

8.25R16LT 16PR轻型全钢载重子午线轮胎的设计

孙建岗, 刘娟

(银川佳通轮胎有限公司, 宁夏 银川 750011)

摘要: 介绍8.25R16LT 16PR轻型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859 mm, 断面宽度236 mm, 胎圈着合直径403 mm, 胎圈着合宽度176 mm, 断面水平轴位置 (H_1/H_2) 1.063, 行驶面宽度188 mm, 胎面采用4条纵向曲折条形花纹, 花纹饱和度68.11%。施工设计: 胎体采用1层3+9+15×0.175+0.15NT钢丝帘线, 带束层采用3层带束层(均采用3×0.20+6×0.35HT钢丝帘线)结构; 采用一次法成型机成型, 双模蒸汽硫化机硫化。成品轮胎强度性能、耐久性能和高速性能较好, 质量较小, 成本较低。

关键词: 轻型全钢载重子午线轮胎; 结构设计; 施工设计; 轻量化

为适应国内外市场发展, 提高产品竞争力, 我公司在8.25R16LT轻型全钢载重子午线轮胎的设计中充分体现了轻量化的理念。现将8.25R16LT 16PR轻型全钢载重子午线轮胎的设计情况介绍如下。

1 技术要求

根据GB/T 2977, 确定8.25R16LT 16PR轻型全钢载重子午线轮胎的技术参数如下: 标准轮辋6.5H, 充气外直径 (D') 855 (848.72~876.08) mm, 充气断面宽 (B') 235 (226.56~247.80) mm, 标准充气压力770 kPa, 标准负荷 1800 kg, 速度级别M。

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由于受到沿圆周方向钢丝带束层的箍紧作用, D 的变化很小, D 与 D' 相当。根据我公司同类产品特点和设计经验, 本设计轮胎的外直径膨胀率 (D'/D) 取0.9953, D 为859 mm。

全钢子午线轮胎 B 的设计应考虑胎体钢丝帘线的伸张性能、轮胎轮廓、带束层帘线角度等因素来确定。本设计轮胎的断面宽度膨胀率 (B'/B) 取

0.9958, B 为236 mm

2.2 胎圈着合直径 (d) 和着合宽度 (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。同时, 考虑胎圈受力分布情况以及轮胎装卸难易程度, 本设计轮胎的 d 取403 mm。

C 的取值比标准轮辋宽度大12.7 mm (0.5英寸), 以利于降低胎侧刚性、增大弹性, 轮胎的乘坐舒适性得到改善, 本设计轮胎的 C 取176 mm。

2.3 断面水平轴位置 (H_1/H_2)

断面水平轴位于断面最宽点, 是轮胎充气后法向变形最大的位置, 也是子午线轮胎胎体最薄、变形最大的部位。 H_1/H_2 的取值对轮胎使用性能影响很大, 取值偏大, 导致轮胎断面水平轴上移, 容易造成轮胎肩部早期损坏; 取值偏小, 导致轮胎断面水平轴下移, 容易造成胎圈部位脱层或起鼓。综合考虑, 本设计轮胎的 H_1/H_2 取1.063。

2.4 行驶面宽度 (b) 和行驶面弧度高 (h)

b 和 h 是决定胎冠轮廓的主要参数, b 的取值主要与轮胎带束层刚性有关, 同时对轮胎的耐磨性能、抓着性能及滚动阻力有影响。 b 稍偏大, 有利

于提高轮胎的耐磨性能。本设计轮胎采用多层钢丝帘线带束层, h 应取较小值; 如果 h 较大, 会减小轮胎接地面积, 对胎面耐磨性能和磨耗均匀性能、轮胎抓着性能有不良影响。本次设计轮胎的 h/H 取 0.031, h 为 7.0 mm, b/B 取 0.797, b 为 188 mm。

2.5 胎面花纹

胎面花纹对轮胎性能和使用寿命有较大的影响, 对汽车的操纵稳定性起关键作用。本设计轮胎用于中型客车, 胎面花纹采用 4 条纵向曲折条形花纹结构, 花纹深度为 12.5 mm, 花纹饱和度为 68.11%, 花纹周节数为 51。胎面花纹展开如图 1 所示。

