



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116573902 A

(43) 申请公布日 2023.08.11

(21) 申请号 202310415763.1

(22) 申请日 2023.04.18

(71) 申请人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市雁塔区二环南路中段126号

(72) 发明人 赵鹏 刘桂林 归汉勇 时煜
王仕珩

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务
所 61216

专利代理师 史玫

(51) Int. Cl.

C04B 28/04 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种液态胶凝材料及混凝土制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液态胶凝材料及混凝土的制备方法。本发明将水硬性胶凝材料在常温常压下进行提前水化,水化后在体系内添加中和氢氧化物的物质,之后提高反应温度和反应压力,进行机械化学强化反应,反应结束后形成液态胶凝材料。本发明的液体凝胶材料用于各类固体胶凝材料的生产,在提高材料早期强度同时,提高材料体积稳定性,且不影响材料后期强度和材料耐久性。

1. 一种液态胶凝材料制备方法,其特征在于,方法包括:常温常压下,将强度大于等于32.5Mpa的水硬性胶凝材料和水按照1:(2-3)的质量比混合,水化反应9~12小时后加入中和物质混匀,之后在50℃-90℃、0.1-1Mpa条件下进行化学反应1-4小时,之后冷却到室温得液态胶凝材料;

所述化学反应在超声波、搅拌或振动存在条件下进行;

所述水硬性胶凝材料选自硅酸盐水泥、硫酸盐水泥、硫铝酸盐水泥或铝酸盐水泥;

所述中和物选自纳米氧化硅、柠檬酸、葡萄糖酸、聚羧酸等有机酸和无机酸性物质。

2. 根据权利要求1所述的液态胶凝材料制备方法,其特征在于,所述中和物质的加入摩尔量与水化反应生成的氢氧化物摩尔量相同。

3. 一种混凝土,其特征在于,所述混凝土以水泥、粉煤灰、砂、集料、减水剂和权利要求1所述方法制备的液态胶凝材料为原料制备。

4. 根据权利要求3所述混凝土,其特征在于,所述混凝土制备原料还包括矿粉。

5. 一种混凝土的制备方法,其特征在于,方法包括:

步骤1,以水泥、粉煤灰、砂、集料和外加剂为原料,设计混凝土配方,得到初始配方;

步骤2,在初始配方基础上增加粉煤灰用量和减少水泥用量,并添加占物料总质量2%-5%的权利要求1所述方法制备的液态胶凝材料,且所述液态胶凝材料的固含量为20%~30%;

步骤3,根据步骤2所设计的配方制备混凝土。

6. 根据权利要求4所述混凝土制备方法,其特征在于,所述增加粉煤灰的质量与减少水泥的质量相同。

7. 根据权利要求5所述混凝土制备方法,其特征在于,方法包括:

步骤1,以水泥、粉煤灰、砂、集料、矿粉和外加剂为原料,设计混凝土配方,得到初始配方;

步骤2,在初始配方基础上增加粉煤灰和矿粉用量,并减少水泥用量,同时添加占物料总质量2%-5%的权利要求1所述方法制备的液态胶凝材料,且所述液态胶凝材料的固含量为20%~30%;

步骤3,根据步骤2所设计的配方制备混凝土。

8. 根据权利要求7所述混凝土制备方法,其特征在于,所述增加粉煤灰和矿粉的总质量与减少水泥的质量相同。

9. 根据权利要求4或7所述混凝土制备方法,其特征在于,步骤2所述液态胶凝材料制备时所用水硬性胶凝材料同步步骤1所用水泥。

一种液态胶凝材料及混凝土制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于水硬性胶凝材料技术领域,具体涉及一种液态胶凝材料及其相关混凝土制备方法。

背景技术

[0002] 传统水硬性胶凝材料水化生成硅钙凝胶、硅铝凝胶等和氢氧化物,而氢氧化物严重影响材料的早期强度。通常采用的方法一是通过添加火山灰物质中和氢氧化钙,由于反应时间长,反应速度慢,只能提高材料后期强度,早期强度依然较低;二是通过添加各类化学早强剂,促进水化反应,化学添加剂虽然提高了材料早期强度,但化学早强剂对后期强度带来危害。

