

# 湖北鄂中化工 20 万吨/年硫铁矿 制酸低温热回收系统运行总结

南京海陆化工科技有限公司 师恺 俞向东

**【摘要】** 本文介绍了湖北鄂中化工新建 20 万吨/年硫铁矿制酸装置配套低温热回收系统工艺流程及运行情况，通过运行参数对比，说明影响硫铁矿制酸低温热回收系统的主要影响因素。通过该系统成功开车的经验及稳定运行数据，说明矿制酸装置配置低温热回收系统切实可行，并有较好的经济效益。

**【关键词】** 硫铁矿 制酸 低温热回收 吨酸回收蒸汽率

## 1 概述

2015 年湖北鄂中化工有限公司新建了一套 20 万吨/年硫铁矿制酸装置，干吸工段低温热回收系统由南京海陆科技开发设计并承建。该低温热回收系统采用南京海陆的专利技术，即热回收塔前不设置省煤器，在低温热回收系统设置中压锅炉给水加热器代替原有省煤器加热中压锅炉给水。2016 年 3 月 6 日该装置投料试车成功，低温热回收系统各项指标达到或超过设计值。低温热回收系统直接产低压蒸汽量为 10-13t/h，系统吨酸直接产汽率约为 0.43-0.55t/t。加热脱盐水回收的热量相相当于 3.5t/h 低压蒸汽。

## 2 工艺流程介绍

湖北鄂中化工有限公司 20 万吨/年硫铁矿制酸装置用低温热回收系统代替传统一吸系统，且热回收塔前不设省煤器，转化器三段出口工艺气体经第三换热器降温后，直接进入热回收塔，进塔工艺气体温度设计值为 250℃左右。热回收塔设上、下两层填料，塔顶设除雾器，下层填料喷 99% 的高温浓硫酸，上层填料喷 98.5% 的低温浓硫酸，工艺气体经两级吸收及塔顶除雾器去除酸雾后返回转化系统进行二次转化。

热回收塔内经两级填料吸收  $\text{SO}_3$  后高温浓硫酸浓度提高至 99.5% 左右，经高温循环酸泵加压送入蒸发器产生低压蒸汽，高浓酸经蒸发器降温后大部分送入混合器，用混合器喷水及干燥串酸将酸浓降到 99% 左右，99% 浓度的硫酸出混合器进热回收塔下层填料喷淋循环吸收工艺气体中  $\text{SO}_3$ 。热回收塔上层喷淋 98.5% 的低温浓硫酸来自二吸塔上塔酸。蒸发器出口小部分高浓硫酸先经过蒸发器给水加热器将蒸发器给水由 104℃ 加热到约 170℃，再送入中压锅炉给水加热器，将中压锅炉给水由 104℃ 加热到 150℃ 左右，接下来高浓硫酸再送入脱盐水加热器将 40℃ 冷凝水加热到 90℃ 左右。脱盐水加热器出口浓硫酸分别送至干吸循环槽。为了维持干燥塔酸浓稳定，低

