

冬季轿车子午线轮胎的研发

邓世涛,田兆菊,侯波,姜晓辉

(三角轮胎股份有限公司,山东威海 264200)

摘要:介绍冬季轿车子午线轮胎的研发情况。花纹设计:采用有向、不对称花纹、多钢片设计;胎面中央采用连续的粗壮花纹块形式,4条周向主花纹沟采用Z型曲折设计,横向花纹沟采用V型设计,花纹块底部采用大弧度过渡。胎面采用无规则防滑钉设计。胎面上层胶采用专用白炭黑配方。成品轮胎性能试验结果表明,轮胎充气外缘尺寸、脱圈阻力、强度性能、耐久性能和高性能均符合相应设计和国家标准要求;通过室外装车测试,证明该冬季轮胎设计达到国内外冬季轮胎先进水平。

关键词:冬季轮胎;有向花纹;不对称花纹;多钢片设计

中图分类号:U463.341⁺.4/.6 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2013)02-0086-04

随着人们生活水平的提高,家庭轿车越来越普及,人们的安全意识也随之增强,在低温环境的普通路面和低温冰雪路面,由于花纹设计和冠部胎面胶硬度的影响,普通轮胎的安全性能下降较大,普通轮胎在冰雪路面需要安装防滑链,但会影响舒适性。近年来冬季轮胎因其在冰雪路面具有较好的驾驶安全性、舒适性和耐磨性能等特点而被逐渐推广。目前欧洲、北美及我国东北、西北市场对冬季轮胎的需求量不断扩大,欧洲部分国家甚至通过了立法,要求冬季必须使用冬季轮胎。

冬季轮胎根据需求分为:高寒地区用轮胎,以北欧地区为代表,包括低速轿车轮胎(镶钉/无钉)和低速SUV轮胎(镶钉/无钉);普通冬季轮胎,以欧洲中部地区如德国为代表,包括高速轿车轮胎(镶钉/无钉)和高速SUV轮胎(镶钉/无钉)。本文对冬季轮胎的结构设计、花纹设计等方面进行简单介绍。

1 冬季轮胎花纹的设计

普通花纹沟配合细的钢片沟花纹是冬季轮胎的重要特征。本次设计冬季轮胎花纹采用有向、不对称花纹,对称花纹相对应用比例较少,这种设计可以增加轮胎的直线行驶性和抓着力。

作者简介:邓世涛(1973—),男,山东潍坊人,三角轮胎股份有限公司高级工程师,学士,主要从事轿车和载重子午线轮胎的设计和技术管理工作。

冬季轮胎花纹胎面中央采用连续的粗壮花纹条形式,以解决因冠部胎面胶较软而造成轮胎行驶稳定性差的问题;胎肩设计较大的花纹块,配用较宽的花纹沟,以保证车辆的转弯力和抓着力;花纹不饱和度设计较大,有利于提高轮胎的雪地抓着力。

本次设计胎面采用4条周向主花纹沟,周向主花纹沟采用Z型曲折等类似非全直设计,从而提高了冰雪路面制动性能、缩短刹车距离,同时带来理想的牵引力。胎面冠部横向花纹沟采用V型等类似设计,有利于车辆行驶过程中花纹沟内的雪泥等杂物随着轮胎转动甩出花纹沟,以增强轮胎的自洁性。

花纹块内采用多钢片沟设计,以降低花纹块硬度、增大抓着力。钢片沟设计采用深、浅、深、浅间隔配置,钢片沟花纹块边缘较花纹块中心深度浅;钢片沟也有采用间断设计,同时与相邻钢片错位的设计方法,这样可以保证花纹块具有合理的刚度,提高操控性能,避免掉块现象,保证磨损均匀;钢片沟两边浅中间深,可有效防止轮胎在恶劣路况下出现花纹块损伤现象,提高了各种行驶条件下轮胎的抗不规则磨损能力。胎面花纹展开示意和轮胎断面结构示意图分别见图1和2。

