



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 108774306 B

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201810699922.4

C08K 3/02(2006.01)

(22)申请日 2018.06.29

C08K 5/521(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C08K 3/36(2006.01)

申请公布号 CN 108774306 A

C08K 3/22(2006.01)

(43)申请公布日 2018.11.09

C08K 7/24(2006.01)

C08K 3/38(2006.01)

(73)专利权人 南京红宝丽新材料有限公司

(56)对比文件

地址 210000 江苏省南京市高淳区双高路
29号

CN 107286315 A, 2017.10.24,

CN 102633974 A, 2012.08.15,

CN 102936327 A, 2013.02.20,

(72)发明人 韦华 袁海顺 傅振华 诸爱东

姜长乐等.阻燃耐热型玻化微珠/聚氨酯硬
泡复合保温材料的制备和性能研究.《新型建筑
材料》.2013,第48-51页.

杨志峰 熊丽媛 祝丽娟 邢小刚

黄建华

张志敏等.珍珠岩填充硬质聚氨酯泡沫保温
板的制备与性能.《广州化工》.2012,第40卷(第
10期),第98-100页.

(74)专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 汤志武

审查员 汤冬梅

(51)Int.Cl.

C08G 18/48(2006.01)

C08J 9/14(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54)发明名称

一种匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料
及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料及其制备方法,所述隔热保温材料是由聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料反应后制得的,按重量份计,聚氨酯硬泡发泡料:6~20份,阻燃剂:4~20份;无机填料:60~90份,所述无机填料的松散堆积密度为1.0~2.0g/cm³。本发明制得的隔热保温材料整体密度为120~800kg/m³,压缩强度≥0.1MPa,机械强度高,耐久性能好,总热值≤3.0MJ/kg,燃烧增长速率指数≤120W/s,600s的总放热量≤7.5MJ,属于A2级不燃材料,防火安全性能高,制备工艺简单,可实现工业化生产。

1. 一种匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料,其特征在于,是由聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料反应后制得的泡沫隔热保温材料,其中,按重量份计,

聚氨酯硬泡发泡料:6~20份,包括重量比为100:(120~180)的白料和黑料,所述白料包括多元醇100份,催化剂1.5~5.0份,发泡剂4~42份,水1.5~3.0份,有机硅表面活性剂0.5~4.0份,所述黑料为多亚甲基多苯基多异氰酸酯;

阻燃剂:4~20份;

无机填料:60~90份,所述无机填料的松散堆积密度为1.0~2.0 g/cm³,包括重量比为75~100:0~20:0~5的粒径分别为10~200目、201~500目、501~2000目的无机粒子;

所述阻燃剂包括重量比为70~100:0~30的无机阻燃剂和有机阻燃剂。

2. 根据权利要求1所述的匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料,其特征在于,所述无机粒子选自氧化硅、碳酸钙、碳酸镁、硫酸钙、硫酸镁、硫酸钡、硅酸盐、硅铝酸盐中的一种或几种。

3. 根据权利要求1所述的匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料,其特征在于,所述无机阻燃剂选自膨胀石墨、氧化石墨烯、氧化铁、氧化锌、氧化锑、氧化镁、氧化铝、氢氧化镁、氢氧化铝、层状镁铝氢氧化物、水滑石、氧化硼、硼砂、硼酸、硼酸盐、偏硼酸盐、氟硼酸铵、红磷、磷酸铵、磷酸二氢铝、聚磷酸铵中的任意一种或几种,所述有机阻燃剂选自三聚氰胺、三聚氰胺盐、磷酸三甲酯、磷酸三乙酯、磷酸三丁酯、磷酸三苯酯、磷酸三甲苯酯、磷酸三异丙苯酯、磷酸三(2-氯丙基)酯、三(2-羧乙基)磷、三(2,3-二氯丙基)磷酸酯、甲基磷酸二甲酯、三羟甲基氧化磷、N,N-二(2-羟异丙基)氨甲基磷酸二乙酯中的任意一种或几种。

4. 根据权利要求1所述的匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料,其特征在于,所述多元醇为聚醚多元醇和聚酯多元醇中的任意一种或二种以上任意比例的混合物。

