

(NT-000125-A1) DS 系列焊机说明书

DS350 SERISE WELDING MACHINE MANUAL



目 录

前 言	6
安全	7
简介	7
安全责任说明	7
安全标志	7
拟定用途	8
急停按钮	8
使用前安全须知	8
安全操作规程	9
1. 规格参数	16
2. 电源柜安装尺寸	18
3. 安装与接线	18
3.1. 安装环境	18
3.2. 接地注意事项	19
3.3. 电源容量配备及接线规格	19
3.4. 漏电断路器组合	20
3.5. 电气系统的连接	20
3.6. 焊接电压检测电缆的连接	21
3.7. 焊接保护气的连接	22
3.7.1. 氩气、混合气及 CO ₂ 气体保护焊连接	22
3.7.2. 气瓶的放置场所	23
3.8. 周围环境	24
4. 焊机搬运	24
4.1. 使用天车搬运	24
4.2. 使用叉车搬运	24

4.3. 其它	25
5. 焊接准备	25
6. 示教器设置焊机通信	26
6.1. 焊机通讯设置	27
6.2. 公共参数	28
6.3. 焊机参数	29
6.4. 曲线匹配	30
6.5. 焊机监视	33
7. 焊接波形特征参数	34
7.1. 起弧/收弧	34
7.2. 过程波形参数	37
7.3. 其余参数	39
7.4. 简化参数	41
8. 焊接生产	44
8.1. 确认焊接条件	44
8.2. 焊丝干伸长	44
8.3. 焊接方向和焊枪角度	44
9. 焊接注意事项	45
9.1. 异常检出功能	45
9.2. 焊机断路器跳闸	45
9.3. 焊接时的注意事项	45
许用使用率=额定负载持续率 * [额定电流/使用电流] 2 %	45
10. 内部基板的设定	46
11. 维护及检查	47
11.1. 日常检查维护项目	47
11.2. 定期检查维护项目	48
11.3. 年度大修	48
11.4. 更换保险	48

12. 故障诊断	49
12.1. 故障原因检查	49
12.2. 通讯故障	49
12.3. 焊接处的异常、原因及对策	50
12.4. 电气回路部分异常产生的原因和处理办法	52
附录	54
附件 1 内部电路图	54
附件 2: D 参数一览表	55
附件 3: E 参数一览表	57
附件 4: 焊接方法一览表	60
DS350-L 焊接方法	60
DS500-L 焊接方法	61
DS350-SL 焊接方法	62
附件:5: 参考参数表	64
附件 6: 故障代码一览表	68

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：

CRP 机器人安全手册

CrobotpOS 编程指令说明书

CrobotpOS 系统使用说明书

CrobotpOS 焊接工艺说明

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！

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！

请确保相关说明书到达本产品的最终使用者手中。

修订记录		
日期	版本	说明
2025-10-24	A0	初稿
2025-11-27	A1	修订内容，新增冷焊波形

前言

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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、搬运到不同地点、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。
5. 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。
6. 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。
7. 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》、相关法律法规及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。

安全标志

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。

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

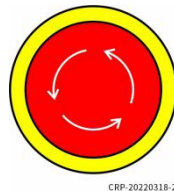
机器人、控制柜、示教器以及其他配套设备只限于一般工业设备使用，不可用于与预定用途违背的应用，禁止用途包括但不限于以下情况：

- 用于易燃易爆等危险环境中；
- 用于近水且易溅到水的场所或易发生腐蚀的环境中；
- 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。

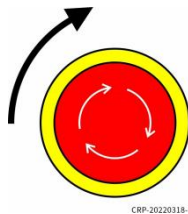
急停按钮

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

★ 为确保安全，焊机的安装、保养检查、修理等作业，需要由有职业资格的人员或熟悉焊机的人员实施。

★ 为确保安全，操作焊机的人员要深刻理解焊机的使用说明书、具备安全使用焊机的知识与技能。

★ 严禁改造焊机。否则有可能造成触电、受伤、焊机故障等危险。

★ 阅读此说明书后，请妥善保管，以便后续参考使用。

安全操作规程

1. 焊机使用安全

为避免重大人身事故，请务必遵守以下事项。



警告

1. 焊机在设计与制造上对安全给予充分考虑。但是在使用时，请务必遵守使用说明书中的注意事项。否则，有可能导致死亡及重伤等重大人身事故。
2. 输入侧动力源的施工、安装场所的选定、高压气体的使用、保管，焊接后焊接件的保管及废弃物的处理等，请按法规及贵司内部规定实施。
3. 在焊机、焊接作业场所的周围，要采取避免人员因疏忽而进入的措施。
4. 使用心脏起搏器的人员在没有医生的许可下，请不要接近使用中的焊机和焊接作业场所的周围。焊机在通电时，周围会产生磁场，会给心脏起搏器的工作带来不良影响。
5. 使用冷却焊枪、冷却水循环设备时，请对冷却水回路做到一个月清扫一次。冷却水堵塞可能导致爆炸、烧伤。
6. 焊机的安装、保养检查、修理等作业，必须由有资格认证的专业人员或者熟知焊机的人员实施。作业时要在焊机周围设置围栏，避免其他人员误入。
7. 为确保安全，操作焊机的人员要深刻理解焊机的使用说明书、具备安全使用焊机的知识与技能。
8. 焊机不能用作除焊接以外用途的作业。
9. 焊机外壳、盖板拆下后，必须在安装完成后才能使用。

焊机前面板、输入端子盖、输出端子盖的材质为聚碳酸酯树脂。对于树脂部件的使用，请遵守以下注意事项。



注意

1. 不要撞击树脂部件，否则可能会引起破损和故障。
2. 如果树脂部件弄脏了，请使用软布沾水或者稀释的中性洗涤剂擦拭。请勿使用含有稀料、汽油、酒精的有机溶剂和化学药品进行擦拭，否则可能会引起树脂部件裂缝和强度降低、变色。
3. 不要在附着有有机溶剂、化学药品、合成油的场所或大气中含有上述物质的场所使用焊机，否则可能会引起树脂部件裂缝和强度降低、变色。



请小心冷却风扇，遵守以下注意事项，以防止由于操作不当而造成人身伤害。



注意

1. 请不要把手、手指、头发、衣物等靠近旋转中的冷却风扇、送丝机构送丝轮。错误操作有可能被卷入，导致受伤。
2. 不要在取下冷却风扇盖板状态下让风扇转动。



焊机的绝缘问题会引起火灾，请务必遵守以下事项。



注意

1. 防止飞溅和金属粉末进入焊机内部。飞溅和金属粉末如果进入焊机会引起绝缘老化，从而引起火灾。
2. 要周期性地对焊机进行保养和检修，防止灰尘堆积，引起绝缘老化。
3. 如果飞溅和金属粉末进入焊机内部，请在切断焊机电源和配电柜电源的状态下，用压缩空气吹去。飞溅和金属粉末如果进入焊机会引起绝缘老化，从而引起火灾。



注意

1. 请不要骑在焊机的顶板上。
2. 焊机表面的金属板可能会温度高，请不要接触金属板。

2. 用电安全

为避免触电，请务必遵守以下事项。



警告

1. 请不要触摸带电处。如果触摸带电处，可能造成致命的电击或烧伤。
2. 焊机的机壳、焊接件和焊接件有电气连接的夹具等，要遵照法规（电气设计技术标准），实施接地工程。
3. 实施安装、保养检测时，务必用配电箱开关切断所有输入侧电源十分钟以上后，方可开始作业。因为有时即使切断输入电源，电容器还在充电，所以请在确认充电电压没有的情况下开始作业。

4. 请不要使用容量不足的电缆或者有损伤的、导线裸露的电缆。
5. 电缆的连接处要确定拧紧固定，必须做绝缘处理。
6. 避免在焊机的机壳或机盖拆卸后进行使用。
7. 不能使用破损的、浸湿的手套进行作业。
8. 在高空作业时，请使用救生索。
9. 要定期进行保养检查，若有损伤部分，请务必修理完后方可使用。
10. 不使用时，请关闭所有装置的输入侧电源。
11. 在狭窄的空间或高处进行交流弧焊时，请遵守法律规定（劳动安全卫生规则），并使用防电击装置。

3. 气瓶使用安全



为防止气瓶颠倒及气体流量调节器的破裂，请务必遵守以下事项。



注意

1. 有关气瓶的使用请遵守法律法规和贵司内部规定。由于气瓶内的高压气体是密封的，所以错误操作可能导致高压气体外泄，造成人身事故。
2. 气体流量调节器请使用我司附属产品或我司推荐产品。
3. 使用前请阅读气体流量调节器的使用说明书，遵守注意事项。
4. 请将气瓶固定在专用的直立位置上，若气瓶颠倒可能导致人身事故。
5. 请将气瓶远离高温。
6. 打开气瓶阀门前，要避免人面对阀门喷出口。
7. 气瓶不使用时，请务必盖紧保护盖。
8. 请避免将焊枪挂在气瓶上或将电极接触到气瓶。

4. 悬挂送丝机使用安全



使用悬挂送丝机构时，请务必遵守以下事项。



注意

使用悬挂送丝机构时，需安装防坠落装置防止焊丝盘从滚动轴脱出，并拧紧。如果焊丝盘从滚动轴脱出，会引起人员伤害。

5. 焊丝使用安全



注意

焊丝的末端可能导致人员受伤，请务必遵守以下事项。

不要通过导电嘴的小孔观察焊丝是否送出。如果焊丝从焊枪的导电嘴送出，会扎伤眼睛或脸。

送丝时不要把焊枪末端靠近眼睛、脸或身体。

6. 焊接安全

有害物与缺氧防范



在焊接过程中会产生毒气、烟气和缺氧，为了保障您和他人的安全，请使用排气设备和保护用具。



警告

1. 为防止毒气中毒和窒息，在法规“劳动安全卫生规则”“缺氧症等预防规则”中规定，在焊接场所需确保充分的换气或使用空气呼吸器等装置。
2. 为预防人身受到烟气产生的粉尘损害和中毒，请使用法规“劳动安全卫生规则”中规定的局部排气设备或呼吸用保护用具。吸入焊接时产生的毒气和烟气，可能损害健康。
3. 在容器、锅炉、船舱等底部从事焊接作业时，要预防缺氧症，要确保充分的换气或使用空气呼吸器。二氧化碳、氩气等比空气重的气体滞留在底部。
4. 在狭窄空间焊接时，除了换气充分、使用空气呼吸器外，还需在经过训练的监督员的监视下作业。因为在狭窄的空间从事焊接，可能因为缺氧导致窒息。
5. 请不要在脱脂、清洗、喷雾作业附近进行焊接。在这些作业的附近焊接，可能产生有害气体。
6. 因被覆钢板焊接时，会产生有害气体和烟气。所以在从事被覆钢板焊接时，请确保充分换气或使用呼吸用的保护器具。

7. 火灾爆炸防范



为防止火灾、爆炸和破裂，请务必遵守如下事项。



警告

1. 在焊接时，请去除周围的易燃物，确保不使飞溅物落到易燃物上。如果易燃物无法清除，请用不易燃物质的盖子将易燃物罩住。飞溅、焊接后的热焊接件，是导致火灾的元凶。
2. 不能在易燃体附近焊接。在汽油等易燃体的容器内起弧，可能发生爆炸。
3. 焊接后、有余热的焊接件不能放在易燃物附近。
4. 在顶棚、地面、墙壁等地焊接时，请去除隐蔽处的易燃物。忽略此项可能会引起火灾。

8. 弧光、飞溅、熔渣和噪声防范



焊接时会产生弧光、飞溅、熔渣、噪音，为了您和他人的安全，请使用保护器具。



注意

在从事焊接和监视焊接的作业时，要使用有足够遮光度的遮光眼镜及焊接用保护面具。

为了在飞溅和熔渣中保护眼睛，请使用保护眼镜。飞溅和熔渣可导致眼睛损伤和烧伤。

请使用焊接用皮制保护手套、长袖作业服、脚罩、皮围裙等防护用具。

请在焊接作业场所的周围安装保护屏，避免弧光进入人的眼睛。弧光可导致眼睛发炎、皮肤烧伤。

9. 等离子焊接注意事项



等离子电弧会引起烧伤，请务必遵守以下事项。



注意

不要用手或手指接触等离子电弧，会引起烧伤。

作业过程中不要用手或手指靠近枪嘴或电极。

不要用手握工件作业。

更换枪嘴和电极时，要关闭电源。

为设备正常运行状态下的安全措施，请务必遵守以下事项。



设备只有在所有安全装置完全起作用时才能运行。如果安全装置不能完全起作用，则会：

威胁操作人员或第三方人员的人身安全

造成设备损坏和操作人员的其他财产损失

影响设备的高效运作

使用中注意以下几点：

在接通设备之前，维修不能完全起作用的安全装置。

绝不能避而不用安全装置或将其停止使用。

接通设备之前，请确保焊接工作不会危及任何人的安全。

应每周至少检查一次设备外观是否有损伤，并检查安全装置是否完全起作用。

保护气瓶应始终稳妥固定，并在吊运之前先拆下气瓶。

推荐使用适当的制造商原装冷却液。

不得将推荐制造商原装冷却液与其他冷却液混用。

因使用其他冷却液而造成的损坏由使用方负责，同时保修失效。

10. 保养和维修



外购件的设计和制造不能保证设备的性能和安全要求。建议使用原装备件和易损件（同样适用于标准件）。

设备进行任何更改，不允许加装或改装。部件状态不佳时请立即予以更换。

如需订购备件，请根据备件清单提供备件全名和产品料号，以及您的设备序列号。



警告

1. 在焊接时，请去除周围的易燃物，确保不使飞溅物落到易燃物上。如果易燃物无法清除，请用不易燃物质的盖子将易燃物罩住。飞溅、焊接后的热焊接件，是导致火灾的元凶。
2. 不能在易燃体附近焊接。在汽油等易燃体的容器内起弧，可能发生爆炸。
3. 焊接后、有余热的焊接件不能放在易燃物附近。
4. 在顶棚、地面、墙壁等地焊接时，请去除隐蔽处的易燃物。忽略此项可能会引起火灾。

