

钕系 BR/NR 并用胶性能研究

李柏林, 张新惠, 张学全

(中国科学院 长春应用化学研究所, 吉林 长春 130022)

摘要:研究钕系 BR(NdBR)/NR 并用胶的性能,并与镍系 BR(NiBR)/NR 并用胶进行比较。结果表明,与 NiBR/NR 并用胶相比,NdBR/NR 并用胶的加工性能、物理性能、耐热氧化性能及抗湿滑性较好;与环烷酸钕催化 BR/NR 并用胶相比,新癸酸钕催化 BR/NR 并用胶的物理性能和抗湿滑性稍好,但耐热氧化性能稍差。

关键词:钕系催化剂;BR;NR;并用胶

中图分类号:TQ333.2;TQ332 文献标识码:B 文章编号:1006-8171(2005)11-0674-02

钕系 BR(NdBR)具有物理性能良好、生热低、滚动阻力小以及抗湿滑性好等优点^[1,2]。根据催化剂种类不同,NdBR 又分为环烷酸钕 BR(H-NdBR)和新癸酸钕 BR(X-NdBR)。本工作研究 NdBR/NR 并用胶的性能,并与镍系 BR(NiBR)/NR 并用胶进行比较。

1 实验

1.1 原材料

H-NdBR,X-NdBR 和 NiBR,门尼粘度[ML(1+4)100℃]分别为 46.1,40.6 和 48.1,中国石油锦州石化分公司橡胶厂产品;NR,3[#]烟胶片,门尼粘度[ML(1+4)100℃]为 89.6,海南省农垦橡胶公司产品;其它原材料均为市售工业品。

1.2 基本配方

NR 50,BR(变品种) 50,氧化锌 4,硬脂酸 2,炭黑 N330 50,防老剂 1,促进剂 CZ 0.9,硫黄 1.5。

1.3 主要设备与仪器

Φ160 mm×320 mm 开炼机,上海橡胶机械厂产品;25 t 平板硫化机,上海第一橡胶机械厂产品;MV2-90E 型门尼粘度仪和 MDR-2000E 型无转子硫化仪,无锡市蠡园电子化工设备厂产品;PDL-2500N 型拉力试验机,江都试验机械厂产品。

作者简介:李柏林(1950-),男,黑龙江友谊县人,中国科学院长春应用化学研究所高级工程师,主要从事高聚物加工性能的研究。

1.4 试样制备

混炼胶在开炼机上按常规工艺制备,辊温 60℃左右。硫化胶在平板硫化机上制备,硫化条件为 150℃×18 min。

1.5 性能测试

胶料各项性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 生胶性能

BR/NR 生胶性能如表 1 所示。

表 1 BR/NR 生胶性能

项 目	BR 品种		
	H-NdBR	X-NdBR	NiBR
门尼粘度			
[ML(1+4)100℃]	46.5	37.1	41.1
松弛时间(<i>t</i> ₇₀)/s	4.5	3.0	5.0
拉伸强度/MPa	0.42	0.26	0.28
屈服强度/MPa	0.17	0.20	0.19
拉断伸长率/%	1 732	1 757	1 577

从表 1 可以看出,BR/NR 生胶的门尼粘度接近 BR,而不是 NR;生胶拉伸强度高于屈服强度,说明并用胶存在应力诱导结晶;NdBR/NR 生胶的拉断伸长率大于 NiBR/NR 生胶,这可能与 NdBR 具有较高的结构规整性有关;与 NiBR/NR 生胶相比,NdBR/NR 生胶的松弛时间较短,表明其具有较好的加工性能,其中 X-NdBR/NR 生胶的加工性能最好。

2.2 混炼胶性能

BR/NR 混炼胶性能如表 2 所示。

表 2 BR/NR 混炼胶性能

项 目	BR 品种		
	H-NdBR	X-NdBR	NiBR
门尼粘度			
[ML(1+4)100 ℃]	85.9	86.3	88.1
松弛时间(t_{70})/s	4.5	3.3	5.1
拉伸强度/MPa	1.18	1.25	1.40
屈服强度/MPa	0.41	0.60	0.64
拉断伸长率/%	784	814	477

