



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113213789 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 29

(21) 申请号 202110565786.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.05.24

C04B 7/28 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C04B 7/17 (2006.01)

申请公布号 CN 113213789 A

C04B 28/10 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.08.06

审查员 李玲玉

(73) 专利权人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

(72) 发明人 赵庆新 白艳颖 潘慧敏 郭维超

邱永祥 齐文跃 张景辉 张洋洋

倪磊泉 王克非

(74) 专利代理机构 北京孚睿湾知识产权代理事务所(普通合伙) 11474

专利代理师 葛凡

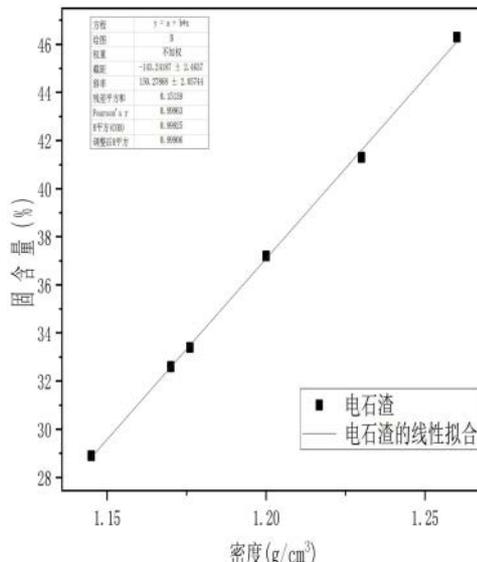
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

基于生活垃圾焚烧飞灰制备的路面砖及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种路面砖技术领域,具体涉及一种基于生活垃圾焚烧飞灰制备的路面砖及其制备方法,路面砖以质量份数计,包括:540~720份的矿渣、电石渣45-90份、180~450份的生活垃圾焚烧飞灰和2600~2750份的砂。本发明制得的路面砖,不仅进一步减少了生活垃圾焚烧飞灰、电石渣及矿渣的占地面积,缓解了其对环境和生物的危害,还通过对配方的合理设计,原料之间的相互协同作用,制备出的路面砖具有较好的外观质量,较高的抗压强度,同时本发明无需烧结,节约能源,方法简单,成本低廉,经济效益好,尤其是在重金属固化方面,在恶劣条件下其重金属浸出浓度依然满足国家标准,在制备性能优异的路面砖的同时充分利用了工业固废和危废,保证资源的充分利用。



1. 一种重金属固化性路面砖,其特征在于,其由包括矿渣、生活垃圾焚烧飞灰、电石渣和砂的原料经过混合、成形、低温养护而成,各组分按重量份数计为:450~720份的矿渣、以固体成分计的电石渣45~90份、80~360份的生活垃圾焚烧飞灰、2600~2750份的砂,所述电石渣使用氯碱工厂电石渣原浆放置后的未干燥的沉积物。

2. 根据权利要求1所述的重金属固化性路面砖,其特征在于,砂为粒径0.16mm~2.36mm的天然河砂,含泥量<0.5%。

3. 一种重金属固化性路面砖的制备方法,其为权利要求1所述的重金属固化性路面砖的制备方法,特征在于,其包括以下步骤:

S1. 将湿基电石渣、矿渣以及生活垃圾焚烧飞灰粉末按照450~720份的矿渣、以固体成分计的电石渣45~90份、生活垃圾焚烧飞灰80~360份、砂2600~2750份的比例混合,加入电石渣上层清液调整水胶比为0.3~0.7,其中,所述电石渣上层清液为除去湿基电石渣中的水所需添加量得到混合浆料;

S2. 将上述得到的混合浆料置于制砖机模中压成型得到砖坯;

S3. 将砖坯置于温度40~70℃下放置12~24h,之后放于温度18~24℃相对湿度不低于90%的标准养护条件下养护12~60h,即得到路面砖。

4. 根据权利要求3所述的重金属固化性免烧砖的制备方法,其特征在于,其中,S3中的养护在湿度95%以上的环境下进行。

5. 根据权利要求3所述的重金属固化性免烧砖的制备方法,其特征在于,其中,将砖坯置于温度60~70℃条件下养护20~24h,再放置于20±2℃相对湿度大于等于95%的标准养护条件下养护20~24h。

