

DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.2014.01.004

杨昌华. 山脚树矿选煤厂技术改造 [J]. 洁净煤技术 2014 20(1): 15-17, 77.

山脚树矿选煤厂技术改造

杨昌华

(贵州盘江精煤股份有限公司 山脚树矿选煤厂, 贵州 盘县 553534)

摘要: 论述了山脚树矿选煤厂原有洗选工艺流程, 针对生产中存在的矿井原煤煤质变化大、煤泥含量高、介质消耗大等问题, 提出技术改造方案。在原有工艺基础上增加原煤脱泥系统和粗煤泥回收系统, 改造后洗选工艺流程为: 原煤预先脱泥 + 无压三产品重介质旋流器 + 对流干扰沉降分选机 (TBS) + 浮选联合分选工艺。改造后, 选煤厂生产方式更加灵活多变, 产品适应市场能力强, 设备先进可靠, 高效低耗, 基本解决了生产中存在的问题。选煤厂生产能力由 2.6 Mt/a 提高至 3.0 Mt/a, 提高了 18.7%; 原煤脱泥筛脱泥效率可提高至 75% 以上; TBS 分选机洗选效率为 69.82%, 可能偏差 E_p 为 0.12; 选煤厂介质消耗 2.2 ~ 2.8 kg/t, 比原系统降低 50% 左右, 年节约介质粉约 7500 t, 节约生产成本 550 万元/a 以上。原煤脱泥筛与 TBS 的配合使用基本解决了原煤煤质变化对商品煤质量的影响, 提升了企业竞争力。

关键词: 煤泥; 预先脱泥; 浮选; TBS; 三产品重介质旋流器; 介耗

中图分类号: TD94

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2014)01-0015-03

Technical transformation of Shanjiaoshu coal preparation plant

YANG Changhua

(Shanjiaoshu Coal Preparation Plant, Guizhou Panjiang Refined Coal Co., Ltd., Panxian 553534, China)

Abstract: There were lots of problems in original washing process of Shanjiaoshu coal preparation plant, such as unstable feed coal quality, large slime content and medium consumption. To resolve these problems, install feed coal desliming system and coarse slime recovery system based on the original process. After transformation, the washing process combines feed coal predesliming, three-product dense-medium cyclone, teetered bed separator (TBS) and flotation. The production becomes more flexible, the products can meet the need of the market. The production capacity increases from 2.6 Mt/a to 3.0 Mt/a, the growing rate is 18.7 percent. The desliming efficiency increase to over 75 percent, the separation efficiency of TBS is 69.82 percent, the ecart probable moyen E_p is 0.12, the medium consumption, decreasing by 50 percent, range from 2.2 kg/t to 2.8 kg/t. The plant saves medium and production cost 7500 tons 5.5×10^6 yuan per year. The combination of feed coal desliming sieve and TBS eliminates the effects of feed coal quality change on commercial coal quality.

Key words: slime; predesliming; flotation; teetered bed separator (TBS); three-product dense-medium cyclone; medium consumption

收稿日期: 2013-11-13 责任编辑: 白娅娜

作者简介: 杨昌华 (1981—) 男, 贵州松桃人, 工程师, 2006年7月毕业于贵州大学矿物加工工程专业, 现任山脚树矿选煤厂技术副厂长。

0 引言

贵州盘江精煤股份有限公司山脚树矿选煤厂(原老屋基选煤厂)^[1]是一座群矿型选煤厂,原设计能力1.5 Mt/a。20世纪70年代末投产,采用跳汰—浓缩浮选联合工艺流程。“九五”期间,山脚树矿选煤厂与煤炭科学总院唐山分院共同完成了国家煤炭重点科技攻关课题“大型高效全重介质选煤简化流程新工艺及设备”的工业性试验,从此采用重介质选煤。2004年,在国家计委(现国家发改委)批准的《国家高新技术产业化示范工程项目“优质高效煤炭洗选示范工程”》建成后,生产能力达2.6 Mt/a,采用不脱泥不分级全重介选煤工艺,形成了以3GDMC1400/1000A巨型无压给料三产品重介质旋流器^[2-6]为主要分选设备的重介质选煤工艺系统。

随着采煤机械化程度的提高^[7]和煤炭开采深度的增加,原煤质量逐渐变差,原煤灰分逐渐升高,原生和次生煤泥在原煤中所占比例也逐年增加^[8-9]达到了原煤产率的20%~30%。煤泥灰分有时高达40%,细粒煤回收困难。为适应煤质变化,山脚树矿选煤厂于2012年6月对洗选系统进行改造,除对原有系统改扩能外,还增加了原煤脱泥系统,并于2013年6月投入试运行。改造完成后,

