

电焊设备的安全检查

王水成

(中国平煤神马集团 职工技术协会, 河南 平顶山 467000)

摘要:分析了电焊设备及其焊接作业中的各种不安全因素,从电焊机、焊钳与电缆和保护接地(或接零)系统等三个方面,着重探讨电焊设备在使用之前应进行安全性技术检查的项目和内容,对每个方面均提出具体的技术要求和检查依据,这些方法具有较强的可操作性,且普遍适用于电弧焊作业领域。

关键词:电焊机;绝缘;保护接地;接地电阻;电缆

中图分类号:TG434

文献标志码:B

文章编号:1001-2303(2014)01-0031-03

DOI:10.7512/j.issn.1001-2303.2014.01.08

Electric welding equipment's security inspection methods

WANG Shui-cheng

(Employee Technique Association, China Pingmei Shenma Group Co., Ltd., Pingdingshan 467000, China)

Abstract: This article has analyzed the electric welding machine and various unsafe factors when welding operation, and explored the safety inspection items and details before operate the equipment from three aspects, including the equipment, electrode holder, welding cable and earthing, etc. and put forward the technical requirements and inspection basis, which have good manipulation, are suitable for common arc welding operation.

Key words: electric welding machine; insulation; protective earthing; earth resistance; electric cable

0 前言

电焊设备在机械制造、安装、维修以及建筑施工等行业的应用极为广泛。电焊作业属于特种作业,在工作中容易发生人员触电、烧损设备和火灾、爆炸等事故。电焊机的空载电压一般大大超过了安全电压,而焊接操作时接触电的机会很多,如调节和移动电焊机及其焊钳、电缆、焊件、工作台、更换焊条、操作电焊机的控制电器等,尤其是在金属容器、管道、船舱、锅炉里进行操作时,因周围都是金属物体,其触电的危险性更大;电焊机通过控制电器与380 V/220 V电力网络连接,一旦电焊机发生电气故障,焊钳、焊件和电焊机的外壳上就可能出现电压;电焊机及其一次回路、二次回路的短路、接触不良

和超负荷运行等,可能引起电气火灾;在电焊场所附近或高空作业点的下方存在有可燃、易燃气体及可燃物料时,可能引起火灾或爆炸事故;在登高作业的焊接操作中,可能发生触电失控,从而造成空中坠落的二次事故。

基于上述原因,为了保护人员和财产的安全,必须切实落实安全管理及其相应的技术措施。其中,电焊设备在使用前的检查工作,也必须予以高度的重视。以下就电焊机、焊钳与电缆和保护接地(或接零)系统等三个方面,分析和探讨电焊设备在使用前应实施的检查项目和检查内容,供有关工作者参考^[1-4]。

1 电焊机安全检查方略

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、有无缺

收稿日期:2013-03-18

作者简介:王水成(1955—)男,教授级电气工程师,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(厅、局)级科技成果及优秀学术论文奖70余次。

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慎重对待,即使是使用中和新购置的电焊机,也不能疏忽大意。

1.2 绝缘性能检查

电焊机能否安全运行,能否避免安全事故,这在很大程度上取决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、二次回路不相连接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,在测量之前,应首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

电焊机应放置在能防雨雪、干燥且通风良好的地方,还应远离高热设备或设施,其周围不得有易燃、易爆物品。在潮湿的环境下使用时,电焊机应适当垫高,防止绝缘受损导致发生漏电、短路事故。

2 焊钳与电缆安全检查

2.1 外观结构检查

焊钳是焊工的重要工具,与焊工的焊接操作、焊接质量和人身安全均有直接关系。应使用定型标准焊钳,勿用简易型;要求焊钳弹簧的弹力充足,钳口无严重锈蚀及烧损现象,应能保证在任何斜度下都能夹紧焊条;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,电缆的铜芯不得有丝毫外露。

自配电箱(盘)至电焊机之间的动力线应选用耐压为 500 V 的电缆,移动电源宜选用柔软的多芯电缆,固定电源可用单芯电缆。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。

自电焊机至焊钳和焊件之间的焊接电缆应考虑耐油、耐热、耐腐蚀、耐磨擦性能,应能承受较大的机械外力,并具有良好的柔软性,以便于操作中的弯曲、拽拉和收放等。我国有专用的 YHH 型焊接用橡胶套软电缆和 HHR 型橡胶套特软电缆供选用,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。每条焊钳电缆和焊件电缆最好都使用整根的,若有接头,每条不应超过两个,接头处要务必处理好接触与绝缘问题,既要保证连接牢固和尽可能小的接触电阻,还要采用绝缘材料认真包扎。也可以使用专用接头如 KDJ 系列电缆快速接头。

