

3+9×0.175NT钢丝帘线在高性能轿车子午线轮胎胎体中的应用

赵翔, 赵玉娜, 任振兴, 高同瞬, 宫金荣, 邢正涛

(青岛双星轮胎工业有限公司, 山东 青岛 266400)

摘要: 研究3+9×0.175NT钢丝帘线在高性能轿车子午线轮胎胎体中的应用。结果表明, 以1层3+9×0.175NT钢丝帘布替代2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布用于275/45ZR20高性能轿车子午线轮胎胎体, 成品轮胎的充气外缘尺寸和耐久性能均符合国家标准要求, 高速性能略有提高, 同时可减小轮胎质量, 降低成本。

关键词: 高性能轿车子午线轮胎; 胎体; 钢丝帘线; 聚酯帘线; 外缘尺寸; 耐久性能; 高速性能; 轻量化

中图分类号: U463.341⁺.4/.6; TQ330.38⁺9

文献标志码: A

文章编号: 1006-8171(2020)04-0231-03

DOI: 10.12135/j.issn.1006-8171.2020.04.0231



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着车辆性能的提高, 对轮胎性能要求越来越高^[1]。胎体作为轮胎的重要部件之一, 对轮胎的安全性能及使用寿命起着至关重要的作用。各轮胎厂均聚焦于既能满足轮胎使用寿命要求又能降低成本的骨架材料^[2]。目前我公司275/45ZR20高性能轿车子午线轮胎胎体采用2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布。3+9×0.175NT钢丝帘线直径较小, 采用适当密度可在确保轮胎安全性能的同时减小轮胎的质量并降低成本。采用3+9×0.175NT钢丝帘线还可以提高轮胎的抗冲击性能, 减少胎侧鼓包等问题。相对于2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布, 1层3+9×0.175NT钢丝帘布具有更好的导热、散热性能, 可以有效提高轮胎的耐久性能和高速性能。

本工作研究1层3+9×0.175NT钢丝帘布替代2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布在275/45ZR20高性能轿车子午线轮胎胎体中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

3+9×0.175NT钢丝帘线, 江苏兴达钢帘线股份有限公司产品; 1670dtex/2-28EPI聚酯帘线,

作者简介: 赵翔(1988—), 男, 山东莱西人, 青岛双星轮胎工业有限公司工程师, 硕士, 主要从事轮胎结构设计工作。

E-mail: 1090897592@qq.com

山东海龙博莱特化纤有限责任公司产品。

1.2 主要设备和仪器

纤维帘布、钢丝帘布两用压延设备, 意大利Comerio Ercole公司产品; 90°纤维帘布裁断机和90°钢丝帘布裁断机, 德国费舍尔公司产品; 半钢子午线轮胎二次法成型机, 软控股份有限公司产品; TJB-2-TB(Y)型载重轮胎耐久性试验机, 天津久荣车轮技术有限公司产品。

1.3 性能测试

轮胎各项性能均按照相应国家标准或企业标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 帘线性能

3+9×0.175NT钢丝帘线和1670dtex/2-28EPI聚酯帘线性能指标和检测结果对比如表1所示。

从表1可以看出, 2种帘线性能均符合相应指

表1 2种帘线性能指标和检测结果对比

项 目	3+9×0.175NT 钢丝帘线		1670dtex/2-28EPI 聚酯帘线	
	检测值	指标 ¹⁾	检测值	指标 ²⁾
帘线直径/mm	0.699	0.728±0.035	0.65	0.66±0.03
破断力/N	830	≥755	218	≥205

注: 1) 企业标准; 2) GB/T 19390—2014《轮胎用聚酯浸胶帘子布》。

标要求。

2.2 帘布工艺性能

3+9×0.175NT 钢丝帘布和1670dtex/2-28EPI聚酯帘布压延工艺参数对比如表2所示。

表2 2种帘布压延工艺参数对比

项 目	3+9×0.175NT 钢丝帘布	1670dtex/2-28EPI 聚酯帘布	
层数	1	1	2
压延密度/ (根·dm ⁻¹)	60	110	110
压延厚度/mm	1.80±0.05	1.40±0.05	1.40±0.05
压延宽度/mm	780±5	1 450±5	1 450±5
帘线质量/ (kg·m ⁻²)	1.392	0.422	0.844
胶料质量/ (kg·m ⁻²)	1.813	1.130	2.260
帘布质量/ (kg·m ⁻²)	3.205	1.560	3.120

1670dtex/2-28EPI聚酯帘布压延密度为110根·dm⁻¹,2层胎体结构强度为45 100 N·dm⁻¹,3+9×0.175NT钢丝帘布压延密度为60根·dm⁻¹,1层胎体强度为45 300 N·dm⁻¹,强度增大0.4%,比2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布胎体结构的承载能力略强。

3+9×0.175NT钢丝帘布压延工艺良好,钢丝帘线排列、附胶均匀,表面光滑、平整,无稀线劈缝现象,帘布厚度符合标准要求;在90°裁断和接头时未发现翘头、接头开裂以及断面发散等不良现象,接头质量符合生产工艺标准;成型过程中钢丝帘布无拉伸,排列均匀,成型接头、反包均无异常;硫化过程正常,满足硫化工艺要求;成品轮胎外观及X光检测均合格。