温热回收系统设有干燥泵出口至混合器的串酸管线，当干燥塔进塔气温较高时，干燥塔吸收水分较多时，需要将干燥系统 93%硫酸串入混合器部分代替混合器喷水。

工艺流程详见下图：

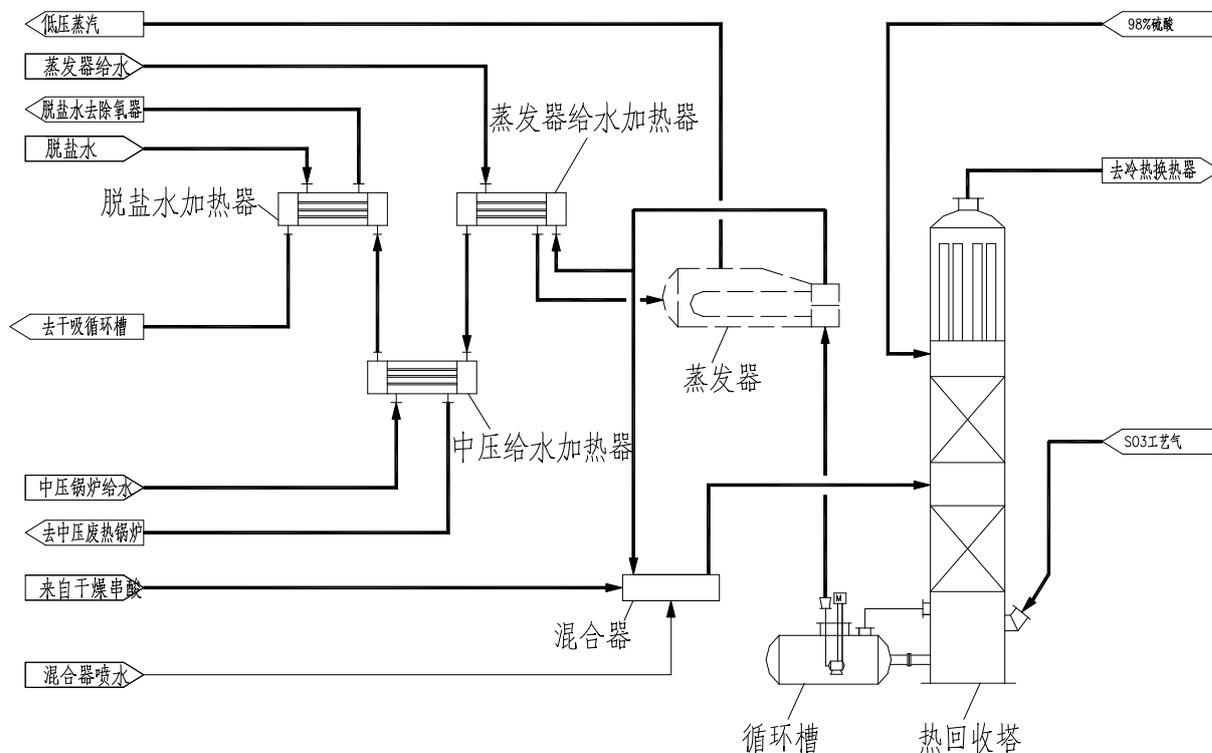


图 1 装置工艺流程图

### 3 装置运行情况

从该装置开车投产以来，低温热回收系统运行平稳，未出现低温热回收系统故障而造成制酸装置停车的情况。

开车以来运行数据摘录如下：

表一 开车以来装置运行数据

日期	进干燥塔气温(°C)	热回收进塔气温(°C)	产汽量(t/h)	产汽压力(MPa)	产酸量(t/h)	产酸浓度	吨酸直接产汽率(t汽/t酸)
2016.3.12	29	272	13.2	0.75	24	93%	0.55
2016.3.13	27	257	12.6	0.77	24	93%	0.53
2016.3.22	30	240	12	0.75	25	98%	0.48
2016.3.26	28.2	244	11.9	0.75	25	98%	0.48
2014.3.29	25	248	10	0.68	23.5	98%	0.43
2014.3.30	33	247	11.4	0.7	24	98%	0.48

如果将加热脱盐水回收的热量折算为低压蒸汽，则低温热回收系统吨酸蒸汽率约可达 0.55~0.65t/t。

从以上运行数据可以看出,硫铁矿制酸装置的产酸浓度升高,则低温热回收系统产汽量下降;干燥塔进口气体温度升高,则串入低温热回收系统的干燥酸增多,低温热回收系统混合器加水量减少,蒸发器直接产汽量减少,低温热系统串出高温高浓酸量增加,虽然中压锅炉给水加热器和脱盐水加热器回收热量有所增加,但整个热回收系统吨酸产汽率下降。

需要说明的是,虽然本装置取消了热回收塔进口省煤器,将转化工段原来加热中压锅炉给水的热量转入低温热回收系统,增加了低温热回收系统的产汽量,但中压锅炉的产汽量并没有减少。这是因为在低温热回收系统设置了中压锅炉给水加热器,利用该系统高温串酸的热量加热中压锅炉给水到 150℃左右,从而与设置省煤器的效果相同。

#### 4 结束语

通过湖北鄂中化工有限公司 20 万吨/年硫铁矿制酸装置配套的低温热回收系统成功开车并稳定运行经验说明,在硫铁矿制酸装置配置低温热回收系统切实可行。低温热回收系统不但可以稳定运行,而且有良好的经济性。