

# 白龙选煤厂技术改造

牛香珍

(霍州煤电集团有限责任公司 技术加工部,山西 霍州 031400)

**摘要:** 针对白龙选煤厂存在的重介分选密度波动大,粗煤泥跑粗,煤泥浮选效果差,介耗高等问题,通过选前增加方形筛子、定量添加重介质和稀释水、补水管路增设旁支细管路,增加煤泥分级旋流器组、改变离心脱水机入料粒度组成,采用精矿再选,增设弧形筛、将离心液管改入磁选系统等措施达到了控制重介分选系统密度,优化粗精煤泥回收系统,完善浮选系统,改进脱介回收系统的目的。技改后,选煤厂的矸石带煤量有所降低,精煤产品质量得以提高,改善了选煤厂分选环境,提高了分选效率;仅重介密度稳定和粗煤泥回收系统2项,选煤厂每年可增加收入1386.30万元。

**关键词:** 重介系统;粗煤泥;浮选;介质回收;重介质

中图分类号:TD94

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2013)03-0018-04

## Technical transformation of Bailong coal preparation plant

NIU Xiangzhen

(Technical Processing Center, Huozhou Coal Electricity Group Co., Ltd., Huozhou 031400, China)

**Abstract:** The Bailong coal preparation plant had the following problems: the separation density fluctuated widely, coarse slime leaked into slime water, the effect of slime flotation was bad, the separation consumed large dense medium. To resolve these problems, install square strainer, slime classifying hydrocyclone group and sieve bend, quantitatively add dense medium and dilution water, add thin pipe to moisturizing pipe, change feed composition of centrifugal dehydrator, adopt clean ore reclean, fit the transfer line of centrifugal to magnetic separation system. After transformation, the coal mixed in gangue decrease, the coal quality and separation efficiency improve. Benefit from stable separation density and coarse slime recovery system, Bailong coal preparation increases  $1.3863 \times 10^7$  yuan per year.

**Key words:** dense medium system; coarse slime; flotation; medium recovery; dense medium

收稿日期:2012-11-07 责任编辑:白娅娜

作者简介:牛香珍(1972—)女,山西临汾人,1992年毕业于山西省煤炭工业学校煤炭加工专业,煤化工助理工程师,霍州煤电集团选煤加工部技术科统计员。E-mail:niuxiangzhen01@163.com。

引用格式:牛香珍.白龙选煤厂技术改造[J].洁净煤技术,2013,19(3):18-21,33.

## 0 引言

白龙选煤厂为霍州煤电集团下属企业,选煤厂投产于1989年5月,原设计能力为1.8 Mt/a,总投资1.05亿元,生产工艺为原煤选前脱泥—跳汰主选—中煤重介再选—煤泥浓缩浮选—尾煤压滤回收的联合工艺流程。随着选煤技术的发展和原煤煤质、煤炭市场的变化,2006年选煤厂进行了重介核心工艺改造和能力扩建,设计入选能力3.0 Mt/a,已成为矿区型选煤厂。选煤工艺为+70 mm动筛跳汰排矸,70.0~0.5 mm原煤不脱泥无压重介三产品旋流器+粗煤泥重介分选,-0.5 mm直接浮选,浮选精尾煤两段浓缩两段回收,煤泥滚筒干燥降水,洗水闭路循环工艺。原煤、精煤有PLC自动化均质配选、配装系统,精煤生产、装车系统有LB420型在线测灰仪检测。生产系统为双系统(也可以单系统)生产。选后精煤、中煤经输送带运入仓,烘干煤泥掺入中煤或单独堆存、销售,矸石通过架空索道运至矸石山外排。运销系统有4.7 km铁路专用线和3台自备机车。

本文针对改造后设备与系统融合方面出现的问题进行分析,提出了相应的技改措施,为保证选煤厂清洁高效生产创造条件。

## 1 存在问题

白龙选煤厂自2006年重介核心工艺改造后,精煤污染和矸石带煤指标均大幅降低,但由于部分工艺设备未进行改造,造成选煤生产指标波动,重介生产操作和控制方面还存在一些问题。

