



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108893157 A
(43)申请公布日 2018.11.27

(21)申请号 201810896927.6

(22)申请日 2018.08.08

(71)申请人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市迎泽西大街79号

(72)发明人 任军 安江伟 丰开庆 赵金仙
韩晓霞 刘树森

(74)专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通合伙) 14100

代理人 张彩琴 李晓娟

(51)Int.Cl.

C10L 5/04(2006.01)

C10L 5/14(2006.01)

C10L 5/36(2006.01)

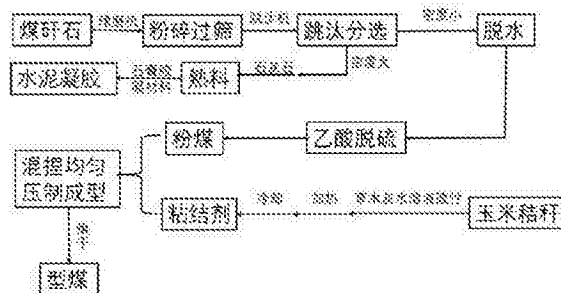
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种由煤矸石制备型煤的方法

(57)摘要

本发明涉及煤矸石利用领域,具体是一种由煤矸石制备型煤的方法。包括提取煤粉、脱硫、玉米秸秆粘结剂的制备以及型煤的制备。本发明是制备型煤的有效快速手段。以草木灰溶液为玉米秸秆改性剂,绿色节能;本发明的型煤抗压强度高,燃烧效率高,进而能源利用率高;以玉米秸秆制备型煤粘结剂是以废制废的方式;草木灰溶液改性玉米秸秆制型煤粘结剂也是生物质高效利用的方式;同时,又将煤矸石变废为宝,制得水泥凝胶组份,由此引起的废渣处理问题和环境污染问题也得到解决,因而以煤矸石为原料制备型煤,同时具有经济效益和社会效益。该制备方法操作简便,价格低廉,原料的利用率高,所制型煤能提高燃烧效率、减少环境污染、减少块煤需求。



1. 一种由煤矸石制备型煤的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 提取煤粉:

将煤矸石进行破碎并球磨至粒径为300目;将煤矸石粉置于振动筛中筛分,收集获得大部分密度为 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 的煤粉,其余为矸石杂质粉;经筛分后的煤粉跳汰分选,以水为介质,进一步获得煤粉含量较高的粉煤,其余为矸石杂质粉;对粉煤干燥脱水,将筛分和跳汰分选后的矸石杂质粉与石灰石混合,磨细形成生料,烧至熔融状态,获得以硅酸钙为主要成分的熟料,加入石膏后混合形成水硬性胶凝材料,进一步磨细制成水泥凝胶;

(2) 脱硫:

将干燥脱水后的粉煤与有机酸混合,将粉煤中的硫萃取出来,实现粉煤的脱硫;

(3) 玉米秸秆粘结剂的制备:

取粉状的玉米秸秆,加入草木灰溶液搅拌,在 80°C 温度下加热处理2h后,冷却备用,获得玉米秸秆粘结剂;

(4) 型煤的制备:

在脱硫后的粉煤中加入玉米秸秆粘结剂混捏均匀成型煤原料,置于成型模具内,在20MPa的压力下压实成型,得到煤块,在 100°C 下烘干至恒重即可,获得型煤。

2. 根据权利要求1所述的一种由煤矸石制备型煤的方法,其特征在于,所述草木灰溶液的质量分数为1.5%。

3. 根据权利要求1所述的一种由煤矸石制备型煤的方法,其特征在于,所述成型煤原料中玉米秸秆粘结剂的质量分数为10%。

4. 根据权利要求1所述的一种由煤矸石制备型煤的方法,其特征在于,所述有机酸为乙酸、草酸或酒石酸。

一种由煤矸石制备型煤的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矸石利用领域,具体是一种由煤矸石制备型煤的方法。

