

变电站电气工程施工质量管理

杜景程

天津电建科技发展有限公司 天津 300000

摘要: 本文探讨了变电站电气工程施工质量管理的重要性及实施策略,通过对质量管理的基本概念、电气工程施工质量管理的特点及其在变电站电气工程中的应用现状分析,深入研究了影响施工质量五大因素:人员、材料、机械、方法和环境。在此基础上,提出了施工前准备阶段、施工过程及施工后验收阶段的质量管理策略,并针对现有问题提出了加强人员培训、完善质量管理体系、加强施工过程监控与评估及促进技术创新与应用等改进建议,旨在提高变电站电气工程施工的整体质量水平。

关键词: 变电站; 电气工程; 质量管理

引言: 随着电力行业的快速发展,变电站作为电力系统的关键组成部分,其电气工程的施工质量直接关系到电网的稳定运行和安全供电。然而,在实际施工过程中,由于多种因素的影响,变电站电气工程质量问题时有发生,给电网的安全运行带来潜在威胁。因此,加强变电站电气工程施工质量管理,确保施工质量符合设计要求,对于提高电网的稳定性和安全性具有重要意义。

1 变电站电气工程施工质量管理理论基础

1.1 质量管理基本概念

质量管理是指在质量方面指挥和控制组织的协调活动,涵盖质量方针和质量目标的制定,以及通过质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等手段实现这些目标的过程。其核心在于确保产品或服务满足规定要求和潜在需求,以实现客户满意和组织持续发展。在现代管理理念中,质量管理强调全员参与、全过程控制和全要素管理。在变电站电气工程中,这尤其体现在施工人员需严格按照国网施工标准进行作业,尽管材料的选择和使用同样重要,但人员的施工质量和合规性才是确保工程质量的关键。从施工准备、施工执行到工程验收的每一个环节,都需纳入严格的质量管理范畴,并借助统计分析、过程监控等科学方法,不断优化管理流程,提升质量水平。

1.2 电气工程施工质量管理特点

电气工程施工质量管理具有专业性强、系统性高和安全性要求严格等显著特点。专业性方面,电气工程涉及电力系统、电气设备、自动化控制等多领域专业知识,对施工人员和管理人员的专业技能要求极高。例如,在变电站高压设备安装过程中,需精准掌握设备的电气参数、安装工艺和调试方法,稍有偏差就可能影响设备正常运行。系统性体现为电气工程与土建工程、通信工程

等相互关联、相互制约,质量管理需统筹考虑各专业之间的协同配合。以变电站建设为例,电气设备的基础施工需与土建施工紧密衔接,设备的安装调试又依赖于通信系统的支持,任何一个环节出现问题,都可能影响整个工程质量。安全性要求严格是电气工程施工质量管理重中之重,由于电气系统存在高电压、强电流等危险因素,一旦质量失控,极易引发触电、火灾等严重安全事故^[1]。因此,在施工过程中,必须严格遵守安全规范,加强安全防护措施,确保人员和设备安全。

1.3 质量管理在变电站电气工程中的应用现状

目前,质量管理在变电站电气工程中已得到广泛应用,但仍存在一些问题。多数企业建立了基本的质量管理制度,涵盖施工图纸会审、技术交底、质量检验等环节,在一定程度上保障了工程质量。然而,部分企业的质量管理制度执行不到位,存在走过场现象。例如,在施工图纸会审时,未能深入发现设计缺陷;技术交底流于形式,施工人员对关键技术要点掌握不透彻。另外,质量管理手段相对落后,仍以传统的人工检查和经验判断为主,缺乏对施工过程的实时监控和数据分析。

2 变电站电气工程施工质量影响因素分析

2.1 人员因素

人员因素是影响变电站电气工程施工质量的关键因素。施工人员的专业技能和经验直接关系到施工工艺的准确性和规范性。例如,在电气设备接线过程中,经验不足的施工人员可能出现接线错误、接触不良等问题,影响设备正常运行。管理人员的质量管理意识和决策能力也至关重要。若管理人员对质量问题重视不够,可能导致质量管理体系无法有效落实,对施工过程中的质量隐患视而不见。此外,施工人员的工作态度和责任心同样会影响施工质量。部分施工人员存在敷衍了事的心

