

水质监测技术的应用解决方案

芦朋

河北省廊坊水文勘测研究中心

DOI:10.12238/hwr.v8i8.5665

[摘要] 随着现代水生态环境管理事业的快速发展,水质监测技术应用面临崭新局面,如何立足水质管理目标要求,强化水质监测技术的优化运用,备受业内关注。基于此,本文首先介绍了水质监测技术内涵价值,从无机污染物与有机污染物等方面探讨了水质监测技术及应用要点,并结合相关实践经验,分别从多个维度简要研究了基于移动互联网的水质监测技术,阐述了个人对此的几点浅见。

[关键词] 水质监测; 现状分析; 技术应用; 方法路径

中图分类号: X832 文献标识码: A

Application solution of water quality monitoring technology

Peng Lu

Langfang Hydrology Survey and Research Center, Hebei Province

[Abstract] With the rapid development of modern water ecological environment management, the application of water quality monitoring technology is facing a new situation. How to target the requirements of water quality management and strengthen the optimal application of water quality monitoring technology has attracted much attention in the industry. Based on this, this paper first introduces the water quality monitoring technology connotation value, from the aspects of inorganic pollutants and organic pollutants discusses the water quality monitoring technology and application points, and combined with relevant practical experience, respectively from multiple dimensions briefly studied the water quality monitoring technology based on mobile Internet, expounds the individual insight.

[Key words] water quality monitoring; status quo analysis; technology application; method path

引言

当今社会,经济社会发展节奏加快,对水源水质提出了更高要求,传统水质监测技术面临严峻考验与挑战。当前形势下,技术人员应宏观审视水质监测技术应用的核心要点,精准把握水质监测技术应用的关键技术方法,拓展延伸水质监测目标、方法、路径,强化监测过程管控,全面提高水质监测技术应用质效。

1 水质监测技术内涵价值

1.1 水质监测技术内涵

水质监测旨在利用专业技术方法,对水体温度、色度、浊度、电导率等反映水质状况的综合指标进行有效测定,以准确描述水质状况,预测分析水质未来变化趋向^[1]。在当前技术条件下,水质监测技术包括化学方法、物理方法和生物方法等,上述不同的监测技术方法在适用条件、技术路径与监测效果等方面存在明显差异,应根据水质监测目标要求,选择最为适宜的监测技术方法,并按照既定规范严格采集水质指标,以直接或间接描述水质状况。

1.2 技术要点

水质监测技术应首先进行严格采样,标注采样点的相关信息,确保采样水质在特定范围内具有代表性。对采集到的水样进行保存和运送,采取必要的冷藏或冷冻等技术措施,确保水样性质不受外部因素影响。将水样进行初步处理后,进行实验室试验分析,按照专业技术方法要求测定水质参数。合理选择试验仪器设备,保持实验室环境清洁卫生,并对实验试剂进行优化运用。对水样实验监测数据进行分类分析与整理,形成水质监测结论。

1.3 发展趋势

近年来,国家相关部门高度重视水质监测技术的创新发展,在细化完善水质监测技术标准,健全水质监测技术框架体系等方面进行了诸多有益总结与探索,在多个维度提升了水质监测技术的针对性和实效性。现代自动化与智能化技术的快速发展,为水质监测技术提供了更为灵活多变的工具载体,使传统技术条件下难以取得的高效化、动态化与精准化监测效果更具实现可能,水质自动监测系统初现雏形,可对水温、pH值、电导率、浊度、溶解氧等指标进行全过程监测^[2]。

2 水质监测技术及应用要点探讨

2.1 无机污染物监测技术

2.1.1 化学法

化学法是现代水质监测中的常用技术方法,其主要采用重量法与容量法等方法,通过水质分离、灼烧及干燥等过程准确判断水质中的阴离子无机物种类及含量,具有直接化的监测效果,可在更短时间内完成更多数量的水质监测任务。在对水铁离子进行测定时,常采用的是重铬酸钾法,即氧化还原滴定法,此法具有较高的准确性,但是缺点在于测定时需采用剧毒氯化汞,会对环境造成危害,且容易造成二次污染。总之,化学监测技术是最为传统的监测方法,但是过程较为繁琐,灵敏度也不高。

