



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105175003 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510581073. 9

(22) 申请日 2015. 09. 14

(71) 申请人 河南兴安新型建筑材料有限公司

地址 450100 河南省郑州市荥阳市城关乡官寨

(72) 发明人 司政凯 邓小成 吕常胜 曹林方  
赵艳艳 张道令 苏向东 陈晓飞

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 刘建芳 杨海霞

(51) Int. Cl.

*C04B 38/02*(2006. 01)

*C04B 28/14*(2006. 01)

*C04B 18/16*(2006. 01)

*C04B 18/08*(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土及其制备方法,该加气混凝土由干料和辅料制成,其中,干料由下述重量百分比的组分组成:粉煤灰 40~50%,普通水泥 20~40%,脱硫石膏 5~20%,熟石膏 0~5%,余量为废料,所述废料为蒸压加气混凝土砌块生产过程中切割产生的下角料;辅料包括  $\text{NaCO}_3$ 、铝粉膏、稳泡剂和减水剂; $\text{NaCO}_3$  占干料重量的 0.15~0.25%,铝粉膏占干料重量的 0.08~0.12%,稳泡剂占干料重量的 0.02~0.03%,减水剂占干料重量的 0.03~0.05%。该加气混凝土原料中不包括石灰,消纳大量固废,减少成本的同时,各项技术指标均能达到国标要求。

1. 一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土及其制备方法,其特征在于,该混凝土砌块由干料和辅料制成,其中,干料由下述重量百分比的组分组成:粉煤灰 40 ~ 50%,普通水泥 20 ~ 44%,脱硫石膏 5 ~ 20%,熟石膏 0 ~ 5%,余量为废料,所述废料为蒸压加气混凝土砌块生产过程中切割产生的下脚料;辅料包括  $\text{NaCO}_3$ 、铝粉膏、稳泡剂和减水剂; $\text{NaCO}_3$ 占干料重量的 0.15 ~ 0.25%,铝粉膏占干料重量的 0.08 ~ 0.12%,稳泡剂占干料重量的 0.02 ~ 0.03%,减水剂占干料重量的 0.03 ~ 0.05%。

2. 如权利要求 1 所述的无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土,其特征在于,所述稳泡剂由体积比为 1 :3 :40 的油酸、三乙醇胺和水在常温下混合配制而得;所述熟石膏为脱硫石膏在 170~210℃条件下干炒半小时以上制成。

3. 一种权利要求 1 所述无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将粉煤灰加水混合搅拌,搅拌过程中加入脱硫石膏、废料,控制浆体扩散度在 32~35mm,比重在 1.57~1.64,温度在 38~45℃,搅拌速率在 120~140r/min,搅拌时间 2~4h;

2) 将铝粉膏和稳泡剂加入铝粉搅拌罐中搅拌均匀,搅拌速率为 200~250 r/min,备用;

3) 将普通水泥、减水剂和  $\text{NaCO}_3$ 加入到步骤 1) 所得物料中搅拌混匀,控制浆体扩散度在 19~22cm,温度在 38~50℃,搅拌速率 600~700 r/min;然后加入熟石膏以及步骤 2) 所得物料搅拌 15~20s 即进行浇注,浇注后送进温度 40~50℃、湿度 55~60 % 的静养室中静停养护 1.5~5h 使其稠化;

4) 静停养护结束后进行脱模、切割得到所要求规格尺寸的坯体;然后将坯体移送至蒸压釜中进行蒸养;在升温升压前,预先抽真空 30~50 min 以使釜内真空度保持在 - 0.06 ~ - 0.07 MPa;蒸压釜中的养护制度为:在 1.5~2 h 内进气升压升温至 1.0~1.25 MPa、180~190℃,恒压恒温保持 5~10 h 后,于 1.5~2 h 内排气降压降温;出釜后检验、打包入库,自然养护 7 天得成品。

