

7.50-16 拖拉机轮胎优质轻量化设计

任家乐

(山东泰山轮胎厂 271600)

载重轮胎优质轻量化技术的推广,引起了轮胎厂对农业轮胎优质轻量化的关注。我厂每年生产 7.50-16 拖拉机驱动轮胎十几万套,投产近 20 年来,用户反映很好。但随着社会的发展,产品与先进厂家相比仍有一定差距,主要表现在轮胎充气外缘尺寸大,胎体重,原材料消耗多,成本高,经济效益差。为实现轮胎优质轻量化,进一步提高使用性能,降低成本,减小外缘尺寸,对 7.50-16 拖拉机轮胎进行了设计改进。

1 设计改进

1.1 充气外缘尺寸和模型尺寸

7.50-16 拖拉机轮胎是我厂老产品,原模型尺寸是按棉帘线胎体设计,1982 年按人造丝胎体进行了设计改进,但采用尼龙帘线作骨架材料,外缘尺寸超过国家标准上限。GB1192-91 规定,7.50-16 拖拉机驱动轮胎新胎充气后外直径 D' 为 (810 ± 8.1) mm,断面宽 B' 为 (205 ± 8.2) mm。根据新国家标准和轮胎使用情况,确定改进设计的新胎尺寸为:充气后外缘尺寸取中下值,外直径 D' 为 808mm,断面宽 B' 为 203mm。

模型外直径 D 和断面宽取决于 D'/D 和 B'/B 值,尼龙胎体斜交轮胎充气后外直径和断面宽都增大。改进设计 D'/D 取 1.01, B'/B 取 1.068,故模型外直径 $D=800$ mm,断面宽 $B=190$ mm。

为了使轮胎适应较多的运输作业,模型其它部位尺寸也做了相应调整,见表 1。

1.2 花纹

我国农业拖拉机,特别是小四轮拖拉机,

表 1 模型主要尺寸对比 mm

项 目	原设计	改进设计
外直径 D	812	800
断面宽 B	198	190
着合直径 d	405	406
着合宽度 c	140	140
行驶面宽 b	186	174
行驶面高 h	20	25
花纹块高度	25	25

大部分时间都用于运输作业。为提高轮胎的耐磨性和牵引性,本设计将花纹块与径向夹角由原来的 45° 改为 67° ,花纹块前后倾角由 10° 和 20° 改为 12° 和 25° ,宽度由 27mm 改为 28mm,花纹节数由 17 对改为 18 对。

1.3 施工设计

以尼龙帘线代替人造丝帘线作骨架材料。先后选用 4 层 1400dtex/2V₂ 及 933dtex/2V₁ 和 V₂ 各两层两个方案进行了试制,效果都很好,而且材料成本相近。为便于生产管理,最后确定采用 4 层 1400dtex/2V₂ 尼龙帘布代替 4 层人造丝帘布,并取消了缓冲帘布层(见表 2)。由于轮廓和胎体骨架材料的改变,帘线假定伸张值、机头宽度、胎面胶半成品尺寸等施工标准也都进行了改进设计。

2 轮胎成品性能试验

表 3 示出了充气轮胎外缘尺寸和物理性能试验结果。表 4 和 5 分别示出了室内耐磨性能和牵引性能试验结果。(由洛阳拖拉机研究所提供)。表 6 示出了在山东昌乐进行的实际使用试验结果。从表 3-6 可以看出,充气

表 2 帘线性能与胎体结构

项 目	原设计	改进设计
胎体帘线	人造丝	尼龙
	1840dtex/2	1400dtex/2
帘线强力, N·根 ⁻¹	142	201
帘线密度, 根·(10cm) ⁻¹		
V ₁	104	—
V ₂	74	74
帘布层数	2V ₁ +2V ₂	4V ₂
缓冲层	1V ₃	胶片
压延厚度, mm	1.10(缓 1.50)	1.03
胎体安全倍数	10.1	11.3

表 3 轮胎充气外缘尺寸及物理性能

项 目	原设计	改进设计	国家标准
标准轮辋	5.50F	5.50F	5.50F
标准气压, kPa	210	210	210
外直径, mm	819	807	810±8.1
断面宽, mm	216	204	205±8.2
爆破压力, kPa	2310	2830	—
爆破安全倍数	11	13.5	—
粘合强度, kN·m ⁻¹			
胎面胶与帘布层	8.6	12.1	—
2 与 3 层帘布间	7.8	10.7	≥5.8
3 与 4 层帘布间	8.1	11.3	—
胎侧胶与帘布层	8.7	11.4	≥4.8

表 4 室内耐磨耗性能

项 目	原设计	改进设计
气压, kPa	210	210
额定负荷, kN	6.37	6.37
试验时间, h	70	70
磨耗量, g	550	170
花纹高度降低量, mm	2	1

表 5 室内牵引性能(混凝土路面)

项 目	原设计	改进设计
气压, kPa	210	210
垂直负荷, kN	6.37	6.37
DPI, kN	3.71	3.78
TCI	0.583	0.593
DP _{max} , kN	4.81	4.75
TC _{max}	0.755	0.745
η	0.835	0.880

注: DPI 和 TCI 为滑移率为 0.1 和 0.15 时的平均牵引力和牵引力系数, DP_{max} 和 TC_{max} 为滑移率为 0.3 和 0.5 时的平均牵引力和牵引力系数, η 为滑移率为 0.15 和 0.2 时的平均效率。

表 6 实际使用试验结果(平均值)

项 目	原设计	改进设计
外直径, mm	820	809
断面宽, mm	215	204
行驶时间, h	3590	3879
磨耗性能, h·mm ⁻¹	161	218

轮胎外缘尺寸、胎体性能各项指标均符合国家标准, 各项性能均有较大提高。

3 经济效益

改进设计的 7.50—16 拖拉机轮胎, 每条轮胎减轻 3.56kg, 材料(生胶和帘线)成本下降 28.85 元。按我厂年产量 12 万条计, 可节约材料费用达 346 万元。

4 结语

室内试验和实际使用表明, 改进设计的 7.50—16 拖拉机轮胎, 充气外缘尺寸、物理性能符合国家标准, 耐磨性能有较大提高, 胎体重量减轻, 材料成本降低, 效益显著。产品投入社会使用后没有因设计改进出现质量问题, 用户反映良好。