



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101413326 B

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200810072109.0

CN 2658267 Y, 2004.11.24, 全文.

(22) 申请日 2008.11.12

CN 1143146 A, 1997.02.19, 全文.

(73) 专利权人 张建国

审查员 何华冬

地址 361009 福建省厦门市思明区莲花二村
玉亭里 20 号 302 室

(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
35200

代理人 马应森

(51) Int. Cl.

E04D 11/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2570355 Y, 2003.09.03, 全文.

CN 1272580 A, 2000.11.08, 全文.

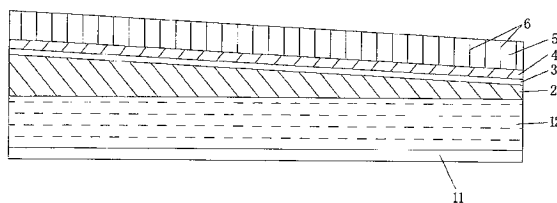
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种平屋面结构及其施工方法

(57) 摘要

一种平屋面结构及其施工方法,涉及一种屋面覆盖层。提供一种节能、节材明显的平屋面结构及其施工方法。平屋面结构从下至上依次设有结构层、找坡找平层、防水层、水泥砂浆粘结保护层和无机材料保温隔热砖层。先施工现浇钢筋混凝土楼板层,待楼板层拆除模板后在楼板下部施工结构层的石灰水泥砂浆找平层;在结构层上部施工找坡找平层,待表面凝固干湿状时,面层注入水泥浆料或撒干粉水泥做找平层;在找坡找平层上施工防水层,将按比例配制好的材料涂抹于找平层上,各层间的时间间隔以前一层涂膜干固不沾手为准;在防水层表面干固后施工水泥砂浆粘结保护层;在防水层上铺设隔热砖层,隔热砖层在水泥砂浆层上面,砖与粘结层固化后再进行勾缝施工。



1. 一种平屋面结构,其特征在于从下至上依次设有结构层、找坡找平层、防水层、水泥砂浆粘结保护层和无机材料保温隔热砖层;

结构层由石灰水泥砂浆找平层和现浇钢筋混凝土层组成;

找坡找平层为防水细石混凝土层,坡度为 $2\% \sim 3\%$,防水细石混凝土层由水泥、细石、中砂、水和防水剂组成,按质量比,水泥:细石:中砂:水:防水剂= $1:2.5:2:0.45:0.05$,细石的粒径为 $5 \sim 10\text{mm}$;找坡找平层最薄处的厚度为 30mm ;

防水层为水泥基聚合物防水涂料层;

平屋面设分格缝。

2. 如权利要求1所述的一种平屋面结构,其特征在于结构层的石灰水泥砂浆层的厚度为 25mm ,结构层的现浇钢筋混凝土层的厚度为 110mm 。

3. 如权利要求1或2所述的一种平屋面结构,其特征在于石灰水泥砂浆层由石灰和水泥砂浆组成,按质量比,石灰:水泥砂浆= $1:2.5$ 。

4. 如权利要求1所述的一种平屋面结构,其特征在于水泥基聚合物防水涂料层由丙烯酸液料与无机水泥粉料加水搅拌均匀而成,按质量比,丙烯酸液料:无机水泥粉料:水= $10:8:2$;防水层的厚度为 2mm 。

5. 如权利要求1所述的一种平屋面结构,其特征在于水泥砂浆粘结保护层由水泥、中砂和水组成,按质量比,水泥:中砂:水= $1:2.5:0.45$;水泥砂浆粘结保护层的厚度为 20mm 。

6. 如权利要求1所述的一种平屋面结构,其特征在于无机保温材料隔热砖层由膨胀珍珠岩、固体晶、酸性氧化镁、植物蛋白胶和棉杆纤维组成。按质量比,膨胀珍珠岩:固体晶:酸性氧化镁:植物蛋白胶:棉杆纤维= $50:36:10:3:1$;无机保温材料隔热砖层的厚度为 60mm 。

