

Analysis of Heavy Metal Detection Technology in Water Environment Detection

Nan Hu

Jiangsu S & P Testing Technology Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226001, China

Abstract

The rapid development of economy and society and the continuous improvement of people's quality make people pay more and more attention and attention to environmental protection at this stage, Water environment protection is the focus of public attention, The implementation of water environment heavy metal detection can provide data reference and information support for water environment management and protection, Can make the environmental protection management work in the process of practical implementation of more focus, This article also focuses on this point, Mainly discussed the characteristics of heavy metal pollution in the water environment, Analyzed the more common heavy metal detection techniques at this stage, It is hoped that the discussion and analysis of this article can provide more reference and reference for the relevant staff.

Keywords

water environment detection; heavy metal pollution; measurement technique; environmental protection

浅析水环境检测中重金属检测技术

胡楠

江苏标普检测科技有限公司, 中国 · 江苏 南通 226001

摘 要

经济社会的迅速发展以及人们素质的不断提升让现阶段人们对于环境保护给予的关注和重视变得越来越高, 水环境保护更是人们关注的焦点问题, 而落实水环境重金属检测可以为水环境管理和保护提供数据参考和信息支持, 可以让环境保护管理工作在实践落实的过程中更有侧重点, 论文也将目光集中于此, 主要讨论了水环境重金属污染的特点, 分析了现阶段较为常见的重金属检测技术, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关工作人员提供更多的参考与借鉴。

关键词

水环境检测; 重金属污染; 检测技术; 环境保护

1 引言

水资源是人类生存发展的必要资源, 但是随着经济社会的迅速发展, 现阶段水环境污染的形势日趋严峻, 提高对水环境保护的关注和重视加强水环境治理既是人类社会可持续发展的应有之义, 也是保障人们身体健康的重要基础, 而有效应用重金属检测技术则可以为水环境治理提供信息参考和数据支持。

2 水环境重金属污染的特点

水环境重金属污染的特点是较为鲜明的, 具体体现为修复难度大和污染源众多两个方面, 如图 1 所示。

2.1 恢复难度大

水环境重金属污染问题是现阶段在水资源治理中较为

常见的问题, 但是水环境重金属污染的治理难度是相对较大的, 即便落实了治理工作但也很难恢复到最初的状态, 依旧会有较多的重金属元素残留于水体环境当中, 这也会导致水体生物的生存环境发生了转变, 影响水生生物的正常生长, 此外在食物链影响下也会威胁人类的身体健康和生命安全, 因此有效落实水环境重金属污染治理工作是十分必要的, 同时还需要对治理技术、检测技术做出优化和完善, 更好地降低治理成本, 提高治理效果, 解决水环境重金属污染恢复难度相对较大的问题^[1]。



图 1 水环境重金属污染的特点

【作者简介】胡楠（1987-），男，中国江苏南通人，本科，工程师，从事环境监测研究。

2.2 污染源多

导致现阶段水环境重金属污染治理难度相对偏大的另外一大主要原因则在于污染源相对较多，例如在工业生产过程中所产生的工业废水、冶金行业生产时所产生的废水废渣以及生活污水中往往含有不同类别的重金属元素，这一方面导致了水环境重金属污染治理过程中所需要处理的污水体量相对较大，增加了水环境重金属污染检测和处理的工作压力。另外，一方面污染源众多也就意味着现阶段水环境重金属污染构成变得日趋复杂，其内部含有的重金属元素种类变得越来越多，在这样的背景下，想要更好地解决水环境重金属污染问题，就需要结合实际情况，具体问题具体分析，对重金属污染治理策略手段做出有效优化和调整，保证重金属污染治理的针对性、科学性和有效性。

3 水环境重金属污染检测技术

就现阶段来看，在水环境重金属污染检测中可供借鉴和采用的检测方法是相对较多的，而较为常用的检测方法主要为以下几种，如图 2 所示。

3.1 原子吸收光谱法

原子吸收光谱法是现阶段水环境重金属检测中较为常用的一种检测技术，其适配性相对较强，可以满足不同金属元素的检测需求。就现阶段来看，原子吸收光谱法的技术体系是较为完善的，且在水环境重金属检测中检测速度相对较快，检测结果的准确性和真实性也可以得到保障，可检测的金属元素达 70 多种。原子吸收光谱法又可以根据原子装置的区别将其划分为火焰原子吸收分光光谱法、冷光源原子吸收光谱法、石墨炉原子吸收分光光谱法和电热原子吸收光谱法。原子吸收光谱法就是通过分析被测元素气态下基态原子外层电子的紫外线吸收强度来判定水环境中重金属元素以及不同重金属元素的含量，想要更好地利用原子吸收光谱法落实重金属检测工作，相关工作人员在检测工作落实的过程中就需要结合被检测样品的形态和检测方向对技术方法做出科学选择，对原子装置做出有效调整^[2]。

