

智慧环保背景下生态环境监测技术应用研究

冯天泽

第六师生态环境监测站, 新疆 五家渠 831300

[摘要]生态环境治理逐步走向精细化发展阶段, 传统监测模式难以适配现阶段多元环保工作开展需求。依托数字化技术赋能形成的智慧监测模式, 逐步成为生态管护领域重要发展方向。本文梳理生态领域主流智能监测技术实际应用情形, 结合基层实操场景分析技术落地过程中出现的各类现实阻碍, 结合现场运行条件提出适配性优化思路。研究可为此类监测技术稳步推广提供参考思路, 助力区域生态监测工作稳步提质, 推动智能监测手段更好地服务于日常生态管护各项实务开展。。

[关键词]智慧环保; 生态环境监测; 智能传感; 全域勘查; 环境管护

DOI: 10.64635/ja.2026.1372

中图分类号: X83

文献标识码: A

Research on the Application of Ecological Environment Monitoring Technologies in the Context of Smart Environmental Protection

Feng Tianze

Ecological Environment Monitoring Station of the Sixth Division, Wujiaqu, Xinjiang 831300, China

Abstract: Ecological environment governance is gradually moving toward a refined stage of development, while traditional monitoring models can no longer fully meet the diversified needs of current environmental protection work. The smart monitoring model formed through the empowerment of digital technologies has gradually become an important development direction in the field of ecological management and protection. This paper reviews the practical application of mainstream intelligent monitoring technologies in the ecological field, analyzes various practical obstacles encountered during technology implementation based on grassroots operational scenarios, and proposes adaptive optimization ideas in light of on-site operating conditions. The study may provide reference for the steady promotion of such monitoring technologies, help improve the quality of regional ecological monitoring, and promote the better application of intelligent monitoring methods in daily ecological management and protection practices.

Keywords: smart environmental protection; ecological environment monitoring; intelligent sensing; full-coverage survey; environmental management and protection

引言

生态文明建设对区域高质量发展具有主要支撑作用, 生态环境监测属于生态治理和环境保护的基础工作, 可以给污染防治、生态修复、环境管控提供主要的数据依据。当前国内生态治理模式正在不断升级, 逐步放弃粗放式的末端管控, 转而进行精细化的源头防控和全域动态治理。复合型污染和跨区域环境问题经常发生, 监测工作应当具备更好的实时性、精准性和全域性要求。

数字技术和环保行业结合, 促使生态监测方式完成智能化转变, 物联网、云计算和遥感感知等技术陆续用于不同生态监测场景, 扩大了环境监测的方面和范围。各地都在积极搭建智慧监测网络和数字化管理平台, 这明显提高

环境的动态感知能力, 但是从基层落地实践来看, 智慧监测技术的应用仍然存在很多不足, 设备适配性不够、多源数据难以融合、实操运维模式不完善等问题比较常见, 限制了智能监测技术发挥实际应用价值。针对行业现状, 本文对主流智慧监测技术的应用场景进行整体梳理, 并且分析技术在实施过程中遇到的现实问题, 同时给出符合基层实际操作要求的改进方式, 以帮助生态监测模式实现质量与水平的提高。

1 智慧环保背景下主流生态环境监测技术及应用场景

1.1 智能传感联动通信传输监测技术

在基层进行生态状态的常态化摸排工作中, 传感硬件

依靠便捷布设的特点成为了使用率较高的基础设备。该类设备可以灵活地安置在城区街道、河道沿岸、田间林地等各种不同的场地,并且通过内置的感应元件来对周边环境出现的细微数值变化进行捕捉。大气环境中常见污染物浓度的改变、自然水体酸碱数值和溶解物质含量的波动、土层表层富集重金属含量的变化,都可以利用相应型号的传感设备来完成实时的捕捉和记录^[1]。

