

Application of Ion Chromatography in Water Environment Monitoring from the Perspective of Ecological Environment Protection

Qiong Wu

Jiangsu Xinyuan Testing Technology Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

With the acceleration of urbanization and the development of industry, the influence of social production on water environment is more and more serious, and the problem of water environment pollution is more and more serious. In the view of ecological environment protection, with the development of sustainable development concept, it is necessary for the relevant personnel to strengthen the importance of water environment monitoring. By integrating specialized equipment and technologies, precise analysis of water pollution types can be conducted, laying the foundation for subsequent remediation efforts. Among these, ion chromatography technology, as a common water environment detection method, demonstrates diverse advantages in water monitoring. This article analyzes the advantages of ion chromatography technology in water environment detection and formulates appropriate application strategies.

Keywords

ecological environment protection; ion chromatography; water environment monitoring

生态环境保护视域下离子色谱技术在水环境检测工作中的运用

吴琼

江苏薪源检测科技有限公司, 中国·江苏 徐州 221000

摘要

随着城市化进程的加快与工业的发展, 社会生产对水环境造成的影响越来越大, 水环境污染问题越来越严重。在生态环境保护视域下, 随着可持续发展理念的提出, 需要相关人员加强对水环境检测的重视。结合专业的设备与技术, 精准分析水环境中的污染类型, 为后续的治理奠定基础。其中, 离子色谱技术作为常见的水环境检测技术, 在水环境检测中具有多样化的优势。文章就结合离子色谱技术, 分析水环境检测中离子色谱技术的优势, 并制定合适的应用策略。

关键词

生态环境保护; 离子色谱技术; 水环境检测

1 引言

水是生命之源, 也是自然界不可或缺的组成部分。然而, 在过去的几十年里, 随着工业化和城市化进程的加快, 由于工业排放、农业农药的过度使用、城市污水的不合理排放等因素, 全球水资源面临着前所未有的污染压力。水环境污染不仅威胁到人类的饮水安全, 还会破坏生态平衡, 影响生物多样性。所以需要在水环境进行监测。离子色谱技术作为一种高效、灵敏的分析方法, 在水环境质量监测中显示出不可替代的作用。利用离子色谱技术则可以全面分析水环境当中所含有各种物质, 检查自然水体当中是否含有一些不利于人体发展的化学元素, 从而采取针对性的手段进行净化

处理, 最大限度地保证人们的用水安全。相对于其他检测手段而言, 离子色谱检测技术的检测结果更加准确, 整个流程更加方便快捷, 文章就结合环境保护需要, 分析离子色谱技术在水环境检测中的应用策略。

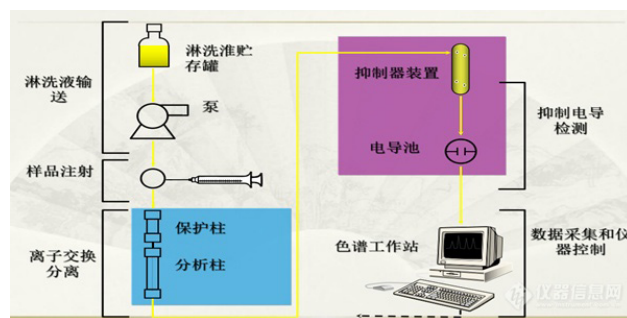


图1 离子色谱技术

【作者简介】吴琼(1990-), 女, 中国江苏徐州人, 本科, 工程师, 从事环境工程、环境监测研究。

2 水环境检测工作与离子色谱技术概述

2.1 离子色谱技术概述

离子色谱技术 (Ion Chromatography IC) 是一种用于分离、定量和分析水溶液中离子组分的分析方法,广泛应用于环境监测、水质分析等领域。该技术作业环节,将样品中的不同离子通过与固定相(通常为离子交换树脂)之间的相互作用进行分离,然后通过检测器对分离出的各个组分进行定量分析^[1]。相较于其他技术,离子色谱技术具有分辨率较高、灵敏度较高而且操作简单的优势,在现阶段的水环境检测中应用较为频繁。

2.2 水环境检测工作概述

水环境检测是对水体中的各种物理、化学和生物指标进行定量和定性分析的过程,旨在评估水体的质量,监测污染源,保护水资源,确保水环境的安全与可持续性。一般而言,水环境检测主要内容包括水温、浑浊度、颜色、溶解氧(DO)以及pH值等物理性质检测;氨氮(NH₃-N)、总磷(TP)、总氮(TN)、重金属、有机物、氯化物、硫酸盐等化学性质检测;水生生物、水体中的藻类、总大肠菌群、粪大肠菌群、病原微生物等生物指标检测。综上,水环境检测在现代社会发展中具有重要作用,能够对水环境总体状况进行分析,为后续的水环境治理提供精准数据,实现对环境的保护。

