

27×10-12 14PR SK-400工业车辆轮胎的设计

赵兴海,孙磊,赵康,奚海征
(徐州徐轮橡胶有限公司,江苏 徐州 221011)

摘要:介绍27×10-12 14PR SK-400工业车辆轮胎的设计。结构设计:外直径 668 mm,断面宽度 243 mm,行驶面宽度 223 mm,行驶面弧度高 6 mm,胎圈着合直径 301 mm,胎圈着合宽度 203 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.844,花纹型号 SK-400,花纹深度 18 mm,花块饱和度 48.8%,花纹周节数 19。施工设计:胎面采用一方一块结构,缓冲层采用2层930dtex/2锦纶6浸胶帘布,胎体采用6层高强度1670dtex/2锦纶6浸胶帘布,钢丝圈采用直径为1.0 mm的回火胎圈钢丝,轮胎采用半芯轮式成型机头(机头直径为400 mm)成型、胶囊硫化机硫化。成品轮胎外缘尺寸及物理性能均满足设计及企业标准要求。

关键词:工业车辆轮胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.59;TQ336.1⁺4 **文献标志码:**B **文章编号:**2095-5448(2017)07-45-03

随着我国经济的不断发展,对不同类型的工业车辆轮胎需求量越来越大,工业车辆轮胎市场前景广阔。为满足市场需求,我公司设计了27×10-12 14PR SK-400工业车辆轮胎,现将产品的设计情况简介如下。

1 技术要求

根据客户要求并参照《欧洲轮胎轮辋协会工程设计手册(ETRTO) 2008》,确定27×10-12 14PR SK-400工业车辆轮胎的主要技术参数为:标准轮辋 8.00G-12,充气外直径(D') 684 mm (676.2~703.8 mm),充气断面宽(B') 253 mm (247.4~275.4 mm),标准充气压力 700 kPa,标准负荷 2 725 kg,最高行驶速度 25 km·h⁻¹。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽度(B)

轮胎设计模型尺寸决定其充气尺寸,合理的设计模型尺寸是保证成品轮胎充气尺寸达到要求的关键。根据相近规格轮胎的设计经验及我公司的实际工艺情况,结合锦纶帘线的特点,本设计外直径膨胀率(D'/D)取1.024,断面宽膨胀率

(B'/B)取1.041,则 D 为668 mm, B 为243 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

为了提高轮胎充气后的支撑能力,保证轮胎操纵平稳且耐磨, b 应取较大值,但 b 值不能过大,否则胎肩过厚,散热困难,易造成轮胎使用过程中肩空。

为保证轮胎操纵性能及耐磨性能,胎冠部位采用一段弧设计。综合考虑,本设计 b/B 取0.918,则 b 为223 mm; h 取6 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

27×10-12 14PR SK-400工业车辆轮胎为无内胎轮胎,为了保证轮胎的气密性,并避免轮胎装卸困难和胎圈滑动等问题,胎圈过盈量取3.0 mm, d 取301 mm。根据经验,本设计 C/B 取0.835,则 C 为203 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴是轮胎在负荷下法向变形最大的位置,也称为零点半径。如果 H_1/H_2 取值偏小,断面水平轴过低,接近胎圈位置,在轮胎行驶过程中胎圈部位应力较集中,易造成胎圈断裂;反之,如果 H_1/H_2 取值偏大,断面水平轴过高,应力集中于胎肩部位,在轮胎行驶过程中反复压缩拉伸与屈挠作用下肩部易生热,造成肩空和肩裂。因此,本设计 H_1 取84 mm, H_2 取99.5 mm,则 H_1/H_2 为0.844。

本设计轮胎断面轮廓如图1所示。

作者简介:赵兴海(1987—),男,江苏徐州人,青岛科技大学高分子科学与工程在读研究生,徐州徐轮橡胶有限公司工程师,主要从事轮胎结构设计及工艺管理工作。

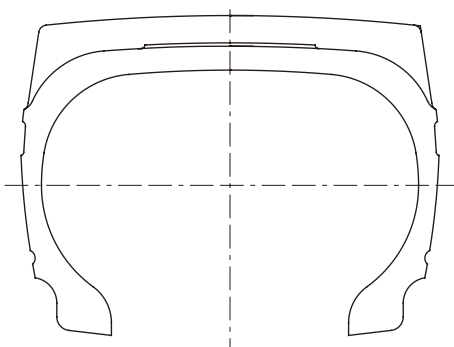


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

胎面花纹采用具有抓着力大、耐磨和操控性能好等特点的SK-400花纹,花纹深度为18 mm,花纹周节数为19,基部胶厚度为5 mm,这样既可以延长花纹的使用寿命,又不会使轮胎滚动阻力过大。花纹饱和度为48.8%,花纹前倾角为 15° ,后倾角为 20° ,前倾角偏小、后倾角偏大可有效保证花纹支撑性能、牵引性能和自洁性能。花纹块根部采用倒R3圆弧设计,可以很好地保证轮胎的使用性能,同时避免应力集中造成的花纹根裂现象。

胎面花纹展开图如图2所示。

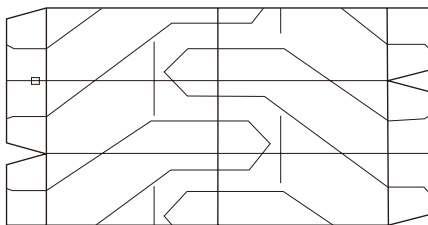


图2 胎面花纹展开示意

2.6 其他

为提高轮胎外观质量及平衡性能,胎侧电脑刻字,模具花纹采用电火花加工,精确度较高;模具内表面采用镀铬处理;胎圈部位圆周19等分设置排气线,排气线延伸到胎侧上,以利于该部位排气,减少胎圈出疤现象。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用一方一块结构,采用工业车辆轮胎专用胎面胶生产,冠部厚度为22 mm,胎侧厚度为5.5 mm。

