



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102797316 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201210291720. 9

(22) 申请日 2012. 08. 16

(73) 专利权人 福建省百川建设发展有限公司

地址 361009 福建省厦门市湖里区江头台湾街 363 号 906 单元

(72) 发明人 张建国

(74) 专利代理机构 厦门南强之路专利事务所
(普通合伙) 35200

代理人 马应森

(51) Int. Cl.

E04C 1/00 (2006. 01)

E04D 3/35 (2006. 01)

C04B 38/00 (2006. 01)

B28B 1/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1557761 A, 2004. 12. 29, 全文.

IT 1183464 B, 1987. 10. 22, 全文.

W0 9908885 A1, 1999. 02. 25, 全文.

CN 2313989 Y, 1999. 04. 14, 全文.

CN 101413326 A, 2009. 04. 22, 全文.

李相国等. 彩色混凝土路面砖生产与施工工艺研究. 《混凝土》. 2002, (第 08 期), 52-53.

王兴亮. 光泽型彩色混凝土路面砖的生产与应用. 《砖瓦》. 2001, (第 01 期), 26-29.

审查员 崔培培

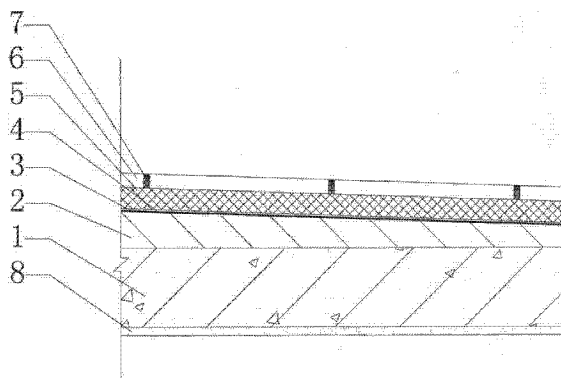
权利要求书1页 说明书13页 附图1页

(54) 发明名称

一种平屋面防火保温砖

(57) 摘要

一种平屋面防火保温砖及其制备工艺与施工方法, 涉及一种保温砖. 保温砖设有彩色防火保温层和灰色防火保温层; 彩色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂、纤维丝、无机颜料和无机光亮粉. 灰色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂、纤维丝、粉煤灰; 将模具放在振动台旁; 将彩色浆料倒入模具内, 振动得彩色浆料层; 将灰色浆料搅拌后倒入彩色浆料层上面, 压实、压平, 得灰色浆料层; 将单个模具堆放在平整的模块或铁板上进行固化, 养护, 脱模, 得平屋面防火保温砖. 施工时, 在支撑模板平面上依次施工钢筋砼结构层、找坡找平层、涂料防水层、卷材防水层、粘结层、平屋面防火保温砖; 砖缝填充。



1. 一种平屋面防火保温砖,其特征在于设有上层和下层,所述上层为彩色防火保温层,所述下层为灰色防火保温层;

所述彩色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂、纤维丝、无机颜料和无机光亮粉;按质量比,泡沫砼:膨胀蛭石粉:细砂:水为 50:(40~45):(5~10):(30~40),按质量百分比,防水剂、纤维丝、无机颜料、无机光亮粉的加入量分别为泡沫砼的(2%~3%)、(1%~2%)、(3%~6%)、(2%~3%);

所述灰色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂、纤维丝、粉煤灰;按质量比,泡沫砼:膨胀蛭石粉:细砂:水为 50:(40~45):(5~10):(30~40),按质量百分比,防水剂、纤维丝、粉煤灰的加入量分别为泡沫砼的(2%~3%)、(1%~2%)、(5%~8%)。

2. 如权利要求 1 所述的一种平屋面防火保温砖,其特征在于所述彩色防火保温层的厚度为 8~12mm,所述灰色防火保温层的厚度为 38~42mm。

3. 如权利要求 2 所述的一种平屋面防火保温砖,其特征在于所述彩色防火保温层的厚度为 10mm;所述灰色防火保温层的厚度为 40mm。

一种平屋面防火保温砖

技术领域

[0001] 本发明涉及一种保温砖,尤其是涉及一种平屋面防火保温砖及其制备工艺与平屋面防火保温砖施工方法。

背景技术

[0002] 防火保温砖已有不少报道和产品,例如:

[0003] 中国专利 CN2316356 公开一种硅真空轻体耐火保温砖,包括四壁均匀的密封外壳,壳体内空腔四周烧结的银层,银层外表面烧结的保护釉层以及密封的真空空腔。

[0004] 中国专利 CN102320804A 公开一种抗压强度和防火等级高,保温、阻燃效果好的非承重保温砖,按照体积百分比原料组成为:陶粒 35%~45%、玻化微珠 20%~25%、浮石或炉渣 10%~15%、水泥 8%~12%、粉煤灰 3%~5%、石灰 3%~5%、FTC 相变蓄能保温材料 2%~3%、石膏 2%~3%、石棉或岩棉 1%~3%、外加剂 1%~2%,所述的外加剂按照重量份数计是由早强剂 3~4 份、引气剂 3~4 份、减水剂 1~2 份和憎水剂 1~2 份组成。该非承重保温砖可制成实心砖、多孔砖等各种类型和规格,不仅便于施工,而且能够减小地基承载力,适合于建筑用围护结构,特别适合于高层建筑使用。

[0005] 中国专利 CN102452825A 公开一种防火隔音的保温砖,原料按重量份数比制备而成:纯铝酸钙水泥:铝矾土:水:高岭石黏土废旧纺织袋丝:粉煤灰=10~25:70~90:35~55:少许:40~60。

