

215/70R17.5 14PR全钢载重子午线轮胎的设计

孔庆丽,汪旭波,谭 林

(贵州轮胎股份有限公司,贵州 贵阳 550008)

摘要:介绍215/70R17.5 14PR全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 770 mm,断面宽 217 mm,行驶面宽度 175 mm,行驶面弧度高 9.9 mm,胎圈着合直径 442.5 mm,胎圈着合宽度 170 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.1,胎面采用自锁型Z-Z刀槽花纹,变节距设计,花纹深度 13.5 mm,花纹饱和度 80%,花纹周节数 61。施工设计:胎面采用热、冷喂料双复合挤出,采用4层带束层结构,1[#]、2[#]和3[#]带束层均采用3×0.2+6×0.35HT钢丝帘线,4[#]带束层采用5×0.30HI钢丝帘线,胎体采用3+9×0.22+0.15HT钢丝帘线,采用三鼓一次法成型机成型、双模B型热板硫化机硫化。成品轮胎性能试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、强度性能和耐久性能均符合设计及国家标准和企业标准的要求。

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

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2019)03-0140-04

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2019.03.0140

随着社会的不断发展,市场客户的需求趋于多元化。为了满足客户和市场需求,我公司在充分调研市场的基础上,开发了用于公交车的215/70R17.5 14PR全钢载重子午线轮胎。现将产品设计情况简要介绍如下。

1 技术要求

根据贵州轮胎股份有限公司企业标准,确定215/70R17.5 14PR全钢载重子午线轮胎的技术参数如下:标准轮辋 6.00,充气外直径(D') 775(765.0~784.9) mm,充气断面宽(B') 211(202.6~219.4) mm,负荷指数 126(单胎)/124(双胎),层级 14,标准充气压力 690 kPa,单胎最大负荷 1 700 kg。

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及该规格轮胎的实际使用情况,结合我公司的工艺条件以及相近规格产品的设计经验,本次设计外直径膨

胀率(D'/D)取1.006 5,则 D 为770 mm。

考虑子午线轮胎充气断面宽受轮胎轮廓和骨架材料的影响,以及轮胎实际使用负荷需要,本次设计 B 取217 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

公交车轮胎对抓着性能、转向、牵引、驱动、耐磨和安全性能等都有着很高的要求,而 b 和 h 影响着轮胎的抓着、转向、牵引和耐磨等性能。增大 b 、减小 h ,可以大幅增大轮胎的接地面积,提高轮胎的抓着、牵引和驱动性能,满足轮胎接地均匀和耐磨性能好的要求。此外,必须考虑轮胎的转向和燃油经济性能等。综合考虑,本次设计 h 取9.9 mm, b 取175 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

为保证轮胎与轮辋间紧密配合,减小相互之间的位移与摩擦,轮胎与轮辋采用过盈配合。轮辋直径为444.5 mm,本次设计 d 取442.5 mm。

轮胎趾口部位着合宽度影响轮胎胎侧刚度、负荷能力和充气轮廓等,结合轮辋尺寸,根据以往的设计经验, C 取170 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

轮胎断面水平轴位置是轮胎断面最宽及胎侧最薄处,变形量最大,断面水平轴位置影响胎圈与胎肩部位的应力分布。该轮胎主要为公交车辆使

作者简介:孔庆丽(1988—),女,云南大理人,贵州轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事全钢载重子午线轮胎质量管理

工作。

E-mail:503969929@qq.com

用,重点考虑安全性能,需要同时满足胎圈承载性能和肩部耐久性能,断面水平轴适当上移,可以减小胎圈部位应力,提高胎圈承载性能。一般 H_1/H_2 取0.9~1.2。综合考虑轮胎的使用要求和耐久性能等,本次设计 H_1/H_2 取1.1。

轮胎断面轮廓如图1所示。

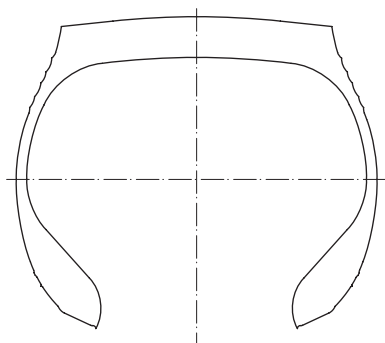


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

公交车使用特点是频繁起步、频繁制动、频繁转弯、上下班高峰期间严重超员,因此胎面花纹设计重点是保证花纹的抓着性能、驱动性能、转向性能、耐磨性能和安全性能。根据使用条件需要,采用自锁型Z-Z刀槽花纹,3条曲折花纹沟,可同时赋予轮胎导向和驱动性能,并增强抓着性能。为保证轮胎的抓着和驱动性能,所有花纹块上镶钢片,以有效增大轮胎对地面的抓着力,并促进胎面散热、避免不规则磨损和提高排水能力,延长轮胎的使用寿命。采用曲折花纹沟底,在增强花纹块强度的同时起防夹石子作用。花纹采用变节距设计,花纹深度为13.5 mm,花纹饱和度为80%,花纹周节数为61。

