



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102643070 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 16

(21) 申请号 201210144372. 2

(22) 申请日 2012. 05. 11

(73) 专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 孙振平 黄晖皓 刘警 吴小琴

杨辉 俞洋

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 张磊

(51) Int. Cl.

C04B 28/14 (2006. 01)

B28B 11/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101560806 A, 2009. 10. 21, 权利要求 1.

审查员 尹力

权利要求书2页 说明书4页

(54) 发明名称

一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块及其制备方法

(57) 摘要

本发明属建筑材料技术领域,具体涉及一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块及其制备方法。由脱硫石膏,矿渣粉,粉煤灰,石灰,水泥,早强剂和轻质陶粒组成。使用本发明可解决脱硫石膏的资源化高效利用问题,实现脱硫石膏的大消纳量、低能耗、高效的资源化利用目标。使用本发明可有效避免脱硫石膏水化较慢和传统石膏利用范围局限的问题。本发明适用于各类建筑物的墙体保温工程施工,亦可满足一定的强度和承重要求。

1. 一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,由脱硫石膏、矿渣粉、粉煤灰、石灰、水泥、早强剂和轻质陶粒组成,各组份的重量比为:

脱硫石膏	100
矿渣粉	50-120
水泥	20-70
粉煤灰	2-10
石灰	1-5
早强剂	0.1-1
轻质陶粒	20-120。

2. 根据权利要求1所述的以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,其特征在于各组份较佳重量比为:

脱硫石膏	100
矿渣粉	70-110
水泥	30-60
粉煤灰	3-10
石灰	1-4
早强剂	0.1-0.8
轻质陶粒	40-110。

3. 根据权利要求1所述的一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,其特征在于所述石膏为电厂烟气脱硫石膏在60℃低温下干燥除去自由水的非煅烧的脱硫石膏。

4. 根据权利要求1所述的一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,其特征在于所述矿渣粉为S95矿渣粉或S105矿渣粉中的一种。

5. 根据权利要求1所述的一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,其特征在于所述粉煤灰为II级高钙粉煤灰或III级高钙粉煤灰中的一种。

6. 根据权利要求1所述的一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,其特征在于所述水泥为42.5级普通硅酸盐水泥或52.5级普通硅酸盐水泥中的一种。

7. 根据权利要求1所述的一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,其特征在于所述早强剂为氯化钠或氯化钙中的一种。

8. 根据权利要求1所述的一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,其特征在于所述轻质陶粒采用淤泥和污泥烧制而成,密度等级为400 kg/m³或500 kg/m³中的一种。

9. 一种如权利要求1所述的以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块的制备方法,其特征在于具体步骤为:

(1) 按重量比例称取各组份,将脱硫石膏、矿渣粉、水泥、粉煤灰、石灰、早强剂和轻质陶粒通过机械干拌至均匀状态;

(2) 准确称取步骤(1)中材料和水,先将水加入搅拌机,在搅拌机叶片转动情况,再将步骤(1)中材料匀速投入搅拌机继续搅拌至均匀状态;

加水量为原料总重量的30%-160%;

(3) 将步骤(2)中所得浆料按具体工程规格要求成型,静停 1-5h 后实行蒸汽养护,蒸养过程中升温速率为 10-40℃ /h,蒸养温度为 30-90℃,蒸养时间为 2-12h,降温速率为 10-40℃ /h;

蒸养结束后即得所需产品。

10. 根据权利要求 9 中所述的以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块的制备方法,其特征在于步骤(2)中加水量为原料总重量的 40-150%;步骤(3)中所述静停时间为 1-4h,升温速率为 10-30℃ /h,蒸养温度为 40-90℃,蒸养时间为 4-12h,降温速率为 10-30℃ /h。

一种以非煨烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属建筑材料技术领域,具体涉及一种以非煨烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块及其制备方法。

