

215/75R14LT 116/114Q 增强型轻型 载重子午线轮胎的设计

高守波

(北京首创轮胎有限责任公司, 北京 102400)

摘要:介绍 215/75R14LT 116/114Q 增强型轻型载重子午线轮胎的设计。结构设计: 外直径 678 mm, 断面宽 219 mm, 行驶面宽度 163 mm, 行驶面弧度高 9 mm, 胎圈着合直径 354 mm, 胎圈着合宽度 170 mm, 断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.95, 采用条形花纹设计, 花纹深度 10.5 mm, 花纹周节数 50, 花纹饱和度 73%。施工设计: 胎面采用三方四块结构, 胎体采用 2 层 1670dtex/3 聚酯浸胶帘布, 带束层分别采用 $2+2\times 0.30\text{HT}$ 和 $2+7\times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘线; 采用两次法成型机成型, 双模定型硫化机硫化。成品性能试验结果表明, 两种轮胎的成品性能均满足国家标准要求, 与 $2+2\times 0.30\text{HT}$ 钢丝帘线相比, 采用 $2+7\times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘线的成品轮胎充气外缘尺寸、高速性能和横向刚性相近, 强度性能和耐久性能较好, 纵向刚性稍小。

关键词: 轻型载重子午线轮胎; 结构设计; 施工设计; 带束层

中图分类号: U463.341⁺.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-8171(2014)11-0663-04

随着我国道路等级的不断提升及近几年物流业的迅猛发展, 轻型载重市场呈现日益增长的趋势。为满足国内市场对 215/75R14 轻型载重子午线轮胎超载和高速运输的需要, 我公司设计开发了 215/75R14LT 116/114Q 增强型轻型载重子午线轮胎。现将其设计情况简要介绍如下。

1 技术要求

根据 GB/T 2977—2008, 确定 215/75R14LT 116/114Q 增强型轻型载重子午线轮胎的技术参数如下: 标准轮辋 6J, 充气外直径(D') (678 ± 6.78) mm, 充气断面宽(B') (216 ± 7.56) mm, 标准充气压力 500 kPa, 标准负荷 1 250 kg。

由于国家标准中该规格轮胎最大允许负荷为 900 kg, 而 215/75R14 增强型轻型载重子午线轮胎的设计负荷为 1 250 kg, 即增强型负荷为国家标准最大允许负荷的 1.39 倍; 轮胎速度级别为 Q 级, 耐久性能试验速度为 $120\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, 试验速度较高, 因此提高耐久性能是设计重点。

作者简介: 高守波(1978—), 男, 湖南津市人, 北京首创轮胎有限责任公司工程师, 硕士, 主要从事轮胎结构设计和工艺管理工作。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

子午线轮胎由于带束层的箍紧作用, 在充气状态下外直径基本不变或略微增大, 断面宽基本不变或略微减小。根据轮胎外直径和断面宽尺寸取中值需要, 本次设计外直径膨胀率(D'/D)取 1.000, 则 D 为 678 mm; 断面宽膨胀率(B'/B)取 0.986, 则 B 为 219 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

为增大轮胎接地面积, 提高轮胎耐久性能和牵引性能等, 同时避免轮胎在使用过程中发生胎肩脱层问题。综合考虑, 本次设计 b 取 163 mm, b/B 为 0.744, h 取 9 mm, h/b 为 0.055。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

轮胎的标准轮辋标定直径为 354.8 mm。 d 取值对轮胎使用的安全性具有重要作用, 因此胎圈与轮辋采取过盈配合设计, 在保证轮胎具有良好气密性的同时兼顾轮胎与轮辋易于装配, 本次设计 d 取 354 mm, C 取 170 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

轮胎断面水平轴位置的确定对于轮胎应力的合理分布至关重要。为避免轮胎在使用过程中出现胎肩脱层问题, 断面水平轴位置应稍微偏向下

胎侧。本次设计 H_1/H_2 取 0.95。轮胎断面示意图 1。

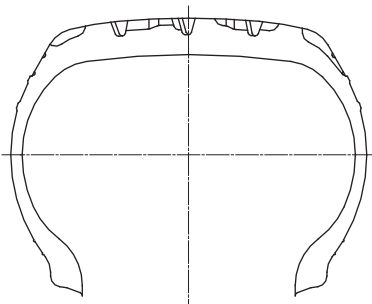


图 1 轮胎断面示意

2.5 胎面花纹

胎面花纹设计会影响轮胎的耐磨性能、操纵稳定性、高速性能等。根据增强型轮胎负荷偏大、速度级别为 Q 级的需要,胎面采用花纹块变形小和高速性能好的条形花纹。本次胎面采用 3 条主花纹沟设计,同时在花纹沟适当位置增设钢片沟槽,以改善花纹块的抓地性能和散热性能。轮胎胎肩部位的花纹块刚性大,以提高轮胎在干湿路面的转向性能以及抗不规则磨损性能。胎面花纹采用变节距设计,花纹深度为 10.5 mm,花纹周节数为 50,花纹饱和度为 73%。胎面花纹展开示意图 2。

