



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111234896 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010166477.2

(22)申请日 2020.03.11

(71)申请人 蒋天泽

地址 210000 江苏省南京市玄武区黑墨营
路98号

(72)发明人 蒋天泽

(74)专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676

代理人 叶玉凤

(51)Int.Cl.

C10L 5/44(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

一种基于废弃秸秆的生物质燃料及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于废弃秸秆的生物质燃料及其制备方法,涉及生物质燃料技术领域。本发明先将废弃秸秆进行粉碎细化,制得细化废弃秸秆,将细化废弃秸秆与环氧氯丙烷和二乙烯三胺混合反应,再与三乙胺混合反应后,制得预处理废弃秸秆,然后将预处理废弃秸秆与氯化锰和改性二氧化硅混合反应,制得改性废弃秸秆,将改性废弃秸秆与杨木粉混合,压制成型后,于半封闭条件下焙烧,制得预处理生物质燃料,最后将预处理生物质燃料与高锰酸钾混合,制得基于废弃秸秆的生物质燃料。本发明制备的基于废弃秸秆的生物质燃料具有较高的低位热值,拥有广泛的市场前景。

1. 一种基于废弃秸秆的生物质燃料,其特征在於,主要包括以下重量份数的原料组分:30~45份预处理废弃秸秆,10~15份杨木粉和5~8份无机盐。

2. 根据权利要求1所述的一种基于废弃秸秆的生物质燃料,其特征在於,所述基于废弃秸秆的生物质燃料还包括以下重量份数的原料组分:6~15份氯化锰。

3. 根据权利要求2所述的一种基于废弃秸秆的生物质燃料,其特征在於,所述预处理废弃秸秆是由废弃秸秆经粉碎,过筛后与环氧氯丙烷和二乙烯三胺反应,再与三乙胺和改性二氧化硅反应后,经洗涤、干燥和研磨制得;所述改性二氧化硅是由二氧化硅包覆氧化钙后,再与聚丙烯酸和四乙烯五胺反应制得。

4. 根据权利要求3所述的一种基于废弃秸秆的生物质燃料,其特征在於,所述无机盐为高锰酸钾或硝酸钡中任意一种。

5. 根据权利要求4所述的一种基于废弃秸秆的生物质燃料,其特征在於,所述基于废弃秸秆的生物质燃料主要包括以下重量份数的原料组分:35份预处理废弃秸秆,12份杨木粉和8份高锰酸钾和8份氯化锰。

6. 一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,其特征在於,主要包括以下制备步骤:

(1) 将废弃秸秆粉碎过筛后,得细化废弃秸秆,将细化废弃秸秆与N,N-二甲基甲酰胺混合,并与环氧氯丙烷和二乙烯三胺混合反应后,再加入三乙胺和改性二氧化硅,搅拌反应后,过滤,干燥,得预处理废弃秸秆;

(2) 将预处理废弃秸秆与水混合,并加入氯化锰,搅拌反应后,调节pH至碱性,过滤,洗涤,干燥,得改性废弃秸秆;

(3) 将改性废弃秸秆与杨木粉混合,压制成型后,得预处理生物质燃料坯料,将预处理生物质燃料坯料于半封闭焙烧系统内焙烧后,得预处理生物质燃料;

(4) 将高锰酸钾与水混合后,并加入预处理生物质燃料,搅拌混合后,过滤,洗涤,干燥,得基于废弃秸秆的生物质燃料;

(5) 对步骤(4)所得基于废弃秸秆的生物质燃料进行指标分析。

7. 根据权利要求6所述的一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,其特征在於,主要包括以下制备步骤:

(1) 将废弃秸秆粉碎后,过200~280目筛,得细化废弃秸秆,将细化废弃秸秆与N,N-二甲基甲酰胺按质量比1:10~1:15混合,并加入细化废弃秸秆质量5~6倍的环氧氯丙烷和细化废弃秸秆质量2~5倍的二乙烯三胺,搅拌反应后,再加入细化废弃秸秆质量5~10倍的三乙胺和细化废弃秸秆质量0.1~0.2倍的改性二氧化硅,搅拌反应后,过滤,干燥,得预处理废弃秸秆;

