

AI 大数据时代全过程工程造价行业生存发展探讨

马振丽

河北汉丰造价师事务所有限公司 河北石家庄 050000

DOI: 10.32629/ems.v8i7.21139

[摘要] 数字经济与智能建造政策持续推进,人工智能、大数据、BIM 数字孪生技术全面渗透工程建设领域,全过程工程造价行业迎来颠覆性变革。传统造价工作以人工算量、事后核算、经验决策为主,存在效率低、误差大、管控滞后、数据割裂等短板;AI 与大数据实现工程量自动识别、成本动态预测、全周期风险预警、结算智能审核,大量重复性计量计价工作被机器替代,基础造价岗位面临收缩,行业生存逻辑、从业人员价值、企业经营模式全面重构。本文立足全过程造价全生命周期业务链条,梳理 AI 大数据在投资决策、设计、招投标、施工、竣工运维五大阶段落地应用场景,分析行业与从业者面临的生存危机、发展机遇,剖析数据治理、人才断层、算法适配、行业标准四大现实瓶颈,从企业数字化转型、从业人员能力升级、行业制度完善、技术体系建设四个维度提出可持续生存发展路径,论证 AI 并非取代造价行业,而是推动行业由“劳动密集型计量服务”转向“数据驱动型全过程价值管理”,为造价企业、造价工程师适应数智化变革提供理论参考与实操方案。

[关键词] AI 大数据;全过程工程造价;智能造价;职业转型;数字化转型;生存发展

一、绪论

1.1 研究背景

我国建筑业进入存量提质、精细化管控新阶段,住建部持续出台智能建造、全过程工程咨询、建筑数字化转型相关政策,明确要求依托大数据、人工智能、BIM 实现工程全生命周期成本精细化管理。传统全过程工程造价覆盖项目立项估算、设计概算、招标控制价、施工动态成本、竣工结算、运维成本复盘全流程,长期依靠造价人员手工识图算量、人工询价、台账式成本管控,存在明显行业痛点:高层住宅人工算量周期可达 20 天以上,人为计量误差普遍超过 4%;市场材料价格更新滞后,成本预测依靠个人经验,超支风险难以提前预判;各阶段造价数据分散存储,形成数据孤岛,跨阶段协同管控难度大。

随着广联达鲁班 AI 智算、央企天工智算、政府财政智能评审系统落地,AI 视觉识图、机器学习价格预测、大数据风险模型大规模商用,传统基础造价业务效率提升 300% 以上,基础算量、清单编制、简单结算审核岗位需求持续萎缩,行业内普遍产生职业替代焦虑。在此背景下,探讨全过程工程造价行业、从业人员在 AI 大数据时代的生存模式与转型路径,具备极强现实意义。

1.2 研究意义

(1) 理论意义

现有研究多聚焦 AI 技术在造价单一阶段的应用,较少从全过程全生命周期视角,系统分析技术变革对行业生存形态、职业价值的重塑逻辑。本文构建“技术赋能—行业冲击—生存转型”完整分析框架,丰富数智化背景下全过程造价管理理论体系,弥补行业生存发展相关研究空白。

(2) 实践意义

对造价咨询企业:提供数字化平台搭建、业务结构升级、数据资产运营实操方案,帮助企业摆脱低价基础算量内卷竞争;对造价从业人员:明确 AI 时代不可替代核心能力,规划职业转型路径,规避岗位淘汰风险;对行业主管部门:指出当前数据标准、人才培养、算法监管短板,为完善智能造价行业规范提供依据。

1.3 国内外研究现状

国外建筑业数字化起步较早,欧美国家已建立统一工程成本大数据库,依托机器学习实现全周期成本动态模拟,造价人员核心工作聚焦方案优化、投资风险管控,基础计量工作完全由智能系统完成。国内研究集中于 BIM+AI 智能算量、大数据成本预测技术应用,江林达(2026)指出 AI 重构造价管理范式,但存在数据治理、复合型人才短缺瓶颈;多位行业学者提出 AI 不会消灭造价行业,只会淘汰只会机械算量的低端从业者,行业核心价值转向全过程投资管控与决策咨询。现有研究缺少对行业整体生存困境、可持续发展体系的系统性论述,本文以此为创新切入点展开研究。

1.4 研究内容与方法

(1) 研究内容

第一部分梳理传统全过程造价管理模式痛点;第二部分阐述 AI 大数据在造价全流程核心应用与行业变革红利;第三部分分析行业与从业者面临的生存危机;第四部分总结当

前数智化落地的现实阻碍;第五部分从企业、个人、行业层面提出长效生存发展对策;最后总结行业未来发展趋势。

(2) 研究方法

文献研究法:梳理智能造价、全过程造价数字化相关期刊、行业协会文献;

