

# 梁北选煤厂降低介耗途径研究

鲁和德<sup>1</sup>, 訾涛<sup>1,2</sup>, 李炳才<sup>1</sup>, 韩恒旺<sup>1</sup>, 陈文刊<sup>2</sup>

(1. 河南神火煤业有限公司 梁北选煤厂 河南 禹州 461670;

2. 中国矿业大学 化工学院 江苏 徐州 221008)

**摘要:**通过对梁北选煤厂原煤性质分析可知,梁北选煤厂煤泥含量非常大,应选择预脱泥有压重介旋流器分选。针对梁北选煤厂介耗偏高的问题,从煤质变化、脱介系数、磁选机管理、分流量调节等方面进行了综合分析。通过提高脱泥效率、调整筛面布置、改变合介段筛板组合、加强喷水管理、调整磁选机结构、增加精矿脱磁器、控制跑冒滴漏和实行介耗精细化考核等途径,梁北选煤厂介耗由原先的2.46 kg/t降至0.65 kg/t,每年可节约成本208.5万元,达到了降低介耗,提高效益的目的。

**关键词:**介耗;磁选机;脱泥;脱介;煤泥

中图分类号:TD942+.7

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2012)01-0013-03

## Research on ways of reducing medium consumption in Liangbei coal preparation plant

LU He-de<sup>1</sup>, ZI Tao<sup>1,2</sup>, LI Bing-cai<sup>1</sup>, HAN Heng-wang<sup>1</sup>, CHEN Wen-kan<sup>2</sup>

(1. Liangbei Coal Preparation Plant Henan Shenhuo Group Co., Ltd., Yuzhou 461670, China;

2. School of Chemical Engineering and Technology, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, China)

**Abstract:** The analysis of raw coal properties shows that coal slime content is so large that should be separated by pre-desliming dense medium cyclone. To reduce medium consumption, comprehensively analyze change of coal properties, efficiency of demedium, management of magnetic equipments, adjustment of bypass flow and the like. The medium consumption are reduced from 2.46 kg/t to 0.65 kg/t, the cost also be reduced by 2.085 million yuan annually, those better results are achieved by improving efficiency of desliming, adjusting sifters arrangement and magnetic equipments structure, changing sifters combination in mixing medium process, strengthening water spray management, adding clean coal demagnetizer, controlling water leakage, conducting refined management. Those measures effectively reduce the medium consumption and improve the benefits.

**Key words:** medium consumption; magnetic separator; desliming; demedium; coal slime

梁北选煤厂隶属河南神火集团,初始设计能力为0.9 Mt/a,经过系列技术创新改造现已达到1.5 Mt/a,是一座以入洗特低磷、高热值、高熔灰、中粘结性瘦煤为主的矿井型选煤厂,洗选精煤产品是优质炼焦配煤和高炉喷吹用煤。梁北选煤厂采用模块式构建设计,采用预脱泥有压重介旋流器分选+粗煤泥

TBS分选+煤泥直接浮选联合工艺流程<sup>[1]</sup>。

介质消耗是评价梁北选煤厂重介分选效果及生产成本的重要指标,介耗的控制是选煤厂技术管理的重中之重<sup>[2]</sup>。由于原煤煤质的重大变化,2011年1月—5月,入洗吨原煤的平均介耗高达2.46 kg,严重影响了选煤厂的经济效益。为降低介耗,梁北选

收稿日期:2011-08-09 责任编辑:白娅娜

作者简介:鲁和德(1985—),男,江西黎川人,2009年毕业于中国矿业大学矿物加工工程专业,助理工程师,现就职于河南神火煤业有限公司梁北选煤厂。

煤厂从影响介耗的工艺环节、设备以及介质管理等方面入手<sup>[3]</sup>,采取切实有效的措施,将介耗由原来的 2.46 kg/t 降至目前的 0.65 kg/t。

## 1 煤质分析

梁北选煤厂初步设计煤质分析见表 1。

表 1 50 ~ 0.5 mm 自然级 + 破碎级浮沉组成

密度级/ (kg · L <sup>-1</sup> )	综合			浮物累计		沉物累计	
	占本级产率/%	占全样产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%
-1.3	2.26	1.47	3.10	2.26	3.10	100.00	16.15
1.30 ~ 1.40	56.60	36.86	6.83	58.86	6.69	97.74	16.45
1.40 ~ 1.50	21.48	13.99	14.70	80.34	8.83	41.14	29.68
1.50 ~ 1.60	6.37	4.15	24.33	86.71	9.97	19.66	46.04
1.60 ~ 1.70	3.12	2.03	32.43	89.83	10.75	13.29	56.45
1.70 ~ 1.80	1.70	1.11	39.19	91.53	11.28	10.17	63.82
1.80 ~ 2.00	1.92	1.25	46.36	93.45	12.00	8.47	68.76
+2.00	6.55	4.27	75.33	100.00	16.15	6.55	75.33
小计(去煤泥)	100.00	65.13	16.15				
小计(带煤泥)	96.63	65.13	16.15				
浮沉煤泥	3.37	2.28	21.28				
合计	100.00	67.41	16.32				

