

$3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎胎体中的应用

李园园, 王秀梅, 隋 斌, 闫丰祥

(青岛双星轮胎工业有限公司, 山东 青岛 266400)

摘要: 研究 $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎中的应用。结果表明: 采用 $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST 钢丝帘线替代 $3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT 钢丝帘线用于全钢载重子午线轮胎胎体, 轮胎安全性能和耐久性符合相关标准要求, 同时可减小轮胎质量, 降低原材料成本。

关键词: 全钢载重子午线轮胎; 胎体; 钢丝帘线; 轻量化

中图分类号: U463.341⁺.3/.6; TQ330.38⁺9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-8171(2018)-0000-03

随着工业技术的发展, 汽车进入轻量化时代。轮胎作为汽车的主要配套件, 也逐渐向轻量化、扁平化、绿色化方向发展^[1-2]。小直径钢丝帘线可减小压延帘布的厚度, 从而实现轮胎的轻量化、低滚动阻力和低成本^[3]。

本工作研究 $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST 钢丝帘线替代 $3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎胎体中的应用, 以减小轮胎质量, 降低生产成本。

1 实验

1.1 主要原材料

$3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST 钢丝帘线和 $3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT 钢丝帘线, 贝卡尔特钢帘线有限公司产品。

1.2 主要设备和仪器

S 型四辊钢丝帘布压延机, 日本 IHI 公司产品; 90° 钢丝帘布裁断机, 荷兰 VMI 公司产品; TJR-2-TB(Y) 型耐久性试验机, 天津久荣车轮技术有限公司产品。

1.3 性能测试

钢丝帘线和成品轮胎性能均按照相应的国家标准或企业标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能

2.1.1 基本性能

两种钢丝帘线的性能指标对比见表 1。

表 1 两种钢丝帘线的性能指标对比

项 目	$3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST	$3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT
帘线直径 ($\pm 5\%$) / mm	0.94	1.34
线密度 ($\pm 5\%$) / ($\text{g} \cdot \text{m}^{-1}$)	3.94	5.42
捻向	S	SSZS
捻距 ($\pm 5\%$) / mm	14	5.0/10.0/16.0/3.5
粘合力 / N	≥ 950	$\geq 1\ 100$
破断力 / N	$\geq 1\ 700$	$\geq 1\ 720$
残余扭转 / 6 m	0.0 ± 3.0	0.0 ± 3.0
定长 / m	5 300	3 100

由表 1 可以看出: 与 $3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT 钢丝帘线相比, $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST 钢丝帘线破断力相当, 帘线直径和线密度减小, 可以在保证帘布等强度下, 减小原材料用量和帘布质量; $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST 钢丝帘线的锭子定长更大, 生产效率更高。

2.1.2 帘线结构

两种钢丝帘线的结构如图 1 所示。

从图 1 可以看出, 与 $3+9+15 \times 0.175+0.15$ NT 钢丝帘线相比, $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST 钢丝帘线排列更紧密, 最大化提高材料效率, 且内外层钢丝为线接触, 应力更易分散, 可提高层间耐

作者简介: 李园园 (1981—), 女, 山东潍坊人, 青岛双星轮胎工业有限公司工程师, 学士, 主要从事轮胎结构设计工作。

E-mail: liyuanyuan@doublestar.com.cn

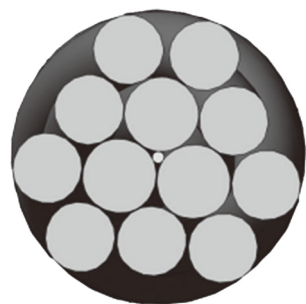
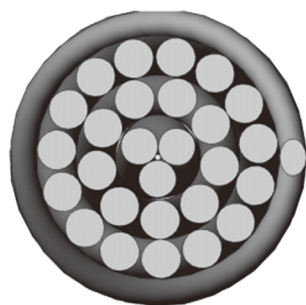
(a) $3 \times 0.24/9 \times 0.225\text{CCST}$ (b) $3+9+15 \times 0.22+0.15\text{NT}$

图1 两种钢丝帘线的结构示意图

磨性能。

2.2 工艺性能

两种钢丝帘线压延施工及钢丝帘布参数对比见表2。

表2 两种钢丝帘线工艺参数对比

项 目	$3 \times 0.24/9 \times 0.225\text{CCST}$	$3+9+15 \times 0.175+0.15\text{NT}$
钢丝直径/mm	0.94	1.34
覆胶帘布厚度/mm	2.2	2.6
帘布密度/(根 $\cdot\text{dm}^{-1}$)	60	60
钢丝帘线间距/mm	0.73	0.33
钢丝质量/($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	2.364	3.352
胶料质量/($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	2.087	2.034

