

人工智能技术在建筑电气工程中的运用探讨

宋磊

中联合盛科技有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着全球化及城市化进程的不断推进, 建筑行业正在经历深刻的转型, 特别是在建筑电气工程领域, 智能化、节能与环境友好的需求愈加突出。作为保障建筑内外部安全、舒适与高效运作的基础设施, 电气系统在建筑工程中占据着至关重要的位置。随着技术的不断进步, 智能化管理系统必将成为建筑电气领域未来发展的主流趋势。文中探讨人工智能在建筑电气工程中的优势与应用趋势, 并对其在实际应用过程中面临的挑战进行分析, 旨在为建筑电气工程领域的技术创新提供理论支持与实践指导。

[关键词]人工智能; 建筑电气工程; 智能电气设备; 电力负荷预测

DOI: 10.33142/sca.v7i12.14735

中图分类号: TP18

文献标识码: A

Application Exploration on Artificial Intelligence Technology in Building Electrical Engineering

SONG Lei

Zhonglian Hesheng Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous advancement of globalization and urbanization, the construction industry is undergoing profound transformation, especially in the field of building electrical engineering, where the demand for intelligence, energy conservation, and environmental friendliness is becoming increasingly prominent. As the infrastructure that ensures the safety, comfort, and efficient operation of buildings both inside and outside, electrical systems play a crucial role in construction projects. With the continuous advancement of technology, intelligent management systems will inevitably become the mainstream trend of future development in the field of building electrical engineering. The article explores the advantages and application trends of artificial intelligence in building electrical engineering, and analyzes the challenges it faces in practical applications, aiming to provide theoretical support and practical guidance for technological innovation in the field of building electrical engineering.

Keywords: artificial intelligence; building electrical engineering; intelligent electrical equipment; power load forecasting

引言

随着能源危机加剧与环保要求日益严格, 建筑行业正面临着多重挑战。在建筑工程中, 电气系统的性能、能源使用效率以及对环境的影响, 直接决定着建筑的可持续发展能力。传统的电气系统管理方式往往依赖人工监控与周期性检修, 这种管理模式不仅导致能源利用效率低下, 还可能带来安全隐患与较高的运营成本。借助 AI 技术, 建筑电气系统能够实现更加精准的实时监控与数据分析, 自动调整系统参数, 显著提升电力资源的利用效率。人工智能技术的应用不仅仅限于优化电气系统的运行, AI 还能够在设备维护与故障检测中发挥重要作用。随着物联网、大数据及 5G 技术的融合, 人工智能将在建筑电气工程中实现更深层次的智能化应用, 推动建筑行业向更加绿色、智能的方向发展。

1 人工智能技术的理论概述

人工智能 (AI) 是计算机科学中的一个重要分支, 其研究目标是使计算机能够模拟并实现类似人类智能的功能。涉及的领域非常广泛, 包括机器学习、深度学习、自然语言处理、计算机视觉以及智能感知等。通过模拟人类的学习、推理和决策过程, AI 技术的核心目的是让计算

机能够在复杂的环境中自我优化, 并做出理性判断。AI 技术的发展经历了从符号逻辑推理到基于数据的学习方式的转变, 使计算机具备了从大规模数据中自动识别模式的能力。机器学习 (ML) 使计算机能够自动从数据中提取信息, 深度学习 (DL) 则通过模拟大脑神经网络的层级结构, 处理图像、语音、文本等复杂数据。在自然语言处理 (NLP) 领域, 计算机能够理解和生成语言, 而计算机视觉则赋予了计算机“视觉”, 让它能够执行图像识别任务。在建筑电气工程中, 人工智能技术通过大数据分析、智能化控制及实时监控等手段, 显著提高了项目管理的效率与质量。电力需求的预测与调节, 正是通过 AI 对历史数据的分析与模式识别来实现的, 从而有效避免了电力过载和资源浪费问题。智能监控系统能够实时追踪电气设备的运行状态, 任何潜在的故障都会在问题出现之前被及时识别, 并通过自动报警或预警机制做出响应, 从而确保了系统的安全性与稳定性。建筑电气工程中的 AI 技术不仅提高了节能效果, 还推动了行业向智能化、绿色、可持续发展的方向发展。

