



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109437667 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811583451.7

(22)申请日 2018.12.24

(71)申请人 北京仁创砂业科技有限公司

地址 100089 北京市海淀区上地三街9号B
座B510室

(72)发明人 李卓情 尹海军 冯俊龙 包羽冲
秦申二

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理
有限责任公司 11471

代理人 张肖

(51)Int.Cl.

C04B 26/14(2006.01)

C04B 20/00(2006.01)

C04B 38/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种再生免烧结陶粒砂的透水砖及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种再生免烧结陶粒砂的透水砖及其制备方法,所述透水砖由包括以下重量份数的原料制备得到:陶粒砂80~120份,环氧树脂1~2份,乙醇3~8份,环氧树脂催化剂0.5~1.5份。本发明将固体废弃物再生砂除尘灰和铸造废灰转化为免烧结陶粒用于制备透水砖,具有良好的经济和社会效益。该透水砖具有良好的抗压强度、保水性和透水速率,完全满足透水砖的使用标准。并且,该透水砖为一体成型结构,内部成分均匀,无需单独制备面砂层,简化了制作工艺。

1. 一种再生免烧结陶粒砂的透水砖,其特征在于,所述透水砖由包括以下重量份数的原料制备得到:陶粒砂80~120份,环氧树脂1~2份,乙醇3~8份,环氧树脂催化剂0.5~1.5份。

2. 根据权利要求1所述的透水砖,其特征在于,所述透水砖由包括以下重量份数的原料制备得到:陶粒砂100份,环氧树脂1.5份,乙醇5份,环氧树脂催化剂1份。

3. 根据权利要求1所述的透水砖,其特征在于,所述环氧树脂的型号选自EP-12、EP-13、EP-16和EP-20中的至少一种;

所述环氧树脂催化剂为胺类化合物,选自乙二胺、己二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、二乙氨基丙胺中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的透水砖,其特征在于,所述陶粒砂由包括以下重量份数的原料制备得到:旧砂再生除尘灰或铸造除尘灰65~70份,水泥10~20份,胶粉2~4份、促进剂0.3~1份、减水剂0.3~1份。

5. 根据权利要求4所述的透水砖,其特征在于,所述陶粒砂通过以下方法制备得到:

(1) 将所述除尘灰、水泥、胶粉、促进剂和减水剂混合后,放入盘式造粒机中进行造粒,得到料球;

(2) 将所述料球在常温常压下放置4~8小时,然后常温养护7~10天,得到所述陶粒砂。

6. 根据权利要求1所述的透水砖,其特征在于,所述陶粒砂的粒径为0.5~1.5mm。

7. 根据权利要求5所述的透水砖,其特征在于,所述促进剂选自三乙醇胺、甲酸钙、尿素中的至少一种。

8. 根据权利要求5所述的透水砖,其特征在于,所述减水剂选自木质素磺酸盐、萘磺酸盐甲醛聚合物中的至少一种。

9. 根据权利要求1所述的透水砖的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 制备环氧树脂醇溶液:将环氧树脂溶于乙醇,得到环氧树脂醇溶液;

(2) 混料:将陶粒砂、环氧树脂醇溶液、环氧树脂催化剂送入对辊式混料机进行混料操作,搅拌10~30分钟,得到混合料;

(3) 制砖:将步骤(2)得到的混合料送入制砖机,采用震压法进行制砖,得到半成品砖;

(4) 养护:将步骤(3)得到的半成品砖送入养护窑,养护7~10天,得到成品砖。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,步骤(4)结束后,对成品砖进行压力测试,如抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$,且透水速率 $\geq 1.6\text{ml}/(\text{min} \cdot \text{cm}^2)$ 则作为合格成品砖。

一种再生免烧结陶粒砂的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,具体涉及一种再生免烧结陶粒砂的透水砖,以及该透水砖的制备方法。

