

国产钕系顺丁橡胶应用性能评价

姜建华,许妃娟,任福君
(中策橡胶集团有限公司,浙江 杭州 310018)

摘要:对比国产钕系顺丁橡胶 BR40 和 BR60、朗盛钕系顺丁橡胶 CB25 及镍系顺丁橡胶 BR9000 的应用性能。试验结果表明:BR60 混炼胶的门尼粘度与 CB25 混炼胶接近,BR40 和 BR9000 混炼胶略低;BR60 与 CB25 的老化前后物理性能相近,BR40 的撕裂强度略低;CB25、BR40 和 BR60 的滚动阻力略优于 BR9000,但不明显;BR40、BR60 和 CB25 的滚动阻力接近;轮胎路试结果显示,CB25 的耐磨性能略优于 BR60,BR40 略差。

关键词:钕系顺丁橡胶;加工性能;物理性能;动态性能;成品性能
中图分类号:TQ333.2 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2014)12-0734-03

为了使轮胎生产厂家了解各类国产钕系顺丁橡胶(NdBR)的应用性能,本工作将钕系顺丁橡胶 BR40、BR60、CB25 与通常使用的镍系顺丁橡胶(NiBR)BR9000 进行了性能对比试验,以供参考。

1 实验

1.1 主要原材料

NdBR,牌号 BR40 和 BR60,北京燕山石化橡塑化工有限责任公司产品;牌号 CB25,德国朗盛公司产品。NiBR,牌号 BR9000,中国石化上海高桥分公司产品。

1.2 试验配方

溶聚丁苯橡胶(SSBR) 80,顺丁橡胶(BR)(变品种) 20,炭黑 40,白炭黑 35,其他 14。

1.3 主要设备和仪器

GK320E/GK550E 型密炼机,德国 Harburg Fredenberger 公司产品;F370 型密炼机,大连橡胶塑料机械股份有限公司产品;M200E 型门尼粘度计,北京友深电子仪器有限公司产品;无转子硫化仪,上海诺甲仪器仪表有限公司产品;拉力试验机,中国台湾高铁检测仪器有限公司产品;阿克隆磨耗机,江都真武橡胶机械厂产品;粘弹试验机,德国 GABO 公司产品;轮胎高速及耐久性试验机和滚动阻力试验机,天津久荣车轮技术有限公司产品。

作者简介:姜建华(1963—),男,浙江杭州人,中策橡胶集团有限公司工程师,学士,主要从事橡胶工艺管理工作。

1.4 混炼工艺

母炼胶混炼工艺如下。

上位机:生胶、炭黑、氧化锌、硬脂酸和防老剂→提压砵加油→排胶。转子转速为 55 r·min⁻¹,加压至温度达到 150 ℃保持 70 s,此时转速自动调整。

下位机:转速自动,在 150 ℃保持 170 s。

终炼胶混炼工艺:母炼胶、硫黄和促进剂→压砵^{30 s}→提压砵^{2 s}→压压砵^{30 s}→排胶。转子转速为 20 r·min⁻¹,排胶温度为 98~108 ℃。

1.5 性能测试

各项性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 生胶分子结构和门尼粘度

表 1 所示为 4 种 BR 的宏观和微观结构参数。由表 1 可以看出,CB25 的相对分子质量分布比 BR40 和 BR60 窄,BR60 的门尼粘度较高。

表 1 生胶的分子结构参数和门尼粘度

项 目	BR9000	CB25	BR40	BR60
催化剂	镍系	钕系	钕系	钕系
门尼粘度				
[ML(1+4)100 ℃]	45	44	43	58
顺丁二烯质量分数	0.97	≥0.96	>0.97	>0.97
重均相对分子质量				
(M _w)×10 ⁻⁴	—	29.4	43.5	48.7
数均相对分子质量				
(M _n)×10 ⁻⁴	—	14.2	13.3	15.03
M _w /M _n	—	2.07	3.27	3.24

2.2 混炼胶加工和硫化特性

4 种 BR 混炼胶的加工和硫化特性对比如图 1 所示。由图 1 可以看出:CB25 和 BR60 混炼胶的门尼粘度高于 BR40 和 BR9000;CB25, BR40 和 BR60 的硫化时间相近。

