

攀枝花废水处理设备 DHSAJ25

产品名称	攀枝花废水处理设备 DHSAJ25
公司名称	常州蓝阳环保设备有限公司
价格	25632.00/套
规格参数	品牌:蓝阳环保 产地:江苏常州 加工定制:是
公司地址	常州市新北区罗溪镇王下村民营工业园58号
联系电话	13585459000 13585459000

产品详情

焦化废水具有毒性大、酚氰指数高、氨氮高、水质波动大、可生化性差的特点。采用A2O生化后经氧化工艺处理，再通过超滤膜和反渗透脱盐系统，实现中水回用。其中，超滤可以去除大分子和胶体物质，包括悬浮物、胶体、有机大分子、细菌、微生物等杂质，适合用作后续RO膜处理系统的预处理。反渗透膜是通过压力为推力进行分离除盐，可以脱除水中的溶解离子、有机污染物等溶解性物质。反渗透膜可很好地去除焦化废水中的TDS、总硬度，同时对COD、氨氮等也有很好的分离效果。双膜法中水回用系统其反渗透膜污染多以以有机-无机-微生物复合形式存在，形成致密的膜污染层，因此其清洗和通量恢复成为工业反渗透膜系统稳定运行的关键。

本文针对焦化废水双膜法中水回用工艺中的反渗透膜污染，首先采用先碱洗+酸洗+酸洗的清洗方案，根据膜元件通量恢复情况和截留率恢复率初步判断了膜污染物主要为钙镁等离子形成的无机结垢。确定以LC-07酸性清洗剂为核心的3次清洗步骤，探讨了清洗过程中膜元件截留率恢复效果和进出水电导率变化，并对膜表面进行了SEM和红外光谱分析，为焦化废水双膜法中水回用中反渗透膜清洗提供了实际应用依据。

1、材料与方法

1.1 工艺流程

项目处理对象为焦化废水深度处理后的出水，膜系统进水为氧化单元出水，其含盐量高，TDS为6000mg/L；且进水中铁离子含量高（4.5mg/L）。采用锰砂过滤器进行预处理，降低原水铁离子含量，通过超滤膜技术深度处理后进入反渗透脱盐系统，产水直接作为生产工艺用水。总进水量为70m³/h（1680m³/d），设计总产水量为49m³/h（1176m³/d），产水进行回用。其主要工艺流程如图1所示。

1) 预处理单元。

进水铁含量为4.5mg/L，为防止超滤及反渗透膜表面结合形成胶体，预处理采用锰砂过滤器，减轻后续的处理负荷，同时能有效地除铁。设计回收率为96%，滤池反洗水统一收集外排，返回生化系统循环套用。

2) 超滤处理单元。

超滤系统采用旭化成UNA-620AB型号外压式膜组件，单支膜面积65m²，超滤设计通量为40LMH，超滤总进水量81m³/h，净产水量70m³/h，系统回收率约为90%。共计30支，分2组，系统的收率设计为90%；运行压力0.25MPa。超滤膜系统采用错流过滤模式，错流比设计为15%。

3) 反渗透处理单元。

反渗透系统的主要作用是彻底去除水中多价离子、有机物、硬度离子等，去除绝大部分溶解性离子。在中试系统中，反渗透膜元件采用DOWTMBW30XFR-400/34i苦咸水系列8040型卷式膜元件，膜面积为37m²/支，共计84支，采用六芯装膜玻璃钢外管，共分为2套，单套7支膜管，分段设置，排列方式设置为第1段5根膜管，第2段2根膜管，2段串联（简称5伊2排列）。设计通量16LMH，系统回收率 > 70%。

1.2 膜元件

本项目选用型号DOWTMBW30-400/34i苦咸水系列8040型卷式膜元件，有效膜面积为37m²，稳定脱盐率99.65%，小脱盐率99.4%；大操作压力4.1MPa；pH值连续运行范围2~11；pH值短时清洗范围1~13。

1.3 测试方法

1.3.1 膜片检测

采用场发射扫描电镜SEM（SU-70，日立）用于检测膜片微观结构和形貌，样品经过充分干燥，在其表面镀铂，于一定放大倍数下观察。采用傅里叶变换衰减全反射红外光谱法ATR-FTIR（NicoletAvatar330，Thermo）用于膜片表面的成分分析。

