

Research on spatial analysis method of environmental impact assessment based on GIS technology

Zhaoxue Sun

Inner Mongolia Jiutian Chunyu Environmental Protection Co., Ltd., Xilinhot, Inner Mongolia, 026000, China

Abstract

Environmental Impact Assessment (EIA), as an important environmental protection tool, plays a crucial role in China's environmental governance. However, traditional EIA methods have inherent limitations when handling spatial data, such as rough and incomplete data. In response to this, this study attempts to enhance the spatial analysis capabilities of EIA using GIS technology. The research employs GIS technology for spatial analysis of environmental factors, establishing a new framework for EIA spatial analysis. By collecting and processing spatial data on-site, a GIS-based environmental impact assessment model is designed. Additionally, this method demonstrates strong adaptability and effectiveness in aspects such as spatial location selection, optimal path delineation, and environmental risk warnings. The findings provide new insights for further optimizing the EIA evaluation system and improving the efficiency of environmental governance.

Keywords

GIS technology; environmental impact assessment; spatial analysis; path delineation; risk warning

基于 GIS 技术的环境影响评价空间分析方法研究

孙兆雪

内蒙古九天春雨环保有限公司, 中国·内蒙古 锡林浩特 026000

摘要

环境影响评价 (EIA) 作为一种重要的环保手段, 在我国环境治理中起着至关重要的作用。然而, 传统的 EIA 方法在处理空间数据时具有固有的局限性, 如数据的粗糙和不完整。基于此, 本研究尝试利用 GIS 技术来提高 EIA 的空间分析能力。研究运用 GIS 技术开展环境因子的空间分析, 建立了一种新的 EIA 空间分析框架, 通过实地采集和处理空间数据, 设计了一种基于 GIS 的环境影响评价模型。此外, 该方法在空间位置选择, 最优路径划定以及环境风险预警等方面也表现出较强的适应性和有效性。研究结果为进一步优化 EIA 评价体系, 提高环境治理效率提供了新的思路。

关键词

GIS 技术; 环境影响评价; 空间分析; 路径划定; 风险预警

1 引言

环境影响评价 EIA 是环境保护工作核心关键部分, 任务分析人类活动可能环境潜在影响, 决策者提交详细合理建议, 帮助拟定最适宜环保策略。传统 EIA 分析方法处理空间信息出现明显局限问题, 精度和完整性方面不足。空间环境变量变得复杂, 信息获取过程困难, 缺陷显示显著。研究主要分析如何运用地理信息系统 GIS 实施有效补充改进工作, 具体空间分析领域。使用 GIS 技术, 系统快速准确获取并处理空间信息, 正确开展环境影响评价, 更有效方式实施环境管理决策。借助该研究, 尝试构造一项新颖的 GIS 基础的 EIA 空间分析模型, 希望可以借此协助环境决策者可以更优地开展决策, 并且将该方法推广到其余关联领域,

【作者简介】孙兆雪 (1995-), 女, 中国内蒙古赤峰人, 本科, 工程师, 从事环境影响评价研究。

例如空间位置选择、最佳路径规划和环境风险预警等, 用以提升环保手段的适应性和有效性。

2 环境影响评价概述

2.1 环境影响评价的定义与重要性

环境影响评价 (Environmental Impact Assessment, EIA) 作为一种体系化的环境管理工具, 其目的为评价计划中的项目在执行进行中或许对环境引发的潜在影响, 且建议合适的减轻措施以降低不利影响。EIA 的定义包括针对环境因素的辨别、解析和对比, 包括物理、化学、生物和社会经济环境诸多领域, 依赖预估和判断项目对环境的作用, 保障生态系统和人类健康的完好和可以持久。EIA 的重要性反映于它可以给予科学依据以辅助环境决策, 经由维护和提高环境质量。政策制定者和各界可以依赖 EIA 报告使用更佳地理解项目的环境作用, 进而作出明智决策。EIA 于规划和设计阶段就参与, 可预先辨别及避免潜在的环境问题, 有效地

减少项目执行及运行中的环境风险^[1]。EIA 帮助增强环保意识，助力经济持续发展和平衡发展目标达成。在全球环境问题严重的背景下，EIA 是项目和政策的必备环节，环境管理手段能有效保护生态环境的健康状态以及人类的幸福生活。

2.2 环境影响评价的传统方法及其局限性

环境影响评价的常规方法以项目评估为中心，依靠实验数据和经验判断完成详细分析。方法包含专家咨询、实地考察和统计模型内容。处理繁杂空间数据时，方法存在显著局限性。常规方法注重环境因子的区域特点，缺少分析全局空间格局和动态变化的能力^[2]。数据简陋或不全面会造成结果精确性降低，引起评估误差。

