

$3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT钢丝帘线在全钢轻型载重子午线轮胎胎体中的应用

刘贵鹏, 郑伟, 陆林, 佐家军, 高禄

(桦林佳通轮胎有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:研究 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT钢丝帘线在全钢轻型载重子午线轮胎胎体中的应用。结果表明:与 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT钢丝帘线相比, $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT钢丝帘线直径小, 渗胶性好;用其替代 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT钢丝帘线用于全钢轻型载重子午线轮胎胎体中,成品轮胎外缘尺寸符合国家标准要求,强度性能和耐久性能提高,质量减小。

关键词:全钢轻型载重子午线轮胎;胎体;钢丝帘线

中图分类号:TQ336.1;TQ330.38⁺9

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2019)03-0163-04

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2019.03.0163

受我国特定的使用环境、路况特点等影响,轻型载重轮胎的需求量一直占我国载重轮胎需求量的近30%,而且随着乡村公路的迅速发展,轻型载重斜交轮胎市场快速萎缩,全钢轻型载重子午线轮胎市场需求量一直保持稳定。目前我国全钢轮胎明显供大于求,产品性能参差不齐,全钢轻型载重轮胎价格相对较低,市场竞争相当激烈。为满足特定市场需求,扩大公司产品市场占有率,保持持续的竞争优势,我公司对现有产品进行升级改造,开发出全新的8.25R16 16PR全钢轻型载重子午线轮胎。该规格轮胎主要适用于中短途重载工况,胎体采用 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT钢丝帘线,替代 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT钢丝帘线,该规格帘线具有线密度和帘线直径小,耐磨损性能和抗超载性更强等特点,现将试验及市场投用情况介绍如下。

1 实验

1.1 主要原材料

$3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT和 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT钢丝帘线,贝卡尔特钢帘线有限公

司产品。

1.2 主要设备

四辊钢丝帘布压延生产线,德国鲁道夫公司产品;90°钢丝帘布裁断机,中国上海精元机械设备有限公司产品;全钢载重子午线轮胎三鼓成型机,北京贝特里戴瑞科技发展有限公司产品;四位耐久试验机,日本神户制钢公司产品;轮胎强度试验机,软控股份有限公司产品。

1.3 性能测试

成品轮胎外缘尺寸和强度性能分别按照GB/T 521—2012《轮胎外缘尺寸测量方法》和GB/T 4501—2016《载重汽车轮胎性能室内试验方法》进行测试,耐久性能和高速性能均按照企业标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线结构和性能

$3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT与 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT钢丝帘线性能对比如表1所示,断面结构及橡胶渗透切面如图1所示。

从表1可以看出,与 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT钢丝帘线相比, $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT钢丝帘线直径小,破断力稍小,但单位帘线直径和线密度的破断力较大。

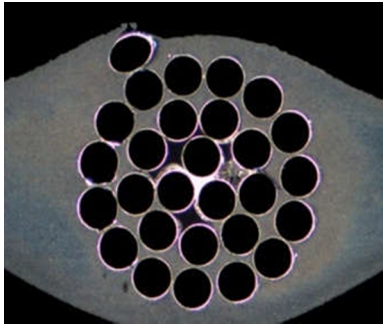
从图1可以看出,两种钢丝帘线都存在没有

作者简介:刘贵鹏(1978—),男,黑龙江齐齐哈尔人,桦林佳通轮胎有限公司工程师,学士,主要从事子午线轮胎的结构设计及生产技术管理工作。

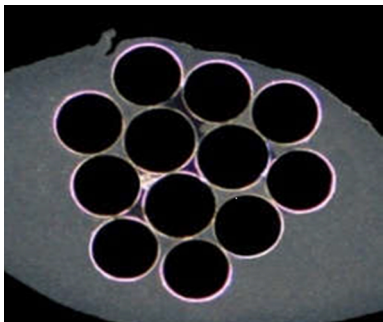
E-mail:liu.guipeng@giti.com

表1 两种钢丝帘线性能对比

项 目	3×0.24+9×0.225CCHT	3+9+15×0.175+0.15NT
单丝直径/mm	0.24/0.225	0.175/0.15
帘线直径/mm	0.94	1.34
捻向	S/S	S/S/Z/S
线密度/(g·m ⁻¹)	3.94	5.42
破断力/N	1 445	1 670
破断力/帘线直径/(N·mm ⁻¹)	1 537	1 246
破断力/线密度/[N·(g·m ⁻¹) ⁻¹]	366.75	312.73
渗胶性能	好	稍差
耐磨损性能	好	差



(a) 3+9+15×0.175+0.15NT



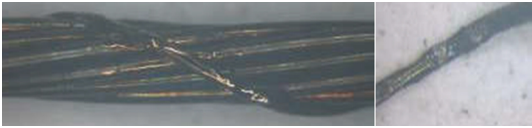
(b) 3×0.24+9×0.225CCHT

图1 两种钢丝帘线断面

橡胶渗透的若干孔洞,但3×0.24+9×0.225CCHT钢丝帘线由于结构为松散型,胶料渗透效果略好于3+9+15×0.175+0.15NT钢丝帘线。

同车路试对比中,轮胎行驶到2万km时钢丝帘线磨损截面对比如图2所示。

3+9+15×0.175+0.15NT钢丝帘线内层和中间层与外层捻向相反,单丝间为点接触,外层有外缠丝包绕,在长期周期性应力作用下,每股帘线间会发生相对剪切,导致钢丝帘线疲劳性能下



(a) 3+9+15×0.175+0.15NT



(b) 3×0.24+9×0.225CCHT

图2 两种钢丝帘线磨损截面

降。轮胎行驶中,外缠丝对外层钢丝有强烈的切割磨损,从而降低了帘线寿命,增加了轮胎胎侧区及胎圈区的故障几率。

3×0.24+9×0.225CCHT钢丝帘线没有外缠丝,采用开放式结构,捻向相同帘线的渗胶性能略好,单丝间线接触,帘线耐疲劳、抗冲击、耐磨损性能更优,帘线寿命提高,避免由于帘线磨损造成的轮胎失效,延长了轮胎使用寿命。而帘线直径的减小可最大程度地减小帘布厚度;帘线线密度的减小可降低轮胎胎侧区的内应力消耗,减小轮胎质量,降低滚动阻力。

2.2 工艺性能

3×0.24+9×0.225CCHT和3+9+15×0.175+0.15NT钢丝帘线压延工艺参数见表2。

表2 两种钢丝帘线压延工艺参数

项 目	3×0.24+9×0.225CCHT	3+9+15×0.175+0.15NT
压延密度/(根·dm ⁻¹)	70	60
压延厚度/mm	2.0	2.4
钢丝帘线间距/mm	0.49	0.33
帘布强度指数	101	100
钢丝帘线质量指数	85	100
胶料质量指数	83	100
帘布质量指数	84	100

由于3×0.24+9×0.225CCHT钢丝帘线直径小,帘线采用开放型结构无外缠丝,减小了压延帘布的厚度,与3+9+15×0.175+0.15NT钢丝帘线相比钢丝帘线间距更宽,在保持轮胎强度指数相当或略有提高的前提下,采用3×0.24+9×0.225CCHT钢丝帘线替代3+9+15×0.175+0.15NT钢丝帘线,帘线质量、胶料质量和帘布质量

分别减小15%,17%和16%,可有效地减小轮胎质量和滚动阻力,并降低帘布成本。

$3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT 钢丝帘线压延过程中工艺性能稳定,布面平整,裁断时帘布无翘头现象,接头拼接质量良好,胎坯成型帘布反包端点无橡胶与钢丝脱离现象;硫化后成品X光检测表明帘线排列整齐,无稀线、并线等缺陷。

2.3 成品性能

采用 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT 钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT 钢丝帘线用于 8.25R16 16PR 全钢轻型载重子午线轮胎胎体,成品轮胎耐久性和高速性能试验条件如表3和4所示,试验结果如表5所示。

从表5可以看出:采用 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$

表3 耐久性试验条件

项 目	试验阶段								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
负荷率/%	65	85	100	110	120	130	140	140	150
试验速度/($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	57	57	57	62	67	67	67	67	67
行驶时间/h	7	16	24	4	4	4	3	1	4

注:环境温度 $(38 \pm 3)^\circ\text{C}$,充气压力 770 kPa,额定负荷 1 800 kg。第7阶段和第8阶段之间停留15 min,第9阶段后每4 h负荷增加10%,速度恒定在 $67 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,直至轮胎损坏。

表4 高速性能试验条件

项 目	试验阶段							
	1	2	3	4	5	6	7	8
负荷率/%	90	90	90	90	90	90	90	90
试验速度/($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	0~90	90	100	110	120	130	0~140	140
行驶时间/min	10	10	10	30	10	10	10	10

注:环境温度 $(38 \pm 3)^\circ\text{C}$,充气压力 770 kPa,额定负荷 1 800 kg。第6阶段和第7阶段之间停留15 min,第8阶段后试验负荷按额定负荷的90%执行,每10 min速度提高 $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,直至轮胎损坏。

表5 成品轮胎试验结果

项 目	$3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT	$3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT	国家标准
充气外直径/mm	861	859	865
充气断面宽/mm	236	234	235
压穿强度/J	1 334.0	1 044.9	>768
耐久性能 ¹⁾			
累计行驶时间/h	75.2/77.1	67.2/68.5	>47
轮胎损坏形式	肩部脱层	肩部脱层	
高速性能 ¹⁾			
累计行驶时间/h	2.5/2.2	2.0/2.1	
轮胎损坏形式	肩部脱层	肩部脱层	

注:1) 双胎检测。

CCHT 钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT 钢丝帘线,成品轮胎外缘尺寸基本不变,符合国家标准要求;强度性能提高27.67%;高速性能稍好;耐久性能提升两个试验阶段。

