

# 赵固二矿选煤厂煤泥水处理系统的优化改造

任建民<sup>1</sup>, 刘磊<sup>2</sup>, 樊合高<sup>1</sup>

(1. 河南煤业化工集团有限责任公司 焦煤公司 河南 焦作 454150;

2. 中国矿业大学 化工学院 江苏 徐州 221008)

**摘要:**针对赵固二矿选煤厂生产中存在的浮选作业无法正常进行、压滤机能力不足、洗水难以闭路循环等问题。综合考虑药剂添加量、沉降速度、压缩高度及上清液澄清度等因素,通过煤泥水絮凝沉降试验,发现质量分数为1.0%的凝聚剂TLT8840和质量分数为0.1%的絮凝剂TLT8610添加量分别为0.20 mL和0.15 mL时煤泥沉降浓缩效果最好,同时对药剂制备系统、输送设备及加药点分别进行了优化和改造。煤泥水系统优化改造后,选煤厂真正实现了洗水闭路循环,降低了生产成本和用水量,彻底解决了煤泥水对环境的污染问题;煤泥水处理药剂成本由原来的0.44元/t降至现在的0.31元/t,每年可节省药剂成本约39万元,节省电费约65万元;优化改造后,选煤厂真正实现了全入选,仅多产出的浮选精煤,每年就可多收益约720万元。

**关键词:**煤泥水系统;凝聚剂;絮凝剂;加药点;优化改造

中图分类号:TD946.2

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2012)03-0010-03

## Transformation of slime water processing system in Zhaogu No. 2 coal preparation plant

REN Jian-min<sup>1</sup>, LIU Lei<sup>2</sup>, FAN He-gao<sup>1</sup>

(1. Jiaozuo Coal Co., Ltd., Henan Coal Chemical Industry Group Co., Ltd., Jiaozuo 454150, China;

2. School of Chemical Engineering and Technology, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, China)

**Abstract:** There are some problems in the production process of Zhaogu No. 2 coal preparation plant, such as unstable flotation process, inadequate throughput capacity of pressure filter and defective closed water circuit and the like. Considering additive amount of reagents, settling velocity, compression altitude and clarification degree of supernatant, design slime flocculation and setting experiments. The results show that the concentrated effect is the best while the amount of coagulant TLT8840, whose mass fraction is 1.0 percent, is 0.20 mL, the amount of flocculant TLT8610, whose mass fraction is 0.1 percent, is 0.15 mL. Also optimize and transform reagents preparation system, conveying equipments and dosing points. After transformation, the closed water circuit works well. The production cost and water consumption decrease, solve the pollution problem completely. The reagents cost decreases from 0.44 yuan per ton to 0.31 yuan per ton which means the plant would achieve about 390 thousand yuan in reagent cost saving, about 650 thousand yuan in electricity cost saving annually. Thanks to the modification, the coal preparation plant truly realizes the whole-size fraction separation. The increased clean coal annually worthes as much as 7.2 million yuan.

**Key words:** slime water circulating system; coagulant; flocculant; dosing points; optimization and modification

河南煤业化工集团有限责任公司焦作煤业赵固二矿选煤厂是一座现代化大型矿井型无烟煤选

煤厂,位于河南省新乡市,设计处理能力3.50 Mt/a,主要入选赵固二矿原煤,选煤工艺采用原煤不分级

收稿日期:2012-04-11 责任编辑:白娅娜

基金项目:国家自然科学基金资助项目(50974120)

作者简介:任建民(1966—),男,河南焦作人,高级工程师,1989年毕业于中国矿业大学选矿工程专业,现任河南煤业化工集团焦煤公司赵固二矿选煤厂厂长,主要从事选煤厂管理工作。

引用格式:任建民,刘磊,樊合高.赵固二矿选煤厂煤泥水处理系统的优化改造[J].洁净煤技术,2012,18(3):10-12.

跳汰—粗煤泥 TBS 分选—煤泥浮选—尾煤浓缩压滤的联合工艺流程。煤泥水处理采用一段浓缩工艺,尾煤采用板框压滤机回收,溢流水作为生产用水循环使用。

## 1 存在问题

赵固二矿选煤厂煤泥水浓缩系统现有 2 台  $\phi 45$  m 浓缩机,1 用 1 备。煤泥水处理药剂选用当地生产的聚丙烯酰胺,药剂制备采用自动加药设备。选煤厂自建成投产以来,由于矸石泥化严重,煤泥难以沉降,造成循环水浓度偏高,导致生产中出现了如下问题:

### (1) 浮选作业无法正常进行

由于煤泥沉降困难,循环水浓度高,使得浮选入料质量浓度高于入料所需浓度,影响浮选机分选效果。浮选精煤灰分高达 18%,远高于合格精煤产品要求的灰分。有时浮选入料质量浓度甚至高达 300 g/L,无法满足正常生产要求,选煤厂被迫停止浮选作业,只入选块煤,不仅影响了选煤厂效益,也造成了资源的浪费。

### (2) 压滤机处理能力不足

由于煤泥中细泥含量大,使得压滤机形成滤饼的时间较长,压滤机上料时间增加。同时由于煤泥难以沉降造成浓缩机底流浓度低,降低了压滤机工作效率,即使 4 台压滤机全天满负荷运行,也不能完全处理系统所产煤泥,使得煤泥压滤脱水环节成为制约生产的瓶颈。

### (3) 压耙事故导致洗水难以闭路循环

由于压滤机处理能力不足,浓缩机底流无法及时排出,煤泥长期积累,使耙子压力增加,导致浓缩机发生压耙事故,只能将部分底流排入沉淀池。这样不仅占用了生产场地,浪费了土地资源,也使得洗水无法实现闭路循环,每天需要向系统中补加大量清水,既浪费水资源又污染环境,严重影响选煤厂正常生产。

## 2 原因分析

### (1) 矸石量大,泥化严重

赵固二矿选煤厂入选原煤含矸量为 18%~20%,属于高矸煤;灰分为 33.35%,属于中高灰分原煤;同时矸石存在一定的泥化现象。受矸石泥化现象的影响,煤泥水体系中干扰沉降加剧,煤泥难以沉降,导致洗水浓度高,浮选效果差。

### (2) 煤泥沉降用药剂不合理

赵固二矿选煤厂采用单絮凝剂进行煤泥水的沉降,不仅用量大,且细泥沉降效果不理想,使得循环水浓度较高。这主要是由于煤泥水中含有大量细泥物,细泥物表面所带电荷彼此斥力较大,影响和阻碍了煤泥的絮凝作用。处理泥化较为严重的煤泥水时,需凝聚剂和絮凝剂的配合使用才能达到理想的处理效果<sup>[1-2]</sup>,即先加入一定量的凝聚剂进行凝聚,以压缩颗粒表面双电层,然后加入高分子絮凝剂进行絮凝<sup>[3]</sup>。

## 3 改造措施

### 3.1 药剂选型

目前国内大多数选煤厂处理高泥化煤泥水通常选用的凝聚剂为聚合氯化铝或明矾,存在药剂用量大,工人劳动强度高,生产成本低,难以达到理想效果等问题。有资料显示有机凝聚剂能彻底解决上述问题<sup>[4-5]</sup>,因此赵固二矿选煤厂与中国矿业大学合作进行了药剂选型试验。

药剂添加量的多少决定选煤生产成本的高低,因此在满足生产要求的前提下,应选择添加量少的药剂组合。对于煤泥沉降速度而言,如果沉降速度过慢,会使得浓缩机溢流混浊,如果过快,浓缩机会发生压耙事故,应根据煤泥水处理量和浓缩池面积选取合理的沉降速度。煤泥的压缩高度决定了浓缩机底流的固体物含量,压缩高度越低则底流固体物含量越高,为了提高压滤机的处理能力,需选择煤泥压缩高度较低的药剂组合。除上述因素外,还要考虑上清液的澄清度,正常情况下,澄清度大于 30 即可满足生产对于浓缩机溢流产生循环水的要求。

依据选煤用絮凝剂性能评价标准试验方法进行药剂实验室选型。试样取自浮选机尾矿,试验药剂选用徐州泰伦特化工科技有限公司的 TLT 系列凝聚剂和絮凝剂。通过不同型号药剂的交叉试验,比较各种药剂组合的添加量、沉降速度、压缩高度及上清液澄清度,选取最佳的药剂组合,试验结果见表 1。

由表 1 可知,当凝聚剂添加量为 0.20 mL,絮凝剂添加量为 0.15 mL 时,煤泥沉降时间较适宜为 10.52~13.94 s;当 TLT8840 和 TLT8610 分别为 0.20 mL 和 0.15 mL 时,煤泥压缩高度最低为 85 mL,效果最好,上清液澄清度为 40。综合考虑药剂添加量、沉降速度、压缩高度及上清液澄清度等,

当质量分数为 1.0% 的凝聚剂 TLT8840 和质量分数为 0.1% 的絮凝剂 TLT8610 添加量分别为 0.20 mL 和 0.15 mL 时,煤泥沉降浓缩效果最好。

