基于大数据技术的建筑工程造价管理机制探究

杨嘉旋
山西锦兴能源有限公司计划发展部工程组，中国·山西 吕梁 033600

摘要：冲破发展阻碍因素、实现数字化转型应成为建筑行业提升综合实力的重要导向。建筑工程造价管理密切影响着发展效益，为防范项目成本超支风险问题，应以大数据技术为核心手段优化造价管理机制。文章主要围绕建筑工程造价管理机制展开讨论，基于大数据技术，围绕以全生命周期为指导思想的造价数据闭环生成机制等不同维度分析大数据技术应用下建筑工程造价管理机制构建与优化探究，结合具体案例进行大数据造价管理机制的实践验证。
关键词：数据生成机制；工程造价；风险预警机制；计价机制；大数据技术

Exploration of Construction Cost Management Mechanism Based on Big Data Technology

Yang Jiaxuan
Engineering Team, Planning and Development Department, Shanxi Jinxing Energy Co., Ltd., China Shanxi Lvliang 033600

Abstract: Breaking through development barriers and achieving digital transformation should become a key direction for enhancing the overall strength of the construction industry. Construction cost management significantly influences development efficiency; to prevent project cost overruns, it is essential to optimize cost management mechanisms using big data technology as the core tool. This paper focuses on the construction cost management mechanism, exploring its establishment and optimization under big data technology from multiple dimensions, including a closed-loop cost data generation mechanism guided by the full lifecycle concept. Practical validation of the big data-based cost management mechanism is conducted through specific case studies.
Keywords: Data generation mechanism; Construction cost; Risk early-warning mechanism; Pricing mechanism; Big data technology

0 引言

为推动建筑行业长久稳定发展，强化项目管理约束力并提升综合效益水平，工程造价管理应采取更智能化、更精细化的方式。如今，大数据技术愈发成熟，能够实现对大批量工程数据的多维度分析，保证工程造价管理环节数据高效传送，提升信息的对称性，提前协助管理人员预判风险。对此，应在建筑工程领域引进大数据技术探索有效的工程造价管理机制。

1 大数据技术应用下建筑工程造价管理机制构建与优化探究

1.1 以全生命周期为指导思想的造价数据闭环生成机制

建筑工程造价管理工作执行环节要分析数据获取可用信息，对此，应通过大数据技术的应用打造高自动化水平的数据闭环，从数据采集开始，一直到内容的迭代更新，保证管理人员自由追溯数据源头，量化处理数据。

机制构建环节，确保数据采集过程合理、可靠，获取多源数据。工程领域搭建 BIM 模型，在工程现场布置智能采集终端，联动多系统，在不同阶段借助自动化功能完成表征造价情况的数据的抓取。（1）采集完整的工程量清单，获取施工工序、结构参数，使工程基础情况一一呈现。（2）掌握建筑材料的单价，明确人工价格不同时间段的调整情况，完整收集市场动态数据。（3）工程材料运送至现场，需借助大数据技术跟进采集、归集工作，以保证管理人员知晓工程材料具体使用量以及资源分配情况等。（4）借助自动处理功能，工程一系列费用信息发生变动便可以被直接抓取，保证工作人员掌握动态签证数据[1]。

完成数据采集还需按照标准方式清洗数据，落实结构化处理方案。部分数据可能属于异构类型，对此，需按照标准一同加工，若明确存在无效、重复类型的内容，则第一时间完成剔除操作。为保证造价管理环节随时调取结构化数据，要从计价口径、工程量单位等维度出发完成统一

约束。

数据并非一成不变，需本着迭代思路予以更新。特定时间节点通过更新、汇总等举措保证数据的运行规则有条理、更清晰，工程场地内的一系列资源配置、消耗数据均要保证上传时效，确保建筑工程领域能实时管控造价问题，价格成本计算更加智能化。

1.2 形成以机器学习为主的动态管控与风险预警机制

工程造价管控需了解信息动态变化，基于大数据技术，创建专属造价预测模型，并推出实时风险预警机制，在动态条件下自动监控工程造价，针对提前支出超额的情况给予一定约束和干预。把握造价预测模型的相关参数，研究风险预警机制设定阈值。比如，当材料价格发生变化，结合实际情况比较预警阈值，当单月波动明显，该指标值 ≥ 8%，则需要专业化启用材料集采调价机制；工程人员密切关注工程量偏差情况，通过对计划情况与实际情况的比较，如果实际偏差率高出 10%，要求动员工程人员完成施工图纸的复核，还要检查现场工程量。

