

等离子质谱在水环境重金属检测中的应用

李二忠 范建峰

湖北省地质局第四地质大队

DOI:10.32629/eep.v3i3.716

[摘要] 随着我国工业化程度的不断提升,水资源受到的污染越来越大,对于我国居民的生活和社会的发展造成了很大的影响。水环境的重金属检测在环境监测中占有重要地位,ICP-MS分析技术具有可多元素同时分析、分析速度快、检出限低等优点。基于此,文章就电感耦合等离子质谱在水环境重金属检测中的应用进行了分析。

[关键词] 等离子质谱; 水环境; 重金属检测; 应用

1 水环境监测的重要性

水是生命之源,是人们生产和农业发展的基础。然而,人类的生产活动使大量的工业废水、农业生产回流水、生活污水及其他废弃物排入水体,造成地下水、水库、湖、河和江等水源的污染,引起水质恶化,而水环境质量直接影响农产品质量安全,进而影响人们的生活质量。因此,水的质量状况也必然受到人们的重视。而水质监测正是以此为目的,以江、河、海洋、湖泊、水库、地下水等水体和工业废水、生活污水的排放口为对象进行监督、监测,以检查水的质量是否符合国家规定的有关标准要求,为控制水污染、保护水资源提供依据。

2 水环境重金属污染

重金属指比重大于5的金属(一般来讲密度大于 $4.5\text{g}/\text{cm}^3$ 的金属),常见的重金属和类金属有铜、铅、锌、锡、镍、钴、镉、汞、镉、铋、砷等。环境污染方面的重金属,主要包括金属和类金属,比如铬和汞。也指具有一定毒性的一般重金属,如铜、锌等。环境中的重金属,主要是通过食物链的生物富集作用,蓄积在人的体内,影响人体生理代谢。重金属是水环境主要污染物,通过各种途径,比如饮水或者食物摄入等,危害人体健康,且重金属不容易消解和转移。因此,水环境重金属检测始终是环境检测工作的重点。

3 等离子质谱在水环境重金属检测中的应用

目前,ICP-MS已经被广泛应用于环境等行业。在国内,已有不少专家和学者将ICP-MS技术应用到水环境的重金属检测中。将ICP-MS技术的半定量方法应用到了水质的金属应急监测中,并取得了满意的结果。采用ICP-MS对水中的Li、Be等16种微量元素进行了分析,各元素检出限在 $0.01\sim 4.12\mu\text{g}/\text{L}$, $\text{RSD}\%<10$ ($n=10$)加标回收率在 $91.2\%\sim 118.3\%$ 。而采用ICP-MS对水中的硼、锰、铜等20种微量元素进行了分析,并达到了实验标准。将ICP-MS技术与健康风险评估模型相结合,对青藏、内蒙古边界地区和辽河流域水库中重金属污染做了初步的健康风险评估。利用ICP-MS测定无机铅,获得了可靠的低检出限。由此可见,ICP-MS技术已被广泛应用于我国的水环境重金属检测中,这为保证我国水环境安全提供了有力的技术支持。

4 等离子质谱在水环境重金属检测中的技术优势

对于水系沉积物重金属的提取,选择的消解体系不同,对于测量结果的影响也不同。在相关文献记录中,提到的电热板加热,在敞开体系中消解样品,不仅耗时多,而且交叉污染大,准确性难以得到保证。文献提出,对传统电热板消解法,进行方法改良,采取控制温度的形式,进行消解,不仅保证了测定的准确性,而且能够节约成本。不过实际应用中比较耗时,而且酸

污染对人以及通风设备,具有一定的腐蚀作用。对于无微波消解仪的检测实验室而言,采用此消解体系,能够满足实际工作需求。研究中,采用改良电热板消解ICP体系,能够完全消解水系沉积物中含有的重金属元素。结合运用ICP-MS法,能够实现多种重金属同时测定工作,包括Cr和Mn等,不仅测量的准确性高,而且精密度好,消解体系运行稳定。利用ICP-MS法,进行水环境重金属检测,各项检测指标,同传统石墨炉原子吸收检测法以及电感耦合等离子体光谱检测法相比,具有一定的优势,同时能够和其他技术连用。

5 提升等离子技术在污水处理中应用效果的措施

5.1 加强技术上的研发和创新

想要更好的发挥出等离子技术的优势,必须要在技术上进行进一步的研究和创新,创造出更多样化、高水平的等离子技术,来实现污水中污染物质和有害物质的全面降解,通过进一步的创新,不断提升污水净化的效率和效果,同时也要通过不断的改善等离子技术在实际场景中的应用水平来提升整个污水处理的效果,为我国污水处理体系的完善做出更大的贡献。

5.2 建立完善的等离子技术应用体系

就我国当前的污水处理体系来说,等离子技术的应用还不是非常的完善,在很多行业还是采用比较传统的污水处理方式,这就影响到了企业自身的发展效益以及社会水平的提升。因此,想要更好的促进等离子技术在污水处理中的应用,必须要建立起更加完善的技术应用体系,对等离子技术的应用做出更加详细有效的推广和规划,以此来提升等离子技术在环境工程中的应用范围和水平,全面发挥出等离子技术在污水处理中的优势,真正的促进我国整体污水处理体系的升级和完善。

6 结语

总之,我国越来越重视水环境重金属污染问题,有关部门及行业设立了专门的检测机构,政府也加大了财政投资力度,增添了先进的机器设备,重金属污染检测工作有了较大的提高,并逐步完善。相信在各行各业工作者的共同努力下,一定能营造一个更安全、更环保的水环境。

[参考文献]

- [1]代新.电感耦合等离子体质谱法在环境监测中应用的进展[J].科技创新与应用,2017(22):146+148.
- [2]何伟,贾涛,许文虎,等.ICP-MS测定饮用水及水源水中四乙基铅含量方法研究[J].绿色环保建材,2016(11):57.
- [3]阿曼古力·阿布都热合曼.电感耦合等离子体质谱技术在环境监测中的应用进展[J].资源节约与环保,2015(09):59+62.