(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102826796 B
(45)授权公告日 2016.04.27

(21)申请号 201110159511.4

(22)申请日 2011.06.14

(73)专利权人 北京仁创科技集团有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地三街 9 号 B 座 5 层 508 室

(72)发明人 秦升益 贾屹海 秦申二 王振邦

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
代理人 王文君

(51)Int.Cl.
C04B 28/00(2006.01)
C04B 28/08(2006.01)
C04B 18/30(2006.01)

(56)对比文件
CN 101113090 A,2008.01.30,
CN 101012111 A,2007.08.08,
JP 特開 2008-239446 A,2008.10.09,
CN 1050173 A,1991.03.27,
CN 101182195 A,2008.05.21,
刘玉等．废渣免烧砖配制技术研究．《粉煤灰综合利用》.2007,(第 2 期),第 39-41 页．
李晓等．碱激活粉煤灰_矿渣_煤矸石复合体系胶凝材料强度研究．《粉煤灰》.2008,(第 3 期),第 28-32 页．

审查员 王浩

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块的制备方法，该方法包括以下步骤：(1)将污泥、激发剂和工业废渣混合接触，得到粘结剂，其中，所述污泥的水含量为 80 重量%以上，所述激发剂含有水玻璃和碱金属氢氧化物；(2)将骨料与步骤(1)中得到的所述粘结剂混合，然后进行成型和固化。本发明还涉及由所述方法制备的砖块。在本发明中，不仅可以对未经浓缩或者仅经过简单地浓缩的污泥进行回收利用，而且还可以对建筑垃圾进行回收利用；另外，根据本发明的方法制备的砖块具有较高的抗压强度，且其浸出毒性较低。

CN 102826796 B

1.一种用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块的制备方法，该方法包括以下步骤：

(1)将污泥、激发剂和含有SiO_2和Al_2O_3的工业废渣混合接触，得到粘结剂，其中，所述污泥中含有有毒污染物，所述污泥的水含量为80重量％以上，所述激发剂含有水玻璃和碱金属氢氧化物，所述激发剂中的水玻璃的含量为80重量％，碱金属氢氧化物的含量为20重量％；

所述污泥、激发剂以及含有SiO_2和Al_2O_3的工业废渣的用量的重量比为0.2-0.6:0.5:1；

所述含有SiO_2和Al_2O_3的工业废渣为粉煤灰和/或炉渣；

(2)将骨料与步骤(1)中得到的所述粘结剂混合，相对于100重量份的所述骨料，所述粘结剂的用量为5-100重量份；然后将所得混合物成型为砖坯，并将该砖坯固化；

所述骨料为建筑垃圾。

2.根据权利要求1所述的方法，其中，在步骤(1)中，所述混合接触的条件包括：接触温度为室温至100℃，接触的时间为2-24小时。

3.根据权利要求1所述的方法，其中，在步骤(2)中，相对于100重量份的所述骨料，所述粘结剂的用量为10-40重量份。

4.根据权利要求1或3所述的方法，其中，所述骨料的颗粒尺寸为5-30mm。

5.根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括在将骨料与步骤(1)中得到的所述粘结剂混合的过程中加入除臭剂，所述除臭剂为能够去除所述污泥中的异味的物质，相对于100重量份的所述骨料，所述除臭剂的含量为0.25-10重量份。

6.根据权利要求5所述的方法，其中，所述除臭剂为氧化钙和/或氢氧化钙。

7.根据权利要求1或5所述的方法，其中，所述固化的条件包括：固化温度为室温至100℃，固化时间为2-24小时。

8.根据权利要求1所述的方法，其中，所述砖坯为长方体或正方体，且所述砖坯的长、宽和高的比例为1-10:1-5:1。

9.一种用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块，其特征在于，该砖块通过权利要求1-8中任意一项所述的方法制得。

用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块的制备方法，以及由该方法制备的用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块。

