

DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.2014.01.003

苏 丁. 原煤风选系统优化改造 [J]. 洁净煤技术 2014 20(1): 11-14.

原煤风选系统优化改造

苏 丁

(徐州矿务集团有限公司 贵州能源有限公司, 贵州 遵义 563000)

摘要: 通过分析华夏公司原煤风选系统工艺流程, 说明主要存在风选机处理能力不足、分选效果差、风选块煤含矸量大等问题。阐述了 FGX-6 型风选机的结构和工作原理, 说明原煤外水分、原煤粒度、原煤可选性和含矸量、风选机操作条件是影响风选机分选效果的主要因素。根据华夏公司原煤性质, 结合现场空间和布局, 最终确定改造措施为: 在一次筛分车间增加二次筛分, 筛网孔径为 13 mm; 增加两条输送带使筛后产品输送更加灵活; 将一次筛分的筛网孔径由 100 mm 扩大到 150 mm; 对风选系统通风管路、筛孔筛面等处的堵塞杂物进行清理, 根据入选原煤粒级重新调整风选系统工作参数。改造后, 风选系统运行良好, 分选效果明显改善, 杜绝了原煤直接落地低价销售的情况, 提高了产品发热量, 减少了矸中带煤量, 经济效益显著。

关键词: FGX-6 型风选机; 水分; 发热量; 筛分; 粒级

中图分类号: TD94

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2014)01-0011-04

Transformation of raw coal pneumatic cleaning system

SU Ding

(Guizhou Energy Co., Ltd., Xuzhou Coal Mining Group Zunyi 563000, China)

Abstract: The analysis of raw coal pneumatic cleaning system of Huaxia company show that, the handling capacity and effects of pneumatic concentrator is poor and large quantity of gangue mix with lump coal. Introduce the structure and working principle of FGX-6 pneumatic concentrator, find that its main influencing factors are free moisture, size, washability, gangue content and working conditions. Based on the raw coal properties, space and layout of company, determine the reformation measures. Add the secondary screening process in the primary screening workshop, the aperture size is 13 mm. Install two conveyor belts which make products conveying more flexible. Enlarge the aperture size of the primary sieve from 100 mm to 150 mm. Thoroughly clean the blockage in vent lines, sieve aperture and surface of pneumatic concentrator. Adjust the working parameters of pneumatic cleaning system according to the raw coal size. After transformation, the pneumatic cleaning system works well, the calorific value of products and raw coal sales prices increase, the gangue in lump coal decrease.

Key words: FGX-6 pneumatic concentrator; free moisture; calorific value; screening; size fraction

收稿日期: 2013-11-20 责任编辑: 白娅娜

基金项目: 国家重点基础研究发展计划(973 计划) 资助项目(2012CB214904)

作者简介: 苏 丁(1975—), 男, 江苏宿迁人, 高级经济师、工程师, 中国矿业大学化工学院矿物加工工程专业在读博士, 徐州矿务集团贵州能源有限公司纪委书记、副总经理。E-mail: 15862153636@139.com

0 引言

华夏公司位于贵州省桐梓县境内,矿并于2010年5月建成投产,设计生产能力一期为60万t/a。华夏公司原煤发热量为12.54~14.64 MJ/kg, $S_{t,ad}$ 为1.50%~4.65%, V_{daf} 为8.40%~18.89%,煤种为无烟煤。

1 原煤处理流程

华夏公司原煤地面部分工艺流程为:原煤经一次筛分(100 mm)后,筛上产品通过输送带进入手选车间;筛下物经原煤输送带进入风选系统,分选出风选精煤、风选中煤和风选矸石,其中风选精煤通过精煤输送带进入振动筛筛分分级,进一步分离出风选块精煤和风选末精煤。原煤风选系统工艺流程如图1所示。

