

400/70-20 IND无内胎轮胎的设计

姚茂华, 陈传慧*

(贵州轮胎股份有限公司, 贵州 贵阳 550008)

摘要:介绍400/70-20 IND无内胎轮胎的设计。结构设计:外直径 1 046 mm,断面宽 416 mm,行驶面宽度 366 mm,行驶面弧度高 18 mm,胎圈着合直径 510 mm,胎圈着合宽度 330 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.90,采用横向有向花纹,花纹深度 32.5 mm,花纹饱和度 34.7%,花纹周节数 18。施工设计:胎面采用二方三块结构,缓冲层采用2层1400dtex/2V,锦纶6浸胶帘布,胎体采用6层1870dtex/2锦纶6浸胶帘布($4V_1+2V_2$),采用胶囊反包成型机成型、蒸锅式双模液压硫化机硫化。成品性能试验结果表明,成品轮胎的外缘尺寸、物理性能和耐久性能达到ETRTO标准、国家标准和企业标准的要求。

关键词:IND轮胎;无内胎轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.59;TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2019)01-0017-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2019.01.0017

随着国内经济的高速发展,建筑行业迅速发展,建筑机械的市场需求逐渐增大,特别是用于建筑维护的机械,如登高机等得到了广泛使用。与此同时,随着城市化的发展,城市道路路面的维护机械逐步增多,如滑移装载机、多用途汽车等的使用数量增大。为满足这一不断发展的市场需求,我公司开发了一系列用于此类机械的轮胎产品。现以400/70-20 IND无内胎轮胎为例将产品设计情况简介如下。

1 技术要求

该系列产品除国内销售外,大部分用于出口,经查阅ETRTO标准年鉴和TRA标准年鉴,确定400/70-20 IND无内胎轮胎的主要技术参数(ETRTO标准)为:速度级别 A8,标准负荷(负荷指数) 3 250 kg(149),充气压力 400 kPa,测量轮辋 13,充气外直径(D') 1 068(1 046~1 101) mm,充气断面宽(B') 404(388~428) mm,速度半径指数 525。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

该规格属于低断面轮胎,充气后外直径的伸

张比普通轮胎大,断面宽伸张很小或收缩(比模具尺寸小),根据相近规格轮胎的设计经验,确定 D 取1 046 mm,外直径膨胀率(D'/D)为1.021, B 取416 mm,断面宽膨胀率(B'/B)为0.971。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

该轮胎对行驶速度要求不高,但要求抓着力高,耐磨性能好,行驶面平坦,行驶稳定性好,因此确定 b 取366 mm, h 取18 mm,肩部采用半径为3 mm的圆弧过渡,整个轮胎比较结实。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

配用的轮辋为330.2 mm(13英寸)宽的深槽轮辋,标定直径为512.8 mm,倾角为5°,由于无内胎轮胎采用过盈配合,根据设计经验, d 取510 mm,胎圈底部倾角采用6°(靠近胎踵)和9°(靠近胎趾)分段设计,以确保气密性能。

由于胎侧高度较低,胎体帘布层数较多,胎侧刚度较大,硫化又采用后充气工艺,成品轮胎胎圈宽度变化很小,因此胎圈着合宽度采用与轮辋宽度相同, C 取330 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

轮胎断面水平轴设计会影响应力在肩部和胎圈部位的分布,若其设计不合理,会使轮胎出现胎肩脱层或胎圈损坏现象,缩短轮胎的使用寿命。经过材料分布的优化设计,最终确定 H_1/H_2 取0.90。

作者简介:姚茂华(1974—),男,贵州贵阳人,贵州轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事轮胎使用质量的跟踪与分析工作。

*通信联系人(706542886@qq.com)

轮胎断面轮廓如图1所示。

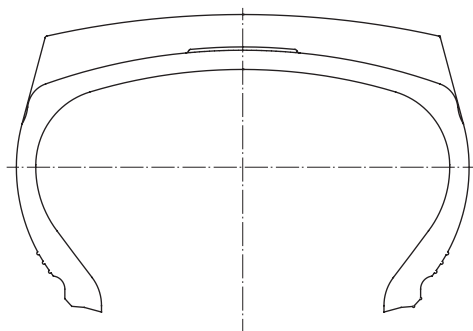


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎侧

为降低设计成本,胎侧外观设计没有采用复杂的形状,下胎侧往胎圈处逐渐加厚,在轮辋曲线处形成防护,可提高胎圈部位及下胎侧的刚性,避免重载下胎圈损坏。

2.6 花纹设计

胎面采用横向有向花纹设计,胎冠中部采用与周向呈 90° 角的花纹,以增大牵引力,肩部采用与周向呈约 50° 角的花纹,以增加轮胎行驶的平顺性;胎冠中央花纹沟底部有宽100 mm、厚3mm的加强筋,以提高抗刺扎性能。肩部花纹沟深度与冠中部相差不大,即肩部基部胶比较厚,以减少肩部花纹块的蠕动,避免大扭矩下花纹沟底部裂口;花纹深度为32.5 mm,花纹较深,可提高与松软路面的抓着力,并延长使用寿命;花纹饱和度为34.7%,花纹周节数为18。