(2) 将预处理废弃秸秆与水按质量比1:15~1:20混合,并加入预处理废弃秸秆质量0.2~0.5倍的氯化锰,搅拌反应后,调节pH至8~10,过滤,洗涤,干燥,得改性废弃秸秆;

(3) 将改性废弃秸秆与杨木粉按质量比4:1~5:1混合,于温度为95~105℃,压力为2~4MPa的条件下压制1~3min后,得预处理生物质燃料坯料,将预处理生物质燃料坯料放入坩埚中,并盖上坩埚盖,将坩埚置于管式炉恒温区,于温度为320~380℃的条件下保温焙烘120~180min后,得预处理生物质燃料;

(4) 将高锰酸钾与水按质量比1:15~1:20混合,并加入高锰酸钾质量3~6倍的预处理生物质燃料,搅拌混合后,过滤,洗涤,干燥,得基于废弃秸秆的生物质燃料;

(5) 对步骤(4)所得基于废弃秸秆的生物质燃料进行指标分析。

8. 根据权利要求6所述的一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,其特征在于,步骤(4)所述调节pH所用试剂为质量分数为8%的氢氧化钠溶液或饱和氢氧化钙溶液中任意一种。

9. 根据权利要求6所述的一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,其特征在于,步骤(1)所述改性二氧化硅的制备方法为将碳酸钙与六偏磷酸钠按质量比10:1混合,并加入碳酸钙质量10~15倍的水,超声分散,得碳酸钙悬浮液,将质量分数为5%的硅酸钠溶液与质量分数为1%的硫酸溶液按质量比2:1采用并流中和法加入硅酸钠溶液质量5~8倍的碳酸钙悬浮液中,控制pH为8~9,搅拌反应后,过滤,洗涤,干燥,得预处理二氧化硅,将预处理二氧化硅于温度为700~800℃的条件下煅烧1h,得改性二氧化硅坯料,将改性二氧化硅坯料与聚丙烯酸按质量比1:2混合,并加入改性二氧化硅坯料质量4~8倍的N,N-二甲基甲酰胺,改性二氧化硅坯料质量0.03倍的4-二甲氨基吡啶和改性二氧化硅坯料质量0.3倍的N,N'-二环己基碳二亚胺,搅拌反应后,过滤,得滤饼,将滤饼用无水乙醇洗涤3次后,并于温度为80℃的条件下干燥3h,得预处理滤饼,将预处理滤饼与四乙烯五胺按质量比3:1混合,并加入预处理滤饼质量10~15倍的N,N-二甲基甲酰胺,搅拌反应后,过滤,干燥,得改性二氧化硅。

一种基于废弃秸秆的生物质燃料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质燃料技术领域,具体是一种基于废弃秸秆的生物质燃料及其制备方法。

背景技术

[0002] 生物质燃料技术的研究与开发已经成为全球重大热点,受到了世界各国政府与科学家的关注。它在解决能源问题是非常的有发展前景的,许多国家都制定了相应技术的开发研究计划,为本国资源的在利用提出了更多新型的方法。国外很多生物能源技术和装置已经达到商业化应用程度,在此同时,同其他生物质能源技术应用相比较来说,生物质颗粒燃料技术是最容易实现大规模生产和使用,同时也是更能够为降低不可再生资源的消耗,为不可再生资源的利用和保护提供了方向。生物质燃料其自身的可再生性,大大的保证了资源的充沛,另一方面,现如今的生物质燃料大都使用秸秆作为原材料,因此其原材料来源广泛,此外还因为使用的是秸秆大大减少了农民对农作物的燃烧,减少了空气中防尘的含量,对环境的保护,做出了重要的贡献。

