



控制器占据半壁江山的机器人品牌

让客户用好机器人

激光焊接说明书

CRP-HJ-JG-V1 机器人系统

CRP-HJ-JG-V1 LASER WELDING 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

卡诺普编程指令说明书

CRP使用说明书(触屏版)

CRP-G4-CD60 电柜说明书

RH机器人机械说明书

RH机器人维护保养手册

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		
日期	版本	说明
2022-06-01	A0	初稿
2022-08-12	A1	修订内容与PLC梯形图
2022-10-11	A2	修订PLC梯形图
2023-03-21	A3	增加RFL-C2000与RFL-C3000的激光器
2023-04-10	A4	修改字体与封底

客户须知

在进行任何操作前，请务必透彻阅读理解本手册和安全部分的内容，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。

在此请特别注意，在您完全理解本手册的内容之前，请不要进行任何操作。对于不按照本手册中安全规范进行操作而导致的事故或损害，本公司公司将不负任何责任。

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。

安全说明

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。

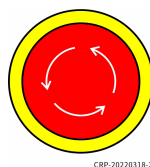
除本手册中有明确陈述之外，本手册的内容不应解释为卡诺普对个人损失、财产损失或具体适用性做出任何担保或保证。

卡诺普对本手册可能出现的错误概不负责。

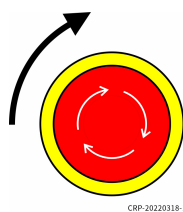
急停按钮

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。







目 录

前 言	I
安全说明	II
简介	II
安全责任说明	II
急停按钮	III
一、激光焊接系统安全说明	1
1.1 注意事项	1
1.2 操作安全	1
1.3 电气安全	2
1.4 消防安全	2
1.5 激光系统使用安全	2
二、激光焊接系统规格与参数	4
2.1 焊接系统规格	4
2.2 工艺包参考参数	5
三、激光焊接系统的安装	6
3.1 开箱准备	6
3.2 安装	6
3.3 枪头及填丝装置介绍	8
3.3.1 激光焊接头	8
3.3.2 填丝装置	9
3.4 使用前步骤	9
四、激光系统操作说明	10
4.1 人机界面	10

4.2 红光偏移设置界面	12
4.3 信息设置界面	12
五、软件操作	13
<hr/>	
5.1 参数设置	13
5.2 激光焊接工艺界面介绍	14
5.3 PLC说明	16
5.4 指令说明	16
5.4.1 指令位置	16
5.4.2 ARCSTART 起弧指令	17
5.4.3 ARCEnd 灭弧指令	18
5.5 示例程序	18
六、激光焊接过程与控制逻辑描述	19
<hr/>	
6.1 起弧过程	19
6.2 灭弧过程	19

一、激光焊接系统安全说明

1.1 注意事项

 警告	本产品是4类激光产品，激光器能产生危险的漫反射。使用这类激光器要特别小心，避免眼睛直视及身体接触激光，否则会造成身体伤害。
 警告	手持焊接枪头盘线管内含光纤，安放必须尽可能保持自然状态，禁止扭曲、弯折，否则会导致光纤的盘绕直径过小而损坏。
 危险	禁止非专业人员自行拆卸、修理、改造本设备，如因上述原因所造成的触电、起火等后果请自行负责。对现场实际操作人员进行安全知识教育以及指挥生产工序。请勿进行说明书所指示的维护保养以外的操作。
 注意	使用心脏起搏器的人员请勿接近本设备，焊接机工作中会产生磁场，影响起搏器的正常工作。

1.2 操作安全

1、本设备输出波长为 1080nm（不可见光），激光安全等级属于 IV 级激光，不仅对眼睛有极大危害，还会灼伤皮肤，其反射及散射光也可能对人体造成伤害，因此使用过程中请全程佩戴激光安全眼镜和穿防护服。



