

4+3×0.35SUT钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎带束层中的应用

刘晓芳¹, 隋海涛¹, 丁宁¹, 渠春玲¹, 刘应军², 张正裕²

(1. 山东玲珑轮胎股份有限公司, 山东 招远 265400; 2. 江苏兴达钢帘线股份有限公司, 江苏 兴化 225721)

摘要:以新型4+3×0.35SUT钢丝帘线替代3+8×0.33ST钢丝帘线应用于全钢载重子午线轮胎带束层。试验结果表明:与3+8×0.33ST钢丝帘线相比,4+3×0.35SUT钢丝帘线结构更简单,直径减小,破断力和刚度降低,渗胶性能好;在带束层中以4+3×0.35SUT钢丝帘线替代3+8×0.33ST钢丝帘线后,成品轮胎的外缘尺寸、强度性能和耐久性能均满足设计和相关标准要求,且轮胎质量减小。

关键词:钢丝帘线;带束层;全钢载重子午线轮胎

中图分类号:U463.341⁺.3/.6;TQ330.38⁺9 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2016)01-0031-04

钢丝帘线作为轮胎的骨架材料,对轮胎的力学性能有重要的作用。近年来,钢丝帘线向以下方向发展:采用更高强度级别的单丝捻制钢丝帘线,提高钢丝帘线的强度,保证轮胎的安全性能;研发新型结构、镀层的钢丝帘线,减小单丝之间的磨损,提高钢丝帘线的耐疲劳性能。目前国内市场,普通强度(NT)、高强度(HT)级别的钢丝帘线应用广泛,但是对于超高强度(ST)和特高强度(UT)级别的钢丝帘线研究不多。

随着汽车工业和高速公路的发展,我国全钢载重子午线轮胎发展迅速,但受到了原材料价格上涨以及经济形势波动的影响。与此同时,用户对轮胎的高速性能和耐久性能有了更高的要求。在此形势下,研究更高强度的钢丝帘线用于轮胎制造,成为各大轮胎厂商提高产品市场竞争力的有效手段。

为此,山东玲珑轮胎股份有限公司与江苏兴达钢帘线股份有限公司开展合作,研究以新型极超高强度4+3×0.35SUT钢丝帘线替代3+8×0.33ST钢丝帘线应用于全钢载重子午线轮胎带束层中,以期在提高轮胎性能的同时降低成本。

作者简介:刘晓芳(1986—),女,山东烟台人,山东玲珑轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事全钢子午线轮胎的结构设计及骨架材料的研究工作。

1 实验

1.1 主要原材料

3+8×0.33ST和4+3×0.35SUT钢丝帘线,江苏兴达钢帘线股份有限公司提供。

1.2 主要设备和仪器

主要设备和仪器包括四辊钢丝压延生产线、15°钢丝帘布裁断机、全钢载重子午线轮胎三鼓成型机、电子拉力测试机、三辊疲劳试验机以及Taber刚度仪等。

1.3 性能测试

参照GB/T 11181—2003《子午线轮胎用钢帘线》对钢丝帘线的直径、线密度和破断力等指标进行测定。

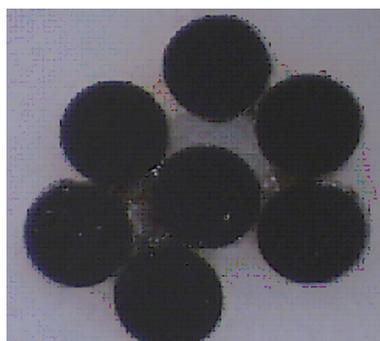
钢丝帘线及成品轮胎性能均按相应国家标准或按相应标准采用就高不就低的原则制定的企业标准进行测试。

2 结果与讨论

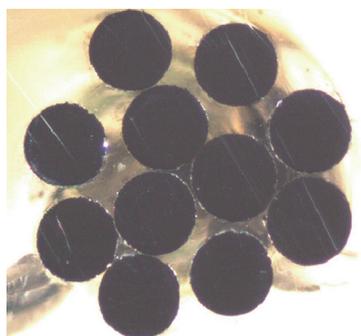
2.1 结构特性

4+3×0.35SUT和3+8×0.33ST钢丝帘线截面对比如图1所示。

从图1可以看出,3+8×0.33ST钢丝帘线采用圆形层状结构,芯股由3根单丝捻制而成,而4+



(a) 4+3×0.35SUT



(b) 3+8×0.33ST

图1 4+3×0.35SUT和3+8×0.33ST钢丝帘线截面对比
3×0.35SUT钢丝帘线采用开放型结构,单丝数目更少,结构更简单,渗胶性能好。

4+3×0.35SUT与3+8×0.33ST钢丝帘线物理性能对比如表1所示。

表1 4+3×0.35SUT与3+8×0.33ST钢丝帘线物理性能对比

项 目	4+3×0.35SUT	3+8×0.33ST
单丝强度(直径为0.2 mm)/MPa	4 000	3 650
帘线直径/mm	1.17	1.36
破断力/N	2 350	2 900
刚度/TSU	154	210

