

# 济三选煤厂降低介耗生产实践

马士忠,陈建平,刘新国,金吉元,任振东

(兖州煤业股份有限公司 济三选煤厂 山东 济宁 272069)

**摘要:** 分析了济三选煤厂重介选煤工艺,说明选煤厂主要存在煤泥水分高,一段底流煤泥量大、洗水浓度高,煤泥重介旋流器入料不稳、介质回收率偏低等问题。通过分析选煤厂水介耗、精中矸磁选机入料和尾矿磁性物含量,说明脱介筛筛板孔径偏大,筛子喷水压力不够,筛子喷嘴易堵,精、中磁选机入料不稳,介质质量差是造成选煤厂介耗高的主要原因。针对上述问题,济三选煤厂通过调整脱介筛筛板孔径,增加脱介筛喷水压力,改造脱介筛喷嘴,改造煤泥重介旋流器和保证介质质量合格等对选煤厂重介生产工艺进行了改造。结果表明:改造完成后,济三选煤厂水介耗明显降低,与2010年相比,2011年6月选煤厂水耗由0.055 kg/t降至0.045 kg/t;介耗由2.710 kg/t降至1.424 kg/t,减少了1.286 kg/t,每年可节约介质1286 t,节省介质费用194万元。

**关键词:** 介耗;重介旋流器;脱介筛;磁选机;煤泥

中图分类号:TD94

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2012)04-0016-04

## Medium consumption reduction in Jisan coal preparation plant

MA Shi-zhong, CHEN Jian-ping, LIU Xin-guo, JIN Ji-yuan, REN Zhen-dong

(Jisan Coal Preparation Plant, Yanzhou Coal Mining Co., Ltd., Jining 272069, China)

**Abstract:** The analysis of dense-medium coal preparation process in Jisan coal preparation plant show that there are lots of problems involving high moisture in slime, large slime content in primary underflow, high concentration washing water, unstable feeding into dense-medium cyclone, low medium recovery and the like. Through researching medium consumption, raw materials into clean coal and middlings magnetic separator and magnetic substance in tailings, find that large pore size of sieve plate of medium draining screen, low water pressure, frequent nozzle jamming, unstable feeding into clean coal and middlings magnetic separator and poor medium quality lead to high medium consumption. To resolve these problems, adjust the pore size of sieve plate, improve water pressure, transform nozzle of medium draining screen and dense-medium cyclone, guarantee medium quantity and so on. The results show that, the water and medium consumption remarkably drop. Compare with the medium consumption in June 2010, it decreases from 2.710 kg/t to 1.424 kg/t in June 2011, the water consumption decreases from 0.055 kg/t to 0.045 kg/t, save medium 1286 tons in one year which worth 1.94 million yuan.

**Key words:** medium consumption; dense-medium cyclone; medium draining screen; magnetic separator; slime

兖州煤业股份有限公司济宁三号煤矿选煤厂是一座设计能力500万t/a的矿井型选煤厂。原设计生产工艺为原煤+13mm分级跳汰入选和不分级跳汰全入选2种方式<sup>[1-2]</sup>。由于市场对济三2号精煤需求量的增大,对动力煤需求量的减少以及矿井地

质条件的变化,现有跳汰工艺生产低灰精煤的数量效率较低,影响了选煤厂经济效益。

为适应矿井煤质变化,满足市场对精煤产品的需求,提高选煤厂经济效益,2008年,济三选煤厂采用了更高分选效率的重介选煤工艺。2009年10月

收稿日期:2012-06-30 责任编辑:白娅娜

作者简介:马士忠(1969—),男,山东枣庄人,工程师,毕业于山东大学电气自动化专业,现任兖矿集团济宁三号煤矿选煤厂书记。

引用格式:马士忠,陈建平,刘新国,等.济三选煤厂降低介耗生产实践[J].洁净煤技术,2012,18(4):16-19.

投入使用,初期介耗 2.5 ~ 3.5 kg/t,经技术改造,介耗降为 1.6 kg/t。

## 1 原煤特征

济三煤矿井田含煤地层为二迭系山西组和石炭系太原组,煤层平均厚度 5.64 m,含煤系数 4.2%。主要煤层为 3<sub>下</sub> 煤层,平均厚度达 6.21 m,占可采煤层总厚的 59.5%,另一煤层为 3<sub>上</sub> 煤层,平均厚度达 1.71 m,占可采煤层总厚的 40.5%,煤层薄,底板泥化严重。济三煤矿入选原煤特性见表 1。

表 1 济三煤矿入选原煤特性 %

项目	3 <sub>上</sub> 煤层	3 <sub>下</sub> 煤层
灰分	33 ~ 47	25 ~ 33
平均灰分	37	31
硫分	0.42 ~ 0.88	0.32 ~ 1.16
平均硫分	0.66	0.58