态,不严格按照操作规程施工,增加了质量事故发生的风险。例如,在电缆敷设过程中,为追求施工进度,未按要求进行电缆固定,导致电缆在后期运行中出现磨损,引发短路故障。

2.2 材料因素

材料质量是保障变电站电气工程施工质量的基础,电气设备和材料的性能直接影响工程的安全性和可靠性。若采购的电缆绝缘性能不达标,在长期运行过程中可能出现绝缘老化、击穿等问题,引发停电事故。材料的规格型号与设计要求不符,也会导致设备无法正常安装和运行。部分企业在材料采购过程中,为降低成本,选择价格低廉但质量无法保证的供应商,给工程质量埋下隐患,材料的存储和保管不当也会影响其质量。例如,电气设备在潮湿环境中存放时间过长,可能导致金属部件锈蚀、绝缘材料受潮,降低设备性能^[2]。

2.3 机械因素

施工机械的性能和状态对施工质量有着重要影响,先进的施工机械能够提高施工效率和质量,而老旧、故障的机械则可能导致施工精度下降,甚至引发质量事故。在电气设备安装过程中,使用精度不达标的吊装设备,可能导致设备安装位置偏差,影响设备间的连接和配合。施工机械的维护保养不到位,也会缩短其使用寿命,增加故障发生概率。一些施工单位为赶工期,忽视机械的日常维护,使得机械在带病状态下运行,不仅影响施工质量,还可能造成机械损坏和安全事故。

2.4 方法因素

施工方法和工艺的合理性是确保施工质量的关键,不合理的施工方法可能导致施工质量无法满足设计要求。在电气接地施工中,若采用的接地极埋设深度不足、连接方式不当,会降低接地系统的有效性,增加设备遭受雷击和漏电的风险。施工组织设计不合理,也会影响施工进度和质量。例如,施工顺序安排不当,可能导致各工序之间相互干扰,增加施工难度和质量隐患。同时新技术、新工艺的应用不规范,也可能带来质量问题。部分施工单位在引入新技术时,未充分了解其技术原理和适用范围,盲目应用,导致施工质量无法得到保障。

2.5 环境因素

环境因素对变电站电气工程施工质量的影响不可忽视。自然环境方面,恶劣的天气条件如暴雨、大风、高温等,会对施工进度和质量产生不利影响。在高温天气下进行电气设备焊接作业,可能导致焊接质量下降;暴雨天气会使施工现场积水,影响基础施工质量。施工环境条件也会影响施工质量。施工现场的噪音、粉尘等

污染,会干扰施工人员的正常操作,影响施工精度。此外,施工现场的安全设施不完善,如缺乏必要的防护栏杆、警示标识等,会增加施工人员的安全风险,进而影响施工质量。

3 变电站电气工程施工质量管理策略

3.1 施工前准备阶段质量管理

施工前准备阶段是保障施工质量的重要基础,需深度聚焦人员技术与施工标准。在施工图纸会审环节,建设单位应组织设计、施工、监理等单位技术骨干,依据国家及行业施工标准,对图纸进行逐项审查。重点核查设计是否符合强制性规范、专业衔接是否遵循标准流程、设备选型是否满足标准化安装要求,通过技术人员专业视角与标准比对,精准识别设计缺陷,避免因设计偏差导致施工质量问题。施工方案编制过程中,要求技术负责人结合工程实际,以施工标准为核心依据,细化各工序技术参数与操作规范,针对复杂工艺制定标准化施工流程。同时,组建专家评审组对方案进行严格论证,确保施工工艺、技术措施符合标准要求与工程需求。在材料设备采购方面,安排专业采购人员与质量管理人员,严格筛选符合国家标准与行业认证的供应商,采购全程遵循标准化流程,对进场材料设备按标准检验规程进行全项检测,重要设备实行驻厂监造,确保从源头落实质量标准。

3.2 施工过程质量管理

施工过程是实现工程质量的核心环节,需以人员技术为支撑、施工标准为准则开展全过程管控。建立标准化质量检验制度,明确各工序验收标准与流程,要求施工人员严格执行“自检-互检-专检”制度,上道工序未达标准严禁进入下道工序。施工技术交底时,技术人员采用“标准条文解读+实操演示”的方式,详细说明施工工艺标准、技术参数控制范围及质量验收规范,确保施工人员全面掌握标准要求。施工过程中,技术骨干与质量监督员需每日巡检,对照施工标准实时纠正违规操作,针对复杂工序进行现场技术指导,强化施工人员对标准的执行能力^[3]。引入信息化管理平台,通过物联网传感器与高清摄像头实时采集施工数据与图像,系统自动比对施工标准参数,对关键工序与隐蔽工程进行标准化监控,一旦发现偏差立即预警,技术人员通过平台远程指导整改,实现施工过程的标准化、智能化管控。

