

295/75R22.5 14PR无内胎全钢载重子午线轮胎的设计

梁 华, 韩晓霞

(银川佳通轮胎有限公司, 宁夏 银川 750011)

摘要:介绍295/75R22.5 14PR无内胎全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 1 010 mm,断面宽度 308 mm,行驶面宽度 220 mm,行驶面弧度高 9 mm,胎圈着合直径 571 mm,胎圈着合宽度 254 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 0.84,胎面采用4条纵向花纹沟结构,花纹深度 17.2 mm,花纹周节数 84,花纹饱和度 73.4%。施工设计:胎面采用两方两块结构,胎体采用 $3 \times 9 \times 0.22 + 0.15$ 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 $3 \times 4 \times 0.22$ HE钢丝帘线,0°带束层采用 $3 \times 7 \times 0.20$ HE钢丝帘线,采用一次法成型机成型,蒸锅式硫化机硫化。成品轮胎的充气外缘尺寸和强度性能符合设计和国家标准要求,耐久性能和高速性能符合企业标准要求。

关键词:全钢载重子午线轮胎;无内胎;结构设计;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.3;TQ336.1 **文献标志码:**B **文章编号:**2095-5448(2016)11-44-03

近年来,国内宏观经济增速放缓,轮胎市场寻求总体偏弱。为适应国内外高速公路的急剧增长及运输环境的变化,我公司积极调整产品结构,重视无内胎全钢载重子午线轮胎的研发。现将我公司开发的295/75R22.5 14PR无内胎全钢载重子午线轮胎设计情况介绍如下。

1 技术要求

根据GB/T 2977—2008《载重汽车轮胎规格、尺寸、气压与负荷》和《欧洲轮胎轮辋技术组织标准手册(2012)》,确定295/75R22.5 14PR无内胎全钢载重子午线轮胎的技术参数如下:标准轮辋直径 228.6 mm(9英寸),充气外直径(D') [1 014(1 001~1 027)] mm,充气断面宽度(B') [298(290~309)] mm,标准充气压力 760 kPa,单胎额定负荷 2 800 kg,速度级别 L。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽度(B)

全钢子午线轮胎充气后外直径变化不大,因

此外直径膨胀率(D'/D)较小; B 的变化较大,影响其变化的因素较多,尤其是帘线伸张越大,断面宽膨胀率(B'/B)越大。综合考虑,本设计 D'/D 取1.004, B'/B 取0.967 5, D 为1 010 mm, B 为308 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 是决定轮胎胎冠轮廓的主要参数,合理确定 b 和 h ,可以优化轮胎接地面的形状和大小,均衡胎冠接地面各部位的应力,起到提高轮胎牵引性能和耐磨性能的作用。一般轮胎设计中,采用 b 与轮辋宽度接近的原则,根据以往设计经验, b/B 为0.70~0.85, h/H 为0.03~0.05。综合考虑,本设计 b 取220 mm, h 取9 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 的取值应同时满足轮胎装卸方便和着合紧密的要求。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,轮胎不能与轮辋紧密配合。根据轮胎与轮辋的配合使用情况,本设计 d 取571 mm。根据以往设计经验, C 比轮辋宽度大25.4 mm(1英寸), C 取254 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处,是轮胎充气后

作者简介:梁华(1980—),女,山东济宁人,银川佳通轮胎有限公司工程师,学士,主要从事全钢子午线轮胎结构设计和工艺管理工作。

法向变形最大的部位,也是子午线轮胎胎体变形最大的部位。水平轴位置太低,容易造成胎圈部位应力集中,导致胎圈部位早期损坏;水平轴位置太高,容易造成胎肩部位应力集中,导致早期肩空。根据子午线轮胎特点及以往设计经验,本设计 H_1/H_2 取0.84。轮胎断面如图1所示。

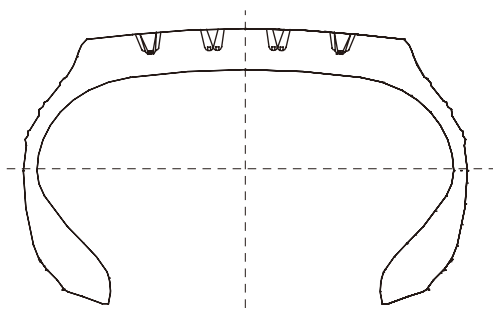


图1 轮胎断面示意

2.5 胎面花纹

本设计轮胎用于客车及货车全轮位的长途运输,胎面花纹采用4条纵向沟槽结构。为防止高速行驶时轮胎侧滑,在纵向花纹上横向切割花纹条并设刀槽花纹,以增大抓着力和分散接地压力。肩部设计小而窄的横向沟槽,以进一步增大轮胎抓着力,同时也有利于散热和胎面排水。4条花纹沟底加设凸台,可以有效防止夹石子和冠部花纹沟裂。本设计花纹深度为17.2 mm,花纹周节数为84,花纹饱和度为73.4%。胎面花纹展开如图2所示。