背景技术

[0002] 脱硫石膏又称烟气脱硫石膏(Flue Gas Desulphurization Gypsum),是对含硫燃料(煤、油等)燃烧后产生的烟气进行脱硫净化处理而得到的工业副产石膏。我国是世界第一大煤炭消费国,且我国煤的含硫量普遍较高,煤炭燃烧将产生大量 SO_2 ,对大气造成严重污染。而脱硫产生的脱硫石膏又带来了很大的环境负担。由于工业废气脱硫石膏成分复杂,同时含有一定水分,而石膏矿相变化对温度十分敏感,这为脱硫石膏的高效应用带来了很大难题。另一方面我国建材业对石膏的需求量越来越大,而高品味的石膏储藏量不大。如何优化脱硫石膏资源利用结构,平衡资源供求,是迫在眉睫的难题。用脱硫石膏替代天然石膏生产各种石膏建材,不仅可以减少天然石膏的消耗量,减少矿山开采给环境带来的负面影响,还可以形成脱硫石膏制品的新产业和新市场。

[0003] 目前市场上应用较多的蒸压加气混凝土砌块,是以硅质材料(砂、粉煤灰及含硅尾矿等)和钙质材料(石灰、水泥)为主要原料,掺加发气剂(铝粉),通过配料、搅拌、浇注、预养、切割、蒸压、养护等工艺过程制成的轻质多孔硅酸盐制品。其生产工艺较为复杂并且能耗较大,难以作为建筑节能材料大范围推广,此外,由于生产工艺及材料的影响,加气混凝土砌块在工程上应用易导致墙体开裂等应用问题。

[0004] 本发明提供一种以非煨烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,以工业废弃物脱硫石膏、高炉粒化矿渣和粉煤灰等复合构成胶凝体系,以河道淤泥烧结而成的轻质陶粒为轻骨料,经蒸汽养护制成。本发明不仅实现了脱硫石膏等工业废弃物的大规模资源化利用目标,同时得到了保温性、耐久性以及安全性能均十分优异的建筑保温产品,产生了良好的经济和社会效益。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提出一种以非煨烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块及其制备方法。

[0006] 本发明提出的一种以非煨烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,由脱硫石膏、矿渣粉、粉煤灰、石灰、水泥、早强剂和轻质陶粒组成,各组份的重量比为:

[0007]	脱硫石膏	100
[0008]	矿渣粉	50-120
[0009]	水泥	20-70
[0010]	粉煤灰	2-10
[0011]	石灰	1-5

[0012]	早强剂	0.1-1
[0013]	轻质陶粒	20-120。
[0014]	各组份较佳的重量比为：	
[0015]	脱硫石膏	100
[0016]	矿渣粉	70-110
[0017]	水泥	30-60
[0018]	粉煤灰	3-10
[0019]	石灰	1-4
[0020]	早强剂	0.1-0.8
[0021]	轻质陶粒	40-110。

[0022] 本发明中,所述脱硫石膏为电厂烟气脱硫石膏在 60°C 低温下干燥除去自由水的非煅烧的脱硫石膏。

[0023] 本发明中,所述矿渣粉为 S95 矿渣粉或 S105 矿渣粉中的一种。

[0024] 本发明中,所述粉煤灰为 II 级高钙粉煤灰或 III 级高钙粉煤灰中的一种。

[0025] 本发明中,所述水泥为 42.5 级普通硅酸盐水泥或 52.5 级普通硅酸盐水泥中的一种。

[0026] 本发明中,所述早强剂为氯化钠或氯化钙中的一种。

[0027] 本发明中,所述轻质陶粒为采用淤泥和污泥烧制的陶粒,密度等级为 400 kg/m³ 或 500 kg/m³ 中的一种。

[0028] 本发明的一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块的制备方法,具体步骤为：

[0029] (1) 按前述各重量比例称取各组份,将脱硫石膏、矿渣粉、水泥、粉煤灰、石灰、早强剂和轻质陶粒通过机械干拌至均匀状态。

[0030] (2) 准确称取步骤 (1) 中材料和水,先将水加入搅拌机,在搅拌机叶片转动情况,再将步骤 (1) 中材料匀速投入搅拌机继续搅拌至均匀状态。加水量为本发明材料重量的 30%-160%。