从表1可以看出,4+3×0.35SUT钢丝帘线采用极高强度单丝,强度提升10%,帘线直径减小14%,有利于降低钢丝帘布的厚度,减小质量;但单丝数目减小,破断力有所降低,4+3×0.35SUT钢丝帘线刚度减小了26.7%,可以通过增大帘布线密度的方法提高帘布强力。

2.2 工艺性能

采用4+3×0.35SUT钢丝帘线对3+8×0.33ST钢丝帘线进行等强度替换,钢丝帘布厚度

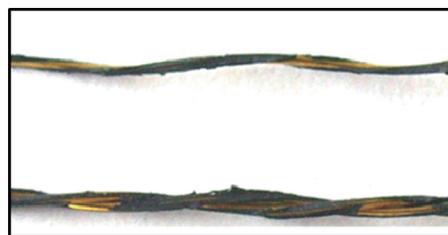
降低。4+3×0.35SUT钢丝帘线压延帘布表面光滑、平整,覆胶性能良好;帘线排列均匀,无稀线、跳线问题;帘布裁断时无变形,切口钢丝不松散、帘布平整。

2.3 覆胶性能

4+3×0.35SUT和3+8×0.33ST钢丝帘线的渗胶性能对比如图2所示。



(a) 4+3×0.35SUT



(b) 3+8×0.33ST

图2 4+3×0.35SUT和3+8×0.33ST钢丝帘线的渗胶性能对比

从图2可以看出,3+8×0.33ST钢丝帘线芯股由3根单丝捻制而成,芯股存在渗胶不完全的现象,而4+3×0.35SUT钢丝帘线采用全渗胶结构,不存在芯股渗胶不完全的现象。芯股渗胶不完全容易导致帘布的腐蚀损伤。与此同时,芯股渗胶不完全,湿气容易渗入造成芯股腐蚀(见图3),而4+3×0.35SUT钢丝帘线采用全渗胶结构,湿气不容易渗入,具有很好的耐腐蚀性能。

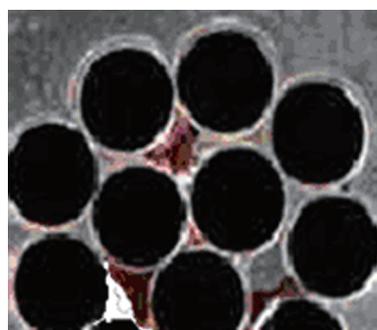


图3 芯股腐蚀示意

此外,芯股渗胶完全有利于提高钢丝帘布的粘合强度。图4示出了4+3×0.35SUT与3+8×0.33ST钢丝帘布粘合强度对比。

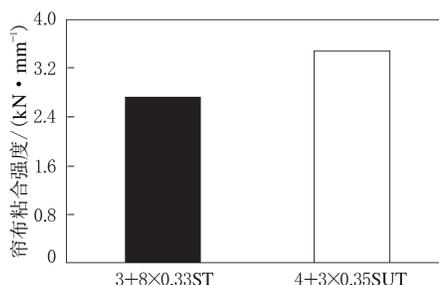


图4 4+3×0.35SUT与3+8×0.33ST钢丝帘布
粘合强度对比

从图4可以看出,4+3×0.35SUT钢丝帘线采用开放型全渗胶型结构,渗胶完全,帘布粘合强度高,有利于提高轮胎的耐久性能。

2.4 成品性能

以4+3×0.35SUT钢丝帘线替代3+8×0.33ST钢丝帘线应用于12R22.5全钢载重子午线轮胎带束层中,试制成品轮胎进行性能测试。

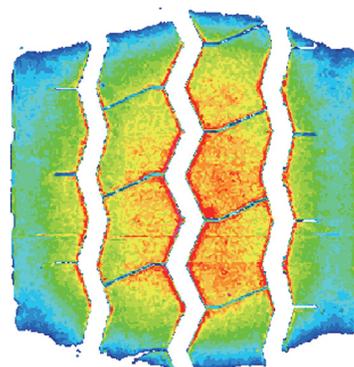
成品性能试验结果表明,采用4+3×0.35SUT钢丝帘线的轮胎充气外缘尺寸满足设计要求,强度性能满足相应标准要求,耐久性能比采用3+8×0.33ST钢丝帘线的轮胎提高25%左右(耐久性试验中累计行驶时间由88 h提高到110 h)。

4+3×0.35SUT钢丝帘线刚度减小,有利于增大轮胎的下沉量和接地面积。图5示出了12R22.5全钢载重子午线轮胎的接地印痕对比。此外,采用4+3×0.35SUT钢丝帘线的轮胎下沉量为34.0 mm,有效接地面积为79.6%,而采用3+8×0.33ST钢丝帘线的轮胎下沉量为34.8 mm,有效接地面积为77.1%。

