

环境监测数据综合分析方法与评价技术

李颖欣

肇庆市高要生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v7i11.2339

[摘要] 加强环境保护已经成为全社会的共识,环境监测数据是评估环境质量、制定环保政策的重要依据,通过监测数据的综合分析方法与评价技术,深入挖掘监测数据背后的规律,掌握环境现状,是现代环境管理的重要措施,同时对推动环境保护、实现可持续发展具有十分重要的意义。基于此,本文对环境监测数据综合分析方法与评价技术的相关内容进行了分析和探究,以为环境管理有关工作的开展提供一定参考。

[关键词] 环境监测; 数据综合分析方法; 评价技术

中图分类号: X83 文献标识码: A

Comprehensive analysis methods and evaluation techniques for environmental monitoring data

Yingxin Li

Zhaoqing Gaoyao Ecological Environment Monitoring Station

[Abstract] Strengthening environmental protection has become a consensus in the whole society. Environmental monitoring data is an important basis for evaluating environmental quality and formulating environmental protection policies. Through comprehensive analysis and evaluation techniques of monitoring data, we can deeply explore the laws behind monitoring data, grasp the current situation of the environment, which is an important measure for modern environmental management. At the same time, it is of great significance to promote environmental protection and achieve sustainable development. Based on this, this article analyzes and explores the relevant content of comprehensive analysis methods and evaluation techniques for environmental monitoring data, in order to provide some reference for the development of environmental management related work.

[Key words] environmental monitoring; Comprehensive data analysis method; Evaluation Technology

环境监测是对自然环境中的各类要素进行定期或不定期的观测、测定与分析,以掌握环境质量现状及变化趋势的过程,利用环境监测数据综合分析方法与评价技术,能够及时了解环境状况,追踪污染源,预测环境风险,为污染治理和环境管理等提供决策依据。

1 环境监测数据分析和评价的意义

环境监测数据分析和评价是环境管理的重要组成部分,一方面,通过对大气、水体、土壤等环境要素的系统监测与数据分析,能够精准识别污染物的种类、浓度及其空间分布,为环境管理提供详实的数据支撑。另一方面,环境监测数据分析和评价在预测环境变化中发挥着十分重要的作用,利用先进的统计分析和模型预测技术,能够从历史监测数据中发现环境变化的规律和趋势,为环境保护工作的针对性开展提供前瞻性的指导。另外,通过环境监测数据分析和评价,能够对比分析有关环保政策实施前后的环境数据,进而客观评价各项环保措施的有效性,这不仅

有助于提升环境政策的科学性和合理性,还在推动环境管理的持续改进和创新方面发挥了积极的作用。

2 目前常用的环境监测数据综合分析方法和评价技术方法

2.1 趋势分析法

趋势分析法是一种常用的且十分重要的环境监测数据综合分析方法,能够揭示环境质量的长期变化规律,为环境保护有关工作提供科学的参考依据。趋势分析法应用的首要步骤是收集全面的、系统的、连续的环境监测数据,用以发现环境变化的趋势,比如空气质量的数据收集包括PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化硫、氮氧化物等多个环境指标。对收集的数据要进行严格的剔除异常值、填补缺失值、数据标准化等处理,确保数据分析的准确性和可靠性。其次,趋势图的绘制是趋势分析的核心工具,将环境监测数据按时间顺序绘制成图表,能够直观地展示环境指标的变化趋势。趋势图通常有时间序列图、散点图以及平滑曲线图

等形式,能从不同的角度揭示环境数据的动态变化。然后,要运用统计学方法对趋势图和相关数据进行深入的分析,最常用的方法是回归分析法、时间序列分析方法等,通过分析模型量化时间与环境指标之间的数学关系,评估环境趋势的同时预测未来一段时间的环境状态。

趋势分析法在环境监测数据综合分析中有明显的优势。一方面,通过趋势分析能够揭示环境指标随时间的变化趋势,为环境质量的长期评估提供科学的依据。另一方面,通过趋势分析法,能够识别环境监测数据中的关键拐点和异常波动,及时发现潜在的环境风险,有利于相应预警和应对措施制定。

2.2 空间分布分析法

空间分布分析法也是一种十分重要的环境监测数据综合分析方法,该分析方法融合了地理信息系统、遥感技术等先进技术,能够将海量的、零散的环境监测数据精准地映射到地理坐标上,从而将环境监测转化为直观的、可视的地图信息,提升了环境监测数据的可读性和应用性。

