

建筑电气施工技术创新对建筑工程的影响分析

温文轩

身份证号: 440183198901110018

DOI:10.61369/ME.2025030029

摘要: 建筑电气施工技术涵盖供配电、智能照明、防雷接地等系统,包括传统技术的问题及新技术应用。BIM、智能化、光伏一体化等技术有重要价值,还涉及电表安装、预制装配等创新,对工程质量、安全、进度和成本有影响,应注重研发与应用协同。

关键词: 建筑电气施工;技术创新;工程影响

Analysis of the Impact of Building Electrical Construction Technology Innovation on Construction Projects

Wen Wenxuan

ID: 440183198901110018

Abstract: Building electrical construction technology encompasses systems such as power supply and distribution, intelligent lighting, lightning protection and grounding, covering both issues in traditional techniques and the application of new technologies. Technologies like BIM, intelligent systems, and building-integrated photovoltaics (BIPV) hold significant value. Innovations also include electric meter installation and prefabricated assembly, impacting project quality, safety, schedule, and cost. Emphasis should be placed on the synergy between R&D and application.

Keywords: building electrical construction; technological innovation; project impact

引言

建筑电气施工技术在建筑工程中至关重要。近年来,随着建筑行业相关政策的不断完善,如《建筑电气与智能化通用规范》(2023年)的颁布,对建筑电气施工技术提出了更高要求。其涵盖供配电、智能照明、防雷接地等多个核心范畴,各范畴相互关联构成施工技术体系。同时,施工技术应用效果需从施工效率、能源消耗、安全系数、成本控制等维度综合评价。然而,传统技术存在效率低下、安全隐患等问题,而BIM技术、智能化施工技术等新兴技术在管线综合、智能监测等方面展现出优势,推动建筑电气施工技术不断创新,对工程质量、安全、进度和成本等产生深远影响。

一、建筑电气施工技术体系特征分析

(一) 建筑电气施工技术分类架构

建筑电气施工技术涵盖多个核心范畴。供配电系统施工包括对配电箱、配电柜的安装与调试,以及电缆桥架的敷设和电缆的敷设连接,确保电力稳定供应^[1]。智能照明系统施工涉及智能灯具的安装、控制系统的布线与调试,实现照明的智能化控制。防雷接地系统施工着重于接地装置的安装、避雷带与引下线的连接,保障建筑物防雷安全。这些技术范畴相互关联,共同构成建筑电气施工技术体系。在施工过程中,需依据相关标准规范,采用科学合理的施工方法,确保各系统的性能与质量,以满足建筑工程对电气系统的要求。

(二) 技术应用效果评价指标

建筑电气施工技术应用效果评价指标可从施工效率、能源消

耗、安全系数、成本控制四个维度建立综合评价体系。施工效率方面,可考量施工周期缩短程度、人力与设备资源利用效率等^[2]。能源消耗维度,关注电气系统运行中的能耗情况,如节能灯具的使用效果、智能控制系统对能源的优化作用。安全系数涉及电气设备的安全运行、防火防爆措施的有效性以及对人员的安全保障程度。成本控制则包括材料成本、施工成本以及后期维护成本的降低情况等,通过这些指标全面评价建筑电气施工技术的应用效果。

二、传统电气施工技术存在的问题

(一) 施工效率低下问题剖析

传统电气施工技术存在施工效率低下的问题。以布线方式为例,传统布线常需人工逐一铺设线缆,过程繁琐且易出错,需反

复检查和调整，导致大量时间浪费。在设备安装方面，由于缺乏先进的定位和安装工具，安装人员需耗费较多时间进行设备的定位和固定，且难以保证安装精度。同时，传统施工过程中各环节衔接不够紧密，如电气施工与土建施工配合不佳，常常等待土建工程完成部分工序后才能开展电气施工，造成施工停滞时间过长，整体施工效率大打折扣^[3]。

（二）安全隐患与技术缺陷

传统电气施工技术存在诸多安全隐患与技术缺陷。材料老化是一个突出问题，电气设备及线路所使用的材料随着时间推移，性能逐渐下降，可能导致绝缘性能降低，增加漏电风险^[4]。线路过载情况也较为常见，在设计或施工过程中对用电负荷预估不足，导致线路实际承载电流超过其额定值，容易引发线路过热，甚至引发火灾。防雷设计方面存在缺陷，部分传统施工可能未充分考虑建筑物所处地理位置及气候条件，防雷接地系统不完善，在雷电天气时无法有效引导雷电电流，使建筑物内的电气设备面临被雷击损坏的危险。

