

Research on the Practice and Application of Medium-membrane Biological Reaction Technology in Wastewater Treatment

Qilei Liu¹ Jie Gu²

1.Jiangsu Longheng Environmental Technology Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213017, China

2.Jiangsu China Coal Geological Engineering Research Institute Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213000, China

Abstract

Under the situation of the continuous improvement of urban development level in China, urban residents also pay high attention to the development of sewage treatment work. However, in the situation of increasing urban sewage discharge, the difficulty of sewage treatment is becoming more and more high. Biofilm reaction technology is a very advanced and effective sewage treatment technology. Its application to sewage treatment can not only speed up the efficiency of sewage treatment, but also ensure the purification effect of sewage. This paper focuses on the detailed analysis of the practical application of membrane biological reaction technology in sewage treatment, aiming to further improve the quality of sewage treatment with the application advantages of membrane biological reaction technology, for reference.

Keywords

sewage treatment; membrane biological reaction technology; application

污水处理中膜生物反应技术的实践运用研究

刘其蕾¹ 顾洁²

1. 江苏龙衡环境科技有限公司, 中国·江苏 常州 213017

2. 江苏中煤地质工程研究院有限公司, 中国·江苏 常州 213000

摘 要

在中国城市发展水平不断提高的形势下, 城市居民也对污水处理工作的开展予以了高度的关注。但是, 在城市污水排放量不断增加的形势下, 污水处理的难度也越来越高。生物膜反应技术是一种非常先进、有效的污水处理技术。将其应用到污水处理中, 不仅可以加快污水处理效率, 还可以保证污水的净化效果。论文重点针对污水处理中膜生物反应技术的实践运用进行了详细的分析, 旨在借助膜生物反应技术的应用优势, 进一步提高污水处理质量, 以供参考。

关键词

污水处理; 膜生物反应技术; 应用

1 引言

在全球水资源日益紧缺的形势下, 人类要想实现可持续发展, 除了提高水资源利用效率之外, 还需要对污水处理工作的开展予以高度的重视, 实现水资源的循环利用。在提高污水处理水平方面, 膜生物反应技术的应用发挥着极为重要的作用。但是, 要想将这一技术的应用优势充分发挥出来, 不仅要对该技术的应用原理、应用范围等有一个准确的了解, 还需要掌握这一技术的应用要点与应用策略。

2 膜生物反应技术的应用优势

2.1 分离效率高

在应用膜生物反应技术的时候, 膜生物反应器无需使

用过滤单元和沉淀池, 占用的面积比较小, 所以不需要担心污染沉降性问题的出现^[1]。另外, 在膜生物反应器中, MISS 的浓度比较高, 系统容积负荷也相对较高, 系统抗复合能力也相对较高。而这, 更有利于发挥出膜生物反应技术的应用优势, 保证有机废水的处理效果。表 1 为膜生物反应技术对各类有机废水的处理效果。

2.2 活性污泥浓度高

膜生物反应技术能够显著提高生物的反应能力, 使反应池中的 MISS 浓度在短时间内提高到一定程度。这样, 不仅可以提高高浓度有机废水的处理质量, 实现水质的整体性提高, 减少污水中的悬浮物, 还能够显著缩小污泥地的体积, 实现污泥地降解率的整体性提高。

【作者简介】刘其蕾(1987-), 男, 中国山东潍坊人, 硕士, 工程师, 从事环保研究。

表 1 膜生物反应技术对各类有机废水的处理效果

污水种类	COD		BOD		NH ₄ ⁺ -N		SS	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
洗滌污水	130~322	<40	99~212	<5	0.59~1	0.2~0.4	15~50	0
印染废水	100~1500	180	500	40				
黃印废水	900~12000	<100	6805	<10	130~180	<5	4750~5470	<10
医院污水	48~278	<25	20	0.4	10~24	1		
制药废水	1500~4900	<180	500~1633	<10	297~354	<15	450~1033	<10
工业污水	92~108	23	27~32	<8			39~47	3.5
丙烯腈废水	750	189	318	62				

2.3 保证微生物与废水的有效分离

膜生物反应器的应用，能够将废水和活性污泥成功分离出来，使废水自由移动于膜腔之内，保证水槽与进水槽的有效连接。因为生物细菌会在膜外区域流动，所以微生物与废水能够有效分离开来，污水处理效果也能够达到预期。