背景技术

[0002] 随着社会的日益发展,城市化区域的面积越来越大。城市的地表正逐渐被各种不透水的混凝土或者复合材料所覆盖。据有关数据表明,不透水材料在城市某些地区的覆盖率已经达到80%,而且该种区域正在大幅度增加。一旦城市的排水系统较差或者遇到排水系统堵塞的情况,在城市遭受暴雨袭击时,城市地表的雨水无法快速渗漏和排出,该城市或者该区域很容易形成内涝。为解决此问题,相应的透水材料应运而生。

[0003] 透水砖是以沙漠中的风积沙为原料生产出的一种新型透水材料,可以在常温下固化成型。其利用“破坏水的表面张力”的透水原理,有效解决传统透水材料通过孔隙透水易被灰尘堵塞及“透水与强度”、“透水与保水”相矛盾的技术难题。

[0004] 一般在地面使用的透水材料主要为透水砖,现有的透水砖主要有混凝土透水砖、陶瓷透水砖、砂基透水砖等。以上透水材料或多或少存在一定的缺陷。陶瓷透水砖的主要原材料是黄金尾矿、粉煤灰、污泥、混凝土等,经过粉碎后高温烧结成型,这一过程会消耗大量的能源、排放大量的污染性气体。虽然能够解决城市排水问题,但是其生产过程会对环境造成严重的污染。综合而言成本相对较高,无法大批量的使用和推广;水泥透水砖虽然价格相对低廉,但水泥透水砖融冻后强度急剧下降,性能还有待进一步提升;砂基透水砖在材料和性能上虽然得到了均衡,但限于研发和使用成本,暂时还没有大规模的开发和使用。从现有报道看,限于成本和品种,砂基透水砖的推广和使用还需要经过漫长的等待。

[0005] 鉴于此,特提出本发明。

发明内容

[0006] 本发明的第一目的在于提供一种再生免烧结陶粒砂的透水砖。

[0007] 本发明的第二目的在于提供上述透水砖的制备方法。

[0008] 为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0009] 本发明涉及一种再生免烧结陶粒砂的透水砖,所述透水砖由包括以下重量份数的原料制备得到:陶粒砂80~120份,环氧树脂1~2份,乙醇3~8份,环氧树脂催化剂0.5~1.5份。

[0010] 优选地,所述透水砖由包括以下重量份数的原料制备得到:陶粒砂100份,环氧树脂1.5份,乙醇5份,环氧树脂催化剂1份。

[0011] 优选地,所述环氧树脂的型号选自EP-12、EP-13、EP-16和EP-20中的至少一种。

[0012] 优选地,所述环氧树脂催化剂为胺类化合物,选自乙二胺、己二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、二乙氨基丙胺中的至少一种。

[0013] 优选地,所述陶粒砂由包括以下重量份数的原料制备得到:旧砂再生除尘灰或铸

造除尘灰65~70份,水泥10~20份,胶粉2~4份、促进剂0.3~1份、减水剂0.3~1份。

[0014] 优选地,所述陶粒砂通过以下方法制备得到:

[0015] (1) 将所述除尘灰、水泥、胶粉、促进剂和减水剂混合后,放入盘式造粒机中进行造粒,得到料球;

[0016] (2) 将所述料球在常温常压下放置4~8小时,然后常温养护7~10天,得到所述陶粒砂。

[0017] 优选地,所述陶粒砂的粒径为0.5~1.5mm。

[0018] 优选地,所述促进剂选自三乙醇胺、甲酸钙、尿素中的至少一种。

[0019] 优选地,所述减水剂选自木质素磺酸盐、萘磺酸盐甲醛聚合物中的至少一种。

[0020] 本发明还涉及所述透水砖的制备方法,包括以下步骤:

[0021] (1) 制备环氧树脂醇溶液:将环氧树脂溶于乙醇,得到环氧树脂醇溶液;

