

文章编号: 1001-3571 (2008) 04-0047-03

大型复合式干法选煤设备的开发和应用

杨云松, 李功民

(唐山市神州机械有限公司, 河北 唐山 063001)

摘要: 阐述了发展大型复合式干法选煤设备的意义, 详述了大型复合式干法选煤设备——FGX—48A型复合式干法选煤系统的结构及其关键技术, 并介绍了该系统在生产应用中的分选效果和主要技术经济指标以及推广应用情况。

关键词: FGX—48A复合式干法选煤系统; 组成; 技术关键; 分选效果; 应用

中图分类号: TD942⁺.4

文献标识码: A

复合式干法选煤技术是我国独创的、适合我国国情的新型选煤方法。这种选煤方法既能全面符合保护水资源、节能、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, 又具有不用水、工艺简单、投资少、生产成本低、工效高等一系列优点, 近年来得到了煤炭企业的普遍欢迎。目前, 复合式干法选煤系统已在全国 26 个省、市、自治区推广应用 800 余套, 原煤入选能力超过 2 亿 t/a。复合式干法选煤技术已成为一种生命力较强的动力煤分选技术, 而且该设备已出口到美国、俄罗斯、朝鲜、印尼、乌克兰、蒙古、菲律宾、越南、南非等国。

为了解决大型选煤企业的需求, 2005 年, 唐山神州机械有限公司承担了国家科技部下达的国家高技术研究发展计划 (863 计划) 引导项目“480 t/h 复合式干法分选工艺装备产业化开发”的课题, 以促使干法选煤设备大型化研究加快发展。2006 年 10 月中国煤炭工业协会组织选煤院士、设计大师等全国知名专家、学者对 FGX—48A 型复合式干法选煤系统进行了技术鉴定, 得出鉴定意见: 该装备具有复合式干选设备不用水、投资少、工艺简单、生产成本低、占地面积小、建设周期短等一系列优点, 在生产能力和工艺结构方面又有新的突破, 是目前世界最大型的风力选煤装备, 其总体技术水平达到国际领先水平。

1 发展大型复合式干法选煤设备的意义

(1) 可以适应国家重点大型煤矿及大型火力

发电厂煤炭分选加工的需求。FGX—48A 型复合式干选机单台处理能力可达 480 t/h, 相当于年处理能力 240 万 t, 为目前世界上最大型的干法选煤设备。

(2) 可解决我国正在开发的大型褐煤煤田 (如霍林河、胜利煤田等) 及易泥化煤 (不粘煤等) 的选煤加工难题。褐煤及含泥质页岩较多的极易泥化煤不适于用湿法洗选加工, 大型复合式干法选煤设备的研发则可填补这一空白。

(3) 我国煤炭资源丰富, 而占全国 80% 的煤炭资源 (主要是动力煤) 蕴藏在干旱缺水的西部地区。大型复合式干法选煤技术为我国能源基地战略西移提供了一条煤炭分选加工的新的技术途径。

(4) 复合式干法选煤技术适合我国加快转变经济增长方式的要求, 可以节约水资源、节约能源、对煤矸石废弃资源综合利用、节省运力、避免煤泥水污染、减少燃煤大气污染, 对于发展循环经济, 保护环境将起到一定作用。

FGX—48A 型复合式干法选煤系统是唐山市神州机械有限公司自主创新的科技成果, 具有完全的自主知识产权, 在短期内迅速转化成为生产力, 总体技术水平居世界领先地位, 提高了我国选煤技术的声望, 推动了世界风力选煤技术的进步。

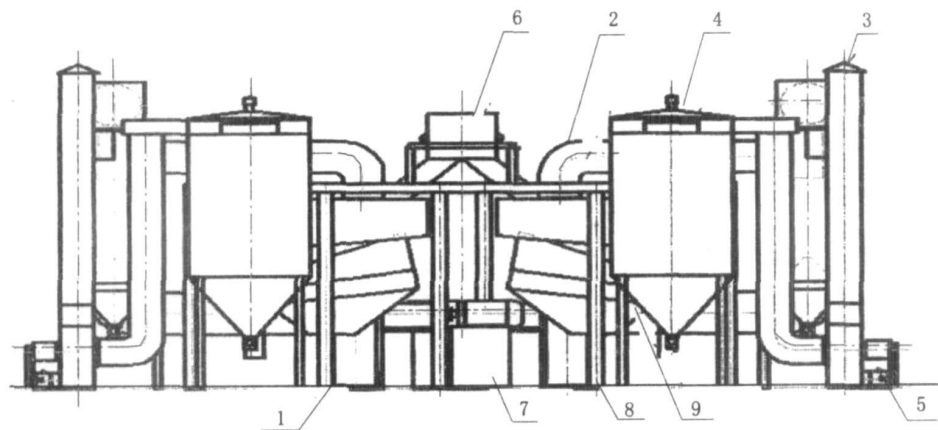
2 FGX—48A 型复合式干法选煤系统组成及技术关键

2.1 组成

该复合式干法选煤系统包括给料部分、分选部分、供风除尘部分、电气控制部分以及产品输送部分, 如图 1 所示。

收稿日期: 2008-07-20

作者简介: 杨云松 (1940—), 男, 河北鹿泉人, 研究员, 唐山市神州机械有限公司总工程师, 主要从事干法选煤设备的研究工作。
联系电话: (0315) 2965555