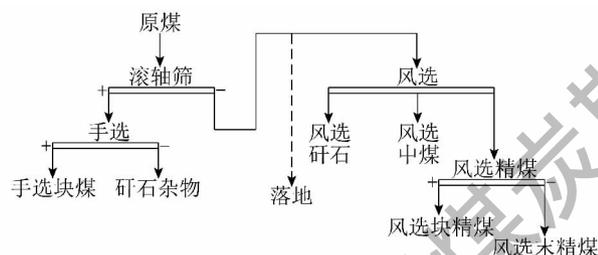


图1 华夏公司原煤风选系统工艺流程

2 存在问题

华夏公司原煤地面分选处理环节以FGX-6型风选机为核心设备,辅以一台25 mm单轴振动筛对风选精煤进行分级,整个工艺流程简单可靠,但在运行中也暴露出一些问题。

1) 风选机处理能力不足

FGX-6型风选机理论处理能力为60 t/h,全天最大处理能力为1440 t。实际运行中受设备状况、原煤性质等因素影响,实际分选能力远达不到这个水平。华夏公司当前日产原煤近2000 t,由于生产不均衡且没有有效的缓冲设施,产量较大时,部分原煤无法进入风选系统而直接落地。贵州地区多雨潮湿,直接落地的原煤受雨水二次污染,无法进行风选加工,只能低价销售,造成资源浪费。

2) 风选机分选效果差

复合式风选机分选效果可用选煤指标衡量。当分选密度为1.8~2.0 kg/L,即煤和矸石在高密

度分离时,可能偏差 $E_p = 0.2$,不完善度 $I = 0.1$,数量效率 $\eta > 60\%$,分选粒度下限为6~3 mm,生产能力为8~10 t/(h·m²)。此时商品煤排矸率为80%~90%,矸石含煤<5%,商品煤灰分平均降低10%左右,发热量平均提高3.35 MJ/kg^[1]。但华夏公司风选系统分选效果不理想,通常风选后商品煤发热量只提高了1.25 MJ/kg左右,有时发热量提高甚至不到0.20 MJ/kg。

3) 风选块煤含矸量大

由于风选后商品煤发热量达不到用户要求,华夏公司用孔径为25 mm的振动筛对风选商品煤进行筛分分级。其中筛下风选末煤发热量相对较高,作为商品煤出售;筛上风选块煤无分选效果,发热量比原煤低很多,只能以低质煤出售。其中约30%发热量在20.91 MJ/kg以上的块煤不能有效回收,严重影响企业经济效益。

3 FGX-6型风选机结构原理及影响因素

3.1 FGX-6型风选机结构

FGX-6型风选机由分选床、振动器、风室、机架和吊装装置、接料槽等部分组成。分选床由布满风孔的直角梯形床面、背板、格条、排料挡板和矸石门组成。在床面下部设置若干风室与离心风机相通,各风室均有风阀控制,风室和床面固定,与分选床成为一体。风选机结构示意图如图2所示。

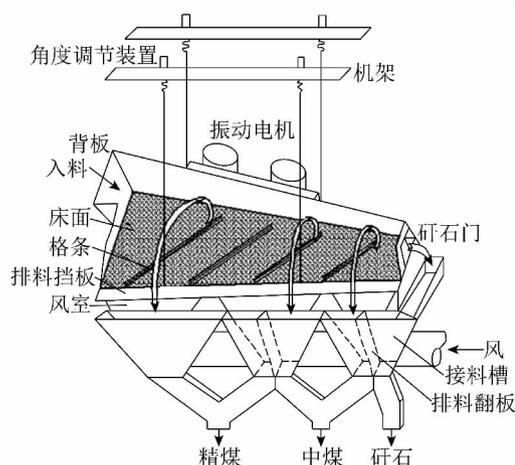


图2 FGX-6型风选机结构示意图

3.2 FGX-6型风选机分选原理

FGX-6型风选机利用床面振动产生的惯性力,使下层靠近床面的物料由排料边向背板方向运动,由于背板的阻挡,引导物料向上翻转。密度小

的煤优先进入上层。上层物料受床面振动影响小,在重力和背板推力的作用下,沿表层向排料边下滑,通过排料挡板剥离出表层密度最小的煤,其余物料继续做下一周期循环运动。由于振动力和连续进入分选床的物料压力,使不断翻转的物料形成近似螺旋运动,向矸石端移动。因床面宽度逐渐减缩,表层煤不断剥离,物料受到多次分选,最后排出矸石和硫铁矿。风力的作用一方面加强了物料松散,使其便于按密度分层;另一方面提高了物料流态化过程,加快了分离速度。另外,床层中粉煤和气流形成的流化床^[2]、床层振动产生的离析作用^[3]也对分选过程起到了积极的促进和补充作用。分选机风选原理如图3所示。

