

# 预先脱泥无压给料分选工艺在新庄选煤厂的应用

尹 茂

(河南神火集团 新庄选煤厂 河南 永城 476613)

**摘要:** 介绍了新庄选煤厂工艺改造后,重介分选系统工艺环节存在的问题,对比分析了2种解决方案的优缺点。在结合现有工艺特点、厂房设备布置、原煤可选性多样化、改造资金投入的基础上,选择了预先脱泥无压给料分选工艺解决方案,并且通过从分选精度、数量效率、产品带介、脱泥效果、经济效益方面的比较,表明预先脱泥无压给料分选工艺在新庄选煤厂应用效果显著,每年可多创利润780多万元,也为其他选煤厂新建、改扩建提供了新的设计思路。

**关键词:** 预先脱泥; 无压给料; 脱泥效果; 数量效率

中图分类号: TD94

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2013)06-0113-04

## Application of pre-desliming and non-pressurized feeding separating process in Xinzhuang coal preparation plant

YIN Mao

(Xinzhuang Coal Preparation Plant, Henan Shenhuo Group, Yongcheng 476613, China)

**Abstract:** Introduce the problems existed in dense-medium separation system after Xinzhuang coal preparation plant transformation. Compare the advantages and disadvantages of two kinds of solutions. Based on existing technological characteristics, equipments layout, raw coal washability and transformation costs, adopt pre-desliming and non-pressurized feeding separating process. Analyse the separation density, recovery efficiency, medium in product, desliming effects, economic benefits after transformation. The results show that, the process increases profits more than  $7.8 \times 10^6$  yuan for the plant. The transformation provides reference for other coal preparation plants.

**Key words:** pre-desliming; non-pressurized feeding; desliming effects; recovery efficiency

### 0 引 言

河南神火煤业公司新庄选煤厂原生产工艺为原煤全跳汰分选。随着矿井开采深度增加,原煤煤质变差,新庄选煤厂改原煤全跳汰分选工艺为块原煤跳

汰+末原煤无压三产品旋流器+煤泥浮选分选工艺。

随着新庄矿开采深度的增加,原煤可选性进一步变差,块原煤跳汰系统分选难度加大,块精煤产率降低。块精煤市场价格较高,为提高块煤产率,新庄选煤厂着手对块原煤跳汰系统进行工艺改造,

收稿日期: 2013-10-16 责任编辑: 孙淑君

作者简介: 尹 茂(1978—),男,内蒙古呼和浩特人,本科,新庄选煤厂副总工程师兼生产科科长,从事煤炭洗选工作。E-mail: yinmao1978-123@163.com。

引用格式: 尹 茂. 预先脱泥无压给料分选工艺在新庄选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(6): 113-116.

改块原煤跳汰分选系统为块原煤重介浅槽分选系统,设计工艺为块原煤重介浅槽+末原煤预先脱泥有压三产品旋流器+煤泥浮选分选工艺。考虑到有压分选系统与现有系统搭接需要时间长,影响矿井提升,因此在不影响选煤情况下,进行了块原煤分选系统搭接,即经博后筛分级后的块原煤脱泥后,进入重介浅槽系统分选,而末原煤不脱泥,继续直接进入无压三产品旋流器分选,工艺为块原煤重介浅槽+末原煤无压三产品旋流器+煤泥浮选分选。

## 1 存在问题

块原煤浅槽重介系统投入使用后,块精煤回收率提高,但同时也暴露出一些问题。

1) 由于没有实现末原煤有压旋流器的搭接更换,浅槽重介入选块原煤时不能带有末原煤,否则分选出的块精煤限下率无法保证。

2) 原设计安装的原煤分级筛和脱泥筛不能有效发挥作用,分级筛只能作为块原煤脱泥使用,致使处理粗煤泥的螺旋分选机和脱泥用的2台德瑞克高频细筛,只能闲置1台作为备用,造成资源的极大浪费。

3) 随着开采深度的加大,原生煤泥含量加大,合格介质悬浮液系统中进入大量原生煤泥,导致合格介质黏度增大<sup>[1]</sup>,原煤中细颗粒无法实现有效分选,分选下限不满足重介分选范围要求<sup>[2-3]</sup>。

