

6.50—14(速载型)轻型载重轮胎的设计特点

吴震华

(杭州中策橡胶有限公司, 浙江 杭州 310008)

摘要:介绍 6.50—14(速载型)轻型载重轮胎的设计特点。采取的主要措施是:增大气压,提高层级;增大 C/B 值,减小胎圈直径 d ,与轮辋产生过盈配合;胎面花纹以纵向花纹为主;胎体帘布采用 1870dtex/2 锦纶帘布;采用低生热胎面胶配方;合理选取胎冠帘线角。轮胎性能符合国家标准,并有较大幅度的提高。

关键词:轻型载重轮胎;优化设计;低生热;滚动阻力

中图分类号:TQ336.1⁺1;U463.341⁺.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)01-0013-03

随着公路建设和汽车工业的不断发展,人们对轮胎性能的要求越来越高。当前市场对轮胎总的要求是高速、超载、耐磨和耐久等。我公司早期开发的 6.50—14 8PR 轮胎越来越不适应市场的需要,退赔率有逐渐上升的趋势,主要是由于肩空和胎圈磨损等质量问题。造成轮胎肩空和胎圈磨损的主要原因是高速超载行驶,轮胎内部温度升高,使材料性能劣化,最终造成破坏。针对此情况,我们对 6.50—14 8PR 轮胎进行优化设计,开发 6.50—14(速载型)轮胎,以满足市场需要。

1 理论基础

1.1 轮胎负荷

根据《橡胶工业手册》,轮胎负荷 W 的计算公式为:

$$W = 0.425 K p^{0.585} S^{1.39} (D_R + S) \quad (1)$$

式中 K ——负荷因数;

p ——轮胎充气压力;

D_R ——轮辋直径;

S ——在标准轮辋上的断面宽。

由式(1)可见,要提高负荷能力,可以通过增大轮胎尺寸,即增大轮胎内腔容积以及提高充气压力来实现。对于某一特定规格轮胎,外型轮廓已确定,主要通过增大充气压力来提高其载荷性能^[1],但是提高充气压力会使帘线所受的初始应

力和剪切应力增大,导致帘线在动态负荷下疲劳损坏,因此必须考虑帘线性能。

1.2 速度性能

在低速范围内,轮胎滚动速度的提高对滚动阻力影响较小;但在高速时,滚动阻力的增大非常明显。当滚动速度高于轮胎径向变形的速度时,胎面进入接地面部分产生驻波,经受冲击负荷,胎体升温过高,轮胎材料应力过大,导致轮胎破坏。此时的速度为临界速度 v_r :

$$v_r = [p(R_c^2 - R_0^2) / 2R_c q]^{1/2} \tan \beta \quad (2)$$

式中 R_c ——胎里半径;

R_0 ——零点半径;

q ——胎面单位面积上的橡胶质量;

β ——胎冠帘线角度。

由式(2)可知,胎面质量愈小,充气压力愈高,胎冠帘线角愈大,轮胎的临界速度也愈高。

1.3 生热

轮胎的正常损坏最终都表现为温度升高导致材料性能急剧下降而破坏。轮胎在硬路面上行驶时,导致温度升高的主要原因是滚动阻力。在硬路面条件下,轮胎的滚动阻力主要来自粘弹性橡胶-帘线复合材料滞后效应而产生的内摩擦损失,其次是轮胎与地面的摩擦生热^[2]。

2 优化措施

2.1 优化技术设计

2.1.1 提高充气压力和层级

标准要求 6.50—14 轮胎的最高层级是 8PR,

最大单胎负荷为 785 kg,而这已不能满足市场上的实际装载要求。因此,在开发 6.50—14(速载型)时,决定通过提高充气压力和层级来提高其负荷能力,标准气压为 530 kPa。这一措施在路面条件和汽车性能改善的情况下是可行的。另外,提高气压可增大轮胎的刚性,降低滚动阻力,也有利于降低生热。