原煤入选能力达3.0 Mt/a。

1 选煤厂原工艺流程

山脚树矿选煤厂原有生产系统为不脱泥不分级全重介选煤工艺,采用3GDMC1400/1000A无压给料三产品重介质旋流器分选,分选粒度0~50 mm。产品煤泥(-0.5 mm)采用分段回收,精煤脱介筛筛下煤泥采用喷射式浮选机分选后经快开压滤机脱水回收,中煤脱介筛筛下煤泥经24 m浓缩机浓缩后由卧式沉降离心机回收,矸石脱介筛筛下煤泥由高频筛脱水回收^[10-11]。煤泥水采用45 m浓缩机浓缩沉降后经带式压滤机压榨脱水回收。

由于进入主选系统的煤泥含量增加,细煤泥脱介困难,导致介质消耗大,导致最终产品质量稳定性差。因此,山脚树矿选煤厂增加了原煤脱泥系统旁路^[12],引进了申克(天津)工业技术有限公司的SLD3673脱泥筛和北京泰迪同创工程设备有限责任公司的对流干扰沉降分选机(TBS)^[13-14]作为脱泥系统的主要工艺设备。

2 改造后工艺流程

改造后,山脚树矿选煤厂煤泥系统工艺流程如图1所示。

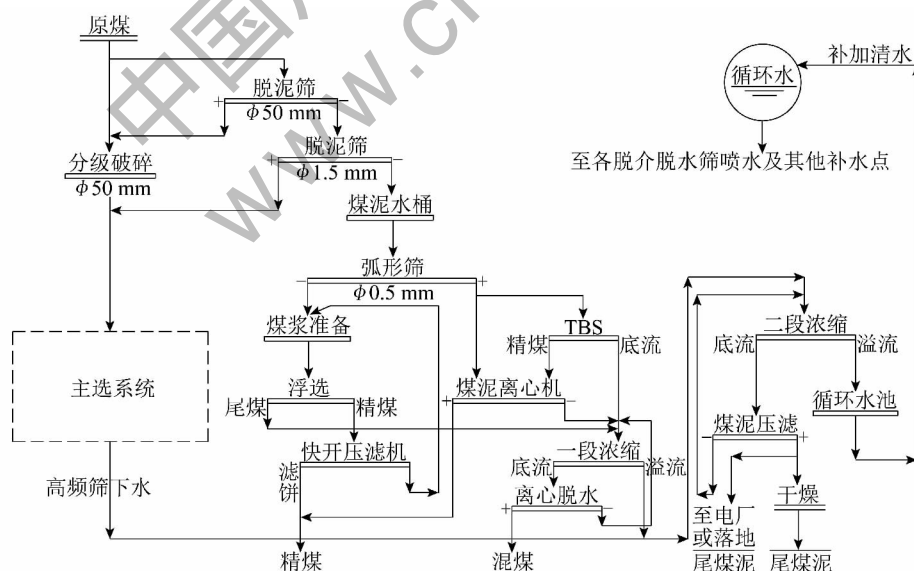


图1 山脚树矿选煤厂煤泥系统工艺流程

山脚树矿选煤厂入选原煤主要为气煤、1/3焦煤和肥煤,具有低硫、微磷、高热量的特点。其中1/3焦煤和气、肥煤属稀缺煤种,极具竞争力。根据市场需求及产品规划,生产精煤灰分 $\leq 10.50\%$,主

要作为炼焦配煤使用,生产洗混煤灰分 $33.00\% \sim 38.00\%$,主要供电厂发电。

为满足商品煤指标,改造后原煤全级进入分级脱泥筛预先脱泥,+50 mm进入破碎机破碎到-50

mm, 1.5 ~ 50.0 mm 与破碎后的煤混合进入主选系统分选(主选系统不变), -1.5 mm 煤泥水经 0.5 mm 弧形筛分级, 筛上物进入 TBS 分选回收, 筛下物进入浮选系统回收。

3 原煤脱泥系统设计特点

3.1 生产方式灵活

改造新增了一套原煤脱泥系统, 使整套系统处理能力由 2.6 Mt/a 提高至 3.0 Mt/a。技术改造后, 实现了以下几种洗选方式: ①原煤全部 50 mm 分级脱泥, -50 mm 不进入破碎作业; ②-1.5 mm 煤泥不进入重介分选系统, 采用 TBS 分选; ③原煤全级重介分选, +0.5 mm 煤泥全部(或 50%) 采用 TBS 分选; ④根据煤质情况可选择 50% 脱泥后入选, 50% 旁路进入主选系统分选。

