

# 振动击打弧形筛在斜沟煤矿选煤厂的应用

刘小会, 邱广雷, 王建南

(山西西山晋兴能源有限责任公司 斜沟煤矿选煤厂, 山西 兴县 033602)

**摘要:**针对斜沟煤矿选煤厂弧形筛脱水效率差,混煤水分偏高的问题,通过在筛面上加装击打装置和振动电机对弧形筛进行改造,并对改造后的应用效果和经济效益进行分析。结果表明,弧形筛上安装的击打器能适时击打筛网,及时清除筛网缝隙内的细粒物料。弧形筛上安装的振动电机能使筛网产生一定频率的振动,实现筛网上物料的均匀分布和输送通畅,顺利完成弧形筛的脱水、脱泥和分级作业。改造完成后,振动击打弧形筛脱水效率由32%提高至55.5%,粗煤泥水分由14%降至10%,混煤水分降低了0.2%,发热量增加了0.48 MJ/kg,降低了分选成本,提高了混煤综合产率,每年可节省费用372万元。

**关键词:**振动击打弧形筛;水分;脱水效率;混煤

中图分类号:TD94

文献标志码:A

文章编号:1006-6772(2015)04-0009-03

## Application of sieve bend with vibrating and striking function in Xiegou coal preparation plant

LIU Xiaohui, QIU Guanglei, WANG Jiannan

(Xiegou coal preparation plant, Shanxi Xishan Jinxing Energy Co., Ltd., Xingxian 033602, China)

**Abstract:** In order to improve dehydration efficiency of sieve bend and decrease moisture of mixed coal in Xiegou coal preparation plant, a striking device and a vibrating motor were installed on the screen surface of sieve bend. The using effects and economic benefits after transformation were also analyzed. The results showed that the fine coal in crack of sieve bend was removed with the action of hitting. A steady vibrational frequency made the materials on surface of sieve bend distribute uniformly and move fluently. The transformation optimized the dehydration, desliming and classifying roles of sieve bend. The dehydration efficiency was increased from 32% to 55.5%, the moisture of coarse slime was decreased from 14% to 10%, the moisture of mixed coal was decrease by 0.2%, the calorific value increased by 0.48 MJ/kg. The coal preparation plant could save the cost of RMB  $3.72 \times 10^6$  one year.

**Key words:** sieve bend with vibration and strike function; moisture; dehydration efficiency; mixed coal

## 0 引 言

斜沟煤矿选煤厂是一座处理能力15 Mt/a的特大矿井型选煤厂,分选工艺为150~50 mm块煤采用重介质浅槽分选,50~1.5 mm末煤采用有压两产品重介质旋流器主、再选,<1.5 mm粗煤泥经分级旋流器组分级后由弧形筛和卧式离心机脱水回收,细煤泥经沉降过滤离心机和快开压滤机脱水回收。原煤分选后出末精煤、混煤、煤泥和矸石4种产品,

其中混煤由浅槽分选出来的块精煤、旋流器主再选分选出来的末中煤、卧式离心机回收的粗煤泥和沉降过滤离心机回收的细煤泥共同组成。选煤厂混煤主要用作动力煤,发热量 $\geq 20.93$  MJ/kg。由于原有弧形筛筛条一侧磨损后,降低了弧形筛的脱水、脱泥效果,筛上物料分布不均匀,经常出现跑水现象,增加后续离心机负荷,增大粗煤泥产品水分,造成混煤水分偏高,发热量降低。为提高混煤发热量,选煤厂对振动击打弧形筛进行改造,在筛面上加装击打装

收稿日期:2015-04-21;责任编辑:白娅娜 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.2015.04.003

作者简介:刘小会(1986—),男,河南许昌人,助理工程师,学士,从事选煤厂分选加工及技术研究工作。E-mail:743872892@qq.com

引用格式:刘小会,邱广雷,王建南.振动击打弧形筛在斜沟煤矿选煤厂的应用[J].洁净煤技术,2015,21(4):9-11.

LIU Xiaohui, QIU Guanglei, WANG Jiannan. Application of sieve bend with vibrating and striking function in Xiegou coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2015, 21(4): 9-11.

置和振动电机<sup>[1]</sup>,以期提高煤泥水脱水效率,保证产品水分,提高混煤综合产率。

## 1 弧形筛工作原理及结构特点

### 1.1 工作原理

弧形筛是具有一定曲率半径和包角的固定条缝筛,筛条方向与煤泥水运动方向垂直,煤泥水通过给料箱以一定初速度沿筛面全宽切线方向给入弧形筛面,煤泥水在离心力、摩擦力和重力的共同作用下在各筛条的边棱做机械切割运动,垂直流经每根筛条,并沿着筛面圆弧作曲线运动。大量细小颗粒和水快速透过筛条成为筛下物,其余以近似水饱和状态成为筛上物,最终在弧形筛的作用下形成筛下物和筛上物2种产品<sup>[2]</sup>。

