



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109651703 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201811507291.8 *C08K 7/06*(2006.01)  
(22)申请日 2018.12.11 *C08K 3/34*(2006.01)  
(71)申请人 陕西固安塑业科技有限公司 *C08J 9/04*(2006.01)  
地址 710000 陕西省西安市经济技术开发 *C08L 51/04*(2006.01)  
区凤城四路南侧明光路东侧海璟新天 *C08L 51/06*(2006.01)  
地8幢1单元21层12104号 *E04G 9/10*(2006.01)

(72)发明人 王忠平

(74)专利代理机构 石家庄领皓专利代理有限公司 13130

代理人 张玉婵 王春丽

(51)Int.Cl.

*C08L 23/12*(2006.01)

*C08L 23/08*(2006.01)

*C08L 33/12*(2006.01)

*C08K 9/04*(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54)发明名称

一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板

(57)摘要

本发明属于建筑模板技术领域,提出了一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于所述芯材表面的发泡表面层,所述发泡表面层由以下重量份的组分组成:彩色回收聚丙烯90~120份,短碳纤维5~25份,聚乙烯辛烯共弹性体5~30份,滑石粉10~60份,结晶成核剂0.02~0.5份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,聚丙烯发泡剂1.5~3份,聚甲基丙烯酸甲酯1~5份,笼形倍半硅氧烷3~5份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷0.2~10份,溴化环氧树脂5~10份,聚乙二醇1~3份,聚乙烯亚胺0.5~2份,羧甲基纤维素0.5~1.5份。本发明解决了现有技术中塑料建筑模板易吸热变形、阻燃效果差、弯曲弹性模量差的问题。

1. 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,其特征在于:包括芯材和包覆于所述芯材表面的发泡表面层。

2. 根据权利要求1所述的一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,其特征在于,所述发泡表面层由以下重量份的组分组成:

彩色回收聚丙烯90~120份,短碳纤维5~25份,聚乙烯辛烯共弹性体5~30份,滑石粉10~60份,结晶成核剂0.02~0.5份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,聚丙烯发泡剂1.5~3份,聚甲基丙烯酸甲酯1~5份,笼形倍半硅氧烷3~5份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷0.2~10份,溴化环氧树脂5~10份,聚乙二醇1~3份,聚乙烯亚胺0.5~2份,羧甲基纤维素0.5~1.5份。

3. 根据权利要求1或2所述的一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,其特征在于,所述芯材由以下重量份的组分组成:

黑色回收聚丙烯90~120份,长碳纤维15~25份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷2~5份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物3~10份,聚丙烯-马来酸酐接枝物3~10份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,环氧树脂5~10份,泊洛沙姆2~5份。

4. 根据权利要求2所述的一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,其特征在于,所述发泡表面层由以下重量份的组分组成:

彩色回收聚丙烯100份,短碳纤维15份,聚乙烯辛烯共弹性体15份,滑石粉35份,结晶成核剂0.3份,硬脂酸钙6份,硅烷偶联剂25份,聚丙烯发泡剂2.5份,聚甲基丙烯酸甲酯3份,笼形倍半硅氧烷4份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷5份,溴化环氧树脂7份,聚乙二醇2份,聚乙烯亚胺1.3份,羧甲基纤维素1份。

5. 根据权利要求3所述的一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,其特征在于,所述芯材由以下重量份的组分组成:

黑色回收聚丙烯100份,长碳纤维20份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷3份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物6份,聚丙烯-马来酸酐接枝物6份,硬脂酸钙17份,硅烷偶联剂25份,环氧树脂7份,泊洛沙姆3份。

6. 根据权利要求2所述的一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,其特征在于,所述滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求2所述的一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,其特征在于,所述短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求3所述的一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,其特征在于,所述长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

9. 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、将彩色回收聚丙烯加热到165 $^{\circ}\text{C}$ ,备用;

S2、将溴化环氧树脂加热到70~80 $^{\circ}\text{C}$ ,加入聚乙二醇、聚乙烯亚胺、羧甲基纤维素,搅拌40min后得到混合乳液,将混合乳液涂覆到短碳纤维表面,烘干,得到处理后的短碳纤维,备用;

