



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114561051 B

(45) 授权公告日 2023.06.06

(21) 申请号 202210101829.5 *C08L 33/20* (2006.01)
(22) 申请日 2022.01.27 *C08K 9/04* (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号 *C08K 7/14* (2006.01)
申请公布号 CN 114561051 A *C08K 3/08* (2006.01)
(43) 申请公布日 2022.05.31 *D06M 10/02* (2006.01)
(73) 专利权人 苏州鼎立工业胶辊有限公司
地址 215000 江苏省苏州市吴中区郭巷街
道长丰路18号
(72) 发明人 钱林根 宋永存 于邦用 张付为
(74) 专利代理机构 苏州吴韵知识产权代理事务
所(普通合伙) 32364
专利代理师 王铭陆
(51) Int. Cl.
C08L 11/00 (2006.01)
C08L 7/00 (2006.01)

审查员 李晓帆

权利要求书1页 说明书13页

(54) 发明名称

一种减振橡胶胶辊材料

(57) 摘要

本发明提供了一种减振橡胶胶辊材料,包括氯丁橡胶、巴拉塔橡胶、填充体系材料和配合剂。制备方法包括以下步骤:调节密炼机的初始温度和排胶温度,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,加入填充体系材料和硬脂酸,排混合胶;调节双辊开炼机的辊温、转速调和辊距,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;出片冷却,即得。本发明采用巴拉塔橡胶作为共混橡胶,二维网布作为减振橡胶材料的填充材料,在橡胶材料收到冲击时,二维网布与橡胶体间收缩不同步,进而导致二维网布/橡胶体之间产生内应力,这种压应力导致了橡胶体中的二维网布发生了微小的位移,同时由于形状记忆合金的高阻尼性能,能量消耗降低,从而提高材料的减振性能。

1. 一种减振橡胶胶辊材料,其特征在于,包括80重量份氯丁橡胶、15-30份巴拉塔橡胶、10-15重量份填充体系材料和4.5-7.5份配合剂;所述填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:(1-2);

所述二维网布的制备方法为:取直径为1-3mm,长为5cm的改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:(1-1.5),将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3-0.5mm,宽为0.3-0.5mm即得;

所述改性玻璃纤维的制备方法为:

步骤1:取500 mL 1 mg/mL 的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1 mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30 min,超声功率为600 W,获得稳定的悬浮液;

步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10-20min;

步骤3:取出,在90°C下保温10 min,升温至120°C保持2 h;

步骤4:固化后待其自然冷却即得;

所述形状记忆合金丝的制备方法为:

步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强 0.8Pa~1.4Pa,溅射功率100W~400W,溅射时间 10min~120min,靶材为尺寸为 $\Phi 80 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下;

步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1-3mm即得。

2. 根据权利要求1所述的一种减振橡胶胶辊材料,其特征在于,所述薄膜的厚度为6-10 μm 。

3. 根据权利要求1所述的一种减振橡胶胶辊材料,其特征在于,所述配合剂为1-1.5重量份硬脂酸、2-3重量份硫黄、1-2重量份促进剂DM和0.5-1重量份促进剂CZ。

4. 一种减振橡胶胶辊材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 调节密炼机的初始温度为60°C,转速为60r/min,排胶温度为120°C,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

(2) 将双辊开炼机的辊温调至30-40 °C,转速调至30-40r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

(3) 出片冷却,即得。

一种减振橡胶胶辊材料

技术领域

[0001] 本发明涉及功能橡胶领域,具体涉及一种减振橡胶胶辊材料。

背景技术

[0002] 胶辊是以金属或其他材料为芯,外覆橡胶经硫化而制成的辊状制品,目前已被广泛应用于各行各业。胶辊外覆的橡胶直接决定了胶辊的性能,而随着现代工业的飞速发展,对于胶辊材料的要求也越来越高,其中,具有很好的减振性能的胶辊就是研究对象之一。橡胶类阻尼减振材料一般包括天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶、丁腈橡胶及氯丁橡胶,其中,氯丁橡胶具有优良的阻燃性、耐热性、耐候性及耐溶剂性,能够满足耐全天候的特殊减振材料的使用性能要求。但是氯丁橡胶自身也存在一些性能缺陷,主要包括耐屈挠和耐撕裂性能较差,硬度较低等,同时减振性能也有待进一步提高。

