

6.50R16LT 12PR全钢轻型载重子午线轮胎的设计

张明香

[双钱集团(新疆)昆仑轮胎有限公司,新疆 乌鲁木齐 831400]

摘要:介绍6.50R16LT 12PR全钢轻型载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 750 mm,断面宽 186 mm,行驶面宽度 150 mm,行驶面弧度高 4.5 mm,胎圈着合直径 403 mm,胎圈着合宽度 152 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.077 8,胎面花纹采用4条主花纹沟设计,花纹深度 12.5 mm,花纹饱和度 78.2%,花纹周节数 78。施工设计:采用双复合挤出胎面,带束层采用3层 $3 \times 0.2 + 6 \times 0.35$ HT钢丝帘线,胎体采用 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ 钢丝帘线,采用两鼓一次法成型机成型、B型双模定型硫化机硫化。成品性能试验结果表明,成品轮胎充气外缘尺寸、强度性能、高速性能和耐久性能均符合相关设计和国家标准要求。

关键词:全钢轻型载重子午线轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.3;TQ336.1⁺1 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2015)11-0664-04

随着社会经济的日益发展,高速公路逐渐成为主要交通道路,同时轻型载重子午线轮胎有轻便、灵活和舒适等特点,产品市场占有率不断增大。目前,我公司轻型载重子午线轮胎主要以7.50R16LT和8.25R16LT为主,初期设计时考虑到市场对轮胎承载性能的要求,设计性能高于理论性能要求。通过近两年的市场验证后发现,产品性能远超过轻型载重轮胎市场要求,退赔率非常低,但存在轻型载重轮胎产品规格不全、比较单一的问题。

为了满足市场需求,我公司专门研发了6.50R16系列轻型载重子午线轮胎,现以6.50R16LT 12PR KT966全钢轻型载重子午线轮胎为例,将产品设计情况介绍如下。

1 技术要求

根据GB/T 2977—2008,确定6.50R16LT 12PR KT966全钢轻型载重子午线轮胎的技术参数为:标准轮辋 5.50F,充气外直径(D') 750 (739.7~760.3) mm,充气断面宽(B') 185 (177.6~194.3) mm,标准充气压力 670 kPa,标准负荷 1 060(单胎)/925(双胎) kg,速度级

别 M。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

全钢载重子午线轮胎的带束层采用钢丝帘线,冠部刚性强、变形小,轮胎充气后受圆周方向带束层钢丝帘线的箍紧作用,外直径变化很小。根据国家标准规定的外直径设计尺寸范围,本次设计 D 取750 mm,外直径膨胀率(D'/D)为1.0。

全钢载重子午线轮胎的胎体采用高强度钢丝帘线,侧部虽很柔软但膨胀小,轮胎充气后受90°高强度低伸长钢丝帘线的约束,断面宽变化较小, B 一般取177.6~194.3 mm,本次设计 B 取186 mm,断面宽膨胀率(B'/B)为0.994 6。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

为提高产品的耐磨性能并降低接地面单位压力,本次设计胎冠采用一段弧加一条斜线设计,适当增大 b , b 取150 mm, b/B 为0.806 5。一般 b 取值较大时,为防止出现磨肩和肩部压缩应力过大造成胎肩脱层问题, h 取值也相应增大。本次设计 h 取4.5 mm, h 与断面高(H)之比为0.025 9。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

对于平底式轮辋,轮胎的 d 一般要小于轮辋的标定直径,以满足无内胎轮胎过盈配合的要求,使轮胎紧箍于轮辋上,提高牵引性能,避免磨胎圈现

作者简介:张明香(1987—),女,双钱集团(新疆)昆仑轮胎有限公司助理工程师,学士,主要从事全钢子午线轮胎结构设计工作。

象。5.50F轮辋的标定直径为405.6 mm,本次设计 d 取403 mm,且有 2.5° 的斜角。

标准轮辋宽度为140 mm,根据倍耐力技术, C 应比标准轮辋宽度大12.7 mm(0.5英寸)。本次设计 C 取152 mm。

2.4 断面水平轴位置 (H_1/H_2)

根据全钢载重子午线轮胎结构特点,胎圈部位为最大的应力集中区,为此,断面水平轴应偏向上部柔软区域。本次设计 H_1 取90 mm, H_2 取83.5 mm, H_1/H_2 为1.077 8。轮胎断面示意图1。

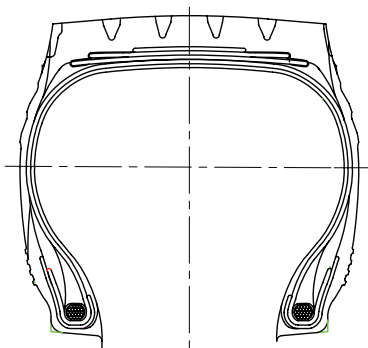


图1 轮胎断面示意

2.5 胎面花纹

胎面花纹采用4条主花纹沟设计,具有良好的散热性能、高速性能和耐磨性能,花纹深度为12.5 mm(中间沟深为12.5 mm,两侧沟深为12 mm);肩部有小洞,以利于散热;花纹饱和度为78.2%,花纹周节数为78。胎面花纹展开示意图2。

