

6.70—15 6PR I-1 农业轮胎的设计

佟 兰¹,徐云慧²,陈忠生¹,韦帮凤¹

(1. 徐州徐轮橡胶有限公司,江苏 徐州 221005;2. 徐州工业职业技术学院,江苏 徐州 221140)

摘要:介绍 6.70—15 6PR I-1 农业轮胎的设计。结构设计:外直径 695 mm,断面宽 159.5 mm,行驶面宽度 134 mm,弧度高 9.4 mm,胎圈着合直径 380 mm,胎圈着合宽度 114.5 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.95,花纹深度 4.8 mm,花纹饱和度 77.9%,花纹周节数 25。施工设计:胎面采用一方一块结构,胎体采用 4 层 1400dtex/2V₂ 锦纶 6 浸胶帘布,钢丝圈采用 $\Phi 1$ mm 的回火胎圈钢丝,采用半芯轮式成型鼓成型、四立柱硫化机硫化。成品轮胎试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸和物理性能均符合客户和相关标准要求。

关键词:农业轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:TQ336.1;U463.341⁺.59

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2014)07-0417-03

随着我国农业机械化程度的提高以及新型配套农田作业机械的投入使用,不同类型的农业轮胎需求量日益增大,市场前景广阔。为满足市场需求,我公司设计了 6.70—15 6PR I-1 农业轮胎,取得了良好的经济效益和社会效益。现将 6.70—15 6PR I-1 农业轮胎的结构设计情况简介如下。

1 技术要求

根据国家标准和客户使用要求,确定 6.70—15 6PR I-1 农业轮胎主要技术参数为:轮辋 $4\frac{1}{2}K$,充气外直径(D') 704(694~720) mm,充气断面宽(B') 167.6(165~180) mm,最大充气压力 300 kPa,最大负荷 730 kg,最大速度 $50\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,花纹类型 I-1 型,轮胎质量 $(7.7\pm 0.5)\text{ kg}$ 。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

轮胎的模型尺寸决定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要求和使用性能的关键,参考相近

规格轮胎的膨胀因数,本次设计断面宽膨胀率(B'/B)取 1.050,外直径膨胀率(D'/D)取 1.013, B 为 159.5 mm, D 为 695 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

为了提高轮胎充气后的支撑能力,保证轮胎操纵平稳且耐磨, b 宜取较大值,但 b 取值也不能过大, b 取值过大则胎肩过厚,散热困难,易造成轮胎在使用过程中脱层。为保证胎冠与地面接触面积增大,耐磨性能好, h 宜取较小值。综合考虑, b/B 取 0.84, h 与断面高(H)之比取 0.06, H/B 取 0.98, b 为 134 mm, h 为 9.4 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

为了避免农业轮胎人工装胎困难和使用时胎圈滑动等问题,结合公司现有成熟产品的经验,本次设计 d 取 380 mm。根据经验, C/B 取 0.72, C 取 114.5 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

根据该规格轮胎材料分布情况及其使用特点,本次设计 H_1/H_2 取较大值,但取值不能过大,否则易造成胎冠所受应力增大,轮胎脱层,综合考虑, H_1/H_2 取 0.95,使轮胎的断面水平轴向上移,在保证轮胎不易脱层的同时提高了轮胎使用过程中胎圈部位的安全性^[1]。

2.5 胎面花纹

胎面采用 I-1 型花纹,具有导向性能好和滚

作者简介:佟兰(1966—),女,江苏徐州人,徐州徐轮橡胶有限公司工程师,学士,主要从事轮胎结构设计及工艺制造工作。

动阻力小的特点。本次设计,花纹深度为 4.8 mm,花纹周节数为 25,胎面基部胶厚度为 3 mm,既提高了胎面的使用寿命,又能防止滚动阻力太大,影响轮胎的速度和耐久性能。花纹饱和度为 77.9%,既能很好地保证轮胎的使用性能,又能避免应力集中造成的花纹根裂现象^[2]。胎面花纹展开如图 1 所示。

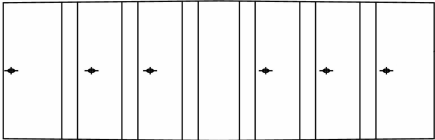


图 1 胎面花纹展开示意

2.6 外观设计

为提高轮胎外观质量及平衡性能,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,保证轮胎外观精美。轮胎胎圈部位圆周 20 等分打上排气线,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,胎面胶采用农业轮胎专用胶料。

3.2 胎体帘布层

由于农业轮胎具有行驶速度低、载荷较小的特点,因此该产品不设置缓冲层。胎体采用 4 层 1400dtex/2V₂ 锦纶 6 帘布。帘布裁断角度为 32°,帘线假定伸张值为 1.035,成品轮胎对应的胎冠帘线角为 51.5°,胎体安全倍数达到 9.9,从而增强了胎冠的周向刚性,减小了轮胎充气后行驶面的变形以及胎冠的应力和应变,增大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]。

