

14.00R20 20PR 全钢载重子午线轮胎的设计

李仁国,张 鹏,程 刚,郑 虎,景鑫滢,刘 洋

(兴源轮胎集团有限公司,山东 广饶 257336)

摘要:介绍 14.00R20 20PR 全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 1 245 mm,断面宽 372 mm,行驶面宽度 295 mm,行驶面弧度高 9.608 mm,胎圈着合直径 511 mm,胎圈着合宽度 267 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.897,花纹深度 25 mm,花纹饱和度 72.35%,采用横向块状花纹设计。施工设计:胎面采用两方两块结构;胎体采用 3+9+15×0.245HT 钢丝帘线,1[#]和 2[#]带束层采用 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线,3[#]带束层采用 5×0.35HI 钢丝帘线,0°带束层采用 3×7×0.20HE 钢丝帘线;采用一次法成型机成型,蒸锅式双模硫化机硫化。成品轮胎试验结果表明,轮胎充气外缘尺寸、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:U463.341⁺.3/.6 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2013)06-0342-03

随着我国轮胎产业及采矿业不断发展,子午线轮胎在矿业开采和运输方面发挥了越来越重要的作用。为了提高生产效率,增加经济效益,国内各大矿山逐渐扩大中型、重型运输车辆的应用,因此对重型全钢载重子午线轮胎的需求不断增大。根据市场需求及丰富产品类型以增加市场占有率的需要,我公司开发了 14.00R20 20PR 全钢载重子午线轮胎,现将其设计情况介绍如下。

1 技术要求

根据市场要求和 GB/T 2977—2008,确定 14.00R20 20PR 全钢载重子午线轮胎的技术参数为:测量轮辋 10.0,充气外直径(D') 1 253 (1 231~1 275) mm,充气断面宽(B') 375 (360~390) mm,标准充气压力 790 kPa,标准负荷 5 000 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

子午线轮胎冠部有周向不易伸张的带束层紧箍胎体,充气后外直径与断面宽相对于设计尺寸变化不大,根据该轮胎的使用环境并结合我公司类似规格轮胎的设计经验,本次设计 D 取 1 245

mm, B 取 372 mm,外直径膨胀率(D'/D)为 1.006,断面宽膨胀率(B'/B)为 1.008。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

为了使轮胎获得较好的耐磨性能、较大的地面抓着力且提高通过性能,根据以往相近规格产品的设计经验,本次设计 b 与 B 的比值取 0.8,则 b 为 295 mm。

h 的取值影响到轮胎行驶面的接地印痕及行驶面各部位的压力分布,设计过大或过小均会造成轮胎胎面的不规则磨损,影响轮胎的使用寿命。结合轮胎的实际使用环境、充气压力、承载情况及以往设计经验,本次设计 h 与断面高(H)的比值取 0.026, h 为 9.608 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

为保证轮胎与轮辋的附着强度,胎圈与轮辋采用过盈配合。 d 取值应小于轮辋直径,但又不能过小以避免因胎圈与轮辋之间应力过大而造成胎圈部位材料过度位移、变形,影响胎圈部位的安全性能,同时满足轮胎与轮辋装卸方便的要求。根据以往设计经验,本次设计 d 取 511 mm, C 较轮辋宽度增大 12.7 mm(0.5 英寸), C 取 267 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴位置的高低决定轮胎断面最宽点的位置,该位置材料最少、变形最大,断面水平轴过高则使应力集中于轮胎肩部,使胎肩部位应力

应变过大,易导致轮胎胎肩脱层、爆破等病象;断面水平轴位置过低,则使应力集中于胎圈部位,导致出现三线裂、严重的造成胎体抽丝等问题。本次设计 H_1/H_2 取 0.897。

2.5 胎面花纹

该规格轮胎应用于露天矿区,路况为非铺装路面,行驶速度要求不大于 $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,因此重点关注其良好的牵引性能和制动性能。本次设计胎面采用横向块状花纹,中间及两侧分别以加强筋相连接,以提高花纹块的纵向强度,防止掉块;中间加强筋宽大,其间加开沟槽以改善散热效果;两侧加强筋采用隐形化设计,加强筋与花纹沟连接过渡平缓,以利于排水、排气,提高抗湿滑性能、降低噪声;花纹沟底部采用防夹石块设计,以增加轮胎的自洁能力;花纹深度为 25 mm,花纹饱和度为 72.35%。胎面花纹示意图 1。

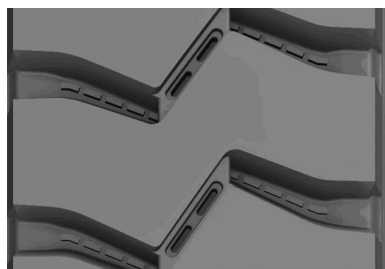


图 1 胎面花纹示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用两方两块结构,采用挤出机双复合挤出成型。鉴于轮胎的实际使用环境及胎面花纹设计情况,冠部胎面胶采用双层设计,上层胶采用抗切割配方以适应碎石路况等使用环境,底层胶采用低生热配方,以降低胎面冠部、胎肩区域生热,提高耐热老化性能。

3.2 胎体和带束层

为保证其对高负荷性能的要求,胎体采用 $3+9+15 \times 0.245\text{HT}$ 钢丝帘线,安全倍数大于 7。带束层为子午线轮胎的主要受力部件,承受着轮胎大部分的应力,带束层的刚性对子午线轮胎性能影响很大。根据以往同类型产品设计经验并结合轮胎的实际使用路况,本次设计带束层采用 3 层带束层加 2 层 0° 带束层结构,其中 1 $^\circ$ 和 2 $^\circ$ 带

