

建筑电气工程施工过程中的质量问题及防治探究

宋利荣

中铁建工集团建筑安装有限公司, 北京 100070

[摘要] 建筑电气工程的质量直接关系到建筑物的安全性、可靠性和使用功能。近年来, 随着城市化进程的推进和建筑科技的进步, 建筑电气系统的复杂性显著增加, 要求设计和施工过程中必须严格遵循相关标准和规范。尽管如此, 由于设计缺陷、材料和设备质量问题、施工工艺不当、管理不足以及环境因素等多方面原因, 电气工程施工质量问题仍然频繁发生。这些问题不仅影响了工程的使用效果, 还对安全性和经济性产生了潜在威胁。因此, 开展建筑电气工程质量问题的研究, 分析其成因并提出切实可行的防治措施, 对于提高工程质量、保障建筑安全具有重要意义。

[关键词] 建筑电气工程; 施工过程; 质量问题及防治

DOI: 10.33142/ucp.v1i2.13613

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Exploration on Quality Issues and Prevention in the Construction Process of Building Electrical Engineering

SONG Lirong

China Railway Construction Engineering Group Construction and Installation Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract: The quality of building electrical engineering is directly related to the safety, reliability, and functional use of buildings. In recent years, with the advancement of urbanization and building technology, the complexity of building electrical systems has significantly increased, requiring strict adherence to relevant standards and specifications in the design and construction process. However, due to various reasons such as design defects, material and equipment quality issues, improper construction techniques, inadequate management, and environmental factors, electrical engineering construction quality problems still occur frequently. These issues not only affect the effectiveness of the project, but also pose potential threats to safety and economy. Therefore, conducting research on the quality issues of building electrical engineering, analyzing their causes, and proposing practical and feasible prevention and control measures are of great significance for improving engineering quality and ensuring building safety.

Keywords: building electrical engineering; construction process; quality issues and prevention measures

引言

建筑电气工程作为现代建筑设计和施工的重要组成部分, 涉及电力供应、照明系统、配电网络、通信系统及智能化管理等多个方面。随着建筑规模的不断扩大和电气技术的快速发展, 电气系统的复杂性和对质量的要求也日益提高。在实际施工过程中, 电气工程常常面临各种质量问题, 这些问题不仅影响工程的正常运行, 还可能引发安全隐患和经济损失。因此, 系统化的质量控制和有效的防治措施成为保障建筑电气工程质量的关键。通过深入探讨建筑电气工程施工中的常见质量问题及其成因, 并提出相应的防治措施, 以期为提高建筑电气工程质量提供理论支持和实践指导。

1 建筑电气工程概述

建筑电气工程是建筑工程的重要组成部分, 涵盖了电力供应、照明系统、配电系统、通信系统、防雷接地系统以及智能化系统等方面。目的是为建筑物提供安全、可靠、经济、环保的电力支持和智能化管理, 实现建筑功能的最大化和使用效率的最优化。在建筑电气工程中, 设计和施工的规范化及标准化至关重要, 确保系统的稳定性和安全

性。随着科技的发展建筑电气工程也逐渐融入了更多智能化和节能环保的元素, 使得现代建筑不仅具备高效的能源利用率, 还能够提供更为舒适和便捷的使用体验。

2 建筑电气工程施工中的常见质量问题

2.1 电缆敷设问题

在建筑电气工程施工中, 电缆敷设是一个常见的质量问题, 主要表现为敷设路径不合理、敷设方式不规范、电缆弯曲半径不足、保护措施不到位等。敷设路径不合理可能导致电缆长度过长, 增加电能损耗; 敷设方式不规范则可能引发电缆过热、绝缘层损坏等隐患; 电缆弯曲半径不足容易使电缆芯线受力损坏, 影响使用寿命; 保护措施不到位则可能导致电缆受到外界机械损伤或环境腐蚀, 严重影响电气系统的安全和稳定性。