5. 根据权利要求1所述的匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料,其特征在于,所述催化剂包括重量比为90~100:0~10的有机胺类催化剂和金属盐类催化剂,所述有机胺类催化剂选自三乙醇胺、五甲基二乙烯三胺、二甲基环己胺、二乙烯三胺、三乙烯二胺、2,4,6-三(二甲氨基甲基)苯酚、1,3,5-三(二甲氨基丙基)六氢化三嗪、季铵盐类中的任意一种或几种,所述金属盐类催化剂选自醋酸钾、油酸钾、异辛酸钾、辛酸亚锡、二月桂酸二丁基锡中的任意一种或几种。

6. 根据权利要求1所述的匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料,其特征在于,所述发泡剂选自HCFC-141b、HFC-245fa、HFC-365mfc、戊烷、水、二氧化碳中的任意一种或几种。

7. 根据权利要求1所述的匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料,其特征在于,所述多苯基多亚甲基多异氰酸酯的异氰酸酯基NCO的质量分数为30~32%。

8. 根据权利要求1~7中任意一项所述的匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:将所述无机填料和所述阻燃剂配制成均匀的混合物,混合时温度15~50℃;向混合物中依次或同时按比例加入料液温度15~30℃的白料、黑料,充分混合;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度30~90℃,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

一种匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于新材料领域,具体涉及一种匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 中国经济进入新常态,能源供给制约因素加剧,资源环境制约不断凸显。积极推进建筑节能,能有效贯彻落实我国节能减排方针,推动绿色、循环、低碳发展。使用保温材料对建筑墙体进行隔热保温,能有效减少能量损耗,提升建筑能源利用效率。

[0003] 目前,市场上使用的保温材料是以酚醛、聚氨酯、聚苯乙烯等为主的有机泡沫保温材料,和以泡沫混凝土、珍珠岩、岩棉、玻璃棉为主的无机泡沫保温材料。无机保温材料多为不燃材料,消防安全性能好,但其保温效果较差,难以达到国家新的建筑能耗标准,并且还存在着容重大、强度低、吸水率高、施工不便等问题。有机保温材料具有质量轻、吸水率低、导热系数低,保温效果好等优点;其中,聚氨酯硬泡更是因其优异的保温性能,而深受欧美、日韩等发达国家的青睐,市场占有率超过50%。但受限于自身安全性能的影响,聚氨酯硬泡在我国建筑保温材料市场中的综合占有率尚不足10%。

[0004] 近年来,因不正当使用或使用劣质的保温材料而导致的火灾事故不断增加,造成了严重的经济损失和人员伤亡。国家对建筑保温材料的监管也由此愈加严格。强制性标准规定,建筑高度大于50米时,保温材料的燃烧性能必须达到A级不燃。聚氨酯硬泡本身是一种可燃的有机高分子材料,行业内主要是通过添加少量阻燃剂,或以聚氨酯硬泡为芯材,A级无机板为面层制成非匀质的复合板这两种方式来提高泡沫的阻燃性能。然而,受限于聚氨酯材料自身,目前市售的聚氨酯隔热保温材料仅能达到B1级难燃。这是因为聚氨酯分子中以C、H、O、N等元素为主,燃烧后易分解,产生大量的气体和热量,难以达到GB 8624-2012标准中对A2级保温材料质量损失率和总热值的要求。例如,专利CN102911341B公开了一种阻燃改性聚氨酯保温板配方,先向聚氨酯白料中加入总含量低于20wt%的钨酸盐和纳米气凝胶二氧化硅复合阻燃剂,搅拌均匀,再与黑料反应制得持续燃烧时间12~30s、防火等级不低于C级的保温板;专利106313817A以含量<31wt%无机阻燃剂改性的聚氨酯为板芯,表面粘结无机水泥基防护层制得耐高温复合夹芯聚氨酯保温板。

