

# 粘合树脂SL-3006在轮胎外层帘布胶中的应用

蒋化学, 韦春利, 何晓东

(四川海大橡胶集团有限公司, 四川 简阳 641402)

**摘要:** 研究粘合树脂SL-3006在轮胎外层帘布胶中的应用。结果表明, 以粘合树脂SL-3006替代间苯二酚, 胶料的硫化特性、物理性能和耐老化性能基本相同, 成品轮胎的耐久性能、高速性能和帘布层间粘合强度相当, 同时具有较好的经济效益和环保性。

**关键词:** 粘合树脂; 轮胎; 帘布胶

**中图分类号:** U463.341; TQ330.38<sup>+7</sup>

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1006-8171(2019)08-0484-03

**DOI:** 10.12135/j.issn.1006-8171.2019.08.0484

粘合树脂SL-3006可替代间-甲粘合体系中的亚甲基接受体间苯二酚<sup>[1-2]</sup>, 通过与亚甲基给予体反应, 生成热固性树脂, 能提高橡胶与帘线的粘合性能, 且粘合树脂SL-3006较间苯二酚有明显的价格优势。

本工作研究粘合树脂SL-3006在轮胎外层帘布胶中的应用。

## 1 实验

### 1.1 主要原材料

天然橡胶(NR), SMR20, 马来西亚产品; 顺丁橡胶(BR), 牌号9000, 中国石油四川石化有限公司产品; 丁苯橡胶(SBR), 牌号1500, 中国石油兰州石化有限公司产品; 粘合树脂SL-3006, 华奇(中国)化工有限公司产品, 其理化分析结果如表1所示。

表1 粘合树脂SL-3006理化分析结果

| 项 目        | 实测值   | 企业标准       |
|------------|-------|------------|
| 外观         | 橙色颗粒  | 无色至橙色颗粒    |
| 软化点(环球法)/℃ | 104.8 | 95.0~115.0 |

### 1.2 配方

生产配方: NR/SBR/BR 80/10/10, 炭黑 N330/N660 20/25, 活性氧化锌 4, 硬脂酸 2, 防老剂4010NA/TMQ/4020 1/1/1, 间苯二酚

1, 粘合剂RA-65 3, 芳烃油 6, 硫化剂 3.05, 其他 11。

试验配方采用粘合树脂SL-3006等量替代生产配方中的间苯二酚, 其余组分和用量与生产配方相同。

### 1.3 主要设备和仪器

XK-160型开炼机, 广东湛江机械厂产品; GK270型密炼机, 益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品; 0.5 MN平板硫化机, 上海第一机械厂有限公司产品; MDR2000型无转子硫化仪和MVR2000型门尼粘度仪, 美国阿尔法科技有限公司产品; UT2060型电子拉力试验机, 中国台湾优肯仪器有限公司产品; DL401A型老化试验箱, 上海试验设备厂产品; N6/120-2Y-A型轮胎耐久性转鼓试验机, 沈阳橡胶机械厂产品。

### 1.4 试样制备

小配合试验胶料在XK-160型开炼机上进行混炼, 混炼工艺为: 生胶→氧化锌和硬脂酸→间苯二酚或粘合树脂SL-3006→粘合剂RA-65→防老剂→炭黑→芳烃油→硫黄和促进剂→排胶。

大配合试验胶料混炼分2段进行, 均在GK270型密炼机中进行。一段混炼转子转速为40 r·min<sup>-1</sup>, 混炼工艺为: 生胶→氧化锌和硬脂酸→间苯二酚或粘合树脂SL-3006→防老剂→炭黑→芳烃油→排胶。二段混炼转子转速为20 r·min<sup>-1</sup>, 混炼工艺为: 一段混炼胶→硫化剂→提压砑2次→排胶→平车翻炼4遍→下片。