2.2 绝缘性能检查

对于焊钳,要求其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 $1\text{ M}\Omega$,其热态绝缘电阻不得小于 $0.4\text{ M}\Omega$ 。以上各项均采用 500 V 的绝缘电阻表进行测量。

3 保护接地(零)系统安全检查

3.1 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保护接零,这是保障安全生产的最基本、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。

3.2 多台电焊机保护接地(零)连接规则检查

如果在同一工作现场有若干台电焊机投入使

用,则应对各台电焊机分别进行保护接地(或接零),不允许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。

3.3 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 。

对于接地系统主要指标,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 。

3.4 电焊机二次侧独立接地(零)原则检查

电焊机二次侧实行保护接地(零)的方针,能够有效的防止一次侧高压窜入二次侧时造成的电击事故。但电焊机的二次侧的一个接线端子(必须为连接焊接电缆的接线端子)接地(零)时,则焊件或工作台就不能再接地(零)。否则,一旦焊接回路发生如焊接电缆本身存在接触状态不佳的连接点、焊接电缆与二次侧接线端子或焊件、工作台之间连接不可靠等接触不良现象,则强大的二次焊接电流将部分或全部通过焊件或工作台的接地(零)线,如果这些接地(零)线的截面积不足、局部导体损伤、连接点接触不良,或外皮绝缘损伤后又同其他导体相碰等,这些导线必然会产生危险温度,并燃着塑胶外皮,甚至将线路熔断,使人身安全受到威胁,或引发

火灾、爆炸事故。因此,凡是在具有接地(零)线的焊接对象上(如电气设备、电动机械、各类机床等)进行焊接时,应将焊件上的接地(零)线暂时拆除;凡是焊接与大地长距离或大面积紧密相连的对象(如埋入地下或置于水中的金属管道、金属构架等)时,如果这类焊件的接地电阻小于 4Ω ,则应将电焊机二次侧与焊接电缆相接的接线端子上的接地线暂时解下。总之,必须坚持二次侧独立接地(零)原则,即电焊机二次侧的接线端子与焊件不得同时接地或接零。

4 结论

关于电焊设备在使用前进行安全检查的内容和方法,是对电焊设备和焊接作业安全性的基本要求,是保障安全生产的重要措施,也是长期从事电气安全工作,并总结焊接作业许多事故案例中的事故教训和防范经验的认识和探索。由于电焊设备种类繁多,以及作业现场条件和工艺要求的多样性,所以电焊设备的用前安全检查还有许多专门的特殊的检查项目和技术要求,限于篇幅而无法面面俱到,希望读者朋友见谅。在如今建设社会主义和谐社会和小康社会的进程中,应当倡导“关注民生是最大的政治,改善民生是最大的政绩”,认真贯彻“以人为本”的理念,全面落实“科学发展观”精神,切实有效地保护广大劳动者的生命安全和身体健康,促进社会主义经济的持续发展与生产的安全进行。

参考文献:

- [1] 胡绳荪,杨立军.现代弧焊电源及其控制[M].北京:机械工业出版社,2007:255-257.
- [2] 张应立,张 莉.焊接安全与卫生技术[M].北京:中国电力出版社,2003:33-37,41-54.
- [3] 祁政敏,李保法,余如春,等.施工现场用电安全手册[M].北京:中国计划出版社,2006:22-44,153.
- [4] 电世界杂志编辑部.实用接地技术[C].上海:电世界杂志社,1996:49-50,238,247-248.

《钢制压力容器焊接工艺》

书号:0233 定价:55 元

本书概括地介绍了压力容器的结构特点和常用接头形式,压力容器用钢的现行标准及其对理化性能的要求。阐明了对压力容器用焊接材料的基本要求、相关标准及选择原则,在压力容器制造中常用焊接方法的工艺特点和适用范围以及相应焊接设备和工艺装备的技术特性与选用依据,较详细地论述了压力容器制造工艺过程、焊接工艺评定程序和焊接工艺管理,列举了压力容器各种焊接接头的典型焊接工艺规程。对焊接接头中常见缺陷的形成原因作了较全面的分析,并提出了合理的防止措施。此外,对压力容器焊接接头的质量监控和检验要求,主要的检查方法以及焊接缺陷的评定标准作了综合性的叙述。全书还采用了最新的国家标准和行业标准。本书可供从事压力容器焊接的中、高级焊工、技师阅读,也可供焊接专业人员和非焊接专业的工艺人员参考。

订书热线:028-83267908

联系人:黄秀艳