

# 295/80R22.5 TRS02 全钢载重子午线轮胎的设计

戴春丽,周鹏程,韩志田

(三角轮胎股份有限公司,山东 威海 264200)

**摘要:**介绍 295/80R22.5 TRS02 全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 1 037 mm,断面宽 298 mm,行驶面宽度 225 mm,行驶面弧度高 8.8 mm,胎圈着合直径 569.5 mm,胎圈着合宽度 228.6 mm,断面水平轴位置( $H_1/H_2$ ) 0.993 6,采用曲折形花纹设计,花纹深度 16 mm,花纹周节数 59,花纹饱和度 71.71%。施工设计:胎体采用 3+9×0.22+0.15 钢丝帘线,1# 和 2# 带束层均采用 3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘线,3# 带束层采用 5×0.30HI 钢丝帘线,0°带束层采用 3×7×0.20HE 钢丝帘线;采用机械式三鼓成型机成型,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、强度性能和耐久性能均符合相应设计和国家标准要求。

**关键词:**全钢载重子午线轮胎;结构设计;施工设计

**中图分类号:**TQ336.1<sup>+</sup>1;U463.341<sup>+</sup>.3/.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2014)10-0594-04

随着国内外无内胎产品市场 295/80R22.5 规格需求量的日益增加以及欧洲标签法对轮胎产品滚动阻力、湿滑及噪声测试标准的执行,部分不满足标签法相关要求的轮胎已逐渐淡出欧洲市场;为了提高产品的整体性能、拓展欧洲市场,我公司设计开发了 295/80R22.5 TRS02 规格轮胎。现将其设计情况简要介绍如下。

## 1 技术要求

根据 GB/T 2977—2008 及欧洲轮胎轮辋技术标准手册 ETRTO (2012),确定 295/80R22.5 TRS02 全钢载重子午线轮胎的技术参数如下:标准轮辋 9.00,充气外直径( $D'$ ) 1 044(1 029.8~1 058.2) mm,充气断面宽( $B'$ ) 298(286.1~309.9) mm,标准充气压力 850 kPa,标准负荷 3 550(单胎)/3 150(双胎) kg,层级 16。

## 2 结构设计

### 2.1 外直径( $D$ )和断面宽( $B$ )

子午线轮胎由钢丝胎体和近于周向排列的钢丝带束层箍紧,并且全钢载重子午线轮胎的钢丝刚性很强,因此轮胎外直径在标准充气压力条件

下增幅较小,轮胎  $D'$  比  $D$  通常膨胀 2~4 mm,同时随着轮胎规格的增大轮胎充气外直径较模型尺寸的膨胀值也有加大趋势。参考同类产品设计经验,本次设计  $D$  取 1 037 mm。

在标准轮辋设计、零度结构的情况下, $B$  一般比标准充气断面宽( $B_k$ )小 1~3 mm。考虑到本产品实际使用时会用到双胎并装,为避免双胎并装时相互摩擦同时需保证一定的承载力,设计时使断面宽接近标准中值,本次设计  $B$  取 298 mm。

### 2.2 行驶面宽度( $b$ )和弧度高( $h$ )

$b$  和  $h$  是胎面冠部设计的主要参数,对轮胎的耐久性能、高速性能、耐磨及耐偏磨性能影响较大。根据以往设计经验,无内胎轮胎  $b$  与  $B$  的比值在 0.72~0.78 之间, $h$  与断面高( $H$ )的比值在 0.029~0.032 之间。综合考虑,本次设计  $b$  取 225 mm, $h$  取 8.8 mm。

### 2.3 胎圈着合直径( $d$ )和着合宽度( $C$ )

胎圈与轮辋之间的配合是影响轮胎气密性的重要因素,一般要求二者之间采取适度的过盈配合; $d$  取值过小,轮胎装卸困难; $d$  取值过大,轮胎与轮辋不能紧密结合,造成胎圈磨损过快等质量缺陷,从而引起轮胎早期损坏。根据以往设计经验,本次设计  $d$  取 569.5 mm。

