



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103409194 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201310365023. 8

(22) 申请日 2013. 08. 20

(71) 申请人 北京宝塔三聚能源科技有限公司  
地址 100101 北京市朝阳区北辰东路 8 号北  
辰时代大厦 25 层 2508 室

(72) 发明人 任相坤 张殿奎 董宇航 顾爱萍  
赵修

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理  
有限公司 11250

代理人 张杰

(51) Int. Cl.

C10L 5/04 (2006. 01)

C10L 5/06 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种利用污泥制备的型煤及其制备工艺

(57) 摘要

本发明提供了一种利用污泥制备的型煤,其包括粉煤灰、煤粉和污泥,所述粉煤灰、煤粉和污泥的重量比为 3:1:2。所述型煤的制备工艺如下,将褐煤提质工艺的粉煤灰、煤粉和含水量为 40-55wt% 的污泥相混合得到预混料;向上述预混料中加入含水量为 40-55wt% 的污泥并混合均匀得到终混料;将上述终混料冲压成型即可。该种型煤的强度大,热值高,可作为理想的工业或民用燃料使用。

1. 一种利用污泥制备的型煤,其原料包括,粉煤灰、煤粉和污泥,所述粉煤灰、煤粉和污泥的重量比为 3:1:2。
2. 根据权利要求 1 所述的型煤,其特征在于,所述污泥的含水量为 40-55wt%。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的型煤,其特征在于,所述污泥为城市污泥。
4. 根据权利要求 1-3 任一所述的型煤,其特征在于,所述粉煤灰为褐煤提质工艺得到的粉煤灰。
5. 根据权利要求 1-4 任一所述的型煤,其特征在于,所述煤粉的粒度为 0-2mm。
6. 根据权利要求 1-5 任一所述的型煤,其特征在于,所述煤粉为褐煤煤粉。
7. 根据权利要求 1-6 任一所述的型煤,其特征在于,所述煤粉的含水量为 30wt%。
8. 权利要求 1-7 任一所述型煤的制备工艺,包括以下步骤:
  - (1) 将褐煤提质工艺的粉煤灰、煤粉和污泥相混合得到预混料;
  - (2) 向上述预混料中加入污泥并混合均匀得到终混料;
  - (3) 将上述终混料冲压成型即可。
9. 根据权利要求 8 所述的工艺,其特征在于,步骤(1)中,所述粉煤灰、煤粉和污泥的重量比为 3:1:1。
10. 根据权利要求 8 或 9 所述的工艺,其特征在于,步骤(2)中,所述污泥的重量为所述预混料重量的 20%。
11. 根据权利要求 8-10 任一所述的工艺,其特征在于,所述冲压成型的压力为 3-8MPa。
12. 根据权利要求 8-11 任一所述的工艺,其特征在于,所述冲压成型的时间为 5-10s。

## 一种利用污泥制备的型煤及其制备工艺

### 技术领域

[0001] 本发明具体涉及一种利用污泥制备的型煤及其制备工艺,属于型煤技术领域。

### 背景技术

[0002] 褐煤属产热效率低的煤种,其水分含量高、热值低、易风化和自燃;为了提高褐煤的产热效率,一般需要在使用前对褐煤进行提质加工。

[0003] 褐煤的提质加工主要是对褐煤进行直接或间接干燥,使之内部的游离水脱除、同时也对褐煤内部的组成和结构进行调整的过程。由于褐煤容易风化崩解成褐煤粉末,因此褐煤粉末在提质后会转变成大量粉煤灰。

[0004] 粉煤灰是一种颗粒混合物,主要由未燃炭颗粒和不燃物颗粒组成。粉煤灰具有粒度小、密度低、粘附性小和比表面积大的性质,对粉煤灰的处理一般需要通过收集器收集后堆放在煤场,但是这样不仅占据大量空间,而且粉煤灰造成的扬尘容易污染环境。