背景技术

[0002] 在污水处理过程中产生的污泥，其含水量通常在95重量％以上。即使经过常规的浓缩处理之后，其含水量也仅能降低至80重量％以上。通常情况下，为了对所述污泥进行回收利用，需要对其进一步脱水，以将其含水量降低至60重量％以下。然而，当所述污泥浓缩至含水量约为80重量％时，所述污泥中的固体物质与水形成胶体，在常规条件下难以进一步脱水，而只有在高压、高热条件下才可以实现进一步脱水。因此，高压、高压条件下的高耗能极大地限制了污泥的回收利用。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术中需要对污泥进行深度浓缩才可以将其回收利用的缺点，提供了一种砖块的制备方法，该方法能够对未经浓缩或者仅经过简单地浓缩的污泥进行回收利用，并制得具有较高的机械强度且浸出毒性较低的砖块。

[0004] 本发明提供了一种用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块的制备方法，该方法包括以下步骤：

[0005] (1)将污泥、激发剂和工业废渣混合接触，得到粘结剂，其中，所述污泥的水含量为80重量％以上，所述激发剂含有水玻璃和碱金属氢氧化物；

[0006] (2)将骨料与步骤(1)中得到的所述粘结剂混合，然后将所得混合物成型为砖坯，并将该砖坯固化。

[0007] 本发明还提供了一种用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块，其中，该砖块通过本发明的所述方法制得。

[0008] 在本发明提供的所述砖块的制备方法中，可以直接利用未经浓缩或者仅经过简单浓缩的污泥，从而实现了对未经浓缩或者仅经过简单浓缩的污泥的回收利用。

[0009] 在本发明提供的所述砖块的制备方法中，所述骨料可以为各种建筑垃圾，从而能够实现对建筑垃圾的回收利用。

[0010] 而且，在本发明中，工业废渣可以用作粘结剂的形成原料，因此，本发明也实现了对工业废渣的回收利用。

[0011] 另外，由于污泥中通常含有一定量有毒污染物，如重金属和难分解的有机污染物等，而且采用污泥制成的成型材料遇水浸渍之后，这些有毒污染物会渗出并造成环境污染，从而具有一定的浸出毒性。然而，在本发明的所述方法中，由于采用了由污泥、激发剂和工业废渣制成的粘结剂，该粘结剂能够将污泥中的有毒污染物锁定并保持在污泥的固体组分中，使得根据本发明的方法制备的砖块的浸出毒性较低。

[0012] 此外，根据本发明的所述方法制备的砖块具有较高的机械强度。

具体实施方式

[0013] 本发明提供了一种用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块的制备方法，该方法包括以下步骤：

[0014] (1)将污泥、激发剂和工业废渣混合接触，得到粘结剂，其中，所述污泥的水含量为80重量%以上，所述激发剂含有水玻璃和碱金属氢氧化物；

[0015] (2)将骨料与步骤(1)中得到的所述粘结剂混合，然后将所得混合物成型为砖坯，并将该砖坯固化。

[0016] 在本发明中，所述污泥是污水处理过程中得到的固体沉淀物与水的混合物。本发明可以使用未经浓缩的污泥，也可以使用仅经过简单浓缩处理得到的污泥。所述未经浓缩的污泥是指污水处理后得到的未经任何脱水处理的污泥，其水含量通常为95重量%以上，优选为95-99重量%。所述仅经过简单浓缩处理得到的污泥是指污水处理后得到的污泥经过常规的浓缩处理(如重力浓缩法、气浮浓缩法、带式重力浓缩法、离心浓缩法等)后得到的污泥，其水含量通常为80-95重量%。

[0017] 在本发明中，所述污泥优选为未经浓缩的污泥，即水含量为95-99重量%的污泥。

[0018] 在本发明中，获得所述污泥的污水可以为工业污水、生活污水等，所述工业污水例如可以为源自造纸厂的生产污水、纺织长的生产污水、选矿厂的生产污水、炼油厂的生产污水等。

