

# 385/65R22.5全天候全钢载重子午线轮胎的设计

赵飞燕, 贾晓栋, 周鹏飞, 赵卫东

(风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454003)

**摘要:**介绍385/65R22.5全天候全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 1 067 mm,断面宽 385 mm,行驶面宽度 308 mm,行驶面弧度高 13 mm,胎圈着合直径 570.5 mm,胎圈着合宽度 311 mm,断面水平轴位置( $H_1/H_2$ ) 1.01,胎面采用对称式条形花纹,中心花纹块开设横向细沟槽,花纹深度 16.5 mm,花纹周节数 55,花纹饱和度 70%,胎肩花纹采用封闭式设计。施工设计:胎体采用0.25+6+12×0.225HT钢丝帘线,1<sup>#</sup>和2<sup>#</sup>带束层采用3+8×0.33HT钢丝帘线,3<sup>#</sup>带束层采用1×5×0.30HI钢丝帘线,0<sup>#</sup>带束层采用3×7×0.20HE钢丝帘线,胎面采用双复合结构,采用一次法成型机成型,采用热板式硫化机硫化。成品性能试验结果表明,成品轮胎的充气外缘尺寸、耐久性能、滚动阻力、噪声、抗湿滑性能、雪地性能均达到相应设计要求。

**关键词:**全钢载重子午线轮胎;全天候轮胎;结构设计;施工设计

**中图分类号:**TQ336.1;U463.341

**文献标志码:**A

**文章编号:**2095-5448(2022)10-0507-04

**DOI:**10.12137/j.issn.2095-5448.2022.10.0507



OSID开放科学标识码  
(扫码与作者交流)

近年来,随着相关法规的逐渐完善,市场对轮胎性能的要求越来越高。目前,欧洲特别是德国已规定过境车辆在冬季必须使用带有3PMSF标识的轮胎。调查显示,冬季轮胎具有在冬季条件下使用的明显性能优势和安全保障,但多数客户因更换夏季和冬季轮胎需要负担额外的费用和时间而选择使用全天候轮胎<sup>[1-2]</sup>。

385/65R22.5全天候全钢载重子午线轮胎为欧盟主流规格,需要具备冬季轮胎优异的雪地性能以及夏季轮胎优异的通过噪声、滚动阻力、磨耗寿命等综合性能。

为满足市场需求,我公司开发了385/65R22.5全天候全钢载重子午线轮胎,下面简要介绍其设计情况。

## 1 技术要求

为满足欧盟法规准入的要求,根据ETRTO—

**作者简介:**赵飞燕(1991—),女,河南焦作人,风神轮胎股份有限公司助理工程师,学士,主要从事轮胎结构设计工作。

**E-mail:**1445835672@qq.com

2017《欧洲轮胎轮辋技术组织标准手册》和《欧洲经济委员会第54号法规》,选取385/65R22.5全天候全钢载重子午线轮胎的技术参数<sup>[3]</sup>为:标准轮辋宽度 298.45 mm,充气外直径( $D'$ ) 1 072(1 057~1 092) mm,充气断面宽( $B'$ ) 389(373~405) mm,标准充气压力 900 kPa,标准负荷 5 000 kg,负荷指数 164。

## 2 结构设计

### 2.1 外直径( $D$ )和断面宽( $B$ )

根据子午线轮胎胎冠设计特点和胎冠材料特性,本设计 $D$ 取1 067 mm, $B$ 取385 mm。

### 2.2 行驶面宽度( $b$ )和弧度高( $h$ )

$b$ 和 $h$ 是影响胎冠形状的两个主要因素,决定了胎冠各部位的轮廓形态及其压力分布。综合考虑全天候轮胎对滚动阻力、雪地、油耗、磨耗和操控性能的总体要求,本设计 $b$ 取308 mm, $h$ 取13 mm。

### 2.3 胎圈着合直径( $d$ )和着合宽度( $C$ )

$d$ 和 $C$ 的取值一般根据标准轮辋尺寸确定,在

3×7×0.20HE钢丝帘线,带束层安全倍数为8.2,满足设计要求。

### 3.3 胎圈

本设计选取 $\Phi 1.65$  mm镀铜回火胎圈钢丝,覆胶钢丝直径为1.8 mm,钢丝圈排列方式为9-10-11-12-11-10-9,共72根钢丝。胎圈安全倍数为7.3,满足设计要求。

