

Research on the Treatment Technology of Graphite Wastewater Purification by Hydrofluoric Acid Method in Industrial Mining Area

Hui Gao

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

Abstract

As an important pillar of modern economic development, the damage of the wastewater discharged in the production process to the environment can not be underestimated. According to statistics, the wastewater discharge from industrial mining areas accounts for about 17% of the total wastewater from industrial mining areas in China. These wastewater is often rich in high concentration of toxic and harmful substances, posing a serious threat to water, soil and even the ecosystem. In particular, fine industrial and chemical wastewater has a large amount of water, high concentration of pollutants and a wide variety of toxic substances. If not properly treated, it will not only destroy the habitat environment of aquatic organisms, but also may enter human life through the food chain, posing potential risks to human health. Based on this, this paper focuses on the wastewater treatment technology of hydrofluoric acid graphite purification in industrial mining areas.

Keywords

industrial mining area; hydrofluoric acid method; graphite purification; wastewater treatment technology

工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术研究

高慧

黑龙江工业学院, 中国·黑龙江 鸡西 158100

摘要

工业作为现代经济发展的重要支柱,其生产过程中所排放的废水对环境的破坏力不容小觑。据统计,工业矿区废水排放量在中国工业矿区废水总量中占据了约17%的比例,这些废水往往富含高浓度的有毒有害物质,对水体、土壤乃至生态系统构成严重威胁。特别是精细工业化工废水,其水量大、污染物浓度高、有毒物质种类繁多,如不妥善处理,不仅会破坏水生生物的栖息环境,还可能通过食物链进入人类生活,对人类健康构成潜在风险。基于此,论文针对工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术进行重点分析。

关键词

工业矿区; 氢氟酸法; 石墨提纯; 废水处理技术

1 工业矿区废水治理存在的问题分析

1.1 资源利用率较低

工业废水处理技术是一种潜在的宝藏,蕴含着可再利用的资源 and 能源。然而,目前中国对其的资源化处理技术水平相对较低,导致工业废水处理技术的潜在价值无法得到充分挖掘,造成了一定的浪费。同时,有些企业在处理工业废水处理技术时需要消耗较多的资源,这就与处理废水的初衷背道而驰,导致资源利用率较低。目前,中国工业废水资源

化处理技术创新程度较低,这也是导致废水处理效果较差的一个重要原因。为此,相关部门及人员亟需加大科研力度,推动技术创新,开发出更加高效、环保的废水处理技术,以提高资源利用率。工业矿区废水如图1所示。

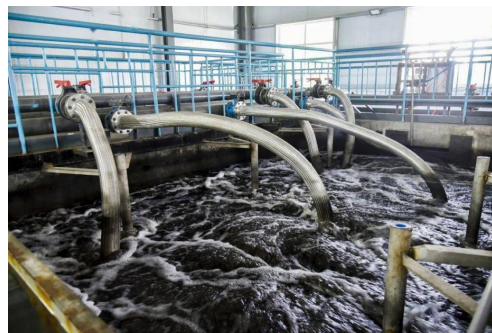


图1 工业矿区废水

【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。

1.2 缺乏相关的规范及标准

当前,中国关于废水处理管理的法律法规不够规范,没有相关的法规来规范企业行为,使得某些企业为获取更多利润而选择直接排放未达到排放标准的废水处理,加剧了环境恶化程度。同时,在废水鉴定、处理等层面,欠缺专业的技术和设备,废物的管理和处置存在漏洞,导致废水被误分类或处理不当,从而对环境造成二次污染。在废水的末端利用与处置过程中,往往会产生一些有害物质,这些物质如果没有得到有效控制,就会对环境和人类健康造成威胁。然而,目前中国的技术规范还不够完善,有害物质评估与污染控制评价工作比较薄弱。在这种情况下,即使企业采取了末端综合利用的方式,仍然存在二次污染的风险。

2 工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术应用意义

工业矿区废水的生成机制是多方面因素综合作用的结果。在选矿过程中,为了使矿物颗粒与药剂充分接触,需要大量的水来进行悬浮和搅拌。选矿药剂的使用也是废水生成的主要原因之一。这些药剂包括捕收剂、调整剂和泡沫剂等,它们的添加不仅会促进有用矿物的分离,还会使未被吸附的药剂成分进入废水中。废水中还可能含有金属离子、悬浮颗粒和有机物质,这些都是废水生成的重要组成部分。

矿山废水是矿业生产过程中产生的含有多种有害物质的废水,其直接排放不仅对环境造成污染,还浪费了宝贵的水资源。因此,探索有效的矿山废水治理技术和资源化再利用方法,对于保护生态环境、实现矿业可持续发展具有重要意义。

