

工程造价信息化管理在施工过程中的应用研究

丁晶晶

呼伦贝尔市海拉尔区财政投资评审服务中心 内蒙古 呼伦贝尔 021000

摘要:在当前社会经济发展方式转变的大背景下,我国对外开放进一步扩大,该行业所需要面临的市场竞争也不断增加,该领域的企业在聚焦于技术研发以及工艺提升的同时,也必须在更深程度加强造价管理工作。信息化技术应用到该领域后会实现便利性、效率性以及科学性的有机统一,会为相关企业带来更好的效益。

关键词: 建筑工程; 造价管理; 信息化技术

工程造价信息化建设管理中,需要实施有效的建设信息化融合发展思路,重视提升工程造价的合理操作,结合科学操作要素,分析信息化标准中不完备的思路,判断预算信息化实施中不足的因素,明确工程造价信息化建设中的深入研究标准,尽可能采取必要的措施操作,对整个信息化建设进行融合提升。

1 工程造价信息化管理的现状分析

1.1 技术应用现状。基础工具普及但深度不足,主流企业已实现从手工算量向BIM、广联达等数字化工具的转型,部分项目通过BIM技术使成本核算效率提升40%以上。但多数企业仍停留在电子表格替代纸质文档的初级数字化阶段,智能化应用(如AI造价机器人)仅在头部企业试点。系统集成度低,设计、施工、采购环节的数据孤岛现象突出,Revit与广联达等软件间的数据转换存在信息丢失风险约60%企业的信息化系统缺乏全生命周期管理功能,无法实现数据实时共享。

1.2 数据管理痛点。

问题维度	具体表现
数据碎片化	历史工程数据分散存储于不同部门,重复利用率低于30%
信息更新滞后	材料价格、工程进度等动态数据更新延迟普遍超过48小时
区域协同困难	跨省项目因地方标准差异(如广东省级云平台与浙江自建系统)增加30%沟通成本

1.3 标准规范建设。国家级标准缺失:住建部《建设工程造价数据标准》仅涵盖基础字段,缺乏数据采集频率、共享机制等细则。地方政策割裂:超过20个省级行政区存在差异化造价平台准入要求。企业标准混乱:中小型企业信息系统接口标准自定率高达75%。

1.4 人员能力现状技能断层明显,45%从业人员缺乏Revit等三维建模软件操作能力,仅12%工程造价师掌握基础数据分析技能。资质认证失衡,一级造价师持证人员年薪达25万元,但全国持证率不足15%。当前工程造价

信息化管理正处于数字化转型深水区,技术进步与制度滞后、人才缺口形成多重张力,倒逼行业加速标准化体系构建与复合型人才培养。

2 工程造价信息化管理原则内容

2.1 基本原则。标准化原则,要求统一信息分类与处理流程,通过标准化格式保障数据在全生命周期中的兼容性,例如住建部通过制定国家级数据标准规范字段定义与接口协议。有效性原则,需根据管理层级提供差异化的信息加工成果,如向决策层提供成本趋势分析报告,而执行层获取具体材料价格清单,以提高信息支持效能。量化原则,强调数据需通过统计分析工具转化为可量化指标,例如利用大数据预测建材价格波动率,而非仅记录原始工程数据。时效性原则,动态信息(如人工费率、设备租赁价格)需依托信息化平台实现小时级更新,确保计价依据与市场变化同步。

2.2 核心内容。管理目标体系,建立国家、行业、地方三级信息化平台,实现工程造价数据资源共享与公共服务覆盖。为建筑市场主体提供动态计价依据,支持招投标、竣工结算等全流程管控。分级管理架构,国家层面,制定发展规划与数据标准,统筹全国造价信息发布工作(住建部标准定额司主导)。行业/省级层面,制定实施细则,建设并运维本领域信息化平台,审核上报数据。地市级层面,执行省级部署,开展属地化造价信息采集与核查。数据规范要求,涵盖硬件、软件、运维等全成本项,遵循国家标准编制造价依据。采用统一数据接口标准,解决BIM模型与计价软件间的数据互操作性难题。动态管理机制,建立市场价格预警系统,对钢材、混凝土等大宗材料价格实施每日监测,按技术迭代周期(如每2年)更新信息化平台功能模块。

