

生态环境保护视角下水资源环境监测的技术

吴江峰

杭州市萧山生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v8i2.2535

[摘要] 在全球生态环境保护意识不断提升的背景下,水资源的可持续利用与环境监测成为生态文明建设的关键环节。水资源环境监测技术的创新与应用,不仅能够有效评估水体健康状态,还为水资源管理和污染防治提供科学依据。基于此,本文首先阐述了当前生态环境与水资源的问题,并简要分析了水资源环境监测的意义,最后提出了水资源环境监测的具体技术。

[关键词] 生态环境保护; 水资源环境监测; 技术应用

中图分类号: X171.1 **文献标识码:** A

Water Resource Environmental Monitoring Technologies from the Perspective of Ecological Environmental Protection

Jiangfeng Wu

Hangzhou Xiaoshan Ecological Environment Monitoring Station

[Abstract] Against the backdrop of increasing global awareness of ecological environmental protection, the sustainable utilization of water resources and environmental monitoring have become critical components of ecological civilization construction. The innovation and application of water resource environmental monitoring technologies can not only effectively assess the health status of water bodies but also provide a scientific basis for water resource management and pollution prevention. Based on this, this paper first elaborates on current ecological and water resource issues, briefly analyzes the significance of water resource environmental monitoring, and finally proposes specific technologies for water resource environmental monitoring.

[Key words] ecological environmental protection; water resource environmental monitoring; technology application

前言

水资源作为地球上最重要的自然资源之一,直接关系到人类社会的发展和生态系统的稳定。然而,在现代化城市建设过程中,水污染、水资源短缺等问题愈加严峻。因此,如何有效地监测和管理水资源,以确保其可持续利用,成为当前生态环境保护的重要课题。传统的水质检测技术周期长、成本高,而在信息技术发展过程中,遥感技术、物联网、大数据分析等新型技术逐渐引入水资源监测领域,为提高监测效率和准确性提供了新的路径。

1 生态环境与水资源问题分析

1.1 监测技术应用范围有限

目前的检测技术主要集中在常规的化学参数和物理参数检测中,而对于一些新型的污染物,比如药品残留物和微塑料的检测还没有一个可以有效地监测技术,这就导致水资源中这类污染物的判断较为困难。同时,在许多地区水资源监测仍依靠传统的物理化学分析方法,这些方法虽然具备一定的准确性,但在应对

动态、广域的水体变化时显得力不从心。即使部分地区引进了先进的监测技术,但是由于其维护成本过高,导致这类技术的普及依然存在困难,因此无法对水资源污染问题进行全面判断^[1]。

1.2 生态评估方法标准缺失

现有的生态评估方法主要侧重于物理和化学指标,而在面对生物多样性、生物群落结构等指标的评价中则略显不足。而且在不同的地区和不同研究之间的评估结果也无法进行合理比较,这种评估标准缺失不仅导致不同地区评估结果之间差异明显,还限制了政策制定者进行宏观调控的能力。在缺乏标准化评估体系的情况下,地方政府可能无法准确识别水资源问题的严重性和紧迫性,导致在资源配置和环境治理上出现偏差。此外,现有评估方法往往侧重于化学指标,而忽视了生物、水文和生态系统之间的复杂交互关系。

1.3 数据整合能力发展滞后

目前在水资源监测过程会出现大量数据,但是由于无法对

数据进行有效整合,导致水资源监测的数据使用率较低,各项监测数据往往存储于不同平台,格式不统一,导致信息在不同部门之间难以共享。这种数据孤岛现象不仅阻碍了跨部门的协同治理,也限制了大数据在水资源管理中的应用潜力。同时,由于在目前的数据整合中缺乏有效的数据质量控制,导致数据整合过程中可能会混入不准确数据,进而影响决策和评估的准确性。

2 生态环境保护视角下水资源环境监测的意义

城市化进程加快带来了大量的生活污水和工业废水,这些污染源的无序排放严重威胁着城市水体健康。在水资源环境监测过程中工作人员通过对城市水体进行实时检测,可以对城市污水的处理情况进行合理评估,确保污水处理过程中相关设施能够正常运行。并且工作人员结合精确的监测数据可以进一步提升污水处理效率和处理质量。通过对城市水体污染情况的实时检测,不仅能够识别出主要污染物及其来源,还能够帮助预测可能的污染扩散路径,为城市污水处理厂设计更高效的处理方案提供重要依据^[2]。

