

生态环境监测现状及环境质量

邵斌 马恩慧 博凯 古洪亮

浙江中一检测研究院股份有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 本文全方位剖析生态环境监测现状, 详尽阐释监测技术的多元发展, 如高精度传感器与遥感应用; 介绍监测网络布局, 涵盖地面、区域及生态系统监测网络; 阐述数据管理与应用环节, 包括采集、分析、可视化与共享。深入探究监测现状与环境质量的关联, 解析监测在评估中的支撑作用, 点明当前体系在反映变化、助力决策时的优劣。旨在为提升监测水平、改善环境质量提供参考, 推动生态环境保护事业发展。

关键词: 生态环境监测; 环境质量; 监测技术; 数据管理

引言

生态环境是人类生存与发展的根本依托, 其质量优劣直接关乎人类健康、生活品质与社会可持续发展。如今, 全球环境问题不断加剧, 极端气候频繁出现, 生物多样性加速丧失, 环境污染持续恶化。在此严峻形势下, 生态环境监测成为掌握环境动态、评估环境质量的关键途径。精准且完善的监测, 是制定科学环保策略的基础, 对保护生态环境意义重大, 完善监测体系刻不容缓。

1 生态环境监测技术现状

当前, 生态环境监测技术呈现多样化且不断创新的态势。在大气环境监测方面, 高精度的空气质量监测仪器广泛应用, 如基于光学原理的多组分气体分析仪, 能够实时、准确地监测二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等多种污染物浓度。同时, 卫星遥感技术在大气监测中发挥重要作用, 可对大范围的大气污染状况进行宏观监测, 获取区域乃至全球尺度的污染物分布信息。在水环境监测领域, 除传统的理化分析方法外, 生物监测技术逐渐兴起。通过监测水生生物的种类、数量、群落结构等变化, 能够更综合地反映水体生态系统健康状况。例如, 利用鱼类、浮游生物等作为指示生物, 判断水质污染程度和生态系统完整性。此外, 在线监测技术实现了对水质参数的实时连续监测, 如溶解氧、化学需氧量、氨氮等指标, 为及时掌握水质变化提供数据支持。土壤环境监测技术也取得显著进展, 先进的土壤采样设备提高了采样效率和代表性, 而光谱分析技术、色谱-质谱联用技术等, 在土壤污染物检测方面展现出高灵敏度和高分辨率的优势, 能够准确测定土壤中重金属、有机污染物等含量^[1]。

2 生态环境监测网络布局

2.1 地面监测网络

(1) 地面监测网络在生态环境监测体系中根基深厚, 是获取基础环境数据的重要阵地。各国基于自身环

境特点与管理需求, 大力构建广泛的地面生态环境监测站点网络。在我国, 这一网络呈现出严密且全面的架构, 由国家、省、市、县多级环境监测站协同组成, 无死角地覆盖城市、农村、自然保护区等多元区域。(2) 城市作为人口密集与经济活动集中之地, 环境状况备受关注。在城市中心区域, 多个空气质量监测子站星罗棋布, 它们配备的高精度大气污染物监测仪器, 如同敏锐的“环境卫士”, 24小时不间断地实时监测空气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等关键污染物浓度。这些数据通过实时传输系统, 迅速汇总至上级监测部门, 为城市空气质量的动态评估提供即时依据。在主要河流、湖泊周边, 水质监测断面有序设立。工作人员依循严格规范, 定期采集水样, 运用专业的实验室分析仪器, 对水体中的溶解氧、化学需氧量、氨氮等指标进行精准测定, 从而持续掌握水体水质状况, 及时发现水质异常波动。

2.2 区域协同监测网络

(1) 随着环境问题的跨区域特征日益凸显, 区域协同监测网络应运而生, 成为应对复杂环境挑战的有力武器。以京津冀及周边地区为例, 鉴于该区域大气污染传输的紧密关联性, 在区域大气污染防治协作机制下, 联合监测网络高效建立。参与地区统一监测标准, 从监测设备的选型、校准, 到数据采集频率、分析方法, 均达成高度一致。同时, 搭建数据共享平台, 各地区监测数据实时互通, 实现对区域内大气污染的全方位、一体化监控。通过联防联控措施, 如统一实施重污染天气应急响应, 协同开展工业污染源治理等, 区域大气环境质量逐步改善, 空气质量优良天数比例稳步提升。(2) 长三角、珠三角等经济发达地区, 也积极投身区域协同监测实践。在长三角, 围绕太湖流域的水环境协同监测成效显著。通过联合监测水质、共享监测成果, 精准溯源污染源头, 共同制定并实施治理方案, 太湖水质得到有

