



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104514335 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410698782.0

(22)申请日 2014.11.27

(73)专利权人 武汉纺织大学

地址 430000 湖北省武汉市江夏区阳光大道1号武汉纺织大学材料科学与工程学院

(72)发明人 徐琪 王臻

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务有限公司 37205

代理人 毛胜昔

(51)Int.Cl.

E04F 13/075(2006.01)

审查员 张洁

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种保温饰面一体板及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种保温饰面一体板及其制备方法,其以河道污泥为主要原料制备污泥发泡剂,并以此种污泥发泡剂、水泥、粉煤灰等为主要原料制备发泡水泥保温板;以改性污泥为主要原料制备柔性饰面材料,利用喷涂技术将柔性饰面材料涂覆在保温板上,最终制得装饰保温一体板。本发明的制备方法所制得的装饰保温一体板,导热系数 $\leq 0.024\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,表观密度 $\leq 3.78\text{Kg}/\text{m}^3$,与水泥砂浆的粘结强度为 $0.25\text{--}0.3\text{MPa}$;具有保温、耐候性能好,以及生产成本低、使用寿命长、施工简单等特点,适于建筑物外墙墙体保温与装饰使用。

1. 一种保温饰面一体板的制备方法,其特征在于,所述保温饰面一体板为层状结构,包括保温层和装饰层;导热系数 $\leq 0.024\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,表观密度 $\leq 3.78\text{Kg}/\text{m}^3$,与水泥砂浆的粘结强度为 $0.25\text{--}0.3\text{MPa}$;

所述保温层和装饰层的主要制备原料之一为河道污泥;

所述河道污泥含水率 $\leq 15\%$,其主要化学成分及百分含量分别为 SiO_2 48%、 Al_2O_3 12.5%、 Fe_2O_3 5%、 CaO 4%、 MgO 2.5%,烧失量为7.5%;

所述制备方法,包括以下步骤:

第一步,污泥发泡剂制备步骤:

按重量比,分别称取 $20\text{--}50:5\text{--}10:10\text{--}30:1:20:1\text{--}15::0.1\text{--}3:0.1\text{--}3:0.1\text{--}3$ 河道污泥颗粒、高粘凹凸棒石粘土粉、活性凹凸棒石粘土粉、十二烷基硫酸钠、过碳酸钠、聚丙烯酸钠、焦磷酸钠和聚萘甲醛磺酸钠,在搅拌机中搅拌至均匀后,入球磨机中粉磨至粒径 $\leq 0.05\text{mm}$,制得污泥发泡剂;

第二步,发泡水泥保温板制备步骤:

按重量比,分别称取 $1\text{--}5:20\text{--}40:10\text{--}30:10\text{--}20$ 污泥发泡剂、硅酸盐水泥、粉煤灰和水,在搅拌机中搅拌20-40分钟,在模具中制得发泡水泥保温板;

第三步,柔性饰面材料制备步骤:

按重量比,分别称取 $30\text{--}50:20\text{--}40:10\text{--}30:10\text{--}20:1\text{--}3:1\text{--}3$ 改性污泥、重质碳酸钙、高分子乳液、水、无机颜料和PP纤维,入搅拌机,在 $100\text{r}/\text{min}$ 转速下搅拌均匀,制得柔性饰面材料;

上述重质碳酸钙的粒径 $\leq 0.08\text{mm}$,上述PP纤维的长度为 $20\text{--}30\text{mm}$;

第四步,保温饰面板的制备步骤:

将制得的柔性饰面材料通过高压喷枪喷涂在上述发泡水泥保温板上,在 $50\text{--}80^\circ\text{C}$ 温度下放置3-5h后出模、浇水养护12-48h,制得装饰保温板。

2. 根据权利要求1所述的保温饰面一体板的制备方法,其特征在于,所述高分子乳液为多元共聚乳液、有机硅改性丙烯酸酯乳液、甲基丙烯酸甲酯和醋酸乙酯中的一种或几种。

3. 根据权利要求2所述的保温饰面一体板的制备方法,其特征在于,所述改性污泥为加入钛酸酯偶联剂进行改性的河道污泥;

