

乌兰木伦选煤厂降本增效技术改造

王佳力

(国能神东煤炭洗选中心,内蒙古鄂尔多斯 017209)

摘要:针对乌兰木伦选煤厂目前煤泥含量较大、生产成本较高等问题,结合现场煤质、产品结构要求和生产现状,采用脱粉技术和块煤智能化干选技术对现有生产工艺进行技术改造,从技术指标和经济指标角度出发,对改造前后的生产工艺进行综合评价。结果表明,改造后的工艺降低生产成本、提高产品回收率、煤泥减量和降低生产管理劳动强度,达到降本增效目的,具有良好的社会和经济效益。

关键词:选煤厂;降本增效;脱粉技术;块煤智能化干选技术

中图分类号:TD94

文献标志码:A

文章编号:1006-6772(2023)S1-0041-04

Technical transformation of cost reduction and benefit increase in Ulanmulun coal preparation plant

WANG Jiali

(CHN Energy Shendong Coal Preparation Center, Ordos 017209, China)

Abstract: In view of the problems of large slime content and high production cost in Ulanmulun coal preparation plant at present, combined with the on-site coal quality, product structure requirements and production status, the existing production process was technically reformed by adopting the pulverizing technology and lump coal intelligent dry separation technology, and the production process before and after the transformation was comprehensively evaluated from the perspective of technical indicators and economic indicators. The results show that the reformed process can reduce production cost, improve product recovery, reduce slime and reduce labor intensity of production management, achieve the goal of cost reduction and efficiency increase, and has good social and economic benefits.

Key words: coal preparation plant; cost reduction and efficiency increase; dewatering technology; intelligent dry separation technology for lump coal

0 引言

乌兰木伦选煤厂是一座设计原煤生产能力 5.00 Mt/a 的大型现代化矿井型选煤厂^[1-2]。目前,该厂入选原煤为中-高发热量、特低-低灰、特低-低硫、特低磷和低燃点优质动力煤,最终产品为粒度<50 mm 的选混煤,但选煤厂实际生产过程中仍存在不足。因此,为提高煤质、降低生产成本,乌兰木伦选煤厂充分依托国家能源集团,推进技术和管理创新手段,完成多项切实有效的改造项目,保障商品煤煤质量,创造可观价值。

1 选煤厂现状

1.1 现有生产能力

选煤厂正常处理水平为 900 t/h,其中块煤浅槽系统处理水平(脱泥后)最大 400 t/h,末煤分选系统处理水平(脱泥后)正常 480 t/h,最大 600 t/h。

1.2 现有选煤厂工艺简介

仓下原煤给入原煤分级筛进行 50(25) mm 分级,200~50(25) mm 筛上块煤进入分选系统,50(25)~0 mm 末煤可全部进入分选系统,也可部分入选。分选系统工艺为:200~50(25) mm 级块煤采用重介浅槽分选;50(25)~2.0 mm 级末煤采用两产品重介旋流器分选;2.0~0.2 mm 级粗煤泥采用螺旋分选机分选;<0.2 mm 级细煤泥采用加压过滤机和压滤机回收。

另外,末煤脱泥筛入料端局部更换为 10 mm 筛板,末原煤进入脱泥筛后先干法脱粉再进行喷水脱泥,由于香蕉筛脱粉效果欠佳,实际生产中脱粉效率不高,大量煤泥进入分选系统。

1.3 存在的问题

近年来,随机械化采煤程度的提高,原煤过粉碎现象愈发严重,选煤生产系统中产生的<0.5 mm 细

收稿日期:2022-10-10;责任编辑:张鑫 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.22130039

作者简介:王佳力(1987—),男,内蒙古鄂尔多斯人,助理工程师。E-mail: 381870078@qq.com

引用格式:王佳力.乌兰木伦选煤厂降本增效技术改造[J].洁净煤技术,2023,29(S1):41-44.

WANG Jiali. Technical transformation of cost reduction and benefit increase in Ulanmulun coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2023, 29(S1): 41-44.

