

# AI+大数据驱动的工程造价智能分析与优化策略研究

汪喜龙

新疆兵团城建集团有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 工程造价管理涉及预算编制、成本控制、风险预测等多个方面, 然而传统方法已难以有效应对现代项目的复杂需求。通过深度分析与机器学习能力, AI 技术优化了预测过程; 而大数据则通过整合来自不同渠道的信息, 显著提升了成本控制的精准性与决策的科学性。随着这些技术的不断进步与发展, 工程造价管理必将朝着更加智能化与数据驱动的方向不断演进。

[关键词] AI; 大数据; 工程造价; 智能分析; 优化策略

DOI: 10.33142/ect.v3i3.15685

中图分类号: TU17

文献标识码: A

## Research on Intelligent Analysis and Optimization Strategies of Engineering Cost Driven by AI+Big Data

WANG Xilong

Xinjiang Production and Construction Corps Urban Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** Engineering cost management involves multiple aspects such as budget preparation, cost control, and risk prediction. However, traditional methods are no longer effective in meeting the complex needs of modern projects. Through deep analysis and machine learning capabilities, AI technology has optimized the prediction process; Big data significantly improves the accuracy of cost control and the scientificity of decision-making by integrating information from different channels. With the continuous advancement and development of these technologies, engineering cost management will inevitably evolve towards a more intelligent and data-driven direction.

**Keyword:** AI; big data; engineering cost; intelligent analysis; optimization strategy

### 引言

工程造价管理在项目的成功中扮演着至关重要的角色。传统的管理方法多依赖于经验和历史数据, 但在面对快速变化的市场环境时, 它们往往显得力不从心。随着 AI 与大数据技术的不断发展, 工程造价的预测、控制与优化已经步入了一个崭新的阶段。通过这些技术, 不仅提高了管理的精准度, 而且使得工程造价管理变得更加高效, 能够更好地适应现代市场的需求。

#### 1 AI 与大数据技术概述

人工智能 (AI) 与大数据是当今科技领域的两项革命性技术, 正广泛地渗透到各行各业。AI 通过模拟人类智能, 运用机器学习、深度学习等算法, 使计算机具备自主学习、推理与决策的能力, 从而能够完成如图像识别、自然语言处理以及数据预测等复杂任务。大数据则专注于处理庞大且复杂的信息, 关键在于如何从这些海量数据中提取有价值的洞见, 以支持决策并优化业务流程。这两项技术的融合, 正推动着各行业向智能化转型。在工程造价管理领域, 传统依赖经验和人工判断的管理模式, 正逐步被基于数据分析与精准预测的智能决策所替代。核心的变革在于提升数据的采集、存储与分析能力。大数据技术使得来自项目各环节的数据得以整合, 包括历史项目的成本、市场动态、材料价格等; 而 AI 的算法模型则能够分析这些数据, 准确地预测项目的造价、工期以及潜在风险。通

过这些智能化分析, 项目管理者能够基于实时数据作出更为科学、有效的决策, 从而提升决策的精准度与工作效率。随着物联网 (IoT) 技术的不断发展, 数据采集已变得更加自动化与高效。与此同时, 云计算的普及显著提升了大数据的存储与处理能力。AI 算法在处理海量数据方面展现出强大的优势, 通过持续的训练与优化, 不断提高模型的精准度, 这些技术的有机结合不仅为工程造价管理系统注入了新的活力, 也加速了工程行业朝着更加智能化的方向迈进。

#### 2 工程造价管理的现状

当前, 工程造价管理面临着众多挑战, 尤其是在信息化技术应用不足、管理方式仍偏向传统的背景下。传统的造价管理方法, 尽管能够依靠人工估算与经验积累完成基础的预算编制与成本控制任务, 但随着项目规模的扩大与复杂度的增加, 其局限性逐渐显现。在一个数据量庞大、市场变化迅速的环境中, 传统方法往往难以及时、准确地反映项目的实际情况, 导致决策滞后, 甚至可能引发预算超支或工期延误等问题。此外, 数据整合问题在工程造价管理中日益突出, 由于各环节的数据散布在不同的部门与系统中, 缺乏统一的管理平台与有效的数据共享机制, 造价管理人员往往无法及时获取准确的数据。这种数据割裂的现象, 直接影响了成本预测的准确性与决策的科学性。随着信息技术的迅速发展, 特别是大数据、云计算与人工

智能等技术的应用,工程造价管理正逐步朝着数字化与智能化转型。尽管一些大型项目与领先企业已经开始运用这些技术以提升管理效率与准确性,但在整个行业范围内,技术的普及程度仍较低,许多中小型企业依然依赖传统的手工操作与经验判断。这不仅导致了资源的浪费,还降低了管理效率。人才短缺问题也是当前造价管理领域的一大瓶颈,随着工程造价工作日益复杂,传统的专业知识与技能已难以应对日益增长的需求。尤其是在新技术应用领域,相关人才的匮乏限制了行业的创新与发展。

