

水环境监测常见的问题及其应对措施探讨

衣英杰 孙小淋

烟台市栖霞环境监控中心, 山东 烟台 265300

[摘要]水是生命之源,是人类生存和发展不可或缺的基本物质。水环境的质量直接关系到人类的健康、经济的可持续发展以及生态系统的平衡与稳定。然而,随着全球工业化、城市化进程的加速,人类活动对水环境的影响日益显著,水污染问题愈发严峻,给生态环境和人类社会带来了巨大挑战。因此研究水环境监测常见的问题及其应对措施,可以促进监测技术的创新和发展,推动监测设备的更新换代,完善监测管理体制和运行机制,提高监测人员的专业素质和业务能力,从而提升整个水环境监测行业的竞争力和服务水平,为水环境保护事业提供更有力的技术支持和保障。

[关键词]水环境; 监测; 问题

DOI: 10.33142/nsr.v2i1.15894

中图分类号: X832

文献标识码: A

Discussion on Common Problems and Countermeasures in Water Environment Monitoring

YI Yingjie, SUN Xiaolin

Yantai Qixia Environmental Monitoring Center, Yantai, Shandong, 265300, China

Abstract: Water is the source of life and an essential material for human survival and development. The quality of water environment is directly related to human health, sustainable economic development, and the balance and stability of ecosystems. However, with the acceleration of global industrialization and urbanization, the impact of human activities on the water environment is becoming increasingly significant, and the problem of water pollution is becoming more severe, posing enormous challenges to the ecological environment and human society. Therefore, studying the common problems and countermeasures in water environment monitoring can promote innovation and development of monitoring technology, drive the upgrading of monitoring equipment, improve monitoring management system and operation mechanism, enhance the professional quality and business ability of monitoring personnel, thereby improving the competitiveness and service level of the entire water environment monitoring industry, and providing stronger technical support and guarantee for water environment protection.

Keywords: water environment; monitoring; problems

1 水环境监测常见问题

1.1 监测技术层面问题

1.1.1 技术落后与局限性

在水环境监测领域,传统监测技术的局限性日益凸显,尤其是在检测微量污染物方面,面临着严峻挑战。传统监测技术的局限性对监测结果的准确性和可靠性产生了严重影响。在环境监测中,准确把握微量污染物的浓度对于评估水体污染程度、制定合理的污染治理措施至关重要。然而,由于传统技术的不足,可能会导致对微量污染物的漏检或误判,从而低估水体的污染程度。这将使得相关部门无法及时采取有效的治理措施,导致水污染问题进一步恶化,对生态环境和人类健康造成更大的威胁。在一些饮用水源地的监测中,如果未能准确检测出微量的重金属污染物,可能会导致居民长期饮用受污染的水,引发各种健康问题,如重金属中毒、癌症等。传统监测技术的局限性还会影响环境政策的制定和执行,使得政策的针对性和有效性大打折扣,无法实现对水环境的有效保护和治理。

1.1.2 新技术应用困难

成本问题是新技术应用的一大瓶颈。以物联网技术为

例,构建一个完整的水环境监测物联网系统,需要大量的传感器设备、数据传输设备以及数据存储和处理平台。传感器的购置成本较高,尤其是一些高精度、高可靠性的传感器,价格更为昂贵。为了实现水体中多种参数的全面监测,需要在不同位置部署大量的传感器,这无疑增加了设备购置的成本。数据传输设备的建设和维护也需要投入大量资金,包括通信基站的建设、网络带宽的租赁等。此外,数据存储和处理平台的搭建同样需要高额的费用,需要配备高性能的服务器、专业的数据管理软件以及专业的技术人员进行维护。这些成本对于一些经济实力较弱的地区或监测机构来说,是难以承受的,严重制约了物联网技术在水环境监测中的广泛应用。

人才短缺也是新技术应用的一大障碍。人工智能技术在水环境监测中的应用,需要专业的数据分析和算法开发人才。这些人才不仅要具备扎实的数学、统计学基础,还要熟悉水环境监测的相关知识和业务流程。然而,目前这类复合型人才较为匮乏,难以满足实际需求。