[0003] 废弃秸秆是最为普遍的生物质材料之一,传统废弃秸秆的处理方法为就地焚烧,这样做既浪费了能源,同时也对环境产生了大量的污染。现如今,随着科技的进步和人们环保意识的增强,废弃秸秆的处理方法也随之发生了改变,目前,废弃秸秆的处理方式主要有:一、将废弃秸秆与其他生物质废料在粘结剂的作用下,压缩形成一定形状的固体燃料;二、将废弃秸秆进行碳化,从而形成生物质炭;传统将废弃秸秆碳化制成生物质炭的过程中由于碳化所需能量较高,从而达不到良好的经济效益,同时,由于生物质炭在制备完成后,由不能完全燃烧,进而又浪费的能源,因此,本发明旨在提供一种基于废弃秸秆的生物质燃料及其制备方法,已解决现有碳化成本高,生物质炭燃烧不完全的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于废弃秸秆的生物质燃料及其制备方法,以解决现有技术中的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种基于废弃秸秆的生物质燃料,其特征在于,主要包括以下重量份数的原料组分:30~45份预处理废弃秸秆,10~15份杨木粉和5~8份无机盐。

[0006] 一种基于废弃秸秆的生物质燃料,其特征在于,所述基于废弃秸秆的生物质燃料还包括以下重量份数的原料组分:6~15份氯化锰和3~8份改性二氧化硅。

[0007] 作为优化,所述预处理废弃秸秆由废弃秸秆经粉碎,过筛后,经环氧氯丙烷与二乙烯三胺处理后,再与三乙胺和改二氧化硅反应,制得预处理废弃秸秆坯料,将预处理废弃秸秆坯料经洗涤、干燥和研磨后,制得预处理废弃秸秆;所述改性二氧化硅是由二氧化硅包覆氧化钙后,再与聚丙烯酸和四乙烯五胺反应制得。

[0008] 作为优化,所述无机盐为高锰酸钾或硝酸钡中任意一种。

[0009] 作为优化,所述基于废弃秸秆的生物质燃料主要包括以下重量份数的原料组分:35份预处理废弃秸秆,12份杨木粉和8份高锰酸钾,8份氯化锰。

[0010] 一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,主要包括以下制备步骤:

(1)将废弃秸秆粉碎过筛后,得细化废弃秸秆,将细化废弃秸秆与N,N-二甲基甲酰胺混合,并与环氧氯丙烷和二乙烯三胺混合反应后,再加入三乙胺和改性二氧化硅,搅拌反应后,过滤,干燥,得预处理废弃秸秆;

(2)将预处理废弃秸秆与水混合,并加入氯化锰,搅拌反应后,调节pH至碱性,过滤,洗涤,干燥,得改性废弃秸秆;

(3)将改性废弃秸秆与杨木粉混合,压制成型后,得预处理生物质燃料坯料,将预处理生物质燃料坯料于半封闭焙烧系统内焙烧后,得预处理生物质燃料;

(4)将高锰酸钾与水混合后,并加入预处理生物质燃料,搅拌混合后,过滤,洗涤,干燥,得基于废弃秸秆的生物质燃料;

(5)对步骤(4)所得基于废弃秸秆的生物质燃料进行指标分析。

[0011] 一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,主要包括以下制备步骤:

(1)将废弃秸秆粉碎后,过200~280目筛,得细化废弃秸秆,将细化废弃秸秆与N,N-二甲基甲酰胺按质量比1:10~1:15混合,并加入细化废弃秸秆质量5~6倍的环氧氯丙烷和细化废弃秸秆质量2~5倍的二乙烯三胺,搅拌反应后,再加入细化废弃秸秆质量5~10倍的三乙胺和细化废弃秸秆质量0.1~0.2倍的改性二氧化硅,搅拌反应后,过滤,干燥,得预处理废弃秸秆;

(2)将预处理废弃秸秆与水按质量比1:15~1:20混合,并加入预处理废弃秸秆质量0.2~0.5倍的氯化锰,搅拌反应后,调节pH至8~10,过滤,洗涤,干燥,得改性废弃秸秆;

