

# 大比表面积活性氧化锌在轮胎肩垫胶中的应用

魏廷贤

[银川中策(长城)橡胶有限公司,宁夏 银川 750011]

**摘要:**研究了大比表面积活性氧化锌在轮胎肩垫胶中的应用效果。试验结果表明,用5份大比表面积活性氧化锌替代8份普通氧化锌,胶料的门尼粘度略有下降,焦烧时间和 $t_{10}$ 稍有延长, $t_{90}$ 缩短;硫化胶的邵尔A型硬度、拉伸强度、300%定伸应力和撕裂强度均有所提高,而扯断伸长率和固特里奇生热有所降低;采用试验配方生产的轮胎成品性能明显提高,且配方成本下降。

**关键词:**大比表面积活性氧化锌;轮胎;分散性

**中图分类号:**TQ330.38<sup>+</sup>5 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2001)08-0480-02

随着我国市场经济的进一步发展完善,以及轮胎行业中个体和集体企业的大量涌现,导致轮胎市场供大于求的矛盾日益尖锐。提高产品质量,降低生产成本,以满足市场的需求,不仅是轮胎企业赖以生存和发展的途径,也是企业提高获利能力和竞争能力的主要手段。这就要求轮胎配方设计人员在原材料的运用上进行合理选择。

山西稷县福利化工厂开发的大比表面积活性氧化锌是采用氨浸法工艺进行生产的,与普通间接法氧化锌相比,在浸除、除杂、结晶和焙烧4个工序上都有了较大改进,具有有害金属离子含量低和比表面积大的特点,而且工艺性能良好,分散性也较好。由于活性氧化锌在胶料硫化过程中所起的活化作用较普通氧化锌强,且具有高活性,因此在轮胎胶料中可以适当减小其用量,从而达到降低配方成本的目的。本工作研究了大比表面积活性氧化锌在轮胎肩垫胶中的应用效果。

## 1 实验

### 1.1 原材料

NR,海南农垦橡胶公司产品;BR,北京燕山石油化学工业公司产品;大比表面积活性氧

化锌,山西稷县福利化工厂产品;其它均为橡胶工业常用原材料。

### 1.2 试验配方

生产配方为:NR 80;BR 20;炭黑 43;防老剂 3.0;促进剂 1.8;硫磺 1.8;操作油 5.0;硬脂酸 2.0;粘合树脂 1.0;普通氧化锌 8;其它 5.0。

试验配方中用5份大比表面积氧化锌替代8份普通氧化锌,其余各组分均同生产配方。

### 1.3 试验仪器与设备

M200E型门尼粘度仪,北京友深电子仪器厂产品;T-10电子拉力机和2000型无转子硫化仪,美国孟山都公司产品;XK-160型开炼机,广东湛江橡胶机械厂产品。

### 1.4 性能测试

胶料的门尼粘度、邵尔A型硬度、拉伸强度和撕裂强度分别按照GB/T 1232—92,GB/T 531—92,GB/T 528—92和GB/T 529—91标准进行测试。