由表 1 可知,50 ~ 0.5 mm 产率占 67.41%,其中 +1.50 kg/L 密度级产率为 12.80%。-0.5 mm 质量分数高达 34.87%,说明该煤样细粒含量大,尤其是煤泥含量非常大。因此梁北选煤厂应选择预脱泥有压重介旋流器分选,主要设备选型为:脱泥筛 CW-SDD-3673、精煤脱介筛 SLG3661W、中矸脱介筛 SLG1861W、海王 1200 mm × 850 mm 三产品重介旋流器等各 1 台,其中中矸产品采用同一筛面双通道。2010 年 12 月—2011 年 6 月,梁北煤矿采面遭遇地质构造断层,导致煤质发生重大变化,平均矸石质量分数达到 35.34%,部分设备无法满足正常的脱介要求。

## 2 介质损失原因分析

### 2.1 脱介系数未及时调整

为使设备的利用率最大化,降低吨原煤电耗,梁北选煤厂在完成浮选机替代浮选床改造后,提高了原煤小时入洗量。小时入洗量的提高加重了各脱介筛的负荷,各脱介筛的脱介参数未进行及时调整,导致介耗偏高。

### 2.2 磁选机技术管理存在盲区

磁选机是重介质回收利用闭环中的把关环节,是影响介质回收和介耗的重要因素。扩能改造提高原煤小时入洗量后中矸稀介的浓度增加较多,远大于固液比 25% 的上限,筒体与槽体相交面处积料严重,形成部分死区,有效磁选面积减少,磁选机的磁回收率降低,中矸磁尾带介量增加,具体见表 2。

### 2.3 分流量调节不合理

对于有压分选来说,合介桶与煤介桶形成一个小闭环,分流箱起调节煤泥量的作用。适当的煤泥量可以增加悬浮液的稳定性,提高旋流器分选效果,但合格介质中的煤泥量一旦过量,会对介质回收造成很大影响。原煤入洗量加大后,合介段大量煤泥水进入该闭路系统,系统内的煤泥不断积聚,煤泥量的增大会降低悬浮液密度,导致产品中中煤带精煤量急剧增大,脱介筛中煤段脱介负荷增大(中矸双通道筛),脱介不完全,介质随产品流失;煤泥量的增大还会使悬浮液粘度增加,悬浮液透筛困难,煤泥裹着介质随产品流失。生产过程中往往通过提高分流量来提高旋流器的分选密度和调节合格介质中的煤泥量,但分流过大会导致精煤稀介浓度增加,精煤磁选机脱介效率下降,精煤磁尾带介增加,具体见表 2。

表 2 磁选机尾矿带介量 %

日期	中矸磁选机	1号精煤磁选机	2号精煤磁选机
2011-05-26	0.51	1.50	0.24
2011-05-28	0.31	2.95	1.88
2011-05-30	0.78	1.49	0.89

## 3 降低介耗途径

### 3.1 增大脱泥筛筛孔,强化筛前喷水

提高脱泥筛的脱泥效率,将脱泥筛两排筛孔由 0.75 mm 扩大到 1.00 mm,并改造和强化筛前布料

溜槽喷水 and 筛上各段喷水,以减少过多细煤泥进入重介系统,避免重介回收环节浓度过高,影响磁回收效率<sup>[4]</sup>。

### 3.2 调整筛面布置,增加出料收口和压皮防溅

梁北煤矿采面遭遇地质构造断层后,入洗原煤矸石量偏大,而中矸筛为型号 SLG1861W 的双通道筛面,矸石段脱介面积小,脱介受限。为此梁北选煤厂通过调整筛面布置,更改中间隔板的位置以增加矸石段筛面的面积,降低了矸石筛面的脱介负荷。同时对中煤弧形筛出料端进行收口和采取有效的防溅措施(中煤段煤介溅入矸石段),出料端采用弧形收口,上侧增加压皮防溅的同时,强化煤介与筛面接触。