2.1.2 色谱法

液相色谱监测法是具有分离效能高、速度快及自动化等特点,比较适合用于水无机污染物的监测中,特别对于痕量无机金属离子的监测具有极高的灵敏性。此外,色谱法还可配置精密度相对较高的可见光度监测器等仪器装置,对于提高监测效能与效率,快速测定多类型元素大有裨益。而离子色谱监测法可对水中无机污染阴离子进行监测和分析,并通过既定测定技术方法,对所测定的各类物质元素进行细化分类,利用过程分析技术有效控制测定数据误差,使离子交换浓缩器等工具装置效用始终保持在最优化状态,满足无机离子监测要求。通过化学发光监测系统可对水中被过渡金属离子络合的氰化物含量及痕量阴离子含量进行监测^[3]。

2.1.3 光谱法

光谱法可对无机污染物的化学成分进行监测。例如,火焰原子吸收光谱监测技术可对水中的痕量金属污染物进行监测,这些采用直接法很难进行监测,因此,必须将待测元素预先进行浓缩和分离。以有机萃取法作为螯合剂,通过火焰原子吸收光谱技术可对水样中的各种重金属元素进行测定。

2.1.4 极谱法

此法兼具了色谱法与常规方法的共同特点,将极小面积的滴汞电极同较大面积的极化电极浸入待测水样品中,并逐渐对两极之间的外加电压进行改变,从而获得相应的电流-电压曲线图,此即所谓的极谱图。通过分析极谱图可求得待测无机离子的浓度。

2.2 有机污染物的监测技术

2.2.1 吹脱捕集法

将氮气、氦气等通入到吹托管,与管内的试样水发生反应,为水体中的有机物转移构造稳定通道,使其能够被捕集管吸附。有机物被捕集后,根据既定监测技术方案对捕集管进行稳定加热处理,以提高捕集管温度的方式使有机物脱附,最终进入气相色谱仪内。在该基础上,对上述操作完成后形成的有机物进行冷凝处理。相对而言,吹脱捕集法在操作上较为简单、用量少、损失小,而且没有溶剂污染,监测限度比较低,在微量分析中十分适用。据有关试验结果显示,在河水的有机物测量中,

此方法在0.1-100 $\mu\text{g/L}$ 范围内的线性相关系数达0.998以上,而且有近10种化合物在21个实际水样中都有检出,可见此方法是很有效的。

2.2.2 溶剂萃取法

某些有机物不溶或微溶于水,在具体监测过程中可采用溶剂萃取法,以在更短时间内完成更多萃取任务,避免监测各环节所造成的有机物损耗。在该方法应用中,应首先根据水质监测目标要求,设定清晰有序的容积萃取技术工艺方案,明确每个工艺步骤的具体操作要求,保持溶剂的最优纯度。准确把握离子强度等水质监测参数,避免溶剂酸碱度偏差过大而影响监测结果。在溶剂萃取法的原理方面,一是采用提高温度的方式增强水质解析动力,同步加快溶剂扩散速度,使其黏度有所降低,有效地克服基体效应,从而提高萃取的效率;二是结合水质监测实际需求,利用逐渐增压方式提高溶剂萃取法各项工艺过程的压力参数,最大限度上发挥溶剂的活性效用,使被监测水质能够快速充满萃取池。保持对溶剂溶解状态的动态观察,避免因介质差异明显而造成的溶剂溶解速度缓慢等问题。三是按照少量多次的操作要求,对萃取提取法的各项步骤进行多次循环,使动态循环与静态循环能够有效衔接,以保证萃取效果^[4]。

2.2.3 树脂富集提取法

随着水质监测技术应用环境的复杂化,树脂富集提取法的应用覆盖范围愈发广泛,其凭借着污染少、可再生、吸附力强等诸多优势特点,不仅适用于水环境监测,而且在生物医疗卫生等领域发挥着重要作用。在实践中,树脂富集提取法可对水体中的有机物进行快速富集,在特定技术环境下可将回收率保持在90%以上。根据树脂富集提取法的技术要求,其大致可分为洗脱、纯化、浓缩、有机物过柱等若干环节,不同子环节之间需要保持有序关联。为有效提高水体中有机物的吸附量,可采用混合树脂等物质,提高吸附转化效率,克服传统技术条件下时常出现的富集浓度低等问题。

2.2.4 超临界流体萃取

水质监测具有动态性与系统性等特征,需要按照高效化、便捷化与科学化的原则方法准确处理各项水质样本,而超临界流体萃取技术则可更好地满足上述要求。实践表明,超临界流体萃取方法可将固体样品作为主要面向对象,根据更高萃取标准进行广泛应用,且有研究发现,在60℃环境下,经过40分钟持续的20Pa压力,超临界流体萃取的质量甚高。