[0006] 中国专利 CN101088957 公开一种新的保温砖及其制备方法。其制备方法包括以下步骤:1)按下述重量份称取各原料:膨胀珍珠岩或聚苯乙烯颗粒 0.5~2 份、石膏 0.5~20 份和酸化镁保温材料添加剂 0.5~20 份;2)将上述原料混合均匀后,加入为混合物总重量 0.8~1.2 倍重量的水,运用传统制砖工艺压合制成砖,不进行煅烧干燥即得。

[0007] 中国专利 CN1995652 公开一种屋面墙体内防水高阻热保温砖,采用 EPS 泡沫板作基砖,通过内嵌龙骨,外涂防水涂料的方法把泡沫板与水泥混凝土牢固相结合。砖的四周为凸凹形,施工后可以达到无缝连接的双道内放水效果。

[0008] 中国专利 CN201395900 公开一种保温砖面层屋面构造,该屋面结构从下至上依次为屋面基层层、防水层、水泥砂浆结合层、泡沫珍珠岩保温砖面层,所述的泡沫珍珠岩保温砖的砖缝由沥青油膏粘结。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种平屋面防火保温砖及其制备工艺。

[0010] 本发明的另一目的在于提供一种平屋面防火保温砖的施工方法。

[0011] 所述平屋面防火保温砖设有上层和下层,所述上层为彩色防火保温层,所述下层为灰色防火保温层;

[0012] 所述彩色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂、纤维丝、无机颜料和无机光亮粉;按质量比,泡沫砼:膨胀蛭石粉:细砂:水为 50:(40~

45) : (5 ~ 10) : (30 ~ 40), 按质量百分比, 防水剂、纤维丝、无机颜料、无机光亮粉的加入量分别为泡沫砼的 (2% ~ 3%)、(1% ~ 2%)、(3% ~ 6%)、(2% ~ 3%)。

[0013] 所述灰色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂、纤维丝、粉煤灰; 按质量比, 泡沫砼: 膨胀蛭石粉: 细砂: 水为 50 : (40 ~ 45) : (5 ~ 10) : (30 ~ 40), 按质量百分比, 防水剂、纤维丝、粉煤灰的加入量分别为泡沫砼的 (2% ~ 3%)、(1% ~ 2%)、(5% ~ 8%)。

[0014] 所述彩色防火保温层的厚度可为 8 ~ 12mm; 所述灰色防火保温层的厚度可为 38 ~ 42mm。

[0015] 所述彩色防火保温层的厚度最好为 10mm; 所述灰色防火保温层的厚度最好为 40mm。

[0016] 所述防水剂可采用建筑上常用的有机硅防水剂, 例如厦门美耐施公司或厦门信能达公司生产的有机硅防水剂产品。

[0017] 所述无机颜料可采用有色金属的氧化物等。

[0018] 所述泡沫砼可选用厦门挪亚拓扑节能科技有限公司的产品。所述膨胀蛭石粉可选用河北灵寿县源恒蛭石粉加工厂生产的袋装产品。所述粉煤灰可选用厦门益材粉煤灰有限公司生产的袋装产品。所述细砂可选用漳州龙海市角美镇向鑫砂场的河砂, 含泥量 < 1% (质量百分比)。所述防水剂可选用厦门信能达工贸有限公司的 DKN6 号液体。所述纤维丝可选用厦门华彩科技材料工艺品有限公司生产的防裂纤维丝袋装产品。

[0019] 所述平屋面防火保温砖的制备工艺包括以下步骤:

[0020] 1) 制作模具, 堆放在振动台旁边;

[0021] 2) 将彩色浆料搅拌后倒入模具内, 振动得彩色浆料层;

[0022] 3) 将灰色浆料搅拌后倒入彩色浆料层上面, 压实、压平, 得灰色浆料层;

[0023] 4) 将单个模具堆放在平整的模块或铁板上进行固化, 养护, 脱模, 得平屋面防火保温砖。

[0024] 在步骤 1) 中, 所述模具的规格可为 300mm × 300mm × 50mm 或 250mm × 250mm × 50mm。

[0025] 在步骤 2) 中, 所述振动的时间可为 2 ~ 3min; 所述彩色浆料层的厚度可为 10mm ± 2mm。

[0026] 在步骤 3) 中, 所述灰色浆料层的厚度可为 40mm ± 1.5mm。

[0027] 在步骤 4) 中, 所述固化和养护的时间可为 4 ~ 7 天。

[0028] 所得平屋面防火保温砖产品可按优质品、合格品、废品分类, 一般要求产品表面颜色统一, 无缺棱掉角, 平面度 2mm, 对角线差 ≤ 4mm。

[0029] 所述平屋面防火保温砖的施工方法包括以下步骤:

[0030] 1) 在支撑模板平面现浇钢筋砼结构层;

[0031] 2) 在钢筋砼结构层上施工找坡找平层;

[0032] 3) 在找坡找平层上施工涂料防水层;

[0033] 4) 在涂料防水层上施工卷材防水层;

[0034] 5) 在卷材防水层上施工粘结层;

[0035] 6) 在粘结层上铺设平屋面防火保温砖;

[0036] 7) 用防水浆料对平屋面防火保温砖之间的砖缝进行填充、压平、压实, 完成平屋面

防火保温砖的施工。

[0037] 在步骤 1) 中,所述钢筋砼结构层的厚度可为 $110\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 。

[0038] 在步骤 2) 中,所述找坡找平层可采用泡沫砼找坡找平层,所述找坡找平层的最薄处可为 50mm 。

[0039] 在步骤 3) 中,所述涂料防水层的材料可为水泥基聚合物防水涂料等,所述涂料防水层的厚度可为 $2\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 。

