

T125/80R18 T型临时使用轿车子午线轮胎的设计

夏 熹, 郜宪杰, 李 威, 杜凤麟

(中策橡胶集团有限公司, 浙江 杭州 310018)

摘要:介绍T125/80R18 T型临时使用轿车子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 655 mm,断面宽 135 mm,行驶面宽度 96 mm,行驶面弧度高 7.5 mm,胎圈着合直径 460.8 mm,胎圈着合宽度 127 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.97,花纹深度 3.2 mm,花纹饱和度 75.7%,花纹周节数 50。施工设计:胎面采用三方四块结构,带束层采用3×0.38ST钢丝帘线,胎体采用高模量低收缩聚酯浸胶帘线,采用二次法成型机成型、硫化机硫化。成品性能试验结果表明,成品轮胎的外缘尺寸、强度性能、脱圈阻力、耐久性能、高速性能等均达到设计和相关标准要求。

关键词:轿车子午线轮胎;临时使用轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.4/.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2016)12-0711-05

随着社会的发展,对传统汽车产业节能减排的要求越来越高。为了适应新形势下的需要,越来越多的汽车企业在新车开发时选择T型临时使用备胎取代全尺寸备胎,以满足节能减排的要求。现在车企从多方考虑,在车型设计时大多还采用有备胎的设计方案,然而备胎在多数情况下是不使用的,若将长期不使用的全尺寸备胎作为主胎正常使用,因其磨损度与同轴主胎不一致,会造成轮胎的非正常损耗,同时其长期存放后作为主胎高速使用也会造成安全隐患。而T型临时使用备胎与主胎在尺寸上存在差异,感官上提醒车主需低速行驶,并且在胎侧作出醒目标识,提醒车主将车速控制在 $80\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 以内,在确保车主将车辆安全驾驶到维修点的同时,降低了整车装备质量,扩大了车内空间,从而降低整车的行车成本,成为越来越多车企的选择。我公司近年来大力推进T型备胎原配市场,现已同国内外多家汽车制造厂商合作。根据欧洲汽车厂商的要求,我公司为其开发一款T125/80R18 T型临时使用轿车子午线轮胎进行配套,通过查阅相关资料,结合轮胎设计手册,我公司独立自主开发成功该规格轮胎,并达到客户要求。现将T125/80R18 T型临时使用轿车子午线轮胎的开发设计情况简介如下。

作者简介:夏熹(1987—),男,江西九江人,中策橡胶集团有限公司工程师,硕士,主要从事轮胎结构设计和汽车轮胎配套工作。

1 技术要求

该规格轮胎在GB/T 2978—2008, TRA, ETRTO以及JATMA标准中均未查到相关信息,属于非标产品,因此必须针对其实际使用情况,包括配套车辆情况,比如负荷、路况及使用条件,总结出适合该轮胎的技术指标要求。结合国家标准和ETRTO等标准,确定T125/80R18 T型临时使用轿车子午线轮胎的技术参数为:检测轮辋 4T×18,充气外直径(D') 657(651~663) mm,充气断面宽(B') 131(126~136) mm,标准充气压力 420 kPa,标准负荷 800 kg,标准负荷指数 100,速度级别 M。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

子午线轮胎由于胎面冠部有周向不易伸张的带束层箍紧胎体,因此充气后轮胎的外直径变化很小,一般增大2~3 mm,故 D 取值一般与标准值相等或稍小,根据带束层角度的取值和冠部带束层的形式,外直径膨胀率(D'/D)取值范围为1.000~1.010。本次设计 D 取655 mm, D'/D 为1.003 1。

