

平朔一号井选煤厂煤泥水系统改造

王建军, 刘春龙

(中国中煤能源股份有限公司 山西小回沟煤业有限公司, 山西 太原 030400)

摘要: 针对平朔一号井选煤厂细砂岩含量高造成的浓缩机压耙, 滤饼变薄, 加压过滤机处理能力下降等问题, 通过分析分级旋流器底流和溢流的粒度组成, 说明旋流器底流粒度较粗, 灰分较高, 导致精煤“背灰”, 影响精煤质量; 溢流粒度较粗, 灰分较低, 导致溢流跑粗量大。通过增加一期、二期工程和粗煤泥分选、回收系统对煤泥水系统进行改造。一期工程中, 煤泥入浓缩机前回收细砂岩; 二期工程中, 将煤泥中细砂岩分离出来, 煤泥和细砂岩采用两段浓缩两段回收。最后对选煤厂改造效果进行分析, 改造后浓缩机入料中高灰细砂岩数量减少, 减轻了浓缩机负荷, 保证了加压过滤机、浓缩机的稳定生产; 避免了细砂岩对精煤的污染, 提高了精煤产率, 优化了产品煤质量; 选煤厂每年多产精煤 86.49 万 t, 年销售收入增加 4.63 亿元; 节省了维修成本和材料成本, 减轻了员工劳动量, 增加了选煤厂处理能力。

关键词: 煤泥水系统; 细砂岩; 螺旋分选机; 分级旋流器; 底流; 溢流

中图分类号: TD94

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2013)05-0006-04

Technical transformation of coal slime water processing system in Pingshuo No. 1 coal preparation plant

WANG Jianjun, LIU Chunlong

(Shanxi Xiaohuigou Coal Co., Ltd., China Coal Energy Co., Ltd., Taiyuan 030400, China)

Abstract: To resolve the problems of excessive slime accumulation, thinning of filter cake and reduction of pressure filter handing capacity in Pingshuo No. 1 coal preparation plant, analyse the size composition of underflow and overflow of classifying cyclone, find that the size of underflow and overflow is large, the ash of underflow is high, while that of overflow is opposite. Transform the slime water processing system by adding the first-stage and second-stage project, coarse slime separation and recovery system. In the first-stage project, recycle fine sandstone before slime feeding into thickener. In the second-stage project, the fine sandstone is separated from slime. The slime and fine sandstone are recycled by two recycling thickeners in two stages. After transformation, the high-ash fine sandstone mixed in slime reduce, decrease the load of thickener, stabilize the operation of pressure filter and thickener, avoid the clean coal pollution. The coal preparation plant increase clean coal yield 8.649×10^5 tons, sales revenue 4.63×10^8 yuan per year. Save the maintenance and material cost, reduce the workload, increase the processing capacity of coal preparation plant.

Key words: slime water processing system; fine sandstone; spiral separator; classifying cyclone; underflow; overflow

0 引 言

平朔公司一号井选煤厂原设计生产能力 10.0

Mt/a, 主要入选一号井 4 号、9 号煤层原煤, 选煤工艺为: 150 ~ 13 mm 块煤重介浅槽排矸, 13.0 ~ 0.5 mm 末煤重介旋流器排矸, -0.5 mm 煤泥不分选,

收稿日期: 2013-05-29 责任编辑: 白娅娜

作者简介: 王建军(1977—), 男, 山西朔州人, 工程师, 太原理工大学在读研究生, 现任山西小回沟煤业有限公司选煤厂厂长。

引用格式: 王建军, 刘春龙. 平朔一号井选煤厂煤泥水系统改造[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(5): 6-9.

浓缩、加压过滤回收后掺入产品中。选煤厂主要产品为动力煤,发热量为 20.93 ~ 23.03 MJ/kg,自投产以来生产系统可靠、灵活、高效,经济效益显著。

1 存在问题

平朔一号井选煤厂原煤泥水系统工艺为:煤泥经分级浓缩旋流器分级后,底流经高频筛回收掺入精煤;分级浓缩旋流器溢流和高效筛筛下细煤泥经浓缩机浓缩,底流通过高频筛过滤跑粗煤泥,筛下细煤泥进入加压过滤机回收后掺入精煤。煤泥水系统简单,可回收一般性质的煤泥水。一号井主要开采的 4 号煤层含夹矸 2 ~ 5 层,且夹矸岩性多为泥岩或砂质泥岩。顶板一般为中、粗砂岩,有时为砂质泥岩或细砂岩;底板多为砂质泥岩及细砂岩。

