

9.00 - 20 16PR 纵向曲折花纹载重斜交轮胎的优化设计

张永红,陈晓玉

[青岛胶带(集团)有限责任公司,山东 青岛 266041]

摘要:对9.00 - 20 16PR 纵向曲折花纹载重斜交轮胎进行了优化设计。优化措施包括:调整轮胎外轮廓尺寸、提高断面水平轴位置、采用变节距胎面花纹、提高帘布反包高度、缓冲层采用一宽一窄结构等。优化设计后轮胎的外缘尺寸符合国家标准,耐久性能、速度性能及强度性能提高。

关键词:载重斜交轮胎;纵向曲折花纹;结构优化

中图分类号:U463.341⁺.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)07-0398-03

目前,汽车普遍存在超载、低气压行驶的现象,容易造成轮胎早期肩空和胎圈爆破损坏。为适应市场需求,对9.00 - 20 16PR 纵向曲折花纹载重斜交轮胎进行了优化设计,现将有关情况介绍如下。

1 结构设计

(1) 外直径(D)和断面宽(B)

轮胎外直径和断面宽根据充气膨胀率的变化确定,选取中下限值,将 D 设定为1 010 mm, B 设定为226 mm。

(2) 断面水平轴位置

断面水平轴位于轮胎断面最宽处,是轮胎负荷下法向变形最大的位置。一般, H_1/H_2 值宜为0.80~0.95, H_1/H_2 值过小即断面水平轴位置偏低,接近下胎侧,在使用过程中的应力、应变集中于胎圈部位,易造成胎圈折断;而断面水平轴位置偏高,则应力和应变集中于胎肩部位,容易造成肩空和肩裂。

由于轮胎在超负荷、低气压条件下行驶,使下胎侧变形较大,为避免变形区向下偏移,可适当提高断面水平轴位置,因此将 H_1/H_2 值确定为0.862 5,以减小胎圈部位所受的应力。

(3) 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

行驶面宽度和弧度高是决定胎冠形状的主要参数,对轮胎的耐磨性能、牵引性能、抓着性能及滚动阻力有很大的影响。 b 值过大,胎肩增厚,生热过高,散热困难,会导致胎肩、胎冠脱层,影响轮胎的使用寿命;若 b 值过小,则胎面与路面接触面积小,平均单位压力增大,极易早期磨损。 h 值过大,则胎冠曲率过大,胎面与路面接触面积小,耐磨性能差; h 值过小,虽然耐磨性能和抓着性能提高,但胎肩过厚,影响散热。综合考虑,将 b/B 值确定为0.787 6, h/H 值确定为0.055 89。

(4) 胎圈着合宽度(C)

胎圈着合宽度应根据设计轮辋的宽度而定,将 C 值确定为178 mm,则 C/B 为0.787 6。

(5) 胎面花纹

根据市场需求,胎面花纹设计为纵向曲折花纹,采用不均等的变节距花纹,避免端点同时着地,以免产生应力集中,防止早期肩空和肩裂,此外还能极大地减少谐振噪声,并降低滚动阻力。

胎面花纹的面积占轮胎行驶面总面积的23.44%,花纹深度为13.5 mm,花纹等分数确定为16节,则花纹间距为198.31 mm,每一大节距分为4小节不等间距,间距比为1 1.07 1 0.936,按中、大、中、小顺序排列,每一小节又划分为1/3节距和2/3节距。为保证胶块宽度分布均匀,左右花纹错开6 mm,上下模花纹错开2 mm。另外,胎

作者简介:张永红(1968-),女,山东莱州人,青岛胶带(集团)有限责任公司工程师,学士,主要从事轮胎结构设计与工艺管理工作。

肩采用切线形式,胎肩花纹采取一大一小间断设计,深度适当减小,以保证良好的支撑性能和散热性能。为防止花纹沟基部裂口及减小沟底部帘线所受应力,在中间花纹沟交汇处设计波浪形加强胶。在花纹沟宽度设计上,因充气后中部膨胀大于边部,因此中部花纹宽度较边部花纹小 2 mm,以保证充气后花纹沟宽度基本一致,提高胎面耐磨性和抓着性能。

2 施工设计

胎体帘布层采用 8 层 1870dtex/2 帘布,采取 3.2.2 包圈结构,并适当提高反包高度,帘布的安全倍数达到 6。

缓冲层采用 930dtex/2 V3 帘布,设计成一宽一窄结构,窄缓冲层宽度小于轮胎行驶面宽度,宽缓冲层延伸至防擦线位置,以避免应力集中区。

为使胎圈更加坚固而且有足够的强度和刚性,采用 7 × 8 双钢丝圈结构,使其安全倍数达到 7。

3 成品轮胎性能

(1) 轮胎外缘尺寸

轮胎外缘尺寸依据标准 GB/T 521—93 进行测试,环境温度为 22℃,充气压力为 840 kPa,轮辋 7.0。测试结果:轮胎外周长为 3 211 mm,外直径为 1 022.6 mm;4 个测试点的断面宽分别为 256,256,254 和 255 mm,平均为 255.3 mm;4 个测试点的花纹深度分别为 13.7,13.5,13.4 和 13.8 mm,平均为 13.6 mm。

(2) 轮胎耐久性能

轮胎耐久性能试验条件见表 1。试验结果表

表 1 轮胎耐久性能试验条件

试验阶段	试验速度/(km·h ⁻¹)	负荷率/%	负荷/kN	行驶时间/h
1	35	65	17.90	7
2	35	85	23.41	16
3	35	100	27.54	24
4	50	110	30.29	10
5	50	120	32.60	10
6	50	130	35.80	10
7	50	140	38.55	10
8	50	150	41.31	5.35

