

工业用 18.4—26 12PR R-4A 无内胎 农业轮胎的设计

佟 兰¹, 薛 源¹, 徐云慧², 吴金梅¹, 韦帮凤¹, 陈忠生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:介绍工业用 18.4—26 12PR R-4A 无内胎农业轮胎的设计。结构设计: 外直径 1 430 mm, 断面宽 425 mm, 行驶面宽度 385 mm, 弧度高 45 mm, 胎圈着合直径 662 mm, 胎圈着合宽度 390 mm, 断面水平轴位置 (H_1/H_2) 0.67, 采用 R-4A 胎面花纹, 花纹深度 28.5 mm, 花纹饱和度 33%, 花纹周节数 19。施工设计: 胎面采用两方三块结构; 缓冲层采用 2 层 1400dtex/2V₂ 锦纶 6 浸胶帘布, 胎体采用 6 层 1400dtex/2 锦纶 6 浸胶帘布, 钢丝圈采用 $\Phi 1$ mm 的 19# 回火胎圈钢丝, 采用半鼓式成型机成型、硫化罐硫化。成品轮胎试验结果表明, 轮胎的充气外缘尺寸、物理性能和帘线角度均符合相应国家标准和企业标准要求。

关键词:工业用农业轮胎; 结构设计; 施工设计

中图分类号: TQ336.1⁺1; U463.341⁺.59 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-8171(2015)01-0021-03

随着我国农业机械化程度的提高, 工业用拖拉机等小型工程机械市场前景广阔, 不同类型的农业轮胎需求量日益增大。为了满足既可用于农业, 又可用于工程作业车辆的市场需求, 我公司设计了工业用 18.4—26 12PR R-4A 无内胎农业轮胎, 取得了良好效果。现将工业用 18.4—26 12PR R-4A 无内胎农业轮胎的设计情况简介如下。

1 技术要求

根据国家标准和客户使用要求, 确定工业用 18.4—26 12PR R-4A 无内胎农业轮胎的主要技术参数为: 标准轮辋 16.00(DW16L), 充气外直径 (D') 1 426(1 402~1 455) mm, 充气断面宽 (B') 465(453~485) mm, 最大充气压力 250 kPa, 最大负荷 4 000 kg, 轮胎质量 (103±0.5) 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,

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管理工作。

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性能的关键, 参考相近规格轮胎的膨胀因数, 本次设计外直径膨胀率 (D'/D) 取 0.997, 断面宽膨胀率 (B'/B) 取 1.094, D 为 1 430 mm, B 为 425 mm, 以保证轮胎充气后的外缘尺寸满足客户的使用要求。

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。综合考虑, b/B 取 0.906, h 与断面高 (H) 之比取 0.117, b 为 385 mm, h 为 45 mm^[1]。

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 662 mm。根据经验, C/B 取 0.917, C 取 390 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

该规格轮胎花纹较深, 轮胎冠部是主要受力部位, 而 H_1/H_2 取值较大易引起变形区上移, 使轮胎冠部应力集中, 极易造成轮胎早期损坏。综合考虑轮胎材料分布情况, H/B 取 0.903, H 取 384 mm, H_1/H_2 取 0.67, 以使轮胎的断面水平轴

稍接近胎圈,既不易造成胎肩脱层,又提高了轮胎使用过程中胎圈部位的安全性^[2]。

2.5 胎面花纹

胎面采用具有抓着力强、耐磨和操纵性能好等特点的 R-4A 花纹,花纹深度为 28.5mm,花纹周节数为 19,基部胶厚度为 8.5 mm,既提高了胎面花纹的使用寿命,又不至于使滚动阻力太大,影响胎面的耐磨性能和抓着性能。花纹饱和度为 33%,既很好地保证了轮胎的使用性能,又能避免应力集中造成的花纹根裂现象^[3]。胎面花纹展开如图 1 所示。

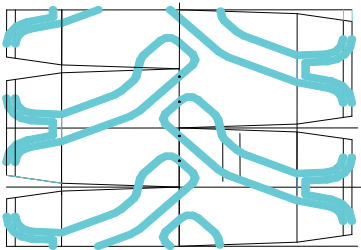


图 1 胎面花纹展开示意

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 34 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

胎面采用两方三块结构,胎面胶采用农业轮胎专用胶料。冠部胎面厚度为 34 mm,胎侧厚度为 6.5 mm。

3.2 缓冲层和胎体帘布层

缓冲层采用 2 层 1400dtex/2V₂ 锦纶 6 帘布,每层帘布层厚度均为 0.94 mm,宽度分别为 780 和 750 mm。

胎体采用 6 层 1400dtex/2 锦纶 6 浸胶帘布,4-2 结构。胎体帘线假定伸张值取 1.033,成品轮胎胎冠帘线角度为 56°,帘布裁断角度为 31°,胎体安全倍数达到 9.2,从而提高了胎冠的周向刚性,减小充气后胎冠行驶面的变形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 胎圈

