

# 重金属检测技术在环境水质分析中的应用

盛春晖 贾恩栋 李艺众

浦江生态环境监测站 浙江 浦江 322200

**摘要:**水是生命延续不可缺少的资源,水在人体内比例达到70%。但是,近些年,水质重金属环境污染问题日益严重,也引起了各种健康安全生产事故。因而,一定要重视水环境治理的保护与整治。依靠重金属剖析控制水质转变,采用目的性对策降低重金属排出,整治受重金属环境污染的水质,已经成为急切的社会现象。鉴于此,首先阐述了重金属剖析在环境水质中的作用,随后论述了重金属剖析检测技术的应用水质中的运用。

**关键词:**水质;重金属;检测技术

## 引言

现阶段,一些生活用水已经被重度污染,这不但严重损害大众的身心健康,也为人们带来很多不便。比如,很多化工废水排进江河,破坏了水源。因而,我国应针对周围环境水质开展检测,特别是重金属的检测。重金属检测涉及到的技术繁杂,传统检测方式不但需要很多人力物力,并且检测过程的精确性不太高。由于科技的迅速发展,重金属检测技术获得了进一步优化,可以确保检测数据信息真实性和合理性。

### 1 水质检测分析重金属检测的重要性

水是大自然中比较常见的溶剂。在自然循环的过程中,会融进各种化学物质,一些飘浮在水面上或溶化在水里物质会导致一定程度的水源污染。其中,重金属环境污染是比较常见的难题。在水质研究中,比较常见的重金属环境污染包含铜、铬、铅、汞、砷等。会对人体健康导致一定程度的损害。比如,铅会对老人、儿童免疫力下降得人导致中枢神经系统和消化道的不良影响,从而导致精神衰弱、胃炎、心脑血管病,甚至是危害少年儿童的智商;汞会对于女性脑部和肾脏功能造成危害,造成肝脏疾病、小便失禁和精神衰弱。镉也会导致人体骨骼变软,抑制身体内酶等。在开采工人和免疫力下降人群中,造成骨裂、前列腺炎症、糖尿病等病症;铬的刺激侵蚀人体呼吸道,可能造成皮炎湿疹、腹疼、结核病和急性支气管炎。砷会影响到身体内酶活性,造成精神衰弱和疼痛感。伴随着近些年环境污染问题的加重,由重金属环境污染所引起的各种安全与健康难题时有发生,很好地导致了国家对于水环境质量检测的高度重视。提升重金属检测技术的发展和重金属检测结果在水质检测研究中的精确性,对污染控制性能和水质改进起着至关重要的作用,能够为水污染控制、水环境保护和居民健康提供良好的可靠的保障<sup>[1]</sup>。

## 2 现阶段我国水环境中重金属污染的现状

### 2.1 我国水环境受到金属污染的范围较广

我国重工业发展趋势较为分散化,每个地方发展工业和化工行业方向不一样。因此水源污染的范围广,环境污染方法也存在差异。不论是海南南部三亚湾、广东的北江、武汉的东湖、山东北部地区胶州湾,或是长春的长江,都表现出了很明显的重金属环境污染特点。

### 2.2 我国水环境重金属污染情况较为复杂

根据国家水质规范,山东曲阜市大沂河,包头段大河都是有比较严重的铜环境污染。香港四大江河中,镉污染显著。黄浦江上游的饮用水源地中,汞平均浓度值已经超过《地表水环境质量标准》的类规范,与类水标准对比,汞的平均浓度已经超过了地表水环境质量标准中的III类标准,并且和III类水标准进行对比后发现,无论是支流还是干流,砷元素的浓度相对较高<sup>[2]</sup>。

## 3 检测现状

大众的日常生产与生活需要水源的维持。水资源是我们生存条件中不可缺少的因素,该地的水质将会对住户造成严重危害身心健康。尤其是在现阶段的大环境下,低碳环保的发展理念早已融入各行业的生产过程中。在水污染防治中,要大力支持国家政策规定,也对水质检测的高速发展给出了更高要求。运用一些先进技术及设备检测水质环境里存不存在危害人类生活元素,要确定水质环境里细菌总数、大肠杆菌成分等数据和信息,为水质环境保护事业发展给予高效的数据支撑。在工业生产中,总会造成废弃物和污水,这种废弃物品里面含有很多重金属原素。一旦水溶肥料汇聚,也会导致严重的空气污染,重金属原素会环境污染水质。检测水质环境时,要重点检测重金属含量。还要定期维护这个区域的水质,保证水质环境下的全部指标值都基于应用标准化的规定,以进一步提高水质的应用安全系数。