[0005] 目前,由于加工工艺难以突破,聚氨酯泡沫保温材料的固体重量含量一般低于50wt%,聚氨酯含量偏高,这使得保温材料的总热值、燃烧增长速率、总放热量等关键指标难以达到A级不燃标准。例如,专利CN103834157B通过添加总含量为5~50wt%的膨胀石墨和无机填料对聚氨酯改性,制得无卤无磷高阻燃硬质聚氨酯泡沫保温材料;专利CN102898607A通过将聚氨酯发泡料和无机粉料按质量比3~7:7~3注入模具或自由发泡制得氧指数>50%的改性聚氨酯硬质泡沫材料。上述专利只提供了制品的氧指数数据,而氧指数测定条件与真实的火灾情况差异较大,并不能仅仅用此数据判断材料的燃烧性能等级。

[0006] 因此,开发一种节能保温性能好、防火安全性能高,同时利于工业化生产的的保温

材料,具有重要的现实意义和应用价值。

发明内容

[0007] 本发明旨在解决现有技术中聚氨酯硬泡保温材料防火性能较差以及高固体重量含量时聚氨酯泡沫保温材料难以实现工业化生产的问题,提供一种节能保温性能好、防火安全性能高的匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料及其制备方法。

[0008] 技术方案:本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0009] 本发明提供了一种匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料,是由聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料反应后制得的泡沫隔热保温材料,其中,按重量份计,

[0010] 聚氨酯硬泡发泡料:6~20份,包括重量比为100:(120~180)的白料和黑料,所述白料包括多元醇100份,催化剂1.5~5.0份,发泡剂4~42份,水1.5~3.0份,有机硅表面活性剂0.5~4.0份,所述黑料为多亚甲基多苯基多异氰酸酯;

[0011] 阻燃剂:4~20份;

[0012] 无机填料:60~90份,所述无机填料的松散堆积密度为 $1.0\sim 2.0\text{g}/\text{cm}^3$,包括重量比为75~100:0~20:0~5的粒径分别为10~200目、201~500目、501~2000目的无机粒子。

[0013] 本发明通过向聚氨酯硬泡中添加阻燃剂和大量的不燃性填料,提高泡沫的阻燃性能,利用固体熔化,吸热分解以及发生其他吸热反应来消耗热量,阻止燃烧继续进行,降低保温材料的总热值,从而实现聚氨酯硬泡防火等级的提升。

[0014] 为使聚氨酯泡沫材料达到A2级不燃,本发明的泡沫材料中固体重量含量不低于74%。为确保高固体含量下,反应原料的加工性能和泡沫整体性能,本发明对所用填料的粒径和松散堆积密度进行了筛选。

[0015] 当无机填料的粒径过大,低于10目时,填料分散较差,并会破坏泡沫的泡孔结构,泡沫材料性能分布不均,整体性能下降;当200目以上小粒径填料过多,或粒径过小,高于2000目时,填料比表面积过大,容易发生聚集,导致料液过于粘稠,流动性和加工性变差,泡沫性能大幅度下降,严重时泡沫甚至不能起发。

[0016] 同时,本发明发现,无机填料的松散堆积密度也会极大地影响原料的加工性能。当松散堆积密度过小时,无机填料的体积接近或超过聚氨酯发泡料的体积,隔热保温材料发泡倍率过低,泡沫整体性能下降;而当堆积密度进一步减小,二者甚至无法通过现有的设备实现均匀混合,无法发泡成型;当无机填料的松散堆积密度过大时,泡沫容易塌泡,其次,泡沫内的填料也将随着时间的推移而沉降,使得泡沫机械性能不断降低。

[0017] 申请人在研究中意外的发现,加入少量粒径超过500目的小粒径无机粒子充当填料,有利于获得泡孔细密均匀的隔热保温材料,但当这些小粒径无机粒子的添加量超过5%时,原料粘度大幅度上升,会严重影响流动性和加工性能。

[0018] 上述隔热保温材料中,所述无机粒子选自氧化硅、碳酸钙、碳酸镁、硫酸钙、硫酸镁、硫酸钡、硅酸盐、硅铝酸盐中的一种或几种。

[0019] 上述无机粒子可以是化工原料及其矿物、工业废料或建筑废料,例如硅石、硅砂、石英砂、硅微粉、方解石、大理石、石灰石、白云石、白垩、菱镁矿、硬石膏、石膏、重晶石、硅灰石、硅线石、霞石、滑石、长石、云母、沸石、蛭石、高岭土、蒙脱石、水云母、硅藻土、膨润土、凹凸棒石、海泡石、伊利石、玄武石、花岗石、火山岩、珍珠岩、玻化微珠、浮石、陶瓷微珠、玻璃

