

# 185/55R15 82V SUMMER新能源轿车 子午线轮胎的设计

薛彬彬, 陈建军, 张玉亮

(山东华盛橡胶有限公司, 山东 广饶 257300)

**摘要:**介绍185/55R15 82V SUMMER新能源轿车子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 582 mm,断面宽 199 mm,行驶面宽度 150 mm,行驶面弧度高 8 mm,胎圈着合直径 379 mm,胎圈着合宽度 165 mm,断面水平轴位置 ( $H_1/H_2$ ) 0.935,采用4条非对称性纵向主沟槽花纹设计,花纹深度 8 mm,花纹周节数 68,花纹饱和度 64.4%。施工设计:胎面采用溶聚丁苯橡胶和含白炭黑配方,带束层采用2层 $3\times 0.30$ HT OC开放型钢丝帘线,冠带层采用1层低收缩的930dtex/2锦纶66浸胶帘布,胎体采用1层1500dtex/2 DSP聚酯浸胶帘布。采用全自动一次法成型机成型、双模B型热板式硫化机硫化。成品轮胎性能试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、高速和耐久性能均达到国家或国际标准要求,噪声、抗湿滑性能和滚动阻力满足欧盟轮胎标签法法规要求。

**关键词:**新能源轿车子午线轮胎;结构设计;施工设计;成品性能;欧盟轮胎标签法

**中图分类号:**U463.341<sup>+</sup>.4/.6

**文献标志码:**A

**文章编号:**1006-8171(2021)08-0483-04

**DOI:**10.12135/j.issn.1006-8171.2021.08.0483



OSID开放科学标识码  
(扫码与作者交流)

近年来,随着民众环保意识的增强和世界各国政府的大力支持,全球汽车工业相继推出了各式各样的新能源汽车,而轮胎行业作为汽车工业的重要组成部分也迎来了新的挑战与机遇。

新能源汽车是指采用非常规的车用燃料作为动力来源或采用新型车载动力装置,综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术,形成具有新技术、新结构的汽车,主要包括油电混合动力汽车、插电式混合动力汽车、增程式电动汽车、充电式纯电动汽车和燃料电池电动汽车等。普通汽车轮胎并不能完全适配新能源车辆,因此我公司针对新能源汽车配套轮胎市场现状<sup>[1-4]</sup>,为满足客户需求,设计开发了节能环保型185/55R15 82V SUMMER新能源轿车子午线轮胎,助力新能源领域电动汽车的创新与发展。现将其设计情况介绍如下。

## 1 主要技术参数

为适应出口的需求,根据GB/T 2978—2014

**作者简介:**薛彬彬(1986—),男,山东滨州人,山东华盛橡胶有限公司工程师,硕士,主要从事橡胶轮胎研发工作。

**E-mail:**544528985@qq.com

《轿车轮胎规格、尺寸、气压与负荷》,并参照《欧洲轮胎轮辋技术组织标准手册ETRTO(2016)》和《美国轮胎轮辋工程设计手册(2018)》,确定185/55R15 82V SUMMER新能源轿车子午线轮胎的主要技术参数为:标准轮辋 6.0J,充气外直径( $D'$ ) 585(579~591) mm,充气断面宽( $B'$ ) 194(187~201) mm,标准充气压力 250 kPa,标准负荷 475 kg。

## 2 结构设计

### 2.1 外直径( $D$ )和断面宽( $B$ )

由于SUMMER新能源轿车子午线轮胎冠部具有周向不易伸张的带束层箍紧胎体的特点,充气后轮胎的外直径膨胀较小,一般为2~4 mm,有时还略有减小,故 $D$ 取值一般与标准值相等或稍小。因此综合考虑,结合现有成熟生产工艺,本设计 $D$ 取582 mm,外直径膨胀率为1.005。

考虑到SUMMER新能源轿车子午线轮胎充气后 $B$ 的变化受较多因素的影响,且由于带束层的箍紧程度会直接影响断面轮廓形状,带束层帘线排列角度越小,长度越小,则带束层箍紧程度越大,

