

原材料·配方

相容剂对混炼型聚氨酯橡胶/丁腈橡胶 共混胶性能的影响

王 晗¹, 董勇修², 曹有华², 肖建斌^{1*}

(1. 青岛科技大学 高分子科学与工程学院, 山东 青岛 266042; 2. 浙江丰茂科技股份有限公司, 浙江 宁波 315400)

摘要:以丙烯酸酯橡胶(ACM)和乙烯丙烯酸酯橡胶(AEM)作为相容剂,研究其对混炼型聚氨酯橡胶(MPU)/丁腈橡胶(NBR)共混胶性能的影响。结果表明:在MPU/NBR共混胶中加入相容剂ACM和AEM,可以促进MPU与NBR的共硫化,使二者的硫化特性更加匹配,提高了共混胶的相容性、物理性能、耐热性能和耐热氧老化性能,相容剂AEM对共混胶的性能改善效果优于相容剂ACM;当相容剂AEM用量为20份时,共混胶的两相已完全相容。

关键词:相容剂;混炼型聚氨酯橡胶;丁腈橡胶;相容性

中图分类号:TQ330.38⁺7

文献标志码:A

文章编号:1000-890X(2024)04-0271-06

DOI:10.12136/j.issn.1000-890X.2024.04.0271



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

为了改善橡胶单用时性能的不足,提高材料的综合性能和适用性,常常将两种橡胶进行共混。共混时橡胶两相之间形成相界面层,界面层之间能够传递应力,进而提高共混胶的力学性能^[1]。当共混两相的相容性不好时,共混胶的性能较差,此时可通过添加相容剂来改善共混胶的界面结构,提高共混胶的相容性^[2]。

混炼型聚氨酯橡胶(MPU)是由聚醚或聚酯多元醇与异氰酸酯反应生成,由聚醚或聚酯柔性链段与氨基甲酸酯刚性链段构成的线性聚合物^[3],分子链中含有不饱和键或活泼氢,其力学性能、耐热空气老化性能和耐油性能优异,耐磨性能最佳,主要用于密封圈、O形圈、传送带等领域^[4-6]。

丁腈橡胶(NBR)是自由基聚合的产物,以丁二烯和丙烯腈为基本单元^[7-9]。NBR分子主链上含有不饱和的碳-碳双键,侧链上含有极性较高的氰基(-CN),使其拥有优异的耐非极性溶剂能力和

突出的力学性能,耐热性能较好,是应用广泛的特种合成橡胶。

丙烯酸酯橡胶(ACM)是丙烯酸酯单体共聚形成的弹性体,其分子主链饱和并含有极性酯基侧基,因此其耐热性能和耐油性能优异^[10-12]。而乙烯丙烯酸酯橡胶(AEM)是丙烯酸甲酯含量为8%~40%的乙烯聚合物,同样具有优异的耐热性能和耐油性能,耐低温性能优于ACM^[13-15]。

MPU和NBR都是极性橡胶,理论上具有很好的相容性^[16],但由于NBR与MPU的硫化特性不匹配,导致MPU/NBR共混胶的综合性能较差^[17]。

本工作以极性相近的ACM和AEM作为相容剂,研究其对MPU/NBR共混胶性能的影响。

1 实验

1.1 主要原材料

MPU, 牌号E1055, 广州顺力聚氨酯公司产

基金项目:宁波市“科技创新2025”重大专项(2021E003)

作者简介:王晗(1997—),男,山东济宁人,青岛科技大学硕士研究生,主要从事特种橡胶材料的加工与改性研究。

***通信联系人**(xiaojianbin@qust.edu.cn)

引用本文:王晗,董勇修,曹有华,等.相容剂对混炼型聚氨酯橡胶/丁腈橡胶共混胶性能的影响[J].橡胶工业,2024,71(4):271-276.

Citation: WANG Han, DONG Yongxiu, CAO Youhua, et al. Effect of compatibilizers on properties of MPU/NBR blends[J]. China Rubber Industry, 2024, 71(4): 271-276.

