

全钢载重子午线轮胎带束层结构对接地性能的影响

韩平安¹, 雍占福², 王青春³

(1. 银川佳通轮胎有限公司, 宁夏 银川 750011; 2. 山东八一轮胎制造有限公司, 山东 枣庄 277800;
3. 北京林业大学, 北京 100083)

摘要:以295/75R22.5 18PR无内胎全钢载重子午线轮胎为例, 研究带束层结构对轮胎接地性能的影响。在轮廓相同时, 带束层结构不同, 轮胎接地性能差异较大。在其它施工条件不变时, 3层半带束层加零度带束层结构的无内胎全钢载重子午线轮胎肩部接地压力较小, 耐久性能好, 抗冠部爆破性能、速度性能和通过性能佳; 4层带束层结构无内胎全钢载重子午线轮胎接地印痕趋于矩形, 平均接地压力较小, 肩部接地压力较大, 耐磨性能、操控性能、胎圈耐久性能和安全性能好。

关键词:全钢载重子午线轮胎; 带束层结构; 接地压力; 接地印痕; 耐久性能

295/75R2.5 18PR无内胎全钢载重子午线轮胎主要供应北美市场, 而北美市场对轮胎的性能要求较高, 除轮胎性能满足Smartway认证要求外, 对轮胎的轻量化以及磨损、节油、操控、安全等性能要求较高。由于轮胎是车辆唯一的接地部件, 车辆的承载力、转向力、驱制动力都需要轮胎向地面传递, 因此研究子午线轮胎的接地压力分布、接地形状和接地面积等接地性能十分重要。

对于子午线轮胎而言, 如果带束层结构不当, 造成接地压力分布不合理, 轮胎会出现异型磨损, 不仅影响车辆的节油性能和安全性能, 还影响车辆的乘坐舒适性能和操控性能, 因此子午线轮胎的带束层结构对轮胎的接地性能影响很大。本工作以295/75R22.5 18PR无内胎全钢载重子午线轮胎为例, 研究带束层结构对轮胎接地性能的影响。

1 带束层结构分析与施工方案设计

1.1 结构分析

无内胎全钢载重子午线轮胎的带束层一般采用3层半带束层加零度带束层(以下称零度带束结构)或4层带束层(以下称4层带束结构), 这

2种带束层结构的轮胎接地压力分布分别如图1和2所示。

从图1和2可以看出, 不同带束层结构的轮胎接地压力分布差异较大, 零度带束结构的轮胎肩部接地压力较冠部小, 4层带束结构的轮胎肩部接地压力较冠部大。由于结构的差异, 为了平衡轮胎的接地压力, 一般来说, 采用零度带束结构时, 应适当加大肩部接地压力, 降低冠部接地压力, 使轮胎肩