### 1.1 重介系统密度控制

因原煤准备系统存在不足,重介分选系统易出现旋流器堵塞,造成重介分选密度波动较大。分选密度控制操作流程为集控员下达指令,加介工用铲车(2~3 t/铲)将介质粉加入重介一层地下沟,加稀释水润湿搅拌后<sup>[1]</sup>,用泵打入介桶。操作时间差造成重介分选密度控制滞后,尤其在补加介质时,加放介质质量粗放,不易精细控制,造成重介分选密度波动大,致使生产中矸石带煤量平均在3%左右,与目前国内无压给料三产品重介旋流器分选效果差距较大<sup>[1]</sup>。

### 1.2 粗煤泥回收系统

目前粗煤泥回收主要通过BOSB-242060击打翻转弧形筛一段截粗,粗煤泥和浮选精煤一起进入

LWZ1400×2000卧式精煤泥离心脱水机脱水,易跑粗,影响浮选系统的分选效果;粗煤泥未经分选,灰分偏高1%~2%,造成精煤污染,影响精煤质量<sup>[2]</sup>;LWZ1400×2000卧式精煤泥离心脱水机分段脱水,结构复杂,维修难度大<sup>[2]</sup>,频次多,费用高,仅更换一次筛板费用就高达60万元。因此,有必要对其进行改造。原粗煤泥回收工艺流程如图1所示。

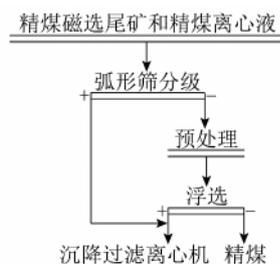


图1 原粗煤泥回收工艺流程

### 1.3 浮选系统

浮选系统采用直接浮选,浮选入料中-0.045 mm质量分数高达40%,灰分为41%,分选过程中液面不易形成稳定的、一定厚度的泡沫层,影响分选效果<sup>[3]</sup>;浮选尾矿量大,增大了尾煤澄清浓缩设备负荷。浮选入料浓度过低,需增加浮选机容积,以适应低浓度大流量的煤泥系统分选;浮选剂单位用量和浮选机单位电耗(按干煤量计算)增加。

### 1.4 脱介回收系统

重介质添加方式为:主选楼一层地沟加入介质粉,加水稀释后用泵打入合格介质桶,合格介质经重介车间6层的2台3GDMC1200/850A型无压给料三产品重介质旋流器进行分选,后随各产品分流至弧形筛上预脱介,经脱介筛加3道喷水脱介,稀介质进入磁选机磁选回收。主要脱介设备由重介4层8台弧形筛(精煤4台、中煤2台、矸石2台)和对应的8台振动筛组成。产品脱介筛与旋流器之间落差4.5 m,物料流速快,冲力大,弧形筛受冲击磨削损坏严重,筛上物料通过时间短,脱介效果差。精煤弧形筛较短,有效脱介面积小。介质回收由10台HM-DA-6磁选机(精煤6台、中煤2台、矸石2台)组成。设计介耗1.6 kg/t,而目前实际介耗在2.5 kg/t以上,生产需要加大入选量时,介耗远高于设计指标,造成选煤成本的增加和资源的浪费。

## 2 技改措施

### 2.1 控制重介分选系统密度

原煤进入旋流器分选前增加1组孔径为80 mm

的方形篦子,设专职人员监管看护清理,控制+80 mm大块原煤进入旋流器,防止旋流器堵塞,提高选煤生产效率,降低事故影响率,稳定重介分选密度<sup>[4]</sup>。加强生产管理,通过定量添加重介质和稀释水稳定重介分选密度。补水管路增设旁支细管路,将密度控制分为粗调和微调,提高重介分选密度的精度<sup>[5]</sup>。