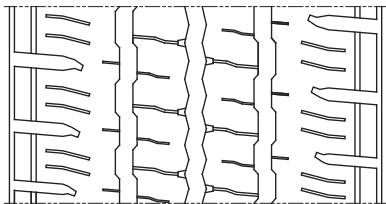


图 2 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用三方四块结构,包括胎面胶和基部胶各 1 块,胎侧胶 2 块。胎面胶采用耐磨性能和附着性能较好的配方;基部胶采用生热低和粘合性能良好的配方;胎侧胶采用耐老化和耐屈挠龟裂等性能良好的配方。

3.2 胎体

胎体采用 2 层 1670dtex/3 高模低缩型聚酯浸胶帘布,满足增强型轮胎胎体的高强度要求。

3.3 带束层

根据轮胎的耐久性能和强度性能需要,带束层分别采用 2+2×0.30HT 钢丝帘线(简称“2+2 钢丝”)和 2+7×0.25HT 钢丝帘线(简称“2+7 钢丝”),并进行轮胎性能对比试验。

冠带条采用 940dtex/2 锦纶 66 浸胶帘布,并以 S 形方式进行缠绕。

3.4 钢丝圈

胎圈采用矩形钢丝圈结构,钢丝圈采用 $\Phi 0.96$ mm 的回火胎圈钢丝,安全倍数达到 5.8。

3.5 成型和硫化工艺

成型采用两次法成型机,机头直径为 388 mm,机头宽度为 420 mm,帘线假定伸张值为 1.04。

硫化采用双模定型硫化机,采取充氮硫化并有后充气工艺,硫化条件为:外温 $(175\pm 3)^{\circ}\text{C}$,内温 $(205\pm 3)^{\circ}\text{C}$,氮气压力 2.4 MPa,总硫化时间 17 min。

4 成品性能

4.1 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,结果如表 1 所示。从表 1 可以看出,成品轮胎充气后的外缘尺寸均符合设计要求。

表 1 成品轮胎充气外缘尺寸测量结果 mm

项 目	2+2 钢丝	2+7 钢丝
充气外直径	678.3	677.4
充气断面宽	214.2	214.5

4.2 强度性能

按照 GB/T 4501—2008 进行成品轮胎强度性能试验,试验结果如表 2 所示。从表 2 可以看出,成品轮胎强度性能良好,符合国家标准(≥ 576)

表 2 成品轮胎强度性能试验结果

项 目	2+2 钢丝	2+7 钢丝
第 1~4 点破坏能平均值/J	576.3	576.5
压穿时破坏能/J	789	881
破坏能与标准值比值/%	137	153
试验结束时轮胎状况	第 5 点压穿	第 5 点压穿

注:充气压力为 500 kPa,压头直径为 19 mm。

J)要求。

4.3 耐久性能

按照 GB/T 4501—2008 进行成品轮胎耐久性试验,试验条件为:充气压力 500 kPa,额定负荷 1 250 kg,试验速度 120 km·h⁻¹。完成国家标准规定程序后,每 10 h 负荷增加 10%继续进行试验,直到轮胎损坏为止。成品轮胎耐久性能良好,符合国家标准(≥34 h)要求。与采用 2+2 钢丝成品轮胎相比,采用 2+7 钢丝成品轮胎的累计行驶时间平均多出 2 h 以上。

4.4 高速性能

按照 GB/T 4501—2008 进行成品轮胎高速性能试验,试验条件为:充气压力 500 kPa,试验负荷 1 125 kg,试验速度 140 km·h⁻¹。完成国家标准规定程序后,试验速度增加 10 km·h⁻¹继续行驶 10 min。试验结束时轮胎未损坏,累计行驶时间为 70 min,通过速度为 170 km·h⁻¹,通过时间为 10 min。成品轮胎速度性能良好,均符合国家标准(≥160 km·h⁻¹×30 min)要求。

4.5 刚性试验

按照 GB/T 23663—2009《汽车轮胎纵向和横向刚性试验方法》进行成品轮胎纵向刚性和横向刚性试验,试验结果分别如图 3 和 4 所示,试验条件为:额定负荷 1 250 kg。