粒煤泥量增加,矸石在湿法分选过程中不断泥化,使煤泥量进一步增加,而煤泥量增加导致煤泥水系统问题在一定程度上制约了入选率的提高^[3-4]。当前湿法选煤作为我国主流的选煤工艺具有分选效率高、精度高、对原煤煤质波动适应性强、分选粒度范围广等特点,但设备多、工艺相对复杂,水耗、介耗、药耗和电耗较大,使选煤厂生产运营成本提高^[5-6]。

当前,乌兰木伦选煤厂的煤泥量较大,达 9%~10%,煤泥掺入混煤进行销售,煤泥量增加导致了混煤水分增高,而煤泥热值低,约 12 557.56 kJ,掺入混煤中降低产品整体发热量。现有选煤工艺为全湿法选煤,工艺复杂,生产成本低,不符现阶段智能化、信息化的动力煤选煤发展方向和国家双碳战略下节能、减排、降耗的行业发展趋势^[5]。

2 技术改造方案

2.1 技术改造原则

根据乌兰木伦选煤厂原料煤特点和产品结构,为达到降本增效的目的,本次设计将遵循以下原则进行技术改造:① 对选煤工艺进行全面比选,选择先进、简单、高效的选煤方法;② 生产方式灵活可控,适应市场的变化;③ 选择国际先进、高效、低耗的大型设备,是选煤厂高产高效的保证;④ 采用先进的集中控制系统,减少生产中人为因素影响,最大限度提高选煤厂生产效率。

2.2 工艺系统改造

针对现有工艺系统中存在的问题,从减少煤泥量、降低块精煤产品水分和降低生产成本角度出发,分别采用脱粉工艺、块煤智能干选和末煤重介浅槽分选的选煤方法,实现降本增效。

2.2.1 脱粉工艺

弛张筛是利用弹性材料作为筛面制成的新型高效的筛分设备,具有筛面抛射加速度大,筛分效率高、不易堵孔、适应性强、筛机整体动负荷小等优点^[7],对难筛物料(高湿度、高黏性细粒物料)具有良好的筛分效果,目前弛张筛的干法筛分下限已达 6 mm^[7-8]。采用弛张筛对入选的原煤进行选前脱粉,不仅可减少进入系统的煤泥量,缓解煤泥水处理系统压力,提高入选率,避免煤泥高水分影响商品煤的发热量,达到提升系统处理能力、提高产品煤发热量、节约电耗药耗、降低生产成本、增加经济效益等多重目的^[9]。

目前,选煤厂通过改造脱泥筛已实现末原煤极少部分脱粉,由于脱粉效率低,需采用高效脱粉设备对脱粉工艺环节进行完善。改造采用弛张筛对入选的原煤进行选前脱粉,深度筛分。目前对于动力煤

选煤厂,6 mm 脱粉工艺应用最广泛和成熟,初步确定 6 mm 为本厂脱粉粒级。

2.2.2 块煤分选工艺

目前,选煤厂中成熟的块煤分选设备,除重介浅槽分选机外,块煤智能干选机已成功推广应用。其原理是将原煤平铺后,采用传感器和大数据分析,对煤与矸石进行数字化识别,依据识别结果通过高压风将煤与矸石分离^[10],主要用于 300~25 mm 块煤分选,具有分选精度高、处理能力强、经济效益好,建设周期短,设备台数少,智能化程度高、系统简单等优点^[11]。智能干选机分选过程不需水,块精煤产品水分不升高,与现有浅槽相比可有效降低整体产品水分。因此,改造采用智能干选机代替浅槽实现块煤分选。

2.2.3 末煤分选

针对 6 mm 脱粉后末煤分选,现有块煤浅槽和重介旋流器系统,理论上均可对 >6 mm 末煤进行分选。但重介浅槽系统相对简单,且不需泵送物料,其分选过程产生的次生煤泥远小于重介旋流器分选;另外,重介浅槽系统的吨煤生产成本低于重介旋流器系统。综上所述,考虑 6 mm 脱粉后末煤采用浅槽系统分选。