3 基于移动互联网的水质监测技术研究

3.1 移动互联网接入

现代移动互联网技术的创新发展,大大增强了水质监测技术的针对性和实用性,可通过构造水质监测系统模型的方式,保持对水质监测的过程控制。在移动互联网应用中的接入环节,通常可在水质监测的目标区域范围内布设相对数量的水质感应监测装置,利用其全过程监测功能对水质状态数据进行全过程采集,并将采集到的数据通过互联网无线网络传输至移动终端。在定位服务辅助下,移动互联网的接入还需整

合搜索服务、社交应用、驱动控制等多项功能,高效连接系统软件和硬件。

3.2 基于移动互联网设计实现水质监测系统

3.2.1 水质监测系统总体设计

水质监测系统的设计可按照移动互联网的一般框架结构,构造基于激光扫描技术的水质监测系统,通过互联网通信协议为监测设备配置无线通信网络,使水质监测数据能够在相对稳定的网络通道内进行传输,避免数据传输过程中受到扰动因素影响而降低准确度。在用户端,用户可随时查看相应的动态水质信息,并根据水质监测历史数据,预测判断未来一段时期水质变化规律与趋向。

3.2.2 系统后台程序模块化设计

系统后台程序在系统整体功能实现中始终扮演着不可替代的关键角色,其不仅可以满足多类型数据在移动互联网范围内的稳定传输需求,而且还可通过后台服务程序完成对水质监测消息类和事件类信息的封装,为用户提供差异化的后台服务。以系统后台程序的自定义单元模块为例,用户可在用户表和设备表的覆盖范围内随时查询检索相关数据信息,系统通过调取指令信息的方式进行反馈,便于用户更加准确高效地查询水质状态,为采取相应水质控制策略提供参考^[5]。

3.2.3 分模块实现系统功能

在移动互联网环境下,水质监测系统各模块功能的衔接应相对稳定,这可通过分模块构造方式实现。对此,针对水质监测过程所形成的不同的事件信息,分模块功能可对其进行逐一封装,采用点对点的传输方式传送至指定位置,并以图文消息的方式描述水质监测状况。要在公众号内创建自定义菜单,需要开发者编程调用自定义菜单创建接口,通过该接口向微信官方服务器POST特定格式的菜单结构。

为了达到水质预警的目的,对图像的处理和跟踪是关键。通过安置荧光板、铺放幕布等方式合理设置拍摄背景,为软件层的

图像处理做了一定的铺垫,但是在软件层仍然需要一定步骤的图像处理流程,帮助完成图像处理的后续步骤。系统利用运动指标,结合一定的报警算法,对当前水质安全与否做出判断,如果发现水质不安全,就及时向操作员发出警示信息等等。对于监测需要用到的平均速度计算和平均高度计算而言,质点跟踪就足够了。上述方式克服了人工采样分析耗时耗力、实时性差的缺点,为传统理化监测技术带来了新的活力。

4 结语

综上所述,受技术应用、水质水体与过程管控等要素影响,当前水质监测技术应用实践中依然存在诸多短板与不足,制约着水质监测综合效果的持续优化提升。因此,技术人员应摒弃传统陈旧的水质监测技术应用模式,建立健全基于全流程的水质监测技术应用规范,宏观整合水质监测相关数据信息,积极有效引入移动互联网等自动化技术方法,为全面提升水质监测技术应用成效奠定基础,为促进水质水源管理事业高质量发展贡献力量。

【参考文献】

- [1]朱利洁,贺凯,黄胜,等.数据-模型耦合驱动的水质监测技术发展未来展望[J/OL].人民珠江,1-15.
- [2]丁奕文.无人机高光谱在城市水质环境监测应用中反演模型构建的研究[J].陕西水利(电子版),2024,(02):94-96+100.
- [3]赵宇博,王雪霁.精细光谱探测与计量分析技术在长江干流水质水环境监测中的应用[J].地理学报,2024,79(1):45-57.
- [4]吴丹玲,张琪雨.基于黑臭水体水质四参数特性开展的一体化监测技术研究[J].广东化工,2023,50(24):113-116.
- [5]高佳欣,林昱坤,涂耀仁,等.遥感反演技术应用于监测地表水体水质参数的现状与展望[J].遥感信息,2023,38(06):1-14.

作者简介:

芦朋(1991—),男,汉族,河北省廊坊人,本科,河北省廊坊水文勘测研究中心,工程师,从事水文水资源研究工作。