

# 弛张筛在动力煤深度分级中的应用

刘文统

(神华宁夏煤业集团 宁东选煤厂,宁夏 银川 750411)

**摘要:**基于弛张筛对动力煤的深度分级作用,阐述了动力煤深度分级后对生产工艺的优化,提出了分选动力煤的新工艺。对于全级入选的动力煤选煤厂,一是解决了煤泥减量化生产瓶颈,避免大量煤泥造成的后续处理问题,二是实现了末煤可以灵活地选择进入块煤分选系统分选或末煤分选系统分选,三是实现了粉煤可以灵活地选择进入水洗系统分选或直接作为末煤产品;对于仅入选块煤的选煤厂进行原煤深度分级后,降低了块煤分选下限,增加了块煤入选量,解决了动力煤 $<25\text{ mm}$ 粒级煤不能进入重介浅槽分选机分选的技术难题。

**关键词:**弛张筛;动力煤;深度分级;生产工艺;优化

中图分类号:TD94 文献标志码:A 文章编号:1006-6772(2015)03-0018-03

## Application of flip-flow screen in deep classification of steam coal

LIU Wentong

(Ningdong Coal Preparation Plant, Shenhua Ningxia Coal Group, Yinchuan 750411, China)

**Abstract:** Based on the application of flip-flow screen in deep classification of steam coal, the optimization of process was introduced. For the coal preparation plants which prepared the whole grade steam coal, the application decreased the slime production, made the fine coal separate in lump coal separation system or fine coal separation system flexibly, let the pulverized coal go into water wash system or be sold as fine coal. For the coal preparation plants which only prepared lump coal, the application reduced the lower limit of separation, increased the separation amount of the lump coal, realized  $<25\text{ mm}$  steam coal could be separated by dense medium shallow slot cyclone.

**Key words:** flip flow screen; steam coal; deep classification; production process; optimization

## 0 引言

动力煤分选工艺按照原煤入选比例不同主要分为2种:一是全级入选工艺;二是块煤入选末煤不分选工艺<sup>[1]</sup>。动力煤全级入选工艺能使生产更加灵活,产品种类增多,稳定煤质<sup>[2-3]</sup>。但是动力煤属于变质程度较低的煤,容易泥化,在生产中会产生大量煤泥,给煤泥水处理系统带来很大压力,与此同时,煤泥产品由于水分升高导致发热量降低,煤泥只能选择单独堆放销售,单独销售售价低,并且煤泥堆放占地面积大、污染环境,因此,煤泥减量化十分必要,煤泥处理亟待找到一种新工艺。另外,动力煤通常是以 $25\text{ mm}$ 或者 $13\text{ mm}$ 分级, $<25\text{ mm}$ 或 $<13\text{ mm}$ 粒

级煤只能全部进入末煤处理系统,如果想将 $<25\text{ mm}$ 或 $<13\text{ mm}$ 粒级煤分成更细的粒级,利用传统的原煤分级设备无法实现,因此,有必要对原煤进行深度分级,末煤深度分级后各粒级煤根据煤质情况和市场需求单独处理,改革末煤传统的处理工艺。动力煤块煤入选末煤不分选的传统工艺存在的主要问题是原煤入选率较低,加上传统的原煤分级设备只能以 $25\text{ mm}$ 或 $13\text{ mm}$ 分级,导致原煤中大部分煤都得不到分选,如果原煤中 $25\sim 3\text{ mm}$ 或 $13\sim 3\text{ mm}$ 粒级煤也能进入块煤分选系统分选,则精煤产量将大大提高,企业将实现利润最大化,资源也将得到更加合理的利用,因此,对传统的动力煤块煤入选末煤不分选的生产工艺进行革新十分必要。

收稿日期:2014-05-26;责任编辑:孙淑君 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.2015.03.005

作者简介:刘文统(1968—),男,宁夏石嘴山人,高级工程师,现任神华宁夏煤业集团有限责任公司宁东选煤厂副厂长兼总工程师,从事煤炭分选加工等方面的科研工作。E-mail:liuwentong@nxmy.com。通讯作者:任晓玲,E-mail:renxiaoling@nxmy.com

引用格式:刘文统.弛张筛在动力煤深度分级中的应用[J].洁净煤技术,2015,21(3):18-20,24.