品;NBR,牌号3345,德国朗盛公司产品;ACM,牌号AR-200,四川遂宁青龙丙烯酸酯橡胶有限公司产品;AEM,牌号Vamac Ultra IP,美国杜邦公司产品;炭黑N330,上海卡博特化工有限公司产品;白炭黑,牌号1165MP,索尔维(青岛)精细化工有限公司产品。

1.2 试验配方

共混胶配方(用量/份):MPU 80,NBR 20,炭黑N330 15,白炭黑 15,硬脂酸 0.5,聚乙烯蜡 0.5,分散剂WB222 1,增塑剂DOS 5,交联剂BIPB 1.5,助交联剂TAIC 2,相容剂 变品种、变量(见表1)。

表1 相容剂用量									份
Tab. 1 Dosages of compatibilizers									phr
相容剂 品种	配方编号								
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]
ACM	0	2	5	10	20	0	0	0	0
AEM	0	0	0	0	0	2	5	10	20

1.3 主要设备和仪器

XK-160A型两辊开炼机,上海橡胶机械厂产品;XSM-1/20-80型橡塑实验密炼机,上海轻机模具厂产品;HS-50T-NTMO型轨道式平板硫化机,华城模具机械厂产品;BS-600L型电子天平,上海友声衡器有限公司产品;UR-2010SD型无转子硫化仪和UT-2080型电子拉力机,中国台湾优肯科技股份有限公司产品;LX-A型硬度计,上海六菱仪器厂产品;AI-7000-S型高低温伺服控制拉力机,中国台湾高铁科技股份有限公司产品;GT-7-17-EM1型热空气老化箱,高铁检测仪器(东莞)有限公司产品;SS-5643D型DIN磨耗机,中国台湾松恕有限公司产品;EPlexor 500N型动态热机械分析(DMA)仪,德国NETSCH GABO公司产品。

1.4 试样制备

在开炼机上加入MPU,待其包辊后加入相容

剂和部分交联剂BIPB,混炼均匀后薄通5次下片。将一段混炼胶投入密炼机,加入NBR,混炼1 min后加入硬脂酸、聚乙烯蜡、分散剂WB222等小料,混炼1 min后加入炭黑N330、白炭黑和增塑剂DOS,待转矩平稳后排胶。在开炼机上加入二段混炼胶、剩余交联剂BIPB和助交联剂TAIC,左右割刀3次使其分散均匀,薄通5次后下片。终炼胶停放1 d后使用。

混炼胶在平板硫化机上硫化,硫化条件为170℃× t_{90} 。

1.5 性能测试

(1)硫化特性:采用无转子硫化仪按照GB/T 16584—1996进行测试,测试温度为170℃。

(2)物理性能:邵尔A型硬度按照GB/T 531.1—2008进行测试,拉伸性能按照GB/T 528—2009进行测试,撕裂强度按照GB/T 529—2008进行测试。

(3)耐磨性能:DIN磨耗量按照GB/T 9867—2008进行测试。

(4)高温拉伸性能:按照HG/T 3868—2008进行测试,测试温度为100℃。

(5)耐热氧老化性能:按照GB/T 3512—2014进行测试,老化条件为120℃×72 h。

(6)动态力学性能:采用DMA仪测试,试验条件为温度范围-80~80℃,升温速率3℃·min⁻¹,频率10 Hz,应变0.25%。

2 结果与讨论

2.1 硫化特性

相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶硫化特性的影响如表2所示。

从表2可以看出:加入相容剂ACM,MPU/NBR共混胶的 $F_{\max}$ 和 $F_{\max}-F_L$ 增大,交联密度增大;

