

# BR 在汽车轮胎中的应用情况

李花婷

(北京橡胶工业研究设计院,北京 100039)

**摘要:**介绍 BR 在我国轿车轮胎、轻型载重轮胎和载重轮胎中的应用情况。根据轮胎子午化率和产量不断提高的状况可以得出, BR 在单胎中的用量减小, 在轿车轮胎和轻型载重轮胎中的总用量不变, 在载重轮胎中的总用量有下降的趋势。

**关键词:**BR; 轿车轮胎; 轻型载重轮胎; 载重轮胎

**中图分类号:**TQ331.4<sup>+</sup>19; TQ336.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)10-0582-03

BR 由于具有高弹性、低生热、耐低温、耐屈挠和耐磨等优异性能, 在橡胶工业, 尤其是轮胎工业中广泛应用。目前, BR 已成为世界上仅次于 SBR 的第二大通用合成橡胶。2000 年, 我国 BR 的生产能力已达到 39.5 万 t。国产 BR 虽然在产量上已基本能满足国内市场需求, 但品种却较单一, 主要为镍系 BR, 还有一部分钕系 BR 和低顺式聚丁二烯橡胶, 不能达到多方位的应用需求。本文以轿车轮胎、轻型载重轮胎、载重轮胎为例, 简要介绍 BR 在我国汽车轮胎中的应用情况。

## 1 BR 在轿车轮胎中的应用

在轿车斜交轮胎中, BR 主要用于胎面和胎侧。在胎面胶中, 为提高胶料的耐磨性能和耐沟裂性能, BR 需要与 NR 和 SBR 并用, 其用量一般在 50 份以内。在胎侧胶中, 为提高胶料的耐屈挠龟裂性能, BR 应与 NR 并用, 其用量一般为 40 ~ 60 份。

随着我国公路建设的发展和道路状况的改善, 轿车子午线轮胎已成为轿车轮胎的主要品种。到 2000 年, 我国轿车轮胎的子午化率已达到 95 % 以上。由于轿车子午线轮胎在要求胎面胶耐磨性能好、滚动阻力低的同时还要求抗湿滑性能好, 因此其胎面胶的 BR/ SBR 或 BR/ NR/ SBR

并用体系逐渐向 BR 并用量减小至 BR 并用量为零的方向发展。而子午线轮胎胎侧由于变形较大, 要求耐屈挠疲劳和耐裂口增长性能优异以及耐磨性能良好, 其胶料中 BR 用量仍为 40 ~ 60 份。

典型轿车子午线轮胎胎侧胶配方为: NR/ BR 50/ 50; 炭黑 N660 50; 操作油 10; 防老剂 TMQ 1; 防老剂 6PPD 2.5; 氧化锌 3; 硬脂酸 1; 硫黄 2; 促进剂 NS 1。

Kim HJ 等<sup>[1]</sup>充分论述了轿车子午线轮胎胎侧胶需要使用 NR/ BR 并用体系的原因: 单独使用 BR 的胎侧胶强度较低、横向裂口增长速度较快; 单独使用 NR 的胎侧胶在 20 ~ 100 °C 范围内耐裂口增长性能比 BR 胶料或 NR/ BR 并用胶好, 且随着温度的升高, NR 胶料的强度提高, 但在较低的温度下, NR/ BR 并用胶比 NR 胶料具有更好的耐裂口增长性能。Kim HJ 等还对低顺式聚丁二烯橡胶在胎侧胶中的应用进行了分析与评价。最后得出, 轿车子午线轮胎的 NR/ BR 并用胎面胶生产技术较成熟, NR/ BR 并用比已不会有明显变化。

根据轮胎规格以及各部位胶料生胶并用比确定, 每条轿车子午线轮胎的 BR 用量一般为 0.5 ~ 1.0 kg。2000 年, 按轿车子午线轮胎的产量为 2 700 万条计, BR 在轿车子午线轮胎中的总用量为 1.35 万 ~ 2.7 万 t。预计 2005 年轿车子午线轮胎的产量为 4 000 万条<sup>[2]</sup>, 因此即使 BR 用量有所下降, 估计该年 BR 在轿车轮胎中的总用量

作者简介: 李花婷(1965-), 女, 河北沙河人, 北京橡胶工业研究设计院高级工程师, 硕士, 从事橡胶原材料的开发和应用研究工作。

也在 2 万 t 以上。

值得注意的是,钕系 BR 是一种分子链非常规整的聚合物,其相对分子质量分布宽且多呈双峰分布。与传统镍系 BR 相比,钕系 BR 具有生胶强度大、耐疲劳性能好、生热低、抗湿滑性能好和滚动阻力低的特点,其在轿车轮胎胎面胶和胎侧胶的应用中逐渐受到重视,可能会部分替代传统镍系 BR。

