

T125/70R16 T型备用轿车子午线轮胎的设计

郜宪杰,付松,蔡习舟,黄明新

(杭州中策橡胶有限公司,浙江 杭州 310008)

摘要:介绍 T125/70R16 T型备用轿车子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 579 mm,断面宽 135 mm,行驶面宽度 105.3 mm,行驶面弧度高 4.4 mm,胎圈着合直径 404.8 mm,胎圈着合宽度 114 mm,断面水平轴位置 (H_1/H_2) 1.03,花纹深度 4.2 mm,花纹周节数 56,花纹饱和度 24.3%,采用混合型花纹设计。施工设计:胎体采用 1670dtex/2 DSP 聚酯浸胶帘布,带束层采用 2 层 3×0.38 ST 钢丝帘线;采用二次法成型机成型,定型硫化机硫化。成品轮胎性能试验结果表明,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符合相应设计和国家标准要求。

关键词:轿车子午线轮胎;备用轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.4/.6 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2013)03-0155-04

根据“十二五”期间汽车轮胎基本实现子午化的目标,即 90% 的汽车轮胎为子午线轮胎,因此子午线轮胎的需求量将达到 36 693 万~49 272 万条,其中载重子午线轮胎达到 11 297 万~15 044 万条;乘用车子午线轮胎达到 25 396 万~43 228 万条,乘用车子午线轮胎配套市场需求量达到 0.9 亿~1.4 亿条,占乘用车轮胎总量的 39%~46%。抢占配套轮胎市场对提高轮胎性能水平及市场占有率是至关重要的,我公司近两年大力进入原配胎市场,已同多家汽车制造厂商进行合作。根据汽车制造厂商的要求,我公司为其开发小尺寸的 T 型临时使用的备用轿车子午线轮胎进行组合配套,可有效减轻整车质量及节约后备箱空间,达到经济效果。现将 T125/70R16 T 型备用轿车子午线轮胎的设计情况简介如下。

1 技术要求

根据 GB/T 2978—2008,结合欧洲 ETRTO 标准,确定 T125/70R16 T 型备用轿车子午线轮胎的技术参数为:标准轮辋 4T×16,充气外直径(D') 582(576.71~587.29) mm,充气断面宽(B') 131(125.76~135.59) mm,标准充气压力 420 kPa,标准负荷 710 kg,速度级别 M。

作者简介:郜宪杰(1968—),男,山东曹县人,杭州中策橡胶有限公司高级工程师,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)

子午线轮胎的 D 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 1~3 mm,故 D 一般取与标准值相等或稍小的尺寸。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 579 mm, D'/D 为 1.005 2。

轿车轮胎断面宽膨胀率(B'/B)因考虑胎体骨架材料、带束层的箍紧作用、高宽比及轮廓尺寸的不同而取值,采用聚酯帘线的 B'/B 一般为 1.001~1.030。在取值时因考虑到设计着合宽度同标准着合宽度的不同对 B 的影响,根据以往设计经验,着合宽度每增大 12.7 mm(0.5 英寸), B 增大 5 mm(因高宽比不一,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、路面条件等有关,本次设计无内胎 T 型备用轿车子午线轮胎为不减少轮胎的接地面积,适当增大了 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/H 一般取 0.03~0.05。本次设计 b/B 取 0.78, b

为 105.3 mm, h/H 取 0.05, H 为 87.1 mm, h 为 4.4 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、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, d 取 404.8 mm, 胎圈角度采用双角度形式。

轿车子午线轮胎的 C 应根据高宽比的不同选取相应值, 高宽比较大的轮胎可选取加大 25.4 mm(1 英寸), 高宽比较小的轮胎可选取加大 12.7 mm(0.5 英寸)或不增加, 应充分考虑轮胎使用因素, 轮胎胎侧的刚性变化和水平轴的偏移。本次设计 C 采用加大 12.7 mm(0.5 英寸)设计, C 取 114 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加。根据子午线轮胎的特点, 断面最宽点半径的位置要比斜交轮胎高, 一般 H_1/H_2 为 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, 增加轮胎胎侧的刚性, 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 1.03。轮胎断面形状示意图 1。

