

尤其是在交通高峰期间的污染变化,管理者可以决定是否采取分时段限行措施,从而有效减少机动车排放造成的空气污染。空气质量数据实时更新,为交通政策的调整提供了重要依据。此外,空气质量数据在城市规划中也发挥着重要作用。通过长期的监测数据分析,城市规划者可以合理安排住宅区、商业区和工业区的布局,以确保居民生活区远离污染源,从而减少空气污染对居民健康的影响。同时监测数据还能够为城市环保工作的绩效评估提供依据,通过对比不同时间段的空气质量变化情况,管理者可以有效判断各项环保措施的效果,并适时进行调整和优化。

4.2 政策制定与环境治理的反馈机制

政策制定与环境治理之间的互动关系决定了空气质量管理的成效,而反馈机制在这一过程中发挥着至关重要的作用。在政策制定阶段,城市管理者可以利用空气质量监测数据来分析污染的严重性和来源,以此为依据制定针对性的治理政策。例如,在工业排放控制方面,管理者可以根据特定工业区的空气质量数据,推行更为严格的排放标准,或鼓励企业采用清洁能源技术。通过反馈机制,管理者能够实时监控政策实施的效果,判断是否需要做出调整。政策执行后,空气质量监测系统会持续提供实时数据,反馈政策实施的实际效果。如果监测数据显示污染物浓度仍然居高不下,管理者可以通过反馈机制立即采取行动,修订政策或加大执法力度。政策的有效性往往依赖于这一实时的反馈机制。同时,反馈机制也有助于环保政策的长期优化。在政策实施的初期,往往难以预测所有变量的变化,因此通过不断的数据反馈和分析,管理者可以及时发现政策中的不足之处,并进行必要的修订。这样,政策的实施效果能够逐步得到改进和加强,实现环境治理的持续优化。通过反馈机制,不仅能保障政策的科学性和实用性,还能增强公众对环境治理措施的信心。

4.3 提升空气质量监测和评估精度的措施

提升空气质量监测和评估的精度是确保城市环境治理有效性的关键环节,技术升级是提升监测精度的重要手段。随着传感器技术的发展,空气质量监测设备的精度和灵敏度不断提高。通过使用更高精度的传感器,能够捕捉到更加细微的污染物浓度变化,进而为政策制定提供更为可靠的数据支持。同时要增加监测点的覆盖范围也是提升数据精度的有效措施。城市的空气质量并不是均匀分布的,在某些工业区

或交通繁忙区域,空气污染情况更为严重。因此,通过这些区域增加监测点,可以获取更加全面的空气质量数据,并确保数据的代表性。数据处理技术的进步也为提高监测精度提供了新的途径。利用大数据分析技术,可以更好地对海量的监测数据进行整理、分类和分析,减少人为操作带来的误差。特别是通过人工智能算法,可以对空气质量数据进行更为精细的处理,预测未来的空气污染趋势,帮助城市管理者提前制定应对策略,为了进一步提升监测系统的可靠性,还需要定期校准和维护监测设备。通过保持设备的良好状态,能够确保采集到的数据具有较高的精度和稳定性。这些优化措施相互配合,将大大提升空气质量监测与评估的精度,使环境治理工作更加科学高效。

5 结论

空气质量监测与评估在现代城市环境管理中发挥着不可或缺的作用。通过先进的监测技术,科学的评估指标体系,以及实时反馈机制的应用,城市管理者可以有效应对空气污染问题,保护公众健康。随着科技的不断进步,空气质量监测设备和数据处理技术逐步升级,监测精度和数据的及时性大幅提升,这为政策制定和实施提供了坚实的数据基础。未来,空气质量管理将更加依赖于科学的监测和精准的评估,城市将通过更加细致的监测网络和智能化的数据分析手段,实现更高效的环境治理。同时,随着公众环保意识的不断提高,空气质量监测和评估的结果也将成为推动社会各界共同努力改善环境质量的重要工具。在这一过程中,监测技术、政策反馈和公众参与三者的协同作用将推动城市空气质量的持续改善。

参考文献

- [1] 崔文静.城市空气质量监测与改善策略[J].清洗世界,2024,40(4): 145-147.
- [2] 崔爱萍.城市空气质量监测技术优化研究[J].住宅产业,2024(4): 80-82.
- [3] 张波,周芳,宋国君.以最大化人口覆盖为目标的城市空气质量监测点空间布局评估与优化研究[J].环境科学学报,2023,43(10): 309-319.
- [4] 毕乐.基于多源数据融合的城市空气质量预测研究[D].邯郸:河北工程大学,2024.
- [5] 郭荣.基于时空网络的城市空气质量面域预测方法研究[D].兰州:西北师范大学,2024.

