

## 12万吨硫酸设备更新配套脱盐水装置

### 扩容改造方案

#### 一、背景

公司现有一套 $80\text{m}^3/\text{h}$ 脱盐水系统，于2021年12月底投运，经4年多的连续运行，反渗透及超滤系统膜元件在脱盐率、通量等指标出现一定程度的自然衰减，目前系统最大产水量已降至 $70\text{m}^3/\text{h}$ ，较设计值 $80\text{m}^3/\text{h}$ 下降较大，厂区装置的阶段性使用量超过冷凝水和脱盐水的保供能力。

30万吨硫酸中压锅炉用脱盐水 $45\text{-}48\text{t}/\text{h}$ ，低温余热蒸发器用脱盐水 $15\text{-}16\text{t}/\text{h}$ ，低温余热混合器用脱盐水 $6\text{t}/\text{h}$ ，干燥和吸收用脱盐水 $4\text{t}/\text{h}$ ，30万吨硫酸合计使用脱盐水 $74\text{t}/\text{h}$ 。

目前12万吨硫酸装置，干吸使用脱盐水 $2\text{t}/\text{h}$ ，锅炉主要使用冷凝水，阶段性使用部分脱盐水。

现阶段动力厂脱盐水装置基本能维持两套硫酸装置的脱盐水供应，由于2026年12万吨硫酸装置将进行设备更新改造，锅炉用水考虑使用脱盐水，蒸发量约26吨，低温余热蒸发量约9吨，考虑排污及其它损耗，蒸发用脱盐水计划 $40\text{t}/\text{h}$ ，低温余热混合器约 $3\text{t}/\text{h}$ ，干燥、吸收加水约 $2\text{t}/\text{h}$ ，12万吨硫酸装置技改后计划用水 $45\text{t}/\text{h}$ 。

目前厂区内各装置的蒸汽冷凝水在氨站汇集后，一部分直接用于磷铵各装置的机封用水、永磁电机的冷却水、精制磷铵的洗涤用水，一部分用于12万吨硫酸锅炉用水，其余冷凝水送厂前区脱盐水装置进一步处理，生产脱盐水供硫酸装

置使用。

现有脱盐水装置产水能力在逐渐下降，产水水质在后期主要靠混床脱盐维持，但再生频率增加，操作工作量增加的同时，产生的酸碱废液以及中和后的高盐分水也将增加污水站及整个水系统的盐分含量。

针对 12 万吨硫酸设备更新改造，需对脱盐水装置进行扩容，脱盐水额定增加量 50t/h，考虑到维持现有装置的能力，计划在 2026 年年底或 2027 年对原现有全部反渗透膜元件、超滤膜元件进行更换，混床阴阳树脂进行部分补充。

另外，氨站出口冷凝水磷铵使用后剩余部分，送 12 万吨硫酸装置和厂前区脱盐水装置，12 万吨硫酸装置开车时，可将冷凝水除铁及机械过滤后直接使用，水质超标时停停止使用；12 万吨硫酸装置停车和冷凝水水质超标时，磷铵使用后剩余部分冷凝水全部送厂前区脱盐水装置进行除铁后，进多介质过滤单元处理使用，或者直接送混床处理生产脱盐水。

## 二、脱盐水装置扩容改造方案

考虑到脱盐水装置现有场地的局限性，生产操作的便捷、维护维修以及相关规范的要求，脱盐水扩容系统尽可能与现有装置相互结合，工序及流程与现有装置一致，主要操作统一集中控制的总体原则。

### （一）脱盐水装置扩容量及新增水水质标准

1、脱盐水装置扩容 50m<sup>3</sup>/h

2、新增水水质标准

脱盐水装置新增和原有系统产水主要供硫酸装置余热锅炉（3.8MPa）和低温余热装置使用，为进一步提高硫酸品质，低温余热混合器加水以及干燥、二吸酸

用水也采用该脱盐水，水质达到或优于 GB/T12145-2016《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量标准》中过热蒸汽压力为 3.8 MPa 的锅炉给水质量，主要水质指标详见技术要求。