效改善,蓝藻爆发频次明显降低,水生态系统逐步恢复健康^[2]。

2.3 生态系统监测网络

(1) 针对森林、草原、湿地等不同生态系统,专门的生态系统监测网络构建工作稳步推进。在重点林区,森林生态系统定位观测站发挥着核心作用。站内配备先进的监测设备,长期监测森林生物量的增减变化,精准评估森林碳储量,为森林生态系统在全球碳循环中的贡献提供数据支撑。同时,密切关注物种多样性,记录珍稀动植物的生存状况与种群动态,为森林生态保护与合理开发提供科学依据。(2) 在重要湿地保护区,湿地生态监测站点肩负重任。它们跟踪湿地水文条件的季节性变化,监测水质的时空波动,观察生物群落的演替过程。例如,通过对湿地鸟类栖息地的长期监测,了解鸟类种群数量、迁徙路线的变化,及时发现湿地生态系统面临的威胁,为湿地保护与修复项目的规划实施提供关键数据。

2.4 移动监测网络

(1) 随着科技进步,移动监测网络成为生态环境监测的新兴力量与重要补充。移动监测车宛如一座“移动的实验室”,车内搭载先进的大气、噪声等监测设备。在行驶过程中,它能实时采集道路周边环境数据,快速绘制环境质量动态图谱,灵活获取不同区域的环境信息,尤其适用于城市快速扩张区域、环境敏感地带的环境状况摸底。(2) 便携式监测设备的广泛应用,进一步拓展了移动监测的灵活性。工作人员携带这些小巧便携的设备,可深入野外偏远地区,或在突发环境事件现场迅速开展监测工作。在河流突发污染事件中,工作人员利用便携式水质监测设备,第一时间测定污染物种类与浓度,为应急决策提供关键数据支持,有效缩短应急响应时间,降低环境污染危害^[3]。

3 生态环境监测数据管理与应用

3.1 数据采集与存储

生态环境监测数据来源多元,包含自动采集、人工采样及遥感监测所得。自动监测站点配备的高精度传感器,依设定间隔,对大气污染物如二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等,以分钟甚至秒为周期采集数据,实时反映大气动态。例如某城市空气质量监测站的光散射法颗粒物传感器,每5分钟生成一组不同粒径颗粒物浓度数据,助力掌握大气污染实时状况。在土壤监测中,工作人员按规范在不同地形与土地利用类型区域,以“梅花形”或“棋盘形”布点采集样本,像农田土壤重金属监测,于地块四角及中心采样确保代表性,后用原子吸收

光谱、气相色谱-质谱联用等仪器对重金属、有机污染物定量分析,获取详细数据。卫星搭载多光谱、高光谱传感器,周期性对陆地、海洋、大气全面观测,高分辨率影像可监测森林覆盖、土地利用变化,热红外遥感用于分析城市热岛效应等,提供宏观数据。为保障数据质量,严格规范采样设备选择,要求高灵敏度、精度与稳定性,水质采样设备需准确采集不同深度水样且无干扰成分,综合区域环境特征与污染源分布确定采样点位。通过定期校准设备、开展平行样分析、实施加标回收试验控制质量,如水质监测中定期用标准溶液校准仪器,每批次水样采集平行样,控制分析结果偏差。面对海量数据,大型数据库成为存储核心,关系型数据库通过构建数据表关联管理不同类型与来源数据,如按时间、地点等字段关联大气、水、土壤监测数据。云计算技术搭建的环境监测数据云平台实现存储革新,其存储能力强大,采用分布式存储架构,部分节点故障不影响数据完整性,还能依实际需求弹性扩展存储资源,提升存储效率。