图 1.1

2、激光加工中请务必佩戴防护眼镜和安全手套，严禁枪口对着人体和眼睛。加工终止后，工件仍处于高温状态，请带手套触摸工件，防止烫伤。

1.3 电气安全

在接通电源前，请先检查电源和电路，确保无虚接、短接、错接，确保无误后方可上电。

- 1) 请通过电源线中的PE线将产品接地，且保证接地牢固可靠。



警告

接地断开会造成产品外壳带电，可能导致操作人员人身伤害。

- 2) 确保交流电压供电正常。



警告

错误接线方式或供电电压将会对激光器造成不可恢复性损坏。

1.4 消防安全

- 1) 工作现场需配备灭火器，机器周围禁止堆放易燃易爆物及杂物，焊接时有火花溅出，遇到可燃物可能会发生火灾。

- 2) 不得把易燃易爆材料放置到光路上或激光束有可能照到的地方。若激光束照射到易燃易爆材料上，可能会引起火灾或爆炸。

- 3) 使用中请勿在设备上覆盖毛毯、布等纺织品，以免设备发热引起火灾。

1.5 激光系统使用安全

1. 轻型双摆工业焊接头包含了激光器、水冷机、激光焊接系统，激光焊接头多个控制模块为了避免被干扰，请确保远离氩弧焊机、二保焊机和干扰较大的相关设备，并保持在5米以上的安全距离。条件允许的情况下，请将激光焊接机放置在独立空间内。

2. 为减少设备漏电或静电，请确保轻型双摆工业焊接头设备使用有效地线。
3. 请重复确认套线接头是否正常连接和锁紧，锁紧后可用绝缘胶带包裹。
4. 检查激光头和光纤是否锁紧连接，确认正常后可使用美文胶带密封缠绕，确保粉尘不进入激光头腔体内。
5. 检查腔体是否有渗水现象，腔体内多处水路，未经专业人员培训不得松动螺丝，防止水珠进入腔体内部。
6. 检查保护镜片抽屉是否正常，确保密封圈正常有效，更换保护镜片时确保酒精擦拭激光头外部污渍，最少5次以上，确保更换镜片环境无尘无风方可更换镜片。
7. 激光头内部及其复杂，为避免短路，请远离水源，并且确保不能有任何液体喷洒在激光头上。
8. 激光头拒绝使用强风对激光头进行吹洗清洁，只能使用酒精和无尘布进行擦拭。
9. 激光头内部安装有数字电机，使用时一定要轻拿轻放，防止电机故障。
10. 激光头在不使用的情况下，请多次使用系统气体吹气，使粉尘排出，并且取下铜嘴，使用密封胶带密封，使用时安装铜嘴先吹气2次以上再使用。
11. 温度低于0摄氏度时，需加注防冻液，水一个月更换一次。

二、激光焊接系统规格与参数

2.1 焊接系统规格

参数			
型号及名称	SF1500HWM摆动激光焊接机	SF2000HWM摆动激光焊接机	SF3000HWM摆动激光焊接机
激光器	RFL-C1500	RFL-C2000	RFL-C3000
焊接激光头	BWT30		
功率不稳定性	±1.5%		
中心波长	1080nm		
光纤长度	10M		
光纤芯径	50μm		
环境温度	-10—40℃		
环境湿度	<70%		
冷却方式	水冷		
供电	3PAC380V, 50-60HZ, 三相五线		
总功率	9KW	11KW	15KW
易耗品	周期：保护镜片1周，焊嘴一个月以上		
重量	220KG	250KG	280KG

工作环境：

1、请在周围温度0℃~35℃、湿度环境在85%以下、无急剧温度变化的场所使用。另外在以下的场所使用会影响激光焊接机的寿命：

- 垃圾、灰尘、油雾多的场所；
- 震动以及冲击多的场所；能触及药品的场所；
- 高频干扰源附近的场所；易结露的场所；
- 在CO2、NOX、SOX等浓度高的环境中。

