

# 预先脱泥重介洗选工艺在邢台选煤厂的应用

苏素芳

(冀中能源股份有限公司 技术中心, 河北 邢台 054000)

**摘要:**针对邢台选煤厂存在的分选效果差、处理量低、介耗高、粗煤泥分选精度低等问题,采用增加选前脱泥环节、更换大直径三产品旋流器、利用 CSS 分选粗煤泥、将精煤磁尾作为脱泥筛后冲水等方法对邢台选煤厂进行了技术改造。选煤厂经脱泥改造后,精煤灰分降低了 0.22%,精煤产率提高了 4.39%,脱泥重介旋流器处理能力提高了 4% 左右,中煤带煤、矸石带煤量均有所降低;磁选机入料质量分数由改造前的 26.72% 降为 17.02%,磁性物回收率较改造前提高了 0.15%,精煤带介量降低了 50%,吨原煤介耗由改造前的 2.81 kg 降至目前的 1.31 kg;经过 CSS 粗煤泥分选机分选后,精煤产率高达 44.17%,提高了 9.85%,分选出的粗煤泥灰分基本保持在 9% 以下,降低了 18.18%。最后对选煤厂经济效益进行了分析,邢台选煤厂改造后每年增加经济效益 3166.10 万元。

**关键词:**脱泥;重介洗选;重介旋流器;介耗;粗煤泥;精煤产率

中图分类号:TD942+.7

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2012)03-0004-03

## Application of predesliming dense-medium separation technology in Xingtai coal preparation plant

SU Su-fang

(Technology Center, Jizhong Energy Resources Co., Ltd., Xingtai 054000, China)

**Abstract:** In order to resolve the problems in Xingtai coal preparation plant such as poorer separation effect, lower processing capacity and separation accuracy, higher medium consumption, transform the process by adding predesliming process, adopting large diameter three-product cyclone, using CSS to separate coarse slime, recovering tailings which is pumped into transport water. After transformation, the clean coal ash decreases by 0.22 percent, the clean coal yield increases by 4.39 percent, the processing capacity of desliming dense-medium cyclone increases by around 4 percent. The content of coal in middings and gangue decreases, the mass fraction of coal feed which is feeded into magnetic separator decreases from 26.72 percent to 17.02 percent. The recovery of magnetic materials increases by 0.15 percent, gangue content in clean coal decreases by 50 percent, medium consumption per ton of coal decreases from 2.81 kg to 1.31 kg. After separation by CCS coarse slime separator, the yield of clean coal increases by 9.85 percent, reaches 44.17 percent, the ash content of coarse slime, which decreases by 18.18 percent, basically keeps below 9 percent. The benefits of Xingtai coal preparation plant reaches 31.6610 million yuan every year after transformation.

**Key words:** desliming; dense-medium separation; dense-medium cyclone; medium consumption; coarse slime; clean coal yield

邢台选煤厂隶属冀中能源股份有限公司邢台煤矿,于 1973 年建成投产,设计原煤处理能力 0.60 Mt/a,采用混合跳汰—浓缩—浮选联合工艺流程。2001 年,选煤厂将跳汰选煤改造为不脱泥重介工艺,并通过不断对重介工艺完善及扩能改造,原煤处理能力增至 1.95 Mt/a。2009 年底增加了 1 套

处理能力 1.5 Mt/a 的重介 B 系统,将原有不脱泥系统命名为 A 系统,与原系统工艺不同的是 B 系统采用预先脱泥重介分选工艺,更适应邢台煤矿现有原煤煤质。2010 年,选煤厂对原有不脱泥 A 系统进行了脱泥改造,全面升级主选系统的选煤工艺,为产品质量的控制提供了保障。

收稿日期:2012-03-21 责任编辑:白娅娜

作者简介:苏素芳(1965—),女,河北藁城人,高级工程师,从事科技项目管理工作。

引用格式: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.

## 1 存在问题

邢台选煤厂 A 系统改造前工艺流程为: 不脱泥无压三产品重介旋流器分选—煤泥重介质旋流器分选—浮选+加压过滤回收—一次浓缩+卧式沉降过滤离心机回收—二次浓缩+压滤机回收工艺。随着矿井开采年限的增加, 入选原煤矸石泥化现象加重, 近期原煤筛分浮沉资料显示, 原生煤泥(-0.5 mm) 质量分数占 10% 左右, 经计算全部-0.5 mm 煤泥产率可能达到 20% 左右, 原煤中煤泥含量增大, 使得不脱泥重介工艺的 A 系统出现了以下问题:

