



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107572841 B

(45) 授权公告日 2020.11.27

(21) 申请号 201710838152.2

C04B 111/34 (2006.01)

(22) 申请日 2017.09.15

C04B 111/90 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107572841 A

(56) 对比文件

CN 1076672 A, 1993.09.29

CN 105000856 A, 2015.10.28

(43) 申请公布日 2018.01.12

CN 101182139 A, 2008.05.21

(73) 专利权人 北京建筑大学

CN 104909638 A, 2015.09.16

地址 100035 北京市西城区展览路1号

CN 102515582 A, 2012.06.27

(72) 发明人 宋少民 师海霞 廉慧珍 刘小瑞

CN 1101018 A, 1995.04.05

(74) 专利代理机构 北京金智普华知识产权代理有限公司 11401

审查员 汤继彦

代理人 皋吉甫

(51) Int. Cl.

C04B 7/26 (2006.01)

C04B 7/36 (2006.01)

C04B 28/30 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种低碳胶凝材料及制备混凝土的方法

(57) 摘要

本发明一种低碳胶凝材料及制备混凝土的方法,该胶凝材料以质量百分比计:20-32%硅酸盐水泥熟料,36-48%S105矿渣粉,10-20%粉煤灰,8-10%石膏,0-7%石灰石粉,0-10%钢渣粉,4-6%的轻烧氧化镁。该胶凝材料粉体在制备过程中已经实现充分均化;与外加剂相容性、开裂敏感性、特定环境中的耐久性以及对于混凝土强度的保证均已在胶凝材料生产制备中充分考虑,可直接用于混凝土中。可以显著降低混凝土生产中的质量波动和开裂,简化生产管理环节。水泥熟料比例低,水泥产量及其碳排放将显著降低,大量利用工业固体废弃物,有效的降低了胶凝材料的成本,且节约能源,保护生态环境。

1. 一种低碳胶凝材料,以质量百分比计包括:32% 水泥熟料,40% S105矿渣粉,10%粉煤灰,3.83%钢渣粉、8%石膏,6%轻烧氧化镁,0.17%减水剂;各胶凝材料组分单独粉磨至相应细度,再混合均匀;其中水泥熟料比表面积为 $320 \text{ m}^2/\text{kg}$,矿渣粉比表面积为 $530 \text{ m}^2/\text{kg}$,28 d活性指数为108%,粉煤灰需水量比为100%,细度为 $45\mu\text{m}$ 筛余11%,比表面积为 $470\text{m}^2/\text{kg}$ 。

2. 一种采用如权利要求1所述的胶凝材料制备混凝土的方法,其特征在于,该方法具体包括以下步骤:

首先,按照设计成分分别称取胶凝材料的各个组分,单独粉磨至相应细度,再混合均匀,备用;其中,胶凝材料用量 $530 \text{ kg} / \text{m}^3$,石子最大粒径20mm,二区河砂,细度模数2.8,砂率39%,扩展度640mm;

其次,将步骤1得到的胶凝材料与用水量按照质量比为0.27配比,再加入制备混凝土所需的其它材料;即得到对应强度等级C60混凝土。

一种低碳胶凝材料及制备混凝土的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在绿色混凝土中应用的低硅酸盐水泥熟料胶凝材料,具体是一种低碳胶凝材料,采用其制备混凝土的方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国城市化进程加快,基础设施建设规模不断加大,胶凝材料作为混凝土粉料其需求量也日益增加。而水泥是胶凝材料的重要组成部分,一般占胶凝材料总量的60%—85%。

[0003] 传统意义上的硅酸盐水泥混凝土对自然资源的消耗十分巨大,对生态的破坏也十分显著,水泥生产是CO₂排放量的主要产业,生产每吨硅酸盐水泥熟料的CO₂排放量约1吨。据有关资料统计,2015年水泥产量23.6亿吨,仅混凝土就超过30亿立方米。如此大量的水泥用量,释放的二氧化碳及粉尘排放量也是巨大的。所以以低碳发展为核心,开发低碳胶凝材料,减少温室气体排放量,节约能源具有重要意义。

[0004] 通过降低水泥熟料用量,大比例利用掺合料等多种固体废弃物,开发新型低碳胶凝材料,减少碳排放,是水泥基材料技术升级和转型的重点和方向。新型胶凝材料以粉煤灰、矿渣、石灰石粉、钢渣等各种废料为原料,最大程度地减少水泥熟料用量,其“低碳效应”主要体现在节能减排、消纳各种工业固体废弃物,延长建筑物使用寿命上。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种新型低碳混凝土用胶凝材料,用该胶凝材料制备的混凝土及其制备方法,与以往主要采用水泥作为胶凝材料的混凝土相比,碳含量少,绿色环保,能够在降低混凝土成本的前提下,优化混凝土的强度、工作性能和耐久性能,提高其综合使用性能。

[0006] 本发明的技术方案是:一种低碳胶凝材料,该胶凝材料的成分以质量百分比计包括:20%—32% 水泥熟料,36%—48% S105矿渣粉,10%—20% 粉煤灰,8%—10%石膏, 4-6%的轻烧氧化镁, 0.14%—0.18% 的减水剂。

[0007] 进一步,该胶凝材料还包括: 0%—7% 石灰石粉,0%—10% 钢渣粉。

[0008] 进一步,所述水泥熟料的比表面积为300-330 m²/kg。

[0009] 进一步,所述S105矿渣粉的比表面积≥520m²/kg,28 d活性指数≥107%。

[0010] 进一步,所述粉煤灰需水量比≤100%,细度为45μm筛余≤11%,比表面积≥470m²/kg。

[0011] 进一步,所述的石灰石粉的比表面积650m²/kg。

[0012] 本发明的另一目的是使用上述的胶凝材料制备混凝土的方法,具体包括以下步骤:

[0013] 首先,按照设计成分分别称取胶凝材料的矿渣、熟料、石灰石粉、粉煤灰等其他组分,单独粉磨至相应细度,再混合均匀,备用;

[0014] 其次,用水量与所述胶凝材料的质量比为0.27-0.42,再加入混凝土的其它材料,即得到对应强度等级C30-C60混凝土。

[0015] 本发明的有益效果:由于采用上述技术方案,本发明制备得到的混凝土用胶凝材料水泥熟料少,其他组分主要为矿渣粉、粉煤灰、石灰石粉及钢渣粉,这些组分均为工业固体废弃物,价格低,来源广,易于粉磨。因此,使用本发明提供的混凝土既能够降低成本,也能解决工业固体废弃物循环利用的问题,同时,加工过程中满足了低碳、生态保护的要求且生产成本低。

[0016] 从技术层面上看,使用本发明提供的方法制备的混凝土强度可以满足C30-C60强度要求,与传统商业混凝土相比,与外加剂相容性好,开裂敏感性低,匀质性好,抗化学侵蚀能力强,其他耐久性满足工程要求。生产质量稳定,工艺、设施和管理简单而成本显著降低。

具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施例对本发明的技术方案做进一步说明。

[0018] 本发明一种低碳胶凝材料,该胶凝材料的成分以质量百分比计包括:20%—32% 水泥熟料,36%—48% ,S105矿渣粉,10%—20% 粉煤灰,8%—10%石膏, 4-6%的轻烧氧化镁,0.14%—0.18% 的减水剂。

[0019] 进一步,该胶凝材料还包括:0%-7wt% 石灰石粉,0%—10% 钢渣粉。

[0020] 进一步,所述水泥熟料的比表面积为300-330 m²/kg。

[0021] 进一步,所述S105矿渣粉的比表面积 $\geq 520\text{m}^2/\text{kg}$,28 d活性指数 $\geq 107\%$ 。

[0022] 进一步,所述粉煤灰需水量比 $\leq 100\%$,细度为45 μm 筛余 $\leq 11\%$,比表面积 $\geq 470\text{m}^2/\text{kg}$ 。

[0023] 进一步,所述的石灰石粉的比表面积650m²/kg。

[0024] 一种上述胶凝材料制备混凝土的方法:

[0025] 首先,按照设计成分分别称取胶凝材料的各个组分,单独粉磨至相应细度,再混合均匀,备用;

[0026] 其次,用水量与所述胶凝材料的质量比为0.27-0.42,再加入混凝土的其它材料,即得到对应强度等级C30-C60混凝土。

[0027] 实施例1:

[0028] 混凝土用胶凝材料的成分以质量百分比计包括:22% 水泥熟料,41% S105矿渣粉,15%粉煤灰,9.85%石膏,7%石灰石粉,5%轻烧氧化镁和0.15%减水剂。各胶凝材料组分单独粉磨至相应细度,再混合均匀。其中水泥熟料比表面积为320 m²/kg,矿渣粉比表面积为530 m²/kg,28 d活性指数为108%,粉煤灰需水量比为95%,细度为45 μm 筛余11%,比表面积为470m²/kg。制备C35预拌混凝土,水胶比0.39,胶凝材料用量375 kg / m³,石子最大粒径25mm,二区机制砂,细度模数2.6,砂率44%,扩展度550mm,28天强度44.5MPa。抗渗性满足P20要求,碳化深度不大于5mm,电通量低于1000库伦。抗裂性优于同等强度混凝土搅拌站按现行方法生产的产品。

[0029] 实施例2:

[0030] 混凝土用胶凝材料的成分以质量百分比计包括:28% 水泥熟料,41.83% S105矿渣粉,16%粉煤灰,8%石膏,6%轻烧氧化镁,0.17%减水剂。各胶凝材料组分单独粉磨至相应细

度,再混合均匀。其中水泥熟料比表面积为 $320\text{ m}^2/\text{kg}$,矿渣粉比表面积为 $530\text{ m}^2/\text{kg}$,28 d活性指数为108%,粉煤灰需水量比为100%,细度为 $45\mu\text{m}$ 筛余11%,比表面积为 $470\text{ m}^2/\text{kg}$ 。制备C50预拌混凝土,水胶比0.31,胶凝材料用量 $490\text{ kg}/\text{m}^3$,石子最大粒径20mm,二区河砂,细度模数2.8,砂率41%,扩展度600mm,28天强度62.5MPa,抗裂性显著优于同等强度混凝土搅拌站按现行方法生产的产品,抗冻性满足F300要求。

[0031] 实施例3:

[0032] 混凝土用胶凝材料的成分以质量百分比计包括:32% 水泥熟料,40% S105矿渣粉,10%粉煤灰,3.83%钢渣粉、8%石膏,6%轻烧氧化镁,0.17%减水剂。各胶凝材料组分单独粉磨至相应细度,再混合均匀。其中水泥熟料比表面积为 $320\text{ m}^2/\text{kg}$,矿渣粉比表面积为 $530\text{ m}^2/\text{kg}$,28 d活性指数为108%,粉煤灰需水量比为100%,细度为 $45\mu\text{m}$ 筛余11%,比表面积为 $470\text{ m}^2/\text{kg}$ 。制备C60预拌混凝土,水胶比0.27,胶凝材料用量 $530\text{ kg}/\text{m}^3$,石子最大粒径20mm,二区河砂,细度模数2.8,砂率39%,扩展度640mm,28天强度73.5MPa,抗裂性显著优于同等强度混凝土搅拌站按现行方法生产的产品,抗冻性满足F400要求。