

大型环保节能全粒级干法选煤系统及其应用

杨宝祥, 常士玖, 钟晓晖

(1. 唐山市神州机械有限公司, 河北 唐山 063001)

摘要: 介绍了集成了块煤智能分选机、复合式干选、煤粉无粘结剂成型的全粒级干法选煤系统的工艺流程、特点、经济指标和使用范围。该工艺适应了我国对选煤设备大型化、控制自动化、清洁生产的要求, 实现了全粒级入选, 该工艺的推广应用有着显著的经济效益和社会效益。

关键词: 全粒级干法选煤系统; 选煤工艺; 复合式干选机; 技术特点; 应用范围

中图分类号: TD942

文献标志码:

为适应我国国民经济绿色低碳发展, “十一五”以来, 煤炭行业更加注重科学发展, 在结构调整方面, 全国煤矿数量由 2005 年的 2.48 万处减少到目前的 1.5 万多处, 已建成年产 1 000 万 t 以上特大型现代化煤矿 37 处; 年产量超过千万吨的企业由 30 家、产量 8.1 亿 t 增加到 46 家、产量超过 20 亿 t; 年产量超过亿吨的煤炭企业已有 5 家, 总产量 8.13 亿 t; 大型煤炭基地产量达到 28 亿 t, 占全国的 37%。“十二五”期间, 我国将通过煤炭资源优化整合, 企业优化重组, 继续建设十个年产量超过亿吨的大型煤炭基地、十个产量达 5 000 万 t~1 亿 t 的大型煤炭企业, 以提高煤炭企业的规模化和集约化开发水平, 促进煤炭资源的节约和高效开采, 提高资源回收和利用效率, 减少煤炭开采对生态环境的影响。选煤是节能、节运、提高煤炭利用效率、保护环境最经济、有效的技术途径。随着选煤技术进步、大型煤矿和大型煤炭企业建设的迅速发展, 我国选煤厂规模由过去的 30~400 万 t/a 发展到目前一般在 300~2 500 万 t/a, 特别是 2000 年以后, 选煤厂规模大型化、系统单元化、设备大型化、控制自动化已成为明显发展趋势。近年来, 我国已建成处理能力在 1 000 万 t/a 级以上的选煤厂 20 多座, 最大的炼焦煤选煤厂能力已达 1 250 万 t/a, 最大的动力煤选煤厂能力已达 3 500 万 t/a。按照规划, 到“十二五”末, 我国原煤入选能力将从目前的 17.5 亿 t 增长到 25 亿 t, 2020 年末达到 32 亿 t 以上。随着我国煤炭开发向中西部集中和转移, 以及煤炭清洁高效利用和长途运输的需要, 国家所规划的 14 个亿吨级大型煤炭基地和大型煤炭企业都将配套建设千万吨级大型选煤厂。应用大型选煤关键技术与装备建设的大型选煤厂具有分选效率高, 资源回收率大, 污染物排量少, 工艺系统简单, 占地面积小, 易于实现自动化, 工效高, 综合效益好等优点。

为适应我国选煤厂规模大型化、系统单元化、设备大型化的需要, 唐山市神州机械有限公司在现有 FGX 复合式干法选煤设备的基础上, 集成了公司的粉煤无粘结剂成型和块煤智能分选技术, 开发了全粒级干法选煤系统, 目前已开始推向市场。环保节能全粒级干法选煤站采用无水智能分选工艺、全封闭设计, 配套除尘系统、煤粉成型装置, 彻底解决了煤矿煤粉污染问题。整个选煤站采用自动化集中控制系统, 全粒级入选, 粒度 300~0 mm, 处理能力为 250~1 200 t/h (多种规格), 年生产能力可达 150~600 万 t。

2 大型环保节能全粒级干法选煤工艺

全粒级干法选煤工艺流程如图 1 所示, 分为原煤准备、块煤智能分选、复合式干选和煤粉无粘结剂成型等四部分。

2.1 原煤准备

来自主井的矿井毛煤经破碎至 300 mm 以下进入预先筛分作业分级, 300~80 mm 大块进入智能分选机, 筛下物 (<80 mm) 进入复合式干选机; 复合式干选机产生的煤粉进入无粘结剂煤粉成型机。

