

# 新型两段粗煤泥分选旋流器在曙光选煤厂的应用

王 进

(山西汾西曙光煤业有限责任公司, 山西 孝义 032308)

**摘 要:** 通过筛分试验和浮沉试验分析了曙光选煤厂粗煤泥性质,说明原煤中粗粒级含量较高, +0.250 mm 产率达到 52.25%, 应选择适宜的粗煤泥分选设备对其分选回收;当精煤灰分  $\leq 11.0\%$  时,曙光选煤厂粗煤泥属中等可选煤。针对曙光选煤厂重介旋流器分选精度低,介耗偏高等问题,以新型两段粗煤泥分选旋流器为核心设备,构建了粗煤泥分选体系,形成预先脱泥、粗煤泥单独分选与常规重介、浮选相衔接的工艺流程,完善了分选工艺。改造后,选煤厂原煤处理量由 235 t/h 提至 285 t/h,年处理原煤能力由 120 万 t 提至 150 万 t;介耗由改造前的 2.4 kg/t 降至 2.0 kg/t。每年增加精煤销售额 1.14 亿元,节省介质费用 75 万元,节省电费 11.25 万元。改造后曙光选煤厂工艺流程更加合理,生产调节更具灵活性,产品质量稳步提升,实现了降低介耗,增加原煤处理量的目标。

**关键词:** 分选旋流器;粗煤泥;可选性;介耗;工艺流程

中图分类号: TD942+.7 文献标志码: A 文章编号: 1006-6772(2014)02-0010-03

## Application of new two-stage separating cyclone for coarse slime in Shuguang coal preparation plant

WANG Jin

(Shuguang Mining Group Co., Ltd., Xiaoyi 032308, China)

**Abstract:** Analyse the coarse coal slime natures in Shuguang coal preparation plant through screening test and float-and-sink analysis. The results show that coarse grained content in feed coal is high and the yield of +0.250 mm size fraction reach up to 52.25 percent. These coarse slime should be disposed with appropriate separation equipment. Requirement of concentrate ash is below 11.0 percent, coarse coal slime is medium washability. To improve the accuracy of dense medium cyclone and reduce medium consumption, build a system for coarse coal separation alone taking new two-stage separating cyclone with multi-products as core device. Build the formation of coarse coal slime separation system, the preliminary desliming, coarse coal slime separation and conventional medium alone, flotation of corresponding technological process, perfect the sorting process, which perfect the separating technology. After modification, the raw coal treatment capacity increase from 235 t/h to 285 t/h, so the total treatment capacity each year increase from  $1.2 \times 10^6$  tons to  $1.5 \times 10^6$  tons. The medium consumption decrease from 2.4 kg/t to 2.0 kg/t. The plant saves medium cost  $7.5 \times 10^5$  yuan, energy cost  $11.25 \times 10^5$  yuan, increase clean coal sales volume  $1.14 \times 10^8$  yuan per year. After transformation, the technological process becomes more perfect and flexible, the product quality steadily improve, the medium consumption decrease.

**Key words:** separating cyclone; coarse slime; washability; medium consumption; technological process

## 0 引 言

曙光选煤厂隶属山西汾西矿业集团曙光煤业有限责任公司,原煤处理能力为 120 万 t/a,采用原煤预先脱泥—有压三产品重介旋流器分选—煤泥浮选联合分选工艺。精煤用于炼焦,中煤内调电厂,矸石

就地填沟。采用预先脱泥工艺可降低重介系统的悬浮液黏度,提高分选设备对细粒物料的分选效果,同时有利于改善脱介筛与磁选机的工作状况,减少介质消耗<sup>[1-3]</sup>。曙光选煤厂分选工艺中,入选原煤经脱泥筛筛分后, -0.074 mm 筛下物进入  $\phi 500$  mm 水力旋流器分级,溢流去浮选,底流因缺乏粗煤泥独

收稿日期: 2014-02-11; 责任编辑: 白娅娜 DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.2014.02.003

作者简介: 王 进 (1968—),男,山西平遥人,现任山西汾西曙光选煤厂厂长,从事选煤生产技术管理工作。

引用格式: 王 进. 新型两段粗煤泥分选旋流器在曙光选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2014, 20(2): 10-12.

WANG Jin. Application of new two-stage separating cyclone for coarse slime in Shuguang coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2014, 20(2): 10-12.

