

325/95R24 22PR无内胎全钢载重子午线轮胎的设计

范宁宁

(银川佳通轮胎有限公司,宁夏 银川 750011)

摘要:介绍325/95R24 22PR无内胎全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 1 225 mm,断面宽 320 mm,行驶面宽度 242 mm,行驶面弧度高 9 mm,胎圈着合直径 609 mm,胎圈着合宽度 230 mm,断面水平轴位置 (H_1/H_2) 1.074,胎面采用3条纵向花纹沟槽设计,并用窄的横向沟槽进行切割,花纹深度 18.5 mm,花纹周节数 66,花纹饱和度 75.5%。施工设计:胎面采用两方两块结构,1[#]和2[#]带束层采用3+8×0.33HT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,胎体采用0.25+6+12×0.225HT钢丝帘线。采用一次法成型机成型,蒸锅硫化机硫化。成品性能试验结果表明:成品轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能和高速度性能均达到相应国家和企业标准要求。

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;TQ336.1⁺1

文献标志码:A

文章编号:2095-5448(2019)04-0211-03

DOI:10.12137/j.issn.2095-5448.2019.04.0211

为开拓欧盟外销市场,增加轮胎出口种类,我公司开发了325/95R24 22PR无内胎全钢载重子午线轮胎,现将其设计情况简介如下。

1 技术要求

根据ETRTO(2016)《欧洲轮胎轮辋技术组织标准手册》,确定325/95R24 22PR全钢载重子午线轮胎的技术参数如下:标准轮辋 9.0,充气外直径 (D') 1 228(1 210~1 258) mm,充气断面宽 (B') 325(312~338) mm,标准充气压力 850 kPa,单胎额定负荷 4 750 kg,速度级别 K。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

根据全钢载重子午线轮胎充气特性,结合我公司的工艺条件,本次设计外直径膨胀率(D'/D)取1.002,则 D 为1 225 mm。

全钢载重子午线轮胎充气后 B 变化受轮胎轮廓形状和骨架材料类型等因素的影响。本次设计断面宽膨胀率(B'/B)取1.016,则 B 为320 mm。

作者简介:范宁宁(1982—),男,河北保定人,银川佳通轮胎有限公司工程师,学士,主要从事全钢载重子午线轮胎的结构设计和产品开发工作。

E-mail:5836786@qq.com

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 对轮胎行驶稳定性和耐磨性能有重要的影响。增大 B 值,减小 h 值,可以较大幅度增大轮胎接地面积,提高接地均匀性和耐磨性能。本次设计 b 取242 mm, b/B 为0.756, h 取9 mm,断面高(H)取309 mm, h/H 为0.029。

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,为保证胎圈与轮辋着合紧密,本次设计 d 取609 mm。轮胎胎趾位置形状影响轮胎刚度和承载性能,本次设计 C 取230 mm。为减小车轮整体装配质量,本设计轮辋采用无内胎型5°深槽轮辋,轮辋曲线见图1。

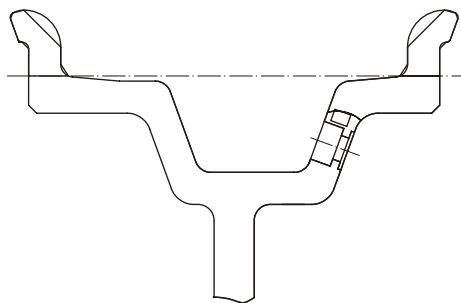


图1 轮辋曲线示意

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴位于轮胎断面最宽的位置,断面水平轴位置对轮胎性能和寿命有很大影响。

H_1/H_2 取值过大,易造成肩空; H_1/H_2 过小,会造成胎圈脱层。本次设计 H_1/H_2 取1.074。

轮胎断面轮廓如图2所示。

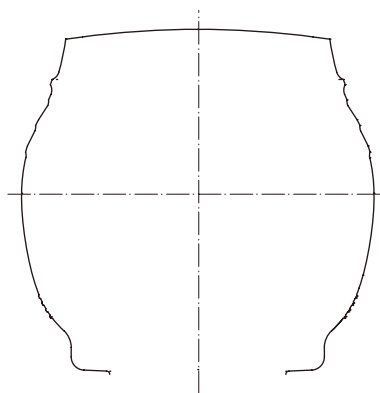


图2 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

胎面花纹对轮胎的行驶性能和使用寿命都有着直接影响,本次设计轮胎主要用于全轮位中长途运输。胎面采用3条纵向曲折沟槽设计,同时在纵向花纹上使用窄的横向沟槽进行切割,有效提高了花纹抓地力。在胎肩部位开设用于散热的横向沟槽,可减少胎肩脱层。花纹深度为18.5 mm,花纹周节数为66,花纹饱和度为75.5%。

胎面花纹展开如图3所示。

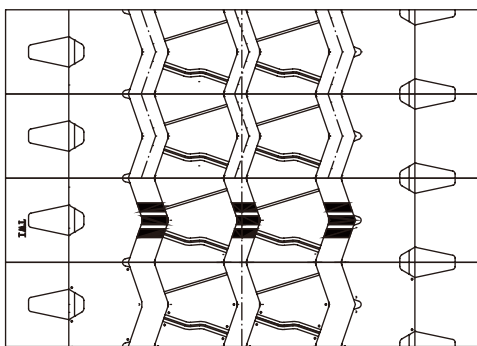


图3 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用两方两块结构,胎冠胶采用耐磨配方,基部胶采用低生热配方,在保证轮胎的行驶里程的同时减少肩部缺陷,以延长轮胎使用寿命。

