

# 环境监测中的气相色谱技术应用分析

宋立芳

长春市生态环保局双阳环境监测站

DOI:10.32629/eep.v2i12.563

**[摘要]** 随着我国经济建设取得巨大成就,人们的生活品质不断提升,更加注重生活环境,对环境问题重视起来,节能环保意识加强,并在社会生产生活中的一些领域积极引入新技术来实现环境保护。环境监测是环境保护工作中的重要组成部分,其监测质量会对环境保护工作产生重要影响。而在环境监测中,气相色谱技术得到了广泛应用,对其进行科学合理运用可以取得理想效益,对我国环境保护具有积极意义。

**[关键词]** 气相色谱; 环境监测; 应用

近年来随着环境污染现象的加剧,关于环境监测的具体作业应用技术,也引起了广泛的关注。其中气相色谱技术的应用,也引起研究人员的注意。气相色谱技术通过分析工具以及混合分离的技术,进行样品的分析评判。气相色谱技术在应用中,涉及了化学技术、物理技术以及生物学方面的技术,其监测结果准确,监测效率高,也成为当前环境监测中常用的一类技术手段。

## 1 气相色谱的原理

### 1.1 气相色谱基本概念

气相色谱, gas chromatography, 简称GC, 以惰性气体(如: 氮气)为流动相, 将样品引入气相色谱仪内, 并进行分离分析的色谱方法。在这个过程中, 按照物质沸点高低, 吸附性强弱, 及其存在的极性差异的原理, 实现不同混合物间的分离。气相色谱法从20世纪50年代出现以来, 已有约60年的发展历史, 现在已经成功运用到包括环境分析在内的各个领域, 是不可以或缺的重要研究手段。

### 1.2 仪器工作原理及组成

气相色谱仪的主要组成是气路、进样器、分离系统、检测器等, 其中最重要的为分离系统, 即色谱柱。气相色谱分离的原理是根据不同的组分, 分别在以惰性气体的流动相和具有吸附剂的固定相中的不同分配系数而进行分离的。因为气体具有流动性, 使各组分在两个不同相中不断分配, 运动速度形成差异, 经过一定时间一段柱长后, 吸附性弱流动性强的组分

调到最佳工作状态, 可通过排除法重新调整质谱仪。离子源温度超过设定范围, 也会导致质量尺度无法校准, 在应用气相色谱——质谱联用技术时, 要离子源温度控制在180℃~220℃之间, 低于180℃或者超过220℃, 都允许质量尺度校准效果。此外, 空气发生泄漏也会引起此种故障, 排除方法为检查空气峰 $m/z$ 28的高度, 若大于10%氮气峰 $m/z$ 4的高度, 表明有空气泄漏, 用注射器将丙酮滴在各接口处, 通过观察丙酮的分子离子峰 $m/z$ 58的强度变化, 进一步查明泄漏的确切位置, 进行有针对处理<sup>[4]</sup>。

### 3.2 灵敏度过低

在环境检测中应用气相色谱——质谱联用技术, 灵敏度过低是最常见的故障, 引发因素也比较低, 常见的故障根源和处理方法如下:

第一, 质谱仪没有调整到最佳工作状态, 要按照使用情况, 重新调整质谱仪。

第二, 离子源被污染, 一旦离子源被污染, 必然会影响气相色谱——质谱联用技术检测的精度, 可用甲醇或者丙酮超声清洗15~20min<sup>[5]</sup>。

第三, 检测器电压过低, 需要重新对检测器的工作电压进行检查和调整, 控制在350V~450V之间。

## 4 结束语

先流出, 吸附性强流动性弱的组分后流出。组分进入检测器后, 检测器将各组分进行信号记录, 信号大小与组分浓度成正比, 并描绘反映各组分的色谱峰。

### 1.3 优缺点分析

(1) 优点分析。①普及成本低。气相色谱仪器的添购成本较低, 分析的成本也低, 加上其对设备环境的温度和湿度的要求低, 非常有利于实现仪器的普及使用。②分析速度快。系统的操作简单易懂, 上手快。能自动进行分析和处理。惰性气体的分子量相对小, 流动性强, 各组分在流动相中的运动速率高, 分离速度快。对于复杂的物质, 快则几分钟, 慢也只需几十分钟就能完成一次分离分析。③分离能力高。各种同位素和同分异构也可以进行分离。④灵敏度高。能检测含量在10~10克的物质。⑤样品用量少。气体样品只用几毫升, 即使是液体样品也只需几微升就可以完成一次分离和测定。⑥应用范围广, 可用于分离大部分的化合物, 包括有机、无机物, 连生物活性大分子也可以测定, 且对含量较低的气体或者液体都可以分析, 受组分含量限制小。(2) 缺点分析。气相色谱虽然存在许多优点, 但同时也存在一些缺点需要改进。如物质的定性分析差, 吸附剂种类少等。

## 2 环境监测中气相色谱技术的应用

### 2.1 土壤残留农药监测应用分析

农田环境监测中监测土壤是必要的一个步骤, 也是关键的监测要素之一”。现代气相色谱技术主要用于监测农业生产的环境, 监测的是农药残留

综上所述, 本文结合理论实践, 分析了气相色谱——质谱联用技术在环境检测中的应用, 分析结果表明, 环境检测具有很强的复杂性和系统性, 在社会经济持续发展的背景下, 环境污染情况愈发复杂, 传统传感器检测技术已经无法满足实际要求。而气相色谱——质谱联用技术是混合技术, 可实现缺点互补, 优势互补, 可满足复杂组分环境检测的要求, 值得大范围推广应用。

### [参考文献]

[1] 夏俊, 程诚. 气相色谱——质谱联用技术在环境检测中的应用[J]. 资源节约与环保, 2017, (1): 57.

