

乌兰木伦选煤厂商品煤提质措施

韩国军

(神东洗选中心 乌兰木伦选煤厂, 内蒙古 鄂尔多斯 017209)

摘要: 目前由于乌兰木伦矿地质条件恶化, 原煤煤质显著变差, 导致现阶段乌兰木伦选煤厂生产组织面临困难。为寻求更能适应现阶段生产方式和方法, 进行了一系列商品煤提质的探索和研究。以商品煤降灰和降水两大方面入手, 对现有工艺流程进行工艺优化, 探索更优生产方式, 使选煤厂利益最大化, 实现提质增效。

关键词: 原煤煤质; 降灰; 降水; 工艺优化; 生产方式; 提质增效

中图分类号: TD94 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-6772(2023)S2-0736-03

Measures for improving quality of commercial coal in Wulan Mulun coal preparation plant

HAN Guojun

(Wulan Mulun coal Preparation plant, Shendong Coal Preparation Center, Ordos 017209, China)

Abstract: At present, due to the deterioration of the geological conditions of Wulan mulun Mine, the quality of raw coal is significantly worse, resulting in the current production organization of Wulan Mulun coal preparation plant is facing unprecedented difficulties. In order to find more adapt to the current production mode and methods, a series of commercial coal quality exploration and research. Starting with the ash reduction of commercial coal and precipitation, the existing process flow is optimized, and a better production mode is explored to maximize the benefits of the coal preparation plant and improve the quality and efficiency.

Key words: raw coal quality; ash fall; precipitation; process optimization; mode of production; mention mass efficiency

0 引言

煤炭作为我国的主要能源, 在一次能源消费中占比达 70% 以上, 在相当长的一段时期内, 煤炭作为主要能源的地位不会改变。近年来, 随乌兰木伦矿开采不断深入, 井下原煤质量随之下降, 但对煤质要求越来越高, 为保证煤炭质量符合要求, 相应选煤厂原煤入选率也提高。一般来说, 多数选煤厂均具备原煤全入选工艺, 分选工艺基本已经固化, 其中块煤多数采用浅槽重介分选工艺, 末煤多数采用重介旋流器分选工艺。在国家去产能、去库存政策下, 对商品煤发热量的进一步提高提出了更高的要求, 因此, 寻求新的生产方式和方法势在必行。

乌兰木伦选煤厂是一座特大型现代化矿井型选煤厂, 主要分选加工乌兰木伦煤矿的原煤。系统一期于 2003 年 11 月份块煤重介浅槽投产, 设计规模

为 3.0 Mt/a^[1]。经技术改造, 2012 年初建成末煤分选系统, 现原煤分选能力已达 5.0 Mt/a, 入选原煤采用 25 mm 进行分级, 大于 25 mm 的块原煤采用浅槽重介分选, 小于 25 mm 的末原煤采用重介旋流器分选。

乌兰木伦选煤厂只生产选混煤一种产品。原煤经分级后, >25 mm 进入块煤系统, <25 mm 进入末煤系统。>25 mm 经脱泥筛脱泥后由浅槽重介分选机分选, 精煤由振动筛脱介后, >25 mm 精煤经精煤破碎机破碎后进入混煤, <25 mm 末精煤由离心机第二次脱介、脱水后进入混煤; 矸石经过振动筛脱介、脱水后进入矸石仓。煤泥水经煤泥泵打入水力分级旋流器分级, 0.35~3.00 mm 粗煤泥进入弧形筛预脱水后, 再经离心机二次脱水后进入混煤; <0.35 mm 细煤泥经角锥池沉淀浓缩, 由加压过滤机脱水后进入混煤。<25 mm 的末原煤进入末煤系统

收稿日期: 2022-08-02; 责任编辑: 常明然 DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.22080201

作者简介: 韩国军 (1995—), 男, 山西朔州人, 助理工程师。E-mail: love_hgj@163.com

引用格式: 韩国军. 乌兰木伦选煤厂商品煤提质措施[J]. 洁净煤技术, 2023, 29(S2): 736-738.

HAN Guojun. Measures for improving quality of commercial coal in Wulan Mulun coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2023, 29(S2): 736-738.

脱泥筛,筛上物(25~2 mm)由重介旋流器进行分选,末精煤由振动脱介筛和振动卸料离心机联合脱介、脱水后进入混煤;末矸石由振动脱介筛脱介、脱水后进入矸石仓。-2 mm 煤泥水由水力分级旋流器分级,粗煤泥(2.0~0.2 mm)由螺旋分选机分选,精煤泥由振动弧形筛和刮刀卸料离心机联合脱水后进入混煤;末矸石经过振动弧形筛、高频筛脱水后进入矸石仓。<0.2 mm 细煤泥经角锥池浓缩后,底流由罐式加压过滤机和板框压滤机联合脱水后进入混煤,混煤进入产品仓装火车外运。矸石仓矸石由汽运外排。