基于生活垃圾焚烧飞灰制备的路面砖及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑材料领域,特别是涉及一种路面砖及其制备方法。该路面砖具有非常高的强度,能在非常恶劣的条件下依然能保持其机械性能,且重金属浸出浓度依然低于国家标准。

背景技术

[0002] 砖是建筑行业中必不可少的材料之一,目前在我国,常用的生产砖的方法是在水泥中掺配原煤、煤矸石等作内燃料研制的砖,随着砖的需求量增加,这些不可再生资源过度开采,对生态环境产生了很大的负面影响。

[0003] 生活垃圾焚烧飞灰是在垃圾焚烧烟气净化系统中收集所得的残余物,生活垃圾焚烧飞灰、矿渣、电石渣固废的无害化、减量化、资源化利用已刻不容缓,目前针对生活垃圾焚烧飞灰的处理大多是进行固化之后填埋处理,虽然暂时解决了对环境造成的危害,但随着飞灰累积量的激增,急需新的处理方法。目前对生活垃圾焚烧飞灰的处理方法分为三种,分别为分离、热处理和固化/稳定化,其中,最常用的处理生活垃圾焚烧飞灰的方法是固化/稳定化技术,不仅可以使生活垃圾焚烧飞灰对环境的影响降到最小还可以实现变废为宝。固化/稳定化处理通常涉及添加一些添加剂以固定或封装有害物质。在过去的几十年中,使用最广泛的固化/稳定化系统是水泥基材料,近年来,与水泥相比,地质聚合物技术因其较低的CO₂排放和更好的耐久性而被用于固化生活垃圾焚烧飞灰。

[0004] 现有的方法成本偏高,而且不能保证有害重金属固化效果。现状是如果能研发一种重金属固化性,特别是有毒重金属铅、铬的固化性良好的生活垃圾焚烧飞灰处理方法,将极大的解决上述严峻的环保课题。

[0005] 另一方面,矿渣是冶炼生铁过程中产生的一种副产品,在炼铁过程中,氧化铁在高温下还原成金属铁,铁矿石中的二氧化硅、氧化铝等杂质与石灰等反应生成以硅酸盐和铝酸盐为主要成分的熔融物,经过淬冷成质地疏松、多孔的粒状物,即为高炉矿渣,简称矿渣。电石渣是电石水解获取乙炔气后产生的碱性废渣,以CaO为主,含有少量SiO₂、Al₂O₃等成分,中国每年产生的电石渣已超过2800万吨。这些固废如果能很好地利用起来不仅减少了处理费用,同时又为建材工业生产开辟了新的资源,变废为宝,发展了循环经济。

[0006] 现有技术中,已经存在协同利用工业固废和生活垃圾焚烧飞灰的技术。CN112321247A提供一种路面砖及其制备方法,所述路面砖包括如下重量份的原料组分:普通硅酸盐水泥10~12重量份、矿粉5~6重量份、建筑再生骨料7~16重量份、中砂5~6重量份、钢渣45~55重量份、钢渣石粉7~8重量份;所述的原料组分还包括水,所述水的加入量为所述普通硅酸盐水泥质量的0.5~0.6倍。本申请提供一种路面砖及其制备方法,所述本申请中技术方案形成的路面砖的符合使用的需求,而且成本低,提升了产品的市场竞争力。利用普通硅酸盐水泥、矿粉、建筑再生骨料、中砂、钢渣、钢渣石粉制备路面砖。CN111517712A提供一种混凝土路面砖及其制备方法,所述混凝土路面砖由以下质量百分比的原料组成:水泥18-26wt%、秸秆灰增强剂4-8wt%、天然石英河砂40-50wt%、秸秆渣细骨

