

# 人工智能技术在工程造价预算编制中的应用探究

彭水红 万奇

浙江省工业设计研究院有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]工程造价预算编制对项目的投资效益,施工进度以及资源配置效率有着直接的影响。然而,传统的预算编制模式存在一定的局限性,例如效率低下、精确度不高等,无法满足现代工程项目精细化、规模化的管理需求。人工智能技术的应用对工程造价预算的编制智能化、数字化转型提供了新的路径。首先对人工智能技术在预算编制中的核心技术路径、应用效果进行系统性的阐述,并对当前应用过程中所存在的不足之处进行了深入分析,在此基础上提出针对性的优化策略,从而推动工程造价预算编制领域的精细化、规范化管理。

[关键词]人工智能;工程造价;预算编制;智能算量;成本预测

DOI: 10.33142/ec.v9i3.19259

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

## Exploration on the Application of Artificial Intelligence Technology in Engineering Cost Budgeting

PENG Shuihong, WAN Qi

Zhejiang Industry Design & Research Institute Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** The preparation of engineering cost budget has a direct impact on the investment benefits, construction progress, and resource allocation efficiency of the project. However, the traditional budgeting model has certain limitations, such as low efficiency and low accuracy, which cannot meet the management needs of modern engineering projects for refinement and scale. The application of artificial intelligence technology provides a new path for the intelligent and digital transformation of engineering cost budgeting. Firstly, a systematic exposition was given on the core technological path and application effects of artificial intelligence technology in budget preparation, and an in-depth analysis was conducted on the shortcomings in the current application process. Based on this, targeted optimization strategies were proposed to promote refined and standardized management in the field of engineering cost budget preparation.

**Keywords:** artificial intelligence; engineering cost; budget preparation; intelligent computing; cost forecast

### 引言

随着工程项目规模的不断扩大,对工程造价预算的编制效率、精度提出了更为严格的要求。工程造价预算编制是通过工程项目建设各类费用的精准测算以及合理的规划,其准确性与科学性对项目投资决策的合理性、经济效益有着直接影响。然而传统的工程造价预算编制模式主要依赖于人工操作,这种模式不仅工序繁杂,而且耗时耗力,预算的精确度难以保障,难以实现精准的预测与科学合理的规划。人工智能(Artificial Intelligence, AI)技术作为一门新兴的技术科学,其核心分支涵盖自然语言处理、深度学习、机器学习等多个领域中,因其具备强大的自主学习能力、数据处理能力以及模式识别能力,将其应用于工程造价预算编制领域中可以推进预算编制过程的朝着更加智能、高效、科学的方向转型。

### 1 人工智能技术应用于工程造价预算编制的核心优势

与传统预算编制模式相比,人工智能技术应用于工程造价预算编制具有显著的核心优势,主要体现在效率提升、精度优化、动态适配、数据复用四个方面,具体对比情况

如表 1 所示。

图 1 人工智能技术与传统预算编制模式优势对比

对比维度	人工智能模式	传统模式	核心差异
效率水平	效率提升,可快速完成全流程预算编制	效率低下,手动算量、套价耗时久,重复劳动率高	人工智能实现核心环节自动化,替代人工繁琐劳动
预算精度	可规避人为疏漏,精准匹配定额与费用	精度较低,易出现图纸解读、定额套用、计算疏漏,偏差较大	依托智能算法与海量数据,减少人为判断偏差,实现精准核算
动态适配性	实时监测市场价格、设计变更,快速调整预算,适配项目动态变化	难以实时响应突发情况,调整滞后,预算与实际偏差扩大	具备实时数据采集与智能调整能力,实现预算动态管控
数据复用率	构建统一数据平台,整合历史数据与市场数据,实现循环复用	数据分散,难以整合复用,每次编制需重新收集整理数据	通过数据挖掘技术,实现历史数据价值最大化,降低编制成本

AI 技术凭借其强大的功能,可以实现预算编制核心环节的自动化运作,从而解决传统人工的繁琐劳动。借助计算机的视觉技术系统能够对施工图纸进行自动写精准

的解读,快速获取施工图纸中的关键信息,并可自动完成工程量的计算。通过智能算法可以自动套用定额标准,核算工程项目的各项费用,提高工程量计算的效率,缩短预算编制的整体时间。AI 技术通过精准的数据挖掘与智能推理,可以有效避免人为因素造成的影响,进而提高预算编制的精确度。除此之外, AI 技术的应用可以对预算编制中的异常数据实时识别,并进行针对性的修正。在工程项目的建设过程中,频频发生设计变更、材料价格波动等突发情况, AI 技术可以实时收集市场价格的数据,实时监测材料价格的波动曲线,并通过智能算法对运算进行科学合理的调整,从而在一定程度上有效避免预算与实际成本偏差较大的情况。

