

凯达选煤厂降低介耗的措施

张 刚 健

(北京华宇中选洁净煤工程技术有限公司 北京 100120)

摘 要: 针对凯达选煤厂介耗偏高的问题,从技术损失和管理损失两方面分析了选煤厂介耗偏高的原因主要有原煤脱泥脱水效果不理想、脱介筛脱介效果差、磁铁矿粉质量不达标、磁选机磁选效率低、加介方式不合理、合介系统密度不稳定、筛面清理不及时、磁选机管理不到位等。通过优化磁选机工作性能,提高脱泥筛脱泥效率,提高脱介筛脱介效果,实现介质系统自动化控制,加强日常管理等措施对选煤厂进行改造。改造后选煤厂磁选机磁选效率明显提高,均达到 99% 以上;产品带介明显降低,介质系统趋于稳定,产品质量得到保障;介耗由改造前的 1.99 kg/t 降至 1.10 kg/t,每年节省介质费用 426 万元。

关键词: 介耗; 技术损失; 管理损失; 磁选机; 介质

中图分类号: TD94 文献标志码: A 文章编号: 1006-6772(2014)04-0028-04

Measures of reducing medium consumption of Kaida coal preparation plant

ZHANG Gangjian

(Beijing Huayu Zhongxuan Clean Coal Engineering Technology Co., Ltd. Beijing 100120, China)

Abstract: Analyse the causes of high medium consumption of Kaida coal preparation plant from technology loss and management loss. The results show that bad effects of raw coal desliming and dewatering, low efficiency of medium draining screen and magnetic separator, poor quality of magnetite powder, unreasonable medium adding way, unstable density of medium collection system, delayed screen surface clean, poor management of magnetic separator and so on are the main causes. Reform the coal preparation plant by optimizing performance of magnetic separator, increasing efficiency of desliming screen and medium draining screen, realizing the automation control of medium system and strengthening daily management. After transformation, the efficiency of magnetic separator reaches above 99%, the medium in products decrease. Medium system tends to more stable and products quality is ensured. The medium consumption decrease from 1.99 kg/t to 1.10 kg/t and the plant saves about 4.26×10^6 yuan per year.

Key words: medium consumption; technology loss; management loss; magnetic separator; medium

0 引 言

介质是重介选煤厂除原煤以外的主要生产原料。介耗是影响重介选煤厂生产成本的重要指标,降低介耗在控制生产成本的同时,也体现出选煤厂管理水平的高低^[1]。介耗大小与煤质、选煤工艺、生产管理密切相关。对于重介选煤而言,介耗主要包括产品带介损失、磁选效率损失、无法有效回收跑冒滴漏损失或储运流失三方面^[2]。重介选煤厂的介耗分为技术损失和管理损失,二者相加构成总介质损失^[3]。由产品带走和磁选机尾矿流失的介

质之和,折合成吨原煤的介质损失量,称为技术损失^[4]。技术损失存在于整个工艺系统的多个环节。管理损失是由于管理不善而导致的损耗。凯达选煤厂是一座处理能力 6.0 Mt/a 的群矿型选煤厂,创建于 2010 年 2012 年 9 月开始试生产,生产工艺为原煤预先分级(13 mm)块末煤预先脱泥,块煤重介质浅槽分选,末煤有压两产品重介质旋流器分选,煤泥水经旋流器组分级,粗煤泥采用螺旋分选机分选,细煤泥采用加压过滤机、板框压滤机回收。选煤厂主要生产优质动力煤和普通动力煤。选煤厂设备脱水脱介效果较差,加之磁铁矿粉质量不达标,凯达选煤

收稿日期: 2014-03-25; 责任编辑: 白娅娜 DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.2014.04.009

作者简介: 张刚健(1983—),男,山西翼城人,助理工程师,从事选煤厂运营管理工作。E-mail: 116578602@qq.com

引用格式: 张刚健. 凯达选煤厂降低介耗的措施[J]. 洁净煤技术, 2014, 20(4): 28-31.

ZHANG Gangjian. Measures of reducing medium consumption of Kaida coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2014, 20(4): 28-31.

