

超滤膜技术在环保工程污水处理中的应用

赵鹏亮, 王硕

辽宁碧海环境工程有限公司, 辽宁 沈阳 110000

摘 要 : 超滤膜技术是环保工程污水处理中的一项重要技术, 其在城市污水处理和各种工业废水处理以及有用物质回收等方面都具有极为广阔的应用前景。目前, 超滤膜技术的研究方向一个是发明更高效的超滤装置, 另外, 超滤膜技术优势显著, 将其应用到环保工程中能够满足废水回收利用的需求, 并提高水资源利用率, 进一步发挥环保工程的作用和价值。此外, 在应用过程中也需根据废水水质特点, 可与其他处理工艺进行组合, 确保废水处理效果的同时降低投资运行成本。

关 键 词 : 超滤膜技术; 环保工程; 污水处理; 应用

Application of Ultrafiltration Membrane Technology in Wastewater Treatment of Environmental Protection Engineering

Zhao Pengliang, Wang Shuo

Liaoning Bihai Environmental Engineering Co., Ltd, Shenyang, Liaoning 110000

Abstract : Ultrafiltration membrane technology is an important technology in environmental protection engineering wastewater treatment, which has a broad application prospect in municipal wastewater treatment and various industrial wastewater treatment as well as recovery of useful substances, etc. At present, one of the research directions of ultrafiltration membrane technology is to invent more efficient ultrafiltration membranes. At present, the research direction of ultrafiltration membrane technology is to invent a more efficient ultrafiltration device, in addition, the advantages of ultrafiltration membrane technology are significant, and its application to the environmental protection project can meet the needs of wastewater recycling and improve the utilization rate of water resources, and further bring into play the role of environmental protection engineering and value. In addition, in the application process, according to the characteristics of wastewater water quality, it can be combined with other treatment processes to ensure the effect of wastewater treatment while reducing investment and operating costs.

Key words : ultrafiltration membrane technology; environmental engineering; wastewater treatment; application

引言

超滤膜以其良好的分离精度和较低的跨膜压力等优点, 在环保工程污水处理领域具有广阔的应用前景。尽管如此, 不同类型的超滤膜也存在其自身材料特性所造成的缺点, 因此, 未来可通过改性或复合的方法对超滤膜进行优化和改进, 在改善其渗透通量的同时兼顾其抗污染能力。

一、超滤膜技术的概述

(一) 超滤膜技术简介

超滤膜技术主要有微滤、超滤及反渗透等, 超滤膜技术指的是可以净化、分离及浓缩水体的技术, 超滤膜两侧的压力差会分离水、低分子量溶质及其他杂质, 对水进行充分净化。超滤膜技术在我国很多地区都被应用在环保工程污水处理中, 此项技术大

幅度提高了环保工程污水处理效率。

(二) 超滤膜技术的特征

超滤膜技术的特征主要包括以下几点, 首先是这项技术低压大通量, 超滤膜正常工作压力区间为0.02-0.08MPa, 每平方米超滤膜的过水量在80L/h左右。其次是这项技术出水的水质性能佳, 超滤膜的滤孔1-100nm, 技术能够将细小颗粒清除, 多糖、生物分子及聚合物等物质皆可被拦截, 一般情况下, 出水颗粒物