3 工程造价信息化管理问题挑战

3.1 核心问题。数据管理困境,孤岛效应凸显:设计、施工、采购等环节数据未能打通,BIM模型与计价系

统间数据转换损耗率达15%-30%。动态更新滞后：70%企业材料价格信息更新周期超过24小时，难以支撑实时决策需求。历史数据利用率低：仅25%企业建立完整工程造价数据库，导致重复编制成本增加40%以上。技术应用短板，工具碎片化：中小型企业平均使用5类独立软件（如Revit、广联达、Excel），数据需人工重复录入。智能化水平低：AI算量覆盖率不足10%，超80%企业仍依赖传统定额套用模式。系统兼容性差：省级造价平台与央企自建系统接口标准冲突率超60%。标准化缺失，国家规范待完善：住建部现行数据标准仅覆盖60%常用字段，新兴技术（如数字孪生）缺乏统一编码规则。地域壁垒突出：31个省级行政区存在差异化定额标准，跨区域项目需额外投入20%人力进行规则转换。企业执行偏差：70%中小企业自定义数据字段，导致行业数据共享困难。

3.2 主要挑战。技术与管理融合难题，如何平衡新技术投入（如区块链、数字孪生）与传统管理模式惯性，避免出现“数字皮影”现象（系统先进但流程滞后）。应对建筑工业化、模块化趋势带来的计价体系重构压力，需开发适配装配式建造的智能计价模型。标准体系构建挑战，制定兼顾统一性与灵活性的数据标准，既要覆盖传统工程计价需求，又需为智慧城市、新能源等新业态预留扩展接口。化解地方保护主义对数据共享的阻碍，建立跨区域造价数据交换机制。生态系统重构压力，推动造价咨询企业从“数据搬运工”向“智慧决策服务商”转型，要求30%以上营收转向数字化增值服务。应对全过程工程咨询普及带来的业务链延伸，需重构包含设计优化、风险预警的集成化管理系统。安全与效率平衡，在开放数据共享平台的同时防范造价敏感信息泄露，需建立分级授权与区块链存证双重保障机制。确保动态计价系统的实时性与稳定性，要求核心服务器响应延迟控制在50ms以内。

4 工程造价信息化管理实现方式及系统解析

4.1 技术实现方式。BIM集成应用，基于BIM技术构建三维模型，实现工程量自动计算、碰撞检测及成本动态模拟，贯穿设计、施工、运维全生命周期管理。大数据与AI分析，利用历史项目数据训练预测模型，动态优化成本偏差预警阈值，实现风险防控前置化。云端协同平台，通过SaaS模式部署管理系统，支持多参与方实时共享进度、变更及资源数据，消除信息孤岛。物联网与数据采集，部署智能传感器实时监测施工机械效率、材料消耗量及环境参数，驱动成本核算精准化。

4.2 典型系统架构。前端交互，采用Vue框架开发可视化界面，适配PC端与移动端，支持甘特图、仪表盘等

交互形式，进度跟踪与成本预警界面。业务逻辑，基于MVC模型分层设计，PHP处理核心算法（如定额匹配、成本分摊逻辑），造价费用自动核算模块。数据层，开源MySQL数据库存储结构化数据（材料价格、项目模板、合同条款），区域定额差异数据库。

4.3 核心功能模块。造价全流程管理，预算编制：智能匹配地域性定额标准，自动生成差异化预算方案（误差控制 $< \pm 5\%$ ），成本控制：实时监控材料价格波动，触发预警阈值时自动调整采购策略。合同管理：电子化存储合同文本，关联付款节点与工程进度，规避履约风险。专项功能支持，定额版本管理：建立电子台账记录政策变更，自动对比新旧版本差异（如人工费调整幅度）。纠纷调解辅助：集成专家知识库与案例库，智能生成争议解决方案。

4.4 实施要点。数据标准化：需对接行业协会发布的统一编码规则（如材料分类码、工序代码）。安全性设计：采用区块链技术加密敏感数据（如合同金额、供应商信息）。人才适配：需同步开展BIM建模、数据分析等专项技能培训。