3.2 数据分析与处理

数据分析与处理是挖掘监测数据价值的关键环节。统计分析技术用于揭示数据的时空变化规律。以多年水质监测数据为例,运用时间序列分析,可清晰展现不同季节、年份水体化学需氧量、氨氮等指标的变化趋势。通过空间自相关分析,能够明确不同区域水质的关联程度,精准识别水质异常区域。如对某流域多年水质数据进行空间分析发现,工业聚集区下游水质指标相关性显著,这为污染溯源提供了重要方向。数据挖掘算法则致力于探寻复杂数据中的隐藏信息。在大气监测数据中,聚类分析算法可将具有相似污染特征的监测点位归为一类,有助于识别不同污染区域的来源和特征。关联规则挖掘算法能从大量数据中找出与特定污染源相关的指标变化规律。比如在化工园区周边的大气监测中,发现某种特征污染物与其他污染物浓度存在强关联,为精准追踪污染源提供了关键线索。这些分析与处理技术,为深入理解生态环境状况、制定针对性的环境保护措施奠定了坚实基础^[4]。

3.3 数据可视化

数据可视化技术的广泛应用,使抽象的监测数据得以直观呈现。地理信息系统(GIS)技术在生态环境监测领域发挥着重要作用。利用其制作的空气质量分布图,以地图为载体,通过不同颜色、符号直观展示不同区域的空气质量等级。公众和决策者能够迅速定位污染严重区域。例如某城市的空气质量GIS图,以红色表示重度污染区域,黄色表示中度污染区域,清晰直观地反映出城

市空气质量的空间分布状况。时间序列图生动地展示了水质指标随时间的变化情况。将溶解氧、pH值等指标绘制成折线图,水质的波动情况一目了然,便于及时发现水质异常。柱状图可用于对比不同监测点位或不同时间段的污染物浓度,饼图则能直观显示各类污染源在总体污染中的占比,多样化的数据可视化方式满足了不同用户对数据理解和分析的需求,有助于提高环境保护工作的针对性和有效性。

3.4 数据共享与服务

数据共享与服务工作的加强,有力推动了生态环境监测数据的广泛应用。相关部门、科研机构、企业等不同主体之间建立了数据共享机制,实现了数据的互联互通。科研人员可通过申请获取监测数据,开展大气污染传输机制、水体生态系统演变等研究,为环境保护提供理论支持。企业利用监测数据优化生产工艺,如化工企业依据周边水质监测数据,调整生产流程,减少污染物排放。面向公众,通过政府网站、手机应用程序等渠道发布实时环境监测数据和环境质量报告,公众可随时查询空气质量、水质状况等信息,这不仅增强了公众的环境意识,还促使公众积极参与到环境保护监督工作中,营造出全民环保的良好氛围,对提升生态环境质量具有重要意义^[5]。

3.5 监测数据在环境质量评估与决策中的应用

生态环境监测数据是环境质量评估的基石。依据科学的环境质量评价标准和方法,结合监测数据对大气、水、土壤等环境要素进行客观评价。空气质量指数(AQI)综合多种污染物浓度,划分空气质量等级,直观反映大气环境质量。监测数据为环境保护决策提供关键依据。政府部门根据监测数据制定环境政策,例如依

据长期大气监测数据,针对机动车尾气污染突出问题,制定限行、推广新能源汽车等政策。在规划污染治理项目时,依据水质监测数据确定重点流域的治理目标和措施,通过对比治理前后的监测数据评估治理成效,及时调整治理策略,确保环境质量持续改善。通过科学运用监测数据进行环境质量评估与决策,能够有效提升生态环境保护工作的科学性和精准性,促进生态环境的可持续发展。

结语

当前,生态环境监测在技术创新、网络布局拓展及数据管理与应用上成果斐然,为环境质量评估与保护措施制定筑牢根基。但监测技术精细化与智能化不足、偏远及生态脆弱区监测网络覆盖缺漏、数据深度挖掘和综合应用能力欠佳等问题依旧突出。未来,需持续加大投入,以技术创新为引领,优化网络布局,提升数据管理与应用效能,全方位完善监测体系,为生态环境质量提升和生态文明建设保驾护航。

参考文献

- [1]苏阳.第三方生态环境监测机构如何有序发展[J].绿色环保建材,2020(07):54-55.
- [2]陈桂淋.生态环境监测机构质量监督结果分析及质量管理[J].河北环境工程学院学报,2020,30(03):45-50.
- [3]任英浩.遥感技术在现代环境监测中的应用[J].清洗世界,2022,38(7):158-160.
- [4]郑国军.探析大气污染环境监测技术及治理方案[J].当代化工研究,2022,110(9):69-71.
- [5]谢立灏.环境监测全过程质量管理模式的应用研究[J].中小企业管理与科技,2022,672(3):108-110.