1 商品混煤降灰和降水系列措施实现提质

1.1 影响商品煤灰分的因素及解决方案

1.1.1 块精煤和末精煤灰分控制

原煤经 302 分级筛分级后,块煤进入浅槽分选,重介液的密度决定所选精煤的灰分高低。由于原煤煤质的变化,块煤分选密度由原来 1.50 g/cm^3 调整为现在的 1.42 g/cm^3 。末煤的分选密度由原来的 1.42 g/cm^3 调整为 1.30 g/cm^3 。可减少夹矸煤进入商品混煤中使其灰分变大。另外在末煤重介旋流器中,旋流器的压力也影响分选效果,因此在生产过程中,要保证重介旋流器的压力达到分选压力值,在日常岗位检查时,检查旋流器溢流口和底流口以及混料泵的运行情况。

1.1.2 细煤泥回掺对商品混煤灰分的影响

在生产过程中,<0.2 mm 以下的细煤泥(含矸石泥)进入浓缩池,后经加压过滤机和板框压滤机处理后,回掺混煤中,进入产品仓装车外运。由于矿井原煤中含矸量增大(最高可达 30% 以上),导致细煤泥中矸石泥较多,使混煤灰分增加。

对压滤设备的产品取样、化验后,煤泥产品发热量是 11 340 kJ,远远低于商品煤 21 000 kJ 发热量指标。因此,系统内使用 2 台矸石高频振动筛,将浓缩池部分底流打入矸石高频筛中经脱水,排入矸石系统,减少细煤泥回掺混煤,降低混煤灰分,以达到提质增效的目的。

1.1.3 旁路系统对商品混煤灰分的影响

在日常生产过程中,基于客户对商品煤产量和发热量的需求以及生产系统的局限性,在追求质量和效益最大化极值点的目标指引下,走旁路系统是生产方式中重要组成部分。矿井生产面的灵活切换使原煤煤质变化较大,旁路系统的开度影响商品混煤的灰分。在组织生产时,根据灰分仪显示,调整旁路系统的开度,要求岗位工和调度室密切配合,进行

最优化生产。

1.2 影响商品煤水分的因素及解决方案

1.2.1 原煤煤质水分影响商品煤水分

原煤煤质水分对商品煤水分影响较大^[2]。较湿的原煤进入分级筛,使分级筛筛孔发生堵塞,直接影响分级效果,使块、末煤的分选比例发生较大变化,导致离心机等脱水设备压力增大,超出处理能力,进而导致商品煤水分增大。对此,在日常生产过程中加强岗位巡视,遇到筛板堵塞情况及时清理,保证良好的分级效果。

1.2.2 原煤粒度变化影响商品煤水分

原煤煤质粒度发生变化,造成块煤系统和末煤系统入选比例发生变化。粒度变小时,末煤入选量增大,末精煤和末煤粗细煤泥增多,脱水设备超负荷运行,脱水效果下降,煤泥回掺量增加会使混煤水分增加 1.5%~2.0%。因此,实现块煤最大化入选,是降低混煤水分的重要手段。在日常生产过程中,通过灵活调整 302 分级筛的筛板规格,在 18、25、50 mm 分级筛筛板的灵活搭配下,实现 305 块精煤脱介筛满载状态,提升混煤发热量。

1.2.3 离心机等脱水设备运行状况影响商品煤水分

离心机作为最重要的脱水设备,要保证其运行状态良好。日常检查转动电机、振动电机的主要运行数据,保证筛篮的筛缝不堵塞来稳定离心机的运行状况。加强对岗位人员的技能培训,作为此工作的重点。

1.2.4 系统外水的混入影响商品煤水分

系统外水的混入降低了商品煤发热量下降,主要表现在日常厂房打扫卫生时,将外水混入 501 和 502 商品煤主运输送带上。强化清扫工的岗位技能,严格管控外水进入商品煤中,强化车间管理,保障混煤发热量。

2 煤泥水系统减压实现增效

原煤中矸石含量的增多,导致细煤泥中矸石泥含量增大。在日常生产中,由于浓缩池压力大,制约生产效率提升,阻碍乌兰木伦选煤高效率运行和高质量运营。这些细矸石泥进入浓缩池,长时间悬浮在自由沉降区和过渡区中,不易沉降,使浓缩区的物料含量较少,浓缩底流浓度不够,进而导致压滤设备运行工况较差^[3]。随生产进行,自由沉降区和过渡区中悬浮煤泥越来越多,使浓缩池转耙受力增大,扭矩增大,同时自由沉降区的悬浮煤泥会进入澄清区的部分,将正常浓缩池的澄清区吞并,这样溢流堰的

闭路循环水被污染,进入生产水系统,制约生产。

在选煤厂极细煤泥水沉降处理过程中,凝聚剂和絮凝剂必不可少。凝聚剂的加入会使悬浮液失稳,煤泥颗粒一般带有负电荷,众多煤泥颗粒在煤泥水中,相互的静电排斥力使其不易凝聚。在加入凝聚剂后,凝聚剂自身很快电离带正电离子,中和了煤泥颗粒表面电荷,使其带电变弱甚至不带电,这样颗粒之间的斥力作用就减少,产生凝聚。絮凝剂利用其高分子化合物特性,使悬浮液失稳,产生絮凝。絮凝剂自身分子链很长,链上有许多活性基团,这些活性基团和煤泥颗粒表面进行吸附,形成絮团,进而絮凝^[4]。神东洗选中心所有选煤厂采用的凝聚剂是聚合氯化铝(PAC)俗称阳离子,絮凝剂则是聚丙烯酰胺(PAM)俗称阴离子^[5]。