料4-8wt%、石子30-40wt%、水10-15wt%组成。该产品利用固体废弃物秸秆灰与电石渣制备增强剂用于路面砖中,可减少路面砖中水泥的用量,利用生物质电厂排放的秸秆渣为细骨料替代部分天然石英砂,可以减少路面砖中天然石英砂的用量。本产品路面砖中添加了固体废弃物秸秆灰、电石渣、秸秆渣,减少水泥、天然石英砂的用量,保护了环境。同时对上述三种固体废弃物的大宗消纳开辟了新领域,显著提高固体废弃物的资源化利用率。利用水泥18-26wt%、秸秆灰增强剂4-8wt%、天然石英河砂40-50wt%、秸秆渣细骨料4-8wt%、石子30-40wt%、水10-15wt%组成制备路面砖。CN111362660A提供一种免烧路面砖及其制备方法。该免烧路面砖包括底层和面层,所述面层覆盖于所述底层上,所述底层与所述面层的厚度比为2-6:1;底层由盾构渣土,第一粒化高炉矿渣以及第一碱性激发剂构成;面层由碎石、砂和钢渣中的一种或多种,第二粒化高炉矿渣以及第二碱性激发剂构成,碎石、砂和钢渣中的一种或多种与所述第二粒化高炉矿渣的质量比为7-8:2-3,碎石、砂和钢渣中的一种或多种与所述第二粒化高炉矿渣的总质量与所述第二碱性激发剂的质量比为1:0.10-0.12,在确保路面砖的透水性和蓄水性的同时,提高了路面砖的抗压强度和抗冻性,确保了其抗折性能以及耐磨性能。

[0007] 然而这些技术大都需要利用碱性激发剂制备路面砖,使用碱性激发剂会造成成本提高,有的技术中还使用水泥,也会有成本提升的问题。而且,这些技术都没有关注到飞灰的重金属固化问题,存在很大的环保问题隐患。

发明内容

[0008] 针对上述现状,固废大面积堆置以及生活垃圾焚烧飞灰如果能同时被资源化利用,可以很大程度解决他们的处置问题,但是必须能同时解决铅、铬等有害重金属的溶出问题,才能提供一种有实用性的处理方案。

[0009] 为此,发明人进行了不断深入研究,终于研究出本发明的技术方案。本发明提供一种利用生活垃圾焚烧飞灰制备路面砖的方法。

[0010] 具体地,本发明提供一种重金属固化性胶凝材料,其包括450~720份的矿渣、电石渣45~90份和80~360份的生活垃圾焚烧飞灰,其中,所述电石渣是用氯碱工厂电石渣原浆放置后的未干燥的沉积物。

[0011] 本发明还提供一种混凝土,其通过上述重金属固化性胶凝材料与骨料混合、成形、养护而成。在优选的实施方式中,所述骨料为砂。

[0012] 本发明还提供一种重金属固化性路面砖,其由包括矿渣、生活垃圾焚烧飞灰、电石渣和河砂的原料经过混合、成形、低温养护而成,各组分按重量份数计为:450~720份的矿渣、电石渣45~90份、80~360份的生活垃圾焚烧飞灰、2600~2750份的砂,所述电石渣是用氯碱工厂电石渣原浆放置后的未干燥的沉积物。在优选的实施方式中,砂为粒径0.16mm~2.36mm的天然河砂,含泥量<0.5%。

[0013] 本发明提供一种重金属固化性路面砖的制备方法,其包括以下步骤:

[0014] S1.将所需湿基电石渣、矿渣以及生活垃圾焚烧飞灰粉末按照450~720份的矿渣、以固体成分计的电石渣45~90份、80~360份的生活垃圾焚烧飞灰、2600~2750份的砂的比例混合,加入电石渣上层清液调整水胶比为0.3~0.7,其中,所述电石渣上层清液为除去湿基电石渣中的水所需添加量;

[0015] S2.将上述得到的混合浆料取一定的量置于制砖机模中压成型得到砖坯;

[0016] S3.将砖坯置于温度40~70℃下放置12~24h,之后放于温度18~24℃相对湿度不低于90%的标准养护条件下养护12~60h,即得到路面砖。

[0017] 在优选的实施方式中,S3中的养护在湿度95%以上的环境下进行。

[0018] 在优选的实施方式中,将砖坯置于温度60~70℃养护20~24h,再放置于60~70℃相对湿度大于等于95%的标准养护条件下养护20~24h。

[0019] 本发明与现有技术相比具有如下有益效果:

[0020] (1)传统制备路面砖材料大多用水泥加入矿物掺合料且需要加入碱性物质,如NaOH或水玻璃等强碱,成本较高。本发明不使用强碱,而是利用生活垃圾焚烧飞灰和电石渣的碱性作为激发剂激发矿渣制备路面砖,可有效降低路面砖的生产成本。

[0021] (2)利用矿渣、生活垃圾焚烧飞灰、电石渣作为原材料,拓宽了他们的综合利用途径,能够缓解固体废弃物堆存压力,更加符合节能减排、绿色可持续发展的要求。

[0022] (3)本实验所用电石渣不需烘干、研磨,不需要进行进一步处理,减少固废处置成本。

[0023] (4)路面砖作为市场上常规的水泥制品,按照混凝土路面砖的标准要求,主要分为三个强度等级Cc40、Cc50和Cc60,而人行道路的路面砖强度要求为Cc30,广场停车场要求为Cc40,市场上对于Cc30、Cc40等级路面砖需求量最大。对于Cc30强度等级的路面砖,现有技术存在一定的研究基础,使用水泥和工业固废可以制备出满足30MPa强度的路面砖,但是Cc40等级的路面砖使用固废制备难度较大。本发明的路面砖不但解决了有害的铅、铬固化的问题,还可以达到Cc40等级,应用前景很广阔。

附图说明

[0024] 图1为计算电石渣固含量的拟合固含量-密度函数曲线。

具体实施方式

[0025] 以下对本发明的各技术要素进行更细致的说明。

[0026] 本发明提供一种重金属固化性胶凝材料,其包括450~720份的矿渣、电石渣45-90份和80~360份的生活垃圾焚烧飞灰,其中,电石渣使用氯碱工厂电石渣原浆放置后的未干燥的沉积物。

[0027] 发明人发现通过碱性工业固废激发矿渣的活性,为矿渣的活化提供碱性环境,形成一种新型水硬性胶凝材料加入河砂,制备路面砖。实现生活垃圾焚烧飞灰的固化,电石渣的主要成分是氢氧化钙,生活垃圾焚烧飞灰主要含有Ca、S和Cl元素,可为矿渣水化提供碱性环境,促进水化产物C-S-H凝胶、F盐和钙矾石的生成,生活垃圾焚烧飞灰中的重金属可以通过吸附在水化产物表面,即使是在酸性条件下,凝胶发生部分溶解,但通过微观试验发现,其水化产物中还包含大量凝胶,因此仍然可以对重金属进行有效固化。

[0028] 除了由于使用特定的上述工业固废实现了良好的重金属固化性,本发明还不需要使用水泥,不需要使用强碱(NaOH,水玻璃等),直接利用固废含有的废碱,激发矿渣形成一定强度的胶凝材料,实现工业固废和危废的协同利用,在达到设计强度的同时,减少了环境污染并降低了生产成本。

[0029] 本发明的重要发现是发现电石渣、矿渣和生活垃圾焚烧飞灰三者的特定配比不但可以很好的发挥各组分的作用,还可以通过三者的协同配合实现重金属的固化。

[0030] 本发明中使用湿基电石渣是发明的重要特征,使用经过干燥处理的电石渣时,能够解决重金属固化的问题,但是难以获得更好的砖强度,推测湿基使用能够提升强度的原因是:电石渣浆体中含有一定量的废碱,所含水分中OH⁻离子浓度较高。通常电石渣清液中OH⁻浓度约为0.126~0.200mol/L,PH值约为13.1~13.3。当湿基使用时,这些较高浓度的OH⁻能够更好的激发矿渣,使得水化反应加速进行并生成更多的凝胶型与晶体型水化产物,从而使强度提升。

[0031] 基于上述的胶凝材料,本发明可以提供一种混凝土,其通过上述重金属固化性胶凝材料与骨料混合、成形、养护而成。在优选的实施方式中,骨料为砂。

[0032] 本发明还提供一种重金属固化性路面砖,其由包括矿渣、生活垃圾焚烧飞灰、电石渣和河砂的原料经过混合、成形、低温养护而成,各组分按重量份数计为:450~720份的矿渣、电石渣45~90份、80~360份的生活垃圾焚烧飞灰、2600~2750份的砂,电石渣使用氯碱工厂电石渣原浆放置后的未干燥的沉积物。在优选的实施方式中,砂为粒径0.16mm~2.36mm的天然河砂,含泥量<0.5%。