S3、将聚乙烯辛烯共弹性体、滑石粉、硬脂酸钙、硅烷偶联剂、聚甲基丙烯酸甲酯、笼形倍半硅氧烷、3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷混合后加热到175 $^{\circ}\text{C}$ ,得到预混物一,备用;

S4、将黑色回收聚丙烯加热到165℃,备用;

S5、将环氧树脂加热到75~85℃,加入泊洛沙姆搅拌均匀后加水,搅拌30min后得到混合乳液,将混合乳液涂覆到长碳纤维表面,烘干,得到处理后的长碳纤维;

S6、将4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷、三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物、聚丙烯-马来酸酐接枝物、硬脂酸钙、硅烷偶联剂混合后加热到185℃,得到预混物二,备用;

S7、将步骤S5得到的处理后的长碳纤维、步骤S6得到的预混物二加入到步骤S5得到的黑色回收聚丙烯中,挤出成型,得到芯材;

S8、将步骤S2得到的处理后的短碳纤维、步骤S3得到的预混物一加入到步骤S2得到的彩色回收聚丙烯,加入结晶成核剂、聚丙烯发泡剂,混合均匀后均匀分布在步骤S7得到的芯材表面,送至模具,发泡成型,得到表面层发泡的材料;

S9、步骤S8得到的表面层发泡的材料经冷却、裁切后输出,得到表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板。

10. 根据权利要求9所述的一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板的制备方法,其特征在于,步骤S1~S3中各组分重量份为:

彩色回收聚丙烯90~120份,短碳纤维5~25份,聚乙烯辛烯共弹性体5~30份,滑石粉10~60份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,聚甲基丙烯酸甲酯1~5份,笼形倍半硅氧烷3~5份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷0.2~10份,溴化环氧树脂5~10份,聚乙二醇1~3份,聚乙烯亚胺0.5~2份,羧甲基纤维素0.5~1.5份;

步骤S4~S7中各组分重量份为:黑色回收聚丙烯90~120份,长碳纤维15~25份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷2~5份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物3~10份,聚丙烯-马来酸酐接枝物3~10份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,环氧树脂5~10份,泊洛沙姆2~5份;

步骤S8中结晶成核剂、聚丙烯发泡剂重量份为:结晶成核剂0.02~0.5份,聚丙烯发泡剂1.5~3份。

## 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑模板技术领域,涉及一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板。

### 背景技术

[0002] 建筑模板是一种广泛应用于建筑行业的辅助材料,它按设计要求制作,使混凝土结构、构件按规定的位置、几何尺寸成形,保持其正确位置,并承受建筑模板自重及作用在其上的外部荷载。传统的建筑模板采用木材、钢材。由于木材资源的匮乏及人们对森林的保护使得木模板已逐渐退出。钢模板可以满足建筑的需要,但由于钢材与水泥具有良好的亲和性,加之锈蚀,钢模板在施工后脱模困难,每次施工前需要涂覆一层脱模剂,带来施工繁琐。另外,钢模板在重复使用中易被碰撞变形,使得被灌注的水泥表面十分不平整,需要再次用水泥进行平整修饰,增加工作量。近来还有一种用竹子作为原材料的新型建筑模板,它是先将竹子切成片编成帘状,然后再胶粘层压、表面处理而成。但是由于竹子本身的亲水特征,在多次使用后,防水层遭到破坏,仍然不能克服由于受潮后而引起的变形、损坏。

[0003] 塑料建筑模板是含纤维的高强塑料为原料,在熔融状态下,通过工艺一次挤出成型的模板,它具有工艺简单、质量轻、成本低廉、脱模效果好、保水性好、能重复使用、易转移安装等优点而大受欢迎,可代替传统的木材、钢材建筑模板,具有广阔的发展前景。

[0004] 但是,现有的塑料建筑模板夏天吸热严重,表面温度可达80℃以上,严重影响了材料的性能,而且注入混凝土后,混凝土凝固过程中会发热,热能传递给模板后出现热胀冷缩而起涨模,引起墙面不平整,同时,阻燃效果差,弯曲弹性模量差,影响使用。