3.2 设备先进可靠

为保证技术先进、性能可靠、高效低耗, 主要洗选设备采用国外引进技术, 脱泥筛和对流干扰沉降分选机(TBS) 采用进口产品。辅助设备煤泥水泵及关键阀门采用国内知名厂家的先进可靠设备。山脚树矿选煤厂原煤脱泥系统主要设备选型见表 1。

表 1 原煤脱泥主要设备选型

设备	规格型号	数量/台	备注
脱泥筛	SLD3673	1	新增
对流干扰沉降分选机(TBS)	XF-2700	1	新增
煤泥水泵	300ZJ-I-A70	1	新增
煤泥离心机	TLL1150	1	原有

4 改造效果

原煤脱泥系统调试过程中, 通过对脱泥筛润湿水、喷淋水的冲洗方式及水量等进行改造完善, 取得了满意效果。

1) 生产能力

山脚树矿选煤厂设计生产能力 2.6 Mt/a, 小时处理量为 438 t, 原煤煤泥质量分数平均为 28%。原煤脱泥系统投入使用后实际小时处理量达到 520 t, 生产能力达 3.0 Mt/a 以上, 生产能力提高了 18.7%。

2) 技术指标

原煤脱泥筛采用 SLD3673 双层香蕉筛^[14], 生产实践表明, 该筛能满足系统入选量 520 t/h 的要求,

且运行安全可靠, 机械故障率低。在脱泥筛入料溜槽内增加润湿水充分润湿原煤, 筛面上增加两道喷水, 喷淋水量为 1.4 m³/t, 脱泥效率可达 65%, 增大喷淋水量到 1.6 m³/t, 脱泥效率提高至 75% 以上, 但煤泥水处理系统能力需相应增加。

TBS 分选机试验结果见表 2。

样品编号	入料灰分	溢流灰分	底流灰分
1	35.60	12.33	50.97
2	35.17	12.48	51.09
3	37.86	12.34	51.69
4	38.91	11.63	50.31
平均	36.89	12.20	51.02

由表 2 可知, 溢流灰分稳定在 11.63%~12.48%, 平均为 12.20%, 底流平均灰分为 51.02%, 入料平均灰分为 36.89%。降灰比 $DGR = \text{溢流灰分} / \text{入料灰分} = 12.20 / 36.89 = 0.331$ 。溢流产率为: $(\text{底流灰分} - \text{入料灰分}) / (\text{底流灰分} - \text{溢流灰分}) \times 100\% = (51.02 - 36.89) / (51.02 - 12.20) \times 100\% = 36.40\%$, TBS 分选机洗选效率为 69.82%, 可能偏差 $E_p = 0.12$ 。

3) 介质消耗

原煤脱泥系统投入使用后实际介质消耗为 2.2 ~ 2.8 kg/t^[3], 比原系统的 5.0 kg/t 降低 50% 左右, 年节约介质粉约 7500 t, 节约生产成本 550 万元/a 以上, 经济效益可观。

5 结 语

改造后, 山脚树矿选煤厂系统处理能力得以提升, 增加了系统的灵活性, 提高了系统对原煤煤质的适应能力。原煤脱泥筛与对流干扰沉降分选机(TBS) 配合使用基本解决了原煤煤质变化对商品煤质量的影响^[4], 解决了选煤厂介耗居高不下的难题, 提升了山脚树矿选煤厂在煤炭市场的竞争力。

参考文献:

- [1] 王玉祥. 重介质选煤过程计算机监控系统在老屋基选煤厂的应用[J]. 选煤技术, 2000(4): 45-46.
- [2] 张震, 曹桂宝. 重介选煤工艺在唐口煤业选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(2): 15-17.

(下转第 77 页)

保持气液质量比不变的条件下, d_{32} 、雾化角随着雾化室压力的增加而减小, 这与其它气流式雾化喷嘴结论相符合对于研究气流式雾化喷嘴在加压条件下的变化规律具有指导性意义。

参考文献:

