

漂移赛车轮胎结构设计与刚性的相关性研究

张典,程龙,秦艳分,李天奇,王兵

(中策橡胶集团股份有限公司,浙江杭州 310018)

摘要:以285/35ZR18 101W漂移赛车轮胎为例,研究漂移赛车轮胎结构设计与刚性的相关性。在轮胎上下胎侧部位增加增强层1和2,设计4种增强方案:方案一增强层1采用邵尔A型硬度为90度的胶片,增强层2采用467dtex/1×467dtex/1锦纶66帘布;方案二增强层1采用邵尔A型硬度为90度的胶片,增强层2采用2×0.30ST钢丝帘布;方案三增强层1采用2×0.30ST钢丝帘布,增强层2采用1670dtex/1芳纶+1400dtex/1锦纶66混合帘布;方案四增强层1采用2+2×0.25HT钢丝帘布,增强层2采用1680dtex/2芳纶帘布。测试结果表明:方案四轮胎的总接地压力及接地长度和宽度最大,接地印痕矩形率最小,趋于椭圆形;径向刚性和纵向刚性均最大,轮胎的承载能力和制动性能最好,有利于在极高速度下控制车辆的稳定性,满足高速、大角度甩尾等车辆操纵要求。

关键词:漂移赛车轮胎;结构设计;增强层;刚性

中图分类号:TQ336.1⁺1;O241.82

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2022)10-0582-04

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2022.10.0582



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着D1-GP、FOMURA漂移赛、欧洲漂移锦标赛和DRIFT NATIONALS等世界各类汽车漂移赛事日益发展,漂移赛车轮胎的市场需求原来越大,对轮胎的漂移性能要求也越来越高^[1-3]。漂移赛中赛车必须要在规定的场地和时间内完成比赛,并做出规定动作,因此车手要以压倒性的速度和大角度、干净利落的甩尾来操纵车辆。2017年度D1中国杯大奖赛中最特殊赛道的S1赛段加速直道过长,并且是下坡路,车手要在过弯时速度极快才能获得DOSS评判系统给出的高分,这就意味着车手在过弯时必须能够在极高车速下控制好车辆的稳定性,这不但是对车手驾驶技术和经验的极大考验,更是对轮胎各项综合性能的考验^[4-5]。

轮胎接地印痕的大小和形状直接影响轮胎与路面间作用力的传递,反映路面与轮胎作用的力学特性,对轮胎的耐磨性能、滚动阻力、噪声和制动性能等有非常重要的影响^[6-10]。

轮胎纵向和横向刚性直接影响轮胎的耐磨性能、牵引性能、制动性能、操纵稳定性、行驶安全性、舒适性以及滚动阻力和噪声等^[4-5]。

本工作以285/35ZR18 101W漂移赛车轮胎为例,在轮胎上下胎侧部位增加增强层1和2,设计4种增强方案,研究不同增强方案对漂移赛车轮胎接地压力分布和刚性等性能的影响,以期为提高漂移赛车轮胎性能提供参考。

1 实验

1.1 主要设备和仪器

1418型二次法成型机,北京敬业机械设备有限公司产品;B型液压双模定型硫化机,青岛家瑞橡塑机械有限公司产品;TMT型轮胎综合试验机,汕头市浩大轮胎测试装备有限公司产品。

