

90/90-18高速无内胎摩托车轮胎的设计

李金珍¹,徐云慧^{1,2},时金灵¹,王再学¹,苑爱峰¹,蔡小祥³

(1. 徐州工业职业技术学院, 江苏 徐州 221140; 2. 中国矿业大学, 江苏 徐州 221116; 3. 江苏东昊橡胶有限公司, 江苏 沐阳 223600)

摘要:介绍90/90-18高速无内胎摩托车轮胎的设计。结构设计:外直径 615 mm,断面宽 88 mm,行驶面宽度 94 mm,行驶面弧度高 25 mm,胎圈着合直径 457 mm,胎圈着合宽度 55 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.881,采用混合花纹,花纹深度 5 mm,花纹饱和度 34.22%。施工设计:胎面采用一方一块结构,胎体采用4层930dtex/2锦纶66帘布;钢丝圈采用 $\phi 1.0$ mm的19#回火胎圈钢丝,采用半鼓式成型机头成型、双模胶囊硫化机硫化。成品轮胎试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、物理性能、强度性能、耐久性能、高速性能和气密性能等均达到相应国家标准和企业标准要求,实际装车试验结果良好。

关键词:摩托车轮胎;无内胎轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:TQ336.1⁺4;U463.341⁺.59 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2016)07-0400-04

随着交通运输业的不断发展,全国各地都在不断修建高等级公路,这对摩托车提出了更高的质量要求,与其配套的摩托车轮胎也应提高内在质量,以适应市场要求。经过市场调研发现,90/90-18高速无内胎摩托车轮胎市场前景广阔,因此决定设计该规格轮胎以满足市场需求。设计中遇到的关键问题是如何提高高速性能、高速行驶下的有效制动性能和防侧滑性能以及充气状态下的气密性能^[1]。

现将90/90-18 4PR高速无内胎摩托车轮胎设计情况简介如下。

1 技术要求

根据GB 518-1997和客户使用要求,确定90/90-18高速无内胎摩托车轮胎的技术参数为:层级 4,标准轮辋 2.15,充气外直径(D') 619(612.8~625.2) mm,充气断面宽(B') 90(86.4~93.6) mm,最大充气压力 280 kPa,最大负荷 195 kg,最大行驶速度 100 km·h⁻¹,胎面花纹 混合型。

基金项目:江苏省高校“青蓝工程”资助项目(QLGC-2013-03);市级课题项目(KC15SM038)

作者简介:李金珍(1994—),女,江苏丰县人,徐州工业职业技术学院在读学生,主要从事橡胶工程技术、环境友好高分子技术的研究。

2 结构设计

2.1 理论负荷

由于该规格轮胎行驶速度高,冲击力和惯性力大,产生的周向和横向变形亦大,因此轮胎要有足够的负荷能力,在充气压力为280 kPa下,用TRA公式计算得理论负荷为221 kg。

2.2 外直径(D)和断面宽(B)

轮胎的模型尺寸决定了轮胎的充气外缘尺寸,合理设计模型尺寸是保证成品轮胎充气外缘尺寸达到国家标准和使用性能要求的关键。本设计外直径膨胀率(D'/D)确定为1.006 5,断面宽膨胀率(B'/B)确定为1.02,因此 D 取615 mm, B 取88 mm(双断面结构),以保证轮胎充气后的外缘尺寸满足客户的使用要求。

2.3 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

为使轮胎具有良好的抓着性能、防侧滑性能、转向性和安全性,冠部行驶面与路面应有较大的接触面积, b 和 h 均取较大值比较有利,故 b/B 取1.068 2, b 取94 mm, h/H 取0.316 5, h 取25 mm,肩部采取反弧过渡以减小肩部厚度并增加柔韧性。