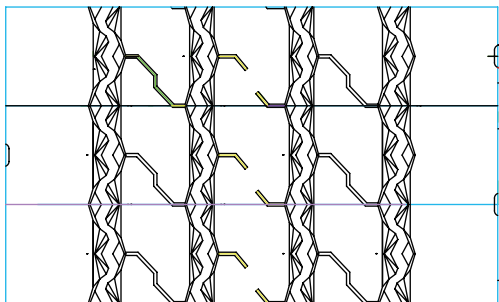


图2 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面设计采用胎面胶和底层翼胶形式,即 $\phi 250$ 热喂料挤出机(胎面胶)和 $\phi 150$ 冷喂料

挤出机(翼胶)复合挤出;底部加贴缓冲胶片,以增强胎冠与带束层之间的粘合性能。由于该轮胎装配小货车用于高速公路,一般要求高速性能和耐磨性能好,因此胎面胶采用耐磨性能较好的配方。胎面结构示意图3。



图3 胎面结构示意图

3.2 带束层

我公司全钢载重子午线轮胎带束层结构绝大部分采用3层带束层+2层 0° 带束层设计,其优点为负荷能力强,在轮胎高速行驶时带束层起到箍紧作用。通过调研发现,国内轻型载重子午线轮胎一般不存在超载现象,但对轮胎高速安全性、动平衡性和均匀性关注度较高,用户易于接受3层带束层结构设计。为此,根据市场需求,采用3层带束层结构设计:1#带束层为过渡层,起到承上启下的作用,避免带束层与胎体脱层;2#带束层为工作层,承受大部分应力,是束缚胎体向外膨胀并形成带束层刚性的关键;3#带束层为保护层,起着保护工作层的作用,防止出现胎面与带束层脱层,有利于提高轮胎的使用寿命和翻新率。带束层均采用 $3 \times 0.2 + 6 \times 0.35$ HT钢丝帘线。带束层安全倍数为22.75。

3.3 胎体

根据全钢载重子午线轮胎特点,胎体应采用强度高、直径小、胶料渗透性能强的钢丝帘线,以确保胶料与钢丝帘线粘合性能良好。本次设计胎体采用 $3+9+15 \times 0.175 + 0.15$ 钢丝帘线,胎体安全倍数达到12.2。

3.4 钢丝圈

钢丝圈采用 $\phi 1.65$ mm镀铜胎圈钢丝,钢丝覆胶后直径为1.80 mm,排列方式为4-5-6-5-4,共24根胎圈钢丝。钢丝圈采用斜度为 60° 六角形结构,以保证胎圈底部与轮辋曲线配合更好。

3.5 成型和硫化

成型采用北京恒驰智能科技有限公司生产的两鼓一次法成型机,采用胶囊反包式成型鼓,机头直径为382 mm,机头宽度为436 mm,预定型间距为390 mm,定型间距为300 mm。采用计算机和光

电子系统控制各部件的贴合位置,设备运行稳定,成型精度高。

硫化采用昊华南方桂林橡胶有限责任公司生产的B型双模定型硫化机,硫化条件为:内压蒸汽压力 0.8 MPa,蒸汽温度 171 ℃,过热水压力 2.8 MPa,过热水温度 173 ℃,总硫化时间 38 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

安装于标准轮辋上的成品轮胎在标准充气压力下充气外直径和充气断面宽分别为755.1和187.25 mm,均符合设计要求。

4.2 强度性能

按照GB/T 4501—2008进行强度性能试验,试验条件为:充气压力 670 kPa,压头直径 19 mm。结果表明,轮胎破坏能为2 536.4 J,为国家标准值的393.85%。

4.3 耐久性能

按照GB/T 4501—2008进行耐久性能试验,试验条件和结果见表1。从表1可以看出,耐久性能试验中轮胎累计行驶时间为89.12 h。试验结束时轮胎胎冠脱层,轮胎耐久性能良好,符合国家标准要求。

4.4 高速性能

按照GB/T 4501—2008进行高速性能试验,试验条件和结果见表2。从表2可以看出,轮胎最高行驶速度为170 km·h⁻¹,累计行驶时间为3 h。试验结束时轮胎胎冠脱层,成品轮胎高速性能良

