

唐家河煤矿选煤厂三产品旋流器改造实践

顾庆丰

(天地科技股份有限公司 唐山分公司 河北 唐山 063012)

摘要:为解决唐家河煤矿选煤厂三产品旋流器处理能力小、中煤夹精严重的问题,通过分析入选原煤的浮沉特性、旋流器的结构参数和工艺参数等对主选设备3NWX850/600型三产品重介旋流器进行局部结构参数改造和工艺参数调整。实践证明改造后旋流器处理能力增加,中煤夹精问题显著改善,减少了精煤损失,旋流器二段中心管改造后中煤产率明显增加,为企业带来显著的经济效益。

关键词:中煤夹精;浮沉特性;旋流器;结构参数

中图分类号:TD94 文献标志码:A 文章编号:1006-6772(2014)02-0032-03

Modification of three-product cyclone of Tangjiahe coal preparation plant

GU Qingfeng

(Tangshan Branch, Tiandi Science & Technology Co., Ltd., Tangshan 063012, China)

Abstract: There were some problems with three-product cyclone of Tangjiahe coal preparation plant, such as low processing capacity, large clean coal mixing with middlings. To resolve these problems, analyse the float-and-sink characteristics of feed coal, structural and technological parameters of cyclone. Based on the analysis and calculation results, make adjustments to the portion of 3NWX850/600 three-product dense-medium cyclone, which works in primary cleaning stage. After transformation, the above problems are resolved and the economic benefits of coal preparation plant increase.

Key words: clean coal mixing with middlings; float-and-sink characteristics; cyclone; structural parameters

0 引 言

唐家河煤矿选煤厂位于四川省广元市旺苍县嘉川镇内,是一座加工能力45万t/a矿井型选煤厂,于2010年建成,生产炼焦精煤、工业商品煤、电煤等,选煤厂工作制度为每年工作330d,每天工作16h。主选系统采用3NWX850/600型无压三产品重介质旋流器,经过一段时间的生产试运行,原煤入选能力不能达到设计指标,仅为60t/h左右,且中煤夹精约10%,精煤损失严重。为有效节约煤炭资源,提高唐家河煤矿选煤厂在煤炭加工市场的竞争力,对3NWX850/600型无压三产品重介质旋流器进行技术改造,以期达到降低生产成本,增加精煤产率,提高经济效益的目的。

1 问题分析

为解决三产品旋流器处理能力小和中煤夹精的问题,从入选原煤的浮沉特性、旋流器的结构参数和工艺参数等方面进行分析^[1]。

1.1 煤质分析

唐家河煤矿选煤厂入选原煤具有较低挥发分、强黏结性和高煤化程度特征,属于25号焦煤,精煤产品灰分要求为10%。

设定煤泥占总量的20%,煤泥在旋流器中分选效果不理想,故不考虑煤泥的分选作用^[2]。煤泥进入工作悬浮液,工作悬浮液总循环量为700m³/h,按经验数据60%、30%和10%分配到轻产物、中间产物和重产物中^[3-4]。一段 E_{p1} 值取0.03,二段 E_{p2} 值取0.05,按分选预测公式 $t = 0.675/E(\delta - \delta_p)$ 对

收稿日期:2013-12-16;责任编辑:孙淑君 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.2014.02.009

基金项目:中国煤炭科工集团科技创新基金资助项目(2012MS2009)

作者简介:顾庆丰(1976—),男,河北卢龙人,工程师,从事选煤设备的工程应用研究。E-mail: xulei810527@163.com

引用格式:顾庆丰.唐家河煤矿选煤厂三产品旋流器改造实践[J].洁净煤技术,2014,20(2):32-34.

GU Qingfeng. Modification of three-product cyclone of Tangjiahe coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2014, 20(2): 32-34.