2、在环境温度降为0℃以下时，设备内的有可能会冷冻，设备可能会发生破损。使用时应确保设备内部无结露；

3、在温度急剧变化的场合，光学镜头上会结露，出现污迹和雾斑，务必防止急剧的环境温度变化，若难以避免，则请在确保无结露后使用该设备。

2.2 工艺包参考参数

序号	材料及厚度	1500w激光控制					激光头控制		
		功率			频率	占空比	模式	频率	宽度
		RFL-C1500	RFL-C2000	RFL-C3000					
1	碳钢1mm	450W	600W	900W	3000HZ	100%	○	10HZ	1.6mm
	碳钢2mm	900W	1200W	1800W	3000HZ	100%	△	10HZ	2.6mm
	碳钢3mm	1275W	1700W	2550W	3000HZ	100%	▷◁	10HZ	3mm
2	不锈钢1mm	450W	600W	900W	3000HZ	100%	○	10HZ	1.6mm
	不锈钢2mm	900W	1200W	1800W	3000HZ	100%	△	10HZ	2.6mm
	不锈钢3mm	1350W	1800W	2700W	3000HZ	100%	▷◁	10HZ	3mm
3	镀锌板1mm	525W	700W	1050W	3000HZ	100%	○	16HZ	1.6mm
	镀锌板2mm	975W	1300W	1950W	3000HZ	100%	△	16HZ	2.6mm
	镀锌板3mm	1275W	1700W	2550W	3000HZ	100%	▷◁	16HZ	3mm
4	铝板1mm	600W	800W	1200W	3000HZ	100%	○	10HZ	1.6mm
	铝板2mm	1050W	1400W	2100W	3000HZ	100%	△	8HZ	2.6mm
	铝板3mm	1275W	1700W	2550W	3000HZ	100%	▷◁	8HZ	3mm

