



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104847026 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

---

(21) 申请号 201510297460. X *C08G 18/66*(2006. 01)  
(22) 申请日 2015. 06. 03 *C08G 18/42*(2006. 01)  
(71) 申请人 哈尔滨工业大学(威海) *C08G 18/50*(2006. 01)  
地址 264200 山东省威海市高区文化西路 2 *C08G 18/32*(2006. 01)  
号 *C08K 7/24*(2006. 01)  
申请人 威海云山科技有限公司 *C08J 9/14*(2006. 01)  
(72) 发明人 温广武 周薇薇 贾幸涛 韩啸  
(74) 专利代理机构 威海科星专利事务所 37202  
代理人 王元生  
(51) Int. Cl.  
*E04B 1/80*(2006. 01)  
*E04B 1/94*(2006. 01)  
*B32B 27/12*(2006. 01)  
*B32B 27/40*(2006. 01)  
*B32B 19/08*(2006. 01)  
*C08L 75/06*(2006. 01)

权利要求书2页 说明书10页

---

(54) 发明名称

玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板及其制备方法,其由玄武岩纤维布和聚氨酯硬质泡沫复合而成,所述聚氨酯硬质泡沫包含 A、B 两组份,所述 B 组份为异氰酸酯,所述 A 组份主要有阻燃聚酯多元醇、胺醚多元醇、硅油、甘油、三聚催化剂、发泡剂和改性可膨胀石墨组成。本发明玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其聚氨酯硬质泡沫保温板芯材的阻燃性能达 B1 级,采用具有 A 级防火的玄武岩纤维布与聚氨酯硬质泡沫芯材复合之后,抗压强度、抗弯折强度、拉伸强度以及尺寸稳定性均大幅提高。本发明适用于在建筑墙体、可拆卸板房、移动营房、岗亭建设等阻燃保温领域。

1. 一种玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其由玄武岩纤维布和聚氨酯硬质泡沫复合而成,所述聚氨酯硬质泡沫包含 A、B 两组份,所述 B 组份为异氰酸酯,其特征在于:所述 A 组份由下列重量份的原料组成:

阻燃聚酯多元醇	50~65%
胺醚多元醇	8~15%
硅油	2~3%
甘油	5~10%
三聚催化剂 PT301	2%
发泡剂 HCFC-141b	20~30%
改性可膨胀石墨	5~15%

所述 A 组份与 B 组份按质量比 1:1.1-2.0 混合,与玄武岩纤维布在浇注模压成型的过程中复合,得到玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板。

2. 根据权利要求 1 所述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其特征在于:所述玄武岩纤维布是由玄武岩纤维纱线织造的织物,其面密度 200-600g/m<sup>2</sup>,纤维直径 7-13 μm,可燃物含量 <1.0%,经纬强力 ≥ 1650 (25×100mm)/N。

3. 根据权利要求 1 所述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其特征在于:所述玄武岩纤维布复合在聚氨酯硬质泡沫的上下表面。

4. 根据权利要求 1 所述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其特征在于:所述玄武岩纤维布复合在聚氨酯硬质泡沫的上下表面和中间,组成三明治式多层夹芯复合保温板。

5. 根据权利要求 1 所述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其特征在于:所述改性可膨胀石墨表面含有羟基和羧基反应官能团,改性可膨胀石墨目数为 35-150 目,膨胀倍率为 200-450 倍。

6. 根据权利要求 1 所述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其特征在于:所述阻燃聚酯多元醇是由含卤多元醇和磷酰氯通过缩聚反应形成,含有大量苯环,阻燃聚酯多元醇的羟值为 240 mgKOH/g。

7. 一种权利要求 1 所述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板的制备方法,其特征在于:其包括以下步骤:

(1) 配制 A 组份 取 50~65 份阻燃聚酯多元醇、8~15 份胺醚多元醇装入反应釜中,开动搅拌;取 2~3 份硅油、5~10 份甘油,2 份三聚催化剂 PT301、5~15 份的改性可膨胀石墨、20~30 份发泡剂 HCFC-141b 加入到反应釜中,在常温下搅拌 10~20 分钟,得到组合聚醚多元醇 A 组份;

(2) 调整模具深度为两层玄武岩纤维布的设定层间距,将玄武岩纤维布固定在模具上下两面;

