

地下水水质检测中离子色谱技术运用研究

马迪¹ 李坤²

1 重庆市铜梁区龙都水资源开发有限责任公司, 重庆 402560

2 凯盛君恒药玻(重庆)有限公司, 重庆 402560

[摘要]近年来,地下水水质检测技术迎来了全新的机遇和挑战,然而,部分检测单位却没有紧跟时代的步伐,在具体运用离子色谱方式进行地下水水质检测作业时,极易出现各种问题,导致最终显现的监测数据与实际情况出现较大的偏差。因此,监测单位需要根据实际情况,了解并掌握离子色谱监测方式的作用价值,针对各类常见问题,制定出更加健全的监测流程,从多方面、多角度进一步提升监测效率,确保最终获得的地下水水质检测结果更加科学合理。

[关键词]地下水;水质检测;离子色谱技术;运用

DOI: 10.33142/ec.v6i1.7712

中图分类号: TS5

文献标识码: A

Study on the Application of Ion Chromatography in the Detection of Groundwater Quality

MA Di¹, LI Kun²

1 Chongqing Tongliang Longdu Water Resources Development Co., Ltd., Chongqing, 402560, China

2 Kaisheng Junheng Pharmaceutical Glass (Chongqing) Co., Ltd., Chongqing, 402560, China

Abstract: In recent years, groundwater quality detection technology has ushered in new opportunities and challenges. However, some detection units have not kept up with the pace of the times. When using ion chromatography to detect groundwater quality, various problems are likely to occur, resulting in a large deviation between the final monitoring data and the actual situation. Therefore, the monitoring unit needs to understand and grasp the value of the ion chromatography monitoring method according to the actual situation, develop a more sound monitoring process for various common problems, further improve the monitoring efficiency from various aspects and angles, and ensure that the final groundwater quality detection results are more scientific and reasonable.

Keywords: groundwater; water quality detection; ion chromatography technology; application

引言

离子色谱技术在我国社会领域得到了广泛应用,在化工、医药等领域发挥出了巨大应用价值。在现代科技不断进步的背景下,离子色谱技术逐渐向着地下水水质检测领域延伸,将其应用于地下水水质检测工作,可提高地下水水质检测的整体效率,保障地下水水质检测结果的准确性。

1 离子色谱技术概述

1.1 离子色谱技术的概念

离子色谱技术是从液相色谱技术中延伸出的一种现代环境监测新技术,目前已经形成完整的检测程序与理论知识体系。在地下水水质检测中离子色谱技术相较于其他检测技术,无论是技术检测效率、准确性等都有着明显优势,且检测流程较为简单。传统的地下水水质检测,一般都使用离子交换色谱法,该技术可以实现地下水水质检测的系统优化和监控,但是在地下水水质检测工作效率以及样本检测精度方面,还存在一定的不足,需要通过使用高新精技术加以改进。离子色谱技术是将树脂的高效关联度与离子色谱相结合的液相色谱分离技术,特点是交换体积小,样品体积小,用于监测离子色谱更加高效,可以有效分析地下水水质检测中的离子组成,在离子色谱中可自由

移动,且含有离子和电荷的气团可对地下水水质中的离子进行全面分离和分析,从而达到良好的地下水环境监测效果^[1]。

1.2 离子色谱技术的发展

现阶段,自然环境保护中应用的科学技术发展势头迅猛,用于地下水水质检测的离子色谱技术自出现至今,经历了多次改进和创新,技术逐渐趋于成熟,在环境监测中发挥了越来越重要的作用。而在离子色谱技术的基础上,加入更加精密的电子仪器设备,可构建出电化学检测器、感应器、紫外吸收检测器等多种检测器。将检测器同感应器进行联动工作,将扩大离子分析的范围,分离出小分子有机胺,这对离子色谱法检测稳定性和灵敏度的提升具有重要的实用价值,相容性也比较突出,有助于提升检测效果。在应用离子色谱法监测水环境中的水质时,可以直接将从自然环境中提取的水样品放入监测设备中,节省了衍生化处理的工作程序,缩短了样品制备时间,提升了地下水水质检测的效率。在生命科学领域,离子色谱技术已被广泛应用,未来地下水水质检测技术也将向离子色谱技术方向发展^[2]。