## 一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑墙体材料技术领域,具体涉及一种原料中不包括石灰的蒸压加气混凝土及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 蒸压加气混凝土砌块是以硅质材料和钙质材料为主要原料,掺入发气剂,经加水搅拌,由化学反应形成孔隙,通过浇注成型、预养切割、蒸压养护等工艺过程制成轻质多孔的新型建筑墙体材料。现有技术中,多采用水泥—石灰系列的配比方式,石灰约占比为 15% 以上。随着环保要求的提高,石灰生产受限,价格可能会上涨,势必对蒸压加气混凝土的生产造成影响。改变工艺配方,寻找廉价的新原料代替石灰或者不用石灰,生产出低成本且满足性能要求的产品是目前迫切需要攻克的难题。

### 发明内容

[0003] 本发明目的在于摆脱现有技术中受限于石灰的状况,提供一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土及其制备方法,在原料中不添加石灰的情况下,通过其他手段提高产品性能,使其满足国标要求。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土,该混凝土由干料和辅料制成,其中,干料由下述重量百分比的组分组成:粉煤灰 40~50%,普通水泥 20~44%,脱硫石膏 5~20%,熟石膏 0~5%,余量为废料,所述废料为蒸压加气混凝土砌块生产过程中切割产生的下脚料;辅料包括  $\text{NaCO}_3$ 、铝粉膏、稳泡剂和减水剂; $\text{NaCO}_3$ 占干料重量的 0.15%~0.25%,铝粉膏占干料重量的 0.08~0.12%,稳泡剂占干料重量的 0.02~0.03%,减水剂占干料重量的 0.03~0.05%。

[0005] 具体的,所述粉煤灰为电厂焚烧煤炭后的废弃物,属 II 级灰,0.08mm 筛筛余 15~25%。

[0006] 所述普通水泥为 P·O 42.5 水泥;所述脱硫石膏为电厂脱硫石膏, $\text{SO}_3$ 含量约为 41%;所述熟石膏为脱硫石膏在 170~210℃条件下干炒半个小时以上制成。所述铝粉膏为水剂型铝粉膏,用作发气剂,0.075 mm 筛筛余不大于 3%。

[0007] 所述稳泡剂由体积比为 1:3:40 的油酸、三乙醇胺和水在常温下混合配制而得,用以降低气泡表面张力,加固气泡膜机械强度,保证浇注稳定。所述减水剂为聚羧酸减水剂,减水率 $\geq 25\%$ ,密度为  $1.41 \pm 0.02\text{g/ml}$ ,固含  $97 \pm 2\%$ 。所述  $\text{NaCO}_3$ 主要有两方面的作用,一方面为铝粉发气提供碱性环境,另一方面作为促凝剂,促进料浆稠化。

[0008] 上述无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土的制备方法,其包括以下步骤:

- 1) 将粉煤灰加水混合搅拌,搅拌过程中加入脱硫石膏和废料,控制浆体扩散度在 32~35mm,比重在 1.57~1.64,温度在 38~45℃,搅拌速率在 120~140r/min,搅拌时间 2~4h;
- 2) 将铝粉膏和稳泡剂加入铝粉搅拌罐中搅拌均匀,搅拌速率为 200~250 r/min,备用;
- 3) 将普通水泥、减水剂和  $\text{NaCO}_3$ 加入到步骤 1) 所得物料中搅拌混匀,控制浆体扩散度

在 19~22cm, 温度在 38~50℃, 搅拌速率 600~700 r/min; 然后加入熟石膏以及步骤 2) 所得物料搅拌 15~20s 即进行浇注, 浇注后送进温度 40~50℃、湿度 55~60% 的静养室中静停养护 1.5~5h 使其稠化;

4) 静停养护结束后进行脱模、切割得到所要求规格尺寸的坯体; 然后移送至蒸压釜中进行蒸养; 在升温升压前, 预先抽真空 30~50 min 以使釜内真空度保持在 -0.06~-0.07 MPa; 蒸压釜中的养护制度为: 在 1.5~2 h 内进气升压升温至 1.0~1.25 MPa、180~190℃, 恒压恒温保持 5~10 h 后, 于 1.5~2 h 内排气降温降压; 出釜后检验、打包入库, 自然养护 7 天得成品。

[0009] 和现有技术相比, 本发明蒸压加气混凝土砌块的优点在于: 不使用石灰。这样就减少石灰生产所造成的污染, 降低生产成本, 对保护环境、保护生态起到良好作用。制备所得的混凝土砌块具有良好的物理力学性能和耐久性, 产品检测结果显示其性能达到传统同类砌块的性能, 可根据不同配比及工艺制度生产 04 级、05 级、06 级、07 级混凝土砌块。