(3) 将以上所述 A 组分与 B 组分按质量比 1:1.1-2.0 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,制得玄武岩纤维布层间距一定的两层玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材。

8. 一种权利要求 1 所述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板的制备方法,其特征在于:其包括以下步骤:

(1)配制 A 组份 取 50~65 份阻燃聚酯多元醇、8~15 份胺醚多元醇装入反应釜中,开动搅拌 ;取 2~3 份硅油、5~10 份甘油,2 份三聚催化剂 PT301、5~15 份的改性可膨胀石墨、20~30 份发泡剂 HCFC-141b 加入到反应釜中,在常温下搅拌 10~20 分钟,得到组合聚醚多元醇 A 组份 ;

(2)调整模具深度为两层玄武岩纤维布的设定层间距,将玄武岩纤维布固定在模具上下两面 ;

(3)将以上所述 A 组分与 B 组分按质量比 1:1.1-2.0 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,制得玄武岩纤维布层间距一定的两层玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材 ;

(4)将不锈钢模具的深度调整为步骤(2)所用模具深度的两倍,将步骤(3)制得的两层玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材重新放入该不锈钢模具内,在该不锈钢模具上盖表面固定一层玄武岩纤维布 ;而后将所述 A 组分与 B 组分按质量比 1:1.1-2.0 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,制得三层玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材。

## 玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑墙体、可拆卸板房、移动营房、岗亭建设等阻燃保温领域，具体地说是一种玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板。

### 背景技术

[0002] 以聚氨酯硬质泡沫为芯材，具有单面或双面面层的保温板材称为聚氨酯硬质泡沫复合保温板。作为最佳的保温材料，聚氨酯硬质泡沫复合保温板在欧洲已有三十余年的应用历史，并被广泛应用于各种公共和民用建筑领域。随着国家节能政策的实施和深入，聚氨酯硬质泡沫复合保温板因其卓越的节能特性，较高性价比，具有极为广阔的市场前景。聚氨酯硬质泡沫复合保温板饰面层分为硬质面层和软质面层，根据面层材质又分为金属面层和非金属面层。面层一般是为了增加聚氨酯硬质泡沫复合保温板与基层墙面的粘结强度，防紫外线和减少运输中的破损，以及增强安装后聚氨酯硬质泡沫抵抗风霜雨雪侵蚀破坏能力。目前聚氨酯硬质泡沫复合保温板可以采用连续板材自动生产线生产。

[0003] 随着国民生活水平的提高，以及环保意识的增强，新型的建筑保温材料应该具备质轻抗震，力学性能高，尺寸稳定性好，阻燃环保等特点。尤其当不可抗拒应力比如地震发生时，建筑墙体的安全性非常重要。日本、欧洲、美国甚至新加坡等国家和地区很早就推崇质轻抗震，阻燃环保的建筑材料。而我们国家在这方面起步晚，与西方国家差距大。当前国内市场上聚氨酯硬质泡沫复合保温板产品花样众多，但是能满足以上特点的产品甚少。尤其聚氨酯硬质泡沫芯材，阻燃性能往往达不到 GB8624-2012 B1 级要求，而且使用了大量的阻燃添加剂，对环保破坏大。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是克服上述现有技术的不足，提供一种组成合理，制造简便，阻燃性能高，不含任何有机阻燃添加剂，抗压、抗弯折、拉伸强度等力学性能大大增强的玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板及其制备方法。

[0005] 本发明解决上述技术问题采用的技术方案是：一种玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板，其由玄武岩纤维布和聚氨酯硬质泡沫复合而成，所述聚氨酯硬质泡沫包含 A、B 两组份，所述 B 组份为异氰酸酯，其特征在于：所述 A 组份由下列重量份的原料组成：

阻燃聚酯多元醇	50~65%
胺醚多元醇	8~15%
硅油	2~3%
甘油	5~10%
三聚催化剂 PT301	2%
发泡剂 HCFC-141b	20~30%

改性可膨胀石墨

5~15%

所述 A 组份与 B 组份按质量比 1:1.1-2.0 混合,与玄武岩纤维布在浇注模压成型的过程中复合,得到玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板。