7. 如权利要求1所述的平屋面结构的施工方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 结构层施工:先施工现浇钢筋混凝土楼板层,待楼板层拆除模板后,在楼板下部施工结构层的石灰水泥砂浆找平层;

2) 在结构层上部施工找坡找平层,找坡找平层材料为防水细石混凝土,按 $2\% \sim 3\%$ 坡度要求找出最高点,最高点以整体屋面中心线为基准,用水泥砂浆按不同长度分别作出坡度标记,最薄处为 30mm ;施工时一次性浇注完成,待表面凝固干湿状时,面层注入水泥浆料或撒干粉水泥做找平层,压实、压平、压光,留出分格缝;

3) 在找坡找平层上施工防水层,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;

4) 在防水层表面干固后用水泥砂浆施工水泥砂浆粘结保护层;

5) 在防水层上铺设无机材料隔热砖层,铺设时防水层与无机材料隔热砖层的粘结材料为 $1:2.5$ 水泥砂浆,无机材料隔热砖层在水泥砂浆层上面,分格缝以石灰水泥砂浆找平层分格缝为基准,无机材料隔热砖缝距宽度为 $10 \sim 15\text{mm}$,无机材料隔热砖层与粘结层固化后再进行勾缝施工。

8. 如权利要求7所述的平屋面结构的施工方法,其特征在于在步骤3)中,在找坡找平层上施工防水层前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

不平要处理平整,裂缝用堵漏材料灌缝找平,阴阳角做成圆弧型。

9. 如权利要求 7 所述的平屋面结构的施工方法,其特征在于在步骤 5) 中,在防水层上铺设无机材料隔热砖层,选择最高点以整体屋面中心线为基准。无机材料隔热砖层的分格缝宽度最好为 20mm,勾缝材料为干湿状的无机保温材料,按质量比,无机保温材料与水的比例为 10 : 2.5 ~ 3.5。

一种平屋面结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种屋面覆盖层,尤其是涉及一种平屋面结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 屋面覆盖层是建筑屋面的重要构件,其结构组成与建筑物的品质有密切的联系。屋面覆盖层的结构组成一般包括结构层、找坡层、找平层、防水层、隔热层和保护层等,所用的材料各异,有关平屋面的结构已有相关的报道。

[0003] 公开号为 CN1152657 的发明专利申请提供一种平屋面防水处理方法,它在屋面平面空心板的接头缝处以及各空心板之间的平行板间缝中填入薄膜,再用水泥砂浆填满接头缝和板间缝,再在接头缝和板间缝上沿缝铺一层薄膜,在薄膜上压一片材,然后用水泥砂浆将片材及薄膜全部覆盖即可。

[0004] 公告号为 CN1297096 的发明专利提供一种组装式防水平屋面采用具有多层独立防水泻水系统,防水材料采用无机板料及非吸水性保温材料,通过组装式构造而成。可反复拆装使用,通过独立的主和副排水系统,可以很方便的观察到屋面防水层的运作效果,及通过简单充气方式找出防水缺陷,可进行方便地拆装维护。

[0005] 公告号为 CN2498238 的实用新型专利提供一种新型防晒防水屋面结构,在平屋顶上,选用不吸收阳光辐射的普通材料,采用高标号水泥素浆,牢固粘贴于屋顶而成为防晒防水层。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种节能、节材明显的平屋面结构及其施工方法。

[0007] 本发明所述的平屋面结构从下至上依次设有结构层、找坡找平层、防水层、水泥砂浆粘结保护层和无机材料保温隔热砖层。

[0008] 结构层由石灰水泥砂浆找平层和现浇钢筋混凝土层组成。

[0009] 找坡找平层为防水细石混凝土层,坡度为 2%~3%。

[0010] 防水层为水泥基聚合物防水涂料层。

[0011] 平屋面设分格缝。

[0012] 结构层的石灰水泥砂浆层的厚度最好为 25mm,结构层的现浇钢筋混凝土层的厚度最好为 110mm。

[0013] 石灰水泥砂浆层由石灰和水泥砂浆组成,按质量比,石灰:水泥砂浆=1:2.5(水泥砂浆的比例为水泥:中砂:自来水=1:2.5:0.45)。

[0014] 防水细石混凝土层由水泥、细石、中砂、水和防水剂组成,按质量比,水泥:细石:中砂:水:防水剂=1:2.5:2:0.45:0.05,细石的粒径为 5~10mm;找坡找平层最薄处的厚度最好为 30mm。

