



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114311897 A

(43) 申请公布日 2022.04.12

(21) 申请号 202210073693.1	<i>B32B 33/00</i> (2006.01)
(22) 申请日 2022.01.21	<i>C08L 33/04</i> (2006.01)
(71) 申请人 哈尔滨通达工业环保自动化有限公司	<i>C08L 33/26</i> (2006.01)
地址 150070 黑龙江省哈尔滨市群力开发 区鄞阳东路7号	<i>C08L 23/20</i> (2006.01)
(72) 发明人 陈鑫 张斌 肖文东 王斯语 王峰 袁玉 吕明明	<i>C08L 57/02</i> (2006.01)
	<i>C08L 93/04</i> (2006.01)
	<i>C08K 7/26</i> (2006.01)
	<i>C08K 3/34</i> (2006.01)
	<i>C08K 3/30</i> (2006.01)

(74) 专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权代理有限公司 23211

代理人 王芳

(51) Int. Cl.

B32B 27/06 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)

B32B 27/36 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种减振隔音材料及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种减振隔音材料及其制备方法和应用,属于减振材料及其制备技术领域。本发明提供的减振隔音材料包括基材和贴敷在基材表面的膜层,基材包括聚丙烯酸树脂橡胶、抗氧化剂、膨胀蛭石、聚丙烯酰胺、无机填料、增粘树脂、阻燃剂等组份。本发明的减振隔音材料制备工艺包括混料、成型和覆膜等工序。本发明提供的减振隔音材料的减振隔声性能优异,在同类产品中具有极高的损耗因子,同时具有良好的环保性、强度、弯折性、耐低温性、和阻燃能力,施工方法简单,适用于轨道车辆车体的型材空隙中使用。



1. 一种减振隔音材料,其特征在于,该减振隔音材料包括基材和贴敷在基材表面的膜,聚丙烯酸酯橡胶100-200份、聚异丁烯70-100份、聚丙烯酰胺20-100份、抗氧剂50-200份、中空石英纤维30-100份,膨胀蛭石50-150份、无机填料150-400份、增粘树脂70-160份、阻燃剂100-250份;

所述的膜层为镀铝膜、铝塑膜、无纺布或热熔胶膜。

2. 根据权利要求1所述的一种减振隔音材料,其特征在于,所述的无机填料为硫酸钡、碳酸钙、氢氧化镁、氢氧化铝、纳米碳酸钙、纳米二氧化硅、硅藻土、云母、四氧化三铁、玄武岩、氮化硼、硅酸铝、鳞片石墨、石墨烯、膨胀石墨、碳纳米管、氧化铝粉、陶瓷微球、高岭土、云母、珍珠岩、海泡石中一种或几种以上以任意比例混合,所述的无机填料的粒度为40-2000目。

3. 根据权利要求1所述的一种减振隔音材料,其特征在于,所述的中空石英纤维的空腔直径为10-100 μm ,纤维空心度为0-0.5,短切长度为5-20mm。

4. 根据权利要求1所述的一种减振隔音材料,其特征在于,所述的增粘树脂为石蜡油、聚异丁烯、松香、石油树脂、萜烯树脂中一种或几种以上以任意比例混合。

5. 根据权利要求1所述的一种减振隔音材料,其特征在于,所述的阻燃剂为环保型阻燃剂。

6. 一种权利要求1所述的减振隔音材料的制备方法,其特征在于,该方法包括混料、成型和覆膜工序。

7. 根据权利要求6所述的减振隔音材料的制备方法,其特征在于,所述的混料的具体操作过程为:

将所有原料在捏合机或密炼机中进行初步混合,然后在挤出机或开炼机中进一步混合,获得预混料;

或者将所有原料在捏合机或密炼机中进行初步混合,并在140 $^{\circ}\text{C}$ 混炼30min,获得预混料;

或者将聚丙烯酸酯橡胶、聚丙烯酰胺和石油树脂在捏合机或密炼机中进行初步混合,在140 $^{\circ}\text{C}$ 混炼20min,然后加入其余原料,在140 $^{\circ}\text{C}$ 条件下继续混炼10min,获得预混料。

