

建筑工程中的智能化技术应用与发展

常春

生产建设兵团建设工程(集团)有限责任公司

DOI:10.12238/btr.v8i2.4645

[摘要] 在当前这个迅速发展的新时代,特别是城市化进程的推动促使建筑行业的全面发展,不仅在工程规模上实现了突破,数量上也有了飞跃。科技的进步为建筑行业的发展带来了新的契机。智能化技术目前正在经历着不断的演化及完善过程,若在建筑工程项目中得到规范化的运用,将极大地提高施工的效率,最大限度地增强项目的可靠性和精确度,同时也能够全方位满足多方用户的需求,为建筑企业的发展提供有力的支撑。基于此,本文研究了建筑工程中的智能化技术应用与发展,旨在为相关人员工作提供参考。

[关键词] 建筑工程;智能化技术;现代化

中图分类号: TU198+.6 **文献标识码:** A

Application and development of intelligent technology in construction engineering

Chun Chang

Production and Construction Corps Construction Engineering (Group) Co., LTD

[Abstract] In the current new era of rapid development, especially the process of urbanization to promote the comprehensive development of the construction industry, not only in the scale of the project to achieve a breakthrough, but also has a leap in the quantity. The progress of science and technology brings new opportunities for the development of the construction industry. Intelligent technology is undergoing constant evolution and perfect process, if get the use of standardization in construction projects, will greatly improve the efficiency of construction, maximize the reliability and accuracy of the project, at the same time also able to meet the needs of many users, provide strong support for the development of construction enterprises. Based on this, this paper studies the application and development of intelligent technology in construction engineering, aiming to provide reference for the work of related personnel.

[Key words] construction engineering; intelligent technology; modernization

引言

智能化技术不仅在建筑工程施工中得到广泛应用,还可以在建筑的运营阶段发挥重要作用,通过持续的数据收集与分析,提高建筑物的使用效益。智能楼宇管理系统可以实时监控建筑中的能源使用、空调系统、电力系统等设备的运行情况,通过数据分析优化设备运行,减少能源浪费,提高建筑的能效。随着绿色建筑与可持续发展的倡导,智能化技术在环境保护和资源节约方面的应用价值愈加显著。建筑中的智能能源管理系统能够实时监测和分析建筑能源的使用情况,优化能源分配,减少不必要的浪费。通过智能控制系统,可以最大限度地提高能源使用效率,降低建筑的碳排放。通过智能化技术,建筑工程能够在全生命周期内进行环境影响分析。设计阶段就考虑到能源消耗、资源利用、废弃物管理等问题,实现建筑的可持续性。

1 建筑工程中的智能化技术应用价值

1.1 提高施工效率,优化资源管理与成本控制

智能化技术通过自动化和信息化手段,大大提升了施工效率,减少了人工操作和不必要的浪费。BIM技术通过三维数字化建模,实现建筑设计、施工、运维等全生命周期的数字化管理。施工过程中,BIM可以帮助精确模拟施工方案,优化施工流程,避免设计错误,提高施工效率。智能化设备如自动化混凝土搅拌车、机器人铺设设备、3D打印建筑等,能够大幅提高施工速度,减少对人工的依赖,提高整体施工效率。智能化技术有助于精准预测资源需求,优化资源配置,降低建筑工程的整体成本。AI和大数据可以帮助建筑公司实时监控材料供应链,合理预测材料需求,避免因材料浪费或库存不足导致的延误和成本增加。通过AI与数据分析,智能化系统可以帮助监控项目预算的使用情况,预警超预算风险,优化资金流动与支出,确保项目按照预算执行,避免不必要的资金浪费。

1.2提升建筑质量与安全,提升建筑设计的智能化水平

智能化技术能够对建筑工程中的各项指标进行实时监控,及时发现潜在问题,从而提升建筑的质量和施工过程中的安全性。利用传感器和物联网技术,实时监控建筑结构的质量。例如,能够检测混凝土浇筑的温度、湿度等,确保工程质量符合标准。此外,智能化质量控制系统可以在施工过程中进行实时监控,自动识别施工中的缺陷。通过安装智能监控系统,如传感器、摄像头、无人机等,可以对施工现场进行实时安全监控。AI可以实时分析数据,识别施工现场的安全隐患,如高空作业风险、设备故障等,及时发出预警信息,避免事故发生。智能化技术通过增强设计的准确性和创新性,使建筑设计更加符合实际需求,节约资源并提升功能性^[1]。

