

促进剂 NS 在工程轮胎胎冠胶配方中的应用

李 森, 闫 卫 国, 秦 红 敏, 侯 际 朋
(风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454003)

摘要: 在工程轮胎胎冠胶配方中, 应用促进剂 NS 等量替代促进剂 NOBS 进行小配合、大配合试验, 结果表明, 胶料的物理机械性能良好, 通过适当增加防焦剂 CTP 用量, 可满足工艺要求。

关键词: 促进剂; 工程轮胎; 胎冠胶

由于仲胺类促进剂 NOBS (2-吗啉基硫代苯并噻唑次磺酰胺) 含有吗啉基, 在橡胶加工过程中易产生有害的亚硝胺, 有最终诱发致癌的可能性, 全球许多国家相继出台限制性法规, 我国目前还没有制定相应的法规禁用促进剂 NOBS。但是随着我国加入 WTO, 我国橡胶硫化促进剂工业只有紧紧跟上国外环保硫化体系的潮流, 即使我国不制定禁用法规, 由于大量外资轮胎进入中国, 他们所需助剂本土化, 也要求我国橡胶硫化促进剂环保化, 因此使用无毒促进剂替代促进剂 NOBS 已成大势所趋。

伯胺类促进剂 NS (N-叔丁基-2-苯并噻唑次磺酰胺) 也是一种优良的后效性快速硫化促进剂, 无毒性, 工艺操作安全性好, 已成为促进剂 NOBS 的有效代用品。随着促进剂 NS 的原料叔丁胺新工艺的开发, 其价格会越来越被人们接受。为了减少环境污染, 我们做了促进剂 NS 等量替代促进剂 NOBS 在工程轮胎胎冠胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

促进剂 NS, 河南郑州金山化工有限公司产品; 促进剂 NOBS, 山东单县化工有限公司产品; 其余原材料均为我公司正常生产用原材料。

1.2 配方

试验配方 (质量份): 生胶 100; 硫黄 1.5; 促进剂 NS 1.2; 防焦剂 CTP 0.30; 炭黑 57; 防老剂 3.5; 芳烃油 8; 其他 8。

正常配方: 促进剂 NOBS 1.2, 防焦剂

CTP 0.25, 其他同试验配方。

1.3 设备和仪器

1.7L 密炼机, 英国本伯里公司产品; $\Phi 150\text{mm} \times 320\text{mm}$ 开炼机, 广东湛江机械厂产品; PN370 密炼机, 意大利 POMINI 公司产品; XM140 密炼机, 大连冰山橡塑有限公司产品; 140t 平板硫化机, 上海东方机械厂产品; XQ-250 橡胶拉力试验机, 上海第一橡胶机械厂产品; M-1500 门尼粘度计, 美国孟山都公司产品。

1.4 胶料制备和性能测试

小配合胶料制备: 采用 1.7L 密炼机进行混炼, 混炼周期 6min; 硫化剂在 $\Phi 150\text{mm} \times 320\text{mm}$ 开炼机加入, 时间 5min。

大配合胶料制备: 一段 (母胶) 在 PN370 密炼机生产, 二段 (终炼胶) 在 XM140 密炼机生产。

母炼胶加料顺序: 生胶、小料 \rightarrow 炭黑 \rightarrow 油 \rightarrow 排胶, 混炼周期为 3.5min。

终炼胶加料顺序: 母炼胶 \rightarrow 硫黄、促进剂、防焦剂 \rightarrow 排胶。混炼周期为 6min。

胶料的各项性能按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 化学分析结果

对促进剂 NS 和促进剂 NOBS 进行化学分析, 试验结果及指标见表 1。

根据表 1 的化学分析结果可以看出, 促进剂 NS 和促进剂 NOBS 的各项化学分析结果均符合企业标准要求。

表1 化学分析结果

项 目	促进剂 NS		促进剂 NOBS	
	检验结果	企业标准	检验结果	企业标准
加热减量/ %	0.12	≤0.50	0.14	≤0.75
灰分/ %	0.17	≤0.50	0.04	≤0.50
初熔点/ %	110.3	≥103	80.7	≥78
筛余物/ %	无	≤0.10	—	—
外观	淡黄色粉末 淡黄棕色粉末 淡黄色粉末 淡黄色粉末			

