

2+4×0.17UT钢丝帘线在半钢子午线轮胎带束层中的应用

贺惠英, 刘凤丽

(中策橡胶集团有限公司, 浙江 杭州 310018)

摘要:研究2+4×0.17UT钢丝帘线在185/55R15半钢轿车子午线轮胎带束层中的应用。与2+2×0.25HT钢丝帘线相比,2+4×0.17UT钢丝帘线直径小、刚度低、强度高,以其替代2+2×0.25HT钢丝帘线用于185/55R15半钢轿车子午线轮胎带束层,成品轮胎压穿强度得以保持,滚动阻力和噪声降低,并在满足轮胎性能要求的前提下,大幅减小了轮胎的带束层质量。

关键词: 钢丝帘线; 半钢子午线轮胎; 带束层

中图分类号: U463.341; TQ330.38⁺9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-8171(2016)01-0028-03

随着欧盟标签法的推出,轮胎的“绿色时代”到来,为追随世界步伐,顺应绿色轮胎的发展要求,中国具有技术实力的轮胎制造企业把半钢轿车子午线轮胎产品的开发重心转移到低滚动阻力、抗湿滑、低噪声等高性能轮胎方面,力争提高轮胎级别,提升中国绿色轮胎研发实力^[1]。

带束层是半钢轿车子午线轮胎的关键部位,其骨架材料性能对轮胎的综合性能起着决定性作用。“绿色轮胎”概念要求在满足轮胎性能的同时,节省材料用量,减小轮胎质量和滚动阻力,降低油耗。半钢轿车子午线轮胎带束层用钢丝帘线势必朝着强度高、直径小、刚度低、全橡胶渗透的新型钢丝帘线发展。

半钢轿车子午线轮胎带束层常用钢丝帘线结构有2+2×0.25HT,2×0.30HT,2×0.30ST和2+4×0.22HT等。但这些帘线因为单丝直径大,对于减小轮胎质量、降低滚动阻力、加强舒适性方面不如单丝直径更小、特高强度的UT钢丝帘线。

2+4×0.17UT钢丝帘线是一种特高强度、单丝直径小、刚度低、全橡胶渗透的新型钢丝帘线,满足低滚动阻力半钢轿车子午线轮胎带束层要求。本工作研究2+4×0.17UT钢丝帘线替代2+2×0.25HT钢丝帘线在185/55R15半钢轿车子午

线轮胎带束层中的应用。

1 实验

1.1 原材料

2+4×0.17UT钢丝帘线,中国贝卡尔特钢帘线有限公司产品;2+2×0.25HT钢丝帘线和其他原材料均为子午线轮胎制造中常用原材料。

1.2 设备和仪器

四辊钢丝帘布压延机,意大利鲁道夫公司产品;钢丝帘布裁断机,德国Fisher公司产品;1216-02F二次法成型机,北京敬业机械设备有限公司产品;转鼓试验机,天津久荣车轮技术股份有限公司产品。

1.3 性能测试

各项性能均按照相应国家和企业标准进行测试。

2 结果与讨论

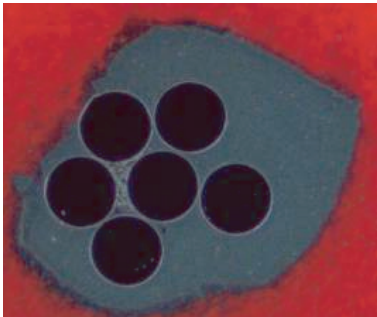
2.1 钢丝帘线结构特点

2+4×0.17UT钢丝帘线的结构特点:芯股为2,避免为闭合的芯股; $m+n$ 型结构,开放型帘线;0.17 mm单丝直径,强度高,刚度低,直径小。2+4×0.17UT钢丝帘线为特高强度帘线,效用更高。

