

环境工程监测中的气相色谱技术应用

于艾波

连云港市灌南生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v3i9.1013

[摘要] 环境工程监测是环境保护的重要手段。近年来,各种污染物在环境介质中不断检出,近年来不断爆出的污染问题,不仅对生态平衡造成了破坏,对人们的生活质量及身体健康带来了极大的威胁,并且环境工程监测中的气相色谱法合理应用可以为环境保护决策提供参考依据。本文阐述了气相色谱技术的工作原理,对环境工程监测中的气相色谱技术应用及其趋势进行了探讨分析。

[关键词] 气相色谱技术; 工作原理; 环境工程监测; 应用

中图分类号: X830.5 **文献标识码:** A

随着科技的不断发展与进步,作为一项新的分离与分析技术,气相色谱法正迅速的被发展起来,这是一种选择性良好、灵敏程度高而且十分高效的、被广泛应用的一种仪器分析方法。最近几年来,根据气相色谱发展出来的连用技术是其中的一个重要领域,至于解决复杂的混合物时,多维色谱是最有效的手段。因此,气相色谱同其他选择性的检测仪器的联用就获得了人们的普遍关注,并得以快速发展和广泛应用。

1 环境监测的必要性

环境监测作为生态环境保护的关键环节,需要全面参与到污染防治攻坚战各个战役中去,准确的监测结果是前提。因此在不断提高环境监测站的监测能力同时,切实认识实行环境监测质量管理工作的现实意义,也要不断增大对环境监测质量管理工作重视程度。这种重视除了要体现在思想意识层面,还要不断落实于具体的实践操作过程中,使得我国环境监测工作得到进一步的发展和完善。

2 气相色谱技术的原理

色谱法又叫层析法,它是一种物理分离技术。它的分离原理是使混合物中各组分在两相间进行,其中一相是不动的,叫做固定相,另一相则是推动混合物流过此固定相的流体,叫做流动相。当流动相中所含的混合物经过固定相时,就

会与固定相发生相互作用。由于各组分在性质与结构上的不同,相互作用的大小强弱也有差异。因此在同一推动力作用下,不同组分在固定相中的滞留时间有长有短,从而按先后秩序从固定相中流出,这种借在两相分配原理而使混合物中各组分获得分离的技术,称为色谱分离技术或色谱法。当用液体作为流动相时,称为液相色谱,当用气体作为流动相时,称为气相色谱。气相色谱的分离原理是利用不同物质在两相间具有不同的分配系数,当两相作相对运动时,试样的各组分就在两相中经反复多次地分配,使得原来分配系数只有微小差别的各组分产生很大的分离效果,从而将各组分分离开来。然后再进入检测器对各组分进行鉴定。

3 气相色谱的发展过程

1952年,气相色谱法被正式提出,不久后便生产出了世界第一台气相色谱仪,其工作原理是根据滴定溶液体积与时间的关系进行制图,从而显示出色谱图。随后,通过两年的发展时间,热导计被人们制造出来,标准着气相色谱检测器迈向了新时代。1958年,火焰离子化检测仪被研究出来并得到推广,然后,氦电离检测器被人们发明出来,使得化工检测的灵敏度得到大大提升。

上个世纪六十年代初期,随着科学技术的不断发展,在此阶段中,人们开始

对分析的精度有了新的认识,气相色谱技术取得了很大突破,后来出现了更多选择性好、灵敏度高的设备,色谱柱效也大幅提高,在一定程度上促进了气相色谱技术的发展。20世纪80年代,计算机技术的普及和不断发展,各种新的技术及工艺不断被推广及应用,人们开始对气相色谱技术的反应速度、灵敏度、选择性提出了更高的要求。在上个世纪九十年代初期,随着新技术的广泛应用,能够在最大程度上减少质谱检测器的生产费用,降低了技术的复杂程度,气相色谱检测器开始逐渐被普及。

4 环境工程监测中气相色谱技术的应用

4.1 土壤残留农药监测中气相色谱技术的应用分析

农田环境监测中监测土壤是必要的步骤,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会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。

