

研究与应用

环保型促进剂 XT580 在轮胎胎面胶中的应用

蒋化学,何晓东,熊国华

(四川海大橡胶集团有限公司,四川 简阳 641402)

摘要:介绍环保型促进剂 XT580 在斜交轮胎和半钢子午线轮胎胎面胶中的应用。结果表明,在斜交轮胎和半钢子午线轮胎胎面胶中用环保型促进剂 XT580 等量替代促进剂 NOBS,对胶料的硫化特性、物理性能及成品轮胎性能无不良影响,有利于提高轮胎的环保性能和降低生产成本。

关键词:促进剂 XT580;环保型促进剂;斜交轮胎;半钢子午线轮胎;胎面胶

促进剂 XT580 是山东迪科化学科技有限公司生产的一种环保型促进剂,化学名称为 N-(脂肪基代)苯并噻唑次磺酰胺,是以伯胺类次磺酰胺与非胺类化合物复合而成的新型迟延性促进剂,不含亚硝胺,为灰白或白色粉末,松散不发粘。促进剂 NOBS 在存放以及橡胶产品加工和使用过程中与空气和胶料中的氮氧化物或亚硝酸盐起亚硝化反应生成的 N-亚硝胺是一种有毒有害、严重致癌的物质。本工作探讨促进剂 XT580 在斜交轮胎和半钢子午线轮胎胎面胶中等量替代促进剂 NOBS,以提高轮胎生产和使用过程中的环保性能,同时降低轮胎生产成本。

1 实验

1.1 原材料

天然橡胶(NR),SMR20,马来西亚产品;SCR10,云南农垦集团有限责任公司产品;丁苯橡胶(SBR),牌号 1500 和 1712,中国石油兰州石化公司产品;顺丁橡胶(BR),牌号 9000,中国石化北京燕山石化公司产品;促进剂 XT580,山东迪科化学科技有限公司产品;其它材料均为橡胶工业用原材料。

1.2 试验配方

1. 斜交轮胎胎面胶

生产配方: SCR10 50, SBR1712 27, BR9000 30, 活性氧化锌 3.5, 硬脂酸 2.5, 分

散剂 FS-97 1.5, 防护蜡 1, 防老剂 4020 1, 防老剂 RD 1, 防老剂 BLE 1, 炭黑 N220 55, 芳烃油 6, 促进剂 NOBS 0.8, 硫黄 1.4。

试验配方:除促进剂 XT580 等量替代促进剂 NOBS 外,其余同生产配方。

2. 半钢子午线轮胎胎面胶

生产配方:SMR20 75, SBR1500 10, BR9000 15, 活性氧化锌 3.5, 硬脂酸 2.5, 分散剂 FS-97 1.5, 防护蜡 1, 防老剂 4020 1.5, 防老剂 RD 1.5, 炭黑 N234 53, 芳烃油 5.5, 促进剂 NOBS 0.75, 硫黄 1.6, 硫化剂 DTDMD 0.5。

试验配方:除促进剂 XT580 等量替代促进剂 NOBS 外,其余同生产配方。

1.3 主要设备和仪器

XK-160 型开炼机,广东湛江机械厂产品;0.5 MN 平板硫化机,上海第一机械厂产品;UR-2010 型无转子硫变仪、UT2060 型电子拉力试验机、门尼粘度测试仪,广州市育肯仪器有限公司产品;DL401A 型老化试验箱,上海试验设备厂产品;GT-RH-2000 型压缩生热试验机,高铁检测仪器(东莞)有限公司产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料在 XK-160 型开炼机上混炼,加料顺序为:生胶→活性氧化锌、硬脂酸、分散剂→防护蜡、防老剂→炭黑→芳烃油→促进剂和硫黄。

大配合试验胶料采用两段混炼,一段和二段混炼均在 GK270 型密炼机内进行,一段混炼转子转速为 $40\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,加料顺序为:生胶→活性氧化锌、硬脂酸、防老剂、防护蜡、分散剂→炭黑→芳烃油→排胶、下片;二段混炼转子转速为 $20\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,加料顺序为:一段混炼胶、促进剂和硫化剂^{提压砣 2~3 次}→排胶,平车翻炼 4 次,下片。