从表 2 可以看出,与 BR/NR 生胶不同,BR/NR 混炼胶的门尼粘度接近 NR。

2.3 硫化特性

BR/NR 胶料的硫化特性如表 3 所示。

表 3 BR/NR 胶料的硫化特性

项 目	BR 品种		
	H-NdBR	X-NdBR	NiBR
$M_L/(N \cdot m)$	0.220	0.215	0.206
$M_H/(N \cdot m)$	1.872	1.949	1.603
焦烧时间(t_{10})/min	3.62	3.50	3.22
正硫化时间(t_{90})/min	8.30	8.46	8.42
硫化速度(V_c)	20.16	19.01	18.80

从表 3 可以看出,与 NiBR/NR 胶料相比,NdBR/NR 胶料的 M_L 和 M_H 稍大,焦烧安全性较好,硫化速度较快。

2.4 硫化胶性能

BR/NR 硫化胶性能如表 4 所示。

从表 4 可以看出,与 NiBR/NR 硫化胶相比,NdBR/NR 硫化胶的 300%定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率和撕裂强度等均较大,抗湿滑性和耐热氧老化性能较好;与 H-NdBR/NR 硫化胶相比,X-NdBR/NR 硫化胶的物理性能和抗湿滑性稍好,但耐热氧老化性能稍差。

表 4 BR/NR 硫化胶性能

项 目	BR 品种		
	H-NdBR	X-NdBR	NiBR
邵尔 A 型硬度/度	62	62	57
300%定伸应力/MPa	10.49	13.04	10.29
拉伸强度/MPa	21.18	22.75	15.98
拉断伸长率/%	485	480	440
拉断永久变形/%	11.2	12.8	10.4
撕裂强度/($kN \cdot m^{-1}$)	49	65	44
回弹值/%	32	32	34
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.087	0.105	0.096
压缩屈挠试验 ¹⁾			
升温/℃	31.0	34.0	34.4
永久变形/%	2.10	0.55	3.22
湿摩擦因数(μ)	0.738	0.762	0.666
100 ℃×24 h 热空气老化后			
邵尔 A 型硬度变化/度	+3	+3	+5
300%定伸应力变化率/%	+43	+29	+15
拉伸强度变化率/%	-7	-9	-18
拉断伸长率变化率/%	-20	-24	-24

注:1)负荷 1.00 MPa,冲程 4.45 mm,温度 55 ℃。

3 结论

(1)与 NiBR/NR 并用胶相比,NdBR/NR 并用胶的加工性能、物理性能、耐热氧老化性能及抗湿滑性较好。

(2)与 H-NdBR/NR 并用胶相比,X-NdBR/NR 并用胶的物理性能和抗湿滑性稍好,耐热氧老化性能稍差。

参考文献:

[1] 傅彦杰,赵振华,曹振纲. 国产钕系 BR 的综合性能[J]. 合成橡胶工业,1999,22(3):140-145.
[2] 张新惠,李柏林,蔡洪光. 新癸酸钕顺丁橡胶的性能[J]. 合成橡胶工业,2001,24(1):18-21.

收稿日期:2005-06-11

轮胎科学发展和循环经济研讨会在宁召开

中图分类号:F27 文献标识码:D

由中国橡胶工业协会轮胎分会、废橡胶综合利用分会以及技术经济委员会共同组织的轮胎科学发展和循环经济研讨会于 2005 年 8 月 19 日在南京召开。米其林(中国)投资有限公司、上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司、三角集团有限公司、南通回力橡胶公司等 40 余家轮胎及废橡胶利用等企业的代表出席了会议。

会议由轮胎分会秘书长蔡为民和废橡胶综合

利用分会秘书长夏云标分别主持。中国橡胶工业协会会长鞠洪振到会并作了重要讲话。美国埃克森美孚化工公司的代表应邀介绍了与轮胎召回有关的美国 TREAD 法规的情况。

与会代表围绕中国轮胎工业和废橡胶综合利用在保持稳定发展的同时如何加强实施循环经济的主题,从发展绿色轮胎、降低轮胎噪声、开发仿生轮胎、扩大应用白炭黑以及加快轮胎翻新和再生胶应用等方面进行了交流和研讨。

(中国橡胶工业协会轮胎分会 黄积中供稿)