

环境水质重金属检测技术探究

杜晨晨

淮安翔宇环境检测技术有限公司 江苏 淮安 223000

摘要: 本文探讨了环境水质重金属检测技术。并介绍了重金属污染的危害和检测的重要性,然后详细介绍了电感耦合等离子体质谱法、原子荧光法、电化学法等常用的重金属检测技术,并分析了其优缺点。此外,还提出了推广清洁能源和技术、强化环境监测和预警机制建设等重金属污染防治措施。本文旨在为环境水质重金属检测技术的发展和应用提供参考。

关键词: 环境水质; 重金属; 检测技术

引言: 随着工业化和城市化的快速发展,重金属污染问题日益严重。重金属对环境和人类健康具有潜在危害,因此准确、快速地检测环境水体中的重金属含量至关重要。本文将对常用的环境水质重金属检测技术进行深入探讨,并分析其优缺点,以期为实际应用提供参考。同时,本文还将提出一些重金属污染防治措施,以促进环境保护事业的发展。

1 水质检验中重金属测定的概述以及意义

随着工业化和城市化的快速发展,环境污染问题日益严重,其中重金属污染是其中之一。重金属是指密度大于5的金属元素,如铜、锌、铅、汞等。这些元素在自然界中以游离态存在,但在人类活动中,它们可能会被排放到环境中,对生态环境和人类健康造成潜在危害。

1.1 水质检验中重金属测定的概述

(1) 检测方法: 水质检验中重金属的测定方法主要有原子吸收光谱法、原子荧光法、电感耦合等离子体质谱法、电化学法、紫外可见分光光度法等。这些方法各有优缺点,需要根据具体情况选择合适的检测方法。

(2) 检测流程: 水质检验中重金属的测定流程一般包括样品采集、样品处理、样品测定和数据处理等步骤。样品采集需要选择合适的采样点,采用合适的采样方法,保证样品的代表性和可靠性。样品处理需要对样品进行预处理和分离,去除干扰物质,提高测定准确性。样品测定需要采用合适的检测方法,对样品进行测定,获得重金属含量数据。数据处理需要对获得的数据进行统计分析和解释,得出检测结果。

1.2 水质检验中重金属测定的意义

(1) 保护生态环境: 重金属污染对生态环境的影响非常大,会导致水生生物死亡、土壤污染、空气污染等问题。通过水质检验中重金属的测定,可以及时发现环境中的重金属污染问题,为采取有效措施保护生态环境

提供科学依据^[1]。(2) 保障人类健康: 重金属污染对人类健康的影响也非常大,如汞中毒会导致神经系统损伤、铅中毒会导致贫血、镉中毒会导致肾脏损伤等。通过水质检验中重金属的测定,可以及时发现水源中的重金属污染问题,为采取有效措施保障人类健康提供科学依据。(3) 促进经济发展: 随着工业化和城市化的快速发展,工业废水和生活污水排放量不断增加,如果未经处理直接排放到环境中,将会对生态环境和人类健康造成潜在危害。通过水质检验中重金属的测定,可以及时发现废水中的重金属超标问题,为采取有效措施治理废水提供科学依据,促进经济发展。(4) 促进公众环保意识的提高。水质检验中重金属的测定结果可以通过媒体、网络等渠道向公众发布,让公众了解水体中重金属的含量情况,提高公众对环境问题的关注度和环保意识。同时,也可以通过宣传教育活动,引导公众养成节约用水、保护水资源的良好习惯,共同营造良好的生态环境。(5) 推动科技进步。随着科学技术的不断发展,重金属检测技术也在不断进步和完善。通过水质检验中的重金属测定,可以推动相关领域的技术进步和创新。同时,对于受到重金属污染的地区,可以采取相应的措施,如加强水质处理、采用先进的检测技术等,提高治理效果和效率。

2 重金属污染的危害

(1) 对生态环境的危害: 重金属能够富集在土壤中,影响土壤的理化性质和生物活性,导致土壤肥力下降,影响农作物的生长和产量。其次,重金属能够通过食物链的传递和富集作用,进入人体和动物体内,对人类和动物的健康造成潜在危害。此外,重金属还能够通过地下水、地表水等途径进入水体,影响水生生物的生存和水资源的利用。(2) 对人类健康的危害: 不同的重金属元素对人体具有不同的毒性作用。例如,汞中毒会

