ADA脱硫系统存在问题及改进措施*

袁雪夜,周凤利

(内蒙古包钢钢联股份有限公司煤焦化工分公司,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章针对包钢焦化厂老区ADA脱硫系统运行中出现的熔硫器出口管频繁堵塞、硫泡沫泵出料不均衡、泡沫槽结料、脱硫效率低等问题进行了分析,并提出了改进措施,最终实现了ADA系统稳定运行,煤气品质得到了极大改善。

关键词: ADA脱硫; 硫化氢; 稳定运行

中图分类号: TQ546.5 **文献标识码**: B **文章编号**: 1009-5438(2020)05-0014-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2020.05.006

Existing Problems and Improvement Measures for ADA Desulfurization System

Yuan Xue-ye, Zhou Feng-li

(*Coke Chemical Engineering Branch Co. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In this paper, it is analyzed such problems as frequent blockage of outlet pipe for sulfur melting device, unbalance of discharge for sulfur foam pump, agglomeration of foam tank and low desulphurization efficiency in the operation of ADA desulphurization system in old Coking Plant of Baotou Steel as well as proposed the improvement measures so that the stable operation of ADA system is implemented and the quality of gas is greatly improved.

Key words: ADA desulfurization; hydrogen sulfide; stable operation

包钢焦化厂老区煤气净化脱硫系统设计煤气处理能力为8万m^3/h,采用HPF法脱硫。因实际处理焦炉煤气量为11万m^3/h左右,处理后的焦炉煤气H_2S含量较高,无法达到目前环保和生产的要求。为保证出厂煤气H_2S含量达标,经研究论证,在洗苯塔后增加了一套ADA脱硫装置。该ADA脱硫装置设计处理能力12万m^3/h,采用以碳酸钠为碱源的一塔式焦炉煤气脱硫工艺,设计出厂煤气H_2S含量低于20 mg/m^3。新增ADA脱硫投产后,在运行过程中出现了熔硫器出口管频繁堵塞、硫泡沫泵出料不均衡、泡沫槽结料、脱硫效率低等问题。通过和设计单位交流探讨,借鉴同行业先进经验,同时结合生产实际情况,对ADA脱硫系统进行了改进,最终取得了良好效果。

1 ADA脱硫工艺流程及特点

1.1 ADA脱硫工艺流程

来自粗苯工段的焦炉煤气进入脱硫再生塔脱硫段下部,并沿脱硫段自下而上与顶部喷洒的脱硫液逆流接触,进行液相催化氧化的化学吸收,煤气中的大部分H_2S被吸收在脱硫液中。吸收了H_2S后的脱硫液通过塔底煤气液封设施,由溶液循环泵输送

* **收稿日期**: 2020-07-24

作者简介: 袁雪夜(1983-),男,内蒙古凉城县人,工程师,现从事焦化生产技术管理工作。

到脱硫再生塔顶，通过自吸式喷射器与空气接触，进行氧化再生，再生的溶液经液位调节器自流到脱硫段顶部与煤气逆流接触，循环使用。从脱硫再生塔溢流出来的硫泡沫自流到硫泡沫槽，分离出的清液自流返回脱硫系统，硫泡沫浓缩后的硫膏用硫泡沫泵打入连续熔硫器，熔融硫冷却后装袋外运[1]。

1.2　工艺特点

1.2.1　ADA 脱硫工艺特点

ADA 脱硫为一塔式焦炉煤气脱硫工艺，具有以下特点：

(1) 脱硫效果好。一塔式焦炉煤气脱硫工艺为湿法脱硫，脱硫效率高[2]。

(2) 工艺流程短，设备集成度高，占地面积小。相比 HPF 法(分塔式) 脱硫，一塔式焦炉煤气脱硫工艺的脱硫再生塔具有煤气脱硫、脱硫液再生等功能，不再配备独立的再生塔、脱硫塔、反应槽等设备。由于一塔式焦炉煤气脱硫工艺设备集成度高，占地面积较常规工艺明显减小，为 HPF 法(分塔式) 脱硫工艺占地面积的 30% ~50%。

(3) 运行成本低。一塔式焦炉煤气脱硫工艺较 HPF 法脱硫工艺而言，由于采用喷射再生自吸空气，取消了压缩空气的使用，运行成本明显降低。

(4) 工程投资低。一塔式焦炉煤气脱硫工艺，工艺流程短，设备集成度高，投资较 HPF 法(分塔式) 脱硫工艺低。

1.2.2　熔硫工艺特点

(1) 熔硫采用管道化、连续化、自动化的生产操作。

(2) 硫泡沫浓缩采用节能、高效的硫浓缩设备，可自行排出清液，不需要蒸汽供热，利用重力沉降分离浓缩硫泡沫。

(3) 熔硫采用深度换热工艺，外排清液温度低，节能效果显著，每吨硫磺蒸汽耗量约为 0.5 ~1.0 t，较常规工艺可减少 50% 以上。

(4) 投资低、生产成本低。

2　存在问题及改进措施

2.1　熔硫器出口管频繁堵塞

包钢老区焦化 ADA 脱硫熔硫器出口管管径设计为 DN25，生产过程中频繁堵塞，岗位工人疏通管道费时费力，且影响正常生产。经现场分析，出口管管径设计值偏小是出口管堵塞的主要原因，针对此情况，将现有 DN25 出口管更改为 DN50，改造后效果良好。

