

抗湿滑树脂对全钢子午线轮胎胎面胶性能的影响

董凌波, 崔晓, 刘恩冉, 于子涵

(三角轮胎股份有限公司, 山东 威海 264200)

摘要:研究抗湿滑树脂CSR6009, Ricon330和TL100对全钢子午线轮胎胎面胶硫化特性、物理性能和动态力学性能的影响。结果表明:3种抗湿滑树脂对胶料硫化特性的影响不大;与空白硫化胶相比,添加抗湿滑树脂硫化胶的邵尔A型硬度、定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率、拉断永久变形和耐老化性能变化不大,撕裂强度、0和60℃时的 $\tan\delta$ 增大,耐磨性能略有降低;对比3种抗湿滑树脂硫化胶,添加抗湿滑树脂Ricon330硫化胶的滚动阻力较小,添加抗湿滑树脂CSR6009硫化胶的耐磨性能和抗湿滑性能较好,综合性能较好。

关键词:全钢子午线轮胎;胎面胶;抗湿滑树脂;滚动阻力;抗湿滑性能

中图分类号:TQ336.1;TQ330.38⁺4 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-5448(2017)02-37-03

欧盟轮胎标签法于2012年11月1日正式实施,其规定所有在欧盟销售的轿车轮胎、轻卡车轮胎和重型商用车轮胎必须加贴标示燃油效率、湿抓着力和噪声等级的标签^[1]。标签法的实施旨在提高轮胎的环保性能和安全性能。提高环保性能主要是降低轮胎的滚动阻力和噪声,提升燃油效率和环境友好性;提高安全性能主要是增大轮胎的湿抓着力。

提高轮胎抗湿滑性能与降低轮胎滚动阻力是相互矛盾的,平衡这一矛盾是胎面胶的研究热点^[2]。相比添加传统酚醛树脂的胎面胶,添加烃类树脂的胎面胶在0℃时的 $\tan\delta$ 与60℃时的 $\tan\delta$ (湿抓着力和滚动阻力)具有较好的平衡性^[3]。

近年来长途客车市场不断发展,对轮胎滚动阻力和抗湿滑性能的要求越来越高。目前我国在轮胎湿抓着力和滚动阻力方面的研究仍然落后于欧、美、日、韩等。因此,研究抗湿滑树脂在轮胎胎面胶中的应用具有重要意义。

本工作研究不同抗湿滑树脂对全钢子午线轮胎胎面胶硫化特性、物理性能和动态力学性能的影响。

作者简介:董凌波(1984—),男,山东威海人,三角轮胎股份有限公司工程师,硕士,主要从事轮胎配方研究工作。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),牌号SMR20,马来西亚产品;顺丁橡胶(BR),中国石化北京燕山石油化工有限公司产品;炭黑N234,山东贝斯特化工有限公司产品;白炭黑,山东振兴化工有限公司产品;抗湿滑树脂CSR6009(以下简称CSR6009),上海麒麟祥化工有限公司产品;抗湿滑树脂Ricon330(以下简称Ricon330),法国克雷威利有限公司产品;抗湿滑树脂TL100(以下简称TL100),德国吕特格公司产品。

1.2 配方

NR 80, BR 20, 炭黑N234 40, 白炭黑 10, 氧化锌 4, 硬脂酸 2, 有机硅混合物 2, 防老剂4020 2, 防老剂RD 1.5, 防护蜡 1, 硫黄 1.4, 促进剂NS 1.2, 抗湿滑树脂(变品种) 5。

1.3 主要设备和仪器

XK-160型开炼机,沈阳橡胶机械有限公司产品;MDR2000型无转子硫化仪,美国阿尔法科技有限公司产品;TS-2000M型电子拉力机,中国台湾高铁检测仪器有限公司产品;动态力学分析仪(DMA),美国TA公司产品。

