

Discuss the application method of artificial intelligence in the environmental impact assessment of construction projects

Liefan Yao

Zhejiang Cuijin Environmental Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

As the scale and complexity of construction projects continue to increase, environmental impact assessment faces numerous challenges such as large data volumes, complex variable relationships, and high requirements for prediction accuracy. Artificial intelligence technology, with its significant advantages in data processing, pattern recognition, and predictive modeling, offers new solutions for environmental impact assessments. By introducing intelligent algorithms, automated data collection tools, and visualization analysis platforms, dynamic perception and scientific prediction of environmental information can be achieved across multiple dimensions and spatiotemporal scales, thereby enhancing the systematicness, timeliness, and precision of assessments. The integration of AI not only promotes the transition from qualitative to quantitative methods in environmental impact assessments but also demonstrates strong decision-support capabilities in scheme optimization and risk warnings, aiming to provide technical references and methodological support for building an efficient, intelligent, and scientific environmental assessment system.

Keywords

artificial intelligence; environmental impact assessment; data processing; predictive modeling; and decision support

探讨人工智能在建设项目环境影响评价工作中的运用方法

姚列帆

浙江翠金环境科技有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

随着建设项目规模与复杂性的不断提升, 环境影响评价工作面临数据量庞大、变量关联复杂及预测精度要求高等诸多挑战。人工智能技术凭借其在数据处理、模式识别和预测建模方面的显著优势, 为环境影响评价工作提供了全新的解决路径。通过引入智能算法、自动化数据采集工具及可视化分析平台, 可在多维度、多时空尺度上实现环境信息的动态感知与科学预测, 从而提升评价的系统性、时效性与精确性。人工智能的介入, 不仅推动环评手段由定性向定量转化, 也在方案优化与风险预警中展现出强大的辅助决策能力, 旨在为构建高效、智能、科学的环境评价体系提供技术参考与方法支持。

关键词

人工智能; 环境影响评价; 数据处理; 预测建模; 决策支持

1 引言

环境影响评价作为建设项目实施前的法定技术程序, 其科学性直接关系到生态安全与可持续发展水平。随着生态治理要求不断提高, 传统评价模式在信息整合、变化趋势预测以及风险识别方面逐渐暴露出效率低、精度差和响应滞后的问题。与此同时, 人工智能技术在多个工程领域快速渗透, 其强大的数据挖掘与逻辑推演能力为环境影响评价提供了新的突破口。如何将人工智能有效嵌入环评流程之中, 形成系统化、自动化、智能化的技术体系, 成为当前评价技术革新的关键方向。本文紧扣实践需求, 从人工智能技术特性出发, 深入分析其在环境影响评价各环节的应用方式,

旨在推动传统环评范式的结构性升级与技术进化。

2 人工智能与环境影响评价的融合背景

环境影响评价作为我国环境管理的重要制度, 自上世纪实施以来逐步建立起覆盖各类建设项目的评估体系, 在内容、方法与流程方面持续拓展与细化。随着项目类型日益多样、生态风险逐渐增强, 传统定性分析与人工判断手段已难以满足快速、全面、精准评估的需要。现代建设项目具有规模大、影响广、周期长的特点, 环境影响因素之间的耦合关系日益复杂, 促使环境管理工作对数据分析能力、过程模拟精度和风险预测水平提出更高要求, 倒逼技术体系转型升级。面对当前信息化、智能化趋势, 亟需将先进技术嵌入环境影响评价全过程, 推动评价机制从经验主导向智能决策演化, 以实现科学、系统、规范的环境管理目标。该类能力与环境影响评价过程中对大数据挖掘、过程模拟、动态反馈等

【作者简介】姚列帆(1995-), 男, 中国浙江嘉兴人, 本科, 从环境影响评价研究。

关键环节的需求高度契合，为其赋能创造了坚实基础，并为构建智能化、数据驱动的评价模式提供有力技术支撑^[1]。

3 人工智能在环境影响识别阶段的应用方法

3.1 遥感与图像识别技术在生态监测中的运用

遥感技术依托高分辨率卫星影像、航空摄影和无人机拍摄，能够实现对大尺度区域生态要素的快速监测和动态识别。图像识别技术通过训练深度神经网络模型对植被覆盖、水体变化、地表扰动等特征进行自动提取与分类，大幅提高生态变化检测的效率和准确性。结合多时相图像序列分析，可实现对生态退化趋势、土地利用变化和敏感区域演变过程的量化表达，弥补传统调查手段周期长、主观性强的不足。在建设项目初期，通过遥感图像对拟建区域生态基底状况进行基准判定，为环境影响识别奠定数据基础，并可在项目实施过程中持续追踪干扰变化，增强评价工作的时效性与空间完整性。