三、新型电气施工技术创新实践

（一）智能化施工技术应用

1. BIM 技术集成应用

BIM 技术在建筑电气施工中具有重要集成应用价值。在管线综合方面，通过创建三维模型，能直观呈现各管线空间位置关系，精准规划布局，避免传统二维图纸可能出现的管线碰撞问题^[5]。对于碰撞检测，BIM 软件可自动检测不同专业管线间以及管线与建筑结构的碰撞点，提前发现并解决潜在冲突，减少施工中的变更和返工。在施工模拟环节，可模拟施工过程，包括施工顺序、进度安排等，帮助施工人员更好地理解施工流程，合理安排资源，提高施工效率和质量。

2. 自动化控制系统升级

智能化施工技术在电气施工中应用广泛。智能配电柜实现了对电力系统的智能监测与控制，通过内置传感器实时采集数据，如电压、电流等，并可远程传输至监控中心，便于及时发现故障并预警^[6]。自适应照明系统能根据环境光线自动调节亮度，采用光传感器感知光线强度，通过控制系统调整灯具的功率，不仅提高了照明质量，还节约了能源。在安装调试过程中，利用先进的校准工具和软件，确保设备的精准度和稳定性，同时采用无线通信技术实现设备之间的高效连接和协同工作，提升了整个电气系统的智能化水平。

（二）绿色节能技术突破

1. 光伏一体化施工技术

在光伏一体化施工技术方面，太阳能瓦片安装技术取得了显著进展。其安装工艺更加精细，注重瓦片与建筑结构的紧密结合，确保了发电效率和建筑美观度的统一。同时，储能系统集成技术也得到了改良，通过优化电池管理系统和储能设备的选型，提高了储能系统的稳定性和可靠性，更好地满足了建筑用电的需求。这些新能源技术施工工艺的改良，不仅提升了光伏一体化系

统的性能，还为建筑电气施工的绿色节能发展提供了有力支撑，促进了建筑工程向更加环保、高效的方向发展^[7]。

2. 能耗监测系统优化

在建筑电气施工中，智能电表安装定位优化与数据采集系统的创新至关重要。通过先进技术对智能电表安装位置进行科学规划，确保其能准确监测能耗数据^[8]。同时，优化数据采集系统，提高数据传输的准确性和及时性。采用新型传感器和通信技术，增强系统对能耗信息的感知和收集能力。这不仅有助于实现对建筑能耗的实时监测，还能为后续的能耗分析和节能措施制定提供可靠依据，推动建筑电气施工在绿色节能方面的技术突破，实现能耗监测系统的优化。

四、技术创新对建筑工程的影响机制

（一）工程质量管理维度

1. 施工精度提升路径

预制装配技术在建筑电气施工中对施工精度有显著提升作用。通过实测数据可直观展现其对施工误差的改善效果。该技术将电气设备和线路在工厂进行预制生产，在施工现场进行装配。这种方式减少了现场施工环节中因人工操作等因素导致的误差。例如，预制的电气桥架和线管，其尺寸精度在工厂环境下能够得到更好的控制，与传统现场制作相比，能够更精准地满足设计要求。同时，预制装配技术的应用使得各部件之间的连接更加标准化和规范化，进一步降低了因连接不当而产生的误差，提高了建筑电气施工的整体精度，为建筑工程质量提供了有力保障^[9]。

2. 系统稳定性增强表现

通过对比新旧技术参数可验证供电可靠性的提升幅度，这是技术创新对建筑工程系统稳定性增强的重要表现之一。新技术在电气设备的选型、电路设计以及供电模式等方面往往进行了优化和改进。例如，新型的智能配电箱能够实时监测电路的各项参数，及时发现并处理潜在的故障隐患，相较于传统配电箱，其故障预警和处理能力显著提高^[10]。在供电线路方面，采用更先进的绝缘材料和布线方式，可降低线路损耗和故障率，从而提升整个供电系统的稳定性。这些技术创新措施综合作用，使得建筑工程的电气系统在供电可靠性上有了明显的提升，为建筑的正常使用提供了更有力的保障。

（二）施工安全保障层面

1. 触电事故防范成效

新型绝缘材料的应用显著提升了触电事故防范成效。其具有良好的绝缘性能，能有效阻隔电流，降低电气设备及线路漏电风险。例如在电线外层包裹新型绝缘材料，可防止人体意外接触带电部分。智能漏电保护装置更是一大创新。它能够实时监测电路中的漏电情况，一旦检测到漏电电流超过设定阈值，便会迅速自动切断电路，避免触电事故发生。与传统漏电保护装置相比，其反应更为灵敏、精准。这些技术创新从材料和设备两方面为建筑电气施工安全提供了有力保障，极大地减少了触电事故的发生概率，确保了施工人员的人身安全和建筑工程的顺利进行。

