

田庄选煤厂提高精煤产率的措施

李茂刚

(平顶山天安煤业股份有限公司 田庄选煤厂 河南 平顶山 467013)

摘要: 为提高选煤厂精煤产率,分析了田庄选煤厂设备工艺存在的问题,通过将粗煤泥脱泥筛下水导入粗煤泥分选机,粗煤泥分选机入料桶改为角锥池,增加稳流装置、溢流槽;合理优化煤浆分配桶,及时加入调整剂,完善粗煤泥角锥池,改造粗煤泥方池入料管道;改造粗煤泥筛喷水系统,保证重介质旋流器入料均匀等分别对粗煤泥系统、浮选系统和末煤系统进行改造,并对改造后的工艺效果进行评价。结果表明:改造后粗煤泥分选机 0.5~0.25 mm 入料产率提高了 3.27%,小于 0.25 mm 入料产率降低了 2.94%,粗煤泥分选机入料组成明显改善,提高了精煤产率。改造后浮选精煤灰分降低了 0.43%,精煤产率和数量效率分别提高了 6.01% 和 0.21%,浮选机浮选效率得以提升。粗煤泥筛筛分效率提高,脱泥效果改善,末煤重介质旋流器的精煤产率和数量效率分别提高了 6.15% 和 3.61%。

关键词: 精煤产率;粗煤泥;浮选;末煤;数量效率;脱泥筛

中图分类号: TD94 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-6772(2014)06-0076-04

Measures of improving clean coal yield in Tianzhuang coal preparation plant

LI Maogang

(Tianzhuang Coal Preparation Plant Pingdingshan Tianan Coal Industry Co., Ltd. Pingdingshan 467013 China)

Abstract: In order to improve the clean coal yield, the problems with the equipment and process of Tianzhuang coal preparation plant are analyzed. The coarse slime system, flotation system and slack coal treatment system were transformed. The specific measures were as follows. The water from coarse slime desliming sieve to coarse slime separator was diverted. The raw material barrel of separator with pyramid pool which was improved constantly was replaced, a current stabilizer and an overflow groove were installed, the coal water mixture distribution barrel was optimized, a regulator was added, the feeding pipe of coarse slime square pool and sprinkler system of coarse slime sieve were transformed, the feeding size of dense medium cyclone was homogenized. After transform, the yield of feeding ranging from 0.50 mm to 0.25 mm was increased by 3.27%, the yield of feeding below 0.25 mm was decreased by 2.94%. After transformed, for flotation system, the ash of clean coal was decreased by 0.43%, the clean coal yield and recovery efficiency were increased by 6.01% and 0.21%. After treated by dense medium cyclone, the clean coal yield and recovery efficiency were increased by 6.15% and 3.61%.

Key words: clean coal yield; coarse slime; flotation; slack coal; recovery efficiency; desliming screen

0 引 言

近年来,受世界经济低迷的影响,国内煤炭行业效益下滑,生产受到很大影响,在这种情况下,煤炭企业必须不断创新,增强盈利能力,提高经济效益。对选煤行业来说,提高精煤产率是增加选煤厂经济效益的有效途径。国内外在提高精煤产率方面的研究较多,国内主要侧重于技术工艺创新和资源再利用,如浮选技术创新^[1-5]、中煤再选技术^[6-8]、分级

分选工艺改造^[9-12]、配煤^[13]、指标控制^[14]等方面。对具体选煤厂而言,应根据选煤厂设备工艺现状结合以上技术方案进行工艺创新,提高精煤产率。田庄选煤厂是矿区型选煤厂,于 1970 年建成投产,原设计能力 3.7 Mt/a,2010 年技改后达到 10 Mt/a,形成了四级分选工艺: >20 mm 斜轮分选机分选,20~1 mm 重介质旋流器分选,1~0.25 mm 粗煤泥分选机分选,细煤泥进入浮选系统。产品为焦精煤和 1/3 焦精煤,具有低硫、强黏结性等特点,为国内稀缺

收稿日期:2014-05-26;责任编辑:白娅娜 DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.2014.06.019

作者简介:李茂刚(1972—),男,河南罗山人,工程师,从事选煤厂技术管理工作。E-mail: hnlmgmg@126.com

引用格式:李茂刚.田庄选煤厂提高精煤产率的措施[J].洁净煤技术,2014,20(6):76-79.

LI Maogang. Measures of improving clean coal yield in Tianzhuang coal preparation plant [J]. Clean Coal Technology, 2014, 20(6): 76-79.

