

Research on the Application of Membrane Technology in Industrial Sewage Treatment

Wei Tao Sheng Huang

Junji Environmental Technology Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430051, China

Abstract

With the development of industrial, industrial sewage treatment also caused widespread concern, the use of membrane technology for industrial sewage treatment, not only can effectively remove sewage harmful substances, also can promote the treatment of sewage recycling, membrane technology in the application of industrial sewage treatment research is very necessary. This paper contact the connotation and type of membrane technology, the membrane technology in paper sewage, textile printing and dyeing sewage, food industrial sewage, oily industrial sewage application in detailed analysis, and from strengthening industrial sewage source analysis, combined with the actual selection of appropriate method, actively introduce advanced technology and equipment, put forward some use of membrane technology for industrial sewage need to pay attention to matters, to ensure the final sewage treatment effect.

Keywords

membrane technology; industrial sewage treatment; application

膜技术在工业污水处理中的应用研究

陶威 黄胜

君集环境科技股份有限公司, 中国·湖北 武汉 430051

摘要

随着工业事业不断发展, 工业污水处理也引发社会广泛关注, 使用膜技术对工业污水进行处理, 不仅可以对污水有害物质进行有效去除, 还能实现促进处理后的污水得到回收利用, 开展膜技术在工业污水处理中的应用研究就非常有必要。论文联系膜技术的内涵及类型, 对膜技术在造纸污水、纺织印染污水、食品工业污水、含油工业污水等中的具体应用进行细致分析, 并从加强工业污水来源分析、结合实际选择合适方法、积极引进先进技术设备等方面入手, 提出几点利用膜技术处理工业污水需要注意的事项, 以保证最终污水处理效果。

关键词

膜技术; 工业污水处理; 应用

1 引言

工业污水来源十分广泛, 采用常规方法进行处理, 无法对污水中的有害物质进行全面去除, 并且任由其随意排放也会引发严重的水体污染, 不利于人与自然和谐发展。执行时若能够将膜技术有效应用到工业污水处理当中, 就能够达到较好的去除效果, 不过受到前期调查分析不足、采用方法不够合理、技术创新进程缓慢等因素影响, 导致膜技术处理污水的优势作用无法得到充分发挥, 还要加强膜技术研究与分析, 并结合工业污水实际情况, 采用合适方法进行处置, 使膜技术在工业污水处理领域得到广泛普及与深入应用^[1]。

2 膜技术的内涵及类型

2.1 内涵

膜技术是一种分离技术, 由于膜是一种选择性分离功能的材料, 因此在通过膜的分离功能以后, 就可以实现料液不同组成成分的纯化、浓缩, 进而顺利达成污水处理的目标。现目前, 膜技术使用已经非常普遍, 比如通过膜技术分离气体、利用膜技术进行物料分离、使用膜技术处理工业废水等, 相信随着膜技术不断发展, 其应用领域也会得到延伸与拓展。

2.2 类型

2.2.1 膜分离技术

由于膜是一种起分子级分离过滤作用的介质, 因此当膜与溶液或混合气体进行接触以后, 就会在压力、电场、温差等作用下, 使某些物质可以透过膜, 另外一些物质则会被选择性的拦截, 这一过程就实现了溶液不同组分或混合气体的有效分离。将其与传统过滤进行对比, 膜分离技术的使用

【作者简介】陶威(1984-), 男, 中国湖北武汉人, 本科, 注册环保工程师, 从事水处理研究。

可以在分子范围内进行分离,实际操作也不需要加入相应助力剂,最终处理效果也能得到有利保障。

2.2.2 微滤技术

微滤也可以称之为微孔过滤,基本原理是筛孔分离的过程,实际使用通常会使用有机和无机膜材质,比如醋酸纤维素、聚酰胺、陶瓷、金属等,通过从气相和液相中截留微粒、细菌及其他污染物,以取得理想的净化、分离和浓缩效果。另外,对于微滤来说,膜的截留特征很大程度上是由膜的孔径决定,一般情况下会将孔径控制在0.1~1.0 μm ,使污水中的大直径菌体、悬浮固体等均能够得到有效分离^[2]。

2.2.3 超滤技术

作为一种可以将溶液进行净化、分离和浓缩的膜技术,其实质上是介于微滤和超滤之间的,实际使用会将膜的孔径控制在0.05~1000 μm ,并将膜两侧的压力差作为动力源,使其在一定压力下促使水流过膜表面,并且只允许水和比膜孔径小的小分子物质通过,整个过程就能够实现对污染物质的截留,并在反复运行背景下实现对溶液的净化、分离与浓缩。

2.2.4 纳滤技术

纳滤是一种介于超滤与反渗透之间的一种膜技术,通过该项技术可以实现对80~1000范围内分子量物质的有效截留,并且基于该项膜技术应用的优越性,现已经在生物化工、食品工业等中众多领域得到有效的推广与应用。实际操作会采用截留分子量在100~1000Dal的纳滤膜,并通过其对工业污水中的功能性糖类、头孢菌素、小分子色素等物质进行截留,截留率可以达到98%以上,对于一些单价离子也有30%以上的透过性能,针对一些酸、碱、醇等有效物质,还可以通过纳滤技术实现资源的循环利用。