2.1.2 合理确定轮胎模型尺寸

(1)增大外直径 D 和减小断面宽 B

D 由 690 mm 增大到 692 mm, B 由 160 mm 减小为 155 mm。

(2)增大 C/B 值

由于断面宽的减小, C/B 值增大,使轮胎断面曲率减小,因此帘线应力和帘线间橡胶的剪切应力减小,轮胎变形情况也发生了变化。轮胎胎体帘线和橡胶的工作条件得到改善,安全性能提高,滚动阻力减小,使汽车的稳定性和操纵性能得到改善。

(3)减小胎圈直径 d

车辆在超载严重的情况下,制、启动力矩较大,致使外胎胎圈在轮辋上容易产生移动,导致磨胎圈现象。本次设计适当减小胎圈的着合直径 d ,使胎圈与轮辋产生较大的过盈配合,以提高胎圈的着合力。

(4)适当减小行驶面弧度高 h

在提高气压的情况下,为使轮胎行驶时不出现磨冠现象,适当减小 h 。优化设计后的 h 值取 7.5 mm。

(5)减小花纹深度和增大行驶面宽度 b

为降低胎面压缩、弯曲的能量损失^[3],花纹深度从 9.5 mm 减小到 8.5 mm。为了增大接地面积,优化设计后的 b 值取 120 mm。

(6)花纹设计

花纹设计是保证轻载轮胎高速性能的关键,在当今路面条件改善的情况下,纵向花纹轮胎的耐久性能优于横向花纹,且节油性能较好。本设计采用纵向花纹,见图 1。

轮胎充气后胎面中部和边部花纹沟宽度均有所增大,中部花纹沟比边部花纹沟增幅稍大。因此,花纹沟设计采取中间窄、两边宽的方式,使胎面接地印痕中的花纹沟宽度一致。中间花纹沟为

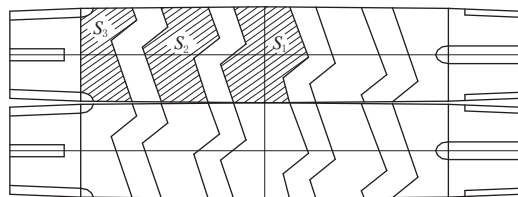


图1 花纹设计

7 mm,边部花纹沟为 7.5 mm。花纹块面积采用 $S_1 > S_2 > S_3$ 的形式,减小冠部与肩部的压力差,增大冠部花纹的刚性,从而提高轮胎的耐磨性。

2.1.3 胶料配方

由于轮胎在高负荷、高速条件下行驶,胎面滞后生热也较大,轮胎升温速度较快,因此,为了降低胎面生热,胎面胶添加白炭黑和 Si69,以提高轮胎的耐热性能。另外,胎面胶的硬度及强伸性能也有一定的提高。

2.2 施工设计

(1)骨架材料

本设计轮胎胎体采用 1870dtex/2 代替 1400dtex/2 锦纶帘布,以达到减少帘布层数、降低生热、减小胎体质量的目的。缓冲层较宽,最大限度地避开胎肩应力集中区^[3]。

(2)其它施工参数

增大胎冠帘线角能够提高轮胎径向刚性,从而降低轮胎滚动阻力,但是胎冠帘线角过大会增大帘线应力和剪切应力,从而加快材料过度疲劳。为了兼顾轮胎性能,胎冠帘线角采用 54° ^[4]。

3 优化设计的效果

(1)轮胎外缘尺寸符合 GB/T 521—93 标准要求,处于国标中、上限(见表 1)。

表1 6.50—14(速载型)轮胎外缘尺寸 mm

项 目	实测	GB/T 521—93
充气外直径	706.2	705±8.5
充气断面宽	183.6	180±6.3

(2)6.50—14(速载型)轻载轮胎抽样送检结果表明,在标准负荷 890 kg 下,速度性能和耐久性能均有大幅提高,见表 2。

轮胎在实际使用中退赔率明显降低,现已出口到新加坡等国,深受国内外用户欢迎。

表 2 6.50—14 轮胎耐久和高速试验对比

项 目	速载型	普通型
耐久试验时间/h	110	90
高速试验通过速度/(km·h ⁻¹)	180	120

参考文献:

[1] 霍玉云. 橡胶制品设计与制造[M]. 广州:华南理工大学出

版社,1995. 14.

