

建筑工程管理信息化与智能化发展趋势研究

王 波

浙江建友工程咨询有限公司 浙江 杭州 310000

摘 要：本文聚焦建筑工程管理信息化与智能化发展，先阐述其概念、主要内容及在工程管理中的作用，分析当前应用现状与存在问题，进而探讨技术融合、管理创新、产业协同及绿色可持续发展四大趋势。研究表明，信息化与智能化深度融合将重塑建筑工程管理模式，但也面临技术、人才、标准等挑战。为此提出加强技术研发、完善制度标准、培养复合型人才及优化外部环境等建议，为行业发展提供参考。

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与智能化概述

1.1 信息化与智能化的概念

信息化是以现代通信、网络、数据库技术为基础，对所研究对象各要素汇总至数据库，供特定人群生活、工作、学习、辅助决策等和人类息息相关的各种行为相结合的一种技术，使用该技术后，可以极大的提高各种行为的效率，为推动人类社会进步提供极大的技术支持。在建筑工程领域，信息化将工程管理过程中的各类数据，如项目进度、成本、质量检测结果等，通过计算机技术和网络技术进行收集、存储、处理和传输，实现信息的数字化和共享化。智能化则是在信息化的基础上，通过人工智能、大数据、物联网、云计算等先进技术，使系统能够模拟人类的智能行为，具备自主感知、分析、决策和执行的能力^[1]。在建筑工程管理中，智能化意味着工程管理系统能够自动识别施工现场的安全隐患，智能优化施工进度安排，根据实时数据动态调整资源配置等。信息化是智能化的基础，为智能化提供数据和技术支撑；智能化是信息化的升级，赋予建筑工程管理更高的自主性和智能性。

1.2 建筑工程管理信息化与智能化的主要内容

建筑工程管理信息化主要涵盖项目信息管理系统、工程造价管理系统、工程进度管理系统等多个方面。项目信息管理系统用于整合项目全生命周期中的各类信息，包括设计图纸、合同文件、施工日志等，方便项目参与各方随时查询和调用；工程造价管理系统通过建立工程造价数据库，实现对工程成本的精准预算、动态监控和成本分析；工程进度管理系统借助甘特图等工具，对施工进度进行可视化管理，及时发现进度偏差并采取纠偏措施。建筑工程管理智能化的内容更加丰富多样。基于物联网技术的智能监控系统，可通过在施工现场部署各类传感器，实时采集人员、设备、环境等数据，如

人员定位、设备运行状态、空气质量等；人工智能技术应用于施工方案优化，能够根据工程特点和限制条件，自动生成最优施工方案；大数据分析技术则用于对海量工程数据进行挖掘，预测工程质量问题和安全风险，提前制定防范措施。

1.3 信息化与智能化在建筑工程管理中的作用

信息化与智能化在建筑工程管理中发挥着至关重要的作用。从提高管理效率角度来看，信息化打破了信息传递的时空限制，减少了人为传递信息的误差和时间成本，项目参与各方能够及时获取准确信息，快速做出决策。智能化系统的自动处理和智能决策功能，进一步提高了管理效率，例如智能调度系统可以自动分配施工设备和人员，减少资源闲置和浪费。在提升工程质量方面，信息化的质量检测数据管理系统能够对质量检测数据进行长期保存和分析，帮助管理人员发现质量问题的规律和潜在风险；智能化的质量检测设备，如智能探伤仪等，能够更精准地检测工程质量缺陷，确保工程质量符合标准。同时，信息化与智能化还有助于加强安全管理，通过实时监控和智能预警，及时发现和处理安全隐患，降低安全事故发生的概率。

2 建筑工程管理信息化与智能化应用现状

2.1 信息化应用现状

目前，我国建筑工程管理信息化已经取得了一定的成果。在大型建筑企业中，项目管理信息系统的普及率较高，多数企业实现了对项目进度、成本、质量等关键环节的信息化管理。许多企业利用BIM（建筑信息模型）技术进行三维建模和施工模拟，提前发现设计和施工中的问题，优化施工方案^[2]。然而，信息化应用也存在明显的不足。中小企业信息化建设相对滞后，由于资金和技术限制，部分企业仍采用传统的管理方式，信息化水平较低。此外，不同软件之间的数据兼容性较差，信息孤