[0015] 水泥基聚合物防水涂料层由丙烯酸液料与无机水泥粉料加水搅拌均匀而成,按质量比,丙烯酸液料:无机水泥粉料:水=10:8:2;防水层的厚度最好为 2mm。

[0016] 水泥砂浆粘结保护层由水泥、中砂和水组成,按质量比,水泥:中砂:水=1:2.5:0.45;水泥砂浆粘结保护层的厚度最好为20mm。

[0017] 无机保温材料隔热砖层由膨胀珍珠岩、固体晶、酸性氧化镁、植物蛋白胶和棉杆纤维组成。按质量比,膨胀珍珠岩:固体晶:酸性氧化镁:植物蛋白胶:棉杆纤维=50:36:10:3:1;无机保温材料隔热砖层的厚度最好为60mm。

[0018] 分格缝的距离最好为长6m×宽6m,勾缝材料采用无机保温材料(与隔热砖材料相同),使整体屋面无热桥存在。

[0019] 本发明所述的平屋面结构的施工方法包括以下步骤:

[0020] 1) 结构层施工:先施工现浇钢筋混凝土楼板层,待楼板层拆除模板后,在楼板下部施工结构层的石灰水泥砂浆找平层;

[0021] 2) 在结构层上部施工找坡找平层,找坡找平层材料为防水细石混凝土,最好按2%~3%坡度要求找出最高点,最高点以整体屋面中心线为基准,用水泥砂浆按不同长度分别作出坡度标记,最薄处最好为30mm。施工时一次性浇注完成,待表面凝固干湿状时,面层注入水泥浆料或撒干粉水泥做找平层,压实、压平、压光,留出分格缝;

[0022] 3) 在找坡找平层上施工防水层,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;

[0023] 4) 在防水层表面干固后用水泥砂浆施工水泥砂浆粘结保护层;

[0024] 5) 在防水层上铺设无机材料隔热砖层,铺设时防水层与无机材料隔热砖层的粘结材料为1:2.5水泥砂浆,无机材料隔热砖层在水泥砂浆层上面,分格缝以石灰水泥砂浆找平层分格缝为基准,无机材料隔热砖缝距宽度为10~15mm,无机材料隔热砖层与粘结层固化后再进行勾缝施工。

[0025] 在步骤3)中,在找坡找平层上施工防水层前最好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,凹凸不平要处理平整,裂缝用堵漏材料灌缝找平,阴阳角做成圆弧型。

[0026] 在步骤5)中,在防水层上铺设无机材料隔热砖层,选择最高点以整体屋面中心线为基准。无机材料隔热砖层的分格缝宽度最好为20mm,分格缝内嵌入改性沥青(采取对沥青轻度氧化加工等措施,使沥青性能得以改善制成的沥青结合料。改性沥青具有良好的柔韧性和拉伸性,对温度应力引起的变形有抵抗作用),压实、压平、压光。勾缝材料最好为干湿状的无机保温材料(与隔热砖材料相同),按质量比,无机保温材料与水的比例最好为10:(2.5~3.5)。填入缝距中压实、压平、压光,彻底消除热桥存在,缝距高度与砖边高度平行;施工水泥砂浆粘结保护层与铺设无机保温隔热砖同步进行。

[0027] 与现有的平屋面结构及其施工方法相比,本发明具有以下突出优点:

[0028] 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。材料应用具有较好的共溶性、实用性、粘结性和抗老化性能等。

[0029] 2. 本发明使用的隔热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,使屋面工程系统有完整可靠的质量保证体系。