2 智能化技术在建筑工程中的应用

2.1智能化运维管理系统

建筑信息模型(BIM)技术通过创建建筑物的数字化三维模型,帮助建筑项目的各个阶段(设计、施工、运营)进行信息集成和管理。在运维阶段,BIM能提供实时数据支持,帮助维护人员迅速识别问题,进行设备管理和设施维护。大数据技术通过收集建筑物的各类运行数据(如能源消耗、设备使用情况、环境数据等),进行分析和预测。例如,在能源管理中,可以实时监控建筑物的能耗情况,并通过数据分析优化建筑物的能源使用,提高能源效率。系统集成技术将不同系统(如供电系统、照明系统、空调系统等)进行集成,实现统一控制和数据共享。这种集成能有效提升建筑运维的智能化程度,增强管理效率^[2]。

2.2智能化弱电系统

弱电系统是指用于建筑物内的信息、通信和自动化控制等系统,智能化的应用提高了建筑的舒适性和安全性。信息技术应用于建筑的网络通信、数据传输和智能控制系统中,帮助管理人员实现对建筑内设备的远程控制与管理,提高操作的便捷性和效率。计算机控制技术使得建筑内部的电气设备、灯光、温控等系统能够实现自动化控制,通过计算机进行集中管理,提升系统运行效率,减少人为错误。通信技术在智能化弱电系统中的应用,主要体现在建筑内的通信设施,如语音对讲系统、楼宇自动化系统等。通过无线通信、光纤通信等技术,实现高效的信息传递与管理。自动控制技术通过传感器和执行器自动调节建筑物内的各类系统,如暖通空调系统(HVAC)、照明系统等,实现节能降耗、提高居住舒适性。

2.3智能化火灾防控系统

智能化火灾防控系统通过先进的技术提升了建筑物中的火灾检测和响应效率。建筑内安装烟雾、温度、气体等传感器,实时监控火灾隐患。这些传感器通过收集建筑内环境的实时数据(如温度变化、烟雾浓度等),快速发现火灾迹象。传感器的实时数据为消防管理人员提供准确的信息,有助于他们快速做出响应,减少火灾损失。AI能够分析传感器数据,进行精确的火灾风险评估。例如,AI通过温度上升速度、烟雾浓度变化等参数,预测火灾发生的可能性,并根据情况启动紧急响应。AI不仅能够

判断火灾风险,还能通过自动化系统启动灭火措施,如调节喷淋系统、启动灭火器等。智能火灾防控系统通过集成联控技术,将不同的设备如火灾报警、灭火系统、通风系统等进行联动^[3]。

2.4智能化家居系统

智能化家居系统是现代家庭环境的一种重要升级,它通过多种技术的融合提升了居住的舒适性、安全性和便捷性。智能布线技术将建筑的电气、通信、控制等系统进行整合,创建统一的布线网络。这使得系统的安装、维护和管理变得更加简便,并且支持未来功能的扩展。通过布线一体化,家庭中的各种设备和系统能够更加高效、稳定地运行,同时便于后期的升级与维护。通过自动化控制技术,家中的温控、灯光、窗帘等设备可以根据时间、环境或用户的需求自动调节。例如,智能家居系统可以在用户回家前自动调节室内温度,或根据外界光线自动调节窗帘的开合。增强用户体验技术使得家庭生活更加舒适和便利,用户不必频繁手动调整设备,而是通过预设条件或智能感应系统自动完成。物联网技术使得家庭中的各种设备(如家电、空调、安全监控系统等)能够连接在同一网络中,形成一个协同工作的系统。用户可以通过智能手机、平板等设备远程控制和监控家中的各类设备^[4]。

3 建筑工程中的智能化技术未来发展趋势

3.1建筑信息模型(BIM)与人工智能(AI)的深度融合

BIM技术已经成为建筑行业的标准工具,但其未来的发展将与人工智能(AI)更加紧密地结合。例如,通过AI技术,可以分析和优化BIM模型中的设计方案,自动化解决建筑设计中的冲突检测和优化。此外,AI可以利用BIM数据进行预测性维护和设施管理,帮助建筑物实现更智能的运维管理。AI将能够基于BIM模型自动生成多个设计方案并进行评估,找到最优解。基于BIM的设施管理系统将与AI结合,实现智能化的设备故障预警、能源管理等功能^[5]。

3.2物联网(IoT)技术在建筑工程中的全面应用

物联网技术将使建筑中的设备和设施更加智能和互联,能够实现实时数据的采集、分析和反馈。通过在建筑中部署传感器、智能设备和网络平台,建筑的各个系统(如空调、照明、安防等)将能够相互通信,并根据数据进行自动化调节。通过部署物联网传感器,实时监控建筑内的温度、湿度、空气质量等环境参数,确保舒适和健康的居住环境。物联网技术将在能源管理、安全监控、设施管理等方面发挥更大作用,提升建筑运营效率。

3.3大数据与云计算的广泛应用

随着建筑项目中的数据量不断增加,大数据和云计算将成为建筑智能化的重要支撑技术。通过云计算平台,建筑项目的数据可以得到实时存储、分析和共享,决策者能够通过数据分析得出有价值的信息,优化项目管理。通过大数据分析,可以实时监控建筑项目的进展,及时发现潜在问题并采取相应措施。大数据和云计算结合AI技术进行建筑生命周期管理,进行准确的需求预测、能源消耗预测、设备维护等。