1. 主风机； 2 管道； 3 旋风除尘器； 4 布袋除尘器； 5 引风机； 6 缓冲仓； 7. 机架； 8 干选机； 9 吸尘罩

图 1 FGX—48A型复合式干法选煤系统组成

2.2 技术关键

(1) 需要解决大型振动设备的结构设计。 参振床体是外形尺寸为 7 170mm×5 350mm×2 550mm的形状不规则焊接体， 需要保证床体各部分有足够的强度和刚度， 还要保证各部分均为直线运动， 且振幅一致。 因此， 这就需要有合理的结构设计。

(2) 大型振动床体需要实施整体去应力热处理， 消除焊接应力集中， 避免开裂， 提高设备运转的可靠性。

(3) 振动床体总重达 20.6t， 设计所需激振力 $70\times10^4\text{N}$ ， 而国内生产的振动电机最大激振力 $18\times10^4\text{N}$ ， 因此需采用多台振动电机联动。

(4) 该大型干选机处理能力为 480 t/h， 大量原煤进入床面必然产生堆积， 使风力松散床层困难， 影响分选效果和处理能力。 因此， 必须设法减少堆积， 加强床层松散， 才能使分选过程正常进行。

(5) 大型干选机配套的供风、 除尘设备也需要大型化。 必须研制适合大型干选机的旋风除尘器， 一要保证设备体积不要过大， 二要保证除尘效果， 三是要避免严寒冬季煤尘在器壁冻结， 四要磨损少。

(6) 大型干选系统对电气控制要求更加严格、 更加全面。 主风机功率为 $2\times500\text{kW}$ ， 需要高压（6 000 V或 10 000 V） 启动， 而引风机、 辅助风机则需低压软启动。 因此要求电气自动控制（包括程序控制、 防共振控制、 给料控制、 自动报警、 紧急停车、 节能运行等） 功能齐全。

(7) 大型干选机处理量大， 煤尘量也大， 要

求引风机风量大（ $2\times6.4\times104\text{m}^3/\text{h}$ ）， 以产生足够的负压， 使煤尘不外溢。 如果干选机设置在厂房内， 这么大的风量排出厂外， 很难保证厂房内正常采暖通风。 因此， 需要设计一个干选机主体密封罩， 以保证煤尘不外溢， 使厂房内正常取暖通风。

(8) 大型干选机分选床面面积大（ 24m^2 ）， 而且形状为直角梯形， 为了床面各部分都能按需要供风， 就必须多设风室， 而多风室位置排列不规则， 一台主风机很难保证每个风室供风要求， 因此需要在风管配置、 进风导向风阀配置等处做出相应设计。

(9) 大型干选机床体重、 处理量大， 操作条件（如床面角度调节、 接料翻板调节） 无法采用手动方式， 因此需要采用电动遥控， 并进一步实现自动控制。

(10) 大型干选机床体体积大， 运输过程中会产生超宽、 超高的问题， 因此需要考虑床体分割而不影响床体结构强度和整体刚度。

3 分选效果及主要技术经济指标

2006 年 5 月 4 日， FGX—48A型复合式干法选煤系统在神华集团万利公司柳塔矿开始投产使用（图 2）。 现场实测 FGX—48A型复合式干选机处理量达 485 ~ 499.3 t/h， 在原煤灰分为 27.90%时， 精煤灰分为 18.43%， 矸石灰分 80.53%。 这表明： 干选机处理能力达到了设计能力， 且选煤效果良好（表 1）。 柳塔矿 FGX—48A型复合式干法选煤系统主要技术经济指标如表 2 所示。

