

8.3-24 8PR-R1 农业驱动轮胎的设计

宋耀武, 张玉国

(鹤壁环燕轮胎有限责任公司, 河南 浚县 456250)

摘要:介绍 8.3-24 8PR-R1 农业驱动轮胎的设计情况。技术参数: 轮胎充气外直径 (995 ± 11.9) mm, 轮胎充气断面宽 (210 ± 8.4) mm, 标准充气压力 300 kPa, 最大负荷 930 kg; 结构设计: 轮胎外直径 990 mm, 轮胎断面宽 198 mm, 行驶面宽度 188 mm, 胎圈着合直径 612 mm (与轮辋过盈配合), 花纹采取变角度、饱和度为 29.56%; 施工设计: 采用半芯轮式 $\Phi 730$ mm 成型机头, 缓冲层采用 930d tex/2V₃ 锦纶帘布, 胎体帘布采用 4 层 1400d tex/2V₁ 锦纶帘布, 钢丝圈采用 $\Phi 1$ mm 的 19# 回火钢丝。成品轮胎室内试验表明轮胎充气外缘尺寸符合设计要求, 性能良好。

关键词: 农业驱动轮胎; 结构设计; 施工设计

中图分类号: TQ336.1; U463.341+.59 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2004)09-0517-03

近年来, 随着我国农业机械向大型化和两用化(耕作与运输)方向发展, 较大规格农业驱动轮胎的需求量与日俱增。为满足市场需求, 我公司在进行市场调研后开发出 8.3-24 8PR-R1 型农业驱动轮胎, 经使用效果良好。现将有关情况简介如下。

1 技术参数

8.3-24 8PR-R1 轮胎技术参数参考 8.3-24 6PR-R1 轮胎制定, 并根据 TRA 工程设计手册推荐的农业轮胎充气压力和负荷公式分别计算出充气压力和最大负荷, 具体如下: 规格 8.3-24; 层级 8PR; 花纹代号 R1; 标准轮辋 W7; 轮胎充气外直径 (995 ± 11.9) mm; 轮胎充气断面宽 (210 ± 8.4) mm; 标准充气压力 300 kPa; 最大负荷 930 kg。

2 结构设计

2.1 轮胎外直径(D)和断面宽(B)

合理设计轮胎模具尺寸是保证轮胎充气外缘尺寸符合标准并获得最佳使用性能的关键。合理的断面宽可提高胎侧刚性, 防止轮胎胎侧屈挠增

大造成水平轴偏移。本次设计 D 取 990 mm (中下限), B 取 198 mm (中限), 使断面宽膨胀率 (B'/B) 为 1.060 6。

2.2 行驶面宽度(b)

拖拉机轮胎主要在田间行驶, 增大 b , 可增大轮胎与土壤的接触面积, 减小压强, 提高轮胎的牵引性能和通过性能。拖拉机轮胎 b/B 一般取 0.90~0.95, 水田和甘蔗田等特殊用途轮胎 b/B 大于 1.0。本次设计 b/B 取 0.949 5, 即 b 为 188 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)

拖拉机轮胎使用时, 牵引农具或拖拉挂车的切向牵引力可达额定垂直载荷的 95%。由于拖拉机轮胎充气压力低, 轮胎在切向牵引力的作用下易在轮辋上滑动, 导致胎圈磨损和内胎气门嘴扭坏。为此, 采取胎圈与轮辋过盈配合。一般 d 比轮辋直径小 2~4 mm。8.3-24 轮胎的轮辋直径为 614.4 mm, 故 d 取 612 mm, 同时胎圈着合宽度(c)取 178 mm。

2.4 其它参数

其它参数确定如下: 行驶面弧度高(h)为 18 mm, 断面高(H)为 189 mm, H_1 为 74 mm, H_2 为 115 mm; 胎趾倾角(j)为 5° 。