[0019] 根据本发明提供的所述方法，为了保证所述粘结剂具有较高的粘结强度，使得根据本发明的方法制备的砖块具有较高的机械强度，并且防止污泥中的有毒污染物浸出而污染环境，使得根据本发明的方法制备的砖块的浸出毒性较低，在步骤(1)中，所述污泥、激发剂和工业废渣的用量的重量比优选为(0.2-0.6):(0.2-0.5):1，进一步优选为(0.3-0.5):(0.25-0.4):1。

[0020] 在本发明中，所述工业废渣没有特别的限定，可以为各种常规的含有SiO_2和Al_2O_3的工业废渣。在优选情况下，所述工业废渣中SiO_2和Al_2O_3的总含量优选占30重量%以上，更优选占50重量%以上，如50-70重量%。进一步优选情况下，所述工业废渣中SiO_2和Al_2O_3的重量比为1:0.1-10，优选为1:0.2-5。最优选的情况下，所述工业废渣为粉煤灰和/或炉渣。

[0021] 在本发明中，选用所述激发剂不仅能够激发工业废渣中的活性成分(如SiO_2和Al_2O_3)发生反应，以产生较好的粘着性，而且还可以起锁定污泥中的有毒污染物，使得根据本发明的方法制备砖块的浸出毒性较低。在优选情况下，在所述激发剂中，水玻璃的含量为60-90重量%，更优选为50-80重量%；碱金属氢氧化物的含量为10-40重量%，更优选为20-50重量%。通常，所述激发剂以含有水玻璃和碱金属氢氧化物的水溶液的形式存在，且在这种情况下，在上述污泥、激发剂和工业废渣的重量比中，所述激发剂的重量是指除水之外的组分的重量，例如，当所述激发剂中除水之外的组分为水玻璃和碱金属氢氧化物时，则所述激发剂的重量是指水玻璃和碱金属氢氧化物的总重量。

[0022] 在本发明中，所述碱金属氢氧化物例如可以为氢氧化钠、氢氧化钾等中的一种或多种。

[0023] 在本发明中，将污泥、激发剂和工业废渣混合接触的条件没有特别的要求，例如所述混合接触可以在室温至80℃下接触10-120分钟。

[0024] 根据本发明提供的所述方法，为了便于成型，相对于100重量份的所述骨料，所述粘结剂的含量优选为5-100重量份，优选为10-40重量份。

[0025] 在本发明中，所述骨料可以为各种常规的起骨架和填充作用的粒料，例如可以为碎石、硅砂和建筑垃圾(如建设施工过程中产生的碎石、水泥块、渣土、弃料等)中的一种或多种。优选情况下，所述骨料为所述建筑垃圾，如水泥块、碎石、砖块等。在该优选情况下，本发明可以实现对建筑垃圾进行回收利用。

[0026] 在本发明中，所述骨料的颗粒尺寸优选为5-30mm。所述颗粒尺寸是指骨料颗粒的表面上任意两点之间的最大距离。当准备用作所述骨料的材料的颗粒尺寸较大时，所述方法还包括对该材料进行破碎，使其颗粒尺寸达到上述数值范围。

[0027] 根据本发明的一种优选实施方式，所述方法还包括在将骨料与步骤(1)中得到的所述粘结剂混合的过程中加入除臭剂，以去除所述污泥中存在的异味。

[0028] 在本发明中，所述除臭剂没有特别的限定，各种常规的能够去除所述污泥中的异味的物质均适用于本发明中。在优选情况下，所述除臭剂为氧化钙和/或氢氧化钙。在该优选情况下，氧化钙和/或氢氧化钙不仅能够有效去除所述污泥中的异味，而且还可以起加速固定、并提高最终制备的砖块的机械强度的作用。

[0029] 在进一步优选情况下，相对于100重量份的所述骨料，所述除臭剂的含量为0.25-10重量份，优选为0.5-5重量份。

[0030] 根据本发明提供的所述方法，所述成型的方法没有特别的限定，按照常规的成型方法实施即可，所述成型的方法例如可以为将所述骨料和粘结剂的混合料装填在模具中进行浇筑，或者进行挤压成型。