轿车轮胎断面宽膨胀率(B'/B)的取值受胎体骨架材料、带束层箍紧作用、断面高宽比及轮廓尺寸的影响,胎体采用聚酯帘线的轮胎 B'/B 一般为

1.001~1.030。考虑到设计着合宽度同标准着合宽度的不同对 B 值的影响,根据以往的设计经验,着合宽度每增大12.7 mm(0.5英寸), B 增大5 mm(因断面高宽比不一,此值略有变化)。本次设计 B 取135 mm, $B'/(B-5\text{ mm})$ 为1.007 7。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是决定胎面冠部形状的主要参数,其取值与轮胎类型、花纹形式和路面条件等有关。本次设计为不减小T型临时使用轮胎的接地面积,适当增大 b 。 h 的大小将影响轮胎的制动性能和耐磨性能,减小 h 对性能的提高有明显的效果。 b/B 一般取0.70~0.85, h 与断面高(H)之比一般取0.03~0.05。本次设计 b/B 取0.71, b 为96 mm, h/H 取0.078, H 为95.9, h 为7.5 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

无内胎轿车轮胎 d 应与轮辋名义直径相同或小0.5~2.0 mm,过盈量过大,就位压力大,轮胎装卸困难且影响轮胎胎圈安全性能。 d 比轮辋名义直径过大,轮胎不能同轮辋紧密配合,将会造成磨胎圈和漏气等质量问题,从而造成轮胎的早期损坏。本次设计选取 d 略小于轮辋名义直径,小1.2 mm, d 取460.8 mm。胎圈角度采用双角度形式。

轿车子午线轮胎的 C 应根据断面高宽比的不同选取相应值,断面高宽比较大的轮胎可选取加大25.4 mm(1英寸)的设计,断面高宽比较小的轮胎可选取加大12.7 mm(0.5英寸)或不增大的设计,总之应充分考虑轮胎的使用因素、胎侧的刚性变化和断面水平轴的偏移。本次设计 C 采用加大25.4 mm的设计, C 取127 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,是轮胎充气 and 法向负荷下变形最大位置,是子午线轮胎胎体最薄、变形最大的部位。根据结构力学分析可知,断面水平轴向胎面冠部移动,可减小下胎侧及胎圈部位的受力和变形;断面水平轴向下移动,则使下胎侧和胎圈部位受力和变形增大。根据子午线轮胎的特点, H_1/H_2 一般取1.0~1.2,以使轮胎的最大变形区域偏向胎肩部位,减小下胎侧及胎圈部位的应力,增加胎侧刚性,提高轮胎的操控性能,减少胎圈部位的质量问题。本次设计 H_1/H_2 取

0.97。轮胎断面轮廓如图1所示。

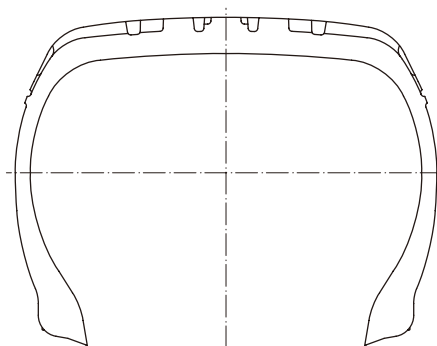


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

胎面花纹设计的合理与否,与轮胎的使用性能和寿命有直接关系。考虑到安全性和舒适性,轿车轮胎一般采用以纵向花纹沟为主、横向花纹沟相结合的变节距混合花纹。通常轿车轮胎的花纹设计以4条或6条纵向花纹沟为主,花纹设计也需要重视汽车制造厂商对汽车节油性能、湿滑性能和噪声性能的要求,特别是对于高速轿车轮胎,花纹噪声性能是主要考虑因素。轿车轮胎的花纹设计因使用情况的不同而多样化,需根据具体情况确定合适的花纹类型。本次设计胎面采用纵向花纹沟为主、横向花纹沟为辅的混合型花纹设计,3个节距排列形式,花纹深度为3.2 mm,花纹饱和度为75.7%,花纹周节数为50。

