

700×25C无内胎公路车轮胎的设计

叶之,罗乃良,许敏

(中策橡胶集团有限公司,浙江 杭州 310018)

摘要:介绍700×25C无内胎公路车轮胎的设计。结构设计:采用光面花纹,胎圈宽度为4 mm,着合直径为620 mm,胎圈采用多段曲线结构。施工设计:胎面采用双配方胶料,胎体采用120TPI单层帘布反包并外贴一层NN60帆布,钢丝圈采用2×7多股Kevlar钢丝,成型采用弹簧反包成型机,硫化采用胶囊硫化。成品轮胎的外缘尺寸、强度性能、脱圈水压试验、静态气密性能和耐久性能均达到国家标准要求。

关键词:公路车;无内胎轮胎;结构设计;施工设计;成品性能

中图分类号:U463.341⁺.5

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2021)01-0016-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2021.01.0016



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着自行车无内胎轮胎的普及^[1],700×25C公路车准无内胎轮胎逐渐进入客户的视野,尤其是在竞速方面,越来越受到赛车选手的青睐,700C无内胎轮胎的使用率越来越高^[2-3]。为满足市场需求,提升产品竞争力,我公司开发了700×25C无内胎公路车轮胎,现将有关设计情况介绍如下。

1 技术要求

根据GB/T 7377—2017《力车轮胎系列》,确定700×25C无内胎轮胎的技术参数为:标准轮辋622×15C,新胎断面宽 25 mm,外直径(D_0)677 mm,轮胎最大宽度($W_{\max}$)26 mm,最大外直径($D_{\max}$)683 mm,推荐气压 700 kPa,推荐负荷 75 kg。本设计在标准气压下,轮胎充气断面宽(S)为(25±2) mm,充气外直径(D)为(677±6) mm。

2 结构设计

2.1 花纹设计

本花纹设计为光面花纹,表面进行电火花处理,花纹表面粗糙度放电取值为9A,花纹展开如图1所示。

花纹设计深度:冠部为0.6 mm,至胎肩部约为

作者简介:叶之(1987—),男,浙江杭州人,中策橡胶集团有限公司工程师,学士,主要从事轮胎结构设计及开发工作。

E-mail:yezhi767@sina.com

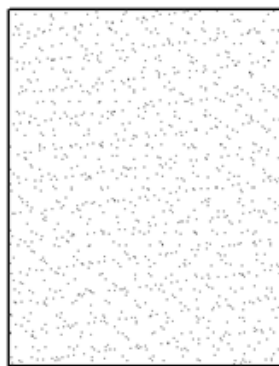


图1 轮胎花纹展开示意

0.15 mm,中间平缓过渡。该花纹具有低滚动阻力、低噪声、高抓着力特点。由于花纹无方向性,因此轮胎安装时也无需考虑是否装反。

2.2 断面设计

700×25C无内胎公路车轮胎的整体胎壳宽度较小,轮辋也偏窄,如果按传统的轮胎结构设计,其装胎充气会比较困难,因此本设计参考传统轮胎的尺寸及充气后的尺寸,拟定轮胎轮廓长度为68.4 mm,断面高度为25.8 mm。由于我国暂无700×25C无内胎公路车轮胎轮辋标准,本设计参照欧洲标准700C无内胎轮胎轮辋进行结构设计。轮辋结构如图2所示。

本设计轮胎胎圈宽度为4 mm,着合直径为620 mm,胎圈采用多段曲线结构,以确保实际嵌合后能尽可能填充轮辋胎唇部位,提高胎圈防漏性能。轮胎断面轮廓如图3所示。

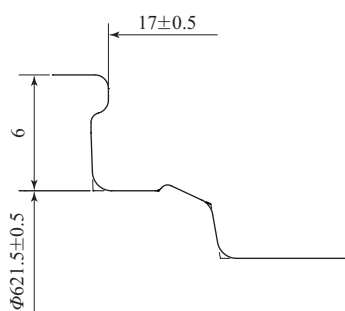


图2 无内胎轮胎轮辋结构

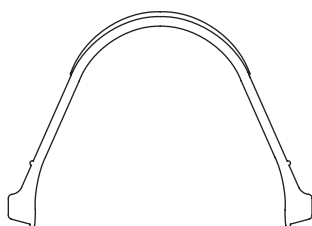


图3 轮胎断面轮廓示意

轮胎与轮辋之间的配合为过盈配合,若过盈量太大,会导致轮胎安装困难,胎圈无法嵌合到轮辋胎唇座上,影响轮胎的使用及安全性能;若过盈量太小,则胎圈与轮胎配合不紧密,容易造成轮胎的装车线浮出不均匀,造成轮胎跳动偏摆,影响轮胎的使用及安全性能^[4-5]。

3 施工设计

3.1 胎面

本设计胎面冠部采用强抓着力、抗湿滑性能优异的胶料^[6-7],侧部采用清洁、耐臭氧老化性能优良的胶料。冠部厚度为1 mm,侧部厚度为0.5 mm。

3.2 胎体

胎体是轮胎的主要受力部位,在很大程度上决定着轮胎的充气形状以及无内胎轮胎的保气性能^[8-9]。本设计胎体采用120TPI单层帘布反包并外贴1层NN60帆布。120TPI帘布具有轻量化和强度高的特性,可明显减小整胎质量,而NN60帆布具有防刺扎、保气作用,确保轮胎在使用过程中避免刺穿擦伤胎侧而导致轮胎出现漏气现象。