3.2 缓冲层

缓冲层采用2层930dtex/2锦纶6浸胶帘布,每层厚度为1.3 mm,采用两宽设计,2层帘布层宽度分别为240和210 mm。

3.3 胎体

胎体采用6层高强度1670dtex/2锦纶6浸胶帘布,成型方式为2-2-2,帘布裁断角度均为 31.5° 。胎体安全倍数达到9.8。

3.3 钢丝圈

胎圈采用双钢丝圈结构,钢丝采用直径为1.0 mm的回火胎圈钢丝,钢丝排列形式为 5×5 ,钢丝圈直径为313 mm;钢丝圈包布1层,厚度为0.77 mm;胎圈包布1层,厚度为1.05 mm。胎圈安全倍数达到9以上。

3.4 成型

成型采用半芯轮式成型机,胎体帘布和胎面均采用套筒法成型。成型机头直径为400 mm,宽度为490 mm,成型过程不需要卸鼓肩。胎坯成型质量好,生产效率较高。

3.5 硫化

采用胶囊硫化机硫化,硫化条件为:外压蒸汽压力 (0.32 ± 0.02) MPa,过热水进口压力 $(2.6 \sim 2.7)$ MPa,过热水温度 $(165 \pm 3)^{\circ}\text{C}$,循环水压力 ≥ 2.2 MPa,总硫化时间 65 min。

4 成品性能

随机抽取6条成品轮胎进行室内性能测试,并随机抽取10条成品轮胎进行定点装车试验。

4.1 外缘尺寸

使用标准轮辋8.00G-12且在700 kPa充气压力下,成品轮胎的 D' 为685 mm, B' 为252 mm,达到设计要求; D'/D 为1.025, B'/B 为1.037,基本符合设计膨胀率。

4.2 物理性能

成品轮胎的物理性能测试结果如表1所示。从表1可以看出,成品轮胎的物理性能达到国家标准要求。

4.3 帘线角度

成品轮胎胎冠帘线角度为 56.2° ,满足设计要求($55^{\circ} \sim 58^{\circ}$)。

表1 成品轮胎的物理性能

项 目	实测值	指标 ¹⁾
胎面胶性能		
邵尔A型硬度/度	62	60~69
拉伸强度/MPa	16	≥15
拉断伸长率/%	610	≥480
阿克隆磨耗量/cm ³	0.3	≤0.4
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胎面-缓冲层	11.2	≥7.8
缓冲层-胎体	8.8	≥6.8
胎体帘布层间	9.1	≥5.3
胎侧-胎体	9.8	≥5.3

注:1) GB/T 2981—2014《工业车辆充气轮胎技术条件》。

4.4 实际道路试验

装车试验结果表明,本设计成品轮胎的耐磨

性能、支撑性能、操纵性能和牵引性能良好,负荷能力强,下沉量小。

5 结语

本设计27×10—12 14PR SK-400工业车辆轮胎的充气外缘尺寸、物理性能、帘线角度等及实际行驶性能均达到国家标准或设计要求。该轮胎批量生产过程中工艺稳定、外观质量良好。市场反馈该轮胎牵引性能、耐磨性能及自洁性能良好。该轮胎为公司创造了较好的经济效益和社会效益。

收稿日期:2017-02-27

Design of 27×10—12 14PR SK-400 Industrial Vehicle Tire

ZHAO Xinghai, SUN Lei, ZHAO Kang, DOU Haizheng

(Xuzhou Xugong Tire Co., Ltd., Xuzhou 221011, China)

Abstract: The design of 27×10—12 14PR SK-400 Industrial vehicle tire was described. In the structure design, overall diameter was 668 mm, cross-sectional width was 243 mm, width of running surface was 223 mm, arc height of running surface was 6 mm, bead diameter at rim seat was 301 mm, bead width at rim seat was 203 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) was 0.844, using SK-400 tread pattern, pattern depth was 18 mm, block/total ratio was 48.8%, and number of pattern pitches was 19. In the construction design, the following processes were taken: one-formula and one-piece tread, 2 layers of 930dtex/2 dipped nylon 6 cord for breaker ply, 6 layers of high strength 1670dtex/2 dipped nylon 6 cord for carcass ply, using $\Phi 1.0$ mm tempered steel for bead wire, using semi-core building machine with $\Phi 400$ mm molding nose to build tire, and using bladder curing press to cure tire. The inflated peripheral dimension and physical properties of the finished tire met the requirements of design and relative standards.

Key words: industrial vehicle tire; structure design; construction design

橡胶行业多项新制修订国家标准批准实施

中图分类号:TQ336;T-652.1 文献标志码:D

日前,国家质量监督检验检疫总局和国家标

准化管理委员会批准了多项国家标准,其中《充气轮胎物理性能试验方法》等6项与橡胶行业相关的新制修订国家标准(如表1所示)即将实施。

表1 近期批准实施的橡胶行业新制修订国家标准

标准号	名称	代替标准号	实施日期
GB/T 519—2017	充气轮胎物理性能试验方法	GB/T 519—2008	2018年4月1日
GB/T 33642—2017	农林拖拉机轮胎 快速耐磨试验方法		2017年12月1日
GB/T 12784—2017	橡胶塑料加压式捏炼机	GB/T 12784—1991	2017年12月1日
GB/T 33580—2017	橡胶塑料挤出机能耗检测方法		2017年12月1日
GB/T 33829—2017	轿车轮胎雪地抓着性能试验方法		2018年4月1日
GB/T 33830—2017	载重汽车轮胎雪地抓着性能试验方法		2018年4月1日

(本刊编辑部)