

315/60R22.5 光面全钢载重子午线轮胎的设计

于海涛,毕欣欣,鞠晓东,范长亮*

(三角轮胎股份有限公司,山东 威海 264200)

摘要:介绍 315/60R22.5 光面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,胎圈着合宽度 260 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.828。施工设计:胎体采用 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线,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;采用两鼓一次法成型机成型,蒸锅式硫化机硫化。315/60R22.5 光面全钢载重子午线轮胎试制完成后,可采用不同花纹形式进行刻花,对研究不同花纹产品的耐久性能、滚动阻力、抗湿滑性能、噪声等具有重要意义。

关键词:全钢载重子午线轮胎;光胎面;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(2014)09-0550-04

随着国内外无内胎产品市场的发展,轮胎逐步向宽基、低断面化发展。为填补 315/60R22.5 规格的市场空白,同时利于对不同花纹胎面的耐久、滚动阻力、抗湿滑、噪声等性能进行研究,我公司设计开发了 315/60R22.5 光面全钢载重子午线轮胎,现将其设计情况介绍如下。

1 技术要求

根据欧洲轮辋技术组织标准手册 ETRTO (2010),确定 315/60R22.5 光面全钢载重子午线轮胎的技术参数如下:标准轮辋 9.75,充气外直径(D') 950(938~966) mm,充气断面宽(B') 313(300~323) mm,标准充气压力 900 kPa,标准负荷 3 550 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

由于子午线轮胎胎体具有近于周向排列的钢丝带束层箍紧,并且全钢载重子午线轮胎带束层刚性很大,因此轮胎外直径在标准充气压力下的增幅较小。充气外直径比模型尺寸通常膨胀 4~7 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也有增大趋势。本次设计 D 取 946 mm。

载重子午线轮胎采用宽轮辋设计时, B 需做合理增大,经验值为每宽半寸轮辋,普通断面产品 B 增大 3~5 mm。根据以往设计经验,断面高(H)越大,宽半寸轮辋设计的断面宽膨胀率越大。综合考虑,本次设计 B 取 316 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是胎面冠部设计的主要参数,对轮胎的耐久、高速、耐磨及耐偏磨性能影响较大。根据以往设计经验,本次设计 b/B 取 0.88, h/b 取 0.036,则 b 为 278 mm, h 为 10 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

胎圈与轮辋之间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。

该规格轮胎的标准轮辋为 9.75, C 采用宽半寸轮辋设计,标准轮辋宽度为 247.5 mm,本次设计 C 取 260 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴位于断面最宽点,是子午线轮胎胎体最薄、变形最大的部位。由于子午线轮胎胎体帘线垂直于钢丝圈,成辐射状排列,使胎圈所受应力最大,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及变形,但同时会使

作者简介:于海涛(1982—),男,山东荣成人,三角轮胎股份有限公司高级工程师,学士,主要从事子午线轮胎结构设计工作。

* 通信联系人

局部的带束层端点的应变、剪切应力增大,易导致胎肩磨损、脱层等。如何解决这对矛盾,断面水平轴位置的选取至关重要。鉴于宽基低断面系列产品的 H_1/H_2 取值多为 0.8~0.9,根据以往设计经验,本次设计 H_1/H_2 取 0.828。轮胎断面示意图见图 1。

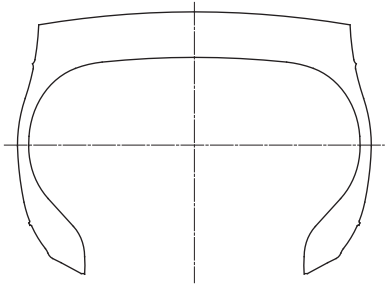


图 1 轮胎断面示意

2.5 胎面花纹

为了更好地研究该规格轮胎不同花纹产品的噪声、滚动阻力、抗湿滑等性能,胎面采用光面设计,其生产出来后可进行刻花,从而满足对不同花纹产品的性能测试要求。

2.6 胎圈部位

2.6.1 胎踵曲线

借鉴以往同类产品的设计经验,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

采用胎趾部位增设小平台的形式,减小胎趾线的长度、增强趾口强度,以利于减少轮胎在装卸过程中因胎趾较大不好安装而造成趾口割伤的现象。

3 配方设计

胎面胶采用全钢载重子午线轮胎胎面专用配方,具体成分和用量为:天然橡胶 75,顺丁橡胶 25,炭黑 N234 42,白炭黑 15,氧化锌 3,硬脂酸 2,硫黄 1.5,促进剂 1,其他 15。胶料采用 2 段混炼工艺,硫化特性(测试温度为 150℃)具体参数依次为门尼焦烧时间(127℃) 30.37 min, M_L 和 M_H 分别为 10.98 和 46.50 dN·m, t_{10} 和 t_{90} 分别为 7.08 和 14.63 min。胎面胶的加工性能良好。

