

0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎胎体中的应用

任利利, 李国瑞, 张铃欣, 王庆念
(风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454003)

摘要:研究 0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎中的应用。结果表明,以 0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线用于全钢载重子午线轮胎胎体,轮胎成品性能满足国家和企业标准要求,同时可减小轮胎质量,降低生产成本。

关键词:全钢载重子午线轮胎;钢丝帘线;胎体;轻量化

中图分类号:TQ330.38⁺9;U463.341⁺.3/.6 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2013)07-0421-03

随着欧盟标签法规的实施,美国、韩国等国家也相应制定相关标准并开始实施。开发节能、环保、低碳的子午线轮胎满足欧盟法规要求,已成为轮胎工作者关注的重点。胎体用钢丝帘线占全部轮胎用帘线的 45%~55%。通过应用高强度、结构简单的新型钢丝帘线,减小轮胎质量,提高胎体的耐疲劳性能和耐屈挠性能,进而提高轮胎的可翻新性,可达到降低生产成本、减小滚动阻力的目的。

从 2011 年 7 月开始,我公司采用 0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线用于全钢载重子午线轮胎胎体。现将试验情况简介如下。

1 实验

1.1 主要原材料

0.25+6×0.22+12×0.20HT 和 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线,贝卡尔特(山东)钢帘线有限公司产品。

1.2 主要设备

四辊钢丝压延机,意大利 Rodolfo 公司产品;钢丝帘布 90°裁断机,德国 Fischer 公司产品;LCZ-3B 型一次法成型机,北京航空工程制造研

究所产品。

1.3 性能测试

钢丝帘线的橡胶粘合力按照 ASTM D 2229 方法进行测试,其他物理性能按我公司载重子午线轮胎原材料试验方法进行检测,成品轮胎外缘尺寸、耐久性能、强度性能分别按照 GB/T 521—2003《轮胎外缘尺寸测量方法》和 GB/T 4501—2008《载重汽车轮胎性能室内试验方法》进行测试,速度性能试验按我公司标准 Q/YLJ(R)040-003—2012 进行。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能指标

0.25+6×0.22+12×0.20HT 与 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线的性能指标对比见表 1。

0.25+6×0.22+12×0.20HT 和 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线渗胶后的断面结构如图 1 所示。

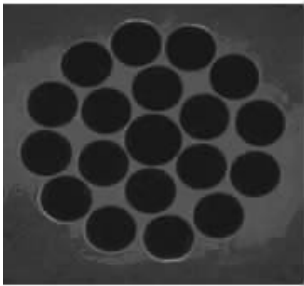
与 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线相比,0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线具有以下特点。

(1)3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线是带外缠丝的多层结构,每层捻向各不相同,层与层之间的单丝为点接触,在负荷作用下单丝之间存在一定的磨蚀现象,会降低轮胎的可翻新性。0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线为紧密型结构

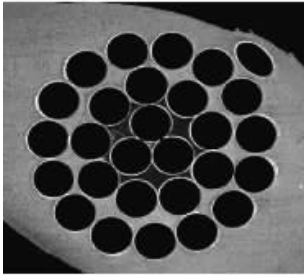
作者简介:任利利(1974—),女,河南温县人,风神轮胎股份有限公司工程师,学士,从事全钢载重子午线轮胎的结构设计和工艺管理工作。

表 1 两种钢丝帘线性能指标对比

项 目	0.25+6×0.22+ 12×0.20HT	3+9+15× 0.175+0.15
帘线直径/mm	1.09±0.05	1.34±0.08
单丝直径/mm	0.25±0.01/0.22± 0.01/0.20±0.01	0.175±0.01
第 1 层捻距/mm		5.0±0.25
第 2 层捻距/mm	6.3±0.3	10.0±0.50
帘线捻距/mm	16.0±0.8	18.0±0.90
外缠丝捻距/mm		3.5±0.18
捻向	ZZ	SSZS
线密度/(g·m ⁻¹)	5.26±0.26	5.42±0.27
破断力/N	≥1 975	≥1 720
H 抽出力/N	≥1 100	≥1 100



(a)0.25+6×0.22+12×0.20HT



(b)3+9+15×0.175+0.15

图 1 两种钢丝帘线胶胶后断面结构

帘线,芯股、中间层、外层帘线直径分别为 0.25, 0.22 和 0.20 mm。不同层间的帘线直径不同,可有效保证胶料的渗透性能;单丝之间捻向相同,为线接触,接触面积大、接触压力小,减小了磨蚀的可能性。

(2)3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线为普通强度单丝,而 0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线采用高强度单丝。对于相同直径的单丝,采用高强度钢丝可使其抗拉强度提高 20%左右。钢丝的强度越高,疲劳极限值越大。相同强度的钢丝帘线,采用高强度单丝,可以降低钢丝帘线的线密度,减小钢丝帘线的用量,达到轮胎轻量

化的目的。

(3)3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线有外缠丝,其作用是防止帘线散头和芯线迁移。由于外缠丝的存在,在发生弯曲变形时,对外层钢丝产生较大的剪切应力,降低了钢丝帘线的耐疲劳性能和耐磨损性能。0.25+6×0.22+12×0.20 HT 帘线不存在上述问题,可以提高钢丝帘线的耐疲劳性能和耐磨损性能。

