

3 结论

(1) 研制的 LZ42 焊条熔敷金属热稳定性好, 经 $550\text{ }^{\circ}\text{C} \times 6\text{ h}$ 消应力回火后硬度 44.6HRC。

(2) 研制的低氢型焊条药皮用 TiO_2 代替部分 SiO_2 后, 焊条脱渣容易、成形美观、电弧稳定, 研制的焊条不仅含氢量低, 且焊条工艺性好。

(3) 研制的 LZ42 焊条熔敷金属具有优良的抗裂、耐腐蚀、耐氧化及耐热疲劳性能, 完全满足连铸堆焊辊技术条件要求。该焊条已成功地在连铸辊堆焊生产修复中得到应用, 不仅解决了连铸辊堆焊生产问题, 也为今后开发新的焊接材料积累了经验。

收稿日期: 2012-12-10

焊接电器的安全检查探究

王水成

(中国平煤神马集团职工技术协会, 河南 平顶山 467000)

0 前言

就电焊设备的结构特征和使用特点而言, 存在着一定的流动性作业因素(即有的作业场所不固定)、可能使其移动或经历运输颠簸、工作场所的各种物品往往比较混杂凌乱、人与带电器材的接触频繁、有的操作者存有侥幸心理和懒惰情绪而贸然操作等诸多的不安全因素, 历史上也曾经造成过无数的人员伤亡和火灾爆炸事故; 因此, 必须对电焊设备实行严格的管理制度, 制定切实的管理方案, 实施安全可靠的技术保障措施, 消灭事故萌芽, 做到防患于未然。在本文中, 从安全生产的角度出发, 首先讨论了电焊机在外观结构、绝缘性能和环境安全等 3 个方面的技术检查, 接着对控制电器和保护接地(零)系统的检查项目、检查内容和技术要求进行了探讨, 最后还介绍了焊钳和电缆的检查要求。

1 电焊机

1.1 外观结构检查

外观结构检查的目的主要是甄别电焊机的各个组成部件外形上的完好性和相互结合的状况, 重点是检查各机械部件和电气部件有无损伤、缺件现象, 可视部分的机械紧固和电气连接是否牢靠, 弧焊整流器等电子式焊机的排风扇的转动方向是否正确, 风叶转动是否灵活和轻稳, 电流调节装置是否灵活, 仪表指示是否正常。尤其对于经受运输颠簸的电焊机更应当慎重对

待, 即使是使用中的和新购进的电焊机, 也不能疏忽大意。

1.2 绝缘性能检查

电焊机能否安全运行, 操作人员能否免遭电击, 这在很大程度上决定于内部电气绝缘的优劣。对于新购进的、长期放置未用的和经受运输过程的电焊机, 在使用前必须进行绝缘检测。对于弧焊变压器, 一次绕组和二次绕组之间、绕组与机壳之间的绝缘电阻不得小于 $1\text{ M}\Omega$; 对于弧焊整流器等电子式焊机, 焊接回路、二次绕组对机壳的绝缘电阻应大于 $2.5\text{ M}\Omega$, 整流器、一次绕组对机壳的绝缘电阻应不小于 $2.5\text{ M}\Omega$, 一、二次绕组之间的绝缘电阻不应小于 $2.5\text{ M}\Omega$, 与一次、二次回路不相连的控制回路与机架或其他各回路之间的绝缘电阻不得小于 $2.5\text{ M}\Omega$ 。

以上所述绝缘电阻的测量均应使用 500 V 绝缘电阻表, 不得使用电压规格高于 500 V 的绝缘电阻表, 以保证测得数据的置信度, 并防止绝缘受损。在测量之前, 应拆除电焊机一次侧、二次侧的电缆和保护接地(零)线路, 并清除机内机外的灰尘和污垢, 然后先用导线将大功率整流器件、大功率晶体管组件短路, 以防止测量时因过电压而击穿。

1.3 环境安全检查

电焊机不宜安装在易燃、易爆环境。在电焊机的周围不得有棉纱、木屑、草堆、草制品、油污垃圾以及石油、汽油、油漆等物品。如条件所限而不能及时清除这些物品时, 应当用水喷湿或盖上石棉板、石棉布等隔火

材料。

电焊机不宜安装在有腐蚀性气体的环境。腐蚀性气体对电焊机的危害主要表现在:①腐蚀电子元器件和机内线路(特别是逆变式和整流式电焊机),容易造成故障并缩短使用寿命;②腐蚀一次侧和二次侧的接线端子及其电线(电缆),造成接触不良,产生危险温度和电火花;③腐蚀绕组的绝缘材料(特别是弧焊变压器),致使绝缘劣化,导致漏电、短路等故障;④对于电焊机的机座、机壳等有关部件以及控制电器均可产生一定的侵蚀和破坏作用。