1.4 试样制备

一段混炼在密炼机中进行,混炼工艺为:生胶→

压压砣(20 s)→炭黑、白炭黑和小料→压压砣(30 s)→提压砣→压压砣→排胶(155 ℃)。

二段混炼在开炼机上进行,混炼工艺为:一段混炼胶(包辊)→混炼(2 min)→硫黄和促进剂→混炼(3 min)→薄通5次→下片。

1.5 分析测试

(1)DMA分析,测试条件为:频率 10 Hz,静态应变 1%,动态应变 0.25%,升温速率 3 ℃·min⁻¹,温度范围 -40~+80 ℃。

(2)胶料其他性能均按照相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 硫化特性

抗湿滑树脂对胶料硫化特性的影响如表1所

示。从表1可以看出,3种抗湿滑树脂对胶料的转矩和硫化时间影响不大。

表1 抗湿滑树脂对胶料硫化特性的影响(150 ℃)

项 目	空白	CSR6009	Ricon330	TL100
$F_L/(dN \cdot m)$	1.9	2.0	1.9	2.0
$F_{max}/(dN \cdot m)$	14.0	13.6	13.2	13.3
t_{10}/min	4.5	4.3	4.7	5.0
t_{90}/min	11.8	10.6	11.1	11.7

2.2 物理性能

抗湿滑树脂对硫化胶物理性能的影响如表2所示。从表2可以看出:与空白硫化胶相比,添加抗湿滑树脂硫化胶的邵尔A型硬度、100%定伸应力、300%定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率、拉断永久变形、弹性和耐老化性能变化不大,撕裂强度增大,耐磨性能略有下降,这是因为抗湿滑树脂属于

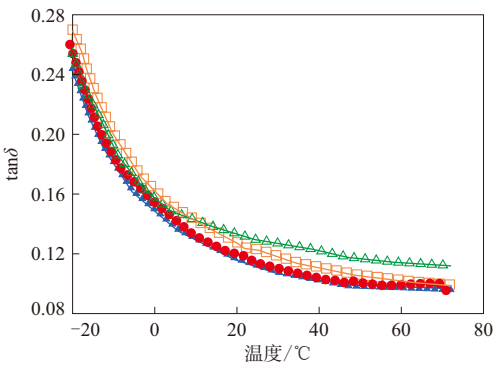
表2 抗湿滑树脂对硫化胶物理性能的影响

项 目	空白			CSR6009			Ricon330			TL100		
硫化时间(150 ℃)/min	20	30	60	20	30	60	20	30	60	20	30	60
邵尔A型硬度/度	60	60	57	58	59	57	57	58	58	58	57	59
100%定伸应力/MPa	2.1	2.0	1.7	2.0	1.9	1.6	1.8	1.9	1.8	2.0	1.8	1.9
300%定伸应力/MPa	9.8	9.5	8.1	9.6	9.6	7.9	8.4	8.9	8.7	9.5	9.0	9.1
拉伸强度/MPa	26.8	26.5	24.3	27.1	26.8	24.2	26.9	26.1	25.9	26.3	26.0	26.7
拉断伸长率/%	615	614	606	616	609	633	661	632	631	613	624	642
拉断永久变形/%	20	20	16	24	20	16	24	20	16	20	20	16
回弹值/%		55			52			54			54	
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)		54			75			73			79	
DIN磨耗量/cm ³		0.100			0.100			0.108			0.113	
100 ℃×48 h老化后												
邵尔A型硬度/度		63			61			62			62	
300%定伸应力/MPa		12.3			12.0			11.7			11.5	
拉伸强度/MPa		22.9			22.3			22.0			21.0	
拉断伸长率/%		493			487			494			482	

低相对分子质量聚合物,具有增塑作用;对比3种抗湿滑树脂硫化胶,添加CSR6009硫化胶的耐磨性能最好。

2.3 动态力学性能

抗湿滑树脂硫化胶的损耗因子(tanδ)-温度曲线如图1所示,0 ℃和60 ℃时的tanδ如表3所示。从图1和表3可以看出:与空白硫化胶相比,添加抗湿滑树脂硫化胶0 ℃时的tanδ增大,抗湿滑性能提高,其中添加CSR6009硫化胶的抗湿滑性能最好;添加抗湿滑树脂硫化胶的60 ℃时的tanδ略有增大,3种抗湿滑树脂硫化胶中添加Ricon330硫化胶的滚动阻力较低。