在10个/ ml上下；此外，超滤膜还可以有效控制浊度，50NTU–250NTU浊度原水，在利用超滤膜技术处理之后，出水浊度能下降到0.01NTU左右，与国家规定相符合。最后，超滤膜技术能够很好地抗污染，且运行周期比较长，能够有效减少维护管理成本。且因为超滤膜技术的拦截性能好，所以一般杂质和颗粒会被定期冲洗，冲洗之后的通量会明显提高。超滤膜技术的适应性也是其特征体现，其适应性主要体现在以下几点：首先是其设备适应性强，内压式超滤膜组件产水量最低为0.6m/h，外压式超滤膜组件产水量最小为2.0m/h，这意味着超滤膜单个组件能够满足7人以上、20人以下的饮水净化需求。如果因为一些原因，饮水人数在短期内快速增加，相关部门只需并联组件就能使过水量扩大，也就是说超滤膜技术无论是进行分散式供水，还是进行集中式供水，都不会出现太大问题。其次是超滤膜的过滤性质对水源质量提出一定要求，超滤膜技术适合净化的水源是地下水、山泉水等，这些水源的水质相较于其他水源要好很多，水质特别差的水不能直接用超滤膜技术或是设备进行净化，需要提前进行过滤。最后，因为超滤膜的承压能力相对来讲不是很强，压力太大，超滤膜可能会胀裂，相关部门需要加装减压装置，将超滤膜进口压力控制在0.1 ~ 0.4MPa区间范围内。

二、超滤膜材料分类及其过滤特点

（一）中空纤维膜

中空纤维膜组件由若干根纤维状的膜丝组成，具有自支撑作用的特点，其致密过滤层可位于纤维丝的外表面，也可位于纤维丝的内表面，具有选择性渗透特性，已被广泛应用于重金属废水、纺织印染废水、汽车脱脂废水等处理中。采用孔径为0.4 μm的中空纤维膜处理有机硅生产过程中所产生的重金属废水，实现对Cu²⁺和Zn²⁺的高效去除，且截留的凝聚体污泥可直接资源化回收。中空纤维膜对于汽车脱脂废水的油水分离效果也较为显著，当跨膜压差为0.08 ~ 0.10MPa、浓缩液回流量为膜初始通量的2倍时，过滤出水中的油含量低于15mg/L。

（二）有机平板膜

有机平板膜通常是一片平板上面设有导流道，双面贴上衬布和PVDF材质的膜片（软片膜或柔性膜），经过无缝焊接之后形成膜组件。此外，平板膜也常被作为浸没式膜生物反应器（MBR）的核心部件，具有操作简单、维护方便、能耗低、适应性强等优点，已被广泛应用于制药废水、酿造废水、皮革废水、造纸废水等处理中。与其他超滤膜相比，有机平板膜抗污染性能好，污染物不易在膜表面沉积，不易堵塞膜孔，因此膜通量大。通过非溶剂致相分离方法可以制备获得孔径分布窄的亲水性PVDF超滤膜，将平板膜片组装成组件用于MBR中，当污泥质量浓度为8 ~ 10g/L时，其对洗涤废水COD去除率可达90%以上，出水COD质量浓度低于45mg/L，阴离子表面活性剂质量浓度低于3mg/L。此外，平板膜在污水处理厂和农村污水治理中也应用广泛，膜组件可灵活设置，对污水COD、氨氮、总氮和总磷去除效果显著。

三、水资源污染主要原因

水污染是当今世界普遍存在的一种环境问题，也是全球重大环境问题之一。我国是一个缺水严重的国家。随着工农业生产迅速发展和人民生活水平提高，以及不合理地利用自然资源，导致水资源短缺，淡水资源相对不足。目前，我国部分城市和地区，不同程度地受到水污染的威胁，严重危害着人体健康。造成水污染的主要原因有以下几点。

（一）工业废水

水资源是工业生产过程中不可或缺的重要资源，部分企业的经营生产属于重工行业，生产过程中会产生大量重金属，在废水排放时往往处理不达标，将未经处理或未完全处理的含重金属、化学毒物等有害物质的废水，如含有铅、汞、镉重金属及苯胺类化合物（包括多环芳烃）等的工业废水排放到江河湖海之中，给水资源造成严重污染，这种情况不仅影响着生态环境以及生态系统，对人们的生命健康安全也造成重要影响。

（二）生活污水

当下，城市化建设不断推进，城市规模不断扩大，各行各业发展迅猛，使得人们日常生活中所产生的废水量越来越大。在人们生活中，废水大多源于洗衣做饭等日常活动，肥皂、洗衣液等化学用品的使用会产生大量生活污水，如果这些污水未得到有效处理便直接排放，会对水资源产生不良影响。