在开展重金属检测工作的时候,应该根据所在地区的水源污染状况,选择适合的技术以及机器设备,来确认水质环境里什么原素超标准,并在这个基础上明确污染物,进而推动环境整治的成功开展。在检测每个地方水质里的重金属时,选用的检测技术存在一定的差别,因而必须选择适合的技术去满足水质和环境里重金属检测的需求。挑选好用的重金属检测技术,能够丰富水质环境中的检测具体内容,确保人员在检测的时候对水质环境下的成分是深入的了解,对不同元素实际成分及各遍布范畴开展综合研究,并在这个基础上制定有针对性的处置措施,确保区域范围水资源可以符合我国饮用水卫生规范<sup>[3]</sup>。

#### 4 水质检测分析中重金属检测技术

##### 4.1 液相色谱分析法

如今液相色谱分析法已经得到广泛应用,高效率分离出来是液相色谱分析法的重要优点。但是,在检测环节中存在一些局限,很明显的是敏感度不太高。依据很多科学研究,科研人员对此项技术展开了提升,进一步强化了它的作用。比如,针对具备相对性高浓度污水,检测项目包含碱金属或碱土金属离子的存有或不会有。相关人员必须先搜集离子色谱仪,随后用正离子进一步抑制电导率。在短期内能够检测出水里的钾离子、钙离子、铝离子、钠离子等经典。与此同时,工作人员必须进一步定量分析每一个原素。总而言之,这是一种检测废水处理中是不是带有重金属高效方式。

##### 4.2 电感耦合等离子体原子发射光谱法

此方法就是指相关人员应用电感耦合等离子炬作为刺激性灯源,能够很好地检测出水里重金属相关情况。此方法检测结论精确度高,基体效应不显眼。此方法对少量、变量定义和营养元素具备明显的特性,在检测环节中敏感度明显,不容易受外在因素危害。一般来说,在水里重金属离子成分相对较低的前提下,这类检测方式尽管敏感度非常高,但无法检测出营养元素。因而,工作人员应当将这个技术和分离富集技术结合在一起运用,这可以进一步提高检测的精密度,扩宽检测的总体范畴。在水质剖析环节中,工作人员常常选用分离富集的办法<sup>[4]</sup>。

##### 4.3 火焰原子吸收光谱法(FAAS)

火焰原子吸收发射光谱(FAAS)因使用方便,可选择性好、精度高、维护费劣等特性,被广泛运用。而且,此方法相对于其他三种检测方式的最大优势是剖析速度更快(剖析一个样品约10s)、精度高(0.1%~1%)。可是,因为原子化环境温度不太高和做雾化不完整,造成火焰

原子吸收发射光谱敏感度比较低(ppm级),绝大多数元素检测限高过生态环境保护规范《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)和《地下水质量标准》(GB/T314848-93)中重金属超标元素最低水平限制值规定,针对元素成分相对较低的地下水、地表水采样,难以达到立即测定,应进行样品的预分离富集,加强了剖析任务量。因此方法适用废水样品中高浓度重金属超标元素测定。FAAS存在的不足是每一次样品只有开展单元素测定,不可以多种元素与此同时测定,测定多种元素时要换相对应的元素空心阴极灯,为检测增添了不方便,因此方法更适用检验元素类型(2~3种)比较少的剖析样品;此外,FAAS采用的是气体-乙炔气体火苗原子化气,乙炔气是易燃易爆物品气体,存有不安全隐患,必须在专业技术人员管控中进行检测;再者,是因为原子化环境温度不太高和做雾化不完整,造成敏感度比较低,只有验出高浓重样品,针对较低浓度的样品要展开分析聚集,预处理用时费劲。

##### 4.4 石墨炉原子吸收光谱法(GFAAS)

因为石墨炉原子吸收法选用电流量加温石墨原材料制作而成的石墨管原子化器,待测样品被进样针带到石墨腔内,并把待测元素所有开展原子化,提升了原子化高效率,敏感度获得明显的提升。该统计分析方法所测元素的检测限比较低,可以达到亚ppb级,达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)和《地下水质量标准》(GB/T314848-93)中重金属超标元素最低水平限制值规定。可是,因为石墨炉原子吸收方法的线性范围较窄(102LDR),当遇到浓度值相对较高的样品的时候需要稀释液解决,在操作过程中因为造成偏差也会引起测量值精确度减少,因而此方法适用地下水、地表水等较低浓度的水体中已经知道重金属超标元素测定。此外,因为GFAAS仪器设备使用方便,能够自动进样,所采用的高纯氦气为稀有气体,且使用量非常少,因而,还可以在无监管条件下开展24h自主剖析,提升了逻辑思维能力,适宜开展大批量样品剖析。石墨炉原子吸收法存在的不足比较多:因为石墨管空间非常小,在原子化的过程当中,会因为空间比较小进而并存的基材物质密度大大增加,增强了对待测元素影响危害。因而,石墨炉原子吸收法测定痕量元素元素时,经常因为样品基材繁杂,环境消化吸收影响比较严重,必须添加适宜的基材改善剂来清除基材的影响,来提升测定敏感度。因为精确测量时需要加基材改善剂和程序升温等因素,使剖析较为用时,加上每一次进样只有开展单元素测定,多元素与此同时测定时要换对应的元素空心阴极灯,不便费时间,因此方法适宜元素类型较小的检验样品;再者,因为石