微珠等化工原料及其矿物,粉煤灰、煤矸石、煤渣、硅钙渣、电石渣、矿粉、水渣粉、钢渣、磷石膏等工业废料,以及废弃混凝土、废弃砖石、废砖瓦、渣土、碎石料、废砂浆、泥浆、沥青块、废石膏、废灰、废玻璃、废陶瓷等建筑废料。

[0020] 上述隔热保温材料中,所述阻燃剂包括重量比为70~100:0~30的无机阻燃剂和有机阻燃剂,所述无机阻燃剂选自膨胀石墨、氧化石墨烯、氧化铁、氧化锌、氧化锑、氧化镁、氧化铝、氢氧化镁、氢氧化铝、层状镁铝氢氧化物、水滑石、氧化硼、硼砂、硼酸、硼酸盐、偏硼酸盐、氟硼酸铵、红磷、磷酸铵、磷酸二氢铝、聚磷酸铵中的任意的一种或几种,所述有机阻燃剂选自三聚氰胺、三聚氰胺盐、磷酸三甲酯、磷酸三乙酯、磷酸三丁酯、磷酸三苯酯、磷酸三甲苯酯、磷酸三异丙苯酯、磷酸三(2-氯丙基)酯、三(-羧乙基)膦、三(2,3-二氯丙基)磷酸酯、甲基磷酸二甲酯、三羟甲基氧化膦、N,N-二(2-羟异丙基)氨甲基膦酸二乙酯中的任意的一种或几种。

[0021] 不同的阻燃剂,其阻燃机理不同,因而通过复配使用,往往能够产生良好的协同效应,获得更为显著的阻燃效果,提高产品的安全性能。例如,氧化锑和硼砂、硼酸等含硼化合物吸热熔融后会在泡沫材料表面形成一层玻璃状膜,从而隔绝氧气,达到阻燃效果;磷酸酯类有机磷阻燃剂受热分解,生成偏磷酸,可形成稳定的多聚体覆盖于材料表面,还能促进含羟基化合物吸热脱水炭化,形成炭化层,从而减少热量传递,延缓材料分解;三聚氰胺及其盐类吸热分解,生成不燃性气体,能降低可燃物浓度和基材表面温度,并捕捉自由基,抑制聚氨酯泡沫的连锁反应,达到阻燃的目的;红磷受热后在气相中产生自由基阻燃,也可以在凝聚相中形成泡沫阻燃;膨胀石墨通过受热膨胀,吸收热量,隔绝氧气,阻止燃烧进行。然而,为了保证材料整体的防火不燃性能,有机阻燃剂在整个阻燃体系中质量含量不高于30%。

[0022] 上述隔热保温材料中,所述聚氨酯硬泡发泡料的白料中的多元醇为聚醚多元醇和聚酯多元醇中的任意一种或二种以上任意比例的混合物,其中,所述聚醚多元醇是由起始剂和氧化烯烃反应制备而成的,所述氧化烯烃包括氧化丙烯和/或氧化乙烯;所述聚酯多元醇包括脂肪族聚酯多元醇和/或芳香族聚酯多元醇。

[0023] 上述隔热保温材料中,所述聚氨酯硬泡发泡料的白料中的催化剂包括重量比为90~100:0~10的有机胺类催化剂和金属盐类催化剂,所述有机胺类催化剂选自三乙醇胺、五甲基二乙烯三胺、二甲基环己胺、二乙烯三胺、三乙烯二胺、2,4,6-三(二甲氨基甲基)苯酚、1,3,5-三(二甲氨基丙基)六氢化三嗪、季铵盐类中的任意的一种或几种;所述金属盐类催化剂选自醋酸钾、油酸钾、异辛酸钾、辛酸亚锡、二月桂酸二丁基锡中的任意的一种或几种。