LIU Wentong. Application of flip-flow screen in deep classification of steam coal[J]. Clean Coal Technology, 2015, 21(3): 18-20, 24.

## 1 弛张筛对动力煤全级入选工艺的革新

弛张筛对动力煤全级入选工艺带来了变革,主要体现在煤泥处理工艺和末煤处理工艺。以块煤采用重介质浅槽分选机分选,末煤采用重介质旋流器分选的动力煤全级入选工艺为例进行分析。

### 1.1 实现干法脱泥,优化处理工艺,使煤泥减量化

动力煤全级入选时,块煤和末煤分选前要进行脱泥,而传统的脱泥方式是湿法脱泥,传统的筛分设备干法脱泥效率低,干法脱泥效果不达标,然而,弛张筛能够实现原煤 $<6\text{ mm}$ 甚至 $<3\text{ mm}$ 干法脱泥,并且筛分效果能够满足生产要求<sup>[4-7]</sup>。

弛张筛实现干法脱泥后,大部分原生煤泥不再通过喷水方式脱除,不必进入水洗系统,原生煤泥可以采用干法脱泥,也可以采用湿法脱泥,增强煤泥处理工艺的灵活性。使用弛张筛前后,煤泥处理工艺的变化如图1所示。

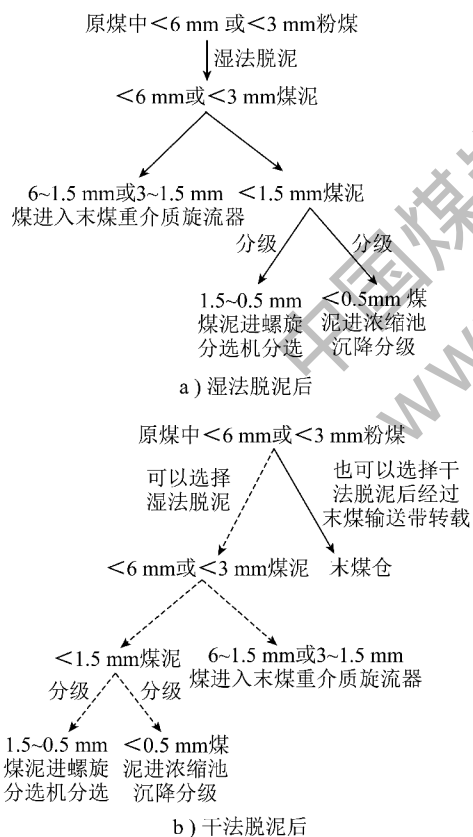


图1 湿法脱泥后和实现干法脱泥后煤泥处理工艺

弛张筛实现干法脱泥后,减少了煤泥量。实验表明,弛张筛干法脱泥后能够减少70%左右的原生煤泥,在很大程度上避免了煤泥量大带来的一系列不良影响,例如煤泥量大给煤泥水处理系统带来很

大压力,当煤质变差时产生大量煤泥导致选煤厂无法正常生产,产生的煤泥产品水分高、发热量低导致煤泥单独销售的价格低,煤泥单独堆放占地面积大,污染环境等。

### 1.2 实现末煤深度分级,优化末煤处理工艺

1) 实现了末煤可以选择性地进入重介质浅槽分选机和重介质旋流器分选。传统的原煤分级筛只能进行 $25\text{ mm}$ 和 $13\text{ mm}$ 分级,如果分级粒度在 $13\text{ mm}$ 以下时,分级筛的筛分效率不能满足生产要求,因此,动力煤全级入选的生产工艺是块煤进入重介质浅槽分选机分选,末煤进入重介质旋流器分选。然而,弛张筛解决了传统筛分设备难以深度筛分的技术难题,弛张筛不但可以替代传统的原煤分级筛分,还能使原煤按照 $6\text{ mm}$ 或 $3\text{ mm}$ 分级<sup>[8-12]</sup>。实验表明,当弛张筛以 $6\text{ mm}$ 分级时,筛分效率能达到75%以上,当弛张筛以 $3\text{ mm}$ 分级时,筛分效率能达到70%以上。

