

3×0.24+9×0.225CCHT 钢丝帘线 在无内胎全钢载重子午线轮胎胎体中的应用

杨利伟,卿 勤,黄晓丽,袁莉敏
(四川海大橡胶集团有限公司,四川 简阳 641402)

摘要:研究 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT 钢丝帘线在无内胎全钢载重子午线轮胎胎体中的应用。结果表明:采用小直径的 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT 钢丝帘线替代传统型 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线用于无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,不仅减轻了轮胎质量,降低了原材料成本,还提高了轮胎的安全性能和耐久性能。

关键词:无内胎全钢载重子午线轮胎;紧密型高强度钢丝帘线;胎体

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)02-0107-03

国内各轮胎企业为适应汽车工业、高速公路和长途运输业的飞速发展,并提高市场竞争力和满足市场需求,纷纷将性能更好的无内胎全钢载重子午线轮胎作为企业发展的重点。全钢载重子午线轮胎采用单层胎体,胎体薄,因此胎体用骨架材料直接影响轮胎的使用性能。

目前我公司在生产 10R22.5 等规格无内胎全钢载重子午线轮胎时,采用 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 传统型钢丝帘线,不仅强度过剩,而且生产成本低。为此,我公司考虑将紧密型高强度钢丝帘线用于此类轮胎的生产。

本工作采用 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT 钢丝帘线替代 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线用于规格为 10R22.5 的无内胎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

$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT 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,

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;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或企业标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能

$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT 钢丝帘线和 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线的性能指标和性能检测结果分别如表 1 和 2 所示,钢丝帘线断面结构如图 1 所示。

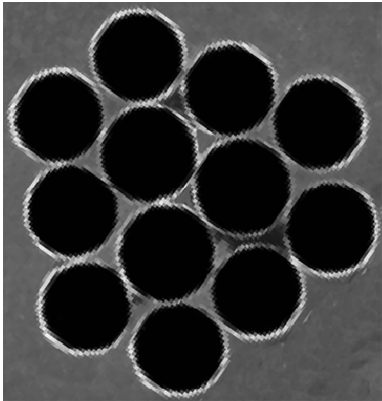
由于 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线有外缠丝、内外层捻向相反,单丝之间为点接触,在

表 1 两种钢丝帘线的性能指标对比

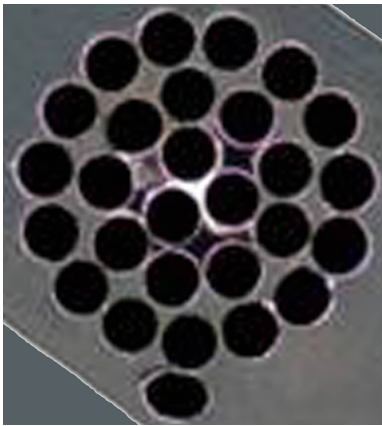
项 目	$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT	$3+9+15\times 0.175+0.15$
单丝直径(±5%)/mm	0.24/0.225	0.175/0.15
帘线直径(±5%)/mm	0.940	1.340
捻向	Z/Z	S/S/Z/S
破断力/N	≥1 445	≥1 670
线密度/(g·m ⁻¹)	3.940±0.200	5.420±0.190
破断力/帘线直径/(N·mm ⁻¹)	≥1 537	≥1 246
破断力/线密度/ [N·(g·m ⁻¹) ⁻¹]	≥367	≥308

表 2 两种钢丝帘线的性能检测结果

项 目	3×0.24+9×	3+9+15×
	0.225CCHT	0.175+0.15
破断力/N	1 477	1 692
抽出力/N	768	816
附胶率/%	100	100
破断力/帘线直径/(N·mm ⁻¹)	1 571	1 262
破断力/线密度/ [N·(g·m ⁻¹) ⁻¹]	375	312
埋胶弯曲刚度/(N·mm ²)	385	312



(a)3×0.24+9×0.225CCHT

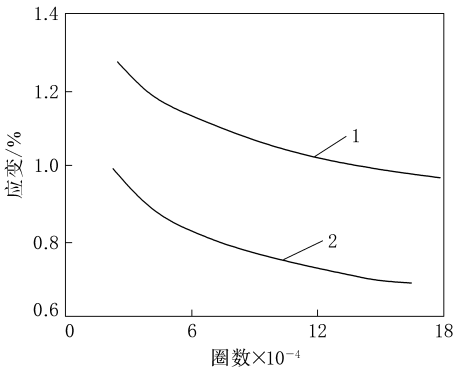


(b)3+9+15×0.175+0.15

图 1 钢丝帘线断面结构示意图

长时间、周期性应力作用下钢丝帘线间易发生相互切割,导致钢丝帘线的耐疲劳性能降低;3×0.24+9×0.225CCHT 钢丝帘线无外缠丝、内外层捻向相同,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。