花纹块底部采用较大弧度过渡以分散应力,从而有效减少低温状况下花纹沟底裂现象。

胎面冠部采用周向无规则防滑钉设计,以提

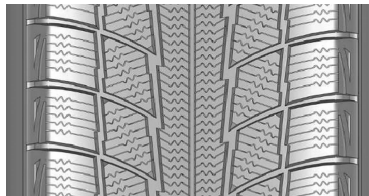


图 1 胎面花纹展开示意

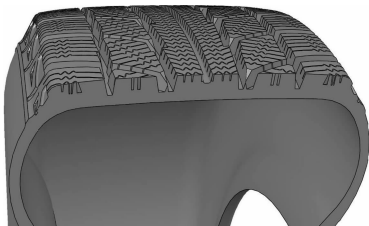


图 2 轮胎断面结构示意图

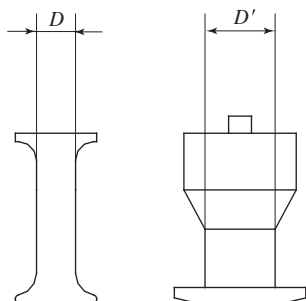
高轮胎在冰雪路面的通过性能。镶钉孔与镶钉要有较大的过盈量,以确保轮胎在使用周期内的掉钉率不大于 15%,保证轮胎在冰雪路面的抓着力,提高轮胎的牵引性能,防止车辆打滑。镶钉轮胎的花纹示意图见图 3。



图 3 镶钉轮胎的花纹示意

镶钉孔设计的关键参数为外直径与充气外直径的比值(D/D'),该值的设计决定了掉钉率。根据设计需要, D/D' 一般取值为 0.3~0.8。 D 和 D' 变化示意图见图 4。

冬季轮胎花纹节距的设计与普通轿车轮胎一样,同样需要使用噪声优化分析软件进行节距的

图 4 D 和 D' 变化示意

优化排列,以降低轮胎行驶过程中的噪声,提高胎面抓着力。

2 冬季轮胎胎面设计

目前冬季轮胎胎面有两种设计:一种是基部胶厚度在 1 mm 左右,主要适用于高速冬季轮胎,胎面胶硬度较大,邵尔 A 型硬度一般在 62 度以上;另一种是基部胶厚度在 4 mm 左右,主要适用于低速冬季轮胎,轮胎使用的后半阶段一般按普通轮胎使用,胎面胶硬度较小,邵尔 A 型硬度一般在 54 度左右。胎面采用三方四块结构,胎面上层胶和基部胶各 1 块,胎侧胶 2 块。低速冬季轮胎胎面上层胶采用专用白炭黑配方,胎面胶邵尔 A 型硬度小,玻璃化温度低,以保证低温下有很强的抗滑性和抓着力。胎面具有基部胶设计,以提高冬季轮胎的操控性能和耐久性能。胎面结构示意图见图 5。

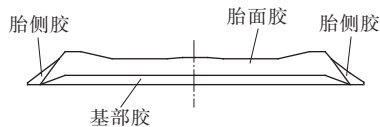


图 5 胎面结构示意图

3 冬季轮胎结构特点

冬季轮胎结构设计原则一般为行驶面宽度较大、行驶面弧度高较小、花纹沟较深,从而增大轮胎接地面积,即相同负荷下印痕面积越大越好,增大轮胎地面抓着力。轮胎的胎面弧度设计对轮胎接地印痕影响很大,从而影响轮胎的耐磨性能、抓着力性能、高速性能和操控性能。为保证轮胎在行驶过程中胎面压力分布均匀,胎面采用三段弧设计,以保证行驶过程接地印痕的一致性,提高轮胎的雪地行驶性能。轮胎接地印痕照片见图 6。

