



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105645894 A

(43) 申请公布日 2016.06.08

(21) 申请号 201511016403.6

(22) 申请日 2015.12.29

(71) 申请人 武汉武新新型建材股份有限公司

地址 430080 湖北省武汉市青山区工人村特
1号(武钢14号门)

(72) 发明人 高博 陈向明 高立

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 钟锋 刘洋

(51) Int. Cl.

C04B 28/08(2006.01)

C04B 14/04(2006.01)

C04B 14/06(2006.01)

C04B 22/14(2006.01)

C04B 103/30(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种大掺量矿粉高性能混凝土及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大掺量矿粉高性能混凝土及其制备方法。由水泥、矿渣粉、粉煤灰、碎石、河砂、水、激发剂和减水剂制备而成,按重量份数计为:水泥140~170份、矿渣粉170~240份、粉煤灰50~100份、碎石1010~1100份、河砂735~825份、水150~180份、激发剂11~15份、减水剂3.4~5份。将矿渣粉和粉煤灰复掺入混凝土中作为辅助胶凝材料,通过硫酸钠激发剂的激发作用,制备大掺量矿粉高性能混凝土,可有效提高水泥混凝土的长期强度、耐久性和工作性能。同时本发明的配方大量利用矿粉、粉煤灰等工业废弃物,减少预拌混凝土中水泥用量,降低成本,节能环保。

1. 一种大掺量矿粉高性能混凝土,其特征在於由水泥、矿渣粉、粉煤灰、碎石、河砂、水、激发剂和减水剂制备而成,按重量份数计为:水泥140~170份、矿渣粉170~240份、粉煤灰50~100份、碎石1010~1100份、河砂735~825份、水150~180份、激发剂11~15份、减水剂3.4~5份;

所述混凝土中胶凝材料由普通硅酸盐水泥、矿渣粉和粉煤灰组成,矿渣粉占胶凝材料总质量的50~60%,粉煤灰质量为胶凝材料总质量的15~30%。

2. 如权利要求1所述大掺量矿粉高性能混凝土,其特征在於所述矿渣粉为平均粒径2.36~4.75mm、比表面积不小于400m²/kg的S95级矿粉。

3. 如权利要求1所述大掺量矿粉高性能混凝土,其特征在於所述粉煤灰为45μm方孔筛筛余不大于12%,烧失量不大于5%的I级粉煤灰。

4. 如权利要求1所述大掺量矿粉高性能混凝土,其特征在於所述碎石为5~25mm连续级配碎石。

5. 如权利要求1所述大掺量矿粉高性能混凝土,其特征在於所述河砂为级配的中砂。

6. 如权利要求1所述大掺量矿粉高性能混凝土,其特征在於所述激发剂为硫酸钠激发剂。

7. 如权利要求1所述大掺量矿粉高性能混凝土,其特征在於所述减水剂为聚羧酸高效减水剂复配木质素磺酸钠;具体为20wt%聚羧酸减水剂溶液中复配入3~5wt%木质素磺酸钠溶液,木质素磺酸钠浓度为45wt%。

8. 权利要求1所述大掺量矿粉高性能混凝土的制备方法,其特征在於包括以下步骤:

将水泥、矿渣粉、粉煤灰、碎石、河砂加入搅拌机中,干拌30~40min直至均匀;向搅拌机内加入水、激发剂和减水剂,搅拌10~15min,得到大掺量矿粉高性能混凝土。

一种大掺量矿粉高性能混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于高性能建筑材料制备领域,特别是涉及一种大掺量矿粉高性能混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 水泥混凝土作为目前国内应用最普遍的建筑材料之一,在整个建筑界有着重要的存在价值。随着水泥混凝土应用范围的日益广泛,它在自然环境中的性能退化问题逐渐暴露出来,并引起人们的重视。普通水泥混凝土具有很高的抗压强度和较大的刚度,但存在胶凝硬化过程中易收缩开裂、抗折强度低、韧性差、极限延伸度小等缺点,且这些缺点随着水泥混凝土强度的提高而变得愈发明显。