[0006] 进一步,所述玄武岩纤维布是由玄武岩纤维纱线织造的织物,其面密度 200-600g/m<sup>2</sup>,纤维直径 7-13 μm,可燃物含量 <1.0%,经纬强力 ≥ 1650 (25×100mm)/N。

[0007] 进一步,所述玄武岩纤维布复合在聚氨酯硬质泡沫的上下表面。

[0008] 进一步,所述玄武岩纤维布复合在聚氨酯硬质泡沫的上下表面和中间,组成三明治式多层夹芯复合保温板。

[0009] 进一步,所述改性可膨胀石墨表面含有羟基和羧基反应官能团,改性可膨胀石墨目数为 35-150 目,膨胀倍率为 200-450 倍。

[0010] 进一步,所述阻燃聚酯多元醇是由含卤多元醇和磷酰氯通过缩聚反应形成,含有大量苯环,阻燃聚酯多元醇的羟值为 240 mgKOH/g。

[0011] 本发明上述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板的制备方法,其特征在于:其包括以下步骤:

(1)配制 A 组份 取 50~65 份阻燃聚酯多元醇、8~15 份胺醚多元醇装入反应釜中,开动搅拌;取 2~3 份硅油、5~10 份甘油,2 份三聚催化剂 PT301、5~15 份的改性可膨胀石墨、20~30 份发泡剂 HCFC-141b 加入到反应釜中,在常温下搅拌 10~20 分钟,得到组合聚醚多元醇 A 组份(共计 100 份);

(2)调整模具深度为两层玄武岩纤维布的设定层间距,将玄武岩纤维布固定在模具上下两面;

(3)将以上所述 A 组分与 B 组分按质量比 1:1.1-2.0 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,即制得玄武岩纤维布层间距一定的两层玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材。

[0012] 本发明上述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板的制备方法,其特征在于:其包括以下步骤:

(1)配制 A 组份 取 50~65 份阻燃聚酯多元醇、8~15 份胺醚多元醇装入反应釜中,开动搅拌;取 2~3 份硅油、5~10 份甘油,2 份三聚催化剂 PT301、5~15 份的改性可膨胀石墨、20~30 份发泡剂 HCFC-141b 加入到反应釜中,在常温下搅拌 10~20 分钟,得到组合聚醚多元醇 A 组份(共计 100 份);

(2)调整模具深度为两层玄武岩纤维布的设定层间距,将玄武岩纤维布固定在模具上下两面;

(3)将以上所述 A 组分与 B 组分按质量比 1:1.1-2.0 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,制得两层玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材;

(4)将不锈钢模具的深度调整为步骤(2)所用模具深度的两倍,将步骤(3)制得的两层玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材重新放入该不锈钢模具内,在该不锈钢模具上盖表面固定一层玄武岩纤维布;而后将所述 A 组分与 B 组分按质量比 1:1.1-2.0 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,制得三层玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材。

[0013] 本发明重复步骤(2)至步骤(4),通过调整不锈钢模具深度,可以制得不同层间距玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材,玄武岩纤维布可以复合在聚氨酯硬质泡沫的上下表面和中间,组成三明治式多层夹芯复合保温板。

[0014] 本发明采用上述技术方案,采用含有大量苯环的阻燃聚酯多元醇与改性的可膨胀石墨复配制得组合聚醚多元醇A组份,与B组份按质量比1:1.1-2.0反应,与玄武岩纤维布在浇注模压成型的过程中直接完成复合,制得玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板。改性的可膨胀石墨与阻燃聚酯多元醇分子结构中所含的磷,氯,溴阻燃元素能起到协同效应,从而提高聚氨酯硬质泡沫的阻燃性能;三聚催化剂和改性的可膨胀石墨表面带有的羟基羧基官能团消耗过量的异氰酸酯,使其自聚反应形成脲酸酯,使异氰酸酯分子结构中的苯环在聚氨酯体相中聚集进一步提高聚氨酯硬质泡沫的阻燃性能,所以不使用任何有机阻燃添加剂如TCCP和DMMP等也能达到阻燃B1级标准;采用A级阻燃标准的玄武岩纤维布与聚氨酯硬质泡沫保温板材直接模压成型复合,不单可以提高复合板材的防火能力,而且力学强度提升明显;玄武岩纤维布不需要使用胶黏剂与聚氨酯硬质泡沫粘接,而是直接在聚氨酯硬质泡沫发泡成型中复合于一体,使生产工艺更简单化,便于与连续板材自动生产线工艺匹配,实现自动生产线连续生产。

