



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109665769 A

(43)申请公布日 2019.04.23

(21)申请号 201811397893.2

(22)申请日 2018.11.22

(71)申请人 中建西部建设湖南有限公司

地址 410000 湖南省长沙市中意一路158号
中建大厦二楼

申请人 中建西部建设股份有限公司

(72)发明人 曾维 李曦 王军 蒋震 冷政
向佳瑜

(74)专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司
31200

代理人 张磊

(51)Int.Cl.

C04B 28/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种超早强高性能混凝土及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种超早强高性能混凝土及其制备方法,按重量份数计,水泥700~770份,复合矿物掺合料410~480份,水170~190份,复合骨料1180份,聚羧酸高效减水剂47.2~48.0份,消泡剂0.20~0.25份,钢纤维157份,所述复合矿物掺合料由沉细微珠118~177份,偏高岭土59份,硅灰212.4~236份组成;所述复合骨料由中国ISO标准砂(中级砂)514~543份,5-10mm玄武岩碎石255~266份,10-16mm玄武岩碎石382~400份。本发明早期强度高,3d抗压强度为120-140Mpa,7d抗压强度在150Mpa以上;且具有较好的工作性能,不离析泌水抓底,呈现自密实效果。

1. 一种超早强高性能混凝土,其特征在于:由水泥、复合矿物掺合料、水、复合骨料、聚羧酸高效减水剂、消泡剂和钢纤维组成,按重量份数计,

水泥	700~770份
复合矿物掺合料	410~480份
水	170~190份
复合骨料	1180份
聚羧酸高效减水剂	47.2~48.0份
消泡剂	0.20~0.25份
钢纤维	157份,

其中:所述复合矿物掺合料由沉细微珠、偏高岭土和硅灰组成,按重量份数计,

沉细微珠	118~177份
偏高岭土	59份
硅灰	212.4~236份;

所述复合骨料由中国ISO标准砂(中级砂)、5-10mm玄武岩碎石和10-16mm玄武岩碎石组成,按重量份数计,

中国ISO标准砂(中级砂)	514~543份
5-10mm玄武岩碎石	255~266份
10-16mm玄武岩碎石	382~400份。

2. 根据权利要求1所述的一种超早强高性能混凝土,其特征在于:所述水泥为强度等级大于等于52.5的硅酸盐水泥,其勃式比表面积大于等于 $350\text{m}^2/\text{kg}$,但小于 $370\text{m}^2/\text{kg}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种超早强高性能混凝土,其特征在于:复合掺合料由混料机预先混合均匀;所述沉细微珠流动度比大于等于105%,活性指数大于100%;所述偏高岭土 SiO_2 质量含量及 Al_2O_3 质量含量合计大于85%,活性指数大于110%;所述硅灰中 SiO_2 质量含量大于等于92%,活性指数大于110%。

4. 根据权利要求1所述的一种超早强高性能混凝土,其特征在于:所述复合骨料由混料机预先混合均匀;所述玄武岩碎石针片状颗粒质量含量小于等于5%,压碎值小于等于6%,含泥量小于等于0.2%。

5. 根据权利要求1所述的一种超早强高性能混凝土,其特征在于:所述聚羧酸高效减水剂的固含量在25%-30%间,减水率不小于30%,碱含量不大于0.2%,其中固含量和碱含量均以质量含量计。

6. 根据权利要求1所述的一种超早强高性能混凝土,其特征在于:所述钢纤维为镀铜钢纤维,等效直径为0.25mm,长径比为52。

7. 一种如权利要求1所述的超早强高性能混凝土的制备方法,其特征在于:具体步骤为:先将水泥、复合矿物掺合料、复合骨料和钢纤维混合均匀后,加入水搅拌至少3分钟,再加入聚羧酸高效减水剂和消泡剂搅拌至少3分钟。

8. 根据权利要求1所述的一种超早强高性能混凝土,其特征在于:超早强高性能混凝土的抗压强度试件尺寸为 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 立方体,分两层震动成型;模具选用钢模,且选用专用脱模剂。