所述钛酸酯偶联剂的加入量为所述河道污泥重量的 $0.85\text{--}1.35\%$ 。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的保温饰面一体板的制备方法,其特征在于,所述高压喷枪的喷嘴出口直径为 $2.5\text{--}10\text{mm}$,喷涂空气压力为 0.2MPa 。

一种保温饰面一体板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种装饰保温一体板及其制备方法,特别涉及一种采用河道污泥为主要原料的保温饰面一体板及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着江河环境治理的加速,河道清淤整治过程中,大量含水率高、富含有机物的污泥,如果得不到及时处理,将造成严重的二次污染。

[0003] 传统河道污泥主要通过焚烧或填埋处理,部分用于有机肥料的加工或直接使用。但焚烧或填埋一时处理成本高,而且往往易造成二次污染。而随着工业化进程的加速,江河水体污染程度的加重,江河污泥中富含大量的重金属元素,早已不宜、甚至是根本就不能用于作物的有机肥料。

[0004] 变废为宝、污泥无害化、资源化处理,已经逐步成为当今面临的重要课题。

[0005] 中国专利申请CN103359995A公开了一种利用红莲湖淤泥制备环保柔性软瓷饰面砖的方法,其以淤泥干燥颗粒,添加石英砂、水泥、乳液、阻燃剂、粉煤灰、钛白粉、生物颗粒和水为主要原料,通过挤压成型后进行干燥再煅烧的方式,制备了柔性软瓷饰面砖,这为淤泥在建筑装饰领域提供了一种很好的途径。

[0006] 主要不足之处在于其生产过程的综合能耗偏高,其干燥工艺温度80-90℃,干燥时间

[0007] 5-10h,煅烧温度1000-1100℃,煅烧时间12-18h。

[0008] 目前,市售的装饰保温一体板是由粘结层、保温装饰成品板、锚固件、密封材料等组成,具有防掉皮、防脱落、防连带、防火、防雷、防震、轻质节能等优点。

[0009] 但是,这种结构形式的装饰保温一体板存在结构复杂、生产工序繁琐、生产成本偏高等问题与不足。

[0010] 随着新材料技术的不断发展,可以预见,轻质、节能、利废、生产工艺简单、高效的制备装饰保温一体板,将成为行业领域的发展趋势。

发明内容

[0011] 本发明的目的之一是,提供一种以河道污泥为主要制备原料之一,具有保温性能好、质轻、与水泥砂浆粘附性能好等特点的装饰保温一体板。本发明为实现上述目的所采用的技术方案是,一种保温饰面一体板,为层状结构,包括保温层和装饰层,其特征在于,导热系数 $\leq 0.024\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,表观密度 $\leq 3.78\text{Kg}/\text{m}^3$,与水泥砂浆的粘结强度为0.25-0.3MPa;

[0012] 所述保温层和装饰层的主要制备原料之一为河道污泥;

[0013] 所述河道污泥含水率 $\leq 15\%$,其主要化学成分及百分含量分别为 $\text{SiO}_2 48\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 12.5\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 5\%$ 、 $\text{CaO} 4\%$ 、 $\text{MgO} 2.5\%$,烧失量为7.5%。

[0014] 上述技术方案直接带来的技术效果是,以河道污泥为主要制备原料之一,其主要原料之一的河道污泥的性能接近粘土,且富含有机质、疏松多孔。一方面,所制得的装饰保

温一体板导热系数 $\leq 0.024\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,表观密度 $\leq 3.78\text{Kg}/\text{m}^3$,具有保温效果好、装饰彩色丰富、强度高、轻质节能等优异性能;

[0015] 另一方面,其与水泥砂浆粘附性能好,粘结强度高达 $0.25\text{--}0.3\text{MPa}$,适于快捷施工,且保温层和装饰层原料来源相同,相容性好,整体的理化性能指标更稳定;

