

600/50-22.5 IMP无内胎轮胎的设计

陈传慧,姚茂华

(贵州轮胎股份有限公司,贵州 贵阳 550008)

摘要:介绍600/50-22.5 IMP无内胎轮胎的设计。结构设计:外直径 1 146 mm,断面宽 604 mm,行驶面宽度 504 mm,行驶面弧度高 20 mm,胎圈着合直径 568 mm,胎圈着合宽度 520 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.829 1,采用有向花纹,花纹深度 26 mm,花纹饱和度 53%,花纹周节数 30。施工设计:采用缠绕胎面,胎体采用6层 1400dtex/2V₁锦纶6浸胶帘布和2层1400dtex/2V₂锦纶6浸胶帘布,采用胶囊反包成型机成型、蒸锅式单模硫化机硫化。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标准和国家标准的要求。

关键词:IMP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(2018)12- -03

随着国家农机政策、特别是农村土地流转政策的实施,农业生产的集约化程度越来越高,农业机械在农业生产中的使用越来越广泛,因此农业机械品种得到了很大的发展。农业轮胎的产量随着农业机械的发展不断提高,除了市场上广泛使用的拖拉机轮胎和收割机轮胎以外,近几年农机具轮胎也得到了广泛使用,如联合收割时拖拉机后面装农作物的拖斗用的低断面高浮力轮胎、打捆机使用的低断面高浮力轮胎、部分叉装车用的低断面高浮力轮胎等,这类轮胎一般既可用于驱动轮也可用于从动轮。这类轮胎大多是无内胎轮胎,同时要求具有较高的承载力、对地面压强小、胎面抗刺扎且耐磨耗,用于运输时要求行驶速度较快。

我公司根据市场需求,开发了花纹代号为I-3的斜交结构系列轮胎产品。本文简要介绍600/50-22.5 IMP无内胎轮胎的设计情况。

1 技术要求

600/50-22.5 IMP无内胎轮胎主要目标市场是甘蔗园或其他农作物联合收割时拖拉机牵引的装农作物的拖斗及草料或农作物秸秆打捆机。根据ETRTO标准,600/50-22.5和500/60-22.5轮

胎的主要技术参数如表1所示。从表1可以看出,这两个规格轮胎的外直径相同,断面宽相差108 mm,轮辋宽度相差101.6 mm(4英寸),轮辋曲线相同,因此这两个规格的模具可以用行驶面中间加“腰带”的方式实现共用,以降低模具成本;胎侧标识中的规格和负荷可以采用活络块的方式进行更换;花纹设计上应考虑便于拼接。充气断面宽的变化可以在施工设计时通过胎冠帘线角度进行微调,以达到标准要求。

表1 600/50-22.5和500/60-22.5轮胎的主要技术参数

项 目	600/50-22.5	500/60-22.5
速度级别	A8	A8
负荷指数 ¹⁾	168/156	170/158
充气压力 ²⁾ /kPa	320	500
测量轮辋	AG20.00	AG16.00
外直径/mm	1 172(1 148~1 208)	1 172(1 148~1 208)
断面宽/mm	611(586.5~647)	503(483~533)
速度半径指数	550	550

注:1)从动轮/驱动轮;2)从动轮。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

合理设计轮胎模型尺寸可确保轮胎充气外缘尺寸能达到标准要求。根据以往低断面轮胎的设计经验,此类轮胎的外直径膨胀比较大,断面宽度基本是收缩的,且由于胎圈着合宽度设计比轮辋宽度略大,因此断面宽应该比标准值略大,轮胎充

作者简介:陈传慧(1967—),男,山东莱阳人,贵州轮胎股份有限公司高级工程师,学士,从事轮胎结构设计及工艺管理工作。

E-mail:706542886@qq.com

气后才能在标准值附近。但此次设计要考虑两个规格共用模具,设计原则是让轮胎充气后外直径处于中值偏上,断面宽处于中值偏下。为此, D 值取1 146 mm, B 值取604 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧高度(h)

根据使用条件,设计时需考虑减小轮胎对地面的压强,以便于转弯,滚动阻力低,在松软及泥泞地面上的浮力好,因此设计时采用加宽行驶面,中间部分采用平弧设计,肩部采用大圆弧过渡。确定 b 取504 mm,中间的250 mm采用平弧设计(这也利于共用模具); h 取20 mm,肩部采用半径为115 mm的圆弧过渡。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

配用的轮辋直径为571.5 mm,无内胎轮胎采用过盈配合, d 取值568 mm,同时倾角比轮辋倾角大 2.5° ,以确保轮胎的气密性以及行驶中轮胎与轮辋不产生相对滑移。

为避免在生产及储运过程中由于胎圈着合宽度收缩而引起不能或不易充气的问题, C 取值比轮辋宽度增大了12.7 mm(0.5英寸),为520 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

轮胎断面水平轴的设计是否合理会影响到轮胎胎侧在使用中的变形,从而影响力在肩部和胎圈部位的分布。在设计时需要分析并进行平衡,以确保轮胎使用中肩部和胎圈部位不会因应力过大出现问题。本次设计 H_1/H_2 取0.829 1。