启用模型时，要获取足量的样本内容，即历史工程数据，动态优化参数，依托五折交叉的方式完成验证，一旦成本为非正常状态，短时间便能完成识别。工程造价管理机制实施期间，物联网设备部署于关键区域，其能完成工程造价波动数据的采集，相比较预警阈值，数据高于标准，系统快速响应，将明确的预警信息传送给管理人员，防止干预举措滞后。根据造价不断变化的特点构建动态管控平台，为避免现场数据监测不完全，联合应用 GIS 地图、BIM 模型等，为材料应用资金管理、工程量核算等主要工作提供支持，降低超支风险[2]。

1.3 智能化、量化工程计价机制

先前工程领域多采取静态计价的方式，当前构建与优化造价管理机制，推广应用分层计价的方式，数据驱动下降低计价偏差，为管理人员提供可靠的参考数据。

项目开始推进，需要编制完整的预算方案，数字系统运行期间率先获取核心参数，包括施工工艺、建筑结构等，进而借助数据库调取关联性较强的工程案例，从中整合经验，为项目确定一个初始造价范围。

系统将标准数据库作为基础应用体系，开始关注建筑项目的分项工程，面向机电、土建等各个项目工序，自动模式下便能对标市场价格，明确工序材料的实际损耗，探索适配最新动态的定额口径，最终将初始阶段的预算成果交给工程人员。

完善系统内部架构，设置专业、多元的校核逻辑。选取初步成果，分析多维度数据并进行偏差的自动校核。面对目标清单细致核查是否具有完整的内容，筛出遗漏的项目，了解实施的定额套用方案是否存在错误。按照设定比较单价，按照横向比较思路校核现阶段市场的平均价格、通过组价获取的单价等，某单价明显低于或者高于正常水平，则可以快速标注。

作为从事造价工作的人员，大数据驱动下他们无需在所有常规子目中核对每一条内容，他们主要将注意力放在被标记的非正常条目，造价人员借助个人实践经验判断项目局部，即新工艺应用影响以及遇到的特殊施工条件造价如何变化。整个计价过程更高效，降低人工全程参与的人为失误可能性[3]。

1.4 施工整体过程偏差纠正的动态管理机制

初始环节造价管控主要集中于预算编制阶段，当推进建筑工程施工工序时，需要专业管理人员面向各个过程给予细节控制。对此，应梳理必要需求构建动态偏差纠偏机制，预先设定指导性标准指导工作人员比较真实数据明确成本波动是否异常，工作人员及时给予管控干预。

整合施工工序、区段等信息，专门打造表征成本数据的指标库，借此对比现场消耗是否超标。开始施工后，聚焦施工现场各工序系统会整合各项真实的业务数据，从设备、人工、材料等维度出发系统化比较，并在该环节完成多指标计算，主要获取损耗偏差率、成本偏差率等信息，管理人员掌握不同阶段下的成本应用情况。

基准区间作为比较对象，如果数据不在设定范畴，系统将直接探寻引发这一偏差情况的影响因素，完成问题所处工序、施工责任人的定位，使成本超支问题具有指导作用，根据真实情况完善设备调度计划，科学配置人力，控制材料价格波动。

确定核心诱因，管理人员开始按照问题类别纠正偏差。现场可能存在较高的人工成本，此时需按照班组划分人员调整配置方案，并在核心工序中重新提供穿插衔接指导方式，有效缩减无效工时；现场材料应用量超出规划，损耗问题明显，则需要管理人员改进材料下料方案，做好材料存放管理，严格要求工程人员按照领用制度取用材料，管理人员完整登记材料用量，最大化降低材料的损耗率；工程施工阶段部分设备未能充分利用，故而，根据设备数量及施工进度完善设备调度计划；工程费用增加，究其原因，主要和工程变更相关，此时要求相关人员尽快核算变更价款，为现场提供适用的签证手续，扩大管控体系，使

成本变动作为其中的一项内容。

1.5 参与主体的协同联动管理机制

要想做好建筑工程造价管理工作，协调多主体参与成本管控极具必要性。造价成本管控不仅仅需要建设单位与施工单位的参与，还需要造价咨询、监理、审计等其他主体的支持。若各主体联动不足，将导致成本信息波动传输不及时，难以做到信息同步共享，各主体耗费大量时间传递重复文件，整个造价管控过程效率较低。对此，推出参与主体协同联动管理机制，依托大数据技术，搭建稳定运作数据流转平台，针对工程各个参与主体，他们启用平台时能按照各自的操作权限执行行为，借助平台查看造价业务信息，还能共享信息。