2.2 电气设备安装问题

电气设备安装问题在建筑电气工程施工中也十分常见, 主要包括设备安装位置不当、安装固定不牢固、设备接线错误、安装不符合技术规范等。安装位置不当可能导致设备操作不便或散热不良; 固定不牢固的设备在运行过程中容易产生振动或移位, 影响设备的正常工作; 接线错

误不仅会引发设备故障，还可能造成严重的安全事故；而不符合技术规范的安装则会影响设备的性能和使用寿命，甚至引发电气火灾等安全隐患。

2.3 接地系统问题

接地系统问题在建筑电气工程施工中较为突出，常见的包括接地电阻过高、接地线敷设不规范、接地体安装不符合要求、接地系统未形成闭环等。接地电阻过高会导致接地系统无法有效释放故障电流，影响电气设备的安全运行；接地线敷设不规范可能导致接地不可靠增加安全风险；接地体安装不符合要求会影响接地效果，导致接地系统无法正常工作；接地系统未形成闭环则会使得接地电流分散，无法起到有效的保护作用。

2.4 绝缘性能问题

绝缘性能问题是建筑电气工程施工中的一个关键问题，主要表现为绝缘材料质量不过关、绝缘层受损、绝缘处理不规范以及环境影响导致的绝缘性能下降。绝缘材料质量不过关可能导致绝缘层在高压或高温环境下失效；绝缘层受损则可能由施工过程中的机械损伤或磨损引起，导致电气泄漏或短路；绝缘处理不规范会使得电气设备和线路无法达到预期的绝缘效果；环境因素如潮湿、腐蚀性气体等也会加速绝缘材料的老化和劣化，降低其绝缘性能。这些问题都会影响电气系统的安全性和可靠性，增加故障和事故的风险。

2.5 线路连接问题

线路连接问题在建筑电气工程施工中十分普遍，主要包括连接不牢固、连接点选择不当、接头处理不规范和线路标识不清晰等。连接不牢固容易导致接触电阻增大进而引发过热、短路等故障；连接点选择不当可能造成电气回路不通畅影响设备正常运行；接头处理不规范则可能导致电缆绝缘破损、接触不良等问题；线路标识不清晰会给后续的维护和检修带来困难增加误操作的风险^[1]。这些问题不仅影响电气系统的性能和稳定性，还可能引发安全事故。

2.6 电气元件选择与安装问题

电气元件选择与安装问题在建筑电气工程施工中较为常见，主要表现为元件选型不当、规格不匹配、安装位置不合理以及安装工艺不达标等。选型不当会导致电气元件无法满足负载需求影响系统性能；规格不匹配可能引发过载或欠载情况增加故障风险；安装位置不合理会影响元件的散热和操作便利性；安装工艺不达标则可能导致接触不良、固定不牢等问题，进一步影响电气系统的安全性和可靠性。这些问题不仅降低了电气系统的运行效率，还增加了故障和维护的频率。

3 建筑电气工程质量问题的成因分析

3.1 设计缺陷

设计缺陷是建筑电气工程中常见的质量问题，主要包括设计方案不合理、设计细节不足、设计标准不符合实际

需求以及未考虑现场实际情况等。设计方案不合理可能导致电气系统无法满足实际使用要求，影响系统的整体性能；设计细节不足会使得施工和后期维护出现困难；设计标准不符合实际需求可能导致系统的安全性和可靠性不足；未考虑现场实际情况则可能使设计与现场条件不匹配，导致施工难度增加和质量问题频发。这些设计缺陷直接影响电气系统的功能实现和长期稳定运行。