工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术包括:中和+膜处理+蒸发结晶中和和沉淀,在该过程主要采用到的石灰,可以做到中和作用和对氟离子污染物进行沉淀去除。其中氟离子是和钙离子形成氟化钙沉淀,从而降低水中这些溶解物质的含量。可加入适量的絮凝剂使石墨提纯废水中的氟化钙形成便于分离的矾花,从而实现废水中氟离子的分离。膜处理,后续的石墨提纯废水使用膜处理工艺,把废水当中的盐分通过膜处理的作用分离成浓盐水和淡水,实现淡水回用,并且做到减量排放的目的。膜处理工艺组合可以是多介质过滤+活性炭过滤+超滤+反渗透,利用这些膜的选择性分离实现料液的不同组分的分离、纯化、浓缩。蒸发结晶,后续产生的浓盐水采用了蒸发结晶,多效蒸发是常用的处理方法,它是让加热后的盐水在多个串联的蒸发器中蒸发,前一个蒸发器蒸发出来的蒸汽作为下一蒸发器的热源,并冷凝成为淡水。

3 工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术应用方法

工业矿区生产过程会产生大量废水,除了直接影响生

态环境外,也会间接干扰人们的正常生活。因此相关部门和企业必须及时采取应对措施,减少工业发展进程中废水的影响。工业矿区废水体现出较强的流动性,主要是介于废气和固体废水之间,伴随着地表水流的扩散,对正常的水生态系统和土壤环境构成威胁,甚至出现难以控制的局面。

工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术主要流程为石墨和混酸(包括氢氟酸、盐酸和硝酸)混合,混酸和杂质反应一段时间产生可溶性物质或挥发物,经洗涤去除杂质,脱水烘干后得到提纯石墨。在上述过程中,石墨矿石需依次经过一级酸洗(加入 hf 、 hcl 和 hno_3)、一级水洗、二级酸洗(加入 h_2so_4 、 hcl 和 hno_3)和二级水洗等工段,其中,一级水洗工段产生一级水洗废水,二级水洗工段产生二级水洗废水。由于一级水洗废水的酸含量较高,因此需要经过处理后才能再进行回收利用或者达标排放。为此,论文提出一种氢氟酸法提纯石墨生产废水处理工艺。

3.1 工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术实现思路

针对上述情况,氢氟酸法提纯石墨生产废水处理工艺能够在对一级水洗废水进行处理后,再进行回收利用或者达标排放。为实现上述目的,工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术提供如下技术方案:

氢氟酸法提纯石墨生产废水处理工艺,其主要可以包括:收集一级水洗废水;对一级水洗废水进行浓缩后,分离得到混合浓酸和淡水;将混合浓酸调至预定浓度后回用至氢氟酸法提纯石墨生产线的一级酸洗工段中;将淡水进行处理达标后排放。工业矿区一级水洗废水经过 ro 系统浓缩成淡水后,将淡水依次进行加碱沉淀、压滤、高级氧化和生化处理,达标后排放。同时,氢氟酸法石墨提纯废水处理技术在对废水进行生化处理后,先进行混凝沉淀,混凝沉淀包括硫自养反硝化工艺和常规生化工艺,常规生化工艺包括 ao 、 a_2o 、 sbr 和氧化沟工艺等。

一级水洗废水进行浓缩前,先分离一级水洗废水中的 1 价盐和高价盐,得到低价盐废水;将低价盐废水经浓缩后回用至一级酸洗工段中;对低价盐废水进行处理达标后排放。同时,对低价盐废水进行处理达标后排放时,将低价盐废水依次进行加碱沉淀、压滤、高级氧化、生化处理、混凝沉淀和树脂吸附,达标后排放。

工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术应用效果在于一级水洗废水经浓缩后分离得到混合浓酸和淡水,混合浓酸包括大量的盐酸、硝酸和氢氟酸,再根据生产要求按需对混合浓酸调浓度后即可将其作为一级酸洗用酸回用至一级酸洗工段中,在此过程中,可减少向一级水洗废水中投加盐酸、硝酸和氢氟酸的量,节省了一级酸洗工段对酸的投入成本,当一级水洗废水经浓缩后能够直接达到所需浓度时,甚至无需再投加盐酸、硝酸和氢氟酸以调节浓度。工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术应用思路如图 2 所示。