电焊机不宜安装在有严重尘垢的环境。尘埃积聚在电焊机的内部或外部,影响其正常的通风散热,有的灰尘具有一定的腐蚀性,有的还具有导电性,可能造成漏电、短路等危害。

电焊机不宜安装在剧烈振动的环境。剧烈振动可导致一次侧和二次侧等接线端子连接松动,以致产生高温和电火花,并烧蚀接线端子和电线电缆接头,还可能引发火灾。剧烈振动可导致电子元器件和电器部件(尤其是质量较大的)的焊点产生周裂、松动或脱焊,从而造成故障。剧烈振动还可使绕组的坚硬导线发生机械振荡以及绕组与绕组、绕组与铁心之间的振动冲击和摩擦而导致绝缘损伤,从而可能造成漏电和短路故障。

电焊机不应遭受烈日暴晒,应当有防雪防雨的措施,应放置在干燥且通风良好的地方,若确实无法避开潮湿的地面时,应给电焊机适当垫高。

2 保护电器

2.1 电器配置检查

电焊机的保护电器通常安装于配电箱里或配电盘上,主要有电源开关、熔断器、剩余电流动作保护器(即漏电保护器)等组成。控制电器配置得是否正确,可参考以下内容进行检查。

电源开关是把电焊机接在电网电源上的低压连接电器,主要用作电路隔离及不频繁地接通或分断电路之用。常用的有胶盖瓷底刀开关(即开启式负荷开关)、铁壳开关(即封闭式负荷开关)和具有可见分断点的低压断路器(又称空气开关、自动开关)。

对于弧焊变压器、弧焊整流器和弧焊逆变器、晶体管式弧焊电源和矩形波交流弧焊电源等类型的电焊机,应选用电源开关的额定电流大于或等于电焊机的

输入额定电流。对于直流弧焊发电机,应选用电源开关的额定电流为电动机额定电流的3倍。

熔断器是防止电路过载或短路故障的最常用的保护电器,常用的有管式、插式和螺旋式等。熔断器的选择主要是熔丝的选择,熔断器的额定电流应大于或等于熔丝的额定电流。

对于弧焊变压器、弧焊整流器和弧焊逆变器等类型的电焊机,只要保证熔丝的额定电流 I_{er} 略大于电焊机额定输入电流 I_e 即可,一般取 $I_{er} = 1.1 I_e$ 。对于直流弧焊发电机,由于电动机的启动电流很大,可达额定工作电流4~8倍,所以应选熔丝的额定电流 $I_{er} = (1.5 \sim 2.5) I_e$, I_e 为电动机的额定电流。

电焊机必须装设剩余电流动作保护器,其工作特性和规格参数应适合于电焊机的工作要求,其额定漏电动作电流应不大于30 mA,额定漏电动作时间应不大于0.1 s。在运行状态下,当按下漏电试验按钮时,剩余电流动作保护器应立刻跳闸,否则不能使用。

2.2 配电结构与电源检查

配电箱(盘)应具有防雨雪措施,其装设位置应当避开高热物体及热源。结构为金属箱体(盘)的,应有保护接地或接零措施。

各种电器均应固定牢靠,不得松动,以免影响操作或动作的可靠性。电器的配线连接应当牢固,配线的外观应完好,其外层绝缘材料(通常为塑料)不应有高温变色及枯焦现象,配线与电器的连接部位不应有烧痕。配电箱(盘)应保持干燥、清洁。

使用交流电压表或万用表的交流电压挡测量配电箱(盘)的接入电压和送出电压,应当与电焊机的需求电压相符合,一般允许有 $\pm 5\%$ 的偏差。

3 保护接地(零)系统

3.1 保护接地(零)基本规则检查

电焊机的机壳和二次绕组与焊件相接的一端必须实行保护接地(或接零),这是保障安全生产的最近基本的和最重要的技术措施。对于不同制式的电源系统,应当采用不同的保护接地(或接零)方式。对于电源中性点接地的三相四线制电源系统(TN-C),电焊机的机壳和二次绕组与焊件相接的一端应当通过接地线连接到PEN线上。对于电源中性点接地的三相五线制电源系统(TN-S),电焊机的机壳和二次绕组与焊件相接的一端应当通过接地线连接到保护线PE上。对于