墨炉体原子化原理繁杂,在使用中非常容易消耗与对检验元素造成记忆能力等,及其受样品、环境温度、自动进样器等多种因素差别造成检验精度不太高,分析数据可重复性差(1%~5%)<sup>[5]</sup>。

#### 4.5 生物化学检测技术

(1) 酶抑制法。酶抑制方法的工作原理是一些金属离子对酶拥有很强的感染力,并且二者会出现反映,更改酶活性核心构造,减少其活力。酶抑制法能通过人眼去进行识别,而且还能根据数据信号的检查来判定重金属超标的浓度值。酶抑制法在金属离子测定中的优势是各种酶活性成本费较低,并且使用便捷简易,可以实现在线监控。可是此方法也存在一定的限定,关键表现为可选择性较弱。(2) 免疫力分析方法。免疫力分析方法的敏感度比较高,在水体重金属检测剖析上有着相对较高的实用价值。选用此方法首先用适宜的化学物质与金属离子产生反映,更改其空间布局。再将与金属离子相结合的化学物质传送到载体蛋白上,使之造成抗原性。最终,依靠特定金属原子复制抗原反映去分析重金属的种类和成分。免疫力分析方法的检查速度很快,能直接用于现场检测,可是单个金属原子复制抗原的制作比较艰难,并且其挑选性很强,这在一定程度上严重影响其运用和推广。

#### 4.6 荧光法

荧光法是指一种光致发光的低温发光现象。当常温下物件在经过紫外线和X光线的辐照度以后,吸收光将进入收到刺激态,进而马上造成比入射波的光波长比较长的楔角面发亮。而入射角一旦停止,发亮状况自然就会相对应消退。含有这种特征的楔角面光源,大家就叫荧光。荧光法是一种比较前沿的统计分析方法,其最大的优势便是敏感度比较高,其次,荧光法的选择性非常强。因为荧光谱既包括光谱分析法也带有激发光谱,因此会有很多可选择性。除此之外,也由于其使用比较简单,因此方法国内外水质统计分析方法中的应用也较为普遍。荧光分析法的应用设计原理光度法十分相似,是当水质检验负责人对常温状态中的水质开展重金属超标

测定时,首先把某类灯源直接射进被测定水质中,经过灯源直射功效,使水质中的一些重金属单质显得非常活跃性,光活力大大的提高,重金属单质因素情况也将由静止不动转化成激起动态性,造成可靠性慢慢降低,而等待其再次恢复到基本上的状态下,就会射出些射光,这便是测定时所需的荧光。得到荧光后,检测人员就能直接对它进行定量分析,并因此明确水质里的重金属超标元素类型和实际浓度值等相关信息。运用这类化学物质可以和重金属离子产生氧化还原反应的化学变化,而金属材料离子浓度越大,反映效果也是越明显,这个就更有利于管理人员对水环境中的重金属单质开展准确定性定量。

#### 结束语

总的来说,水是我们的生命之源,是不可或缺的资源,但传统式发展模式对水源导致了很大的环境污染,严重影响水体。由于科技的不断进步,水质监测技术有了很大的发展和健全,要大力加强对重金属检测工作中的高度重视。对其重金属检测技术充分了解的前提下,选择适合自己的技术实现水质监测剖析,制定对应的规章制度,建立专业化队伍,保证检测的顺利开展及其检验结果的准确性,进而为提升水质及其改进水源保驾护航。

#### 参考文献

- [1]孙峰. 重金属检测技术在环境水质分析中的应用探讨[J]. 全面腐蚀控制,2021,35(08):123-125.
- [2]萨茹拉. 重金属检测技术在环境水质分析中的应用探析[J]. 大众标准化,2020(12):225-226.
- [3]孙莹, 窦铭超. 环境水质分析中重金属检测技术研究[J]. 绿色环保建材, 2020, (4): 57-58.
- [4]李存圣, 赵汝丽. ADPC-MIBK萃取火焰吸收法与石墨炉原子吸收法测定地表水中镉、铅、铜的对比研究[J]. 环境科学导报. 2019, 35(11): 93-97.
- [5]李如圆. 环境水质分析中重金属检测技术的应用[J]. 我国金属通报. 2021, (4): 269-270