

# 三产品重介质旋流器选煤中损的分析与控制

苏伟鑫

(天地科技股份有限公司 神木分公司, 陕西 神木 719300)

**摘要:**为降低三产品重介质旋流器分选原煤的中损量,分析了三产品重介质旋流器存在中损的主要原因,以禹州龙屯矿原煤在河南天元选煤厂入选为例对导致中损的原因进行分析,提出了降低选煤中损的控制措施及改进方案。悬浮液煤泥量过大,旋流器离心率不足或给煤量过大是导致中损的主要原因。通过增大中煤脱介弧形筛筛缝,保证合适的分流量,降低错配物含量和煤泥量;增加中煤筛下合介段等措施对选煤厂进行改造。改造后三产品重介质旋流器选煤中损由改造前的10%降至2%以下,介质消耗控制在0.8 kg/t。

**关键词:**三产品重介质旋流器;中损;悬浮液;煤泥量

中图分类号:TD94

文献标志码:A

文章编号:1006-6772(2015)06-0034-03

## Analysis and control on loss for coal preparation of three-product dense medium cyclone

SU Weixin

(Shenmu Branch, Tiandi Science and Technology Co., Ltd., Shaanxi 719300, China)

**Abstract:** In order to reduce loss of raw coal in preparation process using three-product dense medium cyclone, the main reasons for loss were analyzed, taking the raw coal from Yuzhou Longtun Mine as an example, its preparation in Tianyuan Henan coal preparation plant was investigated. The control measures and improvement plans of reducing loss in coal preparation plant were put forward by analyzing loss causes, such as the amount of coal suspension was too large, the cyclone centrifugal rate was lower or the amount of coal were too large. Increasing the medium coal draining arc sieve slot could ensure proper flow, reduce mismatches and slime content. Increasing media segment under coal sieve also could cut loss. After transformation, the loss reduced from 10% to 2%, the medium consumption could be controlled in 0.8 kg/t.

**Key words:** three-product dense medium cyclone; loss; suspension; slime amount

## 0 引言

重介质选煤具有分选精度高、对原煤适应性强、易于实现自动化等优点,已成为选煤首选技术<sup>[1]</sup>。三产品重介质旋流器是重介质选煤中广泛应用的分选设备<sup>[2]</sup>,精煤是选煤厂质量管理的核心,因此,降低三产品重介质旋流器中煤中的精煤损失,实现精煤回收率最大化是提高选煤厂经济效益的主要途径<sup>[3]</sup>。三产品重介质旋流器选煤中,中损不仅造成资源浪费,还因中损粒度很细(中煤中所含精煤粒度一般小于1.0 mm),在中煤中含量大时会造成中

煤脱水脱介困难,导致介耗增大。因此降低中损尤为重要。由于中煤发热量偏低,返选意义不大,这部分精煤得不到有效利用而损失。目前,大部分对中损的研究主要集中在对旋流器结构的分析、改进,笔者以禹州龙屯矿原煤为原料,在河南天元选煤厂进行应用试验,提出了降低选煤中损的控制措施及改进方案,以期增加精煤产量,提高分选效果,提升选煤厂经济效益。

## 1 原煤性质

河南天元选煤厂是一座90万t的炼焦煤选煤

收稿日期:2015-03-05;责任编辑:白娅娜 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.2015.06.008

作者简介:苏伟鑫(1987—),男,河南商丘人,助理工程师,从事选煤厂技术管理工作。E-mail:15738223351@163.com

引用格式:苏伟鑫.三产品重介质旋流器选煤中损的分析与控制[J].洁净煤技术,2015,21(6):34-36.

SU Weixin. Analysis and control on loss for coal preparation of three-product dense medium cyclone[J]. Clean Coal Technology, 2015, 21(6):34-36.

厂,入选禹州龙屯矿生产的原煤,选煤工艺为:预先脱泥无压三产品重介质旋流器+浮选+煤泥压滤,生产出的精煤灰分在 10.5% 以下,主要做炼焦配煤。天元选煤厂入选原煤为贫瘦煤,原煤灰分 26.00%,挥发分 15.00%,黏结指数在 10.00 左右,入选原煤粒度组成见表 1。

表 1 入选原煤粒度组成

粒级/ mm	产率/ %	灰分/ %	累计产 率/%	平均灰 分/%
>50	2.00	65.00	2.00	65.00
50~25	4.00	36.00	6.00	45.67
25~13	7.00	27.00	13.00	35.62
13~6	8.00	18.00	21.00	28.90
6~1	12.00	22.00	33.00	26.39
1~0.5	22.00	30.00	55.00	27.84
<0.5	45.00	25.00	100.00	26.56
合计	100.00	26.56		