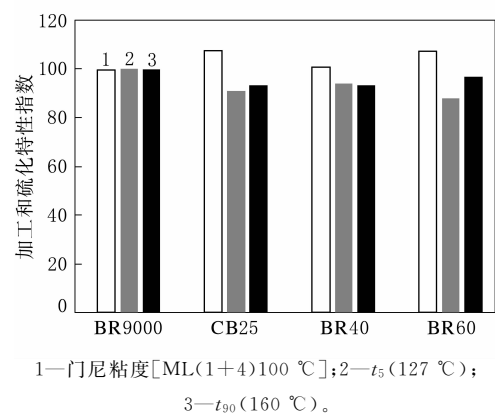


图 1 混炼胶加工和硫化特性对比

2.3 物理性能

4 种 BR 硫化胶老化前后的物理性能对比如图 2 和 3 所示。由图 2 和 3 可以看出:BR60 与 CB25 的老化前后物理性能相近, BR40 的撕裂强度略低; BR40, BR60 和 CB25 的 300% 定伸应力均高于 BR9000。

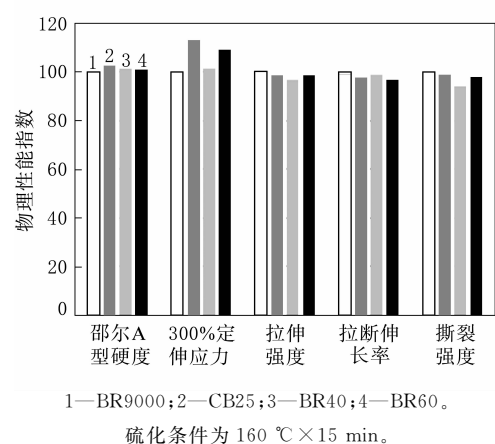
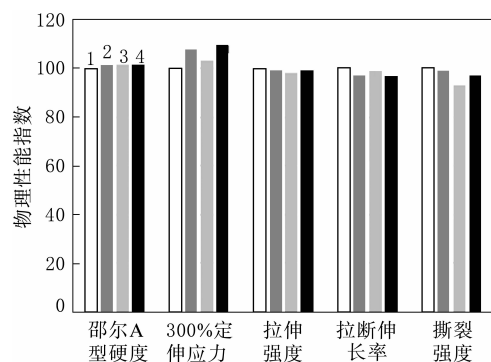


图 2 硫化胶老化前物理性能对比

2.4 动态性能

4 种 BR 的回弹值、抗切割性能和耐磨性能对比如图 4 所示。由图 4 可以看出, BR60 与 CB25 的回弹性、抗切割和耐磨性能相近, BR40 较差。

4 种 BR 硫化胶的损耗因子 ($\tan\delta$) 对比如图 5 所示。由图 5 可以看出: 0 °C 下 BR40 和 BR60 的 $\tan\delta$ 比 CB25 略高, 预测 BR40 和 BR60 在湿地



老化条件为 100 °C × 48 h。其他注同图 2。

图 3 硫化胶老化后物理性能对比

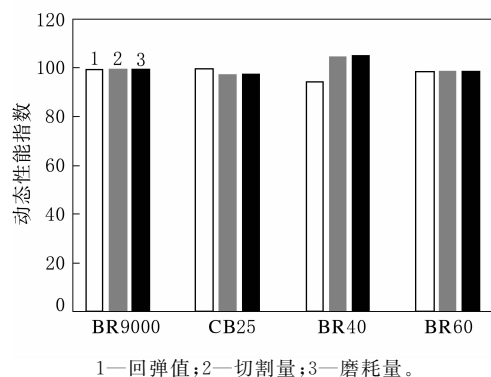


图 4 胶料回弹性、抗切割性能和耐磨性能对比

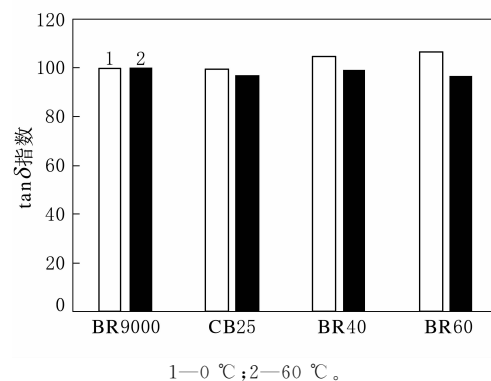


图 5 0 和 60 °C 下硫化胶的 $\tan\delta$ 对比

抓着力方面可能具有优势; 60 °C 下 BR60 的 $\tan\delta$ 与 CB25 接近, BR40 略高, 与前面回弹性所表征的生热性趋势相同; 3 种 NdBR 在 60 °C 下的 $\tan\delta$ 相差不大。

2.5 挤出膨胀率

用于 205/65R15 规格轮胎胎面挤出时, BR9000, CB25, BR40 和 BR60 的膨胀率指数分别为 100, 89, 89 和 90。可见, CB25, BR40 和 BR60 的挤出膨胀接近, BR9000 挤出膨胀稍大。

