



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103623918 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201310663133. 2

(22) 申请日 2013. 12. 10

(71) 申请人 煤炭工业济南设计研究院有限公司  
地址 250031 山东省济南市天桥区堤口路  
141 号

(72) 发明人 张双燕 李鹏举 张汉峰 余振华  
董玉蛟 王市委 仲花维  
其他发明人请求不公开姓名

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所  
37218  
代理人 张贵宾

(51) Int. Cl.  
B03B 7/00(2006. 01)

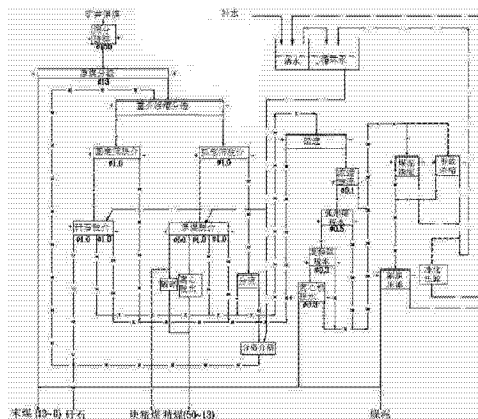
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

矸石易泥化的动力煤洗选加工方法

(57) 摘要

本发明属于动力煤选煤领域,特别涉及一种矸石易泥化的动力煤洗选加工方法。该矸石易泥化的动力煤洗选加工方法,具体来说就是原煤破碎后采用 13mm 干法筛分,150~13mm 的块煤采用重介浅槽分选,小于 13mm 的末煤不入洗,粗煤泥回收、细煤泥压滤、洗水闭路循环的一种选煤工艺。本发明采用干法筛分,能够最大限度地减轻矸石的泥化,并减轻了煤泥水系统负担;同时本发明产品结构灵活,适应性强,能够较好的适应将来煤质和市场可能发生的变化。



1. 一种矸石易泥化的动力煤洗选加工方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 原煤经原煤破碎机破碎至 150mm 以下;

(2) 原煤破碎后进入原煤分级筛进行 13mm 干法筛分,筛下末煤直接作为产品进入末煤仓,筛上块煤进入重介浅槽分选;

(3) 重介浅槽分选得到精煤和矸石,矸石经矸石脱介筛脱介后得到矸石产品,精煤经精煤脱介筛进行脱介、原煤离心机脱水、分级,得到块精煤产品,精煤产品和普通动力煤产品;

(4) 矸石脱介筛下合格介质回到重介浅槽分选机循环使用,稀介质经磁选机进行磁选,精煤脱介筛下合格介质经分流装置分流后,一部分作为合格介质循环使用,另一部分与矸石脱介筛下稀介质一起进行磁选,磁选机磁选后的精矿作为合格介质回到重介浅槽分选机循环使用,磁选机磁选后的尾矿进入煤泥水桶;

(5) 煤泥水经分级旋流器分级,溢流进入煤泥浓缩机浓缩,浓缩机溢流浓度满足工艺要求时可直接作为循环水;不满足工艺要求时经净化浓缩机净化后回到清水池作为清水使用,底流采用隔膜压滤机进行压滤,压滤机滤液作为清水使用,压滤煤泥可以参入末煤或单独排出。

2. 根据权利要求 1 所述的矸石易泥化的动力煤洗选加工方法,其特征在于:所述块精煤产品可根据市场情况单独排出或破碎后掺入末煤产品。

3. 根据权利要求 1 所述的矸石易泥化的动力煤洗选加工方法,其特征在于:所述原煤分级筛采用弛张筛。

4. 根据权利要求 3 所述的矸石易泥化的动力煤洗选加工方法,其特征在于:所述弛张筛筛孔为 13mm,筛分效率为 95%,弛张筛的设备处理量按《煤炭洗选工程设计规范》的下限选取。

5. 根据权利要求 1 所述的矸石易泥化的动力煤洗选加工方法,其特征在于:所述精煤脱介筛前端筛缝为 50mm,其余为 1mm。

6. 根据权利要求 1 所述的矸石易泥化的动力煤洗选加工方法,其特征在于:所述压滤机采用板框压滤机,板框压滤机的选型不适合采用《煤炭洗选工程设计规范》的规定值,需采用布氏漏斗试验确定板框压滤机的压滤面积。