3.3 钢丝圈

钢丝圈采用 $\Phi 1$ mm 的 19[#] 回火胎圈钢丝,排列方式为 6×5,单钢丝圈结构,安全倍数达到 9.5。

3.4 成型

采用半芯轮式成型鼓成型,胎体帘布采用套

筒法成型,成型方式为 2-2。成型机头直径为 480 mm,成型机头宽度为 355 mm,不需要卸鼓肩,外胎成型质量好,生产效率较高。

3.5 硫化

采用四立柱硫化机硫化,内压为 (2.6 ± 0.2) MPa,内温为 (165 ± 5) °C,外温为 (148 ± 2) °C,外压为 (0.29 ± 0.01) (夏季)或 (0.32 ± 0.01) (冬季) MPa,正硫化时间为 50 min。

4 成品性能

为了进一步客观地了解设计情况,随机抽出 8 条轮胎送到江苏省轮胎检测站进行成品性能试验。

4.1 外缘尺寸

安装在标准轮辋上,在充气压力为 300 kPa 下,轮胎充气外直径为 700 mm,断面宽为 165 mm,质量为 7.7 kg,符合客户要求。

4.2 物理性能

成品轮胎物理性能试验结果见表 1。从表 1 可以看出,成品轮胎的各项物理性能良好,符合国家标准要求。

表 1 成品轮胎物理性能试验结果

项 目	实测值	GB/T 1192—2008
胎面胶性能		
邵尔 A 型硬度/度	65	55~70
300%定伸应力/MPa	7.8	≥7.0
拉伸强度/MPa	16.1	≥15.5
拉断伸长率/%	560	≥450
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-胎体帘布层	9.8	≥4.8
胎体帘布层间	6.7	≥4.8
胎侧-胎体帘布层	10.2	≥4.8

4.3 帘线性能

成品轮胎帘线性能检测结果表明,胎冠帘线角度为 51°,满足企业标准要求(51°)。

4.4 实际路试

任意抽选 8 条 6.70—15 6PR I-1 农业轮胎进行定点装车试验。结果表明,轮胎的各种性能优越,耐磨性能、支撑性能、操纵性能和平衡性能好,负荷能力强,下沉量小。

5 结语

6.70—15 6PR I-1 农业轮胎充气外缘尺寸、物理性能和帘线性能达到客户和相关标准要求。该规格轮胎在批量生产过程中工艺稳定、外观质量缺陷少,产品投放市场后,用户反馈轮胎外形美观,牵引性能、耐磨性能和抗刺扎性能以及自洁性能良好,为公司创造了较好的经济和社会效益。

参考文献:

[1] 张许红,景世庭. 10.00—20 18PR 轮胎的优化设计[J]. 轮胎工业,2005,25(3):145-146.
[2] 张许红,赵红. 8.25—20 14PR 纵向曲折花纹轮胎的优化设计[J]. 轮胎工业,2005,25(5):264-265.
[3] 樊琳琳. 9.00—20 16PR 载重斜交轮胎的优化设计[J]. 轮胎工业,2004,24(12):726-727.

收稿日期:2014-01-22

Design of 6.70—15 6PR I-1 Agriculture Tire

TONG Lan¹, XU Yun-hui², CHEN Zhong-sheng¹, WEI Bang-feng¹

(1. Xuzhou Xulun Rubber Co., Ltd, Xuzhou 221005, China; 2. Xuzhou College of Industrial Technology, Xuzhou 221140, China)

Abstract: A design of 6.70—15 6PR I-1 agriculture tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 695 mm, cross-sectional width 159.5 mm, width of running surface 134 mm, height of running surface 9.4 mm, bead diameter at rim seat 380 mm, bead width at rim seat 114.5 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.95, pattern depth 4.8 mm, block/total ratio 77.9%, and total number of pitches 25. In the construction design, the following processes were taken: one formula and one piece tread was applied; 4 layers of 1400dtex/2V₂ dipped nylon 6 cord were chosen for carcass ply; Φ 1 mm tempering bead wire was used; and using the semi-core drum type building machine to build tires and curing press to cure tires. It was confirmed by the tests of the finished tire that, the peripheral dimension and physical properties met the requirements of users and relative standards.

Key words: agriculture tire; structure design; construction design

东洋导向轮胎获 SmartWay 认证

中图分类号: TQ336.1; U463.341+.59 文献标志码: D
美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2014年3月26日报道:

东洋轮胎美国公司的 M144 区域导向轮胎(见图 1)满足美国环境保护署低滚动阻力要求,获得 SmartWay 认证。



图 1 M144 区域导向轮胎

M144 轮胎现有 4 个规格: H 级 295/80R22.5、J 级 305/70R22.5 以及 L 级 305/70R22.5 和 315/80R22.5。

M144 轮胎采用东洋公司的 e-balance 技术,具有较强的竞争力和低单位里程成本。优化的胎体结构提供较好的翻新性能,有助于降低总运营成本,东洋公司称。

东洋公司商业载重轮胎高级产品经理 Lowell Slimp 说:“M144 是越来越多的获得 SmartWay 认证轮胎的一部分,我们正致力于扩大低滚动阻力轮胎产品的数量。”

除了 M144,东洋轮胎公司获得 SmartWay 认证轮胎产品还包括: M177 区域/长途导向轮胎、M137 长途导向轮胎、M657 区域/长途驱动轮胎和 M157 挂车轮胎。

(肖大玲摘译 吴淑华校)