[0003] 为了谋求阻尼减振橡胶的减振性,选择与开发提高减振性能的填料变得尤为重要。

发明内容

[0004] 要解决的技术问题:本发明针对目前橡胶胶辊减振性不佳,应用有局限性的技术问题,采用巴拉塔橡胶作为共混橡胶,二维网布作为减振橡胶材料的填充材料,在橡胶材料收到冲击时,二维网布与橡胶体间收缩不同步,进而导致二维网布/橡胶体之间产生内应力,这种压应力导致了橡胶体中的二维网布发生了微小的位移,同时由于形状记忆合金的高阻尼性能,能量消耗降低,从而提高材料的减振性能。

[0005] 技术方案:一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、15-30份巴拉塔橡胶、10-15重量份填充体系材料和4.5-7.5份配合剂。

[0006] 优选的,所述填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:(1-2)。

[0007] 优选的,所述改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0008] 优选的,所述二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3-0.5mm,宽为0.3-0.5mm即得。

[0009] 优选的,所述改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:(1-1.5)。

[0010] 优选的,所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0011] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0012] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10-20min;

[0013] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0014] 步骤4:固化后待其自然冷却即得。

[0015] 优选的,所述改性玻璃纤维的直径为1-3mm,长为5cm。

[0016] 优选的,所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0017] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0018] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强0.8Pa~1.4Pa,溅射功率100W~400W,溅射时间10min~120min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0019] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下;

[0020] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1-3mm即得。

[0021] 优选的,所述薄膜的厚度为6-10 μm 。

[0022] 优选的,所述配合剂为1-1.5重量份硬脂酸、2-3重量份硫黄、1-2重量份促进剂DM和0.5-1重量份促进剂CZ。

[0023] 上述减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0024] (1) 调节密炼机的初始温度为60 $^{\circ}\text{C}$,转速为60r/min,排胶温度为120 $^{\circ}\text{C}$,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0025] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30-40 $^{\circ}\text{C}$,转速调至30-40r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0026] (3) 出片冷却,即得。

[0027] 有益效果:

[0028] 1. 本发明采用巴拉塔橡胶作为共混橡胶,巴拉塔橡胶微观链结构最典型的三大特征是双键、链柔性和反式有序性。链柔性是使其成为弹性体的基础,通过对巴拉塔橡胶的双键进行硫化交联,控制交联程度来实现对结晶的抑制,使其成为柔软的弹性体,提高复合材料的减振性。

[0029] 2. 本发明采用纳米微纤纤维素对玻璃纤维进行改性,从而提高其减振效果,并通过水溶性环氧树脂,增加纳米微纤纤维素与玻璃纤维间的结合力。

[0030] 3. 本发明采用二维网布作为减振橡胶材料的填充材料,在橡胶材料收到冲击时,二维网布与橡胶体间收缩不同步,进而导致二维网布/橡胶体之间产生内应力,这种压应力导致了橡胶体中的二维网布发生了微小的位移,同时由于形状记忆合金的高阻尼性能,能量消耗降低,从而提高材料的减振性能。

[0031] 4. 本发明采用改性聚丙烯腈浆粕,改性聚丙烯腈浆粕经电晕改性后,具有轻质低密、高模量及和更好的与橡胶分子良好的界面结合力等特性,能够降低橡胶分子网络的应力水平,可显著提升材料模量,提高减振效果。

[0032] 5. 本发明减振橡胶胶辊材料的动静刚度比最低可低至1.07,减振效果好,同时具有良好的力学性能。

具体实施方式

[0033] 实施例1

[0034] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、15份巴拉塔橡胶、10重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫黄、1重量份促进

剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0035] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0036] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0037] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0038] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0039] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0040] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0041] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0042] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强0.8Pa,溅射功率100W,溅射时间120min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0043] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0044] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0045] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0046] (1) 调节密炼机的初始温度为60℃,转速为60r/min,排胶温度为120℃,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0047] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30℃,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0048] (3) 出片冷却,即得。