1. 规格参数

项目	规格		
名称	全数字直流 IGBT 逆变 CO ₂ /MAG/MIG 多功能焊机		
型号	CRP-DS350-L (符合 CCC 标准)	CRP-DS350-SL (符合 CCC 标准)	CRP-DS500-P (符合 CCC 标准)
相数, 额定输入电压	三相, 380V±10%		
额定频率	50Hz/60Hz 通用		
额定输入	18 KVA		26.5KVA
	15 KW		23 KW
额定输出电流	30 至 350 A (与焊丝直径相关)		30 至 500 A (与焊丝直径相关)
额定输出电压	12 至 36 V (与焊丝直径相关)		15.5 至 39 V (与焊丝直径相关)
额定负载率	60%(10 分钟为一周期)		100%
焊接方法	CO ₂ 短路焊, MAG/MIG 短路焊	CO ₂ (短路焊、冷弧), MAG/MIG (短路焊、冷弧)	CO ₂ 短路焊, MAG/MIG 短路焊, 脉冲焊
焊接母材	低碳钢, 不锈钢	低碳钢, 不锈钢, 铜合金	低碳钢, 不锈钢
送丝速度	1.0 至 18m/min	18m/min	1.0 至 18m/min
送丝机控制电缆	5m (标准), 最长 7m。(选项: 最长可延长至 20m)		5m (标准), 最长 7m。 (选项: 最长可延长至 20m)
保护气测试	示教器上按下检气按钮放气, 松开检气按钮停止放气		示教器上按下检气按钮放气, 松开检气按钮停止放气

保护气提前送气时间	0 至 10 秒（可通过示教器调节）		0.06 至 1 秒（可通过面板调节）
保护气滞后停气时间	0 至 10 秒（可通过示教器调节）		0 至 10 秒（可通过示教器调节）
防粘丝时间	约 0.2 秒（可通过示教器调节：0.02 至 0.4 秒）		约 0.2 秒（可通过示教器调节：0.02 至 0.4 秒）
外形尺寸（mm）	426 × 550 × 496（宽 × 长 × 高） （不包含螺钉及吊环等凸起物）		425.5mm × 550mm × 523.5mm（宽 × 长 × 高） （不包含螺钉及吊环等凸起物）
重量	约 56 kg	约 60 kg	约 56 kg
机器人用接口	CAN 通讯		
电弧监视输出	示教器上显示焊接电压电源		
气体加热	36V/6A（不使用时应关闭焊机电源）		
焊接电压设定方法	一元化 / 分别式（从示教器焊机通讯界面选择）		
接触引弧功能	示教器设定画面设定		
用户文件	文件数：5		
电流、电压波形控制的调整	示教器设定画面调整		
IP 等级	IP21S		

2. 电源柜安装尺寸

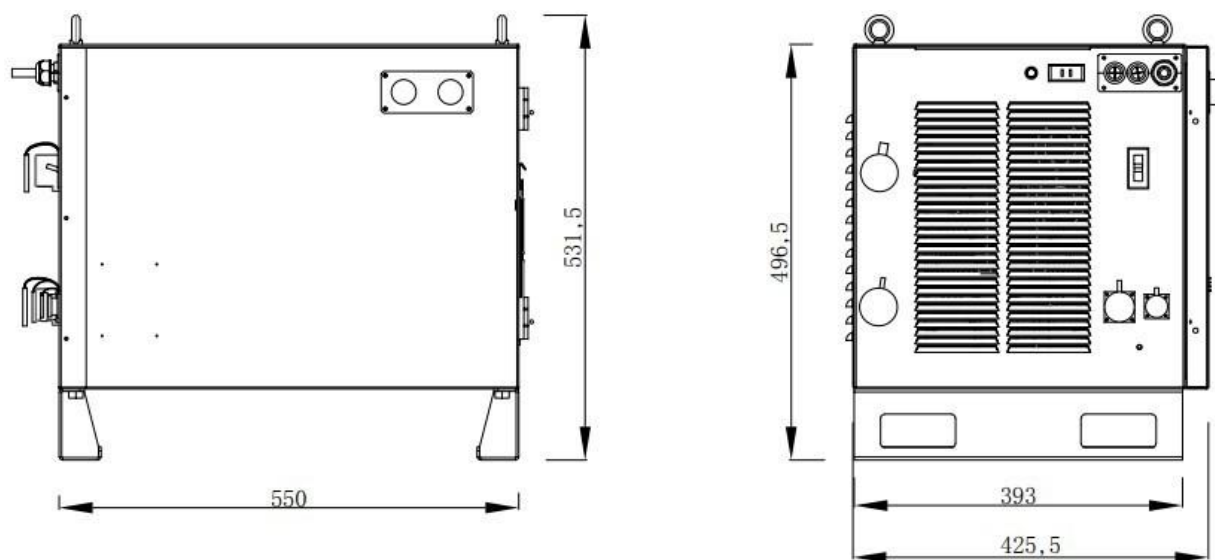


图 2.1 DS350-L/DS350-SL

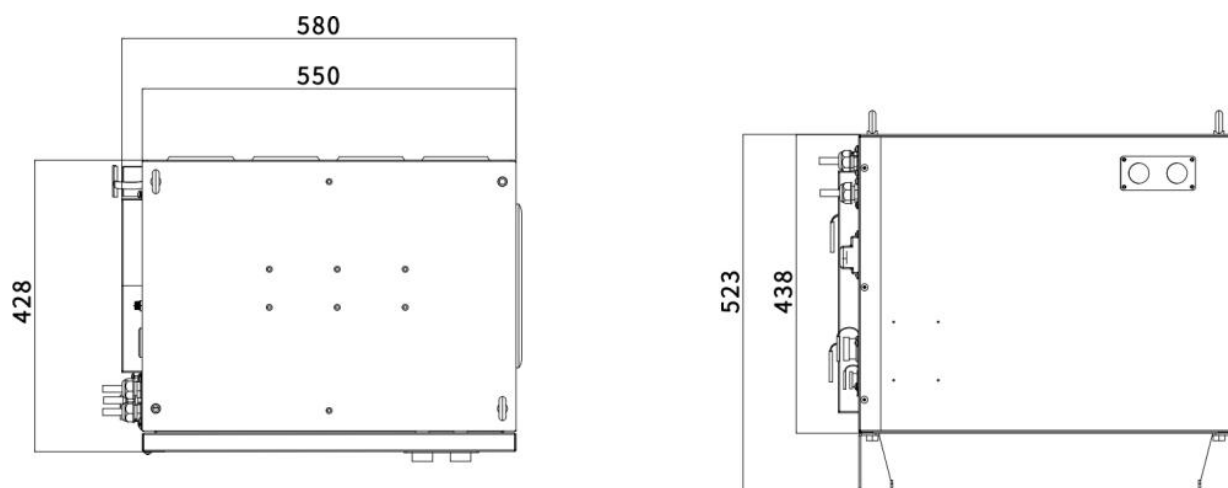


图 2.2 DS500

3. 安装与接线

3.1. 安装环境

焊机应安装在以下环境中：

应安装在干燥的环境中，距离墙壁及其它物品 30cm 以上。不能安装在日光直射及可能遭受风吹雨淋的场所。

环境温度应在 0~ 40 ℃。

应在海拔 1000m 以下。

不能安装在有可能接触焊接飞溅及挂渣等金属粉尘的场所。没有大的冲击和振动。

倾斜度在 10°以下。

不能安装在有强磁场的场所。



注意

在焊接电压的顶部有螺纹孔洞（见图 2.1），可以安装吊环，方便焊机搬运时使用。

焊接电源一般放置于机器人电柜底部，以减小占地面积。两者可以通过螺栓连接。

3.2. 接地注意事项



注意

•接地操作前，请确保已切断电源。

•为了保证安全使用焊机，应确保进行接地操作（接地电阻小于 0.1 欧），否则会有触电的风险。

•应采用 6mm² 以上的接地线连接到标有“接地”的端子上。

•母材下面放置非导电材料时母材也必须接地（接地电阻小于 0.1 欧）。

3.3. 电源容量配备及接线规格

焊机的额定输入电压为三相 380V。焊机提供电压补偿电路，可以容许在额定输入电压的 ±10% 之内波动。不过还是要尽可能地使用输入电压稳定的电源。如果输入电压波动范围在 ±10% 之外，焊接时就不能保证所使用的焊接参数，从而引起设备故障。

输入侧的接线电缆直径及保险管的额定电流请参考“表 2-1 电源设备容量及接线电缆”。

配电箱选用的断路器需要满足：在通过 600% 的额定电流时断路器的脱扣响应时间应在 1 秒及以上。如果断路器不满足以上要求或电压过高，在焊机接通电源时，断路器会跳闸，建议使用 NFB 系列塑壳断路器。

表 2-1：电源设备容量及接线电缆

额定输入电压	380V
电源设备容量	30kVA
发电机容量	50kVA
保险管额定电流	50A（额定电压：380V）

断路器	额定电流 50A 额定电压大于等于 420V
输入电缆直径	6 mm ² * 3 以上
母材侧电缆直径	60mm ² 以上①
接地电缆直径	6mm ² 以上



注意

•在 250A 以上的大电流焊接或脉冲焊接时，请务必使用粗电缆。若使用不满足焊接要求的细电缆，会导致电缆发热而烧坏电缆，从而导致可能引发火灾。

3.4. 漏电断路器组合

在湿度较高的作业现场或钢板、钢结构架等高导电性场所使用焊机时，按照作业规程，应配备漏电断路器。在这些场合请采用电流敏感度为 30mA 的断路器。由于漏电断路器型号或电流灵敏度不同，可能会因焊机逆变器动作引起高频电流导致断路器误动作，从而导致焊机发生故障。因此，请为焊机选择合适的产品。

3.5. 电气系统的连接



注意

•在连接焊机和主电源之间的电线之前，请务必断开开关装置上的断路开关。

1. 焊机的连接

请参考“图 3.1 焊机接线说明”正确连接。

(1) 焊枪侧电源电缆

焊枪侧电源电缆连接焊枪和焊机的 (+) 级输出端子。

(2) 母材侧电源电缆

母材侧电源电缆连接母材和焊机的 (-) 级输出端子。

(3) 母材侧电压检测电缆

母材侧电压检测电缆通过送丝机电缆连接至机器人本体，从机器人本体引出线连接至母材。

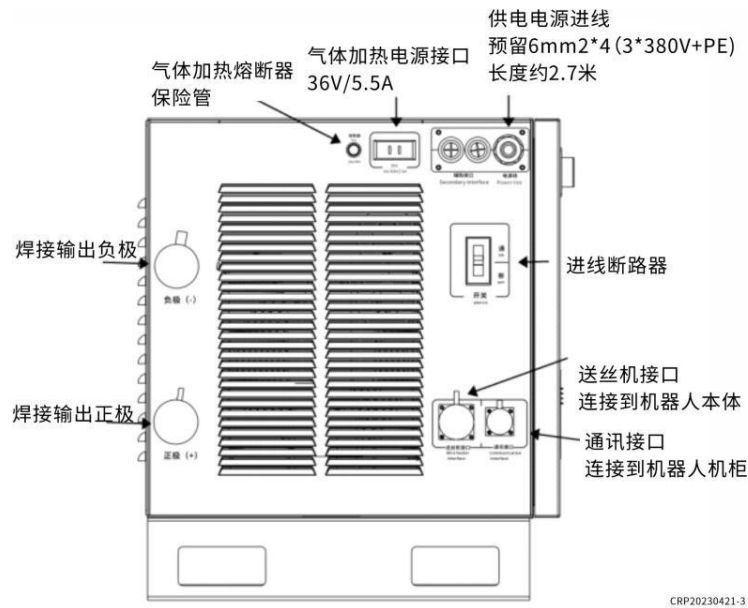


图 3.1 焊机接线说明

2. 送丝机电缆的连接

参考“图 3.1 焊机接线说明”连接电缆至焊机侧面送丝机接口。连接电缆后拧紧插头。

3. 通讯电缆的连接

参考图“图 3.1 焊机接线说明”从机器人机柜连接电缆至焊机侧面通讯接口。连接电缆后拧紧插头。

4. 接地

为了安全，请务必将焊机供电中黄绿 PE 线接地，并确保接地良好，（接地电阻小于 0.1 欧）。

有必要对母材侧单独接地（接地电阻小于 0.1 欧）。如果没有接地线，在母材中会产生感应电压，从而引起危险。

在焊机和母材之间要采用专用的电缆连接，要与机器人用的接地线分开。

3.6. 焊接电压检测电缆的连接

在进行焊接电压检测线的接线作业时，请务必严格遵守以下内容。如果不遵守以下各项的话，飞溅的量和电弧不稳定的情况将可能增加。

保证电压检测电缆要稳固连接，可采用固定夹或螺栓等方式。

母材侧的电压检测电缆从机器人本体的航插引出连接到母材。

焊接电压检测电缆要尽可能连接在靠近焊接的部位。

焊接电压检测电缆和母材专用焊接电缆要尽量分开（最小间距 150mm）

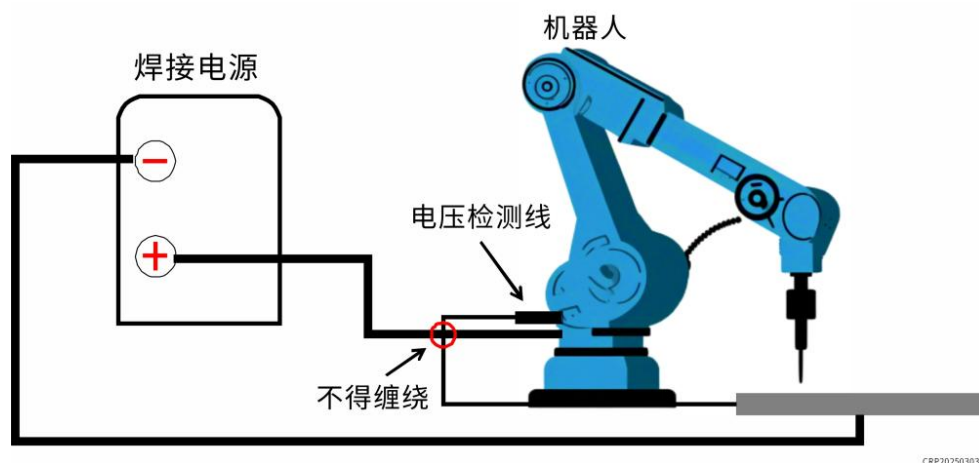


图 3.2

采用多工位焊接时，请将焊接电压检出线连接到距离焊接电源最远的工位，即距离母材焊接电缆接线位最远工位。



注意

确认是否连接焊接电压检测电缆。如果没有连接焊接电压检测电缆，示教器会发生报警“故障代码 10：电压检测异常”，不能进行焊接。

3.7. 焊接保护气的连接

3.7.1. 氩气、混合气及 CO₂ 气体保护焊连接

- 清除气瓶连接处灰尘，安装适合的减压阀。并请确认气体的纯净度及所使用的气瓶的种类无误。
- 机器人底部入气口与气体调节器的出口通过软管相连接，请使用卡箍卡住宝塔接口确保气管可靠连接，无气体泄漏。
- CO₂ 压力调节器需要加热，参考图 3.1，焊机背面具备减压阀加热器插口，可提供 36V/5.5A 的电源。