3.2 原子荧光光谱法

原子荧光光谱法是通过分析金属原子蒸汽在吸收固定

波长光辐射后出现荧光的强度来判断水环境中重金属元素的含量和性质。原子荧光光谱法的优势在于可以快速完成水环境中重金属污染元素的检测，实现定性定量分析，且该技术方法的抗干扰能力相对较强，灵敏度相对较高，同时相较于其他技术方法，原子荧光光谱法在水环境中重金属检测时技术操作难度是相对较低的。但是原子荧光光谱法也存在着一定的欠缺和不足，即该种技术方法能够测定的金属元素种类是较为有限的，因此应用范围较为固定。

3.3 电感耦合等离子体质谱法

电感耦合等离子体质谱法也可以应用于水环境重金属物质检测当中，可以先将待测样品气化后原子化，然后利用电场和磁场影响分离金属离子，对金属离子进行定性和定量分析。这种技术方法的应用优势在于操作难度相对较低，因此可以较好地保证检测效率，快速得出检测结果，可以更好地保证检测结果的准确性和完整性。但是电感耦合等离子体质谱法在实践应用的过程中也存在着固有缺陷。首先，该种技术方法在实践应用的过程中所需要消耗的资源 and 成本相对较高，这限制了该技术方法的大范围普及和推广。另外一方面，电感耦合等离子体质谱法在应用的过程中很容易会受到污染，进而影响检测结果的真实性和可靠性^[3]。

3.4 电感耦合等离子发射光谱法

电感耦合等离子发射光谱法是先将待测样品送入雾化系统，在此之后通过高频感应电流产生高温进行加热、原子化、电离和激发，生成特征谱线，检测人员可以根据特征谱线来进行定性定量分析。电感耦合等离子发射光谱法的应用优势在于可以较好地降低外部环境对检测结果的影响，保障检测结果的准确性和真实性。此外，在上文中也有所提及，现阶段在水环境重金属污染检测上需要充分考量污染源相对较多、水环境污染较为复杂的问题，因此在水环境污染重金属检测时并不是单一的金属检测，而电感耦合等离子发射光谱法则可以较好地适配于这一客观需求，该种技术方法可以实现同时检测或依次检测待检样品中的不同金属元素，可以较好地满足于大部分水环境重金属检测的检测需求。

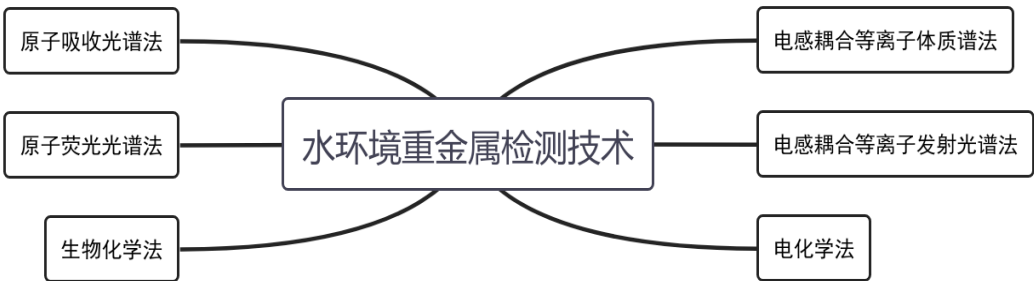


图 2 水环境检测中重金属污染检测技术

3.5 电化学法

电化学法可以根据其测量技术和测量方法的区别划分为不同的方法类别,而就现阶段来看在水环境中重金属检测中较为常用的电化学法则是溶出伏安法,该种技术方法主要分为两个环节。首先检测人员需要控制电压将待检样品进行电解,进而还原水环境中的金属元素并将其沉积在阴极上。其次需要结合检测需求静置一段时间,在此之后向电极施加反向扫描电压,氧化溶解沉积在阴极上的金属离子,产生峰电流,这时检测人员则可以根据电流的大小来分析水环境中金属元素的浓度和类别。电化学法的应用优势具体体现为以下几点。首先,在水体重金属检测的过程中电化学法的应用可以较好地降低高浓度基体干扰的影响,完成痕量金属的分析。其次,电化学法在实践应用的过程中所采用的仪器设备占地空间相对较小,这就意味着可以较好地满足各种环境的应用需求。最后,一项检测技术方法能否实现大范围推广的重要影响因素则在于其使用成本的高低,而电化学法在实践应用的过程中所采用的仪器设备以及材料的购置成本都是相对较低的。

