

优化内衬层配方解决载重斜交轮胎胎里露线问题

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:通过增大 NR/SBR 并用比、减小再生胶和填充剂用量优化载重斜交轮胎内衬层配方, 提高胶料的 300% 定伸应力、拉伸强度和撕裂强度; 胎体第 1 帘布层挂胶由 2 次减为 1 次, 并增大内衬层的厚度, 既有效解决了成品轮胎胎里露线问题, 又降低了生产成本。

关键词:载重斜交轮胎; 胎里露线; 内衬层; 配方优化

中图分类号: TQ336.1; U463.341⁺.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2005)09-0544-03

胎里露线是载重斜交轮胎常见的外观质量缺陷, 不仅影响美观, 而且易引起轮胎胎里脱层等早期损坏, 严重时甚至影响内胎的使用寿命。

以前, 为避免内衬层在硫化时向胎体帘布层浸透造成胎里露线, 在内衬层与胎体第 1 帘布层之间又挂一层胶片(胶料性能接近胎体帘布胶)。但生产过程中增加一道挂胶工序不但使生产成本增大, 且帘布层挂两次胶后出现严重的“裙边”现象(即挂胶帘布中间收缩大, 两边收缩小), 导致帘布角度发生变化, 成型时胎圈部位的褶子增多, 直接影响胎圈部位的质量。

为更好地解决胎里露线问题, 对内衬层配方进行优化, 以改善胶料性能, 并相应改进胎体帘布层挂胶工艺, 取得了显著效果, 现简要介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

NR, 20# 标准胶, 马来西亚产品; SBR, 中国石油兰州石化分公司产品; 再生胶, 东风轮胎公司黄石橡胶分公司产品; 碳酸钙, 焦作市鑫安科技股份有限公司产品; 活化煤粉, 郑州金山化工有限公司产品; 其它均为轮胎工业常用原材料。

1.2 优化配方

为提高内衬层胶料的强伸性能, 并保证有一定的挺性, 对内衬层胶料配方进行优化, 采取了增

大 NR/SBR 并用比, 减小再生胶和填充剂用量以提高胶料的含胶率等措施。

优化配方: NR 50, SBR 50, 再生胶 75, 硫黄 1.9, 促进剂 2.2, 氧化锌 5, 硬脂酸 2, 防老剂 3.5, 芳烃油 9, 炭黑 N330 25, 填充剂(碳酸钙/活化煤粉) 50。

正常配方: NR 30, SBR 70, 再生胶 150, 硫黄 1.9, 促进剂 2.2, 氧化锌 5, 硬脂酸 2, 防老剂 3.5, 芳烃油 14, 炭黑 N330 25, 填充剂(碳酸钙/活化煤粉) 87。

1.3 主要设备和仪器

1.7 L 密炼机, 英国本伯里公司产品; $\Phi 150$ mm $\times$ 320 mm 开炼机, 广东湛江机械厂产品; PN370 型密炼机, 意大利 POMINI 公司产品; XM140 型密炼机, 大连冰山橡塑股份有限公司产品; 140 t 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 型门尼粘度计, 美国埃迩法科技公司产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料: 母炼胶在 1.7 L 密炼机中进行混炼, 混炼时间为 6 min; 在 $\Phi 150$ mm $\times$ 320 mm 开炼机上加入硫黄和促进剂, 终炼胶混炼时间为 5 min。

大配合试验胶料: 母炼胶和终炼胶分别在 PN370 型密炼机和 XM140 型密炼机中进行混炼。母炼胶加料顺序为生胶、再生胶、氧化锌、硬脂酸和防老剂 $\rightarrow$ 炭黑、填充剂 $\rightarrow$ 芳烃油 $\rightarrow$ 排胶, 混