[0024] 上述隔热保温材料中,所述聚氨酯硬泡发泡料的白料中的发泡剂选自HCFC-141b、HFC-245fa、HFC-365mfc、戊烷、水、二氧化碳中的任意的一种或几种。

[0025] 上述隔热保温材料中,所述聚氨酯硬泡发泡料的白料中的有机硅表面活性剂可以选自AK8805、AK8811、AK8830、B8460、B8481、B8486、Niax L-5440等。

[0026] 上述隔热保温材料中,所述聚氨酯硬泡发泡料的黑料为多苯基多亚甲基多异氰酸酯,所述多苯基多亚甲基多异氰酸酯的异氰酸酯基(-NCO)的质量分数为30~32%,可以选自巴斯夫公司的M20S、M50,万华化学的PM100、PM200、PM400,锦湖三井的M200,亨斯迈公司的2085、5005等型号的多苯基多亚甲基多异氰酸酯。

[0027] 此外,本领域普通技术人员可根据需要添加可选的其他助剂来获得更佳的使用性

能。例如,为达到增强效果,可进一步添加无机纤维,其中无机纤维可选自石棉、岩棉、矿渣棉、玻璃棉、硅酸铝纤维、玻璃纤维等中的一种或几种。

[0028] 本领域普通技术人员还可根据需要添加抗老化剂、烟雾抑制剂、交联剂、颜料等。

[0029] 本发明还提供了上述匀质的不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料的制备方法,包括以下步骤:将无机填料和阻燃剂配制均匀的混合物,混合时温度 $15\sim 50^{\circ}\text{C}$;向混合物中依次或同时按比例加入料液温度 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的白料、黑料,充分混合;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度 $30\sim 90^{\circ}\text{C}$,固化时间 $10\sim 20\text{min}$,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0030] 上述隔热保温材料整体密度为 $120\sim 800\text{kg}/\text{m}^3$,压缩强度 $\geq 0.1\text{MPa}$,能够通过GB8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》的不燃性实验,燃烧性能达到A2级不燃,总热值 $\leq 3.0\text{MJ}/\text{kg}$,燃烧增长速率指数 $\leq 120\text{W}/\text{s}$,600s的总放热量 $\leq 7.5\text{MJ}$ 。

[0031] 本领域普通技术人员可以根据实际需要将本发明的聚氨酯泡沫隔热保温材料制成板材、管材、预制件等制品。

[0032] 本发明的制备方法能够解决固体重量含量在74wt%以上时,发泡料液过于粘稠,阻燃剂和填料难以均匀分散,从而导致加工不便、泡沫综合性能下降等难题,并可实现工业化生产。在制备过程中,阻燃剂和填料能均匀地分散在聚氨酯硬泡发泡料中,制得的隔热保温材料泡孔细腻,综合性能优异,达到A2级不燃,防火安全性能佳,保温性能好,压缩强度 $\geq 0.1\text{MPa}$,机械强度高。

[0033] 有益效果:与现有技术相比,本发明具有以下特点:

[0034] 1、本发明的隔热保温材料总热值 $\leq 3.0\text{MJ}/\text{kg}$ (GB/T 14402),燃烧增长速率指数 $\leq 120\text{W}/\text{s}$ (GB/T 20284),600s的总放热量 $\leq 7.5\text{MJ}$ (GB/T 20284),达到A级防火标准,即使在大型火灾中也能保持优异的防火安全性能。本发明的隔热保温材料隔热保温性能好,整体密度为 $120\sim 800\text{kg}/\text{m}^3$,压缩强度 $\geq 0.1\text{MPa}$,机械强度高,综合性能优异。

[0035] 2、本发明解决了固体重量含量在74wt%以上时泡沫在成型过程中的流动,分散与固化,泡孔的控制等问题,保证了无机粒子分散的均匀性,从而避免了因无机粒子分散不均而导致的泡沫综合性能缺陷,并可实现工业化生产。

[0036] 3、本发明制备的匀质泡沫隔热保温材料是匀质的一体成型材料,不需要将聚氨酯材料和无机板复合黏结,避免了泡沫材料与面层的粘接问题,保证后期施工方便和长期使用安全。

