

# 络合铁硫磺回收系统工艺优化

刘亚龙\*

(中原油田分公司天然气处理厂,河南濮阳457162)

**摘要:**通过分析天然气净化厂硫磺回收系统生产现状,针对络合铁硫磺回收工艺中硫磺浆管线容易出现硫磺沉积堵塞的问题,对生产工艺流程进行优化和改造,保证硫磺回收系统的正常运行,达到降低酸气放空次数、保护环境、减少装置的非正常停机时间、提高天然气处理量的目的。

**关键词:**硫磺回收;堵塞;工艺优化

中图分类号:TE646.0

文献标志码:A

文章编号:0253-4320(2019)S-0164-02

DOI:10.16606/j.cnki.issn 0253-4320.2019.S.037

## Process optimization of lo-cat sulfur recovery system

LIU Ya-long\*

(Natural Gas Processing Plant, Sinopec Zhongyuan Oilfield Company, Puyang 457162, China)

**Abstract:** Current production status of sulfur recovery system in natural gas purification plant is analyzed. To address the problem that sulfur deposition often blocks sulfur slurry pipelines in lo-cat sulfur recovery process, the production process is optimized and renovated to guarantee the normal operation of sulfur recovery system and achieve the goals of reducing the number of acid gas emptying, protecting the environment, decreasing the abnormal shutdown time of the plant, and increasing the capacity of natural gas treatment.

**Key words:** sulfur recovery; blocking; process optimization

## 1 生产现状

延899天然气净化厂主工艺装置分为天然气脱硫脱碳、天然气脱水、硫磺回收3个单元。其中硫磺回收单元采用络合铁脱硫工艺,脱除的酸性气分液后进入吸收氧化塔,酸性气中的硫化氢与络合铁溶液在吸收氧化塔中反应生成硫磺,再通过向塔内鼓入空气,将溶液还原<sup>[1]</sup>。生成的硫磺通过硫磺浆泵输送至真空过滤机,将硫磺浆过滤,滤液通过滤液泵返回吸收氧化塔,硫膏作为产品储存。其简易流程如图1所示。考虑装置的节能性,硫磺浆的过滤回收为间歇式,一般情况下,当吸收氧化塔中溶液的硫磺质量分数高于15%时,启动真空过滤机组,对硫磺进行回收,当质量分数低于3%时,停止系统运行。

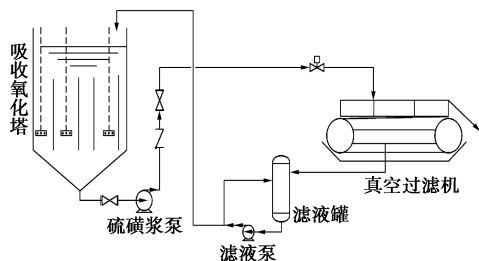


图1 硫磺浆真空过滤工艺流程简图

## 2 真空过滤系统存在的问题

### 2.1 硫磺沉积堵塞

真空过滤机组为间歇式运行,当装置停运时,管线中的硫磺会逐渐沉淀下来,累积在管道中,造成管道堵塞,导致下次启动时装置无法正常运行,需要人工对管线进行拆卸疏通<sup>[2]</sup>。如无法及时通堵,吸收氧化塔硫磺浓度会越来越高,严重时会造成酸性气分布器、空气分布器堵塞,装置停运,大量酸气放空燃烧,污染环境。净化厂在过去一年运行过程中,共发生过7次堵塞,均出现在真空过滤系统停运后的硫磺浆泵至真空过滤机入口的管线处,其中11月份的一次冻堵尤为严重,由于长时间无法通堵,造成装置停机,产量减少。