8. 根据权利要求7所述的减振隔音材料的制备方法,其特征在于,所述的成型的具体操作过程为:

使用开炼机或挤出机将预混料制成片,然后使用压延机进行压延,获得厚度均匀的片材,并进行切割,得到厚度为0.5~8mm形状规整片状材料;

或者使用平板挤压机将预混料制成厚度均匀的规整薄片,经过压延机进行整形和拼接,并进行切割,得到厚度为0.5~8mm形状规整片状材料;

或者使用并列放置的多台挤出机并排将预混料挤出,经过压延机压成薄片,在经过二次压延处理拼接成连续的片材,在经三次压延处理进行整形和拼接,并进行切割,得到厚度为0.5~8mm形状规整片状材料。

9. 根据权利要求8所述的减振隔音材料的制备方法,其特征在于,所述的覆膜的具体操作过程为:

使用覆膜机通过真空覆膜、热覆膜或涂胶覆膜的方式在片状材料的两个表面分别贴敷镀铝膜、铝塑膜、无纺布或热熔胶膜,得到到减振隔音材料。

10. 一种权利要求1所述的减振隔音材料用于轨道交通车体的方法,其特征在于,将减振隔音材料裁减为长条状,穿入到轨道交通车体型材的空腔内使用。

一种减振隔音材料及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种减振隔音材料及其制备方法和应用,属于隔音材料及其制备技术领域。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,车身重量越来越轻,轨道车辆的时速也越来越高,使得出行更为便捷的同时,轨道车辆尤其是地铁和高速列车所发出的机械振动噪音污染也越来越严重,且高速列车运行过程中往往需要从高寒地带到高温地带,这是要求减振隔声材料具有高性能、低密度、宽温域(-40℃~60℃)、阻燃、环保、占用空间小、施工便捷等多方面要求。

[0003] 因此,提供一种具有低密度,高性能,同时在阻燃、环保诸多方面具有适应性的减振隔音材料是十分必要的。

发明内容

[0004] 本发明为了解决现有上述技术问题,提供一种减振隔音材料及其制备方法和应用。

[0005] 本发明的技术方案:

[0006] 一种减振隔音材料,该减振隔音材料包括基材和贴敷在基材表面的膜层,基材包括以下重量份的成分:聚丙烯酸酯橡胶100-200份、聚异丁烯70-100份、聚丙烯酰胺20-100份、抗氧剂50-200份、中空石英纤维30-100份,膨胀蛭石50-150份、无机填料150-400份、增粘树脂70-160份、阻燃剂100-250份;膜层为镀铝膜、铝塑膜、无纺布或热熔胶膜。

[0007] 进一步限定,聚丙烯酸酯橡胶和聚丙烯酰胺为热塑性树脂或反应性树脂。

[0008] 进一步限定,无机填料为硫酸钡、碳酸钙、氢氧化镁、氢氧化铝、纳米碳酸钙、纳米二氧化硅、硅藻土、云母、四氧化三铁、玄武岩、氮化硼、硅酸铝、鳞片石墨、石墨烯、膨胀石墨、碳纳米管、氧化铝粉、陶瓷微球、高岭土、云母、珍珠岩、海泡石中一种或几种以上以任意比例混合。

[0009] 进一步限定,无机填料的粒度为40-2000目。

[0010] 进一步限定,中空石英纤维的空腔直径为10-100 μm ,纤维空心度为0-0.5,短切长度为5-20mm。

[0011] 进一步限定,增粘树脂为石蜡油、聚异丁烯、松香、石油树脂、萜烯树脂中一种或几种以上以任意比例混合。

[0012] 进一步限定,阻燃剂为环保型阻燃剂。

[0013] 更进一步限定,基材包括以下重量份的成分:聚丙烯酸酯橡胶100-200份、聚丙烯酰胺20-100份、抗氧剂50-200、膨胀蛭石50-150份、中空石英纤维30-100份、硫酸钡50-150份、聚异丁烯50-100份、云母50-100份、松香10-30份、石油树脂10-30份、阻燃剂100-250份,增塑剂50-100份。

