



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111995310 B

(45) 授权公告日 2021.11.26

(21) 申请号 202010911628.2

C04B 24/38 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.02

C04B 103/22 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 高志超

申请公布号 CN 111995310 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(73) 专利权人 永安市永福混凝土工程有限公司

地址 366000 福建省三明市安市大洲后100号

(72) 发明人 黄天东 翁秀琴 陈永霞

(74) 专利代理机构 福州市鼓楼区年盛知识产权
代理事务所(普通合伙)

35254

代理人 谢名海

(51) Int. Cl.

C04B 28/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54) 发明名称

一种超缓凝混凝土及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种超缓凝混凝土及其制备方法,涉及建筑材料领域,其原料按质量份数由以下配比组成:碎石60-80份、细骨料20-30份、水泥40-50份、增强纤维8-15份、复合微球型缓凝剂0.2-1份、HSB脂肪族高效减水剂1-1.5份、三乙醇胺0.5-1份、琥珀酸钠0.1-0.2份、水10-20份,通过实验可知,本发明超缓凝混凝土凝结时间很长,能在较长时间内保证高的工作性能,而且凝固后的力学性能优异,完全可以满足建筑施工的需求,具有广泛的应用前景和经济价值。

1. 一种超缓凝混凝土,其特征在于,其原料按质量份数由以下配比组成:

碎石60-80份、细骨料20-30份、水泥40-50份、增强纤维8-15份、复合微球型缓凝剂0.2-1份、HSB脂肪族高效减水剂1-1.5份、三乙醇胺0.5-1份、琥珀酸钠0.1-0.2份、水10-20份;

所述复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成;

所述缓凝剂微球体是由生石灰粉体、糖蜜、甘露糖醇、硫酸亚铁、成型剂、水制备而成;

所述缓凝剂微球体的制备方法如下:

S1:按以下重量份数称取原料:生石灰粉体50-80份、糖蜜50-80份、甘露糖醇1-3份、硫酸亚铁2-5份、成型剂5-10份、水40-60份;

S2:将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清;

S3:将糖蜜加入上述体系中,升温至40-50℃连续搅拌2-5h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,搅拌30-50min后,再将成型剂加入,继续搅拌1-5h,冷却至室温得到粘稠状的膏体;

S4:将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可;

所述成型剂为改性稻壳粉或秸秆粉;

所述外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成。

2. 如权利要求1所述的超缓凝混凝土,其特征在于,其原料按质量份数由以下配比组成:

碎石72份、细骨料25份、水泥45份、增强纤维10份、复合微球型缓凝剂0.8份、HSB脂肪族高效减水剂1份、三乙醇胺0.6份、琥珀酸钠0.1份、水18份。

3. 如权利要求1所述的超缓凝混凝土,其特征在于,所述细骨料为硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1-5:1-5:1-5混合而成。

4. 如权利要求1所述的超缓凝混凝土,其特征在于,所述增强纤维为玄武岩纤维、钢纤维、玻璃纤维、陶瓷纤维、碳纤维、硅酸铝纤维中的一种或多种组合。

5. 如权利要求1所述的超缓凝混凝土,其特征在于,所述外层包衣的厚度为0.01mm-0.1mm。

6. 如权利要求1所述的超缓凝混凝土,其特征在于,所述改性稻壳粉或秸秆粉为经过表面活性剂溶液浸泡处理后烘干的稻壳粉或秸秆粉;

所述表面活性剂为椰油基葡糖苷、月桂基葡糖苷、鲸蜡硬脂基葡糖苷、二辛基琥珀酸磺酸钠、十二烷基苯磺酸钠中的任意一种或多种组合。

7. 如权利要求1所述的超缓凝混凝土,其特征在于,所述复合微球型缓凝剂的制备方法如下:

S1:将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比3-6:1:1加入到水中,搅拌均匀得到包衣液;

S2:将缓凝剂微球体加入包衣机中,设定转数为10-20r/min,进风温度60-65℃,加热5-10min后,调节喷枪压力为0.1-0.15MPa,喷涂包衣液后,热风烘干即可。