发明内容

[0003] 针对现有技术的缺陷或不足,本发明提供了一种液态胶凝材料制备方法。

[0004] 为此本发明所提供的液态胶凝材料制备方法包括:常温常压下,将强度大于等于32.5Mpa的水硬性胶凝材料和水按照1:(2-3)的质量比混合,水化反应9~12小时后加入中和物质混匀,之后在50℃-90℃、0.1-1Mpa条件下进行化学反应1-4小时,之后冷却到室温得液态胶凝材料;

[0005] 所述化学反应在超声波、搅拌或振动存在条件下进行;

[0006] 所述水硬性胶凝材料选自硅酸盐水泥、硫酸盐水泥、硫铝酸盐水泥或铝酸盐水泥;优选硅酸盐水泥;

[0007] 所述中和物选自纳米氧化硅、柠檬酸、葡萄糖酸、聚羧酸等有机酸和无机酸性物质。优选纳米氧化硅。

[0008] 可选的方案是,所述中和物质的加入摩尔量与水化反应生成的氢氧化物摩尔量相同。

[0009] 本发明还提供了相关混凝土。所述混凝土以水泥、粉煤灰、砂、集料、减水剂和上述方法制备的液态胶凝材料为原料制备。进一步,所述混凝土制备原料还包括矿粉。

[0010] 本发明同时提供了相关混凝土的制备方法,所提供的制备方法包括:

[0011] 步骤1,以水泥、粉煤灰、砂、集料和外加剂为原料,设计混凝土配方,得到初始配方;

[0012] 步骤2,在初始配方基础上增加粉煤灰用量和减少水泥用量,并添加占物料总质量2%-5%的上述方法制备的液态胶凝材料,且所述液态胶凝材料的固含量为20%~30%;

[0013] 步骤3,根据步骤2所设计的配方制备混凝土。

[0014] 可选的方案是,所述增加粉煤灰的质量与减少水泥的质量相同。

[0015] 本发明提供的另一种相关混凝土的制备方法包括:

[0016] 步骤1,以水泥、粉煤灰、砂、集料、矿粉和外加剂为原料,设计混凝土配方,得到初始配方;

[0017] 步骤2,在初始配方基础上增加粉煤灰和矿粉用量,并减少水泥用量,同时添加占物料总质量2%-5%的权利要求1所述方法制备的液态胶凝材料,且所述液态胶凝材料的固含量为20%~30%;

[0018] 步骤3,根据步骤2所设计的配方制备混凝土。

[0019] 可选的方案是,所述增加粉煤灰和矿粉的总质量与减少水泥的质量相同。

[0020] 可选的方案是,上述制备方法中步骤2所述液态胶凝材料制备时所用硬胶凝材料同步步骤1所用水泥。

[0021] 本发明将硬胶凝材料在常温常压下进行水化,水化后在体系内添加中和氢氧化物的物质,之后提高反应温度和反应压力,进行机械化学强化反应,反应结束后形成液态胶凝材料。本发明的液体凝胶材料用于各类固体胶凝材料的生产,在提高材料早期强度(28天以前的前度)同时,提高材料体积稳定性,且不影响材料后期强度(28天以后的强度)和材料耐久性。

具体实施方式

[0022] 除非另有说明,本文中的科学与技术术语根据相关领域普通技术人员的认识理解。

[0023] 本发明所述混凝土的制备原料在现有混凝土制备原料基础上外加本发明的液态胶凝材料,并且在配方设计上基于初始配方对初始配方中的组分调整后加入适量本发明的液态胶凝材料。所述的初始配方是采用现有混凝土配方设计方法所得的配方。在制备本发明混凝土时,各物料的加入顺序遵循现有混凝土物料加入顺序的原则,特别的是其中的液态胶凝材料可选择与水同时加入或与水先后加入。

[0024] 以下是本发明的具体实施例,需要说明的是,以下实施例中涉及的混凝土强度、物质配比、配方中相关物质的替换量、加工温度、压力等具体反应条件旨在对本发明进行解释说明,本领域技术人员在本文公开内容基础上,可对上述相关因素条件进行优化选择,实现本发明的目的,得到本发明的其他具体实施示例。

[0025] 以下各实施例中基准试样配方设计参见现有《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55-2011。以下实施例中混凝土性能测试参见《普通混凝土力学性能实验方法》GB/T 50081-2002;《普通混凝土拌合物性能试验方法》GB/T50080—2002。

