



品质皖仪 · 服务皖仪  
QUALITY WAYEAL SERVICE WAYEAL

# 离子色谱 在环境分析中的应用

APPLICATION OF ION CHROMATOGRAPHY  
IN ENVIRONMENTAL ANALYSIS



安徽皖仪科技股份有限公司

ANHUI WANYI SCIENCE AND TECHNOLOGY CO.,LTD

地址:安徽省合肥市高新区文曲路8号

电话:400-112-0066 邮编:230088

传真:0551-65884083 邮箱:wayeal@wayeal.com.cn



【皖仪公众号】



【皖仪云平台】

安徽皖仪科技股份有限公司  
ANHUI WANYI SCIENCE AND TECHNOLOGY CO.,LTD.

# 目录

## 01 企业介绍

## 02 离子色谱在环境检测中的应用

### 一 离子色谱在环境水质中的应用

- |                   |    |
|-------------------|----|
| 1. 水质——无机阴离子的检测   | 04 |
| 2. 水质——碘化物的检测     | 05 |
| 3. 水质——消毒副产物的检测   | 06 |
| 4. 水质——可吸附有机卤素的检测 | 07 |
| 5. 水质——草甘膦的检测     | 08 |
| 6. 水质——可溶性阳离子的检测  | 09 |
| 7. 水质——六价铬的检测     | 10 |

### 二 离子色谱在环境空气中的应用

- |                     |    |
|---------------------|----|
| 1. 环境空气——颗粒物中阴离子的检测 | 12 |
| 2. 环境空气——颗粒物中阳离子的检测 | 13 |
| 3. 环境空气——有机酸的检测     | 14 |
| 4. 环境空气——六价铬的检测     | 15 |
| 5. 环境空气——氨及有机胺的检测   | 16 |
| 6. 大气降水——阴离子的检测     | 17 |
| 7. 大气降水——阳离子的检测     | 18 |
| 8. 固定污染源废气——酸雾的检测   | 19 |

### 三 离子色谱在土壤及固废中的应用

- |                  |    |
|------------------|----|
| 1. 固废中阴离子的检测     | 21 |
| 2. 固废中氰化物及硫化物的检测 | 22 |

## 03 皖仪科技离子色谱产品线

- |                     |    |
|---------------------|----|
| 1. IC6200系列一体式离子色谱仪 | 23 |
| 2. IC6600系列多功能离子色谱仪 | 24 |
| 3. 功能强大的色谱工作站       | 25 |
| 4. 色谱耗材             | 27 |

# 第一篇 企业介绍

安徽皖仪科技股份有限公司是一家以国际化视野、按国际化标准运营的全球分析仪器专业供应商,主导产品涵盖色谱、光谱、质谱类及医用分析仪器。

皖仪科技按照国际化标准组建世界级产品研发平台,构建高品质、高标准、持续创新、全球同步的产品研发体系,建立了博士后科研工作站、院士工作站、国家企业技术中心等科研平台,被评为国家级专新特精“小巨人”企业和国家知识产权优势企业,并于2020年7月在上交所科创板成功上市。

公司坚持“客户导向、以人为本、诚实正直、严谨开放”的核心价值观,整合全球领先的制造资源,器件采购全球化,生产制造社会化,为客户提供国际品质的产品。皖仪科技以国际化的视野进行管理和运营,在集成产品开发(IPD)、集成供应链(ISC)、人力资源管理、财务管理和质量控制等方面进行深刻变革,建立了基于IT的管理体系,积极适应国际竞争。

皖仪科技秉承“品质皖仪 服务皖仪”的企业精神,致力于打造一个在分析仪器和生命健康领域具有较强国际竞争力的企业,成为富有社会责任感、受人尊敬的中国企业典范!

《离子色谱仪——环境专项应用(第一版)》的建立和编辑是根据近年来新增环境测试项目及客户需求,由皖仪科技应用开发中心的工程师针对现有部分标准,建立的阴阳离子、消毒副产物、六价铬等离子色谱分析方法;包括离子色谱仪的仪器条件,实际样品的离子色谱图。旨在为正在或有意愿使用皖仪离子色谱仪的用户提供参考和帮助。

如若您对该应用手册中的某些内容存在疑问或者建议,欢迎致电:

应用开发中心:0551-62521516

感谢您长期以来对皖仪科技的关怀和支持,我们将秉承“品质皖仪 服务皖仪”的企业精神,努力给您提供服务和支撑、为您创造价值,为社会创造价值。

安徽皖仪科技股份有限公司

应用开发中心

2022年2月



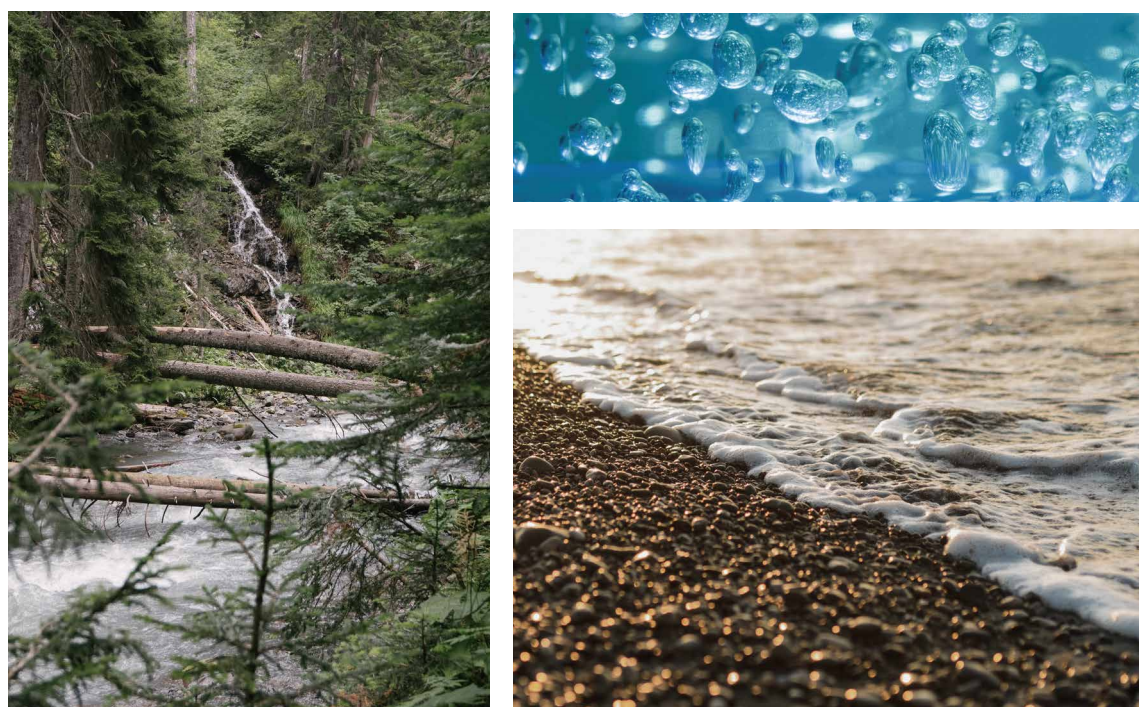


# 第二篇 离子色谱 在环境检测中的应用

## 一 离子色谱在环境水质中的应用

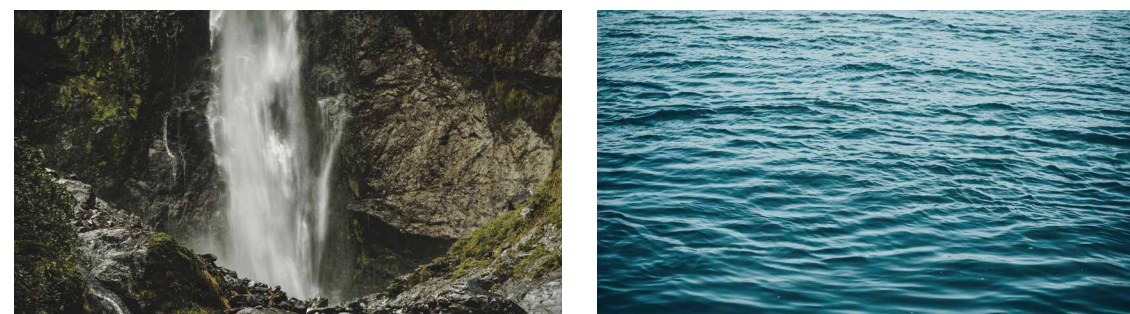


随着经济和社会的发展,水污染成为日益严峻的问题。为了保护环境,防止水源污染,必须对江河湖海以及地下水进行监测。对工业废水、生活污水进行处理、回收、综合利用以及排放等,都需要首先对水质进行分析。而在分析过程中,就可以应用离子色谱法。离子色谱检测技术因其高效性、稳定性及准确性等特点在水质检测中被广泛运用。