[0022] (2) 混料:将陶粒砂、环氧树脂醇溶液、环氧树脂催化剂送入对辊式混料机进行混料操作,搅拌10~30分钟,得到混合料;

[0023] (3) 制砖:将步骤(2)得到的混合料送入制砖机,采用震压法进行制砖,得到半成品砖;

[0024] (4) 养护:将步骤(3)得到的半成品砖送入养护窑,养护7~10天,得到成品砖。

[0025] 优选地,步骤(4)结束后,对成品砖进行压力测试,如抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$,且透水速率 $\geq 1.6\text{ml}/(\text{min} \cdot \text{cm}^2)$ 则作为合格成品砖。

[0026] 本发明的有益效果:

[0027] 本发明提供了一种由陶粒砂制备的透水砖,具有以下优点:

[0028] 1) 完善了除尘灰的环保处理过程。让再生砂除尘灰和铸造废灰固体废弃物得到了很好的处理,解决了铸造厂对于铸造废灰无法处理的难题,具有重大社会环保价值和意义。

[0029] 2) 促进了透水砖的推广和应用。探究了免烧结陶粒在透水砖上使用的可能性,并开发出物美价廉的新型透水砖,完善了我国透水砖的研究体系,加快了透水砖前进的步伐,有利于透水砖的大规模推广和应用。

[0030] 3) 体现了循环型经济发展理念。该专利实现了变废为宝的目的,将固体废弃物再生砂除尘灰和铸造废灰转化为免烧结陶粒,又使用免烧结陶粒制备陶粒砂透水砖,将其作为透水建材用于城市建设过程中,整个过程体现了循环型经济的发展理念。

[0031] 4) 具有良好的经济效益。一方面陶粒砂透水砖主要消耗铸造废灰和再生砂除尘灰,节省了铸造企业处理废灰的成本和时间。另外,陶粒砂透水砖实现了变废为宝的目的,可以作为廉价透水建材使用在城市建设中,节省城市的建设费用,避免消耗大量的社会资源。

[0032] 5) 该透水砖为一体成型结构,内部成分均匀,无需单独制备面砂层,简化了制作工艺。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。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的前提下所得到的所有

其它实施方式,都属于本发明所保护的范围。

[0034] 本发明实施例涉及一种再生免烧结陶粒砂的透水砖,其由包括以下重量份数的原料制备得到:陶粒砂80~120份,环氧树脂1~2份,乙醇3~8份,环氧树脂催化剂0.5~1.5份。

[0035] 其中,陶粒砂也称为陶粒,是利用各类粘土、板岩、页岩、煤矸石,以及工业固体废物等多种原料,经过陶瓷烧结而成,一般是用来取代混凝土中的碎石和卵石。陶粒砂具有密度低、保温隔热、抗渗性优异、抗碱集料反应性优异、吸水率低、抗冻性能和耐久性能好等众多优点。本发明采用铸造废灰或者再生砂的除尘灰作为制备陶粒砂的原料,其来源广泛,无需过多资金投入,解决了铸造厂对于铸造废灰无法处理的难题。并且可以根据需求制备不同堆积密度和尺寸的陶粒砂。完善了除尘灰的环保处理过程。

[0036] 本发明中将陶粒砂、环氧树脂乙醇溶液和环氧树脂催化剂混合后进行混料,然后经过专用机械制砖。该透水砖为一体成型结构,不含有面砂层。与包括底坯和含有硅砂的面砂层的透水砖相比,简化了制作工艺。

[0037] 在本发明的一个实施例中,透水砖由包括以下重量份数的原料制备得到:陶粒砂100份,环氧树脂1.5份,乙醇5份,环氧树脂催化剂1份。

[0038] 在本发明的一个实施例中,陶粒砂由包括以下重量份数的原料制备得到:旧砂再生除尘灰或铸造除尘灰65~70份,水泥10~20份,胶粉2~4份、促进剂0.3~1份、减水剂0.3~1份。本发明中,采用铸造废灰和旧砂再生除尘灰、胶粉、硅质粉尘等通过造粒设备进行造粒,造粒的直径在4~7mm,养护后无需烧结得到陶粒砂,属于废物循环再生的产品,并将其做为透水砖的主要材料。

