

Analysis on the Application of GIS in Ecological Environment Emergency Monitoring

Ping Lin Ke Wang

Pearl River Water Resources Research Institute, Guangzhou, Guangdong, 510610, China

Abstract

In the field of environmental emergency monitoring, GIS demonstrates its unique advantages with its powerful spatial data processing, analysis, and visualization capabilities. By integrating the powerful data processing ability of GIS and establishing a database which is highly compatible with the ecological environment, a virtual model corresponding to the real ecological environment can be built. This initiative not only greatly facilitates the spatial analysis of monitors, but also enables rapid identification and response to risks in the ecological environment, thereby improving the reliability of monitoring. Based on this, the paper summarizes the GIS technology and its application in ecological environment emergency monitoring, in order to provide references for related research.

Keywords

GIS; ecological environment; emergency monitoring

GIS 在生态环境应急监测中的应用分析

林萍 王珂

珠江水利委员会珠江水利科学研究院, 中国·广东 广州 510610

摘要

在环境应急监测领域, GIS以其强大的空间数据处理、分析和可视化能力展现了独特的优势。通过整合GIS的强大数据处理能力, 建立与生态环境高度契合的数据库, 可以构建一个与现实生态环境完全对应的虚拟模型。这一举措不仅为监测人员的空间分析提供了极大的便利, 而且能够迅速识别并应对生态环境中的风险, 从而提高监测的可靠性。基于此, 论文全面概述GIS技术在生态环境应急监测中的实际应用, 以期为相关研究提供参考。

关键词

GIS; 生态环境; 应急监测

1 引言

随着全球环境问题的日益严峻, 生态环境应急监测的重要性愈发凸显, 地理信息系统(GIS)在生态环境应急监测中的应用已经成为现代环境保护工作的重要组成部分。区别于传统环境应急监测方法因受限于技术产生的执行力局限性^[1], GIS技术以其强大的空间数据处理、分析和可视化能力, 极大地提升了环境应急监测的质量, 在这一领域中发挥了至关重要的作用。

2 GIS与生态环境应急监测概述

2.1 GIS技术概述

GIS, 全称为地理信息系统, 是一种专门用于处理和分析与地球表面相关数据的综合性技术。它具备实时、精准的

数据处理能力, 能够针对诸如生态环境、各种自然资源等复杂多样的信息进行深入剖析, 进而构建出高度集成化的地理空间模型, 为用户提供全面而精细的空间信息服务。所谓的地理空间数据, 涵盖了与地球表面密切相关的所有信息元素, 从地形地貌的自然特征到人工构建的建筑物、道路等基础设施, GIS技术通过一系列先进的数据获取与管理策略, 实现了对此类信息的有效采集、处理与综合管理^[2]。在数据采集方面, GIS技术集成了多种高效手段, 包括但不限于卫星遥感技术, 能够从遥远的太空中捕捉地球表面的变化; 地图扫描技术, 则通过将纸质地图数字化, 转化为电子文件, 以便进行更为精确的分析和利用; 实地调查则直接基于现场考察, 获取第一手资料, 确保数据的准确性和时效性。这些多维的采集方法共同构成了GIS技术的核心支撑体系, 不仅极大地丰富了数据来源, 也为后续的数据处理和应用奠定基础。

2.2 生态环境应急监测概述

应急监测是指突发环境事件对污染物、污染物浓度及

【作者简介】林萍(1986-), 硕士, 工程师, 从事环境咨询与规划、水环境治理与水生态修复、环境应急处置与管理等研究。

其变化趋势进行的监测,一般主要包括污染态势初步判别以及跟踪监测两个主要阶段^[3]。在面对环境突发事件时,迅速而精确的数据采集在应急监测中尤为重要。通过对水体、土壤、大气等自然环境进行全面而实时的监测,收集并分析有关生态系统健康的各类数据信息,为突发应急事件进行应急决策与管理提供决策基础与科学依据,直接关系到突发环境事件能否被有效管控,更是减轻突发环境事件危害、保障人民安全的前提和关键。

3 生态环境应急监测常见问题

3.1 实地调查存在危险

在生态环境的应急监测领域,亲赴现场进行实地调查研究,是这项任务的基础环节。这一过程要求监测专业人员采用多种手段,包括实地走访和样本采集等方法,以全面掌握环境污染的现状、污染成分以及其发展的内在规律。然而,值得强调的是,在执行这一关键性任务时,监测人员将不可避免地面临相对较高的风险。这类风险主要包括但不限于突发性事件,如火灾等可能造成的威胁。此类事件的存在不仅增加了作业的复杂性与不确定性,更对调查人员的安全构成威胁。因此,对于生态环境应急监测而言,不仅要致力于提升监测技术与方法的科学性与精确度,还需同步建立健全的安全防护机制,以确保所有参与人员能够在安全的前提下,有效履行其职责并取得高质量的研究成果。

