

环境监测对于污染防治的支撑作用

刘 波

泰州市兴化生态环境监测站 江苏 兴化 225700

摘要: 随着工业化、城市化的快速推进, 环境污染问题日益突出, 已成为制约可持续发展和威胁公众健康的重要因素。在此背景下, 环境监测作为环境管理的基础性工作, 在污染防治体系中发挥着不可替代的关键作用。本文系统阐述了环境监测的基本内涵与技术体系, 深入分析其在污染源识别、风险预警、治理决策、成效评估及公众参与等环节中的支撑功能, 并结合当前面临的挑战, 提出完善环境监测体系、强化其对污染防治支撑能力的对策建议。研究表明, 构建覆盖全面、技术先进、数据精准、响应高效的现代化环境监测网络, 是实现精准治污、科学治污、依法治污的根本保障, 对于打赢污染防治攻坚战、建设美丽中国具有重大战略意义。

关键词: 环境监测; 污染防治; 支撑作用; 精准治污; 智慧环保

引言

全球环境问题加剧, 气候变化等挑战叠加。中国发展成就显著, 但环境代价沉重。为此, 国务院将生态文明建设纳入“五位一体”总体布局, 提出“绿水青山就是金山银山”理念, 并将污染防治作为攻坚战强力推进。污染防治核心在于“防”“控”结合, “防”重源头预防, “控”重过程监管与末端治理, 二者都需准确把握环境状况。环境监测作为获取关键信息的核心手段, 为污染防治提供数据支撑, 是实现环境治理现代化的基石。然而, 我国环境监测体系尚存覆盖不全、标准不一、数据质量参差、智能化不足等问题, 制约了其支撑效能。因此, 研究环境监测在污染防治中的作用机制, 剖析短板, 提出优化路径, 具有重要理论和现实意义。

1 环境监测的内涵、体系与发展现状

1.1 环境监测的基本内涵

环境监测是指运用物理、化学、生物、遥感、信息技术等多种手段, 对影响人类和其他生物生存与发展的环境要素(如大气、水、土壤、噪声、辐射、生态等)进行有计划、有目的的长期、连续或定期的观测、测定、分析与评价活动。其根本目的在于掌握环境质量现状及变化趋势, 识别污染来源与成因, 为环境管理、科学研究和公众服务提供科学依据。环境监测具有三个核心特征: (1) 客观性: 以科学方法和精密仪器为基础, 确保数据的真实可靠。(2) 连续性: 通过长期、系统的观测, 揭示环境问题的动态演变规律。(3) 服务性: 最终服务于环境决策、污染治理和公众知情权。

1.2 现代环境监测的技术体系

经过数十年的发展, 我国已初步建立起天地一体化的现代环境监测技术体系, 主要包括: (1) 地面监测

网络: 这是最传统也是最核心的部分, 包括国家、省、市、县四级空气质量自动监测站、地表水水质自动监测站、土壤环境监测点、噪声监测点等。这些站点构成了环境监测的“毛细血管”。(2) 遥感监测: 利用卫星、无人机等平台搭载的传感器, 从宏观尺度对大范围区域进行同步、动态监测。例如, 利用高分系列卫星监测秸秆焚烧、黑臭水体、矿区生态破坏等, 具有覆盖广、效率高的优势。(3) 移动监测与走航监测: 通过安装在车辆、船舶上的便携式或车载设备, 对特定区域或污染源进行机动、灵活的监测, 尤其适用于VOCs(挥发性有机物)等污染物的溯源排查。(4) 物联网与大数据技术: 将各类监测设备接入物联网, 实现数据的实时采集、传输与汇聚。依托大数据、云计算和人工智能技术, 对海量监测数据进行深度挖掘与智能分析, 为环境管理提供决策支持。(5) 生物监测与生态监测: 通过观察指示生物(如地衣、鱼类)的种群、数量、生理生化指标等变化, 综合评价环境质量及其生态效应。

2 环境监测对污染防治的多维支撑作用

2.1 污染源精准识别与动态监管的“侦察兵”

通过对环境介质中污染物浓度、组分及其时空分布的精确测量, 监测系统能够有效区分不同污染源的贡献, 为靶向治理提供依据。在固定源监管方面, 重点排污单位排污口安装的在线监测设备(如烟气连续排放监测系统CEMS、废水在线监测系统WEMS)可实时传输排放数据, 一旦发现超标即自动报警, 为环境执法提供直接、不可篡改的证据链。对于移动源, 道路边空气质量监测站与遥感监测相结合, 可量化机动车尾气对城市PM_{2.5}、NO_x等污染物的贡献率, 从而支撑限行、老旧车辆淘汰等交通污染管控政策的制定。面源污染因其分散