具体实施方式

[0037] 下面通过实施例对本发明技术方案进行详细说明,但是本发明的保护范围不局限于所述实施例。

[0038] 本发明中隔热保温材料的密度按GB/T 6343-2009《泡沫塑料及橡胶表观密度的测定》进行测定。压缩强度按GB/T 8813-2008《硬质泡沫塑料压缩性能的测定》进行测定。总热值按GB/T 14402-2007《建筑材料及制品的燃烧性能燃烧热值的测定》进行测定。燃烧增长速率指数、600s的总热量按GB/T 20284-2006《建筑材料或制品的单体燃烧试验》进行测定。

[0039] 实施例1

[0040] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂140份(红磷100份,磷酸三甲酯40份);

[0041] 无机填料:按重量份计,取无机填料1020份(150目硅砂940份,250目珍珠岩80份),

无机填料的松散堆积密度为 $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0042] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇100份(H4110,红宝丽,60份;HP3202,红宝丽,30份;HP3201,红宝丽,10份),发泡剂23份(环戊烷10份,正戊烷13份),催化剂4.2份(五甲基二亚甲基三胺1.4份,二甲基环己胺1.8份,2,4,6-三(二甲氨基甲基)苯酚1.0份),有机硅表面活性剂2.2份(AK8830,美思德),水1.5份;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯158份(M50,巴斯夫)。白料与黑料重量比为100:120.7,料液温度 30°C 。

[0043] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为19.9:9.7:70.4。

[0044] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度 50°C ;向混合物中按比例加入白料,充分混合后,再加入黑料,物料充分混合;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度 45°C ,固化时间18min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0045] 实施例2

[0046] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂360份(氢氧化铝200份,膨胀石墨100份,三羟甲基氧化膦60份);

[0047] 无机填料:按重量份计,取无机填料1840份(200目石英砂1320份,100目蒙脱土160份,400目石灰石360份),无机填料的松散堆积密度为 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0048] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇100份(HP2502,红宝丽60份;HP3201,红宝丽40份),发泡剂34份(HFC-365mfc 14份,HFC-245fa 20份),催化剂2.2份(N-甲基吗啉0.6份,二甲基苄胺1.2份,季铵盐TMR-20.4份),有机硅表面活性剂0.5份(Niax L-5440,迈图),水3.0份,混合均匀;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯224份(PM100,万华)。白料与黑料重量比为100:160.3,料液温度 22°C 。

[0049] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为14.2:14.0:71.8。

[0050] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度 20°C ;向混合物中按比例加入白料,充分混合后,再加入黑料,物料充分混合;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度 58°C ,固化时间16min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0051] 实施例3

[0052] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂420份(三氧化二锑200份,硼酸锌160份,磷酸三异丙苯酯40份,磷酸三苯酯20份);

[0053] 无机填料:按重量份计,取无机填料1460份(120目矿渣1100份,300目方解石290份,1000目硅藻土70份),无机填料的松散堆积密度为 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0054] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇80份(H4110,红宝丽,60份;HP3201,红宝丽,20份),聚酯多元醇20份(PS-2502,Stepan),发泡剂26份(环戊烷16份,HFC-365mfc 10份),催化剂1.5份(二丁基锡二月桂酸酯0.2份,二甲基环己胺0.8份,六氢化三嗪0.5份),有机硅表面活性剂1.8份(B8486,德固赛),水2.0份,混合均匀;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯185份(M20S,巴斯夫)。白料与黑料重量比为100:140.9,料液温度 27°C 。

[0055] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为14.4:19.1:66.5。

[0056] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度 45°C ;向混合物中按比例同时加入白料和黑料,物料充分混合;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度 63°C ,固化时间14min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0057] 实施例4

[0058] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂120份(氢氧化镁80份,红磷40份);

[0059] 无机填料:按重量份计,取无机填料2440份(80目石膏2000份,120目滑石400份,2000目硅微粉40份),无机填料的松散堆积密度为 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0060] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇60份(HP3202,红宝丽),聚酯多元醇40份(DM2003,北京德美),发泡剂20份(环戊烷),催化剂3.0份(五甲基二亚甲基三胺1.2份,N,N-二甲基哌嗪1.0份,2,4,6-三(二甲氨基甲基)苯酚0.8份),有机硅表面活性剂3.6份(B8460,德固赛),水1.8份,混合均匀;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯231份(PM400,万华化学)。白料与黑料重量比为100:179.9,料液温度 18°C 。

