



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108503285 A

(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201810407102.3

(22)申请日 2018.05.02

(71)申请人 芜湖恒固混凝土材料有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市弋江区火龙岗
镇三冲行政村

(72)发明人 承忠富

(51) Int. Cl.

C04B 28/00(2006.01)

C04B 38/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种轻质高强度混凝土的制备方法

(57)摘要

本发明涉及混凝土及其制备技术领域,具体涉及一种轻质高强度混凝土的制备方法,所述轻质高强度混凝土的制备方法,包括以下步骤:将粉煤灰25~45重量份、水泥15~35重量份、细砂15~30重量份、硅藻土5~12重量份、轻质碳酸钙3~15重量份、聚合氯化铝3~12重量份、轻骨料15~48重量份、增强纤维1~5重量份和氧化石墨烯1~5重量份在机械搅拌条件下混合均匀得混合物;然后加入减水剂、助剂和发泡剂混合均匀后,进行压模,即得到混凝土试样。通过本发明的方法制备得到的轻质高强度混凝土具有重量轻、强度高、耐候性好的特点,能够满足建筑业对混凝土性能指标要求,具有较好的应用前景。

1. 一种轻质高强度混凝土的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将粉煤灰25~45重量份、水泥15~35重量份、细砂15~30重量份、硅藻土5~12重量份、轻质碳酸钙3~15重量份、聚合氯化铝3~12重量份、轻骨料15~48重量份、增强纤维1~5重量份和氧化石墨烯1~5重量份在机械搅拌条件下混合均匀得混合物;

(2) 将0.5~1.5重量份减水剂、0~5重量份其它助剂在水中分散均匀后加入上述粉料中,继续搅拌60~150s得到混合浆料;最后将1~3重量份发泡剂加入到混合浆体中,搅拌均匀得混凝土材料前驱体;

(3) 混凝土材料前驱体倒入模具内,并以达到模具容积量的20~60%为止,将模具盖好封紧,待发泡剂产生气泡使拌和物膨胀,充满模具,静置1小时,等到6~8小时后拌和物凝固并达到拆模强度后即可拆模,然后进行养护。

2. 根据权利要求1所述的轻质高强度混凝土的制备方法,其特征在于,所述养护方法为用80℃蒸汽养护1~16天或自然养护28天,直到材料达到设计强度;或在60℃下加热,3小时后拆模;或在拆模之后,将混凝土切割加工成各种尺寸的砌块或板材,再进行蒸汽养护或自然养护。

3. 根据权利要求1所述的轻质高强度混凝土的制备方法,其特征在于,所述轻骨料选自黏土陶粒、浮石、聚乙烯泡沫塑料、蓖麻杆秸和木屑中的至少一种;

所述轻骨料的粒径为1~5mm。

4. 根据权利要求1所述的轻质高强度混凝土的制备方法,其特征在于,所述增强纤维选自聚丙烯纤维、聚己二酰己二胺纤维、玻璃纤维和植物纤维中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的轻质高强度混凝土的制备方法,其特征在于,所述发泡剂为铝粉、镁粉、锌粉、双氧水和松香皂中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的轻质高强度混凝土的制备方法,其特征在于,所述减水剂为NF型减水剂、FDN型减水剂、UNF-2型减水剂、AF型减水剂、S型减水剂和MF型减水剂中的至少一种。

7. 根据权利要求1所述的轻质高强度混凝土的制备方法,其特征在于,所述其它助剂选自稳泡剂、憎水剂、保水剂、早强剂和缓凝剂中的至少一种。

8. 根据权利要求1所述的轻质高强度混凝土的制备方法,其特征在于,所述稳泡剂为十二烷基苯磺酸钠、聚丙烯酰胺、硬脂酸钠中的至少一种;

所述憎水剂为有机硅憎水剂、硅烷基憎水剂、硬脂酸钙中的至少一种;

所述保水剂为羟丙基甲基纤维素醚或羟乙基甲基增强纤维素醚;

所述早强剂为铝酸钠、碳酸锂、无水硫酸钠中的至少一种;

所述缓凝剂为柠檬酸、酒石酸、葡萄糖酸钠中的至少一种。

一种轻质高强度混凝土的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及混凝土及其制备技术领域,具体涉及一种轻质高强度混凝土的制备方法。