胎面花纹展开和三维轮胎分别见图2和3。

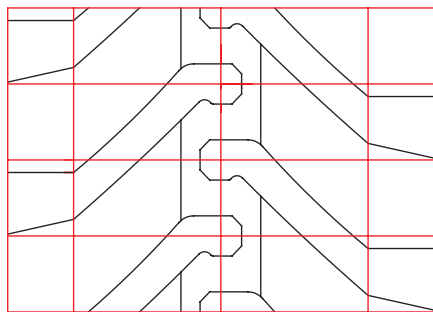


图2 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用二方三块结构,层贴法成型,冷贴胎



图3 三维轮胎示意

侧。胎面胶采用工程机械轮胎专用配方,胶料抗撕裂性能好,耐磨性能优异。

3.2 缓冲层和胎体

缓冲层采用2层1400dtex/2V₃锦纶6浸胶帘布,胎体采用6层1870dtex/2锦纶6浸胶帘布(4V₁+2V₂)。胎体安全倍数约为10,满足设计要求。气密层采用两层复合,总厚度为2.5 mm,贴合在1#胎体帘布上。成品轮胎理论胎冠帘线角度约为 59.5° 。

3.3 胎圈

钢丝圈采用 $\Phi 0.96$ mm的镀铜回火胎圈钢丝,排列方式为 9×10 。胎圈采用单钢丝圈结构,钢丝圈直径为526 mm,安全倍数约为9.6,满足设计要求。

3.4 成型

采用胶囊反包成型机成型,胎体帘布采用4层反包,2层正包。成型鼓直径为690 mm,宽度为718 mm。

3.5 硫化

采用蒸锅式双模液压硫化机硫化,硫化条件为:过热水压力 2.4~2.8 MPa,温度 173 $^\circ\text{C}$,外温 145 $^\circ\text{C}$,总硫化时间 115 min,有单周期后充气。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

成品轮胎外缘尺寸按GB/T 521—2012测定。安装在测量轮辋上,在充气压力为400 kPa下轮胎充气外直径为1 072 mm,充气断面宽为405 mm,符合标准要求。

4.2 耐久性能

此系列轮胎没有耐久性能测试的国家标准,测试条件参照ECE 106中速度级别为D的农业轮胎的耐久性能测试条件,试验速度为 $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,47 h后每10 h负荷率增大10%。结果表明,轮胎累计行驶67 h未损坏。

4.3 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,成品轮胎的各项物理性能良好,满足标准要求。

表1 成品轮胎的物理性能测试结果

项 目	测试值	GB/T 1192—2008
邵尔A型硬度/度	58	55~70
拉伸强度/MPa	18.5	≥ 15.5
拉断伸长率/%	580	≥ 450
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.138 6	≤ 0.4
粘合强度/ $(\text{kN} \cdot \text{m}^{-1})$		
胎面-缓冲层	16	≥ 7.8
缓冲层-胎体帘布层	10	≥ 4.8
胎体帘布层间(平均)	6.9	≥ 4.8
胎侧-胎体帘布层	17.6	≥ 5.5

寸、物理性能、耐久性能均达到了ETRTO标准、国家标准及企业内控标准要求,产品经客户实际使用表明使用性能优异。

5 结语

400/70—20 IND无内胎轮胎的充气外缘尺

收稿日期:2018-07-16

Design on 400/70—20 IND Tubeless Tire

YAO Maohua, CHEN Chuanhui

(Guizhou Tire Co., Ltd., Guiyang 550008, China)

Abstract: The design on 400/70—20 IND tubeless tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 046 mm, cross-sectional width 416 mm, width of running surface 366 mm, arc height of running surface 18 mm, bead diameter at rim seat 510 mm, bead width at rim seat 330 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.90, using transversely directed pattern, pattern depth 32.5 mm, block/total ratio 34.7%, and number of pattern pitches 18. In the construction design, the following processes were taken: using two-formula and three-piece tread, 2 layers of 1400dtex/2V₃ dipped nylon 6 cord for breaker ply, 6 layers of 1870tex/2 dipped nylon 6 cord for carcass ($4V_1+2V_2$), using bladder turn-up building machine to build tires, and steamer-type double-mold hydraulic press to cure tires. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, physical properties and endurance met the requirements of ETRTO standards, national standards and enterprise standards.

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

一种密封层帘布层贴合机

中图分类号:TQ330.4⁺6 文献标志码:D

由三浦橡胶(无锡)有限公司申请的专利(公开号 CN 108481770A, 公开日期 2018-09-04)

“一种密封层帘布层贴合机”, 涉及的密封层帘布层贴合机包括支撑架、帘布上料机构、密封胶上料机构和贴合机构。帘布上料机构、密封胶上料机构和贴合机构均固定安装在支撑架上, 帘布上料机构和贴合机构之间设有帘布限制机构, 密封胶

上料机构的下端设有纠偏机构, 纠偏机构固定安装在支撑架上; 帘布上料机构包括帘布上料组件和第一垫布分离组件, 帘布上料组件和第一垫布分离组件相邻设置且两者均安装在支撑架上; 密封胶上料机构包括密封胶上料组件和第二垫布分离组件, 第二垫布分离组件位于密封胶上料机构的下方且两者均安装在支撑架上。本发明能够减少密封层和帘布层贴合的加工步骤, 提高生产效率, 降低生产成本。

(本刊编辑部 马 晓)