数据安全和隐私保护问题也给新技术应用带来了挑战。在物联网和人工智能技术的应用中,大量的水环境监

测数据需要进行传输、存储和分析,这些数据包含了丰富的水环境信息,涉及到公共安全和个人隐私。如果数据安全措施不到位,数据可能会被泄露、篡改或滥用,给环境管理和公众利益带来严重影响。一些不法分子可能会窃取水环境监测数据,用于非法目的,如恶意破坏水环境、制造环境恐慌等;数据被篡改后,可能会导致监测结果失真,影响环境决策的科学性。因此,如何保障数据的安全和隐私,是新技术应用过程中亟待解决的问题。

1.2 监测管理层面问题

1.2.1 监测体系不完善

水环境监测体系中存在的部门职责不清问题,严重影响了监测工作的有序开展和协同推进。在实际工作中,生态环境部、水利部、农业农村部等多个部门都承担着水环境监测的相关职责,但由于缺乏明确统一的职责划分标准和协调机制,导致各部门之间在监测工作中常常出现推诿扯皮、重复监测或监测空白等现象。在一些跨流域的水环境监测项目中,生态环境部和水利部对于监测责任的归属存在争议,生态环境部认为其主要负责环境质量监测,而水利部则认为自己主要负责水资源监测,双方在监测范围、监测指标和监测频率等方面存在分歧,导致监测工作无法顺利进行,监测数据的完整性和一致性也难以保证。这种职责不清的情况不仅造成了资源的浪费,还降低了监测工作的效率和质量,使得对水环境的全面、准确监测受到阻碍。

监测网络覆盖不足也是监测体系中存在的突出问题。目前,我国水环境监测网络在空间分布上存在明显的不均衡性,在经济发达地区和人口密集区域,监测站点相对较多,能够较为全面地掌握当地的水环境质量状况;然而,在一些偏远地区、农村地区以及生态脆弱地区,监测站点数量严重不足。在一些山区,由于地形复杂、交通不便,监测站点的建设和维护难度较大,导致监测站点稀疏,难以对山区的河流、湖泊等水体进行有效的监测。这使得这些地区的水环境监测存在大量盲区,无法及时发现水质变化和污染问题,为水环境保护和治理带来了极大的困难。一些偏远地区的河流受到工业废水和生活污水的污染,但由于监测网络覆盖不到,污染问题长期得不到及时发现和处理,导致生态环境遭到严重破坏。

1.2.2 数据管理混乱

在水环境监测中,数据准确性方面存在的问题严重影响了监测结果的可靠性和决策的科学性。部分监测人员在采样、分析等环节操作不规范,从而导致数据误差较大。在采样过程中,若采样人员未按照规定的采样方法和要求进行操作,可能会采集到不具有代表性的水样,使得后续的分析结果无法真实反映水体的实际情况。采样时未充分考虑水体的流速、深度、水温等因素,导致采样点的选择不合理,采集的水样不能代表整个水体的水质状况。在分

析环节,若分析人员对仪器设备的操作不熟练,或未按照标准的分析方法进行实验,也会引入误差。在使用原子吸收光谱仪测定重金属含量时,若仪器的校准不准确,或样品的前处理不当,都会导致测定结果出现偏差。此外,监测设备的故障、老化以及维护不及时等问题,也会影响数据的准确性。一些老旧的监测设备精度下降,稳定性变差,容易出现数据波动或错误,从而影响监测数据的质量。

1.3 专业素质不高

在水环境监测中,监测人员的专业素质对监测工作的质量和效率起着关键作用。然而,目前部分监测人员在专业知识和技能方面存在不足,这给监测工作带来了诸多不利影响。一些监测人员对监测指标的含义和重要性理解不够深入,在实际操作中容易出现偏差。在测定化学需氧量(COD)时,由于对COD的概念和测定原理解理解不透彻,可能会错误地选择测定方法或操作不当,导致测定结果不准确。一些监测人员可能不清楚COD反映的是水体中还原性物质的含量,与水体的有机污染程度密切相关,从而在分析结果时无法准确判断水体的污染状况,无法为后续的污染治理提供可靠依据。

