

# 盐城废水处理ph装置 设备颜色定制

产品名称	盐城废水处理ph装置 设备颜色定制
公司名称	常州蓝阳环保设备有限公司
价格	26391.00/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

脱硫废水具有高含盐量、高硬度等特点，同时含有多种重金属，是燃煤电厂难处理的废水之一。目前国内脱硫废水处理常用工艺为中和沉降-絮凝-澄清法（三联箱法），该方法可以有效去除废水中的各种重金属离子及悬浮物。但该方法处理后的废水中仍含有大量的钙、镁、硫酸根及氯离子，直接排放会造成环境水体硬度增加。为避免环境污染，因此脱硫废水深度处理技术的研究受到越来越多的关注，其中膜浓缩和蒸发结晶处理工艺是研究的热点，但是该工艺存在软化运行成本高、产生的混盐难以利用等问题。

针对现有脱硫废水处理工艺存在的问题，本研究对比分析了多种软化工艺，大幅降低脱硫废水软化运行成本。同时采用纳滤分盐技术分离水中硫酸根与氯离子，以实现脱硫废水深度处理。

### 1、试验材料与方法

#### 1.1 试验材料

试剂：氢氧化钙（分析纯）；氢氧化钠，分析纯；硫酸钠，分析纯；碳酸钠，分析纯；EDTA。纳滤膜元件及仪器：海德能ESNA3纳滤膜，膜性能如表1所示；磁力搅拌器；10mL医用注射器；0.45um水系膜；离子色谱仪；电导率仪；实验室组装的纳滤组件，原理如图1所示。试验采用某燃煤电厂实际三联箱工艺澄清池出水。水质如表2所示。

#### 1.2 试验方法

软化方法及检测：取水样400mL置于600mL烧杯中。本试验设四组，组只投加碳酸钠，投加量为16.81g/L；第二组同时投加氢氧化钠与碳酸钠，投加量分别为6.36g/L、2.10g/L；第三组同时投加氢氧化钙与碳酸钠，投加量分别为8.75g/L、12.68g/L；第四组同时投加氢氧化钙、硫酸钠，反应30分钟后投加碳酸钠，投

加量为别为2.0g/L、20.0g/L、1.8g/L。四组试验均采用磁力搅拌器搅拌，在反应时间为0、10、20、30、40、50、100、150分钟时取样，考察不同投加方案和反应时间对钙镁离子去除的影响。采用医用注射器取10ml水样，经水系膜过滤，用EDTA滴定法测定取样中钙镁离子的含量。

纳滤方法及检测：纳滤采用软化过的废水为原水，运行压力为2MPa，运行时间为0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10小时取样。采用离子色谱测定取样中硫酸根和氯离子含量。在取样的同时测定水样电导率及通量。

## 2、试验结果与讨论

### 2.1 不同软化方案对水中钙镁离子去除影响

四组试验中投加碳酸钠、氢氧化钙和氢氧化钠可以与水样中的镁离子反应生碳酸镁和氢氧化镁沉淀，有效的去除水中的镁离子。试验结果如图2所示。

从图2中可以看出，四组试验方案对水中镁离子去除效果有较大的差异，可分别去除水中33.19%、56.14%、87.50%、91.23%的镁离子。第四组去除水中镁离子效果好，第二组次之，只投加碳酸钠效果差。四组反应均非常迅速，在反应15min后趋于稳定。试验中发现第四组氢氧化钙、硫酸钠与碳酸钠软化反应形成的污泥沉降性能好。这有利于在实际工业应用中减小澄清池尺寸，降低成本及占地面积。

由于废水中含有大量的硫酸根和钙离子，而硫酸钙在水中溶解度低。因此向脱硫废水中加入硫酸钠，引入大量硫酸根离子，从而促使水中钙离子与硫酸根形成硫酸钙沉淀析出而大幅降低钙离子浓度，而后投加少量碳酸钠即可去除水中残余的少量钙离子。该软化工艺可以大幅减少碳酸钠使用量，从而有效降低软化成本。结果如图3所示。

从图3可以看出，四组试验方案对钙离子去除效果基本相同，可分别去除水中的96.55%、96.86%、97.03%、96.83%的钙离子。前三组反应均很迅速，反应50min基本稳定。第四组在反应30min后投加了碳酸钠，这是因为单纯投加硫酸钠反应形成的硫酸钙属于微溶物，去除水中钙离子能力有限，因此在反应30min后投加碳酸钠，在碳酸钠投加20min后反应基本稳定。但是组投加的碳酸钠的量其余三组的数倍，第三、四组方案额外引进了一定量的钙离子，因此第三组投加了较多量的碳酸钠，第四组投加了较多量的硫酸钠从而减少碳酸钠的使用量。

综合去除废水中钙镁效果考虑，第四组软化方案优势明显，在保证软化效果的同时，可以大幅降低药剂成本。

### 2.2 软化成本分析

目前碳酸钠的市场价格高于氢氧化钠，碳酸钠、氢氧化钠、氢氧化钙价格如表3所示。

通过计算，三组投加药剂成本分别为25.22元/t、13.74元/t、14.20元/t、10.7元/t。从药剂投加成本考虑，第四组方案优势明显。因此，试验终采用氢氧化钙+硫酸钠+碳酸钠作为废水软化工艺。

### 2.3 纳滤分盐效果分析

现有蒸发浓缩或反渗透处理脱硫废水均会产生氯化钠与硫酸钠混盐，该混盐没有经济价值，且处理成本高。因此，针对此问题本研究采用纳滤分盐工艺处理软化后的脱硫废水分离废水中的硫酸根和氯离子。纳滤试验水样为氢氧化钙+硫酸钠+碳酸钠组合工艺软化处理过的废水。

纳滤产水通量随时间变化情况如图4所示，可以看出，连续运行10个小时h，废水浓缩约3倍，纳滤通量稳定在25L/m<sup>2</sup>h，未发生膜堵塞现象，纳滤系统可以稳定运行。这表明软化过的废水满足纳滤进水要求。但是在试验后期膜通量有微量的降低，这是因为废水浓缩后，所需的渗透压升高，导致通量有一定量的降低。

纳滤进/产水电导率随时间变化情况如图5所示，可以看出，纳滤浓缩10h，浓缩约3倍，浓水电导率逐渐升高，而产水电导率稳定在25ms/cm左右。因此纳滤膜可以有效处理软化后的脱硫废水。

如图6所示，纳滤连续运行10h，出水氯离子稳定在5600mg/L，硫酸根离子稳定在1700mg/L，出水氯化钠纯度为80%左右。二级纳滤出水氯化钠纯度能达到95%以上，达到工业级氯化钠纯度。因此，纳滤分盐技术可以有效处理脱硫废水软化及浓缩过程中产生的大量混盐，产生的氯化钠溶液可以作为后续制备工业氯化钠的原料，具有经济价值。