胎面花纹展开和效果分别见图2和3。

2.6 有限元分析

利用有限元分析软件分析轮胎充气轮廓及胎肩和胎圈部位受力情况,通过优选,确定最终轮胎轮廓和骨架材料等参数。轮胎胎肩部位有限元分析结果如图4所示。

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用双层结构,同时满足耐磨性能和散

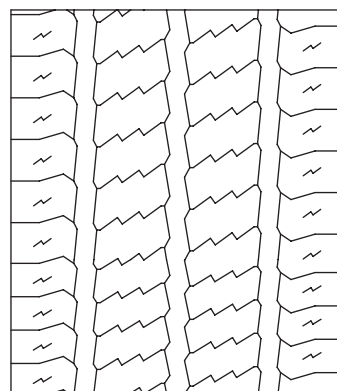


图2 胎面花纹展开示意



图3 胎面花纹效果示意

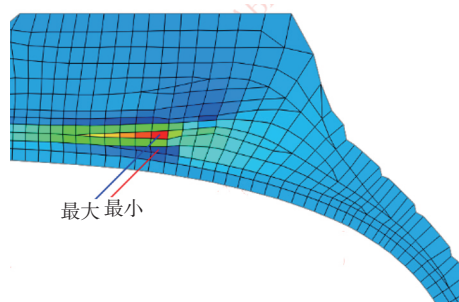


图4 胎肩部位有限元分析结果

热要求,提高轮胎的耐久性能。胎面采用热、冷喂料双复合挤出。胎面总宽度为200 mm,胎冠宽度为142 mm,胎冠中央厚度为15 mm,胎肩厚度为19.5 mm。胎面结构如图5所示。

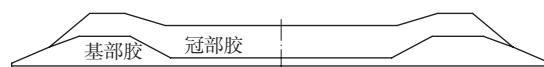


图5 胎面结构示意

3.2 带束层

带束层骨架材料决定了轮胎冠部的强度和刚度,影响轮胎的耐磨、转向和安全等性能^[1]。本次设计采用4层带束层结构,1[#]带束层(过渡层)采用 $3 \times 0.2 + 6 \times 0.35$ HT钢丝帘线,密度为36根·dm⁻¹,角度为52°;2[#]和3[#]带束层(工作层)也

采用 $3 \times 0.2 + 6 \times 0.35$ HT 钢丝帘线, 密度为 $55 \text{ 根} \cdot \text{dm}^{-1}$, 角度为 18° ; 4#带束层(保护层)采用 5×0.30 HI 钢丝帘线, 密度为 $40 \text{ 根} \cdot \text{dm}^{-1}$, 角度为 18° 。带束层安全倍数达到10.0。

3.3 胎体

胎体骨架材料影响轮胎胎侧刚性、转向性能和操纵稳定性。根据以往设计经验及安全倍数验证计算, 胎体采用 $3 + 9 \times 0.22 + 0.15$ HT 钢丝帘线, 安全倍数达到9.6。

3.4 胎圈

胎圈采用六角形钢丝圈, 钢丝直径为1.83 mm, 覆胶直径为2.0 mm, 排列形式为5-6-7-6-5, 安全倍数达到7.7。

3.5 成型

成型采用三鼓一次法成型机, 机头直径为560 mm, 机头宽度为680 mm, 胎体鼓周长为1 294 mm, 带束鼓周长为2 230 mm。冠部采用侧包冠成型方式, 半部件接头按固定分度角错开分布, 各型胶接头自动滚压, 骨架材料自动定长裁断, 各部件贴合采用自动纠偏, 保证胎坯成型精度, 从而保证成品轮胎的质量和动平衡等性能。

3.6 硫化

硫化采用双模B型热板硫化机, 采用氮气硫化工艺, 节能环保, 且可以提高轮胎硫化质量。硫化条件为: 内温 170.3°C , 模套蒸汽温度 150.3°C , 二次水压力 $(2.5 \pm 1) \text{ MPa}$, 外部蒸汽压力 $(0.35 \pm 0.02) \text{ MPa}$, 总硫化时间 34 min。成品轮胎无过硫、缺胶现象。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

外缘尺寸按GB/T 521—2012《轮胎外缘尺寸测量方法》测量。安装在标准轮辋上的轮胎在标

准充气压力下的 D' 和 B' 分别为774和212 mm。

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》测试。试验条件为: 充气压力 690 kPa, 压头直径 38 mm。结果表明, 轮胎的破坏能为4 769 J, 为国家标准规定值(1 695 J)的281.0%, 符合国家标准要求。