## 2 重介选煤工艺存在问题及原因分析

### 2.1 重介选煤工艺

50 ~ 0 mm 原煤全级入选,进入无压三产品重介旋流器分选,经脱介、脱水后出精煤、中煤、矸石 3 种产品。分流介质通过煤泥小直径重介旋流器精选脱泥,矸石磁选尾矿通过可翻转弧型筛和筛回收;精煤磁选尾矿用可翻转弧形筛和煤泥离心机回收;中煤磁选尾矿、离心液和筛下水等采用二段浓缩二段回收,一段浓缩机底流采用卧式沉降过滤离心机回收后掺入中煤,二段浓缩机底流采用快开压滤机回收<sup>[3-5]</sup>。

脱介筛、可翻转脱介弧形筛筛板孔径为 1 mm,精煤磁选尾矿弧形筛筛板孔径为 0.75 mm,脱介筛下稀介质物料通过重力自流至磁选机回收介质,煤泥重介旋流器溢流进精煤稀介质系统磁选机回收介质,底流进中煤稀介系统磁选机回收。

### 2.2 存在问题

济三选煤厂自 2009 年调试后投产初期,主要存在以下问题:

(1) 精煤磁选尾矿经可翻转弧形筛和煤泥离心机脱水后,煤泥水分高达 13.5%;

(2) 一段底流煤泥量大,4 台直径 1400 mm 的筛网沉降离心机无法处理,造成洗水浓度急剧升高,影响喷水质量及脱介效果;

(3) 煤泥重介旋流器入料不稳,溢流和底流忽大忽小,造成精煤磁选机和中煤磁选机入料不稳,磁

选机溢流不均匀,介质回收率偏低。

将精煤磁选尾矿可翻转弧形筛筛板孔径由 0.75 mm 调整为 1.00 mm 后,煤泥水分恢复正常,但介耗仍高达 2.5 kg/t 以上,增加了选煤成本。

### 2.3 原因分析

2010 年济三选煤厂介耗分析见表 2,精中矸磁选机入料及尾矿磁性物分析见表 3。

表 2 2010 年济三选煤厂介耗分析

月份	介耗 / (kg · t <sup>-1</sup> )	介质材料费 / 万元	设备故障时间 / h	洗水质量浓度 / (g · L <sup>-1</sup> )
1	3.60	108.00	97.00	94.00
2	3.20	96.00	104.00	89.00
3	2.70	81.00	109.00	68.00
4	3.20	96.00	114.00	73.00
5	2.90	87.00	85.00	70.00
6	2.60	78.00	99.00	63.00
7	3.00	90.00	112.00	74.00
8	2.20	66.00	95.00	55.00
9	2.50	75.00	88.00	63.00
10	2.10	63.00	83.00	45.00
11	2.40	72.00	86.00	53.00
12	2.10	63.00	77.00	44.00
平均	2.71	81.25	95.75	65.92

由表 2 可知,2010 年济三选煤厂平均介耗为 2.71 kg/t,远远超过了国家标准。2010 年选煤厂平均介质材料费用为 81.25 万元,平均设备故障时间为 95.75 h,平均洗水质量浓度为 65.92 g/L,可见高介耗造成一部分介质进入煤泥水系统,导致煤泥水浓度升高,同时加重了设备及管路负荷,造成设备故障率上升,材料费超支。

表 3 精中矸磁选机入料及尾矿磁性物分析

项目	精煤磁选机	中煤磁选机	矸石磁选机
入料磁性物质量/g	107.60	100.42	120.70
入料煤泥质量/g	114.74	151.86	261.16
磁选机入料质量/g	1254.16	1227.69	1417.58
溢流磁性物质量浓度/(g · L <sup>-1</sup> )	0.31	0.71	0.82

由表 3 可知,由于入料物粒度和浓度的问题,造成精中矸磁选机溢流尾矿中含介质量浓度分别为 0.31、0.71、0.82 g/L,磁选机磁选脱介效果较差。因此对影响磁选机脱介效果的因素,如脱介筛筛板孔径、筛子喷水压力、筛子喷嘴及合格介质分流系统等进行了综合分析。

#### (1) 脱介筛筛板孔径偏大

脱介系统共有 10 台可翻转弧形筛和 10 台脱介

筛筛板孔径为 1 mm,煤流经脱介筛脱介后,由于煤泥水中煤的粒度较大,导致下级设备磁选机入料粒度过大,浓度过高,入料口及溢流口频繁堵塞,磁选机介质回收率低;煤泥量大,煤泥水系统超负荷运行,洒水、喷水浓度高,脱介筛脱介效果差,造成介质流失。