表2 相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶硫化特性的影响									
Tab. 2 Effect of compatibilizers ACM and AEM on vulcanization characteristics of MPU/NBR blends									
项 目	配方编号								
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]
$F_L/(dN \cdot m)$	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.6
$F_{\max}/(dN \cdot m)$	5.6	6.2	6.9	6.4	6.0	7.1	7.1	7.4	7.3
$F_{\max}-F_L/(dN \cdot m)$	4.0	4.6	5.3	4.8	4.4	5.5	5.5	5.9	5.7
t_{10}/min	1.72	1.80	1.73	1.73	1.70	1.68	1.63	1.47	1.18
t_{90}/min	11.15	10.90	10.63	10.45	10.40	9.87	9.18	8.70	8.07

t_{90} 缩短,硫化速度加快。加入相容剂AEM,共混胶的 $F_{\max}$ 和 $F_{\max}-F_L$ 增大,交联密度增大; t_{10} 缩短,加工性能变差; t_{90} 缩短,硫化速度加快。这说明在MPU/NBR共混胶中加入相容剂ACM和AEM促进了共混胶的共硫化,使MPU与NBR之间的硫化特

性更加匹配,提高了共混胶的相容性。AEM相比ACM更能提高MPU/NBR共混胶的硫化匹配性。

2.2 物理性能和耐磨性能

相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶物理性能的影响如表3所示。

表3 相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶物理性能的影响
Tab.3 Effect of compatibilizers ACM and AEM on physical properties of MPU/NBR blends

项 目	配方编号								
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]
邵尔A型硬度/度	47	49	50	48	47	51	52	53	53
100%定伸应力/MPa	1.0	1.2	1.3	1.3	1.2	1.4	1.4	1.4	1.3
拉伸强度/MPa	11.5	12.4	13.0	12.4	12.4	14.8	15.1	15.5	15.8
拉伸伸长率/%	666	571	575	554	520	561	582	584	616
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	25	28	31	31	27	32	34	33	30

从表3可以看出,加入相容剂ACM和AEM,MPU/NBR共混胶的硬度、100%定伸应力、拉伸强度和撕裂强度增大,拉伸伸长率减小。随着相容剂ACM用量的增大,MPU/NBR共混胶的物理性能先提高后降低,当相容剂ACM用量为5份时,共混胶的物理性能最佳;随着相容剂AEM用量的增大,共混胶的物理性能呈提高趋势。相容剂AEM对MPU/NBR共混胶的物理性能改善效果优于相容剂ACM。

分析认为,相容剂ACM用量较小时,其分布在MPU/NBR共混胶的两相界面,显著降低了界面张力,改善了两相的相容性,提高了共混胶的物理性能。但过氧化物硫化剂BIPB对羧酸型ACM的硫化效果很差^[18],其不能参与共混胶的硫化,因此随着相容剂ACM用量的增大,其阻碍了共混胶两相之间的接触,导致共混胶的物理性能降低。而相容剂AEM能够被过氧化物硫化剂BIPB硫化^[19],其参与了共混胶的硫化;随着相容剂AEM用量的增大,其分散进入两相,将MPU与NBR键合起来,共混胶的交联密度增大,形成了更加致密的交联网络,使共混胶的物理性能提高。

相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶DIN磨耗量的影响如图1所示。

从图1可以看出:加入相容剂ACM,MPU/NBR共混胶的DIN磨耗量总体增大;加入相容剂AEM,共混胶的DIN磨耗量总体减小,且随着相容剂AEM用量的增大而呈减小趋势。一般来说,橡胶的耐磨性能与拉伸强度呈正相关,拉伸强度

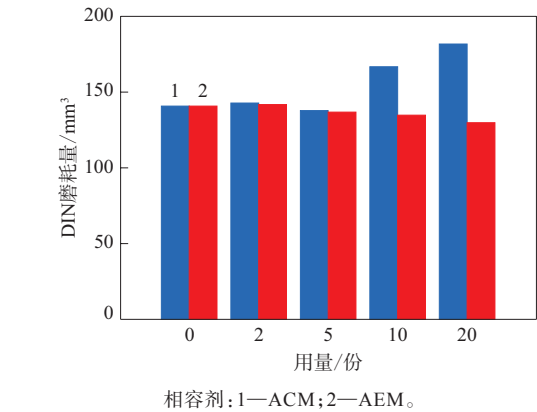


图1 相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶DIN磨耗量的影响
Fig.1 Effect of compatibilizers ACM and AEM on DIN wears of MPU/NBR blends

