

# The Importance and Application of Ion Chromatography in Environmental Detection

Zhimin Feng

Inner Mongolia Lvjie Environmental Testing Co., Ltd., Chifeng, Inner Mongolia, 010000, China

## Abstract

In the face of the increasingly harsh environment, China pays more and more attention to environmental monitoring and protection work. In the monitoring work, it is necessary to obtain samples for testing, understand the actual situation of the environment, and provide important data support for the protection work. Ion chromatography is a method with high flexibility and high selectivity, which is widely used in environmental detection work. In the research work of this paper, we mainly outline the ion chromatography method, analyze the importance and precautions of the method, and explore the specific application of the method. Use of the advantages of ion chromatography to improve the efficiency of environmental detection.

## Keywords

ion chromatography; environmental detection; importance

## 离子色谱在环境检测中的重要性及应用研究

冯志敏

内蒙古绿洁环境检测有限公司, 中国·内蒙古 赤峰 010000

## 摘要

面对日益恶劣的环境, 中国越来越重视环境监测和保护工作。在监测工作中需要获取样本进行检测, 了解环境的实际情况, 为保护工作提供重要的数据支持。离子色谱是一种具有较高灵活度和可选择性较大的色谱方式方法, 在环境检测工作中得到广泛的应用。在论文的研究工作中, 主要概述离子色谱方法, 分析该方法应用的重要性和注意事项, 探究该方法的具体应用。发挥离子色谱的优势, 提高环境检测的效率。

## 关键词

离子色谱; 环境检测; 重要性

## 1 引言

中国十分注重对环境的保护和监测, 获取真实的数据信息, 对相关工程有着十分重要的作用, 离子色谱法是水质、大气、土壤检测的最好检验方法, 因此得到了广泛的应用, 尤其是在废水检测中, 它有着稳定性好精密度好的优点<sup>[1]</sup>。因此, 在具体的应用中需要认识到离子色谱法的各项优势和注意事项, 把控各项要点, 通过合理应用获取更为全面精确的数据信息, 提高环境检测的效率, 落实各项保护措施, 解决环境污染问题。

【作者简介】冯志敏(1987-), 女, 中国内蒙古赤峰人, 本科, 工程师, 从事环境监测与评价、环境影响与评价、环境污染物控制与治理等相关管理、规划、设计、施工等研究。

## 2 离子色谱的概述

离子色谱法(Ion Chromatography)是高效液相色谱(HPLC)的一种, 是分析阴离子和阳离子的一种液相色谱方法。它具有分析快速, 灵敏度高, 选择性好, 维护简便, 分离柱的稳定性好、容量高, 可同时分析多种离子化合物等多种优点。该方法的基本原理是离子交换。离子色谱中使用的树脂是离子交换性的树脂, 以离子交换树脂作为固定相填充于色谱分离柱中, 以淋洗液作为流动相进行淋洗, 当样品从柱的一端随淋洗液经过色谱分离柱时, 因各待测组分与离子交换树脂的亲合力不同, 在色谱柱上移动的速度快慢不一, 并随淋洗液从柱的另一端依次流出, 达到组分分离的目的。

一般离子色谱的固定相可分为阳离子交换剂和阴离子交换剂两大类。在应用离子色谱方法之前, 首先要明确过滤程序, 在检测工作中涉及到各种复杂的化学性质, 而该方法的适应性比较强, 在短时间内能够获取精准的离子成分, 和其他检测技术相比有着更好的适应能力<sup>[2]</sup>。

### 3 离子色谱在环境检测中的重要性

#### 3.1 提高效率

与传统的一些检测方法相比,离子色谱在环境检测中的具体应用能够提高检测效率,满足工作的需求。根据样品的具体情况选择恰当技术方法,利用不同的离子对固定相中树脂亲和力存在差异这一特点,有效分析复杂样品中的各种离子成分进行分离。与其他技术结合可以提高离子分离的效率,达到良好的效果,获得更为精确的数据信息,节省大量的时间。

#### 3.2 提升精准程度

离子色谱方法,具有较高的灵敏度,在环境检测工作中可借助于不同离子间存在的相互作用力,实现阴阳离子的有效分离。离子排斥色谱技术主要是溶质与固定相间的非离子性作用进行离子分离<sup>[3]</sup>。离子对色谱技术主要是结合分离与吸附的选择特性,在综合考虑流动相整体性能基础上有效分离,通过应用该技术从而提高检测结果的精确度。

#### 3.3 检测适应性较高

离子色谱方法本身具有较高的灵敏度,在应用过程中,能够更好地适应不同的环境,在水环境,大气环境和土壤环境的检测中得到了充分的应用,具有较高的适应性,满足环境检测的需求。在新时期对检测工作提出了更高的要求,而随着信息技术水平的不断提升,离子色谱技术不断优化,检测人员的选择范围更为广泛,能够合理应用该技术,进一步规范传统检测工作,提高检测效率。

