

# 钢丝粘合方块动态压缩疲劳性能试验

沈世刚 林 化 贾文富  
(桦林集团有限责任公司 157032)

钢丝帘线与胶料的粘合性能是评价子午线轮胎产品质量的重要指标之一,直接影响子午线轮胎的使用寿命。

钢丝帘线与胶料粘合性能的常规测定方法是采用美国 ASTM 钢丝粘合方块抽出法,它是一种静态的测定方法。虽然采用该方法测定的钢丝与胶料的粘合抽出力是合格的,但轮胎经过一段时间的使用后,钢丝与胶料仍会出现脱层,这与胶料不耐疲劳有关,因此这种静态测定方法具有一定的局限性。

这里介绍一种测定钢丝与胶料粘合抽出力的新方法,它是在美国 ASTM 钢丝粘合方块抽出法的基础上,对钢丝帘线粘合方块进行动态压缩疲劳变形试验,以模拟轮胎在行驶中的压缩变形状态,采用最佳的试验条件,使测试结果更具有科学性。

## 1 实验

### 1.1 材料与基本配方

3+9+15×0.175+1 钢丝帘线,中国贝卡尔特钢帘线有限公司产品。

胶料的基本配方为:NR 100;不溶性硫黄 4.2;氧化锌 8.0;促进剂 1.3;粘合剂 6.5;防老剂 4010NA 2.0;炭黑 N326 55。

### 1.2 试验设备

电子拉力机;德墨西亚橡胶疲劳试验机;疲劳试验机垫板,自制。

### 1.3 试验方法

把垫板水平地固定在疲劳试验机上,用螺丝固定好,将硫化好的钢丝帘线粘合方块平行地放在疲劳试验机的垫板上,用夹套固定,并用螺丝固定在垫板上,以一定的压缩率和压缩频率进行一定时间的压缩变形试验,然后将试样停放 4 h,再用电子拉力机测定胶料与钢丝的粘合抽出力。

## 2 结果与讨论

### 2.1 压缩频率对粘合抽出力保持率的影响

在压缩率为 30%、时间为 60 min 的条件下,压缩频率对粘合抽出力保持率的影响结果见表 1。

表 1 压缩频率对粘合抽出力保持率的影响

| 压缩频率/<br>(次·min <sup>-1</sup> ) | 压缩前抽<br>出力*/N | 压缩后抽<br>出力*/N | 平均值<br>差值/N | 抽出力保持<br>率**/% |
|---------------------------------|---------------|---------------|-------------|----------------|
| 250                             | 1 210.75      | 1 044.25      | 166.50      | 86             |
| 500                             | 1 210.75      | 950           | 260.75      | 78             |

注: \* 压缩前和压缩后抽出力均为 4 个测试结果的平均值; \*\* 抽出力保持率为压缩后与压缩前粘合抽出力比值。

从表 1 可以看出,随着压缩频率的增大,由于单位时间的压缩变形次数增大,加快了对胶料的破坏,也影响胶料与钢丝的粘合抽出力,因此压缩前后粘合抽出力平均值差值越大,粘合抽出力保持率越小,压缩后的粘合性能越差。本试验压缩频率选为 250 次·min<sup>-1</sup>。

### 2.2 压缩时间对粘合抽出力保持率的影响

在压缩频率为 250 次·min<sup>-1</sup>、压缩率为 30% 的条件下,压缩时间对粘合抽出力保持率的影响见表 2。

表 2 压缩时间对粘合抽出力保持率的影响

| 项 目      | 压缩时间/min |     |     |
|----------|----------|-----|-----|
|          | 60       | 120 | 150 |
| 抽出力保持率/% | 86       | 78  | 74  |

从表 2 可以看出,压缩时间越长,压缩疲劳变形和生热破坏的积累也越多,造成粘合性能下降程度也越大,因此压缩时间不宜过长,本试验选择 120 min。

### 2.3 压缩率对粘合抽出力保持率的影响

在压缩频率为 250 次·min<sup>-1</sup>、时间为 120 min 的条件下,压缩率对粘合抽出力保持率的影响见表 3。

从表 3 可以看出,压缩率越大,压缩变形量和生热都明显增加,压缩后的粘合抽出力和保

表 3 压缩率对粘合抽出力保持率的影响

| 项 目                     | 压缩率/% |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                         | 20    | 30    | 40    | 45    |
| 压缩前抽出力 <sup>*</sup> /N  | 1 211 | 1 211 | 1 211 | 1 211 |
| 压缩后抽出力 <sup>*</sup> /N  | 1 175 | 947   | 869   | 768   |
| 平均值差值/N                 | 36    | 264   | 342   | 443   |
| 抽出力保持率 <sup>**</sup> /% | 97    | 78    | 72    | 63    |