[0005] 型煤是采用适当的工艺和设备、用煤料颗粒加工成的具有一定形状、尺寸和理化性能的燃料,具有粒度均匀、孔隙率大、反应活性高的优点。为了解决粉煤灰大量堆放造成的问题,有研究者提出利用粉煤灰制备型煤,如中国专利文献 CN101831335A 公开了一种安全环保型煤的制备工艺,其包括:1)称取 50-65wt% 的废焦粉和 2-5wt% 的矿渣混合粉碎磨细;2)称取 10-20wt% 的粉煤灰、5-10wt% 的无烟煤、2-5wt% 的高热值废渣、5-9wt% 的复合固化剂混合,并将粉碎磨细的废焦粉和矿渣加入上述混合物中混合均匀;3)称取 10-14wt% 的水加入上述混合均匀的混合料后陈化 3-4h;4)将陈化后的混合料在成型机上成型即可制得安全环保型煤。上述技术将粉煤灰转变为型煤燃料,有效利用了粉煤灰,避免了粉煤灰大量堆放和环境污染的问题;但是,上述型煤中粉煤灰的含量很少,无法及时有效地利用褐煤提质工艺产生的大量粉煤灰。

[0006] 为了解决上述技术问题,中国专利文献 CN1190117A 公开了一种高效节能卫生煤,其包括 25-40wt% 的原煤、50-55wt% 的粉煤灰、7-17wt% 的黄土、2wt% 的铁炉渣、0.3wt% 的磷铁、0.3wt% 的云母石、0.15wt% 的氧化铁、0.15wt% 的铝矾土以及 0.1wt% 的高锰酸钾。又如,中国专利文献 CN1061427A 公开了一种防水型煤,其含有 82-97wt% 的粉煤灰和 3-8wt% 的水泥。上述型煤中的粉煤灰含量很高,可以及时有效的利用褐煤提质工艺产生的大量粉煤灰,但是由于粉煤灰颗粒粘附性小、可塑性差的性质,因此上述含有大量粉煤灰的型煤强度低、易粉碎,不便于运输和使用;而且由于粉煤灰含有许多不燃物颗粒,制成的型煤热值低,市场价值低,不利于推广应用。

[0007] 污泥是污水处理过程中产生的副产物,其中含有大量有机物、一定纤维素和微生物,一般认为污泥不具有利用价值,因此通常被丢弃掉。有研究者采用粉煤灰为添加剂制备出以污泥为主要组分的型煤,如中国专利文献 CN102517115A 公开了一种利用污泥制燃煤的方法,其包括:1)将污泥进行脱水处理;2)向脱水后的污泥中加入助燃剂和稳定剂进行混合,其中所述助燃剂为煤粉,其添加量为脱水后污泥重量的 20-30%;所述稳定剂为粉煤灰,其添加量为脱水后污泥重量的 8-15%;3)将混料后的污泥混合均匀;4)将混合均匀的物

料进行成型制作,之后进行干燥处理。

[0008] 上述技术通过向污泥中添加煤粉和粉煤灰制作型煤使污泥得到了有效利用,既环保又经济;但是,粉煤灰作为稳定剂少量加入仅仅是为了降低污泥含水量,使污泥达到一定的固化效果,从而提高污泥的可燃性,而粉煤灰本身在制作型煤的整个过程中并没有发生变化,加入的粉煤灰并不能提高污泥的燃烧热值,因而导致型煤的燃烧热值较低。

## 发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题是现有技术中含有大量粉煤灰的型煤强度低和热值低的问题;进而提出一种可用大量粉煤灰原料制造的高强度、高热值型煤。

[0010] 本发明同时所要解决的另一技术问题是现有技术中将粉煤灰作为稳定剂少量添加到污泥中制作型煤,粉煤灰只起到吸附水的作用,对污泥热值的提高没有发挥作用,导致型煤的燃烧热值很低,进而提出一种燃烧热值高的型煤。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种利用污泥制备的型煤,其原料包括,粉煤灰、煤粉和污泥,所述粉煤灰、煤粉和污泥的重量比为 3:1:2。

[0012] 所述污泥的含水量为 40-55wt%。

[0013] 所述污泥为城市污泥。

[0014] 所述粉煤灰为褐煤提质工艺得到的粉煤灰。

[0015] 所述煤粉的粒度为 0-2mm。

[0016] 所述煤粉为褐煤煤粉。

[0017] 所述煤粉的含水量为 30wt%。

[0018] 本发明同时还公开了上述型煤的制备工艺,包括以下步骤:

[0019] (1) 将褐煤提质工艺的粉煤灰、煤粉和污泥相混合得到预混料;

[0020] (2) 向上述预混料中加入污泥并混合均匀得到终混料;