295/80R22.5 规格标准轮辋为 9.00,允许使用轮辋为 8.25。考虑到此前部分产品采用宽半

寸设计时存在装配相对困难的现象,此次采用标准轮辋设计,标准轮辋宽度为 228.6 mm,则  $C$  取 228.6 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,是子午线轮胎胎体最薄、变形最大的部位。由于子午线轮胎胎体帘线呈辐射状径向排列,垂直于钢丝圈,使胎圈所受应力最高,易造成早期损坏。水平轴上移,可减少胎侧及胎圈部位的受力及变形,但同时使带束层端点局部的应变、剪切应力增加,易导致胎肩磨损、脱层等。如何解决这对矛盾,断面水平轴的位置的选取至关重要,是子午线轮胎设计成败的关键之一。

根据椭圆轮廓理论可以预测轮胎在不同下沉率时的  $H_1/H_2$  值,一般取下沉率(DEF)=标准负荷下沉率(IJ) $\times 50\%$  时的  $H_1/H_2$  为设计值。结合其他成熟无内胎产品的设计经验,此次设计  $H_1/H_2$  取 0.993 6,则  $H_1$  为 116.5 mm,  $H_2$  为 117.25 mm,  $H$  为 233.75 mm。轮胎断面示意图 1。

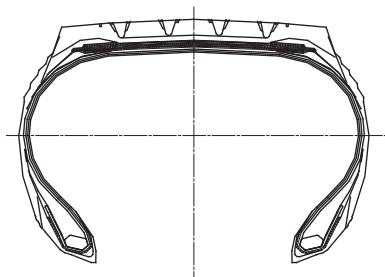


图 1 轮胎断面示意

## 2.5 胎面花纹

根据外贸客户实际使用情况,胎面采用 4 条曲折形纵向花纹沟辅以钢片设计,花纹深度为 16 mm,花纹饱和度为 71.71%,花纹周节数为 59,以使轮胎具有优异的高速行驶性能和对干、湿路面的抓着性能;边部及横向细沟设计,有效降低不规则磨损的同时提供了良好的磨耗均匀性。胎面花纹展开示意图 2。

## 2.6 胎圈

### 2.6.1 胎踵曲线

借鉴以往的设计经验,在考虑标准轮辋与轮胎着合部位的曲线基本一致的基础上,适当增加

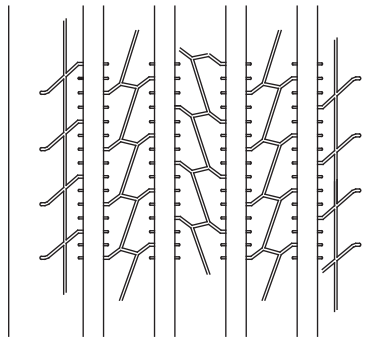


图 2 胎面花纹展开示意

过盈量。

### 2.6.2 胎趾

采用在胎趾部位增加小平台的形式,降低胎趾线的长度,增强趾口的强度,有利于减少在轮胎装卸过程中,因胎趾较大不好装胎而造成趾口割伤轮胎的现象。

## 3 施工设计

### 3.1 胎面

胎面采用冠部胶、基部胶和过渡胶的 3 层设计形式。冠部胶采用高耐磨配方,以提升轮胎的耐磨性能;基部胶采用低生热配方,以提升轮胎使用寿命;过渡胶采用粘合性能优异的配方。胎面结构示意图 3。

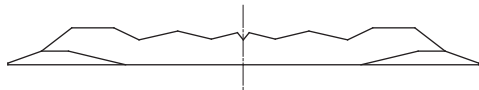


图 3 胎面结构示意图

### 3.2 胎体和带束层

为了保证轮胎的使用寿命,骨架材料的强度必须满足一定的要求,同时要减少工艺的复杂性。胎体钢丝帘线要求具有较高的负荷能力,帘线的柔软和耐屈挠性好,单丝直径细为佳。本次设计胎体采用  $3+9\times 0.22+0.15$  钢丝帘线,安全倍数达到 8.5。