2.2 工艺性能

(1)压延。0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线破断力大于 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线,在胎体强度不变的情况下,可适当减小压延密度。由于钢丝帘线直径减小,压延厚度可以相应进行调整。0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘布压延后表面光滑平整,覆胶均匀,帘布厚度控制正常。

(2)裁断。钢丝帘线松散度和残余扭转正常,裁断后断面无发散现象,帘布表面平整,无上翘。

(3)成型。由于 0.25+6×0.22+12×0.20 HT 钢丝帘线直径减小,且无外缠丝,成型接头和反包时效率提高。

2.3 成品性能

分别采用 0.25+6×0.22+12×0.20HT 和 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线制造轮胎胎体,生产 315/80R22.5 18PR 规格轮胎,轮胎性能测试结果见表 2。

表 2 成品轮胎性能测试结果

项 目	0.25+6×0.22+ 12×0.20HT	3+9+15× 0.175+0.15
外直径/mm	1 081	1 081
断面宽/mm	313.5	314.0
强度与标准值的 比值/%	151.8(未穿)	149.3(未穿)
耐久性能/h	85.67(胎肩鼓包)	82.25(胎肩鼓包)
速度性能 ¹⁾ /(km·h ⁻¹)	130(胎肩鼓包)	130(胎肩鼓包)

注:1)初始速度为 60 km·h⁻¹,恒温、恒压、恒负荷,每 10 h 速度提高 5 km·h⁻¹,结果为试验结束时速度。

由表 2 可以看出,胎体采用 0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线生产的轮胎,外缘尺寸变化不大,成品轮胎压穿强度和耐久性能与采用 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线生产的轮胎相当,均超过国家标准要求;轮胎高速性能试验结束

时速度达到 130 km·h⁻¹,达到 M 速度级别。

将试制的 315/80R22.5 18PR 轮胎发往国内几个地区进行实际装车试验,经过一年多的实际使用,未出现由于钢丝帘线变化引起的质量问题,客户满意度很高。

2.4 成本对比

用 0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线生产 315/80R22.5 18PR 全钢载重子午线轮胎胎体,生产成本对比见表 3。由表 3 可以看出,315/80R22.5 18PR 单条外胎成本减小 11%,质量减小约 0.8 kg。

3 结论

采用紧密型结构、生产工艺简单、渗胶性能好

表 3 成本对比

项 目	0.25+6×0.22+ 3+9+15×	
	12×0.20HT	0.175+0.15
胎体层帘布密度指数	92	100
胎体层帘布厚度指数	91	100
单胎胎体层耗胶量指数	90	100
单胎胎体层钢丝用量指数	89	100
单胎胎体层总成本指数	89	100

的 0.25+6×0.22+12×0.20HT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线应用于全钢载重子午线轮胎胎体,工艺性能良好,轮胎性能满足国家标准要求;经过一年多的使用,未出现由于钢丝帘线变化引起的不良反馈;同时可以减小轮胎质量,降低生产成本,符合节能、环保、低碳子午线轮胎的发展要求。

收稿日期:2013-02-23

Application of 0.25+6×0.22+12×0.20HT Steel Cord in Carcass of Truck and Bus Radial Tire

REN Li-li,LI Guo-rui,ZHANG Ling-xin,WANG Qing-nian

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

Abstract: The application of 0.25+6×0.22+12×0.20HT steel cord in truck and bus radial tire was investigated. The results showed that,by using 0.25+6×0.22+12×0.20HT steel cord to replace 3+9+15×0.175+0.15 steel cord in the carcass ply of truck and bus radial tire,the performance of the finished tire met the requirements of national and enterprise standard,and the tire weight and production cost were reduced.

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

全钢载重子午线冬季专用轮胎及其制备方法

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

由风神轮胎股份有限公司申请的专利(公开号 CN 102850603A,公开日期 2013-01-02)“全钢载重子午线冬季专用轮胎及其制备方法”,该冬季专用全钢载重子午线轮胎配方为:天然橡胶(NR) 65~75,顺丁橡胶(BR) 25~35,炭黑 50~60,低多环芳烃化合物(PCA)油 5~8,硬脂酸 2~3,氧化锌 3~4,增塑剂 A 1.5~2.5,防老剂 RD 1~1.5,防老剂 4020 1.5~2,B 型微晶蜡 1.5~2,硫黄 1.2~1.5,促进

剂 CZ 1.5~0.8。该轮胎配方采用低玻璃化温度的 BR 与 NR 并用,并加入炭黑和低 PCA 油,使得胶料的湿摩擦因数(采用摆式摩擦测试仪测试)在 27 以上,提高了胎面的抗湿滑性能。在-18℃时,该冬季轮胎胎面胶硬度为 70 度,较正常胎面胶下降 6 度,较常温下升高 7 度,低温硬度变化值较通常胶料小。该胎面胶配方还改善了轮胎在冰雪路面的粘附性能,提供了很好的操控性能和稳定性能,提高了制动性能和牵引性能,得到了防滑链轮胎在冬季冰雪路面上无法实现的性能。

(本刊编辑部 马 晓)