背景技术

[0002] 煤矸石是采煤过程和洗煤过程中排放的固体废物,是一种在成煤过程中与煤层伴生的一种含碳量较低、比煤坚硬的黑灰色岩石。其主要成分是 Al_2O_3 、 SiO_2 ,另外还含有数量不等的 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 Na_2O 、 K_2O 、 P_2O_5 、 SO_3 和微量稀有元素(镓、钒、钛、钴)。煤矸石弃置不用,占用大片土地。中国积存煤矸石达10亿吨以上,每年还将排出煤矸石1亿吨。煤矸石的大量堆放,不仅压占土地,影响生态环境,矸石淋溶水将污染周围土壤和地下水。煤矸石中的硫化物逸出或浸出会污染大气、农田和水体。矸石山还会自燃发生火灾,或在雨季崩塌,淤塞河流造成灾害。煤矸石的综合利用,已经成为全球关注的一个问题。国内外对煤矸石的综合利用十分重视,并且做了系统研究。

[0003] 煤矸石具有双重属性,它不仅是一种固体废物,同时也是一种重要的资源。过去,煤矿以生产煤炭为唯一任务,煤矸石被当作固体废物堆积起来。而今各地的经验表明,煤矸石具有广泛的应用价值。煤矸石资源的综合开发与利用对于创建资源节约型、环境友好型社会具有重大意义。煤矸石的综合利用的主要途径有:回收有用矿物、生产化工产品、生产建筑材料、矸石发电、筑路、制化肥、生产粉体材料、生产新材料等领域。例如,(1)煤矸石烧结多孔砖的主要原料就是煤矸石,是一种新型的环保材料。在烧结过程中自身散发热量,既节约了煤炭又节约了黏土原料。(2)煤矸石抗风雨侵蚀的性能较好,据研究表明,道路的基层材料采用煤矸石混合料,强度、冻稳性、抗温缩、防裂性等能满足多种等级公路规范的要求。(3)我国经济的不断发展,对水泥的需求量逐年增加,但水泥生产消耗大量的石灰石、黏土和煤炭等资源,同时生产过程中排放的废气和粉尘也对环境造成严重污染。从化学成分上来说,煤矸石与黏土相似,可以代替黏土与铁粉、石灰石、硅质原料一起生产水泥。这种方法,有节约煤炭、无废渣、增加产量等特点。

[0004] 中国专利CN94113062.2, CN96115531.0, CN96115532.9, CN99119981.2等分别公开了利用煤矸石制备氢氧化铝,硫酸铝,活性白炭黑,沸石等的方法,但主要运用了煤矸石中的主要成分硅和铝。但是,目前对于煤矸石中碳的研究很少报道。煤矸石中的碳吸附性能较差,给碳中加入活化物质并高温焙烧,可使其转化为活性炭以提高吸附性能。近年来, Hu等提出了用 $ZnCl_2$ 或 KOH 活化煤矸石来制备活性炭吸附剂(1.Z.H.Hu, E.F.Vansant. J.Colloid Interf.Sci, 1995;176:422; 2.Z.H.Hu, E.F.Vansant. Carbon, 1995;33:1293.) 专利CN1280879A是在氮气保护下高温碱熔活化煤矸石,再经加水老化、水热晶化等步骤制得活性炭-沸石复合材料,所制得复合物兼具沸石的亲水性和活性炭的亲油特性。专利CN104028219A是以富含石英煤矸石为主要原料,配入氧化铝,外加 $NaOH$ 做为活化剂,惰性气体气氛下,分别经高温活化、陈化和晶化后制得活性炭-4A型分子筛复合材料,所得材料具有亲水性和亲油性以及离子交换性质。邓晓虎等提出了用 K_2CO_3 活化煤矸石制备活性炭吸附剂(邓晓虎, 乐英红. 应用化学, 1997(3):49-52.) 孙鸿等也系列研究了由煤矸石制备

活性碳-沸石分子筛复合材料的方法(1.孙鸿,苏深,马静红,等.煤炭转化,2005,28(3):63-66;2.孙鸿,张稳婵,王红霞,等.应用化工,2008,37(6):636-638;3.孙鸿,张稳婵,武洋仿,等.环境科学与技术,2010,33(8):165-167.)上述研究制得的活性炭用量小,因而消耗煤矸石的量也少。现在面临的很大一个缺口是生产兰炭的原料煤不足,而煤矸石制得的大量型煤可以运用在这里。所以粉煤成型技术具有重要意义。

