

$3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎中的应用

杨俊坤, 曾清, 杨利伟, 黄晓丽, 李伟

(四川凯力威科技股份有限公司, 四川简阳 641400)

摘要: 试验研究 $3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线替代 $3\times 0.24+9\times 0.225+0.15$ HT 钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎 215/75R17.5 16PR 胎体中的应用。成品性能试验结果表明, 将 $3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线应用于 215/75R17.5 16PR 全钢载重子午线轮胎的胎体中, 成品轮胎充气外缘尺寸、强度性能和耐久性能均符合国家标准要求, 轮胎质量减小, 生产成本降低。

关键词: 全钢载重子午线轮胎; 胎体; 钢丝帘线

中图分类号: U463.341⁺.3/.6; TQ330.38⁺9

文献标志码: A

文章编号: 1006-8171(2016)04-0225-03

随着高速公路的发展和车辆性能的提高, 对轮胎性能要求越来越高。胎体作为轮胎的重要部件, 对轮胎安全和使用寿命影响很大, 选用既能延长轮胎使用寿命又能降低生产成本的骨架材料是轮胎生产企业共同关注的问题。目前我公司生产的全钢载重子午线轮胎, 胎体普遍采用 $3\times 0.24+9\times 0.225+0.15$ HT 钢丝帘线, 生产成本较高。

$3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线直径小, 可以提高压延密度以保证轮胎的安全性能, 而且能减小轮胎质量并降低成本, 同时也能减少胎体稀线和胎侧鼓包等问题, 在提高轮胎产品质量的同时, 可以提高轮胎产品的性价比。

本工作采用压延密度为 65 根 $\cdot \text{dm}^{-1}$ 的 $3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线替代压延密度为 60 根 $\cdot \text{dm}^{-1}$ 的 $3\times 0.24+9\times 0.225+0.15$ HT 钢丝帘线, 应用于 215/75R17.5 16PR 全钢载重子午线轮胎胎体中, 研究其应用效果。

1 实验

1.1 主要原材料

$3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线和 $3\times 0.24+9\times 0.225+0.15$ HT 钢丝帘线, 鞍钢贝卡尔特轮胎帘线(重庆)有限公司产品。

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及工艺管理工作。

1.2 主要设备

CG4/500 $\times$ 1300S 型钢丝帘布压延生产线, 意大利 Comerio Ercoie 公司产品; 90 $^{\circ}$ 钢丝帘布裁断机, 天津赛象科技股份有限公司产品; 全钢载重两鼓一次法成型机, 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

$3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线和 $3\times 0.24+9\times 0.225+0.15$ HT 钢丝帘线性能指标如表1所示, 钢丝帘线性能检测结果如表2所示, 钢丝帘线断面对比如图1所示。

2种钢丝帘线均为带外缠丝结构, 外缠线能提高钢丝帘线结构的紧密程度, 可有效防止裁断后帘线散头。

2.2 钢丝帘线工艺性能

$3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线和 $3\times 0.24+9\times 0.225+0.15$ HT 钢丝帘线压延工艺及钢丝帘布参数对比如表3所示。

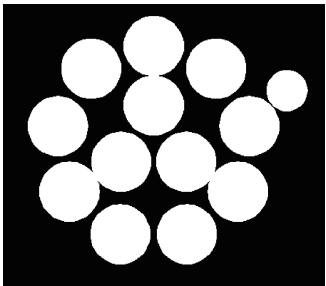
由表3可知, 与 $3\times 0.24+9\times 0.225+0.15$ HT 钢丝帘线相比, $3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘布和质

表1 2种钢丝帘丝性能指标对比

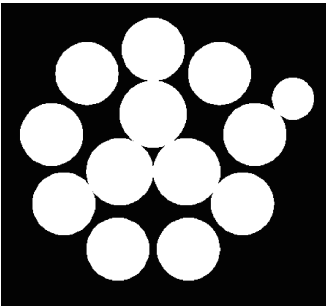
项 目	规 格	
	3+9×0.22+0.15	3×0.24+9×0.225+0.15HT
单丝直径/mm	0.22	0.24/0.225
帘线直径/mm	1.17±0.050	1.19±0.050
捻向	S/S/Z	S/S/Z
线密度/(g·m ⁻¹)	3.850±0.190	4.100±0.200
破断力/N	≥1 210	≥1 445
破断拉力/帘线直径/(N·m ⁻¹)	≥1 034	≥1 214
破断拉力/线密度/[N·(m·g ⁻¹) ⁻¹]	≥314	≥352

表2 2种钢丝帘线性能检测结果对比

项 目	规 格	
	3+9×0.22+0.15	3×0.24+9×0.225+0.15HT
帘线直径/mm	1.17	1.19
破断力/N	1 287	1 568
抽出力/N	685	585
附胶率/%	100	100
破断力/帘线直径/(N·m ⁻¹)	1 100	1 318
破断拉力/线密度/[N·(m·g ⁻¹) ⁻¹]	334	382