2 地下水水质检测的必要性

随着经济的发展,水污染问题越来越严重,尤其是大

量的工业水源和饮用水源被破坏,地表水的污染系数也在升高,水质恶化引起了人们对安全用水的深刻思考。而人们生活水平的提升势必会对用水质量更加关注,较为清洁的地下水源也成为使用重点。但是,地下水的大量开采和使用,已经让很多国家和城市面临着地下水枯竭的问题,地面沉降、海水入侵等问题越来越严重。更严重的是,地表水的污染在一定程度上也会影响到地下水的品质,浅层地下水也出现了污染问题。当下,地下水污染问题已经成为非常关键的环境问题,一些国家和地区的水源质量长期不达标,也对人类的生存产生了一定的影响。为了反映水资源的污染问题,保障人体健康、生活质量,保护水资源已经得到了社会各界的广泛认同,而地下水水质检测就是通过常态化的地下水水质检测数据,精准反映地下水环境质量,控制地下水污染情况,并实现地下水环境管理的科学化。地下水水质检测就是为了让人类认识自然、保护自然,当发现存在各种地下水体污染问题时,能尽量减轻污染的影响。地下水水质检测还能反映当地水环境受到什么因素的影响最严重,进而帮助群众改善整体的地下水环境。对地下水水质检测质量进行管控,也方便工作人员发现地下水环境污染的因素,并制定解决方案。现阶段,地下水水质检测是以实验室检测为主要方式,通过了解城市内部水环境情况,保障水资源质量、优化环境保护措施,使水环境检测部门能够及时向有关部门提供准确、真实的地下水水质检测数据,从而为相关部门制定地下水环境保护措施提供数据支撑。提升地下水水质检测质量能控制水环境污染,也能降低监测误差,并发挥出地下水水质检测的实际效果^[3]。

3 离子色谱法在地下水水质检测中的常见问题

3.1 输液系统中混入气泡

检测人员在进行地下水水质检测过程中采用离子色谱技术时会产生不同的问题,最终无法保证检测过程有序开展同时也会给检测结果带来不利的影响。在进行淋洗液与再生液更换时若操作人员操作流程不规范会导致系统中出现气泡,这些气泡会给输液系统的稳定性带来不利的影响,同时也无法保证检测结果的准确性,导致整体工作出现偏差。

3.2 输液系统压力过高

当输液系统压力过高时也会给检测结果的准确性带来影响,一般来说,导致修护液系统过高的原因是因为相关工作人员采用离子色谱技术进行地下水水质检测时系统中掺杂了一些杂质,给输液系统内部单项阀门带来堵塞问题或是色谱柱、检测池等构件产生了较严重的堵塞情况,最终无法得到准确的检测结果,与实际情况不符,若情况严重会给整体检测工作带来影响。

3.3 水负峰的影响

色谱柱中若无法将水样进行保留,可以采用速度流经

色谱柱与抑制装置,同时利用电导池在监测位置得到所需要的信号。同时因为淋洗液的影响电导数值会下降,若情况处理不及时会导致负峰情况。采用淋洗液对 OH 体系进行处理后可以转变为水,但是会因药物与环境因素给检测带来影响,无法在短时间内转变为纯水,此时水样会产生背景电导情况。例如当进入到电导池中就会产生小负峰情况。负峰保存时间、离子保存时间基本相同时就无法保证检测结果与实际情况的匹配度。

3.4 输液背景电导的不断提升

在进行地下水水质检测时,要想保证检测数值的准确性应充分利用输液背景电导,输液背景电导数值的稳定性相对较好,若在进行检测时无法准确应用检测仪器,就会导致输液背景电导数值不断提升且无法保证其稳定性,完成地下水水质检测后会回到原电导数值。出现此种情况主要是因为所使用设备的抑制装置中掺杂了不同种类的杂质,最终无法保证地下水水质检测结果的准确性^[4]。

4 离子色谱技术在地下水水质检测中的具体应用

4.1 应用原则

在地下水水质检测中,操作人员应将科学性原则与实用性原则进行全面落实并制定技术管理方案,对离子色谱仪参数进行调整,从而保证测量精度,满足地下水水质检测要求。技术人员应严格按照离子色谱技术规范进行操作并做好设备维护,有效控制偏差等问题,提升地下水水质检测能力。地下水水质检测技术中离子色谱技术属于重要的检测技术,可以更好的适应复杂的地下水环境及监测内容,在进行操作时可以将地下水水质检测与离子色谱技术进行充分融合,构建流程化、系统化的检测模式,从而减少离子色谱技术使用过程中的偏差,保证检测效果。同时,地下水水质检测对离子色谱技术应用有着较高的要求,技术人员应对离子色谱技术应用模式进行完善,充分体现出离子色谱技术的应用价值。

4.2 分析水样

在使用离子色谱仪进行检验之前,最好先分析水样的化学性质。要提升检测效果,需要先进行样品处理,先利用流动相对样品进行溶解,并在使用之前,使用 $0.45\mu\text{m}$ 的过滤膜去除其中的微粒杂质,避免因杂质吸附影响分析效果。在该步骤中,需要简单根据被测水源的来源,分析其中的无机阴离子与无机阳离子、有机酸碱的基础含量。应用离子色谱技术可以将检测时间控制在 5min 左右,且具有较高的检测精度。在进行有机酸、有机碱分析时,因为有机酸与有机碱中控酸与多基酸种类较多,无法利用相应的反应产生气体,但是采用离子色谱技术后可以提升分析结果的准确性。