弛张筛实现末煤深度筛分后, $25\sim 6\text{ mm}$ 或 $25\sim 3\text{ mm}$ 末煤,以及 $13\sim 6\text{ mm}$ 或 $13\sim 3\text{ mm}$ 末煤就不必全部进入重介质旋流器分选,而是直接与块煤一起进入重介质浅槽分选机分选。当然, $25\sim 6\text{ mm}$ 或 $25\sim 3\text{ mm}$ 末煤,以及 $13\sim 6\text{ mm}$ 或 $13\sim 3\text{ mm}$ 末煤也可以根据原煤质量和数量等选择部分进入重介质旋流器分选,部分进入重介质浅槽分选机分选。显然,末煤分选工艺的灵活性得到提高。使用弛张筛前后, $25(13)\sim 6(3)\text{ mm}$ 末煤处理工艺如图2所示。

2) 实现了末煤可以选择性地进入水洗系统。传统的原煤分级筛只能以 $25\text{ mm}$ 或 $13\text{ mm}$ 分级,筛下末煤进入水洗系统分选或作为末煤产品直接销售。然而,当煤质发生变化时,如果末煤直接作为产品销售,煤质不符合用户要求,如果末煤全部分选会产生发热量过剩;使用弛张筛后,原煤可以被筛分为更细的粒度,原煤可以按照 $6\text{ mm}$ 或 $3\text{ mm}$ 分级,当煤质较好时,末煤可以全部作为产品销售;当煤质变差时,末煤可以全部或部分进入水洗系统,其中部分末煤分选是指通过弛张筛筛除末煤中 $<6\text{ mm}$ 或 $<3\text{ mm}$ 粉煤后其余末煤进行分选,而 $<6\text{ mm}$ 或 $<3\text{ mm}$ 末煤能够选择性地进入水洗系统。使用弛张筛前后, $<6\text{ mm}$ 或 $<3\text{ mm}$ 粉煤处理工艺如图3所示。

## 2 弛张筛对动力煤末煤不分选工艺的革新

动力煤分选大多数采用的生产工艺是:块煤入

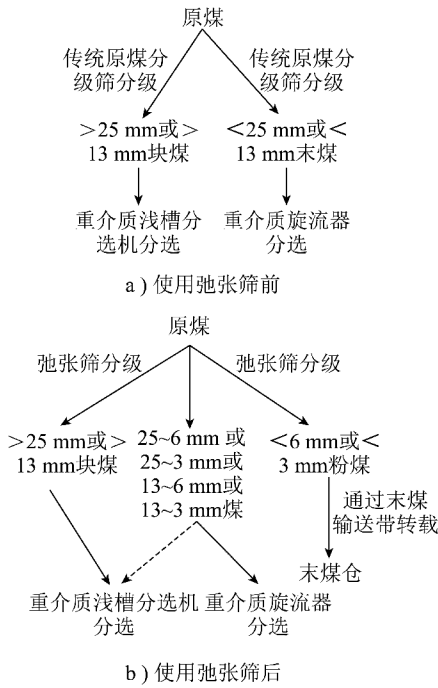


图2 使用弛张筛前后 25(13)~6(3) mm 末煤处理工艺

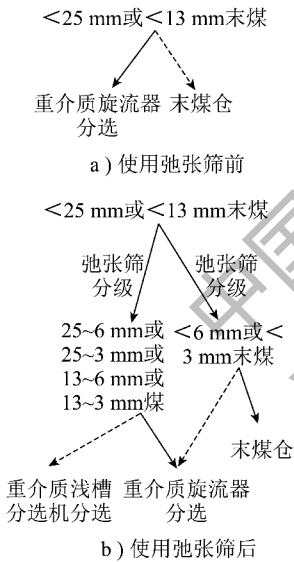


图3 使用弛张筛前后<6 mm 或<3 mm 粉煤处理工艺

选末煤不分选,而传统的原煤分级筛只能以 25 mm 或 13 mm 分级,因此,25~6 mm 或 25~3 mm 以及 13~6 mm 或 13~3 mm 末煤都无法得到分选,直接作为末煤产品销售,而末精煤每吨售价比末煤高 50 元左右,经济效益明显。