[0014] 更进一步限定,基材包括以下重量份的成分:聚丙烯酸酯橡胶100-200份、聚丙烯

酰胺20-100份、抗氧剂50-200、膨胀蛭石50-150份、石英砂30-100份、聚异丁烯50-100份、氢氧化镁50-100份、云母100-200份、松香10-30份、石油树脂10-30份、阻燃剂100-250份、增塑剂50-100份。

[0015] 更进一步限定,基材包括以下重量份的成分:聚丙烯酸酯橡胶100-200份、聚丙烯酰胺20-100份、抗氧剂50-200、膨胀蛭石50-100份、云母50-100份、氢氧化镁50-100份、氢氧化铝50-100份、聚异丁烯50-100份、阻燃剂100-250份,石油树脂10-30份、松香10-30份、增塑剂50-100份。

[0016] 一种减振隔音材料的制备方法,包括混料、成型和覆膜工序。

[0017] 进一步限定,混料的具体操作过程为:将所有原料在捏合机或密炼机中进行初步混合,然后在挤出机或开炼机中进一步混合,获得预混料。

[0018] 进一步限定,混料的具体操作过程为:将所有原料在捏合机或密炼机中进行初步混合,并在140℃混炼30min,获得预混料。

[0019] 进一步限定,混料的具体操作过程为:将聚丙烯酸酯橡胶、聚丙烯酰胺和石油树脂在捏合机或密炼机中进行初步混合,在140℃混炼20min,然后加入其余原料,在140℃条件下继续混炼10min,获得预混料。

[0020] 进一步限定,成型的具体操作过程为:使用开炼机或挤出机将预混料制成片,然后使用压延机进行压延,获得厚度均匀的片材,并进行切割,得到厚度为0.5~8mm形状规整片状材料。

[0021] 进一步限定,成型的具体操作过程为:使用平板挤压机将预混料制成厚度均匀的规整薄片,经过压延机进行整形和拼接,并进行切割,得到厚度为0.5~8mm形状规整片状材料。

[0022] 进一步限定,成型的具体操作过程为:使用并列放置的多台挤出机并排将预混料挤出,经过压延机压成薄片,在经过二次压延处理拼接成连续的片材,在经三次压延处理进行整形和拼接,并进行切割,得到厚度为0.5~8mm形状规整片状材料。

[0023] 进一步限定,覆膜的具体操作过程为:使用覆膜机通过真空覆膜、热覆膜或涂胶覆膜的方式在片状材料的两个表面分别贴敷镀铝膜、铝塑膜、无纺布或热熔胶膜,得到到减振隔音材料。

[0024] 一种减振隔音材料用于轨道交通车体的方法为将减振隔音材料裁减为长条状,穿入到轨道交通车体型材的空腔内使用。

[0025] 本发明有益效果:

[0026] (1) 本发明的减振隔音材料基于聚丙烯酰胺改性聚丙烯酸酯橡胶,限定比例为1:1至8:1。确定添加聚丙烯酰胺为多次试验结果,其中实验过三聚氰胺等可提供氢键的小分子物质,也实验过POE、PE等高聚物,聚丙烯酰胺是提升效果比较明显的物质。聚丙烯酸酯橡胶和聚丙烯酰胺为热熔性树脂或反应性树脂,在高温或水溶状态可以组成互穿聚合物网络结构,聚丙烯酰胺和聚丙烯酸酯橡胶之间有氢键的桥接,可以增强两种高分子之间的相互作用,相当于轻度交联,形成体型力学结构网络,降低复合材料的蠕变,但是氢键又不同于交联,断裂能量远低于交联键,氢键可以在能量的振动冲击过程可以不断的断裂与形成,断裂后分子链会产生相对位移与摩擦,有效的消耗振动能量,同时由于氢键的形成更为紧密的分子穿插网络结构,滑动的分子段移动时需要克服远端氢键对分子链的拉力,增加了分子

之间的摩擦强度,消耗更多的振动能量,使其与添加有效的各种功能填料及助剂作用得到的减振隔音材料的损耗因子高达2.9。

[0027] (2) 制备基材所使用的聚丙烯酸酯橡胶玻璃化转变温度为 -50°C ,将基材使用温域向低温拉动,即使在寒冷的北方也可以保持良好的减振性能,并防止低温导致的减振隔音材料脆断、脆裂的等结构损坏。

