

国产不溶性硫黄在全钢载重子午线轮胎过渡层胶中的应用

黄凯, 黄黔

(杭州朝阳橡胶有限公司, 浙江 杭州 310018)

摘要:研究国产不溶性硫黄在全钢载重子午线轮胎过渡层胶中的应用,并与进口不溶性硫黄进行对比。结果表明,采用国产不溶性硫黄与采用进口不溶性硫黄的过渡层胶性能相当,国产不溶性硫黄可应用于全钢载重子午线轮胎过渡层胶中,原材料成本降低,经济效益显著。

关键词:全钢载重子午线轮胎;过渡层胶;不溶性硫黄;物理性能;耐久性能

中图分类号:U463.341⁺.3/.6;TQ330.38⁺5 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2016)08-0472-03

目前国内轮胎市场经济不景气,轮胎利润下滑,少数轮胎企业破产或停工,其他轮胎企业生存堪忧。在这样的环境下,实现国内轮胎正常销售,轮胎价格成为关键。

全钢载重子午线轮胎过渡层胶是介于气密层和胎体钢丝帘布之间的一层胶。本工作研究国产不溶性硫黄在全钢载重子午线轮胎过渡层胶中的应用,并与进口不溶性硫黄进行对比。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),10[#]复合胶,越南产品;炭黑N326,卡博特(中国)投资有限公司产品;氧化锌,浙江联华锌品有限公司产品;硬脂酸,杭州油脂化工有限公司产品;防老剂4020,中国石化集团南京化工厂产品;进口不溶性硫黄,牌号OT-20,美国进口产品;国产不溶性硫黄,牌号7020,江西恒兴源化工有限公司产品;促进剂DZ,青岛华恒助剂有限公司产品。

1.2 配方

生产配方:NR 100,炭黑 55,氧化锌 8,防老剂4020 2,进口不溶性硫黄 5,促进剂DZ 1,钴盐 0.8,其他 6.5。

作者简介:黄凯(1978—),男,贵州贵阳人,杭州朝阳橡胶有限公司工程师,主要从事全钢载重子午线轮胎的配方设计和技术管理工作。

试验配方:除国产不溶性硫黄等量替代进口不溶性硫黄外,配方其余组分和用量同生产配方。

1.3 主要设备和仪器

3 L密炼机,佰弘机械(上海)有限公司产品;GK255型和GK400型密炼机,益阳双龙橡塑机械有限公司产品;XK-160型开炼机,无锡市第一橡塑机械设备厂产品;XLB-D型平板硫化机,湖州宏侨橡胶机械有限公司产品;橡胶门尼粘度计,北京友深电子仪器有限公司产品;MDR2000型橡胶硫化仪,美国阿尔法科技有限公司产品;A1-3000-ND型拉力机,高铁检测仪器(东莞)有限公司产品;Y3000E型压缩升热试验机,北京友深电子仪器有限公司产品;H抽出试验机和轮胎耐久性试验机,天津久荣车轮技术有限公司产品。

1.4 试样制备

1.4.1 小配合试验

母炼胶混炼在3 L密炼机中进行,转子转速为80 r·min⁻¹,混炼工艺为:生胶和小料→压压砣(30 s)→炭黑→压压砣→提压砣(125 °C)→排胶(150 °C);终炼胶混炼在XK-160型开炼机上进行,混炼工艺为:母炼胶→硫黄和促进剂→薄通6次→下片。终炼胶冷却4 h,裁剪,在平板硫化机上进行硫化后,冷却8 h,待测。

1.4.2 大配合试验

胶料混炼分三段。一段混炼在GK400型密炼机中进行,转子转速为55 r·min⁻¹,混炼工艺为:生

胶、小料和2/3炭黑→压压砣→提压砣(125 ℃)→排胶(160 ℃);二段混炼在GK400型密炼机中进行,转子转速为 $50\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,混炼工艺为:一段混炼胶、小料和1/3炭黑→压压砣→排胶(160 ℃);三段混炼在GK255型密炼机中进行,转子转速为 $25\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,混炼工艺为:二段混炼胶、硫黄和促进剂→压压砣(50 s)→提压砣→压压砣(100 s)→提压砣→排胶(100 ℃)。

1.5 性能测试

胶料性能按照相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

小配合试验结果如表1所示。

表1 小配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼粘度[ML(1+4) 100 ℃]	62	60
门尼焦烧时间(127 ℃)/min		
t_5	11.42	13.63
Δt_{30}	5.73	5.22
硫化仪数据(151 ℃)		
t_{10}/min	3.37	3.40
t_{90}/min	11.82	11.33
$M_L/(\text{dN}\cdot\text{m})$	1.79	1.86
$M_H/(\text{dN}\cdot\text{m})$	23.16	23.38
硫化时间(151 ℃)/min	30	30
邵尔A型硬度/度	77	77
100%定伸应力/MPa	5.03	5.08
300%定伸应力/MPa	19.74	19.48
拉伸强度/MPa	25.94	24.43
拉断伸长率/%	423	394
撕裂强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	57	56
H抽出力 ¹⁾ /N	1 396	1 419
100 ℃×48 h老化后		
邵尔A型硬度/度	81	81
100%定伸应力/MPa	7.65	7.79
拉伸强度/MPa	21.35	21.10
拉断伸长率/%	260	256
撕裂强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	33	31
H抽出力 ¹⁾ /N	1 013	947