3.2 自然语言处理对项目文本资料的分析价值

环境影响评价涉及的文本资料种类繁多，包括项目申请文件、规划文本、环评报告书、政策法规及公众反馈意见等，信息体量庞大且语言表达复杂。自然语言处理技术可实现对非结构化文本数据的语义解析、关键词提取、实体识别与情感倾向分析，有效提升文本资料筛选、信息聚合与知识抽取的效率。基于语义理解与语境建模技术，可辅助构建影响因子关联网络，挖掘潜在环境敏感点与风险隐患。通过语料库训练模型，还可识别文本中的数据矛盾、逻辑冲突与信息缺失问题，为提高报告质量与监管审查效率提供辅助决策支持，推动环评资料处理从手工查阅向智能挖掘转型升级。

4 人工智能在环境影响预测与评价阶段的运用机制

4.1 基于算法模型的污染物扩散趋势模拟

污染物扩散过程受多种环境变量影响，具有显著的非线性与时空动态特征，传统解析方法在多维建模与响应模拟中存在局限。人工智能通过引入多变量回归、随机森林与深度学习等算法，可实现对地形、气象、水文等因子的综合建模，捕捉污染物在空气、水体与土壤中传播的规律。基于历史监测数据与实时感知信息的联合训练，模型能够进行短期趋势预测与异常扩散预警，增强模型对复杂边界条件与动态变化场景的适应性，在提升预测准确率的同时，为污染防治措施的时效部署与资源调度提供技术支撑，实现污染物迁移过程从粗略估计向精细仿真转变^[2]。

4.2 智能算法在生态系统响应评估中的应用方式

生态系统对建设项目干扰的响应具有系统性与滞后性，影响路径多样、因果关系复杂，传统评估模型在参数设置与系统反馈模拟方面存在不足。智能算法具备非线性拟合、多维数据处理与特征交互识别能力，能够通过构建数据驱动的评估体系模拟生态结构变化与功能损耗过程。利用深度神经

网络对地表温度、水体营养负荷、生物多样性指标等变量进行综合建模，可量化分析不同开发强度下生态系统稳定性的变化趋势。模型可在动态环境中持续学习优化，对生态韧性、恢复力与脆弱点形成科学判断，增强评价的时效性与前瞻性。

4.3 人工智能辅助下的决策优化模型构建

环境影响评价结果需转化为可操作性强的管理对策，传统依赖人工制定方案的方式难以应对变量繁多、权衡复杂的实际问题。人工智能通过构建多目标优化模型，将污染控制、生态保护、资源利用与经济效益纳入统一决策框架，在约束条件下寻找最优解决路径。基于遗传算法、粒子群算法与强化学习机制的优化模型可模拟不同干预策略对环境系统的反馈效果，从中筛选风险最小、成本最优的配置方案。系统可持续吸收新数据调整策略输出，具备自适应调控能力，有助于实现动态政策调整与精准管理。

5 推进人工智能技术在环评工作中深化应用的策略

5.1 建立标准化数据体系以支撑模型训练精度

人工智能技术在环评工作中的有效运用高度依赖数据质量与结构完整性，当前环境数据来源分散、格式异构、维度不统一的问题严重制约了模型的训练深度与预测精度。为提升算法模型对环境过程的理解能力，必须构建以统一采集规范、标准分类体系与高质量标注机制为核心的标准化数据体系。应结合遥感图像、传感器监测、气象观测、污染排放等多维数据建立结构清晰、逻辑闭合的数据模型，实现对不同来源数据的格式转化、语义对齐与空间整合。通过构建分层分类、可复用的标签体系，增强数据之间的关联性 with 算法识别效率，推动环评数据由零散采集向系统聚合转变，图1为环境影响评价智能优化申报流程。

