



焦化厂污水处理部分 硫酸钠废水的几点说明

1 • 提出本说明的前提

由于在提出原方案设计之初（形成合同的原始方案），鞍钢院未提供硫酸钠废水的水质情况，包括水量、硫酸钠浓度等参数，而在山东济宁焦化厂的硫酸钠废水是通过先萃取脱酚然后与厂内冷却水按 1:10 混合后直接排放（满足污水排放一级标准）。

2 • 焦油加工中硫酸钠废水的来源、组成以及产量

在焦油加工中硫酸钠废水的产生主要来自于粗酚回收环节，有些是利用硫酸回收粗酚，同时生成硫酸钠废水，有些是利用二氧化碳回收粗酚，同时生成碳酸钠废水，另外，还有利用烟道气回收粗酚的，同时生成碳酸钠和硫酸钠废水。因此，根据粗酚回收工艺的不同，所产生的含盐废水的组成也是不一样的，就利用硫酸回收粗酚而言，所产生的含盐废水中主要含有硫酸钠和酚钠。参考山东济宁焦化厂回收粗酚环节所产生的含盐废水情况来看，在山西介休焦化厂回收粗酚环节，所产生的含盐废水（硫酸钠废水）的水量大概在 30 吨左右，盐度也在 20% 以上。

3 • 硫酸钠废水的处理对策

由于硫酸钠废水盐度很高在 20% 以上，如果直接将其与厂内正常废水（氨水和酚水）混合，那么盐度将会高达 5%，而以微生物处理为主要部分的污水处理系统所能承受的最大盐度是 0.3%。因此，这部分废水如果进入污水处理系统，将会因为其的高盐度而导致生化系统的瘫痪，并最终导致整个污水处理工艺的失败。对于硫酸钠废水而言，由于其的高盐度，在治理措施方面只有采用蒸发结晶的物理化学方法，才可以取得比较好的处理效果，结晶产物硫酸钠也可以用于其他用途，通过蒸发结晶后的冷凝水因为含有一定浓度的有机物（酚、氨氮、硫化物等），则可以直接进入污水处理系统进行彻底的处理。

4 • 含盐废水的处理方法

一般对于含盐废水的处理主要是利用膜技术和蒸发结晶的办法，对于粗酚回收环节产生的硫酸钠废水，因为其有机物浓度比较高，利用膜技术处理时，膜污染的情况是很严重的，而且运行费用以及投资成本也很高。相比之下，利用蒸发结晶的方法来处理这部分硫酸钠废水则是比较理想的，不仅结晶产品可以用于其它工业领域，而且，含有高浓度有机物的冷凝液也可以直接进入污水处理系统进行彻底处理，保障厂内废水的零排

放，并经处理后达到回用水标准。

5 • 硫酸钠废水处理方案

1 污水水质水量及处理要求

污水水量为 30 立方米/天，即 1.25 立方米/小时。水质如表 1 所示：（参考山东济宁焦化厂硫酸钠废水情况）

表 1 污水水质、水量一览表

序号	项目	单位	水质数据
1	COD	mg/L	20000
2	盐度	%	20-24

污水蒸发处理后，需达到进入污水处理系统要求，具体指标如表 2：

表 2 污水处理后的排放标准

序号	项目	单位	水质数据
1	COD	mg/L	20000
2	盐度	mg/L	<0.3%

2 设计范围

本设计方案包括污水处理设施的工艺、设备、配电仪表和土建工程。

3 设计依据

- 1、《室外排水设计规范》（GBJ14-87）
- 2、《建筑结构设计标准》（BGJ9-89）



3、《给排水工程结构设计规范》(GBJ69-84)

4、《给水排水设计手册》

4 废水处理工艺流程及说明

4.1 工艺流程及说明

本设计方案拟采用焊接成型板式蒸发工艺对这股废水进行处理。可以去除废水中的盐以固体形式被回收。蒸发后的冷凝液还含有部分易挥发性的有机物，这部分废液送入污水处理系统进行彻底处理，使最终出水达到综合污水一级排放标准。