[0005] 粉煤成型最重要的是粘结剂,但是无机粘结剂价格贵。生物质型煤技术是开发利用煤和生物质能的新途径,它充分利用了煤和生物质自身的优势,既便于保证燃料热值,又能减少温室气体和SO₂的排放,具有显著的经济和社会效益。更重要的是生物质纤维的网络连接作用可作为粘结剂的使用,以生物质作为型煤粘结剂不仅会增加型煤的机械强度,也会明显降低型煤的着火温度。许多国家对生物质型煤的开发利用高度重视,并进行了大量研究工作。德国、土耳其等国对糖浆作粘结剂进行了研究;俄罗斯、乌克兰、美国、英国等国用生物质水解产物作为型煤粘结剂。我国对利用植物纤维和碱法草浆原生黑液、腐植酸钠渣等作复合粘结剂,以及用氢氧化钠处理农作物秸秆制备粘结剂等进行了研究。

[0006] 玉米作为主要的农作物,其秸秆被废弃于田间地头或简单焚烧,造成资源浪费和环境污染,而生物质的利用和清洁转化日益受到国内外的广泛关注。本文以生物质玉米秸秆作为型煤粘结剂的主要原料,进行生物质改性使粉煤成型。整个工艺过程简单,操作简便,成本低廉,做到了煤矸石碳成分有效利用,制得了热值高的型煤。

发明内容

[0007] 本发明目的在于提供一种利用煤矸石制备型煤的方法(副产水泥凝胶组份),它充分利用了煤矸石中的碳成分,所制备的型煤抗压强度高,燃烧效率高。

[0008] 本发明是通过以下技术方案实现的:一种由煤矸石制备型煤的方法,包括如下步骤:

(1) 提取煤粉:

将煤矸石进行破碎并球磨至粒径为300目;将煤矸石粉置于振动筛中筛分,收集获得大部分密度为1.8g/cm³的煤粉,其余为矸石杂质粉;经筛分后的煤粉跳汰分选,以水为介质,进一步获得煤粉含量较高的粉煤,其余为矸石杂质粉;对粉煤干燥脱水,将筛分和跳汰分选后的矸石杂质粉与石灰石混合,磨细形成生料,烧至熔融状态,获得以硅酸钙为主要成分的熟料,加入石膏后混合形成水硬性胶凝材料,进一步磨细制成水泥凝胶;

(2) 脱硫:

将干燥脱水后的粉煤与有机酸混合,将粉煤中的硫萃取出来,实现粉煤的脱硫;

(3) 玉米秸秆粘结剂的制备:

取粉状的玉米秸秆,加入草木灰溶液搅拌,在80℃温度下加热处理2h后,冷却备用,获得玉米秸秆粘结剂;

(4) 型煤的制备:

在脱硫后的粉煤中加入玉米秸秆粘结剂混捏均匀成型煤原料,置于成型模具内,在20MPa的压力下压实成型,得到煤块,在100℃下烘干至恒重即可,获得型煤。

[0009] 作为本发明技术方案的进一步改进,所述草木灰溶液的质量分数为1.5%。

[0010] 作为本发明技术方案的进一步改进,所述成型煤原料中玉米秸秆粘结剂的质量分

数为10%。

[0011] 作为本发明技术方案的进一步改进,所述有机酸为乙酸、草酸或酒石酸。

[0012] 本发明与背景技术相比具有明显的先进性,本发明是制备型煤的有效快速手段。以草木灰溶液为玉米秸秆改性剂,绿色节能;本制备方法制备出的型煤抗压强度好,燃烧效率高,进而能源利用率高;以玉米秸秆制备型煤粘结剂是以废制废的方式;草木灰溶液改性玉米秸秆制型煤粘结剂也是生物质高效利用的方式;同时,又将煤矸石变废为宝,制得水泥凝胶组份,由此引起的废渣处理问题和环境污染问题也得到解决,因而以煤矸石为原料制备型煤,同时具有经济效益和社会效益。该制备方法操作简便,价格低廉,原料的利用率高,所制型煤能提高燃烧效率、减少环境污染、减少块煤需求。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1为本发明所述一种由煤矸石制备型煤的方法的流程示意图。

