

# Exploration of Environmental Water Quality Monitoring and Analysis Methods and Development Paths

Yajie Xing Yating Ruan

Yunnan Kunfa Environmental Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650106, China

## Abstract

With the continuous development of social economy and industrial undertakings, environmental pollution problems have gradually emerged, especially water pollution has become one of the primary problems to be solved at present. Actively carrying out water quality monitoring work can timely grasp the water environment situation and help effectively analyze and solve existing water pollution problems. The paper provides a basic overview of environmental water quality monitoring, elaborating in detail on the commonly used methods for environmental water quality monitoring and analysis, such as gravimetric analysis, titration analysis, atomic spectrophotometry, and chromatographic analysis. Starting from clarifying the mainstream development trend, strengthening technological research and upgrading, and strictly controlling monitoring quality, several effective development paths for environmental water quality monitoring and analysis are proposed for reference.

## Keywords

environmental water quality monitoring; analysis method; development path

## 环境水质监测分析方法及发展路径探索

邢亚杰 阮雅婷

云南坤发环境科技有限公司, 中国·云南昆明 650106

## 摘要

随着社会经济和工业事业不断发展, 环境污染问题也逐渐显露出来, 尤其是水污染问题已经成为当下首要解决的问题之一。积极开展水质监测工作, 就能够及时把握水环境状况, 并助力存在的水污染问题得到有效分析与解决。论文联系环境水质监测的基本概述, 对环境水质监测分析较常采用的重量分析法、滴定分析法、原子分光光度法、色谱分析法等进行细致阐述, 并从明确发展主流趋势、加强技术研究升级、严格把控监测质量等方面入手, 提出几点有效环境水质监测分析发展路径, 以供参考。

## 关键词

环境水质监测; 分析方法; 发展路径

## 1 引言

环境水质监测工作的开展, 可以全面、准确地反映出水质的基本情况, 并为水资源管理提供有力参考依据。但是受到环境水质监测重视程度不高、水质监测分析方法选择不当、水质监测分析质量把控不严等因素影响, 导致环境存在的水污染问题无法被及时发现与解决。需要加强环境水质监测分析方法研究与分析, 并结合实际选择适当方法开展水质监测工作, 在保证实际工作质量的同时, 促使环境水质监测工作朝着更好的方向发展<sup>[1]</sup>。

## 2 环境水质监测的基本概述

环境水质监测就是监视和测定水体中污染物的种类、

各类污染物浓度及变化趋势、评价水质状况的过程。环境水质监测范围十分广泛, 除了未被污染的江、河、湖、海、地下水等天然水以外, 还包括已受污染的天然水和各种各样的工业排水。涉及的监测项目有反映水质状况的综合指标, 如温度、pH值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量等; 监测分析水中存在的有毒物质, 如酚、砷、铅、镉、有机农药等。通过这些指标客观评价江河、海洋等水质状况, 也推动后续水污染治理和水环境监管工作科学化地展开。

## 3 环境水质监测分析常用方法

### 3.1 重量分析法

采用重量分析法开展环境水质监测工作, 就是将试样中待测组分直接分离或转化成为有一定组成的物质。在与其他组分进行分离以后, 运用分析天平对该组分的重量进行测量, 最后根据测得重量算出试样中待测组分的实际含量。整个水质监测过程, 对重量分析法进行应用, 不需要使用较为

【作者简介】邢亚杰(1983-), 女, 中国云南大理人, 本科, 工程师, 从事环境监测过程中实验室检测相关技术标准结合实际可行性的研究。

精密的仪器设备,不过实际作业流程较为繁琐,水质监测质量也会受到天平精确度的影响,因此这项方法在油类、残渣等测定中应用比较多<sup>[2]</sup>。

### 3.2 滴定分析法

使用该方法开展环境水质监测工作,就是采用标准试剂溶液滴加到被测物质溶液当中,并根据反应完全时消耗标准溶液的体积与浓度,对被测物质的含量的有效计算。实际作业涉及的方法类型比较多,主要包括:①酸碱滴定法。实际开展水质监测工作,通常会以酸碱反应为理论基础,有效利用酸碱指示剂的变色反应终点,主要内容包括强酸与强碱的反应、强碱与弱酸的反应等。②沉淀滴定法。这一方法使用是以沉淀反应为基础。考虑到沉淀法运用要求反应生成的溶度积要足够的小,并且需要具备反应迅速的条件,因此这种方法运用只适合有很少反应的水质监测。③氧化还原滴定法。实际运用主要是根据氧化还原反应机理,使一些具有氧化性和还原性的物质被有效测定出来。具体操作时要注意氧化还原反应的机理较为复杂,需要对反应过程中的副反应和反应条件带给滴定结果的影响进行考虑与分析,以确保测定结果质量。

