

轿车子午线轮胎NVH性能影响因素的研究

郑璐, 官声欣

(万力轮胎股份有限公司, 广东 广州 510940)

摘要: 研究胎面花纹、轮胎结构和充气压力对轮胎噪声、振动和声振粗糙度(NVH)性能的影响。结果表明: 优化错位排列的胎面花纹块可以减小花纹噪声; 优化接头分布的轮胎结构可以提高轮胎的均匀性和NVH性能; 在车速和路况相同的情况下, 轮胎的充气压力越小, 其噪声越小, NVH性能越好。

关键词: 轿车子午线轮胎; NVH性能; 胎面花纹; 轮胎结构; 充气压力

中图分类号: U463.341⁺.4

文献标志码: A

文章编号: 1006-8171(2020)01-0017-03

DOI: 10.12135/j.issn.1006-8171.2020.01.0017



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

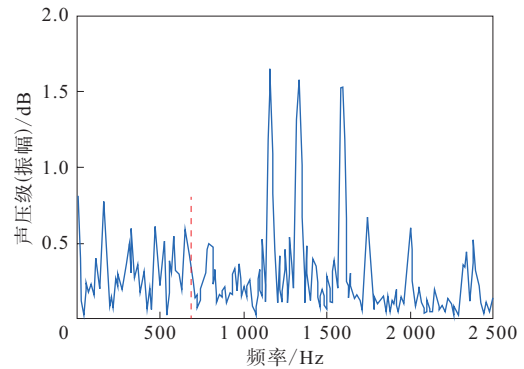
在汽车行业, 噪声、振动和声振粗糙度(NVH)是衡量汽车制造质量的一个综合性指标, 其带给汽车用户的感受是很直接和表面的。汽车NVH问题根据产生的来源可分为发动机NVH、车身NVH和底盘NVH, 其中底盘的噪声和振动与其结构有较大关联性。在解决NVH方面的问题时, 整车厂若从整车结构进行调整, 则需要较大投入, 难度较大, 因此从轮胎NVH性能方面入手更为简便^[1-3]。

影响轮胎NVH性能的因素较多, 本工作主要研究胎面花纹、轮胎结构和充气压力对轮胎NVH性能的影响。

1 胎面花纹

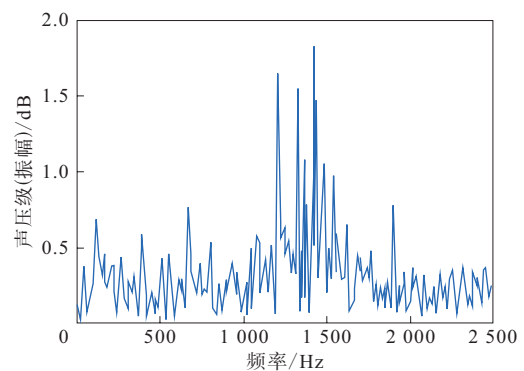
胎面花纹对轮胎NVH性能的影响主要体现在胎面花纹结构上, 如花纹块的大小、排列、花纹深度、花纹接地面积等。胎面花纹表现出来的噪声直接影响轮胎NVH性能。

(1) 花纹块的排列。花纹块的排列对轮胎胎面刚性和接地面应力有很大影响, 进而影响花纹噪声。通过花纹噪声仿真分析, 得到花纹块有规律排列和随机排列的频谱峰值和花纹块优化排列和优化错位排列的频谱峰值, 分别如图1和2所示。由图2可见, 花纹块优化错位排列可减小轮胎