### 4 离子色谱在环境检测中应用的注意事项

#### 4.1 样品的预处理

样品的成分复杂,包含了多种因素,因此需要对样品进行恰当的预处理,便于离子的有效分离<sup>[4]</sup>。常用的方法有膜处理法、氧化消解法、固相萃取法、浸出法等等。膜处理法是最常用的方法,一般使用0.45 $\mu\text{m}$ 的滤膜或者滤头直接过滤样品,从而有效去除其中的不溶性颗粒。在水样检测工作中,可使用氧化消解法处理水样,当待测组转化为相应的稳定离子后,再进行检测工作,可提高检测效率。一般应用于硫化物、磷、氮、氮氧化物等的测定工作中。在实验室中可用硫酸钾高温高压进行消解,也可以使用紫外光—过氧化氢体系进行消解,对样品进行预处理,提高检测效率。在检测工作中为了有效处理水样中的有机污染物和干扰离子,可以使用固相萃取法,浓缩污染物,从而有效去除干扰,确保工作更加便捷高效。浸出法指的是在处理土壤、气体等固体样品时可以使用浸出法提取。使用水、淋洗液等作为萃取溶剂,然后通过磁力搅拌或者超声波的方式提高进取的效率。

#### 4.2 输液系统混入气泡

在应用离子色谱技术时输入液,系统进入气泡,则需要对气泡进行有效处理。将淋洗液瓶中的气泡进行排干,根据要求更换淋洗液和再生液有效排出气泡。在实际的测量工

作中需要纯水,在真空泵脱气保持稳定状态之后,才能输入到排液系统中。若体重或入气泡,则需要打开废液阀散去系统压力排除气泡,液体排出3~4分钟之后,然后再关闭阀门,确保输液系统内不会进入气泡,确保检测工作顺利进行。

#### 4.3 系统压力情况

实际应用中还需要注意控制好系统压力情况,如果出现压力过高首先将保护柱进口段关闭检查整个系统,打开真空阀观察系统压力情况。如果过高情况没有得到任何解决,则说明单向阀中会有杂物,则需要卸下单向阀门,利用超声波清洗仪进行清洗,然后装回阀门<sup>[5]</sup>。如果关闭保护住进口段泵内压力恢复正常,这说明单向阀门中没有杂物,需要检查色谱柱和保护柱之间的管路。将其关闭后如果压力还是过大,则说明保护柱柱塞板出现故障,进行清洗。清洗后如果压力没有变化,则需要更换新的柱塞板。

#### 4.4 抑制器工作状态

抑制器工作状态,对离子色谱技术的应用产生较大的影响,如果长时间没有启动抑制器,导致其中薄膜出现破裂漏水的情况会影响到实际工作状态,最后影响到检测结果<sup>[6]</sup>。为此在实践应用中要加强对抑制器工作状态的监管工作,通过合理运行,提高检测结果的准确度。还需要避免抑制器受到有机大分子和重金属等的污染,尽量选择浓度接近的标准物质对其进行校准,确保结果的准确性。

### 5 离子色谱在环境检测中的具体应用

#### 5.1 水质检测中的应用

在水质检测工作中,离子色谱的应用十分广泛。尤其是在各类废水检测工作中。离子色谱的适应性强,精准度高<sup>[7]</sup>。操作相对简便,而且不会浪费大量的时间。在具体的应用中,要对水样的化学性质进行分析。首先要检测水样中无机阴离子、阳离子。与传统的检测方法相比,离子色谱方法有效缩短时间,每次只需要5分钟便可完成对36种离子的同时分析工作。在检测工作中,主要通过水样中的硫酸根以及卤素阴离子,发现水样中的无机阴阳离子。利用离子交换柱,在水样中放置水溶液开展检测分析工作。测量水溶液中硼酸根离子浓度,从而准确判断水体的水质情况。在检测工作中采用梯度允许的手段,可以实现数十种离子的分离处理工作。开展有机阴阳离子检测工作,水体中可能含有十分复杂的成分,应用离子色谱技术,分离其中的离子,高效测定水中阴阳离子和蛋白质等成分。检测水样中的有机酸和有机碱。在有机酸碱中一般含有许多基和取代基。有机酸中含有多种控酸和多基酸。气相色谱法无法有效检测这些物质,因此可利用离子色谱法分析各种指标获得详细数据。其次在物理分析工作中可以更换不同的检测器,对不同水样的物理性质进行检测。例如将离子色谱法与安培检测结合,可反推出水样的氧化还原电位,计算水体的氧化性。此外可以利用技术分析极性化合物。离子色谱技术有着较强的应用成效,能够有效

分析生物氨基酸等物质,得到广泛应用,也能为改善水环境创造良好的条件。

## 5.2 土壤检测中的应用

开展土壤监测工作,土壤中的无机阴阳离子含量是环境监测的一项重要指标。通过开展检测工作获取相关数据,从而了解到该区域内的环境情况。首先进行取样,一般采取随机取样的方式,对被监测区域进行恰当取样工作,然后利用溶液或者超声波的方式提取样本中的离子,最后对离子进行有效分析。使用离子色谱技术,准确测定土壤提取液和消解液中的离子信息<sup>[8]</sup>。而且也能进行GC或者HPLC的分析工作,提高工作效率。土壤成分十分复杂,ICP只能检测到金属阳离子,AAS、AES、SP等方法,每次测定只能测定一个元素或一种离子,工作效率低,还会产生大量的废液。因此在具体检测工作中,需要对土壤样品进行恰当提取,直接对提取到的水样进行检测,从而获得阴阳离子的数据。现如今离子色谱技术在土壤检测中的应用越来越广泛能够实现电解物质,糖类,维生素等的检测,获得精确的数据信息,确保土壤检测更加科学合理。

