



长期连载 敬请关注

焊接与切割设备的使用和维修(六十七)

——空气等离子弧切割机的使用与维修

何立

(成都电焊机研究所,四川 成都 610051)

摘要:介绍了空气等离子弧切割机切割前的准备、手工切割程序、自动切割程序、注意事项、割炬的安装维护及零件的更换、故障原因及其排除方法。同时列举了日本 A-70 等离子弧焊机的故障实例和解决方法。

关键词:空气等离子弧切割机;故障;A-70 等离子弧焊机

中图分类号: TG40 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-2303(2007)08-0074-03

Usage and maintenance of welding and cutting machines(67)

——Usage and maintenance of air plasma arc cutting machine

HE Li

(Chengdu Electric Welding Machine Research Institute, Chengdu 610051, China)

Abstract: This paper introduces the preparation, manual or automatic cutting procedure, notice, breakdown and solution of air plasma arc cutting machine, the installation and service of cutting torch and replacement of parts. This paper also introduces the breakdown and solutions of Japanese A-70 plasma arc welding machine.

Key words: air plasma arc cutting machine; breakdown; A-70 plasma arc welding machine

12.4.5 空气等离子弧切割机的使用与维修

空气等离子切割技术是以压缩空气为工作气体,以高温高速的等离子弧为热源,将被切割的金属局部熔化,并同时用高速气流将已熔化的金属吹走而形成狭窄切缝的一种热切割新技术。该技术可用于不锈钢、铝、铜、铸铁、碳钢等各种金属材料的切割,并具有切割速度快、切缝狭窄、切口平整、工件变形小、成本低、操作简便等优点,适用于各种机械、设备、结构的制造、安装和维修工作的板材切断、开孔、挖补等切割加工。

在使用空气等离子切割机之前,首先应对等离子切割机的原理、性能、使用操作程序有所了解,并能正确使用,而且善于维护和修理,从而延长设备使用寿命。现以 KLG-200 型空气等离子切割机为例,说明操作程序及故障原因并分述如下。

(1)切割前的准备工作。

收稿日期:2007-07-10

- a. 闭合电网供电开关。
- b. 根据切割工件的厚度,选择切割电流。
- c. 根据切割电流和操作方式,选择合适的割炬,并将其安装在电缆上。
- d. 检查水泵的贮水箱,将水注满,并连接好进、出水管接头。
- e. 打开电源开关,红色指示灯亮。设备面板上的电压表指示输入电压数值。
- f. 调节过滤减压阀,使压缩空气的压力达到 0.2~0.3 MPa(顺时针旋转该阀上部的旋钮,压缩空气的压力增加,反之压力降低)。

(2)手工切割程序。

- a. 将割炬与工件接触或保持 1~2 mm 的间隙,割炬头部垂直于工件或略向后倾。
- b. 按下手把开关,引燃等离子弧。
- c. 等离子弧切穿工件后,移动割炬进行切割。
- d. 切割完毕,松开手把开关,等离子弧熄灭,