作者简介: 李森(1978-), 男, 河南焦作人, 风神轮胎股份有限公司助理工程师, 学士, 主要从事斜交轮胎配方设计及工艺管理工作。

炼时间为 3.5 min。终炼胶加料顺序为母炼胶→硫黄、促进剂→排胶，混炼时间为 6 min。

1.5 性能测试

胶料的各项性能按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

小配合试验结果见表 1。

表 1 小配合胶料性能

项 目	优化配方			正常配方		
门尼粘度[ML(1+4)						
100 ℃]	44.5			46.5		
门尼焦烧时间						
(120 ℃)/min	17.25			15.50		
硫化时间 ¹⁾ /min	20	30	60	20	30	60
密度/(Mg·m ⁻³)	1.190			1.228		
邵尔 A 型硬度/度	61	61	62	61	62	61
300%定伸应力/MPa	5.0	5.1	5.2	3.6	3.5	3.8
拉伸强度/MPa	11.9	11.8	11.7	8.2	8.3	8.5
拉断伸长率/%	535	520	525	580	550	565
拉断永久变形/%	18	17	16	23	21	20
撕裂强度/						
(kN·m ⁻¹)	64	68	66	46	46	47
回弹值/%	39	40	41	31	32	31
热空气老化后 ²⁾						
拉伸强度/MPa	8.9			7.5		
拉断伸长率/%	460			490		
撕裂强度/						
(kN·m ⁻¹)	56			46		

注：1)硫化温度为 137 ℃；2)老化条件为 100 ℃×24 h。

从表 1 可以看出，与正常配方相比，优化配方胶料的门尼粘度和门尼焦烧时间变化不大，300%定伸应力、拉伸强度和撕裂强度显著提高，其它性能相差不大，完全符合设计要求。

2.2 大配合试验

大配合试验结果见表 2。

从表 2 可以看出，优化配方胶料的 300%定伸应力、拉伸强度和撕裂强度比正常配方显著提高。小配合试验结果的再现性较好。

2.3 工艺性能

将第 1 帘布层挂胶 2 次减为 1 次，并减小三辊压延的速度，避免了胎体第 1 帘布层挂胶后出现“裙边”现象。

表 2 大配合胶料性能

项 目	优化配方			正常配方		
门尼粘度[ML(1+4)						
100 ℃]	44. 2			45. 2		
门尼焦烧时间						
(120 ℃)/min	17. 55			15. 75		
硫化时间 ¹⁾ /min	20	30	60	20	30	60
密度/(Mg · m ⁻³)	1. 196			1. 233		
邵尔 A 型硬度/度	61	61	61	62	60	61
300%定伸应力/MPa	4. 9	5. 1	5. 0	3. 8	3. 9	3. 4
拉伸强度/MPa	11. 8	11. 7	11. 6	8. 7	7. 9	8. 2
拉伸伸长率/%	525	530	505	570	530	575
拉断永久变形/%	18	17	17	25	20	22
撕裂强度/						
(kN · m ⁻¹)	62	68	62	44	46	48
回弹值/%	40	38	41	31	32	31
热空气老化后 ²⁾						
拉伸强度/MPa	8. 8			7. 7		
拉断伸长率/%	470			495		
撕裂强度/						
(kN · m ⁻¹)	55			47		

注：同表 1。

2.4 成品轮胎外观

将优化配方应用于 10.00—20 16PR 曲折花纹轮胎上进行试验，并将内衬层厚度由原来的 0.8 mm 增至 1.1 mm，试生产 1 个月后结果表明，帘布层“裙边”现象基本消失，只有个别成品轮胎出现不太明显的胎里露线。将内衬层厚度增至 1.3 mm 继续进行试验，结果表明帘布层“裙边”和胎里露线现象均消失。将此措施推广到所有胎体帘布挂两次胶的载重斜交轮胎中，结果表明没有帘布层“裙边”和胎里露线现象产生，效果良好。

