



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105218045 A

(43) 申请公布日 2016.01.06

(21) 申请号 201510616115.8

C04B 16/06(2006.01)

(22) 申请日 2015.09.24

(71) 申请人 中国中材国际工程股份有限公司

地址 100102 北京市朝阳区望京北路 16 号

(72) 发明人 李晋梅 陈智丰 隋同波 张利俊

周健 刘淼 王彬 李菁

(74) 专利代理机构 北京万科园知识产权代理有

限责任公司 11230

代理人 张亚军 夏新

(51) Int. Cl.

C04B 28/06(2006.01)

C04B 38/02(2006.01)

C04B 14/46(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种高纤维掺量的发泡水泥保温板及其分步发泡制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高纤维掺量的发泡水泥保温板,由含有水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂、发泡增效剂和水的原料制备而成,水胶比为 0.3 ~ 0.6 ;孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为:孔结构调节剂 0 ~ 4%、调凝剂 0.1% ~ 12%、防水剂 1% ~ 10%、减水剂 0.05% ~ 0.5%、抗开裂组分 1.5% ~ 4%、发泡剂 8% ~ 12%、发泡增效剂 0 ~ 10% ;抗开裂组分为 PP 纤维、PVA 纤维、玻璃纤维和玄武岩纤维。本发明的分步发泡的制备方法,可以大幅增加纤维的掺量,从而改善保温板的力学性能,制备的保温板克服了现有技术中保温板体积密度较低时抗拉强度低的技术缺陷;保温板具有较低的体积密度,较高的抗压强度,并且导热系数低。

1. 一种高纤维掺量的发泡水泥保温板,其特征在于,由含有水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂、发泡增效剂和水的原料制备而成,水胶比为0.3~0.6;所述的孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为:孔结构调节剂0~4%、调凝剂0.1%~12%、防水剂1%~10%、减水剂0.05%~0.5%、抗开裂组分1.5%~4%、发泡剂8%~12%、发泡增效剂0~10%。

2. 根据权利要求1所述的保温板,其特征在于,所述的孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为:孔结构调节剂1~4%、调凝剂0.1%~10%、防水剂2%~8%、减水剂0.2%~0.4%、抗开裂组分2%~4%、发泡剂8%~11%、发泡增效剂3~8%。

3. 根据权利要求1所述的保温板,其特征在于,所述的水泥为普通硅酸盐水泥、超细硅酸盐水泥、高贝利特硫铝酸盐水泥、硫铝酸盐水泥和超细硫铝酸盐水泥中的任意一种,或两种以任意比例混合而成的混合物;所述的超细硅酸盐水泥和超细硫铝酸盐水泥,比表面积为 $600\text{m}^2/\text{kg} \sim 800\text{m}^2/\text{kg}$ 。

4. 根据权利要求1所述的保温板,其特征在于,所述的孔结构调节剂为硅灰。

5. 根据权利要求1所述的保温板,其特征在于,所述的调凝剂为硬石膏、碳酸钠、硫酸铝、碳酸锂、柠檬酸或柠檬酸钠中的两种或两种以上以任意比例混合而成的混合物。

6. 根据权利要求1所述的保温板,其特征在于,所述的防水剂为聚合物乳液、乳胶粉、树脂胶粉或硬脂酸钙中的一种,或两种以任意比例混合而成的混合物。

7. 根据权利要求1所述的保温板,其特征在于,所述的减水剂为聚羧酸系减水剂。

8. 根据权利要求1所述的保温板,其特征在于,所述的抗开裂组分为PP纤维、PVA纤维、玻璃纤维或玄武岩纤维。

9. 根据权利要求1所述的保温板,其特征在于,所述的气泡剂为化学发泡剂为双氧水溶液,所述的双氧水溶液中过氧化氢的质量分数为20%~30%;所述的气泡增效剂为氯化铁溶液,所述的氯化铁溶液中氯化铁的质量分数为10%~20%。

10. 权利要求1-9任一项所述的保温板的分步发泡制备方法,包括以下步骤:

(1) 混合:将所述比例的水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂与水混合,以150-250转/分的速度搅拌30~50s成均匀的浆体;

(2) 预发泡:向步骤(1)获得的浆体中加入所述比例的抗开裂组分,和所述比例1/4的气泡剂,搅拌10~30s得到预发泡浆体;

