

# 大数据分析在工程造价预测与决策中的角色探讨

丁 祎<sup>1</sup>, 郭 桢<sup>2</sup>

(1. 日照交通能源发展集团有限公司, 山东 日照 276800;

2. 山东交工建设集团有限公司, 山东 日照 276800)

**摘要** 在数字化浪潮席卷各行业的当下, 大数据分析为工程造价领域带来了深刻变革。本文聚焦大数据分析在工程造价预测与决策中的角色, 剖析其现状、意义及面临的挑战, 提出针对性策略, 旨在为工程造价管理的创新发展提供理论指引与实践借鉴, 助力工程项目在成本控制与效益提升上实现精准决策, 推动行业迈向智能化、精细化管理新阶段。

**关键词** 大数据分析; 工程造价预测; 成本优化

**中图分类号**: TU723; TP3

**文献标志码**: A

**DOI**: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.21.023

## 0 引言

随着社会经济的高速发展, 工程项目规模日益庞大、结构愈发复杂, 传统的工程造价预测与决策模式在面对海量、多源、动态的数据环境时显得力不从心。大数据分析凭借其强大的数据处理、挖掘与预测能力, 成为破解工程造价管理难题的关键利刃。它不仅能整合历史造价数据、市场波动信息、项目特征参数等多元数据, 还能通过智能算法精准洞察造价趋势, 为决策者提供科学、前瞻的依据, 引领工程造价管理从经验驱动向数据驱动转型。

## 1 工程造价预测与决策的现状与意义

### 1.1 传统造价预测的困境与大数据的破局之道

传统工程造价预测依赖于有限的历史数据与专家经验, 受数据样本量小、主观判断偏差等因素制约, 预测准确性难以保障。例如: 在大型基础设施项目中, 仅凭以往类似工程的粗放式类比, 常因忽略细微差异导致预算超支<sup>[1]</sup>。而大数据分析通过采集海量项目全生命周期数据, 涵盖不同地域、类型、规模的工程案例, 打破数据孤岛, 为精准预测奠定基石。其多维度数据分析能力可深度挖掘隐藏在复杂数据背后的造价规律, 如某地区建筑原材料价格与季节、政策的关联模式, 从而在项目前期快速生成贴合实际的造价基线, 有效规避传统方法的局限。

### 1.2 大数据助力决策科学化的多维价值

在项目决策阶段, 大数据分析从成本、风险、效益等多角度为决策者赋能。通过对类似成功项目的数

据回溯分析, 精准定位关键成本驱动因素, 辅助决策者优化项目方案, 合理规划资金投入。同时, 实时监控市场动态, 预测材料价格、人工费用的波动趋势, 使决策者能提前布局应对策略, 降低不确定性风险。以某房地产开发项目为例, 借助大数据分析预测到未来半年钢材价格将上涨 10%, 决策者据此调整采购计划, 提前锁定低价货源, 节省了数百万成本, 凸显了大数据在决策中的巨大价值。

## 2 大数据分析在工程造价预测与决策中的应用策略

### 2.1 搭建一体化大数据造价信息平台

在工程造价管理领域, 数据资源的分散性与异构性一直是制约行业发展的关键问题。设计单位、施工单位、材料供应商以及造价咨询机构等各方各自掌握着大量的造价数据, 但这些数据往往因缺乏统一标准与接口而难以实现有效整合与共享。这种数据孤岛现象不仅导致信息流通不畅, 还使得工程造价数据的更新速度滞后, 难以满足项目实时决策的需求<sup>[2]</sup>。因此, 构建一体化大数据造价信息平台成为打破数据壁垒、提升工程造价管理水平的必然选择。

一体化大数据造价信息平台的建设, 首先需要从数据采集环节入手, 通过标准化的数据接口, 将分散于各参与方的造价数据进行汇聚。这些数据包括但不限于工程项目的预算、结算、进度款支付记录, 以及市场价格波动、政策法规调整等外部信息。在此基础上, 平台利用数据清洗技术, 对采集到的海量数据进行预处理, 去除重复、错误或无关的数据, 确保数据的质量

与可用性。平台架构的设计是实现数据高效处理与共享的关键。采用Hadoop等大数据技术构建的分布式存储与计算架构，能够有效应对工程造价数据的海量性与复杂性。通过云计算技术的加持，平台具备强大的数据处理能力，能够在短时间内完成对海量数据的分析与挖掘，为用户提供实时、准确的造价信息查询服务。

