

探析水质重金属在线监测的发展及其在水源地的应用

那方旭

大连华尔泰科技有限公司

DOI:10.32629/eep.v2i4.235

[摘要] 本文主要对重金属污染风险现状以及在线重金属检测技术发展进行了分析,最后对重金属在线监测在水源地中的实际应用进行了研究,以期实现对我国水源水质的有效保护。

[关键词] 水质重金属; 在线监测; 水源地; 应用

随着我国社会经济的不断发展,我国所面临的水污染问题日益严重,水环境也面临着前所未有的挑战,若不能对这些问题进行及时解决,便会对人们的日常生活以及行业发展产生直接影响。近年来,我国人口数量的不断激增,全球范围内都面临着水污染和水资源不足的问题,在此情况下,我国相关部门加大了对水环境的管理力度,但与发达国家相比仍存在一定差距,还要进行不断的发展和完善。随着污染物的过度排放以及能源的过度开采,我国水质重金属污染风险问题频繁发生,由此也对社会公众身体健康造成直接威胁,鉴于上述情况,水质重金属在线监测工作的开展很有必要。

1 重金属污染风险现状分析

重金属主要是指相对密度在 4 以上的金属或原子序数在 21~83 之间的金属,在人们的日常生活当中,重金属一般常见于污染企业排放,具体如陶瓷生产企业、冶金行业、电池制造企业、造纸企业、照明器材生产企业、颜料生产企业以及电镀企业等等,这些企业在生产和发展过程中,都会排放出大量的工业废水,而在这些废水中,重金属离子含量通常较高,由于重金属的生物毒性较强,且会对微生物生长产生抑制作用,加快蛋白质凝固,因此也会对人们的身体健康造成严重影响,尤其是铅、汞、铬等。

随着我国社会经济的不断发展,在工业生产过程中,对于能源的开采量逐年增加,且污染物排放量越来越多,由此也加剧了水质重金属污染问题。水体污染将会对公众身体健康以及水源安全造成直接威胁,面对上述情况,很多欧美国家都是通过立法的方式,对水体中的重金属含量进行规范,与此同时,我国在这一方面也作出了明确规定和要求,同时还提出要对水体中的重金属进行定期检测。通过水体中污染在线监测工作的开展,能够实现对水体中重金属的全面化、动态化以及实时化监测,逐渐形成集污染处置、预警、防治于一体的综合性水源应急机制,为水源安全提供保障,以免对社会公众身体健康造成危险。

2 常见的在线重金属监测技术分析

在开展水质重金属在线监测工作的过程中,一般都是以重金属检测技术为主,同时融合了信息通信技术、工业计算机技术、数据采集技术以及自动化技术等等。现阶段,较为常见的在下重金属检测技术包括:基于光电比色的检测技

术、基于阳极溶出的检测技术等等,具体内容阐述如下。

2.1 基于光电比色的在线监测技术

重金属离子一般可通过特定显示器产生络合反应或化合反应,从而使其颜色发生变化,而通过这种颜色能够对水质重金属浓度进行判定。在络合反应状态下,溶液的吸光度与金属离子浓度呈现一定的线性关系。因此,通过溶液吸光度测量,便可对水体中的重金属离子浓度进行计算,目前该技术原理相对成熟,属于标准化的分析方法,在实验室中应用十分广泛。

基于光电比色的重金属在线监测技术具有以下优势,测量过程简单便捷、方法成熟等等,但该技术应用的过程中也存在一定缺陷:第一,水体中的重金属经常会受到水样浊度、水样颜色以及库存重金属离子等的影响和干扰;第二,该技术在应用的过程中,一般是以光学测量为基础,因此,光源波动也会对测量结果产生影响,灵敏度较差,常见于工业废水重金属测量工作当中,目前还不能够将其应用于地表水重金属测量工作当中;第三,在开展测量工作的过程中,一次性只能对一个重金属元素进行测量,无法实现项目拓展;第四,测量工作经常会受到水体 PH 值、环境等因素的影响,这主要是因为显色反应通常基于一定的 PH 条件以及环境温度,因此,PH 值以及水体温度等,经常会对测量颜色、时间等产生影响,在无形当中增加各种不稳定因素。

2.2 基于阳极溶出的在线监测技术

该技术属于一种电化学原理,在测量的过程中,通常需要涉及到三个电极,如对电机、参比电极以及工作电极,其中,对电极和工作电极能够构成一个电流回路,为电化学反应提供场所,在电化学活动中,参比电极能够为其提供稳定参考。在测量重金属的过程中,一般包括两个过程,第一,工作电极表面吸附待测重金属离子,在电能的作用之下,将其还原为金属离子,这一过程可称为“富集过程”。第二,溶出过程,通过为工作电极式加扫描电压,使工作表面重金属逐渐失去电子,之后游离至溶液当中。

