

补强树脂 BQ-205 在子午线轮胎三角胶中的应用

陈 刚

〔银川中策(长城)橡胶有限公司 750011〕

轮胎在使用过程中所受应力颇为复杂，要求胎圈部位具有极高的强度和耐疲劳性能。子午线轮胎与斜交轮胎相比，胎圈部位薄弱且所受的应力大得多，这就要求不仅在轮廓曲线、材料分布上，而且在材质选择上均须采取与之相适应的措施，以提高该部位的刚性，减小其变形。

对于轿车子午线轮胎，提高胎圈部位刚性的一个重要措施是采用较高硬度的三角胶芯。根据国内外有关资料介绍，其邵尔 A 型硬度大多控制在 85 度以上，有的规格甚至高达 96 度。

受原材料的限制，过去多采用高硫、高炭黑和低操作油的配方来提高三角胶芯的硬度。但由此产生的问题是胶料混炼困难，半成品加工工艺性能和粘合力差，易喷霜，而且这种胶料很难适应子午线轮胎高速下所引起的屈挠形变。而后采用的增粘树脂(粘合剂 RS

+粘合剂 A)、苯甲酸、高苯乙烯等增硬体系也各有其不足之处。

本实验以太原化学工业集团公司有机化工厂开发研制的线形酚醛树脂 BQ-205 与现采用的配方进行对比，通过实际效果判定其技术上的可行性。

1 实验

1.1 化学分析

补强树脂 BQ-205 化学分析结果见表 1。

表 1 补强树脂 BQ-205 的外观与化学分析

项目	外 观	软化点,℃	游离酚,%	灰分,%
实测	琥珀色块状	94.5	0.83	0.088
企标	红褐色块状	92—100	1	1

1.2 配合试验

配合方案及试验结果见表 2。

方案 2—6 为补强树脂 BQ-205/偶联剂

表 2 补强树脂 BQ-205 的配合试验*

项 目	方案编号和增硬体系及用量								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	空白	补强树脂 BQ-205/偶联剂 HMT					粘 RS/ 粘 A	苯甲 酸	高苯 乙烯
	0	3/0.3	5/0.5	8/0.8	10/1.0	15/1.4	2/2	3	15
门尼粘度 $ML(1+4)100^{\circ}C$	78	—	—	—	80	76	78	88	86
邵尔 A 型硬度,度	76	80	82	85	87	89	78	82	85
扯断伸长率,%	308	272	348	380	294	303	384	272	260
拉伸强度,MPa	21.8	20.6	21.0	21.7	14.7	16.2	23.4	20.6	20.4
撕裂强度, $kN \cdot m^{-1}$									
老化前	89	—	—	—	57	100	79	38	46
老化后	29	—	—	—	51	70	29	24	25
5 万次疲劳系数	0.76	0.72	0.77	0.79	0.81	0.91	0.77	0.68	0.72
屈挠龟裂,万次	13.5	—	—	—	45	45	45	7	9

* 方案 6 炭黑用量 60 份,其它方案 65 份。硫化条件 $148^{\circ}C \times 20min$ 。

HMT 的变量试验。从表 2 可以看出,树脂用量在 0—10 份时,胶料硬度与树脂用量基本呈线性关系,当树脂用量为 10 份时,硬度达 87 度,基本上可以满足三角胶的硬度要求。树脂用量在 8 份以下时,对胶料的强伸性能影响不大,而在 10 份时性能降低较大。方案 6 由于少 5 份炭黑,耐疲劳性能最好。

方案 1 和 5—9 为几种增硬体系效果对比。从表 2 可以看出,高苯乙烯胶料虽也可达到三角胶要求的硬度,但门尼粘度高,扯断伸长率和撕裂强度偏低,屈挠性能差,且未硫化胶外观粗糙。树脂增硬的方案 5 和 6 比较,方案 6 诸性能优于方案 5,而且其门尼粘度较低,说明具有更好的加工性能,故选方案 6 做大料配合试验。

1.3 车间大料试验

大料基本配合同方案 6。混炼设备为 XM140 密炼机,三段混炼。试验料为 2 个。加药顺序如下:

- 一段:生胶、炭黑、油;
 - 二段:BQ-205 树脂、防老剂、活化剂;
 - 三段:偶联剂 HMT、硫黄、促进剂。
- 大料半成品物理性能见表 3。

由表 3 可看出,胶料的各项性能均达到预期的设计目的,而且有较好的重现性。故进行成品试制。

1.4 成品胎高速性能测试

以现生产的胶料和试验料制作 165/70SR13 和 195/70 SR14 规格轮胎,生产料为 1 号胎,试验料为 2 号胎,按 JB7034—86

表 3 大料半成品物性*

性 能	1	2
门尼粘度 $ML(1+4)100^{\circ}\text{C}$	71	68
邵尔 A 型硬度,度	84	85
拉伸强度,MPa	25.7	24.7
300%定伸应力,MPa	21.7	22.0
扯断伸长率,%	365	342
撕裂强度, $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$		
老化前	87	90
老化后	51	55
5 万次疲劳系数	0.86	0.89

* 硫化条件:148℃×20min。

表 4 成品胎高速试验

规 格	胎号	破坏速度 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$	时间,min	破坏位置
165/70SR 13	1	170	9	肩 爆
	2	180	11	带束层脱
195/70 SR 14	1	160	5	胎肩鼓包
	2	170	11	胎肩鼓包

进行高速对比试验,结果见表 4。同时还进行了成品胎断面分析,试验料所做成品胎三角胶的邵尔 A 型硬度达 85 度。

从成品胎高速性能和断面分析可看出,胶料性能完全达到设计要求。

2 结语

BQ-205 树脂补强体系增硬效果显著,其胶料具有良好的屈挠和强伸性能,且门尼粘度较低,加工性能良好,而对胶料综合物性影响不大,可以做为子午线轮胎三角胶的增硬剂。

收稿日期 1994-12-05

统计资料

美国轻型载重替换胎销售预测 百万条

项目	1994 年	1995 年	1996 年
总销售量	25.8	25.8	25
子午线轮胎占的比例,%	84	85	86
进口轮胎占的比例,%	18	18	19

相泰摘自“TRRJ”,[4],6(1995)

美国中型载重替换胎销售预测 百万条

项目	1994 年	1995 年	1996 年
总销售量	12.1	12.24	12.05
子午线轮胎占的比例,%	84	86	86
进口轮胎占的比例,%	33	34	34
低断面轮胎占子午线轮胎的比 例,%	33	33	34

相泰摘自“TRRJ”,[4],6(1995)