根据已确定的参数所绘制的轮胎断面形状见图 1。

作者简介: 宋耀武(1977-), 男, 河南鹤壁人, 鹤壁环燕轮胎有限责任公司助理工程师, 学士, 主要从事轮胎结构设计和工艺管理工作。

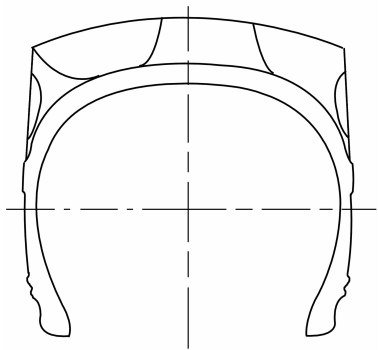


图1 轮胎断面形状示意

2.5 胎面花纹

拖拉机驱动轮胎花纹多为人字形,花纹设计时主要考虑其牵引性能、耐磨性能和耐刺扎性能。本次设计胎面花纹深度为 29 mm,花纹周节为 21,花纹饱和度为 29.56%。考虑到牵引性、平顺性以及便于出模等,花纹角度采取变角度设计,即胎冠部位花纹块角度为 45° ,靠近胎肩处花纹块角度为 23° 。花纹形状见图 2。

传统的农业拖拉机轮胎设计中,花纹块的前支撑角(支撑角即花纹块表面到基部的倾斜角)为 10° 左右,后支撑角为 20° 左右。支撑角小,容易引起花纹块根部裂口,且花纹块不稳定、移动大,因而耐磨性能差。为此,本次设计增大了支撑角的角度,即前支撑角为 15° 、后支撑角为 25° ,同时增大花纹块根部连接弧以加厚花纹块根部橡胶。花纹块形状见图 3。

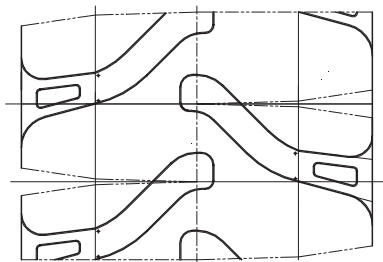


图2 花纹示意

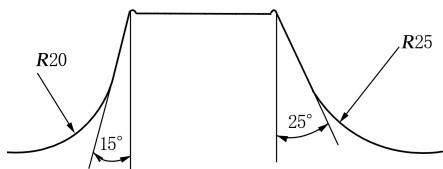


图3 花纹块示意

3 施工设计

3.1 成型机头

采用半芯轮式 $\Phi 730$ mm成型机头,帘线假定伸张值为 1.039,计算得机头宽度为 346 mm。

3.2 胎面设计

胎面总宽(a)、上层胎面胶宽度(b)、冠宽(c 和 d)、冠厚(e)、肩厚(f)以及胎侧厚(k)分别为 460,300,190,110,23.5,27 和 3.5 mm,胎面总质量为 17 kg。胎面半成品形状见图 4。

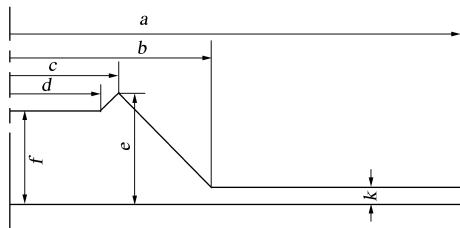


图4 胎面半成品断面示意

3.3 胎体帘布

轮胎成型采用套筒法(2-2式成型)。胎体帘布采用 4 层 1400dtex/2V₁ 锦纶帘布,帘布裁断角度为 39° ,胎体安全倍数达 14.9,以满足轮胎苛刻的使用条件。

3.4 缓冲层

考虑我国农业拖拉机轮胎使用条件比较苛刻,故在胎体帘布上加贴两层缓冲帘布,并在缓冲层帘布上加贴 1 mm 厚的缓冲胶片,以承受冲击和振动、吸收并分散剪切应力,同时起增强作用。缓冲层采用 2 层 930dtex/2V₃ 锦纶帘布。为防止缓冲层帘布在硫化时随胎面胶料流动而弯曲,胎冠帘线角度取 55.215° ,半成品缓冲层帘布宽度分别为 280 和 200 mm。

