

# 嘉兴砂厂废水处理设备 处理方案

产品名称	嘉兴砂厂废水处理设备 处理方案
公司名称	上海新德瑞环保科技有限公司
价格	25639.00/套
规格参数	品牌:新得瑞 型号:按需定制 产地:江苏常州
公司地址	上海市奉贤区南桥镇西闸公路566号同地址企业99+
联系电话	15061128111 15061128111

## 产品详情

自“水十条”提出以来，各地陆续制定了严于国家标准的地方水污染物排放标准，污水处理厂提标改造持续推进。膜生物反应器（MBR）集合了传统活性污泥法中的生物处理技术和膜的高效截留作用，使系统出水水质得到大幅度提高，成为极具竞争力的水处理工艺，被广泛应用于市政和工业污水处理厂的建造和升级改造，满足了日益严格的排放标准及回用要求。陶瓷膜是无机材料经特殊工艺烧制而形成的非对称膜，具有分离效率高、效果稳定、化学稳定性好、耐酸碱、耐高温、抗污染、机械强度高和使用寿命长等优势，在分离领域和水处理领域得到广泛的关注，并形成了陶瓷平板膜MBR技术。

安徽省某工业园区主要生产高分子材料，废水中含有聚酯、环氧树脂、固化剂、催化剂等有毒、难降解成分，有机膜系统难以稳定运行。本研究基于该工业园区的实际废水处理工程，采用陶瓷平板膜MBR进行中试，以确定膜系统稳定运行的工艺参数，为解决难降解有机废水处理难题提供技术支持。

### 1、材料与amp;方法

#### 1.1 进水水质

安徽省某工业园区综合废水的处理工艺为“调节+催化氧化+水解酸化+好氧生化”，之后作为中试原水进入陶瓷平板膜MBR装置，其COD为1.0~1.6g/L，Cl<sup>-</sup>、MLSS的质量浓度分别为12~13、8~12g/L，pH为6~9，温度38~42℃。

#### 1.2 中试装置

中试装置采用集装箱式一体化废水处理设备，主要包括膜池、产水池、平板陶瓷膜堆、进水系统、混合液回流系统、曝气系统、产水系统、反洗系统、排泥系统和PLC控制系统等，处理工艺流程如图1所示。

采用的陶瓷平板膜为自主研发的XM产品，膜性能如表1所示，膜组件所含的膜片数量为200片，膜面积为

20m<sup>2</sup>。

### 1.3 研究路线

分别对在线反冲洗运行模式（反洗模式）与抽停不反洗运行模式（抽停模式）的运行情况进行研究，通过对2种运行模式系统稳定性与经济性比较，确定该水质条件下的运行模式与运行通量，并在该运行模式与运行通量下进一步优化，保证膜系统的稳定运行。反洗模式：产水泵运行一定时间后停止，反洗泵开启进行反洗，反洗一定时间后反洗泵停止，产水泵运行；抽停模式：产水泵运行一定时间后停止，停歇一定时间后产水泵再次启动运行。

中试过程中采用恒通量运行模式，运行过程中连续曝气，曝气强度为20m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>h)。

### 1.4 分析测试方法

COD采用5B-3FCOD快速测定仪进行测定；浊度采用HACH1900C便携式快速测定仪进行测定；膜通量根据产水电磁流量计示数进行计算，跨膜压差（TMP）采用压力变送器与液位与压力表高度差进行测定计算。

膜性能采用膜通量（J）、TMP、通量恢复系数（r）表征。

式中：J和J<sub>20</sub>分别为温度 和20 时的膜通量，J<sub>0</sub>和J<sub>i</sub>分别为污染前和清洗后膜通量，J<sub>m</sub>为平均膜通量，q<sub>v</sub>为产水体积流量，A为膜组件面积，t<sub>0</sub>和t<sub>p</sub>为1个过滤周期内产水泵运行、停歇时间，p为压力，H<sub>p</sub>为压力表位置距膜池液面的高度（以压力表位置为基准零点）。

## 2、结果与讨论

### 2.1 反洗模式下运行通量的优化选择

在线反冲洗是控制膜污染较为常用的运行方式之一，也是陶瓷平板膜相比有机平板膜的优势之一，反冲洗作用可以冲掉膜孔道内和膜表面的污染物，使TMP处于较低的水平，保证膜的高透水性。陶瓷膜应用于某些废水处理时，可以通过控制产水时间与反冲洗频率保证膜系统的稳定运行。当进水COD为800~1000mg/L时，采用抽吸产水9min、反洗1min、反洗水量75L/(m<sup>2</sup>h)的运行模式。图2为运行通量分别为20、25、30、35L/(m<sup>2</sup>h)时TMP的变化趋势。

由图2可知，在相同的运行条件下，运行通量与TMP呈正相关关系。运行通量越大，对应的初始运行压力越大，TMP增长速率也越快。运行通量35L/(m<sup>2</sup>h)下初始TMP已达到27.80kPa，而运行通量20L/(m<sup>2</sup>h)下初始TMP仅有9.86kPa；运行过程中，运行通量35L/(m<sup>2</sup>h)下TMP增长速率为0.30kPa/min，而运行通量20L/(m<sup>2</sup>h)时TMP增长速率为0.11kPa/min；运行通量30、25L/(m<sup>2</sup>h)的TMP增长速率变化趋势介于上述两者之间，分别为0.28、0.20kPa/min。表明在此废水处理项目中，为保证膜系统的稳定运行，运行通量不应高于20L/(m<sup>2</sup>h)。

