

采用尼龙冠带层提高轿车子午线轮胎高速性能

于政华 罗锦平 毛爱玲

[青岛橡胶(集团)有限责任公司 266041]

摘要 采用尼龙冠带层是提高轿车子午线轮胎高速性能的有效措施之一。对胶料性能的要求是,在提高自粘和不喷霜性的同时,保证与胎冠胶、钢丝束层胶 300 %定伸应力的合理匹配;对胶料进行小配合及车间大料试验,并对采用尼龙冠带层的轮胎进行高速性能试验。试验结果表明,采用尼龙冠带层可明显提高轮胎的高速性能,满足低断面高速度级别产品的需要。

关键词 尼龙冠带层,子午线轮胎,高速性能

近年来,随着我国公路状况的不断改善及汽车工业的发展,对轮胎高速性能的要求越来越高。我国轿车轮胎在子午化、无内胎化方面取得了较快进展。现在,轮胎断面又逐步向扁平化方向发展,已由 80 和 70 系列过渡到 60 和 50 系列,甚至更低系列。总趋势是在降低轮胎断面高宽比的基础上提高轮胎的行驶稳定性^[1],轮胎速度级别也由 S 级向 H 级、V 级方向发展。

开发低断面高速度级别轮胎需要在结构、胶料配方设计方面采取措施。在钢丝束层上面加贴 1 层或 2 层与圆周方向呈 0° 角的尼龙冠带层可起到强化胎肩和限制轮胎周向变形的作用,防止轮胎高速行驶时钢丝束层的早期破坏。因此,采用尼龙冠带层可提高低断面高速度级别子午线轮胎的高速稳定性和均匀性^[2],这是提高轿车子午线轮胎高速性能的有效措施之一。

我厂于 1995 年成功地开发出 195/60R14 86H, 215/65R15 96H 无内胎高速轿车子午线轮胎,并采用尼龙冠带层以提高轮胎高速性能。现将有关情况介绍如下。

作者简介 于政华,男,31 岁。1988 年毕业于华南工学院(现华南理工大学)橡塑工程专业。现从事半钢子午线轮胎设计及工艺管理工作。已发表论文 2 篇。

1 实验

1.1 主要原材料

NR, 1 号烟胶片(塑炼胶的威氏塑性值为 0.40),泰国产;炭黑 N326 和 N660,青岛德国萨化学有限公司产品;辛基酚醛增粘树脂,山西太原有机化工厂产品;不溶性硫黄,江苏武进经纬化工厂产品;其它均为橡胶工业常用原材料。

1.2 主要设备及测试方法

主要设备有:XM-253/20 密炼机;Φ150 mm × 320 mm 开炼机;QLB-Q600 mm × 600 mm 平板硫化机;ZND-1 自动门尼粘度计;孟山都 R100 型硫化仪;孟山都 T10 拉力机;Φ700 mm × 1 800 mm S 型四辊压延机;Φ200 mm 销钉式冷喂料挤出机;TTM-TPKI 日本神钢高速机床试验机。物理性能及成品性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 对尼龙冠带层胶料性能的要求

尼龙冠带层胶料应具有下列性能:

(1) 与胎冠胶、钢丝束层胶的 300 %定伸应力应合理匹配,有较高的抗撕裂性能和良好的耐热老化性能;

(2) 与尼龙帘线具有较高的粘合力;

(3) 具有良好的自粘性和与胎冠胶、钢丝

带束层胶的互粘性或不喷霜性;

(4) 具有较低的门尼粘度[ML (1 + 4) 100 ,45 左右], 以保证胶料具有较好的流动性, 利于胶料渗入尼龙帘布中, 提高胶料与帘线粘合力。

2.2 小配合试验

生胶体系采用全 NR, 以保证胶料具有较高的物理性能及良好的工艺性能; 补强体系使用软质通用炭黑与低结构高耐磨炭黑并用, 在保持低生热的同时提高定伸应力和撕裂强度; 增大增粘树脂(二甲苯树脂与辛基酚醛增粘树脂并用) 用量, 提高胶料的自粘性; 使用少量的粘合剂 RS 和 RA, 提高胶料与尼龙帘线的粘合力; 使用不溶性硫黄避免胶料喷霜。

根据几种方案的小配合试验结果, 最终确定尼龙冠带层胶料配方如下: NR 100; 炭黑 45; 芳烃油 5; 氧化锌 6; 硬脂酸 2.5; 促进剂 0.9; 不溶性硫黄 2.6; 其它 10.16, 总计 172.16。小配合试验胶料的物理性能见表 1。

2.3 车间大料试验

在小配合试验的基础上, 用试验配方进行车间大料试验。胶料在 XM-253/20 密炼机上进行两段混炼, 混炼周期以时间控制。一段混炼总时间为 11 min, 排胶温度为 (135 ±5) ; 一段母炼胶停放 4 h 以上方可进行二段混炼, 二段混炼总时间为 8 min, 促进剂在密炼机上加入, 排胶后在开炼机上加硫黄, 加硫黄温度不高于 105 , 然后下片, 浸胶, 挂架冷却。车间大料的物理性能试验结果也列于表 1。