此次设计采用 3 层带束层+ $0^\circ$ 带束层设计,1 $^\#$ 和 2 $^\#$ 带束层均采用  $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 钢丝帘线,3 $^\#$ 带束层采用  $5\times 0.30$ HI 钢丝帘线, $0^\circ$ 带束层采用  $3\times 7\times 0.20$ HE 钢丝帘线,安全倍数为 10.7。1 $^\#$ 和 2 $^\#$ 带束层钢丝帘线采用伸张小、强度高及定伸强度高的钢丝帘线以保证轮胎的尺寸稳定、行驶稳定、操作性良好及磨耗均匀等。

3<sup>#</sup>带束层采用高伸长帘线,可起到缓冲及保护1<sup>#</sup>和2<sup>#</sup>带束层及胎体帘线不受破坏的作用。

### 3.3 钢丝圈

钢丝圈采用 $\Phi 1.65$  mm的回火胎圈钢丝,斜六角形排列,排列方式为8-9-10-11-10-9-8,共65根,安全倍数为8.5。

### 3.4 成型工艺

成型采用天津赛象科技股份有限公司生产的机械式三鼓成型机,机头直径为530 mm,机头宽度为724 mm,设备工艺较为成熟,产品质量较为稳定。

### 3.5 硫化工艺

硫化胶囊选取我公司目前在用的JNTB-D2型胶囊,径向伸张率为18.41%,周向伸张率为20.85%,伸张值满足要求。

硫化采用热板充氮硫化机,硫化条件为:外部蒸汽压力 $(1.7 \pm 0.1)$  MPa,外温 $(203 \pm 3)$  °C,模套温度 $(155 \pm 2)$  °C,总硫化时间48 min。

## 4 成品性能

### 4.1 外缘尺寸

295/80R22.5 TRS02全钢载重子午线轮胎符合GB 9744—2007外观质量要求。

安装于标准轮辋的成品轮胎在标准充气压力下,按照GB/T 521—2003进行测量,轮胎的充气外直径为1 041 mm,充气断面宽为302 mm,均满足设计要求。

### 4.2 强度性能

按照GB/T 4501—2008进行成品轮胎强度性能试验,试验条件为:充气压力850 kPa,压头直径为38 mm。轮胎试验结束点的破坏能为3 169.4 J,为国家标准值的151.6%。成品轮胎强度性能良好,符合国家标准要求。

### 4.3 耐久性能

按照GB/T 4501—2008进行成品轮胎耐久性试验,试验条件为:充气压力850 kPa,额定负荷3 550 kg,试验速度70 km·h<sup>-1</sup>。完成国家标准规定程序后,每10 h负荷增加10%继续进行试验,当负荷率达到140%不再增加,继续行驶直到轮胎损坏为止。试验结束时轮胎胎肩脱层,累计行驶时间为120 h。成品轮胎耐久性能良好,符合国家标准( $\geq 47$  h)要求。

### 4.4 其他性能

经过相关专业部门的测试,295/80R22.5全钢载重子午线轮胎在滚动阻力、湿滑及噪声方面的性能较其他产品有大幅度的提高,符合欧洲相关法规的要求。

## 5 结语

295/80R22.5 TRS02全钢载重子午线轮胎的充气外缘尺寸、强度性能和耐久性能均达到相应设计和国家标准要求,滚动阻力、湿滑及噪声方面的性能符合欧洲相关法规的要求,产品性能优异,在国内、外市场反映实际使用效果较好,为公司增加了新的利润增长点。

收稿日期:2014-04-17

## Design of 295/80R22.5 TRS02 Truck and Bus Radial Tire

DAI Chun-li, ZHOU Peng-cheng, HAN Zhi-tian

(Triangle Tire Co., Ltd, Weihai 264200, China)

