

# 用改性酚醛补强树脂提高三角胶硬度

姚志敏, 欧阳文峰, 彭周泳, 黄永超

(广州市宝力轮胎有限公司, 广东 广州 510828)

**摘要:**研究了改性酚醛补强树脂(BQ-205A)对子午线轮胎三角胶的补强作用。结果表明, BQ-205A可提高胶料硬度4~5度, 胶料的拉伸强度、撕裂强度等性能也有提高。BQ-205A的分散性及与胶料的相容性都较好, 挤出型胶表面光滑, 成品轮胎性能良好。

**关键词:**子午线轮胎; 改性酚醛补强树脂; 三角胶; 硬度

**中图分类号:** TQ330.38<sup>+</sup>3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2001)06-0352-01

提高子午线轮胎三角胶的硬度, 增强胎圈部位的支撑性, 对减少胎圈裂口、提高轮胎使用寿命有较好的效果, 同时能提高乘坐舒适性。提高三角胶硬度通常采用添加补强树脂或使用高填充量炭黑, 后者会给混炼工艺带来较大的难度, 混炼过程中消耗的能量也大大增加, 而改性酚醛补强树脂的应用能在不影响混炼工艺的情况下显著提高三角胶的硬度。

## 1 实验

### 1.1 原材料

改性酚醛补强树脂(牌号 BQ-205A)、酚醛补强树脂(牌号 BQ-205)、促进剂 HMT 和增粘树脂, 均为山西太原有机化工厂产品; NR, 牌号为 SMR20, 马来西亚产品; BR, 牌号为 BR9000, 北京燕山石化公司产品; 通用炭黑, 茂名石化公司产品; 其它为一般工业品。

### 1.2 基本配方

基本配方组成见表 1。

### 1.3 试样制备

采用 152.4 mm 开炼机, 将生胶和配合剂(硫黄、促进剂除外)混炼均匀下片, 停放 8 h 后, 加入硫黄和促进剂再混炼均匀下片, 最后进行硫化。

**作者简介:**姚志敏(1973-), 男, 湖北黄冈人, 广州市宝力轮胎有限公司助理工程师, 学士, 主要从事轮胎配方设计及原材料管理工作。

表 1 胶料基本配方组成 份

| 组 分     | 1 号配方 | 2 号配方 |
|---------|-------|-------|
| NR      | 60    | 60    |
| BR      | 40    | 40    |
| 氧化锌     | 5.0   | 5.0   |
| 硬脂酸     | 2.0   | 2.0   |
| 增粘树脂    | 4.0   | 4.0   |
| BQ-205A | 0     | 9.0   |
| BQ-205  | 9.0   | 0     |
| 防老剂     | 2.0   | 2.0   |
| 炭黑      | 90    | 90    |
| 操作油     | 5.0   | 5.0   |
| 硫黄      | 4.0   | 4.0   |
| 促进剂     | 1.5   | 1.5   |

### 1.4 性能测试

胶料硫化性能在孟山都 MDR-2000 型硫化仪上测试。胶料拉伸性能、撕裂性能以及邵尔 A 型硬度和回弹值分别按 GB/T 528—92, GB/T 529—91 和 GB/T 1681—91 进行测试; 屈挠龟裂性能按 HG 4-836—81 测定; 胶料热空气老化后物理性能采用 LD65-1 型老化箱在 100 °C ×24 h 条件下老化后测定。

## 2 结果与讨论

### 2.1 理化试验

对改性酚醛补强树脂 BQ-205A 进行理化分析, 结果如表 2 所示。

### 2.2 小配合试验

普通树脂 BQ-205 与改性树脂 BQ-205A 对  
(下转第 363 页)

胶料性能的影响如表 3 所示。从表 3 可以看出,改性树脂 BQ-205A 与普通树脂 BQ-205 相比,对胶料的补强效果更加明显,硫化胶的硬度、拉伸强度、扯断伸长率和撕裂强度均有较大的提高;老化后的性能趋势相同,但由于试验误差原因,造成 2 号配方胶料的拉伸强度稍低于 1 号配方。