### 1. 水质——无机阴离子的检测

水质的好坏直接影响环境健康及人体健康。《水和废水监测分析方法》第三篇综合指标和无机污染物中第二章无机阴离子指定了硫酸盐和氯化物的离子色谱检测方法,以及第三章中营养盐和有机污染物综合指标中指定了磷酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮的离子色谱检测方法。除此以外,还有多项国家标准规定了不同水中阴离子的检测,如HJ 84《水质 无机阴离子的测定 离子色谱法》规定了地下水、地表水等水中阴离子的检测方法。



参考标准: HJ 84-2016《水质 无机阴离子的测定 离子色谱法》

推荐配置:

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	IonPac AS15 4×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

色谱条件:

色谱柱	IonPac AS15 4×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	KOH梯度淋洗		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	120mA	进样量	25μl

参考谱图:

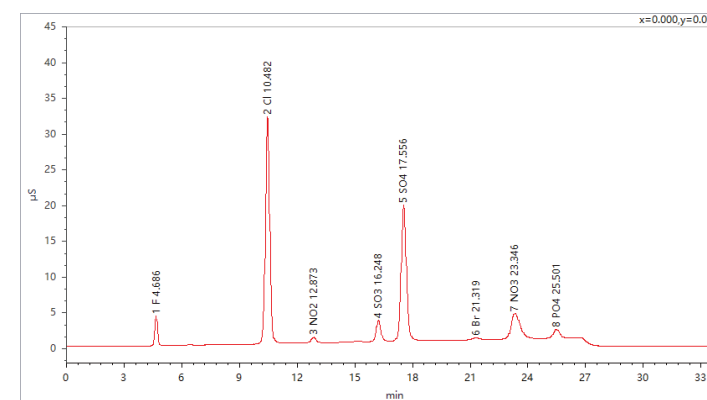


图1.水质8种阴离子测试谱图



## 2.水质——碘化物的检测

碘化物指含碘为-1价氧化态的二元离子化合物,属于易溶于水的电解质。碘是首批被确认的生命元素之一,在天然水体中含量极微。

碘化物缺乏可造成不同程度的地方性甲状腺以及呆、小、聋、哑、瘫为特征的地方性克汀病;但是碘化物含量过高时,就会引起高碘甲状腺肿。因此水质中的碘化物需要监测,不能超过国家标准要求!



**参考标准:** HJ 778-2015《水质 碘化物的测定 离子色谱法》

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	Wayeal HS-5A-I 4×150mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

色谱条件:			
色谱柱	Wayeal HS-5A-I 4×150mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	25mM KOH		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	120mA	进样量	250μl

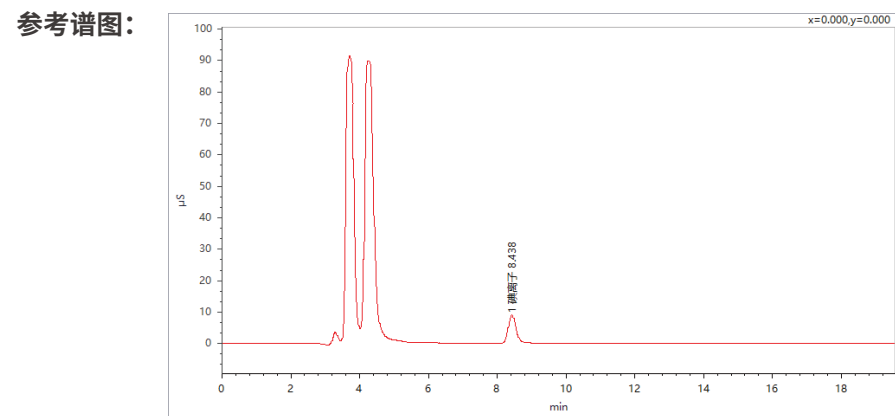


图2.实际水样加标碘离子测试谱图

## 3.水质——消毒副产物的检测

消毒副产物,在水消毒过程中产生的副产物。例如,若水中含有有机物,会与氯消毒剂发生化学反应产生有害人体健康的三卤甲烷和卤乙酸类物质。是备受关注的水质问题之一。除环境水质中有其相关标准外,疾控行业生活饮用水标准检验方法也有相关指标的测试方法,特别是2022年新版生活饮用水标准消毒副产物指标报批稿中又新增5项消毒副产物指标。



**参考标准:** HJ 1050-2019《水质 氯酸盐、亚氯酸盐、溴酸盐、二氯乙酸和三氯乙酸的测定 离子色谱》

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

色谱条件:			
色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	KOH梯度淋洗		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	120mA	进样量	250μl

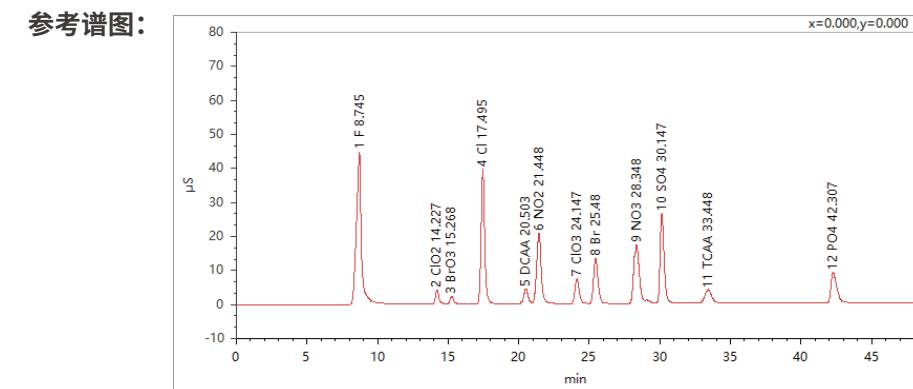


图3.水质常规7种阴离子与5种消毒副产物测试谱图



## 4.水质——可吸附有机卤素的检测

可吸附有机卤素是水及废水中有机污染物之一,在《水和废水监测分析方法》第四版第四篇第二章中有机污染物测定第477-484页中指出了可吸附有机卤素的离子色谱测定方法。

可吸附有机卤素(AOX)指在本方法规定的条件下,可被活性炭吸附的结合在有机化合物上的卤族元素(包括氟、氯和溴)的总量。即可吸附有机氯(AOCl)、可吸附有机氟(AOF)、可吸附有机溴(AOBr)在本方法规定的条件下,可被活性炭吸附的结合在有机化合物上的元素(Cl<sup>-</sup>、F<sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>)的总量。



**参考标准:** HJ/T 83-2001《水质 可吸附有机卤素(AOX)的测定 离子色谱法》

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

名称	参数
色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm
淋洗液	KOH梯度淋洗
流速	1.0mL/min
柱温	30°C
池温	35°C
电流	120mA
进样量	250μl

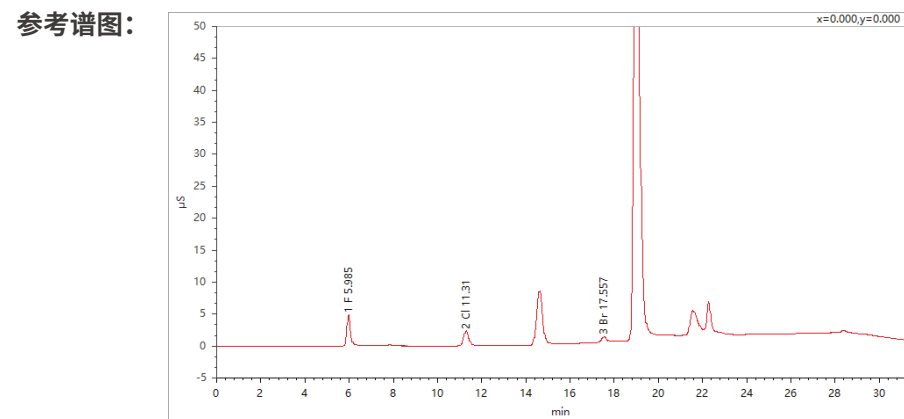
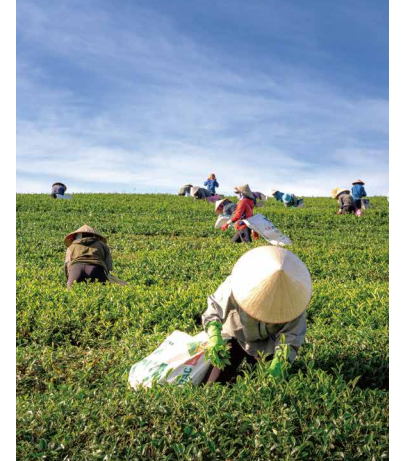


