

LT245/75R16 120/116S 10PR 全路况 越野子午线轮胎的设计

李大鹏, 马新军, 王玉艳

(赛轮股份有限公司, 山东 青岛 266550)

摘要:介绍 LT245/75R16 120/116S 10PR 全路况越野子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 771 mm,断面宽 256 mm,行驶面宽度 192 mm,行驶面弧度高 10.2 mm,胎圈着合直径 404.6 mm,胎圈着合宽度 209.6 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.0,采用无向大花纹块设计,花纹深度 13 mm,花纹饱和度 64%,花纹周节数 32。施工设计:胎面采用三方四块结构,胎体采用 2 层 2200dtex/3 聚酯浸胶帘布,带束层采用 2 层开放型 $2+7\times 0.26$ HT 钢丝帘布;采用两次法成型机成型,双模热板式 B 型硫化机硫化。成品性能试验结果表明,成品轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能和高速性能均满足相应设计和标准要求。

关键词:全路况越野子午线轮胎;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(2014)08-0469-04

随着我国经济的持续增长,汽车行业得到迅猛发展,汽车保有量逐年提升。汽车已走进千家万户,成为人们外出不可或缺的代步工具。年轻一代的汽车保有者已从当初近距离驾乘发展到远距离冒险、追求刺激阶段。越来越多的野外极限运动带动了大排量、大马力越野型汽车的发展。北美和澳洲的年轻人也已对野外探险达到近乎狂热阶段,为适用野外恶劣路况,全球轮胎巨头纷纷研制出新一代全路况越野型轮胎,以期迅速占领市场。

国内轮胎企业也纷纷开始全路况越野型轮胎的研制和开发。该类产品在北美洲、澳洲和拉丁美洲以及国内等市场的需求较多,市场潜力很大。针对这一情况,为优化我公司半钢产品结构、增强核心竞争力、打造企业品牌,我公司根据市场需求,自主设计了 LT245/75R16 120/116S 10PR 全路况越野子午线轮胎,目前市场上的同类产品速度级别多为 R 级以下,该规格轮胎速度级别达到 S 级,优于市场同类产品,具有较强的竞争力,自投放市场以来取得了良好效果。现将产品设计情况介绍如下。

作者简介:李大鹏(1983—),男,山东青岛人,赛轮股份有限公司工程师,学士,主要从事半钢子午线轮胎结构设计和工艺管理工作。

1 技术要求

根据美国轮胎轮辋协会标准年鉴(TRA) 2010,并参照 GB/T 2977—2008,确定 LT245/75R16 120/116S 10PR 全路况越野子午线轮胎的技术参数为:标准轮辋 7J,充气外直径(D') (774 ± 11) mm,充气断面宽(B') (248 ± 10) mm,标准充气压力 550 kPa,标准负荷 1 380 kg(单胎)/1 260 kg(双胎)。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

子午线轮胎胎体帘线的变形和径向变化受刚性较大的钢丝带束层和周向缠绕的锦纶冠带条箍紧限制,在充气状态下 D 基本不变或略微增大, B 随着胎体帘布种类不同而有不同的变化。考虑到轮胎硫化时需进行后充气,本次设计 D 取 771 mm, B 取 256 mm,则外直径膨胀率(D'/D)为 1.004,断面宽膨胀率(B'/B)为 0.968 8。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 值的选取影响到轮胎的高速性能、耐磨性能、抓地性能、滚动阻力以及乘坐舒适性等,考虑到此规格速度级别较高、花纹较深,为避免使用过程中胎肩部位应力集中,本次设计 b 取 192 mm; h 的取值影响轮胎的接地印痕,根据以往设计经验,

考虑到全路况越野轮胎的使用特点, h 取 10.2 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

为避免轮胎在行驶过程中胎圈与轮辋间产生滑移和漏气现象, 胎圈与轮辋一般均采用过盈配合, 即 d 比轮辋标定直径小 1.0 mm 左右, 取 404.6 mm。 C 的取值一般根据轮胎和轮辋的配合程度来确定, 为改善轮胎在充气负荷下胎圈部位的应力, 提高胎圈部位的支撑性能及其装配性能, 本次设计 C 取 209.6 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴位置对轮胎应力分布影响很大, 它决定着胎侧的最大变形部位, 影响轮胎胎肩和胎圈部位的受力情况。为保证轮胎的高速和耐久性能, 本次设计 H_1/H_2 取 1.0。轮胎断面示意图见图 1。

