

基于大数据的工程造价预测模型构建与应用研究

周 银

湖北广盛建设集团有限责任公司 湖北 宜昌 443000

摘要: 随着大数据技术的快速发展,其在各个领域的应用日益广泛。在工程造价领域,传统的预测方法往往依赖于有限的历史数据和经验公式,难以全面、准确地反映市场变化和项目实际情况。本文旨在探讨基于大数据的工程造价预测模型构建与应用,通过整合海量、异构的造价数据,运用先进的算法和技术手段,提高工程造价预测的准确性和效率,为项目管理提供科学决策依据。

关键词: 大数据分析;工程造价;预测模型;模型优化;应用研究

引言

工程造价是工程项目管理的重要组成部分,其准确预测对于项目的成功实施具有至关重要的意义。然而,传统的工程造价预测方法存在诸多局限性,如数据来源单一、数据处理能力有限、模型适应性差等。随着大数据技术的兴起,为工程造价预测提供了新的思路和方法。大数据分析技术以其强大的数据处理能力、挖掘潜在关联关系的能力,为工程造价预测提供了更为全面、准确的信息基础。

1 大数据分析在工程造价预测中的应用优势

随着大数据技术的飞速发展,其在工程造价预测领域的应用优势日益凸显,为工程项目的成本控制和决策提供了强有力的支持。

1.1 数据处理能力强

大数据分析技术以其卓越的数据处理能力,能够高效整合和分析来自多个渠道、海量且异构的造价数据。这些数据不仅包括历史项目数据,如过往工程的造价明细、施工周期、材料消耗等,还涵盖市场动态数据,如材料价格走势、人工成本变化、机械设备租赁费用等,以及政策法规数据,如定额标准调整、税收政策变动等。通过大数据技术的深度挖掘和分析,可以揭示造价变化的潜在规律,如某些材料价格的季节性波动、特定地区人工成本的长期趋势等。这些信息为预测模型提供了更为全面和深入的数据支持,使得预测结果更加准确可靠。

1.2 挖掘潜在关联关系

大数据分析技术还具备挖掘造价数据中潜在关联关系的能力。例如,通过数据分析可以发现材料价格波动与工程造价之间的紧密联系,当某种关键材料价格上涨时,工程造价往往也会随之上升。同样,人工成本变动与工程造价之间也存在着密切的关联,劳动力市场的供

需变化会直接影响工程造价的水平^[1]。这些关联关系的揭示,有助于预测模型更准确地捕捉造价变化的关键因素,从而提高预测模型的精度和可靠性。

1.3 支持实时数据更新与动态调整

在快速变化的市场环境中,实时数据更新和动态调整对于造价预测至关重要。大数据分析技术支持实时数据流的处理和分析,能够确保预测模型及时反映市场的最新变化。无论是材料价格的突然波动,还是政策法规的调整,都能迅速被纳入预测模型中,从而提高预测模型的实时性和适应性。这种动态调整的能力,使得预测模型能够更好地适应市场的变化,为工程项目的决策提供更为及时和准确的支持。

2 基于大数据的工程造价预测模型构建

在数字化转型的浪潮下,大数据技术的应用为工程造价预测提供了全新的视角和手段。构建基于大数据的工程造价预测模型,不仅可以提高预测的准确性和效率,还能为项目的决策和管理提供有力的支持。

2.1 数据收集与预处理

2.1.1 数据来源

工程造价数据的收集是预测模型构建的基础。这些数据来源于多个渠道,确保了数据的全面性和多样性。

- ①设计单位:提供项目的设计图纸、工程量清单等详细设计资料,这些数据是造价预测的重要依据。
- ②施工单位:提供实际施工过程中的成本数据、施工进度记录等,这些数据反映了实际施工情况与预算的差异。
- ③造价咨询机构:提供专业的造价咨询服务,积累了大量的造价数据和案例,为预测模型提供丰富的历史数据支持。
- ④政府部门:发布相关的政策法规、定额标准等,这些数据是造价预测必须遵循的规范。
- ⑤行业协会:发布行业报告、市场动态等信息,有助于把握行业发展趋势和市场变化。
- ⑥互联网和数据库:收集市场动态数