**作者简介:** 蒋化学(1968—), 男, 重庆忠县人, 四川海大橡胶集团有限公司高级工程师, 主要从事轮胎配方设计及工艺管理工作。

**E-mail:** 715052426@qq.com

1.5 性能测试

胶料各项性能按相应国家或企业标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

小配合试验结果如表2所示。

从表2可以看出, 试验配方胶料与生产配方胶料的硫化特性一致, 老化前后的拉伸强度、拉断伸

2.2 大配合试验

为进一步考察粘合树脂SL-3006的性能, 进行了车间大料试验, 大配合试验结果如表3所示。

从表3可以看出, 大配合试验结果与小配合试验一致。

长率和H抽出力基本一致。由此可见, 粘合树脂SL-3006替代间苯二酚是可行的。

生产配方胶料在混炼过程中有明显的刺激性气味, 而试验配方胶料无气味。

| 表2 小配合试验结果                |       |        |       |       |       |        |       |       |
|---------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 项 目                       |       | 试验配方   |       |       |       | 生产配方   |       |       |
| 门尼焦烧时间 $t_5$ (127 ℃) /min |       | 20. 23 |       |       |       | 21. 18 |       |       |
| 硫化仪数据 (143 ℃)             |       |        |       |       |       |        |       |       |
| $t_{10}$ /min             |       | 7. 41  |       |       |       | 7. 72  |       |       |
| $t_{90}$ /min             |       | 22. 30 |       |       |       | 23. 00 |       |       |
| 硫化时间 (143 ℃) /min         | 20    | 30     | 40    | 50    | 20    | 30     | 40    | 50    |
| 邵尔A型硬度/度                  | 58    | 59     | 61    | 61    | 59    | 60     | 61    | 61    |
| 300%定伸应力/MPa              | 8. 7  | 8. 7   | 9. 2  | 9. 0  | 8. 2  | 8. 6   | 9. 4  | 9. 2  |
| 拉伸强度/MPa                  | 19. 5 | 19. 9  | 20. 3 | 20. 1 | 19. 4 | 20. 1  | 20. 5 | 20. 0 |
| 拉断伸长率/%                   | 550   | 545    | 530   | 520   | 550   | 535    | 535   | 520   |
| 拉断永久变形/%                  | 27    | 27     | 24    | 22    | 28    | 27     | 25    | 22    |
| 回弹值/%                     |       |        | 49    |       |       |        | 49    |       |
| H抽出力/N                    |       |        | 194   |       |       |        | 191   |       |
| 100 ℃×48 h热空气老化后          |       |        |       |       |       |        |       |       |
| 300%定伸应力/MPa              | 9. 6  | 9. 3   | 10. 0 | 9. 9  | 9. 0  | 9. 3   | 10. 0 | 10. 1 |
| 拉伸强度/MPa                  | 17. 6 | 18. 3  | 18. 5 | 17. 9 | 17. 5 | 18. 3  | 18. 3 | 18. 0 |
| 拉断伸长率/%                   | 520   | 520    | 520   | 500   | 500   | 498    | 490   | 480   |
| H抽出力/N                    |       |        | 163   |       |       |        | 162   |       |

| 表3 大配合试验结果                |       |        |       |       |       |        |       |       |
|---------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 项 目                       |       | 试验配方   |       |       |       | 生产配方   |       |       |
| 门尼焦烧时间 $t_5$ (127 ℃) /min |       | 19. 47 |       |       |       | 20. 19 |       |       |
| 硫化仪数据 (143 ℃)             |       |        |       |       |       |        |       |       |
| $t_{10}$ /min             |       | 6. 11  |       |       |       | 6. 32  |       |       |
| $t_{90}$ /min             |       | 21. 17 |       |       |       | 21. 56 |       |       |
| 硫化时间 (143 ℃) /min         | 20    | 30     | 40    | 50    | 20    | 30     | 40    | 50    |
| 邵尔A型硬度/度                  | 58    | 59     | 61    | 61    | 57    | 61     | 60    | 62    |
| 300%定伸应力/MPa              | 8. 7  | 8. 4   | 9. 2  | 9. 4  | 7. 9  | 8. 7   | 9. 5  | 9. 2  |
| 拉伸强度/MPa                  | 19. 5 | 21. 2  | 20. 3 | 20. 8 | 19. 0 | 20. 7  | 21. 5 | 20. 0 |
| 拉断伸长率/%                   | 550   | 565    | 520   | 518   | 560   | 548    | 540   | 520   |
| 拉断永久变形/%                  | 24    | 22     | 22    | 20    | 25    | 27     | 23    | 21    |
| 回弹值/%                     |       |        | 48    |       |       |        | 48    |       |
| H抽出力/N                    |       |        | 196   |       |       |        | 198   |       |
| 100 ℃×48 h热空气老化后          |       |        |       |       |       |        |       |       |
| 300%定伸应力/MPa              | 9. 0  | 9. 7   | 10. 2 | 9. 6  | 8. 8  | 9. 3   | 9. 4  | 10. 1 |
| 拉伸强度/MPa                  | 17. 9 | 17. 8  | 18. 8 | 18. 3 | 18. 2 | 17. 9  | 18. 5 | 18. 1 |
| 拉断伸长率/%                   | 500   | 501    | 480   | 497   | 494   | 500    | 490   | 485   |
| H抽出力/N                    |       |        | 174   |       |       |        | 171   |       |