2 人工智能技术在建筑电气工程中运用优势

2.1 受干扰因素少

在建筑电气系统中, AI 技术能够通过精确的算法与

数据模型,显著减少外部环境和人为因素的干扰。传统电力负荷管理通常依赖人工判断与经验,但这一方式容易受到环境波动及人为疏忽的影响,预测精度难以保证。与此不同, AI 系统通过对海量历史数据的分析,能够精准识别负荷波动的规律,优化电力调度,避免了传统方法中可能出现的误差。AI 技术凭借其强大的数据处理能力,能够实时监测系统运行状态,根据实时数据快速做出响应,从而确保电力资源在任何环境条件下都能得到高效利用。

2.2 参数调节更加便利

AI 技术通过机器学习与智能控制算法, AI 能够根据实时数据对各项系统参数进行自动优化,使得建筑电气系统能够根据实际需求做出精准调整。这不仅提升了系统的灵活性,也确保了能源使用效率的最大化。例如,智能照明系统能够根据环境光强、人员流动等因素自动调整照明亮度,避免了传统人工调节方式的低效性。AI 技术还会不断优化调节策略,随着系统的使用,逐步提升控制的精度与响应速度。这使得建筑电气系统能够根据不同需求做出及时响应,确保能源使用更加高效。在空调、电力负荷等其他领域, AI 技术同样可以通过实时数据分析与自动控制,实现对各项电气设备的精准调节,确保建筑电气系统的稳定运行。自动化的调节机制减少了人为操作的复杂性,同时提升了系统的响应速度与调整精度。

2.3 更好保证工程质量

在传统的质量管理中,人工检测往往存在滞后性,无法快速识别施工过程中的质量隐患。而人工智能则能快速处理大量数据,准确发现潜在风险,并及时给出警报或处理方案,从而在源头上避免质量问题。智能电气设备配备先进的传感器,可以实时监控电气设备的运行状态,捕捉电流、电压、温度等关键数据。一旦设备出现异常,系统能够迅速发出警报并采取应急措施,确保设备及时恢复正常状态,避免设备故障影响工程质量^[1]。AI 还能够结合历史数据进行分析,识别出潜在的施工问题,例如材料质量问题、施工规范不当等,提前做出预警,从而帮助管理人员及时调整施工策略,有效避免因质量问题带来的后续麻烦。

2.4 减少人力物力成本投入

传统的电气工程管理需要大量人工参与,尤其在数据处理、实时监控、设备维护等方面,人工操作的复杂性较高。而 AI 技术通过自动化控制与智能管理,能够减少对人工的依赖,提高工作效率,降低运营成本。在设备维护方面, AI 技术通过实时监控设备运行状态并进行故障诊断,能够预测并提前识别潜在问题,进行预防性维护。这一方式有效减少了设备故障带来的停机时间及维修成本。自动化的维护模式不仅提升了设备的运行效率,还大幅降低了人工干预的需求,减少了对维修人员的依赖。能源管理方面, AI 通过智能调度和负荷预测,能够根据实时需求合理配置电力资源,减少能源浪费。通过智能化的电力负荷管理,建筑电气系统能够精确控制能源的使用,避免

过度消耗,降低整体能耗,从而在节能的同时减少了物力资源的浪费。

3 人工智能技术在建筑电气工程中的应用

随着人工智能技术的飞速发展, AI 的引入不仅提升了建筑电气系统的效率,还增强了系统的稳定性、安全性和可靠性。AI 技术的应用,涉及智能设备管理、电力负荷预测、智能照明控制、安全监控等方面,极大改善了传统电气工程的管理模式。

