



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109609077 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201811475686.4

(22)申请日 2018.12.04

(71)申请人 顺德职业技术学院

地址 528300 广东省佛山市顺德区大良德
胜东路

(72)发明人 刘锋 陈燕舞 路风辉 霍应鹏
唐秋实 彭琦 洪丹 何炜

(74)专利代理机构 佛山市科顺专利事务所
44250

代理人 梁红纓

(51)Int.Cl.

C09J 175/08(2006.01)

C09J 11/06(2006.01)

C08G 18/48(2006.01)

C08G 18/42(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶及其
制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机硅改性反应型阻燃
聚氨酯热熔胶及其制备方法,特点是包括1~20
份的聚醚二元醇、1~35份的液态聚酯二元醇、1
~40份的阻燃聚醚多元醇、1~35份的结晶型聚
酯二元醇、1~35份的含异氰酸酯改性聚有机硅
丙烯酸酯共聚物、1~40份的异氰酸酯、0.01~1
份的催化剂、0.01~1份的抗氧剂和0.1~2份的
硅烷偶联剂。本发明首先通过自由基聚合法合成
聚(甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷-
无规-苯乙烯-无规-丙烯酸甲酯-无规-甲基丙烯
酸异氰基乙酯),将其添加到聚氨酯预聚体中,引
入有机硅丙烯酸酯共聚物链段和反应型阻燃剂,
配方成份高效协同作用,改善热熔胶耐化学品和
阻燃性能。

1. 一种有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,其特征不在于包括1~20份的聚醚二元醇、1~35份的液态聚酯二元醇、1~40份的阻燃聚醚多元醇、1~35份的结晶型聚酯二元醇、1~35份的含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物、1~40份的异氰酸酯、0.01~1份的催化剂、0.01~1份的抗氧剂和0.1~2份的硅烷偶联剂;以上均为质量份数;所述含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的化学结构是:聚(甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷-无规-苯乙烯-无规-丙烯酸甲酯-无规-甲基丙烯酸异氰基乙酯)即P(MAPDMS-r-ST-r-MA-r-ICEMA),含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的数均分子量为1000~50000。

2. 根据权利要求1所述的有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,其特征不在于:

所述聚醚二元醇为数均分子量在500~4000的聚氧化丙烯二醇PPG或聚四氢呋喃醚二醇PTMG的一种或两种的任意组合;

所述液态聚酯二元醇为数均分子量在200~2000的聚己二酸乙二醇酯二醇PEA、聚己二酸-1,6-己二醇酯二醇PHA或聚己二酸-1,4-丁二醇酯二醇PMA一种或两种以上的任意组合;

所述阻燃聚醚多元醇为万华化学集团股份有限公司生产的WANOL® FR-130、WANOL® FR-212或WANOL® FR-312的一种或两种的任意组合;

所述结晶型聚酯二元醇为赢创德固赛型号7320、型号7360和型号7380一种或两种以上的任意组合;

所述异氰酸酯为 改性二苯甲烷-4,4'-二异氰酸酯Desmodur CD-C(MDI预聚体);

所述催化剂为三乙醇胺、2,2-二吗啉基二乙基醚和磷酸的一种或两种以上的任意组合;

所述抗氧剂是168和1010中的一种或两种的任意组合;

所述硅烷偶联剂是苯胺甲基三乙氧基硅烷ND-42。

3. 一种有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶制备方法,其特征不在于制备步骤如下:

步骤一 合成含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物

将1~35份的甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS、1~40份的苯乙烯ST、1~40份的丙烯酸甲酯MA和1~10份的甲基丙烯酸异氰基乙酯ICEMA溶解于50~100份的甲苯中,控制于40~110℃,在氮气保护下,加入0.1~2份的热引发剂过氧化2-乙基己酸叔戊酯,聚合反应2~50小时,旋转蒸发除去甲苯后,获得含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的数均分子量为1000~50000;甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS的数均分子量为1000;

步骤二 合成有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶

将1~20份的聚醚二元醇、1~35份的液态聚酯二元醇、1~40份的阻燃聚醚多元醇、1~35份的结晶型聚酯二元醇、0.01~1份的催化剂和0.01~1份的抗氧剂混合后,加热于120~150℃,抽真空除水约1~3小时,直至混合物的水份含量低于280ppm,降温于70~100℃,在氮气保护下,加入1~40份的异氰酸酯和1~35份的含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,进行聚合反应1~10小时,取样分析聚合产物NCO%含量达到1%~3%,100℃下测试粘度达到3000~15000 mPa.s,加入0.1~2份的硅烷偶联剂,获得有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,以上均为质量份数。

