

工程造价预测与成本分析中大数据技术的应用分析

张忠爱

中国恩菲工程技术有限公司

DOI:10.12238/etd.v6i2.12966

[摘要] 随着建筑行业工程项目规模不断扩大、复杂程度持续增加,传统依赖经验和有限数据样本的工程造价预测与成本分析方法,已经无法满足现代项目管理的需求。为解决工程造价预测准确性低、成本分析不及时等问题,本文首先深入剖析了大数据技术在工程造价领域的应用优势,其次阐述了传统工程造价预测与成本分析存在的数据样本单一、分析方法落后等问题,最后依托实际工业建筑建设项目重点论述了基于大数据的工程造价预测与成本分析策略,实现了对工程造价的精准预测以及成本的有效管控,以此为相关人员提供实践参考。

[关键词] 工程造价预测; 成本分析; 大数据技术

中图分类号: TU723.3 **文献标识码:** A

Application analysis of big data technology in engineering cost prediction and cost analysis

Zhongai Zhang

China Enfi Engineering Technology Co., Ltd.

[Abstract] With the continuous expansion and increasing complexity of construction projects in the construction industry, traditional methods of engineering cost prediction and analysis that rely on experience and limited data samples are no longer able to meet the needs of modern project management. To solve the problems of low accuracy in engineering cost prediction and untimely cost analysis, this article first deeply analyzes the application advantages of big data technology in the field of engineering cost. Secondly, it elaborates on the problems of single data samples and outdated analysis methods in traditional engineering cost prediction and cost analysis. Finally, based on actual industrial construction projects, it focuses on discussing the strategies of engineering cost prediction and cost analysis based on big data, achieving accurate prediction of engineering cost and effective cost control. This provides practical reference for relevant personnel.

[Key words] engineering cost prediction; Cost analysis; Big data technology

1 前言

当今建筑行业蓬勃发展的大环境下工程项目的规模日益庞大,复杂度也在持续攀升,而工程造价作为工程项目管理的核心环节之一,其预测的准确性以及成本分析的有效性直接关系到项目的经济效益与整体成败。传统工程造价预测与成本分析方法主要依赖于经验判断以及有限的样本数据,但在面对当前工程中海量且复杂多变的数据时,逐渐显露其局限性。大数据技术的崛起,为工程造价领域带来了全新的机遇。随着数字化转型在建筑行业的不断深入推进,大数据技术在工程造价预测与成本分析中的应用潜力巨大,因此探讨如何在工程造价预测和成本分析中应用大数据技术具有较强的理论价值和现实意义。

2 大数据技术的应用优势

大数据技术的数据处理能力十分强大,可同时应对海量的结构化、半结构化以及非结构化数据,表明其在工程造价中可高

效整合各种传统的工程造价数据,诸如材料价格明细内容、人工工时统计数据等,还能把以往难以利用的非传统数据涵盖进去,如在社交媒体上对建筑材料市场动态的议论、行业专家在网络平台分享的隐性成本分析之类,依靠对这些丰富数据的深度挖掘,大数据技术可精准探究工程造价变化规律,借助大量项目历史数据,分析不同季节对材料价格波动产生的影响系数,再加上不同地区施工环境差异引起的成本增减趋势,为工程造价的预测和成本管控同数据依据^[1]。

3 传统工程造价预测及成本分析存在的问题

3.1 数据样本单一

传统工程造价预测及成本分析的样本,多数情况下局限于过往少数类似项目的经验数据,收集范围多集中于本企业内部已完成的规模相当、类型相似的项目,缺乏对不同地域、不同复杂程度、不同时期项目数据的大范围采集,鉴于数据来源具有单

一性,不能充分呈现建筑市场的多样性及动态变化。处于市场环境复杂多变的当下阶段,国际经济形势、政策法规调整等一系列因素影响材料价格,仅依靠有限样本很难精准预测价格走向,各个区域的地质条件、劳动力素质及成本互不相同,单一的数据样本无法囊括这些差异,致使预测结果跟实际成本的偏差较为显著,难以契合多样化的工程项目要求,无法为项目决策给予全面且精准的成本参考依据^[2]。

3.2 分析方法

传统的工程造价预测与成本分析方法,多把经验公式和简单统计分析作为主要方式,经验公式源自过去特定项目的总结,未对复杂变量加以综合考量,不能灵活面对新项目中各种因素的改变情形,简单统计分析仅对历史数据开展表面的加工,如开展平均值、中位数的运算,不易挖掘出数据背后深层次的关联及趋势^[3]。面对建筑市场中材料价格起伏、新工艺运用等复杂情形时,传统分析方法没办法精准度量各因素对成本的影响大小,若采用新型建筑材料时,因未对新材料市场价格波动规律以及它与施工工艺适配成本作深入分析,仅借助传统方法无法精准地预测成本,此分析方法所存在的局限性,导致工程造价预测和成本分析结果的准确性与可靠性大幅降低,难以达到现代工程项目精细化管理的水准。