## 5.3 大气检测中的应用

在大气环境检测工作中,传统的检测方法,很难检测出氯化氢的含量。采用离子色谱法,能够精准地获取氯化氢含量的具体数据。首先进行采样,将滤膜置于滤膜夹内,串联两支各装10mL水作为吸收液的25mL冲击式吸收瓶,与空气采样器连接。以0.5~1.0L/min的采样流量,至少采集45min,然后将吸收液保存于聚乙烯瓶中进行封闭保存。用水吸收环境空气中的氯化氢,将形成含氯离子的试样注入离子色谱仪进行分离测定。用电导检测器检测,根据保留时间定性,峰面积或峰高定量。使用离子色谱法,选择对化学物质反应低的离子色谱仪,在分析检测过程中只需要使用到淋洗液和再生液。不仅能够获得更为精确的数据信息,同时还能减少对环境的污染节约成本。

现如今,中国面临的大气污染问题相对比较严峻,使用离子色谱技术能够更好地满足环境治理过程中大气环境监测的实际需求,从而制定有针对性的环境治理策略。举例来说,使用离子色谱技术可以对大气颗粒物中水溶性阳离子、颗粒物中水溶性阴离子、氨、甲胺、二甲胺和三甲胺、硫酸盐化速率、甲酸、乙酸、乙二酸、丙烯酸、氯乙酸、氨基磺酸铵、三氧化硫、溴化氢、硫酸雾、磷酸雾、氯气、二氧化硫、氮氧化物、二氧化碳等物质进行检测。还能够对酸雨进行监测,大量分析结果证明,酸雨的主要化学成分为氢、钙、铵、钠、钾、镁、硫酸根、硝酸根、氯、碳酸氢根等阴阳离子,离子色谱法可快速、准确地同时测定上述离子,为大气环境治理工作提供可靠的技术支持。

## 5.4 工业环境监测

在工业环境监测中应用离子色谱法需要提高重视程度,做好把控工作。首先尽可能减少离子抑制器所带来的影响,受到离子抑制器的状态,在应用过程中如果抑制器停用时间过长,导致微膜脱水破裂,很难保证工作效率,氯离子等也会对其产生一定的污染<sup>[9]</sup>。因此在实际的应用中,需要注意到这一影响因素,加强把控工作,做好对工业环境的监测。其次,要保证检测结果的真实性和准确性。在实际的检测工作中,需要做好对色谱柱的管理维护工作,定期使用冲洗液进行冲洗,防止监测过程中受到大气泡或者堵塞问题的影响,保障仪器的精确性。

## 6 结语

综上所述,与传统技术相比,离子色谱技术应用效率高,灵敏度高,适用范围广,在环境检测中有着较高的应用价值。因此相关检测工作需要合理应用离子色谱技术,认识到其中存在的各类影响因素,把握其中的注意事项,选择恰当方法对样品进行预处理,减少样品中的复杂成分。控制好检测过程中的气泡问题和压力问题,加强对抑制器运行状态的管理工作。多种措施的有效结合,确保离子色谱技术能够发挥自身优势。在水质、土壤、大气等检测工作中,合理应用该技术,获得详细的数据信息,了解样品中污染物的种类组成情况和浓度情况,从而为后续的污染防治和环境保护工作提供重要的依据。

## 参考文献

- [1] 刘雪璐.离子色谱在环境检测中的应用[J].资源节约与环保,2020(1):39.
- [2] 傅志旺.离子色谱在环境检测中的应用[J].装饰装修天地,2020(5):115.
- [3] 韦杰.离子色谱在环境检测中的应用优势[J].中小企业管理与科技,2019(9):150-151.
- [4] 楚翠娟,王昱璿,李雁.离子色谱在环境检测中的应用优势[J].百科论坛电子杂志,2021(18):661.
- [5] 刘毅.离子色谱技术在水环境检测中的应用思考[J].清洗世界,2023,39(4):86-88.
- [6] 俞天奇,茅学鹏,繆雨恒.环境检测中离子色谱技术的应用[J].山西化工,2023,43(5):132-134.
- [7] 郭慧宇.离子色谱技术在环境检测中的应用[J].清洗世界,2022,38(1):109-111.
- [8] 张玉龙,蔡二俭,李晓昱.水环境检测中离子色谱技术的应用[J].皮革制作与环保科技,2021,2(15):6-7.
- [9] 王霞.离子色谱在城市河道水环境污染检测中的应用研究[J].环境与发展,2020,32(9):101+103.