[0033] 本发明提供一种重金属固化性路面砖的制备方法,其包括以下步骤:

[0034] S1.将所需湿基电石渣、矿渣以及生活垃圾焚烧飞灰粉末按照450~720份的矿渣、以固体成分计的电石渣45~90份、80~360份的生活垃圾焚烧飞灰、2600~2750份的砂的比例混合,加入电石渣上层清液调整水胶比为0.3~0.7,其中,电石渣上层清液为除去湿基电石渣中的水所需添加量;

[0035] S2.将上述得到的混合浆料取一定的量置于制砖机模中压成型得到砖坯;

[0036] S3.将砖坯置于温度40~70℃下放置12~24h,之后放于温度18~24℃相对湿度不低于90%的标准养护条件下养护12~60h,即得到路面砖。

[0037] 在本发明中所谓的水胶比,是水和胶凝材料比例的意思,胶凝材料是指混凝土与骨材反应形成网格结构的材料,本发明中,矿渣、电石渣以及生活垃圾焚烧飞灰这三种物质,统称胶凝材料,水胶材料中的“胶”,即指该成分。本发明中的所谓水,可以是建筑工程领域常用的水的统称,可以是河水、海水、自来水等。本发明中,为了资源化利用工业废料,水可以使用氯碱厂的湿基电石渣上清液。

[0038] 本发明中优选使用0.4~0.6的水胶比,更优选0.5的水胶比。

[0039] 在本发明的S1步骤之前,可以实施用于确定湿基电石渣的固含量-密度函数关系。在测试时分别至少随机取六个试样,测试每个试样的固含量和密度数据,拟合固含量-密度函数曲线并确定关系式,结果例如见图1电石渣固含量(Yc/%) -密度($\rho_c/g \cdot cm^{-3}$)关系见式(1):

[0040] 电石渣: $Y_c = 128.922\rho_c - 121.223$ (1)

[0041] 在S1步骤中使用氯碱厂的湿基电石渣上清液代替水,也有助于提高本发明的砖强度。

[0042] 养护过程的湿度其实并无特别限制,优选可以是90%以上,优选95%以上。如果在湿度低于上述湿度的条件下,养护过程也可以通过喷洒水的方式保持养护湿度。

[0043] 成形可以利用常用的免烧砖制备设备,压制成形,当然也可以是其他成形方法。本

发明中的所谓的低温养护,不需要进行煅烧,只要是120℃以下低温放置即可,例如将砖坯置于室温,相对湿度大于95%的状态下,放置(养护)20~60h即可以形成免烧砖。所谓养护,也有时称为老化,指放置等待内部化学反应进行完全,仅放置即可实现养护,与其他免烧砖生产工艺相同,没有特别限定。

[0044] 在优选的实施方式中,S3中的养护在湿度95%以上的环境下进行。

[0045] 在优选的实施方式中,将砖坯置于温度60~70℃养护20~24h,再放置于20±2℃相对湿度大于等于95%的标准养护条件下养护20~24h。

[0046] 本发明中,作为本发明的典型的路面砖的制备方案可以包括以下步骤:

[0047] 将所需湿基电石渣、矿渣以及生活垃圾焚烧飞灰粉末按照比例称取,加入混料机中,搅拌之后加入一定比例河砂,按照加水比例加入电石渣上层清液,所加入的电石渣上层清液为除去湿基电石渣中的水所需添加量,得到复合胶凝材料拌合物。

[0048] 将上述制得的复合胶凝材料拌合物与河砂加入搅拌机中搅拌均匀,再加入自来水,搅拌2min,得到混合浆料。

[0049] 将上述得到的混合浆料取一定的量置于制砖机模中压成型得到砖坯。

[0050] 将砖坯置于温度40~70℃下烘12~24h,之后放于温度20±2℃,相对湿度不低于95%的标准养护条件下养护1天,即可得到生活垃圾焚烧灰路面砖。将该路面砖放入通过用去离子水稀释17.8M硫酸来制备pH 3.0的硫酸溶液中浸泡28天。

