

橡胶增强剂 RI 在 12.00—20 载重轮胎中的应用

朱江涛, 韦邦凤

(徐州徐工轮胎有限公司, 江苏 徐州 221005)

摘要: 试验研究橡胶增强剂 RI-001 和 RI-002 分别在 12.00—20 载重轮胎内层帘布胶和胎圈包布胶中的应用。结果表明, 在内层帘布胶中加入橡胶增强剂 RI-001, 可缩短胶料的门尼焦烧时间, 提高硫化胶的生热性能和粘合性能; 在胎圈包布胶中加入橡胶增强剂 RI-002, 可改善炭黑的分散性, 提高硫化胶的粘合性能和耐磨性。轮胎成品性能达到设计要求, 还可降低胶料成本。

关键词: 橡胶增强剂; 载重轮胎; 内层帘布胶; 胎圈包布胶; H 抽出力; 耐磨性

中图分类号: TQ330.38⁺7; U463.341⁺.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2006)03-0153-04

在子午线轮胎逐渐成为载重轮胎主导产品的今天, 9.00—20~12.00—20 作为载重斜交轮胎常规产品, 仍有一定的销售市场。通过对我公司的退赔载重斜交轮胎进行分析, 发现胎圈爆是其中问题之一。通过组织攻关, 9.00—20~11.00—20 载重轮胎的胎圈爆现象得到明显改善, 而 12.00—20 载重轮胎胎圈爆问题仍未完全解决。为此, 公司专门针对 12.00—20 载重轮胎的质量问题进行了改进, 除在工艺上作了相应技术调整外, 在胎体帘布胶和胎圈包布胶配方中使用橡胶增强剂 RI 进行试验, 取得了较好效果。

橡胶增强剂 RI 是由硅烷偶联剂、活性剂、分散剂与高比表面积含硅化合物经高温反应、粉碎、筛选等工序精制而成, 目前已向市场推出了 RI-001 和 RI-002 两个产品。RI-001 能够赋予胶料良好的粘合性能, 提高胶料与帘线的粘合力; RI-002 可部分替代软质炭黑, 降低成本, 改善胶料的生热、耐屈挠和耐疲劳性能。本工作研究橡胶增强剂 RI-001 和 RI-002 分别在 12.00—20 载重轮胎内层帘布胶和胎圈包布胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

橡胶增强剂, 牌号 RI-001 和 RI-002, 大连恒立达合成化工股份有限公司产品。

作者简介: 朱江涛(1970-), 男, 江苏靖江人, 徐州徐工轮胎有限公司工程师, 学士, 主要从事轮胎配方设计与工艺管理工作。

1.2 配方

(1) 内层帘布胶

试验配方: NR 50, SBR 40, BR 10, 炭黑 N330 28, 炭黑 N762 17, 氧化锌 5, 硬脂酸 2, 硫黄 2, 促进剂 CZ 0.9, 促进剂 DM 0.6, 防老剂 4010NA 2.5, 松焦油 8, 橡胶增强剂 RI-001 4, 其它 3.7。

生产配方中不加橡胶增强剂 RI-001, 其它均同试验配方。

(2) 胎圈包布胶

试验配方: NR 70, SBR 10, BR 20, 精细再生胶 15, 炭黑 N330 32, 炭黑 N660 18, 氧化锌 4, 硬脂酸 3, 硫黄 2.2, 促进剂 NOBS 0.8, 促进剂 DM 0.9, 防老剂 RD 1.5, 芳烃油 12, 橡胶增强剂 RI-002 15, 其它 1.4。

生产配方: NR 70, SBR 10, BR 20, 精细再生胶 15, 炭黑 N330 32, 炭黑 N660 28, 氧化锌 4, 硬脂酸 3, 硫黄 2.1, 促进剂 NOBS 0.5, 促进剂 DM 0.75, 防老剂 RD 1.5, 芳烃油 11.5, 其它 1.4。