空间分布分析法在环境污染控制管理方面能够发挥积极的作用,通过GIS软件将环境监测数据以地图的形式展示出来,形成空间分布图,在分布图上利用不同的颜色、符号和图层等来表示不同环境指标的空间分布状况,从而清晰地显示污染物在不同区域、不同时间段的变化及扩散路径,有利于快速识别污染热点和污染程度,精准锁定环境污染源头。比如在城市空气质量监测中,通过空间分布分析PM_{2.5}浓度的分布情况,能够识别出高污染区域,进而追溯污染来源,从而制定更有针对性的减排措施。另外,空间分布分析法还具备强大的环境变化预测能力,通过深入分析历史数据,结合气象条件、地形地貌等自然因素,能够预测未来一段时间内污染物的扩散趋势和可能的影响范围,为环境应急响应和长期规划提供科学的依据。

2.3 合理性分析法

合理性分析法是一种深入、系统的数据分析方法,应用基础在于“关联性”这一核心概念,在环境监测中许多现象之间都存在着直接或间接的联系,比如空气中的污染物浓度与气象条件、地理位置、时间等因素密切相关,利用这些关联性,运用相关系数分析、回归分析等统计学方法或机器学习算法对环境监测数据进行深入分析,能够科学揭示环境监测数据之间的关联模式和规律。

通过合理性分析法能够发现环境监测过程中的潜在问题,为环境监测数据修正和监测系统优化提供方向,但在应用实践中,由于环境监测数据的质量和完整性对合理性分析的结果产生较大影响,因此要严格进行数据预处理。在环境监测分析中,合理性分析法通常只作为辅助验证手段,不能直接替代环境监测结果,比如在空气质量监测中,合理性分析法可以应用于评估分析二氧化硫和氮氧化物两种污染物的浓度变化,以此来验证环境监测数据的合理性,发现潜在的环境监测误差。

2.4 模糊评价法

模糊评价法具有独特的处理不确定性的能力,是现代环境

监测数据综合分析的重要工具。在环境监测中由于环境因素的多样性和复杂性,环境监测数据往往是不确定的、模糊的,模糊评价法能够通过构建模糊集合和隶属度函数,将环境监测的定性评价转化为数据的定量评价,实现对环境监测数据的综合、科学分析。另外,模糊评价法能够综合考虑多个评价指标的影响,避免单一评价指标可能带来的片面性。在隶属度函数和模糊集合等分析工具的支持下,还能够更准确地描述评价指标与评价等级之间的模糊关系,从而提高环境监测评价的准确性。同时,模糊评价法可以根据不同的评价对象和评价指标进行灵活调整,具有较强的应用适应性。例如在空气质量环境评价中,模糊评价法可以用于评估空气中各种污染物的浓度及其对人体健康的影响,通过对环境监测数据的分析,将污染物的浓度划分为“优”、“良”、“轻度污染”等等级,并计算每个等级的隶属度,最终科学确定空气质量的综合评价结果。

2.5 灰色评价法

灰色评价法是一种处理不完全、不确定信息的数据分析方法,在环境监测复杂、不确定性数据分析中十分实用。灰色评价法又具体包括了灰色聚类法、灰色贴近度分析法和灰色关联评价法,具有利用信息效率高、分析结果准确的优势,尤其在在水环境水质界限模糊性处理方面能够发挥积极的作用。在应用灰色评价法进行环境监测数据分析时,首先要对原始数据进行数据清洗、异常值处理、缺失值填补等预处理,然后根据环境监测目的和评价需求,构建科学合理、系统全面的评价指标体系,利用灰色关联度分析方法,计算各评价指标与环境质量标准之间的关联度,关联度越大,说明该指标对环境质量的影响越大,以此识别出影响环境质量的关键因素。另外,还可以利用灰色聚类分析将环境监测对象按照一定标准进行分类、分级,更直观地了解环境质量的整体状况。

虽然灰色评价法在环境监测数据分析中有明显的应用优势,但在实际应用中仍面临一些挑战,比如要合理选择和准备数据以提高分析结果的可靠性,尽量避免决策者的主观意识对灰色评价分析结果产生影响等,在环境监测数据分析实践中,可以将灰色评价与其他分析方法相结合,增加环境监测多元分析和评估路径,提升环境监测结果分析的准确性和可靠性。

2.6 综合污染指数法

综合污染指数法是通过选取一系列具有代表性的污染物指标,将这些指标的实测浓度与相应环境质量标准值进行比较,计算得出各污染物的分指数,进而得到一个能够全面反映环境质量状况的综合污染指数。由于综合污染指数法考虑到多种污染物的监测数据,因此能够全面反映环境质量状况。在应用综合污染指数法进行环境监测数据分析时,要注意以下几个细节:一是在选取污染物指标时,应根据评价目的和环境特点进行合理的选择,确保指标具有代表性。二是对于不同的污染物指标,可以根据其对环境的影响程度进行合理的加权,从而更准确地反映环境质量状况。三是在环境监测过程中要严格控制数据的质量,避免数据误差对评价结果的影响。

