



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107602018 B

(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201710940233.3

C04B 111/40(2006.01)

(22)申请日 2017.10.11

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

KR 20080086213 A, 2008.09.25, 全文.

申请公布号 CN 107602018 A

审查员 扈春鹤

(43)申请公布日 2018.01.19

(73)专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市玄武区四牌楼2号

(72)发明人 陈忠范 丁小蒙 殷之棋 朱松松

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.

C04B 28/04(2006.01)

C04B 111/34(2006.01)

权利要求书2页 说明书4页

(54)发明名称

硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强泡沫混凝土及制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强泡沫混凝土,该混凝土原材料构成为:水泥、水、纤维、粉煤灰漂珠、硅灰、减水剂、硅烷偶联剂、发泡剂,以前述中原材料比例搅拌、浇筑成型。内含硅烷偶联剂与水泥、硅灰等胶凝材料反应,于集料间生成共价键,可增强泡沫混凝土抗压强度;加入粉煤灰漂珠,在提高泡沫混凝土强度的同时,提高混凝土的保温性能;加入硅灰,提高泡沫混凝土的强度与耐久性;加入聚丙烯砂浆/混凝土纤维,提高泡沫混凝土的抗裂性。此发明技术能克服传统泡沫混凝土易塌模、负载低、大面积浇筑易开裂等缺点,具有广泛的工程应用前景。

1. 一种硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强泡沫混凝土的制备方法,其特征在于,该混凝土原材料构成为:水泥、水、纤维、粉煤灰漂珠、硅灰、减水剂、硅烷偶联剂、发泡剂,原材料构成按重量份配比为:

普通硅酸盐水泥42.5	800份~1000份
水	200份~400份
聚丙烯砂浆/混凝土纤维	20份~45份
粉煤灰漂珠	30份~60份
硅灰	20份~45份
减水剂	3份~7份
硅烷偶联剂	4份~8份
泡沫	140份~180份
发泡剂	1份~3份 ;

所述的水泥为普通硅酸盐水泥;

所述的纤维为优质聚丙烯砂浆/混凝土纤维;长度为12mm;

所述的粉煤灰漂珠,其粒径80~120目与200~300目的漂珠各占所需量的一半;

所述的硅灰选用微硅粉的 SiO_2 含量为92%的产品;

所述的减水剂选用聚羧酸高效减水剂;

所述的硅烷偶联剂为KH550系列;

所述的发泡剂选用微生物蛋白发泡剂;

该制备方法包括以下步骤:

第一步,将微生物蛋白发泡剂和发泡用水按比例称量,混合均匀放入发泡机药液箱内备用;

第二步,将所需量的水泥、水、纤维、粉煤灰漂珠、硅灰、减水剂、硅烷偶联剂称量备用;

第三步,将所需水加入所述发泡机搅拌筒内,搅拌并调节转速至700~800rpm,同时缓慢加入所需水泥,随着水泥量的增加,适当提升转速,同时加入少量减水剂;

第四步,将所需粉煤灰漂珠和硅灰缓慢加入搅拌筒内,调节转速至1300~1500rpm,同时缓慢加入减水剂;

第五步,将所需硅烷偶联剂加入搅拌筒内,保持1300~1500rpm;

第六步,将所需纤维提前撵散缓慢加入搅拌桶内,保持1300~1500rpm;

第七步,调节发泡阀门,使第一步中备用溶液发出的泡沫干湿度达到1000ml泡沫重量为35~45g,关闭搅拌机体外发泡开关、让泡沫进入搅拌筒内,持续3~6分钟,同时将转速降至700~800rpm,以免转速太快打碎泡沫,搅拌均匀后得到硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强型泡沫混凝土,浇筑施工。

2. 根据权利要求1所述的硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强泡沫混凝土的制备方法,其特征在于:所述的浇筑施工,完成后24小时覆盖薄膜和洒水养护,每天不少于两次,并应设置醒目标示严禁上人,养护期不得少于7天。

3. 根据权利要求1所述的硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强泡沫混凝土的制备方法,其特征在于:所述的浇筑施工,环境温度低于5℃或高于35℃时,应停止泡沫混凝土的浇筑,当工艺要求连续施工时,应采取相应措施保证泡沫混凝土的浇筑质量。

4. 根据权利要求1所述的硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强泡沫混凝土的制备方法, 其特征在于: 所述的发泡剂与发泡用水量比例为1:30~1:60。

硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强泡沫混凝土及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及泡沫混凝土技术领域，是一种硅烷偶联剂改性水泥、硅灰等胶凝材料同时掺加粉煤灰漂珠、纤维等而成的轻质高强、保温、抗裂泡沫混凝土。