使轮胎充气后 $D$ 减小,而 $B$ 增大,因此 $B$ 的取值要综合考虑。本设计 $B$ 取199 mm,则断面膨胀率为0.975。

## 2.2 行驶面宽度( $b$ )和弧度高( $h$ )

$b$ 和 $h$ 是决定轮胎胎冠形状的主要参数。行驶面的形状对胎面的耐磨性能、牵引性、转向性及生热等使用性能有直接影响,本设计增大 $b$ 与 $h$ 比值,参考欧洲和美国轮胎轮辋工程设计手册中相应轮胎系列的轮辋宽度系数及轮辋宽度范围值来选取,且考虑SUMMER新能源轿车子午线轮胎使用的特殊性,本设计 $b$ 取150 mm,则 $h$ 取8 mm,故 $b/B$ 为0.75, $h/$ 断面高( $H$ )为0.07。

## 2.3 胎圈着合直径( $d$ )和着合宽度( $C$ )

由于SUMMER新能源轿车子午线轮胎为无内胎设计,应充分考虑采用轮胎与轮辋过盈配合,同时 $d$ 的取值应满足轮胎装卸方便和着合紧密的要求。一般情况下, $d$ 取值应比轮辋直径小1~2 mm。本设计轮辋标定直径为380.2 mm,故 $d$ 取379 mm。 $C$ 的选取可参考轮辋宽度与 $B$ 的比值和胎圈宽度与轮辋宽度之间的差值来确定,但其差值不宜太大,约为12.7 mm(0.5英寸),故 $C$ 取165 mm。

## 2.4 断面水平轴位置( $H_1/H_2$ )

断面水平轴位于断面最宽点,是轮胎充气后法向负荷下变形最大的位置<sup>[5-6]</sup>。子午线轮胎断面最宽点位置高于中心轴时,轮胎的变形落在水平轴以上,以减小下胎侧区域的应力和胎圈应力;断面最宽点位置低于中心轴时,轮胎的变形落在水平轴以下,以减小上胎侧及胎面区域的应力。对于SUMMER新能源轿车子午线轮胎, $H_1/H_2$ 一般为0.8~1.1,本设计 $H_1/H_2$ 取0.935。

轮胎断面轮廓如图1所示。

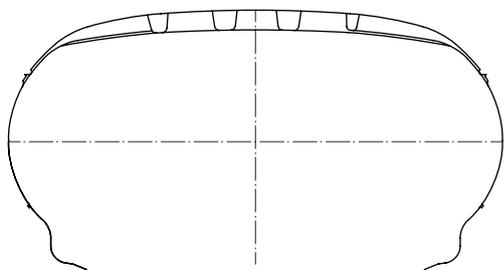


图1 轮胎断面轮廓示意

## 2.5 胎面花纹

胎面花纹是轮胎设计的重要组成部分,花纹结构直接影响轮胎的使用寿命和性能,考虑到SUMMER新能源轿车子午线轮胎使用的特殊性,胎面花纹采用4条非对称性纵向主沟槽花纹设计,可具有良好的排水性能,同时拥有卓越的抓着力和操纵性;并辅以细密的沟槽和钢片,有效降低了噪声并提高了干湿地路面的抓着力,花纹深度为8 mm,花纹周节数为68,花纹饱和度为64.4%。

轮胎胎面花纹展开如图2所示。

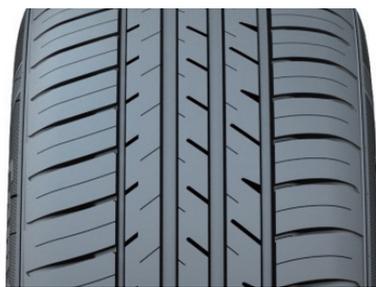


图2 轮胎胎面花纹展开示意

## 3 施工设计

### 3.1 胎面和胎侧

胎面采用溶聚丁苯橡胶和含白炭黑配方,既提供优异的抗湿滑性能和低滚动阻力,更保证高速操纵性能<sup>[7-8]</sup>。根据胶料的流动性及成型工艺特点,一般要使半成品在成型设备上容易接头且能箍紧,不易滑动,故本设计胎面长度为1 735 mm。

胎侧采用耐屈挠和耐老化性能较好的胶料。在胎侧设计方面,一般胎侧宽度比断面高大20~30 mm,胎侧长度比成型鼓周长10~20 mm,故本设计胎侧长度为1 145 mm,宽度为90 mm。

