

12.00R20 18PR全钢载重子午线轮胎轻量化设计

王纪增,张超,孙文文,李易

(八亿橡胶有限责任公司,山东 枣庄 277800)

摘要:介绍12.00R20 18PR全钢载重子午线轮胎轻量化设计。结构设计:外直径 1 120 mm,断面宽 316 mm,行驶面宽度 230 mm,行驶面弧度高 7.9 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.932 8,花纹深度 16 mm,花纹饱和度 69.76%,花纹周节数 49。施工设计:胎面采用双复合挤出机挤出,胎体采用0.25+(6+12)×0.225HT钢丝帘线,1°和2°带束层采用4+6×0.30HT钢丝帘线,3°带束层采用3×4×0.22HE钢丝帘线,0°带束层采用3×7×0.20HE钢丝帘线,钢丝圈采用 $\phi 1.65$ mm高强度胎圈钢丝,采用三鼓成型机成型、B型双模翻转式热板硫化机硫化。成品轮胎试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、强度性能和耐久性能均达到相关设计和国家标准要求,胎圈耐久性能达到企业标准要求。

关键词:全钢载重子午线轮胎;轻量化;结构设计;施工设计

中图分类号:TQ336.1;U463.341⁺.3/.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2016)08-0458-03

由于国外市场客户使用轮胎都比较规范,且不存在超载现象,因此我公司针对外销客户,设计、开发了12.00R20全钢载重子午线轮胎轻量化产品,在外缘尺寸、强度和耐久性能满足国家标准要求、胎圈耐久性能满足企业标准要求的前提下,使每条轮胎质量减小了4.5 kg左右,达到了优质轻量化及节能降耗的目的。

现将12.00R20 18PR全钢载重子午线轮胎轻量化设计情况简介如下。

1 技术要求

根据GB/T 2977—2008,确定12.00R20 18PR全钢载重子午线轮胎轻量化产品的技术参数为:标准轮辋 8.5,充气外直径(D') 1 125 (1 106.5~1 143.5) mm,充气断面宽(B') 315 (302.4~327.6) mm,单胎标准充气压力 830 kPa,单胎标准负荷 3 750 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

由于全钢载重子午线轮胎骨架材料排列的特有角度以及带束层钢丝帘线的存在,决定了其

在充气状态下受圆周方向带束层钢丝帘线的箍紧作用,外直径变化很小,因此,根据我公司现有产品的设计特点,本设计外直径膨胀率(D'/D)取1.004 5, D 取1 120 mm。

全钢载重子午线轮胎的胎体采用高强度钢丝帘线,侧部虽很柔软但膨胀小,轮胎充气后受90°高强度低伸长钢丝帘线的约束,断面变化很小,根据我公司现有产品的设计特点,断面宽膨胀率(B'/B)取0.996 8, B 取316 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是决定胎面冠部形状的主要参数,与轮胎的使用性能有直接关系,对轮胎的负荷能力、接地面积、牵引性能和抓着力影响很大。一般 b 与胎圈着合宽度(C)接近,增大 b 可以增大轮胎与地面的接触面积,同时提高轮胎的耐磨性能、牵引性能和通过性能,但是增大 b 会影响轮胎的速度性能。

h 取值与 b 取值有很大关系, b 取值较大, h 取值较大,反之 b 取值较小, h 取值较小。因此,本设计 b 取230 mm, h 取7.9 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和 C

d 取值与我公司现有正常生产的12.00R20 18PR全钢载重子午线轮胎相同。为使轮胎胎圈与轮辋紧密配合,根据我公司设计经验, C 采取加大12.7 mm(0.5英寸)设计,以达到上移断面水平轴、分散胎圈部位应力、减少胎圈缺陷的目的。