[0051] 下面结合实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0052] 实施例1:

[0053] 矿渣、电石渣、生活垃圾焚烧飞灰、电石渣、河砂,按每m³质量(kg)计为:720份的矿渣、180份的生活垃圾焚烧飞灰、45份电石渣、2600份的河砂。

[0054] 湿基电石渣、矿渣、生活垃圾焚烧飞灰的重量份数为45份的电石渣、720份的矿渣和180份的生活垃圾焚烧飞灰。所需湿基电石渣、矿渣以及生活垃圾焚烧飞灰粉末加入混料机中,搅拌之后加入一定比例河砂,按照加水比例加入电石渣上层清液,所加入的电石渣上层清液为除去湿基电石渣中的水所需添加量,得到复合胶凝材料拌合物。

[0055] 将上述得到的混合浆料取一定的量置于制砖机模中加压成型,压力为100MPa,压制时间为40s,得到砖坯。

[0056] 将砖坯置于温度40℃,养护24h,之后放于18~24℃,相对湿度不低于95%的标准养护条件下养护1天,即可得到生活垃圾焚烧生活垃圾焚烧飞灰路面砖。将该路面砖放入通过用去离子水稀释17.8M硫酸来制备pH 3.0的硫酸溶液中浸泡28天。得到样品1。

[0057] 实施例2:

[0058] 矿渣、电石渣、生活垃圾焚烧飞灰、河砂,按每m³质量(kg)计为:630份的矿渣、270份的生活垃圾焚烧飞灰、50份的电石渣、2650份的河砂。

[0059] 湿基电石渣、矿渣、生活垃圾焚烧飞灰的重量份数为50份的电石渣、630份的矿渣和270份的生活垃圾焚烧飞灰。所需湿基电石渣、矿渣以及生活垃圾焚烧飞灰粉末加入混料机中,搅拌之后加入一定比例河砂,按照加水比例加入电石渣上层清液,所加入的电石渣上层清液为除去湿基电石渣中的水所需添加量,得到复合胶凝材料拌合物。

[0060] 将上述得到的混合浆料取一定的量置于制砖机模中加压成型,压力为100MPa,压

制时间为50s,得到砖坯。

[0061] 将砖坯置于温度50℃,养护24h,之后放于18~24℃,相对湿度不低于95%的标准养护条件下养护1天,即可得到生活垃圾焚烧生活垃圾焚烧飞灰路面砖。将该路面砖放入通过用去离子水稀释17.8M硫酸来制备pH 3.0的硫酸溶液中浸泡28天。得到样品2。

[0062] 实施例3:

[0063] 矿渣、电石渣、生活垃圾焚烧飞灰、河砂,按每 m^3 质量(kg)计为:540份的矿渣、360份的生活垃圾焚烧飞灰、65份的电石渣、2700份的河砂。

[0064] 湿基电石渣、矿渣、生活垃圾焚烧飞灰的重量份数为65份的电石渣、540份的矿渣和360份的生活垃圾焚烧飞灰。所需湿基电石渣、矿渣以及生活垃圾焚烧飞灰粉末加入混料机中,搅拌之后加入一定比例河砂,按照加水比例加入电石渣上层清液,所加入的电石渣上层清液为除去湿基电石渣中的水所需添加量,得到复合胶凝材料拌合物。

[0065] 将上述得到的混合浆料取一定的量置于制砖机模中加压成型,压力为100MPa,压制时间为50s,得到砖坯。

[0066] 将砖坯置于温度60℃,养护24h,之后放于18~24℃,相对湿度不低于95%的标准养护条件下养护1天,即可得到生活垃圾焚烧生活垃圾焚烧飞灰路面砖。将该路面砖放入通过用去离子水稀释17.8M硫酸来制备pH 3.0的硫酸溶液中浸泡28天。得到样品3。

[0067] 实施例4:

[0068] 矿渣、电石渣、生活垃圾焚烧飞灰、河砂,按每 m^3 质量(kg)计为:600份的矿渣、360份的生活垃圾焚烧飞灰、90份的电石渣、2750份的河砂。

