

火力发电厂电气设备安装技术优化研究

温 凯

山西漳山发电有限责任公司 山西 长治 046021

摘 要：火力发电厂电气设备安装技术是确保电厂稳定运行的关键。本文分析了发电机、变压器、启动柜与配电盘柜、断路器和隔离开关的安装技术，以及电缆铺设和电气设备调试等环节，揭示了日常管理工作缺失、电气消防设备不足、施工人员素质不高及安装质量管理不到位等现存问题，针对这些问题，提出了相应的优化措施，通过这些优化手段，旨在提高火力发电厂电气设备安装的质量和效率，确保电厂安全、稳定运行，满足社会电力需求。

关键词：火力发电厂；电气设备；安装技术；优化研究

引言

火力发电厂作为电力生产的重要基地，其电气设备的安装质量直接关系到发电效率 and 安全性，随着电力需求的不断增长，对火力发电厂电气设备的要求也越来越高，在实际安装过程中，仍存在着问题，这些问题会对电气设备的正常运行产生不良影响，本文在通过对火力发电厂电气设备安装技术的全面分析，找出存在的问题，并提出相应的优化措施，以期为提高火力发电厂的运行效率和安全性提供借鉴。

1 火力发电厂电气设备安装技术分析

1.1 发电机的安装

在火力发电厂中，发电机的安装要确保安装场是否符合要求，是否具备良好的通风以及散热条件等，安装过程需严格按照规范进行，精准定位，保证发电机与基础牢固连接，仔细安装电气线路和冷却系统等附属设备，确保各部件连接可靠，安装后进行严格的调试，定期做好检查，确保发电机性能的稳定性，为火力发电厂的稳定运行提供可靠动力。

1.2 变压器的安装工作

在火力发电厂的设备配置中，变压器有着重要的地位，对其本身的检验工作需要高度重视，确保热油循环与真空注油过程均在预设的温度阈值内顺利进行^[1]。技术人员需密切监察变压器基础轨道与轨距的适配性、变压器焊接部位的稳固程度以及固定情况，为了保障回路接线的规范性，变压器及其配套继电器的安装位置需维持在一个科学合理的升高坡度上，以实现火力发电厂电气设备的高效稳定运行。

1.3 启动柜和配电盘柜的安装

为确保安装的顺利进行，需要先清理配电室，改善现场作业的环境，维持室内良好的通风状况及适宜的干燥度，适时运用防锈涂层，减少外部环境的影响；等准

备工作结束后，进行配电盘柜的安装流程，由于盘柜在移动过程中易受损，需对其加强保护措施。在安装过程中，合理布置基础槽钢位置，根据现场情况确定盘柜安装位置，并采取固定措施，保障后续运作中的稳定性；外接线与母线的组装工作，选用高质量的线材，并通过弹簧垫片将母线与螺栓连接，增强受力的均衡性，确保在后续使用过程中不会出现松动情况。

1.4 断路器和隔离开关的安装

在火力发电厂中，断路器和隔离开关的安装至关重要，断路器主要用于在电路出现故障时迅速切断电流，保护电气设备和系统安全，安装时需确保其型号、规格符合设计要求，严格按照安装流程进行操作，保证连接牢固、接触良好；隔离开关用于隔离电源，为设备检修提供安全条件，安装过程中要注意安装位置的准确性，确保操作灵活、可靠，对两者的安装进行严格的调试和检测，确保其性能稳定、动作准确，以保障火力发电厂电气系统的安全稳定运行。

1.5 电缆的铺设

在实施电缆铺设作业时，需细致检验电缆的型号和规格，依据工程图纸，将不同特性及功能的电缆妥善安装在指定位置，并采用包扎技术对电缆的两端连接处实施密封处理，铺设过程中，注意电缆的固定和保护，确保无交叉现象发生，详细记录相关信息，依据电缆的实际长度进行编号，以便于后续日常维护工作的顺利开展。

1.6 电气设备调试技术

调试前需制定详细的调试方案，明确调试的目标、步骤和方法。（1）进行外观检查。外观检查包括检查设备的外观是否有损坏、接线是否正确，确保设备无损伤、连接牢固。（2）绝缘电阻测试。绝缘电阻测试用以判断设备的绝缘性能是否良好，防止漏电和短路等故障。（3）空载试验。在无负载情况下启动设备，检查设

备的运行状态、温度变化、噪声等指标。(4) 控制系统调试。控制系统调试需确保各控制回路是否正常工作。在调试过程中,使用专业的测试仪器和设备,严格按照操作规程进行,及时记录调试数据,对发现的问题进行调整和修复。