2.5 胎面花纹

胎面花纹设计的合理与否, 与轮胎的使用性

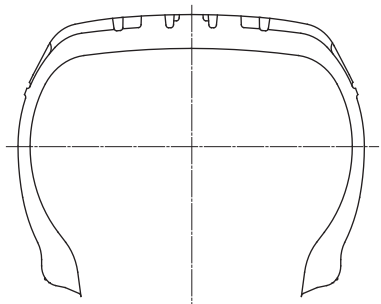


图 1 轮胎断面形状示意

能和寿命有着直接关系, 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, 主要考虑其安全性和舒适性, 而对于高速轿车轮胎, 其花纹噪声性能也是主要考虑因素。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, 轿车轮胎的花纹设计因使用情况不同而多样化, 因此需根据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 4.2 mm, 花纹周节数为 56, 花纹饱和度为 24.3%。胎面花纹展开示意图 2。

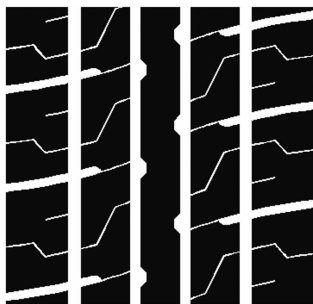


图 2 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用两方三块结构, 采用冠包侧方法成型。胎侧与胎圈护胶采用机内复合双条挤出方式。

3.2 胎体

根据国内各帘布生产厂家的情况, 现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(DSP)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, 在国内子午线轮胎中的应用越来越广, 原材料生产厂家多且质量稳定。根据我公司现状, 本次设计胎体采用 1670dtex/2 DSP 聚酯浸胶帘布。

3.3 带束层

根据该规格 T 型备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, 增大带束层与胎面胶的附着力和箍紧力, 为了提高行驶稳定性和抗刺扎性增加了锦纶冠带层。

带束层采用2层结构,角度采用 24° ,冠带层采用两肩缠绕结构,角度采用 0° ,带束层帘布宽度与 b 的比值为0.98。

3.4 带束鼓

带束鼓直径的大小对子午线轮胎箍紧有直接影响。由于受硫化模型和工艺操作要求的限制,应合理选择胎坯外直径与模型外直径的比值,一般成型带束层直径到成品轮胎带束层直径的膨胀率在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%,从而确定带束鼓直径。

3.5 成型工艺

成型采用北京敬业机械设备有限公司的14/18二次法成型机,机头直径为438 mm,机头宽度为220 mm。一段成型鼓选用半鼓式。因胎里周长较小,一段成型宽度及后压辊、扣圈盘位等需做相应的调整。成型鼓直径的选用,可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,因此比值为1.27。子午线轮胎的胎体帘线呈 90° 排列,则一段成型鼓宽度根据帘线的伸张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。二段成型鼓宽度的拉直位根据法兰盘的形式取一段成型鼓宽度的 ± 10 mm内,定型位取一段成型鼓宽度的60%~85%。

3.6 硫化工艺

硫化采用福建华橡自控技术股份有限公司的LL-R1170 $\times$ 2150 $\times$ 2型轮胎定型硫化机,胎坯喷涂后进行硫化,并保持胎坯表面的清洁,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 11.7 min。硫化后进行后充气冷却。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

安装在标准轮辋上的成品轮胎在充气压力为360 kPa下,轮胎充气外直径和断面宽分别为582.7和129.8 mm,符合设计要求。

4.2 强度性能

按照GB/T 4502—2009进行成品轮胎强度性能试验,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,为国家标准值的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15 000.06 N,满足国家标准($>11\ 120$ N)要求。