(3)将改性废弃秸秆与杨木粉按质量比4:1~5:1混合,于温度为95~105℃,压力为2.5MPa的条件下压制2min后,得预处理生物质燃料坯料,将预处理生物质燃料坯料放入坩埚中,并盖上坩埚盖,将坩埚置于管式炉恒温区,于温度为320~380℃的条件下保温焙烘120~180min后,得预处理生物质燃料;

(4)将高锰酸钾与水按质量比1:15~1:20混合,并加入高锰酸钾质量3~6倍的预处理生物质燃料,搅拌混合后,过滤,洗涤,干燥,得基于废弃秸秆的生物质燃料;

(5)对步骤(4)所得基于废弃秸秆的生物质燃料进行指标分析。

[0012] 作为优化,步骤(4)所述调节pH所用试剂为质量分数为8%的氢氧化钠溶液或饱和氢氧化钙溶液中任意一种。

[0013] 作为优化,步骤(1)所述改性二氧化硅的制备方法为将碳酸钙与六偏磷酸钠按质量比10:1混合,并加入碳酸钙质量10~15倍的水,超声分散,得碳酸钙悬浮液,将质量分数为5%的硅酸钠溶液与质量分数为1%的硫酸溶液按质量比2:1采用并流中和法加入硅酸钠溶液质量5~8倍的碳酸钙悬浮液中,控制pH为8~9,搅拌反应后,过滤,洗涤,干燥,得预处理二氧化硅,将预处理二氧化硅于温度为700~800℃的条件下煅烧1h,得改性二氧化硅坯料,将改性二氧化硅坯料与聚丙烯酸按质量比1:2混合,并加入改性二氧化硅坯料质量4~8倍的N,N-二甲基甲酰胺,改性二氧化硅坯料质量0.03倍的4-二甲氨基吡啶和改性二氧化硅坯料质量0.3倍的N,N'-二环己基碳二亚胺,搅拌反应后,过滤,得滤饼,将滤饼用无水乙醇洗涤3次后,并于温度为80℃的条件下干燥3h,得预处理滤饼,将预处理滤饼与四乙烯五胺按质量比

3:1混合,并加入预处理滤饼质量10~15倍的N,N-二甲基甲酰胺,搅拌反应后,过滤,干燥,得改性二氧化硅。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明在制备基于废弃秸秆的生物质燃料时对废弃秸秆进行改性处理,并在制备过程中使用无外载气体的半封闭式焙烘;首先,在对废弃秸秆进行改性处理后,废弃秸秆表面接枝有碳链结构,在焙烧过程中可形成更多的炭质材料,从而提高产品的热值,其次当表面接枝有碳链的废弃秸秆在与氯化锰混合混合后,可将锰离子固定于废弃秸秆表面,并在碱性环境中形成氢氧化镁包覆于废弃秸秆表面,在后续焙烧过程中,由于采用无外载气体的半封闭式焙烘,可使废弃秸秆在较低温度下形成生物质炭,因此,在废弃秸秆碳化形成生物质炭的过程中,氢氧化锰可在生物质炭内部均匀形成二氧化锰,而不会直接生成五氧化二锰,产生的二氧化锰可在产品燃烧时的高温状态下形成氧气,从而促使产品的燃烧,进而使基于废弃秸秆的生物质燃料进行完全的燃烧,提高产品的热值;最后,在秸秆预处理过程中加入改性二氧化硅,由于二氧化硅在经过改性后,二氧化硅包覆于氧化钙表面,并且二氧化硅表面接枝有胺基,在环氧氯丙烷的作用下可将改性二氧化硅接枝于秸秆表面,从而在后续焙烧后,在产品中均匀加入氧化钙,从而起到二氧化碳的吸收效果。

具体实施方式

[0015] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0016] 为了更清楚的说明本发明提供的方法通过以下实施例进行详细说明,在以下实施例中制作的基于废弃秸秆的生物质燃料的各指标测试方法如下:

低位热值测试:将各实施例所得的基于废弃秸秆的生物质燃料与对比例产品采用直接测量法测量低位热值。

[0017] 实施例1

一种基于废弃秸秆的生物质燃料,按重量份数计,主要包括以下原料组分:35份预处理废弃秸秆,12份杨木粉和8份高锰酸钾,8份氯化锰。

[0018] 一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,所述基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法主要包括以下制备步骤:

(1)将废弃秸秆粉碎后,过250目筛,得细化废弃秸秆,将细化废弃秸秆与N,N-二甲基甲酰胺按质量比1:12混合于烧杯中,并向烧杯加入细化废弃秸秆质量5倍的环氧氯丙烷和细化废弃秸秆质量3倍的二乙烯三胺,于温度为80℃,转速为350r/min的条件下搅拌反应80min后,再向烧杯中加入细化废弃秸秆质量6倍的三乙胺和细化废弃秸秆质量0.1~0.2倍的改性二氧化硅,于温度为85℃,转速为300r/min搅拌反应60min后,过滤,得预处理废弃秸秆坯料,将预处理废弃秸秆坯料于温度为90℃的条件下干燥5h,得预处理废弃秸秆;

(2)将步骤(1)所得预处理废弃秸秆与水按质量比1:15混合,并向预处理废弃秸秆与水的混合物中加入预处理废弃秸秆质量0.3倍的氯化锰,于温度为65℃,转速为350r/min的条件下搅拌反应50min后,调节pH至10,过滤,得改性废弃秸秆坯料,将改性废弃秸秆坯料用去

离子水洗涤5次后,并于温度为70℃的条件下干燥含水率为14%,得改性废弃秸秆;

(3)将步骤(2)所得改性废弃秸秆与杨木粉按质量比4:1混合,于温度为105℃,压力为2.5MPa的条件下压制2min后,得预处理生物质燃料坯料,将预处理生物质燃料坯料放入坩埚中,并盖上坩埚盖,将坩埚置于管式炉恒温区,于温度为380℃的条件下保温焙烘180min后,得预处理生物质燃料;

(4)将高锰酸钾与水按质量比1:20混合,并向高锰酸钾与水的混合物中加入高锰酸钾质量5倍的步骤(3)所得预处理生物质燃料,于温度为60℃,转速为300r/min的条件下搅拌混合30min后,过滤,得坯料,将坯料分别用质量分数为10%的氢氧化钠溶液和去离子水各洗涤5次后,于温度为80℃的条件下干燥2h,得基于废弃秸秆的生物质燃料;

(5)对步骤(4)所得基于废弃秸秆的生物质燃料进行指标分析。

[0019] 作为优化,步骤(4)所述调节pH所用试剂为饱和氢氧化钙溶液。

[0020] 作为优化,步骤(1)所述改性二氧化硅的制备方法为将碳酸钙与六偏磷酸钠按质量比10:1混合,并加入碳酸钙质量15倍的水,超声分散,得碳酸钙悬浮液,将质量分数为5%的硅酸钠溶液与质量分数为1%的硫酸溶液按质量比2:1采用并流中和法加入硅酸钠溶液质量6倍的碳酸钙悬浮液中,控制pH为9,搅拌反应后,过滤,洗涤,干燥,得预处理二氧化硅,将预处理二氧化硅于温度为780℃的条件下煅烧1h,得改性二氧化硅坯料,将改性二氧化硅坯料与聚丙烯酸按质量比1:2混合,并加入改性二氧化硅坯料质量5倍的N,N-二甲基甲酰胺,改性二氧化硅坯料质量0.03倍的4-二甲氨基吡啶和改性二氧化硅坯料质量0.3倍的N,N'-二环己基碳二亚胺,搅拌反应后,过滤,得滤饼,将滤饼用无水乙醇洗涤3次后,并于温度为80℃的条件下干燥3h,得预处理滤饼,将预处理滤饼与四乙烯五胺按质量比3:1混合,并加入预处理滤饼质量10~15倍的N,N-二甲基甲酰胺,搅拌反应后,过滤,干燥,得改性二氧化硅。

[0021] 实施例2

一种基于废弃秸秆的生物质燃料,按重量份数计,主要包括以下原料组分:35份预处理废弃秸秆,12份杨木粉和8份高锰酸钾。

[0022] 一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,所述基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法主要包括以下制备步骤:

(1)将废弃秸秆粉碎后,过250目筛,得细化废弃秸秆,将细化废弃秸秆与N,N-二甲基甲酰胺按质量比1:12混合于烧杯中,并向烧杯加入细化废弃秸秆质量5倍的环氧氯丙烷和细化废弃秸秆质量3倍的二乙烯三胺,于温度为80℃,转速为350r/min的条件下搅拌反应80min后,再向烧杯中加入细化废弃秸秆质量6倍的三乙胺和细化废弃秸秆质量0.1~0.2倍的改性二氧化硅,于温度为85℃,转速为300r/min搅拌反应60min后,过滤,得预处理废弃秸秆坯料,将预处理废弃秸秆坯料于温度为90℃的条件下干燥5h,得改性废弃秸秆;

(2)将步骤(1)所得改性废弃秸秆与杨木粉按质量比4:1混合,于温度为105℃,压力为2.5MPa的条件下压制2min后,得预处理生物质燃料坯料,将预处理生物质燃料坯料放入坩埚中,并盖上坩埚盖,将坩埚置于管式炉恒温区,于温度为380℃的条件下保温焙烘180min后,得预处理生物质燃料;

(3)将高锰酸钾与水按质量比1:20混合,并向高锰酸钾与水的混合物中加入高锰酸钾质量5倍的步骤(2)所得预处理生物质燃料,于温度为60℃,转速为300r/min的条件下搅拌

混合30min后,过滤,得坯料,将坯料分别用质量分数为10%的氢氧化钠溶液和去离子水各洗涤5次后,于温度为80℃的条件下干燥2h,得基于废弃秸秆的生物质燃料;

(4)对步骤(3)所得基于废弃秸秆的生物质燃料进行指标分析。

[0023] 作为优化,步骤(3)所述调节pH所用试剂为饱和氢氧化钙溶液。

[0024] 作为优化,步骤(1)所述改性二氧化硅的制备方法为将碳酸钙与六偏磷酸钠按质量比10:1混合,并加入碳酸钙质量15倍的水,超声分散,得碳酸钙悬浮液,将质量分数为5%的硅酸钠溶液与质量分数为1%的硫酸溶液按质量比2:1采用并流中和法加入硅酸钠溶液质量6倍的碳酸钙悬浮液中,控制pH为9,搅拌反应后,过滤,洗涤,干燥,得预处理二氧化硅,将预处理二氧化硅于温度为780℃的条件下煅烧1h,得改性二氧化硅坯料,将改性二氧化硅坯料与聚丙烯酸按质量比1:2混合,并加入改性二氧化硅坯料质量5倍的N,N-二甲基甲酰胺,改性二氧化硅坯料质量0.03倍的4-二甲氨基吡啶和改性二氧化硅坯料质量0.3倍的N,N'-二环己基碳二亚胺,搅拌反应后,过滤,得滤饼,将滤饼用无水乙醇洗涤3次后,并于温度为80℃的条件下干燥3h,得预处理滤饼,将预处理滤饼与四乙烯五胺按质量比3:1混合,并加入预处理滤饼质量10~15倍的N,N-二甲基甲酰胺,搅拌反应后,过滤,干燥,得改性二氧化硅。

[0025] 实施例3

一种基于废弃秸秆的生物质燃料,按重量份数计,主要包括以下原料组分:35份废弃秸秆,12份杨木粉和8份高锰酸钾,8份氯化锰。

[0026] 一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,所述基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法主要包括以下制备步骤:

(1)将废弃秸秆粉碎后,过250目筛,得细化废弃秸秆;

(2)将步骤(1)所得细化废弃秸秆与水按质量比1:15混合,并向细化废弃秸秆与水的混合物中加入细化废弃秸秆质量0.3倍的氯化锰和细化废弃秸秆质量0.15倍的改性二氧化硅,于温度为65℃,转速为350r/min的条件下搅拌反应50min后,调节pH至10,过滤,得改性废弃秸秆坯料,将改性废弃秸秆坯料用去离子水洗涤5次后,并于温度为70℃的条件下干燥含水率为14%,得改性废弃秸秆;