设备在完成基础数值采集工作之后,对整理得到的原始环境数据进行处理,可以直接利用现有公共通信网络将其输送到后端管控平台。依靠该种信息传输方式,一线业务人员不必长时间前往野外作业地点,通过办公终端便可以随时获取各个片区的实时环境状态数据。在偏远地区大量布置此类设备能够弥补监测的缺失,设备全天候运行且稳定输出连续监测数据,在基础信息采集上使基层日常生态摸排工作的整体推进效率得到提高。

1.2 数据整合与云端运算分析技术

城乡各个监测网点布设范围一直在扩大,各地长期积累留存的环境监测数据体量也一直在增加。若继续使用传统人工方法处理海量数据的分类和统计,会增加总的工作时间,并且在复杂信息整理过程中出现数据分类错误。在该基础上通过引入云端运算模式来处理各种监测信息,可以迅速过滤掉采集过程中产生的无效数据和异常数据,从而对基础信息进行有效的整理和归类。

系统在对不同时段和片区留存的监测资料进行整理之后,工作人员会参考地域气候变化规律和本地生产作业作息节奏,逐步归纳辖区内污染问题出现频率较高的时段、集中分布区域。利用这些符合本地实际情况的分析结果,地方环保部门能够提前制定具有针对性的防控措施,并且可以让日常环境管控方案更好地贴合本地生态发展的实际状况,从而使数据分析成果切实服务于日常环境管护工作。

1.3 智能算法研判与环境风险预判技术

依靠行业内成熟的运算逻辑来建立专属环境数据分析模式,可以对前期整理好的监测资料进行更详细的分析。在自然生态场景中,自然河道水质出现持续异常波动时,分析系统能及时发现数值变动信号,并且通知属地工作人员去现场确认具体的变动原因。在城市发展的具体场景下,城区的大气质量如果出现整体下降的趋势,系统能够参照过去同类气象环境的变化规律,来预测不良空气状态持续的时间和扩散范围。

针对各种突发的环境异常事件,智能分析模式能够减少人工进行研判所需要花费的时间成本。属地管理部门在

接收平台推送的预警提示后,能够快速确定现场处置方案,并且尽量减少环境异常现象产生的影响。在这类应用模式不断进入基层环保业务模式的过程中,区域环境风险防控整体工作模式,也从事后被动处置逐渐转变为事前提前布防,进一步提高生态环境管护的主动性^[2]。

1.4 遥感航拍全域生态勘查技术

国内许多区域分布着山林连片区域、跨区域流域和大范围荒野地带,这些特殊区域在实地进行批量布设监测硬件时需要投入较高的建设成本,而且人员在实地进行巡回排查时也会遇到较多通行阻碍。为满足该类大范围偏远区域的监测需要,通过使用高空遥感设备和民用航拍器械,可以快速进行大面积自然区域整体生态状态的排查工作。

高空勘查方法可以准确地识别地面临植被实际生长的覆盖范围,监测自然水域常年面积发生的变化幅度,并且发现野外非法开垦土地、露天焚烧杂物等违规行为。本文在对全域范围进行勘查工作后,将高空方面获取的全域生态资料和地面固定站点采集的精准监测数据进行对照印证,能够形成内容更完整的区域生态信息档案,帮助行业工作人员掌握大范围片区内部生态整体运行趋势,实现全域范围生态状态全覆盖摸排^[3]。

2 生态环境智慧监测技术应用现存实际问题

2.1 监测硬件品质层次不一,场地适配性能存在短板

目前环境监测相关硬件设备市场生产主体较为多元,不同生产企业在产品制作工艺与用料标准上存在明显区别。基层单位开展设备采购与实地布设工作时,部分负责采购的工作人员会优先考虑项目整体开支,进而选用制作工艺相对简明的低价监测设备。这类简易设备面对户外昼夜温差、阴雨潮湿天气以及复杂野外工况时,整体运行状态很难保持稳定。

