

# 载重轮胎带束层的骨架材料

Agresti S 等著 周平摘译 涂学忠校

60年代末至70年代末,用作载重子午线轮胎带束层骨架的标准帘线结构为 $7 \times 4$ 和 $3 + 9 + 15$ 。这两种帘线是由直径为0.175或0.22 mm的细丝缠绕而成的。这两种类型的钢丝帘线还用作载重子午线轮胎的胎体骨架材料。

后来,由于价格便宜的 $3 + 6$ 新结构帘线的问世, $7 \times 4$ 结构开始仅限用胎体,而 $3 + 9 + 15$ 结构也主要用于胎体,在带束层中的用量下降了。在新型钢丝帘线中,目前最著名、应用最广泛的是 $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ 结构。在以后的岁月中,可用于带束层的帘线结构不断增多,使载重轮胎的生产厂家能够依照市场的要求,即轮胎的用途和当地条件的要求选择更适当的帘线结构来优化其产品。

下面列出了几种在全钢载重轮胎带束层上使用的帘线:

- ①  $2 + 7 \times 0.22 + 0.15$ ;
- ②  $3 + 9 + 15 \times 0.22 + 0.15$ ;
- ③  $3 \times 0.22 + 9 \times 0.20 + 0.15$ ;
- ④  $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ ;
- ⑤  $3 \times 0.20 + 6 \times 0.38$ ;
- ⑥  $4 \times 4 \times 0.22$  HE;
- ⑦  $3 \times 7 \times 0.22$  HE;
- ⑧  $5 \times 0.38$  o.c.

后3种结构是用在轮胎带束层的最外层帘布上,以便在越野条件下使用时起保护作用。这些不同的钢丝帘线结构清楚地表明了各个轮胎生产厂家根据各自的成型工艺和经营哲学做出的不同选择。

最近两年,轮胎生产厂家对于将 $1 + 6$ 钢丝帘线用于载重轮胎带束层表现出极大兴趣。

本文的目的在于介绍一种更经济、质量更轻的帘线,它能够降低成本和减小轮胎质量,进而降低滚动阻力,见图1。

这种帘线与以前带束层所采用的帘线相比较,主要的缺点是这种帘线的6根外层单丝无

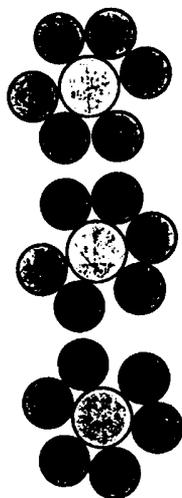


图1 股芯纤维的结构

法将帘线股芯固定在正中心位置。在这种情况下,帘线中心的股芯所表现出的特性与同帘线中的其它6根丝完全不同。

为了减轻或是最终消除这个问题,对各种不同帘线结构进行了多次试验,结果表明可以取消股芯和/或用尼龙帘线来替代。

用化学纤维(尼龙)制成的股芯,一方面能够保证帘线的中心能够完全充满,否则中央没有线便会产生空洞;另一方面,尼龙的高弹性使帘线的外层能够打开,从而在6根单丝之间产生间隙,使胶料填充入帘线的中心。因此,这类帘线,如标号为 $Ny + 6 \times 0.35$ 的帘线,能够保证胶料完全浸透。

但是必须记住,如果要获得尼龙与胶料之间良好粘合,就必须先对尼龙纤维做预处理,才会在轮胎硫化时达到纤维与胶的融合。

表1对 $Ny + 6 \times 0.35$ 和标准 $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ 帘线的主要特性进行了对比。6根钢丝外层和弹性较高的尼龙股芯结构,由于帘线直径加大,更能够保证帘线具有张开度较大的独特几何结构。

$Ny + 6 \times 0.35$ 的最小破断力比 $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ 的最小标准数值约低6.5%,这与尼龙

表 1 两种类型帘线的比较

项 目	Ny + 6 × 0.35	3 × 0.20 + 6 × 0.35
捻长/mm	18	10/18
捻向	S	S/Z
帘线直径/mm	1.19	1.13
最小破断力/N	1 450	1 550
断裂伸长率/%	2.7	2.3
线密度/(g·m <sup>-1</sup> )	4.81	5.35

丝本身有关,因为它代替了直径为 0.20 mm 的 3 根钢丝,而它的破断力小于 3 根钢丝中一根的破断力。

但另一方面,尼龙帘线的高弹性对它的破断力低的缺点做出了补偿,即它的断裂伸长率很高,保证了在轮胎使用过程中,帘线外层的所有 6 根钢丝拉伸强度能均匀分布。这一点在对 Ny + 6 × 0.35 帘线的破断力进行测试时得到了证明,测试中轮胎的 6 根钢丝帘线同时折断的概率达 98%。

除此之外,还有一点在轮胎成型过程中极为重要,就是用于制造带束层帘布的裁断,因为在断面上挂胶帘线的裁口没有镀铜。

在这个无镀铜的帘线表面上,钢直接与胶料接触,因而使这个部位的粘合强度较差。因此,在轮胎使用过程中,在这些部位有可能出现破坏(如带束层脱层)或生锈。而使用中央股芯有很高的弹性和收缩因数也很高的 1 + 6 帘线结构,就会使裁断后的帘布胶料与无镀铜的钢丝之间的接触面减小,从而减少上述问题的发生。

实际上,在载重轮胎的硫化过程中,橡胶在 150 °C 下加热 30 ~ 60 min。这种加热处理缩短了尼龙股,由于股芯收缩使胶料渗入中央空洞内。

采用这种方法,钢丝与胶料的接触表面比标准 1 + 6 钢丝帘线结构小 60%,而带束层则能够更紧地贴到轮胎上,比标准 1 + 6 和 3 + 6 帘线有更大的优势,而且比起较贵的结构如 3 + 9 + 15 × 0.22 + 0.15 的帘线也有很大优点。

译自英国“Tire Technology International 1998”,P101 ~ 102