

18.4—42 大型农业轮胎的设计

李延赞

(徐州徐工轮胎有限公司,江苏 徐州 221005)

摘要:介绍 18.4—42 大型农业轮胎的设计情况。结构设计:轮胎外直径 1 827 mm,轮胎断面宽 450 mm,行驶面宽度 420 mm,胎圈着合直径 1 071 mm,花纹深度 51 mm、饱和度 28.6%、前支撑角 15~18°、后支撑角 20~25°。施工设计:胎面采用二方四块挤出,胎体帘布和缓冲层帘布分别采用 1870dtex/2 和 930dtex/2 锦纶 6 帘布,采用半鼓式 $\Phi 1140$ mm 成型机头,立式硫化罐硫化。成品轮胎室内试验结果表明,轮胎充气外缘尺寸和物理性能均达到设计和相应的国标要求。

关键词:大型农业轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.59

文献标识码:B

文章编号:1006-8171(2005)11-0655-02

近年来,随着我国农业机械化程度的逐步提高以及世界范围内各种新型配套农田作业机械的大量投入使用,较大规格农业驱动轮胎的需求量与日俱增。针对这种市场状况,我公司相继开发出用于拖拉机驱动轮的 16.9—34,18.4—38 和 18.4—42 等大规模农业轮胎,取得了良好效果。现以 18.4—42 轮胎为例将产品设计情况简要介绍如下。

1 技术参数

根据美国 TRA 标准,确定 18.4—42 轮胎的技术参数为:层级 10,花纹代号 R1,标准轮辋 DW16A,充气外直径 $(1\ 857 \pm 22)$ mm,充气断面宽 (467 ± 19) mm,标准充气压力 160 kPa,最大负荷 3 000 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和水平轴偏移。根据经验,本次设计 D 取 1 827 mm, B 取 450 mm,外直径膨胀率(D'/D)为 1.016 4,断面宽膨胀率(B'/B)为 1.037 8。

作者简介:李延赞(1964—),女,江苏徐州人,徐州徐工轮胎有限公司工程师,主要从事轮胎结构设计和工艺管理工作。

2.2 行驶面宽度(b)

大型拖拉机主要用于农田作业,必须有较高的牵引性能和较强的通过性能。增大 b ,可增大轮胎与土壤的接触面积,减小压强,有效提高轮胎的牵引性能和通过性能。拖拉机驱动轮胎 b/B 一般取 0.90~0.95,本次设计 b/B 取 0.933,即 b 为 420 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)

为避免人工装胎困难, d 取 1 071 mm,同时胎圈着合宽度(c)取 406 mm。

2.4 其它参数

其它参数确定如下:行驶面弧度高(h) 32 mm,断面高(H) 378 mm, H_1 136 mm, H_2 242 mm,胎趾倾角 5°。

2.5 胎面花纹

拖拉机驱动轮胎胎面花纹多为人字形,花纹设计时主要考虑其牵引性能、耐磨性能和抗刺扎性能。本次设计胎面花纹深度为 51 mm,花纹周节为 23,花纹饱和度为 28.6%。

在传统的拖拉机轮胎设计中,花纹块的前支撑角(花纹块表面到基部的倾斜角)为 15°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角度,并从胎冠到胎肩采用变角度设计,即前支撑角为 15~18°、后支撑角为 20~25°,同时增大花纹块根部连

接弧以加大花纹块根部胶料厚度。

3 施工设计

3.1 胎面

根据我公司胎面挤出机情况,胎面采用二方四块挤出,上层胎面胶宽度为 360 mm,总宽度为 520 mm;下层胎面胶宽度取 520 mm,总宽度为 685 mm;胎冠总厚度为 43 mm,胎面总质量为 112 kg。

3.2 胎体帘布层

轮胎成型采用套筒法(2-2 式成型)。胎体帘布采用 4 层 1870dtex/2 锦纶 6 帘布,帘布裁断角度为 31°,胎体安全倍数为 12.5,满足农田作业较苛刻的使用条件。

3.3 缓冲层

拖拉机使用条件相对较苛刻,因此在胎体帘布上加两层缓冲帘布,帘布裁断角度为 35°,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,同时起增强胎体作用。缓冲层采用 2 层 930dtex/2V₃ 锦纶 6 帘布,为防止缓冲层帘布在硫化时随胎面胶料流动而出皱褶,胎冠帘线角度取 54°,半成品缓冲层帘布宽度分别为 450 和 420 mm。

3.4 胎圈

钢丝圈采用 90 根 $\Phi 1$ mm 的 19[#] 回火胎圈钢丝,排列方式为 10×9,钢丝圈直径为 1 083 mm、钢丝圈强度安全倍数为 7.5;选用 12 mm×25 mm 的三角胶,并采用热贴的形式以确保三角胶尺寸和质量。钢丝圈包布采用 1400dtex/2V₂ 锦纶 6 帘布,胎圈包布采用锦纶 6 帆布。

3.5 成型工艺

我公司使用的最大成型机为 LCB-4A 型成型机,机头直径适用范围为 780~1 100 mm,宽度为 550~1 200 mm。本次设计采用半鼓式 $\Phi 1140$ mm 成型机头,胎里直径与机头直径的比值为 1.507 9,帘线假定伸张值为 1.035,计算得机头宽度为 1 040 mm。

由于成型设备的局限性,生产 18.4-42 轮胎的成型机鼓肩高仅为 38 mm,成品轮胎钢丝圈极

易偏移,造成成品轮胎钢丝圈上抽和胎圈宽窄不一。为解决此问题,成型时应采用粘度较大的胶浆,且帘布反包应用力均匀。由于 18.4-42 轮胎尺寸大,胎体薄,胎坯从机头卸下便塌架变形,无法进行硫化前的定型操作,采取卸胎后立即用充气内胎支撑的措施可有效解决这一问题。

3.6 硫化工艺

采用立式硫化罐硫化,外压蒸汽压力为 (0.32 ± 0.01) MPa,过热水进口压力在 2.6 MPa 以上,温度为 (165 ± 5) °C,循环压力为 2.3 MPa;硫化总时间为 138 min。

4 成品室内试验

安装在标准轮辋 DW16A 上的成品轮胎在标准充气压力下,轮胎充气断面宽和充气外直径分别为 468 和 1 852.5 mm,符合设计要求。

成品轮胎物理性能试验结果见表 1。从表 1 可以看出,成品轮胎物理性能达到了相应国家标准的要求。

表 1 成品轮胎物理性能试验结果

项 目	试验结果	GB/T 1192—1999
胎面胶性能		
邵尔 A 型硬度/度	63	55~70
拉伸强度/MPa	16.5	≥15.5
拉断伸长率/%	500	≥420
阿克隆磨耗量/cm ³	0.23	≤0.4
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-缓冲层	12.4	≥6.8
缓冲层-胎体帘布层	11.4	≥4.8
胎体帘布层间	8.8	≥4.8
胎侧-胎体帘布层	13.7	≥4.8

5 结语

18.4-42 10PR R1 大型农业轮胎成品外缘尺寸和物理性能都达到相应标准要求,生产工艺稳定,外观合格率达到 99.85%。该规格轮胎自投产以来,以其良好的质量赢得用户的青睐,结束了我国 18.4-42 农业轮胎必须进口的历史,产品无退赔现象发生,经济效益和社会效益显著。