(3) 二次发泡:向步骤(2)获得的预发泡浆体中加入所述比例的气泡增效剂,搅拌10~40s;然后加入剩余的3/4的气泡剂,搅拌5~15s进行二次发泡,待发泡试块硬化脱模后,切割而成发泡水泥保温板。

一种高纤维掺量的发泡水泥保温板及其分步发泡制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料领域,涉及一种高纤维掺量的发泡水泥保温板及其制备方法,具体涉及一种高纤维掺量的发泡水泥保温板及分步发泡制备方法。

背景技术

[0002] 对于发泡水泥保温板,在相同体积密度情况下,为了提高其抗拉强度,一方面需要提高基材强度,另一方面则是增加纤维掺量。现有的国家发明专利(CN103803907A、CN104556902A、CN102584324A、CN103087526A、CN104250090A等)均是采用一次发泡技术来制备发泡水泥保温板,原因是纤维大量掺入后,会出现分散不开的结团现象,影响发泡保温板性能。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的不足,而提供一种高纤维掺量的发泡水泥保温板,该保温板在具有较低的体积密度时具有较高的抗拉强度和较低的导热系数。

[0004] 本发明的另一个目的是提供一种上述保温板的制备方法,采用分步发泡的制备方法,不但可以大幅增加纤维的掺量,并且可以改善保温板的力学性能。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种高纤维掺量的发泡水泥保温板,由含有水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂、发泡增效剂和水的原料制备而成;所述的孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为:孔结构调节剂0~4%、调凝剂0.1%~12%、防水剂1%~10%、减水剂0.05%~0.5%、抗开裂组分1.5%~4%、发泡剂8%~12%、发泡增效剂0~10%。

[0007] 上述技术方案中,所述的水胶比为0.3~0.6。

[0008] 上述技术方案中,所述的孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为:孔结构调节剂1~4%、调凝剂0.1%~10%、防水剂2%~8%、减水剂0.2%~0.4%、抗开裂组分2%~4%、发泡剂8%~11%、发泡增效剂3~8%。

[0009] 上述技术方案中,所述的水泥为普通硅酸盐水泥、超细硅酸盐水泥、高贝利特硫铝酸盐水泥、硫铝酸盐水泥和超细硫铝酸盐水泥中的任意一种,或两种以任意比例混合而成的混合物。

[0010] 所述的超细硅酸盐水泥和超细硫铝酸盐水泥,比表面积优选为 $600\text{m}^2/\text{kg}$ ~ $800\text{m}^2/\text{kg}$ 。

[0011] 上述技术方案中,所述的孔结构调节剂,优选为硅灰。

[0012] 上述技术方案中,所述的调凝剂为硬石膏、碳酸钠、硫酸铝、碳酸锂、柠檬酸或柠檬酸钠中的两种或两种以上以任意比例混合而成的混合物。

[0013] 上述技术方案中,所述的防水剂,优选为聚合物乳液、乳胶粉、树脂胶粉或硬脂酸钙中的一种,或两种以任意比例混合而成的混合物。

[0014] 上述技术方案中,所述的减水剂优选为聚羧酸系减水剂。

[0015] 上述技术方案中,所述的抗开裂组分为 PP 纤维、PVA 纤维、玻璃纤维或玄武岩纤维。

[0016] 上述技术方案中,发泡剂优选化学发泡剂;进一步优选双氧水溶液,所述双氧水溶液中过氧化氢的质量分数为 20%~30%。

[0017] 上述技术方案中,所述的发泡增效剂可以是现有的多种发泡增效剂,优选为氯化铁溶液,所述的氯化铁溶液中氯化铁的质量分数为 10%~20%。

[0018] 本发明还提供一种高纤维掺量的发泡水泥保温板的分布发泡制备方法,包括以下步骤:

[0019] (1) 混合:将所述比例的水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂与水混合,以 150-250 转/分的速度搅拌 30~50s 成均匀的浆体;

[0020] (2) 预发泡:向步骤(1)获得的浆体中加入所述比例的抗开裂组分,和所述比例 1/4 的发泡剂,搅拌 10~30s 得到预发泡浆体;

[0021] (3) 二次发泡:向步骤(2)获得的预发泡浆体中加入所述比例的发泡增效剂,搅拌 10~40s;然后加入剩余的 3/4 的发泡剂,搅拌 5~15s 进行二次发泡,待发泡试块硬化脱模后,切割而成发泡水泥保温板。