随着 4 号煤层的砂质泥岩进入选煤厂,原煤中

细砂岩含量增加,细砂岩进入煤泥水系统后,由于其不与絮凝剂作用^[1],快速分离沉降到浓缩机、加压过滤机底部,造成浓缩机扭矩波动大,中心堆积细砂岩,煤泥泵流量不稳,浓缩机压耙,清理浓缩机工作量极大,需要 2 ~ 3 d,严重影响正常生产。同时细砂岩易压住加压过滤机圆盘,使滤饼变薄,周期变长,处理能力下降,导致加压过滤机不上料^[2]。由于未设粗煤泥分选系统,细砂岩和煤泥一并回收后掺入精煤产品,增加了精煤灰分,降低了精煤发热量,影响精煤产品合格率和市场销售^[3]。因此,细砂岩是影响选煤厂处理量和精煤产率的重要因素。

2 问题分析

分级旋流器底流粒度组成见表 1。

表 1 分级旋流器底流粒度组成

粒度/mm	1 系统		2 系统		3 系统		综合	
	产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%
-0.10	19.50	35.17	14.30	51.47	33.90	36.89	22.57	39.47
0.10~0.30	33.70	22.80	41.50	32.39	26.10	33.65	33.77	29.52
0.30~0.50	19.50	21.79	24.50	31.88	20.90	22.54	21.63	25.84
+0.50	27.30	20.57	19.70	30.39	19.10	16.13	22.03	22.21
合计	100.00	24.41	100.00	34.60	100.00	29.08	100.00	29.36

由表 1 可知,+0.50 mm 产率达到 22.03%,+0.10 mm 产率高达 77.43%,灰分 26.41%。由于细砂岩的存在,煤泥分级旋流器底流粒度较粗,灰分较高,直接掺入精煤,导致精煤“背灰”,影响精煤质量,因此有必要对粗煤泥进行分选^[4]。

分级旋流器溢流粒度组成见表 2。

表 2 分级旋流器溢流粒度组成

粒度/mm	产率/%	灰分/%	累计产率/%	平均灰分/%
-0.10	33.90	36.89	33.90	36.89
0.10~0.30	26.10	33.65	60.00	35.48
0.30~0.50	20.90	22.54	80.90	32.14
+0.50	19.10	16.13	100.00	29.08
合计	100.00	29.08		

由表 2 可知,+0.50 mm 产率高达 19.10%,+0.30 mm 产率高达 40.00%,灰分为 19.48%。煤泥分级旋流器溢流粒度较粗,灰分较低,旋流器分级效果差,溢流跑粗量大,导致浓缩机内粗煤泥较多,浓缩机负荷过大,且压滤成饼困难^[5]。这可能是由于入料粒度大,处理量大,底流口磨损造

成的^[6]。

3 技改方案

粗煤泥分选是选煤生产的重要环节,其分选效果的好坏直接影响煤泥的产率和质量^[7]。目前,国内常用粗煤泥分选设备主要有:煤泥重介质旋流器、螺旋分选机和 TBS 干扰床分选机。螺旋分选机结构简单,常用于排矸和脱硫,具有无运动部件,占地面积小,分选密度高,易于管理维护等特点,在大同、朔州、东胜等地区已有广泛应用,使用效果良好^[8]。综合考虑,平朔一号井选煤厂粗煤泥分选采用螺旋分选机较为合理。

在充分利用已有设备的基础上,增加粗煤泥分选、回收系统。选煤厂根据原煤煤质不稳定的特点,通过技术经济论证,增加一期和二期工程。在二期工程中,增加一台分级旋流器,将粗煤泥导入螺旋分选机分选,分选出的粗精煤利用一期系统进行脱水。改造后煤泥水系统工艺流程如图 1 所示。