7. 根据权利要求 1 所述的矸石易泥化的动力煤洗选加工方法,其特征在于:煤泥浓缩时添加的药剂量大于普通选煤厂煤泥所需的药剂量,本发明采用的凝聚剂药剂量为聚合氯化铝 20g/t 干煤泥,絮凝剂药剂量为聚丙烯酰胺 110g/t 干煤泥。

## 矽石易泥化的动力煤洗选加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于动力煤选煤领域,特别涉及一种矽石易泥化的动力煤洗选加工方法。

### 背景技术

[0002] 选煤工艺所涉及的泥化包括两部分,一是煤的泥化,二是矽石的泥化。

[0003] 煤的泥化现场包括两方面的含义:一是指原煤在洗选条件下在粉碎的情况和产生次生煤泥的特征;二是煤和煤中矽石在洗选条件下的内化特征一再粉碎情况。产生泥化的原因一般分为物理原因和化学原因,其中物理原因是主要的。煤和矽石在水浸的情况下,由于物理运动和碰撞的原因,使煤和矽石颗粒产生裂缝或者将原来小的裂缝扩大,从而使颗粒变小;或颗粒本身裂隙比较发达,或煤和矽石本身就比较软,经过机械运动,煤粒相互碰撞二次产生裂隙现象,但这种现场并不改变煤的成分。产生煤的泥化现场的化学原因是指煤或矽石颗粒水浸之后,煤中某些物质溶于水,或呈离子状态,或引起了某些化学作用使颗粒变小,但是没有发现煤泥水或煤的表面化学性质发生明显变化,一般不予考虑。

[0004] 矽石的泥化:原煤除了含有一些伴生矿物(如黄铁矿等)外,在开采过程中还混入了部分围岩碎块,这些围岩碎矿是组成矽石的主要物质,其成分有石灰石、炭质页岩和泥岩等,其中泥岩质地松软,容易吸水,主要成分是粘土矿物,遇水膨胀,容易形成极细的胶体颗粒而不易沉降。因此,矽石中泥岩的比例决定了矽石的泥化程度,特别是长焰煤和褐煤的选煤过程中,除了微粉煤进入洗水中形成煤泥水外,两个煤种的矽石有 20% 左右的量遇水泥化于煤泥水中。这种极细颗粒的煤泥,在水中以胶体形式存在,尽管长期静置也不能沉淀,煤泥水始终处于浑浊的状态。

[0005] 本发明针对的是矽石易泥化,但煤不易泥化或泥化现象轻微的原煤。原煤中矽石泥化对选煤的影响主要有以下几个方面:a 影响重介质系统操作;b 恶化浮选效果;c 影响浮选精煤脱水作业;d 加重了煤泥水处理系统的负担;e 末煤不入洗,压滤煤泥掺入末煤污染了末煤质量;f 容易堵塞溜槽和各类存储仓。

[0006] 目前常用的矽石易泥化的动力煤洗选加工方法为重介浅槽分选和复合式干法分选两种工艺。

[0007] 复合式干法选煤技术,在分选原理、入料粒度、分选效果等方面均突破了传统风选的模式,是我国独有的干法选煤技术。复合式干法选煤技术主要特点:a 该技术不用水的特点,首先解决了易泥化煤的分选加工问题,特别是对干旱、水资源缺乏和冬季寒冷地区的煤炭开发和加工利用开辟了新途径。相比其他工艺,省去了选煤厂煤泥水处理工艺,节约了水资源。b 该技术环境污染严重,分选过程会产生大量的粉尘,粉尘飞扬给周围环境造成严重污染,很难通过环保审批。c 复合式干法选煤分选精度低,可能偏差  $E_p=0.23$ ,远低于常规重力选煤的分选效果,精煤质量改善程度有限。山东龙口梁家煤矿煤种为褐煤,采用了复合式干法选煤技术,其精煤与原煤相比较,灰分降低近 3%,发热量提高仅 150cal/g 左右。

