

# 张家岭选煤厂准备车间改造分析

周俊<sup>1</sup>, 孙培林<sup>2</sup>

(1. 欧迪斯曼(北京)选煤技术有限公司, 北京 100022; 2. 申克(天津)工业技术有限公司, 北京 100016)

**摘要:**针对张家岭选煤厂入选原煤灰分升高, 产品质量下降等问题, 分析了原煤分级粒度由 25 mm 调整为 13 mm 后对最终产品的影响。基于粒度调整后, 原有香蕉筛存在筛分效率低、筛孔堵塞及清理麻烦等问题, 提出采用 2 台弛张筛代替原有香蕉筛进行 13 mm 干法筛分。结果表明, 采用 13 mm 分级后, 中块煤产率由 14.16% 提高至 24.29%, 末混煤产率由原来的 59.17% 降至 48.24%, 每年可增收 2079 万元。采用弛张筛替换原有香蕉筛后, 浅槽入料量与分级筛筛上错配物减少了 13.90%, 混入分选系统的煤泥量由 8.69% 降至 2.17%, 末混煤产率提高了 3.44%, 保证了原有浅槽的处理量, 减少了对原有煤泥水处理系统的影响。

**关键词:**弛张筛; 分级粒度; 筛分效率; 混煤

中图分类号: TD94

文献标志码: A

文章编号: 1006-6772(2015)05-0038-04

## Transformation of preparing workshop of Zhangjiamao coal preparation plant

ZHOU Jun<sup>1</sup>, SUN Peilin<sup>2</sup>

(1. ODSM (Beijing) Clean Coal Technology Co., Ltd., Beijing 100022, China; 2. Schenck Process (Tianjin) Industrial Technology Co., Ltd., Beijing 100016, China)

**Abstract:** Affected by high ash of raw coal in Zhangjiamao coal preparation plant, the products quality decreased obviously. In order to resolve the problem, the raw coal classification size was changed from 25 mm to 13 mm. The change lowered the screening efficiency, it also made the screen aperture jammed easily. The original banana screens were replaced by two flip flow screens. The yield of medium-sized coal increased from 14.16% to 24.29%, the yield of mixed slack coal decreased from 59.17% to 48.24%. The revenue of plant increased by RMB 2.079×10<sup>7</sup> per year. When used the flip flow screens, the feed quantity and mismatch content reduced by 13.90%, and the slime content reduced from 8.69% to 2.17%, the yield of mixed slack coal increased by 3.44%.

**Key words:** flip-flop screen; classification size; screening efficiency; mixed coal

## 0 引言

张家岭矿井位于陕西省榆林市神木县北部, 煤质主要为中、低灰不黏煤、长焰煤。根据井田各可采煤层赋存条件及开采技术条件, 各煤层采煤方法为走向长壁采煤法, 全部垮落法管理顶板。据矿井原煤块煤含量高、原煤灰分低等特点, 张家岭选煤厂建设时采用 >25 mm 块煤浅槽分选、<25 mm 末煤旁路的设计方案<sup>[1]</sup>。随着开采煤层的深入, 矿井原煤灰分不断提高, 煤质变差, 加之近

年来客户要求不断提高, 选煤厂必须对分选工艺进行改造, 提高产品质量。选煤厂常规改造方案为增设一整套末煤分选系统, 但造价成本较高, 施工周期长, 且受现场场地限制, 实施起来较为困难<sup>[2-3]</sup>。现阶段末混煤售价低、市场差, 而中块煤市场较好, 为迎合市场需求, 可适当降低块原煤分选下限, 增加块原煤入选比例。直接调整原有准备车间分级筛筛网孔径, 理论上也可保证精煤产品灰分, 但原有分级筛由于筛分面积有限, 处理能力受到限制, 筛分效率无法保证, 大量细粒物料混

收稿日期: 2014-12-31; 责任编辑: 白娅娜 DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.2015.05.009

作者简介: 周俊(1985—), 男, 江西南城人, 工程师, 硕士, 从事选煤设计相关工作。E-mail: josephzhoujun@126.com

引用格式: 周俊, 孙培林. 张家岭选煤厂准备车间改造分析[J]. 洁净煤技术, 2015, 21(5): 38-41.