[0061] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为12.3:4.1:83.6。

[0062] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度 28°C ;向混合物中按比例加入白料,充分混合后,再加入黑料,物料充分混合;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度 90°C ,固化时间10min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0063] 实施例5

[0064] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂220份(镁铝水滑石110份,硼砂60份,N,N-二(2-羟异丙基)氨甲基膦酸二乙酯50份);

[0065] 无机填料:按重量份计,取无机填料2860份(30目大理石2500份,480目皂石240份,600目凹凸棒120份),无机填料的松散堆积密度为 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0066] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇100份(DM2003,北京德美,60份;HF-8730,华峰,40份),发泡剂34份(HFC-245fa 12份,HCFC-141b 22份),催化剂2.8份(双(二甲氨基乙基)醚0.8份,N-乙基吗啉1.4份,三乙醇胺0.6份),有机硅表面活性剂2.8份(B8481,德固赛),水2.2份,混合均匀;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯240份(44V20L,科思创)。白料与黑料重量比为100:169.3,料液温度 25°C 。

[0067] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为11.0:6.4:82.6。

[0068] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度 41°C ;向混合物中按比例加入黑料,充分混合后,再加入白料,物料充分混合;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度 68°C ,固化时间13min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0069] 实施例6

[0070] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂400份(氢氧化镁400份);

[0071] 无机填料:按重量份计,取无机填料2920份(150目火山岩2000份,10目废渣石900份,600目云母20份),无机填料的松散堆积密度为 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0072] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇90份(HP2502,红宝丽,60份;H4110,红宝丽,30份),聚酯多元醇10份(PS-2502,Stepan),发泡剂22份(HFC-245fa 6份,异戊烷16份),催化剂2.0份(三乙烯二胺0.8份,二乙烯三胺1.0份,异辛酸钾0.2份),有机硅表面活性剂3.2份(AK8805,美思德),水2.3份,混合均匀;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯213份(5005,亨斯迈)。白料与黑料重量比为100:164.5,料液温度 23°C 。

[0073] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为9.4:10.9:79.7。

[0074] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度 34°C ;向混合物中按比例同时加入黑料和白料,物料充分混合;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度 33°C ,固化时间20min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0075] 实施例7

[0076] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂170份(硼酸60份,三氧化二锑30份,氧化铁30份,磷酸三(2-氯丙基)酯50份);

[0077] 无机填料:按重量份计,取无机填料2040份(60目玄武石1200份,200目煤矸石400份,150目废石膏400份,800目电石渣40份),无机填料的松散堆积密度为 $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0078] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇80份(H4520,红宝丽,70份;HP2502,红宝丽,10份),聚酯多元醇20份(HF-86304,华峰),发泡剂4份(水),催化剂5.0份(二乙烯三胺2.4份,N,N-二甲基哌嗪1.8份,季铵盐TMR-20.8份),有机硅表面活性剂1.2份(B8460,德固赛),水3.0份,混合均匀;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯191份(M200,锦湖三井)。白料与黑料重量比为100:168.7,料液温度 23°C 。

[0079] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为12.1:6.8:81.1。

[0080] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度 34°C ;向混合物中按比例同时加入黑料和白料,物料充分混合后;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度 40°C ,固化时间19min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0081] 实施例8

[0082] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂220份(微胶囊红磷100份,偏硼酸钠60份,磷酸三甲苯酯40份,三聚氰胺20份);

[0083] 无机填料:按重量份计,取无机填料4800份(30目白云石4800份),无机填料的松散堆积密度为 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0084] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇60份(HP2502,红宝丽,50份;HP3202,红宝丽,10份),聚酯多元醇40份(HF-86304,华峰),发泡剂12份(二氧化碳),催化剂3.8份(五甲基二亚乙基三胺2.0份,2,4,6-三(二甲氨基甲基)苯酚1.5份,醋酸钾0.3份),有机硅表面活性剂4.0份(Niax L-5440,迈图),水2.4份,混合均匀;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯214份(PM200,万华化学)。白料与黑料重量比为100:175.1,料液温度 24°C 。