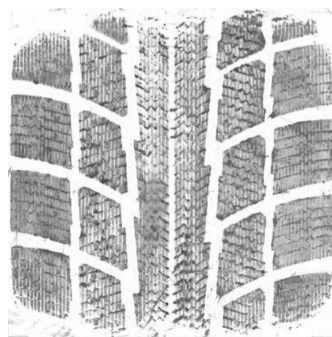


图 6 轮胎接地印痕照片

4 工艺控制特点

因为冬季轮胎胎面胶采用特殊胶种和材料的专用配方,尤其是低速冬季轮胎的胎面胶收缩率较大,因此在胎面复合挤出过程中应严格控制胎面伸张比,以保证胎面在挤出和成型工序的尺寸变化在允许范围内。如果设备条件允许,最好采用打卷胎面,以保证成型时胎面长度合格,从而保证轮胎的均匀性和动平衡。

冬季轮胎胎面胶较软,胎面成型过程中在冠部胎面胶无气泡的前提下,应适当减小后压压合压力,以保证胎面厚度、宽度压合前后尺寸的一致性。冬季轮胎硫化工艺采用低温硫化,保证成品轮胎的耐久性能和高速性能良好。

因雪地轮胎模具钢片设计很多,为保证胶料流动过程不产生窝气缺胶,胎面冠部设计较多排气孔。为此,成品轮胎割胶时时应特别注意,保证胎面不被割伤。轮胎在运输线上等待修边、割胶、检测、入库过程中,运输线应畅通,避免因轮胎挤压造成胎面冠部和胎圈变形。

5 成品性能

成品性能测试采用的轿车轮胎规格为 205/55R16 91H TR777,各项性能按相应国家标准进行测试。

5.1 外缘尺寸

安装在标准轮辋的成品轮胎在标准充气压力下的充气外直径和断面宽分别为 631 和 217 mm,符合设计要求[充气外直径 632(625~639) mm,充气断面宽 214(205~221) mm]。

5.2 脱圈阻力

脱圈阻力为 12 910 N,满足国家标准(>11 120 N)要求。

5.3 强度性能

轮胎最小破坏能为 408 J,为国家标准规定值

(295 J)的 138%,成品轮胎强度性能良好,满足国家标准要求。

5.4 耐久性能

完成规定程序后试验负荷适当增大。成品轮胎累计行驶时间为 60 h,累计行驶里程为 7 200 km,试验结束时轮胎未损坏,无失效现象。成品轮胎耐久性能良好,符合国家标准要求。

5.5 高速性能

完成规定程序后最后 1 个速度级别增加 10 min,然后速度增大 $3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 再行驶 10 min。累计行驶时间为 80 min,试验结束时轮胎未损坏。成品轮胎高速性能良好,符合国家标准要求。

5.6 室外装车试验

冬季轮胎在黑龙江黑河市与东北地区畅销品牌同规格轮胎进行了普通道路、雪地、冰地等道路的对比测试,测试情况如下:①两条轮胎冠部胎面胶硬度较低,邵尔 A 型硬度为 54 度左右;②雪地刹车距离、车辆启动速度等方面与对比轮胎基本相同,雪地加速性能较对比轮胎稍好,冰地性能稍差;③在进行的雪地、冰地圆圈跑圈耗时测试和雪地操控性能测试中,两种轮胎客观测试数据差距在 3%以内,主观评价性能基本相同。通过实地测试表明,冬季轮胎达到我公司规划时的设计要求。

6 结论

我公司自主研发的系列冬季轮胎符合现有生产工艺要求,成品轮胎充气外缘尺寸、强度性能、脱圈阻力、耐久性能和高速性能均满足相应设计和国家标准要求。冬季使用性能良好,该系列产品投放国内东北、西北市场和欧美市场后反馈良好,能够满足顾客需求,取得了良好的经济效益和社会效益。

第 17 届中国轮胎技术研讨会论文(三等奖)

