



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116621518 A

(43) 申请公布日 2023.08.22

(21) 申请号 202310636056.5 *C04B 18/167* (2023.01)

(22) 申请日 2023.06.01 *C04B 18/16* (2023.01)

C04B 111/76 (2006.01)

(71) 申请人 济南轨道交通集团有限公司

地址 250001 山东省济南市历下区解放东路5号济南轨道交通大厦

申请人 山东建筑大学

(72) 发明人 高树金 黄永亮 门燕青 胡爽

李秀领 苏振鹏

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所

37218

专利代理师 苗艳辉

(51) Int. Cl.

C04B 28/00 (2006.01)

C04B 20/04 (2006.01)

C04B 20/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种免烧砖及制备方法

(57) 摘要

本发明提供一种免烧砖及制备方法,由地铁渣土、再生微粉、水泥、硬化剂、小块建筑垃圾为原料压制而成;其中,各原料的质量配比为:6%~10%的水泥、所述水泥质量的2~3%的硬化剂、20~25%的再生微粉,其余为少量小块建筑垃圾和地铁渣土;小块建筑垃圾为建筑废砖、建筑废瓦、建筑废混凝土块的一种或数种;地铁渣土包括地铁挖掘地表黏土和盾构机开挖产生的大量渣土。制备方法包括:再生微粉的制备、渣土多辊原料准备、外加剂添加、所需原料初步搅拌混合、轮碾、砌块成型、养护。该免烧砖具有制备成本低、产品质量好等优点。响应国家动能转换,绿色低碳的发展理念。

1. 一种免烧砖,其特征在于,所述免烧砖由地铁渣土、混凝土再生微粉、水泥、硬化剂、小块建筑垃圾为原料压制而成;其中,各原料的质量配比为:6%-10%的水泥、所述水泥质量的2~3%的硬化剂、20~25%的混凝土再生微粉,其余为40%-70%的建筑垃圾和地铁渣土。

2. 根据权利要求1所述的一种免烧砖,其特征在于,所述混凝土再生微粉是由大量建筑垃圾进行回收再处理得来的,混凝土再生微粉的粒径小于45 μm ,密度为2.632g/cm³,含水量为2.1%,烧失量为25.7%。

3. 根据权利要求1所述的一种免烧砖,其特征在于,所述硬化剂包括烷基苯磺酸钠、脂肪醇硫酸钠、三聚磷酸钠、抗风化有机硅防水剂。

4. 根据权利要求1所述的一种免烧砖,其特征在于,所述地铁渣土包括地表黏土和地下渣土。

5. 根据权利要求1至4任一所述的免烧砖的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、将废弃混凝土原料进行暴晒,筛分破碎制备混凝土再生微粉;

步骤2、将地铁渣土进行初步晾晒,使地铁渣土多余水分蒸发;将原料中的垃圾和巨大块石头进行剔除;将原料进行破碎处理,将渣土粒径控制在合适的范围;

步骤3、所有原材料准备好后,放进入预混搅拌机中搅拌均匀,送到成型设备进行定型,形成砖坯;

步骤4、成型后对砖坯进行养护。

6. 根据权利要求5所述的道路回填材料的制备方法,其特征在于,所述步骤4中,成型后3天内雾化喷水,3天后到保湿养护结束之前直接喷水,浇透。

7. 根据权利要求5所述的道路回填材料的制备方法,其特征在于,所述步骤4中,当温度 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 时,保湿养护 ≤ 14 天,当温度 $< 20^{\circ}\text{C}$ 时,保湿养护 ≤ 7 天;保湿养护湿度 $< 75\%$ 时,在砖垛表面洒水养护;其余时间自然干燥养护。

8. 根据权利要求7所述的道路回填材料的制备方法,其特征在于,在砖垛表面洒水养护时,早、中、晚各一次。

一种免烧砖及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及再生微粉、地铁渣土资源化综合再利用领域,具体涉及一种免烧砖及制备方法。

背景技术

[0002] 地铁被誉为现代城市的大动脉,它不仅是一个国家国力和科技水平的实力展现,而且是解决大城市交通紧张状况的最有效方式之一。在很多城市基础设施的建设和维护过程中都会涉及到对路面的开挖回填工作,开挖过程中会产生的大量开挖渣土。若地铁隧道区间直径按6.4m计算,则每公里地铁开挖将出土约3.2万方,这些开挖渣土不仅需要存放场地,有时还需要运输到较远区域,极其不方便。

[0003] 为了进一步推动建筑固体废弃物的资源化利用,通过将废弃混凝土破碎、筛分、研磨等过程处理之后,制备成再生骨料及相关再生制品,且再生粗、细骨料混凝土研究已经相对成熟,但在生产制备再生粗、细骨料的过程中,会伴随产生一种建筑垃圾粉末,即再生微粉,其约占制备骨料总量的20%,再生微粉会对环境造成极大危害。大量的再生微粉粉尘将随风飘散在空气中,影响环境质量,造成空气污染。再者,未经处理回收的再生微粉会与城市的美化与文明发展极不协调,不仅恶化城市环境卫生,破坏市容,严重影响城市的形象。

