

# 265/70R19.5无内胎全钢载重子午线轮胎的设计

杨俊坤, 曾清, 杨利伟, 黄晓丽, 李伟

(四川凯力威科技股份有限公司, 四川简阳 641400)

**摘要:**介绍265/70R19.5无内胎全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 862 mm, 断面宽 270 mm, 行驶面宽度 215 mm, 行驶面弧度高 6.0 mm, 胎圈着合直径 493.5 mm, 胎圈着合宽度 220.5 mm, 断面水平轴位置 ( $H_1/H_2$ ) 0.82, 胎面采用混合型花纹设计, 花纹深度 17 mm, 花纹饱和度 72%, 花纹周节数 60。施工设计:采用双复合挤出胎面, 1<sup>#</sup>带束层采用 $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ HT钢丝帘线, 2<sup>#</sup>和3<sup>#</sup>带束层采用 $3 + 9 + 15 \times 0.22 + 0.15$ 钢丝帘线, 4<sup>#</sup>带束层采用 $5 \times 0.30$ HI钢丝帘线, 胎体采用 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225 + 0.15$ HT钢丝帘线, 采用两鼓一次法成型机成型、硫化机硫化。成品性能试验结果表明, 成品轮胎充气外缘尺寸、强度性能和耐久性能均符合相关设计和国家标准要求。

**关键词:**全钢载重子午线轮胎; 无内胎轮胎; 结构设计; 施工设计

**中图分类号:**U463.341<sup>+</sup>.3/.6; TQ336.1<sup>+</sup>4 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2016)01-0006-03

近年来,随着欧洲和北美市场的快速发展,公制无内胎全钢载重子午线轮胎的需求量越来越大。为适应出口市场的需求,我公司先后设计了一系列可以替代16系列的无内胎全钢载重子午线轮胎,现以265/70R19.5无内胎全钢载重子午线轮胎为例,将产品设计情况介绍如下。

## 1 技术要求

根据GB/T 2977—2008,并参考欧盟ETRTO和美国TRA标准,确定265/70R19.5无内胎全钢载重子午线轮胎的技术参数为:标准轮辋 7.50,充气外直径( $D'$ ) 867(856~878) mm,充气断面宽( $B'$ ) 262(251.5~272.5) mm,标准充气压力 760 kPa,标准单胎负荷 2 300 kg。

## 2 结构设计

### 2.1 外直径( $D$ )和断面宽( $B$ )

全钢载重子午线轮胎胎体由于受到刚度较高的钢丝带束层箍紧作用的影响,通常充气后外直径一般增大0~3 mm。因此, $D$ 可以选取与标准值相等或稍小的尺寸,根据我公司相近产品的设计经验,同时结合工艺条件,本次设计外直径膨胀率( $D'/D$ )取1.006,则 $D$ 为862 mm。

**作者简介:**杨俊坤(1986—),男,四川眉山人,四川凯力威科技股份有限公司工程师,学士,主要从事轮胎结构设计工作。

全钢载重子午线轮胎充气后断面宽变化较复杂,影响因素较多,设计时应根据胎体钢丝帘线的伸张、带束层角度以及带束层结构来确定轮胎的断面宽膨胀率( $B'/B$ ),且断面宽的取值与胎圈着合宽度有密切联系。此外,还要考虑到在实际使用过程中有时需要双胎并装,应避免双胎并装时由于负荷过大而出现相互摩擦造成轮胎早期损坏。综合考虑,本次设计( $B'/B$ )取0.97, $B$ 取270 mm。

### 2.2 行驶面宽度( $b$ )和弧度高( $h$ )

$b$ 和 $h$ 是决定轮胎胎面冠部轮廓的主要参数,对轮胎的耐久性能、耐磨性能、抓着性能以及滚动阻力有很大的影响。根据以往的设计经验,无内胎轮胎 $b$ 与 $B$ 之比一般取0.75~0.80。由于全钢载重轮胎采用多层钢丝帘线带束层,因此应取较小的 $h$ ,如果 $h$ 较大,将减小轮胎的接地面积,降低轮胎耐磨性能和抓着性能,通常 $h$ 与断面高( $H$ )之比取0.025~0.035。为提高轮胎的耐磨性能,本次设计 $b/B$ 取0.796, $b$ 为215 mm, $h/H$ 取0.033, $h$ 为6.0 mm。

