

· 管理与改革 ·

重庆市生态环境智慧监测管理体系研究

王超, 安贝贝, 张秀*

(重庆市生态环境监测中心, 重庆 401147)

摘要:以重庆市为例,从生态环境监测管理需求出发,分析了智慧监测的现状与存在的问题,提出了构建生态环境智慧监测管理体系的技术路线。以监测业务为核心,涵盖水、气、声、态、土等多种要素,构建了要素齐全、上下统筹、自动预警、服务应用的生态环境监测网络,实现了环境质量、污染源和生态状况监测全覆盖,预期取得规范监测业务流程、促进监测业务协同、加快产学研用结合等成效。

关键词:生态环境;智慧监测;大数据平台;重庆市

中图分类号:X830 文献标志码:B 文章编号:1006-2009(2023)01-0001-03

Research on Chongqing Ecological Environment Intelligent Monitoring Management System

WANG Chao, AN Bei-bei, ZHANG Xiu*

(Chongqing Ecological Environment Monitoring Center, Chongqing 401147, China)

Abstract: Taking Chongqing as an example, this paper analyzed the current status and existing problems of intelligent monitoring based on the needs of ecological environmental monitoring management, and put forward the technical route for constructing ecological environment intelligent monitoring management system. With the monitoring business as the core, covering water, air, noise, ecology, soil and other elements, an ecological environment monitoring network was built with complete elements, overall planning, automatic early warning and service application, achieving full coverage of environmental quality, pollution sources and ecological status monitoring. It was expected to achieve in standardizing the monitoring business process, promoting the coordination of monitoring business and accelerating the combination of production, education, research and application.

Key words: Ecological environment; Intelligent monitoring; Big data platform; Chongqing

生态环境监测是生态环境保护的基础,是生态文明建设的重要支撑^[1]。“十四五”时期,生态环境质量改善进入由量变到质变的关键时期,生态环境治理的复杂性、艰巨性更加凸显,生态环境监测面临着新的挑战。为切实筑牢长江上游重要生态屏障,加快建设山清水秀美丽之地,重庆市进入协同推进高质量发展和生态环境高水平保护的重要机遇期,对生态环境监测提出了“数字化、智能化、高效化”的发展要求,生态环境监测要围绕污染防治、生态保护与应对气候变化做出统筹建设和应用创新。今以重庆市为例,从生态环境监测管理需求出发,分析智慧监测创新应用需求,提出构建生态环境智慧监测管理体系的目标、思路、步骤和预期成

效,以为推进生态环境智慧监测工作提供参考。

1 现状与问题

1.1 智慧监测现状

重庆市生态环境监测中心成立于1976年,前身为重庆市环保监测站,是我国最早成立的环境监测机构之一。近年来,该中心大力加强环境监测能

收稿日期:2022-07-27;修订日期:2022-10-28

基金项目:重庆市科研机构绩效激励引导专项“重庆市生态环境监测大数据管理体系研究”基金资助项目(cstc2021jxjl20003)

作者简介:王超(1991—),男,山西运城人,工程师,硕士,主要从事智慧监测、大数据管理等工作。

*通信作者:张秀 E-mail: 704671443@qq.com

力建设,监测领域涵盖了除辐射和机动车尾气以外的各环境要素。在信息系统建设方面,构建了生态环境监测业务管理系统、空气自动监测远程质量保证与质量控制系统、空气质量预报预警系统、重庆市水质自动监管系统、重庆市水质预报预警系统等。在数据资源建设方面,按照“数据共享、信息公开、优化整合”的原则,初步实现了生态环境水、气、声、土壤、污染源等监测数据资源的初步汇集和整合,包含9大类、45个小类。

1.2 存在的问题

一是监测手段常规化,监测覆盖不足。在监测手段上,生态环境质量监测仍以地面监测为主,天空一体遥感监测、走航监测、入河排污物联感知、高空视频智能化监测等新型高效智能感知手段应用较缺乏。在污染源监控上,对重点企业污染物排放过程的监控偏弱,对点多面广的散乱型污染源监测覆盖不足。