## 2.2 优化粗精煤泥回收系统

改造后粗精煤泥回收系统工艺流程如图2所示。增加SDMC-350煤泥分级旋流器组,旋流器溢流进入浮选,底流打入弧形筛进行截粗。改造后的工艺用旋流器进行初步分级,截粗筛筛上物进入煤泥离心机脱水,保证粗精煤泥的合理回收,提高精煤回收率。减少粗颗粒进入浮选系统,提高煤泥分选效果<sup>[6-7]</sup>。改变LWZ1400×2000卧式精煤泥离心脱水机入料粒度组成,增加粗粒含量,减少细粒含量,透筛效果增强,提高了脱水效率,减少了检修频次,增强了设备的使用性能。

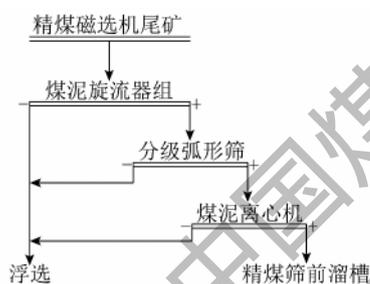


图2 改造后粗精煤泥回收系统工艺流程

## 2.3 完善浮选系统

1) 精矿再选: 精矿再选流程通常在吸入式入料的同一组浮选机内实现,即前室的泡沫引到后室再次分选,该工艺适用于高灰细泥含量高的难浮煤或对精煤质量要求高的情况,由于增设了浮选机,流程、操作、管理较复杂,水电消耗也较高,采用大型浮选机可解决上述问题。一般情况下,粗选的精矿浆浓度较高,粗选精矿用水稀释至较低浓度后再进行精选,分选选择性高,可以减少细泥污染。

2) 分支浮选: 由于精矿浓度较低,降低了浮选效率,可分流部分浮选入料进入精选段。分支浮选与常规浮选相比,精煤灰分可降低0.5%~1.0%,当煤泥难选且精煤质量要求较高时可采用<sup>[8-10]</sup>。

3) 分级或脱泥浮选: 粗颗粒分选时为避免大量

细泥存在,将浮选入料分成粗细两级分别浮选,采用不同的、适合各自特点的工艺条件可提高分选效果,降低药耗<sup>[11]</sup>。

经试验对比,结合选煤厂现有设施,确定采用精矿再选。改造后浮选机单台记录最大煤浆通过量高达580 m<sup>3</sup>/h;对0.250~0.045 mm物料具有较好的选择性,减少了细泥污染。精矿再选提高了处理能力,降低了能耗、药耗,尤其对0.250~0.125 mm煤泥浮选效果较好。

## 2.4 改进脱介回收系统

在重介5层弧形筛与旋流器之间增设8组弧形筛,实现产品预先脱介,增加脱介面积35.584 m<sup>2</sup>(4.448 m<sup>2</sup>/组×8组)。改造后脱介筛与旋流器之间落差减少1/2,降低物料流速,减弱冲击力,增强弧形筛使用效果<sup>[12]</sup>,减少设备维修次数,提高选煤工作效率。通过加强脱介筛和弧形筛的维护保养,改善脱介效果,如脱介筛喷水要足,清水用有压喷水,循环水用无压喷水等,降低了产品带介<sup>[13-14]</sup>。

产品带介量、离心液带介量以及磁选尾矿带介量见表1。白龙选煤厂结合生产实际对离心液回收系统进行改造,原离心液是随磁选尾矿进入浮选系统,改造后将离心液管改入磁选系统,提高介质回收率,降低产品带介量。改造后重介产品带介量见表2。

## 3 效益分析

重介系统密度实现稳定控制后,矸石带煤量降低,由3.0%降至1.5%。原煤入选量3.0 Mt/a,中煤产率提高1.5%,中煤价格按250元/t计算,年直接增加经济效益:3.0 Mt×1.5%×250元/t=1125万元。

改进粗煤泥回收系统后,粗煤泥灰分降低了0.5%~1.0%,减少了精煤污染,提高了精煤产品质量。改进介质控制系统后,生产平均介耗由2.56 kg/t降至1.89 kg/t,按年入选能力3.0 Mt计算,介质粉价格按1300元/t计算,年可节约生产成本费用:3.0 Mt×(2.56-1.89) kg/t×1300元/t=261.30万元。

