

人工智能在工程预算编制与成本预测中的应用分析

刘燕红

九江市规划设计集团有限公司 江西九江

【摘要】随着工程项目规模和复杂度不断提升，传统预算编制与成本预测方法面临效率低、误差大等挑战。人工智能技术的引入为工程预算提供了智能化、精准化的解决方案。通过机器学习、数据挖掘等技术，能够有效提升预算编制的自动化水平，优化成本预测的准确度，降低人为干扰和风险。本文围绕人工智能技术在工程预算编制与成本预测中的应用展开，探讨其实现路径及优势，为提升工程管理效率和经济效益提供理论支持和实践参考。

【关键词】人工智能；工程预算；成本预测；机器学习；数据挖掘

【收稿日期】2025 年 5 月 16 日

【出刊日期】2025 年 6 月 20 日

【DOI】10.12208/j.sdr.20250070

Analysis on the application of artificial intelligence in engineering budget preparation and cost prediction

Yanhong Liu

Jiujiang Planning and Design Group Co., Ltd, Jiujiang, Jiangxi

【Abstract】As the scale and complexity of engineering projects continue to increase, traditional budget preparation and cost forecasting methods face challenges such as low efficiency and significant errors. The introduction of artificial intelligence technology has provided intelligent and precise solutions for engineering budgets. Through techniques like machine learning and data mining, it can effectively enhance the automation level of budget preparation, improve the accuracy of cost forecasting, and reduce human interference and risks. This article focuses on the application of AI technology in engineering budget preparation and cost forecasting, exploring its implementation paths and advantages, providing theoretical support and practical references for improving engineering management efficiency and economic benefits.

【Keywords】Artificial intelligence; Engineering budget; Cost prediction; Machine learning; Data mining

引言

在现代工程项目管理中，预算编制与成本预测是确保项目顺利进行和控制资金风险的关键环节。传统方法依赖人工经验和静态数据，难以应对项目的不确定性和复杂性，导致预算偏差频发，影响项目效益。人工智能作为新兴技术，通过海量数据分析和智能算法，具备强大的预测和优化能力，正逐渐成为工程预算领域的革新力量^[1]。借助人工智能，工程管理者不仅能够提升预算编制效率，还能实现更为精准的成本控制，推动工程项目向高效、智能化方向发展。

1 工程预算编制与成本预测中的传统挑战分析

工程预算编制与成本预测作为工程项目管理的重要组成部分，承担着规划资金投入、控制项目成

本和保障工程顺利实施的关键职能。传统的预算编制多依赖于经验积累和人工计算，基于历史数据进行估算，缺乏动态调整和智能分析手段。在项目规模日益庞大和结构复杂的背景下，这种方法暴露出明显的局限性。具体表现为预算数据获取不全面，预算编制周期长，人工主观性强，导致预算准确性不足，难以有效应对市场波动和资源变化。

传统成本预测往往依据定量模型和统计分析，侧重于线性关系的分析和历史趋势的延伸。然而，工程项目的实际情况受到多因素、多变量的综合影响，存在诸多非线性和不确定性因素，这使得传统预测方法难以全面捕捉项目动态变化。加之施工环境复杂多变，材料价格波动频繁，劳动力市场供需变化等外部因素的影响，导致成本预测结果偏差较

大,难以满足高精度的管理需求^[2]。此外,数据处理效率低下,无法快速响应实时变化,制约了预算和成本管理的及时性和有效性。

传统预算编制过程中,信息孤岛问题普遍存在,设计、采购、施工等各环节数据分散,缺少统一集成平台,信息共享和协同效率低。人为因素在预算编制中的影响较大,专业人员的经验和判断直接决定预算的合理性和科学性,然而不同人员经验差异导致结果不一致,缺乏标准化和规范化流程。面对工程项目多样化和个性化的需求,传统方法的适应性不足,难以实现对复杂项目的精细化管理。这些挑战促使行业亟需引入更加智能化和自动化的技术手段,以提升工程预算编制和成本预测的科学性、准确性和效率。