[0005] 基于以上原因,迫切需要提供一种能够减少吸热,绝热性、阻燃性、弹性好的塑料建筑模板。

### 发明内容

[0006] 本发明提出一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,解决了现有技术中塑料建筑模板易吸热变形、阻燃效果差、弯曲弹性模量差的问题。

[0007] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0008] 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于所述芯材表面的发泡表面层。

[0009] 作为进一步的技术方案,所述发泡表面层由以下重量份的组分组成:

[0010] 彩色回收聚丙烯90~120份,短碳纤维5~25份,聚乙烯辛烯共弹性体5~30份,滑石粉10~60份,结晶成核剂0.02~0.5份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,聚丙烯发泡剂1.5~3份,聚甲基丙烯酸甲酯1~5份,笼形倍半硅氧烷3~5份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷0.2~10份,溴化环氧树脂5~10份,聚乙二醇1~3份,聚乙烯亚胺0.5~2份,羧甲基纤维素0.5~1.5份。

[0011] 作为进一步的技术方案,所述芯材由以下重量份的组分组成:

[0012] 黑色回收聚丙烯90~120份,长碳纤维15~25份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷2

~5份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物3~10份,聚丙烯-马来酸酐接枝物3~10份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,环氧树脂5~10份,泊洛沙姆2~5份。

[0013] 作为进一步的技术方案,所述发泡表面层由以下重量份的组分组成:

[0014] 彩色回收聚丙烯100份,短碳纤维15份,聚乙烯辛烯共弹性体15份,滑石粉35份,结晶成核剂0.3份,硬脂酸钙6份,硅烷偶联剂25份,聚丙烯发泡剂2.5份,聚甲基丙烯酸甲酯3份,笼形倍半硅氧烷4份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷5份,溴化环氧树脂7份,聚乙二醇2份,聚乙烯亚胺1.3份,羧甲基纤维素1份。

[0015] 作为进一步的技术方案,所述芯材由以下重量份的组分组成:

[0016] 黑色回收聚丙烯100份,长碳纤维20份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷3份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物6份,聚丙烯-马来酸酐接枝物6份,硬脂酸钙17份,硅烷偶联剂25份,环氧树脂7份,泊洛沙姆3份。

[0017] 作为进一步的技术方案,所述滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ 。

[0018] 作为进一步的技术方案,所述短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ 。

[0019] 作为进一步的技术方案,所述长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

[0020] 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板的制备方法,包括以下步骤:

[0021] S1、将彩色回收聚丙烯加热到165 $^{\circ}\text{C}$ ,备用;

[0022] S2、将溴化环氧树脂加热到70~80 $^{\circ}\text{C}$ ,加入聚乙二醇、聚乙烯亚胺、羧甲基纤维素,搅拌40min后得到混合乳液,将混合乳液涂覆到短碳纤维表面,烘干,得到处理后的短碳纤维,备用;

[0023] S3、将聚乙烯辛烯共弹性体、滑石粉、硬脂酸钙、硅烷偶联剂、聚甲基丙烯酸甲酯、笼形倍半硅氧烷、3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷混合后加热到175 $^{\circ}\text{C}$ ,得到预混物一,备用;

[0024] S4、将黑色回收聚丙烯加热到165 $^{\circ}\text{C}$ ,备用;

[0025] S5、将环氧树脂加热到75~85 $^{\circ}\text{C}$ ,加入泊洛沙姆搅拌均匀后加水,搅拌30min后得到混合乳液,将混合乳液涂覆到长碳纤维表面,烘干,得到处理后的长碳纤维;

[0026] S6、将4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷、三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物、聚丙烯-马来酸酐接枝物、硬脂酸钙、硅烷偶联剂混合后加热到185 $^{\circ}\text{C}$ ,得到预混物二,备用;

[0027] S7、将步骤S5得到的处理后的长碳纤维、步骤S6得到的预混物二加入到步骤S5得到的黑色回收聚丙烯中,挤出成型,得到芯材;

[0028] S8、将步骤S2得到的处理后的短碳纤维、步骤S3得到的预混物一加入到步骤S2得到的彩色回收聚丙烯,加入结晶成核剂、聚丙烯发泡剂,混合均匀后均匀分布在步骤S7得到的芯材表面,送至模具,发泡成型,得到表面层发泡的材料;