有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于结构胶技术领域,具体涉及一种有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶及其制备方法,其主要应用于电子及电器业、汽车行业、纺织及制鞋业、食品包装业、木材料加工及家具行业等结构性粘接领域。

背景技术

[0002] 聚氨酯热熔胶是新一代的能提供优异粘接性能的结构胶,它是以聚氨酯预聚物为主体材料,配以各种助剂而制得的一类热熔胶。聚氨酯热熔胶使用方便并环保,性能又可与溶剂型热熔胶相媲美。近十年来,聚氨酯热熔胶在电子及电器业、汽车行业等高端领域得到了快速发展及广泛使用。聚氨酯热熔胶按固化形式不同,可分为热塑性聚氨酯弹性体热熔胶和反应性聚氨酯热熔胶;反应性聚氨酯热熔胶按其固化原理不同,可分为反应型和封闭型;反应型聚氨酯热熔胶(PUR)是一种单组分热熔胶,加热后熔融,并流动分散涂覆于基材表面,被粘物黏合后冷却并形成优良的初粘接性能,然后由于基材表面含有微量水分或其他含活泼氢的化合物,与异氰酸根(-NCO)反应发生化学交联反应,从而生成具有高度交联网络及内聚力大的一种结构性粘接热熔胶。

[0003] 反应型聚氨酯热熔胶目前技术上得到了空前的发展,主要围绕高粘接强度,低熔体粘度,开放时间,返修及固化形式等进行性能优化调整。中国专利公开的“反应性热熔粘合剂”,申请号是201480080313.0,制备出一种具有返修的可移除的聚氨酯热熔粘合剂,更适用于高端电子产品领域应用。中国专利公开的“无溶剂湿气固化聚氨酯热熔粘合剂组合物”,申请号是201180047316.0,制备出一种低毒快速建立粘结性能聚丙烯酸酯和聚酯制备的聚氨酯热熔胶粘合剂。为了改善湿固化型聚氨酯热熔胶的固化形式,中国专利公开的“有机硅改性聚氨酯密封剂”,申请号是2017102717258,制备出一种有机硅改性聚氨酯密封剂,用硅烷偶联剂取代异氰酸根(-NCO),更适合高湿环境下应用。目前,反应型聚氨酯热熔胶的研发技术在快速发展,满足不同类型高端电子产品领域应用。反应型聚氨酯热熔胶虽然能在固化后形成高度交联的网络,但还存在着耐化学品腐蚀、耐热、阻燃等性能不足问题。耐化学品腐蚀性能不足主要原因是大多数反应型聚氨酯热熔胶为了提高其初粘性能,加入了大量的非反应性热塑性增粘树脂或多元丙烯酸共聚物。这些非反应体系增粘树脂无法参与固化生成交联网络,从而易降低聚氨酯热熔胶涂层的耐化学品腐蚀性能。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的不足而提供一种有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶及其制备方法,由于有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶引入硅烷链段和反应型阻燃剂,可进一步提升聚氨酯涂层的耐化学品腐蚀性能、阻燃性能、耐热性能、耐老化性能等。

[0005] 为了达到上述目的,本发明的有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶的技术方案是这样实现的,其特征在于包括1~20份的聚醚二元醇、1~35份的液态聚酯二元醇、1~40份的阻燃聚醚多元醇、1~35份的结晶型聚酯二元醇、1~35份的含异氰酸酯改性聚有机硅丙

烯酸酯共聚物、1~40份的异氰酸酯、0.01~1份的催化剂、0.01~1份的抗氧剂和0.1~2份的硅烷偶联剂；以上均为质量份数；所述含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的化学结构是：聚(甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷-无规-苯乙烯-无规-丙烯酸甲酯-无规-甲基丙烯酸异氰基乙酯)即P(MAPDMS-r-ST-r-MA-r-ICEMA)，含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的数均分子量为1000~50000。