2 人工智能技术在工程预算中的应用机制

人工智能技术作为信息技术发展的重要分支,在工程预算编制中展现出强大的应用潜力。其核心优势在于能够通过深度学习、机器学习和数据挖掘等技术手段,对海量历史项目数据进行智能分析和模式识别,从而实现对预算数据的自动化处理和智能预测^[3]。通过建立基于人工智能的预算模型,系统可以有效地提取项目特征和影响因素,挖掘预算编制中的内在规律,大幅提升预算的科学性和精度。人工智能技术尤其擅长处理非线性、多维度和复杂关联的数据,为工程预算中的变量交互和动态变化提供了有力的技术支持。

机器学习算法在工程预算中发挥着关键作用。通过监督学习方法,模型能够从大量已完成项目的预算和实际成本数据中学习,捕捉预算偏差和成本变动的关键驱动因素。无监督学习则有助于发现隐藏在数据中的潜在结构,为项目分类和风险评估提供依据。此外,强化学习在动态预算调整中表现出优势,可以根据项目进展和外部环境变化不断优化预算方案,提高预算编制的灵活性和适应性。人工智能还通过自然语言处理技术对工程合同、设计图纸等非结构化数据进行分析,实现预算相关信息的自动提取和更新,推动预算编制向智能化和自动化方向发展。

数据融合与集成是人工智能在工程预算应用机制中的另一核心环节。通过构建多源数据集成平台,人工智能技术将设计信息、采购数据、施工进度及

市场价格动态等多维度信息融合在一起,实现数据的统一管理和实时共享^[4]。智能算法能够对这些多样化数据进行综合分析,准确识别成本风险点和预算异常,为决策者提供科学依据。基于大数据分析的智能预算系统还能实现对未来项目成本的预测和优化建议,支持预算方案的动态调整和迭代更新。整体来看,人工智能技术的引入不仅极大提升了预算编制的效率和精度,也推动了工程管理模式的数字化和智能化转型。

3 基于人工智能的成本预测优化策略探讨

基于人工智能的成本预测优化策略主要围绕提升预测准确性和提高决策效率展开,旨在克服传统成本预测方法中存在的复杂度高、动态变化快及不确定因素多等挑战。通过应用先进的算法模型,成本预测能够实现从静态分析向动态智能分析转变,充分利用项目历史数据和实时监测信息,优化预测模型的训练过程,实现更具适应性的成本预测效果^[5]。借助大数据技术,人工智能系统可融合多源异构数据,如材料价格波动、施工进度、劳动力市场变化以及政策调整等外部影响因素,全面反映项目成本构成的多维特征,为后续的预算调整和风险管理提供科学支撑。

深度学习作为人工智能的重要组成部分,为成本预测提供了强有力的工具。通过构建深度神经网络模型,系统能够自动提取数据中的复杂非线性关系,突破传统线性模型的局限性,增强对成本影响因素的感知能力。在实际工程项目中,深度学习模型能够结合时间序列分析技术,动态捕捉项目执行过程中各项成本的变化趋势,预测未来阶段的资金需求。为了进一步提高模型的泛化能力和稳定性,集成学习方法也被广泛应用,它通过融合多个弱预测模型的优势,降低单一模型过拟合风险,提升整体预测的准确度和鲁棒性。基于人工智能的异常检测算法能够及时发现预算偏差和成本异常,为项目管理者提供预警,防范潜在风险。

优化成本预测不仅依赖于先进算法的应用,还需完善数据治理和智能决策支持体系。数据质量直接影响预测模型的表现,因此建立规范化的数据采集、清洗和更新机制是关键环节^[6]。引入物联网技术和传感设备实现对施工现场的实时数据采集,保证数据的时效性和真实性,为人工智能模型提供可靠

输入。智能决策支持系统通过对预测结果进行多方案模拟和比较分析,辅助管理者制定更合理的预算调整策略,提升资源配置效率和风险控制能力。与此同时,持续的模型训练与优化机制确保预测系统适应不断变化的工程环境和市场条件,实现成本预测的动态迭代更新。结合人工智能技术的优化策略为工程成本预测带来了突破性的提升,为工程项目的经济效益和管理水平提供了坚实保障。