[0003] 近年来高性能混凝土的快速发展,带动了矿物掺合料的大量应用,特别是在商品混凝土中,矿物掺合料已成为不可缺少的一种组分,目前应用最广泛的是以矿渣粉和粉煤灰取代水泥制备混凝土。在混凝土中以适当比例掺入矿渣粉和粉煤灰,可使二者性能发生互补,产生超叠加效应:矿渣粉在胶凝体系中可产生火山灰效应,改善混凝土中浆体和骨料的界面结构,同时其晶核作用可提高混凝土浆体的碱度和OH⁻含量,激发粉煤灰的活性,从而提高混凝土抗压和抗折强度;矿渣粉与粉煤灰的掺加大量取代水泥,降低了水泥用量,使水泥水化反应产生的热量大幅减少,因而减少了由水化热而产生的温差裂缝,提高了混凝土结构的整体性,混凝土的耐久性得以提高;矿渣粉和粉煤灰颗粒较之水泥颗粒较细,可填充水泥颗粒间的空隙,使空隙中的自由水得以释放,提高混凝土的流动性,混凝土的工作性能得以改善。

[0004] 中国专利CN103922680A“大掺量矿物掺合料配置绿色高性能混凝土的方法”,提出以S95级矿粉和II级粉煤灰为矿物掺合料配制混凝土,以节约资源消耗,保护环境,但是此种方法中矿渣粉的最大掺量仅占胶凝材料总质量的25%,掺量较低,对节能减排的贡献十分有限;中国专利CN103819157A“一种新型混凝土”,提出以矿渣粉和粉煤灰作为辅助胶凝材料,并以大量激发剂进行活化,已达到提高混凝土强度、密实度和耐久性的目的,但是每立方米该混凝土中激发剂用量高达13.5~15kg,大量激发剂的使用会增大水泥高峰放热量,导致混凝土产生温差裂缝,且混凝土早期水化很快,但后期强度几乎无增长,不利于混凝土强度的发挥。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种工艺简单、成本低、易实施、与环境有利的具有提高水泥混凝土强度、工作性和耐久性功能的大掺量矿粉高性能混凝土及其制备方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0007] 一种大掺量矿粉高性能混凝土,其特征在于由水泥、矿渣粉、粉煤灰、碎石、河砂、水、激发剂和减水剂制备而成,按重量份数计为:水泥140~170份、矿渣粉170~240份、粉煤灰50~100份、碎石1010~1100份、河砂735~825份、水150~180份、激发剂11~15份、减水

剂3.4~5份；

[0008] 所述混凝土中胶凝材料由普通硅酸盐水泥、矿渣粉和粉煤灰组成，矿渣粉占胶凝材料总质量的50~60%，粉煤灰质量为胶凝材料总质量的15~30%。

[0009] 按上述方案，所述矿渣粉为平均粒径2.36~4.75mm、比表面积不小于400m²/kg的S95级矿粉。

[0010] 按上述方案，所述粉煤灰为45μm方孔筛筛余不大于12%，烧失量不大于5%的I级粉煤灰。

[0011] 按上述方案，所述碎石为5~25mm连续级配碎石。

[0012] 按上述方案，所述河砂为级配的中砂。

[0013] 按上述方案，所述激发剂为硫酸钠激发剂。

[0014] 按上述方案，所述减水剂为20wt%聚羧酸减水剂溶液；其中复配入3~5wt%木质素磺酸钠溶液，木质素磺酸钠浓度为45wt%。

[0015] 上述大掺量矿粉高性能混凝土的制备方法，包括以下步骤：

[0016] 将水泥、矿渣粉、粉煤灰、碎石、河砂加入搅拌机中，干拌30~40min直至均匀；向搅拌机内加入水、激发剂和减水剂，搅拌10~15min，得到大掺量矿粉高性能混凝土。

[0017] 将矿渣粉和粉煤灰复掺入混凝土中作为辅助胶凝材料，通过硫酸钠激发剂的激发作用，制备大掺量矿粉高性能混凝土，可有效提高水泥混凝土的长期强度、耐久性和工作性能；工业废弃物取代水泥作为辅助胶凝材料并加入减水剂，可在保证混凝土拌合水量的同时降低水胶比，提高辅助胶凝材料的用量；可减少混凝土中水泥用量，降低水泥混凝土生产成本；从环境保护的角度来讲，大量使用工业废弃物，可有效节约水泥用量，减少了因水泥生产而引起的自然资源消耗，同时解决了由钢渣等工业废弃物大量堆放所引起的环境污染和土地占用问题。

[0018] 相对于现有技术，本发明具有以下有益效果：

[0019] 矿渣粉和粉煤灰掺入混凝土，可减少因水泥水化而产生的温差裂缝，提高了混凝土结构的整体性，因而混凝土的耐久性也得以提高。

[0020] 有效提升了混凝土长期强度，尤其是长期抗折强度，使之可广泛应用于大跨度桥梁、道路、重载路面等对抗折强度要求较高的工程。改善混凝土的泌水离析及和易性，提高混凝土的工作性能。