### 3.4 成型和硫化

轮胎成型方法采用一次法成型,采用胶囊鼓反包。硫化采用热板式硫化机,常规过热水硫化工艺。硫化条件:温度  $(151\pm 2)$  °C,压力  $(2.6\pm 0.1)$  MPa,总硫化时间 64 min。

## 4 成品性能

### 4.1 室内性能

#### 4.1.1 充气外缘尺寸

按照欧洲经济委员会第54号法规要求,新胎装配标准轮辋,充气至标准充气压力900 kPa,停放24 h,测得 $D'$ 为1 068 mm, $B'$ 为385 mm,轮胎充气外缘尺寸满足要求。

#### 4.1.2 耐久性能

按照欧洲经济委员会第54号法规要求进行成品轮胎耐久性能测试,过程如下:将成品轮胎充气至900 kPa,速度设定为 $56 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ,运行前3个阶段后停机检查;按照法规要求继续运行测试,至轮胎损坏结束。

成品轮胎耐久性测试结果如表1所示。

从表1可以看出:在标准充气压力和恒定速度下,测试前3个阶段行驶时间共计47 h,轮胎未出现损坏,满足法规要求;测试至第8阶段轮胎出现损坏,累计行驶时间为81 h,满足设计要求。

表1 成品轮胎耐久性测试结果

试验阶段	负荷率/%	速度/ $(\text{km} \cdot \text{h}^{-1})$	行驶时间/h
1	66	56	7
2	84	56	16
3	101	56	24
4	110	56	5
5	119	56	5
6	128	56	5
7	137	56	5
8	137	56	14

### 4.1.3 滚动阻力

按照欧洲经济委员会第117号法规要求进行滚动阻力测试:将成品轮胎充气至900 kPa,速度设定为 $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ,温度为 $25.29$  °C,实测滚动阻力系数为 $4.8 \text{ N} \cdot \text{kN}^{-1}$ ,满足法规要求,同时满足不大于 $5.0 \text{ N} \cdot \text{kN}^{-1}$ 的设计要求。

### 4.2 室外性能

委托莱茵检测认证服务(中国)有限公司按照欧洲经济委员会第117号法规要求进行室外性能测试,测试结果如下:噪声 73 dB(A),抗湿滑指数 1.15,雪地性能指数 1.39,各项性能均满足法规要求。

## 5 结语

我公司385/65R22.5全天候全钢载重子午线轮胎的充气外缘尺寸、耐久性能、滚动阻力、噪声、抗湿滑性能、雪地性能均满足相应设计要求,已经申请并获得欧盟R117证书,产品投放市场后,其优异的雪地性能和低油耗表现获得用户好评,市场竞争力强。

## 参考文献:

- [1] 何毫明,李娜娜,邢伟运,等.全天候轮胎的研发[J].轮胎工业,2020,40(1):9-11.
- [2] 云霄,王伟,闫平,等.国产稀土顺丁橡胶在全天候轮胎和冬季轮胎胎面胶中的应用研究[C].“赛轮金宇杯”第19届中国轮胎技术研讨会论文集.北京:中国化工学会橡胶专业委员会,2016:248-251.
- [3] 燕杰凯,王海洋.加强型8.25R16LT规格全钢载重子午线轮胎的设计开发[J].中国橡胶,2021,37(5):56-59.
- [4] 姚斌.355/50R22.5宽基低断面全钢载重子午线轮胎的设计[J].时代汽车,2021(2):137-138.
- [5] 熊永翠,曾清,杨利伟,等.9.5R17.5经济型全钢载重子午线轮胎的设计[C].“万力杯”第20届中国轮胎技术研讨会论文集.北京:中国化工学会橡胶专业委员会,2018:179-181.
- [6] 林晓昱.全天候轮胎花纹设计与性能的关联[J].轮胎工业,2019,39(12):707-709.
- [7] 赵洪玲,李红卫,田健,等.全天候轿车轮胎花纹的研究与发展[J].橡塑技术与装备,2018,44(1):31-36.
- [8] 侯京斌,王婷婷.胎面花纹设计对轮胎噪声的影响[J].橡胶科技,2020,18(7):382-385.
- [9] 刘程,田程,张新峰,等.C1类轮胎滚动噪声测试研究[J].橡胶工业,2019,66(5):382-387.

