

智能化技术在建筑工程造价管理中的应用

尚文娟, 杨立国

(浙江省建筑设计研究院有限公司)

【摘要】文章围绕智能化技术在建筑工程造价管理中的应用展开研究, 分析了人工智能、大数据、物联网、BIM等核心技术与造价管理精准核算、动态管控等需求的适配性, 并探讨其在前期策划、设计招投标、施工过程及竣工运维各阶段的具体应用路径。研究表明, 智能化技术可突破传统造价管理效率低、数据滞后、协同不畅等瓶颈, 实现造价管理的精准化、动态化与智能化。

【关键词】智能化技术; 建筑工程; 造价管理; 应用路径

中图分类号: TU71

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2026.02.038

Application of Intelligent Technology in the Cost Management of Construction Engineering

SHANG Wen-juan, YANG Li-guo

(Zhejiang Province Institute of Architectural Design And Research)

【Abstract】This paper focuses on the application of intelligent technology in the cost management of construction engineering. It analyzes the adaptability between core technologies such as artificial intelligence, big data, Internet of Things and BIM and the needs of cost management such as precise accounting and dynamic control, and explores the specific application paths in each stage of pre-planning, design and bidding, construction process, and completion and operation and maintenance. Research shows that intelligent technology can break through bottlenecks such as low efficiency, delayed data and poor collaboration in traditional cost management, realizing precision, dynamism and intelligence of cost management.

【Keywords】intelligent technology; construction engineering; cost management; application path

1 引言

建筑工程造价管理是工程建设全生命周期的核心环节, 直接影响项目投资效益与行业可持续发展。随着人工智能、大数据、物联网等智能化技术的快速迭代与普及, 数字化转型已成为建筑行业突破发展瓶颈、提升核心竞争力的关键方向。智能化技术凭借强大的数据处理、智能分析、实时联动等优势, 为造价管理提供了全新的解决方案与发展契机。本文从应用基础、各阶段实践路径两个核心维度展开系统分析, 全面阐述智能化技术在造价管理中的应用价值与实现方式, 为行业提供切实可行的参考^[1]。

2 智能化技术在建筑工程造价管理中的应用基础

2.1 智能化技术核心类型

2.1.1 人工智能技术

人工智能技术以机器学习、深度学习为核心支撑, 具备强大的自主学习与智能决策能力, 在造价管

理领域有着广泛的应用前景。其能够深度挖掘海量造价相关数据中的隐藏规律, 通过算法模型的持续训练与优化, 替代传统人工在数据整理、定额套用、成本分析等方面的重复性工作。无论是工程量的快速核算, 还是成本风险的精准预判, 人工智能技术都能凭借高效的数据分析能力, 输出科学可靠的决策支持信息, 大幅提升造价管理的智能化水平。

2.1.2 大数据技术

大数据技术专注于海量数据的采集、存储、处理与深度分析, 完美契合建筑工程造价管理多维度、大规模的数据处理需求。建筑工程造价涉及项目前期调研、设计、施工、竣工等多个阶段, 产生的各类数据分散在不同部门与系统中, 形成了诸多数据孤岛。大数据技术能够打破这些壁垒, 实现跨部门、跨阶段的数据整合与共享, 通过对历史造价数据、市场价格波动、政策调整信息等多源数据的关联分析, 精准挖掘成本影响因素, 为造价管控的各个环节提供坚实的数据支撑^[2]。

2.1.3 物联网技术

物联网技术通过各类传感设备、无线通信网络,实现物理设备与信息系统的实时互联与数据交互。在建筑工程现场,物联网技术可部署于材料存储、设备运行、人员作业等关键场景,实时采集材料消耗数量、设备运行状态、人工工时统计等动态数据。这些实时生成的一手数据能够及时上传至造价管理平台,为造价的动态监控与实时调整提供准确依据,确保成本管控能够快速响应施工现场的各类变化,避免因信息滞后导致的成本失控。