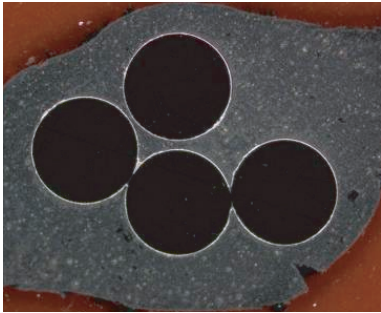
2+4×0.17UT钢丝帘线和2+2×0.25HT钢丝帘线的性能和结构分别如表1和图1所示。

作者简介: 贺惠英(1964—),女,浙江杭州人,中策橡胶集团有限公司高级工程师,主要从事半钢子午线轮胎骨架材料的研究。

表1 两种钢丝帘线性能对比		
项 目	2+4×0.17UT	2+2×0.25HT
帘线直径/mm	0.48±0.04	0.65±0.03
线密度/(g·m ⁻¹)	1.08	1.55
最小破断力/N	474	590
弯曲刚度/(N·mm ⁻²)		
理论值	49	153
实测值	51	158
冲击能(实测值)/(J·mm ⁻²)	2.97	2.61



(a) 2+4×0.17UT



(b) 2+2×0.25HT

2+4×0.17UT与2+2×0.25HT钢丝帘线均为全渗胶结构。

图1 两种钢丝帘线渗胶后断面

从表1可以看出,与2+2×0.25HT钢丝帘线相比,2+4×0.17UT钢丝帘线单丝直径小,刚度低68%,能提高轮胎的舒适性及抓着力。同时,其抗冲击性能提高12%。

从图1可以看出,2+4×0.17UT钢丝帘线具有与2+2×0.25HT钢丝帘线相同的良好渗胶性能,在半钢轿车子午线轮胎中使用可以保证钢丝帘线与胶料的结合性能以及加工工艺性能,有助于提高轮胎的耐磨损及抗锈蚀能力,延长轮胎使用寿命。

2.2 加工工艺

由于2+4×0.17UT钢丝帘线直径小,刚性较低,在压延过程中,锭子架钢丝帘线放线张力需要

进行相应调整,同时,由于该钢丝帘线单丝特别细,钢丝帘线放线张力对压延速度变化比较敏感,速度变化时要及时调整锭子架进气压力,以控制好钢丝帘线放线张力。试验结果表明,当锭子架钢丝帘线放线张力为9.31~10.29 N时,生产出的帘布平整,渗胶好,在后续的裁断工艺中无翘头现象。此外,2+4×0.17UT钢丝帘线直径小,带束层厚度比2+2×0.25HT钢丝帘线带束层薄0.2 mm,明显薄而软,因此裁断时需调整刀间隙,以利于自动裁断、拼接和半制品尺寸稳定性,并减少半制品损耗。

采用2+4×0.17UT钢丝帘线替代2+2×0.25HT钢丝帘线,带束层帘布密度不需做相应调整,即可满足名义直径小于或等于15英寸(381 mm)的小规格非增强型半钢轿车子午线轮胎带束层强度要求,因此,在压延时可以套用压延2+2×0.25HT钢丝帘线的整经辊与压力辊,从而减少工装投入。

2.3 成品性能

2+4×0.17UT钢丝帘线替代2+2×0.25HT钢丝帘线用于185/55R15半钢轿车子午线轮胎带束层中,成品轮胎性能测试结果如表2所示。用于测试对比的轮胎除带束层材料不同外,其余所有半成品材料均相同,在轮胎制造时同时间,同成型、硫化机台,同操作工。

从表2可以看出,采用2+4×0.17UT钢丝帘

表2 185/55R15 82V成品轮胎性能测试结果			
项 目	2+4×0.17UT	2+2×0.25HT	测试标准
强度试验			FMVSS 109
破坏能/J	411.0	420.4	≥294
试验结束时轮胎状态	未压穿	未压穿	
高速性能			ECER 30
最高速度/(km·h ⁻¹)	270	260	
试验结束时轮胎状态	冠部崩花	冠部崩花	
耐久性能			FMVSS 139
累计行驶时间/h	120	120	
试验结束时轮胎状态	正常	正常	
滚动阻力系数(RRC)/(N·kN ⁻¹)	8.670 1	9.023 4	ISO 28580
总声压级			JASOC
(80 km·h ⁻¹)/dB	69 ¹⁾ /67 ²⁾	73 ¹⁾ /70.5 ²⁾	606-81