越大,橡胶抵抗外力的能力越强,DIN磨耗量越小^[20-21]。当相容剂ACM用量较大时,在共混胶中形成的缺陷较多,共混胶的拉伸强度较小,因此共混胶的DIN磨耗量较大。

2.3 耐热性能和耐热氧化性能

相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶高温拉伸性能的影响如图2所示。

从图2可以看出,高温条件下MPU/NBR共混胶的拉伸强度明显减小,这是因为MPU在共混胶中占据主体位置,高温下MPU分子间的强氢键作用力被破坏,导致共混胶的拉伸强度大幅减小^[22]。而加入相容剂ACM和AEM后总体减小了MPU/NBR共混胶的拉伸性能下降幅度,提高了共混胶

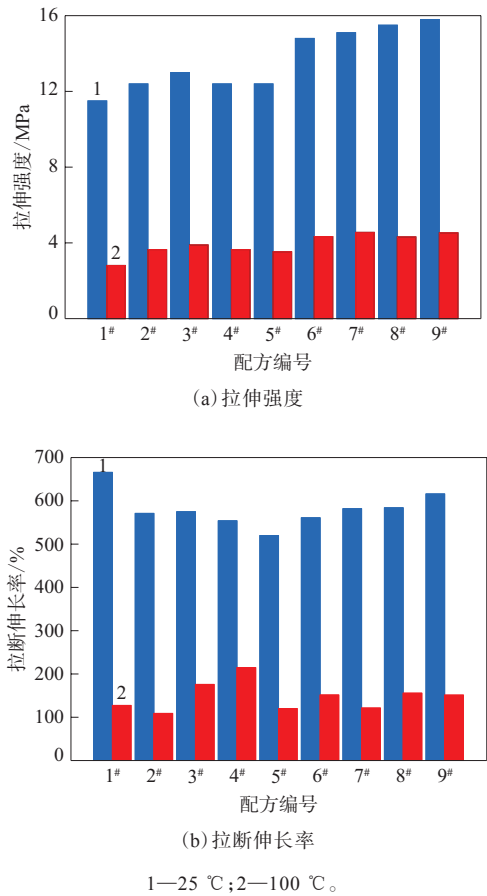


图2 相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶高温拉伸性能的影响
Fig. 2 Effect of compatibilizers ACM and AEM on high-temperature tensile properties of MPU/NBR blends

表4 相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶耐热氧老化性能的影响
Tab. 4 Effect of compatibilizers ACM and AEM on heat and oxygen aging properties of MPU/NBR blends

项 目	配方编号								
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]
邵尔A型硬度变化/度	+1	+1	+4	+5	+4	+4	+4	+2	+2
100%定伸应力变化率/%	+67	+69	+88	+67	+66	+76	+81	+71	+75
拉伸强度变化率/%	-11	-9	-7	-4	-5	-8	-9	-6	-6
拉断伸长率变化率/%	-42	-40	-39	-36	-33	-35	-39	-36	-37

图4可以看出,未加入相容剂时,MPU/NBR共混胶有明显的2个阻尼峰,说明MPU与NBR的相容性不好,存在2个玻璃化温度(T_g),此时 ΔT 为25.1 °C。加入相容剂ACM后,共混胶的左侧阻尼峰趋于平缓,右侧阻尼峰升高,2个阻尼峰不断靠近,共混胶的相容性得到改善;当相容剂ACM用量为10份时, ΔT 降为21.3 °C。加入相容剂AEM后,共混胶的两个阻尼峰不断靠近,当相容剂AEM用量为20份时,

的耐热性能。

相容剂ACM和AEM对MPU/NBR共混胶耐热氧老化性能的影响如表4所示。

从表4可以看出:经过热氧老化后,MPU/NBR共混胶的硬度和100%定伸应力增大,拉伸强度和拉断伸长率减小;加入相容剂ACM和AEM,共混胶的拉伸强度和拉断伸长率变化减小,即相容剂AEM和AEM改善了MPU/NBR共混胶的耐热氧老化性能。