3 GIS 技术及其适应性

3.1 GIS 技术的定义和发展

地理信息系统 (GIS) 技术是一套完整的计算机系统，专门收集、储存、解析、掌控和展示各类地理空间数据。GIS 技术的核心特点是采用电子化方法处理地理空间现象，完成整合加工，辅助复杂空间决策和细致分析。GIS 技术始于 20 世纪 60 年代，发展历程伴随计算机技术更新换代呈现关联。从早期简单数据绘图，发展到如今处理多层次、多源数据的复杂分析加工，GIS 技术创建完备理论和实践体系。

现今的 GIS 平台不只可以加工源于多样传感器的数据，亦可达成即时数据的收集与解析，给用户供应实时的地理信息和环境状态报告。此类技术融合使 GIS 于各种领域中的应用更广阔，覆盖了土地资源管理、城市规划、环境监测、灾害管理等多个方面。

环境影响评价中，GIS 技术的应用日益得到看重，由于它可以加工复杂的地理数据且供应直观的分析结果。借助对数据的准确运算和建模解析，GIS 为环境影响评价提供了一种新的技术手段，解决了常规方法中具有的限制性，如空间数据的简陋和信息集成不够的挑战。

3.2 GIS 技术在环境影响评价中的应用和优势

GIS (地理信息系统) 技术在环境影响评价中发挥着至关重要的作用，为环境评估工作带来了全新的视角和方法。

在应用方面，GIS 技术能够对海量的地理空间数据进行分析处理。它可以整合不同来源的数据，如地形地貌、土地利用、气象条件等，通过空间叠加分析，精准识别出可能受到环境影响的区域。例如在大型建设项目选址时，利用 GIS 技术可以快速筛选出生态敏感区、水源保护区等需要重点关注的区域，使环境评估更具针对性。同时，GIS 技术还能对环境变化进行实时监测和跟踪。通过定期获取卫星遥感影像、地面监测数据等，结合 GIS 的空间分析功能，直观呈现环境要素随时间的变化趋势，为环境影响评价提供动态依据。

其优势十分显著。GIS 技术具备强大的数据处理能力，能够高效处理和分析复杂的地理空间数据，大大缩短环境影

响评价的工作周期。它还能以图表、地图等直观形式呈现分析结果，为决策者提供清晰的决策支持，使复杂的环境情况更易于理解和预估。此外，使用 GIS 技术可显著提高空间数据的准确度和精确度，减少因数据误差导致的评估偏差，推动环保措施不断优化，实现资源的合理分配。比如，在制定生态修复方案时，GIS 技术能准确划定修复区域，合理调配人力、物力资源，提高修复效率。

4 环境因子空间分析与 GIS 技术的融合

4.1 环境因子的空间分析原理

环境因子空间分析属于环境影响评价中的关键步骤。分析环境因子空间分布特点，协助确定和预测可能出现的环境风险^[3]。空间分析原理包含获取、存储、处理和分析空间数据。获取和存储空间数据构成进行空间分析的基础步骤，内容包含地理坐标、时间信息和相关属性特点。处理空间数据期间，必须整理数据、执行标准化和转换投影坐标，以保证数据精确且一致。

空间自相关和空间插值是常见分析方法，空间自相关评估环境因子空间关联性特点，测算未采样地点环境因子值数据。分析过程不局限于数据处理和分析，还包括描述环境因子分布模式，结合实际环境特点开展作用评估。现代空间分析技术持续发展，GIS 技术应用支持，环境因子空间分析变得细致和准确，环境作用评估提供可靠严谨的支持。运用高效环境因子空间分析，提高环境作用评估准确度，分析环境问题预测和决策提供关键依据。

4.2 基于 GIS 技术的环境因子空间分析方法

GIS 技术的环境因子空间分析方法对环境影响评价非常重要^[4]。方法收集空间数据时做到精确详尽，处理数据时做到完整，将不同环境因子进行地理空间的可视化和深入分析。借助 GIS 强劲的数据处理能力，完成环境因子的分层分析和空间模式识别，清晰呈现复杂环境系统的关联性和动态变化。环境因子的影响范围和强度由 GIS 平台完成空间量化和合理区域划分，辅助环境影响评价的科学决策。GIS 技术应用使多尺度、多维度的环境数据整合转换成为可能，为复杂环境问题提供多样化的分析工具。

5 基于 GIS 的环境影响评价模型构建

5.1 数据采集和处理过程

建立 GIS 基础环境影响评价模型，数据收集和加工步骤非常关键。必须明确确定评估区域边界范围，应用卫星影像和地图数据，保证空间数据准确无误。收集阶段包括多种类型数据收集工作，直接支持模型框架各个部分，遥感数据用于分析土地使用情况变化，检测数据帮助分析空气和水质变化情况。数据加工方面，第一步统一数据格式和坐标系统，保证所有数据 GIS 平台顺畅协同工作。不同格式和坐标系数据完成转换和融合操作。各类数据执行严格质量管理和仔细清理操作，消除噪声和错误信息，保证数据高度可信和完

