

建筑电气安全管理与故障排查技术研究

李德洪¹，卢明水²，付晖敏³，黎强⁴

(1. 山东宏文汽车底盘系统有限公司，山东 滨州 256600;

2. 山东安安门窗有限公司，山东 滨州 256600;

3. 滨州宏展铝业科技有限公司，山东 滨州 256600;

4. 山东和兴建筑安装工程有限公司，山东 滨州 256600)

摘要 建筑电气系统的复杂性和重要性日益凸显，电气安全不仅关系到建筑功能的正常运行，更直接影响到人们的生命财产安全。由于电气系统隐蔽性强、故障类型多样，加之部分建筑存在设计缺陷、施工不规范、维护不到位等问题，电气安全事故时有发生。本文认为深入研究建筑电气安全管理与故障排查技术，对于提升建筑电气系统的安全性和可靠性、保障人民群众生命财产安全具有重要的现实意义。

关键词 建筑电气；安全管理；故障排查技术

中图分类号：TU85

文献标志码：A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2025.15.028

0 引言

现代建筑电气系统的复杂性和智能化程度不断提高，电气安全管理与故障排查技术的研究显得尤为重要。电气系统作为建筑的核心组成部分，其安全性和稳定性直接关系到建筑的使用功能和人员安全。电气故障的多样性和隐蔽性使得其排查和预防工作面临诸多挑战，本文对建筑电气安全管理与故障排查技术进行研究，提出了建筑电气安全管理策略和故障排查方法。

1 建筑电气安全管理与故障排查技术研究意义

1.1 保障建筑安全运行

建筑电气系统的安全运行是建筑功能实现的核心基础，其稳定性和可靠性直接关系到建筑的整体使用效果和人员安全。电气故障的多样性和隐蔽性使得其排查和预防工作面临诸多挑战，一旦发生故障，可能导致火灾、触电等严重安全事故，甚至造成人员伤亡和财产损失。通过深入研究建筑电气安全管理与故障排查技术，能够有效识别和消除潜在隐患，确保电气系统的正常运行。先进的故障检测手段和科学的管理方法可以实时监控电气设备的运行状态，及时发现异常并采取针对性措施，避免故障扩大化。智能化技术的引入为电气安全管理提供了新的解决方案，通过大数据分析和预测性维护，进一步提升系统的安全性和稳定性。

1.2 提高电气系统可靠性

电气系统的可靠性是建筑功能实现的关键因素，

其性能直接影响建筑的整体运行效率和安全性。电气故障的多样性和复杂性使得其排查难度较大，一旦发生故障，可能导致设备损坏、运行中断甚至安全事故。通过深入研究电气系统故障排查技术，能够开发出更加高效、精准的检测手段，显著提升系统的可靠性和稳定性。先进的检测设备和方法可以快速定位故障点，缩短排查时间，减少因故障导致的设备停机和维修成本。智能化技术的应用为电气系统的可靠性提供了新的保障，通过实时监控和数据分析，能够提前预警潜在问题，实现预测性维护，避免故障的发生。科学的管理方法和规范的操作流程进一步降低了人为因素对系统可靠性的影响，确保电气设备在最佳状态下运行^[1]。

1.3 降低经济损失与风险

电气故障的发生往往伴随着严重的经济损失和潜在风险，包括设备损坏、生产停滞、数据丢失以及人员伤亡等后果。通过深入研究建筑电气安全管理与故障排查技术，能够有效降低这些经济损失和风险。先进的故障检测手段可以快速定位问题，缩短排查时间，减少因故障导致的设备停机和维修成本。科学的管理方法和规范的操作流程能够预防人为操作失误，降低因操作不当引发的故障概率。智能化技术的引入为电气安全管理提供了新的解决方案，通过实时监控和数据分析，能够提前预警潜在问题，实现预测性维护，避免故障的扩大化。高效的故障排查技术还能够减少因电气故障引发的火灾、触电等安全事故，保障人员安全，降低人员伤亡风险。

1.4 推动智能化与可持续发展

建筑电气系统的智能化与可持续发展是当前建筑行业的重要趋势,电气安全管理与故障排查技术的研究在这一过程中发挥着关键作用。随着智能化技术的快速发展,电气系统的管理方式正在发生深刻变革,通过引入物联网、大数据和人工智能等先进技术,能够实现对电气设备的实时监控和数据分析,提升系统的运行效率和安全性。智能化检测手段可以快速识别潜在故障,实现预测性维护,减少因故障导致的设备停机 and 维修成本。绿色化技术的应用为电气系统的可持续发展提供了新的方向,通过优化能源利用效率和减少碳排放,推动建筑行业向低碳环保方向发展。科学的管理方法和规范的操作流程进一步降低了人为因素对系统稳定性的影响,确保电气设备在最佳状态下运行。

