

# 常村煤矿选煤厂技术改造可行性分析

刘 海 霞

(山西潞安职业技术学院,山西 长治 046204)

**摘 要:**为提高选煤厂处理能力,增加精煤产率,分析了常村煤矿选煤厂原煤粒度组成及可选性,确定了选煤厂产品结构,以新老系统搭接合理、便捷为原则,制定了选煤方法及工艺流程。原煤属于中高灰、特低硫煤;原煤各粒级分布较为均匀,煤软、矸石硬,矸石不易碎。原煤具有低密度物含量高、灰分低,中间密度物含量低,高密度物含量高、灰分高的特点,有利于重力分选;原煤可分选出低灰精煤产品和纯度很高的矸石。结合选煤厂原煤性质及产品结构,确定选煤工艺为:<50 mm 原煤选前脱泥(1 mm)跳汰+TBS 分选+浮选工艺以及<50 mm 原煤选前脱泥(1 mm)无压三产品重介质旋流器分选+TBS 分选+浮选工艺。改造后选煤厂精煤产率得以提高,循环水水质明显改善,保证了跳汰选煤的正常运行。

**关键词:**粒度组成;可选性;产品结构;选煤工艺

中图分类号:TD94 文献标志码:A 文章编号:1006-6772(2015)03-0053-04

## Feasibility analysis of technical transformation in Changcun coal preparation plant

LIU Haixia

(Luan Vocational and Technical College, Changzhi 046204, China)

**Abstract:** In order to improve processing capacity and clean coal yield of Changcun coal preparation plant, the raw coal size composition and washability were analyzed. The products structure, separation method and process were determined following the principle of reasonable matching of original and new system. The raw coal was high-medium ash, ultra-low sulfur coal type, the size fraction was evenly distributed and the gangue was hard. The low-density and high-density materials content in raw coal were high, the ash of above materials both were proportional to the density. The medium-density material was low. So the gravity separation was suitable for the raw coal. The products were high-ash clean coal and high-purity gangue. Based on the raw coal properties and products structure, two preparation processes were determined. One process was that <50 mm raw coal was deslimed using jigging method first, then separated with TBS, at last flotation. The other process was that <50 mm raw coal was deslimed using three-product dense medium cyclone, then separated with TBS, at last floated. The transformation improved clean coal yield and circulating water quality, meanwhile make the jigging process run well.

**Key words:** size composition; washability; product structure; preparation process

## 0 引 言

常村煤矿是潞安环能股份公司下属的特大型现代化煤矿之一,常村煤矿选煤厂是与矿井配套的矿井型选煤厂,原设计入选能力 2.10 Mt/a,主选为跳汰工艺<sup>[1]</sup>。常村煤矿选煤厂现有选煤工艺为:矿井来煤先进行 50 mm 分级,>50 mm 块煤经除杂后进

行 300 mm 分级或经破碎后掺入<50 mm 筛下物。300 mm 分级筛上特大块作矸石去除,筛下原煤进入动筛分选,得到的块精煤经破碎后作为潞安集团公司煤制油原料,或给入跳汰系统分选。50 mm 分级的筛下物进行 13 mm 分级,50~13 mm 原煤进入跳汰机分选,<13 mm 末煤直接进入混煤系统<sup>[2]</sup>。近年来,矿井扩能改造后,产能已达到 8.0 Mt/a,原煤

收稿日期:2014-07-22;责任编辑:白娅娜 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.2015.03.015

作者简介:刘海霞(1974—),女,山西高平人,讲师,硕士,从事矿物加工教学及研究工作。E-mail:liuhaixiatony@qq.com

引用格式:刘海霞.常村煤矿选煤厂技术改造可行性分析[J].洁净煤技术,2015,21(3):53-56.

LIU Haixia. Feasibility analysis of technical transformation in Changcun coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2015, 21(3): 53-56.

经动筛车间处理后给入选煤厂的原煤量已达到6.0 Mt/a,而目前选煤厂处理能力仅为2.10 Mt/a。由于原煤入选量增大,现有生产系统无法满足实际生产需要,选煤厂只有部分50~13 mm块煤经过跳汰分选,而<13 mm末煤及部分50~13 mm块煤不入选直接掺入混煤产品<sup>[2]</sup>,造成精煤损失。鉴于此,笔者在分析原煤性质的基础上,根据选煤厂产品结构对选煤厂进行改造,以期增加选煤厂处理能力,提高精煤产率。

