

原煤选前脱粉技术经济指标探讨

陶亚东

(神华神东煤炭集团有限责任公司 洗选中心 陕西 神木 719315)

摘要:为了解决神东目前煤泥处置存在的混煤水分高、细煤泥难处理、冬季易发生冻车等问题,论述了选前脱粉的可行性。为了找出适合神东目前的脱粉技术,并以大柳塔选煤厂活井系统为例,从技术经济方面系统分析了脱粉前后煤泥量、材料费、煤泥处理设备等情况,发现按照 25 mm 和 13 mm 分级,分别可以多收益 1.46 亿元和 1.07 亿元。结果表明:选前脱粉降低了煤泥处理系统负荷,简化了煤泥处理工艺,降低了煤泥处理费用,提高了末煤系统入洗能力,提高了精煤分选精度、商品煤产率提高了 1.02%,降低了混煤水分 1.04%。

关键词:原煤;煤泥减量;选前脱粉;经济效益

中图分类号:TD94

文献标识码:B

文章编号:1006-6772(2013)01-0030-03

Economic and technical feasibility of raw coal desliming before preparation

TAO Ya-dong

(Preparation Center Shenhua Shendong Coal Group Co., Ltd. Shenmu 719315, China)

Abstract: There are lots of problems existed in slurry process in Shenhua Shendong Coal Group Co., Ltd., including high moisture in mixed coal, large fine slime in clean coal, frequent coal freezing in vehicle in the winter. Analyse the feasibility of desliming before preparation. To select the proper desliming technology, taking Daliuta coal preparation plant as sample, investigate the changes of slime content, materials cost and slime processing facilities before and after desliming. Classify the coal size by 25 mm and 13 mm, the benefits increase by 1.46×10^8 yuan and 1.07×10^8 yuan respectively. The results show that these measures decrease the load of slime processing system and processing expense, simplify the technological process, improve the slack coal treatment capacity and separation precision of clean coal, the yield of commercial coal increase by 1.02 percent, the moisture of mixed coal decrease by 1.04 percent.

Key words: raw coal; decrement in slime; deslime before preparation; economic benefits

神东集团各选煤厂细煤泥脱水后均掺到产品中,少数煤质较好或仅块煤入选的选煤厂,由于细泥产量较少,对产品质量影响不大,但大部分选煤厂的细泥产量大、灰分水分高、发热量低,且黏度大、排料不连续,掺入产品对质量影响很大。在洗选加工过程中往往具有滞后性等特点,导致运输、储存过程经常阻碍生产系统的正常运行:如掺配不均造成商品煤质量波动较大、极端情况下造成车皮

黏结无法卸车、冬季车皮冻结无法卸车、运输溜槽和煤仓堵塞造成系统停产等。

1 选前脱粉

对于大多数动力煤选煤厂和部分炼焦煤选煤厂而言,粉煤入选的经济效益远低于粗粒级,有时甚至是亏本的。从选煤成本构成来看,煤泥水处理系统约占选煤系统总基建费用的 40% 左右,占运行

收稿日期:2012-11-10 责任编辑:武英刚

作者简介:陶亚东(1970—)男,内蒙古赤峰人,高级工程师,目前任职于神东煤炭集团洗选中心,总工程师。

引用格式:陶亚东.原煤选前脱粉技术经济指标探讨[J].洁净煤技术,2013,19(1):30-32. #1.

成本的30%左右。由此可见,减小粉煤入选比例,减轻选煤厂煤泥水处理系统的负荷,是降低选煤成本最有效的途径^[1-3]。

细煤泥灰分普遍高于原煤中对应筛分级的灰分,大部分在于分选过程中矸石泥化导致灰分增加,同时细煤泥比表面积大、水分高,为回掺带来困难。干法脱粉将大部分原生煤泥预先脱除,不再浸水,可避免泥化矸石对预先脱除的粉煤的污染,同时可控制部分粉煤的水分^[4]。

2 脱粉方法

末原煤脱粉方法有筛分和干法气流分级。煤炭选前干法分级都采用各种筛分机分成不同的粒度级。筛分技术在6 mm以上的分级工艺应用已经比较成熟,常见的有圆振筛、煤用概率分级筛、等厚筛、曲张筛、驰张筛、博后筛、旋转概率筛等。

