

稳定性作为胎圈部位的主要功能,而相应的正确方法应该是低断面化。

3.4.2 基本原则

同理可知,胎圈部位优化的基本原则同样应该是维持其自身结构形状稳定,而非追求对轮胎整体轮廓形状的影响,对此可以简单概括为“维稳不维形”。将胎圈部位的设计结构定位于负荷接地轮廓与充气平衡轮廓之间,并使负荷接地轮廓与充气平衡轮廓尽量接近,是贯彻“维稳不维形”的基本举措,可有效降低胎圈部位在负荷滚动过程中的交变应力和应变;辅之以适当的三角胶和胎圈加强层以提高其侧向和周向刚度,可以进一步降低其滚动中的应变幅度。除了这些最基本的优化手段,还需特别关注胎圈与轮辋之间采取过盈配合模式也非常有助于提高胎圈部位的耐久性,因为钢丝圈与轮辋对胎体帘布的夹持作用可以大幅度降低反包帘布的残余张力从而使反包高度得以显著降低,这一点对于全反包结构的子午线轮胎,特别是全钢载重子午线轮胎尤为重要,能够更好地保护帘线端点以减少胎圈部位早期损坏的发生。由此可见,无内胎化还可以间接起到改善胎圈部位结构性能的重要作用。

3.4.3 相关讨论

最佳张力控制理论(TCOT)是比较著名的重点针对载重子午线轮胎胎圈部位的轮廓优化设计理论,对改善胎圈部位特别是有内胎全钢载重子午线轮胎胎圈部位的耐久性有较明显的效果,但其阐述却存在一定问题。实际上 TCOT 理论推崇的较为挺直的即曲率半径更大的胎圈部位能够在一定程度上起到前述的“维稳”效果,因而有助于改善胎圈部位的耐久性,并非其所解释的提高了胎圈部位经向张力所致。TCOT 与 RCOT 理论都是建立在薄膜理论基础上的轮胎轮廓优化设计理论,显然在此处误用了拉普拉斯方程:

$$\frac{q_m}{\rho_m} + \frac{q_t}{\rho_t} = P$$

式中, q_m 和 q_t 分别为薄膜上任意一点 2 个相互正交的主方向的膜张力,对应为子午线轮胎周向和经向的张力, ρ_t 和 ρ_m 分别为两个主方向的曲率半径, P 为该点膜张力产生的附加压力。

由于子午线轮胎胎体没有周向排布的骨架材料,周向张应力对平衡充气压力的贡献近似为零,拉普拉斯方程简化为

$$q_m / \rho_m = P$$

即

$$q_m = \rho_m P$$

由此得出恒定充气压力下帘线张力与曲率半径成正比。但此结论显然不适用于胎圈部位,因为主要依靠厚实材料特别是硬质三角胶维持的胎圈部位坚挺的形状包括其曲率半径,已经不再是单纯的帘线张力与充气压力平衡的结果,因此该结论在胎圈处不成立,即增大胎圈部位的曲率半径并不能直接提高该部位胎体帘线的张力。对于这一点其实不难理解,正如绳索的张力与其绕过滑轮的半径无关。由此亦可见,面对众多驳杂的轮胎结构轮廓优化设计理论,若采用其中的某种模型用于模拟分析或数值优化,必须预先对其合理性进行科学审慎的评判。

胎圈部位是子午线轮胎结构性能优化的瓶颈区域之一,上述讨论仅限于概观,从实用角度无疑还需要更深入细致的专题讨论。

4 结语

本文通过尽可能简洁明了的梳理归纳,概略探讨了性能优化与轮胎结构轮廓和材料属性的基本关系。目的是尽可能以较为宽广的视角解读轮胎结构优化的方向与方法方面的宏观问题。

参考文献:

- [1] 胡立平. 子午线轮胎的受约束平衡轮廓与计算机辅助设计[J]. 轮胎工业, 1994, 14(9): 3-12.

收稿日期: 2012-12-04

一种斜裁包边装置

中图分类号: TQ330.4 文献标志码: D

由潍坊市华东橡胶有限公司申请的专利(公开号 CN 202573019U, 公开日期 2012-12-05)“一种斜裁包边装置”, 涉及的斜裁包边装置包括

底盘和两个定位辊, 底盘下设有调节装置, 两个定位辊与底盘之间分别设有角度调整装置, 底盘出料端设有蝶形包边盘。该斜裁包边装置避免了包边时易产生的气泡和褶皱现象。

(本刊编辑部 马 晓)