[0049] 实施例2

[0050] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、18份巴拉塔橡胶、10重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫磺、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0051] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0052] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0053] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0054] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0055] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0056] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0057] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0058] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强0.8Pa,溅射功率100W,溅射时间120min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0059] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0060] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0061] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0062] (1) 调节密炼机的初始温度为60℃,转速为60r/min,排胶温度为120℃,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0063] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30℃,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0064] (3) 出片冷却,即得。

[0065] 实施例3

[0066] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、22份巴拉塔橡胶、10重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫磺、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行处理10kV的电晕处理10s即得。

[0067] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0068] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0069] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0070] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0071] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0072] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0073] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0074] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强0.8Pa,溅射功率100W,溅射时间120min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0075] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0076] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0077] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0078] (1) 调节密炼机的初始温度为60℃,转速为60r/min,排胶温度为120℃,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0079] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30℃,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入

硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0080] (3) 出片冷却,即得。

[0081] 实施例4

[0082] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、26份巴拉塔橡胶、10重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫黄、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0083] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0084] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0085] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0086] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0087] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0088] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0089] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0090] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强0.8Pa,溅射功率100W,溅射时间120min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0091] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0092] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0093] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0094] (1) 调节密炼机的初始温度为60℃,转速为60r/min,排胶温度为120℃,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0095] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30℃,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0096] (3) 出片冷却,即得。

[0097] 实施例5

[0098] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、30份巴拉塔橡胶、10重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫黄、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0099] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0100] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0101] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0102] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0103] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0104] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0105] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0106] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强0.8Pa,溅射功率100W,溅射时间120min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0107] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0108] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0109] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0110] (1) 调节密炼机的初始温度为60℃,转速为60r/min,排胶温度为120℃,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0111] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30℃,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0112] (3) 出片冷却,即得。

[0113] 实施例6

[0114] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、26份巴拉塔橡胶、12重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫黄、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0115] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0116] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0117] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0118] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0119] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0120] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0121] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0122] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强1.0Pa,溅射功率200W,溅射时间100min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0123] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0124] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0125] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0126] (1) 调节密炼机的初始温度为60 $^{\circ}\text{C}$,转速为60r/min,排胶温度为120 $^{\circ}\text{C}$,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0127] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30 $^{\circ}\text{C}$,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0128] (3) 出片冷却,即得。

[0129] 实施例7

[0130] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、26份巴拉塔橡胶、13重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫黄、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0131] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0132] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0133] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0134] 步骤3:取出,在90 $^{\circ}\text{C}$ 下保温10min,升温至120 $^{\circ}\text{C}$ 保持2h;

[0135] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0136] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0137] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm \times 20mm;

[0138] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 $2.0 \times 10^{-4}\text{Pa}$,Ar工作压强1.0Pa,溅射功率200W,溅射时间100min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0139] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0140] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0141] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0142] (1) 调节密炼机的初始温度为60 $^{\circ}\text{C}$,转速为60r/min,排胶温度为120 $^{\circ}\text{C}$,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0143] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30 $^{\circ}\text{C}$,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0144] (3) 出片冷却,即得。

[0145] 实施例8

[0146] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、26份巴拉塔橡胶、15重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈

烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫黄、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0147] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0148] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0149] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0150] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0151] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0152] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0153] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0154] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强1.0Pa,溅射功率200W,溅射时间100min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0155] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0156] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0157] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0158] (1) 调节密炼机的初始温度为60℃,转速为60r/min,排胶温度为120℃,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0159] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30℃,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0160] (3) 出片冷却,即得。

[0161] 实施例9

[0162] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、26份巴拉塔橡胶、13重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1.5;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫黄、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0163] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0164] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0165] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0166] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0167] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0168] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0169] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0170] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强1.2Pa,溅射功率300W,溅射时间60min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0171] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0172] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0173] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0174] (1) 调节密炼机的初始温度为60 $^{\circ}\text{C}$,转速为60r/min,排胶温度为120 $^{\circ}\text{C}$,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0175] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30 $^{\circ}\text{C}$,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0176] (3) 出片冷却,即得。