图4.水质可吸附有机卤素测试谱图

## 5.水质——草甘膦的检测

草甘膦,化学名称为N-(磷酸甲基)甘氨酸,是一种目前全球生产和用量最大的水溶性有机磷类除草剂,在环境中有着较高的残留水平,会对地表水和地下水造成污染。已有研究结果显示,草甘膦暴露可导致生殖毒性、神经毒性等健康危害,并具有强致癌性。对动物安全和人体健康等构成严重的威胁。目前,常用的检测草甘膦的方法有气相色谱法、高效液相色谱法、液相色谱-质谱联用、离子色谱法等。但是气相色谱法、高效液相色谱法和液相色谱-质谱联用法,需要对水样进行前处理,方法操作复杂,容易引起假阴性,而离子色谱法具有操作简单、灵敏度高、选择性好、快速便捷等优点。



**参考标准:** DB37/T 4152-2020《水质 草甘膦的测定 离子色谱法》

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	IonPac AS11-HC 4×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

名称	参数
色谱柱	IonPac AS11-HC 4×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm
淋洗液	40mM KOH
流速	1.0mL/min
柱温	30°C
池温	35°C
电流	120mA
进样量	250μl

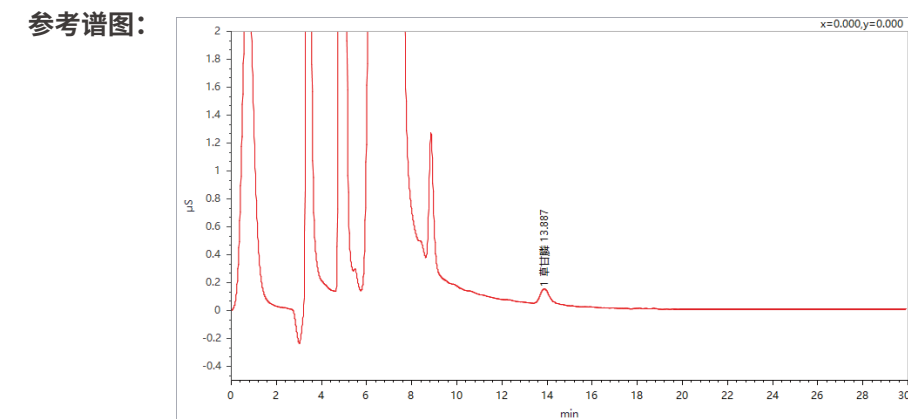


图5.实际水样加标草甘膦测试谱图

## 6.水质——可溶性阳离子的检测

水质的硬度是表示水抵抗与肥皂产生肥皂泡的一种性质,是用来描述水中钙和镁含量的一种旧概念。硬度盐类一般包括Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、Mn<sup>2+</sup>、Sr<sup>2+</sup>、Te<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup>等容易形成难溶盐类的金属阳离子,在一般天然水中,主要是Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>,其它离子含量较少。因此,一般常以水中的Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>总量作为硬度的定义。

现有国标中,水中可溶性阳离子采用离子色谱法进行检测,离子色谱法具有高效、检出限低等优点,可快速同时检测出水中常见痕量阳离子。



**参考标准:** HJ 812-2016《水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法》

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	IonPac CS12A 4×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	MSA型

名称	型号		
色谱柱	IonPac CS12A 4×250mm+Wayeal MS-5CG 4×30mm		
淋洗液	20mM MSA		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	60mA	进样量	25μl

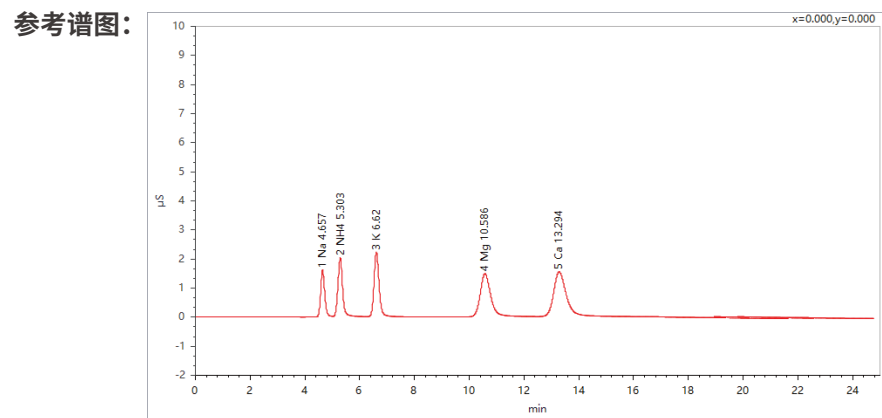


图6.水质常规5种阳离子测试谱图

## 7.水质——六价铬的检测

铬主要以金属铬、三价铬和六价铬三种形式出现。所有铬的化合物都有毒性,其中六价铬毒性最大。铬的工业用途很广,主要有金属、加工、电镀、制革行业,这些行业排放的废水和废气是环境中的主要污染源。

GB 5750.6-2006《生活饮用水标准检验方法 金属指标》采用二苯碳酰二肼分光光度法检测六价铬,但该方法容易受到样品浊度、色度、干扰离子的影响,容易出现假阳性或假阴性结果,重复性不佳。

离子色谱法可有效排除样品基体干扰,与常见的电导检测器相比,柱后衍生紫外可见检测可以特异性地检出六价铬,而对其他阴离子无响应,因此在测定时干扰更少、灵敏度更高。



**参考标准:** 《水质 六价铬的测定 柱后衍生离子色谱法》(草案)

名称	型号
离子色谱仪	IC6600系列
自动进样器	AS2800D
色谱柱	Wayeal HS-5A-Cr 4×250mm
检测器	紫外检测器
柱后衍生反应器	内置

名称	型号		
色谱柱	Wayeal HS-5A-Cr 4×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	250mM硫酸铵+100mM氨水	淋洗液流速	1.0mL/min
衍生液	二苯卡巴肼0.5g+100mL甲醇+28mL硫酸	衍生液流速	0.33mL/min
柱温	35°C	衍生池温	35°C
波长	530nm	进样量	1000μl

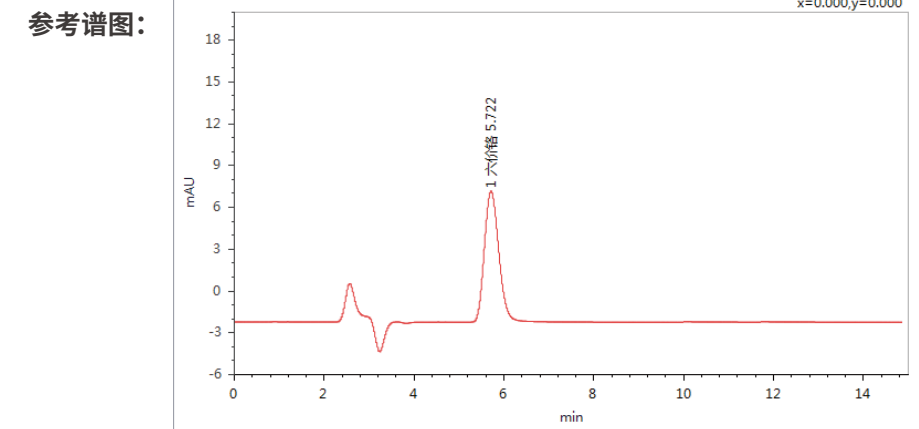


图7.实际水样加标六价铬测试谱图



## 二 离子色谱在环境空气中的应用

随着城镇工业化进程的不断发展,环境空气中污染物对人类生活的影响日益加重。尤其是悬浮于空气中的颗粒物,不但影响城市能见度,影响人类交通和出行,而且对人类个体的生命健康也造成严重影响。流行病学研究表明,颗粒物质量浓度与人类疾病,特别是呼吸系统疾病、心脑血管疾病的发病率和死亡率相关。



