

超高强度 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎胎体中的应用

刘晓芳¹, 隋海涛¹, 李登超¹, 张海毅¹, 胡自明², 王 明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:以超高强度 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线替代 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线应用于全钢载重子午线轮胎胎体。试验结果表明:与 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线相比,0.22+18×0.20ST 钢丝帘线直径和线密度减小,破断力和刚度降低;以 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线替代 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线后,成品轮胎的外缘尺寸、强度性能、耐久性能和速度性能均满足设计和相关标准要求,且轮胎质量和成本减小。

关键词:全钢载重子午线轮胎;钢丝帘线;胎体

中图分类号:U463.341⁺.3/.6;TQ330.38⁺9 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2015)02-0109-03

随着汽车工业和高速公路的发展,我国的全钢子午线轮胎发展迅速,但受到了原材料价格上涨以及不确定经济形势的影响。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。为提高产品竞争力,我公司正致力于研究开发高性能、低成本轮胎。为此,我公司与江苏兴达钢帘线股份有限公司开展合作,研究超高强度 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎胎体中的应用,以期在提高轮胎性能的同时降低成本。

1 胎体用钢丝帘线的发展方向

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。我公司通过对胎体骨架材料进行剖析研究,总结出胎体用钢丝帘线的主要发展方向如下:

- (1)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;
- (2)研发新型结构的钢丝帘线,减小单丝之间的磨损,提高钢丝帘线的耐疲劳性能;
- (3)采用直径更小的单丝,减小帘线直径和帘布厚度,降低胎体生热,提高胎体的耐疲劳性能;

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。

(4)采用新型镀层钢丝帘线,研发新的胶料配方,改善橡胶和钢丝帘线之间的粘合性能。

2 实验

2.1 主要原材料

0.22+18×0.20ST 和 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线,江苏兴达钢帘线股份有限公司提供。

2.2 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 Ta-ber 刚度仪等。

2.3 性能测试

参照 GB/T 11181—2003《子午线轮胎用钢帘线》分别对钢丝帘线的粗度、线密度、破断力和刚度进行测试。

成品轮胎性能按相应国家标准或企业标准进行测定。耐久性试验条件为:环境温度,将轮胎安装在符合 GB/T 2977—2008 规定的测量轮辋上,充气至标准充气压力,停放至少 3 h,调整气压为标准充气压力,试验速度及加载负荷情况执行相应企业标准,试验至轮胎损坏为止。高速性能试验条件为:环境温度,将轮胎安装在符合 GB/T 2977—2008 规定的测量轮辋上,充气至标

准充气压力,停放至少 3 h,调整气压为标准充气压力,试验初始速度为 $80\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,运行一定时间后,按企业标准逐渐增大速度,试验至轮胎损坏为止。

3 结果与讨论

3.1 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线性能

0.22+18×0.20ST 与 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线截面对比如图 1 所示。

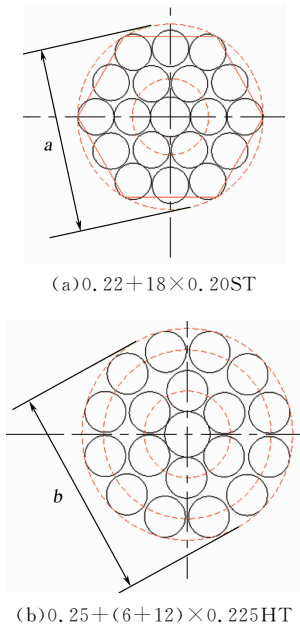
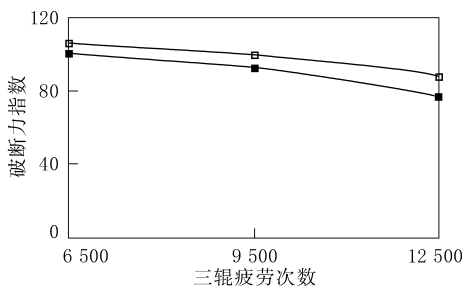


图 1 0.22+18×0.20ST 与 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线截面对比

从图 1 可以看出:0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线截面为圆形,采用了传统的捻制结构,内外两层采用不同捻距捻制,层间单丝为点接触,存在着相互间的切割磨损作用;0.22+18×0.20ST 钢丝帘线截面近似为六边形,内外两层都采用同捻向、同捻距的紧密型结构,层间单丝为线接触,接触压力小,相互间的切割磨损作用小,同时钢丝帘线直径减小,可以降低钢丝帘布压延厚度,从而减小轮胎质量。

对于层间磨损主要以钢丝帘线强力的保持率进行判定。图 2 示出了 0.22+18×0.20ST 与 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线的破断力保持率对比情况。