背景技术

[0002] 近几年来,随着建筑节能政策的驱动,建筑节能技术和节能材料有了飞速发展。混凝土是建筑业使用最多的建筑材料,随着经济的发展和技术的进步,人们对建筑材料的要求也不断提高,不但要求混凝土具有高强度、耐久性的要求,而且混凝土还应满足轻质、环保的要求。目前在工业和民用建筑中使用最多的普通混凝土,虽然强度(一般为20-30MPa)能够基本满足建筑结构的要求,但是比较笨重。然而,目前普通混凝土和加气混凝土都属于脆性材料,很容易因收缩而产生微裂缝,甚至完全破坏。市场上的轻质混凝土的强度很低(一般<5MPa),无法满足建筑结构的要求,只能做非承重的隔墙或保温材料。此外,加气混凝土非常脆,很容易在运输和施工过程中破碎。因此,制备具有轻质高强、防水防开裂功能的泡沫混凝土是紧迫需要的。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的问题,提供一种轻质高强度混凝土的制备方法,通过改方法制备得到的轻质高强度混凝土具有重量轻、强度高、耐候性好的特点,能够满足建筑业对混凝土性能指标要求,具有较好的应用前景。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供一种轻质高强度混凝土的制备方法,包括以下步骤:

[0005] (1) 将粉煤灰25~45重量份、水泥15~35重量份、细砂15~30重量份、硅藻土5~12重量份、轻质碳酸钙3~15重量份、聚合氯化铝3~12重量份、轻骨料15~48重量份、增强纤维1~5重量份和氧化石墨烯1~5重量份在机械搅拌条件下混合均匀得混合物;

[0006] (2) 将0.5~1.5重量份减水剂、0~5重量份其它助剂在水中分散均匀后加入上述粉料中,继续搅拌60~150s得到混合浆料;最后将1~3重量份发泡剂加入到混合浆体中,搅拌均匀得混凝土材料前驱体;

[0007] (3) 混凝土材料前驱体倒入模具内,并以达到模具容积量的20~60%为止,将模具盖好封紧,待发泡剂产生气泡使拌合物膨胀,充满模具,静置1小时,等到6~8小时后拌合物凝固并达到拆模强度后即可拆模,然后进行养护。

[0008] 通过上述技术方案,本发明采用粉煤灰、水泥、细砂和硅藻土复合作为骨料,提高混凝土的内部孔隙率,显著降低混凝土的弹性模量,同时降低混凝土的堆积密度和质量密度,具有轻质化的特点,通过加入增强纤维和氧化石墨烯,能够显著提高混凝土的抗裂性能和强度,聚合氯化铝能够提高混凝土的强度,可广泛应用于建筑物维护结构及水平承重结构,且本发明的原料组份多为工业废料,能够减少工业废弃物对环境的污染。

具体实施方式

[0009] 在本文中所披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值,这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说,各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间,以及单独的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个新的数值范围,这些数值范围应被视为在本文中具体公开。

[0010] 本发明提供一种轻质高强度混凝土,由如下重量份数的原料制成:粉煤灰25~45重量份、水泥15~35重量份、细砂15~30重量份、硅藻土5~12重量份、轻质碳酸钙3~15重量份、聚合氯化铝3~12重量份、轻骨料15~48重量份、增强纤维1~5重量份、发泡剂1~3重量份、氧化石墨烯1~5重量份、减水剂0.5~1.5重量份、其它助剂0~5重量份。

[0011] 为了进一步提高所述轻质混凝土的强度,优选条件下,所述轻质高强度混凝土,由如下重量份数的原料制成:粉煤灰30~40重量份、水泥20~30重量份、细砂20~25重量份、硅藻土6~10重量份、轻质碳酸钙5~12重量份、聚合氯化铝5~10重量份、轻骨料20~45重量份、增强纤维2~5重量份、发泡剂1~3重量份、氧化石墨烯1~4重量份、减水剂0.5~1.5重量份、其它助剂0~5重量份。更优选的,所述轻质高强度混凝土,由如下重量份数的原料制成:粉煤灰35重量份、水泥25重量份、细砂23重量份、硅藻土8重量份、轻质碳酸钙8重量份、聚合氯化铝6重量份、轻骨料30重量份、增强纤维5重量份、发泡剂2重量份、氧化石墨烯3重量份、减水剂1.2重量份、其它助剂3重量份。

[0012] 通过加入轻质骨料能够在不影响混凝土强度的条件下降低混凝土的质量,优选条件下,所述轻骨料选自黏土陶粒、浮石、聚乙烯泡沫塑料、蓖麻杆秸和木屑中的至少一种;所述轻骨料的粒径为1~5mm。

[0013] 本发明中通过加入增强纤维和氧化石墨烯,能够提高混凝土的抗裂性能和强度,优选条件下,所述增强纤维选自聚丙烯纤维、聚己二酰己二胺纤维、玻璃纤维和植物纤维中的至少一种。

