

建筑工程管理信息化与智能化发展趋势研究

高 瑞

鄂尔多斯市国能包神铁路维修服务有限责任公司 内蒙古 包头 014010

摘 要：本文探讨了建筑工程管理信息化与智能化技术的发展现状与未来趋势，在信息化技术方面，重点分析了BIM技术、项目管理软件和物联网技术在建筑工程管理中的应用及其效果。智能化技术则着重介绍了物联网、人工智能和大数据技术在提升管理效率、保障工程质量和降低成本方面的作用。进一步预测了技术融合、设备与系统升级以及管理模式变革等发展趋势，并提出建筑企业、行业管理部门以及社会与公众在推动信息化与智能化发展方面的对策建议。

关键词：建筑工程管理；信息化；智能化；发展趋势

1 建筑工程管理信息化技术

1.1 信息化技术概述

建筑工程管理信息化是指利用信息技术，如计算机技术、网络技术、通信技术等，对建筑工程项目进行全面、系统的管理。通过信息化技术，可以将建筑工程项目中的各种信息，包括设计图纸、施工进度、质量检测数据、成本信息等，进行数字化处理和存储，实现信息的快速传递和共享。信息化技术的应用可以打破时间和空间的限制，使项目各方能够实时获取所需信息，提高沟通效率和协作能力，为建筑工程管理的科学决策提供有力支持。

1.2 关键信息化技术及应用

1.2.1 建筑信息模型（BIM）技术

BIM技术是建筑工程管理信息化中的核心技术之一。它以三维数字技术为基础，集成了建筑工程项目的各种相关信息，为项目的设计、施工和运营提供了一个协同工作的平台。在设计阶段，BIM技术可以实现建筑设计的可视化，帮助设计师更好地进行方案优化和碰撞检测，减少设计错误和变更。在施工阶段，BIM技术可以模拟施工过程，制定合理的施工计划，优化资源配置，提高施工效率和质量。例如，通过BIM模型可以提前发现施工中的冲突和问题，及时进行调整，避免施工过程中的返工和延误。

1.2.2 项目管理软件

项目管理软件是建筑工程管理信息化的重要工具。它可以对项目的进度、成本、质量、安全等方面进行全面的管理和控制。通过项目管理软件，项目经理可以制定详细的项目计划，分配任务和资源，监控项目进度，及时发现和解决问题。同时，项目管理软件还可以生成各种报表和图表，为项目决策提供直观的数据支持。例如，

Microsoft Project是一款常用的项目管理软件，它可以帮助项目经理进行项目进度计划的编制和调整，跟踪项目实际进度与计划进度的偏差，及时采取措施进行纠正^[1]。

1.2.3 物联网技术

物联网技术通过将各种传感器、设备和物品连接到互联网，实现信息的实时采集和传输。在建筑工程管理中，物联网技术可以应用于施工现场的监测和管理。例如，在施工现场安装各种传感器，如温度传感器、湿度传感器、压力传感器等，可以实时监测施工现场的环境参数和设备运行状态。通过物联网技术，管理人员可以远程获取这些信息，及时发现安全隐患和设备故障，采取相应的措施进行处理，保障施工安全和工程质量。

1.3 信息化技术效果评估

1.3.1 提高管理效率

信息化技术的应用可以实现建筑工程信息的快速传递和共享，减少了信息传递的中间环节，提高了沟通效率。同时，项目管理软件等工具可以自动化处理大量的数据和事务，减轻了管理人员的工作负担，提高了管理效率。例如，通过BIM技术可以实现设计、施工和运营各阶段的信息共享和协同工作，避免了信息的重复录入和错误，大大缩短了项目周期。

1.3.2 提升工程质量

信息化技术可以为工程质量管控提供更加精准和全面的数据支持。通过BIM模型可以进行质量模拟和预测，提前发现潜在的质量问题，并采取相应的预防措施。物联网技术可以实时监测施工现场的质量参数，如混凝土强度、钢筋间距等，及时发现质量偏差并进行纠正，确保工程质量符合标准要求。

1.3.3 降低成本

信息化技术可以优化建筑工程项目的资源配置，减

少浪费和不必要的开支。通过项目管理软件可以对项目的成本进行实时监控和分析,及时发现成本超支的原因并采取措施进行调整。BIM技术可以在设计阶段进行成本估算和优化,避免设计变更导致的成本增加。例如,利用BIM模型可以进行材料用量的精确计算,减少材料的浪费,降低工程成本。