收稿日期:2022-05-06

## Design on 385/65R22.5 All-season Truck and Bus Radial Tire

ZHAO Feiyan, JIA Xiaodong, ZHOU Pengfei, ZHAO Weidong

(Aeolus Tyre Co., Ltd., Jiaozuo 454003, China)

**Abstract:** The design of 385/65R22.5 all-season truck and bus radial tire was introduced. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 067 mm, cross-section width 385 mm, width of running surface 308 mm, arc height of running surface 13 mm, bead diameter at rim seat 570.5 mm, bead width at rim seat 311 mm, maximum width position of cross section ( $H_1/H_2$ ) 1.01, using symmetrical strip pattern, pattern depth 16.5 mm, number of pattern pitches 55, block/total ratio 70%, and using closed design for tire shoulder pattern. In the construction design, the following processes were taken: using 0.25 + 6 + 12 × 0.225HT steel cord for carcass, 3 + 8 × 0.33HT steel cords for 1<sup>#</sup> and 2<sup>#</sup> belts, 1 × 5 × 0.30HI steel cord for 3<sup>#</sup> belt, 3 × 7 × 0.20HE steel cord for 0° belt, double composite structure for tread, using one-stage building machine to build tires and hot plate curing press to cure tires. The test results of the finished tire showed that the inflation peripheral dimension, durability, rolling resistance, noise, wet skid resistance and snow performance of the tire met the corresponding design requirements.

**Key words:** truck and bus radial tire; all-season tire; structure design; construction design

### 我国橡胶机械行业继续牛市

2022年上半年我国橡胶机械行业继续牛市,主要经济运行情况如下。

(1) 产销两旺,销售收入小幅增长。据中国化工装备协会橡胶机械专业委员会统计,2022年上半年我国20家主要橡胶机械企业总销售收入为38.01亿元,同比增长4.8%。以此推算,上半年我国橡胶机械行业总销售收入达到56.2亿元,同比增长5.1%。销售收入较高的企业主要有软控股份有限公司、大连橡胶塑料机械股份有限公司、中国化学工业桂林工程有限公司、万向新元科技有限公司、天津赛象科技股份有限公司、桂林橡胶机械有限公司等。销售收入增长较多的企业为青岛海琅智能装备有限公司、万向新元、中化桂林工程等,增幅达20%以上。前三强的销售收入为22.96亿元,占行业总销售收入的40.9%,集中度增长0.7%。前十强的销售收入为32.2亿元,占行业总销售收入的59.1%,集中度下降2.2%。生产销售产品主要集中在工程机械轮胎设备,乘用车及载重轮胎设备产销量较往年大幅下降。大多数橡胶机械企业产销两旺,开机率保持较高水平,下半年订单基本排满,但部分橡胶机械订单因轮胎项目问

题而取消或延迟交货。下半年橡胶机械行业承接订单偏少,部分企业生产有少量缺口。预计2022年我国橡胶机械行业销售收入以个位数增长。

(2) 利润同比大幅增长。上半年,参与统计的20家企业利润同比增长70%,亏损企业4家,4家上市公司软控股份、赛象科技、新元科技、沈阳蓝英工业自动化装备股份有限公司的利润同比较大幅增长。申报企业新产品产值同比增长20%。钢材等原材料价格下降,下半年订单主要集中在工程机械轮胎设备,毛利率有望提高。预测2022年行业利润较大幅度增长,赢利水平有望继续提高。

(3) 出口创汇大幅增长。上半年,参与统计的20家企业的出口交货值为11.4亿元,同比增长66.7%,占总销售收入的30%,同比增长10.3%。推算上半年行业总出口创汇达到2亿美元,同比增长60%。出口交货值较高的企业有软控股份、大连橡塑机械、天津赛象科技、青岛海琅装备、中化桂林工程、益阳橡胶塑料机械集团有限公司等。我国轮胎行业海外投资放缓对下半年橡胶机械出口有一定影响。预计2022年下半年橡胶机械行业出口继续向好,全年出口交货值以两位数增长。

(陈维芳)