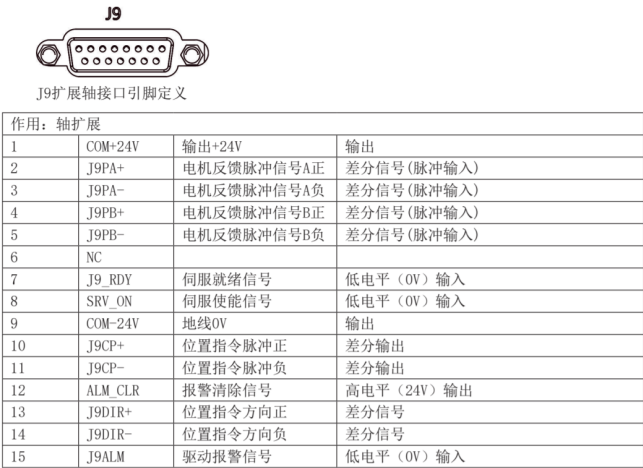


图 3.2

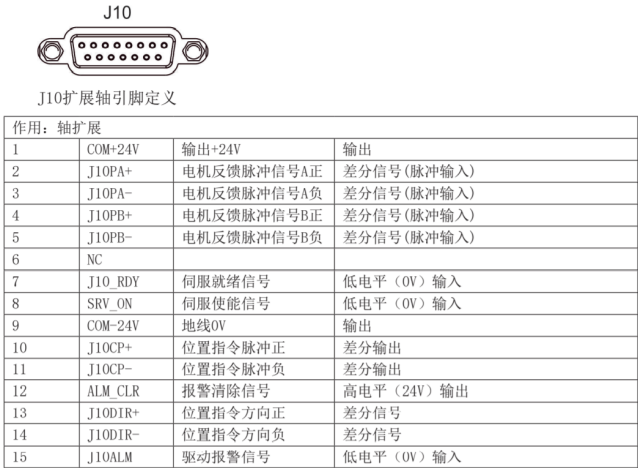


图 3.3

控制器J9J10轴接口与驱动器接口连接线缆图：（驱动器与电机接线见附件）

系统至禾川驱动信号接线图：

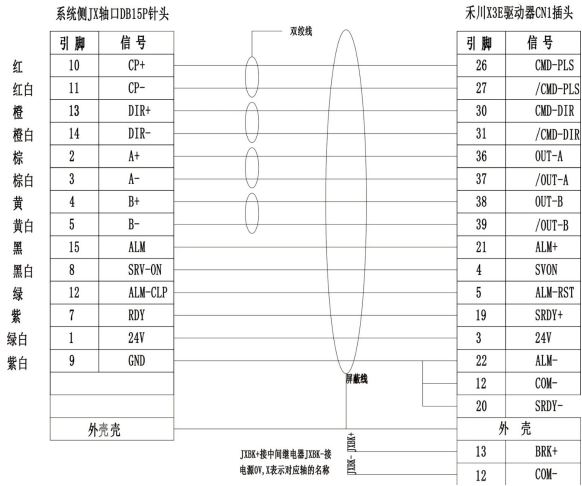


图 3.4

系统至迈信驱动信号接线图：

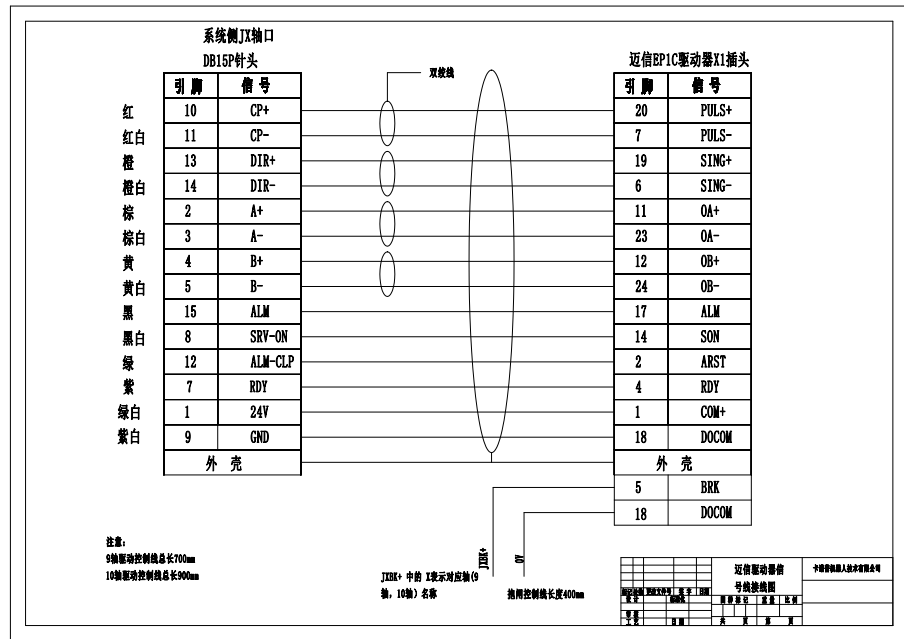


图 3.5

3.2 J9、J10外部扩展轴参数设置

3.2.1 驱动轴设置

开启扩展轴参数设置前需要把附加轴设置4，小于2个外部轴则不用设置。参数路径：（厂家模式下）【参数设置】-【机构参数】-【28 附加轴】，配置界面如图3.1所示。

号码	机构参数	值
M0 26	机器人连杆参数12	0.000
M0 27	机器人工艺	3
M0 28	附加轴	4
M0 29	备用	0
M0 30	备用	0
M0 31	备用	0
M0 32	反向间隙补偿速度	0.000
M0 33	J1轴反向间隙值	0.000
M0 34	J2轴反向间隙值	0.000
M0 35	T轴反向间隙值	0.000

图 3.6

★注意：

1. J9 J10轴使用时，J1-J8轴必须都在使用，不能直接跳过7、8轴直接使用9、10轴。即只能6+2+2脉冲轴，不能6+2脉冲轴。

2. 对于CD80-CRX8 10轴控制系统，若后续不使用J9、J10轴需对参数进行修改：在控制器上，把【28附加轴】设置为0即可。如果需要使用3个或4个外部轴时，则把附加轴设置为3或者4即可。然后将J9 J10驱动类型设置为正确的驱动类型即可。