3.1 智能电气设备与自动化控制系统

智能电气设备(如智能开关、断路器、传感器等)广泛应用于建筑电气系统中。这些设备通过实时采集电力系统的数 据,并利用自动化控制系统进行智能调节,从而确保电力系统的高效与稳定。比如,智能变电站可以根据实时数据自动调节电压、电流等参数,保障电力系统的稳定性。这些智能电气设备的最大优势在于它们的自适应能力,能够根据建筑电气系统的需求,灵活调节工作状态。通过自动化控制,这些设备不仅完成了传统电气设备的基本功能,还能实现对电力系统的自主优化和调整,从而减少人为干扰和操作错误^[2]。此外,智能电气设备还具备自我诊断功能,能够实时监控设备的运行状态,发现潜在问题并发出报警信号,提前避免了设备故障对电力系统的影响。这种智能化管理手段显著提升了建筑电气工程的安全性与效率。

3.2 智能照明系统的应用

智能照明系统是人工智能技术在建筑电气工程中应用的另一个重要领域。该系统结合传感器与 AI 算法,根据环境光照强度、人员活动情况及时间等因素,自动调节室内灯光的亮度和开关状态。与传统照明系统相比,智能照明能够显著提高建筑的能效,并延长灯具的使用寿命。在智能照明系统中,环境光照的变化、人员的进出以及日夜交替等因素都会被实时检测并反馈到系统中,系统根据这些数据自动调整光照强度或关闭不必要的灯具,从而减少能源消耗。通过这种智能化的调控,建筑电气系统能够更高效地利用能源,同时提升室内的舒适度。

3.3 电力负荷预测与管理

电力负荷的精确预测与合理管理, AI 技术通过对电力负荷数据的实时分析与建模,能够预测电力需求的变化趋势,避免了传统预测方法中的不确定性与误差。借助大数据分析 with AI 算法,系统能够在电力需求波动较大的时段,自动调节电力资源的分配,确保电力供应的稳定。智能电力调度系统通过学习历史数据,可以在不同时间段合理分配电力资源,避免电力过载或不必要的浪费。系统根据实时数据,自动调整供电策略,使得电力系统的管理更加精确高效^[3]。AI 技术的应用,能够有效提高建筑电气系统的运行效率,确保在任何情况下,电力供应都能满足建筑的实际需求。

3.4 智能安全监控与预警系统

在建筑电气工程中, AI 技术通过视频监控、传感器

数据收集以及智能分析,实时监测电气设备的运行状态。通过精密的算法,AI能够在设备出现故障或安全隐患时,迅速发出警报并采取必要的应急措施。这种智能监控系统能够在出现潜在安全问题时,及时做出反应,防止事故发生。通过自动切断电源、启动备用系统或调整电气设备状态,AI系统能在第一时间采取行动,最大程度减少可能的损失。此外,AI技术还能通过大数据分析,预测设备在未来的潜在故障,提前进行预防性维护,使建筑电气系统能够在问题发生前采取应对措施,从而大大提高了系统的安全性与可靠性。

3.5 故障诊断与维保管理

在建筑电气工程中,AI技术通过对设备运行数据的深度分析,能够自动识别潜在故障并进行准确预测。通过机器学习,智能系统不仅可以发现常见的故障类型,还能根据设备的历史数据优化维修方案,确保维修过程更加高效与精准。AI系统能实时监控电气设备的状态,设备的故障诊断与维保管理过程,不再依赖人工检查与评估,而是通过智能系统的预测与分析,自动安排维修任务,确保设备始终处于最佳运行状态。

4 人工智能技术在建筑电气工程中的发展趋势

随着人工智能(AI)技术的不断进步,其在建筑电气工程中的应用将呈现出更广阔的前景。AI不再仅仅作为辅助工具,而将逐步成为建筑电气系统中不可或缺的核心技术,贯穿设计、施工及运营的全过程。