8. 一种如权利要求1-7中任一项所述的超缓凝混凝土的制备方法,其特征在于,具体方法如下:

S1:将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液;

S2:将碎石、细骨料、水泥、增强纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入复合

微球型缓凝剂继续搅拌,得到所述超缓凝混凝土。

一种超缓凝混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑材料领域,具体涉及一种超缓凝混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着社会的发展和各种大型工程的需要,混凝土的应用范围不断扩大,对混凝土的性能要求也越来越高,在许多大型工程中为满足施工工序和施工时长的需求,要求延长混凝土的凝结时间,又要保证凝结力学强度,同时混凝土灌注前后没有离析、泌水现象而影响施工质量。

[0003] 超缓凝混凝土一方面要求混凝土早期有较长的凝结时间,另一方面,混凝土又必须有足够的后期强度达到设计要求。这是目前超缓凝混凝土的开发难点所在。在相同外界环境下,混凝土的凝结时间取决于原材料的选择以及掺量。主要涉及水泥品种及强度等级,骨料的组成成分、颗粒级配、掺杂量,外加剂的品种及掺量,以及其他掺合料的性能和掺量。其中外加剂的选用和掺量是配制超缓凝混凝土的关键,目前来说外加剂尤其是缓凝剂的加入是延长凝结时间的主要途径,但是不顾及混凝土配方中的其他组成成分,简单粗暴的加入往往适得其反。

[0004] 有鉴于此,发明人研发了一种超缓凝混凝土及其制备方法,不仅具有较长的凝结时间,而且具有足够的后期强度。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,提供一种超缓凝混凝土及其制备方法。

[0006] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0007] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0008] 碎石60-80份、细骨料20-30份、水泥40-50份、增强纤维8-15份、复合微球型缓凝剂0.2-1份、HSB脂肪族高效减水剂1-1.5份、三乙醇胺0.5-1份、琥珀酸钠0.1-0.2份、水10-20份;

[0009] 所述复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成;

[0010] 所述缓凝剂微球体是由生石灰粉体、糖蜜、甘露糖醇、硫酸亚铁、成型剂、水制备而成;

[0011] 所述成型剂为改性稻壳粉或秸秆粉;

[0012] 所述外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成。

[0013] 进一步地,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0014] 碎石72份、细骨料25份、水泥45份、增强纤维10份、复合微球型缓凝剂0.8份、HSB脂肪族高效减水剂1份、三乙醇胺0.6份、琥珀酸钠0.1份、水18份。

[0015] 进一步地,所述细骨料为硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1-5:1-5:1-5混合而成。

[0016] 进一步地,所述增强纤维为玄武岩纤维、钢纤维、玻璃纤维、陶瓷纤维、碳纤维、硅

酸铝纤维中的一种或多种组合。

[0017] 进一步地,所述外层包衣的厚度为0.01mm-0.1mm。

[0018] 进一步地,所述缓凝剂微球体的制备方法如下:

[0019] S1:按以下重量份数称取原料:生石灰粉体50-80份、糖蜜50-80份、甘露糖醇1-3份、硫酸亚铁2-5份、成型剂5-10份、水40-60份;

[0020] S2:将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清;

[0021] S3:将糖蜜加入上述体系中,升温至40-50℃连续搅拌2-5h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,搅拌30-50min后,再将成型剂加入,继续搅拌1-5h,冷却至室温得到粘稠状的膏体;

[0022] S4:将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0023] 进一步地,所述改性稻壳粉或秸秆粉为经过表面活性剂溶液浸泡处理后烘干的稻壳粉或秸秆粉;

[0024] 所述表面活性剂为椰油基葡糖苷、月桂基葡糖苷、鲸蜡硬脂基葡糖苷、二辛基琥珀酸磺酸钠、十二烷基苯磺酸钠中的任意一种或多种组合。

[0025] 进一步地,所述复合微球型缓凝剂的制备方法如下:

[0026] S1:将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比3-6:1:1加入到水中,搅拌均匀得到包衣液;