3.7.2. 气瓶的放置场所

气瓶属于高压容器，一定要谨慎对待。请参阅气瓶附带的使用手册。

气瓶的放置场所

将气瓶安放在工厂指定的“容器放置地点”，并且要避免阳光直射。必须在焊接现场放置时，一定要把气瓶垂直立放在柱子旁并加以固定，以免倾倒。同时，要避免焊接电弧的辐射及其它设施的热影响。

气瓶的种类

CO₂ 气体的气瓶一般分为两种：一种是虹吸式，一种是非虹吸式。



危险

- 不要使用虹吸式气瓶，CO₂ 气体调节器不适用虹吸式气瓶。如果连接虹吸式气瓶，气体呈现液态而不能使气体调节器工作将会引起故障。为了区分虹吸式气瓶，在气瓶上有部分涂色，涂色因厂家而异。不明情况时应向经销商咨询。
- 另外，在压力异常高时安全阀会动作，此时应中止使用，并查找原因，以避免事故的发生。

焊接保护气的品质

1. 用于焊接保护气的混合气体、CO₂ 气体及氩气中有水分或杂质时，会造成焊接质量下降，需要使用含水分少的高纯度气体。
2. 混合气体：请使用 80%Ar+20%CO₂ 的 MAG 气体。混合气体的混合比例的一致性决定着焊接质量的稳定性。特别是使用脉冲焊接的场合，氩气的比例少于 80%时，脉冲焊的质量会明显下降。确保混合比的一致性。
3. CO₂ 气体：使用焊接专用的 CO₂ 气体，水分的含有率 0.005%以下或更少。特别指出，如果 CO₂ 气体中水分过多会导致焊接缺陷的产生，在气体减压阀未进行加热并长时间施焊情况下，会发生结冰现象发生，从而影响保护气的流出。CO₂ 气体消耗见底时，也会存在水分含量增加的情况，在 CO₂ 气体用尽之前需及时更换气瓶。

氩气：

1. DS350-SL 焊机可使用氩气作为保护气体，使用的氩气需满足以下条件：
2. 纯度——一般要求氩气的纯度不低于 99.99%，以减少焊接过程中可能出现的气孔和夹杂物，保证焊缝的质量。
3. 适宜的流量——通常在 5—20 升/分钟之间。过大或过小的流量都会影响焊缝的形成，适宜的流量能有效保护焊接区域，避免氧气和氮气的侵入，减少气孔和氧化物的生成。
4. 干燥无水分——氩气中的水分含量应该尽可能低，因为水分在高温下会分解产生氢气，氢气进入熔池会增加气孔的风险。

5. 适合铜合金焊接的气体配比——虽然纯氩气是最常用的保护气体，但在某些特定的应用中，可能会根据铜合金的类型和焊接要求，添加少量的其他气体（如氦气）以优化焊接性能。这种气体混合物可以提供更好的热输入控制和焊缝外观。

3.8. 周围环境

1. 防风措施

2. 一般气体保护焊的允许风速在 1.5m/min 以下，在风速大于该临界时，会导致焊接过程保护气体保护不良，请考虑设置防风设施。在室内作业时，周围有气动工具或风扇的场合，更要注意风的影响。

3. 通风

4. 焊接过程由于高温会产生金属蒸气和金属烟尘，在 CO₂ 气体保护焊接时还会产生有毒的 CO 气体。在室内或密闭空间内焊接时，为了避免操作人员吸入有害物质，请考虑安装排风扇向外排放。

4. 焊机搬运



注意

- 使用吊车、天车及叉车搬运作业时，需要有资格人员来操作。否则易产生设备损坏或人身伤害。
- 搬运时必须避免过度的震动与撞击。焊机属于精密设备，过度的振动与撞击会对设备的性能产生不良影响。
- 不要在焊机连接电源的状态下用天车进行吊运。
- 请不要在焊机连接电源的状态下用叉车进行搬运。

4.1. 使用天车搬运

搬运前确认以下各项：

参考第 1 章了解焊机的重量，并选用与重量相当的钢丝绳。

搬运时使用吊环。搬运前确保吊环已拧紧。

确认以上事项后方可用天车吊运。

4.2. 使用叉车搬运

严格按以下各项所述搬运：

- 确认安全的作业空间及焊机的安放场所后才可进行搬运作业。
- 确认作业场所后，在搬运通道上应注意行人，要有警告牌警示行人注意避让。
- 搬过程中必须将焊机进行固定，以确保焊机不会发生倾翻等事故。焊机的脚轮要固定在叉车上以防滚动，另外要防止焊机上盖因固定力过大而变形。
- 搬运时不要将焊机举得过高。
- 焊机属于精密设备，要注意避免过度的振动与撞击。
- 搬运时要慢速进行。

4.3. 其他

1. 焊机上不要码放物品，人也不要攀爬焊机。
2. 搬运时焊机不能直接用绳子接触，以防止损伤焊机外壳。

5. 焊接准备

焊接准备步骤如表 5-1。

表 5-1: 焊接准备步骤

序号	项目	内容
1	安装焊丝	将焊丝安装在焊丝盘上，并安装和焊丝直径及材料匹配的送丝轮，手动将焊丝通过送丝软管穿过后置送丝轮和前置送丝轮，送丝轮夹紧焊丝，并将后置送丝装置打到自动挡。通过示教器上的手动送丝按钮将焊丝送入焊枪，直到焊丝从焊枪端部伸出。
2	确认导电嘴	将所装焊丝的同样口径的导电嘴安装在焊枪端部。
3	接通配电柜的断路器	连接配电柜的电源接线，并检查断路器是否连接正确后接通开关。
4	接通焊机开关	打开焊机侧面的电源开关，焊机证明指示灯亮起，此时焊机冷却风扇会自动打开，当冷却风扇运行一段时间后，焊机冷却风扇会自动停止转动处于待机状态。
5	通讯连接	在机器人示教器上进入到焊机配置界面，若机器人电柜早于焊机打开，通讯指示灯为红色，请点击连接按钮，等待片刻后会看到连接指示灯变绿标明连接成功；若机器人晚于焊机打开，机器人会自动进行通讯连接，通讯指示灯为绿色，无需重新连接。
6	保存焊接条件	若出现焊机参数和示教器参数不一致的情况，界面会弹出数据载入方向，根据实际情况选择（新客户建议选择焊机数据加载）

7	示教器设置	机器人侧设置以下项目： a. 电压控制类型（一元化/个别式），若要更改电压控制类型，需断开焊机连接后选择所需电压控制类型，然后连接焊机才能生效。 b. 工艺文件号 c. 焊接方法 d. 用户参数（用户有特殊需求时进入该界面更改 D 参数）在焊机与机器人能够通信的条件下进行设置。
8	确认焊接线缆是否连接正确	确认焊接线缆负极已连接到焊接工装台，正极已连接到机器人底座的焊接电缆接线端子。
9	监控确认	确认控制柜设置的电流和电压命令可在示教器上正常显示。
10	调节保护气流量	按以下步骤调节保护气流量， （1）按示教器面板“检气”按钮，按下出气，松开断气。 （2）逆时针拧开气瓶阀门。 （3）旋转气体调节器上的旋钮，调节流量至焊接所需要的流量。一般流量在 8~25L/min 比较适当）电流较大时可以适当增大保护气的流量。
11	箱是否打开（如果配置的是水冷焊枪）	确定水箱的水流开关信号是否已接入机器人电柜，保证焊接前水箱已打开。
12	编辑程序进行焊接	

6. 示教器设置焊机通信

焊机通讯是使用弧焊软件的基础，分为模拟通讯及数字通讯，必须设置正确的参数才能将机器人与焊机正确连接。在设置完成后可使用机器人控制焊机进行工作，焊机通讯分为数字控制与模拟控制。

设置步骤

- 1、按下主菜单键，显示画面菜单。
- 2、选择【用户工艺】-【焊接工艺】→【焊机配置】，进入焊机通讯设置界面。

6.1. 焊机通讯设置

进入“通讯界面”选择 CRP 焊机时显示“公共参数”、“焊机参数”。（注意：当连接的焊机不为 CRP 焊机时，上述两个选项不存在），如图 6.1.1 所示。



图 6.1.1

通讯界面参数如下表所示：

序号	设置参数	说明
1	控制方式	数字控制为网络通讯控制
2	电源厂家	选择电源厂家
3	焊机型号	选择焊机型号
4	控制器 MAC 地址	输入机器人 MAC 地址
5	焊机 MAC 地址	输入焊机 MAC 地址
6	通讯接口	选择数字通讯接口，分为 CAN1、CAN2
7	波特率	设置数字通讯时的波特率，分为 125k、250k、500k。
8	通讯状态	显示当前机器人与焊机通讯状态
9	焊机工作模式	选择焊机工作模式，不同的焊机具有不同的工作模式。

1. 焊机型号及焊机工作模式将会影响电流电压曲线匹配（详见“6.4 曲线匹配”小节）。

2. 参数设置完成后点击“连接”或 F1 键将与焊机进行通讯。当机器人及焊机参数设置正确时，与焊机通讯成功，且通讯状态变为 ON，直到点击“断开”或 F2 键，或者关闭焊机等操作断开通讯连接，通讯参数将不能更改。

3. 未正确设置机器人及焊机参数时，在点击“连接”或 F1 键时，机器人将会报错。

6.2. 公共参数

其中公共参数的含义为焊机内部共有属性的参数，如送丝机选择、风扇运行时间、报警阈值、设备初始化等参数。一般情况下，无需修改。公共参数界面如下图所示。

图 6.2.1

默认情况下 DS350-L 和 DS500-P 焊枪种类为 3（表示常规焊枪），DS350-SL 焊枪种类为 10（表示推拉丝焊枪）。

在公共参数界面有一个焊机初始化功能（厂家权限下才显示），点击【焊机初始化】，信息提示框提示“是否进行焊机初始化，点击【确定】则进行焊机初始化，完成初始化后，信息提示栏显示如下图所示。

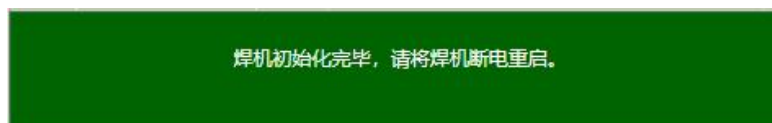


图 6.2.2

在“公共参数”下拉框中可选择“焊机 ID”（如图 6.2.3 所示），连接焊机时读取，读取的数值显示对应焊机 ID1~8，只作为数据查看。



图 6.2.3

6.3. 焊机参数

焊机参数的含义是焊接所需参数的设定，如焊接方法的选择、波形参数的控制（D 参数），功能开关的打开与关闭（B 参数）等。

请根据实际焊接情况调用焊接工法：（见图 6.3.1）

- **文件号**：指焊机文件号，范围 0~15。通过“ArcOn”指令，选择焊机文件号参数进行调用。
- **焊接材质**：根据实际情况进行选择，目前支持碳钢、不锈钢、铝合金、铜合金四个选项。
- **焊丝直径**：焊丝直径目前支持 0.8、1.0、1.2、1.6 的焊丝。
- **保护气体**：有碳钢的 100% CO₂，80% Ar + 20% CO₂；不锈钢的 98% Ar 2% O₂ 以及 100%Ar 供选择。
- **过渡方式**：过渡方式确认，目前有短路工法，脉冲工法以及冷焊工法。
- **焊接方法**：焊接方法选择，若前面 2, 3, 4, 5 选项已确认，但焊接方法栏为空，说明无该组合条件的工艺存在。若焊接方法栏有好几个选项，说明该组合的工艺存在多种衍生工法。每一个工法以及衍生工法的解释见界面右侧空白区。



图 6.3.1

可分别对焊丝材质、焊丝直径、保护气体和过渡方式进行选择，确定所需的焊接条件，焊机自动匹配出相应的“焊接方法”，如图 6.3.1 所示，具体焊接方法，请见附件 4：焊接方法一览表。



注意

- 修改相应参数后需点击“保存参数”才能保存到焊机参数。

6.4. 曲线匹配

曲线匹配界面包含设置组别，输出测试，曲线构成等功能。目的是建立匹配关系，使机器人能够正确地控制焊机电流与电压两个参数。

匹配关系是由机器人向焊机发出适当的模拟量，将模拟量与焊机焊接电流/电压进行匹配，根据焊机特性，匹配出多组数据，生成电流/电压曲线，根据焊机机型及焊接模式不同，匹配关系会有所不同。

设置步骤

- 1、按下主菜单键，显示画面菜单
- 2、选择【焊接工艺】→【焊机配置】
- 3、按下弧焊配置（F4）键，进入弧焊配置界面
- 4、按下曲线匹配（F1）键，进入曲线匹配界面

