

水环境监测中离子色谱技术应用

张玉龙 (甘肃省庆阳生态环境监测中心, 甘肃 庆阳 745000)

摘要: 随着经济发展, 我国工业水平逐渐提高, 越来越多的工厂应运而生。随之而来的是环境问题, 尤其是污水的排放造成了水环境的严重污染。水源被污染不仅影响了生态环境, 更是威胁着人们的生命健康。随着城镇化的发展, 经济发展的加速, 缺少对环境的评价, 这样虽然发展了经济但却造成了严重环境污染。因此, 相关部门应该采取积极措施, 深入分析水样问题, 及时监测水样, 一旦水域出现问题能够及时采取处理措施。下面, 文章就水环境监测中离子色谱技术应用展开分析和探讨。

关键词: 水环境监测; 离子色谱; 技术应用

0 引言

在我国的水环境监测工作中, 离子色谱技术对于水体中存在的常规水溶性离子能够实现有效的监测, 与其他的水环境监测工作中采用的技术相比, 离子色谱技术的应用成本更低并且有着很高的灵敏性, 对水体环境的监测周期能够有效缩短, 同时也能很好的保证水环境的监测效率, 在水环境监测工作中有着重要的应用价值以及稳定的应用效果。当然, 离子色谱技术在实际应用过程中也存在一些如易受外界因素影响和精度偏低的问题, 在实际的工作中我们应对这些问题进行不断的改进和优化, 从而保证我国水环境监测与保护工作的健康发展。

1 离子色谱的基本原理

一台离子色谱仪由 6 个系统组成, 分别是淋洗液输送系统、进样系统、分离系统、抑制和衍生系统、检测系统、仪器控制和数据采集处理系统。以泵为淋洗液输送动力, 通过离子交换分离, 柱后连接抑制器来降低背景电导, 提高灵敏度, 电导检测器检测, 以保留时间定性, 峰高或峰面积定量。

离子色谱根据其分离机理可分为离子交换色谱、离子排斥色谱和离子对色谱, 其中离子交换色谱被广泛地应用于地表水中无机阴离子和阳离子含量的检测分析, 根据样品中各待测离子与固定相带电荷基团之间的相互作用力不同, 其在色谱柱中的保留时间不同, 被淋洗液洗脱出来的时间不同, 从而将样品中的待测离子逐一分离。离子排斥色谱与离子交换色谱相比, 应用范围较窄, 主要应用于分离测定弱离解的有机酸、无机酸及某些分子型样品。

2 离子色谱技术的应用优势

与传统的水环境监测技术相比, 离子色谱技术的应用优势是较为明显的, 传统的监测技术往往只能实时的监测和分析某一种元素, 并且监测的工作时间较长, 工作量也较大, 监测的准确性也无法得到保障。而应用离子色谱技术则大大的缩短了监测工作的整体时长, 可能几分钟就能够完成整个监测过程, 并且监测的精度和效果也是能够保证的, 将样品中的阴阳离子快速的分离出来并进行精确分析。同时借助于双柱技术还能够进一步的提升其灵敏性, 并降低分析工作的所需时间。离子色谱技术的选择性较强, 很多种类的监测设备和固定相都能与之相匹配, 水样的整个监测流程都得到了极大简化, 在过滤和稀释完成液体后就可以进行监测工作了。应用离子色谱技术还能对多种化合物同时监测, 也可以同时监测水样中的各类成分。

在水环境的监测工作中应用离子色谱技术可以主要检测无机阳离子、无机阴离子和有机酸、有机碱等几大类物质, 离子之间的交换和排斥是这种技术的主要机理, 现阶段在江河湖泊水、地下水、饮用水、电厂循环水、雨水以及废水等水体的监测工作中都能够看到离子色谱技术的应用, 应用这种技术不仅能够实现阳离子和阴离子的快速分离, 同时对于饮用水中是否含有氯酸根、亚氯酸根和次氯酸根等消毒产物也能够准确的检测出来。随着我国科学技术水平的不断进步, 离子色谱技术也得到了不断地更新和发展, 在对水质样本进行监测时, 我们发现水样中除了有常规的阴阳离子, 同时也包含了其他有机物质, 采用传统的监测技术并不能对其进行有效的分离和分析, 而离子色谱技术则能够将水样中的无机物质和有机物质快速的分离出来, 测定水样的导电性, 采用单株离子色谱技术能够准确的测定出水样中钙离子、氯离子和草酸的实际含量, 充分的保证了水环境监测工作的准确性。

