

高速轿车子午线轮胎胎面胶的配方设计

孔庆杰 ,周成诗

(长春轮胎有限责任公司 ,吉林 长春 130052)

摘要 :介绍了高速轿车子午线轮胎胎面胶的配方设计。根据胎面胶性能和特点的要求 ,选取 SBR1500/ SBR1712/ NR 并用胶、炭黑 N234、芳烃油、后效性次磺酰胺类促进剂、烃类增粘树脂等原材料。大、小配合试验结果表明 ,硫化胶的物理性能达到设计要求 ,工艺性能良好。成品轮胎 185/ 70R14 通过耐久性能和 220 km ·h⁻¹高速性能测试 ,分别达到国家标准和德国 ECE 标准。

关键词 :轿车子午线轮胎 ;胎面胶 ;高速性能 ;耐久性能

中图分类号 :U463. 341⁺. 6 文献标识码 :B 文章编号 :1006-8171(2002)01-0039-03

近年来 ,随着我国经济的发展 ,高等级公路特别是高速公路发展迅猛 ,车速越来越快 ,这就对轮胎的性能和使用寿命提出了更高的要求。胎面胶与路面直接接触 ,其性能影响轮胎的整体性能。因此 ,必须改善胎面胶性能 ,使之适应轮胎在高速行驶条件下的物理性能和使用寿命。本文介绍了高速轿车子午线轮胎胎面胶的配方设计。

1 实验

1.1 主要原材料

NR ,马来西亚产品 ;SBR ,牌号为 SBR1500 ,吉林化学工业公司产品 ;充油 SBR ,牌号为 SBR1712 ,江苏申华化学工业公司产品 ;炭黑 N234 ,上海卡博特化工有限公司产品。

1.2 试验配方

基本配方如表 1 所示 ,其它配合剂均为变量。

1.3 试验仪器与设备

Φ150 mm 开炼机 ;GK270 型密炼机 ;100S 型振荡圆盘式硫化仪 ;阿克隆 TTM-3 型试验机。

1.4 试样制备

胶料采用 Φ150 mm 开炼机进行两段混炼。3 种生胶在混炼前门尼粘度必须保持一致 ,以避免吃料不均。一段和二段混炼时间的间隔不少于 4 h ,硫黄和促进剂在二段混炼时加入 ,混炼均匀

表 1 基本配方 份

原材料	配方编号		
	1 [#]	2 [#]	3 [#]
NR	5	10	15
SBR1500	30	25	25
SBR1712	65	65	60
炭黑 N234	70	70	70
芳烃油	8. 2	8. 2	8. 2
树脂	10	10	10

后压片 ,停放 4 h 后制试样并用平板硫化机硫化 ,硫化条件为 151 ×20 min。

1.5 性能测试

胶料的性能按相应的国家标准进行测定。
胎面胶的物理性能要求如下 :邵尔 A 型硬度 76 ~ 80 度 ,300 %定伸应力 8 ~ 10 MPa ;成品性能要求达到 ECE 标准。

2 结果与讨论

2.1 配方设计

配方设计原则是在达到设计要求的前提下成本越低越好。胎面胶应具有耐热、耐磨耗、生热低、使用寿命长且行驶安全性能好等特点 ,综合考虑后胎面胶选取如下材料 :

- 生胶 :SBR1500/ SBR1712/ NR 并用 ;
- 炭黑 :选用高结构炭黑 N234 ;
- 软化剂 :选用芳烃油 ;
- 促进剂 :选用后效性次磺酰胺类促进剂 ;
- 加工助剂 :选用增塑剂和烃类增粘树脂 ,以满足半成品胶料易加工的要求 ,并保证其尺寸稳定

作者简介 :孔庆杰 (1960-) ,男 ,吉林长春人 ,长春轮胎有限责任公司工程师 ,学士 ,从事子午线轮胎的配方设计工作。

性和部件间的粘合性能;