整水平。处理数据支持环境影响评价模型提供可靠基础,协助展示隐蔽环境问题,确定包含关键空间因素内容。

5.2 模型的构建过程和主要功能

基于GIS技术构建的环境影响评价模型,旨在提升空间数据处理能力与评价准确性,在环境管理工作中发挥着关键作用^[5]。

该模型的构建过程严谨且科学。首先,要确定环境因子并紧密结合实际需求。不同项目和区域的环境影响重点各异,需精准筛选出如大气污染物浓度、水质指标、土壤肥力等关键环境因子,确保模型与实际情况高度契合。其次,挑选合适的数据处理和分析算法是核心环节。算法的优劣直接关系到计算结果的准确性,例如在处理复杂的地形数据时,要选用能精确模拟地形变化对环境影响的算法,保障模型运算的科学性。最后,规划实施空间评估的系统框架,将数据采集、处理、分析和结果展示等环节有机整合,形成一个完整、高效的运行体系。

环境影响评价模型具备多种重要功能。在数据层面,可实现环境数据的采集和更新,及时获取最新的环境信息,保证评价的时效性。在空间应用方面,能进行空间位置挑选,快速定位到可能存在环境问题的区域。同时,还能拟定最优路径,为环境监测、污染治理等工作提供便捷的路线规划。此外,模型具备强大的环境风险预测功能,通过对历史数据和实时数据的分析,提前预判可能出现的环境风险。基于数据分析结果,能为环境管理提供响应机制,实现高效管理。并且,为环境治理提供决策支持,辅助制定科学合理的治理方案。在面对复杂环境问题,该模型展现出卓越的处理能力,能够直观呈现环境状况和影响趋势,显现出显著的实际效果。

6 模型的实用性和有效性验证

6.1 模型在空间位置选择和最优路径划定中的适用性分析

借助对于模型的实用性和有效性实施验证,能够评估其于空间位置挑选以及最优路径划定之中的适用性。GIS技术于环境影响评价之中的应用,为了处理复杂的地理空间问题供给了新的解决方案。模型收集以及加工相关空间数据,用以确保数据的精确性和完整性。

空间位置选择方面,模型分析环境因素,确定重要环境区域。方便决策者了解需重点关注区域,提高环境治理效果。GIS空间分析功能使评价模型比较不同地理选址方案,挑选最好环境保护策略。规划最佳路径时,模型综合考虑环

境影响和地理信息,说明不同情况下最好路径。GIS技术将影响因素用图形显示,结合路径挑选算法,模型研究复杂地理条件下生态效益最大路径。功能规划生态敏感区建设和运营非常重要,减少错误路径挑选造成环境风险。

6.2 模型在环境风险预警中的有效性验证

环境风险预警的高效性验证中,依托GIS技术的环境影响评价模型呈现出显著的优势。借助空间数据的精确建模和分析,该模型可以即时辨识环境变化的动态趋势,从而预测潜在风险区域。运用GIS的强大空间数据处理能力,模型达成了对于复杂环境变量的全面整合评估,高效辨识出可能引发环境事故的高风险区域。借助地理信息的可视化分析,模型供给风险分布和变化的更为明确的视觉呈现,为环境决策者供给迅速高效的预警信息。这不但提升了环境风险管理的效率,并且加强了预测的准确性,令环境风险预警更加适应实际需求,提高了EIA在环境保护中的价值应用。

7 结语

本研究聚焦于GIS技术在环境影响评价中的深度应用,构建了一套创新的EIA空间分析框架。该框架依托GIS技术对空间数据进行高效收集与精细加工,开发出以GIS为基础的环境影响评价模型,实现了对环境的全面且精准评估。此模型不仅大幅增强了环境影响评价中空间数据的处理能力与评估结果的准确性,更为环境决策者提供了直观、科学的决策依据。在空间位置选取、最优路径规划以及环境风险预警等多个方面,该模型均展现出卓越的适配性与高效能。将GIS技术引入环境影响评价的空间分析领域,有助于全面完善EIA评价体系,显著提升环境治理效率。展望未来,我们将围绕多种环境影响因素的地理空间模式辨识、模型的进一步优化以及在复杂情境下的应用等方向,展开更为深入细致的研究,以期推动环境影响评价工作迈向新的高度。

参考文献

- [1] 田东利赵煜.GIS技术在环境影响评价中的应用分析[J].产城:上半月,2022,(06):0179-0181.
- [2] 郑炎城.关于环境影响评价中GIS技术的应用分析[J].皮革制作与环保科技,2020,1(05):55-57.
- [3] 董志勇黄玲.GIS技术环境影响评价应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2020(05).
- [4] 周洁,姚杭永,王捷.GIS技术在环境影响评价中的应用[J].乡镇企业导报,2021(01):0177-0178.
- [5] 温凯.GIS技术在环境影响评价中的实践[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2020(08).