据,如材料价格、人工成本、机械设备租赁费用等,这些数据是实时更新的,能够反映市场的最新动态。

2.1.2 数据预处理

数据预处理是构建预测模型不可或缺的一环,它直接影响到模型的质量和性能。①数据清洗:去除噪声数据、异常数据和重复数据。例如,对于明显偏离正常范围的造价数据,需要进行核实和纠正;对于重复记录的数据,需要进行合并或删除。②数据转换:将原始数据转换为适合模型处理的格式。例如,将文本数据转换为数值数据,将时间序列数据转换为可用于模型训练的格式^[2]。③数据标准化:对数据进行标准化处理,消除不同量纲之间的影响。例如,采用Z-score标准化方法,将数据转换为均值为0、标准差为1的标准正态分布。通过数据预处理,可以提高数据的质量和可用性,为后续的特征选择和模型构建奠定坚实的基础。

2.2 特征选择与提取

特征选择与提取是构建预测模型的关键步骤之一。在工程造价预测中,需要选择合适的特征变量作为模型的输入。①项目规模:如建筑面积、层数、结构类型等,这些特征直接反映了项目的复杂性和规模大小。②地理位置:如项目所在地的城市、区域、交通状况等,这些特征影响了材料运输成本、人工费用等。③建筑材料价格:如钢筋、混凝土、砖块等主要建筑材料的市场价格,这些特征是造价预测中的重要组成部分。④施工人员工资:不同工种、不同级别的施工人员工资差异较大,对造价预测有重要影响。⑤机械设备租赁费用:如塔吊、挖掘机等机械设备的租赁费用,这些费用是施工成本中的重要部分。⑥施工进度:施工进度快慢直接影响了施工成本和人员配备,是造价预测中需要考虑的重要因素。在选择特征时,需要综合考虑项目的实际情况和数据的可用性,选择能够全面反映项目复杂性和动态性的特征变量。同时,还可以采用特征选择算法,如基于相关性的特征选择、基于树模型的特征选择等,来优化特征集,提高模型的预测性能。

2.3 模型选择与构建

2.3.1 模型选择

常用的工程造价预测模型算法包括多元线性回归、人工神经网络、支持向量机(SVM)、随机森林等。①多元线性回归:适用于线性关系明显的造价预测问题,但难以处理非线性关系。②人工神经网络:具有强大的非线性映射能力,能够处理复杂的造价预测问题,但模型结构复杂,训练时间较长。③支持向量机(SVM):在处理非线性关系和分类问题上具有较好的表现,适用

于工程造价预测中的复杂关系建模。④随机森林:通过集成多个决策树来提高预测精度和稳定性,适用于处理高维数据和噪声数据。在选择模型时,需要根据具体问题和数据特点进行选择。例如,对于线性关系明显的造价预测问题,可以选择多元线性回归;对于复杂的非线性关系问题,可以选择人工神经网络或支持向量机。

2.3.2 模型构建

在模型构建过程中,可以采用集成学习策略,结合多种预测模型的优点,构建综合预测模型。例如,可以将多元线性回归、支持向量机和随机森林等模型进行集成,通过加权平均或投票等方式来综合各模型的预测结果,提高预测精度和稳定性^[3]。同时,还可以引入自动化机器学习(AutoML)技术,实现模型选择、参数调优等过程的智能化。AutoML技术能够自动搜索最优的模型结构和参数组合,减轻人工负担,提升优化效率。通过AutoML技术,可以更快地找到适合具体问题的预测模型,提高造价预测的准确性和效率。

2.4 模型验证与优化

模型验证是评估预测模型性能的重要环节。在模型验证阶段,需要使用测试数据集对模型进行验证,以检验模型的预测精度和可靠性。①预测精度评估:通过计算预测值与实际值之间的误差指标(如均方误差、绝对误差等)来评估模型的预测精度。如果误差指标较大,说明模型预测性能不佳,需要返回训练阶段重新调整模型参数或选择其他模型算法。②可靠性评估:通过分析模型在不同数据集上的表现来评估模型的可靠性。如果模型在不同数据集上都能保持较高的预测精度,说明模型具有较好的可靠性。此外,还可以通过持续监控预测结果与实际造价的偏差,及时调整优化策略。例如,当发现预测结果与实际造价存在较大偏差时,可以分析偏差的原因,如数据异常、模型过时等,并采取相应的措施进行纠正和优化。通过持续监控和调整优化策略,可以确保预测模型始终保持较高的实时性和动态适应性。