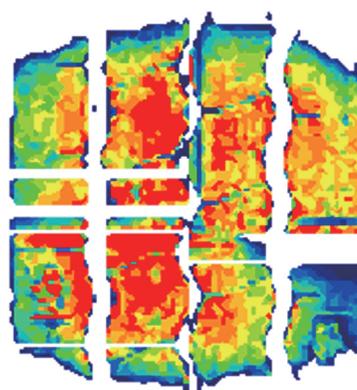
从图5可以看出,以4+3×0.35SUT钢丝帘线替代3+8×0.33ST钢丝帘线应用于12R22.5全钢载重子午线轮胎带束层中,轮胎的接地面积增大,有利于压力分布均匀。

2.5 成本分析

4+3×0.35SUT钢丝帘线直径减小,帘布压延厚度降低,有利于减小轮胎质量。以4+3×0.35SUT钢丝帘线替代3+8×0.33ST钢丝帘线应用于轮胎,成品轮胎质量对比如表2所示。



(a) 4+3×0.35SUT



(b) 3+8×0.33ST

图5 12R22.5轮胎接地印痕对比

表2 成品轮胎质量对比

项 目	4+3×0.35SUT	3+8×0.33ST
帘布厚度指数	83	100
钢丝帘线质量指数	91.7	100
胶料质量指数	71.9	100
帘布质量指数	84.4	100

从表2可以看出,4+3×0.35SUT钢丝帘线替代3+8×0.33ST钢丝帘线后,帘布厚度降低,钢丝用量减小,胶料质量减小,帘布整体质量减小15.6%。

3 结语

4+3×0.35SUT钢丝帘线采用开放型全渗胶结构,帘布的粘合强度提高,用来替代3+8×0.33ST钢丝帘线用于全钢载重子午线轮胎带束层中,成品轮胎的外缘尺寸和强度性能满足设计和相关标准要求,耐久性能提高,同时轮胎质量减小。

第8届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文(三等奖)

Application of 4+3×0.35SUT Steel Cord in Belt of Truck and Bus Radial Tire

LIU Xiaofang¹, SUI Haitao¹, DING Ning¹, QU Chunling¹, LIU Yingjun², ZHANG Zhengyu²

(1. Shandong Linglong Tire Co., Ltd, Zhaoyuan 265400, China; 2. Jiangsu Xingda Steel Tyre Cord Co., Ltd, Xinghua 225721, China)

Abstract: The new 4+3×0.35SUT steel cord was applied in the belt layer of truck and bus radial tire and compared to 3+8×0.33ST steel cord. The test results showed that, compared with 3+8×0.33ST steel cord, 4+3×0.35SUT steel cord possessed simpler structure, smaller diameter, lower breaking strength and stiffness, and better rubber penetration property. With 4+3×0.35SUT steel cord in the belt layer, the inflated peripheral dimension, strength and endurance performance of finished tire met the requirements of the design and corresponding standards, and the tire cost was lower than that with 3+8×0.33ST steel cord.

Key words: steel cord; belt; truck and bus radial tire

普利司通轮胎在日本生产的转变

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com)2015年10月16日报道:

普利司通公司正在扩大其位于东京Kodaira的研发中心(见图1),将此处的小型和轻型载重轮胎厂搬迁至日本的另一家轮胎生产厂。



图1 普利司通东京研发中心

公司表示“将努力提高国内生产竞争力”。

该工程将于2016年6月底完成。

另外,公司表示将投资150亿日元用于Hikone工厂,该工厂是“普利司通集团的旗舰工厂”。工厂的生产线将朝着信息化和自动化方向重新设计。Hikone工厂改建计划将于2016年开始实施,2020年结束。Hikone工厂自1968年3月开始运营,2015年雇佣员工1 237人,该工厂生产轿车和轻型载重子午线轮胎。

该公司说,重组并与研发跟进是中期管理计

划的一部分,公司表示“旨在创建新的商业模式,创造新的消费价值而不是简单地单个产品开发技术”。为此,公司表示将加强基础研究,提高生产技术,改进测试和评价方法,通过和外界实体合作寻求创新。建立新的设施促进实体公司在经验、人力资源和技术上进行内外交流。普利司通在Kodaira研发中心将花费300亿日元,2017年开始建设,新设施将在2018年开始启用。

Kodaira在消费轮胎生产迁移之后会继续生产飞机轮胎。该厂1960年3月开始运营,有462名员工。

(肖家瑞摘译 李静萍校)

巨型工程机械轮胎的耐热基部胶

中图分类号:TQ336.1;U463.341+.5 文献标志码:D

由中国化工橡胶桂林轮胎有限公司申请的专利(公开号 CN 104893022A,公开日期 2015-09-09)“巨型工程机械轮胎的耐热基部胶”,涉及的巨型工程机械轮胎的耐热基部胶配方为:天然橡胶 100,补强炭黑 20~35,白炭黑 12~27,硅烷偶联剂 1.5~3.5,氧化锌 3~8,硬脂酸 1~3,防老剂4010NA 1~3,防老剂RD 1~3,硫磺 0.8~2.5,硫化剂DTDM 0.4~1.2,促进剂CZ 0.6~1.2,防焦剂CTP 0.1~0.5。该配方基部胶生热低,耐热老化性能优良。

(本刊编辑部 马晓)