立分选环节 经混料桶又返回重介系统。入料中细粒物料含量偏高 影响重介旋流器的分选精度 降低产品脱介和介质回收效率<sup>[4-5]</sup> ,造成吨煤介耗达 2.5 ~ 3.0 kg ,小时处理能力低于设计水平。

### 1 粗煤泥性质

为了解曙光选煤厂粗煤泥性质 ,采取原煤脱泥筛的筛下物 除去 +1 mm 颗粒后进行筛分和浮沉试验 分析其粒度和密度组成。煤样粒度组成见表 1。由表 1 可知 ,各粒级产物中以 0.500 ~ 0.250 mm 产率最高 ,为 32.88% ;其次为 -0.074 mm 高灰细泥和 1.000 ~ 0.500 mm 粗粒 ,其产率分别为 25.22% 和 19.37% ;中间粒级含量相对较少。+0.250 mm 累计产率达到 52.25% ,平均灰分为 31.06% ,应选择适宜的粗煤泥分选设备对其分选回收。

表 1 煤样粒度组成

粒级/mm	产率/%	灰分/%	累计产率/%	平均灰分/%
1.000 ~ 0.500	19.37	31.48	19.37	31.48
0.500 ~ 0.250	32.88	30.81	52.25	31.06
0.250 ~ 0.125	13.82	31.07	66.07	31.06
0.125 ~ 0.074	8.71	32.23	74.78	31.20
-0.074	25.22	42.29	100.00	33.99
合计	100.00	33.99		

0.25 ~ 1.00 mm 粒级可选性曲线如图 1 所示。由图 1 可知 ,当精煤灰分要求 ≤ 11.0% 时 曙光选煤厂粗煤泥 δ ± 0.1 含量为 11.89% 属中等可选煤。

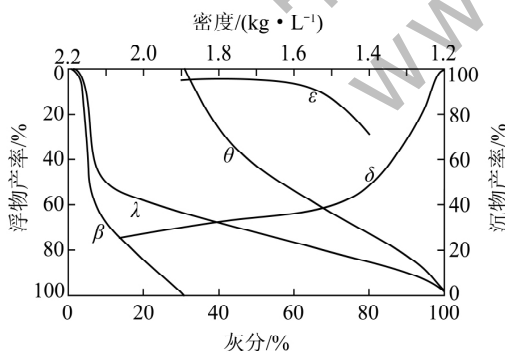


图 1 0.25 ~ 1.00 mm 可选性曲线

### 2 两段粗煤泥分选旋流器设计

为完善分选工艺 降低介耗 提高选煤厂处理能力 曙光选煤厂拟在原工艺流程基础上增建独立的粗煤泥分选系统。目前 选煤厂常见的粗煤泥分选设备主要有煤泥重介旋流器、螺旋分选机、TBS 干扰床分选机和水介质旋流器<sup>[6-10]</sup>。其中 水介质旋流

器配置简单、操作容易、生产成本较低 ,一些改进型水介质旋流器在分选粗煤泥时具有较高的分选精度<sup>[11-13]</sup>。考虑到曙光选煤厂原煤矸石含量大 ,厂房空间不足 ,以太原理工大学新型三产品水介质旋流器<sup>[14]</sup>为基础 将两个 φ650 mm 旋流器串联 构建了两段多产品粗煤泥分选系统 具体如图 2 所示。



图 2 两段多产品粗煤泥分选系统

物料以一定压力切线进入粗煤泥分选设备 ,一段旋流器起粗选作用 在高密度下预先排出部分矸石<sup>[15]</sup>。溢流中的一部分直接经上溢流管排出 ,另一部分通过侧溢流管切线进入二段旋流器;二段旋流器底流为中煤 侧溢流出精煤 两段旋流器的上溢流合并去浮选。该系统的突出优点是用一台设备实现粗煤泥的分选与分级 简化了粗煤泥分选工艺 节省了空间。

### 3 两段粗煤泥分选旋流器应用

基于两段多产品粗煤泥分选旋流器的特点 通过管道改造 在原工艺系统基础上形成了预先脱泥、粗煤泥单独分选与常规重介、浮选相衔接的流程结构 改造后工艺流程如图 3 所示。原煤脱泥筛 - 0.75 mm 筛下物经两段粗煤泥分选旋流器分选 ,其一段底流进矸石脱介筛 经脱水后混入矸石;二段

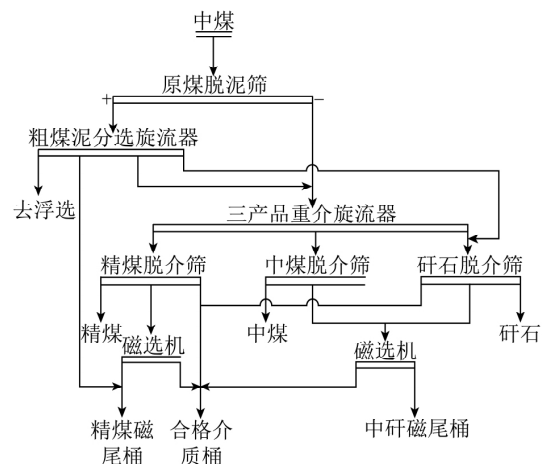


图 3 曙光选煤厂改造后工艺流程

侧溢流进精煤磁尾桶,经精煤离心机脱水回收,二段底流(占入料的15%)返回重介系统,由于进入重介系统的细粒含量大为减少,可明显改善重介质旋流器分选效果,降低介质消耗,减轻浮选系统的负荷。

