

# DG填充剂在水胎胶中的应用

何景武,赵相森,王光辉

(桦林轮胎股份有限公司,黑龙江 牡丹江 157032)

**摘要:**在水胎胎体胶中用DG填充剂等量替代陶土进行了小配合、大料、成品胶料以及成品水胎试验。结果表明,用DG填充剂替代陶土,可以提高胶料的拉伸强度、撕裂强度,但使扯断伸长率稍有下降;可以提高胶料的300%定伸应力和硬度,使成品水胎挺性变好,有利于工艺操作;试验水胎的平均使用次数为203次,比使用陶土的原生产水胎提高5.2%。

**关键词:**水胎;胎体;填充剂

**中图分类号:** TQ336.1<sup>+</sup>5; TQ330.38 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2000)03-0151-03

DG填充剂是一种新型补强填充剂,是以石灰氮(氰氨基钙)为原料,以水解、脱钙制取双氰氨后的副产物。其主要化学成分为碳酸钙、游离碳、二氧化硅、有机氮化物等。据资料介绍,DG填充剂具有一定的补强性,可以替代陶土、碳酸钙和部分炭黑使用。

我公司原生产水胎胎体胶以陶土作为填充剂,但由于陶土是由天然矿物质加工而成,产品质量稳定性受产地、矿脉的影响较大,致使生产常常不能正常进行,况且陶土入厂后需经干燥、筛选等二次加工,既浪费人力又浪费能源,已远远满足不了生产要求。本工作通过化学分析、小配合、大料及成品水胎对比试验,探讨DG填充剂替代陶土在水胎胎体胶中应用的可行性,现简介如下。

## 1 实验

### 1.1 原材料

NR,3<sup>#</sup>烟胶片,泰国产品;DG填充剂,牡丹江市化工建材厂产品;陶土,牡丹江市东河化工厂产品;其余配合剂为橡胶工业常用产品。

### 1.2 基本配方

基本配方为:NR 100;硫黄 2.5;促进剂

0.2;活化剂 12.0;防老剂 3.0;炭黑 55;陶土或DG填充剂 20.0;高芳烃油 3.0。

### 1.3 主要设备和仪器

XK160型开炼机;XM140型密炼机;900 mm×900 mm三层平板硫化机;孟山都R-100型硫化仪;M200E型门尼粘度计。

### 1.4 试样制备

小配合试验胶料采用XK160型开炼机进行混炼,混炼工艺如下:NR(已塑炼)——活化剂、防老剂——炭黑、陶土(或DG填充剂)——高芳烃油——促进剂——硫黄 $\frac{\text{薄通6次}}{\text{厚度2mm}}$ 下片。试样采用900 mm×900 mm三层平板硫化机硫化,硫化温度为142℃,硫化时间按R-100型硫化仪在145℃下测定的正硫化时间设定。

大料试验胶料采用XM-140型密炼机进行混炼,其它同小配合试验胶料。

### 1.5 性能测试

性能按相应标准进行测试。

## 2 结果与讨论

### 2.1 化学分析

陶土和DG填充剂化学分析结果如表1所示。

### 2.2 小配合试验

小配合试验结果如表2所示。

从表2可以看出,试验胶料的拉伸强度、

作者简介:何景武(1971-),男,黑龙江牡丹江人,桦林轮胎股份有限公司助理工程师,学士,从事配方设计与工艺管理工作。

表 1 化学分析结果

| 项 目                            | 实测      | 指标             |
|--------------------------------|---------|----------------|
| 陶土                             |         |                |
| 三氧化二铝质量分数                      | 0.288 * | $\geq 0.33$    |
| 二氧化硅质量分数                       | 0.553 * | $\leq 0.52$    |
| 水分质量分数                         | 0.009 8 | $\leq 0.015$   |
| 100 目筛余物质量分数                   | 0       | 0              |
| 325 目筛余物质量分数                   | 0.013   | $\leq 0.015$   |
| 锰质量分数 $\times 10^4$            | 0.5     | $\leq 0.7$     |
| 沉降体积/ (mL $\text{g}^{-1}$ )    | 2.5 *   | $\geq 4.0$     |
| pH 值                           | 5.7     | 5.0~8.0        |
| 900 $^{\circ}\text{C}$ 灼烧减量/ % | 10.46   | $\leq 11.0$    |
| DG 填充剂                         |         |                |
| 碳酸钙质量分数                        | 0.78    | $\geq 0.70$    |
| 二氧化硅质量分数                       | 0.08    | $\geq 0.08$    |
| 游离碳质量分数                        | 0.09    | $\geq 0.07$    |
| 氮质量分数                          | 0.029   | 0.01~0.03      |
| 120 目筛余物质量分数                   | 0       | $\leq 0.005$   |
| 200 目筛余物质量分数                   | 0       | $\leq 0.000 5$ |
| 水分质量分数                         | 0.007   | $\leq 0.015$   |

