

关于火电厂焊接生产的安全技术研究

孟旭波

陕西商洛发电有限公司 陕西 商洛 726007

摘要：火电厂焊接生产安全技术研究聚焦于提升焊接作业的安全性与效率。研究深入分析焊接过程中常见的火灾、触电、高处坠落及中毒等安全隐患，提出针对性的安全技术措施和管理策略。通过优化焊接设备、完善作业环境、加强个人防护及建立应急预案，确保焊接作业的安全进行，注重技术创新与制度完善，推动火电厂焊接生产向更安全、更高效的方向发展。

关键词：火电厂；焊接生产；安全技术

引言：随着火电厂规模的不断扩大与技术的持续进步，焊接作为连接金属部件的关键工艺，在电厂建设中扮演着至关重要的角色。焊接作业过程中潜在的安全风险，如火灾、触电、高处坠落及有害气体排放等，对作业人员生命安全和电厂运行稳定构成了严重威胁。因此深入研究火电厂焊接生产的安全技术，探索有效的预防措施和应急方案，对于保障人员安全、提高生产效率和促进可持续发展具有重要意义。

1 火电厂焊接生产概述

火电厂焊接生产是电力建设中的关键环节，涉及锅炉、汽轮机、管道系统等多个核心部件的组装与连接。这一过程要求极高的技术精度与质量控制，以确保电厂运行的安全稳定与高效。焊接作业在火电厂建设中占据重要地位，它利用高温热源将金属材料永久性地熔合，形成坚固的结构体，能够承受高温高压及复杂工况下的长期运行。随着自动化与智能化技术的发展，火电厂焊接生产逐渐引入机器人焊接、激光焊接等先进技术，不仅提高焊接效率与精度，还显著改善作业环境，降低劳动强度。严格的焊接工艺管理、无损检测与质量控制体系，确保每一条焊缝的质量达标，为火电厂的安全稳定运行奠定坚实基础。

2 焊接生产对火电厂的重要性

焊接生产在火电厂的建设中具有不可替代的重要性，它是确保各类关键设备如锅炉、汽轮机、管道系统等达到高度可靠性和稳定性的基础。焊接质量直接关系到设备在极端运行条件下的承压能力、密封性以及整体结构的完整性。通过精确的焊接工艺和严格的质量控制，焊接生产能够有效避免设备在运行过程中出现泄漏、断裂等严重问题，从而保障火电厂的连续、稳定供电，为国民经济的发展提供坚实的能源支撑^[1]。高质量的焊接不仅提升火电厂设备的即时可靠性，还对其长期使

用寿命产生深远影响。良好的焊缝能够有效抵抗高温、高压、腐蚀等恶劣环境的侵蚀，减少因材料疲劳、应力集中等因素导致的早期失效，通过优化焊接工艺、选用合适的焊接材料以及实施严格的焊后检测和维护，焊接生产有助于显著提升火电厂设备的使用寿命，降低更换和维修成本，提高整体经济效益。

3 火电厂焊接生产的安全风险分析

3.1 火灾和爆炸风险

火电厂焊接生产中的火灾和爆炸风险是多方面的，其严重性不容忽视。焊接过程中产生的高温电弧能够瞬间点燃附近的易燃材料，如积聚的油污、未清理的包装材料或邻近的电缆绝缘层。此外，焊接飞溅的火花虽小，但足以穿透微小的缝隙或孔洞，点燃难以察觉的易燃物。在封闭或半封闭空间内，如管道、容器或设备内部进行焊接时，未排出的可燃气体（如氢气、甲烷等）与空气中的氧气混合形成爆炸性混合物，一旦遇到焊接火花就可能引发爆炸。

3.2 触电风险

触电风险在火电厂焊接生产中尤为突出，因为焊接设备通常涉及高电压和高电流操作。如果焊接设备的电源线破损、裸露或接线不规范，电流就可能通过破损处泄漏到设备外壳或周围环境中，增加触电的风险，焊接设备的绝缘层若老化、磨损或受到化学物质的侵蚀，也会失去绝缘效果，导致漏电。焊工在操作过程中若未佩戴合格的绝缘手套、绝缘鞋等防护用品，或在使用潮湿的焊钳、焊枪时未采取额外的绝缘措施，也极易发生触电事故。

3.3 高处坠落风险

火电厂焊接作业中的高处坠落风险不仅涉及物理高度的挑战，还伴随着复杂的作业环境和潜在的安全隐患。在高空作业平台上进行焊接时，如果平台设计不合

理、结构不稳定或固定不牢固,就可能导致平台晃动甚至倾覆,造成焊工坠落。高处作业还常受到风力、温度等自然因素的影响,增加了作业难度和危险性。焊工在高处作业时若未正确使用安全带、安全网等防护设施,或未遵循安全操作规程进行作业前的安全检查和环境评估,也可能发生坠落事故。