三、激光焊接系统的安装

3.1 开箱准备

- 1、打开包装，请检查机器是否完好，配件是否齐全；
- 2、准备好外部电源线和氩气表。

3.2 安装

首先电网地线符合机房国标要求。机器用电最大9KW左右，开关容量大于机器5%。

主机供电电源：AC380V 50/60HZ

供电电网波动：<5%

- 1、接电接气：机器的后面板是接电和接气端口。接线时特别注意PE为地线，N为零线，如图所示。

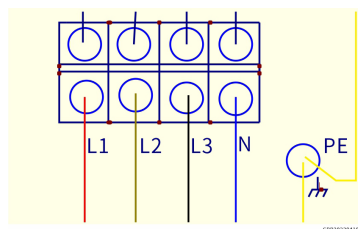


图 3.1

- 2、加水：冷却水1个月换一次，温度低于零下时需加注防冻液。

3、安全夹夹在可导体操作台上或产品上，注意焊接产品和操作台和地面绝缘。

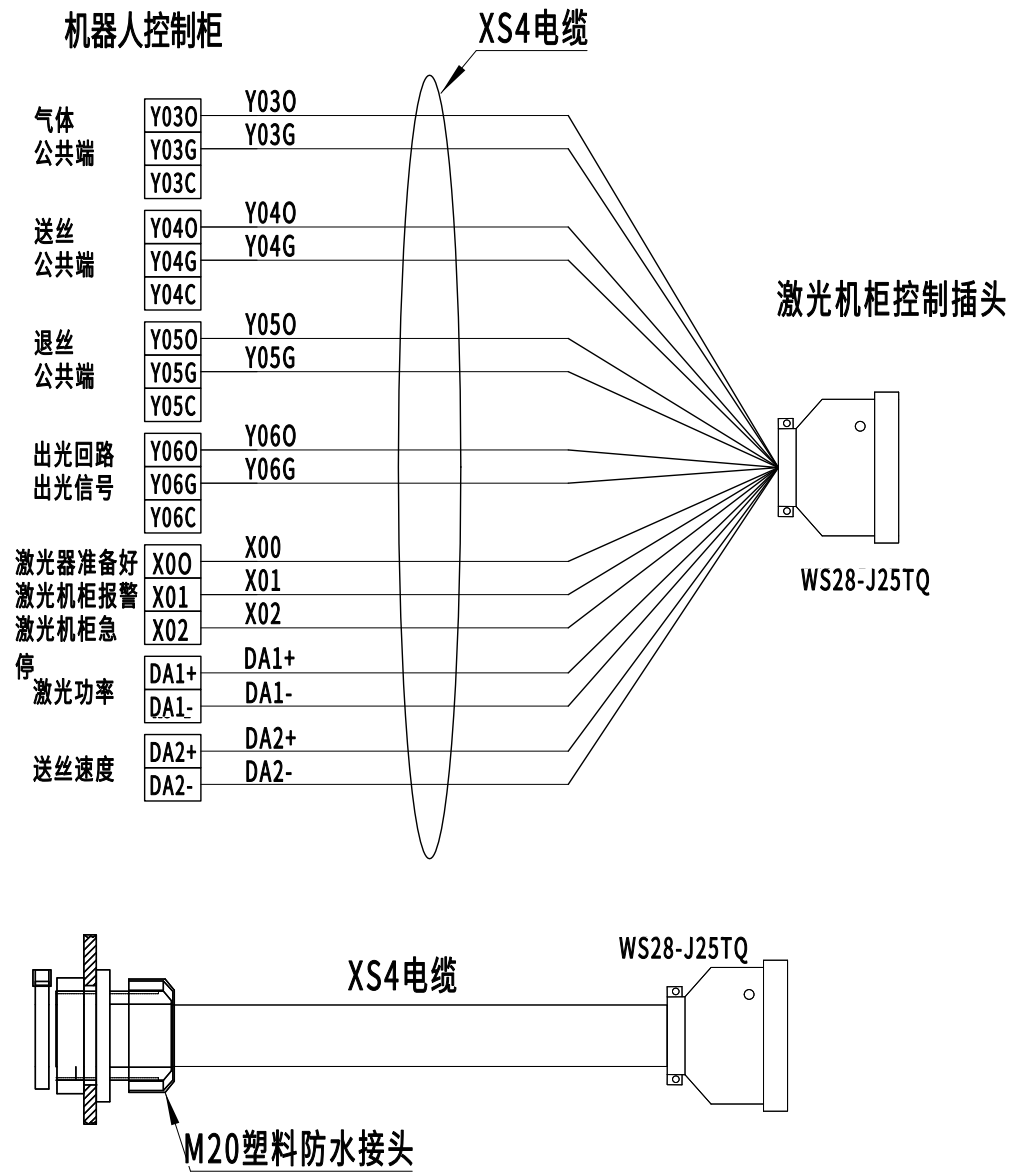


图 3.2

3.3 枪头及填丝装置介绍

3.3.1 激光焊接头

激光焊接头结构示意图如下图所示。

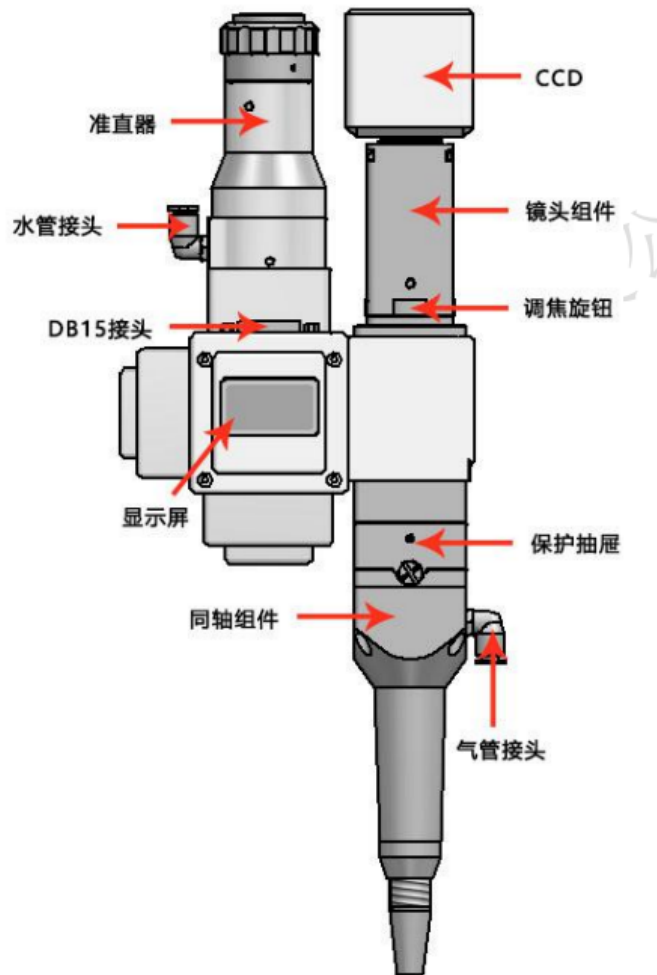


图 3.3

3.3.2 填丝装置



图 3.3

- | | | |
|-------------|---------|---------|
| ①数显表； | ②上调键； | ③下调键； |
| ④设置键； | ⑤连续键； | ⑥脉冲键； |
| ⑦模拟键； | ⑧手动送丝键； | ⑨手动回抽键； |
| ⑩设置界面功能指示灯。 | | |

