

3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘线在载重子午线轮胎带束层中的应用

赵海意,王兴玉,尚永宁,应世洲
(风神轮胎股份有限公司,河南 焦作 454003)

摘要:对比分析 $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 和 $3+9+15\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线的结构和性能,并以前者替代后者在 10.00R20 16PR 载重子午线轮胎带束层中进行试验。结果表明,使用 $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 钢丝帘线可以降低胎肩和胎圈部位的应力,提高轮胎的综合性能,每条轮胎可减小质量 1 kg,节约原材料费用 30 元左右。

关键词:高强度钢丝帘线;带束层;载重子午线轮胎

中图分类号:U463.341⁺.3;TQ330.38⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)12-0741-03

全钢载重子午线轮胎比斜交轮胎具有减震性好、耐磨性能优异、抓着力大、行驶速度快、温升低、使用寿命长及综合性能好等优越性。近年来,随着我国高速公路的发展,这些优越性得到越来越广泛的认可,辅之国家的优惠政策,子午线轮胎发展迅猛,其生产技术水平得到相应提高,使得轮胎工业对骨架材料的结构和性能也提出了更高的要求,因此新型钢丝帘线不断涌现, $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 钢丝帘线就是专门针对子午线轮胎带束层设计的。

潮阳等^[1]通过有限元分析法比较得知,在轮胎带束层中用 $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 高强度钢丝帘线替代传统 $3+9+15\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线,在保证钢丝帘线与胶料粘合性能的前提下,可以降低胎肩和胎圈部位的应力,提高轮胎的性能;同时,有助于降低生产成本,提高产品的性价比,达到企业和顾客双赢的目的。我公司以此为课题进行批量试验研究,取得了较好效果,现简要介绍如下。

1 带束层对钢丝帘线的性能要求

带束层是子午线轮胎的主要受力部件,对钢丝帘线的要求与胎体不同。胎体要求钢丝帘线耐

疲劳性能优异,带束层要求钢丝帘线伸长小、强力大,同时具有一定刚性,以提高胎冠部位的刚度,减小带束层的变形。带束层钢丝帘线一般选择单丝直径为 0.22~0.38 mm 的钢丝制造^[2]。

2 $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 与 $3+9+15\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线的对比

$3+9+15\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线采用普通强度钢丝,即由直径为 0.22 mm 的单丝组成芯股、中层和外层,加上直径为 0.15 mm 的外缠丝捻合而成,其特点是除芯股外,中层和外层的 24 根单丝不加捻成股,而是呈线接触状态规则排列。这种“线”接触结构帘线的破断力和耐疲劳性能比“点”接触结构帘线有所提高。

$3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 钢丝帘线采用高强度钢丝,芯股由 3 根直径为 0.20 mm 的单丝捻合而成,外层由 6 根直径为 0.35 mm 的单丝捻合而成,结构与 $3+9+15\times 0.22+0.15$ 类似。

$3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 与 $3+9+15\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线的结构示意图 1,性能对比结果见表 1。

从图 1 和表 1 可以看出,由于 $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 钢丝帘线采用高强度钢丝,故可以在满足强度要求的前提下减小帘线用量,达到轮胎轻量化的目的。同时, $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT 钢丝帘线外层钢丝单丝直径加大、结构简单,从而可简

作者简介:赵海意(1971-),女,河南焦作人,风神轮胎股份有限公司工程师(现任职于青岛高策工程咨询公司),学士,从事子午线轮胎结构设计和工艺管理工作。

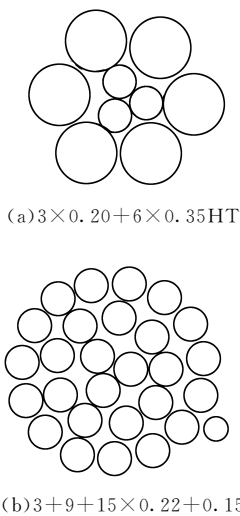


图1 钢丝帘线断面结构示意图

表1 3×0.20+6×0.35HT 与 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线的性能对比

项 目	3×0.20+6× 0.35HT	3+9+15× 0.22+0.15
帘线直径/mm	1.12	1.60
线密度/(g·m ⁻¹)	5.29	8.44
破断力/N	1 831	2 501
与橡胶粘合强度/ (kN·m ⁻¹)	52	65

化钢丝帘线的生产工艺,降低钢丝帘线的制造成本。

3 在子午线轮胎带束层中的应用

采用嘉兴东方钢帘线有限公司生产的 3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线在 10.00R20 16PR 全钢载重子午线轮胎的带束层中进行试验。

3.1 工艺性能

3.1.1 压延工艺

3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘线压延密度为 55 根·(10 cm)⁻¹,上下胶片厚度均为 0.915 mm,压延帘布厚度为 2.2 mm。压延后帘布较平整,压延工艺性能良好。

3.1.2 斜裁工艺

3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘布斜裁后布面平整,边部无翘起现象。但由于帘布密度增大,手工接头时容易压线,操作较为困难,使用自动接头

操作性很好。由于 3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘线外层单丝直径加大,帘布挺性较大。

3.2 成品试验

试生产 300 条 10.00R20 16PR 全钢载重子午线轮胎进行室内试验和实际里程试验。室内试验结果见表2。从表2可以看出,带束层采用 3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘线的轮胎压穿强度满足企业标准的要求,耐久性能和高速性能均达到较好水平。

