



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102557514 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201210006786. 9

(22) 申请日 2012. 01. 11

(73) 专利权人 吴剑东

地址 337000 江西省萍乡市萍乡经济开发区
西区工业园(硖石)金丰路 23 号

(72) 发明人 吴剑东 熊珂 丁庆军 刘荣进
周玉军

(51) Int. Cl.

C04B 24/28 (2006. 01)

审查员 王炜

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种有机 - 无机物螯合的凝胶混凝土内养护
剂及制备方法

(57) 摘要

一种有机 - 无机物螯合的凝胶混凝土内养护剂及制备方法, 适用于混凝土领域, 它以水玻璃、吸水树脂粉末、盐酸和水作为起始原料, 起始原料的总重量计, 各成分的使用比例按质量百分比 wt% : 水玻璃 15~25、吸水树脂粉末 1~10、盐酸 5~10、水 55~79。其制备方法:(1)将模数 2~3, 浓度 44~52° Bé 的水玻璃稀释用水稀释, 用 0. 2~2mol/L 盐酸调节水玻璃溶液 pH 值至 3~6, 经充分搅拌后得到硅酸胶体溶液;(2)在硅酸胶体溶液中加入粒径为 50~250 μm 的吸水树脂粉末, 充分搅拌;(3)经吸水溶胀至果冻凝胶状溶液后, 通过过滤、烘干、粉磨即得。采用本方法制备的内养护剂吸碱水率为 150~280g/g, 吸碱水速率为 0. 05~0. 10g/s, 可使混凝土自收缩率降低 50%~65%。

1. 一种有机 - 无机物螯合的凝胶混凝土内养护剂, 它以水玻璃、吸水树脂粉末、盐酸和水作为起始原料按照以下步骤混合得到: 将水玻璃用水稀释后加入盐酸直至形成低聚硅酸胶体; 在上述胶体溶液中加入吸水树脂粉末并搅拌, 经过一段时间溶胀形成果冻凝胶状溶液; 过滤、烘干并粉磨即得到混凝土内内养护剂; 以所述起始原料的总重量计, 各成分的使用比例为:

组成	质量百分比 wt%
水玻璃	15~25
吸水树脂粉末	1~10
盐酸	5~10
水	55~79

其中, 所述水玻璃的模数为 2~3, 浓度 44~52 波美度(° Bé), 所述盐酸的浓度为 0.2~2mol/L, 所述吸水树脂粉末是聚丙烯酸钠粉末或聚丙烯酰胺粉末, 粒径为 50~250 μm。

2. 一种制备如权利要求 1 所述的有机 - 无机物螯合的凝胶混凝土内养护剂的方法, 其特征在于:

(1) 取模数为 2~3、浓度 44~52° Bé 的水玻璃加水稀释, 用 0.2~2mol/L 盐酸调节水玻璃溶液 pH 值至 3~6, 经充分搅拌后得到低聚硅酸胶体溶液;

(2) 在所述硅酸胶体溶液中缓慢、均匀地加入粒径为 50~250 μm 的吸水树脂粉末, 充分搅拌;

(3) 经 0.5~2h 吸水溶胀至形成果冻凝胶状溶液, 过滤后经 70°C—100°C 烘干、粉磨至通过 60~200 目筛即为有机 - 无机螯合的凝胶混凝土内养护剂。

一种有机 - 无机物螯合的凝胶混凝土内养护剂及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有养护、保水功能的混凝土内养护剂及制备方法，属混凝土外加剂技术领域。

背景技术

[0002] 高早强混凝土因为强度发展需要，早期水化速度较快，极易在早期(初凝至 7d)产生内部自干燥效应导致混凝土早期收缩。早期收缩的直接后果是导致受约束混凝土的贯穿性开裂。传统的覆膜、涂膜、洒水等外部养护方法均对高早强混凝土抑制自干燥效应不起作用。在搅拌过程中加入预吸水的内养护或自养护材料进行早期(7d 以前)内养护，是缓解高早强混凝土早期收缩的重要手段。