3.4 中毒风险

火电厂焊接作业中的中毒风险主要来源于焊接过程中产生的有毒气体和烟尘。焊接电弧的高温会使金属蒸发并产生微小的烟尘颗粒,这些颗粒中可能含有重金属、有毒化学物质等对人体有害的成分。长期吸入这些烟尘颗粒会导致焊工患上职业病如尘肺病等,焊接过程中还可能产生臭氧、氮氧化物、一氧化碳等有害气体,这些气体在封闭或半封闭空间内积聚后浓度升高,对焊工的呼吸系统造成损害甚至引发中毒^[2]。

4 火电厂焊接生产的安全技术措施

4.1 防火防爆技术

防火防爆技术是火电厂焊接生产安全的关键,必须严格控制焊接作业环境,确保作业区域周围无易燃易爆物品。在作业前,应对作业区域进行彻底清理,清除所有可燃物,如油脂、木材、包装材料等。对于可能积聚可燃气体的封闭或半封闭空间,应进行充分的通风换气,以降低可燃气体浓度。焊接设备应选用符合安全标准的合格产品,并定期检查和维修,确保设备处于良好状态。焊接过程中,应使用防火毯、接火盆等防火工具,以收集飞溅的焊渣和火花,防止其引燃周围物品。对于大型设备或结构件的焊接,应设置专门的防火隔离区,并配备足够的灭火器材,以便在紧急情况下迅速扑灭火源。还应加强员工的防火防爆意识培训,使员工了解火灾爆炸的危害性和预防措施。

4.2 防触电技术

防触电技术是保障焊工生命安全的重要措施,焊接设备应具备良好的绝缘性能,电源线、焊钳、焊枪等部件应无破损、裸露现象。在作业前,应对设备进行全面的安全检查,确保接线正确、接地可靠。应使用带有漏电保护功能的电源控制箱,以防止设备漏电引发触电事故。焊工在作业过程中应穿戴合格的绝缘防护用品,如绝缘手套、绝缘鞋、防护服等。这些防护用品应具备良好的绝缘性能和耐磨性,以确保在长时间作业过程中仍能有效保护焊工免受触电伤害。加强作业现场的电气安全管理,确保电气设备的安装、使用和维护符合安全标准。对于临时用电线路,应规范敷设,避免乱拉乱接现象,定期对电气设备进行维护和检修,及时发现并消除

安全隐患。

4.3 高处作业安全技术

高处作业安全技术是火电厂焊接生产中不可或缺的一部分。首先,应确保高处作业平台稳固可靠,符合安全标准。在作业前,应对平台进行全面检查,确保其结构完整、固定牢固。应设置安全护栏、安全网等防护设施,以防止焊工坠落。其次,焊工在高处作业时应穿戴合格的安全防护用品,如安全带、安全帽、防滑鞋等。安全带应挂在上方牢固可靠的固定点上,并确保在作业过程中始终系好。在移动或变换作业位置时,应先检查安全带是否牢固可靠,再进行操作。另外,还应加强高处作业的安全管理和监督,作业现场应设置专人监护,确保焊工在作业过程中遵守安全操作规程,应定期对高处作业区域进行安全检查和维修,及时发现并消除安全隐患。

4.4 防毒技术

焊接作业中产生的有毒气体和烟尘对焊工的身体健康构成严重威胁,防毒技术是保障焊工健康的重要措施。应确保作业场所的通风换气系统正常运行并符合安全标准。在无法进行有效通风的环境下进行焊接作业时,应使用呼吸防护用品如防毒面具或空气呼吸器等来保护焊工的呼吸系统^[3]。应选用低毒、低烟的焊接材料和焊条,以减少焊接过程中产生的有毒气体和烟尘。应定期对焊接作业区域进行空气质量检测和监测,确保空气中的有毒气体和烟尘浓度不超过安全标准。加强焊工的防毒意识培训,使他们了解有毒气体和烟尘的危害性以及防护措施,在作业过程中,焊工应佩戴合格的防护用品如防尘口罩、防护眼镜等,以减少有毒气体和烟尘对身体的侵害。

5 火电厂焊接生产的安全管理策略

5.1 立健全安全管理制度

建立健全安全管理制度是火电厂焊接生产安全管理的基石。首先,应制定详细的安全管理制度和操作规程,明确焊接作业的安全要求、操作流程、责任分工及奖惩措施。这些制度应涵盖焊接设备的选用、维护与管理,例如规定焊接设备的品牌、型号、性能参数等要求,确保设备的稳定性和可靠性;明确设备的定期维护保养计划,包括检查焊接电极、电缆、焊枪等部件的磨损情况,及时更换损坏的部件。作业环境的清理与通风也至关重要,在焊接作业前,必须清理作业区域的易燃物、易爆物等,确保作业环境整洁;同时,要保证良好的通风条件,及时排出焊接过程中产生的有害气体和烟尘。其次,应建立安全责任制,明确各级管理人员和作