导致神经系统损伤、铅中毒会导致贫血、镉中毒会导致肾脏损伤等。重金属还具有致癌性，长期接触高浓度的重金属物质会增加癌症的发病率。重金属污染对孕妇和胎儿的影响也非常大，可能会导致胎儿发育迟缓、智力低下等问题。（3）对经济社会的危害：重金属污染不仅会对生态环境和人类健康造成危害，还会对经济社会造成负面影响。此外，重金属污染会导致农作物的品质下降，影响农业生产和农民收入。重金属污染会导致水资源的质量下降，影响水资源的利用和供水安全。

3 环境水质重金属检测的技术应用

3.1 原子吸收光谱法

原子吸收光谱法是一种基于原子能级跃迁的定量分析方法。它通过测量特定元素原子对特定波长光的吸收程度来确定该元素的浓度。这种方法的基本原理是，当特定波长的光通过含有某种元素原子的气体时，这些原子会吸收特定波长的光，从而导致光强减弱。通过测量光强减弱程度，可以确定该元素的浓度。原子吸收光谱法的操作过程相对简单，在进行分析之前，需要对样品进行适当的前处理，以消除干扰物质并提高分析的准确性。这通常包括样品的消解、稀释和过滤等步骤。消解过程可以使用酸或氧化剂将样品中的有机物和无机物转化为气态原子，以便于后续的光谱分析。稀释和过滤步骤则可以去除样品中的悬浮物和颗粒物，以减少对分析结果的干扰。仪器中的光源发出特定波长的光，通过样品后，被样品中的目标元素吸收。吸收的程度与目标元素的浓度成正比，因此可以通过测量光的强度变化来确定目标元素的浓度。此外，原子吸收光谱法在环境水质重金属检测中得到了广泛应用。该方法适用于各种类型的水体，如饮用水、废水、地下水等。通过对水源地进行定期的重金属检测，可以及时发现水源中的重金属污染问题，为采取有效措施保护水源提供科学依据。需要注意的是，原子吸收光谱法也存在一些局限性。例如，该方法需要使用昂贵的仪器设备，并且需要进行专业的操作和维护。对于一些特定的重金属离子，可能需要使用不同的仪器或方法进行检测。

3.2 原子荧光法

原子荧光法是一种基于原子荧光效应的环境水质重金属检测方法。该方法通过测量样品中原子在特定波长下的荧光强度来测定重金属含量。在原子荧光法中，样品中的重金属元素被激发成原子态，当特定波长的光源通过样品时，原子会吸收特定波长的光并被激发成高能态。当原子从高能态回到基态时，会释放出荧光光子，荧光光子的强度与样品中重金属元素的含量成正比。通

过测量荧光光子的强度，可以确定样品中重金属元素的含量。其次，原子荧光法具有灵敏度高、抗干扰能力强、操作简便等优点。此外，原子荧光法基于原子在受到激发后发射荧光的原理，这种荧光发射是一个相对较为稀有的过程，只发生在特定的条件下，因此荧光的强度与样品中重金属元素的浓度成正比。这种原理使得原子荧光法具有高灵敏度，能够检测出微量的重金属元素。每个样品处理过程在原子荧光法中可能都是不一样的。这是因为不同的样品来源、性质和浓度都可能影响处理过程。

3.3 电感耦合等离子体质谱法

电感耦合等离子体质谱法（ICP-MS）是一种将电感耦合等离子体（ICP）作为离子源，与质谱仪（MS）结合的分析方法。ICP是一种高温、高能量的等离子体，能够提供足够的能量使样品中的元素电离并形成离子。离子经过接口进入质谱仪，通过质量分析器进行分离和检测，从而获得样品中元素的定性和定量信息。首先，电感耦合等离子体质谱法是一种高灵敏度的环境水质重金属检测方法。该方法通过测量样品中原子在电感耦合等离子体中的发射强度来测定重金属含量。在电感耦合等离子体质谱法中，样品中的重金属元素被电离成离子态，然后在电场和磁场的作用下被加速并进入等离子体。在等离子体中，离子受到高能电子的碰撞而激发成高能态，然后释放出特征发射光谱。通过测量特征发射光谱的强度和波长，可以确定样品中重金属元素的种类和含量。其次，电感耦合等离子体质谱法具有灵敏度高、多元素同时分析、操作简便等优点。该方法能够检测出微量的重金属元素，灵敏度非常高^[2]。然后，ICP-MS法的操作步骤主要包括样品制备、仪器校准、样品测量和数据处理。具体而言，将环境水质样品进行预处理，如过滤、消解等，以去除干扰物质并提取出重金属离子。将处理后的样品通过进样系统引入ICP离子源进行电离，离子经过接口进入质谱仪进行分离和检测。通过选择合适的同位素或内标元素进行校正，可以获得样品中重金属离子的准确浓度。此外，电感耦合等离子体质谱法在环境水质重金属检测中得到了广泛应用。该方法适用于工业废水、农业灌溉水等不同类型的水体中重金属的检测。通过对水体进行定期的重金属检测，可以及时发现水体中的重金属污染问题，为采取有效措施保护水环境提供科学依据。