注:1) 钢丝帘线为 $3+9+15\times 0.22+1\times 0.22$ 。

由表1可知,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的硫化速率变化不大,老化前H抽出力相差不大,老化后H抽出力较大,其他各项性能基本相当。综上,国产不溶性硫黄胶料未出现不良现象,

可应用于全钢载重子午线轮胎过渡层胶中。

2.2 大配合试验

大配合试验结果如表2所示。

表2 大配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼粘度[ML(1+4) 100 ℃]	59	61
门尼焦烧时间(127 ℃)/min		
t_5	10.53	11.93
Δt_{30}	6.07	5.37
硫化仪数据(151 ℃)		
t_{10}/min	3.20	3.17
t_{90}/min	15.45	15.65
$M_L/(\text{dN}\cdot\text{m})$	2.14	2.34
$M_H/(\text{dN}\cdot\text{m})$	28.58	28.51
硫化时间(151 ℃)/min	30	30
邵尔A型硬度/度	76	76
100%定伸应力/MPa	4.95	4.55
300%定伸应力/MPa	19.63	19.33
拉伸强度/MPa	25.94	26.29
拉断伸长率/%	397	400
撕裂强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	58	61
H抽出力 ¹⁾ /N	1 290	1 236
100 ℃×48 h老化后		
邵尔A型硬度/度	83	83
100%定伸应力/MPa	8.27	8.08
拉伸强度/MPa	18.02	17.74
拉断伸长率/%	212	221
撕裂强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	31	29
H抽出力 ¹⁾ /N	912	907

注:同表1。

由表2可知,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的硫化速率变化不大,其他各项性能基本相当。大配合试验结果与小配合试验结果具有较好的重现性。

2.3 压延试验

采用试验配方胶料进行过渡层压延生产试验,压延温度为112 ℃,速率为 $9\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ 。对生产配方和试验配方压延过渡层胶取样,试样于常温下放置25天,未出现喷霜现象,这表明国产不溶性硫黄的工艺性能达到生产要求。

2.4 成品轮胎性能

采用试验配方胶料试制规格为11.00R20 18PR CB332的成品轮胎,进行耐久性试验,并与生产配方轮胎进行对比,试验结果如表3所示。从

表3 成品轮胎耐久性试验结果

项 目	试验配方	生产配方
累计行驶时间/h	108.3	107.5
累计行驶里程/km	3 797.2	3 775.6
损坏程度	胎冠起鼓	胎冠起鼓

注：试验条件为标准气压 930 kPa，额定负荷 3 400 kg，试验速度 35 km·h⁻¹，分别在65%，85%，100%，110%，120%，130%，140%，150%，160%和170%的负荷率下运行7，16，24，10，10，10，10，10和10 h，负荷率至170%时轮胎损坏。

表3可看出，试验配方轮胎与生产配方轮胎的耐久性能相当。

3 结论

国产不溶性硫黄可代替进口不溶性硫黄应用于全钢载重子午线轮胎过渡层胶中，节约原材料成本，经济效益显著。

收稿日期：2016-05-19

Application of Domestic Insoluble Sulfur in Transition Layer Compound of Truck and Bus Radial Tire

HUANG Kai, HUANG Qian

(Hangzhou Chaoyang Rubber Co. Ltd., Hangzhou 310018, China)

Abstract: In this study, the application of domestic insoluble sulfur in the transition layer compound of truck and bus radial tire was investigated, and compared with imported insoluble sulfur. The results showed that, the properties of the transition layer compounds using domestic insoluble sulfur and imported insoluble sulfur were similar. It was concluded that the domestic insoluble sulfur could be applied to the transition layer compound of truck and bus radial tire, and the cost of raw materials was reduced.

Key words: truck and bus radial tire; transition layer compound; insoluble sulfur; physical property; durability

优科豪马推出区域全轮位转向轮胎

中图分类号：TQ336.1 文献标志码：D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2016年4月1日报道：

优科豪马轮胎公司的新108R区域全轮位/转向轮胎(如图1所示)现已供应美国和加拿大的车队。108R轮胎的规格295/75R22.5, 285/75R24.5, 11R24.5和11R22.5已通过SmartWay认证。

“108R轮胎的扩展区域长途和城市高耐磨应用赋予车队更强的竞争优势，”公司商业销售经理Dan Funkhouser说，“由于其17.5 mm花纹深度和16层级结构，108R将一如既往地提供更长的里程和更多的益处。”

108R轮胎具有以下优势。

*更长的寿命，通过胎面5条加强筋设计，提供更长、更稳定的使用寿命，同时增强道路行驶的排水性和整体牵引性。



图1 优科豪马公司108R轮胎

*来自横滨STEM-2(应变能最小化)技术的最大耐久性能，该技术通过引导一般破坏应力远离胎圈和胎肩部位延长胎体使用寿命。

*胎侧磨损保护可减少城市道路行驶时因意外边石和摩擦带来的破坏。

*防护台可避免岩石和碎屑到达沟槽底部而导致胎体早期损坏。

(吴淑华摘译 李静萍校)