建筑电气安全管理与故障排查技术的研究不仅为建筑的安全运行提供了技术保障,还为建筑行业的智能化升级和可持续发展奠定了重要基础,具有深远的意义和价值。

2 建筑电气安全管理关键点

2.1 设计阶段的安全管理

在建筑电气系统的设计阶段,安全管理是确保系统长期稳定运行的基础。在设计过程中需严格遵循国家电气设计规范和标准,充分考虑建筑的功能需求、用电负荷分布以及设备容量匹配,避免因设计不合理导致的过载、短路等潜在风险。电气线路的敷设路径应科学规划,确保与易燃物、水源等保持安全距离,同时设置必要的防护措施,如接地保护、漏电保护装置,以增强系统的安全性。对于重要场所,如医院、商场等,需设计备用电源和应急照明系统,确保在突发断电情况下仍能维持基本功能,减少事故影响。在设计阶段还需注重节能与环保,选用高效节能的电气设备,合理配置配电系统,降低能源消耗。设计图纸应清晰标注电气设备的位置、线路走向及安全技术要求,为后续施工和验收提供明确依据。通过科学严谨的设计,能够从源头上消除电气安全隐患,为建筑电气系统的安全运行奠定坚实的基础^[2]。

2.2 施工阶段的安全管理

在建筑电气系统的施工阶段,安全管理是确保工程质量与安全的重要环节。在施工过程中必须严格按照设计图纸和相关规范执行,确保线路敷设、设备安装等环节符合技术要求,避免因施工不当引发安全隐患。施工人员需具备相应的专业资质,并定期接受安全培训,确保操作规范与安全意识。电气材料与设备

的选择应严格把关,杜绝使用劣质或假冒伪劣产品,确保其符合国家标准和设计要求。施工期间需对电气设备进行必要的防护,防止因环境因素或人为操作造成损坏。施工现场应建立完善的安全管理制度,明确各岗位的安全职责,并配备必要的安全防护设施,如绝缘工具、警示标志等。在施工过程中需对关键环节进行质量检查与记录,确保每一道工序均符合安全标准。对于隐蔽工程,如线路敷设、接地系统等,需进行专项验收,确保其质量可靠。通过严格的施工管理,能够有效降低电气事故发生的风险,为建筑电气系统的安全运行提供保障。

2.3 运行维护阶段的安全管理

在建筑电气系统的运行维护阶段,安全管理是确保系统长期稳定运行的关键。定期对电气设备、线路、接地系统等进行全面检查,及时发现并消除潜在隐患,是维护工作的核心内容。建立详细的故障记录与分析机制,对每次故障的原因、处理过程及结果进行归档,有助于总结规律并采取针对性措施,防止类似问题重复发生。老化或损坏的电气设备应及时更换,避免因设备性能下降引发安全事故。在运行过程中需对电气系统的负载情况进行实时监控,确保其处于合理范围内,防止过载运行。维护人员需具备专业知识和技能,定期接受培训,掌握最新的安全规范和技术要求。制定并完善电气安全事故应急预案,定期组织演练,提高人员的应急处置能力。通过科学规范的运行维护管理,能够有效延长电气设备的使用寿命,降低事故发生的概率,保障建筑电气系统的安全可靠运行^[3]。

2.4 人员培训与安全意识提升

在建筑电气安全管理中,人员培训与安全意识提升是确保系统安全运行的重要保障。定期对电气管理人员、操作人员进行专业培训,普及电气安全知识和操作规范,能够有效提高其专业技能与风险防范能力。培训内容应涵盖电气设备的基本原理、常见故障识别与处理方法、安全操作规程以及应急处理措施等方面。通过模拟实际场景的演练,增强人员在突发情况下的应对能力,减少事故损失。建立完善的安全责任制度,明确各级人员的职责与权限,确保安全管理措施落到实处。定期组织安全知识考核与评估,检验培训效果并针对薄弱环节进行强化。通过张贴安全警示标语、发放安全手册等方式,营造全员参与的安全文化氛围,提升整体安全意识。注重对新技术、新设备的学习与掌握,确保人员能够适应电气系统的更新与发展。通过持续的人员培训与安全意识提升,能够显著降低人为因素导致的安全事故,为建筑电气系统的安全运行提供坚实的保障^[4]。