2.2.5 反渗透技术

反渗透技术在污水处理中运用,主要是利用反渗透膜只能通过溶剂截留离子物质或小分子物质的选择透过性,在膜两侧静压推动下实现对液体混合物的有效分离。操作中要注意反渗透的截留对象是所有离子,仅仅是让水透过膜就可以实现对盐酸钠超过90%的截留,使出水变成无离子水,针对污水中存在的可溶性金属盐、胶体粒子、发热物质等也能进行有效去除^[3]。

3 膜技术在工业污水处理中的应用分析

3.1 造纸污水

采用膜技术对造纸污水进行处理,需要对膜系统及相应装置进行有效的选择。考虑到造纸工业污水具有温度较高、酸碱度区域大等特点,因此要选择耐温和耐侵蚀的高分子材料层为主要材料,对超滤膜和反渗透膜进行制作。同时,造纸污水中含有的元素较为复杂,不同元素含量也较高,要保证污水处理稳定性和有效性,除了可以对管型或板式超滤膜系统进行应用以外,还要对造纸污水通过膜组件进行有效控制,执行时可以先对造纸污水进行预处理,待降低污水

污染物质浓度以后,借助超滤、反渗透等膜技术对其进行深入分离和净化,以取得更为理想的污水处理效果。

3.2 纺织印染污水

纺织印染工业产生污水具有的水量大、盐度高、色度高、难处理等特点,并且这些污水生物降解性非常差,在对其进行处理之前必须采用化学、生物等方法对其进行预处理,不过仅采用这些方法无法使处理后的污水达到排放标准,因此就可以将膜技术融入其中,通过加入超滤系统和高效反渗透技术,就可以有效改善膜的表面流端,在避免膜污染情况发生的同时,经过预处理以后的纺织印染污水也能得到更加深入的过滤与净化,最终出水也能达到相关排放标准^[4]。

3.3 食品工业污水

对于不同食品生产与加工,所使用的原材料和加工工艺存在较大的差异,由此产生的污水水量和质量也有一定差距,这时候采用膜技术对其进行有效处理,也要结合不同污水类型选择合适方法,以保证污水处理效果。比如食品工业生产排放的大豆蛋白污水,在对其进行处理时就可以联合使用超滤和纳滤膜技术,先对污水进行一次过滤以后,再将乳清废液通过纳滤工艺进行浓缩,整个过程有一半以上的废液都能够被拦截下来,最后通过脱色、离子交换等得到透明的大豆寡糖糖浆,污水处理效果较好^[5]。

3.4 含油工业污水

含油工业废水中包含了许多石油类物质,比如冷轧乳化液、金属切削润滑油等,若直接对这类污水进行排放,会引起较为严重的环境污染问题。而采用传统方法进行含油工业污水进行处理,又不能取得预期的效果。这时候就可以先采用电解或化学方法,对含油工业污水中的油脂进行有效分离,然后再使用超滤膜和微滤膜对含油工业污水进行深度处理,在有效去除污水中油污及COD物质的基础上,使处理后的污水可以达到回用的标准。甚至还可以将空心纤维超滤器运用到含油工业污水处理当中,可以对含油污水中的乳化油、其他杂质等进行高效分离,经过处理后的污水也能达到环保的要求。

3.5 电镀污水

电镀污水中含有许多污染物质,直接对其进行排放处理,也会对土壤、水资源、人体健康等造成极大的影响。实际操作采用化学药剂反应、沉淀等方法进行污水处理,经过处理后的水体无法达到相关规定排放的标准,这时候采用膜技术对电镀污水进行处置,可以取得更为理想的效果。执行时要根据污水情况选择合适的膜,并注意防范膜污染情况,在对电镀污水进行有效分质分流以后,对于低浓度的电镀污水,就可以采用反渗透技术进行脱盐,再用到流水线洗水槽中,使一些高浓度污水被送回装置中以后可以得到浓缩与净化,最后将其回收到电解槽当中,整个过程可以实现资源的循环,尤其是在浓盐水经过二次浓缩以后,将之送入汽化装置中蒸发和结晶,可以有效实现全程无液排放目标^[6]。

3.6 重金属污水

在化工、电子、矿山等工业生产中,都会产生含有铜、铅、镉等金属离子的污水,实际处理中对膜技术进行运用,可以使处理后的污水达到排放的标准,甚至实现对重金属物质的有效回收和利用。具体操作中可以采用离子交换和电渗析技术,实现对污水和重金属离子的有效分离,并使这些重金属离子有效聚集起来,为后续回收利用奠定良好的基础。同时采用纳滤技术对重金属污水进行深层次净化,执行时可以先将 Cd、Ni 等转变为 $CdCl_2$ 、 $NiCl_2$, 然后添加 NaCl 使之形成带电配合物和无负载配合物,不仅可以提高污水处理效率,还可以对重金属物质进行提纯和循环使用。