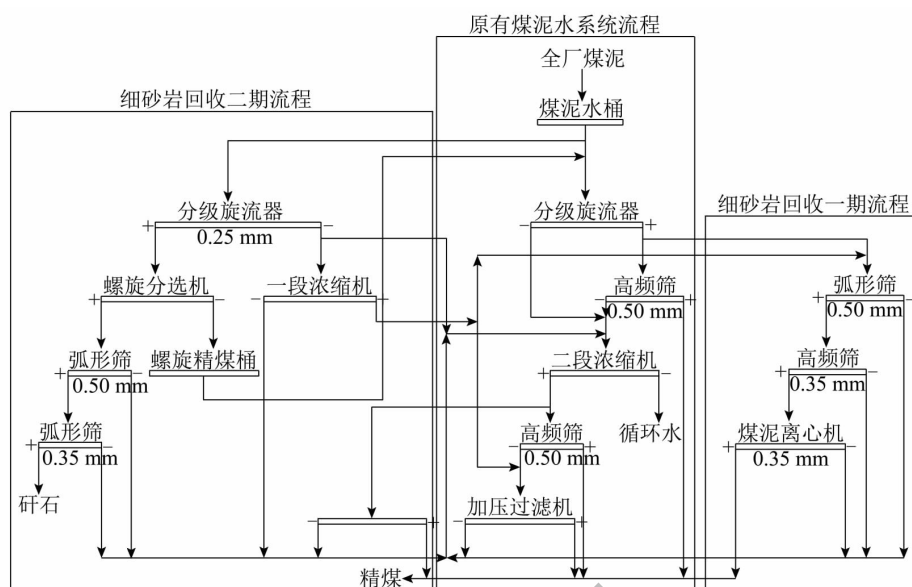


图1 改造后煤泥水系统工艺流程

一期工程:煤泥入浓缩机前回收细砂岩。煤泥经分级浓缩旋流器分级后,采用振动弧形筛配合高频筛回收粗煤泥和细砂岩,煤泥离心机进一步脱水后掺入精煤,保证浓缩机正常运转。

二期工程:将煤泥中细砂岩分离出来,煤泥和细砂岩采用两段浓缩两段回收^[9]。煤泥通过分级浓缩旋流器分级,底流经螺旋分选机分选,精煤采用振动弧形筛配合高频筛回收,经煤泥离心机脱水后掺入精煤(利用一期工程);分级浓缩旋流器溢流采用新增一段浓缩机浓缩,底流与螺旋精煤合并回收,也可进入现有加压过滤机回收后掺入精煤;一段浓缩机溢流和粉精煤系统的煤泥水全部进入现有二段浓缩机浓缩后,采用加压过滤机和压滤机并联回收。螺旋分选机分选的尾矿通过弧形筛配合高频筛联合回收高灰矸石,掺入矸石产品;细粒级煤泥水进入二段浓缩机回收。

改造增加了粗煤泥的分选、回收、脱水系统。螺旋分选机分选出的尾煤经弧形筛脱水后直接落入矸石输送带,精煤采用振动弧形筛配合高频筛回收,回收效果好,工艺简单^[10]。与原工艺流程相比,浓缩机入料中高灰细砂岩数量减少,减轻了浓缩机负荷,保证了加压过滤机、浓缩机的稳定生产;粗煤泥经螺旋分选机分选,避免了细砂岩对精煤的污染,提高了精煤产率;减少了原分级旋流器入料量,分级效果明显提高。同时,选煤厂煤泥水处理工艺灵活性增强,可适应不同煤质原煤的分选。主要体现在以下方面:

1) 现有煤泥水系统与一期细砂岩回收工艺可

选择性独立开车,也可联合开车。

2) 煤泥分选系统可根据实际生产需要选择开车或不开车;二段浓缩机可单独开车;加压过滤机可单独开车,也可与压滤机联合开车;根据煤泥含量和煤泥性质,压滤机可选择开车或不开车^[11]。

3) 各系统采用电控液动或气动阀门切换,灵活、简单。

4 运行效果

平朔一号井选煤厂改造完成后,浓缩机煤泥粒度明显减小,压耙事故得以杜绝,系统运行平稳;降低了事故处理量,选煤厂生产能力大幅提高;螺旋分选机运行效果良好,提高了精煤产率,优化了产品煤质量,选煤厂效益明显增加。通过加强煤质监督和管理,及时根据原料煤煤质选择适当的工艺,流程灵活,煤质适应性强^[12]。分级旋流器入料量和入料粒度减少,磨损减轻,分级效果显著提高。

根据产品平衡表计算,改造后选煤厂每年可多产精煤 86.49 万 t,每吨售价 535 元,年销售收入增加 4.63 亿元。由于受细砂岩影响,选煤厂浓缩机压耙事故时有发生,清理浓缩机工作量极大,每月需停产 2~3 d,改造后不仅节省了维修成本和材料成本,减轻了员工劳动量,也增加了选煤厂处理能力^[13]。

5 结 语

随着煤矿开采深度的增加和生产任务的加大,

煤质逐渐变差,通过改造增加或增强某些环节的处理能力,能最大限度地发挥整个工艺系统的能力^[14]。平朔一号井选煤厂通过增加粗煤泥分选、回收系统,有效减小了细砂岩对系统的影响,提高了选煤厂的技术和经济水平,对新建动力煤选煤厂有一定的借鉴和指导意义。进一步了解细砂岩对煤泥水的影响,并在药剂的选择、添加和应用上探索出适合本厂煤泥水处理的药剂方案和药剂制度,是平朔一号井选煤厂下一步的研究方向^[15]。

参考文献:

- [1] 刘益民. 絮凝剂在洗煤厂的应用实践[J]. 山西焦煤科技, 2011(1): 41-43.
- [2] 王正书, 周学东. 粗煤泥分选工艺在安家岭选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(3): 7-9.
- [3] 张晨. 李雅庄矿洗煤厂粗煤泥回收系统的技改实践[J]. 选煤技术, 2010(3): 43-44.
- [4] 高丰. 粗煤泥分选方法探讨[J]. 选煤技术, 2006(3): 40-43.
- [5] 陈开玲, 钱坤. 浅析煤泥水的特点及治理方法[J]. 洁净煤技术, 2008, 14(2): 15-17.