2.3 胎体参数

2种帘布胎体参数对比如表3所示。

从表3可以看出,单胎使用3+9×0.175NT钢

表3 2种帘布胎体参数

项 目	3+9×0.175NT 钢丝帘布	1670dtex/2-28EPI 聚酯帘布	
胎体帘布层序数	1	1(反包)	2(正包)
胎体帘布长度/m	1.707	1.707	1.707
胎体帘布宽度/m	0.52	0.60	0.51
帘布质量/ (kg·m ⁻²)	3.205	1.560	1.560
单层帘布质量/kg	2.844 9	1.597 8	1.358 1
单胎胎体帘布质量/kg	2.844 9	2.955 9	

丝帘布质量为2.844 9 kg,单胎使用2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布质量为2.955 9 kg,使用1层3+9×0.175NT钢丝帘布比2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布质量减小0.111 kg。

2.4 成品性能

采用1层3+9×0.175NT钢丝帘布替代2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布用于胎体,生产275/45ZR20高性能轿车子午线轮胎,并进行室内成品性能检测。

2.4.1 充气外缘尺寸

轮胎充气外缘尺寸对比如表4所示。

表4 轮胎充气外缘尺寸对比 mm

项 目	试验轮胎	生产轮胎	国家标准 ¹⁾
充气外直径	753	756	748~764
充气断面宽	268	270	262~284

注:试验轮胎胎体采用1层3+9×0.175NT钢丝帘布;生产轮胎胎体采用2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布。1)GB 9743—2015《轿车轮胎》。

从表4可以看出,轮胎充气外缘尺寸符合国家标准要求。

2.4.2 耐久性能

试验条件:环境温度 (38±3) °C,充气压力 220 kPa,停放时间 3 h,在装机前将充气力压调整至220 kPa,试验速度 120 km·h⁻¹。

轮胎耐久性试验步骤如表5所示。

表5 轮胎耐久性试验步骤

试验阶段	负荷率/%	时间/h
1	85	4
2	90	6
3	100	24
4	停机冷却,检查	2
5	110	10
6	120	10
7	130	10
8	140	10
9	150	10
10	160	损坏为止

试验轮胎和生产轮胎的耐久性试验时间分别为90和88 h,满足国家标准要求(不短于47 h)。

2.4.3 高速性能

试验条件:环境温度 (38±3) °C,充气压力 360 kPa,停放时间 24 h,负荷率 68%。

轮胎高速性能试验步骤如表6所示(每个速度级别测试10 min)。

表6 轮胎高速性能试验步骤

阶段	试验速度/(km·h ⁻¹)	行驶时间/min
1	0~230	10
2	230	10
3	240	10
4	250	10
5	260	10
6	270	10
7	停机冷却,检查	25
8	280	10
9	290	10
10	每10 min提高10 km·h ⁻¹	损坏为止

试验轮胎和生产轮胎高速性能试验时间分别为96和90 min,满足企业标准要求(不短于70 min)。

2.5 成本分析

采用1层3+9×0.175NT钢丝帘布替代2层

1670dtex/2-28EPI聚酯帘布后,275/45ZR20轮胎每条质量减小约0.111 kg,成本下降3元。

3 结论

采用1层3+9×0.175NT钢丝帘布替代2层1670dtex/2-28EPI聚酯帘布用于275/45ZR20高性能轿车子午线轮胎胎体中,成品轮胎的充气外缘尺寸和耐久性能均符合国家标准要求,高速性能略有提高,并且质量减小,成本降低。

参考文献:

- [1] 王梦蛟. 绿色轮胎的发展及其推广应用[J]. 橡胶工业, 2018, 65(1): 105-112.
- [2] 李涛, 刘希华, 陈山, 等. 我国橡胶工业用化纤织物骨架材料的研发及应用[J]. 橡胶工业, 2016, 63(7): 440-444.

收稿日期: 2019-10-11

Application of 3+9×0.175NT Steel Cord in Carcass of High Performance Passenger Car Radial Tire

ZHAO Xiang, ZHAO Yu'na, REN Zhenxing, GAO Tongshun, GONG Jinrong, XING Zhengtao

(Qingdao Doublestar Tire Industry Co., Ltd., Qingdao 266400, China)

Abstract: The application of 3+9×0.175NT steel cord in the carcass of high performance passenger car radial tire was investigated. The results showed that using 1 ply 3+9×0.175NT steel cord instead of 2 ply 1670dtex/2-28EPI polyester cord in the carcass of 275/45ZR20 high performance passenger car radial tire, the inflation peripheral dimension and durability of the finished tire met the requirements of national standards, the high-speed performance was slightly improved, and at the same time the weight and cost of tire were reduced.

Key words: high performance passenger car radial tire; carcass; steel cord; polyester cord; peripheral dimension; durability; high-speed performance; light-weight

基于轮速的胎压监测方法及装置

由清华大学申请的专利(公开号 CN 110654187A, 公开日期 2020-01-07)“基于轮速的胎压监测方法及装置”,涉及的胎压监测方法是通过防抱死制动系统中的轮速传感器获取车辆所有车轮的原子数信号,并根据与每个前轮对应的原子数信号确定每个前轮的轮速信号,不需要额外对前轮的轮胎内部安装压力传感器和温度传感器,减少了安装成本和难度,且对前轮的轮速信号

进行频率分析,以获取与前轮对应的共振频率。根据共振频率能够准确地判断对应的前轮是否出现欠压,并根据胎压正常的至少一个前轮的轮速信号确定前轮标准滚动半径,以根据与后轮对应的原子数信号、胎压正常的前轮的轮速信号以及前轮标准滚动半径准确地确定出现欠压的后轮,从而根据出现欠压情况的车轮进行报警,进而保证车辆的行驶安全。

(本刊编辑部 储 氏)