

# 环境工程水处理中超滤膜技术的应用

李祥宇 徐向群

山东同济环境工程设计院有限公司

**[摘要]**水是人体必需的物质,而一个国家的日常用水质量也能够直接反映该国的人民生活水平、工业生产能力和环境治理情况等。近年来,我国研究者研发出多种新型水处理技术,旨在让我国水处理更高效、更便捷,让人民饮用更健康的净化水,同时改善我国水环境。超滤膜技术具有效率高、易过滤、应用范围广等优势,在我国环境工程水处理中得到广泛应用。当前,超滤膜技术仍处于不断完善的阶段,纳米级滤膜逐渐成为超滤膜技术研究的新方向。因此,笔者结合实际工作经验,分析了超滤膜技术在环境工程水处理中的应用,从而推进我国环境工程建设,以供参阅。

**[关键词]**环境工程;水处理;超滤膜技术

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.569

## 引言

随着工业产业的快速发展,常规的水处理方式已经无法适应现代化水处理的要求。以前,环境工程水处理主要采取混凝、沉淀、过滤和消毒的方式,而现在,为了保障良好的水处理效果,超滤膜技术已迅速发展起来。超滤膜技术属于第三代水质净化技术,是在第二代技术中加入了具有吸附性的活性炭颗粒,将水体中的微量元素和氯消毒物吸附出去,降低其毒副作用的不良影响。此外,第三代技术可以从根本上消除水体中的微生物,既降低了水体的浊度,又提高了水体的再利用率等,所以超滤膜技术的应用具有非常重要的现实意义。

### 1 超滤膜水处理技术简述

#### 1.1 超滤膜水处理技术概述

超滤膜是一种人工透膜,它具有半透膜的性质,运用微孔原理,单方向允许水分子通过,阻隔水中的溶质通过膜,从而实现过滤水的目的,可以有效地将水中的杂质和颗粒物分离出来,从而保障饮用水的安全。和传统的过滤法进行比较优点十分显著,传统的过滤只能将较大的颗粒杂质过滤掉,对于溶于水的小微颗粒难以过滤干净,会对城市自来水的后续使用产生一定的影响,影响饮用者的身体健康。传统的过滤方式一般需要独立建立过滤池对饮用水进行处理,而超滤膜技术的使用极大地降低了对于场地的消耗。超滤膜技术的使用对新时期保障城市饮用水健康有着重要意义,完全可以满足人们对于饮用水的需求。现阶段中国部分地区生态环境遭受较为严重的破坏,水域的污染状况也较为严峻,许多城市地区的地下水资源也出现了不同程度的污染。而传统的饮用水处理方式所使用的杀菌剂、消毒剂难免会对水源进行二次污染,传统的净水方式亟待改变。而科学技术的不断发展,超滤膜技术的大范围使用实践,超滤膜技术现在已经形成一套完整的技术体系,在城市水处理过程中已经逐渐取代传统净水技术,不仅保护了城市居民的用水健康,也极大地减少了对于生态环境的破坏。超滤膜技术由于安全、无毒、环保的特点正在被越来越多的人接受,这也是我国大力推广用科学技术解决生态难题的优秀实践案例。同时,超滤膜技术还可以应用于海水淡化和污水处理等方面。

#### 1.2 超滤膜技术的特点

首先,超滤膜技术能够避免出现二次污染的情况,因为过滤的过程中可以避免化学制品的使用,减少了外来因素所

导致的污染。其次,能够高效去除水中的有害物质。因为超滤膜技术的过滤十分精细,所以对水中的细菌,悬浮物和胶体都有非常高的去除率,一般可以去除99.9%以上的有害物质,最后,过滤出来的水也要比传统的过滤方法好很多。水的去除过程使用自动化的设施,保证了安全性和灵活性,能够很简单的进行操作。超滤膜技术能够承受的温度非常高,可以在140℃以下的环境中正常工作,所以可以利用高温蒸汽消毒法杀菌。同时,超滤膜技术也能够在较大的pH范围内使用,具有很强的耐酸性和耐碱性,甚至可以在强酸、强碱和有机溶剂使用。该技术有非常高的性价比,在付出和传统过滤工作相同的费用的情况下,能够获得更高的污水处理效率。