4.1 人工智能与建筑电气工程的深度融合

未来,AI技术不仅仅会渗透到建筑电气系统的设计和建设中,更将成为运维管理的关键组成部分。在这个过程中,AI将通过与建筑电气设备、自动化控制系统及监控系统的深度融合,使电力系统得以实现智能化的自我调节与优化。智能电网、智能变电站等将不再仅仅是传统电力系统的附加组件,而是能够依赖人工智能进行负荷分配、资源调度等工作,确保系统的稳定性与高效性。这一融合不仅仅限于硬件设备的智能化,还包括通过AI系统实现全过程的管理与优化。从项目的设计阶段到施工、运营乃至后期维护,AI将在建筑电气工程的每个环节发挥重要作用。未来,建筑电气系统将在AI的帮助下变得更加智能,通过实时数据分析与自动化调节,显著提升系统的运营效率和可靠性。

4.2 新兴技术推动人工智能发展:物联网、5G与大数据

随着物联网(IoT)、5G技术和大数据等新兴技术的发展,人工智能将在建筑电气工程中的应用得到进一步拓展。物联网设备的普及使得AI系统可以实时获取大量高质量的数据,这些数据为智能决策提供了基础支持。5G技术的引入,凭借其高速的数据传输能力,将极大地改善建筑电气系统的通信效率,确保信息的快速反馈与处理。而大数据技术通过对海量信息的深度挖掘,为AI提供了更为精准的决策依据。物联网设备的实时数据采集、5G

的高速传输能力以及大数据的智能分析能力三者的结合,将共同推动建筑电气系统的全面智能化。AI系统将根据实时数据与历史数据的对比,优化负荷预测与电力资源的配置,自动调整系统运行状态,从而提升能源利用率、降低能耗,并确保电力供应的可靠性。

4.3 政策环境与市场需求的推动作用

在政策层面,随着智能建筑与绿色建筑理念的普及,国家对建筑电气工程智能化管理的支持力度不断加大。政府相关政策已逐步推动AI技术在建筑电气领域的广泛应用,包括智能电力系统、节能建筑和绿色建筑等项目的立项与实施。在此背景下,政策的扶持与引导为AI技术的应用提供了政策保障,推动了建筑电气系统的智能化转型。市场需求的变化同样为人工智能在建筑电气工程中的广泛应用提供了推动力^[4]。随着人们对建筑智能化、节能环保的要求日益增加,AI技术的应用前景也越来越广阔。消费者对智能建筑的需求促使建筑行业加快向智能化、自动化转型,推动建筑电气系统在能源管理、设备监控等方面的智能化发展。市场对绿色建筑的强烈需求,尤其是高效节能建筑的追求,促使建筑电气工程在AI技术的助力下,不断优化资源配置与能源使用效率。

5 结束语

人工智能技术在建筑电气工程中的应用,标志着建筑行业正逐步向智能化、节能化的方向发展。AI技术在电力管理、设备调控、故障诊断等方面的应用,显著提升了建筑电气系统的运行效率与稳定性,极大地降低了能源消耗与故障率。随着AI技术的不断发展与创新,未来建筑电气工程将实现更加全面、精细的智能化管理,推动建筑行业向着高效、绿色与智能化的目标迈进。然而,尽管人工智能在建筑电气工程中的应用前景广阔,但在技术完善、系统集成与数据安全等方面,仍然存在一定的挑战。因此,行业应加大技术研发投入,加强人工智能技术的创新应用,并推动政策支持与法规建设,以保障AI技术在建筑电气工程中的顺利实施。只有在技术进步与政策保障的双重推动下,人工智能技术才能在建筑电气系统中发挥出更大的潜力,推动建筑行业向更加智能化、可持续的未来发展。

[参考文献]

- [1]王磊. 电气工程及自动化智能技术在建筑电气中的运用探析[J]. 光源与照明, 2024(8): 225-227.
 - [2]张晓刚. 人工智能技术在工厂电气工程中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2017(18): 114-115.
 - [3]李文兴. 智能技术在电力自动化系统中的应用[J]. 电子技术, 2024, 53(8): 218-219.
 - [4]李思峰. 电气工程及其自动化的智能化技术应用研究[J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(10): 56-58.
- 作者简介: 宋磊(1988.1—), 男, 汉族, 毕业学校: 河北农业大学, 现工作单位: 中联合盛科技有限公司。