颗粒物中 $1\mu\text{m}$ 以下的微粒沉降速度慢,在大气中存留时间久,在大气动力作用下能够吹送到很远的地方。所以颗粒物的污染往往波及很大区域,甚至成为全球性的问题;粒径在 $0.1\sim 1\mu\text{m}$ 的颗粒物,与可见光的波长相近,对可见光有很强的散射作用。这是造成大气能见度降低的主要原因;另外酸雨也是环境空气颗粒物导致的污染现象,研究表明肺癌与局部地区的空气污染颗粒有明显的关联。



### 1.环境空气——颗粒物中阴离子的检测

参考标准: HJ 799-2016《环境空气颗粒物中水溶性阴离子的测定 离子色谱法》

推荐配置:

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

色谱条件:

色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	KOH梯度淋洗		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	120mA	进样量	25 $\mu\text{l}$

参考谱图:

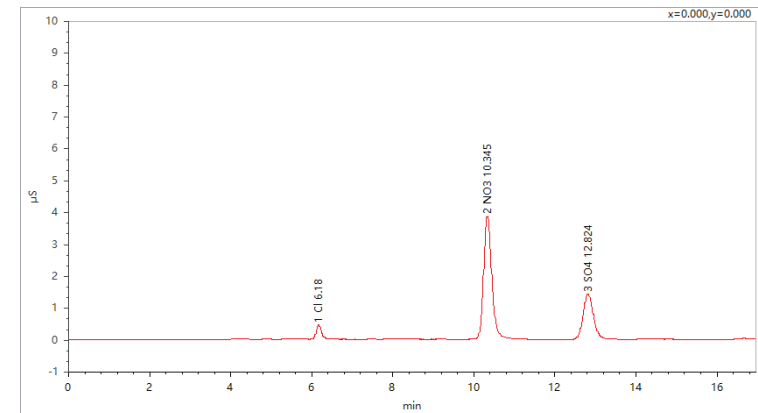


图8.某地区颗粒物中阴离子测试谱图



## 2.环境空气——颗粒物中阳离子的检测

参考标准: HJ 800-2016《环境空气颗粒物中水溶性阳离子的测定 离子色谱法》

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	IonPac CS12A 4×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	MSA型

名称	型号		
色谱柱	IonPac CS12A 4×250mm+Wayeal MS-5CG 4×30mm		
淋洗液	20mM MSA		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	60mA	进样量	25μl

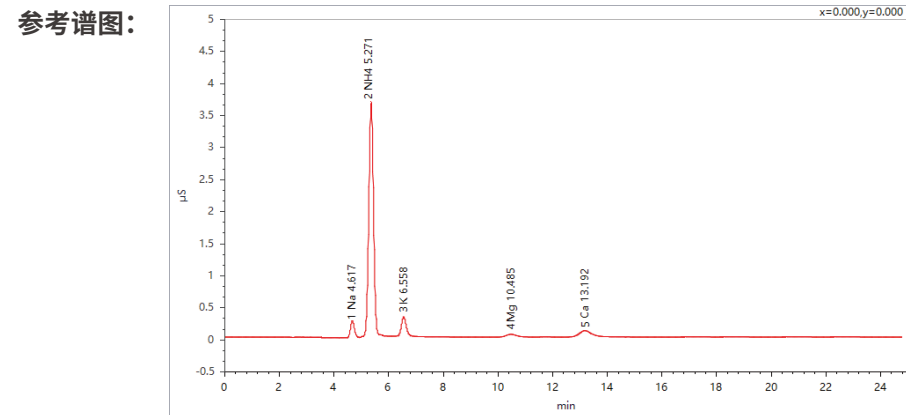


图9.某地区颗粒物中阳离子测试谱图



## 3.环境空气——有机酸的检测

有机酸作为PM2.5的组成部分,在光化学反应中发挥非常重要作用。为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》,防治生态环境污染,改善生态环境质量,规范环境空气中颗粒物中甲酸、乙酸和乙二酸的测定方法,生态环境部组织编制了国家生态环境标准《环境空气 颗粒物中甲酸、乙酸和乙二酸的测定 离子色谱法》征求意见稿。



参考标准: 《环境空气 颗粒物中甲酸、乙酸和乙二酸的测定 离子色谱法》征求意见稿

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

名称	型号		
色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	KOH梯度淋洗		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	120mA	进样量	25μl

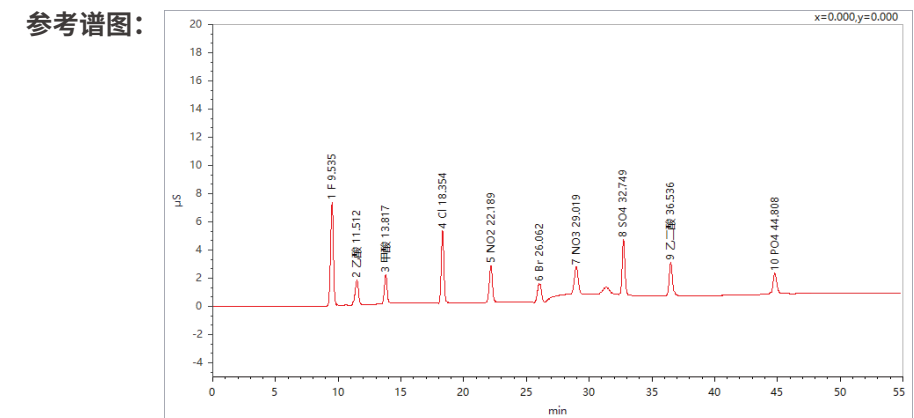


图10.常规7种阴离子及3种有机酸测试谱图



## 4. 环境空气——六价铬的检测

空气中的铬有Cr(III)和Cr(VI)两种存在价态。环境空气中Cr(VI)的来源,研究表明主要是金属加工、煤的燃烧、化石燃料的排放。此外,交通排放也是环境空气中Cr(VI)的主要贡献,2012年我国颁布了《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A中规定了六价铬的参考浓度限值,年平均值 0.000025  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (一级和二级)。



**参考标准:** HJ 779-2015《环境空气 六价铬的测定 柱后衍生离子色谱法》

名称	型号
离子色谱仪	IC6600系列
自动进样器	AS2800D
色谱柱	Wayeal HS-5A-Cr 4×250mm
检测器	紫外检测器
柱后衍生反应器	内置

色谱柱	Wayeal HS-5A-Cr 4×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	250mM硫酸铵+100mM氨水	淋洗液流速	1.0mL/min
衍生液	二苯卡巴肼0.5g+100mL甲醇+28mL硫酸	衍生液流速	0.33mL/min
柱温	35°C	衍生池温	35°C
波长	530nm	进样量	1000 $\mu\text{l}$

**参考谱图:**

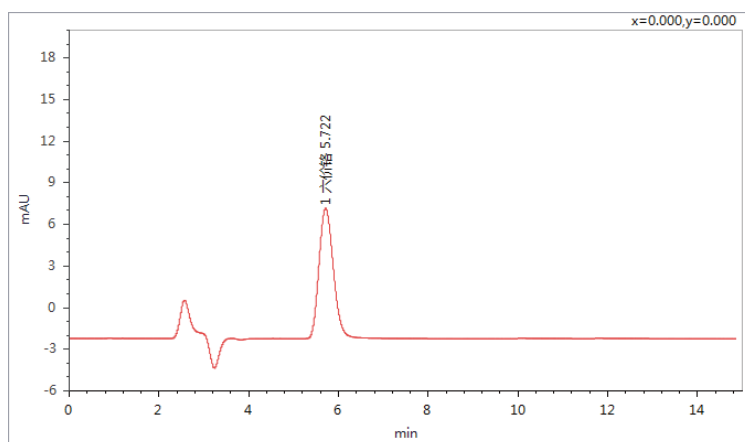


图11.实际环境空气样品加标六价铬测试谱图

## 5. 环境空气——氨及有机胺的检测

恶臭物质是指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损坏生活环境的气体物质。我国于1993年制定了恶臭污染物排放标准,包括臭气浓度及氨、三甲胺、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳、苯乙烯等8种单一恶臭物质的厂界标准及排放标准。

有机胺类物质是仅次于有机硫化合物的恶臭污染物,主要包括甲胺、二甲胺、三甲胺、乙胺等。液态和气态的甲胺类有刺激性和腐蚀性,对人体健康有很大负面影响。气相色谱法和高效液相色谱法对胺类的测定一般需经衍生,操作繁琐、耗时。离子对高效液相色谱法对胺类可直接分析。



