

氯碱化工综合废水处理和回收利用

冉国伟 张崇洋 张晓龙

河南平煤神马东大化学有限公司 河南 开封 475000

摘要:近年来,国家环保政策对氯碱行业提出了越来越严格的要求,特别是缺水或环境脆弱地区建设的氯碱企业均要求“零排放”。如果不能妥善、有效地解决,会对环境造成极大的伤害,最终会对人类健康造成严重的威胁。因此,为了实现更清洁的生产和更好地回收废物,必须对氯碱化工进行全面的废水处理和循环利用,在这之中还要确保节能降耗,提高可利用效率,来满足工业生产的发展需要。

关键词:氯碱化工;综合废水处理;回收利用

1 氯碱化工废水来源

氯碱化工废水是在氯碱生产过程中产生的含有盐类、有机物和重金属等污染物的废水。氯碱化工是一种重要的化学工艺,用于生产氢氧化钠(NaOH)和氯气(Cl₂),以及氢氧化氯(NaClO)。氯碱化工废水的主要来源包括以下几个方面:(1)生产废水:在氯碱生产过程中,原料溶液中的氯化钠和水通过电解反应分解成氢氧化钠和氯气。在此过程中,会产生大量的生产废水,其中含有盐类、有机物和金属离子等。(2)洗涤废水:氯碱生产设备和管道需要进行定期清洗和维护。清洗时所用的洗涤剂和冲洗水会与设备内部残留物发生反应,生成含有有机污染物和金属离子的洗涤废水。(3)冷却废水:氯碱生产过程中需要通过循环冷却水来保持设备运行温度。冷却水循环后会带走一些溶解于其中的盐类、碱性物质和金属离子等废物。(4)废气液化装置排放的废水:在氯碱生产中,还会产生一定量的废气,其中含有一些有机物和金属离子,这些废气通过液化装置进行处理后,会转化为废水^[1]。

氯碱化工废水的高盐度和含有污染物的特点使得其处理和排放具有一定的难度。废水中的盐类和有机物在生态系统中对水体和土壤产生负面影响,并可能对人体健康造成威胁。因此,对氯碱化工废水进行合理的收集、处理和回收,是保护环境、实现绿色发展的重要任务。

2 废水主要类型分析

废水是指在人类活动、工业生产或其他过程中产生的水体。根据来源和性质的不同,废水可以分为以下几个主要类型:(1)工业废水:工业废水是工厂、企业或其他生产活动中产生的废水。不同工业过程会产生不同种类的废水,例如炼油废水、化工废水、纺织废水、金属加工废水等。工业废水通常含有有机物、重金属、溶解性盐类和其他化学物质等。工业废水的主要特点是

水质复杂、污染物浓度高、处理难度大。(2)农业废水:农业活动中产生的废水称为农业废水。农业废水主要来源于农田的灌溉、农作物冲洗剂、以及养殖活动中的污水。农业废水含有农药残留、养分、有机物和微生物等。养分的过度排放会导致水体富营养化,引发水华等生态环境问题。(3)生活污水:生活污水是日常生活中产生的废水,包括家庭、办公场所、商业建筑的污水。生活污水中含有有机物、油脂、人体废物、洗涤剂。生活污水的主要特点是污水量大、水质较为复杂、需去除有机物和微生物等^[2]。(4)城市雨水污水:城市排水系统中的雨水和污水混合而成的废水称为城市雨水污水。雨水污水中主要含有有机物、固体废物、溶解性盐类和微生物等。由于城市化进程的加快,城市雨水污水的排放量逐年增加,对城市水环境和河流水质造成一定影响。(5)地表水和地下水污染:地表水和地下水源被污染,其水质不符合饮用水标准,成为一种特殊的废水。主要污染源包括非法排放、工业废水和农业活动等。地下水属于非可再生资源,一旦被污染,清理和恢复难度较大。

3 现阶段氯碱化工综合废水处理和回收利用中存在的问题

3.1 没有完整的污水处理标准体系

当前,氯碱化工综合废水处理和回收利用在实践中存在一些问题,其中一个主要问题是缺乏完整的污水处理标准体系。由于缺乏统一的废水处理标准,不同的行业和地区对氯碱化工废水处理的要求和标准不一致。这导致在实施废水处理方案时,技术和设备选择、工艺参数的确定等存在差异,难以实现废水处理结果的可比性和一致性。缺乏完善的标准体系也导致监管和执法的难度增加。由于缺乏清晰的废水排放标准和限值,监管部门在检查和执法时难以明确违法行为,容易造成执法

