

255/70R22.5 14PR 无内胎全钢载重子午线轮胎的设计

李伟, 曾清, 杨利伟, 黄晓丽, 杨俊坤

(四川凯力威科技股份有限公司, 四川 简阳 641400)

摘要:介绍 255/70R22.5 14PR 无内胎全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 925 mm, 断面宽 255 mm, 行驶面宽度 185 mm, 行驶面弧度高 8 mm, 胎圈着合直径 571.5 mm, 胎圈着合宽度 203 mm, 断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.926, 胎面采用 4 条纵向条形花纹设计, 花纹深度 13 mm, 花纹饱和度 71.5%, 花纹周节数 62。施工设计:胎面采用两方两块结构, 胎体采用 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225 + 0.15$ HT 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, 采用一次法两鼓成型机成型、硫化机硫化。成品性能试验结果表明, 成品轮胎的外缘尺寸、强度性能、耐久性能和速度性能符合相关设计和标准要求。

关键词:无内胎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; TQ336.1⁺4 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2015)02-0087-03

为快速与国际市场接轨, 扩大欧美轮胎市场占有率, 我公司研发了 255/70R22.5 14PR 无内胎全钢载重子午线轮胎, 取得了良好效果, 现将产品设计情况简介如下。

1 技术要求

根据 ETRTO—2009《欧洲轮胎轮辋技术组织标准手册》, 确定 255/70R22.5 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') 930(920.7~939.3) mm, 充气断面宽(B') 255(246.1~263.9) mm, 标准充气压力 760 kPa, 标准负荷 2 360 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充气后的外直径变化不大, 因此 D 取值与标准值相等或接近。综合考虑, 本次设计 D 取 925 mm, 外直径膨胀率(D'/D)为 1.005。

B 的变化率稍大于 D , 且 B 的选取与胎圈着合宽度(C)有密切的关系。一般情况下, C 若增

大 25.4 mm(1 英寸), 则 B 相应增大 12.7 mm(0.5 英寸)。本次设计 C 按增大 12.7 mm(0.5 英寸)设计, 则 B 取 255 mm, 断面宽度膨胀率(B'/B)为 1.0。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 对轮胎的使用性能有直接影响。适当调整 b 和 h , 可以优化轮胎接地形状和接地面积, 均衡胎冠接地部位压力, 提高轮胎的通过性能和耐磨性能。本次设计 b 取 185 mm。考虑到全钢载重子午线轮胎具有钢丝带束层的箍紧作用, 行驶面较平坦, 冠部变形小, h 取值不宜过大, h 取 8 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

胎圈主要根据标准轮辋曲线设计。 d 取值应满足轮胎装卸方便和胎圈与轮辋着合紧密的要求。胎圈与轮辋装配过盈量过大时, 轮胎装卸困难, 且影响胎圈安全性能; 过盈量过小时, 轮胎与轮辋不能紧密配合。为避免胎圈与轮辋配合不紧密而产生移动变形和漏气等问题, 本次设计 d 取 571.5 mm, C 取 203 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

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, 轮胎使用过程中断面水平轴

向胎圈方向移动,造成下胎侧应力集中,易导致胎圈部位因应力集中而损坏;取值较大时,轮胎使用过程中断面水平轴向胎肩方向移动,造成胎肩应力集中,易引起肩部脱层和裂口。断面水平轴位置的选取应结合材料分布,使轮胎最大变形部位在胎侧最薄部位且在充气及使用状态基本保持不变,本次设计 H_1/H_2 取 0.926。

2.5 胎面花纹

胎面采用 4 条纵向条形花纹,条形花纹沟中间加设用于排水的横向沟槽,以增大轮胎对地面的抓着力;同时采用变节距设计,无序排列,以减小噪声。花纹深度为 13 mm,花纹周节数为 62,花纹饱和度为 71.5%。胎面花纹展开示意图 1。

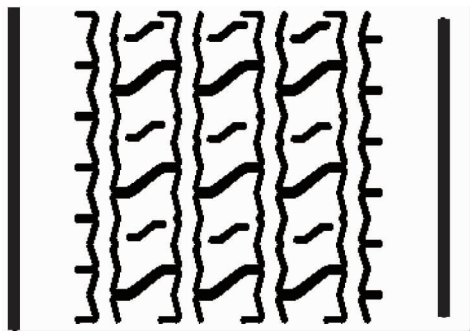


图 1 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用两方两块结构(见图 2),采用耐磨冠部胶面胶和低生热基部胶,从而在保证轮胎行驶里程的同时降低轮胎生热,减少肩部缺陷的发生。胎侧采用三复合结构,在反包差级处增设胎侧填充胶,以大幅提高胎圈的耐久性能。

