

7.00R16LT 14PR轻型全钢载重子午线轮胎的设计

孙文文¹, 王桂阳¹, 李历军², 姚明¹

(1. 山东八一轮胎制造有限公司, 山东 枣庄 277800; 2. 中国化工橡胶有限公司, 北京 100080)

摘要: 介绍7.00R16LT 14PR轻型全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计: 外直径膨胀率1.006, 断面宽膨胀率1.020, 行驶面宽度154 mm, 行驶面弧度高6.15 mm, 胎圈着合直径403.2 mm, 胎圈着合宽度144 mm, 断面水平轴位置1.098, 胎面采用4条纵向花纹沟和横向分割花纹条并设刀槽花纹, 花纹深度 11.5 mm, 花纹饱和度71.08%。施工设计: 冠部胎面采用两方两块结构, 胎体采用 $3+9 \times 0.22+0.15$ HT钢丝帘线, 带束层采用 $3 \times 0.20+6 \times 0.35$ HT钢丝帘线。成品轮胎的外缘尺寸、强度性能和高速性能符合设计或国家标准要求。

关键词: 轻型载重子午线轮胎; 结构设计; 施工设计

随着高速公路快速发展, 轻型载重汽车因具有轻便、灵活、乘坐舒适等特点, 产量显著增长。目前, 轻型载重汽车的原配轮胎以半钢子午线轮胎为主。为适应市场发展, 我公司开发了7.00R16LT 14PR轻型全钢载重子午线轮胎, 现将产品的设计情况简介如下。

1 技术标准

参照我国GB/T 2977—2008、欧洲ETRTO 2000和美国TRA 2012标准, 确定7.00R16LT 14PR轻型全钢载重子午线轮胎的技术参数为: 标准轮辋5.50F, 充气外直径(D') (775 ± 8) mm, 充气断面宽(B') (200 ± 7) mm, 标准充气压力770 kPa, 额定负荷1320 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽度(B)

全钢载重子午线轮胎的带束层采用钢丝帘线, 冠部刚性强、变形小, 轮胎充气后受圆周方向带束层钢丝帘线的箍紧作用, D 的变化很小。根据经验, 本设外轮胎外直径膨胀率(D'/D)取1.006,

断面宽膨胀率(B'/B)取1.020, D 和 B 分别取770 mm和196 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是决定胎冠轮廓形状的主要参数。适当调整 b 和 h 可以优化轮胎接地面形状和大小, 均衡接地压力, 提高轮胎的牵引性能和耐磨性能, 一般 b/B 取0.6~0.8。结合以往经验, 本设计轮胎 b 和 h 分别取154 mm和6.15 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

7.00R16LT 14PR轮胎的标准轮辋为5.50F, 轮辋标定直径为405.6 mm, d 一般小于轮辋的标定直径, 以满足过盈配合的要求, 使轮胎紧箍于轮辋上, 提高轮胎的牵引性能, 避免磨胎圈问题, 本设计轮胎 d 和 C 分别取403.2 mm和144 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

轮胎断面水平轴位于断面最宽处, 是轮胎充气后法向变形最大的位置, 也是子午线轮胎胎体最薄、变形最大的部位。由于子午线轮胎胎体帘线呈径向排列, 其钢丝圈受力较大, 断面水平轴上移可以减小下胎侧区域的应力和胎圈应力。为此, 本设计轮胎 H_1/H_2 取1.098。

根据上述参数设计的轮胎轮廓如图1所示。

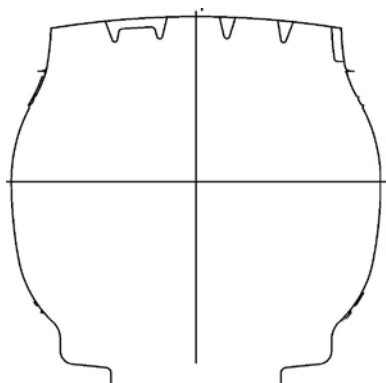


图1 轮胎轮廓示意

2.5 胎面花纹

根据用于客车和货车全轮位的要求,本设计轮胎胎面纵向采用4条花纹沟,而横向采用分割花纹条并设刀槽花纹,以增大花纹与路面的摩擦因数,提高胎面抓着性能。为使花纹沟分布均匀,胎面兼具与路面的抓着力大、夹石子概率低、耐磨性能好等特点,确定花纹沟深度11.5 mm,花纹周节数74,花纹饱和度71.08%,花纹沟面积占比较小;为保证花纹的散热性,降低能源消耗,花纹沟排列角度设计为 30° 。