**参考标准:** HJ 1076-2019 环境空气 氨、甲胺、二甲胺和三甲胺的测定 离子色谱法》

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	IonPac CS16 5×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	MSA型

色谱柱	IonPac CS16 5×250mm+Wayeal MS-5CG 4×30mm		
淋洗液	22mM MSA		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	66mA	进样量	25 $\mu\text{l}$

**参考谱图:**

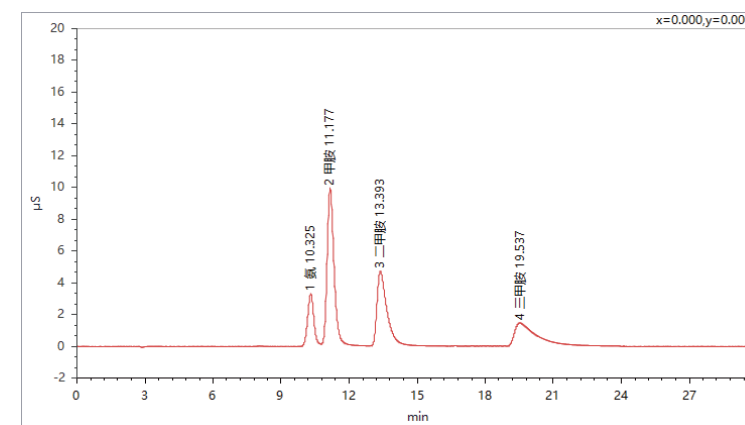
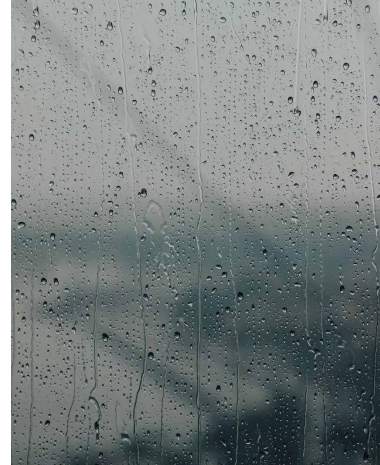


图12.实际环境空气样品氨及有机胺测试谱图

## 6. 大气降水——阴离子的检测

大气降水(降雨、降雪和露水等)是陆地水资源的重要来源,可有效去除大气中气溶胶、悬浮颗粒物等,对空气起到良好的净化作用。但有效降水在净化空气的同时,一定条件下也会形成酸雨(通常是指pH<5.6的降水)。酸雨不仅腐蚀建筑物,对人体、农作物、树木、土壤和水生生态系统等也会造成严重危害。因此合理地分析研究大气降水,既能有效增加当地水资源,又能了解区域大气环境污染程度,监测雨水酸度变化趋势。要对大气降水成分进行充分分析,需要了解降水中阴离子组成和浓度变化,从而分析降水的污染程度,以利于及时采取措施,减小危害。通过对降水进行严格监测,还能为防治大气污染提供必要的依据。



**参考标准:** GB/T 13580.5-1992《大气降水中氟、氯、亚硝酸盐、硝酸盐、硫酸盐测定 离子色谱法》

**推荐配置:**

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	Wayeal HS-5A-P1 4×150mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

**色谱条件:**

色谱柱	Wayeal HS-5A-P1 4×150mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	KOH梯度淋洗		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	120mA	进样量	25μl

**参考谱图:**

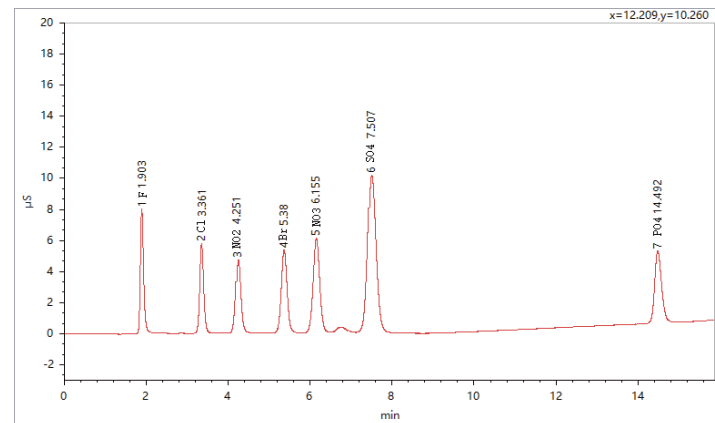


图13.常规7种阴离子测试谱图

## 7. 大气降水——阳离子的检测

大气降水监测的主要目的是了解从空气中降落到地面的沉降物的主要组成,污染物的主要组成、含量、性质等。例如酸雨,Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>是雨水中的主要阳离子,它们一方面对降水中的酸性物质起着重要的中和作用,另外如果雨水中含量过多可导致土壤的碱化,严重时可导致植被和农作物大量失水死亡,因此监测大气降水中的阳离子对我们正常生产生活意义十分重大。



**参考标准:** HJ/T 165-2004《酸沉降监测技术规范》附录B 离子色谱法对阳离子的测定  
HJ 1005-2018《环境空气中降水中阳离子的测定 离子色谱法》

**推荐配置:**

名称	型号
离子色谱仪	IIC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	IonPac CS12A 4×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	MSA型

**色谱条件:**

色谱柱	IonPac CS12A 4×250mm+Wayeal MS-5CG 4×30mm		
淋洗液	20mM MSA		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	60mA	进样量	25μl

**参考谱图:**

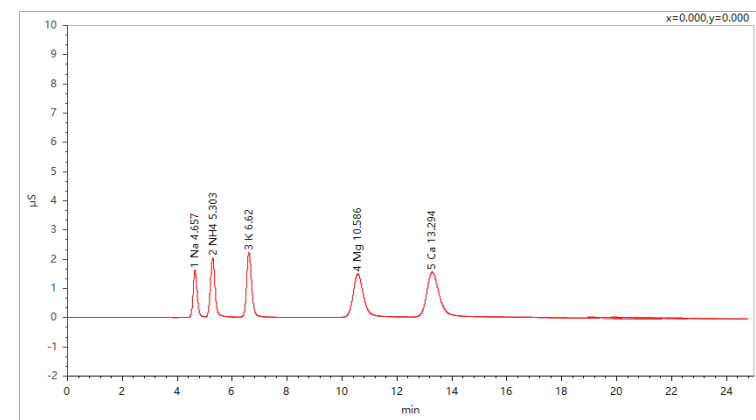


图14.常规5种阳离子测试谱图



## 8. 固定污染源废气——酸雾的检测

固定污染通常是针对大气污染源的。大气固定污染源是指大气污染物固定的排放源,包括工厂、企事业、饮食服务业单位的锅、窑炉以及居民用于生活等排气筒。其中锅炉是大气固定污染源的主要排放装置之一。随着人类生产的发展,生活的繁荣尤其是现代工业、农业以及能源的发展,大气固定污染源排放的污染物给环境造成的危害已日趋明显。

固定污染源监测主要检查排放的废气有害物质含量是否符合国家或地方的排放标准和总量控制标准;评价净化装置及污染防治设施的性能和运行情况,为空气质盘评价和管理提供依据。



**参考标准:** HJ 544-2016《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》  
HJ 688-2019《固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法》  
HJ 1040-2019《固定污染源废气 溴化氢的测定》等

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

色谱条件:			
色谱柱	Wayeal HS-5A-P2 4.6×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	15mM KOH		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	45mA	进样量	25μl

