

225/40ZR18 92Y超高性能轿车子午线轮胎的设计

谭世军

(肇庆骏鸿实业有限公司, 广东 肇庆 526238)

摘要:介绍225/40ZR18 92Y超高性能轿车子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 635 mm,断面宽 236 mm,行驶面宽度 198 mm,胎圈着合直径 406.9 mm,零点半径 272.95 mm,采用4条纵沟加横沟的单导向花纹设计,花纹深度 8.1 mm,花纹饱和度 68.9%,花纹周节数 55。施工设计:胎面采用白炭黑胶料,冠带层使用2层1400dtex/2锦纶66浸胶帘布,带束层采用2+2×0.30HT钢丝帘线,胎体采用1层1670dtex/2 58E加密聚酯浸胶帘布,采用一次法成型机成型、液压硫化机硫化。成品轮胎性能试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能、高速性能和脱圈阻力均符合相应设计和国家标准要求。

关键词:轿车子午线轮胎;超高性能轮胎;结构设计;施工设计;骨架材料;速度等级

中图分类号:U463.341⁺.4/.6;TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2020)06-0342-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2020.06.0342



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

近年来,随着世界各国道路条件的不断改善和汽车制造技术的不断提高,人们对于汽车行驶速度的要求越来越高,这需要轮胎的高速性能进一步提升。为满足市场需求,我公司不断开发出更高速等级别的轿车轮胎,其中Y速度等级轮胎是目前轿车轮胎最高速度等级,现将225/40ZR18 92Y超高性能轿车子午线轮胎的设计情况介绍如下。

1 技术要求

225/40ZR18 92Y超高性能轿车子午线轮胎为Y速度等级轮胎,需要满足GB/T 4502—2016要求:轿车轮胎从静止状态在10 min内加速到 $300 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 以上的最高速度,并以最高速度行驶5 min。根据欧洲轮胎轮辋技术组织标准手册(ETRTO)2016和GB/T 2978—2014,确定该规格轿车子午线轮胎的技术参数如下:标准轮辋 8J,充气外直径(D') 637(632~642) mm,充气断面宽(B') 230(221~236) mm,最大充气压力

290 kPa,最大负荷 630 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

子午线轮胎由于胎冠带束层和冠带层的双重箍紧作用^[1-2],充气后轮胎外直径伸张较小,同时对应断面宽会略微减小,因此本设计 D 取635 mm,外直径膨胀率(D'/D)取1.003, B 取236 mm,断面宽膨胀率(B'/B)取0.975。

2.2 行驶面宽度(b)和外轮廓曲线

轮胎的外轮廓对其各项性能起到非常重要的作用,影响其负荷、耐久和高速性能。轮廓曲线设计时结合了国内外前沿设计理念以及我公司多年来的成功设计经验,胎冠弧度 R_1 和 R_2 分别为680和260 mm, b 为198 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)

由于轿车轮胎使用 5° J型轮辋,为保证胎圈与轮辋配合的紧密性以及汽车在高速行驶过程中轮胎和轮辋不打滑移位,胎圈与轮辋采用过盈配合设计, d 取460.9 mm,胎圈曲线采用双角度设计,一段角度取 7° ,二段角度取 15° 。

2.4 轮胎零点半径(r_0)

充气轮胎行驶过程中在负荷作用下胎侧不断

作者简介:谭世军(1991—),男,四川大竹县人,肇庆骏鸿实业有限公司助理工程师,学士,主要从事轿车子午线轮胎的设计和研究工作。

E-mail:635675856@qq.com

发生屈挠运动,胎侧屈挠点会影响轮胎的耐久性能。在轮胎结构设计过程中合理设计 r_0 能提升轮胎的耐久性能,本次设计 r_0 取272.95 mm。

轮胎断面轮廓如图1所示。

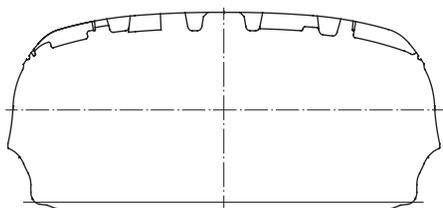


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

为满足轮胎的排水性能、抓着性能、滚动阻力和噪声要求,采用4条纵沟加横沟的单导向花纹设计,采用3种节距设计,花纹深度为8.1 mm,花纹饱和度为68.9%,花纹周节数为55。

胎面花纹效果如图2所示。

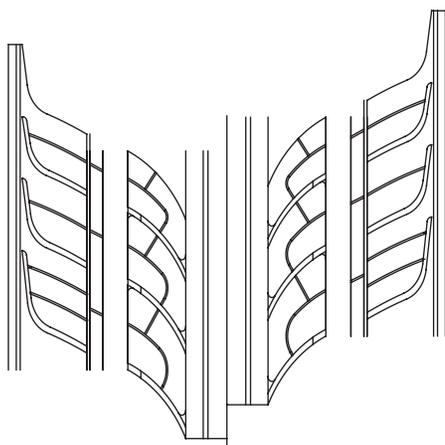


图2 胎面花纹效果示意

3 施工设计

3.1 胎面

采用白炭黑胶料配方胎面,以降低滚动阻力^[3],同时采用平胎面设计,以改善胎面花纹圆角。

3.2 带束层和冠带层

带束层的材质和帘线裁断角度对轮胎高速性能的影响很大,本次设计带束层采用 $2+2 \times 0.30$ HT钢丝帘线,帘布裁断角度为 30° ,以满足轮胎 $300 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的高速性能。