(3)将步骤(2)所得改性废弃秸秆与杨木粉按质量比4:1混合,于温度为105℃,压力为2.5MPa的条件下压制2min后,得预处理生物质燃料坯料,将预处理生物质燃料坯料放入坩埚中,并盖上坩埚盖,将坩埚置于管式炉恒温区,于温度为380℃的条件下保温焙烘180min后,得预处理生物质燃料;

(4)将高锰酸钾与水按质量比1:20混合,并向高锰酸钾与水的混合物中加入高锰酸钾质量5倍的步骤(3)所得预处理生物质燃料,于温度为60℃,转速为300r/min的条件下搅拌混合30min后,过滤,得坯料,将坯料分别用质量分数为10%的氢氧化钠溶液和去离子水各洗涤5次后,于温度为80℃的条件下干燥2h,得基于废弃秸秆的生物质燃料;

(5)对步骤(4)所得基于废弃秸秆的生物质燃料进行指标分析。

[0027] 作为优化,步骤(4)所述调节pH所用试剂为饱和氢氧化钙溶液中任意一种。

[0028] 实施例4

一种基于废弃秸秆的生物质燃料,按重量份数计,主要包括以下原料组分:35份预处理废弃秸秆,12份杨木粉和8份高锰酸钾,8份氯化锰。

[0029] 一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,所述基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法主要包括以下制备步骤:

(1)将废弃秸秆粉碎后,过250目筛,得细化废弃秸秆,将细化废弃秸秆与N,N-二甲基甲酰胺按质量比1:12混合于烧杯中,并向烧杯加入细化废弃秸秆质量5倍的环氧氯丙烷和细化废弃秸秆质量3倍的二乙烯三胺,于温度为80℃,转速为350r/min的条件下搅拌反应80min后,再向烧杯中加入细化废弃秸秆质量6倍的三乙胺和细化废弃秸秆质量0.1~0.2倍的改性二氧化硅,于温度为85℃,转速为300r/min搅拌反应60min后,过滤,得预处理废弃秸秆坯料,将预处理废弃秸秆坯料于温度为90℃的条件下干燥5h,得预处理废弃秸秆;

(2)将步骤(1)所得预处理废弃秸秆与水按质量比1:15混合,并向预处理废弃秸秆与水的混合物中加入预处理废弃秸秆质量0.3倍的氯化锰和预处理废弃秸秆质量0.15倍的改性二氧化硅,于温度为65℃,转速为350r/min的条件下搅拌反应50min后,调节pH至10,过滤,得改性废弃秸秆坯料,将改性废弃秸秆坯料用去离子水洗涤5次后,并于温度为70℃的条件下干燥含水率为14%,得改性废弃秸秆;

(3)将步骤(2)所得改性废弃秸秆与杨木粉按质量比4:1混合,于温度为105℃,压力为2.5MPa的条件下压制2min后,得预处理生物质燃料坯料,将预处理生物质燃料坯料管式炉中,向管式炉中以80mL/min的速率通入氮气,于温度为680℃的条件下保温焙烘180min后,得预处理生物质燃料;

(4)将高锰酸钾与水按质量比1:20混合,并向高锰酸钾与水的混合物中加入高锰酸钾质量5倍的标准(4)所得预处理生物质燃料,于温度为60℃,转速为300r/min的条件下搅拌混合30min后,过滤,得坯料,将坯料分别用质量分数为10%的氢氧化钠溶液和去离子水各洗涤5次后,于温度为80℃的条件下干燥2h,得基于废弃秸秆的生物质燃料;