[0028] (3) 制备基材所使用的聚丙烯酸酯橡胶选用高分子量产品,使得聚丙烯酸酯橡胶和聚丙烯酰胺在溶液或熔融状态能有效形成分子交缠,因为分子量越大,能纠缠的其他分子越多,形成的互穿聚合物网络结构越密实,分子振动时可以带动更多的其它分子,消耗更多的能量。

[0029] (4) 膨胀蛭石和云母本身为多层片状平面结构,在材料内部提供可移动点(不可恢复形变)并产生摩擦,转化为内能消耗掉,且加热后会膨胀,在高温时,与高分子材料形成网状结构,温度下降并受到挤压力作用后,收束高分子网络,使得分子交缠网络更加紧密,振动时消耗更多能量。

[0030] (5) 本发明得到的减振隔音材料产品,具有很高的减振降噪性能。以1.3mm厚度为例,按照GB/T 19889.3-2005《声学建筑和建筑构件隔声测量第3部分建筑构件空气声隔声的实验室测量》的检测方法,在100Hz~5000Hz范围内,贴减振材的铝型材与没有贴减振材的铝型材相比,其计权隔声量提高达到3dB以上,减振降噪效果百分比达到65%。

[0031] (6) 本发明得到的减振隔音材料可穿装在车体铝型材型腔内使用,既满足隔声要求又不占用客室内空间,为了实现方便施工,减振隔音材料与型材接触的一面涂抹或合成一层热熔膜,经高温炉加热,使减振隔音材料和铝型材粘到一起,可实现快速施工且粘贴牢固,且在贴敷后可以与基材一起进行切割、安装,不会开裂和脱落,具有适应性强,适用范围广的特点,可以大量用于高铁车辆和地铁车辆的车体、地板等诸多场所,具有较好的经济价值。

[0032] (7) 本发明得到的减振隔音材料具有高性能、低密度、宽温域(-40°C ~ 60°C)、阻燃(已通过EN45545 R1-HL2等级)、环保(通过铁道部标准CRRC J 26-2018《轨道交通装备产品禁用及限用物质》及TB/T 3139-2021《机车车辆有害物质限量》)等优点,在生产及施工过程中产生零污染,同时,本发明得到的减振隔音材料可以回收重新再生产,环境友好性高。

[0033] (8) 本发明可以再很宽的温度范围内保持结构稳定,可以保证在 -50°C 至 140°C 温度下不开裂、不流淌、不变形、不脱落;在 -40°C 温度下耐低温冲击性实验(TB/T 3247-2001附录B)经落球冲击无脱落、破碎和龟裂等现象。

附图说明

[0034] 图1为实施例1获得的减振隔音材料的结构示意图;

[0035] 图2为实施例1获得的减振隔音材料的实物图;

[0036] 图3为减振隔音材料穿入到轨道交通车体型材空腔内的结构示意图;

[0037] 图4为实施例1获得的减振隔音材料的DMA测试曲线图;

[0038] 图5为实施例1获得的减振隔音材料低温断裂后的SEM照片。

具体实施方式

[0039] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0040] 下述实施例中所使用的实验方法如无特殊说明均为常规方法。所用材料、试剂、方法和仪器,未经特殊说明,均为本领域常规材料、试剂、方法和仪器,本领域技术人员均可通过商业渠道获得。

[0041] 实施例1:

[0042] 本实施例减振隔音材料中基材包括以下重量份的成分:100份聚丙烯酸酯橡胶、50份膨胀蛭石、30份中空石英纤维、30份增塑剂、50份聚异丁烯、50份硫酸钡、100份碳酸钙、30份石油树脂、30份松香、250份阻燃剂。

[0043] 其制备工艺为:

[0044] (1) 将上述所有材料称重后,加入密炼机中,在温度140℃条件下混合30min;

[0045] (2) 出料,在开放式炼胶机上开炼,包辊后将材料取下,在压延机上整型,得到1.5mm厚的片材;

