

谈电焊机的触电危险及安全防范措施

陈巧凤

(扬州亚星客车股份有限公司, 江苏 扬州 225009)

摘要: 针对人们使用电焊机时容易忽视安全而存在触电危险的问题, 详细分析电焊机二次线触电的原因, 并提出相应的安全技术和安全管理措施。

关键词: 电焊机; 触电原因; 安全措施

Abstract: In according to the hidden trouble with getting an electric shock because of ignoring safety when using electric welding machine, the author analyzes in detail the reason for second line electric shock of electric welding machine, and brings forward the relative safe technic and managing methods.

Key words: Electric welding machine; the reason for getting an electric shock; Safety managing method

中图分类号: TG 431

文献标识码: C

文章编号: 1006-3331(2004)03-0040-02

在客车制造行业中, 手工电弧焊作业得到广泛应用。由于电焊机的电焊变压器二次线电压较低, 所以人们错误地认为电焊机二次线是“安全”的, 在工作中常常忽视电焊机的不安全因素, 结果导致触电事故发生。下面介绍电焊机的触电危险性并提出相应的安全防范措施。

1 电焊机二次线触电危险性

目前, 国家采用的安全电压: 干燥整洁场所使用的行灯电压为 36 V, 在金属容器内或潮湿场所则为 12 V, 安全电压最高等级为 42 V。而电焊机空载电压一般在 50~90 V, 这是焊机二次线触电最重要的因素。电焊机在使用过程中常会出现下列情况:

(1) 电焊机二次绕组绝缘损坏。二次接线柱绝缘不良, 致使电焊机外壳带电, 而电焊机未接地接零, 或接地接零、漏电保护器出现问题, 电源无法断开, 电焊机外壳长时间带电。

(2) 二次输出端接线柱无防护罩、二次电缆线裸露、电焊钳绝缘不合格而出现漏电现象。

(3) 利用厂房的金属结构、管道、轨道、天车吊钩或其他金属物搭接作为焊接回路等。

(4) 夏季气温较高, 湿度较大, 焊工长时间进行焊接作业, 通风不良, 人体大量出汗和疲劳, 身体有病或情绪不佳, 导致人体电阻大大降低。

(5) 焊工防护措施不到位, 焊工未按规定穿戴劳保用品, 尤其是绝缘手套、绝缘鞋和防护面罩, 或者绝缘用品不合格。

由于上述不安全因素的存在, 人的手或身体接触漏电的电焊机外壳、二次线和焊钳等的漏电部分, 或接触焊条和焊钳的正常带电部分, 而另一只手、脚或身体的某部位又和工件、金属导体或潮湿的地点接触, 就会形成电流回路, 造成触电。

2 预防触电的安全技术措施

(1) 每台电焊机必须配备一个独立的电源开

关, 电源开关的整定值必须根据焊机容量选取, 当焊机超负荷时, 应能自动切断电源, 禁止多台焊机共用一个电源开关, 同时必须装备漏电保护器。漏电保护器必须符合 GB 6829-86《漏电动作保护器》的要求。这样, 可以防止电焊机内部绝缘不良、一次线或二次线接线端口绝缘不良而使电焊机金属外壳带电导致人体触电的情况发生。

(2) 电焊机和电源控制箱的金属外壳都必须接地(或接零), 接地电阻 $R_d < 4 \Omega$, 其外壳上的接线螺钉规格不得小于 M8, 接地线应是中间无接头的整根导线, 截面应为相线截面的 $1/3 \sim 1/2$, 接零导线截面的大小应保证其容量(短路电流)大于离电焊机最近的熔断器额定电流的 2~5 倍或者大于相应自动开关跳闸电流的 1.2 倍, 采用最小面积为 4 mm^2 的铜线。接地或接零导线必须用整根, 中间不能有接头, 与焊机及接地体的连接必须牢靠, 应用螺丝拧紧, 有振动的地方应有防松动措施, 固定安装焊机最好采用焊接。

(3) 必须安装空载断电保护装置。应对焊机安装空载断电保护装备, 以防止触电, 保证电弧熄灭, 更换电焊条时弧焊机自动断电, 消除触电的危险, 原理如图 1 所示。

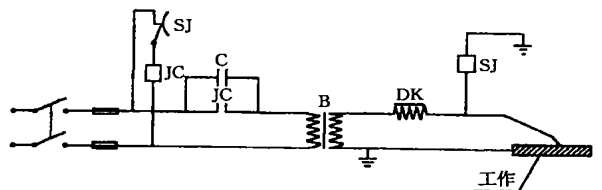


图 1 电焊机空载断电保护装置原理图

当电弧熄灭时, 在焊钳电压的作用下, 时间继电器 SJ 动作, 其串联在交流电接 JC 控制线路中的常闭触头延时打开, 使交流接触器掉闸后起分压作用, 使重新焊接前时间继电器能保持在吸合状态。