4 膜技术在工业污水处理中应用需要注意的事项

通过上述论述我们可以发现膜技术在工业污水处理中已经得到较为广泛的应用,并且采用膜技术也能够取得较好的污水处理效果。不过膜技术使用过程也容易受到诸多因素的影响,比如前期污水来源及浓度了解不足、选择膜技术方法不恰当等,也会对工业污水处理效率与质量带来不利的影响。因此要确保膜技术污水处理效果,还要在实际使用时注意以下事项:

①加强工业污水研究分析。在工业污水处理中,注重对膜技术进行应用,其主要目的就是提高污水处理效果,若在处理之前没有对工业污水来源、浓度等进行了解,后续操作就极容易出现膜材料选择不当、工艺流程过于简单等问题,不仅无法将污水中存在的有害物质进行全面去除,还不能保障处理后的污水达到规定排放的标准。这也提示我们在使用膜技术处理工业污水时,要注意对污水类型、来源、危害、浓度等进行了解与分析,并在此基础上进行科学的膜技术污水处理规划设计,使处理后的污水能够达到排放要求^[7]。

②结合实际选择恰当方法。膜技术在工业污水处理中应用,可以选择的技术方法有很多,比如反渗透技术、超滤技术、纳滤技术等,对于通过技术适用的情况和取得的处理效果也有一定的差异,这时候开展工业污水处理工作,就可以结合实际情况进行合理选择,执行时要将重点放在重金属、含油、电镀等污水处理上面,由于这些工业污水含有有害物质比较多,实际处理难度也较大,因此在采用膜技术进行处理时,要注意将两种或集中技术相互结合起来进行应用,使污水处理效率与质量得到提升。

③积极引进先进设施设备。随着现代科学技术不断发展,与膜技术处理工业污水相关的设施设备更新换代速度也逐渐加快,要保证工业污水处理过程稳定性和最终污水处理效果,就要在使用膜技术处理工业污水时,紧跟时代发展步伐对最新设施设备进行引进,甚至还可以结合现实使用情况对相应膜处理工艺流程进行简化,使工业污水整体处理效率

得到提高。

④重视膜新技术研发使用。随着工业事业不断发展,污水排放量和污水处理难度也会增加,这无疑对膜技术有效处理污水提出更高的要求,这时候就要依托现代科学技术,对新的膜技术进行研究与开发,比如 MBR 膜污水处理技术,作为一种新型膜技术,主要是利用微孔膜过滤技术对生活污水、工业污水等进行处理。由于 MBR 膜孔径比较小,因此可以对污水中的悬浮物、细菌、病毒等物质进行有效过滤,使出水质量变得更高,同时该项技术的使用还可以大幅度的减少污泥数量和提高有机物的降解率^[8]。另外,在对新膜技术进行研发时,还可以将传统方法与膜技术相互联系起来,比如物理分离+膜技术,实际使用可以先使用物理分离技术对工业污水进行预处理,然后结合实际采用膜技术进行深层次净化、浓缩,使污水中的有效物质得到回收,出水质量也能达到排放标准。

5 结语

论文是对膜技术在工业污水处理中应用的研究。在中国工业事业获得突飞猛进发展背景下,工业污水排放量较大引发严重环境污染问题,也引起社会各界广泛的关注与讨论,加强工业污水处理排放也被提上日程。实践中,采用传统技术方法对工业污水进行处理,无法对污水中含有的有害物质进行全部去除,并且出水水准也达不到相关排放标准,这时候将膜技术应用到其中,就可以取得预期污水处置效果,执行时要注意根据工业污水实际情况选择合适的膜技术进行应用,实际作业过程也要对工艺流程加强控制,并通过积极引进相应设施设备与技术,实现对工业污水的高效、高质处理,膜技术在工业污水处理领域也能获得纵深发展。

参考文献

- [1] 李佳琦.膜技术在工业污水处理中的应用[J].云南化工,2022,49(3):61-63.
- [2] 彭中英,伍洋.环境工程中工业污水治理的常见问题探讨[J].福建茶叶,2020,42(2):279.
- [3] 刘靖宇.膜分离技术在工业污水处理中的应用[J].江西建材,2021(12):308-310.
- [4] 缪强强.反渗透水处理设备在工业污水处理中的应用[J].化学工程与装备,2021(2):235-236.
- [5] 孟凡瑞.工业污水处理中反渗透水处理设备的应用[J].中国设备工程,2019(7):165-166.
- [6] 舒敏玉,谢豪,陈俊鸿.改性PVDF膜处理技术在工业污水处理中的应用[J].能源与环境,2019(2):97-98.
- [7] 滕龙,黄凯,王睿.反渗透水处理设备在工业污水处理中的应用[J].科技创新与应用,2022,12(29):165-168.
- [8] 薛飘.催化氧化技术在煤直接液化污水处理中的工业应用[J].煤炭加工与综合利用,2019(3):57-59+63.