图 6.4.1

界面参数说明如下表。

序号	设置参数	说明
1	匹配曲线	设置当前匹配曲线的模式，分为一元/分别，在该界面可分别设置两种模式的匹配曲线，实际调用的匹配曲线与焊机工作模式相关。
2	注释	设置当前匹配曲线的注释，注释最大 16 个字符。
3	电流模拟	匹配过程的工具，输入机器人的给定模拟量，机器人根据输入值输出电流模拟量到焊机，焊机显示对应电流值。
4	电流测试	匹配过程的工具，输入机器人的电流值，机器人根据输入值输出一个电流模拟量到焊机，焊机显示对应电流值。
5	电流给定	设置机器人给定模拟量。用于计算电流曲线关系，与“电流值”成对。
6	电流值	设置机器人给定模拟量在焊机对应的电流值。用于计算曲线关系，与“电流给定”成对。
7	电压模拟	匹配过程的工具，输入机器人的给定模拟量，机器人根据输入值输出电压模拟量到焊机，焊机显示对应电压值。
8	电压测试	匹配过程的工具，输入机器人的电压值，机器人根据输入值输出电压模拟量到焊机，焊机显示对应电压值。
9	电压给定	设置机器人给定模拟值。用于计算电压曲线关系，与“电压值”成对。
10	电压值	设置焊机给定模拟量在焊机对应的电压值。用于计算曲线关系，与“电压给定”成对。
11	增加匹配	在最后一行增加一行电流或电压匹配组（根据光标位置），最大增加至 10 组，新增加组的匹配默认值为 0。
12	减少匹配	删除最后一行电流或电压匹配组（根据光标位置），最多减少至 2 组。
13	校验	根据当前设定的电流、电压匹配参数，校验匹配曲线是否符合线性变化。
14	模拟/测试	输出模拟量或电流/电压测试。

匹配曲线的设置方法

以下为电流匹配说明设置方法，电压匹配设置方法与其一致

- 1、在“电流模拟”输入 0，点击“模拟/测试”查看焊机显示电流值，此时焊机显示为焊机最小电流值。
- 2、增加电流模拟输入值，直到焊机显示电流值超过焊机最小电流值，测试得出焊机最小电流对应的电流模拟值。
- 3、输入焊机最小电流值对应的电流模拟值与焊机值在第一行电流匹配组。
- 4、在“电流模拟”输入 10，点击“模拟/测试”查看焊机显示电流值，此时焊机显示为焊机最大电流值。
- 5、减小电流模拟输入值，直到焊机显示电流值低于焊机最大电流值，测试得出焊机最大电流对应的电流模拟值。
- 6、输入焊机最大电流值对应的电流模拟值与焊机值在第二行电流匹配组。
- 7、点击“校验”，生成匹配曲线。
- 8、在电流测试输入焊机电流范围内任意电流值，点击“模拟/测试”，查看焊机显示电流值。
- 9、反复进行步骤 8 进行匹配曲线验证，当输出值与焊机显示值出现较大偏差时，重新进行匹配曲线设置，当部分输出值与焊机显示值出现较小偏差时，增加匹配组，针对特定电流进行匹配，不需要多余匹配组时，点击减少匹配进行删除。
- 10、增加/减少匹配组后点击“校验”进行匹配曲线生成，并自动检测设置组是否符合线性，当匹配曲线不符合线性时将自动根据电流给定值排序，排序后电流值不符合线性将会报警。

匹配曲线举例：

下图电流电压曲线分别由 3 组数据进行匹配，且满足线性变化的要求。

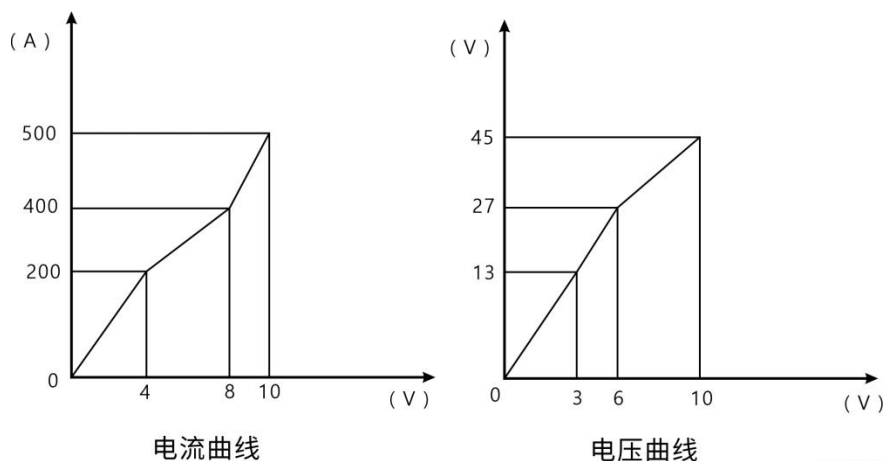


图 6.4.2



提示

系统在出厂前已配置常用数字控制焊机匹配曲线，用户只需要选择正确的焊机及焊接模式，即可自动完成曲线匹配。

当前界面仅设置匹配曲线，实际调用曲线组根据焊机工作模式进行调用。

每种焊机型号的关系曲线独立保存，在通讯配置界面更换“焊机型号”或“一元/分别”模式时，曲线关系会对应改变。

6.5. 焊机监视

点击示教器菜单，依次点击：【监视】 - 【工艺监视】 - 【焊机监视】



图 6.5.1

- **送丝速度**：当前的送丝速度；
- **送丝马达电流**：送丝机的电流，当焊接出现电弧太长、电弧不稳定、实际电流显著低于设定电流等情况时，可以检查一下送丝机电流是否过大（DS350-L/DS500-P 应小于 1.5A，DS350-SL 应小于 5A）同时观察送丝速度是否稳定。
- **当前文件号**：当前焊接使用的焊机文件号
- **当前功法**：当前焊接使用的焊接功法
- **版本号**：当前焊机的 FPGA 版本与 DSP 版本

7. 焊接波形特征参数

此参数仅支持卡诺普专用焊机。

可通过机器人示教器面板，选择【焊接工艺】→【焊机配置】-【焊机参数】进入焊机参数界面，在【参数项目】可对焊接的起弧，收弧，焊接过程的波形参数，简易化参数以及一些开关量进行调节，以满足客户特定需求。

7.1. 起弧/收弧

起弧/收弧界面如下图 7.1.1 所示，界面左侧全部为焊接起弧波形参数控制指令，界面右侧为焊接收弧波形参数控制指令。其中，D9、D10 和 D12 是平均值的控制，相较于其他参数，上述参数控制的是宏观值的调整。其余参数为微观波形的调整。

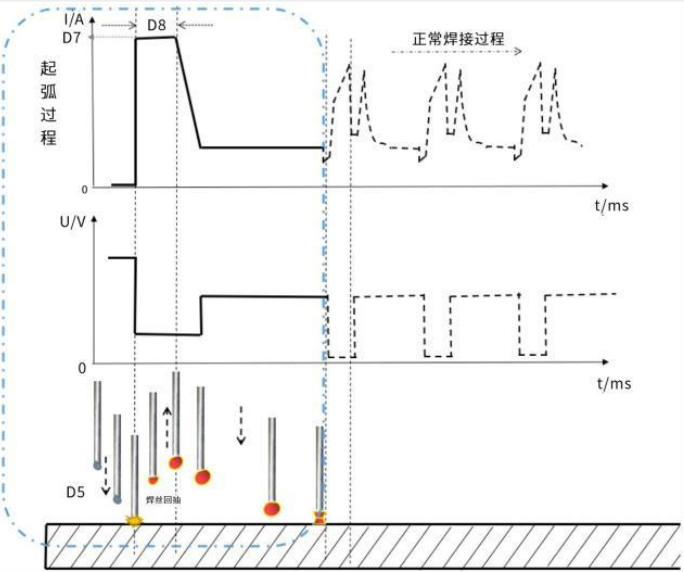
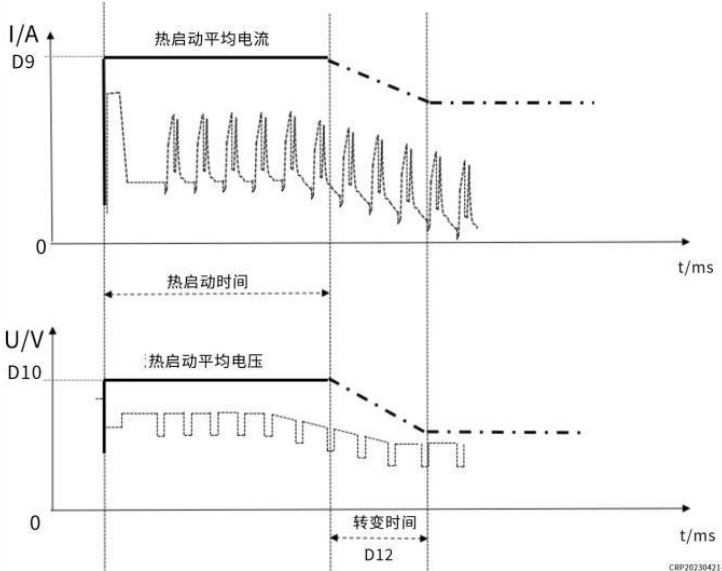
起弧/收弧	
B1接触起弧	Off
D7起弧脉冲峰值电流	100 %
D9热启动平均电流值	100 %
D12热启动斜率时间	100 %
D63回烧平均电压值	100 %
D65削球脉冲值电流	100 %
D67粘丝检测时间	100 %
D5慢送丝速度	100 %
D8起弧脉冲峰值持续	100 %
D10热启动平均电压	100 %
D62回烧平均电流值	100 %
D64回烧时间	100 %
D66削球脉冲值时间	100 %

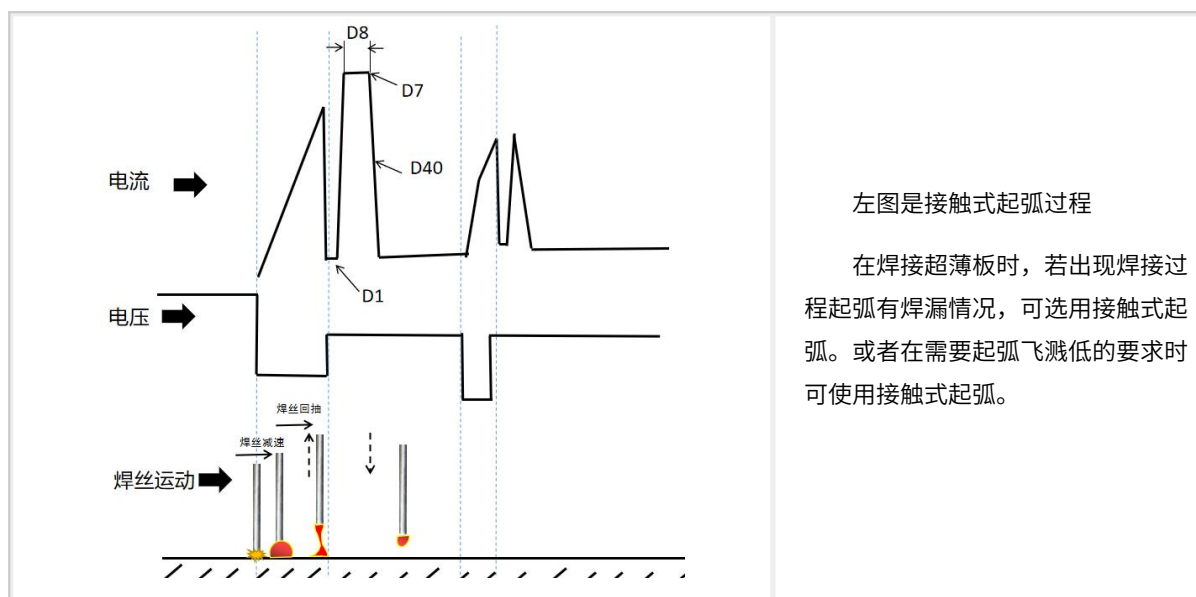
参数项目 保存参数 返回 关闭 13:35 23/11/09

图 7.1.1 起弧/收弧界面

• 起弧

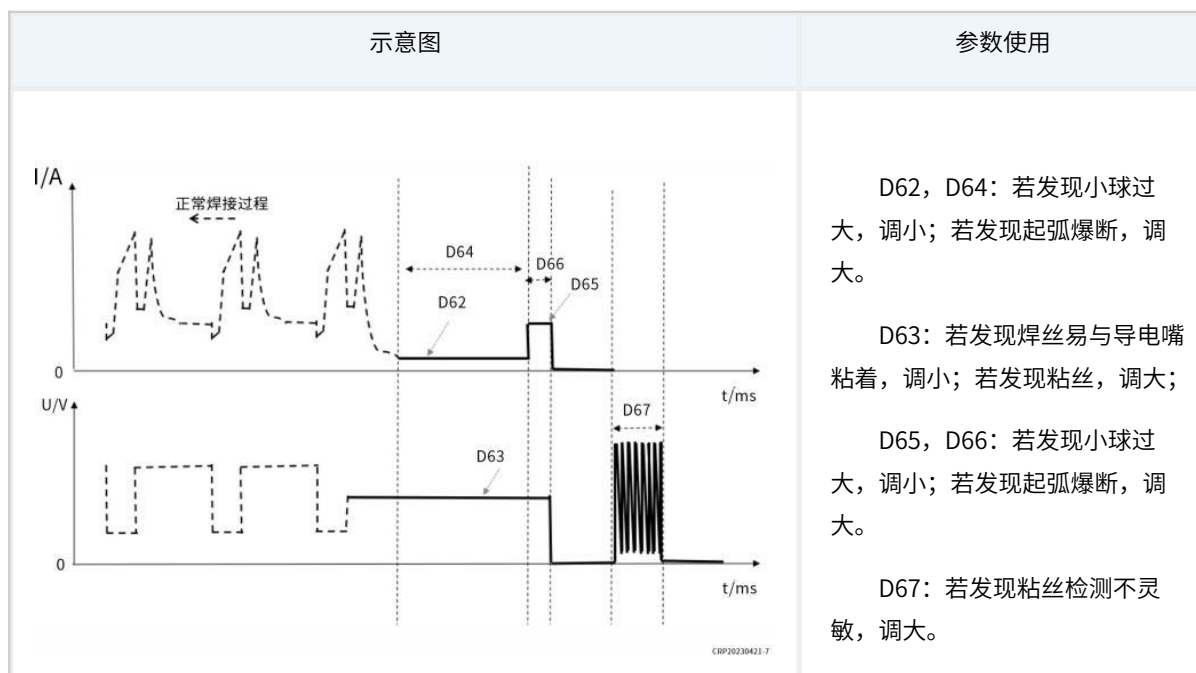
B1 开关用来控制起弧方式，起弧分为脉冲起弧方式和接触起弧方式，只有具备推拉丝枪的硬件设备才能正常使用接触式起弧，接触式起弧能量更低，飞溅更小，脉冲起弧的波形图和参数使用方法如下所示：