3.2.2 常用参数设置

参数路径：（厂家权限）【参数设置】-【扩展轴参数】（附加轴设置如果小于3，扩展轴参数菜单不会显示），进入J9、J10轴参数设置界面：



图 3.7

设置关节最大速度：建议设置到该范围最大值的百分之九十。

回零方式：0检测；1找Z脉冲；2碰到正停止；3碰到反停止；4直接记录；5压住开关

机械减速比：根据实际设置总的减速比。

电机一圈指令脉冲数：6000

电机一圈反馈脉冲数：2500

电机位置最高转速：建议设置为最高转速。

电机编码器类型：1-增量，2-绝对

驱动类型：禾川36、迈信28

电机转一圈码盘反馈脉冲数：禾川驱动器脉冲数131072、迈信65536

★注意：

关节、绝对值通讯、反馈三个方向调试,如果未正确调试关节角度始终会变化。机器人位置始终不正常（三个方向调试请参考S80V2-调试手册）

关于三个方向调试简单描述：

1、指令方向与关节运行方向（0-同向 1-反向）

先确定外部轴关节运动方向（可以默认，根据需要选择是否调整），设置为0或者1，电机旋转方向会变化。

2、指令方向与绝对值通讯方向（0-同向 1-反向）

首先关节方向确定后，电机的旋转正反方向也确定，从而正方向运动时，编码器值增加减少也确定。

调试时，首先记录J9、J10零位，正方向运动J9、J10轴（尽量运动多一点，超过电机一圈），然后再次记录零位。比较前后两次零位界面的编

码器值大小（一般比较高圈值大小）。

如果增加，请将指令方向与绝对值通讯方向的值设置为0;如果减小，请将指令方向与绝对值通讯方向的值设置为1。修改后不用再验证，继续后续步骤。

3、反馈方向与绝对值通讯方向（0-同向 1-反向）

点击【监视】-【电机】-【反馈位置】，正方向运动J9、J10轴，观察反馈脉冲增加还是减小（注意正负号）。

反馈方向需要参考绝对值通讯方向（同增同减）：如果反馈脉冲增加，绝对值增加，不用调整通讯方向。如果反馈脉冲减小，绝对值增加，应该将反馈方向调整（0改1,1改0）。然后再次观察反馈脉冲值是否也是增加。

3.2.3 外置驱动参数设置

1. 禾川驱动器参数配置

J9、J10轴采用外置禾川驱动器，其参数配置如图4.8所示。

禾川参数设置				
参数号	设置值	功能	备注	
P0001	0	位置控制		
P0002	0	实时调整功能无效		
P0005	0	脉冲指令		
P0007	0	脉冲+方向		
P0008	6000	电机一圈所需指令脉冲数		
P0014	2500	电机一圈输出脉冲数		
P0021		制动电阻设置		
P0022		外置电阻功率容量		
P0023		外置电阻阻值	根据实际情况设置	
P0100		位置环增益		
P0101		速度环增益		
P0102		速度环积分时间		
P0451	200	零速时制动器动作后伺服OFF延迟时间		
P0452	500	运转中制动器动作时的速度设定		
P0453	10	运转中制动器动作时的等待时间		
P0611	0	自动更新，掉电存储。		
P0626	1	伺服OFF停机方式		
P0627	0	第二类故障停机方式选择		
P0630	0	电源输出缺相保护选择		
P0641	20			
P0647	2	设置为绝对编码器		
P0711	1	开启断电及储存功能		
P0721	2	伺服使能时未准备好是报警		
P0900	9-10	轴地址	J9设置为9, J10设置为10	
P0901	2	通讯波特率9600		
P0902	0	无校验 2个停止位		
注意：通过驱动器面板设置参数时要接上电机设置参数，否则不能保存，重启后恢复修改前的参数。				
系统	系统设置驱动类型： 36			
	码盘反馈 131072			

图 3.8

2. 迈信驱动器参数配置

J9、J10轴采用外置迈信驱动器，其参数配置如图4.9所示。

迈信参数设置				
驱动器参数设置	参数号	设置值	功能	说明
	P004	0	控制方式	设置为位置控制模式
	P027	6000	编码器脉冲因子1	
	P028	1	编码器脉冲因子2	默认情况下（电子齿轮比为1:1）电机旋转一周所需要的指令脉冲个数。
	P029	1	指令脉冲电子齿轮第一分子	$P027 \times P028$ 。用户需确保 $P027 \times P028$ 的结果小于或等于131072。
	P030	1	指令脉冲电子齿轮第一分母	
	P172	2500	编码器输出线数	1-16384
	P035	0	指令脉冲输入方式	脉冲+方向
	P036	0	指令脉冲输入方向	
	P038	7	指令脉冲输入信号滤波	参数 P038 设置输入信号PULS 和SIGN 数字滤波，数值越大，滤波时间常数越大。缺省值下最大脉冲输入频率为1000kHz (kpps)，数值越大则最大脉冲输入频率会相应降低。
	P075	3500	最高速度限制	范围：0-7200
	P064	0	制动电阻选择开关	0：内部电阻，1：外部电阻
	P065	50	外接电阻阻值	1-750欧
	P066	60	外接电阻功率	1-10000W
	P090	1	编码器类型	多圈绝对值，需重启
	P097	3	忽略驱动禁止	使用正转驱动禁止 (CCWL) 和反转驱动禁止 (CWL)，若设置为忽略，可不连接CCWL、CWL
	P100	1	数字输入DI1 功能	DI1 设置为伺服SON
	P101	2	数字输入DI2 功能	DI2 设置为伺服ARST
	P130	2	数字输出DO1功能	DO1 设置为伺服RDY
	P131	3	数字输出DO2功能	DO2 设置为伺服ALM
	P132	8	数字输出DO3功能	DO3 设置为伺服ERR
CRP 伺服参数	P300	9-10	驱动ID号	J9设置为9，J10设置为10
	P301	2	MODEBUS 通讯波特率	2：使用RS-485接口通讯，波特率为9600；
	P302	3	MODEBUS 通讯协议选择	3：8，N，1 (MODEBUS，RTU)
	1-8	6000	电机一圈指令脉冲数	
	9-16	2500	电机一圈反馈脉冲数	
	41-48	2	编码器类型	绝对式
	49-56	28	驱动类型	迈信
	74-81	65536	电机转一圈码盘反馈脉冲数	