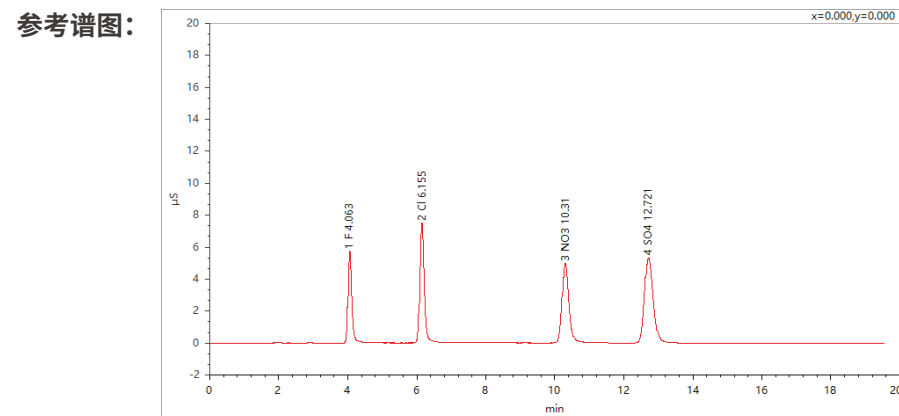
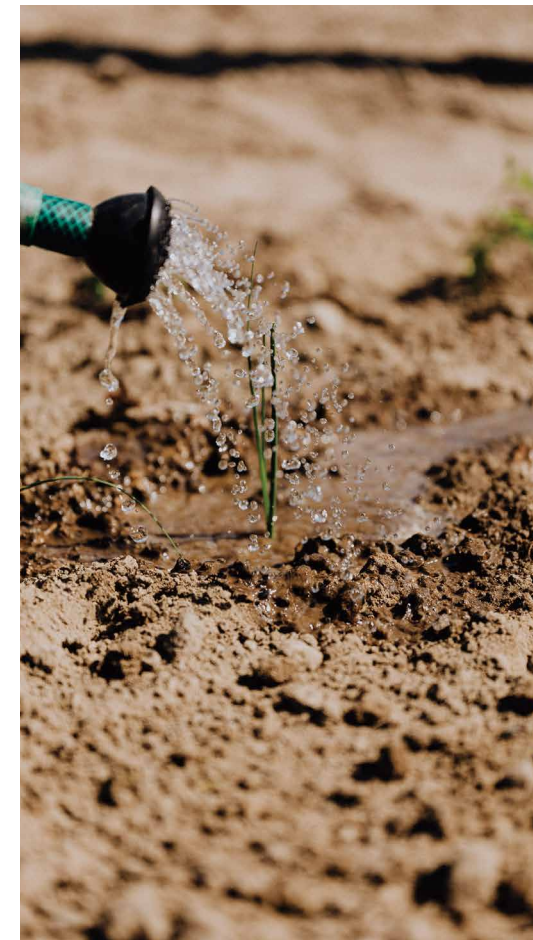


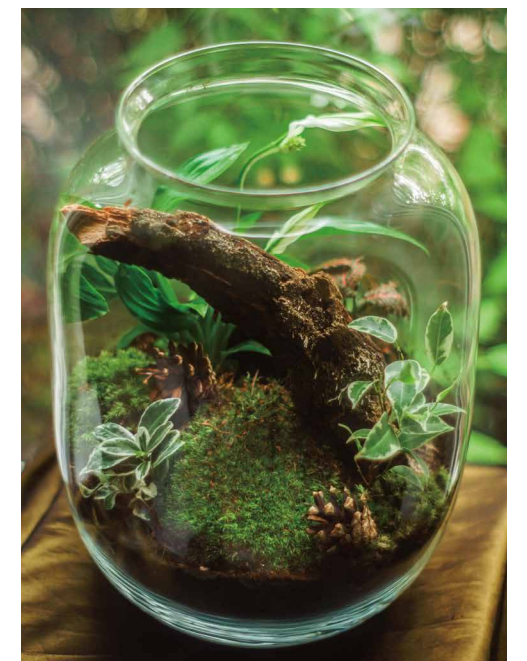
图15. 常见固定污染源酸雾阴离子测试谱图

## 离子色谱在土壤及固废中的应用

土壤环境监测是指通过对影响土壤环境质量因素的代表值的测定,确定环境质量(或污染程度)及其变化趋势。通常所说的土壤监测是指土壤环境监测。固体废物监测是指通过固体废物进行其影响环境质量因素的物质含量、浸出液含量进行测定以及按照腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、易燃性、反应性、毒性物质含量进行危险废物鉴别。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年修正版)中第八十八条(四)规定,危险废物,是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物。



离子色谱法通常用于测定土壤及固废样品中氟离子、溴酸根离子、氯离子、亚硝酸根、氰酸根、溴离子、硝酸根、磷酸根、硫酸根、氰根和硫离子,GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》中附录F和附录G中规定了固体废物中部分离子的离子色谱测定方法。



## 1. 固废中阴离子的检测

参考标准: GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》附录F

推荐配置:

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	Wayeal HS-5A-P1 4×150mm
检测器	抑制型电导检测器
淋洗液发生器	OH-型

色谱条件:

色谱柱	Wayeal HS-5A-P1 4×150mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	KOH梯度淋洗		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	120mA	进样量	25μl

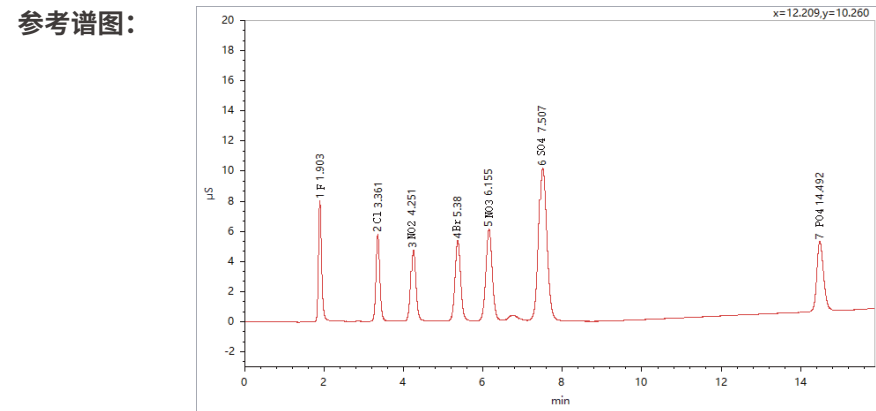


图16.常见7种离子测试谱图



## 2. 固废中氰化物及硫化物的检测

参考标准: GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》附录G

推荐配置:

名称	型号
离子色谱仪	IC6200系列/IC6600系列
自动进样器	AS3100/AS2800
色谱柱	IonPac AS7 4×250mm
检测器	安培检测器
工作电极	Ag工作电极

色谱条件:

色谱柱	IonPac AS7 4×250mm+Wayeal HS-5AG 4×30mm		
淋洗液	100mM NaOH+250mM NaOAc		
流速	1.0mL/min		
柱温	30°C	池温	35°C
电流	Ag电极	进样量	25μl

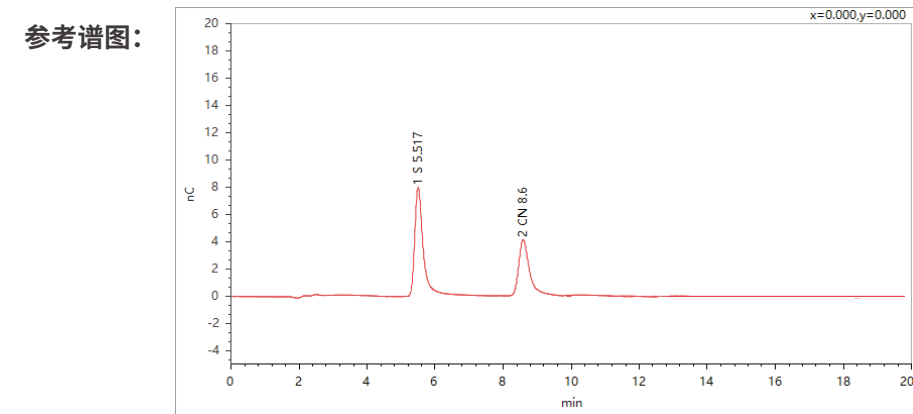
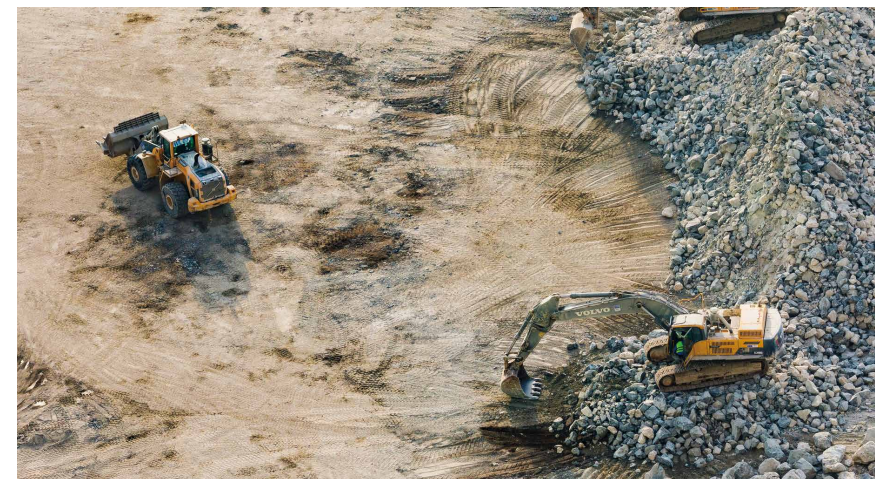