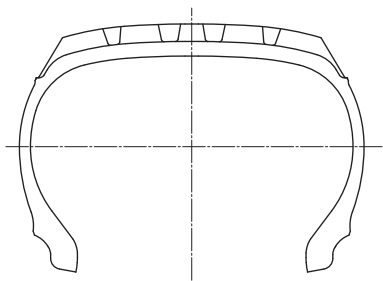


图 1 轮胎断面示意

2.5 胎面花纹

LT245/75R16 120/116S 10PR 全路况越野子午线轮胎采用全新的无向大花纹块设计, 花纹深度为 13 mm, 花纹饱和度为 64%, 花纹周节数为 32, 着重突出轮胎的耐磨、牵引和抗刺扎性能。其主要特点为: (1) 锯齿花纹设计, 增强胎面刚性, 提升轮胎抓地力及牵引性能; (2) 胎肩部位花纹沟呈阶梯状, 可有效排除石子, 保护胎面, 适用所有路况; (3) 胎肩部位花纹块边缘呈交错排列, 有效防止偏磨、提高越野性能; (4) 肩下花纹呈利爪状, 彰显霸气风范, 并能有效散失轮胎长途行驶中产生的内部热量, 防止轮胎损坏。胎面花纹展开示意图见图 2。

2.6 胎侧保护

在胎冠与胎侧交接处, 设计一整圈如同铠甲一样的胎侧保护, 既能增强轮胎整体美观度, 又能提高胎侧刚性, 防止轮胎因碰撞路缘石造成损坏。本次胎侧保护设计成立体冰山状, 高出胎侧表面

3 mm 左右, 突显产品的狂野与犀利, 增强视觉冲击感。胎侧保护示意图见图 3。

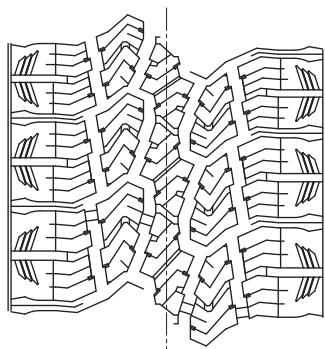


图 2 胎面花纹展开示意



图 3 胎侧保护示意

2.7 轮辋保护

通常带有轮辋保护的轮胎产品多为低断面、大尺寸规格, 目的是增强轮胎美观和保护合金轮辋, 近几年随着高档 SUV 车型的不断推出, 越来越多 SUV 轮胎已开始尝试增设轮辋保护。本次设计轮辋保护宽度为 3.2 mm, 厚度为 5 mm。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用三方四块结构, 分为胎面胶、基部胶和两块翼胶。胎面胶配方完全采用环保型设计, 从使用的胶种、填充油以及硫化促进体系方面全面淘汰了含多环芳烃、亚硝胺类材料的使用。考虑到该类产品的使用条件的特殊性, 为有效增强胎面耐磨性能, 抵御非铺装路面刺扎和撕裂, 采取溶聚丁苯橡胶和顺丁橡胶并用体系, 同时添加性能优异的白炭黑、偶联剂和新工艺高结构、高耐磨炭黑, 既能提高轮胎耐磨性和抗撕裂性, 又能有效降低轮胎滚动阻力。胎面结构示意图见图 4。

3.2 胎体

轮胎耐疲劳性着重表现在胎体耐疲劳方面, 特别是耐屈挠疲劳性能。本次设计胎体采用 2 层

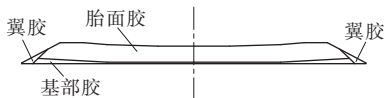


图 4 胎面结构示意图

2200dtex/2 聚酯浸胶帘布,安全倍数达到 10。该浸胶帘布可以有效地提高子午线轮胎的耐疲劳性能和高速性能,降低轮胎行驶过程中的生热,从而延长轮胎使用寿命。1[#] 胎体帘布宽度设计时需保证帘布反包端点避开胎侧屈挠区,且与三角胶端点保持 25~30 mm 的级差;2[#] 胎体帘布宽度设计时需保证帘布反包端点高过钢丝圈上沿 10 mm 左右。

3.3 带束层

带束层结构对轮胎高速性能及使用性能影响很大,本次设计采用 2 层钢丝帘布,钢丝帘线为开放型 2+7×0.26HT,安全倍数达到 10,排列角度采取交叉排列,来承担胎面 70% 的冲击力。

为保证该产品强度满足要求,本次设计选取合理的带束层压延密度。一般 1[#] 带束层总宽度比行驶面宽度大 5~10 mm,结合该全路况越野轮胎速度级别较高,为保证其高速性能,该数值取到 10 mm。带束层伸张比影响到成品轮胎带束层角度,由于该规格轮胎使用活络模硫化,带束层伸张比取 1.03。

3.4 冠带层

由于该规格属于速度级别较高的全路况越野子午线轮胎,为保证其高速、耐久性能以及在苛刻路面行驶的安全性能,需在带束层上增加 2 层冠带层,冠带层采用 930dtex/2 锦纶 66 浸胶帘布,并采用无接头方式缠绕。

3.5 钢丝圈

钢丝圈采用 $\Phi 1.2$ mm 的回火胎圈钢丝,覆胶后单丝直径为 1.5 mm。胎圈采用单丝缠绕的六角形钢丝圈结构,钢丝圈排列方式为 4-5-6-7-6-5,安全倍数达到 8。

