

265/35R22 102Y轿车子午线轮胎的设计

刘 鹏,周忠伟,姜斐斐,周献伟,张泽山,王吉凯

(三角轮胎股份有限公司,山东 威海 264200)

摘要:介绍265/35R22 102Y轿车子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 739 mm,断面宽 287 mm,行驶面宽度 227.9 mm,行驶面弧度高 20.9 mm,胎圈着合直径 559.2 mm,胎圈着合宽度 262 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.06,胎面采用TH201花纹并优化花纹节距排列,花纹深度 7 mm。施工设计:胎面采用三方四块结构,带束层采用2层 3×0.30 HT钢丝帘线,胎体采用2层1100dtex/2 DSP聚酯帘布,采用一次法成型机成型、双模液压硫化机硫化。成品性能试验结果表明,轮胎的外缘尺寸、强度性能、脱圈阻力、耐久和低气压耐久性能及高速性能均达到相应设计和国家标准要求,滚动阻力达到欧盟标签法限值要求。

关键词:轿车子午线轮胎;结构设计;施工设计;滚动阻力

中图分类号:U463.341⁺.4/.6;TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2019)07-0403-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2019.07.0403

近年来,随着我国高速公路的迅速发展和路面条件的不断改善,汽车对轮胎性能的要求日益提高,特别是对轮胎的安全性能、操控性能、节油性能、耐磨性能以及低噪声等都提出了更高的要求^[1]。我公司根据国内及欧美市场需求,成功开发了265/35R22 102Y轿车子午线轮胎,现将该产品的设计情况介绍如下。

1 技术要求

根据GB/T 2978—2014《轿车轮胎规格、尺寸、气压与负荷》,并结合ETRTO 2018和JATMA 2018,确定265/35R22 102Y轿车子午线轮胎的技术参数为:标准轮辋 9 1/2J,充气外直径(D') 745 (739.4~750.6) mm,充气断面宽(B') 271 (260.2~279.1) mm,标准充气压力 290 kPa,标准负荷 850 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

子午线轮胎冠部有周向不易伸张的带束层箍紧胎体,轮胎充气后外直径膨胀很小,一般增大

0~6 mm,根据以往设计经验,本次设计 D 取739 mm。子午线轮胎充气后断面宽的变化受很多因素的影响,如断面高度(H)与 B 的比值越大,断面膨胀率越大;着合宽度(C)与 B 的比值越大,断面膨胀率越小;帘线伸张值越大,断面膨胀率越大等。根据我公司生产工艺特点及骨架材料性能,本次设计 B 取287 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 直接影响轮胎与地面间的摩擦力,从而影响轮胎的磨耗和操控等性能。根据以往设计经验,本次设计 b 取227.9 mm, h 取20.9 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和 C

d 值的选取应满足轮胎装卸方便和胎圈与轮辋紧密配合的要求。为防止漏气,采用过盈配合设计, d 取559.2 mm;为了提高轮胎的装配性能,采用宽轮辋设计, C 取262 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴是轮胎断面最宽点的位置,也是子午线轮胎胎体最薄、屈挠变形最大的位置。由于子午线轮胎的胎体帘线垂直于钢丝圈呈辐射状排列,其钢丝圈承受的力较大,易造成早期损坏。因此断面水平轴位置应适当上移,以减小胎圈部位的受力及变形。本次设计 H_1/H_2 取1.06。

轮胎断面轮廓如图1所示。

作者简介:刘鹏(1983—),男,河北保定人,三角轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事轿车轮胎的设计及轮胎与车辆匹配的研究工作。

E-mail:30702299@qq.com

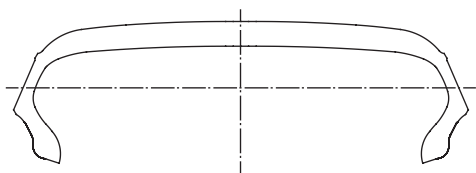


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

胎面花纹与轮胎的耐磨性能、抗湿滑性能、牵引性能、滚动阻力和噪声等有密切关系,而且对汽车的安全行驶,特别是对汽车的操控稳定性有直接影响。结合实际情况,本次设计使用了新开发的TH201胎面花纹,周向3条主沟设计,以保证排水性能;2条较宽的主沟加周向加强筋,以增大沟底强度,防止沟裂;主沟加消声槽,以降低轮胎噪声,特别是降低轮胎高速行驶时由槽沟内气柱共鸣产生的噪声;内侧肩部采用斜横向沟加钢片设计,以提高轮胎的排水性能;外侧肩部采用大花纹块设计,以提高轮胎的操控性能和耐磨性能;花纹块中间配以纵向细斜沟设计,以降低轮胎生热;花纹沟深度为7 mm,花纹周节数为79(左侧)和59(右侧),花纹饱和度为65.6%(左侧)和73.8%(右侧)。

胎面花纹三维效果见图2。



图2 胎面花纹三维效果示意

本次花纹节距排序,要求大小节距不相邻,并利用计算机模拟仿真技术,通过对花纹节距进行随机化处理,使得轮胎与路面噪声时域声中心能量趋近于均衡分布,声能量在整个频带范围内分布更均匀,更接近于白噪声,防止同一频率噪声的集中出现,减少轮胎与路面噪声在同一频率上的叠加,从而降低该频率处的噪声水平,降低轮胎行驶噪声。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用三方四块设计,分为胎面胶、基部胶

