



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106045399 B

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201610384601.6

(22)申请日 2016.06.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106045399 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 北京建筑材料科学研究总院有限公司

地址 100041 北京市石景山区金顶北路69号院

专利权人 北京金隅股份有限公司

(72)发明人 李春萍 王奕仁 吴学谦 黄乐

(74)专利代理机构 北京国林贸知识产权代理有限公司 11001

代理人 李桂玲 李连生

(51)Int.Cl.

C04B 28/00(2006.01)

C04B 18/16(2006.01)

C04B 18/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 105347749 A,2016.02.24,

CN 202175896 U,2012.03.28,

CN 102418308 A,2012.04.18,

KR 96-11332 B1,1996.08.22,

CN 105178127 A,2015.12.23,

审查员 徐军

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种透水砖及其制备方法

(57)摘要

本发明为一种透水砖及其制备方法,透水砖的成分及重量份数比为:集料:1350~1400,水泥:399~445,硅灰:25~29,减水剂:3~4,水:105~135;集料由生活垃圾经焚烧或气化后产生的无机底渣和包含石子、碎砖块的建筑垃圾两部分组成。将集料中的无机低渣和建筑垃圾混合后粉碎至粒径为5mm~9.5mm的骨料;先用一部分水洗刷集料并将集料湿润,润湿的集料投入搅拌机搅拌,再将剩余的水、水泥、硅灰和减水剂投入搅拌机内搅拌,出料后成型,养护得透水砖。本发明利用建筑垃圾制备出可用于城市道路铺装的透水砖,不仅解决困扰我国的固废处理难题,而且可以以废治废,实现了资源化利用。

1. 一种透水砖,其特征在于:所述透水砖的原料包括:集料、水泥、硅灰、减水剂和水,各成分的重量份数比为:集料:1350~1400,水泥:399~445,硅灰:25~29,减水剂:3~4,水:105~135;所述集料由生活垃圾经焚烧或气化后产生的无机底渣和包含石子、碎砖块的建筑垃圾两部分组成;包括以下制备步骤:

A、预处理:将所述集料中的无机底渣和建筑垃圾混合后粉碎至粒径为5mm~9.5mm的骨料;

B、混合浸润:先用一部分水洗刷集料并将集料湿润,润湿的集料投入搅拌机搅拌25~35s,再将剩余的水、水泥、硅灰和减水剂投入搅拌机内搅拌55~65s,出料;

C、成型:将搅拌后的物料称重,加入模 具中,在冲压机上以2.5~3MPa的压力压制成型,静置1天后拆模;

D、养护:拆模后试件放入温度 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、湿度大于90%的养护箱中养护,试件间隔10~20mm。

2. 根据权利要求1所述的透水砖,其特征在于:所述减水剂为粉末状聚羧酸。

3. 根据权利要求1所述的透水砖,其特征在于:所述集料中无机底渣所占的质量不高于30%。

4. 根据权利要求1所述的透水砖,其特征在于:各成分的重量份数比为:集料1398.68;水泥 444.54;硅灰 28.37;减水剂 3.84;水 133.50;所述减水剂为粉末状聚羧酸。

一种透水砖及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及固体废弃物再利用领域,尤其涉及针对垃圾焚烧、气化等热处理后产生的底渣及建筑垃圾再利用技术,具体为一种利用无机底渣和建筑垃圾制备的透水砖及其制备方法。

背景技术

[0002] 垃圾焚烧、气化等处理技术在我国开始大范围推广应用,但垃圾焚烧、气化等热处理后,会产生20%~30%质量的无机底渣。因此,大量热处理无机底渣的产生,同样也会给日益紧张的填埋场增加负担,为了实现垃圾的“零填埋”,垃圾热处理无机底渣资源化综合利用成为一个切实可行的办法。

[0003] 如今世界各国对垃圾焚烧、气化等热处理后产生的底渣资源化利用已经有了深入研究,如荷兰、德国的利用率已高达99%或以上;美国已将垃圾焚烧底渣资源化列为新的重点开发方式。我国也从1985年开始,将垃圾焚烧底渣的资源化处置提到主要的议程上来,并且相继出台了部分垃圾焚烧底渣资源化利用的法规和相关经济政策。但总体来说,垃圾焚烧、气化等热处理后产生的底渣利用率低、利用状况不平衡、利用范围不平均仍是现在乃至今后将要解决的重大问题和研究方向。

[0004] 随着工业化、城市化进程的加速,建筑业也同时快速发展,相伴而产生的建筑垃圾日益增多,中国建筑垃圾的数量已占到城市垃圾总量的1/3以上。我国建筑垃圾的数量已占到城市垃圾总量的30%~40%。以500~600吨/万平方米的标准推算,到建筑垃圾2020年,我国还将新增建筑面积约300亿平方米,新产生的建筑垃圾将是一个令人震撼的数字。然而,绝大部分建筑垃圾未经任何处理,便被施工单位运往郊外或乡村,露天堆放或填埋,耗用大量的征用土地费、垃圾清运费等建设经费,同时,清运和堆放过程中的遗撒和粉尘、灰砂飞扬等问题又造成了严重的环境污染。

