

225/55ZRF17 97Y 缺气保用全天候轿车轮胎的设计

李仁国, 朱作勇, 高贵平

(山东兴鸿源轮胎有限公司, 山东 临沂 276200)

摘要:介绍225/55ZRF17 97Y 缺气保用全天候轿车轮胎的设计。结构设计:外直径 678 mm, 断面宽 240 mm, 行驶面宽度 186 mm, 行驶面弧度高 7.28 mm, 胎圈着合直径 433.2 mm, 胎圈着合宽度 203.2 mm, 断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.03, 采用非对称花纹设计, 花纹深度 8.2 mm, 花纹饱和度 68%, 花纹周节数 70。施工设计:胎面采用三方四块设计, 胎体采用两层1670dtex/2聚酯浸胶帘布, 带束层采用2+2×0.30HT钢丝帘线, 下胎侧加强层采用1400dtex/2锦纶66浸胶帘布, 采用二次法成型机成型, B型双模液压硫化机硫化。成品轮胎试验结果表明, 轮胎充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能、低气压耐久性能和高速性能均达到国家标准和公司内控标准要求, 欧盟ECE R117测试结果满足欧盟法规和公司内控标准。

关键词:缺气保用轮胎; 全天候轿车轮胎; 结构设计; 施工设计; 低气压耐久性能

中图分类号:TQ336.1; U463.341⁺.4

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2020)06-0339-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2020.06.0339



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

作为汽车构造中的重要功能与安全部件, 在汽车高速行驶中, 轮胎的突然爆破失压很容易造成车辆失控, 给行车安全带来重大威胁^[1-2]。缺气保用轮胎因其加强的胎侧具有良好的支撑作用, 使轮胎在被刺扎后仍能保持一定的轮廓和行驶性能, 可以确保行车安全。随着人们安全意识的不断提高, 缺气保用轮胎以其优异的行驶安全性, 越来越受到汽车厂商和消费者的青睐^[3]。

为满足市场需求与优化公司产品布局, 我公司展开缺气保用全天候系列轮胎的研发。本工作介绍我公司225/55ZRF17 97Y 缺气保用全天候轿车轮胎的设计思路及应用效果。

1 技术要求

根据ETRTO—2014《欧洲轮胎轮辋标准》及GB/T 2978—2014《轿车轮胎规格、尺寸、气压与负荷》, 确定225/55ZRF17 97Y 缺气保用全天候轿车轮胎的设计技术参数为: 充气外直径(D') 680 (673~687) mm, 充气断面宽(B') 233 (223~242) mm, 标准充气压力 250 kPa, 负荷指数 97, 标准轮辋 7J, 速度级别 Y。

作者简介:李仁国(1981—), 男, 山东寿光人, 山东兴鸿源轮胎有限公司工程师, 学士, 主要从事轮胎结构设计及工艺管理工作。

E-mail:251204005@qq.com

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

根据我公司施工方案特点及材料特性, D 取678 mm, 因较厚的支撑胶及加强层的影响, 其胎侧不易伸张, B 取240 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

为兼顾高速性能、操控性能及耐磨性能等要求, 本设计 b 取186 mm。 h 起到调节轮胎接地印痕的作用。考虑到 b 取值较大, h 也应取较大值, 以均衡接地压力分布, 避免胎面异常磨损, 本设计 h 取7.28 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

缺气保用轮胎失压后胎圈部位受力增大, 脱圈风险增加。因此应提高胎圈与轮辋的过盈配合量, 本设计 d 取433.2 mm。

根据缺气保用轮胎失压后胎圈部位受力增大的特点, 应使应力上移, 故 C 值放大25.4 mm(1英寸)设计, 为203.2 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴位置对轮胎应力分布影响很大, 为避免应力集中于下胎侧, 需要将断面水平轴上移, 结合 C 取值, H_1/H_2 为1.03。

2.5 胎面花纹

胎面花纹偏向舒适型设计(见图1)。花纹深

度为8.2 mm,花纹饱和度为68%,采用5种节距设计,花纹周节数为70,有利于降低噪声,采用非对称花纹设计,兼顾操纵性及抓着性能。多钢片设计有利于切割水膜,提高湿地抓着性能。4条主沟设计使花纹排水性能更加优异。



图1 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用三方四块设计,胎面胶具有耐磨、抗撕裂、低滚动阻力、抗湿滑等性能;基部胶采用低生热配方,以降低胎冠部位热老化脱层的风险;翼胶采用耐屈挠、耐老化配方。

3.2 胎体

为便于生产加工,稳定产品质量,胎体采用两层1670dtex/2聚酯浸胶帘布,安全倍数超过公司标准要求。采用1[#]胎体高反包,反包端点超过水平轴15 mm,2[#]胎体低反包,低于三角胶15 mm设计。端点合理分散,避免应力集中。

3.3 带束层与冠带层

带束层采用2+2×0.30HT钢丝帘线,裁断角度为34°;冠带层采用1400dtex/2锦纶66浸胶帘布,两层平铺设计,有利于提高轮胎的高速性能及胎冠部位的强度。

3.4 下胎侧加强层

补气保用轮胎失压后胎圈部位应力增大,故需要高刚度的胎圈,本设计采用1400dtex/2锦纶66浸胶帘布增强,裁切角度为35°,成型贴附在三角胶外侧与反包胎体之间,加强层上下端点与其他各端点错开。