[0031] (3) 将步骤 (2) 中所得浆料按具体工程规格要求成型静停 1-5h 后实行蒸汽养护,蒸养过程中升温速率为 10-40°C /h,蒸养温度为 30-90°C,蒸养时间为 2-12h,降温速率为 10-40°C /h。蒸养结束后即得所需产品。

[0032] 本发明步骤 (2) 中较佳加水量为本发明材料重量的 40-150%。

[0033] 本发明步骤 (3) 中所述较佳静停时间为 1-4h,升温速率为 10-30°C /h,蒸养温度为 40-90°C,蒸养时间为 4-12h,降温速率为 10-30°C /h。

[0034] 本发明中,脱硫石膏作为主要的胶凝组分,矿渣粉、粉煤灰和少量水泥作为辅助胶凝材料,与脱硫石膏一起组成复合胶凝体系。矿渣粉和粉煤灰均是工业废弃物,其主要成分与水泥熟料很相似,是具有潜在胶凝活性的硅酸盐和硅铝酸盐,其水化生成的水化硅酸钙凝胶和水化铝酸钙凝胶能够促进体系的强度发展。采用矿渣粉和粉煤灰复合掺加,二者的“工作性能和强度优势互补效应”可以改善混凝土或砂浆的和易性、抗渗性和力学性能。同时水泥自身不仅是胶凝材料,而且还起到激发作用,它在水化过程中生成的氢氧化钙,能够促进另一种水化产物钙矾石的生长,从而加快脱硫石膏的水化进程,明显增加体系的早期

强度。掺入石灰和早强剂也是为了激发脱硫石膏的活性,提高整个复合胶凝体系的早期强度,弥补大量石膏及矿物掺合料在早期强度发展方面的不足。采用蒸汽养护工艺可以使得制品在短时间内获得较高的强度,提高生产周转率。采用淤泥和污泥烧制的轻质陶粒不仅可以降低导热系数,还可以作为粗骨料约束浆体的收缩,具有更好的体积稳定性。

[0035] 本发明为一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,在满足一定力学性能、保温性能及耐久性能的前提下,最大限度地采用各种工业废弃物为原材料,具有很高的环境效益和社会效益。

[0036] 本发明可供石膏建材生产厂或一般建筑材料厂生产,广泛适用于墙体保温工程施工中。

具体实施方式

[0037] 下面通过实施例进一步说明本发明。

[0038] 实施例 1,一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,按脱硫石膏 100, S105 矿渣粉 50, 52.5 级普通硅酸盐水泥 20, III 级高钙粉煤灰 2, 石灰 1, 氯化钠早强剂 0.1 和 400 kg/m³ 级轻质陶粒 20 的重量比例称取各组份,通过机械干拌至均匀状态。准确称取前述混合材料和水,先将水加入搅拌机,在搅拌机叶片转动情况,再将混合材料匀速投入搅拌机搅拌至均匀状态。加水量为本发明材料重量的 30%。所得浆料按具体工程规格要求成型,静停 1h 后实行蒸汽养护,蒸养过程中升温速率为 10℃/h,蒸养温度为 30℃,蒸养时间为 2h,降温速率为 10℃/h。蒸养结束后即得所需产品。该保温砌块干密度为 900kg/m³,立方体抗压强度为 7.9MPa,导热系数为 0.29W/(m²·K),90 天线性收缩率为 0.019%。