由表2可见,采用 $3 \times 0.24/9 \times 0.225\text{CCST}$ 钢丝帘线等密度替代 $3+9+15 \times 0.175+0.15\text{NT}$ 钢丝帘线,在帘布强度相当的情况下,帘布厚度减小了0.4 mm,钢丝帘线质量减小。

2.3 成品性能

以 $3 \times 0.24/9 \times 0.225\text{CCST}$ 钢丝帘线替代 $3+9+15 \times 0.175+0.15\text{NT}$ 钢丝帘线用于12R22.5全钢载重子午线轮胎胎体,成品轮胎室内检测性能对比见表3。

由表3可见,与对比轮胎相比,试验轮胎强度相当,耐久性能提高了7.1%。

表3 两种钢丝帘线成品轮胎室内检测性能对比

项 目	$3 \times 0.24/9 \times 0.225\text{CCST}$	$3+9+15 \times 0.175+0.15\text{NT}$
充气外直径/mm	1 081	1 084
充气断面宽/mm	306	303
强度与最小破坏能比值/%	239.78	235.84
耐久性能 ¹⁾ /h	90.85	85.67

注:1)按照GB/T 4501—2008进行,充气压力为930 kPa,试验负荷为3 550 kg。完成规定程序后,每行驶10 h负荷率增大10%继续进行试验,直至轮胎损坏为止。

成品轮胎高速性能试验按照企业标准进行,试验条件和结果见表4。

表4 高速性能试验条件和结果

试验阶段	试验速度/($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$)	时间/min
1	55	120
2	60	120
3	70	120
4	80	120
5	90	120
6	100	120
7	110	120
8	120	120
9	130	120

注:充气压力为930 kPa,试验负荷为3 550 kg。

从表4可以看出,成品轮胎最高行驶速度为 $130\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,行驶时间为120 min,试验结束时轮胎未损坏。成品轮胎高速性能良好,符合企业标准($\geq 120\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$)要求。

2.4 路试结果

为了验证使用 $3 \times 0.24/9 \times 0.225\text{CCST}$ 钢丝帘线轮胎的实际使用性能,选取12条12R22.5 DSR266L试验轮胎安装在半挂车4-6轴拖轮进行了相关里程试验,试验车自身质量16 t,标准载荷49 t,实际载荷49 t左右,车货总质量65 t左右,单程800~1 000 km,主要行驶路线为山东即墨、胶州,青岛到浙江杭州、义乌、宁波等地,行驶速度 $85\sim 90\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,至试验结束车辆已行驶15万km,试验轮胎未见异常。

3 结语

将 $3 \times 0.24/9 \times 0.225\text{CCST}$ 钢丝帘线用于轮胎胎体,可以满足设计要求,符合相关国家标准要求;轮胎高速性能和耐久性能达到企业内控标准要求,可以满足实际使用性能,达到试验预期。

相对于 $3+9+15 \times 0.175+0.15\text{NT}$ 钢丝帘

线, $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST 钢丝帘线帘布厚度减小, 成品轮胎质量减小, 成本降低。

参考文献:

[1] 中国橡胶工业协会轮胎分会秘书处. 我国轮胎工业的现状和绿色

发展[J]. 橡胶科技, 2017, 15(10): 5-10.

[2] 周宏斌, 王宝金, 张元洪, 等. 低滚动阻力载重子午线轮胎配方的开发[J]. 橡胶工业, 2017, 64(2): 99-103.

[3] 彭莹. 几种高性能钢丝帘线在载重子午线轮胎中的应用[J]. 轮胎工业, 2017, 37(12): 713-715.

收稿日期: 2017-12-31

Application of $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST Steel Cord in Carcass of Truck and Bus Radial Tire

LI Yuanyuan, WANG Xiumei, SUI Bin, YAN Fengxiang

(Qingdao Doublestar Tire Industry Co., Ltd., Qingdao 266400, China)

Abstract: The application of $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST steel cord in truck and bus radial tire was studied. The results showed that, by using $3 \times 0.24/9 \times 0.225$ CCST steel cord to replace $3 + 9 + 15 \times 0.175 + 0.15$ NT steel cord in carcass of truck and bus radial tire, the safety and durability of tire met the relevant standards, and the weight and raw material cost could be reduced.

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