

膜技术在工业废水处理中的应用

刘国奇

内蒙古大唐国际克什克腾煤制天然气有限责任公司 内蒙古赤峰 025350

摘要:我国工业废水在现阶段的处理发展过程中,采用最多的工业废水处理技术是膜技术。在特定的处理环境下,要针对不同的废染物种类、含量及特点,选用合适的废水处理技术,才能达到最好的处理结果。很明显,膜技术是一种新兴的技术,它不但对我国的工业废水治理、废染治理、保护生态环境、实现可持续发展具有重要意义,它将给我国的工业发展创造更多的经济利益。

关键词:膜技术;废水处理;工业

Application of membrane technology in industrial wastewater treatment

Guoqi Liu

Inner Mongolia Datang International Keshiketen Coal to natural gas Co., LTD, Chifeng, Inner Mongolia, 025350

Abstract: In the current development process of industrial wastewater treatment in China, membrane technology is the most widely used technique. In specific treatment conditions, it is necessary to select appropriate wastewater treatment technologies based on the types, concentrations, and characteristics of different pollutants in order to achieve the best treatment results. Clearly, membrane technology is an emerging technique that not only holds significant importance for the governance of industrial wastewater and pollution, the protection of the ecological environment, and the achievement of sustainable development in China, but also has the potential to generate greater economic benefits for the country's industrial advancement.

Keywords: membrane technology; wastewater treatment; industry

膜技术能对废水进行高效的处理,并能对废水中的部分有用材料进行回收和循环使用。膜技术研究成果将为我国可持续发展 and 节能减排提供技术支撑,具有广阔的发展前景。目前已被广泛用于废水处理的膜技术包括微滤、超滤、纳滤、反渗透等,从其各自的技术特性与优点来看,其发展潜力巨大。深入研究膜技术在工业废水处理中的应用情况对于进一步提升膜技术具有重要意义。

一、膜技术的应用原理

要使膜技术得到最大程度的应用,就必须对该膜术进行深入研究。通常,膜技术的运行机理主要包括三个方面:浓度梯度,电势梯度,压力梯度。只有对上述三个部分的理论有了详尽而全面的理解后,才能保证在工业废水的膜处理技术被熟练地应用,同时,更好地了解了膜技术的基本原理,为后续的废水治理提供了一条新的途径。在工业废水的治理中,通常需要对废水中的废染物进行综合分析,并对其中的部分废染物进行相应的去除,才能采用膜技术。这样可以使水中的有害成分进行重新结合,从而改善水的结构。随后,工作人员又采用了膜技术,以利用水中各组分的性质,将有害物与废水分开。在此基础上,应用膜技术,可对外界条件下产生的各种化学物质进行选择性的、精确的操控,实现对工

业废水的处理和净化。以上所述的技术过程基本上总结了用于工业废水处理的膜技术。在阐述了以上几种方法的作用机理后,得出了该方法在分离、除杂和净化工业废水中的有毒物质方面的明显成效。

二、膜技术处理工业废水的特点及自身优势

2.1 膜技术处理工业废水的主要特点

在我国,控制废水的排放,增加废水的回收利用,是工业行业处理废水的重要方法。所以,采用常规的治理方式来减轻工业废水的废染,存在着诸多不足。所以,传统的废水处理方式也被膜技术所替代。在传统的工业废水处理中,膜技术有着显著的优越性。首先,该技术仅需廉价的制造装备,且因其尺寸较小,不会因占地面积较大而导致,因此可节约厂商的购置费用,也可降低厂商的巨额投资。同时,该装置做工精细,外形结实耐用。在运送的时候,不会产生零件损耗,保养也相对容易,普通的工作人员就能做好。无需专业人员来维修。其次,该装置的膜法装置必须在不受废水和异味影响的密闭体系下运行。最后,膜技术对废水的处理效果非常好,而且对废水的净化效果也非常好。据有关资料显示,在常规的废水处理中,该方法的最大效果为70%,该方法可以达到90%的效果。另外,膜技术在除色度上也有突出的表

现。采用膜技术对废水进行净化,不产生淤泥,能大大降低二次处理的费用。

2.2 膜技术处理废水具有的优势

由于该技术是一种高科技的结晶,它应用了当今世界上最尖端的分离技术,能够将废染物质从液气中分离出来。膜技术具有较高的废水处理能力,可用于医药、造纸和金属等多种废水处理中,膜技术处理废水的效率高,处理效果显著。并对可循环使用的材料进行了有效的循环利用,从而实现了能源节约。另外,膜技术的设备虽然有一定的可操作性,但是其操作方式也比较容易掌握,设备的安全性也比较高,对使用者的安全有很好的保障。