[0039] 实施例 2,一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,按脱硫石膏 100, S95 矿渣粉 120, 42.5 级普通硅酸盐水泥 70, II 级高钙粉煤灰 10, 石灰 5, 氯化钙早强剂 1 和 500 kg/m³ 级轻质陶粒 120 重量比例称取各组份,通过机械干拌至均匀状态。准确称取前述混合材料和水,先将水加入搅拌机,在搅拌机叶片转动情况,再将混合材料匀速投入搅拌机搅拌至均匀状态。加水量为本发明材料重量的 160%。所得浆料按具体工程规格要求成型,静停 5h 后实行蒸汽养护,蒸养过程中升温速率为 40℃/h,蒸养温度为 90℃,蒸养时间为 12h,降温速率为 40℃/h。蒸养结束后即得所需产品。该保温砌块干密度为 800kg/m³,立方体抗压强度为 7.0 MPa,导热系数为 0.20 W/(m²·K),90 天线性收缩率为 0.011%。

[0040] 实施例 3,一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,按脱硫石膏 100, S95 矿渣粉 60, 52.5 级普通硅酸盐水泥 30, II 级高钙粉煤灰 3, 石灰 2, 氯化钙早强剂 0.3 和 500 kg/m³ 级轻质陶粒 30 重量比例称取各组份,通过机械干拌至均匀状态。准确称取前述混合材料和水,先将水加入搅拌机,在搅拌机叶片转动情况,再将混合材料匀速投入搅拌机搅拌至均匀状态。加水量为本发明材料重量的 50%。所得浆料按具体工程规格要求成型,静停 2h 后实行蒸汽养护,蒸养过程中升温速率为 15℃/h,蒸养温度为 60℃,蒸养时间为 8h,降温速率为 20℃/h。蒸养结束后即得所需产品。该保温砌块干密度为 780kg/m³,立方体抗压强度为 6.7MPa,导热系数为 0.19 W/(m²·K),90 天线性收缩率为 0.014%。

[0041] 实施例 4,一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,按脱硫石膏 100, S95 矿渣粉 70, 42.5 级普通硅酸盐水泥 40, II 级高钙粉煤灰 10, 石灰 5, 氯化钠早强剂 0.4 和 500kg/m³ 级轻质陶粒 40 重量比例称取各组份,通过机械干拌至均匀状态。准确称取

前述混合材料和水,先将水加入搅拌机,在搅拌机叶片转动情况,再将混合材料匀速投入搅拌机搅拌至均匀状态。加水量为本发明材料重量的 60%。所得浆料按具体工程规格要求成型,静停 3h 后实行蒸汽养护,蒸养过程中升温速率为 $20^{\circ}\text{C}/\text{h}$,蒸养温度为 70°C ,蒸养时间为 7h,降温速率为 $30^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。蒸养结束后即得所需产品。该保温砌块干密度为 $820\text{kg}/\text{m}^3$,立方体抗压强度为 7.5MPa ,导热系数为 $0.20\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,90 天线性收缩率为 0.011%。

[0042] 实施例 5,一种以非煅烧脱硫石膏为主要胶凝材料的陶粒保温砌块,按脱硫石膏 100, S105 矿渣粉 80, 52.5 级普通硅酸盐水泥 50, III 级高钙粉煤灰 6, 石灰 4, 氯化钙早强剂 0.5 和 $400\text{ kg}/\text{m}^3$ 级轻质陶粒 80 重量比例称取各组份,通过机械干拌至均匀状态。准确称取前述混合材料和水,先将水加入搅拌机,在搅拌机叶片转动情况,再将混合材料匀速投入搅拌机搅拌至均匀状态。加水量为本发明材料重量的 100%。所得浆料按具体工程规格要求成型,静停 5h 后实行蒸汽养护,蒸养过程中升温速率为 $40^{\circ}\text{C}/\text{h}$,蒸养温度为 80°C ,蒸养时间为 8h,降温速率为 $20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。蒸养结束后即得所需产品。该保温砌块干密度为 $860\text{kg}/\text{m}^3$,立方体抗压强度为 7.2MPa ,导热系数为 $0.22\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,90 天线性收缩率为 0.013%。