

## 产品应用

丁基再生胶在无内胎斜交轮胎  
气密层胶中的应用

路文秀

(河北兴茂轮胎有限公司, 河北 邢台 054019)

摘要: 研究了丁基再生胶在无内胎斜交轮胎气密层胶中的应用效果。结果表明, 随着丁基再生胶用量的增大, 胶料的焦烧时间和正硫化时间逐渐缩短, 在用量 15 份时, 胶料的拉伸性能和气密性基本不受影响。加入丁基再生胶后, 胶料的工艺性能得到了改善, 压延胶片的收缩率降低, 气泡减少, 每千克混炼胶成本可降 0.65 元, 经济效益显著。

关键词: 丁基再生胶; 无内胎轮胎; 斜交轮胎; 气密层

我公司无内胎斜交轮胎气密层胶使用的卤化丁基橡胶(XIIR)原来全部依赖进口, 由于价格不断上涨, 使得无内胎轮胎的制造成本也日益增长。为此, 在保证质量的前提下, 如何降低气密层胶的成本显得尤为重要。丁基再生胶是以废旧丁基橡胶(IIR)内胎和 IIR 胶囊为原料制成的, 产品精细, 无颗粒, 适当加入 IIR 再生胶可改善胶料的工艺性能, 提高气密性, 降低生产成本。因此, 在无内胎斜交轮胎气密层胶中进行了 IIR 再生胶的应用研究。

## 1 实验

### 1.1 原材料

IIR 再生胶, 南通回力橡胶公司产品; XIIR, 埃克森美孚化工公司产品; 其它均为斜交轮胎常用原材料。

### 1.2 配方

XIIR 70, 天然橡胶 30, 炭黑 40, 芳烃油 8, 树脂 6, 促进剂 1, 硫黄 1, IIR 再生胶变量, 其它 7。

### 1.3 主要设备及仪器

XK-150 开炼机, 广东湛江橡塑机械厂产品; GK-270N 密炼机, 益阳橡胶机械集团公司产品; XLB-D 自动均温型平板硫化机, 湖州宏桥橡胶机械有限公司产品; GT-M2000A 橡胶无转子硫化

仪、GT-7080-S2 门尼粘度试验机、AI-7000S 电子拉力试验机及 GT-7011-D 橡胶屈挠试验机均为高铁科技股份有限公司产品。

### 1.4 试样制备

小配合试验胶料在 XK-150 型开炼机上混炼, 加料顺序是生胶、IIR 再生胶→氧化锌、硬脂酸、防老剂→炭黑→油→促进剂、硫黄→薄通、下片停放。

车间大料分两段混炼, 一段混炼胶: 密炼机转子转速  $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ , 加料顺序是生胶、IIR 再生胶、小料→炭黑→油→排胶。终炼胶: 密炼机转子转速  $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ , 加料顺序为一段混炼胶→氧化锌、硫黄、促进剂→排胶。

### 1.5 性能测试

胶料的气密性测试根据 ISO 2782 标准进行。成品轮胎气密性测试: 成品轮胎充标准气压停放, 定期测量气压。其它常规性能的测试均按相应的国家标准和企业标准进行。

## 2 结果与讨论

### 2.1 理化分析

IIR 再生胶的理化分析结果见表 1。从结果看, IIR 再生胶的理化性能均符合企业标准。

### 2.2 小配合实验

小配合实验结果见表 2。从结果看, 随着 IIR

表 1 IIR 再生胶的理化分析结果

| 项 目               | 实测值  | 标准值  |
|-------------------|------|------|
| 加热减量/ %           | 0.12 | ≤0.5 |
| 灰分含量/ %           | 7.5  | ≤10  |
| 丙酮抽出物含量/ %        | 3.4  | ≤10  |
| 门尼粘度 ML(1+4)100 ℃ | 37   | 40±5 |
| 拉伸强度/ MPa         | 8.0  | ≥7.5 |
| 拉断伸长率/ %          | 520  | ≥450 |

注: 物理性能检验配方为 IIR 再生胶 100, 氧化锌 2.75, 硫黄 1.1, 促进剂 TMTD 0.55, 促进剂 M 0.275。硫化条件为 160 ℃× 40 min。