2.1.4 BIM技术

BIM技术即建筑信息模型技术,以三维数字化模型为核心载体,整合了建筑工程从设计、施工到运维全生命周期的所有关键信息。该模型详细包含了建筑构件的尺寸参数、材料规格、工艺要求、造价指标等核心数据,能够实现造价计算的自动化与可视化。借助BIM技术,造价人员无需再进行繁琐的人工识图与工程量计算,系统可自动从模型中提取相关数据完成造价核算,不仅大幅提升了工作效率,更有效降低了人为误差,保障了造价结果的准确性。

2.2 技术与管理的适配性分析

智能化技术与建筑工程造价管理的核心需求形成了高度契合的适配关系,为造价管理模式升级提供了坚实基础。人工智能技术与大数据技术的结合,能够高效处理海量数据并挖掘核心规律,精准满足了造价核算的精准化要求与风险预警的前瞻性需求,显著提升了决策的科学性与合理性。物联网技术凭借实时数据采集能力,为全周期动态管控提供了关键的数据支撑,确保管控措施能够及时响应现场变化。BIM技术则搭建起了一体化的信息协同平台,有效打破了各参与方之间的信息壁垒,促进了沟通协作效率的提升。各类技术相互补充、协同发力,构建起全方位、多层次的智能化造价管理体系,成功解决了传统管理模式的核心痛点。

3 智能化技术在工程造价管理各阶段的具体应用

3.1 前期策划阶段智能化应用

3.1.1 造价数据精准预测

在项目前期策划阶段,大数据技术发挥核心作

用,整合历史类似项目的造价数据、当前市场各类建材价格信息、相关法律法规文件以及地区经济发展水平等多源数据。在此基础上,借助人工智能算法模型对这些数据进行深度挖掘与关联分析,精准提炼数据背后的成本影响规律。结合新项目的具体规模、功能需求、地理条件、技术标准等个性化因素,系统能够快速预测出项目的造价范围、成本构成比例以及关键费用节点,为项目投资决策提供科学、可靠的投资估算结果,帮助决策者合理规划项目投资^[3]。

3.1.2 投资方案智能优化

利用BIM技术构建项目初步三维数字化模型,将不同设计方案的造价参数、材料选型、结构形式等关键信息加载至模型中。通过模型对各方案进行直观对比分析,系统可自动计算出每个方案的投资额度、成本效益比、资源消耗情况等核心指标。同时,结合人工智能算法对设计方案进行优化迭代,在充分满足工程功能要求、安全标准与使用体验的前提下,对方案中的材料选型、结构设计、工艺安排等进行调整优化,实现项目投资成本的最小化,筛选出最优的投资方案。

3.2 设计与招投标阶段智能化应用

3.2.1 设计方案造价实时核算

将BIM技术与设计流程进行深度融合,设计师在进行项目三维建模的过程中,造价管理系统可同步自动提取模型中的构件尺寸、材料用量、工艺要求等关键信息,快速完成工程量计算。同时,系统通过大数据技术实时抓取市场各类建材、设备的最新价格以及人工费用标准,同步生成对应的造价核算结果。在设计过程中,若发生设计变更,系统能够实时响应并自动更新相关造价数据,让设计师及时了解变更对项目成本的影响,从而针对性地调整设计方案,从源头避免后期出现造价超支问题。

3.2.2 招投标文件智能生成与评标辅助

利用人工智能技术构建标准化的招投标文件模板库与专业数据库,数据库涵盖各类工程的造价指标、定额标准、合同条款、技术规范等核心内容。根据新项目的具体类型、规模与特点,系统能够自动匹配相关资源,快速生成规范、完整的招标文件与投标报价文件,大幅缩短文件编制时间并保证文件质量。在评标阶段,搭建智能化评标平台,自动读取各投标

文件中的总报价、分部分项工程报价、措施费、工期承诺等核心数据,通过数据比对与异常检测算法,快速识别不平衡报价、虚报工程量、资质不符等问题,辅助评标专家高效筛选合格投标文件,提升评标工作的效率与公正性。