由表 1 可知,原煤中 >1 mm 产率仅占 33%,而 <1 mm 产率达 67%,灰分随粒度减小呈降低趋势,精煤大部分集中在 <1 mm 煤泥中。原煤粒度越小,分选越困难,中损及各种消耗就越高,河南天元选煤厂中损一度达到 10% 以上。

## 2 选煤中损原因分析

三产品重介质旋流器分选不同煤种时,都存在中损现象,可能原因有:①旋流器内衬磁块脱落、二段入料口变大、一段溢流口尺寸有问题等。②密度调整不合理,造成中煤灰分低,中损过高,实际回收率比理论回收率低很多。③分选密度  $\delta \pm 0.1$  含量高,一般旋流器可分选极难选煤(密度临界物大于 40%),但如果密度临界物过高,也会影响旋流器分选,造成中损过高。

以山西长治 4 个三产品重介质旋流器选煤厂为例,介绍贫煤和贫瘦煤入选时中损情况,见表 2。

由表 2 可知,三产品有压和无压重介质旋流器在分选贫煤和贫瘦煤时,都存在不同程度的中损。结合现场情况,笔者认为存在中损的原因主要有 3 种,即错配物损失,悬浮液煤泥量过大导致中损,旋流器离心率不足或给煤量过大导致中损。

### 2.1 错配物损失

选煤中产品错配的物料称为错配物,错配物是指分选或分级时,混入各产品中非规定成分的物料。

表 2 三产品重介质旋流器入选原煤中损情况

选煤厂	入料方式	旋流器尺寸/mm	煤种	中损/%
远腾	有压	900/650	贫瘦煤	4.0~10.0
			贫煤	3.0~5.0
东富康	有压	1000/700	贫瘦煤	6.0~10.0
			贫煤	5.0~7.0
鸿鑫	无压	1000/700	贫瘦煤	4.0~6.0
			贫煤	3.0~5.0
华宇	无压	1000/700	贫瘦煤	3.0~7.0
			贫煤	3.0~5.0

错配物的损失是指任意密度处重产品中小于该密度的物料质量分数,这部分低密度物料如果在中煤,就是精煤错配至中煤中,这部分精煤就是中损。实际生产中精煤进入中煤的现象,就是轻产物错配到重产物中,若想降低中损,就要采取措施减少错配。

### 2.2 悬浮液煤泥量过大导致中损

《选煤厂设计手册》规定,重介质选煤悬浮液的容积浓度为 15%~35%,容积浓度是指悬浮液中悬浮质的体积占整个悬浮液体积的百分数。不同密度的工作悬浮液中煤泥含量最大允许值见表 3。

表 3 工作悬浮液中的煤泥含量最大允许值

悬浮液密度/ ( $g \cdot cm^{-3}$ )	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
煤泥含量/%	60	50	40	30	20	10	5

由表 3 可知,低密度分选时,悬浮液允许煤泥量较高,以  $1.40 g/cm^3$  为例,煤泥量可达 60%。当煤泥量为 60% 时,分选效果不一定最好,需要通过合适的分流排除循环悬浮液中多余煤泥,以保证悬浮液的稳定性。若分流不及时,会造成煤泥量急剧加大,悬浮液黏度增大,不利于细颗粒物料的分选,这是造成中损升高的主要原因。入选原煤粒度偏小或分流量不够,都会造成悬浮液黏度偏高。

山西长治远腾选煤厂入选掺有煤泥的原煤时,分选密度为  $1.56 g/cm^3$ ,由于生产过程中分流量不够,造成煤泥量急剧增大,突破 60%,分选紊乱,大部分精煤出现在中煤筛上,中损在 50% 左右,最后停煤,循环悬浮液,通过打分流并补加新介质,将煤泥量降至 20% 左右,生产恢复正常。因此悬浮液煤泥量过大会增大中损含量。

### 2.3 旋流器离心率不足或给煤量过大导致中损

物料在三产品重介质旋流器内的分选过程,主

要取决于物料的密度及旋流器内部的离心力场和密度场,这三者是决定颗粒成为精煤或中煤的主要原因<sup>[4]</sup>。三产品重介质旋流器离心力不足,易导致一些邻近密度的精煤损失到中煤。文献[5]认为提高入介压力能改善中煤带精的问题。