2.6 轮胎室内性能

轮胎室内性能测试结果对比如图6所示。由图6可以看出, BR60与CB25的室内性能测试结果相近, BR40的高速性能略差。

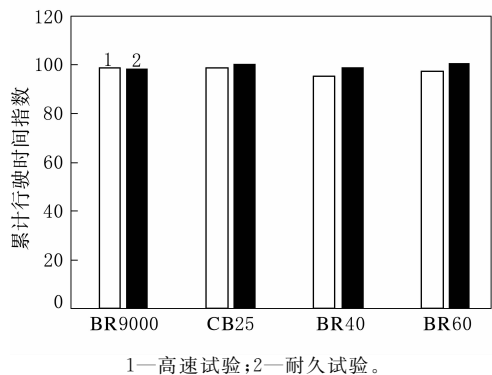


图6 轮胎室内性能测试结果

轮胎滚动阻力测试结果如图7所示。由图7可以看出, CB25, BR40和BR60的滚动阻力有略优于BR9000的趋势, 但不明显。由于轮胎质量有微小波动, 质量也影响着滚动阻力, 因此综合来看, BR40, BR60和CB25的滚动阻力接近。

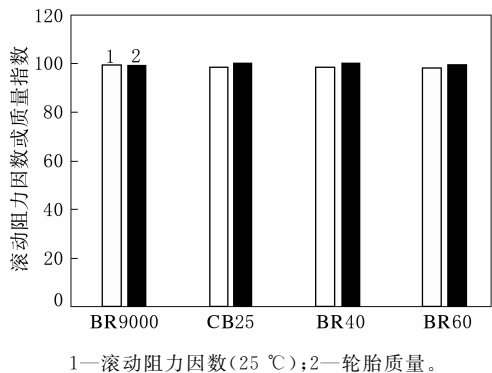


图7 轮胎滚动阻力测试结果

2.7 轮胎路试

4种BR用于出租车轮胎胎面时, 轮胎路试6

万km磨损结果对比如图8所示。从图8可以看出, BR60与CB25的前轮耐磨性能相近, BR40较差; BR60的后轮耐磨性能稍差于CB25, 但优于BR40; 整体来看, CB25, BR40和BR60的耐磨性能优于BR9000。

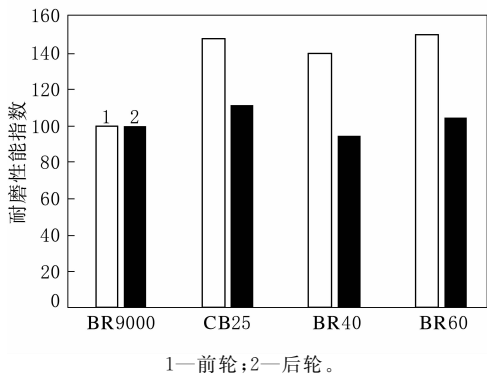


图8 轮胎路试耐磨性能测试结果

3 结论

(1) BR60混炼胶的门尼粘度与CB25混炼胶接近, BR40和BR9000混炼胶略低。

(2) CB25, BR40和BR60的硫化时间相近。

(3) BR60与CB25的老化前后物理性能相近, BR40的撕裂强度略低; BR40, BR60和CB25的300%定伸应力均高于BR9000。

(4) BR60与CB25的回弹性、抗切割及耐磨性能相近, BR40略差。

(5) CB25, BR40和BR60的滚动阻力有略优于BR9000的趋势, 但不明显。BR40, BR60和CB25的滚动阻力接近。

(6) 轮胎路试结果显示, CB25的耐磨性能略优于BR60, BR40稍差。整体来说, 3种NdBR的耐磨性能均优于BR9000。

收稿日期: 2014-07-13

轮胎过渡层胶料及其制备方法

中图分类号: TQ336.1; TQ330.6+1 文献标志码: D

由山东万鑫轮胎有限公司申请的专利(公开号 CN 103834071A, 公开日期 2014-06-04)“轮胎过渡层胶料及其制备方法”, 涉及的轮胎过渡层胶料配方为: 天然橡胶 100, 炭黑 40~60, 补强增粘剂RF-1 10~15, 氧化锌 6~9, 防老

剂4020 1~2, 粘合抗氧剂BW-60 1.5~2.5, 间苯二酚甲醛树脂 1~2, 增粘树脂 2~4, 橡胶增粘剂SKM-1 2~3, 粘合剂RA-65 4~6, 硫黄 4~6, 促进剂DZ 1~2。该配方提高了胶料的自粘性和互粘性, 增强了胶料与钢丝的粘合性能, 同时可以降低胶料的生产成本。

(本刊编辑部 马 晓)