### 具体实施方式

[0010] 以下结合实施例对本发明的技术方案作进一步地详细介绍, 但本发明的保护范围并不局限于此。

[0011] 下述各实施例中, 粉煤灰为电厂焚烧煤炭后的废弃物, 属 II 级灰, 0.08mm 筛筛余 15~25%。普通水泥为 P·O 42.5 水泥。脱硫石膏为电厂脱硫石膏, SO<sub>3</sub> 含量约为 41%。熟石膏为脱硫石膏在 170~210℃ 条件下干炒半个小时以上制成。铝粉膏为水剂型铝粉膏, 0.075 mm 筛筛余不大于 3%。稳泡剂由体积比为 1:3:40 的油酸、三乙醇胺和水在常温下混合配制而得。减水剂为聚羧酸减水剂, 减水率 ≥ 25%, 密度为 1.41 ± 0.02g/ml, 固含 97 ± 2%。

#### [0012] 实施例 1

一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土砌块, 该混凝土砌块由干料和辅料制成, 其中, 干料由下述重量百分比的组分组成: 粉煤灰 45%, 普通水泥 35%, 脱硫石膏 14%, 熟石膏 1%, 废料 5%, 所述废料为蒸压加气混凝土砌块生产过程中切割产生的下脚料; 辅料包括 NaCO<sub>3</sub>、铝粉膏、稳泡剂和减水剂; NaCO<sub>3</sub> 占干料重量的 0.2%, 铝粉膏占干料重量的 0.11%, 稳泡剂占干料重量的 0.03%, 减水剂占干料重量的 0.03%。

[0013] 上述无石灰蒸压加气混凝土砌块的制备方法, 其包括以下步骤:

1) 将粉煤灰加水混合搅拌, 搅拌过程中加入脱硫石膏和废料, 控制浆体扩散度在 32mm, 比重在 1.63, 温度在 45℃, 搅拌速率在 140r/min, 搅拌时间 3h;

2) 将铝粉膏和稳泡剂加入铝粉搅拌罐中搅拌均匀, 搅拌速率为 200 r/min, 备用;

3) 将普通水泥、减水剂和 NaCO<sub>3</sub> 加入到步骤 1) 所得物料中搅拌混匀, 控制浆体扩散度在 20cm, 温度在 45℃, 搅拌速率 600 r/min; 然后加入熟石膏以及步骤 2) 所得物料搅拌 15s 即进行浇注, 浇注后送进温度 40~50℃、湿度 55~60% 的静养室中静停养护 1.5~5h 使其稠化;

4) 静停养护结束后进行脱模、切割得到所要求规格尺寸的坯体; 然后将坯体移送至蒸压釜中进行蒸养; 在升温升压前, 预先抽真空 30 min 以使釜内真空度保持在 -0.06~-0.07 MPa; 蒸压釜中的养护制度为: 在 1.5 内进气升压升温至 1.0 MPa、180℃, 恒压恒温保持 6 h 后, 于 2 h 内排气降温降压; 出釜后检验、打包入库, 自然养护 7 天得成品。

[0014] 参照 GB/T11969-2008《蒸压加气混凝土性能试验方法》及 GB/T10294-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》测试实施例 1 所得蒸压加气混凝土砌块的干密度为  $508 \text{ kg} / \text{m}^3$ , 抗压强度为  $3.1 \text{ MPa}$ , 干燥收缩值为  $0.45 \text{ mm/m}$ , 抗冻性质量损失为  $1.5\%$ , 导热系数为  $0.11 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{k})$ 。

#### [0015] 实施例 2

一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土砌块, 该混凝土砌块由干料和辅料制成, 其中, 干料由下述重量百分比的组分组成: 粉煤灰 50%, 普通水泥 30%, 脱硫石膏 18%, 熟石膏 2%; 辅料包括  $\text{NaCO}_3$ 、铝粉膏、稳泡剂和减水剂;  $\text{NaCO}_3$  占干料重量的  $0.21\%$ , 铝粉膏占干料重量的  $0.11\%$ , 稳泡剂占干料重量的  $0.03\%$ , 减水剂占干料重量的  $0.04\%$ 。