防老剂:综合并用。

2.2 小配合试验

小配合胶料的物理性能见表2。

表2 小配合胶料的物理性能

项 目	配方编号		
	1 [#]	2 [#]	3 [#]
门尼粘度[ML(1+4) 100℃]	87.7	82.2	89.9
焦烧时间(127℃)/min	28	23	34
硫化仪数据(151℃)			
$M_L/(N\cdot m)$	7.9	7.8	7.8
$M_H/(N\cdot m)$	27	27	24
t_{30}/min	2.47	2.18	2.22
t_{60}/min	2.77	2.52	2.52
密度/($Mg\cdot m^{-3}$)	1.178	1.176	1.167
拉伸强度/MPa	19.3	19.4	18.9
扯断伸长率/%	590	560	580
100%定伸应力/MPa	2.5	2.3	2.1
300%定伸应力/MPa	10.7	11.2	9.4
邵尔A型硬度/度	80	77	77
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.128	0.134	0.132

从表2可以看出,硫化胶的300%定伸应力和邵尔A型硬度达到配方设计的要求,其它性能也比较理想。

2.3 车间大料试验

2.3.1 车间大料性能

通过实验室小配合试验,选定1[#]和2[#]两个配方进行车间大料试验。车间大料的物理性能见表3。

从表3可以看出,车间大料的物理性能与小配合胶料基本接近,半成品2[#]配方优于1[#]配方。

2.3.2 工艺性能

(1)混炼工艺

胶料混炼采用两段法,使用GK270型密炼机。

一段混炼(转速为 $40\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$)工艺为:生胶、小料、炭黑 $\xrightarrow{0.5\text{ min}}$ 压砣下降 $\xrightarrow{1.75\text{ min}}$ 软化剂 $\xrightarrow{2.25\text{ min}}$ 压砣浮动 $\xrightarrow{3\text{ min}}$ 排胶(3.25 min)。

二段混炼(转速为 $20\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$)工艺是在2.33 min内加一段母炼胶、硫黄和促进剂,以温度、功率表的数据为依据结束混炼。一般加硫黄温度控制在 $(110\pm 5)^\circ\text{C}$,两段混炼间隔在4 h

以上,二段混炼后的胶料须停放4 h以上才能进入下一步半成品的制作。

(2)挤出工艺

胎面挤出采用意大利进口 $\Phi 200\text{ mm}\times\Phi 120\text{ mm}$ 冷喂料复合挤出机,转速可调,温度控制如下:机身 $40\sim 60^\circ\text{C}$,机头 $(95\pm 5)^\circ\text{C}$ 。胎面挤出后,胎面胶与胎侧胶复合良好,冷却停放后尺寸稳定、表面光滑、粘性较好。同时要注意控制好挤出温度和胎面胶与胎侧胶的门尼粘度匹配性能,否则尺寸会有波动。

(3)成型工艺

从成型工艺看,胎面胶与胎体的粘合性能较好,易于成型。

2.4 成品试验

对采用2[#]配方生产的成品轮胎185/70R14 88H(轮辋规格为 $5.5J\times 4$)进行了耐久性能和高速性能试验,试验结果见表4和5。

由表4可见,轮胎累计行驶时间为34 h,达到国家标准GB/T 4502—1998(标准值为34 h)的要求,累计行驶里程达到2 725.8 km,试验结束时轮胎状况良好。

由表5可见,高速性能通过 $220\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 速度检验,轮胎累计行驶时间为72 min,累计行驶里程为219.3 km,试验结束时轮胎状况良好,达到德国ECE标准($210\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$)。1996年经一汽大众公司测试,结果得到德国大众公司的认可。