#### (2) 筛子喷水压力不够

经水泵加压后,筛子喷水形成扇形水雾,喷嘴孔径为 2 mm,由于喷嘴样式设计不合理,导致水量、扇面小,水雾不足以穿透煤层,介质不能完全脱掉,一部分介质混入产品带出。

#### (3) 筛子喷嘴易堵

生产过程中,煤泥水经压滤及筛网沉降机处理后,由于原煤带料及系统维护的原因,造成重介循环水中带有 2~3 mm 木屑和细小煤颗粒,时常堵塞喷嘴,影响脱介筛脱介效果。

#### (4) 精、中磁选机入料不稳

脱介弧形筛下分流至煤泥合介桶,当煤泥合介桶液位达到一定高度时,由底流泵间断性地打入煤泥旋流器中分选,再由精、中磁选机脱介处理。由于泵的不连续性,导致煤泥旋流器分选不稳定,造成精、中磁选机入料不稳,脱介效果差。

#### (5) 介质质量差

介质杂物多、粒度大,影响其正常使用,造成介耗偏高 0.1 kg/t 以上。

### 3 改造措施

#### (1) 调整脱介筛筛板孔径

选煤厂经过多次计算,将矸石、中煤脱介筛的筛

板孔径由 1.00 mm 调整为 0.75 mm,解决了一段底流煤泥量大、喷水浓度高的问题,有效减少了中煤、矸石磁选机入料易堵的问题。

#### (2) 增加脱介筛喷水压力

原来脱介筛喷嘴孔径为 2 mm,形成的水雾扇面较小、压力不够。选煤厂将脱介筛喷嘴孔径改造为 3 mm 后,形成的水雾扇面较大,呈交叉状,压力较大,能够穿透煤层。

#### (3) 改造脱介筛喷嘴

在循环水池入料口内外两侧分别加一孔径为 3 mm 的篦子,并定期清理,解决了喷嘴易堵的问题,保证了生产的连续性。

#### (4) 改造煤泥重介旋流器

选煤厂经过论证、实践,对选煤工艺进行了改造。在生产过程中,部分合格介质均匀分流到 2 台精煤磁选机中,保证了磁选机入料的稳定性;同时,保证系统分流阀持续分流到煤泥合介桶中,再由煤泥合介泵持续均匀地分流到 6 台精煤磁选机中,煤泥旋流器只做备用。改造完成后,磁选机脱介效果加强,介耗明显降低。煤泥重介质旋流器改造前后工艺流程如图 1、图 2 所示。

