

315/60R22.5无内胎全钢载重子午线轮胎的设计

韩志田,姜晓凤,聂本梁

(三角轮胎股份有限公司,山东威海 264200)

摘要:介绍315/60R22.5无内胎全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 946 mm,断面宽 316 mm,行驶面宽度 278 mm,行驶面弧度高 10 mm,胎圈着合直径 569.5 mm,胎圈着和宽度 312 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.002,花纹深度 16 mm,花纹饱和度 75.5%,花纹周节数 53。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+8×0.33ST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3+9+15×0.175+0.15钢丝帘线,钢丝圈采用 $\Phi 1.65$ 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;无内胎轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.3/.6;TQ336.1⁺4 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2016)05-0280-04

目前,国内外市场对轮胎的需求向着低断面方向发展,对于驱动轮位的315/60R22.5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315/60R22.5 TRD02无内胎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

参考GB/T 2977—2008《载重汽车轮胎规格、尺寸、气压与负荷》以及《欧洲轮胎轮辋技术组织标准手册(ETRTO)》2014,确定315/60R22.5 TRD02无内胎全钢载重子午线轮胎的技术参数为:标准轮辋 9.75,充气外直径(D') 950 (938.6~965) mm,充气断面宽(B') 313 (300~325) mm,标准充气压力 900 kPa,标准负荷 3 550(单胎)或3 150(双胎) kg,负荷指数 152(单胎)/148(双胎),层级 16。此外,负荷采用胎侧中英文双标识的形式,可以同时满足国内外需求。

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。

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,同时随着轮胎规格的增大,轮胎充气外直径较模型尺寸的膨胀值有增大的趋势。参考同类产品设计经验,本次设计 D 取946 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316 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, b/B 取0.879 7, h/b 取0.035 97, b 取278 mm, h 取10 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。若 d 取值过小,轮胎装卸困难;若 d 取值过大,轮胎

与轮辋不能紧密结合,造成胎圈磨损过快等质量问题,从而引起轮胎早期损坏。根据以往的设计经验,此次设计 d 取569.5 mm。

该规格轮胎的标准轮辋为9.75,为保证无内胎轮胎的气密性,一般采用宽半英寸轮辋设计,但存在装配相对困难的现象。本次设计采用标准轮辋设计,标准轮辋宽度为247.65 mm, 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1.00~1.03,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。

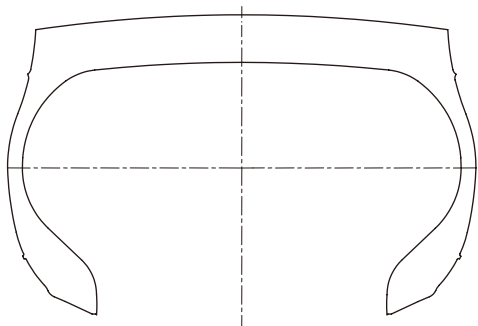


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

根据外贸客户实际使用情况,胎面花纹采用4条曲折形纵向花纹沟加中间直沟辅以钢片的设计,使轮胎具有优异的驱动行驶性能和对干湿路面的抓着性能,边部大角度横向沟设计,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16 mm,花纹饱和度为75.5%,花纹周节数为53(等节距排列)。

胎面花纹展开如图2所示。

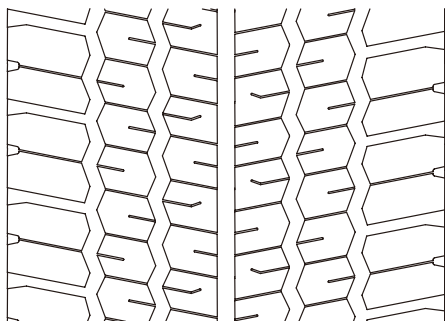


图2 胎面花纹展开示意

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

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,同时要降低工艺的复杂性。

采用3层带束层+0°带束层设计。3°带束层采用高伸长钢丝帘线,起到缓冲及保护1°和2°带束层及胎体帘线不受破坏的作用;1°和2°带束层采用伸张小、强度高及定伸强度高的钢丝帘线,以保证轮胎的尺寸稳定和行驶稳定,操作性良好及轮胎磨耗均匀等。1°和2°带束层采用3+8×0.33ST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7.5。

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3+9+15×0.175+0.15钢丝帘线。胎体安全倍数为10.6。

