

用 1400dtex /3 尼龙帘线减轻轮胎重量

余双玉

(东风金狮轮胎有限公司 442053)

**摘要** 分析了 1400dtex/3 尼龙帘线的特性,在 9.00—20 14PR 轮胎上进行了应用研究。结果表明,在 9.00—20 14PR 轮胎上应用 1400dtex/3 尼龙帘线,可以实现轮胎的优质轻量化;轮胎重量降到 35kg 以下,质量达到了国家 A 级品水平。

**关键词** 轮胎,尼龙帘线

9.00—20 14PR 轮胎是我国载重斜交轮胎的主导产品。近 10 年来,随着尼龙斜交轮胎轻量化攻关成果的推广应用,许多厂家都采取了一些行之有效的措施来提高产品质量和降低生产成本。如设计小轮廓模型,使用加粗帘线减少帘布层数、减小压延厚度,取消或减少隔离胶片、胎肩挖洞,减小基部胶厚度等,其中使用新型高强力骨架材料,减少胎体帘布层数是一项主要的措施。

东风金狮轮胎有限公司十分重视新型骨架材料的应用。经过实践证明,1400dtex/3 尼龙帘线是适用于载重轮胎的新型骨架材

料,对进一步实现载重轮胎的优质轻量化具有重要意义。现将 1400dtex/3 尼龙帘线在 9.00—20 14PR 轮胎中的应用研究情况介绍如下。

1 试验

1.1 1400dtex/3 尼龙帘线的性能分析

神马帘子布集团公司(原平顶山锦纶帘子布厂)生产的尼龙 66 帘线物理性能见表 1。

1400dtex/3 尼龙帘线的总纤度大于 1870dtex/2 和 1400dtex/2,与 2100dtex/2 相

表 1 几种尼龙 66 帘线物理性能

| 项 目                       | 930dtex/2 | 1400dtex/2 | 1870dtex/2 | 2100dtex/2 | 1400dtex/3 |
|---------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| 直径,mm                     | 0.53±0.03 | 0.65±0.03  | 0.74±0.03  | 0.78±0.03  | 0.78±0.03  |
| 捻度,T·(10cm) <sup>-1</sup> |           |            |            |            |            |
| 初捻                        | 46±1.5    | 39.0±1.5   | 32.0±1.5   | 32.0±2     | 32.0±2     |
| 复捻                        | —         | 37.0±1.5   | —          | —          | —          |
| 断裂强力,N·根 <sup>-1</sup>    | ≥137.2    | ≥215.6     | ≥284.2     | ≥313.6     | ≥313.6     |
| 定负荷伸长率,%                  |           |            |            |            |            |
| 44N                       | 8.5±0.6   | —          | —          | —          | —          |
| 66.6N                     | —         | 8.5±0.6    | —          | —          | —          |
| 88.2N                     | —         | —          | 8.5±0.6    | —          | —          |
| 100N                      | —         | —          | —          | 9.0±0.6    | 9.0±0.6    |
| H 抽出力,N                   | ≥107.8    | ≥137.2     | ≥156.8     | ≥156.8     | ≥156.8     |
| 断裂强力不匀率,%                 | ≤3        | ≤3         | ≤3         | ≤3         | ≤3         |
| 断裂伸长率不匀率,%                | ≤5        | ≤5         | ≤5         | ≤5         | ≤5         |
| 覆胶量,%                     | 5±0.9     | 5±0.9      | 5±0.9      | 5±0.9      | ≥3.5       |
| 断裂伸长率,%                   | 22.5±2    | 21.5±2     | 22.5±2     | 22±2       | 22±2       |
| 干热收缩率,%                   | ≤5        | ≤5         | ≤5         | ≤5.5       | ≤5.5       |

注:物理性能指标分别为 GB9101—88 或平顶山帘子布厂企业标准的优等品指标。

当,其断裂强力明显高于 1400dtex/2 和 1870dtex/2 帘线,而与 2100dtex/2 帘线相比,尽管断裂强力相当,但 1400dtex/3 帘线单股较细,线的柔软性较好,因而动态疲劳性优于 2100dtex/2,且 3 股线的比表面积大,与橡胶的粘着力较高。1400dtex/3 帘线的各项性能均较好,可替代目前广泛使用的 1400dtex/2 和 1870dtex/2 帘线,减少胎体层数。

## 1.2 主要技术参数

模型外直径为 1018mm,断面宽为 222mm。轮胎花纹为烟斗型花纹,高度 17.5mm。经综合考虑,胎体选用 6 层 1400dtex/3 帘线,4 层  $V_1$ 〔经密为 88 根·(10cm)<sup>-1</sup>〕和 2 层  $V_2$ 〔经密为 74 根·(10cm)<sup>-1</sup>〕,双钢丝圈,2-2-2 结构,缓冲层配以 930dtex/2 二窄结构〔经密为 60 根·(10cm)<sup>-1</sup>〕,按“彼德尔曼公式”计算的安全倍数为 7.56(包括缓冲层帘布为 8.35),按“施墨里雅尼诺夫近似公式”计算的安全倍数为 5.59(包括缓冲层帘布为 6.14)。1400dtex/3 帘线覆胶厚度为 1.15mm,而 930dtex/2 帘线为 1.9mm。在施工设计上选取  $\Phi 650$  成型机头。