3.2 点位布设大多依赖于经验

合理的监测点位设置是确保应急监测结果准确性和可靠性的关键因素之一。在实际操作过程中,监测人员必须基于对突发事件性质的理解、受影响区域的环境特征、污染源类型以及可能的影响范围等多方面的考量来决定监测点的具体位置。由于突发环境事件往往难以预测且情况复杂多变,因此监测人员的经验在此过程中发挥着至关重要的作用。他们需要依据过往的工作经验和专业知识,快速判断出最有可能受到影响的区域,从而及时有效地布置监测点,以捕捉到最重要的环境变化信息。如果监测人员在这一环节上考虑不够全面或决策失误,可能会导致重要数据的遗漏,进而影响到后续的环境评估和应对措施制定。

3.3 监测数据抽象

当突发环境事件发生后,通过专业的监测设备收集到的数据通常是以数字形式呈现,这些原始数据对于非专业人士来说往往难以直接理解其背后的含义。此外,这些数据还可能包含大量的噪声和干扰信息,使得真正有价值的信息被淹没其中。为了从这些复杂的数据中提取出有用的信息,通常需要借助高级的数据分析技术和专门的软件工具来进行深入的分析和解读。这要求监测团队具备较强的技术支持能力和跨学科整合能力。因此,如何将这些抽象的数据转化为易于理解和利用的形式,成为了提高生态环境应急管理水平的关键问题之一。

4 GIS 在生态环境应急监测中的应用

4.1 GIS 在生态环境模拟中的应用

在生态监测和实地考察中,不仅提高了环境监测的效率和准确性,也为预防和减轻环境灾害、保护自然生态系统提供了强有力的科技支撑。具体来说,监测机构可以通过构建详尽的数据库,对生态环境调查的结果进行深度分析。利用 GIS 技术,可以模拟生态环境随时间演变的过程,及时发现异常变化并触发警报系统,促使相关管理部门迅速采取行动^[1,2]。生态环境的演变是一个连续的动态过程,任何阶段的失衡都可能增加生态修复的难度和挑战,甚至导致严重的灾害。通过运用 GIS 技术,结合遥感影像分析,可以模拟特定时期内污染物的扩散路径和影响范围,预测其对生态环境可能造成的不良后果。这不仅为政府和相关部门在制定紧急应对措施时提供了坚实的数据支持,也使得在保护和恢复生态环境的过程中能够实施更加精准和高效的干预措施。

4.2 GIS 在区域环境治理中的应用

在区域环境应急治理的实际应用中, GIS 展现出了广泛的应用前景和显著的效果。一方面, GIS 凭借强大的空间数据收集与分析能力,能实现对环境污染状况的实时监控和环境质量的客观评估,为制定高效治理计划提供了坚实的科学支撑^[2]。另一方面, GIS 的空间分析功能能够精确地定位污染源及其扩散模式,为制定针对性的污染防治策略提供了关键信息。同时,其数据可视化特性让复杂的环境污染情况变得一目了然,促进了社会各界共同参与环保活动中来。此外,通过建立环境风险数据库, GIS 技术还能实现对各种环境风险因素的持续监测与评估,有助于早期发现问题并采取预防措施。更重要的是, GIS 的模拟预测功能能够对未来可能出现的环境风险进行前瞻性分析,为政府和相关机构提前做好准备、制定应对策略提供了有力的支持。

4.3 GIS 在生态环境背景调查中的应用

GIS 在生态环境背景调查领域有着实用性。它通过对生态环境相关数据的搜集、整理与存储,构建了全面而系统的空间数据库。借助 GIS 技术,研究人员能够开展空间叠加分析、距离计算等复杂操作,从而揭示生态环境的空间分布特性与规律,进而为生态环境保护策略的制定提供科学依据^[1]。同时,基于 GIS 的环境空间数据库,监测人员能够整合并分析关于水体质量、大气环境、噪声污染等各类环境信息,实现信息与地理空间的精准匹配。此过程通过分类管理与查询功能,使得用户仅需输入特定关键词即可快速获取所需的可视化空间数据。当前,一些城市已依托 GIS 技术构建起完善的环境污染源监测数据库与空间数据库体系,充分体现了 GIS 技术在该领域的效能^[4,6]。