3.4 使用前步骤

- ①水冷机加水达到安全水位开机，注意环境温度低于零下，需加注防冻液；
- ②开启机器的断路器开关；
- ③将“急停”按钮复位，电锁开关开启；
- ④激光器、水冷器开启，指示灯在激光器背面；
- ⑤人机界面点亮。

四、激光系统操作说明

4.1 人机界面



图 4.1

页面中有三大控制部分：激光器控制部分、激光头控制部分、气体控制部分。

激光器控制部分：

- 功率：0—100% 根据不同的材料厚度及熔深要求选择功率。最终的焊接功率=这里设置的功率（百分比）x示教器工艺界面设置的焊接功率；
- 频率：50—30000Hz 频率建议3000—5000Hz；
- 占空比：0—100% 建议占空比100%，薄板需要熔深不穿透时，占空比可适当调小。

激光头控制部分：

- 模式：

点型、线型、圆型、双圆型、三角型、8字型共六种光斑，建议使用“三角型光斑”基本能满足要求，镀锌板填丝焊接需采用“8”字型，其他光斑类型根据实际情况选用。

- 频率：

电机转速2—46Hz可调，建议10—22HZ，频率太低电机摆动速率慢，焊缝熔融不充分，频率太高会导致“咬边”焊接缺陷，也会影响枪头使用寿命。

- 宽度：

光斑大小0.2—5mm可调，以“三角型光斑”为例，宽度越小，光斑穿透力越强，焊缝宽度越窄。但焊接厚度大的材料时，光斑越小，焊缝越不容易成型，建议焊接2mm以下材料时，采用2mm以下宽度光斑，焊接3mm以上材料，需采用3mm左右光斑，光斑不能太大，否则焊接熔深不够。

气体控制部分（示教器焊接工艺界面）：

- 提前量：

焊接出光前会根据设置提前时间提前吹的气体，建议150ms左右。

- 延时量：

焊接关光后会根据设置时间延长吹气体，建议150ms左右。

页面底部信号状态显示：

光闸、气体、焊枪状态、导通状态、激光头状态。

- 光闸：

对激光开关光信号的控制，焊接时，需按下“光闸”才会出光，无操作状态下15分钟后，“光闸”自动关闭。

- 气体：

按下“气体”后，枪头会一直吹气，通过调整氩气表测试吹气强弱，调整保护气气压，正常焊接时“气体”处于关闭状态。

- 焊枪状态：

焊接时，枪头上的出光触发按钮按下后，“焊枪状态”亮起。

- 导通状态：

焊接时，枪头碰到要焊接的工件时，工件和鳄鱼夹处于导通状态，“导通状态”亮起。

- 激光头状态：

是指焊接枪头内摆动电机的状态，电机正常工作时，“激光头状态”亮起，故障时此信号灯灭且枪头液晶屏显示E信号报警，出光信号上锁且触发出光信号无效。

4.2 红光偏移设置界面

红光偏移设置界面如下图所示。



图 4.2

红光偏移设置：焊接时，观察红光是否在中心，可以通过调整X——镜片反射角度，改变红光偏移位置，来调整红光位置，红光中心点调整半径为5mm，填丝焊接时，可观察红光是否在焊丝中心确认是否偏移。