[0014] 通过加入发泡剂能够在混凝土内部性能气孔,从而进一步降低混凝土的质量,优选条件下,所述发泡剂为铝粉、镁粉、锌粉、双氧水和松香皂中的至少一种。

[0015] 优选条件下,所述减水剂为NF型或FDN型或UNF-2型或AF型或S型或MF型高效减水剂。

[0016] 为了进一步优化轻质混凝土的综合性能以及施工性能,所述其它助剂选自稳泡剂、憎水剂、保水剂、早强剂和缓凝剂中的至少一种。其中,所述稳泡剂为十二烷基苯磺酸钠、聚丙烯酰胺、硬脂酸钠中的至少一种;所述憎水剂为有机硅憎水剂、硅烷基憎水剂、硬脂酸钙中的至少一种;所述保水剂为羟丙基甲基纤维素醚或羟乙基甲基增强纤维素醚;所述早强剂为铝酸钠、碳酸锂、无水硫酸钠中的至少一种;所述缓凝剂为柠檬酸、酒石酸、葡萄糖酸钠中的至少一种。

[0017] 本发明还提供一种所述轻质高强度混凝土的制备方法,包括如下步骤:

[0018] (1) 将粉煤灰25~45重量份、水泥15~35重量份、细砂15~30重量份、硅藻土5~12重量份、轻质碳酸钙3~15重量份、聚合氯化铝3~12重量份、轻骨料15~48重量份、增强纤维1~5重量份和氧化石墨烯1~5重量份在机械搅拌条件下混合均匀得混合物;

[0019] (2) 将0.5~1.5重量份减水剂、0~5重量份其它助剂在水中分散均匀后加入上述

粉料中国,继续搅拌60~150s得到混合浆料;最后将1~3重量份发泡剂加入到混合浆体中,搅拌均匀得混凝土材料前驱体;

[0020] (3) 混凝土材料前驱体倒入模具内,并以达到模具容积量的20~60%为止,将模具盖好封紧,待发泡剂产生气泡使拌和物膨胀,充满模具,静置1小时,等到6~8小时后拌和物凝固并达到拆模强度后即可拆模,然后进行养护。

[0021] 优选条件下,所述养护方法为用80℃蒸汽养护1~16天或自然养护28天,直到材料达到设计强度;或在60℃下加热,3小时后拆模;或在拆模之后,将混凝土切割加工成各种尺寸的砌块或板材,再进行蒸汽养护或自然养护。

[0022] 实施例1

[0023] (1) 将粉煤灰35重量份、水泥25重量份、细砂23重量份、硅藻土8重量份、轻质碳酸钙8重量份、聚合氯化铝6重量份、黏土陶粒10重量份(1~5mm)、浮石10重量份(1~5mm)、聚乙烯泡沫塑料10重量份、聚丙烯纤维5重量份和氧化石墨烯3重量份在机械搅拌条件下混合均匀得混合物;

[0024] (2) 将聚羧酸减水剂(型号PASP-Ca,购自山东远联化工有限公司)1.2重量份、1重量份十二烷基苯磺酸钠、0.5重量份硬脂酸钙、0.5重量份羟乙基甲基增强纤维素醚、0.5重量份铝酸钠和0.5重量份葡萄糖酸钠在水中分散均匀后加入上述粉料中国,继续搅拌60~150s得到混合浆料;最后将2重量份双氧水(5wt%)加入到混合浆体中,搅拌均匀得混凝土材料前驱体;

[0025] (3) 混凝土材料前驱体倒入模具内,并以达到模具容积量的50%为止,将模具盖好封紧,待双氧水产生气泡使拌和物膨胀,充满模具,静置1小时,等到6~8小时后拌和物凝固并达到拆模强度后即可拆模,然后自然养护28天。

[0026] 实施例2

[0027] (1) 将粉煤灰25重量份、水泥35重量份、细砂15重量份、硅藻土12重量份、聚乙烯泡沫塑料5重量份(1~5mm)、蓖麻杆粘10重量份、聚合氯化铝12重量份、聚己二酰己二胺纤维1重量份和氧化石墨烯5重量份在机械搅拌条件下混合均匀得混合物;

[0028] (2) 将1.5重量份将聚羧酸减水剂(型号PASP-Ca,购自山东远联化工有限公司)、1重量份十二烷基苯磺酸钠、1重量份硬脂酸钙、1重量份羟乙基甲基增强纤维素醚、1重量份铝酸钠和1重量份葡萄糖酸钠在水中分散均匀后加入上述粉料中国,继续搅拌60~150s得到混合浆料;最后将1重量份双氧水(5wt%)加入到混合浆体中,搅拌均匀得混凝土材料前驱体;