[0040] 在步骤 4) 中,所述卷材防水层的材料可采用聚乙烯丙纶高分子复合防水卷材等,所述卷材防水层的厚度可为 $1.5\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$;

[0041] 所述聚乙烯丙纶高分子复合防水卷材主要是以无纺布和聚乙烯为原料,掺入助剂,改善性能制造的一种有增强保护层、抗老化层、防水层和粘结层为一体的复合防水材料;该复合卷材上下两表面粗糙,无纺布纤维呈无规则交叉结构,形成立体网孔,具有抗拉强度高、抗渗能力强、热胀冷缩变形小、摩擦系数大、可与多种粘接剂配合使用、粘接效果好等特点。

[0042] 在步骤 5) 中,所述粘结层的厚度可为 30mm ;粘结层可在施工现场配制后用斗车垂直运输到屋面,将卸料分解到铺砖位置抹平;所述粘结层按质量百分比的原料组成可为:泡沫砼:膨胀蛭石粉:粉煤灰:细砂:水 = (35% ~ 40%):(30% ~ 35%):(10% ~ 15%):(15% ~ 20%):(40% ~ 50%);粘结层材料同时具备防火保温功能;施工时最好在 24h 内使用完毕,以免固结浪费。

[0043] 在步骤 6) 中,所述平屋面防火保温砖之间的缝距可为 10mm 。

[0044] 在步骤 7) 中,所述防水浆料的原料组成可为水泥、膨胀蛭石粉、粉煤灰、细砂、水和防水剂,所述水泥、膨胀蛭石粉、粉煤灰、细砂和水按质量比可为水泥:膨胀蛭石粉:粉煤灰:细砂:自来水 = 20:(55 ~ 60):(15 ~ 20):5:(20 ~ 30),所述防水剂的加入量按质量百分比为水泥的 (2% ~ 3%);所述防水剂可采用建筑用有机硅防水剂,例如厦门美耐施公司或厦门信能达公司生产的产品。

[0045] 泡沫砼是采用植物性复合发泡剂与水泥浆料的均匀混合体,经发泡现浇形成具有封闭的多孔性及较低的弹性模量的砼结构。对降低热胀冷缩变量,消除内应力具有较好的吸收和消散作用;同时具有防火、隔音、隔热保温的功能。

[0046] 膨胀蛭石粉:蛭石是一种层状结构的含镁的水铝硅酸盐,是黑云母等天然矿物风化蚀变的产生,呈块状、片状和粒状,经高温后体积增大 18 ~ 25 倍,颜色变为金黄色或银白色。40 ~ 120 目的膨胀蛭石粉,有保温、耐冻、抗菌、防火、隔音、质轻等优点。

[0047] 粉煤灰是煤燃烧后烟气中收捕下来的细灰,改善混合的和易性,增强混合物的粘结性。减少火化热,提高抗渗能力。

[0048] 细砂的作用主要是增强混合物的抗压强度。

[0049] 防水剂可增加混合物的抗渗能力,混合物固结后阻止外来的水源进入混合物内部。

[0050] 纤维丝:在混合物内加入纤维丝可以提高混合物的延伸强度,增强粘结强度,防止混合物的开裂变形。

[0051] 无机颜料是有色金属的氧化物。防水保温采用的是合成无机颜料,此颜料品种色谱齐全、色泽鲜艳、纯正;着色力强。主要品种有氧化铁红、氧化铬绿、氧化铁黄、氧化铁黑

等。

[0052] 无机光亮粉；无机光亮粉在混合物内具有分散性强、稳定性好的特点。有提高表面光亮皮，成为紫外线强度的功能。

[0053] 根据上述分析表明，本发明所述平屋面防火保温砖具有优良的防火和保温功能。

[0054] 防火保温砖系统化应用于坡度 $\leq 3\%$ 平屋面施工，简化屋面施工工序，克服屋面开裂渗漏的质量通病。

[0055] 所述平屋面防火保温砖的平屋面施工方法的优点如下：

[0056] 1. 本发明在施工过程中使用的各种材料都是以无机材料为载体的共同组合。材料具有较好的共溶性、实用性、粘结性和抗老化性能等。

[0057] 2. 本发明使用的保温砖规格有效地解决了屋面工程因温度应力体系变化引起的空鼓、变形、开裂等质量通病，使屋面工程系统施工有完整可靠的质量保证体系。

[0058] 3. 本发明简化了屋面工程的施工工序，不仅缩短工期，而且便于施工现场的统一管理，降低管理成本，提高项目管理效率。

[0059] 4. 目前工程中普遍使用聚苯挤塑板施工工艺的屋面承受荷载为 $560\text{kg}/\text{m}^2$ ，本发明所述的平屋面结构承受荷载为 $330\text{kg}/\text{m}^2$ ，相对聚苯挤塑板施工工艺而言，屋面荷载降低了41%，有利于提高建筑物的整体抗震性能。

[0060] 本发明所述的平屋面工程施工方法属于防火节能节材创新工艺，特别适用于夏热冬暖和夏热冬冷地区。

附图说明

[0061] 图1为本发明所述平屋面防火保温砖实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0062] 以下实施例将对本发明作进一步的说明。

[0063] 实施例1

[0064] 所述平屋面防火保温砖的制备工艺包括以下步骤：

[0065] 1) 制作模具，堆放在振动台旁边，所述模具的规格可为 $300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 50\text{mm}$ 。