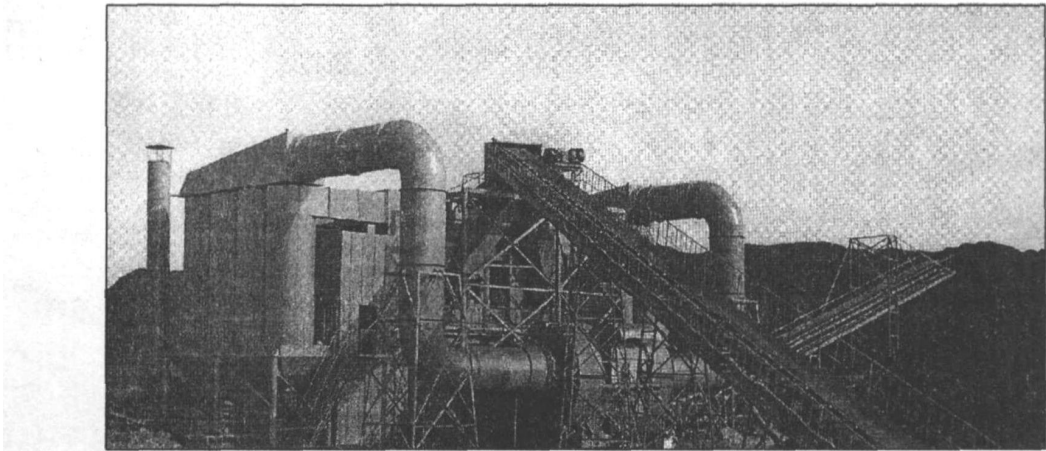


图 2 柳塔矿 FGX—48A型复合式干法选煤系统应用现场

表 1 柳塔矿 FGX—48A型复合式干选系统选煤效果

| 产品 | 产率 /% | 全水分 /% | 灰分 /% | 低位发热量 MJ/kg |
|----|--------|--------|-------|-------------|
| 原煤 | 100.00 | 20.52 | 27.90 | 17.99 |
| 精煤 | 86.87 | 19.37 | 18.43 | 20.43 |
| 矸石 | 13.13 | 1.21 | 80.53 | 1.90 |

表 2 柳塔矿 FGX—48A型复合式干选系统主要技术经济指标

| 指标 | 数值 |
|-----------------------------|----------|
| 选煤厂规模 / 万 t a ⁻¹ | 240 |
| 原煤入选量 / t h ⁻¹ | 480 |
| 原煤全水分 /% | 20.52 |
| 入选原煤粒度 / mm | 100~0 |
| 入选原煤灰分 /% | 27.90 |
| 入选原煤可选性 | 易选 |
| 精煤产率 /% | 86.87 |
| 精煤灰分 /% | 18.43 |
| 矸石产率 /% | 13.13 |
| 矸石灰分 /% | 80.53 |
| 电机总容量 / kW | 1 616.22 |
| 吨煤电耗 / kW·h | 2.7 |
| 工作制度 / h a ⁻¹ | 5 280 |
| 劳动定员 /人 | 18 |
| 全员生产率 / t 人 ⁻¹ | 426 |
| 吨煤加工费 /元·t ⁻¹ | 2.0 |
| 占地面积 /m ² | 500 |

4 大型复合式干法选煤技术的推广应用

FGX—48 A复合式干法选煤系统研制成功后，在一年的时间里迅速在神华集团金峰公司韩家村选煤厂（3套）、开滦集团蔚州矿业崔家寨矿和单候矿（2套）、黑龙江漠河古莲矿（1套）、大同煤矿集团小峪矿（1套）等煤矿企业推广应用，取得了良好的经济效益和社会效益。而且，复合式干法选煤的应用范围有不断扩大的趋势，表现在：

（1）动力煤分选。动力煤分选是复合式干法选煤应用最广泛的类型。用简单、经济有效的复合式干选机排出原煤中的矸石、硫铁矿等杂质，降低商品煤的灰分、硫分，可提高商品煤的发热量，使煤炭企业获得较好的经济效益。值得一提的是，近年来各大电力公司为确保电煤来源稳定，纷纷在内蒙古、新疆等产煤区购置煤田并新建大型煤矿，这为大型干法选煤设备创造了很大的推广应用空间。

（2）复合式干法选煤是重介质选煤厂预排矸的有效方法。近年来，由于大直径有压给料、无压给料三产品重介质旋流器的出现，使重介质旋流器选煤成为炼焦煤选煤厂的首选技术。但由于现代化矿井普遍采用综采放顶煤技术，使原煤中的含矸量大增。矸石量大对重介质选煤工艺的主要影响有：①降低分选设备处理量，堵塞设备；②使管道与设备磨损严重；③矸石泥化给煤泥水处理带来困难，影响分选下限；④增加介耗、水耗、电耗；⑤细粒矸石量多还会影响数量效率和分选指标。而我国新建、改建和计划建设的大型炼焦煤选煤厂绝大部分都可采用复合式干法选煤技术预排矸，因此大型复合式干法选煤技术具有较好的市场前景。

（3）煤矸石综合利用。近年来，复合式干法选煤技术在煤矸石综合利用方面也取得了可喜的成绩。应用复合式干法选煤技术可在煤矸石中回收低热值煤供矸石电厂发电，同时，还可分选出适合不同用途的煤矸石用于制砖，做水泥生料和回填原料，以及筑路、复垦等。四川攀枝花煤业集团精煤公司、宁夏太西洗煤厂、内蒙古达矿务局五虎山矿等单位用复合式干法选煤设备分选煤矸石，均取得

