

人工智能在工程造价计价与成本预测中的应用探索

马 麟

江西医学高等专科学校 江西上饶 334000

摘 要: 随着科技的飞速发展,人工智能技术在各个领域得到了广泛应用。在工程造价计价与成本预测领域,人工智能也展现出了巨大的潜力。本文旨在探索人工智能在工程造价计价与成本预测中的具体应用,分析其优势与挑战,并对未来发展进行展望。通过对相关理论和实际案例的研究,阐述了人工智能如何提高工程造价计价的准确性和成本预测的可靠性,为工程造价管理提供更科学、高效的决策支持。

关键词: 人工智能;工程造价计价;成本预测;应用探索

工程造价计价与成本预测是工程项目管理中的重要环节,其准确性直接关系到项目的经济效益和可行性。传统的工程造价计价与成本预测方法主要依赖于人工经验和统计数据,存在着效率低、准确性差等问题。随着工程项目规模的不断扩大和复杂度的增加,传统方法已难以满足实际需求。人工智能技术的出现为解决这些问题提供了新的途径。人工智能具有强大的数据分析、模式识别和预测能力,能够处理大量复杂的数据,挖掘数据背后的规律,从而为工程造价计价与成本预测提供更准确、更高效的方法。

一、人工智能在工程造价领域的基础应用概述

(一) 人工智能技术的基本概念与发展

人工智能技术是指使计算机系统能够模拟人类智能行为,执行诸如学习、推理、自我修正等复杂任务的技术集合。其核心分支包括机器学习、自然语言处理、计算机视觉等。在工程造价领域,机器学习技术通过分析大量历史工程数据,识别成本构成与影响因素之间的复杂非线性关系,具备预测未来成本趋势的能力。自然语言处理技术能够自动解读招标文件、合同条款、技术规范等非结构化文本,提取关键计价信息,减少人工录入误差。计算机视觉技术则可应用于施工现场进度监控与工程量自动识别,为动态成本控制提供实时数据支持。人工智能技术的价值在于,它为处理工程造价中海量、多源、异构的数据提供了高效、精准的工具,从根本上改变了依赖人工经验的传统工作模式。

(二) 工程造价计价与成本预测的主要任务与难点

工程造价计价与成本预测的核心任务,是在项目决策、设计、招投标、施工及竣工等各个阶段,科学、合

理地确定与控制工程投资。其主要难点体现在三个方面。第一,数据依赖性强且获取困难。准确的计价与预测依赖于详实的历史数据、市场价格信息和项目特征参数,但这些数据往往分散在不同部门、不同项目中,格式不一,形成“数据孤岛”,难以有效整合利用。第二,影响因素复杂且动态多变。工程成本受材料价格波动、劳动力成本变化、设计变更、现场条件、政策调整等多种因素共同影响,这些因素之间相互作用,具有高度的不确定性和动态性,传统数学模型难以全面捕捉。第三,专业判断要求高,主观性大。在工程量清单编制、定额套用、风险费估算等环节,需要造价人员具备丰富的专业知识和经验进行判断,这种主观性导致不同人员对同一项目的计价结果可能存在较大差异。这些难点共同构成了工程造价领域效率与精度提升的瓶颈。

(三) 人工智能在工程管理中的初步应用现状

当前,人工智能在工程管理领域的应用已从概念探索走向初步实践。在项目规划阶段,基于机器学习的模型可辅助进行投资估算和方案比选。在设计阶段,人工智能技术能够通过审查设计图纸,自动发现潜在的成本超支风险点。在施工阶段,部分企业开始尝试利用人工智能分析现场监控数据,实现对进度、成本、质量的协同管理。在招投标环节,人工智能可用于快速评标和风险评估。然而,在工程造价这一核心业务环节,人工智能的应用仍处于起步阶段,多集中于单一任务的辅助工具开发,如工程量计算的自动化、材料价格的智能抓取等,尚未形成贯穿项目全生命周期的、系统性的智能计价与成本预测解决方案。这一现状表明,人工智能在工程造价领域的应用潜力巨大,但深度整合与系统化应用