[0015] 本发明通过浇注模压成型的方式将具有A级防火的玄武岩纤维布与聚氨酯硬质泡沫保温板复合,使玄武岩纤维布在聚氨酯硬质泡沫成型过程中直接复合在聚氨酯硬质泡沫表面和中间,起到提高阻燃性能和增强力学性能的效果。聚氨酯硬质泡沫保温板芯材的阻燃性能达B1级,且不含任何有机阻燃添加剂。对照现有技术,本发明的优点是:(1)聚氨酯硬质泡沫芯材阻燃性能优秀,达到GB 8624-2012 B1级阻燃标准;(2)不含有机阻燃添加剂,低毒环保质轻,力学性能优越;(3)玄武岩纤维布与聚氨酯硬质泡沫保温芯材成型复合一次完成,不需要使用胶黏剂粘结;(4)与聚氨酯硬质泡沫复合保温板材连续自动化生产线匹配度好,便于自动化控制生产;(5)聚氨酯硬质泡沫保温芯材的厚度,以及玄武岩纤维布的复合层数均可控制调节,可以是每间隔一定厚度的聚氨酯硬质泡沫保温层即复合一层玄武岩纤维布增强,从而使复合板材的力学性能进一步增强。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合实施例对本发明进一步说明。

[0017] 实施例1:一种玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其由玄武岩纤维布和聚氨酯硬质泡沫复合而成,所述聚氨酯硬质泡沫包含A、B两组份,所述B组份为异氰酸酯,所述A组份由下列重量份的原料组成:

阻燃聚酯多元醇	50%
胺醚多元醇	8%
硅油	2%
甘油	5%
三聚催化剂 PT301	2%
发泡剂 HCFC-141b	24%
改性可膨胀石墨	9%

所述A组份与B组份按质量比1:1.5混合,与玄武岩纤维布在浇注模压成型的过程中

复合,得到玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板。

[0018] 进一步,所述改性可膨胀石墨表面含有羟基和羧基反应官能团。作为优选的技术方案,改性可膨胀石墨目数为 35-150 目,膨胀倍率为 200-450 倍。

[0019] 所述阻燃聚酯多元醇是由含卤多元醇和磷酰氯通过缩聚反应形成,含有大量苯环,阻燃聚酯多元醇的羟值为 240 mgKOH/g。

[0020] 本发明上述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板的制备方法,其包括以下步骤:

(1) 配制 A 组份 取 50 份阻燃聚酯多元醇、8 份胺醚多元醇装入反应釜中,开动搅拌;取 2 份硅油、5 份甘油,2 份三聚催化剂 PT301、9 份的改性可膨胀石墨、24 份发泡剂 HCFC-141b 加入到反应釜中,在常温下搅拌 10~20 分钟,得到组合聚醚多元醇 A 组份(共计 100 份);

(2) 将玄武岩纤维布固定在深度为 5cm 不锈钢模具上下两面;进一步,所述玄武岩纤维布厚度  $0.3 \pm 0.02\text{mm}$ , 面密度  $300 \pm 15\text{g/m}^2$ , 纤维直径  $13 \pm 1\mu\text{m}$ , 经密 5 根/cm, 纬密  $6.5 \pm 0.5$  根/cm, 可燃物含量  $<1.0\%$ , 经纬强力  $\geq 1650 (25 \times 100\text{mm})/\text{N}$ 。

[0021] (3) 将以上所述 A 组分与 B 组分按一定质量比 1:1.5 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,即制得两层玄武岩纤维布增强的 5cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板材。

[0022] 以上实施例 1 中制得的两层玄武岩纤维布增强的 5cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板材测试数据见表 1。

