

385/65R22.5全钢载重子午线轮胎的设计

韩志田, 王 瑞, 黄艳军

(三角轮胎股份有限公司, 山东 威海 264200)

摘要:介绍385/65R22.5全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 1 062 mm,断面宽 394 mm,行驶面宽度 320 mm,行驶面弧度高 11 mm,胎圈着合直径 569.5 mm,胎圈着合宽度 312 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.002,花纹深度 12 mm,花纹饱和度 84.5%,花纹周节数 64。施工设计:胎面采用胎面胶、基部胶和过渡胶片3层设计,采用3层带束层+0°带束层设计,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3×4×0.22HE钢丝帘线,0°带束层采用3×7×0.20HE钢丝帘线,胎体采用0.25+(6+12)×0.225HT钢丝帘线,钢丝圈采用 Φ 1.65 mm回火胎圈钢丝,采用三鼓成型机成型、硫化机硫化。成品性能试验结果表明,成品轮胎的外缘尺寸、强度性能和耐久性能等均达到设计和相关标准要求。

关键词:全钢载重子午线轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.3/.6 文献标志码:A 文章编号:1006-8171(2016)04-0209-03

目前,国内外市场对轮胎的需求向着宽基、低断面方向发展,对385/65R22.5全钢载重子午线轮胎的需求量不断增大。与此同时,欧盟标签法对轮胎产品的滚动阻力、湿滑性能和噪声做出了要求,部分不满足标签法相关要求的轮胎已经逐渐淡出欧洲市场。我公司为了进一步提高产品的整体性能,拓展欧洲市场,设计开发了385/65R22.5 TRT02全钢载重子午线轮胎,现将产品的设计情况简介如下。

1 技术要求

根据《欧洲轮胎轮辋技术组织标准手册(ETRTO)》2014,确定385/65R22.5 TRT02全钢载重子午线轮胎的技术参数为:标准轮辋11.75,充气外直径(D') 1 072(1 057~1 092) mm,充气断面宽(B') 389(381.2~396.7) mm,标准充气压力 900 kPa,标准负荷 4 500 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

子午线轮胎胎体由近于周向排列的钢丝带束层箍紧,并且低断面全钢载重子午线轮胎带束层

刚性很大,轮胎外直径在标准充气压力下增加较小,充气外直径比模型尺寸通常膨胀1~3 mm。本次设计 D 取1 062 mm。

根据有关资料介绍,载重子午线轮胎采用宽轮辋设计时,断面宽需合理增大,一般轮辋宽度每增大12.7 mm(半英寸),则产品断面宽相应增加3~5 mm,标准轮辋设计断面宽比标准充气断面宽小1~3 mm。本次设计 B 取394 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是胎冠设计的主要参数,对轮胎的耐久性能、高速性能、耐磨和耐偏磨性能影响较大。一般断面系列越低的轮胎 b 越大。根据设计经验,本次设计 b 与 B 的比值取0.812 2, h 与 b 的比值取0.034 375。因此 b 取320 mm, h 取11 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

胎圈与轮辋的配合是影响轮胎气密性的重要因素,一般要求两者之间采取适度的过盈配合。根据以往的经验,本次设计 d 取569.5 mm。

采用宽半英寸轮辋设计,标准轮辋宽度为298.45 mm,则 C 取312 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴位于轮胎断面最宽点,是子午线轮胎胎体最薄、变形最大的部位。子午线轮胎胎体帘线垂直于钢丝圈,成辐射状排列,导致胎圈所

作者简介:韩志田(1981—),男,河北沧州人,三角轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事全钢子午线轮胎结构设计工作。

受应力最高,易造成早期损坏。断面水平轴上移,可减少胎侧及胎圈部位的受力和变形,但同时使局部带束层端点的应变和剪切应力增大,易导致磨肩和肩部脱层等问题。因此,断面水平轴位置的选取至关重要,是子午线轮胎设计成败的关键因素之一。

我公司现有低断面轮胎产品 H_1/H_2 一般取1~1.03,考虑到低断面轮胎产品胎肩受力集中,为了缓解胎肩受力,本次设计 H_1/H_2 靠下限取值,取1.002。

轮胎断面轮廓如图1所示。

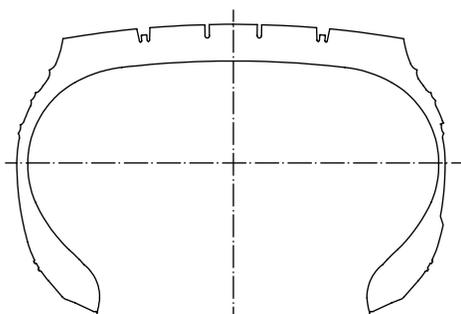


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

根据客户实际使用情况,胎面花纹采用4条直形纵向花纹沟加横向钢片设计,使轮胎具有优异的高速行驶性能和优良的干、湿路面抓着性能,在有效降低不规则磨损的同时提供良好的磨耗均匀性。花纹深度为12 mm,花纹饱和度为84.5%,花纹周节数为64(不等节距排列)。