#### 1.3 水处理工程中超滤膜技术的种类

(1)膜分离处理技术。膜分离处理技术利用分离原理,借助膜的渗透性来分离一些杂质。这种技术的基本材料就是超滤膜,在分离杂质时,超滤膜的孔径十分关键,需要保持在1~100nm。该技术常用于处理生活污水,可以有效提升水资源利用效率。(2)超滤膜短流程处理技术。与传统的超滤膜工艺相比,超滤膜短流程处理技术效率更高、成本更低,环境污染比较低,因此属于超滤膜技术中比较高效的一种,其整个运行过程处于构筑物内,采用很多自动化设备。这种技术多用于处理工业废水和生活污水,有毒有害物质处理效果较好。(3)组合超滤膜处理技术。组合式处理技术就是将多种技术融合使用,从而提升效率。对于超滤膜技术来说,如果过滤要求较高,而过滤过程又十分复杂,则可以选择组合超滤膜处理技术,这种技术的效果更加多元,可以实现对水的高效处理,但是目前组合效果和方式还有所欠缺,研究人员应当加大相关研究力度。

### 2 环境工程水处理过程中超滤膜技术的应用

#### 2.1 饮用水的净化

饮用水的质量与人们的日常生活息息相关,因此,在各类水资源问题中,最受关注的就是饮用水质量问题。当前,我国的环境问题日益严峻,我国的水资源污染情况也在不断的加深,在原有的水污染问题尚未得到解决的情况下,越来越多的水污染问题逐渐涌现出来,如何解决水污染问题一直是我国重点关注的问题。现如今贾第虫与隐孢子虫、藻毒与生物的稳定性等一系列问题向我们正面袭来,对人类的饮用水安全造成了非常大的威胁。近年来,临床中因饮用水质

量不符合标准而使得身体健康受到影响的患者越来越多,甚至致死率也在逐年提升,解决饮用水的安全问题已经迫在眉睫。超滤膜技术应用于饮用水的净化过程中,可以将不合格的饮用水中的细菌、水蚤以及原生态动物等会影响人类身体健康的物质分离出去,还能够将水中一些会致病的微生物、氮氨、水中污染物等剔除出去,确保饮用水的安全。应用超滤膜技术进行饮用水的净化处理,能够取得较为理想的处理效果,还能够提升饮用水的质量。

### 2.2海水淡化处理

我国具有丰富的海水资源,地球上大部分水资源都属于海水,占全部水资源的97.2%,如果把海水中的盐分过滤掉,海水资源就会变成淡水资源。处理后的淡水资源能够作为生产生活用水,有效解决了水资源短缺问题。海水中存在各种各样的物质,成分十分复杂,除了盐分,水体中还有金属离子和各种微量元素。海水淡化技术是环境工程水处理工作的主要内容,科研人员研发的反渗透技术,能够成功淡化海水,但应用成本较高,且实际水资源利用率并没有达到既定目标。利用该方法处理海水,也会浪费较多水资源,导致水资源总量减少。经过科研人员的不懈努力,研发出超滤膜技术,该技术具有良好的过滤效果和分离效果,可以把海水中的盐分和微生物等物质过滤出来,使海水中的盐碱量降低。在利用该技术处理浑浊度和污染度较高的海水时,可以与反渗透技术结合使用,发挥两种技术的优势,保证海水淡化处理的质量。

### 2.3含油废水处理

含油废水在废水中占有极大的比例,主要包括浮油废水、散油废水以及含乳化剂油废水,提高含油废水的处理效果可提高水资源的利用率。早期对于浮油废水和散油废水处理技术是以机械处理技术为主,具有工艺简单、易操作的优势,主要是通过油水分离、凝聚沉淀以及活性炭吸附的方式达到处理效果,但是在处理效率和质量方面均较低。对含乳化剂油废水处理,由于水中含有大量有机物,且表面活性较高,因而在此类水处理中具有一定的难度,利用机械处理无法获得良好的效果。超滤膜技术能够有效提高浮油废水和散油废水的处理效率与质量,还能够对含乳化剂油废水中的油分进行过滤,降低废水中的COD与BOD含量,并达到二次利用的水质标准。例如,在油田废水的处理中,可以通过恒压浅层气浮技术与中空纤维膜分离技术的结合,将压力值控制在0.1MPa,污水温度值控制在40℃,滤膜的透水量控制在60~120L/(m<sup>2</sup>·h),最终能够将含油废水中的杂质含量清除到0.32mg/L以下,达到显著的处理效果。

