

基于节能环保的石油化工废水循环利用技术 及其经济性探讨

陈 彬 (中国石油天然气股份有限公司锦州石化分公司, 辽宁 锦州 121001)

摘要: 在石油化工行业的发展过程中, 会产生大量的工业废水, 而工业废水的排放对于周围生态环境的污染较为严重, 不利于社会可持续发展战略的实施。现阶段, 我国的石油化工废水处理技术还不够成熟, 处理效果并不理想, 而对于该问题的解决并不能一蹴而就, 需要不断探索和改进。因此, 在节能环保理念被逐渐推广应用到石油化工废水处理工作中后, 为了有效减少我国石油化工企业在生产过程中对环境造成的污染, 就需要积极探索有效的石油化工废水处理技术, 充分利用现有资源来不断提高其利用效率。文章针对基于节能环保理念下石油化工废水循环利用技术进行了简要分析, 并对其经济性进行了深入探讨。

关键词: 节能环保; 石油化工; 废水循环利用

石化工业属于高污染产业, 在其发展过程中, 其污水排放的问题也越来越严重, 在节能保护的思想下, 相关的部门和石化公司都要大力研发相应的技能和技术, 努力降低对环境的影响和废物的排放。污水资源化是石化企业面临的重大难题, 污水资源化是当前石化工业发展的重要趋势。

1 石油化工废水处理现状

石化产业是国民经济的支柱产业, 其生产中排放的大量工业污水若不加以妥善治理, 会对周围的生态和人类身体带来极大的危害。当前, 国内石化污水治理的工艺尚不完善, 要想彻底治理好石化污水, 还需继续摸索与完善。石化企业生产的污水中包含了大量的油类、悬浮固体、COD等污染物, 为了确保出水符合国家标准, 必须对其进行深度的处理和净化。当前, 国内石化污水治理工艺还面临以下几个问题: 一是大部分企业仍沿用常规的传统工艺, 工艺简单, 运行费用高; 第二, 对于石化污水的治理, 国内尚无一个统一的规范与标准; 第三, 多数石化企业污水治理设施及工艺水平不高。在生产实践中, 有些环节因作业者缺乏相关的相关理论与实践经验而导致作业效率较低。另外, 该系统在使用中也面临着一定的技术难题和安全性问题。为此, 必须对石化污水的治理工艺进行研究与完善, 以进一步提升其效能与品质。

2 基于节能环保的石油化工废水循环利用技术研究

2.1 预先处理

石化企业在生产中会产生很多的污水, 其中有: 化学药剂、溶剂、原油和污水处理厂的污泥等, 为了

确保其符合接下来的生产要求, 必须对它们进行预处理。在对污水进行预处理过程中, 首先要对污水进行水质检测, 以判断污水能否达到下一步的处理标准。首先, 污水必须经过净化。石化企业在生产中产生了较多的油膜、乳状液, 对后续污水的治理具有重要意义, 为了保证下一步流程的顺利进行, 有必要对其进行有效的分离。隔离是将污水中含油物料与污水分开, 并让它们漂浮在表面, 从而构成隔油池的一种处理方法。隔油池的主要功能是将原油与乳化原油进行再一次的分选, 并将其输送到需要的地点。石化企业在污水治理过程中, 常利用油水分离技术来处理污水。在对污水进行处理的基础上, 对其进行了再一次的分离。石化企业生产的污水中, 化学需氧量、总磷含量较高。废水中含有大量的有机污染物, 对废水中重金属离子的高效脱除具有重要意义。去除水中的磷可以通过混凝沉降和生化处理等方法进行。要想达到下一步过程的要求, 就必须把它和黏土、沙子等其他物料分开。

2.2 生化处理

生化处理是石化行业污水治理的一个重要步骤, 其主要目标是对污水中的有机物进行生物降解, 同时还能有效地吸收和净化水体中的悬浮固体颗粒、油类和氨氮等污染物。生物法是目前石化工业污水处理中使用最多的一种方法, 具有投资少, 效果好等优点, 但其所面临的关键问题是生物法无法快速进行, 致使生物法处理效果不理想。为此, 对生物化学工艺进行了探讨与完善。当前, 石化行业应用的生化处理工艺有两大类: 一是针对废水质量相对稳定、规模不大的