3 建筑电气安全故障排查技术类型

3.1 目视检查法

目视检查法是建筑电气故障排查中最基础且直接的技术手段,适用于初步识别明显可见的故障现象。通过肉眼观察电气设备的外观状态,能够快速发现线路破损、设备烧毁、接头松动等异常情况。在检查过程中需重点关注电气设备的颜色变化、变形痕迹、烧焦气味等异常特征,这些往往是故障发生的直观表现。对于配电箱、开关、插座等关键部位,需仔细检查其安装是否牢固、接线是否规范、防护措施是否到位。目视检查法不仅适用于日常维护,也可作为定期巡检的重要手段,帮助及时发现潜在隐患。虽然该方法无需复杂工具,但其效率依赖于检查人员的经验与细致程度。在实际操作中,需结合电气系统的运行环境,重点关注高温、潮湿、腐蚀等易引发故障的区域^[5]。

3.2 仪器检测法

仪器检测法是建筑电气故障排查中精准定位隐蔽性故障的重要技术手段,适用于解决肉眼无法直接观察的复杂问题。通过使用专业仪器,如万用表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪等,能够对电气系统的电压、电流、电阻等关键参数进行精确测量,从而分析故障原因。利用绝缘电阻测试仪可以检测线路的绝缘性能,判断是否存在漏电或短路隐患;接地电阻测试仪则用于评估接地系统的可靠性,确保设备安全运行。仪器检测法不仅能够快速定位故障点,还可用于预防性维护,通过定期检测发现潜在问题,避免事故发生。在实际操作中,需根据故障类型选择合适的仪器,并严格按照操作规程执行,确保检测结果的准确性。该方法对操作人员的专业能力要求较高,需具备扎实的电气知识和仪器使用经验。

3.3 分段排查法

分段排查法是建筑电气故障排查中处理复杂系统问题的有效技术手段,适用于多回路配电系统或大型设备控制系统的故障定位。该方法通过将电气系统划分为若干独立段,逐段进行检测与分析,逐步缩小故障范围,最终精准定位故障点。在操作过程中,需根据系统的结构特点合理规划排查区域,确保每一段的功能相对独立且易于检测。对于每一段,需分别测试其电压、电流、电阻等参数,并与正常值进行对比,判断是否存在异常。分段排查法的优势在于逻辑清晰,能够有效降低排查难度,尤其适用于故障范围不明确或系统结构复杂的情况。在实际应用中,需结合其他排查技术,如目视检查法或仪器检测法,进一步提高排查效

率。该方法要求操作人员具备较强的系统分析能力与故障判断经验,能够根据测试结果快速锁定问题根源。

3.4 数据分析法

数据分析法是建筑电气故障排查中基于智能化系统的高效技术手段,适用于楼宇自动化系统、能源管理系统等复杂电气网络的故障诊断。通过采集系统运行数据,如电流、电压、功率等关键参数,利用数据分析软件或算法识别异常模式,能够快速判断故障原因并预测潜在风险。该方法不仅能够实现实时监控,还可通过历史数据对比分析,发现系统运行中的规律性异常。数据分析法的优势在于能够实现远程监控与故障预警,减少人工巡检的工作量,提高排查效率。在实际应用中,需确保数据采集的准确性与完整性,并结合专业知识对分析结果进行验证。该方法对操作人员的数据分析能力与电气知识要求较高,需具备一定的技术储备。通过数据分析法,能够显著提升电气系统的智能化管理水平,为故障预防与快速处理提供科学依据^[6]。

4 结束语

建筑电气安全管理与故障排查技术的研究对于保障建筑电气系统的安全运行具有重要意义。通过科学的管理手段和先进的故障排查技术,可以有效预防和减少电气事故的发生,提高建筑的整体安全水平。具体措施包括定期进行电气设备检测、建立完善的电气安全管理制度、采用智能监控系统实时监测电气运行状态,以及培训专业人员掌握故障诊断与应急处理技能。这些举措不仅能提升建筑电气系统的可靠性,还能降低维护成本,确保人员与财产安全,为现代建筑的可持续发展提供坚实的保障。

参考文献:

- [1] 廖欣毅.建筑电气工程施工中的质量控制与安全管理[J].全面腐蚀控制,2024,38(12):49-51.
- [2] 胡岳强.高层建筑电气照明设计中低压配电系统设计与安全管理[J].光源与照明,2024(10):213-215.
- [3] 郑良.高质量背景下新建综合性医院建筑电气施工管理要点探究[J].北方建筑,2024,09(03):39-42.
- [4] 普剑涛.建筑电气火灾原因与监理措施探究[J].消防界(电子版),2024,10(02):78-80.
- [5] 苏云昊.建筑电气工程施工中的质量控制及安全管理分析[C]//中国智慧工程研究会.2024新技术与新方法学术研讨会论文集.杭州恒隆房地产有限公司,2024.
- [6] 任泽旭,张井文.高层建筑电气设备消防安全管理研究[J].中国设备工程,2023(18):216-218.