[0039] 进一步地,环氧树脂的型号选自EP-12、EP-13、EP-16和EP-20中的至少一种。环氧树脂催化剂为胺类化合物,选自乙二胺、己二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、二乙氨基丙胺中的至少一种。

[0040] 在本发明的一个实施例中,陶粒砂通过以下方法制备得到:

[0041] 将旧砂再生除尘灰或铸造除尘灰、水泥、胶粉、促进剂和减水剂按比例在搅拌机中混合均匀,然后将混合好的物料放入盘式造粒机中。利用盘式造粒机旋转(旋转速度为30~100r/min)和喷洒雾化水进行造粒,造出的料球表面光滑,略感湿润,相互不会发生粘合。根据不同规格将陶粒砂的粒径范围控制在2mm以下,优选1~1.5mm。将制备得到的料球在20~30℃下的恒温箱中常压密封保温4~8小时,然后在常温条件下养护7~10天,即得到成品陶粒砂。

[0042] 其中,胶粉是指废旧橡胶制品经粉碎加工处理而得到的粉末状橡胶材料。

[0043] 在陶粒砂制备过程中,需要使用促进剂和减水剂。其中,促进剂为加快陶粒砂固化的添加剂,一般为氯化镁、氯化钙等氯盐。在本发明的一个实施例中,促进剂选自三乙醇胺、甲酸钙、尿素中的至少一种。

[0044] 减水剂的主要作用为减少陶粒砂制备过程中混料时必要单位的用水量,同时满足混合料的稠度要求,提高物料的和易性。在本发明的一个实施例中,减水剂选自木质素磺酸盐、萘磺酸盐甲醛聚合物中的至少一种。例如木质素磺酸钙、木质素磺酸钠、木质素磺酸镁等。

[0045] 本发明实施例还涉及透水砖的制备方法,包括以下步骤:

[0046] (1) 制备环氧树脂醇溶液:将环氧树脂溶于乙醇,得到环氧树脂醇溶液;

[0047] (2) 混料:将陶粒砂、环氧树脂醇溶液、环氧树脂催化剂送入对辊式混料机进行混料操作,搅拌10~30分钟,得到混合料;

[0048] (3) 制砖:将步骤(2)的混合料送入制砖机,采用震压法进行制砖,得到半成品砖。

[0049] (4) 养护:将步骤(3)得到的半成品砖送入养护窑,养护7~10天,得到成品砖。

[0050] 在本发明的一个实施例中,步骤(4)结束后,对成品砖进行压力测试,如抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$,透水速率 $\geq 1.6\text{ml}/(\text{min} \cdot \text{cm}^2)$,则作为合格成品砖,按照1m*1m*1m的规格进行包装后出厂。

[0051] 本发明提供的由陶粒砂制备的透水砖与现有透水砖存在很大的不同。首先,相对传统透水砖,本发明的透水砖原材料主要为铸造废灰或者再生砂的除尘灰,对于这些材料无需进行二次处理即可使用,对该原材料无特殊要求,且来源广泛、低廉、易得。该种原材料在各大铸造厂或者再生砂生产线均可以轻易获取,基本不需要耗费多余资金。陶粒砂的性能可以根据需要进行变化。免烧结陶粒砂制备过程中,其体积、堆积密度、尺寸等可以根据实际需求进行改变,无需进行二次处理,一次成型即可。

[0052] 其次,透水砖的重量相对普通透水砖更轻,便于运输与使用。因陶粒砂为人工制备,其强度满足性能的同时,堆积密度远远小于传统透水砖材料。对于同等重量的制砖原料,陶粒砂透水砖能制造出数量更多的透水砖。