#### (5) 保证介质质量合格

技术室对进库介质制定了一系列检验制度,对不满足要求的介质坚决退回,从源头保证了介质质量,从而降低了介耗。

主要措施有:①按照矿磅房过磅通知单及厂化验结果扣量结算;②介质卸到指定地点后,介质内杂物由技术室负责通知厂家确认并负责清理,同时

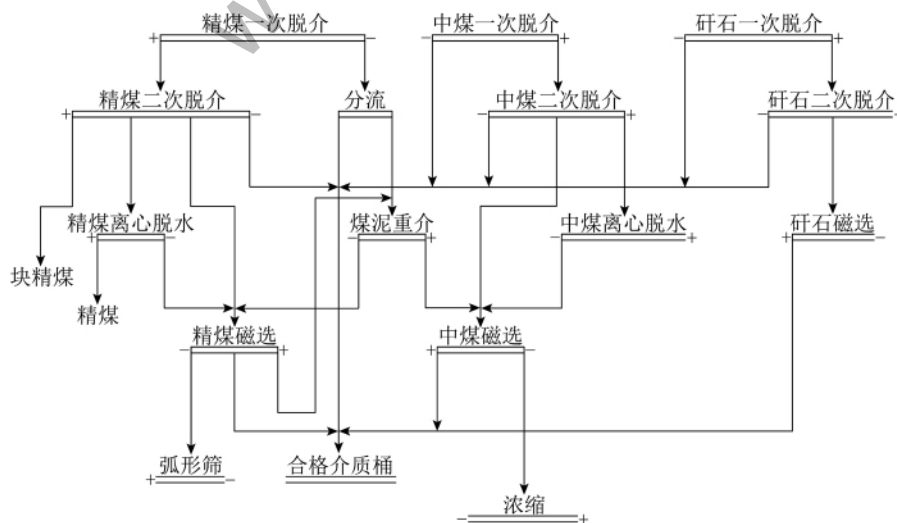


图 1 煤泥重介旋流器改造前工艺流程

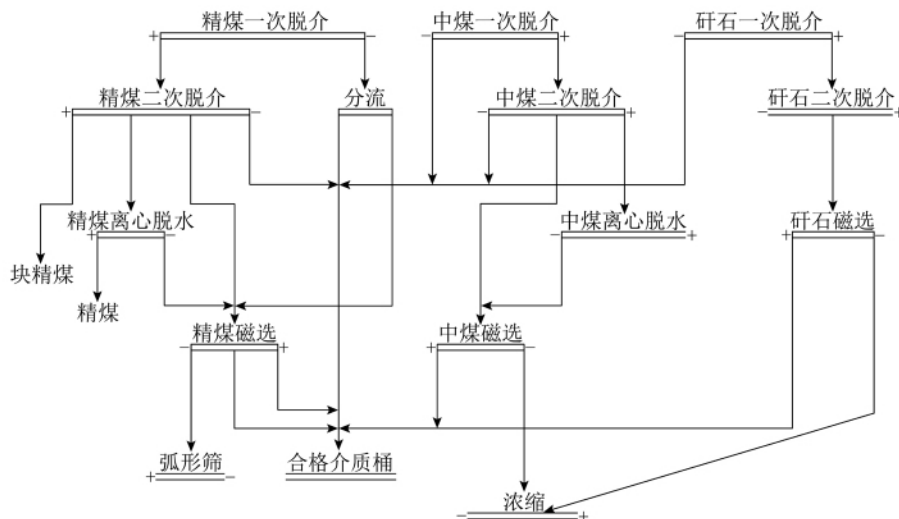


图2 煤泥重介旋流器改造后工艺流程

对厂家进行10倍的杂物量扣减介质;③介质入库实行定置、标准化管理,介质按规定存放,无洒落、无杂物、无积水;④介质入矿时,设备组通知调度室,调度室组织设备组、技术室、准备车间(简称“四家”)到现场共同采制样,每车单独采制,不得混做,并对化验结果签字确认(厂家签字确认);⑤介质检测必须符合检测规定,水分小于8%,粒度小于0.0516mm的占到85%以上,磁性物质质量分数大于95%,并留取被查样,由准备车间保存1a,采制过程厂家全程参与;⑥鉴定后,准备车间出具介质鉴定证明,“四家”备存(保存1a)。

#### 4 效果分析

通过加强对磁选机及脱介筛的专项管理,提升介质密度调节等措施,济三选煤厂水介耗明显降低。2011年6月,选煤厂组织人员对水介耗进行全面统计发现,水介耗值达到了预期效果。重介选煤系统水耗总量由改造前的52.500 t/h降至42.330 t/h,原煤水耗由0.055 kg/t降至0.045 kg/t,分别降低了19.37%和18.18%。重介选煤系统介耗情况见表4。

表4 重介选煤介耗情况

项目	总消耗量/(t·h <sup>-1</sup> )	原煤消耗/(kg·t <sup>-1</sup> )
精煤带走量	0.425	0.349
中煤带走量	0.444	0.369
矸石带走量	0.224	0.237
小计	1.093	0.955
磁选尾矿损失	0.444	0.469
合计	1.537	1.424

由表4可知,2011年6月,选煤厂介耗降到了1.424 kg/t,与2010年的2.710 kg/t相比,介耗减少了1.286 kg/t。重介车间可入选原煤100万t/a,则每年可节约介质1286 t,节省介质费用194万元。

#### 5 结语

根据济三选煤厂入料原煤性质和设备工艺特点,对选煤厂选煤工艺进行了改造,发挥了设备的最佳性能,保持了系统稳定,降低了介耗。从加强介质管理入手,严把介质质量关,控制磁性物含量、粒度、密度、水分等各项指标,从源头上减少介质消耗;同时加强了磁选机入料稳定及溢流调节,通过增加喷水压力和喷水量,提高脱介筛的脱介效果,及时根据原煤煤质变化调节工作介质密度,达到了降低介耗,减少成本的目的。

#### 参考文献:

- [1] 王敏,金吉元,刘新国.高浓度循环水下跳汰机操作参数的调整[J].洁净煤技术,2011,17(6):20-22,35.
- [2] 柴琳琳,郭宾宾,邢丛丛.济三选煤厂粗煤泥截粗试验[J].洁净煤技术,2012,18(3):17-19.
- [3] 吴习芳,仇勇,侯静保,等.三产品重介质旋流器选煤工艺介耗小于0.6 kg/t的生产实践[J].煤炭加工与综合利用,2007(2):1-5.
- [4] 王登林.新兴选煤厂降低介质消耗的途径[J].现代经济信息,2011(8):191.
- [5] 郑庆东,姜长海,杏志峰,等.艾矿选煤厂降低介质消耗的措施[J].煤炭技术,2009,28(4):125-127.