

Application of Ion Chromatography in Water Environment Monitoring

Hongxing Zhao

Hebei Institute of Technology Cloud Environment Testing Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

In the social development link, with the expansion of the industrial scale, the total amount of waste discharged from the industrial production link continues to increase, resulting in serious water pollution. In this context, water environment monitoring has become a key operation of social development, and relevant units need to pay more attention to it. In the process of water environment monitoring, due to the many contents to be monitored, the traditional technical means have been difficult to meet the needs, and the ion chromatography technology has gradually become the key to the development of the industry. This paper starts with water environment monitoring, analyzes the necessity and requirements of water environment monitoring, analyzes the advantages of ion chromatography technology, and formulates the application strategy reasonably.

Keywords

ion chromatography technology; water environment monitoring; technology application; personnel training

浅谈离子色谱技术在水环境监测中的应用

赵红星

河北工院云环境检测技术有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

社会发展环节,随着工业规模的扩大,工业生产环节排放出的废弃物总量不断提升,由此就造成严重的水污染。此背景下,水环境监测就成为社会发展的关键性作业,需要相关单位加强对其的重视。而在水环境监测环节,由于需要监测的内容较多,传统的技术手段已经难以满足需要,离子色谱技术逐渐成为行业发展的关键。论文从水环境监测入手,分析水环境监测的必要性以及要求,在此基础上分析离子色谱技术的优势,合理地制定应用策略。

关键词

离子色谱技术;水环境监测;技术应用;人员培训

1 引言

水环境监测环节,要求监测单位对水资源的污染状况、污染程度、污染源以及污染治理方式等进行监测,以全面收集水源信息,方便后续作业的开展。所以实际作业环节,就需要相关人员结合实际进行设计,结合监测需要开展水环境监测作业。但是由于水环境监测本身涉及面较广,再加上社会污染物种类不断增加,传统的技术已经难以满足需要,要求监测人员积极引进离子色谱技术,对水环境进行监测。此背景下,就要求水环境监测人员加强对离子色谱技术的重视,根据水环境监测需要分析离子色谱技术在监测环节应用策略,合理发挥离子色谱技术的优势,推动水环境监测作业的落实。

2 水环境监测概述

水环境监测是对水体中的物理、化学和生物参数进行监测和评估的过程。其目的是了解水体的健康状况,识别污染源,并采取措施保护水资源。在检测参数方面,水环境监测参数包括但不限于温度、浊度、导电率、溶解氧、pH值、化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD)、养分(氮、磷)、大肠杆菌、粪链球菌、藻类以及鱼类等。常见的监测方法主要有现场监测、样品采集和分析以及遥感。通过上述手段,能够很大程度上确保饮用水安全,并且保护水生生态系统,还可以控制水污染,可以对水资源进行保护。水环境监测如图1所示。

【作者简介】赵红星(1994-),女,中国河北石家庄人,本科,助理工程师,从事环境检测研究。



图1 水环境监测

3 水环境监测面临的难点

实际监测环节,水环境监测需要对水环境的各种状况进行监测,监测过程中还存在一些难点,需要相关人员进行深入分析。

第一,作业环节监测参数繁多,需要监测多种物理、化学和生物参数,这可能既耗时又昂贵。

第二,水体状况会随着时间的推移和季节而变化,这使得监测数据解读具有挑战性。例如,降雨事件会导致污染物浓度迅速变化。

第三,监测数据量大且复杂,需要高效的数据管理系统。数据管理不当会导致数据丢失或错误,影响监测结果的准确性。

第四,识别污染源可能是困难的,尤其是污染是间接或非点源的。例如,农业径流可能是水体中营养物质污染的主要来源,但很难确定具体的污染源。

第五,水环境监测需要大量的人力和物力投入,包括仪器设备、样品采集和分析、数据管理等。这对于资源有限的地区或组织来说可能是一个挑战。

第六,技术限制,某些水质参数(例如痕量污染物)的监测可能需要高度灵敏的仪器和复杂的分析方法。技术限制可能会影响监测数据的准确性和可靠性。

这些难点的存在直接影响水环境监测作业的落实,要求相关人员结合实际进行设计,对这些难点进行解决,保证监测作业的落实。

4 离子色谱技术在水环境监测环节的优势

离子色谱技术是一种分离和分析离子(带电粒子)的色谱技术,它广泛用于分析水、食品、药物和环境样品中的离子,如图2所示。离子色谱技术基于离子交换原理。样品被注入离子交换柱中,该柱子装填有带电官能团的树脂。样品中的离子与树脂上的官能团发生离子交换,从而被分离。分离后的离子被流动相(通常是水或缓冲液)冲洗出色谱柱。离子在流动相中的迁移速率取决于其电荷和与树脂官能团的亲和力^[1]。离子被检测器检测,通常是电导检测器或紫外—

