

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

杨俊坤, 曾 清, 杨利伟, 黄晓丽, 熊永翠

(四川凯力威科技股份有限公司, 四川 简阳 641400)

摘要: 对比研究 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST 和 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎胎体中的应用。结果表明, $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST 钢丝帘线的直径较小, 破断力较高, 其代替 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线应用于全钢载重子午线轮胎胎体中, 可提高轮胎的强度性能和耐久性能, 同时减小轮胎质量和降低生产成本。

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(2018)04-0239-03

随着我国汽车工业和高速公路的发展, 轮胎的使用要求越来越高。子午线轮胎由于具有滚动阻力低、节油以及安全等特点, 需求量越来越大。近年来, 我国全钢载重子午线轮胎竞争日益激烈, 轮胎用钢丝帘线价格居高不下, 在这种情况下, 运用新材料、新工艺才能有效地降低轮胎成本。

全钢载重子午线轮胎由于只有 1 层胎体帘布, 在胎体钢丝帘线的选择上首先考虑钢丝强度, 其次考虑胎侧承受反复屈挠变形, 因此胎体钢丝帘线必须具有较高的破断力和较好的耐疲劳性能。我公司生产的 12R22.5 全钢载重子午线轮胎胎体采用 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线, 生产成本较高, 而新型 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST 钢丝帘线强度较高, 直径小, 可提高压延密度, 既能保证轮胎的安全性, 又能有效减小轮胎质量和降低成本。

本工作研究压延密度为 $65\text{根}\cdot\text{dm}^{-1}$ 的 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST 钢丝帘线在 12R22.5 18PR 全钢载重子午线轮胎的胎体中的应用, 并与 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线进行对比。

1 实验

1.1 主要原材料

$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST 钢丝帘线和 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 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, 意大利 Comerio Ercole 公司产品; 90° 钢丝帘布裁断机, 天津赛象科技股份有限公司产品; 全钢载重三鼓一次法成型机, 青岛软控股份有限公司产品; 轮胎室内四工位耐久性试验机, 青岛测控技术有限公司产品。

1.3 性能测试

轮胎各项性能均按相应国家标准和企业标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能对比

两种钢丝帘线性能指标如表 1 所示, 性能检测结果如表 2 所示, 断面如图 1 所示。

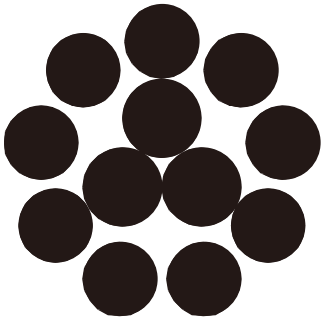
表 1 两种钢丝帘线性能指标

项 目	$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST	$3+9+15\times 0.175+0.15$
单丝直径/mm	0.24/0.225	0.175
帘线直径/mm	0.94 ± 0.050	1.340 ± 0.070
捻向	S/S	S/S/Z/S
线密度/($\text{g}\cdot\text{m}^{-1}$)	3.940 ± 0.200	5.390 ± 0.200
破断力/N	$\geq 1\ 700$	$\geq 1\ 670$
破断力/帘线直径/($\text{N}\cdot\text{mm}^{-1}$)	$\geq 1\ 808$	$\geq 1\ 246$
破断力(N)/线密度/[$\text{N}\cdot(\text{g}\cdot\text{m}^{-1})^{-1}$]	≥ 431	≥ 310

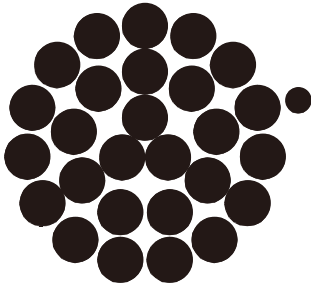
作者简介: 杨俊坤(1986—), 男, 四川眉山人, 四川凯力威科技股份有限公司工程师, 学士, 主要从事轮胎结构设计工作。

表2 两种钢丝帘线性能检测结果

项 目	3×0.24+9× 0.225CCST	3+9+15× 0.175+0.15
帘线直径/mm	0.94	1.34
附胶率/%	100	100
破断力/N	1 820	1 780
抽出力/N	746	764
破断力/帘线直径/ (N·mm ⁻¹)	1 936	1 328
破断力(N)/线密度/ [N·(g·m ⁻¹) ⁻¹]	462	330



(a) 3×0.24+9×0.225CCST



(b) 3+9+15×0.175+0.15

图1 钢丝帘线断面

从表1和2及图1可以看出,与3+9+15×0.175+0.15钢丝帘线相比,3×0.24+9×0.225CCST钢丝帘线具有以下特点。

- (1) 无外缠丝,单丝之间为线接触,减少了单丝之间的磨损,提高了钢丝帘线的耐疲劳性能。
- (2) 单丝间为同向捻制,可避免使用过程中帘线之间发生切割。
- (3) 强度较大,提高了轮胎的安全性能。
- (4) 直径更小,作为无内胎的胎体帘线,具有更优异的耐疲劳性能;可减小压延帘布厚度,单根钢丝的胶料包覆厚度更大,不仅减小轮胎质量,同时降低轮胎原材料成本。