[0026] 实施例1:

[0027] 该实施例的液态胶凝材料制备:P.0 42.5水泥10kg和30kg水混合,水化反应10小时后,添加纳米氧化硅2kg作为氢氧化物中和剂,混匀后在超声波、0.3Mpa及60℃条件下反应2小时,之后冷却到室温。将该实施例制备的液态胶凝材料的固含量稀释到25%用于制备混凝土。

[0028] 进一步用该实施例的固含量为25%的液态胶凝材料制备C30混凝土;除液态胶凝材料外,其余原材料为:P.0 42.5水泥、二级粉煤灰、河沙中砂、破碎砾石和聚羧酸减水剂,该实施例设计三组混凝土试样:

[0029] 基准试样配方:水泥:粉煤灰:砂:石料:水:减水剂=295:70:790:1020:175:11;拌和方式为:固态物料加入混凝土拌合机后,搅拌过程中缓慢加入水拌和均匀;

[0030] 试配1:在该实施例基准试样配方基础上,增添粉煤灰和液态胶凝材料,减少水泥

用量；具体的液态胶凝材料掺量为所有原料总质量的3%，粉煤灰等量替代30kg水泥；拌和方式为：固态物料加入混凝土拌合机后，搅拌过程中分别缓慢加入水和液态胶凝材料拌和均匀；

[0031] 试配2：在该实施例基准试样配方基础上，增添粉煤灰和液态胶凝材料，减少水泥用量；具体的液态胶凝材料掺量为所有原料总质量的5%，粉煤灰等量替代50kg水泥；拌和方式为：固态物料加入拌合机中，搅拌过程中分别缓慢加入水和液态胶凝材料；

[0032] 各组试样测试结果见表1-2所示。

[0033] 表1工作性能测试值

[0034] 时间	基准		试配 1		试配 2	
	坍落度	扩展度	坍落度	扩展度	坍落度	扩展度

[0035] 0h	200	75	220	78	240	85
1h	/	/	210	75	230	81

[0036] 表2混凝土强度测试值

[0037] 龄期	抗压强度/Mpa		
	基准	试配 1	试配 2
3d	17.5	21.0	18.1
7d	28.7	27.5	26.3
28d	35.9	44.4	42.0
60d	42.7	53.9	47.8

[0038] 实施例2：

[0039] 该实施例与实施例1不同的是，混凝土其余原料为：P.O 42.5水泥、二级矿粉、二级粉煤灰、河沙中砂、破碎砾石、聚羧酸减水剂；三组试样为：

[0040] 基准试样配方：水泥：矿粉：粉煤灰：砂：石料：水：减水剂=170：100：50：1005：840：154：15；

[0041] 试配1：在该实施例基准试样配方基础上，增添粉煤灰和液态胶凝材料，减少水泥用量；液态胶凝材料掺量为所有原料总质量的3%，30kg粉煤灰与20kg矿粉替代50kg水泥；

[0042] 试配2：在该实施例基准试样配方基础上，增添粉煤灰和液态胶凝材料，减少水泥用量；液态胶凝材料掺量为所有原料总质量的5%，30kg粉煤灰与20kg矿粉替代50kg水泥。

[0043] 该实施例各组试样的测试结果见表3-4。

[0044] 表3工作性能测试值

[0045] 时间	基准	试配 1	试配 2
-----------	----	------	------

	坍落度	扩展度	坍落度	扩展度	坍落度	扩展度
[0046] 0h	200	75	210	81	200	83
1h	150	55	190	78	185	71

[0047] 表4混凝土强度测试值

龄期	抗压强度/Mpa		
	基准	试配 1	试配 2
[0048] 7d	11.5	7.2	13.1
28d	34.1	38.8	38.4

[0049] 实施例3:

[0050] 该实施例与实施例1不同的是,混凝土其余原料为:P.0 42.5水泥、三级粉煤灰、人工机制砂、破碎砾石和聚羧酸减水剂。所设计的两组试样为:

[0051] 基准:水泥:粉煤灰:砂:石料:水:减水剂=260:80:821:1090:180:12;

[0052] 试配1:在该实施例基准试样配方基础上,增添粉煤灰和液态胶凝材料,减少水泥用量;实施例1制备的液态胶凝材料掺量为所用原料总质量的3%,粉煤灰等量替代40kg水泥;