2.4 有效堵截污泥

在污水处理中，膜生物反应技术的应用能够对污泥进行有效堵截，使其完全留在生物反应器内部位置。这样，即便是在结构层面不排泥，也能够实现污泥的零排放。但是，在实际的污水处理操作中，反应器内污泥的营养物质含量并不多，微生物也主要处于内源呼吸范围内。所以，剩余的污泥量非常少，污泥的产生量也不多。

3 污水处理中膜生物反应技术的应用关键

3.1 膜生物反应技术的应用原理

膜生物反应技术的应用原理，使生物反应技术与膜分离技术的融合。即利用分离膜进行重力沉淀，保证污水中固体与液体的有效分离。膜生物反应技术的应用核心是膜材料的过滤功能和生物反应技术的降解功能。近几年来，膜生物反应技术已经逐渐衍生出了多种类型。这些膜生物反应技术与污水处理环节的融合，不仅可以满足各环节的污水处理需求，还可以从整体上降低污水的处理成本。膜生物反应技术的应用主要存在于三种技术形式，即萃取技术形式、膜分离技术形式和曝气技术形式^[2]。不同类型的膜生物反应技术形式，有着不同的应用功能。工作人员需要根据实际的污水处理需求和现场条件，选择出合适的技术形式。同时，为了保证膜生物反应技术的充分发挥，还可以优化污水处理方案，加强膜生物反应技术与污水处理过程的深度融合。为了保证污水处理方案的科学合理性，不仅要污水特点进行分析，还要结合具体的技术特点与处理成本等因素，对方案内容进行优化和调整。

3.2 膜生物反应技术的应用范围

3.2.1 城市生活污水的处理

在中国城市发展水平不断提高的形势下，城市当中的

污水排放量也越来越多，城市污水处理压力越来越大。在科学技术的高度支持下，越来越多的城市开始构建城市水循环系统，先对生活污水进行无害化处理，然后再将处理后的污水应用到绿化灌溉、道路清洒等方面，促进城市的可持续发展。但是，结合大量的应用实践，发现膜生物反应技术虽然能够保证污水的处理效果，但是却不具有较高的自动化程度，投入的成本也比较大^[3]。而这，就对膜生物反应技术在污水处理中的大范围推广产生了限制。对此，在未来的膜生物反应技术应用与发展过程中，必须重点提高其自动化程度，在降低技术应用成本的同时，保证污水处理效益。只有这样，才能够真正意义上实现城市生活水资源的循环利用，对城市的用水压力进行缓解。

3.2.2 工业废水的处理

与城市生活污水相比，工业废水的化学成分更为复杂，净化难度更高，处理过程也更加复杂。在工业废水的处理过程中，要想将膜生物反应技术的应用优势充分发挥出来，需要根据工业废水的所属类型，选择针对性的处理方法。例如，在食品制造领域中，膜生物反应技术的应用重点，应当是提高膜反应技术的负载能力，并在此基础上降低有机物的浓度。

3.2.3 基础建设污水的处理

在地下工程、公共设施建设和建筑工程等基础建设类工程的施工过程中，膜生物反应技术的应用也非常广泛。并且，与其他污水处理技术相比，这一技术的应用优势在于能够保证水体和废水的处理有效性，从整体上提高废物水质，降低废水对周围生态环境的污染。

4 污水处理中膜生物反应技术的应用要点与策略

4.1 膜分离技术的应用要点与策略

膜分离技术的应用关键，是利用分离膜材料将污染物质从污水中分离出来。在应用这一技术的过程中，需要注意以下几方面：首先，污水的污染成分比较复杂，需要结合具体的污染成分及其分子粒径大小，选择合适的分离膜材料。例如，在构建现代化污水净化系统时，就需要参照污染物质的大小差异，对生物膜材料的规格与型号进行确定^[4]。其次，现代膜分离技术的应用形式比较多，如超滤膜技术形式、微滤膜技术形式和纳滤膜技术形式等。工作人员需要结合具体的膜分离需求，进行膜材料的选择和相关技术形式的确定。表 2 为膜分离技术不同技术形式的用膜材料。最后，在对膜分离技术进行优化的过程中，还需要对污水的净化要求进行分析，并在此基础上对无机膜材料进行选择。常用的无机膜主要有两种：一种是金属膜；另一种是陶瓷膜。工作人员在选择无机膜的时候，还需要对市场上最新涌现出来的新型分离膜材料予以关注，确保能够选择最优质的无机膜，保证污水的处理质量与处理效率。另外，膜材料的更换，需要消耗

