

一体化养猪污水处理设备介绍

产品名称	一体化养猪污水处理设备介绍
公司名称	潍坊鲁昌环保设备有限公司
价格	15000.00/套
规格参数	
公司地址	潍城区
联系电话	15264682121

产品详情

一体化养猪污水处理设备介绍

一体化养猪污水处理设备介绍——技术背景

生活污水中含有大量有机物和营养物质，若未经有效处理直接排入*水体会导致水体的富营养化，另外也会造成水资源的巨大浪费。因此，条件许可情况下应考虑对生活污水进行再生利用处理。在众多处理技术中，膜生物反应器(MBR)具有处理**、出水水质好、占地面积小、剩余污泥少等优点[1, 2, 3]，近年来引起人们的广泛关注。

为进一步提高MBR的处理效能，笔者拟在常规膜生物反应器(MBR)的曝气池中种植水生植物，将MBR改造为生态式膜生物反应器(EMBR)[4]，并采用EMBR处理生活污水，以去除水中的有机物和营养物质。

1 材料与方法

1.1 试验装置

EMBR曝气池的尺寸为1 500 mm × 667 mm × 2 000 mm，有效容积为2 m³。反应器处理能力为200 L/h，水力停留时间(HRT)为10 h，污泥停留时间(SRT)为10 d。在曝气池的水面上放置塑料泡沫，利用塑料泡沫固定、种植水生植物，试验种植的水生植物为芦苇。在曝气池一侧安装PVDF中空纤维膜组件，膜孔径为0.2 μm。采用蠕动泵抽吸出水，运行方式为开8 min、停2 min。膜出水管上安装真空表，当真空表压力到达20 kPa时停止运行，对膜组件进行清洗。膜组件下方安装曝气头，提供微生物进行新陈代谢所必需的溶解氧，并利用气泡冲刷膜丝表面，控制膜污染。EMBR的工艺流程如图1所示。

1.2 试验方法

采用EMBR处理某居民小区生活污水，每周从进水管和膜出水管中各取样3~4次，检测指标为COD、BOD₅、NH₃-N、TN和TP，试验周期*过3个月。将试验结果与曝气池中未种植水生植物的MBR进行比较，对EMBR去除有机物及营养物质的效能进行研究。

试验期间，曝气池内水温介于16.5~22.8℃，DO为(1.0±0.2) mg/L，膜通量为10 L/(m²·h)，芦苇生物量约为7 510 g/m²，芦苇根系附着的生物膜量约为1 470 mg/L。曝气池内MLSS为3 670~3 810 mg/L，MLVSS为2 530~2 604 mg/L。试验期间原水水质情况见表1。

1.3 检测项目及方法

COD采用法测定，BOD₅采用生化需氧量标准法测定，NH₃-N采用纳氏试剂分光光度法测定，TN采用过硫酸钾消解-紫外分光光度法测定；TP采用钼锑抗分光光度法测定，MLSS、MLVSS采用重量法[5]测定。DO用溶解氧仪测定，pH由pH计测定。

生物膜量的测定：取出所有芦苇，将根系上附着的生物膜清除下来，烘干、称重，所得质量与曝气池有效容积的比值即为生物膜量。芦苇生物量的测定：清除根系附着的生物膜后，将芦苇置于室温下晾至表面附着水消失，此时芦苇称重所得质量与曝气池有效平面面积的比值即为芦苇的生物量。

2 试验结果与讨论

2.1 对COD的去除效果

试验期间MBR和EMBR对COD的去除效果均较为稳定，其中MBR对COD的去除率介于87.3%~92.8%，平均去除率为90.2%，EMBR对COD的去除率介于93.2%~97.2%，平均去除率为95.7%，可见EMBR对COD的去除效果明显优于MBR(见图2)。

2.2 对BOD₅的去除效果

生活污水的可生化性较好，试验期间MBR和EMBR对BOD₅均表现出良好的去除效果，且去除效果均较为稳定。其中MBR对BOD₅的去除率介于88.2%~93.8%，平均去除率为91.1%，而EMBR对BOD₅的去除率介于94.1%~98.8%，平均去除率为97.3%。很明显，EMBR能够在MBR的基础上进一步去除生活污水中的BOD₅(见图3)。

2.3 对NH₃-N的去除效果

由于膜分离技术的介入，MBR的HRT与SRT相分离，反应器可在较低的HRT与较高的SRT条件下运行，而较高的SRT有利于硝化细菌的生长，可提高反应器对氮的去除效果。考察了MBR与EMBR对NH₃-N的去除效果，如图4所示。

由图4可知，MBR和EMBR均表现出良好的去除氮的效果，两者对NH₃-N的去除率均*过90%。其中MBR对NH₃-N的平均去除率为92.8%，而EMBR对NH₃-N的平均去除率为97.3%。