Analysis of Treatment Effect of Industrial Wastewater by Composite Process

Hui Gao

Heilongjiang Institute of Technology, Jixi, Heilongjiang, 158100, China

Abstract

In the process of graphite purification by hydrofluoric acid method, a large amount of waste water is gushed out, and the wastewater containing fluoride, suspended matter and organic matter is extremely unfriendly to the environment. In view of this problem, this paper discusses the activated alumina adsorption method and calcium salt precipitation method. After understanding and analyzing the reaction mechanism of fluoride removal from wastewater by calcium salt precipitation method, the experimental process was optimized. After calcium salt precipitation, a large amount of fluoride is effectively removed in the wastewater, and the activated alumina adsorption method also significantly cleaned up the fluoride complex. It proves that the composite process can effectively treat wastewater and play an important role in the field of environmental protection resource recovery.

Keywords

hydrofluoric acid method; graphite purification; industrial wastewater; calcium salt precipitation method; activated alumina; composite process

复合工艺对氢氟酸法石墨提纯工业废水的处理效果分析

高慧

黑龙江工业学院, 中国·黑龙江 鸡西 158100

摘要

氢氟酸法石墨提纯过程中,大量的废水涌出,含有氟化物、悬浮物和有机物的废水对环境极不友好。针对这一问题,论文以活性氧化铝吸附法结合钙盐沉淀法处理工业废水为研究方向进行探讨。在了解并分析了钙盐沉淀法去除废水中氟化物反应机制后,实验流程得以优化设计。经钙盐沉淀法后,在废水中可看到大量被有效去除的氟化物;同时活性氧化铝吸附法也使含氟络合物被显著清理干净。由此证明了该复合工艺能够有效处理废水,并在环保资源回收领域能发挥重要作用。

关键词

氢氟酸法; 石墨提纯; 工业废水; 钙盐沉淀法; 活性氧化铝; 复合工艺

1 引言

在氢氟酸法石墨提纯过程中,工业废水的直接排放含有氟化物、悬浮物和有机物等污染物,对环境产生了极大危害。面临这样的挑战,高效废水处理技术的开发变得至关重要。论文着眼于钙盐沉淀法与物理吸附法相结合的复合工艺,并探讨其在处理氢氟酸法石墨提纯废水方面应用上的效果。钙盐沉淀法的用途主要集中在废水中氟化物的去除,而含氟络合物则由活性氧化铝的物理吸附法来处理。实验证明,环境保护和资源回收两大领域,该复合工艺均展现出了宏大的应用前景。

【基金项目】依托黑龙江省省属本科高校基本科研业务费项目《新质生产力背景下石墨提纯工业废水处理路径探究》。

【作者简介】高慧(1989-),女,满族,中国河北保定人,本科,工程师,从事地质资源环保研究。

2 钙盐沉淀法对氢氟酸废水中氟化物的去除效果

2.1 钙盐沉淀反应原理

通过钙盐与氟化物的反应,利用钙盐沉淀法能生成氟化钙沉淀从废水中移除氟化物。在这个过程中,由废水中的氟离子和钙离子反应生成的难以溶解于水的氟化钙(CaF_2)。沉淀的稳定性保证了氟化物无法被水流带走。影响钙盐沉淀效果的因素众多,包括废水的pH值、钙离子浓度、温度以及反应时间在内。对于氟化钙的沉淀反应来说,高浓度的钙离子和适中pH值利于其反应。酸碱环境对pH值调节起着至关重要的作用,可能导致氟化钙溶解程度和沉淀行为产生明显变化^[1]。

2.2 实验设计与操作流程

选择钙盐的过程是基于成本和处理效果,实验中使用的是氯化钙。预实验步骤则有废水样本预清洗,为目标在减少可能对沉淀反应产生干扰的杂质。且在整个实验过程当

中,需要对废水 pH 值做出适度调整至弱碱性或者中等范围内,从而将氟化钙沉淀速度推到最快。采用逐渐注入钙盐并配合一定搅拌速度参与反应过程,以实现其与废水中的氟离子充分接触^[1]。沉淀反应完成后,静置和离心作为固体分

离出来的氟化钙沉淀。去除残余废水通过过滤与清洗进行。在整个实验过程中,会定期取样以分析氟化物消除情况,并使用离子色谱法测定废水中的氟化物浓度从而评估沉淀效果^[2]。钙盐沉淀法处理氟化物流程见图 1。

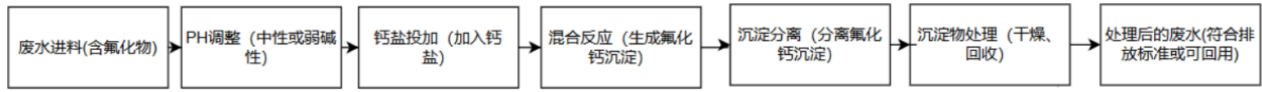


图 1 钙盐沉淀法处理氟化物的流程图

2.3 钙盐沉淀法的实验结果与分析

氧化钙在处理氢氟酸法石墨提纯废水中的氟化物方面表现出色。增加投入的钙盐量,会观察到氟化物逐步大幅度减少。然而,定量过高一旦超过阈值,则去除率趋向平稳,暗示最佳投加量存在。此外, pH 值经修改后明显影响沉淀效率,并能在偏弱碱性至中性条件下高效去除氟化物^[2]。反应时间与温度对氟化钙沉淀的影响由实验结果可见。过短的反应时间和过低的温度都有可能负面干扰沉淀效果。数据分析及统计提供了最优操作环境,有助于高效去除氟化物。总体而言,钙盐沉淀法在废水处理中是清除废水中氟化物的有效方法。