(上接第5页)

3) 潮湿细粒煤进入分级机后,小颗粒在导流板附近受曳力作用上升从细料出口逸出,大颗粒沿倾斜多孔层滚落于粗料出口排出,实现分级。导流板和多孔层的设置有利于中等粒径团聚体的破碎与分散,但对大粒径团聚体的分裂破坏作用有限。

因此,CFD模拟采用的模型和算法具有较高精度,模拟结果与试验结果吻合,为分级机的结构优化和操作参数的选择提供有力指导。

参考文献:

- [1] 成玉琪, 杜铭华, 余洁, 等. 中国洁净煤技术发展述评[J]. 洁净煤技术, 1999, 5(1): 5-12.
- [2] 徐虎. 洁净煤技术的展望[J]. 洁净煤技术, 2007, 13(1): 89-92.
- [3] 马汉鹏, 王德明. 矿井粉尘防治技术探讨[J]. 洁净煤技术, 2005, 11(4): 68-70.
- [4] 陈清如, 杨玉芬. 干法选煤的现状和发展[J]. 中国煤炭, 1997, 23(4): 19-22.
- [5] 陶秀祥, 赵跃民, 杨国华, 等. 潮湿细粒煤炭筛分过程堵孔机理的研究[J]. 煤炭学报, 2000, 25(2): 196-199.
- [6] 孙乾, 蒋善勇, 章新喜, 等. 潮湿煤炭水分对气流分级效果的影响[J]. 洁净煤技术, 2007, 13(2): 26-29.

- [6] 谢登峰. 水力分级旋流器在我国选煤厂的应用范围及研究方向[J]. 煤炭加工与综合利用, 2009(6): 24-26.
- [7] 刘文礼, 张瑞文, 赵银荣, 等. 干扰床分选机对粗煤泥的分选试验研究[J]. 矿业工程研究, 2010, 25(1): 9-11.
- [8] 韩恒旺, 李炳才, 訾涛, 等. 粗煤泥分选设备及分选工艺研究[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(2): 12-14.
- [9] 赵树彦, 张春林, 徐学武, 等. “2+2”创新模式的煤泥水流程[J]. 洁净煤技术, 2007, 13(2): 14-18.
- [10] 鲍玉新, 李永志, 李迎喜, 等. 高频筛在洗煤厂中的应用及技术改进[J]. 煤矿机械, 2008, 29(1): 128-129.
- [11] 许强. 塔山选煤厂煤泥系统灵活性的研究与应用[J]. 科技情报开发与经济, 2011, 21(34): 184-187.
- [12] 姜永宁. 高产高效选煤厂管理模式探索[J]. 洁净煤技术, 2004, 10(2): 13-15.
- [13] 贺天才, 马洪礼, 宋洪刚, 等. 改造煤泥水系统提高选煤厂综合效益[J]. 中国煤炭, 2003, 29(9): 47-49.
- [14] 郭苗, 张海林. 煤泥水闭路循环技术改造的实践[J]. 选煤技术, 1999(5): 28-30.
- [15] 罗元富, 田沫. 二塘选煤厂煤泥水处理药剂制度的改进[J]. 选煤技术, 2007(4): 97-98.

- [7] 邓锋, 章新喜, 王进松, 等. 一种新型煤炭干法分级设备的试验研究[J]. 煤炭技术, 2010, 29(11): 109-110, 113.
- [8] 蒋善勇, 孙乾, 章新喜. 操作参数对潮湿煤炭气流分级效果的影响[J]. 科技信息, 2007(24): 310-303.
- [9] 孟营, 章新喜, 杨啸, 等. 潮湿细粒煤炭复合式气流分级机性能的试验探究[J]. 矿山机械, 2013, 41(6): 80-83.
- [10] 张兆顺, 崔桂香. 流体力学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.
- [11] 王福军. 计算流体力学分析—CFD软件原理与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [12] 何亚群, 赵跃民, 段晨龙, 等. 主动脉气流分选机理及流场模拟[J]. 中南大学学报: 自然科学版, 2009, 40(5): 1199-1204.
- [13] 肖志祥, 李凤蔚, 鄂秦. 湍流模型在复杂流场数值模拟中的应用[J]. 计算物理, 2003, 20(4): 335-340.
- [14] 任志安, 郝点, 谢红杰. 几种湍流模型及其在FLUENT中的应用[J]. 化工装备技术, 2009, 30(2): 38-40, 44.
- [15] 岑可法, 樊建人. 工程气固多相流动的理论及计算[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 1990.
- [16] 于静梅, 陈永辉, 杨柳, 等. 可调浓淡燃烧器内风煤两相流的数值模拟[J]. 洁净煤技术, 2009, 15(1): 74-77.