轮胎断面轮廓如图1所示。

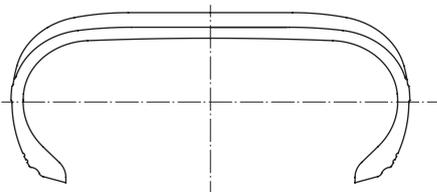


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

考虑到农田作业条件,为提高驱动时的牵引力,采用有向花纹设计,胎冠中部花纹采用与周向垂直的横向块状花纹,肩部采用与法向成 45° 角的块状花纹,胎冠中部花纹密度约为肩部花纹密度的2倍,一是可以提高耐磨性能和牵引性能,二是可以提高肩部花纹的自洁性和轮胎行驶平顺性,

三是作为从动轮胎使用时可降低滚动阻力。花纹沟底部采用全圆弧过渡,以分散应力。胎冠中部花纹的设计应有利于共用模具时的花纹衔接,确定模具中间带花纹的“腰带”宽度为100 mm,则600/50-22.5轮胎的行驶面宽度、断面宽度、胎圈着合宽度都减去100 mm后即成为500/60-22.5轮胎的模具宽度。花纹深度为26 mm,花纹饱和度为53%,花纹周节数为30。

胎面花纹展开和三维轮胎分别见图2和3。

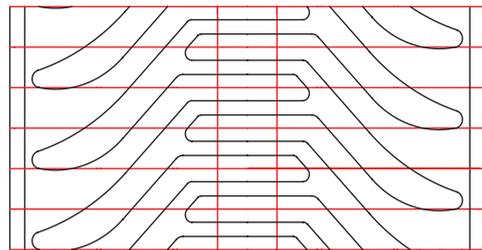


图2 胎面花纹展开示意



图3 三维轮胎示意

3 施工设计

3.1 胎面

为提高胎面胶的抗刺扎和耐磨性能,胎面胶采用了改进的工程机械轮胎用全丁苯橡胶配方,使其能适用于农业轮胎的花纹设计和使用条件。采用耐屈挠、抗刺扎、耐老化性能好的农业轮胎胎侧胶配方。胎面采用缠绕方式,侧包冠工艺。

3.2 胎体

胎体采用6层1400dtex/2V₁锦纶6浸胶帘布和2层1400dtex/2V₂锦纶6浸胶帘布,远超出常规设计

的胎体强度,这主要是考虑增大胎体的抗刺扎性能和胎体刚度,减小轮胎在重载下的胎体变形、避免胎圈损坏。没有使用缓冲层。

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 14×16 ,安全倍数达10以上。三角胶高度不低于40 mm,以增强胎圈部位的支撑性能。

3.4 成型

气密层采用两层,总厚度为2.5 mm,贴合于第1层胎体帘布上;胎体帘布采用6层反包、2层正包;采用胶囊反包成型机成型,传递环上帘布筒。成型鼓直径为760 mm。成品轮胎理论胎冠帘线角度约为 60° 。

3.5 硫化

采用蒸锅式单模硫化机硫化,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 105 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照ECE 106进行测量。轮胎装在测量轮辋上,在相应充气压力下测得充气外直径为1 192 mm,充气断面宽为602 mm,符合ETRTO标准要求。

4.2 耐久性能

耐久性能按照ECE 106进行测试,试验速度为 $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,通过47 h后,每隔10 h负荷增大10%,最大增至140%的负荷率,以负荷指数168作为标准负荷。结果表明,轮胎累计行驶150 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2。从表2可以看出,成品轮胎的各项物理性能良好,满足标准要求。

表2 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	19.2	≥ 15.5
拉断伸长率/%	522	≥ 450
阿克隆磨耗量/ cm^3	0.128 5	≤ 0.4
粘合强度/ $(\text{kN} \cdot \text{m}^{-1})$		
胎面-胎体帘布层	15.2	≥ 7.8
胎体帘布层间(平均)	8.55	≥ 4.8
胎侧-胎体帘布层	13.0	≥ 5.5

5 结语

600/50-22.5 IMP无内胎轮胎的充气外缘尺寸、物理性能和耐久性能均达到ETRTO和国家标准要求,产品经实际使用表明性能优异,满足了市场需求。

收稿日期:2017-09-11

Design on 600/50—22.5 IMP Tubeless Tire

CHEN Chuanhui, YAO Maohua

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

Abstract: The design on 600/50—22.5 IMP tubeless tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 146 mm, cross-sectional width 604 mm, width of running surface 504 mm, arc height of running surface 20 mm, bead diameter at rim seat 568 mm, bead width at rim seat 520 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.829 1, using directed pattern, pattern depth 26 mm, block/total ratio 53%, and number of pattern pitches 30. In the construction design, the following processes were taken: using winding tread, using 6 layers of 1400dtex/2V₁ dipped nylon 6 cord and 2 layers of 1400dtex/2V₂ dipped nylon 6 cord for carcass, using bladder ture-up building machine to build tires, and steamer-type single-mode press to cure tires. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, physical properties and enduaranc met the requirements of ETRTO standards and national standards.

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