在现场指导与决策支持方面, GIS 通过实时展示环境变化情况和污染源位置,为现场人员提供了准确的指导和决策支持。GIS 平台上的环境数据图层和模型可以预测污染物扩散路径、灾害蔓延趋势等,帮助决策者快速制定处置方案。

同时, GIS 还能将现场监测数据与历史数据进行比较和分析, 帮助判断环境风险和优化处置策略。这种现场指导和决策支持能力提高了应急处置工作的效率和准确性, 保障了人民生命财产安全。

5 GIS 在生态环境应急监测中的实践路径

5.1 空间要素分析

在将 GIS 技术应用于生态环境应急监测时, 一个核心步骤是对监测区域内的空间要素进行详细分析^[7]。首先, 需关注环境风险源的分布特点, 这些风险源大致可分为固定和移动两类。固定风险源通常指那些位于特定行业或企业设施中的潜在威胁, 由于其地理位置相对固定, 因此较易被追踪和管理。相比之下, 移动风险源主要是指与危险化学品运输相关的活动, 这类风险源在空间上的分布更为灵活多变, 增加了监测的复杂度。通过 GIS 技术的应用, 可以实现对这两类风险源的精确定位和持续监控。

此外, 对于资源的分布特征, 监测单位通常会在特定地点集中储存必要的监测设备和物资, 而由各领域专家组成的应急监测小组也会在其所在机构进行登记, 确保信息的高度透明^[8]。利用 GIS 系统, 可以实现应急监测资源的可视化管理, 使管理者能够一目了然地了解资源的分布情况。一旦发生突发环境事件, 借助 GIS 技术可以迅速确定周边可用资源的位置, 为快速响应提供强有力的支持。

5.2 空间分布功能分析

通过 GIS 系统的缓冲区查询功能, 可以准确描绘出事事故周边监测资源的分布图景, 快速定位到最近的应急资源, 并在 GIS 平台上以动态分布图的形式予以呈现。一旦事故发生地点得以确认, 高效的应急救援资源调度便显得尤为重要, 包括但不限于人员、设备的合理调配。GIS 对此不仅能够构建突发环境事件的路线图, 以最短路径分析评估应急资源抵达现场的时间与路线, 还能提供沿途的路径信息和道路名称, 确保关键资源能迅速、精准地送达监测现场。面对环境事故中污染物快速扩散的特性, 引入 GIS 技术后, 可通过对采样点、监测断面, 运用建模手段分析各监测点的污染

浓度, 形成直观的扩散地图。同时, GIS 技术的实时应用, 有助于快速识别环境敏感区域, 指导监测人员优化监测点定位, 以适应不断变化的环境状态。在环境污染事故发生后的应急监测布局阶段, GIS 技术通过对事故地点进行地理空间离散化处理, 利用计算机自动化采样技术, 收集节点坐标数据, 结合模型分析, 精确确定监测点坐标, 实现应急监测点的可视化, 直观展现污染物浓度^[7,8]。

6 结语

将 GIS 技术融入生态环境应急监测, 不仅能够显著提升监测的质量, 而且有效地克服了传统人工操作方式下存在的局限性, 成为推动生态环境应急监测发展的重要方向。在 GIS 支持下的监测实践中, 要做好对空间要素、空间分布功能的分析, 以及系统的建设。通过充分挖掘 GIS 的潜力, 可以进一步提升环境保护水平, 促进生态系统的健康稳定。未来, 持续优化 GIS 的应用策略, 将有助于构建更加智能化的监测体系, 为生态保护、治理技术支撑。

参考文献

- [1] 吕飞阳,徐挺,张世林,等.GIS的生态环境应急监测实践探讨[J].清洗世界,2023,39(6):138-139.
- [2] 董勋.GIS用于生态环境应急监测的研究分析[J].黑龙江环境通报,2024,37(4):58-59.
- [3] 胡帆,杨子毅,马洪石.GIS技术在生态环境应急监测中的应用[J].仪器仪表与分析监测,2022(4):40-41.
- [4] 欧宇.GIS在环境科学研究中的应用与展望[J].现代盐化工,2021,48(3):149-150.
- [5] 赵鑫.基于GIS平台的生态环境水污染的监测与协同控制技术研究[J].山西化工,2022(3):343-344+351.
- [6] 王俊.基于GIS的潘谢塌陷水域水环境污染分析与评价[J].建筑工程技术与设计,2023(9):188-190.
- [7] 张爽,余雅芬.GIS在环境监测数据管理分析中的应用研究[J].资源节约与环保,2022(3):104.
- [8] 韩权卫.GIS技术在生态环境监测中的应用特征分析[J].测绘通报,2020(9):51-53.