

9.5R17.5 14PR 全钢载重子午线轮胎的设计

于海涛, 王培滨, 周鹏程

(三角轮胎股份有限公司, 山东 威海 264200)

摘要:介绍 9.5R17.5 14PR 全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 838 mm,断面宽 238 mm,行驶面宽度 176 mm,行驶面弧度高 6 mm,胎圈着合直径 442.5 mm,胎圈着合宽度 172 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.018,花纹深度 14 mm,花纹饱和度 74.15%,花纹周节数 61,采用曲折花纹设计。施工设计:胎体采用 $3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线,1# 和 2# 带束层采用 $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 钢丝帘线,3# 带束层采用 5×0.30 HI 钢丝帘线,0°带束层采用 $3\times 7\times 0.20$ HE 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,成品轮胎的充气外缘尺寸和强度性能符合相应设计和国家标准要求,耐久性能符合企业标准要求。

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)04-0213-03

随着国内外无内胎轮胎产品市场的发展,9.5R17.5 规格轮胎的需求量日益增大,特别是低架拖车对该规格产品的需求量日益剧增,市场潜力巨大。为了填补市场空白,我公司设计开发了 9.5R17.5 规格轮胎。现将 9.5R17.5 14PR 全钢载重子午线轮胎的设计情况简介如下。

1 技术要求

根据《中国轮胎轮辋气门嘴标准年鉴(2010)》和《欧洲轮胎轮辋技术组织标准手册》(ETR-TO—2010),确定 9.5R17.5 14PR 全钢载重子午线轮胎的技术参数为:标准轮辋 6.75,充气外直径(D') 842(830.1~853.9) mm,充气断面宽(B') 240(230.4~249.6) mm,标准充气压力 750 kPa,标准负荷 1 850 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

子午线轮胎因胎体由近于周向排列的钢丝带束层箍紧,且全钢载重子午线轮胎带束层的钢性很大,因此轮胎 D 在标准充气压力下的增幅较小。 D' 较模型设计 D 通常膨胀 4~7 mm,且随着轮胎规格的增大,该膨胀值有增大趋势。本次设

计 D 取 838 mm,则外直径膨胀率(D'/D)为 1.004 8。

在标准轮辋设计的情况下, B 取值一般比标准 B' 小 1~3 mm。考虑到本产品实际使用时需双胎并装,为避免轮胎并装时相互摩擦同时需保证一定的承载力,设计时 B 接近标准中值,本次设计 B 取 238 mm,则断面宽膨胀率(B'/B)为 1.008 4。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是胎面设计的主要参数,对轮胎的耐久、高速、耐磨和耐偏磨性能影响较大。根据以往设计经验,无内胎轮胎的 b 与 B 的比值为 0.72~0.78, h 与断面高(H)的比值为 0.029~0.032。综合考虑,本次设计 b 取 176 mm, h 取 6 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。根据以往设计经验,在考虑标准轮辋与轮胎着合部位曲线基本一致的基础上,采用过盈配合设计,本次设计 d 取 442.5 mm。

该规格轮胎标准轮辋为 6.75,允许使用轮辋为 6.00。针对此前部分产品采用宽 12.7 mm (0.5 英寸)设计时,存在装配相对困难的现象,本次采用标准轮辋设计,标准轮辋宽度为 171.5 mm, C 取 172 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垂直于钢丝圈成辐射状排列,使胎圈所受应力较大,易造成早期损坏。断面水平轴位置上移,可减少胎侧及胎圈部位的受力及变形,但同时使局部带束层端点的应变、剪切应力增大,易导致胎肩磨损和脱层等。根据以往同类产品的设计经验,本次设计 H_1/H_2 取 1.018, H_1 为 99.75 mm, H_2 为 98 mm, H 为 197.75 mm。轮胎断面示意如图 1 所示。

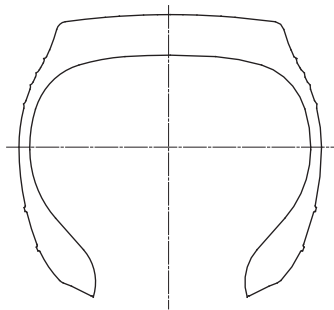


图 1 轮胎断面示意

2.5 胎面花纹

根据外贸客户实际使用情况,本次胎面采用曲折形花纹,花纹深度为 14 mm,花纹饱和度为 74.15%,花纹周节数为 61,4 条纵向花纹沟辅以钢片设计,使轮胎具有优异的高速性能和较高的干、湿路面抓着力。花纹边部采用横向细沟设计,可有效降低不规则磨损并提供良好的耐磨性能。胎面花纹展开示意如图 2 所示。

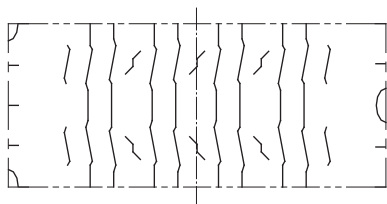


图 2 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用冠部胎面胶、基部胶和过渡胶的 3 层设计。冠部胎面胶采用高耐磨胶料配方,以提高轮胎的耐磨性能;基部胶采用低生热胶料配方,以延长轮胎的使用寿命;过渡胶采用粘合性能优异的胶料配方。胎面结构示意图如图 3 所示。