注: \* 未达到指标要求。

表 2 小配合试验结果

| 项 目                                         | 试验配方  | 原生产配方 |
|---------------------------------------------|-------|-------|
| 门尼粘度[ ML (1 + 4) 100 $^{\circ}\text{C}$ ]   | 36.3  | 37.6  |
| 门尼焦烧(120 $^{\circ}\text{C}$ )/ min          | 20.62 | 29.87 |
| 硫化胶性能(142 $^{\circ}\text{C} \times 80$ min) |       |       |
| 拉伸强度/ MPa                                   | 14.4  | 12.4  |
| 扯断伸长率/ %                                    | 542   | 577   |
| 300 %定伸应力/ MPa                              | 5.9   | 4.0   |
| 扯断永久变形/ %                                   | 34.7  | 29.5  |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                                 | 62    | 54    |
| 回弹值/ %                                      | 34    | 34    |
| 撕裂强度/ (kN $\text{m}^{-1}$ )                 | 66    | 46    |
| 屈挠疲劳时间 $^{\circ}$ / min                     | 25.6  | 29.2  |
| 100 $^{\circ}\text{C} \times 48$ h 热空气老化后   |       |       |
| 拉伸强度/ MPa                                   | 10.2  | 8.3   |
| 扯断伸长率/ %                                    | 397   | 440   |
| 撕裂强度/ (kN $\text{m}^{-1}$ )                 | 43    | 42    |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                                 | 64    | 56    |
| 屈挠疲劳时间 $^{\circ}$ / min                     | 10.2  | 14.4  |

注: \* 试验条件为: 频率 360 次  $\text{min}^{-1}$ ; 最大伸长取试样扯断伸长率的 30 %。

300 %定伸应力、硬度、撕裂强度等性能均有所提高,说明 DG 填充剂对胶料的补强作用优于陶土。另通过分析 DG 填充剂的成分不难看出, DG 填充剂中的有机氮化物(胺类)对胶料的交联反应起促进作用,体现为胶料的拉伸强度、300 %定伸应力、撕裂强度、硬度有所提高。

胶料的定伸应力、硬度提高,使成品的挺性提高,从而减少了由于成品使用后期变软不利于工艺操作情况的发生。但胶料的扯断伸长率有所降低。100  $^{\circ}\text{C} \times 48$  h 热空气老化后胶料的物理性能保持率与原生产配方胶料基本相当。胶料门尼粘度相当,焦烧时间缩短 9 min,为 20.62 min,完全可以满足工艺要求。

## 2.3 大料试验

大料试验结果如表 3 所示。

表 3 大料试验结果

| 项 目                                         | 试验配方  | 原生产配方 |
|---------------------------------------------|-------|-------|
| 门尼粘度[ ML (1 + 4) 100 $^{\circ}\text{C}$ ]   | 50.9  | 48.4  |
| 焦烧时间(120 $^{\circ}\text{C}$ )/ min          | 13.5  | 19.5  |
| 硫化仪数据(145 $^{\circ}\text{C}$ )              |       |       |
| $M_L$ / (N $\text{m}$ )                     | 0.73  | 0.72  |
| $M_H$ / (N $\text{m}$ )                     | 3.10  | 2.44  |
| $t_{10}$ / min                              | 7.20  | 8.30  |
| $t_{90}$ / min                              | 33.42 | 39.10 |
| 硫化胶性能(142 $^{\circ}\text{C} \times 80$ min) |       |       |
| 拉伸强度/ MPa                                   | 15.5  | 13.5  |
| 扯断伸长率/ %                                    | 600   | 610   |
| 300 %定伸应力/ MPa                              | 6.1   | 5.2   |
| 扯断永久变形/ %                                   | 28.2  | 26.2  |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                                 | 58    | 53    |
| 回弹值/ %                                      | 33    | 32    |
| 撕裂强度/ (kN $\text{m}^{-1}$ )                 | 65    | 48    |
| 屈挠疲劳时间 $^{\circ}$ / min                     | 23.4  | 30.4  |
| 100 $^{\circ}\text{C} \times 48$ h 热空气老化后   |       |       |
| 拉伸强度/ MPa                                   | 10.5  | 9.1   |
| 扯断伸长率/ %                                    | 425   | 415   |
| 撕裂强度/ (kN $\text{m}^{-1}$ )                 | 38    | 34    |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                                 | 62    | 55    |
| 屈挠疲劳时间 $^{\circ}$ / min                     | 15.4  | 13.4  |

注:同表 2。

从表 3 可以看出,大料试验与小配合试验胶料物理性能基本吻合。从硫化仪数据看,试验胶料的  $M_H$  较原生产配方胶料高 0.66 N  $\text{m}$ ,再次说明 DG 填充剂对胶料的补强作用优于陶土。试验胶料的  $t_{90}$  比原生产胶料的  $t_{90}$  缩短 6 min,这不难理解,陶土一般显偏酸性,对胶料的硫化反应起迟延作用,而 DG 填充剂中的有机氮化物对胶料的硫化反应起促进作用,体现在试验胶料的硫化反应速度较快。

