



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112919870 A

(43) 申请公布日 2021.06.08

(21) 申请号 202110447505.2

(22) 申请日 2021.04.25

(71) 申请人 南通市国石商品混凝土有限公司  
地址 226100 江苏省南通市海门市江心沙  
农场新江海河西北侧

(72) 发明人 周翔 王静

(74) 专利代理机构 北京盛凡智荣知识产权代理  
有限公司 11616

代理人 任娜娜

(51) Int. Cl.

C04B 28/04 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种再生细骨料高强度自密实混凝土

(57) 摘要

本发明公开了一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以重量份计,其原料组成包括:水泥180-200份、石子350-400份、粗骨料250-300份、再生细骨料190-220份、钢渣40-60份、粉煤灰50-70份、填料15-20份、改性沸石粉30-50份、减水剂5-10份和水100-120份。通过再生细骨料的使用减小河沙等天然细骨料的用量,节约成本,降低资源损耗,通过改性沸石粉与水泥中反应生成硅酸钙水化物,促进水泥水化,提高粘性,可显著减少水泥用量,且沸石粉的硬度明显大于水泥的硬度,显著提高混凝土材料的硬度,有助于提高混凝土产品强度,并通过加入钢渣进一步提高混凝土强度,性价比优良,适于生产使用。

1. 一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以重量份计,其原料组成包括:水泥180-200份、石子350-400份、粗骨料250-300份、再生细骨料190-220份、钢渣40-60份、粉煤灰50-70份、填料15-20份、改性沸石粉30-50份、减水剂5-10份和水100-120份。

2. 根据权利要求1所述的一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以重量份计,其原料组成包括:水泥185份、石子380份、粗骨料260份、再生细骨料200份、钢渣45份、粉煤灰65份、填料18份、改性沸石粉45份、减水剂9份和水115份。

3. 根据权利要求1所述的一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以重量份计,其原料组成包括:水泥190份、石子370份、粗骨料270份、再生细骨料210份、钢渣50份、粉煤灰60份、填料17份、改性沸石粉40份、减水剂7份和水110份。

4. 根据权利要求1所述的一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以重量份计,其原料组成包括:水泥195份、石子385份、粗骨料280份、再生细骨料215份、钢渣55份、粉煤灰65份、填料16份、改性沸石粉35份、减水剂6份和水115份。

5. 根据权利要求1所述的一种再生细骨料高强度自密实混凝土,其特征在于:所述水泥为P·042.5硅酸盐水泥,所述粗骨料为粒径5-20mm的碎石、河砂混合物。

6. 根据权利要求1所述的一种再生细骨料高强度自密实混凝土,其特征在于:所述再生细骨料为碎砖、砂浆块的废弃混凝土经分拣、多次破碎、筛分,筛除粒径在1.18mm以下吸水率大的细骨料,筛分出级配在1.18-5.00mm的建筑垃圾再生细骨料。

7. 根据权利要求1所述的一种再生细骨料高强度自密实混凝土,其特征在于:所述钢渣为炼钢废渣经除铁、球磨、筛分后粒径小于0.08mm的钢渣粉,所述粉煤灰为I级粉煤灰,所述填料为硅粉、玻璃微珠、膨胀珍珠岩粉末、碳黑和氮化铝中的一种或多种。

8. 根据权利要求1所述的一种再生细骨料高强度自密实混凝土,其特征在于:所述改性沸石粉通过将乙酸乙酯、聚酰胺固化剂和羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯加入反应釜,搅拌10-30min,再加入沸石粉,继续搅拌20-40min,于40-50℃干燥250-350min,制得改性沸石粉,其中所述乙酸乙酯、聚酰胺固化剂、羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯和沸石粉的质量比为1:0.2:0.1:1。

9. 根据权利要求1所述的一种再生细骨料高强度自密实混凝土,其特征在于:所述减水剂通过将甲基烯丙基聚氧乙烯醚与去离子水混合,升温至72-76℃,在搅拌状态下滴加4-羟基丁基丙烯酸酯、2-丙烯酸胺基-2-甲基丙磺酸、丙烯酸和过硫酸铵,滴加时间为4-4.5h,滴加完成后升温至78-82℃,继续搅拌35-45min,然后降温至40-45℃,加入氢氧化钠水溶液调节体系pH值为6.5-7.5,再加入缓凝剂,搅拌得到。