2.3 工艺流程

原煤给入新增弛张筛进行 40 和 6 mm 筛分,筛上 40 mm 块煤给入新增智能干选机(图 1)。智能干选块精煤转载后进入块精煤破碎机后破碎到 50 mm 以下,破碎后智能干选精煤直接进入现有混煤出厂输送带。智能干选矸石给入现有矸石出厂输送带。弛张筛下层筛筛上 40~6 mm 正常情况下直接进入现有浅槽系统进行分选,特殊情况下也可通过转载给入现有重介旋流器系统分选。块煤脱泥筛采用 6 mm 脱泥,煤泥水中 6~2 mm 粗颗粒采用“弧形筛+离心机”的方式回收,2~0 mm 煤泥采用“螺旋分选机+加压过滤机+压滤机”方式联合回收。弛张筛筛下 <6 mm 粉煤全部旁路。

3 改造前后指标对比

3.1 技术指标对比

分别从产品水分、产品灰分、煤泥减量和矸石量 4 个技术指标分别对乌兰木伦选煤厂改造前后的比较,由图 2~4 可知:

1) 改造前混煤水分、灰分和矸石产率分别为 21.20%、10.28% 和 13.78%,改造后分别为 20.27%、10.63% 和 13.61%,水分、灰分和矸石产率分别比改造前后降低了 0.92%、0.35% 和 0.17%。