示意图	参数使用
 起弧过程 正常焊接过程 D5 D7 D8 焊丝回抽 CRP20230421-5	左图是脉冲起弧过程 D5: 若发现起弧爆断, 调小; 若发现起弧回烧过猛, 调大。 D7: 若发现起弧爆断, 调大; 若发现起弧回烧过猛, 调小。 D8: 若发现起弧熔池过小, 调大; 若发现起弧回烧过猛, 调小。
 热启动平均电流 D9 热启动时间 热启动平均电压 D10 转变时间 D12 CRP20230421-6	左图是脉冲起弧过程 D9: 若发现起弧出现烧穿, 调小; 若发现起弧回烧过猛, 调大。 D10: 若发现起弧熔池过小, 调大; 若发现起弧回烧过猛, 调小。 D12: 若发现起电弧达到稳定焊接过程过长, 调大; 若发现焊缝宽度变化过剧烈, 调小。



• 收弧

收弧的波形图和参数使用方法如下所示：



注意：收弧对下一次焊接起弧关联度很大，当发现起弧存在问题时且完成起弧参数调节后，问题依然无法解决，请对收弧参数进行调节相应调节。

7.2. 过程波形参数

波形参数主要指焊接过程的波形特征调节，短路焊的波形参数界面见下图 7.2.1，可通过调节各个波形特征，从而改变电弧特性。

器 菜单项		5%		0		100		T	
波形参数-短路过渡									
D15短路上升斜率1	100	%	D16短路上升斜率2	100	%				
D47短路峰值电流	100	%	D24燃弧峰值电流	100	%				
D26燃弧峰值时间	100	%	D28燃弧电流下斜率	100	%				
D52缩颈检测时间	100	%							
参数项目	保存参数		返回	关闭	13:34 23/11/09				

图 7.2.1 短路焊波形参数界面

示意图	参数使用
	硬电弧：调大 D15, D16, D28 和 D52。（提前量$\propto(1/D52)$：D52 和电流关断提前量成反比） 软电弧：调小 D15, D16, D28 和 D52。 D24, D26：若熔深太深或电弧不稳定，将参数调大；若光泽度较差或燃弧回烧过高，将参数调小。 D19, D17, D21：若熔滴长时间不落下，将参数调小；若电弧不稳定或熔池过小，将参数调大。

注意：焊接波形参数主要针对低飞溅短路过渡波形，当焊接电流超过 250A，短路过渡特征逐渐消失，波形参数控制效果也会逐步降低。

脉冲焊的波形参数界面见下图 7.2.2，可通过调节各个波形特征，从而改变电弧特性。

菜单

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

波形参数

P1脉冲电流补偿

0

A

P2基值电流补偿

0

A

P3脉冲时间补偿

0

0.1ms

D27脉冲焊上升率

100

%

D28脉冲焊下降率

150

%

D29弧长控制增益

100

%

D36脉冲周期调整比例

100

%

内部测试版本

2025-03-18 16:51:32 400e000f-0 Servo 伺服轴2报警

参数项目

保存参数

返回

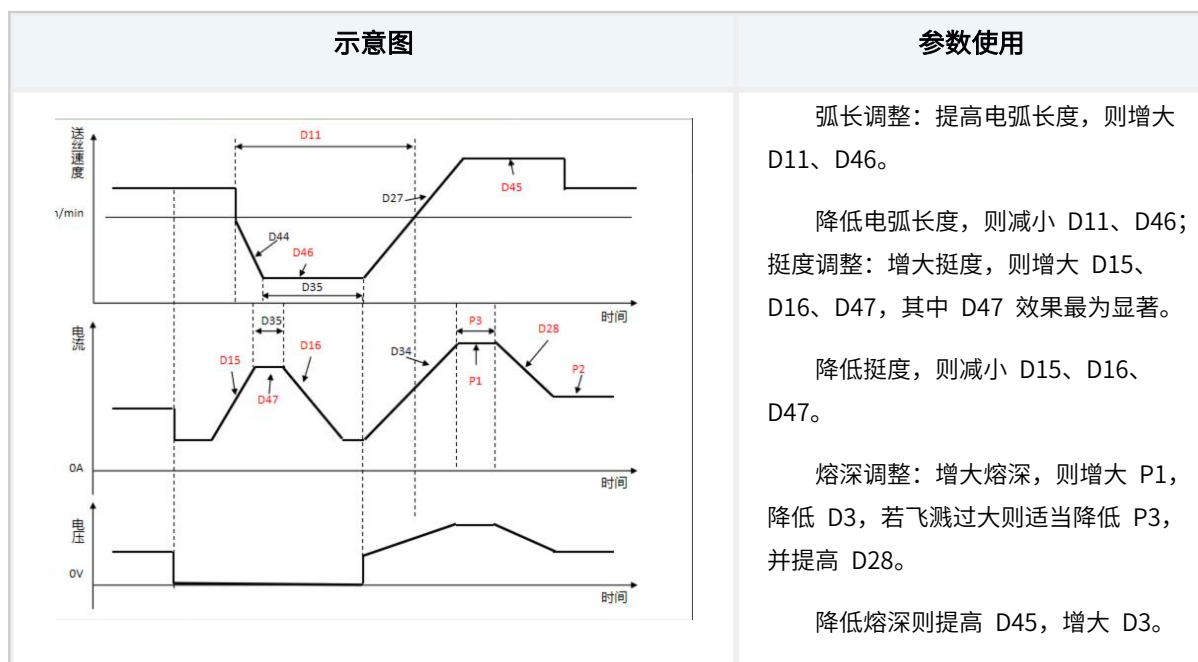
关闭

11:02
25/03/20

图 7.2.2 脉冲焊波形参数界面

示意图	参数使用
	P1 对脉冲峰值进行修改，单位是 A。 P3 和 D26 共同对脉冲峰值持续时间进行控制，前者单位是 A，后者通过百分比控制。 D36 是强行修改基值持续时间，客户可任意修改脉冲频率，但会导致平均电流和弧长发生变化 D29 是弧长控制增益，若调大该参数，频率会因弧长的变化进行更大幅的调节，反之频率变化放缓。

冷弧过渡波形



7.3. 其余参数

其余参数包含了所有的焊接相关参数，通过参数类型可选择 D 和 B 两类参数或电流校准、鱼鳞焊，D 参数见“附件 D 参数一览表”。

电流校准界面如下图 7.3.1 所示。其中“电流校准点 1”和“电流校准点 2”以及右侧幅值比例是校准电流所用，若发现电流和设定值不符，可通过这四个参数调整。

菜单项

其余参数

参数类型

电流校准

校准电流点1

150

A

改变点1幅值比例

100

%

校准电流点2

250

A

改变点2幅值比例

100

%

参数项目

保存参数

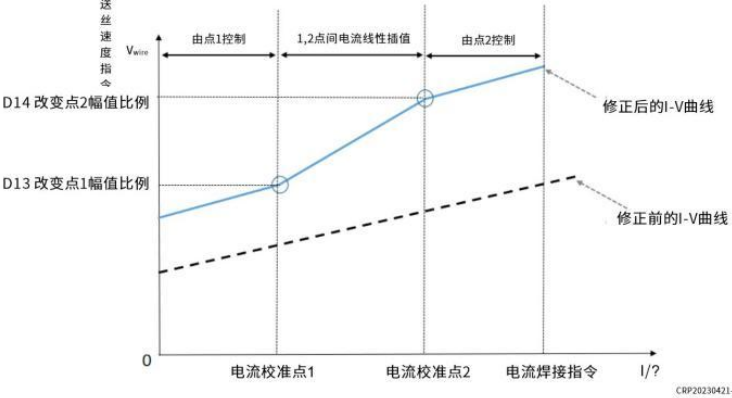
返回

关闭

13:43
23/11/09

图 7.3.1 其他参数 D 界面

“电流校准点 1”和“电流校准点 2”依次对应的是改变点 1 幅值比例和改变点 2 幅值比例，它们的示意图以及用法如下所示：

示意图	参数使用
	例 1：发现当焊机设定 100A 电流，实际电流却为 80A，那么请将电流校准点 1 设为 100A，将“改变点 1 幅值比例”设为 120%，即可修正单点电流值。 例 2：发现 100A 至 250A 电流普遍偏小 20A，请将电流校准点 1 设为 100A，将“改变点 1 幅值比例”设为 125%；将电流校准点 2 设为 250A，“改变点 2 幅值比例”设为 108%。 （调节比例并非固定，可更具实际情况调节）

注意：收弧对下一次焊接起弧关联度很大，当发现起弧存在问题时且完成起弧参数调节后，问题依然无法解决，请对收弧参数进行调节相应调节。

其余 B 参数界面如下图 7.3.2 所示。

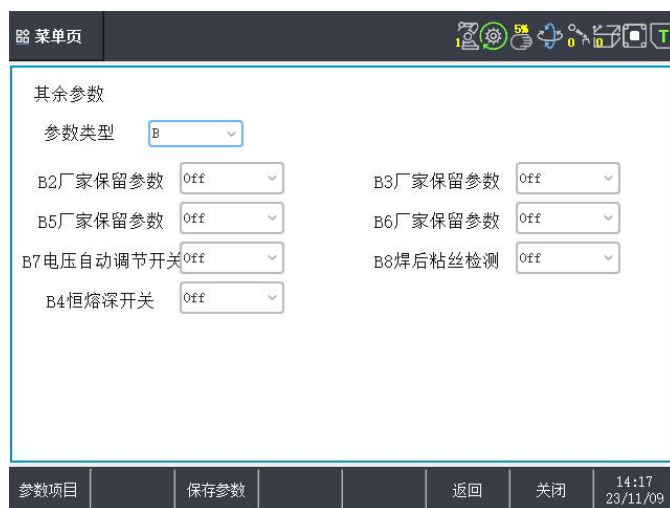
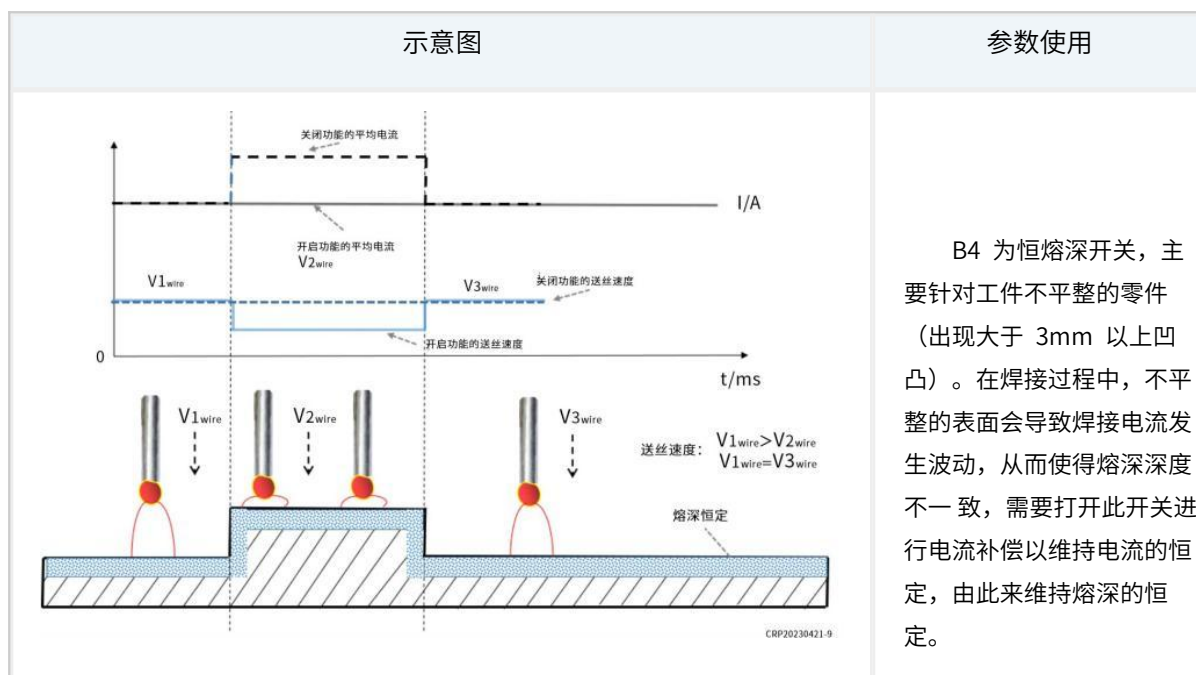


图 7.3.2 其他参数 B 界面

B 参数中 B4 参数为恒熔深开关，“常用参数”页面见图 6.4.5，参数的功能示意图如下图所示。



注意：恒熔深功能调节作用有一定上限，若出现干伸长过大，调节作用会使得焊接过程出现失稳。若大于伸长焊接时，出现焊接不连续，请检查该功能是否关闭。当使用电弧跟踪功能时，请关闭此功能。