[0008] 重介浅槽分选是专用于处理块煤的高效分选工艺,近年广泛应用于各类动力煤选煤厂块煤分选作业。浅槽的分选原理是利用煤和矽石密度的不同在相对静止(非脉动水流)

的重介悬浮液中自然分层。由于浅槽分选机的分选长度一般只有 1.6~1.8m,煤和矸石在悬浮液中的停留时间很短,大约是普通跳汰机的 1/5~1/8,是动筛跳汰机的 1/2~1/3,同时煤和矸石在浅槽内的运动十分平稳,可以认为是相对静态分选,煤和矸石在悬浮液中很少相互挤压摩擦,因此可以最大限度的提高设备的分选精度,减轻分选过程中矸石的泥化量。浅槽分选机的主要特点是:a 分选上限高、分选粒度宽(200~13mm),能有效减少大块矸石及煤的破碎率,降低能耗,对降低最终产品水分有利;b 设备通过能力大,对原煤入选量及粒度组成波动适应性强,能及时排除大量矸石,可大大简化工艺环节,减少厂房体积;c 有效分选时间短,次生煤泥量低,最大程度地减轻矸石泥化程度;d 自动化程度高,悬浮液密度可自动调节,分选精度高。

[0009] 综上所述,重介浅槽分选作为易泥化煤的主洗工艺是可行的,但传统的重介浅槽分选工艺还是陷入了“选煤厂开工之时既是改造之日”的尴尬,主要存在以下弊端:a 由于重介浅槽排矸工艺对入料粒度的限下率有要求,传统的筛分工艺均采用 13mm 干法筛分并增加 3mm (或 2mm)长筛面的湿法脱泥,该工艺的优点是入料限下率有保证,但湿法脱泥使部分末煤浸水,增加了矸石的泥化时间,也增加了煤泥水的处理负担;b 忽略了矸石泥化后对选煤设备的影响,选用了不恰当的煤泥回收设备,例如筛网沉降离心机、加压过滤机等,由于矸石泥化严重,细颗粒中粘土比例比较大,筛网沉降离心机的筛网和加压过滤机的滤膜很容易被糊死,造成设备无法正常使用;c 煤泥水处理设备的选型偏小,由于选煤厂设计中的设备选型以规范为主,而规范不可能适合千差万别的煤层赋存状况和煤质、矸石的性质;d 药剂的选择与添加量不当。

## 发明内容

[0010] 本发明为了弥补现有技术的缺陷,提供了一种能够有效减轻矸石泥化的矸石易泥化的动力煤洗选加工方法。

[0011] 本发明是通过如下技术方案实现的:

一种矸石易泥化的动力煤洗选加工方法,其特征在于:包括以下步骤:

- (1). 原煤经原煤破碎机破碎至 150mm 以下;
- (2). 原煤破碎后进入原煤分级筛进行 13mm 干法筛分,筛下末煤直接作为产品进入末煤仓,筛上块煤进入重介浅槽分选;
- (3). 重介浅槽分选得到精煤和矸石,矸石经矸石脱介筛脱介后得到矸石产品,精煤经精煤脱介筛进行脱介、原煤离心机脱水、分级,得到块精煤产品,精煤产品和普通动力煤产品;
- (4). 矸石脱介筛下合格介质回到重介浅槽分选机循环使用,稀介质经磁选机进行磁选,精煤脱介筛下合格介质经分流装置分流后,一部分作为合格介质循环使用,另一部分与矸石脱介筛下稀介质一起进行磁选,磁选机磁选后的精矿作为合格介质回到重介浅槽分选机循环使用,磁选机磁选后的尾矿进入煤泥水桶;
- (5). 煤泥水经分级旋流器分级,溢流进入煤泥浓缩机浓缩,浓缩机溢流浓度满足工艺要求时可直接作为循环水;不满足工艺要求时经净化浓缩机净化后回到清水池作为清水使用,底流采用隔膜压滤机进行压滤,压滤机滤液作为清水使用,压滤煤泥可以参入末煤或单独排出。