2) 智能干选机具有分选过程不用水、脱粉工艺的应用、浅槽代替旋流器分选等一系列降低煤泥的

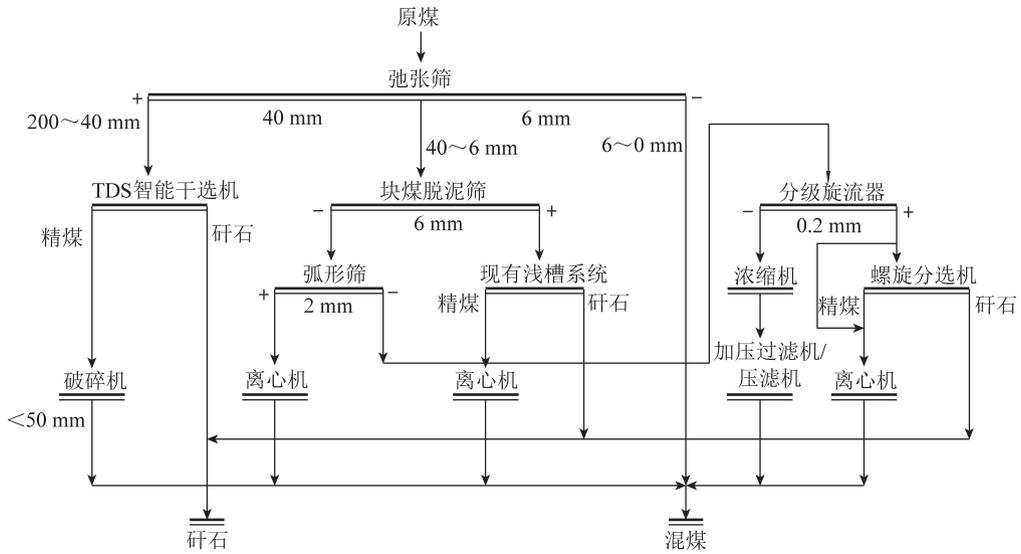


图 1 改造后工艺流程

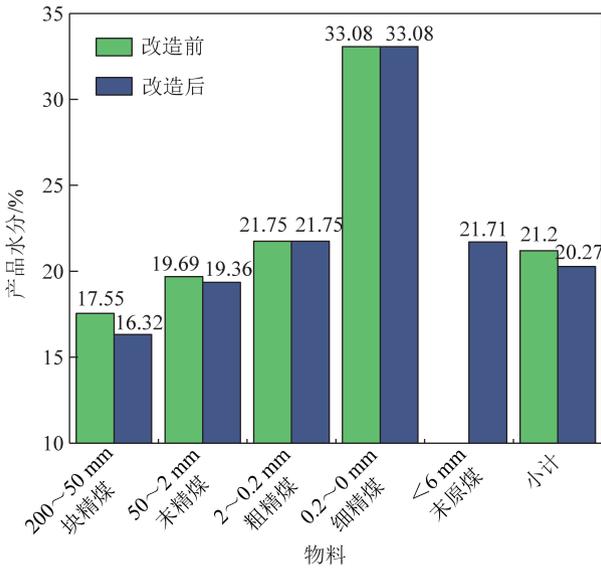


图 2 改造前后产品水分对比

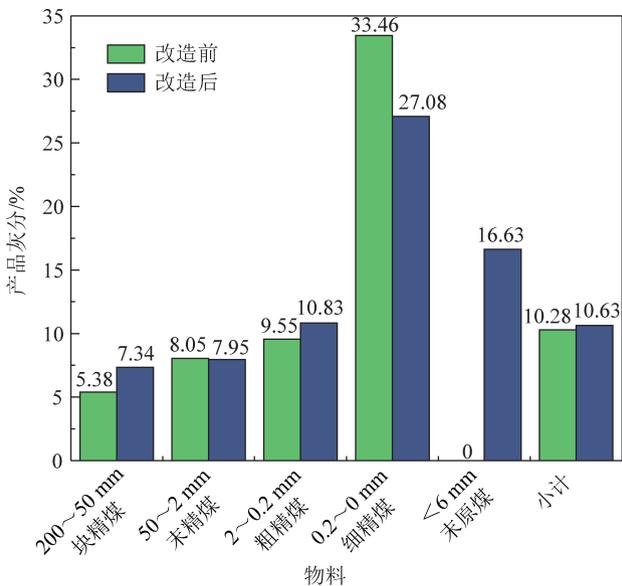


图 3 改造前后产品灰分对比

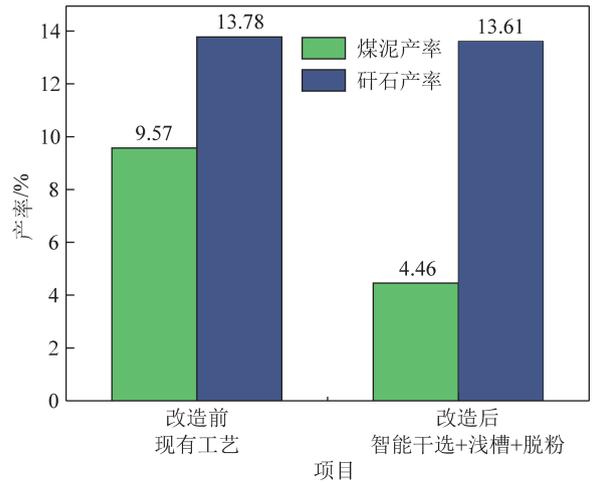


图 4 煤泥、矽石产率对比

优点,选煤厂改造后,煤泥的产率比改造前降低了 5.10%,降幅达 53.29%。

3.2 经济指标对比

通过乌兰木伦选煤厂分系统加工费统计可知,改造前选煤厂现有分选系统的年加工费为 1 599.90 万元(表 1)。改造后,选煤厂采用“智能干选+浅槽+脱粉”新工艺后,生产成本为 858.86 万元(表 2),生产成本比现有“浅槽+旋流器”全入选工艺减少 741.04 万元。此外,当不采用浅槽洗 40~6 mm 物料,采用现有旋流器系统时,总生产成本为 1 296.24 万元,生产成本比现有生产工艺减少 303.66 万元。

3.3 综合对比分析

从工艺技术方面,乌兰木伦选煤厂采用“智能干选+浅槽+6 mm 脱粉”工艺分选后,与现有工艺相比,混煤产品水分可降低 0.92%,煤泥降低 53.29%,矽石少排弃 0.17%(占全样)。经济效益方面,与现

