

构建新时代生态环境监测体系的思考

金梓谦 张卫红 孟江红 李霞

宁夏回族自治区生态环境监测中心 宁夏 银川 750002

摘要: 随着我国步入新时代,生态环境保护备受关注,而生态环境监测体系作为其关键支撑,意义重大。本文围绕新时代生态环境监测体系展开探讨,先是概述了该体系相关内容,介绍了传感器、大数据等关键技术,剖析当下监测工作存在的监测网络、技术水平、数据质量等方面问题,进而从完善网络布局、提升技术能力、强化数据质量、加强人才队伍建设以及健全管理体制机制等多策略出发,为构建科学有效的新时代生态环境监测体系提供思路,助力生态环境保护事业发展。

关键词: 构建;新时代生态;环境监测;体系思考

引言:在新时代的背景下,生态环境质量与经济社会的可持续发展息息相关,生态环境监测体系的构建已然成为生态环境保护工作的核心环节。良好的生态环境是人们美好生活的基础,而精准、全面且高效的监测体系能为环境管理、政策制定等提供有力依据。当前,我国面临着新的生态保护要求与挑战,迫切需要构建适应新时代的生态环境监测体系,以更好地掌握生态环境状况,及时应对环境问题,推进生态文明建设迈向新台阶,这也凸显了对此深入研究的重要性。

1 新时代生态环境监测体系概述

新时代生态环境监测体系是一个综合性、多层次且智能化的系统架构,旨在全面、精准、实时地掌握生态环境状况并为环境管理决策提供科学依据。它以先进技术为驱动,涵盖了多种监测手段与要素。从监测技术层面看,融合了传感器技术、卫星遥感与航空监测技术、大数据与云计算技术、物联网技术以及人工智能技术等。传感器技术能精确感知各类环境参数;卫星遥感与航空监测可实现大范围宏观监测;大数据与云计算用于海量数据存储与分析;物联网实现设备互联互通与智能管理;人工智能助力数据处理、质量评价与污染源解析^[1]。在监测要素方面,涉及大气、水、土壤、生态系统等多领域,从常规污染物到新型污染物、从生物多样性到生态系统功能等均纳入监测范畴,以满足新时代对生态环境保护的高标准要求。

2 新时代生态环境监测体系的技术

2.1 传感器技术

在大气监测领域,高精度的气体传感器能够敏锐捕捉二氧化硫、氮氧化物、臭氧等污染物浓度变化,其原理多基于化学传感或光学检测,为空气质量评估提供精准数据。水环境监测方面,传感器可对酸碱度、溶解

氧、重金属离子等关键指标进行实时监测,例如电化学传感器在溶解氧测量中展现出高灵敏度与稳定性。传感器还朝着微型化、智能化方向发展,便于集成于各类监测设备或穿戴式装置,实现对环境的分布式、多点位监测,无论是在城市环境监测站点,还是在偏远的生态保护区,都能有效部署,为构建全方位、精细化的生态环境监测网络奠定基础。

2.2 大数据与云计算技术

大数据与云计算技术重塑了生态环境监测的数据处理模式。大数据存储系统可容纳海量的监测数据,这些数据源于不同地区、不同时段以及不同监测要素。通过分布式存储架构,如 Hadoop 分布式文件系统,保障数据的安全与可扩展性。在数据分析方面,利用数据挖掘算法可探寻环境数据中的隐藏规律,例如通过关联分析找出污染物之间的内在联系。云计算平台则提供强大的计算能力,支持复杂环境模型的运算与模拟预测。基于云计算的弹性资源分配,能在数据高峰时自动扩充资源,确保数据处理的及时性。这一技术组合不仅提升了数据管理效率,还为环境决策提供了更具深度与广度的科学依据,助力生态环境监测从传统模式迈向智能化新阶段。

2.3 卫星遥感与航空监测技术

卫星遥感与航空监测技术在生态环境监测中具有独特优势,可实现大范围、宏观与动态监测。光学卫星能获取高分辨率的地表影像,清晰呈现土地利用类型变化、植被覆盖度及分布等信息,为生态系统评估提供基础数据。例如通过长期的影像序列分析,可精准监测森林面积增减与植被生长态势。雷达卫星则不受天气和光照限制,可穿透云层与植被,有效监测土壤湿度、地形地貌以及冰川动态变化等。航空监测方面,无人机以其灵活性和高空间分辨率,可对局部区域进行详细勘查,