[0177] 实施例10

[0178] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、26份巴拉塔橡胶、13重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:2;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫黄、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0179] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0180] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0181] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0182] 步骤3:取出,在90 $^{\circ}\text{C}$ 下保温10min,升温至120 $^{\circ}\text{C}$ 保持2h;

[0183] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0184] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0185] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0186] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强1.2Pa,溅射功率300W,溅射时间60min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0187] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0188] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0189] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0190] (1) 调节密炼机的初始温度为60 $^{\circ}\text{C}$,转速为60r/min,排胶温度为120 $^{\circ}\text{C}$,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0191] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30℃,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0192] (3) 出片冷却,即得。

[0193] 实施例11

[0194] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、26份巴拉塔橡胶、13重量份填充体系材料和4.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1.5;配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫黄、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0195] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.3mm,宽为0.3mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1.5。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0196] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0197] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌10min;

[0198] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0199] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为1mm,长为5cm。

[0200] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0201] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0202] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强1.4Pa,溅射功率400W,溅射时间50min,靶材为尺寸为 $\Phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0203] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为6 μm ;

[0204] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽1mm即得。

[0205] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0206] (1) 调节密炼机的初始温度为60℃,转速为60r/min,排胶温度为120℃,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0207] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30℃,转速调至30r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0208] (3) 出片冷却,即得。

[0209] 实施例12

[0210] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、22份巴拉塔橡胶、13重量份填充体系材料和7.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:1.5;配合剂为1.3重量份硬脂酸、2.5重量份硫黄、1.5重量份促进剂DM和0.8重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0211] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.4mm,宽为0.4mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量

比为1:1.3。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0212] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0213] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌15min;

[0214] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0215] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为2mm,长为5cm。

[0216] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0217] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0218] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强1.1Pa,溅射功率250W,溅射时间65min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为99.99%,镍和钛的原子数比为1:1;

[0219] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下,薄膜的厚度为8 μm ;

[0220] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm,宽2mm即得。

[0221] 减振橡胶胶辊材料的制备方法,包括以下步骤:

[0222] (1) 调节密炼机的初始温度为60℃,转速为60r/min,排胶温度为120℃,加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶,4min后加入填充体系材料和硬脂酸,15min后排混合胶;

[0223] (2) 将双辊开炼机的辊温调至35℃,转速调至35r/min,辊距为1mm,混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ,混炼均匀;

[0224] (3) 出片冷却,即得。

[0225] 实施例13

[0226] 一种减振橡胶胶辊材料,包括80重量份氯丁橡胶、30份巴拉塔橡胶、15重量份填充体系材料和7.5份配合剂;填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕和二维网布,其中,改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:2;配合剂为1.5重量份硬脂酸、3重量份硫黄、2重量份促进剂DM和1重量份促进剂CZ;改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为:将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0227] 二维网布的制备方法为:取改性玻璃纤维和形状记忆合金丝,将二者编织成二维网布,并裁切成长为0.5mm,宽为0.5mm即得,其中,改性玻璃纤维和形状记忆合金丝的质量比为1:1.5。所述改性玻璃纤维的制备方法为:

[0228] 步骤1:取500mL 1mg/mL的纳米微纤纤维素悬浮液,滴入1mL固含量为50%的水溶性环氧树脂,搅拌,超声处理30min,超声功率为600W,获得稳定的悬浮液;

[0229] 步骤2:将玻璃纤维浸入其中,搅拌20min;

[0230] 步骤3:取出,在90℃下保温10min,升温至120℃保持2h;

[0231] 步骤4:固化后待其自然冷却即得,改性玻璃纤维的直径为3mm,长为5cm。

[0232] 所述形状记忆合金丝的制备方法为:

[0233] 步骤1:对衬底进行清洗,衬底为P型-Si单面(100)抛光单晶片,厚度为1mm,尺寸为5cm×20mm;

[0234] 步骤2:溅射条件为:本底真空度 2.0×10^{-4} Pa,Ar工作压强1.4Pa,溅射功率400W,溅射时间10min~120min,靶材为尺寸为 $\phi 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的NiTi形状记忆合金靶,纯度为