（三）农业废水

我国是农业大国，农业是我国经济社会发展的重要支柱产业。农业生产离不开水资源，在农业灌溉过程中，需水量较大。当下，我国虽然加大绿色农业推广发展力度，但在农业生产实际过程中，仍以传统生产模式为主，相关灌溉、生产设备也较为落后，这使得灌溉环节水资源利用效率较低，浪费现象较为严重。加之农业活动使用过量农药、化肥及农用塑料膜，严重污染地下水资源。此外，畜禽养殖场污水，水产养殖业产生的废水和死藻等对水资源也造成一定程度污染。

四、超滤膜技术在环保工程污水处理中的应用要点

（一）在海水淡化中的应用

考虑到我国海水资源丰富，因而可以通过海水的淡化处理解决人们用水的短缺问题。目前，海水淡化主要采用电渗透技术，该技术是世界范围内被认可的一种技术，其处理效果显著，是一种非常有效的方法，但是该方法运行成本高、价格高、回收率低，因而还需要不断完善和创新。当前超滤膜技术作为一种新技术，可以被应用于海水淡化中，该技术的分离性能好，物化性能好，可以提高海水淡化处理效率，有效降低能耗，而且操作简单、优势显著、功能强大。

（二）在含油废水处理中的应用

当前废水中含有一些油膜物质，因而被称为含油废水，其主要污染源是石油泄漏、屠宰厂废水和生活废水等，这些油膜由浮油、分散油、乳化油、重油等物质组成，类型多、成分复杂、浓

度大。对这种废水的处理在早期主要是采用隔油池这种装置进行处理,目前还没有一种非常可靠的乳化油处理技术,所以人们主要采用气浮法处理。由于乳化油分子较大,人们可以采用超滤膜技术将含油废水中的油状物在压力作用下进入超滤膜中,与其他物质一起被拦截。

（三）在城市污水回收利用中的应用

为了确保人们的用水安全,相关企业需要对污水进行回收再利用,以有效缓解城市的用水压力,确保将城市污水处理后,对水质进行检测,在达标后将其投用到城市绿化工程用水和城市饮水系统中。为了提高处理效率、降低处理成本,人们可以采用超滤膜技术,该技术可以提高污水的生化性能,但是在实际操作中为了确保出水水质达标,可以将循环活性污泥法和超滤膜技术结合使用,采用这种混合方法可以确保水力作用时间延长,因而有效提高了污染物的去除效率,尤其是一氧化碳和氨氮、酸碱度等,并确保城市用水达标。

（四）在食品工业废水回收中的应用

超滤膜技术不仅可以改善水质,去除污染物,也可以回收利用固态物质,尤其是在食品工业废水回收中的应用。当前在食品工业生产中会产生大量废水,这些废水中含有脂肪、蛋白质、淀粉等,如果不对这些物质进行净化处理,直接排到外界环境中会导致环境污染。因此,相关人员需要采用超滤膜技术对这种类型废水中的物质进行拦截、处理,并分离出一些有用的物质,然后将分离出的固态物质进行加工处理,并进行二次利用,从而创造出巨大的经济效益。

五、环保工程污水处理的优化策略

（一）加强环境治理,改善水环境生态

水资源是人类生存与社会发展的生命线,能够被利用的主要为地表水与地下水,但是随着经济社会发展与环境变化,水资源短缺、水资源污染等问题严重影响了水环境生态,不利于区域经济的可持续发展。为了切实推进生态环境建设,要积极开展污染防治工作,从工业用水、农业农村用水与城镇生活用水多个角度出发开展污染防治工作,切实提升生态环境的自我调节能力,切实避免水质性缺水问题,推动水资源保护与利用的高效开展。在工业用水方面,要加强部分行业的清洁化改造,并集中整治工业区集聚区水污染,切实完善各行业的水处理配套设施,并定时抽查污染源达标排放情况,从源头控制水污染。在农业用水方面,要从粪肥处理、秸秆利用、化肥农药使用、人居环境整治等方面出发开展污染防治工作,有效控制农业农村生产生活对水质、水环境、水生态的影响。在生活用水方面,要做好污水处理工作,切实加强相关配套设施的建设与改造,切实提升污水收集效能,有效规避由于管网混错接导致的水污染问题,降低生活污水对水资源质量与生态的影响,推动水资源保护与利用工作的开展。

