

提高尼龙斜交轮胎速度性能的研究

何 睦

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司大中华橡胶厂 200030]

近年来,随着我国公路条件的不断改善和车辆性能的日趋提高,对载重轮胎速度性能的要求也日益提高。如在浙江等一些经济富裕程度较高、路况较好的省份,全钢载重子午线轮胎的销售份额逐渐接近并超过尼龙斜交轮胎的市场份额。与此同时,国家标准中虽然未对尼龙载重斜交轮胎提出高速性能方面的强制性要求,但在新版《耐久性试验标准》(GB/T 4501—1998)中,已将耐久性试验条件与轮胎速度级别建立了对应关系,说明标准的制定者对轮胎速度性能也十分关注。

传统的尼龙斜交轮胎由于其胎体层数多,导致在使用中生热高;另外,相对于全钢载重子午线轮胎而言,其冠部刚性较差,造成使用中冠部变形较大,从而也导致生热增高。由此可见,尼龙斜交轮胎在胎体结构上存在着许多先天不足,不能有效克服轮胎高速行驶中的生热问题,故其速度性能大大低于全钢载重子午线轮胎。

然而,生产全钢载重子午线轮胎需要专用设备及专门的技术,这意味需要巨大的投资和较长的投资回收期。在我国当前的国情下,显然全钢载重子午线的生产量不可能在短期内快速增长;而且目前国内所用的全钢载重子午线轮胎设计、制造技术大部分是国外技术,进行消化吸收也需要一定的时间,因而目前国产全钢载重子午线轮胎的质量尚不够稳定。这样就出现了如下局面:轮胎市场上质量过关的全钢载重子午线轮胎供应经常出现缺口;大量的尼龙斜交轮胎堆积在各生产企业的仓库中无人问津。

面对这种局面,我厂科技人员组成了攻关组,经过一年多的研究、试制,在提高尼龙斜交轮胎速度性能方面取得了较大进展,研制出一批高速斜交轮胎。本文主要介绍高速斜交轮胎的结构和施工设计。

1 问题的提出与分析

汽车在高速下行驶会显著降低轮胎的使用寿命,这是基于两方面的原因。其一,由于轮胎材料不是完全弹性的,每次变形都将消耗一部分能量转化为热能,从而使帘布和胶料疲劳,导致轮胎损坏。其二,由于轮胎行驶速度与轮胎变形波浪分布在其圆周上的速度(称为临界速度)接近时,在轮胎表面即产生驻波,导致轮胎滚动损失急剧增大,温度急剧升高,最终导致轮胎的早期损坏。

就载重轮胎而言,轮胎行驶速度不大可能接近或达到临界速度,因此,将研究重点放在第1个原因上,即考虑如何降低轮胎的生热。

2 结构设计与施工设计

我厂目前生产的正常产品中,9.00—20 14PR轮胎的高速试验[方法是充单胎气压、加双胎负荷,从 $50\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 速度起,每2 h增加一档速度(即 $10\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$),试验至轮胎损坏为止]可通过 $100\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,10.00—20 16PR轮胎的高速试验能通过 $90\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 。在此基础上,我们确定了攻关目标,即在保持模型轮廓大体不变的情况下,认真分析我厂目前轮胎设计、制造过程的现状,分析其中的薄弱环节,尤其把轮胎行驶中的生热作为考察重点,通过集思广益,在轮胎花纹、成品胎冠角、缓冲层、胎面胶、成型鼓宽度等方面制定了有针对性的改进措施。

2.1 轮胎花纹

考虑到具备高速性能的轮胎应在路况较好的路面上行驶,因此采用公路型花纹标准,花纹形式采用纵向条形花纹,花纹深度参考了国外的一些样本,并根据我国大多数司机的习惯、偏好,最终定为13.5 mm,比一些先进国家轮胎行业的推荐标准深度大了约1 mm。同时,为

(下转第748页)

(上接第 727 页)

了改善斜交轮胎使用中纵向花纹容易发生沟底裂的情况,在花纹沟的形状上作了改进,即增大花纹沟垂直度,在花纹沟底部构成一段平台,以使花纹沟底部的过渡较为平稳。

2.2 成品胎冠角

通过加大帘布裁断角度,使原来传统设计中成品胎冠角由 $50^{\circ} \sim 52^{\circ}$ 增大到 $55^{\circ} \sim 57^{\circ}$,以增加胎冠周向刚性,减小应力、应变,从而降低胎面的生热。

2.3 缓冲层

吸收国外斜交轮胎的设计经验,将传统的缓冲层双窄设计改为单宽设计,这样能有效防止因施工误差导致缓冲端点落入肩部危险区域,使产生肩空的可能性大大降低。同时,缓冲层数的减少意味着冠部厚度的减薄,也有利于降低生热。

2.4 胎面胶

胎面形状采用有肩部胶的三方五块形式,采取机内复合挤出,使轮胎使用中肩部的生热有较大改善。同时,采用胎面胶长度的一次定长技术,使胎面接头的平整性得到保证,从而使轮胎高速行驶中的均衡性得到改善。

2.5 成型鼓宽度

本次共试制了 9.00 - 20 14PR 和 10.00 - 20 16PR 两种轮胎,其成型鼓宽度分别较原来

的宽度增大了 20 和 22 mm,主要是为了配合假定伸张的合理取值和对成品胎冠角的要求。

3 成品性能

本次试制的高速轮胎,其室内试验性能结果如下:9.00 - 20 14PR 轮胎通过 130 km h^{-1} ,比正常产品高出 3 个速度级;10.00 - 20 16PR 轮胎通过 110 km h^{-1} ,比正常产品高出 2 个速度级。

4 结语

尼龙斜交轮胎尽管在结构上存在着先天不足,使其在高速性能方面不能与全钢载重子午线轮胎相提并论。但是,通过一定的技术、工艺措施的改进,尼龙斜交轮胎在速度性能上还是大有潜力可挖。对我国目前绝大多数高速公路来讲,我厂试制的这些高速轮胎就其高速性能而言已绰绰有余。

特别需要指出的是,上述高速试验是在额定负荷下进行的,在目前货运行业几乎无车不超载的情况下,这种高速轮胎是不适用的。一般来讲,高速轮胎在客运行业使用比较合适。虽然其高速性能较全钢载重子午线轮胎而言不具优势,但在目前的价格体系下,这种高速尼龙斜交轮胎的价格优势还是十分明显的。

收稿日期 1999-09-27