[0027] S2:将缓凝剂微球体加入包衣机中,设定转数为10-20r/min,进风温度60-65℃,加热5-10min后,调节喷枪压力为0.1-0.15MPa,喷涂包衣液后,热风烘干即可。

[0028] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下:

[0029] S1:将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液;

[0030] S2:将碎石、细骨料、水泥、增强纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入复合微球型缓凝剂继续搅拌,得到所述超缓凝混凝土。

[0031] 本发明的优点是:

[0032] 本发明中的复合微球型缓凝剂是由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成,缓凝剂微球体能在水泥水化产物的碱性介质与游离的 Ca^{2+} 生成不稳定的络合物,延迟析晶,同时还可以吸附于水泥水化颗粒表面,与“富硅层”中的氧离子生成氢键,在水泥颗粒表面形成一层保护膜,抑制其水化反应的进行,从而产生缓凝作用,而且随着水化过程的进行,这种不稳定的络合物将自行分解,水化将继续正常进行,并不影响水泥后期的强度;改性稻壳粉或秸秆粉的加入可以改善缓凝剂微球体的外部形貌,使其在水泥水化过程中分布的更为均匀,提升缓凝效果,外层包衣的包覆可以使缓凝剂微球体的释放更为持久,而且外层包衣中的 β -环糊精和羧甲基纤维素钠自身也有一定的缓凝作用,可以进一步提升缓凝效果,通过实验可知,本发明超缓凝混凝土凝结时间很长,能在较长时间内保证高的工作性能,而且凝固后的力学性能优异,完全可以满足建筑施工的需求,具有广泛的应用前景和经济价值。

具体实施方式

[0033] 以下结合具体实施例来进一步说明本发明,但实施例并不对本发明做任何形式的限定。除非特别说明,本发明采用的试剂、方法和设备为本技术领域常规试剂、方法和设备。

[0034] 除非特别说明,以下实施例所用试剂和材料均为市购。

[0035] 实施例1:

[0036] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0037] 碎石65份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1:1:1混合而成的细骨料22份、水泥50份、玄武岩纤维15份、复合微球型缓凝剂1份、HSB脂肪族高效减水剂1.2份、三乙醇胺1份、琥珀酸钠0.1份、水15份;

[0038] 复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成;

[0039] 缓凝剂微球体的制备方法如下:

[0040] 按以下重量份数称取原料:生石灰粉体50份、糖蜜50份、甘露糖醇3份、硫酸亚铁5份、改性稻壳粉5份、水50份(其中的改性稻壳粉为经过质量浓度为5%的十二烷基苯磺酸钠溶液浸泡5h后烘干的稻壳粉),制备时先将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清,将糖蜜加入上述体系中,升温至45℃连续搅拌4h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,搅拌50min后,再将成型剂加入,继续搅拌2h,冷却至室温得到粘稠状的膏体,将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0041] 外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成,外层包衣的厚度为0.1mm。

[0042] 复合微球型缓凝剂的制备方法如下:

[0043] 将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比3:1:1加入到水中,搅拌均匀得到包衣液,将缓凝剂微球体加入包衣机中,设定转数为12r/min,进风温度60℃,加热10min后,调节喷枪压力为0.15MPa,喷涂包衣液后,热风烘干即可。

[0044] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下:

[0045] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液,将碎石、细骨料、水泥、玄武岩纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入复合微球型缓凝剂继续搅拌,得到超缓凝混凝土。

[0046] 实施例2:

[0047] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0048] 碎石72份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1:1:2混合而成的细骨料25份、水泥45份、玄武岩纤维10份、复合微球型缓凝剂0.8份、HSB脂肪族高效减水剂1份、三乙醇胺0.6份、琥珀酸钠0.1份、水18份;

[0049] 复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成;

[0050] 缓凝剂微球体的制备方法如下:

[0051] 按以下重量份数称取原料:生石灰粉体80份、糖蜜50份、甘露糖醇1份、硫酸亚铁3份、改性稻壳粉6份、水50份;(其中的改性稻壳粉为经过质量浓度为2%的十二烷基苯磺酸钠溶液浸泡5h后烘干的稻壳粉),将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清,将糖蜜加入上述体系中,升温至50℃连续搅拌2h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,搅拌50min后,再将成型剂加入,