[0066] 2) 将彩色浆料搅拌后倒入模具内，振动得彩色浆料层（即上层或彩色防火保温层）；所述振动的时间为2min；所述彩色浆料层的厚度为10mm。

[0067] 3) 将灰色浆料搅拌后倒入彩色浆料层上面，压实、压平，得灰色浆料层（即下层或灰色防火保温层）；所述灰色浆料层的厚度为40mm。

[0068] 4) 将单个模具堆放在平整的模块或铁板上进行固化，养护，脱模，得平屋面防火保温砖。所述固化和养护的时间为4天。

[0069] 所得平屋面防火保温砖产品可按优质品、合格品、废品分类，一般要求产品表面颜色统一，无缺棱掉角，平面度 $\leq 2\text{mm}$ ，对角线差 $\leq 4\text{mm}$ 。

[0070] 所述彩色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂、纤维丝、无机颜料和无机光亮粉；按质量比，泡沫砼：膨胀蛭石粉：细砂：水为50：40：10：30，按质量百分比，防水剂、纤维丝、无机颜料、无机光亮粉的加入量分别为泡沫砼的2.5%、1%、4.5%、2%。

[0071] 所述灰色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂和纤维丝；按质量比，泡沫砼：膨胀蛭石粉：细砂：水为 50：43：5：30，按质量百分比，防水剂、纤维丝、粉煤灰的加入量分别为泡沫砼的 2%、1%、5%。

[0072] 所述彩色防火保温层的厚度为 8mm；所述灰色防火保温层的厚度为 38mm。

[0073] 所述防水剂可采用建筑上常用的有机硅防水剂，例如厦门美耐施公司或厦门信能达公司生产的有机硅防水剂产品。

[0074] 所述无机颜料可采用有色金属的氧化物等。

[0075] 所述泡沫砼可选用厦门挪亚拓节能科技有限公司的产品。所述膨胀蛭石粉可选用河北灵寿县源恒蛭石粉加工厂生产的袋装产品。所述粉煤灰可选用厦门益材粉煤灰有限公司生产的袋装产品。所述细砂可选用漳州龙海市角美镇向鑫砂场的河砂，含泥量 < 1% (质量百分比)。所述防水剂可选用厦门信能达工贸有限公司的 DKN6 号液体。所述纤维丝可选用厦门华彩科技材料工艺品有限公司生产的防裂纤维丝袋装产品。

[0076] 实施例 2

[0077] 与实施例 1 类似，其区别在于：

[0078] 1) 制作模具，堆放在振动台旁边，所述模具的规格为 250mm×250mm×50mm。

[0079] 2) 将彩色浆料搅拌后倒入模具内，振动得彩色浆料层（即上层或彩色防火保温层）；所述振动的时间为 2.5min；所述彩色浆料层的厚度为 11mm。

[0080] 3) 将灰色浆料搅拌后倒入彩色浆料层上面，压实、压平，得灰色浆料层（即下层或灰色防火保温层）；所述灰色浆料层的厚度为 41.5mm。

[0081] 4) 将单个模具堆放在平整的模块或铁板上进行固化，养护，脱模，得平屋面防火保温砖。所述固化和养护的时间为 7 天。

[0082] 所述彩色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂、纤维丝、无机颜料和无机光亮粉；按质量比，泡沫砼：膨胀蛭石粉：细砂：水为 50：43：5：40，按质量百分比，防水剂、纤维丝、无机颜料、无机光亮粉的加入量分别为泡沫砼的 2%、1.5%、3%、3%。

[0083] 所述灰色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂和纤维丝；按质量比，泡沫砼：膨胀蛭石粉：细砂：水为 50：40：8：40，按质量百分比，防水剂、纤维丝、粉煤灰的加入量分别为泡沫砼的 2.5%、2%。

[0084] 所述彩色防火保温层的厚度为 10mm；所述灰色防火保温层的厚度为 40mm。

[0085] 实施例 3

[0086] 与实施例 1 类似，其区别在于：

[0087] 1) 制作模具，堆放在振动台旁边，所述模具的规格为 250mm×250mm×50mm。

[0088] 2) 将彩色浆料搅拌后倒入模具内，振动得彩色浆料层（即上层或彩色防火保温层）；所述振动的时间为 3min；所述彩色浆料层的厚度为 12mm。

[0089] 3) 将灰色浆料搅拌后倒入彩色浆料层上面，压实、压平，得灰色浆料层（即下层或灰色防火保温层）；所述灰色浆料层的厚度为 40mm。

[0090] 4) 将单个模具堆放在平整的模块或铁板上进行固化，养护，脱模，得平屋面防火保温砖。所述固化和养护的时间为 5 天。

[0091] 所述彩色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水

剂、纤维丝、无机颜料和无机光亮粉；按质量比，泡沫砼：膨胀蛭石粉：细砂：水为 50：45：8：35，按质量百分比，防水剂、纤维丝、无机颜料、无机光亮粉的加入量分别为泡沫砼的 3%、2%、6%、2.5%。

[0092] 所述灰色防火保温层的材料组成包括泡沫砼、膨胀蛭石粉、细砂、水、防水剂和纤维丝；按质量比，泡沫砼：膨胀蛭石粉：细砂：水为 50：45：10：35，按质量百分比，防水剂、纤维丝、粉煤灰的加入量分别为泡沫砼的 3%、1.5%、8%。

[0093] 所述彩色防火保温层的厚度为 12mm；所述灰色防火保温层的厚度为 42mm。

[0094] 以下给出所述平屋面防火保温砖的施工方法包括以下步骤：

[0095] 1) 在支撑模板平面现浇钢筋砼结构层；所述钢筋砼结构层的厚度可为 $110\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 。