- [1] 侯凌云, 侯晓春. 喷嘴技术手册[M]. 2版. 北京: 中国石化出版社 2002: 1-34.
- [2] 李清廉, 田福章, 周进, 等. 新型三元组喷嘴雾化特性研究[J]. 工程热物理学报 2002, 23(5): 654-656.
- [3] 陈斌, 郭烈锦, 张西民, 等. 喷嘴雾化特性实验研究[J]. 工程热物理学报 2001, 22(2): 237-240.
- [4] Zhou Weixing, Zhao Tiejun, Wu Tao. Application of fractal geometry to atomization process [J]. Chemical Engineering Journal 2000, 78(2): 193-197.
- [5] Lefebvre A H. Atomization and Sprays [M]. New York: Hemisphere Publishing Corporation, 1989: 1-6.
- [6] 虞子云. 气流喷嘴物化性能研究[J]. 林产化学与工业, 1992, 12(2): 113-119.
- [7] 王少云, 杨永喆, 李伟锋, 等. 三通道气流式喷嘴的雾化性能[J]. 华东理工大学学报, 2003, 29(6): 595-598.
- [8] Shen Jiahua, Li Xianguo. Breakup of annual viscous liquid jets in two gas streams [J]. Journal of Propulsion and Power, 1996, 12(4): 752-759.
- [9] Rizk N K, Lefebvre A H. Spray characteristics of plain-jet air-blast atomizers [J]. Trans ASME J. Eng. Gas Turbines Power, 1984, 106(3): 634-638.
- [10] Rizkalla A A, Lefebvre A H. The influence of air and liquid properties on air-blast atomization [J]. Journal of Fluids Engineering, 1975, 97(3): 316-320.
- [11] Jasuja A K. Air blast atomization of alternative liquid petroleum fuels under high ambient air pressure conditions [J]. ASME Journal of Engineering for Power, 1984, 103(3): 514-518.
- [12] EShanaw any M S, Lefebvre A H. Airblast atomization of the effects of linear scale on mean drop size [J]. Energy, 1980, 4(4): 184-189.
- [13] Zheng Q P, Jasuja A K, Lefebvre A H. Structure of air-blast sprays under high ambient pressure conditions [J]. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, 1997, 119(3): 512-518.
- [14] Simmons H C. The prediction of Sauter mean diameter for gas turbine fuel nozzles of different types [J]. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, Transactions ASME, 1980, 102(3): 646-652.
- [15] 阎红, 梁允成, 王喜忠. 气流式喷嘴雾化性能的研究[J]. 化学工程, 1991, 19(3): 73-77.
- [16] 李冬青. 气力式喷嘴雾化过程的实验研究与数值模拟[D]. 杭州: 浙江大学 2007.
- [17] 姚悦. 高粘度流体气力式雾化机理及实验研究[D]. 杭州: 浙江大学 2006.
- [18] 安辉. 内混式双流体渣油雾化喷嘴的实验研究[D]. 大连: 大连理工大学 2003.
- [19] 崔彦栋, 黄镇宇, 姚悦, 等. 两通道气力式喷嘴雾化特性的研究[J]. 电站系统工程 2006, 22(5): 8-11.
- [3] 王凤兰. 重介质选煤在七台河选煤厂的应用[J]. 煤, 2008, 17(2): 78-79.
- [4] 张瑞文, 张信龙, 王成江, 等. 霍尔辛赫选煤厂选煤工艺设计[J]. 洁净煤技术 2013, 19(4): 4-7.
- [5] 兰存良, 郭学亮. 无压三产品重介质旋流器在任家庄选煤厂的应用[J]. 煤炭技术 2011, 30(1): 117-119.
- [6] 杨胜林, 王朝阳, 李春生, 等. 三产品重介质旋流器应用的探讨[J]. 煤炭加工与综合利用, 2008(4): 17-20.
- [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] 张信龙, 庞鼎峰, 侯晋兵, 等. 长平矿选煤厂的设计特点[J]. 洁净煤技术 2013, 19(1): 16-20.
- [9] 李占平, 孙剑峰. 3GDMC1200/850A型重介质旋流器在望峰岗选煤厂的应用[J]. 煤炭技术 2003, 22(11): 68-70.
- [10] 余晖, 石新. 淮南矿业集团选煤厂重介选煤新工艺改造的创新[J]. 煤质技术 2006(4): 30-32.
- [11] 李志勇, 叶鹤, 徐胜. 预先脱泥无压给料重介质旋流器高效分选新工艺[J]. 煤炭加工与综合利用, 2008(5): 1-3.
- [12] 陈树祥, 杨连云. 选煤厂降低介耗整改措施探索——以河南煤化工公司新桥煤矿选煤厂为例[J]. 技术与市场 2010, 17(1): 15.
- [13] 朱海龙, 李先芳. TBS在选煤中的应用研究[J]. 机电产品开发与创新 2011, 24(3): 75-76.
- [14] 卢栓盛, 郭彦. 改造选煤工艺适应市场需求[J]. 煤质技术, 1999(1): 23-24.