

13.2-16 12PR R-1农业轮胎的设计

李方园

(徐州徐轮橡胶有限公司,江苏 徐州 221011)

摘要:介绍13.2-16 12PR R-1农业轮胎的设计。结构设计:外直径 909 mm,断面宽 275 mm,行驶面宽度 249 mm,行驶面弧度高 18 mm,胎圈着合直径 405 mm,胎圈着合宽度 244 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.67,花纹型号 R-1,花纹深度 28 mm,花纹饱和度 28%,花纹周节数 18。施工设计:胎面采用两方三块结构,胎体采用4层高强度1400dtex/2锦纶6浸胶帘布,采用半芯轮式成型机,B型硫化机。成品轮胎试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸及物理性能均满足设计及国家标准要求。

关键词:农业轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341;TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2019)03-0150-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2019.03.0150

随着我国农业机械化程度的不断提高,不同类型的农业机械日益增多。为了满足农业机械市场的需求,我公司根据客户提供的农业机械技术性能、使用环境等技术参数设计了13.2-16 12PR R-1农业轮胎。现将该农业轮胎的设计情况简介如下。

1 技术要求

根据客户车辆参数,确定13.2-16 12PR R-1农业轮胎的主要技术参数为:轮辋型号 W10,充气外直径(D') 900(890~910) mm,充气断面宽(B') 280(270~290) mm,层级 12,花纹类型 R-1,标准充气压力 280 kPa,标准负荷 1 350 kg,最高行驶速度 30 km·h⁻¹。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

轮胎合理的充气外缘尺寸可提供良好的使用性能,而设计模型尺寸决定了轮胎的充气尺寸,合理设计模型尺寸是保证成品轮胎充气尺寸达到客户要求和使用性能的关键。根据设计经验及我公司的实际工艺,结合锦纶帘线的特点,本设计参考了我公司相近规格9.5-24 R-1等产品的膨

胀因数,外直径膨胀率(D'/D)确定为0.99,断面宽膨胀率(B'/B)确定为1.02,则 D 为909 mm, B 为275 mm,保证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)

为提高轮胎充气后的支撑能力,增大轮胎与路面的接触面积,减小单位面积压力,提高轮胎操纵、耐磨等性能, b 宜取较大值,但 b 值也不能过大。胎肩过厚会导致生热高、散热困难,易造成轮胎使用过程中胎肩、胎冠脱层而发生早期损坏。为保证轮胎的操纵性能及耐磨性能,综合考虑 b/B 取0.907,则 b 为249 mm, h 为18 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

为保证轮胎与轮辋紧密配合并避免装卸困难, d 取405 mm。根据经验 C/B 取0.889, C 设计为244 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴是轮胎在负荷下法向变形最大的位置,也称为零点半径。 H_1/H_2 值偏小,断面水平线位置降低,接近圈口位置,在轮胎行驶过程中应力应变较集中,易造成胎圈撕裂;反之 H_1/H_2 值偏大则断面水平线位置较高,应力和应变集中于胎肩部,反复的压缩拉伸与屈挠,肩部易生热,造成肩空和肩裂。因此,本次设计 H_1 取100 mm, H_2 取149 mm,则 H_1/H_2 为0.67。轮胎断面轮廓如图1所示。

作者简介:李方园(1988—),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。

E-mail:1156415608@qq.com

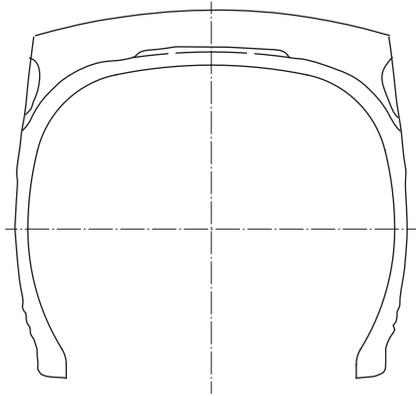


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

胎面采用具有抓着力强、耐磨以及操纵性能好等特点的R-1花纹。花纹深度为28 mm,花纹周节数为18,基部胶厚度为5 mm。该设计既提高了轮胎花纹的使用寿命,又不至于使得滚动阻力太大,增加油耗。花纹饱和度为28%,花纹前后倾角分别为 $18^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 和 $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$,前角偏小、后角偏大可有效地保证花纹支撑牵引性能和自洁性能。花纹块根部半径25~35 mm的倒圆弧可以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。胎面花纹展开如图2所示。

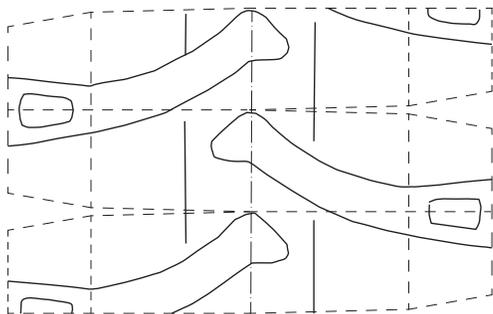


图2 胎面花纹展开示意

2.6 外观设计

为提高轮胎外观质量和轮胎平衡性能,模具花纹采用电火花加工,精度较高,胎侧电脑刻字,模具内表面采用镀铬处理,因此轮胎外观非常精美。轮胎圈口部位圆周18等分设置排气线,并延伸到防水线上,胎踵周向排气线与径向排气线交点处增加排气孔,有利于该部位的排气,减少圈口出疤概率,提高成品轮胎外观质量。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用两方三块设计,采用农业轮胎R-1系列专用胎面胶和胎侧胶生产,冠部厚度为25 mm,胎侧厚度为5 mm。