气流分级技术的分级机没有筛网,分级粒度不受筛孔、筛序及小筛孔易堵塞的限制,工艺简单、成本低,为原煤的干法脱粉开辟了新途径。目前在研的潮湿煤炭气流分级机主要有水平流型和垂直流

型分级机。按结构又可分为沉降室结构、旋风分离器结构、百叶窗结构及流化床结构等^[5-6]。

3 神东大柳塔选煤厂脱粉方案

3.1 大柳塔选煤厂简介

大柳塔选煤厂是一座特大型现代化群矿型选煤厂,位于陕西省神木县大柳塔镇。全厂设计规模3400万t/a,主要洗选加工大柳塔煤矿大柳塔井(1700万t/a)和活鸡兔井(1700万t/a)及地方煤系统(200万t/a)的原煤。工艺为活鸡兔洗选系统采用80~13 mm块煤跳汰洗选(利用已有跳汰洗选系统),-13 mm末煤重介旋流器洗选方案(技改一期、二期增加的末煤洗选系统);大柳塔洗选系统采用200~13 mm浅槽分选,6 mm湿法脱泥。

3.2 经济效益分析

由表1大柳塔选前脱粉方案的效益分析得到,当采取13 mm分级,6 mm脱粉时比13 mm分级,末煤全部入洗增加利润10697万元/a;当采取25 mm分级,6 mm脱粉比25 mm分级,末煤全部入洗增加利润14574万元/a。

表1 脱粉前后煤泥产量及利润比较

万元/a

分级粒度/mm	粗煤泥			细煤泥			合同价利润		
	脱粉前	脱粉后	差值	脱粉前	脱粉后	差值	脱粉前	脱粉后	差值
25	267	139	128	214	114	100	947416	961990	14574
13	189	84	105	144	65	79	1026851	1037548	10697

3.3 活井系统

1) 活井末煤选前脱粉,脱除的粉煤直接进入混煤,致使混煤的产率提高了1.02%,混煤量增加了17.33万t。

2) 大柳塔厂原煤的矸石在25~13 mm粒度范围内含量最大,13~6 mm矸石含量较低,6 mm以下细粒级矸石含量也较高,脱粉后商品煤的整体发热量变化不大,吨煤价格小幅波动。脱粉前后发热量比较见表2。

表2 活井原煤全入洗脱粉前后发热量

分级粒度/mm	商品煤发热量/(kJ·kg ⁻¹)		差值/(kJ·kg ⁻¹)
	脱粉前	脱粉后	
25	23.912	23.916	0.004
13	24.188	24.137	0.051

3) 活井采用选前脱粉方案,末煤入洗量从1800 t/h下降到1200 t/h,则末煤系统可以从运行3套系统改为2套系统。活井系统脱粉前后煤泥产量情况见表3。

表3 活井系统脱粉前后煤泥产量

13 mm分级末煤全入洗	脱粉前			脱粉后			
	产率/%	产量/t	小时量/(t·h ⁻¹)	13 mm分级,6 mm脱粉	产率/%	产量/t	小时量/(t·h ⁻¹)
13~1.5 mm末精煤	38.07	647.17	1226	13~1.5 mm末精煤	27.22	462.71	876
2~0.15 mm末煤粗煤泥	6.56	111.58	211	2~0.15 mm末煤粗煤泥	2.99	50.77	96
0.15~0 mm末煤细煤泥	7.53	128.01	242	0.15~0 mm末煤细煤泥	3.43	58.24	110
13~0.15 mm末矸石	3.70	62.86	119	13~0.15 mm末矸石	2.68	45.53	86
				6~0 mm脱粉末原煤	19.55	332.37	629

4) 末煤选前脱粉后,入洗量每年减少 629 万 t,各项生产指标的消耗量也相应下降。

5) 根据洗选中心制定消耗指标计算,活井系统每年可在介质、药剂方面节省开支约 335.32 万元。活井系统介质、药剂节约成本见表 4。

表 4 活井系统介质、药剂节约成本计算

项 目	活井系统	单价/元	节约成本/万元
减少入洗量/万 t	332.37		
介质节约量/t	4320.77	650	280.85
阴离子节约量/t	26.59	11086	29.47
阳离子节约量/t	132.95	1880	27.99

6) 脱粉后活井末煤系统可以减少一套重介分选系统,全年可以节约电费 905.34 万元。全年产生 58.24 万 t 细煤泥,仅需要 5 台 550 m² 的板框压滤机即可,则每年可节省电费 727.22 万元,总计 1632.56 万元。系统脱粉前后设备选型情况见表 5。