▲—空白;●—Ricon330;△—TL100;□—CSR6009。

图1 抗湿滑树脂硫化胶的tanδ-温度曲线

表3 抗湿滑树脂硫化胶0和60℃时的tanδ

项 目	空白	CSR6009	Ricon330	TL100
0℃时的tanδ	0.147	0.161	0.156	0.157
60℃时的tanδ	0.096	0.101	0.098	0.117

3 结论

(1) 抗湿滑树脂CSR6009, Ricon330和TL100对胶料硫化特性的影响不大。

(2) 与空白硫化胶相比, 添加抗湿滑树脂硫化胶的邵尔A型硬度、定伸应力、拉伸强度和拉断伸长率、拉断永久变形、弹性和耐老化性能变化不大, 撕裂强度增大, 耐磨性能略有降低。

(3) 对比3种抗湿滑树脂硫化胶, 添加抗湿滑树脂Ricon330硫化胶的滚动阻力较低, 添加抗湿滑树脂CSR6009硫化胶的耐磨性能和抗湿滑性能较好, 综合性能较好。

参考文献:

[1] 顾培霜, 郑昆, 陈松. 低滚动阻力高抗湿滑轿车胎的开发[J]. 世界橡胶工业, 2014, 41 (12): 1-3.

[2] 吴清洁, 赵建青, 贾德民. 高性能轮胎胎面胶的研究进展[J]. 弹性体, 2001, 11 (2): 34-38.

[3] 何敏. 高性能树脂在轮胎配方中的应用[J]. 现代橡胶技术, 2014 (5): 16-23.

收稿日期: 2016-09-18

Effect of Anti-skid Resin on Properties of Tread Compound of All-steel Radial Tire

DONG Lingbo, CUI Xiao, LIU Enran, YU Zihan
(Triangle Tire Co., Ltd, Weihai 264200, China)

Abstract: The influence of anti-skid resins, CSR6009, Ricon330 and TL100, on the curing characteristics, physical properties and dynamic mechanical properties of the tread compound of all-steel radial tire was studied. The results showed that the three kinds of anti-skid resin had little influence on the curing characteristics of the compound. Compared with the original compound, the hardness, tensile modulus, tensile strength, elongation at break, permanent set and aging resistance of the compound containing anti-skid resin were not changed, tear strength and loss factor (tanδ) at 0 and 60℃ increased, and abrasion resistance decreased slightly. It was found that the rolling resistance of the vulcanized rubber with Ricon330 was lower, and the wear resistance, wet-skid resistance and overall performance of the vulcanizates with CSR6009 were better.

Key words: all-steel radial tire; tread compound; anti-skid resin; rolling resistance; wet skid resistance

东海炭素的炭黑经营利润大幅回升

中图分类号: TQ330.38⁺1 文献标志码: D

日本东海炭素公司发布最新财务报告。

2016年1—9月, 公司炭黑销售额为278.05亿日元, 比上年同期的365.27亿日元减少了87.22亿日元, 同比下降23.9%。尽管炭黑销售量有所增长, 增收了6.39亿日元, 但由于原料油采购价格大幅下跌, 拉低了炭黑销售价格, 使销售额锐减68.92亿日元, 因日元升值的汇率因素而导致的损失为24.69亿日元。

2016年1—9月, 公司炭黑业务经营利润为32.82亿日元, 比上年同期的11.83亿日元大幅增

长177.4%。这主要是日本东海炭素公司海外子公司毛利率提升和成本降低的结果。日本东海炭素公司中国天津工厂采取固定成本最小化措施, 而泰国工厂受益于原材料价格降低。另外, 库存估值损失变化等因素以及劳动力成本和服务成本降低带来的收益约为15亿日元。

2016年1—9月, 公司炭黑业务毛利率(即销售回报率)为11.8%, 比上年同期的3.2%提升8.6%。

东海炭素公司主要生产炭黑、石墨电极、精细炭制品以及工业炉和相关制品。其中, 炭黑业务销售额在公司总销售额中约占45%~50%。

(国 艺)