[0021] (3) 将上述终混料冲压成型即可。

[0022] 步骤(1)中,所述粉煤灰、煤粉和污泥的重量比为 3:1:1。

[0023] 步骤(2)中,所述污泥的重量为所述预混料重量的 20%。

[0024] 所述冲压成型的压力为 3-8MPa。

[0025] 所述冲压成型的时间为 5-10s。

[0026] 本发明与现有技术方案相比具有以下有益效果:

[0027] (1) 本发明所述利用污泥制备的型煤,其原料包括,粉煤灰、煤粉和污泥,所述粉煤灰、煤粉和污泥的重量比为 3:1:2。

[0028] 控制所述粉煤灰、煤粉和污泥的重量比为 3:1:2,褐煤提质工艺的粉煤灰含碳量高,具有疏松多孔的结构,污泥中含有大量有机物,并且颗粒细小、呈胶状,煤粉为成型物提供了骨料;混合制作型煤时,污泥能够进入粉煤灰的孔道中,并且在进入孔道后,污泥中的有机质和粉煤灰中的碳质形成易燃成分,从而提高了粉煤灰的热值,得到成型性好、热值高的型煤;避免了现有技术中粉煤灰作为稳定剂少量添加到污泥中制作型煤时,仅仅起到吸附水的作用,对污泥热值的提高没有发挥作用,导致型煤的燃烧热值低的问题;并且,污泥的胶状特性使型煤的各部分紧密的粘合在一起,能够得到高强度的型煤,避免了现有技术中含有粉煤灰的型煤强度低和易粉碎的缺点。

[0029] (2) 本发明所述的利用污泥制备型煤的工艺, 将褐煤提质工艺的粉煤灰、煤粉和污泥相混合得到预混料; 向上述预混料中加入污泥并混合均匀得到终混料; 将上述终混料冲压成型即可得到型煤。通过分步添加污泥混合的过程, 使所述粉煤灰、煤粉和污泥之间混合更加充分, 并且在冲压作用下, 所述粉煤灰中的碳质和污泥中的有机质可形成易燃成分, 提高了型煤的热值; 同时, 在污泥的粘结作用下, 通过冲压能够使型煤的强度更高。进一步, 步骤(1)中所述粉煤灰、煤粉和污泥的重量比为 3:1:1, 步骤(2)中所述污泥的重量为步骤(1)中所述预混料重量的 20%, 通过进一步控制所述粉煤灰、煤粉和污泥之间的配比, 在冲压作用下所述粉煤灰的碳质和污泥中的有机质形成的易燃成分最多, 进一步提高了型煤的热值。

[0030] (3) 本发明所述的利用污泥制备型煤的工艺, 成型时采用冲压成型技术, 通过控制所述冲压成型的压力为 3-8MPa, 所述冲压成型的时间为 5-10s, 通过冲压成型, 不但能够提高型煤的强度, 还能够进一步提高型煤中易燃成分的含量, 提高型煤的热值, 而且采用冲压设备生产型煤实现了生产规模的扩大。

[0031] (4) 本发明所述的利用污泥制备型煤的工艺, 所述粉煤灰为褐煤提质工艺中得到的粉煤灰。由于褐煤提质工艺中收集的粉煤灰的温度一般在 100-150℃, 所以将其直接与粉煤灰、煤粉混合形成的型煤不需要额外的干燥过程。进一步, 所述煤粉可以为褐煤煤粉, 所述褐煤煤粉的含水量一般在 30wt% 左右, 由于在制备型煤的过程中使用了上述褐煤提质工艺中直接收集的粉煤灰, 所以含有少量水的褐煤煤粉可以直接使用, 不必进行干燥。综上所述, 本发明所述的利用污泥制备型煤的工艺简化了生产过程, 提高了生产效率。

## 具体实施方式

### [0032] 实施例 1

[0033] (1) 将 120t 褐煤提质得到的粉煤灰、40t 粒径为 0.5mm 以及含水量为 5wt% 的无烟煤煤粉和 40t 含水量为 40wt% 的污泥混合均匀得到预混料;

[0034] (2) 以预混料的质量计, 向上述预混料中加入 40t 含水量为 40wt% 的污泥混合均匀得终混料;