[0046] (3) 切割后,在真空覆膜机上覆膜,片材两面分别贴敷0.05mm厚铝塑膜及热熔胶,得到减振隔音材料产品,产品结构如图1所示,实物图如图2所示。

[0047] 实施例2:

[0048] 本实施例减振隔音材料中基材包括以下重量份的成分:100份聚丙烯酸酯橡胶、50份膨胀蛭石、30份中空石英纤维、30份增塑剂、50份聚异丁烯、100份云母、50份硫酸钡、30份松香、30份石油树脂、250份阻燃剂。

[0049] 其制备工艺为:

[0050] (1) 将上述所有材料称重后,加入密炼机中,在温度140℃条件下混合30min;

[0051] (2) 出料,在开放式炼胶机上开炼,包辊后将材料取下,在压延机上整型,得到1.5mm厚的片材;

[0052] (3) 切割后,在真空覆膜机上覆膜,片材两面分别贴敷0.05mm厚铝塑膜及热熔胶,得到减振隔音材料产品,产品结构如图1所示,实物图如图2所示。

[0053] 实施例3:

[0054] 本实施例减振隔音材料中基材包括以下重量份的成分:100份聚丙烯酸酯橡胶、50份聚丙烯酰胺、50份膨胀蛭石、30份中空石英纤维、30份增塑剂、50份聚异丁烯、100份云母、50份硫酸钡、30份松香、30份石油树脂、250份阻燃剂。

[0055] 其制备工艺为:

[0056] (1) 将上述所有材料称重后,加入密炼机中,在温度140℃条件下混合30min;

[0057] (2) 出料,在开放式炼胶机上开炼,包辊后将材料取下,在压延机上整型,得到1.5mm厚的片材;

[0058] (3) 切割后,在真空覆膜机上覆膜,片材两面分别贴敷0.05mm厚铝塑膜及热熔胶,得到减振隔音材料产品,产品结构如图1所示,实物图如图2所示。

[0059] 对得到的减振隔音材料的损耗因子进行测试,结果如图4所示。

[0060] 对得到的1.3mm厚的减振隔音材料贴敷在铝型材上,按照GB/T 19889.3-2005《声

学建筑和建筑构件隔声测量第3部分建筑构件空气声隔声的实验室测量》的检测方法,在100Hz~5000Hz范围内,检测计权声压级与声压,结果如下表1所示:

[0061] 表1

频率 /Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
声压级 /dBA	67.9	70.6	81.2	89.3	84.8	101.9	97.8	101.5	105.1	105.0	101.6
频率 /Hz	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	Over all	Pa	/
声压级 /dBA	106.2	105.3	104.6	104.5	101.1	95.4	89.3	89.1	114.6	11.65	/

[0063] 对铝型材(作为空白样),按照GB/T 19889.3-2005《声学建筑和建筑构件隔声测量第3部分建筑构件空气声隔声的实验室测量》的检测方法,在100Hz~5000Hz范围内,检测计权声压级与声压,结果如下表2所示:

[0064] 表2

频率 /Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
声压级 /dBA	63.9	67.6	83.1	80.1	91.1	91.6	92.5	96.6	92.8	94.7	91.2
频率 /Hz	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	Over all	Pa	/
声压级 /dBA	89.9	87.9	87.8	83.5	80.2	75.6	73.9	73.9	102.6	4.11	

[0066] 对比表1和表2可知,在100Hz~5000Hz范围内,贴减振材的铝型材同没有贴减振材的铝型材相比,其计权隔声量提高达到3dB以上,减振降噪效果百分比达到65%。其中减振降噪效果百分比计算方法为:(铝型材声压-贴敷减振隔音材料的铝型材声压)/铝型材声压×100%。

[0067] 实施例4:

[0068] 本发明减振隔音材料的使用方法,如图3所示,为了节省车体客室内空间尺寸,把减振隔音材料裁剪成长条,穿入到型材的空腔内使用,为了实现方便施工,减振隔音材料与型材接触的一面涂抹或合成一层热熔胶,经高温炉加热,使减振隔音材料和铝型材粘到一起,可实现快速施工且粘贴牢固。