[0029] S9、步骤S8得到的表面层发泡的材料经冷却、裁切后输出,得到表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板。

[0030] 作为进一步的技术方案,步骤S1~S3中各组分重量份为:

[0031] 彩色回收聚丙烯90~120份,短碳纤维5~25份,聚乙烯辛烯共弹性体5~30份,滑石粉10~60份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,聚甲基丙烯酸甲酯1~5份,笼形倍半硅氧烷3~5份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷0.2~10份,溴化环氧树脂5~10份,聚乙二醇1~3份,聚乙烯亚胺0.5~2份,羧甲基纤维素0.5~1.5份;

[0032] 步骤S4~S7中各组分重量份为:黑色回收聚丙烯90~120份,长碳纤维15~25份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷2~5份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物3~10份,聚丙烯-马来酸酐接枝物3~10份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,环氧树脂5~10份,泊洛沙姆2~5份;

[0033] 步骤S8中结晶成核剂、聚丙烯发泡剂重量份为:结晶成核剂0.02~0.5份,聚丙烯发泡剂1.5~3份。

[0034] 本发明使用原理及有益效果为:

[0035] 1、本发明中,特定配比的原料及制备方法都是发明人付出大量心血研究得出的,整个配方中的各个组分相互配合,起到了相互增效和协同的作用,使得制备的防水卷材中空塑料建筑模板不仅硬度高、刚性好、强度高、弯曲弹性好、阻燃性好,而且绝热性好,表面热能不传递,不易变形,不影响材料性能,实用性强。

[0036] 2、本发明中,通过对表面层发泡,表面形成均匀细密的微小气泡,导热系数低,能够有效阻止表面热能的传递,使建筑模板的性能不受吸热影响,不易变形,因此,增强了建筑模板的耐用性,延长了建筑模板的使用寿命,解决了现有技术中空塑料建筑模板易吸热变形的行业难题。

[0037] 3、本发明中,中空塑料模板表面选用彩色回收聚丙烯,能够减少阳光的吸收,进一步减少表面吸热,避免塑料模板表面吸热,塑料模板的温度高而影响性能;芯材选用黑色回收聚丙烯,降低了生产成本,拼装方便。

[0038] 4、本发明中,溴化环氧树脂、聚乙二醇、聚乙烯亚胺和羧甲基纤维素对碳纤维进行表面处理,提高了碳纤维在聚丙烯熔体中的分散性,碳纤维在聚丙烯熔体中形成三维有序结构,从而使塑料模板的拉伸强度、弯曲强度等力学性能提高,同时,溴化环氧树脂分子结构中含有溴元素,具有自熄性,与配方中笼形倍半硅氧烷及其它组分配伍,显著提高了塑料模板的阻燃性能。

[0039] 5、本发明中,聚甲基丙烯酸甲酯、笼形倍半硅氧烷、3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷相互配合,形成无机-有机杂化材料,使塑料模板的拉伸强度、弯曲强度、等力学性能提高,硬度高、刚性好,同时,笼形倍半硅氧烷受热分解时形成一层二氧化硅膜,能够有效的阻止氧化过程的继续进行,与配方中溴化环氧树脂及其它组分配伍,显著提高了塑料模板的阻燃性能。

[0040] 6、通过特定配比的不同助剂分别加入到黑色和彩色回收聚丙烯中,从而使芯材和表面层满足模板不同部位对材料要求的不同,芯材中加入4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷、三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物、聚丙烯-马来酸酐接枝物等增加了芯材的韧性,环氧树脂、泊洛沙姆的加入改善碳纤维在熔体中的分散性,使长碳纤维与硬脂酸钙、硅烷偶联剂相互配伍,增强了芯材作为骨架的强度。

[0041] 7、与现有技术中的木模板和竹胶板相比,本发明的中空塑料建筑模板表面光洁,脱模容易,有效解决了木模板施前均需涂刷脱模剂的问题,本发明的中空塑料建筑模板重量轻,可回收价值高,成本低,周转次数达到50次以上,在确保施工质量的同时极大的降低了综合成本,有效解决了木模板周转次数低,资源浪费严重的问题。

