

浅谈 6.50—16 外胎优化结构设计措施

王晓静 孙艳丽

(山东曹州橡胶厂 274400)

我厂以生产轻型载重轮胎为主,其中 6.50—16 轮胎是厂里的拳头产品,生产批量大,因此其优质轻量问题受到高度重视。

1 优化结构设计的依据

我厂的 6.50—16 轮胎是 1985 年 4 月第一次设计,1988 年 7 月第二次设计的,均采用 100t 水压四立柱硫化机硫化。两次设计模型尺寸见表 1。

表 1 外胎模型尺寸

设计年份	模型尺寸					单胎重 kg	硫化设备
	D	B	b	c	h		
1985	752	172	140	140	10	15.4	四立柱硫化机
1988	748	170	140	140	10	14.7	

从 1988 年第二次设计投产到 1991 年的这段时间里,我厂主要生产设备及工艺发生了较大的变化,如炼胶由 XM-140/20 密炼机代替了开炼机,帘布压延由 XY-4Γ1730B 大张力四辊压延机代替了三辊压延机 XY-3I-1200,胎面挤出由 XJ-200 挤出机代替了两辊压延机,特别是硫化由 1.03m(40.5 英寸)硫化机代替了 100t 水压四立柱硫化机。

由于 GB516—89 修订实施,外缘尺寸减小,我厂 6.50—16 10PR 的外缘尺寸处于国标的中上限,从经济效益角度讲,这无疑是一个巨大的浪费。对比日本普利司通轮胎发现,我厂 6.50—16 外缘尺寸大,帘布层数多,胎体重,功能过剩,如表 2 所示。因此要从结构设计方面进行优化。

表 2 我厂与日本 6.50—16 轮胎的对比

产地	日本	本厂
层级	10	10
重量,kg	13.0	14.7
胎体帘线	1870dtex/2	1400dtex/2
层数	4	6
缓冲层	930dtex/2	930dtex/2
层数	1	2

2 优化措施

2.1 优化技术设计

2.1.1 合理减小轮胎模型尺寸

根据我厂现有硫化设备及工艺状况,在具有四工位后充气装置的硫化机上,对模型尺寸作了相应调整。外直径 D 取 744mm,断面宽 B 取 160mm。

2.1.2 适当缩小行驶面宽度

为降低轮胎的滚动阻力和生热,将原设计 b/B 值(行驶面宽 b 取 140mm,断面宽 B 取 170mm)由 0.8235 减为 0.7875,且 b 以不超过设计轮辋宽度为宜, b 取 126mm。

2.1.3 胎圈着合宽度采用折衷设计

目前市场上 6.50—16 轮胎存在两种轮辋:4.5E 和 5.50F,为减少工厂生产和社会使用管理的困难与混乱,折衷设计轮辋 5.00, c 取 127mm^[1]。

2.1.4 适当缩小行驶面弧度高

为使轮胎在行驶时不出现磨冠现象,行驶面弧度高 h 取 8mm。

2.1.5 胎肩曲线形状采用反弧连接

为使轮胎在行驶过程中降低生热,改变

胎肩曲线形状,由直线连接改为反弧连接,这样做亦可节约一定的胶料。

2.2 优化施工设计

2.2.1 减薄胶帘布压延厚度

由于使用了大张力四辊压延机,压延覆胶厚度可适当减小,耐久性能明显提高。我厂胶帘布厚度见表 3。

表 3 胶帘布压延厚度

帘布规格	1400dtex/2		1870dtex/2		930dtex/2
	V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	V ₃
胶帘布厚度,mm	1.00	1.00	1.10	1.10	1.30
覆胶量,kg·m ⁻²	0.750	0.830	0.788	0.886	1.24

2.2.2 应用加粗尼龙帘线配套减层

利用 1870dtex/2 尼龙帘线代替 1400dtex/2 尼龙帘线,胎体减层,胎体厚度减薄,轮胎重量减轻,提高了散热性能。采取 4 层 1870dtex/2 (2V₁ 和 2V₂) 作胎体,2 层 930dtex/2 (2V₃) 作缓冲层,代替了 6 层 1400dtex/2,胎体安全倍数达到设计要求。

2.2.3 缓冲层采用两窄结构

缓冲层端点必须避开胎肩应力-应变集中的危险区域,缓冲层端点如果位于该区域就会发生肩空;要避开应力-应变集中区,就要加宽或减窄缓冲层。在设计上均采取两窄结构,这有利于降低生产成本。

3 优化设计的效果

3.1 技术效果

经优化结构设计后的 6.50-16 10PR 轮胎各项技术性能指标均达到 GB516-89 要求及 A 级品水平,见表 4 和 5。

3.2 经济效果

经优化后的 6.50-16 10PR 轮胎的重量和材料成本明显下降(见表 6)。我厂每年

表 4 外缘尺寸

	充气外直径	充气断面宽
	mm	mm
国标 GB 516-89	750±1.2%	185±3%
本厂	748.6	183.4

注:充气压力 530kPa,标准轮辋 5.50F。

表 5 技术性能

压穿强度系数	高速性能	耐久性能(47h)
1.26	通过	106h

注:强度、耐久和高速试验分别按 GB 6327-86,GB 4501-84 和 GB 7035-86 执行。

表 6 优化前后重量和材料成本对比

重量,kg		材料成本,元·条 ⁻¹	
优化前	优化后	优化前	优化后
14.7	13.2	182.75	164.00

生产 6.50-16 10PR 轮胎 15 万条,可降低成本 281 万元。

3.3 社会效果

按轮胎重量减轻 3%-5%、节油 1%计算^[2],优化后轮胎减轻 11%,至少节油 2%,经济效益显著。

4 结语

对 6.50-16 轮胎优化结构设计所取得的技术效果及经济效益是相当显著的。室内试验和实际使用表明,优化结构设计是成功的,达到了既优质轻量又降低成本的目的。

参考文献

1 贺学圣. 载重尼龙轮胎深化优质轻量措施探讨. 轮胎工业,1992;(11):3-4
2 《橡胶工业手册》编写小组. 橡胶工业手册第四分册. 修订版,北京:化学工业出版社,1989:141