图 3.9

目前只支持禾川和迈信驱动器配置，若有需要配置其他驱动器，其参数配置需自行查阅。

四、S100 9轴外部扩展轴系统配置说明

1、现阶段卡诺普9轴机器人配置是S100系统+清能德创伺服+外部轴，松下、三洋、台达、迈信等都可以配。若是卡诺普成套出货，其相关问题都会在公司统一调试好再发货。

2、若存在客户自己配置外部轴，具体接线根据实际定义接线。

3、参数设置：系统7、8轴设置与前面说明一样，以下是针对第9轴参数说明：

打开9轴，需要把机构参数28号“附加轴”参数设置为3，路径：参数设置-机构参数

进入参数扩展轴参数界面主要设置，路径：【参数设置】-【扩展轴参数】。

扩展轴参数	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15
关节最大速度	2	2	2	2	2	2	2
手动关节最大速度(未使用)	1	1	1	1	1	1	1
关节最小加速度时间, 越小越快 (ms)	2	2	2	2	2	2	2
关节最大加速时间, 越小越快 (ms)	0	0	0	0	0	0	0
小距离速度、加速度等级, 越大越慢	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
速度对应的运动平滑度, 越大越平滑	80	80	80	80	80	80	80
停止加速度门限	1	1	1	1	1	1	1
回零方式 0-检测 1-找Z脉冲 2-碰到	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
机械减速比	6	6	6	6	6	6	6
电机转一圈指令脉冲数	100	100	100	100	100	100	100
电机转一圈反馈脉冲数	8	8	8	8	8	8	8

图 4.1

需要配置的参数如下：

1. 驱动器类型（电机编码器分辨率17位设置100，23位则设置101）
 2. 机械减速比
 3. 电机最高转速
 4. 关节最大速度
 5. 电机转一圈指令脉冲数
 6. 电机转一圈反馈脉冲数
 7. 电机转一圈码盘反馈脉冲数
- 具体设置方法跟前面设置一样

五、外部扩展轴原协同标定

原外部轴协同标定只能对7、8轴进行协同标定。

5.1 标定准备

- 1、制作一对一端比较尖锐的标定杆，要求尖端越尖越好，其底座可固定。没有条件的也可以采用一对尖端的东西代替也可以。
- 2、安装一个标定杆到外部轴上，一个标定杆安装到机器人末端。
- 3、设置工具坐标系：工具坐标采用6点法进行标定。

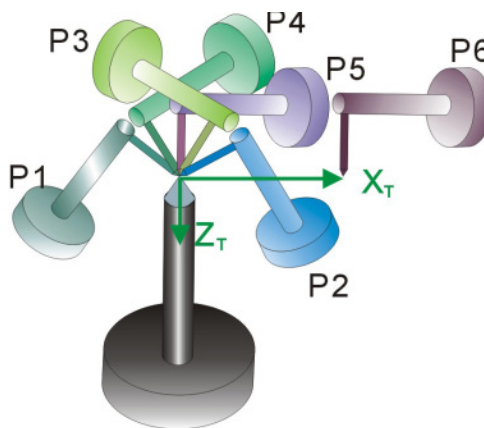


图 5.1

- 4、设置外部轴类型（参数路径：【运行准备】-【附加轴协同设置】），在轴类型下拉选项框选择外部轴类型：

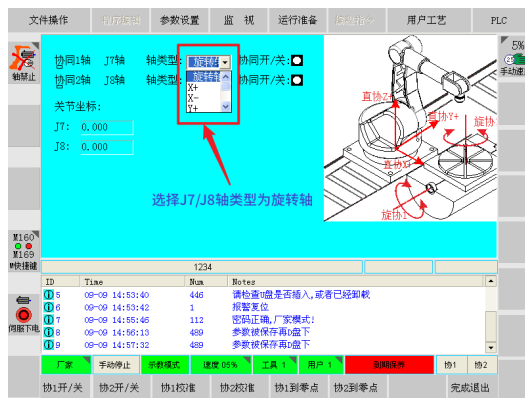


图 5.2

5.2 旋转轴协同标定

在进行标定前需要调整好TCP末端工具标定的姿态,在标定过程中保持A B C 姿态固定不变，只是移动直角坐标系X Y Z。

以7轴旋转轴为例：

点击图5.2屏幕下方【协同1校准】，进入图5.3界面。

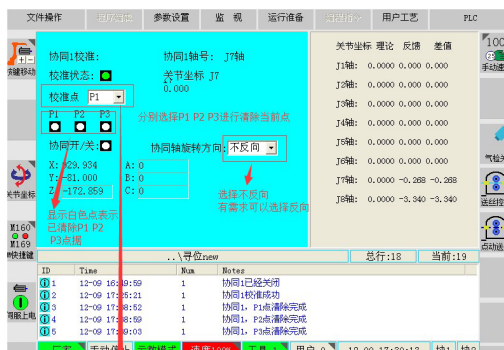


图 5.3

手动模式下，将J7轴运动到一个合适的角度，再移动机器人TCP尖端与J7轴上的标定杆尖端对准。软件界面选择校准点P1点击【记录当前点】，记录P1点位置。软件界面P1下面由白点变绿点表示记录成功。

直角坐标系下，运动XYZ移开机器人，然后单独转动J7轴大于30°的角度，再移动机器人TCP尖端与J7轴上的标定杆尖端对准。软件界面选择校准点P2点击【记录当前点】，记录P2点位置。软件界面P2点下面白点变绿点表示记录成功。

若需要清除点重新标定，点击到需要清除的点，再点击图5.3所示界面屏幕下方的【清除当前点】，点下面显示为白色则表示已清除。

把P1-P3点记录完成之后，点击软件界面【计算】按键，计算成功后，信息提示栏会提示“计算成功”。

★注意：

- 1、只能动X、Y、Z。
- 2、两次旋转方向要向同一方向。

5.3 直线轴协同标定

直线协同不需标定，主要是跟直线轴的减速比有关系，设置好减速比后，再设置外部轴类型为直线轴协同的方式（X-/X+/Y-/Y+/Z-/Z+），再点击一下【协同1校准】按键激活（J7轴协同），否则无法进行协同程序编辑。