表 2 小配合实验结果

| 项 目                          | IIR 再生胶用量/ 份 |      |      |      |      |
|------------------------------|--------------|------|------|------|------|
|                              | 0            | 10   | 15   | 20   | 25   |
| 120 ℃门尼焦烧时间( $t_5$ )/ min    | 25.5         | 24.8 | 23.2 | 23.0 | 22.0 |
| 150 ℃硫化仪数据                   |              |      |      |      |      |
| $t_{10}$ / min               | 4.3          | 4.3  | 4.1  | 3.8  | 3.5  |
| $t_{90}$ / min               | 10.5         | 10.3 | 9.9  | 9.2  | 9.1  |
| 硫化胶性能(142 ℃× 30 min)         |              |      |      |      |      |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                  | 64           | 63   | 64   | 62   | 63   |
| 300%定伸应力/ MPa                | 4.4          | 4.3  | 4.3  | 4.1  | 3.8  |
| 拉伸强度/ MPa                    | 8.9          | 8.8  | 8.9  | 8.5  | 8.4  |
| 拉断伸长率/ %                     | 562          | 570  | 580  | 579  | 582  |
| 拉断永久变形/ %                    | 32           | 32   | 33   | 32   | 34   |
| 撕裂强度/(kN · m <sup>-1</sup> ) | 36           | 36   | 35   | 33   | 34   |
| 屈挠疲劳 9 万次                    | 未裂           | 未裂   | 未裂   | 未裂   | 未裂   |
| 100 ℃× 24 h 老化后              |              |      |      |      |      |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                  | 66           | 65   | 66   | 64   | 64   |
| 300%定伸应力/ MPa                | 4.7          | 4.6  | 4.6  | 4.6  | 4.2  |
| 拉伸强度/ MPa                    | 8.7          | 8.7  | 8.8  | 8.4  | 8.0  |
| 拉断伸长率/ %                     | 621          | 600  | 606  | 599  | 597  |
| 屈挠疲劳 9 万次                    | 未裂           | 未裂   | 未裂   | 未裂   | 未裂   |

再生胶用量的增大, 胶料的门尼焦烧时间和  $t_{90}$  逐渐缩短; 在用量超过 15 份后, 拉伸强度和 300% 定伸应力及硬度降低, 说明大量再生胶的加入, 对胶料起到了稀释的作用, 影响了胶料的拉伸性能, 同时再生胶中残存的硫化剂影响了胶料工艺加工的安全性; 在用量为 15 份时, 拉伸强度、300% 定伸应力、拉断伸长率和硬度均较高; 与原生产配方比, 加再生胶的胶料 100 ℃× 24 h 热空气老化后的拉伸强度略有提高, 说明 IIR 再生胶的加入提高了胶料的耐老化性能; 所有胶料老化前后的屈挠疲劳试验均未出现裂纹。

2.3 大配合实验

根据小配合的实验结果, 我们选择了不加和加入 15 份 IIR 再生胶进行了车间大配合实验, 结

果见表 3。从结果看, 大配合实验结果与小配合的实验结果基本一致。加 15 份 IIR 再生胶时, 拉伸性能和透气率基本保持不变。加入 IIR 再生胶的胶料在混炼时升温慢, 负荷低, 混炼胶片断面密实细腻; 压延时, 胶片表面光滑平整, 收缩率降低, 气泡减少。

表 3 大配合实验结果

| 项 目                                                                              | IIR 再生胶用量/ 份 |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
|                                                                                  | 0            | 15   |
| 120 ℃ 门尼焦烧时间( $t_5$ )/ min                                                       | 23.0         | 21.5 |
| 150 ℃硫化仪数据                                                                       |              |      |
| $t_{10}$ / min                                                                   | 4.2          | 4.1  |
| $t_{90}$ / min                                                                   | 11.2         | 9.5  |
| 硫化胶性能(142 ℃× 30 min)                                                             |              |      |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                                                                      | 62           | 60   |
| 300%定伸应力/ MPa                                                                    | 4.3          | 4.2  |
| 拉伸强度/ M Pa                                                                       | 9.0          | 8.8  |
| 拉断伸长率/ %                                                                         | 572          | 578  |
| 撕裂强度/(kN · m <sup>-1</sup> )                                                     | 38           | 38   |
| 屈挠疲劳 9 万次                                                                        | 未裂           | 未裂   |
| 透气系数× 10 <sup>-17</sup> / (m <sup>2</sup> · s <sup>-1</sup> · Pa <sup>-1</sup> ) | 1.83         | 1.82 |
| 100 ℃× 24 h 老化后                                                                  |              |      |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                                                                      | 66           | 65   |
| 300%定伸应力/ MPa                                                                    | 4.8          | 4.6  |
| 拉伸强度/ MPa                                                                        | 8.5          | 8.4  |
| 拉断伸长率/ %                                                                         | 645          | 661  |

2.4 成品轮胎气密性

为进一步检验对成品轮胎气密性的影响, 采用加入 15 份 IIR 再生胶的大料制作了两个规格即 8.00—16.5 和 21L—24 轮胎各一条。在实验室进行了充气保压实验, 按规定充标准气压, 定期检测轮胎气压, 结果见表 4。从结果看, 平均每月的漏气率为 1.9%, 漏气率非常低。

表 4 成品轮胎充 气保压试验结果

| 日 期              | 气压/ kPa      |           |
|------------------|--------------|-----------|
|                  | 8.00—16.5 轮胎 | 21L—24 轮胎 |
| 2006 年 12 月 6 日  | 240          | 400       |
| 2006 年 12 月 13 日 | 240          | 400       |
| 2006 年 12 月 20 日 | 230          | 390       |
| 2006 年 12 月 26 日 | 220          | 380       |
| 2007 年 1 月 4 日   | 220          | 380       |
| 2007 年 1 月 11 日  | 220          | 380       |
| 2007 年 1 月 18 日  | 220          | 380       |
| 2007 年 1 月 25 日  | 220          | 380       |
| 2007 年 2 月 25 日  | 220          | 380       |
| 2007 年 3 月 25 日  | 220          | 370       |
| 2007 年 4 月 25 日  | 220          | 370       |
| 2007 年 5 月 25 日  | 215          | 360       |