厂介耗高达 1.99 kg/t,且居高不下。笔者从技术损失和管理损失两方面分析了造成选煤厂介耗高的主要原因,并有针对性地提出改造措施,以期达到降低选煤厂介耗,提高企业效益的目的。

1 存在问题及原因分析

1.1 技术损失

对块精煤、末精煤、矸石带介量进行分析,结果见表 1。

表 1 产品带介量

产品	粒度/mm	产品带介量/(kg·t ⁻¹)
块精煤	25~200	0.33
末精煤	0~25	0.76
矸石	0~200	0.32

产品带介量指标为:大块煤(+50 mm) 0.2~0.3 kg/t,中块煤(13~50 mm) 0.3~0.4 kg/t,末煤(-13 mm) 0.5~0.7 kg/t^[5]。由表 1 可知凯达选煤厂产品带介量均超标。造成介耗较高的主要原因有:

1) 原煤脱泥脱水效果不理想。进入介质系统前的原煤脱泥脱水作业对后续介质系统的稳定至关重要。凯达选煤厂属群矿型选煤厂,入选煤质经常变化,具有末煤量大且不易控制、原煤易泥化、微细粒(-0.045 mm)较多等特点,造成原煤脱泥效果差,大量煤泥进入分选系统,悬浮液密度下降。为保证合介密度稳定,需加大合介分流量来提高分选密度,降低系统中煤泥含量,导致介耗增加。同时大量煤泥进入稀介桶,使磁选机入料浓度增加,降低了磁选机磁选效率^[6]。

2) 脱介筛脱介效果差。选煤厂两台末煤脱介筛处理量达不到生产要求。脱介筛上喷水管数量和安装位置不合理,喷水量大而无压。原煤中杂物较多,经常堵塞筛板筛孔,造成物料团聚,脱介不彻底。脱介筛筛下存在合介段和稀介段互窜现象。物料流速较快,冲击力较大,物料在筛面停留时间短,脱介效果差。

3) 磁铁矿粉质量不达标。重介选煤厂对磁铁矿粉的质量要求为:介质水分小于 7%;-0.075 mm 质量分数大于 90%, -0.045 mm 质量分数大于 85%;磁性物质质量分数 95% 以上,密度在 4.5 g/cm³ 左右^[7]。2013 年凯达选煤厂磁铁矿粉质量化验结果见表 2。由表 2 可知 2013 年 1—5 月凯达选煤厂磁铁矿粉质量全部不达标。

表 2 2013 年 1—5 月凯达选煤厂磁铁矿粉质量化验结果

日期	水分/%	磁性物质 量分数/%	质量分数/%		评定
			-0.075 mm	-0.045 mm	
2013-01-14	10.38	94.72	96.23	67.14	不合格
2013-02-03	9.00	95.70	85.30	35.30	不合格
2013-02-27	10.71	95.00	81.00	74.00	不合格
2013-03-02	8.20	97.00	69.89	46.61	不合格
2013-03-25	8.96	98.91	96.64	80.12	不合格
2013-04-04	7.90	98.00	96.13	86.32	不合格
2013-04-25	7.62	96.10	92.87	77.92	不合格
2013-04-27	11.86	97.30	96.76	60.06	不合格
2013-05-16	6.42	95.00	93.71	42.99	不合格
平均	9.01	96.41	89.84	63.38	不合格

4) 磁选机磁选效率低。凯达选煤厂投用以来入选原煤都是末煤多块煤少,末煤质量分数 $\geq 65\%$,且入选末煤处理量达 600 t/h。这就造成两台末煤脱介筛上煤层较厚,脱介效果差,为提高脱介效果就需要加大喷水量,而喷水量的加大直接导致末煤稀介量增加,磁选机负荷加大,造成磁选机“翻花”,降低磁选机磁选效率。末煤量大造成脱泥筛效率达不到设计要求,脱介筛脱介的同时将部分煤泥带入稀介桶内,增加了磁选机入料浓度,降低了磁选机磁选效率^[8]。改造前磁选机磁选效率见表 3。凯达选煤厂选用进口 Eriez 逆流式永磁单滚筒式磁选机,磁选效率可达 99.9%,实际磁选效率一般在 98% 以上^[9]。由表 3 可知,实际生产中,凯达选煤厂磁选机磁选效率均小于 98%,达不到设计要求。

表 3 改造前磁选机磁选效率

日期	设备 编号	入料磁 性物/g	尾矿磁 性物/g	磁选效 率/%
2013-04-20	344	88.6	5.9	93.60
	345	87.5	3.6	96.11
	346	88.6	5.7	94.00
	316	99.3	6.5	93.96
	317	99.2	8.9	91.98
2013-05-10	344	106.2	12.8	89.40
	345	106.0	14.0	87.60
	346	106.0	7.0	93.51
	316	73.0	1.8	97.80
	317	73.0	8.0	90.60

5) 合介系统密度不稳定。凯达选煤厂属群矿型选煤厂,入选煤质复杂多变,无法实现分仓入选。块末煤比例不易控制,造成入选量与设计处理量不

符合介密度变化较快,合介质分流量不易控制,合介系统密度不稳定^[10]。分流开大能有效排除悬浮液中煤泥,降低悬浮液黏度,有利于产品脱介,但是增加了进入磁选机的介质量,使磁选机来不及回收,导致介质随尾矿流失。分流开小则悬浮液中煤泥量无法有效排除,悬浮液黏度增大,产品脱介困难。