[0016] 更为关键的是,装饰保温一体板的保温层与装饰层是相互结合成一体的。这种“外柔内刚、内外结合成一体”的结构形式,其结构简单,有效地解决了现有技术的“夹心层”结构形式的装饰保温一体板的装饰外层与保温内层之间,因材质不同、热膨胀系数不一致,经长期使用后,易于出现内外层剥离、鼓泡、变形,进而导致保温效果变差、使用寿命缩短等问题和不足;

[0017] 而且,柔性饰面材料的强度高、抗拉伸性能好、防水性和透气性好,这保证了保温装饰一体板具有优越的耐候性和使用寿命长等特点。

[0018] 本发明的目的之二是,提供一种上述保温饰面一体板的制备方法,其具有工艺简单易控、能耗低等特点。本发明为实现上述目的所采用的技术方案是,一种如权利要求1所述的保温饰面一体板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0019] 第一步,污泥发泡剂制备步骤:

[0020] 按重量比,分别称取 $20\text{--}50:5\text{--}10:10\text{--}30:1:20:1\text{--}15::0.1\text{--}3:0.1\text{--}3:0.1\text{--}3$ 河道污泥颗粒、高粘凹凸棒石粘土粉、活性凹凸棒石粘土粉、十二烷基硫酸钠、过碳酸钠、聚丙烯酸钠、焦磷酸钠和聚萘甲醛磺酸钠,在搅拌机中搅拌至均匀后,入球磨机中粉磨至粒径 $\leq 0.05\text{mm}$,制得污泥发泡剂;

[0021] 第二步,发泡水泥保温板制备步骤:

[0022] 按重量比,分别称取 $1\text{--}5:20\text{--}40:10\text{--}30:10\text{--}20$ 污泥发泡剂、硅酸盐水泥、粉煤灰和水,在搅拌机中搅拌 $20\text{--}40$ 分钟,在模具中制得发泡水泥保温板;

[0023] 第三步,柔性饰面材料制备步骤:

[0024] 按重量比,分别称取 $30\text{--}50:20\text{--}40:10\text{--}30:10\text{--}20:1\text{--}3:1\text{--}3$ 改性污泥、重质碳酸钙、高分子乳液、水、无机颜料和PP纤维,入搅拌机,在 $100\text{r}/\text{min}$ 转速下搅拌均匀,制得柔性饰面材料;

[0025] 上述重质碳酸钙的粒径 $\leq 0.08\text{mm}$,上述PP纤维的长度为 $20\text{--}30\text{mm}$;

[0026] 第四步,保温饰面板的制备步骤:

[0027] 将制得的柔性饰面材料通过高压喷枪喷涂在上述发泡水泥保温板上,在 $50\text{--}80^\circ\text{C}$ 温度下放置 $3\text{--}5\text{h}$ 后出模、浇水养护 $12\text{--}48\text{h}$,制得装饰保温板。

[0028] 上述技术方案直接带来的技术效果是,1、整个生产流程简单、耗能少;2、高分子乳液的加入将形成不透水的膜,将污泥颗粒包裹住,使得最终产品在获得较好防水性能的基础上,保证其使用过程中,污泥中可能含有的重金属成分不会因长期的雨水浸泡或冲刷而浸出;

[0029] 而且,晶体呈网状排列的高粘凹凸棒石粘土粉和活性凹凸棒石粘土粉的引入,并与富含有机质、输送多孔的河道污泥混合使用进行污泥发泡剂的生产,在整个反应体系中,各原料成分在外力搅拌下分散性好,对水份接受、排放性能强,所制得的污泥发泡剂具有很高的表面活性,发泡倍数高、泡沫稳定性好、泌水量低。

[0030] 3、由于河道污泥和粉煤灰颗粒呈多孔型蜂窝状结构,孔隙率高,比表面积较大,具

有较高的吸附活性。

[0031] 因而,所制得的发泡水泥保温板具有较高的空隙率,保温性能优于现有技术的装饰保温一体板。

[0032] 4、无机粉体球磨后颗粒细度 $\leq 0.05\text{mm}$ 。通过球磨使各组份的粒径一致,制得的发泡剂具有更好的发泡效果,发泡均匀密实、强度高。