弛张筛实现原煤深度筛分后,动力煤全级入选工艺,提高了末煤分选工艺的灵活性;原煤中 25~6 mm 或 25~3 mm 以及 13~6 mm 或 13~3 mm 末煤也能够得到分选,增加了块煤入选量,增加了块精煤产量,提高了块煤的经济效益<sup>[13]</sup>。使用弛张筛前

后,动力煤块煤入选末煤不分选生产工艺如图 4 所示。

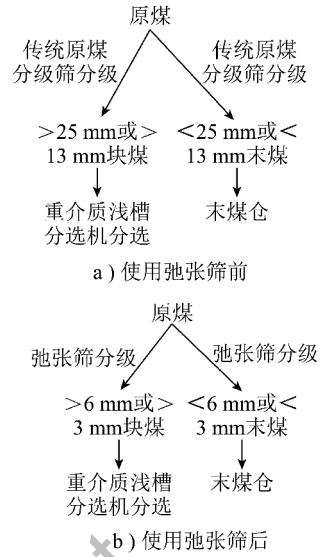


图4 使用弛张筛前后动力煤部分入选工艺

弛张筛实现原煤深度筛分使得动力煤选煤厂可以根据煤质情况和市场需求调整块煤的分选下限,解决了动力煤<25 mm 或<13 mm 粒级煤不能进入块煤分选系统分选的技术难题,给动力煤块煤入选末煤不入选的生产工艺带来了变革。

### 3 结 论

1) 对于全级入选的动力煤选煤厂,原煤深度分级后,一是实现了干法脱泥和煤泥减量化生产,减少了 70% 左右的原生煤泥,极大地缓解了煤泥水处理系统的压力,节约了煤泥处理成本,提高了煤泥的经济效益;二是实现了 25~6 mm 末煤可以灵活地选择与块煤一同进入块煤分选系统分选,也可以进入末煤分选系统分选;三是实现了<6 mm 粉煤可以根据煤质变化和市场需求灵活地选择进入水洗系统分选,也可以不进入水洗系统直接销售。

2) 对于仅入选块煤的动力煤选煤厂,原煤深度分级后,不但增加了块煤入选量和块煤的经济效益,还解决了动力煤<25 mm 或<13 mm 粒级煤不能进入块煤重介浅槽分选机分选的技术难题,给动力煤块煤入选末煤不入选的生产工艺带来了变革。

#### 参考文献:

[1] 王政军. 动力煤选煤厂设计中几种常见选煤工艺的浅析[J]. 煤炭加工与综合利用, 2006(5): 55-56.

(下转第 24 页)

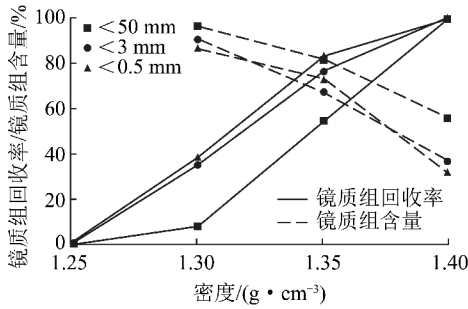


图2 煤样浮沉试验产品镜质组含量、镜质组回收率与密度的关系

至62.35%。随着密度的增加,产品镜质组含量逐渐降低,镜质组回收率增大。<1.30 g/cm<sup>3</sup>密度级产品镜质组含量变化不大,为86.02%~95.75%,镜质组回收率由<50 mm的8.05%增至34.68%~38.39%。

### 3 结 论

1)随着产品粒级的增加,镜质组含量降低,惰质组含量升高,壳质组因其主要与其他煤岩组分嵌布共生而无明显变化。>25 mm产品镜质组含量最低,为59.81%;3~0.5 mm产品中镜质组含量最高,为72.99%;说明煤样中镜质组质软性脆,容易解离破碎。>25 mm产品惰质组含量最高,为35.05%;3~0.5 mm产品惰质组含量最低,为23.30%,说明惰质组硬度较大,不易破碎。

2)随着产品密度的增加,镜质组含量降低,惰质组含量升高,通过浮沉试验可获得镜质组含量86.02%~95.75%的产品。

3)随着解离程度的增加,产品镜质组含量逐渐升高。与破碎至<50 mm产品镜质组相比,破碎至<3 mm时,镜质组含量由72.99%增至78.01%,镜质组回收率变化不大;破碎至<0.5 mm时,镜质组含量增至74.95%,产品产率由28.36%增至55.19%,镜质组回收率由31.42%增至62.35%。

#### 参考文献:

[1] 陈鹏. 中国煤炭性质、分类和利用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.