4) 为解决合格介质悬浮液黏度突然变大的问题,必须增大分选过程介质悬浮液的分流量。结果导致悬浮液密度不稳定,影响重介洗选系统的分选效率<sup>[4-5]</sup>。

5) 由于增大介质悬浮液的分流量,造成大量合格介质因分流进入稀介质,磁选机单位负荷加大,增加了吨原煤介质消耗实际技术指标和选煤成本<sup>[6]</sup>。

## 2 解决方案及方案选择

### 2.1 解决方案

为解决以上问题,末原煤系统必须实现预先脱泥,以保证末精煤的产量和质量,研究并结合国内外先进选煤厂改造经验<sup>[7-10]</sup>,对以下2种方案进行对比:

方案一:块原煤浅槽重介+末原煤预先脱泥有压旋流器重介系统+煤泥浮选分选工艺;

方案二:块原煤浅槽重介+末原煤预先脱泥无压旋流器重介系统+煤泥浮选分选工艺。

### 2.2 方案比较及选择

#### 2.2.1 方案一优缺点

方案一为预选脱泥有压旋流器重介系统,其优点为:

1) 重介洗选系统厂房高度可以较低,土建投入少<sup>[11]</sup>。

2) 预先脱除煤泥后,洗选中合格介质黏度较小,分选下限较低,提高对细颗粒煤的分选精度<sup>[12]</sup>。

3) 由于脱泥工艺减少了进入重介分选系统的煤泥量,这样可以降低产品脱介和介质磁选回收的负荷,提高脱介筛和磁选机效率<sup>[13]</sup>。

缺点为:

1) 存在混入末原煤中的大块煤堵塞介质泵和介质管的情况,造成生产中断。

2) 混料泵输送末原煤和介质时,由于泵高速旋转,原煤会产生二次破碎,造成次生煤泥量增大<sup>[14]</sup>。

3) 生产中需要控制得当,以保证合格介质桶和混料桶液位的动态平衡。

#### 2.2.2 方案二优缺点

方案二的工艺特点为:

1) 入选物料粒度级为0~80 mm,有效分选粒度下限为0.3mm,分选粒度范围较宽,有效分选下限较低。

2) 产生次生煤泥量较少。合格介质经渣浆泵以渐开线从旋流器下部给入重介旋流器,分选靠自重从旋流器上部进入旋流器中的末原煤,降低煤与煤之间的碰撞几率,使次生煤泥量减少3%~5%。由于原煤和合格介质分选中接触时间短,有效降低了矸石泥化,提高了浮选入浮的有效成分,提高浮选精煤抽速率,降低了浮选药剂消耗<sup>[14]</sup>。

3) 经预先脱泥后,进入合格介质悬浮液中的煤泥量减少,生产中分流量减少,介质悬浮液密度稳定性增加,分选密度便于控制。同时,由于分流量的减少,脱介筛和磁选机处理能力增加<sup>[15-16]</sup>,降低了吨原煤介耗指标和选煤成本。

4) 由于采用无压给料,去除了混料桶,不需要通过混料泵来运送脱泥后的末原煤,减少了运送过程中产生的二次破碎,能有效避免次生煤泥量的产生,降低煤泥水处理系统负荷。另外,也可避免混

入末原煤中的大块煤堵塞介质泵和介质管,解决了混料桶与合格介质桶的液位动态平衡难题,生产得以稳定运行。

方案二的主要缺点为:重介分选厂房高度增加,土建成本较大。

### 2.2.3 方案的选择

在充分分析和论证传统工艺的优缺点的基础上,结合新庄选煤厂目前生产工艺特点、厂房设备布置情况以及原煤可选性多样化的特点,本着“投资少,见效快”的原则,提出了利用垂直高效斗式提升机来实现预先脱泥无压给料重介旋流器高效分选新工艺。

此工艺充分利用了现有设备布置特点,在厂房三楼至六楼之间安装了1台THG630垂直斗提,经脱泥后的末原煤到三楼后,经垂直斗提运到六楼进入无压给料三产品旋流器受料斗,然后进入WTMC1200/850三产旋流器进行分选,从未原煤脱除的粗煤泥由螺旋分选机进行分选,分选工艺流程如图1所示。此方案的创新点是在不增加厂房高度的情况下,实现预先脱泥无压给料重介旋流器高效分选,节约了大量成本。