和两块翼胶。胎面胶要求具有低滚动阻力和良好的湿地抓着性能,同时兼顾耐磨性能,采用专用的低滚动阻力、高耐磨的胶料配方;基部胶采用低生热胶料配方,以延长轮胎的使用寿命;翼胶为钝角三角形。

3.2 带束层

为提高轮胎的安全性能,同时满足Y级的性能要求,采用2层带束层和2层冠带条的结构。带束层采用2层 3×0.30 HT钢丝帘线,冠带条则采用840dtex/2锦纶浸胶帘布。

3.3 胎体和胎侧

为了增加胎侧刚性,提高轮胎的操纵性能和胎侧的抗撞击能力,胎体采用2层1100dtex/2 DSP聚酯帘布,安全倍数为15.8,胎体帘布采用高反包结构。

胎侧由2部分胶料组成,采用双复合挤出工艺,与轮辋接触处的胎圈胶料采用高耐磨性能配方。

3.4 钢丝圈

钢丝圈采用直径为0.96 mm的镀铜回火胎圈钢丝,矩形结构,排列方式为 6×6 。

3.5 成型

成型采用一次法成型机,机头直径为539 mm,机头宽度为403 mm,带束层贴合鼓周长为2 184 mm。成型机头宽度与帘线假定伸张值有关,而帘线假定伸张值的选取主要取决于胎体帘线的物理性能,其对轮胎的外观质量及轮胎高速和耐久性能有很大影响,本次设计帘线假定伸张值取1.01。

半成品的接头采用定点分布技术,可以提升轮胎的动平衡均匀性。

3.6 硫化

硫化采用双模液压硫化机,采取充氮硫化工艺。硫化条件为:外温 $(176 \pm 3)^\circ\text{C}$,内温 $(210 \pm 3)^\circ\text{C}$,内温蒸汽压力 2.0 MPa,总硫化时间 11.7 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

外缘尺寸按GB/T 521—2012进行测定。安装在标准轮辋上的成品轮胎在标准充气压力下, D'

和 B' 分别为745和270 mm,均符合设计要求。

4.2 强度性能

强度性能按GB/T 4502—2016测定,试验条件为:充气压力 220 kPa,压头直径 19 mm。试验结果表明,轮胎的破坏能为294 J,压头触及轮辋未压穿,符合国家标准要求。

4.3 脱圈阻力

脱圈阻力按GB/T 4502—2016进行测定,试验条件为:充气压力 220 kPa,P值(轮辋中心轴到脱圈压块的距离) 343 mm。试验结果表明,轮胎的脱圈阻力为13 647 N,符合国家标准(11 120 N)要求。

4.4 耐久性能及低气压耐久性能

耐久性能和低气压耐久性能按GB/T 4502—2016进行测试,试验条件为:耐久性能充气压力 220 kPa,低气压耐久性能充气压力 160 kPa。结果表明:耐久性试验中轮胎在达到国家标准要求后继续进行试验,在105%负荷率下行驶了3 h,110%负荷率下行驶了51.5 h,累计行驶时间达到90 h,试验结束时轮胎未损坏,成品轮胎耐久性能良好,满足国家标准(>35.5 h)要求;低气压耐久性试验中轮胎累计行驶了1.5 h,满足国家标准要求(达到1.5 h)。

4.5 高速性能

高速性能按GB/T 4502—2016进行测定,试验条件为:充气压力 360 kPa,试验负荷 标准负荷的68%,通过国家标准要求后,试验速度每10 min提高10 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$,直至轮胎损坏为止。试验结果表明,试验速度达到320 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 时轮胎未损坏,满足国家标准($>290 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$)要求。

4.6 滚动阻力

按照ISO 28580:2009进行滚动阻力测试。试验条件为:充气压力 250 kPa,试验负荷 6.67 kN,试验速度 80 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。结果表明,轮胎的滚动阻力因数为7.6,达到欧盟标签等级B的要求。

5 结语

265/35R22 102Y轿车子午线轮胎的充气外缘尺寸满足设计要求,强度性能、脱圈阻力、耐久性能、低气压耐久性能和高速性能符合国家标准要求。该产品自投放市场后,满足了市场需求并得到客户认可,取得了良好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 张鹏,刘凤珍,赵长松,等. 465/65R22.5宽基低断面无内胎轮胎的设计[J]. 轮胎工业,2018,38(10):587-590.

收稿日期:2019-03-24

Design on 265/35R22 102Y Passenger Car Radial Tire

LIU Peng, ZHOU Zhongwei, JIANG Feifei, ZHOU Xianwei, ZHANG Zeshan, WANG Jikai

(Triangle Tire Co., Ltd, Weihai 264200, China)

Abstract: The design on 265/35R22 102Y passenger car radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 739 mm, width of cross-section 287 mm, width of running surface 227.9 mm, arc height of running surface 20.9 mm, bead diameter at rim seat 559.2 mm, bead width at rim seat 262 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 1.06, using special TH201 tread pattern with optimized pitch arrangement, and pattern depth 7 mm. In the construction design, the following processes were taken: using three-formula and four-piece structure for tread, 2 layers of 3×0.30 HT steel cord for belt, 2 layers of 1100dtex/2 DSP polyester cord for carcass, using one-stage building machine to build tire, and double mold hydraulic press to cure tire. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, strength, bead unseating resistance, endurance, low inflation pressure endurance and high speed performance of the tire met the requirements of relative design and national standards, and the rolling resistance met the requirements of EU label law.

Key words: passenger car radial tire; structure design; construction design; rolling resistance