

# 脱硫循环冷却水净化处理技术的研究

涂万辉<sup>1</sup>, 李君<sup>2</sup>, 俎宇<sup>1</sup>, 严峰<sup>1</sup>, 金俊杰<sup>3</sup>

(1. 兖矿峰山化工有限公司, 山东邹城 273500;

2. 兖矿铁运处职教中心, 山东邹城 273500;

3. 兖矿集团煤化公司, 山东邹城 273500)

**摘要:** 兖矿峰化的脱硫采用的是栲胶脱硫工艺, 循环冷却水在脱硫工艺中其作用是对半水煤气进行洗涤降温。但是, 随着运行时间的增长, 循环冷却水的悬浮物不断累积, 水质恶化。通过采用分流、局部处理的方案, 并以 PAC 为主絮凝剂、阴离子型 PAM 为助凝剂两者配合使用对脱硫循环冷却水进行净化处理, 改善循环冷却水水质, 提高其洗气降温效果, 从而解决压缩机频繁检修、系统波动等一系列由于洗气降温效果不足所导致的系统运行问题。

**关键词:** 脱硫循环冷却水; 净化; 絮凝剂; PAC; 阴离子型 PAM

**中图分类号:** X703      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1006-8759(2010)02-0039-03

## 0 前言

兖矿峰山化工有限公司, 是一个年产尿素 45 万 t、合成氨 30 万 t 及甲醇 3 万 t 的氮肥企业。整个合成工艺系统主要由造气、压缩、脱硫、压缩、变换脱、脱碳、铜洗、氨合成、甲醇合成及尿素合成等 10 工段组成。

峰化公司脱硫工段采用的栲胶脱硫工艺, 峰化脱硫工段现有  $\Phi 5\ 000$  和  $\Phi 6\ 000$  脱硫系统各一套。其工艺流程是: 由气柜来的半水煤气, 经气柜出口水封进入煤焦油洗涤塔, 在此除去所含的部分粉尘、煤焦油等杂质并降温后, 进入罗茨鼓风机, 经风机加压后送入冷却塔降温, 降温后的半水煤气从脱硫塔下部进入, 与从脱硫塔上部来的脱硫贫液逆流接触, 半水煤气中的硫化氢被贫液吸收, 脱硫后的半水煤气从脱硫塔顶部出来, 进入冷却洗涤塔洗去夹带的脱硫液并降温后, 进入静电除尘器进一步除去粉尘、煤焦油等杂质后, 去压缩工段, 脱硫富液则去氧化再生槽再生利用。

脱硫工艺流程中在冷却洗涤塔中对从塔底进入的半水煤气进行洗涤降温的介质即为循环冷却水, 循环冷却水与热水池、凉水塔、泵等构成一个

辅助的小系统, 即循环冷却水系统。其工艺流程是: 热水池中的循环水经热水泵提压打至凉水塔, 经凉水塔冷却后再经凉水塔提压至冷却洗涤塔顶部进入塔内与逆流而上的半水煤气接触, 在完成对半水煤气进行的洗涤降温后, 由冷却洗涤塔底部出来, 借助势能压差直接流回热水池进行初步冷却并粗略沉降掉一部分大颗粒杂质, 然后再由热水泵提压打至凉水塔, 如此循环重复使用, 循环方式为闭路循环。脱硫工段循环冷却水工艺流程如图所示。

脱硫系统采用的是栲胶法脱硫, 脱硫液为含栲胶催化剂的稀碱液, pH 值在 8.5~9.0。经过了长时间的运行之后, 水中累积了大量的明显硫磺黄色般的悬浮物颗粒, 水溶液也呈明显的褐色, 与栲胶的颜色很是相近, 而且还带轻度油性, 循环水变得非常混浊, 对循环水曾做过取样分析, 测出循环水水样的浊度、pH 值及温度  $T$  几个参数如下:

悬浮物: 0.8 g/L;

悬浮硫: 0.6 g/L;

浊度(度): 533;

pH 值: 8.35(常年应在 7.0~9.0);

COD(mg/L): 1 850;

温度: 20 °C(常年温度在 15 °C~45 °C);



## 2.1 工艺流程

脱硫循环冷却水净化系统的工艺流程：从热水池分流 100 m<sup>3</sup>/h 的循环水，经泵 P0101 提压打至沉降槽 V0101，在泵出口到沉降槽间加设两个管道混合器，第一个管道混合器 X0101A 前加入由计量泵 P0104A 打来的絮凝剂 PAC 溶液，经 X0101A 混合后，再加入由计量泵 P0104B 打来的已溶的阴离子型絮凝剂 PAM，经第二个管道混合

器 X0101B 混合，循环水进入到沉降槽 V0101 沉降，经沉降处理后的清水由沉降槽上部溢流回热水池，下部的沉降物经过滤泵 P0102 打到板式过滤机 X0102，过滤出的清水及过滤渗液溢流至集水地槽 V0102，由潜水泵 P0103 打回至热水槽，固体物质送至污泥掺烧系统进行掺烧处理。工艺流程图如图 3 所示：