仍是未来的主要方向^[1]。

（四）人工智能应用在工程造价中的优势与挑战

人工智能应用于工程造价具备显著优势。其一，能够极大提升数据处理与分析效率，将造价人员从繁琐的重复性劳动中解放出来，专注于高价值的成本分析与控制决策。其二，通过深度挖掘数据规律，可以提高成本预测的准确性和科学性，有效降低投资风险。其三，能够实现成本控制的动态化与精细化，通过对实时数据的分析，及时发现偏差并预警，为项目管理者提供决策支持。然而，其应用也面临严峻挑战。首先是数据质量问题，历史数据的完整性、准确性和标准化程度不足，直接影响人工智能模型的训练效果和预测可靠性。其次是技术融合难题，如何将复杂的算法模型与工程造价的专业逻辑和业务流程深度结合，形成易用、可靠的专业系统，是一大技术障碍。最后是人才与观念瓶颈，既懂工程技术又掌握人工智能技术的复合型人才稀缺，同时行业对人工智能的信任度和接受度也需要一个逐步建立的过程。对优势与挑战的全面剖析，其价值在于为后续研究明确了突破口和着力点，确保人工智能在工程造价领域的应用能够扬长避短，行稳致远。

二、人工智能在工程造价计价中的应用路径

（一）基于AI的工程量清单自动识别与计价方法

基于人工智能的工程量清单自动识别与计价方法，主要依托计算机视觉与自然语言处理技术，对设计图纸、招标文件等原始资料进行深度解析。系统通过图像识别技术自动提取图纸中的构件信息，如梁、板、柱的尺寸与数量，并结合自然语言处理技术理解项目特征描述，自动生成符合规范的工程量清单。随后，系统依据内置的计价规则与数据库，自动完成单价分析与合价计算。该路径的应用价值在于，大幅缩短了计价周期，降低了人工识图与算量的错误率，实现了从原始资料到造价成果的一键式生成，显著提升了计价工作的效率与准确性。

（二）智能定额套用与价格调整机制

智能定额套用与价格调整机制，利用机器学习算法对历史工程数据进行训练，构建定额条目与项目特征之间的映射模型。当输入新的项目特征时，系统能够自动推荐最匹配的定额子目，并依据项目所在地区、时间节点及市场材料价格波动情况，动态调整定额基价。该机制不仅解决了传统人工套用定额时存在的主观偏差与效率低下问题，还能够实时反映市场变化，确保计价结果的时效性与合理性。其核心价值在于实现了定额应用的

标准化与动态化，为工程造价的科学性与公正性提供了技术保障^[2]。

（三）基于历史数据的智能比价与审核技术

基于历史数据的智能比价与审核技术，通过构建庞大的工程造价数据库，并运用数据挖掘与模式识别算法，对当前项目的造价成果进行多维度比对分析。系统能够自动识别造价中的异常数据，如材料价格偏离市场水平、工程量计算不合理等，并生成审核报告。该技术能够在造价编制完成后进行快速复核，发现潜在错误与不合理之处，辅助造价人员进行修正。其应用价值在于提升了造价审核的深度与广度，降低了人为疏漏带来的风险，确保了工程造价成果的可靠性与合规性。

（四）人工智能辅助的造价信息管理平台构建

人工智能辅助的造价信息管理平台，是将上述各项应用功能进行系统集成，构建一个集数据采集、处理、分析、存储与应用于一体的综合性平台。该平台能够实现从项目立项、设计、招投标到施工结算全过程的造价数据动态管理，并通过人工智能算法提供实时的成本预警、趋势预测与决策支持。平台的建设不仅实现了造价数据的集中化与标准化管理，更重要的是通过智能分析，将数据转化为有价值的决策信息。其核心价值在于打破了传统造价信息孤岛，实现了数据驱动的精细化造价管理，为建筑企业的成本控制与战略决策提供了强有力的技术支撑。

三、人工智能在工程成本预测中的应用路径

（一）基于机器学习的成本趋势预测方法

基于机器学习的成本趋势预测方法，通过收集历史工程项目的成本数据、工期数据、资源配置数据等，构建预测模型。模型利用回归分析、时间序列分析、神经网络等算法，识别成本变化的内在规律与影响因素，从而对未来项目在不同阶段的成本走势进行量化预测。该方法能够综合考虑多种变量之间的复杂关系，突破传统预测方法对单一指标或线性假设的依赖。其应用价值在于显著提高了成本预测的精度，为项目决策者提供更为可靠的成本预期，优化资金安排与资源调配^[3]。

（二）风险因素智能识别与成本波动预警

风险因素智能识别与成本波动预警系统，利用自然语言处理和数据挖掘技术，从合同文本、政策文件、气象数据、市场行情等多渠道信息中自动提取潜在风险因素，如材料价格上涨、政策调整、恶劣天气等。系统通过建立风险与成本波动的关联模型，对识别出的风险进行量化评估，并在成本预测结果中体现其可能带来的影

