

氯碱化工综合废水处理和回收利用

阳小东

新疆至臻化工工程研究中心有限公司 新疆 石河子 832000

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;工业污水;污水处理;回收利用

1 氯碱化工企业污水的来源

氯碱化工企业是一种常见的重要主体,是生产化肥和其他化学品的重要行业,其污水的来源主要包括以下几个方面:(1)生产过程中废水:氯碱化工企业生产过程中产生的污水是主要的污水来源。常见的生产工艺包括电解工艺、汞法工艺和离子交换膜工艺等。在电解过程中,需要将钠、氯和水通过电极反应转化为氢气和氯气,而产生的NaOH和HCl水溶液的废水成为电解污水;在汞法工艺中,氧化和还原钠,然后用汞和氧化钠反应再次产生氢气和氯气,废水含有大量有毒有害的汞离子;在离子交换膜工艺中,废水中会含有大量的钠盐和其他离子。(2)生活废水:氯碱化工企业的员工通常需要在厂区内居住,因此生活废水也是氯碱化工企业的废水来源之一。这些废水通常与家庭或酒店的生活废水相似,包括洗浴废水和厕所废水等。(3)雨水和洗车:社区、道路和建筑物的表面通常会积累雨水和洗车。氯碱化工企业厂房周围也不例外,这些水之所以被视为污水来源之一,是因为它们可以通过集水系统排放到周边的河流和地下水系统中,带走污染物,导致环境问题和水体污染^[1]。氯碱化工企业污水的来源主要包括生产过程中的废水、员工生活废水和厂区周围的雨水和洗车等。为了更好地保护环境和水源、减少水体污染,相关部门应加强对氯碱化工企业的污水排放管控,实施严格的排污标准和措施,规范企业的生产流程和排污行为,纵深推进企业的绿色管理和环保措施,实现绿色发展和可持续发展。

2 氯碱化工厂废水的特点和类型

氯碱化工厂是生产氢氧化钠、氯气等化学品的重要行业,也是工业废水排放重要来源之一。氯碱化工厂废水的特点和类型如下:(1)高盐度:化过程中会产生许多的氯离子和钠离子,企业需要将多余的盐分通过水处置方法去除。废水中的高盐度对环境造成负面影响,如

对生态系统的影响和影响生物种类的多样性。(2)高pH值:氢氧化钠是氯碱化工厂中一种主要的产物,相应的水溶解物—氢氧化钠水溶液的pH值在垃圾堆填和水资源保护中是非常重要的,因为其高pH值能对环境 and 地质造成不可逆的污染。(3)高COD、BOD:废水中的有机物主要来自气化装置,而氯碱工业所用的原料大部分来自炼油厂和含有有机废物的垃圾中提取,增加了废水中的有机含量,从而增加了废水的COD和BOD。(4)高氯含量:氯和氯化物是氯碱化工中产生的主要产品,当氯含量过高时,会对环境造成不良影响,如氯过多会导致生态系统失衡,也会使钾、钙等成分丢失,影响生物光合作用导致光能无法进行照射,对生态系统造成很大的影响^[2]。(5)富含重金属:在氯碱化工的生产过程中,因为原料和设备的不同,导致废水中重金属的含量不同,废水中重金属含量过高对环境和人类健康都会带来严重影响。

根据不同污染物质的含量和种类,氯碱化工厂废水的类型可以分为高盐废水、高pH值废水、高COD/BOD废水、富含重金属废水、高氯含量废水等。氯碱化工厂废水既有明显的特点,也有多种类型。为了保护环境和减少废水对环境造成的影响,必须制定相应的废水治理政策和方案,并与企业的管理制度紧密结合,提高企业环保意识和管理水平,推动绿色制造和可持续发展。

3 氯碱化工废水处理和回收情况

3.1 生产废水的处理

氯碱化工废水是一种典型的难处理废水,由于其复杂的成分和高盐度等独特特性,在处理和回收方面存在着一定难度与技术门槛。针对这种情况,目前国内外各地政府和企业实施了一系列废水处理和回收技术和措施。氯碱化工废水处理主要采取物理、化学和生物等多种处理方式,包括深度过滤、离子交换、逆渗透、膜技