岛现象严重,各管理系统之间难以实现数据的有效共享和交互,影响了信息化管理的整体效能。

2.2 智能化应用现状

在建筑工程管理智能化方面,部分前沿企业已经开始积极探索和实践。物联网技术在施工现场的应用逐渐增多,通过安装传感器和智能终端,实现了对施工设备、材料和人员的实时监控和管理。人工智能技术在工程设计和施工优化领域也有了初步应用,例如利用生成式AI辅助设计,提高设计效率和创新性。但整体而言,智能化应用仍处于起步阶段。智能化设备和系统的成本较高,许多企业难以承担大规模应用的费用。相关技术的成熟度还有待提高,智能化系统的稳定性和可靠性不足,在实际应用中容易出现故障和误判。另外,缺乏统一的智能化标准和规范,导致不同企业的智能化应用模式差异较大,难以形成协同效应。

2.3 应用成效与存在问题

建筑工程管理信息化与智能化的应用取得了一定成效。通过信息化管理,项目管理的透明度得到提高,各方沟通更加顺畅,工程进度得以有效控制,成本管理更加精细。智能化应用在一些项目中成功实现了安全风险预警和质量自动检测,降低了安全事故和质量问题的发生率。但也存在诸多问题。信息化建设缺乏统一规划,导致各企业和项目之间信息化水平参差不齐。智能化应用缺乏专业人才,既懂建筑工程管理又熟悉信息技术和智能技术的复合型人才严重不足。政策支持力度不够,相关法律法规和标准体系不完善,无法为信息化与智能化发展提供有力保障。

3 建筑工程管理信息化与智能化发展趋势

3.1 技术融合趋势

未来,建筑工程管理领域的信息化与智能化将呈现深度技术融合态势。BIM技术作为建筑信息数字化的核心,正与物联网、大数据、人工智能等前沿技术加速融合,构建起完善的建筑信息生态系统。在实际应用中,物联网设备通过部署在施工现场的温湿度传感器、定位芯片、设备运行监测器等,实时采集施工环境、人员设备状态等数据,并将其精准映射到BIM模型中,实现建筑工程从规划设计、施工建造到运营维护全生命周期的动态可视化管理。大数据分析技术则通过挖掘BIM模型蕴含的海量结构化与非结构化数据,为工程决策提供科学依据。从材料损耗规律预测到施工进度风险预警,大数据能够精准提炼数据价值。人工智能技术的融入,使BIM模型具备智能优化能力,可自动检测设计缺陷、优化施工方案,大幅提升设计与施工效率。而5G技术的普及,凭

借其高速率、低时延和大容量特性,为技术融合提供了坚实的网路基础,保障了物联网设备与智能系统的稳定运行,进一步加速建筑工程管理信息化与智能化的发展进程。

3.2 管理创新趋势

信息化与智能化的发展浪潮正推动建筑工程管理模式发生根本性变革。传统层级式管理模式中,信息传递存在滞后性和损耗,决策效率较低。随着信息化平台的广泛应用,项目参与各方得以实时共享设计图纸、施工进度、质量检测报告等关键信息,打破部门与企业间的信息壁垒,管理模式逐步向扁平化、协同化转变。例如,在某超高层住宅项目中,通过搭建协同管理平台,设计、施工、监理单位可在线即时沟通,使问题解决周期缩短了40%。智能化管理系统的应用,则进一步实现管理流程的自动化与智能化。智能合同管理系统利用自然语言处理技术,可自动识别合同条款中的风险漏洞,在关键节点自动触发提醒,有效降低合同履约风险;智能采购管理系统结合工程进度计划与库存数据,通过算法自动生成采购清单,并联动供应商完成采购流程,减少人为干预,降低管理成本。这些创新管理方式不仅提升管理效率,还增强决策的科学性,为建筑工程管理注入新活力^[3]。

3.3 产业协同趋势

建筑工程管理信息化与智能化的发展,为建筑产业协同带来新契机。借助信息化平台,建筑产业链各环节得以紧密衔接,实现信息共享与协同作业。设计阶段,建筑师可通过协同平台将三维设计模型直接传递给施工单位,施工方基于模型进行施工模拟与可行性分析,并将反馈意见实时回传,形成设计优化闭环。材料供应环节,供应商可依据施工进度计划和库存数据,实现精准供货,避免材料积压或短缺,提升供应链效率。同时,信息化与智能化还促进建筑产业与互联网、金融等产业深度融合。互联网技术催生的建筑电商平台,革新建材采购模式;金融科技的应用,为项目融资、资金监管提供创新解决方案。产业融合催生出工程总承包(EPC)、全过程工程咨询等新型商业模式,拓展了建筑产业的发展边界,推动行业向集约化、高效化方向迈进。