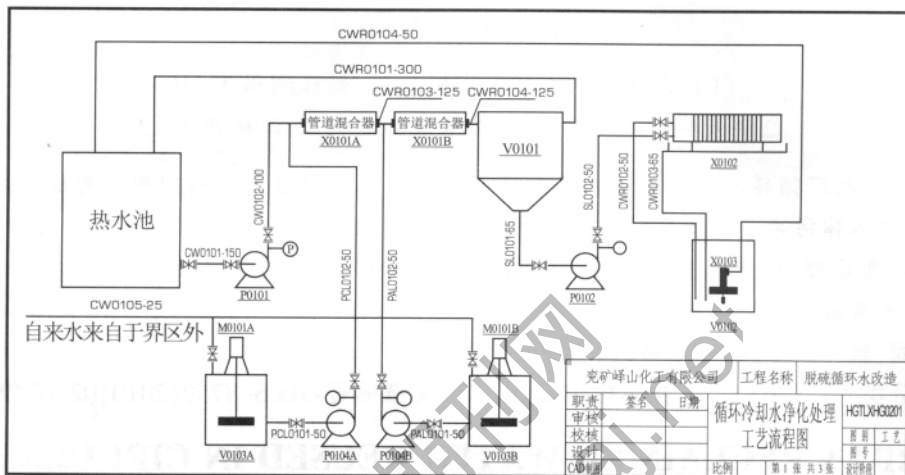


图 3 脱硫循环冷却水净化系统工艺流程图

系统工艺设备汇总表如表 1。

表 1 脱硫循环冷却水净化系统设备一览表

设备编号	设备名称	型号及材质	数量
V0101	沉降槽	具体型号待研发定,碳钢材质	1 台
V0102	集水地槽	1 000×1 000×1 000mm	1 个
X0102	板框过滤机	Q=25m <sup>3</sup> /h, BMY20(360), 铸铁材质	1 台
V0103A/B	混合釜	Φ1 200×1 300, V=1.46m <sup>3</sup>	2 台
P0101	清水泵	IS100-80-125, Q=100m <sup>3</sup>	1 台
P0102	清水泵	IS65-50-125, Q=15m <sup>3</sup>	1 台
P0103	潜水离心泵	Q=15m <sup>3</sup> /h	1 台
P0104A	计量泵	LJ3-MF1250/0.6-IV, Q=1 250L/h	1 台
P0104B	计量泵	LJ3-MF1000/0.6-IV, Q=1 000L/h	1 台
M0101A	搅拌机	搅拌釜为 Φ1 200×1 300, 不锈钢	1 台
M0101B	搅拌机	搅拌釜为 Φ1 200×1 300, 碳钢	1 台
X0101A/B	管道混合器	JTK-62.5/125-16-1225AB150	2 台
	斜板填料	1 000×1 000×1 000mm	16m <sup>3</sup>

## 2.2 操作指标

具体的技术指标如下：

- (1) 水处理量: 100 m<sup>3</sup>/h;
- (2) 出水清液悬浮物含量: ≤20 mg/L (国标 50050~1995 中关于《工业循环冷却水处理设计规范》中规定, 敞开式系统循环冷却水的水质标准要求悬浮物含量 ≤20 mg/L);
- (3) 聚三氯化铝 PAC 的用量: 30 kg/h;
- (4) 助凝剂聚丙烯酰胺 PAM 的用量: 1 kg/h。

## 3 脱硫循环冷却水净化技术成功应用的意义

在脱硫循环冷却水净化处理技术中, PAC 与 PAM 配合使用的絮凝效果较好, 对脱硫后的循环冷却水起到了很好的净化效果, 对整个的生产系统稳定、高效运行起到积极的作用。其作用主要体现在两个方面：

(1) 改善水质, 提高了循环水的洗气效果, 改善了原料气的品质, 减少了压缩机、洗气塔喷头等的检修频率, 减少了维修、检修成本, 避免了由此停车所造成的损失。以压缩机活门检修为例: 其周期由现在的 1.5 个月延长到 4 个月, 以整个系统停车来计, 平均每次检修时间为 2h (单台设备检修时间为 8~12h, 检修台数平均要占总台数的 1/4), 每小时系统产氨约 34t, 每年停车检修次数由 8 次降低到了 3 次, 共减少了 5 次即 10 h 的停车时间, 每年可多产合成氨 34×10=340 t, 以氨 2 000 元/t 来计, 单此就可以提高产值 68 万元/a。

(2) 提高了循环水的冷却降温效果。此前由于水质不断恶化, 降温效果大大降低, 加重了后续工段的除尘降温负荷, 特别是在盛夏季节很容易因此而严重影响系统的稳定运行, 影响稳产、高产、优产。