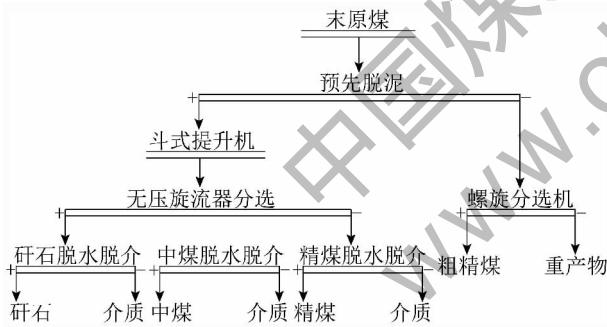


图1 末原煤预先脱泥无压给料重介旋流器分选工艺流程

## 3 不脱泥分选与预先脱泥分选效果比较

### 3.1 分选精度及数量效率

改造前,新庄选煤厂对WTMC1200/850型无压给料三产品重介旋流器进行了单机试验,结果见表1。

表1 改造前无压给料三产品重介旋流器单机试验结果

入选原煤量/ (t·h <sup>-1</sup> )	分选密度/ (kg·L <sup>-1</sup> )	分选压力/ MPa	可能 偏差	数量效 率/%
295	1.42	0.22	0.038	95.12

原煤中极难选的三煤比例占40%。精煤灰分10.56%,理论产率58.48%,实际产率55.62%, $\delta \pm 0.1$ 含量42.23%,数量效率为95.12%。 $E_{pl}$ 为0.038。

改造后新庄选煤厂对WTMC1200/850三产品无压重介旋流器进行了单机试验,结果见表2。

表2 改造后无压给料三产品重介旋流器单机试验结果

入选原煤量/ (t·h <sup>-1</sup> )	分选密度/ (kg·L <sup>-1</sup> )	分选压力/ MPa	可能 偏差	数量效 率/%
295	1.42	0.22	0.03	96

原煤中极难选的三煤比例占40%。精煤灰分10.51%,理论产率58.48%,实际产率56.14%, $\delta \pm 0.1$ 含量42.23%,数量效率为96%。 $E_{pl}$ 为0.03。

从以上数据对比可以看出,预先脱泥分选工艺应用后,提高了产品质量,同时在分选条件相同的情况下,精煤灰分降低了0.05%。通过减少煤泥进入分选系统,改善分选效果,精煤回收率增加了0.52%。

### 3.2 产品带介情况

改造前后对各产品脱介筛进行了产品带介检查,结果见表3。

表3 改造前后产品带介情况对比 %

项目	产品带介		
	精煤脱介筛	中煤脱介筛	矸石脱介筛
改造前	0.22	0.19	0.18
改造后	0.17	0.13	0.13

从表3可以看出,采用预先脱泥无压给料工艺后,精煤带介降低0.05%,中煤带介降低0.06%,矸石带介降低0.06%。

### 3.3 末原煤脱泥筛脱泥效果

改造后,对末原煤脱泥筛脱泥效果进行了试验,结果见表4。

表4 脱泥筛脱泥效果对比

项目	煤样质量/kg	-0.5 mm 质量/kg	-0.5 mm 质量分数/%
脱泥前	40.0	5.3	13.25
脱泥后	40.0	1.8	4.50

从表4可以看出,末原煤未脱泥前,-0.5 mm质量分数为13.25%,经脱泥后,-0.5 mm质量分数下降为4.50%。经折算,相当于将未脱泥的40.0 kg末原煤中-0.5 mm质量降低为1.56 kg,表明可脱除

末原煤中煤泥 70% 以上, 从而降低煤泥对脱介工艺环节的影响, 减少介耗。

#### 4 经济效益分析

1) 末精煤产量增加 0.52%, 改造前月精煤产量按 11.5 万 t 计算, 吨精煤售价按 850 元计算, 改造后每年可多创效益:

$$598 \text{ t/月} \times 850 \text{ 元/t} \times 12 \text{ 月} = 609.96 \text{ 万元。}$$

2) 介耗由原来的 2.75 kg/t 下降到 1.50 kg/t, 每年按入选原煤 240 万 t, 每吨介质按 700 元计算, 每年可节约介质粉费用:

$$240 \text{ 万 t} \times (2.75 - 1.50) \text{ kg/t} \times 0.7 \text{ 元/kg} = 210 \text{ 万元。}$$