## 1 原煤性质

### 1.1 粒度组成

原煤粒度组成见表1。

表1 原煤粒度组成

粒级/ mm	产物 名称	产率/ %	灰分/ %	筛上累计 产率/%
>300	特大块矸石	2.98	86.54	2.98
	煤	8.48	13.03	
300~100	矸石	4.63	86.54	
	小计	13.11	38.99	16.09
100~80	煤	1.70	15.2	
	矸石	1.20	86.43	
80~50	小计	2.90	44.67	18.99
	煤	5.23	15.31	
80~50	矸石	3.18	84.02	
	小计	8.41	41.29	27.40
>50 mm 合计		27.40	45.47	27.40
50~40	煤	5.01	35.75	32.41
40~25	煤	8.10	31.45	40.51
25~13	煤	8.79	24.52	49.30
13~6	煤	11.93	24.94	61.23
6~3	煤	11.70	20.69	72.93
3~1	煤	14.88	15.81	87.81
1~0.5	煤	4.05	15.38	91.86
0.5~0.25	煤	0.87	16.21	92.73
<0.25	煤	7.27	15.49	100.00
<50 mm 合计		72.60	22.22	
毛煤总计		100.00	28.59	

由表1可知,原煤灰分为28.59%,硫分为0.28%,属于中高灰、特低硫煤。原煤主导粒级为3~0.5 mm及>50 mm,产率分别为18.93%和27.40%,其余粒级产率基本相当,说明原煤各粒级分布较为均匀。随粒级减小,灰分逐渐减小,说明煤软、矸石硬;<0.5 mm原生煤泥灰分比相邻粒级3~0.5 mm灰分稍低,说明矸石不易碎<sup>[3-5]</sup>。

### 1.2 可选性分析

原煤>50 mm浮沉试验结果见表2。由表2可

知,>50 mm浮沉组成中,>2.00 g/cm<sup>3</sup>为主导密度级,产率为46.53%,灰分为82.27%,说明通过排矸能得到较纯净的矸石;其次为1.40~1.50 g/cm<sup>3</sup>密度级,产率为24.94%,灰分为12.89%;中间密度级含量较少,有利于重力分选。分选密度为1.60~1.90 g/cm<sup>3</sup>时,原煤可选性均为易选,采用动筛排矸分选效果较好。

原煤50~1 mm浮沉试验结果见表3。由表3可知,50~1 mm浮沉组成中,1.30~1.40 g/cm<sup>3</sup>为主导密度级,产率为39.69%,灰分为7.97%;其次为1.40~1.50 g/cm<sup>3</sup>密度级,产率为27.03%,灰分为12.99%;再者为>2.00 g/cm<sup>3</sup>密度级,产率为16.78%,灰分为81.74%,矸石较纯。其余中间密度级含量较少,有利于重力分选。当要求精煤灰分为11%时,分选密度为1.79 g/cm<sup>3</sup>,理论精煤产率为81.13%, $\delta\pm 0.1$ 含量为8.50%,可选性为易选。

原煤1~0.25 mm浮沉试验结果见表4。由表4可知,原煤1~0.25 mm浮沉组成呈现两头大、中间小的分布形式。<1.50 g/cm<sup>3</sup>浮物累计产率为85.73%,灰分为8.57%,中间密度级1.50~2.00 g/cm<sup>3</sup>产率较少,仅为6.22%;>2.00 g/cm<sup>3</sup>密度级产率为8.05%,灰分为78.22%,说明矸石较纯。<2.00 g/cm<sup>3</sup>浮物累计产率为91.95%,灰分为10.04%,为提高精煤产率,可提高分选密度。分选密度为1.70~1.90 g/cm<sup>3</sup>时,原煤可选性由中等可选变为易选。

综上所述,常村煤矿原煤具有低密度物含量高、灰分低,中间密度物含量低,高密度物含量高、灰分高的特点,非常适合重力分选;原煤中低密度物含量高、灰分低,可分选出低灰精煤产品;矸石硬且不泥化,能得到纯度很高的矸石<sup>[6-8]</sup>。

## 2 产品结构的确

矿井原煤为低中水分、中高灰、特低硫、低磷、中高~高热值贫煤<sup>[9]</sup>。选煤厂产品结构以电力用煤、高炉喷吹用煤为主,化工用煤为辅。选煤厂各产品质量要求见表5。

## 3 技术改造

### 3.1 改造原则

1) 依据选煤厂原煤性质,制定先进、合理的选煤方法及工艺流程。整个工艺先进可靠、灵活高效、系统完善、对煤质及产品质量的适应性强。

表2 原煤>50 mm 浮沉试验结果

密度级/ (g·cm <sup>-3</sup> )	产率/%	灰分/%	浮物累计/%		沉物累计/%		分选密度 δ/ (g·cm <sup>-3</sup> )	δ±0.1 含量/%	可选性
			产率	灰分	产率	灰分			
<1.30	2.04	7.76	2.04	7.76	100.00	45.45	1.30	41.07	极难选
1.30~1.40	19.92	8.57	21.96	8.49	97.96	46.23	1.40	83.90	极难选
1.40~1.50	24.94	12.89	46.90	10.83	78.04	55.85	1.50	52.10	极难选
1.50~1.60	2.92	23.22	49.82	11.56	53.10	76.03	1.60	7.61	易选
1.60~1.70	1.15	30.46	50.97	11.98	50.18	79.10	1.70	4.29	易选
1.70~1.80	1.13	37.42	52.10	12.53	49.03	80.24	1.80	3.42	易选
1.80~2.00	1.37	46.80	53.47	13.41	47.90	81.25	1.90	2.58	易选
>2.00	46.53	82.27	100.00	45.45	46.53	82.27	2.00	88.92	极难选
合计	100.00	45.45							