移开割炬。

(3)自动切割程序。

a. 将直型割炬装在自动小车托架上,按切割线调整小车轨道和割炬的位置。

b. 割炬喷嘴与工件之间间隙调整到 1~2 mm。

c. 根据板材厚度调节小车的走行速度(板材厚度与切割速度成反比)和方向后,断开离合器开关。

d. 按下自动切割开关,等离子弧引燃。

e. 待等离子弧切穿工件后,打开小车电源开关,小车行走,进行自动切割。

f. 切割完毕,松开自动并关,等离子弧熄灭,关闭小车电源,小车停止。

(4)注意事项。

a. 打开电源开关,如果电压表指示不动,表示三相电源未全部接通。应立即切断电源,检查故障。在未排故障前,不得接通电源,否则易发生风扇和水泵的电机烧毁。

b. 调节切割电流(换档)时,应先关闭电源开关,否则调节无效。

c. 不得频繁地连续起动手把开关和自动切割开关,以防损坏设备。

d. 按下手把开关后,未发生等离子弧时,应先松开手把开关,再重新启动。

e. 切割时应注意观察,如发现等离子弧不正常,电弧由明亮变红,应立即停止切割,检查电极是否已使用过限,需要更换,否则易损坏枪体。

f. 长时间工作后,若设备主变压器超过 100℃,设备将自动停止工作,待主变压器冷却后方能使用。

g. 在压缩空气的压力低于 0.2 MPa 时,设备自动闭锁。

h. 要及时放去过滤减压阀中的积水(松开阀下端的螺丝即可)。

i. 停止切割时,应立即关闭电源开关,停止水泵工作。

(5)割炬的安装、维护及零件的更换。

a. 割炬零件的安装或更换,应按图 12-26 的顺序。保护套要拧紧,并检查喷嘴不应有松动,否则易损坏电极与枪体的接触处,并造成冷却水外溢,影响切割过程。

b. 喷嘴使用后中心孔增大或损坏,影响切割时,应及时更换。

c. 若发现保护套、分配器有损坏或开裂现象,应及时更换。

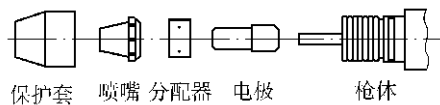


图 12-26 割炬零件安装顺序

d. 若电极使用后,中心凹陷太深(4 mm 以上),应及时更换,避免电极中心烧穿,损坏枪体。

e. 割炬手把后端的水管和气管连接处不得有漏水和漏气的现象。

f. 如果保护套和枪体之间有漏气现象,应更换橡胶密封圈。

(6)故障原因及排除方法。

故障原因及排除方法见表 12-4。

12.4.6 日本 A-70 等离子弧焊机故障的排除

日本 OTC 公司生产的 A-70 等离子弧焊机采用了方波技术,使切口精度高、切割速度快、切割成本低。广泛应用于国内锅炉、造船、航空、石油、化工等领域,是中厚板比较理想的切割电源。

(1)故障例 1。

故障现象:操作时,合电源控制开关,气压正常;合割枪开关,能听到交流接触器的吸合声,没有高频。

检查与分析:如图 12-27 所示。根据现象,首先检查附绕组 FU_3 熔断器(3 A),接触良好,用万用表的电压档检查附绕组 T_1 变压器的电压正常,检查升压变压器 T_2 的一次侧没有电压,经检查 K_{2-1} 常开触点吸合不上,更换 P9155K 板上的 K_2 继电器后,一切正常。

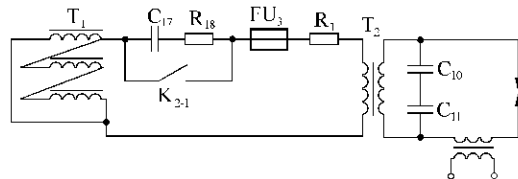


图 12-27 故障现象 1 的局部电路

(2)故障例 2。

故障现象:切割过程中,切割机内发出很大的异响,同时有少量的烟尘,打开切割机上盖,发现 V_3 模块烧坏。

检查与分析:如图 12-28 所示,检查分为以下几步进行:

a. 从分流器提取反馈信号到 P9155J 板的 29 号线和 30 号线接触无误。

b. 检查线路板 P9155J 板上的元器件有无损坏或虚焊。

c. 检查主电路 V_3 模块周围阻容过压吸收 C_6 、 R_6 、 VD_3 有无击穿或开路(见图 12-29)。(未完待续)

表 12-4 故障原因及排除方法

序号	故障现象	故障原因	排除方法
1	合上电闸, 水泵不转	a. 电网缺相 b. 水泵损坏	a. 检查电网, 重新连接 b. 更换
2	打开电源开关, 电压表无指示	a. 熔断器损坏 b. 电源开关失灵 c. 缺相 d. 接触器 QC 损坏 e. 电压表损坏	a. 更换 b. 更换 c. 检查电网, 重新连接 d. 更换 e. 更换
3	打开电源开关, 风机不转	a. 熔断器损坏 b. 电源开关失灵 c. 缺相 d. 接触器 QC 损坏 e. 风机损坏	a. 更换 b. 更换 c. 检查电网, 重新连接 d. 更换 e. 更换
4	打开电源开关, 无气流	a. 熔断器损坏 b. 电源开关失灵 c. 缺相 d. 接触器 QC 损坏 e. 电磁阀损坏	a. 更换 b. 更换 c. 检查电网, 重新连接 d. 更换 e. 更换
5	按下割炬上手动开关无任何动作	a. 空气压力太低 b. 压力继电器设定过高 c. 割炬上手动开关失灵 d. 手动开关的连线脱落	a. 调整 b. 调整 c. 更换 d. 重新安装
6	按下切割开关无高频火花	a. 控制板损坏 b. 接触器 QC 损坏 c. 变压器 T ₂ 损坏 d. 电容 C ₇ 损坏	a. 更换 b. 更换 c. 更换 d. 更换
7	不起弧	a. 接触器 QC 损坏 b. 气流太大 c. 电极使用过度 d. 喷嘴与工件距离太大	a. 更换 b. 调整气流 c. 更换 d. 调整距离
8	切割过程中熄弧	a. 割炬运行速度慢于实际切割所能达到的速度 b. 气、电、水不正常 c. 电极烧损严重	a. 调整速度 b. 检查气压、水压 c. 更换
9	割嘴电极使用寿命短	割嘴电极烧损报废率高	采用锆、钎合金材料

