

离心式气浮除油技术在焦化氨水处理系统中的应用

王元顺, 袁学亮, 栾兆爱

(莱芜钢铁股份有限公司焦化厂, 山东 莱芜 271104)

摘要: 采用离心式气浮除油技术, 解决了焦化氨水带油的问题, 加入浮选剂的除油率可达95%以上, 从而理顺了蒸氨系统的生产, 年创环保效益300多万元。

关键词: 离心式气浮除油技术; 蒸氨系统; 除油率

中图分类号: TQ522.52 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2001)0-0067-02

Application of Centrifugal Air Floating Degrease Technology
in Coking Aonia Water Treatment System

WANG Yuan-shun, YUAN Xue-liang, LUAN Zhao-ai

(The Coking Plant of Laiwu Iron and Steel Co., Ltd., Laiwu 271104, China)

Abstract: Using the technology of centrifugal air floating degrease, the problem of coking aonia water carrying with oil was resolved. By adding flotation agent, the degrease rate is got more than 95%. So the production of distilling aonia system was managed smoothly and it can create the environment protection benefit more than three million yuan per year.

Keywords: technology of centrifugal air floating degrease; system of distilling aonia; degrease rate

莱芜钢铁股份有限公司焦化厂(简称莱钢焦化厂)氨水来源有: (1) 剩余氨水; (2) 洗氨产生的富氨水; (3) 粗苯分离水; (4) 焦油处理水。各种氨水的水量及水质情况见表1。

表1 各种氨水的数量及水质情况 mg/L

| 名称 | 数量/t·h | 氨 | 氰化氢 | 酚 | 油 |
|-------|--------|------------|----------|-----------|---------|
| 剩余氨水 | 21 | 2000~3000 | 100~200 | 1300~2500 | 80~100 |
| 富氨水 | 50 | 8000~10000 | 600~1200 | 300~500 | 100~150 |
| 粗苯分离水 | 2 | 300~700 | 30~150 | 200~500 | — |
| 焦油处理水 | 2 | 300~1000 | 100~500 | 3000~8000 | 100~120 |

氨水处理工艺为: 焦油处理水连同剩余氨水经过隔油池, 进入溶剂脱酚系统后去环保车间与蒸氨废水混合稀释进入曝气池, 经生物脱酚后外排。洗氨产生的富氨水和粗苯分离水经重力沉降过滤去蒸氨塔蒸氨, 生产浓氨水。蒸氨废水经换热冷却后一部分洗氨, 另一部分去环保车间。

(1)溶剂脱酚隔油池除油效率低,仅为30%~40%,剩余氨水除油后带油仍很高,达40~70mg/L。进入溶剂脱酚系统,导致脱酚效率低,萃取剂消耗高。脱酚后的剩余氨水由于含油量大,不能进洗氨系统,全部进入环保车间,影响活性污泥的吸附作用,降低生物脱酚的效率。

(2)重力沉降过滤器除油效率仅为30%左右,富氨水经除油后仍含有80mg/L左右的焦油,容易堵塞蒸氨设备及管道。而且塔底焦油沉积,造成每半年左右就必须停产拆塔检修、清理。

(3)氨水中大量的焦油、萘等杂物在蒸氨系统不仅造成塔盘堵塞,而且大量的升华萘、轻质油经常堵塞分解器、分缩器、冷凝冷却器及管道。同时在氨水产品中,经常出现大量的富油及沉积油渣,严重影响氨水质量。

2 原因分析及解决措施

分析造成上述情况的原因主要是剩余氨水和富氨水含焦油高,严重地制约了氨水处理系统生产工艺的进行和发展。如果解决了氨水的除油问题,那么剩余氨水经脱酚后就可以直接参与洗氨,富氨水除油后,可保证蒸氨系统的正常运转。

为解决氨水除油问题,经分析、研究开发出适合焦化氨水处理系统的离心式气浮除油技术。

3 离心式气浮除油技术的原理

利用离心式气浮除油机高速旋转的叶轮,引入气体浮选分离氨水中的油及有机物质,通过气泡将其带到水面,刮除分离。其基本原理为:将空气自吸引入一个高速旋转的叶轮附近,通过叶轮的高速剪切运动,将空气吸入并分散为小气泡(直径约1.0mm左右),利用高度分散的微小气泡作为载体去粘附水中的悬浮油、乳化油等有机溶质,使其密度小于水而上浮到水面。气浮过程包括气泡产生、气泡与液滴附着、上浮分离等连续步骤。