基于阳极溶出的在线监测技术特点分析如下,第一,灵敏度较高,通过延长富集时间,在搅拌功能的作用之下,可大幅度提升富集效率;第二,能够一次性对多种重金属元素进行监测,不同的金属元素,其溶出电位各不相同,因此在对金

属进行检测的过程中,具有较强的可拓展性;第三,在测量过程中不会受到水的浊度以及颜色的影响,电解环境的酸碱缓冲力较强;第四,在测量过程中,对于温度的耐受力较强,因此,不会受到水体温度的干扰和影响。

3 水质重金属在线监测技术在水源地中的实践应用

3.1 水源地水体重金属在线监测要求分析

水体中的重金属生物毒性较强,在人体中非常容易富集,因此在日常生活饮水以及水源地中,一般需要对重金属含量进行严格规定,只有确保其含量达标才能正常应用。水源地水质的重金属含量通常较低,因此在对重金属进行在线监测的过程中,也具有较好的灵活度,与此同时,水源地水体重金属通常都是来源于重金属泄漏,由此便涉及到了多种重金属元素的在线监测,结合水源地水质特征,也对重金属监测技术灵活性提出较高要求,同时也要求项目具有良好的拓展性。实践过程中,还要对水源地安全性进行考虑,尽可能避免对毒性化学试剂进行应用,结合上述种种要求,建议对基于阳极溶出的在线检测技术进行应用。

3.2 实践应用过程

由于重金属的付体性和生物毒性较强,危害较大,最常见的危害就是通过饮水途径,主要毒性包括躯体毒物质基因毒物质。相比躯体毒性物质,基因毒性对于人体的危害更加强大,具体毒物质主要包括铅、汞、铜等等。对于水体的健康风险,所安装的重金属在线监测设备,必须要能够对砷、汞、铅、铜、镍等重金属进行有效监测,同时也要对其应用的稳定性、精准性以及灵敏度提出一定要求,在此情况下,可选择阳极溶出在线监测技术进行监测。

在具体检测的过程中,相关工作人员还要对重金属监测设备的相关技术指标及参数进行考核,例如,线性应该在0.99以上、精准性应在80%~115%之间、亲密度在5%以下,对于不同元素的测量结果,还要与实验室设备进行对比。监测过程中,可每相隔4小时进行一次测量,并在测量前进行定标,以确保测量结果精准性。通过远程在线监测,能够对水

样重金属测量结果进行实时观察,同时还能够随时对质控测量和水样测量进行时远程启动,进一步提升质控效率和质量。

4 结束语

综上所述,目前较为常见的水质重金属在线监测技术,主要包括基于光电比色的在线检测技术以及基于阳极溶出的在线监测技术,相比之下,后者自动化以及灵敏化程度更高,且操作便捷,不会受到相关因素的干扰和影响。通过该技术的实践应用,可大幅度提升我国环保部门的水质监测能力,为政府以及相关监管部门决策提供价值参考。水质重金属在线监测属于一项长期性的工作,在今后发展过程中,还要在质控以及管理等方面进行加强,使其更好的服务于水质安全保护工作。

[参考文献]

- [1]张奇磊,夏京,沈丽娟.重金属在线监测技术在常州市饮用水水源地预警监测中的应用[J].环境监控与预警,2015,7(6):170-172.
- [2]高博,李强,周怀东,等.ICP-MS在水库水源地重金属污染健康风险评估中的应用[J].光谱学与光谱分析,2014,34(5):1398-1402.
- [3]曹阳,滕彦国,王威,等.金积水源地地下水体重金属空间分布及来源[J].环境科学与技术,2013,(11):163-167.
- [4]彭锐,罗岳平,王强,等.提高极谱法重金属水质在线监测仪对低浓度水样测量准确性的探讨[J].理化检验-化学分册,2016,52(7):847-848.
- [5]王慎,储岳喜,储岳海,等.基于X射线荧光光谱的水质重金属在线监测仪的研制[J].自动化应用,2017,(3):104-105.
- [6]王慎,储岳喜,储岳海,等.基于XRF技术的水质重金属连续在线监测系统的研制[J].冶金动力,2016,(12):470-44.
- [7]谈剑宏,杨文晶,杨惠.水源突发重金属污染中多维矢量水质监测预警的应用[J].水资源开发与管理,2017,(7):26-289.