从图 3 和 4 可以看出,与采用 2+2 钢丝成品轮胎相比,采用 2+7 钢丝成品轮胎的纵向刚性稍小,横向刚性相近。

5 结语

215/75R14LT 116/114Q 增强型轻型载重子午线轮胎分别采用 2+2×0.30 HT 和 2+7×

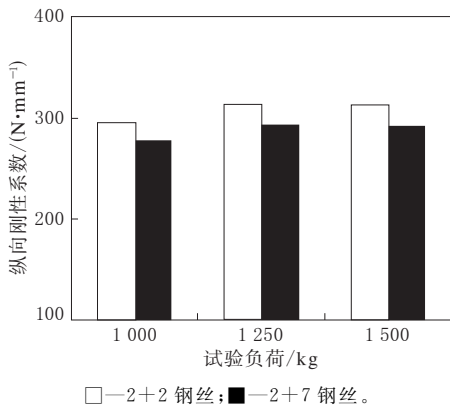


图 3 成品轮胎纵向刚性试验结果

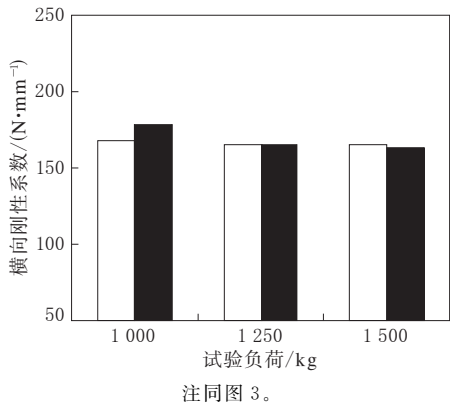


图 4 成品轮胎横向刚性试验结果

0.25HT 钢丝帘线,其充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能和高速性能均符合相应设计和国家标准要求。与采用 2+2×0.30HT 钢丝帘线成品轮胎相比,采用 2+7×0.25HT 钢丝帘线的成品轮胎充气外缘尺寸、高速性能和横向刚性相近,强度性能和耐久性能较好,纵向刚性稍小。

根据轮胎耐久性能和负荷较大的需要,215/75R14LT 116/114Q 增强型轻型载重子午线轮胎采用 2+7×0.25HT 钢丝帘线进行批量生产。

收稿日期:2014-05-31

Design of 215/75R14LT 116/114Q Enhanced Light Truck Radial Tire

GAO Shou-bo

(Beijing Capital Tire Co., Ltd., Beijing 102400, China)

Abstract: The design of 215/75R14LT 116/114Q enhanced light truck radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 678 mm, cross-sectional width 219 mm, width of running surface 163 mm, height of running surface 9 mm, bead diameter

at rim seat 354 mm, bead width at rim seat 170 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.95, strip pattern, pattern depth 10.5 mm, total number of pitches 50, block/total ratio 73%. In the construction design, the following processes were taken; three-formula and four-piece extruded tread, 2 layers of 1670dtex/3 polyester cord for carcass ply, 2+2×0.30HT and 2+7×0.25HT steel cord for belt ply; using two-stage building machine to build tires, and using tire shaping and curing press to cure tires. It was confirmed by tests that the performance of the tire with either 2+2×0.30HT or 2+7×0.25HT steel cord in belt ply met the requirements of national standards. Compared with that of the tires with 2+2×0.30HT steel cord, the inflated peripheral dimension, high speed performance and transverse rigidity of the tires with 2+7×0.25HT belt steel cord were similar, but the strength performance and endurance performance were better, and the longitudinal rigidity was lower.

Key words: light truck radial tire; structure design; construction design; belt

蒂坦扩大固特异农用轮胎 LSW 阵容

中图分类号: TQ336.1; U463.341 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2014年9月3日报道:

蒂坦国际有限公司宣布其固特异农用轮胎品牌推出4款装配于拖拉机、联合收割机和洒水车新的低断面(LSW)轮胎/轮辋,固特异 Custom Flo Grip COB 轮胎(见图1)为其中之一。



图1 固特异 Custom Flo Grip COB 轮胎

LSW 轮胎与标准轮胎相比轮辋直径大、胎侧窄,提高了稳定性,减轻了路面颠簸和土壤压实,增大了运输速度。蒂坦称,以上所有结论均经终极用户多年实地验证得出。

“作为农业轮胎/轮辋的唯一制造商,我们10多年来一直进行着针对 LSW 技术的积极进取的研发工作和实地验证工作。在农田里 LSW 轮胎优于标准轮胎被证实后,我们就决定扩大产品阵容。”蒂坦轮胎和固特异农用轮胎的农业轮胎产品

经理 Scott Sloan 称。

固特异 Custom Flo Grip 1250/35R46 LSW 轮胎为美国田纳西州的大量轮胎经销商设计,这些轮胎经销商的顾客群需要选择具有越野性能的 R-2 花纹胎面轮胎用于水稻和甘蔗种植,但其运输阶段采用市面上现有的 1250 规格轮胎存在严重问题。

公司称,Custom Flo Grip 轮胎的越野性能和牵引性能优异、行驶平稳。为联合收割机前端轮位设计的可替代标准 1250/45-32s 和双胎 510s 规格的该轮胎拥有深的 R-2 花纹胎面以及用于平滑路面行驶的低断面,在极端泥泞的土壤上仍然能够提供绝佳的牵引和越野性能。

LSW 轮胎的超低断面设计极大地减小了道路行驶中胎侧变形,有助于提高运输速度、操作舒适性和工作效率。

固特异 Optiterra 1000/40R32 LSW 轮胎为固特异 Extreme Flotation 系列产品,装配于 MFWD 拖拉机前端轮位,与装配于后端的 1100/45R46 LSW 轮胎相配合。固特异 Optitrac IF710/60R46 LSW 轮胎设计用于 4WD 拖拉机和 MFWD 拖拉机后端、联合收割机前端和洒水车(用于越野行驶)。固特异 Super Traction Radial IF710/60R30CFO LSW 轮胎为 MFWD 拖拉机前端和联合收割机后端设计,可替代标准 28LR26 规格轮胎。

(马 晓摘译 许炳才校)