(a) 3+9×0.22+0.15



(b) 3×0.24+9×0.225+0.15HT

图1 2种钢丝帘线断面对比

量更小,因此能有效减小轮胎质量。
钢丝压延时,3+9×0.22+0.15钢丝帘布压

表3 2种钢丝帘线压延工艺及钢丝帘布参数对比

项 目	规 格	
	3+9×0.22+0.15	3×0.24+9×0.22+0.15HT
压延密度/(根·dm ⁻¹)	65	60
压延厚度/mm	2.1±0.05	2.3±0.05
压延宽度/mm	984±5	984±5
上下覆胶厚度/mm	0.465	0.555
钢丝质量/(kg·m ⁻²)	2.50	2.46
胶料质量/(kg·m ⁻²)	1.94	2.30
帘布质量/(kg·m ⁻²)	4.44	4.76

延工艺良好,钢丝帘线排列均匀,帘布表面光滑平整,覆胶均匀,帘布厚度达标;90°裁断和接头过程中帘布无翘头、接头开裂和断面发散等异常现象,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,硫化后成品外观质量及X光检查合格。

2.3 成品性能检测

采用3+9×0.22+0.15钢丝帘线替代3×0.24+9×0.225+0.15HT钢丝帘线用于轮胎,生产215/75R17.5 16PR全钢载重子午线轮胎,其室内成品轮胎性能对比如下。

2.3.1 强度性能试验条件

- (1) 环境温度为(38±3)℃;
- (2) 轮胎充入的试验气压为830 kPa,停放24 h,并在装机前将气压调至830 kPa。

2.3.2 耐久性试验条件及步骤

- (1) 环境温度为(38±3)℃;
 - (2) 轮胎充入的试验气压为830 kPa,停放24 h,并在装机前将气压调至830 kPa;
 - (3) 试验速度为70 km·h⁻¹。
- 轮胎耐久性试验步骤如表4所示。

表4 轮胎耐久性试验步骤

试验阶段	耐久性能	
	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

2.3.3 成品性能

轮胎强度性能试验结果如表5所示。

表5 轮胎强度性能试验结果 J		
试验阶段	试验轮胎	生产轮胎
第1点	2 094.3	2 095.4
第2点	2 099.8	2 101.5
第3点	2 102.2	2 100.8
第4点	2 104.5	2 099.1
第5点	2 667.3 (未压穿)	2 545.7 (未压穿)

注：试验轮胎胎体采用3+9×0.22+0.15 钢丝帘线；生产轮胎胎体采用3×0.24+9×0.225+0.15HT 钢丝帘线。

成品轮胎外缘尺寸及耐久性能对比如表6所示。

表6 成品轮胎外缘尺寸及耐久性能对比			
项目	试验轮胎	生产轮胎	国家标准
充气外直径/mm	772.8	773.6	767±7.67
充气断面宽/mm	206	206	211±7.39
耐久性能/h	145.78	142.53	≥47

注：同表5。

从表6可以看出，采用3+9×0.22+0.15 钢丝帘线替代3×0.24+9×0.225+0.15HT 钢丝帘线用于215/75R17.5 16PR 轮胎胎体，成品轮胎强度性能和耐久性能达到国家标准要求。

2.4 成本分析

在215/75R17.5 16PR 产品中，采用3+9×0.22+0.15 钢丝帘线替代3×0.24+9×0.225+0.15HT 用于胎体后，轮胎单胎质量减小约0.25 kg，生产成本下降7.8元，具有一定的经济效益。

3 结语

采用3+9×0.22+0.15 钢丝帘线替代3×0.24+9×0.225+0.15HT 钢丝帘线用于全钢载重子午线轮胎215/75R17.5 16PR 轮胎的胎体中，轮胎外缘尺寸、成品轮胎强度性能和耐久性能均达到国家标准要求。室内试验结果表明，轮胎性能满足市场要求，轮胎质量减小，轮胎成本降低。

第8届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

Application of 3+9×0.22+0.15 Steel Cord in Truck and Bus Radial Tire

YANG Junkun, ZENG Qing, YANG Liwei, HUANG Xiaoli, LI Wei

(Sichuan Kalevei Technology Co., Ltd, Jianyang 641400, China)

Abstract: In this study, the application of 3+9×0.22+0.15 steel cord in the carcass of truck and bus radial tire, replacing 3×0.24+9×0.225+0.15HT steel cord, was investigated. It was confirmed by the finished tire test that, with 3+9×0.22+0.15 steel cord in the carcass of 215/75R17.5 16PR truck and bus radial tire, the inflated peripheral dimension, strength and endurance reached the requirements of corresponding national standard, and the weight and cost of tire were reduced.

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

一种高强度低蠕变轮胎的橡胶组合物

中图分类号：TQ336.1；TQ330.38⁺9 文献标志码：D

由江苏欣润塑胶有限公司申请的专利(公开号 CN 105037864A，公开日期 2015-11-11)“一种高强度低蠕变轮胎的橡胶组合物”，涉及的高强度低蠕变轮胎胶料配方为基体橡胶 70~100，炭黑 32~38，芳纶短纤维 15~30，

高强聚乙烯碳纤维 10~30，硅藻土 15~30，氧化镁 0.2~0.7，硬脂酸 1.5~2.2，氧化锌 2.2~3.5，间苯二酚 5.2~6.5，环烷油 6~7，硫黄 0.5~0.9，促进剂DM 1.2~1.8。本发明在基体橡胶中加入高强高模短纤维，减轻了胶料质量，有效延缓了橡胶老化速度，提高了胶料强度。

(本刊编辑部 马 晓)