

气相色谱法在大气污染监测的应用

刘井井

(枣庄市市中区环境检测站, 山东 枣庄 277100)

摘要:近年来我国在大气污染监测方面的重视程度逐步提高,开始使用各种先进的检测技术,而气相色谱法就是一种效果显著、技术先进的检测方式。气相色谱法在检测的过程中具有高效、快捷、精度高等诸多优势。

关键词:气相色谱法;有毒污染物;氧化碳;大气污染监测;应用

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2020.30.287

1 气相色谱法概述

气相色谱技术通过对各种物质在不同相态当中的选择性分配原理,以流动相对固定相的混合物进行洗脱,这样在对混合物进行检测过程中可以依照不同速度从固定相中流过来,对混合物当中的物质进行分离。通过气相色谱技术进行物质分离时,由于混合物的不同成分在流动性能方面具有一定的差异。在对物质进行分析时,流动相会在通过固定物过程中与待检测物质进行一定的反应。由于待检错误致和流动性的混合物在性质和物质成分方面较为复杂,不同物质成分和流动相混合相之间也会出现不同的反应,依照这样的方式就可以将混合物当中的某些物质组成进行分离,而后进行检测。这就是气相色谱技术在运用过程中的具体原理,根据物质分离机制的区别,可以分为离子交换色谱、分配色谱等。

2 气相色谱法在大气污染监测中的应用

(1)对有毒污染物的监测。随着经济快速发展城市化水平逐步提高,城市当中的车辆逐步增加,汽车尾气当中具有大量的氧化氮和一氧化碳等,而且具有较强挥发性的特征。这些气体排入到空气当中,会导致空气污染大幅度加重。对有毒污染物进行监测的过程中,具体步骤如下:首先,进行一定的准备工作。对仪器、试剂等进行准备,主要使用的是 GIRDEL300 色谱仪,另外还需要准备不含甲醇的异丙醇、甲醇(色谱纯)。完成这些准备工作后正式进入实验。使用的色谱柱主要是 FFAP 柱、PEG1500 柱,接着进行标样的配置,主要选择的是 $30\pm 0.0001\text{g}$ 的异丙醇,将获得的试剂放置于天平上,并且依照被测气体含量适当添加甲醇。而后进行定性定量分析,主要使用的是保留时间定性法,对甲醇进行保留时间定性工作,将甲醇的色谱峰测定出来,并通过外标法完成定量分析工作。而后进行实验结果的验证。气相色谱法的灵敏度较高,可以通过气相色谱法来对大气当中的有毒气体进行监测,防止监测时受到其他因素的干扰,提供准确的数据,进而为后续的环境治理工作提供帮助。

(2)有机污染物和氧化碳检测应用分析。在大气有机污染物和氧化碳检测方面,使用气相色谱法具有非常明显的优势。在检测过程中,需要注意优化结构,通过氢火焰离子化检测器检测设备,额外增加镍反应器,这样可以对污染物进行预处理,将有机污染物转化为甲烷。另外在氢火焰离子化检测过程中,还设计有一个测量氢化合物总量的进样器,利用色谱法可以快速地大气污染物进行测量,在进行一氧化碳有机污染物测量方面,可以逐步进行优化,氢气会在压力调节器的帮助下进入氢火焰离子化检测器的检测阀门当中,采样阀门在进样位置时,在氢气的帮助下,将采样管当中的气体送入到相应位置,并且在规定时间当中进行反应,而后采样阀门反吹,利用机械操作的方法可以将一些多余的一氧化碳和有机混合物清洗出去,在规定时间内进行重复操作,这样可以形成高分子聚合物,确保阀门处于规定位置,由此完成检测任务。这样就可以有效地对气体当中的有机污染物和一氧化碳进行检测。

(3)热不稳定化合物的监测控制。空气当中的热不稳定化合物主要包含了偏二甲肼、肼和有机酸等物质,这些化合物的特点在于挥发性较低,在使用测量方法的时候不能使用气相色谱法直接对其进行测定,但是相关技术人员在分离的过程中发现通过衍生化的方

法可以使之成为热稳定性好且易挥发的化合物,这样才能通过气相色谱法进行测定。比如说,在实际检测过程中,将 XAD-2 树脂作为吸附剂,催化剂使用氧化银,以苯基溴作为后续的酯化剂。由此检测大气中的热不稳定化合物。待处理后的延伸率达到约 98%左右,再利用气相色谱法进行检测,确保热不稳定化合物的检出精度满足标准规定(低于 $10\mu\text{g/L}$)。这种检测方式的精度较高,在使用过程中优势非常明显。为了更好地收集大气中的热不稳定化合物,在应用的过程中可以表面涂刷一定量的硫酸,这样可以快速对空气当中偏二甲肼和肼进行收集,并且在使用的过程中通过水洗之后,继而采用气相色谱法来检测处理后的样品,相较上述方式也有助于提高检测准确率。

(4)硫污染物检测分析。在大气污染物当中,需要重视硫污染物的检测问题,而在检测硫污染物方面气相色谱法也具有较高的价值。在实际使用气相色谱法对硫污染物进行检测时需要通过氢火焰离子化检测器来让检测的效率提升。具体而言,氢火焰离子化检测器是一种具有较高灵敏度的检测器,在实践当中应用非常广泛,其主要工作原理在于通过特殊元素的燃烧可以在火焰当中发出特殊的光,这些光的频率不同,所以颜色也有一定的区别,依照发射光谱进行滤光器的选择。在使用气相色谱法对硫污染物进行检测时,可以通过氢火焰离子化检测器使用光电倍增管来进一步放大,提高测定的精度。在检测时,主要以空气为基础载体,运行过程中通过四氟乙烷作为色谱柱,能够大幅度提高效率,将硫化物容易吸收的问题有效地解决,接着在检测过程中使用浓度为 96%的 PMME 固定液和浓度 4%的丙酮之间进行混合,均匀涂刷,最后通过渗透管来校正仪器,检测大气污染物当中的硫污染物。这种检测方式对提高硫污染物监测效率具有积极作用。

3 气相色谱法在大气污染监测中的应用发展趋势

当前我国越来越重视大气污染工作,而气相色谱法应用较为广泛,可以在允许的条件下对不分解物进行气化,通过气相色谱法进行针对性的测定。这种方式在检测大气污染方面具有很大的作用,气相色谱法具有选择性和灵敏度高、分离效率高等诸多优势,国内外逐步开始对气相色谱法的大气污染监测方面的应用进行深入研究,相信在不久的将来,在对大气污染物进行监测过程中气相色谱法必将发挥出更大的作用。围绕气相色谱法在大气污染监测中的应用,进行逐步深化,加强研究物的拓展,具有不可忽视的研究价值。

4 结束语

政府和相关部门需要逐步重视气相色谱技术的应用,将气相色谱技术在大气污染监测方面的优势充分地发挥出来,为后续的环境治理和污染控制提供帮助。

参考文献

[1]杨长江.气相色谱法在大气污染监测中的应用[J].中国资源综合利用,2018,036(002):143-145.