

环境监测中化学分析方法的应用研究

潘润兰

广东众惠环境检测有限公司 广东 茂名 525000

摘要：环境监测中的化学分析方法在现代科研中具有重要意义。通过采用高效液相色谱分析（HPLC）、气相色谱-质谱联用技术（GC-MS）等先进技术，可以对环境中的有机和无机物质进行准确快速的分析。红外光谱分析（IR）和原子吸收光谱分析（AAS）等方法也被广泛运用于水质、空气和土壤监测中。这些分析方法在环境质量评估、污染物溯源、环境保护和治理等领域拥有重要作用，为实现绿色发展、生态平衡提供了有力支持。

关键词：环境监测；化学分析；应用研究

1 环境监测中的化学分析方法概述

环境监测中的化学分析方法是评估环境质量和监测环境污染的关键手段。在环境监测中，化学分析方法适用于检测大气、水体、土壤等环境中的有害物质和污染物，以确定其浓度、种类和来源，从而为环境保护和污染治理提供科学依据。以下是环境监测中常用的一些化学分析方法。光谱分析方法，如紫外-可见光谱（UV-Vis）、红外光谱（IR）、原子吸收光谱（AAS）等。光谱分析方法可用于检测环境中的有机物、无机物以及重金属等污染物质，具有快速、准确、高灵敏度等优点。色谱分析方法，如气相色谱（GC）、液相色谱（HPLC）、离子色谱IC等。分析方法适用于检测有机物、农药、残留物等复杂混合物，具有分离效果好、灵敏度高、分析速度快等特点。电化学分析方法，包括电位滴定法、极谱法、电化学发光法等。这些方法通常用于检测环境中的重金属、有机物和无机物等物质，具有操作简便、成本较低、分析速度快的优点。化学分析方法，如质谱联用技术（GC-MS、LC-MS）、离子色谱IC、ICP-OES等。这些方法可用于检测微量元素、有机物、无机物等物质，具有灵敏度高、分辨率好、定量准确等特点。原子吸收光谱、荧光光谱、比色法、化学滴定等常规化学分析方法也在环境监测中得到广泛应用^[1]。环境监测中的化学分析方法种类繁多，各具特点，可以根据具体的监测目的、监测物质的特性和需求选择合适的分析方法。而现代化学分析技术和仪器的不断发展，为环境监测提供了更为精准、快速和全面的分析手段，促进了环境质量的监测和保护工作。

2 化学分析方法在环境监测中的作用

化学分析方法通过检测和分析环境中的各种有害物质的浓度、种类和来源，不仅可以评估环境质量，还可以为环境管理和保护提供科学依据和技术支持。化学分

析方法可以帮助监测环境中的大气、水体、土壤等介质中的污染物浓度。通过测定环境中的有机物、无机物、重金属及其他污染物质的含量，可以了解环境中各种污染物的累积情况和分布规律，及时发现潜在的污染源和环境问题，进而制定有效的环境管理和治理措施。化学分析方法可以评估环境中的污染程度和趋势，通过对环境中不同组分的浓度进行定量分析，可以客观地评价环境的污染状况，监测环境中有害物质的变化趋势，为制定环境质量和标准及评估环境管理效果提供科学数据支持。化学分析方法还可以确定污染源和追踪污染物的来源，通过特定污染物的检测和分析，可以帮助确定污染物的来源和排放途径，揭示环境中不同污染源之间的贡献比例，为采取有针对性的治理措施提供重要依据。化学分析方法还可以帮助评估环境影响和环境风险，通过对环境中各种化学物质的测定和评价，可以定量分析对环境及人体健康的风险，为评估环境对人类健康和生态系统的潜在威胁提供依据，指导相关部门及时采取保护措施。化学分析方法在环境监测中具有不可替代的作用。准确和及时的化学分析数据为环境保护、生态修复、污染防治等环境管理工作提供了重要的科学依据，有助于维护人类健康和生态环境的可持续发展。

3 环境监测中常见的化学分析技术

3.1 气相色谱-质谱联用技术（GC-MS）

气相色谱-质谱联用技术（GC-MS）是一种常见的高效化学分析方法，在环境监测领域得到广泛应用。该技术结合了气相色谱（GC）和质谱（MS）两种分析方法的优点，能够对环境中微量有机污染物进行高灵敏度的检测和准确的分析。气相色谱技术通过分离混合物中各种有机化合物的成分，使其逐一进入质谱仪进行检测。GC能够有效地对样品进行分离和提纯，使复杂的混合物分解为单一成分，从而提高了分析的精度和准确度。质