[0022] 本发明的技术优点在于:本发明采用分步发泡的方法制备保温板,可以大幅增加纤维的掺量,从而改善保温板的力学性能,本发明方法制备的保温板克服了现有技术中保温板体积密度较低时抗拉强度低的技术缺陷;制备的保温板具有较低的体积密度,较高的抗压强度,并且导热系数低。

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例对本发明作进一步的详细说明,但本发明的保护范围不局限于所述实施例。

[0024] 实施例 1:

[0025] 一种高纤维掺量的发泡水泥保温板,由含有水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂、发泡增效剂和水的原料制备而成,水胶比为 0.44;孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为:孔结构调节剂 1%、调凝剂 0.46%、防水剂 4%、减水剂 0.32%、发泡剂 9.15%、发泡增效剂 4%、抗开裂组分 2%;

[0026] 其中:所述的水泥为重量百分比为 80%超细硅酸盐水泥和重量百分比为 20%硫酸铝酸盐水泥混合而成的混合物;

[0027] 所述的孔结构调节剂为硅灰;

[0028] 所述的调凝剂为重量比为 1:1:4:3 的柠檬酸、柠檬酸钠、碳酸钠和硫酸铝混合而成的混合物;

[0029] 所述的防水剂为重量比为 1:1 的硬脂酸钙和树脂胶粉混合而成的混合物;

[0030] 所述的减水剂为聚羧酸系减水剂;

[0031] 所述的发泡剂为双氧水溶液,该溶液中过氧化氢的质量分数为 27.5% ;

[0032] 所述的发泡增效剂为氯化铁溶液,该溶液中氯化铁的质量分数为 13% ;

[0033] 所述的抗开裂组分为 PVA 纤维。

[0034] 上述发泡水泥保温板是通过下述方法制备而成的 :

[0035] (1) 混合 :将所述比例的水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂与水混合,以 150-250 转 / 分的速度搅拌 40s 成均匀的浆体 ;

[0036] (2) 预发泡 :向步骤 (1) 获得的浆体中加入所述比例的抗开裂组分,和所述比例 1/4 的发泡剂,搅拌 20s 得到预发泡浆体 ;

[0037] (3) 二次发泡 :向步骤 (2) 获得的预发泡浆体中加入所述比例的发泡增效剂,搅拌 30s ;然后加入剩余的 3/4 的发泡剂,搅拌 10s 进行二次发泡,待发泡试块硬化脱模后,切割而成发泡水泥保温板。

[0038] 实施例 2 :

[0039] 一种高纤维掺量的发泡水泥保温板,由含有水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂、发泡增效剂和水的原料制备而成,水胶比为 0.415 ;孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为 :孔结构调节剂 1%、调凝剂 0.45%、防水剂 3%、减水剂 0.32%、发泡剂 8.3%、发泡增效剂 3%、抗开裂组分 2.5% ;

[0040] 其中,所述的水泥为重量百分比为 80% 超细硅酸盐水泥和重量百分比为 20% 硫铝酸盐水泥混合而成的混合物 ;

[0041] 所述的孔结构调节剂为硅灰 ;

[0042] 所述的调凝剂为重量比为 1:1:4:3 的柠檬酸、柠檬酸钠、碳酸钠和硫酸铝混合而成的混合物 ;

[0043] 所述的防水剂为重量比为 2:1 的硬脂酸钙和树脂胶粉混合而成的混合物 ;

[0044] 所述的减水剂为聚羧酸系减水剂 ;

[0045] 所述的发泡剂为双氧水溶液,该溶液中过氧化氢的质量分数为 27.5% ;

[0046] 所述的发泡增效剂为氯化铁溶液 ;该溶液中氯化铁的质量分数为 13% ;

[0047] 所述的抗开裂组分为玄武岩纤维。

[0048] 上述发泡水泥保温板是通过下述方法制备而成的 :

[0049] (1) 混合 :将所述比例的水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂与水混合,以 150-250 转 / 分的速度搅拌 40s 成均匀的浆体 ;

[0050] (2) 预发泡 :向步骤 (1) 获得的浆体中加入所述比例的抗开裂组分,和所述比例 1/4 的发泡剂,搅拌 20s 得到预发泡浆体 ;

[0051] (3) 二次发泡 :向步骤 (2) 获得的预发泡浆体中加入所述比例的发泡增效剂,搅拌 30s ;然后加入剩余的 3/4 的发泡剂,搅拌 10s 进行二次发泡,待发泡试块硬化脱模后,切割而成发泡水泥保温板。

[0052] 实施例 3 :