### 3.3 改变合介段筛板组合,加强喷水管理

精煤磁选机尾矿带介是由于扩能技改提高系统小时入洗量,导致重介精煤小时洗出量增加,原有的弧形筛及脱介筛合介段不能把大部分介质卸掉,导致精煤稀介段磁性物含量增加,加重了精煤磁选机的负荷。为此通过改变原有精煤脱介筛合介段筛板筛孔的布置,提高合介段脱介效率,将原合介段的前段2道1.0 mm筛孔筛板和后端2道0.5 mm筛孔筛板调整为3道1.0 mm与1道0.5 mm筛孔的筛板组合。同时加强对脱介筛喷水压力、喷水断面、喷水角度的管理使筛上物料充分翻匀,带动细粒级物料及介质最大限度的透筛。

### 3.4 调整磁选机结构,增加精矿脱磁器

通过对工况较差的中矸磁选机进行结构调整,优化其重介回收效果<sup>[5]</sup>。首先通过提高中矸磁选机筒体两侧的垫片,增加筒体与槽体的间距,加快稀介质流通过磁选机的速度,以带动稀介中粗颗粒的流动,防止筒体与槽体间积料,避免形成磁选死区。同时调整磁选机底流阀,保证磁选机溢流量是尾矿量的30%左右,且溢流面平稳无翻花现象。

增加磁选机精矿脱磁器,消除磁团聚在重介分选过程中的干扰。介质在经过磁选回收后,虽然已经脱离了磁选机磁场的作用,仍然会带有部分剩磁,在剩磁的作用下,磁铁矿颗粒间相互吸引成团,即磁团聚现象。介质的磁团聚将形成团状的介质颗粒,团粒在喷水的作用下不易散开,极大地影响了介质的透筛效率,介质随产品损失。

### 3.5 控制跑冒滴漏,优化设备、工艺环节

扩能技改导致部分桶泵的选型与现有工艺不配套,各桶液位处于不平衡状态,煤介混合桶冒料现象

时有发生,导致介质损失加剧。为此,梁北选煤厂采取了以下措施:①更换混料泵、合介泵及精煤磁尾泵等部分不配套桶泵,并增加合介泵和混料泵高压变频器及相关配套的雷达液位计,从源头上减少了冒料的发生;②将跑冒滴漏返回到2台精煤磁选机进行磁介质回收后,精矿返回合格介质桶<sup>[6]</sup>。

### 3.6 加强介耗管理,实行精细化考核

(1) 严把各脱介弧形筛筛板、脱介平板筛板的质量关,并指定专人定期检查筛板磨损情况,以便从磨损度、工艺要求等方面选择最适合的筛板。

(2) 严把重介旋流器的入料粒度,防止过大粒度进入旋流器造成旋流器堵塞,同时,在生产开车前,对合介质桶及煤介桶充分鼓风使悬浮液均匀、密度稳定。

(3) 建立重介岗位司机介耗控制的考核制度,促使重介岗位司机科学合理操作,用习惯创造效益。

(4) 加强精磁铁矿粉质量的监督,保证精磁铁矿粉符合粒度大于85%,磁性物质量分数大于95%或精矿粒度与磁性物质量分数同时大于90%的要求。

(5) 设立专人管理洗水处理环节,定时监测水质情况,调节絮凝剂、凝聚剂用量,保证洗水质量浓度在5 g/L以下。

## 4 技改效果

经过一系列技改后,在正常生产状态下对各磁选机尾矿、精煤、中煤及矸石产品的带介情况进行了抽查,每次采样时间间隔0.5 h,分别采样6次,总监测时间3 h。磁选机尾矿和产品带介量分别见表3和表4。

表3 磁选机尾矿带介量 %

日期	中矸磁选机	1号精煤磁选机	2号精煤磁选机
2011-06-13	0.15	0.07	0.08
2011-06-28	0.41	0.18	0.09
2011-07-11	0.27	0.14	0.35

表4 产品带介量 %

日期	精煤	中煤	矸石
2011-06-28	0.04	0	0.07
2011-07-11	0.01	0	0.03
2011-07-28	0.01	0.003	0.09

(下转第22页)