如在污染源周边进行低空飞行，精准定位污染排放源头与扩散路径；有人驾驶飞机则适用于大面积海洋生态监测或跨境生态环境调查等任务，能够快速获取大面积的同步监测数据，极大地拓展了生态环境监测的视野与范围。

2.4 物联网技术

物联网技术为生态环境监测构建起智能化的设备互联网络。各类监测设备通过物联网模块实现互联互通，如水质监测传感器、大气监测仪器等可将实时数据传输至数据中心。在数据传输过程中，物联网网关承担着数据汇聚、转换与转发的关键功能，确保不同协议的数据能够准确无误地传输到云平台或本地服务器，物联网技术支持对监测设备的远程监控与管理，管理人员可通过手机应用或电脑端软件实时查看设备运行状态、电量、信号强度等信息，并能远程调整设备参数、进行软件升级等操作^[2]。

2.5 人工智能技术的运用

在数据处理环节，人工智能图像识别技术可对卫星遥感影像和无人机航拍影像进行高效解译，快速准确地识别土地利用类型、水体边界、植被种类等信息，极大地减轻了人工解译的工作量并提高了精度。在环境质量评价方面，基于神经网络等人工智能模型能够综合多源监测数据，客观地评价环境质量状况，克服传统评价方法中指标权重确定的主观性。

3 当前生态环境监测工作存在的主要问题

3.1 监测网络布局有待完善

在经济发达地区，监测站点相对密集，技术设备先进，能较为全面地反映当地环境信息。然而在经济欠发达地区与偏远区域，站点数量稀少，难以覆盖广袤地域，导致部分生态环境状况无法及时准确监测，监测要素覆盖不全，多集中于常规污染物，对于新型污染物如抗生素、微塑料以及生态系统功能、生物多样性等方面的监测缺乏系统性规划与足够的站点设置，无法满足对生态环境整体状况深入了解与全面评估的需求。

3.2 监测技术水平有待提高

监测技术水平方面存在诸多短板。部分监测仪器设备老化严重，性能不稳定且更新换代滞后，难以适应高精度、高频率的监测任务要求。一些先进技术如卫星遥感监测，虽有应用但数据处理与分析能力不足，限制了其作用发挥。我国在监测技术研发上自主创新能力薄弱，核心技术与关键设备依赖进口，在大数据分析、人工智能算法与生态环境监测融合应用的深度研究不够，缺乏具有自主知识产权且国际领先的监测技术成果，制约了我国生态环境监测技术的整体提升与可持续发展。

3.3 监测数据质量存在隐患

监测数据质量存在明显隐患。一方面，因监测仪器校准维护不及时、操作人员不规范以及环境干扰等因素，导致数据准确性大打折扣，产生偏差甚至错误数据。另一方面，数据整合与共享面临重重困难，不同部门、地区的监测数据来源繁杂、格式与标准各异，数据孤岛现象普遍，难以实现有效整合与互联互通，严重阻碍了数据综合利用价值的挖掘，使得数据无法在环境管理决策、科学研究等多方面充分发挥其应有的支撑作用，影响生态环境监测工作的整体成效与公信力^[3]。

4 构建新时代生态环境监测体系的策略

4.1 完善监测网络布局

4.1.1 优化区域监测布局

依据不同区域的生态环境特点与经济发展水平差异，制定针对性的监测网络优化方案。对于生态脆弱区与重点生态功能区，增加监测站点密度，如在水源涵养地、生物多样性热点地区等重点布设，确保关键生态区域得到全面监测。在经济欠发达但生态资源丰富地区，加大资金投入与技术扶持，配备先进监测设备，提高区域监测能力，缩小与发达地区的监测水平差距，实现全国监测网络的均衡化发展，从而精准掌握各地生态环境变化情况，为因地制宜的环境管理提供数据基础。

4.1.2 拓展监测要素覆盖

在原有常规污染物监测基础上，大力拓展监测要素范畴。加强对新型污染物的监测研究与网络建设，例如针对环境中的持久性有机污染物、抗生素、微塑料等开展系统性监测布局，明确其来源、分布与迁移转化规律。深入推进生物多样性监测，运用现代生物技术手段，从基因、物种、生态系统等多层面构建监测体系，准确评估生物多样性状况及其变化趋势，同时开展生态系统服务功能监测与价值核算，为全面衡量生态环境质量与生态系统健康状况提供丰富的数据支撑。