文章编号: 1001-3571 (2008) 04-0050-02

SSC800新齿型分级破碎机在兴隆庄煤矿选煤厂的应用

刘守印¹, 潘永泰², 陈衍庆¹, 曲占江², 王保强², 李 朋²

(1. 兖矿集团 兴隆庄煤矿选煤厂, 山东 兖州 272102

2. 煤炭科学研究总院 唐山研究院, 河北 唐山 063012)

摘要: 介绍了 SSC800新齿型分级破碎机的特点及其在兴隆庄煤矿选煤厂生产使用情况。半年多连续生产实践表明, 该破碎机整机性能先进, 块煤生产率高, 块煤过粉碎低, 齿辊磨损低, 破碎耗能低, 运行振动小, 处理能力大, 噪声低, 粉尘小, 自动化程度高。

关键词: 新齿型分级破碎机; 特点; 技术参数; 应用

中图分类号: TD451 **文献标识码:** A

兴隆庄煤矿选煤厂是年处理能力为 600 万 的大型现代化选煤厂, 工艺系统分为主洗和块煤分选两个工艺系统。主洗系统由中国济南设计院和美国 R/S 公司联合设计, 经过技术改造, 已具备 400 万 t/a 的生产能力; 块煤分选系统于 1999 年投产, 年处理能力 200 万 t/a, 主要是采用动筛跳汰机对 300mm 以下的块煤进行分选, 可生产灰分在 12% 以下的大块、中块、小块精煤。

随着用户需求的变化, 特别是上海宝钢的钢铁冶炼工艺的改变, 对小块煤需求量大增, 需要 20 ~ 70mm 的小块煤, 而动筛跳汰机分选出的块煤 70% 是 > 70mm 以上的中块煤, 这就需要破碎至 20 ~ 70mm。但原工艺系统的环锤式破碎机粉碎程度大, 小块煤的产率较低, 而且粒度不易控制, 急需

对其进行改造。

经对多种破碎机认真调研, 2007 年 5 月, 兴隆庄煤矿选煤厂最终选用天地科技股份有限公司生产的新齿型分级破碎机。2007 年 12 月, 用一台 SSC800 新齿型分级破碎机 (以下简称 SSC800 分级破碎机) 替换了原环锤式破碎机。半年多的连续生产实践表明, 该破碎机整机性能先进, 块煤过粉碎低, 齿辊磨损低, 破碎耗能低, 运行振动小, 处理能力大, 噪声低, 粉尘小, 自动化程度高。

1 SSC 分级破碎机特点

(1) 控制产品粒度准确。该破碎机采用固定齿辊中心距对物料强行破碎, 根据物料不同的解离特性、入料粒度、出料粒度, 对破碎齿型及齿辊的结构尺寸进行了特殊设计, 优化了产品通过的几何尺寸。

(2) 产品过粉碎低, 齿辊磨损低, 破碎耗能低。该破碎机通过对破碎齿型及齿布置形式的优化

收稿日期: 2008-07-04

作者简介: 刘守印 (1965—), 男, 辽宁阜新人, 工程师, 1987 年毕业于阜新煤校, 现任兴隆庄煤矿选煤厂副总工程师, 主要从事选煤机电工作。联系电话: (0537) 3874942 13583730206

了较好的经济效益和社会效益。

(4) 可解决褐煤等易泥化煤的分选加工难题。在我国内蒙中东部正在开发大型褐煤煤田 (如胜利煤田、白音花煤田、霍林河煤田), 内蒙平庄矿务局也生产褐煤, 吉林东部晖春、舒兰等地褐煤产量也很大。这些褐煤应用复合式干法选煤技术均能取得较好的分选效果。

(5) 可提高矿井生产效率。对某些煤质较差的煤层, 以及采用综采放顶煤采煤方法的矿井, 煤质比较难于保证, 但是有了复合式干法选煤设备作为分选手段, 则可提高矿井生产效率。贵州水城矿业集团大河边矿、新疆乌鲁木齐矿业集团铁厂沟矿

等均是成功的例子。

5 结语

为了进一步完善大型复合式干法选煤成套设备的分选效果, 唐山市神州机械有限公司正在加大技术力量进一步研发大型干选机及其配备设备, 研制成功的原煤预干燥的振动混流干燥器, 成功解决了原煤外在水分较高影响干法分选效果的难题, 并进一步提高了大型复合式干选系统自动控制水平。有理由相信, 在国家“节能减排”的大环境下, 大型复合式干法选煤技术必将为我国的选煤事业做出更大的贡献。