作者简介:王纪增(1987—),男,山东阳谷人,八亿橡胶有限责任公司工程师,硕士,主要从事全钢载重子午线轮胎结构设计工作。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴是轮胎胎侧屈挠最大的部位, H_1/H_2 的选取对轮胎的使用性能影响较大,断面水平轴位置过低,容易引起变形区下移,造成胎圈部位应力集中,导致胎圈早期破坏;断面水平轴位置过高,容易引起变形区上移,造成应力集中于胎肩部位,生热过大出现脱层现象。因此, H_1/H_2 应该结合材料分布及轮胎使用性能要求来取值,使其最大变形部位在胎侧最薄位置,一般 H_1/H_2 近似于1,本设计 H_1/H_2 取0.932 8。

2.5 胎面花纹

该轮胎适用于路况较好或较差环境,适用于货车全轮位,花纹设计时要求肩部散热性能较好,尤其在高温季节,效果更好,花纹深度为16 mm,花纹饱和度为69.76%,采用变节距设计,花纹周节数为49。

胎面花纹展开如图1所示。

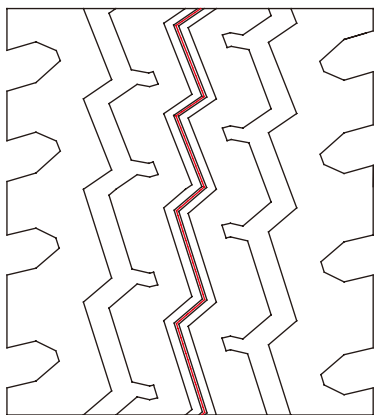


图1 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面为全分层结构设计,采用双复合挤出机挤出,胎面下贴粘合胶片,冠部胶使用高耐磨、抗撕裂和抗刺扎配方。胎冠中央厚度为18 mm,肩部厚度为20 mm。

3.2 胎体

胎体钢丝帘线主要承受来自轮胎内部气体的压力,为轮胎提供支撑性能,胎体强度指标决定了轮胎的安全性能,因此胎体安全倍数的合理性至

关重要。若胎体安全倍数过大,会造成资源浪费;过小,则容易造成胎体拉链爆。本设计胎体采用 $0.25 + (6 + 12) \times 0.225$ HT钢丝帘线,压延密度为 $60 \text{ 根} \cdot \text{dm}^{-1}$,压延厚度为2.3 mm,胎体安全倍数大于9.5。

3.3 带束层

带束层是子午线轮胎的重要组成部分,在负荷下承受轮胎内压负荷的60%~75%。带束层的刚性对轮胎的使用性能影响很大,因此带束层应该有足够的刚性,防止胎体钢丝帘线在轮胎冠部伸张,保证轮胎与地面的接触,从而满足轮胎负荷、耐久性能及行驶平稳的要求。本设计采用3层带束层+2层 0° 带束层结构,其中1#和2#带束层采用 $4 + 6 \times 0.30$ HT钢丝帘线,3#带束层采用 $3 \times 4 \times 0.22$ HE钢丝帘线, 0° 带束层采用 $3 \times 7 \times 0.20$ HE钢丝帘线;1#带束层角度为 24° ,2#和3#带束层角度为 15° ,经计算,带束层安全倍数达到8.5。

3.4 钢丝圈

钢丝圈采用 $\Phi 1.65$ mm高强度胎圈钢丝,钢丝圈结构为6-7-8-9-8-7-6-5,共56根,钢丝圈直径为527 mm,安全倍数为6.7,达到设计要求。

3.5 成型

成型采用软控股份有限公司生产的三鼓成型机,机头直径为480 mm,采用侧包冠成型工艺。

3.6 硫化

硫化采用B型双模翻转热板式硫化机,硫化条件为:蒸汽压力 $(0.8 \pm 0.1) \text{ MPa}$,热板温度 $(147 \pm 2)^\circ\text{C}$,过热水压力 $(2.6 \pm 0.1) \text{ MPa}$,内温 $(170 \pm 2)^\circ\text{C}$,总硫化时间 52 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸和质量