2.4 动态力学性能

MPU/NBR共混胶的储能模量(G')和损耗因子($\tan\delta$)与温度的关系曲线分别如图3和4所示,DMA参数如表5所示(T_1 和 T_2 分别为第1和第2阻尼峰温度, ΔT 为 T_2 与 T_1 之差)。

从图3可以看出:加入相容剂ACM和AEM,MPU/NBR共混胶的 G' 增大;在玻璃化转变区域,随着相容剂ACM和AEM用量的增大,共混胶的 G' 呈增大趋势。由于低温时相容剂AEM的分子链段有更好的刚性,因此能够更好地提高MPU/NBR共混胶的耐低温性能。

图4可以很好地反映MPU/NBR共混胶的相容性。当共混胶的两相完全不相容时存在2个阻尼峰,随着相容性的改善,2个阻尼峰之间的距离不断缩小,两相完全相容时只存在1个阻尼峰^[23]。从

共混胶只出现1个阻尼峰,说明此时共混胶的两相已完全相容。

3 结论

(1) 在MPU/NBR共混胶中加入相容剂ACM和AEM,可以促进MPU与NBR的共硫化,使二者的硫化特性更加匹配,相容剂AEM促进共硫化的效果优于相容剂ACM。

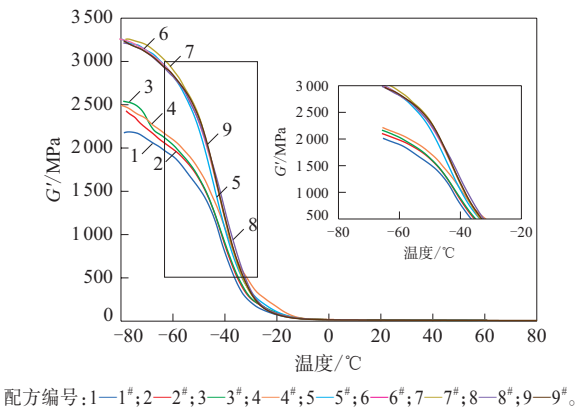


图3 MPU/NBR共混胶的 G' -温度曲线
Fig.3 G' -temperature curves of MPU/NBR blends

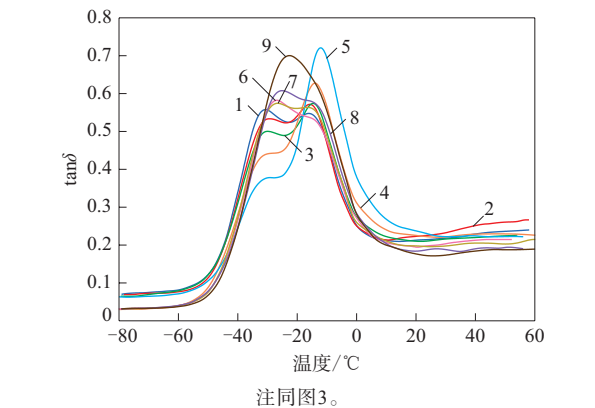


图4 MPU/NBR共混胶的 $\tan\delta$ -温度曲线
Fig.4 $\tan\delta$ -temperature curves of MPU/NBR blends

表5 MPU/NBR共混胶的DMA参数
Tab.5 DMA parameters of MPU/NBR blends

项 目	配方编号								
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]
$T_1/^\circ\text{C}$	-31.4	-29.5	-29.4	-29.5	-29.4	-26.0	-25.7	-25.5	-21.70
$T_2/^\circ\text{C}$	-15.7	-15.6	-13.7	-13.7	-11.7	-13.5	-15.6	-13.7	-21.70
$\Delta T/^\circ\text{C}$	+15.7	+13.9	+15.7	+15.8	+17.7	+12.5	+10.1	+11.8	0

(2) 相容剂ACM和AEM的加入提高了MPU/NBR共混胶的物理性能,相容剂AEM对共混胶的物理性能改善效果优于相容剂ACM。

(3) 相容剂ACM和AEM的加入提高了MPU/NBR共混胶的耐热性能和耐热氧老化性能。

(4) 相容剂ACM和AEM的加入改善了MPU与NBR的相容性,当相容剂AEM用量为20份时,共混胶的两相已完全相容。

参考文献:

[1] 卞军, 蒯海兰. 聚合物共混改性基础[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2018.

