

MBR一体化设备处理的流程和工作原理

MBR(膜生物反应器)是把生物处理与膜分离相结合的一种组合工艺，在生物反应器中置入中空纤维膜组件，过滤中空纤维膜为超滤膜(UF)，孔径范围为 $0.04\ \mu\text{m}$ ，主要用于对悬浮液和有机物进行截留。其特点可使生物反应池内维持一定浓度的微生物量，对污水进行净化。

MBR膜生物反应器，是一种将高效膜分离技术与传统活性污泥法相结合的新型高效污水处理工艺，它用具有独特结构的MBR膜组件置于曝气池中，经过好氧曝气和生物处理后的水，由泵通过滤膜过滤后抽出。MBR污水处理与传统污水处理方法具有很大区别，通过膜分离装置代替传统工艺中的二沉池和三级处理工艺。从而得到优质的出水，解决了传统环保设备进行污水处理的出水水质达不到中水回用要求的问题。MBR污水处理后的水可直接作为市政用水或进一步处理作各种工业用水。

由于MBR膜的存在大大提高了系统固液分离的能力，从而使MBR膜生物反应器的出水，水质和容积负荷都得到大幅度提高，经膜处理后的水水质标准高(超过国家一级A标准)，经过消毒，最后形成水质和生物安全性高的优质再生水，可直接作为新生水源。

由于膜的过滤作用，微生物被完全截留在MBR膜生物反应器中，实现了水力停留时间与活性污泥泥龄的彻底分离，消除了传统活性污泥法中污泥膨胀问题。MBR膜生物反应器具有对污染物去除效率高、硝化能力强，可同时进行硝化、反硝化、脱氮效果好、出水水质稳定、剩余污泥产量低、设备紧凑、占地面积少(只有传统工艺的1/3-1/2)、增量扩容方便、自动化程度高、操作简单等优点。

MBR膜生物反应器组件系列，具有结构紧凑、外型美观、占地面积小、运行费用低、稳定可靠、自动化程度高、维护操作方便等优点。MBR污水处理的出水水质好，优于中水水质标准，是当今国际先进的污水处理产品设备。MBR膜生物反应器的系列膜组件已经形成了标准化的系列产品，每个组件由若干片标准膜片组成，也可以根据用户的需求进行单独设计，以满足用户需求。

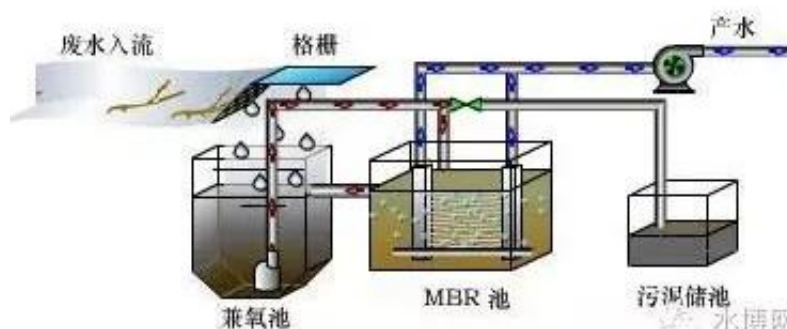
MBR一体化设备利用膜生物反应器(MBR)进行污水处理及回用的一体化设备，其具有膜生物反应器的所有优点：出水水质好，运行成本低、系统抗冲击性强、污泥量少，自动化程度高等，另外，作为一体化设备，其具有占地面积小，便于集成。它既可以作为小型的污水回用设备，又可以作为较大型污水处理厂(站)的核心处理单元，是目前污水处理领域研究的热点之一，具有广阔的应用前景。

工作原理：

膜生物反应器(MBR)工艺是膜分离技术与生物技术有机结合的新型废水处理技术。它利用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物质截留住，省掉二沉池。活性污泥浓度因此大大提高，水力停留时间(HRT)和污泥停留时间(SRT)可以分别控制，而难降解的物质在反应器中不断反应、降解。