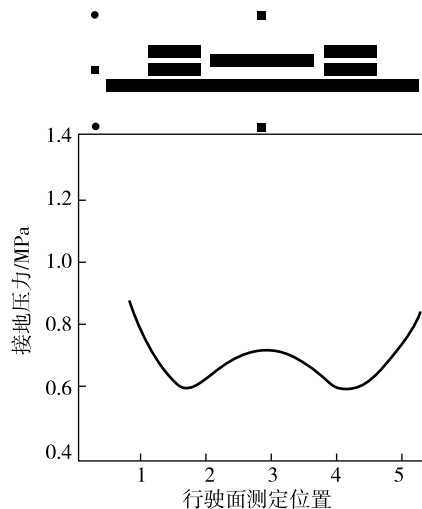


图1 零度带束结构的轮胎接地压力分布

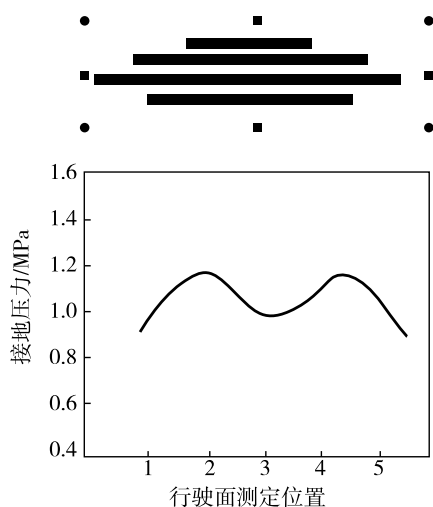


图2 4层带束结构的轮胎接地压力分布
部和冠部的接地压力更均匀,以提升轮胎的耐磨性能、操控性能、胎圈耐久性能和安全性能;采用4

层带束结构时,应适当降低肩部接地压力,减小平均接地压力,以提升轮胎的耐久性能、抗冠部爆破性能、速度性能和通过性能。在车辆行驶中轮胎出现不正常的磨损,如冠磨、肩磨、磨偏、异型磨损等现象,多是由于轮胎接地压力分布不均造成的。轮胎接地压力分布对轮胎耐磨性能、节油性能和安全性能的影响较大。

1.2 施工方案设计

我公司引进的无内胎全钢载重子午线轮胎技术采用零度带束结构,在此研究各层带束层宽度和角度对轮胎接地性能的影响。带束层的施工方案如表1所示。其中,零度带束结构各带束层宽度、角度采用公司正常生产所用数值;4层带束结构的1#带束层采用大角度,其余3层带束层采用小角度,4个施工方案的同一带束层角度基本一致。

表1 5种带束层施工方案

方案编号	1#带束层		2#带束层		3#带束层		零度带束层或4#带束层	
	宽度/mm	角度/(°)	宽度/mm	角度/(°)	宽度/mm	角度/(°)	宽度/mm	角度/(°)
1	160	24	180	15	100	15	29	0
2	160	54	186	19	164	19	90	19
3	175	54	195	19	175	19	65	19
4	172	55	200	20	178	20	78	20
5	166	55	195	20	174	20	65	20

2 轮胎接地压力测试

轮胎接地压力测试根据GB/T 22038—2008进行。试验设备采用中国台湾优肯科技股份有限公司的HP2092综合性能试验机(配套美国Tekscan公司的压力毯),如图3所示。试验条件为:轮辋9.0;气压760 kPa;温度27℃;额定负荷2800 kg;试验



图3 HP2092综合性能试验机(配套压力毯)

负荷2240 kg。

5种带束层施工方案的轮胎接地压力分布分别如图4~8所示。

从图4可以看出,方案1轮胎的肩部接地压力相对较小,冠部接地压力较大,平均接地压力750.3 kPa。

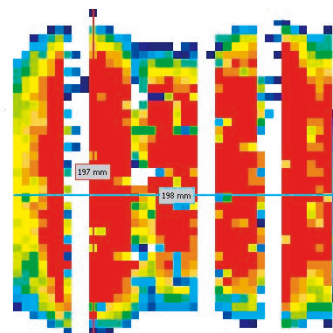


图4 方案1轮胎的接地压力分布

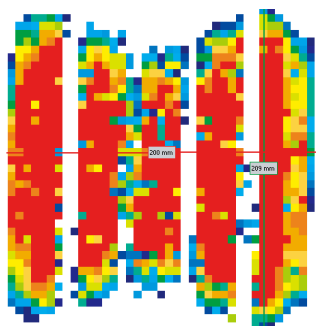


图5 方案2轮胎的接压力分布

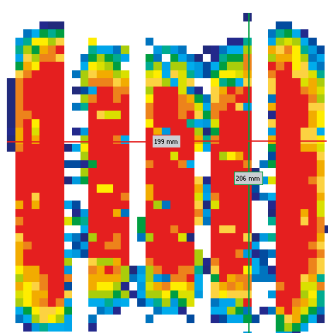


图6 方案3轮胎的接地压力分布

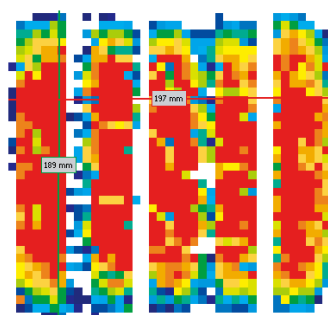


图7 方案4轮胎的接地压力分布

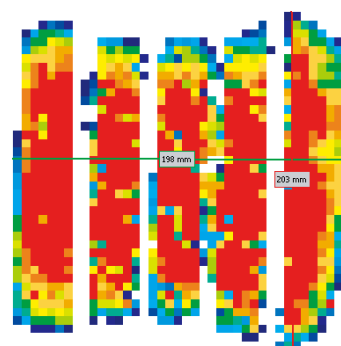


图8 方案5轮胎的接地压力分布

从图5可以看出,方案2轮胎的肩部接地压力较方案1轮胎明显增大,接地印痕成反弧形,平均接地压力为664.5 kPa。由于轮胎所承受的负荷相同,平均接地压力变小,表明轮胎的接地表面积增大。

