

11L-16 12PR 农业轮胎的设计

李泽津,李惠芬

(双喜轮胎工业股份有限公司,山西 太原 030006)

摘要:介绍 11L-16 12PR 低断面农业轮胎的结构设计和施工设计。在结构设计方面,合理选取外直径、断面宽及行驶面参数;在施工设计方面,采用 6 层 1400dtex/2 锦纶帘布作胎体骨架材料,缓冲层采用 4 层结构。成品轮胎测试结果显示,轮胎外直径膨胀得到有效限制,轮胎的耐磨和抗刺扎性能提高,成品一次合格率达到 99.8%。

关键词:农业轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:TQ336.1+1 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)09-0540-02

过去,我国出口轮胎的规格品种比较单一,随着国内外轮胎市场竞争的不断加剧,国内企业为了满足市场需求,不断向多品种、系列化方向发展,以求全面提高市场覆盖率。近年来,我公司在先后开发了 19.5L-24 和 16.9-28 等大规模农业轮胎后,又开发了 11L-16 12PR 低断面农业轮胎,在出口市场取得了良好的经济效益和社会效益,现简介如下。

1 技术设计

1.1 技术性能要求

11L-16 轮胎配装大型拖拉机前轮,属无内胎系列,主要用于田间作业和短途运输,需具有良好的导向和耐磨性能,花纹为 F-3 导向型花纹。

1.2 产品技术参数

美国 TRA 标准规定 11L-16 12PR 无内胎轮胎的设计技术参数如下:轮辋为 W8L;充气断面宽为 (280 ± 9.80) mm;充气外直径为 (807 ± 9.68) mm;在最高速度 $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 、充气压力 440 kPa 下,负荷为 1 250 kg。

2 结构设计

2.1 模型外直径(D)和断面宽(B)

轮胎外直径和断面宽的膨胀率随断面高宽比(H/B)和轮辋宽度(C)而变,该轮胎为 70 系列低

断面产品,为保证轮胎充气外缘尺寸符合 TRA 标准,结合公司的生产工艺情况, H/B 值取 0.64~0.66, C/B 值取 0.73~0.76,充气外直径膨胀率取 1.03~1.04,充气断面宽膨胀率取 1.02~1.03。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

为增大轮胎与土壤的接触,减小压强,降低轮胎滚动阻力, b/B 值取 0.74~0.78,并适当选取胎冠弧度高, h/H 取 0.05~0.06,使冠部较平坦。

2.3 断面水平轴位置(H_1/H_2)

为提高低断面轮胎的胎侧刚性,本设计 H_1/H_2 值取 0.95。

2.4 胎圈着合直径(d)

由于农业轮胎充气压力低,无内胎轮胎切向牵引力易引起轮胎在轮辋上滑动,胎圈与轮辋应采取过盈配合,确定 d 为 403 mm。

2.5 胎面花纹

胎面花纹采用 F-3 型工业浮力条形花纹,如图 1 所示。该花纹较浅,可保证拖拉机前轮具有良好的导向性能;花纹沟底部采用特殊设计,以提高轮胎的自洁性。

3 施工设计

11L-16 农业轮胎充气压力和断面低,型腔容积大,施工设计的重点是控制冠部膨胀,提高轮胎的耐磨和抗刺扎性能。

3.1 优选胎体结构

设计两种胎体方案。方案 1 和 2 分别采用 6 层 1400dtex/2 锦纶帘布和 4 层 1890dtex/2 锦纶

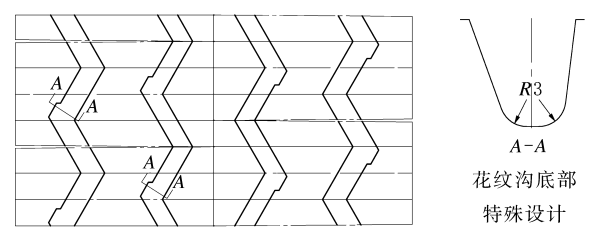


图 1 F-3 型工业浮力条形花纹示意

帘布作胎体骨架材料,反包形式分别为 4-2 和 2-2;缓冲层均采用 2 层 930dtex/2 锦纶帘布,胎冠帘线角度取 57°。试制轮胎在标准充气压力下的外缘尺寸测量结果如表 1 所示。