[0006] 在本技术方案中，所述聚醚二元醇为数均分子量在500~4000的聚氧化丙烯二醇PPG或聚四氢呋喃醚二醇PTMG的一种或两种的任意组合；

所述液态聚酯二元醇为数均分子量在200~2000的聚己二酸乙二醇酯二醇PEA、聚己二酸-1,6-己二醇酯二醇PHA或聚己二酸-1,4-丁二醇酯二醇PMA一种或两种以上的任意组合；

所述阻燃聚醚多元醇为万华化学集团股份有限公司生产的WANOL® FR-130、WANOL® FR-212或WANOL® FR-312的一种或两种的任意组合；

所述结晶型聚酯二元醇为赢创德固赛型号7320、型号7360和型号7380一种或两种以上的任意组合；

所述异氰酸酯为 改性二苯甲烷-4,4'-二异氰酸酯Desmodur CD-C(MDI预聚体)；

所述催化剂为三乙醇胺、2,2-二吗啉基二乙基醚和磷酸的一种或两种以上的任意组合；

所述抗氧剂是168和1010中的一种或两种的任意组合；

所述硅烷偶联剂是苯胺甲基三乙氧基硅烷ND-42。

[0007] 为了达到上述目的，本发明的有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶制备方法的技术方案是这样实现的，其特征在于制备步骤如下：

步骤一 合成含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物

将1~35份的甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS、1~40份的苯乙烯ST、1~40份的丙烯酸甲酯MA和1~10份的甲基丙烯酸异氰基乙酯ICEMA溶解于50~100份的甲苯中，控制于40~110℃，在氮气保护下，加入0.1~2份的热引发剂过氧化2-乙基己酸叔戊酯，聚合反应2~50小时，旋转蒸发除去甲苯后，获得含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物，含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的数均分子量为1000~50000；甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS的数均分子量为1000；

步骤二 合成有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶

将1~20份的聚醚二元醇、1~35份的液态聚酯二元醇、1~40份的阻燃聚醚多元醇、1~35份的结晶型聚酯二元醇、0.01~1份的催化剂和0.01~1份的抗氧剂混合后，加热于120~150℃，抽真空除水约1~3小时，直至混合物的水份含量低于280ppm，降温于70~100℃，在氮气保护下，加入1~40份的异氰酸酯和1~35份的含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物，进行聚合反应1~10小时，取样分析聚合产物NCO%含量达到1%~3%，100℃下测试粘度达到3000~15000 mPa.s，加入0.1~2份的硅烷偶联剂，获得有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶，以上均为质量份数。

[0008] 在本技术方案中，用Brookfield DV-C数字粘度计测量粘度。

[0009] 本发明与现有技术相比，具有如下的优点及效果：

1、在本发明技术方案中，含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物是一种有机硅单体、丙烯酸酯类单体和异氰酸酯功能单体共聚而成。有机硅单体可提升热熔胶的耐溶剂性

能、耐热性能和耐老化性能。丙烯酸酯类单体可提升热熔胶初粘性。异氰酸酯功能单体能将含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物部分参与到聚氨酯预聚体合成反应,加入反应型阻燃剂,配方高效协同作用,表现出较好的相容性,并进一步调整其它原料组成和含量,改善耐化学品腐蚀性能和阻燃性能。

[0010] 2、本发明将增粘树脂丙烯酸共聚物无规缩聚引入聚氨酯预聚体,提高了增粘树脂与聚氨酯的相容性,进一步解决反应型聚氨酯热熔胶耐化学品性能等不足问题;

3、本发明解决了传统反应型聚氨酯热熔胶对基材湿润性能差的问题,提升了热熔胶施胶的流平性能,包装和施胶过程不易产生气泡。

具体实施方式

[0011] 下面结合实施例对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。以下实施例中所涉及的份数均是质量份数。

[0012] 实施例一

其是一种有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,由以下步骤制备得到:

步骤一 合成含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物

将13份的甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS、25份的苯乙烯ST、10份的丙烯酸甲酯MA和5份的甲基丙烯酸异氰基乙酯ICEMA溶解于50份的甲苯中,控制于90℃,在氮气保护下,加入1.7份的热引发剂过氧化2-乙基己酸叔戊酯,聚合反应7小时,旋转蒸发除去甲苯后,获得含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的数均分子量为13000,其化学结构是:聚(甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷-无规-苯乙烯-无规-丙烯酸甲酯-无规-甲基丙烯酸异氰基乙酯)即P(MAPDMS-r-ST-r-MA-r-ICEMA);甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS的数均分子量为1000,CAS号:146632-07-7;