1.3 设备与仪器

Φ160 mm×320 mm 开炼机, GK-270 型密炼机, XM140 型密炼机, 100 t 平板硫化机, GK-II A 型硫化仪, XLL-250N 型强力试验机, YS-25 压缩生热疲劳机, 401 型老化试验箱, WML-76 型阿克隆磨耗机, RCLM-II 型炭黑分散度仪。

1.4 试样制备

小配合试验胶料在开炼机上混炼,橡胶增强剂 RI-001 与氧化锌一起加入,RI-002 与炭黑一起加入。加料顺序为:生胶→防老剂、氧化锌、硬脂酸→炭黑→油→促进剂、硫黄→薄通 3 次下片。

大配合试验胶料分两段混炼,橡胶增强剂 RI-001 与小料一起加入,RI-002 与炭黑一起加入。一段混炼在 GK-270 型密炼机中进行,转子转速为 40 r·min⁻¹,加料顺序为:生胶、小料→炭黑→油→排胶;二段混炼在 XM140 型密炼机中进行,转子转速为 20 r·min⁻¹,加料顺序为:一段母炼胶(3/4 量)→促进剂→一段母炼胶(剩余量)→硫黄→排胶。

1.5 性能测试

各项性能均按相应的企业标准或国家标准进行测定。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

橡胶增强剂 RI-001 和 RI-002 的理化分析结果分别如表 1 和 2 所示。

从表 1 和 2 可以看出,橡胶增强剂 RI-001 和 RI-002 的各项理化分析结果均符合企业标准要求。

表 1 橡胶增强剂 RI-001 的理化分析结果

项 目	实测值	企业标准
325 目筛余物质量分数	0	≤0.01
二苯胍吸着率/%	7.6	6.5~13
pH 值	8	6.5~10
灼烧减量/%	7.1	≥4.5
加热减量(150 ℃)/%	0.1	≤2.5

表 2 橡胶增强剂 RI-002 的理化分析结果

项 目	实测值			企业标准
325 目筛余物质量分数	0			≤0.01
二苯胍吸着率/%	9.2			6~13.5
pH 值	8.7			6.5~10
灼烧减量/%	17.1			≥14
加热减量(150 ℃)/%	0.2			≤2.5
硫化时间(143 ℃)/min	15	20	25	
300%定伸应力/MPa	6.1	6.0	6.0	≥5.5
拉伸强度/MPa	23.7	24.1	23.8	≥22.0
拉断伸长率/%	560	560	540	≥500

注:物理性能鉴定配方为 NR(1# 标准胶) 100,氧化锌 5,硬脂酸 3,硫黄 2.3,促进剂 CZ 0.9,橡胶增强剂 RI-002 50。

2.2 小配合试验

2.2.1 内层帘布胶

内层帘布胶小配合试验结果如表 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缩短,生热降低,老化前后的 H 抽出力提高,其它性能基本相当。

表 3 内层帘布胶小配合试验结果

项 目		试验配方					生产配方		
门尼焦烧时间(120 ℃)/min		27.20					29.30		
硫化仪数据(143 ℃)									
t_{10} /min		7.22					7.43		
t_{90} /min		13.60					13.70		
硫化时间(138 ℃)/min	20	30	40	60	20	30	40	60	
邵尔 A 型硬度/度	57	58	58	58	58	58	57	58	
300%定伸应力/MPa	7.8	7.8	8.0	8.1	7.6	7.8	7.7	7.7	
拉伸强度/MPa	20.5	19.9	18.8	18.0	21.0	19.3	18.2	17.9	
拉断伸长率/%	590	570	560	540	580	560	550	540	
拉断永久变形/%	24	21	19	18	23	19	19	18	
密度/(Mg·m ⁻³)				1.149				1.147	
固特里奇温升 ¹⁾ /℃				10.5				11.5	
H 抽出力/N				199.6				190.3	
100 ℃×24 h 热空气老化后									
拉伸强度/MPa		14.7					14.2		
拉断伸长率/%		410					420		
H 抽出力/N		195.0					180.9		