## 具体实施方式

[0042] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 现有的中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于芯材表面的材料层,这样的中空塑料建筑模板虽然有良好的机械性能,但是,由于建筑模板在夏天使用时,吸热严重,表面温度高,严重影响了材料的性能,而且注入混凝土后,混凝土凝固过程中会发热,热能传递给模板后出现热胀冷缩而起涨模,引起墙面不平整,同时,周转次数少,模板使用寿命短,本发明通过对包覆于芯材表面的材料层进行发泡,表面形成微小气泡,形成发泡的隔热层,在保证建筑模板机械强度的同时,绝热性好,使建筑模板的性能不受吸热影响,不易变形,增强了建筑模板的耐用性,周转次数高,延长了建筑模板的使用寿命,解决了现有技术中建筑模板易吸热变形的行业难题。

[0044] 实施例1

[0045] 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于芯材表面的发泡表面层,发泡表面层由以下重量份的组分组成:

[0046] 彩色回收聚丙烯90份,短碳纤维5份,聚乙烯辛烯共弹性体5份,滑石粉10份,结晶成核剂0.02份,硬脂酸钙1.5份,硅烷偶联剂20份,聚丙烯发泡剂1.5份,聚甲基丙烯酸甲酯1份,笼形倍半硅氧烷3份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷0.2份,溴化环氧树脂5份,聚乙二醇1份,聚乙烯亚胺0.5份,羧甲基纤维素0.5份,其中,滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ ,短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ ;

[0047] 芯材由以下重量份的组分组成:

[0048] 黑色回收聚丙烯90份,长碳纤维15份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷2份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物3份,聚丙烯-马来酸酐接枝物3份,硬脂酸钙15份,硅烷偶联剂20份,环氧树脂5份,泊洛沙姆2份,其中,长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

[0049] 其制备方法包括以下步骤:

[0050] S1、将彩色回收聚丙烯加热到165 $^{\circ}\text{C}$ ,备用;

[0051] S2、将溴化环氧树脂加热到70~80 $^{\circ}\text{C}$ ,加入聚乙二醇、聚乙烯亚胺、羧甲基纤维素,搅拌40min后得到混合乳液,将混合乳液涂覆到短碳纤维表面,烘干,得到处理后的短碳纤维,备用;

[0052] S3、将聚乙烯辛烯共弹性体、滑石粉、硬脂酸钙、硅烷偶联剂、聚甲基丙烯酸甲酯、笼形倍半硅氧烷、3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷混合后加热到175 $^{\circ}\text{C}$ ,得到预混物一,备用;

[0053] S4、将黑色回收聚丙烯加热到165 $^{\circ}\text{C}$ ,备用;

[0054] S5、将环氧树脂加热到75~85 $^{\circ}\text{C}$ ,加入泊洛沙姆搅拌均匀后加水,搅拌30min后得到混合乳液,将混合乳液涂覆到长碳纤维表面,烘干,得到处理后的长碳纤维;

[0055] S6、将4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷、三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物、聚丙烯-马来酸酐接枝物、硬脂酸钙、硅烷偶联剂混合后加热到185 $^{\circ}\text{C}$ ,得到预混物二,备用;

[0056] S7、将步骤S5得到的处理后的长碳纤维、步骤S6得到的预混物二加入到步骤S5得

到的黑色回收聚丙烯中,挤出成型,得到芯材;

[0057] S8、将步骤S2得到的处理后的短碳纤维、步骤S3得到的预混物一加入到步骤S2得到的彩色回收聚丙烯,加入结晶成核剂、聚丙烯发泡剂,混合均匀后均匀分布在步骤S7得到的芯材表面,送至模具,发泡成型,得到表面层发泡的材料;

[0058] S9、步骤S8得到的表面层发泡的材料经冷却、裁切后输出,得到表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板。

[0059] 实施例2

[0060] 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于芯材表面的发泡表面层,发泡表面层由以下重量份的组分组成:

[0061] 彩色回收聚丙烯100份,短碳纤维10份,聚乙烯辛烯共弹性体12份,滑石粉20份,结晶成核剂0.1份,硬脂酸钙3份,硅烷偶联剂23份,聚丙烯发泡剂2份,聚甲基丙烯酸甲酯2份,笼形倍半硅氧烷3.5份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷2份,溴化环氧树脂6份,聚乙二醇1.5份,聚乙烯亚胺0.8份,羧甲基纤维素0.7份,其中,滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ ,短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ ;

