



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104452525 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410653819. 8

C04B 18/30(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 11. 18

(71) 申请人 浙江大学宁波理工学院

地址 315100 浙江省宁波市鄞州区钱湖南路
1 号

(72) 发明人 卢樟锋 耿健 唐绍春 方家宏
潘志超 江涛

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事
务所(普通合伙) 33228

代理人 代忠炯

(51) Int. Cl.

E01C 15/00(2006. 01)

C04B 28/00(2006. 01)

C04B 38/00(2006. 01)

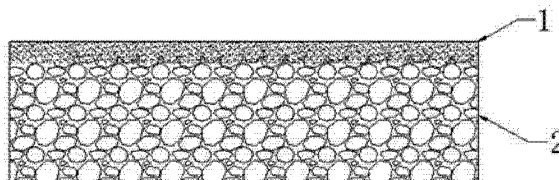
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种透水砖及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种透水砖及其制备方法,它包括表层和基层两部分,所述表层材料由以下质量百分比的各组分制备:陶砂 60~70%,砂 15~20%,水泥 15~20%,除上述质量百分比之和为 100% 的固体成分外,还加入占水泥质量的 50~60% 的水;所述基层材料由以下质量百分比的各组分制备:建筑淤土免烧陶粒 45~65%,水泥 10~15%,粉煤灰 5~10%,瓜子片 10~15%,砂 10~15%,除上述质量百分比之和为 100% 的固体成分外,还加入占水泥和粉煤灰的总质量的 30~40% 的水和 1~1.5% 的减水剂。本发明用建筑淤土免烧陶粒代替天然骨料或煅烧陶粒来制备透水砖,一方面可以拓宽建筑淤土免烧陶粒的利用途径,提高固废利用率,减轻对环境的负面影响,另一方面得到的透水砖性能优良。



1. 一种透水砖,它包括表层和基层两部分,其特征在于:所述表层材料由以下质量百分比的各组份制备:陶砂 60~70%,砂 15~20%,水泥 15~20%,除上述质量百分比之和为 100%的固体成分外,还加入占水泥质量的 50~60%的水;所述基层材料由以下质量百分比的各组份制备:建筑淤土免烧陶粒 45~65%,水泥 10~15%,粉煤灰 5~10%,瓜子片 10~15%,砂 10~15%,除上述质量百分比之和为 100%的固体成分外,还加入占水泥和粉煤灰的总质量的 30~40%的水和 1~1.5%的减水剂。

2. 根据权利要求 1 所述的透水砖,其特征在于:所述的建筑淤土免烧陶粒由以下重量百分比的各组份制备:它的固体成分及每公斤固体成分中的各组份用量为:建筑淤土 60~80%,水泥 2~5%,生石灰 2~5%,脱硫石膏 2~5%,珍珠岩 2~7%,粉煤灰 2~8%,水玻璃 5~10%;除上述固体成分外,还加入占上述固体成分总质量的 45~60%的水;所述的建筑淤土为含水率小于 5%,磨细至细度为 170 目筛、余量不大于 25%的建筑淤土。

3. 根据权利要求 2 所述的透水砖,其特征在于:所述的建筑淤土免烧陶粒的制备方法包括如下制备步骤:

1) 按配方比例称取建筑淤土、水泥、生石灰、脱硫石膏、珍珠岩和粉煤灰,置于混料机中混合均匀得到粉料,然后将粉料投入到圆盘造粒机中;

2) 将配方比例称取的水玻璃溶于配方比例的水中,待水玻璃溶解均匀后,启动圆盘造粒机,在 1~20min 内采用喷洒方式将配置好的溶液全部淋入造粒机的粉料中,并继续运行圆盘造粒机 35~45min 即可成球;

3) 将球好的陶粒放入 18~22℃的淡水中养护 24 小时后取出,再放置于 18~22℃、RH ≥ 95%的潮湿环境中养护 27 天,即可得到建筑淤土免烧陶粒。

4. 根据权利要求 1 所述的透水砖,其特征在于:所述减水剂为萘系减水剂。

5. 一种上述权利要求 1-4 任一权利要求所述的透水砖的制备方法,其特征在于:它包括以下步骤:

(1) 按基层配方比例称取建筑淤土免烧陶粒、瓜子片和砂,置于混凝土搅拌机中,混合搅拌 40~60s;

(2) 按基层配方比例称取水泥和粉煤灰,置于步骤(1)的混凝土搅拌机中,与建筑淤土免烧陶粒、瓜子片以及砂一同混合搅拌 40~60s;

