

中国动力煤分选工艺现状及展望

钱爱军^{1,2}

(1. 中煤科工集团唐山研究院有限公司, 河北唐山 063012; 2. 河北省煤炭洗选工程技术研究中心, 河北唐山 063012)

摘要: 为提高动力煤入选比例, 阐述了动力煤的分选特点, 对比分析了干选、跳汰机排矸、块煤重介质排矸+末煤不入选、全级三产品重介质旋流器分选工艺、重介质浅槽排矸+重介质旋流器排矸5种常用动力煤分选工艺的优缺点和适用范围。提出分选动力煤时应采用简单工艺, 提高自动化水平, 选用单台处理能力大、高效节能、节水设备, 降低基建投资, 减少生产成本。最后对中国动力煤分选工艺进行展望, 提出规模大型化、生产高效化、设计通用化和模块化是动力煤分选的发展趋势。此外还应研究千万吨级动力煤选煤厂分选系统单元化的块煤分选、末煤分选、细粒煤分选的大型高效成套技术和关键装备, 并开发与之配套的大型分级破碎、脱水、脱介等辅助设备, 为建设千万吨级高效自动化动力煤选煤厂提供技术装备。

关键词: 动力煤; 分选; 末煤; 大型化

中图分类号: TD94

文献标志码: A

文章编号: 1006-6772(2014)04-0022-03

Present situation and prospect of steam coal separation in China

QIAN Aijun^{1,2}

(1. Tangshan Research Institute Co., Ltd., China Coal Technology and Engineering Group, Tangshan 063012, China;

2. Coal Washing and Engineering Technology Research Center of Hebei Province, Tangshan 063012, China)

Abstract: In order to improve the separation proportion of steam coal, introduce the separation features. Optimize process of separating steam coal by the contrasting dry coal preparation, discharge of refuse by jigging, discharge of refuse from lump coal by dense medium separation without small coal feed, three products H. M. cyclone separation of all raw coal and discharge of refuse by H. M. vessels and cyclone. It is necessary to select energy-efficient and water saving equipment with large capacity of unit to reduce cost of production and capital investment. Provide that large-scale efficiency, generalized and modularization is the development tendency. Introduce large-scale efficient packaged technologies and key equipments used for the separation of lump coal, slack coal and fine coal in ten-million-ton steam coal separation. Meanwhile, develop matching large-capacity sizing crusher and medium drainage or dehydration equipments.

Key words: steam coal; separation; slack coal; large-scale

0 引言

中国作为煤炭生产大国, 煤炭产量约占全世界煤炭总产量的1/4^[1], 煤炭占一次能源生产消费的70%左右, 而动力煤约占中国煤炭消费总量的85%^[2]。中国经济处于高速发展时期, 对各种能源的需求增长迅速。2013年, 中国煤炭产量36.8亿t, 预计到“十二五”末, 全国煤炭产量超过37亿t^[3]。煤炭分选是煤炭清洁加工, 转化为洁净煤基燃料不

可替代的基础环节, 可为后续的转化和深加工创造有利条件, 有效减少燃烧后烟气净化和污染控制等费用。经过多年发展, 中国工业用炼焦煤全部分选, 但动力煤入选比例还很低, 只占动力煤开采总量的30%, 大部分煤炭未经分选就直接燃用, 造成了资源的浪费, 且污染环境^[4]。随着选煤技术的进步, 中国动力煤选煤厂呈现大型化发展的趋势。发展动力煤分选是提高资源利用率, 实现节能减排 and 环境保护最经济、有效的技术途径, 对促进中国煤炭工业的

收稿日期: 2014-05-30; 责任编辑: 白娅娜 DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.2014.04.007

基金项目: 中国煤炭科工集团有限公司科技创新基金资助项目(2012MS009)

作者简介: 钱爱军(1974—), 男, 河北玉田人, 高级工程师, 硕士, 从事选煤厂设计与重介质旋流器的研究工作。E-mail: ajqian@163.com

引用格式: 钱爱军. 中国动力煤分选工艺现状及展望[J]. 洁净煤技术, 2014, 20(4): 22-24.

QIAN Aijun. Present situation and prospect of steam coal separation in China[J]. Clean Coal Technology, 2014, 20(4): 22-24.

可持续发展意义重大。

1 动力煤分选特点

目前,中国动力煤选煤厂入选原煤多为低变质程度烟煤(长焰煤、不黏煤、弱黏煤)。低变质程度烟煤占全国煤炭储量的51.23%,主要分布在内蒙古、陕西、新疆、宁夏等地。由于这些煤成煤时期早,以早、中侏罗纪为主,其次是早白垩世、石炭二叠纪,因此具有高发热量、高挥发分、低硫等特点,可作为优质动力发电用煤使用,块煤也是机车、烤烟、机械厂、玻璃厂、轻工系统等企业煤气发生炉的原料^[5]。