**Abstract:** The design of 295/80R22.5 TRS02 truck and bus radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 037 mm, cross-sectional width 298 mm, width of running surface 225 mm, height of running surface 8.8 mm, bead diameter at rim seat 569.5 mm, bead width at rim seat 228.6 mm, maximum width position of cross-section ( $H_1/H_2$ ) 0.993 6, zigzag pattern, pattern depth 16 mm, total number of pitches 59, and block/total ratio 71.71%. In the construction design, the following processes were taken: 3+9×0.22+0.15 steel cord for carcass ply, 3×0.20+6×0.35 HT steel cord for 1<sup>#</sup> and 2<sup>#</sup> belt ply, 5×0.30 HI steel cord for

3<sup>#</sup> belt ply, 3×7×0.20HE steel cord for 0° belt ply; using mechanical type three-drum building machine to build tires, and using curing press to cure tires. It was confirmed by the tests of finished tires that the inflated peripheral dimension, strength performance and endurance performance met the requirements of relative design and national standard.

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

## 玲珑公司成功开发 L-5 系列

### 工程机械子午线轮胎

中图分类号: U463.314<sup>+</sup>.5/6 文献标志码: D

为了满足市场需求,实现产品的多样化,山东玲珑轮胎股份有限公司近期成功开发出 L-5 系列工程机械子午线轮胎。

L-5 系列产品共设计 LB02SD 和 LB03SD 两种花纹,新产品除了具有优异的耐磨性能外,还有以下性能特点。

LB02SD 花纹轮胎:宽阔、方形的花纹块设计提供了卓越的牵引性能和更强的侧向附着力,使车辆在正向行驶时拥有更突出的负载能力和稳定性;胎侧和胎冠交叉处的设计提高了轮胎的抗损坏等级和抵抗剪切的能力。LB03SD 花纹轮胎:大面积的胎冠和肩部加强筋设计为轮胎提供了独特的保护带,以抵抗由于抖动产生的破裂,保证卓越的抗切割性能。

L-5 系列产品的成功开发,填补了山东玲珑轮胎股份有限公司工程机械子午线轮胎超加深花纹产品的空白,为产品的多样化发展迈出了坚实的一步。

(本刊讯)

## 米其林推出高间距喷洒机轮胎

中图分类号: TQ336.1<sup>+</sup>1 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2014 年 8 月 4 日报道:

米其林北美公司的 SprayBib 产品线增新成员——50 英寸系列轮胎。米其林新 VF420/95R50 177D SprayBib 系列轮胎(见图 1)是为较大型喷洒机而设计的。

该公司声称,新轮胎是具备目前 46 英寸 SprayBib 系列轮胎所有性能的新设计,其更大尺寸是专为负荷更高的更大型喷洒机设计的,于 2014 年 9 月初供应替换胎市场,现在可以为 2015



图 1 VF420/95R50 177D SprayBib 系列轮胎  
年款 John Deere R4045 喷洒机订购该轮胎。

该公司农业轮胎市场营销经理 James Crouch 说:“目前 46 英寸 SprayBib 系列轮胎产品的声誉使农场主和农民合作社在更换更大型喷洒机时对该新轮胎产生需求。农场主想拥有该新轮胎是因为其是 50 英寸喷洒机轮胎的首个 VF 解决方案。”

James Crouch 还表示,新 SprayBib 轮胎的速度级别为 D,这允许其在最高负荷为 7 300 kg (16 094 磅)下最高时速达到 64.4 km(40 英里)。新轮胎的特征与优势与 46 英寸 SprayBib 系列轮胎产品相同,包括:

- 与标准技术轮胎相比,其在承载相同负荷下充气压力可减小 40%或在相同充气压力下负荷更高;
- 增强的米其林 UltraFlex 胎体,使用寿命更长;
- 与标准技术轮胎相比,其由低充气压力导致的接地印痕增幅高达 16%,因此具有更好的土壤和作物保护功能;
- 即使是在较低的充气压力下也具有优异的道路操纵和响应性。

(赵 敏摘译 吴秀兰校)