

水环境检测中气相色谱技术的应用

郝德凤¹,温瑞瑞²

(1. 山东正衡测试技术有限责任公司,山东省济南市,250000;

2. 山东尚沃检测技术有限公司,山东省济南市,250102)

摘要 气相色谱技术作为一种高效、灵敏的分析方法,已经广泛应用于水质监测和污染源溯源等领域,可通过分析水中有机污染物、挥发性有机化合物、气体和微量元素等物质来识别污染源。本文主要围绕水环境检测中气相色谱技术的应用展开探讨,旨在提高气相色谱技术在水质监测和污染治理中的应用效果。

关键词 水环境;检测;气相色谱技术;应用

中图分类号:0657.7+1 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2024)08-0003-02

水环境是人类赖以生存和发展的基本条件,其质量的好坏直接关系到人类的身体健康和生命安全。随着工业生产规模的不断扩大,造成了严重的环境污染,其中以有机污染物和挥发性有机化合物(VOCs)为主。有机物在水中的存在形式主要有溶解态、吸附态和分解态。有机污染物是当前环境污染中最严重的污染物之一,对水体环境和人类健康造成了极大危害。因此,在水质检测过程中,应加强对水中有机物的分析和处理,以保障水环境质量。近年来,气相色谱技术作为一种高效、灵敏的分析方法被广泛应用于水质监测和污染源溯源等领域,取得了良好的应用效果。

1 在水环境有机物检测中气相色谱技术的应用

1.1 有机污染物的分析方法

在水环境中有机污染物的检测过程中,有机污染物的检测技术是一个非常重要的过程。对有机污染物的检测主要有以下几个方面:样品的收集与前处理,色谱柱的选择与优化,检测器的使用。

1.2 有毒有机物质的测定方法

在对有毒有机物质的分析中,应充分考虑有毒有机物质的特点、含量及检测需求,采用合适的分析方法,实现对有毒有机物质的定量分析。一种常见的检测手段是气质-质谱(GC-MS)。GC-MS将GC-

MS的分离性能与MS的定性、定量分析性能有机地结合在一起,可实现对复杂样品的快速、准确分析。在对有毒有机污染物进行分析时,通常要对其进行固相萃取、液液萃取和固相微萃取,从而实现有毒有机污染物的富集。

2 在水环境挥发性有机化合物检测中气相色谱技术的应用

2.1 挥发性有机物的特征

挥发性有机物(VOCs)是一种在室温下蒸气压相对较高的有机污染物。其特征如下:①挥发性强:室温下挥发性有机化合物的蒸气压很高,很容易由液、固两相进入气相;②低沸点:大部分挥发性有机物具有很低的沸点,一般在常温下就能挥发;③水溶性:挥发性有机物在水中有一定的溶解性,并能沿气液相分布平衡向水相迁移;④持久性和生物蓄积性:某些VOCs在环境中很难被降解,并可通过食物链富集;⑤有毒物质:部分挥发性有机物具有一定的毒理作用,对人类的健康及生态系统具有一定的毒理作用,对环境有一定的影响。

2.2 挥发性有机物测定方法

挥发性有机物(VOCs)检测技术是当前水环境领域研究的热点和难点。目前,国内外主要采用GC-MS、静态顶空法、吹扫捕获法、SPME法等多种分析手段。GC-MS是将GC-MS技术与MS技术相结合,实现了VOCs在复杂环境中的精确检测。静态顶空法是将待测的VOCs转化为顶空法,用气相色谱法测定VOCs含量。