两种钢丝帘线的耐疲劳性能对比如图 2 所示。



1—3×0.24+9×0.225CCHT;2—3+9+15×0.175+0.15。

图 2 两种钢丝帘线耐疲劳性能对比

2.2 工艺性能

3×0.24+9×0.225CCHT 钢丝帘线和 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线的压延工艺参数如表 3 所示。

表 3 两种钢丝帘线的压延工艺参数

项 目	3×0.24+9×	3+9+15×
	0.225CCHT	0.175+0.15
帘线直径/mm	0.96	1.37
帘线密度/[根·(10 cm) ⁻¹]	60	50
压延厚度/mm	2.00	2.30
上下附胶厚度/mm	0.520	0.465
钢丝帘线质量指数	85	100
胶料质量指数	88	100
帘布总质量指数	87	100

从表 3 可以看出,3×0.24+9×0.225CCHT 钢丝帘线与 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线相比直径小很多,可对帘布压延厚度进行优化减薄,从而降低轮胎的原材料成本。

采用 3×0.24+9×0.225CCHT 钢丝帘线,在钢丝帘布压延时调整附胶厚度,压延工艺良好;90°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 3×0.24+9×0.225CCHT 钢丝帘线和 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线用于规格为 10R22.5 16PR 的全钢载重子午线轮胎胎体,成品轮胎耐久性试验条件、速度性能试验条件和试验结果分别如表 4~6 所示。

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 900 kPa,试验速度 70 km·h⁻¹,额定负荷 2 800 kg。

表 5 速度性能试验条件

项 目	试验阶段							
	1	2	3	4	5	6	7	8
试验速度/ (km·h ⁻¹)	55	65	80	90	100	110	120	130
时间/h	2	2	2	2	2	2	2	至损坏

注:环境温度 (38±3)℃,充气压力 900 kPa,试验负荷 2 800 kg。

表 6 成品轮胎试验结果

项 目	$3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT	$3+9+15\times 0.175+0.15$	国家标准
充气外直径/mm	1 021.3	1 020.5	1 019±10
充气断面宽/mm	249.6	250.5	254±9
压穿强度/J	2 987	2 904	≥2 090
耐久性能/h	137	114	≥47
速度性能/h	19.58	18.38	

从表 6 可以看出,采用 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT 钢丝帘线替代 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线用于无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,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、耐久性能和速度性能均有较大提高。

2.4 成本分析

采用 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT 钢丝帘线替代 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线用于 10R22.5 16PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,成品轮胎单胎质量指数减小 13%,成本降低约 11%,可节约成本 22.67 元,经济效益显著。

3 结论

采用 $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT 钢丝帘线替代 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线用于 10R22.5 16PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体中,胎体强度增大,耐疲劳性能和耐久性能显著提高;成品轮胎外缘尺寸符合国家标准要求,强度性能和速度性能提高,生产成本降低。

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

YANG Li-wei, QING Qin, HUANG Xiao-li, YUAN Li-min

(Sichuan Haida Rubber Group Co., Ltd, Jianyang 641402, China)

Abstract: The application of $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT steel cord in the carcass of tubeless truck and bus radial (TBR) tire was studied. The results showed that, using $3\times 0.24+9\times 0.225$ CCHT steel cord with small diameter instead of traditional $3+9+15\times 0.175+0.15$ steel cord in the carcass of tubeless TBR tire, the weight and cost of tire were reduced, and the safety and endurance performance were improved.

Key words: tubeless truck and bus radial tire; compact and high tenacity steel cord; carcass

车辆充气轮胎

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

由德国大陆轮胎有限公司申请的专利(公开号 CN 102811868A, 公开日期 2012-12-05)“车辆充气轮胎”, 涉及的车辆充气轮胎具有以同一角度相交的至少两个拉紧帘布层和一个带束层结构。

拉紧帘布层采用钢丝帘线结构, 当 1% 预定伸长率时, 每个拉紧帘布层每分米宽度的张力小于 17.5 kN, 其与轮胎周向呈 18°~45° 夹角。带束层骨架材料优选聚酯、锦纶或混合帘线, 当 1% 预定伸长率时, 带束层每分米宽度的总张力大于 2 kN。

(本刊编辑部 马 晓)