(3) 将按基层配方比例称取的减水剂和水混合,待减水剂溶解均匀后,启动步骤(2)的混凝土搅拌机,在 20~30s 内,将配置好的减水剂溶液淋入混凝土搅拌机中,并继续运行混凝土搅拌机 2~3min,得到基层浆料;

(4) 将步骤(3)得到的基层浆料注入模型中,置于振动台上振动 20~40s,挤压基层浆料;

(5) 按表层配方比例称取陶砂、砂和水泥,置于砂浆搅拌机中,混合搅拌 1~2min;

(6) 启动砂浆搅拌机,在 10~20s 内,将按表层配方称取的水淋入砂浆搅拌机中,并继续运行砂浆搅拌机 2~3min,得到表层浆料;

(7) 将步骤(6)得到的表层浆料步骤(4)已填充基层浆料的模型中,并抹平表面,表层厚度为 6~8mm;

(8) 将步骤(7)填充了基层料浆和表层料浆的模型置于温度为 18~22℃,相对湿度为 ≥ 90%的环境中 4~6h,之后取出置于蒸汽养护箱中进行蒸汽养护;

(9) 将蒸汽养护后的模型取出并拆模,然后将其置于 18 ~ 22℃、相对湿度 \geq 95%的潮湿环境中养护 10 ~ 15 天,即可得透水砖。

6. 根据权利要求 5 所述的透水砖的制备方法,其特征在于:步骤(8)中蒸汽养护的具体条件是:通过 2 ~ 4h 将温度升至 100℃,保温 15 ~ 17h,再通过 3 ~ 5h 将温度降至室温。

一种透水砖及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑材料技术领域,具体是指一种透水砖及其制备方法。

背景技术

[0002] 透水路面由于可以涵养地下水源,补给绿化用水,减少地表径流,降低城市水污染和噪音,在人形道及自行车道、社区内地面道路装饰、园林景观道路及城市广场和户外停车场等处应用广泛。但目前的透水砖生产技术多采用天然骨料或煅烧陶粒作为原材料,尽管其质量优异,但是生产过程对环境负担较大。一方面,天然骨料需要开采矿山,而这势必会导致山石资源不断匮乏,对环境造成破坏;另一方面,煅烧陶粒的制备会消耗大量能源,成本高,不经济。

[0003] 建筑淤土免烧陶粒是以建筑淤土为主要材料,通过自然养护或蒸汽养护制备而成的一种人造免烧陶粒,其堆积密度、筒压强度、吸水率等性能与其它类型的免烧陶粒或煅烧陶粒相当,可用其代替天然骨料或煅烧陶粒来制备透水砖,但目前还没有利用建筑淤土免烧陶粒来制备透水砖的相关专利和报道。

发明内容

[0004] 本发明要解决的第一个技术问题是,提供一种透水砖,用建筑淤土免烧陶粒代替天然骨料或煅烧陶粒来制备透水砖,一方面可以拓宽建筑淤土免烧陶粒的利用途径,提高固废利用率,减轻对环境的负面影响,另一方面得到的透水砖性能优良。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供的技术方案为:

[0006] 一种透水砖,它包括表层和基层两部分,所述表层材料由以下质量百分比的各组制备:陶砂 60~70%,砂 15~20%,水泥 15~20%,除上述质量百分比之和为 100% 的固体成分外,还加入占水泥质量的 50~60% 的水;所述基层材料由以下质量百分比的各组制备:建筑淤土免烧陶粒 45~65%,水泥 10~15%,粉煤灰 5~10%,瓜子片 10~15%,砂 10~15%,除上述质量百分比之和为 100% 的固体成分外,还加入占水泥和粉煤灰的总质量的 30~40% 的水和 1~1.5% 的减水剂。

[0007] 本发明中所用的砂为粒径为 0~5mm 的市售天然河砂、淡化后的海砂或机制砂。

[0008] 所述减水剂为市售萘系减水剂。

[0009] 所述陶砂是指由建筑淤土免烧陶粒破碎而成,粒径为 0~5mm。

[0010] 所述瓜子片为粒径为 5~10mm 的石灰石碎石片。

[0011] 本发明所述的透水砖利用建筑淤土免烧陶粒来制备,本发明所述的建筑淤土免烧陶粒由以下重量百分比的各组制备:它的固体成分及每公斤固体成分中的各组用量为:建筑淤土 60~80%,水泥 2~5%,生石灰 2~5%,脱硫石膏 2~5%,珍珠岩 2~7%,粉煤灰 2~8%,水玻璃 5~10%;除上述固体成分外,还加入占上述固体成分总质量的 45~60% 的水;所述的建筑淤土为含水率小于 5%,磨细至细度为 170 目筛、余量不大于 25% 的建筑淤土。(即用 170 目筛筛分后要求其筛余量不大于 25%)