7) 由于设备负荷量的减少和备用设备的增多,设备部件的损耗有所减少,间接减少了成本,提高了收益。

8) 由于脱粉后煤泥量的减少使得混煤的整体水分有所降低,活井混煤水分降低了 1.04%,在冬季时降低了冻车皮事故的发生。

表 5 系统脱粉前后设备选型情况

设备	系统脱粉前			现有台数	系统脱粉后	
	设计小时量/ (t·h ⁻¹)	实际量/ (t·h ⁻¹)	煤泥小时量/ (t·h ⁻¹)		煤泥小时量/ (t·h ⁻¹)	需要台数
加压过滤机(一期、大井)	60	40	—	5	—	0
400 m ² 板框压滤机(一期)	25	15	159.00	2	123	2
550 m ² 板框压滤机(二期)	35	20	—	5	—	5
粗煤泥离心机(一、二期)	100	30	176	8	159	6

3.4 脱粉方案可行性

1) 大柳塔选煤厂 34.0 Mt/a 改扩建完成后,活井筛分厂房内以及厂房外部空地已经没有足够的空间进行末煤选前脱粉改造。目前,比较理想的地点是在 11 号转载点(2003,2004 转载到 3001,3002)。11 号转载点外部空间充裕,另外 2005 胶带机可以将脱下的粉煤转运到 551 胶带机上,不需要另外增设转载设备。根据弛张筛的 300 t/h 的处理能力,需要安装 6 台弛张筛,2 台配煤刮板机,1 台粉煤转载刮板机。

2) 大井方面通过计算可知,脱粉后需走旁路的筛下原煤共计 509 t/h,根据弛张筛的小时处理量分析需要安装 3 台筛机即可以满足生产要求。而在大井车间主厂房内,原煤分级筛筛下溜槽到 4008,4009 末煤转载刮板有近 6 m 的落差,并且只需改造现有溜槽并安装筛机即可,不需另外增设其他辅助设备,在设备的安装和煤流的走向上也存在一定的可行性。

3) 13 mm 分级后进行预脱粉时,开启目前 4 套末煤系统中的 3 套即能完全处理全厂的所有末煤。

综上所述,大柳塔选煤厂通过对原煤进行脱粉处理的生产方式,除了能取得较好的经济效益之外,还能够达到节能减排的目的,单从各项成本开支方面便可节省超过 4123 万元/a。

4 结 论

1) 选前 6 mm 脱粉比直接入洗有更大的经济效益。

2) 脱粉后,混煤的水分必然降低,可以有效降低冻车事故发生的概率。入洗率降低,减少了排矸率。

3) 脱粉后,煤泥量减少到 30% 以上,减少处理设备的台数,显著降低了介耗、药耗、电耗等生产成本。

4) 干法脱粉可降低煤泥量、降低煤泥处理系统负荷,简化煤泥处理工艺、降低煤泥处理费用、提高末煤系统入洗能力和分选精度、降低粉煤的灰分等诸多优点。

5) 预先脱除的粉煤可作为产品直接销售,也可掺入选后末精煤销售。(下转第 41 页)