3.5 胎圈

钢丝圈采用 36 根 $\Phi 1$ mm 的 19[#] 回火胎圈钢丝,排列方式为 6×6 ,钢丝圈直径为 621.98 mm,钢丝圈强度安全因数为 7.5。选用 9 mm $\times$ 12 mm 的三角胶,并采用热贴的形式以确保胶条尺寸和质量。胎圈构造为 2-2 式,钢丝圈包布采用 75[#] 维纶帆布,胎圈包布采用 120[#] 维纶帆布。

3.6 半成品及成品材料分布

轮胎半成品及成品材料分布分别见图 5 和 6。

3.7 硫化工艺

采用立式硫化罐硫化,外压蒸汽温度为 151

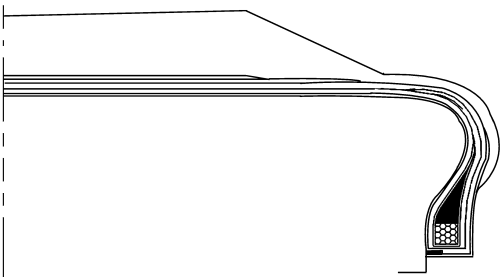


图 5 半成品材料分布示意

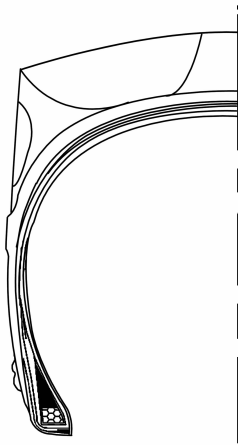


图 6 成品材料分布示意

℃,一次水压力和温度分别为 (2.2 ± 0.2) MPa和 (155 ± 5) ℃,二次水压力和温度分别为 (3.1 ± 0.1) MPa和 (165 ± 5) ℃;硫化时间为 95 min。

4 成品室内试验

安装在标准轮辋 W7 上的成品轮胎在标准充气压力下,充气断面宽和充气外直径分别为 208.7 和 988.9 mm,符合设计要求。

成品轮胎性能试验结果见表 1。从表 1 可以看出,成品轮胎性能达到了标准要求。

表 1 成品轮胎性能试验结果

项 目	试验结果	GB/T 1192—1999
邵尔 A 型硬度/度	64	55~70 ¹⁾
拉伸强度/MPa	21.8	≥ 15.5 ¹⁾
拉断伸长率/%	535	≥ 420 ¹⁾
阿克隆磨耗量/cm ³	0.15	≤ 0.4 ¹⁾
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面胶-缓冲层	11.0	≥ 6.8
缓冲层-胎体帘布层	9.0	≥ 4.8
胎体帘布层间	6.9 ²⁾	≥ 4.8
胎侧胶-胎体帘布间	6.8	≥ 4.8

注:1)胎面胶;2)胎体帘布层间粘合强度的平均值。

5 结语

8.3—24 8PR-R1 农业驱动轮胎生产工艺稳定,外观合格率达 99.96%,成品轮胎外缘尺寸和性能符合设计要求。该规格轮胎自投产以来,因质量良好而深受用户青睐,产品供不应求,退赔率在 0.3% 以下,经济效益和社会效益良好。

收稿日期:2004-03-18

Design of 8.3—24 8PR-R1 agricultural drive axle tire

SONG Yao-wu ,ZHANG Yu-guo

(Hebi Huanyan Tire Co. ,Ltd.,Junxian 456250,China)

Abstract: A design of 8.3—24 8PR-R1 agricultural drive axle tire is introduced. Technical parameters;overall diameter of inflated tire (995 ± 11.9) mm,cross-sectional width of inflated tire (210 ± 8.4) mm,standard inflation pressure 300 kPa,maximum load 930 kg;structure design;overall diameter of tire 990 mm,cross-sectional width of tire 198 mm,width of tread surface 188 mm,bead diameter at rim seat 612 mm (interference fit to rim),tread patterns variable angle and 29.5% saturation;construction design:drum $\Phi 730$ mm semi-core drum,breaker 930dtex/2V₃ nylon cord,carcass ply 4 layers of 1400dtex/2V₁ nylon cord,bead wire $\Phi 1$ mm 19[#] tempering wire. It is indicated by the indoor test of finished tire that the performance and overall dimensions of inflated test tire meet the design goals.

Keywords: agricultrual drive axle tire;structrue design;construction design