的主观性和不确定性,影响了废水治理工作的规范性和效果。缺乏全面的污水处理标准体系也限制了废水回收利用的发展。废水回收利用是资源节约和环境保护的重要手段,对于氯碱化工行业来说尤为重要。然而,由于缺乏统一的回收利用标准,对于回收利用的废水如何处理、使用等方面的规定不明确,使得废水回收利用的应用受到限制^[3]。

3.2 工业污水回收率不高

目前,氯碱化工综合废水处理和回收利用中存在一个主要问题,即工业污水的回收率不高。在氯碱化工生产过程中,废水中含有大量的盐类和有机物等污染物,如果不能有效地进行处理和回收利用,将会对水资源和环境造成严重影响。然而,在实际应用中,由于技术限制、成本考虑和管理不规范等原因,工业污水回收利用率较低。工业污水中存在的多种污染物(如高浓度的盐类、重金属和有机物等)对传统的污水处理技术带来挑战。目前,对于具有高盐度和高浓度污染物的工业废水,常规的处理技术无法达到预期的效果。因此,需要发展并改进适用于氯碱化工工业废水的高效处理技术。废水处理设备的投资、运营成本以及后续的维护和管理等都需要巨大的资金支持^[4]。在一些情况下,企业可能将成本作为考量回收利用的主要因素,导致对工业污水回收利用的投资不足,限制了回收利用率的提高。在一些企业中,缺乏科学有效的废水管理制度和严格的监管,导致废水处理和回收利用工作的执行不到位。同时,监督和检查不完善也使一些企业没有足够的动力去提高废水回收利用的率。

3.3 相应的刑罚制度并不完善

现阶段,氯碱化工综合废水处理和回收利用中存在一个显著的问题,即相应的刑罚制度并不完善。废水处理和回收利用是促进环境保护和可持续发展的重要措施。然而,在一些情况下,企业为了降低成本和达到生产目标,可能会违反相关的废水法规和处理标准。而现有的刑罚制度未能完全满足对废水处理违法行为的惩罚和威慑作用。目前的刑罚制度对于废水处理违法行为的处罚力度相对较轻。即使企业存在严重的废水处理违法行为,像排放超限、未经许可排放和擅自改变废水处理设施等,也只是受到行政处罚,如罚款或责令停产整顿。相应的刑事处罚并不明确,使得对于废水处理违法行为的打击力度不够,难以起到威慑作用。现有的刑罚制度对于相关人员的追责机制较为不完善。废水处理违法行为通常是由企业的管理人员和技术人员负有直接责任。然而,在现行刑罚制度下,对于这些责任人员的追

责和惩罚并不明确,难以形成有效的监管和约束^[5]。

4 氯碱化工综合废水处理方法

4.1 生物处理法

氯碱化工综合废水处理中,生物处理法是一种常用的废水处理方法。生物处理法利用微生物的生物吸附、氧化还原、分解和合成等作用,将废水中的有机物和其他污染物转化为较为稳定和无害的物质。生物处理法主要包括生物降解和生物吸附两个过程。生物降解是指通过微生物对有机物的吸收、分解和转化,将废水中的有机物降解为二氧化碳和水等无害物质。具体而言,可以通过悬浮生物反应器(SBR)、活性污泥法、生物膜法等实现生物降解过程。另一方面,生物吸附是指利用某些特定的微生物或生物材料对废水中的有机物、重金属和其他污染物进行吸附,实现废水中有害物质的去除。通常采用的方法包括生物炭吸附、微生物吸附剂等^[1]。

生物处理法具有以下优点:首先,生物处理法能够较好地去除废水中的有机物,有效降低其污染物质量。其次,生物处理法操作简单,投资成本较低,适用于大规模废水处理。此外,生物处理法对环境友好,不会产生二次污染。为了提高生物处理法的处理效率和稳定性,可以采取以下措施:优化生物反应器的设计和操作条件,提高废水的接触时间和微生物的生长环境;引入先进的生物处理技术,如生物膜反应器、MBBR、SBR等;通过配合其他处理方法,如物理化学处理和高级氧化等,提高废水处理的综合效果。

4.2 物理方法

物理方法主要依靠物理原理对废水中的污染物进行分离、浓缩和去除。物理方法主要包括:沉淀、过滤、吸附、离心、膜分离、蒸馏等。其中,沉淀是将废水中的悬浮固体颗粒或悬浮物通过重力作用沉淀下来,从而实现固体与液体的分离。过滤是通过滤材的孔隙或滤网的作用,将废水中的固体颗粒或可溶性物质拦截下来,实现固体与液体的分离。吸附是利用吸附剂吸附废水中的溶解性有机物或重金属,将其从废水中去除。离心是通过离心机的离心力使固体颗粒在离心管中沉降,从而实现固液分离。膜分离则是利用特殊的膜材料,通过反渗透、超滤或微滤等过程,将废水中的溶质和溶剂分离。蒸馏是通过升温使废水中的溶剂汽化,再通过冷凝使其凝结回液体,实现溶剂的回收利用^[2]。

