



(21) 申请号 202311314818.6

C04B 24/26 (2006.01)

(22) 申请日 2023.10.11

C04B 24/28 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C04B 22/10 (2006.01)

申请公布号 CN 117383884 A

C04B 111/20 (2006.01)

(43) 申请公布日 2024.01.12

C04B 111/34 (2006.01)

(73) 专利权人 湖南文理学院

C04B 111/40 (2006.01)

地址 415000 湖南省常德市武陵区洞庭大道3150号

(56) 对比文件

(72) 发明人 尹志勇 高攀 邹俊杰 吴沂洋  
许鸣珠

CN 105036624 A, 2015.11.11

CN 106588077 A, 2017.04.26

CN 104987119 A, 2015.10.21

(74) 专利代理机构 济南光启专利代理事务所  
(普通合伙) 37292

CN 114573315 A, 2022.06.03

CN 105924113 A, 2016.09.07

专利代理师 衣明春

CN 106082801 A, 2016.11.09

CN 111393123 A, 2020.07.10

(51) Int. Cl.

审查员 赵子强

C04B 28/04 (2006.01)

C04B 38/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种抗震防裂加气混凝土砌块及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种抗震防裂加气混凝土砌块及其制备方法,属于建筑材料技术领域,包含以下重量份原料:水泥65-80份;砂310-330份;生石灰65-80份;石膏12-16份;铝粉0.6-0.7份;减水剂0.5-0.7份;有机外加剂3.5-5.0份;辅助发泡剂0.01-0.05份;水200-230份,本发明的加气混凝土干密度小,抗压强度大,力学性能强,伸缩率低,可以完全利用现有设备进行实验,经济环保。

1. 一种抗震防裂加气混凝土砌块,其特征在于,包含以下重量份原料:水泥70份;砂320份;生石灰70份;石膏14份;铝粉0.6份;有机外加剂4.2份;辅助发泡剂0.02份;减水剂0.6份;水220份;

所述有机外加剂为双酚A型环氧树脂E44,树脂增韧剂和丁苯乳液,按照质量比为25:1:10;所述辅助发泡剂为碳酸氢钠;所述减水剂为氨基磺酸高效减水剂;

抗震防裂加气混凝土砌块的制备方法,包括以下步骤:

第一步,称量好各组分后,将砂、石膏、部分水投入搅拌机混合均匀后,加入水泥和剩余水混合均匀,加入生石灰,再次混合均匀,再加入有机外加剂混合均匀,最后加入铝粉和辅助发泡剂在一分钟之内搅拌均匀,得到混合料,以上均在室温下操作;

第二步,将混合料倒入模具中,40-60℃静置2-4h,得到初级混凝土块;

第三步,将初级混凝土块转入蒸压釜中在温度为60-80℃,压强为1.2-1.8MPa条件下养护2-4h,切割成块后,以5℃/min升温至温度为90-150℃,压强为1.2-3MPa条件下养护6-8h,得到加气混凝土砌块。

2. 根据权利要求1所述的抗震防裂加气混凝土砌块,其特征在于,所述砂的粒径为50-150目。

## 一种抗震防裂加气混凝土砌块及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑材料技术领域,特别涉及一种抗震防裂加气混凝土砌块及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 加气混凝土是一种轻质多孔、保温隔热、防火性能良好的新型建筑材料,一般重量为500-700千克/立方米,只相当于粘土砖和灰砂砖的1/4-1/3,比普通混凝土的1/5,可以作为底层建筑承重墙和高层建筑填充墙,由于建筑自重减轻,地震破坏力小,所以大大提高了建筑物的抗震能力。

[0003] 但现有加气混凝土砌块抗压强度低,线缩为0.4-0.7mm/m左右,收缩率较大,容易开裂,目前没有特别有效的方法。

[0004] 申请号为“202011074860.1”,发明名称为“一种利用再生混凝土骨料制备加气混凝土的方法及加气混凝土”,公开了“一种利用再生混凝土骨料制备加气混凝土的方法,包括以下步骤:S1再生骨料预处理:称取再生原料,干燥,制得再生骨料;再生原料有:再生混凝土粉,纳米硅溶胶水溶液,羟丙基二淀粉磷酸酯;S2料浆制备:取水,加入料浆原料,球磨,制得细浆,加入再生骨料、生石灰粉和水泥,加入铝粉,制得料浆;”,其中使用了纳米硅溶胶纳米粒子,虽然这会增加混凝土压强,但纳米粒子的较大的比表面积会使反应活性增加,反应速度加快,浆料稠化快,浇筑稳定性差,以及纳米颗粒的填充作用会导致砌块孔隙率降低,重量增加,因此,综合判断,并非性能较好的加气混凝土砌块。