由于市场价格和用户对动力煤产品要求的多元化致使动力煤分选与炼焦煤分选不同,主要具有以下特点^[6-11]:①民用煤及动力煤的市场用户通常只要求对原煤进行排矸,对精煤产品的煤质没有过高要求;②煤炭品种的变化由市场需求决定,动力煤选煤厂要求工艺流程可灵活调整,具有调节煤炭品种的应变能力;③动力煤市场销售价格较低,动力煤分选的盈利性较差,必须大幅降低加工成本以增加吨煤利润,提升企业市场竞争能力。

以上特点决定了分选动力煤时必须选用单台处理能力大、高效节能、节水设备;根据不同原煤性质,采用简单工艺,提高自动化水平;降低基建投资,减少生产成本,增强企业市场竞争能力。

2 动力煤常用分选工艺

当前国内动力煤常用分选工艺主要有干选、跳汰机排矸、块煤重介质排矸+末煤不入选、全级三产品重介质旋流器分选工艺、重介质浅槽排矸+重介质旋流器排矸5种。

2.1 干选工艺

目前,煤炭行业实用的干选工艺主要是复合干法选煤。复合干法选煤利用空气作为分选介质,整个过程不用水,对极易泥化原煤分选效果好,适于水资源匮乏地区的选煤厂。复合干法选煤分选精度较低,只能有效排除原煤中约80%矸石,精煤产品中含少量矸石,影响精煤产品的纯度和质量。

与其他分选工艺相比,复合干法选煤具有基建投资少、吨煤加工成本低等优点,不足之处在于该工艺降灰幅度小、适应性差^[12]。复合干法选煤对6~80 mm原煤分选精度较高,但对-6 mm原煤分选精度极差。因此一般采用6 mm干法分级,-6 mm原煤不分选单独成产品或与其他产品混合,6~80 mm

原煤排矸分选的方法。因复合干选机单机处理能力低(目前最大单机处理能力216 t/h),适于中小型选煤厂。

2.2 跳汰机排矸工艺

跳汰机排矸工艺是跳汰机以水为介质做脉冲运动,将原煤中高密度矸石排出的分选工艺。跳汰机只适于易选、中等可选和较难选煤炭的分选,不适于难选和极难选煤炭的分选,但由于其排矸工艺的吨煤加工成本低,工艺应用性强,是一种可选的动力煤排矸工艺。跳汰机的生产成本、降灰幅度、分选精度和基建投资介于复合干法选煤和重介质浅槽排矸之间。动力煤选煤厂块煤排矸可选用跳汰机排矸工艺,炼焦煤选煤厂也可选用跳汰机排矸工艺取代手选工艺,提高劳动效率。

2.3 块煤重介质排矸+末煤不入选工艺

中国选煤工作者根据动力煤含矸量大的特点设计了块煤重介质排矸+末煤不入选工艺。块煤重介质排矸+末煤不入选工艺的优点在于应用分选精度高的重介质分选机有效排除原煤中的块矸,吨煤加工成本较全重介分选工艺低,适于分选水分低、块矸含量大、较难选、末煤灰分不高的动力煤^[13-15]。由于末煤不入选,在一定程度上造成了资源浪费。北京矿务局五平村选煤厂年设计处理能力135万t,采用原煤13 mm分级,13~300 mm斜轮重介质分选机分选,-13 mm末煤不入选工艺。采用该工艺的还有五龙矿、凤凰山矿、阳泉一矿和二矿选煤厂等。

2.4 全级三产品重介质旋流器分选工艺

全级三产品重介质旋流器分选工艺以重介质悬浮液为介质,可一次分选出精煤、中煤、矸石3种产品。全级三产品重介质旋流器分选工艺按入料方式不同分为有压给料和无压给料全级三产品重介质旋流器分选工艺两种^[16-18]。与两产品重介质旋流器串联分选工艺比较,全级三产品重介质旋流器分选工艺设计时可去掉一套介质系统和重煤矸石脱水脱介系统,具有流程简单、煤质适应能力强等特点,在中国动力煤选煤厂和炼焦煤选煤厂得到广泛应用。其缺点在于中煤产品质量在线调节范围小,无法满足对精煤和中煤产品质量要求严格的用户需要。

2.5 重介质浅槽排矸+重介质旋流器排矸工艺

重介质浅槽排矸+重介质旋流器排矸工艺充分利用了重介质浅槽适于块煤分选和重介质旋流器适于末煤分选的特点,实现了选煤设备的优化组配。重介质浅槽排矸+重介质旋流器排矸工艺在国内很

多全级入选的动力煤选煤厂都有应用。随着中国选煤设备的大型化,重介质浅槽分选机和重介质旋流器单机处理能力大,分选工艺系统简化,基建投资大幅降低,适于原煤煤质差或规模大的动力煤选煤厂。当前,应用该工艺的选煤厂具有灵活调整生产系统的能力,根据生产需要整个生产系统可全部开启,也可单开其中任何一个工艺系统。其缺点在于一个生产工艺系统中有两套介质控制生产系统,系统复杂。

3 展 望

规模大型化、生产高效化、设计通用化和模块化是动力煤分选的发展趋势。同时应结合中国特大型选煤厂多采用块末煤分级入选工艺的特点,研究千万吨级动力煤选煤厂分选系统单元化的块煤分选、末煤分选、细粒煤分选的大型高效成套技术和关键装备,并开发与之配套的大型分级破碎、脱水、脱介等辅助设备,为建设千万吨级高效自动化动力煤选煤厂提供技术装备。

参考文献:

- [1] 李贤国,李 新. 动力煤分选的几个问题[J]. 洁净煤技术, 2001, 7(4): 14-17.
- [2] 王 琦. 浅谈贵州省动力煤的洗选加工[J]. 洁净煤技术, 2003, 9(4): 24-26.
- [3] 吴大为,王克和,李维安. 动力煤选煤厂煤泥水原则流程的研究[J]. 煤炭学报, 1994, 19(4): 430-438.