物理方法的优点是操作简单、能耗低,能有效去除废水中的颗粒物和悬浮物,同时不产生二次污染。然而,物理方法也有一些局限性,比如对于废水中溶解性有机物和一些难降解的污染物处理效果较差。因此,在

实际应用中,物理方法常常与其他处理方法结合使用,如生物处理法、化学处理法等,以提高废水处理的效果。通过物理方法的预处理,可以将废水中的颗粒物和悬浮物去除,为后续的生物降解或化学处理提供更好的条件。

4.3 化学法

化学法主要通过化学反应的原理,利用化学药剂将废水中的污染物进行转化、沉淀、氧化还原等过程,从而实现废水的处理和净化。化学法主要包括:沉淀法、氧化法、还原法等。沉淀法通过添加适量的沉淀剂,将废水中的悬浮物和溶解性固体转化为沉淀物,从而实现固体与液体的分离和去除。氧化法则是利用氧化剂将废水中的有机物氧化为二氧化碳和水等无害物质。还原法则是利用还原剂将废水中的重金属离子还原成金属沉淀,使其从废水中沉淀下来。化学法的优点是处理速度快、操作简单,适用于处理含有多种污染物的废水。同时,化学法对于一些难降解有机物和重金属等特定污染物有较好的处理效果。化学法还可以与其他处理方法结合使用,以提高废水处理的效果^[3]。为了提高化学法的处理效率和减少其对环境的影响,需要针对具体情况进行选择和优化化学药剂的使用量和种类,控制反应条件,提高废水处理的综合效果。此外,还应考虑废水产生的节能和减排问题,力求在处理过程中降低能源消耗和化学药剂使用量。

5 氯碱化工综合废水回收利用处理措施

氯碱化工综合废水回收利用是促进可持续发展和资源循环利用的重要举措。在废水处理过程中,应采取一系列措施,以确保废水回收利用的安全性和有效性。第一,应实施适当的预处理措施。废水通常含有高浓度的污染物和有害物质,为了保护回收水质量和保障后续生产过程的安全性,需要进行预处理。这包括去除悬浮物、除盐、调节pH值等步骤,以确保回收水能够符合生产和环保要求。第二,采用适当的处理技术进行综合回收。在废水处理的过程中,可以采用膜分离技术、离子

交换、吸附等方法,对废水中的有益物质进行分离和回收。例如,利用反渗透膜或离子交换树脂去除废水中的溶解性盐类,用于生产过程的再利用;利用吸附剂去除废水中的有机物,以提取有机物进行再利用。这样可以在减少废水排放的同时,实现水资源的循环利用^[4]。第三,要加强废水回收利用的监测和控制。建立完善的废水监测和管理体系,对回收水的质量进行实时监测和控制,确保回收水的水质稳定和合格。此外,要建立回收水利用的标准和规范,在生产过程中严格控制和管理回收水的使用,以最大程度地保障生产安全和环境保护。第四,要加强宣传和教育,提高企业和员工的环保意识和废水回收利用的重要性。通过开展培训和宣传活动,提高废水处理和回收利用的技术水平和管理水平,促进废水回收利用工作的规范、有效进行。

结束语

氯碱化工综合废水处理和回收利用是推动可持续发展和保护环境的重要手段。通过综合运用生物处理法、物理处理法和化学处理法等技术,可以将废水中的污染物有效去除,并实现废水的回收和再利用。在实施过程中,需要加强废水的预处理、监测和控制工作,确保回收水的质量和安全性。通过不断创新和改进技术,实现氯碱化工废水的高效处理和资源化利用,为氯碱化工行业的可持续发展做出积极贡献。

参考文献

- [1]刘锋.浅析氯碱化工综合废水处理及回用利用[J].化工管理,2018(17):154-155.
- [2]赵晓丽,刘欢.氯碱化工综合废水处理和回收利用[J].化工设计通讯,2020,46(01):240+246.
- [3]崔红军.氯碱化工综合废水处理及回用措施分析[J].现代盐化工,2018,3:25-26.
- [4]胡东川,岳宗坤.氯碱化工综合废水处理和回收利用[J].化工设计通讯,2018,44(11):214.
- [5]金鑫,康艳,王加峰,张志同.氯碱生产管理与废水零排放总结[J].氯碱工业,2019,55(09):40-42+45.