2.4 对TN的去除效果

一般而言，生物脱氮过程可分为2个步骤，*1个步骤是在好氧条件下的硝化反应过程，*2个步骤是在缺氧条件下的反硝化反应过程。在普通好氧式MBR中，好氧条件下的硝化反应过程进行得较为，反应器对氮的去除效果较好，但由于缺少缺氧环境，反硝化反应过程受到严重影响。因此好氧式MBR的脱氮效果较差。为了进一步提高MBR的脱氮效果，在试验过程中将DO控制在较低的水平(1.0 mg/L左右)，期望能在活性污泥内部实现缺氧或厌氧微环境以实现同步硝化反硝化，然而从检测结果来看，MBR的脱氮效果仍然不是很理想。MBR与EMBR对TN的去除效果如图5所示。

由图5可知，MBR对TN的平均去除率仅为38.6%，脱氮效果较差，而EMBR对TN的平均去除率为48.7%，*了较好的脱氮效果。

2.5 对TP的去除效果

考察了MBR与EMBR对TP的去除效果，如图6所示。

生物除磷过程也需要2个步骤，一个是厌氧条件下聚磷菌的释磷过程，另一个是好氧条件下聚磷菌的吸磷过程。由图6可知，MBR和EMBR均**了良好的除磷效果，分析其原因应该与DO浓度较低、SRT较小有关，DO较低有利于在活性污泥内部和反应器局部形成厌氧微环境，而SRT较小则有利于及时排除高磷污泥。另外，试验结果同时显示EMBR的除磷效果稍优于MBR，MBR对TP的平均去除率为76.2%，而EMBR对TP的平均去除率为79.3%。

2.6 讨论

水生植物能够有效去除水中的有机物及营养物质。魏东慧等的研究结果表明，水田芥对TN、TP、NH₃-N、COD的去除率分别为75.28%、93.00%、76.35%、83.74%，灯芯草对TN、TP、NH₃-N、COD的去除率分别为89.30%、83.11%、83.41%、78.56%[6]。常会庆等的研究结果表明，伊乐藻对TN、TP、COD的去除率分别为62.9%、71.21%、43.33%，黄花水龙对TN、TP、COD的去除率分别为93.56%、97.74%、52.49%[7]。魏晓慧等的研究结果表明，芦苇对TN、TP、NH₃-N、COD的去除率分别为66.82%、5%、25.57%、50.57%[8]。

水生植物去除有机物及营养物质的作用机理主要包括以下几种：(1)植物的吸收作用。水生植物可以直接从水体和底泥中吸收氮、磷，并将其同化为自身的结构组成物质。(2)微生物的降解作用。水生植物根系发达，比表面积较大，在根系表面可以附着生长生物膜，对有机物进行生物降解。(3)吸附、沉降作用。水生植物的根系表面可以吸附或黏附水体中的胶体[9]，从而起到去除污染物的作用。另外，水生植物在光合作用过程中可通过离子交换吸附以及自身的分泌物对一些矿质元素(如Zn)起到螯合沉积作用[10]。

EMBR中不仅有活性污泥，在芦苇根系表面还附着相当数量的生物膜，微生物总量约为MBR的1.3倍，因此，EMBR具有很强的生物降解能力，能够在MBR基础上进一步去除COD和BOD₅；由于生物膜的SRT比活性污泥长，*有利于世代周期长的硝化细菌的生长，因此EMBR的硝化能力比MBR强；在DO浓度较低的情况下，EMBR不仅能够在活性污泥内部形成厌氧微环境，还能在生物膜内部形成厌氧微环境，从而提高反应器的反硝化能力，进而提高脱氮效果；EMBR对TP去除率的提高可能与生物膜上附着微生物的同化作用有关[11, 12]。另外，芦苇的吸收作用也是去除有机物及营养物质的原因之一。芦苇通过同化作用吸收有机物和营养物质合成自身的组成物质，较终达到净化污水的目的。

3 结论

(1)EMBR能够有效去除有机物及营养物质，对COD、BOD₅、NH₃-N、TN、TP的平均去除率分别为95.7%、97.3%、97.3%、48.7%、79.3%。

(2)EMBR处理效能的提高应该主要归功于芦苇根系附着的生物膜，生物膜可使EMBR对有机物及氮、磷的去除能力得到提高。另外，芦苇的同化吸收作用也是EMBR处理效能提高的原因之一。

(3)EMBR可作为分散式的小型污水再生利用装置，对污水进行就近处理、就近回用，其处理**且能美化环境。在反应器运行过程中应关注水生植物的管理、收割以及在冬季的保温。由于水生植物种植在曝气池中，而曝气池占地面积很小，因此水生植物的维护管理工作量不大，便于收割、易于控制。另外，由于EMBR占地面积很小，可将其因地制宜地安置于建筑物内(例如地下室中)，且由于生活污水在冬季的水温一般也较高，水生植物在冬季的保温工作难度不大。