[0096] 2) 在钢筋砼结构层上施工找坡找平层；所述找坡找平层可采用泡沫砼找坡找平层，所述找坡找平层的最薄处可为 50mm。

[0097] 3) 在找坡找平层上施工涂料防水层；所述涂料防水层的材料可为水泥基聚合物防水涂料等，所述涂料防水层的厚度可为 $2\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 。

[0098] 4) 在涂料防水层上施工卷材防水层；所述卷材防水层的材料可采用聚乙烯丙纶高分子复合防水卷材等，所述卷材防水层的厚度可为 $1.5\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 。

[0099] 所述聚乙烯丙纶高分子复合防水卷材主要是以无纺布和聚乙烯为原料，掺入助剂，改善性能制造的一种有增强保护层、抗老化层、防水层和粘结层为一体的复合防水材料。该复合卷材上下两表面粗糙，无纺布纤维呈无规则交叉结构，形成立体网孔，具有抗拉强度高、抗渗能力强、热胀冷缩变形小、摩擦系数大、可与多种粘接剂配合使用、粘接效果好等特点。

[0100] 5) 在卷材防水层上施工粘结层；所述粘结层的厚度可为 30mm。

[0101] 6) 在粘结层上铺设平屋面防火保温砖；所述平屋面防火保温砖之间的缝距可为 10mm。

[0102] 7) 用防水浆料对平屋面防火保温砖之间的砖缝进行填充、压平、压实，完成平屋面防火保温砖的施工。所述防水浆料的成份为水泥、膨胀蛭石粉、粉煤灰、细砂、水和防水剂，所述水泥、膨胀蛭石粉、粉煤灰、细砂和水按质量比可为水泥：膨胀蛭石粉：粉煤灰：细砂：自来水=20：55：18：5：25，所述防水剂的加入量按质量百分比为水泥的 2%；所述防水剂可采用建筑用有机硅防水剂，例如厦门美耐施公司或厦门信能达公司生产的产品。

[0103] 在步骤 7) 中，所采用的防水浆料的成份和配比也可选用：

[0104] 所述水泥、膨胀蛭石粉、粉煤灰、细砂和水按质量比为水泥：膨胀蛭石粉：粉煤灰：细砂：自来水=20：58：15：5：20，所述防水剂的加入量按质量百分比为水泥的 2.5%；或

[0105] 所述水泥、膨胀蛭石粉、粉煤灰、细砂和水按质量比为水泥：膨胀蛭石粉：粉煤灰：细砂：自来水=20：60：20：5：30，所述防水剂的加入量按质量百分比为水泥的 3%。

[0106] 平屋面防火保温砖工程集成施工工序流程详细说明如下：

[0107] 承重结构层施工：在钢管架支撑好的模板上面进行现浇钢筋砼的浇注，厚度为 110mm。砼浇筑前，应检查和控制模板、钢筋、保护层和预埋件等的尺寸、规格、数量和位置，

其偏差值应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定后,方可进行浇筑。结构层浇筑完成后根据温差与湿度对其进行养护 28 天,方可进行下道工序施工。浇注时振捣均匀密实平整。质量控制标准为 B50163-92。施工时选用厦门华信混凝土工程开发有限公司或厦门国际航空港集团混凝土公司生产的泵送商品砼。强度等为 C25 以上。

[0108] 在结构层上施工:

[0109] 找坡找平层:找坡找平层使用的材料是 HT 泡沫砼:HT 泡沫砼主要采用 PY-1 植物性复合发泡剂与水泥浆均匀混合,经发泡现浇形成具有封闭的多孔性及较低的弹性模量,对降低热胀冷缩变量、消除内应力具有较好的吸收和消散作用,因而找坡找平层可不设分割缝,并且具有轻质、保温功能。

[0110] HT 泡沫砼施工流程及注意事项如下:

[0111] HT 泡沫砼质量要求如表 1 所示(执行标准 Q/NHT001-2007)。

[0112] 表 1

[0113]

项目	质量要求
体积密度 (kg/m^3)	150~300
抗压强度 (MPa)	平均值 ≥ 0.50
	最小值 ≥ 0.30
吸水率 (%)	8~22
导热系数 ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)	≤ 0.11
燃烧性能	A 级不燃

[0114] HT 泡沫砼施工流程及注意事项如下:

[0115] 根据设计坡度和流水坡向,以找坡找平层最薄处的厚度为 50mm,找出最高处和最低处,拉线找平、找坡做灰饼。灰饼材料为 1:2 水泥砂浆,灰饼间距宜为 1.5~2m,以方便靠尺抹压靠直。

[0116] 浇筑泡沫砼前先将底层洒水湿润,扫涂水灰比 0.4~0.5 水泥浆一道,并随刷随浇砼。

[0117] 泡沫砼拌制前发泡机的发泡和泵送系统应试运转确认正常、完好后,再按配合比按顺序将水泥、外加剂、水、发泡剂加入拌和容器中进行搅拌制成浆液,并通过泵送系统输送到操作面进行喷射浇筑,浇筑由高处往低处,分条逐条从远端向近端退浇。分条宽度以方便抹压操作为度,喷射泡沫砼沿平行檐口、天沟作往返运行,逐步向上推进。抹平工作适时插入,靠尺沿灰饼搓压靠直,形成冲筋,再用长抹子刮平磨平。阴阳角处一并带出圆弧形,圆弧形半径宜为 10mm。

[0118] 泡沫砼施工完后应经自然养护后方可进行后道工序的施工,间歇时间最少为 3d。

[0119] 泡沫砼分层施工如下:

[0120] 当泡沫砼的厚度超过 100mm 时,要进行分层浇筑。二次浇筑前应分层,分层时内配双向钢筋网片。此措施可减少开裂并增加承重能力。

[0121] 在找坡找平层上施工涂膜防水层:

[0122] 防水层施工前要检查找坡找平层是否平整、干净、无积水、无空鼓、无尘土、无油污、凹凸不平要处理一整,裂缝用堵漏材料灌缝找平,阴阳角做成圆弧形,将按比例配制好

的材料用滚子或刷子均匀地涂抹于找平层上,按照打底层—无纺布—中层—上层的次序逐层完成,各层之间的时间间隔以前一层涂膜干固不沾手为准。防水层采用水泥基聚合物防水涂料。水泥基聚合物防水涂料是以丙烯酸聚合物乳液和水泥无机粉料为主要原料,加入一定比例的自来水搅拌后的液体,是一种既具有有机材料弹性高,又具有无机材料耐持久性好的防水材料。水泥基聚合物防水涂料的主要特点是:无毒、无味,无污染。施工简单,工期短,粘结牢固,紧韧性强,抗老化性能好,其性能指标参见表 2 (执行 JC/T894-2001 标准:(双组份))。

[0123] 表 2

[0124]

项目	性能指标	
	I	II
断裂伸长率 (%)	≥200	≥80
固含量 (%)	≥65	≥65
抗拉强度 (MPa)	≥1.2	≥1.8
不透水性 0.3MPa 30min	不透水	不透水
潮湿基面粘结强度 (MPa)	≥0.5	≥1

[0125] 按质量比,水泥基聚合物防水涂料的配比为:

[0126] 底层比例:液料:粉料:水=10:7:3。

[0127] 中层、面层比例:液料:粉料:水=10:8:2。

[0128] 充分搅拌均匀至无颗粒即可使用,在找坡找平层上涂刷 3 遍,厚度达到设计要求,选用厦门灿宏防水工程有限公司或厦门市圣利龙工贸有发公司产品。

[0129] 特别注意阴雨天气或气温低于 5℃不得施工,涂膜未固化前不得用水浸泡,不得上人行走及进行其它作业。

[0130] 在涂膜防水层上施工的卷材是聚乙烯丙纶多层高分子复合防水卷材。复合防水卷材主要是以无纺布和聚乙烯为原料,添加助剂改善性能制造的一种有增强保护层、抗老化层、防水层和粘结支上层片状材料为一体的复合防水材料。

[0131] 该复合卷材上下两表在粗糙,无纺布纤维呈无规则交叉结构,形成立体网孔。具有抗拉强度高、抗渗能力强、热胀冷缩变形小、摩擦系数大,可与多种粘接剂配合使用,粘接效果好等特色。该复合卷材的执行标准是 B18173.1-2000。主要技术指标如表 3 所示。

[0132] 表 3

[0133]

种类、规格 (g/m ²)	单面加筋型		双面加筋型					
	200	250	250	300	350	400	500	600
拉伸强度 (MPa)	≤6							
断裂伸长率 (%)	≤40							
不透水性 30min (MPa)	0.10	0.10	0.10	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
低温弯折性	-20℃ -25℃ 20 次 合格							
抗冻性	-40℃; 浸水-25℃; 10mm 棒 180℃对折无裂纹 合格							
热老化保持率 80℃ 168h	抗拉强度≥80% 延伸率≥70% 低温柔性							
耐化学性	1% H ₂ SO ₄ 饱和 Ca(OH) ₂ 15d 无异常变化							
低温脆性	≤-55℃							
擦置实验	标准强度 198h 合格							
线胀系数	-25℃ -60℃ 8.2×10 ⁵ /℃							
包装外径 (mm)	210	240	270	285	305	320	240	260
公称卷重 (kg)	23	28.7	28.7	34.5	40.2	46	28.7	34.5
单卷长度 (m)	100						50	
单卷数量 (m ²)	115						57.5	
产品幅度 (mm)	1150							

[0134] 该防水卷材可直接在涂膜层表面无明水上施工,施工时将混凝土胶粘浆料均匀涂在表面,然后铺粘卷材。及时用橡胶刮板排除空气,使卷材粘结牢固。该卷材选用北京京华防水材料有限公司生产的产品。该卷材还具有隔离层的功能。

[0135] 施工现场制备铺砖粘结材料。

[0136] 粘结材料的执行标准为企业标准(Q/XBC001-2012),主要技术指标如下:

[0137]

项目	质量要求
体积密度 (kg/m ³)	≤1000;
抗压强度 (kPa)	≥350;
吸水率 (%)	≤15;
导热系数 (W/m.k)	≤0.09;
燃烧性能	A1 级不燃。

[0138] 在卷材防水层上铺设 BC 防火保温砖:

[0139] 1) 防火保温砖执行标准为企业标准 Q/XBC001-2012),主要技术数据除导热系数入:≤0.06 (w/m.k) 外,其余指标与(Q/XBC002-2012) 相同。

[0140] 2) 施工流程及注意事项:

[0141] (1) 施工人员必须穿平底鞋、施工工具轻拿轻放,不能破损防水层。

[0142] (2) 根据层面的实际尺寸检查排水坡度是否合理,以层面最高点为基准向四周排列留分缝,距离为 6000mm×6000mm,宽度为 20mm,保温砖施工完成后,改性沥青灌缝压实、压平、压光。

[0143] (3) 保温砖与垂直墙面交接处留缝隙宽度 20mm。填入改性沥青压实、压平、压光。

[0144] (4) 将配制好的粘结浆料及保温砖垂直运送到屋面。

[0145] (5) 先把粘结浆料用刮刀抹平在卷材面上,然后把保温砖按基准线进行铺设。砖与砖之间留缝隙 10mm。

[0146] (6) 铺砖时要保证砖表面斜面度在 2000mm 在误差不能超过 4mm。

[0147] (7) 砖与粘结层固化再进行勾缝施工。

[0148] 3) 保温砖表面勾缝施工

[0149] (1) 保温砖勾缝材料配比制备及功能详见 3.3 条。

[0150] (2) 保温砖勾缝材料的执行标准与技术指标与防火保温砖相同。

[0151] (3) 勾缝材料加入防水剂的标准与质量要求如表 4 所示,执行标准 JG474-1999。

[0152] 表 4

[0153]