表1 耐久性能试验条件和结果

试验阶段	负荷率/%	试验速度/(km·h ⁻¹)	行驶时间/h
1	65	80	4
2	85	80	6
3	100	80	24
4	110	85	10
5	120	90	10
6	130	95	10
7	140	100	10
8	150	105	10
9	160	110	5.12

注:充气压力为670 kPa,额定负荷为1 060 kg。

表2 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
1	110	10
2	110	10
3	120	10
4	130	30
5	140	30
6	150	30
7	160	30
8	170	30

注:充气压力为670 kPa,试验负荷为842.8 kg。

好,符合国家标准要求。

5 结语

6.50R16LT 12PR KT966全钢轻型载重子午线轮胎的外缘尺寸、强度性能、耐久性能和高速性能均满足相应设计和国家标准要求。产品自2014年5月投放市场后,市场反馈良好,退赔率极低,为公司创造了一定的经济和社会效益。

收稿日期:2015-07-08

Design on 6.50R16LT 12PR Light Truck and Bus Radial Tire

ZHANG Ming-xiang

[Double Coin Group (Xinjiang) Kunlun Tyre Co., Ltd Wulumuqi 831400, China]

Abstract: The design on 6.50R16LT 12PR light truck and bus radial tire was described. In structure design, the following parameters were taken: overall diameter 750 mm, cross-sectional width 186 mm, width of running surface 150 mm, arc height of running surface 4.5 mm, bead diameter at rim seat 403 mm, bead width at rim seat 152 mm, maximum width position of cross-sectional (H_1/H_2) 1.077 8, 4 main pattern grooves, pattern depth 12.5 mm, block/total ratio 78.2%, and number of pattern pitches 78. In construction design, the following processes were taken: co-extruded tread, 3 layers of $3 \times 0.2 + 6 \times 0.35$ HT

steel cord for belt, $3+9+15 \times 0.175+0.15$ steel cord for carcass ply, and using two drum one stage building machine to build tires and curing press to cure tires. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, strength performance, high speed performance and endurance performance reached the requirements of design and corresponding standards.

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

东洋新Celsius轮胎具备更多 冬季安全性能

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) 2015年8月3日报道:

东洋新Celsius轮胎(见图1)不是一款全天候轮胎(例如东洋Extensa A/S轮胎),也不是一款冬季轮胎(例如东洋Observe GSi5轮胎),而是在这两类轮胎间架起桥梁的一类轮胎。它在冰雪路面上表现比Extensa A/S轮胎要好得多,并实行96 600 km(60 000英里)的胎面磨损质保,这对于冬季轮胎来说是前所未闻的。



图1 东洋新Celsius轮胎

东洋轮胎美国公司执行总裁Roy Bromfield说:“我们相信正在制定一类新轮胎的标准——可变条件使用轮胎。我们不能称Celsius轮胎为全天候轮胎,因为它不同于全天候轮胎。Celsius轮胎也不同于冬季轮胎,它能满足全天候轮胎与冬季轮胎间的需求。我们认为这是一个新的轮胎类别,最好描述为可变条件使用轮胎。我们相信驾驶者和经销商将得到这类轮胎,并将欣赏其与众不同

之处。”

(1) 装配于轿车的Celsius轮胎。Celsius轮胎适用于恶劣的冬季条件,并具有三峰雪花标志。东洋表示这款轮胎胎面设计时结合了全天候轮胎的优点。

市场协调部高级经理Julie Sediq说:“东洋对轮胎内在进行开发使其具有冬季性能,同时对轮胎外在进行开发使其具备全天候性能。我们没有采用冬季轮胎胶料使其成为冬季轮胎,而是试着延长寿命。其基础是全天候轮胎以及全天候轮胎所用胶料。然后,我们通过胎面设计和胎面技术来提高其性能。”

东洋表示,与Extensa A/S轮胎相比,Celsius轮胎在雪地上的制动距离缩短4.3 m(14英尺),在冰面上的制动距离缩短2.4 m(8英尺)。此外,Celsius轮胎在干湿路面上表现优异,给经销商机会重点强调路面条件,而不是季节。

装配于轿车的Celsius轮胎目前上市规格有22个,范围从185/65R14 86H到215/50R17 91H,这些轮胎产自东洋马来西亚工厂。

(2) 装配于交叉车型的Celsius轮胎。Celsius轮胎家族包括装配于交叉车型的轮胎花纹。Celsius CUV轮胎目前上市规格有24个,范围从235/65R17XL 108V到P265/50R20 102V。这些新轮胎也适用于恶劣冬季环境。东洋声称,与Versado CUV轮胎相比,Celsius CUV轮胎在雪地上的制动距离缩短9.4 m(31英尺),在干湿路面上同样表现优异,并且实行96 600 km行驶里程保证。这些轮胎产自东洋北美公司佐治亚州怀特工厂。

Celsius轮胎目前可以订购和发货。

(赵 敏摘译 吴秀兰校)