3.4 绿色可持续发展趋势

在全球绿色发展理念引领下,建筑工程管理信息化与智能化成为实现建筑行业可持续发展的关键路径。智能化能源管理系统通过在建筑内安装智能电表、水表、温控设备等,实时监测能源消耗数据,并基于算法自动调节设备运行状态,实现能源的合理分配与高效利用。

某写字楼应用该系统后,能耗降低了25%。信息化建筑垃圾管理系统则通过物联网与区块链技术,对建筑垃圾的产生、运输、处理全流程进行追踪监管,减少非法倾倒和资源浪费。另外,信息化与智能化技术贯穿建筑全生命周期管理。在设计阶段,通过模拟分析优化建筑采光、通风等性能,降低后期运营能耗;施工过程中,利用智能监测设备减少噪音、粉尘污染;运营维护阶段,借助物联网设备对建筑结构、设施设备进行实时健康监测,延长建筑使用寿命。这种全流程的绿色化管理方式,有效降低了建筑对环境的负面影响,助力建筑行业实现可持续发展目标。

4 推动建筑工程管理信息化与智能化发展的建议

4.1 加强技术研发与创新

政府和企业应加大对建筑工程管理信息化与智能化技术研发的投入。政府可以设立专项研发基金,鼓励科研机构和企业开展关键技术研究,如BIM与物联网、大数据、人工智能融合技术,智能化设备和系统的核心算法等。企业要积极与高校、科研院所合作,建立产学研用协同创新机制,加快科技成果的转化和应用。同时要加强对新技术的引进和吸收,关注国际前沿技术动态,结合我国建筑工程管理的实际需求,消化吸收先进技术,推动我国建筑工程管理信息化与智能化技术的创新发展。

4.2 完善管理制度与标准

政府相关部门应加快制定和完善建筑工程管理信息化与智能化的政策法规和标准规范。建立统一的数据标准和接口规范,解决信息孤岛问题,实现不同软件和系统之间的数据共享和交互。制定智能化设备和系统的质量标准和检测规范,确保智能化应用的稳定性和可靠性。企业要根据自身实际情况,建立健全信息化与智能化管理制度,明确各部门和人员在信息化与智能化建设中的职责和权限,规范管理流程,保障信息化与智能化系统的有效运行。

4.3 培养复合型人才

建筑工程管理信息化与智能化的发展离不开复合型人才。高校应调整相关专业的课程设置,增加信息技术、智能技术等相关课程,培养既懂建筑工程管理又具备信息技术和智能技术知识的复合型人才。企业要加强现有员工的培训,定期组织信息化与智能化技术培训课程,提高员工的信息化和智能化应用能力。还可以通

过引进外部人才、建立人才激励机制等方式,吸引和留住优秀的复合型人才,为建筑工程管理信息化与智能化发展提供人才保障。

4.4 营造良好外部环境

政府应全方位加大对建筑工程管理信息化与智能化发展的政策支持力度。在政策激励层面,出台阶梯式税收优惠政策,对深度应用BIM技术、智能监控系统的企业,给予企业所得税减免;设立专项财政补贴,对开展信息化与智能化改造的中小企业,按项目投入比例给予资金支持,降低企业转型成本。在基础设施建设方面,加快5G基站、工业互联网平台在建筑行业的布局,推动施工现场网络全覆盖,构建高速、稳定的网络环境;同时,建设区域性建筑信息数据中心,为企业提供数据存储、计算和分析服务^[4]。宣传推广上,通过政府官网、行业媒体开展专题报道,宣传信息化与智能化管理的成功案例和效益;组织专家团队深入企业开展宣讲培训,提升行业认知。发挥行业协会纽带作用,定期举办信息化与智能化技术交流会、成果展示会,搭建企业间经验共享、技术合作的平台,形成政府引导、企业参与、社会支持的良好发展格局,加速建筑工程管理信息化与智能化进程。

结束语

综上所述,建筑工程管理信息化与智能化是行业发展的必然趋势,对提升管理效率、工程质量及推动产业升级意义重大。尽管当前发展存在诸多阻碍,但随着技术创新、政策完善与人才培养体系优化,信息化与智能化将在建筑工程领域发挥更大价值。未来,需持续关注前沿技术动态,深化行业实践探索,推动建筑工程管理向更高水平迈进。

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]李晓军.探析信息化在建筑工程管理中的应用[J].砖瓦,2023,(10):104-106.
- [4]黄陆.建筑工程管理信息化的主要问题及解决方法[J].居舍,2023,(28):173-176.