## 2 结果与讨论

### 2.1 大比表面积活性氧化锌的化学分析

大比表面积活性氧化锌的化学分析结果见表1。从表1可以看出,大比表面积活性氧化锌的化学分析结果符合指标要求。

### 2.2 小配合试验

小配合试验结果见表2。

**作者简介:**魏廷贤(1970-),男,宁夏彭阳人,银川中策(长城)橡胶有限公司工程师,学士,主要从事轮胎配方设计工作。

表 1 大比表面积活性氧化锌的化学分析结果

| 项 目                              | 测试值   | 指标          |
|----------------------------------|-------|-------------|
| 外观                               | 白色粉末  | 白色粉末        |
| 氧化锌质量分数                          | 0.98  | 0.95 ~ 0.98 |
| 水分质量分数                           | 0.005 | ≤0.007      |
| 水溶物质量分数                          | 0.006 | ≤0.007      |
| 灼烧减量/ %                          | 2.7   | 1.0 ~ 4.0   |
| 盐酸不溶物质量分数 ×10 <sup>2</sup>       | 0.02  | ≤0.05       |
| 氧化铅(以 Pb 计)质量分数 ×10 <sup>2</sup> | 0.01  | ≤0.05       |
| 氧化锰(以 Mn 计)质量分数 ×10 <sup>2</sup> | 0.001 | ≤0.003      |
| 氧化铜(以 Cu 计)质量分数 ×10 <sup>2</sup> | 0.002 | ≤0.003      |
| 筛余物(45 μm)质量分数                   | 0     | ≤0.004      |

表 2 小配合试验结果

| 项 目                           | 试验配方  |      | 生产配方  |      |
|-------------------------------|-------|------|-------|------|
| 门尼粘度[ ML (1 + 4) 100 ]        | 59.5  |      | 60.2  |      |
| 门尼焦烧(120 )/ min               | 40.2  |      | 38.3  |      |
| 硫化仪数据(143 )                   |       |      |       |      |
| <i>M<sub>L</sub></i> / (N ·m) | 2.93  |      | 2.80  |      |
| <i>M<sub>H</sub></i> / (N ·m) | 15.49 |      | 15.52 |      |
| <i>t</i> <sub>10</sub> / min  | 11.1  |      | 10.6  |      |
| <i>t</i> <sub>90</sub> / min  | 20.7  |      | 21.2  |      |
| 硫化时间(143 )/ min               | 30    | 40   | 30    | 40   |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                   | 65    | 65   | 64    | 64   |
| 拉伸强度/ MPa                     | 22.8  | 22.9 | 22.1  | 21.9 |
| 300 %定伸应力/ MPa                | 14.5  | 14.6 | 13.6  | 13.7 |
| 扯断伸长率/ %                      | 397   | 403  | 450   | 443  |
| 扯断永久变形/ %                     | 16    | 14   | 14    | 12   |
| 撕裂强度/ (kN ·m <sup>-1</sup> )  | 106   | 108  | 98    | 91   |
| 固特里奇生热/                       | —     | 18   | —     | 20   |
| 100 ×24 h 热空气老化后              |       |      |       |      |
| 撕裂强度/ (kN ·m <sup>-1</sup> )  | 71    | 72   | 68    | 69   |

从表 2 可以看出,与正常生产配方胶料相比,试验配方胶料的门尼粘度略有下降,门尼焦烧时间和 *t*<sub>10</sub>稍有延长,而正硫化时间 *t*<sub>90</sub>略有缩短。这是由于大比表面积活性氧化锌在橡胶中具有良好的分散性,且具有高活性的缘故。

从表 2 硫化胶性能可以看出,采用试验配方胶料的邵尔 A 型硬度、拉伸强度、300 %定伸应力和撕裂强度均有所提高,而胶料的扯断伸长率和固特里奇生热有所下降。这是由于大比表面积活性氧化锌所具有的高活性可有效提高胶料的硫化程度,对胶料在定负荷下的生热也极为有利。通过大量试验证明,填充剂的粒径越小、表面活性越大、结构越高,则补强效果越好,因此采用大比表面积活性氧化锌的试验配方胶料的拉伸强度较生产配方胶料有所提高。

2.3 车间大料试验

为了进一步验证大比表面积活性氧化锌对硫化胶物理性能的影响,在小配合试验的基础上又进行了车间大料试验。胶料在 GK270 型密炼机上分二段进行混炼,并采用与正常生产配方相同的工艺,试验结果见表 3。

