

时,带束层压力分担率提高,胎肩形状接近屈挠形状,胎面接地印痕呈向内凹陷形,轮胎的乘坐舒适性差。这与 PDEP 理论减小行驶面宽度的结果是一致的。

(2)重视胎肩轮廓线的形状。与传统的設計相比,PDEP 理论轮廓曲线向内,以弥补轮胎动态下的不正常变形。该设计是在此基础上,考虑轮胎负荷状态下的屈挠变形;屈挠变形集中部位曲率变化较大,其半径变化最小。所以设计时将胎面和胎肩的形状设计成与负荷下的屈挠形状相近似的形状,则可减小屈挠时的变形。

(3)该设计与 PDEP 设计理论的区别。PDEP 设计理论是在施工设计的基础上,利用二维非线性有限元分析程序,分析计算轮胎各部分的应力-应变、接地压力等,从而达到优化设计的目的。本设计是利用三维非线性有限元分析程序,从实验和分析角度研究低断面轿车子午线轮胎胎体和带束层及加强胶之间的压力分布规律,分析研究了不同情形的三维受力及变形情况,重点分析低断面子午线轮胎的接触压力和接触区的变形,从而获得更为理想的设计。

4 结语

随着计算机技术的不断提高,计算机软硬件适用范围的改进,描述具有复杂结构的轮胎用有限元模型的进一步深化,使采用计算机进行轮胎设计、分析、绘图一体化成为可

能,从而使轮胎的设计水平摆脱了以往的凭经验、半经验手段的局面。使用该设计方法具有以下优点:

(1)低断面轿车子午线轮胎与 70 和 80 系列子午线轮胎的设计有较大区别,因此在设计上重点考虑了带束层的压力分担率 T_b 及胎侧加强部分的压力分担率 T_s ,从而改变轮胎的肩部设计,提高轮胎乘坐舒适性。

(2)三维非线性有限元程序的应用,不仅可以预测轮胎三维充气变形及受力,而且可以预测轮胎接触状态下的变形及受力、轮胎的接地印痕及接地压力,并可将全部数据图形化,使轮胎设计者可以直观地得到分析结果,判断简单易行。

(3)三维非线性有限元程序的应用,对轮胎的设计和发展起了促进作用。它减少了轮胎的设计时间,降低了成本,缩短了信息反馈周期,同时应用生产前的优化分析,还大大提高了设计质量。

(4)从初步设计、分析到绘图是一个完整的密不可分的设计过程,全部数据可用直观清晰的图形显示,产品开发的成功率高,周期短,对轮胎的结构设计及新型轮胎的开发起着越来越大的作用。

参考文献

- 何晓玫等. 低断面轿车子午线轮胎 PDEP 设计理论. 橡胶工业,1995;42(2):67-71

收稿日期 1995-09-07

统计资料

子午线轮胎在日本汽车轮胎销售量中占的比例

%

轮胎类型	1990 年		1991 年		1992 年		1993 年		1994 年	
	原配胎	替换胎	原配胎	替换胎	原配胎	替换胎	原配胎	替换胎	原配胎	替换胎
载重轮胎	34.0	72.4	46.2	76.9	50.1	78.1	54.1	80.6	64.8	82.7
轻载轮胎	62.9	53.9	63.3	63.4	66.6	71.0	69.0	73.3	73.1	76.2
轿车轮胎	83.4	96.2	84.2	97.6	86.2	98.5	86.5	98.8	86.6	99.1
合计	77.9	80.1	78.6	85.2	81.0	89.1	82.0	90.3	83.0	92.1

相泰摘自日本“月刊タイヤ”,[5],47(1995)