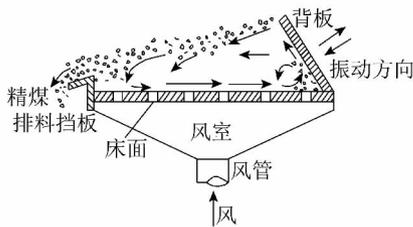


图3 FGX-6型风选机分选原理

3.3 影响因素

1) 原煤外水分。原煤外水分对分选效果影响很大。当外水分过高时,颗粒间黏度增加,煤和矸石分层速度减慢,特别是泥质岩泥化后,煤粒结团严重,降低分选效果^[4]。同时,含黏土质湿煤易堵塞床面风孔,破坏正常供风,恶化分选效果^[5]。因此,通常要求入选原煤外水分小于7%。

2) 原煤粒度。FGX-6型风选机入料粒度为0~80mm,最适宜粒度为6~50mm,分选粒度下限为3~6mm,对-3mm煤样无分选效果,因此高灰粉煤含量多不利于分选^[6]。对于30~80mm大块煤,由于床层不松散、流动性差,分选效果较差。

3) 原煤可选性及含矸量。FGX-6型风选机排矸时,分选密度为1.8~2.1kg/L。一般煤炭在此分选密度时均为易选或极易选煤,满足干选要求,若煤与矸石密度相近则不适于干选^[7];另外,如果含矸量>10%,煤内灰较低,降灰效果较好,反之,矸石量少、易碎,风选降灰效果差。

4) 操作条件。FGX-6型风选机操作条件对原煤分选效果影响显著^[8]。针对不同煤种、粒度、水分、含矸量、可选性等选择合适的操作条件,才能达

到最好分选效果。

4 原煤性质及工艺优化

4.1 原煤性质

对原煤进行13,25mm筛分试验,检测各粒级产率、表面水分及发热量,试验结果见表1、表2。

表1 13mm煤质分析

粒级/mm	产率/%	水分/%	发热量/(MJ·kg ⁻¹)
+13	46.98	7.05	12.80
-13	53.02	15.18	14.84
合计	100.00	11.36	13.88

表2 25mm煤质分析

粒级/mm	产率/%	水分/%	发热量/(MJ·kg ⁻¹)
+25	29.01	7.01	12.18
-25	70.99	13.59	14.34
合计	100.00	11.68	13.71

由表1、表2可知,华夏公司原煤性质如下:

1) 原煤发热量约为13.80MJ/kg,而主要用户要求商品煤发热量至少在14.64MJ/kg以上,因此华夏公司原煤必须进行分选加工,提高产品发热量后才能满足市场需求。

2) FGX-6型风选机要求入选原煤水分低于7%,而华夏公司原煤水分>11%,因此,原煤不经预先脱水处理无法满足风选要求。

3) 原煤13mm筛分试验表明,原煤中-13mm水分高达15.18%,同时发热量达到14.84MJ/kg,因此,-13mm原煤可直接出售而不进入风选。+13mm原煤虽然发热量只有12.80MJ/kg,但水分仅为7.05%,完全满足风选要求,可进入风选系统进一步加工^[9]。

4) 原煤25mm筛分试验表明,原煤中-25mm发热量仅为14.34MJ/kg,无法满足用户要求,同时水分为13.59%,无法进行风选。

4.2 工艺优化

受原煤水分较高、入风选原煤粒级过宽及风选机工作参数未达到最优状态等因素影响^[10],华夏公司风选系统风选效果差。根据原煤性质并结合现场考察论证,最终确定对风选部分工艺进行如下优化:

1) 在一次筛分车间增加二次筛分,筛网孔径为 13 mm。其中,筛下 - 13 mm 水分较大、发热量较高,不宜入风选而是作为商品煤直接出售;筛上 + 13 mm 发热量较低,但水分也较低,这部分原煤风选后销售。