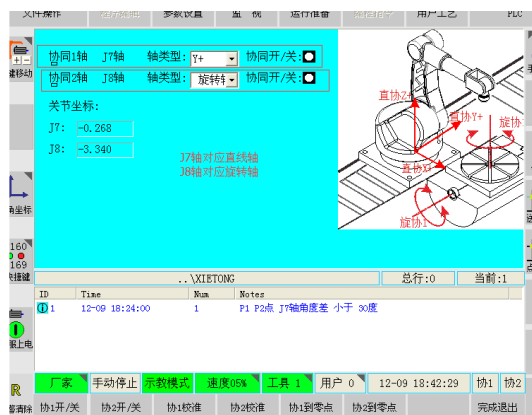


图 5.4

在设置直线轴协同方式时，需要确定直线轴正方向是与机器人大地坐标的哪个轴重合，则轴类型参数选择对应参数即可。

★注意：

需要保证直线轴的减速比准确，减速比越准，协同效果越准。

5.4 协同验证（J7轴为例）

1、打开7轴协同开关

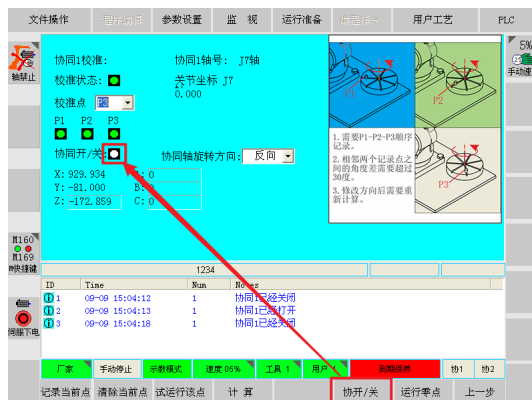


图 5.5

2、移动机器人，让机器人末端的工具尖端与J7轴标定杆尖端对准。

3、通过示教器手动转动J7轴，观察J7轴尖端与机器人TCP尖端是否一同运动、偏差是否很大。

★说明：

a、机器人TCP尖端与J7轴运动方向不一致，直接修改协同旋转方向，再重新计算一次。

b、在协同运动过程中，机器人TCP尖端与J7轴运动有偏差，说明协同标定不准，可以重新标定。

5.5 协同说明

1、当使用1个协同附加轴时，协同1轴必须为第7轴，需保证中间不能存在跳轴的情况。

2、当使用2个协同附加轴时，协同1轴必须为第7轴，协同2轴必须为第8轴。

3、当有2个协同附加轴时，且都是旋转轴的情况下，再标定第8的轴时候，第7轴要在零位的位置，且在标定过程中不能动作第7轴。若是一个直线轴和旋转轴，那么在标定的时候，先标定直线轴，再来标定旋转轴，且在标定旋转轴的时候，尽量让直线轴在零位的位置，提高标定精度。

其他说明：外部轴回零方式有两种，一种是协同标定界面回零，如图5.6所示。

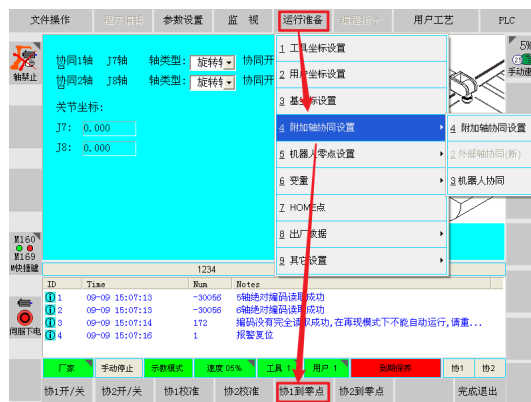


图 5.6

另一种为零点界面回零，直接点击【运行到回零坐标】按键，如图5.7所示。



图 5.7

5.6 编程指令说明

直线运动+协同

MOVL VL=300MM/S PL=9 TOOL=2 COORD

圆弧运动+协同

MOVC VL=300MM/S PL=9 TOOL=2 PIONT=2 COORD

编程界面如图5.8所示。

说明：

COORD 表示所有外部轴都参与协同运动。

COORD1 表示仅协同1轴参与协同运动。

COORD2 表示仅协同2轴参与协同运动。

COORD指令只对MOVL、MOVC指令有效，对MOVJ指令无效。

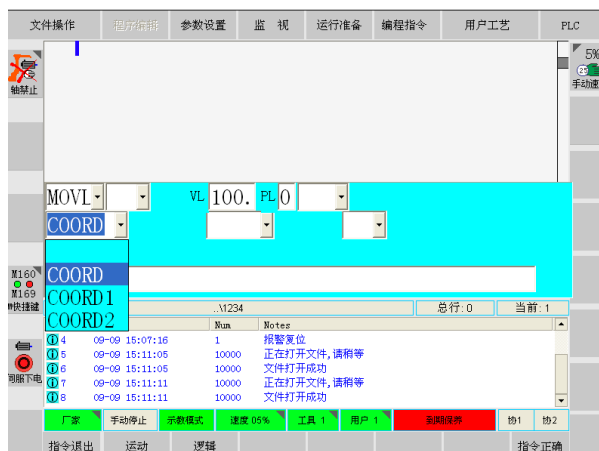


图 5.8

★注意：

1. 当在程序中使用到协同时，将程序中所有指令都带上协同指令(包括关节)。
2. 为了避免出错，建议在程序中使用到了J7,J8协同时（无论是否同时），程序中所有指令都使用双协同COORD指令。

六、外部扩展轴新协同标定

在本节将以7、8轴为例进行协同标定介绍，9、10轴的协同标定也是同样的方法，这里不再过多的介绍。

6.1 开启新协同功能

参数路径：【参数设置】-【操作参数】-【57号参数】

选中后点击【修改】，将“是否使用新协同”改为1，使用新协同，如下图所示。



图 6.1

6.2 协同设置

6.2.1 设置外部轴类型（双轴变位为例）

参数路径：【运行准备】-【附加轴协同设置】-【外部轴协同（新）】

进入轴类型设置界面，根据外部轴正确设置外部轴类型（下图设置的4个外部轴为旋转轴）。两个双轴变位机，下图所示：



图 6.2

★注意：

自定义：不与机器人本体关联的外部轴，即移动外部轴，机器人位置不变。

6.2.2 设置协同坐标系号

协同坐标系号，主要设置协同坐标系由那些轴组成、校准状态、轴类型、以及轴关系。如下图所示，协同坐标系0号由7、8轴构成的双轴变位机，轴关系为J8轴在J7轴上。



图 6.3

6.3 协同校准

6.3.1 双轴变位机校准

在协同坐标系号界面点击【校准】，进入协同校准界面，如下图所示：



图 6.4

将J7、J8轴运行到零点，轴号选择J7轴，校准点选择P1，按照下图所示依次校准P1-P2-P3（点记录完成后，相应点下方的小白点会变成绿色），通过记录当前点将位置信息记录到对应的P点，相邻点之间角度大于30度，尽可能大。P1、P2、P3点记录完成后，点击【计算】，完成校准。校准有问题，提示栏会提示相关信息。

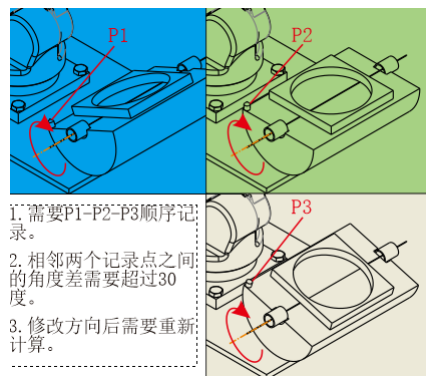


图 6.5

J7轴校准完成后，通过运行到零点将J7轴回零（轴号选择J7），然后将轴号选择J8轴，按照下图所示依次校准P1-P2-P3，通过记录当前点将位置信息记录到对应的P点，相邻点之间角度大于30度，尽可能大。P1P2P3点记录完成后，点击【计算】，完成校准。校准有问题，提示栏会提示相关信息。