[0031] 根据本发明提供的所述方法，所述成型后得到的砖坯可以为各种常规的形状，例如可以为长方体或正方体。所述砖坯的尺寸没有特别的限定，例如，所述砖坯的长、宽和高的比例可以为1-10:1-5:1。

[0032] 根据本发明提供的所述方法，所述固化的条件没有的限定，只要能够将成型的混合料固化即可，优选情况下，所述固化的条件包括：固化温度为室温至100℃，固化时间为2-24小时。

[0033] 根据本发明提供的所述方法，为了使最终制备的砖块具有较高的强度，优选将经过固化后得到的砖块在环境温度下放置一段时间(如3-30天)，然后再进行后续使用。

[0034] 本发明还提供了由上述方法制备的砖块。

[0035] 以下通过实施例对本发明作进一步说明。

[0036] 实施例1

[0037] 本实施例用于说明本发明提供的所述用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法。

[0038] (1)激发剂的配制

[0039] 将65重量份的水玻璃和35重量份的氢氧化钠加入200重量份水中，搅拌，从而制得激发剂。

[0040] (2)粘结剂的制备

[0041] 将40重量份的污泥(源自北京市昌平污水处理中心，其中的水含量约为97重量%)、100重量份的粉煤灰(源自北京市电力粉煤灰工业公司，其中，SiO_2的含量约为25重

量%，Al_2O_3的含量约为25重量%，余量为FeO、Fe_2O_3、CaO、TiO_2等)和30重量份的上述步骤(1)中配制的激发剂在室温下搅拌混合30分钟，从而制得粘结剂。

[0042] (3)建筑材料组合物的成型和固化

[0043] 将100重量份的水泥块(颗粒尺寸为5-30mm)、30重量份的粘结剂和3重量份的CaO进行搅拌混合，得到本发明的建筑材料组合物。然后，将所述建筑材料组合物加入模具中进行成型，之后在80℃下固化24小时，然后进行脱模，并在室温下放置28天，从而得到55mm×115mm×240mm的砖块A1，通过鼻子没有闻到异味。

[0044] 实施例2

[0045] 本实施例用于说明本发明提供的所述用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法。

[0046] 根据实施例1的方法制备建筑材料组合物，并制成砖块，所不同的是，在步骤(1)中，水玻璃的加入量为95重量份，氢氧化钠的加入量为5重量份，从而制得55mm×115mm×240mm的砖块A2，通过鼻子没有闻到异味。

[0047] 实施例3

[0048] 本实施例用于说明本发明提供的所述用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法。

[0049] 根据实施例1的方法制备建筑材料组合物，并制成砖块，所不同的是，在步骤(1)中，水玻璃的加入量为55重量份，氢氧化钠的加入量为45重量份，从而制得55mm×115mm×240mm的砖块A3，通过鼻子没有闻到异味。

[0050] 实施例4

[0051] 本实施例用于说明本发明提供的所述用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法。

[0052] 根据实施例1的方法制备建筑材料组合物，并制成砖块，所不同的是，在步骤(2)中，所述污泥的加入量为15重量份，所述粉煤灰的加入量为100重量份，所述激发剂的加入量为55重量份，从而制得55mm×115mm×240mm的砖块A4，通过鼻子没有闻到异味。

[0053] 实施例5

[0054] 本实施例用于说明本发明提供的所述用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法。

[0055] 根据实施例1的方法制备建筑材料组合物，并制成砖块，所不同的是，在步骤(2)中，所述污泥的加入量为65重量份，所述粉煤灰的加入量为100重量份，所述激发剂的加入量为5重量份，从而制得55mm×115mm×240mm的砖块A5，通过鼻子没有闻到异味。