4.2 水质污染物监测中的气相色谱技术应用分析

在地表水与地下水中硝基苯类化合物是较为常见的毒性污染物,此类化合物具有较大的危害性,由于化工生产中转化不够彻底从而残留下来。气相色谱技术是水中硝基苯类化合物最有效的监测技术之一。在监测前一般需要使用苯类化合物作为萃取溶剂,但由于苯类化合物是典型的致癌物质,因此会带来二次污染。在相关研究中可对水样采用 Oasis HLB 萃取并利用毛细柱气相色谱分离,在此基础上对萃取条件进行优化可得到更好的效果。上述方法避免了大量使用萃取溶剂从而克服了二次污染的缺陷,具有简便、快捷、高效的特点。在水源中氯苯类化合物是另一类较为常见的污染物,采取强极性毛细管柱对其进行分离具有较高的灵敏度,可有效测定出污染物含量,精度较高,符合地表水以及饮用水监测的需求。另外对于水体中的重金属也可以利用气相色谱进行监测,重现性好,精确度高。

4.3 农药残留检测气相色谱技术的应用分析

我国属于一个农业大国,在农业生产中,很多的病虫害严重影响农产品产量,人们就采用农药,一方面,有效治理农产品中的病虫害,提高产量;另一方面,由于农药的不规范使用,导致很多农产

品中残留一些农药成分,比如存在于蔬菜、水果中的有机氯,严重影响人们的身心健康。因此,人们运用气相色谱技术,检测食品中的农药残留。就目前情况来看,人们可以借助GC/ECD气相色谱法,检测出食品中残留的有机氯农药,比如充分利用GC/NPD气相色谱法,有效检测出食品中的有机磷;GC/FPD气相色谱则可以有效检测出有机硫和有机磷。

4.4 大气环境监测中气相色谱技术的应用

近年来不断报出的大气悬浮颗粒物对人们身体健康造成的严重影响,因此大气环境质量监测也越来越受重视。气相色谱也广泛应用于大气污染物的检测中,包括有毒有害气体、气溶胶、大气悬浮物、挥发性有毒有机污染物。80年代以来,气相色谱在针对大气飘尘的监测中也有了普遍应用,已先后在成都,北京、沈阳、兰州等地区进行了实地监测。一般情况下,在对空气污染物进行监控室,都会利用石油醚进行样品处理分析,使用外标法进行定性定量分析,调试最佳参数,才能达到最佳效果。蔡霞等采用活性炭管对样品进行采集,在二氧化硫条件下解析30min,后进入色谱分析操作,建立了对空气中痕量氯乙酸甲酯的分析方法,并且回收率达标,得到了广泛关注。屈春花等利用活性炭对废气进行采集,用二氧化硫解析后进行色谱分析,测定出11种苯系物,并且分离效果良好,加标回收率在98.4%~102.8%。

5 气相色谱技术在环境监测中应用发展趋势

5.1 与质谱联用

在气相色谱联用中,开发最早、运用

最广泛的就是气相色谱质谱的联用。这种方法可以在很大程度上克服气相色谱自身定性差的缺点,也能够使色谱快速分离的优点得到发挥,保证了分析污染物的效率和准确度。

5.2 与红外光谱的联用

红外光谱法在应用中,具有难以界定混合物的去电,将红外光谱法与气相色谱技术联用,可以充分发挥气相色谱技术分离混合物快速高效的优点,也可以使红外光谱技术可以提供化合物分子结构的优点得到发挥,因此在进行混未知有机物的分析中可以发挥重要作用,保障监测的质量。

6 结语

气相色谱法随着科技的进步及发展,已经逐渐走向成熟,成为世界上常见的被广泛应用的分析检测技术之一,而且在石油化工方向发挥着不可替代的作用。近年来,便携式气相色谱仪逐渐使分析检测更为精确,方便快捷;国外的便携式气相色谱仪制造以逐渐成型,而国内的仪器发展仍有差距;逐渐完善我国便携式气相色谱仪技术会进一步推动我国的经济的发展。

[参考文献]

- [1]蔡霞,王刚.顶空气相色谱法测定水中甲醇和乙醇[J].污染防治技术,2016,29(4):73-75.
- [2]屈春花,马艳,李新科.气相色谱法同时测定污染源废气中11种苯系物[J].西南大学学报(自然科学版),2018,40(1):135-139.
- [3]王敏,张晓露.气相色谱法在大气污染监测的应用[J].资源节约与环保,2020,(6):51.