2.4 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

为了避免装胎困难和使用时胎圈滑圈等问题,结合现有成熟产品的经验, d 取457 mm。主要考虑改善轮胎的耐磨性能,并针对锦纶骨架材料

的特点,同时改善胎侧缺胶和硫化后产生胎圈闭合缺陷等, C/B 取0.625, C 取55 mm。

2.5 断面水平轴位置(H_1/H_2)

既要考虑轮胎高速行驶的要求,又要使轮胎具有良好的操纵性、稳定性和安全性,本设计 H (断面高)与 B 的比值取0.897 7, H 取79 mm。

根据断面水平轴上下距离和厚度基本上取对称相似的原则, H_1/H_2 取0.881, H_1 取37 mm, H_2 取42 mm。

2.6 胎面花纹

摩托车轮胎行驶速度高,通过性和转向性要求高,根据使用条件,本设计选用混合花纹,轮胎冠部中央采用直条纵向花纹,向胎肩过渡采用曲折花纹。花纹深度为5 mm,花纹饱和度为34.22%,轮胎接地面积大,排水性及防侧滑性能好,且能降低行驶中的生热,提高乘坐舒适度。

胎面花纹展开如图1所示。

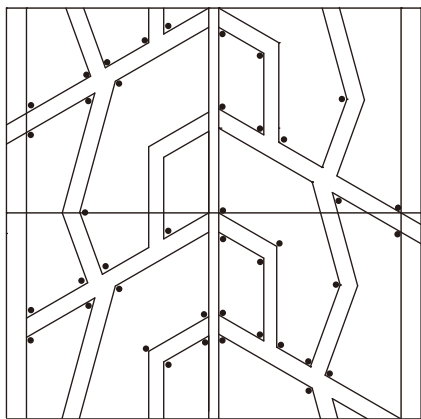


图1 胎面花纹展开示意

2.7 轮胎外观

为提高轮胎外观质量和平衡性能,模具花纹采用电火花加工,比较精确,胎侧电脑刻字,模具内表面采用镀铬处理,轮胎外观非常精美,轮胎胎圈部位圆周排气线34等分并延伸到防水线,以利于该部位的排气,减少胎圈出疤现象。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用一方一块结构(摩托车轮胎专用胶料),冠部厚度为8 mm,胎侧厚度为2.5 mm,总宽

度为190 mm。

3.2 胎体

胎体采用4层930dtex/2锦纶66帘布,帘线直径为 (0.80 ± 0.03) mm,采用四辊压延机一擦一贴工艺,以保证生产工艺、成品粘合强度和外观质量要求。

胎体采用2-2结构,帘线假定伸张值取1.033,成品对应的胎冠帘线角为 $54^\circ \pm 0.5^\circ$,帘布裁断角度为 36° ,胎体安全倍数达到9.2,从而增加了胎冠的周向刚性,减少了充气后胎冠行驶面的形变,降低了轮胎胎冠的应力和应变,增加了车辆行驶时的稳定性,提高了轮胎的耐磨性能和抗刺扎性能。

3.3 钢丝圈

采用单钢丝圈结构,钢丝圈采用 $\Phi 1.0$ mm的19#回火胎圈钢丝,排列方式为 3×4 ,钢丝圈直径为462.5 mm,采用1层厚度为0.35 mm的钢丝圈包布,1层厚度为0.55 mm的胎圈包布。钢丝圈安全倍数达11.5。

3.4 气密层

气密层的气密性是保证无内胎轮胎正常使用的重要条件。为此,气密层采用气密性能好的溴化丁基橡胶生产,气密层厚度为 (1.2 ± 0.05) mm,采用压延方式生产,中间适当厚些,边部薄些,以保证成型后胎里各部位气密层厚度比较均匀^[2]。

3.5 成型

成型采用半鼓式成型机头,帘布层采取二反包二正包贴法。成型机头直径为492 mm,成型机头宽度为178 mm,外胎成型质量高,生产效率高。

3.6 硫化

硫化采用双模胶囊硫化机,硫化条件为:内温 $(165 \pm 3)^\circ\text{C}$,内压 (2.0 ± 0.2) MPa;外温 $(145 \pm 2)^\circ\text{C}$,外压 (0.29 ± 0.01) (夏季)或 (0.32 ± 0.01) (冬季) MPa,总硫化时间 40 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸和质量