表 3 车间大料试验结果

| 项 目                           | 试验配方  |      | 生产配方  |      |
|-------------------------------|-------|------|-------|------|
| 门尼粘度[ ML (1 + 4) 100 ]        | 73    |      | 77    |      |
| 门尼焦烧(120 )/ min               | 56    |      | 53    |      |
| 硫化仪数据(143 )                   |       |      |       |      |
| <i>M<sub>L</sub></i> / (N ·m) | 2.71  |      | 2.83  |      |
| <i>M<sub>H</sub></i> / (N ·m) | 15.32 |      | 15.10 |      |
| <i>t</i> <sub>10</sub> / min  | 12.3  |      | 11.2  |      |
| <i>t</i> <sub>90</sub> / min  | 24.5  |      | 22.3  |      |
| 硫化时间(143 )/ min               | 30    | 40   | 30    | 40   |
| 邵尔 A 型硬度/ 度                   | 66    | 66   | 65    | 65   |
| 拉伸强度/ MPa                     | 25.0  | 24.8 | 25.2  | 24.9 |
| 300 %定伸应力/ MPa                | 12.2  | 12.7 | 10.8  | 11.2 |
| 扯断伸长率/ %                      | 547   | 520  | 584   | 573  |
| 扯断永久变形/ %                     | 22    | 18   | 26    | 22   |
| 撕裂强度/ (kN ·m <sup>-1</sup> )  | 108   | 112  | 115   | 107  |
| 固特里奇生热/                       | —     | 30.5 | —     | 33.0 |
| 100 ×24 h 热空气老化后              |       |      |       |      |
| 撕裂强度/ (kN ·m <sup>-1</sup> )  | 74    | 70   | 67    | 59   |

从表 3 可以看出,车间大料的物理性能基本上与小配合试验结果相同。

2.4 成品试验

采用正常生产配方和试验配方生产 9.00 - 20 16PR 轮胎各 4 条,分别按相应的国家标准进行成品物理性能、耐久和速度性能试验,结果见表 4。

表 4 成品试验结果

| 项 目                     | 试验配方                                 | 正常配方                                 |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 300 %定伸应力/ MPa          | 12.1                                 | 11.3                                 |
| 拉伸强度/ MPa               | 25.1                                 | 24.2                                 |
| 扯断伸长率/ %                | 502                                  | 512                                  |
| 扯断永久变形/ %               | 10                                   | 12                                   |
| 邵尔 A 型硬度/ 度             | 65                                   | 63                                   |
| 阿克隆磨耗量/ cm <sup>3</sup> | 0.097                                | 0.113                                |
| 耐久性能/ h                 | 100                                  | 90                                   |
| 速度性能                    | 90 km ·h <sup>-1</sup> 下<br>行驶 1.3 h | 80 km ·h <sup>-1</sup> 下<br>行驶 1.6 h |

(下转第 496 页)

(上接第 481 页)

从表 4 可以看出,采用试验配方生产的轮胎成品物理性能与小配合试验和车间大料试验结果基本相符,耐久和速度性能较正常配方生产的产品有较大提高。

### 3 结论

(1)采用大比表面积活性氧化锌可以改善

其在胶料中的分散性,适当提高胶料的物理性能及轮胎肩部的耐热性能,有利于减少轮胎在使用过程中的早期肩空,延长轮胎的使用寿命。

(2)由于氧化锌的价格较高,用 5 份大比表面积活性氧化锌替代 8 份普通氧化锌,可降低配方成本,具有较好的经济效益。

收稿日期:2001-02-24

## Application of active zinc oxide with large specific surface to shoulder pad

WEI Ting-xian

[ Yinchuan China Strategy ( Great Wall) Rubber Co. , Ltd. , Yinchuan 750011 , China ]

**Abstract :**The application of the active zinc oxide with large specific surface to the shoulder pad was investigated. The results of test compound using 5 phr of active zinc oxide with large specific surface instead of 8 phr of conventional zinc oxide showed that the Mooney viscosity decreased a little ,the scorch time and  $t_{10}$  increased a little ,  $t_{90}$  reduced ;the shore A hardness ,tensile strength ,300 % modulus and tear strength of vulcanizate increased ,and the elongation at break and Goodrich heat build-up decreased ;the performance of finished tire using test compound improved significantly ,and the formula cost decreased .

**Keywords :**active zinc oxide ;specific surface ;tire ;dispersity