

LT265/70R17 121/118Q 10PR MT半钢子午线轮胎的设计

杨超, 孙林, 李仁国, 成建超, 朱作勇

(山东兴鸿源轮胎有限公司, 山东 临沂 276200)

摘要:介绍LT265/70R17 121/118Q 10PR MT半钢子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 804 mm,断面宽 268 mm,行驶面宽度 206 mm,行驶面弧度高 10.8 mm,胎圈着合直径 435.2 mm,胎圈着合宽度 228.6 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.932。施工设计:胎面采用三方四块结构,冠带层采用2层1400dtex/2锦纶66浸胶帘布,带束层采用2层2+7×0.28HT钢丝帘线,胎体采用1670dtex/2-100EPD高模量低收缩聚酯帘线,采用二次法成型机成型、B型液压硫化机和氮气硫化工艺硫化。成品性能试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能和高速性能均符合设计要求。

关键词:MT半钢子午线轮胎;结构设计;施工设计;成品轮胎性能

中图分类号:U463.341⁺.2

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2022)09-0523-04

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2022.09.0523



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着汽车工业的快速发展,轮胎市场逐渐趋于精细化和专业化。近年来国内外越野运动的兴起及野外作业的交通需求逐渐增大,市场对越野轮胎的需求也不断扩大^[1-3]。

针对越野轮胎和野外作业的特殊工况,我公司专门开发了一款泥地(MT)轮胎新产品——LT265/70R17 121/118Q 10PR MT半钢子午线轮胎,现将其设计情况介绍如下。

1 技术要求

根据GB/T 2977—2016《载重汽车轮胎规格、尺寸、气压与负荷》以及《美国轮胎轮辋协会标准年鉴(TRA)2020》,确定LT265/70R17 121/118Q 10PR MT半钢子午线轮胎的主要技术参数如下:轮辋 8.0J,充气外直径(D') 810(798.7~821.3) mm,充气断面宽(B') 272(261.1~285.6) mm,充气压力 550 kPa,负荷 1 450(单胎)/1 320(双胎) kg,速度级别 Q。

作者简介:杨超(1990—),男,山东临沂人,山东兴鸿源轮胎有限公司工程师,学士,主要从事半钢子午线轮胎的结构设计工作。

E-mail:158438390@qq.com

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

由于轮胎冠部周向冠带层和高强度带束层对轮胎的紧箍作用,轮胎充气后 D 变化较小,根据轮胎轻量化设计要求及我公司采用硫化后充气的工艺特点,本设计的 D 偏下限, D 取804 mm。

影响 B' 的因素较多,主要有骨架材料性能、轮胎结构、 B 和断面高度(H)以及胎圈着合宽度(C)等,根据我公司以往的设计经验,并结合生产工艺等特点,本设计的 B 取268 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是轮廓胎冠部位的主要设计参数,对轮胎接地形状和使用性能的影响较大。根据MT轮胎越野路况以及承载能力等特点, b 的取值比普通轮胎大,以提高MT轮胎的行驶稳定性和越野通过性能; h 与 b 的取值存在一定的关系, h 的合理取值有利于胎冠部位的接地压力均匀分布。

根据我公司以往的设计经验,结合MT轮胎的使用特点,本设计的 b 取206 mm, h 取10.8 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和 C

d 的大小直接影响轮胎与轮辋的配合性,为使MT轮胎的胎圈与轮辋之间配合紧密,避免MT轮

胎在越野过程中发生漏气和滑移,同时考虑轮胎与轮辋装配是否方便等因素,本设计的 d 取435.2 mm。

为使胎圈部位应力分布均匀,加强胎圈的支撑性以及轮辋的装配性,本设计的 C 取228.6 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处,也是轮胎充气 and 法向负荷下变形最大部位,断面水平轴的取值对轮胎应力分布有重要影响。当 H_1 大于 H_2 时,可减小下胎侧及胎圈部位的受力和变形;当 H_1 小于 H_2 时,可减小胎肩部位的受力和变形^[4-5]。考虑MT轮胎的实际使用情况,为避免轮胎肩部应力过于集中, H_1 可适当减小,因此本设计的 H_1/H_2 取0.932。