表 1

检测项目	方法标准及检测条件	检测结果	
芯密度 $\text{kg/m}^3$	GB/T6343-2009	46.7	
导热系数 $\text{W/m}\cdot\text{K}$	GB/T10294-2008 (25°C)	0.023141	
抗压强度 $\text{kpa}$	GB/T8813-2008	283	
抗弯折强度 $\text{kpa}$	GB/T8812.2-2007	403	
尺寸变化率%	GB/T8811-2008 (70°C × 48h)	0.55	
拉伸强度 $\text{kpa}$	GB/T9641-1988	262	
粘结强度, $\text{N}/25\text{mm}$	GB/T2790-1995	A 面	15.3
		B 面	22.1

[0023] 实施例 2:一种玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其由玄武岩纤维布和聚氨酯硬质泡沫复合而成,所述聚氨酯硬质泡沫包含 A、B 两组份,所述 B 组份为异氰酸酯,所述 A 组份由下列重量份的原料组成:

阻燃聚酯多元醇	50%
胺醚多元醇	8%

硅油	2%
甘油	5%
三聚催化剂 PT301	2%
发泡剂 HCFC-141b	24%
改性可膨胀石墨	9%

所述 A 组份与 B 组份按质量比 1:1.5 混合,与玄武岩纤维布在浇注模压成型的过程中复合,得到玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板。

[0024] 进一步,所述改性可膨胀石墨表面含有羟基和羧基反应官能团。作为优选的技术方案,改性可膨胀石墨目数为 35-150 目,膨胀倍率为 200-450 倍。

[0025] 所述阻燃聚酯多元醇是由含卤多元醇和磷酰氯通过缩聚反应形成,含有大量苯环,阻燃聚酯多元醇的羟值为 240 mgKOH/g。

[0026] 本发明上述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板的制备方法,其包括以下步骤:

(1) 配制 A 组份 取 50 份阻燃聚酯多元醇、8 份胺醚多元醇多元醇装入反应釜中,开动搅拌;取 2 份硅油、5 份甘油,2 份三聚催化剂 PT301、9 份的改性可膨胀石墨、24 份发泡剂 HCFC-141b 加入到反应釜中,在常温下搅拌 10~20 分钟,得到组合聚醚多元醇 A 组份(共计 100 份);

(2) 将玄武岩纤维布固定在深度为 5cm 的不锈钢模具上下两面;进一步,所述玄武岩纤维布厚度  $0.3 \pm 0.02$ mm, 面密度  $300 \pm 15$ g/m<sup>2</sup>, 纤维直径  $13 \pm 1$  μm, 经密 5 根/cm, 纬密  $6.5 \pm 0.5$  根/cm,可燃物含量 <1.0%,经纬强力  $\geq 1650$  (25×100mm)/N。

[0027] (3)将以上所述 A 组分与 B 组分按一定质量比 1:1.5 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,即制得两层玄武岩纤维布增强的 5cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板材。

[0028] (4)将步骤(3)所得玄武岩纤维布增强硬泡复合保温板材重新放入深度为 10cm 厚的不锈钢模具内,仅在模具上盖表面固定玄武岩纤维布,重复以上操作即可制得三层纤维布增强的 10cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板。

[0029] 以上实施例 2 中制得的三层玄武岩纤维布增强的 10cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板材测试数据见表 2。

表 2

检测项目	方法标准及检测条件	检测结果
芯密度 kg/m <sup>3</sup>	GB/T6343-2009	46.7
导热系数 W/m.K	GB/T10294-2008(25°C)	0.023563
抗压强度 kpa	GB/T8813-2008	296
抗弯折强度 kpa	GB/T8812.2-2007	422
尺寸变化率%	GB/T8811-2008(70°C×48h)	0.52
拉伸强度 kpa	GB/T9641-1988	300

[0030] 本发明在相同配方体系下,制备聚氨酯硬质泡沫裸板和玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板进行性能对比。该配方体系下,所述聚氨酯硬质泡沫包含 A、B 两组份,所述 B 组份为异氰酸酯,所述 A 组份由下列重量份的原料组成:

阻燃聚酯多元醇	50%
胺醚多元醇	8%
硅油	2%
甘油	5%
三聚催化剂 PT301	2%
发泡剂 HCFC-141b	24%
改性可膨胀石墨	9%

本发明所述 A 组份与 B 组份按质量比 1:1.5 混合,通过浇注模压成型得到聚氨酯硬质泡沫裸板。制得的聚氨酯硬质泡沫裸板测试数据见表 3。

表 3

检测项目	方法标准及检测条件	检测结果
芯密度 kg/m <sup>3</sup>	GB/T6343-2009	46.7
导热系数 W/m.K	GB/T10294-2008(25°C)	0.022506
氧指数%	GB/T2406.2-2009	32.4
抗压强度 kpa	GB/T8813-2008	207
抗弯折强度 kpa	GB/T8812.2-2007	289
尺寸变化率%	GB/T8811-2008(70°C×48h)	0.67
拉伸强度 kpa	GB/T9641-1988	256
燃烧增长速率指数 (FIGRA0.2MJ), W/s	GB/T20284-2006	58
600s 内总热释放量 (THR600s), MJ	GB/T20284-2006	5
焰尖高度(Fs), mm	GB/T8626-2007	80

[0031] 由表 3 可见,所制得聚氨酯硬质泡沫裸板阻燃达 GB8624-2012 B1 级指标要求,综合性能达到国标 JC/T998-2006 的标准要求,在达到较高阻燃性能的同时兼具聚氨酯硬质泡沫优越的保温效果。

[0032] 对比表 1-3,相同聚氨酯硬质泡沫芯材组成配方所得样品的测试数据,经过对比可以看出:本发明玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其聚氨酯硬质泡沫保温板芯材的阻燃性能达 B1 级。采用具有 A 级防火的玄武岩纤维布与相同密度的聚氨酯硬质泡沫芯材复合之后,抗压强度、抗弯折强度、拉伸强度以及尺寸稳定性均大幅提高,且复合之后并未使保温性能造成严重破坏。

[0033] 实施例 3:一种玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其由玄武岩纤维布和聚氨酯硬质泡沫复合而成,所述聚氨酯硬质泡沫包含 A、B 两组份,所述 B 组份为异氰酸酯,所述 A 组份由下列重量份的原料组成:

阻燃聚酯多元醇	58%
胺醚多元醇	8%
硅油	2%
甘油	5%
三聚催化剂 PT301	2%
发泡剂 HCFC-141b	20%
改性可膨胀石墨	5%

所述 A 组份与 B 组份按质量比 1:1.1 混合,与玄武岩纤维布在浇注模压成型的过程中复合,得到玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板。

[0034] 进一步,所述改性可膨胀石墨表面含有羟基和羧基反应官能团。作为优选的技术方案,改性可膨胀石墨目数为 35-150 目,膨胀倍率为 200-450 倍。

[0035] 所述阻燃聚酯多元醇是由含卤多元醇和磷酰氯通过缩聚反应形成,含有大量苯环,阻燃聚酯多元醇的羟值为 240 mgKOH/g。

[0036] 本发明上述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板的制备方法,其包括以下步骤:

(1) 配制 A 组份 取 58 份阻燃聚酯多元醇、8 份胺醚多元醇装入反应釜中,开动搅拌;取 2 份硅油、5 份甘油,2 份三聚催化剂 PT301、5 份的改性可膨胀石墨、20 份发泡剂 HCFC-141b 加入到反应釜中,在常温下搅拌 10~20 分钟,得到组合聚醚多元醇 A 组份(共计 100 份);

(2) 将玄武岩纤维布固定在深度为 3cm 不锈钢模具上下两面;进一步,所述玄武岩纤维布厚度  $0.3 \pm 0.02\text{mm}$ , 面密度  $300 \pm 15\text{g/m}^2$ , 纤维直径  $13 \pm 1\mu\text{m}$ , 经密 5 根/cm, 纬密  $6.5 \pm 0.5$  根/cm, 可燃物含量  $<1.0\%$ , 经纬强力  $\geq 1650 (25 \times 100\text{mm})/\text{N}$ 。

[0037] (3) 将以上所述 A 组分与 B 组分按一定质量比 1:1.1 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,即制得两层玄武岩纤维布增强的 3cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板材。

[0038] 以上实施例 3 中制得的两层玄武岩纤维布增强的 3cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板材测试数据见表 4。