另外,给煤量太大,超出三产品重介质旋流器的处理能力,特别是精煤管的通过能力,也可造成旋流器中煤带精。因此应控制入选量,提高分选效果。

### 3 选煤中损控制及改进方案

#### 3.1 降低错配物含量和煤泥量

增大中煤脱介弧形筛筛缝,保持合适的分流量。禹州龙屯矿原煤煤泥含量在50%左右,在河南天元选煤厂无压三产品重介质旋流器入选时,中损达到10%左右,生产中发现,中煤弧形筛0.75 mm调头后,中损骤降,达5.0%左右。针对此种现象,专门定制筛缝为1.2 mm弧形筛,迫使小于筛缝的物料全部进入合介桶,再次进入系统分选,使已经错配到中煤的精煤再次进入系统分选后进入精煤系统,或由浮选选出。改造后中损降至2%以下,系统稳定,提高精煤回收率。

#### 3.2 降低分配误差

增加中煤筛下合介段,保持合适的分流量。河南天元选煤厂中煤段改造前后如图1所示。

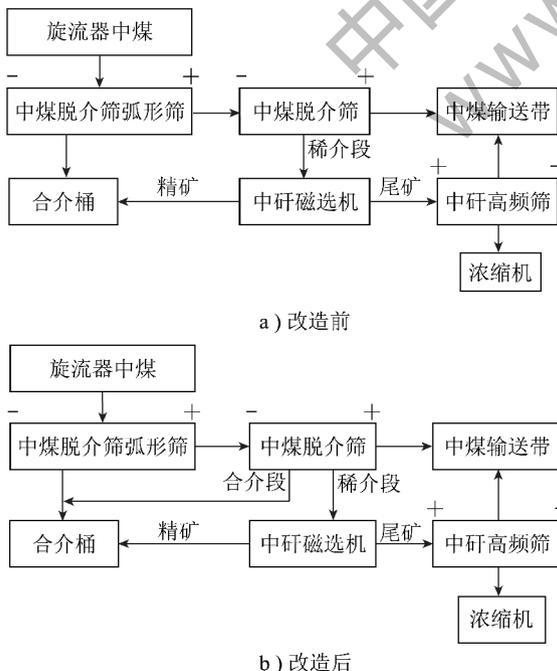


图1 河南天元选煤厂中煤段改造前后

中煤弧形筛磨损较快,会提高中损,因此,增加

了中煤合介段,通过控制分流量,保证介质中非磁性物含量满足分选要求,保持悬浮液稳定,将筛下直接进入磁选机的部分物料改至合介桶,再次随悬浮液进入旋流器分选,使分配至中煤段的精煤再次进入精煤段,降低了精煤的分配误差,中损始终保持在2%以下,介质消耗也能控制在0.8 kg/t。

### 4 经济效益分析

河南天元选煤厂针对三产品重介质旋流器中损高的问题,采取了增大中煤弧形筛筛缝,增加中煤合介段,保持合适的分流量等改进措施,提高了精煤产量,降低了介质损耗。

河南天元选煤厂年产量90万t,原煤中中煤含量为10%,改造前的中损为10%,改造后降至2%以下,每年多回收精煤7200 t,按精煤价格700元/t计算,直接经济效益约500万元。改造后介质消耗由1.0 kg/t降至0.8 kg/t,可节省介质180 t/a,按介质1000元/t计算,每年可节省介质费用18万元。

#### 参考文献:

- [1] 刘俊平. 降低重介质选煤过程中介质消耗的探讨与实践[J]. 煤, 2008(10): 22-23.
- [2] 李时运. 重介质旋流器入料方式对生产指标的影响[J]. 山西焦煤科技, 2014(S1): 18-20.
- [3] 乐宏刚, 邵涛. 重介质旋流器的推广及新技术的应用[J]. 煤炭科学技术, 2008, 36(5): 5-9.
- [4] 陈贵锋. 选煤[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010.
- [5] 公绪文, 崔学奇, 葛家君, 等. 三产品重介质旋流器中煤带精的原因与对策[C]//2013年全国选煤技术交流会论文集. 唐山: [s. n.], 2013.

## 征 订 启 事

2016年《煤炭科学技术》杂志定价:25元/册,全年12期共300元(含邮费)。本刊可邮局订阅,邮发代号:80-337,也可直接向本编辑部索取订单并办理订购业务,欢迎随时订阅。

汇款地址:北京市朝阳区和平街13区煤炭大厦1204《煤炭科学技术》编辑部

邮 编:100013

联系电话:(010)84262920

传 真:(010)84262114

电子信箱:cst410@china.com

网 址:www.mtkxjs.com.cn