2.2　硫泡沫泵出料不均衡

包钢老区焦化 ADA 脱硫配套 3 台硫泡沫泵，生产运行过程中发现 3 台泵出料不均衡，导致对应的熔硫器压力不平衡，硫泡沫管道堵塞。经现场研究，将硫泡沫槽到 3 台硫泡沫泵之间的管道路由进行合理改造。原设计 3 台硫泡沫泵合用 1 根集合管，集合管分 3 路对应 3 台硫泡沫泵，因管路位置影响，3 台硫泡沫泵出料不均衡。现场将 3 台硫泡沫泵前集合管改为 3 根独立管道，解决了 3 台硫泡沫泵运转过程相互影响导致出料不均衡以及硫泡沫管堵塞的问题。

2.3　硫泡沫槽结料

ADA 脱硫运行过程中，出现硫泡沫槽结料现象。槽内的硫泡沫黏度大，硫泡沫泵抽送困难，最严重时导致硫泡沫槽堵塞，ADA 脱硫系统被迫停产。通过现场研究以及借鉴同行业经验，对硫泡沫槽系统进行了优化改造。一是在硫泡沫槽内上部的浓缩槽口位置加装环形喷射装置，以脱硫液为介质进行喷洒，同时对硫泡沫槽内中部球冠型隔板开孔进行改造，保证硫泡沫能够顺畅的溢流到硫泡沫槽底部；二是合理调整硫泡沫槽内底部环形压缩空气搅拌装置的高度以及进气角度，使空气搅拌装置发挥出最大作用，防止槽内的硫泡沫沉积；三是将 3# 硫泡沫泵抽出来的硫泡沫及少量脱硫液混合料送回硫泡沫槽底部进行循环，对搅拌系统起到一定的辅助作用；四是加强工艺操作管控，保证压缩空气搅拌装置连续使用，严禁私自停用。经过技术改造以及强化管理，保证了泡沫槽系统的正常运行。

2.4　熔硫器顶部清液外排管堵塞

原设计熔硫器顶部清夜经外排管进入脱硫再生塔底部，当熔硫器内压力不足时，受脱硫再生塔底部脱硫液压力影响，清液外排不畅，长时间排料不畅最终导致清液管堵塞。现场将脱硫再生塔清液管入口位置提高到脱硫液液面以上，有效解决了清液外排不畅堵塞管道问题。

2.5　自吸式喷射器开启数量

脱硫再生塔顶部共有 36 个自吸式喷射器，吸收了 H_2S 后的脱硫液通过塔底煤气液封设施，由溶液循环泵输送到脱硫再生塔顶，通过自吸式喷射器与空气接触，进行氧化再生，循环使用。生产运行中发现，自吸式喷射器的开启数量影响脱硫再生塔顶脱硫液环管压力，进而影响脱硫液喷洒效果以及空气

吸入量,最终影响脱硫效果。实际生产中需要结合脱硫液泵的扬程以及脱硫再生塔顶脱硫液环管压力,确定自吸式喷射器的开启数量。

2.6 改进效果

2020年6月,ADA脱硫系统完成改造,2020年1—8月出厂煤气H_2S含量变化见图1。

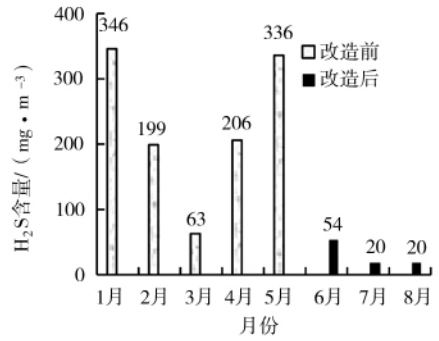


图1 改造前后出厂煤气H_2S含量变化

由图1可见,改造前出厂煤气H_2S含量高,且波动大,改造后煤气H_2S含量明显降低,并稳定在20 mg/m^3。

3 结束语

包钢焦化厂老区ADA脱硫系统投产以来,出现了一些问题,经优化改进,熔硫器出口管频繁堵塞、硫泡沫泵出料不均衡、硫泡沫槽结料、熔硫器顶部清液外排管堵塞等问题逐一解决,实现了ADA脱硫系统稳定运行。出厂煤气硫化氢含量达到设计值20 mg/m^3,满足了环保和生产要求。

参 考 文 献

[1] 何建平,朱占升.炼焦化学产品回收与加工[M].北京:化学工业出版社,2005.

[2] 肖瑞华.炼焦化学产品生产技术问答[M].北京:冶金工业出版社,2008.

欢迎订阅《包钢科技》杂志

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2020.05.007

邮发代号:16-151 定价:90元/年

地 址:内蒙古包头市昆区河西工业园区包钢技术中心《包钢科技》编辑部

邮 编:014010

联系电话:0472-2666065 0472-2663081

联 系 人:安琪

《包钢科技》编辑部