[0016] 上述无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土砌块的制备方法参照实施例 1。

[0017] 参照 GB/T11969-2008《蒸压加气混凝土性能试验方法》及 GB/T10294-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》测试实施例 2 所得蒸压加气混凝土砌块的干密度为  $522 \text{ kg} / \text{m}^3$ , 抗压强度为  $3.0 \text{ MPa}$ , 干燥收缩值为  $0.40 \text{ mm/m}$ , 抗冻性质量损失为  $1.5\%$ , 导热系数为  $0.11 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{k})$ 。

#### [0018] 实施例 3

一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土砌块, 该混凝土砌块由干料和辅料制成, 其中, 干料由下述重量百分比的组分组成: 粉煤灰 40%, 普通水泥 40%, 脱硫石膏 15%, 熟石膏 2%, 废料 3%, 所述废料为蒸压加气混凝土砌块生产过程中切割产生的下脚料; 辅料包括  $\text{NaCO}_3$ 、铝粉膏、稳泡剂和减水剂;  $\text{NaCO}_3$  占干料重量的  $0.19\%$ , 铝粉膏占干料重量的  $0.11\%$ , 稳泡剂占干料重量的  $0.02\%$ , 减水剂占干料重量的  $0.04\%$ 。

[0019] 上述无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土砌块的制备方法参照实施例 1。

[0020] 参照 GB/T11969-2008《蒸压加气混凝土性能试验方法》及 GB/T10294-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》测试实施例 3 所得蒸压加气混凝土砌块的干密度为  $593 \text{ kg} / \text{m}^3$ , 抗压强度为  $3.8 \text{ MPa}$ , 干燥收缩值为  $0.4 \text{ mm/m}$ , 抗冻性质量损失为  $1.2\%$ , 导热系数为  $0.14 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{k})$ 。

#### [0021] 实施例 4

一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土砌块, 该混凝土砌块由干料和辅料制成, 其中, 干料由下述重量百分比的组分组成: 粉煤灰 45%, 普通水泥 35%, 脱硫石膏 14%, 熟石膏 1%, 废料 5%, 所述废料为蒸压加气混凝土砌块生产过程中切割产生的下脚料; 辅料包括  $\text{NaCO}_3$ 、铝粉膏、稳泡剂和减水剂;  $\text{NaCO}_3$  占干料重量的  $0.20\%$ , 铝粉膏占干料重量的  $0.11\%$ , 稳泡剂占干料重量的  $0.02\%$ , 减水剂占干料重量的  $0.05\%$ 。

[0022] 上述无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土砌块的制备方法参照实施例 1。

[0023] 参照 GB/T11969-2008《蒸压加气混凝土性能试验方法》及 GB/T10294-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》测试实施例 4 所得蒸压加气混凝土砌块的干密度为  $698 \text{ kg} / \text{m}^3$ , 抗压强度为  $5.4 \text{ MPa}$ , 干燥收缩值为  $0.37 \text{ mm/m}$ , 导热系数为  $0.15 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{k})$ 。

#### [0024] 实施例 5

一种无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土砌块, 该混凝土砌块由干料和辅料制成, 其中, 干料由下述重量百分比的组分组成: 粉煤灰 40%, 普通水泥 35%, 脱硫石膏 20%, 熟石膏 1%, 废料

4%,所述废料为蒸压加气混凝土砌块生产过程中切割产生的下脚料;辅料包括  $\text{NaCO}_3$ 、铝粉膏、稳泡剂和减水剂; $\text{NaCO}_3$ 占干料重量的 0.18%,铝粉膏占干料重量的 0.11%,稳泡剂占干料重量的 0.02%,减水剂占干料重量的 0.05%。

[0025] 上述无石灰粉煤灰蒸压加气混凝土砌块的制备方法参照实施例 1。

[0026] 参照 GB/T11969-2008《蒸压加气混凝土性能试验方法》及 GB/T10294-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》测试实施例 5 所得蒸压加气混凝土砌块的干密度为  $711 \text{ kg} / \text{m}^3$ ,抗压强度为 5.7MPa,干燥收缩值为 0.35mm/m,导热系数为  $0.15 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{k})$ 。