[0030] 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。

[0031] 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 $360\text{kg}/\text{m}^2$, 相对聚苯挤塑板施工工艺而言, 屋面荷载降低了 36%, 有利于提高建筑物的整体抗震性能。

[0032] 本发明所述的平屋面结构属工程系统节能节材新工艺, 特别适用于夏热冬暖地区。

附图说明

[0033] 图 1 为本发明实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 以下实施例将结合附图对本发明作进一步的说明。

[0035] 参见图 1, 本发明所述的平屋面结构从下至上依次设有结构层、找坡找平层 2、防水层 3、水泥砂浆粘结保护层 4 和无机材料保温隔热砖层 5。

[0036] 结构层由石灰水泥砂浆层 11 和现浇钢筋混凝土层 12 组成。结构层是屋面工程的内装修主体部分。石灰水泥砂浆找平层 11 的厚度为 25mm。现浇钢筋混凝土层 12 的厚度为 110mm。是建筑工程体系中的重要部位, 具有承重抗压作用。

[0037] 找坡找平层 2 为防水细石混凝土层, 坡度为 $2\% \sim 3\%$ 。最薄处的厚度为 30mm, 找坡找平层 2 具有独立刚性防水层并承担屋面整体排水功能。按质量比, 防水细石混凝土的组成为水泥: 细石 (粒径 $5 \sim 10\text{mm}$): 中砂: 自来水: 防水剂 = $10 : 25 : 20 : 4.5 : 0.5$ 。

[0038] 防水层 3 为水泥基聚合物防水涂料层, 防水层 3 的厚度为 2mm。水泥基聚合物防水涂料层由丙烯酸液料与无机水泥粉料加自来水搅拌均匀无颗粒即可使用。按质量比, 水泥基聚合物防水涂料层的组成为丙烯酸液料: 无机水泥粉料: 自来水 = $10 : 8 : 2$ 。水泥基聚合物防水涂料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, 其主要特点是无毒、无味、无污染, 施工简单, 工期短, 粘结牢固, 坚韧性强, 抗老化性能好。

[0039] 水泥砂浆粘结保护层 4 的厚度为 20mm, 水泥砂浆粘结保护层 4 是防水层的保护层, 又是无机砂浆隔热砖层的粘结层, 承重抗压, 粘结牢固。水泥砂浆粘结保护层 4 由水泥、中砂和自来水组成, 按质量比, 水泥: 中砂: 自来水 = $1 : 2.5 : 0.45$ 。

[0040] 无机材料保温隔热砖层 5 的厚度为 60mm。无机材料保温隔热砖层 5 由膨胀珍珠岩 (是一种酸性无机矿物质, 具有世界公认的保温、隔热、防火功能); 固体晶 (是一种微颗粒状的矿物质, 溶于水后变为液体晶, 液体晶对溶于水的膨胀珍珠岩有降低吸水性, 增强抗压强度的功能); 酸性氧化镁 (是一种保温材料, 具有耐高温和稳定性好的特性, 在 1700°C 下分子结构不起变化, 有隔绝材料内的易燃物与氧气作用); 植物蛋白胶 (在植物中提取的一种粘性的乳液, 分子量小于水, 作为保温材料的添加剂后, 对保温材料具有渗透和耐拉力的功能); 棉秆纤维 (棉秆中一种具有优异粘结性能的丝状物质, 棉秆纤维长短均匀, 长度为 $0.5 \sim 1. \text{mm}$, 它在无机保温材料中具有提高粘结强度的功能) 组成。按质量比: 膨胀珍珠岩: 固体晶: 酸性氧化镁: 植物蛋白胶: 棉秆纤维 = $50 : 36 : 10 : 3 : 1$ 。以上各种材料通过机械搅拌, 发生生化反应后形成干燥粉末状袋装产品。

[0041] 勾缝采用无机保温材料 (与隔热砖材料相同)。

[0042] 在平屋面结构施工时, 可按以下步骤进行:

[0043] 1) 结构层施工:结构层由石灰水泥砂浆层和现浇钢筋混凝土层组成,先施工现浇钢筋混凝土层。厚度为 110mm。技术指标是混凝土质量控制标准 GB50164-92,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产品。

[0044] 石灰水泥砂浆找平层:石灰水泥砂浆找平层的厚度为 25mm。内装修施工时将石灰水泥砂浆涂抹在结构楼板层下部。质量比为水泥:中砂:石灰:自来水=1:2.5:0.8:0.45

[0045] 2) 在结构层上施工找坡找平层,找坡找平层材料为防水细石混凝土,施工时按 2%或 3%坡度要求找出最高点,用水泥砂浆按不同长度分别做出坡度标记,最薄处 30mm,表面压实、压平、压光。与结构层同步施工。施工时一次性浇注完成,待表面凝固干湿状时,面层注入水泥浆料或撒干粉水泥做找平层,压实、压平。留出分格缝,距离为长 6m×宽 6m。防水细石混凝土内掺 5%防水剂(耐克达牌防水剂 NKD6 型),抗渗等级 P₆。主要作用是整体排水与刚性独立防水层。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产品。

[0046] 3) 在找坡找平层上施工防水层,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,凹凸不平要处理平整,裂缝用堵漏材料灌缝找平,阴阳角做成圆弧型,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,坚韧性强,抗老化性能好,其性能指标参见表 1(执行 JC/T894-2001 标准:(双组份))

[0047] 表 1

[0048]

项目	性能指标	
	I	II
断裂伸长率	≥200%	≥80%
固含量	≥65%	≥65%
抗拉强度	≥1.2Mpa	≥1.8Mpa
低温柔性	Φ10mm 棒-10℃无裂纹	—
不透水性 0.3 Mpa 30min	不透水	不透水
潮湿基面粘结强度	≥0.5Mpa	≥1.0Mpa

[0049] 按质量比,水泥基聚合物防水涂料的配比为乳液:粉料:水=10:8:2,充分搅拌均匀至无颗粒即可。在找坡找平层上涂刷 2~3 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限公司产品。

[0050] 4) 在防水层上施工水泥砂浆粘结保护层,在防水层表面干固后用水泥砂浆作保护层。水泥砂浆粘结保护层的厚度为 20mm,按质量比,用料比例为水泥:中砂:水=1:2.5:0.45。此项材料的作用既是防水层的保护层,又无机材料隔热砖层的粘结层,承重抗压,粘结牢固。水泥选用龙岩玉鹭水泥厂与路达水泥厂生产的 325 普通硅酸盐水泥。

执行标准为：通用硅酸盐水泥 GB175-007，中砂选用漳州芗城区南清捞砂场与龙海市角美镇有鑫砂场的河砂，含泥量 $< 1\%$ 。

[0051] 5) 在防水层上铺设无机材料保温隔热砖层，选择最高点定基准，分格缝以找平层分格缝为基准，距离为 $6\text{m}\times 6\text{m}$ ，分格缝宽度为 20mm 。分格缝内嵌入改性沥青（采取对沥青轻度氧化加工等措施，使沥青性能得以改善制成的沥青结合料，改性沥青具有良好的柔韧性和拉伸性，对温度应力引起的变形有抵抗作用）；压实、压平、压光。砖缝缝距（图示6）宽度为 $10\sim 15\text{mm}$ ，砖与粘结层固化后再进行勾缝施工。勾缝材料为干湿状的无机保温材料，无机保温材料由无机保温砂浆和水组成。按质量比：无机保温砂浆与水的比例为 $10:2.5\sim 3.5$ 。填入缝距中压实、压平、压光，彻底消除热桥存在，缝距高度与砖边高度平行。施工水泥砂浆粘结保护层与铺设无机保温隔热砖同步进行。

[0052] 无机保温材料由膨胀珍珠岩、固体晶、酸性氯化镁、植物蛋白胶和棉杆纤维组成的混合物，通过机械搅拌，发生生化反应后形成粉末状的新型节能产品。该产品质量可靠。已通过 ISO9001 及 ISO14001 体系认证，具有完整的质量保证体系。产品选用上海裕宸科技有限公司与福大保温工程有限公司生产的袋装合格品。