3.3 施工后验收阶段质量管理

施工后验收阶段是检验施工标准执行成效的关键环节,需严格以国家及行业验收规范为依据开展质量评估。验收团队由具备专业资质的技术人员与质量专家组

成,对工程实体质量、技术资料进行标准化验收,重点核查电气设备调试数据是否符合试验规程、工程变更是否履行标准审批流程。针对验收发现的质量问题,建立标准化整改台账,明确责任人员、整改措施及验收标准,整改完成后由第三方检测机构按标准流程复检,确保问题闭环处理。建立工程质量追溯系统,完整记录施工各环节人员操作数据、材料设备检验报告及标准执行情况,实现质量问题可追溯、责任可倒查。同时,组织技术总结会议,对照施工标准全面评估工程质量,分析标准执行薄弱环节,形成标准化改进方案,为后续工程积累经验。

4 变电站电气工程施工质量管理改进建议

4.1 加强人员培训与管理

加强人员培训是提高施工质量的重要举措,定期组织施工人员参加专业技能培训,培训内容涵盖电气施工技术、操作规程、质量标准等方面,提高施工人员的专业技能水平。邀请行业专家进行授课,分享先进的施工经验和技能,拓宽施工人员的视野。针对管理人员开展质量管理培训,提高其质量管理意识和能力。培训内容包括质量管理体系建设、质量控制方法、质量问题处理等方面,使管理人员能够熟练运用质量管理工具和方法,有效开展质量管理工作。建立科学合理的绩效考核制度,将施工质量与个人绩效挂钩。对施工质量优秀的人员进行奖励,对出现质量问题的人员进行处罚,激励员工积极参与质量管理,确保施工质量。

4.2 完善质量管理体系

建立健全质量管理体系,明确各部门和人员的质量职责,确保质量管理工作责任到人。制定详细的质量管理制度和流程,包括质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等环节,使质量管理工作有章可循。加强质量管理体系的内部审核和管理评审,及时发现体系运行中存在的问题,采取有效措施进行改进。通过内部审核和管理评审,不断完善质量管理体系,提高质量管理水平。积极引入先进的质量管理理念和方法,如全面质量管理、精益管理等,结合企业实际情况,创新质量管理模式,提高质量管理的科学性和有效性^[4]。

4.3 加强施工过程监控与评估

建立施工过程质量监控体系,利用信息化技术对施

工过程进行实时监控。通过设置质量控制点,对关键工序和部位进行重点监控,及时发现和解决质量问题。对施工过程中的质量数据进行收集和分析,运用统计分析方法,如排列图、因果图等,找出影响质量的主要因素,采取针对性措施进行改进。定期对施工质量进行评估,评估内容包括工程实体质量、质量管理工作成效等方面,通过质量评估,总结经验教训,发现质量隐患和问题,制定改进措施,不断提高施工质量。

4.4 促进技术创新与应用

加大对新技术、新工艺的研发和应用力度,鼓励企业与科研院校合作,开展技术攻关,解决变电站电气工程施工中的技术难题。积极推广应用智能施工技术、BIM技术等先进技术,提高施工效率和质量。例如,利用BIM技术进行施工模拟和优化,提前发现施工中可能出现的问题,优化施工方案,减少施工误差。建立技术创新激励机制,对在技术创新方面取得突出成绩的单位和个人进行奖励,激发企业和员工的创新积极性。

结束语

综上所述,变电站电气工程施工质量管理是一个系统工程,需要综合考虑人员、材料、机械、方法和环境等多方面因素。通过实施科学合理的质量管理策略和改进建议,可以有效提高变电站电气工程施工的整体质量水平,为电网的安全稳定运行提供坚实保障。未来,随着新技术的不断涌现和施工管理水平的不断提升,变电站电气工程施工质量管理将迈上新的台阶。

参考文献

- [1]董阳,张家麟,贾宏伟.变电站电气设备安装工程施工管理策略[J].电力设备管理,2024(3):184-186.
- [2]牛牧之,王瑞.变电站电气安装施工中存在的问题及预防措施分析[J].电气技术与经济,2022,(4).DOI:10.3969/j.issn.1673-8845.2022.04.042.
- [3]陈涛.探究变电站土建施工与电气施工的配合与管理[J].江西电力职业技术学院学报,2022,35(12).DOI:10.3969/j.issn.1673-0097.2022.12.009.
- [4]陆宁.现阶段变电站电气工程施工质量控制路径分析[J].模型世界,2022(30):40-42.Doi:10.3969/j.issn.1008-8016.2022.30.014.