## 一种再生细骨料高强度自密实混凝土

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混凝土技术领域,具体为一种再生细骨料高强度自密实混凝土。

### 背景技术

[0002] 混凝土指以水泥为主要胶凝材料,与水、砂、石子,必要时掺入化学外加剂和矿物掺合料,按适当比例配合,经过均匀搅拌、密实成型及养护硬化而成的人造石材。混凝土主要划分为两个阶段与状态:凝结硬化前的塑性状态,即新拌混凝土或混凝土拌合物;硬化之后的坚硬状态,即硬化混凝土或混凝土。

[0003] 现如今,随着科技的发展和进步,节能环保成为我们主要提倡的内容之一,混凝土大量使用会造成河沙等骨料材料使用量增加,而废弃建筑混凝土材料无法得到有效利用,导致混凝土成本增加,为此我们提出一种再生细骨料高强度自密实混凝土用于解决上述问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以重量份计,其原料组成包括:水泥180-200份、石子350-400份、粗骨料250-300份、再生细骨料190-220份、钢渣40-60份、粉煤灰50-70份、填料15-20份、改性沸石粉30-50份、减水剂5-10份和水100-120份。

[0006] 优选的一种实施案例,以重量份计,其原料组成包括:水泥185份、石子380份、粗骨料260份、再生细骨料200份、钢渣45份、粉煤灰65份、填料18份、改性沸石粉45份、减水剂9份和水115份。

[0007] 优选的一种实施案例,以重量份计,其原料组成包括:水泥190份、石子370份、粗骨料270份、再生细骨料210份、钢渣50份、粉煤灰60份、填料17份、改性沸石粉40份、减水剂7份和水110份。

[0008] 优选的一种实施案例,以重量份计,其原料组成包括:水泥195份、石子385份、粗骨料280份、再生细骨料215份、钢渣55份、粉煤灰65份、填料16份、改性沸石粉35份、减水剂6份和水115份。

[0009] 优选的一种实施案例,所述水泥为P·042.5硅酸盐水泥,所述粗骨料为粒径5-20mm的碎石、河砂混合物。

[0010] 优选的一种实施案例,所述再生细骨料为碎砖、砂浆块的废弃混凝土经分拣、多次破碎、筛分,筛除粒径在1.18mm以下吸水率大的细骨料,筛分出级配在1.18-5.00mm的建筑垃圾再生细骨料。

[0011] 优选的一种实施案例,所述钢渣为炼钢废渣经除铁、球磨、筛分后粒径小于0.08mm的钢渣粉,所述粉煤灰为I级粉煤灰,所述填料为硅粉、玻璃微珠、膨胀珍珠岩粉末、碳黑和

氮化铝中的一种或多种。

[0012] 优选的一种实施案例,所述改性沸石粉通过将乙酸乙酯、聚酰胺固化剂和羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯加入反应釜,搅拌10-30min,再加入沸石粉,继续搅拌20-40min,于40-50℃干燥250-350min,制得改性沸石粉,其中所述乙酸乙酯、聚酰胺固化剂、羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯和沸石粉的质量比为1:0.2:0.1:1。

[0013] 优选的一种实施案例,所述减水剂通过将甲基烯丙基聚氧乙烯醚与去离子水混合,升温至72-76℃,在搅拌状态下滴加4-羟基丁基丙烯酸酯、2-丙烯酸胺基-2-甲基丙磺酸、丙烯酸和过硫酸铵,滴加时间为4-4.5h,滴加完成后升温至78-82℃,继续搅拌35-45min,然后降温至40-45℃,加入氢氧化钠水溶液调节体系pH值为6.5-7.5,再加入缓凝剂,搅拌得到。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0015] 1、通过将建筑废料进行分拣、多次破碎、筛分,制得再生细骨料,通过再生细骨料的使用减小河沙等天然细骨料的用量,节约成本,降低资源损耗;