[0005] 申请号为“202211499704.9”,发明名称为“一种环保耐裂加气混凝土砌块及其制备方法”,公开了“膨胀纤维4-6份;抗裂纤维5.5-7.5份;混合胶液B 3-5份;粉煤灰65-85份;石灰15-25份;水泥8-15份;铝粉0.4-1份;减水剂1-2份;水28-34份;其中,抗裂纤维为混合胶液A改性纤维;混合胶液A由PAE、聚乙二醇丙烯酸酯、MUF、蛋白粉组成”的技术方案,但在制备方法中其公开了“将膨胀纤维、粉煤灰、石灰、水泥、铝粉、减水剂和水,搅拌混合,再加入混合液,搅拌混合,得到料浆,将料浆浇筑到模具中,静置硬化,脱模,切割,得到胚体”的技术方案,但通常铝粉为所有物料搅拌均匀后最后加入,因为铝粉会与生石灰发生反应生成氢气,且速度很快,倘若与其他物料一起搅拌,搅拌时间长会使氢气溢出影响孔隙率及干密度。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供一种抗震防裂加气混凝土砌块及其制备方法,目的在于制备容重小强度高的加气混凝土砌块,即在兼顾自重轻及其它原有性能的基础上主要通过三方面改善开裂性能,一方面是降低砌块收缩率,另一方面增加其力学强度,再次是降低温差产生的胀缩效应,从而增加其抗震防裂性能。

[0007] 为了实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:

[0008] 一种抗震防裂加气混凝土砌块,包含以下重量份原料:水泥65-80份;砂310-330

份;生石灰65-80份;石膏12-16份;铝粉0.6-0.7份;减水剂0.5-0.7份;有机外加剂3.5-5.0份;辅助发泡剂0.01-0.05份;水200-230份。

[0009] 本发明还具有以下附加技术特征:

[0010] 优选的,所述有机外加剂为双酚A型环氧树脂E44,树脂增韧剂和丁苯乳液,按照质量比为25:1:10。

[0011] 优选的,所述辅助发泡剂为碳酸氢钠。

[0012] 优选的,包含以下重量份原料:水泥70份;砂320份;生石灰70份;石膏14份;铝粉0.6份;有机外加剂4.2份;辅助发泡剂0.02份;减水剂0.6份;水220份。

[0013] 优选的,所述砂的粒径为50-150目,所述砂为石英砂,含有30%质量分数的40-70目和70%质量分数的50-100目,这是为了兼顾细砂的流动度和反应活性,但倘若细砂过多,则会反应过快造成憋气,因此使用粗砂对发气进行调节作用。

[0014] 优选的,所述减水剂为氨基磺酸高效减水剂。

[0015] 本发明还提供上述的抗震防裂加气混凝土砌块的制备方法,包括以下步骤:

[0016] 第一步,称量好各组分后,将砂、石膏、部分水投入搅拌机混合均匀后,加入水泥和剩余水混合均匀,加入生石灰,再次混合均匀,再加入有机外加剂混合均匀,最后加入铝粉和辅助发泡剂在一分钟之内搅拌均匀,得到混合料,以上均在室温下操作;

[0017] 第二步,将混合料倒入模具中,40-60℃静置2-4h,得到初级混凝土块;此步骤中

[0018] 第三步,将初级混凝土块转入蒸压釜中在温度为60-80℃,压强为1.2-1.8MPa条件下养护2-4h,切割成块后,以5℃/min升温至温度为90-150℃,压强为1.2-3MPa条件下养护6-8h,得到加气混凝土砌块。

[0019] 本发明的反应原理为:生石灰与水泥搅拌后水化生成氢氧化物,加入铝粉后,在搅拌中铝粉与氢氧化物反应生成氢气并在料浆稠化过程中形成气孔结构,在养护升温过程中,随着温度升高,气体的体积变大,形成孔隙。由于加入了树脂和丁苯乳液从而使铝粉发气收阻,孔隙率降低干密度增大,因此增加碳酸氢钠进行辅助发气,碳酸氢钠与水泥反应生成二氧化碳为可逆反应,在蒸汽养护过程中,随着温度升高,二氧化碳气体膨胀溢出,反应平衡打破,同时由于混凝土碱性升高,更有助于铝粉与碱反应生成氢气,提高孔隙率,降低容重。因此,碳酸氢钠作为辅助发气剂是一举两得的作用。

[0020] 另外,发气混凝土的孔隙率为50%以上,提高孔隙间壁的强度可以明显增加砌块的力学性能,由于双酚A型环氧树脂E44是热固化型树脂,因此会在蒸汽养护过程中在树脂增韧剂的作用下可以在孔隙间壁中形成固化成交联网状结构,丁苯乳液可以起到粘结填充裂纹以及降低混凝土的收缩率。