[0053] 最后,该透水砖的抗压强度相对传统透水砖更高。因陶粒砂为人工制备,陶粒砂外观圆整,无尖角部位存在。制备成陶粒砂透水砖后,不会在透水砖内部形成应力集中,能更好的抵抗外力的冲击和碾压,同时透水砖遇到结冰和霜冻条件下也能够具有更好的抗融冻性能。圆整的陶粒也为透水砖的透水提供了良好的通道,能让透水砖的透水效率增加,提高透水效果。

[0054] 实施例1

[0055] 一种再生免烧结陶粒砂的透水砖的制备方法,包括以下步骤:

[0056] (一) 制备陶粒砂

[0057] 将铸造除尘灰67重量份、水泥12重量份、胶粉3重量份、尿素0.7重量份和木质素磺酸钠0.7重量份混合后,放入盘式造粒机中进行造粒,得到粒径为0.5~1mm左右的料球;将料球在常温常压下放置4~8小时,然后常温养护7~10天,得到陶粒砂。

[0058] (二) 制备透水砖

[0059] (1) 配料:按照陶粒砂重量份数为100份,环氧树脂醇溶液5份(含环氧树脂1.5份,乙醇3.5份),以及乙二胺1份进行配料;

[0060] (2) 混料:将步骤(1)的配料送入对辊式混料机进行混料操作,混合搅拌15分钟,得到混合料;

[0061] (3) 制砖:将步骤(2)的混合料送入制砖机,采用震压法进行制砖得到半成品砖。

[0062] (4) 养护:将步骤(3)得到的半成品砖送入养护窑,养护7~10天,得到成品砖。

[0063] 实施例2

[0064] 一种再生免烧结陶粒砂的透水砖的制备方法,其中制备陶粒砂的原料为:铸造除尘灰70重量份,水泥20重量份,胶粉4重量份、甲酸钙1重量份、木质素磺酸钙1重量份。

[0065] 制备透水砖的原料为:陶粒砂120重量份,环氧树脂2份,乙醇8份,三乙烯四胺1.5

份。

[0066] 其它操作步骤同实施例1。

[0067] 实施例3

[0068] 一种再生免烧结陶粒砂的透水砖,其中制备陶粒砂的原料为:铸造除尘灰65重量份,水泥10重量份,胶粉2重量份、三乙醇胺0.3重量份、聚萘甲醛磺酸钠盐0.3重量份。

[0069] 制备透水砖的原料为:陶粒砂80重量份,环氧树脂1份,乙醇3份,己二胺0.5份。

[0070] 其它操作步骤同实施例1。

[0071] 对比例

[0072] 将再生陶粒砂替换为天然小石子,其它原料和步骤同实施例1。

[0073] 测试例

[0074] 按照JG/T376-2012的标准,对实施例和对比例的透水砖的相关性能进行检测,检测结果如表1所示:

[0075] 表1陶粒砂透水砖的相关性能参数

[0076]

检测项目	破碎率 %	颗粒直径 mm	砖抗压强度 Mpa	保水性 g/cm ²	透水速率 ml/(min.cm ²)
检测标准	≤80	3-8	≥30	≥0.6	≥1.5
实施例 1	≤76	2-5	34-44	1.4-2.2	2.0-2.4
实施例 2	≤77	2-5	32-42	1.2-2.0	1.8-2.2
实施例 3	≤77	2-5	32-42	1.2-2.0	1.8-2.2
对比例	≤73	4-7	37-47	1.0-1.7	1.8-2.2

[0077] 通过以上数据,可以知道该再生陶粒砂完全能够替代石子制作透水砖,同时制作的透水砖的抗压强度与石子透水砖持平,保水性和透水速率优于天然石子制作的透水砖。该由陶粒砂制备的透水砖的性能指标优秀,完全满足透水砖的使用标准。

[0078] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。