

建筑工程管理中现代工程技术的应用研究

王志鹏

中煤光华地质工程有限公司 河北 邯郸 056004

【摘要】：现代工程技术的不断发展，建筑工程管理迎来了新的转型契机。建筑信息模型（BIM）、物联网（IoT）和人工智能（AI）等技术的应用，已成为提高建筑工程管理效率、降低成本、提升项目质量的重要手段。通过这些技术，建筑项目的设计、施工和运营过程得到了全面的优化。本文探讨了这些现代工程技术在建筑工程管理中的实际应用，分析了其在项目管理中发挥的关键作用，并提出了相应的实施策略。研究表明，借助现代技术，建筑工程管理不仅能够提高施工精度，还能有效提升项目的整体效益。

【关键词】：建筑工程管理；现代工程技术；BIM；物联网；人工智能

DOI:10.12417/2811-0722.26.03.038

引言

建筑行业的发展伴随着技术的不断进步，传统的建筑工程管理模式逐渐暴露出效率低下和资源浪费的问题。随着技术的革新，尤其是BIM、IoT和AI等新兴技术的引入，建筑工程管理迎来了转型的契机。这些技术不仅推动了建筑项目管理的智能化和信息化，还有效地提高了项目的质量和控制精度。面对日益复杂的工程项目管理需求，传统管理模式已无法满足现代建筑工程的要求。因此，探索如何在建筑工程管理中应用现代工程技术，已成为提升管理效率、优化项目流程、降低风险的关键课题。

1 现代工程技术对建筑工程管理的影响

1.1 工程技术的发展趋势

近年来，工程技术的飞速发展对建筑工程管理带来了显著的变革。从传统的手工操作到自动化技术、信息化系统的广泛应用，建筑管理的智能化趋势愈加明显。以建筑信息模型（BIM）为代表的数字化技术正在成为行业标配，施工过程的精细化管理得到前所未有的提升。信息通信技术（ICT）的进步，使得各类传感器与数据采集设备得以广泛部署，建筑项目的每个环节都能实时监控、分析和优化。人工智能（AI）与物联网（IoT）技术的融合，也在推动建筑行业向智能建筑、智慧工地方向迈进，提高了建筑项目的预测性、可控性与效率。

1.2 传统管理模式的局限性

在过去的建筑工程管理中，传统模式往往依赖于人工经验和纸质资料，信息流转效率低，沟通成本高，导致了项目周期延误和成本超支等问题。项目的各个环节难以形成有效联动，施工进度、质量控制以及成本管理常常受到制约^[1]。管理人员在面对复杂的工程项目时，难以实时掌握项目的动态信息，导致决策的滞后性和不准确。项目管理中缺乏全面的风险识别和预警机制，一旦出现问题，很难迅速作出反应，影响了项目的整体顺利推进。

1.3 新技术带来的管理变革

新技术的应用为建筑工程管理注入了新的活力。BIM技术作为核心工具，推动了建筑设计、施工和运营管理的整合与信息共享，实现了项目的可视化和精细化管理。通过IoT技术，工程项目现场能够实时监测各种施工参数和设备状态，确保施工过程的安全与质量。人工智能则通过数据分析为项目决策提供精准的支持，优化了资源配置和进度管理。通过这些技术的深度融合，建筑工程管理的透明度、效率和精确度得到了全面提升，管理者能够在更短的时间内作出更科学的决策，显著提高了项目的综合效益。

2 BIM技术在建筑工程管理中的应用

2.1 BIM技术的基本概念与功能

建筑信息模型（BIM）技术通过数字化的三维建模将建筑设计、施工及运营阶段的数据集成在一个虚拟模型中，为建筑项目提供全生命周期的信息支持。BIM不仅涵盖建筑物的几何形态，还整合了结构、机电、材料、成本等多方面的信息，实现了跨专业的协同工作。BIM的核心功能在于其高效的协作平台，支持项目团队共享信息、实时更新与同步，避免了设计冲突和错误。通过这种精确的数字化模型，项目的管理者可以对施工过程进行动态模拟和优化，提前预判潜在问题并进行解决，有效提升项目的整体管理效益。

2.2 BIM在项目设计阶段的优势

在项目设计阶段，BIM技术的应用使得设计信息的可视化成为可能，设计团队可以在模型中直观查看建筑各部分的关系和功能，进行协同设计和优化。通过BIM，设计师能够在设计初期进行多方案比选，发现潜在问题，减少返工和设计更改^[2]。与传统二维设计相比，BIM提供了更为精准的空间数据和可操作的三维模型，极大地提高了设计的准确性与效率。在多学科合作过程中，BIM通过统一的平台确保了不同专业之间的数据流畅传递与共享，减少了设计冲突和信息孤岛现象，进一步保障了设计阶段的质量与进度。