案例分析法:结合房企、央企造价数字化平台、政府 AI 财政评审项目实例分析;

对比分析法:对比传统造价模式与 AI 大数据智能造价模式效率、价值差异。

二、传统全过程工程造价管理模式及固有短板

全过程工程造价贯穿建设项目投资决策、方案设计、招投标、施工阶段、竣工结算、运维复盘六大阶段,传统模式依靠人工串联各环节,全流程存在系统性短板,也是 AI 技术落地的核心突破口。

2.1 投资决策阶段:估算精度不足,经验依赖性强

项目可研阶段投资估算依靠造价人员调取零散历史项目纸质资料,人工对标同类工程指标,缺乏海量项目大数据支撑。市场建材价格、人工、机械成本波动无法实时纳入测算,估算偏差普遍超 10%,极易出现项目立项后投资失控,前期决策缺少量化数据支撑。

2.2 设计阶段:造价与设计脱节,限额管控失效

传统设计与造价分属两个独立环节,设计师优先满足功能造型,造价人员后期被动核算成本,反复修改图纸增加工期。人工对比多方案造价耗时久,无法快速实现多版设计方案经济性比选,限额设计流于形式,大量后期变更埋下成本超支隐患。

2.3 招投标阶段:清单编制慢,报价风险识别薄弱

人工识图算量耗时久、错漏项频发;招标控制价依靠人工询价,价格信息滞后;面对海量投标文件,造价人员人工筛查异常报价、围标串标线索效率极低,评审周期长,人为疏漏易造成招标投标损失。

2.4 施工阶段:动态成本管控滞后,变更管控粗放

施工过程中人料机消耗、现场签证、设计变更数据依靠纸质台账记录,无法实时汇总实际成本与预算差额;材料价格月度更新,市场波动无法及时预警,往往出现成本超支后才事后补救,动态管控完全缺失。

三、AI 大数据在全过程工程造价全周期的赋能应用

AI (计算机视觉、自然语言处理、机器学习)、大数据、BIM5D、数字孪生技术深度融合,覆盖全过程造价所有业务环节,重构工作流程,大幅提升管控精度与效率,同时改变行业价值创造方式。

3.1 投资决策阶段:大数据支撑智能投资估算

平台整合全国上万份房建、市政、水利、轨道交通历史项目成本数据库,包含分部分项指标、材料历史价格、损耗系数、工期成本数据。AI 模型通过机器学习匹配项目规模、结构形式、地域特征,自动生成多维度投资估算,同步测算材料价格波动、政策调价带来的成本浮动区间,输出投资风险报告,估算误差可降至 1% 以内,彻底解决传统估算粗放问题。

3.2 设计阶段:AI-BIM 联动实现限额智能优化

AI 自动解析 BIM 三维模型构件参数,实时生成工程量,联动大数据价格库一键测算设计方案造价;系统自动对比数十套平面、结构设计方案成本,给出经济性最优方案推荐;自动识别设计冲突、多余构件,提前优化降低后期变更成本,实现“设计同步算价、限额实时管控”。

3.3 招投标阶段:智能算量+自动评审双重赋能

AI 视觉识图:直接识别 CAD 图纸、PDF 扫描图纸,自动拆分土建、安装构件,4 小时完成高层住宅算量,误差低于 0.5%,效率提升数百倍;

大数据动态组价:实时抓取全国建材市场、劳务、机械价格数据,自动匹配定额、取费标准生成控制价;

投标智能评审:3 秒扫描上千份投标报价,AI 算法识别不平衡报价、异常低价、围标数据,自动标记风险投标单位,大幅缩短评审周期。

3.4 施工阶段:实时动态成本预警管控

结合物联网工地采集现场用料、人工、机械消耗数据,大数据平台实时对比预算成本与实际支出;AI 算法识别材料超耗、签证增量、工期延误带来的成本上涨,自动推送超支预警;对变更签证进行智能计量,留存影像、图纸数据,实现全过程数据可追溯,从事后核算转向事中主动管控。

3.5 竣工结算阶段:智能对账,减少造价争议

AI 自动比对 BIM 模型、施工图纸、变更签证、合同清单工程量,自动识别价差、取费差异,生成结算对比报告;所有造价数据云端存档,区块链加密留存,甲乙双方对账有统一数据依据,结算周期缩短 60% 以上,大幅降低造价纠纷。

3.6 AI 大数据赋能带来的行业正向变革

1. 效率革命:重复性计量计价工作自动化,释放人力投入高价值咨询业务;

2. 精度提升:人工误差大幅减少,成本管控偏差控制在 3% 以内;

3. 模式转型:造价管理从静态事后核算,转变为全周期动态预判;