[0069] 实例1与实例2的区别在于填料类型的不同,实例2中采用片状填料,损耗因子比实例1高20%。

[0070] 实例2与实例3的区别在于增加了聚丙烯酰胺树脂,实例3中加入聚丙烯酰胺,损耗因子比实例2高90%。

[0071] 对比实例3得到的减振隔音材料的损耗因子进行测试,结果如图5所示。

[0072] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,鉴于本发明所属领域的技术人员可以对上述实施方式进行适当的变更和修改,因此,本发明并不局限于上面所述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围之内。

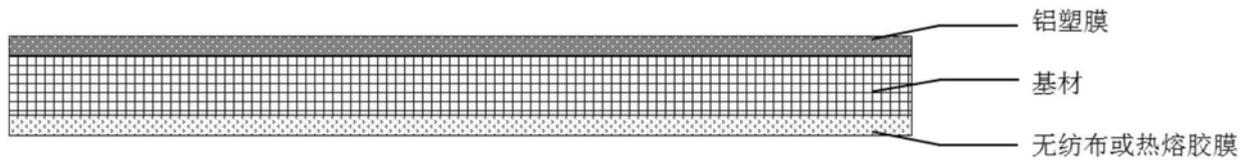


图1



图2

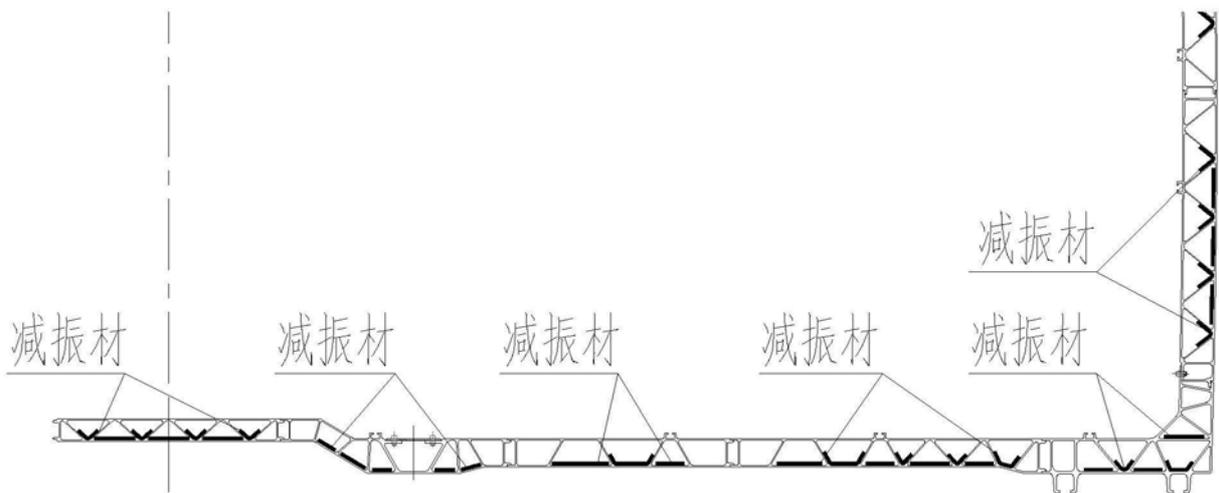


图3

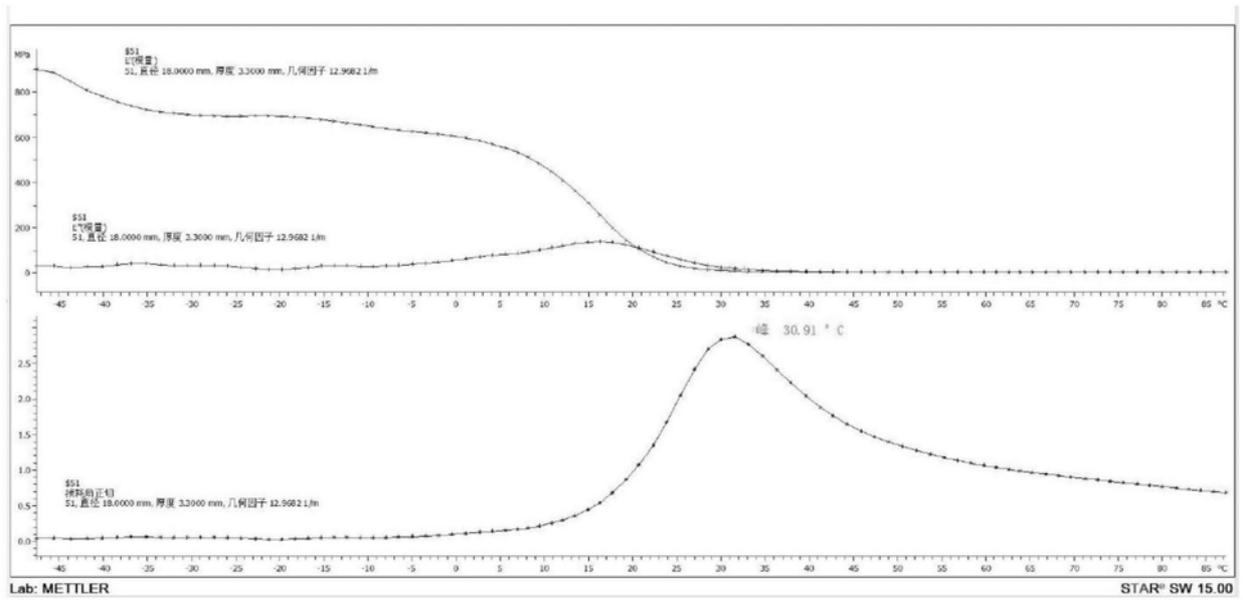


图4

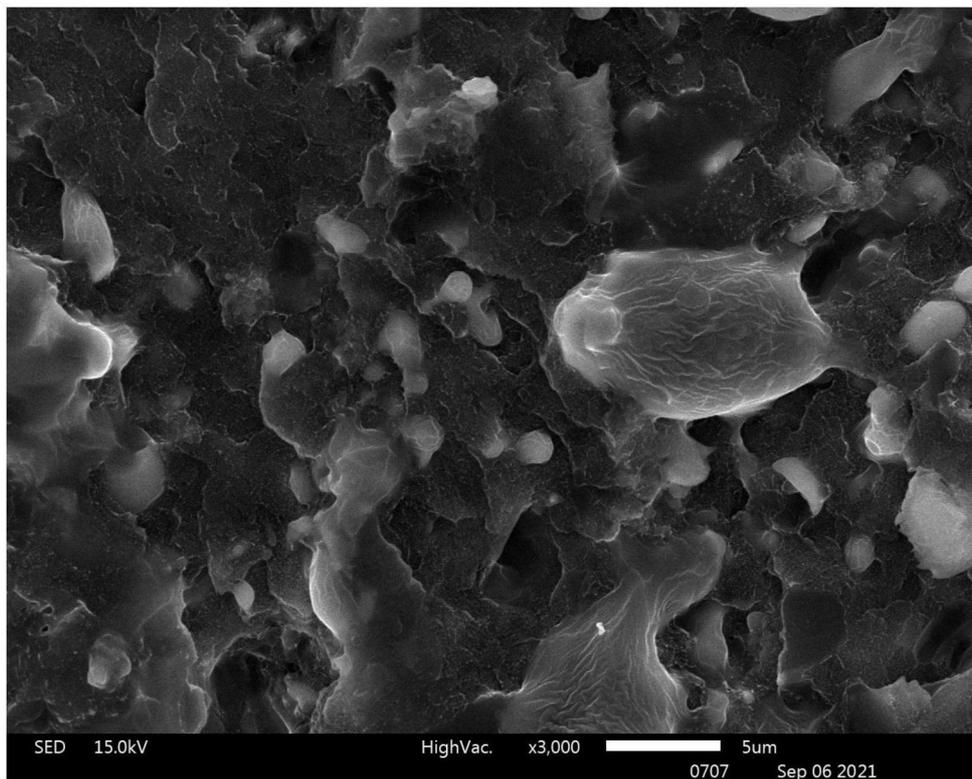


图5