### 3.2 带束层和冠带层

带束层是轮胎受力的主要部分,同时对轮胎的高速耐久性能及使用寿命起着重要的作用。本设计带束层由2层 $3 \times 0.30$ HT OC开放型钢丝帘线组成,交叉排列,再结合安全倍数计算及生产工艺, $1^{\#}$ 和 $2^{\#}$ 带束层密度为 $75 \text{根} \cdot \text{dm}^{-1}$ ;冠带层采用1层低收缩的930dtex/2锦纶66浸胶帘布,可有效抑制带束层变形,且满足轮胎的高速度级别要求。

### 3.3 胎体

胎体采用1层1500dtex/2 DSP聚酯浸胶帘布,帘布压延在S型四辊压延机上进行,压延后覆胶总厚度为1.3 mm,安全倍数为20,帘布裁断角度为90°,可有效减少轮胎充气胎体反包不平现象,且满足设计要求。

### 3.4 胎圈

钢丝圈采用 $\Phi 1.30$ HT低锡回火胎圈钢丝,排列方式为4-5-4,单根缠绕法生产,胎圈安全倍数为6.7,从而将轮胎固定在轮辋上,同时可以有效地支撑车辆的负载。

### 3.5 成型

成型采用全自动半钢一次法成型机,冠包侧生产工艺。成型鼓宽度为342 mm,成型鼓周长为

1 137.3 mm,满足设计要求。

### 3.6 硫化

硫化采用半钢子午线轮胎1 219.2 mm(48英寸)双模B型热板式硫化机,硫化工艺为氮气定型硫化,硫化条件为<sup>[9-10]</sup>:高压蒸气温度 197~203 °C,热板和外壳温度 176~180 °C,高压氮气压力 2.35~2.65 MPa,高压蒸气压力 1.6~1.8 MPa,总硫化时间 12 min。硫化后成品轮胎的外观整洁,无质量缺陷。

## 4 成品性能

### 4.1 室内试验

将成品轮胎安装在标准轮辋上,在标准充气压力下进行室内试验,试验结果如表1所示。

表1 成品轮胎的室内试验结果

项 目	实测值	参考标准		
		国家标准 <sup>1)</sup>	ETRTO ECE R30	FMVSS 139
充气外缘尺寸				
$D'$ /mm	582	579~591	579~591	579~591
$B'$ /mm	191	187~201	187~201	187~201
强度性能				
破坏能/J	520	≥295	≥295	≥295
试验结束时轮胎状态	触及轮辋未损坏			
脱圈阻力/N	11 520	≥8 890	≥8 890	≥8 890
高速性能				
最高速度/(km·h <sup>-1</sup> )	260	240	240	240
累计行驶时间/min	75	≥60	≥60	
试验结束时轮胎状态	轮胎完好			
耐久性能				
累计行驶时间/h	47.4	35.5		35.5
累计行驶里程/km	5 688			
试验结束时轮胎状态	轮胎完好			

注:1) 充气外缘尺寸按GB/T 521—2012测试,强度性能、高速性能和耐久性能均按GB/T 4502—2016测试。

从表1可以看出,成品轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、高速性能和耐久性能均达到国家或国际标准要求,且试验结束时轮胎完好。

### 4.2 欧盟ECE R117轮胎标签法法规测试

按照欧盟ECE R117轮胎标签法法规,成品轮胎测试结果如下:噪声 71 dB,抗湿滑指数 1.41,滚动阻力系数 8.115 N·kN<sup>-1</sup>,分别达到欧盟轮胎标签法的2级、B级和C级,满足欧盟轮胎标签法法规要求。

## 5 结语

185/55R15 82V SUMMER新能源轿车子午

线轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、高速性能和耐久性能均达到相关设计和国家或国际标准要求,噪声、抗湿滑性能和滚动阻力满足欧盟ECE R117轮胎标签法法规要求。该规格产品成功投放市场后,其使用效果得到了用户认可,从而提高了公司的经济效益和研发水平。

### 参考文献:

- [1] 高倩. 新能源汽车产业发展的动力机制研究[D]. 镇江:江苏大学, 2015.
- [2] 季徐罡. 轮胎的现在与未来 新能源时代轮胎[J]. 汽车与配件, 2016(23):86-87.