□—0.22+18×0.20ST; ■—0.25+(6+12)×0.225HT。

图 2 0.22+18×0.20ST 与 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线破断力保持率对比

从图 2 可以看出:随着疲劳次数的增加,受钢丝帘线层间磨损的作用,0.22+18×0.20ST 与 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线破断力均有所下降,但 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线破断力降幅较小,三辊疲劳次数达到 12 500 次后,两者差级达到 12.6%。0.22+18×0.20ST 钢丝帘线破断力保持率优于 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线。

此外,采用 ST 级别强度的单丝后,0.22+18×0.20ST 钢丝帘线的单丝直径比 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线减小了 11.1%,而其破断力仅降低 9.2%左右,帘线直径和线密度(质量)分别降低了 10.5%和 21.2%,刚度降低了 26.7%。

3.2 工艺性能

表 1 示出了 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线等强度替换 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线后的工艺参数。从表 1 可以看出,采用 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线对 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线进行等强度替换后,钢丝帘布厚度减小。

表 1 工艺参数对比

项 目	0.22+18×0.20ST	0.25+(6+12)×0.225HT
帘线破断力指数	91.4	100
帘线直径指数	89.5	100
帘布厚度指数	80.8	100

此外,0.22+18×0.20ST 钢丝帘线在压延过程中,帘布表面光滑、平整,覆胶性能良好;钢丝帘线排列均匀,无稀线和跳线问题;钢丝帘布裁断时

无变形,切口钢丝不松散、帘布平整。

3.3 成品性能

将 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线替代 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线应用于 11R22.5 全钢载重子午线轮胎胎体试制成品轮胎,进行成品性能测试。结果表明,轮胎外缘尺寸满足设计要求,强度性能满足国家标准要求,高速性能和耐久性能满足企业标准要求,且耐久性能提高。

3.4 成本分析

表 2 示出了采用 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线替代 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线对胎体帘布成本的影响。

从表 2 可以看出,采用 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线替代 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线后,胎体帘布成本降低了 12%左右。

表 2 胎体帘布成本对比

项 目	0.22+18×0.20ST	0.25+(6+12)×
		0.225HT
帘线破断力指数	91.4	100
帘布厚度指数	81	100
胶料质量指数	79	100
钢丝质量指数	87	100
帘布质量指数	84	100
帘布成本指数	88	100

4 结语

以超高强度 0.22+18×0.20ST 钢丝帘线替代 0.25+(6+12)×0.225HT 钢丝帘线应用于全钢载重子午线轮胎胎体,不仅可以提高轮胎的耐久性,而且能够减小轮胎质量,降低胎体帘布成本。

收稿日期:2014-10-30

Application of Super High Strength 0.22+18×0.20ST Steel Cord in Carcass of Truck and Bus Radial Tire

LIU Xiao-fang¹,SUI Hai-tao¹,LI Deng-chao¹,ZHANG Hai-yi¹,HU Zi-ming²,WANG Ming²
(1. Shandong Linglong Tire Co.,Ltd,Zhaoyuan 265400,China;2. Jiangsu Xingda Steel Tyre Cord Co.,Ltd,Xinghua 225721,China)

Abstract:Super high strength 0.22+18×0.20ST steel cord was applied in the carcass of truck and bus radial tire and compared with 0.25+(6+12)×0.225HT steel cord. The test results showed that,compared with 0.25+(6+12)×0.225HT steel cord,0.22+18×0.20ST steel cord possessed smaller diameter and linear density,and lower breaking strength and stiffness. Using 0.22+18×0.20ST steel cord to replace 0.25+(6+12)×0.225HT steel cord in the carcass,the inflated peripheral dimension,strength performance,endurance performance and speed performance of the tires met the requirements of corresponding design and standards,and the weight and cost of tires decreased.

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

轮胎压力监测系统

中图分类号:U467.4⁺2;U463.341 文献标志码:D
由江阴中科今朝科技有限公司申请的专利(公开号 CN 103287226A,公开日期 2013-09-11)“轮胎压力监测系统”,涉及的轮胎压力监测系统采用直接式测量方法,包括测量模块和显示模块。测量模块包括压力传感器、温度传感器、加速度传感器、单片机、发射电路和电源。测量模块有 4 个,分别安装在汽车 4 条轮胎的气门嘴上。发

射电路包括发射芯片和天线。显示模块包括触摸显示器、单片机、无线接收电路和电源,安装在汽车的驾驶室中。4 个测量模块与显示模块之间采用无线射频的方式进行通信。该监测系统测量精度高、可靠性好、功耗低,能够长期稳定运行;同时可使用触摸显示屏作为人机交互界面,便于用户设定参数、查看监控数据,并对轮胎的压力和温度同时进行监控。

(本刊编辑部 赵 敏)