

295/80R22.5 18PR无内胎 全钢载重子午线轮胎的设计

孙建岗

(银川佳通轮胎有限公司, 宁夏 银川 750011)

摘要: 介绍295/80R22.5 18PR无内胎全钢载重子午线轮胎的结构设计和施工设计。结构设计: 外直径1050 mm, 断面宽306 mm, 胎圈着合直径 569.5 mm, 胎圈着合宽度 254 mm, 断面水平轴位置 (H_1/H_2) 0.965, 行驶面宽度240 mm, 4条纵向花纹, 花纹深度15.0 mm, 花纹饱和度72.03%。施工设计: 胎体采用1层3+9×0.22+0.15HT钢丝帘线, 带束层采用3层带束层加0°带束层结构; 成型采用一次法成型机, 硫化采用双模蒸汽硫化机。成品轮胎充气外缘尺寸、强度性能、耐久性能和速度性能符合国家或企业标准要求。

关键词: 全钢载重子午线轮胎; 无内胎轮胎; 结构设计; 施工设计

近年来, 随着我国经济的飞速发展, 无论是在客运还是货运方面公路运输均占主导地位。为适应长距离高速运输 (特别是长途客运) 及城市公交需求, 无内胎全钢载重子午线轮胎得到了快速发展。为此, 我公司开发了295/80R22.5 18PR无内胎全钢载重子午线轮胎。现将该产品的设计情况简介如下。

1 技术标准

根据GB/T 2977—2008, 确定295/80R22.5 18PR无内胎全钢载重子午线轮胎技术参数为: 标准轮辋 9.00, 充气外直径 (D') 1044 (1030~1058) mm, 充气断面宽 (B') 298 (287~309) mm, 标准充气压力900 kPa, 单胎额定负荷3550 kg, 速度级别M。

2 结构设计

2.1 外直径 (D)

由于周向不易伸张的带束层箍紧胎体, 全钢子午线轮胎充气后外直径膨胀率 (D'/D) 不大。根据经验和我公司产品特点, 本次设计 D'/D 取0.994, D 为1050 mm。

2.2 断面宽 (B)

全钢子午线轮胎充气后断面宽度变化比较复

杂, 影响因素较多, 如断面高 (H) / B 和帘线伸张值越大, 断面宽膨胀率 (B'/B) 越大; 胎圈着合宽度 (C) / B 越大, B'/B 越小。根据轮辋宽度每改变25.4 mm, 轮胎断面宽度改变10 mm规律, 同时结合我公司产品特点, 本次设计 B'/B 取0.974, B 为306 mm。

2.3 胎圈着合直径 (d) 和 C

d 的取值应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, 造成无内胎轮胎漏气。根据轮胎及轮辋的使用情况, 确定 d 比轮辋直径小1~2 mm, 轮辋直径为571.5 mm, d 取569.5 mm。

C 按照新的预应力设计法取值, 即 C 比标准轮辋宽度 (R_m) 大 12.7~50.8 mm (0.5~2.0英寸)。新的预应力设计法尤其适用于子午线轮胎, 特别是无内胎子午线轮胎 C 的设计, 以达到轮胎两胎圈边缘紧贴轮辋, 充气时很快达到标准气压的目的。本次设计 C 比 R_m 大25.4 mm, 即 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, 是轮胎充气后法向变形最大部位, 也是子午线轮胎胎体最薄、屈挠变形最大处。为减小轮胎胎肩部位的应力和应变, 将断面最宽处的位置下移, 以提高轮胎耐久性能。

本次设计 H_1/H_2 取0.965。

2.5 行驶面宽度(b)和行驶面弧度高(h)

b 和 h 是决定胎冠轮廓形状的主要参数,适当调整 b 和 h ,可以优化轮胎接地面形状和大小,均衡胎冠接地面压力,提高轮胎的牵引性能和耐磨性能。综合考虑,本次设计 b 和 h 分别取240 mm和7.0 mm。

2.6 胎面花纹

胎面花纹对轮胎性能和使用寿命,特别是对无内胎轮胎的速度性能有较大影响,对汽车的操纵稳定性起决定性作用。本次设计轮胎主要用于长途客运汽车及公交汽车,胎面采用4条纵向花纹,花纹沟底设计为凸台结构,以有效保护花纹沟底,防止花纹块夹石子,花纹深度为15.0 mm,花纹饱和度为72.03%。胎肩及花纹沟边部设置密集钢片,以减少轮胎不规则磨损,提高耐偏磨性能。胎面花纹及其展开如图1和2所示。