3 基于大数据的工程造价预测模型应用

3.1 投资估算:为项目决策奠定科学基础

在工程项目的可行性研究阶段,准确的投资估算是项目能否立项的关键。传统的投资估算方法往往依赖于历史数据和经验判断,存在较大的主观性和不确定性。而基于大数据的工程造价预测模型,则通过整合和分析海量的工程项目数据,包括项目规模、地理位置、结构类型、材料价格、施工工艺等多种维度,能够更加全面、客观地反映项目的投资需求。具体应用时,用户只需将项目的相关参数输入到预测模型中,如建筑面积、

建筑高度、地基处理方式、所在地区的经济发展水平、交通便利程度等,模型即可快速运算,给出相对准确的投资估算值。这一估算值不仅考虑了直接成本,如人工费、材料费、机械费等,还涵盖了间接成本,如管理费、规费、税金等,以及可能的风险准备金,为项目决策者提供了全面、细致的投资预算。此外,预测模型还能够根据市场动态和政策变化,实时调整估算参数,确保投资估算的时效性和准确性。这有助于项目决策者在项目初期就准确把握投资规模,避免因估算不足或过剩而导致的资源浪费或项目搁浅,为项目的顺利实施奠定坚实的经济基础。

3.2 成本控制:实现造价的动态管理

在施工过程中,工程造价的控制是项目管理的重要环节。基于大数据的工程造价预测模型,通过实时监控项目进展和成本支出,能够及时发现成本偏差,为项目管理团队提供预警和调整的依据。模型通过接入项目的财务管理系统、物资管理系统等,自动收集并整理实际造价数据,如已发生的材料采购费、人工费、机械租赁费等,与预测造价进行对比分析。当实际造价超出或低于预测范围时,模型会立即触发预警机制,提醒项目管理团队关注成本异常,并建议采取相应的调整措施,如优化施工方案、调整采购策略、加强现场管理等^[4]。同时,预测模型还能够根据项目的实际进展,动态调整后续的造价预测,确保预测结果的准确性和实用性。这有助于项目管理团队在整个施工过程中,始终保持对造价的精准控制,避免成本超支,提高项目的经济效益。

3.3 风险管理:评估并预警造价风险

工程造价风险是项目风险的重要组成部分,包括市场风险、技术风险、政策风险等,这些风险可能导致工程造价的波动,甚至影响项目的成败。基于大数据的工程造价预测模型,通过输入相关风险因素数据,如市场价格波动趋势、新技术的应用情况、政策法规的变化等,能够预测出工程造价可能出现的波动范围和概率,为项目的风险管理提供科学依据。模型首先会对输入的风险因素进行量化处理,如将市场价格波动转化为具体的价格指数变化率,将新技术的应用情况转化为可能带

来的成本节约或增加比例,将政策法规的变化转化为对项目造价的直接或间接影响等。然后,模型会利用这些量化后的风险因素,结合项目的具体情况,进行风险模拟和预测。预测结果通常以概率分布的形式呈现,展示了在不同风险因素作用下,工程造价可能的变化范围。这有助于项目管理团队直观了解造价风险的大小和分布,从而制定针对性的风险管理策略。例如,对于高概率的造价上涨风险,项目管理团队可以提前储备材料、锁定价格,或调整施工计划以规避风险;对于低概率但影响巨大的风险,则可以设立风险准备金,以应对可能发生的损失。此外,预测模型还能够根据风险因素的动态变化,实时更新风险预测结果,确保风险管理的时效性和有效性。这有助于项目管理团队在整个项目周期中,始终保持对造价风险的敏锐洞察和有效控制,降低项目的不确定性,提高项目的成功率。

结语

本文探讨了基于大数据的工程造价预测模型构建与应用研究。通过整合海量、异构的造价数据,运用先进的算法和技术手段,构建了高效、准确的工程造价预测模型。该模型在项目投资决策、成本控制与风险管理等方面具有广泛应用前景。未来研究可以进一步拓展数据来源和类型,提高数据的质量和完整性。同时,还可以尝试将深度学习等更先进的机器学习算法应用于工程造价预测中,以进一步提高预测的精度和效率。此外,还可以结合人工智能、云计算等技术手段,构建更加智能化和高效化的工程造价预测系统。

参考文献

- [1]胡永波.大数据驱动的工程造价预测模型构建与优化研究[J].新城建科技,2025,34(01):180-182.
- [2]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.
- [3]姜华.基于大数据的工程造价预测模型研究[J].建筑与预算,2024,(07):34-36.
- [4]王淑桃.铁路桥梁混凝土工程造价大数据计算模型优化设计[J].混凝土,2020,(02):175-178.