2.5 成本分析

以 10.00—20 16PR 曲折花纹外胎为例进行成本分析。改进前，一层帘布胶(0.8 mm)成本为 5.08 元，一层内衬层(0.8 mm)成本为 4.49 元，两层胶成本共计 9.57 元。改进后只有一层内衬层(1.3 mm)，成本为 8.85 元。改进后生产 1 条 10.00—20 16PR 外胎比改进前可节约 0.72 元。

3 结语

通过优化内衬层配方提高了胶料的强伸性能，保证了内衬层在硫化时不向胎体帘布层浸透；

胎体第1帘布层挂胶2次减为1次,有效解决了帘布层“裙边”现象,减少了成型时胎圈部位的褶子,提高了胎坯质量,消除了成品轮胎使用过程中胎圈爆破和胎里脱层的质量隐患,同时提高了劳

动效率,降低了生产成本。

致谢:本工作得到冯国强高级工程师的大力支持和指导,特此表示感谢。

收稿日期:2005-04-01

Eliminating exposed cord in cavity of bias truck tire by optimizing inner liner formula

LI Sen, YAN Wei-guo, QIN Hong-min, HOU Ji-peng

(Aeolus Tire Co., Ltd, Jiaozuo 454003, China)

Abstract: The inner liner formula of bias truck tire was optimized by increasing the NR proportion in NR/SBR blend and decreasing the addition levels of reclaimed rubber and filler to improve the modulus at 300%, tensile strength and tear strength of vulcanizate; and the exposed cord in the cavity of finished tire was eliminated and the production cost reduced by coating the 1[#] cord ply one time rather than two times and increasing the gauge of inner liner.

Keywords: bias truck tire; exposed cord in cavity; inner liner; formula optimization

彩色摩托车轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

美国《轮胎商业》2005年6月6日11页报道:

美国Desser轮胎和橡胶公司原是从事航空轮胎翻新的公司,9·11事件以后,因航空轮胎翻新量下降,公司不得不另谋出路,与生产和翻新摩托车轮胎的一家英国公司成立了合资公司。目前,Desser公司每天可翻新100条高性能摩托车轮胎,而且还学会了生产彩色摩托车轮胎。它生产的摩托车轮胎除黑色外,还有6种颜色。

彩色轮胎是一种棘手的产品。其生产工艺需要不断改良创新,因为要给轮胎染色并使颜色长时间保持不是一件容易的事情。

公司强调,轮胎的颜色不是涂上去的,而是使用了彩色胶料,因此能在轮胎磨损后不改变颜色。彩色轮胎的使用寿命与常规轮胎相同,使用性能也同样完美。

由于存在两类人,一类追求美观,一类只注意性能,因此在适合所有人口味上肯定存在问题。前者喜爱彩色轮胎,后者则憎恶它们,且决无调和余地。Desser公司正通过销售商积极开展彩色轮胎促销活动。

(涂学忠摘译)

充聚氨酯海绵实心轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

美国《轮胎商业》2005年6月6日10页报道:

美国聚氨酯国际公司推出一种充聚氨酯海绵的实心轮胎。这种聚氨酯海绵的密度仅为传统实心轮胎填充材料的1/3,因此可用于填充较小的轮胎。传统重填充材料由聚氨酯和油组成,它们混合后硫化24 h,1 m³的质量约为1 025.19 kg。这种材料实际上不是海绵,而是含70%油的弹性体,因此非常重。

而该公司的新材料1 m³的质量为288.34 kg,里面夹带气泡,是真正的海绵材料,也是第1个商品化且质量小的轮胎海绵填充材料。这种未添加油的聚氨酯称作Superlite,由异氰酸酯和多元醇组成,是一种环保材料。发泡后材料的体积扩大6倍,成为闭孔海绵。

为12×16.5滑动转向车轮轮胎充入传统海绵填充材料约需45 min,而采用聚氨酯国际公司的设备和工艺充入Superlite最多需要2 min,而且没有前者易爆破的缺点。充Superlite轮胎的胎面磨损寿命比充传统海绵轮胎高25%~30%。

(涂学忠摘译)