[0005] 综合世界各国的利用现状,底渣及建筑垃圾的主要资源化利用方式有:(1)石油沥青路面的替代骨料;(2)水泥或混凝土的替代骨料;(3)填埋场覆盖材料;(4)路堤、路基等的填充材料等。如果考虑其利用位置,主要是被用作陆地水泥基及沥青基工程(如道路、停车场等)和海洋建筑工程(如人工暗礁、护岸等)。

[0006] 随着我国城镇化速度加快,经济发展水平提高,大多数城市相继出现地下水资源缺乏、热岛效应等。造成这些现象的最主要原因是城市下垫面特性的改变,主要是指人工修筑的道路、行车道、广场等代替了原有的土壤和植被。这些不透水、密度大的构造物阻断了城市范围内的水分循环,减少了气化热,加剧了城市的热岛效应,因此,增大构造物在地面的孔隙率,对缓解城市热岛效应起到一定的积极作用。目前,世界各国开始提倡透水性铺装系统,其中透水砖作为一种缓解城市环境恶化压力的新型生态产品,发展前景受到了人们越来越多的关注。透水砖是为解决城市地表硬化,营造高质量的自然生活环境,维护城市生态平衡而隆重诞生的世纪环保建材新产品。具有保持地面的透水性、保湿性,防滑、高强度、抗寒、耐风化、降噪、吸音等特点。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是提供一种利用垃圾焚烧底渣及建筑垃圾制备的透水砖及该透水砖的制备方法,利用、建筑垃圾中的石子、碎砖块等固体废弃物,制备出可用于城市道路铺装的透水砖,不仅解决困扰我国的固废处理难题,而且可以以废治废,减少建筑垃圾和垃圾焚烧底渣的填埋占地,实现了资源化利用。本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0008] 一种透水砖,所述透水砖的原料包括:集料、水泥、硅灰、减水剂和水,各成分的重量份数比为:集料:1350~1400,水泥:399~445,硅灰:25~29,减水剂:3~4,水:105~135;所述集料由生活垃圾经焚烧或气化后产生的无机底渣和包含石子、碎砖块的建筑垃圾两部分组成。

[0009] 进一步的,所述减水剂为粉末状聚羧酸。

[0010] 进一步的,所述集料中无机低渣所占的质量不高于30%。

[0011] 进一步的,各成分的重量份数比为:集料 1398.68;水泥 444.54;硅灰 28.37;减水剂 3.84;水 133.50;所述减水剂为粉末状聚羧酸。

[0012] 所述透水砖的制备方法,包括以下制备步骤:

[0013] A、预处理:将所述集料中的无机低渣和建筑垃圾混合后粉碎至粒径为5mm~9.5mm的骨料;

[0014] B、混合浸润:先用一部分水洗刷集料并将集料湿润,润湿的集料投入搅拌机搅拌25~35s,再将剩余的水、水泥、硅灰和减水剂投入搅拌机内搅拌55~65s,出料;

[0015] C、成型:将搅拌后的物料称重,加入磨具中,在冲压机上以2.5~3MPa的压力压制成型,静置1天后拆模;

[0016] D、养护:拆模后试件放入温度 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、湿度大于90%的养护箱中养护,试件间隔10~20mm。

[0017] 本发明的有益效果是:

[0018] 1、采用生活垃圾热处理后的底渣及建筑垃圾作为透水砖集料(骨料)的基本组成,不仅替代了一部分的天然集料(石子和砂子),减少了对自然资源的开采甚至浪费;而且能够同时消纳大宗固废,让城市走出“垃圾围城”的困境,使垃圾得到三化处理,即减量化、无害化、资源化,本项发明也反映了垃圾处理的先进理念和发展方向;

[0019] 2、本发明将生活垃圾热处理后的底渣制备成透水砖,不但解决了生活垃圾资源利用率底的问题,还为实现建筑环保提供了一种新型透水材料,实现了变废为宝,变害为利;

[0020] 3、本发明制备的透水砖属于水泥基材料,能够固化生活垃圾热处理底渣中的重金属Cd、Cr、Ni和Zn,其固化率分别达到75%以上、65%以上、65%以上和80%以上,减少了环境风险;

[0021] 4、本发明制备的透水砖,实测孔隙率接近目标孔隙率,抗压强度达到19MPa,渗透系数为 0.026cm/s ,保水性为 0.7g/cm^2 。

具体实施方式

[0022] 实施例1

[0023] 一种透水砖,透水砖的原料包括:集料、水泥、硅灰、减水剂和水,各成分的重量份数比为:集料:1350~1400,水泥:399~445,硅灰:25~29,减水剂:3~4,水:105~135;所述集料由生活垃圾经焚烧或气化后产生的无机底渣和包含石子、碎砖块的建筑垃圾两部分组成。减水剂为粉末状聚羧酸。集料中无机低渣所占的质量不高于30%。