白龙选煤厂技术改造实施后,仅重介密度稳定和粗煤泥回收系统2项,每年可增加收入:1125万元+261.30万元=1386.30万元。

表1 改造前重介产品带介量

类别	产品	生产量/(t·h <sup>-1</sup> )	磁性物质量分数/%	吨产品带介量/kg	吨原煤带介量/kg
西 系 统	328 精煤	60	0.15	1.50	0.16
	330 精煤	75	0.11	1.10	0.14
	中煤	41	0.02	0.20	0.01
	矽石	52	0.08	0.80	0.07
	346 精磁尾	145	0.11	0.16	0.16
	348 精磁尾	85	0.05	0.04	0.04
	350 精磁尾	190	0.04	0.08	0.08
	354 中磁尾	35	0.13	0.05	0.05
	356 矽石磁尾	35	0.04	0.01	0.01
东 系 统	329 精煤	77	0.12	1.20	0.16
	331 精煤	64	0.09	0.90	0.10
	中煤	45	0.01	0.15	0.01
	矽石	63	0.01	0.09	0.01
	345 精磁尾	200	0.08	0.18	0.18
	347 精磁尾	195	0.05	0.31	0.31
	349 精磁尾	180	0.04	0.26	0.26
	353 中磁尾	140	0.08	0.43	0.43
	355 矽石磁尾	38	0.04	0.15	0.15
	离心液	205	0.11	0.23	0.23
	合计				2.56

注:原煤入选量 575 t/h。

表2 改造后重介产品带介量

类别	产品	生产量/(t·h <sup>-1</sup> )	磁性物质量分数/%	吨产品带介量/kg	吨原煤带介量/kg
西 系 统	328 精煤	55	0.05	0.50	0.05
	330 精煤	66	0.04	0.40	0.05
	中煤	38	0.02	0.20	0.01
	矽石	54	0.08	0.80	0.08
	346 精磁尾	148	0.04	0.06	0.06
	348 精磁尾	135	0.05	0.07	0.07
	350 精磁尾	160	0.03	0.05	0.05
	354 中磁尾	40	0.02	0.01	0.01
	356 矽石磁尾	36	0.01	0.00	0.00
东 系 统	329 精煤	66	0.05	0.50	0.06
	331 精煤	72	0.07	0.70	0.09
	中煤	43	0.02	0.20	0.02
	矽石	58	0.01	0.09	0.01
	345 精磁尾	123	0.02	0.18	0.18
	347 精磁尾	144	0.03	0.31	0.31
	349 精磁尾	150	0.04	0.26	0.26
	353 中磁尾	50	0.01	0.43	0.43
	355 矽石磁尾	26	0.01	0.15	0.15
	合计				1.89

注:原煤入选量 568 t/h。

(下转第 33 页)

得到了推广使用,员工的操作水平得到提升,并结合选煤厂生产实际,总结了丰富经验,这些经验对于采用重介质旋流器的选煤厂有着重要的借鉴意义。

#### 4 结 语

介耗是衡量重介质选煤厂工艺水平和管理水平的重要指标,也是提高选煤经济效益的重要环节。唐山矿业分公司选煤厂为了解决介耗高对生产经营的影响,以介质流程为线索,逐一排查各环节,通过控制介质质量、改善设备脱介性能、完善介质管理环节等手段,使介耗明显下降,取得了很好的经济效益和社会效益。

#### 参考文献:

- [1] 靳超. 浅析降低介质消耗在选煤厂的重要性[J]. 同煤科技 2011(4): 38-40.
- [2] 陈亚东. 加强生产管理 降低介质消耗 提高经济效益[J]. 煤质技术 2006(4): 38-39.
- [3] 任景龙. 完善重介系统 降低介质消耗[J]. 洁净煤技术 2010, 16(4): 15-16 22.
- [4] 牛宏远. 降低介质消耗的技术途径[J]. 煤炭技术, 2006 25(4): 89-91.