[0056] 实施例6

[0057] 本实施例用于说明本发明提供的所述用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法。

[0058] 根据实施例1的方法制备建筑材料组合物，并制成砖块，所不同的是，在步骤(3)中，不加入CaO，从而得到55mm×115mm×240mm的砖块A6，通过鼻子可以闻到轻微的异味。

[0059] 实施例7

[0060] 本实施例用于说明本发明提供的所述用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法。

[0061] 根据实施例1的方法制备建筑材料组合物，并制成砖块，所不同的是，在步骤(3)中，CaO的加入量为0.2重量份，从而制得55mm×115mm×240mm的砖块A7，通过鼻子可以闻到轻微的异味。

[0062] 实施例8

[0063] 本实施例用于说明本发明提供的所述用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法。

[0064] (1)激发剂的配制

[0065] 将50重量份的水玻璃和50重量份的氢氧化钠加入200重量份水中，搅拌，从而制得激发剂。

[0066] (2)粘结剂的制备

[0067] 将30重量份的污泥(源自北京市昌平污水处理中心，其中的水含量约为99重量%)、100重量份的粉煤灰(源自北京市电力粉煤灰工业公司，其中，SiO_2的含量约为25重量%，Al_2O_3的含量约为25重量%，余量为FeO、Fe_2O_3、CaO、TiO_2等)和40重量份的上述步骤(1)中配制的激发剂在室温下搅拌混合30分钟，从而制得粘结剂。

[0068] (3)建筑材料组合物的成型和固化

[0069] 将100重量份的水泥块(颗粒尺寸为5-30mm)、40重量份的粘结剂和3重量份的CaO进行搅拌混合，得到本发明的建筑材料组合物。然后，将所述建筑材料组合物加入模具中进行成型，之后在80℃下固化24小时，然后进行脱模，并在室温下放置28天，从而得到55mm×115mm×240mm的砖块A8，通过鼻子没有闻到异味。

[0070] 实施例9

[0071] 本实施例用于说明本发明提供的所述用含污泥和建筑垃圾的组合物制成的砖块及其制备方法。

[0072] (1)激发剂的配制

[0073] 将80重量份的水玻璃和20重量份的氢氧化钠加入200重量份水中，搅拌，从而制得激发剂。

[0074] (2)粘结剂的制备

[0075] 将50重量份的污泥(源自北京市昌平污水处理中心，其中的水含量约为95重量%)、100重量份的粉煤灰(源自北京市电力粉煤灰工业公司，其中，SiO_2的含量约为25重量%，Al_2O_3的含量约为25重量%，余量为FeO、Fe_2O_3、CaO、TiO_2等)和25重量份的上述步骤(1)中配制的激发剂在室温下搅拌混合30分钟，从而制得粘结剂。

[0076] (3)建筑材料组合物的成型和固化

[0077] 将100重量份的水泥块(颗粒尺寸为5-30mm)、10重量份的粘结剂和3重量份的CaO进行搅拌混合，得到本发明的建筑材料组合物。然后，将所述建筑材料组合物加入模具中进行成型，之后在80℃下固化24小时，然后进行脱模，并在室温下放置28天，从而得到55mm×115mm×240mm的砖块A9，通过鼻子没有闻到异味。

[0078] 测试例

[0079] (1)根据JC/T945-2005的方法检测所述砖块A1-A9的抗压强度。

[0080] (2)根据GB5085.3-2007的方法检测所述砖块A1-A9的浸出毒性，并根据浸出毒性的程度，按照0、1、2、3、4、5、6、7、8、9和10将浸出毒性分成十一个等级，其中，数值越大表示

浸出毒性越大，0表示没有浸出毒性，1表示浸出毒性较低，10表示浸出毒性较高。

[0081] 其检测结果如下表1所示。

[0082] 表1

[0083]

砖块	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
抗压强度(MPa)	36	20	18	25	24	29	31	35	36
浸出毒性	0	4	4	2	2	1	1	0	0

[0084] 通过上表1的数据可以看出，根据本发明的方法制备的砖块具有较高的抗压强度，而且其浸出毒性较低。