胎面花纹展开如图2所示。

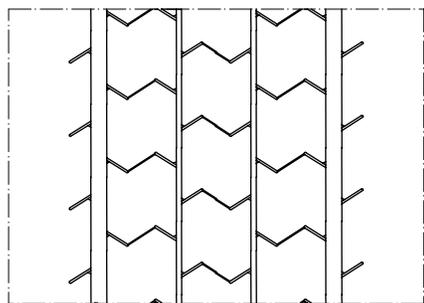


图2 胎面花纹展开示意

2.6 胎圈部位设计

2.6.1 胎踵曲线

借鉴以往的设计经验,在考虑标准轮辋与轮胎着合部位的曲线基本一致的基础上,适当增大

过盈量。

2.6.2 胎趾

采用在胎趾部位增加小平台的形式,降低胎趾线的长度,增强趾口强度,有利于减少轮胎装卸过程中因胎趾较大不好装胎而造成的趾口割伤轮胎现象。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用胎面胶、基部胶和过渡胶片3层设计。胎面胶采用高耐磨配方,以提高轮胎的耐磨性能;基部胶采用低生热配方,以延长轮胎的使用寿命;过渡胶片采用粘合性能优异的配方。

胎面结构如图3所示。

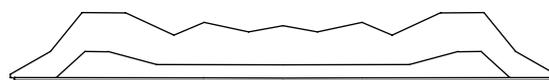


图3 胎面结构示意图

3.2 带束层和胎体

为保证轮胎的使用寿命,骨架材料的强度必须满足一定的要求,同时要减少工艺的复杂性。

采用3层带束层+0°带束层设计,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3×4×0.22HE钢丝帘线,0°带束层采用3×7×0.20HE钢丝帘线。带束层安全倍数为8.11。

胎体钢丝帘线要求具有较高的负荷能力,柔软性和耐屈挠性能好,以单丝直径小为佳,本次设计胎体采用0.25+(6+12)×0.225HT钢丝帘线。胎体安全倍数为9.5。

3.3 钢丝圈

钢丝圈采用 $\Phi 1.65$ mm回火胎圈钢丝,排列方式为9-10-11-12-11-10-9,共72根。钢丝圈安全倍数为6.8。

3.4 成型

成型采用天津赛象科技股份有限公司生产的三鼓一次法成型机,设备较为成熟,生产的轮胎产品质量稳定。机头直径为536 mm,机头宽度为604 mm。

3.5 硫化

硫化胶囊选取我公司目前在用的JNTB-D3胶

囊,径向伸张率为17.64%,周向伸张率为13.27%,伸张值满足要求。

硫化采用蒸锅式硫化机,硫化条件为:内温(173±3)℃,过热水压力(2.6±0.1)MPa,外温(145±2)℃,蒸汽压力(0.32±0.03)MPa,总硫化时间55 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

成品轮胎外缘尺寸按照GB/T 521—2012进行测量。结果表明,安装于测量轮辋上的成品轮胎在900 kPa充气压力下充气外直径和充气断面宽分别为1 064和387 mm,均满足设计要求。

4.2 强度性能

按照GB/T 4501—2008进行强度性能试验,充气压力为900 kPa,压头直径为38 mm,轮胎试验结束点的破坏能为4 038 J,为国家标准值的183.3%,满足设计要求。

4.3 耐久性能

先按照GB/T 4501—2008进行耐久性试验,累计行驶47 h后再按企业标准继续进行试验,充气压力为900 kPa,额定负荷为4 500 kg,试验条件和结

果如表1所示。

从表1可以看出,耐久性试验中成品轮胎累计行驶时间为111 h,损坏形式为胎肩脱层,累计行驶时间达到企业标准要求(≥77 h),轮胎耐久性能优良,满足设计要求。

表1 耐久性试验条件和结果

试验阶段	负荷率/%	负荷/kg	行驶时间/h
1	65	2 925	7
2	85	3 825	16
3	100	4 500	24
4	110	4 950	10
5	120	5 400	10
6	130	5 850	10
7	150	6 300	34

注:试验速度为50 km·h⁻¹。

5 结语

385/65R22.5 TRT02全钢载重子午线轮胎的外缘尺寸、强度性能和耐久性能均达到设计和相关标准要求,产品性能优异,国内外市场反馈该规格轮胎实际使用效果较好,为公司增加了新的利润增长点。

收稿日期:2015-11-16

Design on 385/65R22.5 Truck and Bus Radial Tire

HAN Zhitian, WANG Rui, HUANG Yanjun

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

Abstract: The design on 385/65R22.5 truck and bus radial tire was described. In structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 062 mm, cross-sectional width 394 mm, width of running surface 320 mm, arc height of running surface 11 mm, bead diameter at rim seat 569.5 mm, bead width at rim seat 312 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 1.002, pattern depth 12 mm, block/total ratio 84.5%, and number of pattern pitches 64. In construction design, the following processes were taken: three layer tread including tread compound, base compound and transition compound, three layers belts+0° belt, 3+9+15×0.22+0.15 steel cord for 1[#] and 2[#] belt, 3×4×0.22HE steel cord for 3[#] belt, 3×7×0.20HE steel cord for 0° belt, 0.25+(6+12)×0.225HT steel cord for carcass ply, Φ1.65 mm tempered steel for bead wire, using three-drum building machine to build tire and curing press to cure tire. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, strength performance, and endurance performance reached the requirements of design and correlative standards.

Key words: truck and bus radial tire; structure design; construction design