响。当风险因素达到一定阈值时,系统自动触发预警机制,提醒管理者采取应对措施。该机制的价值在于实现了从被动应对到主动预防的转变,增强了项目成本管理的抗风险能力。

(三) 多源数据融合的成本动态监控机制

多源数据融合的成本动态监控机制是一个基于现代信息技术构建的智能化管理体系,它通过整合来自多个维度的数据源,包括BIM建筑信息模型数据、物联网设备实时采集的施工现场数据、供应链管理系统中的物料采购与物流数据,以及企业财务系统的成本核算数据,构建了一个全方位、多层次的成本监控网络。该机制采用先进的人工智能算法作为核心技术支撑,通过机器学习对海量异构数据进行智能清洗、标准化对齐和深度关联分析,不仅能够实时计算项目实际成本与计划预算之间的动态偏差值,还能通过数据挖掘技术精准定位偏差产生的具体环节和根本原因。该机制的最大优势在于实现了项目成本的全生命周期可视化监控,通过建立自动化的预警反馈机制,使项目管理者能够第一时间获取成本异常信息并做出决策调整。其创新性主要体现在打破了传统工程项目中各业务系统间的信息孤岛现象,实现了跨部门、跨系统的数据互联互通,将原本碎片化的成本信息转化为具有时效性和可追溯性的决策依据,为实施精益化成本管理奠定了坚实的数据基础和技术保障^[4]。

(四) 应用过程中存在的主要问题与改进方向

当前人工智能技术在工程成本预测领域的实际应用过程中,面临着若干亟待解决的关键性问题:首先在数据层面,普遍存在历史数据质量参差不齐的情况,具体表现为数据采集不完整、关键指标缺失、数据格式不统一以及不同项目间的数据标准不一致等问题,这些问题严重制约了预测模型的训练效果和准确性;其次在算法层面,现有预测模型普遍存在泛化能力不足的缺陷,难以适应不同类型工程项目(如房建、市政、工业等)和不同地域特征(如南北气候差异、地方政策差异等)的特殊需求;最后在人机交互层面,多数系统的操作流程与造价工程师的实际工作习惯存在较大差异,复杂的操作界面和不够直观的结果展示方式降低了系统的易用性。针对这些痛点问题,未来的改进方向应当着重从三个维度进行突破:在数据治理方面,需要推动建立行业统一的数据采集标准和共享交换机制,通过区块链等技术确保数据的真实性和可追溯性;在算法优化方面,重点研

发基于迁移学习和联邦学习的新型算法框架,提升模型在不同应用场景下的自适应能力;在用户体验方面,应当深入调研造价人员的实际工作流程,采用自然语言处理和可视化分析技术重构人机交互界面。对这些问题的系统性解决不仅关系到人工智能技术的实际应用效果,更是推动工程建设行业数字化转型的重要突破口,对于提升行业整体效益具有深远的实践意义^[5]。

结语

人工智能在工程造价计价与成本预测领域应用优势显著,能解决传统方法效率低、准确性差等问题。通过挖掘分析历史数据,它为造价管理提供科学高效决策支持,在工程量清单识别计价、定额套用、比价审核及信息管理等方潜力巨大。不过,其应用也面临挑战,数据质量、技术融合、人才与观念等问题制约了广泛应用与深入发展。要发挥人工智能优势,需行业各方共同努力。一是加强数据管理,建立统一标准规范,提高数据质量,打破“数据孤岛”,为模型提供优质训练数据;二是加大技术研发投入,促进算法模型与专业逻辑和业务流程深度融合,开发易用可靠的专业系统;三是加强人才培养,培养复合型人才,通过宣传和案例提高行业对人工智能的信任与接受度。展望未来,随着技术发展和行业探索实践,人工智能有望在该领域发挥更大作用,推动造价管理数字化、智能化转型,提高项目效益与可行性,支持建筑行业可持续发展。

参考文献

- [1]赵勇.工程计价模式的变化以及产生的影响[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(2):2.
- [2]卓葵.探讨工程造价全过程管理的重点问题和对策[J].工程造价管理,2019,000(004):40-45.
- [3]杨娥,谢佳元.基于人工智能技术的建筑工程造价估算研究[J].价值工程,2018,37(4):2.DOI:CNKI:SUN:JZGC.0.2018-04-021.
- [4]丁瑞丰,肖程耀.施工企业基于人工神经网络模型在建筑工程成本预测的实例应用[J].四川建筑,2020(005):040.
- [5]丁瑞丰,肖程耀.施工企业基于人工神经网络模型在建筑工程成本预测的实例应用[J].四川建筑,2020,40(5):4.