- [2] 谢登峰. 选择性絮凝-浮选法制备超纯煤的试验研究[J]. 选煤技术, 2008(5): 25-27.
- [3] 马佳. 大同煤选择性絮凝深度脱灰试验研究[D]. 北京: 北京科技大学, 2009.
- [4] 谢翠平, 杨建国, 王羽玲. 超纯煤制备意义及制备方法简介[J]. 洁净煤技术, 2004, 10(3): 45-47.
- [5] 章新喜, 段超红, 梁春成. 低灰洁净煤的电选制备[J]. 中国矿业大学学报, 2001, 30(6): 570-572.
- [6] 王羽玲, 杨建国, 李光明, 等. 超低灰太西精煤的制备[J]. 选煤技术, 2004(6): 35-36.
- [7] 李具备, 欧泽深, 刘炯天, 等. 低灰煤制备的原料选择及分选工艺[J]. 煤炭科学技术, 1999, 27(5): 19-22.
- [8] 叶庆春, 李新军. 生产超低灰纯煤的原料煤煤质特性分析[J]. 神华科技, 2010, 8(3): 33-35.
- [9] 梅国民, 王全强, 刘焕胜. 细粒煤分选方法评述[J]. 煤炭技术, 2005, 24(12): 60-62.
- [10] 宋少先. 疏水絮凝理论与分选工艺[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1993.
- [11] 杨巧文. 选择性选择聚团深度脱灰工艺及应用研究[D]. 北京: 中国矿业大学(北京), 1998.
- [12] 蒋善勇, 张军华, 章新喜, 等. 细粒太西煤选择性絮凝分选技术[J]. 煤, 2007, 16(3): 7-9.
- [13] 何琦, 陆永军, 张淑强, 等. 旋流-静态微泡浮选柱洗选金矿石的试验室研究[J]. 云南冶金, 2011, 40(3): 24-27.
- [14] 俞少功, 姜利群. 超细煤的微泡浮选柱超纯分选[J]. 矿冶工程, 1992, 12(2): 30-34.
- [15] 张秀峰, 谢广元, 谢领辉, 等. 预浮选式浮选柱分选细粒粉煤的实验研究[J]. 洁净煤技术, 2010, 16(1): 25-28.
- [16] 桂夏辉, 刘炯天, 曹亦俊, 等. 铜镍尾矿浮选柱再选试验研究[J]. 中国矿业大学学报, 2011, 40(1): 66-72.
- [17] 周晓华, 刘炯天, 王永田, 等. 利用旋流-静态微泡浮选柱选萤石矿的实验室研究[J]. 非金属矿, 2003, 26(1): 48-49, 58.
- [18] 周晓华, 宋晓娟, 刘炯天, 等. 旋流-静态微泡浮选柱浮选萤石试验研究[J]. 矿冶, 2005, 14(2): 21-24.
- [19] 刘炯天. 利用浮选柱制备特低灰低硫洁净煤的实验研究[J]. 洁净煤技术, 2001, 7(S): 42-47.
- [20] 刘炯天. 旋流-静态微泡浮选柱与洁净煤制备研究[D]. 北京: 中国矿业大学(北京), 1995.
- [21] 何为军. 用溶气式浮选柱制备超精煤的研究[D]. 北京: 中国矿业大学(北京), 2001.
- [22] 李茂林, 鲁晏, 黄波. 应用射流浮选柱分选微细煤泥的试验研究[J]. 煤炭加工与综合利用, 2001(2): 21-23.
- [23] 姜志伟, 黄波, 李幼竹. 射流浮选柱充气机理的研究[J]. 煤炭学报, 1995, 20(4): 432-436.
- [24] 付晓恒, 何为军, 王新文, 等. 一种新的浮选尾煤高附加值综合利用技术[J]. 中国矿业大学学报, 2005, 34(6): 34(6): 740-743.

(上接第15页)

由表3、表4可知,磁选机尾矿的磁性物质量分数达到选煤厂小于0.5%的技术要求,产品中磁性物质量分数小于0.3%的要求。

通过对介质回收净化系统的改进及强化管理,梁北选煤厂介耗明显降低,由原先的2.46 kg/t(2011年1月—2011年5月)降至现在的0.65 kg/t。按照原煤处理量120万t,介质960元/t计算,则每年可节约208.5万元。

## 5 结 语

介质的消耗是重介选煤厂重要的经济技术指标,介耗的高低直接影响重介选煤的分选效果及企业的生产成本,同时也体现一个选煤厂的技术管理水平。梁北选煤厂通过对介质系统的技术改造和

介耗管理,达到了降低介耗的目的,实现了企业经济效益的最大化。

参考文献:

- [1] 邵燕祥, 黄文峰, 豆伟, 等. 梁北选煤厂技术改造的实践[J]. 洁净煤技术, 2009, 15(3): 30-32, 66.
- [2] 谢广元. 选矿学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2001.
- [3] 訾涛, 鲁和德, 韩恒旺. 选煤厂介质管理的途径[J]. 山西焦煤科技, 2011(3): 51-52, 56.
- [4] 韩恒旺. 粗煤泥分选设备及分选工艺研究[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(2): 12-14.
- [5] 郭天纲, 潘德强, 郑广智. 浅析磁选机磁路结构设计及磁场特性[J]. 矿山机械, 2010, 38(16): 76-77.
- [6] 王朝哲. 降低重介选煤系统介耗的措施[J]. 选煤技术, 2007(1): 31-33.