斜沟煤矿选煤厂使用自流筛,自流筛给料初速度为2~3 m/s<sup>[3]</sup>。弧形筛工作过程中,料浆以一定速度通过给料箱从上方沿切线方向给入筛面,由于离心力的作用,使料浆层紧贴筛面运动<sup>[4]</sup>。由于细物料通过弧形不锈钢筛缝时有可能黏在筛缝里,影响弧形筛的工艺效果。弧形筛上安装的击打器能适时击打筛网,及时清除筛网缝隙内的细粒物料。弧形筛上安装的振动电机能使筛网产生一定频率的振动,实现筛网上物料均匀分布和输送通畅<sup>[5]</sup>,顺利完成弧形筛的脱水、脱泥和分级作业。振动击打弧形筛结构示意图如图1所示。

### 1.2 结构特点

1)具有普通翻转弧形筛的所有功能。振动击打弧形筛由底座、筛箱和给料箱构成,筛箱的侧板及底板使用整块优质Q345A钢板制作,用厚壁优质无缝钢管进行连接。

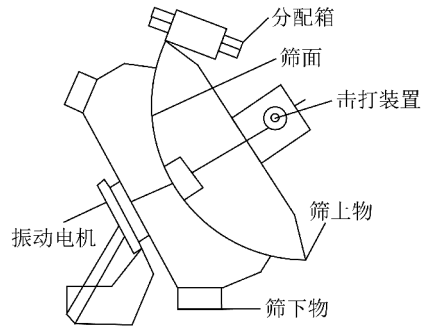


图1 振动击打弧形筛结构示意图

2)筛面采用无磁耐磨不锈钢条缝接触焊接筛网,开孔率高。筛条与筛条之间有不小于0.1 mm的错层,保证筛条对筛面上的料浆有良好的切割作用,不黏结磁铁矿粉<sup>[6]</sup>。

3)弧形筛箱体与翻转机构用橡胶弹簧连接,起到减震作用,使翻转机构和底座的振动量降至最低。

4)位于筛框下方的调整拉杆可调整筛框角度,角度支撑螺杆用双螺旋拉紧装置,安装角度在线可调,增加了弧形筛的稳定性。

5)振动装置采用单台(圆振动)或双台(直线振动)振动电机为振源,靠振动电机的振动频率及冲击力使筛网产生振动,使筛网上物料均匀落下<sup>[7]</sup>。

## 2 振动击打弧形筛应用情况

### 2.1 应用效果

弧形筛击打装置设计结构合理,操作简单方便,自2014年1月安装调试后运行稳定,筛上物水分明显降低,保证了后续粗煤泥离心机入料浓度,降低了产品水分。弧形筛改造前后生产效果见表1。

表1 斜沟煤矿选煤厂弧形筛改造前后生产效果

项目	液固比		脱水效率/%	粗煤泥水分/%	混煤水分/%	混煤发热量/(MJ·kg <sup>-1</sup> )	
	弧形筛入料	离心液					弧形筛出料
改造前	38.53	20.31	51.54	32.05	14	9.50	20.93
改造后	37.63	11.86	64.03	55.56	10	9.30	21.41

由表1可知,弧形筛改装成振动击打弧形筛后,脱水效率由32.05%提高至55.56%,增加了23.51%,提高了后续粗煤泥离心脱水机的工作效率。粗煤泥水分由14%降至10%,混煤水分降低了0.2%,发热量提高了0.48 MJ/kg。

### 2.2 注意事项

1)为保持筛条的最大切割功能,应根据使用情

况及时翻转弧形筛。

2)根据现场筛上物浓度合理调整击打器的运行频率,防止击打器频繁使用造成筛上物料浓度过高堵塞下料溜槽。

3)定期对弧形筛击打装置的所有轴承加注锂基润滑脂,以免轴承长期在缺油状态下运转而烧毁<sup>[8]</sup>。定期检查击打弹簧的弹性,及时更换新的弹簧。

4)若弧形筛长时间停用,应打开给料箱的检查口,清除节流板上矿物,以免淤结,影响下次使用。

5)定期检查节流板的保护层是否磨损脱落,筛面是否磨损堵塞等。

### 3 效益分析

斜沟煤矿选煤厂年入选原煤 1500 万 t,粗煤泥量占混煤产率的 7% 左右,粗煤泥水分由 14% 降至 10%,混煤水分降低 0.2%,发热量增加 0.48 MJ/kg,提高了混煤综合产率<sup>[9]</sup>。混煤产率按 60% 计算,每年可减少铁路无用运输 1.8 万 t。铁路运费、装卸费等为 180 元/t,每年可节省运费 324 万元。

弧形筛改装成振动击打弧形筛后,脱水效率得以提高,降低了后续离心机负荷,节省了筛篮磨损更换费用。每台离心机每年可节省筛篮 6 个,全厂共 8 台离心机,每年共节省筛篮更换费用 48 万元。