收稿日期: 2011-10-08

作者简介: 杨宝祥 (1962-), 男, 陕西西安人, 工程师, 现任唐山市神州机械有限公司副总经理, 主要从事煤炭干燥技术的研究工作, E-mail: y93124@163.com, 联系电话: 15048911110。

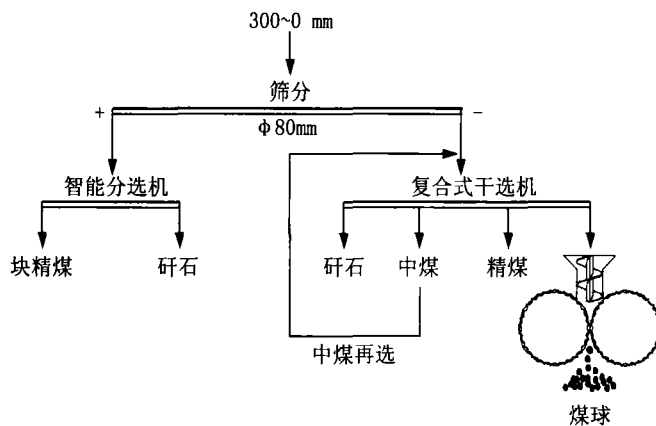


图 1 全粒级干法选煤工艺流程图

2.2 智能分选机

ZFG 型系列智能分选机是神州集团煤炭干法加工装备工程技术研究中心最新研制成功的又一干法选煤产品。该产品适用于 80 ~ 300 mm 粒度级的煤、矸分离，填补了市场上对于大块煤干法分选空白，可完全取代手选。该系统具有识别精度高，自动化程度高，运转平稳可靠，维修量小等优点。处理量可根据用户要求进行调整，能够实现大型化，是大粒度物料分选的理想设备。智能分选机利用 γ 射线对煤和矸石的混合物进行物理特性判别，当物料随着机械传输系统经过识别区域时，煤和矸不同的物理特性被标识出来，识别系统将信号传递给控制系统，机械执行机构在控制系统发出指令下进行动作，分选精度高，能耗低，一次净选率大于 90%。

2.3 复合式干选机

FGX 复合式干法选煤系统是唐山市神州机械有限公司自主研发的科技成果，达到了国际领先水平，具有完全自主知识产权。该项技术选煤不用水，既能全面符合保护水资源、节能减排、环境保护、资源综合利用及发展洁净煤技术等各项国家经济技术政策，又能适应我国各种大小不同类型动力煤煤炭企业的需求。

FGX 复合式干法选煤设备自 2001 年开始推广，已在全国 26 个省、市、自治区得到应用，并出口美国、俄罗斯、巴西、乌克兰、哈萨克斯坦、土耳其、南非、印尼、菲律宾、越南、蒙古、朝鲜、伊朗等 13 个国家和地区。目前，推广应用的复合式干法选煤设备 1 500 余台套，原煤入选能力达到 3.5 亿 t/a，占据该类产品市场份额 95% 以上，而且今后增长势头更快，已成为一种生命力较强的动力煤选煤技术，受到煤炭行业领导的高度重视。

2.4 无粘结剂煤粉成型机

为解决煤炭干选过程煤粉产生的二次污染问题，唐山市神州机械有限公司自主研发了无粘结剂煤粉成型技术，煤粉成型站已成功运行于内蒙古西乌旗科达褐煤提质公司，经检测成型率达到 90% 以上，密度 $> 1.3 \text{ g/cm}^3$ ，强度满足装卸及运输要求。其主要技术特点采用无粘结剂干粉热压成型，通过调节給料压力、温度等参数，使成型产品具有一定的强度和良好的疏水性。

SZ - CX 系列煤粉成型机是由主电机提供动力，经减速机，通过联轴器传至主动轴，主动轴与被动轴通过开式齿轮保证同步运行，被动轴承座后边装有调压装置。螺旋送料装置由电机驱动，经减速器转动，将物料压入主进料口。喂料嘴将物料压入双辊中间，等速反向运转的双辊对物料进行压型，物料内的成型压力由小变大，在对辊中心连线处成型压力达到最大值。物料经过对辊中心线后，成型压力逐渐变小并使型煤脱离压辊。