- [0012] 所述块精煤产品可根据市场情况单独排出或破碎后掺入末煤产品。
- [0013] 所述原煤分级筛采用弛张筛。
- [0014] 所述弛张筛筛孔为 13mm, 筛分效率为 95%, 弛张筛的设备处理量按《煤炭洗选工程设计规范》的下限选取。
- [0015] 所述精煤脱介筛前端筛缝为 50mm, 其余为 1mm。
- [0016] 所述压滤机采用板框压滤机, 板框压滤机的选型不适合采用《煤炭洗选工程设计规范》的规定值, 需采用布氏漏斗试验确定板框压滤机的压滤面积。
- [0017] 煤泥浓缩时添加的药剂量大于普通选煤厂煤泥所需的药剂量, 本工艺中推荐采用的为药剂量凝聚剂聚合氯化铝 20g/t 干燥煤泥, 絮凝剂聚丙烯酰胺 110g/t 干燥煤泥。
- [0018] 本发明的有益效果是: 本发明采用干法筛分, 能够最大限度地减轻矸石的泥化, 并减轻了煤泥水系统负担; 同时本发明产品结构灵活, 适应性强, 能够较好的适应将来煤质和市场可能发生的变化。

### 附图说明

- [0019] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。
- [0020] 附图 1 为本发明流程示意图。

### 具体实施方式

[0021] 附图为本发明的一种具体实施例。该矸石易泥化的动力煤洗选加工方法, 包括以下步骤:

1. 原煤经筛分式破碎机破碎至 150mm 以下。

[0022] 2. 原煤破碎后送到弛张筛(筛孔 13mm, 筛分效率 95%) 进行干法筛分: 筛下末煤直接作为产品进入末煤仓, 筛上块煤进入重介浅槽分选。

[0023] 3. 重介浅槽分选得到精煤和矸石, 矸石经矸石脱介筛脱介后得到矸石产品, 精煤经精煤脱介筛(前端筛缝 50mm, 其余为 1mm) 进行脱介、原煤离心机脱水、分级, 得到粒度大于 50mm 的块精煤既可直接作为产品进入块精煤仓, 也可以由破碎机破碎为粒度为 50~13mm 的精煤产品进入精煤仓和粒度小于 13mm 的普通动力煤产品进入精煤仓。

[0024] 4. 矸石脱介筛下合格介质回到重介浅槽分选机循环使用, 稀介质经磁选机进行磁选, 精煤脱介筛下合格介质经分流装置分流后, 一部分作为合格介质循环使用, 另一部分与矸石脱介筛下稀介质一起进行磁选, 磁选机磁选后的精矿作为合格介质回到重介浅槽分选机循环使用, 磁选机的尾矿进入煤泥水桶。

[0025] 5. 煤泥水经分级旋流器分级, 分级粒度为 0.1mm, 分级旋流器的溢流自流到煤泥浓缩机。煤泥水经煤泥浓缩机浓缩后, 溢流(0.1~0mm 的煤泥和水的混合物) 浓度满足工艺要求时可直接作为循环水; 不满足工艺要求时经净化浓缩机净化后回到清水池作为清水使用, 底流(1~0.1mm 的煤泥) 采用板框压滤机进行隔膜压滤, 压滤滤液作为循环水使用, 压滤煤泥灵活处理, 当矸石泥化不严重的时候, 煤泥可掺入末煤直接销售; 当矸石泥化严重时, 细煤泥的灰分偏高会影响到末煤质量, 压滤煤泥可单独排除。

[0026] (一) 主要设备选择及选型:

1、原煤破碎机: 本发明采用筛分式破碎机, 处理量按《煤炭洗选工程设计规范》选取。

[0027] 2、筛分：采用弛张筛干法筛分。弛张筛的工作原理为单一驱动产生双重振动，在筛分过程中，筛面连续不断的扩张、收缩，从而获得很高的振动强度，有效防止了筛孔堵塞，增加了筛分效率。