注:1)试验条件为冲程 10 mm,恒温箱温度 (38±1) ℃,压缩频率 1 800 r·min⁻¹。

2. 2. 2 胎圈包布胶

胎圈包布胶小配合试验结果如表 4 所示。

从表 4 可以看出,与生产配方相比,试验配方胶料老化前后的 H 抽出力和耐磨性提高,这有利

于减小胎圈包布的异常磨损;其它性能基本相当。

2. 3 大配合试验

内层帘布胶和胎圈包布胶大配合试验结果如表 5 所示。

表 4 胎圈包布胶小配合试验结果

项 目		试验配方					生产配方		
门尼焦烧时间(120 ℃)/min		29. 00					28. 67		
硫化仪数据(143 ℃)									
t_{10} /min		7. 83					7. 75		
t_{90} /min		16. 32					16. 15		
硫化时间(138 ℃)/min	30	40	50	60	30	40	50	60	
邵尔 A 型硬度/度	62	63	63	62	62	61	62	62	
300%定伸应力/MPa	7. 2	7. 4	7. 3	7. 2	7. 1	7. 3	7. 3	7. 4	
拉伸强度/MPa	16. 4	17. 1	16. 9	16. 5	17. 1	17. 2	16. 5	16. 3	
拉断伸长率/%	520	510	500	500	520	500	510	500	
拉断永久变形/%	27	25	22	22	26	24	21	21	
密度/(Mg·m ⁻³)		1. 201					1. 190		
固特里奇温升 ¹⁾ /℃		15					14		
H 抽出力/N		185. 6					181. 1		
阿克隆磨耗量/cm ³		0. 743					0. 830		
100 ℃×24 h 热空气老化后									
拉伸强度/MPa		13. 7					13. 5		
拉断伸长率/%		380					380		
H 抽出力/N		181. 5					177. 0		
阿克隆磨耗量/cm ³		0. 797					0. 891		

注:同表 3。

表 5 内层帘布胶和胎圈包布胶大配合试验结果

项 目	内层帘布胶						胎圈包布胶					
	试验配方			生产配方			试验配方			生产配方		
门尼焦烧时间(120 ℃)/min	26. 40			26. 85			28. 15			27. 67		
硫化仪数据(143 ℃)												
t_{10} /min	7. 12			7. 30			7. 67			7. 48		
t_{90} /min	13. 37			13. 50			16. 10			15. 88		
硫化时间(138 ℃)/min	20	30	40	20	30	40	30	40	50	30	40	50
邵尔 A 型硬度/度	56	57	57	56	56	57	62	61	62	61	61	60
300%定伸应力/MPa	7. 6	8. 2	8. 0	7. 7	7. 7	8. 1	8. 2	7. 9	8. 0	7. 9	8. 0	8. 1
拉伸强度/MPa	21. 9	22. 0	21. 7	22. 1	21. 9	21. 4	16. 9	17. 4	17. 7	17. 2	17. 6	16. 5
拉断伸长率/%	580	560	560	580	570	550	520	520	500	520	530	510
拉断永久变形/%	20	19	19	20	21	19	24	23	31	25	23	20
密度/(Mg • m ⁻³)	1. 148			1. 147			1. 200			1. 187		
固特里奇温升 ¹⁾ /℃	10			11			15			14		
H 抽出力/N	200. 2			192. 7			184. 4			179. 9		
阿克隆磨耗量/cm ³							0. 714			0. 800		
100 ℃×24 h 热空气老化后												
拉伸强度/MPa	15. 8			15. 2			14. 0			14. 2		
拉断伸长率/%	430			440			380			380		
H 抽出力/N	196. 5			182. 3			179. 1			177. 0		
阿克隆磨耗量/cm ³							0. 751			0. 844		