专业素质不高的监测人员在数据分析和处理方面也存在困难。他们可能缺乏必要的统计学知识和数据分析能力,无法对监测数据进行有效的分析和解读。在面对大量的监测数据时,不能运用合适的统计方法进行数据处理,如计算平均值、标准差、相关性分析等,无法准确把握水质的变化趋势和规律。在绘制水质变化曲线时,由于对数据的处理不当,可能会导致曲线失真,无法真实反映水质的实际情况,从而影响对水环境质量的评估和决策。

2 应对措施探讨

2.1 技术创新与升级

2.1.1 研发新型监测技术

在水环境监测技术的创新征程中,纳米技术以其独特的优势成为研发的关键方向之一。纳米材料由于其极小的尺寸和高比表面积,展现出卓越的性能。例如,纳米级的金属氧化物和碳基材料,如氧化锌、碳纳米管和石墨烯等,能够凭借其高比表面积提供更多的吸附位点和反应中心,从而增强对污染物的捕获和检测能力。在检测水中的重金属离子时,纳米材料可以通过表面的官能团与重金属离子发生特异性结合,实现对重金属离子的高效吸附和富集,大大提高检测的灵敏度。中国科学院合肥物质科学研究院的科研团队研发出一种基于纳米材料的重金属离子检测传感器,该传感器利用纳米金颗粒对重金属离子的特异性吸附作用,结合表面增强拉曼光谱技术,能够实现对水中铅、汞、镉等多种重金属离子的快速、灵敏检测,检测限可达纳克级,为水环境中重金属污染的监测提供了新的技术手段。

生物传感器技术也是新型监测技术研发的重点领域。

生物传感器利用生物分子识别技术,通过与目标物质相互作用来检测其存在和浓度,具有高灵敏度、高选择性和快速响应等优点。它通常包含一个生物识别元件,如酶、抗体、核酸等,以及一个信号转换器,如电化学、光学或机械传感器,用于检测目标物质的变化并转换为可读的信号。在检测水中的有机污染物时,基于酶的生物传感器能够利用酶对特定有机污染物的催化作用,将有机污染物的浓度变化转化为电信号或光信号,实现对有机污染物的快速检测。江南大学的研究人员开发出一种基于酶生物传感器的水质监测系统,该系统能够实时监测水中的酚类、农药等有机污染物,具有响应速度快、检测精度高的特点,可广泛应用于河流、湖泊等水体的在线监测。

2.1.2 加强技术融合与应用

多技术融合在水环境监测中展现出显著的优势,为提高监测准确性和效率开辟了新路径。以物联网与传感器技术的融合为例,通过在水体中部署大量的传感器,如温度传感器、pH 传感器、溶解氧传感器、重金属离子传感器等,实现对水质参数的实时采集。这些传感器与物联网技术相结合,能够将采集到的数据通过无线传输网络实时传输到数据中心,实现数据的远程监测和管理。

人工智能与大数据技术的融合应用,为水环境监测数据的分析和处理带来了革命性的变化。人工智能技术能够对海量的监测数据进行深度学习和分析,挖掘数据背后的规律和趋势,实现对水质变化的精准预测和污染源的快速定位。大数据技术则为人工智能提供了丰富的数据资源,通过对大量历史数据和实时数据的整合和分析,提高人工智能模型的准确性和可靠性。

2.2 管理优化与完善

2.2.1 健全监测体系

明确部门职责需制定清晰的职责划分标准。以生态环境部、水利部、农业农村部在水环境监测中的职责为例:生态环境部全面监测水环境质量,为环保政策提供依据;水利部侧重水资源监测,助力水资源合理利用;农业农村部聚焦农业面源污染监测,减少农业对水环境的污染。此外,要建立协调机制,定期召开联席会议,跨界监测时更需密切合作,共制方案、共享数据。

优化监测网络布局也不容忽视。河流监测需依据长度、流量等因素,在上中下游及支流汇入处合理设点;湖泊监测则要考虑面积、水深等,在湖心、沿岸及不同水深处布点,大湖泊还需分区监测。同时,要强化偏远、农村及生态脆弱地区的监测网络覆盖,利用增设站点、移动设备等手段提升监测能力。如此,才能更精准掌握水环境状况,为水环境保护提供有力支撑。