(4) 电焊机一次线和二次线的接线柱端口都必

须有良好的防护罩,防止人体意外触及。如果防护罩是金属材料,必须防止防护罩和接线端口的接线柱、金属导线碰触或连接,以免防护罩带电。

(5) 电焊机二次电缆线必须绝缘良好,不能有裸露现象。二次电缆线应按国家标准 GB 50133—85 选用,其绝缘电阻不得小于 $1\text{ M}\Omega$,并应具有良好的导电能力,线芯应用多股细铜线,并且轻便、柔软、便于操作;其截面积应根据使用的焊接电流与电缆线的长度的不同来确定,以防在使用中因为过热而烧毁绝缘层;电缆线一般长度宜 $20\sim 30\text{ m}$,太长会增大电压降,太短则不利于操作。

3 预防触电的安全管理措施

为了防止二次线触电事故,必须在管理上采取切实有效的预防措施:

- (1) 必须建立健全电焊机的使用、保管、维修责任制,确保设施完好。
- (2) 电焊工必须严格执行电焊机使用规定。焊工

在使用焊机作业前,应检查焊机各部位安全性能是否良好,如有损坏应修理或更换。使用中若发现火线发烫等,必须更换大型号电缆,以防火线烧损。电焊机使用完毕,应切断电源,擦净各种电缆并盘绕放好,应检查设备安全措施是否完善,包括焊机接线柱两侧防护罩。

(3) 电焊工劳保用品必须穿戴齐全。焊接作业人员应保证工作服、绝缘鞋、绝缘手套、防护面罩、遮光镜片质量合格,性能达到国家标准要求。这是防止电击、电烧伤、皮肤金属化、电光眼、电烙印和机械性伤害等的最基本和最有效的措施。

4 结束语

手工电弧焊作业,在生产过程中若失去对能源转化的控制、防护和强化管理,必然发生触电伤害事故。通过了解其危害,采取预防触电技术措施并加强安全管理,对遏制事故的发生有非常重要的意义。

收稿日期: 2004-01-12

(上接第 17 页)

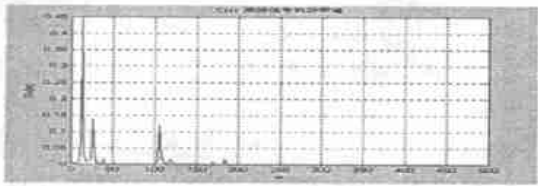


图 9 输入振动数据(1)

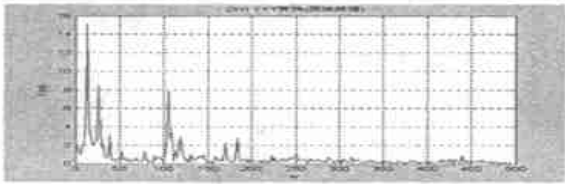


图 10 输出振动波形(1)

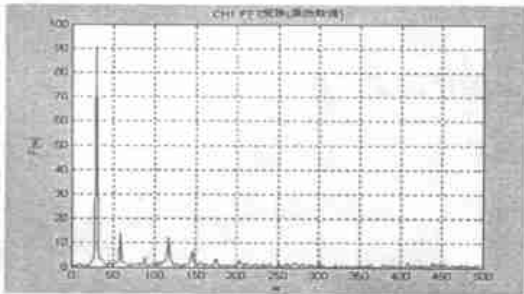


图 11 输入振动数据(2)

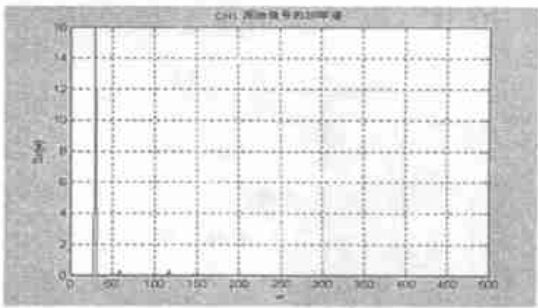


图 12 输出振动波形(2)

参考文献:

- [1] 何均正. 自动控制原理[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 1994. 6
- [2] 蒋斌. Visual Basic 程序设计[M]. 北京: 电子工业出版社, 2000. 12
- [3] 悉德昌, 赵钦. 振动台及振动试验[M]. 北京: 机械工业出版社, 1985. 10
- [4] 张志涌, 刘瑞桢, 杨祖樱. 掌握和精通 MATLAB[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1997. 8
- [5] 鲍晓峰. 汽车实验与检测[M]. 北京: 机械工业出版社, 1995. 2
- [6] 余志生. 汽车理论(第三版)[M]. 北京: 机械工业出版社, 1998. 2
- [7] 康华光, 陈大钦. 电子技术基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 1998. 8

另外, 本系统的闭环控制系统的研究正在进行中。待完成后, 可以根据反馈量对系统振动情况进行实时控制与调整, 本系统将更加完善。

收稿日期: 2004-03-24