2.2 钢丝帘布工艺性能

两种钢丝帘线压延工艺参数如表3所示。

表3 两种钢丝帘布压延工艺参数

项 目	3×0.24+9× 0.225CCST	3+9+15× 0.175+0.15
帘线直径/mm	0.94	1.34
压延密度/(根·dm ⁻¹)	65	60
压延厚度/mm	2.3	2.5
附胶厚度/mm	0.68	0.58

从表3可以看出,与3+9+15×0.175+0.15钢丝帘线相比,3×0.24+9×0.225CCST钢丝帘线直径更小,压延密度和附胶厚度适当增大,能有效提高轮胎的安全性能。

3×0.24+9×0.225CCST钢丝帘布压延时,压延工艺良好,钢丝帘线排列均匀,帘布表面光滑平整,附胶均匀,帘布厚度达标;90°裁断和接头过程中帘布无翘头、接头开裂、发散等异常现象,接头质量符合工艺要求;成型过程中钢丝帘布无拉伸,排列均匀,成型接头、反包无异常;硫化过程正常,满足工艺要求,硫化后成品轮胎外观质量及X光检查合格。

2.3 成品性能

两种钢丝帘线成品轮胎耐久性能试验条件如表4所示,强度性能试验结果如表5所示,室内检测性能对比如表6所示。

从表5和6可以看出,与采用3+9+15×0.175+0.15钢丝帘线全钢子午线轮胎相比,采用3×0.24+9×0.225CCST钢丝帘线全钢子午线轮胎的外缘尺寸基本保持一致,强度性能有较大提高,耐久性

表4 两种钢丝帘线成品轮胎耐久性能试验条件

试验阶段	负荷率/%	时间/h
1	65	7
2	85	16
3	100	24
4	110	10
5	120	10
6	130	10
7	140	10
8	150	10
9	160	跑坏为止

注:环境温度为(38±3)℃;轮胎在充气压力为930 kPa的条件下停放24 h,并在装机前将充气压力调至930 kPa;试验速度为70 km·h⁻¹。

表5 两种钢丝帘线成品轮胎压穿强度性能 J		
试验点	$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST	$3+9+15\times 0.175+0.15$
第1点	2 208.5	2 207.3
第2点	2 209.3	2 206.5
第3点	2 207.6	2 208.4
第4点	2 207.9	2 206.9
第5点	4 407.8 (未刺穿)	4 158.8 (刺穿)

注：环境温度为 $(38\pm 3)^{\circ}\text{C}$ ；轮胎在充气压力为930 kPa的条件下停放24 h，并在装机前将充气压力调至930 kPa。

表6 两种钢丝帘线成品轮胎室内检测性能对比			
项 目	$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST	$3+9+15\times 0.175+0.15$	国家标准
充气外直径/mm	1 079	1 078	$1\,085\pm 10.85$
充气断面宽/mm	305	306	300 ± 10.5
压穿强度/J	4 407.8	4 158.8	$\geq 2\,090$
耐久性能/h	122	119	≥ 47

能有一定改善。

2.4 成本分析

两种钢丝帘线胎体成本对比如表7所示。

表7 两种钢丝帘线胎体成本对比		
项 目	$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST	$3+9+15\times 0.175+0.15$
压延厚度指数	92	100
附胶厚度/mm	0.68	0.58
单位面积帘线用量指数	79	100
单位面积胶料用量指数	104	100
单位面积帘布质量指数	89	100

从表7可以看出， $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST 钢丝帘线的质量比 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线大11%，采用 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST 钢丝帘线可减小成品轮胎的质量。

3 结语

$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST 钢丝帘线替代 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线应用于12R22.5 18PR全钢载重子午线轮胎胎体中，成品轮胎的外缘尺寸基本相同，胎体强度有较大提高，耐久性能有所改善，成品轮胎质量减小，生产成本降低。

收稿日期：2017-10-28

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

YANG Junkun, ZENG Qing, YANG Liwei, HUANG Xiaoli, XIONG Yongcui
(Sichuan Kalevei Technology Co., Ltd, Jianyang 641400, China)

Abstract: The application of $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST steel cord in the carcass of truck and bus radial tire was investigated, and compared with $3+9+15\times 0.175+0.15$ steel cord. The results showed that, the diameter of $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST steel cord was smaller than that of $3+9+15\times 0.175+0.15$ steel cord and the breaking force was higher. By using $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCST steel cord to replace $3+9+15\times 0.175+0.15$ steel cord in the carcass, the strength and durability of the tire were improved, and the tire weight and production cost were reduced.

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

一种轮胎活络模具花纹块通用组装置

中图分类号：TQ330.4⁺1 文献标志码：D

由山东豪迈机械科技股份有限公司申请的专利(公开号 CN 105171986B, 公开日期 2018-01-09)“一种轮胎活络模具花纹块通用组装置”，涉及的轮胎活络模具花纹块通用组装置，属于模具技术领域。该装置包括用于固定花纹块

的模壳，模壳与花纹块之间设有若干块衬板，衬板可拆卸安装于模壳的内表面，衬板的内表面与花纹块的外表面相适配。本发明通用性强，能够满足多种规格结构花纹块的连接、紧固、定位及多种项目检测等功能，节省了投入成本，广泛应用于轮胎活络模具花纹块检测中。

(本刊编辑部 马 晓)