[0053] 一种高纤维掺量的发泡水泥保温板,由含有水泥、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂、发泡增效剂和水的原料制备而成,水胶比为 0.44 ;所述的调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为 :调凝剂 0.15%、防水

剂 2%、减水剂 0.25%、发泡剂 8.4%、发泡增效剂 4%、抗开裂组分 3%；

[0054] 其中,所述的水泥为重量百分比为 60%超细硅酸盐水泥和重量百分比为 40%高贝利特硫铝酸盐水泥混合而成的混合物；

[0055] 所述的调凝剂为重量比为 1:10:4 的柠檬酸、柠檬酸钠和碳酸锂混合而成的混合物；

[0056] 所述的防水剂为硬脂酸钙；

[0057] 所述的减水剂为聚羧酸系减水剂；

[0058] 所述的气泡剂为双氧水溶液,该溶液中过氧化氢的质量分数为 27.5%；

[0059] 所述的气泡增效剂为氯化铁溶液;该溶液中氯化铁的质量分数为 13%；

[0060] 所述的抗开裂组分为玄武岩纤维。

[0061] 上述发泡水泥保温板是通过下述方法制备而成的：

[0062] (1) 混合:将所述比例的水泥、调凝剂、防水剂、减水剂与水混合,以 150-250 转/分的速度搅拌 40s 成均匀的浆体；

[0063] (2) 预发泡:向步骤 (1) 获得的浆体中加入所述比例的气泡剂,和所述比例 1/4 的气泡剂,搅拌 20s 得到预发泡浆体；

[0064] (3) 二次发泡:向步骤 (2) 获得的预发泡浆体中加入所述比例的气泡增效剂,搅拌 30s;然后加入剩余的 3/4 的气泡剂,搅拌 10s 进行二次发泡,待发泡试块硬化脱模后,切割而成发泡水泥保温板。

[0065] 实施例 4：

[0066] 一种高纤维掺量的发泡水泥保温板,由含有水泥、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂、发泡增效剂和水的原料制备而成,水胶比为 0.44;所述的调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为:调凝剂 0.15%、防水剂 2%、减水剂 0.25%、发泡剂 8.4%、发泡增效剂 4%、抗开裂组分 3.2%；

[0067] 其中,所述的水泥为高贝利特硫铝酸盐水泥；

[0068] 所述的调凝剂为重量比为 1:10:4 的柠檬酸、柠檬酸钠和碳酸锂混合而成的混合物；

[0069] 所述的防水剂为硬脂酸钙；

[0070] 所述的减水剂为聚羧酸系减水剂；

[0071] 所述的气泡剂为双氧水溶液,该溶液中过氧化氢的质量分数为 27.5%；

[0072] 所述的气泡增效剂为氯化铁溶液;该溶液中氯化铁的质量分数为 13%；

[0073] 所述的抗开裂组分为玄武岩纤维。

[0074] 上述发泡水泥保温板是通过下述方法制备而成的：

[0075] (1) 混合:将所述比例的水泥、调凝剂、防水剂、减水剂与水混合,以 150-250 转/分的速度搅拌 40s 成均匀的浆体；

[0076] (2) 预发泡:向步骤 (1) 获得的浆体中加入所述比例的气泡剂,和所述比例 1/4 的气泡剂,搅拌 20s 得到预发泡浆体；

[0077] (3) 二次发泡:向步骤 (2) 获得的预发泡浆体中加入所述比例的气泡增效剂,搅拌 30s;然后加入剩余的 3/4 的气泡剂,搅拌 10s 进行二次发泡,待发泡试块硬化脱模后,切割而成发泡水泥保温板。

[0078] 实施例 5：

[0079] 一种高纤维掺量的发泡水泥保温板，由含有水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂、发泡增效剂和水的原料制备而成，水胶比为 0.42；所述的孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为：孔结构调节剂 2%、调凝剂 0.1%、防水剂 7.1%、减水剂 0.27%、发泡剂 8.7%、发泡增效剂 5.1%、抗开裂组分 2%；