5 工程造价信息化管理在施工过程中的应用

工程造价信息化管理通过技术融合与流程再造，显著提升施工效率，主要体现在以下维度：

5.1 动态成本控制与风险预判。实时数据驱动决策，利用BIM技术自动计算工程量并关联合同单价，动态生成阶段性造价对比分析，减少人工算量误差达60%。通过BIM模型整合设计参数、施工进度及资源消耗数据，结合物联网传感器实时采集现场材料用量（如混凝土浇筑量、钢筋绑扎进度），动态生成可视化成本仪表盘，实现预算与实际支出的精准比对。某住宅项目通过部署BIM 5D系统，将材料损耗率从5%降至2.3%，预算执行偏差控制在1.2%以内。物联网传感器实时采集材料消耗数据，结合蒙特卡洛模拟预测未来3天成本波动趋势，提前调整施工计划。异常预警智能化，通过机器学习算法建立材料价格指数预警模型，当钢材、混凝土市场价格波动超过5%时自动触发应急采购预案。施工现场摄像头结合AI图像识别，实时监控劳务人员出勤率与设备闲置率，自动生成优化建议报告。

5.2 全流程协同效率提升。云端协作优化流程，基于SAAS平台实现造价数据多端同步，设计变更后24小时内完成关联工序的造价重算，较传统模式提速5倍。电子签章集成移动端审批，进度款申请流程从7天压缩至8小时，资金周转效率提升300%。可视化模拟降本增效，BIM 5D模型预演施工方案，通过碰撞检测减少30%以上

设计返工,脚手架搭设方案优化节省15%措施费。VR技术模拟极端天气施工场景,提前测算窝工损失并优化保险方案,应急响应时间缩短50%。

5.3 资源调度精准化。供应链智慧联动,物料需求预测系统结合历史数据与施工进度,实现钢筋等主材库存周转率提升40%,缺料停工率下降至1.5%。供应商API接口直连造价系统,大宗材料采购采用动态调价机制,机械效能优化,物联网追踪塔吊运行轨迹,通过算法优化吊装顺序,单台设备日均作业效率提升25%。

5.4 数据驱动的精细化管理。全周期数据沉淀,区块链技术固化隐蔽工程验收记录,结算争议处理周期从平均45天缩短至7天。建立企业级造价数据库,新项目成本测算准确率提升至92%,对标分析效率提高70%。流程标准化再造,电子工单系统自动推送验收标准与计价规则,现场签证错误率从18%降至3%。移动端数据采集替代纸质单据,单项目信息流转成本降低65%。

5.5 多维度协同与流程优化。云端协同与数据共享,基于SAAS平台实现设计、施工、监理多方数据互通,设计变更后24小时内完成关联工序的造价重算,较传统模式效率提升5倍。电子签章集成移动端审批功能,进度款申请流程从7天压缩至8小时,资金周转效率提升300%。自动化流程再造,电子工单系统自动推送验收标准与计价规则,减少签证错误率(从18%降至3%)。区块链技术固化隐蔽工程验收记录,结算争议处理周期从45天缩短至7天,实现不可篡改的证据链管理。

5.6 变更管理与证据链固化变更影响量化评估,应用BIM轻量化引擎快速生成变更前工程量对比矩阵,自动关联合同计价规则计算费用差值,支持多方案比选(如

结构加固方案A/B的性价比分析)。区块链存证体系,关键施工节点(如隐蔽工程验收)的造价数据实时上链存储,形成包含时间戳、地理坐标、参与方数字签名的不可篡改记录,有效解决结算争议。

综上所述,工程造价信息化管理通过整合BIM、物联网、AI等技术,构建了“数据-决策-执行”的闭环体系,实现施工效率的系统性提升,推动行业进入以分钟级响应为特征的新型管理模式。工程造价信息化管理实现了成本控制从静态核算向动态预测、从经验驱动向数据驱动的转型,显著提升了建筑企业的成本控制能力与市场竞争力。

参考文献

- [1]蒲明.信息化技术在建筑工程造价管理中的应用探究[J].大科技,2020(11):212-213.
- [2]李娜.信息化技术在建筑工程造价管理中的运用[J].建材发展导向,2020,18(03):338.
- [3]张瑾.信息化技术在建筑工程造价管理中的应用探讨[J].中国室内装饰装修天地,2020(03):240.
- [4]岳红.信息化技术在建筑工程造价管理中的应用研究[J].中国科技纵横,2022(20):111-112.
- [5]张涛.信息化技术在建筑工程造价管理中的应用初探[J].建筑工程技术与设计,2022(32):1197.
- [6]张利.信息化技术在建筑工程造价管理中的应用探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2022(17):55-56.
- [7]徐英.工程造价信息化建设存在的问题及对策[J].价值工程,2022(19):6.
- [8]王瑞.工程造价信息化建设的障碍及制度保障体系[J].智能城市,2022(6):43.