[2] JOSEPH R, ALEX R, MADHUSOODANAN K N, et al. Use of epoxidized rubber seed oil as a coupling agent and a plasticizer in silica-filled natural rubber compounds[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2004, 92 (6) : 3531-3536.

[3] SINGH A. Sulfur curable millable polyurethane gum[P]. USA: USP 04335231A, 1982-06-15.

[4] 欧阳伦炜, 蔡奕涛, 郁为民. 高性能聚醚混炼型聚氨酯橡胶[C]. 中国聚氨酯工业协会弹性体专业委员会2007年年会论文集. 张家界: 中国聚氨酯工业协会, 2007: 208-213.

[5] 张峰, 于广远, 吴斌. 密封用聚氨酯混炼胶改性研究[J]. 聚氨酯工业, 2021, 36 (3) : 44-47.

ZHANG F, YU G Y, WU B. Study on modification of millable

polyurethane for seals [J]. Polyurethane Industry, 2021, 36 (3) : 44-47.

[6] BARICK A K, CHANG Y W. Nanocomposites based on thermoplastic polyurethane, millable polyurethane, and organoclay: Effect of organoclay content[J]. High Performance Polymers, 2014, 26 (5) : 609-617.

[7] 解希铭, 郑方远. 混炼工艺对丁腈橡胶性能的影响[J]. 橡胶工业, 2020, 67 (7) : 534-537.

XIE X M, ZHENG F Y. Effect of mixing process on properties of NBR[J]. China Rubber Industry, 2020, 67 (7) : 534-537.

[8] 吴友平, 张立群, 王一中, 等. 粘土/羧基丁腈橡胶纳米复合材料的结构与性能研究[J]. 材料研究学报, 2000, 14 (2) : 188-192.

WU Y P, ZHANG L Q, WANG Y Z, et al. Study on structure-properties of clay/XNBR nanocomposite[J]. Chinese Journal of Material Research, 2000, 14 (2) : 188-192.

[9] 王亚平, 陈传忠, 田尧, 等. 丁腈橡胶/聚氨酯复合材料用相容剂的合成及复合材料的性能研究[J]. 橡胶工业, 2023, 70 (6) : 403-409.

WANG Y P, CHEN C Z, TIAN Y, et al. Synthesis of compatibilizers for NBR/PU composites and properties of composites[J]. China Rubber Industry, 2023, 70 (6) : 403-409.

[10] CELESTINO M L, DE OLIVEIRA M, SIRQUEIRA A S, et al. Acrylic rubber/nitrile rubber blends: The effect of curatives on the mechanical, morphological, and dynamic mechanical properties[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2009, 113 (2) : 721-729.