表3 原煤 50~1 mm 浮沉试验结果

密度级/ (g·cm <sup>-3</sup> )	产率/%	灰分/%	浮物累计/%		沉物累计/%		分选密度 δ/ (g·cm <sup>-3</sup> )	δ±0.1 含量/%	可选性
			产率	灰分	产率	灰分			
<1.30	7.99	6.45	7.99	6.45	100.00	23.58	1.30	57.30	极难选
1.30~1.40	39.69	7.97	47.68	7.72	92.01	25.06	1.40	80.17	极难选
1.40~1.50	27.03	12.99	74.71	9.62	52.32	38.03	1.50	37.10	难选
1.50~1.60	3.85	23.46	78.56	10.30	25.29	64.80	1.60	6.83	易选
1.60~1.70	1.84	30.06	80.40	10.75	21.44	72.21	1.70	12.16	中等可选
1.70~1.80	1.23	37.71	81.63	11.16	19.60	76.16	1.80	8.03	易选
1.80~2.00	1.59	47.20	83.22	11.85	18.37	78.75	1.90	6.27	易选
>2.00	16.78	81.74	100.00	23.58	16.78	81.74	2.00	69.49	极难选
合计	100.00	23.58							

表4 原煤 1~0.25 mm 浮沉试验结果

密度级/ (g·cm <sup>-3</sup> )	产率/%	灰分/%	浮物累计/%		沉物累计/%		分选密度 δ/ (g·cm <sup>-3</sup> )	δ±0.1 含量/%	可选性
			产率	灰分	产率	灰分			
<1.30	11.54	5.89	11.54	5.89	100.00	15.53	1.30	70.94	极难选
1.30~1.40	53.69	7.83	65.23	7.48	88.46	16.78	1.40	80.69	极难选
1.40~1.50	20.50	12.03	85.73	8.57	34.77	30.61	1.50	25.04	较难选
1.50~1.60	2.52	20.91	88.25	8.92	14.27	57.31	1.60	4.58	易选
1.60~1.70	1.69	26.93	89.94	9.26	11.75	65.12	1.70	18.36	中等可选
1.70~1.80	0.93	36.43	90.87	9.54	10.06	71.54	1.80	10.30	中等可选
1.80~2.00	1.08	51.97	91.95	10.04	9.13	75.11	1.90	7.57	易选
>2.00	8.05	78.22	100.00	15.53	8.05	78.22	2.00	60.20	极难选
合计	100.00	15.53							

表5 选煤厂各产品质量要求

产品	灰分/%	水分/%	粒级/mm
大块煤	≤17		50~300(来自动筛分选)
喷吹煤	≤11	≤8%	<50
优质混煤	≤22		<50
劣质混煤	≤45		<50
矸石	≥75	≤13	<50
尾煤		≤28	

2) 主要设备采用进口组装的先进设备,如原煤脱泥筛、脱介筛、离心脱水机、磁选机、TBS 分选机等,保证了系统的可靠性和高效率,满足了现代化选煤厂要求。选煤厂控制及监测监控设备先进,系统完善,实现选煤厂生产高度自动化<sup>[10-11]</sup>。

3) 现有生产系统尽可能予以保留,同时新老系统搭接合理、便捷。在多种生产方式下,可灵活调整各部分煤流走向,充分利用现有及新增设备,实现生产设备的合理、优化配合。

### 3.2 选煤工艺

结合入选原煤煤质特点和产品要求,设计采用的选煤工艺为:<50 mm 原煤选前脱泥(1 mm)跳汰+TBS分选+浮选工艺以及<50 mm 原煤选前脱泥(1 mm)无压三产品重介质旋流器分选+TBS分选+浮选工艺<sup>[11-13]</sup>。

<50 mm 原煤采用选前1 mm 脱泥跳汰分选及无压三产品重介质旋流器分选,跳汰溢流经一次脱水一次分级得到50~25(40) mm 块精煤、<25(40) mm 末精煤产品,中煤和矸石分别经斗提脱水后作为混煤、矸石。无压三产品重介质旋流器的精煤经脱介、脱水及分级后,<25(40) mm 末精煤经离心脱水后作为末精煤,>25(40) mm 筛上物作为块精煤;中煤、矸石经脱介脱水后作为混煤、矸石。