2. 防火防雷技术创新

电弧故障断路器是一种新型的电气保护装置，它能够快速检测和切断电路中的电弧故障，有效防止电气火灾的发生。在建筑电气施工中，应用电弧故障断路器可以提高电气系统的安全性和可靠性。动态防雷系统则是一种先进的防雷技术，它能够实时监测雷电活动，并根据雷电的强度和位置自动调整防雷措施。在建筑工程中，动态防雷系统可以有效地保护建筑物和其中的电气设备免受雷击的损害。这些防火防雷技术创新不仅提高了建筑工程的安全性，也为建筑电气施工技术的发展提供了新的思路和方法。

(三) 工程经济性影响评估

1. 全生命周期成本分析

构建包含初期投资与后期维护的综合成本评估模型，需考虑建筑电气施工技术创新对建筑工程全生命周期成本的影响。初期投资涵盖设备采购、安装费用等，技术创新可能带来新型电气设备及施工工艺，其成本与传统方式不同。后期维护成本包括设备检修、更换零部件及能耗费用等。创新技术可能提高设备可靠性，降低故障维修频率，减少维护成本；也可能因采用新技术，提高能源利用效率，降低能耗成本。综合评估这些因素，建立准确的成本评估模型，有助于全面了解建筑电气施工技术创新在工程经济性方面的影响，为决策提供依据。

2. 节能效益测算方法

工程经济性影响评估需综合考虑建筑电气施工技术创新带来的多方面影响。在成本方面，新技术可能初期投入较高，但长期

来看，其节能效益可能会抵消甚至超过初始投资。例如智能控制系统的应用，虽设备采购与安装成本增加，但通过精准控制能耗，能减少能源浪费。从收益角度，节能可降低运营成本，提升建筑的市场竞争力，吸引更多租户或用户，增加租金或销售收入。同时，符合环保要求可避免潜在的环境罚款，也视为一种经济收益。节能效益测算方法包括建立能耗模型，对比创新技术应用前后的能耗数据，计算节能量，再根据能源价格换算为经济价值，还可考虑投资回收期等指标来综合评估节能效益。

五、总结

建筑电气施工技术创新对建筑工程影响深远。在工程质量方面，创新技术可提高电气系统的稳定性与可靠性，减少故障发生。对于安全而言，能增强电气系统的安全性，降低火灾等安全隐患。在进度上，新技术的应用可优化施工流程，提高施工效率，缩短工期。从成本角度，合理的技术创新有助于降低材料和人力成本。

为实现更好发展，应注重技术研发与工程应用的协同，使创新技术能及时应用于实际工程。未来需重点突破数字化施工装备研发以及智慧工地系统集成等方向。通过这些努力，可为建筑电气行业转型升级提供有力的理论支撑，推动行业不断向前发展。

参考文献

- [1] 刘永冬. 基于多层网络的建筑核心企业技术创新演化与影响因素分析 [D]. 山东师范大学, 2022.
- [2] 步洪达. 环境规制对技术创新的影响研究 [D]. 兰州财经大学, 2021.
- [3] 王梦莹. 技术经济政策对装配式建筑技术创新的影响研究 [D]. 北京交通大学, 2022.
- [4] 李艺丹. 金融发展对技术创新效率的影响研究 [D]. 西北大学, 2021.
- [5] 顾雪晨. 负债对企业技术创新的影响研究 [D]. 南京师范大学, 2021.
- [6] 荣健. 建筑电气施工中照明节能技术的运用研究 [J]. 住宅产业, 2022, (07): 84-86.
- [7] 赵鹏举. 建筑电气施工中照明节能技术的应用 [J]. 中国建筑装饰装修, 2021, (07): 182-183.
- [8] 宋晓娟. 探究建筑电气施工中的漏电保护技术 [J]. 越野世界, 2022, 17(16): 199-201.
- [9] 庞旭, 陈晓坤. 建筑工程中的施工技术创新策略分析 [J]. 集成电路应用, 2023, 40(3): 315-317.
- [10] 明凤良. 建筑电气施工中强电施工关键技术研究 [J]. 中国建筑金属结构, 2023(1): 57-59.