业人员的安全职责,通过签订安全责任书、设立安全责任人等方式,将安全责任层层分解,落实到每一个岗位和每一个人。应建立安全考核机制,定期对安全管理制度的执行情况进行检查评估,并根据评估结果进行相应的奖惩。

5.2 加强安全教育培训

火电厂应定期开展安全教育培训活动,确保所有从事焊接作业的员工都接受到全面的安全教育和技能培训。应制定详细的安全教育培训计划,明确培训目标、内容、时间和方式。培训内容应包括焊接作业的安全知识,如焊接过程中的火灾、爆炸、触电等风险及防范措施;操作规程,详细讲解焊接设备的正确操作方法,包括焊接电流、电压的调节,焊接速度的控制等;个人防护用品的使用,现场演示防护面罩、手套、护目镜等的正确佩戴方法;紧急情况下的自救互救技能,如在发生触电事故时如何迅速切断电源并进行急救,在发生火灾时如何正确使用灭火器材和逃生等。培训方式可采用课堂讲授、现场演示、模拟演练等多种形式相结合。针对不同岗位和作业特点的员工,应制定差异化的培训方案,确保培训内容与员工实际工作紧密相关。例如,对于从事手工电弧焊的员工,要重点培训其对焊条的选择和使用、电弧稳定性的控制等技能;对于从事气体保护焊的员工,要重点培训其对保护气体的选择和流量控制、焊接参数的调整等技能。同时加强对新员工和转岗员工的安全教育培训,确保他们能够快速掌握安全知识和技能。建立安全教育培训档案,记录员工的培训情况、考核成绩及培训效果评估结果。通过定期回顾和分析培训档案中的数据,可以不断优化培训方案,提高培训效果。

5.3 安全检查和监督

制定详细的安全检查计划和检查标准,明确检查内容、检查周期、检查方法和检查人员等要素。检查内容应包括焊接设备的完好性,检查焊接设备的外观是否有损坏、漏电等情况,检查电极夹头是否松动,电缆是否有破损等;作业环境的整洁度,确保焊接作业区域无易燃物、易爆物等杂物;个人防护用品的佩戴情况,检查作业人员是否正确佩戴防护面罩、手套、护目镜等;操作规程的执行情况,观察作业人员是否按照操作规程进行焊接作业,如焊接参数的设置是否正确,焊接顺序

是否合理等。建立安全监督网络和信息反馈机制,通过设立安全监督员、建立安全举报制度等方式鼓励员工积极参与安全监督工作,及时发现和报告安全隐患和违章行为。安全监督员要熟悉焊接作业的安全要求和操作规程,能够及时发现潜在的安全问题;安全举报制度要明确举报渠道和奖励措施,鼓励员工积极举报安全隐患和违章行为^[4]。

5.4 应急预案制定和演练

预案应具有较强的针对性和可操作性,能够指导员工在紧急情况下迅速、准确地采取应对措施。例如,在发生火灾爆炸事故时,应急预案要明确火灾报警程序、灭火器材的使用方法、人员疏散路线等;在发生触电事故时,应急预案要明确切断电源的方法、急救措施等;在发生高处坠落事故时,应急预案要明确救援程序、急救方法等。定期组织应急预案演练活动,通过模拟真实场景下的紧急情况,检验应急预案的可行性和有效性,提高员工的应急反应能力和自救互救技能。演练过程中应注重实战性和真实性,确保员工能够真正掌握应急知识和技能。例如,可以模拟焊接作业现场发生火灾的情况,让员工实际操作灭火器材进行灭火,疏散到安全区域;模拟触电事故的情况,让员工进行急救操作等。

结束语

火电厂焊接生产的安全技术研究是一项系统工程,需要不断探索与实践。随着科技的不断进步和安全生产理念的深入人心,火电厂焊接生产的安全技术将更加成熟和完善。未来,将继续加大研发投入,加强安全管理,提高员工素质,为火电厂焊接生产的安全高效运行提供坚实保障。同时也希望本研究的成果能为相关行业提供有益借鉴和参考。

参考文献

- [1]黄丽娟.关于火电厂焊接生产的安全技术研究[J].电工文摘,2019(4):76-77.DOI:10.3969/j.issn.1673-8845.2019.04.024.
- [2]胡琳.火电厂集控运行的危险点预控研究[J].通信电源技术,2017,34(06):285-286.
- [3]韦云坡.浅析火电厂消防安全管理措施[J].科技资讯,2018,16(16):107-108.
- [4]申彦军.基于火电厂焊接生产安全技术的研究[J].环球市场,2019(26):160-162.