### 3 结论

1. 在无内胎斜交轮胎气密层胶中加入 15 份 IIR 再生胶, 胶料的强伸性能和透气率基本保持不变, 耐老化性能略有提高。

2. 加入 IIR 再生胶可改善胶料的工艺加工性能。

3. 在气密层胶中加入 15 份 IIR 再生胶, 每千克混炼胶成本可降低 0.65 元, 经济效益显著。

## 三工公司采取措施 推动企业过难关

受金融危机的影响, 从 2008 年第四季度起我国轮胎产品出口几乎停止, 轮胎行业出现了“原材料高位, 产品高库存、低价格、低销量”的严峻形势。面对这些困难和挑战, 山东三工橡胶有限公司领导层沉着应对, 分析形势, 研究对策, 带领全体职工奋发进取, 共克艰难, 使企业保持了平稳发展, 各项工作取得了一定成绩。

一是紧密调度产品生产。公司根据现有生产计划, 均衡生产, 每天利用早例会进行现场及时调度安排, 分清轻重缓急, 合理利用资源。对原材料、半成品确立合理库存量, 减少因库存积压造成的资金占用。

二是强抓节能减排工作。公司进一步完善考核措施, 严格考核制度, 鼓励改革创新。对耗能大的工序进行创新调整, 降低生产成本; 同时, 及时了解市场质量信息, 大胆采用新材料、新技术、新工艺, 在稳定产品质量的前提下, 最大限度地降低生产和材料成本。

三是引导职工开展小改小革和提供合理化建议活动。公司利用各种机会向职工讲明当前企业面临的不利形势和存在的困难, 组织职工想办法, 出点子, 对工艺和设备等进行合理调控, 既调动了职工参与管理的积极性, 又在一定程度上杜绝了材料浪费。自 2008 年 10 月开展该活动以来, 公司共征集合理化建议 120 条, 采用 25 条, 创造效益 200 万元。

四是实施产品升级项目。困难面前抢抓机遇, 机遇面前奋勇争先, 公司根据市场需求, 对滞销、市场利润低的产品及时调整, 升级换代; 改进产品工艺、结构、配方; 本着生产一批、储备一批的原则, 先后自主研发成功了 11.00R20TRM58 轮胎和 9.5—20(人字形花纹) 轮胎等市场紧俏产品 20 余种, 创造了新的经济增长点。2009 年计划增加 3.25—16 7.00—16, 7.50—16 和 8.25—16 四种规格矿山

轮胎, 扩大湖北、湖南、广西、云南、四川等地市场占有率; 新添 12R22.5 等规格无内胎轮胎模具, 使无内胎轮胎实现规格系列化, 花纹多样化。王旭涛

## 正新公司进军世界轮胎工业十强

台湾正新轮胎公司已跻身全球轮胎制造业前列, 其产品呈多元化发展趋势, 不仅生产轿车轮胎、轻型/重型载重汽车轮胎、公交汽车轮胎、工程机械轮胎、农业轮胎和摩托车轮胎, 还生产沙滩车轮胎和四轮驱动挂车轮胎。

正新公司是全球主要的原配沙滩车轮胎供应商, 其生产的沙滩车轮胎性能得到广泛认可, 雅马哈、本田、川崎、铁道、宝来、铃木等品牌沙滩车都配有正新公司轮胎。

正新公司推出的 Turfmaxx 系列草坪机械轮胎产品已成为全球主要的原配草坪机械轮胎。2007 年, Turfmaxx 系列草坪机械轮胎安装在第一辆可在马路上行驶的草坪机械上。该款轮胎采用专门配方设计的胎面胶及 Kevlar<sup>®</sup> 纤维帘布, 具有良好的抗刺扎性能和较长的使用寿命。

正新公司开发的具有自洁性胎面花纹的 Wildcat C828 轮胎耐久性能和操纵性能好, 可装配于沙滩车和部分农用机械上。

正新公司创新研制的 M983 轮胎胎侧结构独特, 具有足够的刚性; 新颖的胎面花纹条和花纹沟结构赋予轮胎在各种路面上, 特别是在泥土和松散路面上行驶具有极好的牵引性能, 同时其良好的抗刺扎性能提高了驾驶安全性。

正新公司在扩大各生产厂生产能力的同时, 也不断扩大国内大陆市场的经销网络, 目的是提高产品知名度, 提高其产品在大陆市场的占有率。此外, 正新公司在欧洲建立了仓储和批发中心, 并拥有多家经销商。公司目标是在不久的将来跻身世界轮胎工业前十位。

尚 轮