ZHOU Jun, SUN Peilin. Transformation of preparing workshop of Zhangjiamao coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2015, 21(5): 38-41.

入筛上产物,严重影响最终精煤产品质量<sup>[4]</sup>。弛张筛是一种筛分潮湿细粒煤炭的有效设备<sup>[5]</sup>,具有运行平稳、工作电流小、噪音低、物料不黏筛面、免清理、劳动强度低、筛分效果好、分选效率高等优点<sup>[6]</sup>。鉴于此,采用弛张筛代替原有香蕉筛进行13 mm干法筛分,以期在对原厂房改动最小的情况下,使选煤厂最终产品可满足用户需求。

## 1 原煤分级粒度的调整

目前张家峁选煤厂准备车间生产工艺为原煤25 mm分级,筛上200~25 mm块原煤入主厂房浅槽分选系统,筛下<25 mm末原煤直接旁路掺入末混煤作为最终产品进入市场。原工艺流程中仅200~25 mm块煤进入浅槽分选,25~13 mm中块原煤不经过分选,与更小粒级原煤一同旁路,最终作为筛下末煤与煤泥掺混为末混煤出售。末混煤未经分选灰分高,再加上掺杂了粗细煤泥,水分偏高,发热

量较低,处于滞销状态。

由于浅槽分选系统下限为13/6 mm<sup>[7]</sup>,原生产工艺采用25 mm分级未能充分发挥浅槽分选下低的优势。为提高产品质量,增强产品竞争力,拟改造筛分车间,将准备车间原煤分级粒度由25 mm调整为13 mm,以期通过放宽原煤入选粒级范围,增大原煤入选量,实现中块煤产率的提升,降低滞销末混煤的产率,拓宽市场占有率,增加市场收益。

实践表明,重介浅槽分选工艺具有分选效率高,分选粒度范围宽,处理量大等特点,其分选下限可达13/6 mm。如果对原生产流程稍做改变,将准备车间分级粒度由25 mm调整为13 mm,可充分发挥浅槽处理量大、分选粒级宽、分选下限低的优势,增大原煤入选比率。

根据张家峁选煤厂入选原煤的煤质资料,对原煤采用25 mm分级和13 mm分级时的产品结构进行预测,结果见表1、表2。

表1 张家峁选煤厂原煤25 mm分级产品结构预测

项目		入料		产率/%	产量/ (万 t·a <sup>-1</sup> )	灰分/%	水分/%
		产率/%	灰分/%				
大块煤	200~50 mm 浅槽精煤	25.17	12.01	23.11	139	5.57	6.00
中块煤	50~13 mm 浅槽精煤	15.28	10.68	14.16	85	5.22	7.00
未混煤	13~3 mm 浅槽精煤	4.71	10.34	4.33	26	4.52	7.00
	<2 mm 末原煤	49.83	10.65	49.83	299	10.65	6.50
	3~0.25 mm 粗煤泥	4.42	10.72	4.42	27	10.72	9.00
	<0.15 mm 压滤煤泥	0.59	14.05	0.6	4	14.05	20.00
	小计			59.17	355	10.24	6.89
矸石	200~3 mm 浅槽矸石			3.56	21	82.03	10.00
	浅槽入料	45.16	11.39				
	合计	100.00	11.01	100.00	600	11.01	