1.5 性能测试

胶料性能测试和成品轮胎试验均按相应国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

促进剂 XT580 的理化分析结果如表 1 所示。

表 1 促进剂 XT580 的理化分析结果

项 目	测试值	指标 ¹⁾
外观	白色颗粒	灰白或白色粉末
初熔点/℃	85.0	≥80.0
加热减量/%	0.6	≤1.0
筛余物含量/%	0.1	≤0.5

注:1)企业标准 Q/YXT003—2007。

从表 1 可以看出,促进剂 XT580 的理化性能达到企业标准。

2.2 小配合试验

小配合试验结果如表 2 所示。

从表 2 可以看出,无论是斜交轮胎胎面胶还是半钢子午线轮胎胎面胶,试验配方和生产配方胶料的硫化特性和硫化胶的邵尔 A 型硬度、

表 2 小配合试验结果

项 目	斜交轮胎胎面胶				半钢子午线轮胎胎面胶			
	试验配方		生产配方		试验配方		生产配方	
硫化仪数据(143 ℃)								
$M_L/(\text{N}\cdot\text{m})$	0.63		0.64		0.52		0.51	
$M_H/(\text{N}\cdot\text{m})$	4.17		4.14		5.11		5.13	
t_{10}/min	6.1		6.2		5.7		5.6	
t_{90}/min	31.5		32.0		27.5		27.0	
门尼焦烧时间 $t_{90}(127\text{ }^{\circ}\text{C})/\text{min}$	18.5		19.0		20.0		19.5	
硫化时间(143℃)/min	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/度	64	65	64	65	67	68	67	68
300%定伸应力/MPa	9.5	9.8	9.4	9.7	12.4	12.9	12.6	13.0
拉伸强度/MPa	21.1	21.4	20.4	21.5	23.2	23.6	22.4	23.8
拉断伸长率/%	570	560	560	560	495	485	500	490
拉断永久变形/%	19	18	18	18	22	19	23	21
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.11		0.11		0.12		0.12	
压缩升温/℃	28		28		25		25	
回弹值/%	38		38		43		43	
密度/ $(\text{Mg}\cdot\text{m}^{-3})$	1.13		1.13		1.13		1.13	
100 ℃×48 h 热空气老化后								
拉伸强度/MPa	19.5	19.2	19.0	19.0	20.0	20.3	20.1	20.5
拉断伸长率/%	484	460	460	460	430	415	420	420
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.20		0.21		0.18		0.17	

300%定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率、拉断永久变形、阿克隆磨耗量、压缩温升、回弹值、耐热老化性能均相同或接近,说明促进剂 XT580 等量替代促进剂 NOBS 对胶料硫化特性和硫化胶物理性能无不良影响。

2.3 大配合试验

为进一步考察促进剂 XT580 对胶料性能的影响,进行了车间大配合试验,试验结果见表 3。

从表 3 可以看出,车间大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。

2.4 成品轮胎试验

采用试验配方试制了 9.00—20 16PR 轮胎和 185/60R14 轮胎,对成品轮胎进行了室内机床试验和实际里程试验,试验结果见表 4。

从表 4 可以看出,与生产配方斜交轮胎和半钢子午线轮胎相比,试验配方斜交轮胎和半钢子

表 3 大配合试验结果

项 目	斜交轮胎胎面胶				半钢子午线轮胎胎面胶			
	试验配方		生产配方		试验配方		生产配方	
硫化仪数据(143 ℃)								
$M_L/(\text{N} \cdot \text{m})$	0.60		0.58		0.55		0.53	
$M_H/(\text{N} \cdot \text{m})$	4.25		4.26		5.25		5.23	
t_{10}/min	5.8		5.7		5.2		5.1	
t_{90}/min	31.0		32.0		26.5		26.0	
门尼焦烧时间 $t_{SS}(127\text{ }^\circ\text{C})/\text{min}$	17.5		17.0		18.0		18.2	
硫化时间(143 ℃)/min	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/度	65	65	64	65	66	67	66	67
300%定伸应力/MPa	9.0	9.8	9.2	9.7	12.0	13.1	12.0	13.0
拉伸强度/MPa	21.5	21.9	20.9	22.0	23.5	24.0	22.7	24.2
拉伸伸长率/%	565	560	570	560	500	490	500	495
拉伸永久变形/%	19	18	18	18	22	19	23	21
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.12		0.11		0.10		0.12	
压缩升温/ $^\circ\text{C}$	27		27		25		25	
回弹值/%	39		39		43		43	
密度/ $(\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3})$	1.13		1.13		1.13		1.13	
100℃×48h 热空气老化后								
拉伸强度/MPa	19.2	20.0	19.4	19.0	20.0	20.0	20.1	20.5
拉伸伸长率/%	485	460	460	460	430	420	420	410
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.19		0.20		0.17		0.16	

表 4 成品轮胎试验结果

项 目	斜交轮胎		半钢子午线轮胎	
	试验配方	生产配方	试验配方	生产配方
耐久性能试验				
累计行驶时间/h	90	89	—	—
高速性能试验				
通过速度/ ($km \cdot h^{-1}$)	100	100	230	220
单位磨耗里程/ ($km \cdot mm^{-1}$)	4 500	4 600	9 300	9 200
实际里程试验结果 (1 000 条)				
	肩空 5 条 肩空 5 条		侧鼓 2 条 侧鼓 2 条	

午线轮胎的室内耐久性能、高速性能以及实际里程试验结果一致。

3 结 语

在斜交轮胎和半钢子午线轮胎胎面胶中用环保型促进剂 XT580 等量替代促进剂 NOBS,对胶料硫化特性、硫化胶物理性能及成品轮胎性能无不良影响,且促进剂 XT580 较促进剂 NOBS 便宜,因此促进剂 XT580 完全可用于斜交轮胎和半钢子午线轮胎胎面胶中,具有较好的社会效益和经济效益。

加拿大安大略省政府资助轮胎回收工厂

加拿大 Ellsin 环境系统有限公司与环境废物国际(EWI)公司最近签订合同,建设一套基于EWI 公司反向聚合工艺的回收系统,将废轮胎转化为可持续利用的产品。安大略省政府设立的北部遗产基金公司(NOHFC)投资 200 万美元,为该系统的中试装置提供资金支持。

此项目旨在确认这项工艺在技术和经济上的可行性。新装置初期的日处理能力为 900 条废轮胎,但未来 4~5 年内轮胎日处理能力将提高到 6 万条。新装置将利用自备的超清洁微型涡轮发电

机发电,直接为回收系统设备提供电力,剩余的电力即可并网外供。

朱永康

风神公司出台年度节能减排新目标

风神轮胎股份有限公司日前出台了 2010 年度节能减排自我约束性目标。目标明确要求各单位在 2009 年全面超额完成国家“十一五”期间单位 GDP 能耗下降 20%约束性目标的基础上,综合能耗再下降 5%。根据这一目标,公司按企业同工序产值可比性和各制造部总目标,将具体指标分解、下达到各生产分厂。

朱豫东