

锦纶胎圈包布增强结构13R22.5全钢载重子午线轮胎的设计

韩菁¹, 李晓林¹, 于国鸿²

[1.浦林成山(山东)轮胎有限公司, 山东 荣成 264300; 2.浦林成山(青岛)工业研究设计有限公司, 山东 青岛 266000]

摘要:介绍锦纶胎圈包布增强结构13R22.5全钢载重子午线轮胎的设计。经有限元仿真分析,确定结构设计参数如下:外直径 1 132 mm,断面宽 314 mm,行驶面宽度 242 mm,行驶面弧度高 6.2 mm,胎圈着合直径 571 mm,胎圈着合宽度 260.4 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.000,采用横沟块状花纹设计,花纹深度 19 mm,花纹饱和度 67%,花纹周节数 50。施工设计:胎面采用三复合结构,胎体采用3+9+15×0.225HT钢丝帘线,1[#]和2[#]带束层采用3+9+15×0.22+0.15钢丝帘线,3[#]带束层采用5×0.35HI钢丝帘线,0[#]带束层采用3×7×0.20HE钢丝帘线;采用锦纶胎圈包布增强结构;采用三鼓一次法成型机成型轮胎,液压式胶囊硫化机氮气硫化。成品轮胎的充气外缘尺寸、强度和耐久性能均达到国家标准要求。

关键词:全钢载重子午线轮胎;锦纶胎圈包布;结构设计;施工设计;成品轮胎性能

中图分类号:U463.341⁺.3/.6

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2022)10-0586-05

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2022.10.0586



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着国内超限超载治理力度加大,工程载重车辆的载质量整体减小,因各区域供需关系、地形地势等差异,现阶段各区域工程车辆的车型、载质量及使用轮胎规格都有所不同。工程车辆载重轮胎向无内胎方向转变,标载车辆用轮胎向12R22.5规格转化;重载车辆用轮胎向13R22.5规格转化。工程车辆载重轮胎市场13R22.5规格正逐步普及,东北地区重载市场90%以上的工程车辆将原配轮胎由12.00R20规格更换为13R22.5规格。

重载市场轮胎主要病象为肩空和胎圈脱空,我公司轮胎产品耐磨性能优异,但承载能力不足,因此加强胎圈部位设计、提升轮胎整体承载能力迫在眉睫。为了抢占重载轮胎市场,提高产品的市场占有率,我公司开发了采用双层锦纶包布增强胎圈设计的全钢载重子午线轮胎,现将产品的设计情况介绍如下。

1 技术要求

按照GB 9744—2015《载重汽车轮胎》及

作者简介:韩菁(1981—),男,山东潍坊人,浦林成山(山东)轮胎有限公司工程师,学士,主要从事轮胎结构设计工作。

E-mail:jhan@prin Chengshan.com

GB/T 2977—2016《载重汽车轮胎规格、尺寸、气压与负荷》,制定轮胎技术参数如下:标准轮胎 9.75,充气外直径(D') 1 124(1 107~1 140) mm,充气断面宽(B') 320(307~332) mm,标准充气压力 900 kPa,标准负荷 4 000 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

全钢载重子午线轮胎以钢丝帘线为骨架材料,轮胎充气后外直径膨胀很小^[1-2],根据我公司相似规格轮胎外直径和断面宽膨胀率,本设计 D 取 1 132 mm, B 取314 mm,计算外直径膨胀率(D'/D)为1.001 9,断面宽膨胀率(B'/B)为1.023 6。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

耐磨性能是轮胎的重要性能指标之一,实际使用中轮胎会出现胎肩畸磨、偏磨等病象,为了减少这类病象的发生,减小轮胎胎肩部位的应力集中, b 的设计需要考虑多方面因素,以达到轮胎各项性能最佳, b 应与胎圈着合宽度(C)接近,本次设计 b 取242 mm。

h 取值应该考虑宽断面轮胎的变形,在轮胎充气状态下,胎冠中部常有起鼓现象,而实际行驶中

标准进行测试,结果见表3。

表3 成品轮胎室内耐久性测试结果

试验阶段	负荷率/%	时间/h
1	65	7
2	85	16
3	100	24
4	110	10
5	120	10
6	130	10
7	140	10
8	150	8.23 (轮胎损坏)

注:室内温度为 $(38\pm 3)^\circ\text{C}$,额定负荷为4 000 kg,充气压力为900 kPa,试验速度为 $56\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

由表3可见,成品轮胎耐久性试验累计行驶时间为85.23 h,试验结束时轮胎状况为胎冠快速失压,成品轮胎耐久性能良好,满足国家标准($\geq 47\text{ h}$)要求。

5 结语

设计的13R22.5工程机械专用全钢载重子午

线轮胎外观花纹美观,轮胎各项性能优良,满足国家标准和欧盟标准的要求,达到了预期效果。目前该轮胎已在国内批量使用,成为我公司国内重载市场的有力竞品,为公司创造了较好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 贾晓栋. 325/95R24(12.00R24)TT/TL通用型全钢载重子午线轮胎的设计[J]. 轮胎工业,2021,41(12):733-736.
- [2] 刘圣林. 445/50R22.5宽基全钢载重子午线轮胎的设计[D]. 青岛:青岛科技大学,2020.
- [3] 田旭东,周平,廖发根,等. 轮胎结构偏差对接地印痕影响的试验和仿真研究[J]. 橡胶工业,2021,68(11):774-778.
- [4] 马明强. 子午线轮胎中的钢丝帘线/橡胶界面结构及其动态演变[D]. 青岛:青岛科技大学,2013.
- [5] 梁守智,钟延堃,张丹秋. 橡胶工业手册(修订版) 第四分册 轮胎[M]. 北京:化学工业出版社,1989.
- [6] 王宝凯. 205/55R16子午线轮胎的结构设计、带束层优化与性能研究[D]. 青岛:青岛科技大学,2020.

收稿日期:2022-06-08

Design on 13R22.5 Truck and Bus Radial Tire with Nylon Chafer Reinforcement Structure

HAN Jing¹, LI Xiaolin¹, YU Guohong²

[1. Prinx Chengshan (Shandong) Tire Co., Ltd, Rongcheng 264300, China; 2. Prinx Chengshan (Qingdao) Industrial Research and Design Co., Ltd, Qingdao 266000, China]

Abstract: The design on the 13R22.5 truck and bus radial tire with nylon chafer reinforcement structure were introduced. Through finite element simulation analysis, the structural design parameters were determined as follows: overall diameter 1 132 mm, cross-section width 314 mm, width of running surface 242 mm, arc height of running surface 6.2 mm, bead diameter at rim seat 571 mm, bead width at rim seat 260.4 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 1.000, adopting horizontal groove block pattern design, pattern depth 19 mm, block/total ratio 67%, and number of pattern pitches 50. In the construction design, the following processes were taken: composite structure with three compounds for tread, 3+9+15×0.225HT steel cord for carcass, 3+9+15×0.22+0.15 steel cord for 1[#] and 2[#] belt, 5×0.35HI steel cord for 3[#] belt, 3×7×0.20HE steel cord for 0° belt, adopting nylon chafer reinforcement structure, using three-drum single-stage building machine to build tire and hydraulic bladder curing press to cure tire with nitrogen. The inflated peripheral dimension, strength and endurance of the finished tire met the requirements of national standards.

Key words: truck and bus radial tire; nylon chafer; structure design; construction design; finished tire performance