



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111718170 A

(43)申请公布日 2020.09.29

(21)申请号 202010372167.6

C04B 111/40(2006.01)

(22)申请日 2020.05.06

(71)申请人 安徽紫荆花壁纸股份有限公司  
地址 245000 安徽省黄山市经济开发区

(72)发明人 郭镜哲 陈红章

(74)专利代理机构 合肥律通专利代理事务所  
(普通合伙) 34140

代理人 郑松林

(51)Int.Cl.

C04B 28/14(2006.01)

C04B 38/10(2006.01)

C04B 40/02(2006.01)

E04F 13/075(2006.01)

E04F 13/076(2006.01)

C04B 111/20(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法,其特征在于包括以下步骤:1)稻壳热解;2)稻壳炭碱洗、酸洗脱灰;3)脱灰炭化料和木粉共活化;4)相变储能材料制备;5)相变储能材料包覆;6)混合基料的制备;7)相变储能墙面装饰板材料成型及后处理。本发明具有强度高、耐水性好、成本低的优点;本发明具有储能的作用,能够很好的起到室内温度调节的功能,具有节能的优点。

1. 一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 稻壳经粉碎后入热解炉热解,热解温度控制在600-650℃,热解时间30-60min,热解完成后排出稻壳炭,稻壳炭在绝氧条件下冷却至室温;

2) 稻壳炭置于碱液中,稻壳炭中的SiO<sub>2</sub>溶解在碱液中,完成碱洗后,蒸馏水清洗3-4次,再将稻壳炭置于酸液中,稻壳炭中的其他碱金属溶解在酸液中,完成酸洗后,蒸馏水清洗3-4次,再烘干至含水率10%以下,形成脱灰炭化料;

3) 脱灰炭化料和木粉混合置于活化炉中活化,脱灰炭化料和木粉的比例为1:0.03-0.1,活化温度900-1000℃,完成活化后排出,绝氧冷却,形成高孔隙率吸附料;

4) 混合脂肪酸和吸附料在70-80℃温度条件下混合搅拌,真空吸附30-60min,完成吸附后纱布过滤多余混合脂肪酸,得到相变储能材料;

5) 环氧树脂、丙酮和乙二胺按1:0.1-0.25:0.2-0.3的比例混合、搅拌制成混合液,混合液和相变储能材料混合搅拌,混合搅拌温度为10-20℃,混合搅拌完成后过滤掉多余混合液,自然状态风干、固化,再经球磨机球磨后得到包覆相变储能材料;

6) 建筑石膏粉、偏高岭土、钢渣、木纤维按1:0.1-0.15:0.16-0.21:0.15-0.25的质量比例混合搅拌,入煅烧炉在250-310℃的温度条件下绝氧煅烧1-2h,煅烧完成后冷却至室温,得到混合基料;

7) 混合基料、包覆相变储能材料、水、缓凝剂、发泡剂按1:0.15-0.25:0.4-0.6:0.02-0.06:0.01-0.03的比例备料,缓凝剂、发泡剂入水中搅拌混合搅拌3-8min,再加入混合基料、包覆相变储能材料继续搅拌8-10min,混合浆料入模具,在0.6-0.8MPa的压力下保压12-16h,脱模后入干燥箱干燥,干燥温度35-45℃,干燥时间30-35h,之后再养护7-10天,完成养护后,磨边、表面打磨形成相变储能墙面装饰板材料。

2. 如权利要求1所述一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法,其特征在于:所述步骤1)中,稻壳炭中的挥发分含量<3%。

3. 如权利要求1所述一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法,其特征在于:所述步骤2)中,碱液为Na<sub>2</sub>H<sub>0</sub>或K<sub>2</sub>OH,酸液为H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>或HCl。

4. 如权利要求1所述一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法,其特征在于:所述步骤3)中,活化时间为10-25min。

5. 如权利要求1所述一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法,其特征在于:所述步骤4)中混合脂肪酸为癸酸、硬脂酸和石蜡的混合物,癸酸、硬脂酸和石蜡的比例为0.2-0.3:0.4-0.6:1。