在传统的水资源管理过程中人们通常只能依靠静态数据,而动态监测技术的引入则能够帮助工作人员切实提升水资源环境保护效率。同时,在生态环境保护视角下开展环境监测工作能够有效提升公众的环境保护意识。在水资源监测过程中公众通过多种渠道查看城市周边水环境变化以及水质检测数据能够引导公众积极参与到环境保护中来,进而形成公众、企业、政府共同参与环境治理的格局,提升生态环境保护成效。

3 生态环境保护视角下水资源环境监测的技术

3.1 自动监测技术

在生态环境保护视角下,水资源自动监测技术是借助水质自动监测站,利用自动监测系统实现对水质的监测、报警与响应。在实际应用中该技术集成了自动控制技术、数据处理技术以及现代传感技术,能够为相关部门提供实时水质数据。相较于传统人工采样,这种连续监测模式能够捕捉水质的瞬时波动,例如突发性污染事件或周期性生态变化。在此基础上,物联网技术的引入使监测数据可通过无线传输网络实时汇聚至云端平台,突破了地理空间限制。这种动态数据流不仅为管理者提供了可视化监控界面,更为后续的模式分析提供了完整的时间序列数据支撑^[3]。

比如某城市为了提升水资源环境监测效率,在周边建立了水质自动监测站,其主要包含配水单元、采水单元、数据采集系统等。在自动监测站的水质自动监测系统可以对目标水域的变化情况进行准确检测,而远程集控中心则能够对各个子站的数据进行收集。相关人员可以通过对数据的分析与统计,形成各种图表和统计报告,并将其录入到数据库系统中。目前该水质自动监测站在水质评价中主要以氨氮为重点评价参数,在监测过程中采用电极法对数据进行获取,而在获取过程由于其与常规实验室检测方法有所不同,因此监测数据与实验室相比存在一定差异^[4]。同时,由于自动监测技术在实际应用中通常只能对常规

监测项目进行检测,因此在评价过程中其结果可能会与常规实验室监测项目有所区别,这样可能会导致二者评价结果有所区别,但是其评价结果的准确性较高,因此在监测过程中可以将自动监测站的结果作为参考,并针对重点区域采用实验室监测的方式。

3.2 遥感监测技术

遥感监测技术目前被广泛应用在各个领域,包括地质勘探、建筑、测绘等领域。在实际应用中遥感监测技术借助卫星遥感以及无人机技术对环境信息进行捕捉,可以快速获取水资源数据。其基本原理是依托不同物质对电磁波的差异化吸收反射特性。当特定波长的电磁波穿透水体时,悬浮物、叶绿素、溶解性有机物等成分会形成独特的光谱指纹。例如,蓝光波段对水体透明度敏感,近红外波段可有效识别藻类富集区域。通过搭载多光谱、高光谱传感器的卫星或无人机平台,可获取从可见光到热红外波段的连续光谱数据,构建起水体光学特性与水质参数的定量关系模型。这种非侵入式检测方式能够有效突破传统检测方式中空间限制。遥感监测技术主要包含三大核心板块,分别是空间观测平台、传感器技术以及数据处理系统。空基观测平台包括低轨卫星、高空无人机及地面光谱仪,形成从千米级到厘米级的立体观测网络。其中静止轨道卫星可实现小时级重访监测,弥补极轨卫星时间分辨率不足的缺陷。传感器则是借助高光谱成像设备可将电磁波分割为数百个窄波段,精确捕捉水体成分的细微光谱差异。最后再借助数据处理系统对数据中存在的干扰进行消除,再结合半分析模型或机器学习算法,将原始辐射值转化为溶解氧、浊度等18项水质参数^[5]。

目前卫星遥感技术在水资源监测中主要包含水体范围、水质、水温等检测。地表水范围检测主要依靠雷达卫星和光学卫星,通过对液态水资源的持续观测,能够对山区内细小水体进行提取,精度在90%以上。而在水位监测中则是借助卫星上搭载的辐射计、激光测高仪等设备,测量卫星到水面的距离、有效波高等参数。在水质监测中则可以对水资源中叶绿素浓度、悬浮物浓度、浊度、透明度等参数进行检测,在检测过程中可以采用经验法和分析法等。