### 2.3 胎圈着合直径( $d$ )和着合宽度( $C$ )

$d$ 的取值应满足轮胎装卸方便以及胎圈与轮辋紧密配合的要求。对于无内胎轮胎,与轮辋之间的配合是影响轮胎气密性的关键因素之一。根据以往的设计经验,胎圈与轮辋采取过盈配合设计, $d$ 取493.5 mm。该规格轮胎标准轮辋为7.50,

考虑到胎圈受力分布情况以及轮胎与轮辋之间的装配情况,同时结合公司以往的设计经验,本次设计C采取加大设计,取220.5 mm。

#### 2.4 断面水平轴位置( $H_1/H_2$ )

断面水平轴位于轮胎断面最宽处,是全钢载重子午线轮胎胎侧最薄、变形最大的部位。 $H_1/H_2$ 取值对轮胎的使用性能影响较大, $H_1/H_2$ 取值较小时,断面水平轴向胎圈方向移动,容易造成胎圈部位早期损坏; $H_1/H_2$ 取值较大时,断面水平轴向胎肩方向移动,容易引起肩部早期脱层和异常磨损等。 $H_1/H_2$ 一般取0.8~1.2,本次设计 $H_1/H_2$ 取0.82。

#### 2.5 胎面花纹

胎面花纹设计对轮胎耐磨性能、抗湿滑性能和驱动性能等各项轮胎使用性能有较大的影响。胎面采用混合型花纹设计,胎面肩部设计5 mm深的浅沟,以促进胎面散热,避免肩部不规则磨损。花纹深度为17 mm,花纹饱和度为72%,花纹周节数为60。胎面花纹展开示意图1。

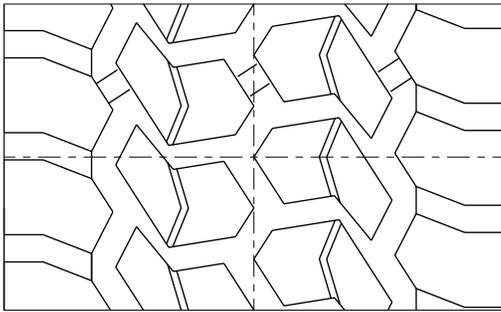


图1 胎面花纹展开示意

### 3 施工设计

#### 3.1 胎面

胎面采用胎面胶和基部胶双层设计,采用双复合挤出机挤出,胎面底部贴粘合胶片,可以同时满足耐磨性能和低生热的要求。胎面半成品胎肩宽度占成品行驶面宽度的90%左右,胎肩厚度为胎冠厚度的1.4倍左右。胎面结构示意图2。

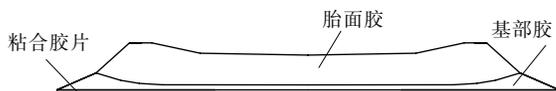


图2 胎面结构示意图

#### 3.2 带束层

采用4层带束层,1#带束层采用 $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$ HT钢丝帘线,2#和3#带束层采用 $3 + 9 + 15 \times 0.22 + 0.15$ HT钢丝帘线,4#带束层采用单丝直径较小、密度较低的 $5 \times 0.30$ HI钢丝帘线。1#带束层为过渡层,压延密度为 $50 \text{根} \cdot \text{dm}^{-1}$ ,帘线角度为 $68^\circ$ ,2#和3#带束层为工作层,压延密度为 $48 \text{根} \cdot \text{dm}^{-1}$ ,帘线角度均为 $19^\circ$ ,4#带束层钢丝帘布压延密度为 $40 \text{根} \cdot \text{dm}^{-1}$ ,帘线角度为 $19^\circ$ 。带束层安全倍数达到8.8。

#### 3.3 胎体

胎体钢丝帘线要求破断力高、耐屈挠性能好,本次设计采用直径小、强度较高且具有外缠丝的 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225 + 0.15$ HT钢丝帘线。胎体安全倍数达到10.9,满足设计要求。胎体钢丝帘布采用双面覆胶法、在S型四辊压延机上生产,压延厚度为2.1 mm。

#### 3.4 钢丝圈

钢丝圈采用 $\Phi 1.65$  mm镀铜回火胎圈钢丝,钢丝覆胶后直径为1.80 mm,呈斜六角形排列,排列方式为6-7-8-7-6-5,共39根,钢丝圈直径为497.5 mm,安全倍数为8.4,能够保证胎圈有足够的强度和刚性。