### 3、脱盐水装置扩容简易流程

原水泵→一体化净水器→多介质过滤器→超滤系统  
→一级反渗透系统→单级混床→成品水箱

#### (二) 各单元配置基本要求

##### 1、原水预处理单元

1.1 在现有装置最上游，新增一套一体化原水预处理设备，详见技术要求。

1.2 配套原水泵，详见技术要求。

1.3 清水箱利旧（共用）。

1.4 絮凝剂加药和杀菌剂加药装置部分共用利旧，详见技术要求。。

##### 2、多介质过滤单元

2.1 在现有多介质过滤区位置，新增一台  $\Phi 3200$  多介质过滤器，详见技术要求，与现有多介质过滤并联使用。

2.2 配套中间水泵 2 台、反洗水泵 1 台，详见技术要求，新增中间水泵安装在现有中间水泵旁，可单独运行，也可与其并联运行。

##### 3、超滤单元

3.1 在新增一体化净水器旁边增加一套  $70\text{m}^3/\text{h}$  超滤系统，超滤系统：要求连续运

行超滤产水量 $\geq 70\text{m}^3/\text{h}$ ，出水污染密度指数（SDI）小于 3.0，超滤膜型式：中空纤维，材料：PVDF，滤元有效总面积 $\geq 1680\text{m}^2$ ，设计通量约 42-44.5L/m<sup>2</sup>.h，膜元件品牌及其它详见技术要求。

3.2 在多介质过滤出口清水母管至新增超滤系统的分支管道上新增一台圆筒式袋式过滤器，与现有保安过滤器规格一致。

3.3 超滤产水箱自行配置，容积 90m<sup>3</sup>，材质 304 不锈钢，详见技术要求。

3.4 超滤反洗水泵详见技术要求。

#### 4、反渗透单元

4.1 在新增超滤系统旁边增加一套一级反渗透系统，设计产水量 50m<sup>3</sup>/h（长周期连续运行产水量 $\geq 40\text{m}^3/\text{h}$ ，连续运行产水量 $\geq 48\text{m}^3/\text{h}$ ，膜型号：BW30-400FR，聚酰胺卷式复合抗污染膜，滤元有效面积 37m<sup>2</sup>，60 支，设计通量 22.5L/m<sup>2</sup>.h，膜元件品牌：陶氏化学）。详见技术要求。

4.2 配套 RO 进水泵，数量 2 台，一开一备，详见技术要求。

4.3 配套保安过滤器，Q=75m<sup>3</sup>/h，设计压力 0.6MPa，过滤精度 5 $\mu\text{m}$ ，数量 2 台，并联运行，详见技术要求。

4.4 配套立式多级离心高压泵，数量 2 台，详见技术要求。

4.5 RO 浓水箱共用利旧，富裕浓水溢流至废水池。

4.6 RO 产水箱共用利旧。

4.7 配套新增反渗透和超滤系统的化学清洗装置一套，详见技术要求。

#### 5、混床单元

5.1 在原有混床预留位置，新增一台混床，出力  $125\text{m}^3/\text{h}$ ，与现有混床并联运行，生产的脱盐水送现有脱盐水箱，混床再生方式，体内浸泡再生，罐体结构与流动再生相同，阳离子树脂再生药剂  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸，进酸浓度 5%，阴离子树脂再生药剂  $\text{NaOH}$ ，进碱浓度 5%，详见技术要求。

5.2 配套混床进水泵 1 台，详见技术要求。

5.3 硫酸罐以及硫酸稀释循环泵、送酸泵，碱罐以及送碱泵、脱盐水泵、再生水泵等全部利旧，详见技术要求。

### （三）、自控系统

1、将现有装置频繁使用的手动阀门全部改为电动或气动阀门，新增系统阀门频繁使用的阀门均为电动或气动阀门，详见技术要求。

2、新配置一套 DCS 系统，整合原有 PLC 控制系统，统一集中控制，减少操作人员，除必要的加药、卸酸、卸碱等手动工作外，新旧两系统的运行基本实现全自动控制，详见技术要求。

### （四）现场规划布置图

见附件（略）

### （五）建设周期规划

1、招标及合同签订时间 4 月下旬-5 月中下旬

2、设备制造时间 5 月中下旬-7 月上旬

3、安装时间 7 月上旬-8 月下旬

4、装置调试及试生产 9 月中下旬。

5、装置考核验收9月中下旬。