三、膜技术在工业废水处理应用中存在的问题

3.1 膜技术国产化程度不足

当前,我国膜技术市场供应企业以欧洲,美国,日本为主,他们都十分看好我国新兴膜生产市场,并认为我国将会是世界上最大的膜使用国家。但目前我国膜产量还远不能满足用户的需求,我国膜产品的市场份额以进口为主。近年来,尽管我国在膜技术方面已有一定的突破,在成本上也有一定的优势,但是,在膜的耐废性、使用寿命等方面,与进口膜相比,我国膜技术的开发与应用还存在一定差距,因此,国产膜材料在国际上的竞争力仍然不如进口膜。

3.2 膜技术专业使用不足

目前国内对膜技术的研究相对滞后,而且缺少相应的运行与维修技术,导致该技术在实际应用中存在着效率低、寿命短等问题,严重制约了膜技术的应用与推广。同时,实践中也发现,部分工业废水处理技术很难有效去除或者部分废水处理费用高昂,严重制约了膜技术的应用与普及。

四、针对工业废水处理膜技术问题的解决方案

4.1 平板陶瓷膜

近几年,随着平板陶瓷膜的出现,有关的废水处理技术也日趋成熟,被人们所认识。因而,其在废水处理领域的使用也越来越广泛。相对于常规的有机聚合物膜,平板陶瓷膜有着显著的优越性。目前,由于膜技术自身的工作环境较为严苛,导致其在实际废水处理中的推广难度较大,平板陶瓷膜属于无机膜。而平板陶瓷膜装置则可在常温下工作,对于一些不宜采用化学方法进行处理的废水,也可采用高温水蒸气进行处理,其适用面更广。此外,该膜还表现出了较好的化学稳定性。平板陶瓷膜对强酸性、强碱性废水有较好的耐腐蚀性。在对平板陶瓷膜进行清洁时,还可采用高温酸碱法对

其进行清洗,从而大大简化了处理过程,提高了经济效益。同时,由于其对非极性废染物(如油脂、蛋白质等)的粘附力较弱,且其流速下降较快,因此其使用寿命较传统的有机聚合物膜提高一倍以上,因此可大大减少平板陶瓷膜的维修与更换费用。

4.2 膜集成工艺

针对超滤与纳滤技术在处理工业废水方面的特点与作用,若能将两者相结合,既能发挥其各自的优势,又能实现对废水的最优处理,又能降低膜废染、提升膜利用率,因而产生了膜集成工艺。其中,将超滤膜置于纳滤膜前作为预处理是目前最具代表性的一种膜技术,可以提升废水处理效率,同时也能够有效地降低废水处理工艺的能耗。

五、膜技术在工业废水处理中的应用

5.1 膜技术在造纸业废水处理中的应用

造纸是我国古老的四大发明之一,尤其是在新中国建立后,更是受到了政府和人民的高度关注。造纸业是教育产业的基石,其发展趋势与规模在近几年呈现出多样性。因此,造纸业对我国的教育事业起到了无可取代的重要作用。然而,在我国造纸业蓬勃发展的同时,其所排放的工业废水也在急剧增长。在造纸工业中,许多工序都要消耗大量的水,以确保各工序的正常运行。比如,在制浆工艺中,为了保证制浆工艺的平稳运转,往往要利用水来进行高温作业。同时,由于高温高压等原因,使得制浆造纸行业的工业废水比其它行业的生产、处理废水要高得多。另外,在制浆的生产中,所用的浆液也不一定是中性的。在此背景下,若不对煤化工企业的废水进行处理,则会对原水的pH值造成较大影响。这将导致大量的工业废水被随意地排出,不但对生态环境的保护与维护不利,对造纸业的长远发展也是不利的。所以,在造纸行业,膜技术是一种重要的、无可取代的、高效的废水治理技术。当前,在制浆造纸行业中,膜技术主要有两种方法:自过滤法和纳滤法。基于上述处理方法,造纸行业有关废水处理人员还将采用其它的化学方法,对处理后的废水进行合理的降温,以保证造纸工业的废水中的深色木质素和氯化木质素等废染物的含量达到最低限度,实现造纸产业的绿色、健康发展。制浆造纸行业排放的废水,一般属于有机废水,其中含有大量的有毒有害物质。在此之前,对这类废水一般都是用好氧与厌氧结合进行处理。该工艺对废水的水质、酸碱度等要求较高,造纸工业废水中有毒有害物质的浓度变化较大。另外,由于废水中的有害物质在环境作用下会发生