3.5 胎圈

胎圈采用1.295HT回火胎圈钢丝,排列方式为5-6-5-4,六边形结构,底面较宽,使轮胎与轮辋配

合更加稳固,安全倍数超过公司内控标准要求。

3.6 成型

成型采用二次法成型机,成型鼓采用锥形鼓,其兼容性好,可减少更换工装。成型鼓宽度为371 mm,成型鼓周长为1 532 mm。采用冠包侧工艺。

3.7 硫化

采用1 219.2 mm(48英寸)B型双模液压硫化机,氮气硫化。硫化条件为:外温 174 °C,内温 205 °C,氮气压力 2.1 MPa,总硫化时间 24 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

外缘尺寸按照GB/T 521—2012《轮胎外缘尺寸测量方法》测试,将轮胎安装在标准轮辋上充气测量,测得 D' 为681.8 mm, B' 为232.2 mm,接近设计标准中值,满足内控标准要求。

4.2 强度性能

强度性能按照GB/T 4502—2016《轿车轮胎性能室内试验方法》测试,试验条件为:充气压力 220 kPa,压头直径 19 mm。测试第5点破坏能为470.7 J,为标准值的159.6%,且5点均未压穿。满足内控标准要求。

4.3 耐久性能与低气压耐久性能

轮胎耐久性试验充气压力为180 kPa,运行34 h停机检测,并调整充气压力为140 kPa,停放2 h转入低气压耐久性试验,成品轮胎耐久性/低气压耐久性试验结果如表1所示。

从表1可以看出,轮胎的耐久性及低气压耐久性试验累计行驶时间为63 h。成品轮胎的耐久性/低气压耐久性能达到企业内控标准要求。

表1 成品轮胎耐久性/低气压耐久性试验结果

试验阶段	负荷率/%	行驶速度/(km·h ⁻¹)	行驶时间/h
1	85	120	4
2	90	120	6
3	100	120	24
4	100	120	1.5
5	100	120	4
6	110	120	4
7	120	120	4
8	130	120	4
9	140	120	4
10	150	120	4
11	160	120	3.5

4.4 高速性能

高速性能按照GB/T 4502—2016测试,轮胎充气压力为320 kPa,试验结果如表2所示。

从表2可以看出,轮胎的高速性能试验累计行驶时间为103 min。成品轮胎的高速性能达到内控标准要求。

表2 成品轮胎高速性能试验结果			
试验阶段	负荷率/%	行驶速度/(km·h ⁻¹)	行驶时间/min
1	68	0~260	10
2	68	260	20
3	68	270	10
4	68	280	10
5	68	290	20
6	68	300	10
7	68	300	10
8	68	310	10
9	68	320	3

4.5 欧盟ECE R117测试

根据欧盟ECE R117法规,成品轮胎性能检测结果如表3所示。

从表3可以看出,成品轮胎性能均满足欧盟法

表3 成品轮胎欧盟ECE R117法规测试结果		
项 目	测试数据	标签法等级
噪声/dB	71	Class 2
抗湿滑指数(G)	1.425	Class B
滚动阻力系数/(N·kN ⁻¹)	8.430	Class C
雪地抓着指数(SG)	1.210	

规和我公司内控标准要求。

5 结论

225/55ZRF17 97Y补气保用全天候轿车轮胎充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能、低气压耐久性能和高速性能均达到国家标准和公司内控标准要求。欧盟ECE R117测试表明成品轮胎满足欧盟法规和公司内控标准要求,符合开发预期。

参考文献:

[1] 王梦蛟. 绿色轮胎的发展及其推广应用[J]. 橡胶工业, 2018, 65(1): 105-112.

[2] 李长宇, 杜云峰, 宁卫明, 等. 新型安全轮胎的设计及其有限元仿真分析[J]. 橡胶工业, 2019, 66(7): 529-533.

[3] 张俊伟, 罗建刚, 何晓东, 等. 225/50ZRF17 98W 自体支撑型补气保用轮胎的设计[J]. 橡胶科技, 2019, 17(1): 38-40.

收稿日期: 2020-01-22

Design on 225/55ZRF17 97Y Run-flat All-season Passenger Car Tire

LI Renguo, ZHU Zuoyong, GAO Guiping
(Shandong Xinghongyuan Tire Co., Ltd, Linyi 276200, China)

Abstract: The design on 225/55ZRF17 97Y run-flat all-season passenger car tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 678 mm, cross-sectional width 240 mm, width of running surface 186 mm, arc height of running surface 7.28 mm, bead diameter at rim seat 433.2 mm, bead width at rim seat 203.2 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 1.03, using asymmetric pattern design, pattern depth 8.2 mm, block/total ratio 68%, and number of pattern pitches 70. In the construction design, the following processes were taken: using three-formula and four-piece tread, 2 layers of dipped 1670dtex/2 polyester cord for carcass, 2 + 2×0.30HT steel cord for belt, dipped 1400dtex/2 nylon 66 cord for lower sidewall reinforcement layer, using two-stage building machine to build tire and B-type double mold hydraulic vulcanizer to cure tire. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, strength, durability, low pressure durability and high speed performance met the requirements of the national and enterprise standards. The test results according to European Union ECE R117 met the requirements of European Union regulations and enterprise standards.

Key words: run-flat tire; all-season passenger car tire; structure design; construction design; low pressure durability