

# Create-E 橡胶补强剂在橡胶中的应用

飞霞<sup>1</sup>, 黄顺道<sup>1</sup>, 段作武<sup>2</sup>, 胡鹏华<sup>3</sup>

(1. 宁波兴亚橡塑集团, 浙江宁波 315609; 2. 天津万达轮胎集团, 天津 300402;  
3. 宁波卡利特新材料有限公司, 浙江宁波 315609)

摘要: 本文对 **Create-E** 系列橡胶补强剂在天然橡胶及其并用胶中的应用进行了实验研究。结果表明, 在天然橡胶及其并用胶中使用 **Create-E** 橡胶补强剂部分替代炭黑, 可改善混炼胶的加工性能, 提高分散性, 延长产品的使用寿命。在满足产品性能要求的条件下, 可显著降低混炼胶成本。  
关键词: **Create-E** 补强; 应用

**Create-E** 橡胶补强剂是一种新型的橡胶补强剂, 具有分散性好, 填充量大, 能明显改善胶料工艺性能, 降低产品原材料成本的特点。该产品是以高含量的二氧化硅为主要成分, 经化学改性而成, 具有较高的白度, 产品无毒、无臭, 不溶于水, 耐酸、耐碱。产品性能可与国外同类产品相媲美, 但价格还不到进口产品的一半, 具有较高的性价比。经广州胶管厂, 天津万达轮胎公司, 江阴海达公司等单位长时间使用, 反映良好。本文对 **Create-E** 橡胶补强剂在各种产品中的应用作了初步的研究和探讨, 仅供同行参考。

## 1 实验部分

### 1.1 主要原材料

3<sup>#</sup>天然橡胶, 马来西亚产; **BR-9000** 顺丁橡胶, 齐鲁化学工业公司生产; **Create-E** 橡胶补强剂, 宁波卡利特新材料有限公司生产; 其它助剂为市场上所售产品。

表 1 **Create-E** 橡胶补强剂的具体指标

| 项目               | 指标  |
|------------------|-----|
| 二氧化硅含量/%         | ≥85 |
| pH 值             | 5~8 |
| 灼烧减量/%           | ≤7  |
| 水分含量/%           | ≤2  |
| 筛余物(145 $\mu$ m) | 0   |

### 1.2 试验仪器与设备

**XK-160** 型开炼机, 上海第一橡胶机械厂产; 平板硫化机 **XLB-100T**, 青岛化工机械厂产; 硫化

仪 **RHEOMETER 100**, 美国孟山都公司产; 橡胶拉力机 **XLL-250**, 上海化工机械四厂产; 老化试验箱 401, 上海实验仪器厂产。

### 1.3 试验配方

#### 1.3.1 基本配方

生胶 100, 氧化物 5, 硬脂酸锌 1.5, 炭黑及其改性剂 50, 促进剂 2, 加工助剂 3。变量见表 2。

表 2 配方变量

| 主要原材料               | 配方编号 |    |    |    |    |     |     |
|---------------------|------|----|----|----|----|-----|-----|
|                     | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6   | 7   |
| 3 <sup>#</sup> 天然橡胶 | 70   | 70 | 70 | 65 | 65 | 100 | 100 |
| <b>BR-9000</b>      |      |    |    | 35 | 35 |     |     |
| <b>SBR1500</b>      | 30   | 30 | 30 |    |    |     |     |
| <b>N330</b>         | 28   | 28 | 28 |    |    |     |     |
| <b>N660</b>         | 30   | 20 | 10 |    |    | 33  | 23  |
| <b>N220</b>         |      |    |    | 53 | 37 |     |     |
| 白炭黑                 |      |    |    | 5  | 5  | 8   | 8   |
| <b>Create-E</b>     | 0    | 10 | 20 |    | 16 |     | 10  |

#### 1.3.2 混炼工艺

生胶塑炼一次, 然后加小料, 1.5min 后加入炭黑和 **Create-E** 补强剂; 2min 后加油, 1.5min 后下片。在 6 英寸开炼机上加入硫黄和促进剂, 薄通 6 次下片。