在探索使煤泥水中煤泥最佳沉降的药剂比时,进行了浮沉试验。

首先配比0.1%、0.13%、0.15%三种质量分数的聚丙烯酰胺溶液和1%、3%、5%三种质量分数的聚合氯化铝溶液。在750~800 t/h,商品煤灰分在13.5~15.0,每次取400 mL煤泥水样进行试验,得到结果如下。

试验1:取400 mL煤泥水,聚合氯化铝溶液质量分数为1%,聚丙烯酰胺溶液质量分数为0.1%。

试验2:取400 mL煤泥水,聚合氯化铝溶液质量分数为1%,聚丙烯酰胺溶液质量分数为0.13%。

试验3:取400 mL煤泥水,聚合氯化铝溶液质量分数为1%,聚丙烯酰胺溶液质量分数为0.15%。

试验4:取400 mL煤泥水,聚合氯化铝溶液质量分数为3%,聚丙烯酰胺溶液质量分数为0.1%。

试验5:取400 mL煤泥水,聚合氯化铝溶液质量分数为3%,聚丙烯酰胺溶液质量分数为0.13%。

试验6:取400 mL煤泥水,聚合氯化铝溶液质量分数为3%,聚丙烯酰胺溶液质量分数为0.15%。

试验7:取400 mL煤泥水,聚合氯化铝溶液质量分数为5%,聚丙烯酰胺溶液质量分数为0.1%。

试验8:取400 mL煤泥水,聚合氯化铝溶液质量分数为5%,聚丙烯酰胺溶液质量分数为0.13%。

试验9:取400 mL煤泥水,聚合氯化铝溶液质量分数为5%,聚丙烯酰胺溶液质量分数为0.15%。

9组试验中,最佳药剂添加比例及对应的煤泥完全沉降时间见表1。

从上面试验数据分析可知,聚合氯化铝溶液质量分数为3%,聚丙烯酰胺溶液浓度为0.1%时,向400 mL煤泥水中加入4 mL聚合氯化铝溶液和2 mL聚丙烯酰胺溶液时,煤泥完全沉降,且用时最短是

表1 试验结果统计

试验组号	药剂		药剂最佳添加量/mL		煤泥完全沉降时间/s
	质量分数/%		PAC	PAM	
	PAC	PAM			
1	1	0.10	2	1	18
2	1	0.10	2	1	24
3	1	0.10	3	1	22
4	3	0.13	4	2	5
5	3	0.13	1	1	16
6	3	0.13	2	2	22
7	5	0.15	2	1	21
8	5	0.15	1	1	25
9	5	0.15	1	1	28

5 s。乌兰木伦选煤厂阳离子制箱体积为: $3 \times 155 \times 110 \times 135 = 6\,905\,250 \text{ cm}^3$;阴离子药箱体积为 $350 \times 205 \times 140 = 10\,045\,000 \text{ cm}^3$ 。聚合氯化铝溶液的密度为 1.15 g/cm^3 ,聚丙烯酰胺溶液的密度为 1.32 g/cm^3 。由

$$\omega = \alpha / \rho, \quad (1)$$

式中, ω 为溶液质量分数; α 为溶液体积分数; ρ 为溶液密度。

经计算可得,制一箱浓度为3%聚合氯化铝溶液需添加阳离子的重量为: $6\,905\,250 \times 0.03 \times 1.15 / 1\,000 = 238.23 \text{ kg}$;制一箱质量分数为0.1%的聚丙烯酰胺溶液需添加阴离子的重量为: $10\,045\,000 \times 0.001 \times 1.32 / 1\,000 = 13.26 \text{ kg}$;此加药条件下,煤泥水中煤泥沉降较好。

3 结 语

针对目前乌兰木伦选煤厂在矿井原煤煤质发生显著变化后组织生产较困难的问题,结合乌兰木伦选煤厂生产工艺现状,研究了系列商品煤提质措施并将其应用,实践证明,这些措施可保证较好的生产秩序,最大程度提升混煤质量,保证商品煤满足市场需求,进而确保选煤厂经济效益稳步增长。为后续动力煤选煤厂的提质增效研究提供参考。

参考文献:

- [1] 乌兰木伦选煤厂改扩建工程设计说明书[M].泰戈特(北京)工程技术有限公司,2010年11月。
- [2] 谢广元.选煤厂产品脱水[M].徐州:中国矿业大学出版社,2004。
- [3] 张明旭.选煤厂煤泥水处理[M].徐州:中国矿业大学出版社,2005。
- [4] 谢广元.选矿学[M].徐州:中国矿业大学出版社,2012。
- [5] 潘月军,张新元.选煤厂加压过滤机处理效率优化研究[J].洁净煤技术,2019,25(S1):11-14。