3.6 生物化学法

生物化学法也是现阶段水环境中重金属检测中较为常用的技术方法,而生物化学法又可以划分为酶分析法、生物传感器法和免疫分析法等不同技术方法。

首先,从酶分析法的角度来分析,金属元素会导致酶的形态结构和性质发生变化,降低酶的活性,而这时显色剂的颜色、电导率、pH值和吸光度都会出现明显的变化,检测人员则可以根据这些变化来对金属元素进行分析,明确待检样品中金属元素的类别以及含量。可以发现在酶分析法应用的过程中酶的作用是相对较大的,因此需要加强对酶的控制,而就现阶段来看葡萄糖氧化酶、脲酶、过氧化氢酶、磷酸酯酶都可以应用于水环境重金属监测和分析当中,但是应用频率相对较高且检测效果相对较好的酶则是脲酶。

其次,从生物传感器法的角度来分析,该种技术方法需要引入生物传感器,在此基础之上引入样品和特定的生物识别物质,通过分析生物信号的方式来完成水质监测和重金属分析。传感器可以将生物信号转变为电信号,进而为工作人员的金属元素分析提供更多的参考和帮助。而在生物传感器法应用的过程中应用的频率相对较高的传感器主要有微生物传感器、酶传感器和免疫传感器。生物传感器法在水质在线监测中应用频率相对较广,且应用效果也是相对较好的。

最后,免疫分析法,在应用免疫分析的过程中相关工作人员首先需要科学选择化合物,将其与金属离子相结合产生反应原性,然后将化合物连接载体蛋白,产生特异性抗体,通过对特异性抗体的检测分析来明确样品中重金属元素的含量及重金属元素的类别。

4 水环境重金属检测保障措施

从上文中的论述可以发现,水环境中重金属检测是属于一项系统性、技术性、综合性相对较强的工作,在这样的

背景下,除了需要明确较为常用的水环境重金属检测技术方法以外还需要完善保障措施,具体可以从以下几点着手做出优化和调整。

首先,为了保证检测结果的准确性、真实性和完整性在水环境重金属检测的过程中需要加强对取样环节的控制与管理,保障样品的代表性,只有这样才可以更好地反馈该地区水源重金属的含量以及所含重金属元素的类别。这就需要相关工作人员秉承着具体问题具体分析的原则,结合该地区的实际情况合理布设取样点位,规范取样技术方法,保障所取的样品具有代表性。

其次,样品运输的过程中很容易会出现样品撒漏以及样品被污染或样品中元素性质发生变化的问题,因此还需要加强对样品运输储存环节的控制与管理,引入密封容器结合检测需求,分析是否需要冷藏运输,是否需要避光保存,明确在样品运输过程中需要注意的问题。同时还需要注意的则是随着时间的推移,样品中的元素可能也会发生理化性质变化,在这样的背景下则需要控制样品运输时间,在规定的周期内将样品运送至实验室,为检测工作的开展提供更多的助力和保障。

最后,需要规范实验操作,在实验检测之前相关工作人员需要明确重金属检测的方向以及检测结果的应用方向,具体问题具体分析,在确定检测目标以后结合不同检测技术方法的特点优势对检测方法做出科学选择,保障检测方法应用与实践需求的适配性,进而确保检测结果的完整性、全面性和准确性。

相关单位需要从水环境检测的全过程出发,加强技术控制与技术管理,必要的情况下需要对规章制度做出进一步的完善和优化,发挥规章制度约束、规范和引导的功能,让相关工作人员在实践工作落实的过程当中端正工作态度、规范工作行为,进而确保检测结果的精确性。

5 结语

水环境重金属污染对于人们的身体健康、生态平衡都会产生较大影响,落实水环境监测工作可以为水环境治理提供信息参考和数据借鉴,进而让水环境治理方案策略的针对性、有效性得到明显提升,提高水环境重金属污染治理效果,同时这也有助于控制水环境重金属污染的治理成本,相关单位需要对水环境重金属检测技术有较为全面的认识和了解,结合实际情况做好全过程控制,进而保证检测结果的真实性、可靠性和有效性,为水环境治理提供更多助力。

参考文献

- [1] 闫广强,自强.水环境检测中重金属检测技术的应用[J].清洗世界,2023,39(11):99-101.
- [2] 张欢鹏.水环境中重金属污染的现状及其检测技术探究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(16):19-21.
- [3] 冯媛媛.重金属离子检测技术及其在环境检测中的应用[J].中国金属通报,2023(8):153-155.