背景技术

[0002] 泡沫混凝土种类繁多，最常用的是水泥泡沫混凝土，是一种通过物理或化学方法将泡沫剂与水按比例混合进行发泡，再将泡沫引入添加诸如减水剂、膨胀剂或矿物掺和料等外加剂的水泥浆体中，浇筑、养护而成的一种多孔材料。泡沫混凝土因其密度低、保温绝热性能好及噪声污染小等优点被广泛用于建筑工程中，在我国主要应用在屋面泡沫混凝土保温层、泡沫混凝土面块、泡沫混凝土轻质墙板、泡沫混凝土补偿地基等方面。

[0003] 目前常用的水泥泡沫混凝土干密度与强度关系如下，水泥-砂泡沫混凝土：干密度810~840kg/m³，抗压强度1.9~3.1MPa；水泥-粉煤灰泡沫混凝土：595~625kg/m³，抗压强度2.78~3.1MPa；大掺量粉煤灰泡沫混凝土：800kg/m³，抗压强度3.2~4.0MPa。随着泡沫混凝土容重的增加，其抗压强度得到提升，但导热系数也会增加，从而降低了保温性能。在实际工程应用中，泡沫混凝土承受外荷载易出现破坏现象，严重时必须返工重做，但提升强度意味着容重的增加，其保温性能又会变差。强度与保温性能兼顾是制约泡沫混凝土广泛应用的关键所在。另外，泡沫混凝土中有大量的水泥，极易水化不均造成泡沫混凝土开裂。上述问题限制了泡沫混凝土的应用，相关制备技术仍有待改进。

发明内容

[0004] 技术问题：本发明的目的是提供一种硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强泡沫混凝土，形成特有的配合比，在增加泡沫混凝土强度的同时，提高其保温与抗裂性能。

[0005] 技术方案：本发明的硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强泡沫混凝土是通过以下技术措施来实现的：该混凝土原材料构成为：水泥、水、纤维、粉煤灰漂珠、硅灰、减水剂、硅烷偶联剂、发泡剂，原材料构成按重量份配比为：

[0006]	普通硅酸盐水泥	42.5	800 份~1000 份
	水		200 份~400 份
	聚丙烯砂浆/混凝土纤维		20 份~45 份
	粉煤灰漂珠		30 份~60 份
	硅灰		20 份~45 份
[0007]	减水剂		3 份~7 份
	硅烷偶联剂		4 份~8 份
	泡沫		140 份~180 份
	发泡剂		1 份~3 份。

- [0008] 其中：
- [0009] 所述的水泥为普通硅酸盐水泥；
- [0010] 所述的纤维为优质聚丙烯砂浆/混凝土纤维；长度为12mm；
- [0011] 所述的粉煤灰漂珠，其粒径80~120目与200~300目的漂珠各占所需量的一半；
- [0012] 所述的硅灰选用微硅粉的SiO₂含量为92%的产品；
- [0013] 所述的减水剂选用聚羧酸高效减水剂；
- [0014] 所述的硅烷偶联剂为KH550系列；
- [0015] 所述的发泡剂选用微生物蛋白发泡剂。
- [0016] 所述的发泡剂与发泡用水量比例为1:30~1:60。
- [0017] 本发明的硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强型泡沫混凝土的制备方法包括以下步骤：
- [0018] 第一步，将微生物蛋白发泡剂和发泡用水按比例称量，混合均匀放入发泡机药液箱内备用；
- [0019] 第二步，将所需量的水泥、水、纤维、粉煤灰漂珠、硅灰、减水剂、硅烷偶联剂称量备用；
- [0020] 第三步，将所需水加入所述发泡机搅拌筒内，搅拌并调节转速至700~800rpm，同时缓慢加入所需水泥，随着水泥量的增加，适当提升转速，同时加入少量减水剂；
- [0021] 第四步，将所需粉煤灰漂珠和硅灰缓慢加入搅拌筒内，调节转速至1300~1500rpm，同时缓慢加入减水剂；
- [0022] 第五步，将所需硅烷偶联剂加入搅拌筒内，保持1300~1500rpm；
- [0023] 第六步，将所需纤维提前撵散缓慢加入搅拌桶内，保持1300~1500rpm；
- [0024] 第七步，调节发泡阀门，使第一步中备用溶液发出的泡沫干湿度达到1000ml泡沫重量为35~45g，关闭搅拌机体外出泡沫开关、让泡沫进入搅拌筒内，持续约3~6分钟，同时将转速降至700~800rpm，以免转速太快打碎泡沫，搅拌均匀后得到硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强型泡沫混凝土。浇筑施工。
- [0025] 其中：所述的浇筑施工，完成后24小时左右覆盖薄膜和洒水养护，每天不少于两次，并应设置醒目标示严禁上人，养护期不得少于7天。
- [0026] 所述的浇筑施工，环境温度低于5℃或高于35℃时，应停止泡沫混凝土的浇筑，当工艺要求连续施工时，应采取相应措施保证泡沫混凝土的浇筑质量。
- [0027] 有益效果：本发明的优点和效果：硅烷偶联剂与水泥、硅灰等胶凝材料反应，于集料间生成共价键，可提升泡沫混凝土的抗压强度；加入粉煤灰漂珠，在提升泡沫混凝土强度的同时，提高其保温性能；加入硅灰，提高泡沫混凝土的强度与耐久性；加入聚丙烯砂浆/混凝土纤维，提高泡沫混凝土的抗裂性。