2 浅析火力发电厂电气安装中存在的问题

2.1 电气设备安装图纸理解偏差

在电气设备的安装流程中,工程图纸是对整个安装过程的概括与总结,电气工程图纸阐述了电气设备的总体布局与规划方案,并据此设计出科学合理的电气设备安装总平面布局图。由于电气设备安装的复杂性和系统性特征,实际操作环节往往容易对设计细节产生误解,这些误解会引发安装图纸规划上的偏差,进而导致整个电气设备的安装成果偏离计划布局,造成设备安装方面的重大失误。

2.2 电气消防设备建设不到位

消防设备扮演着至关重要的角色,由于环境的特殊性,对电气消防系统进行构建与优化变得十分重要,众多火力发电厂在电气消防设施建设上尚存缺陷,这为日常的生产运营活动带来了重大的消防安全隐忧^[2]。部分发电厂可能未配备足够数量或合适类型的消防设备,在发生电气火灾时无法及时有效地进行灭火,问题的严重性升级,可能会干扰电力系统的正常运行流程,进而导致诸如火灾、爆炸等安全事件的发生,对员工的生命安全以及周边民众的财产构成重大风险与威胁,缺乏定期的消防设备检查和维护,也可能导致设备在关键时刻无法正常发挥作用。

2.3 施工人员的专业水平和综合素养欠缺

在火力发电厂电气设备安装过程中,施工人员的素质状态对技术实施水平和电气工程的安装质量有着直接且重要的影响,由于电气设备安装流程复杂多样,施工人员间的互动频繁且涉及内容广泛,其中一些隐蔽环节往往容易被忽略,特别是在电缆铺设环节,一些施工人员可能未按照规范进行固定,导致电缆在运行过程中容易松动或受损,由于难以对所有工序实施全面有效的监管,施工人员中容易出现操作不规范、违背规章制度的行为,进而引发电气安装及调试现场的秩序混乱,错误判断的情况时有发生,上述问题均有可能致使火力发电厂的电气设备产生故障或缺陷,对设备的稳定运行及其使用寿命构成威胁。

2.4 安装质量管理不到位

电气设备的安装环节中质量管控措施的缺失成为了一个显著问题,进而影响了火力发电厂的日常运作与长

期发展。一方面,缺乏严格的质量标准和规范流程,材料选择和设备采购随意,安装工艺不明确,关键部件未进行严格质量检测和筛选,安装流程不规范且缺乏详细记录和检查,易因操作不规范引发质量问题;另一方面,施工流程监督与核查力度不足,安装作业中出现异常不能及时排查,安装设备性能参数检查不到位,人员操作和监管审查缺失,导致问题难以发现和解决,影响生产效率、增加成本和安全风险。

3 火力发电厂电气设备安装技术优化的措施

3.1 注重图纸审核,消除图纸理解偏差

针对火力发电厂电气安装中存在的问题,尤其是电气设备安装图纸理解偏差问题,可采取以下优化措施。第一,建立图纸审核机制。在安装前,组织专业技术人员对电气设备安装图纸进行严格审核,审核人员应具备丰富的电气安装经验和专业知识,能够准确判断图纸的合理性和可行性,对于发现的问题,及时与设计人员沟通协调,进行修改和完善,审核人员还应关注图纸与实际安装环境的匹配度,确保图纸在实际安装中具有可操作性。第二,强化现场技术指导。在安装过程中,安排专业技术人员进行现场指导,及时解决安装人员在图纸理解方面的问题,技术人员应密切关注安装进度,对关键环节进行重点指导,确保安装工作按照图纸要求进行^[3]。第三,提高沟通协作效率。加强安装人员与设计人员、技术人员之间的沟通协作,建立有效的沟通渠道,及时反馈图纸理解中的问题和安装过程中的实际情况,设计人员应根据反馈信息,及时对图纸进行解释和说明,确保安装人员正确理解图纸意图。第四,引入先进的技术手段。利用三维建模技术等先进手段,将电气设备安装图纸转化为直观的三维模型,通过三维模型,安装人员可以更加清晰地看到电气设备的布局 and 安装要求,减少理解偏差,还可以利用虚拟现实技术进行模拟安装,提前发现潜在问题,优化安装方案。

3.2 加强电气消防设备安全管理

在强化电气消防设备安全管理的过程中,需着重关注以下三个方面。(1) 优选新型消防设备。结合火力发电厂的作业环境和实际情况,选择稳定性高、可靠性强且环境适应能力突出的现代新型消防设备,有助于提升火力发电厂应对火灾风险的能力,保障电气系统的安全稳定运行,新型消防设备能更好地适应复杂的工厂环境,在关键时刻发挥关键作用,为火力发电厂的安全生产提供有力保障。(2) 火力发电厂火灾报警系统通信方式分析。由于火灾报警系统设备制造商的差异,其内部通信机制及安装位置要求也有所不同,总线式通信清晰