冠带层使用2层1400dtex/2锦纶66浸胶帘布,

采用双层满缠的缠绕方式以提高其束缚能力。

3.3 胎体

在保证胎体安全倍数满足要求的前提下,胎体采用1层1670dtex/2 58E加密聚酯浸胶帘布,同时为提高轮胎的抗撞击能力采用帘布高反包设计。

3.4 胎圈

钢丝圈采用 $\Phi 0.96 \text{ mm}$ 胎圈钢丝,采用单根钢丝缠绕方式生产,排列方式为4-5-6-5-4,钢丝圈为六角形。胎圈采用高度为20 mm的三角胶。

3.5 成型和硫化

采用一次法成型机成型。采用液压硫化机硫化,硫化条件为:外温 $(178 \pm 3)^\circ\text{C}$,内部蒸汽温度 $(205 \pm 5)^\circ\text{C}$,热板蒸汽压力 $(0.85 \pm 0.1) \text{ MPa}$,氮气压力 $(2.4 \pm 0.1) \text{ MPa}$,总硫化时间13 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

成品轮胎外缘尺寸按GB/T 521—2012《轮胎外缘尺寸测量方法》测量。安装在标准轮辋上的轮胎在标准充气压力下的 D' 和 B' 分别为636和229 mm,均符合设计要求。

4.2 强度性能

按照GB/T 4502—2016《轿车轮胎性能室内试验方法》进行强度性能试验,试验条件为:压头直径 19 mm,充气压力 220 kPa,环境温度 28°C 。试验结果表明,轮胎的破坏能为459.4 J,试验结束时轮胎触及轮辋未损坏,强度性能良好,符合设计要求。

4.3 脱圈阻力

脱圈阻力按照GB/T 4502—2016测定。试验结果表明,轮胎的脱圈阻力为15 977 N,达到设计要求。

4.4 耐久性能

按照GB/T 4502—2016进行耐久性试验,试验条件和结果如表1所示。

从表1可以看出,轮胎累计行驶时间为67.5 h,试验结束时轮胎未损坏,符合国家标准要求。

4.5 高速性能

高速性能按照GB/T 4502—2016测定,试验条

表1 成品轮胎耐久性试验条件和结果

试验阶段	负荷/kg	行驶时间/h
1	536	4
2	567	6
3	630	24
4	0	2
5	630(充气压力为160 kPa)	1.5
6	630	30

注:充气压力 220 kPa,试验速度 120 km·h⁻¹。试验结束时轮胎未损坏。

件和结果如表2所示。从表2可以看出,轮胎以最高速度310 km·h⁻¹行驶了5 min,试验结束时轮胎未损坏,轮胎高速性能良好。

5 结语

225/40ZR18 92Y超高性能轿车子午线轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能、高速性能和脱圈阻力均符合相应设计和国家标准要求,其产品利润空间更大,提高了公司的经济效益。同时,225/40ZR18 92Y超高性能轿车子午线轮胎的成功开发丰富了公司Y速度级别轮胎规格,并积累了宝贵的设计经验。

表2 成品轮胎高速性能试验条件和结果

试验阶段	试验速度/(km·h ⁻¹)	行驶时间/min
A阶段		
1	0~260	10
2	260	20
3	270	10
4	280	10
5	290	10
6	0	120
B阶段		
7	0~300	10
8	300	5
9	300	5
10	310	5

注:充气压力 360 kPa,负荷 428(A阶段)/504(B阶段)kg。试验结束时轮胎未损坏。

参考文献:

- [1] 李福香,张春颖,邢正涛. 445/45R19.5超低断面宽基无内胎全钢载重子午线轮胎的设计[J]. 橡胶工业,2017,64(3):170-173.
- [2] 杨齐,李贞延,张俊伟,等. 225/65R17 102H轿车子午线轮胎的设计[J]. 轮胎工业,2014,34(5):281-284.
- [3] 王检,刘力. 不同结构白炭黑对绿色轮胎胎面胶性能的影响[J]. 橡胶工业,2019,66(2):106-110.

收稿日期:2019-12-24

Design on 225/40ZR18 92Y Ultra-high Performance Passenger Car Radial Tire

TAN Shijun

(Zhaoqing Junhong Co., Ltd, Zhaoqing 526238, China)

Abstract: The design on 225/40ZR18 92Y ultra-high performance passenger car radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 635 mm, cross-sectional width 236 mm, width of running surface 198 mm, bead diameter at rim seat 406.9 mm, datum radius 272.95 mm, using the single direction pattern with 4 longitudinal groove and transverse groove design, pattern depth 8.1 mm, block/total ratio 68.9%, and number of pattern pitches 55. In the construction design, the following processes were taken: silica filled compound for tread, two layers of dipped 1400dtex/2 nylon 66 cord for crown belt layer, 2+2×0.30HT steel cord for belt, 1 layer of dipped 1670dtex/2 58E dense polyester cord for carcass, using one-step building machine to build tires, and hydraulic vulcanizing press to cure tires. The test results of finished tire showed that, the inflated peripheral dimension, strength, durability, high speed performance and the bead unseating resistance met the requirements of corresponding design and national standards.

Key words: passenger car radial tire; ultra-high performance tire; structure design; construction design; skeleton material; speed rate