d. 检查驱动保护继电器 KPT₄ 有无异常。

经过以上几步检查, 发现 P9155K 电路板上的 KPT₄ 继电器由于受环境的腐蚀, KPT₄ 继电器线包一端焊盘脱落, 接触不良, 导致 V₃ 模块驱动失控而损坏。用短连线把 KPT₄ 线包脱落一端和 R₁ 一端连接, 将模块 V₃ 更换后, 切割机恢复正常。

故障现象: 合割枪开关, 发现前面板上工作指标

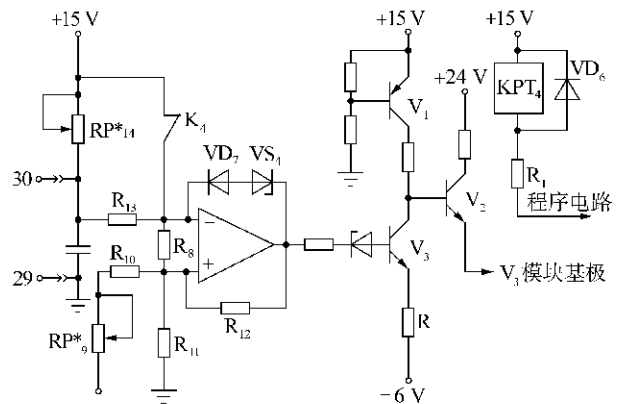


图 12-28 故障现象 2 的局部电路

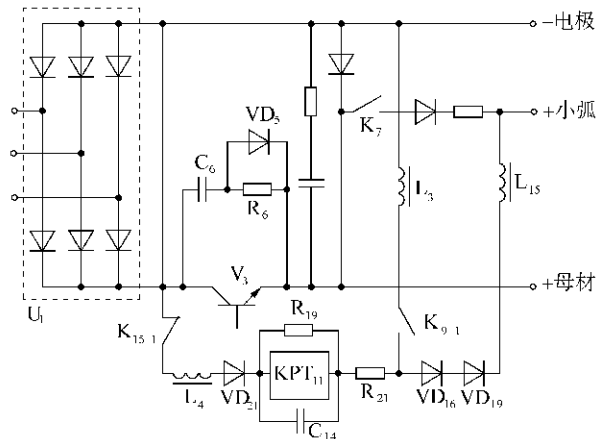


图 12-29 故障现象 3 的局部电路

灯闪亮一下, 再无任何信号给割枪, 切割机无输出。

检查与分析: 如图 12-29 所示。初步判定切割机内形成保护, 关掉切割机控制电源开关, 打开机壳, 检查主电路, 没有发现异常。再次合电源开关, 合割枪开关 1 次, 观察线路板上各继电器动作情况, 发现线路板 P9400L 板上的保护继电器 KPT₁₁ 动作, 形成保护。

经过电路分析可知, 引起 K₁₁ 动作的有 2 个支路, 1 个支路 U₁ 正端输出 → K₁₅₋₁ → L₄ → VD₂₁ → KPT₁₁ 线包 → R₂₁ → K_{9.1} → L₃ → U₁ 负端构成回路。由于继电器 K_{9.1} 常开触点没有吸合, 故障出现在另一支路 U₁ 正端输出 → K₁₅₋₁ → L₄ → VD₂₁ → KPT₁₁ 线包 → R₂₁ → VD₁₆ → VD₁₉ → L₅ → 小弧 → 电极 (U₁ 负端) 构成回路, 用万用表 2 MΩ 档测量电极与小弧之间有 400 kΩ 电阻, 把割枪摘下, 用万用表 2 MΩ 档测量电极与小弧, 还有 400 kΩ 电阻, 由此判断割枪损坏。打开割枪, 修复小弧与割枪电极的绝缘。用耐高压绝缘胶带, 经过修理过的割枪, 重新接上切割机, 再合控制电源开关, 合割枪开关, 切割机一切正常。