### 3 AI 与大数据在工程造价中的应用

#### 3.1 数据采集与预处理

在工程造价预测这一复杂且精细的领域,数据采集与整合是构建高精度预测模型的关键步骤。项目数据来源广泛,不仅涵盖历史项目的成本、工期、质量等基础指标,还涉及材料价格波动、市场行情变化、政策法规(如税率、环保要求)以及劳动力成本差异等多重因素。如此多样的数据内容涉及项目实施的各个层面,如何有效收集、整理并分析这些数据,成为影响预测模型准确性的核心问题。数据来源多样既包括政府发布的官方统计数据,又有行业协会、市场研究机构的报告,甚至企业内部的历史项目数据。为了确保信息的时效性,越来越多的企业采用网络爬虫技术来自动抓取互联网数据,并通过 API 接口从外部平台获取最新信息。然而,采集数据只是开始,真正的挑战在于如何将来源不同、格式各异的数据有效地整合成一个统一的数据系统。建立一个高效的数据存储与管理平台至关重要,通过分布式存储技术,数据可以分散存储在多个节点上,从而提高存取效率与可靠性。同时,借助数据仓库技术,对不同来源的数据进行清洗、转换与加载,形成结构化的数据集,这为后续分析提供了高质量的基础。这样的数据平台不仅能集中存储信息,还能提供高效的访问服务,为预测模型的构建提供强有力的支撑。数据采集与整合在工程造价预测中的作用不可忽视,数据类型繁多、来源广泛,采集方式也多种多样。如何运用先进的技术手段将这些数据有效管理并进行结构化处理,是实现高精度预测的前提,这一过程的成功实施不仅为预测模型提供了可靠的数据基础,也为后续分析与决策提供了坚实的支持。

#### 3.2 工程造价预测与分析

在项目成本控制与风险管理中,工程造价预测与分析扮演着至关重要的角色。传统方法依赖于经验与历史数据,但这些方法通常缺乏实时性与精准性,且容易受到人为判断偏差的影响。随着人工智能(AI)与大数据技术的引入,预测过程已变得更加科学与精确。通过机器学习与深度学习,模型能够从庞大的历史数据中提取规律,识别不同项目类型的成本波动趋势,并在持续学习的过程中优化预测策略。AI 技术能够同时处理多个维度的变量,如材料价格、劳动力成本及市场供需等,进行综合分析,从而显著

提高了预测的准确度。大数据技术在数据整合与处理过程中起到了至关重要的作用,预测不再仅依赖单一的数据源,而是结合了政府发布的统计信息、市场报告、材料价格等各类数据,给模型提供全面的实时信息,这使得预测结果更加贴合实际情况。此外,工程造价预测还涉及对风险的评估与不确定性分析。通过模拟多种可能的情景,AI 与大数据能够评估不同风险因素对项目成本的潜在影响,帮助决策者制定应对措施,从而有效降低可能出现的成本波动。

### 4 工程造价智能分析与优化策略

#### 4.1 基于大数据的工程造价数据分析

基于大数据的工程造价数据分析,借助大量的项目数据、市场动态以及实时信息,为决策提供了更加精准与科学的支持。传统的造价管理因数据分散且难以统一整合,常常制约了成本控制与风险评估的有效性。而大数据技术的引入,突破了这一限制,使得数据整合与分析变得更加高效与精准。通过从项目管理系统、政府发布的数据、行业报告等多个渠道收集大量信息,并对其进行标准化处理,最终形成了一个全面的成本数据库。在数据清洗、分类及转换之后,结构化数据为后续的深度分析提供了坚实的基础。大数据技术还能够揭示数据中隐藏的规律,通过应用机器学习与数据挖掘等分析方法,能够深入探讨项目成本、工期、质量等多个因素之间复杂的关系,并预测潜在的成本压力<sup>[1]</sup>。这一数据驱动的分析方法,使得决策不再单纯依赖经验判断,而是转向更加科学的决策过程。实时监控与预警功能是大数据分析的另一重要应用,在项目实施过程中持续采集并分析实时数据,可以快速识别超支或工期延误的风险,及时触发预警,帮助项目管理者迅速响应并作出调整,从而有效避免问题的进一步恶化。

#### 4.2 基于 AI 的造价优化算法

基于人工智能的造价优化算法,通过智能计算与分析,显著提升了工程造价管理的精准度与效率,这些算法不仅能够处理大量数据,还能在动态环境中优化成本结构、资源配置及项目策略,帮助管理者做出更加科学高效的决策。AI 优化算法的核心在于其自学习与自适应能力,通过深度学习与机器学习,算法从历史项目数据中提取规律,识别影响造价的关键因素,如材料价格波动、工期延误及劳动力成本变化,并根据实时数据动态调整。举例来说,AI 可以预测材料价格趋势从而调整项目预算,最小化成本波动<sup>[2]</sup>。AI 优化算法还通过模拟多种场景来优化决策,它分析项目规模、施工条件、市场环境等变量的影响,提供多种可行的成本控制方案,确保在项目初期就能合理配置资源并减少浪费。成本预测与风险管理是 AI 优化算法的典型应用,结合历史数据与实时市场动态,AI 能够预测潜在风险,如材料短缺或价格波动,并提前制定应对策略,帮助项目团队采取措施,降低风险带来的不利影响。