3.2 材料和设备质量问题

材料和设备质量问题是建筑电气工程中的重要隐患，主要表现为材料规格不符、设备缺乏合格证书、材料和设备老化或损坏以及供应链管理不善等^[2]。材料规格不符可能导致系统性能无法满足设计要求影响整体运行；设备缺乏合格证书表明其质量和安全性未经过验证增加了使用风险；材料和设备老化或损坏会使其性能下降，进而影响电气系统的稳定性和安全性；供应链管理不善则可能导致材料和设备的采购和验收到位不及时，影响施工进度和质量。这些问题直接影响电气系统的可靠性和安全性，可能导致频繁故障或重大事故。

3.3 施工工艺问题

施工工艺问题在建筑电气工程中尤为关键，主要体现在工艺流程不规范、操作方法不当、施工环境控制不足以及工人技术水平参差不齐等方面。工艺流程不规范可能导致施工过程中的不连续性或错误影响最终质量；操作方法不当则容易引发电缆敷设不正确、设备安装不稳等问题；施工环境控制不足会导致施工过程中出现湿度、温度等不适宜的条件，影响材料性能和施工效果；工人技术水平参差不齐则可能使得施工质量无法统一，出现不符合标准的施工结果。这些工艺问题会严重影响电气系统的性能、稳定性和安全性。

3.4 管理不善

管理不善在建筑电气工程中会导致一系列质量问题，主要表现为项目进度控制不力、质量检查不到位、沟通协调不足以及安全管理疏忽等。项目进度控制不力会导致工期延误和施工质量降低；质量检查不到位则可能忽视施工中的隐患影响最终工程质量；沟通协调不足会造成信息传递不畅，导致施工队伍和设计团队之间的误解或冲突；安全管理疏忽则可能引发事故危及施工人员的安全。这些管理问题直接影响工程的整体质量和施工效率。

3.5 环境因素

环境因素在建筑电气工程中扮演着重要角色，主要包括施工现场的气候条件、湿度、温度以及环境污染等。恶劣的气候条件，如极端的温度或频繁的降雨，可能对电气材料的性能和施工质量产生负面影响；高湿度环境容易导致材料吸湿，影响绝缘性能和设备寿命；不适宜的温度则可能影响施工工艺和材料的稳定性；环境污染，如灰尘或化学气体，可能加速材料的老化或造成设备损坏。这些环

境因素都可能导致电气系统的运行不稳定,降低工程的整体质量。

4 建筑电气工程施工质量防治措施

4.1 设计阶段的质量控制

设计阶段的质量控制是建筑电气工程成功实施的核心环节,主要目标是通过全面而系统的方法,确保设计方案的科学性和可行性,从而为后续施工奠定坚实基础。首先,进行详尽的设计需求分析是关键,这一步骤包括对项目功能需求的深入了解,与相关利益方进行全面的沟通,确保设计方案能够满足实际使用的功能要求和规范标准。通过对建筑物使用功能、负荷需求、操作便捷性以及未来扩展可能性的深入分析,可以制定出更具针对性的设计方案。其次,设计团队应实施多轮内部审核和外部专家评审,内部审核包括对设计方案的逐步审查,识别设计中的潜在问题,如设计不合理或与标准不符之处;外部专家评审则借助第三方专业人士的意见,提供客观的评估和改进建议,确保设计方案在技术和规范上的合规性。第三,采用先进的设计软件和工具进行模拟和验证,以确保设计的可行性和合理性。现代设计软件能够进行三维建模、负荷分析、系统仿真等,帮助设计人员直观地评估设计效果,发现并修正潜在问题,优化设计方案,从而减少实际施工中的风险和不确定性^[3]。最后,在设计过程中,可能会出现需求变更或新技术应用的情况。对所有设计变更进行严格审批,并及时更新设计文档,可以确保所有相关方都能获得最新的设计信息,避免因信息滞后或不一致造成的施工问题。