3 生态环境保护视域下水环境检测工作面临的难点

生态环境保护工作中,水环境检测能够发挥重要作用,但是水环境检测需要检测的内容较多,再加上水环境较为复杂,检测工作的开展还存在一些难点,需要相关人员深入分析。

3.1 污染源与污染类型较多

随着城市化进程的加快,工业生产与人类活动的各个环节会排放出大量的废弃物。就导致水体中的污染源较多,污染类型也较多,影响检测作业的落实。污染源方面,工业废水、农业化肥与农药使用、城市生活污水以及生活垃圾等都会成为水体污染的原因。而且污染源的组成不同,包括有机物、无机物、重金属、微生物等,需要针对不同污染物采用不同的检测方法,导致检测难度较大。

3.2 水源波动性较大

水源在自然环境中会随着季节变化、温度、径流以及降水等条件的变化出现变动,这就导致不同时期的检测结果差异较大,难以成为污染治理的依据。这就要求检测人员需要长期、周期性地监测水体,增加检测的难度。

3.3 技术与设备限制

由于水环境受到的污染类型较多,检测环节就需要使用较为精密的设备与技术。但是这些技术的价格较高而且操作较为复杂,一定程度上成为检测的制约。而且水环境污染

类型的差异导致检测标准难以统一,也制约检测的开展。

这些难点的存在直接影响水环境检测作业的开展,需要检测人员深入分析这些难点的成因,制定切实可行的解决策略。

4 离子色谱技术在水环境检测工作中的优势

随着城市发展的加速,水污染成为日益严重的环境问题,对人类健康及生态系统造成显著威胁。在此背景下,离子色谱技术以其高效灵敏的特性,在水质监测领域扮演着重要角色,其优势主要体现在以下方面。

4.1 灵敏度较高

离子色谱技术可以对水环境中的离子成分进行分析,包括微量离子。检测人员就能够区分水环境中浓度接近的不同离子,灵敏度较强。

4.2 多组同时分析

相较于其他技术,离子色谱技术在水环境检测中可以对阳离子、阴离子等同时检测。这对于离子含量较多的水环境具有重要优势,可以显著提升检测的效率。

4.3 适用范围较广

离子色谱技术在水环境检测中不仅可以检测各种离子,还能精准识别有机酸、无机酸、重金属等物质,可以在饮用水、地表水、地下水、废水等多种水环境中发挥作用,适应范围较广。

4.4 自动化程度较高

随着科学技术的发展,离子色谱技术已经实现了自动化作业,样品的处理、数据的采集以及样品的分析等整个流程都可以自动完成,这就降低了人力操作出现失误的概率,可以高质量的完成对水环境的检测。

综上,水环境检测中,离子色谱技术具有多样化的优势,相关人员需要结合水环境检测的需要,将离子色谱技术应用到该环节,以全面了解水环境的污染状况,为后续的环境治理奠定基础。

5 生态环境保护视域下离子色谱技术在水环境检测工作中的运用策略

水环境是人类生存和社会发展的基础,而水质监测则是保障水环境健康的重要手段。离子色谱技术作为一种灵敏、准确的分析方法,在我国水环境领域中得到广泛采用,为生态环境保护提供了助力。随着现代科技的持续进步,该技术已经应用到水环境监测领域,通过利用不同离子在色谱柱中的保留时间差异实现分离和定量,应用此技术可提升检测效率并确保结果的精确性^[2]。通过分析水中的各种离子成分,离子色谱技术可以帮助监测人员评估水质状况、监测污染物浓度、追踪污染源头,并为环境保护和水资源管理提供科学依据。这就要求相关人员结合水环境检测的需要,设计合适的离子色谱运用策略。

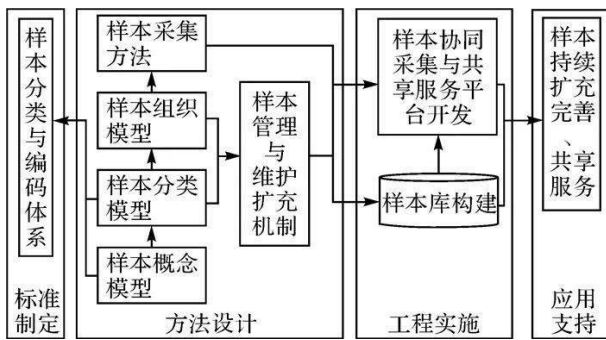


图2 样品采集流程

5.1 样品采集控制

离子色谱技术需要对水环境的样品进行检测才能了解水环境状况,在此背景下,样品采集作为水环境检测的第一环节,就需要相关人员加强对该环节操作的重视。

首先要确定采样点,水环境不同区域的水质存在差异,离子色谱技术应用环节,就需要合理选择采样区域,以保证样品具有代表性。时机选择环节,可以根据目的、季节变化、污染源等因素,在上游、中游、下游不同位置、工业废水排放口以及地表水、地下水、饮用水源等均设计采样点,保证采样能够代表整个环境的状况。