变化,因此,废水的净化也就变得更加重要。所以,采用膜技术对制浆造纸废水进行治理具有很大的意义。

5.2 全膜法深度处理技术应用

砂过滤产水经自洁式滤池后,再经超滤装置处理,可除去水中的泥沙及其它杂质。并对其进行了还原剂、阻垢剂及非氧化杀菌剂的处理。经过纳滤膜的过滤,去除水中的杂质和二价盐离子,再经过反渗透膜的过滤,去除水中的杂质和污染物。反渗透后的废水被回收再利用。“超滤-纳滤-逆渗”工艺是一种适合于高 COD,高硬度,高盐分的生物化学废水的一种新技术。纳滤技术在除二价盐类、提高水质硬度等方面表现出明显的优越性。采用双级膜分离技术,对出水进行了压力提升,再进行了反渗透处理,使出水达到了再生水的要求,该工艺处理后,出水各项污染物的脱除率均在 95%以上,运行费用仅为本地工业用水的 41.5%。

5.3 膜技术在重金属废水处理中的应用

我国近年来的重工业的持续发展,为金属加工行业发展提供了一个较好的条件。金属器具是人类赖以生存的必需品,对人类的生存与发展起着举足轻重的作用。也就是在这种情况下,我国的金属加工业和制造业才得以发展壮大,整个产业的生产链条才得以完整。而在金属加工中,水又是最主要的一种能源,它直接影响着金属加工的生产效率。比如,在冶炼金属时,要用到很多水。但在此过程中,部分金属表面的杂质会进入到水里,造成了大量的锌、铜和铁等重金属的废染。这些工业废水如果没有经过处理或者没有达到标准,就会给环境带来难以估计的伤害。而在此过程中,又存在着不能有效地回收重金属的问题。因此,在工业废水中,若不能达到标准,就会影响到生态系统的稳定,因此,对我国重金属工业的长期健康发展是不利的。因此,合理运用膜技术,实现重金属处理后的工业废水达标排放,实现废水中重金属离子的资源化,对提高废水中重金属离子的高效性具有重要意义,对于解决工业废水的废染,提高水资源的综合利用率,都有一定的现实意义。比如,在制革工艺中,往往会涉及到一些危险的化学成分,如硫酸铬,三氧化铬等。在制革生产中,由于各种因素的影响,很多含 Cr 的物料都会进入到水源中,造成废水中 Cr 的高含量。为了解决这个问题,有关专家提出了一种新型的纳米过滤技术。该工艺不仅可确保铬的有效循环,而且可降低水体中重金属的含量,对维持生态环境的稳定与生态环境的平衡具有重要意义。这既是我国重金属加工业持续健康发展的重要保障,也是地区经济发展的

重要推动力。

5.4 煤气化废水深度处理中膜技术的应用

煤气化是指将煤或焦炭与氧气、水蒸气等气化剂在一定的高温高压下发生化学反应,使其变成水蒸气。目前应用最多的是煤粉气化法。通常,汽化污水要经过三步处理,即预处理,生化处理和深处理。污水经生物处理后,其出水中的难降解有机物、COD 和色度常很难达标。在此情况下,采用膜技术处理可以达到循环水的水质要求,因而膜技术是一种较好的处理煤炭气化污水的新技术。目前,广泛应用的有 MBR、纳滤、超滤和反渗透等技术。MBR 是一种新型的废水处理工艺,利用生物法对废水中的有机物进行降解,再利用膜分离技术对废水中的大分子有机物、悬浮物进行有效拦截,并实现出水从污泥中的固-液相分离,从而实现废水的深度处理。

六、结语

随着我国工业化进程的加快,废水的排放也在日益增多。所以,如何有效地治理这些废水水,对于实现工业的长远、可持续发展起着举足轻重的作用。当前,我国主要采用的是膜技术。膜技术是现代技术发展的产物,它对工业废水的处理有着无可取代的作用。

参考文献:

- [1]李建勃.膜技术在工业废水处理中的应用研究进展[J].清洗世界,2021,37(09):16-17.
- [2]卓霞军,陆和炜.膜技术在工业废水处理中的应用研究进展[J].低碳世界,2017(22):27-28.
- [3]黄坤有.膜技术在工业废水处理中的应用探讨[J].化工设计通讯,2016,42(04):219.
- [4]于鹏,郭鹏.膜技术在工业废水处理中的应用探讨[J].资源节约与环保,2016(01):43.
- [5]徐宏亮.膜技术在工业废水处理中的应用[J].四川水泥,2015(10):155.
- [6]沈婧,陆俊.膜技术在工业废水处理中的应用[J].科技创新导报,2013(33):62.
- [7]赵鹏雷.膜技术在工业废水处理中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2012,32(06):28.
- [8]徐德志,相波,邵建颖,李义久.膜技术在工业废水处理中的应用研究进展[J].工业水处理,2006(04):1-4.
- [9]李武,周灿秀,彭筱峻,程五良.膜技术在工业废水处理中的应用[J].江苏环境科技,2004(04):48-50.