[0024] 本实施例中:水灰比为0.25~0.28,集灰比为3.0,底渣掺量占集料总量的0~30%,建筑垃圾掺量占集料总量的70~100%。配制1立方米透水砖原料配合比为:水泥399.05~444.54kg/m³,硅灰25.47~28.37 kg/m³,粉末聚羧酸减水剂3.40~3.86 kg/m³,步骤A预处理后的集料1351.19~1398.68 kg/m³(其中包括底渣和建筑垃圾),水106.98~133.50 kg/m³

[0025] 透水砖的制备方法,其特征在于:包括以下制备步骤:

[0026] A、预处理:将所述集料中的无机低渣和建筑垃圾混合后粉碎至粒径为5mm~9.5mm的骨料;

[0027] B、先用一部分水将集料洗涮干净并充分湿润,投入搅拌机搅拌30s,使粗骨料表面产生全方位的范德华力,随后将剩余的水、水泥及外加剂投入搅拌机内搅拌60s,使浆料充分分散在集料的颗粒表面上,使界面由足够的内聚力的水泥浆与集料产生强而均匀的粘附力,从而使组成拌合物的各粒子间的作用力充分发挥出来,随后出料。

[0028] C、成型:将搅拌后的物料称重约2350g,加入尺寸为200mm×100mm×90mm的自制磨具中,然后在冲压机上以2.5~3MPa的压力压制成型,静置1天后拆模。

[0029] D、养护:拆模后试件放入温度20±5℃,湿度大于90%的标准养护箱中养护,试件间隔10~20mm。

[0030] 实施例2

[0031] 在实施例1的基础上进一步优化。

[0032] 将生活垃圾经焚烧或气化后产生的无机底渣、建筑垃圾中的石子、碎砖块等固体废弃物用方孔石子筛筛分后取5~9.5mm粒径的集料备用;经过试验,配制1立方米透水砖原料配合比为:水泥444.54kg/m³,硅灰28.37 kg/m³,减水剂3.84 kg/m³,集料1398.68 kg/m³,水133.50 kg/m³;

[0033] 制备工艺及参数:采用水泥裹石法浸润后,将搅拌后的物料称重约2350g,加入尺寸为200mm×100mm×90mm的自制磨具中,然后在冲压机上以2.5MPa的压力压制成型,静置1天后拆模。拆模后试件放入温度20±5℃,湿度大于90%的标准养护箱中养护,试件间隔10~20mm。

[0034] 制得的透水砖,抗压强度达到19MPa,渗透系数为0.026cm/s,保水性为0.7g/cm²。对重金属Cd、Cr、Ni和Zn的固化率分别达到75.99%、69.18%、66.00%和82.34%。

[0035] 实施例3

[0036] 在实施例1的基础上进一步优化。

[0037] 将生活垃圾经焚烧或气化后产生的无机底渣、建筑垃圾中的石子、碎砖块等固体废弃物用方孔石子筛筛分后取5~9.5mm粒径的集料备用;经过试验,配制1立方米透水砖原料配合比为:水泥399.05kg/m³,硅灰25.47 kg/m³,减水剂3.40 kg/m³,集料1351.19 kg/m³,水106.98 kg/m³;

[0038] 制备工艺及参数:采用水泥裹石法浸润后,将搅拌后的物料称重约2350g,加入尺

寸为200mm×100mm×90mm的自制磨具中,然后在冲压机上以3.0MPa的压力压制成型,静置1天后拆模。拆模后试件放入温度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$,湿度大于90%的标准养护箱中养护,试件间隔10~20mm。

[0039] 制得的透水砖,抗压强度达到16MPa,渗透系数为0.024cm/s,保水性为 $0.8\text{g}/\text{cm}^2$ 。对重金属Cd、Cr、Ni和Zn的固化率分别达到78.99%、65.23%、65.87%和80.88%。

[0040] 实施例4

[0041] 在实施例1的基础上进一步优化。

[0042] 将生活垃圾经焚烧或气化后产生的无机底渣、建筑垃圾中的石子、碎砖块等固体废弃物用方孔石子筛筛分后取5~9.5mm粒径的集料备用;经过试验,配制1立方米透水砖原料配合比为:水泥 $428.24\text{kg}/\text{m}^3$,硅灰 $27.56\text{kg}/\text{m}^3$,减水剂 $3.68\text{kg}/\text{m}^3$,集料 $1378.45\text{kg}/\text{m}^3$,水 $114.87\text{kg}/\text{m}^3$;

[0043] 制备工艺及参数:采用水泥裹石法浸润后,将搅拌后的物料称重约2350g,加入尺寸为200mm×100mm×90mm的自制磨具中,然后在冲压机上以3.0MPa的压力压制成型,静置1天后拆模。拆模后试件放入温度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$,湿度大于90%的标准养护箱中养护,试件间隔10~20mm。

[0044] 制得的透水砖,抗压强度达到20MPa,渗透系数为0.02cm/s,保水性为 $0.9\text{g}/\text{cm}^2$ 。对重金属Cd、Cr、Ni和Zn的固化率分别达到80.34%、67.39%、67.50%和80.10%。