胎面花纹展开如图2所示。

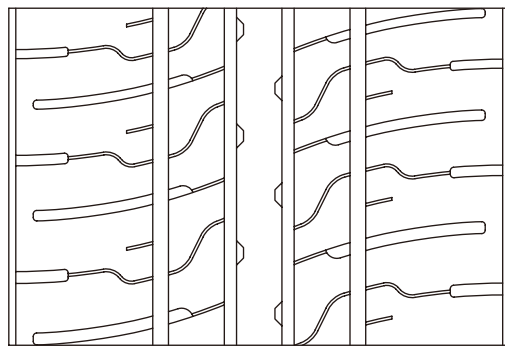


图2 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面胶采用干、湿操控性较好的胶料配方。

胎面采用三方四块结构,采用销钉式冷喂料挤出机挤出,充分发挥各种胶料的性能。

3.2 带束层和胎体

根据该规格T型临时使用轿车子午线轮胎的使用情况,本次设计带束层采用 3×0.38 ST钢丝帘线,增大带束层紧箍力及与胎面胶的附着力,提高轮胎的行驶稳定性和抗刺扎性。带束层采用2层结构,角度采用 18° ,带束层帘布宽度与 b 的比值为1.042。

根据国内各帘布生产厂家的情况,目前轿车轮胎的生产主要使用聚酯和锦纶两种浸胶帘布。高模量低收缩聚酯浸胶帘布具有模量高、耐疲劳性和尺寸稳定性好、热收缩率小等特点,原材料生产厂家多且质量稳定,在国内轿车子午线轮胎中的应用越来越广。根据我公司现状,本次设计胎体采用1670dtex/2高模量低收缩聚酯浸胶帘布。

3.3 成型

成型采用14/18二次法成型机。一段成型鼓选用半鼓式。由于胎里周长较小,因此一段成型鼓宽度及后压辊和扣圈盘位置等需做相应的调整。一段成型鼓直径的选取按照胎里直径与成型鼓直径的比值为1.25~1.55,并考虑生产因素,本次设计成型鼓直径采用现使用直径,因此胎里直径与成型鼓直径的比值为1.27,成型鼓直径为438 mm。子午线轮胎的胎里帘线呈 90° 排列,则一段成型鼓宽度根据帘线的假定伸张值和胎里曲线长度进行确定,聚酯帘线的假定伸张值一般为1.03~1.05,本次设计取1.032,一段成型鼓机头宽度为210 mm。

二段成型鼓直径大小对子午线轮胎箍紧程度有直接影响。由于受硫化模型和工艺操作要求的限制,应合理选择胎坯外径与模型外径的比值,一般成型带束层帘布筒直径到成品轮胎带束层帘布筒直径的膨胀率在3%以下为好,1%为最理想。两半模硫化膨胀率为3.5%~5%,活络模硫化膨胀率为1.5%~3%,根据硫化模具的不同合理确定膨胀率。本次设计硫化模具采用两半模,膨胀率确定为4.9%,由此确定带束鼓直径。

二段成型鼓宽度的拉直位处于一段成型鼓宽度的 ± 10 mm内,定型位取一段成型鼓宽度的60%~85%。

3.4 硫化

硫化采用LLY-B1220 $\times$ 1800 $\times$ 2型轮胎定型硫化机,胎坯先进行内喷涂并保持胎坯表面的清洁,再进行硫化,硫化条件为:外部蒸汽压力 0.98 MPa,外温 183°C ,内部蒸汽压力 1.65 MPa,内温 205°C ,总硫化时间 12.4 min。硫化后进行后充气冷却。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

成品轮胎外缘尺寸按照GB/T 521—2012进行测量。结果表明,安装于检测轮辋上的成品轮胎在360 kPa充气压力下充气外直径和充气断面宽分别为657.3和129.9 mm,满足设计要求。

4.2 强度性能

按照GB/T 4502—2009进行强度性能试验,试验条件为:充气压力 360 kPa,压头直径 19 mm,压头速度 $(50\pm 2)\text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ 。试验结果表明,轮胎破坏能为436.1 J,为国家标准的147.8%,压头触及轮辋未压穿,满足国家标准(≥ 295 J)要求。

4.3 脱圈阻力

按照GB/T 4502—2009进行成品轮胎脱圈阻力试验,试验条件为:充气压力 360 kPa,压块水平距离 251 mm,压块速度 $(50\pm 2)\text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ 。试验结果表明,轮胎脱圈阻力为15 000.02 N,满足国家标准($\geq 11\ 120$ N)要求。