[0029] (3) 混凝土材料前驱体倒入模具内,并以达到模具容积量的20%为止,将模具盖好封紧,待双氧水产生气泡使拌和物膨胀,充满模具,静置1小时,等到6~8小时后拌和物凝固并达到拆模强度后即可拆模,然后进行养护,所述养护方法为在60℃下加热,3小时后拆模。

[0030] 实施例3

[0031] (1) 将粉煤灰45重量份、水泥15重量份、细砂30重量份、硅藻土5重量份、轻质碳酸钙48重量份、聚合氯化铝3重量份、黏土陶粒10重量份(1~5mm)、浮石18重量份(1~5mm)、聚乙烯泡沫塑料20重量份(1~5mm)、聚己二酰己二胺纤维5重量份和氧化石墨烯1重量份在机械搅拌条件下混合均匀得混合物;

[0032] (2) 将0.5重量份将聚羧酸减水剂(型号PASP-Ca,购自山东远联化工有限公司)、1

重量份十二烷基苯磺酸钠、0.5重量份硬脂酸钙、1重量份羟乙基甲基增强纤维素醚、0.5重量份铝酸钠和1重量份葡萄糖酸钠在水中分散均匀后加入上述粉料中,继续搅拌60~150s得到混合浆料;最后将3重量份双氧水(5wt%)加入到混合浆体中,搅拌均匀得混凝土材料前驱体;

[0033] (3) 混凝土材料前驱体倒入模具内,并以达到模具容积量的60%为止,将模具盖好封紧,待双氧水产生气泡使拌和物膨胀,充满模具,静置1小时,等到6~8小时后拌和物凝固并达到拆模强度后即可拆模,然后进行养护,所述养护方法为用80℃蒸汽养护10天。

[0034] 实施例4

[0035] (1) 将粉煤灰40重量份、水泥30重量份、细砂20重量份、硅藻土10重量份、轻质碳酸钙5重量份、聚合氯化铝10重量份、浮石10重量份(1~5mm)、聚乙烯泡沫塑料10重量份、玻璃纤维2重量份和氧化石墨烯4重量份在机械搅拌条件下混合均匀得混合物;

[0036] (2) 将0.8重量份将聚羧酸减水剂(型号PASP-Ca,购自山东远联化工有限公司)、1重量份十二烷基苯磺酸钠、1重量份铝酸钠和1重量份葡萄糖酸钠在水中分散均匀后加入上述粉料中,继续搅拌60~150s得到混合浆料;最后将1重量份双氧水(5wt%)加入到混合浆体中,搅拌均匀得混凝土材料前驱体;

[0037] (3) 混凝土材料前驱体倒入模具内,并以达到模具容积量的45%为止,将模具盖好封紧,待双氧水产生气泡使拌和物膨胀,充满模具,静置1小时,等到6~8小时后拌和物凝固并达到拆模强度后即可拆模,然后用80℃蒸汽养护5天。

[0038] 实施例5

[0039] (1) 将粉煤灰30重量份、水泥20重量份、细砂25重量份、硅藻土6重量份、轻质碳酸钙12重量份、聚合氯化铝5重量份、黏土陶粒10重量份(1~5mm)、浮石15重量份(1~5mm)、聚乙烯泡沫塑料15重量份、木屑5重量份、玻璃纤维5重量份和氧化石墨烯1重量份在机械搅拌条件下混合均匀得混合物;

[0040] (2) 将2重量份将聚羧酸减水剂(型号PASP-Ca,购自山东远联化工有限公司)在水中分散均匀后加入上述粉料中,继续搅拌60~150s得到混合浆料;最后将1.5重量份双氧水(5wt%)加入到混合浆体中,搅拌均匀得混凝土材料前驱体;

[0041] (3) 混凝土材料前驱体倒入模具内,并以达到模具容积量的32%为止,将模具盖好封紧,待双氧水产生气泡使拌和物膨胀,充满模具,静置1小时,等到6~8小时后拌和物凝固并达到拆模强度后即可拆模,然后自然养护28天。

[0042] 实验例1:对实施例1-5所制备的混凝土的使用性能进行测试,实验结果如表1所示。

[0043] 表1实施例1-5和对比例1-3中各混凝土的性能表

[0044]

	密度等级 /kg/m ³	抗压强度 /MPa	吸水率 /%	干缩率 %
	GB/T2542-2003	GB/T29062-2012	GB/T11970-1997	GB/T2542-2003
实施例 1	700	4.5	9	0.036
实施例 2	750	2.5	8.5	0.038
实施例 3	800	3	8	0.036
实施例 4	889	3.5	9.6	0.037
实施例 5	900	3.5	9.5	0.035

[0045] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,包括各个技术特征以任何其它的合适方式进行组合,这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容,均属于本发明的保护范围。