表2 张家峁选煤厂原煤13 mm分级产品结构预测

项目		入料		产率/%	产量/ (万 t·a <sup>-1</sup> )	灰分/%	水分/%
		产率/%	灰分/%				
大块煤	200~50 mm 浅槽精煤	25.17	12.01	23.11	139	5.57	6.00
中块煤	50~13 mm 浅槽精煤	26.21	10.53	24.29	146	5.22	7.00
未混煤	13~3 mm 浅槽精煤	4.71	10.34	4.33	26	4.52	7.00
	<2 mm 末原煤	38.9	10.74	38.9	233	10.74	6.50
	3~0.25 mm 粗煤泥	4.42	10.72	4.42	27	10.72	9.00
	<0.15 mm 压滤煤泥	0.59	14.05	0.6	4	14.05	20.00
	小计			48.24	289	10.22	6.97
矸石	200~3 mm 浅槽矸石			4.36	26	80.75	10.00
	浅槽入料	56.09	11.18				
	合计	100.00	11.01	100.00	600	11.01	

由表1、表2可知,通过改变原煤分级粒度,实现了原煤入选量的提升。25 mm 分级时进入浅槽的原煤仅为45.16%,而采用13 mm 分级时浅槽的入选比例高达56.09%。即通过改变筛网尺寸,原煤入选率提升了10.93%。由于原有浅槽处理能力较为富裕,调整为13 mm 分级后,原煤入选量仍在原有浅槽分选处理内,不影响原有浅槽的分选精度。

根据表1、表2得到张家峁选煤厂不同分级粒度产品结构预测对比,具体见表3。

表3 张家峁选煤厂不同分级粒度产品结构预测对比

项目		产率/ %	产量/ (万 t · a <sup>-1</sup> )	灰分/ %	水分/ %
中块煤	25 mm 分级	14.16	84.96	5.22	7.00
	13 mm 分级	24.29	145.74	5.22	7.00
末混煤	25 mm 分级	59.17	355.02	10.24	6.89
	13 mm 分级	48.24	289.44	10.22	6.97

由表3可知,与25 mm 分级相比,采用13 mm 分级的中块煤产率由14.16%提高至24.29%,提高了10.13%,即在不影响中块煤质量的情况下,中块煤产量增加60.78万 t/a;而市场较差的末混煤,采用13 mm 分级后,产率也由原来的59.17%降至48.24%,降低了10.93%,相当于末混煤减少了65.58万 t/a。中块煤销价约为250元/t,末混煤售价约为200元/t,则每年可创收2079万元。说明通过改变分级粒度,有效提升了优质中块煤产量,降低了滞销的末混煤产量,从整体上提升了产品质量。

## 2 原煤分级筛改造

### 2.1 原有分级筛存在问题

现准备车间布置了2台香蕉筛用于原煤25 mm 分级,将原煤分级粒度调整为13 mm 后,准备车间原有香蕉筛无法有效完成原煤干法筛分,主要原因如下:

1) 筛缝变细,筛面单位处理量下降,筛分效率变差,筛上错配物明显增多,加之增宽了入料粒度范围,浅槽入料可能超出其最佳处理范围,严重影响浅槽分选效果,最终导致产品中错配物增多,影响产品质量。

2) 分级粒度减小后,物料水分增大,按13 mm 以下进行干式筛分时,物料处于难筛分状态,这是由于细颗粒互相黏结成团,并附着在大块上,这种黏性物料会堵塞筛孔,使细颗粒难以透筛<sup>[8]</sup>,无法实现

物料的有效分级。筛孔堵塞后无法自行清理,人工清理困难而且易损伤筛板,更换筛面频率大。

### 2.2 弛张筛的工作原理及优点

弛张筛具有很高的抛射力,实现物料更好地分层,特别适宜难筛煤的筛分<sup>[8]</sup>。近年随着弛张筛在我国的逐渐推广,为解决高黏煤的13 mm 干式筛分提供了解决方案,本次准备车间改造将使用弛张筛处理13 mm 难筛原煤。