[0016] 2、并通过改性沸石粉与水泥中反应生成硅酸钙水化物,促进水泥水化,提高粘性,高粘性的改性沸石粉可在一定程度上发挥胶凝材料的作用,可显著减少水泥用量,且沸石粉的硬度明显大于水泥的硬度,显著提高混凝土材料的硬度,有助于提高混凝土产品强度,并通过加入钢渣进一步提高水泥强度;

[0017] 3、沸石粉的粒径远小于砂子的粒径,在混凝土中加入沸石粉,小粒径的沸石粉分布在粗骨料与砂子的孔隙中,降低孔隙率,提高密实度达到自密实效果,并且减小再生细骨料使用后的自身的孔隙率大、吸水率大、堆积密小、空隙率大的缺点,减少混凝土的成本并提高其强度;

[0018] 4、本发明制得的混凝土具有高强度、抗断裂,密实性好的特点,从而在使用再生细骨料后低成本生产出高强度自密实混凝土,性价比优良,适于生产使用。

## 具体实施方式

[0019] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 实施例1

[0021] 本发明提供一种技术方案:一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以重量份计,其原料组成包括:水泥185份、石子380份、粗骨料260份、再生细骨料200份、钢渣45份、粉煤灰65份、填料18份、改性沸石粉45份、减水剂9份和水115份。

[0022] 进一步的,水泥为P·042.5硅酸盐水泥,粗骨料为粒径5-20mm的碎石、河砂混合物。

[0023] 进一步的,再生细骨料为碎砖、砂浆块的废弃混凝土经分拣、多次破碎、筛分,筛除粒径在1.18mm以下吸水率大的细骨料,筛分出级配在1.18-5.00mm的建筑垃圾再生细骨料。

[0024] 进一步的,钢渣为炼钢废渣经除铁、球磨、筛分后粒径小于0.08mm的钢渣粉,粉煤灰为I级粉煤灰,填料为玻璃微珠。

[0025] 进一步的,改性沸石粉通过将乙酸乙酯、聚酰胺固化剂和羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯加入反应釜,搅拌10-30min,再加入沸石粉,继续搅拌20-40min,于40-50℃干燥250-350min,制得改性沸石粉,其中乙酸乙酯、聚酰胺固化剂、羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯和沸石粉的质量比为1:0.2:0.1:1。

[0026] 进一步的,减水剂通过将甲基烯丙基聚氧乙烯醚与去离子水混合,升温至72-76℃,在搅拌状态下滴加4-羟基丁基丙烯酸酯、2-丙烯酸胺基-2-甲基丙磺酸、丙烯酸和过硫酸铵,滴加时间为4-4.5h,滴加完成后升温至78-82℃,继续搅拌35-45min,然后降温至40-45℃,加入氢氧化钠水溶液调节体系pH值为6.5-7.5,再加入缓凝剂,搅拌得到。

[0027] 实施例2

[0028] 本发明提供一种技术方案:一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以重量份计,其原料组成包括:水泥190份、石子370份、粗骨料270份、再生细骨料210份、钢渣50份、粉煤灰60份、填料17份、改性沸石粉40份、减水剂7份和水110份。

[0029] 进一步的,水泥为P·042.5硅酸盐水泥,粗骨料为粒径5-20mm的碎石、河砂混合物。

[0030] 进一步的,再生细骨料为碎砖、砂浆块的废弃混凝土经分拣、多次破碎、筛分,筛除粒径在1.18mm以下吸水率大的细骨料,筛分出级配在1.18-5.00mm的建筑垃圾再生细骨料。

[0031] 进一步的,钢渣为炼钢废渣经除铁、球磨、筛分后粒径小于0.08mm的钢渣粉,粉煤灰为I级粉煤灰,填料为膨胀珍珠岩粉末和氮化铝按质量比1:1的混合物。

[0032] 进一步的,改性沸石粉通过将乙酸乙酯、聚酰胺固化剂和羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯加入反应釜,搅拌10-30min,再加入沸石粉,继续搅拌20-40min,于40-50℃干燥250-350min,制得改性沸石粉,其中乙酸乙酯、聚酰胺固化剂、羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯和沸石粉的质量比为1:0.2:0.1:1。