3 施工设计

3.1 复合挤出部件

复合挤出半成品部件包括胎面、胎侧、肩垫胶和三角胶。根据轮胎实际使用特点,胎面采用两方

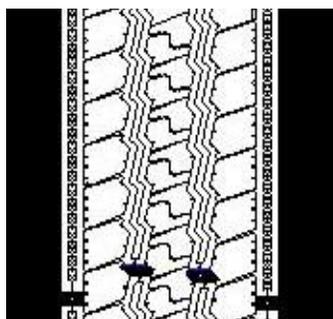


图1 胎面花纹示意

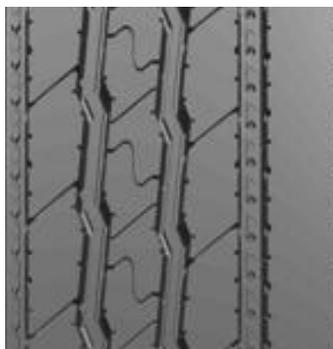


图2 胎面花纹展开示意

两块结构。胎肩胶采用低生热胶料,可有效保证轮胎行驶里程。胎面底部加贴缓冲胶片,以增强胎肩与带束层间的粘合。胎侧胶采用耐屈挠和耐老化性能较好的胶料,并将胎侧与耐磨胶斜式结合处的厚度调整到7.0 mm,以提高胎侧的抗刺扎性能。

3.2 胎体帘线

胎体的主要作用是保持轮胎的原设计尺寸和形状,并赋予轮胎优良的乘坐舒适性能和牵引性能。根据子午线轮胎胎体帘线受力的特点,要求胎体帘线具有强度高、耐疲劳性能和耐磨性能好等特性。本次设计选用1层传统规格的 $3+9 \times 0.22+0.15$ HT钢丝帘线作为胎体骨架材料,胎体安全倍数为6.77。

3.3 带束层

子午线轮胎带束层赋予轮胎优越的侧向性能、高速性能和耐磨性能,是子午线轮胎的主要受力部件,它在很大程度上决定着充气轮胎的形状及由内压引起的轮胎各部位初始应力,载重子午线轮胎带束层承受内压引起的总应力的65%~75%。带束层应有足够的刚性,以箍紧胎体帘布,限制轮胎周向伸张,保持轮胎尺寸稳定性。带束层帘线与胎体帘线的受力分布合理,可提高轮胎的耐磨性能、抗刺扎性能以及操纵稳定性能。因此,对带束层帘线的要求是:高强度、低伸张、与橡胶良好粘合、耐疲劳性、耐锈蚀。本次设计带束层采用3层带束层加 0° 带束层结构,根据带束层强度计算,1#和2#带束层选用 $3+8 \times 0.33$ HT钢丝帘线,3#和 0° 带束层分别选用 $3 \times 4 \times 0.22$ HE和 $3 \times 7 \times 0.20$ HE钢丝帘线,带束层安全倍数达到7.08。

3.4 钢丝圈

钢丝圈采用直径1.65 mm的镀青铜高强度胎圈钢丝。钢丝圈排列方式为8-9-10-11-10-9-8-7,共72根。钢丝圈直径为573.79 mm,安全倍数为8.87(设计经验值 ≥ 5),胎圈具有足够的强度和刚性。

3.5 成型

成型是子午线轮胎制造过程中的一个重要工序,成型工艺直接影响成品轮胎的使用性能。本设计采用荷兰飞迈公司的一次法成型机成型,机头直径为533 mm,机头宽度为682 mm,采用侧包冠成型工艺和均匀错开的半成品接头定点分布技术,保证轮胎的均匀性。

3.6 硫化

采用1651 mm (65英寸) 双模蒸汽式B型硫化机进行硫化, 为保证轮胎外观质量良好和内部材料分布均匀, 采用二次定型工艺。硫化条件为: 内温(173±3) °C, 外温(151±2) °C, 正硫化时间50 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

安装在标准轮辋上的成品轮胎在标准充气压力下按照GB/T 521—2012标准进行测量, 轮胎充气外径为1054 mm, 充气断面宽为305 mm, 符合国家标准要求。

4.2 强度性能

强度性能按GB/T 4501—2008进行测试, 试验条件为充气压力900 kPa, 压头直径38 mm。试验结果为: 轮胎最终破坏能3099.4 J, 是国家标准规定值的141%。

4.3 耐久性能

轮胎耐久性能根据企业标准测试, 试验条件如表1所示。试验结果为: 轮胎累计试验时间78.25 h, 试验结束时轮胎胎冠起鼓。可以看出, 成品轮胎耐久性能良好, 符合企业标准(≥71 h)要求。