从实际使用效果来看,低价设备输出的监测数值很难契合日常环保业务核验标准,面对当下逐步增多的新型复合型污染物质,普通传感设备也难以完成精准识别。加之野外布设的多数监测点位缺少专人就近管护,设备长期露天放置容易出现内部零件老化损耗,故障出现之后也很难做到第一时间检修更换,层层叠加之下便会慢慢拉低辖区整体生态监测工作开展质量。

2.2 多类别监测资料互通不畅,实际运用效能处于偏低水平

日常环保工作开展过程里,相关业务会按照管控领域划分成不同执行板块,大气质量管控、河道水体管护、土层状态排查等内容分由不同岗位人员负责推进。长期以来

各个工作板块大多独立搭建专属数据统计系统,各类系统沿用的数据传输格式、资料存储模式没有形成统一的使用规范。

受这类使用标准差异影响,不同业务系统留存的生态资料很难实现顺畅流转,工作人员想要整合完整辖区生态资料,往往需要投入大量时间完成手动汇总整理。长此以往,大量具备实务参考价值的监测资料长期存放于独立系统内部,很难真正运用到区域产业布局调整、生态修复规划制定以及常态化污染治理工作当中,原本具备参考价值的监测数据难以发挥实际作用,造成信息资源闲置浪费。

2.3 技术应用贴合实务程度不足,基层人员实操能力有限

很多地区在完成智能监测站点基础建设施工后,工作重心主要放在设备安装和线路调试上,设备投入使用后对接日常工作缺乏详细的统筹规划。这也就使得多数监测运行系统只保留基础数据收集和页面展示功能,不能和一线现场执法巡查、生态点位整改修复等实体业务建立紧密联系。

日常巡查工作里,虽然监测流程排查查到了各种浅层环境隐患,属地一线岗位也没形成固定的跟进处置流程,部分影响范围小的生态问题容易被搁置和忽视。新型智能监测设备将多领域专业知识进行结合,设备日常调试检修和基础故障排查需要对应实操经验来进行支撑,基层在环保工作人员大多深耕传统环保业务,缺少智能设备实操和数据分析学习的经历,个人实操能力和岗位实际需求存在差距,也阻碍了新型监测技术的普及。

3 智慧环保背景下生态环境监测技术应用优化途径

3.1 规范设备采购布设标准,稳固硬件现场运行状态

地方一线环保工作负责部门能够依据本地各个区域生态监测的具体业务需求,依照场地环境的差别来确定相应的设备基础配置标准。本文依据城镇建成区域、山林野外片区、工矿产业聚集区域等不同场地的特点,选用监测硬件时会考虑其适用性。采购时,工作人员主要关注设备在实际运行中的稳定性,而不是单纯依靠采购成本来决定选型方向^[4]。

在确定设备采购和布设方案后,有关单位能够依据本地污染监测需要,分阶段引入可以识别特殊污染物质的专用监测设备,并进行定点布设。本文结合各个监测点位的分布位置,制定周期性的实地巡检方案,并安排专职负责运维的工作人员定期前往现场对设备运行状态进行核查。企业应及时对出现老化和损耗的零部件进行更换,并按照

行业通用要求定期完成设备数值校准,这样可以使各类监测硬件长期平稳运行,使设备日常输出的监测数据拥有真实有效的参考价值。

3.2 统一数据传输执行规范,搭建区域综合信息汇总平台

为改善各类监测信息流转不便的现状,行业内部可以逐步统一生态监测数据采集、线上传输、云端存储的基础使用规范,缩小不同工作板块之间信息对接存在的差异。在此基础之上,由地方相关部门牵头统筹,搭建覆盖辖区范围的一体化生态信息汇总平台,逐步把分散在各个独立系统当中的监测信息统一收纳整合。