[0033] 进一步的,减水剂通过将甲基烯丙基聚氧乙烯醚与去离子水混合,升温至72-76℃,在搅拌状态下滴加4-羟基丁基丙烯酸酯、2-丙烯酸胺基-2-甲基丙磺酸、丙烯酸和过硫酸铵,滴加时间为4-4.5h,滴加完成后升温至78-82℃,继续搅拌35-45min,然后降温至40-45℃,加入氢氧化钠水溶液调节体系pH值为6.5-7.5,再加入缓凝剂,搅拌得到。

[0034] 实施例3

[0035] 本发明提供一种技术方案:一种再生细骨料高强度自密实混凝土,以重量份计,其原料组成包括:水泥195份、石子385份、粗骨料280份、再生细骨料215份、钢渣55份、粉煤灰65份、填料16份、改性沸石粉35份、减水剂6份和水115份。

[0036] 进一步的,水泥为P·042.5硅酸盐水泥,粗骨料为粒径5-20mm的碎石、河砂混合物。

[0037] 进一步的,再生细骨料为碎砖、砂浆块的废弃混凝土经分拣、多次破碎、筛分,筛除粒径在1.18mm以下吸水率大的细骨料,筛分出级配在1.18-5.00mm的建筑垃圾再生细骨料。

[0038] 进一步的,钢渣为炼钢废渣经除铁、球磨、筛分后粒径小于0.08mm的钢渣粉,粉煤灰为I级粉煤灰,填料为硅粉。

[0039] 进一步的,改性沸石粉通过将乙酸乙酯、聚酰胺固化剂和羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯加入反应釜,搅拌10-30min,再加入沸石粉,继续搅拌20-40min,于40-50℃干燥250-350min,制得改性沸石粉,其中乙酸乙酯、聚酰胺固化剂、羟乙基甲基丙烯酸酯磷酸酯和沸

石粉的质量比为1:0.2:0.1:1。

[0040] 进一步的,减水剂通过将甲基烯丙基聚氧乙烯醚与去离子水混合,升温至72-76℃,在搅拌状态下滴加4-羟基丁基丙烯酸酯、2-丙烯酸胺基-2-甲基丙磺酸、丙烯酸和过硫酸铵,滴加时间为4-4.5h,滴加完成后升温至78-82℃,继续搅拌35-45min,然后降温至40-45℃,加入氢氧化钠水溶液调节体系pH值为6.5-7.5,再加入缓凝剂,搅拌得到。

[0041] 综上所述,本发明通过将建筑废料进行分拣、多次破碎、筛分,制得再生细骨料,通过再生细骨料的使用减小河沙等天然细骨料的用量,并通过改性沸石粉与水泥中反应生成硅酸钙水化物,促进水泥水化,提高粘性,高粘性的改性沸石粉可在一定程度上发挥胶凝材料的作用,可显著减少水泥用量,且沸石粉的硬度明显大于水泥的硬度,显著提高混凝土材料的硬度,有助于提高混凝土产品强度,并通过加入钢渣进一步提高水泥强度,沸石粉的粒径远小于砂子的粒径,在混凝土中加入沸石粉,小粒径的沸石粉分布在粗骨料与砂子的孔隙中,降低孔隙率,提高密实度达到自密实效果,并且减小再生细骨料使用后的自身的孔隙率大、吸水率大、堆积密小、空隙率大的缺点,减少混凝土的成本并提高其强度。

[0042] 现对本发明方案的混凝土性能进行检验,其结果如下:

[0043]	实施例1	实施例2	实施例3
抗压强度 (MPa)	53.4	54.6	53.8
断裂能 (J/mm <sup>2</sup> )	32000	32200	31800
孔隙率 (%)	3.2	3.1	3.3

[0044] 由上述结果表明,本方案制得的混凝土具有高强度、抗断裂,密实性好的特点,从而在使用再生细骨料后低成本生产出高强度自密实混凝土,性价比优良,适于生产使用。

[0045] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变形,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。