2.3 BIM 在施工和运维中的应用

BIM 技术在施工阶段的应用,促使建筑项目从设计图纸转变为真实可操作的施工蓝图。通过精确的三维建模,施工团队能够清晰地了解各项施工要求和技术细节,减少了由于信息缺失或理解偏差而导致的施工错误。BIM 还为施工进度和资源管理提供了重要支持,实时更新的模型可以帮助项目经理监控进度、优化物资与设备配置。BIM 在建筑物的运维阶段同样具有重要作用。通过与物联网(IoT)技术的结合,建筑物的各类设施、设备的运行状态可实时监控,维护人员可以根据 BIM 模型中的数据进行及时的维护与修复,提高建筑生命周期内的管理效率与安全性。

3 物联网技术在建筑工程管理中的实践

3.1 物联网技术的基本概念

物联网(IoT)技术通过无线传感器和设备网络将物理设备与互联网连接,实现数据的实时采集与远程监控。它能够通过各种传感器获取建筑工地上环境数据、设备状态、人员位置等信息,并将这些数据传输至集中管理平台。物联网的核心在于其广泛的感知能力与实时传输功能,能为建筑项目管理提供精准的信息支持。在建筑行业,物联网通过将数据整合到云平台或本地服务器,为项目管理者提供实时动态数据,助力精准决策、减少风险和优化资源配置。通过与其他技术的融合,物联网不仅能够提升建筑工程的智能化管理水平,还能通过自动化处理提高效率、节省成本,并实现对建筑全生命周期的监控与管理。

3.2 物联网在施工现场管理中的作用

在施工现场,物联网技术可以通过实时监控确保施工进度、质量和安全管理的高效性。通过在现场布设传感器,管理者能够即时获取土木结构、建筑材料、施工环境等数据^[3]。例如温度、湿度、压力等环境监控可以帮助确保施工条件满足设计要求,避免因气候变化或环境因素影响工程质量。物联网设备还可以对施工设备的使用状况进行监控,如挖掘机、塔吊等设备的运行状态和保养情况,这有助于及时发现故障并进行预防性维护,避免设备停工。通过将传感器数据与 BIM 模型结合,施工团队可以实时查看进度、物资消耗、劳动力分布等情况,从而调整资源配置,优化施工安排。物联网技术还能提升施工安全管理,利用传感器监控施工人员的健康状况、作业环境以及危险区域,保障人员的安全。

3.3 物联网在建筑设备管理中的应用

在建筑物的运营与管理过程中,物联网技术发挥着至关重要的作用。通过对建筑设备的全面监控,管理人员可以实时获取设备的运行状态、能耗、故障信息等数据,避免设备因缺乏维护或操作不当而导致的故障。物联网可以在建筑设备中嵌入智能传感器,实现数据的远程收集与分析,为设备的预防性维

护提供依据。对于 HVAC 系统、电梯、电力设备等关键设施,物联网能够帮助管理者在设备出现异常时立即采取措施,从而降低维修成本并延长设备的使用寿命。物联网还可与能源管理系统(EMS)结合,监控建筑的能耗情况,帮助实现节能降耗目标。通过实时监测建筑内各类设备的运作情况,物联网技术能够确保建筑在使用过程中高效、稳定、安全地运营。

4 人工智能技术在建筑工程管理中的作用

4.1 人工智能技术的前景

人工智能(AI)技术在建筑工程管理中展现出广阔的前景,尤其在项目的规划、执行和监控方面。随着机器学习、深度学习等技术的进步,AI 可以在数据分析、预测建模、自动化决策等方面提供显著支持。AI 的自适应学习能力使得其在面对复杂的建筑项目时,能够根据历史数据自动调整管理策略,优化资源配置。AI 技术能结合建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)等多种技术,进一步提升建筑项目的智能化水平。在施工现场,AI 可以通过对大量数据的实时分析,预测施工进度、成本波动以及潜在风险,帮助项目管理者作出更加精准的决策。AI 的前景不仅局限于项目的施工阶段,还涵盖了建筑项目的全生命周期,包括设计、施工、运营和维护等各个环节,使得建筑工程管理更加精细化和智能化。

4.2 人工智能在施工进度监控中的应用

施工进度的精准把控是建筑工程管理中的关键任务之一,而人工智能技术则为进度监控提供了全新的解决方案。AI 可以通过实时分析来自施工现场的传感器数据、视频监控、无人机图像等,自动检测工程进展与计划进度之间的差异。通过深度学习算法,AI 能够识别出施工现场的各项活动,自动评估任务完成情况,并生成精确的进度报告^[4]。AI 还能够通过历史数据分析,识别潜在的进度延误因素,提前预警并优化施工调度。在高层建筑项目中,AI 能够预测不同作业的完成时间和可能的施工障碍,从而根据现有进度动态调整施工计划,保证项目按时交付。AI 还能够综合考虑天气、人员、设备等多种外部因素,从而为施工管理者提供最优的进度调整方案,大大提高了施工效率和精确度。