性和隐蔽性,历来是治理难点,但通过网格化布点监测与大气/水文模型耦合分析,可逐步解析农业施肥、生活污水、餐饮油烟等对区域污染的综合影响^[1]。此外,在出现异味扰民、河流变色等突发异常时,应急监测队伍可迅速开展走航、采样与实验室分析,快速锁定非法偷排或事故泄漏点位,实现从“被动响应”向“主动侦察”的转变。

2.2 环境风险预警与应急响应的“吹哨人”

通过建立基于历史监测数据与实时观测的预警模型,可以在污染事件发生前或初期发出警报,为采取干预措施争取关键时间窗口。以重污染天气为例,依托覆盖全国的空气质量监测网络与高分辨率气象预报模型,生态环境部门可提前3—7天预测PM_{2.5}或臭氧污染过程的强度、持续时间和影响范围,并据此启动相应级别的预警响应,组织工业企业减产限产、工地停工、机动车限行等协同减排措施,有效削峰降值。在水环境领域,对湖泊、水库中叶绿素a、藻密度、总磷等关键指标的高频次自动监测,可构建水华发生概率模型,实现早期预警,指导水利、环保等部门及时采取生态调水、人工打捞或投加抑藻剂等干预手段。而在突发环境事件(如危化品运输事故、化工厂爆炸)中,应急监测更是指挥决策的生命线^[2]。通过快速布设临时监测点、使用便携设备连续跟踪污染物迁移路径,指挥中心能够准确划定污染核心区、缓冲区和安全区,科学组织人员疏散、水源保护和应急处置,最大限度降低环境与健康风险。

2.3 污染治理科学决策与规划的“智囊团”

环境监测数据为制定科学、合理、高效的治理策略提供了坚实基础。首先,在目标设定阶段,长期监测序列揭示的环境质量变化趋势,是确定“十四五”期间PM_{2.5}浓度下降目标、优良天数比率提升幅度等约束性指标的核心依据。其次,在路径设计上,通过源解析技术(如受体模型、排放清单反演)量化各行业、各区域的排放贡献,可倒推所需削减量,进而制定分行业、分区域、分时段的差异化减排方案。例如,若监测数据显示某城市冬季PM_{2.5}主要来自散煤燃烧,则“煤改电”“煤改气”应成为优先措施;若夏季臭氧超标主因是工业VOCs排放,则需强化石化、涂装等行业的源头替代与末端治理。此外,大气和水污染具有显著的跨区域传输特征,单靠行政边界内的治理难以奏效。此时,跨省界、市界的统一监测数据共享机制就显得尤为重要。京津冀及周边地区通过建立统一的监测标准、数据平台和会商机制,实现了区域污染联防联控的实质性突破,充分体现了监测数据在打破行政壁垒、推动协同治理中的“粘

合剂”作用。

2.4 治理成效客观评估与考核问责的“度量衡”

环境治理成效不能仅凭主观感受或汇报材料来评判,必须依靠客观、公正、可比的监测数据作为“度量衡”。这一功能在政策评估、生态补偿和政绩考核等多个层面得到充分体现。在政策绩效评估方面,通过对比某项环保政策(如污水处理厂提标改造、钢铁行业超低排放改造)实施前后的水质或空气质量监测数据,可以量化其实际环境效益,判断是否达到预期目标,并为后续政策优化提供反馈。在流域管理中,上下游省份常以交界断面的水质监测结果作为生态补偿的依据——若上游来水达标,下游给予补偿;若超标,则上游承担治理责任并支付赔偿,这种“谁污染、谁付费,谁保护、谁受益”的机制有效调动了各方治污积极性。在政府考核层面,中央对地方干部的生态文明建设目标评价考核,高度依赖国家生态环境监测网发布的权威数据,使得环境质量改善成为“硬指标”,倒逼地方真正将生态环保摆在突出位置。同时,企业环境信用评价体系也将其在线监测数据、监督性监测结果纳入评分,对守法企业给予融资、审批等便利,对违法企业实施联合惩戒,形成了有效的市场激励与约束机制。

2.5 提升公众环境意识与参与度的“信息窗”

环境监测不仅是政府内部的管理工具,更是连接政府与公众的信息桥梁。公开透明的监测信息,是保障公众环境知情权、参与权和监督权的前提。近年来,生态环境部通过官方网站、“中国环境监测总站”微信公众号、“蔚蓝地图”等第三方平台,实时发布全国337个地级及以上城市的空气质量指数(AQI)、首要污染物、未来预报等信息,公众可随时查询所在区域的环境状况。这种信息开放不仅满足了公众的基本知情需求,更在潜移默化中引导绿色生活方式——当人们了解到PM_{2.5}浓度升高与机动车出行密切相关时,可能更倾向于选择公共交通;当得知某条河流水质不佳时,会自觉避免在该水域游泳或垂钓。更重要的是,公开的监测数据赋予了公众监督的力量^[3]。公民可依据官方发布的污染数据,对疑似违法排污行为进行举报,形成强大的社会监督网络,有效弥补了政府监管人力有限的短板。这种“政府主导、企业履责、公众参与”的多元共治格局,正是现代环境治理体系的核心要义,而环境监测正是维系这一格局运转的信息纽带。