### (1) 分选效果差, 处理量低

旋流器分选下限一般在 0.3 mm 左右, 大量细泥在旋流器中影响了煤泥分选效果, 降低了入料固液比, 使旋流器处理能力大幅下降。

### (2) 介耗高

全部煤泥进入重介质旋流器, 加上矸石易泥化, 较小的波动将对悬浮液的流变特性产生很大影响, 系统循环悬浮液和循环水大量增加, 合格介质分流量、分流介耗也随之增加。循环介质量的增加使得本来已经超负荷运转的脱介筛和磁选机负荷加重, 介耗居高不下, 吨原煤最高消耗介质 3 kg。

### (3) 粗煤泥分选精度低

煤泥重介的入料为重介精煤脱介筛的分流, 只包含部分粗煤泥, 如果只能对部分粗煤泥进行分选, 精煤产率必然降低; 且大直径旋流器分选得到的细粒介质的性质达不到煤泥重介的分选要求, 分选精度低。

## 2 改造措施

邢台选煤厂改造后工艺流程为: 脱泥无压三产品重介旋流器—粗煤泥分选机分选—浮选+加压过滤回收—浮选尾煤—一次浓缩+卧式过滤离心机回收—浮选尾煤二次浓缩+压滤机回收。

(1) 对重介系统进行脱泥改造, 增加 1 台 ABS3661 单层香蕉筛, 从源头上最大限度地减少了煤泥泥化现象, 降低了煤泥对主选系统的干扰, 提高了主选设备分选精度, 保证了介质系统的稳定性。

(2) 将主选设备的 3 台旋流器更换为 1 台 1200/850 大直径三产品旋流器, 入料更加均匀稳定, 进一步提高了分选效率, 降低了分选限度。

(3) 粗煤泥回收系统采用 CSS 进行分选, 利用原有脱水降灰系统回收粗煤泥。

(4) A 系统精煤磁选尾煤进入精煤磁尾桶, 经泵打至脱泥筛水冲溜槽做冲水, 减少了系统用水量 300 m<sup>3</sup>/h, 减轻了煤泥水系统压力。

## 3 改造效果

选煤厂脱泥改造后从源头上最大限度地减少了煤泥泥化现象, 进入系统的煤泥经脱泥筛脱除后全部进入 CSS 分选, 这样不仅减少了煤泥对主选系统的干扰, 提高了主选设备分选精度, 保证了介质系统的稳定性, 降低了介质消耗, 同时也大大提高了煤泥的分选回收效率, 提高了重介分选下限, 降低了浮选入料下限, 有效释放重选及浮选的处理能力。

### 3.1 生产技术指标

A 系统改造前后生产指标对比见表 1。由表 1 可知, 脱泥改造后, 产品质量提高, 精煤灰分降低了 0.22%, 主要是由于煤泥污染减少, 分选效果得到改善; 改造后精煤产率提高了 4.39%, 脱泥重介旋流器处理能力提高了 4% 左右。

表 1 A 系统改造前后生产指标对比

项目	原煤		精煤		
	产量/ (t·h <sup>-1</sup> )	灰分/ %	产量/ (t·h <sup>-1</sup> )	灰分/ %	产率/ %
改造前	361.12	35.99	177.02	8.93	49.02
改造后	379.00	35.18	194.05	8.91	51.17

A 系统改造前后中煤带煤、矸石带煤指标对比分别如图 1、图 2 所示。由图 1、图 2 可知, 改造后 A 系统中煤-1.45 g/cm<sup>3</sup> 密度级质量分数由改造前的 8.78% 降至改造后的 2.00% 左右, 矸石-1.80 g/cm<sup>3</sup> 密度级质量分数由改造前的 1.96% 降至改造后的 1.70% 左右, 充分说明改造后的脱泥工艺无论在重介分选效果还是在分选精度上都优于改造前的不脱泥重介工艺。