弛张筛由传统的圆振动筛发展而来,工作原理为单一驱动产生双重振动,即通过共振,由一个驱动器提供2个振动,基本的振动是偏心块旋转产生的圆形振动,附加的振动是由浮动筛框产生的椭圆形振动。弹性聚氨酯筛面的两端分别安装在浮动筛框上的固定横梁和浮动横梁上。筛分过程中,聚氨酯筛面连续不断扩张、收缩,从而获得很高的振动强度,有效防止了筛孔堵塞<sup>[9-11]</sup>。

筛板采用弹性聚氨酯材料,具有较高的开孔率,且筛孔不易堵塞,干法筛分效果好。根据料群运动自身规律性,弛张筛可有效实现物料床层松散、分层和透筛。弛张筛具有大振幅、大振动强度和弹性筛面,干法筛分13 mm 难筛煤时筛分效果好且不易堵塞筛孔<sup>[12-15]</sup>。

根据弛张筛在国内一些选煤厂进行小粒级干法筛分的应用情况来看,弛张筛具有运行平稳、工作电流小、噪声低、物料不黏筛面、免清理、职工劳动强度低、筛分效果好、分选效率高等优点。因此,选煤厂准备车间采用弛张筛对原煤进行13 mm 干法筛分。

## 3 效果分析

采用13 mm 干法分级时,原有香蕉筛的筛分效率可降至60%左右,而弛张筛的筛分效率则高达90%左右<sup>[15]</sup>。为分析香蕉筛与弛张筛对选煤厂分选效果的影响,统计了不同筛分效率下进入分级筛筛上物料指标,具体见表4。

由表4可知,使用弛张筛替换原有香蕉筛后,进入浅槽物料由72.20%降至58.30%,入料量减少了13.90%,保证原煤入料量在原有浅槽合理处理范围内。筛上错配物由18.53%降至4.63%,错配物减少了13.90%。混入分选系统的煤泥量由原来的8.69%降至2.17%,降低了6.52%。煤泥含量下降减轻了后续煤泥水处理系统的负担。使用弛张筛后,在保证产品灰分变化较小(仅升高了0.07%)的情况下,末混煤产率由56.66%升至

60.10%,提高了3.44%。这是由于采用筛分效率较高的弛张筛后,错配物含量明显降低,旁路原煤

相应含量增大,此部分原煤不经过排矸处理,从而增大了混煤产率。

表4 原煤分级筛筛分效率对分选效果的影响

%

项目	分级筛筛上物料		分级筛筛上错配物(<13 mm)		混入分选系统的煤泥(<3 mm)		末混煤产品	
	产率	灰分	产率	灰分	产率	灰分	产率	灰分
香蕉筛	72.20	11.12	18.53	10.70	8.69	11.10	56.66	9.53
弛张筛	58.30	11.21	4.63	10.70	2.17	11.10	60.10	9.60

## 4 结 论

1)通过分析张家峁选煤厂准备车间存在的问题,将原煤分级粒度由25 mm调整为13 mm,并将准备车间原有2台香蕉筛替换为2台弛张筛,改造效果明显。采用13 mm分级,市场较好的中块煤产率由14.16%提高至24.29%,提高了10.13%,每年能增产60.78万t;而市场较差的末混煤产率也由59.17%降至48.24%,降低了10.93%,每年可减产滞销末混煤65.58万t。经计算,调整分级粒度后,每年可增收2079万元。

2)采用弛张筛替换原有香蕉筛后,浅槽入料量与分级筛筛上错配物减少了13.90%,新增煤泥量由8.69%降至2.17%,末混煤的产率提升了3.44%。既保证了原有浅槽的处理量,减少对原有煤泥水处理系统的影响,还增大了末混煤产品产率。

### 参考文献:

[1] 王安良,张建安,院军刚. 张家峁煤矿煤层赋存与保水开采条件[J]. 陕西煤炭,2012(1):4-6.  
 [2] 谷林,刘军,牛超. 哈拉沟选煤厂末煤分选系统的设计与实践[J]. 选煤技术,2013(2):75-77.

