



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108975850 A

(43)申请公布日 2018. 12. 11

(21)申请号 201810993414.7

(22)申请日 2018.08.29

(71)申请人 济南大学

地址 250022 山东省济南市市中区南辛庄
西路336号

(72)发明人 史国普 王志 刘同卫 李国忠
赵训

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 李桂存

(51) Int. Cl.

C04B 28/14(2006.01)

C04B 111/40(2006.01)

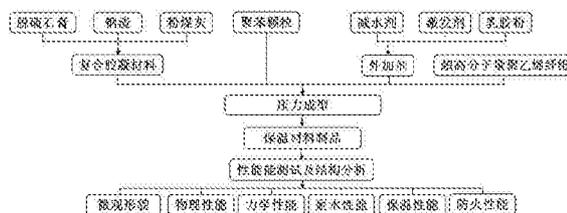
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种轻质高强保温材料及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种轻质高强保温材料,包括:大宗工业固废80-140份,水泥3-6份,减水剂0.5-1.2份,复合激发剂0.8-1.5份,发泡剂2-5份,可再分散乳胶粉1-4份,聚丙烯纤维0.2~0.8份,水46-58份,聚苯颗粒10~15份。所制材料具有轻质、高强、防火、保温、节能,同时施工简单、成本低廉,本发明同时也提供了轻质保温材料的制备方法,资源化利用了大宗工业固废;制得的保温材料满足建筑工业行业标准。



1. 一种轻质高强保温材料,其特征在于,包括以下重量份数的原料:大宗工业固废80-140份,水泥3-6份,减水剂0.5-1.2份,复合激发剂0.8-1.5份,发泡剂2-5份,可再分散乳胶粉1-4份,聚丙烯纤维0.2-0.8份,水46-58份,聚苯颗粒10-15份。

2. 根据权利要求1所述的保温材料,其特征在于,所述的大宗工业固废,由以下重量份数的原料组成:脱硫石膏50-70份,钢渣10-30份,粉煤灰20-40份;所述的钢渣为300目筛余 $\leq 5\%$ 的钢渣;所述的粉煤灰的细度为310~430目。

3. 根据权利要求1所述的保温材料,其特征在于,所述的脱硫石膏的处理工艺为:湿法烟气脱硫石膏经烘干后,在150℃下煅烧180min、陈化7天得到所用的石膏。

4. 根据权利要求1所述的保温材料,其特征在于,所述的水泥为普通的硅酸盐水泥,强度等级为42.5。

5. 根据权利要求1所述的保温材料,其特征在于,所述的减水剂为萘系减水剂或聚羧酸减水剂的一种。

6. 根据权利要求1所述的保温材料,其特征在于,所述的复合激发剂为氯化钙1-2份、氧化钙0.5-1份和硫酸铝1.5-3份。

7. 根据权利要求1所述的保温材料,其特征在于,所述的发泡剂为双氧水,双氧水浓度为35%。

8. 根据权利要求1所述的保温材料,其特征在于,所述的聚苯颗粒粒径为1~3mm,堆积密度为15~18kg/m³,导热系数 ≤ 0.041 W/(m·k);所述的聚丙烯纤维长度为6mm~12mm,直径为15~39 μ m,弹性模量为2900~3680MPa。

9. 根据权利要求1所述的保温材料,其特征在于,所述的可再分散乳胶粉的主要活性成分是乙烯-醋酸乙烯酯共聚物,其含量大于等于95wt%。

10. 一种权利要求1所述的保温材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将原料混合后,先以100-200r/min的转速慢搅1~2分钟,再以250-350r/min的转速快搅2~4分钟,获得拌合物;

(2) 然后将步骤(1)中的拌合物压制成型,压力1-5MPa;

(3) 压制成型后,放置到温度60℃~90℃保压1~2h,脱模后得到轻质保温材料。

一种轻质高强保温材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑保温材料技术领域,尤其涉及一种轻质高强保温材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 建筑材料,在建筑物中使用的材料统称为建筑材料。新型的建筑材料包括的范围很广,有保温材料、隔热材料、高强度材料、会呼吸的材料等都属于新型材料。建筑材料是土木工程和建筑工程中使用的材料的统称。在建筑材料中,保温材料一般是指导热系数小于等于0.2的材料。建筑物隔热保温是节约能源、改善居住环境和使用功能的一个重要方面。建筑能耗在人类整个能源消耗中所占比例一般在30-40%,绝大部分是采暖和空调的能耗,故建筑节能意义重大。