[0035] (3) 将上述终混料在 3Mpa 的冲压压力下冲压 5s, 得到型煤 A。

### [0036] 实施例 2

[0037] (1) 将 120t 褐煤提质得到的粉煤灰、40t 粒径为 1mm 以及含水量为 6.3wt% 的烟煤煤粉和 40t 含水量为 45wt% 的污泥放入混合机中混合均匀得到预混料;

[0038] (2) 以预混料的质量计, 向上述预混料中加入 40t 含水量为 40wt% 的污泥在混合机中混合均匀得终混料;

[0039] (3) 将上述终混料加入到冲压成型机中成型即得到型煤 B, 成型条件为: 压力为 5Mpa, 时间为 8s。

### [0040] 实施例 3

[0041] (1) 将 120t 褐煤提质得到的粉煤灰、40t 粒径为 1.5mm 以及含水量为 30wt% 的褐煤煤粉和 40t 含水量为 50wt% 的污泥放入混合机中混合均匀得到预混料;

[0042] (2) 以预混料的质量计, 向上述预混料中加入 40t 含水量为 55wt% 的污泥在混合机中混合均匀得终混料;

[0043] (3) 将上述终混料加入到冲压成型机中成型即得到型煤 C, 成型条件为: 压力为 6Mpa, 时间为 10s。

[0044] 实施例 4

[0045] (1) 将 120t 褐煤提质得到的粉煤灰、40t 粒径为 2mm 以及含水量为 40wt% 的褐煤煤粉和 40t 含水量为 55wt% 的污泥放入混合机中混合均匀得到预混料;

[0046] (2) 以预混料的质量计, 向上述预混料中加入 40t 含水量为 50wt% 的污泥在混合机中混合均匀得终混料;

[0047] (3) 将上述终混料加入到冲压成型机中成型即得到型煤 D, 成型条件为: 压力为 8Mpa, 时间为 6s。

[0048] 需要说明的是, 上述实施例中所述褐煤提质得到的粉煤灰为褐煤在 120-400℃、1.3-1.5MPa 下脱水提质得到的粉煤灰, 其中所使用的褐煤成分如表 1 所示:

[0049] 表 1

[0050]

成分	水分	挥发分	固定碳	灰分
含量(%)	35.2	32.2	29.4	3.2

[0051] 上述实施例 1 中所述无烟煤煤粉的成分如表 2 所示:

[0052] 表 2

[0053]

成分	水分	挥发分	固定碳	灰分
含量(%)	5	5	81	9

[0054] 上述实施例 2 中所述烟煤煤粉的成分如表 3 所示:

[0055] 表 3

[0056]

成分	水分	挥发分	固定碳	灰分
含量(%)	6.3	43.5	33.8	16.4

[0057] 上述实施例 3 中所述褐煤煤粉的成分如表 4 所示:

[0058] 表 4

[0059]

成分	水分	挥发分	固定碳	灰分
含量(%)	30	34.2	31.4	4.4

[0060] 上述实施例 4 中所述褐煤煤粉的成分如表 5 所示:

[0061] 表 5

[0062]

成分	水分	挥发分	固定碳	灰分
含量(%)	40	30.0	26.2	3.8

[0063] 上述实施例 1-2 中所述污泥为城市污泥, 实施例 3-4 中所述污泥为河泥, 其成分如表 6 所示:

[0064] 表 6

[0065]

污泥	含水 (wt%)	含氮 (mg/g)	含磷 (mg/g)	含钾 (mg/g)	有机质 (mg/g)	重金属 (mg/g)
城市污泥	40-55	28-32	20-28	6-12	280-316	1.12-1.61
河泥	40-55	67-72	42.3-46.5	10.2-13.9	71.4-75.6	0.072-0.11

[0066] 本发明中, 所述煤粉并不局限于上述实施例中的无烟煤粉、烟煤粉和褐煤煤粉, 所述煤粉还可以为可充当型煤骨料的任何其他种类煤粉; 同时, 所述煤粉的含水量也不局限于上述实施例中所使用煤粉的含水量, 所述煤粉的含水量只要不大于 50wt%, 就不需要进行特殊处理, 直接使用即可。