2.3 成品轮胎试验

采用试验配方生产9.00—20 16PR轮胎,进行了室内试验和实际里程试验,结果如表4所示。

表4 成品轮胎试验结果

| 项 目                            | 试验轮胎  | 生产轮胎  |
|--------------------------------|-------|-------|
| 耐久性能累计行驶时间/h                   | 110   | 108   |
| 高速性能通过速度/(km·h <sup>-1</sup> ) | 110   | 110   |
| 粘合强度/(kN·m <sup>-1</sup> )     |       |       |
| 外层帘布层间                         | 10.2  | 10.4  |
| 外层帘布层-缓冲层                      | 11.0  | 11.3  |
| 缓冲层间                           | 11.6  | 11.2  |
| 缓冲层-胎面胶                        | 13.0  | 13.4  |
| 胎侧-帘布层                         | 11.0  | 10.8  |
| 实际里程试验                         | 无帘布脱层 | 无帘布脱层 |

从表4可以看出,粘合树脂SL-3006用于轮胎外层帘布胶中,成品轮胎的室内耐久性能、高速性能、帘布层间粘合强度以及实际里程试验均与生产轮胎基本相同,说明粘合树脂SL-3006替代间苯

二酚是可行的。

3 结论

(1)以粘合树脂SL-3006替代间苯二酚应用于轮胎外层帘布胶中对胶料硫化特性和物理性能无不利影响。

(2)以粘合树脂SL-3006替代间苯二酚,成品轮胎的耐久性能、高速性能和帘布层间粘合强度相当,同时具有较好的经济效益和环保性。

参考文献:

- [1] 李利,田倩,宋伟.间-甲-白-钴粘体系对天然橡胶/氯丁橡胶并用胶与镀铜钢丝粘合性能的影响[J].橡胶工业,2018,65(10):1133-1136.
- [2] 万纪君,李英哲,李卓,等.增粘树脂对间苯二酚-甲醛-胶乳体系浸渍连续玄武岩纤维帘线/橡胶粘合性能的影响[J].橡胶工业,2018,65(7):756-760.

收稿日期:2019-03-31

Application of Adhesive Resin SL-3006 in Compound of Tire Outer Cord Layer

JIANG Huaxue, WEI Chunli, HE Xiaodong  
(Sihuan Haida Rubber Group Co., Ltd, Jianyang 641402, China)

**Abstract:** The application of adhesive resin SL-3006 in the compound of tire outer cord layer was investigated. The results showed that, the curing characteristics, physical properties and aging resistance of the compound were basically the same by replacing resorcino with adhesive resin SL-3006, and the durability, high speed performance and adhesive strength of the cord layer of the finished tire were equivalent. Moreover, SL-3006 was economically and environmentally friendly.

**Key words:** adhesive resin; tire; cord layer compound

一种全地形车充气轮胎胎面花纹结构

由厦门正新橡胶工业有限公司申请的专利(公开号 CN 109649089A,公开日期 2019-04-19)“一种全地形车充气轮胎胎面花纹结构”,包括多个横跨整个轮胎胎面并沿轮胎周向间隔分布的主花纹块组,每个主花纹块组包括位于胎面中心的中心V形部及轴向两侧的过渡V形部、胎肩V形部;中心V形部、过渡V形部和胎肩V形部沿轮胎

中心平面对称;过渡V形部包括V形连接的过渡横延部与过渡周延部;胎肩V形部包括V形连接的胎肩横延部与胎肩周延部。本发明利用过渡V形部和胎肩V形部在轮胎转弯行驶时能发挥V形聚沙效果,同时当转弯接地面发生变化时能在胎面两侧提供更多的驱动边缘,以增大转弯时的前进驱动力,提高转弯时的牵引性能。

(本刊编辑部 储 民)