峰值为1.6346 dB; 标准差为0.29595。

(a) 有规律排列



峰值为1.8126 dB; 标准差为0.25482。

(b) 随机排列

图1 花纹块有规律排列和随机排列的轮胎噪声声压级(振幅)频谱

噪声声压级(振幅)。

(2) 花纹结构。通过优化胎面花纹结构可以降低轮胎噪声。花纹设计应尽量减小噪声的总体

作者简介: 郑璐(1987—), 男, 江西抚州人, 万力轮胎股份有限公司工程师, 学士, 主要从事轮胎NVH性能、轮胎与车辆匹配性能的研究。

E-mail: zhengl@wanlitire.cn

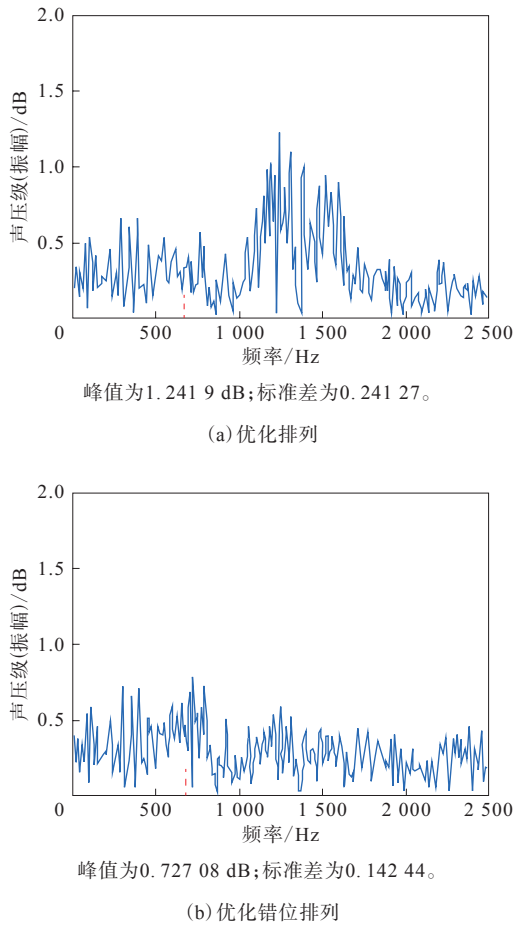


图2 花纹块优化排列和优化错位排列的轮胎噪声声压级(振幅)频谱

幅值,同时使噪声能量分布在尽可能宽的频率范围内,避免在较窄的频率范围内出现峰值。可以利用多种方法实现轮胎降噪:优化花纹块(槽)、优化花纹错位以及选择花纹的最优节距等。

2 轮胎结构

轮胎胎体结构、骨架材料、胎面硬度、三角胶高度以及各个部件的接头位置等对轮胎NVH性能均会产生影响。

轮胎胎体结构中各个部件的接头分布会影响轮胎整体振动模态,通过实车测试分析,得到正常接头分布和优化接头分布的轮胎模态振动值,分别如图3和4所示。根据实车测试结果可知,优化接头分布可以提高轮胎均匀性,本试验轮胎的谐波分量和上下方向的振动得到明显改善,NVH性

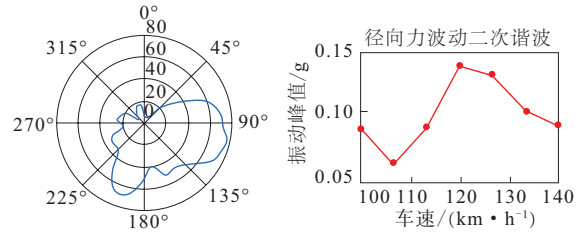


图3 正常接头分布的轮胎模态振动分析

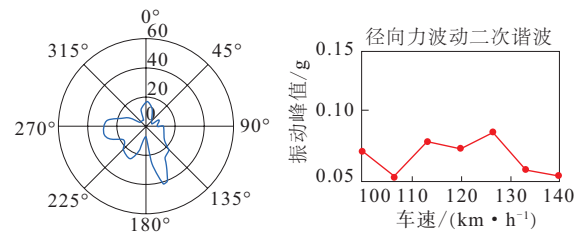


图4 优化接头分布的轮胎模态振动分析

能提高。

3 充气压力

轮胎的充气压力直接影响胎体刚性,型腔内的空气密度会影响轮胎整体模态。通过实车测试分析,在同等条件下较低充气压力轮胎的噪声较小。车速为 $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 时,轮胎充气压力分别为250和270 kPa时驾驶员右耳噪声测试结果如图5所示,测试车辆为本田凌派,轮胎规格为215/50R17 H220,路况为粗粒路。