[0012] 更具体地,本发明还提供了上述建筑淤土免烧陶粒的制备方法,所述的建筑淤土免烧陶粒包括如下制备步骤:

[0013] 1) 按配方比例称取建筑淤土、水泥、生石灰、脱硫石膏、珍珠岩和粉煤灰,置于混料机中混合均匀得到粉料,然后将粉料投入到圆盘造粒机中;

[0014] 2) 将配方比例称取的水玻璃溶于配方比例的水中,待水玻璃溶解均匀后,启动圆盘造粒机,在 1 ~ 20min 内采用喷洒方式将配置好的溶液全部淋入造粒机的粉料中,并继续运行圆盘造粒机 35 ~ 45min 即可成球;

[0015] 3) 将成球好的陶粒放入 18 ~ 22℃ 的淡水中养护 24 小时后取出,再放置于 18 ~ 22℃、RH ≥ 95% 的潮湿环境中养护 27 天,即可得到建筑淤土免烧陶粒。

[0016] 上述所得的建筑淤土免烧陶粒的筒压强度为 1.0 ~ 2.0Mpa,堆积密度为 400 ~ 600Kg/m³。

[0017] 本发明的透水砖具有基层和表层,均以建筑淤土免烧陶粒为主要骨料,由于制备建筑淤土免烧陶粒时采用圆盘造粒工艺,陶粒球形度要优于天然骨料和传统烧结陶粒,在级配相同情况下,有利于在透水砖内部形成连通孔,这有助于提高透水砖的孔隙率,使其具有较好的透水率。但是,其也存在问题,即球形颗粒彼此不能紧密搭接,透水砖的强度难以满足设计要求。而添加瓜子片能够改善骨料级配,使骨料之间具有很好的搭接,从而在保证透水率的前提下,提高透水砖的强度。此外,本发明通过建筑淤土免烧陶粒、瓜子片和砂的合理配比使透水砖具有良好的力学性能和透水性。

[0018] 建筑淤土免烧陶粒的制备利用了建筑淤土、粉煤灰、脱硫石膏等工业废弃物,拓宽了上述固废材料的利用途径,本发明采用上述方法制备的建筑淤土免烧陶粒为主要骨料来制备透水砖,拓宽了建筑淤土免烧陶粒的利用途径,同时制备透水砖加以利用粉煤灰等固体废物,可以实现废物利用。总体来说,本发明的透水砖固废利用率高,具有环保效果。

[0019] 本发明要解决的第二个技术问题是,提供一种透水砖的制备方法,通过制备工艺的控制有效提高透水砖的力学性能和透水性,制备过程环保无污染。

[0020] 为解决上述技术问题,本发明提供的技术方案为:

[0021] 一种透水砖的制备方法,它包括以下步骤:

[0022] (1) 按基层配方比例称取建筑淤土免烧陶粒、瓜子片和砂,置于混凝土搅拌机中,混合搅拌 40 ~ 60s;

[0023] (2) 按基层配方比例称取水泥和粉煤灰,置于步骤 (1) 的混凝土搅拌机中,与建筑淤土免烧陶粒、瓜子片以及砂一同混合搅拌 40 ~ 60s;

[0024] (3) 将按基层配方比例称取的减水剂和水混合,待减水剂溶解均匀后,启动步骤 (2) 的混凝土搅拌机,在 20 ~ 30s 内,将配置好的减水剂溶液淋入混凝土搅拌机中,并继续运行混凝土搅拌机 2 ~ 3min,得到基层拌合物;

[0025] (4) 将步骤 (3) 得到的基层拌合物注入模型中,置于振动台上振动 20 ~ 40s,挤压基层拌合物;

[0026] (5) 按表层配方比例称取陶砂、砂和水泥,置于砂浆搅拌机中,混合搅拌 1 ~ 2min;

[0027] (6) 启动砂浆搅拌机,在 10 ~ 20s 内,将按表层配方称取的水淋入砂浆搅拌机中,并继续运行砂浆搅拌机 2 ~ 3min,得到表层拌合物;