可见光谱检测器。检测器的信号与离子浓度成正比。水环境监测环节,离子色谱技术具有多样化的优势,主要包括以下几种。

4.1 高灵敏度

可以检测低至纳摩尔浓度的离子,即使在复杂的水样中也能检测到痕量污染物。

4.2 高选择性

可以分离具有相似电荷和大小的离子,即使在复杂的水基质中也能进行准确的定量分析。

4.3 快速分析

分析时间通常在几分钟到几十分钟内,这使得离子色谱技术适用于大批量样品的快速监测。

4.4 自动化程度高

仪器可以自动化,以提高样品通量和降低人为错误的风险。这对于需要定期监测的大型水环境监测项目尤其有用。

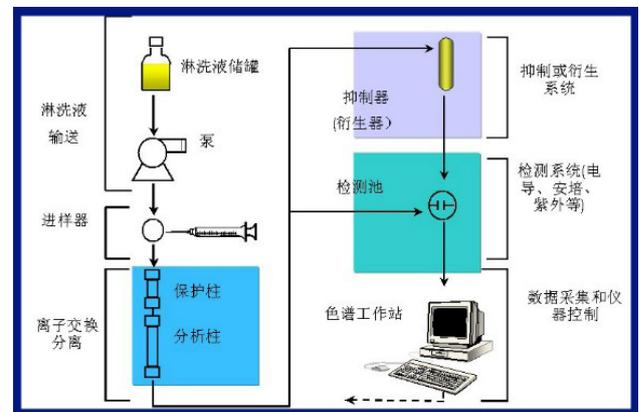


图2 离子色谱技术

5 离子色谱技术在水环境监测中的应用

5.1 离子色谱技术在水污染状况监测环节的应用

水环境监测中,需要对水环境的污染状况进行监测,就需要离子色谱技术在该环节进行应用,对水资源的污染状况进行监测。第一,离子色谱技术可用于监测水体中的各种无机污染物,包括氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、磷酸盐、钠、钾、钙、镁、铵离子和重金属离子(例如铅、镉和汞)。第二,离子色谱技术可用于监测水体中的营养物质,例如硝酸盐、亚硝酸盐和磷酸盐。这些营养物质是水生植物生长的必需营养素,但过量会导致水体富营养化,引发藻华和鱼类死亡等问题。第三,离子色谱技术可用于监测水体中的重金属离子,如铅、镉和汞。这些重金属具有毒性,即使低浓度也会对人体和人类健康造成危害。第四,离子色谱技术可用于监测水体中的盐度,即溶解在水中的盐分含量。盐度是衡量水环境健康状况的重要指标,过高的盐度会对水生生物和灌溉用水造成不利影响。第五,离子色谱技术可用于监测废水中的离子组成,以评估废水处理厂的效率和水体

污染状况^[2]。废水中常见的离子包括氯化物、硫酸盐、磷酸盐和铵离子。通过监测水体中的离子组成,离子色谱技术可以提供有关水污染状况的宝贵信息。这些信息可用于制定水质管理策略,减少污染,保护水环境。

5.2 水污染变动状况监测中离子色谱技术的应用

水环境监测环节,水污染状况的变动状况较为频繁,为了采取合适的手段进行治理,就需要相关人员通过离子色谱技术对水源的污染变动状况进行分析,主要应用在以下方面:第一,离子色谱技术可用于监测地质活动对水环境的影响。例如,它可以用于监测火山喷发或地震后释放到水体中的离子。这些离子可以改变水体的化学组成,影响水生生物和人类健康。第二,离子色谱技术可用于监测人为活动对水环境的影响。例如,它可以用于监测农业径流或工业废水排放导致的水体离子组成变化。这些变化会影响水质,对水生生物和人类健康构成风险。第三,离子色谱技术可用于监测水生生态系统的健康状况。例如,它可以用于监测水体中营养物浓度的变化,营养物浓度的变化会导致藻华和鱼类死亡等生态问题。通过监测水体中的离子组成随时间的变化,离子色谱技术可以提供有关水环境变化的宝贵信息^[3]。这些信息可用于了解气候变化、地质活动和人为活动对水环境的影响,并制定相应的管理策略来保护水资源和水生态系统。