继续搅拌1h,冷却至室温得到粘稠状的膏体,将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0052] 外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成,外层包衣的厚度为0.1mm。

[0053] 复合微球型缓凝剂的制备方法如下:

[0054] 将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比4:1:1加入到水中,搅拌均匀得到包衣液,将缓凝剂微球体加入包衣机中,设定转数为18r/min,进风温度60℃,加热8min后,调节喷枪压力为0.15MPa,喷涂包衣液后,热风烘干即可。

[0055] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下:

[0056] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液,将碎石、细骨料、水泥、玄武岩纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入复合微球型缓凝剂继续搅拌,得到超缓凝混凝土。

[0057] 实施例3:

[0058] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0059] 碎石70份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比2:1:1混合而成的细骨料30份、水泥45份、碳纤维10份、复合微球型缓凝剂0.5份、HSB脂肪族高效减水剂1份、三乙醇胺0.7份、琥珀酸钠0.2份、水15份;

[0060] 复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成;

[0061] 缓凝剂微球体的制备方法如下:

[0062] 按以下重量份数称取原料:生石灰粉体80份、糖蜜60份、甘露糖醇1份、硫酸亚铁5份、改性稻壳粉8份、水50份;(其中的改性稻壳粉为经过质量浓度为2%的十二烷基苯磺酸钠溶液浸泡5h后烘干的稻壳粉),将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清,将糖蜜加入上述体系中,升温至50℃连续搅拌4h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^\circ\text{C}$,搅拌40min后,再将成型剂加入,继续搅拌2h,冷却至室温得到粘稠状的膏体,将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0063] 外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成,外层包衣的厚度为0.1mm。

[0064] 复合微球型缓凝剂的制备方法如下:

[0065] 将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比5:1:1加入到水中,搅拌均匀得到包衣液,将缓凝剂微球体加入包衣机中,设定转数为20转/min,进风温度60℃,加热5min后,调节喷枪压力为0.12MPa,喷涂包衣液后,热风烘干即可。

[0066] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下:

[0067] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液,将碎石、细骨料、水泥、碳纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入复合微球型缓凝剂继续搅拌,得到超缓凝混凝土。

[0068] 实施例4:

[0069] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0070] 碎石70份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比2:2:1混合而成的细骨料30份、水泥44份、玄武岩纤维10份、复合微球型缓凝剂1份、HSB脂肪族高效减水剂1份、三乙醇胺0.5份、琥珀酸钠0.1份、水10份;

[0071] 复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成;

[0072] 缓凝剂微球体的制备方法如下:

[0073] 按以下重量份数称取原料:生石灰粉体70份、糖蜜50份、甘露糖醇1份、硫酸亚铁5份、改性秸秆粉5份、水40份;(其中的改性秸秆粉为经过质量浓度为1%的十二烷基苯磺酸钠溶液浸泡5h后烘干的秸秆粉),将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清,将糖蜜加入上述体系中,升温至50℃连续搅拌5h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,搅拌40min后,再将成型剂加入,继续搅拌1h,冷却至室温得到粘稠状的膏体,将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0074] 外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成,外层包衣的厚度为0.05mm。

[0075] 复合微球型缓凝剂的制备方法如下:

[0076] 将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比4:1:1加入到水中,搅拌均匀得到包衣液,将缓凝剂微球体加入包衣机中,设定转数为10r/min,进风温度65℃,加热5min后,调节喷枪压力为0.1MPa,喷涂包衣液后,热风烘干即可。

[0077] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下:

[0078] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液,将碎石、细骨料、水泥、玄武岩纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入复合微球型缓凝剂继续搅拌,得到超缓凝混凝土。

[0079] 实施例5:

[0080] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0081] 碎石80份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1:1:1混合而成的细骨料30份、水泥40份、玄武岩纤维8份、复合微球型缓凝剂0.2份、HSB脂肪族高效减水剂1.5份、三乙醇胺0.5份、琥珀酸钠0.15份、水20份;

