

MBR技术在污水处理中的应用 (二) 岩土工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式, 建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/641/2021_2022_MBR_E6_8A_80_E6_9C_AF_E5_c63_641475.htm

3 MBR工艺的分类 膜生物反应器主要是由膜组件和生物反应器两部分组成#根据膜组件与生物反应器的组合方式可将膜生物反应器分为以下三种类型:分置式膜生物反应器、一体式膜生物反应器和复合式膜生物反应器。

3.1 分置式膜生物反应器

分置式膜生物反应器是指膜组件与生物反应器分开设置,相对独立,膜组件与生物反应器通过泵与管路相连接#分置式膜生物反应器的工艺流程如图1所示。该工艺膜组件和生物反应器各自分开,独立运行,因而相互干扰较小,易于调节控制,而且,膜组件置于生物反应器之外,更易于清洗更换#但其动力消耗较大,加压泵提供较高的压力,造成膜表面高速错流,延缓膜污染,这是其动力费用大的原因,每吨出水的能耗为2~10kWh,约是传统活性污泥法能耗的10~20倍,因此能耗较低的一体式膜生物反应器的研究逐渐得到了人们的重视。

3.2 一体式膜生物反应器

一体式膜生物反应器起源于日本,主要用于处理生活污水,近年来,欧洲一些国家也热衷于它的研究和应用#一体式膜生物反应器是将膜组件直接安置在生物反应器内部,有时又称为淹没式膜生物反应器(SMBR),依靠重力或水泵抽吸产生的负压或真空泵作为出水动力#一体式膜生物反应器工艺流程如图2所示。该工艺由于膜组件置于生物反应器之中,减少了处理系统的占地面积,而且该工艺用抽吸泵或真空泵抽吸出水,动力消耗费用远远低于分置式膜生物反应器,每吨出水的动力消耗约是分置式的1/10。如果采用重力出水,则可完全节省这部分费用。但由于膜组件

浸没在生物反应器的混合液中,污染较快,而且清洗起来较为麻烦,需要将膜组件从反应器中取出。

3.3 复合式膜生物反应器

复合式膜生物反应器也是将膜组件置于生物反应器之中,通过重力或负压出水,但生物反应器的型式不同#复合式MBR,是在生物反应器中安装填料,形成复合式处理系统,其工艺流程如图3所示。在复合式膜生物反应器中安装填料的目的是有两个:一是提高处理系统的抗冲击负荷,保证系统的处理效果.二是降低反应器中悬浮性活性污泥浓度,减小膜污染的程度,保证较高的膜通量。复合式膜生物反应器中,由于填料上附着生长着大量微生物,能够保证系统具有较高的处理效果并有抵抗冲击负荷的能力,同时又不会使反应器内悬浮污泥浓度过高,影响膜通量。

4 MBR工艺的特点

4.1 对污染物的去除效率高

MBR对悬浮固体(SS)浓度和浊度有着非常良好的去除效果。由于膜组件的膜孔径非常小($0.01\sim 1\mu\text{m}$),可将生物反应器内全部的悬浮物和污泥都截留下来,其固液分离效果要远远好于二沉池,MBR对SS的去除率在99%以上,甚至达到100%.浊度的去除率也在90%以上,出水浊度与自来水相近。由于膜组件的高效截留作用,将全部的活性污泥都截留在反应器内,使得反应器内的污泥浓度可达到较高水平,最高可达 $40\sim 50\text{g/L}$ 。这样,就大大降低了生物反应器内的污泥负荷,提高了MBR对有机物的去除效率,对生活污水COD的平均去除率在94%以上,BOD的平均去除率在96%以上。同时,由于膜组件的分离作用,使得生物反应器中的水力停留时间(HRT)和污泥停留时间(SRT)是完全分开的,这样就可以使生长缓慢、世代时间较长的微生物(如硝化细菌)也能在反应器中生存下来,保证了MBR除具有高效降解有机物的作用外,还具有良好的硝化作用。研究表明,MBR在处理

生活污水时,对氨氮的去除率平均在98%以上,出水氨氮浓度低于1mg/L。此外,选择合适孔径的膜组件后,MBR对细菌和病毒也有着较好的去除效果,这样就可以省去传统处理工艺中的消毒工艺,大大简化了工艺流程。另外,在DO浓度较低时,在菌胶团内部存在缺氧或厌氧区,为反硝化创造了条件。仅采用好氧MBR工艺,虽然对TP的去除效率不高,但如果将其与厌氧进行组合,则可大大提高TP的去除率。研究表明,采用A/O复合式MBR工艺,对TP的去除率可达70%以上。

4.2 具有较大的灵活性和实用性

在城市污水或工业废水处理中,传统的处理工艺(格栅 沉砂池 初沉池 曝气池 二沉池 消毒池)流程较长,占地面积大,而出水水质又不能保证。而MBR工艺(筛网过滤 MBR)则因流程短、占地面积小!处理水量灵活等特点,而呈现出明显优势#MBR的出水量根据实际情况,只需增减膜组件的片数就可完成产水量调整,非常简单、方便。对于传统的活性污泥法工艺中出现的污泥膨胀现象,MBR由于不用二沉池进行固液分离,可以轻松解决。这样,就大大减轻了管理操作的复杂程度,使优质!稳定的出水成为可能。同时,MBR工艺非常易于实现自动控制,提高了污水处理的自动化水平。

4.3 解决了剩余污泥处置难的问题

剩余污泥的处置问题,是污水处理厂运行好坏的关键问题之一#MBR工艺中,污泥负荷非常低,反应器内营养物质相对缺乏,微生物处在内源呼吸区,污泥产率低,因而使得剩余污泥的产生量很少,SRT得到延长,排除的剩余污泥浓度大,可不用进行污泥浓缩,而直接进行脱水,这就大大节省了污泥处理的费用。有研究得出,在处理生活污水时,MBR最佳的排泥时间在35d左右。由上述可知,MBR工艺所具有的优越性,是目前其他处理工艺无法比拟的#该工艺在城市污水或生活污水处

理!高浓度有机废水、难降解有机废水以及中水回用等方面都具有广阔的应用前景。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com