3.2 胎体

胎体采用4层高强度1400dtex/2锦纶6浸胶帘布,2-2结构,帘布裁断角度为 28° ,胎体安全倍数为9。

3.3 胎圈

轮胎胎圈设计为单钢丝圈形式,钢丝圈采用直径为1.0 mm的回火胎圈钢丝,钢丝排列形式为 7×7 ,钢丝圈直径为416 mm,钢丝圈包布设计为1层,厚度为0.80 mm,胎圈包布设计为1层,厚度为1.05 mm。钢丝圈安全倍数为8。

3.4 成型

轮胎成型采用半芯轮式成型机,胎体帘布和胎面均为套筒式,成型方式为2-2。本设计成型机头直径取535 mm,成型机头宽度为585 mm,外胎成型质量高,生产效率也较高。

3.5 硫化

硫化采用B型硫化机,外压蒸汽压力为 (0.32 ± 0.02) MPa,过热水进口压力为 $(2.6\sim 2.7)$ MPa,过热水温度为 (165 ± 3) $^{\circ}\text{C}$,循环水压力 ≥ 2.2 MPa,硫化总时间为:夏季 70 min,冬季 75 min。

4 成品性能

随机抽取10条成品轮胎进行性能测试,成品各项指标均能满足客户要求,轮胎整体性能优异。

4.1 外缘尺寸

使用标准轮辋W10,在280 kPa充气压力下,轮胎充气外直径为895 mm,充气断面宽为277 mm, D'/D 为0.99, B'/B 为1.02,符合设计的膨胀率,满足客户要求。

4.2 物理性能

成品轮胎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,符合国家标准要求。

表1 成品轮胎物理性能

项 目	实测值	GB/T 1192—2008
邵尔A型硬度/度	61	55~70
拉伸强度/MPa	17.3	≥15.5
拉断伸长率/%	570	≥450
阿克隆磨耗量/cm ³	0.24	≤0.4
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎体帘布层间	6.1	≥4.8
胎侧-胎体帘布层	7.2	≥5.5

4.3 帘线性能

成品轮胎帘线角度检验值为52°~53°(设计值为52°),满足企业要求。

4.4 实际路试

随机抽选10条轮胎进行定点装车试验,试验结

果表明,轮胎的耐磨性能、支撑性能、操纵性能以及牵引性能好、负荷能力强、下沉量小。

5 结语

13.2—16 12PR R-1农业轮胎充气外缘尺寸、成品轮胎物理性能和帘线性能均达到相应国家和企业标准及客户要求。轮胎批量生产时工艺稳定、外观质量良好,投入市场后,客户反馈其牵引性能强、耐磨性能和自洁性能良好、轮胎外观美观、大方,为公司创造了较好的经济效益和社会效益。

收稿日期:2018-10-16

Design on 13.2—16 12PR R-1 Agricultural Tire

LI Fangyuan

(Xuzhou Xulun Rubber Co., Ltd, Xuzhou 221011, China)

Abstract: The design on 13.2—16 12PR R-1 agricultural tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 909 mm, cross-sectional width 275 mm, width of running surface 249 mm, arc height of running surface 18 mm, bead diameter at rim seat 405 mm, bead width at rim seat 244 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.67, R-1 pattern design for tread, pattern depth 28 mm, block/total ratio 28%, and number of pattern pitches 18. In the construction design, the following processes were taken: two-formula and three-piece structure for tread, 4 layers of high strength 1400dtex/2 dipped nylon 6 cord for carcass, using flat-core tire building machine to build tire, and B type curing press to cure tire. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension and physical properties met the requirements of design and national standards.

Key words: agricultural tire; structure design; construction design

桂林橡机“零缺陷”通过第三方检验

桂林橡胶机械有限公司(以下简称桂林橡机)目前在产的轮胎硫化机项目“零缺陷”通过了美国客户的检验。美国客户委派第三方专业检测机构对桂林橡机的轮胎硫化机主要铸锻件和焊接件质量进行了为期一周多的检测和认定,受检制造件合格率达到100%。

本次检测范围涵盖硫化机横梁、底座、连杆、墙板等焊接件和胖轴、曲柄齿轮、法兰螺柱等铸造件。第三方专业检测机构按照美国AWS标准和

ASTM标准要求,着重查阅零件材料的化学成分、机械性能等原始质量证明文件,同时对焊接件焊缝质量、铸锻件内部质量等进行了100%无损检测,以确定各个部件是否符合合同要求。

与以往相比,本次检测不仅增加了检测部件的种类,还由部件局部抽检升级为部件全检。最终,桂林橡机的轮胎硫化机铸锻件和焊接件以“零缺陷”通过了美国第三方机构检测认定。检测机构对桂林橡机的相关工作给予了充分肯定。

(摘自《中国化工报》,2019-01-23)