

5. 危险废物在线利用处置装置—XA 脱硫废液干法制酸技术

技术依托单位：萍乡市新安工业有限责任公司

技术发展阶段：推广应用

适用范围：焦化行业脱硫工段产生的脱硫废液和硫泡沫资源化综合利用

主要技术指标和参数：

一、工艺路线及参数

脱硫装置产生的脱硫废液和硫泡沫，通过泵送入过滤器中浓缩为浓浆液，产生的废液经蒸发浓缩得到浓缩液。浓浆液和浓缩液混合均匀后加入克硫剂，搅拌均匀后送到干燥设备。得到含盐固体（含硫、硫酸盐）粉末。干粉经焚硫炉燃烧后炉气依次经过余热回收、洗涤净化、两转两吸、尾气处理等工艺制成工业硫酸。入炉原料含水： $\leq 4.0\%$ ；硫烧出率： 100% ；净化 SO_2 收率： $\geq 98.5\%$ ；干燥气体含水分： $\leq 0.1 \text{ g/Nm}^3$ ；转化进口 SO_2 浓度： $8.0\sim 8.5\%$ ；总转化率： $\geq 99.85\%$ ；总吸收率： $\geq 99.95\%$ 。

二、主要技术指标

实现了将脱硫装置产生的脱硫废液和硫泡沫进行无害化干燥处理制成含盐固体（含硫、硫酸盐）粉末，利用固体粉末直接焚烧技术、制得 SO_2 炉气，然后通过余热回收、洗涤净化、两转两吸工艺生产硫酸，同时尾气经吸收处理工艺达标排放。尾气排放指标氮氧化物 $\leq 150 \text{ mg/m}^3$ ，硫酸雾

$\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

三、技术特点

在废液中加入自主知识产权产品克硫剂，破解硫泡沫气泡；采用特殊结构的焚硫炉直接焚烧技术；采用封闭酸洗净化工艺，无废液外排；采用“3+2”两转两吸制酸工艺，提高硫的利用率；制酸尾气采用先进的活性炭吸附技术，符合国家环保排放标准，且无二次污染物产生；固化处理与制酸工段均可单独运行，生产管理和操作均极为方便，适应性强。

四、技术推广应用情况

2015年，迁安市九江煤炭储运有限公司5万吨/年制酸项目，正常运行。

2017年，河北渤海煤焦化有限公司6万吨/年制酸项目，正常运行。

2018年，唐山市荣义炼焦制气有限公司1.2万吨/年制酸项目，正常运行。

五、实际应用案例

案例名称	唐山市荣义炼焦制气有限公司1.2万吨/年制酸项目
业主单位	唐山市荣义炼焦制气有限公司
工程地址	唐山古冶区范各庄乡张庄户村西
工程规模	1.2万吨/年制酸
项目投运时间	2018年10月
验收情况	通过验收
工艺流程	脱硫装置产生的脱硫废液和硫泡沫，通过泵送入过滤器中浓缩为浓浆液，产生的清液（部分）经蒸发浓缩得到

	<p>浓缩液。浓浆液和浓缩液充分混合均匀后加入克硫剂，搅拌均匀后送到干燥设备。得到含盐固体（含硫、硫酸盐）粉末。干粉经焚硫炉燃烧后炉气依次经过余热回收、洗涤净化、两转两吸、尾气处理等工艺制成工业硫酸。</p>
主要工艺运行和控制参数	<p>1) 入炉原料含水：$\leq 4.0\%$ 2) 硫烧出率：100% 3) 净化 SO_2 收率：$\geq 98.5\%$ 4) 干燥气体含水分：$\leq 0.1 \text{ g/Nm}^3$ 5) 转化进口 SO_2 浓度：8.0-8.5% 6) 总转化率：$\geq 99.85\%$ 7) 总吸收率：$\geq 99.95\%$</p>
关键设备及设备参数	<p>1. XA 过滤器：过滤面积 200m^2；规格为 $\phi 2200 \times 200 \times 2000$；设计压力 $\leq 0.3\text{Mpa}$；使用温度 80°C；过滤管参数：超高分子聚乙烯 PE 管，耐温 $\leq 80^\circ\text{C}$，过滤精度 $0.3 \mu\text{m}$。 2. 焚硫炉：立式结构，设有扩大段、独立蓄热室；设计温度 60°C（外壁）/1350（内壁）$^\circ\text{C}$；设计压力微负压；炉气停留时间：21s 左右。</p>
污染防治效果和达标情况	<p>将脱硫装置产生的脱硫危废进行无害化处理制成含盐固体（含硫、硫酸盐）粉末，粉未经焚烧技术、制得 SO_2 炉气，然后通过余热回收、洗涤净化、两转两吸工艺生产硫酸，同时尾气经吸收处理工艺达标排放。尾气排放指标氮氧化物 $\leq 150\text{mg/m}^3$，硫酸雾 $\leq 5\text{mg/m}^3$，颗粒物 $\leq 15\text{mg/m}^3$，二氧化硫 $\leq 50\text{mg/m}^3$。</p>
二次污染治理情况	<p>无二次污染</p>
投资费用	<p>3596.83 万元（不含土建）</p>
运行费用	<p>原材料 132.45 万元、燃料及动力 377.28 万元、人员工资 60 万元、设备折旧 164.40 万元、维修管理 61.65 万元，年运行成本 795.78 万元。</p>
能源、资源节约和综合利用情况	<p>最大限度地利用了硫资源，从源头上消除了脱硫产生的危废对环境的污染。从根本上解决了低品质焦化硫泥难以资源化利用的技术瓶颈，消除了脱硫危废的二次污染，而且制得硫酸回用于焦化过程之中，得到在线资源化循</p>

循环利用。