

结构设计

6.50R16 轻载子午线 轮胎质量改进措施

杨文利
(银川橡胶厂 750011)

轻型载重汽车是我国汽车行业发展较快的重要车型。由于其体积小、机动灵活和使用方便等特点,在我国使用非常广泛,社会上对轻型载重子午线轮胎的需求量也比较大。我厂根据发展需要,利用国产设备、国产原材料,自行开发了用量较大,并具有代表性的轻型载重子午线轮胎 6.50R16。此产品于 1992 年底通过部级鉴定。由于该产品开发时依据旧国标 GB2977—82 设计,存在外轮廓尺寸偏大、胎侧变形大、胎圈部易折断等问题。为此我厂本着提高产品质量、节约成本的宗旨,于 1991 年对 6.50R16 子午线轮胎在技术和施工设计上作了改进。下面就改进情况作一简介。

1 结构和施工设计的调整

1.1 模型外轮廓的设计

合理选取模型外轮廓尺寸,是轮胎取得最佳质量和最好经济效益的关键。模型外直径和断面宽是影响成品轮胎轮廓大小和轮胎充气后能否达到国标的重要参数。为使此轮胎充气后外直径和断面宽控制在国标范围内,采取了缩小模型外直径和断面宽的措施。提高了胎面耐磨性,降低了轮胎断面高度,加大了行驶面宽度,使行驶面更平坦。同时为改善轮胎的耐磨性并适用 5.00E 和 5.50F 轮胎圈需要,缩小了轮胎模型着合宽度(见表 1)。

1.2 胎体骨架材料的选取

胎体骨架材料中,纤维帘线占半钢子午线轮胎单位重量的 16%—20%。为了达到优质轻量化的设计要求,将过去功能过剩的

表 1 模型外轮廓尺寸 mm

模型尺寸	改进前	改进后
外直径 D	752	748
断面宽 B	180	178
着合宽度 C	140	127
冠弧 R_a	292.5	411.3
冠弧高 h	8.5	6.0

1840dtex/3 人造丝用 1840dtex/2 弹性纬纱人造丝代替。在充气压力为 560kPa 下,内层采用 2 层、外层采用 1 层 1840dtex/2 弹性纬纱人造丝,帘线理论安全倍数为 10.6。

1.3 带束层的调整

带束层钢丝是子午线轮胎的重要部件,它承受着子午线轮胎应力的 60%—75%。其结构、裁断角度、宽度、曲率半径将直接影响子午线轮胎的耐磨性、高速性和安全性。为了降低滚动阻力、减少生热和节约成本,在安全可靠的前提下,将原来带束层密度由 5.0 根·cm⁻¹增加到 5.5 根·cm⁻¹,带束层由原来的 4 层减少到 3 层。带束层采用 3+9×0.22 钢丝,帘线理论安全倍数为 10.2。

同时,为提高轮胎侧向刚性和防止通常容易发生在轮辋点附近的周向裂口,在钢丝圈上三角胶外侧增贴宽 25mm 的 3+9×0.22 钢丝增强层。

2 轮胎成品试验结果

2.1 轮胎的充气外缘尺寸和水压爆破

轮胎的充气外缘尺寸测量执行 GB521—84,结果见表 2。两种模型外缘尺寸

表 2 充气外缘尺寸和水压爆破

项 目	国标	改进前	改进后
充气外直径,mm	750±7.5	754.39	748.7
充气断面宽,mm	185±5.55	189.5	183.8
负荷下静半径,mm	350±7	354.9	353.7
水压爆破(≥5 倍)	—	5.8	5.7
爆破位置	—	肩爆	肩爆

均达到国标要求,水压爆破达到规定要求,改进后比改进前充气外直径、断面宽、负荷下的静半径与国标规定相比,更接近于国标中值,外缘尺寸均在国标中下限。

2.2 轮胎强度试验

强度改进后帘线由人造丝 1840dtex/3 改为弹性纬纱人造丝 1840dtex/2,带束层钢丝减少一层,所以改进后的压穿强度有所下降,但仍能达到国标要求,见表 3。

表 3 轮胎强度试验结果

项 目	国标	改进前	改进后
1—4 点破坏能平均值,N·m	576	588.5	584
W 压穿破坏能,N·m	—	706	657
W 压穿与最小破坏能比,%	—	122.6	114.1

2.3 耐久性试验

改进前、后的耐久性试验均按《子午线轮胎新产品技术鉴定测试指标》进行,经国家质量检测中心测试,结果达到了 87h 未坏,详见表 4。

表 4 耐久性试验结果

	气压增加 %	外直径 增加,%	断面宽 增加,%	行驶时间 h	损坏 部位
改进前	8.7	0.5	4.1	100	未坏
改进后	8.9	0.6	1.8	143.28	侧空