较多的资源。所以工作人员在选择膜材料的时候，需要重点关注其使用寿命。

表 2 膜分离技术不同技术形式的用膜材料

膜过程	膜材料
微滤	聚四氟乙烯、聚偏氟乙烯、聚丙烯、聚乙烯、聚碳酸酯、聚(醚)砜、聚(醚)砜酰胺、聚脂肪酰胺、聚醚醚酮等及氧化铝、氧化锆等陶瓷材料
超滤	聚(醚)砜、磺化聚砜、聚偏氟乙烯、聚丙烯腈、聚(醚)砜酰胺、聚脂肪酰胺、聚醚醚酮、纤维素类等及氧化铝、氧化锆陶瓷材料
纳滤	聚砜(亚)胺、聚(醚)砜等聚合物
膜接触器	聚四氟乙烯、聚丙烯、聚乙烯、聚偏氟乙烯等疏水改分子

4.2 萃取技术的应用要点与策略

萃取技术在城市污水处理中的应用效果非常好。首先，萃取操作时，液相需要通过细小液滴的形式分散到另一液相。两种液相不同，彼此接触时最终获得的萃取效果也不同。在膜萃取过程中，两种液相会利用微孔膜表面进行各种物质的传递^[5]。其次，在对萃取技术进行优化的过程中，可以加强新型萃取形式的应用。例如，手相萃取拆分技术的应用，就能够有效弥补传统萃取技术的应用缺陷，防止出现传统手相萃取拆分模式下的液反问题，并在此基础上降低能源消耗，提高污水处理的经济效益。最后，工作人员还可以对工业化处理需求进行分析，对同级萃取要求进行研究，然后对萃取技术的应用形式进行优化和调整。

4.3 曝气技术的应用要点与策略

在膜生物反应污水处理环节，曝气技术的应用，能够在曝气净化原理的支持下对污水处理过程进行综合管控，保证污水处理质量的提高。例如，在城市污水处理过程中，构建一个专门的曝气净化系统，就能够将小粒径的滤粒添加到净化池中，滤粒表面的生物活性膜对污水中的污染物质进行氧化和降解，并加快污水处理速度，保证污水处理质量，确保经过处理后的污水能够满足城市水循环利用需求^[6]。需要注意的是，这一技术的应用对相关设备的依赖性比较高，所以要想将这一技术的应用优势充分发挥出来，必须做好设备升级工作。

4.4 加强一体化反应系统的构建

在污水处理过程中，要想有效应用膜生物反应技术，需要构建一体化的膜生物反应系统，并对系统的使用功能与

运行性能进行优化，为污水处理工作的高效开展提供支持。在应用一体化反应系统的过程中，可供选择的技術形式主要有以下两种：第一种是综合性技术形式，即将膜生物反应技术与其他污水处理技术进行深度的融合，构建一个综合技术形式。这样，可以从技术层面保障污水处理的全面性与有效性^[7]。第二种是动态内循环反应技术形式，即以一体化技术为基础，加强各种技术形式的创新与升级，然后借助内循环反应装置，提高污水净化处理质量。与综合性技术形式相比，动态内循环反应技术的污水净化效率更高、污水准备时间更短。

5 结语

综上所述，膜生物反应技术是一种非常先进的污水处理技术。将其应用到污水处理中，不仅可以提高污水处理效率与污水处理质量，还可以有效降低污水处理成本。目前，这种技术已经在城市污水处理、基础建设污水处理以及工业废水处理等方面得到广泛的应用。结合以往的技术应用实践经验，要想将这一技术的应用优势充分发挥出来，不仅要加强膜分离技术、萃取技术和曝气技术的应用，还要构建一个一体化反应系统。

参考文献

[1] 何立宁.城市污水处理中膜生物反应技术的应用[J].清洗世界, 2023,39(6):81-83.

[2] 辛成家.环境工程污水处理中膜生物反应技术的应用[J].生物化工,2023,9(2):207-210.

[3] 赵书芳.环境工程污水处理中膜生物反应技术的运用[J].皮革制作与环保科技,2022,3(1):104-105+108.

[4] 潘婕妤.环境工程污水处理中膜生物反应技术的应用分析[J].清洗世界,2023,39(9):4-6.

[5] 郑哲.环境工程污水处理中膜生物反应技术的运用[J].清洗世界, 2023,39(8):52-54.

[6] 张健,赵玉龙.污水处理中膜生物反应技术的应用分析[J].环球市场,2020(9):384.

[7] 高伟军.污水处理中膜生物反应技术的运用[J].中国科技投资, 2019(32):227.