6) 加介方式不合理。凯达选煤厂采用抓斗加介泵入合介桶的方式。加介过程中介质密度和加介量均无法精确控制,若合介密度过低,无法快速提升合介密度,且分流越大跑介越多。模糊加介无法准确管理生产介耗。

1.2 管理损失

1) 筛面清理不及时。入选原煤中末煤量大且易泥化;原煤中含有纤维状杂质,易堵塞筛面,影响脱介筛脱介效果。

2) 磁选机管理不到位。为提高脱介效果,脱介筛筛网孔径由原来的1.0 mm变为1.5 mm,虽然提高了脱介效率,但增加了稀介中粗颗粒含量,这些颗粒沉淀在磁选机槽底,堵塞煤浆管道,致使流速突增,细粒磁选物来不及黏附在滚筒上即随尾矿流失。

2 解决措施

2.1 优化磁选机工作性能

加强对磁选机的日常管理,保证磁选机入料稳定,同时增加磁选机溢流液位调节装置,改造精矿刮板和冲水方式,合理调整磁偏角和滚筒间隙,保证磁选机中矿槽不堵塞,且有合适的溢流高度。改造后磁选机磁选效率见表4。由表4可知,改造后磁选机磁选效率明显提高,均达到99%以上,有效降低介耗。

表4 改造后磁选机磁选效率

日期	设备编号	入料磁性物/g	尾矿磁性物/g	磁选效率/%
2013-06-08	344	89.8	0.3	99.67
	345	89.8	0.1	99.89
	346	89.8	0.2	99.78
	316	113	0.1	99.91
	317	108	0.1	99.91
2013-07-15	344	136.8	0.2	99.85
	345	136.8	0.1	99.93
	346	136.8	0.1	99.93
	316	93	0.1	99.89
	317	93	0.7	99.25

2.2 提高脱泥筛脱泥效率

1) 采用选前脱泥工艺,块煤脱泥筛的筛下水预湿末煤。由于末煤脱泥筛下料溜槽较缓,在溜槽内加设2排5列601 mm×610 mm固定筛,增大了脱泥筛面积。在固定筛上加一道喷水增强脱泥效果。筛板上加挡料板,增加物料在筛上的停留时间,均匀分布物料,提高筛面利用率。

2) 更换脱泥筛筛网,使筛网孔径由原先1 mm变为2 mm,提高煤泥透筛率。将脱泥筛上喷水由3道改为1道,更改喷嘴方向,提高喷水压力,杜绝跑水现象。

2.3 提高脱介筛脱介效果

1) 在脱介弧形筛下料溜槽出口增设缓冲板,各脱介筛筛下加挡板,保证稀介、合介系统不窜料。在脱介弧形筛下料溜槽增设缓冲箱,降低介质流速度。

2) 将固定弧形筛筛板改为610 mm×610 mm普通聚氨酯筛板,根据生产情况及时更换不同筛板,使90%合介在固定筛上脱除。

3) 改用挡水堰筛板,减缓煤流在筛上的流速,增加物料在筛上停留时间,同时均匀分布物料,提高筛面利用率。更换脱介筛筛网,使筛网孔径由1 mm变为2 mm,增加介质透筛率。

4) 根据生产需要,合理增减喷水,确保喷水压力 ≥ 0.3 MPa。调整喷嘴位置,喷嘴与筛面垂直距离应 ≤ 200 mm^[11]。更改喷水方向,使水流逆煤流呈45°喷射,且喷水与煤层在筛板的挡水堰交汇,确保喷水喷在煤层最薄位置。

2.4 实现介质系统自动化控制

针对介质系统液位不稳定,堵、冒和失调等事故频发问题,选煤厂引进密度自动调节系统。在各桶上安装液位计,并实现集控显示,便于集控员和岗位司机及时调节桶位。在各桶上安装自动补水装置,通过设定桶位,实现桶位智能调节,有效减少跑、冒事故的发生。在介质系统引入密度自动调节系统,降低密度控制难度,减少人员操作失误带来的介耗。

2.5 加强日常管理

1) 对所进介质严格把关,要求供货商按产品质量要求供货,严把质量关。加强计量工作,确保介质不掺水、不亏吨,保证介质贮存、堆放、保管过程中无损失。

2) 加介前检测浓介密度,保证大于 1.8 g/cm³。定期维护浓介桶及浓介管道,浓介桶上方加缓冲箱和篦子,减少因管理不善造成的介耗。在介质桶附

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会议论文集. 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.