表 4

检测项目	方法标准及检测条件	检测结果	
芯密度 $\text{kg/m}^3$	GB/T6343-2009	49.8	
导热系数 $\text{W/m}\cdot\text{K}$	GB/T10294-2008(25°C)	0.023321	
抗压强度 $\text{kpa}$	GB/T8813-2008	292	
抗弯折强度 $\text{kpa}$	GB/T8812.2-2007	410	
尺寸变化率%	GB/T8811-2008(70°C×48h)	0.54	
拉伸强度 $\text{kpa}$	GB/T9641-1988	279	
粘结强度, $\text{N}/25\text{mm}$	GB/T2790-1995	A 面	15.5
		B 面	22.9

[0039] 实施例 4:一种玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板,其由玄武岩纤维布和聚氨酯硬质泡沫复合而成,所述聚氨酯硬质泡沫包含 A、B 两组份,所述 B 组份为异氰酸酯,所述 A 组份由下列重量份的原料组成:

阻燃聚酯多元醇 50%

胺醚多元醇	8%
硅油	2%
甘油	5%
三聚催化剂 PT301	2%
发泡剂 HCFC-141b	20%
改性可膨胀石墨	13%

所述 A 组份与 B 组份按质量比 1:2 混合,与玄武岩纤维布在浇注模压成型的过程中复合,得到玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板。

[0040] 进一步,所述改性可膨胀石墨表面含有羟基和羧基反应官能团。作为优选的技术方案,改性可膨胀石墨目数为 35-150 目,膨胀倍率为 200-450 倍。

[0041] 所述阻燃聚酯多元醇是由含卤多元醇和磷酰氯通过缩聚反应形成,含有大量苯环,阻燃聚酯多元醇的羟值为 240 mgKOH/g。

[0042] 本发明上述玄武岩纤维布增强聚氨酯硬质泡沫复合保温板的制备方法,其包括以下步骤:

(1)配制 A 组份 取 50 份阻燃聚酯多元醇、8 份胺醚多元醇多元醇装入反应釜中,开动搅拌;取 2 份硅油、5 份甘油,2 份三聚催化剂 PT301、13 份的改性可膨胀石墨、20 份发泡剂 HCFC-141b 加入到反应釜中,在常温下搅拌 10~20 分钟,得到组合聚醚多元醇 A 组份(共计 100 份);

(2)将玄武岩纤维布固定在深度为 3cm 的不锈钢模具上下两面;进一步,所述玄武岩纤维布厚度  $0.3 \pm 0.02$ mm,面密度  $300 \pm 15$ g/m<sup>2</sup>,纤维直径  $13 \pm 1$ um,经密 5 根/cm,纬密  $6.5 \pm 0.5$  根/cm,可燃物含量 <1.0%,经纬强力  $\geq 1650$  (25×100mm)/N。

[0043] (3)将以上所述 A 组分与 B 组分按一定质量比 1:2 混合搅拌,待液体泡沫乳白之后迅速注入模具,将模具盖好保持模压,等到聚氨酯硬质泡沫胀定之后开模,即制得两层玄武岩纤维布增强的 3cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板材。

[0044] (4)将步骤(3)所得玄武岩纤维布增强硬泡复合保温板材重新放入深度为 6cm 厚的不锈钢模具内,仅在模具上盖表面固定玄武岩纤维布,重复以上操作即可制得三层纤维布增强的 6cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板。

[0045] 以上实施例 4 中制得的三层玄武岩纤维布增强的 6cm 厚聚氨酯硬质泡沫复合保温板材测试数据见表 5。

表 5

检测项目	方法标准及检测条件	检测结果
芯密度 $\text{kg/m}^3$	GB/T6343-2009	48.5
导热系数 $\text{W/m}\cdot\text{K}$	GB/T10294-2008(25 $^{\circ}\text{C}$ )	0.023417
抗压强度 $\text{kpa}$	GB/T8813-2008	299
抗弯折强度 $\text{kpa}$	GB/T8812.2-2007	434
尺寸变化率%	GB/T8811-2008(70 $^{\circ}\text{C}$ ×48h)	0.51
拉伸强度 $\text{kpa}$	GB/T9641-1988	302

[0046] 本实施例重复步骤(2)至步骤(4),通过调整不锈钢模具深度,可以制得不同层间距玄武岩纤维布增强的聚氨酯硬质泡沫复合保温板材,玄武岩纤维布可以复合在聚氨酯硬质泡沫的上下表面和中间,组成三明治式多层夹芯复合保温板。