注:同表 1。  
持率越小,压缩前后粘合力的差值也越大,胶料与钢丝的粘合性能降低,同时压缩率过大,容易损坏设备,也不易操作,因此压缩率选为 30% 为宜。

2.4 其它影响因素

垫板的水平程度有一定的影响,垫板高低不平,试验的误差较大,因此应尽可能保证垫板

水平放置。另外,胶料的配方、钢丝的产地和规格等因素也会对粘合抽出力保持率有不同程度的影响。

3 结论

(1)钢丝帘线的粘合方块经过不同的压缩频率、压缩时间、压缩率的疲劳试验后,粘合性能都有不同程度的下降,与原美国 ASTM 钢丝粘合方块抽出法相比,试验结果更具有说服力,可以用作常规粘合性能测试方法。

(2)粘合方块动态压缩疲劳变形试验的试验条件选择压缩频率为 250 次·min<sup>-1</sup>、压缩时间为 120 min、压缩率为 30% 较为适宜。

收稿日期 1999-05-02

LL-B1585×4450×2A 轮胎  
定型硫化机通过鉴定

由福建三明双轮化工机械有限公司开发的 LL-B1585×4450×2A 轮胎定型硫化机于 1999 年 7 月 15~18 日在上海载重轮胎厂通过了专家鉴定委员会的鉴定。

专家鉴定委员会成员首先听取了该硫化机的试制报告、技术总结报告、技术经济分析报告、国家橡胶机械检测中心的质量检验报告及用户使用意见等,然后查阅了图纸和有关技术文件,并考察了机器在现场的运转使用情况,询问了操作人员对设备的看法。在此基础上进行了讨论分析,鉴定委员会认为 LL-B1585×4450×2A 轮胎定型硫化机结构合理,精度高,适用于硫化载重子午线轮胎,属国内首创,具国际水平,一致同意通过鉴定。

该硫化机系根据市场需求而开发,机器名义规格为 1663.7 mm,比国内传统产品 1 612.9 mm 大 50.8 mm,适于硫化胎圈直径 508~622.3 mm 的载重子午线轮胎。第 1 批 10 台硫化机经上海载重轮胎厂近半年的使用,认为机器结构设计先进合理,具有良好的运行同步性和稳定性,硫化质量好,产品合格率达 99.47%。

LL-B1585×4450×2A 轮胎定型硫化机的传动系统仍属传统四连杆结构、B 型中心机构,但在某些关键零部件的设计、工艺和制造等方面作了改进,如对主动装置、底座、横梁、主

轴、蒸汽室、机械手、卸胎装置、中心机构、管路系统、润滑系统及控制系统等均作了不同程度的改进,从而提高了硫化机整机工作性能,满足了硫化载重子午线轮胎的要求。

该轮胎定型硫化机的蒸汽室内径为 1 585 mm,每个模型的公称合模力为 4 450 kN,硫化轮胎最大外径为 1 320(两半模)和 1 210 mm(活络模),模型高度为 400~650 mm,主电机功率为 16 kW。

(桂林橡胶工业设计研究院 杨顺根供稿)

三角公司致力开发新品

山东三角集团有限公司不断推出新产品,以适应市场需求,扩大市场占有率。他们在推出精品系列斜交轮胎和子午线轮胎的基础上,又推出了高速型轮胎和微型精品轮胎。

高速型轮胎是在原来精品系列轮胎的基础上研制成功的。它继承了前者耐久型轮胎的抗肩空能力,胎面的花纹形状是针对较高的行驶速度而设计的,已通过了 120 km·h<sup>-1</sup>室内机床高速试验,中等行驶速度及较高行驶速度下的耐久性能均达到国际先进水平。

微型精品轮胎是采用全新技术研制的,其采用低断面结构设计,兼顾载重性,行驶稳定,滚动阻力小,TR126 和 TR128 两种花纹均采用不等距设计,噪声降低,中间的曲折花纹又提高了方向控制性和排水能力。

(摘自《中国化工报》,1999-09-07)