[0028] (7) 将步骤(6)得到的表层拌合物步骤(4)已填充基层拌合物的模型中,并抹平表面,表层厚度为6~8mm;

[0029] (8) 将步骤(7)填充了基层拌合物和表层拌合物的模型置于温度为18~22℃,相对湿度为≥90%的环境中4~6h,之后取出置于蒸汽养护箱中进行蒸汽养护;

[0030] (9) 将蒸汽养护后的模型取出并拆模,然后将其置于18~22℃、相对湿度≥95%的潮湿环境中养护10~15天,即可得透水砖。

[0031] 其中,步骤(8)中蒸汽养护的具体是指通过2-4h将温度升至100℃,保温15-17h,再通过3-5h将温度降至室温。(蒸汽养护所用到的设备、工具如模型都是行业常规的。)

[0032] 与已有相关发明专利相比,本发明所涉及的透水砖组分简单,无需过多的添加物。在制备工艺方面,本发明在透水砖的制备过程中由于采用蒸汽养护工艺来代替普通养护,在提高透水砖抗折和劈裂抗拉强度的同时,能缩短养护时间。

[0033] 用本发明的方法制备的透水砖性能优越,质量高,抗折强度≥3.5Mpa,劈裂抗拉强度≥3.5Mpa,透水系数≥ 1.3×10^{-2} cm/s,其它各项指标符合GB/T25993-2010《透水路面砖和透水路面板》的相关要求。

[0034] 将建筑淤土免烧陶粒用于表层时,将其破碎成陶砂使用,保证透水砖整体抗折强度、劈裂抗拉强度、透水率等性能优良的同时,由于表层比较细腻,提高表层的美观性,能起到很好的装饰作用。

附图说明:

[0035] 图1为本发明透水砖的结构示意图

[0036] 如图所示:1、表层,2、基层

具体实施方式

[0037] 下面通过实施例进一步详细描述本发明,但本发明不仅仅局限于以下实施例。

[0038] 下述实施例采用的水泥为市售42.5级普通硅酸盐水泥;粉煤灰为国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T1596-2005中所述二级粉煤灰。

[0039] 如附图1所示,本发明的透水砖包括表层1和基层2两部分,表层的厚度为6~8mm,基层的厚度为45~55mm。透水砖的尺寸有很多种,下述实施例所使用的用于制作透水砖的模型的尺寸为200mm×100mm×60mm。

[0040] 实施例1

[0041] 建筑淤土免烧陶粒的制备:

[0042] ①按照比例称取如下配方比例原料:

[0043] 固体成分:建筑淤土76%,水泥3%,生石灰3%,珍珠岩3%,脱硫石膏4%,粉煤灰5%,水玻璃6%。用水量为上述固体成分总质量的50%。

[0044] ②制备方法:1)将建筑淤土、水泥、生石灰、脱硫石膏、珍珠岩和粉煤灰等材料,采用混料机均匀混合后,投入到圆盘造粒机中;

[0045] 2)将水玻璃投入水中,待溶解均匀完全后,启动圆盘造粒机,在20min内,采用喷洒方式将配置好的溶液全部淋入造粒机的粉料中,并继续运行圆盘造粒机40min即可成球;

[0046] 3) 将成球好的陶粒 18 ~ 22℃ 的淡水中养护 24 小时后,取出,再放置于 18 ~ 22℃、RH ≥ 95% 的潮湿环境中养护 27 天,即可得到建筑淤土免烧陶粒。

[0047] 所得到的陶粒样品进行检测:陶粒的堆积密度为 520kg/m³,筒压强度为 1.3Mpa。

[0048] 透水砖的制备:

[0049] ①按照比例称取如下配方比例原料:

[0050] 表层组分:陶砂:65%,淡化海砂:15%,水泥:20%。用水量为水泥质量的 50%。

[0051] 基层组分:建筑淤土免烧陶粒:50%,水泥:15%,粉煤灰:10%,瓜子片:13%,砂:12%;用水量为水泥和粉煤灰总质量的 33%,花王迈地 150 萘系减水剂为水泥和粉煤灰总质量的 1%。

[0052] ②制备方法:

[0053] (1) 按基层配方比例称取建筑淤土免烧陶粒、瓜子片和砂,置于混料土搅拌机中,混合 40s;

[0054] (2) 按基层配方比例称取水泥和粉煤灰,置于步骤(1)的混凝土搅拌机中,与建筑淤土免烧陶粒、瓜子片以及砂一同混合搅拌 40s;