2.2.2 强化数据管理

强化数据管理是提高水环境监测质量和效率的关键举措,建立数据质量控制机制和数据共享平台是其中的核

心内容。

建立数据质量控制机制需要从多个方面入手。在采样环节,要严格规范采样流程,确保采样人员按照标准方法进行操作。制定详细的采样操作规程,明确采样点的选择原则、采样时间的确定方法、采样器具的使用规范以及样品的保存和运输要求等。采样人员在采样前要对采样器具进行检查和校准,确保其准确性;在采样过程中要记录详细的采样信息,包括采样时间、地点、天气状况、水体特征等,以便后续对数据进行分析和验证。在分析环节,要加强对分析仪器的校准和维护,定期对仪器进行检查和调试,确保仪器的性能稳定。建立标准物质定期核查制度,使用标准物质对分析结果进行验证,确保分析结果的准确性。对分析人员进行培训和考核,提高其专业技能和操作水平,减少人为因素对分析结果的影响。通过严格的数据审核,对监测数据进行全面、细致的检查,确保数据的准确性和完整性。建立数据质量追溯体系,对数据的采集、传输、存储和分析等各个环节进行记录,以便在发现数据问题时能够及时追溯原因,采取相应的纠正措施。

2.3 加强专业培训

在监测技术培训方面,应深入讲解各类监测技术的原理、操作方法以及应用场景。对于传统监测技术,如化学法中的原子吸收光谱法(AAS)、分光光度法,以及电化学法中的离子选择电极法等,要详细介绍其工作原理、仪器设备的操作要点、样品前处理方法以及常见问题的解决措施。在原子吸收光谱法的培训中,要让监测人员了解仪器的结构和工作原理,掌握空心阴极灯的选择与维护、原子化器的操作条件优化、波长扫描和背景校正等关键技术,以及如何根据不同的监测项目和样品类型选择合适的分析方法和仪器参数。对于新型监测技术,如纳米技术、生物传感器技术等,要重点介绍其创新点、优势以及在水环境监测中的应用案例,激发监测人员对新技术的兴趣和学习热情。在纳米技术的培训中,讲解纳米材料的特性、制备方法以及在污染物检测和水体净化中的应用原理,通过实际案例分析,让监测人员了解纳米技术在解决实际水环境监测问题中的作用和效果。

数据分析与处理能力的培训也是重点内容。监测人员需要掌握基本的统计学知识,如数据的描述性统计分析,包括均值、中位数、标准差等统计量的计算,以及数据的分布特征分析,能够运用这些知识对监测数据进行初步的整理和分析。要学习数据可视化方法,将监测数据以图表的形式直观地展示出来,便于发现数据中的规律和趋势。掌握数据挖掘和机器学习算法在水环境监测中的应用,如利用多元线性回归分析水质指标与影响因素之间的关系,使用主成分分析对多变量数据进行降维处理,通过聚类分析对水质状况进行分类和评价等。通过实际

案例分析和操作练习,让监测人员熟练掌握这些算法的应用步骤和技巧,能够根据监测数据的特点选择合适的算法进行分析和预测。

3 结语

本研究全面剖析了水环境监测中存在的技术、管理和人员层面的常见问题,并提出了针对性的应对措施。这些应对措施具有综合性和系统性,技术创新为监测提供更先进的手段,管理优化为监测提供良好的制度保障,人员培训与提升为监测提供专业的人才支持,三者相互关联、相互促进,共同推动水环境监测工作的改进和完善。

[参考文献]

- [1]陈丽华.水质环境监测存在的问题及解决对策[J].黑龙江环境通报,2024,37(2):36-38.
 - [2]利小明.水环境监测及水污染防治问题应对措施分析[J].华东纸业,2024,54(6):26.
 - [3]吴琼,徐文灏.水质环境监测存在的问题及路径对策[J].掌研科技,2024(12):241-243.
- 作者简介:衣英杰(1990.7—),男,学历:本科,毕业院校:青岛科技大学,所学专业:环境科学,目前职称:工程师。