2.2 小配合试验

小配合试验是将促进剂 NS 与促进剂 NOBS 在工程轮胎胎冠胶配方中进行对比试验, 试验结果见表 2。

表2 小配合试验结果

项 目	生产配方				试验配方			
门尼焦烧时间(120℃)/ min	57				54			
门尼粘度[M L(1+4) 100℃]	55				51			
硫化时间(143℃)/ min	30	60	90	30	60	90	30	60
拉伸强度/ MPa	22.6	21.9	22.3	24	21.8	22.5	24	21.8
扯断伸长率/ %	570	545	535	615	580	545	615	580
300%定伸应力/ MPa	10.3	10.6	10.5	9.9	10.3	10.2	9.9	10.3
扯断永久变形/ %	27	21	23	28	20	21	27	21
邵尔 A 型硬度/ 度	67	69	69	66	67	66	67	66
回弹性/ %	28	28	28	29	31	29	28	29
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	128	132	118	118	114	135	114	135
阿克隆磨耗/ cm ³	0.32				0.35			
屈挠龟裂等级(10万次)	1, 2				1, 1			
100℃×24h 热空气老化后(60试片)								
拉伸强度/ MPa	19.4				20.2			
扯断伸长率/ %	450				445			
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	116				110			
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.40				0.42			
屈挠龟裂等级(10万次)	2, 2				1, 1			

从表 2 可以看出, 与正常生产配方胶料相比, 试验配方胶料的扯断伸长率略有提高, 邵尔 A 型硬度略有减小, 屈挠裂口有所改善。其他性能基本相当。

2.3 大配合试验

根据小配合试验结果, 在车间进行促进剂 NS 等量替代促进剂 NOBS 的大配合试验, 试验结果见表 3。

从表 3 可以看出, 与正常生产配方胶料相比, 试验配方胶料的焦烧时间稍有缩短, 扯断伸长率略有提高, 与小配合试验结果保持了一致。

2.4 工艺性能

试验配方胶料的混炼工艺与正常生产配方胶料的完全相同, 没有异常。在胎面挤出工艺中, 胶料的热炼、供胶正常。在冬季的时候, 挤出胎面正

常; 夏季的时候, 由于试验配方胶料的焦烧时间略短, 会出现略微熟胶现象, 可以增大防焦剂 CTP 的用量解决。

表3 大配合试验结果

项 目	生产配方				试验配方			
门尼焦烧时间(120℃)/ min	56				53			
门尼粘度[M L(1+4) 100℃]	57				55			
硫化时间(143℃)/ min	30	60	90	30	60	90	30	60
拉伸强度/ MPa	22.8	22.6	22.0	23.4	23.1	22.8	23.4	23.1
扯断伸长率/ %	590	545	530	600	570	540	600	570
300%定伸应力/ MPa	10.1	10.5	10.8	9.8	10.2	10.5	9.8	10.2
扯断永久变形/ %	27	22	18	28	20	21	27	21
邵尔 A 型硬度/ 度	68	68	69	66	66	67	68	67
回弹性/ %	28	26	26	28	29	28	28	29
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	130	127	117	125	121	109	125	121
阿克隆磨耗/ cm ³	0.36				0.38			
屈挠龟裂等级(10万次)	1, 2				1, 1			
100℃×24h 热空气老化后(60试片)								
拉伸强度/ MPa	20.1				20.2			
扯断伸长率/ %	485				445			
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	111				110			
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.41				0.40			
屈挠龟裂等级(10万次)	1, 2				1, 2			

2.5 成品试验

胎冠胶采用试验配方试制了 10 条 23.5-25-16PR 外胎, 成品物理机械性能与正常生产外胎基本一致, 符合有关工程轮胎国家标准。

3 结论

1. 促进剂 NS 没有毒性, 在工程轮胎胎冠胶配方中, 可等量替代促进剂 NOBS, 能保证胶料的物理机械性能, 避免对人体的危害。

2. 在工程轮胎胎冠胶配方中, 采用促进剂 NS 等量替代促进剂 NOBS, 通过适当增加防焦剂用量, 可使胶料具有较好的加工性能。

特雷勒堡公司在华开新厂

瑞典特雷勒堡汽车公司不久前在中国的无锡开办了一家新工厂, 生产减震系统和其他汽车部件。据悉, 该厂有 300 名员工, 占地 2 万 m²。

这家新工厂取代了一家较老的特雷勒堡工厂, 且其生产能力是老厂的两倍。特雷勒堡公司最近还在上海开设了一个技术中心。 谢立