3) 此次脱泥系统改造共花费 35 万元。

4) 此次改造年创造经济效益为:

$$609.96 \text{ 万元} + 210 \text{ 万元} - 35 \text{ 万元} = 784.96 \text{ 万元。}$$

#### 5 结 语

预先脱泥无压给料分选工艺是在充分研究新庄矿原煤煤质的基础上, 结合新庄选煤厂现场实际而设计。垂直斗提的巧妙应用, 在不增加厂房高度的前提下实现了无压重介旋流器的预先脱泥, 降低了介耗, 为其他选煤厂特别是大型炼焦煤选煤厂新建、改扩建提供了新的设计思路。

参考文献:

- [1] 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.

(上接第 108 页)

参考文献:

- [1] 杜建军, 郑刚. 在线测灰仪在岱庄选煤厂的应用 [OL]. [2005-08-29]. 中国科技论文在线, <http://www.paper.edu.cn/releasepaper/content/200508-170>.
- [2] 陈洪博, 白向飞, 罗隽飞. 煤的发热量与水分、灰分的关系研究[J]. 煤质技术, 2010(4): 26-28.
- [3] 周慧宾. 强化煤质管理提高产品竞争力[J]. 煤炭加工与综合利用, 2006(4): 32-33.
- [4] 关泽龙, 冯彦鸿, 邵辛平, 等. 在线测灰仪在白龙矿选煤厂的应用[J]. 选煤技术, 2001(6): 55-56.

- [2] 吴胜. 选煤新工艺在响水矿选煤厂的应用[J]. 煤炭加工与综合利用, 2009(3): 25-27.
- [3] 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.
- [4] 张震, 曹桂宝. 重介选煤工艺在唐口煤业选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(2): 15-17.
- [5] 袁永胜, 李志勇, 王宏. 预先脱泥无压三产品重介旋流工艺的应用及发展[J]. 煤炭工程, 2012(1): 48-49.
- [6] 陶东. 不连沟选煤厂降低介耗的措施[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(2): 20-22.
- [7] 黄开林, 柳建华. 郭家湾选煤厂优化设计思路[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(1): 24-26.
- [8] 白景启, 邢玉梅, 陈艳春. 三产品重介质选煤工艺在唐山春澳选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2013(3): 26-29.
- [9] 马剑. 我国煤炭洗选加工现状及“十二五”发展构想[J]. 煤炭加工与综合利用, 2011(4): 1-5.
- [10] 苏素芳. 预先脱泥重介洗选工艺在邢台选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(3): 4-6.
- [11] 刘佳喜. 预先脱泥重介与不脱泥重介分选效果的比较[J]. 山西焦煤科技, 2004(1): 36-40.
- [12] 袁永胜, 徐胜, 王宏. 炼焦煤选煤厂的选煤新工艺探讨[J]. 煤炭工程, 2010(1): 23-25.
- [13] 谢广元. 选矿学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2001: 138-304.
- [14] 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.
- [15] 王新文, 孙海洋, 余训天, 等. 中国选煤厂脱介筛的应用现状[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(3): 10-13.
- [16] 李炳才, 营涛, 韩恒旺. 梁北选煤厂预脱泥工艺分析[J]. 煤炭加工与综合利用, 2011(5): 11-13.

- [5] 张艳红. TW-1 型煤炭灰分测定仪在富强选煤厂的应用[J]. 煤炭技术, 2009, 28(2): 121-122.
- [6] 闫世铸. SCL-2000 型煤灰分仪在选煤总厂的应用[J]. 山东煤炭科技, 2010(6): 37.
- [7] 潘晶. 燃煤电厂应用煤质在线检测技术的现状及前景[J]. 东北电力技术, 2007(1): 43-46.
- [8] 林长明. 试论煤质在线分析系统在火电厂的应用[J]. 科技致富向导, 2011(30): 205.
- [9] 李金海. 多元回归分析在预测中的应用[J]. 河北工业大学学报, 1996, 25(3): 57-61.
- [10] 郭向锋. EXCEL 回归计算功能在选煤生产数据处理中的应用[J]. 黑龙江科技信息, 2013(18): 38.