2.3 VOCs的监控和评价

挥发性有机物(VOCs)的检测和评价对水环境

作者简介:郝德凤(1987~),女,汉族,山东济南人,本科,环保工程师,研究方向:环境保护工程。

安全具有重要意义。对水中挥发性有机化合物进行检测与评价,能够及时了解水质状况,识别污染源,并对其进行生态风险评价。首先,根据不同的水环境条件,构建相应的监测网,确定适当的监测点,选取适当的频次。监测站点的选取要综合考虑污染源的地理位置、水体性质和使用情况。在制定监测频次时,应充分考虑水质的季节性变化、人类活动以及污染物的挥发等因素。其次,对水体样品进行预处理,实现对目标物VOCs的富集。目前,主要有静态顶空法、真空法和固相微萃取法。采用合适的预处理手段,可提高检测下限及检测准确度,进而实现对水中VOCs的准确检测。在此基础上,利用GC-MS等分析手段,对水体中VOCs进行定量分析。在此基础上,对大气中挥发性有机物的种类、含量及空间分布进行了研究,并对大气中挥发性有机物的污染水平进行了评价。建立VOCs的生态风险评价模型,开展VOCs的生态风险评价。

3 利用气相色谱法测定水体中的周围气体组分

3.1 水体中的气源及其特征

水体中的气态物质来源是多种多样的。首先,水-气的交换过程是水-气的一个主要来源。水与空气的接触使氧等气体溶于水,并在水的作用下向大气释放。其次,水生生态系统也是大气中的一种重要的大气污染物。水体中的植物与浮游生物,透过光合作用与呼吸,释放与吸收诸如氧与二氧化碳之类的气体。同时,地下水与地表水的相互作用,也会使大气中的气态物质向水体中迁移。

3.2 水样中的气态物质测定

3.2.1 顶空(Headspace Technique)

顶空(Headspace Technique)是目前广泛使用的一种水样气体分析手段,主要用于对挥发性有机化合物(volatile organic organic correlation, VOCs)及其它挥发性气体进行分析。

3.2.2 直接取样技术(直接取样技术)

直接取样法是一种不需要对水样做任何预处理的水样进行分析的新技术。目前常用的直接取样方法有两种,一种是GC-MS,另一种是Gas Diffusion Sampler。该方法不需要萃取、富集等过程,适合于快速、定量的分析。

3.2.3 “微溶气分析技术”(Dissolved Gas Analysis)

它是一种对水中微量溶气进行分析的技术。一般采用与热导率检测器(TCD)联用的气相色谱法或其它检测法。该方法首先要将水样中的溶气从水相中排出,再用气相色谱法对其进行分离、定量。

3.2.4 气体分散技术(天然气分散技术)

本文介绍了一种应用于水体中痕量气体分析的新方法。这种方法利用了一种气体扩散设备,把溶解在水中的气体扩散到气态,并用气相色谱法对其进行了分析。该方法适合于对水体中痕量组分进行高选择性、高灵敏度的分析。

4 在水环境微量元素检测中气相色谱技术的应用

4.1 微量元素的含义和测定

微量元素在水体中起着非常重要的作用。生物多样性是生物多样性的重要组成部分,也是维持生物多样性的重要因素。微量元素含量的精确测定是评价水体质量与生态安全的关键。常用的微量元素分析方法有:原子吸收光谱法、ICP-OES法、ICP-MS法等。本项目拟发展一种高灵敏、高选择性、多组分同步检测的新方法,并将其应用于痕量元素的定性、定量分析。

4.2 GC法测定痕量元素

虽然GC技术以有机物为主,但它也被广泛地用于痕量元素的测定,尤其是烷基汞和四乙基铅等有机物。常用的方法是利用与原子发射光谱检测器(GC-AED)或质谱检测器(GC-MS、GC-ICP-MS)相结合来进行微量元素的分析。该方法首先对试样进行提取、富集、化学衍生物等预处理,从而提高了微量痕量元素的敏感性和检出率。

5 结语

随着科技的不断发展,气相色谱技术在水质检测领域的应用也越来越广泛,但是由于水体中有机物种类复杂,因此在水质检测过程中仍存在许多问题,需要我们不断探索和创新,以提高水质检测的准确性和科学性。

参考文献

- [1] 离子色谱技术在水质环境监测中的应用分析[J].周敏.皮革制作与环保科技,2022(03):22-24.
- [2] 环境监测中离子色谱技术的应用[J].董泽林;王婉雪;刘思远.化工设计通讯,2022(05):90-92.