[0021] 本发明和现有技术相比,其优点在于:

[0022] 本发明可以完全利用现有设备进行实验,经济环保;本发明的加气混凝土干密度小,抗压强度大,力学性能强,伸缩率低。

### 具体实施方式

[0023] 以下公开本发明的一些实施例,本领域技术人员可以根据本文内容,适当改进工艺参数实现。特别需要指出的是,所有类似的替换和改动对本领域技术人员来说是显而易见的,它们都被视为包括在本发明。本发明的方法及应用已经通过较佳实施例进行了描述,

相关人员明显能在不脱离本发明内容、精神和范围内对本文所述的方法和应用进行改动或适当变更与组合,来实现和应用本发明技术。

[0024] 以下实施例中材料说明如下:

[0025] 水泥为P.042.5R普通硅酸盐水泥,购于无锡市江淮建材科技有限公司;

[0026] 砂:为石英砂,含有30%质量分数的40-70目和70%质量分数的50-100目,灵寿县日进矿产品加工厂;

[0027] 生石灰:200目,购于河北辉浩环保科技有限公司;

[0028] 石膏:型号P130,购于连云港市鹏伟保温建材有限公司;

[0029] 铝粉:型号GLS-65,购于山东三品铝业科技有限公司;

[0030] 树脂增韧剂:型号SH-200-201,购于广州市新稀冶金化工有限公司;

[0031] 减水剂:氨基磺酸盐高效减水剂,购于汾阳堂(上海)实业有限公司;

[0032] 实施例砌块按照100mm×100mm×100mm规格制备立方体试块,每组三块。

[0033] 实施例1

[0034] 制备加气混凝土砌块1

[0035] 取以下重量份原料:水泥70份;砂360份;生石灰70份;石膏14份;铝粉0.6份;有机外加剂4.2份;碳酸氢钠0.02份;减水剂0.6份;水220份;其中,有机外加剂为双酚A型环氧树脂E44,树脂增韧剂和丁苯乳液,按照质量比为25:1:10。

[0036] 加气混凝土砌块1按照以下步骤制备:

[0037] 第一步,称量好各组分后,将砂、石膏、一半水投入搅拌机搅拌2分钟混合均匀后,加入水泥和剩余水继续混合均匀,其中,水泥分两次加入,水也分两次加入,加入生石灰,再次搅拌1分钟混合均匀,再加入有机外加剂混合均匀,最后加入铝粉和辅助发泡剂在30s内搅拌均匀,得到混合料,以上均在室温下操作;即20-25℃;

[0038] 第二步,将混合料倒入模具中,45℃静置160min,得到初级混凝土块;

[0039] 第三步,将初级混凝土块转入蒸压釜中在温度为65℃,压强为1.2MPa条件下养护3h,切割成块后,以5℃/min升温至温度为110℃,压强为1.4MPa条件下养护8h,得到加气混凝土砌块1。

[0040] 实施例2

[0041] 制备加气混凝土砌块2

[0042] 取以下重量份原料:水泥75份;砂350份;生石灰70份;石膏15份;铝粉0.6份;有机外加剂4.0份;碳酸氢钠0.03份;减水剂0.5份;水230份;其中,有机外加剂为双酚A型环氧树脂E44,树脂增韧剂和丁苯乳液,按照质量比为25:1:10。

[0043] 加气混凝土砌块2按照以下步骤制备:

[0044] 第一步,称量好各组分后,将砂、石膏、一半水投入混凝土搅拌机搅拌2分钟混合均匀后,加入水泥和剩余水搅拌2分钟混合均匀,加入生石灰,再次搅拌1分钟混合均匀,再加入有机外加剂混合均匀,最后加入铝粉和辅助发泡剂在40s内搅拌均匀,得到混合料,以上均在室温下操作;

[0045] 第二步,将混合料倒入模具中,60℃静置2h,进行铝粉的发泡反应,得到初级混凝土块;

[0046] 第三步,将初级混凝土块转入蒸压釜中在温度为70℃,压强为1.5MPa条件下养护

4h,切割成块后,以5℃/min升温至温度为100℃,压强为2.0MPa条件下养护6h,得到加气混凝土砌块2。

[0047] 实施例3

[0048] 制备加气混凝土砌块3

[0049] 取以下重量份原料:水泥65份;砂360份;生石灰66份;石膏12份;铝粉0.7份;有机外加剂4.6份;碳酸氢钠0.04份;减水剂0.7份;水210份;其中,有机外加剂为双酚A型环氧树脂E44,树脂增韧剂和丁苯乳液,按照质量比为25:1:10。

[0050] 加气混凝土砌块3按照以下步骤制备:

[0051] 第一步,称量好各组分后,将砂、石膏、一半水投入搅拌机中搅拌2分钟混合均匀后,加入水泥和剩余水继续搅拌2分钟混合均匀,加入生石灰,再次搅拌1分钟混合均匀,再加入有机外加剂混合均匀,最后加入铝粉和辅助发泡剂在一分钟之内搅拌均匀,得到混合料,以上均在室温下操作;

[0052] 第二步,将混合料倒入模具中,40℃静置4h,得到初级混凝土块;

[0053] 第三步,将初级混凝土块转入蒸压釜中在温度为65℃,压强为1.3MPa条件下养护3h,切割成块后,以5℃/min升温至温度为100℃,压强为1.9MPa条件下养护8h,得到加气混凝土砌块3。

[0054] 为了明确本实验方法的优点,

[0055] 对比例1采用常规方法制备加气混凝土,即未添加有机外加剂、碳酸氢钠和减水剂,其它均与实施例1相同。

[0056] 对比例2:未添加双酚A型环氧树脂E44和树脂增韧剂,其它与实施例1相同。

[0057] 对比例3:未添加碳酸氢钠,其它与实施例1相同。

[0058] 对比例4:未添加丁苯乳液,其它与实施例1相同。

[0059] 实施例4

[0060] 性能测试

[0061] 按照以下测试方法进行测试,测试结果如表1:

[0062] (1) 干密度:按照标准GB/T11969-2008《蒸压加气混凝土性能试验方法》的方法进行测试,单位kg/m<sup>3</sup>。

[0063] (2) 干燥收缩值:按照标准GB/T 11972-1997《加气混凝土干燥收缩试验方法》的方法进行测试,单位mm/m。

[0064] (3) 劈裂抗拉强度:按照标准GB/T 11971-1997《加气混凝土力学性能试验方法》的方法进行测试,检测砌块28d的劈裂抗拉强度,单位MPa。

[0065] (4) 抗压强度:按照标准GB/T 11971-1997《加气混凝土力学性能试验方法》的方法进行测试,检测砌块28d的抗压强度,单位MPa。

[0066] 表1各实施例加气混凝土产品性能测试结果

性能指标	干密度 (kg/m <sup>3</sup> )	抗压强度 (MPa)	劈裂抗拉强度 (MPa)	干燥收缩值 mm/m
		28d	28d	
[0067] 实施例1	584.4	7.65	1.92	0.11
实施例2	564.8	7.46	1.73	0.13
实施例3	573.9	7.41	1.78	0.14
对比例1	566.3	5.25	1.3	0.38
对比例2	553.5	5.06	1.82	0.28
对比例3	635.1	9.7	2.8	0.15
对比例4	580.6	7.27	1.68	0.23

[0068] 对比例1为现有的加气混凝土砌块的制备方法,对比例2未添加双酚A型环氧树脂E44和树脂增韧剂,抗压强度较实施例1和对比例1均有降低,可知,环氧树脂E44可以极大的影响砌块的力学性能,这是因为混凝土中加入双酚A型环氧树脂E44和树脂增韧剂后会在蒸汽加压阶段进行树脂交联固化,增强砌块孔间壁的力学强度,从而增加砌块的抗压强度和劈裂抗拉强度,而与对比例1的抗压强度相比也降低,是因为其干密度也有所降低,说明碳酸氢钠可以进行辅助发泡作用,在蒸汽养护过程中高温下,碳酸氢钠生成的二氧化碳溢出混凝土不再进行逆反应生成碳酸钙从而形成气泡,选择碳酸氢铵作为辅助发泡剂相较于其他发泡剂如表面活性发泡剂不会形成气泡孔径太大,也不会阻碍铝粉的发泡过程;对比例3未加碳酸氢钠,砌块的干密度明显增大,同时抗压强度增大,劈裂抗拉强度增大,说明碳酸氢钠可以起到辅助发泡的作用,在具体使用中可以根据需要平衡干密度和力学性能之间的关系进行选择。对比例4未加丁苯乳液,可以发现干密度稍微降低,抗压强度稍微降低,但干燥伸缩值明显增大,说明丁苯乳液可以降低砌块收缩率,使砌块不易开裂,同时说明双酚A型环氧树脂E44和树脂增韧剂也有降低砌块收缩率的效果。结合实施例2和实施例4可知,丁苯乳液对砌块的抗压性能影响几乎不变,但可以明显影响砌块干燥收缩性能和劈裂强度。在环氧树脂和丁苯乳液的共同作用下可以明显提高砌块的劈裂抗拉强度,这是因为环氧树脂性质刚脆,而丁苯乳液可以提高抗冲击韧性,弥补了环氧树脂缺陷。

[0069] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。