4.4 耐久性能

先按照GB/T 4502—2009进行耐久性能试验,试验条件为:充气压力 360 kPa,额定负荷 800 kg,试验速度 $80\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 。轮胎按照国家标准规定程序行驶34 h后,按企业标准继续进行试验,每10 h负荷率增大10%,负荷率达到150%后不再增大负荷,直至轮胎损坏为止。成品轮胎累计行驶时间为82.67 h,试验结束时轮胎带束层脱层,成品轮胎耐久性能良好,符合国家标准要求。

4.5 高速性能

先按照GB/T 4502—2009进行高速性能试验,试验条件为:充气压力 420 kPa,试验负荷 800 kg,试验速度 $80\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 。轮胎按照国家标准完成规定程序后,每行驶10 min试验速度增大10

$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$,直至轮胎损坏为止。成品轮胎最高行驶速度为 $240 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,累计行驶时间为167 min,试验结束时轮胎胎圈上端起鼓,成品轮胎高速性能良好,符合国家标准要求。

4.6 六分力试验

采用MTS Flat-Trac CT III型六分力设备进行侧偏刚度和稳态侧偏测试,试验条件为:充气压力 420 kPa,额定负荷 480 kg,试验速度 $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

图3示出了侧偏刚度与垂直负荷的关系曲线。

从图3可以看出:100%负荷(480 kg,即标准负荷的60%)下,侧偏刚度为 $1\,153 \text{ N} \cdot (\text{°})^{-1}$;160%大负荷率下,侧偏刚度为 $1\,033 \text{ N} \cdot (\text{°})^{-1}$ 。

图4示出了稳态侧偏试验结果。

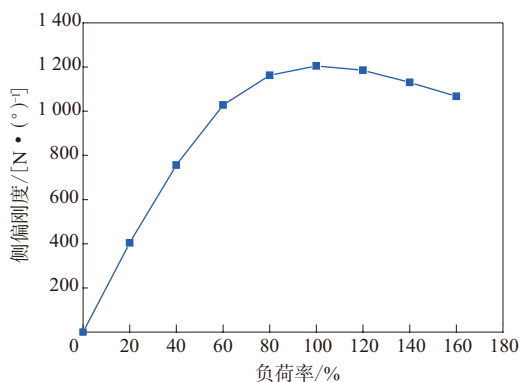


图3 侧偏刚度与垂直负荷的关系曲线

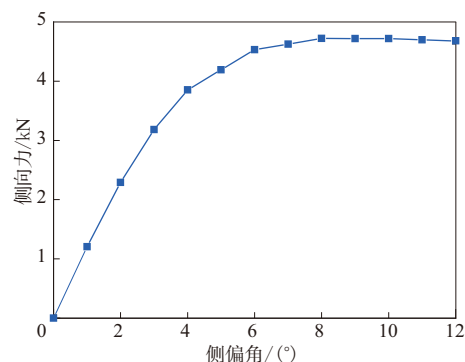


图4 侧向力与侧偏角的关系曲线

从图4可以看出:在小角度下,随着侧偏角的增大,侧向力提高非常明显;在大侧偏角下,侧向力趋向于稳定。

5 结语

T125/80R18 T型临时使用轿车子午线轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、脱圈阻力、耐久性能和高速性能均符合相应设计要求,并已通过国家强制性检验,获得了相关市场准入证书。轮胎提供给汽车生产企业进行测试,通过了对方的主客观评测,满足客户要求,于2015年上半年顺利完成车企的生产件批准程序,正式进入配套量产阶段。在轿车轮胎国家标准进行修订时,通过我公司的推荐,此规格轮胎已经被正式纳入GB/T 2978—2014标准中。

第19届中国轮胎技术研讨会论文(三等奖)

Design on T125/80R18 T Type Passenger Car Radial Tire for Temporary Usage

XIA Xi, GAO Xianjie, LI Wei, DU Fenglin

(Zhongce Rubber Group Co., Ltd, Hangzhou 310018, China)