轮胎断面轮廓如图1所示。

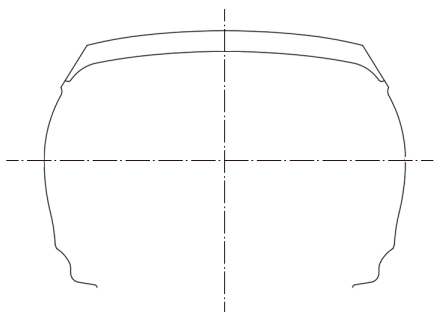


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

胎面花纹三维效果如图2所示,胎侧部分三维效果如图3所示。

MT轮胎采用粗犷的花纹块和较深的花纹沟设计,可具有良好的抓着力。本花纹沟底采用断差式排石脱泥条设计(见图2中A部分),有利于泥

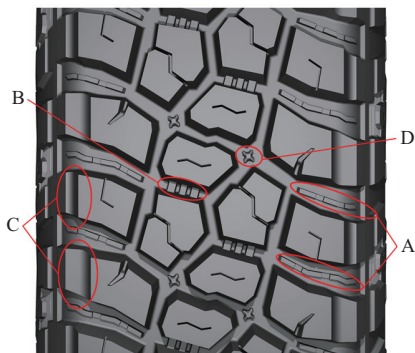


图2 胎面花纹三维效果

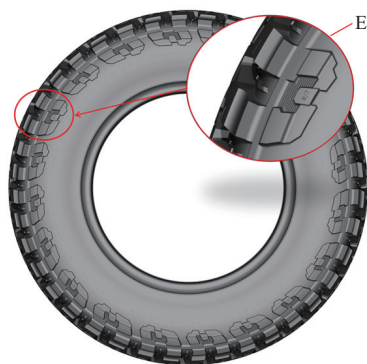


图3 胎侧部分三维效果

泞路段脱泥和避免复杂路面石砾的切割;花纹块间采用加强筋设计(见图2中B部分),可增大花纹块间的强度,提高轮胎的越野抓着力;胎肩采用交错的花纹块凹弧设计(见图2中C部分),可提升轮胎在沙石和泥地路面上的通过性和散热性;特殊的沟底弹石和降噪凸起设计(见图2中D部分),可提升轮胎的自洁功能和降噪功能;胎侧肩部采用强壮的防撞装甲设计,可提高轮胎在越野路段的脱困能力和抗刺扎、防撞击性能;肩部花纹内部采用“锯齿”设计(见图3中E部分),可提高轮胎的散热性。

3 施工设计

3.1 胎面和胎侧

胎面采用三方四块结构。根据MT轮胎使用路况特点,胎面胶采用独特的攀岩抗撕裂、抗刺扎配方,可提高轮胎越野攀岩时的抗撕裂和抗刺扎性能^[6];基部胶采用低生热配方;为使花纹沟底胶料具备更好的缓冲效果,基部胶厚度设计为2.0 mm;两侧翼胶采用与胎侧胶相同的配方;为提升胎侧的外观视觉效果,采用三复合白胎侧设计,胎侧胶采用耐屈挠、抗刺扎配方^[7];胎圈胶采用高耐磨配方。

3.2 带束层和冠带层

带束层的钢丝帘线种类和帘线角度对轮胎的性能具有重要影响^[8],为保证轮胎胎冠部位的强度和良好的接地压力分布,本设计冠带层采用2层1400dtex/2锦纶66浸胶帘布,带束层采用2层2+7×0.28HT钢丝帘线,带束层角度为26°,1[#]和2[#]带束层均采用包边胶设计,带束层宽度差级为15

mm。

3.3 胎体

为使胎侧具备较高的防护强度和较大的承载能力,本设计胎体采用2层反包和1层正包的结构,材料为1670dtex/2-100EPD高模量低收缩聚酯帘线^[9]。

3.4 胎圈

为提高轮胎的装配性以及和轮辋的结合强度,防止轮胎越野时脱圈和滑移,本设计采用Φ1.3 mm HT镀锌、镀铜胎圈钢丝^[10],六角形结构,排列结构为4-5-6-5-4,共24根。