以上海某大型建筑企业为例，该企业通过搭建内部造价数据平台，汇集了历年项目数据，实现了从项目立项到竣工结算的全生命周期造价数据管理。工程师在进行新项目预算编制时，可在线查询类似工程的详细造价指标，平台通过智能算法为工程师提供参考建议，帮助其快速生成初步预算方案。在这一过程中，数据的准确性得到了显著提升，以往因数据不准确导致的预算偏差问题得到了有效解决。此外，平台还具备数据可视化功能，将复杂的造价数据转化为直观的图表、仪表盘等形式，使项目管理者能够一目了然地了解成本分布、预算执行情况及各项费用的变化趋势。例如：通过成本对比图，管理者可以清晰地看到实际支出与预算之间的差异，及时发现超支问题并采取措​​施；进度-成本曲线图则能直观反映项目进度与成本的关系，便于调整施工计划以优化资源配置。

## 2.2 构建智能预测模型与算法优化

在工程造价预测领域，机器学习与深度学习算法的应用已成为提升预测精度与决策科学性的关键手段。通过引入神经网络、支持向量机等先进算法，结合工程造价数据的复杂特性，能够构建出更为精准的预测模型。以某高速公路建设项目为例，研究者利用神经网络模型综合分析了地形、地质条件、交通流量等多维度因素对工程造价的影响。

在模型构建过程中，数据的预处理与特征工程至关重要。工程造价数据通常具有多源性、异构性和动态性，需要通过数据清洗、标准化、降维等操作，提取出对造价影响显著的特征变量。例如：在高速公路项目中，地形的起伏程度、地质的稳定性、交通流量的季节性变化等都被视为关键特征，通过这些特征的量化与整合，为神经网络模型提供了高质量的输入数据。为了进一步优化模型性能，研究者采用了深度学习中的卷积神经网络(CNN)和循环神经网络(RNN)结构。CNN能够有效提取空间特征，如地形的局部变化对造价的影响；而RNN则擅长处理时间序列数据，如原材料价格的波动趋势。通过将这两种网络结构相结合，模型能够同时捕捉到工程造价在空间和时间维度上的复杂变化规律，从而提高预测的准确性。

在模型训练过程中，算法的优化同样不可或缺。通过选择合适的优化算法，如随机梯度下降(SGD)或Adam优化器，能够加速模型的收敛速度，提高训练效率<sup>[3]</sup>。同时，为了防止模型过拟合，研究者采用了正则化技术、Dropout方法以及交叉验证等策略，确保模型在训练数据和测试数据上均能表现出良好的泛化能力。此外，模型的持续更新与验证机制也是保障其长期有效性的关键。工程造价受到多种因素的动态影响，如政策法规的变化、市场供需关系的波动等。因此，研究者建立了一套动态数据更新机制，定期将最新的项目数据纳入模型训练，以适应市场环境的变化。同时，通过定期对模型进行验证与评估，根据实际项目的反馈调整算法参数，进一步优化模型的预测性能。在实际应用中，该智能预测模型为工程造价决策提供了有力支持。通过对造价的精准预测，项目管理者能够在项目前期合理规划资金预算，优化资源配置，降低项目风险。例如：在某高速公路项目的前期规划阶段，利用该模型预测了未来三年的造价趋势，为项目的融资计划和资金分配提供了科学依据。

## 2.3 强化专业人才跨界融合培养

在工程造价行业迈向数字化转型的进程中，强化专业人才的跨界融合培养不仅是应对行业变革的必然选择，更是提升行业整体竞争力的关键举措。当前，工程造价专业人才需求特征已发生显著变化，市场对既具备扎实传统造价知识，又掌握前沿大数据技术的复合型人才需求迫切。为满足这一需求，高校与企业需协同发力，构建全方位、多层次的人才培养体系。

从高校层面来看，工程造价专业课程体系的优化是培养复合型人才的基础。课程设置应打破学科壁垒，深度融合工程管理、计算机科学、统计学等多学科内容，构建以“工作过程为导向、工作项目为载体”的课程体系，将大数据分析技术贯穿于专业课程教学中。例如：在专业基础课程中，增加数据结构、数据库原理等计算机科学课程，以及数据分析与统计建模等统计学课程，为学生后续学习大数据分析在造价领域的应用奠定坚实的理论基础。在专业核心课程中，开设《大数据分析在工程造价》等应用实践课程，通过实际案例分析，让学生掌握如何运用大数据技术解决工程造价中的复杂问题。

企业作为人才培养的重要主体，应积极承担社会责任，通过内部培训与技能竞赛等方式，提升员工的大数据处理与分析能力。定期开展大数据技术培训课程，邀请行业专家或高校教师授课，系统讲解大数据