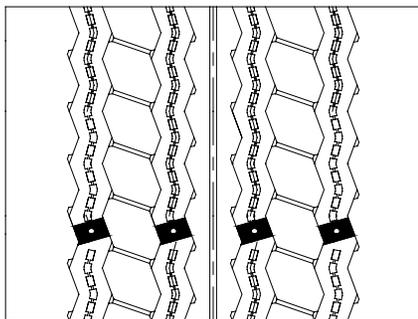


图1 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

胎面采用胎冠胶和 2 块基部胶构成, 采用 $\Phi 250$ mm 热喂料挤出机 (胎冠胶) 和 $\Phi 200$ mm 冷喂料挤出机 (基部胶) 复合挤出, 胎面底部加贴过渡胶片, 以增加胎面与带束层之间的粘合。根据使用要求, 胎面胶采用低生热、抗撕裂的环保胶料。胎冠胶补强体系中增加 18 份白炭黑, 以在降低胎冠部位生热的同时, 降低轮胎的滚动阻力; 基部胶补强体系采用 32 份炭黑 N326, 以保证胶料弹性较好且生热低, 降低轮胎高速行驶时胎冠和胎肩部位的生热。本设计轮胎的胎面结构如图 2 所示。

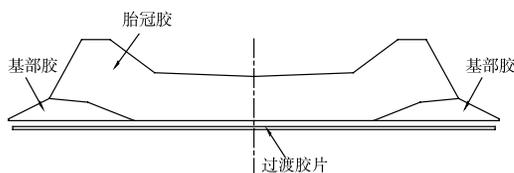


图2 胎面结构示意图

3.2 胎体

胎体的主要作用是使轮胎保持原有的尺寸和形状, 并赋予轮胎良好的乘坐舒适性能和牵引性能。根据负荷及钢丝帘线性能指标, 本设计轮胎选用传统的 $3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT 钢丝帘线作为胎体骨架材料, 胎体安全倍数达到 8.5, 满足使用要求。

3.3 带束层

我公司全钢子午线轮胎一般采用 3 层带束层加零度带束层结构, 这种带束层结构的轮胎承载能力较大, 但高速性能略差。由于本设计轮胎规格较小, 载荷性能要求不高且使用条件较好, 同时考虑轮胎轻量化的设计趋势, 经过详细计算, 确定采用 3 层带束层结构, 3 层带束层均采用 $3 \times 0.20+6 \times 0.35$ HT 钢丝帘线, 带束层帘线角度分别为 52° , 18° 和 18° , 带束层安全倍数达到 8.21。

3.4 钢丝圈

钢丝圈采用直径 1.65 mm 的镀铜高强度胎圈钢丝, 钢丝覆胶后直径为 1.8 mm, 钢丝共 27 根, 排列方式为 4-5-6-5-4-3。钢丝圈直径为 415 mm, 钢丝圈采用正六角形结构, 安全倍数为 5.22。

3.5 成型

成型采用两鼓一次法成型机, 成型鼓为机械反包式, 中鼓直径为 385 mm, 侧鼓直径为 370 mm, 平面宽度为 566 mm。成型工艺为侧包冠工艺, 各半成品接头定点分布、均匀错开, 以保证轮胎的均匀性。

3.6 硫化

硫化采用 1397 mm (55 英寸) 双模蒸汽式 B 型硫化机, 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 $(173 \pm 3)^\circ\text{C}$, 外温 $(151 \pm 2)^\circ\text{C}$, 总硫化时间 42 min。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

安装在 6.5H 标准轮辋和成品轮胎在标准充气压力 770 kPa 下, D' 为 863 mm, B' 为 232 mm。成品轮胎的充气外缘尺寸符合设计要求。

4.2 强度性能

成品轮胎强度性能按GB/T 6327进行测试, 试验条件为: 充气压力770 kPa, 压头直径19 mm。试验结果为: 轮胎最终破坏能为885.1 J, 为标准规定值的115.2%。成品轮胎的强度性能符合国家标准要求。

4.3 耐久性能

成品轮胎的耐久性能按相应的国家标准和企业标准测试, 试验条件如表1所示。试验结果为: 轮胎的累计行驶时间为73.32 min, 试验结束时轮胎胎肩脱层。成品轮胎的耐久性能良好, 符合设计要求。

4.4 速度性能

成品轮胎的速度性能按企业标准测试, 试验条

表1 轮胎耐久性能试验条件

试验阶段	试验速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	行驶时间/ h	负荷率/ %
1	73	7.00	66
2	73	16.00	85
3	73	24.00	101
4	0	0.25	停机检查外观
5	78	10.00	111
6	83	10.00	121
7	88	6.07	131

注: 充气压力为770 kPa, 负荷为1800 kg, 当轮胎行驶47 h后, 每10 h试验速度提高 $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, 负荷增大10%, 试验至轮胎损坏。