### 3.1 生产技术指标

在正常生产情况下,对两段粗煤泥分选旋流器各产品采样。鉴于水介质旋流器对 $-0.25\text{ mm}$ 煤泥基本无分选效果<sup>[16]</sup>,研究仅测试 $+0.25\text{ mm}$ 煤泥。首先,用标准筛脱除样品中 $-0.25\text{ mm}$ 细粒,烘干后通过干法筛分将被测样品分为 $+0.50\text{ mm}$ 和 $0.50\sim 0.25\text{ mm}$ 两部分,分别称重化验。曙光选煤厂生产技术指标见表2。由表2可知,两段粗煤泥分选旋流器的一段底流灰分高达68.40%,可直接掺入重介矸石。二段底流灰分为29.35%,应进入重介系统再选。二段侧溢流中 $+0.50\text{ mm}$ 灰分仅7.51%, $+0.25\text{ mm}$ 灰分为10.63%,符合精煤灰分要求; $-0.25\text{ mm}$ 灰分较高,达到22.50%,掺入精煤将导致灰分超标,应在后续脱水环节将其脱除。

表2 曙光选煤厂生产技术指标

产品	粒级/mm	产率/%	灰分/%	
一段		+0.50	22.95	6.39
	溢流	0.50~0.25	77.05	8.10
	合计	100.00	7.71	
		+0.50	59.20	66.83
底流	0.50~0.25	40.80	70.69	
	合计	100.00	68.40	
二段		+0.50	19.26	5.77
	溢流	0.50~0.25	80.74	8.92
	合计	100.00	8.31	
		+0.50	50.19	21.26
底流	0.50~0.25	49.81	37.51	
	合计	100.00	29.35	
侧溢流		+0.50	40.19	7.51
	0.50~0.25	42.99	13.55	
	-0.25	16.82	22.50	
	合计	100.00	12.63	

### 3.2 经济效益分析

采用新型两段水介质旋流器分选粗煤泥后,曙光选煤厂工艺流程更加合理,产品质量稳步提升,实现了降低介耗,增加原煤处理量的目标。改造前,选煤厂原煤处理量为235 t/h,目前可提至285 t/h,年处理原煤能力由120万t提至150万t,即每年可多入选原煤30万t。精煤回收率按38%计,则每年可多生产精煤11.4万t。按目前精煤售价1000元/t

计算,年增加销售额1.14亿元。介耗由改造前的2.4 kg/t降至2.0 kg/t,介质单价按1250元/t计,则每年可节省介质费用75万元;电耗平均降低0.15 kWh/t,则每年可节约电量22.5万kWh;电价按0.5元/kWh计,则每年可节省电费11.25万元。仅此两项,全年可节省费用86.25万元。

## 4 结 语

新型两段粗煤泥分选旋流器可一次给料分选出高灰矸石、中灰中煤、低灰精煤和细粒煤为主的溢流产品,工艺简单,生产成本低,具有十分广阔的应用前景。曙光选煤厂构建粗煤泥独立分选体系后,工艺流程更加合理,生产调节更具灵活性,产品对市场的适应性明显提高。选煤厂处理能力大幅提升,介耗、电耗明显降低,实现了增产节支降耗的目标。

### 参考文献:

- [1] 谢广元. 选矿学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2001.
- [2] 戴少康. 选煤工艺设计的思路与方法[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2003.
- [3] 李志勇, 叶鹤, 徐胜. 预先脱泥无压给料重介质旋流器高效分选新工艺[J]. 煤炭加工与综合利用, 2008(5): 1-3.
- [4] 高伟, 刘磊, 乔鹏, 等. 泉店选煤厂工艺系统的改造[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(3): 34-37, 41.
- [5] 王正书, 周学东. 粗煤泥分选工艺在安家岭选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(3): 7-9.
- [6] 庞亮. 粗煤泥分选工艺技术进展与展望[J]. 山东煤炭科技, 2008(6): 152-153.
- [7] 韩恒旺, 李炳才, 訾涛, 等. 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.
- [8] 于进喜, 刘文礼, 姚嘉胤, 等. 粗煤泥分选设备及其特点对比分析[J]. 煤炭科学技术, 2010, 38(7): 114-117.
- [9] 刘强. TBS分选机在余吾选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(6): 17-20.
- [10] 刘爱荣, 樊民强. 聚丙烯酰胺对水介质旋流器分选性能的影响规律研究[J]. 太原理工大学学报, 2014, 45(1): 62-64, 75.
- [11] 樊民强, 董连平, 杨宏丽, 等. 煤泥旋流重选柱: 中国, 200910073853.7[P]. 2009-12-02.
- [12] 崔广文, 郭启凯, 宋国阳, 等. 三锥水介分选旋流器在粗煤泥分选中的应用[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(1): 1-4, 26.
- [13] 董连平, 樊民强. 大锥角水介质旋流器的应用研究[J]. 煤炭科学技术, 2004, 32(11): 40-43.
- [14] 姜利群, 俞少功. 水介质旋流器动力学模型的研究[J]. 中国矿业大学学报, 1994, 23(4): 115-121.
- [15] 杨晓锋, 樊民强. 新型粗煤泥两段旋流器分选试验研究[J]. 煤炭科学技术, 2013, 41(S1): 373-375, 378.
- [16] 董连平. 水介质旋流器结构参数研究与工业应用[D]. 太原: 太原理工大学, 2004.