[0003] 目前,我国在建筑节能保温方面主要采用两类产品,一类采用的是有机易燃、一般为板材保温材料,在施工时需要添加粘结剂、钢筋网架等固定设施,造成施工成本高,易燃、易变性脱落,表面极易产生裂纹、保温性能降低等现象;另外一类是无机保温砂浆,其防火性能好,导热系数高,但是保温性能差,施工仅靠人工涂抹,受每次涂抹厚度限制,造成施工方法落后,不适合严寒及寒冷地区使用。

[0004] 大宗工业固体废物是指我国各工业领域在生产活动中产生量在1000万吨以上、对环境和安全影响较大的固体废物,主要包括:尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥和电石渣。随着工业生产的发展,工业固体废物(产业废弃物)数量日益增加。其消极堆放,占用土地,污染土壤、水源和大气,影响作物生长,危害人体健康。如经过适当的工艺处理,可成为工业原料或能源。工业固体废物(产业废弃物处理)较废水、废气容易实现资源化。

发明内容

[0005] 本发明针对现有保温材料存在的问题,再结合脱硫石膏、钢渣、粉煤灰等大宗工业固废资源化利用,提供了一种轻质高强保温材料,所制材料具有轻质、高强、防火、保温、节能,同时施工简单、成本低廉,本发明同时也提供了轻质高强保温材料的制备方法。

[0006] 一种轻质高强保温材料,包括以下重量份数的原料:大宗工业固废80-140份,水泥3-6份,减水剂0.5-1.2份,复合激发剂0.8-1.5份,发泡剂2-5份,可再分散乳胶粉1-4份,聚丙烯纤维0.2-0.8份,水46-58份,聚苯颗粒10-15份。

[0007] 所述的大宗工业固废,由以下重量份数的原料组成:脱硫石膏50-70份,钢渣10-30份,粉煤灰20-40份;所述的钢渣为300目筛余 $\leq 5\%$ 的钢渣;所述的粉煤灰的细度为310-430目。

[0008] 所述的脱硫石膏的处理工艺为:湿法烟气脱硫石膏经烘干后,在150℃下煅烧180min、陈化7天得到所用的石膏。

[0009] 进一步的,所述的水泥为普通的硅酸盐水泥,强度等级为42.5。

[0010] 进一步的,所述的减水剂为萘系减水剂或聚羧酸减水剂的一种。

[0011] 进一步的,所述的复合激发剂为氯化钙1-2份、氧化钙0.5-1份和硫酸铝1.5-3份。

[0012] 进一步,所述的发泡剂为双氧水,双氧水浓度为35%。

[0013] 进一步的,所述的聚苯颗粒粒径为1~3mm,堆积密度为15~18kg/m³,导热系数≤0.041 W/(m·k)。

[0014] 进一步的,所述的聚丙烯纤维长度为6mm~12mm,直径为15~39μm,弹性模量为2900~3680MPa。

[0015] 进一步的,所述的可再分散乳胶粉的主要活性成分是乙烯-醋酸乙烯酯共聚物,其含量大于等于95wt%。

[0016] 本发明还提供该轻质高强保温材料的制备方法,具体步骤如下:

(1)将原料混合后,先以100-200r/min的转速慢搅1~2分钟,再以250-350r/min的转速快搅2~4分钟,获得拌合物;

(2)然后将步骤(1)中的拌合物压制成型,压力1-5MPa;

(3)压制成型后,放置到温度60℃~90℃保压1~2h,脱模后得到轻质高强保温材料。

[0017] 上述轻质高强保温材料的制备及使用方法:本产品使用脱硫石膏为主要凝结材料,聚苯颗粒为轻质骨料,采用热压工艺制备轻质高强保温板,制备工艺简单,生产效率高,产品兼具有机板材和无机保温砂浆的优点,防火性能好,不易开裂、保温隔热好、耐水性好,具有一定强度,可直接用于施工现场,无需任何加工处理,使用砂浆或锚栓固定即可,使用过程简单,适合寒冷、潮湿等各种恶劣环境下使用。

[0018] 有益效果

1、成本低

针对目前我国工业废弃物及节能保温墙体材料研究利用现状,本发明选用脱硫石膏、钢渣、粉煤灰工业固废为原料。原料成本低,有利于提高脱硫石膏等工业废弃物的利用率,达到以废治废、利于环保的目的,同时也为后续产业承接及服务新旧动能转换做出积极贡献。