电源中性点接地的 TN-C-S 系统,电焊机的机壳和二次绕组与焊件相接的一端应当通过接地线连接到保护线 PE 上。对于电源不接地的三相三线制电源系统(IT),电焊机的机壳和二次绕组与焊件相接的一端则应通过接地线连接到专门制作的人工接地体或现场条件下可利用的自然接地体上。

如果在同一工作现场有多台电焊机投入使用,则应对各台电焊机分别进行保护接地(或接零),而不应当先将各台电焊机的保护接地(或接零)接线端子逐个串联,最后再统一和保护接地(或接零)干线相连或与接地系统连接,以避免因其中某台电焊机的保护接地(或接零)线路发生故障而殃及其他电焊机的危险情况发生。

3.2 接地系统检查

接地系统主要包括接地线和接地体两个部分。其中的接地体又分为专门制作的人工接地体和可利用的自然接地体两种。能够被利用的自然接地体是指那些无电气危险和无火灾、爆炸危险因素的厂房的金属结构、大型贮罐等装置的接地处、大型建筑物或构筑物混凝土基础的主钢筋等。

对于电焊机连接 PEN、PE 或接地体所用的导线(即接地线),从导电良好性和抗机械损伤的角度考虑,应选用绝缘铜芯导线,其截面积不得小于 6 mm^2 。

对于接地系统,必须使用接地电阻测试仪甄别其接地电阻,无论是人工接地体还是自然接地体,均要求包含接地线和接地体在内的接地电阻不得大于 4Ω 。如果自然接地体的接地电阻达不到要求的话,只得采用人工接地体。如果人工接地体的接地电阻也不能满足要求,可采取置换土壤、施用降阻剂等措施解决。

4 结束语

以上对于焊接电气设备和工作场所各方面安全检查的技术要求,是保证焊接作业安全进行的基本条件,

也是保证安全生产的基本要求。在实际工作中,对于焊钳和电缆这两种器材的安全检查也不能忽视,主要把握如下几点:

(1)要求焊钳弹簧的弹力充足,钳口无严重锈蚀及烧损现象,应能保证对焊条夹持牢固。焊钳前罩壳、后罩壳、弯臂罩壳和手柄壳必须完好无损。焊接电缆与焊钳的连接必须牢固可靠,电缆的橡皮外套应有一段深入到钳柄的内部。

(2)电焊机的动力线应选用耐压为 500 V 的电缆或电线,对于单芯铜电缆,以电流密度 $5 \sim 10 \text{ A/mm}^2$ 选取截面。多芯电缆或长度较大(大于 30 m)时,以电流密度为 $3 \sim 6 \text{ A/mm}^2$ 选取导线截面。使用旧电缆时,还应注意其绝缘外套必须完整、无机械损伤,如有裂纹或局部烧痕,应采取可靠的绝缘处理措施,其芯线不得有断股或缺损。

(3)焊接电缆应考虑耐腐蚀、耐磨擦性能,应能承受较大的机械外力,并具有较好的柔软性。优先用 YHH 型焊接用橡胶套软电缆和 HHR 型橡胶套特软电缆,严禁借用作业现场的管道、轨道、厂房的金属结构、脚手架或其他金属物件搭接起来作为焊接电缆或其一部分使用。

(4)要求焊钳绝缘外壳的各部分对铜质导电部分的绝缘电阻不得小于 $1 \text{ M}\Omega$;对于动力电缆,要求其绝缘电阻必须大于 $1 \text{ M}\Omega$;对于焊接电缆,要求其绝缘电阻不得小于 $1 \text{ M}\Omega$ 。以上各项均采用 500 V 的绝缘电阻表进行测量。

收稿日期:2012-12-28

王水成简介:1955年出生,大学学历,教授级电气工程师;中国电工技术学会高级会员,中国管理科学研究院特聘研究员;主要从事仪器仪表、自动控制和电气安全技术工作,获得已授权和已通过审查的国家专利 27 项,获省、市级科技成果及优秀学术论文奖 70 余次,出版专业著作 2 部,在专业刊物上发表科技论文 200 多篇。

行业信息

中国焊接协会第六届理事会第四次(扩大)会议将于2013年11月9-11日召开

由中国焊接协会主办,天津金桥焊材集团有限公司承办的“2013’中国金桥焊接行业发展高端论坛暨中国焊接协会第六届理事会第四次(扩大)会议”将于2013年11月9-11日在南宁召开。

论坛主题为推进焊材及设备的国产化,提升焊接行业制造水平。

请登录中国焊接协会网站:(<http://www.china-weldnet.com>)焊接网新闻专栏了解更多会议信息。