[0028] 弛张筛的特点是：a 筛分过程中不需水，减少了浸水矸石量；b 筛面做弛张运动，筛板振动强度可达到 50g，所以能够筛分难筛物料，且筛孔不容易堵塞；c 筛分机侧板不会磨损，筛板拆装筛板简单，更换速度快，振动小弛张筛在选煤行业中应用日益广泛，尤其在粘度大、分级粒度小，不易筛分的煤种的筛分工艺中优势明显。

[0029] 弛张筛的设备处理量按《煤炭洗选工程设计规范》的下限选取。

[0030] 3、重介浅槽分选机、脱介筛、破碎机、精煤离心机的设备处理量按《煤炭洗选工程设计规范》选取。

[0031] 4、磁选机：由于矸石易泥化成黏度很大的粘土颗粒，裹挟磁铁矿粉，造成磁选机回收磁铁矿粉困难，此时要特别注意满足磁选机的入料浓度（25% 左右），磁选机的选型按照矿浆通过量和磁铁矿粉回收量两个指标计算，取大值。

[0032] 5、压滤机：对于细煤泥回收，目前常用的回收设备主要有加压过滤机、筛网沉降离心机与板框压滤机。从生产矿井的实际生产经验来看，当矸石泥化严重的时候，加压过滤机和筛网沉降离心机都容易堵塞，因此本发明采用板框压滤机回收细煤泥。

[0033] 板框压滤机的主要特点如下：a 滤液中的固体含量低，是煤泥厂内回收、洗水闭路循环的把关设备；b 对煤质适应性强，是能够有效回收高灰煤泥的设备。

[0034] 压滤机的处理量按《煤炭洗选工程设计规范》选取不妥，原因有两点：一是由于矸石你的泥化程度千差万别，难以预测选煤厂的煤泥量，规范按每平方米压力机面积处理煤泥量计算平面总压滤面积，煤泥量不准确计算的压滤面积就不准确；二是规范中的数值总体来说是按压滤煤泥给出的，但是当矸石易泥化时，压滤机入料的矿浆中黏度大颗粒细的粘土占了很大的比重，粘土的压滤比阻比煤的大很多，这就造成用规范的数值（即使是下限）计算压滤机面积偏小。

[0035] 对于特定的入料，压滤机的工作时间和滤液体积存在以下关系：

$$T/V=aV+b$$

式中：T- 压滤时间

V- 滤液体积

a、b- 与矿浆及颗粒物有关的常数

可通过布氏漏斗试验求出常数 a、b，即可计算出压滤机的工作周期。不具备试验条件得可按 50min 一个循环计算压滤机数量，并考虑备用。

[0036] 6、浓缩机：浓缩机的处理量与煤泥含量密切相关，煤泥含量的选取可按相似煤质相似工艺条件下的实际生产数据为准，按《煤炭洗选工程设计规范》中进出物料的固液比计算浓缩机面积；没有可靠的实际生产煤泥量，可按《煤炭洗选工程设计规范》取次生煤泥，再结合设计采用的煤质资料计算总煤泥量计算浓缩机的面积，但所选浓缩机型号应比计算所得大一级，并考虑事故浓缩机。

[0037] 为进一步进化循环水，采用净化浓缩机；但是当泥化特别严重的情况下，需要对全部循环水进行深度处理，此时可考虑增加斜管（斜板）沉淀池。

[0038] （二）为确保生产顺利进行，当矸石泥化特别严重时，矿井选煤厂的生产还应注意

以下事项：

1、加强井下工人的培训和工作管理，严格控制井下喷水量，并尽可能控制开采过程中顶、底板和夹矸的混入量。

[0039] 2、在原煤仓和产品仓下漏斗安装空气炮，将堵仓物料吹开，并在仓壁内侧全高铺设防粘材料。

[0040] 3、尽可能加大过煤溜槽的角度，并在过煤面铺设防粘材料，同时增加溜槽观察孔，方便工人观察和清理。

[0041] 4、灵活调整凝聚剂和絮凝剂的比例和用量，提高煤泥水的沉降效果。凝聚剂和絮凝剂的比例和用量要靠试验确定，可参考以下数值：凝聚剂聚合氯化铝 20g/t（干煤泥），絮凝剂聚丙烯酰胺 110g/t（干煤泥）。

