

现代仪器分析技术在环境监测领域中的应用

孙延斌 金钥

天津华勤商品检验有限公司

DOI:10.32629/eep.v2i4.208

[摘要] 环境监测是环境保护工作的主要内容,而环境保护工作又是我国社会主义现代化建设中的关键环节。做好环境监测,加大对相关技术的研究力度,对于实现我国生态文明城市的建设目标有着重要作用。现代仪器分析技术在环境监测中发挥着重要作用,有助于分析环境中的化学成分含量和性质。本文就将对现代仪器分析技术在环境监测领域中的应用进行分析和阐述。

[关键词] 现代仪器分析技术; 环境监测; 化学成分

现代仪器分析技术在环境监测领域的应用,可以提高监测结果的准确性和灵敏度,通过全新的、精准的技术对环境进行检测,从中获取检测数据,便于人们更好的开展环境保护工作,解决环境污染问题。

1 环境监测的重要性

环境监测是对目前环境状况进行准确测定,明确其污染情况,从而制定合理的解决措施,保护生态环境质量。随着工业化发展的逐渐加快,人们环保意识的缺失,环境污染问题越来越严重。工业生产中很多废弃物被直接排放到自然环境中,这导致环境质量日益下降,严重影响了人们的正常生活。而通过环境监测工作的开展,能够帮助环保人员及时了解和掌握目前的环境状态,提出有效的治理方案,从而保护生态环境质量,营造良好的生存空间。

2 环境监测中常用的现代仪器分析技术

2.1 分光光度分析法

2.1.1 紫外可见分光光度法

紫外可见分光光度法简称 UV 法,其与朗伯比尔定律相类似,是在分子选择性基础上进行光谱的吸收,保证峰值数目、形状、波长等于分子结构之间有效连接,实现定量分析的目的。紫外可见分光光度法在使用过程中所需的仪器设备有单波长单光束直读式分光光度计,单波长双光束自动记录式分光光度计和双波长双光束分光光度计。组成结构为辐射源、单色器、式样容器、检测器、显示装置这五部分。其中的辐射源需要具有连续、稳定的光谱特征,这样才能确保仪器波段使用的合理性,如激光光源等;单色器主要是进行复合光的分解,将其转变成单色光或者高纯度单色光束。一般是由入射夹缝、出射夹缝、棱镜三部分构成的。

式样容器分为石英池和玻璃池两种,石英池被应用在紫外到可见区域内,而玻璃池被应用在可见区内;检测器有光电倍增管、光电管和光导摄像管,其中光电倍增管的灵敏度最高;显示装置主要是微处理机和记录仪等设备为主,其可以将监测到的数据信息直观的呈现出来,便于工作人员检查和分析。紫外分光光度法对于环境中含有的氮磷等营养物质、油类、硫化物以及叶绿素等指标有着很好的监测效果。

2.1.2 原子吸收分光光度法

原子吸收分光光度法简称 AAS,其属于原子定量分析法的一种,主要是对气相中监测元素的基态原子所发出的光源特征谱线进行吸收。其主要构成元素有光源、原子化器、单色器、背景校正系统、自动进样系统和检测系统这几部分。其中的光源一般会利用待测元素作为阴极的空心阴极灯;而原子化器则分为石墨炉、冷蒸气发生、火焰以及氢化物发生原子化器这四种。原子吸收分光光度法具有稳定性好、灵敏度高、抗干扰能力强、应用范围较广、适应性强等特征,被广泛应用在食品、化工领域中,能够测定出污染物排放中所含有的金属元素及含量。另外,该方法在使用过程中存在的误差相对较小,能够有效提升监测结果的精确性与可靠性,为环境保护工作的开展提供了助力。

2.2 色谱分析法

色谱分析法是目前分析速度最快、效率最高的一种环境监测方式。色谱分析法主要利用了流动相和固定相的分配系数以及吸附差别,来实现环境中污染物质的检测工作,并将分析结果以色谱曲线的方式呈现出来,完成对样品的定量和定性分析。现阶段环境监测中,最常使用的色谱分析法种类有相色谱法、高效液相色谱法以及离子色谱法这三种。主要监测的对象为环境污染中含有的持久性有机污染物,如多氯联苯、多环芳烃、有机氯农药等。

2.2.1 气相色谱法

简称 GC,是对多组分混合物进行分离测量的主要方式。气相色谱法主要分为两种形式,气固色谱和气液色谱。气液色谱属于分配色谱,气固色谱固定相为吸附剂,目前的气相色谱法大多以气液色谱为主。最开始气相色谱法引进我国后,主要被应用在土壤、水以及大气中污染源色的分析工作,针对的是有机污染物,如苯、POPs 等。之后随着技术的不断发展,其在挥发性和半挥发性有机化合物的监测上有着显著效果,且监测污染物的数量与种类也在不断提升,这为我国环境监测工作的开展奠定了坚实基础。