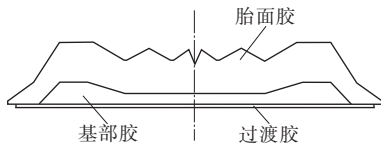


图 3 胎面结构示意图

3.2 胎体和带束层

胎体钢丝帘线要求具有较高的负荷能力,钢丝帘线的柔软和耐屈挠性能好,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 9.2。

带束层采用 3 层带束层加 0° 带束层设计,1# 和 2# 带束层采用 $3 \times 0.20+6 \times 0.35$ HT 钢丝帘线,3# 带束层采用 5×0.30 HI 钢丝帘线, 0° 带束层采用 $3 \times 7 \times 0.20$ HE 钢丝帘线,安全倍数达到 10.3。1# 和 2# 带束层采用伸长率小、强度和定伸强度大的钢丝帘线,以保证轮胎的尺寸和行驶稳定、操作性良好及轮胎磨损均匀等;3# 带束层采用高伸长率钢丝帘线,以起到缓冲作用,从而保护 1# 和 2# 带束层及胎体帘线不受破坏。

3.3 胎圈

钢丝圈采用 $\phi 1.65$ mm 的回火胎圈钢丝,总根数为 34,排列方式为 6-7-8-7-6,呈六角形排列,安全倍数为 6.6,以确保胎圈具有足够的强度和刚性。

胎趾部位采用增设小平台设计,以降低胎趾线的长度,增强趾口的强度,有利于降低因胎趾较大在装卸过程中趾口割伤轮胎的风险。

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两鼓一次法成型机,机头直径为 412 mm,机头宽度为 426 mm,设备较为成熟,产品质量稳定。

3.5 硫化工艺

硫化胶囊选取我公司目前在用的 JNTB-X3 型胶囊,径向伸张值为 1.23,周向伸张值为 1.1,满足使用要求。硫化采用蒸锅式硫化机,硫化条件为:外部蒸汽压力 (0.39 ± 0.03) MPa,外温 $(151 \pm 2)^\circ\text{C}$,过热水压力 (2.6 ± 0.1) MPa,内温 $(173 \pm 3)^\circ\text{C}$,总硫化时间为 38 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

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,轮胎的充气外直径和断面宽分别为 843.0 和 240.5 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 750 kPa,压头直径 19 mm。试验结果表明,轮胎破坏能为 1 197.1 J,为国家标准规定值的 168.1%。成品轮胎强度性能良好。

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 750 kPa,额定负荷 1 850 kg,试验速度 65 km·h⁻¹。完成国家标准规定

程序后,每 10 h 负荷率增加 10%继续进行试验,负荷率达到 140%后不再增加,直到轮胎损坏为止。成品轮胎累计行驶时间为 162 h,试验结束时轮胎胎肩脱层,成品轮胎耐久性能良好,符合企业标准(≥77 h)要求。

5 结语

9.5R17.5 14PR 全钢载重子午线轮胎的充气外缘尺寸和强度性能符合相应设计和国家标准要求,耐久性能符合企业标准要求,产品性能优异,在国内外市场实际使用反映效果较好,为公司增加了新的利润增长点。

收稿日期:2012-10-12

Design of 9.5R17.5 14PR Truck and Bus Radial Tire

YU Hai-tao, WANG Pei-bin, ZHOU Peng-cheng

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

Abstract: The design of 9.5R17.5 14PR truck and bus radial tire was described. In structure design, the following parameters were taken: overall diameter 838 mm, cross-sectional width 238 mm, width of running surface 176 mm, height of running surface 6 mm, bead diameter at rim seat 442.5 mm, bead width at rim seat 172 mm, cross-sectional level ratio (H_1/H_2) 1.018, pattern depth 14 mm, block/groove ratio 71.15%, pattern circular pitch 61, with the design of zigzag pattern. In 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[#] and 2[#] belt ply, 5×0.30 HI steel cord for 3[#] belt ply, 3×7×0.20 HE steel cord for 0° belt ply; using single stage two-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 and strength performance met the requirements of relative design and national standard, and the endurance performance met the requirements of enterprise standard.

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

含液相分散白炭黑胶乳混合物的矿山胎胎面胶料及其制备方法和应用

中图分类号: TQ336.1; U463.341⁺.5 文献标志码: D

由杭州中策橡胶有限公司申请的专利(公开号 CN 102807689A, 公开日期 2012-12-05)“含液相分散白炭黑胶乳混合物的矿山胎胎面胶料及其制备方法和应用”, 涉及的含液相分散白炭黑胶乳混合物的矿山轮胎胎面胶配方为: 液相分散白炭黑胶乳混合物 50~

200, 天然橡胶 0~80, 炭黑 20~40, 橡胶助剂 R50 2~8, 氧化锌 0~6, 硬脂酸 1~3, 微晶蜡 1~2, 防老剂 RD 0.8~1.2, 防老剂 4020 1~3, 充油硫黄 1~2, 促进剂 NS 1.5~2, 防焦剂 0.1~0.2。由于胎面胶配方采用白炭黑替代大部分炭黑, 降低了轮胎的滚动阻力, 提高了抗湿滑性能和耐磨性能, 可生产出节能环保轮胎。

(本刊编辑部 马 晓)