3 离子色谱技术在水环境监测中的具体应用

3.1 整体水环境监测

离子色谱技术能够完成多种类型水体的检测活动, 包括自然水体, 工业生产水、城市污水等。借助离子色谱技术, 可科学检测多种水环境中的成分安全性, 检测成分主要为有机酸、阴阳离子、极性分子等。

3.2 无机阴阳离子的有序检测

离子色谱技术能够精准检测水体结构中实际存在的阴阳离子, 已广泛应用在国内工业污水、自来水各项检测活动中。与耗时普遍高于 30min, 每次检测程序运行完成, 只能够完成一种离子的检测的传统方法相比, 离子色谱技术检测无机阴阳离子, 检测耗时不足 5min, 检测结果中包括数十种离子, 能够完成水体成分的精细化分析, 继而绘制专业曲线, 开展空白试验流程, 借助标准测定样品, 完成曲线的校准。

3.3 有机阴阳离子的精准测定

由于众多水体中含有较为复杂的成分, 如酒酸、柠檬酸等, 使用气相色谱检测技术难以对其完成分解。但离子色谱技术能够针对较为复杂的水环境, 完成离子分子的检测与分离, 高效测定阴阳离子、蛋白质成分等, 广泛应用于药品制造业、塑料皮革等领域, 检测物质包括甲酸、丙烯酸等。表 1 为离子色谱技术测定水体样品中甲酸、乙酸、草酸的参考质量浓度, 经由参考浓度开展测定, 绘制的曲线如图 1 所示。

表 1 参考质量浓度

测定有机物 mg/L	A	B	C	D	E
乙酸	0	0.051	0.100	0.501	1.00
甲酸	0	0.025	0.051	0.251	0.501
草酸	0	0.051	0.100	0.502	1.01

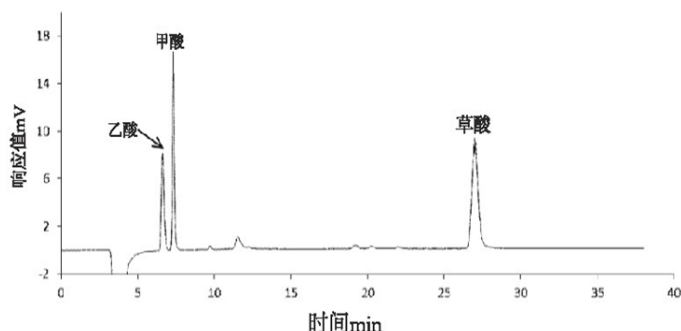


图 1 甲酸、乙酸、草酸离子色谱测量曲线

由图 1 可知,离子色谱技术能够有效测量水体样本的多重有机物质,并采取完整性测量结果展现。图 1 中,横坐标为检测时间、纵坐标为检测相应灵敏度。由此发现:离子色谱技术在 10min 内能够精准完成甲酸与乙酸的检测程序,草酸检测耗时超过 25min;在检测甲酸、乙酸与草酸时,离子色谱技术对甲酸检测的灵敏度较高。

3.4 物理性质的综合利用

在化学检测程序的基础上,离子色谱技术在水环境监测程序中充分利用了物理性质。在使用物理性质予以检测

时,主要表现为两种形式:一是电导检测器科学安装,二是安倍检测器的有序安装。在电导检测器安装完成时,其安装位置为待测水样本中,继而观察检测器设备实际显现的结果。此结果为电导率,用以判定待测水样中的物质成分。安倍检测器的安装与使用,是依据待测水样本中实际发生的氧化还原反应,精准分析与测定水样本中的物质成分。