气浮法分离的必要条件有两个:(1)必须向水中提供足够数量的微小气泡;(2)必须使聚集物呈悬浮状态或具有疏水性质,从而附着于气泡上浮。离心式气浮除油机在气浮池底部设有叶轮,叶轮通过转轴由池顶电机驱动,使转子高速旋转,液体产生旋流,经吸气管被吸入气体与液体混合,经定子剪切,将旋流改变为径向射流,产生气泡。气泡能否与水中的悬浮油滴发生有效附着,主要取决于油滴的表面性质。如果油滴易被水润湿,则称该油滴为亲水性的,不易被气泡附着;如果油滴不易被水润湿,则是疏水性的。采用气浮法分离亲水性油滴,必须投加合适的药剂,以改变油滴的表面性质,这种药剂称为浮选剂。在气浮过程中,浮选剂的极性基团能选择性地被亲水性物质所吸附,从而使亲水性油滴表面变为疏水表面,油滴吸附气泡,气泡载着油滴上浮至水面。

离心式气浮除油机,在其叶轮上部安装一个稳水板,使池内液面保持平稳,气泡均匀上浮。为了达到最佳浮选状态,必须有充足的气体经吸气管引入液体中。液体循环,气体进入两相混合区,形成气泡并上浮,聚集物附在气泡表面上,气泡载着聚集物继续上升到气泡层,完成的浮选过程是在液体表面结束的。聚集物很快浓缩,并漂浮在液面上,浮集于液面的浮渣厚度与浮渣性质、浮选剂配置和撇渣速度有关,在此气泡破裂,附在液面上的浮渣被撇油机刮板刮除,再集中处理。

4 离心式气浮除油机的选择

4.1 曝气机叶轮转数选定

叶轮转速的高低决定着气泡直径的大小,同时决定着粘附物的析出效果。选择离心式气浮除油机的转速n为437r/min。

4.2 曝气机叶轮所需功率

根据公式

$$N=qH\rho/102 \quad (1)$$

式中 N——曝气机叶轮所需功率, kW;

H——曝气池中静水压力,叶轮产生的扬程;

ρ — 气水混合物的密度;

q ——1个叶轮吸入的水气混合物量,按下式计算:

$$q=Q/m/(1-\alpha) \quad (2)$$

式中 Q ——处理水量, m^3/s ;

m ——1个曝气池平均工作的叶轮个数;

α — 曝气系数,取实验值。

将相关数据代入(1)、(2)式,得曝气机叶轮所需功率为1.58kW。

4.3 撇油机转速确定

一般采用机械方法撇油,撇油机线速度取 $5m/min$,转速为 $6r/min$ 。

结合莱钢焦化厂实际,选择离心式气浮除油机四级曝气浮选,两侧面撇油,其参数为:曝气机:电机型号 $Y_{100}L_1-4$,2.2kW,叶轮转速 n 为 $437r/min$;撇油机:电机型号 $BA_{02}-7114$,0.25kW,刮板转速 n_1 为 $6r/min$ 。

5 使用效果

(1)该型离心式气浮除油机除油效果很好,满足了生产需要。进行检测化验所得数据见表2。

表2 检测化验数据 mg/L

| 次数 | 进口含油 | 出口含油 | 除油效率/% |
|----|------|------|--------|
| 1 | 89.5 | 10.8 | 87.9 |
| 2 | 89.2 | 11.1 | 87.6 |
| 3 | 95.2 | 10.0 | 89.5 |
| 平均 | 91.3 | 10.6 | 88.4 |

注:以上检测化验数据在未加浮选剂的条件下获得。

经现场测定,加入浮选剂除油效率可达95%以上。未采用浮选剂也使剩余氨水及富氨水含油大大降低,除油率达80%以上。

(2)离心式气浮除油技术的应用,解决了氨水除油问题,使氨水处理工艺发生了质的变化:剩余氨水除油后,经过溶剂脱酚,然后参与洗氨;富氨水除油后,解决了蒸氨设备堵塞问题,由于降低了蒸氨废水含氨,只用废水洗氨就能满足工艺要求,节约了大量软水。环保处理水质发生了巨大变化,由处理剩余氨水、蒸氨废水、部分富氨水和零星废水到现在只处理蒸氨废水和零星废水,节约了稀释水,减少了外排水,年创环保效益300多万元。

[返回上页](#)