3.4 电化学法

电化学法是一种基于电化学原理的环境水质重金属检测方法。该方法通过测量样品中离子在电极上的反应

电流来测定重金属含量。在电化学法中,样品中的重金属离子在电极上发生氧化还原反应,产生电流。通过测量电流的大小,可以确定样品中重金属离子的浓度。其次,电化学法具有操作简便、成本低廉等优点。该方法使用简单的电极和仪器设备,操作简便,易于实现自动化检测。电化学法成本低廉,适合于大量样品的检测。电化学法在环境水质重金属检测中得到了广泛应用。该方法适用于地表水、地下水、工业废水等不同类型的水体中重金属的检测。同时,该方法还可以用于自来水厂自检和污染源监测等领域,保障供水安全和环境保护工作的有效实施。需要注意的是,电化学法虽然具有很多优点,但也存在一些局限性。电化学法的灵敏度和准确性相对较低,对于某些特定类型的重金属元素可能存在误差较大的情况。因此,在实际应用中需要根据具体情况选择合适的检测方法,并结合其他方法进行综合分析,以提高检测结果的准确性和可靠性。

4 重金属污染的防治措施

4.1 推广清洁能源和技术

清洁能源指的是在生产和使用过程中不产生污染物的能源,如风能、太阳能、水能等。与传统的化石能源相比,清洁能源具有环保、可再生、可持续等优点,对于减少重金属污染物的排放具有重要意义。为了实现清洁能源的广泛应用,需要加强技术研发和创新。政府和企业应该加大投入,鼓励科研机构和企业开展清洁能源技术的研究和开发,提高清洁能源的效率和可靠性。同时,还需要加强清洁能源的宣传和推广,提高公众对清洁能源的认识和接受度。此外,推广清洁能源和技术还需要建立相关的支持体系。相关部门应该制定一系列的优惠政策,如减税、补贴等,鼓励企业和个人使用清洁能源^[1]。还需要加强对清洁能源市场的监管和管理,防止不法分子利用清洁能源的概念进行欺诈和违法行为。推广清洁能源和技术还需要加强国际合作和交流。由于清洁能源技术是一个全球性的问题,各国需要加强合作和交流,共同推进清洁能源技术的研发和应用。通过国际合作和交流,可以学习借鉴国外的先进技术和经验,加速我国清洁能源技术的发展和推广。

4.2 强化环境监测和预警机制建设

为了实现有效的环境监测,需要完善监测网络和技术手段。政府和企业应该加大投入,建立覆盖全面的监测网络,包括水质监测、土壤监测、大气监测等。同时,还需要引进和发展先进的监测技术和设备,提高监测的灵敏度和分辨率,确保监测数据的准确性和可靠性。此外,预警机制建设。预警机制是指在监测数据出现异常时,能够及时发出警报,提醒相关部门和人员采取相应的应对措施。对于重金属污染来说,预警机制可以及时发现污染事故的苗头,防止污染扩散和恶化,减轻对环境和人类的影响。此外,需要加强数据分析和风险评估。政府和企业应该对监测数据进行定期分析和评估,掌握污染物的变化趋势和规律,预测可能出现的污染事故和风险。同时,还需要建立完善的信息发布和应急响应机制,确保在发生污染事故时能够及时发布信息,启动应急响应程序,采取有效的应对措施。加强人才培养和技术创新。政府和企业应该加大对环保人才的培养和引进力度,建立完善的人才激励机制,吸引更多的优秀人才投身环保事业。还需要加强技术创新和研发力度,推动环保技术的升级换代和创新发展,为重金属污染防治提供有力的技术支持和保障。

结语:环境水质重金属污染是当前环境保护领域的重要问题之一,其检测和防治对于维护生态环境和人类健康具有重要意义。通过对环境水质重金属检测技术的探究,我们可以发现,各种检测方法都有其优缺点,需要根据实际情况选择合适的方法进行检测。同时,还需要加强技术创新和研发力度,推动检测技术的升级换代和创新发展,提高检测的准确性和可靠性。

参考文献

- [1]李红艳,王明明,胡冠九,等.环境水质重金属检测技术探究.环境工程学报,2020,16(1),9-10.
- [2]刘海燕.环境水质重金属检测技术的研究进展.环境保护科学,2021,47(6),1-8.
- [3]赵丽.环境水质重金属检测中的应用研究.分析化学,2020,48(3),427-434.