### 2.2 反洗水量对膜污染的恢复效果

采用与2.1节同样的运行条件，控制运行通量20L/(m<sup>2</sup>h)，对不同反洗水量条件下的膜污染恢复效果进行分析，通量恢复率如表1所示。

由表2可知，反洗对膜污染的去污效果不佳，不同反洗水量对膜污染的恢复效果相差不大，膜通量恢复率

低于69%，与文献中的研究结果接近。其主要原因可能是，反洗对水质要求较高，而系统产水（反洗用水）COD仍然较高，存在部分粒径与膜孔径接近的物质在反洗过程中造成膜的二次污染的可能；其次，2倍的反洗水量即可将膜污染的滤饼层及膜孔堵塞物去除，进一步增大反洗水量并不能去除更多污染物，当反洗强度过高时，膜孔内的污染物会被水流剪切力所破碎，形成的细小颗粒更容易被膜孔吸附而不易脱落，造成反洗效果不佳甚至产生反洗效果变差的现象。

### 2.3 抽停方式下运行通量的优化

控制抽停时间比的目的主要在于在抽吸产水停止时，利用连续曝气对膜面水力条件形成的紊流作用及时冲刷膜表面的污泥层，减轻膜污染程度。进水COD为800~1000mg/L，采用抽吸产水5min停止产水1min、不进行反洗的运行模式，不同运行通量下TMP随运行时间的变化如图3所示。

由图3可知，运行通量与TMP的关系与2.1节一致，膜污染达到一定程度时系统将无法运行。通量20L/(m<sup>2</sup>h)时TMP增长速率为0.12kPa/min，属于膜污染的缓慢增长阶段；通量40L/(m<sup>2</sup>h)时运行40min后系统因无法正常产水而停机，属于膜污染的快速增长阶段，此阶段膜面滤饼层被迅速压实，TMP急剧升高，渗透通量降低，终将导致系统崩溃；通量30L/(m<sup>2</sup>h)膜系统在TMP低于40kPa运行时，TMP增长速率为0.45kPa/min，TMP高于40kPa时，膜污染速度达到1.41kPa/min，是前者的3.13倍，进入膜污染的第3阶段。表明在此废水项目中，与采用反洗模式相似，运行通量不应高于20L/(m<sup>2</sup>h)，运行过程中TMP应控制低于40kPa。

### 2.4 抽停方式与反洗方式的经济性比较

抽停方式与反洗方式由于运行过程中进行了停歇或反洗从而影响膜系统的总产水量，降低了系统运行的经济性，因此在保证系统的稳定运行的前提下，需尽量提高膜系统的平均通量，不同运行方案的比较如表3所示。

由表3可知，反洗方式2与抽停方式1的运行通量相同，膜污染速率相近，但反洗模式2的平均膜通量比抽停模式1低34.4%，主要原因是反洗过程消耗了大量的产水，导致平均膜通量较低；当反洗方式运行通量达到25L/(m<sup>2</sup>h)时，平均膜通量才与抽停方式接近，但此时如图3和图4中所示反洗模式的膜污染速率明显较抽停模式快；综合比较，在相同的进水条件下，抽停方式较反洗方式的稳定性及经济性更高。

### 2.5 反洗在抽停模式中的运行效果

与上述运行方式类似，控制运行通量为20L/(m<sup>2</sup>h)，对比有无反洗工艺对膜通量的影响。反洗运行条件下，抽吸5min停止1min，每2h进行1次在线汽水反冲洗，反洗水量为2倍产水量；不反洗运行条件下，抽吸5min停止1min，不进行反洗。反洗与不反洗时的通量衰减率如图4所示。

由图4可知，抽停模式中，有无反洗程序对膜通量的影响不大，反洗对通量的恢复效果不明显，当运行至第10次反洗时，有无反洗程序的通量变化没有差别，表明在本项目中，有无反洗程序对膜系统的污染控制没有差异，为保证系统的经济性，可不设计反冲洗程序。

### 2.6 抽停时间比的优化

进水COD为800~1000mg/L，控制运行通量为20L/(m<sup>2</sup>h)，分别采用4种抽停比的方式运行。不同抽停时间比下TMP变化如图5所示。

由图5可知，60min的运行时间内，开4min停1min、开5min停1min、开6min停1min方式下的TMP增长速率

由0.03kPa/min升高至0.12kPa/min，表明相同的停歇时间内，抽吸时间越长膜污染越严重；其次相同有效产水时间条件下，开8停2的膜污染速率远大于开4min停1min，主要因为抽吸时间越长，污染物在膜面被压实的可能性越大，空气擦洗膜面污染物所需的停歇时间就越长，随着膜面残留的污染物越来越多，膜系统有效过滤孔的堵塞越来越严重，TMP增长加快。本项目中宜采用开4min停1min的方式运行，可以保证膜系统稳定运行，减少清洗频率。

### 3、结论

陶瓷平板膜MBR在处理含聚酯、环氧树脂、固化剂等难降解有机物的废水时，在线反冲洗对膜通量的恢复效果不佳，增大反洗水量不能提高反洗效果。在进水COD800~1000mg/L，采用反洗运行模式和抽停运行模式下，为保证系统稳定运行，通量应不超过20L/(m<sup>2</sup>h)。与反洗运行模式相比，抽停运行模式经济性更好；通过控制合适的抽停比可以较好的控制膜污染。采用抽停比开4min停1min时，平板陶瓷膜MBR运行较为稳定。