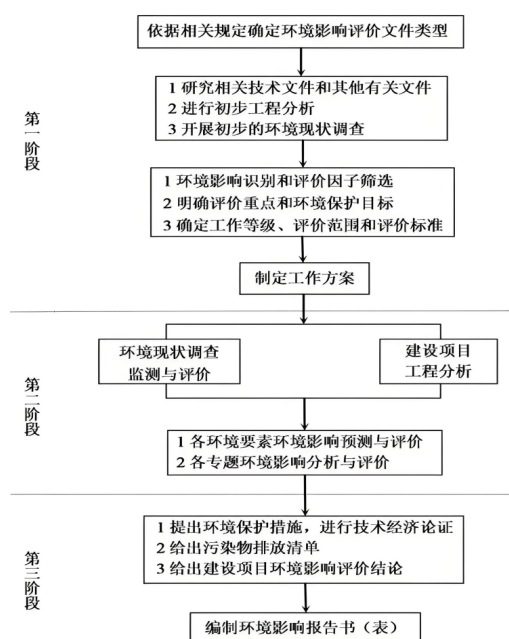


图1 环境影响评价智能优化申报流程

5.2 构建跨部门信息共享平台提升协同效率

人工智能驱动的跨部门信息共享平台有力突破了传统环评中部门分割、数据孤立的瓶颈,显著提升了评价工作的协同效率和技术水平。以台州市生态环境局与台州湾新区管委会联合打造的“环境准入AI智能研判平台”为例,平台深度融合DeepSeek大模型,实现了建设项目信息、环境基准数据、排放标准与技术导则的统一集成。在具体应用中,企业可通过平台快速获取行业准入条件,实现一键生成图表、自动填报、智能比对等功能,大幅降低人力成本与出错概率。以新天力科技股份有限公司为例,其新增年产3000吨塑质食品容器项目通过平台仅用10分钟完成准入研判与入驻登记,节约成本达10万元。平台可智能识别项目污染物类型、排放方式,匹配相应防治技术方案,减少传统环评中人工审核所造成的信息遗漏与编制误差。目前,该系统已涵盖10个重点行业,节省编制与审批时间20至40天,为企业带来更高效、更规范、更智能的环评体验,也为“未来汽车城”“空天产业城”等重大项目的绿色推进提供有力支撑^[3]。

5.3 强化复合型人才培养与技术转化机制建设

推动人工智能技术在环评工作中深度落地,离不开具备环境科学知识 with 智能技术能力的复合型人才支撑。当前环评从业人员多具环保专业背景,普遍缺乏对算法原理、模型训练与数据结构的系统理解,难以胜任智能工具在实际项目中的有效应用。杭州市生态环境局依托通用大模型构建智能环评体系,实现试点行业环评报告30分钟自动生成、15分钟完成智能审核的突破性成果,正是依靠多部门技术协作与人才机制创新共同推动。通过设立“AI+环评”联合实验平台,当地引入具备计算机、环境工程双重背景的专业人才参与大语言模型训练与审批逻辑优化,同时推动传统环评技术人员转型学习,通过项目实践掌握数据驱动型工具的实际运用。平台内设的一键生成报告、智能识别法规符合性、三色标注问题提示等功能均由本地技术团队完成测试与调优,体现出复合型人才对系统功能开发与应用精准对接的关键作用。构建覆盖高校培养、职业培训与技术转化三位一体的能力体系,将为AI与环评融合发展提供坚实的人才基础与机制保障。

制保障。

5.4 推动相关法规制度同步升级保障技术合法合规性

人工智能技术在环评工作中的大规模应用将对原有制度体系提出挑战,包括数据使用边界、算法透明度、结果可追溯性等问题均需法律制度作出明确规定。当前环评相关法律法规多基于人工判断与静态模型设定,尚未建立适配智能技术的新型规范体系,存在标准滞后、责任模糊与监管盲区等风险。应推动立法机构针对智能算法参与评价流程的合法性进行明确界定,设立相应技术准入、信息披露与验证程序,保障评价过程的公正性与可解释性。应制定人工智能辅助评价的技术导则与质量控制标准,明确模型选用原则、数据质量要求与结果适用范围,防范依赖算法产生的系统性偏差。应同步构建追责机制,对因模型误判造成生态损害的情况设立责任主体与补偿机制,在制度层面保障技术使用的合法合规与社会接受度^[4]。

6 结语

人工智能技术为建设项目环境影响评价注入了全新的动力,以其强大的数据处理能力、模式识别能力与预测优化能力有效提升了评价工作的系统性与科学性。在识别影响因素、模拟环境响应、优化决策路径等多个环节展现出广阔的应用前景。推动该技术在环评中的深入应用,不仅需要在数据体系、平台建设、人才结构与制度保障等方面构建完备支撑,也需要实现从技术导入到机制变革的整体跃升。未来应持续强化技术创新与实践融合,推动评价方式向智能化、动态化、协同化演进,为生态文明建设与高质量发展提供更具前瞻性的技术支撑与决策依据。

参考文献

- [1] 朱思萌.环境影响评价工作中应用人工智能的重要性及路径分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(04):45-46+49.
- [2] 何玲.环境影响评价工作中应用人工智能的优势及路径探索[J].皮革制作与环保科技,2022,3(19):152-154.
- [3] 骆碧涛,鄢涛,卢海勇.人工智能在环境影响评价工作中的应用前景分析[J].清洗世界,2022,38(05):136-138.
- [4] 刘明元,陈歆,申晓霞,周建飞.人工智能在环境影响评价中的应用研究[J].广东化工,2020,47(07):162-163+153.