

人工智能辅助工程造价估算的准确性分析

吴家魏

广西卫生职业技术学院 广西 南宁 530023

【摘要】：为提升工程造价估算准确性，本文聚焦传统估算在数据处理、方法模式、动态适配及因子分析中的短板，从多源数据整合、深度学习建模、实时动态修正、复杂因子关联分析四个维度，探究人工智能优化造价估算的实施路径。人工智能可有效压缩估算误差、提升测算精细化水平与场景适配能力，为工程造价精准管控与行业智能化转型提供坚实技术支撑。

【关键词】：人工智能；工程造价；造价估算；估算准确性

DOI:10.12417/2811-0722.26.05.035

引言

工程造价估算是工程项目投资决策、成本管控与效益评估的关键环节，直接决定项目落地质量与资金配置效率。传统造价估算存在数据源单一、方法固化、动态调整缺失、影响因子分析不全面等问题，精度难以保障。人工智能为造价估算革新提供技术支撑，明晰其提升估算准确性的逻辑与效用，对推动造价行业高质量发展具有重要现实意义。

1 传统工程造价估算的准确性短板与现实困境

1.1 数据处理的局限性制约估算基础可靠性

传统工程造价估算的数据源存在显著缺陷，数据采集渠道较为单一，多依赖局部统计报表或历史存档资料，缺乏对跨区域、跨行业多维度信息的整合机制，导致数据覆盖范围有限，无法全面囊括影响造价的各类关键信息。数据更新缺乏动态调整机制，难以实时响应建材市场价格波动、政策法规变动、技术标准更新等外部环境变化，使得估算所依据的基础数据与项目实施的实际工况存在时间差，形成数据滞后性偏差^[1]。同时，数据校验缺乏系统化手段，仅依靠人工核对完成数据筛选与核实，难以发现隐蔽性数据错误或信息遗漏，进一步削弱了估算结果的可信度。

1.2 估算方法的固化导致适配性与精准度不足

传统造价估算依赖固定定额标准与经验化测算公式，方法体系呈现明显的固化特征，难以适配现代工程多样化的建设需求。这类方法对工程自身的结构差异、施工工艺特殊性、地域资源禀赋等个性化因素考量不足，测算逻辑多遵循统一模板，无法实现对项目独特成本构成的精准映射。此外，对造价影响因子的量化分析能力薄弱，仅能通过定性判断考量部分因素，无法构建多变量关联分析模型，难以精准捕捉各类潜在风险因素对造价的传导路径与影响程度，导致估算结果难以全面反映项目真实成本水平，形成持续性的准确性短板。

2 人工智能优化工程造价估算准确性的具体路径

2.1 多源造价数据的智能整合与标准化处理

造价数据的完整性、规范性与时效性是保障估算准确性的基础前提，人工智能依托大数据处理技术，实现对多维度造价

数据的全域整合与标准化加工，从数据源头解决传统估算数据零散、混乱、滞后的问题。人工智能可打通工程建设领域各类数据端口，完成对设计图纸信息、建材市场数据、人工成本信息、机械台班费用、地域施工条件、政策规范文件等多类型数据的归集，打破不同数据模块之间的信息壁垒，形成覆盖造价全影响要素的统一数据资源池，为精准估算提供充足且全面的数据支撑。在此过程中，智能系统还能实现跨维度数据的关联校验，通过设计图纸中的工程量指标与建材市场的消耗量数据进行逻辑匹配，通过地域施工条件与人工、机械效率数据的交叉验证，剔除单一数据源可能存在的片面性偏差，进一步强化数据资源池的可靠性。

在数据整合过程中，人工智能通过数据清洗算法自动剔除冗余信息、错误数据与异常值，完成对原始数据的筛选与净化，避免无效数据对估算结果产生干扰。针对不同来源数据的格式差异、统计口径不一等问题，智能系统依托标准化处理模型，完成数据格式统一、单位换算、指标归一化等操作，让各类数据具备统一的测算标准，保障数据在造价估算中的适配性。同时，人工智能具备数据实时更新能力，可同步捕捉市场价格、行业标准、施工规范的动态变化，持续更新数据资源池内容，确保估算所依托的数据与实际市场环境、项目条件保持高度契合，消除传统估算数据滞后带来的精度偏差。数据标准化后，系统还会按照成本类型、项目实施阶段、地域层级等维度进行分级分类管理，建立结构化数据索引，提升数据调用效率的同时，为后续模型精准匹配数据提供便利，让测算过程更具针对性^[2]。