3 活性氧化铝吸附法对废水中含氟络合物的去除效果

3.1 活性氧化铝吸附原理

活性氧化铝以其高比表面积和良好的化学吸附效果,特别适用于去除含氟络合物。在其去除机制中,包括了依赖于范德华力与氢键等微弱作用力实现对含氟络合物黏附的物理吸附方式和离子交换和络合反应的化学吸附方式。如何达到最佳清洁效果就必须考虑废水中污染物浓度、活性氧化铝的比表面积和废水流速这些因素对吸附过程产生的影响。丰富的活性位点分布在活性氧化铝的表面,与含氟络合物发生化学反应为可能,进而形成稳定的化合物或络合物。这种化学反应特别依赖于活性氧化铝表面的活性位点,这些位点与含氟络合物的官能团相互作用,实现高效去除。

3.2 实验设计与操作流程

对活性氧化铝进行预处理步骤必须涵盖洗涤和干燥环节,确保去除表面杂质和未反应的化学物质。进行实验时要考虑预设操作条件,特定量的活性氧化铝需加入含有含氟络合物废水样品里^[3]。此外,控制实验变量不能忽视,包括废水初始 pH 值、温度、搅拌速度以及反应时间等多种因素。调整废水 pH 值的适宜范围,活性氧化铝才能最大限度地发挥吸附性能。均匀搅拌速度,则确保废水与活性氧化铝有充分接触。具体废水样品特性为准则,选择合适反应时间,并通过预实验进行确定。一旦吸附反应结束,利用离心、过滤等方法对固液相进行分离取出处理后的废水样品;然后使用分光光度计、离子色谱等仪器测定悬浮物和有机物的浓度评价吸附效果^[3]。

3.3 活性氧化铝吸附法的实验结果与分析

实验结果显示,活性氧化铝在去除废水中的含氟络合物上表现突出。随着投放量的增加,含氟络合物清除率大幅度提升;但达到一定数量后不再上升,揭示出最优投放量的存在^[4]。吸附效果受多种因素影响,其中 pH 值尤为重要。在中性至弱酸条件下,活性氧化铝吸附能力最强,过高或过低的 pH 值均对其影响深刻。温度也是影响吸附过程的重要因素,有利的环境温度对提升吸附反应及去除效率具有推动作用。实验数据揭示出活性氧化铝吸附能力与比表面积、表面化学特性和含氟络合物的特性之间紧密关联。通过这些深入的分析,可以更有效地优化活性氧化铝吸附法在去除含氟络合物方面的应用。

4 复合工艺的优化与工业应用

4.1 复合工艺流程设计

钙盐沉淀法与活性氧化铝吸附法的复合应用,孕育出了高效废水处理策略。图 2 提供了这项工艺流程设计的详细示意图,展现如何最大限度地发挥两类技术优点,并全面从废水中去除氟化物、含氟络合物。初期步骤涵盖废水预先处理环节,主要任务是消除较大颗粒的悬浮物和浮油,为后续处理打下基础。对于之后调整废水 pH 值部分,目标在把它控制在适宜范围内,在中性或弱碱状态条件下实现钙盐沉淀反应优化。涵盖钙盐沉淀反应过程的阶段,氟化物与钙离子生成氟化钙并下沉^[4]。利用沉降、离心等方法,分离清除废水中的氟化物,处理上清液由活性氧化铝吸附单元进行。含氟络合物成为该环节深度处理的目标;对投加量、反应时间及搅拌速度进行调控,追求对含氟络合物有效去除。经洗净与过滤后的废水,则达排放标准或可重复使用状态^[5]。设计工艺流程时考虑每个处理单元协同效果,其目的在于提高综合处置效率以优化废水净化成果。复合工艺流程见图 2。

4.2 复合工艺的优化实验

首要考虑优化实验的焦点,包括钙盐沉淀法中的钙盐类型、投加量、pH 值等因素。目标是明确最佳钙盐添加量和 pH 范围,从而让氟化物去除效果发挥到极致。完成基础设置后,还需要进一步调整活性氧化铝的运用条件,这会涵盖吸附剂类型、投入量、反应时间以及搅动速度。系列实验做完之后,有关氟化物和含氟络合物去除率进行检测,并在当前操作条件下找出了最优解决方案。实验进一步涉及反应