[0003] 高吸水树脂(简称 SAP)是一类典型的内养护材料。它含有大量亲水基团，与水接触时，能形成吸水率为自身质量的数百倍甚至上千倍的水凝胶。国内外目前用于混凝土的高吸水树脂成分主要为丙烯酸、丙烯酰胺。如 Siriwatwechakul 采用自由基聚合制备了交联聚丙烯酰胺 SAP，其吸碱水率为 20~60g/g；叶华制备了聚丙烯酸钠型、无机盐交联聚丙烯酸钠和聚丙烯酸-丙烯酰胺共聚型三种 SAP，三种 SAP 吸盐水率、吸水率分别为 75~120g/g、35~45g/g，发现 SAP 内养护后对水泥水化程度无明显区别。总体而言，目前此类 SAP 的吸盐水率、吸碱水率普遍为吸去离子水的 1/10~1/5，耐盐耐碱性差，内养护作用有限。而混凝土拌合物及硬化后孔液均呈碱性。因此，对 SAP 而言更重要的是其对碱水的吸收能力及释水能力，但是已有文献均鲜有报道。因而，研究保水耐盐耐碱性混凝土内养护剂并将其用于低水胶比、高胶材掺量、高活性掺合料掺量的高早强混凝土具有积极意义。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种由有机吸水树脂和无机水玻璃螯合交联而成的混凝土内养护剂及制备方法。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是：以水玻璃、吸水树脂粉末、盐酸和水作为起始原料按照以下步骤混合得到：将水玻璃用水稀释后加入盐酸直至形成低聚硅酸胶体；在上述胶体溶液中加入吸水树脂粉末并搅拌，经过一段时间溶胀形成果冻凝胶状溶液；过滤、烘干并粉磨即得到有机 - 无机凝胶复合内养护剂；以所述起始原料的总重量计，各成分的使用比例为：

组成	质量百分比 wt%
水玻璃	15~25
吸水树脂粉末	1~10
盐酸	5~10
水	55~79

[0011] 其中，所述水玻璃的模数为 2~3，浓度 44~52 波美度(° Bé)，所述盐酸的浓度为 0.2~2mol/L。

- [0012] 吸水树脂粉末是聚丙烯酸钠粉末或聚丙烯酰胺粉末，粒径为 50~250 μ m。
- [0013] 有机-无机物螯合的凝胶混凝土内养护剂的制备方法，其特征在于：
- [0014] (1)取模数为 2~3、浓度 44~52° Bé 的水玻璃加水稀释，用 0.2~2mol/L 盐酸调节水玻璃溶液 pH 值至 3~6，经充分搅拌后得到低聚硅酸胶体溶液；
- [0015] (2)在所述硅酸胶体溶液中缓慢、均匀地加入粒径为 50~250 μ m 的吸水树脂粉末，充分搅拌；
- [0016] (3)经 0.5~2h 吸水溶胀至形成果冻凝胶状溶液，过滤后经 70℃—100℃烘干、粉磨至通过 60~200 目筛即为有机-无机螯合的凝胶混凝土内养护剂。
- [0017] 本发明的有机-无机凝胶复合内养护剂的结构形成机理在于：吸水树脂粉末与水接触后产生大量阴离子基团，在离子间静电斥力作用下导致高分子凝胶网络扩张，水分和低聚硅酸胶体在渗透压作用下进入高分子凝胶网络，形成有机-无机凝胶复合结构。在整个溶胀过程中，可根据需要通过水玻璃浓度控制等制得不同吸碱水率的混凝土内养护剂，可通过 pH 值和温度控制复合凝胶网络的形成速度。
- [0018] 进一步地，本发明中的吸水树脂优选聚丙烯酸钠或聚丙烯酰胺，其粒径优选为 50~250 μ m。
- [0019] 本发明的制备方法，具体为：
- [0020] 首先，将水玻璃加水稀释，使用盐酸调节溶液 pH 值至 3~6，并充分搅拌，形成低聚硅酸胶体溶液；然后，在所述硅酸胶体溶液中缓慢、均匀加入粒径优选为 50~250 μ m 的吸水树脂粉末并充分搅拌，经过 0.5~2h 吸水溶胀至形成果冻凝胶状溶液；最后，经过滤、70℃—100℃的烘干、粉磨至通过 60~200 目即得到有机-无机凝胶复合内养护剂。
- [0021] 本发明所制得的有机-无机物螯合的凝胶混凝土内养护剂广泛应用于混凝土之中。
- [0022] 本发明的有益效果在于，所得内养护剂是一种有机高分子和无机高分子混合交联结构的吸水树脂。内养护剂是宏观上均匀、微观上分相的共混交联体系，同时兼具两种交联结构的特点，其结构中同时有机高分子链和无机高分子链的分子结构使其吸碱水率与现有 SAP 有很大区别，其吸碱水率分别为 150~280 倍，吸碱水速率为 0.05~0.10。结果显示，使用 0.05%~0.25% 的有机-无机复合混凝土内养护剂可使掺硅灰的 C60 高性能混凝土 7d 自收缩率降低 50%~65%。另外，内养护剂施工性能好，不存在轻集料在混凝土搅拌过程中的集料上浮和离析问题。本发明产品可替代传统内养护材料，在无需洒水、覆盖、涂膜等情况下实现高早强混凝土的内养护。
- [0023] 本发明所称模数是指水玻璃中氧化硅和氧化钠摩尔数之比；
- [0024] 本发明所述吸水树脂主要成分为聚丙烯酸钠或聚丙烯酰胺；
- [0025] 本发明所述水是指蒸馏水或去离子水。