4 人工智能推动工程预算智能化的实践价值

人工智能技术的引入极大地推动了工程预算智能化的发展,展现出显著的实践价值。智能化预算不仅提高了预算编制的效率,缩短了项目筹备周期,还显著增强了预算的准确性和科学性。在传统工程预算过程中,繁复的数据整理和计算工作往往耗费大量人力资源,且受限于经验和信息处理能力,难以实现高效精准的成本控制^[7]。人工智能通过自动化的数据处理和智能算法分析,实现了预算数据的快速采集、处理与更新,大幅度降低了人工干预带来的误差风险,提高了预算工作的规范性和透明度。这种智能化转变使得预算编制从被动响应向主动预测转变,为工程项目管理提供了强有力的技术支撑。

工程预算智能化的实践价值还体现在其对项目风险管理的深度赋能。通过人工智能模型对历史数据和实时信息的综合分析,能够精准识别潜在成本风险点和预算偏差趋势,支持项目团队及时采取应对措施。风险预测系统利用机器学习算法不断自我优化,适应不同项目类型和环境变化,极大提升了风险预警的准确率和响应速度。在实际应用中,这种智能化风险管理有效降低了因预算失控导致的资金浪费和工期延误,增强了项目资金的合理配置和使用效率。智能预算系统具备对政策变化、市场波动等外部因素的快速反应能力,支持预算方案动态调整,提升了项目适应复杂环境的能力和竞争力。

智能化工程预算还推动了项目管理流程的数字化转型,促进了各相关部门之间的信息共享与协同合作。传统预算工作中,设计、采购、施工等各环节数据往往孤立存在,信息不对称导致预算调整困难,协同效率低下。借助人工智能技术构建的集成预算管理平台,实现了多源数据的实时集成和智能分析,保障了信息流的畅通与透明。这不仅优化了预算制定和执行的闭环管理,也为决策层提供了多维度的

智能分析报告,支持科学决策和资源调度^[8]。智能化预算体系的应用促进了工程管理人才的转型升级,使其从繁琐的基础数据处理转向更高层次的战略分析和风险控制,提升了整体管理水平和项目执行效能。综合来看,人工智能推动的工程预算智能化不仅提升了预算工作的质量和效率,更促进了工程项目管理的现代化和智能化进程,展现出广阔的发展前景和深远的实践意义。

5 结语

人工智能技术在工程预算编制与成本预测中的应用,显著提升了预算的精准性与效率,破解了传统方法面临的多重挑战。通过智能算法和大数据分析,实现了预算过程的自动化和动态调整,强化了成本控制与风险管理能力。同时,智能化预算促进了工程管理的信息共享和协同,推动项目管理向数字化、智能化转型。未来,持续深化人工智能技术的应用将进一步优化工程预算体系,助力提升工程项目整体经济效益与管理水平,彰显其不可替代的重要价值。

参考文献

- [1] 付奇,周永金.让“人工智能+”加速为企业“变现”[N].新华日报,2025-05-27(003).
- [2] 江峰.基础教育课程改革的北京新探索[J].北京教育学院学报,2025,39(03):8-13.
- [3] 许建强,王长全.基于人工神经网络的汽车发动机疑难故障的智能诊断研究[J].时代汽车,2025,(12):139-141.
- [4] 刘茜,韦泉.建设单位零星工程造价控制风险及防范[J].合作经济与科技,2025,(12):97-99.
- [5] 臧祥庭,杨亚丽,刘瑞.智能电网建设中的造价管理与成本预测[J].价值工程,2025,44(14):26-28.
- [6] 韦陈柳.建筑工程造价控制中工程预算的有效应用探究[J].建材发展导向,2025,23(09):91-93.
- [7] 王洲,李忱.市政与公路不同计价模式下道路工程造价对比分析研究[J].交通科技与管理,2025,6(08):159-161.
- [8] 赵雪琳.住宅建筑合同管理在工程项目成本控制中的作用机制与协同策略研究[J].居舍,2025,(12):162-165.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS