

4+6×0.35HT Betru[®] 钢丝帘线 在全钢载重子午线轮胎带束层中的应用

杨利伟,卿 勤,曾 清,胡录伟
(四川海大橡胶集团有限公司,四川 简阳 641402)

摘要:研究 4+6×0.35HT Betru[®] 高强度钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎带束层中的应用。结果表明,采用高强度、小直径的 4+6×0.35HT Betru[®] 钢丝帘线替代传统 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线用于 11.00R20 18PR 全钢载重子午线轮胎带束层,无需对现有工艺路线和装备进行改造,不仅减小了轮胎质量,降低了原材料成本,还提高了轮胎的强度、耐久性能和速度性能等综合性能。

关键词:全钢载重子午线轮胎;高强度钢丝帘线;带束层

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)01-0038-03

随着公路运输业的快速发展,全钢载重子午线轮胎以其优异的性能备受客户青睐,同时对其超载能力、耐久性能和安全性能等也提出了更高要求。带束层作为全钢载重子午线轮胎的关键部件,承受着轮胎负荷的 60%~70%,对轮胎的使用性能至关重要,这就要求全钢载重子午线轮胎的带束层材料必须具有高强度、高粘合强度和优异的耐疲劳性能,以及较低的生产成本。目前我公司全钢载重子午线轮胎带束层用骨架材料主要为传统的普通强度钢丝帘线,为进一步提高全钢载重子午线轮胎的承载能力、耐久性能和安全性能,公司采用 4+6×0.35HT Betru[®] 钢丝帘线替代 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线用于 11.00 R20 18PR 全钢载重子午线轮胎带束层,研究其应用效果。

1 实验

1.1 主要原材料

4+6×0.35HT Betru[®] 钢丝帘线和 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线,鞍钢贝卡尔特轮胎帘线(重庆)有限公司产品。

1.2 主要设备

CG4/500×1300S 型钢丝帘布压延生产线,
作者简介:杨利伟(1971—),男,四川成都人,四川海大橡胶集团有限公司高级工程师,学士,主要从事轮胎结构设计和工艺管理工作。

意大利 Comerio Ercoie 公司产品;15°~70°钢丝帘布裁断机和全钢载重子午线轮胎三鼓一次法成型机,软控股份有限公司产品;四工位耐久试验机,青岛高策橡胶工程有限公司产品。

1.3 性能测试

轮胎各项性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能

4+6×0.35HT Betru[®] 钢丝帘线和 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线的性能指标和实测结果分别如表 1 和 2 所示,钢丝帘线断面结构如图 1 所示。

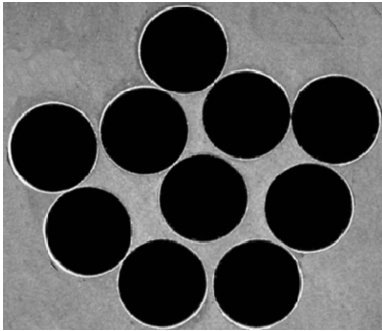
3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线有外缠丝、内外层捻向相反,单丝之间为点接触,在长时间、

表 1 4+6×0.35HT Betru[®] 和 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线的性能指标

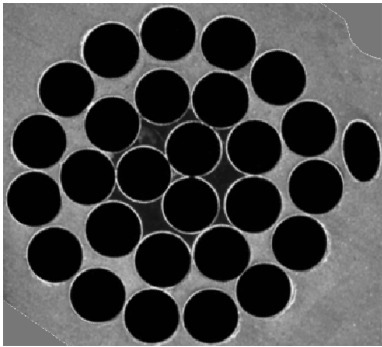
项 目	4+6×0.35	3+9+15×
	HT Betru [®]	0.22+0.15
单丝直径(±5%)/mm	0.35	0.22
帘线直径(±5%)/mm	1.18	1.62
捻向	Z/Z	S/S/Z/S
破断力(±5%)/N	≥1 980	≥2 700
线密度(±5%)/(g·m ⁻¹)	5.62	8.50
破断力/帘线直径/(N·mm ⁻¹)	≥1 678	≥1 667
破断力/线密度/[N·(g·m ⁻¹) ⁻¹]	≥352	≥318

表 2 4+6×0.35HT Betru® 和 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线的性能实测结果

项 目	4+6×0.35	3+9+15×
	HT Betru®	0.22+0.15
破断力/N	2 073	2 750
抽出力/N	1 031	977
附胶率/%	100	100
破断力/帘线直径/(N·mm ⁻¹)	1 757	1 698
破断力/线密度/[N·(g·m ⁻¹) ⁻¹]	369	324
埋胶弯曲刚度/(N·mm ²)	4 412	2 563



(a)4+6×0.35HT Betru®



(b)3+9+15×0.22+0.15

图 1 钢丝帘线断面结构示意图

周期性应力作用下钢丝帘线间易发生相互切割，从而降低了钢丝帘线的耐疲劳性能；而 4+6×0.35HT Betru® 钢丝帘线无外缠丝、捻向相同，单丝之间为线接触，从而提高了钢丝帘线的耐疲劳性能，通过耐久性试验后钢丝帘线状况保持较好。

2.2 工艺性能

4+6×0.35HT Betru® 钢丝帘线和 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线的压延工艺参数如表 3 所示。

从表 3 可以看出，与 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线相比，4+6×0.35HT Betru® 钢丝帘线的直径小很多，对帘布压延厚度进行优化减薄，可

表 3 两种钢丝帘线的压延工艺参数

项 目	4+6×0.35	3+9+15×
	HT Betru®	0.22+0.15
帘线直径/mm	1.19	1.62
帘线密度/[根·(10 cm) ⁻¹]	60	45
压延厚度/mm	2.1	3.0
帘布强度/(N·dm ⁻¹)	119 000	117 000
上下附胶厚度/mm	0.455	0.690
钢丝帘线质量指数	88	100
胶料质量指数	75	100
帘布总质量指数	83	100

降低轮胎的原材料成本。此外，采用 4+6×0.35 HT Betru® 钢丝帘线，在钢丝帘布压延时对附胶厚度进行调整，压延工艺良好；小角度裁断和接头过程中钢丝帘布无散头、翘头，接头质量符合工艺要求，成型过程钢丝帘布无拉伸，接头、反包、压实均正常；硫化后产品外观质量符合外观质量标准，X 光检查无异常。

2.3 成品性能

将 4+6×0.35HT Betru® 钢丝帘线和 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线用于规格为 11.00 R20 18PR 的全钢载重子午线轮胎带束层，成品轮胎耐久性试验条件、高速性能试验条件和室内性能对比结果分别如表 4~6 所示。

从表 6 可以看出，采用 4+6×0.35HT Betru® 钢丝帘线替代 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线用于全钢载重子午线轮胎带束层，成品轮胎外缘尺寸基本一致，均达到国家标准要求，强度性能、耐久性能和高速性能均有较大提高。

表 4 耐久性试验条件

项 目	试验阶段							
	1	2	3	4	5	6	7	8
负荷率/%	65	85	100	110	120	130	140	150
时间/h	7	16	24	10	10	10	10	至损坏

注：环境温度 (38±3)℃，充气压力 930 kPa，试验速度 55 km·h⁻¹，额定负荷 3 550 kg。

表 5 高速性能试验条件

项 目	试验阶段							
	1	2	3	4	5	6	7	8
试验速度/(km·h ⁻¹)	55	60	70	80	90	100	110	120
时间/h	2	2	2	2	2	2	2	至损坏

注：环境温度 (38±3)℃，充气压力 930 kPa，试验负荷 3 195 kg。

表 6 成品轮胎室内性能对比

项 目	4+6×0.35 HT Betru®	3+9+15× 0.22+0.15	国家标准
充气外直径/mm	1 086.8	1 087.6	1 085±13
充气断面宽/mm	294.3	291.5	293±10
压穿强度/J	4 088	4 032	≥2 825
耐久性能/h	127	118	≥47
速度性能/h	17.58	14.80	

2.4 成本分析

采用 4+6×0.35HT Betru® 钢丝帘线替代 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线用于 11.00R20 18PR 全钢载重子午线轮胎带束层,成品轮胎单

胎质量减小约 3.1%,成本降低约 12.7%,可节约成本 22.17 元,经济效益非常明显。

3 结论

采用 4+6×0.35HT Betru® 钢丝帘线替代 3+9+15×0.22+0.15 钢丝帘线用于 11.00R20 18PR 全钢载重子午线轮胎带束层,钢丝帘线强度增大,耐疲劳性能提高;成品轮胎外缘尺寸符合国家标准要求,强度性能、耐久性能和速度性能提高,成本降低。

第 6 届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

Application of 4+6×0.35HT Betru® Steel Cord in Belt Ply of Truck and Bus Radial Tire

YANG Li-wei ,QING Qin ,ZENG Qing ,HU Lu-wei
(Sichuan Haida Rubber Group Co. ,Ltd.,Jianyang 641402,China)

Abstract: The application of 4+6×0.35HT Betru® steel cord in the belt ply of truck and bus radial(TBR) tire was studied. The results showed that,by using 4+6×0.35HT Betru® steel cord with high tenacity and short diameter instead of traditional 3+9+15×0.22+0.15 steel cord in the belt ply of 11.00R20 18PR TBR tire,the technical process and equipment changed little,the weight and cost of tire decreased,and the strength,endurance and speed performance improved.

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

3 款米其林翻新轮胎通过 SmartWay 认证

中图分类号:TQ336.1+6 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2012 年 10 月 12 日报道:

米其林又有 3 款翻新轮胎通过了 SmartWay 认证,另有 4 款正在 SmartWay 认证过程中。

包括双胎并用和宽基单胎的驱动轮和导向轮轮胎,米其林翻新轮胎将全面覆盖 SmartWay 认证的适用于各种路面的翻新轮胎。

米其林新认证的 3 款翻新轮胎为:XT-1 AT Pre-Mold 导向轮轮胎;XDA2 19AT Pre-Mold 驱动轮轮胎;XDA2 23 AT Pre-Mold 驱动轮轮胎。

米其林正在 SmartWay 认证过程中的 4 款翻新轮胎为:X One XDA-HTTM Pre-Mold 驱动轮

轮胎,XDA2 23 AT Custom-Mold 驱动轮轮胎,X One XTA Pre-Mold 导向轮轮胎和 XT-1 Custom-Mold 导向轮轮胎。

“翻新轮胎约占道路使用轮胎的一半”,米其林北美公司载重轮胎部营销副总裁 Ted Becker 说,“米其林同意美国环境保护署 SmartWay 认证总体战略,包括长途运输 8 类载重汽车翻新产品,以减少燃料消耗量和温室气体排放量。米其林低滚动阻力翻新轮胎通过提高燃油效率和延长轮胎使用寿命减少运营成本。”

经 SmartWay 认证的米其林翻新轮胎符合美国加州空气资源局(CARB)的低滚动阻力轮胎温室气体排放规定,CARB 对 SmartWay 认证翻新轮胎的要求于 2013 年 1 月 1 日生效。

(吴淑华摘译 李静萍校)