[0062] 芯材由以下重量份的组分组成:

[0063] 黑色回收聚丙烯100份,长碳纤维18份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷2.5份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物5份,聚丙烯-马来酸酐接枝物4份,硬脂酸钙16份,硅烷偶联剂23份,环氧树脂6份,泊洛沙姆2.5份,其中,长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

[0064] 其制备方法同实施例1。

[0065] 实施例3

[0066] 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于芯材表面的发泡表面层,发泡表面层由以下重量份的组分组成:

[0067] 彩色回收聚丙烯100份,短碳纤维15份,聚乙烯辛烯共弹性体15份,滑石粉35份,结晶成核剂0.3份,硬脂酸钙6份,硅烷偶联剂25份,聚丙烯发泡剂2.5份,聚甲基丙烯酸甲酯3份,笼形倍半硅氧烷4份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷5份,溴化环氧树脂7份,聚乙二醇2份,聚乙烯亚胺1.3份,羧甲基纤维素1份,其中,滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ ,短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ ;

[0068] 芯材由以下重量份的组分组成:

[0069] 黑色回收聚丙烯100份,长碳纤维20份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷3份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物6份,聚丙烯-马来酸酐接枝物6份,硬脂酸钙17份,硅烷偶联剂25份,环氧树脂7份,泊洛沙姆3份,其中,长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

[0070] 其制备方法同实施例1。

[0071] 实施例4

[0072] 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于芯材表面的发泡表面层,发泡表面层由以下重量份的组分组成:

[0073] 彩色回收聚丙烯110份,短碳纤维20份,聚乙烯辛烯共弹性体25份,滑石粉48份,结晶成核剂0.4份,硬脂酸钙8份,硅烷偶联剂28份,聚丙烯发泡剂2.8份,聚甲基丙烯酸甲酯4份,笼形倍半硅氧烷4.5份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷8份,溴化环氧树脂9份,聚乙二醇2.5份,聚乙烯亚胺1.5份,羧甲基纤维素1.3份,其中,滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ ,



短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ ;

[0074] 芯材由以下重量份的组分组成:

[0075] 黑色回收聚丙烯110份,长碳纤维15~25份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷2~5份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物3~10份,聚丙烯-马来酸酐接枝物3~10份,硬脂酸钙1.5~10份,硅烷偶联剂20~30份,环氧树脂5~10份,泊洛沙姆2~5份,其中,长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

[0076] 其制备方法同实施例1。

[0077] 实施例5

[0078] 一种表面层发泡的阻燃中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于芯材表面的发泡表面层,发泡表面层由以下重量份的组分组成:

[0079] 彩色回收聚丙烯120份,短碳纤维25份,聚乙烯辛烯共弹性体30份,滑石粉60份,结晶成核剂0.5份,硬脂酸钙10份,硅烷偶联剂30份,聚丙烯发泡剂3份,聚甲基丙烯酸甲酯5份,笼形倍半硅氧烷5份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷10份,溴化环氧树脂10份,聚乙二醇3份,聚乙烯亚胺2份,羧甲基纤维素1.5份,其中,滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ ,短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ ;

[0080] 芯材由以下重量份的组分组成:

[0081] 黑色回收聚丙烯120份,长碳纤维25份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷5份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物10份,聚丙烯-马来酸酐接枝物10份,硬脂酸钙20份,硅烷偶联剂30份,环氧树脂10份,泊洛沙姆5份,其中,长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

[0082] 其制备方法同实施例1。

[0083] 对比例1

[0084] 一种中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于芯材表面的表面层,表面层由以下重量份的组分组成:

[0085] 彩色回收聚丙烯100份,短碳纤维15份,聚乙烯辛烯共弹性体15份,滑石粉35份,硬脂酸钙6份,硅烷偶联剂25份,聚甲基丙烯酸甲酯3份,笼形倍半硅氧烷4份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷5份,溴化环氧树脂7份,聚乙二醇2份,聚乙烯亚胺1.3份,羧甲基纤维素1份,其中,滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ ,短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ ;

[0086] 芯材由以下重量份的组分组成:

[0087] 黑色回收聚丙烯100份,长碳纤维20份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷3份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物6份,聚丙烯-马来酸酐接枝物6份,硬脂酸钙17份,硅烷偶联剂25份,环氧树脂7份,泊洛沙姆3份,其中,长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

[0088] 对应的将步骤S8改为:S8、将步骤S2得到的处理后的短碳纤维、步骤S3得到的预混物一加入到步骤S2得到的彩色回收聚丙烯,混合均匀后涂覆在步骤S7得到的芯材表面,挤出成型,得到成型后的材料,其余步骤同实施例1。

[0089] 对比例2

[0090] 一种中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于芯材表面的表面层,表面层由以下重量份的组分组成:

[0091] 彩色回收聚丙烯100份,短碳纤维15份,聚乙烯辛烯共弹性体15份,滑石粉35份,结晶成核剂0.3份,硬脂酸钙6份,硅烷偶联剂25份,聚丙烯发泡剂2.5份,聚甲基丙烯酸甲酯3

份,笼形倍半硅氧烷4份,3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷5份,溴化环氧树脂7份,聚乙二醇2份,聚乙烯亚胺1.3份,羧甲基纤维素1份,其中,滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ ,短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ ;

[0092] 芯材由以下重量份的组分组成:

[0093] 黑色回收聚丙烯100份,长碳纤维20份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷3份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物6份,聚丙烯-马来酸酐接枝物6份,硬脂酸钙17份,硅烷偶联剂25份,环氧树脂7份,泊洛沙姆3份,其中,长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

[0094] 对应的将步骤S2删除,其余步骤同实施例1。

[0095] 对比例3

[0096] 一种中空塑料建筑模板,包括芯材和包覆于芯材表面的表面层,表面层由以下重量份的组分组成:

[0097] 彩色回收聚丙烯100份,短碳纤维15份,聚乙烯辛烯共弹性体15份,滑石粉35份,结晶成核剂0.3份,硬脂酸钙6份,硅烷偶联剂25份,聚丙烯发泡剂2.5份,溴化环氧树脂7份,聚乙二醇2份,聚乙烯亚胺1.3份,羧甲基纤维素1份,其中,滑石粉50%的粒径为1~3 $\mu\text{m}$ ,短碳纤维的长度为10~50 $\mu\text{m}$ ;

[0098] 芯材由以下重量份的组分组成:

[0099] 黑色回收聚丙烯100份,长碳纤维20份,4,4'-双马来酰亚胺基二苯甲烷3份,三元乙丙橡胶-马来酸酐接枝物6份,聚丙烯-马来酸酐接枝物6份,硬脂酸钙17份,硅烷偶联剂25份,环氧树脂7份,泊洛沙姆3份,其中,长碳纤维的长度为100~200 $\mu\text{m}$ 。

[0100] 对应的将步骤S3中的聚甲基丙烯酸甲酯、笼形倍半硅氧烷、3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷5份删除,其余步骤同实施例1。

[0101] 对实施例1~5及对比例1~3制备的中空塑料建筑模板进行如下性能测试:

[0102] 1、拉伸强度测试:按照GB/T 1040.2-2006《塑料拉伸性能的测定第2部分:模塑和挤塑塑料的试验条件》中规定的试验方法,测试样品的拉伸强度;

[0103] 2、弯曲强度测试:按照GB/T 9341-2008《塑料弯曲性能的测定》中规定的试验方法,分别测试样品的弯曲强度、样品在23 $^{\circ}\text{C}$ 的弯曲模量及样品在50 $^{\circ}\text{C}$ 光照下的弯曲模量;

[0104] 3、阻燃性测试:按照GB/T 8625-2005-T《建筑材料难燃性试验方法》中规定的试验方法,测试样品的阻燃性能;

[0105] 4、耐冲击性测试:按照GB/T 1043.1-2008《塑料简支架冲击性能的测定第1部分:非仪器化冲击试验》中规定的试验方法,测试样品的冲击值;

[0106] 5、硬度测试:按照GB/T 3398.2-2008《塑料硬度测定第2部分:洛氏硬度》中规定的试验方法,测试样品的洛氏硬度;