[0019] 2、满足行业标准的要求

本发明综合利用各种工业固废,通过相关附加剂的作用,制得的保温材料的导热系数、抗压强度、抗折强度及软化系数,均满足建筑行业行业标准。

[0020] 3、实现了脱硫石膏基节能保温墙材关键技术突破

采用物理、化学复合方法激发固废材料潜在的化学活性,确定复合胶凝材料体系的最佳配比组成及能够有效激发其水化硬化的途径;添加发泡剂使制品形成多孔的胶凝材料,通过添加高分子量聚乙烯纤维和可再分散乳胶粉来改善制品的强度。实现脱硫石膏基节能保温墙材的基础理论和关键技术的突破,制备具有质轻、高强、保温、隔热、耐水等优异性能可用于建筑内墙填充材料的新型建筑材料,相关技术指标达到相关行业要求。

附图说明

[0021] 图1为大宗工业固废聚苯颗粒轻质高强保温材料的制备工艺图。

具体实施方式

[0022] 实施例1

一种轻质高强保温材料的制备方法,包括以下步骤:

(1) 脱硫石膏50份,钢渣30份,粉煤灰20份,水泥3份,减水剂0.5份,复合激发剂1.5份,双氧水2份,可再分散乳胶粉4份,聚丙烯纤维0.2份,水46份,聚苯颗粒10份倒入水泥净浆搅拌机中,先以100r/min的转速慢搅2分钟,再以350r/min的转速快搅2分钟;

(2) 然后将搅拌均匀的拌合物注入待测性能所要求的试样模具中并压制成型,压力1MPa;

(3) 压制成型后,放置到温度90℃保压1h,脱模得到工业固废聚苯颗粒轻质保温材料。

[0023] 所述的脱硫石膏的处理工艺为:湿法烟气脱硫石膏经烘干后,在150℃下煅烧180min、陈化7天得到所用的石膏。

[0024] 所述的钢渣为300目筛余≤5%的钢渣;所述的粉煤灰的细度为310~430目。

[0025] 进一步的,所述的水泥为硅酸盐水泥。

[0026] 进一步的,所述的减水剂为聚羧酸高性能减水剂PC - 1016。

[0027] 进一步的,所述的复合激发剂为氯化钙1份、氧化钙1份和硫酸铝3份。

[0028] 进一步,所述的发泡剂为双氧水,双氧水浓度为35%。

[0029] 进一步的,所述的聚苯颗粒粒径为1~3mm,堆积密度为15~18kg/m³,导热系数≤0.041 W/(m·k)。

[0030] 进一步的,所述的聚丙烯纤维长度为6mm~12mm,直径为15~39μm,弹性模量为2900~3680MPa。

[0031] 进一步的,所述的可再分散乳胶粉的主要活性成分是乙烯-醋酸乙烯酯共聚物,其含量为95wt%。

[0032] 实施例2

一种轻质高强保温材料的制备方法,包括以下步骤:

(1) 脱硫石膏70份,钢渣10份,粉煤灰20份,水泥6份,减水剂1.2份,复合激发剂0.8份,双氧水5份,可再分散乳胶粉1份,聚丙烯纤维0.8份,水58份,聚苯颗粒15份倒入水泥净浆搅拌机中,先以200r/min的转速慢搅1分钟,再以250r/min的转速快搅4分钟;

(2) 然后将搅拌均匀的拌合物注入待测性能所要求的试样模具中并压制成型,压力5MPa;

(3) 压制成型后,放置到温度60℃保压2h,脱模得到工业固废聚苯颗粒轻质保温材料。

[0033] 所述的脱硫石膏的处理工艺为:湿法烟气脱硫石膏经烘干后,在150℃下煅烧180min、陈化7天得到所用的石膏。

[0034] 所述的钢渣为300目筛余≤5%的钢渣;所述的粉煤灰的细度为310~430目。

[0035] 进一步的,所述的水泥为硅酸盐水泥。

[0036] 进一步的,所述的减水剂为萘系高效减水剂FDN - C。

[0037] 进一步的,所述的复合激发剂为氯化钙2份、氧化钙0.5份和硫酸铝1.5份。

[0038] 进一步,所述的发泡剂为双氧水,双氧水浓度为35%。

[0039] 进一步的,所述的聚苯颗粒粒径为1~3mm,堆积密度为15~18kg/m³,导热系数≤0.041 W/(m·k)。

[0040] 进一步的,所述的聚丙烯纤维长度为6mm~12mm,直径为15~39μm,弹性模量为

2900~3680MPa。

[0041] 进一步的,所述的可再分散乳胶粉的主要活性成分是乙烯-醋酸乙烯酯共聚物,其含量为96wt%。

[0042] 实施例3

一种轻质高强保温材料的制备方法,包括以下步骤:

(1) 脱硫石膏60份,钢渣20份,粉煤灰30份,水泥5份,减水剂0.8份,复合激发剂1.1份,双氧水4份,可再分散乳胶粉3份,聚丙烯纤维0.5份,水54份,聚苯颗粒12份倒入水泥净浆搅拌机中先以150r/min的转速慢搅2分钟,再以280r/min的转速快搅3分钟;

(2) 然后将搅拌均匀的拌合物注入待测性能所要求的试样模具中并压制成型,压力3MPa;

(3) 压制成型后,放置到温度80℃保压1.5h,脱模得到工业固废聚苯颗粒轻质保温材料。

[0043] 所述的脱硫石膏的处理工艺为:湿法烟气脱硫石膏经烘干后,在150℃下煅烧180min、陈化7天得到所用的石膏。

[0044] 所述的钢渣为300目筛余≤5%的钢渣;所述的粉煤灰的细度为310~430目。

[0045] 进一步的,所述的水泥为硅酸盐水泥。

[0046] 进一步的,所述的减水剂为聚羧酸高性能减水剂PC - 1016。

[0047] 进一步的,所述的复合激发剂为氯化钙1.5份、氧化钙0.8份和硫酸铝2.5份。

[0048] 进一步,所述的发泡剂为双氧水,双氧水浓度为35%。

[0049] 进一步的,所述的聚苯颗粒粒径为1~3mm,堆积密度为15~18kg/m³,导热系数≤0.041 W/(m·k)。

[0050] 进一步的,所述的聚丙烯纤维长度为6mm~12mm,直径为15~39μm,弹性模量为2900~3680MPa。

[0051] 进一步的,所述的可再分散乳胶粉的主要活性成分是乙烯-醋酸乙烯酯共聚物,其含量为98%。

[0052] 根据行业标准JG/T 158-2013,使用实施例1-3的方法制得的轻质高强保温材料的相关性能指标如表1所示。从表1可以看出,本发明制备的保温材料的密度比行业标准的低,但是强度完全符合行业标准的的要求,因此本发明制备的保温材料有轻质高强的特点。

[0053] 表1轻质高强保温材料的相关性能指标

	密度	导热系数	抗压强度	抗折强度	软化系数
	kg/m ³	W/(m·k)	Mpa	Mpa	-
实施例1	196	0.056	0.32	0.18	0.64
实施例2	151	0.048	0.25	0.12	0.58
实施例3	162	0.051	0.28	0.14	0.61
行业标准	180-250	≤0.06	≥0.2	≥0.1	≥0.5

以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内,可不经创造性劳动想到的变化或替

换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

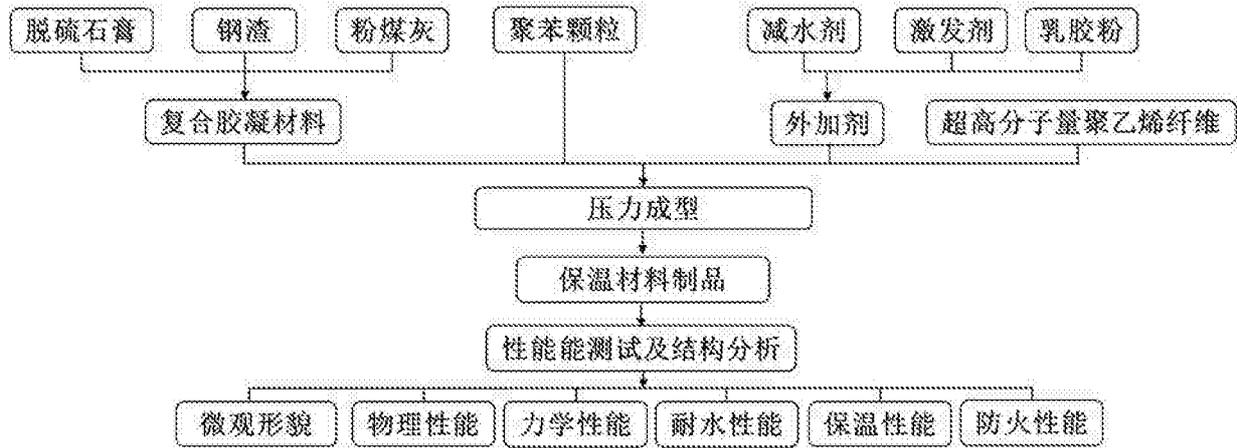


图1