### 3.3 比色分析及分光光度法

使用比色分析法开展水质监测活动,就是有效利用有色溶液的颜色深浅,与已知含量标准有色溶液进行比较,进而得到物质含量的过程。相较于化学分析法,使用分光光度法开展环境水质监测工作,操作简便、灵敏高效等优势会更加突出。实际操作可以借助这一方法,对水中存在的大部分有机物进行有效测量,如氨氮、总磷等<sup>[3]</sup>。

### 3.4 原子分光光度法

在环境水质监测中,对原子分光光度法进行应用,就要以朗伯比尔定律为基础,运用现代化仪器原子吸收分光光度计。实际作业该方法运用具有操作简便、精确度较高、分析较为快速等的优点,并常被用于含有金属、无机非金属物质的水环境测定中,如铅、铜等测定。同时,使用原子分光光度法开展水质监测活动,还要对合适仪器设备进行有效选择和运用,比较常见的有配备火焰和石墨炉的原子吸收仪器,在对地表水、污水等进行消解处理后,就可以使用该项仪器设备进行直接测定,现已成为实验室重金属监测分析的主要仪器。

### 3.5 原子荧光法

原子荧光法在测定汞、砷等元素中应用已经十分成熟,并且操作简便、灵敏度高优点十分明显。将该种方法应用到环境水质监测分析当中,就会基于基态原子吸收合适的特定频率的辐射,在激发至高能态以后,以光辐射的形式发射出特征波长的荧光,最终实现对荧光强度的定量分析。由于原子荧光法改变了传统分析方法人为因素的干扰,因此在水样经盐酸固定以后,就可以防止测定分析过程出现大面积挥发的情况,水体汞、砷等元素测定结果也会更为准确。

### 3.6 色谱分析法

依托色谱分析法开展环境水质监测工作,需要根据流动相的不同将其分成气相色谱和液相色谱两种。实践中,为有效弥补气相色谱不适用于高挥发性有机物测量的缺陷,就可以对高效液相色谱法进行运用,并将之与质谱仪相互联合起来,就可以扩展监测分析污染物的种类及数量。较为常见的仪器设备有气相色谱仪、高效液相色谱仪、液质联用仪等,实际运用可以根据监测分析物质的不同进行合理选用,必要时还可以将这些仪器设备与自动进样器、吹扫捕集仪器等联合起来应用,不仅可以实现对污染物的直接测定分析,还能有效克服有机污染物监测中低沸点污染物挥发的缺陷,并保证最终检出浓度可以达到纳克级别<sup>[4]</sup>。

## 4 环境水质监测分析发展路径探索

尽管采用上述提到重量分析法、分光光度法、色谱分析法等开展环境水质监测工作,可以取得一定的效果。但是随着社会经济和科学技术的不断发展,环境水质监测分析也会变得愈发复杂。特别是在工业事业蓬勃发展背景下,所排放污水浓度及污染物种类也会越来越高,继续采用上述提到监测分析方法开展工作,不仅无法保障实际工作效率,而且水质监测分析质量还无法得到有力保障,不能为水质评价、污染治理等提供科学依据。还需要结合实际加强环境水质监测分析发展趋势研究与分析,并采取积极有效措施,提高环境水质监测水平和保证实际工作开展质量。

### 4.1 明确发展主流趋势

由于监测污染物已向痕量化方向发展,并且仪器分析法具有人为操作影响较小、实际操作十分简便、检出限比较低等的优势,因此可以判定仪器法是未来环境水质监测分析的主流趋势。特别是在现代科学技术不断发展背景下,水质监测分析方法也会愈发全面,以更好满足环境水质监测分析整体需要。从痕量分析角度入手,对环境水质监测分析的发展趋势进行深入研究,其主要原理就是利用技术和设备,对环境水质做出全面综合的分析,涉及的内容有物理特性、化学特性等。其中,物理特性主要是指水体水质的整体情况,如杂质污染物、水体综合净化能力等。化学特性就是检测水质中具有化学方面的性质,比如一些有害物质。在有效利用光分析化学和电化学手段,对相应数据信息进行有效获取以后,就可以通过对数据分析进行痕量分析,使结果精确度得到进一步的提高<sup>[5]</sup>。

### 4.2 加强技术研究分析

环境水质监测分析中,可以采用的技术方法有很多,并且对于不同技术方法适用情况也存在一定差异。要保证水质监测分析选用技术方法科学合理,就要对可以用于环境水质监测的技术方法进行归纳总结和细致分析,并在有效掌握各种技术方法优缺点、适用范围等以后,后续开展水质监测分析工作,才能结合实际状况选择最佳方法开展工作。比如