二是数据治理水平较低,数据服务瓶颈凸显。多年来,虽然根据自身需求进行了一系列信息化建设,积累了一定的数据资源,但由于缺乏顶层设计和统筹规划,各系统存在着建设分散、内容重复或者交叉、标准规范不统一等问题,导致水、气、声、土壤、污染源等监测数据只是进行了初步汇集和整合,大量数据仍归监测中心内部部门所有,处于相对封闭、分散的状态,共享程度低。

三是数据综合分析能力较弱,缺乏大数据应用。随着大数据时代的到来,在数据监测、数据汇集、数据展示层面,对监测数据的深度挖掘还不够,大数据、人工智能、信息采集、语义分析、智能识别等现代技术应用明显不足。此外,生态环境监测数据资源尚未得到充分有效的应用,无法实现多源融合开发利用,环境基础和业务模型算法尚未建立,难以支撑生态环境质量变化形势及成因的即时分析与科学研判。

四是监测智能化水平较低,对管理支撑较弱。“十四五”期间,污染防治攻坚由传统的“人海战”向信息化联合作战转变,亟需在动态感知、连续监测等方面不断深化,实现监测自动化、智能化,迈过靠“人海战”的坎,释放人力资源,提高工作效率。然而,当前对监测设备、分析仪器与试剂耗材的管理仍处于人工记录阶段,数据采集、数据记录、样品分析等工作主要依靠手工操作,现有监测手段、技术能力对业务创新和科学管理的支撑明显不足。

2 技术路线

依托重庆市生态环境大数据整体框架和生态环境监测已有能力基础,开展智慧监测管理体系建设。体系自下而上分为4层(见图1),分别为数据资源层、数据分析层、业务应用层和协同会商层,目标为逐步建成西部领先、国内一流水平的智慧监测创新应用中心。

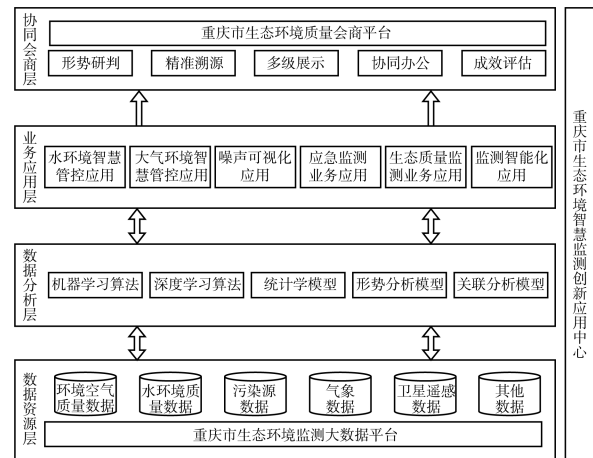


图1 重庆市生态环境智慧监测管理体系

Fig. 1 Ecological environment intelligent monitoring management system of Chongqing

2.1 数据资源层

梳理数据管理需求,建立数据标准与处理规范,经过数据汇聚、数据治理、数据共享等一系列流程,形成生态环境监测大数据平台,存储环境空气质量、水环境质量、污染源等监测业务数据,以及监测设备的日志数据、政务共享数据和从互联网爬取到的海量数据等。

2.2 数据分析层

基于大气、水、污染源等业务演变流程,联合高校与科研院所,应用机器学习、深度学习算法等技术,建立统计学、形势分析和关联分析模型。通过设置不同的情景方案,以及对气象水文条件和污染源采用不同的控制与调节参数,对比不同情景方案的环境质量模拟结果,实现对环境质量改善效果的定量评估。

2.3 业务应用层

利用物联感知手段获取汇聚融合的各类环境要素及污染源、气象水文、经济社会等数据,基于数据分析和挖掘结果,结合GIS、模拟仿真、三维建模等技术,建设各类业务应用,支撑生态环境管理。

2.4 协同会商层

对各类业务数据融合分析,实现业务协同、数据贯通,提供智慧监测一体化服务,纵向对接国家开展“国家-市-区(县)”三级联动环境质量会商研判,横向支撑市生态环境局各部门及其与各区县环境问题会商研判。