具体实施方式

[0015] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本发明所保护的范围。

[0016] 下面结合附图对本发明的技术方案进行详细的说明。

[0017] 一种由煤矸石制备型煤的方法,包括如下步骤:

(1) 提取煤粉:

将煤矸石进行破碎并球磨至粒径为300目;将煤矸石粉置于振动筛中筛分,收集获得大部分密度为 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 的煤粉,其余为矸石杂质粉;经筛分后的煤粉跳汰分选,以水为介质,进一步获得煤粉含量较高的粉煤,其余为矸石杂质粉;对粉煤干燥脱水,将筛分和跳汰分选后的矸石杂质粉与石灰石混合,磨细形成生料,烧至熔融状态,获得以硅酸钙为主要成分的熟料,加入石膏后混合形成水硬性胶凝材料,进一步磨细制成水泥凝胶;

(2) 脱硫:

将干燥脱水后的粉煤与有机酸混合,将粉煤中的硫萃取出来,实现粉煤的脱硫;

(3) 玉米秸秆粘结剂的制备:

取粉状的玉米秸秆,加入草木灰溶液搅拌,在 80°C 温度下加热处理2h后,冷却备用,获得玉米秸秆粘结剂;

(4) 型煤的制备:

在脱硫后的粉煤中加入玉米秸秆粘结剂混捏均匀成型煤原料,置于成型模具内,在20MPa的压力下压实成型,得到煤块,在 100°C 下烘干至恒重即可,获得型煤。

[0018] 在本发明步骤(1)中,跳汰分选过程中,煤粉中的矸石含量会大幅度下降,形成

1.8g/cm³的煤粉含量较高的粉煤。

[0019] 在本发明步骤(2)中,粉煤与有机酸混合为化学法脱硫,利用有机酸分子与煤中含硫官能团间的理化作用将粉煤中的硫萃取出来,使煤中的各种物质发生不同的化学反应,转变成固、液、气体,实现脱硫。

[0020] 具体实施时,所述煤块为直径为50mm×50mm的圆柱形块状结构。

[0021] 具体应用时,所述草木灰溶液的质量分数为1.5%。生成的起到空间支撑作用的固体纤维网络结构空隙较大,纤维彼此交联缠绕,网围粘结大量的粉煤,形成牢固的型煤实体,该条件制得型煤性能最佳,有优异的跌落强度和抗压强度。

[0022] 优选的,所述成型煤原料中玉米秸秆粘结剂的质量分数为10%。即使型煤有一定的机械强度和热稳定性,同时在燃烧过程中成灰也不是太大。

[0023] 进一步的,所述有机酸为乙酸、草酸或酒石酸。

[0024] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

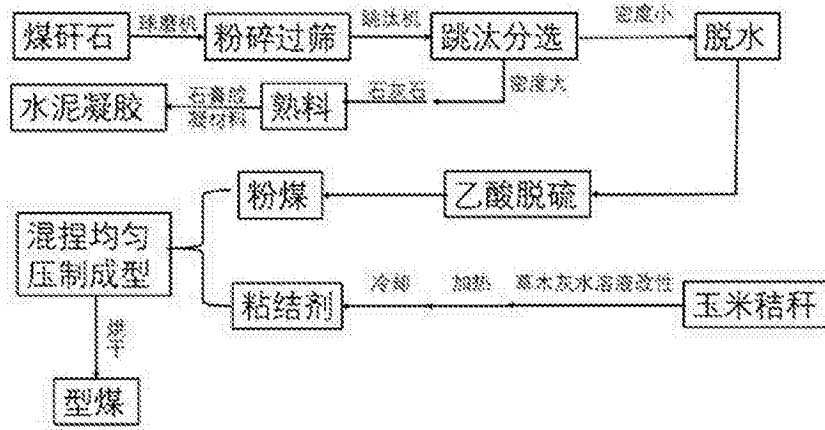


图1