[0033] 优选为,上述高分子乳液为多元共聚乳液、有机硅改性丙烯酸酯乳液、甲基丙烯酸甲酯和醋酸乙酯中的一种或几种。

[0034] 该优选技术方案直接带来的技术效果是,多元共聚乳液、有机硅改性丙烯酸酯乳液、甲基丙烯酸甲酯和醋酸乙酯均具有良好的粘合力,且成膜性好。

[0035] 进一步优选,上述改性污泥为加入钛酸酯偶联剂进行改性的河道污泥;

[0036] 所述钛酸酯偶联剂的加入量为所述河道污泥重量的0.85-1.35%。

[0037] 该优选技术方案直接带来的技术效果是,一方面,钛酸酯偶联剂是一种性质优良的无机材料表面处理剂,可改善制品机械性能,特别是抗冲强度、伸长率,同时可提高成品的表面光洁度,且其反应活性高,分散性好,热稳定性好,吹膜时不起泡,填料易于分散;钛酸酯偶联剂的加入可改善污泥的流动性,并提高后期复合材料的抗冲击强度。经改性后的污泥官能团数量增加,有利于与有机高分子材料PP纤维反应,生成的柔性饰面材料具有弹性好,易造型等优点。

[0038] 另一方面,其既适用于无机物重质碳酸钙,又适于有机物PP纤维的表面处理。

[0039] 进一步优选,上述高压喷枪的喷嘴出口直径为2.5-10mm,喷涂空气压力为0.2MPa。

[0040] 该优选技术方案直接带来的技术效果是,喷嘴孔径与喷涂气压的匹配选择,有利于粘稠度不高的柔性饰面材料分散的均匀性,保证喷涂的质量。

[0041] 综上所述,本发明分别以污泥为主要基础原料,分别制备发泡剂并制得发泡水泥板和柔性饰面材料,并采用喷涂工艺将柔性饰面材料直接喷涂在发泡水泥板表面的方式制得装饰保温一体板。其相对于现有技术,具有以下有益效果:

[0042] 1、工艺简单、生产效率高、原料来源广、生产过程能源消耗少。

[0043] 2、一方面,所制得的装饰保温一体板导热系数 $\leq 0.024\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,表观密度 $\leq 3.78\text{Kg}/\text{m}^3$,具有保温效果好、装饰彩色丰富、强度高、轻质节能等优异性能;

[0044] 另一方面,其与水泥砂浆粘附性能好,粘结强度高达0.25-0.3MPa,适于快捷施工,且保温层和装饰层原料来源相同,相容性好,整体的理化性能指标更稳定;

[0045] 更为关键的是,装饰保温一体板的保温层与装饰层是相互结合成一体的。这种“外柔内刚、内外结合成一体”的结构形式,其结构简单,有效地解决了现有技术的“夹心层”结构形式的装饰保温一体板的装饰外层与保温内层之间,因材质不同、热膨胀系数不一致,经长期使用后,易于出现内外层剥离、鼓泡、变形,进而导致保温效果变差、使用寿命缩短等问题和不足;

[0046] 而且,柔性饰面材料的强度高、抗拉伸性能好、防水性和透气性好,这保证了保温装饰一体板具有优越的耐候性和使用寿命长等特点。

[0047] 3、实现了污泥的无害化、资源化处理,并有效降低了保温装饰一体板的生产制造成本。

具体实施方式

[0048] 下面结合实施例,对本发明进行详细说明。

[0049] 说明:以下各实施例中:

[0050] 1、所用污泥均为河道污泥,其含水率 $\leq 15\%$,其主要化学成分及百分含量分别为 $\text{SiO}_2 48\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 12.5\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 5\%$ 、 $\text{CaO} 4\%$ 、 $\text{MgO} 2.5\%$,烧失量为 7.5% ;

[0051] 2、所用重质碳酸钙的粒径均 $\leq 0.08\text{mm}$;

[0052] 3、所用PP纤维的长度均为 $20\text{--}30\text{mm}$ 。

[0053] 实施例1

[0054] 实验方法如下:

[0055] 步骤1:称取 20Kg 污泥颗粒、 5Kg 高粘凹凸棒石粘土粉、 10Kg 活性凹凸棒石粘土粉、 1Kg 十二烷基硫酸钠、 1Kg 过碳酸钠、 0.1Kg 聚丙烯酸钠、 1Kg 焦磷酸钠和 0.1Kg 聚萘甲醛磺酸钠,在搅拌机中搅拌均匀后输送到球磨机中进行粉磨,制得污泥发泡剂;

[0056] 步骤2:称取 1Kg 污泥发泡剂、 20Kg 硅酸盐水泥 10Kg 粉煤灰 10Kg 水在搅拌机中搅拌20分钟后投入模具中,制得发泡水泥保温板;

[0057] 步骤3:称取 30Kg 改性污泥、 20Kg 重质碳酸钙 10Kg 高分子乳液、 10Kg 水、 1Kg 无机颜料、 1Kg PP纤维,在 $100\text{r}/\text{min}$ 转速下,搅拌均匀,制得柔性饰面材料;

[0058] 步骤4:将柔性饰面材料通过高压喷枪,喷涂在上述发泡保温板上, 50°C 温度下,放置 5h 后出模,浇水养护 12h 后,制得装饰保温板。

[0059] 实施例2

[0060] 实验方法如下:

[0061] 步骤1,称取 35Kg 污泥颗粒、 7Kg 高粘凹凸棒石粘土粉、 20Kg 活性凹凸棒石粘土粉、 10Kg 十二烷基硫酸钠、 8Kg 过碳酸钠、 1.5Kg 聚丙烯酸钠、 2Kg 焦磷酸钠和 2Kg 聚萘甲醛磺酸钠,在搅拌机中搅拌均匀后输送到球磨机中进行粉磨,制得污泥发泡剂;

[0062] 步骤2,称取 3Kg 污泥发泡剂、 30Kg 硅酸盐水泥 20Kg 粉煤灰 15Kg 水在搅拌机中搅拌30分钟后投入模具中,制得发泡水泥保温板;

[0063] 步骤3,称取 40Kg 改性污泥、 30Kg 重质碳酸钙 20Kg 高分子乳液、 15Kg 水、 2Kg 无机颜料、 2Kg PP纤维,在 $100\text{r}/\text{min}$ 转速下,搅拌均匀,制得柔性饰面材料;

[0064] 步骤4,将柔性饰面材料通过高压喷枪,喷涂在上述发泡保温板上, 65°C 温度下,放置 4h 后出模,浇水养护 24h 后,制得装饰保温板。

[0065] 实施例3

[0066] 实验方法如下:

[0067] 步骤1,称取 50Kg 污泥颗粒、 10Kg 高粘凹凸棒石粘土粉、 30Kg 活性凹凸棒石粘土粉、 20Kg 十二烷基硫酸钠、 15Kg 过碳酸钠、 3Kg 聚丙烯酸钠、 3Kg 焦磷酸钠和 3Kg 聚萘甲醛磺酸钠,在搅拌机中搅拌均匀后输送到球磨机中进行粉磨,制得污泥发泡剂;

[0068] 步骤2,称取 5Kg 污泥发泡剂、 40Kg 硅酸盐水泥 30Kg 粉煤灰 20Kg 水在搅拌机中搅拌40分钟后投入模具中,制得发泡水泥保温板;

[0069] 步骤3,称取 50Kg 改性污泥、 40Kg 重质碳酸钙 30Kg 高分子乳液、 20Kg 水、 3Kg 无机颜料、 3Kg PP纤维,在 $100\text{r}/\text{min}$ 转速下,搅拌均匀,制得柔性饰面材料;

[0070] 步骤4,将柔性饰面材料通过高压喷枪,喷涂在上述发泡保温板上,80℃温度下,放置3h后出模,浇水养护48h后,制得装饰保温板。

[0071] 经检验,所制得的装饰保温一体板:导热系数 $\leq 0.024\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,表观密度 $\leq 3.78\text{Kg}/\text{m}^3$,与水泥砂浆的粘结强度均在0.25-0.3MPa之间。