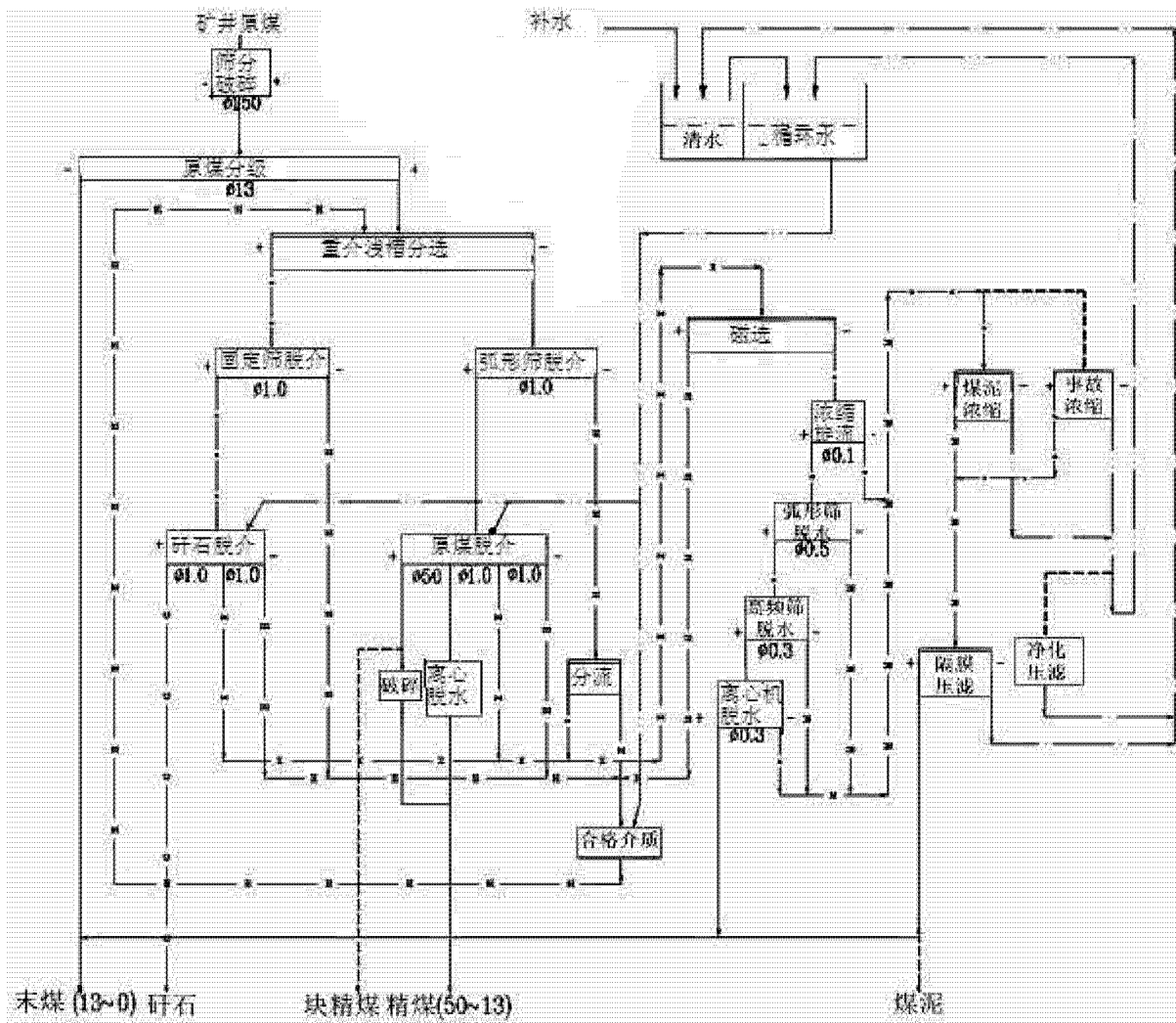


图 1