3.3 无线传感器网络技术

目前无线传感器网络技术在水资源监测中的应用包含了水资源保护、水体污染监测和水资源管理等领域。在实际应用中可以通过对关键水质参数(如pH值、溶解氧、浊度等参数)检测,实现对水质情况的判断。工作人员可以在一些重点水域中布置传感器节点,在运行过程中传感器会将数据通过网络上传到中心控制器,进而实现对水质情况的实时监测。这样一来工作人员就可以快速获得水质指标,并采取有效的治理措施。其次,借助无线传感器技术还可以对异常事件进行检测,在监测过程系统会对监测数据进行实时记录和分析,一旦发现某项数据出现异常变化,就可以对工作人员发出预警,方便工作人员及时发现水质污染事件,并通过预警机制向其他部门发出提醒,方便各部门联动采取整改措施,降低水体污染造成的影响。再次,在水资源

监测过程中无线传感器网络还能够对数据进行有效处理,在传感器节点监测到水质数据之后,这些数据可能会存在大量噪声,如果直接对数据进行分析,就会导致数据处理结果异常,所以系统会对大量数据进行筛选和清洗,确保在数据分析过程中能够对水质变化趋势和主要驱动因素进行判断,为水质管理提供有效依据。此外,在无线传感器网络应用中还可以实现数据传输和通信功能,在传统的水资源监测中想要实现不同地区之间的数据通信需要工作人员将数据下载之后将其上传到其他端口,而借助无线传感器网络系统则可以将数据直接上传到控制中心,其他地方的工作人员可以通过系统快速下载,这样不仅能够提升水质检测效率,还可以为水资源统筹管理提供有效助力。

3.4 地理信息系统(GIS)技术

GIS技术作为以计算机为基础的综合处理和空间数据分析系统,集成了信息科学、地学以及管理科学等学科。在应用过程中系统通过统一坐标系将水质监测点、地下水位观测井、河道断面等矢量数据,与遥感影像、数字高程模型(DEM)、气象栅格数据等栅格图层进行叠加。这种融合并非简单的数据堆砌,而是基于空间拓扑关系建立属性关联。例如,某流域的硝酸盐浓度监测点数据,通过与土壤类型分布图的空间连接,可自动识别农业面源污染高风险区域。系统内置的克里金插值算法,能够根据离散采样点的空间自相关性,生成连续的水质参数分布曲面,突破传统监测报告仅能反映点位信息的局限。此外,工作人员借助GIS技术还可以实现对局部区域的空间动态模拟,在应用中工作人员可以将局部地区的水资源数据上传到系统,系统可以通过数据反馈对历史生态情况进行模拟,这样在水资源管理过程中工作人员就能够结合历史情况对水质发展情况进行判断,进而制定针对性地解决策略,提升环境保护工作有效性。目前在水环

境管理中GIS技术的应用范围越来越广泛,工作人员可以通过对河段上下游水质空间进行分析,找到污染源,并且可以根据现实数据中物质超标情况、水质等级对水体中污染超标位置进行判断,这就大幅提升的水资源管理效率。

4 结束语

综上所述,在生态环境保护视角下,科学的水资源监测对于应对环境挑战至关重要。而传统的水资源环境监测方法存在局限的情况下,相关人员需要基于水资源监测的实际需求积极引入先进技术,以提升水资源监测效率。本文基于当前水资源监测面临的问题,提出了多种新型技术,包括遥感技术、GIS技术以及无线传感器技术等,希望能够为我国水资源可持续管理提供有效帮助。

[参考文献]

- [1]张道广,郭沙沙.“双碳”目标下生态环境监测技术研究[J].皮革制作与环保科技,2025,6(1):59-61.
- [2]王中雅.地下水环境监测发展的主要技术问题及建议[J].水利技术监督,2024(6):24-25,44.
- [3]潘露华.水质环境监测中微生物检测技术的应用分析[J].实验室检测,2024,2(7):118-121.
- [4]林彦娥,林彦和.设立马力桥自动监测站水资源论证分析[J].陕西水利,2024(1):25-27.
- [5]李瑞杰.地下水环境监测技术的应用及质量控制措施探究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(16):38-40.

作者简介:

吴江峰(1991--),男,汉族,浙江杭州人,杭州市萧山生态环境监测站,本科,助理工程师,研究方向。