3.6 成型工艺

成型采用两次法成型机,机头直径为 451.8 mm,机头宽度为 468 mm,冠包侧生产工艺。成型机头宽度与帘线假定伸张值有关,假定伸张值的选取取决于胎体帘线物理性能及压延工艺,其对轮胎外观质量及轮胎耐久性能影响很大,本次

设计帘线假定伸张值取 1.03。

3.7 硫化工艺

硫化采用双模热板式 B 型硫化机,采取充氮硫化并有后充气工艺,硫化条件为:外温 176~180 ℃,内温 200~208 ℃,氮气压力 2.4~2.6 MPa,总硫化时间 21 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,轮胎的充气外直径和断面宽分别为 774 和 248 mm,符合设计要求。

4.2 强度性能

按照 GB/T 4501—2008 进行成品轮胎强度性能试验,试验条件为:充气压力 550 kPa,压头直径 19 mm。轮胎最小破坏能为 976.5 J,为国家标准规定值的 169.5%。试验结果表明,成品轮胎强度性能良好,满足国家标准要求。

4.3 耐久性能

按照 FMVSS 139—2007 进行成品轮胎耐久性试验,试验条件及结果如表 1 所示。试验结束时轮胎崩花,累计行驶时间为 52.58 h,累计行驶里程为 6 311.4 km。成品轮胎耐久性能良好,符合标准要求。

表 1 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	8	9	10	11
负荷率/%	85	90	100	0	100	0	110	120	130	140	150
行驶时间/h	4	6	24	0.25	1.5	0.25	4	4	4	4	0.58

注:充气压力 550 kPa,额定负荷 1 380 kg,试验速度 120 km·h⁻¹。

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 550 kPa,试验负荷 1 242 kg,试验速度 160 km·h⁻¹。完成国家标准规定程序后,每行驶 10 min 试验速度增加 10 km·h⁻¹继续进行试验,直到轮胎损坏为止。试验结束时轮胎崩花,累计行驶时间为 87 min,最高行驶速度为 210 km·h⁻¹。成品轮胎高速性能良好,符合国家标准要求。

5 结语

LT245/75R16 120/116S 10PR 全路况越野子午线轮胎的设计符合我公司现有生产工艺要求,成品轮胎外缘尺寸、强度性能、耐久性能和高

速性能均满足相应的设计和标准要求。该产品投放市场后反馈良好,能够满足顾客需求,为公司取得了良好的经济效益和社会效益。

收稿日期:2014-02-03

Design of LT245/75R16 120/116S 10PR On/Off-highway Radial Tire

LI Da-peng, MA Xin-jun, WANG Yu-yan

(Sailun Co., Ltd, Qingdao 266550, China)

Abstract: The design of LT245/75R16 120/116S 10PR on/off-highway radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 771 mm, cross-sectional width 256 mm, width of running surface 192 mm, height of running surface 10.2 mm, bead diameter at rim seat 404.6 mm, bead width at rim seat 209.6 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 1.0, big random pattern block, pattern depth 13 mm, block/total ratio 64%, and total number of pitches 32. In the construction design, the following processes were taken: three-formula and four-piece extruded tread, 2 layers of 2200dtex/3 polyester cord for carcass ply, 2 layers of open-type 2+7×0.26HT steel cord for belt ply; using two-step building machine to build tires, and using type-B curing press to cure tires. It was confirmed by the tests of finished tires that, the inflated peripheral dimension, strength performance, endurance performance and high speed performance met the requirements of the relative design and standard.

Key words: on/off-highway radial tire; structure design; construction design

新型节能 BFGoodrich DR454 驱动轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2014年5月19日报道:

米其林北美公司表示, BFGoodrich DR454 驱动轮胎具有 SmartWay 认证的 low rolling resistance 并满足燃油效率预期、运营商认证和法规的要求,这是当前高速公路运营所需的。

该公司表示, BFGoodrich DR454 驱动轮胎提供强劲的湿环境下的抓地力、优异的可翻新性和长里程均匀磨损性能,如图1所示。结合 ST244 和 ST230 全轮位/转向轮胎和 TR144 挂车轮胎, BFGoodrich 现在可提供一个整体的公路 SmartWay 认证解决方案。

“BFGoodrich 品牌因其载重轮胎被认可的性能而著名,并了解帮助车队操纵他们日常工作的重要性”。BFGoodrich 商用载重轮胎业务经理 Donna Murphy 说。



图1 BFGoodrich DR454 驱动轮胎

“这是一个可以依靠的品牌,而我们的目标是继续建立这种信任与满足他们的关键业务需求。SmartWay 认证的新型 BFGoodrich DR454 高速公路驱动轮胎提供规律的运营,减少在加油站停车,可满足重要客户的需求。希望关注此轮胎,因为这仅仅是 BFGoodrich 品牌令人振奋的开始”。

BFGoodrich DR454 驱动轮胎目前提供负荷等级为 G 的 11R22.5 和 275/80R22.5 两种规格。

(孙斯文摘译 吴秀兰校)