### 2.2 药剂损失大

大量药剂溶液随着硫磺浆进入真空过滤机,经过滤后,仍有大量药剂残留在硫膏中被带走,药剂损失量较大,增加了生产成本。

## 3 工艺优化技术方案

针对上述真空过滤系统存在的问题,对现场工艺流程进行了优化研究,最终方案如图2所示。

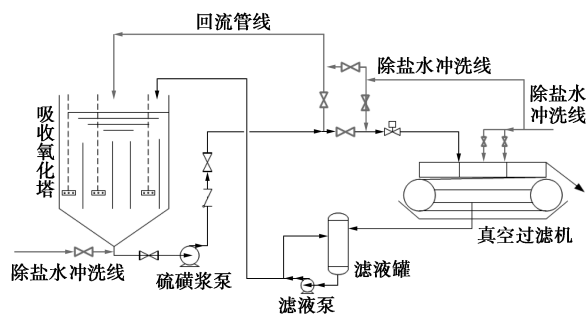


图2 优化后的硫磺回收真空过滤工艺流程简图

### 3.1 增加硫磺浆回流管线

在真空过滤机入口气动阀前增加一条回流管线以及相关阀门,回流线连接吸收氧化塔。当塔中硫磺浓度低于5%、系统停运时,打开回流管线闸阀,关闭真空过滤机入口气动阀前闸阀,保持硫磺浆泵正常运行,使硫磺浆在管线中保持连续运转,避免硫磺浆在管线中静止时发生沉淀,堵塞管线。

### 3.2 增加除盐水冲洗线

(1)在真空过滤机入口气动阀与闸阀之间增加一条除盐水冲洗线,当真空过滤机停运、硫磺浆流经回流线时,打开阀门对真空过滤机入口管线进行冲洗,防止硫磺沉积堵塞。

(2)在硫磺浆回流线阀门后增加一条除盐水冲洗线,当真空过滤机组投运时,对回流管线进行冲洗,防止回流管线堵塞。

(3)在吸收氧化塔硫磺浆出口与硫磺浆泵之间增加一条除盐水冲洗线,当硫磺浆泵停运或吸收氧化塔退液时冲洗管线,避免堵塞。

(4)在真空过滤机上增加硫磺冲洗线,对过滤

的硫磺进行两次冲洗,以减少硫磺夹带药剂,减少装置的药剂补充量,节约生产成本。

## 4 现场应用

工艺流程优化后,硫磺回收系统再未出现硫磺堵塞情况,每年减少装置停机25 h,增加产量75万 $\text{m}^3$ 。同时,吸收氧化塔药剂添加量明显减少(见表1),效果良好。

表1 优化前后吸收氧化塔药剂加注对比

药剂名称	调整前加注量/( $\text{L}\cdot\text{h}^{-1}$ )	调整后加注量/( $\text{L}\cdot\text{h}^{-1}$ )
氢氧化钾	40	32
铁离子液	1.4	0.8
螯合剂	5.0	4.0

## 5 结论

通过对天然气净化厂硫磺回收真空过滤系统存在的问题进行针对性的工艺优化,彻底解决了络合铁脱硫工艺中装置间歇性运行时管线容易出现堵塞的问题。减少了酸气放空次数,降低了二氧化硫的排放量,保护了环境。同时,减少了装置的非正常停机时间,提高了天然气净化厂产量,增加了效益。可推广到所有间歇式运行的络合铁脱硫工艺中。

### 参考文献

- [1] 段庆阳.络合铁脱硫工艺技术的应用[J].内蒙古石油化工,2013,(8):103-104.
- [2] 陈学敏,赵凯,杨功田,等.络合铁脱硫工艺在CK1井的应用[J].石油化工应用,2014,33(8):35-38. ■

## 中俄将共建全球最大乙烯一体化项目

10月11日晚,中国化学工程集团有限公司(简称中国化学)与俄罗斯天然气开采股份有限公司,在成都签署俄罗斯波罗的海化工综合体(BCC)项目FEED+EPC总承包合同。该项目是全球最大的乙烯一体化项目,同时也是目前全球石化领域单个合同额最大的项目,合同金额约120亿欧元。

波罗的海化工综合体(BCC)项目是俄罗斯Gazprom公司和俄罗斯天然气开采股份有限公司在俄罗斯乌斯特卢加实施的大型天然气液化和加工厂计划之一。根据规划,该项目规模为年产280万t乙烯、288万t聚乙烯等石化联合装置,采用世界上最先进的工艺技术。

该项目由中国化学旗下的中国化学工程第七建设

有限公司承建和具体负责实施。中国化学工程第七建设有限公司在俄罗斯有十余年的工程承包经验,与俄罗斯多个大型油气公司有着良好的合作关系。项目建设期间,中国化学可以为当地提供6000余个就业岗位,并对聘用人员进行技术和技能培训。项目建成后,将提供3000余个长期稳定的就业岗位。

中国化学党委书记、董事长戴和根介绍,截至目前,中国化学在中国境外在建项目320余个,合同额累计超过580亿美元。在俄罗斯已经完工和正在执行的大型石油化工项目共有6个,其中已完工的TAF项目获中国境外工程鲁班奖,被誉为“中企筑起的俄罗斯明星工程”。

(商务部)