发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明提供一种免烧砖及制备方法,通过将混凝土再生微粉、地铁渣土、硬化剂、水泥、小块建筑垃圾以适当比例混合,可以制成符合性能要求的免烧砖,可以实现混凝土再生微粉、地铁渣土的资源化再利用。

[0005] 一种免烧砖,所述免烧砖由地铁渣土、混凝土再生微粉、水泥、硬化剂、小块建筑垃圾为原料压制而成;其中,各原料的质量配比为:6%-10%的水泥、所述水泥质量的2~3%的硬化剂、20~25%的混凝土再生微粉,其余为40%-70%的建筑垃圾和地铁渣土。

[0006] 优选的,所述混凝土再生微粉是由大量建筑垃圾进行回收再处理得来的,混凝土再生微粉的粒径小于 $45\mu\text{m}$,密度为 $2.632\text{g}/\text{cm}^3$,含水量为2.1%,烧失量为25.7%。

[0007] 优选的,所述硬化剂包括烷基苯磺酸钠、脂肪醇硫酸钠、三聚磷酸钠、抗风化有机硅防水剂。

[0008] 优选的,所述地铁渣土包括地表黏土和地下渣土。

[0009] 本发明还公开一种免烧砖的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、将废弃混凝土原料进行暴晒,筛分破碎制备混凝土再生微粉;

步骤2、将地铁渣土进行初步晾晒,使地铁渣土多余水分蒸发;将原料中的垃圾和巨大块石头进行剔除;将原料进行破碎处理,将渣土粒径控制在合适的范围;

步骤3、所有原材料准备好后,放进入预混搅拌机中搅拌均匀,送到成型设备进行定型,形成砖坯;

步骤4、成型后对砖坯进行养护。

[0010] 优选的,所述步骤4中,成型后3天内雾化喷水,3天后到保湿养护结束之前直接喷水,浇透;

优选的,所述步骤4中,当温度 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 时,保湿养护 ≤ 14 天,当温度 $< 20^{\circ}\text{C}$ 时,保湿养护 ≤ 7 天;保湿养护湿度 $< 75\%$ 时,在砖垛表面洒水养护;其余时间自然干燥养护。

[0011] 优选的,在砖垛表面洒水养护时,早、中、晚各一次。

[0012] 有益效果:

本发明具有如下优点:

1. 免脱水:简化施工工艺,减少工艺流程,降低多余工艺带来的能耗浪费,新工艺地铁渣土无需筛分和脱水。

[0013] 2. 免烧制:降低增效,用再生微粉和少量水泥作为胶凝材料,减少碳排放,同时节约渣土弃置成本,将废弃物再生利用。

[0014] 3. 免压制:本发明的产品可以免压制,制品均匀性好,泡水不软化,且发明的产品抗冻性能良好。

[0015] 4. 少水泥:响应国家低碳环保理念,通过减少烧制或采用碳排放高的水泥与石灰;选用再生微粉和地铁渣土进行替代,实现产品工艺的绿色低碳。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本申请实施例,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0017] 本发明公开一种免烧砖及制备方法,将建筑垃圾回收再利用,减少碳排放,节约建筑垃圾弃置成本,节能环保。免烧砖具有制备成本低,产品质量好等优点。该建筑垃圾免烧砖由地铁渣土、混凝土再生微粉、水泥、硬化剂、小块建筑垃圾为原料压制而成;其中,各原料的质量配比为:6%-10%的水泥、所述水泥质量的2~3%的硬化剂、20~25%的再生微粉,其余为少量小块建筑垃圾和地铁渣土。

[0018] 免烧砖制备方法总体流程包括:混凝土再生微粉的制备、渣土多辊原料准备、外加剂添加、所需原料初步搅拌混合、轮碾、砌块成型、养护。

[0019] 具体步骤及过程如下:

其中混凝土再生微粉的来源是由大量建筑垃圾进行回收再处理得来的,将建筑固废进行自然晾晒,以减少混凝土自由水含量。首先大块的建筑垃圾先经大型破碎机进行初级破碎至较小的块体,之后经过风选、磁选等方式对建筑垃圾碎块中的钢筋、木块、塑料等杂质进行初步剔除。接着通过人工筛选对初筛后的建筑垃圾碎块中的杂质进行二次分选,并通过水洗等工艺去除碎块表面余泥。随后用工业微波炉进行1小时深度烘干,等材料水分完全蒸发既可进行下一步的处理。

