

促进剂 CBBS 在载重斜交轮胎胎面胶中的应用

苟登峰, 魏红, 吕强

(贵州轮胎股份有限公司, 贵州 贵阳 550008)

摘要:研究促进剂 CBBS 在载重斜交轮胎胎面胶中的应用。结果表明:在载重斜交轮胎胎面胶中以促进剂 CBBS 部分替代促进剂 NS, 胶料的硫化速度减慢, 抗焦烧性能明显改善; 硫化胶的生热略有降低, 其他物理性能基本相当; 成品轮胎的耐久和速度性能均达到国家标准要求, 可改善生产过程中的环境问题。

关键词:促进剂; 载重斜交轮胎; 胎面胶; 抗焦烧性能

中图分类号: TQ330.38⁺5; U463.341⁺.3 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-8171(2013)08-0478-03

随着轮胎工业发展, 生产中的环保、健康问题越来越受到人们的关注。促进剂 CBBS 属环保产品, 其硫化速度略慢, 抗焦烧性能优异, 不仅能有效解决生产过程中产生的回炉焦烧问题, 还能避免产生亚硝酸胺。

我公司目前载重斜交轮胎主要以矿用工程机械、重型载重系列轮胎为主。由于该系列轮胎胎面厚、用胶量多、尺寸大、挤出温度高, 易造成胶料焦烧, 不仅生产费时费力, 产生大量损耗, 而且产生的烟雾对人体健康不利。因此本工作选择环保型促进剂 CBBS 进行试验, 以期解决胎面挤出生产中出现的胶料焦烧及环境问题。

1 实验

1.1 主要原材料

SBR, 牌号 1500, 中国石油兰州石化分公司产品; 炭黑 N220, 曲靖众一精细化工有限公司产品; 促进剂 CBBS 和防焦剂 CTP, 山东阳谷华泰化工有限公司产品; 硫黄, 贵阳金轮橡塑辅料厂产品。

1.2 配方

生产配方: SBR 100, 炭黑 N220 60, 芳烃油 8, 硫黄 1.6, 促进剂 NS 1.5, 其他 31。

试验配方中采用 0.8 份促进剂 CBBS 和 0.6 份促进剂 NS, 其他均同生产配方。

作者简介: 苟登峰(1979—), 男, 贵州贵阳人, 贵州轮胎股份有限公司工程师, 青岛科技大学在读硕士研究生, 主要从事轮胎配方设计和工艺管理工作。

1.3 主要设备和仪器

3 L 密炼机和 F270 型密炼机, 英国法雷尔公司产品; $\Phi 250$ mm 开炼机, 上海橡胶机械厂产品; XM-140 型密炼机, 益阳橡胶塑料机械集团公司产品; T2000E 型电子拉力机、R100E 型橡胶硫化仪和 M200E 型门尼粘度仪, 北京友深电子仪器有限公司产品。

1.4 混炼工艺

小配合试验胶料采用两段混炼工艺进行混炼。一段混炼在 3 L 密炼机中进行, 转子转速为 $80 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 混炼工艺为: 生胶、小料 $\rightarrow$ 压压砵 $\xrightarrow{30 \text{ s}}$ 炭黑 $\xrightarrow{90 \text{ s}}$ 芳烃油 $\xrightarrow{90 \text{ s}}$ 排胶 (155°C); 二段混炼在开炼机上进行, 混炼工艺为: 一段混炼胶、氧化锌、硫黄、促进剂 $\rightarrow$ 薄通 $\rightarrow$ 混炼均匀后下片。

大配合试验胶料采用两段混炼工艺进行混炼。一段混炼在 F270 型密炼机中进行, 转子转速为 $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 混炼工艺为: 生胶、小料 $\rightarrow$ 压压砵 $\xrightarrow{40 \text{ s}}$ 炭黑 $\xrightarrow{140^\circ\text{C}}$ 芳烃油 $\xrightarrow{155^\circ\text{C}}$ 提压砵 $\rightarrow$ 排胶 (175°C); 二段混炼在 XM-140 型密炼机中进行, 转子转速为 $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 混炼工艺为: 一段混炼胶、硫黄、促进剂 $\rightarrow$ 压压砵 $\xrightarrow{90 \text{ s}}$ 提压砵 $\rightarrow$ 排胶 (110°C)。