### 1.4 性能测试

混炼胶的硫化特性及硫化胶的物理性能测试分别按相应的国家标准进行。

## 2 结果与讨论

各配方胶料的硫化特性和硫化胶的物理性能试验结果见表 3 和表 4。

表 3 1、2、3 号混炼胶的硫化特性与硫化胶物理性能

| 性 能                        | 配方编号    |         |         |
|----------------------------|---------|---------|---------|
|                            | 1       | 2       | 3       |
| Create-E 用量/ 份             | 0       | 10      | 20      |
| 混炼胶硫化特性(150℃)              |         |         |         |
| M <sub>4</sub> /(N·m)      | 42.3    | 39.7    | 37.2    |
| M <sub>5</sub> /(N·m)      | 7.5     | 7.2     | 6.8     |
| T <sub>10</sub> /min       | 6.6     | 6.4     | 6.1     |
| T <sub>90</sub> /min       | 15.3    | 14.6    | 14.1    |
| 密度/(Mg·m <sup>-3</sup> )   | 1.16    | 1.17    | 1.18    |
| 硫化胶性能(150℃×20min)          |         |         |         |
| 邵尔 A 型硬度/度                 | 65      | 62      | 62      |
| 拉伸强度/MPa                   | 25.4    | 26.1    | 24.9    |
| 300%定伸应力/MPa               | 15.5    | 13.8    | 12.4    |
| 扯断伸长率/%                    | 456     | 486     | 512     |
| 扯断永久变形/%                   | 23      | 29      | 28      |
| 撕裂强度/(kN·m <sup>-1</sup> ) | 63.1    | 59.2    | 58.5    |
| 回弹性/%                      | 38      | 41      | 43      |
| 龟裂等级(屈挠 13.5 万次)           | 3, 2, 2 | 3, 3, 3 | 1, 2, 1 |
| 割口增长(屈挠 20 万次)/mm          | 10.3    | 10.2    | 10      |
| 100℃×72h 老化后性能             |         |         |         |
| 撕裂强度/(kN·m <sup>-1</sup> ) | 41.4    | 38.6    | 36.4    |
| 屈挠次数/万次                    | 6       | 9       | 13.5    |
| 龟裂等级                       | 4, 3, 3 | 4, 3, 3 | 3, 4, 4 |
| 割口增长(屈挠 15 万次)/mm          | 13.8    | 12.1    | 13.0    |
| 拉伸强度/MPa                   | 20.6    | 22.1    | 21.2    |
| 扯断伸长率/%                    | 310     | 332     | 380     |

表 4 混炼胶的硫化特性与硫化胶物理性能

| 性能                       | 配方编号   |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                          | 4      | 5      | 6      | 7      |
| 混炼胶硫化特性(142℃)            |        |        |        |        |
| M <sub>4</sub> /(N·m)    | 35.0   | 30.4   | 30.7   | 24.5   |
| M <sub>5</sub> /(N·m)    | 11.9   | 9.03   | 4.51   | 2.92   |
| T <sub>10</sub> /min     | 14.65  | 16.45  | 10.28  | 10.30  |
| T <sub>90</sub> /min     | 25.45  | 26.88  | 18.48  | 16.32  |
| 密度/(Mg·m <sup>-3</sup> ) | 1.1356 | 1.1600 | 1.1212 | 1.1234 |
| 硫化胶性能(142℃×30min)        |        |        |        |        |
| 邵尔 A 型硬度/度               | 72     | 67     | 63     | 60     |
| 拉伸强度/MPa                 | 22.1   | 22.5   | 26     | 25.9   |
| 300%定伸应力/MPa             | 15.7   | 12.6   | 15.0   | 11.6   |
| 扯断伸长率/%                  | 440    | 520    | 480    | 550    |
| 扯断永久变形/%                 | 16     | 24     | 22     | 23     |
| 阿克隆磨耗量/cm <sup>3</sup>   | 0.1114 | 0.3426 | —      | —      |
| H 抽出力/N                  | —      | —      | 191    | 185    |

由表 3 和表 4 可以看出,随着 Create-E 补强剂用量的增加,混炼胶焦烧时间延长,硫化速度加快,硫化仪最大扭矩和最小扭矩变小,这对橡胶产品的加工是非常有利的,有助于各种助剂的分散,提高混炼胶分散均匀程度。加入 Create-E 补强

剂的胶料,老化后拉伸强度和扯断伸长率均有所提高,而其它性能下降较小,说明加入 Create-E 补强剂可改善胶料的老化性能。

在配方 2 中以 10 份 Create-E 补强剂等量替代炭黑 N660 后,胶料老化后的耐割口性能得到较大改善。加入 Create-E 补强剂的硫化胶,300%定伸应力和撕裂性能都有所下降。

### 3 结论

1 Create-E 补强剂可改善胶料的加工性能,提高硫化胶的耐老化性能,延长制品的使用寿命,但用量不宜太大。

2 以 10 份 Create-E 补强剂等量替代炭黑 N660,按现行市场价格计算,可使每千克胶料成本下降 0.26 元,经济效益明显。

## 越南橡胶公司出口盈利 2 亿美元

据越南橡胶公司称,今年已经出口橡胶产品 12.6 万 t,盈利约 VND3.2 万亿越南盾(相当于 2 亿美元),出口量上升 46%。

2006 年 7 月,越南橡胶公司已生产 10 万 t 胶乳,与上年同期相比,产量提高 2.8 万 t。

该公司橡胶种植面积高达 22 万 ha,属下 12 家胶乳场已经投资大量资金购买现代化设备,并建有 5 个具有符合国际质量管理的标准化办公室。

苏 博

## 大陆公司将在中国投资建厂

德国大陆公司集团董事长 Wennemer 先生表示将在华投资建厂,厂址未定。大陆公司计划投资 2~2.5 亿美元在中国建立轮胎生产厂,预计年产量将达到 400~600 万套轿车轮胎和 50~70 万套卡车轮胎。另外,该公司也将斥资 30 亿欧元继续实施企业并购。目前,大陆集团对收购竞争对手——美国固特异工程产品公司表示了极大兴趣。

苏 博