分析工具（如 Python、R 语言）和数据挖掘技术在工程造价中的应用。例如：某建筑咨询公司通过组织内部大数据培训，员工利用所学技能自主开发简易造价数据分析工具，工作效率大幅提升，人才培养成效显著。此外，企业还应鼓励员工参与技能竞赛，以赛促学，激发员工学习大数据技术的积极性和主动性。通过竞赛，员工不仅能够提升自身技能水平，还能增强团队协作能力和创新思维能力。在人才培养过程中，还需注重师资队伍的建设。高校应加大“双师型”教师的培养力度，鼓励教师到企业挂职锻炼，获取实际项目经验，提升教师的实践能力。同时，从企业聘请具有丰富实践经验的专业技术人员担任兼职教师，充实教学团队，为学生带来最新的行业动态和技术应用。企业也应积极参与高校的人才培养过程，通过与高校共建实习基地、联合开展科研项目等方式，为学生提供实践机会，为教师提供科研平台。

#### 2.4 完善数据安全与质量管控体系

在工程造价领域，数据安全与质量管控体系的完善是确保大数据分析有效性和可靠性的关键环节。数据作为工程造价决策的重要依据，其安全性与质量直接关系到项目的经济效益与风险控制。因此，构建一个全面且高效的数据安全与质量管控体系，不仅是技术层面的挑战，更是管理层面的重要任务。

数据安全管理体系的建立是数据安全的基础。通过制定严格的数据安全策略，明确数据在采集、传输、存储、使用和销毁等全生命周期中的安全要求，能够有效防止数据泄露、篡改和滥用。在技术手段方面，采用加密存储技术对敏感数据进行加密处理，确保数据在存储和传输过程中的保密性。访问权限分级机制则根据用户的角色和职责分配不同的数据访问权限，通过多因素认证等手段进一步增强访问控制的安全性<sup>[4]</sup>。此外，数据备份与恢复机制是应对数据丢失或损坏的重要保障，通过定期备份数据并将其存储在安全的环境中，确保在数据遭受意外损失时能够迅速恢复。

数据质量评估指标体系的建立是确保数据质量的关键环节。数据质量的评估应从完整性、准确性、时效性、一致性等多个维度展开。数据完整性要求数据记录完整无缺，不存在缺失值或空值；准确性则强调数据的正确性和真实性，避免数据错误或偏差；时效性确保数据能够及时反映当前情况，避免因数据过时而导致决策失误；一致性要求数据在不同系统和业务流程中保持统一，避免数据冲突和矛盾。通过建立数据质量监控体系，定期对数据进行校验和清洗，能够

及时发现并纠正数据质量问题。同时，实施数据生命周期管理策略，确保数据在达到其生命周期终点时能够安全地归档或销毁，进一步提升数据质量。

在数据录入阶段，智能校验算法的应用能够有效提升数据质量。通过自动识别并修正异常数据，智能校验算法能够在数据进入分析流程之前确保其高质量。例如：利用机器学习算法对数据进行实时监测，能够快速识别不符合数据质量标准的记录，并自动触发修正流程<sup>[5]</sup>。

此外，数据质量的事后治理、事中监控和事前防范是数据质量管理的三个重要环节。事后治理主要针对已经发现的数据质量问题进行处理，通过制定解决方案并实施改进措施来消除问题的影响。事中监控则通过工具化手段，根据预先设定的数据质量规则对数据进行实时监控，及时发现并处理数据质量问题。事前防范则是通过总结业务需求，制定数据质量模板，从源头上避免数据质量问题的发生。

### 3 结束语

大数据分析在工程造价预测与决策中扮演着不可或缺的关键角色，它犹如一座桥梁，连接起海量数据与科学决策，推动工程造价管理从传统模式向智能化、精细化跨越。通过搭建信息平台、优化预测模型、培育专业人才、完善管控体系等多维策略，可充分释放大数据在工程造价领域的潜力，助力工程项目在成本控制、风险规避、效益提升上实现质的飞跃，为行业的可持续发展注入强劲动力，在数字化时代浪潮中引领工程造价管理迈向新高度，开创更加高效、智能、精准的管理新局面。

#### 参考文献：

- [1] 赵红. 基于大数据的数字造价成本控制优化研究 [J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(04): 175-177.
- [2] 赵文杰. 大数据技术在工程造价预测与成本分析中的应用 [J]. 陶瓷, 2025(01): 213-215.
- [3] 程方圆. 基于大数据分析的工程造价智能预测模型方法分析 [J]. 办公自动化, 2024, 29(21): 72-74.
- [4] 孔超, 高贺, 王文雷, 等. 大数据环境下的电网工程造价分析管控 [J]. 高科技与产业化, 2024, 30(10): 27-29.
- [5] 曹洁玲, 张思琪. 基于大数据的输变电工程电缆线路造价预测与决策分析 [J]. 智慧中国, 2024(08): 88-89.