的炼焦煤资源。技改后,由于入选原煤中细粒煤泥增多,加之水力旋流器不稳定,造成水力旋流器分级效果差,错配物多,粗煤泥、末煤分选效果差,浮选系统跑粗严重,影响选煤厂精煤产率。笔者根据田庄选煤厂工艺现状,分析选煤厂设备工艺存在的问题,在保持设备工艺基本不变的前提下,通过改造粗煤泥分选机入料系统,改进浮选机入料系统,提高重介质旋流器分选下限对选煤厂进行改造,以期提高精煤产率,增加选煤厂经济效益。

1 存在问题

1) 粗煤泥分级分选效果差。随着煤矿开采的不断延深,粗煤泥含量增加,细粒原煤逐渐增多,导致粗煤泥分级筛分级效果差,筛上物中小于 0.5 mm 产率为 26.40% ,全粒级产率为 5.20% 。这部分煤泥采用重介质旋流器分选,由于重介质旋流器分选下限为 0.5 mm ,分选效果差,其中一部分煤泥会随中煤磁选尾矿排走,无法回收精煤。粗煤泥分选机(CSS)入料质量浓度达不到设计值 300 g/L ,入料中小于分选下限 0.25 mm 的煤泥占 43.40% ,造成粗煤泥分选机分选效率下降,数量效率达不到设计要求,精煤损失较多。

2) 浮选系统分选效果差。浮选系统中,2个煤浆分配桶所带浮选机数量不同,西边分配桶为2台大浮选机(XJM-S20)提供入料,东边分配桶为4台小浮选机(XJM-12)及2台大浮选机(XJM-S20)提供入料。由于东西煤浆分配桶均由同一煤浆管分料,若不及时调整,西边浮选机会因入料多,导致煤浆分配桶冒料,且浮选机进气量和浮选药剂不易调整,影响西边浮选机的分选效率。由于原煤有泥化现象,泥岩容易形成极细胶体颗粒而不易沉降,导致浮选精煤灰分增加,为降低总精煤灰分不得不使末煤“背灰”,精煤产率下降。由于粗煤泥入料方池入料管道位置不对,造成与之相对的浮选机入料粗粒多,出现跑粗现象。

2 改造措施

2.1 粗煤泥系统

针对粗煤泥分选机分选效率低的问题,使粗煤泥脱泥筛下水全部进入粗煤泥分选机,减少小于 1 mm 煤泥循环量。将原粗煤泥分选机入料桶改为角锥池,增加稳流装置、溢流槽,通过溢流提高粗煤泥分选机分选效率。改造前后粗煤泥系统工艺流程如

图1所示。



图1 改造前后粗煤泥系统工艺流程

由图1可知,改造后脱泥筛筛下水全部进入粗煤泥分选机,减少了循环量。入料经角锥池浓缩后,质量浓度为 504.49 g/L ,达到选煤厂要求。入料中小于 0.25 mm 煤泥通过溢流槽溢流进入浮选系统,提高了浮选入料量,粗煤泥分选机入料组成显著改善,提高了精煤产量。

2.2 浮选系统

1) 合理优化煤浆分配桶。将东边煤浆分配桶所带1台大浮选机改由西边煤浆分配桶入料。在西边煤浆分配桶底部开口,接入1条直通这台大浮选机(XJM-S20)预处理器的入料管道,去掉东边煤浆分配桶入此浮选机的管道,即东边分配桶带4台小浮选机(XJM-12)和1台大浮选机(XJM-S20),西边分配桶带3台大浮选机(XJM-S20),使2个煤浆分配桶所带负荷基本相同,降低西边浮选机的进气量,减少浮选药剂调整频次。改造后浮选机运行平稳,提高了浮选机的分选效率,增加了精煤产量。

2) 及时加入调整剂。由于田庄选煤厂为矿区

型选煤厂,入选煤源众多,入选煤泥化时有发生。由于高灰细泥影响浮选精煤灰分,造成精煤灰分持续高于12%以上,及时加入预先调制好的调整剂,可去除泥岩,降低高灰细泥对浮选精煤灰分的影响,避免出现末煤“背灰”现象,影响末煤精煤产率,造成整体精煤产率偏低。

3) 完善粗煤泥角锥池。由于管理不善,589粗煤泥角锥沉淀池溢流堰经常出现不平和破损,导致溢流偏流,角锥池浓缩分级效果差,有些煤泥来不及沉淀即流出,影响后续浮选。改造后要求工作人员根据现场指标及时发现问题,并修补找平589粗煤泥角锥沉淀池溢流堰,避免溢流偏流,提高角锥池浓缩分级效果,提高精煤产率。