5.3 水环境监测污染源识别环节离子色谱技术的应用

水环境监测环节,需要对污染源进行分析,离子色谱技术就可以应用到该环节。第一,离子色谱技术可用于识别废水排放对水体离子组成造成的变化。例如,废水中通常含有高浓度的氯化物、硫酸盐和磷酸盐,通过监测这些离子的浓度,可以识别废水排放源头。第二,离子色谱技术可用于识别农业径流对水体离子组成造成的变化。例如,农业径流中通常含有高浓度的硝酸盐和磷酸盐,通过监测这些离子的浓度,可以识别农业径流污染源。第三,离子色谱技术可用于识别地质来源对水体离子组成造成的变化。例如,某些地质构造中富含特定的离子,通过监测这些离子的浓度,可以识别地质来源的污染。第四,离子色谱技术可用于识别工业废水对水体离子组成造成的变化。例如,工业废水中通常含有高浓度的重金属离子,通过监测这些离子的浓度,可以识别工业废水排放源头。第五,离子色谱技术可用于识别径流对水体离子组成造成的变化。例如,径流中通常含有高浓度的悬浮固体和营养物,通过监测这些参数,可以识别径流污染源^[4]。通过分析水体中离子浓度的变化模式,离子色谱技

术可以帮助识别污染源,为污染控制和水质管理提供依据。

5.4 环境影响评估环节离子色谱技术的应用

离子色谱技术在水环境监测中的环境影响评估主要体现在以下几个方面:第一,离子色谱分析过程中会产生废液和废弃色谱柱。废液通常含有高浓度的盐和有机溶剂,需要妥善处理以避免对环境造成污染。废弃色谱柱也需要根据当地法规进行处理。第二,离子色谱仪器在运行过程中需要消耗电能。虽然离子色谱技术本身的能耗相对较低,但大规模监测项目中使用的仪器数量可能会对环境产生一定的影响。第三,离子色谱分析需要使用各种化学品,包括流动相、洗脱液和标准溶液。这些化学品在生产、运输和使用过程中可能会对环境造成污染。第四,离子色谱分析过程中使用的某些化学品,如有机溶剂,在生产和使用过程中会产生温室气体。

所以,为了规避离子色谱技术对环境的影响,需要通过以下手段进行解决:首先,可以使用高灵敏度和选择性的分析方法,以减少样品和化学品的使用;其次,可以采用废液回收系统和再生色谱柱技术,以最大程度地减少废物的产生;之后,要选择生物降解性和毒性较低的化学品,以减少对环境的影响;最后还需要使用节能型仪器和优化仪器运行条件,以减少能耗。并且对离子色谱分析的碳足迹进行核算,并采取措施来减少温室气体排放。通过采取这些措施,可以减轻离子色谱技术在水环境监测中的环境影响,同时仍然确保监测数据的准确性和可靠性。

6 结语

离子色谱法用于常规阴离子、消毒副产物以及农残物质的检测具有精密度高、重现性好、样品前处理简便、检测效率高、检测成本低等优势,是一种比较理想的分析检测技术。可以预见随着分离以及检测技术的不断更新,离子色谱法将会在更为宽广的领域发挥更为巨大的作用。

参考文献

- [1] 王贵,袁丽艳.离子色谱技术在水环境监测中的性能分析[J].皮革制作与环保科技,2022,3(17):37-39.
- [2] 张卫东.离子色谱技术在水环境监测中的应用[J].皮革制作与环保科技,2022,3(17):40-41+44.
- [3] 沈贤,赵鑫,孙春花.离子色谱技术在水环境监测中的应用[J].中国资源综合利用,2022,40(5):61-62+66.
- [4] 褚继菊.浅析离子色谱在水环境监测中的应用[J].地下水,2022,44(2):95-96.