胎面胶的物理性能测试结果见表 1。从表 1 可以看出,胎面胶的物理性能良好,并具有较好的耐磨性能。

表 1 胎面胶的物理性能测试结果

项 目	硫化时间/min		
	20	30	60
邵尔 A 型硬度/度	66	66	67
100%定伸应力/MPa	2.9	3.2	3.3
300%定伸应力/MPa	13.2	13.6	14.1
拉伸强度/MPa	24.5	24.1	23.6
拉断伸长率/%	557	532	499
拉断永久变形/%	30	27	24
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)		133	
回弹值/%		46	

注:硫化温度为 150℃。

4 施工设计

4.1 胎面

胎面采用冠部胶、基部胶和过渡胶的设计形式。冠部胶采用高耐磨配方,以提升轮胎的耐磨性能;基部胶采用低生热配方,以提升轮胎的使用寿命;过渡胶采用粘合性能优异的配方。胎面结构示意图见图 2。

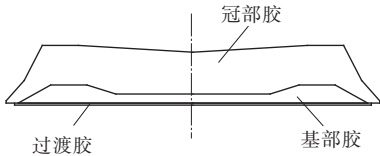


图 2 胎面结构示意图

4.2 胎体和带束层

胎体钢丝帘线要求具有较高的负荷能力,帘线柔软且耐屈挠性能较好,单丝直径细小,本次设计采用 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线,安全倍数为 10.82。

本次设计带束层采用 3 层带束层加 0°带束层结构。为保证轮胎的尺寸稳定、行驶稳定、操作性良好及磨损均匀,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,以缓冲及保护 1# 和 2# 带束层与胎体帘线不受破坏;0°带束层采用 3×7×0.20HE 钢丝帘线。带束层安全倍数为 9.54。

4.3 钢丝圈

钢丝圈采用Φ1.65 mm的回火胎圈钢丝,斜

六角形结构,排列形式为 9-10-11-10-9-8,共 57 根,为增强胎圈与轮辋的结合能力,底部设有 15° 倾角,安全倍数达到 9。

4.4 成型工艺

成型采用天津赛象科技股份有限公司生产的两鼓一次法成型机,设备较为成熟、产品质量稳定,机头直径为 536 mm,机头宽度为 570 mm。

4.5 硫化工艺

硫化胶囊选取我公司目前在用的 JNTB-D2 胶囊,径向伸张为 1.2,周向伸张为 1.13,伸张值满足要求。

硫化采用蒸锅式硫化机,硫化条件: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。

5 成品性能

根据市场实际使用情况,对光面轮胎进行了刻花测试,胎面花纹采用 4 道纵向花纹沟辅以钢片的设计(胎面花纹展开示意图 3),使轮胎具有优异的高速行驶性能和对干、湿路面的抓着力,具体参数为:花纹深度 12 mm,花纹饱和度 77.7%,花纹周节数 56。刻花后的成品轮胎性能测试结果如下。

5.1 外缘尺寸

安装于标准轮辋的成品轮胎在标准充气压力下,按照 GB/T 521—2012 进行测量,轮胎的充气外直径为 952 mm,充气断面宽为 313.5 mm,满足设计要求。

5.2 强度性能

按照 GB/T 4501—2008 进行成品轮胎强度性能试验,试验条件为:充气压力 900 kPa,压头直径 38 mm。轮胎检验结束点的破坏能为 3 745

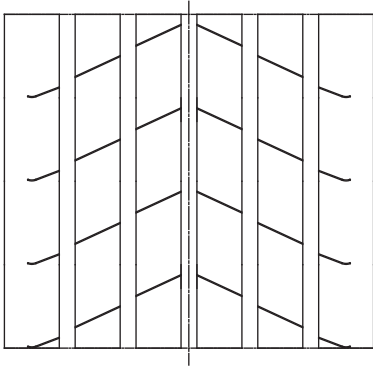


图 3 胎面花纹展开示意

J,为国家标准规定值的 170%。成品轮胎强度性能良好,满足国家标准要求。

5.3 耐久性能

按照企业标准进行成品轮胎耐久性试验,试验条件及结果见表 2。试验结束时轮胎胎肩脱层,累计行驶时间为 113 h,达到企业标准(≥77 h)要求。成品轮胎耐久性能优良,符合企业标准要求。