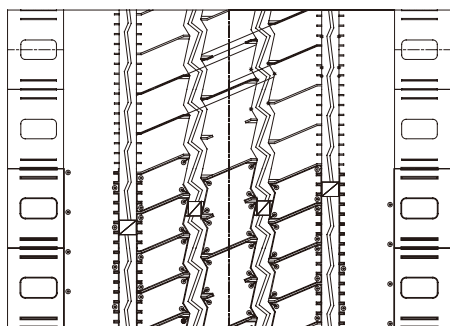


图2 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用两方两块结构,采用四复合挤出机

挤出。胎面半成品肩部宽度为成品轮胎行驶面宽度的91.8%,胎肩厚度为冠部厚度的1.3倍。胎冠胶采用耐磨胶料配方,以保证轮胎行驶里程;基部胶采用低生热胶料配方,以有效延长轮胎使用寿命。

3.2 胎体

胎体的主要作用是使轮胎保持原设计的尺寸形状,并赋予轮胎优异的舒适性和牵引性。全钢子午线轮胎要求胎体帘线具有强度和模量高、尺寸稳定性好、收缩率小和耐疲劳性能优等特点。本设计胎体选择 $3+9\times 0.22+0.15$ HT钢丝帘线,压延帘布厚度为2.2 mm。胎体安全倍数为8,满足设计要求。

3.3 带束层

带束层是子午线轮胎主要受力部件,带束层刚性对子午线轮胎使用性能有很大影响,帘线性能直接影响带束层刚性。本设计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 $3\times 4\times 0.22$ HE钢丝帘线,0[#]带束层采用 $3\times 7\times 0.20$ HE钢丝帘线。带束层安全倍数为7,满足设计要求。

3.4 钢丝圈

钢丝圈采用直径为1.65 mm镀铜回火胎圈钢丝,覆胶钢丝直径为1.8 mm,钢丝排列方式为8-9-10-11-10-9-8,钢丝圈为斜六角结构,缠绕直径为573.8 mm,安全倍数为5。

3.5 成型

采用飞迈公司一次法成型机成型,设备工艺参数稳定,定位精度高,成型部件贴合密实。成型机头直径为528 mm,机头宽度为640 mm。

3.6 硫化

采用1 651 mm (65英寸) 蒸锅式硫化机硫化。硫化条件为:外部蒸汽压力 (0.39 ± 0.03) MPa, 温度 (151 ± 2) °C; 过热水压力 (2.6 ± 0.2) MPa, 温度 (173 ± 3) °C; 总硫化时间 48 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

按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

标准充气压力下测得的 D' 为1 013 mm, B' 为298 mm,均符合国家标准和设计要求。

4.2 强度性能

强度性能按照GB/T 4501—2008《载重汽车轮胎性能室内试验方法》进行测试,试验条件为:充气压力 760 kPa,压头直径 38 mm。结果表明,轮胎破坏能为3 795.4 J,为国家标准规定值(2 090 J)的181.6%,试验结束时第5点压穿。轮胎强度性能良好,满足国家标准要求。

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。从表1可以看出,轮胎累计行驶时间达到87.25 h,符合企业标准要求(>70 h),且试验结束时轮胎完好。

表1 成品轮胎耐久性能试验条件和测试结果

项 目	试验阶段								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
试验速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	65	65	65	65	65	65	0	65	65
负荷率/%	66	85	101	111	121	131	0	131	141
行驶时间/h	7	16	24	10	10	6	0.25	4	10

注:充气压力为760 kPa,额定负荷为2 800 kg。

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。从表2可以看出,轮胎最高行驶速度达到 $150 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,在此速度下行驶时间为30 min,达到企业标准要求(>130 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1} \times 30 \text{ min}$),且试验结束时轮胎完好。

表2 成品轮胎高速性能试验条件和测试结果

项 目	试验阶段									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
试验速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	80	0	100	110	120	130	0	130	140	150
行驶时间/ min	120	135	30	30	30	10	15	30	30	30

注:充气压力为684 kPa,试验负荷为2 380 kg。

5 结语

本设计295/75R22.5 14PR无内胎全钢载重子午线轮胎生产工艺稳定,成品轮胎外缘尺寸和强度性能达到设计和国家标准要求,耐久性能和高速性能符合企业标准要求。该产品投放市场后深受国内外用户青睐,社会和经济效益良好。

收稿日期:2016-07-24

Design of 295/75R22.5 14PR Tubeless TBR Tire

LIANG Hua, HAN Xiaoxia

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

Abstract: In this paper, the design of 295/75R22.5 14PR tubeless TBR tire was presented. In the structure design, overall diameter was 1 010 mm, cross-sectional width was 308 mm, width of running surface was 220 mm, arc height of running surface was 9 mm, bead diameter was 571 mm, bead width was 254 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) was 0.84, four longitudinal groove structure was used, tread depth was 17.2 mm, number pattern pitch was 84, block/total ratio was 73.4%. In the construction design, two formula and two block tread structure was applied, $3+9 \times 0.22+0.15$ HT steel cord was used in carcass, $3 \times 0.20+6 \times 0.35$ HT steel cord was adopted in the 1[#] and 2[#] belt layers, $3 \times 4 \times 0.22$ HE steel cord was used in 3[#] belt layer, and $3 \times 7 \times 0.20$ HE steel cord was applied in 0° belt layer. The tire was built using single stage building machine and cured with steam curing press. It was confirmed by the test of finished tires that the inflated peripheral dimension and strength performance of the tire met the requirements of national standards, and the endurance performance and high speed performance met the requirements of enterprise standards.

Key words: TBR tire; tubeless; structure design; construction design