安装在2.15轮辋上,在充气压力为225 kPa

下,轮胎的充气外直径为619 mm,充气断面宽为91 mm,符合设计要求。

成品轮胎质量为2.1 kg,符合设计要求。

4.2 物理性能

成品轮胎的物理性能测试结果见表1。从表1可以看出,轮胎的各项物理性能均符合企业标准要求。

表1 成品轮胎的物理性能测试结果

项 目	测试结果	企业标准
邵尔A型硬度/度	60	≥ 58
300%定伸应力/MPa	6.3	≥ 5.0
拉伸强度/MPa	17.3	≥ 16
拉伸伸长率/%	430	≥ 400
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-缓冲层	8.5	≥ 6.0
胎体帘布层间	6.5	≥ 5.5
胎侧-胎体帘布层	8.0	≥ 6.0

4.3 帘线性能

轮胎胎冠帘线角度实测值为54.30,满足企业标准要求(54°±0.5°)。

4.4 强度性能

按照GB/T 13203—2014进行强度性能试验,试验条件为:充气压力 225 kPa,压头直径 32 mm。试验结果表明,轮胎名义断面宽大于66 mm,轮胎静态破坏能为48.7 J,大于34 J,通过强度性能试验。

4.5 耐久性能

按照GB/T 13203—2014进行耐久性试验,试验条件为:充气压力 225 kPa,试验速度 70 km·h⁻¹,额定负荷 195 kg。耐久性试验结果表明,轮胎累计行驶34 h后,轮胎无脱层、崩花、帘线折断和裂纹现象产生,符合国家标准要求。

4.6 高速性能

按照GB/T 13203—2014进行速度性能试验。试验结果表明:成品轮胎通过140 km·h⁻¹×30 min试验阶段后,轮胎无脱层、崩花、帘线折断和裂纹现象产生;累计行驶时间为14.37 h,试验结束时轮胎胎肩脱层,成品轮胎速度性能良好,符合国家标准和企业标准要求(≥ 130 km·h⁻¹×30 min)。

4.7 气密性能

气密性能参照GB 11194—1989进行测定。试验结果表明,72 h后气压下降率为零,30天后气压下降率为2.2%,符合国家标准要求^[3]。

4.8 装车试验

任意抽选6条90/90—18高速无内胎摩托车轮胎进行定点装车试验。实际使用结果表明,轮胎的各项性能优异,支撑性能和操纵性能好,耐负荷性能强,下沉量小,平衡性能好。

5 结语

90/90—18高速无内胎摩托车轮胎的充气外缘尺寸、物理性能、强度性能、耐久性能、高速性能和气密性能等均达到相应国家标准和企业标准要求。目前,该规格摩托车轮胎已经批量生产,为公司创造了较好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 万仁斌,徐玉福,江康行. 3.50—10高速无内胎摩托车轮胎的研制[J]. 轮胎工业,1997,17(5):278-230.
- [2] 李伟,曾清,杨利伟,等. 255/70R22.5 14PR无内胎全钢载重子午线轮胎的设计[J]. 轮胎工业,2015,35(2):87-89.
- [3] 宋国星. 480/80R42无内胎半钢农业子午线轮胎的设计[J]. 轮胎工业,2014,34(12):723-726.