表 2 成品轮胎耐久性试验条件及结果

项 目	试验阶段						
	1	2	3	4	5	6	7
负荷率/%	66	85	101	110	120	130	140
行驶时间/h	7	6	24	10	10	10	36

注:充气压力 900 kPa,额定负荷 3 550 kg,试验速度 65 km·h⁻¹。

6 结语

315/60R22.5 光面全钢载重子午线轮胎的设计,填补了我公司该规格产品的空白,同时可采用不同花纹形式进行刻花,对不同花纹的耐久、滚动阻力、抗湿滑、噪声等性能进行研究,可大大缩短产品研发周期,降低研发成本,对加快我公司 315/60R22.5 轮胎占领国际市场具有重要意义。

收稿日期:2014-03-18

Design of 315/60R22.5 Truck and Bus Radial Tire with Smooth Tread

YU Hai-tao, BI Xin-xin, JU Xiao-dong, FAN Chang-liang
(Triangle Tire Co., Ltd, Weihai 264200, China)

Abstract: The design of 315/60R22.5 truck and bus radial tire with smooth tread was described. In

the structure design,the following parameters were taken;overall diameter 946 mm,cross-sectional width 316 mm,width of running surface 278 mm,height of running surface 10 mm,bead diameter at rim seat 569.5 mm,bead width at rim seat 260 mm,and maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.828. In the construction design,the following processes were taken; $3+9+15\times 0.175+0.15$ steel cord for carcass ply, $3+8\times 0.33$ ST steel cord for 1[#] and 2[#] belt ply, $3\times 4\times 0.22$ HE steel cord for 3[#] belt ply, $3\times 7\times 0.20$ HE steel cord for 0° belt ply;using two-drum single stage building machine to build tires,and using steam curing press to cure tires. The 315/60R22.5 truck and bus radial tire with smooth tread could be used to study the endurance performance,rolling resistance,wet skid resistance and noise of the tire with different patterns.

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

新加坡佳通将在南卡罗莱纳州 建立消费轮胎厂

中图分类号:TQ336.1;F27 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2014年6月16日报道:

佳通轮胎有限公司将在南卡罗莱纳州 Chester 县建立一家消费轮胎厂。来自佳通及其北美子公司——佳通轮胎(美国)公司的高管与南卡罗莱纳州州长 Nikki Haley 及州县的多名官员当日出席了这一计划发布会。

佳通表示,为满足北美市场日益增长的需求,投资 56 000 万美元建轮胎制造厂是必要的。预计在未来 10 年中工厂将产生 1 700 个新工作岗位。

佳通轮胎集团执行主席 Enki Tan 说:“这一重大投资代表我们对北美消费者的坚定承诺,对于佳通轮胎来说这是一个关键的里程碑,是公司全球增长战略的重要组成部分。现有业务及北美地区对佳通轿车和轻型载重轮胎的强劲需求,使得在南卡罗莱纳州进行重大投资建厂成为可能。”

这是佳通轮胎在北美地区的第一个新建项目。该厂将生产轿车和轻型载重轮胎供应替换胎和原配胎市场。该厂建设的一个重点是与环境保护健康的平衡、延续佳通的绿色创新。

佳通轮胎集团常务董事 Lei Huai Chin 表示,对佳通来说,Chester 县地理位置优越,提供了一个广泛有效的基础设施网络,包括州际公路、铁路、邻近机场和一座大都市区域,能支持公司未来多年的需求与发展。

佳通轮胎(美国)公司负责销售和营销的执行副总裁 Tom McNamara 表示,新工厂既是制造工厂又是分销中心,总建筑面积约为 16.7 万 m² (180 万平方英尺)。图 1 示出了某系列美国产佳通轮胎。



图 1 某系列美国产佳通轮胎

第一阶段的产能预计将达到每年 500 万条。佳通轮胎计划进一步提高产能以应对未来的市场需求和条件。州长 Haley 表示,这将是南卡罗莱纳州及其团队的又一个巨大胜利。州长秘书 Robert Hitt 评论,南卡罗莱纳州是轮胎王国的首都,佳通轮胎决定到这里投资是该州经济发展正在回报勤劳民众的一个伟大标志。这是南卡罗莱纳州的第 5 家原配轮胎制造商,这进一步支持了该州作为制造业大州和轮胎王国的首都的声誉。

南卡罗莱纳州港务局主席 Jim Newsome 补充说:“我们期待服务好佳通通过 Charleston 港的进出口需求,继续支持本州日益增长的轮胎行业。”

佳通轮胎(美国)公司在美国和加拿大销售的高性能轿车、SUV、轻型载重和中型载重轮胎品牌为:GT Radial, Primewell, Dextero 和 Runway。

(赵 敏摘译 许炳才校)