2 BR 在轻型载重轮胎中的应用

轻型载重轮胎的负载大于轿车轮胎而小于载重轮胎,因此对轻型载重轮胎胎面胶的强伸性能要求高于轿车轮胎而低于载重轮胎。一般情况下,轻型载重轮胎胎面胶的主体材料选用 NR/BR/ SBR 并用体系,胎侧胶主体材料选用 NR/BR 并用体系。轻型载重轮胎主要部位主体材料的组成见表 1<sup>[3]</sup>。

| 部 位   | NR/BR/ SBR 并用比 |            |
|-------|----------------|------------|
|       | 斜交轮胎           | 子午线轮胎      |
| 胎面胶   | 30/ 40/ 30     | 40/ 15/ 45 |
| 胎侧胶   | 30/ 40/ 30     | 45/ 55/ 0  |
| 内层帘布胶 | 65/ 20/ 15     | —          |
| 外层帘布胶 | 80/ 10/ 10     | 100/ 0/ 0  |
| 缓冲层胶  | 90/ 10/ 0      | 100/ 0/ 0  |

2000 年,我国轻型载重轮胎的需求量为 2 100 万条,其中子午线轮胎 629 万条,子午化率仅为 30 %,斜交轮胎仍占主导地位。随着我国免征子午线轮胎消费税政策的出台,轻型载重轮胎的子午化率明显提高,预计 2005 年轻型载重轮胎的需求量在 2 700 万条左右,其中子午线轮胎为 1 400 万条,子午化率将达 52 % 以上。按每条轻型载重斜交轮胎的 BR 用量为 2. 1 ~ 3. 2 kg,每条轻型载重子午线轮胎的 BR 用量为 1 kg 计,从 2000 年至 2005 年,由于轻型载重斜交轮胎需求量减少 171 万条而造成 BR 用量减小 3 590 ~ 5 470 t;由于轻型载重子午线轮胎需求量增长 771 万条而使得 BR 用量增长 7 700 t 左右。2005 年, BR 在轻型载重轮胎中的总用量估计在 4. 85 万 t 左右,比 2000 年增长 3 000 t 以上。

3 BR 在载重轮胎中的应用

为满足大负荷、使用条件苛刻及高速性能等条件,载重轮胎对配方设计的要求较高。载重轮胎胎侧胶配方较固定, BR 的用量不会有明显的变化,而胎面胶配方变化较大。BR 在载重轮胎主要部位中的应用情况见表 2。

| 部 位   | NR/BR/ SBR 并用比                       |                       |
|-------|--------------------------------------|-----------------------|
|       | 斜交轮胎                                 | 子午线轮胎                 |
| 胎面胶   | 50/ 50/ 0, 70/ 30/ 0<br>或 50/ 30/ 20 | 100/ 0/ 0 或 70/ 30/ 0 |
| 胎侧胶   | 50/ 50/ 0                            | 50/ 50/ 0             |
| 内层帘布胶 | 65/ 20/ 15                           | 100/ 0/ 0             |
| 外层帘布胶 | 80/ 10/ 10                           | —                     |
| 缓冲层胶  | 95/ 5/ 0                             | 100/ 0/ 0             |

载重斜交轮胎中,主要是胎面胶和帘布层胶的 BR 用量有减小的趋势。全钢载重子午线轮胎中 BR 用量较小(钢丝帘布层胶主体材料的 BR 用量为零)的主要原因是 BR 的粘性较差。在倍耐力的载重轮胎技术中,胎面胶主体材料可并用不超过 30 份的低顺式聚丁二烯橡胶。胎圈部位由于与轮辋接触要求耐磨性能优异、硬度较高,三角胶的滞后损失应较低和压缩永久变形应较小,其主体材料中的 BR 采用低顺式聚丁二烯橡胶和星型聚丁二烯橡胶较好。分析其原因是,提高胶料硬度主要有两种途径:一是增大炭黑用量,二是加入补强树脂。采用普通 BR 时,增大炭黑用量虽然能提高胶料硬度,但对胶料的加工挤出性能极为不利;加入补强树脂虽能提高胶料硬度,但会导致胶料耐磨性变差;而采用低顺式聚丁二烯橡胶或星形聚丁二烯橡胶的胶料,在炭黑用量高达 70 份以上时胶料加工工艺性能仍然较好,且滞后损失低、压缩永久变形小和耐磨性能良好。因此,低顺式聚丁二烯橡胶和星形聚丁二烯橡胶适合在胎圈胶中使用<sup>[4]</sup>,用量可高达 90 份,而胶料的炭黑用量可高达 80 份以上。