(5)对步骤(4)所得基于废弃秸秆的生物质燃料进行指标分析。

[0030] 作为优化,步骤(4)所述调节pH所用试剂为饱和氢氧化钙溶液中任意一种。

[0031] 作为优化,步骤(1)所述改性二氧化硅的制备方法为将碳酸钙与六偏磷酸钠按质量比10:1混合,并加入碳酸钙质量15倍的水,超声分散,得碳酸钙悬浮液,将质量分数为5%的硅酸钠溶液与质量分数为1%的硫酸溶液按质量比2:1采用并流中和法加入硅酸钠溶液质量6倍的碳酸钙悬浮液中,控制pH为9,搅拌反应后,过滤,洗涤,干燥,得预处理二氧化硅,将预处理二氧化硅于温度为780℃的条件下煅烧1h,得改性二氧化硅坯料,将改性二氧化硅坯料与聚丙烯酸按质量比1:2混合,并加入改性二氧化硅坯料质量5倍的N,N-二甲基甲酰胺,改性二氧化硅坯料质量0.03倍的4-二甲氨基吡啶和改性二氧化硅坯料质量0.3倍的N,N'-二环己基碳二亚胺,搅拌反应后,过滤,得滤饼,将滤饼用无水乙醇洗涤3次后,并于温度为80℃的条件下干燥3h,得预处理滤饼,将预处理滤饼与四乙烯五胺按质量比3:1混合,并加入预处理滤饼质量10~15倍的N,N-二甲基甲酰胺,搅拌反应后,过滤,干燥,得改性二氧化硅。

[0032] 对比例

一种基于废弃秸秆的生物质燃料,按重量份数计,主要包括以下原料组分:35份废弃秸秆,12份杨木粉和8份高锰酸钾。

[0033] 一种基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法,所述基于废弃秸秆的生物质燃料的制备方法主要包括以下制备步骤:

(1) 将废弃秸秆粉碎后,过250目筛,得细化废弃秸秆;

(2) 将标准(1)所得细化废弃秸秆与杨木粉按质量比4:1混合,于温度为105℃,压力为2.5MPa的条件下压制2min后,得预处理生物质燃料坯料,将预处理生物质燃料坯料管式炉中,向管式炉中以80mL/min的速率通入氮气,于温度为680℃的条件下保温焙烘180min后,得预处理生物质燃料;

(3) 将高锰酸钾与水按质量比1:20混合,并向高锰酸钾与水的混合物中加入高锰酸钾质量5倍的步骤(3)所得预处理生物质燃料,于温度为60℃,转速为300r/min的条件下搅拌混合30min后,过滤,得坯料,将坯料分别用质量分数为10%的氢氧化钠溶液和去离子水各洗涤5次后,于温度为80℃的条件下干燥2h,得基于废弃秸秆的生物质燃料;

(4) 对步骤(3)所得基于废弃秸秆的生物质燃料进行指标分析。

[0034] 作为优化,步骤(3)所述调节pH所用试剂为饱和氢氧化钙溶液中任意一种。

[0035] 效果例

下表1给出了采用本发明实施例1至4与对比例的基于废弃秸秆的生物质燃料性能分析结果。

[0036] 表1

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	对比例
低位热值 (Kal/kg)	6805	6302	5204	4201	3894

从实施例1与对比例的实验数据比较可发现,在制备基于废弃秸秆的生物质燃料时对废弃秸秆进行改性处理,并采用无外载气体的半封闭式焙烘方法时,可有效提高产品的低位热值;从实施例1与实施例2的实验数据比较可发现,当在制备基于废弃秸秆的生物质燃料时不加入氯化锰时,形成的生物质炭中不含有氧化锰,从而无法使产品在燃烧过程中完全燃烧,进而降低产品的低位热值;从实施例1与实施例3的实验数据比较可发现,当不对废弃秸秆进行预处理时,废弃秸秆与氯化锰混合后,无法在废弃秸秆表面形成氢氧化镁包覆,从而无法在焙烧后,在产品中均匀形成氧化锰,进而降低产品的低温热值;从实施例1与实施例4的实验数据比较可发现,当不采用半封闭焙烧系统进行碳化时,产品中的氧化锰会直接形成五氧化二锰,从而在生物质燃料使用过程中无法形成氧气,进而降低产品的低位热值。

[0037] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何标记视为限制所涉及的权利要求。