谱技术则通过电离和碎片化技术将分子进行离子化和断裂,利用质谱仪检测这些碎片的质量比,并根据特征离子质量比谱图对有机物进行鉴定和定量分析。这一过程具有高灵敏度、高分辨率和快速响应等优势。GC-MS联用技术的应用范围广泛,可用于检测大气中的挥发性有机化合物(VOCs)、水体中的农药残留、土壤中的有机物、食品中的添加剂等^[2]。在环境监测中,GC-MS技术可以快速准确地鉴定和定量各种环境样品中的微量有机物,如多环芳烃、酚类化合物和酯类物质等,有助于及时发现环境中的有害物质,追踪污染源,并制定有效的环境治理策略。气相色谱-质谱联用技术拥有高灵敏度、高分辨率、定量准确等优势,为环境监测提供了重要的分析手段。

3.2 液相色谱-质谱联用技术(LC-MS)

液相色谱-质谱联用技术(LC-MS)是环境监测中常见的一种高效化学分析方法,结合了液相色谱(LC)和质谱(MS)两种分析技术的优势。LC-MS技术能够对环境中的各种化学物质进行分离、鉴定和定量,广泛应用于环境监测领域。在LC-MS联用技术中,液相色谱通过将复杂的混合物分离为单一成分,使样品中的各种化合物逐一进入质谱仪进行检测。液相色谱通过溶液的相互作用和分配系数来实现分离,能够高效地分离各种化合物,并提供高纯度的样品供质谱分析使用。质谱技术通过将化合物分子离子化并碎裂成片段,根据这些碎片离子的质量比确定其分子结构和质量。质谱技术具有高灵敏度、高分辨率和高特异性的特点,能够准确鉴定和定量化合物。在环境监测中,LC-MS技术广泛应用于各种场景,如检测水体中的有机物质、土壤中的农药残留、大气中的挥发性有机化合物等。通过LC-MS技术,可以准确鉴定和量化环境中的复杂有机物,包括药物残留、化学品污染物和代谢产物等,为环境保护和生态风险评估提供重要数据。液相色谱-质谱联用技术具有高灵敏度、高分辨率和高准确性等优势,为环境监测提供了强大的化学分析手段。通过LC-MS技术,能够更全面、准确地了解环境中的有机污染物含量和结构,帮助跟踪环境污染源、制定有效的污染防治措施,从而保护环境、维护人类健康。

3.3 原子吸收光谱分析(AAS)

原子吸收光谱分析(AAS)是环境监测中常见的一种重要化学分析技术。AAS技术基于原子吸收现象,主要用于分析金属元素和某些非金属元素的含量。在环境监测领域,AAS技术被广泛应用于水体、土壤、大气等各种环境介质中有害金属元素的定量分析。AAS技术的

原理是原子在特定波长的光线照射下,吸收特定元素的光谱线,通过测量吸收光强度来确定元素浓度。该技术具有高选择性、高灵敏度和准确性的优点,能够对微量至痕量金属元素进行定量分析。在环境监测中,AAS技术可以用于检测水体中的重金属污染物如铅、汞、镉等,以及土壤中的铬、镍等元素,帮助评估环境中金属元素的污染情况。通过AAS技术,能够及时监测环境中金属元素的浓度变化,了解环境污染状况,追踪污染物来源,并评估对人类健康和生态系统的潜在影响。AAS技术在环境监测中扮演着不可或缺的角色,为制定环境保护政策和采取污染治理措施提供了重要的科学依据。

3.4 高效液相色谱分析(HPLC)

高效液相色谱分析(HPLC)是一种常见、高效的化学分析技术,在环境监测中具有重要作用。该技术基于不同化合物在液相中的分配系数,在高压下通过色谱柱进行分离,进而通过检测来测定各种化合物的浓度和特性。HPLC技术在环境监测中广泛应用于检测和分析水体、土壤、大气中的各种有机物、无机物以及微量元素等成分。HPLC技术具有高分辨率、高灵敏度、高准确性和高速度的优点,能够有效进行多种类型化合物的分离和检测^[3]。在环境监测中,HPLC技术常用于检测水质中的有机物污染物,如农药、药物残留、工业废水中的有机物等。此外,HPLC也可用于分析空气中的挥发性有机化合物、土壤中的有机物质,为识别环境中潜在的污染源提供重要数据。

3.5 红外光谱分析(IR)