[2] 武 玺. 浅谈载重斜交轮胎的优化设计[J]. 轮胎工业, 2001,21(8):457-460.

[3] Ridha R A, Theves M. 轮胎力学进展[J]. 刘大众译. 轮胎工业, 1995,15(12):737-746.

[4] 黄世权. 轮胎的结构因素与滚动阻力[J]. 橡胶工业, 1985, 32(3):22-27.

收稿日期:2003-09-03

New design of 6.50—14 light truck tire

WU Zhen-hua

(Hangzhou Zhongce Rubber Co., Ltd, Hangzhou 310008, China)

Abstract: A new design of 6.50—14 light truck tire is introduced. The main measures taken in the new design are as follows: increase the inflation pressure and ply rating; increase the C/B value and decrease the bead diameter to obtain an interference fitting; use the longitudinal patterns as the main tread patterns; use 1870dtex/2 nylon cord in carcass ply; use the low heat build-up formulation in tread compound; and select the proper cord angle in crown area. The performance of finished tire is in accordance with the requirements specified in the relevant national standard.

Keywords: light truck tire; optimized design; low heat build-up; rolling resistance

鹤壁环燕公司顺利通过
质量管理体系复审

中图分类号: TQ336.1 文献标识码: D

2003 年 10 月 14~15 日, 河南鹤壁环燕轮胎有限责任公司顺利通过了北京三星九千质量认证中心对其进行的质量管理体系复审。

此次审核是环燕公司 2002 年 10 月获得 ISO 9001:2000 质量管理体系证书后的第 1 次年度监督。审核组对公司领导层、生产、技术、质量管理及营销部门进行现场审核后认为, 企业在获证后的一年时间里, 结合实际对质量管理手册和程序文件进行了修订和完善, 对部分部门调整合并, 使职责分工更加明确, 符合体系标准要求; 企业质量方针符合实际, 质量目标适于达到; 公司通过严格管理, 加强对轮胎生产过程的控制, 使员工素质得到提高, 生产环节控制有效, 产品质量进一步提高, 外胎综合合格率达到 99.65%, 内胎综合合格率达到 99.81%, 产品质量稳定, 审核中未发现顾客投诉和较大的质量问题。

2003 年, 环燕公司注重产品开发和技

术改造, 新增了 9.5—20 8PR 农业轮胎新产品, 投入市场后取得了良好效益; 企业还进行了内审和管理评审, 对体系的有效性和质量方针、质量目标的适宜性作了评价, 企业持续改进机制日趋完善, 运行持续有效。

(鹤壁环燕轮胎有限责任公司 郭红波供稿)

山东兴源轮胎全钢项目进入
设备调试阶段

中图分类号: TQ330.4 文献标识码: D

山东东营兴源轮胎有限公司全钢载重子午线轮胎生产线设备已全部安装完毕, 目前进入试车调试阶段。为了弥补设备生产厂在实际工艺操作方面的不足, 该公司对已安装设备进行了多项改造, 其中包括改造炭黑输送系统(减少炭黑滞留), 改进压延机扎气泡装置、直裁自动调偏装置、斜裁包边装置, 增设硫化回路漏水报警装置, 改造定位套装置(解决夹胶囊内壁问题), 这些改造均取得了较好的效果并获得设备生产厂家的赞同。

(山东东营兴源轮胎有限公司 燕胜村供稿)