1.2 试验方案

增强材料主要贴在两处,如图1所示。轮胎其他施工设计参数相同。

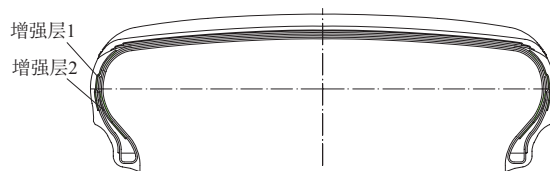


图1 轮胎材料分布示意

方案一:增强层1采用邵尔A型硬度为90度的胶片,增强层2采用467dtex/1×467dtex/1锦纶66帘布。

作者简介:张典(1982—),女,浙江东阳人,中策橡胶集团股份有限公司工程师,学士,主要从事半钢子午线轮胎结构设计与开发工作。

E-mail:57271262@qq.com

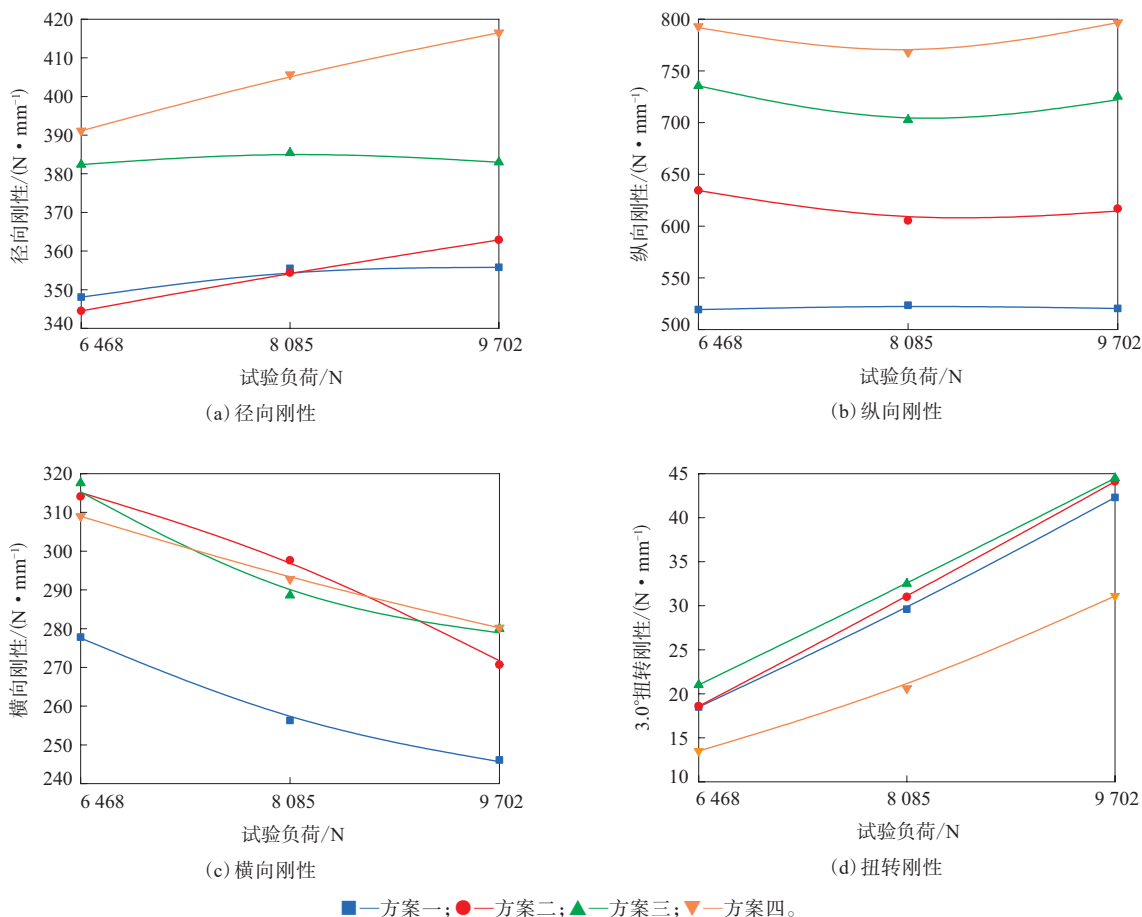


图3 不同方案轮胎刚度与试验负荷的关系曲线

小,操控稳定性最差。

从图3(d)可见:随着试验负荷的增大,轮胎的扭转刚度增大;方案一、二和三轮胎的扭转刚度接近,对应漂移竞技车辆的转向操控性能相当,方案四轮胎的扭转刚度最小,转向灵活性最差。

综合分析可知:增强层1采用 $2+2 \times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘布、增强层2采用 $1680\text{dtex}/2$ 芳纶帘布的方案四轮胎的径向刚度最大,负荷能力最强,纵向刚度最大,制动性能最好,扭转刚度最小,转向灵活性最差;增强层1采用邵尔A型硬度为90度的胶片、增强层2采用 $467\text{dtex}/1 \times 467\text{dtex}/1$ 锦纶66帘布的方案一轮胎的径向刚度、纵向刚度和横向刚度均最小,负荷能力、制动性能和操控稳定性均最差。

3 结论

通过研究采用不同增强材料的285/35ZR18 101W漂移赛车轮胎的接地压力分布和刚度得出

以下结论:增强层分别采用 $2+2 \times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘布和 $1680\text{dtex}/2$ 芳纶帘布的轮胎总接地压力及接地长度和宽度最大,接地印痕矩形率最小,趋于椭圆形;径向刚度和纵向刚度均最大,轮胎的负荷能力和制动性能最好,可使漂移赛车在极高速度下具有优异的操控稳定性。

由此可见,在进行漂移赛车轮胎设计时,在原有设计基础上增加钢丝帘布和芳纶帘布增强层,有利于在极高速度下控制车辆的稳定性,满足高速、大角度甩尾等车辆操纵要求。

参考文献:

- [1] 裴欣哲,姚全,简昊宏,等. 基于轮胎侧偏特性的FSAE赛车转向几何设计方法研究[C]. 2020中国汽车工程学会年会论文集. 北京:中国汽车工程学会,2020:102-107.
- [2] 韩小强,高天涵,余树洲,等. 轮胎对FSAE赛车操纵稳定性的影响[J]. 实验科学与技术,2019,17(6):32-36.
- [3] 洪聪. 大学生方程式赛车轮胎模型参数辨识及整车操纵性仿真分

- 析[D]. 西安:长安大学,2019.
- [4] 王国林,祁勐,梁晨,等. 轮胎充气压力损失仿真方法及其影响因素研究[J]. 橡胶工业,2021,68(10):729-734.
- [5] 梁守智,钟延堃,张丹秋. 橡胶工业手册(修订版) 第四分册 轮胎[M]. 北京:化学工业出版社,1989.
- [6] 陈其忠. 轮胎轮胎结构设计对轮胎性能影响的研究[D]. 青岛:青岛理工大学,2018.
- [7] 张红斌,刘学智,钟振威. 轮胎匹配不同宽度车轮性能变化研究[J]. 汽车科技,2021(5):37-41.
- [8] 李永强. 胎冠参数对轮胎抓地及耐久性能影响研究与优化设计[D]. 淄博:山东理工大学,2021.
- [9] 王波,任洁雨,杨建,等. 轮胎胎体轮廓设计对侧偏刚度的影响研究[J]. 机械工程学报,2015,51(14):131-137.
- [10] 刘剑美,李红卫,葛超. 赛车轮胎操控性能的改善[J]. 轮胎工业,2020,40(2):95-97.

收稿日期:2022-05-20

Correlation between Structural Design and Rigidity of Drift Racing Tire

ZHANG Dian, CHENG Long, QIN Yanfen, LI Tianqi, WANG Bing

(Zhongce Rubber Group Co., Ltd, Hangzhou 310018, China)

Abstract: The correlation between the structural design and rigidity of the drift racing tire was studied by taking the 285/35ZR18 101W drift racing tire as an example. Two reinforcement layers (reinforcement layer 1 and 2) were added to the upper and lower sidewall of the tire, respectively, and four strengthening schemes were designed as follows: in the scheme 1, rubber sheet with 90 degrees of Shore A hardness was used for reinforcement layer 1, and 467dtex/1×467dtex/1 nylon 66 fabric was adopted for reinforcement layer 2; in the scheme 2, rubber sheet with 90 degrees of Shore A hardness for reinforcement layer 1, and 2×0.30ST steel cord fabric for reinforcement layer 2; in the scheme 3, 2×0.30ST steel cord fabric for reinforcement layer 1, and 1670dtex/1 aramid + 1400dtex/1 nylon 66 mixed fabric for reinforcement layer 2; in the scheme 4, 2+2×0.25HT steel cord fabric for reinforcement layer 1, and 1680dtex/2 aramid fabric for reinforcement layer 2. The test results showed that, the total ground pressure, ground length and width of the scheme 4 tire were the largest, the footprint tended to be in oval shape, and the rectangular rate of the footprint was the smallest. Moreover, the radial rigidity and longitudinal rigidity of the scheme 4 tire were the largest, and the tire had the best loading capacity and braking performance, which was conducive to controlling the stability of the vehicle at extremely high speed and met the vehicle handling requirements under the conditions of high-speed and large angle tail drift.

Key words: drift racing tire; structural design; reinforcement layer; rigidity

普利司通加码东南亚橡胶园投资

日前,普利司通公司宣布计划加强对其在东南亚的天然橡胶种植园的投资。到2030年,该公司将在东南亚天然橡胶种植园投资2 670万美元。投资的目标是确保天然橡胶的可持续供应,并通过天然橡胶种植园的可持续运营,为整个价值链的循环经济和碳中和做出贡献。

普利司通公司称,其将可持续发展置于管理和业务的核心,旨在实现其“迈向2050年,普利司通作为可持续解决方案公司继续提供社会和客户价值”的愿景。为实现这一目标,公司正在加快推动循环经济和“碳中和”的举措,并推进其可持续

发展业务框架,以确保可持续发展活动与整个价值链中的业务之间的联系。公司认为,确保可靠的天然橡胶资源供应非常重要。

与2022年的预测相比,普利司通将在2035年使特定地区的天然橡胶收获量翻一番。此外,该公司还将引进具有稳定收获量的天然橡胶优良树种,确保普利司通拥有的天然橡胶种植园根据树龄和造林周期得到适当管理。公司还将利用人工智能图像分析来诊断和检测天然橡胶树疾病,以及利用大数据实施最佳种植以提高天然橡胶种植园的产量。

(摘自《中国化工报》,2022-08-22)