其次,需要合理选择采样设备。水环境受外界光照以及温度变动的的影响较大,样品在存储以及运输环节也很容易受到影响出现质量问题。此背景下,离子色谱技术采样还需要重视采样设备的选择。采样容器的选择环节,通常使用玻璃、聚乙烯(PE)或聚四氟乙烯(PTFE)容器,并且在使用前进行清洗,避免对水质产生影响。

然后要确定采样方式,不同采样方式使用状况不同,需要技术人员合理选择。一方面,针对水环境较小的检测,相关人员可以选择手动采样,减少设备使用导致的资源浪费。针对流动性的水环境,就需要采用自动采样器,保证采样效率。

此外还需要设计采样量和频率。采样量根据分析所需的样品量确定,对于离子色谱分析,通常需要50~100mL的水样。采样频率要根据监测目标和污染物的变化情况进行安排,如每小时、每日或每月采样一次。

5.2 需要优化色谱的分离条件

离子色谱技术需要较好的分离条件才能更好地发挥功能,在水环境检测环节,相关人员需要合理调整色谱柱、流动相、流速、温度、样品注入量等参数,为离子色谱技术的发挥提供更好的条件。

首先要合理选择色谱柱,离子色谱技术的第一步就是要合理选择色谱柱,需要相关人员合理选择。阳离子分离柱选择环节,技术人员需要选择强/弱阳离子交换柱,以实现钠、钙、铁、铵等阳离子的分析。阴离子分离柱选择环节,可以使用强/弱阴离子交换柱,对氯离子、硝酸盐、磷酸盐等阴离子进行分析。如果水环境中离子成分较为复杂,也可以选择双柱系统,同时对阴阳离子进行分离。需要注意,

分离时,较小的粒径(如3~5 μm)通常有更好的分离效果,也需要将温度设置为30 $^{\circ}\text{C}$ 到40 $^{\circ}\text{C}$,为分离奠定基础^[3]。

要合理选择流动相。阴离子分析环节,可以将弱酸(如碳酸氢钠)或强酸(如氯化钠)等作为流动相,并且实时改变流动相的浓度、pH值和电导率,为离子分离奠定基础。阳离子分析环节,可以将稀释的酸溶液作为流动相,以强化与阳离子的交换作用。

此外还需要优化流速与流量。流速方面,过高的速度会降低分辨率,影响分离效果。过低的速度虽然会提高分离度,但会影响效率。相关人员需要将速度控制在0.5-1.5 mL/min之间,并且饥饿和样品的复杂度合理调整。流量环节,过多的流量会导致色谱柱过载影响分辨率,过低的流量则会增加噪声,导致灵敏度降低。实际应用环节,需要将流量控制在10~100 μL 之间,保证检测效果^[4]。

5.3 重视自动化技术的引进

水环境检测中,离子色谱技术具有诸多优势,但是随着检测要求的提升,传统的技术已经难以满足需要,检测人员需要引进自动化技术,以提高检测的效率与质量。

首先要重视样品前处理的自动化。样品前处理涉及过滤、酸化、萃取等步骤,传统的人力作业需要大量的人员,而且人员也可能出现技术失误,影响前处理的效果。技术人员需要设计自动过滤系统,自动过滤样品中的悬浮物或颗粒等杂物。也可以设计自动酸化与稀释系统,对样品的pH值和浓度进行在线化调节,保证检测的效率。

其次要实现自动化分析与实时数据采集。现阶段的水环境检测需要涉及大量的监测点收集数据,就需要结合自动分析系统,对收集到的参数进行处理。作业环节,技术人员可以结合自动化数据采集与传输系统,自动化数据采集系统能够实时监测水质变化,并将数据自动上传至云平台或本地数据库,实现数据的实时存储与分析。

6 结语

在生态环境保护工作中,离子色谱技术作为水环境检测常见的技术手段,可以有效收集水环境系统数据,为后续的治理奠定基础。但是鉴于水环境的复杂性,离子色谱技术的开展还存在一些难点。此背景下,文章结合水环境检测需要以及离子色谱技术的内容,提出采样优化、色谱分离条件优化以及自动化控制等方法,为离子色谱技术的应用提供建议。

参考文献

- [1] 陈疏影. 离子色谱技术及其在水环境检测中的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (24): 11-12+24.
- [2] 强胜,王怡然. 离子色谱技术在水环境检测中的应用思考[J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (01): 26-28.
- [3] 警辰. 离子色谱技术在水环境检测中的应用分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2 (12): 25-26.
- [4] 刘菊,胡磊,马斌. 离子色谱技术及其在水环境检测中的应用分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2020, 1 (07): 31-33.