表2 10.00R20 16PR 全钢载重子午线轮胎 室内试验结果

项 目	测试结果
压穿强度/J	4 436(未穿)
耐久性试验/h	135(胎肩鼓包)
高速试验/(km·h ⁻¹)	100(胎肩鼓包)

注:压穿强度按公司企业标准 Q/HNT 051—2002 进行测试(要求最小压穿强度为 2 859 J)。耐久性试验按 GB/T 4501—1998 进行测试,在达到要求后仍继续试验至轮胎损坏为止。高速性能试验按 Q/YLJ(R) 040-003—2001 PDC 60 进行,初始速度为 60 km·h⁻¹,恒温、恒压、恒负荷,每 10 h 速度增大 5 km·h⁻¹,表中结果为试验结束时速度。

此批试验轮胎于 2002 年 7 月全部发给用户进行实际里程试验。截止到 2002 年 12 月,未有轮胎发生早期质量问题;截止到 2003 年 10 月,统计得知轮胎的退赔率比原生产轮胎降低了 30%。

4 经济效益

3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘线采用高强度钢丝,在达到与 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线同等强度的前提下,可以减小钢丝帘线用量;由于其直径较小,可减小钢丝帘布的压延厚度和钢丝帘布胶的用量;其加工工艺简单,故价格较低。用 3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线制造子午线轮胎带束层,在提高轮胎性能的同时可以降低生产成本。以 10.00R20 16PR 轮胎为例,每条轮胎可减小质量 1 kg,节约原材料费用 30 元左右。

5 结语

3×0.20+6×0.35HT 钢丝帘线替代 3+

$9+15\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线用于全钢载重子午线轮胎带束层,可以满足带束层对钢丝帘线性能的要求,并可降低轮胎胎肩和胎圈部位应力,提高轮胎性能,减小轮胎质量,在达到轮胎轻量化目的的同时降低生产成本。

参考文献:
[1] 潮 阳,祖文强. 有限元分析带束层骨架材料对轮胎力学性能的影响[J]. 轮胎工业,2002,22(2):75-78.
[2] 郑正仁,王洪士,毛寿昌. 子午线轮胎技术与应用[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社,1994. 68.
第二届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

Application of $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT steel cord in belt of BTR tire

ZHAO Hai-yi,WANG Xing-yu,SHANG Yong-ning,YING Shi-zhou

(Fengshen Tire Co., Ltd,Jiaozuo 454003,China)

Abstract:A comparative analysis was made on the structures and properties of $3\times 0.20+6\times 0.35$ HT and $3+9+15\times 0.22+0.15$ steel cords,and the former was used in 10.00R20 16PR BTR tire instead of the latter in experimental production. The test results showed that the stress in shoulder and bead areas decreased,the comprehensive properties of tire improved,and the weight per tire reduce by 1 kg,i. e. the material cost per tire decreased by 30 Yuan RMB.

Keywords:high tenacity steel cord;belt;BTR tire

子午线轮胎定型硫化机列入

2004 年度科技兴贸项目

中图分类号:TQ33 文献标识码:D

在刚公布的 2004 年度科技兴贸项目中,桂林橡胶机械厂生产的子午线轮胎定型硫化机榜上有名,这是广西唯一入选的项目。橡胶机械行业入选的还有天津赛象科技股份有限公司的子午线轮胎三鼓成型机及自动化控制系统。

科技兴贸项目是由国家科学技术部和对外贸易经济合作部共同管理的项目,旨在通过国家引导性资金的投入,鼓励高科技产品出口,提高企业的创汇能力,促进我国从外贸大国向外贸强国转变,使外贸出口持续、稳定、快速增长。上述两部门向高技术产品出口企业提供出口担保和出口保险等扶持措施。子午线轮胎定型硫化机能够入选是桂林橡胶机械厂近年致力于高新技术产品出口的结果。

子午线轮胎定型硫化机是子午线轮胎生产的关键设备。轮胎工业的子午化趋势使得子午线轮胎定型硫化机在国内外都有着巨大的市场需求。桂林橡胶机械厂从 20 世纪 90 年代初就

开始进行子午线轮胎定型硫化机的研制和产业化工作。

该厂开发的机械式子午线轮胎定型硫化机分别满足意大利倍耐力、美国费尔斯通、英国邓禄普和日本普利司通等公司的技术要求,率先在国内实现机械式子午线轮胎定型硫化机的系列化,并大量出口到日本等发达国家,开创我国成套高附加值设备批量出口发达国家的先河。

该厂开发的液压式子午线轮胎定型硫化机满足法国米其林的技术要求,实现了我国液压硫化机出口零的突破。该厂现为我国液压硫化机实现产业化的唯一厂家。

据统计,该厂在国内销售子午线轮胎定型硫化机达 1 200 多台,为国家节约外汇超过 2 亿美元。与此同时,出口硫化机 300 多台,为国家创汇超过 4 000 万美元。

截止 9 月份,该厂 2004 年出口创汇 900 多万美元,全年出口创汇有望超过 1 100 万美元。该厂 2003 年被广西壮族自治区科技厅命名为广西三大高新技术产品出口基地之一。

(桂林橡胶机械厂 陈维芳供稿)