50 ~ 0.5 mm 原煤进行预测,一段分选密度为 1.473 g/cm³时预测结果见表 1。

表 1 50 ~ 0.5 mm 粒度级产品预测结果

密度级/ (g · cm ⁻³)	原煤		精煤		中煤		矸石	
	产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%
-1.30	1.02	4.57	1.02	4.57	0	4.57	0	4.57
1.30 ~ 1.40	14.22	6.77	14.22	6.77	0	6.77	0	6.77
1.40 ~ 1.50	8.12	17.87	5.66	17.87	2.46	17.87	0	17.87
1.50 ~ 1.60	9.41	27.60	0.39	27.60	9.02	27.60	0	27.60
1.60 ~ 1.70	3.95	38.00	0	38.00	3.76	38.00	0.19	38.00
1.70 ~ 1.80	6.40	45.37	0	45.37	3.98	45.37	2.42	45.37
1.80 ~ 2.00	7.13	56.96	0	56.96	0.31	56.96	6.82	56.96
+2.00	49.77	81.16	0	81.16	0	81.16	49.77	81.16
合计	100.00	53.91	21.28	10.01	19.52	32.47	59.20	76.77

从表 1 可看出,入选原煤 50 ~ 0.5 mm 粒度级精煤产率为 21.28%,平均密度为 1.38 g/cm³。中煤产率为 19.52%,平均密度为 1.60 g/cm³。矸石产率为 59.20%,平均密度为 2.15 g/cm³。说明入选原煤存在低密度级产率较低而高密度级产率较高的特点,即轻、重物比例严重倒置现象^[5]。

1.2 旋流器处理能力验算

根据入选原煤的浮沉特性,制约唐家河煤矿选煤厂三产品旋流器处理能力的是旋流器二段,因此需要对旋流器二段的处理能力进行验算找出旋流器结构参数不合理的因素^[6]。

影响旋流器处理能力的主要结构参数有旋流器的直径(D)和锥比($i = d_u/d_o$),直径主要影响旋流器的入选干煤泥数量,而锥比是影响底流和溢流数量分配的重要参数。其相关关系如下^[7]

$$Q = AD^2 \quad (1)$$

$$K(d_u/d_o)^3 = Q_u/Q_o$$

式中 Q 为给入旋流器的煤量, t/h; D 为旋流器的圆柱直径, mm; A 为系数,一般取 200; d_u 为旋流器底流口直径, mm; d_o 为旋流器溢流口直径, mm; Q_u 为旋流器底流量, m³/h; Q_o 为旋流器溢流量, m³/h; K 为系数,一般取 1.1。

唐家河煤矿选煤厂采用天地科技股份有限公司唐山分公司生产的 3NWX850/600 型无压三产品重介质旋流器,设备一段直径为 850 mm,二段直径为 600 mm 根据式(1)计算旋流器二段小时额定处理能力 $Q = 72$ t/h,而根据原煤浮沉特性进入旋流器二

段入料占总入选量约为 62.98%,小时量为 53.67 t/h,小于二段的额定处理能力 72 t/h,因此可以说说明制约唐家河煤矿选煤厂旋流器二段处理能力的结构参数不是直径而是锥比。

由前面的煤质计算可以得出唐家河煤矿选煤厂旋流器的实际 $Q_u = 88.77$ m³/h, $Q_o = 218.32$ m³/h; 实际 $Q_u/Q_o = 0.407$ 。

由旋流器结构参数计算出现有旋流器二段理论 $Q_u/Q_o = 0.326$,小于实际需要 0.407,势必会制约二段旋流器矸石的排放量。

由上可知,唐家河煤矿选煤厂三产品旋流器处理能力不能满足设计要求。主要因为旋流器的二段锥比不能适应入选原煤的浮沉特性,在生产过程中经常堵塞旋流器二段底流口^[8]。

1.3 中煤夹精问题分析

导致中煤夹带精煤一般由以下因素造成:①分选密度过低;②一段溢流管直径过小,导致精煤不能及时排出进入二段;③旋流器入料压力过高导致精煤进入一、二段连接管而进入中煤产品。

唐家河煤矿选煤厂中煤夹精比例约为 10%,精煤损失比较严重。考虑到选煤厂精煤产率较低,之前已通过密度调节进行试验,基本可以排除前两个因素,导致中煤夹精严重的原因有可能是旋流器入料压力过高^[9]。

2 三产品重介旋流器结构优化改造

为增加旋流器处理能力,减少中煤夹精现象,对

旋流器结构进行优化改造。

1) 将原来水平放置的旋流器二段改为底流口朝下,旋流器与地面夹角为 10° ,增加旋流器二段的底流排放能力^[10]。

2) 将旋流器二段底流口直径改为220 mm,旋流器锥比由原来的0.667提高到0.733,增加旋流器二段的底流排放能力^[11]。

3) 将旋流器二段的中心管在靠近中心隔板位置向下开一个120 mm×150 mm的长方形小孔,将一部分临近密度物直接排放到中煤产品中,减少二段的实际分选入料量,如图1所示。