步骤二:合成有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶

将10份的聚氧化丙烯二醇PPG、15份的聚己二酸乙二醇酯二醇PEA、20份的阻燃聚醚多元醇WANOL® FR-130、20份的结晶型聚酯二元醇7320、0.1份的磷酸和0.2份的抗氧剂168混合后,加热于150℃,抽真空除水1小时,直至混合物的水份含量低于280ppm,降温于75℃,在氮气保护下,加入20份的改性二苯甲烷-4,4'-二异氰酸酯 Desmodur CD-C(MDI预聚体)和15份的含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,进行聚合反应2小时,取样分析聚合产物NCO%含量达到1.3%,粘度达到4800 mPa.s.,加入0.5份的硅烷偶联剂ND-42,获得有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,以上均为质量份数;所述聚氧化丙烯二醇PPG的数均分子量为1000,所述聚己二酸乙二醇酯二醇PEA的数均分子量为500,用Brookfield DV-C数字粘度计测量粘度,测试温度设置为100℃。

[0013] 实施例二

其是一种有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,由以下步骤制备得到:

步骤一 合成含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物

将23份的甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS、25份的苯乙烯ST、15份的丙烯酸甲酯MA和6份的甲基丙烯酸异氰基乙酯ICEMA溶解于70份的甲苯中,控制于100℃,在氮气保护下,加入1.3份的热引发剂过氧化2-乙基己酸叔戊酯,聚合反应10小时,旋转蒸发

除去甲苯后,获得含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的数均分子量为22000,其化学结构是:聚(甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷-无规-苯乙烯-无规-丙烯酸甲酯-无规-甲基丙烯酸异氰基乙酯)即P(MAPDMS-r-ST-r-MA-r-ICEMA);甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS的数均分子量为1000,CAS号:146632-07-7;

步骤二 合成有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶

将5份的聚四氢呋喃醚二醇PTMG、20份的聚己二酸-1,6-己二醇酯二醇PHA、25份的阻燃聚醚多元醇WANOL®FR-312、25份的结晶型聚酯二元醇7360、0.4份的三乙醇胺和0.4份的抗氧剂168混合后,加热于140℃,抽真空除水2.5小时,直至混合物的水份含量低于280ppm,降温于70℃,在氮气保护下,加入25份的改性二苯甲烷-4,4'-二异氰酸酯 Desmodur CD-C(MDI预聚体)和20份的含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,进行聚合反应3小时,取样分析聚合产物NCO%含量达到2.0%,粘度达到5700 mPa.s,加入1.2份的硅烷偶联剂ND-42,获得有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,以上均为质量份数;所述聚四氢呋喃醚二醇PTMG的数均分子量为2000,所述聚己二酸-1,6-己二醇酯二醇PHA的数均分子量为1000,用Brookfield DV-C数字粘度计测量粘度,测试温度设置为100℃。

[0014] 实施例三

其是一种有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,由以下步骤制备得到:

步骤一 合成含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物

将28份的甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS、20份的苯乙烯ST、20份的丙烯酸甲酯MA和8份的甲基丙烯酸异氰基乙酯ICEMA溶解于80份的甲苯中,控制于95℃,在氮气保护下,加入0.6份的热引发剂过氧化2-乙基己酸叔戊酯,聚合反应10小时,旋转蒸发除去甲苯后,获得含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的数均分子量为32000,其化学结构是:聚(甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷-无规-苯乙烯-无规-丙烯酸甲酯-无规-甲基丙烯酸异氰基乙酯)即P(MAPDMS-r-ST-r-MA-r-ICEMA);甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS的数均分子量为1000,CAS号:146632-07-7;

步骤二 合成有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶

将15份的聚氧化丙烯二醇PPG、15份的聚己二酸乙二醇酯二醇PEA、35份的阻燃聚醚多元醇WANOL®FR-212、20份的结晶型聚酯二元醇7360、0.2份的2,2-二吗啉基二乙基醚和0.7份的抗氧剂1010混合后,加热于150℃,抽真空除水3小时,直至混合物的水份含量低于280ppm,降温于80℃,在氮气保护下,加入35份的改性二苯甲烷-4,4'-二异氰酸酯 Desmodur CD-C(MDI预聚体)和30份的含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,进行聚合反应7小时,取样分析聚合产物NCO%含量达到2.5%,粘度达到6500 mPa.s,加入1.5份的硅烷偶联剂ND-42,获得有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,以上均为质量份数;所述聚氧化丙烯二醇PPG的数均分子量为3000,所述聚己二酸乙二醇酯二醇PEA的数均分子量为1500,用Brookfield DV-C数字粘度计测量粘度,测试温度设置为100℃。