因此，膜生物反应器(MBR)工艺通过膜分离技术大大强化了生物反应器的功能。与传统的生物处理方法相比，是目前最有前途的废水处理新技术之一。

其基本结构如下图所示：



设备性能参数：

MBR一体化设备的核心部件是膜生物反应器，其进水水质要求如下：

COD<500mg/L；

BOD5<300mg/L；

SS<100mg/L；

NH3-N<50mg/L；

大肠杆菌数<10000个/L；

一体化设备可根据原水水质灵活配置工艺流程，使该设备具有广泛的适用性。能直接将生活污水、医院污水处理达到生活杂用水标准。

出水水质：

出水水质达到生活杂用水标准：

COD<50mg/L；

BOD5<10mg/L；

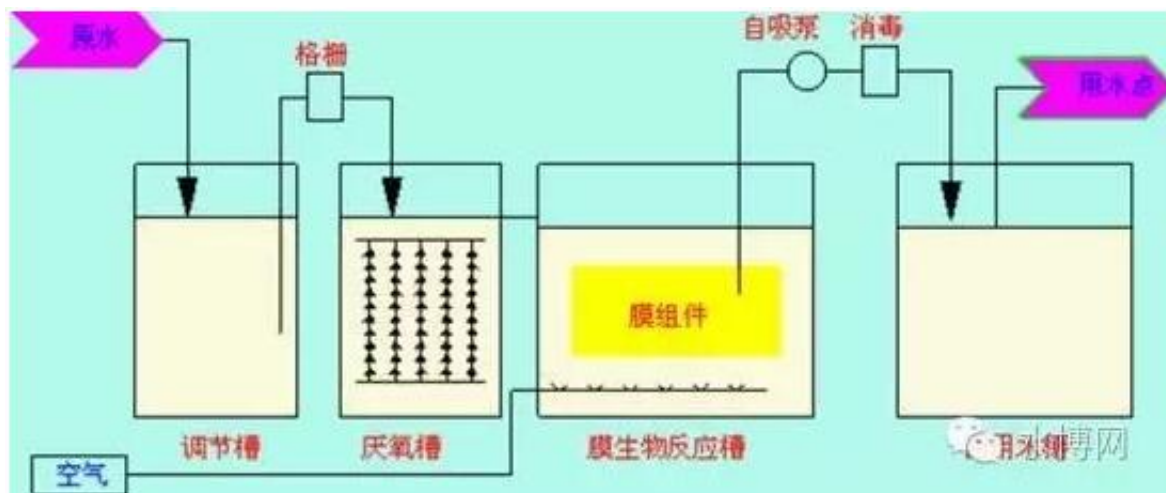
SS<10mg/L；

NH3-N<10mg/L；

大肠杆菌数<3个/L；

典型工艺流程：

MBR一体化设备处理生活污水的工艺流程如下图所示：



该技术是一种先进的污水处理技术，其核心是基于浸入式高强中空纤维膜分离和生物反应技术，将悬浮生长生物反应器与超滤膜分离系统一体化，用超滤膜分离方法替代了传统活性污泥处理系统中的二沉池和砂滤系统。其特点是处理水水质非常好，悬浮固体、COD_{Cr}、NH₃-N、BOD₅和浊度很低，可直接回用作杂用水，比如饮用水以外的生活杂用水，园林绿化，洗车等；工业用水，比如循环冷却用水或直接作为反渗透进水、生产锅炉补给水和电子工业超纯水。

超滤膜通常是直接浸没在曝气池中，直接与生物反应混合液接触，通过过滤泵的负压抽吸使滤后水通过外压式中空

纤维膜达到固液分离的作用。负压抽吸的压差非常低，最大只有2.2米的水头，单位处理水所需的能量较小。在过滤过程中，通过鼓风机在膜的底部通入空气。

一方面气流上升产生的湍流对中空纤维膜的外表面产生擦洗作用，从而可连续清除掉膜表面上粘附的固体物质，防止或降低膜的污染或堵塞；另一方面这种气流同时也具有曝气作用，可提供生物降解所需要的大部分耗氧量。生物降解所需要的其余部分氧还要通过扩散曝气系统来完成。生物反应中产生的过量污泥直接从超滤膜池中排出。

主要优点：

MBR膜生物反应器在MBR污水处理和MBR中水回用工程的应用中具有以下十分突出的优点：

- 1) MBR膜生物反应器的污染物去除效率高，处理出水水质好；
- 2) MBR膜生物反应器的污泥浓度高，装置容积负荷大，占地面积小；
- 3) MBR膜生物反应器有利于增殖缓慢或高效微生物的截留，提高系统的硝化效果和对难降解有机物的处理能力；
- 4) MBR膜生物反应器的剩余污泥产生量低；
- 5) MBR膜生物反应器易于实现自动控制，操作管理方便；
- 6) 经处理后排放水SS和浊度都接近于零，可实现回用。

MBR(膜生物反应器)工艺特征：

- 1) 对污水中的有机物进行降解、硝化菌将 $\text{NH}_3\text{-N}$ 硝化为 NO_3^- ，对有机物去除率在95%以上；对氨氮去除率在97%以上。
- 2) 预处理过程简单，不需要大量投加化学药剂，操作过程简单；
- 3) 回收率高，水的回收率可达到99%以上，这种灵活性容许操作员在流入的未净化水品质恶化时通过降低回收率减少对隔膜的“压力”，但同时产生相同总量和品质的净化水；
- 4) 系统使用逻辑进程监控系统，包括流量传送器和压力传送器等等。这种高度受控的系统方法可用于设计最灵活的系统并提高操作员接口的最低要求；
- 5) 空气冲洗保证在各种流入条件下都能可靠运行；
- 6) 自动反冲保证在较低过膜压力下提高整体膜通量；
- 7) 占地面积小，只有传统工艺的10~20%；
- 8) 使用寿命长，连续运行时间可达7万小时，断丝率小于1%。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/114955.html>