[0085] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为6.3:4.1:89.6。

[0086] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度 30°C ;向混合物中按比例加入黑料,充分混合后,再加入白料,物料充分混合后;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度 52°C ,固化时间17min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0087] 实施例9

[0088] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂340份(氧化镁200份,氟硼酸铵80份,三(2-羧乙基)磷60份);

[0089] 无机填料:按重量份计,取无机填料1040份(100目废砖石800份,200目重晶石200份,1500目水渣40份),无机填料的松散堆积密度为 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0090] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇90份(HP3201,红宝丽),聚酯多元醇10份(HF-8730,华峰),发泡剂42份(HFC-365mfc),催化剂3.2份(二乙烯三胺2.0份,双(二甲氨基乙基)醚1.2份),有机硅表面活性剂0.8份(B8486,德固赛),水2.1份,混合均匀;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯196份(MR200,东曹)。白料与黑料重量比为100:132.3,料液温度 28°C 。

[0091] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为20.0:19.7:60.3。

[0092] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度37℃;向混合物中按比例加入黑料,充分混合后,再加入白料,物料充分混合后;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度70℃,固化时间12min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0093] 实施例10

[0094] 阻燃剂:按重量份计,取阻燃剂200份(三氧化二锑150份,三(2,3-二氯丙基)磷酸酯50份);

[0095] 无机填料:按重量份计,取无机填料3400份(120目石英砂3000份,40目蛭石400份),无机填料的松散堆积密度为1.5g/cm³。

[0096] 聚氨酯硬泡发泡料:按重量份计,取白料:聚醚多元醇100份(H4110,红宝丽),发泡剂24份(正戊烷12份,HFC-365mf c 6份,HCFC-141b 6份),催化剂3.4份(五甲基二亚乙基三胺1.6份,双(二甲氨基乙基)醚1.0份,三乙醇胺0.8份),有机硅表面活性剂2.5份(AK8830,美思德),水2.6份,混合均匀;黑料:多苯基多亚甲基多异氰酸酯202份(2085,亨斯迈)。白料与黑料重量比为100:152.5,料液温度15℃。

[0097] 聚氨酯硬泡发泡料、阻燃剂和无机填料的重量比为8.5:5.1:86.4。

[0098] 将阻燃剂和无机填料按比例配制成均匀的混合物,混合时温度16℃;向混合物中按比例加入黑料,充分混合后,再加入白料,物料充分混合后;混合后的物料再进行浇注,固化成型,固化温度42℃,固化时间18min,制得聚氨酯泡沫隔热保温材料。

[0099] 对实施例1~10制得的聚氨酯泡沫隔热保温材料进行性能测试,结果见表1:

[0100] 表1性能测试结果

[0101]

	整体密度 kg/m ³	压缩强度 MPa	总热值 MJ/kg	燃烧增长速率指 数 W/s	600s 的总放 热量 MJ
实施例 1	128	0.18	2.8	113	6.7
实施例 2	273	0.15	2.4	104	5.2
实施例 3	232	0.16	2.5	107	5.5
实施例 4	319	0.14	2.3	98	4.8
实施例 5	345	0.13	2.3	96	3.4
实施例 6	420	0.12	2.0	94	2.7
实施例 7	386	0.14	2.3	102	4.3
实施例 8	784	0.11	1.7	88	1.6
实施例 9	122	0.17	2.9	116	6.9
实施例 10	657	0.12	1.9	92	2.2

[0102] 从表中可知,本发明制得的匀质不燃型聚氨酯泡沫隔热保温材料整体密度为120~800kg/m³,压缩强度≥0.1MPa,力学强度高,能够通过GB 8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》的不燃性实验,燃烧性能达到A2级不燃。

[0103] 如上所述,尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本发明,但其不得解释为对本发明自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本发明的精神和范围前提下,可对其在形式上和细节上作出各种变化。