红外光谱分析(IR)是环境监测中常见的一种重要化学分析技术。在环境监测中,红外光谱分析可用于检测和鉴定水体、土壤、大气中的各种污染物和化学物质。红外光谱分析技术在环境监测中的应用十分广泛。例如,通过红外光谱可以检测水体中的有机污染物、土壤中的有机物质、大气中的气体成分等。该技术能够对样品中的不同成分进行快速、准确的识别和定量分析,具有高灵敏度和特异性,适用于多种环境样品的分析。在红外光谱分析中,样品吸收的红外辐射信息提供了化学键的振动和转动信息,从而可推断化学物质的功能基团和结构。通过与数据库比对或标准谱图对照,可以对不同化合物进行鉴定和定量分析,实现对环境中有机和无机物质的快速检测与鉴定。红外光谱分析技术在环境监测中发挥着重要作用,为识别环境中各种环境污染物和有害物质提供了重要的分析手段。

3.6 离子色谱分析(IC)

环境监测中,离子色谱分析(IC)作为一种高效且

精确的化学分析技术，扮演着举足轻重的角色。该技术基于离子交换原理，能够连续对多种共存的阴离子或阳离子进行分离、定性和定量。在环境监测中，离子色谱分析（IC）常被用于水质分析、土壤污染监测以及大气污染物分析等领域。对于水质分析，IC技术可以精确测定水中的无机离子、有机离子和药物中的离子成分，从而评估水体的污染程度和潜在危害。例如，在监测水体中的重金属离子、硝酸盐、硫酸盐等污染物时，IC技术能够提供准确的数据支持。离子色谱分析（IC）在土壤污染监测中也发挥着重要作用。通过对土壤中各种离子的分析，可以了解土壤污染物的种类、浓度及分布情况，为土壤污染治理提供科学依据。在大气污染物监测方面，IC技术同样具有广泛的应用前景。虽然大气中的污染物主要以气态形式存在，但部分污染物会通过降水等过程进入水体或土壤，进而对环境造成危害。因此，通过对水体或土壤中相关离子的分析，可以间接了解大气中污染物的排放情况。

4 化学分析方法在环境监测中的应用

4.1 空气质量监测

环境监测中的化学分析方法在空气质量监测方面发挥着重要作用。空气中的污染物如挥发性有机化合物（VOCs）等对人类健康和环境造成负面影响。通过气相色谱-质谱联用技术（GC-MS），可以快速、高效地分析并定量检测这些污染物的浓度，实现对空气质量的监测和评估。原子吸收光谱分析（AAS）可用于检测空气中的金属元素，如铅、镍等。这些化学分析方法的应用有助于掌握空气质量状况，为政府制定减排政策、改善城市空气环境提供重要的科学依据。

4.2 水质监测

水质监测是环境监测的重点之一，化学分析方法在水质监测中发挥着不可替代的作用。通过高效液相色谱分析（HPLC），可以对水中的有机物，如农药残留、药物、重金属离子等进行准确检测^[4]。原子吸收光谱分析（AAS）能够帮助监测水中的重金属元素含量。这些化学分析方法不仅可以评估水质的安全性，还有助于发现

和控制水源污染，保障人类饮用水的安全和生态环境的可持续发展。

4.3 土壤污染监测

土壤污染是另一个受关注的环境问题，化学分析方法在土壤污染监测中发挥着关键作用。气相色谱-质谱联用技术（GC-MS）可用于检测土壤中的有机物质，如多环芳烃（PAHs）、农药残留等。化学分析方法的应用可以准确评估土壤中的有害物质浓度，识别污染源，并制定相应的治理措施，确保土壤质量和农产品的安全。

4.4 噪声污染监测

在噪声污染监测方面，化学分析方法同样发挥着重要作用。通过分析空气中的噪声等污染物，可以评估交通和工业源的噪声污染情况，从而有效控制噪声污染。这些化学分析方法为评估并监测噪声污染提供了重要的科学数据，有助于保护人类健康和改善生活环境质量。化学分析方法在环境监测中发挥着不可或缺的作用，为我们全面了解环境污染问题、制定环境保护政策提供了科学准确的数据支持。

结束语

结合化学分析方法在环境监测中的广泛应用，可以看出这些技术对于保护我们的环境和维护生态平衡至关重要。化学分析方法的不断发展和应用将助力于提升环境监测技术的水平，推动环境保护工作向更加科学、智能的方向迈进。让我们携手努力，共同守护地球家园，实现可持续发展的共同梦想。

参考文献

- [1]陈晓萱.浅谈环境检测技术存在的问题及对策[J].资源节约与环保,2019(12):55.
- [2]张玲玲.化学分析方法在环境检测中的应用[J].化工设计通讯,2021,47(7):188-189.
- [3]齐利平.环境检测中化学分析方法的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(15):45-47.
- [4]路红华.化学分析方法在环境检测中的应用研究[J].化纤与纺织技术,2021,50(3):79-80.