2.4 高速性能试验

改进前、后的高速性能均达到国家标准规定的 130km·h⁻¹未坏的要求,改进后的高速性能明显好于改进前的高速性能,其结果见表 5。

2.5 超常规强化试验

我们按自定试验条件进行超常规强化试

表 5 高速性能试验结果

	国标	改进前	改进后
高速性能,km·h ⁻¹ ×min	130×30	170×7	190×7
损坏部位	—	肩空	肩空

验,将两条 6.50R16 轻载子午线轮胎先做耐久性试验。1—3 试验阶段,速度为 80km·h⁻¹,试验时间为 47h。从 3 阶段后速度增加到 90km·h⁻¹,负荷率增加到 160%后不再增加。又跑 112.25h,合计耐久时间为 159.25h,轮胎未坏,见表 6。停放 24h 后,继续进行高速试验,试验速度从 110km·h⁻¹起步,以后每 30min 速度增加 9.1%。一条胎跑了 180km·h⁻¹×19min 轮胎肩空,另一条胎跑了 200km·h⁻¹×6min 轮胎肩空,详见表 7。

表 6 超常规耐久性试验结果

试验阶段	负荷率 %	试验速度 km·h ⁻¹	试验时间 h
1	75	80	7.00
2	95	80	16.00
3	115	80	24.00
4	125	90	10.00
5	135	90	10.00
6	145	90	10.00
7	150	90	23.00
8	155	90	23.00
9	160	90	36.25
合计	—	—	159.25

表 7 超常规高速试验

试验阶段	试验速度 km·h ⁻¹	试验时间,min	
		胎 1	胎 2
1	110	30	30
2	120	30	30
3	130	30	30
4	140	30	30
5	150	30	30
6	160	30	30
7	170	30	30
8	180	30	19
9	190	30	—
10	200	6	—
合计	—	276	229
损坏部位	—	肩空	肩空

注:负荷率=最大负荷率×0.88。

从表中可以看出改进后的子午线轮胎无论从性能上还是质量方面都有所提高,耐久性试验和高速试验远远超过“子午线轮胎鉴定标准”。

3 结语

改进后的6.50R16子午线轮胎,钢丝带束层减少一层,纤维帘布1840dtex/2弹性纬纱人造丝代替1840dtex/3人造丝,帘线直径减小,压延厚度减小。帘布在相同的使用面积

下成本下降,同时轮胎重量减轻约0.6kg,每条轮胎可节约8.45元。

改进后的6.50R16子午线轮胎,充气外直径和断面宽均有所减小,由于改进后的6.50R16子午线轮胎重量轻、胎体薄、缓冲性能好,行驶中滚动阻力减小,使得轮胎的高速性能和耐久性能均有明显提高。

致谢 承蒙张光华、郭盛德、韩平安指导此项工作,特此致谢!

收稿日期 1994-05-06

国内消息

轮胎检测专用设备技术 研讨会在京召开

中国昊华化工(集团)总公司、化工部北京橡胶工业研究设计院(北院)、德国萨马格(Samag)检测技术股份有限公司于1994年10月29—30日在北京王府饭店联合举办了轮胎检测专用设备技术研讨会,中联橡胶总公司以及有关轮胎厂参加了研讨会,会上主要由萨马格公司 Miksch 博士介绍了该公司研制、生产的轮胎检测专用设备。分两部分进行:

(1)用于轮胎研制、开发的检测设备

- ①两工位轮胎耐久性和高速性试验机
- ②四工位轮胎耐久性试验机
- ③轮胎静态检测设备
- ④轮胎胎圈静态试验机
- ⑤轮胎胎圈动态试验机

(2)用于生产线的质量检测设备

- ①轮胎均匀性试验机
- ②轮胎标记仪
- ③轮胎凸凹性测试仪
- ④轮胎X射线检测仪

该公司检测专用设备设计的特点是多采

用模块设计,具有造价较低、调整容易、达到用户不同要求等优点,软件比较先进,引起与会代表的兴趣。有些在国内尚无此类检测设备,如:轮胎胎圈动态试验机,该设备可对被测轮胎两侧的胎圈偏移位置(径向)0—140mm进行检测,这对研究子午线轮胎胎圈部位的设计是很不错的手段,可作 $\Phi 16—24$ 英寸的轮胎,在国外20年前就广泛应用,现又经改进,据称Firestone公司应用得好。又如:轮胎凸凹性测试仪,能检测胎侧的平整性,国外对子午线轮胎的这一性能要求很高,该设备通过传感器(离轮胎5mm)能对凹凸度在0.3—2mm的范围进行检测,计算机很快把结果显示出来。耐久性试验机采用液压加载系统,最高速度为 $320\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$,能测定轮胎滚动阻力、轮胎侧向力等性能。无疑,这些检测设备对提高轮胎开发水平,提高轮胎生产水平都是必需的。

会后,该公司董事长沃兰特先生等一行5人还参观了国家轮胎检测中心,并与北院探讨了双方合作的可能性。

(化工部北京橡胶工业研究
设计院 陈志宏供稿)