从图6可以看出,方案3轮胎的接地印痕趋于矩形,接地压力分布较均匀,平均接地压力为662.5 kPa,与方案2轮胎相当。

从图7可以看出,方案4轮胎的接地印痕呈矩形,接地压力分布比方案3轮胎更均匀,平均接地压力为642.4 kPa,接地压力最小。

从图8可以看出,方案5轮胎的肩部接地压力分布明显增大,轮胎的接地印痕成反弧形,但反弧形较方案2轮胎小,轮胎的平均接地压力为671 kPa,接地压力较方案2轮胎大。

可以得出轮胎平均接地压力从大到小的排序为:方案1轮胎,方案5轮胎,方案2轮胎,方案3轮胎,方案4轮胎;轮胎接地面积从大到小的排序为:方案4轮胎,方案3轮胎,方案2轮胎,方案5轮胎,方案1轮胎;轮胎最大接地压力从大到小的排序为:方案2轮胎,方案1轮胎,方案3轮胎,方案5轮胎,方案4轮胎。

3 轮胎耐久性能试验

轮胎的耐久性能试验条件如表2所示。方案1~5轮胎的耐久性能累计试验时间分别为77, 65, 72, 75, 67 h。可以看出,轮胎的肩部接地压力越小,耐久性能越好。

表2 轮胎的耐久性能试验条件

试验阶段	负荷率/%	行驶时间/h
1	65	7
2	85	16
3	100	24
4	110	10
5	120	10
6	130	10
7	140	10

4 结论

(1) 在轮廓相同时,带束层结构不同,轮胎

接地性能差异较大。

(2) 在其它施工条件不变时, 零度带束结构的无内胎全钢载重子午线轮胎肩部接地压力较小, 接地性能较好, 耐久性能好, 抗冠部爆破性能、速

度性能和通过性能佳; 4层带束结构无内胎全钢载重子午线轮胎接地印痕趋于矩形, 平均接地压力较小, 肩部接地压力较大, 耐磨性能、操控性能、胎圈耐久性能和安全性能好。

Influence of Belt Structure on the Ground Contact Properties of TBR Tire

Han Ping'an¹, Yong Zhanfu², Wang Qingchun³

(1. Yinchuan Giti Tire Co., Ltd., Yinchuan 750011, China; 2. Shandong Bayi Tire Manufacturing Co., Ltd., Zaozhuang 277800, China; 3. Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: The influence of belt structure on the ground contact properties of TBR tire was studied by taking 295/75R22.5 18PR tire as an example. When the tire profile was the same, the ground contact properties of the tire with different belt structure could be significantly different. The experimental results showed that, with the belt structure of 3 belt layers plus one layer of 0° belt, the contact pressure on the tire shoulder was lower, the tire durability was better, the blasting resistance of tire crown, the speed performance and track performance of the tire were better. On the other side, with the structure of 4 regular belt layers, the tire footprint shape was rectangular, the average contact pressure was lower, the contact pressure on the tire shoulder was high, and the wear resistance of the tire, operation performance, bead endurance and driving safety were better.

Keywords: TBR tire; belt structure; contact pressure; footprint; durability



信息·资讯

瑞士公司赢得朗盛在华建设项目合同

瑞士福斯特·韦勒公司 (Foster Wheeler AG) 的子公司已赢得朗盛 (中国) 常州有限公司一个大项目的工程设计、采购和施工管理合同。该项目是在常州扬子江工业园内新建一家三元乙丙橡胶厂。福斯特·韦勒公司目前正在为该项目进行前期工程设计。

这家新工厂三元乙丙橡胶年产能设计为16万t, 预计2015年投产。据称, 这家新工厂将是世界上最大的三元乙丙橡胶工厂, 该项目是迄今为止朗盛在华最大的投资项目。

谢立