[0082] 复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成;

[0083] 缓凝剂微球体的制备方法如下:

[0084] 按以下重量份数称取原料:生石灰粉体80份、糖蜜50份、甘露糖醇1份、硫酸亚铁5份、改性稻壳粉10份、水40份(其中的改性稻壳粉为经过质量浓度为5%的十二烷基苯磺酸钠溶液浸泡5h后烘干的稻壳粉),将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清,将糖蜜加入上述体系中,升温至45℃连续搅拌5h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,搅拌50min后,再将成型剂加入,继续搅拌3h,冷却至室温得到粘稠状的膏体,将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0085] 外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成,外层包衣的厚度为0.1mm。

[0086] 复合微球型缓凝剂的制备方法如下:

[0087] 将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比6:1:1加入到水中,搅拌均匀得到包衣液,将缓凝剂微球体加入包衣机中,设定转数为10r/min,进风温度65℃,加热5min后,调节喷枪压力为0.1MPa,喷涂包衣液后,热风烘干即可。

[0088] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下:

[0089] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液,将碎石、细骨料、水泥、玄武岩纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入复合微球型缓凝剂继续搅拌,得到超缓凝混凝土。

[0090] 实施例6:

[0091] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0092] 碎石80份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比5:1:1混合而成的细骨料30份、水泥45份、玄武岩纤维15份、复合微球型缓凝剂1份、HSB脂肪族高效减水剂1.5份、三乙醇胺0.5份、琥珀酸钠0.1份、水15份；

[0093] 复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成；

[0094] 缓凝剂微球体的制备方法如下：

[0095] 按以下重量份数称取原料：生石灰粉体80份、糖蜜80份、甘露糖醇1份、硫酸亚铁2份、改性稻壳粉10份、水50份（其中的改性稻壳粉为经过质量浓度为4%的十二烷基苯磺酸钠溶液浸泡5h后烘干的稻壳粉），将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清，将糖蜜加入上述体系中，升温至45℃连续搅拌4h后缓慢将生石灰粉体加入，搅拌并适当采取降温措施，维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ，搅拌30min后，再将成型剂加入，继续搅拌1h，冷却至室温得到粘稠状的膏体，将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0096] 外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成，外层包衣的厚度为0.01mm。

[0097] 复合微球型缓凝剂的制备方法如下：

[0098] 将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比5:1:1加入到水中，搅拌均匀得到包衣液，将缓凝剂微球体加入包衣机中，设定转数为10r/min，进风温度65℃，加热5min后，调节喷枪压力为0.1MPa，喷涂包衣液后，热风烘干即可。

[0099] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下：

[0100] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液，将碎石、细骨料、水泥、玄武岩纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀，最后加入复合微球型缓凝剂继续搅拌，得到超缓凝混凝土。

[0101] 对比例1：

[0102] 一种超缓凝混凝土，其原料按质量份数由以下配比组成：

[0103] 碎石65份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1:1:1混合而成的细骨料22份、水泥50份、玄武岩纤维15份、缓凝剂1份、HSB脂肪族高效减水剂1.2份、三乙醇胺1份、琥珀酸钠0.1份、水15份；

[0104] 缓凝剂的制备方法如下：

[0105] 按以下重量份数称取原料：生石灰粉体50份、糖蜜50份、甘露糖醇3份、硫酸亚铁5份、改性稻壳粉5份、水50份（其中的改性稻壳粉为经过质量浓度为5%的十二烷基苯磺酸钠溶液浸泡5h后烘干的稻壳粉），制备时先将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清，将糖蜜加入上述体系中，升温至45℃连续搅拌4h后缓慢将生石灰粉体加入，搅拌并适当采取降温措施，维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ，搅拌50min后，再将成型剂加入，继续搅拌2h，冷却至室温得到粘稠状的膏体，将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0106] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下：

[0107] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液，将碎石、细骨料、水泥、玄武岩纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀，最后加入缓凝剂继续搅拌，得到超缓凝混凝土。