3.3 静态的成本分析

传统成本分析模式会在项目前期或特定阶段进行一次性分析,形成静态化的成本估算成果,即便市场环境、施工条件等出现改变,也不容易及时对成本分析实施动态调整,建筑项目从开始到结束周期长,材料价格也许会因市场供需关系、政策的变动等因素大幅波动,人工成本说不定会因劳动力市场的变化而改变,静态成本分析不能对这些变化进行实时跟踪,导致成本分析跟实际情况不一致,使项目面临经济损失^[4]。

3.4 风险应对能力不足

对于风险识别传统工程造价预测与成本分析主要依靠管理人员凭借经验去判断,不容易全面识别潜在的风险因子,就一些不直观的新兴风险而言,诸如建筑行业数字化转型带来的技术变革相关风险、环保政策趋严造成的合规成本增加这类风险等,传统方法极易把这些情况忽视。处于风险评估阶段,未采用科学量化的手段,无法精确评估风险出现的概率及对成本造成的影响大小,一旦风险降临,由于前期应对预案不充分,多半只能临时采取补救行动,而且效果不佳,也许会进一步拉高成本,若项目施工时碰到设计变更风险,由于没有事先预估它对成本的影响且未制定应对方案,造成施工单位仓促着手调整施工方案,造成如材料浪费、人工窝工等额外的费用支出,极大地削弱了项目的经济效益。

4 基于大数据的工程造价预测与成本分析策略

4.1 工程概况

某综合性工业建筑项目,总建筑面积达80,000m²,包含生产车间、研发中心以及配套仓库,坐落于一线城市的产业园区核心位置。园区内企业众多,物流运输频繁,周边环境复杂,对施工安

全、环保及进度有着严苛要求,且建筑材料和人力资源的获取受市场波动影响较大。因此引入大数据技术以应对项目中的各种不确定性极为必要。

4.2 全面准确的数据收集

就该项目而言,全面准确地采集数据是后续工作的基础,为使项目成本相关信息得到全面反映,应从多个维度去收集数据。

采集项目内部的相关数据,囊括设计图纸中的工程量明细内容,各类建筑结构以及设备安装的具体数量详细记录;工程施工过程中的人工考勤记录,准确统计各工种、各施工阶段的人工工时。

外部数据则囊括建筑材料市场价格信息平台存储的数据;来自当地劳动力市场的工资指导价,掌握不同工种人工成本的范围区间;以及政府对外发布的建筑行业相关政策文件,如涉及环保政策对施工成本的影响情形、税收政策变动对工程造价的作用情形等。并采用网络爬虫技术抓取网络上的公开数据,同时和专业数据供应商开展合作获取权威数据,保证数据的全面性和精准度,对收集到的数据做清洗处理,去掉重复、错误以及无效的数据,再将有效数据存到专门构建的数据库里,方便后续做分析,使分析结果与项目实际情况更为贴近,降低因数据缺失或不准确引起的成本偏差。

4.3 构建高效的预测模型

鉴于项目复杂多变,成本影响因素也种类繁多,若要实现精准造价预测,构建高效的预测模型是关键所在,应选择恰当的机器学习算法,如通过多元线性回归算法分析多个成本影响因素与工程造价的线性关系,采用决策树算法来处理复杂的非线性关系,进而对成本分类预测。把所收集的数据依照70%用于训练模型、30%用于测试模型的比例加以划分,处于训练进行期间,一直调整算法的参数,优化模型成效,在多元线性回归模型中借助逐步回归法筛选出对工程造价影响突出的变量,诸如材料价格、人工工时、施工难度系数这些,确定筛选出变量的权重关系。

就决策树模型而言,对树的深度、节点分裂条件等参数做调整,让其对不同成本情况进行更精准的分类预测,利用已训练好的模型对测试数据做预测,并借助均方误差、平均绝对误差等指标对模型准确性进行评估,结合评估结果进一步开展模型优化工作,直至获得符合预期的预测精度,构建高效预测模型的意图是发挥大数据的优势,找出数据背后的规律,对项目不同阶段的工程造价进行合理科学的预测,为项目成本控制提供具有前瞻性的管控指引,防止因预测误差造成成本超支。