2.2.2 高效液相色谱法

高效液相色谱法具有高压、高速、高效、高灵敏度、适应范围广的特征,在对有机污染物的监测上有着较大优势,且能够确保监测结果的精确性,保证环境监测工作质量。同

气相色谱法相比,两者之间存在着很多相似性,不过在监测效果上,高效液相色谱法要略胜一筹,其弥补了气相色谱法监测中存在的不足,提升了水、土壤等样品中有机污染物的监测效率。同时该方法的回收效率较高、色谱柱可反复使用,这也在一定程度上增强了监测的便利性。不过高效液相色谱法在使用中很容易出现柱外效应,降低了柱效率。

2.2.3 离子色谱法

离子色谱是在高效液相色谱基础上衍生出来的一种新型分析方式。在实际工作中,首先会将阴离子和阳离子样品通过阴阳离子交换柱进行有效分析,之后利用泵将分离后的阴阳离子输送到色谱柱中,并置换成色谱柱所需的离子类型,然后再通过检测器完成基线转换。接下来再将样品离子传输到树脂柱中,加入适量的洗脱液来实现离子的有效转换,这一过程中,如果离子浓度大于洗脱液,总离子的浓度则会明显上升,进而产生脉动效应,生成相应的正峰值,反之则会生成负峰值。通过对峰值的分析来确定污染物的含量。

进样后,洗脱液离子会被输送到色谱柱中,沿柱移动,根据样品离子移动速度的不同来实现离子的有效分离。在离子交换色谱分离时,淋洗液具有相当高的背景电导。通过新技术的有效应用,离子色谱的淋洗背景得到了显著降低,提高了被测样品的电导值,增强了分析灵敏度。

离子色谱法主要分为抑制型离子色谱和非抑制型离子色谱两种模式,其对硝酸根、硫酸根、氟、氯等阴阳离子有着很好的分析作用。该技术在目前化学品、农业、城市用水以及电子工业等领域中有着显著应用。随着技术的不断完善和发展,淋洗液生成器得到了广泛推广,大大提高了离子色谱法的检测效率和检测的专业性,改善了环境监测的质量,加强了操作的便捷性。同时通过离子交换色谱分离离子的好效果与检测限更低的质谱相融合,强化了交换色谱与质谱之间的连用效果,为离子交换色谱的发展提供了助力。

2.3 电感耦合等离子体质谱仪法

电感耦合等离子体质谱仪法简称 ICP-MS,主要由五部分构成,即四极质谱仪、等离子体发生器、炬管、雾化室和离子探测器或收集器。具体工作原理为:利用雾化器进行样品收集,并将收集到的样品置入到光源中,进行离子化气体的解离,将解离后的离子收集起来形成分子束。然后再采用四

极质谱分析器完成分析工作,并传输到离子探测器中,实现定量分析。该分析方法的发展时间相对较长,且通过 ICP 的高温电离特性以及 MS 的灵敏、快速扫描特定的有效结合,实现了对地球上各种元素的分析和监测,满足了线性范围宽、检出限低、谱线简单,且可实行多元素分析的要求。

电感耦合等离子体质谱仪法的优势有:检出限相对较低、基体效应小、动态线性范围宽、谱线简单及能快速测定同位素比值。通过电感耦合等离子体质谱仪法在环境监测中的应用,可以对土壤、水、生物中含有的锌、锡、锶、钒、镉等金属元素含量予以准确掌握,为后续治理措施的建立提供更多精准的数据支持。

2.4 色谱-质谱联用法

该方法用以区分色谱系统而分为气相色谱-质谱联用和液相色谱-质谱联用两种类型。通过合适的接口把气相色谱与质谱相接合,质谱定性鉴定的优越性和气相色谱显著的分选效能将充分融合而完成未知物的分离定性,并极大地应用到初始分析有机污染物中。但 GC-MS 法只能在有限的范围内得以运用,其原因在于:必须气化分析样品几乎不能分析处理极性、热不稳定和大分子化合物。相对于 GC-MS, LC-MS 的诞生略迟,分离手段采用了高效液相色谱,这有效地增强了分析处理复杂组分的能力,并很成为测热不稳定性污染物和定极性的重要途径。

综上所述,如今我国环境污染问题日益严重,不论是污染物的数量还是种类都在大大增加,而这无疑会对生态环境造成严重威胁,故而我们就应通过对现代仪器分析技术的良好应用来最大程度的保障环境监测效果,进而推进我国生态环境的更好建设。

[参考文献]

- [1]卢彦宏.现代仪器分析技术在环境监测领域中的应用[J].化工管理,2016(05):235-236.
- [2]夏小华,饶京京.现代仪器分析在环境无机分析化学中的应用与发展[J].橡塑技术与装备,2015(22):36-37.
- [3]赵桂杰.现代仪器分析在环境无机分析化学中的应用与发展[J].山东工业技术,2017(09):224.
- [4]邢雅琴.现代仪器分析在环境无机分析化学中的应用探讨[J].中国高新技术企业,2015(31):93-95.