7.4. 简易化参数

示教器具备简易化参数功能，界面如下图所示：



当不熟悉 D 参数的情况下，可使用简易化参数对电弧和能量进行组合调整，参数解释和使用方法如下：

• 电弧挺度：

往正向调，电弧挺度变大，往负向调电弧挺度变小。调整范围可由-30 到正 50，非对称原因是电弧挺度往负方向调会导致炸丝现象频发，无法正常焊接，而往正方向调对焊接稳定性起到积极作用。

使用方法：

需要使用快速焊的时候电弧挺度需要调大。

在焊接过程时，由于干伸长太长引起炸丝时，可将电弧挺度调大。

焊接过程，由于电压太低引起炸丝时，可将电弧挺度调大。

焊接过程若需要减少细颗粒，适当减小挺度。若发现大颗粒飞溅，出现假焊或鸡屎焊，调大该参数。

焊接需要降低能量，减小该参数。

• 熔深系数：

往负向调，每次过渡周期中，燃弧热输入低，短路冷却时间长。调整范围可由-50 到 0，默认值为 0，代表着默认参数是能量最高的参数，想要继续提高能量可以调节电压进行调整。该参数主要针对薄板应用领域，有时候默认参数无法满足超薄板的焊接，需要对焊接内部大量的参数进行调整，这对一线人员要求过高，故增加了这个热输入参数。

使用方法：在优化电流以后，还是发现焊接过程容易出现熔穿情况，可以将能量系数调小。

• 熔覆率：

往正调焊丝送丝速度加快，往负调焊丝送丝速度降低。调整范围可由-30 到 30 之间，默认值是 0。该参数主要针对的是对填充量有硬性要求的客户。

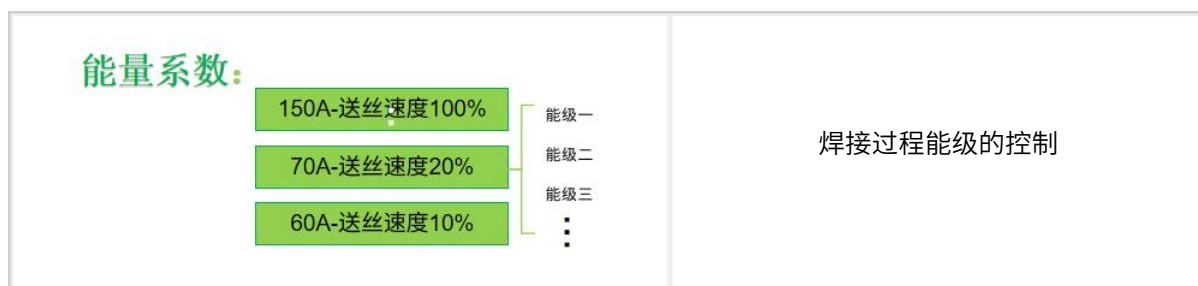
使用方法：

若对焊接速度要求较高，将该参数调大，同时提高挺度参数。

若焊接带有坡口或间隙的焊缝，填充不饱满，又不想继续提高电流加大能量，可调整该参数，将此参数调大。

若提高稀释率，让母材尽量熔化，焊丝熔化少（类似 Tig 焊的效果），降低此参数。

示意图	参数使用
电弧挺度控制区 熔深系数控制区 I/A U/V 短路阶段 燃弧阶段 Time/ms	简易化参数作用点说明： 电弧挺度控制的是短路阶段的能量，熔深系数控制的是燃弧阶段的能量。熔覆率是对送丝速度进行调节
电弧挺度： 短路持续同样时间的缩颈状态： $F_1 < F_2$ 挺度低 F_1 挺度高 F_2 • 细颗粒飞溅少 • 大颗粒出现概率增加 • 焊缝更宽 • 稳定性下降 • 短路时间占比长 • 细颗粒飞溅多 • 大颗粒出现概率降低 • 焊缝更窄 • 稳定性上升 • 短路时间占比短	焊接过程电弧稳定性的控制
熔覆率：（送丝速度） 熔覆率高 默认送丝速度 熔覆率低 同样电流值下熔覆率的修改	焊接过程电弧稳定性和焊丝填充量的控制



8. 焊接生产

8.1. 确认焊接条件

进行实际焊接生产前需要进行焊接试验，以确定适合焊接对象的焊接条件。另外，在需焊接的母材上的油污、水、气切割时的挂渣等的存在可能会导致焊接的咬边及气孔，一定要注意清除。

8.2. 焊丝干伸长

焊枪的导电嘴到母材上之间的距离，称为焊丝的干伸长。焊接过程中，要尽可能保证干伸长不变化。

焊丝干伸长（ λ ）的选择取决于焊丝直径。当焊丝直径 1.2mm，焊丝干伸长为 15mm。当焊丝直径 0.8mm，焊丝干伸长在 10 至 15mm 之间，当电弧不稳时，适当减小干伸长，当出现回烧过大甚至导致导电嘴堵塞时，适当提高干伸长。

8.3. 焊接方向和焊枪角度

焊枪向焊接行进方向倾斜 $0 \sim 10^\circ$ 时的焊接方法称为“后退法”（与手工焊相同）。焊枪姿态不变向相反的方向行进焊接的方法称为“前进法”。一般使用“前进法”焊接，气体保护效果好，焊接的轨迹易于观察，多用于机器人焊接。

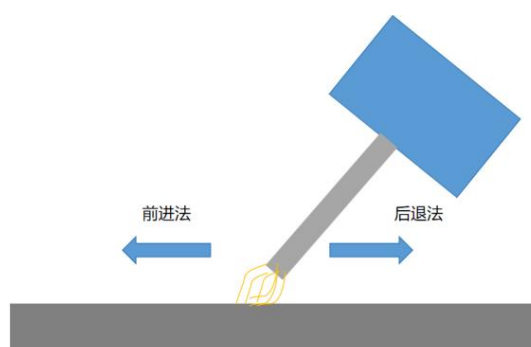


图 8.3.1

9. 焊接注意事项

9.1. 异常检出功能

请对“附件 6：故障代码一览表”所列项目执行异常检出，检出错误后焊机自动停机。

9.2. 焊机断路器跳闸

如果焊机断路器跳闸，请不要再接通电源。如果未搞清跳闸原因就再接通电源，可能导致焊机内部的故障进一步扩大。请及时与本公司售后部门联系。

9.3. 焊接时的注意事项

焊接前确认以下注意事项：

- 焊接过程中焊丝带电

焊接结束后电压延迟约 1 秒时间，此时仍有焊接电压输出，请务必小心。

- 焊丝软管过度弯曲

焊枪的送丝软管如果过度弯曲，焊丝的送出将会变得不稳定。

- 焊接电流

若以额定输出电流以上的电流焊接，将会引起焊机内部的部件烧损。额定电流以下工作时的许用使用率可按以下公式计算：

$$\text{许用使用率} = \text{额定负载持续率} \times [\text{额定电流} / \text{使用电流}]^2 \%$$

表 10-1:350A 焊机（额定负载持续率 60%）的许用使用率

焊接电流 (A)	许用使用率 (%)	许用连续焊接时间	焊接暂停时间
350	60	6 分钟以内	4 分钟以上
320	70	7 分钟以内	3 分钟以上
300	80	8 分钟以内	2 分钟以上
285	90	9 分钟以内	1 分钟以上
270	100	可连续焊接	-

- 电源开关的操作

焊机采用吹风式强制冷却，电源开关要在焊接作业结束过一段时间后切断，确认风扇停止运转后切断焊机。

另外在通电状态下，焊机、送丝机、焊枪等的安装与拆卸容易发生触电危险，禁止带电操作，不要忘记作业结束后切断电源开关。

• 冷却风扇

冷却风扇随着焊机的接通而开始运行。接通焊机后 5 分钟内不起弧时，冷却风扇将停止运行。一旦焊接开始，冷却风扇再运行，焊接结束 5 分钟后，冷却风扇停止运行。

• 焊接过程中的危害

焊接过程时发出的弧光、产生的飞溅、焊渣及噪音都会对操作者或者周围工作人员产生伤害，在焊接作业场所，要设置隔离布之类的设施封闭焊接区域加以保护。

• 设置环境

在潮湿地面及金属地基等场所进行焊接，要防止触电事故的发生。同时，也要注意避开或远离易燃物品，以免高温的飞溅或熔渣飞出后引起火灾。

• 焊机用途

不能使用焊机进行除 CO₂/MAG 焊接作业以外表面切割之类的作业。

• 电波对焊机的影响

焊机在焊接使用中，若受到电波（收音机等电器）影响会产生杂音。在现场使用收音机时，应将收音机远离焊机。

10. 内部基板の設定

SW1 开关属于厂家内部设置（禁止更改），其出厂设置如表 11-1 所示。

表 11-1: SW1 开关设置

位号	出厂设置	状态
SW1	1	OFF
	2	/
	3	/
	4	/
	5	ON
	6	ON
	7	OFF

	8	/
--	---	---



注意

“/”表示未使用。

该拨码为厂家内部设置，位置发生变化后会导致焊机无法运行或与机器人无法连接。

11. 维护及检查

为了保证焊机的安全高效使用，要注意定期检查。

维护、检查或配线前，一定要切断配电柜的输入端电源。焊机刚刚停用后，电源内部的电容器已充电，需等待约 10 分钟后，再打开上盖进行检查。

11.1. 日常检查维护项目

日常检查内容如下表所示。

序号	日常检查项目
1	确认开关的动作情况。
2	冷却风扇是否与焊机的通断同步运转，背面是否有吸力。
3	是否有异常振动、鸣叫及异味，是否有气体泄漏。
4	电缆的连接处是否有过热现象。
5	电源电缆及连接处是否有过热现象。
6	输入端的电缆、母材侧的电缆等连接电缆是否有绝缘不良的情况。
7	各接线部位是否有松动情况。

11.2. 定期检查维护项目

请每两个月至半年对焊机进行一次维护检查，维护检查内容如下表。

序号	维护与检查项目	说明
1	除去灰尘	使用干燥的压缩空气吹除灰尘。变压器的感应线圈及半导体等部分的除尘要特别小心。对基板的清扫请使用专用清扫工具。
2	电气接线部位的检查	输入、输出端子等外部配线及接线部位、内部配线的接线部位的固定螺钉是否有松动或生锈导致接触不良的情况。紧固螺钉、清除锈污，使端子金属面充分接触。
3	接地线	确认机壳正确接地

11.3. 年度大修

指不良部件的更换、机壳的修补、绝缘破损部位的修复等综合维护。不良部件的更换随着每月的定期检查及时更换。控制装置的回路及机壳间的绝缘阻值应在 1M 欧姆以上，低于此值时，应加以修复。

而焊机由许多部件构成，每个部件都能正常工作时，整个焊机才能得到发挥。为此，定期地对焊机中的部件或装置进行检查，及时发现不合要求的部件并进行处理是非常必要的。即使这些部件可以无期限地继续使用，也不要使用，因为它们已不是工作在正常状态。在部件超过使用年限后，特性发生了变化，已不能良好地工作。为了保证焊机的安全高效使用，请务必定期更换部件。

一般在按额定规格使用的场合（1 天 8 小时，一年按 250 工作日）时的部件更换规则为：

电解电容器：约 5 年

冷却风扇：约 5 年

断路器、继电器类：根据使用的频率有所不同，推荐 5 年左右更换新件。

11.4. 更换保险

如果有以下现象发生，请检查保险管。如果更换了保险后仍发生保险烧断，请联系本公司售后部门。

板卡	位置	保险管说明	现象
WF 板卡	FUSE1	10A 250Vac 5*20mm 玻璃/陶瓷保险管	送丝机不送丝 WF 板卡指示灯不亮

WF 板卡	FUSE2	3.15A 250Vac 5*20mm 玻璃/陶瓷保险管	风机不转
EMI 板卡	FUSE1	4A 500Vac 5*20mm 玻璃/陶瓷保险管	无控制电



注意

更换保险管应将电源断电 10 分钟以上才能进行。

12. 故障诊断

12.1. 故障原因检查

通过下面的方法查找故障原因，在此之前请确认插头与电缆的连接、印刷线路板插座的连接是否牢固。如果检查确认后仍不能正常工作，请联系本公司售后部门。

对焊机内部进行维护、检查及处理前，一定要先把配电柜中的电源切断。错误操作会引起触电或受伤。

尼龙接头连接的场合，一定要注意接头的编号与电路板指示一致，并确保插入后锁定。插入插头时不要使用过大的力量。

禁止改动内部配线的位置、改造内部配线。错误操作会引起设备故障。

12.2. 通讯故障

在焊接前，应先检查通讯是否正常。其通讯检查如下：

项目	现象	检查内容	处理办法
通讯连接正常	焊机正面绿色指示灯常亮，黄色指示灯常亮。		
示教器通讯故障	焊机正面绿色指示灯常亮，黄色指示灯闪烁。	控制柜和焊机通讯线是否连接正常	重新拔插通讯端子
	焊机正面绿色指示灯常亮，黄色指示灯不亮。	M1 板供电是否正常	检查供电或更换 M1 板
	焊机正面绿色指示灯不亮，	焊机 380V 供电是否正常	检查供电或更换 M1 板

	黄色指示灯不亮。		
--	----------	--	--

12.3. 焊接处的异常、原因及对策

异常状态	原因	对策
发生气孔及咬边	在母材上有油污、锈、漆等	小心清除焊接部位的附着物。
	焊丝有油污和锈迹	注意焊丝的保管和使用。清除送丝轮、送丝软管中的油污和锈。
	保护气流量不足	检查保护气是否泄漏、气体调节器调节是否有误、气瓶中保护气是否用尽。
	风的因素造成焊接处气体保护不好	在较强的风中焊接时，应加防护板避风。
	喷嘴中飞溅过多造成气体流出不畅	清除喷嘴内的附着焊渣，向喷嘴内喷射防飞溅剂。
	保护气的质量不好	使用较好质量的保护气。
	喷嘴和起弧点的距离太远	选用适当的焊丝干伸长（10～15mm），并保持焊接时恒定。增大气体流量。
电弧不稳定	电源电压波动严重	与其他引起电源电压波动的设备使用不同的电源。请选用容量较大的变压器。
	导电嘴的孔径磨损过大	更换导电嘴（使用正规生产的导电嘴）
	焊丝的送丝不畅	清除送丝轮、送丝管内的铁粉等杂物。 检查送丝管是否过度弯曲、焊丝导管、导电嘴及送丝轮与焊丝是否匹配。
	三相电源的相间电压不平衡	与其他引起相电压的不平衡的设备使用不同的电源。请选用容量较大的变压器。