### 4.3 项目成本控制与风险预测

项目成本控制与风险预测是确保工程项目按预算顺利完成的关键。随着工程规模的扩大和项目复杂性的增加,传统的成本控制方法逐渐暴露出诸多局限,尤其在面对市场波动、政策调整及突发风险时,难以做到及时且有效的应对。现代 AI 技术与大数据分析的应用,使得项目成本控制与风险预测的能力得到了显著提升。成本控制的核心在于实现实时监控与动态调整,通过构建综合数据管理平台,结合实时数据的采集与分析,项目管理者得以随时掌握项目中各项成本的变化。例如, AI 算法能够基于实时的采购数据、劳动力成本、材料价格等信息,自动调整预算,避免超支风险。通过对比计划成本与实际支出,系统能够及时识别成本偏差并发出警报,从而提醒项目经理采取必要的控制措施。在风险预测方面,基于大数据与机器学习技术,项目管理提供了全新的前瞻性视角。AI 能够通过历史数据、市场趋势以及政策环境等多维度信息的深入分析,识别潜在风险因素,如原材料价格波动、供应链中断以及法规变动等。基于对这些因素的分析, AI 可以预测它们对项目成本及工期的影响。例如,若 AI 系统监测到原材料价格显著波动,它会提前发出预警,并建议调整采购计划或寻找替代材料,以减少风险对预算的冲击<sup>[3]</sup>。AI 与大数据的结合还为多场景模拟提供了支持,使得不同决策方案的风险与收益得以评估。在项目实施过程中,管理者能够模拟各种风险情景,并评估不同应对策略的效果与成本。通过模拟不同施工方案, AI 可以预测这些方案在面对风险时的经济影响,帮助决策者选择最优的应对措施。

### 4.4 工程造价优化的策略与实施

工程造价优化不仅仅关乎成本削减,更多的是通过科学规划、精确控制与高效资源配置,最大化项目整体价值。在实际操作过程中,优化策略的实施需要全方位的考虑,从项目初期设计阶段到施工环节的每一阶段,都需确保能够实现成本最优控制及风险的有效管理。项目初期的设计优化是关键环节之一,通过深入的需求分析与精细的项目规划,能够有效避免因设计缺陷或资源配置不当引发的返工问题或预算超支。在这一阶段, AI 与大数据的应用通过模拟不同设计方案的成本与效益,帮助决策者选择最适合的设计方案,从而避免资源的浪费。例如, AI 结合材料成本、运输费用等多方面因素,能够预测不同材料或施

工方法的经济效益,并推荐最优选择。施工阶段的优化则更加依赖高效的资源调度与流程管理,通过实时数据监控与分析, AI 能帮助项目经理精确掌握每一环节的资源使用情况,避免不必要的浪费与工期延误。与此同时,项目管理系统对工期、人工成本及物资消耗的实时跟踪,确保所有开支都在预算控制之内。大数据技术还能实时监测市场价格波动、天气变化等潜在风险,帮助项目经理及时调整预算与资源配置,以应对不可预见的挑战。采购管理的优化同样至关重要,通过精细的供应链管理,利用大数据技术对市场供需状况及材料价格的波动进行预测,项目团队可在最佳时机进行采购,避免材料价格突发上涨影响项目预算。AI 还能够分析历史采购数据,优化供应商选择与采购策略,确保采购成本最低且质量有保障。项目完成后的后评估与反馈机制为持续优化提供了有力支持,对项目实施过程中造价控制的总结与数据分析,管理团队得以识别潜在的优化空间,为未来项目提供宝贵经验。这不仅有助于提升后续项目的执行效率,也为行业整体的造价优化积累了宝贵的数据支持与理论基础。

### 5 结语

AI 与大数据技术的应用正在革新工程造价管理领域,通过智能化分析与精确预测,显著提升了成本控制与风险管理的效率。决策过程中,大数据为其提供了广泛的信息支持,而 AI 算法则在预测精度与调整能力方面得到了优化。虽然这些技术仍在不断发展与完善之中,随着创新与实际应用的深入, AI 与大数据将在未来的工程项目管理中提供更加精准与高效的解决方案。借助这一技术进步,工程行业有望在成本控制与风险管理上实现更高的效率,从而为可持续发展奠定更加坚实的基础。

#### [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(1): 180-182.
  - [2]李勇. 基于大数据驱动的企业内部工程造价审计探析[J]. 企业改革与管理, 2020(8): 171-172.
  - [3]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(1): 213-215.
- 作者简介: 汪喜龙(1987.5—), 毕业院校: 新疆农业大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 新疆兵团城建集团有限公司。