2 建筑工程管理智能化技术

2.1 智能化技术概述

建筑工程管理智能化技术是在信息化基础上,融合人工智能、物联网、大数据、机器学习等先进技术,赋予工程管理系统自主感知、分析、决策和执行能力的技术体系。其通过智能设备与系统,实现对建筑工程全生命周期的智能化管控,使管理过程更加自动化、精准化,有效提升建筑工程管理水平与行业竞争力。

2.2 关键智能化技术及应用

2.2.1 物联网技术:在施工现场部署温湿度传感器、压力传感器、摄像头、RFID标签等物联网设备,实现对人员、材料、设备、环境的实时监测。例如,通过人员定位传感器可掌握施工人员位置与工作状态,保障施工安全;利用混凝土强度传感器实时监测混凝土养护状态,确保施工质量。在设备管理方面,物联网技术可实现机械设备运行状态监测与故障预警,如塔吊通过传感器实时采集倾角、风速等数据,当出现异常时自动报警并停止作业^[2]。

2.2.2 人工智能技术:机器学习算法可对建筑工程海量数据进行分析,实现工程造价预测、施工质量检测、安全风险评估等功能。例如,通过对历史项目数据的学习,建立工程造价预测模型,预测精度误差可控制在5%以内。深度学习在图像识别领域的应用,可自动识别施工图纸错误、检测施工质量缺陷。此外,智能机器人在建筑施工中的应用逐渐增多,如砌墙机器人、焊接机器人等,提高施工精度与效率,减少人力成本。

2.2.3 大数据技术:整合建筑工程全生命周期数据,包括设计数据、施工数据、运维数据等,通过大数据分析挖掘数据价值。例如,分析不同地区、不同类型建筑的能耗数据,优化建筑节能设计;通过施工过程数据挖掘,发现影响施工进度的关键因素,优化施工方案。同时,大数据技术为建筑企业的战略决策提供支持,如通过分析市场数据,合理规划业务布局。

2.3 智能化技术效果评估

智能化技术的应用为建筑工程管理带来显著效益。物联网技术实现施工现场的智能化监控,使安全事故发生率降低20%-30%;人工智能技术提高工程造价预测准

确性,减少成本超支风险;智能机器人的应用提升施工效率30%-50%。大数据技术辅助企业科学决策,优化资源配置,提高企业竞争力。但智能化技术应用面临初期投资大、技术复杂、专业人才短缺等问题,部分中小企业应用积极性不高。

3 建筑工程管理信息化与智能化发展趋势

3.1 技术创新趋势

3.1.1 新兴技术融合发展

未来,BIM、物联网、大数据、人工智能、5G、区块链等新兴技术将深度融合。5G技术的高带宽、低延迟特性,为物联网设备数据实时传输和远程控制提供保障,实现施工现场设备的智能化协同作业。区块链技术可确保工程数据的安全、不可篡改,在工程招投标、合同管理、质量追溯等环节发挥重要作用。例如,将BIM模型与区块链结合,实现建筑工程全生命周期数据的可信共享与追溯。多种技术融合将催生更多创新应用场景,推动建筑工程管理向智能化、智慧化迈进。

3.1.2 智能化设备与系统升级

智能化设备将更加小型化、低功耗、高集成,如微型传感器可嵌入建筑材料中,实时监测材料性能变化。智能控制系统将具备更强的学习与自适应能力,通过对大量数据的学习,自动优化控制策略。例如,智能照明系统可根据环境光线和人员活动情况自动调节亮度;智能空调系统能依据室内外温度、人员密度等因素智能控制能耗。同时,建筑工程管理软件将向云平台迁移,实现多终端协同工作和数据实时更新。

3.2 管理模式变革趋势

3.2.1 数字化协同管理模式深化

数字化协同管理将从简单的信息共享向深度协同转变。各方基于统一的数字化平台,实现设计、施工、运维等阶段的无缝衔接。例如,在设计阶段,施工单位可提前参与,提出施工可行性建议;运维单位可获取完整的建筑信息模型,为后期运维提供便利。通过数字化协同,减少信息传递误差,提高决策效率,实现项目全生命周期的高效管理^[3]。

3.2.2 智能化风险管理模式构建

利用物联网实时监测和人工智能风险预测,构建智能化风险管理体系。系统自动识别安全隐患、质量问题、进度延误等风险因素,并及时发出预警。通过机器学习算法对风险进行评估,制定最优应对策略。例如,当监测到深基坑位移超过阈值时,系统自动分析风险等级,发出预警并提供加固方案,实现风险的主动防控。