4. 数据资产化：历史项目数据沉淀为企业核心竞争力，形成差异化壁垒。

四、AI 大数据时代全过程工程造价可持续生存发展路径

AI 不会取代全过程工程造价行业，只会淘汰落后工作模式与低端岗位。行业、企业、从业人员需同步转型，构建“人机协同、价值升级”全新生存模式，从四大维度提出对策。

4.1 造价企业层面：数字化升级，重构业务盈利模式

(1) 搭建企业自有造价大数据资产库

整合自有历史项目全周期数据，统一数据录入标准，分类存储估算、概算、清单、变更、结算数据，形成企业专属成本指标库、材料价格库。依托自有数据优化 AI 测算精度，将数据转化为竞争壁垒，摆脱单纯人力竞争。

(2) 业务结构升级，剥离低端计量业务，深耕全过程高价值咨询

减少低价算量、清单编制业务占比，重点拓展前期投资决策、设计限额优化、全过程动态成本管控、EPC 项目造价风险管控、竣工结算争议调解、项目后评价等高附加值服务。AI 负责标准化基础工作，人力聚焦方案优化、风险研判、多方协同沟通，提升服务收费与利润空间。

(3) 分阶段搭建 BIM+AI 一体化智能造价平台

中小企业可采购成熟商用智能造价系统，降低数字化投入成本；大型咨询、施工企业搭建自有云平台，打通设计、施工、造价、运维数据链路，实现全流程数据协同。建立内部 AI 造价复核机制，人机双重校验，保障成果合规准确。

(4) 企业内部建立数字化人才培养体系

定期开展 AI 算量软件、BIM5D、数据可视化培训，设置数字造价师专项岗位，建立技术考核激励机制，推动全员数字化能力升级。

4.2 技术研发层面：优化 AI 算法，完善数据安全体系

软件企业针对异形结构、特殊专业工程优化算法模型，提升 AI 适配性；优化算法可视化功能，清晰展示造价计算逻辑，消除算法黑箱；引入区块链技术加密造价数据，建立分级数据权限机制，保障项目造价数据安全，降低企业数字化转型风险。

五、结论与行业未来发展趋势

5.1 研究结论

1. AI 大数据技术对全过程工程造价行业是颠覆性变革，而非单纯工具升级：传统人工计量计价业务被大规模自动化替代，低端基础岗位收缩，中小造价企业面临生存压力，行业原有劳动密集型发展模式难以为继；

2. AI 无法完全取代全过程造价工程师与专业咨询企业：

AI 擅长标准化数据计算，而项目投资决策、多方协调、造价争议处理、复杂工程专业判断、全过程风险管控依赖人的综合能力，行业不会消亡，只是价值重心转移；

3. 行业长效生存的核心逻辑是人机协同、价值升级：企业必须搭建数字化数据体系、拓展全过程高附加值咨询业务；从业人员必须完成数字化工具 + 全过程管控复合能力升级；行业配套标准、人才体系同步完善，才能化解技术冲击带来的生存危机。

5.2 行业未来发展趋势

第一，全过程造价全面数智化：BIM、AI、大数据、数字孪生深度融合，形成覆盖投资至运维的一体化智能管控平台，数据驱动成为行业主流模式；

第二，行业业务重心转移：市场需求从单一计量计价，全面转向全过程投资管控、成本优化、风险咨询，全过程工程咨询成为行业核心赛道；

第三，人才结构全面迭代：传统纯手工造价人员逐步淘汰，数字造价复合型人才成为市场刚需，数据治理、智能成本风控新型岗位持续增加；

第四，行业资源整合加速：缺乏数字化能力、仅靠低端算量生存的小型咨询企业加速合并、淘汰，头部数字化造价企业市场份额持续提升。

5.3 展望

智能建造与数字经济是建筑业不可逆发展方向，全过程工程造价行业唯有主动拥抱 AI 大数据变革，摒弃传统人力导向的发展思维，以数据为资产、以全过程价值咨询为核心竞争力，完成企业经营模式、从业人员能力体系双重转型，才能在数智时代实现可持续生存与高质量发展。造价从业者应当主动跳出“算量计价”单一思维，向项目全周期投资管理转型，把握数字化转型机遇，重塑自身不可替代的行业价值。

[参考文献]

[1]江林达.人工智能赋能工程造价管理的技术架构与工程实践 [J]. Atlantis Press, 2025.

[2]江苏省工程造价管理协会.人工智能在工程造价咨询中的应用现状及发展策略 [J]. 工程造价管理, 2025 (06).

[3]王鹏翊.数智化驱动建筑企业高质量转型 [EB/OL]. 新华网, 2026-06-26.

[4]丁涛.工程造价数字化转型：现状、挑战与发展趋势展望 [J]. 工程经济, 2025 (12).