1.5 性能测试

各项性能均按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

促进剂 CBBS 的理化分析结果如表 1 所示。

表 1 促进剂 CBBS 的理化分析结果

项 目	实测值	企业标准
加热减量(65~70 ℃)/%	0.3	≤0.5
灰分质量分数	0.002	≤0.005
初熔点/℃	124	≥120
筛余物(150 μm)质量分数	0.002	≤0.003

从表 1 可以看出,促进剂 CBBS 的各项理化性能均达到企业标准要求。

2.2 小配合试验

小配合试验结果如表 2 所示。

表 2 小配合试验结果

项 目	试验配方		生产配方	
门尼焦烧时间(125 ℃)/min	45.5		38.5	
硫化仪数据(145 ℃)				
M _L /(dN·m)	2.86		2.57	
M _H /(dN·m)	16.63		14.75	
t ₁₀ /min	12.1		10.9	
t ₉₀ /min	41.4		35.8	
硫化时间(145 ℃)/min	60	80	60	80
邵尔 A 型硬度/度	64	65	64	66
100%定伸应力/MPa	2.2	2.4	2.4	2.3
300%定伸应力/MPa	10.1	11.1	10.4	10.6
拉伸强度/MPa	19.6	19.8	20.0	19.7
拉断伸长率/%	554	501	570	518
拉断永久变形/%	17	13	18	17
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	53	51	53	50
压缩疲劳温升 ¹⁾ /℃	47		51	
100 ℃×24 h 老化后				
邵尔 A 型硬度/度	68	68	68	69
300%定伸应力/MPa	11.0	11.2	10.7	10.5
拉伸强度/MPa	18.9	18.7	19.5	19.3
拉断伸长率/%	512	523	534	551
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	51	51	49	48

注:1)冲程 4.5 mm,负荷 1.0 MPa,温度 55 ℃。

从表 2 可以看出:与生产配方相比,试验配方胶料的硫化速度较慢,说明并用部分促进剂 CBBS 能有效改善胶料的抗焦烧性能;硫化胶的生热略有降低,其他物理性能基本相当。

2.3 大配合试验

为了进一步验证促进剂 CBBS 的实际应用效果,又进行了大配合试验,试验结果如表 3 所示。

从表3可以看出:与生产配方相比,试验配方胶料的门尼焦烧时间延长,能有效保证胶料的加工性能;硫化胶的拉伸强度和拉断伸长率略有减小,生热降低,其他性能与小配合试验结果基本一致,能满足生产要求。

表 3 大配合试验结果

项 目	试验配方		生产配方	
门尼焦烧时间(125 ℃)/min	54.5		44.5	
硫化仪数据(145 ℃)				
M _L /(dN·m)	2.93		2.78	
M _H /(dN·m)	16.36		16.15	
t ₁₀ /min	13.4		13.1	
t ₉₀ /min	44.9		38.1	
硫化时间(145 ℃)/min	60	80	60	80
邵尔 A 型硬度/度	63	64	65	64
300%定伸应力/MPa	9.4	9.4	9.2	9.1
拉伸强度/MPa	18.9	19.1	19.8	19.5
拉断伸长率/%	558	536	569	582
拉断永久变形/%	17	18	18	18
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	55	55	55	55
压缩疲劳温升 ¹⁾ /℃	48		50	
100 ℃×24 h 老化后				
邵尔 A 型硬度/度	69	68	70	70
300%定伸应力/MPa	11.2	10.4	10.9	10.3
拉伸强度/MPa	19.7	18.9	19.7	19.6
拉断伸长率/%	505	518	521	546
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	55	51	51	48

注:同表 2。

2.4 工艺性能

为验证促进剂 CBBS 优异的抗焦烧性能,又专门进行了胎面挤出试验,试验结果如表 4 所示。

表 4 胎面挤出试验结果

项 目	试验配方			生产 配方
	挤出前	挤出后		
		热回炉 ¹⁾	冷回炉 ²⁾	
门尼粘度				
[ML(1+4)100 ℃]	67.9	66.9	67.2	69.7
门尼焦烧时间				
(125 ℃)/min	48.9	32.9	37.7	38.1
t_{90} (145 ℃)/min	38.8	31.6	33.2	33.7
邵尔 A 型硬度/度	68	67	67	68
100%定伸应力/MPa	3.4	3.1	2.9	2.9
300%定伸应力/MPa	14.2	13.8	13.7	12.8
拉伸强度/MPa	21.2	21.6	20.4	21.8
拉断伸长率/%	445	470	446	498
拉断永久变形/%	10	8	10	11
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	49	48	49	51