人工智能还可实现对隐性造价数据的深度挖掘，通过对历史造价档案、项目实施记录、成本管控资料的文本解析与特征提取，捕捉传统人工处理中易被忽略的隐性成本信息，将项目复杂度、施工难度、管理成本等难以量化的隐性因素转化为可测算的数据指标，完善造价数据的覆盖维度，让估算数据更贴合项目真实成本构成，从基础层面提升造价估算的准确性。

2.2 基于深度学习的造价特征提取与量化建模

深度学习作为人工智能的核心技术分支，可自主完成造价关键特征的识别与提取，突破传统估算依赖人工设定指标、模

型固化的局限,构建更贴合实际造价形成逻辑的测算模型。深度学习网络通过对海量造价数据的自主学习,识别工程规模、结构形式、施工工艺、材料用量等核心特征与工程造价的内在关联,自动完成影响因子筛选与权重判定,减少人工经验带来的主观偏差。其特征提取具备动态更新机制,可跟踪行业技术、政策及市场变化,及时将绿色建材、智能施工、低碳环保等新兴特征纳入分析体系,确保模型始终精准捕捉影响造价的核心变量。

在特征提取过程中,人工智能算法可实现对多维度特征的深度解析,区分不同特征对造价影响的强弱程度,精准定位主导造价波动的核心指标,剔除无关或弱关联特征,简化测算模型的同时提升模型的针对性。相较于传统定额测算模式,深度学习建模无需依赖固定的测算公式与定额标准,可根据数据特征自主优化模型结构与参数,让测算模型适配不同类型、不同规模、不同地域的工程项目,解决传统模型适配性差、无法匹配项目个性化特征的问题。同时,模型会通过轻量化优化技术,在保留核心测算逻辑的基础上精简冗余参数,避免过拟合现象导致的精度损耗,确保在面对大型复杂工程项目时,既能保持运算效率,又能维持稳定的测算精度。

人工智能建模还可实现对造价数据的非线性拟合,工程造价受多重因素交叉影响,各因子之间存在复杂的非线性关联,传统线性测算方法无法精准还原这种关联关系,导致估算结果与实际成本存在偏差。深度学习算法具备强大的非线性映射能力,能够精准捕捉各类影响因子之间的交互作用与传导逻辑,构建贴合造价形成规律的非线性测算模型,让造价估算的数值输出更接近项目实际成本水平,从模型构建层面提升估算准确性。

2.3 动态市场环境下的造价实时修正与自适应调整

工程造价受市场环境、政策变化、施工条件等外部因素影响呈现动态波动特征,传统估算模式缺乏动态调整机制,静态测算结果难以适配动态变化的项目环境,人工智能依托自适应算法与实时数据交互能力,实现造价估算的动态修正与自主优化,持续保障估算结果的准确性。人工智能系统可实时接入市场动态数据,对建材价格、人工成本、机械费用等易波动指标进行实时监测,通过算法预判各类指标的波动趋势,将动态变化数据同步融入测算模型,完成对估算结果的实时修正,避免静态估算与市场实际情况脱节^[9]。

在项目全周期推进过程中,人工智能可根据项目设计变更、施工方案调整、现场条件变化等实时信息,自主调整造价估算的参数与指标,无需人工重新核算,实现估算结果与项目实施进度的同步适配。这种动态调整能力打破了传统估算一次成型、后期难以优化的局限,让造价估算从静态结果转变为动态可控的数值体系,始终贴合项目实际推进状态。

人工智能的自适应学习能力可在估算过程中持续优化模型性能,系统会根据已完成项目的实际造价数据与前期估算结果的对比,自主分析误差产生的原因,调整算法参数与模型结构,不断缩小估算误差。随着数据积累量的增加,模型的测算精度会持续提升,形成自我优化的闭环机制,让造价估算准确性在动态调整中实现稳步提升,适配不同阶段、不同环境下的造价测算需求。

2.4 复杂影响因子的智能关联分析与误差抑制

工程造价估算受工程、市场、政策、管理等多重复杂因子相互作用影响,传统估算方法难以开展系统化分析,易出现因子遗漏、权重失衡等问题,进而产生估算误差。人工智能依托多变量分析算法与智能决策模型,可完成复杂影响因子的全域关联分析,从分析逻辑层面抑制估算误差。通过构建造价影响因子关联网络,能够清晰呈现因子间的作用关系与传导路径,避免传统估算对因子关联的忽略。系统还可依据不同项目特性动态适配因子权重,使因子分析与项目实际需求高度契合,进一步提升估算合理性。