项 目		质量要求	
		一等品	合格品
安定性		合格	
凝结 时间	初凝 (min), 不小于	45	
	终凝 (h), 不小于	10	
抗压强度比 (%), 不小于	7d	100	85
	28d	90	80
透水压力比 (%), 不小于		300	200
48h 吸水量比 (%), 不大于		65	75
28h 缩率比 (%), 不大于		125	135

[0154] (4) 将配制好的勾缝浆料填入缝距内,涂度 200mm (与砖最边处平行,不能高出砖边高度) 压实、压平、压光。

[0155] (5) 勾缝时要保护保温砖表面干净,勾缝完工 24h 后要及时清洗养护,保证屋面干净整洁。

[0156] 4) 在结构层底板施找平层:

[0157] (1) 施工前先拆除模板。对板面进行喷水养护 3 天。

[0158] (2) 配制石灰砂浆:按质量比,水泥:石灰:细砂:水=40:20:40:(30~40)。配制时涂 1% 纤维丝。

[0159] (3) 将配制好的石灰浆分 2~3 次涂抹于底板,厚度为 20mm,压实、抹平、抹光。

[0160] (4) 得石灰砂浆固化后再进行其它工序施工。

[0161] 5) 屋面其它部件施工工序说明：

[0162] 屋面女儿墙；挑檐；水落口；变形缝；人孔等部位的施工方法按国家建筑标准设计图集 06J204《屋面节能建筑构造》说明执行。

[0163] 6) 屋面工程采用主要的国家标准及行业标准。

[0164] (1)《屋面工程质量验收规范》CB50207-2002。

[0165] (2)《屋面工程技术规范》CB50345-2004。

[0166] (3)《建筑节能工程施工质量验收规范》CB50411-2007。

[0167] (4)《公共建筑节能设计标准》CB50189-2005。

[0168] (5)《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JCJ134-2010。

[0169] (6)《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JCJ75-2003。

[0170] 本方法形成三道防水层(涂膜防水层、卷材防水层、勾缝防水层)、三道隔热保温层(找坡找平保温层、粘结保温层、面层保温层)。防水保温功能效果显著。

[0171] 经试验,新工法的防火性能达到 A1 级,不易燃。

[0172] 新工法使用范围为夏热冬暖地区分夏热冬冷地区,使用面积占全国一半以上。节能降耗效果明显。

[0173] 7) 以下给出防火保温砖施工方法热工计算书：

[0174] 计算依据：《福建省居住建筑节能设计标准实施细则》DBJ13-62-2004；

[0175] 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2003；

[0176] 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005。

[0177] 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JCJ134-2010。

[0178] 导热系数 λ :[W/(m.k)]；蓄热系数 S:[W/(m².k)]；泡沫砼修正系数 a=1.5；

[0179] 膨胀蛭石粉修正系数 a=1.25；其它各层 a:取值 1.0；

[0180] 内外表面换热系数： $h_i=8.7$ ； $h_e=19.0$ ；

[0181] 屋面构造(Ⅱ级防水构造)方法及数据见表 5。

[0182] 表 5

[0183]

序号	构造名称	厚度 (mm)	λ	S
1	防火保温砖	50	0.06	1.70
2	粘结层	30	0.09	1.70
3	卷材防水层	热阻不计		
4	涂膜防水层			
5	泡沫砼找坡找平层	50	0.09	1.70
6	钢筋砼结构层	110	1.74	17.2
7	底板找平层	20	0.87	10.75

[0184] 计算传热系数 K 值：

[0185] 总热阻 R_0 : $R_0 = R_i + \sum R_k + R_e = \frac{1}{h_i} + \sum \frac{\delta_k}{\lambda_k a_k} + \frac{1}{h_e}$

[0186] $= \frac{1}{8.7} + \frac{0.05}{0.06 \times 1.5} + \frac{0.03}{0.09 \times 1.5} + \frac{0.05}{0.09 \times 1.5} + \frac{0.110}{1.74} + \frac{0.02}{0.87} + \frac{1}{19}$

[0187] $= 1.554 (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$;

[0188] 传热系数 K : $K = \frac{1}{R_0} = \frac{1}{1.554} = 0.643 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$;

[0189] 热惰性指标 D 值计算 :

[0190] $D = \sum R_k S_k = \delta_k S_k / \lambda_k$

[0191] $= \frac{0.05 \times 1.70}{0.06} + \frac{0.03 \times 1.70}{0.09} + \frac{0.05 \times 1.70}{0.09} + \frac{0.11 \times 17.2}{1.74} + \frac{0.02 \times 10.75}{0.87}$

[0192] $= 4.26$

[0193] 计算结果分析 :

[0194] A、夏热冬暖地区执行标准

[0195] 公共建筑 $K \leq 0.9 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$,

[0196] 居住建筑 $K \leq 1.0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$, $D \geq 2.5$

[0197] 符合 GB50189-2005 及 JGJ75-2003 标准要求

[0198] B、夏热冬冷地区执行标准

[0199] 公共建筑 $K \leq 0.7 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$,

[0200] 居住建筑 $K \leq 0.8 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$, $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 1.0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$, $D \geq 3.0$