典型载重子午线轮胎胎圈胶配方:NR/BR 20/ 80;炭黑 80;增粘剂 8;硬脂酸 2;氧化锌 5;防老剂 4;促进剂 1. 2;硫黄 2。胶料性能为:门尼粘度[ML (1 + 4) 100 ] 82 ± 5;焦烧时间(127 ) (30 ± 3) min;IRHD 硬度 (85 ± 2) 度;100 % 定伸应力 (4. 0 ± 0. 4) MPa;300 %

定伸应力  $(15.5 \pm 0.2)$  MPa; 拉伸强度  $(16.0 \pm 1.5)$  MPa; 扯断伸长率  $(330 \pm 30)\%$ 。

目前,我国载重轮胎产量在轮胎总产量中所占的比例仍然较大,因此载重轮胎企业是耗胶大户。2000年,我国载重轮胎的需求量为2607万条,其中斜交轮胎为2275万条,子午线轮胎为332万条,子午化率仅为13%;预计到2005年,载重轮胎需求量为2700万条,其中子午线轮胎为1000万条,子午化率达到36%以上。按每条载重斜交轮胎的BR用量为5.7~6.4 kg,载重子午线轮胎的BR用量为1.1~2.0 kg计,2000年BR在载重轮胎中的总用量为14万~15万t,2005年约为14万t,即随着载重子午线轮胎的发展,BR在载重轮胎中的用量呈减小趋势。

#### 4 结语

随着轮胎子午化率的提高,BR在轮胎,尤其是载重子午线轮胎中的用量减小。从我国轮胎行

业的发展和市场需求量来看,未来几年,轮胎产量虽然不断增加,但BR在每条轮胎中的实际平均用量却减小,因此BR的市场需求量处于平稳状态,不会有明显变化。而新型BR,如稀土(钕系)BR和低顺式(锂系)聚丁二烯橡胶却以其独特的性能受到关注,其生产和应用会得到进一步发展,市场需求会进一步提高。

#### 参考文献:

- [1] Kim HJ, Hamd G H. On the reason that passenger tire sidewalls are based on blends of NR and cis-polybutadiene [J]. Rubber Chemistry and Technology, 2000, 173(4): 743.
- [2] 陈志宏. 国内外轮胎生产技术进展与市场前景[J]. 轮胎工业, 2001, 21(7): 387-394.
- [3] 许广成, 陈志宏. 国内外轮胎应用SR的分析[J]. 橡胶工业, 2001, 48(11): 688-696.
- [4] Engehausen R. Development of Tyres & Materials [R]. Singapore: Bayer Singapore Representative Office. 2001.

收稿日期: 2002-04-26

### 广州国际汽车展览会和中国国际汽车维修检测诊断及汽车零部件服务用品展览会将举行

中图分类号: U463 文献标识码: D

广州国际汽车展览会将于2002年12月7~11日在广州的中国对外贸易中心举行。本展览会由法兰克福展览(香港)有限公司、中汽对外经济技术合作公司及广东汽车行业协会共同主办。

中国国际汽车维修检测诊断及汽车零部件服务用品展览会将于2003年3月11~14日在北京的中国国际展览中心举行。本展览会由法兰克福(香港)有限公司、中国汽车保修设备行业协会、中国汽车维修行业协会及华港国际展览有限公司联合主办。

两个展览会的展品集中在售后配件、设备及维修方面。展品种类包括:

- ® 汽车电子、电器零件、照明系统、汽车音响和娱乐设备;
- ® 汽车配件、附件及汽车改装服务;
- ® 汽车商贸、陈列室、车间和维修站装备及物流处理;

- ® 汽车维修、检测工具和设备;
- ® 汽车美容、护理产品、服务及设备;
- ® 汽车烤漆房、涂料、光漆及打磨产品;
- ® 汽车环境、循环再造和废物处理。

此外,广州国际汽车展览会的参展商还将展示轿车及商业用/特别用途汽车。

(本刊讯)

### 废轮胎的粉碎方法及其装置

中图分类号: TQ330.56 文献标识码: D

由日本株式会社森制作所申请的专利(专利号 00800704, 公布日期 2001-07-04)“废轮胎的粉碎方法及其装置”, 可将破碎到10 cm左右的方形轮胎碎片经一次粉碎工序即把橡胶与铁完全分离, 极大地简化了由废轮胎生产胶粉的工艺过程, 推动了废轮胎的回收利用。废轮胎粉碎装置的结构为用固定刀的两个刀刃夹持废轮胎碎片, 仅使橡胶破碎, 借助箱体旋转的单轴旋转刀撕开橡胶, 一面将橡胶与铁分离, 一面进行破碎。

(杭州市科技情报研究所 王元荪供稿)