[2] 冯晓青, 王芹, 汪怡, 等. 搅拌棒吸附萃取-热脱附-气相色谱-质谱联用法测定果汁中29种有机磷农药残留[J]. 分析仪器, 2019, (4): 9-16.

[3] 程浩, 徐梅, et al. 应用气相色谱质谱联用分析一株来自腐乳的毛霉脂肪酸组成[J]. 粮食流通技术, 2017, 3(6): 126-128.

[4] 付振方, 董晓莲, 顾晓庆, 等. 气相色谱-质谱联用法测定诱虫烯混剂中有效成分含量[J]. 现代农业科技, 2019, (11): 101.

[5] 杨宇玲, 杨雪滢, 郭新良, 等. 顶空-气相色谱/质谱联用法检测绝缘油中的甲醇[J]. 云南电力技术, 2017, 45(6): 109-112.

对原土壤的酸碱度的影响。中国是一个大规模的农业生产国,农药在农田中的使用普遍存在。如果农药使用不当农药残留会比害虫侵害对后来的粮食收获更不利,过量的农药残留更是对人体健康造成严重危害,因此,农产品生产过程也应特别注意监测。在气相色谱仪监测过程中会取少量喷洒过农药的土壤进行加水并对其蒸发所得的混合物进行分析,通过气相色谱分析农药残留时,可以使用大直径厚膜毛细管柱作为分析柱。如果预处理条件准备的好,分析柱便可以准确分析多组分有机磷农药。并使用火焰光度检测器进行检测,以减少监测时间并提高监测效率。

#### 2.2 气相色谱技术应用在水质监测测量中

借助气相色谱技术也能对水质进行集中检测和管控,尤其是对地表水、地下水中的毒性污染物进行测定和分析,例如,对硝基苯类化合物进行分析,尽管会形成转化过程但是会出现大范围的残留,不仅会对水体造成影响,也会严重制约环境发展。所以,利用气相色谱技术就能对其进行集中监测。

在实际监测工作开始前,要借助气相色谱技术对苯类化合物进行集中的处理,将其视为萃取溶剂。但是,因为物质本身具有一定的危险性,是致癌物质之一,这就会造成严重的二次污染,因此这种处理方式已经逐渐失去应用价值。另外,在水源中会存在较多的氯苯化合物,利用强极性毛细管柱就能建立完整的分析机制,且这种处理方式的灵敏度较高,能合理性提高测试过程和测定分析项目的综合水平,也为进一步分析污染物含量等作出突出贡献。

值得一提的是,在满足环境排放需求的基础上,要结合气相色谱技术对水体中的重金属予以监督管理,提升重现度和精度控制效果,保证管理模型的最优化。

#### 2.3 空气和废气监测应用

近几年,伴随着市场经济的全面进步,人们出行驾驶车辆的频率在不断扩大,这就使得空气污染问题也在加剧,另外,一些挥发性有机物分散在空气中都会对人体和自然环境产生影响。基于此,为了创设良好的生活环境,要积极利用相应的技术体系对空气质量进行监测分析,确保能提高数据分析效果的基础上,能结合实际建立对应的管控机制。一般而言,在利用气相色谱技术进行空气质量监测的过程中,要配合石油醚完成解析分析工作,且要合理性建立外标定量分析和定性分析,只有保证相应测定

数据满足大气监测过程的基本参数要求,才能完善处理效果。

需要注意的是,应用气相色谱技术建立完整的应用管控机制,就能发挥其高灵敏度以及抗干扰能力的优势,从而减少检测项目中出现的误差问题,确保应用管理机制的合理性和完整性,为技术监管机制的全面进步奠定坚实基础。

### 3 气相色谱技术在环境监测中应用发展趋势

#### 3.1 与质谱联用

广泛使用的一种监测组合就是气相色谱和质谱联用。气相色谱仪自测的缺点可以使用该方法得到良好的改善,其组合可以在色谱快速分离的优势中发挥重要作用,同时保证色谱图分析的有效性和准确性。

#### 3.2 与红外光谱的联用

在红外光谱中,使用混合物做样品时难以将混合物分离。利用气相色谱法快速有效地分离化合物混合物和分子结构这一优点将其与红外光谱结合,二者结合后结合各自的优势可以在分析引入的未知混合有机物质并确保控制质量方面发挥重要作用。成本低、分离效率高、灵敏度高是气相色谱法的优点,该方法常用在环境监测。开发与气相色谱技术相关的技术在未来的环境监测中起到重要作用,与红外光谱联用更好地发挥了气相色谱技术的优势,同时取得了准确的检测结果。

### 4 结语

气相色谱法具有使用成本低,分离效率高,灵敏度高等一系列的优点,被广泛用于环境监测、食品药品监测等各个领域。随着气相色谱技术的发展,及其联用技术的深入研究,气相色谱必将在未来的环境污染物分析工作中发挥其不可或缺的重要作用,对环境的保护和污染物的控制发挥具有重要的意义。

#### [参考文献]

- [1]卢鹏宇,徐德杰.气相色谱技术及其在环境监测工作中的应用[D].资源节约与环保,2016.
- [2]朱雅静,王颖盈.气相色谱技术及其在环境监测中的应用[J].绿色环保建材,2017,(05):212.
- [3]燕志男.气相色谱技术及其在环境监测中的应用[J].石化技术,2017,24(10):66.