3.2 带束层

带束层是子午线轮胎的主要受力部件,应有

足够的刚性以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3层带束层+0°带束层结构,1#和2#带束层采用3+8×0.33HT钢丝帘线,带束层角度分别为24°和15°,3#带束层采用5×0.35HI钢丝帘线,带束层角度为15°,0°带束层采用3×7×0.20HE钢丝帘线。带束层安全倍数为7.1,满足设计要求。

3.3 胎体

根据轮胎设计负荷、各规格钢丝帘线性能,本设计选择0.25+6+12×0.225HT钢丝帘线作为胎体骨架材料,采用双面覆胶法在S型四辊压延机上生产,钢丝帘布压延厚度为2.4 mm,胎体安全倍数为7.6,满足设计要求。

3.4 钢丝圈

本设计钢丝圈采用Φ1.65 mm镀铜回火胎圈钢丝,覆胶钢丝直径为1.8 mm,钢丝圈排列方式为6-7-8-9-10-9-8-7-6-5,共75根钢丝,呈正六角形排列。钢丝圈直径为625 mm,安全倍数为6.4。胎圈包布采用3+9×0.22+0.15HT钢丝帘线,并采用U形结构,提高了胎圈支撑性能。

3.5 成型

成型采用一次法胶囊反包成型机,采用侧包冠工艺,机头直径为589 mm,机头宽度为806 mm。

3.6 硫化

硫化采用1 651 mm(65英寸)蒸锅式双模硫化机,常规过热水硫化工艺。条件为:外部蒸汽压力(0.32±0.03) MPa,蒸汽温度(145±2)℃,过热水压力(2.6±0.2) MPa,过热水温度(173±3)℃,总硫化时间 55 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

外缘尺寸按照GB/T 521—2012《轮胎外缘尺寸测量方法》进行测试。安装于标准轮辋上的成品轮胎在标准充气压力下,轮胎 D' 为1 230 mm, B' 为318 mm,符合设计要求。

4.2 强度性能

强度性能按照GB/T 4501—2008进行测试。试验条件为:充气压力 850 kPa,压头直径 38 mm。试验结果表明,轮胎最小破坏能为5 033.4

J,为标准值(2 090 J)的241%。成品轮胎强度符合国家标准要求。

4.3 耐久性能

成品轮胎耐久性能按照企业标准进行测试,试验条件和测试结果如表1所示。

表1 耐久性试验条件和结果(企业标准)			
试验阶段	试验速度/(km·h ⁻¹)	负荷率/%	行驶时间/h
1	57	66	7
2	57	85	16
3	57	101	24
4	57	111	10
5	57	121	10
6	57	131	10
7	57	141	10
8	0	0	0.25
9	57	151	3

注:充气压力为850 kPa,额定负荷为4 750 kg。第8阶段为通过试验后(≥87 h)停机进行外观检查。

从表1可以看出,成品轮胎累计行驶时间达到90 h(企业标准≥87 h),符合设计目标,试验结束时胎肩裂口。

4.4 高速性能

成品轮胎高速性能按照企业标准进行测试,试验条件和测试结果如表2所示。

表2 高速性能试验条件和结果(企业标准)		
试验阶段	试验速度/(km·h ⁻¹)	行驶时间/min
1	80	120
2	0	135
3	90	30
4	100	30
5	110	30
6	120	10
7	0	15
8	120	10
9	120	20
10	130	30
11	140	21

注:充气压力为850 kPa,额定负荷为4 038kg。

从表2可以看出,轮胎在140 km·h⁻¹下行驶时间为21 min,符合设计目标(120 km·h⁻¹下行驶时间超过10 min),试验结束时胎冠脱层。

5 结语

325/95R24 22PR规格轮胎充气外缘尺寸符合设计要求,强度性能、耐久性能均达到国家标准要求,高速性能达到企业标准要求。该产品投放到欧洲市场后,经用户反馈,使用效果良好,为公司创造了良好的社会效益和经济效益。

收稿日期:2018-11-07

Design on 325/95R24 22PR Tubeless All-steel Truck and Bus Radial Tire

FAN Ningning

(Yinchuan Giti Tire Co., Ltd, Yinchuan 750011, China)

Abstract: The design on 325/95R24 22PR tubeless all-steel truck and bus radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 225 mm, cross-sectional width 320 mm, width of running surface 242 mm, arc height of running surface 9 mm, bead diameter at rim seat 609 mm, bead width at rim seat 230 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 1.074, three longitudinal grooves with narrow lateral grooves as the main tread pattern, pattern depth 18.5 mm, number of pattern pitches 66, and block/total ratio 75.5%. In the construction design, the following processes were taken: two-formula and two-piece structure for tread, 3+8×0.33HT steel cord for 1[#] and 2[#] belts, 5×0.35HI steel cord for 3[#] belt, 3×7×0.20HE steel cord for 0° belt, 0.25+6+12×0.225HT steel cord for carcass ply, and using one stage building machine to build tire and steam press to cure tire. It was confirmed by the tests of the finished tire that, the inflated peripheral dimension, strength, endurance and high speed performance met the requirements of corresponding standards.

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