[0055] (3) 将按基层配方比例称取的减水剂溶于按基层配方比例称取的水中,待减水剂溶解均匀后,启动步骤(2)的混凝土搅拌机,在 20s 内,将配置好的减水剂溶液淋入混凝土搅拌机中,并继续运行混凝土搅拌机 2 ~ 3min,得到基层浆料;

[0056] (4) 将步骤(3)得到的基层浆料注入模型中,置于振动台上振动 30s,挤压基层浆料,基层厚度为 54mm;

[0057] (5) 按表层配方比例称取陶砂、砂和水泥,置于砂浆搅拌机中,混合搅拌 1min

[0058] (6) 将表层配方比例称取的减水剂溶于配方比例的水中,待减水剂溶解均匀后,启动砂浆搅拌机,在 10s 内,将配置好的溶液全部淋入砂浆搅拌机中,并继续运行砂浆搅拌机 2min;

[0059] (7) 将步骤(6)得到的表层浆料步骤(4)已填充基层浆料的模型中,并抹平表面,表层厚度为 6mm;(表层和基层的厚度相加刚好是模型的高度)

[0060] (8) 将步骤(7)填充了基层料浆和表层料浆的模型置于温度为 18 ~ 22℃,相对湿度为 90% 的环境中 4h,之后取出置于蒸汽养护箱中进行蒸汽养护,即通过 4h 将温度升至 100℃,保温 16h,再通过 4h 将温度降至室温。

[0061] (9) 将蒸汽养护后的模型取出并拆模,然后将其置于 18 ~ 22℃、相对湿度 ≥ 95% 的潮湿环境中养护 14 天,即可得透水砖。

[0062] 将所得透水砖进行检测:抗折强度:4.2Mpa;劈裂抗拉强度:3.8Mpa;透水系数:2.2 × 10⁻²cm/s;

[0063] 实施例 2

[0064] 建筑淤土免烧陶粒的制备:

[0065] ①按照比例称取如下配方比例原料:

[0066] 固体成分:建筑淤土 75%,水泥 4%,生石灰 4%,珍珠岩 6%,脱硫石膏 5%,粉煤灰 7%,水玻璃 9%。用水量为上述固体成分总质量的 55%。

[0067] ②制备步骤同实施例 1 中建筑淤土免烧陶粒的制备方法。

[0068] 所得到的陶粒样品进行检测:陶粒的堆积密度为 510kg/m³,筒压强度为 1.2Mpa。

[0069] 透水砖的制备：

[0070] ①按照比例称取如下配方比例原料：

[0071] 表层组分：陶砂：70%，淡化海砂：15%，水泥：15%。用水量为水泥总质量的55%。

[0072] 基层组分：建筑淤土免烧陶粒：60%，水泥：10%，粉煤灰：5%，瓜子片：15%和砂：10%；用水量为水泥和粉煤灰总质量的35%，花王迈地150萘系减水剂为水泥和粉煤灰总质量的1.0%。

[0073] ②制备方法：制备步骤同实施例1中透水砖的制备方法。

[0074] 将所得透水砖进行检测：抗折强度：3.7Mpa；劈裂抗拉强度：3.8Mpa；透水系数： 2.5×10^{-2} cm/s。

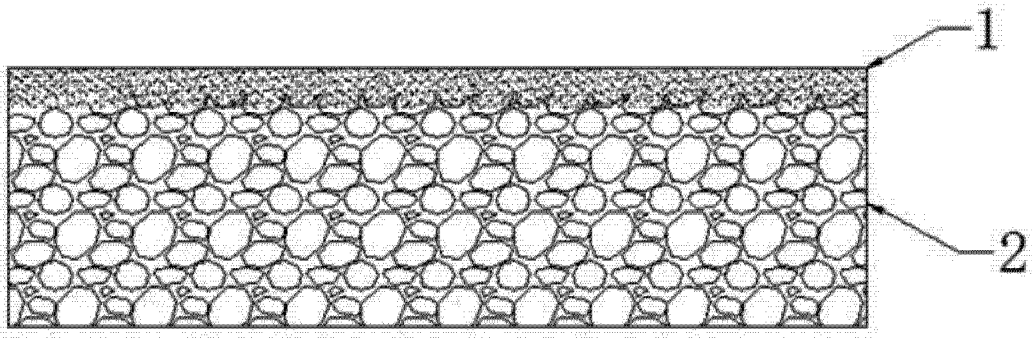


图 1