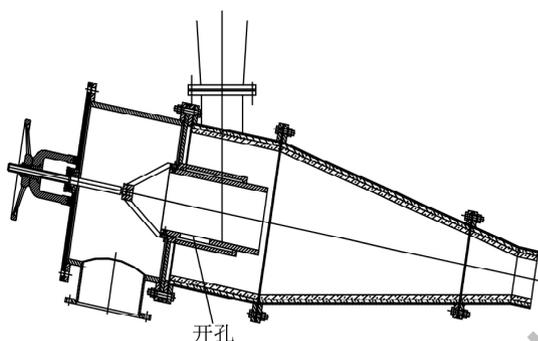


图1 旋流器二段中心管开孔示意

3 工艺参数的调整

1) 由于旋流器二段角度增加,分选压力可适当降低,选煤厂将旋流器入料压力由原来的0.16 MPa降至0.12 MPa^[12]。

2) 由于压力降低造成实际分选密度降低,为保证精煤灰分和产率,将重介质悬浮液密度由原来的 1.38 g/cm^3 增加到 1.43 g/cm^3 ^[13]。

4 应用效果

1) 原煤入选能力由60 t/h增加到90 t/h,达到了设计能力,保证了原煤入选量。

2) 中煤夹精量由10%降至2.3%,减少了精煤损失,由于中心管的改造使中煤产率增至35%左右。唐家河煤矿选煤厂中煤作为电煤销售,二段临近密度物进入中煤产品后仍能满足电煤指标要求且产量增加,销售收入大幅度增加。

5 结 语

根据唐家河煤矿选煤厂入选原煤的煤质特性,对主选设备三产品重介质旋流器结构参数进行优化

改造,并对相关的工艺参数进行调整。旋流器二段角度的调整和锥比增加,均能提高旋流器的底流排放能力,解决了原煤入选能力不足的问题,降低了生产成本。旋流器二段中心管的改造使中煤产率的增加符合产品结构要求,增加了中煤产品的销售收入。分选压力的调整改善中煤夹精的问题,提高炼焦精煤的回收率和利用率,提高了经济效益。

参考文献:

- [1] 张秀梅,耿东森,郭德,等.三产品重介质旋流器结构参数的计算[J].选煤技术,2009(1):13-15.
- [2] 宋晓艳,胡亮,邹琳琳,等.无压给料三产品重介质旋流器分选下限的确定[J].煤炭加工与综合利用,2009(5):6-10.
- [3] 李平,贾长龄.3NWX型三产品重介质旋流器的工作原理与特点[J].矿业研究与开发,2005,25(4):40-41.
- [4] 崔美玲.西铭矿选煤厂选煤工艺及设备的优化[J].选煤技术,2008(4):57-59.
- [5] 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.
- [6] 叶志刚,牛宏宇.无压三产品重介质旋流器结构参数探讨和实际应用[J].煤炭工程,2004(12):16-18.
- [7] 徐丹.旋流器参数对底流分率的影响[J].南通航运职业技术学院学报,2004(1):33-35.
- [8] 王生义.无压三产品重介质旋流器精煤产品带矸原因分析及对策[J].选煤技术,2009(3):40-41.
- [9] 唐小荣,刘立文,谷浩,等.无压给料三产品重介质旋流器悬浮液入口压力的调整试验[J].煤炭加工与综合利用,2012(2):21-24.
- [10] 吕秀力,张力强.重介质旋流器二段安装角度与物料排出关系的研究[J].选煤技术,2012(5):16-17.
- [11] 刘立文.影响重介质旋流器分选效果的因素[J].选煤技术,2007(5):35-36.
- [12] 邵涛,徐海,徐磊,等.利用FLUENT对重介质旋流器流场方面的分析[J].煤炭技术,2008,27(12):97-99.
- [13] 黄双进.3NWX1000700无压给料三产品重介质旋流器在范各庄选煤厂的应用[J].煤质技术,2009(6):59-60.

征 订 启 事

2014年《洁净煤技术》杂志定价:20元/册,全年6期共120元(含邮费)。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:北京市和平里青年沟路5号煤炭科学研究总院《洁净煤技术》编辑部(100013)

联系电话:(010)84262927-12

传 真:(010)84262926-8010

电子信箱:jjmjs@263.net

QQ 群:309163437

网 址:www.jjmjs.com.cn