(上接第21页)

原煤水分10%左右,通过在末精煤中掺入部分原煤来降低末精煤水分。掺入原煤后,末精煤灰分略微升高,但水分明显降低,同时提高了精煤产率和发热量,经济效益显著^[11]。

4 效果分析

改造后,四台选煤厂末精煤水分降低2%左右,减少产品运输系统中胶带机打滑现象,杜绝了走廊窜煤,减轻了员工劳动强度;外运精煤冻车皮现象得以杜绝,确保了选煤厂正常外运。四台选煤厂每年生产精煤约400万t,末精煤占精煤质量的75%左右,按运费90元/t计算,因降低水分,仅运费一项就节约成本540万元,经济效益可观。

参考文献:

- [1] 刘 旻,窦 岩. 应用精煤压滤机提高经济效益[J]. 煤炭技

- [4] 鹿焕林,范 浙. 动力煤选煤厂提高经济效益的有效途径[J]. 河北煤炭, 2000(S1): 8-9.
- [5] 张传义. 摇床在动力煤选煤厂煤泥分选中的应用[J]. 露天采煤技术, 1997(4): 244-245.
- [6] 周 洁. 适应市场合理选择动力煤生产流程[J]. 煤炭技术, 2007, 26(3): 81-83.
- [7] 于尔铁. 动力煤洗选的发展与工艺选择[J]. 中国煤炭, 2006, 32(1): 50-52.
- [8] 于国巍. 关于露天矿型特大型动力煤选煤厂工艺设计探讨[J]. 中国新技术新产品, 2013(4): 96.
- [9] 王川增. 30 Mt/a 斜沟煤矿选煤厂设计分析[J]. 山西焦煤科技, 2010(11): 6-11.
- [10] 刘建国. 斜沟煤矿600万吨动力煤选煤厂设计的分析[J]. 山西焦煤科技, 2008(S1): 138-139.
- [11] 孙建利. 昊源选煤厂工艺设计研究[J]. 煤炭与化工, 2013, 36(5): 125-127.
- [12] 郭布鲁. 复合式干法选煤技术在青龙煤矿的应用[J]. 洁净煤技术, 2010, 16(2): 20-21.
- [13] 刘 峰,李瑞和. 大型高效全重介选煤简化流程新工艺及设备的研究[J]. 煤炭科学技术, 2003, 31(1): 34-36.
- [14] 李秀丽,李叶强. 无压给料三产品重介旋流器选煤工艺及今后发展[J]. 煤质技术与科学管理, 1997(6): 19-23.
- [15] 陈 磊,金有海,王振波. 液-液型水力旋流器应用研究[J]. 过滤与分离, 2007, 17(3): 18-21.
- [16] 李志敏,徐建平,齐正义. 浅析我国重介选煤工艺及发展前景[J]. 选煤技术, 1997(2): 9-11.
- [17] 谢广元,欧泽深,杨建国. 新型HMCC-400圆筒重介旋流器的研究及应用[J]. 煤炭加工与综合利用, 1996(4): 62-64.
- [18] 钱汝鼎. 工程流体力学[M]. 北京: 航空航天大学出版社, 1989: 58-62.

术, 2004, 23(9): 70-71.

- [2] 王光泽,朱子琪,张 宁. 风力干法分离细粒煤粉的研究[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(1): 21-23.
- [3] 杨文生. 动力电煤的洗选加工[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(4): 13-15.
- [4] 全 效. 四台选煤厂技术改造方案探析[J]. 煤质技术, 2004(6): 65-66.
- [5] 张良毕,刘彦丽. 动筛跳汰机的应用及工艺改造[J]. 山西煤炭, 2010, 30(11): 56-58.
- [6] 柴晓敏. 离心脱水机在四台选煤厂煤泥水处理中的应用[J]. 同煤科技, 2004(3): 19-22.
- [7] 谢广元. 选矿学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2001.
- [8] 吴式瑜,岳胜云. 选煤基础知识[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2003.
- [9] 谢广元. 选煤厂产品脱水[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2004.
- [10] 闫 勇,杨玉华,戴方军,等. 浅谈国内外全自动立式压滤机的特点及应用[J]. 过滤与分离, 2008, 18(3): 36-38, 47.
- [11] 周焕熊. 煤泥及其利用初探[J]. 洁净煤技术, 2000, 6(3): 31-33, 50.