## 2 人工智能技术在工程造价预算编制中的核心应用路径

### 2.1 工程量计算环节:基于计算机视觉与图像识别的智能算量

工程量计算作为工程造价预算编制的基础环节,通过 AI 术的图像识别算法、计算机视觉技术可以实现施工图纸的自动解读,并且可以完成工程量的智能化计算,提高工程量计算的工作效率。其中计算机视觉技术通过摄像头等设备,对施工图纸的图像信息进行全面采集,随后运用图像预处理手段将图像中的干扰因素去除,精准提取其中的核心特征。图像识别算法可以对提取出的特征进行识别与归类,自动读取构件的几何参数。在实际的应用场景中,将施工图纸导入到 AI 技术中后,运用计算机视觉技术解析图纸中的设计说明以及几何参数,利用图像识别算法,识别出构建的数量与类型,随后自动开展算量工作,生成标准化的工程量清单。

### 2.2 定额套用环节:基于机器学习与知识图谱的智能套价

定额套用作为预算编制工作中的核心部分,采用传统的模式效率低下,并且容易出现匹配错误的情况。AI 技术在定额套用环节的应用,通过机器学习收集相关数据,构建预测模型,在输入构建的关键信息后,可以自动的匹配出所对应的定额子目;而知识图谱可以根据各类定额标准等信息构建成知识网络,当遇到特殊构件或复杂施工情况时,进行智能推理匹配,可以及时准确的识别异常情况,并给出针对性的修正提醒。除此之外,智能套价系统可以实现实时更新定额数据的效果,以此确保数据的时效性与规范性,增强预算编制的科学性。

### 2.3 费用核算环节:基于深度学习与数据挖掘的智能核算

费用核算作为预算编制的核心环节,需要紧密围绕工程量的清单以及定额套用的相关结果,核算人工、材料等多项费用,从而得出工程项目的总预算。以往传统的核算方式主要依赖人工进行逐项计算,计算的过程不仅复杂,

而且容易出现错误。AI 技术凭借深度学习技术构建模型,深入挖掘各项费用之间的内在联系,可以降低计算错误。同时借助数据挖掘技术,可以对海量的费用数据进行分析处理,及时识别异常的数据并加以修正,还能够挖掘市场价格的变化规律,实时更新人工材料的市场价格,自动调整费用的核算结果。

### 2.4 风险预判环节:基于神经网络与大数据分析的智能预警

在工程造价的预算编制过程中存在着诸多风险因素,对项目的投资效益产生不利影响,而以往采用的传统预算编制模式尝试在风险实际发生之后才会被动地采取调整措施,法对各类风险因素进行精准的风险预判。而 AI 技术在风险预判环节的运用方面起发挥了重要的作用,通过借助神经网络构建模型,学习历史项目中的相关数据,能够预判潜在的风险。利用大数据分析技术对海量的数据进行整合分析,对风险的等级以及影响范围进行全面的评估。而智能预警系统可以依据风险的风险预判结果,及时生成预警信息,以此来提醒造价人员要高度重视高风险因素,也可以为造价人员提供有针对性的防控措施,实现风险的主动防控。

## 3 人工智能技术在工程造价预算编制应用中存在的问题

当前 AI 技术在工程造价预算编制应用中面临多重挑战。数据层面,作为核心基础却存在质量与标准化问题,数据碎片化严重,分散于不同企业、部门和项目,缺乏统一管理平台,难以整合复用;数据准确性参差不齐,历史项目和市场价格数据存在记录不全,影响模型训练和预算精度;数据标准化缺失,不同企业和项目数据格式、统计口径不统一,无统一行业标准,制约规模化应用。技术适配性上,处于初级阶段,与预算编制适配不足,部分关键技术待突破,现有系统多针对通用场景,难以满足不同规模项目需求,大型复杂项目算量有偏差,小型项目操作复杂、性价比低;核心技术有短板,计算机视觉识别复杂图纸精度不足,机器学习模型泛化能力弱,与工程造价管理系统融合度低,影响整体效果。人才方面,既懂工程造价又懂人工智能的复合型人才严重短缺,传统造价人员知识结构单一,缺乏能力,难以操作和审核智能系统;人工智能领域人才缺乏工程造价知识,难以开发贴合需求的系统与模型,且行业缺乏复合型人才培养体系,人才短缺难缓解。行业规范上,缺乏完善规范与标准,技术应用无序,无统一开发、应用、审核规范,智能预算系统差异大,难共享协同;无统一质量评价标准,难衡量应用效果;数据安全风险突出,安全保障体系不完善,存在泄露、篡改、滥用风险,影响企业利益,且人工智能技术可解释性差,预算偏差难追溯原因,增加编制风险。

### 3 人工智能技术在工程造价预算编制中应用的优化策略

#### 4.1 完善数据管理体系,提升数据质量与标准化水平

建设统一数据平台,将工程项目预算数据、施工数据、市场价格数据、定额标准数据等进行整合,实现数据的集中管理、共享、复用。由政府部门牵头搭建行业级数据管理平台,企业内部也要建立自己的数据管理系统,实现数据之间的互联互通,打破数据碎片化的困境。强化数据质量控制,建立数据收集、汇总、校验、更新的全过程管理机制,保证数据的真实完整有效。对历史项目数据进行系统清理和纠正,删除无效数据、补录缺失数据;对市场价格数据进行动态维护,适时补充最新市场价格;对定额标准类数据及时对接行业最新规范,保证数据的规范性。建立统一的数据标准,由行业协会牵头,制定工程造价行业的数据格式、统计口径、分类标准等,以达到数据标准化对接与共享的目的,从而为 AI 规模化应用提供数据支撑。同时,推动历史项目数据的数字化转型,提高数据的利用率。