图17.实际样品加标硫离子、氰化物测试谱图





# 第三篇

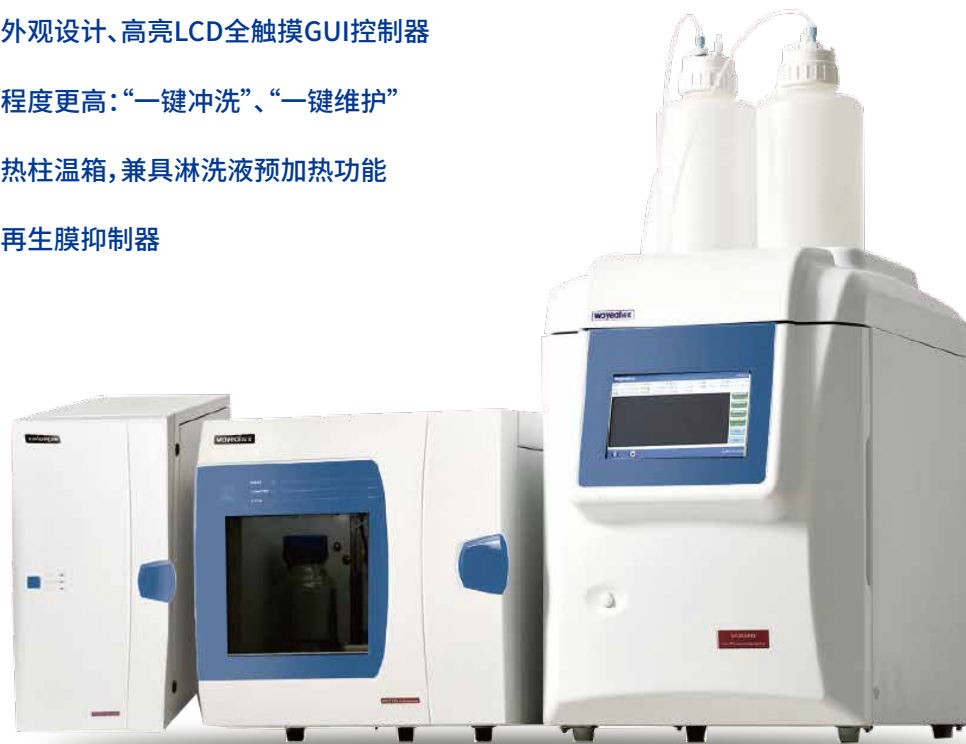
## 皖仪科技离子色谱产品线

皖仪科技研发的离子色谱仪采用世界先进技术,性能可靠、结果准确、易学易用、智能化、便捷化。适用于微量、痕量的阴、阳离子、基体复杂样品的常规分析以及相关方法的研究与开发。

### 1.IC6200系列一体式离子色谱仪

IC6200系列离子色谱仪,一体化设计、配置灵活、精巧方便,该系统通过全面的应用解决方案和智能化健康维护功能进行高效色谱分析,灵活的检测器配置可满足您当前和未来的分析需求,同时使用该系统的淋洗液发生器(EG)可避免人工制备淋洗液的误差,呈现更好的重复性。

- 全塑非金属流路
- 精密PEEK材质色谱泵
- 一体化外观设计、高亮LCD全触摸GUI控制器
- 自动化程度更高:“一键冲洗”、“一键维护”
- 内置加热柱温箱,兼具淋洗液预加热功能
- 电解自再生膜抑制器



### 2.IC6600系列多功能离子色谱仪

IC6600系列多功能离子色谱仪是皖仪科技最新推出的高端离子色谱系统,全新的模块化设计,具有极大的灵活性,功能更全面,操作更简便。

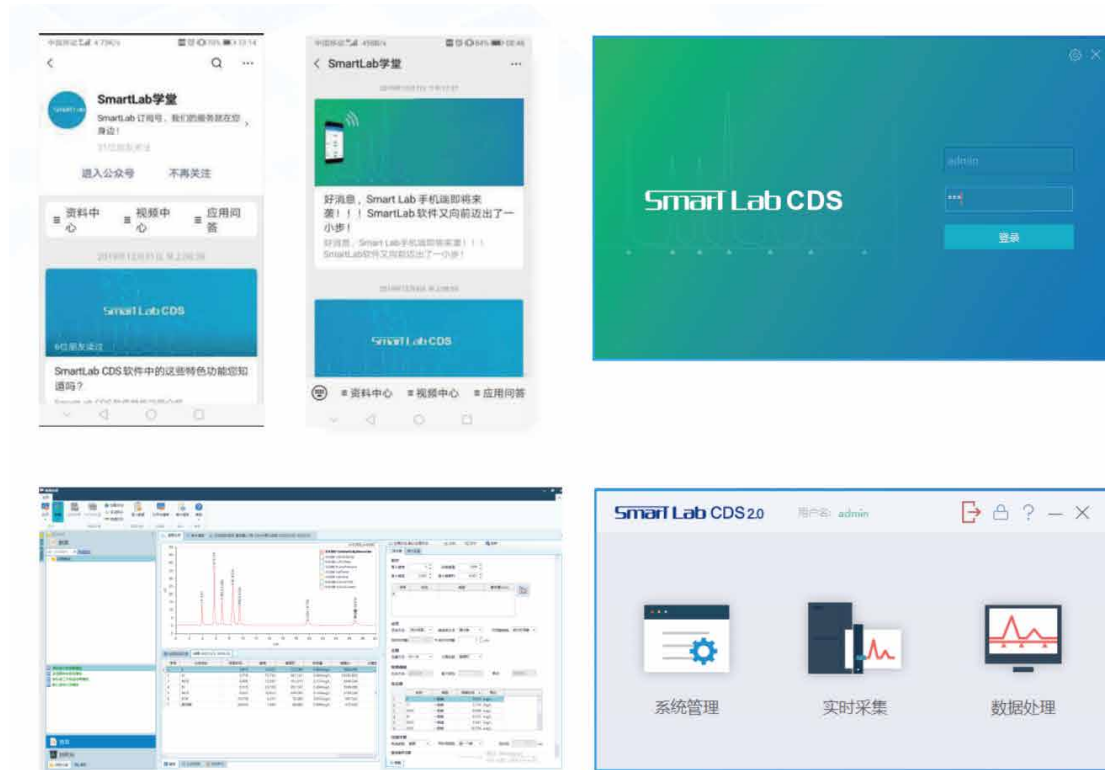
可通过配置电导检测器、安培检测器、紫外检测器,实现对常规阴、阳离子及氟根、碘离子、糖、小分子有机酸、六价铬(铬酸雾)、过渡金属等所有与离子色谱相关项目的检测。安培和电导检测器的插拔式设计可实现其自由切换。一机多能,满足客户常规检测的同时,可升级柱后衍生、在线富集、在线基体消除等功能,其完美卓越的性能将色谱分析带入一个新的更高境界。高灵活系统,能应对潜在的挑战以及高级应用场景,提高了工作效率,扩展了工作能力、提升了色谱性能。

#### 模块化设计、灵活配置、功能强大

- 色谱泵、淋洗液发生器、检测器、柱后衍生器均采用模块化设计,用户可按需选配
- 四元梯度泵和等度泵,实现高效分离
- 种类齐全的淋洗液发生器,发挥免试剂离子色谱系统优势
- 高效分析和检测模块,检测器/色谱分析区五区控温
- 分时进样、同时进样、在线富集自动进样器,实现从简单进样到复杂样品处理的自动操作



### 3.功能强大的色谱工作站

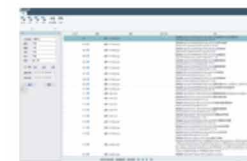


- 自主开发, 具有软件著作权, 软件能力成熟度级别高
- 工作站界面简单、直观、操作流程便捷, 具有充实的精细管理
- 数字信号接入, 避免采集卡的采样误差, 最大可四通道同时采集
- 图形化反控界面, 人性化操作流程, 保证数据处理的效率和准确性
- 软件可以实现系统部件的有效集成和控制, 对皖仪提供色谱类产品可无缝式增加, 可以轻松的实现多维色谱(柱切换)及多种仪器联用等功能
- 定制报告格式, 减少数据格式转换、誊写时间, 提高效率
- 数据库存储模式, 保证数据的安全性
- 完善的审计追踪和权限管理功能, 满足法规要求