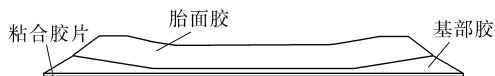


图 2 胎面结构示意

3.2 带束层和胎体

带束层是子午线轮胎的主要受力部件,承受内压引起的总应力的 60%~75%,带束层应有足够的刚性以箍紧胎体帘布,限制轮胎的周向伸张,保持轮胎尺寸的稳定性。本次设计采用 0°带束层结构,其中 1# 和 2# 带束层采用 $3 \times 0.20 + 6 \times$

0.35HT 钢丝帘线,3# 带束层采用 5×0.30 HI 钢丝帘线,0°带束层使用 $3 \times 7 \times 0.20$ HE 钢丝帘线,1# 带束层角度为 24°,2# 和 3# 带束层角度均为 16°,带束层安全倍数达到 9.35。

根据轮胎设计负荷、各规格钢丝帘线性能对比以及轮胎使用性能要求,胎体采用单层钢丝帘布,采用具有外缠丝、强度和柔性好的 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225 + 0.15$ HT 钢丝帘线。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。胎体安全倍数为 10.5,满足设计要求。

3.3 胎圈

钢丝圈呈六角形,胎圈钢丝排列方式为 7-8-9-10-9-8,以保证胎圈与轮辋配合紧密,受力更合理。钢丝圈直径为 573 mm,安全倍数为 9.2,满足设计要求。胎圈包布采用 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ WHT 钢丝帘布,并采用独特的 U 形结构,不仅提高了胎圈的支撑性能,同时降低了胎体帘布在负荷下的蠕变,提高了负荷能力。

3.4 成型和硫化

采用一次法两鼓成型机(胶囊反包)成型,机头直径为 527 mm,机头宽度为 530 mm。采用侧包冠成型工艺。

采用机械式硫化机、过热水硫化,总硫化时间为 37.5 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

安装在标准轮辋的成品轮胎在标准充气压力下的充气外直径为 928 mm,充气断面宽为 253 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 760 kPa,压头直径 32 mm。试验结果表明,轮胎破坏能为 3 451.3 J,为国家标准规定值(2 090 J)的 165%,符合国家标准要求。

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 760 kPa,试验速度 $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,额定负荷 2 360 kg。完成国家标准规

定的程序后,每行驶 10 h 负荷增大 10%继续进行试验,直至轮胎损坏为止。成品轮胎累计行驶时间为 128.55 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。

4.4 速度性能

按照企业标准进行速度性能试验,试验条件如表 1 所示。试验结果表明:成品轮胎的最高速度达到 140 km·h⁻¹,累计行驶时间为 14.37 h;试验结束时轮胎胎肩脱层,成品轮胎速度性能良好,符合企业标准($\geq 130\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}\times 30\text{ min}$)要求。

5 结语

255/70R22.5 14PR 无内全钢载重子午线轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能和速度性

表 1 耐久性试验条件

试验阶段	试验速度/(km·h ⁻¹)	行驶时间/h
1	80	2
2	90	2
3	100	2
4	110	2
5	120	2
6	130	2
7	140	损坏为止

注:充气压力为 760 kPa,试验负荷为 2 360 kg。

能均达到相应设计和标准要求,且外形美观,深受用户喜欢。该产品的研制成功,增强了我公司全钢载重子午线轮胎的市场应变能力,有利于扩大欧美等海外市场份额,创造了良好的社会效益和经济效益。

收稿日期:2014-09-10

Design of 255/70R22.5 14PR Tubeless Truck and Bus Radial Tire

LI Wei,ZENG Qing,YANG Li-wei,HUANG Xiao-li,YANG Jun-kun

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

Abstract: The design of 255/70R22.5 14PR tubeless truck and bus radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 925 mm, cross-sectional width 255 mm,width of running surface 185 mm,height of running surface 8 mm,bead diameter at rim seat 571.5mm,bead width at rim seat 203 mm,maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 0.926,4 longitudinal rib tread pattern,pattern depth 13 mm,block/total ratio 71.5%, and total number of pitches 62. In the construction design,two-formula and two-piece tread was adopted, $3\times 0.24+9\times 0.225+0.15$ HT steel cord was applied for carcass ply, $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT steel cord was applied for 1[#] and 2[#] belt ply, 5×0.30 HI steel cord was selected for 3[#] belt ply,and $3\times 7\times 0.20$ HE steel cord was applied for 0° belt ply. The tire was built using single stage two-drum building machine and cured in press mold. It was confirmed by the tests of the finished tire that,the peripheral dimension,strength performance,endurance performance and speed performance met the requirements of corresponding design and standards.

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

欢迎订阅《轮胎工业》《橡胶工业》《橡胶科技》杂志

欢迎刊登广告