#### 4.2 强化技术研发与适配,突破核心技术短板

支持企业、科研院所所有针对性地研发,重点突破计算机视觉技术、机器学习技术、深度学习技术等,在预算编制中应用的短板。比如,改进计算机视觉算法,提高对复杂施工图纸、模糊图纸的识别精度;改进机器学习模型,增加机器学习模型的泛化能力,满足不同类型、不同规模工程项目的预算编制工作需要。建立个性化智能预算软件,在不同地区、不同行业的定额及计价依据的基础上做个性化适配,提高适用性。将人工智能与现有的工程造价管理系统相结合,让二者的数据可以相互流通使用,如将智能算量、智能套价、智能核算、智能预警嵌入到现有的工程造价管理系统中。打造统一智能化的预算编制系统,提高预算编制整体水平及质量。加大技术沟通交流力度,学习借鉴国外先进的 AI 技术及经验,并结合我国工程造价行业实际情况加以消化吸收再创造,提高技术水平。

#### 4.3 构建复合型人才培养体系,优化人才结构

针对复合型人才培养的问题,建立健全人才培养机制,是推进 AI 技术应用的重要保障手段。企业应当加强对于现有职工的培训工作,对 AI 技术应用于预算编制进行专项培训,提高传统造价人员的 AI 技术应用水平,并引进人工智能人才,开展专业知识培训,优化人才结构。建立人才激励制度,鼓励复合型人才研发及应用技术创新成果,对于优秀人才予以表扬嘉奖,并吸引更多的人才投入到 AI 技术在工程造价中的融合应用中来。加强校企合作,高校与企业共建人才培养基地,开展订单式培养,结合企业的实际需求,培养针对性的复合型人才,实现人才培养与企业需求的无缝对接。

#### 4.4 健全行业规范体系,强化安全风险防控

完善制度约束机制,加强安全风险防范,也是促进

AI 技术规范应用的重要保障手段之一。由行业协会牵头,制定 AI 技术应用于预算编制领域中的开发标准、应用流程、审核要求等,规范企业对 AI 技术的应用行为,保证智能预算系统的技术质量和功能实现水平。制定智能预算编制结果的精度、效率、安全性等方面的评价指标,明确评价的方法和过程,评估运用技术效果,指导企业提高运用技术水平。建立健全数据安全保障机制,强化数据采集、存储、传输、使用安全控制,采取加密技术、身份认证技术等措施,防止数据泄密、篡改、滥用;明确数据使用的权限,规范数据共享行为,保护企业的机密及敏感信息。增强人工智能技术的可解释性,开发具有可解释性的智能化预算系统,明确系统的计算过程及决策依据,保证预算编制的结果可以回溯,减少预算编制风险。同时,加强行业监管,加大对违规应用行为的处罚力度,推动技术应用的规范化发展。

### 5 结论与展望

本文系统研究 AI 技术在工程造价预算编制中的应用,得出 AI 技术的应用可以提高工程造价预算编制的效率与准确度,能解决传统模式痛点。但目前 AI 技术在工程造价预算编制中的应用存在的数据质量不高等问题,可通过完善数据管理、健全行业规范体系、优化人才结构等策略解决。随着技术发展和行业数字化转型,人工智能与新技术深度融合将构建更智能高效的预算编制体系,要加强核心技术研发创新、健全行业规范,推动其规模化规范化应用,助力建筑行业高质量发展,实现工程造价管理智能化、科学化、精细化。

#### [参考文献]

- [1]梁汉祺.工程项目造价管理中存在问题的探讨[J].门窗,2025(22):109-111.
  - [2]曲鹏翰.基于人工智能的工程造价预测模型研究综述[J].行车指南,2024(8):0074-0075.
  - [3]朱孟安.基于大数据的工程造价预测模型构建研究[J].行车指南,2025(1):0022-0024.
  - [4]陈小伟.基于模糊逻辑及神经网络的建筑工程造价预测模型研究[J].江西建材,2025(5):343-345.
  - [5]林锦全.基于大数据的工程造价信息资源共享方法[J].工程造价管理,2024,35(6):39-43.
  - [6]鄢镜鄢.基于大数据的智能工程造价分析与预测方法研究[J].网络安全和信息化,2024(11):115-117.
  - [7]陈智玲,杨汉宁.大数据和 BIM 条件下的工程造价的管理分析[J].建筑技术开发,2018,45(17):72-73.
- 作者简介:彭水红(1990.4—),毕业院校:浙江理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:浙江省工业设计研究院有限公司,职务:造价咨询组组长,职称级别:工程师;彭水红(1990.4—),毕业院校:浙江理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:浙江省工业设计研究院有限公司,职务:造价咨询组组长,职称级别:工程师。