表3 车间大料的物理性能

项 目	配方编号	
	1 [#]	2 [#]
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	86.9	86.6
焦烧时间(127℃)/min	30	32
硫化仪数据(151℃)		
$M_L/(N\cdot m)$	7.6	7.6
$M_H/(N\cdot m)$	29	28
t_{30}/min	2.50	2.45
t_{60}/min	2.65	2.62
密度/($Mg\cdot m^{-3}$)	1.176	1.174
拉伸强度/MPa	18.1	19.0
扯断伸长率/%	595	589
100%定伸应力/MPa	2.2	2.2
300%定伸应力/MPa	9.7	9.9
邵尔A型硬度/度	76	77
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.131	0.138

表 4 轮胎耐久性能试验结果			
项 目	试验阶段		
	1	2	3
负荷率/ %	85	94	100
负荷/ kN	4. 66	4. 94	5. 49
行驶时间/ h	4	6	24
注:气压 230 kPa;速度 88 km · h ⁻¹ ;环境温度 (38 ±3) 。			

3 结论

- (1) 提高轮胎高速性能 ,胎面胶的强伸性能也要提高 ,硬度相应增大 ,胶料不易早期焦烧。
- (2) 胎面胶应选取变形小、生热低且安全性能

表 5 轮胎高速性能试验结果								
项 目	试验阶段							
	1	2	3	4	5	6	7	8
行驶速度/ (km · h ⁻¹)	0 ~ 170	170	180	190	200	210	220	230
行驶时间/ min	10	10	10	10	10	10	10	2
注:气压 280 kPa;负荷 4. 41 kN;环境温度 22 。								

好的原材料。

(3)成品轮胎经耐久性能和高速性能测试分别达到国家标准和德国 ECE 标准 ,并得到德国大众公司的认可。

第 11 届全国轮胎技术研讨会论文

Formulation of speed-rated radial passenger car tire tread compound

KONG Qing-jie , ZHOU Cheng-shi

(Changchun Tire Co. , Ltd. ,Changchun 130052 ,China)

Abstract: The formulation of the tread compound for speed-rated radial passenger car tire was described. Based on the requirements for the properties and characteristics of tread compound , SBR1500/ SBR1712/ NR blend , carbon black N234 , aromatic oil sulfenamide type accelerator and olefin resin were chosen. The test results of shop compounding and lab compounding showed that the better processibility of tread compound was obtained and the physical properties of vulcanizate met with the design requirements. The finished tire 185/ 70R14 with the test tread compound passed the endurance test and 220 km · h⁻¹ speed performance test specified in national standard and Gemany ECE standard respectively.

Keywords :radial passenger car tire ;tread compound ;speed performance ;endurance

山东玲珑橡胶集团公司质量月活动

获得历史性突破

中图分类号:TQ330 文献标识码:D

山东玲珑橡胶集团公司于 2001 年 9 月开展了岗位质量竞赛活动 ,在全厂形成了“比、学、赶、帮、超”的竞赛风气。

通过这次活动 ,公司的各项月经济指标均达到了历史最好水平:轮胎外胎产量 34. 787 2 万条 ,一级品 34. 668 3 万条 ,合格率 99. 91 % ,比历史最高水平增长 0. 01 % ;内胎一级品率 99. 73 % ,同比增长 0. 03 % ,合格率 99. 9 % ,同比增长 0. 11 % ;垫带合格率 99. 58 % ,同比增长 0. 5 % ,万元产值耗水量为 5. 55 m³ ,比历史最好水平节约

0. 16 m³ ;吨耗电量为 330. 5 度 ,创本年度最低记录 ;完成国内销售收入 6 820 万元 ,总销售收入 8 700 万元 ,创历史最好水平。

(山东玲珑橡胶集团公司 刘纯宝供稿)

汽车轮胎综合报警器

中图分类号:U463. 23⁺4. 92 文献标识码:D

由孟召林申请的专利(专利号 99208877 ,公布日期 2000-05-24)“汽车轮胎综合报警器”包括传感器、放大电路以及显示声响器。当汽车轮胎发生瘪气等故障时 ,司机会立刻从相应的发光二极管清楚知道故障点的位置。该综合报警器涉及汽车技术 ,适用于载重汽车多故障报警器。