## 1.3 1400dtex/3 帘线工艺特性

### 1.3.1 压延

在德国贝尔斯托夫四辊 S 型压延机上压延,由于 1400dtex/3 帘线直径大、挺性好、压延易扩开,不易出现叠股、跳线、松紧不一等情况,在总张力为 1.2—1.5t 的情况下,压延帘布外观质量较好,而且压延速度可以提高到 40—50m·min<sup>-1</sup>,提高了生产效率。

### 1.3.2 贴合成型

由于 1400dtex/3 帘线的压延性好,采用 2-2-2 结构贴合成型工艺性能均较好,贴合时角度易摆正,不易出褶,成型正反包较方便,布筒手工搬边容易,有利于产品质量提高,但如果帘布层数较多,则因布筒较硬,挺性过大,而使搬边困难,加重了工人的劳动强度,不利于生产管理。

### 1.3.3 硫化工艺

用桂林产 55 英寸双模定型硫化机硫化,后充气,工艺质量情况正常。

## 2 结果和讨论

### 2.1 充气外缘尺寸

国家标准 GB516—89 规定轮胎断面宽  $B' = (259 \pm 7.8)\text{mm}$ ,外直径  $D' = (1018 \pm 10)\text{mm}$ 。充气试验测定结果为  $B' = 258\text{mm}$ ,  $D' = 1022\text{mm}$  符合国家标准,如果考虑国外先进标准 ETRTO ( $B' = 256\text{mm}$ ,  $D' = 1012\text{mm}$ ) 及 TRA ( $B' = 259\text{mm}$ ,  $D' = 1018\text{mm}$ ),工艺全部采用双模定型硫化机硫化和后充气,模型外直径还可以适当由 1018mm 降至 1010—1014mm。

### 2.2 耐久性能

轮胎耐久性试验结果为 104h20min,高于国标和美国 DOT 标准,达到国家 A 级品水平;而且在试验到 47h 时,轮胎外缘尺寸变化率较小,外直径增加 0.59%,断面宽增加 0.68%,均比较稳定。

### 2.3 压穿强度

压穿强度为额定压穿破坏能的 118.2%,正常抽查达到 143.91%,符合国家标准。

### 2.4 里程试验

1991—1993 年第 1 季度,1400dtex/3 结构的试验轮胎分别在武汉地区和广东普宁地区进行了里程试验,其行驶里程和平均磨损均显著优于其它结构方案的试验轮胎。

武汉地区的里程试验结果为:平均行驶里程 111919km;平均单耗里程 10972km·mm<sup>-1</sup>;断面宽增大率 1.55%;外直径增大率 0.99%;试验结束时花纹高度余量 6.7mm。司机反映轮胎的综合性能较好,轮胎使用后期的尺寸变化率较小,这证明 1400dtex/3 帘线耐疲劳性能好,强力保持率高,永久变形小。轮胎使用后后期有轻微磨子口问题,另外在试验结束时胎面花纹尚余

(下转第 288 页)

(上接第 280 页)

6.7mm,这说明胎面花纹高度设计得偏大,因而花纹高度可为 15—17mm,仍能保证较高的一次行驶里程。随路面条件的改善,适当降低花纹高度有利于减薄胎面胶,降低生热,降低滚动阻力,提高轮胎的轻量化水平。

广东普宁地区因正在修路,路面条件较恶劣,但 1400dtex/3 结构的试验轮胎行驶里程仍达到 4 万—5 万 km,在多种厂牌的同规格轮胎中是少见的,运输部门的评价很高。

## 2.5 经济效益

9.00—20 14PR 轮胎应用 1400dtex/3 帘线,使每条轮胎的重量降到 35kg 以下,比采用 1400dtex/2 帘线(8 层胎体)的轮胎重量减轻了 2.3kg,成本降低 22.6 元,每年可以

为工厂增加数百万元的经济效益。轮胎质量水平达到日本普利司通同规格同层级斜交轮胎(重量为 35.7kg)的水平。随轮胎质量的改善,轮胎的行驶里程提高,滚动阻力降低,汽车的油耗降低,社会效益和经济效益都是十分显著的。

## 3 结论

9.00—20 14PR 轮胎使用 1400dtex/3 帘线,可使生产成本降低,轮胎质量显著提高,实现了进一步的优质轻量化。1400dtex/3 帘线还可以应用到其它规格的尼龙载重轮胎上,对提高大规格载重轮胎的耐久性和高速性具有积极意义。

1994 年全国轮胎技术研讨会论文