2.4 成本分析

采用 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT 钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT 钢丝帘线用于 8.25R16 16PR 全钢轻型载重子午线轮胎胎体,轮胎质量减小1.5 kg,降低2.8%,由于轮胎整体质量减小,单胎成本降低。

3 结论

采用 $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT 钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT 钢丝帘线,8.25R16 16PR 全钢轻型载重子午线轮胎胎体疲劳生热和滚动阻力降低,燃油费用减少,生产成本降低。

产品升级后投用市场一年多时间,使用过程中侧爆及拉链式胎侧爆破故障降低40%,轮胎肩部和胎圈故障率也有一定幅度地降低,产品质量得到客户认可。

收稿日期:2018-10-19

Application of $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT Steel Cord in Carcass of All-steel Light Truck and Bus Radial Tire

LIU Guipeng, ZHENG Wei, LU Lin, ZUO Jiajun, Gao Lu

[Giti Tire (Hua Lin) Company Ltd., Mudanjiang 157032, China]

Abstract: The application of $3 \times 0.24 + 9 \times 0.225$ CCHT steel cord instead of $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT steel cord in the carcass of all-steel light truck and bus radial tire was studied. The results showed

that, compared with $3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT steel cord, $3 \times 0.24+9 \times 0.225$ CCHT steel cord possessed smaller diameter and rubber permeability. Using $3 \times 0.24+9 \times 0.225$ CCHT steel cord in all-steel light truck and bus radial tire carcass instead of $3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT steel cord, the overall dimension of the finished tire was all in line with the requirements of national standards, the strength performance and durability were improved, and the tire weight was reduced.

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

米其林驱动轮胎配套新Freightliner

Cascadia

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2019年1月9日报道:

新米其林X Line Energy D+长途驱动轮胎可使新Freightliner Cascadia的燃油效率比2017款车型提高5%。

米其林北美公司表示, 275/80R22.5 X Line Energy D+轮胎将成为戴姆勒卡车北美公司(DTNA)最近宣布推出的新Cascadia 8级重型载重汽车的唯一原配胎, 且将于2019年晚些时候供应替换胎市场。

经过3年的开发, 米其林X line Energy D+轮胎成为长距离驱动轮胎解决方案, 有助于汽车提高燃油效率。米其林称, 由于克服轮胎滚动阻力, X Line Energy D+轮胎约占车辆燃料消耗的35%, 为双驱动轮胎的超低滚动阻力树立了新标准, 成为DTNA新Cascadia关键的燃油效率构建块之一。

米其林北美公司B2B营销副总裁Adam Murphy说: “与DTNA的强大的合作伙伴关系, 即通过密切、协作和技术关系促成了新技术的发展。在2000年, 该合作伙伴关系是推出装配于Freightliner Century载重汽车的米其林X One宽基单胎的关键。米其林还与DTNA合作开发了超级卡车雏形, 提供了特制的低滚动阻力轮胎。我们的合作关系对双方都是有益的, 我们期待这一关系在未来几十年内继续下去。”

米其林和DTNA于2015年开始通过一个先进的工程项目进行合作, 目的是降低下一代集装箱货运列车——Cascadia 8级重型载重汽车的燃油消耗。该项目采用整体设计方法为拖车驱动轮设计超低滚动阻力轮胎, 该轮胎集成了新车辆技术, 在

保持轮胎磨损性能的同时降低了油耗。

该项目将轮胎-车辆性能模拟与试验验证相结合, 得到了米其林在双配驱动轮胎领域内所能提供的最低滚动阻力产品。

“选择合适的轮胎可以在8级卡车的燃油效率中发挥重要作用,” DTNA负责营销和战略的总经理Kary Schaefer说, “选择合适的轮胎对8级载重汽车的燃油效率起着重要作用。在DTNA, 当燃油效率达到新的高度时我们将继续推进这一极限, 我们与米其林的持续合作帮助我们进一步提高了新Cascadia已经令人印象深刻的性能。”

(赵 敏摘译 吴秀兰校)

固特异2018年第4季度轮胎销量下降3%

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2019年1月15日报道:

固特异轮胎和橡胶公司称2018年第4季度轮胎销量下降了3%, 主要有以下3个原因:

- 中国和印度的原配胎市场持续恶化;
- 欧洲冬季轮胎市场在第4季度后期下跌(但仍呈逐年上升趋势);
- 美国高附加值消费和商用载重轮胎供应受限。

2018年第4季度价格/组合为正, 但由于组合较弱, 低于预期, 成为导致供应受限的部分原因。此外, 其他轮胎相关业务收入下降, 包括该公司在美国的化学品业务。

由于第4季度轮胎销量下降, 固特异称其2018年的净收入预计将受到“不利影响”。此外, 固特异的阶段总营业收入预计将略低于公司此前公布的约13亿美元的指导值。

(马 晓摘译 吴秀兰校)