收稿日期:2016-01-29

Design of 90/90—18 Tubeless Motorcycle Tire

LI Jinzhen¹, XU Yunhui^{1,2}, SHI Jinling¹, WANG Zaixue¹, YUAN Aifeng¹, CAI Xiaoxiang³

(1. Xuzhou College of Industrial Technology, Xuzhou 221140, China; 2. China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China;

3. Jiangsu Duhow Rubber Co., Ltd., MUYANG 223600, China)

Abstract: The design of 90/90—18 tubeless motorcycle tire was introduced. In structure design, the following parameters were taken: overall diameter 615 mm, cross-sectional width 88 mm, width of running surface 94 mm, arc height of running surface 25 mm, bead diameter at rim seat 457 mm, bead

width at rim seat 55 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.881, mixed tread pattern, pattern depth 5 mm, and block/total ratio 34.22%. In construction design, the following processes were taken: using one formula and one piece tread, 4 layers of 930dtex/2 nylon 66 cord for carcass, using $\Phi 1.0$ mm 19[#] tempered steel for bead wire, and using semi-drum building machine to build up tire and double mode capsule curing press to cure tire. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, physical properties, strength performance, endurance performance, high speed performance and air tightness reached the requirements of national and enterprise standards, and the practical application test result was good.

Key words: motorcycle tire; tubeless tire; structure design; construction design

从中国进口没有压低美国载重轮胎价格

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4月13日报道:

国际贸易委员会(ITC)收集到的数据显示,从中国进口的载重轮胎在56份季度对比中有55份以低于美国国内同类产品的价格抛售。

同时,ITC称,抛售没有迫使美国轮胎价格下跌。价格上的无关性披露于ITC对2016年3月11日投票的154页解释中,其中国进口载重轮胎的初步调查还需继续进行。

美国商务部目前正在进行自己的调查,以确定从中国进口的轮胎是否需征收反补贴和反倾销关税。

4家美国国内载重轮胎生产企业——普利司通美洲轮胎公司、大陆轮胎美洲公司、固特异轮胎橡胶公司和米其林北美公司及21家进口商提供了下述4个规格产品的价格数据:11R22.5和11R24.5,16层级,负荷等级H,速度等级L;295/75R22.5和285/75R24.5,14层级,负荷等级G,速度等级L。

“价格数据显示,国内同类产品和涉案进口产品的价格在调查周期内均有所下降。2013—2015年,4个规格国内产品在替换市场的销售价格降幅为10.9%~13.5%,在原配市场上的降幅为8.2%~12.3%。”

“涉案进口产品在替换市场的价格降幅为30.6%~36.3%。”

ITC指出,轮胎产品降价与原材料价格下跌一致,在这点上,ITC不能断定美国国内同类轮胎产品降价是由进口或其他因素所致。在下一阶段

的调查中,ITC将进一步寻找导致价格下跌的其他信息。

同时,ITC不能断定进口载重轮胎阻止了美国国内轮胎企业提价。

“国内轮胎产品单价下降,其成本与净销售额的比率也下降。因此,国内企业没有因成本增加而涨价的动机。另外,即使消耗明显增加,在ITC的初步调查中也并没有证据显示国内企业有任何力图涨价而未成的现象。”

ITC中Meredith Broadbent和Scott Kieff两位委员没有看到任何迹象显示,美国轮胎工业受到了从中国进口载重轮胎的伤害或威胁。尽管他们仅占少数,但仍基于4个因素提出了自己的不同意见。其中两个因素与美元下跌有关:“明显的价格抑制影响不足,且国内轮胎工业的利润率在调查周期内一直居高并在不断增长。”

至于后者,这两位委员写到:“在调查的整个周期内,我们搜集的信息显示,国内工业几乎所有的经济指标都得到提高。”

美国生产能力利用率从2013年的83.8%提升至2015年的93.5%。2015年内销和出口均比两年前增多,而且净销售额也有所提高。生产员工人数和工作时间及工资均增长。

而且“国内工业的经济运行能力得到改善”,在整个调查周期内,“利润率居高并在不断增长。”

“不仅国内工业显示出持续而明显的改善,而且涉案产品进口量也同样在增长。2015年轮胎工业在生产、设备利用、雇员和利润方面均达最高水平,涉案产品进口量和市场份额也达到峰值。”

(吴秀兰摘译 赵敏校)