针对施工难度、地质条件、管理水平等难以量化的模糊因子,人工智能通过模糊算法与量化模型,将模糊信息转化为可测算的数值指标,纳入整体估算体系,确保所有影响造价的因子都能得到有效考量,杜绝因子遗漏导致的估算偏差。在误差控制方面,人工智能通过误差溯源算法,实时监测测算过程中的数据误差、模型误差与逻辑误差,对误差产生的环节进行精准定位,及时采取修正措施消除误差影响。相较于传统人工核算事后纠错的模式,人工智能可实现误差的实时监测与事前预判,从测算过程中规避误差累积,将估算误差控制在最小范围。

同时,智能系统可通过多模型交叉验证,对比不同算法、不同模型的测算结果,筛选出精度最高的估算数值,进一步提升造价估算结果的可靠性与准确性,为工程造价管控提供精准的数据支撑。误差修正后,系统会将修正逻辑、影响因子关联规律等经验数据同步沉淀至数据资源池与模型参数库,形成“误差识别-精准修正-经验沉淀-模型优化”的精细化运营闭环,让后续估算过程能够主动规避同类误差,持续提升复杂场景下的估算精度稳定性。

3 人工智能辅助造价估算对精度提升的实际效用

3.1 估算误差的系统性降低与数值可靠性提升

人工智能依托数据处理、算法建模与动态修正的综合优势,从测算源头弱化传统造价估算中存在的各类偏差,实现估算误差的系统性压缩。智能系统摒弃人工经验主导的判断模式,以客观数据与算法逻辑为核心支撑,消除人为主观判定带来的随意性偏差,让造价数值输出更具客观性。多源数据的整合与实时更新机制,弥补了传统估算数据滞后、信息残缺的缺陷,使估算结果与项目实际成本的契合度大幅提升。误差实时

监测与溯源修正功能,可在测算过程中及时识别并消除误差隐患,避免误差累积放大,将造价偏差控制在更小区间,显著提升估算数值的稳定性与可信度,为工程造价决策提供精准的数据基础^[4]。

3.2 造价测算的精细化程度与全面性强化

人工智能推动造价估算从粗放式核算向精细化测算转型,以测算维度的完善实现精度的本质提升。智能系统能够完成显性成本与隐性成本的全域覆盖测算,将传统估算中易被忽略的施工条件、管理成本、地域差异、项目复杂度等模糊性因素转化为可量化指标,纳入完整的测算体系,弥补传统估算的维度缺口。深度学习技术可精准提取造价核心特征,划分不同影响因子的作用权重,对人工、材料、机械、管理等各成本模块进行精细化拆分核算,摒弃统一化的粗放测算标准。这种贴合项目个性化特征的测算模式,有效避免了传统估算因维度单一、核算粗糙造成的精度损耗,让估算结果能够完整反映项目真实成本构成,全面强化造价测算的精准程度。

3.3 估算精度的持续性优化与场景适配性提升

人工智能的自适应学习能力为造价估算精度提供了长效保障,使精度水平随数据积累与场景变化持续优化。智能测算模型可根据历史数据与实际造价反馈自主调整参数,不断缩小估算偏差,形成自我优化的闭环机制,摆脱传统估算模型固定僵化、精度难以提升的局限。在不同工程类型、地域环境、市场条件下,系统可快速适配项目特征,保持稳定的测算精度,避免传统估算因场景适配性差出现的精度大幅波动。标准化的智能测算流程替代人工零散操作,减少操作失误带来的精度损耗,让造价估算在各类项目场景中均能维持稳定的精准输出,为工程造价管理的智能化、精准化发展提供持续的效用支撑^[5]。

4 结语

人工智能从数据基础、模型构建、动态调控、误差抑制等多个维度破解传统造价估算的固有局限,大幅提升造价估算的精准度与稳定性,重构造价测算的核心运行逻辑。随着技术持续迭代与行业数据体系不断完善,人工智能将深度融入造价全流程管理,持续推动造价领域数字化、智能化升级,为工程建设全过程高效管控与行业长远发展提供坚实持久的技术动力。

参考文献:

- [1] 彭雷雷.基于人工智能的工程造价估算系统优化设计[J].信息记录材料,2025,26(7):122-124.
- [2] 杜金庆,许兰琢,韩金尚.基于人工智能技术的建筑工程造价估算研究[J].信息产业报道,2025(2):0236-0238.
- [3] 李喜梅.基于人工智能技术的建筑工程造价估算研究[J].城市建筑,2021,18(5):146-148.
- [4] 张羽洋.基于人工智能的工程造价自动计算系统设计[J].信息记录材料,2025,26(5):41-4346.
- [5] 董硕.人工智能驱动下安装工程造价管理系统研究[J].区域治理,2025(3):0145-0147.