#### 3.5 成型和硫化

成型采用两鼓一次法成型机,机头直径为460 mm。采用侧包冠成型工艺,部件接头按一定的角度错开均匀分布,接头部位滚压平整,保证轮胎质量的稳定性。

硫化采用机械式硫化机,硫化工艺采用常规过热水硫化,硫化条件为:外部蒸汽压力 $(0.39 \pm 0.02)$  MPa,外温 $(151 \pm 2)$  °C,内压 $(2.5 \pm 0.05)$  MPa,内温 $(170 \pm 2)$  °C,总硫化时间 48 min。

### 4 成品性能

#### 4.1 外缘尺寸

成品轮胎外缘尺寸按照GB/T 521—2012进行测量。结果表明,安装于标准轮辋上的成品轮胎在标准充气压力下充气外直径和充气断面宽分别为875和264 mm,均符合设计要求。

#### 4.2 强度性能

按照GB/T 4501—2008进行强度性能试验,试验条件为:充气压力 760 kPa,压头直径 38 mm。结果表明,轮胎第5点未刺穿,第5点破坏能为国家标准规定值(2 090 J)的200%,成品轮胎强度性能良好,符合国家标准和国际标准的要求。

#### 4.3 耐久性能

按照GB/T 4501—2008进行耐久性能试验,试验条件为:充气压力 760 kPa,额定负荷 2 300 kg,试验速度  $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ,完成国家标准规定的试验阶段后,继续每隔10 h负荷增大10%进行试验,负荷率达到160%后不再增大,直到轮胎损坏为止。

试验结果表明,成品轮胎累计行驶时间为116 h,试验结束时轮胎肩部脱层,成品轮胎耐久性能良好,符合国家标准和国际标准的要求。

#### 5 结语

265/70R19.5无内胎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符合设计以及国家标准和国际标准要求。该产品的研制成功,扩大了我公司产品覆盖面,有利于扩大欧洲和北美等海外市场份额,为公司创造了良好的经济效益和社会效益。

收稿日期:2015-07-21

## Design on 265/70R19.5 Tubeless Truck and Bus Radial Tire

YANG Junkun, ZENG Qing, YANG Liwei, HUANG Xiaoli, LI Wei

(Sichuan Kalevei Technology Co., Ltd., Jianyang 641400, China)

**Abstract:** The design on 265/70R19.5 tubeless truck and bus radial tire was described. In structure design, the following parameters were taken: overall diameter 862 mm, cross-section width 270 mm, width of running surface 215 mm, arc height of running surface 6.0 mm, bead diameter at rim seat 493.5 mm, bead width at rim seat 220.5 mm, maximum width position of cross-section ( $H_1/H_2$ ) 0.82, mixed tread pattern, pattern depth 17 mm, block/total ratio 72%, and number of pattern pitches 60. In construction design, the following processes were taken: co-extruded tread,  $3 \times 0.20 + 6 \times 0.35$  HT steel cord for 1<sup>#</sup> belt,  $3 + 9 + 15 \times 0.22 + 0.15$  steel cord for 2<sup>#</sup> and 3<sup>#</sup> belt,  $5 \times 0.30$  HI steel cord for 4<sup>#</sup> belt,  $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225 + 0.15$  HT steel cord for carcass ply, and using one stage two drum building machine to build tire and curing press to cure tire. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, strength and endurance met the requirements of the design and corresponding national standard.

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

### 一种轮胎自动修边系统

中图分类号:TQ330.4<sup>+</sup>91;TQ336.1 文献标志码:D

由双钱集团(江苏)轮胎有限公司申请的专利(公开号 CN 105014847A,公开日期 2015-11-04)“一种轮胎自动修边系统”,涉及的轮胎自动修边系统包括翻胎扫码机构、修边机构、修边检测机构、成品输送机构。修边机构及修边检测机构均有2个,对称设置在翻胎扫码机构两侧,翻胎扫码机构、修边机构及修边检测机构沿着轮胎的输

送方向依次设置;成品输送机构包括1条成品输送带及X光检测区域。本发明的优点在于:利用本修边系统,轮胎在生产后,通过输送带输送至翻胎扫码机构,首先对轮胎的规格进行扫码判断后,再送至修边机构,利用修边机构根据轮胎的规格对轮胎进行修边,修边完成后再送至修边检测机构对轮胎的修边情况进行检测,整个过程无需人工操作,降低了人工劳动强度。

(本刊编辑部 马 晓)