4.4 耐久性能

按照GB/T 4502—2009进行耐久性试验,试验条件为:充气压力 360 kPa,额定负荷 710 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负荷率增加10%,负荷率达到150%后不再增加负荷,直至轮胎损坏为止。成品轮胎累计行驶时间为108.2 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

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 710 kg。完成规定程序后,每行驶10 min试验速度增加 $10\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,直到轮胎损坏为止。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163 min,试验结束时轮胎状况为胎肩崩花,成品轮胎高速性能良好,符合国家标准要求。

5 结语

T125/70R16 T型备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和国家标准要求。自2009年进行小批量生产后,发往配套企业进行相关性能测试,用户反映良好,轮胎的综合性能与其现配备轮胎基本一致,得到了用户认可。目前该轮胎已正式投入生产,达到了预期的研制目标,为公司取得了良好的经济效益和社会效益。

Design of T125/70R16 T-type Spare Passenger Car Radial Tire

GAO Xian-jie, FU Song, CAI Xi-zhou, HUANG Ming-xin

(Hangzhou Zhongce Rubber Co., Ltd., Hangzhou 310008, China)

Abstract: The design of T125/70R16 T-type spare passenger car radial tire was described. In structure design, the following parameters were taken: overall diameter 579 mm, cross-sectional width 135 mm, width of running surface 105.3 mm, height of running surface 4.4 mm, bead diameter at rim seat 404.8 mm, bead width at rim seat 114 mm, cross-sectional level ratio (H_1/H_2) 1.03, pattern depth 4.2 mm, pattern circular pitch 56, block/groove ratio 24.3%, with the design of mixed pattern. In construction design, the following processes were taken: 1670dtex/2 DSP dipped polyester cord for carcass ply, 2 layers of 3×0.38 ST steel cord for belt ply; using two-step building machine to build tires, and using curing press to cure tires. It was confirmed by the tests of finished tires that the inflated peripheral dimension, strength performance, bead unseating resistance, endurance performance and high speed performance met the requirements in the corresponding design and national standard.

Key words: passenger car radial tire; spare tire; structure design; construction design

赛轮拖车轮轮胎通过美国 SmartWay 认证

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14日报道:

赛轮股份有限公司 S622 EFT 系列拖车轮中型载重子午线轮胎通过 SmartWay 认证。照片如图 1 所示。



图 1 S622 EFT 系列拖车轮中型载重子午线轮胎

赛轮目前通过美国环境保护署 SmartWay 认证的有导向轮轮胎、驱动轮轮胎和拖车轮轮胎。

赛轮工程副总裁 Dirk Debruin 称, EFT(环保技术)项目用于轮胎主要是为减少对环境的影响。

取得美国环境保护署的认证证明我们的工作

卓有成效, 尽管这是我们绿色创新的一个巨大成就, 但我们的工作不会止步于此, 我们将继续研究并尝试从制造工艺到产品本身减少碳排放。

美国环境保护署的 SmartWay 技术项目于 2004 年开始, 主要为减少货运排放。

SmartWay 认证的低滚动阻力轮胎为用于全部 5 轴 8 级卡车可减少氮氧化物排放和节省燃油 3% 以上的轮胎。

赛轮 S622 EFT 系列轮胎可用于拖车轮任意轴位, 其具有退偶花纹沟可防止不规则胎面磨损和较宽的筋条以防止较严重的刮擦损伤。

(田军涛摘译 吴秀兰校)

多内胎车轮

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

由上海市宝山区祁连镇中心校申请的专利(公开号 CN 202573657U, 公开日期 2012-12-05)“多内胎车轮”, 涉及的多内胎车轮的多个内胎依次沿外胎内壁排列。由于设有多个内胎, 轮胎一处被扎破后其余内胎可使车辆继续行驶, 对车辆及轮胎影响较小, 结构简单, 易于实施。

(本刊编辑部 马 晓)