Abstract: The design on T125/80R18 T type passenger car radial tire for temporary usage was described. In structure design, the following parameters were taken: overall diameter 655 mm, cross-sectional width 135 mm, width of running surface 96 mm, arc height of running surface 7.5 mm, bead diameter at rim seat 460.8 mm, bead width at rim seat 127 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.97, pattern depth 3.2 mm, block/total ratio 75.7%, and number of pattern pitches 50. In construction design, the following processes were taken: tread with three-formula and four-piece construction, $3 \times 0.38\text{ST}$ steel cord for belt, high modulus and low shrinkage polyester cord for carcass ply, and using two stage building machine to build tire and curing press to cure tire. It was confirmed by the

finished tire test that, the inflated peripheral dimension, strength performance, bead unseating resistance, endurance performance and high speed performance reached the requirements of design and corresponding standards.

Key words: passenger car radial tire; tire for temporary usage; structure design; construction design

特瑞堡轮胎被选为Massey Ferguson 6718 S拖拉机原配胎

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)2016年9月13日报道:

特瑞堡车轮系统公司的ProgressiveTraction轮胎已经被选为149.2 kW (200 hp) 四缸拖拉机——新Massey Ferguson 6718 S的唯一原配胎(见图1)。该拖拉机获得拖拉机决赛开放领域2017年度奖。



图1 装配ProgressiveTraction轮胎的
Massey Ferguson 6718 S拖拉机

弗格森公司服务营销总监Campbell Scott说:“选用Trelleborg TM700 ProgressiveTraction和TM800 ProgressiveTraction轮胎,通过有效传递MF 6700 S 拖拉机对地面作用的功率和扭矩进一步改善了性能。南极洲探险中进行了极端测试,即在南极点安装于标准MF 5610轮式拖拉机上,ProgressiveTraction轮胎被证明可以提高驾驶员舒适性、提高功率输出、降低土壤板结、减少燃料消耗。”

装配不同轮胎的两辆MF 6718S拖拉机穿越150 m的赛道,即一辆车装配Trelleborg TM800 ProgressiveTraction 650/65R38 和 540/65R28 轮胎,另一辆车装配标准TM800轮胎。这两辆拖拉机用金属绳与第3辆车——装配Trelleborg TM1000 High Power轮胎的Massey Ferguson 8730

重载拖拉机连接在一起。绳子在一个滑轮上,可以自由移动,使拖拉机传递大部分动力到地面上从而拉离另一辆车。

特瑞堡农业和林业轮胎营销总监Lorenzo Ciferri表示,试验结果表明Trelleborg TM700 ProgressiveTraction轮胎的性能无与伦比。新设计的两点锚固增强了抓着力,同时大大降低了轮胎滑动,以确保最大的牵引力。与市场轮胎平均性能相比,ProgressiveTraction技术可使牵引能力提高达18%。单位面积的工作时间缩短,从而产生较低的排放量和低成本效率。

(赵 敏摘译 吴秀兰校)

轮胎用增粘促进剂间苯二酚预分散母胶粒 及其制备方法

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

由宁波硫华聚合物有限公司申请的专利(公开号 CN 106009118A,公开日期 2016-10-12)

“轮胎用增粘促进剂间苯二酚预分散母胶粒及其制备方法”,涉及一种轮胎用增粘促进剂间苯二酚预分散母胶粒及其制备方法,按质量份数计,该母胶粒的组成为:间苯二酚 78~82,丁苯橡胶 8~12,硬脂酸 1~3,环烷油 4~8,脂肪酸锌皂的混合物 1~3。本发明以丁苯橡胶为载体,添加硬脂酸、环烷油和脂肪酸锌皂的混合物,将间苯二酚加工为预分散母胶粒形式,在后续制备轮胎的炼胶过程中,不会产生粉尘飞扬和刺激性的烟雾,可大幅改善工作环境,保护工人健康。该母胶粒将间苯二酚与空气进行隔离,在有效保持间苯二酚原有活性的同时,可减小其被空气氧化的可能性,而且解决了间苯二酚单体室温下易受潮、结块、活性丧失的问题,可提高制备轮胎所需间苯二酚的用量,确保轮胎品质。

(本刊编辑部 李静萍)