4.3 选择合适的检测器

在分析水样的物理性质时,应用离子色谱技术可以根据不同检测项目的要求,选择相应的检测器,通过操作检

测器完成对水样物理性质的检测。

4.4 水样物理性质分析

在进行水样中颗粒物与络合物等物质中成分分析时利用离子色谱技术可以采用不同检测仪器完成物理性质分析。例如采用电导监测设备可以对水样中的离子电导率进行测量；在进行迁移率监测时可以采用铂丝设备并可以避免溶液中的成为被改变。在进行氧化还原物与氧化还原反应进行监测时可以采用安培监测装置；进行紫外吸收率监测时采用紫外监测装置后可以对水样吸收度进行监测，从可以保证地下水水质成分的监测效率。在应用离子色谱技术时应根据情况合理选择检测设备并对水样物理变化特点进行分析，通过对水样物理性质分析得到水样化学成分与相关指数，帮助检测人员可以更加全面的了解水样物理性质。

4.5 分析水样化学性质

应用离子色谱技术进行地下水水质检测时还应重点分析水质的化学性质，包括无机阳离子、无机阴离子与有机酸检测、有机碱检测，提升地下水水质水样检测的精准性。无机阴离子、无机阳离子检测可以更好的体现出离子色谱检测技术的优势，若采用传统检测技术进行检测所耗费的时间较长，通常需要三十分钟，但是采用离子色谱检测技术只需要几分钟。再用离子色谱技术可以同时检测水样中的不同成分，可以保证检测效率与检测质量。采用传统的检测方法会给水样中的有机酸物质、无机酸物质检测带来影响，还需要使用化学处理方式将有机酸物质与有机碱物质进行去除。但是采用离子色谱技术后可以直接对有机酸、有机碱进行直接检测并得到准确的数据，同时可以对检测过程中的影响因素进行有效控制，最大限度保证检测结果精准性。

4.6 对复杂样品进行分析

在检测地下水水质过程中也给检测物质的精细化提出了更高的要求，需要对水质的离子性物质、非离子性物质进行检测，这部分物质组成成分相对复杂，也增加了检测工作难度。采用离子色谱技术后利用更好的保证复杂样品检测准确性，在检测时应用洗脱液与水样中的成分发生化学反应，然后使用离子色谱技术完成物质检测。在进行具体检测过程中使用色谱技术可以对水样中的无机阴离子、无机阳离子与有机酸物质、有机碱物质进行分离；对水中导电成分进行检测；对水样中的草酸含量、氯离子含量、钙元素等含量进行测定，同时可以完成水样中有机物质与无机物质的检测。采用离子色谱技术时可以简化检测工作流程，提升检测工作效率，最大限度保证检测数据的准确性，保证地下水水质检测工作顺利开展。

4.7 离子色谱仪的日常维护

4.7.1 定期更换自动进样器和淋洗液

应每周对离子色谱检测设备中的自动进样装置与淋

洗液进行更换，这样可以有效清除水中的菌体，避免整个系统被菌体污染。技术人员在日常操作离子色谱仪时，需要注意定期进行设备排气操作。排气时先打开废液阀，再点击按钮。排气工作完成后要关闭废液阀，但要注意操作力度，避免阀门关闭太紧影响下次设备的正常使用。

4.7.2 离子色谱仪应用的环境温度控制

在应用离子色谱仪时会受到周边环境温度的影响。周围环境温度过高、过低或变化幅度过快，会导致检测指标产生不合理的变化，例如基线稳定性差或是重现性差等问题。对此，需要技术人员在监测时注意控制离子色谱仪的室内温度。

4.7.3 离子色谱仪冲洗时的注意事项

在确定淋洗液的状态正常后，应对离子色谱系统进行冲洗，一般冲洗时间为 1h。冲洗结束后拆卸柱子并用堵头严密封闭色谱柱的两端，最后将色谱柱放置于常温环境下即可。

4.7.4 离子色谱仪的抑制器

抑制器会给离子色谱技术的应用效果带来不利的影响，如果离子色谱仪的抑制器长期处于关闭的状态，此时微膜会出现脱水破裂情况，导致抑制装置出现渗漏问题，对抑制器的使用效果造成严重的负面影响^[5]。

5 结语

总之，在地下水水质检测中，离子色谱技术具有强大的应用价值，在长期的发展过程中，该技术的应用越来越成熟。在离子色谱技术应用范围不断拓宽的背景下，其在地下水水质检测中发挥的作用也越来越显著。离子色谱技术可以精准测定水样中的多种阴离子，具有明显的便捷、高效等特征，有利于推动我国地下水水质检测工作的创新突破，给生态环境建设提供有利的支持。但是目前该技术在有机物检测中还存在短板，因此还需要进一步优化作业，提升该技术的利用价值，从而进一步提高其实际的应用效能。

【参考文献】

- [1] 亢生磊. 离子色谱技术在水环境检测中的应用[J]. 化工管理, 2022(27): 17-20.
 - [2] 张璐, 李伟娇, 封梅青. 地下水水质检测中离子色谱技术运用研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(17): 75-77.
 - [3] 张卫东. 离子色谱技术在水环境监测中的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(17): 40-41.
 - [4] 王贵, 袁丽艳. 离子色谱技术在水环境监测中的性能分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(17): 37-39.
 - [5] 曹琳. 常规水环境监测中离子色谱法常见问题及处理分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(14): 182-184.
- 作者简介：马迪（1992-），女，重庆市铜梁人，土家族，大学本科学历，助理工程师，研究方向为化工生产及实验室管理提升探索。