表 1 胎体方案对比试验结果

项 目	方案 1	方案 2
充气外直径/mm	809.8	817.6
充气断面宽/mm	285.4	283.8
胎体安全倍数	7.6	7.0

虽然上述两方案轮胎胎体安全倍数计算结果都满足设计要求,但方案 1 轮胎的外直径膨胀率明显小于方案 2,因此选用 6 层 1400dtex/2 锦纶帘布作胎体,以提高轮胎的挺性和抗刺扎性能。

3.2 增加缓冲层层数

为了验证缓冲层层数对轮胎外缘尺寸的影响,采用 6 层 1400dtex/2 锦纶帘布作胎体进行 2 和 4 层缓冲层轮胎的试制。试制轮胎在标准充气压力下的外缘尺寸测量结果如表 2 所示。

表 2 缓冲层层数对比试验结果 mm

项 目	方案 3	方案 4
充气外直径	809.8	805.3
充气断面宽	285.4	287.0

从表 2 可以看出,方案 4 轮胎的外直径膨胀率明显小于方案 3,即在胎体层数一定的情况下,增加缓冲层层数可有效增大冠部的箍紧程度,确

定采用 4 层缓冲层结构。

3.3 增大胎冠帘线角度(β_k)

农业轮胎一般选取较大的胎冠帘线角度。本设计通过增大帘布的裁断角度,并且使缓冲层帘布的裁断角度稍大于胎体帘布,提高胎冠的周向刚性,减小轮胎所受的应力,防止花纹沟底裂口,抑制外直径膨胀。配合帘线假定伸张值的选取,确定 β_k 为 57°,成型机头直径取 525 mm。

4 成品轮胎性能

对 11L-16 12PR 轮胎在标准充气压力下进行室内测试,充气外直径为 805.3 mm,充气断面宽为 287.0 mm,符合 TRA 标准;轮胎质量为 23.5 kg,符合商家要求。成品轮胎物理性能测试结果如表 3 所示,符合国标要求。

表 3 成品轮胎物理性能测试结果

项 目	测试值	GB/T 1192—1999
胎面胶性能		
邵尔 A 型硬度/度	62	55~70
拉伸强度/MPa	19.5	≥15.5
拉断伸长率/%	490	≥420
阿克隆磨耗量/cm³	0.276	≤0.4
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面/缓冲胶-缓冲层	10.3	≥6.8
缓冲层-胎体帘布层	9.4	≥4.8
胎体帘布层间	6.4	≥4.8
胎侧-胎体帘布层	10.2	≥4.8

5 结语

11L-16 12PR 低断面农业轮胎的充气外缘尺寸符合 TRA 标准,成品轮胎性能符合国家标准要求。成品轮胎外观一次检验合格率达 99.8%,出口到多个国家和地区,创造了良好的经济效益和社会效益。

收稿日期:2006-03-21

轮胎公司前途未卜

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

英国《轮胎与配件》2006 年 5 期 43 页报道:全球轮胎公司前途未卜,将处于风雨飘摇境地。全球轮胎业年产值估计为 700 亿美元,各大轮胎公司正面临着原材料价格上涨、雇员费用负担日益加大的压力。

过去,这些问题会通过提高生产效率、削减生产成本和提高产品价格得到补偿。但是随着汽车产量过剩、投资和研发费用提高以及原材料和能源成本不断暴涨,采取上述补偿措施越来越难以奏效。在全球业务范围内,货币汇率对轮胎行业也有很大影响。

(涂学忠摘译)