3 强化环境监测支撑作用的对策建议

3.1 织密监测网络,拓展监测维度

当前监测网络在空间覆盖和要素维度上仍有明显短

板。未来应加快向农村、乡镇、工业园区、生态敏感区等薄弱区域延伸,推动监测站点从“城市中心”向“全域覆盖”转变,确保环境管理无死角。同时,应前瞻性地将新污染物(如微塑料、抗生素、内分泌干扰物)、温室气体(CO₂、CH₄)、生物多样性指标及人体健康相关参数纳入常规监测范畴,构建涵盖“环境质量—污染源—生态状况—健康风险”的全要素、立体化监测体系,为应对复合型、新兴型环境挑战提供数据基础。

3.2 推动技术创新,提升数据质量

监测数据的生命力在于真实可靠。必须加大对高精度传感器、激光雷达、无人船、AI图像识别等前沿监测技术的研发投入与工程化应用,提升复杂场景下的监测能力。同时,要建立健全覆盖“采样—传输—存储—分析—发布”全链条的数据质量管理体系,强化第三方质控、飞行检查和交叉验证,严厉打击篡改、伪造监测数据等违法行为,确保每一组数据都经得起科学和法律的检验。

3.3 深化数据融合,赋能智慧决策

打破生态环境、气象、水利、交通、卫健等部门间的数据壁垒,推动多源异构数据的标准化接入与深度融合。在此基础上,大力发展环境大数据分析、机器学习预测预警、污染溯源模拟等智能算法,将原始监测数据转化为可读、可用、可行动的决策情报^[4]。通过构建“智慧环保大脑”,实现从“被动响应”向“主动预判”、从“经验决策”向“数据驱动”的根本转变。

3.4 健全法规标准,完善运行机制

加快《生态环境监测条例》的立法进程,以法律形式明确各级政府、监测机构、排污单位和社会公众在监测活动中的权利与义务。统一全国监测技术规范、评价标准和信息发布口径,确保“一把尺子量到底”。同时,建立监测与执法、督察、环评、排污许可等业务板块的高效联动机制,实现“测管协同、测罚联动”,让监测数据真正成为环境管理的“指挥棒”。

3.5 促进公众参与,共建共治共享

进一步扩大环境监测信息的公开范围,不仅发布结果数据,还应提供通俗易懂的趋势解读、健康提示和行动建议。鼓励高校、科研机构、环保组织和公民科学家参与社区级环境监测项目,如利用低成本传感器开展街区空气质量观测,形成“专业监测+社会参与”的互补格局。通过制度化渠道吸纳公众意见,将社会监督力量有效融入环境治理体系,真正实现生态环境保护的共建共治共享。

4 结语

环境监测是污染防治体系的神经中枢和信息基石。从精准识别污染源到科学制定治理策略,从及时预警环境风险到客观评估治理成效,再到激发公众广泛参与,环境监测以其独特而强大的支撑作用,贯穿于污染防治的每一个环节。面对新形势、新挑战,我们必须以更高的站位、更实的举措,加快构建现代化生态环境监测体系。唯有如此,才能为深入打好污染防治攻坚战、绘就人与自然和谐共生的美丽中国画卷提供坚实、可靠、高效的科技支撑。未来,随着技术的不断革新和制度的持续完善,环境监测必将在守护绿水青山、保障生态安全的伟大征程中发挥更加璀璨的光芒。

参考文献

- [1]张秋哲.浅谈环境监测在环境管理中的地位和作用[J].皮革制作与环保科技,2025,6(21):34-35+44.
- [2]孙兆鹏,梁成龙.环境监测对生态恢复与保护决策的支持作用探讨[J].皮革制作与环保科技,2025,6(22):67-69.
- [3]郑策策,张洪杰.环境监测在生态环境保护中的作用及发展措施探讨[C]//河北省环境科学学会,北京环境科学学会,天津市环境科学学会.京津冀生态环境科技产业金融协同发展大会论文集汇编.河北省沧州生态环境监测中心,2025:110-114.
- [4]刘志民,李殿印,崔国盛.简述生态环境保护中环境监测的作用及其技术应用[J].皮革制作与环保科技,2025,6(19):41-43.