具体实施方式

- [0026] 实施例 1
- [0027] (1)取模数为 2.2 的水玻璃 25ml，溶于 100ml 蒸馏水中，搅拌均匀。用 HCl 调节溶液 pH 值至 3.5，经充分搅拌后得到硅酸胶体溶液；
- [0028] (2)在硅酸胶体溶液中加入 1g 平均粒径 250 μ m、聚丙烯酸钠树脂吸去离子水，充

分搅拌；

[0029] (3) 经过 30min 吸水膨胀后, 得到果冻状凝胶溶液, 经过滤、烘干、粉磨即得有机 - 无机复合凝胶内养护剂。80℃烘干, 粉磨至全部通过 60~200 目筛, 即 80~250 μm。

[0030] 内养护剂吸碱水率为 160g/g, 吸碱水速率为 0.08g/s。结果显示, 使用 0.18% 内养护剂可使掺硅灰的 C60 高性能混凝土 7d 自收缩率降低 55.6%。

[0031] 实施例 2：

[0032] (1) 取模数为 2.6 的水玻璃溶液 20ml, 溶于 100ml 蒸馏水中, 搅拌均匀。用 HCl 调节溶液 pH 值至 6, 经充分搅拌后得到硅酸胶体溶液；

[0033] (2) 在硅酸胶体溶液中加入 1g 平均粒径 250 μm、吸去离子水 380 倍吸水树脂超细粉末, 充分搅拌；

[0034] (3) 经过 1h 吸水膨胀后, 得到果冻状凝胶溶液, 经过滤、烘干、粉磨得到有机 - 无机复合凝胶内养护剂。

[0035] 内养护剂吸碱水率为 220g/g, 吸碱水速率为 0.10g/s。结果显示, 使用 0.25% 的有机 - 无机复合混凝土内养护剂可使掺硅灰的 C60 高性能混凝土 7d 自收缩率降低 62.2%。

[0036] 实施例 3：

[0037] (1) 取模数为 2.8 的水玻璃溶液 22ml, 溶于 100ml 蒸馏水中, 搅拌均匀。用 HCl 调节溶液 pH 值至 5, 经充分搅拌后得到硅酸胶体溶液；

[0038] (2) 在硅酸胶体溶液中加入 1g 平均粒径 250 μm、吸去离子水 380 倍吸水树脂超细粉末, 充分搅拌；

[0039] (3) 经过 1h 吸水膨胀后, 得到果冻状凝胶溶液, 经过滤、烘干、粉磨得到有机 - 无机复合凝胶内养护剂。

[0040] 内养护剂吸碱水率为 176g/g, 吸碱水速率为 0.08g/s。结果显示, 使用 0.3% 的有机 - 无机复合混凝土内养护剂可使掺硅灰的 C60 高性能混凝土 7d 自收缩率降低 56.2%。