4.4 实施动态成本分析与监控

由于工业建筑项目施工的周期偏长,成本受多种动态因素的影响,所以进行动态成本分析与监控极为必要。项目进行施工的阶段应首先搭建实时数据采集体系,采用在施工现场部署传感器的方式收集机械设备运行时长、能源消耗等数据,并将这些实时数据跟数据库中的历史数据、预测模型结果进行对比研究,若材料实际使用量超出了预测模型设定的阈值,系统马上自动发出预警,对差异原因展开分析,若发现是施工工艺的变更造成

材料用量的增加,接着及时评估变更对成本的冲击程度,进而调整后续的施工计划。按固定时段(如每周)对项目成本开展汇总分析工作,绘制反映成本动态变化的曲线,直接呈现成本的变化走势,按照成本分析得出的结果,对资源分配进行合理优化,如处于材料价格上涨趋势较为明显的阶段,预先存下部分关键材料;在人工成本偏高较为明显的阶段,恰当调整施工进度,减少不必要的人工占用,实施对动态成本进行分析与监控的措施,可及时找出成本偏差,即刻采取纠正手段,保障项目成本始终维持在可控范围,杜绝因成本失控造成的经济损失。

4.5 利用大数据风险评估与应对

项目面临着大量潜在的风险隐患,运用大数据开展风险评估与应对十分关键,采集大量类似项目的历史数据,运用数据挖掘技术甄选出常见的风险因素,诸如设计变更、材料价格涨跌、劳动力不够等现象。就每个风险因素而言,制订风险评估指标体系,若提及材料价格波动风险,评估指标涉及价格波动幅度、波动频率、对项目成本的影响大小等。利用历史数据跟当下市场信息,用概率统计方法算出每个风险因素的发生概率及其对成本的影响程度,对过去5年同类项目材料价格波动的数据展开分析,结合目前市场的供需格局及政策趋势,预测未来材料价格大幅上涨的概率达30%,若价格大幅上涨的情形出现,项目成本会提高15个百分点。按照风险评估所得结果,制定对应的处理策略,面对高概率且高影响的各类风险,如材料价格上下波动的风险,可以采用跟供应商订立长期合同锁定价格、建设材料储备库等途径;针对出现概率低、影响效果高的风险,若如重大设计变更的风险情形,设立应急应对预案,有变更审批流程、成本调整方案之类的,依靠大数据风险评估及应对举措,可提前对项目风险进行识别,把风险影响量化成具体数值,制订针对性的实施策略,降低风险来临时对项目成本的冲击。

4.6 效果分析

本工程采用上述基于大数据的工程造价预测及成本分析策略,项目收获了明显成效,就工程造价预测而言,预测模型的精

确性大幅提高,由表格数据可看出,各项目阶段时,基于大数据的预测模型误差率都明显低于传统预测方法,切实提高了工程造价预测的准确性。就成本控制而言,依靠动态成本的分析及监控,能够及时发觉并纠正成本上的偏差,大数据策略实施后,实际成本超出预算成本的量仅为3%,过去类似项目平均超出预算成本普遍在10%以上,采用大数据开展风险评估与应对,成功克服了多次材料价格大幅上涨及设计变更的风险的问题,杜绝了因风险引发的成本大幅上涨,大数据支撑的工程造价预测与成本分析策略极大提高了项目成本管理水平,为项目的顺利运作及经济效益达成提供了坚实保障。

5 结束语

综上所述,本文对大数据技术在工程造价预测与成本分析中的应用进行了系统性剖析,通过采取全面且精准的数据收集、构建高效预测模型等技术与措施,能显著提高工程造价预测的准确性和成本分析的深度与及时性,这些基于大数据的创新措施对今后同类条件的工程造价管理工作具有一定借鉴价值。相关工程造价管理人员未来应不断推陈出新,积极探索大数据技术与工程造价业务的深度融合,拓展其在更多复杂场景下的应用,进一步完善相关技术体系与管理流程。

[参考文献]

- [1]秦应红.基于改进随机森林算法的建筑工程全过程造价预测研究[J].城市建筑,2025,22(06):224-226.
- [2]章佳.住宅工程造价精准预测与投标报价策略协同创新研究[J].居舍,2025,(08):173-176.
- [3]李丹平,张秀秀,王显亮.基于数据挖掘的设备安装工程造价预测与偏差风险[J].江苏建材,2025,(01):156-158.
- [4]邹世桥,刘全东,王红坛.基于改进BP神经网络的公路工程造价精准预测研究[J].建筑机械,2025,(02):226-230.

作者简介:

张忠爱(1985--),男,汉族,江西景德镇人,本科,高级工程师,从事工程造价研究。