[0201] 符合 GB50189-2005 及 JGJ134-2010 标准要求

[0202] 8) 以下给出本发明与现行聚苯挤塑板工艺的经济效益分析说明 :

[0203] (1) 现行屋面工程施工构造选择 : 《屋面节能建筑构造》国家建筑标准设计图集 06J204.13 页屋 6. 屋面构造报价核算表 (参见表 6) 包工包料。

[0204] 表 6

[0205]

序号	名称	材料构成	单价 (元/m ²)	厚度 (mm)
1	结构层	现浇钢筋混凝土	略	
2	找坡层	轻质砼	35	最薄处 30
3	找平层	1 : 2.5 水泥砂浆	12	20
4	防水层	涂膜防水层	30	2
5	防水层	三元乙丙卷材	36	1.2
6	保护层	1 : 2.5 水泥砂浆	20	20
7	隔热层	聚苯挤塑板	30	30
8	防裂层	Φ4 钢筋网	18	成品供应
9	保护层	细石混凝土	24	40
10	饰面层	防滑砖 (300×300×30)	40	30

[0206] 计算结果 : 图集 06J204.13 页屋 6. 屋面构造报价直接费用合计为 :245 元 /m²。

[0207] (2) 本发明报价核算表(参见表 7)。

[0208] 表 7

[0209]

序号	名称	材料构成	单价 (元/m ²)	厚度 (mm)
1	结构层	现浇钢筋混凝土	略	
2	找坡找平层	泡沫砼	25	最薄处 50
3	柔性防水层	涂膜防水层	26	2
4	卷材防水层	聚乙烯丙纶	25	25
5	隔热粘结层	泡沫砼混合物	40	30
6	铺设勾缝施工	防火保温砖 300×300×50	60	50

[0210] 计算结果 : 本发明直接费用合计为 :176 元 /m²。

[0211] 通过两种工艺对比分析,可以计算出节约数据为 :

[0212] 1) 本发明方法节省工程造价 30% ~ 40%。

[0213] 2) 本发明方法节省施工管理成本 20% ~ 30%。

[0214] 3) 本发明方法节省直线运输与垂直运输成本 25%~35% 左右。

[0215] 4) 本发明方法缩短工期 10 ~ 15 天(以 1000m² 为计算依据)。

[0216] 新方法通过对找坡找平材料 ; 防水材料 ; 防火保温材料的综合运用,简化了屋面工程的施工工序,达到了节能降耗,强化质量、消除火灾隐患、提高工效的目的。使屋面工程施工形成专业化、集成化、规范化、规模化的运行机制。

[0217] 图 1 给出本发明所述平屋面防火保温砖实施例的结构示意图。在图 1 中,各标记为 :1- 结构层 ;2- 找坡找平层 ;3- 涂膜防水层 ;4- 卷材防水层 ;5- 保温浆料粘结层 ;6- 防火保温砖 ;7- 防水浆料勾缝 ;8- 底板抹灰。

[0218] 随着防火保温砖施工方法在我国夏热冬冷地区与夏热冬暖地区建设工程中应用面积的不断扩大,必将产生良好的经济效益、社会效益及环境效益。

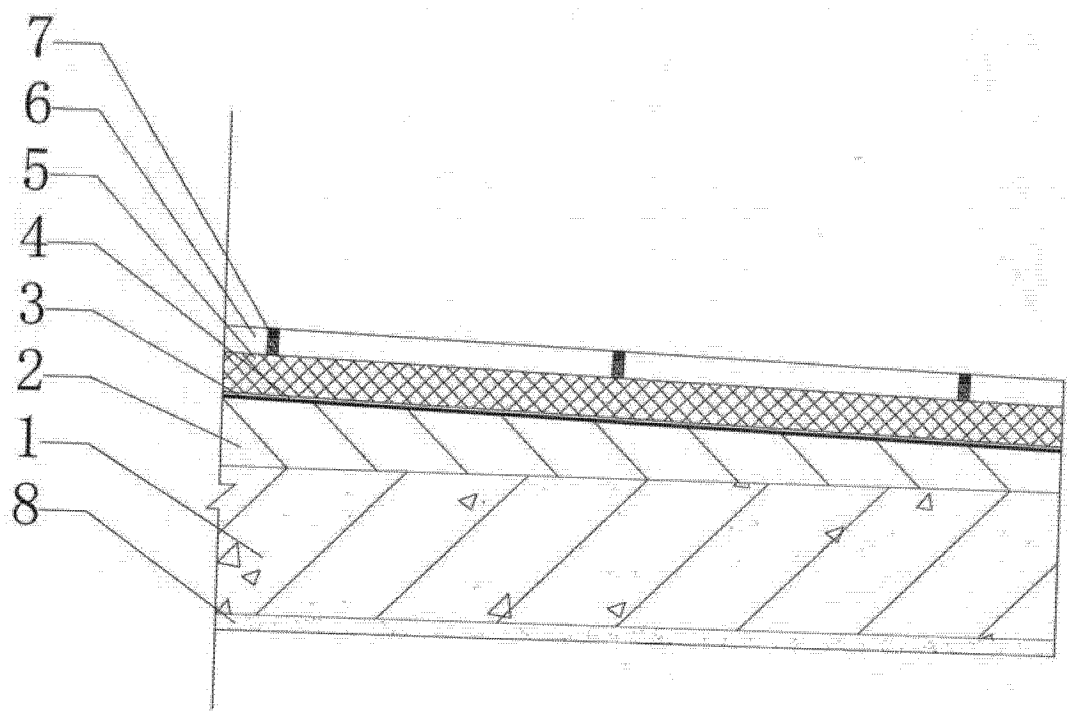


图 1