

李家壕选煤厂提高产品发热量的措施

孙景阳

(中国煤炭科工集团有限公司 北京华宇工程有限公司 北京 100120)

摘要: 为提高李家壕选煤厂产品发热量,分析了原煤性质,说明原煤属低灰~中灰、低硫~中硫、特低磷、中高发热量的不黏煤和长焰煤;原生煤泥中混入较多矸石,且矸石易泥化,分选时应尽可能减少煤和矸石与水的接触时间;次生煤泥灰分极高为 74.23%,矸石破碎泥化现象严重,主要集中在 -0.045 mm 细煤泥中。通过提高选煤厂管理水平,改造过煤溜槽,增设外来煤系统、细煤泥外排系统和矸石直接外排系统等措施对选煤厂进行改造。改造后选煤厂管理水平不断提高,原煤水分大幅降低,平均降低 3% 左右;外来优质煤的掺混使原煤仓、产品仓和过煤溜槽的黏堵情况得到改善,细煤泥快速回收;块精煤和混末煤产品的发热量明显提高,每年增加利润近 3000 万元。

关键词: 原生煤泥;次生煤泥;矸石泥化;配煤

中图分类号: TD94 文献标志码: A 文章编号: 1006-6772(2014)04-0025-03

Improvement of products calorific value in Lijiahao coal preparation plant

SUN Jingyang

(Beijing Huayu Engineering Co., Ltd., China Coal Technology and Engineering Group, Beijing 100120, China)

Abstract: The analysis of raw coal supplied to Lijiahao coal preparation plant show that it's low-medium ash and sulfur, extra low phosphorus, high calorific value non-caking coal and long flame coal. There are lots of gangue in raw slime and the gangue is easy to degrade, so it needs to minimize the contact time between coal, gangue and water during separation. The ash of secondary slime is 74.23%, the gangue degrade seriously and mainly exist in -0.045 mm fine slime. Transform the coal preparation plant by improving management, re-forming coal handing equipments, adding supplement coal system, fine slime and gangue discharging systems. After transformation, the raw coal moisture reduces by an average of 3%, the supplement of high-quality coal can improve the coal delivery situation in raw coal bunker, products bunker and coal handing equipments. The fine slime can be recycled rapidly, the calorific value of lump clean coal and mixed slack coal can be improved obviously, the coal preparation plant increases profits 3×10^7 yuan per year.

Key words: primary slime; secondary slime; gangue degradation; coal blending

0 引言

李家壕选煤厂隶属神华集团包头矿业有限责任公司,是李家壕煤矿配套选煤厂。李家壕选煤厂是一座设计能力 12.00 Mt/a 的大型矿井型选煤厂,2010 年建成投产,采用 200~13 mm 块煤重介质浅槽分选机分选^[1-5],13~0 mm 末煤不分选(预留),粗煤泥弧形筛和煤泥离心机回收,细煤泥加压过滤机和隔膜压滤机联合回收工艺^[6-8]。随着采煤机械化程度的提高和煤炭开采深度的增加,李家壕煤矿原煤质量变差,含矸量增加,矸石泥化严重,原煤灰

分高达 30.56%,造成选煤厂分选系统经常堵塞,无法正常运转。原煤发热量降低,为 15.07~17.17 MJ/kg,块精煤发热量为 20.10~20.93 MJ/kg,混煤发热量为 15.91~16.75 MJ/kg。产品煤发热量的降低造成选煤厂产品市场竞争力减弱,影响经济效益,有必要对选煤厂进行改造。

1 煤质分析

1.1 基本性质

李家壕选煤厂原煤属低灰~中灰、低硫~中硫、特低磷、中高发热量的不黏煤和长焰煤。前期主要

收稿日期: 2014-05-18; 责任编辑: 白娅娜 DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.2014.04.008

作者简介: 孙景阳(1979—),男,山东栖霞人,工程师,从事选煤工艺设计工作。E-mail: suntao1013@163.com

引用格式: 孙景阳. 李家壕选煤厂提高产品发热量的措施[J]. 洁净煤技术, 2014, 20(4): 25-27, 31.