4.3 耐久性能

按照GB/T 4501—2008进行成品轮胎耐久性测试, 测试条件如表1所示。在达到国家标准要求后, 按第3阶段条件继续进行试验, 直至轮胎损坏为止。结果表明, 试验结束时成品轮胎累计行驶时间为123.88 h, 轮胎胎冠爆破, 耐久性能符合并超过国家标准要求。

表1 成品轮胎耐久性试验条件

项 目	试验阶段		
	1	2	3
负荷率/%	65	85	100
负荷/kg	1 105	1 445	1 700
行驶时间/h	7	16	24

注: 充气压力 690 kPa, 额定负荷 1 700 kg, 试验速度 $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

5 结语

215/70R17.5 14PR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达到国家标准和企业标准的要求。该系列产品提供给特定客户后, 以其优良的性能和较高的性价比得到了客户的认可, 取得了良好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 李福香, 张春颖, 邢正涛. 445/45R19.5超低断面宽基无内胎全钢载重子午线轮胎的设计[J]. 橡胶工业, 2017, 64(3): 170-173.

收稿日期: 2018-09-03

Design on 215/70R17.5 14PR Truck and Bus Radial Tire

KONG Qingli, WANG Xubo, TAN Lin

(Guizhou Tire Co., Ltd., Guiyang 550008, China)

Abstract: The design on 215/70R17.5 14PR truck and bus radial tire was described. In the structure

design, the following parameters were taken: overall diameter 770 mm, cross-sectional width 217 mm, width of running surface 175 mm, arc height of running surface 9.9 mm, bead diameter at rim seat 442.5 mm, bead width at rim seat 170 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 1.1, self locking Z-Z siping tread pattern, variable pattern pitch, pattern depth 13.5 mm, block/total ratio 80%, and number of pattern pitches 61. In the construction design, the following processes were taken: co-extruded tread using hot and cold feedings, 4 layer belts structure, $3 \times 0.2 + 6 \times 0.35$ HT steel cord for 1[#], 2[#] and 3[#] belt, 5×0.30 HI steel cord for 4[#] belt, $3 + 9 \times 0.22 + 0.15$ HT steel cord for carcass, using three-drum single-stage building machine to build tires, and double-mold B-style hot plate press to cure tires. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, strength and endurance met the requirements of the design, national standards and enterprise standards.

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

Falken WildPeak M/T轮胎配套

2019吉普牧马人罗宾汉

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2019年1月10日报道:

Falken轮胎公司赢得FCA美国有限责任公司的配套合同,流行的LT285/70R17C规格WildPeak M/T轮胎(见图1)为2019吉普牧马人罗宾汉车型配套。



图1 LT285/70R17C WildPeak M/T轮胎

WildPeak M/T轮胎已赢得了多项越野赛的胜利,适用于铺砌路面、泥地、雪地或岩石地面,其特点是采用Falken为适应最苛刻越野条件而开发的3层Duraspec胎侧技术,额外增加1层可提高保护能力和耐久性能。

WildPeak M/T轮胎凭借优化的可变3节距胎面花纹和精密制造技术展示了道路交通的魅力,最大限度地满足了司机的驾驶乐趣。

(吴秀兰摘译 赵敏校)

韩泰以Ventus Prime 3轮胎与福特再次合作

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2018年12月20日报道:

韩泰轮胎有限公司推出了全新的原配胎——Hankook Ventus Prime 3轮胎,V速度级的215/50R18和215/55R17规格将为新福特福克斯Active车型配套。

该公司表示,这款超高性能轮胎的设计目的是提供性能、舒适性和安全性之间的“完美平衡”。高抓着力白炭黑胎面胶料,可在潮湿和干燥路面上提供“卓越”的驱动和制动能力。

韩泰原配胎业务主管Hyun Jun Cho说:“Ventus Prime 3轮胎是优秀工程师和无数人员共同努力的成果,其卓越的性能已被许多人认可,现在又受到福特汽车公司的认可。韩泰轮胎非常自豪能再次被长期合作伙伴福特汽车公司选为原配胎供应商。”

韩泰自1999年开始向福特提供原配胎。当前,韩泰提供了从福特嘉年华和探险家到野马的各种车型的原配胎。

新款福特福克斯Active的设计灵感来自于SUV,其特点是采用了一系列智能技术,包括可选的驱动模式。Ventus Prime 3轮胎规格较大,预计可使车辆更稳定,从而提高在所有地形上的性能表现。

Ventus Prime 3轮胎以其设计和性能获得国际认可,曾荣获2016年度红点设计概念奖。

(赵敏摘译 吴秀兰校)