3 建设内容

3.1 生态环境监测大数据平台

基于 Hadoop-MPP 架构建设生态环境监测大数据平台,实现监测数据的采集汇聚、数据治理、共享服务与安全管控,形成重庆市生态环境监测数据存储、交换、共享、使用与开放的核心枢纽,做到数据“进得来、管得了、治理好、看得见、控得住、可共享”,充分发挥数据效能^[2]。

3.2 生态环境质量会商平台

基于生态环境监测大数据平台的各类数据,针对区域重点生态环境问题,提供多维度、多层次、可视化的综合分析视图,支撑管理者和专家分析全市阶段性生态环境质量现状,研判发展趋势。充分结合各要素预报预警子系统功能,智能提供异常定位、问题分析、追因溯源、处理预案推荐等快速决策响应服务,支撑环境质量会商工作。

3.3 水环境智慧管控应用

基于现有生态环境监测大数据平台的水质基础数据,利用卫星和无人机遥感、走航巡测等物联感知手段,构建面向水环境质量目标的流域水文水质、关联分析等模型体系,模拟地表污染物输移汇聚过程及对重点断面和流域水质的影响,实现污染源、水文、水质智能感知联动分析和流域精细化分区分类管理,逐步建立水资源、水环境质量、水生态健康评估与预警长效管控平台^[3]。

3.4 大气环境智慧管控应用

基于现有生态环境监测大数据平台的大气基础数据,结合无人机航测等空中监测手段和超级站、走航车等地面监测手段,构建大气三维立体综合观测系统,提升环境空气质量监测水平。整合地理信息、污染源、气象、空气质量等多源数据,完善现有空气质量预警预报系统,实现中长期数值预报、应急管理 with 评估。

3.5 噪声可视化应用

基于大数据技术,综合利用交通路网、地理、建筑物、噪声数据等信息,对区域噪声污染变化规律

进行研究,建设系列数据分析算法和模型,绘制可视化的噪声地图,预判和掌握区域噪声的发展趋势与变化规律,为城市总体规划、噪声行政决策和污染防治等噪声管理提供参考依据与数据支撑。

3.6 应急监测业务应用

基于物联网、云计算、人工智能等技术手段,融合气象、水文、污染风险源等多源数据,建设集应急监测、辅助决策和指挥调度于一体的生态环境应急监测业务系统,为全市突发环境事件应急监测提供全过程图上作业支持,实现监测全流程智能化、监测数据分析关联化、应急监测指挥决策可视化、天空地监测网络一体化,全面提升全市突发环境事件应急监测工作效率和管理水平^[4]。

3.7 生态质量监测业务应用

基于地理信息和新型 eDNA 技术,结合遥感和地面调查等手段,整合鱼类 eDNA 监测、重要生物功能种群信息等数据,建设可视化的生态质量评价结果展示平台,为生态监管提供参考。

3.8 监测智能化应用

基于已有的实验室信息管理系统(LIMS),结合先进的监测设备和大数据分析算法,优化物联感知子系统,对传统监测过程与实验室分析过程进行创新,建设一个具有智能感知、信息数据整合分析、科学自主决策、多业务综合集成等功能的高水平智慧监测实验室。

4 预期成效

通过智慧监测管理体系建设,可以为重庆市生态环境监测机构带来3个转变。

一是规范监测业务流程。通过智慧监测管理体系建设,实现全市生态环境监测机构“人、机、料、法、环、测”全要素信息化管理,全过程规范管理环境监测活动,提高手工监测数据质量,智能识别和自动预警异常监测数据,全面提升全市生态环境监测系统信息化和智能化水平,提高监测工作质量和工作效率^[5]。

二是促进监测业务协同。通过智慧监测管理体系建设,形成“国家-市-区(县)”交互贯通的会商机制,同时打造标准规范体系,规范数据资源共享与服务,实现跨地域、跨部门互联互通,提升数据集成、共享交换和业务协同能力。用数据驱动流程再造,优化环境监测业务流程,促进环境监测业务

(下转第58页)