简洁,减少了通信电缆的使用量并简化了布线流程,但电缆路径较为复杂,更适用于分散布局且电磁场强度高的火力发电厂建筑群;分总线式通信在电缆使用量上更为节省,且对火力发电厂的可靠性提升优于总线式,较为适合火力发电厂;分线式通信则因电缆使用量较大,在强电磁场环境下的抗干扰能力较弱,系统的可靠性因此受到减弱,对于火力发电厂火灾自动报警系统而言,采用总线式通信模式作为其内部通信方式更为适宜。

(3) 严格实施防火封堵措施。为了保障厂区内汽机房、控制室电缆层及锅炉房电缆竖井的安全性,需采用符合规定标准的有机防火材料,填充于电缆周边及其间隙之中,在外围区域,灌注合格的无机防火材料,且此类无机材料的高度需略低于有机材料,无机防火材料完全凝固后,需进一步密封所有电缆竖井边缘的缝隙,以确保整体的防火效果。

3.3 加强队伍建设

为了有效提升火力发电厂设备安装技术的质量,关键在于增强安装技术人员及其相关管理人员的专业技能与综合素质,由于施工人员在电气设备安装中存在的问题,我们可以采取以下措施加强队伍建设。第一,重视施工人员的培训工作。定期组织专业技能培训,涵盖电气设备安装的各个工序,包括电缆敷设规范、设备接线标准等,通过理论讲解与实际操作相结合的方式,让施工人员深入理解安装规范,提高操作技能。第二,为施工人员提供更多的业务交流机会。可以组织内部经验分享会,让经验丰富的施工人员分享在安装过程中遇到的问题及解决方法,促进团队整体水平的提升,鼓励施工人员参加行业交流活动,了解最新的安装技术和管理经验,拓宽视野^[4]。第三,建立激励机制。对于在工作中表现出色、严格遵守规章制度、安装质量高的施工人员给予一定的奖励,如物质奖励、荣誉表彰等,激发他们的工作积极性和责任心;对于操作不规范、出现质量问题的施工人员进行批评教育和相应处罚,促使他们提高自身素质。第四,吸引高素质人才加入。通过提高薪资待遇、提供良好的工作环境和职业发展空间等方式,吸引具有较高技术水平和综合素养的人才投身于火力发电厂电气设备安装事业,这些人才的加入不仅可以带来新的技术和理念,还能在团队中起到示范带头作用,带动整

体队伍素质的提升。

3.4 加强电气设备安装质量管理

强化火力发电厂电气设备安装的质量监管工作,不仅具有深远的现实意义,而且是保障其稳定运行的核心要素,为实现这一目标,对安装质量的控制需从两大方面着手加强。(1) 建立严格的质量标准和规范流程。明确电气设备安装各个环节的质量要求,从材料的选择、设备的采购到安装工艺等都制定详细标准,确保安装所需的材料、设备等质量可靠,如对电缆、开关等关键部件进行严格的质量检测和筛选,规范安装流程,对每一个步骤进行详细记录和检查,防止因操作不规范导致质量问题。(2) 加强施工流程的监督与核查力度。在电气设备安装作业期间,发现异常应立即进行排查,对所采用的安装设备进行全面检查,确认其性能、参数等各项指标是否满足相关要求;对执行安装任务的作业人员及监督管理人员展开审查,查看是否存在操作违规或监管缺失的现象,对所发现的问题,需积极组织研讨拟定解决方案,并切实执行整改措施,以保障施工质量达到规定标准,避免因质量问题影响生产效率、增加维修成本和安全风险,保障设备的稳定运行和使用寿命。

结语

火力发电厂电气设备安装技术的优化是一个复杂而系统的工程,通过加强常规管理、完善电气消防设备安

参考文献

- [1]冯华.试论火力发电厂电气设备安装技术及其优化对策[J].中小企业管理与科技.2019,(29):154-155.
- [2]黄令帅.发电厂电气设备的运行效率优化技术研究[J].电力设备管理.2024,(10):85-86.
- [3]刘书革.火力发电厂电气设备安装技术及其优化方法[J].中国化工贸易.2019,9(24):100-101.
- [4]陈玺.火力发电厂电气设备安装技术及其优化措施[J].大科技.2019(23):77-78.