跳汰及重介系统1~0.25 mm 粗煤泥均采用TBS干扰床分选机分选,粗精煤采用振动弧形筛+煤泥离心机工艺回收,掺入末精煤,跳汰系统的TBS尾煤采用高频振动筛回收,重介系统的TBS尾煤采用振动弧形筛+离心机回收,均掺入混煤。

<0.25 mm 细煤泥采用机械搅拌式浮选机分选,浮选精煤采用加压过滤机回收并掺入末精煤中,浮选尾煤采用快开式压滤机脱水回收,可选择性地掺入混煤或单独作为产品。

### 4 结 语

改造后,常村选煤厂精煤产率大幅提高,由于增加了粗煤泥分选和浮选系统,大量减少进入浓缩机的粗、细煤泥量。改造后采用压滤机对浓缩机底流进行压滤回收,能够有效截留生产系统中的细煤泥,避免细煤泥在生产水系统中恶性循环,有效改善循环水水质,保证跳汰选煤的正常运行。

#### 参考文献:

- [1] 王广新.常村煤矿洗煤厂跳汰分选效果的评定[J].煤,2007,16(6):20,22.
- [2] 杨跟狮.常村煤矿洗煤厂可持续发展可行性分析[J].煤,2013,22(2):61-64.
- [3] 胡善亭.鸡西煤可选性的影响因素[J].东北煤炭技术,1995(8):52-54,63.
- [4] 杨广清.阜生选煤厂入选原煤的可选性分析[J].煤,2014,23(3):64-65.
- [5] 周明磊,张德鹏.原煤的可选性及其入洗可行性分析[J].煤矿安全,2012,43(5):173-177.
- [6] 裴贤丰.青海煤可选性的分析与评价[J].洁净煤技术,2010,16(5):39-42.

- [7] 杨洪占.开滦兴隆矿区原煤煤质可选性分析[J].黑龙江科技信息,2011(18):48-49.
- [8] 杨光华.平煤天安八矿煤的可选性分析[J].价值工程,2011(9):13-14.
- [9] 刘英杰.常村煤矿3#煤层煤质评价以及地质因素分析[D].徐州:中国矿业大学,2011.
- [10] 匡亚莉.选煤工艺设计与管理:设计篇[M].徐州:中国矿业大学出版社,2006.
- [11] 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.
- [12] 张新源.赵固一矿选煤厂选煤工艺的确定[J].洁净煤技术,2012,18(5):16-19.
- [13] 谢广元.选矿学[M].徐州:中国矿业大学出版社,2001.

(上接第52页)

入产品输送带,减少了煤泥入水量,降低了煤泥水系统处理负荷。

### 4 结 语

通过分析比较可知,采用干法脱粉工艺可预先脱除原生煤泥,减少煤泥入水量,降低煤泥处理系统负荷,简化煤泥处理工艺、降低煤泥处理费用,同时旁路煤泥可作为产品掺入末煤产品,具有较高的经济效益。因此,海湾选煤厂在原有工艺基础上增加干法脱粉工艺,通过弛张筛实现末煤干法脱粉。增加末煤干法脱粉工艺后,可有效减少煤泥入水量,增加产品发热量,提高企业经济效益。

#### 参考文献:

- [1] 谢广元,张明旭,边炳鑫,等.选矿学[M].徐州:中国矿业大学出版社,2005.
- [2] 陈建中,沈雨娟,赵跃民.选矿机械[M].徐州:中国矿业大学出版社,2012:403.
- [3] 匡亚莉.选煤厂工艺设计及管理[M].徐州:中国矿业大学出版社,2006.
- [4] 戴少康.选煤工艺设计的思路和方法[M].北京:煤炭工业出版社,2003.
- [5] GB/T 50359—2005,煤炭洗选工程设计规范[S].
- [6] 煤炭工业部选煤设计研究院选煤厂设计手册编写组.选煤厂设计手册[M].北京:煤炭工业出版社,1978.
- [7] 选煤手册编委会.选煤手册工艺与设备[M].北京:煤炭工业出版社,1993.
- [8] 刘初升,赵跃民.弛张筛筛面动态特性及其筛分理论研究[J].煤炭学报,1998,23(4):92-96.
- [9] 范超群,赵洪宇,纪龙,等.弛张筛筛分效果影响因素及发展趋势分析[J].选煤技术,2013(1):93-95.
- [10] 巩固,汤会峰.弛张筛在寺河矿选煤厂的应用[J].煤炭加工与综合利用,2013(1):37-39.
- [11] 刘初升,赵跃民.弛张筛筛面动态特性及其工艺参数的研究[J].中国矿业大学学报,2000,29(3):290-292.