完成信息整合之后,相关工作人员可以简化不同类型监测数据的格式转换流程,方便不同岗位工作人员依照自身工作需求调取对应资料。依托整合完毕的全域监测信息,梳理总结本地生态环境长期演变的基本特点,再把总结梳理得到的分析结果,合理运用到地方产业布局优化、生态保护方案编制等日常工作当中,进一步挖掘环境监测数据自带的实用价值,盘活存量信息资源。

3.3 完善行业实操管理条例,搭建闭环业务处置流程

结合现阶段智慧环保整体推进节奏,相关行业领域可以逐步完善生态智能监测全流程对应的实操管理细则,清晰划定监测点位选址布设要求、监测数据基础审核依据以及各类监测结果合理使用范围,让各地开展同类监测工作时拥有统一可参照的执行依据。

在完善基础条例的同时,进一步打通生态监测相关工作与线下实地环境治理工作的对接渠道,梳理梳理出环境异常信息上报、现场实地核查、问题整改落实、整改成效复核的完整工作步骤^[5]。当监测平台推送各类环境风险相关提示内容时,一线工作人员可以依照梳理完成的固定流程有序开展各项处置工作,让生态监测不再局限于单纯采集整理数据,依托精准监测结果推动基层各类小型生态问题完成整改落实,拉近监测工作和现场治理工作之间的距离。

3.4 健全分层人才培育体系,夯实基层业务人力根基

为促使各类智能监测技术得以长期和稳定地应用,本文建议先对基层岗位人员的实际操作能力进行弥补,各环保职能部门可结合日常工作安排,定期组织基层在岗人员参加专项实操学习活动。培训内容侧重新型监测设备基础操作方法、现场常见故障处理方式、基础监测数据简易研判思路,并且邀请拥有丰富一线现场运维经验的从业者进行线下实操教学,以切实提高基层人员现场动手处置能力。

在进行常态化技能培训的基础上,相关单位可以对内

部人员的岗位调配方式进行合理调整,并吸纳同时熟悉环保基础业务和数字设备基础运维知识的工作人员来充实基层工作队伍。对内部日常工作考核相关内容进行优化,将智能监测设备日常使用状态和监测数据实际运用成效纳入日常考评范围,以此来调动在岗人员主动学习新型业务技能的积极性,在人员实操方面上为智能监测技术常态化使用筑牢基础。

4 结论

生态管护模式不断更新,各种智能化监测技术逐渐进入环保领域,可以增加获取环境信息的途径,改变监测工作的形式,部分弥补传统监测方式存在的不足。本文对基层的实际应用情况进行分析发现,目前智能生态监测在硬件设备配置、数据资源整合和业务协同合作方面还有较大的改进空间。本文依据区域生态管护的实际条件,在设备合理选配、信息资源统筹、实操流程梳理和人员技能提高上进行适当调整,可以逐步改善现有的应用现状。行业在后续发展中,有关监测技术会继续进行优化和升级,相关

从业者也能够联系地方生态管护的实际节奏,不断对技术应用形式进行调整,稳步提高生态环境监测的整体操作水平,从而支持区域生态建设的顺利推进。

【参考文献】

- [1]孙永真.生态环境资源综合利用中的智能监测技术研究[J].中国资源综合利用,2025,43(3):52-54.
- [2]刘凯月,周云蕾,李婕.大数据技术在智能环保监测中的应用[J].中华纸业,2025,46(4):98-100.
- [3]熊俊峰,林晨,黄佳聪,等.面源污染智慧监管的破局方案:从精准观测到精细管理[J].中国生态农业学报(中英文),2025,33(2):203-217.
- [4]邵李文,凌嘉茵.人工智能赋能废气在线监控的探索与展望[J].中国环境监测,2025,41(S1):73-78.
- [5]阎路宇,杨伟才,张迪,等.环境监测大模型“EnvSentry 环境哨兵”研发与应用[J].中国环境监测,2025,41(5):1-7.

作者简介:冯天泽(1999.04—),男,汉族,陕西榆林,大学本科学历,职称级别:初级,研究方向:生态环境监测。