3.3 钢丝圈

胎圈部位承受着轮胎行驶过程中的内压制动力矩、离心力以及轮辋的过盈力,因此要求其有超

强的抗拉能力。本设计采用2×7多股Kevlar钢丝,钢丝周长为1 951 mm。与传统钢丝相比,其最大优点是质量小,在同等质量下,其抗拉强度是传统钢丝的5倍,安全倍数满足设计要求。

3.4 成型与硫化

成型采用中国台湾有为工业股份有限公司的711.2 mm(28英寸)弹簧反包成型机。

硫化采用胶囊硫化,选用我公司开发的700×25C胶囊,配合专用700C胶囊夹盘,外温蒸汽压力为 (0.72 ± 0.02) MPa,温度为 (171 ± 2) °C,总硫化时间为5.5 min。

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标准气压下,按照HG/T 2906—2017《力车轮胎静负荷性能试验方法》充气停放3 h后测量轮胎的外缘尺寸。轮胎的 D 为675.2 mm,4点平均 S 为23.6 mm,均符合设计要求。

4.2 强度性能

成品轮胎的强度性能按照GB/T 9749—2008《力车轮胎性能试验方法》测试。试验条件为:温度 25.4 °C,气压 500 kPa,压头直径 7.9 mm。成品轮胎的强度性能测试结果如表1所示。

表1 成品轮胎的强度性能测试结果

项 目	测量点				
	位1	位2	位3	位4	位5
作用力/N	708	683	709	700	854
破坏能/J	7.9	7.6	7.9	7.8	10.0
试验结束时					
轮胎状况	未压穿	未压穿	未压穿	未压穿	未压穿

从表1可以看出,轮胎强度性能试验结束后未压穿,其破坏能平均值为8.2 J,满足标准要求(破坏能大于7 J)。

4.3 脱圈水压试验

脱圈水压试验按照GB/T 9749—2008进行,设定水压的标准气压为800 kPa,爆破时压力为1 066 kPa,安全倍数为1.3,符合标准要求。

4.4 静态气密性能

无内胎轮胎对气密性能的要求较高,因此对

轮胎静态气密性能进行测试。轮胎灌注自补液 35~40 mL,并充气至最大胎侧压力后多次摇动及转动,完成后进行4 d的气压检测。初始压力(最大胎侧压力)为755 kPa,第1—4 d的气压测试结果分别为653,685,699和713 kPa。

经计算,700×25C轮胎第1—4 d的平均每天压力丧失值为66.25 kPa,满足最大允许压力丧失值(67.5 kPa)的要求,其静态气密性能满足设计要求。

4.5 耐久性能

成品轮胎的耐久性能按照GB/T 1702—2017《力车轮胎》测试。试验条件为:气压 700 kPa,标准负荷 65 kg,试验速度 40 km·h⁻¹,试验时间 ≥75 h。轮胎行驶75 h后,累计行驶里程为3 000 km,轮胎正常,符合国家标准要求。

5 结语

本设计700×25C无内胎公路车轮胎的外缘尺寸、强度性能、脱圈水压试验、静态气密性能和耐久性能均达到国家标准要求,目前正在进行实际

道路试验。

参考文献:

- [1] 陈欣. 中国飞奔集团 专注真空轮胎20载 致力打造轮胎业主流品牌[J]. 电动自行车,2013(6):31-32.
- [2] 朱则刚. 重载车辆轻量化的全钢子午线真空无内胎轮胎解密[J]. 中国轮胎资源综合利用,2016(11):43-48.
- [3] 储民. 一种新能源汽车所使用的高抓地力的真空轮胎[J]. 轮胎工业,2019,39(8):506.
- [4] 熊瑶,赵菲,李子奇,等. 10.00R20加强型全钢载重子午线轮胎的设计[J]. 轮胎工业,2019,39(10):586-589.
- [5] Russell A C. Data and Design Drive OTR Tire Improvements[J]. Engineering & Mining Journal,2020,221(4):38-41.
- [6] Sattayanurak Suppachai, Sahakaro Kannika, Kaewsakul Wisut, et al. Synergistic Effect by High Specific Surface Area Carbon Black as Secondary Filler in Silica Reinforced Natural Rubber Tire Tread Compounds[J]. Polymer Testing,2020,81(C):1060173.
- [7] 张铁柱,张志强,周志峰. 稀土顺丁橡胶/丁苯橡胶并用对半钢子午线轮胎胎面胶性能的影响[J]. 橡胶工业,2020,67(6):439-442.
- [8] 王国林,陈晨,周海超,等. 胎面与胎体间接触特性对轮胎滚动阻力影响的研究[J]. 橡胶工业,2020,67(6):403-409.
- [9] 邵斌斌,姬贝贝. 全钢载重子午线轮胎胎体质量把控措施[J]. 时代汽车,2018(11):149-150.

收稿日期:2020-08-05

Design on 700×25C Tubeless Highway Vehicle Tire

YE Zhi, LUO Nailiang, XU Min

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

Abstract: The design on the 700×25C tubeless highway vehicle tire was described. In the structure design, smooth tread pattern was adopted, the bead width was 4 mm, the diameter at rim seat was 620 mm, and multi-section curve structure was used for bead. In the construction design, two-formula compound was used for tread, and 120TPI single-layer cord was used for carcass with a layer of NN60 canvas laminated outside. In addition, 2×7 multiple strands of Kevlar steel wire were used for bead. The tire were built by using spring turn-up building machine and cured by using curing bladder. The peripheral dimension, strength, hydrostatic bead unseating resistance, static air tightness and durability of the finished tire met the requirements of national standards.

Key words: highway vehicle; tubeless tire; structure design; construction design; product performance

欢迎在《轮胎工业》《橡胶工业》《橡胶科技》杂志上刊登广告