4.3 人工智能在项目决策中的辅助作用

在复杂的建筑项目中,决策的质量直接影响到项目的成功与否。人工智能技术通过大数据分析、预测模型和智能算法,为项目决策提供了强有力的辅助支持。AI 能够快速处理和分析来自设计、施工、监控等各个环节的大量数据,识别出影响项目成功的关键因素,从而为项目管理者提供更为准确的决策依据。在项目初期,AI 可以帮助进行成本预测、资源优化和风险评估;在执行阶段,AI 则能够实时分析项目的进展,预判潜在风险并提出应对策略。人工智能不仅能在决策中提供实时数据支持,还能够通过模拟不同场景的结果,辅助管理者制定应急

预案并优化决策流程。AI 可以根据项目不同阶段的预算、资源需求以及施工进度，自动调整采购计划和人力资源配置，从而减少项目中的不确定性，确保项目能够高效、经济地完成。

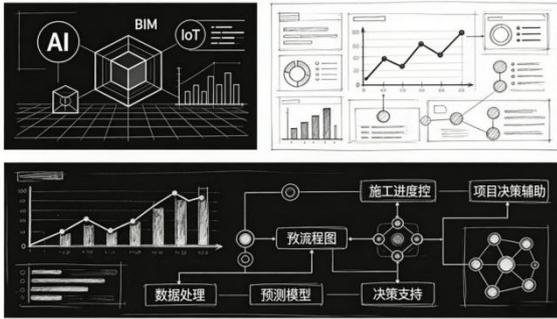


图1 数智建造：BIM+AI+IoT 驱动的工程决策中枢

5 技术融合与建筑工程管理的未来发展

5.1 技术融合的优势与挑战

技术融合在建筑工程管理中展现出强大的优势，尤其是 BIM、物联网、人工智能等技术的协同应用。通过这些技术的深度融合，项目管理者能够实现更高效的资源调配和实时决策，最大限度减少了传统管理中的信息孤岛现象。技术融合带来的数据共享使得各个项目阶段的信息更加透明，进而提升了项目的执行力和协调性。这种融合也面临着诸多挑战，尤其是在技术的集成与标准化方面。不同技术平台之间的兼容性问题、数据安全性和隐私保护等，都成为了技术融合成功实施的难点。有效的技术融合需要克服技术壁垒、建立统一的数据管理体系，并确保系统间的无缝对接。

5.2 现代技术应用的最佳实践

在建筑工程管理中，现代技术的应用不仅提升了工作效

率，还显著改善了项目的质量和安全管理。通过实施 BIM 技术，项目团队能够在设计初期预见施工过程中的潜在问题，进行虚拟模拟并提前优化设计方案。物联网技术在施工现场的应用使得施工进度和质量可以实时监控，确保施工过程符合预定标准^[5]。人工智能则通过分析大量数据，帮助管理者做出更科学的决策，优化资源配置并降低风险。这些技术的综合应用已成为多个建筑项目成功的关键因素，尤其是在复杂的城市建设、高层建筑以及基础设施项目中，最佳实践为建筑管理提供了重要的技术支持，提升了整体效率和可持续性。

5.3 建筑工程管理的未来发展趋势

未来的建筑工程管理将更加依赖智能化和数字化技术。随着物联网、AI、BIM 等技术的进一步发展，建筑项目的全生命周期将实现更高效、更精准的管理。数字化将不仅限于设计和施工阶段，还将延伸到建筑运营和维护阶段，提升建筑物的运营效率与能源利用效率。智能建筑将成为未来发展的重要趋势，建筑工程管理将更多依靠自动化、智能化系统来实现设备控制、能效管理和安全监控。人工智能的进一步应用将使得施工现场的风险预测更加精准，决策过程更为智能，进一步推动建筑行业向高效、绿色、智能的方向发展。

6 结语

技术在建筑工程管理中的应用不断推动着行业的进步，尤其是 BIM、物联网和人工智能等现代工程技术的融合应用，使得建筑项目的管理更加精确、高效。未来，随着这些技术的不断发展和完善，建筑行业将迎来更加智能化、数字化的管理模式。建筑工程管理的变革不仅提升了项目效率和质量，也为行业的可持续发展提供了强大的技术支撑。技术与管理的深度结合，将为建筑行业的未来发展注入源源不断的动力。

参考文献：

- [1] 刘南鸿.建筑工程管理中现代工程技术的应用研究[J].建筑与装饰,2025(8):52-54.
- [2] 肖环宇.建筑工程管理中现代工程技术的应用研究[J].建筑与装饰,2025(9):157-159.
- [3] 韩永琦.建筑工程管理中如何应用现代数字信息化技术[J].陶瓷,2025(5):218-220.
- [4] 许冬冬,李青.BIM 技术在现代建筑工程项目管理中的应用[J].中国厨卫,2025,24(1):94-96+101.
- [5] 苏禹.建筑工程管理现代化与精细化策略分析[J].住宅与房地产,2025(2):83-85.