### 4 结 语

弧形筛改装成振动击打弧形筛后,脱水效率更高,运行可靠,操作简单,维护方便,解决了传统弧形

筛脱水效率差的弊端。离心机工作状况得到改善,满足了客户对产品指标的要求,提高了混煤综合产率,降低了铁路运输成本,提高了市场竞争力,经济效益可观。

#### 参考文献:

- [1] 顾庆丰,鲍玉新. 振动弧形筛的应用及技术革新[J]. 煤矿机械,2009,30(6):142-143.
- [2] 杜力,姚军民. 石壕矿选煤厂降低介耗的措施[J]. 河北能源职业技术学院学报,2011(3):80-81.
- [3] 赵宇. 普通弧形筛在葛泉矿洗煤厂的实际应用[J]. 企业导报,2013(10):297.
- [4] 谢广元,解京元,李文林,等. 选煤厂产品脱水[M]. 2版. 徐州:中国矿业大学出版社,2008:24-28.
- [5] 潘月军. 补连塔选煤厂弧形筛改造与应用[J]. 中国科技教育:理论版,2013(3):21-22.
- [6] 邓晓阳,周少雷,解京选,等. 选煤厂机械设备安装使用与维护[M]. 2版. 徐州:中国矿业大学出版社,2008:89.
- [7] 刘军. 弧形筛在哈拉沟洗煤厂的作用及存在问题的研究[J]. 中国新技术新产品,2008(10):102.
- [8] 程志红,王建波. 开拓选煤厂弧形筛的改造[J]. 煤炭加工与综合利用,2010(9):16-18.
- [9] 虞继舜,戴中蜀,何选明,等. 煤化学[M]. 北京:冶金工业出版社,2008:61-62.
- [10] 匡世波. 基于离散单元法气力输送的数值模拟研究[D]. 沈阳:东北大学,2006.
- [11] 彭小敏,朱立平,袁竹林. 煤粉粒径对密相气力输送流型影响的数值模拟[J]. 燃烧科学与技术,2012,18(4):373-383.
- [12] 梁财. 高压超浓相煤粉气力输送流动特性研究[D]. 南京:东南大学,2007.
- [13] 郝晓琳. 气力输送系统中粉料流动机理及实验研究[D]. 青岛:青岛科技大学,2006.
- [14] 鹿鹏,陈晓平,梁财,等. 不同煤粉高压密相气力输送特性实验研究[J]. 中国电机工程学报,2009,29(5):16-20.
- [15] 许盼,陈晓平,梁财,等. 不同外水含量下煤粉高压密相输送试验研究[J]. 煤炭学报,2010,35(8):1359-1363.
- [16] 沈湘林,熊源泉. 煤粉加压密相输送实验研究[J]. 中国电机工程学报,2005,25(24):103-107.
- [11] 李哲,边炳鑫,何京东. 磁化技术对煤泥水处理工艺影响的研究[J]. 黑龙江矿业学院学报,1998,8(3):6-8.
- [12] 贾亮,李真,贾绍义. 磁化技术在工业水处理中的应用[J]. 化学工业与工程,2006,23(1):59-64.
- [13] 曹雨平,邓阳清,刘亚凯. 磁分离技术处理油污污染地下水的实验研究[J]. 磁性材料及器件,2011,42(1):59-62.
- [14] 吴春笃,段明飞,解清杰. 磁絮凝法处理泵站溢流污水试验研究[J]. 水处理技术,2011,37(6):38-49.
- [15] 常青. 水处理絮凝学[M]. 2版. 北京:化学工业出版社,2011:6-48.
- [16] 赵志强. 煤泥水的磁处理[J]. 选煤技术,1999(4):13-14.
- [17] Hu Yang, Liu Lingyun, Min Fanfei, et al. Hydrophobic agglomeration of colloidal kaolinite in aqueous suspensions with dodecylamine[J]. Colloids and Surfaces A: Physic Chemical and Engineering Aspects, 2013, 434(10):281-286.
- [18] 吕玉庭,赵颖颖,时起磊. 磁场对煤泥水絮凝沉降效果的影响[J]. 黑龙江科技学院学报,2013,23(5):424-427.
- [19] 李建军,朱金波,张丽亭,等. 磁选技术在水污染治理中的应用[J]. 水处理技术,2012,38(7):9-13.

(上接第4页)

(上接第8页)

- [5] Rosin A, Schroder H W, Repke J U. Briquetting press as lock-free continuous feeding system for pressurized gasifiers[J]. Fuel, 2014, 116:871-878.
- [6] 夏支文,井云环. CO<sub>2</sub> 作为密相输送载气在 GSP 气化技术中的应用[J]. 洁净煤技术,2012,18(5):49-51.
- [7] Coperion K-Tron. Bulk solids pump[EB/OL]. [2014-10-10]. <http://www.ktron.com/process-equipment/feeders/feeding-equipment/bsp-technology.cfm>.
- [8] 吴家桦,陈鹏,王晓亮,等. 煤粉高压密相气力输送技术研究现状与前景展望[J]. 东方电气评论,2013,27(4):27-34.
- [9] Zenz F A, Othmer D F. Fluidization and fluid-particle systems[M]. New York: Reinhold, 1960.