(上接第21页)

#### 4 结 语

选煤厂尤其是矿区型选煤厂,原煤煤质波动较大,洗选工艺必须随之不断改进、完善。通过对重介系统密度控制、粗煤泥回收系统、浮选系统和介质回收系统的技术改造,达到了降低矸石带煤量,提高精煤产品质量的目的,从而改善了选煤厂分选环境,提高了分选效率,增加了经济效益,为建设优质、高效、洁净、环保选煤厂创造条件。

#### 参考文献:

- [1] 蔡振华,张宗莉. 汪家寨选煤厂提高重介质旋流器分选效益的实践[J]. 煤炭加工与综合利用 2012(3): 5-8.
- [2] 王立龙. 沉降过滤式离心脱水机在望峰岗选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术 2012, 18(5): 31-34.
- [3] 刘艳萍. 赵各庄选煤厂技术改造实践[J]. 洁净煤技术 2012, 18(1): 16-18.
- [4] 杜振宝,路迈西. 浅议完善重介悬浮液密度控制[J]. 洁

宁建军:重介选煤厂降低介耗的措施

- [5] 宋拥强. 邯郸选煤厂降低介质消耗的措施[J]. 煤炭加工与综合利用 2008(2): 27-29.
- [6] 王春华. 重介质选煤降低介耗问题的探讨[J]. 选煤技术 2004(2): 43-44.
- [7] 李晴,郭杰,郑思军,等. 桃园选煤厂降低介耗的研究[J]. 煤炭加工与综合利用 2011(3): 55-56.
- [8] 康国瑞. 章村矿洗煤厂节能降耗生产实践[J]. 煤质技术 2012(1): 60-61.
- [9] 杨昌华,卢庆红. 老屋基选煤厂降低介质消耗的实践[J]. 选煤技术 2011(3): 30-32.
- [10] 沈雁,苏宁芳. 浅谈马头选煤厂降低介质消耗的实践[J]. 煤质技术 2010(6): 69-71.
- [11] 张皓. 优化选煤工艺 降低介质消耗[J]. 煤质技术 2008(3): 67-69.
- [12] 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.
- [13] 鲁和德,誉涛,李炳才,等. 梁北选煤厂降低介耗途径研究[J]. 洁净煤技术 2012, 18(1): 13-15 22.
- [14] 王朝哲. 降低重介质选煤系统介耗的措施[J]. 选煤技术 2007(1): 31-33.
- [15] 曾江. 火烧铺选煤厂降低介质消耗的经验[J]. 煤炭加工与综合利用 2007(3): 32-33.

净煤技术 2009, 15(6): 18-20.

- [5] 韩方远,车显生,马鑫. 重介洗煤密度测控系统的应用研究[J]. 鸡西大学学报 2011, 11(9): 50-51 158.
- [6] 张海民. 选煤厂粗煤泥回收工艺的改进与优化[J]. 煤质技术 2008(3): 58-60.
- [7] 朱飞,徐红岩,范方宇. 粗煤泥回收工艺及其设备应用[J]. 应用能源技术 2011(6): 6-8.
- [8] 李旭辉,王靖. 华恒矿精煤浮选方案设计与实践[J]. 煤炭加工与综合利用 2012(4): 13-15.
- [9] 高景岭. 白龙选煤厂二次浮选改造实践[J]. 煤质技术 2004(1): 25-27.
- [10] 牛勇,王怀法. 难浮煤泥浮选工艺研究[J]. 洁净煤技术 2011, 17(3): 6-8.
- [11] 谢广元,吴玲,欧泽深,等. 煤泥分级浮选工艺的研究[J]. 中国矿业大学学报 2005, 34(6): 756-760.
- [12] 朱晓东,彭小勃. 晋阳选煤厂节能降耗的措施[J]. 选煤技术 2008(2): 51-52.
- [13] 时宏杰. 辛置选煤厂介耗管理[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(1): 25-26 32.
- [14] 胡志东,蒲建国. 孔庄选煤厂工艺系统改造实践[J]. 洁净煤技术 2012, 18(1): 26-29 37.