Development of Winter Passenger Car Radial Tire

DENG Shi-tao, TIAN Zhao-ju, HOU Bo, JIANG Xiao-hui

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

Abstract: The development of winter passenger car radial tire was described. The directional and asymmetric tread pattern was designed with multiple steel tablets. Consecutive large pattern blocks

were selected in the center part of tread. Z shape design was adopted in the four circumferential main grooves and V shape was applied in transverse grooves. In the bottom of pattern block, large radius was designed for the transition. Irregular studded design was also applied on the tread. In addition, special silica filled compound was used in the upper layer of tread. It was confirmed by the tests of finished tires that the peripheral dimension, bead unseating resistance, strength performance, endurance performance and high speed performance met the requirements in the design and national standard. It was demonstrated by the outdoor test that the winter tire design reached both domestic and international advanced levels.

Key words: winter tire; directional pattern; asymmetric pattern; multiple steel tablets design

横滨将推出新 Advan Sport 系列轮胎

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)2012 年 11 月 16 日报道:

横滨 Advan Sport V105 系列轮胎将进入替换胎市场。横滨橡胶有限公司声称, Advan Sport V105 系列轮胎将于 2013 年 2 月上市, 用来替代 Advan Sport V103 系列轮胎。

Advan Sport V105 MO 系列轮胎为原配胎, 是横滨和 Daimler 公司共同研发的。经 Daimler 公司授权, “MO”标志位于轮胎两边胎侧。

新 V105 MO 系列轮胎是为高功率、豪华运动型轿车设计的, 将有 36 个规格上市, 从 205/55R16 91V 到 255/30ZR20 92Y (其中 10 个规格为原配胎)。横滨表示将逐步扩展该系列轮胎的上市规格。

V105 系列轮胎具有以下特点。

- 结构。与 V103 系列轮胎相比, 受益于矩阵胎体帘布层结构(Matrix Body Ply Structure), 采用了横滨通过参与全球汽车运动而发展成的技术, V105 系列轮胎转向稳定性能提高。此外, 在减小轮胎质量的同时保持了轮胎整体刚性, 使操控更灵活、乘坐更舒适。

- 胎面花纹和胶料。独特的不对称、无向胎面花纹具有协同效应(内侧相当于增强了在湿路面上的性能, 外侧相当于增强了在干路面上的性能); 新胎面胶料提高了抓着力; 新的隆起轮廓(Mound Profile)设计使花纹块的接地压力分布更加合理, 从而增强了干湿路面抓着力。胎面花纹块内外节距不同, 使驾驶更加宁静舒适。

采用 105V MO 系列轮胎的梅塞德斯-奔驰车

型包括 SLK 级两座跑车、A 级和 B 级轿车(225/45R17 91W)、SL 级轿车(前轮采用 255/40R18 95Y, 后轮采用 285/35R18 97Y)以及 SLK 级轿车(6 个规格)和 CLS 级轿车。此外, 该系列 255/40R18 99Y(前轮)和 285/35R18 97Y(后轮)轮胎也是梅塞德斯-奔驰 CLS Shooting Brake 车型的原配胎。

(赵 敏摘译 吴秀兰校)

东洋为其乘用车轮胎厂更名

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)2012 年 12 月 6 日报道:

东洋轮胎橡胶有限公司更改了其尚未建成的位于 Taiping Perak 的马来西亚子公司名称。公司名称由原来的东洋轮胎制造(马来西亚)私人有限公司改为东洋轮胎马来西亚私人有限公司, 旨在指明其为制造和销售公司。该厂正在建设中, 预计于 2013 年春季开始运行。

东洋轮胎在增长市场和战略性重要业务方面继续集中其管理资源, 这是其 2011 年中期经营计划中的一部分内容。东洋轮胎称, 该 5 年规划还包括如下内容:

- 致力于将业务快速扩展至成长型市场;
- 扩大高附加值产品的销售;
- 环保型技术的实施;
- 采取进一步的措施提高生产效率;
- 建立最好的供应链。

该公司表示, 其重点是改善供应链系统, 以快速响应不断变化的市场需求。

(吴淑华摘译 李静萍校)