

无内胎全钢子午线轮胎带束层结构改进

毛建清

(杭州朝阳橡胶有限公司, 浙江 杭州 310018)

摘要:对采用4层带束层结构与传统 0° 带束层结构的无内胎全钢子午线轮胎进行对比试验研究。过渡层对钢丝帘线的强度要求不高, 选用 $3 \times 0.30\text{NT}$ 钢丝帘线。试验结果表明, 无内胎全钢子午线轮胎采用4层带束层结构和新型钢丝帘线, 可提高轮胎的综合性能, 同时可减小质量、降低成本。

关键词:无内胎全钢子午线轮胎; 带束层; 钢丝帘线

中图分类号:U463.341⁺.6; TQ330.38⁺9

文献标识码:B

文章编号:1006-8171(2006)09-0538-02

汽车工业和高速公路的发展对轮胎提出了更高的性能要求。高速、安全也是使用者最关心的问题, 而无内胎全钢子午线轮胎最显著的特点是高速和安全性能好, 是轮胎行业的技术尖端产品。当前发达国家轻型和中重型载重汽车、中大型客车主要使用无内胎全钢子午线轮胎, 欧洲、美国、加拿大及澳大利亚等国家和地区市场需求量巨大。

带束层是无内胎全钢子午线轮胎的主要受力部件, 对其结构和钢丝帘线有特殊要求。传统无内胎全钢子午线轮胎采用 0° 带束层结构, 生产工艺复杂, 产品成本较高, 并且使用过程中会出现偏磨现象。而采用4层带束层结构的无内胎全钢子午线轮胎成本低, 轮胎综合性能好。本文介绍285/75R24.5轮胎带束层结构改进和钢丝帘线的选取情况。

1 带束层结构

无内胎全钢子午线轮胎4层带束层结构如图1所示, 0° 带束层结构如图2所示。

图1中, 第1层为过渡层, 与胎体帘线成大角度, 是将胎面受到的应力通过较硬的带束层传递到较软胎体的过渡区, 使剪切应力分散, 从而减小该部位脱空的危险。第2和第3层为工作层, 是主要承受载荷的部件, 要求有较高的刚性, 断裂强力

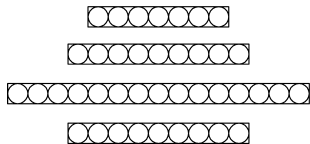


图1 4层带束层结构示意图

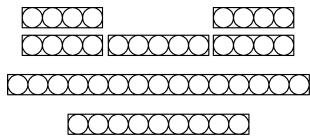


图2 0° 带束层结构示意图

大。第4层为保护层, 由于轮胎在高速行驶过程中会受到路面的冲击力, 使轮胎内部各部件产生变形, 甚至相互挤压, 钢丝帘线与胶料之间容易发生层间剥离, 因此, 保护层需承受较大的冲击, 从而减缓带束层钢丝帘线损坏。

2 钢丝帘线的选取

2.1 第1和第4层钢丝帘线

过渡层和保护层对钢丝帘线的强度要求不高, 但要求胶料渗透性和耐疲劳性能好, 选用 $3 \times 0.30\text{NT}$ 钢丝帘线。 $3 \times 0.30\text{NT}$ 钢丝帘线具有较低的定负荷伸长率和滞后损失, 使轮胎具有更好的操纵性, 尤其是转向灵敏性。另外, 其直径小, 帘布附胶厚度更小, 可以减小钢丝帘线的用量, 实现轮胎轻量化, 并降低成本。

2.2 第2和第3层钢丝帘线

工作层要求钢丝帘线强度高, 胶料渗透性好, 采用 $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35\text{HT}$ 钢丝帘线。

过渡层、保护层和工作层钢丝帘线的技术指标如表 1 所示。

表 1 过渡层、保护层和工作层钢丝帘线的技术指标		
项 目	3×0.30NT	3×0.20+6×0.35HT
捻距/mm	16	10/18
捻向	S	S/Z
帘线直径/mm	0.64	1.13
破断力/N	530	1 820
线密度/(g·m ⁻¹)	1.68	5.34
压延密度×10/ (根·cm ⁻¹)	63	55

3 成品试验

4 层带束层结构和 0°带束层结构分别确定为方案 1 和 2,如表 2 所示。方案 1 和 2 各选送 2 条合格轮胎进行高速和耐久性试验。轮胎耐久性和高速性能试验条件分别如表 3 和 4 所示,试验结果见表 5。方案 1 每条轮胎可降低成本 41 元。

表 2 4 层带束层结构与 0°带束层结构对比

项 目	方案 1	方案 2
1# 带束层		
帘线结构	3×0.30NT	3×0.20+6×0.35HT
角度/(°)	24	50
压延密度×10	63	60
2# 带束层		
帘线结构	3×0.20+6×0.35HT	3×0.20+6×0.35HT
角度/(°)	18	15
压延密度×10	55	60
3# 带束层		
帘线结构	3×0.20+6×0.35HT	3×4×0.22HE
角度/(°)	18	15
压延密度×10	55	40
4# 带束层		
帘线结构	3×0.30NT	
角度/(°)	18	
压延密度×10	63	
0°带束层		
帘线结构		3×7×0.20HE
压延密度×10		45

注:压延密度单位为根·cm⁻¹。

表 3 轮胎耐久性试验条件

项 目	试验阶段								
	1	2	3	4	5	6	7	8	12
负荷率/%	66	84	101	110	120	130	140	150	190
负荷/kg	1 700	2 163	2 298	2 833	3 090	3 348	3 605	3 863	4 893
行驶时间/h	7	16	24	10	10	10	10	10	10

注:试验速度为 56 km·h⁻¹,充气压力为 760 kPa;第 9~11 阶段负荷依次增大 10%并运行 10 h,速度不变。

表 4 轮胎高速性能试验条件

项 目	试验阶段								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
试验速度/(km·h ⁻¹)	25	50	75	100	110	120	130	140	150
行驶时间/min	3	3	3	11	10	30	30	30	30

注:充气压力为 760 kPa,试验负荷为 2 575 kg。

表 5 试验结果对比

项 目	方案 1	方案 2
耐久时间/h	134.7	126.7
高速性能/(km·h ⁻¹ /min)	150/25	140/15
轮胎相对质量/%	96.7	100

由表 5 可以看出,与传统 0°带束层结构相比,4 层带束层结构轮胎的耐久和高速性能有所提

高,而质量和成本却相对减小。

4 结语

综上所述,无内胎全钢子午线轮胎采用 4 层带束层结构和新型钢丝帘线可提高轮胎的综合性能,同时可减小质量、降低成本,从而提高了产品的市场竞争力和经济效益。

收稿日期:2006-05-10