由图5可知,在 $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 车速、粗粒路面工况

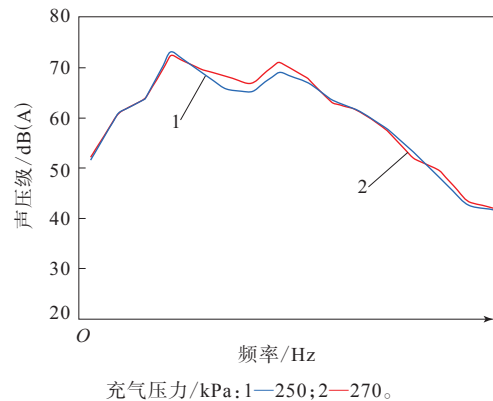


图5 车速为 $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 时不同轮胎充气压力下驾驶员右耳噪声测试结果

下,低充气压力时轮胎的噪声峰值略小。

压力越小,其噪声越小,NVH性能越好。

4 结论

(1) 优化错位排列的胎面花纹块可以减小花纹噪声。

(2) 优化接头分布的轮胎结构可以提高轮胎的均匀性和NVH性能。

(3) 在车速和路况相同的情况下,轮胎的充气

参考文献:

- [1] 庞剑, 谌刚, 何华. 汽车噪声与振动[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2006.
- [2] 李正江, 姜张华. 轮胎噪声浅析[J]. 轮胎工业, 2012, 32(8): 451-454.
- [3] 王琦, 翟辉辉, 周海超, 等. 带束层结构参数对轮胎振动噪声的影响分析[J]. 橡胶工业, 2018, 65(5): 490-494.

收稿日期: 2019-09-16

Study on Factors Affecting NVH Performance of Passenger Car Radial Tire

ZHENG Lu, GUAN Shengxin

(Wanli Tire Co., Ltd., Guangzhou 510940, China)

Abstract: The effects of tread pattern, tire structure and inflation pressure on the noise, vibration and harshness (NVH) performance of tire were investigated. The results showed that, use of the tread with an optimized arrangement of pattern blocks could reduce the pattern noise. The tire structure with optimized joint distribution could improve the uniformity of tire and NVH performance. Under the same speed and road condition, when the inflation pressure of tire was reduced, the tire noise decreased and NVH performance was better.

Key words: passenger car radial tire; NVH performance; tread pattern; tire structure; inflation pressure

韩泰凭借两项创新获全球设计大奖

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2019年9月3日报道如下。

在2019年国际设计优秀奖(IDEA)竞赛中,韩泰轮胎有限公司的Hexonic和HLS-23概念轮胎(见图1)获得汽车和交通类奖项。



图1 Hexonic和HLS-23概念轮胎

Hexonic概念轮胎专为全自动驾驶共享而设计,借助其智能传感器为用户提供优化的驾驶解决方案。

HLS-23概念轮胎依据运输物的尺寸和质量单独或同时运转,并具备道路识别和自动充电功能,以保障可持续的物流服务。

韩泰轮胎有限公司总裁兼首席执行官Hyun Bum Cho表示:“2019年IDEA的奖项使韩泰能够向世界证明其先进的创新设计能力,我们将继续努力,不断提高我们作为全球领先企业的先进技术和竞争力。”

IDEA奖项是韩泰在2019年获得的第3项全球设计奖。

2019年2月,韩泰在2019年iF设计奖上获得了专业概念和产品类别的3个奖项,获奖作品分别是Hexonic和HLS-23概念轮胎以及Kinergy 4S 2乘用车轮胎。

2019年3月,韩泰凭借其新型超高性能旗舰轮胎Ventus S1 evo 3荣获2019年红点产品设计奖。

IDEA由美国工业设计师协会(IDSA)负责组织,是与红点设计奖和iF设计奖齐名的国际三大知名设计奖项之一。IDEA每年通过对设计创新、用户体验、社会效益等多种评判标准的综合评价,选出优秀设计产品。

(许亚双摘译 赵敏校)