SUN Jingyang. Improvement of products calorific value in Lijiahao coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2014, 20(4): 25-27, 31.

开采3-1和2-2中煤,后期开采4-1和5-1煤。各可采煤层顶板岩性多为砂质泥岩、粉砂岩,局部为细粒砂岩,底板为砂质泥岩。其中2-2煤层内水

M_{ad} 为11.74%,3-1煤层 M_{ad} 为11.49%;2-2煤层煤芯灰分平均8.22%,3-1煤层煤芯灰分平均8.09%。煤样工业分析和工艺性质见表1。

表1 李家壕选煤厂煤样工业分析和工艺性质

煤种	$M_1/\%$	$M_{ad}/\%$	$A_d/\%$	$V_{daf}/\%$	焦渣特征	$w(S_{t,d})/\%$	$Q_{gr,d}/(MJ \cdot kg^{-1})$	$Q_{net,d}/(MJ \cdot kg^{-1})$	$Q_{net,ar}/(MJ \cdot kg^{-1})$
原煤	22.31	8.97	39.95	38.07	2	0.95	17.59	17.03	12.72
浮煤	24.16	5.92	6.37	36.39	2	0.31	28.40	27.49	20.10

由表1可知,原煤全水分为22.31%,内水为8.97%,外水超过了13.00%。李家壕井田的地质条件决定其原煤内水偏高,而外水偏高的主要原因是李家壕煤矿开采过程中喷雾除尘加入的外水偏多。原煤灰分为39.95%,浮煤灰分为6.37%,说明原煤中矸石混入量较多。

1.2 煤泥粒度组成

李家壕选煤厂原生煤泥小筛分试验结果见表2。由表2可知,随着粒度的减小,原生煤泥灰分变化不大。-0.250 mm煤泥含量较多,达到76.98%,灰分为42.07%。-0.045 mm细煤泥较少,仅为5.88%。原生煤泥灰分为42.09%,高于原

煤灰分39.95%,说明李家壕选煤厂原生煤泥中混入较多矸石,且矸石易泥化。

表2 李家壕选煤厂原生煤泥小筛分试验

粒度/mm	产率/%	灰分/%	累计产率/%	平均灰分/%
0.500~0.250	23.02	42.14	23.02	42.14
0.250~0.125	50.97	42.03	73.99	42.06
0.125~0.075	15.82	40.81	89.81	41.84
0.075~0.045	4.31	42.34	94.12	41.87
-0.045	5.88	45.61	100.00	42.09
合计	100.00	42.09		

煤和矸石转筒泥化试验结果见表3。次生煤泥小筛分试验结果见表4。

表3 煤和矸石转筒泥化试验

翻转时间/min	产率/%					-0.045 mm 灰分/%
	+13 mm	13.0~0.5 mm	0.500~0.045 mm	-0.045 mm	合计	
5	82.24	12.47	0.63	4.66	100.00	82.90
15	72.69	14.62	1.29	11.40	100.00	86.30
25	67.45	14.78	1.71	16.06	100.00	87.63
30	64.22	15.95	1.94	17.89	100.00	86.72

表4 次生煤泥小筛分试验 %

粒度/mm	产率/%	灰分/%	累计产率/%	平均灰分/%
0.500~0.250	7.67	9.20	7.67	9.20
0.250~0.125	5.20	10.92	12.87	9.89
0.125~0.075	3.94	16.88	16.81	11.53
0.075~0.045	2.87	39.80	19.68	15.65
-0.045	80.32	88.58	100.00	74.23
合计	100.00	74.23		