4.4 速度性能

轮胎速度性能根据企业标准测试, 试验条件如表2所示。试验结果为: 轮胎累计试验时间21.78 h, 达到企业标准(≥19.5 h)要求。

5 结语

295/80R22.5 18PR无内胎全钢载重子午线轮胎的

表1 轮胎耐久性能试验条件

| 阶段 | 速度/(km·h ⁻¹) | 时间/h | 负荷率/% |
|-----------------|--------------------------|------|-------|
| 1 | 70 | 7 | 65 |
| 2 | 70 | 16 | 85 |
| 3 | 70 | 24 | 100 |
| 4 ¹⁾ | 0 | 0.25 | 0 |
| 5 | 75 | 10 | 110 |
| 6 | 80 | 10 | 120 |
| 7 | 85 | 10 | 130 |
| 8 | 90 | 1 | 140 |

注: 1) 停机检查外观。充气压力900 kPa, 负荷3550 kg, 当轮胎行驶47 h后, 每10 h试验速度提高5 km·h⁻¹、负荷增大10%, 试验至轮胎损坏。

表2 轮胎速度性能试验条件

| 阶段 | 累计里程/km | 时间/h | 速度/(km·h ⁻¹) |
|-----------------|---------|------|--------------------------|
| 1 | 120 | 2 | 60 |
| 2 | 520 | 5 | 80 |
| 3 ¹⁾ | 520 | 2 | 0 |
| 4 | 680 | 2 | 80 |
| 5 | 860 | 2 | 90 |
| 6 | 1060 | 2 | 100 |
| 7 | 1280 | 2 | 110 |
| 8 | 1520 | 2 | 120 |
| 9 | 1780 | 2 | 130 |
| 10 | 1890 | 0.78 | 140 |

注: 1) 停机检查外观。充气压力900 kPa, 负荷3550 kg, 试验至轮胎损坏。

外缘尺寸、强度性能、耐久性能和速度性能均达到相应国家或企业标准要求。产品投产以来, 生产工艺稳定, 外观、X光、动平衡检测合格率达到99.5%以上, 深受用户青睐, 创造了良好的社会效益。

Design of 295/80R22.5 18PR Tubeless TBR Tire

Sun Jiangang

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

Abstract: The design of 295/80R22.5 18PR tubeless TBR tire was introduced. In the structural design: overall diameter 1050 mm, cross sectional width 306 mm, bead diameter at rim seat 569.5 mm, bead width in rim seat 254

mm, maximum width position of cross section (H_1/H_2) 0.965, width of running surface 240 mm, 4-strip vertical pattern, pattern depth 15.0 mm, and block/groove ratio 72.03%. In the construction design: 1 layer of 3 +9×0.22+0.15 HT steel cord for carcass ply, 3 layers of regular belts and additional layer of 0° belt for belt ply; using a single stage building machine to build tires, and using double mold steam vulcanizer to cure tires. It was confirmed by the tests of finished tires that the inflated peripheral dimension, strength performance, endurance performance and high speed performance met the requirements of national standards and enterprise standards.

Keywords: TBR tire; tubeless tire; structural design; construction design



卡博特收购其在墨西哥合资企业的股权

卡博特公司日前宣布已和墨西哥KUO集团达成协议,以1.05亿美元收购其属下合资炭黑生产企业NHUMO公司的60%股权。自1990年以来,卡博特在该合资企业中一直拥有40%的股权。收购完成后该公司将成为卡博特的全资子公司。目前,NHUMO公司是墨西哥领先的炭黑生产商,炭黑年

产能为14万t,2012年息税前利润(EBITDA)约为4100万美元。这次股权收购事宜尚待监管部门的批准,预计于2013年第3季度完成。

此次收购将加强卡博特在全球炭黑市场的地位。NHUMO公司炭黑产品主要用于满足北美地区市场不断增长的炭黑需求。

国益

普利司通开发轮胎制造新技术

普利司通开发了新的载重汽车和公共汽车轮胎制造技术,该新技术具有提高车辆燃油经济性、降低资源消耗的作用。

这项新技术被称为Trisaver(三减少)技术,三减少意指减少成本、减少资源消耗、减少二氧化碳排放。

普利司通称,通过优化胎体和胎面生产工

艺,可以提高轮胎的整体性能。与传统的轮胎相比,该新技术可极大地降低轮胎滚动阻力,同时提高轮胎耐久性能,从而增加轮胎可翻新次数。

目前,采用Trisaver技术制造的轮胎处于路面测试和市场可行性分析阶段。普利司通计划在不久的将来将该新技术轮胎推向市场。

谢立