具体实施方式

- [0028] 下面结合实例对本发明作进一步说明。
- [0029] 本发明中原材料的构成为：普通硅酸盐42.5水泥、水、聚丙烯砂浆/混凝土纤维、粉煤灰漂珠、硅灰、聚羧酸高效减水剂、硅烷偶联剂为KH550、微生物蛋白发泡剂。
- [0030] 本发明中硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强型泡沫混凝土原材料构成配比为：

- | | | |
|--------|--------------|--------------|
| | 普通硅酸盐水泥 42.5 | 800 份~1000 份 |
| | 水 | 200 份~400 份 |
| | 聚丙烯砂浆/混凝土纤维 | 20 份~45 份 |
| | 粉煤灰漂珠 | 30 份~60 份 |
| [0031] | 硅灰 | 20 份~45 份 |
| | 减水剂 | 3 份~7 份 |
| | 硅烷偶联剂 | 4 份~8 份 |
| | 泡沫 | 140 份~180 份 |
| | 发泡剂 | 1 份~3 份。 |
- [0032] 发泡剂与发泡用水量比例为1:30~1:60(发泡用水量与上述配比用水量无关)。
- [0033] 其中：
- [0034] 所述的水泥为普通硅酸盐水泥；
- [0035] 所述的纤维为优质聚丙烯砂浆/混凝土纤维；长度为12mm；
- [0036] 所述的粉煤灰漂珠，其粒径80~120目与200~300目的漂珠各占所需量的一半；
- [0037] 所述的硅灰选用微硅粉的SiO₂含量为92%的产品；
- [0038] 所述的减水剂选用聚羧酸高效减水剂；
- [0039] 所述的硅烷偶联剂为KH550系列；
- [0040] 所述的气泡剂选用微生物蛋白发泡剂。
- [0041] 所述的气泡剂与发泡用水量比例为1:30~1:60。
- [0042] 以前述中原材料比例，搅拌、浇筑硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强型泡沫混凝土。本发明中，硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强型泡沫混凝土浇筑工艺流程：
- [0043] 检验原材料质量→试验确定配合比→现场技术交底→准备搅拌机、称量器具→清理模板、放钢筋网→搅拌、浇筑发泡混凝土→找平→养护→检查验收。
- [0044] 1、清理模板、放钢筋网：把模板内垃圾清理干净，在浇筑泡沫混凝土前洒水湿润。
- [0045] 2、泡沫混凝土搅拌：泡沫混凝土的配合比根据设计要求通过试验确定，称量必须严谨，泡沫干湿度必须严格把控。
- [0046] 3、按规定留置同条件试块。
- [0047] 4、浇筑：浇筑前基层应洒水湿润，应分层、均匀浇筑至填满模板。
- [0048] 5、找平：用平直木模将试件表面刮平。
- [0049] 6、养护：应在施工完成后24小时左右覆盖薄膜和洒水养护，每天浇水不少于两次，并应设置醒目标示严禁上人，养护期不得少于7d。
- [0050] 7、实例以干密度800~850kg/m³泡沫混凝土浇筑的1.5m×1.5m×240mm配筋墙体，表面无开裂现象。干密度814kg/m³的泡沫混凝土28d强度可达6.2MPa，导热系数为0.174W/(m·K)。同配比干密度500kg/m³的泡沫混凝土7d、28d抗压强度分别达3.23MPa、3.86MPa；干密度650kg/m³的泡沫混凝土28d抗压强度可达5.5MPa。
- [0051] 综上所述，本发明硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强型泡沫混凝土有以下优点：硅烷偶联剂与水泥、硅灰等胶凝材料反应，于集料间生成共价键，可加强泡沫混凝土的抗压强

度;加入粉煤灰漂珠,在提高泡沫混凝土强度的同时,提高其保温性能;加入硅灰,提高泡沫混凝土的强度与耐久性;加入聚丙烯砂浆/混凝土纤维,提高泡沫混凝土的抗裂性。此发明硅烷偶联剂-粉煤灰漂珠轻质高强型泡沫混凝土可以作为组合承重、非承重墙体内填充材料,也可以与钢筋网浇筑成型代替砌体结构,具有广泛的工程应用前景。