由表3可知,煤和矸石的泥化现象严重,-0.5 mm次生煤泥产率较高,翻转5 min,产率为5.29%,随着翻转时间的增加,次生煤泥产率逐渐升高,翻转30 min,产率达到19.83%。-0.045 mm产率增加明显,说明煤和矸石与水接触的时间越长,泥化现象越严重,分选时应尽可能减少煤和矸石与水的接触时间。由表4可知,次生煤泥灰分极高,为

74.23%,说明次生煤泥中泥化矸石占主导。随着粒度的降低,次生煤泥灰分逐渐升高。-0.045 mm细煤泥产率高达80.32%,灰分高达88.58%,说明煤样中矸石破碎泥化现象十分严重,主要集中在-0.045 mm细煤泥中,导致选煤厂煤泥水浓度很高,不易沉降。

2 存在问题

李家壕选煤厂原煤含矸量大,灰分和水分较高,矸石泥化严重^[9],煤质波动大,产品质量无法提升。

1) 原煤矸石含量高,易泥化,造成块煤分选效果较差,精煤发热量较低。选煤厂细煤泥含量高,导致加压过滤机处理能力下降,滤饼水分偏高,无法正常使用^[10],煤泥全部靠快开隔膜压滤机回收。由于选煤厂细煤泥含量高,导致快开隔膜压滤机处理能力大幅下降。

2) 过煤溜槽容易黏堵,且原煤仓和产品仓经常堵仓;原煤+13 mm块煤产率低,造成精煤产量下降;13 mm分级筛筛网堵塞,造成分级效率不足50%,进入块煤系统的末煤量较多,影响分选效果。

3) 煤泥回收效果不理想,导致煤泥产品水分偏高,达到30%,加上煤泥本身灰分较高,若掺混到末煤产品中,混末煤产品发热量大幅降低,无法满足用户需求,同时混末煤产品易黏仓,装卸车困难,导致煤泥无法掺混,降低了混末煤产品数量。

4) 由于东胜城市规划占据李家壕煤矿部分井田,造成矿井生产能力只有6.00 Mt/a,选煤厂煤源不足,且吨煤加工成本偏高。

3 改造措施

1) 加强井下管理。减少井下采煤过程中的喷水量,减少开采过程中顶、底板和夹矸的混入量,过断层或夹矸过多时,矸石直接排出地面,不混入原煤。

2) 加强仓内改造。在原煤仓和产品仓内壁和漏斗铺设防黏耐磨材料,同时在仓下漏斗和外壁增设空气炮,通过空气炮将堵仓物料吹开^[11]。

3) 增设手选点。在筛分破碎车间手选带式输送机上增加手选点,将大块矸石提前拣出,避免进入分选系统,影响分选效果和煤泥回收效果^[12]。

4) 改造过煤溜槽。对选煤厂过煤溜槽进行改造,使煤按抛物线落料,减少过煤面,并铺设防黏材料,在溜槽易堆煤处增加观察孔,方便工人观察和清理煤样。

5) 增设外来煤系统。由于李家壕矿井无法达产,可通过收购一些煤质较好的外来煤与本矿原煤配煤,避免分选系统能力的浪费^[13]。针对外来煤系统的设置研究了两种方案。

方案1: 在选煤厂原煤系统设置外来煤系统,即在原煤仓南侧设置外来煤储煤场,在原煤仓至筛分破碎车间带式输送机栈桥上设置1号转载点,外来煤储煤场来煤通过带式输送机运至1号转载点,可直接落至选煤厂原煤仓至筛分破碎车间带式输送机上与矿井来煤混合转载进入选煤厂分选车间进行配煤分选;也可旁路进入选煤厂末原煤带式输送机转载进入产品仓储存配煤销售。方案1可实现外来煤和矿井来煤配煤入选后销售,也可实现外来煤和矿井来煤分选后产品煤配煤销售,系统较灵活;外来煤和矿井煤配煤入选可改善入选煤煤质,减少溜槽黏