4.3 信息设置界面

第三页面为信息设置界面，如下图4.3所示。

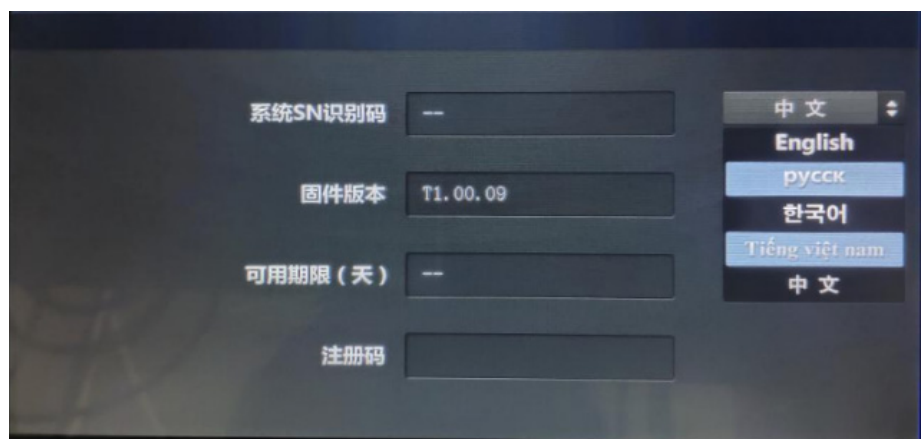


图 4.3

- 系统SN识别码：

指系统管理员编号，由8位数字组成，如20200315。

- 软件版本：

主板的软件版本号。

- 可用期限（天）：

指有限使用时间，当出现（-）时为永久使用权限；若显示可用天数，可联系我司进行解码。

- 注册码：

解锁时需要输入的编号，通过系统SN识别码，输入对应的永久解锁编号，可获得永久使用权限。

右侧为多国语言选择：目前支持5种语言：中文、英文、俄文、越南语、韩语

五、软件操作

5.1 参数设置

特别说明：

1.使用前请升级卡诺普2022-6-10号以后的软件版本。

2.使用前请导入激光焊接专用PLC。

3.激光焊接功能以弧焊工艺包为基础，本文中没有提到的相关功能和设置可以参照《弧焊工艺包》说明。

使用前设置

参数路径：【参数设置】 - 【机构参数】 - 【27 机器人工艺】

将机构参数“27-机器人工艺”设置为3。




	26	机器人连杆参数12	0.000
	27	机器人工艺	3
	28	附加轴	0

图 5.1

参数路径：【参数设置】-【操作参数】

然后将操作参数51和52设置为2，切换为激光焊接工艺菜单和界面。



	51	焊接界面选择	2
	52	工艺菜单选择	2

图 5.2

设置完成后重启机器人。

5.2 激光焊接工艺界面介绍

示教器依次点击【用户工艺】-【激光焊接工艺】，进入激光焊接工艺界面。



图 5.3

激光焊接工艺设置界面如下图所示：



图 5.4

具体参数说明如下表。

序号	参数名称	数据类型	数据范围	说明
1	工艺号	整型	0~999	设置激光工艺的工艺号，每个工艺号的参数单独保存
2	焊接功率	整型	匹配	设定激光焊接时的功率
3	焊接送丝	浮点型（1位）	匹配	设定激光焊接时的送丝速度
4	启动功率	整型	匹配	启动时功率的初始值
5	启动送丝	浮点型（1位）	匹配	启动时送丝速度的初始值
6	缓升时间	整型	0-9999	功率/送丝速度由初始值到目标值
7	收弧功率	整型	匹配	设置收弧时的功率渐变目标
8	收弧送丝	浮点型（1位）	匹配	设置收弧时送丝速度的渐变目标
9	收弧距离	整型	0-9999	收弧时提前缓降的距离
10	提前送气	整型	0-9999	提前送丝的时间
11	延时送气	整型	0-9999	延时送气点的时间
12	备用			暂不使用
13	回抽丝时间	整型	0-9999	进入收弧时，抽丝的持续时间

特别说明

- 1.功率和送丝需要通过“关系曲线”进行匹配（原电流、电压曲线匹配）。
- 2.“启动功率”向“焊接功率”线性过渡，过渡时间为“缓升时间”，送丝参数类似。
- 3.可以通过“收弧距离”设置一个提前收弧距离，机器人当前位置与焊接结束点的距离小于该值时，进入提前收弧（缓降阶段），并执行以下动作：
 - 1) 功率与送丝速度开始向“收弧功率”和“收弧送丝”渐变，到收弧点后渐变完成。
 - 2) 停止送丝动作、开始退丝动作、退丝时间由“回抽丝时间”设置值给定，其他逻辑与普通焊接一样。
- 4.“回抽丝时间”可以设置得较长，在焊接关闭后，抽丝动作依然执行。
- 5.根据“收弧距离”进行提前收弧开始时间的判断（缓降过程）。