此外,离子色谱技术对水体中硫化物具有较高的检测能力,可将氢氧化钠溶液作为储备液,借助氢氧化钠溶液完成水体样本的固定,使水样混合均匀,对水样进行过滤,经冲洗与沉淀等程序,开展超声处理,处理完成静置 30min,再完成一次抽滤,继而开展硫化物的分瓶测定流程。另外,在硫化物检测程序中,离子色谱技术操作具有简易性,耗时较短,检测结果具有可信度。

4 结语

在水环境的监测工作中,离子色谱技术是具有良好的应用优势和应用价值的,针对实际应用过程中易出现的应用问题,我们应进一步的创新离子色谱技术并有效改善这些问题,保证离子色谱柱操作的科学性和规范性,提升监测结果的准确性,保证水环境监测工作的整体质量。

参考文献:

- [1] 闫伶.离子色谱法在环境监测中的应用[J].绿色环保建材,2020(06):75+77.

(上接第 140 页)挂有 3 趟风水管路,左帮铺设皮带(开口 -330m),中部铺设有轨道。

3314 皮带运输顺槽:整条巷道左帮悬挂有 3 趟风水管路,左帮顶部悬挂一趟 $\Phi 325$ 抽放管(开口 -460m),底部铺设有轨道(开口 -250m),右帮铺设皮带。

3 探测结果

本次坑透仪采集的数据用无线电波透视 CT 软件进行反演,反演结果以实测场强曲线图和 SIRT 法反演(CT 成像)图表示。实测场强分布图中数值大小用不同色标值表示,其中暖(红)色调为高场强值,冷(蓝)色调为相对低场强值;SIRT 法反演 CT 成像图为矿岩层电磁波吸收系数数值图,数据值大小用不同色标值表示,其中暖(红)色调为低电磁波吸收系数值,冷(蓝)色调为高电磁波吸收系数值。从 3314 工作面 YDT88 矿用无线电波透视仪实测场强曲线图、无线电波透视实测场强分布图、无线电波透视 SIRT 法反演图可以看出,其中冷(蓝)色调区越深表明其场强值越低,即该段矿层无线电波穿透能力低,为潜在的构造异常区,图中各段情况反映结果与实测场强曲线结果基本一致。

4 结论建议

沁和能源集团有限公司物探组于 2021 年 1 月 14 日对 3314 备采工作面进行了无线电波透视(坑透)探测。由于数据采集过程中,受巷道中的铁器干扰,数据质量会有一定的偏差,某种程度上降低了资料解释的可靠性,使得地

层的电性特征与原始地层的电性特征相比更加复杂,不可避免地会出现多解。本次资料解释中力争排除多解,但由于地下介质的不均匀分布和局部电磁干扰,所划定的坑透异常区在局部范围内可能存在一定的偏差。

结合现场施工情况和相关地质资料,现综合分析如下:

从无线电波坑透结果中可以看出,3314 备采工作面有 3 处异常区域。① YC1 位于 3314 皮带顺槽侧 110m-120m,深度 160m-180m 左右范围,结合现场情况及相关地质资料推测为构造破碎带或矿体、夹矸变化区;② YC1 位于 3314 皮带顺槽侧 110m-120m,深度 50m-80m 左右范围,结合现场情况及相关地质资料推测为构造破碎带或矿体、夹矸变化区;③ YC1 位于 3314 皮带顺槽侧 210m-220m,深度 60m-90m 左右范围,结合现场情况及相关地质资料推测为构造破碎带或矿体、夹矸变化区。

建议矿方充分发挥本矿技术人员丰富的实践经验和对工作面周围区域采掘情况掌握全面等优势,对物探资料做好综合分析利用,建议矿方进行正常钻探,及时反馈钻探情况和回采过程中揭露的地质信息。

参考文献:

- [1] 林松.物探技术在地质找矿与资源勘查中的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(12):4666.
- [2] 段攀争,张雨昊,邓国成,等.物探技术在地质找矿与资源勘查中的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(1):2073.