堵、产品仓堵仓情况,提高分选效果。但外来煤和产品煤配煤需经过长距离栈桥转载进入产品仓,在仓下实现配煤,运输距离较长,功耗较高。

方案2: 在选煤厂产品系统设置外来煤系统,即在现有产品仓北侧设置外来煤储煤场,外来煤通过返煤带式输送机运至现有产品仓进行配煤储存,仓下可实现与选煤厂产品配煤销售。方案2中外来煤运输距离较短,功耗低,但外来煤无法与矿井来煤配煤入选,无法完善分选系统。

考虑到改善分选效果和配煤的灵活性,选煤厂最终采用方案1,即在原煤仓南侧增设3.00 Mt/a外来煤系统。

6) 增设细煤泥外排系统。将压滤煤泥通过带式输送机转载运至原煤储煤场单独落地,通过自然晾干,降低压滤煤泥水分,再通过返煤带式输送机转载掺入混末煤产品中^[14],提高混末煤产品发热量。

7) 增设矸石直接外排系统。矸石不再进入矸石仓储存,在主厂房至矸石仓带式输送机上增设犁式卸料器,将矸石产品卸料至新增带式输送机向南运至矸石堆放场堆放^[15],避免了矸石堵仓。

4 改造效果

经过两年多的运行,李家壕选煤厂管理水平不断提高,原煤水分大幅降低,平均降低3%左右。外来煤系统的建设方便了周边小型煤矿产品煤的运输。外来优质煤的掺混,使原煤仓、产品仓和过煤溜槽的黏堵情况得到改善,细煤泥快速回收。块精煤和混末煤产品的发热量明显提高,块精煤发热量超过20.93 MJ/kg,混末煤发热量为16.33 MJ/kg,通过收购外来煤(发热量为23.03 MJ/kg)与混煤配煤后,混煤发热量达到19.68 MJ/kg,每年增加利润近3000万元。实践证明,李家壕选煤厂提高产品发热量的措施可行。

参考文献:

- [1] 石建光. 李家壕煤矿末煤重介分选工业试验与分析[J]. 神华科技, 2012, 10(3): 30-32.
- [2] 曾庆刚, 廖祥国, 李平, 等. 块煤重介浅槽分选机在田庄选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(4): 7-9.
- [3] 张祺, 刘春龙, 崔莉莉, 等. 降低重介浅槽分选机介耗的措施研究[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(6): 17-19.
- [4] 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31页)

近新增扫地泵,若出现机械故障或跑冒滴漏,可由扫地泵回收冒出介质桶的介质。

3) 完善絮凝剂加药制度,加强对循环水的管理,及时检测循环水浓度,确保循环水质量浓度控制在 5 g/L 以下^[12],确保清水选煤。

4) 定期清理合介段筛板。每次停车后,仔细清理各脱介筛,并用橡皮锤敲打合介段筛板,保证筛子的有效脱介面积。及时更换破损的筛子,定期检查筛机的工作性能,保证工作状态良好。根据生产情况及时调整合介段筛板筛网孔径,保证脱介效果^[13]。

3 改造效果

通过一系列整改措施,凯达选煤厂介耗明显降低。改造前后产品带介量对比见表 5。由表 5 可知,改造后产品带介和磁选尾矿跑介明显降低,介耗减少 0.89 kg/t。2013 年选煤厂入选原煤 550 万 t,介质消耗 11144 t,介质价格按照 870 元/t 计算,则改造后每年节省介质费用 426 万元。

表 5 改造前后产品带介量对比

产品	产品带介量/(kg·t ⁻¹)	
	改造前	改造后
块精煤	0.33	0.21
末精煤	0.76	0.36
矸石	0.32	0.22
磁选机尾矿	0.58	0.31
合计	1.99	1.10

4 结 语

介耗是衡量重介选煤厂工艺水平和管理水平的重要指标,也是提高选煤厂经济效益的重要环节^[14-15]。选煤厂在实际生产中应认真分析影响介耗的主要原因,重视介质损失的各个环节,有针对性地提出改造措施,减少介质损耗,提高选煤厂经济效益。