3.4智能化建筑与绿色建筑的融合

未来的建筑不仅要求智能化, 还需要满足环境保护和可持续发展的要求。智能建筑技术将与绿色建筑理念相结合, 推动建筑的环保、节能、低碳目标的实现。通过智能化技术, 建筑的能效、资源利用率和环境影响将得到更好的控制和优化。利用智能化技术实时监控和优化建筑的能源消耗, 推动建筑实现智能节能和绿色环保目标。在建筑材料的选择和施工中, 采用绿色建筑材料, 并通过智能化系统提升其环保性能。

3.5 无人化与自动化技术的应用

随着技术的不断发展, 建筑工程中的无人化和自动化技术将得到越来越广泛的应用。无人机、机器人、3D打印等技术将逐步代替传统的人工操作, 带来更高效、更安全、更精准的施工过程。在建筑施工现场, 无人机将用于勘察、监测和质量检测, 提高施工过程的精确度和效率。在施工过程中, 建筑机器人将负责危险的、高强度的劳动, 甚至进行结构施工、装配等工作。3D打印技术将在建筑中用于快速制造复杂的建筑构件, 降低施工成本, 提高效率。

3.6 智能化安全管理

随着智能化技术的发展, 建筑工程的安全管理将变得更加高效和精确。通过集成先进的传感器、人工智能和大数据分析技术, 建筑工地的安全状况将实时监控, 提前识别潜在风险。通过传感器和物联网技术, 实时监控工地的安全状况, 如工作人员的佩戴安全帽、是否违规进入危险区域等, 确保现场安全。集成AI和大数据的安全预警系统能够对工地风险进行预测, 提前采取措施防范事故发生。

3.7 个性化智能家居系统

随着生活水平的提高, 智能家居将在建筑工程中得到更多应用。未来的建筑将更加注重居住舒适性和个性化需求, 智能家居系统将根据居住者的偏好自动调节环境、设备等, 提升居住体验。智能家居系统将根据住户的习惯和需求自动调节温度、照明、窗帘等, 提供更加个性化的居住环境。所有智能设备将在物联网和云计算平台的支持下实现无缝连接, 住户可以通过移动设备随时随地控制家居设备。

3.8 自动化施工与虚拟现实 (VR) 技术结合

虚拟现实 (VR) 技术将在建筑设计、施工以及验收阶段中发

挥越来越重要的作用。通过VR技术, 项目团队可以在虚拟环境中进行设计、评审和仿真, 减少设计和施工中的失误。通过虚拟现实技术, 建筑团队可以在施工前进行模拟演练, 提前识别潜在问题, 优化施工方案。利用VR技术, 建筑设计师、工程师和施工人员可以进行远程协作和虚拟培训, 提高沟通效率和施工质量。人工智能将进一步影响建筑设计的创新过程。未来的设计不仅限于人类设计师的手工绘图, 而是通过AI生成设计方案并进行优化。AI可以通过分析历史数据、用户需求、建筑规范等, 提出最优设计解决方案。基于AI的设计系统可以根据项目需求自动生成建筑设计, 并进行优化, 提高设计效率和精度。AI技术将在设计团队中扮演助手角色, 帮助各方更好地协调和集成设计方案。

4 总结

建筑工程中的智能化技术正在快速发展, 并且未来有许多创新和改进的潜力。随着科技的不断进步, 智能化技术将在建筑设计、施工、运营、管理等各个环节发挥更加重要的作用。未来建筑工程中的智能化技术将更加注重系统的集成与自动化, 提升效率、减少成本, 并实现更高水平的可持续性与安全性。随着AI、物联网、大数据等技术的不断发展和应用, 建筑行业将迎来一个更加智能、环保、个性化和高效的新时代。

【参考文献】

- [1] 吴鹏飞. 建筑工程智能化技术应用[J]. 智能城市, 2022, 8(10): 94-96.
- [2] 王伟, 杨滕. 初探智能化技术在建筑电气工程中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2014(13): 6.
- [3] 陶苇虎. 智能化技术在机电工程管理中的应用探究[J]. 现代物业, 2022(8): 22-24.
- [4] 荣明芹. 基于智能化技术的广州市老年人居住空间设计研究[J]. 鞋类工艺与设计, 2024, 4(2): 174-176.
- [5] 吴荣灿. 智能化技术在智能建筑中的创新应用[J]. 智能建筑与工程机械, 2023, 5(10): 98-100.

作者简介:

常春(1985—), 男, 汉族, 新疆乌鲁木齐人, 本科, 助理工程师, 研究方向: 建筑智能化。