[0053] 该实施例各组试样的测试结果见表5-6。

[0054] 表5工作性能测试值

时间	基准		试配 1	
	坍落度	扩展度	坍落度	扩展度
[0055] 0h	180	72	190	80
1h	/	/	150	55

[0056] 表6混凝土强度测试值

龄期	抗压强度/Mpa	
	基准	试配 1
[0057] 3d	13.9	7.6
7d	20.8	17.2
28	25.5	26.2

[0058] 实施例4:

[0059] 该实施例与实施例1不同在于,其余原材料为:P.0 42.5水泥、二级粉煤灰、石粉、河沙中砂、破碎砾石和聚羧酸减水剂,所设置的两组试样为:

[0060] 基准试样:水泥:粉煤灰:石粉:砂:石料:水:减水剂=240:100:356:563:1000:

150:8.5;

[0061] 试配1:在该实施例基准试样配方基础上,增添粉煤灰和液态胶凝材料,减少水泥用量;具体的液态胶凝材料掺量为所有原料总质量的3%,粉煤灰等量替代40kg水泥。

[0062] 该实施例各组试样的测试结果见表7-8。

[0063] 表7工作性能测试值

时间	基准		试配 1	
	坍落度	扩展度	坍落度	扩展度
0h	180	71	200	85
1h	145	66	180	74

[0065] 表8混凝土强度测试值

龄期	抗压强度/Mpa	
	基准	试配 1
3d	12.4	13.1
7d	21.5	23.5

28d	28.1	32.3
-----	------	------

[0068] 实施例5:

[0069] 该实施例与实施例1不同的是,该实施例所用其余原料为:P.0 42.5水泥、二级粉煤灰、石粉、河沙中砂、破碎砾石和聚羧酸减水剂;所设置的三组试样为:

[0070] 基准试样:水泥:粉煤灰:石粉:砂:石料:水:减水剂=265:40:600:390:950:135:10.0;

[0071] 试配1:在该实施例基准试样配方基础上,增添粉煤灰和液态胶凝材料(存放20d后的实施例1制备的液态胶凝材料),减少水泥用量;具体的液态胶凝材料掺量为所有原料总质量的3%,粉煤灰等量替代30kg水泥;

[0072] 试配2:在该实施例基准试样配方基础上,增添粉煤灰和液态胶凝材料,减少水泥用量;具体的液态胶凝材料掺量为所有原料总质量的5%,粉煤灰等量替代40kg水泥。

[0073] 该实施例各试样测试结果见表9-10。

[0074] 表9工作性能测试值

时间	基准		试配 1		试配 2	
	坍落度	扩展度	坍落度	扩展度	坍落度	扩展度
0h	165	73	185	84	185	78
1h	135	57	165	75	160	71

[0076] 表10混凝土强度测试值

[0077]	龄期	抗压强度/Mpa		
		基准	试配 1	试配 2
[0078]	3d	12.9	14.0	14.1
	7d	24.7	25.3	28.2
	28d	33.6	35.7	35.9

[0079] 实施例6:

[0080] 该实施例与实施例1不同的是,所设置的三组试样为:

[0081] 基准试样:水泥:粉煤灰:砂:石料:水:外加剂=280:95:865:980:160:9.4;

[0082] 试配1:在该实施例基准试样配方基础上,增添粉煤灰和液态胶凝材料,减少水泥用量;具体的液态胶凝材料掺量为所有原料总质量的3%,粉煤灰等量替代36kg水泥;

[0083] 试配2:在该实施例基准试样配方基础上,增添粉煤灰和液态胶凝材料,减少水泥用量;具体的液态胶凝材料掺量为所有原料总质量的3%,粉煤灰等量替代54kg水泥;

[0084] 该实施例各组试样的测试结果如表11-12。

[0085] 表11工作性能测试值

	时间	基准		试配 1		试配 2	
[0086]		坍落度	扩展度	坍落度	扩展度	坍落度	扩展度
	0h	200	71	195	72	200	72
	1h	150	57	175	71	170	70

[0087] 表12混凝土强度测试值

[0088]	龄期	抗压强度/Mpa		
		基准	试配 1	试配 2
[0089]	3d	23	21.3	18.3
	7d	34.6	35.5	28.1
	28d	43.9	49.5	45.2