[0067] 上述实施例中所述污泥也并不局限于上述污泥, 含有大量有机质的任何来源的污泥均可用于制备本发明的型煤。

[0068] 上述实施例中所述混合机为立式或卧式混合机, 除此之外, 所述混合机还可以为满足型煤生产的其他类混合机。

[0069] 对比例 1

[0070] 取 35kg 的秸秆(高热值废渣) 粉碎至粒度小于 1mm, 备用; 取 500kg 的废焦粉和 50kg 的矿渣一并粉碎磨细; 取 200kg 的粉煤灰、50kg 的无烟煤和 70kg 的复合固化剂(40kg 的熟石灰、20kg 的硅酸钾和 10kg 的硫酸钾) 混合, 并将粉碎的废焦粉、矿渣和秸秆加入混合均匀; 取 120kg 的水加入上述混合均匀的混合物中陈化 3h; 将陈化后的混合料在成型机上成型即可得到型煤 E。

[0071] 对比例 2

[0072] 将 25t 原煤、25t 石粉、40t 粉煤灰、15t 的黄土、2.1t 的铁炉渣、0.3t 的磷铁、0.3t 的云母石、0.15t 的氧化铁、0.15t 的铝矾土和 0.01t 的二茂铁混合粉碎, 在成型机上成型可得到型煤 F。

[0073] 对比例 3

[0074] 将 92kg 的粉煤灰和 8kg 的水泥混合均匀, 在成型机上成型可得到型煤 G。

[0075] 对比例 4

[0076] (1) 将污泥进行脱水处理, 使脱水处理后的污泥中的含水量为 45wt%;

[0077] (2) 以脱水后的污泥的重量计, 向脱水后的污泥中添加 30wt% 的含水量为 20wt% 的褐煤煤粉和 8wt% 的粉煤灰;

[0078] (3) 将混料后的污泥混合均匀;

[0079] (4) 将混合均匀的物料送入成型机成型,之后进行干燥得型煤 H。

[0080] 对比例 5

[0081] (1) 将 120t 褐煤提质得到的粉煤灰、40t 粒径为 2mm 以及含水量为 30wt% 的褐煤煤粉和 40t 含水量为 55wt% 的污泥放入混合机中混合均匀得到预混料;

[0082] (2) 以预混料的质量计,向上述预混料中加入 40t 含水量为 50wt% 的污泥在混合机中混合均匀得终混料;

[0083] (3) 将上述终混料加入到对辊成型机中成型即得到型煤 I。

[0084] 测试例

[0085] 将上述实施例和对比例制备得到的型煤 A-I 进行以下测试。

[0086] 1) 型煤的燃烧热值测试:根据 GB213-87 进行测试,测试结果如表 7 所示:

[0087] 表 7

[0088]

型煤	A	B	C	D	E	F	G	H	I
高位热值 (KJ/kg)	4870	4680	4600	4608	3520	3610	1980	3120	3450
低位热值 (KJ/kg)	4100	4052	3988	3899	2700	2965	1310	2075	2560

[0089] 由表 7 中结果可以看出,型煤 A-D 的高、低位热值均高于型煤 E-I 的高、低位热值,说明通过本发明的利用污泥制备型煤工艺制备的型煤热值高于现有技术制造的型煤的热值;进一步,型煤 C 的热值高于型煤 I 的热值,说明粉煤灰与污泥冲压成型所形成的易燃物质使型煤的热值得到了显著提高。

[0090] 2) 型煤的强度测试:根据行业标准 MT/T748-1997 进行测试,测试结果如表 8 所示:

[0091] 表 8

[0092]

型煤	A	B	C	D	E	F	G	H	I
强度 /N	502	498	489	500	420	302	240	340	380

[0093] 由表 8 中结果可以看出,型煤 A-D 的强度高于型煤 E-I 的强度,说明通过本发明制备的型煤的强度高于现有技术制造的型煤的强度;进一步,型煤 C 的强度大于型煤 I 的强度,说明通过冲压成型的型煤的强度要高于通过对辊成型的型煤的强度,即本发明制备的型煤易于运输,适应性广。

[0094] 此外,本发明所述工艺可大规模制备型煤,相比对比例中的小型化生产更具有经济价值。

[0095] 虽然本发明已经通过上述具体实施例对其进行了详细的阐述,但是,本专业普通技术人员应该明白,在此基础上所做出的未超出权利要求保护范围的任何形式和细节的变

---

化,均属于本发明所要保护的范围。