### 2.3 车间大料试验

根据小配合试验结果,选 2 号配方进行车间大料试验,结果如表 4 所示。从表 4 可以看出,车间大料试验硫化胶综合物理性能与小配合试验结果基本相同。

### 2.4 工艺性能

用 GK270 密炼机进行混炼,改性树脂 BQ-

表 2 BQ205A 理化分析结果

| 项 目          | 测试结果    | 标准指标    |
|--------------|---------|---------|
| 加热减量(65 )/ % | 0.6     | 0~0.6   |
| 灰分质量分数       | 0.002   | 0~0.005 |
| 软化点/         | 87      | 85~100  |
| 外观           | 红棕色片状固体 | —       |

表 3 小配合试验胶料物理性能测试结果

| 项 目                                    | 1 号配方 | 2 号配方 |
|--|-------|-------|
| 门尼焦烧(120 )/ min                        | 11.73 | 11.85 |
| 硫化仪数据(145 )                            |       |       |
| $t_{20}/\text{min}$                    | 3.38  | 3.17  |
| $t_{90}/\text{min}$                    | 19.12 | 23.85 |
| 硫化胶性能(145 $\times$ 40 min)             |       |       |
| 邵尔 A 型硬度/度                             | 87    | 91    |
| 拉伸强度/ MPa                              | 13.7  | 15.1  |
| 扯断伸长率/ %                               | 224   | 264   |
| 扯断永久变形/ %                              | 11    | 19    |
| 屈挠龟裂等级(50 万次)                          | 2     | 1     |
| 回弹值/ %                                 | 31    | 31    |
| 撕裂强度/( $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$ ) | 71    | 77    |
| 100 $\times$ 24 h 老化后                  |       |       |
| 邵尔 A 型硬度/度                             | 88    | 92    |
| 拉伸强度/ MPa                              | 14.3  | 13.2  |
| 扯断伸长率/ %                               | 144   | 148   |

表 4 大配合试验胶料物理性能测试结果

| 项 目                                    | 试验结果  |      |
|--|-------|------|
| 门尼焦烧(120 )/ min                        | 23.2  |      |
| 硫化仪数据(145 )                            |       |      |
| $t_{20}/\text{min}$                    | 4.52  |      |
| $t_{90}/\text{min}$                    | 22.36 |      |
| 硫化时间(145 )/ min                        | 30    | 40   |
| 邵尔 A 型硬度/度                             | 92    | 92   |
| 拉伸强度/ MPa                              | 16.1  | 15.2 |
| 扯断伸长率/ %                               | 312   | 272  |
| 扯断永久变形/ %                              | 18    | 16   |
| 屈挠龟裂等级(50 万次)                          | 0     | 0    |
| 回弹值/ %                                 | —     | 28   |
| 撕裂强度/( $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$ ) | —     | 81   |
| 100 $\times$ 24 h 老化后                  |       |      |
| 邵尔 A 型硬度/度                             | —     | 93   |
| 拉伸强度/ MPa                              | —     | 12.4 |
| 扯断伸长率/ %                               | —     | 142  |

205A 一段混炼时随生胶一起加入,160 排胶,经压片机出片,胶料表面光滑,可见 BQ-205A 分散性及与胶料的相容性都较好。在国产冷喂料挤出机上挤出三角胶,型胶表面光滑,尺寸稳定。

### 2.5 成品轮胎性能试验

用 2 号配方胶料试制了一批 195/60HR 14TL 轮胎,室内性能测试结果如表 5 所示。

表 5 成品轮胎性能测试结果

| 项 目                                    | 检验结果       | 标准指标  |
|--|------------|-------|
| 耐久性能/h                                 | 140        | 34    |
| 高速性能/( $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ) | 240(未损坏)   | 210   |
| 脱圈阻力/N                                 | 9 000(未脱圈) | 8 890 |

注:实际里程试验达到 8 万 km。

### 3 结语

改性酚醛补强树脂 BQ-205A 对胶料有显著的补强效果,可用于提高子午线轮胎三角胶硬度、增强胎圈部位刚性、减少胎圈部位裂口,同时将轮胎的屈挠区集中在胎侧位置,提高了乘坐舒适性。