	焊接条件不合适	通过焊接试验确定焊接电流电压的增减。
	使用 CO ₂ 保护气进行小电流焊接薄板时易发生焊接起点不连续	改善电弧现象。选用 CO ₂ 和氩气的混合气体保护。或采取初始一小段采用较大电流焊接后将电流降低到期望值的方法。
	接线部位松动	检查各接线部位、母材的接线，并加以紧固。
	延长电缆的电压降过大	缩短延长电缆的长度。加粗电缆。不弯曲延长电缆。
	二次侧端子的极性接反	十、一 极正确接线。
	夹具的导电性差	改善夹具与母材的接触导电性。
飞溅过多	焊接条件不合适	调整焊接电流、焊接电压的设置值以取得适合的焊接工艺条件。
	焊丝与保护气不匹配	根据使用的焊接方法，选取适用的焊丝。
	母材的状况较差	检查母材的接头形状、有无夹杂物等。提高母材的精度。
	焊接部位变形	检查各端子的接线、母材的接线，打磨接触面，增加导电性。
焊缝形状不美观	焊枪姿态有问题	改变焊枪角度、采用推焊法，保持前进角及焊枪倾角，或改变焊接速度。
保护气存在问题	气体流量不足，应为 10～25L/min。必要时可与氩气混合，而且要使用高质量气体。	
焊接条件不适合	调整焊接电流、焊接电压的设置值以取得适合的焊接工艺条件。	
引弧状况不好	焊接通电不充分	检查接线部位、母材的通电接触部位，确保正常通电。
接线电缆过细	三相输入侧、母材侧的电缆要足够粗。	

焊接条件不适合	焊接电压的设置值是否太小，送丝速度是否过低。	
母材的状况较差	检查是否有绝缘杂物存在，是否有熔渣影响导电。	
焊枪操作不良	焊接时焊丝的干伸长过长，缩短些。调整焊枪角度。焊接速度不要过快。	
电源电缆在弯曲的状态下配线	尽可能地拉直电源电缆。	
回烧过大（焊丝与导电嘴粘着）	示教操作不良	焊接时焊丝的干伸长过短，将其加长些，并调整焊枪角度。
焊接条件不适合	焊接电压的设置值是否过大，送丝速度是否过低。	
导电嘴质量不好	导电嘴的孔径是否磨损过大，检查导电嘴内孔表面是否有损伤。	
焊接通电不充分	检查接线部位、母材的通电接触部位，确保正常通电。	
焊丝有打弯现象	将焊丝从送丝软管中抽出，确保焊丝能顺畅通过。	

12.4. 电气回路部分异常产生的原因和解决办法

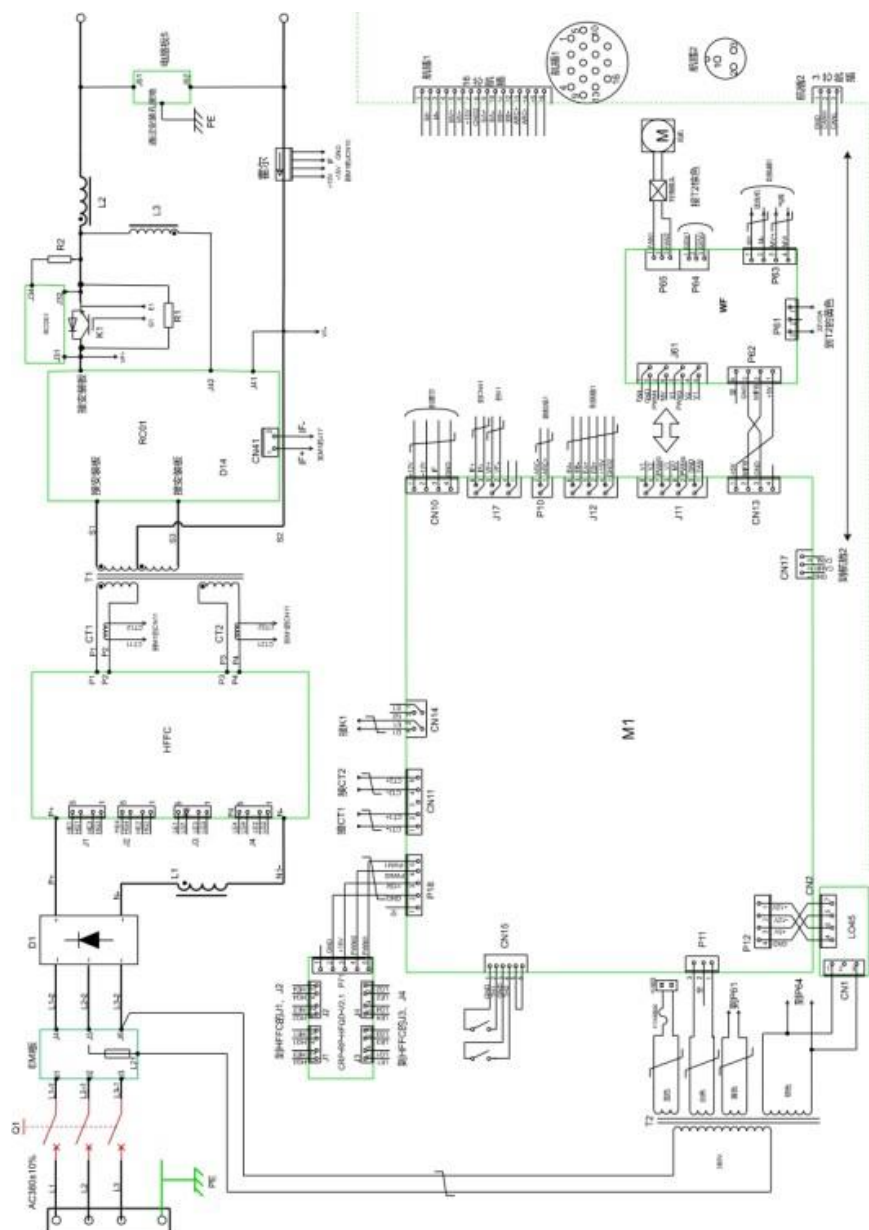
电气回路部分异常产生的原因和解决办法如下表。

序号	异常状态	原因	对策
1	电源开关接通后，面板绿色和黄色指示灯都不亮。	EMI 板 FUSE1 保险（4A 熔断）	调查原因后更换保险。
2	电源开关接通后，冷却风扇不运转。	WF 板 DS1 电源指示灯亮 WF 板 DS3 指示灯亮 WF 板 FUSE2 保险（3.15A 熔断）	调查原因后更换保险。
2	电源开关接通后，冷却风扇不运转。	WF 板 DS1 电源指示灯亮 WF 板 DS3 指示不灯亮 M1 板卡与 WF 板卡接线问题或 WF 板卡损坏	重新断电拔插 M1 板卡与 WF 板卡接线 若 WF 板卡损坏，请联系本公司售后部门

		WF 板 DS1 电源指示灯不亮	WF 板 FUSE1 保险 (10A 熔断)	调查原因后更换保险。
3	有启动信号但不引弧		没有给焊机发送引弧信号	检查焊机和控制柜的通信设置。 确认通信电缆的连接。
4	有启动信号但电机不转或点动送丝电机不转	电机端子间有电压 (送丝机航插 2、3 脚)	电机故障	更换电机
		电机端子间无电压 (送丝机航插 2、3 脚)	送丝电缆未连接, 插头接触不良	更换电缆, 检查导电接触情况。
			WF 板 FUSE1 保险 (10A 熔断)	调查原因后更换保险。
			WF 板故障	检查并更换 WF 板卡。
5	不能调整焊接电流	机器人侧不能调整焊接电流	机器人发出的命令不正常	检查焊机和控制柜的通信设置。 确认通信电缆的连接。
6	不能调整焊接电压	机器人侧不能调整焊接电压	机器人发出的命令不正常	检查焊机和控制柜的通信设置。 确认通信电缆的连接。
7	电源多次开关跳闸, 不能接通电源		输入二极管损坏	请联系本公司售后部门。
			主电路晶体管 (IGBT) 损坏	
8	保护气不能输出或停止		保护气电磁阀故障	检查气路系统。
			WF 板 FUSE1 保险 (10A 熔断)	调查原因后更换保险。
			WF 板故障	检查并更换 WF 板卡。
			焊机不能送出始端检出信号	

附录

附件 1 内部电路图



附件 2：D 参数一览表

D 参数通过示教器面板上的“用户参数”设置（D 参数是根据焊机内部的数据库决定的焊接特性引弧 / 焊接中 / 收弧），操作人员可根据周边环境和实际情况进行调整，参数含义见下表（出厂时所有的 D 参数都设置为 100%）。

序号	项目	序号	项目
D1	起弧基值电流	D36	系统预留（请勿更改）
D2	系统预留（请勿更改）	D37	系统预留（请勿更改）
D3	系统预留（请勿更改）	D38	系统预留（请勿更改）
D4	系统预留（请勿更改）	D39	热过渡时间
D5	送丝减速速度	D40	系统预留（请勿更改）
D6	起弧时送丝速度	D41	燃弧电压下降起始点
D7	起弧脉冲峰值电流	D42	系统预留（请勿更改）
D8	起弧脉冲峰值时间	D43	偏移电压
D9	热平均电流值	D44	系统预留（请勿更改）
D10	热平均电压值	D45	系统预留（请勿更改）
D11	系统预留（请勿更改）	D46	系统预留（请勿更改）
D12	热启动转变时间（默认值 400ms）	D47	短路峰值电流
D13	校准电流一点 1	D48	系统预留（请勿更改）
D14	校准电流一点 2	D49	系统预留（请勿更改）
D15	短路电流上升斜率一段	D50	系统预留（请勿更改）
D16	短路电流上升斜率二段	D51	系统预留（请勿更改）
D17	燃弧电压下降斜率	D52	缩颈检测时间点
D18	系统预留（请勿更改）	D53	系统预留（请勿更改）
D19	系统预留（请勿更改）	D54	燃弧期最小电流限定

D20	系统预留（请勿更改）	D55	短路期最大电流限定
D21	系统预留（请勿更改）	D56	系统预留（请勿更改）
D22	系统预留（请勿更改）	D57	系统预留（请勿更改）
D23	系统预留（请勿更改）	D58	回烧平均电压值
D24	燃弧峰值电流	D59	熄弧平均流
D25	基值电流	D60	熄弧平均电压
D26	燃弧峰值时间	D61	熄弧时间
D27	燃弧电流上升速度	D62	回烧平均电流值
D28	燃弧峰值电流下降速度	D63	回烧平均电压值
D29	弧长控制增益	D64	回烧时间
D30	系统预留（请勿更改）	D65	削球脉冲峰值电流
D31	系统预留（请勿更改）	D65	削球脉冲峰值电流
D32	系统预留（请勿更改）	D66	削球脉冲峰值时间
D33	系统预留(请勿更改)	D67	粘丝防止时间
D34	系统预留（请勿更改）	D68	熄弧平均电流下降时间
D35	系统预留（请勿更改）		

附件 3：E 参数一览表

E 参数通过示教器面板上的“公共参数”设置，E 参数是焊机运行的公共参数，包括保护气体送气，冷却风扇，警报等共有属性的设置。

显示序号	项目	出厂设置	备注
E1	保护气测试时间	20	保护气测试时间，单位 :s
E2	保护气提前送气时间	0	焊接输出 (起弧) 前的送气时间 (最短 56ms), 单位 :0.1s
E3	保护气滞后停气时间	5	焊接输出结束 (熄弧) 后的送气时间，单位 : 0.1s
E4	系统预留	100	请勿更改
E5	系统预留	20	请勿更改
E6	系统预留	120	请勿更改
E7	系统预留	100	请勿更改
E8	系统预留	4	请勿更改
E9	外部阻抗设置值	505	与焊机相连接的功率电缆及夹具等电流通路的电阻值单位 :(0.00001Ω)
E10	马达设定	3	请勿更改
E11	系统预留	50	请勿更改
E12	系统预留	150	请勿更改
E13	系统预留	250	请勿更改
E14	系统预留	150	请勿更改
E15	系统预留	250	请勿更改
E16	系统预留	150	请勿更改
E17	系统预留	250	请勿更改
E18	系统预留	150	请勿更改

E19	系统预留	250	请勿更改
E20	系统预留	0	请勿更改
E21	系统预留	0	请勿更改
E22	系统预留	0	请勿更改
E23	系统预留	0	请勿更改
E24	系统重置	0	E 参数 E24 设置为“120”时，执行系统重置，恢复出厂设置（在做系统重置前，记录所有更改过的参数）。执行重置后，关机重启（焊机关闭后，E 参数 E24 恢复为“0”）
E25	系统预留	0	请勿更改
E26	电机电流报警值	70	送丝电机的电流超出设置值时，会输出报警信号（单位：与额定电流的百分比 %）
E27	系统预留	48	请勿更改
E28	系统预留	600	请勿更改
E29	系统预留	2	请勿更改
E30	系统预留	70	请勿更改
E31	系统预留	80	请勿更改
E32	熄弧后冷却风扇的运转时间	15	设置熄弧后冷却风扇的运转时间。如果设置为上限值 60，冷却风扇连续运转（单位：min）
E33	系统预留	0	请勿更改
E34	系统预留	0	请勿更改
E35	系统预留	8	请勿更改
E36	系统预留	38	请勿更改
E37	系统预留	0	请勿更改