[0015] 实施例四

其是一种有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,由以下步骤制备得到:

步骤一 合成含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物

将33份的甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS、10份的苯乙烯ST、25份的丙烯酸甲酯MA和9份的甲基丙烯酸异氰基乙酯ICEMA溶解于100份的甲苯中,控制于100℃,在氮气保护下,加入0.3份的热引发剂过氧化2-乙基己酸叔戊酯,聚合反应7小时,旋转蒸发除去甲苯后,获得含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物的数均分子量为37000,其化学结构是:聚(甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷-无规-苯乙烯-无规-丙烯酸甲酯-无规-甲基丙烯酸异氰基乙酯)即P(MAPDMS-r-ST-r-MA-r-ICEMA);甲基丙烯酰氧丙基单封端二甲基聚硅氧烷MAPDMS的数均分子量为1000,CAS号:146632-07-7;

步骤二 合成有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶

将20份的聚氧化丙烯二醇PPG、30份的聚己二酸-1,4-丁二醇酯二醇PMA、29份的阻燃聚醚多元醇WANOL® FR-312、15份的结晶型聚酯二元醇7380、0.3份的三乙醇胺和0.6份的抗氧化剂168混合后,加热于150℃,抽真空除水2小时,直至混合物的水份含量低于280ppm,降温于90℃,在氮气保护下,加入39份的改性二苯甲烷-4,4'-二异氰酸酯 Desmodur CD-C(MDI预聚体)和35份的步骤一合成的含异氰酸酯改性聚有机硅丙烯酸酯共聚物,进行聚合反应3小时,取样分析聚合产物NCO%含量达到2.5%,粘度达到8200 mPa.s,加入0.9份的硅烷偶联剂ND-42,获得有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶,以上均为质量份数;所述聚氧化丙烯二醇PPG的数均分子量为4000,所述聚己二酸-1,4-丁二醇酯二醇PMA的数均分子量为2000,用Brookfield DV-C数字粘度计测量粘度,测试温度设置为100℃。

[0016] 性能测试

本发明参照目前热熔胶的通用方法对以上的四种实施例得到的有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶进行熔融粘度、开放时间、邵氏硬度、断裂伸长率、剪切强度、氧指数和耐油酸性能指标测试。熔融粘度参照HG/T3660-1999标准进行测试,选用27号转子,设置100℃。开放时间参照ASTM D4497-1994(2004)方法进行测试。邵氏硬度参照GB-T2411-2008标准进行测试。断裂伸长率参照GB/T30776-2014标准进行测试。剪切强度参照GB/T7124-2004标准进行测试。氧指数采用GB/T5454-1997《纺织品 燃烧性能试验-氧指数法》测定。耐化学品性能指标具体测试方法是参考测试剪切强度方法制备样品,样品放置72小时固化之后,将样品浸泡于油酸(纯度98%)溶液24小时,取出样品,放置于85℃和85%相对湿度环境下,进行老化1000小时后,再进行剪切强度测试。水接触角参考GB/T 30693-2014标准进行测试。所有测试数据对比情况请见下表1。

[0017] 表1 各实施例具体性能测试对照情况

实施例	性能指标							
	粘度 (mPa.s @100℃)	开放时间 (min@ 20℃)	邵氏硬 度 (D)	氧指数	断裂伸 长率 (%)	剪切强度 (MPa@45# 钢/45#钢, 72 小时固化)	耐油酸性 (MPa@45 #钢/45# 钢)	水接触角 (°)
实施例一	4800	4.2	36	22	740	9.5	9.4	105
实施例二	5700	3.6	33	24	680	8.4	8.3	117
实施例三	6500	3.3	31	27	640	7.5	7.4	123
实施例四	8200	2.8	30	30	610	6.4	6.3	133

从表1的数据可以看出,本发明合成的有机硅改性反应型阻燃聚氨酯热熔胶具有优良的耐化学品老化性能和阻燃性能。

[0018] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。