术、氧化还原、生物降解、膜生物反应器等。通过这些技术手段，可以有效地去除废水中的悬浮物、高浓度盐分、有机物和重金属等有害物质，提高水质纯净度，满足环境保护和资源回收的要求。另外，回收和利用氯碱化工废水也是一种重要的处理方式。在废水中回收和利用钠盐和氢氧化钠等有价值的化学品不仅能够降低污染因素的排放量，节约能源、减少人工成本，更能实现废水资源化利用和企业产业链的扩大和升级^[3]。氯碱化工废水的治理方式和回收技术正在不断创新和完善，但在废水治理过程中仍存在许多挑战和难点，如废水回收的成本问题和相关技术的完善。因此，需要政府、企业和科研机构共同推进技术进步、创新废水回收方法，加强技术研发和人才培养，使氯碱化工企业废水治理和回收取得更为可行、经济和环保的方案，并且提高企业的环保意识和责任感，建立完善的监管和执法机制，形成一个良性的循环机制，从而实现废水的治理和资源的高效利用。

3.2 生产废水利用回收

随着社会和经济的发展，氯碱化工在国民经济中所占的比重也越来越大，产生的工业废水对环境造成了很大的压力和影响。为减轻废水对环境造成的负面影响，减少资源浪费，现在越来越多的氯碱化工企业开始采用废水处理和回收技术，实现废水资源化利用。废水回收主要包括水、盐和氢氧化钠等资源的回收利用，具体包括以下几种方式：（1）水的回收利用：用于生产过程中的冷却循环水、蒸发结晶过程中的水等，经过处理后再次用于生产过程中。（2）盐的回收利用：通过离子交换、反渗透等技术将污染废水中的钠、氯等离子从废水中分离提取，用于生产氯化钠等化工品^[4]。（3）氢氧化钠的回收利用：通过离子交换、反渗透等技术将废水中的氢氧化钠分离提取，再加其它原材料进入生产流程再次进行利用。废水回收的优点在于不仅能够降低污染因素的排放量，节约能源、减少人工成本，更可以实现废水资源化利用和企业产业链的扩大和升级，减轻环境的压力。同时，废水的回收利用还存在一些问题，如回收成本高、技术不成熟、处理难度大等，这需要政府、企业和科研机构共同努力，进一步完善相关技术和政策，推进废水的治理和资源的高效利用。

4 有关污水回收利用方面的问题

4.1 工业污水回收率不高

污水回收利用是现代化社会可持续发展的必要手段之一，是解决资源紧缺和环境污染的有效途径。对于工业污水的回收利用，确实存在回收率不高的问题，其主要原因如下：（1）成本问题：工业污水处理和回收成本

高昂，包括设备设施、能源消耗和维护管理等多方面的费用，导致回收率不高。（2）技术问题：工业污水处理和回收技术不成熟，现有的工艺流程难以有效处理高浓度、复杂污染物质，难以实现回收率的提高。（3）宏观管理问题：在部分国家或地区，国家和地方政府在工业污水监管和管理方面存在监管不到位、监管部门缺乏统筹管理等问题，导致工业企业对污水处理和回收的投入不足，影响了回收率^[5]。

4.2 工业企业污水资源利用意识不强

对于工业企业来说，污水的资源利用一方面可以有效地降低企业生产成本，提高资源利用效率，另一方面也可以减少对环境的污染，促进可持续发展。但是，工业企业污水资源利用意识不强的问题确实存在。其主要原因如下：（1）缺乏政策支持：在某些地方和行业，政策法规不够完善，对于企业的污水处理和资源利用没有明确的奖惩机制，企业缺乏进行资源回收利用的积极性。（2）技术和知识落后：许多企业对废水处理和回收技术比较陌生，缺乏人员培训和技术指导，无法掌握先进的废水处理和回收技术，影响企业进行废水资源利用。（3）治理成本高：对于某些污水排放量比较大的企业而言，进行污水处理和回收的治理成本较高，企业缺乏必要的投入、区域的污染排放指标较低，配套的税收和费用等政策也不完善。

5 氯碱企业综合废水的处理和回收

5.1 物理化学方法

氯碱企业是大型化工企业，生产过程中会产生大量的废水。为了达到环保、资源节约的目的，氯碱企业需要对综合废水进行处理和回收。综合废水处理和回收主要采用物理化学方法，包括以下步骤：（1）筛除和过滤：用筛网、滤网等设备过滤掉大量的悬浮物和沉淀物，减少污水中的杂质。（2）调节pH值：氯碱企业生产过程中会产生大量的酸性或碱性废水，需要进行中和处理。中和常采用碳酸钠、氢氧化钠等碱性物质，将废水调节至中性或接近中性。（3）沉淀和絮凝：采用铁盐、铝盐等化学药剂，改变水体中的电性质，使悬浮物、胶质等小粒径物质凝聚成大颗粒，达到沉淀和絮凝的目的。（4）活性炭吸附：采用活性炭等吸附剂进行吸附，可以吸附污水中的杂质和颜色等物质。（5）膜分离：采用超滤、反渗透等膜技术进行分离和浓缩^[1]。