## 一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于墙面装饰材料生产技术领域,具体涉及一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国大力推行建筑节能和环境保护的发展政策,以及建筑行业的发展与墙体用材的革新,建筑石膏作为非承重墙体材料的应用也越来越广泛。原因在于,与传统的建筑材料相比,石膏原料具有来源广泛且制备简便和能耗低等优点,是公认的节能减排建筑材料。石膏板材以其环保、调湿、保温、防火、舒适和施工便捷等特点被作为墙体材料,并逐渐受到人们的青睐。现有的石膏板材料主要存在的问题是强度不高,易发生损坏,耐湿能力较弱,受潮后机械强度明显降低。

[0003] 相变材料(Phase change material,PCM),也称为潜热储热材料,即通过材料自身的相转变来完成与周围环境的能量交换,从而达到调节周围环境温度的效果,是潜热储热材料领域的研究热点。

[0004] 现有技术中已经有将相变储能材料复合在石膏板内,但是,现有相变材料大多采用无机多空材料的陶瓷作为吸附材料,陶瓷的孔隙度有限,吸附能力较弱,往往会造成液相的相变材料泄漏。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法,其特征在于包括以下步骤:

[0008] 1) 稻壳经粉碎后入热解炉热解,热解温度控制在600-650℃,热解时间30-60min,热解完成后排出稻壳炭,稻壳炭在绝氧条件下冷却至室温;

[0009] 2) 稻壳炭置于碱液中,稻壳炭中的SiO<sub>2</sub>溶解在碱液中,完成碱洗后,蒸馏水清洗3-4次,再将稻壳炭置于酸液中,稻壳炭中的其他碱金属溶解在酸液中,完成酸洗后,蒸馏水清洗3-4次,再烘干至含水率10%以下,形成脱灰炭化料;

[0010] 3) 脱灰炭化料和木粉混合置于活化炉中活化,脱灰炭化料和木粉的比例为1:0.03-0.1,活化温度900-1000℃,完成活化后排出,绝氧冷却,形成高孔隙率吸附料;

[0011] 4) 混合脂肪酸和吸附料在70-80℃温度条件下混合搅拌,真空吸附30-60min,完成吸附后纱布过滤多余混合脂肪酸,得到相变储能材料;

[0012] 5) 环氧树脂、丙酮和乙二胺按1:0.1-0.25:0.2-0.3的比例混合、搅拌制成混合液,混合液和相变储能材料混合搅拌,混合搅拌温度为10-20℃,混合搅拌完成后过滤掉多余混合液,自然状态风干、固化,再经球磨机球磨后得到包覆相变储能材料;

[0013] 6) 建筑石膏粉、偏高岭土、钢渣、木纤维按1:0.1-0.15:0.16-0.21:0.15-0.25的质

量比例混合搅拌,入煅烧炉在250-310℃的温度条件下绝氧煅烧1-2h,煅烧完成后冷却至室温,得到混合基料;

[0014] 7) 混合基料、包覆相变储能材料、水、缓凝剂、发泡剂按1:0.15-0.25:0.4-0.6:0.02-0.06:0.01-0.03的比例备料,缓凝剂、发泡剂入水中搅拌混合搅拌3-8min,再加入混合基料、包覆相变储能材料继续搅拌8-10min,混合浆料入模具,在0.6-0.8MPa的压力下保压12-16h,脱模后入干燥箱干燥,干燥温度35-45℃,干燥时间30-35h,之后再养护7-10天,完成养护后,磨边、表面打磨形成相变储能墙面装饰板材料。

[0015] 优选地,所述步骤1)中,稻壳炭中的挥发分含量<3%。

[0016] 优选地,所述步骤2)中,碱液为Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O或K<sub>2</sub>O<sub>2</sub>H,酸液为H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>或HCl。

[0017] 优选地,所述步骤3)中,活化时间为10-25min。

[0018] 优选地,所述步骤4)中混合脂肪酸为癸酸、硬脂酸和石蜡的混合物,癸酸、硬脂酸和石蜡的比例为0.2-0.3:0.4-0.6:1。

[0019] 本发明的工作原理是:

[0020] 1) 稻壳中固定碳含量在15%左右,挥发分含量60%左右,灰含量在14-18%,灰中SiO<sub>2</sub>含量在90%以上,灰中其余的Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O、MgO、CaO等碱金属含量10%左右,本发明采用热解、碱洗、酸洗的方式将稻壳中的挥发分、灰分脱除,形成高含碳量、高孔隙率的脱灰炭化料,脱灰炭化料经进一步的活化后,其孔隙率进一步提高,形成高孔隙率吸附料,此种材料具有极高的吸附能力,从而对相变储能材料起到很好的吸附作用。

[0021] 2) 本发明以癸酸、硬脂酸和石蜡作为相变材料,相变温度为22-26℃,在使用时,当室内温度低于22℃,相变材料凝固放热,当温度高于26℃时,相变材料融化吸收,能够始终维持室内温度在人体较为舒适的范围内。

[0022] 3) 偏高岭土、钢渣、木纤维能够有效提高成品的强度和耐水性能。

[0023] 4) 环氧树脂、丙酮和乙二胺作为包覆材料,能够将相变储能材料包封起来,避免液相析出时外泄。

[0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0025] 1) 本发明具有强度高、耐水性好的优点,能够广泛应用于室内装饰领域,同时能够适应高湿度的环境。

[0026] 2) 本发明具有储能的作用,能够很好的起到室内温度调节的功能,具有节能的优点。

[0027] 3) 本发明中所使用的吸附材料采用稻壳作为原料,成本低,且吸附性能好。

### 具体实施方式

[0028] 一种相变储能墙面装饰板材料的制造方法,其特征在于包括以下步骤:

[0029] 1) 稻壳经粉碎后入热解炉热解,热解温度控制在600-650℃,热解时间30-60min,热解完成后排出稻壳炭,稻壳炭在绝氧条件下冷却至室温;

[0030] 2) 稻壳炭置于碱液中,稻壳炭中的SiO<sub>2</sub>溶解在碱液中,完成碱洗后,蒸馏水清洗3-4次,再将稻壳炭置于酸液中,稻壳炭中的其他碱金属溶解在酸液中,完成酸洗后,蒸馏水清洗3-4次,再烘干至含水率10%以下,形成脱灰炭化料;

[0031] 3) 脱灰炭化料和木粉混合置于活化炉中活化,脱灰炭化料和木粉的比例为1:

0.03-0.1,活化温度900-1000℃,完成活化后排出,绝氧冷却,形成高孔隙率吸附料;

[0032] 4) 混合脂肪酸和吸附料在70-80℃温度条件下混合搅拌,真空吸附30-60min,完成吸附后纱布过滤多余混合脂肪酸,得到相变储能材料;

[0033] 5) 环氧树脂、丙酮和乙二胺按1:0.1-0.25:0.2-0.3的比例混合、搅拌制成混合液,混合液和相变储能材料混合搅拌,混合搅拌温度为10-20℃,混合搅拌完成后过滤掉多余混合液,自然状态风干、固化,再经球磨机球磨后得到包覆相变储能材料;

[0034] 6) 建筑石膏粉、偏高岭土、钢渣、木纤维按1:0.1-0.15:0.16-0.21:0.15-0.25的质量比例混合搅拌,入煅烧炉在250-310℃的温度条件下绝氧煅烧1-2h,煅烧完成后冷却至室温,得到混合基料;

[0035] 7) 混合基料、包覆相变储能材料、水、缓凝剂、发泡剂按1:0.15-0.25:0.4-0.6:0.02-0.06:0.01-0.03的比例备料,缓凝剂、发泡剂入水中搅拌混合搅拌3-8min,再加入混合基料、包覆相变储能材料继续搅拌8-10min,混合浆料入模具,在0.6-0.8MPa的压力下保压12-16h,脱模后入干燥箱干燥,干燥温度35-45℃,干燥时间30-35h,之后再养护7-10天,完成养护后,磨边、表面打磨形成相变储能墙面装饰板材料。

[0036] 所述步骤1)中,稻壳炭中的挥发分含量<3%。

[0037] 所述步骤2)中,碱液为Na<sub>2</sub>H<sub>0</sub>或K<sub>2</sub>OH,酸液为H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>或HCl。