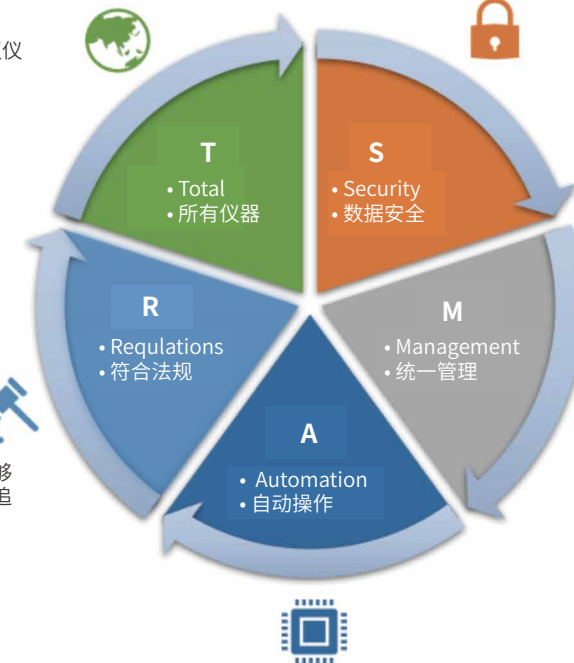
wayeal 皖仪  
Spark



通过一套软件管理全部皖仪仪器与第三方设备。



详细完善的审计追踪系统能够确保数据最佳的完整性与可追溯性。



提供多种数据备份、存储方案, 确保数据万无一失。



提供统一的权限管理与数据存储和访问。



软件提供智能化操作, 实现实验过程即运行样品、处理数据、打印报告的全部自动化完成, 过程进行无需人工参与。





## 4. 色谱耗材

### ◆ 分析仪器可靠的耗材产品伙伴

皖仪科技自主研发生产的色谱耗材包括氢氧根体系阴离子色谱柱、碳酸根体系色谱柱、通用型保护柱、离子色谱前处理柱系列以及液相色谱鬼峰捕集柱，广泛应用于环境检测、食品检测等领域。

### ◆ 耗材产品目录

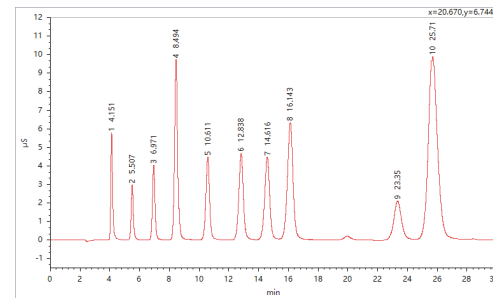
产品型号	产品信息	柱长	粒径	应用领域
HS-5A-P1	氢氧根	4.0*150mm	5μm	9种阴离子
HS-5A-P2	氢氧根	4.6*250mm	5μm	11种阴离子
HS-5A-I	氢氧根	4.0*150mm	5μm	碘离子检测专用
HS-5A-S	氢氧根	4.6*250mm	5μm	亚硫酸根检测专用
CS-5A-P1	碳酸根	4.0*150mm	5μm	常规6种阴离子
CS-5A-P2	碳酸根	4.6*250mm	5μm	10种阴离子
HS-5AG	保护柱	4.0*30mm/10mm	10μm	离子色谱
Pre-Column	前处理Ag柱/H柱等	1cc	50μm	离子色谱前处理

### ◆ 氢氧根体系色谱柱

独特的表面键合技术，结合超支化修饰方法，使得该系列的色谱柱有优异的选择性和分离性能，等度条件下就可以有效测定多种有机酸及消毒副产品。

#### HS-5A-S

1. F<sup>-</sup>
2. ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>
3. BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>
4. Cl<sup>-</sup>
5. NO<sub>2</sub><sup>-</sup>
6. ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>
7. Br<sup>-</sup>
8. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
9. SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>
10. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

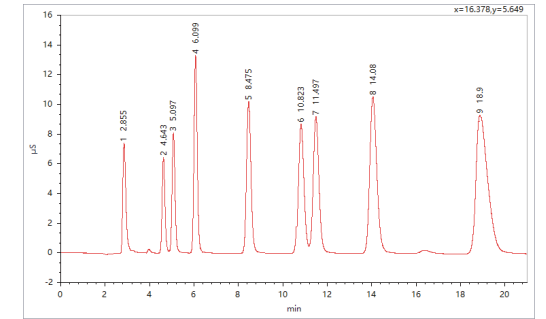


### ◆ 氢氧根体系色谱柱

自主研发的接枝技术，使得该列色谱柱非常适合碳酸根淋洗体系，可实现对水中常见6种阴离子和10种阴离子的等度分离。

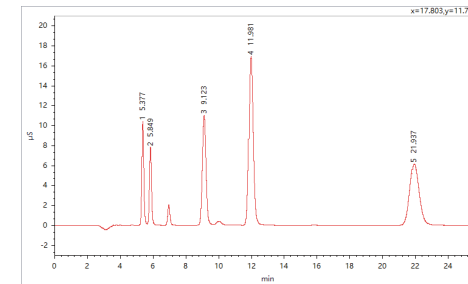
#### HS-5A-P1

1. F<sup>-</sup>
2. ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>
3. BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>
4. Cl<sup>-</sup>
5. NO<sub>2</sub><sup>-</sup>
6. ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>
7. Br<sup>-</sup>
8. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
9. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>



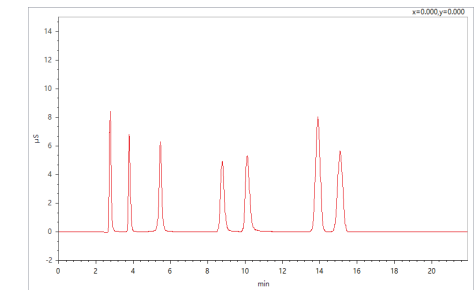
#### HS-5A-P2

1. ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>
2. BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>
3. DCAA
4. ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>
5. TCAA



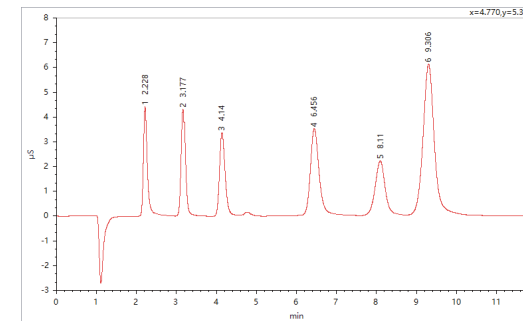
#### HS-5A-I

1. F<sup>-</sup>
2. Cl<sup>-</sup>
3. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
4. S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>
5. I<sup>-</sup>
6. SCN<sup>-</sup>
7. ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>



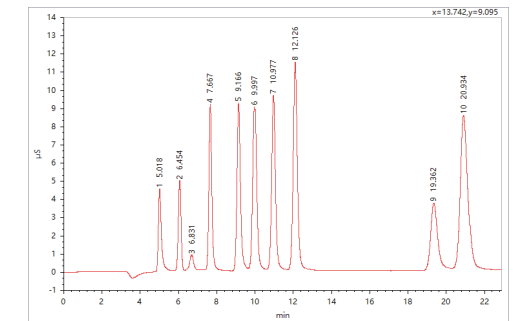
#### CS-5A-P1

1. F<sup>-</sup>
2. Cl<sup>-</sup>
3. NO<sub>2</sub><sup>-</sup>
4. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
5. HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
6. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>



#### CS-5A-P2

1. F<sup>-</sup>
2. ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>
3. BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>
4. Cl<sup>-</sup>
5. NO<sub>2</sub><sup>-</sup>
6. Br<sup>-</sup>
7. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
8. ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>
9. HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
10. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>



## ◆ 其他耗材

### 离子色谱保护柱

高交联度PS/DVB填料修饰而成，耐酸碱。

PEEK柱管，无离子污染，死体积小，有效保护分析柱免于固体小颗粒、有机物和重金属等杂质的污染。



### 离子色谱前处理柱

高纯度PS/DVB填料，耐酸碱，粒径均一，反压小，适合手动操作含RP柱、H柱、Na柱、Ag柱、Ba柱等常见前处理小柱。



# wayeal 皖仪

## 中国高端色谱标杆品牌

### 品质皖仪·服务皖仪