一种超早强高性能混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料技术领域,具体涉及一种超早强高性能混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着现代建筑向着超高层、大跨度和环境恶劣地区(寒冷地区、盐碱地区)的发展,以及存在着工期紧、任务重、成本控制等实际困难,超强高性能混凝土将成为混凝土发展的最主要趋势。单就强度而言,无宏观缺陷水泥基材料(MDF)、均布超细颗粒致密体系(DSP)、活性粉末混凝土(RPC)的抗压强度都很高,但由于这些体系所用的原材料要求极高,如高品质水泥、无机添加剂、优质聚合物甚至纳米材料等;成型工艺及养护工艺复杂,如辊压、挤出、蒸汽养护、蒸压养护等,在现代建筑工程建设中,显然这些材料无法大规模的应用。

[0003] 如果取用预拌厂现有材料,在常规工艺下成型及标准养护条件下的混凝土,由于其内部缺陷较多,早期水化不完全,7d强度往往不高,既有研究中在此条件下所能达到的强度一般很难超过100Mpa。因此,原料易得、工艺简单、成本低廉的混凝土传统优势其实在一定程度上限制了超强高性能混凝土的发展,也制约了其在工程中的应用。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对上述的制约条件而提供一种超早强高性能混凝土及其制备方法,它具有材料易得、工艺简单、7d早期抗压强度可以达到甚至超过150MPa的特点。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种超早强高性能混凝土,由水泥、复合矿物掺合料、水、复合骨料、聚羧酸高效减水剂、消泡剂和钢纤维组成,按重量份数计,

水泥	700~770份
复合矿物掺合料	410~480份
水	170~190份
复合骨料	1180份
聚羧酸高效减水剂	47.2~48.0份
消泡剂	0.20~0.25份
钢纤维	157份,

其中:所述复合矿物掺合料由沉细微珠、偏高岭土和硅灰组成,按重量份数计,

沉细微珠	118~177份
偏高岭土	59份
硅灰	212.4~236份;

所述复合骨料由中国ISO标准砂(中级砂)、5-10mm玄武岩碎石和10-16mm玄武岩碎石组成,按重量份数计,

中国ISO标准砂(中级砂)	514~543份
---------------	----------

5-10mm玄武岩碎石 255~266份
10-16mm玄武岩碎石 382~400份。

[0006] 本发明中,所述水泥为强度等级大于等于52.5的硅酸盐水泥,其勃式比表面积大于等于 $350\text{m}^2/\text{kg}$,但小于 $370\text{m}^2/\text{kg}$ 。

[0007] 本发明中,复合掺合料由混料机预先混合均匀;所述沉细微珠流动度比大于等于105%,活性指数大于100%;所述偏高岭土 SiO_2 质量含量及 Al_2O_3 质量含量合计大于85%,活性指数大于110%;所述硅灰中 SiO_2 质量含量大于等于92%,活性指数大于110%。

[0008] 本发明中,所述复合骨料由混料机预先混合均匀;所述玄武岩碎石针片状颗粒质量含量小于等于5%,压碎值小于等于6%,含泥量小于等于0.2%。

[0009] 本发明中,所述聚羧酸高效减水剂的固含量在25%-30%间,减水率不小于30%,碱含量不大于0.2%,其中固含量和碱含量均以质量含量计。

[0010] 本发明中,所述钢纤维为镀铜钢纤维,等效直径为0.25mm,长径比为52。

[0011] 本发明中,一种超早强高性能混凝土的制备方法,具体步骤为:先将水泥、复合矿物掺合料、复合骨料和钢纤维混合均匀后,加入水搅拌至少3分钟,再加入聚羧酸高效减水剂和消泡剂搅拌至少3分钟。

[0012] 本发明中,一种超早强高性能混凝土的抗压强度试件尺寸为 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 立方体,分两层震动成型;模具选用钢模,且选用专用脱模剂。

[0013] 与其他技术相比,本发明具有的优点是:

第一,本发明超强高性能混凝土材料来源广泛,工艺简单。硅酸盐水泥、复合矿物掺合料、复合骨料、钢纤维及外加剂均可大批量购买,通过预拌厂现有搅拌系统、成型系统及标准温湿度养护室即能进行生产。本发明通过优化矿物掺合料的掺加比例,采用预混合工艺,可以显著提高超强高性能混凝土材料的密实度,降低其空隙率;本发明通过测定不同比例下中国ISO标准砂(中级砂)、5-10mm玄武岩碎石和10-16mm玄武岩碎石三者间的紧密堆积密度,优化骨料级配,降低骨料间的空隙率;基于胶凝材料及骨料的空隙率降低,可以有效降低混凝土的水胶比,提高混凝土的工作性能和力学性能。钢纤维可以改善超强高性能混凝土的脆性问题,显著提高了混凝土的劈裂抗拉强度。消泡剂能有效抑制和消除超强高性能混凝土在拌合过程中有害的大气泡。

[0014] 第二,本发明超强高性能混凝土早期强度高,3d抗压强度为120-140Mpa,7d抗压强度在150Mpa以上(试件尺寸均为 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 立方体试件);且具有较好的工作性能,不离析泌水抓底,呈现自密实效果。

具体实施方式

[0015] 下面结合实施例对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0016] 实施例1:一种超早强高性能混凝土及其制备方法,按重量份数计,包括:水泥708份、复合矿物掺合料472份、水189份、复合骨料1180份、聚羧酸高效减水剂47.2份、消泡剂0.20份、钢纤维157份;所述的复合矿物掺合料由沉细微珠177份、偏高岭土59份、硅灰236份组成;所述的复合骨料由中国ISO标准砂(中级砂)543份、5-10mm玄武岩碎石255份、10-16mm玄武岩碎石382份组成。

[0017] 上述超强高性能混凝土的制备方法,它包括以下步骤:(1)先用与超强高性能混凝

土相同水胶比的水泥砂浆充分润湿搅拌机和盛混凝土的容器；(2)按上述比例称取各原料；(3)依次将称量好的复合骨料、钢纤维加入到搅拌机中，盖好搅拌机，搅拌60~80秒，使其搅拌混合均匀；(4)依次将称量好的水泥、复合矿物掺合料加入到搅拌机中，盖好搅拌机，搅拌60~80秒，使其搅拌混合均匀；(5)在搅拌的过程中，将水缓慢加入到混合料中，搅拌180~240秒；(6)在搅拌的过程中，将聚羧酸减水剂和消泡剂缓慢加入到混合料中，搅拌180~240秒即可得到超强高性能混凝土，经测试，标养7d抗压强度为150.2MPa。

[0018] 实施例2：一种超早强高性能混凝土及其制备方法，按重量份数计，包括：水泥767份、复合矿物掺合料413份、水177份、复合骨料1180份、聚羧酸高效减水剂48份、消泡剂0.20份、钢纤维157份；所述的复合矿物掺合料由沉细微珠118份、偏高岭土59份、硅灰236份组成；所述的复合骨料由中国ISO标准砂(中级砂)543份、5-10mm玄武岩碎石255份、10-16mm玄武岩碎石382份组成。取料后经过按照实施例1所述工艺制得超强高性能混凝土，经测试，标养7d抗压强度为158.0MPa。

[0019] 实施例3：一种超早强高性能混凝土及其制备方法，按重量份数计，包括：水泥743份、复合矿物掺合料413份、水177份、复合骨料1180份、聚羧酸高效减水剂48份、消泡剂0.20份、钢纤维157份；所述的复合矿物掺合料由沉细微珠165份、偏高岭土59份、硅灰212.4份组成；所述的复合骨料由中国ISO标准砂(中级砂)514份、5-10mm玄武岩碎石266份、10-16mm玄武岩碎石400份组成。取料后经过按照实施例1所述工艺制得超强高性能混凝土，经测试，标养7d抗压强度为161.1MPa。

[0020] 对上述实施例1~3制得的超强高性能混凝土进行性能试验，测试数据表1所示。

[0021] 表1 超强高性能混凝土性能测试结果

实施例	工作性描述	抗压强度/MPa	
		3d	7d
1	不离析泌水、自密实	123.1	150.2
2	不离析泌水、自密实	130.5	158.0
3	不离析泌水、自密实	132.4	161.1

由上表可知，本发明的超强高性能混凝土，试件尺寸为100mm×100mm×100mm立方体试件的7d抗压强度在150Mpa以上，混凝土拌合物呈现自密实效果。