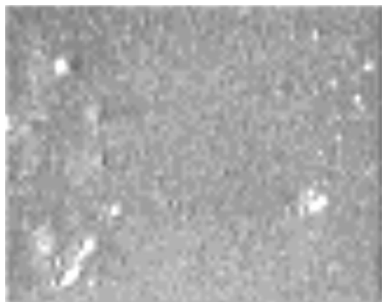
注:同表 3。

从表5可以看出,内层帘布胶和胎圈包布胶的大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。胎圈包布胶试验配方的耐磨性提高,有助于减缓因轮胎与轮辋间存在的周期性的微小位移所导致的胎圈部位的磨损速度,大大减小爆胎几率,提高车辆行驶的安全性。

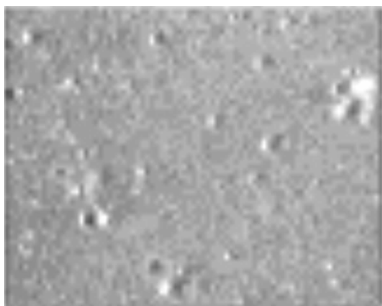
2.4 工艺性能

内层帘布胶和胎圈包布胶试验配方的混炼工艺性能均较好,尤其是胎圈包布胶,以相同的混炼工艺所生产的胶料,试验配方胶料的炭黑分散性优于生产配方胶料,如图1所示。

内层帘布胶和胎圈包布胶试验配方的压延帘布表面均较光滑,尤其是胎圈包布胶的尺寸稳定性较好。



(a)试验配方(炭黑分散等级7级)



(b)生产配方(炭黑分散等级6级)

图1 胎圈包布胶的炭黑分散图像

本次试验共生产了12.00—20 18PR八角花纹轮胎250条,轮胎胎圈部位均未出现缺胶现象,外观合格率达到100%。胎圈包布胶试验配方胶料表现出极佳的流动性,解决了以往轮胎外观零缺陷率(公司内控指标,是指外观无任何缺陷的产品占产品总量的比例)偏低的问题。

2.5 成品试验

以试验配方制作12.00—20载重轮胎进行耐久性试验,试验轮胎累计行驶77h未出现异常现象。随后将试验轮胎装在徐州至上海的货车上进行实际里程试验,行驶路线主要为徐-连高速、京-沪高速及沪-宁高速公路的相应路段,试验时间为2004年5月20日~11月25日,共行驶75400km,试验轮胎未出现爆胎现象,超出了预期的目标。

2.6 经济效益分析

以2004年12月原材料市场价格计算,内层帘布胶试验配方成本比生产配方低0.21元·kg⁻¹,胎圈包布胶试验配方成本比生产配方低0.36元·kg⁻¹,每条载重轮胎平均降低胶料成本4.5元。以年产20万条载重轮胎计,每年可为企业创造90万元的经济效益。

3 结论

(1)在12.00—20载重轮胎内层帘布胶中加入橡胶增强剂RI-001,可缩短胶料的门尼焦烧时间,降低生热,提高粘合性能;在胎圈包布胶中加入橡胶增强剂RI-002,可提高硫化胶的粘合性能和耐磨性。

(2)采用两种橡胶增强剂均可改善胶料的工艺性能,轮胎成品性能达到设计要求,还可降低胶料成本。

收稿日期:2005-09-16

印度对我国出口轮胎进行反倾销调查

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

2005年12月30日,印度商工贸部开始对中国产载重车和客车斜交轮胎进行反倾销调查,调查期为2004年4月1日至2005年6月30日。涉案产品的海关税则号为40111000,40112000

和40131000,在这3个税则号下,2004年我国向印度出口轮胎数量为48.96万条,出口交货值为2167.8万美元;2005年1~11月出口轮胎数量为80.26万条,出口交货值为3475.96万美元。

(摘自《中国化工报》,2006-01-09)