综合废水的回收可以利用化学、物理、生物等方法。具体包括：（1）蒸发结晶法：将综合废水蒸发浓缩，得到溶液中的盐类，继续反应后得到氢氧化钠。（2）结晶分离法：采用反应垫和种晶剂等技术，分离

出污水中浓度较高的化学品,实现化学品资源化利用。

(3)以硫酸为媒介进行离子交换等技术分离污水。这些方法能够有效地去除综合废水中的杂质、提高水质,使其符合国家排放标准和回用要求。此外,在加强对技术创新和管理的支持下,氯碱企业还能实现循环利用,将综合废水转化为可再生资源,提升企业资源利用水平,促进循环经济发展。

5.2 焚烧法处理

氯碱企业生产过程中产生的综合废水中含有诸多有机物和无机物,在传统物理化学方法难以有效处理时,处置难度较大。此时,氯碱企业可以采用焚烧法来处理废水,包括以下步骤:对废水进行初步处理,去除大颗粒物,调整废水的BOD和COD浓度以及pH值,以便在焚烧时达到更好的效果。将废水送入焚烧炉,通过高温的燃烧过程进行废水的处理。在焚烧过程中,废水中的有机物被氧化分解,无机物则在高温下熔化和蒸发。进一步净化处理,并采用多重吸附和过滤等技术,使排放物达到排放标准^[2]。

使用焚烧处理企业的综合废水主要有如下优点:

(1)高效:采用高温的燃烧方式,可以有效分解废水中的有机物和无机物,去除有害物质。(2)简化处理工艺:与传统物理化学方法相比,焚烧法的处理工艺更为简单,无需对废水进行复杂的处理,可节省时间和成本。(3)精炼资源:焚烧过程中,部分综合废水中的可燃物能够转化为能源,可以回收废水中的部分资源。但是,采用焚烧法处理废水也存在一些问题,如:高能耗、高成本、二次污染等问题,需要综合考虑企业实际情况,结合来各项因素权衡与处理。

5.3 化学方法

氯碱企业生产过程中产生的综合废水中含有较高浓度的盐类、有机物、重金属等有害物质,传统的物理化学方法在处理这类废水的效果不佳,甚至无法完成废水的处理。因此,氯碱企业可以采用一些化学方法进行废水处理,包括以下几种:(1)电化学污泥处理法:通过使污水在电极上经过氧化、还原反应形成化学物质从而达到处理污水的目的。该方法对有机物和重金属有良好的处理效果。(2)氧化法:利用氧化剂,如过氧化氢、

臭氧等,将废水中的有机物氧化降解为水和二氧化碳。

该方法适用于处理高浓度有机物。(3)还原沉淀法:通过添加化学反应剂,使废水中的金属离子和无机盐还原形成无机沉淀物,从而去除重金属等对水质的影响。

(4)离子交换法:在人工树脂中,将污水中的离子与人工树脂中相应离子进行交换,使污水中的有害离子被吸附于树脂之上^[3]。(5)聚合法:通过聚合法处理废水可以在废水中形成多孔水凝胶,然后结合吸附材料在水凝胶中捕获有害离子,从而完成废水的处理。这些化学方法各有优缺点,需要根据氯碱企业废水的实际情况选择合适的处理方法。在使用化学处理方法时,建议对氯碱企业废水实行前、中、后处理分步进行,既可以达到有效的废水处理效果,也可以考虑废水回收和资源化利用的要求,进一步提升废水处理的效益。

结束语

综上所述,随着科学技术的发展,氯碱化工废水处理技术在应用和研究上发展迅速,其处理方法也越来越多。氯碱化工企业生产过程中的高盐废水,也必须得到妥善处理,尽可能的避免其对生态环境的污染与破坏。各大氯碱化工企业,需结合自身企业产品与实际情况,选择适宜于自己的治理措施,结合国家污水排放标准,合理治理企业所产废水,在现实中,废水处理的过程,应合理利用废水处理手段,用有效的方法降解其废水中的物质,避免污染环境,使我国氯碱工业朝着更环保、更健康的方向发展。

参考文献

- [1]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):206.
- [2]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.
- [3]张文雷.中国氯碱行业发展现状及趋势展望[J].中国氯碱,2018,1:1-3.
- [4]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.
- [5]李刚.氯碱厂雨污分流项目总结[J].中国氯碱,2019(04):38-40.