[0080] 其中，所述的水泥为重量百分比为 95%超细硫铝酸盐水泥和总量百分比为 5%超细硅酸盐水泥混合而成的混合物；

[0081] 所述的孔结构调节剂为硅灰；

[0082] 所述的调凝剂为重量比为 5:2 的柠檬酸钠和碳酸锂混合而成的混合物；

[0083] 所述的防水剂为重量比为 1:1 的硬脂酸钙和聚合物乳液混合而成的混合物；

[0084] 所述的减水剂为聚羧酸系减水剂；

[0085] 所述的发泡剂为双氧水溶液，该溶液中过氧化氢的质量分数为 27.5%；

[0086] 所述的发泡增效剂为氯化铁溶液；该溶液中氯化铁的质量分数为 13%；

[0087] 所述的抗开裂组分为 PP 纤维。

[0088] 上述发泡水泥保温板是通过下述方法制备而成的：

[0089] (1) 混合：将所述比例的水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂与水混合，以 150-250 转 / 分的速度搅拌 40s 成均匀的浆体；

[0090] (2) 预发泡：向步骤 (1) 获得的浆体中加入所述比例的抗开裂组分，和所述比例 1/4 的发泡剂，搅拌 20s 得到预发泡浆体；

[0091] (3) 二次发泡：向步骤 (2) 获得的预发泡浆体中加入所述比例的发泡增效剂，搅拌 30s；然后加入剩余的 3/4 的发泡剂，搅拌 10s 进行二次发泡，待发泡试块硬化脱模后，切割而成发泡水泥保温板。

[0092] 实施例 6：

[0093] 一种高纤维掺量的发泡水泥保温板，由含有水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂、发泡增效剂和水的原料制备而成，水胶比为 0.4；所述的孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂、抗开裂组分、发泡剂和发泡增效剂占水泥质量的百分比分别为：孔结构调节剂 4%、调凝剂 10.3%、防水剂 7.1%、减水剂 0.33%、发泡剂 10.7%、发泡增效剂 8.3%、抗开裂组分 2%；

[0094] 其中，所述的水泥为重量百分比为 95%超细硅酸盐水泥和重量百分比为 5%超细硫铝酸盐水泥混合而成的混合物；

[0095] 所述的孔结构调节剂为硅灰；

[0096] 所述的调凝剂为重量比为 40:1:1 的硬石膏、硫酸铝和柠檬酸钠混合而成的混合物；

[0097] 所述的防水剂为重量比为 2:1 的硬脂酸钙和聚合物乳液混合而成的混合物；

[0098] 所述的减水剂为聚羧酸系减水剂；

[0099] 所述的发泡剂为双氧水溶液，该溶液中过氧化氢的质量分数为 27.5%；

[0100] 所述的发泡增效剂为氯化铁溶液；该溶液中氯化铁的质量分数为 13%；

[0101] 所述的抗开裂组分为 PP 纤维。

[0102] 上述发泡水泥保温板是通过下述方法制备而成的：

[0103] (1) 混合：将所述比例的水泥、孔结构调节剂、调凝剂、防水剂、减水剂与水混合，以 150-250 转 / 分的速度搅拌 40s 成均匀的浆体；

[0104] (2) 预发泡：向步骤 (1) 获得的浆体中加入所述比例的抗开裂组分，和所述比例 1/4 的发泡剂，搅拌 20s 得到预发泡浆体；

[0105] (3) 二次发泡：向步骤 (2) 获得的预发泡浆体中加入所述比例的发泡增效剂，搅拌 30s；然后加入剩余的 3/4 的发泡剂，搅拌 10s 进行二次发泡，待发泡试块硬化脱模后，切割而成发泡水泥保温板。

[0106] 检测实施例 1-6 获得的发泡水泥保温板的性能

[0107] 按照 GB/T11969-2008《蒸压加气混凝土性能试验方法》和 GB/T10295-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定热流计法》对实施例 1-6 获得的发泡水泥保温板进行检测，结果如表 1 所示：

[0108] 表 1：不通实施例保温板性能测试结果

[0109]

组别	体积密度(kg/m ³) 依据 GB/T11969-2008	抗压强度(MPa) 依据 GB/T11969-2008	导热系数(W/m·K) 依据 GB/T10295-2008
实施例 1	125	0.21	0.0459
实施例 2	132	0.26	0.0523
实施例 3	123	0.22	0.0465
实施例 4	120	0.18	0.0449
实施例 5	117	0.20	0.0458
实施例 6	119	0.23	0.0487

[0110] 由表 1 可知，本发明技术方案获得的水泥发泡保温板，具有稳定的质量、较低的导热系数、较高的抗压强度和较低的体积密度，符合国家 A 级标准。

[0111] 上述实例只是为说明本发明的技术构思以及技术特点，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明的实质所做的等效变换或修饰，都应该涵盖在本发明的保护范围之内。