通过重量分析法开展水质监测工作,就可以将之运用到中高浓度组分测定当中,并且注意测定过程对分析天平精确度的控制,以防止对测定结果带来不利的影响;通过分光光度法开展水质监测分析工作,较为适合应用到无机物及大部分有机物的测量当中,实际作业要根据测量目标选择合适仪器设备进行运用,以确保水中氨氮、总氮等测定质量等。

#### 4.3 引进先进监测技术

随着科学技术不断发展,环境水质监测分析方法也会持续升级,使该项工作开展效率与质量得到明显的提升。当前中国水质监测技术主要是以理化监测技术为主,具体包括化学法、电化学法、原子吸收分光光度法、离子色谱法、气相色谱法等。其中离子选择电极法、化学法在国内外水质常规监测中应用已经十分普遍与成熟,近几年来生物监测、遥感监测等技术手段在水质监测分析中应用也越来越多。在生物监测方面,主要是利用生物个体、种群或群落对环境污染变化所产生的反应,以此阐明环境的实际污染状况,实际运用具有富集性、敏感性、长期性等的特点。并且生物监测技术方法也有很多,比如生物指数法、微型生物群落监测方法、生物残毒测定方法等。这里以生物指数法为例,生物指数法是江河湖海在遭受污染以后,水体中的水生生物的种群分布会受到限制,并且污染越严重生物种类就会变得越少,因此可以将生物指数作为衡量水体污染程度的一项重要指标。实际运用可以从水体中取一定数量的样品,通过鉴定其中能在清水中生长的水生生物物种数和在一股清水中生长的水生生物物种,当得到生物指数在10以上,就表示水体没有受到污水,生物指数介于5.5~9.5为轻度污染,生物指数介于3~5为中等污染,生物指数介于0~2.5为强度污染。遥感监测技术在环境水质监测中应用,主要是基于经验、统计分析和水质参数的光谱特性,选择遥感波段数据与地面实测水质参数数据进行数学分析,通过水质参数反演算法,可以反映水质在空间和时间上的分布情况及其变化,对于一些常规方法无法解释的污染源和污染物迁徙特征也能准确反映出来,速度快、范围广、长期动态监测等优势也十分明显。

#### 4.4 严格把控监测质量

只有确保环境水质监测分析工作开展质量,才能科学地评价水体受污染状况,并根据所得分析数据信息,及时采用有效措施进行污染防控与治理,以此实现对水环境的有效保护。实践中,要保证水质监测分析结果质量,就要对采样

环节、实验室分析、人员操作、数据检验等工作引起高度重视,并通过加强各环节工作管理控制,防止差错、失误等情况发生,最终工作开展质量也能得到极大保障。在采样环节,需要根据现场情况尽量选择多个采样点进行样本采集,并保证装样本的器具干净整洁和密封性能良好,避免样本受到器具、运输等因素影响,无法真实地反映出水样质量状况。在实验室分析环节,要先检查实验分析运用的仪器设备是否科学准确,并开展仪器设备检查工作,确保其能够满足水质检测分析实质要求。同时,对于进出实验室的工作人员,也要注意穿戴统一工作服,并加强实验室内部温度、湿度等科学控制,防止因为这些因素对实验检测分析结果带来不利的影响。在数据检验环节,要确保水质监测分析结果有较高的精确度,在分析处理各项数据信息时,除了可以对大数据、云计算等技术进行运用以外,还可以对不用样本分析结果进行对比,并选取平均值作为最终的检验分析结果,可以极大保障水质检测分析质量<sup>[9]</sup>。

## 5 结语

新时期,有效利用重量分析法、滴定分析法、色谱分析法等开展环境水质监测工作,要保证实际工作效果和实现对水环境保护的目标,就要对这些监测分析方法进行深入研究与分析。同时,紧跟时代发展步伐,对最新技术方法进行选择和应用,使水质监测分析效率得到进一步提高。另外,加强采样、实验室分析、数据检验等环节管控工作,以达到减少误差和保证结果精度的目的。

## 参考文献

- [1] 赵成桃.浅析环境水质监测的分析方法及意义[J].资源节约与环保,2021(11):77.
- [2] 孙秀萍.环境水质监测分析方法及发展趋势研究[J].科技与创新,2021(15):89-90.
- [3] 张萍,齐增民,田野.分析水质监测对环境保护的意义、作用与方法[J].天津化工,2022,36(2):21-23.
- [4] 郑晓娜.环境水质监测分析方法现状及发展趋势[J].大众标准化,2023(10):187-189.
- [5] 邵逸舟,杨鹏程.环境水质监测分析方法现状及发展刍议[J].皮革制作与环保科技,2022,3(14):46-48.
- [6] 王丽伟.环境水质监测分析方法现状及发展趋势[J].北方环境,2021,25(7):150-152.