5.3 PLC说明

激光焊接与普通弧焊的PLC有所区别，具体编辑和说明如下：

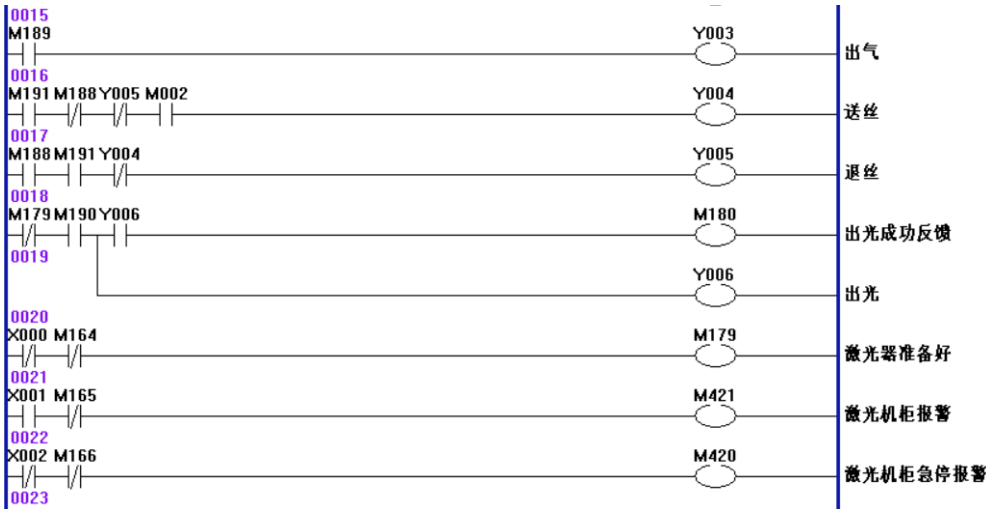


图 5.5

5.4 指令说明

5.4.1 指令位置



图 5.6

指令路径1：【编程指令】 - 【5 焊接】

1 ARCSTART 起弧

2 ARCEND 灭弧

指令路径2: 【焊接指令】 - 【3 焊接】

1 ARCSTART 起弧

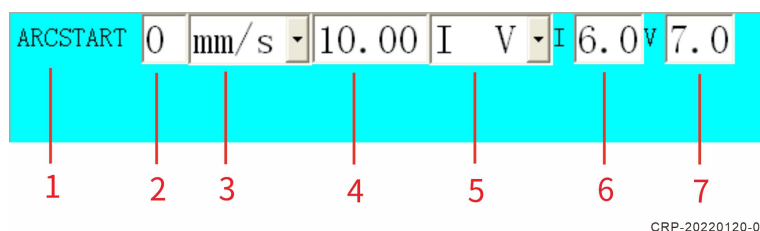
2 ARCEND 灭弧

5.4.2 ARCSTART 起弧指令

运行本指令，程序将调用预先设定好的焊接参数，起弧。变量号为焊接参数文件号，范围0-999。

该指令与灭弧指令成对使用。

ARCSTART与ARCEND之间程序运行速度不受自动倍率控制。之间只能使用MOVL和MOVC指令。指令结构如下：



CRP-20220120-01

图 5.7

1. 焊接起弧开始指令

2. 变量号：需要调用的焊接参数文件号。

3. 焊接速度处理方式选择：

- 空白：以起弧与灭弧指令行之间的运动指令设置的速度运行，不受倍率控制（该位参数不显示）。

- %：设置起弧与结束之间轨迹运动速度倍率，其起弧与灭弧指令行间的运动指令速度不再起作用（显示为百分数格式）；

- MM/S：设置起弧与结束之间轨迹运动速度。其起弧与灭弧指令行间的运动指令速度不再起作用（显示mm/s格式）。

4. 起弧与起弧结束之间的运行速度值设置

5. 电压电流设置选择：

- 空白：不设置焊接电流和电压，则5和6不显示。

- “I V”：选择指定设置焊接电流、电压值，设置后按照设置的参数运行。
- 6. “I”：设置焊接电流
- 7. “V”：设置焊接电压CUSTART指令过程逻辑描述