表 1 煤泥沉降药剂对比

凝聚剂	凝聚剂添加量/mL	絮凝剂	絮凝剂添加量/mL	沉降时间/s	压缩高度/mL	上清液澄清晰度
TLT8849	0.20	TLT8623	0.15	不沉	—	—
TLT8840	0.20	TLT8623	0.15	13.94	95	30
		TLT8610	0.15	10.52	85	40
TLT8840	0.30	TLT8610	0.10	21.32	120	50
		TLT8610	0.20	6.64	85	50
TLT8840	0.40	TLT8610	0.40	过快	—	—

### 3.2 加药系统改造及加药点的优化

依据选型试验结果,赵固二矿选煤厂每小时需用 0.1% 的凝聚剂约  $0.8 \text{ m}^3$ 。为保证连续生产,赵固二矿选煤厂添加了 1 套容积为  $8 \text{ m}^3$  的凝聚剂溶解设备和 1 台流量为  $4 \text{ m}^3/\text{h}$  的可变频螺杆泵。

凝聚剂和絮凝剂加药点的布置对于煤泥水絮凝沉降效果有重要影响。若加药点离浓缩机给料井入料点太近,则煤泥水与药剂接触时间短,影响药剂的充分分散;若太远,已经凝聚的絮团容易被破坏。根据煤泥水流量、管径尺寸和药剂混合所需时间,将絮凝剂加药点布置在距离给料井 20 m 处,凝聚剂加药点布置在絮凝剂加药点前 15 m 处。由于添加量较低,为保证药剂与煤泥水的充分混合,凝聚剂和絮凝剂采用 3 点加入,每点相隔  $0.5 \text{ m}^{[6]}$ 。

## 4 优化改造效果

近 1 a 的生产实践表明,赵固二矿选煤厂煤泥水系统优化改造后,选煤厂真正实现了洗水闭路循环,降低了生产成本和用水量,解决了煤泥水对环境的污染问题,取得了极大的社会效益。

系统优化改造后,煤泥水处理药剂成本由原来

的 0.44 元/t 降至现在的 0.31 元/t,每年可节省药剂成本约 39 万元。由于提高了浓缩机底流固体物含量,使得压滤机处理能力大幅提高,系统优化改造前,即使 4 台压滤机满负荷运转也不能满足生产要求,优化改造后只需开 3 台压滤机即可保证连续生产,每年使用压滤机可节省电费约 65 万元。

系统优化改造前,选煤厂平均每月约有 2 d 无法浮选,只能入选块煤。优化改造后,系统真正实现了全入选,仅就多产出的浮选精煤而言,每年就能多收益约 720 万元。

## 5 结 语

针对赵固二矿选煤厂由于矸石泥化导致的浮选作业无法正常进行、压滤机能力不足、洗水难以闭路循环等问题,经过煤泥水沉降试验选用新型凝聚剂和絮凝剂,对煤泥水系统进行了优化改造。经过近 1 a 的生产运行表明,赵固二矿选煤厂彻底解决上述难题,实现了洗水闭路循环和清水选煤;浮选作业得以正常开展,保证了各粒级原煤全入选,提高了资源利用率;提高了压滤机处理能力,解决了生产中的瓶颈问题,取得了极大的社会效益和经济效益。

参考文献:

- [1] 康文泽,韩春龙,范成江,等.凝聚剂和絮凝剂的合理选择[J].东北煤炭技术,1999(1):30-32.
- [2] 苏丁,雷灵琰,王建新.凝聚剂、絮凝剂在难净化煤泥水中的使用[J].选煤技术,2000(2):10-12.
- [3] 程小冬.煤泥水的处理技术研究[J].洁净煤技术,2009,15(5):27-29.
- [4] 徐初阳,王少会.絮凝剂和凝聚剂在煤泥水处理中的复配作用[J].矿冶工程,2004,24(3):41-43.
- [5] 赵江涛,祝学斌,刘磊.高泥化煤泥水沉降试验的研究[J].选煤技术,2010(5):19-21.
- [6] 栗金贵,朱子祺.神东石圪台选煤厂煤泥水试验研究[J].洁净煤技术,2011,17(2):21-23.

## 重要启事

为提高本刊刊登论文的质量,禁止抄袭、伪造、剽窃、不当署名、一稿多投等学术不端行为在本刊出现,《洁净煤技术》编辑部已正式启用“科技期刊不端文献检测系统”对投到本刊的论文进行检测,如发现存在上述现象的论文,编辑部将进行严肃处理。

本刊编辑部