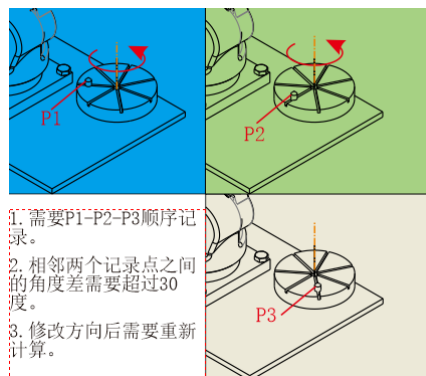


图 6.6

将J7、J8轴校准完成后，可以通过点击【协同开/关】打开协同联动功能，观察校准效果。

★注意：

校准轴时，必须保证在P1、P2、P3点时，机器人本体姿态不变，记录P1点位置后，只能通过XYZ直线运动寻找P2、P3点并记录。

校准J7轴时，J8轴必须在零位。校准J8轴时，J7轴必须在零位（处于对精度的考虑）。

必须协同坐标系号下的所有轴校准完成后才能打开协同开关，进行联动，验证效果。

6.3.2 基座轴校准（两个基座直线轴X、Y）

(1) 基座轴首先需要根据直线轴轴线方向与机器人基座哪个方向相同，设置轴类型。



图 6.7

(2) 点击【下一步】，选择协同坐标系号1，启用J7J8轴。如下图所示：



图 6.8

(3) 点击【校准】，轴号选择J7轴，然后直接点击【计算】，提示栏提示计算成功（J7轴校准完成后，轴号选择J8轴后点击计算）。下图所示：



图 6.9

(4) 协同坐标系号下的所有轴校准完成后，可以点击【协同开/关】，验证效果。如果只校准J7轴，点击【协同开关】，提示栏会提示当前协同号并不是所有轴都校准完成，不能打开当前协同号。协同开关打开后，状态栏协1背景色变为黄色，如下图所示：



图 6.10

6.3.3 自定义轴校准（两个外部自定义直线轴XY）

自定义轴指机器人不在直线轴上，即直线轴运动不影响机器人位置。

(1) 轴类型设置8，两个外部直线轴J7、J8。

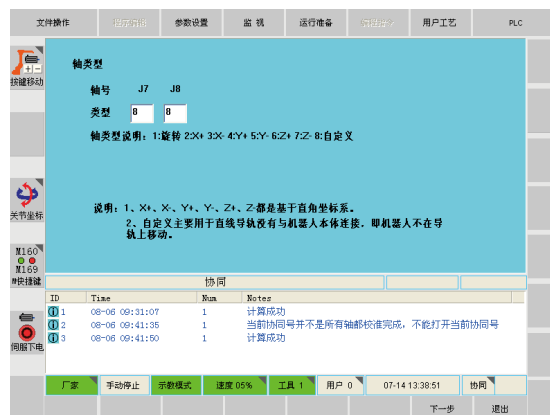


图 6.11

(2) 点击【下一步】，设置协同坐标系号，选择2号，启用J7J8轴。



图 6.12

(3) 点击【校准】，校准自定义轴J7，轴号选择J7，在外部直线轴上安装一个尖锐的工件，然后将机器人末端校准的工具尖点对准直线轴上的工件尖点，并记录P1点，如下图所示：

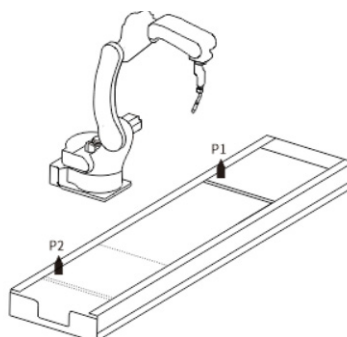


图 6.13

(4) 移动外部直线轴，然后通过XYZ直线运行是机器人工具尖点与直线轴上工件尖点对齐，并记录P2点，上图P2位置。然后点击【计算】，完成J7轴标定。同样，按照此方式校准J8轴。



图 6.14

(5) J7J8轴校准完成后，打开协同开关，验证校准效果。

6.4 编辑程序

编辑程序方式与原来方式相同。COORD后面方框为协同坐标系号，根据实际情况进行正确选择。

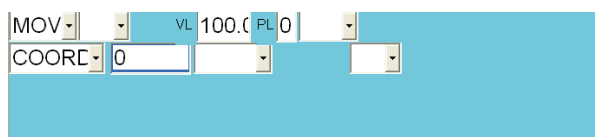


图 6.15

举例：

使用一个双轴变位机，编辑程序协同，协同坐标系号使用的是0号。

```
1 MOVJ VJ=50.0% PL=0 TOOL=1
2 MOVL VL=100.0MM/S PL=0 TOOL=1 COORD0
3 MOVL VL=10.0MM/S PL=0 TOOL=1 COORD0
4 MOVL VL=10.0MM/S PL=0 TOOL=1 COORD0
5 MOVL VL=10.0MM/S PL=0 TOOL=1 COORD0
6 MOVL VL=10.0MM/S PL=0 TOOL=1 COORD0
```