件如表2所示。试验结果为: 轮胎在最高速度 $170 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 下行驶5 min, 试验结束时轮胎胎冠脱层。成品轮胎的速度性能达到企业标准要求(在最高速度 $150 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 下行驶10 min)。

表2 轮胎速度性能试验条件

试验阶段	行驶时间/ h	试验速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	累计行驶里程/ km
1	10	110	18
2	10	110	36
3	10	120	56
4	30	130	121
5	0	0	停机检查外观
6	10	140	144
7	10	140	167
8	10	150	192
9	10	160	219
10	5	170	233

注: 充气压力为770 kPa, 负荷为1800 kg, 试验至轮胎损坏。

5 结语

8.25R16LT 16PR 轻型全钢载重子午线轮胎采用3层带束层结构, 既节能环保, 又节约成本, 轮胎的强度性能、耐久性能和速度性能较好。产品批量投产后, 生产工艺稳定, 外观和X光检测合格率达到了99%以上, 深受广大用户的欢迎。

Design of 8.25R16LT 16PR All-steel LTR Tire

Sun Jiangang, Liu Juan

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

Abstract: The structure and construction design of 8.25R16LT 16PR all-steel LTR tire is introduced. In the structural design, the following parameters are taken: overall diameter 859 mm, cross sectional width 236 mm, bead diameter at rim seat 403 mm, bead width at rim seat 176 mm, maximum width position of cross section (H_1/H_2) 1.063, width of running surface 188 mm, 4 longitudinal zigzag stripe pattern, and pattern block percentage 68.11%. In the construction design, one layer of $3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT steel cord is used in carcass ply, and three belt layers are constructed by using $3 \times 0.20+6 \times 0.35$ HT steel cord. The tire is built on a single stage molding machine

and cured on a dual-mold steam curing machine. The strength performance, endurance performance and high speed performance of the finished tire are excellent, the weight is lighter and the cost is lower.

Keywords: all-steel LTR tire; structure design; construction design; lightweight



信息·资讯

株洲时代新材拟收购采埃孚集团全球橡胶和塑料业务

株洲时代新材料科技股份有限公司日前与全球汽车零部件供应巨头德国采埃孚集团签署主购买协议。根据协议内容，株洲时代新材拟斥资2.9亿欧元（约合人民币24.07亿元）整体收购采埃孚集团全球橡胶与塑料业务，成就我国橡胶行业首次“蛇吞象”。

株洲时代新材是我国较早从事高分子材料研究及工程化推广应用的高科技企业，经过20多年的发展，产业涉足轨道交通、新能源、汽车、桥梁、特种装备和环保等领域，尤其在轨道交通橡胶减震件市场上具有较强实力，产品出口到美国、加拿大、欧洲以及东南亚等国家和地区，在2013年度全球非轮胎橡胶制品行业榜中以5.91亿美元销售额位列第36位。采埃孚集团是世界著名的汽车零部件制造商，2012年的销售额为173.66亿欧元，主营高端汽车橡胶减震件和精密注塑件，拥有大众汽车公司、宝马汽车公司、通用汽车公司等客户，在2013年全球非轮胎橡胶制品行业榜中列第21位，在全球汽车减震件领域排名第3位。株洲时代新材收购采埃孚集团全球橡胶与塑料业务，无论是在企业和产品档次上还是收购金额上均创我国橡胶工

业海外收购之最，株洲时代新材有望快速挤入全球非轮胎橡胶制品行业榜前20强。

株洲时代新材拟在德国专门设立全资子公司作为本次收购主体。收购全部完成后，株洲时代新材将拥有采埃孚集团在德国、美国、法国、澳大利亚、斯洛伐克、巴西和我国的橡胶与塑料业务的几乎100%资产。借助采埃孚集团全球橡胶与塑料业务现有的技术及销售网络和高端客户群体，株洲时代新材将迅速突破行业壁垒，实现快速发展；同时，株洲时代新材的减震降噪核心技术及产品将向市场容量巨大的汽车行业延伸，提高企业整体规模效应和全球化运营能力。届时，株洲时代新材将利用2家企业的先进技术、全球化的产业基础和市场上的系统效应，进行有效的资源整合，成为国内最大、国际领先的汽车减震降噪产品供应商。

目前2家公司就收购签署了协议，标志我国橡胶企业首次“蛇吞象”迈出最重要一步。整个交易预计将于2014年上半年完成，目前尚需得到我国及欧洲相关部门以及株洲时代新材股东的批准。

陈桂林