胎圈采用单钢圈结构。钢丝圈采用 $\Phi 1\text{ mm}$ 的 19[#] 回火胎圈钢丝,排列方式为 10×10,钢丝圈直径为 676.5 mm。钢丝圈包布(1 层)厚度为 0.94 mm,胎圈包布(1 层)厚度为 1.4 mm。钢丝圈安全倍数达到 9.0。

3.4 成型

采用半鼓式成型机成型,胎体帘布采用套筒法成型,成型方式为 4-2。成型机头直径取 860 mm,机头宽度为 930 mm,外胎成型质量高,生产效率也较高。

3.5 硫化

采用硫化罐硫化,内温 (165±3) °C,内压 (2.6±0.2) MPa;外温 (145±2) °C,外压 (0.29±0.01)(夏季)或(0.32±0.01)(冬季) MPa,正硫化时间 130 min。

4 成品性能

为了进一步客观地了解设计情况,随机抽出 6 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 DW16L 轮辋上,在充气压力为 250 kPa 下,轮胎充气外直径为 1 414 mm,断面宽为 477 mm,质量为 103.1 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	63	55~70
300%定伸应力/MPa	8.4	≥7.0
拉伸强度/MPa	16.4	≥15.5
拉断伸长率/%	490	≥450
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-缓冲层	12.5	≥7.8
胎体帘布层间	6.8	≥4.8
胎侧-胎体帘布层	10.4	≥5.5

4.3 帘线角度

成品轮胎帘线性能检测结果表明,胎冠帘线角度为 55.5° ,满足企业标准要求($55.9 \pm 0.5^{\circ}$)。

4.4 实际路试

任意抽选 6 条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

工业用 18.4—26 12PR R-4A 无内胎农业轮胎的充气外缘尺寸、物理性能和帘线角度达到相关国家标准和企业标准要求。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] 侯慧锦,徐东来,睢安全. 18.4—38 12PR 水田农业轮胎的设计[J]. 轮胎工业,2013,33(8):460-462.
[2] 刘建民,余江波. 28L—26 14PR 低断面深花纹农业轮胎的设计[J]. 轮胎工业,2010,30(1):23-25.
[3] 郭宏伟,翟振和,褚格. 18.4—38 大型农业轮胎的设计[J]. 橡胶科技市场,2010,8(2):18-19.

收稿日期:2014-08-06

Design of 18.4—26 12PR R-4A Tubeless Agriculture Tire

TONG Lan¹,XUE Yuan¹,XU Yun-hui²,WU Jin-mei¹,WEI Bang-feng¹,CHEN Zhong-sheng¹

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

Abstract: The design of 18.4—26 12PR R-4A tubeless agriculture tire for industrial applications was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 430 mm, cross-sectional width 425 mm, width of running surface 385 mm, height of running surface 45 mm, bead diameter at rim seat 662 mm, bead width at rim seat 390 mm, maximum width position of cross-section(H_1/H_2) 0.67, R-4A tread pattern, pattern depth 28.5 mm, block/total ratio 33%, and total number of pitches 19. In the construction design, two-formula and three-piece tread was designed, 2 layers of 1400dtex/2 dipped nylon 6 cord were applied for breaker ply, 6 layers of 1400dtex/2 dipped nylon 6 cord were used for carcass ply, and $\Phi 1$ mm 19[#] tempered bead wire was used. The tire was built using the semi drum building machine and cured in an autoclave. It was confirmed by the tests of the finished tire that, the peripheral dimension, physical properties and cord angle met the requirements of relative national and enterprise standards.

Key words: agriculture tire for industry; structure design; construction design

轮胎翻新方法

中图分类号: TQ336.1⁺6 文献标志码: D

由山东忠诚橡胶有限公司申请的专利(公开号 CN 103831987A, 公开日期 2014-06-04)“轮胎翻新方法”,涉及的利用废旧全钢子午线轮胎进行翻新再利用的方法包括以下步骤。①通过削磨轮胎去除污损胎面,使表面呈螺纹状粗糙;②在轮胎表面刷涂胶浆和玻璃钢树脂的混合物;③把全新的挂胶钢丝帘布缠绕在胎冠上,并贴合

中垫胶;④将适配的胎面胶贴合在经过钢丝帘布缠绕的胎冠上;⑤将加强了带束层的轮胎送入硫化罐硫化。该轮胎翻新方法不破坏轮胎平衡性,提高了操控舒适性;提高了胎冠抗刺扎、抗爆能力,保持轮胎胎体骨架不变形,提高了轮胎再次翻新机率;钢丝帘布配以中垫胶提高了胎体与胎面的粘合效果和花纹块抗撕裂能力,减少了崩花现象,提高了轮胎承载及缓冲能力。

(本刊编辑部 马 晓)