在实践中,综合污染指数法主要在水质环境和空气环境监测分析中有着广泛的应用,比如在水质环境评价中,通过选取如pH值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、重金属等关键水质指标,计算得出各指标的分指数,再进一步综合得到一个反映水质整体状况的综合污染指数,直观地分析水质的好坏,为水环境管理和保护提供相关的支持。

3 环境监测数据综合分析方法和评价技术的未来发展趋势

3.1 智能化与自动化

随着科技的飞速发展,智能化与自动化将成为环境监测数据综合分析方法和评价的主要发展趋势。一方面,在智能化技术方面,人工智能、大数据、机器学习等前沿技术的融合应用,为环境监测数据的综合分析创新提供了无限可能,智能算法将会以其强大的数据处理能力自动对海量的环境监测数据进行深度挖掘和精细分析,不仅能够快速识别出监测数据中的异常值和潜在环境问题,还能通过深度学习技术对环境监测数据的复杂模式进行精准识别。比如在空气环境质量监测中,智能算法能够准确识别出特定污染物的浓度变化模式,预测未来的空气质量趋势,为环保部门提供针对性的解决对策参考。另一方面,在环境自动化监测与预警中,自动化监测设备全面应用是主要趋势,利用这些设备能够实时、准确地采集环境数据,并通过高效的传输系统将监测数据发送至数据中心进行分析,结合智能化的预警系统,当环境监测数据出现异常或达到预警阈值时,系统能够立即触发预警机制,通过短信、邮件等多种方式迅速通知相关人员,确保第一时间对环境问题作出响应,这不仅大大提高了环境监测的效率,还有效降低了因环境问题带来的潜在风险。

3.2 精细化与综合化

随着环境问题的日益复杂化和多样化,环境监测数据分析的精细化与综合化成为了发展的重要方向。首先,在精细化监测方面,未来的环境监测将更加注重对环境中有毒物质的种类和浓度的精确把握,尤其注重新型污染物的监测分析。比如微塑料、微粒子等尺寸微小、难以察觉的新型污染物,将成为未来环境监测的重点,相应的监测技术和数据分析评价的精度也将不断提高。其次是多学科交叉融合发展,未来环境监测数据综合分析方法将不再局限于单一的学科领域,而是更加注重化学、物理、生物等多个学科的交叉融合,这种多学科的融合不仅体现在监测技术的选择上,更体现在数据分析方法的创新上。比如在监测水体污染时,可以结合化学分析法来测定污染物的种类和浓

度,同时利用生物法来评估污染对水生生态系统的影响,在实践中要根据环境监测目的和对象的不同,选择适合的监测方法和技术进行组合,以提高环境监测分析和评价的准确性。

3.3 实时化与在线化

随着信息技术在环境监测中的融合应用,实时化与在线化是环境监测数据分析的主要趋势之一。首先,通过云计算和大数据技术构建高效、稳定的云平台,能够实现对环境监测数据的实时采集、快速传输和即时处理,在这些实时技术的支持下,不论是空气质量的瞬时变化,还是水体污染的突发情况,都能通过实时数据分析得到迅速响应,提升了环境管理的效率和效果。其次,在线监测系统会成为环境质量监测的重要手段,通过集成先进的传感器、数据采集与传输技术等能够对环境质量进行连续、实时监测,并自动采集环境数据,利用网络将监测数据实时传输至数据中心,在专业的分析软件下对环境监测数据进行在线、高效的处理和解读。为了确保环境监测数据分析和评价的效率,要不断加强技术研发和创新,比如持续优化云计算和大数据技术的应用、开发更加智能高效的数据分析软件等,以满足环境监测工作的不断变化。

4 结束语

环境监测管理中,要通过趋势分析、合理性分析、灰色评价法、模糊评价法等多种监测数据综合分析方法与评价技术,科学处理和分析环境监测数据,反映环境质量的客观状况,揭示环境发展的规律和趋势,为环境管理科学、合理开展提供可靠的保障。

[参考文献]

- [1]潘政安.环境监测数据综合分析方法与评价技术分析[J].中国高新技术,2023(3):93-95.
- [2]王永乐,于翔,陈慧慧.新型环境监测技术在环境影响评价中的实践与前景[J].皮革制作与环保科技,2024,5(13):26-28.
- [3]吕晓阳.大数据在我国生态环境监测与评价中的应用方法探讨[J].皮革制作与环保科技,2024,5(2):78-81.
- [4]杜钦伟,邓小茜,郭冰冰,等.环境监测的方法评价与问题探究的研究进展[J].当代化工研究,2022(1):3.
- [5]杨慧.水环境监测数据与数据处理分析[J].低碳世界,2022,12(5):3.

作者简介:

李颖欣(1992--),女,汉族,广东人,肇庆市高要生态环境监测站,工程师,大专,研究方向提供:生态环境监测。