胎面花纹展开如图2所示。

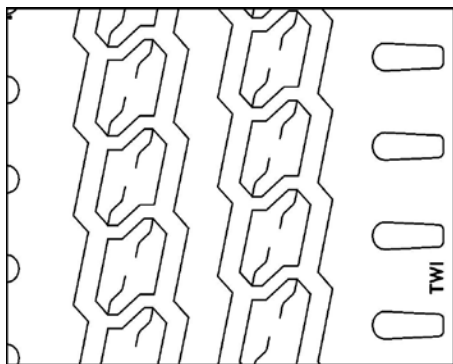


图2 胎面花纹示意

3 施工设计

3.1 胎面

根据本设计轮胎的实际使用特点,冠部胎面采用两方两块结构,胎面基部胶采用低生热胶料,以有效保证轮胎的行驶里程。

3.2 胎体

本设计轮胎胎体骨架材料选择传统的 $3 + 9 \times 0.22 + 0.15$ HT钢丝帘线,胎体安全倍数为11.8。

3.3 带束层

3层带束层均采用 $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ HT钢丝帘线,带束层安全倍数达到12以上。带束层宽度太小,轮胎的耐久性能和稳定性能降低,并出现磨肩问题;宽度太大,轮胎的操纵稳定性降低。本设计带束层宽度为130 mm,与行驶面宽度的比值为0.84。

3.4 钢丝圈

本设计轮胎钢丝圈采用1.65 mm镀锌铜回火胎圈钢丝,覆胶后钢丝直径1.80 mm,钢丝圈安全倍数为5.8。

3.5 成型

成型采用高校软控股份有限公司一次法三鼓成型机成型,设备工艺参数稳定,定位精度高,成型部件贴合密实。

3.6 硫化

硫化采用双模热板式B型硫化机,过热水压力为 (2.6 ± 0.1) MPa,外压蒸汽压力为 (0.8 ± 1) MPa,硫化时间为40 min,硫化效率较高。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

在标准充气压力下安装于标准轮辋上的成品轮胎 D' 为776 mm, B' 为196 mm,符合设计要求。

4.2 强度性能

成品轮胎的强度性能按GB/T 4501—2008进行测定。试验结果为:第1~4点破坏能均达到标准值,第5点破坏能为1248 J,为标准规定的最小破坏能的175%。成品轮胎强度性能符合国家标准要求。

4.3 高速性能

成品轮胎高速性能按GB/T 4501—2008进行测定。试验条件为:室温 35°C ,充气压力770 kPa,负荷率90%。试验结果如表1所示。从表1可以得出,成品轮胎的高速性能达到国家标准要求。

表1 轮胎高速性能试验结果

试验阶段	速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	行驶时间/min	试验阶段	速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	行驶时间/min
1	90	10	6	130	30
2	90	10	7	140	30
3	100	10	8	150	30
4	110	30	9	160	3
5	120	30			

5 结语

本设计7.00R16LT14PR全钢载重子午线轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、高速性能均符合相应设计和国家标准要求。产品自投产以来,得到用户的认可,为公司创造了较好的社会效益和经济效益。

Design of 7.00R16LT 14PR Light Truck Radial Tire

Sun Wenwen¹, Wang Guiyang¹, Li Lijun², Yao Ming¹

(1. Shandong Bayi Tire Manufacturing Co., Ltd., Zaozhuang 277800, China;

2. China National Tire & Rubber Co., Ltd., Beijing 100080, China)

Abstract: This paper introduces a design of 7.00R16LT 14PR light truck radial tire. In the structure design: the following parameters were taken: tire circumference expansion ratio 1.006, expansion ratio of cross sectional width 1.020, width of running surface 154 mm, arc height of running surface 6.15 mm, bead diameter at rim seat 403.2 mm, bead width at rim seat 144 mm, maximum width position of cross section 1.098, four longitudinal tread grooves with horizontal segmentation pattern and siping pattern, pattern depth 11.5 mm, and pattern saturation 71.08%. In the construction design, the following processes were taken: two-formula and two-piece tread for tire crown, 3+9×0.22+0.15 HT steel cord for carcass ply, and 3×0.20+6×0.35HT steel cord for belt ply. It was confirmed by the tests of the finished tire that, the peripheral dimension, strength performance and high speed performance met the requirements of the design and national standard.

Keywords: light truck radial tire; structure design; construction design

信息·资讯

2014年世界天然橡胶产量将达到1210万t

据国际橡胶研究组织(IRSG)最新报告, 2013年世界天然橡胶产量和消费量分别为1170

万t和1130万t。预计2014年世界天然橡胶产量和消费量将分别达到1210万t和1190万t。 阿 枫