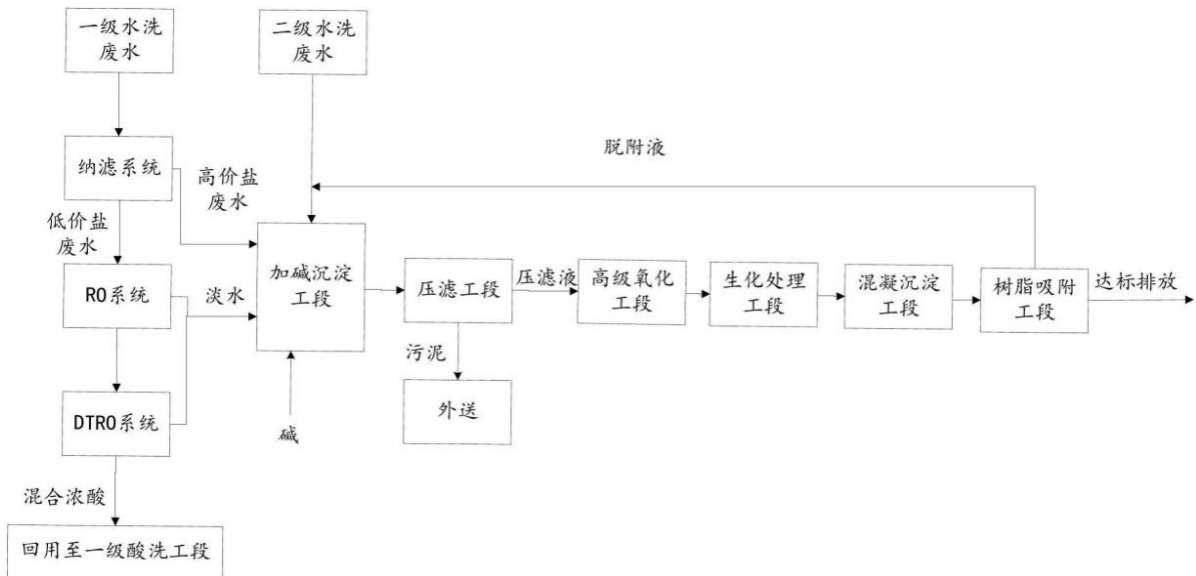


图2 工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术应用思路

3.2 工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术特征

工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术主要包括中和沉淀、膜处理、蒸发结晶、调节池、袋式微滤系统、纳滤装置、高压反渗透装置、多效蒸发结晶装置等环节。

中和沉淀，通过加入石灰等碱性物质，中和废水中的酸性物质，促使氟离子与钙离子形成氟化钙沉淀，从而降低水中溶解物质的含量。加入适量的絮凝剂使氟化钙形成便于分离的矾花，实现废水中氟离子的分离。

膜处理，利用膜处理工艺，如多介质过滤、活性炭过滤、超滤、反渗透等，通过膜的选择性分离作用，将废水中的盐分离成浓盐水和淡水，实现淡水回用，减少排放。

蒸发结晶，对产生的浓盐水采用蒸发结晶方法，如多效蒸发，通过加热后的盐水在多个串联的蒸发器中蒸发，利用前一个蒸发器蒸发出来的蒸汽作为下一蒸发器的热源，实现淡水的冷凝和浓缩盐分的去除。

调节池、袋式微滤系统、纳滤装置、高压反渗透装置、多效蒸发结晶装置，这些环节共同构成了石墨废水处理工艺流程，旨在去除废水中的污染物，包括氟、氮等，同时处理高浓度的酸性废水，确保出水水质满足排放标准。

综上所述，工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术涉及多个环节和工艺，旨在高效去除废水中的污染物，同时实现水的回用和减少排放，确保处理后的水质符合环保要求。

4 结语

论文提出了氢氟酸法提纯石墨生产废水处理工艺，涉及氢氟酸法提纯石墨技术领域，其包括对一级水洗废水进行浓缩后，分离得到混合浓酸和淡水；将所述混合浓酸调至预定浓度后回用至氢氟酸法提纯石墨生产线的一级酸洗工段中，或者直接将所述混合浓酸回用至氢氟酸法提纯石墨生产线的一级酸洗工段中；将所述废水进行处理达标后排放。一级水洗废水经浓缩后分离得到混合浓酸和淡水，再根据矿区生产要求按需对混合浓酸调浓度后即可将其作为一级酸洗用酸回用至一级酸洗工段中，在此过程中，可减少向一级水洗废水中投加盐酸、硝酸和氢氟酸的量，节省了一级酸洗工段对酸的投入成本。

参考文献

- [1] 陈静怡.工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术的最新进展[J].环保科技前沿,2023,18(2):234-241.
- [2] 周慧敏.工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术的应用与优化[J].水处理技术与应用,2022,39(10):98-102.
- [3] 李梦婷.微生物膜技术在工业矿区废水处理中的创新研究[J].环境科学与保护,2023,49(1):85-89.
- [4] 郭雅婷.工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术的应用与实践[J].现代化工科技,2021,41(S2):356-361.
- [5] 李晓丽.工业矿区氢氟酸法石墨提纯废水处理技术中的应用与挑战[J].当代化工研究,2023,53(4):1122-1126.