4) 改造粗煤泥方池入料管道。精煤磁选尾矿经过脱介筛017、018(筛网孔径0.5 mm)后,筛下水通过2个脱介筛筛下汇总管直接进入粗煤泥方池。改造前该管道位于浮选入料泵596上端,造成596泵入料粗颗粒过多,浮选机尾矿跑粗严重。现将017、018筛下水汇总管进入粗煤泥方池的管道改为用1根中间均匀开孔的汇总管道引入粗煤泥方池中,实现593、594、595、596四台泵均匀入料,减少浮选机入料中因粗煤泥多出现的跑粗问题。

2.3 末煤系统

1) 改造粗煤泥筛喷水系统。在粗煤泥脱泥筛上增加二段喷水,选用主厂房7楼水箱的澄清水作为脱泥筛喷水,确保喷水水压,细煤泥得以有效筛分,提高了粗煤泥脱泥筛的筛分效率和脱泥效果。由于脱泥筛筛网孔径为1 mm,减少了进入末煤系统的小于1 mm煤泥量,提高重介质旋流器分选下限。

2) 保证重介质旋流器入料均匀。系统运行中经常出现046泵的出口流量远大于045泵,使对应的重介质旋流器入料不均,造成脱介筛350筛上物比354筛上物厚,350脱介效果差,出现跑煤现象,增加了介耗。现将戊组混料桶中悬浮液用泵抽干,将045泵入口套上小套管后,开车一切正常,045泵与046泵的出口流量基本相同,对应的重介质旋流器入料均匀,脱介筛上煤量正常。

3 改造效果

3.1 粗煤泥系统

改造前后粗煤泥分选机入料粒度组成见表1。由表1可知,改造后0.5~0.25 mm入料产率由24.00%增至27.21%,小于0.25 mm产率由

43.40%降为40.46%。粗煤泥分选机入料组成明显改善,进入粗煤泥分选机有效分选范围3~0.25 mm的煤泥增多,显著改善粗煤泥分选机分选效果。通过粗煤泥脱泥筛进入重介质系统的大于0.50 mm煤泥明显减少,提高了重介质旋流器分选效率,进而提高精煤产率。

表1 改造前后粗煤泥分选机入料粒度组成

粒级/mm	产率/%	
	改造前	改造后
>0.5	32.60	32.27
0.5~0.25	24.00	27.27
<0.25	43.40	40.46
合计	100.00	100.00

3.2 浮选系统

改造前后浮选机浮选工艺效果见表2。由表2可知,改造后浮选精煤灰分由11.67%降至11.24%,降低了0.43%;实际精煤产率由72.01%增至78.02%,提高了6.01%;数量效率由98.79%增至99.00%,增加了0.21%。说明浮选机浮选效率得以提升。

表2 浮选机改造前后浮选工艺效果对比

项目	改造前	改造后
入料灰分/%	27.72	24.25
精煤灰分/%	11.67	11.24
尾煤灰分/%	69.02	70.44
实际精煤产率/%	72.01	78.02
理论精煤产率/%	72.89	78.81
数量效率/%	98.79	99.00
浮选完善指标/%	56.20	55.26

3.3 末煤系统

末煤系统粗煤泥筛增加喷水改造前后,粗煤泥筛上物粒度组成见表3,末煤重介质旋流器分选效果见表4。

表3 改造前后粗煤泥脱泥筛筛上物粒度组成

粒级/mm	产率/%	
	改造前	改造后
>1	36.39	39.89
1~0.5	36.01	38.90
0.5~0.25	11.51	9.33
<0.25	16.09	11.88
合计	100.00	100.00

表4 改造前后末煤重介质旋流器分选效果

项目	改造前	改造后
精煤产率/%	47.92	54.07
精煤灰分/%	10.26	9.95
中煤产率/%	52.08	45.93
中煤灰分/%	74.08	77.40
理论精煤产率/%	51.07	55.49
理论分选密度/($g \cdot cm^{-3}$)	1.53	1.60
实际分选密度/($g \cdot cm^{-3}$)	1.52	1.59
数量效率/%	93.83	97.44

由表3可知,改造后,大于1 mm产率由36.39%增至39.89%, $1 \sim 0.5$ mm产率由36.01%增至38.90%,小于0.25 mm产率由16.09%降至11.88%。增加喷水改造后,粗煤泥筛分效率明显提高,脱泥效果改善。由表4可知,改造后,精煤产率由47.92%增至54.07%,增加了6.15%;数量效率由93.83%增至97.44%,提高了3.61%。

4 经济效益

2012年,田庄选煤厂原煤灰分为37.87%,精煤产率为50.00%。2013年原煤灰分为38.26%,精煤产率为50.15%。精煤产率增加0.15%。精煤价格按900元/t计算,则增加经济效益1350万元。扣除浮选机分配管道改造费用10万元,则全年增加经济效益1340万元。