5.4.3 ARCEND 灭弧指令

灭弧指令，变量号为焊接为焊接参数文件号，范围0-999。

该指令与起弧指令成对使用。



CRP-20220120-02

图 5.8

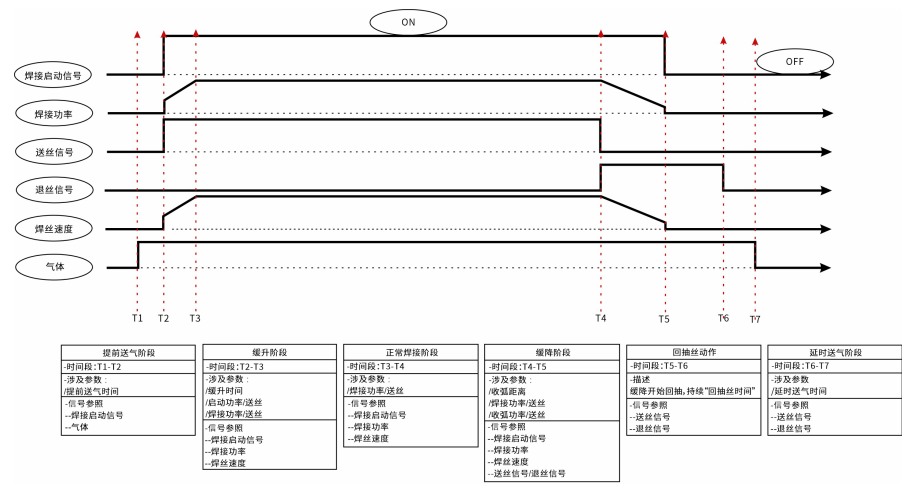
1. 焊接起弧结束指令
2. 变量号：需要调用的焊接参数文件号。

5.5 示例程序

1. MOVJ VJ=60.% PL=0 TOOL=1 //运动到安全点
2. MOVL VL=100.0MM/S PL=0 TOOL=1 //运动到焊接起始点
3. ARCSTART#(0) 6.0mm/s //开始焊接
4. MOVL VL=100.0MM/S PL=0 TOOL=1 //运动到焊接结束点
5. ACEND //焊接完成
6. MOVL VL=100.0 MM/S PL=0 TOOL=1 //运动到过渡点
7. MOVJ VJ=60.0% PL=0 TOOL=1 //运动到安全点

激光焊接程序与普通焊接程序编辑基本一致。

六、激光焊接过程与控制逻辑描述



CNP0200411-2

图 6.1

6.1 起弧过程

- Step1: 机器人到达焊接点，运行起弧指令；
- Step2: 提前送气；
- Step3: 输出焊接信号，激光设备完成启动动作；
- Step4: 收到激光准备好信号。
- 1) 启动功率→焊接功率（缓升时间），启动送丝→焊接送丝（缓升时间）；
 - 2) 输出送丝信号；
 - 3) 运行运动指令，机器人开始运动。

6.2 灭弧过程

判断进入收弧距离后（缓降阶段）。

Step1:

复位送丝信号，置位退丝信号

焊接功率→收弧功率（收弧距离），焊接送丝→收弧送丝（收弧距离）。

*收弧时的渐变时间：根据设置的收弧距离与当前运动速度计算；

*退丝信号持续时间由【回抽丝时间】参数确定，到时间后复位。

Step2:

机器人运动到收弧点

- 1) 复位弧焊信号；
- 2) 开始滞后送气延时。

Step3:

滞后送气结束，焊接完成，机器人运动。

特别说明：

当使用激光焊填丝功能时，为了使得收弧后不粘丝，灭弧过程主要需要考虑几个点。

- 1) 根据焊接速度，设置合适的提前收弧的距离。
- 2) 设置合适的回抽丝时间。



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