[0108] 对比例1与实施例1基本相同，区别在于，所制备的缓凝剂不加外层包衣。

[0109] 对比例2：

[0110] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0111] 碎石65份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1:1:1混合而成的细骨料22份、水泥50份、玄武岩纤维15份、复合微球型缓凝剂1份、HSB脂肪族高效减水剂1.2份、三乙醇胺1份、琥珀酸钠0.1份、水15份;

[0112] 复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成;

[0113] 缓凝剂微球体的制备方法如下:

[0114] 按以下重量份数称取原料:生石灰粉体50份、糖蜜50份、甘露糖醇3份、硫酸亚铁5份、水50份,制备时先将甘露糖醇加入到水搅拌混匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清,将糖蜜加入上述体系中,升温至45℃连续搅拌4h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,搅拌50min后,冷却至室温得到粘稠状的膏体,将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0115] 外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成,外层包衣的厚度为0.1mm。

[0116] 复合微球型缓凝剂的制备方法如下:

[0117] 将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比3:1:1加入到水中,搅拌均匀得到包衣液,将缓凝剂微球体加入包衣机中,设定转数为12r/min,进风温度60℃,加热10min后,调节喷枪压力为0.15MPa,喷涂包衣液后,热风烘干即可。

[0118] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下:

[0119] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液,将碎石、细骨料、水泥、玄武岩纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入复合微球型缓凝剂继续搅拌,得到超缓凝混凝土。

[0120] 对比例2与实施例1基本相同,区别在于,所制备的缓凝剂微球体中不加改性稻壳粉。

[0121] 对比例3:

[0122] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0123] 碎石65份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1:1:1混合而成的细骨料22份、水泥50份、玄武岩纤维15份、复合微球型缓凝剂1份、HSB脂肪族高效减水剂1.2份、三乙醇胺1份、琥珀酸钠0.1份、水15份;

[0124] 复合微球型缓凝剂由缓凝剂微球体和整体将其包覆的外层包衣组成;

[0125] 缓凝剂微球体的制备方法如下:

[0126] 按以下重量份数称取原料:生石灰粉体50份、糖蜜50份、硫酸亚铁5份、改性稻壳粉5份、水50份(其中的改性稻壳粉为经过质量浓度为5%的十二烷基苯磺酸钠溶液浸泡5h后烘干的稻壳粉),制备时将硫酸亚铁加入到水搅拌混匀至体系均一澄清,将糖蜜加入上述体系中,升温至45℃连续搅拌4h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,搅拌50min后,再将改性稻壳粉加入,继续搅拌2h,冷却至室温得到粘稠状的膏体,将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干即可。

[0127] 外层包衣由 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠组成,外层包衣的厚度为0.1mm。

[0128] 复合微球型缓凝剂的制备方法如下:

[0129] 将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比3:1:1加入到水中,搅拌均匀得到包衣液,将缓凝剂微球体加入包衣机中,设定转数为12r/min,进风温度60℃,加热10min后,调

节喷枪压力为0.15MPa,喷涂包衣液后,热风烘干即可。

[0130] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下:

[0131] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液,将碎石、细骨料、水泥、玄武岩纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入复合微球型缓凝剂继续搅拌,得到超缓凝混凝土。

[0132] 对比例3与实施例1基本相同,区别在于,所制备的缓凝剂微球体中不加甘露糖醇。

[0133] 对比例4:

[0134] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0135] 碎石65份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1:1:1混合而成的细骨料22份、水泥50份、玄武岩纤维15份、缓凝剂1份、HSB脂肪族高效减水剂1.2份、三乙醇胺1份、琥珀酸钠0.1份、水15份;

[0136] 缓凝剂的制备方法如下:

[0137] 按以下重量份数称取原料:生石灰粉体50份、糖蜜50份、甘露糖醇3份、硫酸亚铁5份、改性稻壳粉5份、水50份(其中的改性稻壳粉为经过质量浓度为5%的十二烷基苯磺酸钠溶液浸泡5h后烘干的稻壳粉),制备时先将甘露糖醇加入到水搅拌均匀后再加入硫酸亚铁继续搅拌直至体系均一澄清,将糖蜜加入上述体系中,升温至45℃连续搅拌4h后缓慢将生石灰粉体加入,搅拌并适当采取降温措施,维持体系温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,搅拌50min后,再将成型剂加入,继续搅拌2h,冷却至室温得到粘稠状的膏体,将膏体烘干后粉碎过80目筛网再次烘干得到混合料A;将 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠按重量比3:1:1混合得到混合料B,将混合料A与混合料B按重量比20:1混合后制得缓凝剂。

[0138] 上述超缓凝混凝土的制备方法如下:

[0139] 将HSB脂肪族高效减水剂、三乙醇胺、琥珀酸钠加入到水中搅拌均匀后得到混合液,将碎石、细骨料、水泥、玄武岩纤维混合后加入到混合液中预搅拌均匀,最后加入缓凝剂继续搅拌,得到超缓凝混凝土。

[0140] 对比例4与实施例1基本相同,区别在于,所制备的缓凝剂不含外层包衣,用于制作外层包衣的原料 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠直接加入到缓凝剂中使用。

[0141] 对比例5:

[0142] 一种超缓凝混凝土,其原料按质量份数由以下配比组成:

[0143] 碎石65份、由硫酸钡超细粉、高钙固硫粉煤灰、硅藻土按重量比1:1:1混合而成的细骨料22份、水泥50份、玄武岩纤维15份、葡萄糖酸钠1份、HSB脂肪族高效减水剂1.2份、三乙醇胺1份、琥珀酸钠0.1份、水15份。

[0144] 与实施例1基本相同,区别在于,将实施例1中的缓凝剂替换成目前常规的混凝土缓凝剂:葡萄糖酸钠(购自石家庄兆博化工)。

[0145] 性能检测:

[0146] 对本发明实施例1-3及对比例1-5的混凝土各项理化性能进行检测,检测结果如下表1所示:

[0147] 混凝土的凝结时间、坍落度参照GB/T 50080-2002《普通混凝土拌合物性能试验方法》执行,混凝土的抗压强度参照GB/T 50081-2002《普通混凝土力学试验方法》执行。

[0148] 表1:

[0149]

试样	坍落度/mm	凝结时间/h		抗压强度/MPa	
		初凝	终凝	7d	28d
实施例 1	220	55	60	27.6	40.2
实施例 2	220	54	60	27.3	41.0
实施例 3	220	55	59	27.5	40.6
对比例 1	220	43	50	25.3	34.9
对比例 2	220	51	54	26.6	37.1
对比例 3	220	47	52	27.2	40.4
对比例 4	220	52	54	26.7	38.6
对比例 5	210 (泌水)	38	43	21.2	32.8

[0150] 由上表1可知,本发明所制备的超缓凝混凝土凝结时间最大值达到60h,能在一定时间内保证较高的工作性能,而且凝固后的抗压强度最大值也能达到41.0MPa,具有很优秀的使用性能;

[0151] 对比例1中由于配方中的缓凝剂不加外层包衣,所以凝结时间和抗压强度均有一定幅度的下降,究其原因可能是外层包衣的存在延长了缓凝剂的作用时间而且外层包衣中的 β -环糊精、羧甲基纤维素钠也有一定的缓凝作用。

[0152] 对比例2和对比例3中由于所制备的缓凝剂微球体中不加改性稻壳粉、甘露糖醇,使其形貌和作用效果下降,导致混凝土的凝结时间和抗压强度均有小幅度的下降。

[0153] 对比例4中所制备的缓凝剂不含外层包衣,用于制作外层包衣的原料 β -环糊精、淀粉、羧甲基纤维素钠直接加入到缓凝剂中使用,与实施例1-3中对比可以看出,在缓凝剂微球体外包覆外层包衣,对于提升缓凝效果,改善力学性能均有积极作用。

[0154] 通过与对比例5的比较可以看出,单独使用葡萄糖酸钠作为缓凝剂的效果较差,而且出现了严重的泌水,使得混凝土的粘聚性变差。

[0155] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。