- [3] 吴长辉,李红卫,田健,等.新能源汽车配套轮胎综述[J].轮胎工业,2019,39(7):387-389.
- [4] 侯聪,邵红琪,郑涛.新能源汽车产业发展规划出炉 轮胎胎面材料面临新挑战[J].橡胶科技,2020,18(7):369-375.
- [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] 王宝凯.205/55R16子午线轮胎的结构设计、带束层优化与性能研究[D].青岛:青岛科技大学,2020.
- [7] 何庆,吴友平,黄强,等.甲基乙烯基硅橡胶/溶聚丁苯橡胶并用胶性能的研究[J].橡胶工业,2020,67(4):251-257.
- [8] 冯坤豪.功能树脂对白炭黑填充SSBR/BR抗湿滑性能的影响[D].广州:华南理工大学,2019.
- [9] 梁星宇,周木英.橡胶工业手册(修订版)第三分册 配方与基本工艺[M].北京:化学工业出版社,1989.
- [10] 杨清芝.现代橡胶工艺学[M].北京:中国石化出版社,2004.

收稿日期:2021-02-24

## Design on 185/55R15 82V SUMMER New Energy Passenger Car Radial Tire

XUE Binbin, CHEN Jianjun, ZHANG Yuliang

(Shandong Huasheng Rubber Co., Ltd, Guangrao 257300, China)

**Abstract:** The design on 185/55R15 82V SUMMER new energy passenger car radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 582 mm, cross-sectional width 199 mm, width of running surface 150 mm, arc height of running surface 8 mm, bead diameter at rim seat 379 mm, bead width at rim seat 165 mm, maximum width position of cross-section ( $H_1/H_2$ ) 0.935, using four asymmetric longitudinal main groove pattern design, pattern depth 8 mm, number of pattern pitches 68, and block/total ratio 64.4%. In the construction design, the following processes were taken: using solution polymerized styrene butadiene rubber and silica formula for the tread, 2 layers of  $3 \times 0.30$  HT OC open steel cord for the belt, 1 layer of 930 dtex/2 nylon 66 dipped cord with low shrinkage for the crown belt, and 1 layer 1500 dtex/2 DSP polyester dipped cord for the carcass. The tires were molded by using fully automatic one-step building machines and cured with double mold B type hot plate curing presses. The test results of the finished tire showed that, the inflated peripheral dimension, strength, high speed performance and durability met the requirements of national or international standards, and the noise, wet skid resistance and rolling resistance met the requirements of EU tire labeling regulations.

**Key words:** new energy passenger car radial tire; structure design; construction design; finished tire performance; EU tire labeling law

### 赛轮潍坊轮胎有限公司正式投产

2021年6月27日,赛轮潍坊轮胎有限公司年产600万套高性能半钢子午线轮胎及150万套高性能全钢载重子午线轮胎项目在潍坊市诸城经济开发区正式投产。

赛轮潍坊工厂是赛轮集团股份有限公司(简称赛轮集团)依托国家橡胶与轮胎工程技术研究中心产业链协同创新优势打造的又一座数字化、智能化现代工厂。项目将通过原有设备的升级改造,新上自动化、智能化、信息化高端工艺生产线,努力打造成为在制造技术、生产管理、售后服务等方面领先的一流现代化子午线轮胎生产基地。这是赛轮集团在推动行业新旧动能转换中走

出的重要一步,将助力中国橡胶轮胎制造业向智能化、高端化转型升级。

从赛轮潍坊工厂启动到正式投产,只用了短短6个月,创造了行业新速度。该项目投产达效后将更好地满足赛轮集团快速增长的产能需求,对于保障市场供应、满足用户需求具有重要意义。

在“两个一百年”奋斗目标的引领下,赛轮集团作为产业链发展模式的探索者和行业科技创新的引领者,将继续以“做一条好轮胎”为使命,积极落实国家新旧动能转换和高质量发展的要求,坚定不移地向着技术自主化、制造智能化、品牌国际化的战略目标前进。

(本刊编辑部)