[0069] 湿基电石渣、矿渣、生活垃圾焚烧飞灰的重量份数为90份的电石渣、450份的矿渣和450份的生活垃圾焚烧飞灰。所需湿基电石渣、矿渣以及生活垃圾焚烧飞灰粉末加入混料机中,搅拌之后加入一定比例河砂,按照加水比例加入电石渣上层清液,所加入的电石渣上层清液为除去湿基电石渣中的水所需添加量,得到复合胶凝材料拌合物。

[0070] 将上述得到的混合浆料取一定的量置于制砖机模中加压成型,压力为100MPa,压制时间为60s,得到砖坯。

[0071] 将砖坯置于温度70℃,养护24h,之后放于18~24℃,相对湿度不低于95%的标准养护条件下养护1天,即可得到生活垃圾焚烧生活垃圾焚烧飞灰路面砖。将该路面砖放入通过用去离子水稀释17.8M硫酸来制备pH 3.0的硫酸溶液中浸泡28天。得到样品4。

[0072] 对比例1:

[0073] 水泥、生活垃圾焚烧飞灰、河砂,按每 m^3 质量(kg)计为:600份的水泥、360份的生活垃圾焚烧飞灰、2750份的河砂。

[0074] 水泥、生活垃圾焚烧飞灰的重量份数为600份的水泥和360份的生活垃圾焚烧飞灰。将其加入混料机中,搅拌之后加入一定比例河砂,加入自来水,得到复合胶凝材料拌合物。

[0075] 将上述得到的混合浆料取一定的量置于制砖机模中加压成型,压力为100MPa,压制时间为60s,得到砖坯。

[0076] 将砖坯置于温度60℃,养护24h,之后放于18~24℃,相对湿度不低于95%的标准养护条件下养护1天,即可得到生活垃圾焚烧生活垃圾焚烧飞灰路面砖。将该路面砖放入通过用去离子水稀释17.8M硫酸来制备pH 3.0的硫酸溶液中浸泡28天。得到对比样品1。

[0077] 对比例2:

[0078] 水泥、生活垃圾焚烧飞灰、河砂,按每 m^3 质量(kg)计为:630份的水泥、270份的生活垃圾焚烧飞灰、2700份的河砂。

[0079] 水泥、生活垃圾焚烧飞灰的重量份数为630份的水泥和270份的生活垃圾焚烧飞灰。将其加入混料机中,搅拌之后加入一定比例河砂,加入自来水,得到复合胶凝材料拌合物。

[0080] 将上述得到的混合浆料取一定的量置于制砖机模中加压成型,压力为100MPa,压制时间为60s,得到砖坯。

[0081] 将砖坯置于温度 $70^{\circ}C$,养护24h,之后放于 $18\sim 24^{\circ}C$,相对湿度不低于95%的标准养护条件下养护1天,即可得到生活垃圾焚烧生活垃圾焚烧飞灰路面砖。将该路面砖放入通过去离子水稀释17.8M硫酸来制备pH 3.0的硫酸溶液中浸泡28天。得到对比样品1。

[0082] 按照GB 28635-2012《混凝土路面砖》中的试验方法对实施例1-4和对比1制备的路面砖进行检验。

[0083] 采用《固体废物-浸出毒性浸出方法》(HJ/T 300-2007)中醋酸缓冲溶液法进行重金属浸出浓度测试并将测试结果与《生活垃圾填埋场控制标准》(GB16889-2008)中浓度限值对比。试验结果如表1所示。

[0084] 表1路面砖样品特性

[0085]

样品编号		样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	对比 1	对比 2
初始抗压强度 (MPa)		43.0	44.2	41.9	40.9	40.1	41.8
浸泡 28d 抗压强度 (MPa)		32.1	32.4	30.8	30.0	30.4	31.2
浸泡 28d	铅	0.18	0.17	0.20	0.22	0.36	0.38
重金属浸	锌	4.4	4.6	5.7	6.0	5.4	5.7
出浓度	铬	0.56	0.51	0.45	0.42	1.37	1.24
(mg/L)							

[0086] 经检验,按照本发明的路面砖的制备方法得到的样品的力学性能符合GB28635-2012《混凝土路面砖》规定的要求。且在恶劣环境下浸泡28d重金属浸出浓度依然低于国家限值。而对比例用水泥制备的路面砖,其力学性能也符合要求,但是在恶劣环境下对中金属的固化能力相对较差。