[0053] 无机保温材料的性能指标参见表 2。

[0054] 表 2

[0055]

名称	指标值	名称	指标值
导热系数	$\leq 0.055\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})$	线收缩率 (%)	≤ 0.30
抗压强度	$\geq 0.20\text{MPa}$	冻融循环 15 次, 质量损失率 (%)	≤ 5
干表观密度	$\leq 300\text{kg}/\text{m}^3$	防火等级	A 级

[0056] 注：性能指标依据为 Q/TEBS01-2006 《XR 无机保温材料墙体保温系统》。

[0057] 以下给出无机保温材料隔热砖制作方法及工艺流程。

[0058] 无机材料保温隔热砖由无机保温材料独立成份单一结构层组成。

[0059] 1) 先将无机保温材料倒入搅拌机中加入 40% 自来水搅拌 15min 后砂浆成中稀状浆料。

[0060] 2) 将浆料倒入制作模具内，厚度为 $5\sim 10\text{mm}$ ，放在振动台上振动 5min 使其表面平整光滑。（如需彩色表面应加入彩色颜料及光亮剂进行搅拌后再进行放入模具后同样振动 5min ），然后将浆料全部填入模具内抹平。（模具规格与厚度根据工程需要已制作为独立的成品）。

[0061] 3) 将制作好的模具放到平整的模板进行养护 3 天后脱模。

[0062] 4) 将脱模的无机材料保温隔热砖按优质品、合格品、次品分类入库保存。

[0063] 无机材料保温隔热砖规格（单位： mm ）：

[0064] $\left. \begin{array}{l} \textcircled{1} 250\times 250\times 60 \\ \textcircled{2} 300\times 300\times 60 \end{array} \right\}$ 适用于民用建筑及公共建筑；

- [0065] ③ 250×250×40 } 适用于工业建筑。
④ 300×300×40 }

[0066] 无机材料保温隔热砖尺寸及要求：平面度误差 ≤ 2mm，长、宽、高误差 ≤ 2mm，对角线误差 ≤ 4mm。

[0067] 以下给出工艺热工计算书：

[0068] 计算依据：《福建省居住建筑节能设计标准实施细则》DBJ13-62-2004；

[0069] 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》 JGJ75-2003；

[0070] 《公共建筑节能设计标准》 GB50189-2005。

[0071] 导热系数 λ : [W/(m·k)]；蓄热系数 S : [W/(m²·k)]；无机保温材料修正系数 $a = 1.2$ 。

[0072] 其它各层 a : 取值 1.0。

[0073] 内外表面换热系数： $h_i = 8.7$ ； $h_e = 19.0$ 。

[0074] 屋面构造（II 级防水构造）见表 3。

[0075] 表 3

[0076]

序号	构造名称	厚度 (mm)	λ	S
1	石灰水泥砂浆	25	0.87	10.75
2	钢筋混凝土	110	1.74	17.20
3	防水细石砼找坡找平层（内掺 5%防水剂，抗渗 P ₆ ，表面压光）			
	找坡最薄处	30	1.51	15.36
4	柔性防水层	水泥基聚合物防水涂料 2mm 热阻不计		
5	水泥砂浆粘结层	20	0.93	11.73
6	无机材料保温隔热砖	60	0.055	0.95

[0077] 计算传热系数 K 值：

[0078] 总热阻 R_0 ： $R_0 = R_i + \sum R_k + R_e = \frac{1}{h_i} + \sum \frac{\delta_k}{\lambda_k a_k} + \frac{1}{h_e}$

[0079] $= \frac{1}{8.7} + \frac{0.025}{0.87} + \frac{0.110}{1.74} + \frac{0.030}{1.51} + \frac{0.020}{0.93} + \frac{0.060}{0.055 \times 1.2} + \frac{1}{19}$