石化企业；该工艺主要用于石化行业，如处理水质较好，但水量大，浓度高。同时，也可以将其应用到石化工业生产过程中，特别是对高浓度石化工业废水的深度治理。

2.3 深度处理

近几年，由于环保问题日趋严峻，人民对水源的关注更加突出，同时，政府也加大了环保的力度，制定了许多关于环保的法律和规章。同时，对废水的新工艺也进行了研究，以期达到废水的达标排放。为此，我国有关部门对废水的治理提出了更高的要求，以适应我国经济发展的需求。当前，我国石化工业废水的治理方法有三大类：物理、生物、化学三大类^[3]。其中，物理法以沉淀、过滤、离心等方法使污水得到满足，特别适用于对浑浊度不高的污水进行处理；生物法是指通过对污水进行生化处理，使其满足出水的需要，其工艺简单，成本低廉；其中，以化工药剂对污水进行处理，使其达标，从而实现出水达标。目前，由于环境保护的需要，许多石化公司都将其应用于污水的深度治理。污水处理工艺中，以一次物化、二次生化处理为主。

2.4 化学再生水技术

目前，石化工业中普遍采用的处理工艺是实现石化工业污水资源化的主要途径。采用这种方法，将石化污水与洁净水进行充分搅拌，并添加混凝剂、絮凝剂，从而达到对石化污水进行有效的搅拌与沉降。在该工艺中，所使用的药剂主要有絮凝剂、脱色剂等。在该工艺条件下，可有效地提高石化污水的质量。对于石化废水的回收，本工艺具有广阔的用途，除用于废水治理外，还可用于其他行业^[4]。比如，通过添加适量的化学剂，可以很好地控制废水的pH值、硬度，从而满足废水的排放要求。在应用过程中应掌握好剂量及配比，以免产生不应有的浪费。

2.5 膜分离技术

膜分离是石化工业废水治理的一个关键环节，它能高效地脱除水中的有机物和重金属等有害成分，同时还能满足再生用水的要求。比如，将超滤与反渗透两种工艺应用于石化污水的治理中，可以实现污水的再利用。在此工艺中，应注重对膜自身品质的关注，并选用高效的膜材料。此外，还需对石化废水的温度和pH值等指标进行严格的调控，保证污水在排放前达到相应的排放要求，从而达到降低水资源的浪费。

3 经济效益分析

将石化污水回收工艺运用到能源节约和保护的思想中，可以大幅度地降低其化学耗氧率，极大地减轻

了对环境的污染。首先，对石化污水进行回收，可实现对石化污水的高效回收，减少了对水源的消耗；其次，将石化污水再用于炼油生产，既可以降低用水消耗，又可以提高水质；三是对石化行业的污水进行资源化，使之成为石化行业的重要组成部分。采用此项新工艺，不仅可以减少石油炼制生产所需的水量，而且可以大大提高水的利用效率；同时，对石化污水进行再处理，具有十分重要的经济价值。这是一种比较新颖的工艺，具有很好的经济效益。

将石化污水回收工艺用于石化行业，不仅能够减少石化行业的用水消耗，而且能够显著提高原油的品质。特别是，采用这种方法，可以很好地除去石化污水中的大多数有机污染物，大大减少了原油加工生产中污水的难度。从上述资料中不容易发现，在实施了节能环保概念下的石化污水回收工艺后，不仅可以实现节水，而且可以有效地提高用水效率。此项新工艺的实施，可减少石油炼制生产所需的水量达50%。另外，将石油加工产生的废水回收后，也可以有效地提高水资源的利用率^[5]。总之，在节能环保思想下实施石化污水回收技术后，可以极大地减轻石化行业对环境的污染，提高石化行业的经济效益。

3.1 投资成本

污水回收工艺的不同，其设备投入费用也不尽相同。比如，在生化工艺中，要建立一个“生物反应器”或者“生物过滤器”，而在膜法中，要在膜分离装置上进行投资。在化工工艺中，化工原料或原料的采购是必要的，而再循环工艺则要求在相关的资源再生设施上进行投资。评价这种投入费用是决定该工艺是否经济有效的关键。

3.2 经济收益

除以上几种主要的影响因素之外，废水再利用的经济性也是必须要考虑的。首先是“资源化”的节水效应，即通过废水循环过程，企业可以对已被净化的水源进行循环使用，减少了对地下水源和自来水的需水量，达到节省水资源、减少企业用水成本的目的。其次，实现废水中有价值物质的循环利用，如将废水中有机物转变为生物量，既可以降低企业的生产能耗，又可以降低企业的能量购买费用，提高企业的市场竞争能力。废水循环利用也能减少企业废弃物的处置费用。通过对废水中有价材料的循环再利用，可以有效地降低对外来能源的依赖性，从而降低废弃物的处理与处理费用。比如，把有机废弃物转变成生物燃料或有机肥，既节约了废弃物的处置成本，又能产