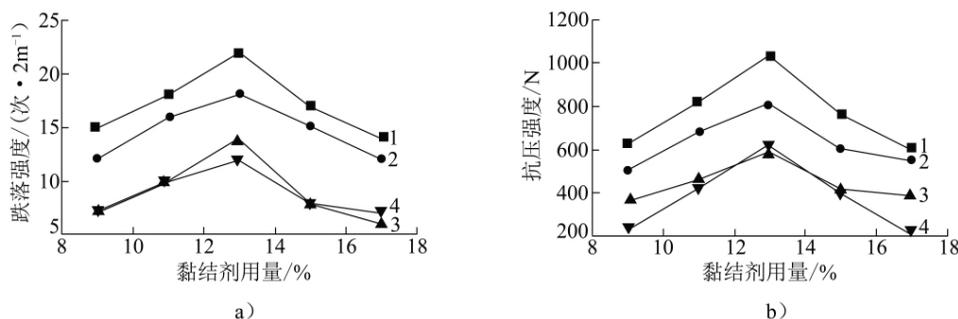


图2 黏结剂用量对型煤落下强度和抗压强度的影响

1—1% NaOH; 2—2% NaOH; 3—3% NaOH; 4—4% NaOH

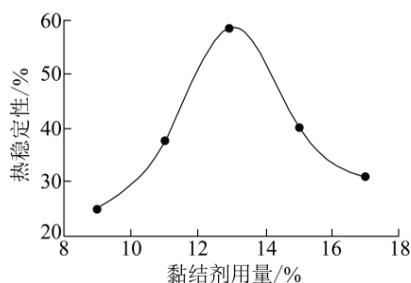


图3 型煤热稳定性与黏度剂用量关系

3 结 论

1) 本实验以淀粉为原料制备了型煤黏结剂, 确定制备黏结剂的最优工艺条件: 反应时间 1 h, 反应温度 75 ℃, 淀粉与水的质量比 1:14, NaOH 与水的质量比 1:100, 黏结剂占煤球质量的 13%。

2) NaOH 改性后的淀粉基黏结剂其黏度、稳定性等物理性能均优于原玉米淀粉, 而用其制作的型煤活性及热稳定性也比原块煤好。采用最佳的制备条件, 制得抗压为 1032.4 N、热稳定性为 58.3% 的型煤。

参考文献:

- [1] 高振森, 周国江, 许占贤, 等. 锅炉型煤用改性淀粉粘结剂的研究与应用[J]. 选煤技术, 2002(1): 18-21.
- [2] 于涌年. 型煤生产现状与发展[J]. 煤炭科学技术, 1992, 20(9): 28-33.

- [3] 阎杏瞳. 中国型煤技术特点及发展动向[J]. 煤炭科学技术, 1995, 20(9): 41-44.
- [4] 韩锦德, 高俊, 徐桂芹. 工业型煤的现状与开发应用[J]. 洁净煤技术, 2000, 6(1): 22-24.
- [5] 杨玉立, 朱书全, 王兴国, 等. 中国生物质型煤技术的研究现状[J]. 洁净煤技术, 2007, 13(6): 74-76.
- [6] 李春桃, 龙建, 蒋伟, 等. 复合生物质型煤粘结剂研究[J]. 中国煤炭, 2010, 36(2): 80-83.
- [7] 张香兰, 徐德平, 许志华, 等. 氢氧化钠改性生物质作型煤粘结剂的研究[J]. 煤炭学报, 2001, 26(1): 105-108.
- [8] 张香兰, 徐德平. 生物质型煤粘结剂的研究[J]. 煤炭科学技术, 2000, 28(10): 39-42.
- [9] 黄光许, 张如意, 谏伦建. 小麦秸秆作型煤粘结剂的试验研究[J]. 中国煤炭, 2005, 31(3): 52-54.
- [10] 梁彩琴, 王小明, 马志国, 等. 影响型煤成型的工艺控制分析[J]. 洁净煤技术, 2005, 11(2): 26-28.
- [11] 罗菊香, 王仁章. 改性稻壳作为型煤粘结剂的研究[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(5): 35-38.
- [12] 罗菊香, 林香权, 苏志忠, 等. 木薯茎秆作为型煤粘结剂的研究[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(1): 45-48.
- [13] 罗菊香, 王仁章, 崔国星, 等. 木薯茎秆木质纤维素的预处理研究[J]. 化学与生物工程, 2011, 28(1): 12-14.
- [14] GB/T 154959 型煤跌落强度的测定[S].
- [15] MT/T 748—2007 工业型煤冷压强度测定方法[S].

(上接第 32 页)

参考文献:

- [1] 阮久行, 马少建. 干法分级理论和分级设备研究[J]. 有色矿冶, 2006(6): 132-137.
- [2] 满瑞林, 余嘉耕. 新型超微细粉末干法分级设备的研究与应用[J]. 高校化学工程学报, 2000, 14(1): 91-94.

- [3] 杨国华. 潮湿煤炭干法深度分级研究新进展[J]. 中国矿业大学学报, 2000, 29(2): 164-166.
- [4] 杨国华. 空气分级与空气重介流化床分选联合工艺研究[J]. 中国矿业大学学报, 2002, 31(6): 596-599.
- [5] 沈延春. 振动流化床煤炭干法深度分级新技术的研究[J]. 江苏煤炭, 2001(2): 21-22.
- [6] 赵跃民, 刘初升, 张成勇. 煤炭干法筛分理论与设备的进展[J]. 煤, 2008(2): 15-18.