[2] 舒新前, 王祖谏, 葛岭梅. 煤岩组分分离与选别的研究现状及前景展望[J]. 煤炭转化, 1996, 19(1): 40-44.

[3] 中国煤田地质总局. 中国煤岩学图鉴[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1996.

[4] 王共远, 吴国光, 李启辉. 煤显微组分分离技术及其应用的研究进展[J]. 中国煤炭, 2005, 31(8): 52-54.

[5] 赵伟, 周安宁, 李远刚. 微波辅助磨矿对煤岩组分分离的影响[J]. 煤炭学报, 2011, 36(1): 140-144.

[6] Zhang Lei, Liu Wenli, Men Dongpo. Preparation and coking properties of coal maceral concentrates [J]. International Journal of Mining Science and Technology, 2014, 24(1): 93-98.

[7] Dyrkacz G R, Bloomquist C A A, Ruscic L. Chemical variations in coal macerals separated by density gradient centrifugation [J]. Fuel, 1984, 63(8): 1166-1173.

[8] Dyrkacz G R, Horwitz E P. Separation of coal macerals [J]. Fuel, 1982, 61(1): 3-12.

[9] Dyrkacz G R, Bloomquist C A A, Ruscic L. High-resolution density variation of coal macerals [J]. Fuel, 1984, 63(10): 1367-1373.

[10] Dyrkacz G R, Bloomquist C A A, Solomon P R. Fourier transform infrared study of high-purity maceral types [J]. Fuel, 1984, 63(4): 536-542.

[11] 杜铭华, 戴和武, 安丰刚. 大同云岗煤显微组分的挥发分及元素组成[J]. 煤炭学报, 1986, 12(3): 95-103.

[12] 舒新前. 神府煤煤岩组分选别与利用[D]. 北京: 中国矿业大学(北京), 1995.

[13] 段旭琴. 神府煤岩显微组分结构性质及分选的实验研究[D]. 北京: 中国矿业大学(北京), 2004.

[14] 段旭琴, 王祖谏, 曲剑午. 神府煤惰质组与镜质组的结构性质研究[J]. 煤炭科学技术, 2004, 32(2): 19-23.

(上接第20页)

[2] 建瑞革. 动力煤选煤厂的选煤工艺设计[J]. 煤炭工程, 2012(1): 33-35.

[3] 李韦岐. 弛张筛在宁东选煤厂的实际应用[J]. 中国煤炭, 2013(2): 27-30.

[4] 柳建华. 郭家湾选煤厂洗选工艺的再优化[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(4): 12-17.

[5] 巩固, 汤会锋. 弛张筛在寺河矿选煤厂的应用[J]. 煤炭加工与综合利用, 2013(1): 30-32.

[6] 葛威浩. 弛张筛在红柳选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(6): 9-12.

[7] 王志坚. 弛张筛深度筛分使煤泥减量化的研究[J]. 煤炭加工与综合利用, 2014(7): 56-57.

[8] 刘向东, 梁占荣, 高凯峰. 粘湿原煤的干法筛分[J]. 选煤技术, 2011(3): 3-4.

[9] 方爽, 杜杰, 赵宏霞. 宾得弛张筛在张集选煤二厂的应用[J]. 煤炭加工与综合利用, 2012(2): 15-16.

[10] 包小燕, 李宏静, 鲁和德. 香蕉型弛张筛3 mm干法脱粉在寺河矿选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2014, 20(3): 5-7.

[11] 刘初升, 赵跃民. 弛张筛筛面动态特性及其筛分理论研究[J]. 煤炭学报, 1998, 23(4): 426-427.

[12] 杨丽. 弛张筛面结构对筛分影响的探讨[J]. 煤矿机械, 2010, 31(6): 87-88.

[13] 荆萍. 红庆梁选煤厂降低块煤入选下限的研究[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(6): 21-24.