[0020] 经过烘干和洁净化处理的建筑垃圾碎块进入二级破碎机进行二次破碎,并通过筛分系统筛选不同粒径的粗细骨料,将筛分后的骨料利用专用的球磨设备分别设置20分钟和30分钟两种梯度时间进行球磨至粉状,制得建筑垃圾再生微粉。使用负压筛析仪测得再生微粉 $45\mu\text{m}$ 方孔筛筛余量小于9%,满足I级粉末要求。研磨所得再生微粉为绿色可再生材料,

材料的主要特性经过测试为粒径小于45 μm ,密度为2.632g/cm³,含水量为2.1%,烧失量为25.7%。

[0021] 所用硬化剂的主要成分有烷基苯磺酸钠、脂肪醇硫酸钠,以及各种助剂,如三聚磷酸钠、抗风化有机硅防水剂配制成的。可以有效提高免烧砖表面的硬度、强度、密度、抗压强度、耐磨性;硬化剂能紧缩砖胚的毛细孔,能有效抑制外界污染物进入免烧砖中;硬化剂同时能彻底解决地面的起尘问题。提高铺设免烧砖地面的抗水和抗化学物质腐蚀的能力;经硬化剂处理后的免烧砖更有光泽,使用越久光洁度越好,看起来更加光亮、美观。

[0022] 地铁渣土包括地铁挖掘地表黏土和盾构机开挖产生的大量渣土。使用地铁渣土需要先将大块石头和杂物初步剔除,将渣土通过输送带进入多辊破碎机中,对渣土中含有的小石块进行破碎,将地铁渣土粒径控制在2mm之内,适宜的渣土粒径可以更好发挥材料的粘结力,配合再生微粉和少量水泥的火山灰效应,发生水化反应,材料可以更好地连接在一起。

[0023] 原材料准备好后,通过原料输送通道进入预混搅拌机中,进行材料的拌制,使原材料充分搅拌均匀,再通过物料通道进入ZT1800搅拌设备进行搅拌。最后送到成型设备进行定型。材料放入成型机进行高静压辅助震动成型,形成砖坯;高静压辅助震动成型采用“一轻、二稳、三重”的双面三次施压方式进行;成型压力控制在10~20Mpa。成型的材料需要进行养护:成型后3天内雾化喷水,3天后到保湿养护结束之前直接喷水,浇透;当温度 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 时,保湿养护 ≤ 14 天,当温度 $< 20^{\circ}\text{C}$ 时,保湿养护 ≤ 7 天;保湿养护湿度 $< 75\%$ 时,在砖坯表面洒水养护(早、中、晚各一次);其余时间自然干燥养护。

[0024] 再生混凝土微粉的施工工艺如下:

(1)首先大块的建筑垃圾先经大型破碎机进行初级破碎至较小的块体,之后经过风选、磁选等方式对建筑垃圾碎块中的钢筋、木块、塑料等杂质进行初步剔除。

[0025] (2)接着通过人工筛选对初筛后的建筑垃圾碎块中的杂质进行二次分选,并通过水洗等工艺去除碎块表面余泥。随后用工业微波炉进行1小时深度烘干,等材料水分完全蒸发既可进行下一步的处理。

[0026] (3)经过烘干和洁净化处理的建筑垃圾碎块进入二级破碎机进行二次破碎,并通过筛分系统筛选不同粒径的粗细骨料,将筛分后的骨料利用专用的球磨设备分别设置20分钟和30分钟两种梯度时间进行球磨至粉状,制得建筑垃圾再生微粉。使用负压筛析仪测得再生微粉45 μm 方孔筛筛余量小于9%,满足I级粉末要求。

[0027] 地铁渣土施工工艺:

先进行初步晾晒,使渣土多余水分蒸发;将原料中的垃圾和巨大块石头进行剔除;将原料放入渣土料仓中,料仓中有渣土原料输送带进入多辊破碎机进行原料破碎处理,将渣土粒径控制在合适的范围。

[0028] 施工总流程:

所有原材料准备好后,通过原料输送通道进入预混搅拌机中,进行材料的拌制,使原材料充分搅拌均匀,再通过物料通道进入ZT1800搅拌设备进行搅拌。最后送到成型设备进行定型。材料放入成型机进行高静压辅助震动成型,形成砖坯;高静压辅助震动成型采用“一轻、二稳、三重”的双面三次施压方式进行;成型压力控制在10~20Mpa。成型的材料需要进行养护:成型后3天内雾化喷水,3天后到保湿养护结束之前直接喷水,浇透;当温度 ≥ 20

℃时,保湿养护 ≤ 14 天,当温度 < 20 ℃时,保湿养护 ≤ 7 天;保湿养护湿度 $< 75\%$ 时,在砖垛表面洒水养护(早、中、晚各一次);其余时间自然干燥养护。免烧砖制备方法总体流程包括:再生微粉的制备、渣土多辊原料准备、外加剂添加、所需原料初步搅拌混合、轮碾、砌块成型、养护。

[0029] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。