参考文献:

- [1] 安丽军. 降低重介选煤介耗有效途径研究[J]. 科技传播, 2012(15): 59-61.
- [2] 李艳秋. 刍议重介选煤厂介耗的主要影响因素[J]. 科技资讯, 2012(22): 103.
- [3] 韩文祥. 重介选煤厂降低成本的技术、改造与管理[C]//2012年中国选煤发展论坛论文集. 北京: 煤炭工业出版社, 2012:

169-170.

- [4] 顾文卿. 新编选煤实用技术手册[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2005: 25-27.
- [5] 周兴国. 重介洗煤厂降低介耗的讨论[J]. 河北煤炭, 2011(5): 5-6.
- [6] 丁建伟, 梁世红, 王小斌. 平朔二号井选煤厂降低介耗探讨[J]. 露天采矿技术, 2012(S1): 73-74.
- [7] 陈永东. 磁铁粉介质指标与介耗关系的探讨[J]. 河北煤炭, 2008(5): 11-12.
- [8] 刘惠杰, 卢建安, 张倩, 等. 重介稀悬浮液中磁性物含量对磁选效果的影响[C]//2011年全国选煤学术交流论文集. 唐山: 选煤技术编辑部, 2011: 23-26.
- [9] 中国煤炭加工利用协会. 选煤实用技术手册[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2008: 32-35.
- [10] 谢广元. 选矿学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2001: 174-179.
- [11] 谢广元. 选煤厂产品脱水[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2004: 36-38.
- [12] 祝立峰. 选煤厂降低介耗的有效途径和方法[J]. 民营科技, 2013(4): 54.
- [13] 翟佳, 刘静, 李斌, 等. 重介选煤厂降低介耗的经验措施[J]. 山西焦煤科技, 2012(12): 17-19.
- [14] 宁建军. 重介选煤厂降低介耗的措施[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(3): 30-33.
- [15] 鲁和德, 誉涛, 李炳才, 等. 梁北选煤厂降低介耗途径研究[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(1): 13-15, 22.

(上接第 27 页)

- [5] 李世林. 重介浅槽洗选生产中的注意事项[J]. 煤质技术, 2005(5): 13-15.
- [6] 孙景阳. 关于选煤厂矸石泥化严重问题的处理分析[J]. 煤炭工程, 2012(S1): 113-115.
- [7] 李召辉. ANDRITZ 板框压滤机在选煤厂应用中的常见故障及处理方法[J]. 科技传播, 2013(20): 147-148.
- [8] 柳建华. 加压过滤机和隔膜压滤机在石圪台洗煤厂的联合应用[J]. 煤质技术, 2008(4): 69-71.
- [9] 戴少康. 选煤工艺设计实用技术手册[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2010: 75-77.
- [10] 李梅, 姚海生, 樊民强. 太原选煤厂粗煤泥系统技术分析[J]. 西山科技, 2001(4): 3-5, 8.
- [11] 孔艳丽, 周永刚, 赵虹. 不同水分、压力对原煤颗粒体系流动特性的影响[J]. 煤炭学报, 2012, 37(S2): 420-425.
- [12] 陈伟. 丁集选煤厂 204 手选皮带技术改造[J]. 内蒙古煤炭经济, 2013(3): 90-92.
- [13] 宋江礼, 周美辰, 刘卫. 增加入洗外来煤 调整产品结构 构筑新的经济增长点[J]. 煤炭加工与综合利用, 2002(3): 53-55.
- [14] 马建文, 吴金保, 张迁. 太西洗煤厂落地煤泥回掺系统的改造[J]. 煤质技术, 2001(6): 18-20.
- [15] 温建东, 冯小军. 落地式矸石场的设计及应用[J]. 煤矿现代化, 2009(4): 115-116.