

# 金华酸碱污水处理设备 设备自动化程度高

产品名称	金华酸碱污水处理设备 设备自动化程度高
公司名称	上海新德瑞环保科技有限公司
价格	24693.00/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

目前，我国90%以上燃煤电厂采用石灰石/石膏湿法脱硫技术进行烟气脱硫，脱硫过程中需定时排放一定量的脱硫废水。脱硫废水水质较差，是火电厂难处理的末端废水之一，其具有如下特点：

(1)含盐量高，总含盐量可达30000~60000mg/L；

(2)固体悬浮物含量高，大多在10000mg/L以上；

(3)硬度高，Ca<sup>2+</sup>含量在1500~5000mg/L，Mg<sup>2+</sup>含量在3000~6000mg/L，SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>含量可达4000mg/L以上，并且CaSO<sub>4</sub>处于过饱和状态，在加热浓缩过程中容易结垢；

(4)腐蚀性强，pH为4~6.5，一般低于5.7；

(5)水质随时间和工况不同而有较大变化。随着环保要求的日趋严格，促使电厂不断提高废水处理标准，脱硫废水零排放也逐渐被提上日程。

目前，脱硫废水零排放的技术路线主要有以下几种：预处理+蒸发结晶、预处理+膜浓缩+蒸发结晶和预处理+烟道蒸发(或旁路烟气蒸发)。由于预处理+膜浓缩+蒸发结晶技术路线相对较为成熟，除了已经用于脱硫废水零排放，在其它废水处理领域也有着大量的应用案例，但该技术路线设计之初并未充分考虑结晶盐的利用问题。对于脱硫废水等高含盐废水，结晶盐产量较大，如果无法实现结晶盐的回收利用，相当于将水体污染物以固废的形式进行了转化，并未真正实现“零排放”的目的，反而进一步增加了水处理的成本。因此，行业内强调对脱硫废水等高含盐废水实施分盐处理，以提高结晶盐纯度，实现资源的回收利用。

### 1、废水来源与水质

本研究试验废水来自浙江某电厂脱硫废水零排放系统中的浓盐水，主要成分为氯化钠(NaCl)和硫酸钠(Na

2SO<sub>4</sub>), 其中NaCl约占到含盐量的80%左右, 具体如表1所示。

## 2、实验

### (1)主要中试装置

纳滤分盐一体化装置1套, 外形尺寸为4m × 2.0m × 2.2m, 装机功率约5kW, 内置进口膜组件1支, PE桶3只(1000L), 提升泵1台。

### (2)工艺流程

试验原水接自浙江某电厂脱硫废水零排放系统的浓盐水储罐, 在原水罐暂存, 用提升泵提升后进入一体化纳滤膜分盐装置, 纳滤膜透过液进入储罐, 截留部分进入截留液储罐。分盐系统工艺流程如图1所示。

### (3)中试水量

试验装置试验水量为1m<sup>3</sup>/h, 运行过程中控制透过液和截留液基本都在500L/h左右。

### (4)分析方法

Cl<sup>-</sup>-检测采用了自动电位滴定法, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-检测采用了分光光度法。

### (5)试验运行时间

分盐设备于2017年6月5日启动运行, 有效运行时间24d。

## 3、其它外在影响条件

### (1)水质

试验取电厂脱硫废水零排放系统生产过程中浓水作为原水, 原水水质随工程实际情况波动, 考察不同原水水质条件下分盐的效果。

### (2)水量

由于试验过程中脱硫废水零排放系统检修及节假日等原因, 试验过程为非完全连续性。因本试验主要为物理过程, 试验中断对处理效果基本不造成影响。

## 4、结果与讨论

### 4.1 氯离子和硫酸根离子的分离

对分盐装置运行期间30个特征点的原水和产水进行了取样检测, 以评价分盐效果。有效运行期间, 原水电导率在30~50mS/cm间波动, 产水电导率略小于原水, 说明膜对离子具有一定的截留效果, 主要为硫酸根等二价或高价离子。由于硫酸根离子的比例相对较低, 且单价离子可能呈现负截留率, 即产水浓度高于原水, 因此, 产水电导率降低并不明显。

研究中进一步对原水和产水中的氯离子和硫酸根离子的浓度进行了检测和分析。氯离子的浓度变化如图2

所示。有效运行期间，原水中氯离子的浓度在12000~20000mg/L之间波动，产水中氯离子浓度与原水相当，甚至呈现略高于原水的情况，即膜对氯离子呈现负截留率。这主要是因为单价离子(钠离子和氯离子)具有较高的选择透过性，由于硫酸根离子被截留，为了维持产水中的电荷平衡，导致更多氯离子透过膜进入产水端，使得产水中的氯离子浓度高于原水。

原水和产水中硫酸根离子浓度的变化如图3所示。有效运行期间，原水中硫酸根离子的浓度在1400~2800mg/L之间波动，经过膜分离后，产水中硫酸根离子的浓度小于30mg/L，膜对硫酸根离子的截留率大于98%，综合氯离子的检测结果，说明中试分盐设备对氯离子和硫酸根离子具备良好的分离效果。

## 4.2 产水成分分析

本研究的目的是实现氯化钠和硫酸钠分离，使得产水中两种成分的比例满足《工业盐GB/T5462-2015》中精制工业湿盐一级及以上的品质要求，即SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/NaCl的比例 0.74%，产水经过进一步蒸发结晶后可获得相应品质的工业盐。结合氯离子和硫酸根离子的检测结果，对原水和产水中SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>和NaCl的比例进行了计算，结果如图4所示。有效运行期间，原水中SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/NaCl大于4.5%，远高于精制一级工业湿盐对两种成分比例的要求，经过分盐处理后，产水中SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/NaCl基本维持在0.1%以下。因此，产水经蒸发结晶后可获得高纯度的NaCl，其盐品质高于精制工业湿盐的一级标准，甚至满足精制工业湿盐的优级标准。

## 5、结论

(1)原水中氯离子的浓度在12000~20000mg/L之间波动，产水中氯离子浓度与原水相当，甚至呈现略高于原水的情况，这主要是因为单价离子(钠离子和氯离子)具有较高的选择透过性，由于硫酸根离子被截留，为了维持产水中的电荷平衡，导致更多氯离子透过膜进入产水端，使得产水中的氯离子浓度高于原水。

(2)原水中硫酸根离子的浓度在1400~2800mg/L之间波动，产水中硫酸根离子的浓度小于30mg/L，膜对硫酸根离子的截留率大于98%，中试分盐设备对硫酸根离子具备良好的分离效果。

(3)原水中SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/NaCl大于4.5%，经过分盐处理后，产水中SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/NaCl基本维持在0.1%以下。

(4)采用膜组件对脱硫废水零排放RO浓盐水进行分盐是可行的，产水中氯化钠和硫酸钠两种成分的比例满足精制工业湿盐一级及以上的品质要求。