### 2.4水循环利用

城市化进程不可避免的增加城市的污水量,工业的发展加上大量人口涌入城市,每天产生的污水加剧了环境污染:污水进入土壤会造成土壤和地下水的污染;排入河流会造成淡水的污染和鱼群的危害;随着河流融入大海,也会导致海水的富营养化和金属含量增加;由于排入污水的海水都是近海,工业淡化海水的难度也会增加,成本也会增大,可见城市污水处理是环境工程的重中之重。不同于工业废水,城市

污水主要是居民的生活污水,这部分污水可以有效的净化并回收利用,实现水资源的循环。运用超滤膜技术,首先能够减少生活污水中的有害微生物,超滤膜的过滤能力能够将污水中分子量超过500的大分子微生物阻隔在膜外,控制水的浑浊度在0.5以内;其次,超滤膜与CSAA结合,对于CODc浓度在215~677mg/L的污水,使其降低到30mg/L,对于NH<sub>3</sub>-N浓度在22.2~41.2mg/L的污水,使其降低到0.2mg/L;第三,超滤膜上面的化学物质可以控制污水的酸碱性,过滤后可达到7.26~7.89范围内;最后,经过超滤膜技术和其他净化水技术的回收水,可以将其用在工业中或是应用在道路喷洒、园林浇灌上,实现回收水的二次利用。如果生活污水的污染程度不高,经过这一系列操作,再检测其符合城市居民饮用水的标准规范后,完全可以将其继续向城市居民供应,实现城市水循环。

### 2.5工业废水处理

工业废水来源于各种工业活动,其中排放量较大的有农药行业、化肥行业、石化行业和食品加工行业等,其中可能含有重金属、有毒物质和细菌等。若将工业废水直接排入水环境,则会污染水体,进而威胁动植物生存,对社会经济可持续发展不利。因此,有必要强化工业废水处理,使其在处理符合排放标准,实现环境保护和水资源可持续利用。超滤膜技术可以有效处理工业废水,降低有害物质含量,使出水符合中水回用标准。超滤膜技术对多种工业废水有很好的处理效果。人们可以将A<sub>2</sub>O工艺同超滤膜技术结合,有效处理高浓度有机废水,去除水体中的各种污染物。在使用超滤膜技术前,人们可以增加水解酸化预处理环节,处理后的工业废水水质符合中水回用标准,研究发现,水解酸化提升了超滤效率。人们可以将R0技术与超滤膜技术联用,深度处理印染洗排废水,其出水水质符合相关回用标准。另外,人们可以运用超滤膜技术-NF系统处理垃圾渗滤液,处理后,出水的有机物、氨氮和总氮含量降为2%、1%和5%,满足相应排放标准要求。

### 结束语

总而言之,随着全球经济一体化发展进程的不断深入,对水资源的需求量越来越大,对用水质量的要求也越来越高,现阶段水行业面临着严峻挑战。因此,在人们的日常生活生产中,不仅要提高节约用水意识,更应采取科学合理的水处理技术,节约水资源的同时,加强对污水的处理,以提高对水资源的重复利用率,充分发挥超滤膜技术在环境工程中的水处理优势,在饮用水净化、海水淡化、城市污水处理、含油废水处理、电镀废水处理等方面广泛应用,从而有效缓解我国用水紧张局面,弥补传统水处理技术的短板,增加经济效益,发挥更大效能。

### 参考文献

- [1] 李想. 环境工程水处理中超滤膜技术的应用[J]. 中国新技术新产品. 2019(17): 110-111
- [2] 傅仕楠. 环境工程水处理中超滤膜技术的应用[J]. 化工设计通讯. 2019(02): 200-200, 221