3.3 钢丝圈

钢丝圈采用 $\Phi 1.65$ mm回火胎圈钢丝,呈斜六角形排列,排列方式为8-9-10-11-10-9,共57根。钢丝圈安全倍数为9.8。

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,生产的轮胎产品质量稳定。主鼓直径为530 mm,机头宽度为724 mm。

3.5 硫化

硫化胶囊选取我公司目前正在用的JNTB-Z1胶囊,径向伸张率为16.23%,周向伸张率为13.47%,伸张值满足要求。

硫化采用热板充氮硫化机,硫化条件为:饱和蒸汽温度 (203±3) °C,模套温度 (155±2) °C,蒸汽压力 (1.7±0.1) MPa,总硫化时间50 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

成品轮胎的外观质量符合GB 9744—2015要求。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948和312 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5 469.4 J,为国家标准值的206.8%,满足设计要求。

4.3 耐久性能

先按照GB/T 4501—2008进行耐久性能试验,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3 550 kg,试验条件和结果如表1所示。

表1 耐久性能试验条件和结果

试验阶段	负荷率/%	负荷/kg	行驶时间/h
1	65	2 308	7
2	85	3 018	16
3	100	3 550	24
4	110	3 905	10
5	120	4 260	10
6	130	4 615	10
7	140	4 970	13

注:试验速度为65 km·h⁻¹。环境温度为(38±3) °C,试验期间不间断,不重新调整充气压力,不人为冷却轮胎。

从表1可以看出,耐久性能试验中成品轮胎累计行驶时间为90 h,损坏形式为胎冠脱层,累计行驶时间满足国家标准要求(≥47 h),轮胎耐久性能优良,满足设计要求。

4.4 其他性能

经相关部门测试,试制的315/60R22.5TRD02无内胎全钢载重子午线轮胎在滚动阻力、湿滑性能以及噪声方面的性能较其他产品有大幅度的提高,符合欧盟相关法规的要求。

5 结语

315/60R22.5 TRD02无内胎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 315/60R22.5 Tubeless Truck and Bus Radial Tire

HAN Zhitian, JIANG Xiaofeng, NIE Benliang

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

Abstract: The design on 315/60R22.5 Tubeless truck and bus radial tire was described. In structure

design, the following parameters were taken: overall diameter 946 mm, cross-sectional width 316 mm, width of running surface 278 mm, arc height of running surface 10 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 16 mm, block/total ratio 75.5%, and number of pattern pitches 53. In construction design, the following processes were taken: three layer tread construction with tread compound, base compound and transition compound, three layer belt plus 0° belt, 3 + 8 × 0.33ST 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, 3 + 9 + 15 × 0.175 + 0.15 steel cord for carcass ply, using $\Phi 1.65$ mm tempered steel for bead wire, and 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 the design and corresponding standards.

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

蒂坦增加3个规格固特异品牌轮胎

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2016年3月2日报道:

蒂坦国际公司增加了其固特异品牌Optitrac和UltraSprayer农业轮胎规格, 以适应种植者在所有使用条件下尽量减少土壤板结的要求。新规格轮胎在2016年3月3—5日新奥尔良举办的农业会议和贸易展览会上展示。

(1) 固特异Optitrac LSW 1250/35R46轮胎(如图1所示)。



图1 固特异Optitrac LSW 1250/35R46轮胎

*用于大型四轮驱动拖拉机或联合收割机前排位置。

*低胎侧技术(LSW)提供40%低充气压力下与标准轮胎具有同样的负荷能力。

*替代标准1250/50R32轮胎, 提供了更好的稳定性。

*流行的固特异胎面花纹设计, 比传统的R-1

轮胎花纹深度增大25%, 以提高牵引力。

(2) 固特异Optitrac 320/125R54轮胎。

*用于双轮或三轮驱动拖拉机后轮。

*作为标准出厂选项, 如320/105R54轮胎的更高级别替代方案。

*与双配置前轮驱动拖拉机应用的320/105R54轮胎相比, 充气压力减小22%, 接地印痕增大28%。

*可减少土壤板结, 同时使拖拉机仍可在最窄的路面间运行。

(3) 固特异UltraSprayer 320/125R54轮胎(如图2所示)。



图2 固特异UltraSprayer 320/125R54轮胎

*与拖拉机标准轮胎320/105R54相比, 充气压力减小7%, 负荷能力提高5%, 接地印痕增大5%。

*可减少土壤板结, 同时使拖拉机仍可在最窄的路面间运行。

*乘坐舒适性提高。

(吴淑华摘译 李静萍校)