3.3 施工过程智能化造价控制

3.3.1 施工成本动态监控

通过物联网技术在施工现场的关键区域部署各类传感器、智能终端设备,实时采集施工过程中的材料消耗数量、设备运行时长与能耗、人工考勤与作业工时、机械租赁费用等各类成本相关数据。这些实时采集的数据通过无线通信网络快速上传至云端造价管理平台,并与BIM模型中预设的计划成本、进度计划进行实时对比分析。一旦发现实际成本与计划成本出现偏差,或者进度与成本不匹配的情况,系统会自动发出预警信号,提醒管理人员及时查明原因并采取调整措施,确保施工成本始终处于可控状态。

3.3.2 变更签证与材料价格管理

建立智能化变更签证管理系统,施工过程中发生设计变更或需要办理现场签证时,相关责任方可通过系统快速提交申请,并上传变更图纸、现场照片、技术交底等支撑资料。系统自动关联BIM模型与相关合同条款,精准计算变更部分的工程量与对造价的影响程度,通过流程化的线上审批机制,确保变更签证的合规性与准确性。同时,利用大数据技术实时追踪市场各类建筑材料的价格波动情况,建立动态价格数据库,结合物联网技术监控施工现场材料库存与消耗进度,当材料价格出现大幅波动或库存不足时,系统自动发出预警,帮助管理人员及时调整采购计划,选择最优采购时机与采购渠道,有效控制材料成本风险。

3.4 竣工结算与运维阶段智能化应用

3.4.1 竣工数据智能核验与结算争议化解

在竣工结算阶段,将BIM技术模型与实际工程的竣工数据进行全面比对核验,系统自动校验工程量、材料使用量、构件规格、施工工艺等关键信息是否与设计图纸、合同约定一致。同时,结合物联网技术采集的施工全过程数据,对结算资料的真实性、完整性与合理性进行验证,快速发现虚报工程量、重复

计费、价格异常等问题。对于结算过程中出现的争议,利用人工智能技术构建造价争议案例库,收录各类典型争议的处理依据、解决方式与结果,当遇到新的结算争议时,系统自动检索相似案例,为争议双方提供参考解决方案,辅助双方快速达成共识,缩短结算周期。

3.4.2 运维阶段造价预测

依托物联网技术实时监测建筑投入使用后的设备运行状态、能耗消耗、设施损坏情况等动态数据,结合大数据技术整合历史运维成本数据、设备折旧规律、材料维修价格趋势等信息。通过人工智能算法对这些数据进行深度分析,精准预测运维阶段的长期造价支出,包括设备维护保养费用、能耗费用、材料更换成本、人工巡检费用等。基于这些预测结果,为建筑运维方案的优化调整提供科学依据,帮助管理人员合理制定运维预算,优化资源配置,实现建筑全生命周期的造价闭环管理。

4 结语

智能化技术为建筑工程造价管理带来了变革,通过人工智能、大数据、物联网、BIM等技术与造价管理工作的深度融合,有效解决了传统管理模式中存在问题。本文从应用基础与各阶段实践路径出发,系统阐述了智能化技术在造价管理中的应用价值与实现方式:前期策划阶段实现了造价精准预测与投资方案优化,设计招投标阶段提升了造价核算效率与评标公正性,施工阶段强化了成本动态管控与风险预警能力,竣工运维阶段加快了结算进程并实现了运维造价预测。

未来,随着智能化技术的持续创新与发展,建筑工程造价管理将朝着更加智能化、一体化、数字化的方向不断迈进。

参考文献

- [1] 刘彬.探究智能化技术助力建筑工程造价专业的优化[J].智能建筑与智慧城市, 2025 (2): 122-124.
- [2] 潘宁宁.智能化与数字化技术在工程造价管理中的应用[J].中国科技成果, 2025, 26 (14): 25-27.
- [3] 宋羿, 李洪叶, 禾浩辰, 等.智能化技术赋能工程管理与工程造价的路径研究[J].科技创新与应用, 2025, 15 (28): 127-130.