3.3 行业标准与政策导向趋势

3.3.1 国家政策支持与引导

各国政府将加大对建筑工程信息化与智能化发展的政策支持力度。我国已出台《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》等政策,未来将继续完善政策体系,通过财政补贴、税收优惠、项目示范等方式,鼓励企业应用新技术。同时,政策将引导行业向绿色、低碳、可持续方向发展,推动信息化与智能化技术在建筑节能、环保领域的应用。

3.3.2 行业标准制定与完善

行业协会和标准化组织将加快制定和完善信息化与智能化相关标准。涵盖数据标准、技术标准、管理标准等多个方面,如统一BIM模型数据格式、规范物联网设备接口标准、制定智能化施工管理流程标准。统一的标准将促进不同系统间的数据共享与协同,推动建筑工程管理信息化与智能化的规范化发展。

4 建筑工程管理信息化与智能化发展的对策建议

4.1 对建筑企业的建议

4.1.1 加大技术投入与创新

建筑企业应制定长期技术发展战略,合理规划信息化与智能化建设资金。一方面,加大对新技术、新设备的采购与应用投入,如引入先进的BIM软件、智能监测设备;另一方面,建立内部研发团队或与高校、科研机构合作,开展技术创新研究。例如,研究适合企业自身业务特点的智能化管理系统,提升企业核心竞争力。

4.1.2 加强人才培养与引进

企业需重视人才队伍建设,通过内部培训、外部进修等方式,提升现有员工的信息化与智能化应用能力。针对不同岗位制定培训计划,如为管理人员开展数字化管理理念培训,为技术人员进行专业软件操作培训。同时,积极引进具有信息化、智能化专业背景的高端人才,充实企业人才队伍,为企业技术创新与应用提供智力支持。

4.2 对行业管理部门的建议

持续优化政策环境,出台更具针对性和可操作性的政策,鼓励企业开展信息化与智能化改造。加强政策执行监督,确保政策落实到位。加快行业标准制定与更新,建立健全涵盖设计、施工、运维全过程的信息化与智能化标准体系,规范市场秩序,推动行业健康发展^[4]。遴选一批具有代表性的建筑项目作为信息化与智能化示范项目,在资金、技术、政策等方面给予支持。组织行业内企业参观学习示范项目经验,通过以点带面的方式,提高全行业对信息化与智能化技术的认知和应用水

平。同时,建立示范项目评估与反馈机制,及时总结经验教训,为政策制定和标准完善提供参考。

4.3 对社会与公众的参与建议

4.3.1 提升公众认知与参与度

社会与公众是建筑工程管理信息化与智能化发展的重要推动力量。通过媒体宣传、科普讲座、展览展示等形式,提升公众对信息化与智能化技术的认知度,增强其对新技术应用的接受度和信任感。同时,鼓励公众积极参与建筑工程管理的监督与评价,通过设立反馈渠道、开展满意度调查等方式,收集公众意见和建议,为技术的优化和改进提供参考。

4.3.2 加强社会监督与合作机制

建立健全社会监督机制,鼓励行业协会、社会组织、媒体等多方力量参与建筑工程管理信息化与智能化的监督与评价。通过定期发布行业报告、开展专项评估等方式,揭露行业存在的问题和不足,推动企业进行整改和提升。同时,建立政府与社会的合作机制,共同推进信息化与智能化技术在建筑工程管理中的应用和推广,形成政府引导、企业主体、社会参与的良好格局。通过科研与教育机构的积极参与,以及社会与公众的监督与合作,可以进一步推动建筑工程管理信息化与智能化的深入发展,促进建筑行业的转型升级和高质量发展。

结束语

综上所述,建筑工程管理信息化与智能化是未来建筑行业发展的必然趋势。通过融合新技术、优化管理模式和制定统一标准,可以显著提升管理效率、保障工程质量和降低成本。建筑企业应积极响应政策号召,加大技术投入与创新力度,加强人才培养与引进,以应对日益激烈的市场竞争。同时,行业管理部门应完善政策法规与标准体系,推动示范项目建设,为信息化与智能化技术的应用提供有力保障。社会与公众的积极参与也将为这一进程注入新的活力。

参考文献

- [1]梁永健.工程管理信息化与智能化发展趋势研究[J].工程建设标准化,2024(5):36-38.
- [2]于永斌.建筑工程项目管理的信息化与智能化发展趋势研究[J].工程建设标准化,2024(7):64-66.
- [3]童启瑛.工程信息化管理存在的问题及发展趋势[J].工程建设(维泽科技),2024(2):18-21.
- [4]郎霞,姚正道.工程管理信息化与智能化发展趋势研究[J].中国科技信息,2024(4):57-59.