图 6.16

协同开关快捷菜单：
通过弹出状态栏协同位置图标，界面如下图所示：



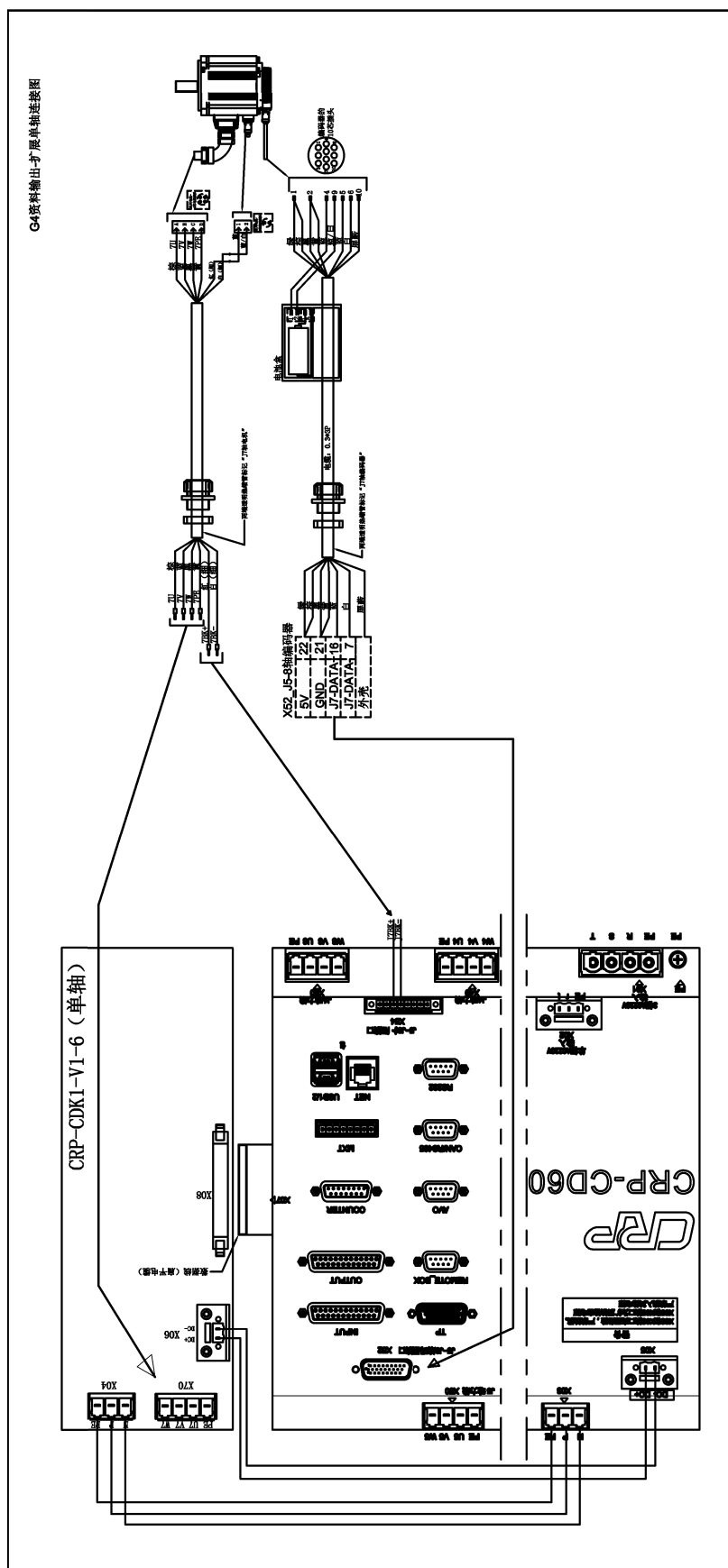
图 6.17

上图界面主要为了方便有时需要打开协同开关，进行效果验证或者编程。

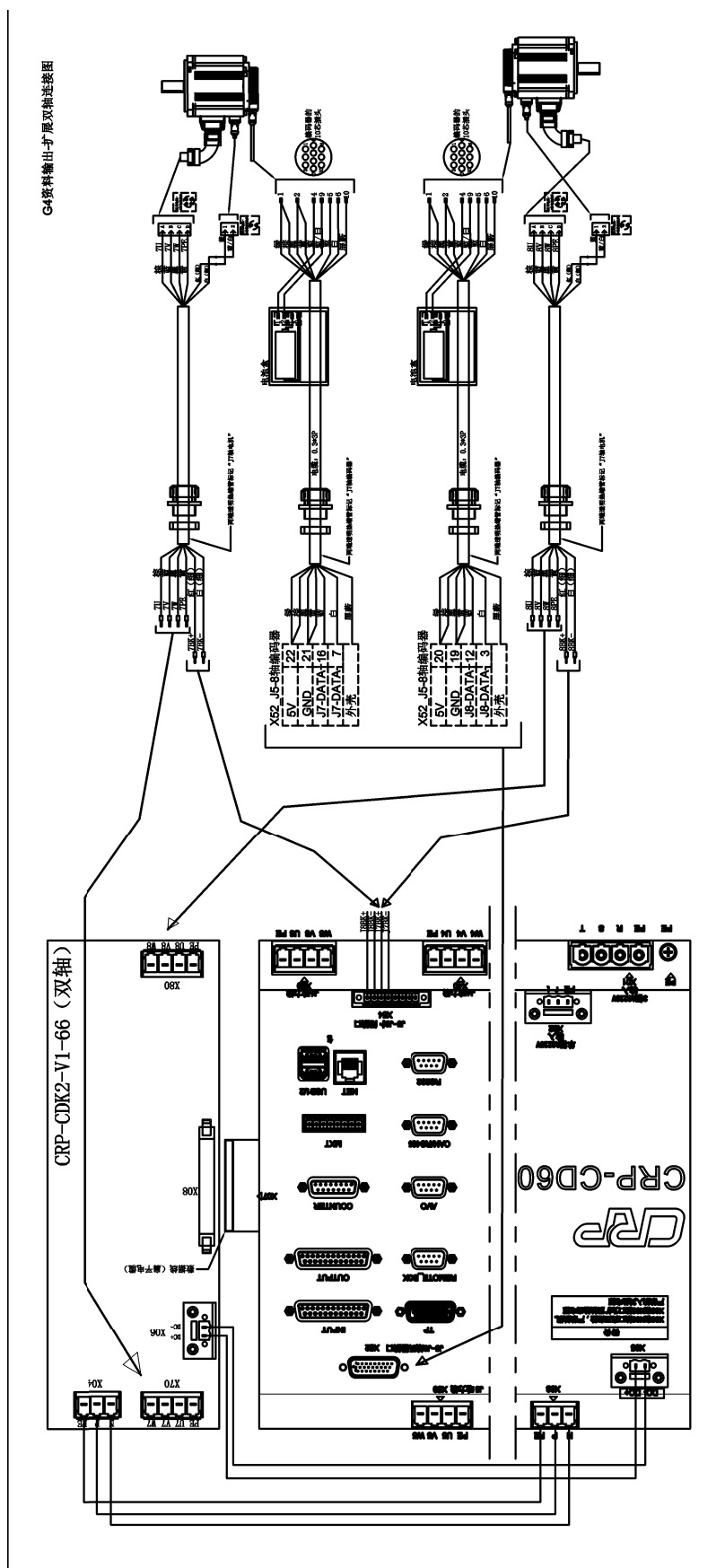
选择需要打开协同开关的协同号，自动在此页面显示协同号下有哪些轴，校准状态，可以选择轴，进行单轴回零。进行协同开关打开关闭。