3.5 成型

为使轮胎的均匀性和动平衡性能达到设计要求,成型采用高精度二次法成型机,冠包侧生产工艺,机头直径为485 mm。根据我公司的材料分布设计图以及帘线伸张特点等,计算得出机头宽度为477 mm。

3.6 硫化

硫化采用1 320.8 mm(52英寸)B型液压硫化机和氮气硫化工艺。为防止轮胎硫化后变形而采取硫化后充气冷却。硫化条件为:内蒸汽温度(205±3)℃,外蒸汽温度(174±3)℃,氮气压力(2.1±0.15)MPa,硫化时间24 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

轮胎的外缘尺寸按照GB/T 521—2012《轮胎外缘尺寸测量方法》进行测量,充气压力为550 kPa。经测量,轮胎的D'为802.7 mm,B'为270.9 mm,充气外缘尺寸符合设计要求。

4.2 强度性能

轮胎的强度性能按照GB/T 4501—2016《载重汽车轮胎性能室内试验方法》进行测试,充气压力为550 kPa,采用直径为19 mm的圆柱形压头,前4点按照国家标准要求破坏能的105%测试,直至第5点压头压穿轮胎或触及轮辋为止。轮胎的强度性能测试结果如表1所示。

从表1可以看出,第5点压穿破坏能达到标准值的150.8%,轮胎的强度性能符合设计要求。

4.3 耐久性能

轮胎的耐久性能先按照GB/T 4501—2016

表1 轮胎的强度性能测试结果

测试点	破坏能/J	占标准值的百分比/%	状态
1	605.8	105.2	未穿
2	606.2	105.2	未穿
3	605.9	105.2	未穿
4	605.5	105.1	未穿
5	868.5	150.8	压穿

进行测试,充气压力为550 kPa,试验速度为120 km·h⁻¹,在达到国家标准测试要求后再按照企业标准测试,试验速度不变,每隔6 h负荷率增大20%,直到轮胎损坏为止。轮胎的耐久性试验结果如表2所示。

表2 轮胎的耐久性试验结果

试验阶段	负荷率/%	试验速度/(km·h ⁻¹)	试验时间/h
1	75	120	4
2	95	120	6
3	115	120	24
停机测试数据并检查轮胎外观情况			
4	135	120	6
5	155	120	6
6	175	120	5.27

从表2可以看出,轮胎的累计试验时间为51.27 h,试验结束时轮胎的损坏形式为胎肩鼓包,轮胎的耐久性能符合设计要求。

4.4 高速性能

轮胎的高速性能先按照GB/T 4501—2016测试,充气压力为550 kPa,试验负荷率为90%,在达到国家标准测试要求后再按照企业标准测试,试验负荷率不变,每隔10 min试验速度增大10 km·h⁻¹,直到轮胎损坏为止。轮胎的高速性能试验结果如表3所示。

从表3可以看出,轮胎的累计试验时间为82 min,试验结束时轮胎的损坏形式为胎冠肩部花纹块鼓包,轮胎的高速性能符合设计要求。

表3 轮胎的高速性能试验结果

试验阶段	负荷率/%	试验速度/(km·h ⁻¹)	试验时间/min
1	90	0~140	10
2	90	140	10
3	90	150	10
4	90	160	30
停机测试数据并检查轮胎外观情况			
5	90	0~170	10
6	90	180	10
7	90	190	2

5 结论

本设计LT265/70R17 121/118Q 10PR MT半钢子午线轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能和高速性能均符合设计要求。该轮胎的成功开发丰富了公司的产品系列,为后续产品的开发提供了宝贵的经验。产品上市后获得客户的一致好评,提高了公司的市场占有率,同时取得了良好的经济效益。

参考文献:

- [1] 梁守智,钟延堃,张丹秋. 橡胶工业手册(修订版) 第四分册 轮胎[M]. 北京:化学工业出版社,1989.
- [2] 孙海燕,王帅,臧利国,等. 越野轮胎结构设计 with 抓地性能研究[J]. 重庆理工大学学报(自然科学),2019,33(10):40-46.
- [3] 卫东. 4×4越野轮胎泥地MT轮胎[J]. 汽车之友,2005(18):82-83.
- [4] 邵宪杰,陶真亚,徐英杰,等. T145/65R20 T型临时使用轿车子午线轮胎的设计[J]. 轮胎工业,2019,39(5):272-275.
- [5] 李海艳,陈健,郭志刚,等. 185/60R1482H TAXIPLUS出租车专用轮胎的设计[J]. 橡塑技术与装备,2021,47(1):43-46.
- [6] 王玉海,张琳,刘震,等. 液相混炼母胶在泥地越野轮胎胎面胶中的应用[J]. 橡胶科技,2021,19(3):121-124.
- [7] 王伟. 低生热PCR轮胎胎侧配方应用研究[J]. 中国橡胶,2017(1):46-48.
- [8] 黄兆阁,李长宇,孟祥坤,等. 235/45R18轮胎带束层帘线的优化设计[J]. 橡胶工业,2020,67(3):209-213.
- [9] 刘宇艳,万志敏,田振辉,等. 单向聚酯帘线增强橡胶材料疲劳特性研究[J]. 复合材料学报,1998,15(4):97-101.
- [10] 宋清华,王伯健,刘世锋. 胎圈钢丝的生产现状[J]. 金属制品,2006,32(4):12-13,16.

收稿日期:2022-04-08

Design on LT265/70R17 121/118Q 10PR MT Steel-belted Radial Tire

YANG Chao, SUN Lin, LI Renguo, CHENG Jianchao, ZHU Zuoyong

(Shandong Xinghongyuan Tyre Co., Ltd, Linyi 276200, China)

Abstract: The design on LT265/70R17 121/118Q 10PR MT steel-belted radial tire was introduced. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 804 mm, cross-sectional width 268 mm, width of running surface 206 mm, arc height of running surface 10.8 mm, bead diameter at rim seat 435.2 mm, bead width at rim seat 228.6 mm, and maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.932. In the construction design, the following processes were taken: using three-formula and four-piece structure for the tread, two layers of 1400dtex/2 nylon 66 dipped cord fabric for the crown and two layers of $2+7\times 0.28$ HT steel cord for the belt, 1670dtex/2-100EPD high modulus and low shrinkage polyester cord for the carcass, and using two-stage building machine to build tires and B-type hydraulic vulcanizing machine and nitrogen vulcanization process to cure tires. The test results of the finished tire showed that, the inflated peripheral dimension, strength performance, durability and high-speed performance of the tire met the design requirements.

Key words: MT steel-belted radial tire; structure design; construction design; finished tire performance

一种利用呋喃酚焦油制备橡胶油的方法

由江苏三吉利化工股份有限公司申请的专利(公布号 CN 114133948A, 公布日期 2022-03-04)“一种利用呋喃酚焦油制备橡胶油的方法”,涉及一种利用呋喃酚焦油制备橡胶油的方法,该方法包括如下步骤:(1)以拟薄水铝石为载体,加入钼酸铵和硝酸钴的混合溶液中,充分混合后先进行干燥,然后进行焙烧,制得加氢催化剂;(2)以

呋喃酚焦油为原料,在氢气气氛和所制加氢催化剂作用下进行加氢反应,可得芳烃型橡胶油。本发明制备方法设计科学合理,不仅解决了呋喃酚焦油的出路问题,变废为宝,而且呋喃酚焦油的组分大都含有苯环,且多环芳烃总量为 $0.276\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,是理想芳烃橡胶油原料,制备的芳烃型橡胶油性能优异,可满足轮胎行业对橡胶油的需求。

(本刊编辑部 马 晓)