[0087] 上述披露的各技术特征并不限于已披露的与其它特征的组合,本领域技术人员还可根据发明之目的进行各技术特征之间的其它组合,以实现本发明之目的,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

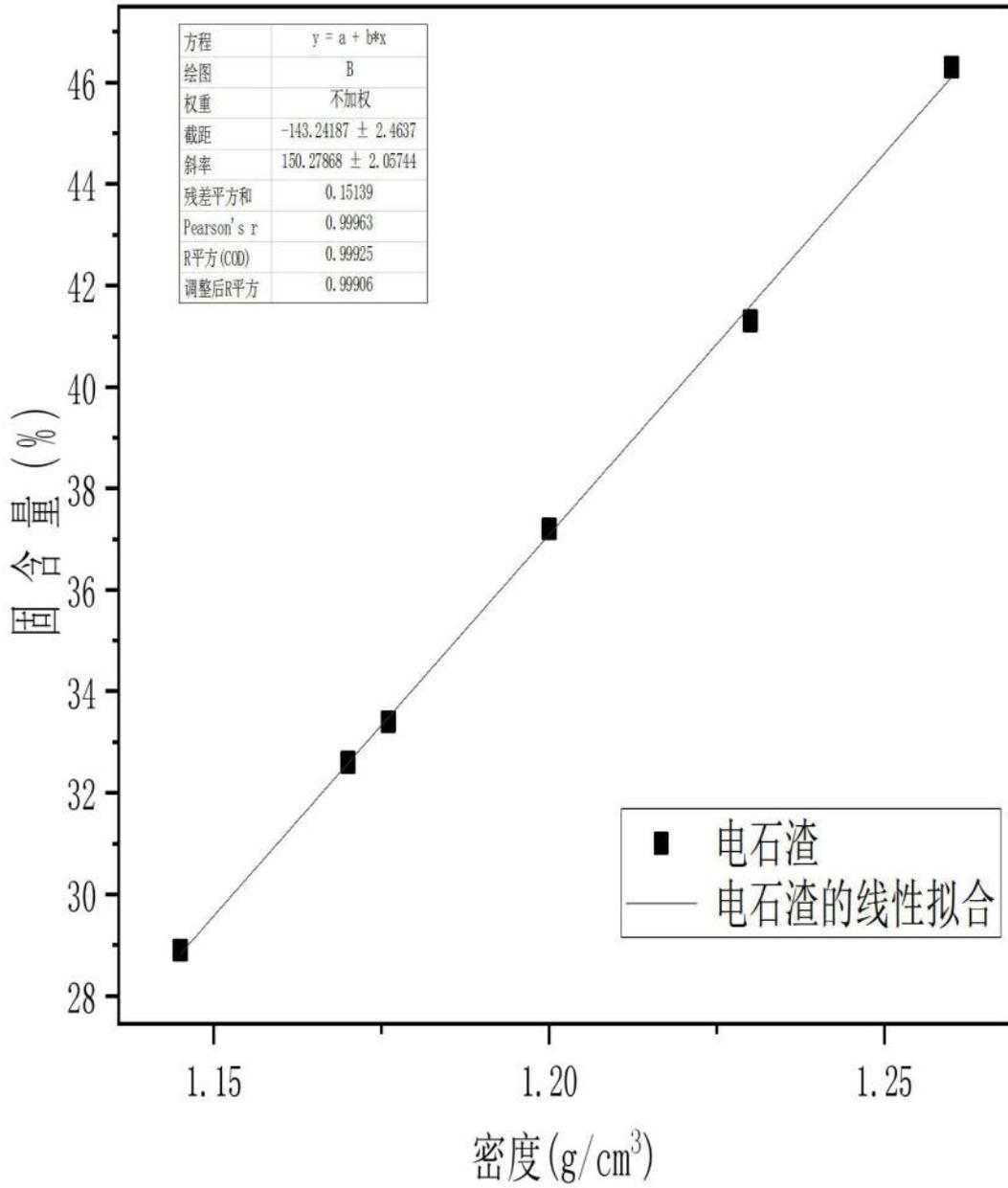


图1