[0038] 所述步骤3)中,活化时间为10-25min。

[0039] 所述步骤4)中混合脂肪酸为癸酸、硬脂酸和石蜡的混合物,癸酸、硬脂酸和石蜡的比例为0.2-0.3:0.4-0.6:1。

[0040] 实施例1

[0041] 1) 稻壳经粉碎后入热解炉热解,热解温度控制在600℃,热解时间60min,热解完成后排出稻壳炭,稻壳炭在绝氧条件下冷却至室温,稻壳炭中的挥发含量为2.5%;

[0042] 2) 稻壳炭置于Na<sub>2</sub>H<sub>0</sub>溶液中,稻壳炭中的SiO<sub>2</sub>溶解在碱液中,完成碱洗后,蒸馏水清洗3次,再将稻壳炭置于H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液中,稻壳炭中的其他碱金属溶解在酸液中,完成酸洗后,蒸馏水清洗3次,再烘干至含水率7%,形成脱灰炭化料;

[0043] 3) 脱灰炭化料和木粉混合置于活化炉中活化,活化时间10min,脱灰炭化料和木粉的比例为1:0.03,活化温度1000℃,完成活化后排出,绝氧冷却,形成高孔隙率吸附料;

[0044] 4) 混合脂肪酸和吸附料在70℃温度条件下混合搅拌,混合脂肪酸为癸酸、硬脂酸和石蜡,癸酸、硬脂酸和石蜡的比例为0.2:0.4:1,真空吸附60min,完成吸附后纱布过滤多余混合脂肪酸,得到相变储能材料;

[0045] 5) 环氧树脂、丙酮和乙二胺按1:0.1:0.2的比例混合、搅拌制成混合液,混合液和相变储能材料混合搅拌,混合搅拌温度为10℃,混合搅拌完成后过滤掉多余混合液,自然状态风干、固化,再经球磨机球磨后得到包覆相变储能材料;

[0046] 6) 建筑石膏粉、偏高岭土、钢渣、木纤维按1:0.1:0.16:0.15的质量比例混合搅拌,入煅烧炉在310℃的温度条件下绝氧煅烧1h,煅烧完成后冷却至室温,得到混合基料;

[0047] 7) 混合基料、包覆相变储能材料、水、缓凝剂、发泡剂按1:0.15:0.4:0.02:0.01的比例备料,缓凝剂、发泡剂入水中搅拌混合搅拌8min,再加入混合基料、包覆相变储能材料继续搅拌10min,混合浆料入模具,在0.8MPa的压力下保压16h,脱模后入干燥箱干燥,干燥温度45℃,干燥时间30h,之后再养护7天,完成养护后,磨边、表面打磨形成相变储能墙面装

饰板材料。

[0048] 经检测,相变储能墙面装饰板材料的相变点温度为25.8℃。经600次热循环相变,材料相变储能性能为出现明显衰减,且无液相泄漏。其机械强度是普通石膏板的2-3倍。在相对湿度90%的环境下,放置30天,其机械强度未出现明显衰减。

[0049] 实施例2

[0050] 1) 稻壳经粉碎后入热解炉热解,热解温度控制在650℃,热解时间60min,热解完成后排出稻壳炭,稻壳炭在绝氧条件下冷却至室温,稻壳炭中的挥发含量为1.8%;

[0051] 2) 稻壳炭置于K<sub>2</sub>H<sub>0</sub>溶液中,稻壳炭中的SiO<sub>2</sub>溶解在碱液中,完成碱洗后,蒸馏水清洗4次,再将稻壳炭置于H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液中,稻壳炭中的其他碱金属溶解在酸液中,完成酸洗后,蒸馏水清洗4次,再烘干至含水率8.3%,形成脱灰炭化料;

[0052] 3) 脱灰炭化料和木粉混合置于活化炉中活化,活化时间25min,脱灰炭化料和木粉的比例为1:0.1,活化温度950℃,完成活化后排出,绝氧冷却,形成高孔隙率吸附料;

[0053] 4) 混合脂肪酸和吸附料在70℃温度条件下混合搅拌,混合脂肪酸为癸酸、硬脂酸和石蜡,癸酸、硬脂酸和石蜡的比例为0.3:0.4:1,真空吸附30min,完成吸附后纱布过滤多余混合脂肪酸,得到相变储能材料;