## 2.4 成品胶料性能试验

分别取试验胶料水胎和原生产胶料水胎进

行解剖做成品胶料性能试验,结果如图1所示。

从图1可以看出,与原生产胶料相比,试验胶料老化前后的拉伸强度、撕裂强度较高,硬度

较大;扯断伸长率老化前较低,老化后稍高;耐老化性能提高,其它物理性能基本相近。试验结果基本重现了小配合和大料试验的结果。

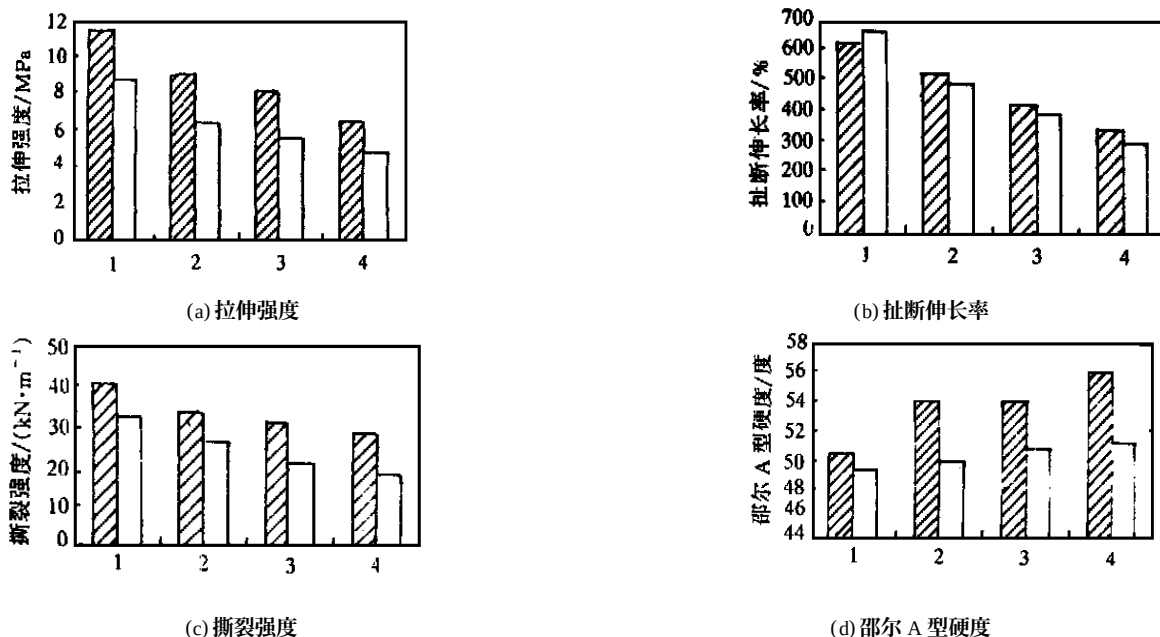


图1 胶料老化前后性能对比

□—试验胶料; □—原生产胶料。1—老化前;2—100 °C×48 h 老化;3—100 °C×72 h 老化;4—100 °C×96 h 老化

## 2.5 成品水胎使用性能试验

为进一步验证实际使用情况,将用试验胶料制造的40条水胎与40条原生产水胎投入使用进行对比,结果普遍反映试验水胎挺性好,工艺操作方便。试验水胎平均使用次数为203次,原生产水胎使用次数为193次,提高5.2%。

## 3 结语

在水胎胎体胶中以DG填充剂替代陶土是

可行的:

- (1)可提高胶料拉伸强度、撕裂强度,但使扯断伸长率稍有下降。
- (2)可提高胶料300%定伸应力和硬度,从而使成品水胎的挺性变好,有利于工艺操作。
- (3)试验胶料水胎的使用次数略有增加。
- (4)可减少因陶土入厂后进行干燥、筛选等工序所造成的能源和人力的浪费,便于工艺管理。

收稿日期:1999-11-09

## 东风金狮9.00-20新型 轮胎系列通过鉴定

近日,东风金狮轮胎有限公司研究开发的9.00-20新结构轮胎系列产品通过了由省经贸委和省石化厅组织的鉴定。

该系列产品突破传统设计方法,采用先进的CAD技术,以平衡轮廓理论为根据,以高负荷能力、高耐磨性为追求目标,研究载重斜交轮

胎的力学性能。通过改进外轮廓设计保证产品有较好的超负荷性能。花纹设计除考虑美观大方外,还改善了轮胎充气负荷下的应力分布,增强了胎肩散热能力,提高了超载、高速性能和使用寿命,轮胎抓着力、耐磨性也有明显改善,室内耐久性试验达到120h,高于国家标准。在正常条件下行驶,一次试验里程达10万km。

(摘自《中国汽车报》,2000-01-19)