目前，SZ - CX 系列煤粉成型机处理能力为 1 ~ 50 t/h，利用无粘结剂成型技术回收选煤工艺中形成的粉尘，不仅消除了粉尘引起的污染和产品的尘状损失，而且可以代替有粘结剂工艺，节省了干燥和粘合剂费用，减少了储存和运输成本，另外，提高产品销售的美观度。

图 2 为成型后煤球样品。

3 大型环保节能全粒级干法选煤系统技术特点及应用范围

环保节能全粒级干法选煤站具有大型化、自动化、环保、节能等一系列优点，符合国家的能源产业政策，是十二五期间煤炭洗选加工行业的首选装备，被财政部、国家税务总局、国家发改委确定为“环保节能节水项目”，应用此项目的企业可获得第一至第三年免征企业所得税，第四至第六年减半征收企业所得税的优惠政策。大型环保节能全粒级干法选煤系统有如下特点：

- (1) 工作原理独特，分选精度高、处理量大。
- (2) 选煤不用水，工艺简单，投资少。
- (3) 实现全封闭式运行，环保高效。
- (4) 入料粒度范围宽，300~0 mm 全粒级入选，彻底解决人工手选。
- (5) 选后商品煤水分低，发热量高，回收率高。
- (6) 运转平稳，维修量小，装配式结构，建设周期短。
- (7) 投资少，运行费用低。

集成了智能分选设备、复合式干选设备和煤粉成型设备的全粒级干法选煤工艺实现了煤炭全粒级入选，并且适应了国家“十二五”对选煤设备大型化、控制自动化、清洁生产的要求，应用范围更广，目前，主要应用在以下方面：

- (1) 用于排除各种煤炭中的矸石杂质，提高原煤质量；
- (2) 脱除高硫煤中的硫铁矿硫；
- (3) 用于动力煤选煤厂混煤、末煤、混块煤的分选；
- (4) 用于分选劣质煤、矸石废弃物，回收可用煤炭。

1 200 t/h 的全粒级干法选煤系统经济技术指标如表 1 所示。

表 1 大型环保节能全粒级干法选煤系统经济技术指标

项 目	年处理能力/万 t	处理能力/t · h ⁻¹	吨煤电耗/kW · h	吨煤投资/元
原煤	600	1 200		
筛分设备	600	1 200	0.035~0.04	0.05~0.06
智能分选机	100	200	0.25~0.5	3~4
复合式干选机	500	1 000	2.5~3	3~4
煤粉无粘结剂成型	25	50	25~30	50~60
合计	600	1 200	3.2~3.8	5~6.5

4 结语

大型环保节能全粒级干法选煤系统可用于处理 300~0 mm 粒级原煤，年处理能力可达 600 万 t，由于选煤工艺不用水，工艺大为简化，耗电量低（吨煤 < 4 kW），吨煤投资只有 6 元，是在适用条件下是最便宜的选煤方法。另外，工艺中采用无粘结剂煤粉成型设备对煤粉进行了加工处理，避免了由煤粉引起的环境污染和尘状损失。全粒级干法选煤系统的推广应用必将有着显著的经济效益和社会效益。

参考文献：

[1] 周少雷，单忠键，邓晓阳，等．中国选煤业现状与发展趋势 [J]．中国煤炭，2006，32（11）：11-14.
[2] 李功民，杨云松．复合式干法选煤技术在中国的应用 [J]．煤炭加工与综合利用，2003，（5）：33-36.
[3] 赵跃民，李功民，骆振福，等．模块式气流化床干法选煤技术的研究 [J]．选煤技术，2009，（6）：1-5.

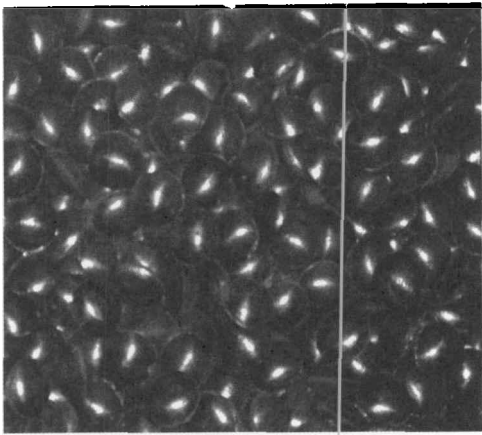


图 2 成型煤球