平台启用阶段，总控查看权益交给建设单位，便于跟进对项目资金投入链条运行状态的监测，调取资金投入执行信息，完整核查工程分项造价，摸清项目资金投入适配趋势，使造价管理更系统；施工单位参与造价管理，他们通过平台录入准确的现场数据，且能自主查询内部情况。项目推进过程中设计资料调整、签证记录改变等，施工单位能尽快传输数据，使信息留存于平台，他们还能根据项目进展比较成本明确实际偏差，结合预测内容实施造价管控防范计划；作为工程造价管理重要的参与方，监理单位职责在于线上审核信息，明确各方责任权限，对接施工方时，要认真核验现场支出费用、工程量清单等内容，认真审核且同步留存痕迹，以便给予清晰标识避免后续重复计费；针对造价咨询单位，他们主要面对一系列业务参与权限编审工作，平台投入使用后，借助强大的数据库细致审核预算内容，核查和计算工程进度款价款等；在建筑工程各个工序中，审计单位需进行权限查阅，获取业务资料完成源头追溯行为，保证审计工作落实到位[4]。

2 工程实践验证

2.1 项目应用背景

文章研究阶段引进某地区市政建筑项目案例，工程规模较大，建设周期为 36 个月，工程参与主体众多，包括 10 余家参建单位。管理人员要兼顾考虑机电、土建等多个专业工艺的造价成本，面对多种品类的建筑材料，造价管控极具挑战性。以该项目真实工程场景为主，应用大数据技术，构建并落地造价管理机制，强化超支风险防控能力。

2.2 应用实施要点

（1）确定项目类型及核心建设内容整合同类项目的历史造价数据，工程人员为整理建设材料市场行情数据，获取建筑领域造价参照内容，需连接多维度数据接口，扩展数据资源库，按照统一要求完成数据加工。

（2）编制项目前期预算方案，工作期间融入分层智能化计价机制，利用已经构建好的强大数据库，经过层层筛选获取基础指导指标，系统开始自动匹配数据，提供专业的组价形式。应用该机制后，项目各个流程顺利实施，研究计价成果，可知基本和项目实际造价一致。

（3）建筑工程造价管控应随着工序、进度等关键要素而调整。对此，现场推行全过程动态偏差纠偏机制。当项目作业正式开展时，规定专门人员在现场认真执行每日数据的归集工作，密切参照基准指标，追寻信息源头，一旦察觉异常情况，成本与标准水平不符，则快速实施纠偏操作。工程人员针对新机制落实情况展开调查，相比较传统管理方式，新机制实施后对项目土建材料使用产生直接影响，土建材料损耗率下降，降低约 2.1%，工程现场对混凝土、钢材等材料具有较大的应用需求，新机制实施后材料配置更加合理，更好地适配资源节约理念；现场提供科学的设备调度计划，使原本闲置机械在工程工序中发挥应有作用，整体利用率提升约 11%；在人力协调层面，动态落实优化举措，各岗位职责清晰，且进一步压缩了无效扔工成本。

（4）关注项目细节，实施以机器学习为主的动态管控与风险预警机制，按照量化分级模式完善预警方式，结合工程造价管控目标把握信息动态变化，以大数据技术为核心手段，创建适配工程实况的造价预测模型，实时条件下预测成本风险，协助管理人员动态化、自动化监控工程造价，如果遇到提前支出超额的情况，则快速采取约束和干预举措。把握造价预测模型的相关参数，研究风险预警机制设定阈值。在关键区域部署监测装置，用于完成工程造价波动数据的采集，确定预警阈值，若实测数据偏高，系统快速响应，将明确的预警信息传送给管理人员，防止干预举措不及时造成风险问题。根据风险预警情况建设单位与施工单位等多主体参照数据结果严格调用物资，为现场施工工艺设定严格标准，按照规定对变更内容予以审批上报，精准识别对工程造价具有影响的风险问题。

3 结语

通过上述分析可知，系统化、深层化探讨大数据技术应用下建筑工程造价管理机制构建与优化路径。以全生命周期为指导思想构建造价数据闭环生成机制，实施施工整体过程偏差纠正的动态管理机制，推出智能化、量化工程计价机制，应用以机器学习为主的动态管控与风险预警机制，促进参与主体协同联动实现造价管理，提升造价管控水平。

参考文献：

[1] 汤勇俊. 基于大数据技术的建筑工程造价全生命周期管控技术与管理实践探究[J]. 中国企业经营管理知识仓库，2025,23(4):69-73.

[2] 朱昌文. 大数据信息化技术在建筑工程造价管理中的创新应用实践探析[A] 新征程·新范式—共筑绿色经济新生态——低碳建筑工程与技术管理会议文集（2026 年上）[C]. 北京市朝阳区国际绿色经济协会 , 北京市朝阳区国际绿色经济协会，2026:3.

[3] 王萌. 大数据背景下建筑工程造价预结算审核管理策略探析[J]. 中国科技投资，2025(29):49-51.

[4] 张晓旭.利用信息技术提高建筑工程造价管理效率的策略探讨[J]. 中国建筑装饰装修，2024(7):136-138.

作者简介：杨嘉旋（1985.10-），男，汉族，山东金乡，学士（学历）本科，工程师，研究方向：工程造价。