[0021] 大量利用矿粉、粉煤灰等工业废弃物，减少预拌混凝土中水泥用量，降低成本，节能环保。

具体实施方式

[0022] 以下实施例进一步阐释本发明的技术方案，但不作为对本发明保护范围的限制。

[0023] 本发明大掺量矿粉高性能混凝土，制备过程如下：

[0024] 按重量份数计为：水泥140~170份、矿渣粉170~240份、粉煤灰50~100份、碎石1010~1100份、河砂735~825份、水150~180份、激发剂11~15份、减水剂3.4~5份；其中胶凝材料由普通硅酸盐水泥、矿渣粉和粉煤灰组成，矿渣粉占胶凝材料总质量的50~60%，粉煤灰质量为胶凝材料总质量的15~30%。矿渣粉为平均粒径2.36~4.75mm、比表面积不小于400m²/kg的S95级矿粉。粉煤灰为45μm方孔筛筛余不大于12%，烧失量不大于5%的I级粉

煤灰。

[0025] 碎石为5~25mm连续级配碎石。河砂为优良级配的中砂。激发剂为硫酸钠激发剂。减水剂为20wt%聚羧酸减水剂溶液；其中复配入3~5wt%木质素磺酸钠溶液，木质素磺酸钠浓度为45wt%。

[0026] 将水泥、矿渣粉、粉煤灰、碎石、河砂加入搅拌机中，干拌30~40min直至均匀；向搅拌机内加入水、激发剂和减水剂，搅拌10~15min，得到大掺量矿粉高性能混凝土。

[0027] 按照表1所示质量份数配制6种混凝土。

[0028] 表1

[0029]

编号	水泥	矿粉	粉煤灰	砂	石	砂率	激发剂	减水剂	水	水胶比
000	461	0	0	512	1252	0.29	0	0	175	0.38
001	136	204	62	790	1087	0.42	0	4.1	165	0.48
002	136	204	62	790	1087	0.42	13.3	4.1	165	0.48
003	150	225	65	760	1074	0.41	15.1	5.1	165	0.44
004	166	249	70	750	1059	0.41	16.7	6.1	165	0.40
005	183	275	74	735	1045	0.41	17.9	7.1	165	0.36

[0030] 混凝土原材料选用：亚东牌P·O 42.5普通硅酸盐水泥、S95级粒化高炉矿渣粉、I级热电厂粉煤灰、硫酸钠激发剂、减水剂（聚羧酸高效减水剂复配木质素磺酸钠）、优质中砂、碎石、自来水。

[0031] I级热电厂粉煤灰主要技术指标符合国标GB/T1596-2005《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》中的相关技术要求；S95级粒化高炉矿渣粉主要技术指标符合国标GB/T18046-2008《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》中的相关技术要求。所得混凝土性能如表2所示。

[0032] 表2

[0033]

编号	坍落度 (mm)	扩展度 (mm)	抗压强度(MPa)				抗折强度(MPa)			
			28d	60d	90d	180d	28d	60d	90d	180d
000	230	520	35.8	44.6	58.8	63.2	4.3	5.1	6.6	7.5
001	220	490	25.4	32.4	39.7	45.8	3.2	4.1	4.8	6.2
002	225	500	31.2	39.7	43.1	47.9	5.7	6.5	7.9	8.3
003	230	510	43.7	50.6	59.7	72.6	7.2	9.4	10.8	11.3
004	230	520	54.7	66.4	75.6	84.2	9.1	10.7	11.4	12.7
005	230	540	66.3	75.9	87.4	99.0	10.4	11.3	12.7	13.5

[0034] 性能检测，结果显示：混凝土保水性、流动性、粘聚性好，工作性能优良；同相同强度等级的普通混凝土相比，掺加硫酸钠激发剂和减水剂的大掺量矿粉高性能混凝土其28d、60d、90d、180d抗压强度相差不大，但是其抗折强度明显提高，说明掺加矿粉及粉煤灰可有效提高混凝土的抗折强度；相同配比但未添加硫酸钠激发剂的混凝土，其短期和长期抗折、抗压强度均小于掺加硫酸钠激发剂的混凝土，说明硫酸钠激发剂对矿渣和粉煤灰的强度发

挥具有不可替代的作用;混凝土密实度大,抗氯离子渗透性能良好,干燥收缩小,混凝土耐久性良好。