2.4 尼龙冠带层胶帘布制备

尼龙冠带层胶帘布采用 Φ700mm × 1 800 mm S 型四辊压延机联动生产线进行压延, 压延机由二台 Φ200 mm 销钉式冷喂料挤出机供胶, 供胶温度为 90 , 压延机辊筒温度为 90 , 胶帘布停放厚度为 1.0 mm, 胶帘布卷取停放温度不高于 45 。

表 1 尼龙冠带层胶料小配合及车间大料物理性能试验结果

项 目	小配合试验		车间大料试验	
门尼焦烧(120)/ min	41.44		32.54	
门尼粘度 [ML (1 + 4) 100]	44		47	
硫化仪数据(138)				
t ₁₀ / min	13.1		9.8	
t ₉₀ / min	34.0		28.5	
硫化时间(138)/ min	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/ 度	61	62	60	60
拉伸强度/ MPa	30.1	28.3	29.7	29.5
300 %定伸应力/ MPa	10.2	10.4	9.5	10.3
扯断伸长率/ %	598	558	594	582
扯断永久变形/ %	29	28	30	29
撕裂强度/ (kN · m ⁻¹)	185	165	175	150
回弹值/ %	—	51	—	49
H 抽出力 * / N	—	158	—	146
100 ×24 h 老化后				
拉伸强度/ MPa	22.5	20.6	22.2	20.4
扯断伸长率/ %	408	374	428	388

注: * 与尼龙帘线 1260dtex/ 2 的抽出力。

2.5 轮胎成品高速性能试验

1995 年 4 月应用尼龙冠带层配方在 215/80R16 和 205SR14 轮胎中进行了车间大料试验, 1995 年 12 月又应用此配方在我厂新研制的 195/60R14 86H 和 215/65R15 96H 高速轮胎中进行了试制。试验轮胎高速性能测试结果见表 2。

由高速试验结果可以看出, 前两种规格轮胎采用尼龙冠带层后成品高速性能均有明显提高, 后两种规格的轮胎其成品高速性能达到并超过国家标准。由此可见, 尼龙冠带层胶料可满足低断面高速度级别新产品的需要。

3 结语

本研制的尼龙冠带层配方在提高其自粘性或不喷霜性的同时, 关键是保证了其 300 %定伸应力与胎冠胶及钢丝带束层胶 300 %定伸应力的合理匹配, 避免了部件间(胎冠与尼龙冠带层、尼龙冠带层与钢丝带束层) 剪切应力变大, 从而延迟了高速试验时部

表 2 采用尼龙冠带层的轮胎高速性能试验结果

规 格	尼龙冠带 层层数	试验结果		损坏方式	解剖分析
		最高速度/ (km·h ⁻¹)	行驶时间/ min		
215/ 80R16	0	170	5	冠部起鼓	胎冠与钢丝带束层脱开
	1	180	9	肩部起鼓	钢丝带束层之间脱开,尼龙冠带 层与钢丝带束层粘合牢固
205SR14	0	180	3	冠部起鼓	胎冠与钢丝带束层脱开
	1	190	3	肩部起鼓	未解剖
195/ 60R14 86H	2	220	6	肩部起鼓	钢丝带束层之间脱开,尼龙冠带 层与钢丝带束层粘合牢固
	2	210	10	肩部起鼓	钢丝带束层之间脱开,尼龙冠带 层与钢丝带束层粘合牢固

注:高速性能试验均执行标准 GB/ T 7034—86。
件间的过早脱层,可明显提高轮胎的高速性能。

致谢 本文得到青岛橡胶(集团)有限责任公司楼坚挺总工程师的热情指导和山东省轮胎监测中心的大力支持,在此表示衷心感谢!

参考文献

1 罗锡荣,贾云海,徐丽君,等. 高速轿车无内胎子午线轮胎的技术特点. 橡胶工业,1994,41(11):669~675
2 渡边晋著. 高性能轮胎——GRAND PRIX M5. 刘登祥校. 轮胎工业,1994,14(11):11~16

收稿日期 1997-10-20

Improving High Speed Performance of Radial Passenger Car
Tire with Nylon Cap Ply

Yu Zhenghua, Luo Jinping and Mao Ailing
[Qingdao Rubber(Group) Co.,Ltd. 266041]

Abstract A study was made on the application of nylon cap ply to improve the high speed performance of radial passenger car tire. The tackness and the bloom of nylon cap ply compound were improved by laboratory compounding test and pilot production while its modulus at 300 % were reasonaly matched to those of crown compound and belt compound. It was shown by the test that the high speed performance of the low aspect ratio speed-rated tire could be significantly improved with the application of nylon cap ply.

Keywords nylon cap ply ,radial tire ,high speed performance

我国公路今年将再延长 2 000 km
1998 年,我国将继续加快交通基础设施建设。全国将新建公路里程 2 370 km,其中高速公路 800 km,一、二级汽车专用公路 540 km。公路建设中部分地区的“瓶颈”制约状况将得到进一步改善。

1997 年,我国交通基础设施建设成绩显著,工程质量提高。新建高速公路里程创历史最高纪录。到 1997 年年底,全国公路通车里程达到 121.4 万 km,高速公路达到 4 735 km。
(摘自《中国汽车报》,1998-02-06)