附件

附件1 扩展轴J7连接图

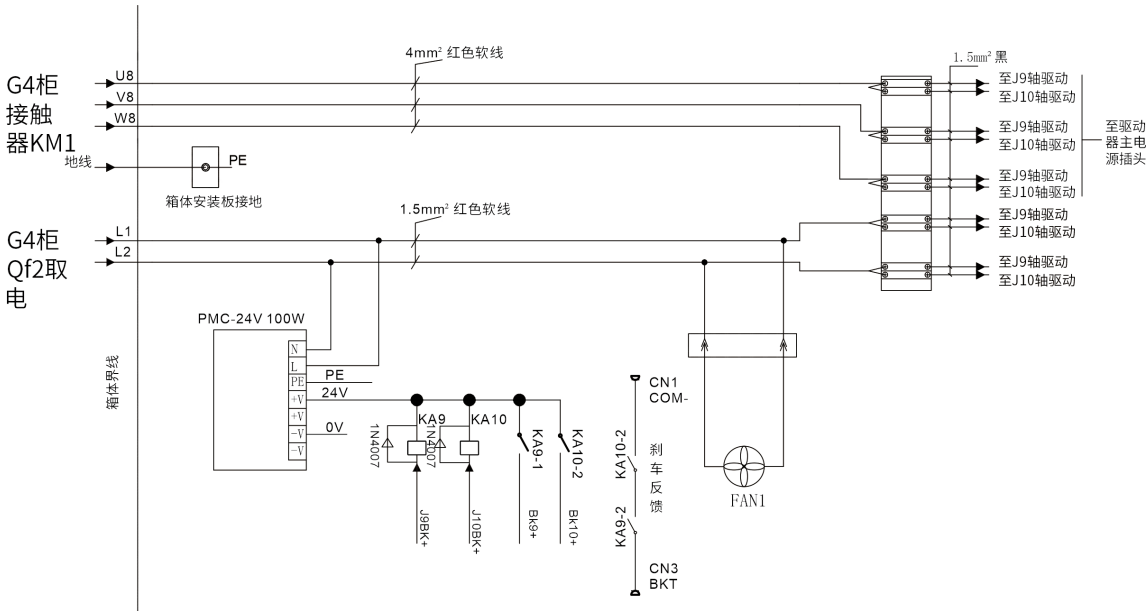


附件2 扩展轴J7、J8轴连接图



附件3 扩展轴J9、J10轴连接图

强电原理图

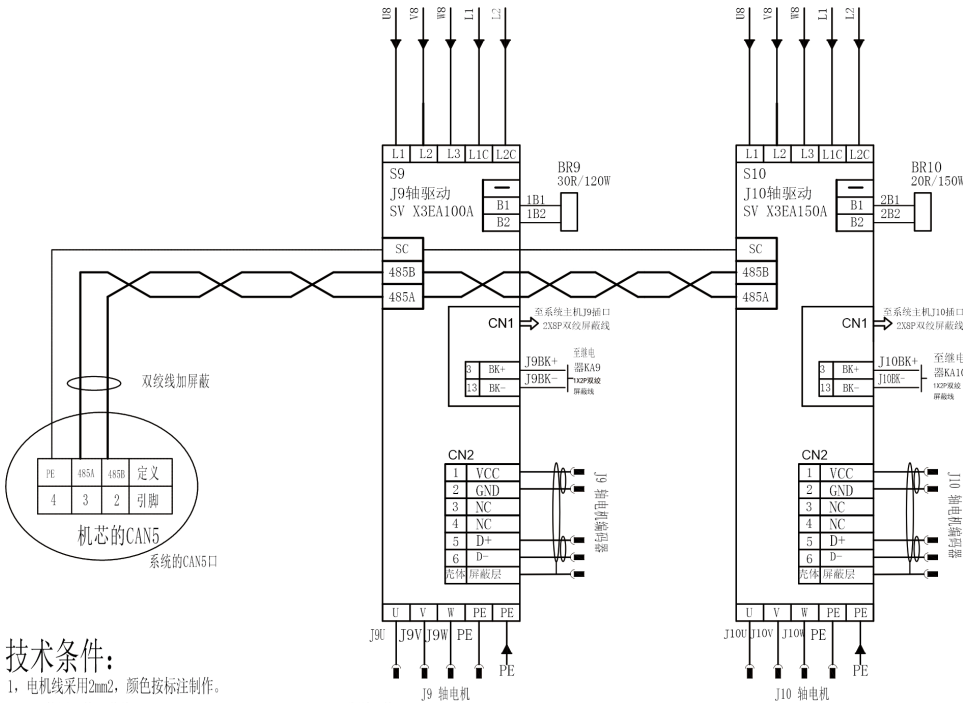


技术条件：

- 1,总接线双色不小于4mm²。
- 2,分支接地双色线不小于1.5mm²。

HW2020052601

驱动接线图



技术条件：

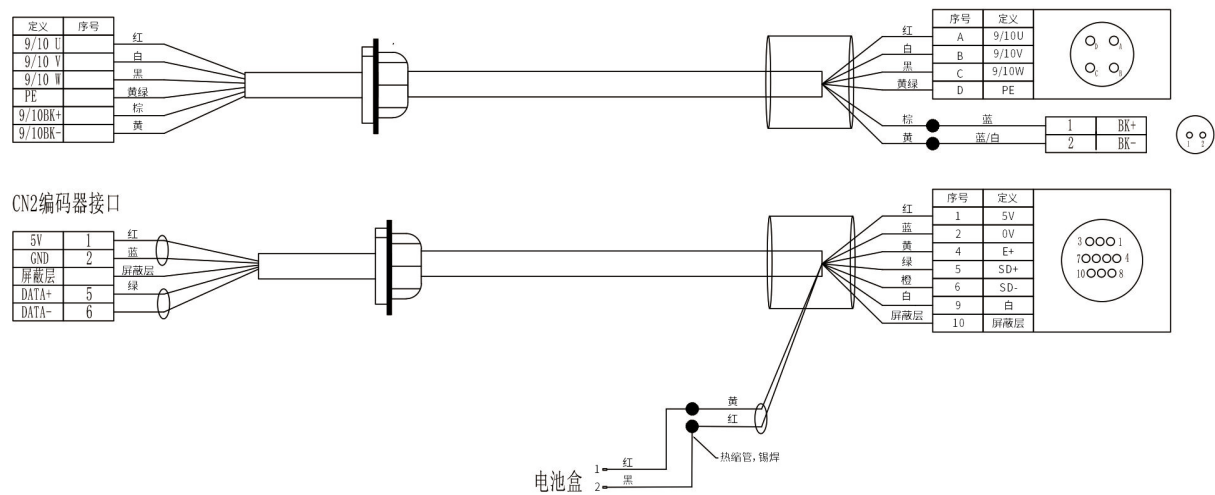
- 1, 电机线采用2mm², 颜色按标注制作。
- 2, CN2使用双绞屏蔽线 EKM71573 3*2*0.25, +5V\0V、PS+\PS-分别双绞。
- 3, 拖控线采用1X2P双绞屏蔽线。
- 4, 制动电阻采用2.5mm²黑色软线。
- 5, 制做矩形连接器时压针必须牢靠, 注意不能将绝缘皮压入针内。