注:1)和2)分别代表1#和2#两条轮胎。

线替代 $2+2\times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘线后,成品轮胎的压穿强度性能得以保持,同时高速性能有所提高,滚动阻力和噪声降低。 $2+2\times 0.25\text{HT}$ 和 $2+4\times 0.17\text{UT}$ 钢丝帘线成品轮胎高速性能试验的失效模式均为冠部崩花,这种失效模式与带束层钢丝帘线的性能关系不大。成品轮胎经过实际装车试验,市场无不良反馈。

2.4 质量分析

在185/55R15半钢轿车子午线轮胎带束层中,以 $2+4\times 0.17\text{UT}$ 钢丝帘线替代 $2+2\times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘线,在帘布等强度的情况下轮胎质量对比见表3。

从表3可以看出,采用 $2+4\times 0.17\text{UT}$ 钢丝帘线替代 $2+2\times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘线用于带束层,钢丝

帘线质量减小30%,胶料用量减小9%,覆胶钢丝帘布质量减小20%。

3 结论

(1) $2+4\times 0.17\text{UT}$ 钢丝帘线是一种结构简单、直径小、单丝细、全橡胶渗透、特高强度的新型钢丝帘线,其弯曲刚度大大低于 $2+2\times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘线。

(2) 采用 $2+4\times 0.17\text{UT}$ 钢丝帘线替代 $2+2\times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘线用于185/55R15半钢轿车子午线轮胎带束层中,可以保证轮胎压穿强度性能和耐久性能不下降,高速性能提高,轮胎滚动阻力降低,且其较小的单丝直径对降低轮胎噪声有利。

(3) 采用 $2+4\times 0.17\text{UT}$ 钢丝帘线替代 $2+2\times 0.25\text{HT}$ 钢丝帘线,可在满足轮胎性能要求的前提下,大幅减小轮胎带束层质量。

参考文献:

- [1] 贺惠英,陈弘. $3\times 0.38\text{ST Betru}^{\text{®}}$ 钢丝帘线在半钢轻型载重子午线轮胎带束层中的应用[J]. 轮胎工业, 2009, 29(2): 111-113.
第8届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文(二等奖)

表3 两种钢丝帘线带束层轮胎质量对比

项 目	$2+2\times 0.25\text{HT}$	$2+4\times 0.17\text{UT}$
带束层帘线密度/(根 $\cdot\text{dm}^{-1}$)	80	80
带束层压延总厚度/mm	1.2	1.0
单胎带束层帘线质量指数	100	70
单胎带束层胶料质量指数	100	91
单胎带束层总质量指数	100	80

Application of $2+4\times 0.17\text{UT}$ Steel Cord in Belt of Steel-belted Radial Tire

HE Huiying, LIU Fengli

(Zhongce Rubber Group Co., Ltd., Hangzhou 310018, China)

Abstract: The application of $2+4\times 0.17\text{UT}$ steel cord in the belt layer of 185/55R15 steel-belted radial tire was investigated. Compared with $2+2\times 0.25\text{HT}$ steel cord, $2+4\times 0.17\text{UT}$ steel cord possessed smaller diameter, lower rigidity and higher strength. Using $2+4\times 0.17\text{UT}$ steel cord instead of $2+2\times 0.25\text{HT}$ steel cord in the belt of steel-belted radial tire, the compressive strength of finished tire changed little, the rolling resistance and noise decreased, the belt weight was reduced significantly, and at the same time the performance requirements of tire were all met.

Key words: steel cord; steel-belted radial tire; belt

欢迎订阅《轮胎工业》《橡胶工业》《橡胶科技》杂志

欢迎刊登广告