安装在标准轮辋上,在标准充气压力下,按照GB/T 521—2012进行测量,成品轮胎的充气外径为1 111 mm,充气断面宽为308 mm,符合国家标准要求。

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 830 kPa,压头直径 38

mm。试验结果表明,轮胎的最小破坏能为4 967 J,为国家标准值(2 825 J)的176%,轮胎强度性能良好,达到国家标准要求。

4.3 耐久性能

按照GB/T 4501—2008进行耐久性试验,试验条件为:充气压力 830 kPa,额定负荷 3 750 kg,试验速度 55 km·h⁻¹,当轮胎行驶47 h后,每行驶10 h速度增加5 km·h⁻¹,负荷率增加10%继续进行试验,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85 h,试验结束时轮胎胎冠周向起鼓,轮胎耐久性能良好,符合国家标准要求。

4.4 胎圈耐久性试验

按照企业标准进行胎圈耐久性试验,试验条件为:充气压力 650 kPa,试验负荷 7 000 kg,

试验速度为30 km·h⁻¹。试验结果表明,成品轮胎累计行驶时间为119 h,试验结束时轮胎胎圈裂开,胎圈耐久性能达到企业标准要求。

5 结语

12.00R20 18PR全钢载重子午线轮胎轻量化产品的充气外缘尺寸、强度性能和耐久性能均满足国家标准要求,胎圈耐久性能达到企业标准要求,成品轮胎质量比正常生产的12.00R20 18PR全钢载重子午线轮胎减小4.5 kg,工艺性能稳定。该产品在市场上受到客户的一致好评,一是因为其优质的品质,二是因为较大的价格优势,为公司创造了很好的经济效益及社会效益。

收稿日期:2016-05-26

Lightweight Design of 12.00R20 18PR Truck and Bus Radial Tire

WANG Jizeng, ZHANG Chao, SUN Wenwen, LI Yi

(Bayi Rubber Co., Ltd, Zaozhuang 277800, China)

Abstract: The lightweight design of 12.00R20 18PR truck and bus radial tire was introduced. In structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 120 mm, cross-sectional width 316 mm, width of running surface 230 mm, arc height of running surface 7.9 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.932 8, pattern depth 16 mm, block/total ratio 69.76%, and number of pattern pitches 49. In construction design, the following processes were taken: co-extruded tread, 0.25 + (6+12) × 0.225 HT steel cord for carcass, 4+6 × 0.30 HT steel cord for 1[#] and 2[#] belt, 3 × 4 × 0.22 HE steel cord for 3[#] belt, 3 × 7 × 0.20 HE steel cord for 0° belt, Φ 1.65 mm high strength steel for bead wire, and using three-drum building machine to build tire and type B double mold hot plate curing press to cure tire. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, strength performance and endurance performance reached the requirements of design and national standards, and the bead endurance performance reached the requirements of enterprise standard.

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

一种耐低温轮胎用橡胶复合材料 及其制备方法

中图分类号:TQ336.1;U463.341 文献标志码:D

由安徽创奇乐智能游乐设备有限公司申请的专利(公开号 CN 105462019A, 公开日期 2016-04-06)“一种耐低温轮胎用橡胶复合材料及其制备方法”,涉及的耐低温轮胎用橡胶复合材料配方为:再生胶 60~80,硅橡胶 5~10,凹

凸棒土 5~10,白云石粉 3~5,松香 4~6,环氧大豆油 3~5,丙烯酸丁酯 2~4,过硫酸钾 0.1~0.2,芥酸酰胺 1~2,硬脂酸锌 1~2,十二烷基硫酸钠 0.1~0.2,复合助剂 20~30,硫黄 1~2。该橡胶复合材料具有良好的力学性能和加工性能,用其生产的轮胎胎面耐低温性能好,不易变硬发脆,适合在冬季寒冷环境中使用。

(本刊编辑部 马晓)