[0107] 6、保温性能测试:按照GB/T 13475-2008《绝热稳态传热性质的测定标定和防护热箱法》中规定的试验方法,测试样品的导热性。

[0108] 实施例1~5及对比例1~3制备的中空塑料建筑模板性能测试结果见下表:

[0109] 表1实施例1~5及对比例1~3制备的中空塑料建筑模板性能测试结果

[0110]

测试项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	对比例 1	对比例 2	对比例 3
------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

[0111]

拉伸强度 (MPa)	83	82	85	83	81	76	58	55
弯曲强度 (MPa)	131	134	136	135	134	125	107	112
23℃弯曲模量(MPa)	3869	3875	3878	3873	3871	3826	3419	3473
50℃光照弯曲模量 (MPa)	3053	3059	3062	3058	3055	2917	2441	2496
阻燃等级	A	A	A	A	A	A	B	B
冲击强度 (kJ/m <sup>2</sup> )	10.5	10.6	10.9	10.7	10.4	10.5	11.9	11.6
洛氏硬度 (HRC)	95	96	98	95	95	89	73	67
导热性 (W/m*K)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.32	0.08	0.09

[0112] 从表1中数据可以看出,本发明实施例1~5制备的中空塑料建筑模板在拉伸强度、弯曲强度、硬度、阻燃性等方面均取得了极大的提高,同时,导热性明显降低,说明本发明的中空塑料建筑模板不仅硬度高、弯曲强度高、不易变形,而且本发明的中空塑料建筑模板绝热性好,表面热能不转递,不影响材料性能,解决了现有技术中空塑料建筑模板易吸热变形的行业难题。其中,实施例3的配方和制备方法是本发明相对更优的技术方案,制得的中空塑料建筑模板性能最佳。

[0113] 与对比例1相比,实施例1~5制备的中空塑料建筑模板的导热性显著降低,说明通过对表面层发泡,能够有效阻止表面热能的传递,使建筑模板的性能不受吸热影响,不易变形,因此,增强了建筑模板的耐用性,延长了建筑模板的使用寿命。

[0114] 与对比例2相比,实施例1~5制备的中空塑料建筑模板在拉伸强度、弯曲强度、冲击强度、阻燃性等方面均取得了极大的提高,说明,一方面,溴化环氧树脂、聚乙二醇、聚乙烯亚胺和羧甲基纤维素对碳纤维进行表面处理,提高碳纤维在聚丙烯熔体中的分散性,碳纤维在聚丙烯熔体中形成三维有序结构,从而使塑料模板的拉伸强度、弯曲强度等力学性能提高,另一方面,溴化环氧树脂分子结构中含有溴元素,具有自熄性,与配方中其它组分配伍,显著提高了塑料模板的阻燃性能。

[0115] 与对比例3相比,实施例1~5制备的中空塑料建筑模板在拉伸强度、弯曲强度、阻燃性等方面均取得了极大的提高,说明,一方面,聚甲基丙烯酸甲酯、笼形倍半硅氧烷、3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷相互配合,形成无机-有机杂化材料,从而使塑料模板的拉伸强度、弯曲强度等力学性能提高,材料硬度高、刚性好,另一方面,笼形倍半硅氧烷受热分解时形成一层二氧化硅膜,能够有效的阻止氧化过程的继续进行,与配方中其它组分配伍,

显著提高了塑料模板的阻燃性能。

[0116] 本发明实施例3制备的中空塑料建筑模板与现有技术中的木模板和竹胶板性能对比如下：

[0117] 表2本发明的中空塑料建筑模板与现有技术中的木模板和竹胶板性能对比

[0118]

模板性能	中空塑料建筑模板	木模板	竹胶板
重量 (kg/m <sup>2</sup> )	8	10	12
可回收价值	30%以上	没有价值	没有价值
周转次数 (次)	50-100	5	8
平米摊销 (元/m <sup>2</sup> )	1.5	8	7.8

[0119] 从表2中数据可以看出,与现有技术中的木模板和竹胶板相比,本发明的中空塑料建筑模板重量轻,可回收价值高,成本低,周转次数达到50次以上,在确保施工质量的同时极大的降低了综合成本的同时,有效解决了木模板周转次数低,资源浪费严重的问题。

[0120] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。