明,充气轮胎停放 3 h 后,充气压力为 840 kPa,外直径为 1 012.1 mm,断面宽为 253.3 mm。轮胎运行 47 h 后,充气压力变为 880 kPa,增大 4.76%;外直径变为 1 025.5 mm,增大 1.32%;断面宽变为 257.8 mm,增大 1.78%;胎冠部位温度达到 68℃;胎肩部位温度达到 64℃。试验的累计行驶时间为 92.35 h,行驶里程为 3 912 km,试验结束时胎肩部位起泡。

(3) 高速性能试验

高速性能试验条件见表 2。

表 2 高速性能试验条件

试验阶段	速度/(km·h ⁻¹)	时间/min
1	55	120
2	60	120
3	70	120
4	80	120
5	90	120
6	100	120
7	110	12
8	120	—

注:轮辋为 7.0;充气压力为 840 kPa;负荷为 27.54 kN;环境温度 38℃。

试验结果表明,轮胎测试结束时的行驶速度为 110 km·h⁻¹;累计测试时间为 12.2 h;行驶里程达到 932 km;胎肩出现脱层,轮胎的速度性能达到了 100 km·h⁻¹。

(4) 轮胎强度性能试验

轮胎强度性能依据标准 GB/T 6327—1996 进行测试;环境温度为 26℃;标准值为 2 599 J;充气压力为 770 kPa;轮辋为 7.0;压头直径为 38 mm。检测结果见表 3。

表 3 轮胎强度性能试验结果

测量点	作用力/N	行程/m	破坏能/J
1	37 240	0.146	2 718.5
2	37 240	0.146	2 718.5
3	37 240	0.146	2 718.5
4	37 240	0.146	2 718.5
5	41 160	0.180	3 704.4

注:轮胎在第 5 点压穿,轮胎破坏能为标准值的 142.5%。

4 结语

采用改进轮胎外轮廓尺寸、提高断面水平轴

位置、采用变节距胎面花纹、提高帘布反包高度、缓冲层采用一宽一窄结构等措施后,9.00 - 20 16PR 纵向曲折花纹载重斜交轮胎的外缘尺寸符合国家标准,耐久性能在较苛刻的条件下仍可达

到 92 h,速度性能达到 $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,轮胎破坏能达到标准值的 142.5 %。

收稿日期:2002-02-26

Optimized design of 9.00 - 20 16PR truck tire with zigzag tread patterns

ZHANG Yong-hong, CHEN Xiao-yu

[Qingdao Rubber Belt (Group) Co., Ltd., Qingdao 266041, China]

Abstract: The design of 9.00 - 20 16PR truck tire was optimized by the measures, such as adjusting the overall dimension of tire, raising the horizontal axle of cross-section and the height of turn-up, and adopting the pitch-variable tread patterns and the breaker structure with one wide ply and one narrow ply. The overall dimension of optimized tire met with the requirements in the relevant national standard, and its endurance, speed and strength properties improved.

Key words: bias truck tire; zigzag tread patterns; optimization

固特异新型 EMT 跑气保用轮胎

中图分类号: TQ336.1 文献标识码: D

英国《轮胎与配件》2002 年 3 期 71 页报道:

自固特异向国际媒体公布其 EMT 跑气保用轮胎以来几乎已过去了 5 年。利用推出新型跑气保用轮胎 Eagle F1 GS D3 的机会,固特异向媒体公布了 EMT 技术的最新成果。

固特异承认,跑气保用轮胎技术不管是它自己的 EMT,还是米其林的 PAX 系统,其不久的将来几乎完全取决于汽车公司接纳与否。固特异自称是汽车公司最大的跑气保用轮胎供应商,拥有许多向大批量生产的汽车提供原配跑气保用轮胎的合同。在欧洲唯一与之有关联的是宝马公司的新型 Mini 车。固特异还承认,EMT 技术的“插入件”提高了胎侧的稳固性,但造成了行驶颠簸。解决此问题有两种途径:一是改变汽车悬挂的技术条件,另一个是改变轮胎的技术条件。毋庸置疑,固特异采取了一个比较容易的途径,寻找较软的胶料制造插入件,同时改善轮胎胎体结构。

当轮胎被刺穿时,胎侧负荷发生变化,导致轮胎内部生热。当生热达到胶料返原温度时,轮胎爆破。为避免爆破,固特异以前开发了一种胎侧

插入件,用以在轮胎失去气压的情况下支撑车轮。开发的这种胶料耐生热时间较长,因而推迟了胶料返原。轮胎保持较低温度的时间越长,其保持跑气保用能力的时间就越长。开发乘坐舒适性较好 EMT 轮胎的问题是较软的胶料往往产生较大的内摩擦,因而产生较大的生热。但是固特异开发的插入件胶料却消除了这一弊病。它不但乘坐舒适性好,而且跑气保用时间长。当胎侧支撑中的聚合物达到疲劳极限时,轮胎最终将破坏,但它仍能以 $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度至少行驶 80 km 保用里程。结果是胶料中的新型聚合物提供了较好的舒适性,同时提高了跑气保用行驶里程。

改进之处不仅限于插入件,胎体现在采用单层帘布,还有一个 EMT 插入件和一个更轻的新胎圈结构。

固特异承认 EMT 的知名度很低,在接受有关该项技术调查的人群中只有 16 % 的人知道跑气保用技术。但是令人比较欣慰的是,84 % 的被调查者把这一技术放到他们在其下一辆汽车上想看到的新技术成果的首位,置于与夜视装置和电子稳定性项目同等重要的地位。

(涂学忠摘译)