生新的经济效益和对废弃物的有效利用。废水再利用技术具有节约水资源、资源化利用和减少废弃物处置费用等诸多经济效益。这种经济效益既能降低企业的成本,又能提升企业的经济效益,又能推动资源的循环使用,达到环保和经济的双赢。所以,在进行废水再利用过程中,不仅要注意其技术费用、操作费用,还要兼顾其产生的经济效益,这样才能保证企业的长远发展。

3.3 环境成本节约

污水循环是减少企业环境投资的一种重要方法。通过对废水回用过程的执行,企业可以实现对废水的减排,避免因环保规定而产生的罚款或罚款,减轻企业的环保负担。另外,废水减排还可以使企业在废水治理设施及工艺方面的投入费用大大降低,从而使企业的经济压力得到了进一步的缓解。同时,废水再利用过程也可以提升企业的品牌意识及社会认可度。在全人类对环境保护的重视下,企业的环保责任与可持续发展也受到了广大消费者的重视。企业采用废水回用技术,实现了对环境保护的重视,体现了企业的可持续发展思想,得到了广大市民的认同和赞誉。这样既可以提高企业的品牌知名度,又可以吸引更多的顾客与商家,为企业长远发展打下坚实的基石。废水回用技术可以帮助企业减少环境投资,避免环境管制带来的危害,同时也可以提升公司的品牌形象与社会形象,为公司的可持续发展提供有利的环境。为此,企业应积极推进废水回用技术的推广和推广,以达到经济和社会的双赢。

3.4 市场因素

废水循环工艺的经济效益受市场条件的制约。污水治理业务的市场需求状况,将会影响到该领域的发展前景及获利前景,若有较强的市场需求,则投入污水治理科技之效益将会更高。化工原料的价格变动也是一项很大的考虑,这关系到污水的处置费用。当药品价格出现较大的变动时,公司应采取柔性的购买战略来减少费用。而在污水处理过程中,污水中有用成分的回收与使用,其市场价格越高,其效益就越大。通过对各种市场要素的分析,可以使企业对污水回收工艺进行更为精确的经济评价,从而作出合理的决策。

通过对各种污水回用工艺的经济评价,选出最佳的工艺方案。总之,在节能、环保思想指导下进行石化污水回收工艺,既可以提升石化企业的产能,又可以达到高效节水、环保的目的。所以,在未来的工作中,有关企业要继续强化对这一技术的研究和运用,在实际工作

中继续改进和优化,为企业的生产率提升打下良好的基础。因此,必须不断地改进,才能将这一方法推广到实际工作中。例如:这种方法可以与其他的一些技术相融合,并且持续地进行改进。另外,也要加强对石化企业的推广,让他们明白这一工艺在节约水资源和环境保护方面的重大意义。同时,也要对有关工作人员进行专业的教育,让他们明白科技成果的价值。

4 应用效果

在某公司18号供电站对基于节能环保的石油化工废水循环利用技术成果进行为期20d的应用实验,所需的主要设施有:23m³软化水装置一套,配电箱一套,泵一套,化学试剂一套,分离器一套,1m水箱8个,软管若干。试验期内,软化剂进行4次再生,采用一次原水,达到三个循环的目的,将软化水设备的再生排出的污水按照不同的类别进行分级处理,同时将高含量的咸水进行分级处理,将高硬度的含盐溶液重新收集到储盐罐中,以供软化水设备进行再生,同时,软化水的出口质量都满足蒸汽锅炉的操作技术,从而达到了再生污水的资源化,从而缓解了石化行业的巨大污水排放量,减轻了由于污水排入带来的对环境的污染。该方法不仅能有效地解决污水中的污染问题,还能使软化剂中的再生用水及工业食盐的用量大大降低,使相关的研发费用降低到最低,平均每吨水再生费用0.35元,使企业的经济效益得到显著提升。在此基础上,提出了一种新型的石化污水回收工艺,可节省大量的资源,产生良好的环境效益与经济效益。

5 结束语

石化企业在生产中产生的大量污水,已严重地影响到周边的生态环境,影响到国家的可持续发展。要想实现石化行业污水的高效回收,必须对其进行高效回收,使其能够最大限度地发挥其在石化行业中的作用。本文通过对石化行业在节约能源和环境保护思想的基础上,阐述了石化行业污水回收工艺的经济效益,并给出了相应的对策。

参考文献:

- [1] 冯可.超亲水抗污染AOPAN/RC复合膜的制备及其处理含油废水应用研究[D].南京大学,2021.
- [2] 谈改生.油田采油废水回注概述[J].石化技术,2017,24(09):211.

作者简介:

陈彬(1981,11-)女,汉族,辽宁锦州市人,本科,高级工程师,研究方向:石化行业环境监测。