HW2020052602

附件4 外置驱动至电机接线图

禾川外置驱动至电机

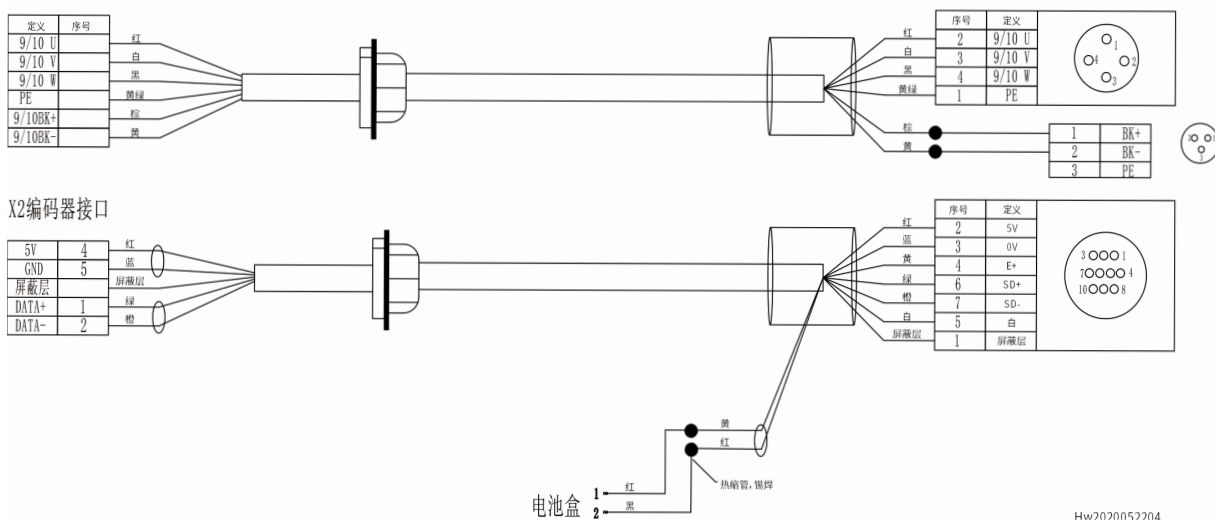
禾川1000W以上电机



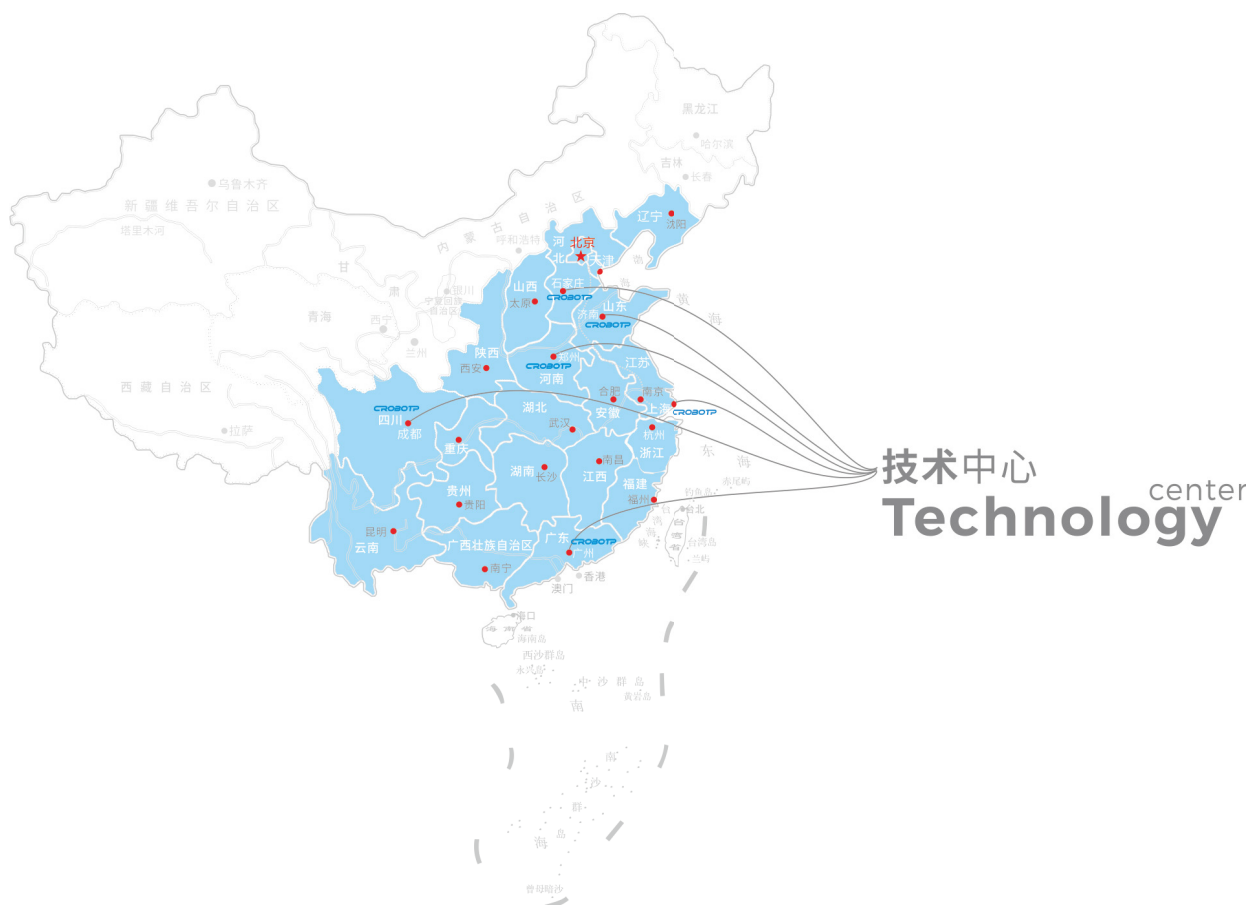
Hw2020052202

迈信外置驱动至电机

纳智110/130/180电机



Hw2020052204



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

🌐 www.crprobot.com

📍 四川成都市成华区华泰路40号