E38	系统预留	1	请勿更改
E39	系统预留	0	请勿更改
E40	系统预留	0	请勿更改
E41	系统预留	20	请勿更改
E42	系统预留	100	请勿更改
E43	系统预留	1	请勿更改
E44	热量波形控制的调整范围	20	热量波形控制的调整范围
E45	系统预留	0	请勿更改
E46	系统预留	10	请勿更改
E47	系统预留	200	请勿更改
E48	系统预留	150	请勿更改
E49	系统预留	600	请勿更改
E50	系统预留	50	请勿更改
E51	系统预留	0	请勿更改
E52	系统预留	0	请勿更改
E53	系统预留	200	请勿更改
E54	系统预留	0	请勿更改
E55	系统预留	192	请勿更改
E56	系统预留	168	请勿更改
E57	系统预留	255	请勿更改
E58	系统预留	210	请勿更改
E59	系统预留	200	请勿更改
E60	系统预留	0	请勿更改
E61	电流超出范围平均时间	0	ms 电流超出范围平均时间

E62	系统预留	2	请勿更改
R63	系统预留	50	请勿更改

附件 4：焊接方法一览表

焊接方法如下表所示。通过“常用参数”选择焊接条件和确定焊接方法。每一个焊接方法有自己的编号，每个编号由五个数组成，从左到右分别代表材料、丝直径、气体、过渡方式、衍生工法（同一个条件可能具备多个焊接工法，我们称之为衍生工法，其中 0 代表默认，其他数字代表同一条件下的其他衍生工法）

若使用错误的焊接方法进行焊接时，电弧不稳定，会发生大量飞溅，外观成形不好。焊接前要确认焊接方法是否选择正确。

DS350-L 焊接方法

保护气	焊丝类型	过渡方式	焊丝直径	焊接方法编号	衍生工法（含义）
CO ₂	软钢铁	短路焊	●0.8	11710	
			●1.0	13710	
			●1.2	14710	
	药芯焊丝	短路焊	●1.2	14715	
	不锈钢	短路焊	●0.8	24710	
MIG(Ar80%, O ₂ 2%)	不锈钢	短路焊	●0.8	21210	
			●1.0	23210	
			●1.2	24210	
MAG (Ar80%, CO ₂ 20%)	软钢铁	短路焊	●0.8	11610	
			●1.0	13610	
			●1.2	14610	
		脉冲焊	●0.8	11620	

			●1.0	13620	
			●1.2	14620	14623（短弧脉冲防磁偏吹，低熔深，高频率）

DS500-L 焊接方法

保护气	焊丝类型	过渡方式	焊丝直径	焊接方法编号	衍生工法（含义）
CO ₂	软钢铁	短路焊	●0.8	11710	
			●1.0	13710	
			●1.2	14710	
	药芯焊丝	短路焊	●1.2	14715	
			●1.4	16715	
			●1.6	15715	
	不锈钢	短路焊	●0.8	24710	
MIG(Ar80%, O ₂ 2%)	不锈钢	短路焊	●0.8	21210	
			●1.0	23210	
			●1.2	24210	
MAG (Ar80%, CO ₂ 20%)		短路焊	●0.8	11610	
			●1.0	13610	
			●1.2	14610	
	软钢铁	脉冲焊	●0.8	11620	
			●1.0	13620	
			●1.2	14620	14623（短弧脉冲防磁偏吹，低熔深，高频率）

DS350-SL 焊接方法

保护气	焊丝类型	过渡方式	焊丝直径	焊接方法编号	衍生工法（含义）
CO ₂	软钢铁	短路焊	●0.8	11710	
			●1.0	13710	
			●1.2	14710	
		冷弧短路过渡	●0.8	11730	
			●1.0	13730	13731（短弧防磁偏吹） 13732（超短弧能量低）
			●1.2	14730	
	药芯焊丝	短路焊	●1.2	14715	
MAG (Ar80%, CO ₂ 20%)	软钢铁	短路焊	●0.8	11610	
			●1.0	13610	
			●1.2	14610	
		脉冲焊	●0.8	11620	
			●1.0	13620	
			●1.2	14620	14623（短弧脉冲防磁偏吹，低熔深，高频率）
		冷弧短路过渡	●0.8	11630	11631（超短弧能量低）
			●1.0	13630	13631（短弧防磁偏吹） 13632（超短弧能量低）
			●1.2	14630	14631（短弧防磁偏

					吹) 14633 (超短弧能量低)
MIG (Ar98%, O ₂ 2%)	不锈钢	短路焊	●0.8	21210	
			●1.0	23210	
			●1.2	24210	
		冷弧短路过渡	●1.0	23230	
			●1.2	24230	24231 (短弧防磁偏吹) 24232 (超短弧能量低)
MIG	铜合金	冷弧短路过渡*	●1.0	43130	
100%Ar	铝合金	冷弧短路过渡	●1.2	34130	34131 (短弧过渡) 34132 (测试波形)
		脉冲	●1.2	34120	

注*: 该功法设定电流不得超过 175A!

附件：5：参考参数表

根据实际焊接情况，在不调动内部参数，使用参数推荐和注意事项如下：

• 拼接

参数形式	焊接气体	板厚 t (mm)	推荐焊丝直径 (mm)	焊接电流 (A)	焊接电压 (V)	焊接速度 (mm/s)	导电嘴与母材距离 (mm)	间隙容忍度 g (mm)	气体流量 (L/min)
I 型对焊	100% CO ₂	0.8	0.8,0.9	70-80	10	13-15	10-12	0.5	10-15
		1.2	0.8,0.9	80-90	10	13-15	13-15	1	10-15
		2.0	1.0,1.2	120-130	10	13-15	16-18	1.5	15
		4.0	1.2	160-170	10	13-15	16-18	2	15-20
		6.0	1.2	230-260	10	10	18	-	15-220
I 型对焊	80%Ar 20%CO ₂	0.8	0.8,0.9	70-85	8-10	10-15	10-12	0.5	10-15
		1.2	0.8,0.9	80-110	7-9	12-15	10-12	1	10-15
		2.0	1.0,1.2	140-160	9-10	10-14	12-14	1.5	15-20
		4.0	1.2	170-180	10-12	10-14	16-18	2	15-20
		6.0	1.2	240-260	10-12	12	18	-	15-20
 注意									
• 拼接较容易焊接，无特殊参数设定； • 无间隙情况可根据现实情况调动，并不是一成不变，只作参考作用；									

- 带间隙情况起弧点可设在母材上待起弧成功后移动到焊缝上，避免焊丝穿过焊缝导致起弧缺陷。二氧化碳较混合气的焊接熔深要深一些，注意电流、电压、速度的匹配，避免烧穿等焊接缺陷，在拼接薄板时起弧电流电压不要过大，可以比正常焊接电流及电压偏小，避免起弧时焊穿。

• 内角接

参数形式	焊接气体	板厚 t (mm)	推荐焊丝直径 (mm)	焊接电流 (A)	焊接电压 (V)	焊接速度 (mm/s)	导电嘴与母材距离 (mm)	焊脚长度 (mm)	气体流量 (L/min)
水平角焊	100% CO ₂	0.8	0.8,0.9	90-100	8-10	12-14	12-14	4	10-15
		1.2	0.8,0.9	100-110	8-10	12-14	13-15	5	10-15
		2.0	1.0,1.2	140-150	8-10	12-14	15-18	5	15
		4.0	1.2	180-200	9-10	10-12	15-18	6	15-20
		6.0	1.2	230-250	9-10	10	18	7	15-20
水平角焊	80%Ar 20%CO ₂	0.8	0.8,0.9	80-95	7-9	8-10	12-14	4	10-15
		1.2	0.8,0.9	100-125	7-9	8-12	13-15	5	10-15
		2.0	1.0,1.2	140-150	8-10	10-15	15-18	5	15-20
		4.0	1.2	190-210	8-10	10	18	6	15-20
		6.0	1.2	240-260	8-10	10	18	7	15-20



注意

- 内角接焊接参数匹配情况下一般不容易有焊接缺陷，特别注意是内角接的电弧高度不宜过高，避免偏弧情况，焊接过程中电弧可适当拉低些。尽量采取从右向左的方向施焊，减少飞溅量。起弧时起弧电压不宜过大，避免电弧过长造成起弧偏吹。

•外角接

参数形式	焊接气体	板厚 t (mm)	推荐焊丝直径 (mm)	焊接电流 (A)	焊接电压 (V)	焊接速度 (mm/s)	导电嘴与母材距离 (mm)	气体流量 (L/min)
横向外角焊	100%CO ₂	0.8	0.8,0.9	70-80	10-12	12-14	12	10-15
		1.2	0.8,0.9	80-90	10-12	12-14	15	10-15
		2.0	1.0,1.2	150-160	10-12	12-14	18	15-20
		4.0	1.2	180-200	10-12	13-15	18	15-20
		6.0	1.2	220-240	10-12	15-18	18	15-20
横向外角焊	80%Ar 20%CO ₂	0.8	0.8,0.9	50-65	7-9	12-14	12	10-15
		1.2	0.8,0.9	80-90	7-9	10-13	12	10-15
		2.0	1.0,1.2	110-145	8-10	10-14	12	15-20
		4.0	1.2	180-200	10-12	13-15	18	15-20
		6.0	1.2	220-24	10-12	15	18	15-20



注意

- 外角接平焊时要注意速度的匹配，避免速度过低导致焊缝呈波浪形。
- 在条件允许的情况下，尽量使焊枪与焊缝垂直于工作平面，避免熔池向下流。平焊时可适当加大电流与速度。
- 在条件允许的情况下尽量让焊丝与外角保持 45 度，避免熔池向下流造成下多上少。

其他注意事项：

- 无间隙的立向下焊接情况下，电流可略微加大 10~20A，速度加快 1~2mm/s；
- 带间隙焊接推荐均使用立向下焊接方法；
- 带间隙焊接电流可略微减小 10~20A，速度降低 2mm/s；

- d. 最大间隙推荐不超过母材厚度的 80%;
- e. 注意变更焊接工法。
- f. 若发现电流电压无法对准，请检查送丝导管线接头是否绝缘，检查送丝机类型 E10 是否为 3。若不是请选择 3;
- g. 若发现起弧频繁爆断，甚至混合气体也会起弧爆断，检查起弧方式是否为接触起弧。若不是，请将 B1（接触起弧开关）关闭，选为 OFF;
- h. 若出现报警“24 内部故障”，请检查工法是否有保存并选择正确。
- i. 若出现“PDO 轮询错误”，需要重新连接焊机，看焊机上面的黄灯是闪烁（处于待连接状态）还是恒亮（连接成功）;
- j. 若二氧化碳起弧出现频繁爆断，请用手机微焦检查焊丝端部小球底部是否有黄绿色晶体。若存在请适当调大回烧时间。若不存在，请调试起弧工艺问题（D5 慢送丝速度、D7 起弧脉冲峰值电流，D8 起弧脉冲峰值电流持续时间）;
- k. 若发现起弧有明显弧灭的情况，请减小 D8 并适当减小 D7;
- l. 若出现严重的“大头，细脖子问题”或起弧焊缝不连续，请采用焊缝前端采用较大电流，后续递减的焊接工艺，或提高 D10 热启动电流，增加 D12 热启动转变时间。

附件 6：故障代码一览表

电源在运行过程中会对以下故障进行检测，检测到故障后焊机自动停机。

故障代码	名称	内容	处理方法
1	温度过高	焊接电源内部散热器温度过高，超过设定值温度	确认周围温度（40 度以下）、使用率为 60%。 确认风机是否停止工作。
2	输入欠电压	供电电压是否在 330V 左右或以下	确认输入电压，
3	输入过电压	供电电压是否在 490V 左右或以上	确认输入电压，
4	输出过电流	电源输出平均电流大于设定值	请对以下内容进行确认。 焊枪、电源电缆是否接地。 导电嘴与焊接工件是否接触。 编码器电缆是否破损。 编码器电缆断线、螺丝钉未拧紧等情况将导致送丝速度异常加快，从而导致输出过电流。请更换编码器电缆，拧紧端子台的螺丝钉。
5	一次侧过电流	电源一次侧电流过流	导电嘴与焊接工件是否接触。 起弧时报警，检查干伸长是否过长。 电源回路可能出现故障，请与本公司联系。
6	输出电流超上限	实际的焊接电流偏离设置电流	送丝机是否选择正确。 干伸长是否过长或过短。 确认焊丝、焊接保护气、焊接方法、接地等是否正确设定。
7	输出电流超下限	7	输出电流超下限
8	输出瞬时过电流	电源输出电流瞬时超过设定值	导电嘴与焊接工件是否接触。

			焊枪、电源电缆是否接地。
9	第二回路过电流	第二回路电流过大	确认输出电缆是否短路。 电源回路可能出现故障，请与本公司联系。
10	电压检测异常	未检测到焊接电压	请与本公司联系
11	未检测到焊接电压	未检测到电弧电压	请检查检测线是否与焊接台接触 请检查检测线与机器人本体连接点是否有松动现象
12	M1 板故障	M1 控制板故障	更换 M1 控制板
13	控制信号异常	启动电源前给定了起弧信号	检查操作方式是否正确
14	内部故障 1	内部预留	请与本公司联系
15	内部故障 2	内部预留	请与本公司联系
16	内部故障 3	内部预留	请与本公司联系
17	硬件软件不匹配	硬件软件不匹配	请与本公司联系
18	通讯异常	焊机和机器人通信异常	检查通讯线是否有接触不良情况
19	送丝机异常	送丝速度和设定不一致	检查送丝机线缆连接是否正常。 检查送丝电机是否工作正常
20	内部故障 4	内部预留	请与本公司联系
21	送丝机过流	送丝机电流超过设定值	送丝线路是否顺畅； 送丝电机是否损坏； 送丝板 WF 是否损坏。
22	内部故障 5	内部预留	请与本公司联系
23	内部故障 6	内部预留	请与本公司联系
24	内部故障 7	内部预留	请与本公司联系
25	内部故障 8	内部预留	请与本公司联系

26	内部故障 9	内部预留	请与本公司联系
27	短路频率不匹配	溶滴短路频率与设定值差异大	检查是否干伸长变短； 检查焊丝直接和设置一致； 检查焊接电流是否与设置电流偏差较大。