[0080] $= 1.207 (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{w}$;

[0081] 传热系数 K ： $K = \frac{1}{R_0} = \frac{1}{1.207} = 0.828 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;

[0082] 规定值：民用建筑 $K \leq 1.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，公共建筑 $K \leq 0.9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

[0083] 热惰性指标 D 值计算：

[0084] $D = \sum R_k S_k = \delta_k S_k / \lambda_k$

[0085] $= \frac{0.025 \times 10.75}{0.87} + \frac{0.110 \times 17.20}{1.74} + \frac{0.030 \times 15.36}{1.51} + \frac{0.020 \times 11.73}{0.93} + \frac{0.06 \times 0.95}{0.055}$

[0086] $= 2.981$

[0087] 规定值 $D \geq 2.5$ 。

[0088] 计算结果符合夏热冬暖地区屋面节能指标的 K 值与 D 值要求。

[0089] 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：

[0090] 1) 现行屋面工程施工工艺及报价核算表（参见表 4）

[0091] 表 4

[0092]

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	1:5 水泥焦渣混凝土	32	最薄处 30
3	找平层	1:2.5 水泥砂浆	12	20
4	防水层	APP 卷材	30	4
5	保护层	1:2.5 水泥砂浆	12	20
6	防水层	991 涂料	20	2
7	隔热层	聚苯挤塑板	20	25
8	防裂层	Φ4 钢筋网	12	成品供应
9	保护层	细石混凝土	24	40
10	饰面层	防滑砖 (300×300×10)	40	20

[0093] 注：防水等级以 II 级为标准；隔热材料选用聚苯挤塑板；施工方式：包工包料。直接费用合计为：202 元/m²。

[0094] 2) 本发明报价核算表（参见表 5）

[0095] 表 5

[0096]

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	防水细石砼(刚性防水层)	31	最薄处 30
3	柔性防水层	991 涂料	20	2
4	粘结层	1:2.5 水泥砂浆	6	20
5	隔热层	无机材料隔热砖	50	60

[0097] 注：防水等级以 II 级为标准；隔热材料选用无机材料隔热砖；

[0098] 施工方式：包工包料。铺设、勾缝人工费为 13 元/m²，所以直接费用合计为：120 元/m²。

[0099] 通过两种工艺对比分析，可以计算出节约数据为：

[0100] 1) 本发明工艺节省造价 40%~50%。

[0101] 2) 本发明工艺节省管理成本 30%~40%。

[0102] 3) 本发明工艺节省直线运输与垂直运输成本 35%左右。

[0103] 4) 本发明工艺缩短工期 10~15 天（以 1000m² 为计算依据）。

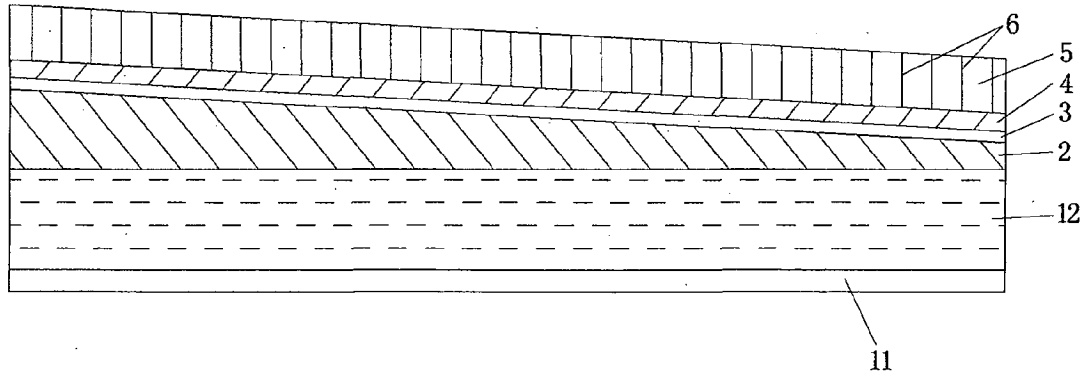


图 1