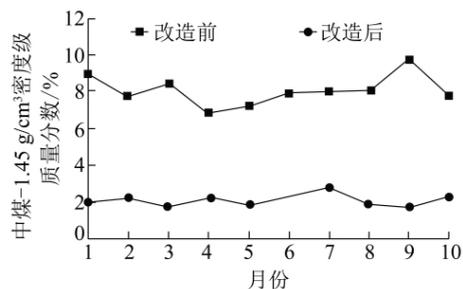


图 1 A 系统改造前后中煤-1.45 g/cm<sup>3</sup> 密度级指标对比

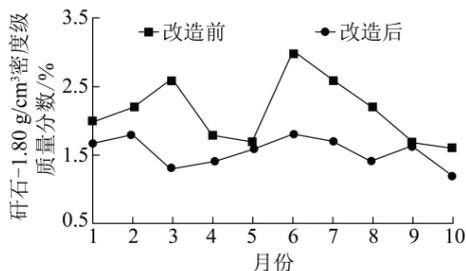


图2 A系统改造前后矸石-1.80 g/cm<sup>3</sup>密度级指标对比  
3.2 介质消耗

采用脱泥工艺后,进入重介系统的煤泥量基本为一定值,保证了介质系统的稳定性,分流量变化较小。精煤磁选机改造前后效果对比见表2。由表2可知,磁选机入料质量分数由改造前的26.72%降低为17.02%,使得磁选机负荷减轻,回收效果较好,改造后磁选机回收率为99.83%,较改造前提高了0.15%。

表2 精煤磁选机改造前后效果对比 %

项目	入料质量分数	磁性物含量			磁选效率	磁性物回收率
		入料	精煤	尾煤		
改造前	26.72	37.47	80.80	0.22	85.49	99.68
改造后	17.02	32.26	85.85	0.09	91.99	99.83

改造后煤泥对三产品重介质旋流器的分选干扰作用大大降低,减少了精煤中的煤泥夹杂量,从而减少了筛上物料的总比表面积,降低了筛上磁性物介质的吸附夹带量。另外,随着煤泥量的减少,煤泥抱团现象减少,减轻了介质脱除的难度,保证了脱介效果。A系统改造前后脱介筛单机检查对比见表3,由表3可知,改造前精煤带介平均值0.008%,改造后带介平均值为0.004%,降低了50%。

表3 A系统改造前后脱介筛单机检查对比

项目	筛上产品磁性物含量/%		
	精煤脱介筛	中煤脱介筛	矸石脱介筛
改造前	0.008	0.002	0.009
改造后	0.004	0.003	0.005

综上所述,采用脱泥工艺后,选煤厂保证了介质的有效回收,吨原煤介耗由改造前的2.81 kg降至目前的1.31 kg,介质消耗大幅降低。

### 3.3 粗煤泥系统

改造后粗煤泥分选系统采用CSS分选机处理,进入系统的煤泥经脱泥筛脱除后全部进入CSS分选,改造前后粗煤泥回收系统对比见表4。由表4可知,原煤泥重介质旋流器分选后精煤产率为

40.21%,分选精煤灰分为27.76%,经后续磁选机和降灰环节处理后,最终粗精煤灰分在11%左右;而改造后经过CSS粗煤泥分选机分选后,精煤产率高达44.17%,提高了9.85%,分选出的粗煤泥经后续分级旋流器与弧形筛脱泥脱水后灰分基本保持在9%以下,较原煤泥重介降低了18.18%,避免了重介背灰现象。

表4 改造前后粗煤泥回收系统对比

设备	精煤质量浓度/(g·L <sup>-1</sup> )	入料灰分/%	精煤灰分/%	尾煤灰分/%	精煤产率/%
煤泥重介	297.22	29.78	27.76	62.77	40.21
CSS	244.00	16.23	9.79	54.32	44.17

## 4 经济效益

改造完成后,由于原煤预先脱泥重介系统分选精度的增加及粗煤泥经CSS分选后精煤产率的增加,系统综合精煤产率提高。改造后A系统中煤质量分数由改造前的13.76%降至改造后的1.83%,改造后可多回收精煤11.93%。A系统年入选原煤195万t,中煤产率按15%计算,则年选中煤:195万t×15%=29.25万t,年可回收精煤:29.25万t×11.93%=3.49万t,精煤价格按1115元/t,中煤价格按300元/t计算,则年可创造经济效益:3.49万t×(1115元/t-300元/t)=2844.35万元。

改造后A系统材料损耗大幅降低,介耗由2009年的2.81 kg/t降至目前的1.31 kg/t,介质价格按1100元/t计算,则改造后年可节约介质:(2.81 kg/t-1.31 kg/t)×195万t/1000=2925 t,则每年可节约:2925 t×1100元/t=321.75万元。

改造后邢台选煤厂每年增加经济效益:2844.35万元+321.75万元=3166.10万元。

## 5 结语

邢台选煤厂通过设备的单机检查,对改造前后工艺流程进行了总体分析,证明了A系统采用脱泥重介工艺后,减少了煤泥对主选系统的干扰,提高了主选设备分选精度,保证了介质系统的稳定性,降低了介质消耗,提高了煤泥分选回收效率和重介分选下限,减小了浮选入料下限,有效释放重选及浮选的处理能力,稳定产品质量。选煤厂改造后各工艺环节分选效果良好,具有显著的社会、经济效益。