1.3.2 膜清洗效果表征

膜清洗后膜通量的恢复程度可用膜通量恢复率（water flux recovery，WFR）来表征，其定义为：

式中： J_0 为污染前膜的纯水通量； J_{fw} 为污染后膜的纯水通量； J_W 为清洗后膜的纯水通量。

2、结果与讨论

2.1 清洗剂选择

选用的专用清洗剂有LC-07、LC-42、LC-76、LC-35均由三达膜科技（厦门）有限公司产品，性质如表1所示。LC-07膜清洗剂属于通用强酸型清洗剂，对钙、铁、镁等离子形成的无机结垢有特殊的去除功效。LC-76、LC-42、LC-35都属于碱性清洗剂，其中LC76属于广谱通用无磷强碱型清洗剂；LC-42膜清洗剂是广谱通用强碱型清洗剂，具有较高的应用pH值，主要成份为表面活性剂、强碱、高效络合剂、碱洗助剂，有效去除蛋白、油污、胶状污物和其它有机物残余物，去除钙、铁、镁等离子形成的无机污染。LC-35清洗剂属于碱性清洗剂，主要成份为表面活性剂、高效络合剂、助洗剂，能有效针对水处理行业铁盐的污染清洗，具有较好的去污能力、抗硬水能力和缓蚀作用。

2.2 膜元件清洗方案及效果

根据焦化废水污染特点，影响反渗透膜运行的因素主要为有机物和钙盐结垢，采用碱洗+酸洗的方式可有效恢复超滤膜和反渗透膜的运行性能。本项目采用先碱洗+酸洗+酸洗的清洗策略，首先采用LC-42广谱通用强碱型清洗剂，再针对铁盐污染采用LC-35，之后用LC-76加强有机物的清洗效果，后针对钙、铁、镁等离子形成的无机结垢，采用LC-07酸性清洗剂。清洗恢复效果以通量恢复情况和截留率（标准测试条件）变化为依据，其清洗过程见表2。

膜元件清洗前水通量 < 100L/h，从清洗流程及通量恢复情况分析，污染为长时间积累性污染，清洗恢复需要多次、反复、长时间逐步的清洗，采用浸泡方式能极大地提高清洗效果。其中，LC-07号清洗剂效果佳，LC-42、LC-76碱性清洗效果不明显。LC-07酸性清洗后，其膜过滤通量恢复分别为1200L/h，继续采用LC-07酸性清洗剂清洗膜通量持续稳定提升，可恢复至 > 1500L/h。

不同清洗方案条件下，膜元件截留率恢复效果和进出水电导率对比如图2所示，膜元件脱盐率由清洗前的67.64%提升至高90%以上，并维持稳定。其中，经过酸洗（HCl）和碱洗（LC-42）清洗后，膜截留率显著提升，由67.54%上升至84.69%。进一步重复上一步骤，膜元件截留率稳定至89.28%。进一步采用LC-42、LC-76碱性清洗，膜元件截留率恢复不明显。LC-07清洗后，膜元件截留率稳定 > 90%。

由本次清洗试验可知，3种碱性清洗剂清洗效果不明显，经过酸洗（HCl）和碱洗（LC-42）清洗后，膜元件截留率会显著提升，膜元件通量会初步恢复；LC-07对膜通量恢复和截留率的提升效果显著，膜表面污染物主要是无机结垢。继续重复LC-07清洗步骤，膜元件截留率没有明显改善。因此，本实验中，确定LC-07号酸性清洗剂为最终的清洗方案。

2.3 膜元件清洗确定与恢复

将膜元件进行酸洗（HCl）后，其膜过滤通量初步恢复；继续采用酸洗，清洗效率随着时间的增长明显改善，膜元件通量恢复速度加快，膜元件通量显著提升恢复分别为1800L/h，膜清洗过程见表3。

膜元件截留率恢复效果和进出水电导率对比如图3所示，膜元件脱盐率由清洗前的57.23%提升至高89.25%。第1次酸洗，膜元件截留率恢复效果不明显，只由57.23%提升至59.90%；经过第2次酸洗，膜元件截留率极大提升，至76.12%；第3次酸洗，膜元件截留率进一步提升至高89.25%。

本项目采用DOWTMBW30-400/34i膜元件，新膜通量为45LMH，长期运行膜污染后，通量下降 > 90%。在工业废水处理中，无机、有机以及混合污染会导致膜通量的显著下降和脱盐率的下降，其中膜污染以可逆污染为主（90%），但仍有10%左右不可逆污染会导致脱盐率的下降。研究表明，无机结垢，如无机碳酸钙污染发展到一定程度会降低膜元件的脱盐率。本项目中，通过一系列的清洗恢复，膜过滤通量恢复效果对比如图4，通量恢复率 > 95%。

2.4 膜面清洗效果表征

2.4.1 表面污染情况表征

利用扫描电镜（SEM）对新膜片与污染膜片清洗后的外表面进行观察，膜片外表面清洗后与新膜情况见图5。未使用的空白新膜片表面有明显凹凸感，孔隙分明；而污染后膜片经清洗后仍然有很多污染物覆盖，膜面已经无明显凹凸感，孔隙已经不分明，导致膜的过滤性能仍不能完全恢复。