注:1)未通过水箱冷却的胶料;2)通过水箱冷却的胶料。硫化条件为 145 ℃×80 min。

从表 4 可以看出,试验配方胶料热回炉和冷回炉均经过挤出机挤出加工,其焦烧和硫化特性均比未经过挤出的试验配方胶料有所下降,但与未经过挤出的生产配方胶料相当,表明促进剂 CBBS 的抗焦烧性能良好。

2.5 成品试验

采用试验配方胶料生产 7.00—16 14PR 轻型载重斜交轮胎(八角花),并与生产轮胎进行成品性能对比试验,试验结果如表 5 所示。

从表 5 可以看出,试验轮胎的成品性能与生产轮胎相当,胎冠温度略低于生产轮胎,表明试验轮胎生热较低,与大配合试验结果一致。试验轮胎的耐久和速度性能均达到国家标准要求。

2.6 效益分析

促进剂 CBBS 能有效改善胶料的抗焦烧性能,特别是对于我公司大尺寸、厚胎面挤出制品效果更是显著。以双复合胎面生产线为例,使用生产配方的胶料回炉、坏胶较多,而采用试验配方的胶料回炉、损耗率明显减小,既提高了生产效率,又减少了生产损耗,具有一定的经济效益。

3 结论

在载重斜交轮胎胎面胶中以促进剂 CBBS 部

表 5 成品性能试验结果

项 目	试验轮胎	生产轮胎
耐久性试验 ¹⁾		
累计行驶时间/h	73.98	68.40
试验结束时轮胎状况	胎肩脱层	胎肩脱层
试验结束时胎冠温度/℃	70	73
高速性能试验 ²⁾		
最高速度/(km·h ⁻¹)	120	120
累计行驶时间/h	4.97	4.67
试验结束时轮胎状况	胎肩脱层	胎肩脱层
试验结束时胎冠温度/℃	76	79

注:1)额定负荷 1 320 kg,充气压力 730 kPa,试验速度 65 km·h⁻¹,按国家标准进行测试,当行驶时间超过 47 h 后,每行驶 10 h 增加单胎最大负荷的 10%,直至轮胎损坏。2)试验负荷 1 230 kg,充气压力 730 kPa。

分替代促进剂 NS,能有效提高胶料的抗焦烧性能,降低硫化胶的生热,减少胎面挤出生产的损耗,并改善生产过程中的环境问题,满足产品的环保要求。

收稿日期:2013-03-10

Application of Accelerator CBBS in Tread Compound of Truck and Bus Bias Tire

GOU Deng-feng, WEI Hong, LÜ Qiang
(Guizhou Tire Co., Ltd, Guiyang 550008, China)

Abstract: The application of accelerator CBBS in the tread compound of truck and bus bias tire was investigated. The accelerator CBBS was applied to partially replace accelerator TBBS in the tread compound and the environmental problems during tire production was reduced. It was found that the curing rate of the compound decreased and the scorch safety was significantly improved. The heat build-up of the vulcanizates decreased slightly and the other physical properties were kept unchanged. The test results showed that the endurance and speed performance of the finished tire met the requirements of national standards.

Key words: accelerator; truck and bus bias tire; tread compound; scorch safety

邓禄普为 A400M 军用大型运输机提供
原配航空轮胎

中图分类号:V226⁺.8 文献标志码:D
英国《轮胎快报》(www.tyrepress.com)2013 年 6 月 17 日报道:
在 2013 巴黎航展开幕前夕,邓禄普航空轮胎有限公司宣布,将为空客公司 A400M 军用大型运输机提供原配航空轮胎。

A400M 军用大型运输机的首架订单来自法国空军,其原配航空轮胎采用了邓禄普新开发的防外物损伤轮胎技术(foreign object damage resistance tyre technology, FOD)。应用新技术生产出来的斜交轮胎胎侧部位具有更好的抗外物致损能力,适应在简易机场起飞和降落;胎面采用先进材料,耐磨和抗刺扎性能更好。
(曙光橡胶工业研究设计院 邓海燕摘译)