[0054] 5) 环氧树脂、丙酮和乙二胺按1:0.25:0.3的比例混合、搅拌制成混合液,混合液和相变储能材料混合搅拌,混合搅拌温度为20℃,混合搅拌完成后过滤掉多余混合液,自然状态风干、固化,再经球磨机球磨后得到包覆相变储能材料;

[0055] 6) 建筑石膏粉、偏高岭土、钢渣、木纤维按1:0.15:0.21:0.2的质量比例混合搅拌,入煅烧炉在310℃的温度条件下绝氧煅烧2h,煅烧完成后冷却至室温,得到混合基料;

[0056] 7) 混合基料、包覆相变储能材料、水、缓凝剂、发泡剂按1:0.25:0.6:0.06:0.03的比例备料,缓凝剂、发泡剂入水中搅拌混合搅拌3min,再加入混合基料、包覆相变储能材料继续搅拌8min,混合浆料入模具,在0.6MPa的压力下保压12h,脱模后入干燥箱干燥,干燥温度35℃,干燥时间35h,之后再养护10天,完成养护后,磨边、表面打磨形成相变储能墙面装饰板材料。

[0057] 经检测,相变储能墙面装饰板材料的相变点温度为24.9℃。经600次热循环相变,材料相变储能性能为出现明显衰减,且无液相泄漏。其机械强度是普通石膏板的2-3倍。在相对湿度90%的环境下,放置30天,其机械强度未出现明显衰减。

[0058] 实施例3

[0059] 1) 稻壳经粉碎后入热解炉热解,热解温度控制在630℃,热解时间60min,热解完成后排出稻壳炭,稻壳炭在绝氧条件下冷却至室温,稻壳炭中的挥发含量为2.4%;

[0060] 2) 稻壳炭置于K<sub>2</sub>H<sub>0</sub>溶液中,稻壳炭中的SiO<sub>2</sub>溶解在碱液中,完成碱洗后,蒸馏水清洗3次,再将稻壳炭置于HCl溶液中,稻壳炭中的其他碱金属溶解在酸液中,完成酸洗后,蒸馏水清洗4次,再烘干至含水率9.5%,形成脱灰炭化料;

[0061] 3) 脱灰炭化料和木粉混合置于活化炉中活化,活化时间15min,脱灰炭化料和木粉的比例为1:0.3,活化温度990℃,完成活化后排出,绝氧冷却,形成高孔隙率吸附料;

[0062] 4) 混合脂肪酸和吸附料在75℃温度条件下混合搅拌,混合脂肪酸为癸酸、硬脂酸和石蜡,癸酸、硬脂酸和石蜡的比例为0.25:0.33:1,真空吸附45min,完成吸附后纱布过滤多余混合脂肪酸,得到相变储能材料;

[0063] 5) 环氧树脂、丙酮和乙二胺按1:0.23:0.26的比例混合、搅拌制成混合液,混合液和相变储能材料混合搅拌,混合搅拌温度为18℃,混合搅拌完成后过滤掉多余混合液,自然状态风干、固化,再经球磨机球磨后得到包覆相变储能材料;

[0064] 6) 建筑石膏粉、偏高岭土、钢渣、木纤维按1:0.14:0.19:0.18的质量比例混合搅拌,入煅烧炉在290℃的温度条件下绝氧煅烧1.5h,煅烧完成后冷却至室温,得到混合基料;

[0065] 7) 混合基料、包覆相变储能材料、水、缓凝剂、发泡剂按1:0.22:0.45:0.05:0.02的比例备料,缓凝剂、发泡剂入水中搅拌混合搅拌6min,再加入混合基料、包覆相变储能材料继续搅拌9min,混合浆料入模具,在0.7MPa的压力下保压15h,脱模后入干燥箱干燥,干燥温度41℃,干燥时间33h,之后再养护9天,完成养护后,磨边、表面打磨形成相变储能墙面装饰板材料。

[0066] 经检测,相变储能墙面装饰板材料的相变点温度为23.8℃。经600次热循环相变,材料相变储能性能为出现明显衰减,且无液相泄漏。其机械强度是普通石膏板的2-3倍。在相对湿度90%的环境下,放置30天,其机械强度未出现明显衰减。

[0067] 本发明技术方案仅对发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性改进,或未经改进将发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。