（二）加强开源节流,提升水资源利用率

加强开源节流工作能够推动节水优先、空间均衡理念的贯彻落实,切实改善水生态状况,推进生态环境建设。开源节流工作

的开展需要从供水能力与节水能力两个角度出发,通过优化水资源时空分配、控制用水总量、提高用水效率等手段优化水资源管理工作。在优化水资源空间分配上,各区域要立足自身实际进行工程建设,切实优化水资源时空分配,有效应对干旱、洪涝等问题,有效缓解区域性、季节性水资源短缺问题,切实提高水资源利用率。在控制用水总量上,各区域要加强水资源管理,根据自身实际情况科学规划外调入水、地表水与地下水的利用,推动地下水采补平衡的实现,提升水资源利用的可持续利用,同时,各区域也要对区域内耗水量大的农业、工业与服务类项目进行控制,确保用水总量能够在用水指标内,有效控制用水总量。在提高用水效率上,各区域要从城镇节水、农业节水等角度进行水资源保护与利用的整体规划。在城镇节水方面,各区域要加强海绵城市建设,并利用加强用水定额管理、制定水价调节机制、提升污水再生利用力度、减少管网漏损以及普及节水器具等方式提升城镇用水效率;在农业节水上,各区域则要积极发展节水农业,切实转变大水漫灌的浇灌方式,并加快调整种植结构,完善节水灌溉基础设施,推动滴灌节水规模化运行的实现,实现浅埋滴灌、膜下滴灌、微喷灌、淋灌等方式的合理应用,提升农业用水效率。

结语

在当前城镇化的进一步发展过程中,水污染程度增加,导致大气污染和土壤污染、地下水污染也日益严重,因此相关部门需要加强超滤膜技术在环保工程污水处理中的应用,超滤膜技术是一种非常可靠、有效的技术,相比于传统技术,其优势显著、功能突出,将其应用于环保工程污水处理中可以提高处理效率、降低能耗、增加污水处理量。

参考文献

- [1]刘春兰. 基于超滤膜技术在环保工程污水处理中的实践探究[J]. 中国科技期刊数据库工业A, 2022(4): 73-75.
- [2]马云. 超滤膜技术在环保工程污水处理中的应用探究[J]. 中国科技期刊数据库工业A, 2022(2): 105-108.
- [3]楼家渊. 超滤膜技术在环境工程水处理中的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(13): 21-23.
- [4]张洪. 超滤膜技术在环境工程水处理中的实践探讨[J]. 建材与装饰, 2022, 18(12): 87-89.
- [5]唐朕, 田野, 季也酷, 等. 超滤膜技术在环境工程水处理中的应用分析[J]. 海峡科技与产业, 2022(003): 035.
- [6]徐爱春. 超滤膜技术在环境工程水处理中的应用[J]. 中国化工贸易. 2020, (1).
- [7]刘云珠. 超滤膜技术在环境工程水处理中的应用[J]. 江西化工. 2019, (1).
- [8]江野立. 超滤膜技术在环境工程水处理中的应用[J]. 化工设计通讯. 2021, (6).
- [9]凌梅. 超滤膜技术在环境工程水处理中的应用[J]. 河南建材. 2019, (6).
- [10]张珊, 邓运全, 孙林. 超滤膜技术在环境工程水处理中的应用探究[J]. 皮革制作与环保科技. 2021, (3).