4.2 材料和设备选择与验收

材料和设备的选择与验收是建筑电气工程质量控制的重要环节,要求严格把关以确保系统的可靠性和安全性。首先,选择符合国家和行业标准材料和设备,优先考虑经过认证的品牌和供应商以确保质量和性能;其次,对所有材料和设备进行详细的验收,包括检查产品的规格、合格证书和测试报告,确保符合设计要求和技术标准;第三,进行现场抽样检测,验证材料和设备在实际应用中的性能表现,排除潜在的质量问题;最后,建立完善的材料和设备采购记录和追溯机制,以便于后续的质量追踪和管理。

4.3 施工工艺优化

施工工艺优化是提升建筑电气工程施工质量的关键措施,涉及对施工过程中的各项工艺进行系统分析和改进。首先,通过引入先进的施工技术和设备,提高施工效率和精度,如采用自动化工具减少人工操作误差;其次,优化施工工艺流程,明确每一阶段的操作规范减少工序交叉和重复,提高整体施工效率;第三,加强工艺培训和技术指导,确保施工人员掌握最新工艺要求和标准;最后,实施过程中的实时监控和反馈机制,及时发现并纠正工艺执行中的问题。

4.4 施工现场管理与监督

施工现场管理与监督是确保建筑电气工程施工质量

的核心环节,要求全面而细致的管理措施。首先,建立明确的现场管理组织结构,确保各级管理人员职责清晰,协调配合顺畅;其次,制定详细的施工计划和进度控制方案,定期检查施工进度与计划的符合程度,及时调整资源配置;第三,严格执行施工规范和标准,进行实时的质量监督和检查发现问题及时整改;最后,加强现场安全管理,确保施工过程符合安全操作规程防止事故发生。

4.5 技术培训与人才培养

技术培训与人才培养是提高建筑电气工程施工质量的基础保障。首先,制定系统化的培训计划,涵盖最新的技术标准和施工规范,确保施工人员掌握先进的技术和工艺;其次,定期组织技术交流和实操培训,提升工人技能和应对复杂问题的能力;第三,实施导师制度和岗位轮换,促进经验的传承和技术的持续改进;最后,建立人才评价和激励机制,激发团队的工作热情 and 创新能力。

4.6 施工过程中的质量检测与验收

施工过程中的质量检测与验收是确保建筑电气工程达到预期标准的关键环节。首先,制定详尽的检测计划,明确每个施工阶段的质量检查点和标准,确保所有工作按照规范执行;其次,进行定期和不定期的现场检查,重点监控关键工艺和部位,发现问题及时纠正;第三,使用先进的检测设备和工具,对电气系统的性能、绝缘、电缆敷设等进行全面测试,确保各项指标符合设计要求;最后,完成施工后进行全面验收,依据验收标准和规范,确保工程的完整性和功能性。通过严格的检测与验收,可以有效识别和解决施工中的质量问题,保障工程的最终质量。

5 结语

建筑电气工程的质量控制是确保工程安全、可靠和高效运行的关键环节。通过对设计阶段的精确控制、材料和设备的严格验收、施工工艺的优化、现场管理的强化、技术培训的提升以及施工过程中的细致检测,可以有效预防和解决施工过程中出现的各类问题。每个环节的精细化管理和严格把控,不仅有助于提高工程质量,还能保障电气系统的长期稳定运行。实现这些目标,需要各方的共同努力和持续改进,以确保建筑电气工程能够满足现代建筑的高标准和高质量要求。

[参考文献]

- [1]冯财源. 建筑电气工程施工管理及质量控制研究[J]. 住宅与房地产, 2020, 12(5): 126.
 - [2]南光耀. 建筑电气工程施工质量验收管理存在的问题和对策[J]. 中国高新区, 2018, 12(4): 118.
 - [3]李虎, 余若飞, 石琴. 建筑电气工程施工过程中的质量问题及防治探究[J]. 建筑科学, 2024, 40(3): 185.
- 作者简介: 宋利荣(1998. 4—), 毕业院校: 沈阳工业大学, 所学专业: 自动化, 当前工作单位: 中铁建工集团建筑安装有限公司, 职务: 技术员, 职称级别: 助理工程师。