[11] 冯刚, 韩川川, 孙佩祝. 丙烯酸酯橡胶挤出加工工艺研究[J]. 中国

- 橡胶, 2018, 34 (3) : 52-55.
- FENG G, HAN C C, SUN P Z. Research on extrusion process of acrylic rubber [J]. China Rubber, 2018, 34 (3) : 52-55.
- [12] 张利朋, 李克友. 丙烯酸酯橡胶综述[J]. 四川化工, 2015, 18 (6) : 32-34.
- ZHANG L P, LI K Y. Review on acrylate rubber[J]. Sichuan Chemical Industry, 2015, 18 (6) : 32-34.
- [13] GAO T M, KIM T W, KIM N Y, et al. Zinc oxide catalyzed interfacial interaction of carbonyl iron particles in ethylene/acrylic elastomer (AEM) and its magneto-induced properties[J]. Chemistry Letters, 2018, 47 (7) : 846-849.
- [14] DUTTA A, GHOSH A K. Morphological and rheological footprints corroborating optimum foam processability of PP/ethylene acrylic elastomer blend[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2018, 135 (22) : 46322.
- [15] WAN W, LUO J R, HUANG C E, et al. Calcium copper titanate/polyurethane composite films with high dielectric constant, low dielectric loss and super flexibility[J]. Ceramics International, 2018, 44 (5) : 5086-5092.
- [16] 王永军, 黄乐, 王培杰, 等. 混炼工艺对氢化丁腈橡胶性能的影响[J]. 特种橡胶制品, 2021, 42 (2) : 50-56.
- WANG Y J, HUANG L, WANG P J, et al. Effect of mixing process on properties of HNBR [J]. Special Purpose Rubber Products, 2021, 42 (2) : 50-56.
- [17] 杜伟. MPU共混胶的制备及结构与性能的研究[D]. 青岛: 青岛科技大学, 2021.
- DU W. Study on the preparation, structure and properties of MPU blends[D]. Qingdao: Qingdao University of Science and Technology, 2021.
- [18] TJIN A-LIM D S, ADDINK R, MIJS W J. Crosslinking of carboxyl functional (meth) acrylate copolymers with bisketeneimine[J]. Polymer Bulletin, 1994, 32 (4) : 455-461.
- [19] 张淑珍, 纪金权, 宋艳平, 等. 硅橡胶/乙烯丙烯酸酯橡胶并用胶的性能研究[J]. 橡胶工业, 2022, 69 (7) : 518-522.
- ZHANG S Z, JI J Q, SONG Y P, et al. Study on properties of VMQ/AEM blend[J]. China Rubber Industry, 2022, 69 (7) : 518-522.
- [20] 彭旭东, 郭孔辉, 丁玉华, 等. 轮胎磨耗机理及炭黑对磨耗的影响[J]. 合成橡胶工业, 2003, 26 (3) : 136-140.
- PENG X D, GUO K H, DING Y H, et al. Tire wear mechanism and effect of carbon black on treadwear [J]. Synthetic Rubber Industry, 2003, 26 (3) : 136-140.
- [21] 关长斌, 任艳军, 卢硕, 等. 稀土CeO₂对橡胶材料耐磨性的影响[J]. 摩擦学学报, 2006, 26 (2) : 179-182.
- GUAN C B, REN Y J, LU S, et al. Influence of CeO₂ on the wear resistance of rubber-based composite[J]. Tribology, 2006, 26 (2) : 179-182.
- [22] 杜伟, 邓涛. 有效硫化体系下对MPU/NBR共混胶性能的研究[J]. 橡塑技术与装备, 2021, 47 (7) : 1-5.
- DU W, DENG T. Research on the properties of MPU/NBR blends under effective curing system[J]. China Rubber/Plastic Technology and Equipment, 2021, 47 (7) : 1-5.
- [23] 曲蕾. 聚合物共混胶增容剂的研究[J]. 辽宁化工, 2009, 38 (8) : 573-576.
- QU L. Research on compatibilizers of polymer blends[J]. Liaoning Chemical Industry, 2009, 38 (8) : 573-576.

收稿日期: 2023-11-27

Effect of Compatibilizers on Properties of MPU/NBR Blends

WANG Han¹, DONG Yongxiu², CAO Youhua², XIAO Jianbin¹

(1. Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266042, China; 2. Zhejiang Fengmao Technology Co., Ltd. Ningbo 315400, China)

Abstract: Acrylate rubber (ACM) and ethylene acrylate rubber (AEM) were used as compatibilizers, and their effects on the properties of mixed polyurethane rubber (MPU)/nitrile rubber (NBR) blends were studied. The results showed that adding compatibilizers ACM and AEM to MPU/NBR blends could promote the co-vulcanization of MPU and NBR, make the vulcanization characteristics between the two more compatible, and improve the compatibilities, physical properties, heat resistance and thermal oxygen aging properties of the blends. The compatibilizer AEM improved the performance of the blend better than the compatibilizer ACM. When the dosage of compatibilizer AEM was 20 phr, the two phases of the blend were completely compatible.

Key words: compatibilizer; MPU; NBR; compatibility