2) 结合现场空间和布局,增加两条输送带使筛后产品输送更加灵活。二次筛的筛上、筛下物均可根据原煤煤质变化,灵活选择进入风选机分选加工或落地销售。

3) 原煤经筛分后部分入风选,减轻了风选系统负荷;将一次筛分的筛网孔径由 100 mm 扩大到 150 mm,有效降低手选环节的工作压力,提高风选效果。

4) 对风选系统通风管路、筛孔筛面等处的堵塞杂物进行清理,同时根据入选原煤粒级重新调整风选系统工作参数,使风选系统达到最佳工作状态^[11]。

华夏公司原煤风选系统优化工艺流程如图 4 所示。

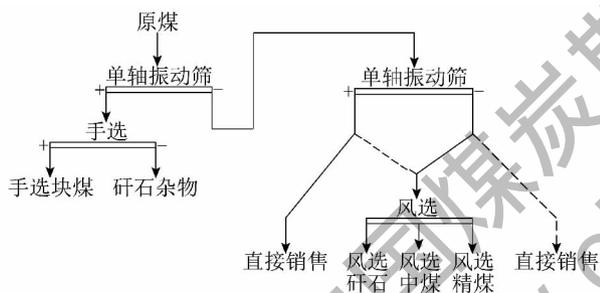


图 4 华夏公司原煤风选系统优化工艺流程

5 改造效果

改造后,风选系统运行良好,达到了预期效果。原煤筛分后筛上物全部入风选,杜绝了原煤直接落地,低价销售的情况。筛下产品和筛上经风选后产品的发热量都有较大幅度提高,满足了用户要求;吨煤售价提高约 10.5 元,取得了较好的经济效益。只对水分较低的块煤进行风选,降低了风选系统的堵塞现象^[12],减轻了风选系统的维修量,提高了风选系统的分选效果;一次筛分筛网孔径的加大减轻了手选人员的工作量,且手选更干净彻底,减少了矸中带煤量。

6 结 语

相对于重介、跳汰等选煤工艺来说,风选工艺的分选精度和效率还存在一定差距^[13]。但由于风

选系统运行不需要水介质,且系统在相对封闭的空间进行,对环境污染较小^[14],在中西部缺水地区具有较广泛的应用^[15]。本文针对华夏公司原风选系统存在的问题,综合考虑原煤性质和用户对产品煤质量的要求两方面因素,对原煤进行筛分分级预处理后再有选择地进入风选系统,降低了入风选系统原煤的水分和粒级宽度,提高了风选系统的分选效果,对类似选煤厂有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 李功民,杨云松.复合式干法选煤技术在中国的应用[J].煤炭加工与综合利用,2006(5):33-36.
- [2] 任尚锦,孙鹤,任彦东,等.中国主要干法选煤机的研究与应用[J].洁净煤技术,2012,18(5):1-5.
- [3] 郭布鲁.复合式干法选煤技术在青龙煤矿的应用[J].洁净煤技术,2010,16(2):20-21.
- [4] 梁岁才.风力干法选煤系统在新星矿的应用[J].煤质技术,2009(1):57-58.
- [5] 郭林海,周心刚,梁家煤矿 FX-12 风力干法选煤机使用与维护技术探讨[J].山东煤炭科技,2010(5):48-49.
- [6] 曲岩萍,王树青,刘广龙.风力选煤是龙口矿区优化产品结构的有效途径[J].煤矿开采,2000(S1):101-102,98.
- [7] 刘金虎.旗山煤矿洗煤厂复合式干法选煤的可行性研究[J].能源技术与管理,2009(5):40-41.
- [8] 王奇.复合式干法选煤技术的应用与实践[J].甘肃科技,2010,26(6):60-61.
- [9] 王光泽,朱子琪,张宁.风力干法分离细粒煤粉的研究[J].洁净煤技术,2013,19(1):21-23.
- [10] 薛志敏,王海波.复合式干法选煤在六家煤矿的应用[J].内蒙古煤炭经济,2004(3):43.
- [11] 谌托.复合式干法选煤预排矸工艺在淮北矿区的实践[J].煤炭加工与综合利用,2013(3):47-49.
- [12] 张旭华.FGX-1 型复合式干选机技术在筛选系统中的应用[J].能源与环境,2007(2):96-97.
- [13] 徐俭臣.风力选煤在依兰煤矿的应用[J].中国科技财富,2009(4):107,103,105.
- [14] 罗贤荣,徐华生.风力干法选煤技术在仙槎煤业的应用[J].江西煤炭科技,2013(3):96-97.
- [15] 杜长江,孙南翔.干法选煤对西部地区的意义[J].价值工程,2010(34):44-45.