束层采用 $3+9+15 \times 0.22+0.15$ 钢丝帘线,3 $^\circ$ 带束层采用 $5 \times 0.35\text{HI}$ 钢丝帘线, 0° 带束层采用 $3 \times 7 \times 0.20\text{HE}$ 钢丝帘线,安全倍数大于 10。

3.3 压延与裁断

钢丝帘布压延采用 S 型四辊压延机压延,压延过程张力均匀、布面平整,钢丝帘布覆胶均匀,无稀线、缺胶、压物等质量问题。 0° 带束层采用挤出机挤出成型,产品覆胶均匀、无钢丝裸露等质量问题,锭子房相对湿度不高于 30%,温度高于室温 2°C ,锭子房外室温控制在 $18 \sim 35^\circ\text{C}$,相对湿度不高于 60%。

裁断过程钢丝帘布布面齐整,无明显翘头、大头小尾现象,胶片定位准确,包边密实,无褶皱、气泡等缺陷。

3.4 钢丝圈

钢丝圈所受应力主要为在轮胎内压作用下所产生的拉力和对轮辋箍紧所产生的反作用力,为获得合适的强度,本次设计钢丝圈采用 $\Phi 1.65 \text{ mm}$ 胎圈钢丝,六角形排列,排列方式为 8-9-10-11-12-11-10-9-8,共 88 根,安全倍数大于 7。

3.5 成型工艺

成型采用 LCZ-PB 型全钢加强型载重子午线轮胎一次法成型机,机头直径为 493 mm,机头宽度为 946 mm,成型过程各部件定位准确、接头均匀牢固,部件之间贴合密实、无脱层现象。

3.6 硫化工艺

硫化采用 LL-B1600-4500 $\times$ 2 型 65 英寸蒸锅式双模硫化机,硫化胶囊采用山东宏宇橡胶有限公司产品,硫化条件为:胶囊蒸汽压力 $(0.8 \pm 0.05) \text{ MPa}$,胶囊过热水 $(2.6 \pm 0.1) \text{ MPa}$,内温 $(173 \pm 3)^\circ\text{C}$,外部蒸汽压力 $(0.39 \pm 0.01) \text{ MPa}$,外温 $(151 \pm 2)^\circ\text{C}$,总硫化时间 79 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

安装于标准轮辋上的成品轮胎在标准充气压力下,按照 GB/T 521—2003 进行测量,充气外直径为 1 249 mm,充气断面宽为 375 mm,符合设计要求。

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 790 kPa,压头直径 38 mm。试验结果表明,轮胎最大破坏能为9 474.4 J,为国家标准规定值的 310.5%,成品轮胎强度性能良好,满足国家标准要求。

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 790 kPa,额定负荷 5 000 kg,试验速度 35 km·h⁻¹,按照规定程序行驶 47 h 后,每行驶 10 h 负荷率增加 10% 继续进行试验,负荷率达到 150% 后不再增加,直

到轮胎损坏为止。成品轮胎累计行驶时间为 95.50 h,试验结束时轮胎胎肩脱层,成品轮胎耐久性能良好,符合国家标准要求。

5 结语

14.00R20 20PR 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相应设计和国家标准要求,自投产以来,生产工艺过程稳定,成品合格率高,得到了广大用户的认可和好评。

收稿日期:2012-12-29

Design of 14.00R20 20PR Truck and Bus Radial Tire

LI Ren-guo, ZHANG Peng, CHENG Gang, ZHENG Hu, JING Xin-ying, LIU Yang

(Xingyuan Tire Group Co., Ltd., Guangrao 257336, China)

Abstract: The design of 14.00R20 20PR truck and bus radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 245 mm, cross-sectional width 372 mm, width of running surface 295 mm, height of running surface 9.608 mm, bead diameter at rim seat 511 mm, bead width at rim seat 267 mm, maximum width position of cross section (H_1/H_2) 0.897, pattern depth 25 mm, block/groove ratio 72.35%, with the design of transverse pattern groove. In the construction design, the following processes were taken: two-formula and two-piece extruded tread, 3+9+15×0.245 HT steel cord for carcass ply, 3+9+15×0.22+0.15 steel cord for 1[#] and 2[#] belt ply, 5×0.35 HI steel cord for 3[#] belt ply, 3×7×0.20 HE steel cord for 0° belt ply; using single stage building machine to build tires, and using double mold steam vulcanizer 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 in the relative design and national standard.

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

一种轮胎挤出机温度控制装置及其控制方法

中图分类号:TQ330.4⁺⁴ 文献标志码:D

由金宇轮胎集团有限公司申请的专利(公开号 CN 102814969A, 公开日期 2012-12-12)“一种轮胎挤出机温度控制装置及其控制方法”,涉及的轮胎挤出机温度控制装置包括冷却装置、加热装置和温控装置,其中温控装置包括 PID 控制器和温度下限报警端子,加热装置与温度下限报警端子连接,冷却装置与 PID 控制器连接。该装置利用 1 个温度下限报警端子将 PID 控制器设定的温度值变为范围值。

(本刊编辑部 马 晓)

乘用车用充气子午线轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

由横滨橡胶株式会社申请的专利(公开号 CN 102815172A, 公开日期 2012-12-12)“乘用车用充气子午线轮胎”,该乘用车用充气子午线轮胎有 2 层由以直径为 0.27~0.45 mm 的无捻钢丝单丝组成的钢丝帘线构成带束层,其与轮胎周向成 15°~45°;有由钢丝帘线构成的带束辅助层,其与轮胎周向成 80°~90°,埋设在帘布层和带束层之间。该充气轮胎即使采用单丝作为带束层钢丝帘线时也能维持耐久性能,并且降低滚动阻力。

(本刊编辑部 马 晓)