5 结 语

针对田庄选煤厂精煤产率低的问题,对粗煤泥系统、浮选系统和末煤系统进行改造。改造后粗煤泥分选机0.5~0.25 mm入料产率由24.00%增至27.27%,小于0.25 mm入料产率由43.40%降至40.46%。粗煤泥分选机入料组成明显改善,提高了精煤产率。改造后浮选精煤灰分降低了0.43%,实际精煤产率和数量效率分别提高了6.01%和0.21%,浮选机浮选效率得以提升。粗煤泥筛分效率明显提高,脱泥效果改善,精煤产率、数量效率分别提高了6.15%、3.61%。精煤产率提高了0.15%,达到了预期目标。

参考文献:

[1] 付晓恒,单晓云,蒋和金,等.煤泥深度浮选技术的研究[J].煤炭学报,2006,31(1):90-93.
 [2] 郭德,张秀梅,石常省,等.压强预处理对煤泥浮选效果的影响[J].煤炭学报,2011,36(8):1365-1369.

[3] 杨巧文,王祖讷.先进的尾煤物理精选方法研究及评价[J].煤炭科学技术,2000,28(5):24-27.
 [4] 程宏志,路迈西.高选择性浮选机设计原理及分选效果[J].煤炭学报,2005,30(4):516-520.
 [5] 程双武,郭崇涛,郭德,等.煤用高效浮选促进剂的研究[J].选煤技术,2001(5):22-23.
 [6] 陈占文,郭德.我国中煤再选研究现状与可行性分析[J].煤炭科学技术,2014,42(5):114-118.
 [7] 张磊,刘文礼,马克富,等.炼焦中煤再选技术试验研究[J].煤炭科学技术,2011,39(3):125-128.
 [8] 朱向楠,何亚群,谢卫宁,等.炼焦中煤矿物学特性及再选试验研究[J].煤炭科学技术,2013,41(2):125-128.
 [9] 刘介民.改变工艺流程 提高精煤产率 降低副产品损失[J].洁净煤技术,2000,6(2):22-24.
 [10] 申瑞红.四粒级选煤工艺在邯郸洗选厂的应用[J].洁净煤技术,2012,18(6):12-15.
 [11] 曾庆刚,迟兴田,刘明.田庄选煤厂四级分选工艺的研究与应用[J].选煤技术,2013(3):94-98.
 [12] 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.
 [13] 员文娥.屯兰矿选煤厂2号与8号原煤最佳配煤方案研究[J].煤炭科学技术,2013,41(S2):409-411.
 [14] 朱子玉,张同军,兰健,等.田庄选煤厂提高精煤产率的研究[J].煤炭加工与综合利用,2011(3):5-7.

(上接第75页)

[4] 马春丽.煤中全硫红外测定法与库伦滴定法测试结果比较[J].华北电力技术,2012(11):33-37.
 [5] 张志朋,彭靖恺,邹志勇.煤中全硫测定方法的研究[J].洁净煤技术,2013,19(6):43-46.
 [6] GB/T 214—2007 煤中全硫的测定方法[S].
 [7] GB/T 212—2008 煤的工业分析方法[S].
 [8] 严衍禄,陈斌,朱大洲,等.近红外光谱分析的原理、技术与应用[M].北京:中国轻工业出版社,2013:1-16.
 [9] 周孟然.煤矿瓦斯的激光光谱检测技术研究[M].合肥:合肥工业大学出版社,2012:57-66.
 [10] Bona M T, Andres J M. Coal analysis by diffuse reflectance near-infrared spectroscopy: hierarchical cluster and linear discriminant analysis[J]. Talanta, 2007, 72(4):1423-1431.
 [11] 肖锋.基于偏最小二乘的近红外煤质分析[D].杭州:浙江大学,2013.
 [12] 邬蓓蕾,林振兴,王群威,等.傅里叶变换近红外光谱定量分析煤炭挥发分[J].岩矿测试,2006,25(2):133-136.
 [13] 李民赞.光谱分析技术及应用[M].北京:科学出版社,2006.
 [14] 雷萌,李明,吴楠,等.煤粒度对煤质近红外定量分析模型的影响[J].光谱学与光谱分析,2013,33(1):65-68.
 [15] Andres J M, Bona M T. Analysis of coal by diffuse reflectance near-infrared spectroscopy[J]. Analytica Chimica Acta, 2005, 535(1/2):123-132.
 [16] 赵凯,雷萌.近红外光谱灰分预测模型中煤炭样本的优化方法[J].工矿自动化,2012(9):35-38.