[3] 荆萍. 红庆梁选煤厂降低块煤入选下限的研究[J]. 洁净煤技术,2013,19(6):21-24.  
 [4] 李岩然. 国内外香蕉筛的发展现状及对比分析[J]. 煤矿机械,2013,34(5):9-11.  
 [5] 范超群,赵洪宇,纪龙,等. 弛张筛筛分效果影响因素及发展趋势分析[J]. 选煤技术,2013(1):88-90.  
 [6] 方爽,杜杰,赵宏霞. 宾得弛张筛在张集选煤二厂的应用[J]. 煤炭加工与综合利用,2012(2):15-17.  
 [7] 唐善华,李越刚. 重介浅槽分选机在顾桥选煤厂的应用[J]. 煤质技术,2008(5):62-64.  
 [8] 舒倩. 细粒弛张筛在循环流化床锅炉碎系统中的应用[J]. 能源与节能,2012(12):16-17,22.  
 [9] 刘初升,赵跃民. 弛张筛设计中两个问题的研究[J]. 选煤技术,1997(1):35-36.  
 [10] 包小燕,李宏静,鲁和德. 香蕉型弛张筛3 mm干法脱粉在寺河矿选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术,2014,20(3):5-7.  
 [11] 巩固,汤会峰. 弛张筛在寺河矿选煤厂的应用[J]. 煤炭加工与综合利用,2013(1):30-32.  
 [12] 谢广元. 选矿学[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,2001.  
 [13] 李韦岐,吴晓民. 弛张筛在宁东洗煤厂的实际应用[J]. 中国煤炭,2013,39(2):77-80.  
 [14] 白永民. 弛张筛在义马气化工厂备煤系统中的应用[J]. 煤矿设计,2001(1):25-27.  
 [15] 葛威浩. 弛张筛在红柳选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术,2013,19(6):9-12,29.

(上接第37页)

[3] 颜炳健. 煤自动采样系统在焦化厂的应用[J]. 天津冶金,2012(3):36-37.  
 [4] 王整风. 基于PLC与触摸屏技术的原煤采样系统的设计与开发[J]. 煤矿机械,2008,29(11):172-173.  
 [5] 赵德春,龙书云. 自动采样系统在老屋基选煤厂的应用[J]. 煤炭加工与综合利用,2005(1):27-28.  
 [6] 郝晓华,徐恒,刘建明. 煤流采样机的选择[J]. 山西电力,2003,4(2):60-62.  
 [7] 蔡东东. 皮带机托辊的改进探讨[J]. 中国新技术新产品,2013(2):161.  
 [8] 李子英,孙建利. 选煤厂溜槽的设计[J]. 煤炭加工与综合利用,2011(2):42-44.  
 [9] 孙冰,胡月红,杨映川. 减小入厂煤采样系统误差[J]. 热力

发电,2007,36(9):22-25.

[10] 焦红光,谌伦建,铁占续. 细粒煤重选设备的技术现状与分析[J]. 煤炭工程,2006,38(1):15-18.  
 [11] 徐妍,李文彦. SCR脱硝反应器导流板的结构设计[J]. 热力发电,2008,37(10):49-52,54.  
 [12] GB/T 19494.2—2009,煤炭机械化采样[S].  
 [13] 张文霞. 浅谈煤样制备误差的影响因素[J]. 中州煤炭,2009(4):39-40,79.  
 [14] 陈成仁,刘智敏,王永泉. 实验标准(偏差)和平均值实验标准(偏差)意义解析[J]. 中国计量,2010(1):97-99.  
 [15] 邹传忠. 关于标准差三种表现形式的应用[J]. 江西煤炭科技,2004(2):70.  
 [16] 郭先兰. 加强商品煤样采制样代表性的有效方式[J]. 经营与管理,2013(7):324.