有生产方式相比,生产成本可降低 741.04 万元/a。特殊情况下,当采用“智能干选+旋流器+脱粉”工艺分选(表 3)时,生产成本与现有工艺相比降低

303.66 万元/a。综上所述,该项目采用新工艺代替现有工艺进行分选,具有良好的经济效益,达到了降本增效的目的。

表 1 改造前分选系统加工费

系统	年入选量/(万 t · a ⁻¹)	吨煤加工费元/t	年加工费/万元
块煤系统	浅槽	173.52	—
末煤系统	旋流器	216.83	—
煤泥系统	螺旋浓缩加压压滤	109.65	—
运矸系统	矸石外运	68.35	3.50
分选成本合计	—	500.00	—

表 2 改造后分选系统加工费(智能干选+浅槽+脱粉)

系统	年入选量/(万 t · a ⁻¹)	吨煤加工费元/t	年加工费/万元
块煤系统	智能干选	126.35	—
末煤系统	浅槽	241.45	—
煤泥系统	螺旋浓缩加压压滤	51.01	4.42
旁路系统	脱粉	81.19	—
运矸系统	矸石外运	65.37	3.50
分选成本合计	—	500.00	—

表 3 改造后分选系统加工费(智能干选+旋流器+脱粉)

系统	年入选量/(万 t · a ⁻¹)	吨煤加工费元/t	年加工费/万元
块煤系统	智能干选	126.35	—
末煤系统	旋流器	232.91	—
煤泥系统	螺旋浓缩加压压滤	59.55	4.42
旁路系统	脱粉	81.19	—
运矸系统	矸石外运	63.32	3.50
分选成本合计	—	500.00	—

4 结 论

1) 采用弛张筛对入选原煤进行脱粉处理,减少进入系统的煤泥量,缓解煤泥水处理系统压力,提高入选率,避免因煤泥水分高而降低混煤发热量。

2) 块煤智能干选机分选过程中无需水、介质粉、不产生煤泥,通过提高分选密度以灰代水,获得更高的产品回收率 and 产品质量。

3) 工艺具有灵活性。200~40 mm 块煤可进智能干选机或重介浅槽分选;40~6 mm 末煤可进重介浅槽或重介旋流器分选。

综上所述,结合当前选煤技术发展状况和乌兰木伦选煤厂生产现状,考虑选煤厂的煤质和产品结构要求,采用脱粉技术和块煤智能干选技术对乌兰木伦选煤厂进行升级改造,达到了降低生产成本、提高产品回收率、煤泥减量和降低生产管理劳动强度目的,促进选煤厂降本增效。

参考文献:

[1] 牛超,张帅. 乌兰木伦选煤厂粗煤泥系统工艺优化改造研究

[J]. 煤炭加工与综合利用, 2017(S1): 31-34.
 [2] 吕志初,张树屏. 乌兰木伦洗煤厂末煤洗选方案优化研究[J]. 神华科技, 2012, 10(5): 23-25.
 [3] 王宏岭. “2+2”煤泥水处理工艺技术在淮北选煤厂的应用[J]. 选煤技术, 2013(5): 80-82.
 [4] 王斌. 补连塔选煤厂煤泥系统优化研究与实践[J]. 煤炭加工与综合利用, 2017(7): 35-39.
 [5] 张润泽. 新形势下煤炭洗选加工现状与发展趋势[J]. 煤炭加工与综合利用, 2021(9): 47-50, 54.
 [6] 孟庆宇. 新时代我国选煤技术现状与前景展望[J]. 陕西煤炭, 2021, 40(S2): 136-139.
 [7] 刘春水. 弛张筛在潮湿细粒煤筛分领域的应用前景[J]. 煤炭加工与综合利用, 2017(1): 56-57.
 [8] 陈文刊. 弛张筛在选煤设计中的应用[J]. 矿山机械, 2016, 44(12): 59-63.
 [9] 朱子祺. 哈拉沟选煤厂脱粉入选效益分析[J]. 煤炭加工与综合利用, 2015(3): 4-7, 30.
 [10] 李红斌, 齐冀阳. TDS 智能干选机在选煤厂块煤分选中的应用[J]. 山西能源学院学报, 2020, 33(3): 4-5, 8.
 [11] 王天资. TDS 智能干选机在选煤厂的应用分析[J]. 自动化应用, 2020(5): 117-118.