同列管式换热器相比，板式蒸发技术及装备的传热效率较高、不易结垢、蒸发强度大、清洗极为方便。由于传热表面凹凸不平，使流体在流动方向和流动速度等不断发生变化，在很低的流速下即可形成强烈的扰流，同时传热板片很薄，使得蒸发强度较大。

本废水处理工程的工艺流程框图如图 1 所示：



浓度为 20% 的含盐废水首先进入调节池，调节水质水量，停留时间为 8 小时。调节池出水经过进料泵被提升至预热器预热后，进入蒸发器，在蒸发器内将水部分蒸发，产生的蒸汽作为预热器的加热介质，冷凝后的废水经过换热器换热降温后与系统内的冷却水一并送入污水处理系统进行处理，而当浓缩的液体浓度达到 30% 以上时，进入冷却器，经冷却后送入硫酸钠结晶场进行自然降温结晶，冷却结晶后的浓液利用提升泵再次送入调节池并与待处理的含盐污水一并送入蒸发单元进行进一步的脱盐处理，结晶场内的盐结晶可通过人工来定期清理。

来自界区外的 0.4MPa 的部分新鲜蒸汽进入蒸发器的板程，完成蒸发器的蒸发过程后，经疏水器去锅炉回水管网。蒸发器传热板外产生的二次蒸汽作为预热器的加热介质，该二次蒸汽换热冷凝通过疏水器去污水凝水生化管网。

收集的污凝水全部进入污水处理系统

4.2 主要工艺参数

- 废水调节池

停留时间为 8 小时

有效容积为 10m^3 。

地上钢筋砼结构

- 进料泵

$Q=6$ 米³/小时

$H=11$ 米

$N=0.75$ 千瓦

1 用 1 备

-
- 预热器
列管式换热器
换热面积：10m²
传热管材料为不锈钢，壳体材料为碳钢
 - 蒸发器
波面板式蒸发器
换热面积：20m²
蒸发时间 5 小时，总容积 20 米³
尺寸 Φ2.5×4.0 米
传热板材质为不锈钢，壳体材料为碳钢
 - 母液提升循环泵
Q= 7 米³/小时
H= 11 米
N= 0.75 千瓦
1 用 1 备
 - 冷却结晶器
立式波面板壳式
传热板材料为碳钢，壳体材料为碳钢
传热面积：10m²
 - 换热器
列管式
换热面积 10 m²
传热管材料为不锈钢，壳体材料为碳钢

- 硫酸钠结晶场
体积为 10 立方米
钢筋砼结构
- 母液提升循环泵
Q= 6 米³/小时
H= 11 米
N= 0.75 千瓦
1 用 1 备

5 主要经济技术指标

污水处理的经济技术指标如表 3 所示：

表 3 污水处理经济指标

序号	项目名称	数据	取费标准	单位成本 (元/吨水)
1	耗电	1.8 千瓦时/吨水	0.6 元/ KWh	1.08
2	蒸汽	0.6 吨蒸汽/吨水	80 元/吨	48
3	运行成本(合计)			49.08

6 工程投资估算

投资包括非定型设备、定型设备、土建资及其它投资四部分，投资总额为 75.4 万元。



表 4 工程投资估算表

分类	工程和费用名称	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
非定型设备	预热器	1	8.0	8.0
	蒸发器	1	25	28.0
	冷却结晶器	1	8.0	8.0
	换热器	1	8.0	8.0
	合计			52.0
定型设备	进料泵	2	0.85	1.7
	蒸发器母液循环泵	2	1.25	2.5
	结晶场母液循环泵	2	1.15	2.3
	合计			6.5
土建设备	废水调节池 V=10m ³	1	0.35	0.45
	硫酸钠结晶场 V=10m ³	1	0.55	0.55
	合计			1.0
其它费用	控制仪表、电器设备		6.0	6.0
	管道阀门		4.0	4.0
	合计			10.0
总计				69.5
设计费	合计×5%			3.47
税金	合计×3.5%			2.43
总计				75.40



中国城镇水网
www.chinacitywater.org