4.2 提升监测技术创新能力

4.2.1 更新技术装备

积极投入资金以更新老旧的监测技术装备。及时淘汰性能不稳定、精度不达标的仪器，引入国际先进的监测设备，如高分辨率的大气污染物监测质谱仪，可精确分析复杂的大气成分；超灵敏的水质生物毒性监测仪，能快速检测水中微量有害物质对生物的影响，重视对新兴监测手段相关装备的应用，例如无人机搭载多光谱成像仪，可实现对大面积地表生态环境的快速勘查；无人船配备水质传感器阵列，有效提升对水域的动态监测能力，从而全方位提升监测数据的准确性与时效性，满足

新时代生态环境监测的高精度要求。

4.2.2 加强自主创新研发

构建完善的自主创新研发体系，鼓励科研机构、高校和企业深度合作。加大对监测技术基础研究的投入，聚焦于关键技术突破，如研发新型环境传感器材料与工艺，提升传感器的灵敏度与稳定性；探索高效的环境大数据分析算法，挖掘数据背后隐藏的环境规律。设立专项科研基金与奖励机制，激励科研人员攻克核心技术难题，减少对国外技术的依赖，打造具有自主知识产权的监测技术品牌与产品系列，如我国自主研发的环境卫星监测系统，逐步提升我国在全球生态环境监测技术领域的话语权与影响力，推动行业可持续发展。

4.3 强化监测数据质量管理

4.3.1 确保数据准确性

建立严格的仪器设备管理制度，定期对监测仪器进行校准、维护与性能检测，确保其处于良好运行状态。例如，每月对大气监测仪器的流量、零点和跨度进行校准，每季度对水质监测仪器的电极进行清洗和校准。加强监测人员专业培训，提高其操作技能与规范意识，使其熟练掌握各类监测方法与流程。建立严谨的数据审核机制，对监测数据进行多层次、多维度的审核，包括逻辑性审核、异常值审核等，如通过数据变化趋势分析判断是否存在异常数据。

4.3.2 促进数据整合与共享

制定统一的数据标准与规范，涵盖数据格式、编码规则、质量控制要求等方面，使不同来源的监测数据能够有效对接。搭建全国性的生态环境监测数据管理平台，运用大数据存储与云计算技术，实现数据的集中存储、高效处理与快速检索。建立数据共享机制与权限管理体系，明确各部门、各地区的数据共享职责与范围，在保障数据安全的前提下，推动监测数据在环境管理部门、科研机构、企业等之间的流通与共享。

4.4 加强监测人才队伍建设

4.4.1 培养专业人才

优化高校环境相关专业课程设置，增加实践教学比重，如设置专门的生态环境监测实习课程，让学生深入

监测站点实地操作。开展在职人员继续教育项目，定期组织专业培训，内容涵盖新兴监测技术、数据分析方法等，例如举办大数据在环境监测中的应用培训。鼓励监测人员参加行业研讨会与学术交流活动，拓宽视野，了解国际前沿动态。建立人才培养激励机制，对在专业学习与技能提升方面表现突出者给予奖励，激发其学习积极性，逐步打造一支业务精湛、技术娴熟的专业监测人才队伍，为生态环境监测工作提供稳定的人力支持。

4.4.2 引进高端人才

制定具有吸引力的人才引进政策，提供优厚的薪酬待遇、良好的科研条件与广阔的发展空间。面向全球招募生态环境监测领域的领军人物与资深专家，如在环境传感器研发、卫星遥感数据解译等方面有卓越成就者。搭建高端人才交流合作平台，促进引进人才与本土人才的互动协作，例如成立专家工作室，联合开展科研攻关项目^[4]。

结束语

新时代赋予生态环境监测体系新使命与新挑战。构建完善的监测体系，需从多方面协同发力，从技术革新到网络优化，从人才培育到管理强化。这不仅是守护绿水青山的必然要求，更是推动可持续发展、建设美丽中国的关键环节。随着各项策略的逐步落实与持续完善，生态环境监测必将更为精准、高效、智能，为环境治理提供坚实支撑，让生态环境与经济社会发展相得益彰，为子孙后代留下天蓝、地绿、水清的美好家园，开启生态文明建设的崭新篇章。

参考文献

- [1]肖小和.新时代中国票据业务发展创新的探索与展望[J].金融与经济, 2019(12): 4-13.
- [2]杜强, 杨永华.新时代推进我国生态文明建设的思考[J].福建论坛(人文社会科学版), 2019(10): 175-181.
- [3]申斌学, 郑忠友, 朱磊.新时代背景下绿色矿山建设体系探索与实践[J].煤炭工程, 2019, 51(02): 1-5.
- [4]汪赞, 马广文.环境噪声管理中践行人民观的思考[J].环境保护, 2019, 47(06): 51-55.