99.99%，镍和钛的原子数比为1:1；

[0235] 步骤3:将溅射获得的形状记忆合金薄膜取下，薄膜的厚度为10 μ m；

[0236] 步骤4:将薄膜进行裁切成长5cm，宽3mm即得。

[0237] 减振橡胶胶辊材料的制备方法，包括以下步骤：

[0238] (1) 调节密炼机的初始温度为60 $^{\circ}$ C，转速为60r/min，排胶温度为120 $^{\circ}$ C，加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶，4min后加入填充体系材料和硬脂酸，15min后排混合胶；

[0239] (2) 将双辊开炼机的辊温调至40 $^{\circ}$ C，转速调至40r/min，辊距为1mm，混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ，混炼均匀；

[0240] (3) 出片冷却，即得。

[0241] 对比例1

[0242] 本实施例与实施例11之间的区别在于以改性聚丙烯腈浆粕完全代替二维网布，具体的：一种减振橡胶胶辊材料，包括80重量份氯丁橡胶、26份巴拉塔橡胶、13重量份填充体系材料和4.5份配合剂；填充体系材料为改性聚丙烯腈浆粕；配合剂为1重量份硬脂酸、2重量份硫磺、1重量份促进剂DM和0.5重量份促进剂CZ；改性聚丙烯腈浆粕的制备方法为：将聚丙烯腈浆粕在电晕处理设备上进行10kV的电晕处理10s即得。

[0243] 减振橡胶胶辊材料的制备方法，包括以下步骤：

[0244] (1) 调节密炼机的初始温度为60 $^{\circ}$ C，转速为60r/min，排胶温度为120 $^{\circ}$ C，加入氯丁橡胶和巴拉塔橡胶，4min后加入填充体系材料和硬脂酸，15min后排混合胶；

[0245] (2) 将双辊开炼机的辊温调至30 $^{\circ}$ C，转速调至30r/min，辊距为1mm，混合胶中加入硫磺、促进剂DM和促进剂CZ，混炼均匀；

[0246] (3) 出片冷却，即得。

[0247] 将实施例材料制备成50mm \times 50mm \times 40mm的样品，采用国标法在力学性能试验机上检测其静态性能，然后再进行振动试验，得到频响函数，测试材料的动刚度及静刚度，并计算其动静刚度比。

[0248] 表1不同实施例的动静刚度比

[0249]		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7
	动静刚度比	1.19	1.18	1.18	1.17	1.16	1.13	1.11
		实施例8	实施例9	实施例10	实施例11	实施例12	实施例13	对比例1
	动静刚度比	1.10	1.09	1.07	1.07	1.08	1.08	1.27

[0250] 动静刚度比与振动传递及减振效果密切相关，动静刚度比越小，回弹性越好，振动传递效果越好，该值越趋近于1，振动传递效果越好，减振性越好。

[0251] 拉伸强度及断裂伸长率采用德国电子拉力试验机按照国家标准GB/T528-2009进行测试，拉伸速率为500mm/min。

[0252] 压缩永久变形按照国家标准GB/T7759.1-2015进行测试，测试条件为(70 \pm 1) $^{\circ}$ C，24h，压缩率为25%。

[0253] 表2不同实施例的力学性能

[0254]		拉伸强度 (MPa)	断裂伸长率 (%)	压缩永久变形 (%)
	实施例 1	20.1	479	12.2

[0255]	实施例 2	20.0	461	12.5
	实施例 3	19.8	455	12.7
	实施例 4	19.6	449	12.9
	实施例 5	19.5	444	13.0
	实施例 6	19.6	446	12.9
	实施例 7	19.5	440	12.9
	实施例 8	19.5	439	12.9
	实施例 9	19.5	441	12.9
	实施例 10	19.5	442	12.9
	实施例 11	19.5	441	12.9
	实施例 12	19.8	457	12.7
	实施例 13	19.4	435	13.1
	对比例 1	19.3	434	13.0

[0256] 从表1和表2可以看出,随着巴拉塔橡胶的比例增加,减振性能增加,但是力学性能相对下降。同时,填充体系材料中改性聚丙烯腈浆粕和二维网布的质量比为1:2时,对材料的减振性能效果更佳。