

不同产地2×0.30ST钢丝帘线在轮胎中的应用对比

郜宪杰¹, 陈龙¹, 车树新¹, 徐洪强², 刘朝阳^{1*}

[1. 中策橡胶集团股份有限公司 中策橡胶(泰国)有限公司, 罗勇府 泰国 21140; 2. 兴达钢帘线(泰国)有限公司, 罗勇府 泰国 21140]

摘要: 研究不同产地2×0.30ST钢丝帘线在轮胎中的应用对比。结果表明: 不同产地2×0.30ST钢丝帘线性能相差不大, 应用于225/65R17 102H轿车子午线轮胎带束层中, 压延、裁断、成型和硫化工艺均正常, 成品轮胎的充气外缘尺寸、强度、脱圈阻力、耐久性能、低气压性能和高性能相差不大, 符合相应国家标准和企业标准要求; 骨架材料本地化, 有利于降低生产成本, 提高经济效益。

关键词: 轿车子午线轮胎; 钢丝帘线; 带束层; 本地化; 成本

中图分类号: TQ330.38⁺9; U463.341⁺.4

文献标志码: A

文章编号: 1006-8171(2023)01-0043-03

DOI: 10.12135/j.issn.1006-8171.2023.01-0043



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

中策橡胶集团股份有限公司于2015年6月29日成立了第1家海外基地——中策橡胶(泰国)有限公司, 这标志着中策橡胶集团股份有限公司成功创建了首个国外汽车轮胎生产基地, 是中国轮胎企业走出去的重要一步。

自2020年新冠肺炎疫情爆发以来, 国内轮胎生产经历了波动, 一方面, 国内各生产企业的复工复产推动一些大宗原材料价格的提升; 另一方面, 由于汽车消费市场的回暖及海外市场订单的增加, 促进了轮胎企业生产逐渐恢复。海外轮胎企业也因市场需求的增大, 生产能力不断提升。

轮胎生产成本中, 骨架材料钢丝帘线占近10%, 合理降低原材料成本占比, 对提高企业产品竞争力具有重大作用^[1-4]。我公司原将国内企业生产的钢丝帘线运输至泰国进行生产, 运输成本、运输时间及储存场地等费用使生产成本相应提高。因此, 及时开发利用泰国本地企业生产的原材料替代国内产品, 对降低企业成本、提高经济效益意义十分重大。

本工作将同一家公司在中国和泰国生产厂生产的2×0.30ST钢丝帘线用于225/65R17 102H轿车子午线轮胎带束层(采用相同生产工艺及生产

线)中, 研究两种钢丝帘线对轮胎性能的影响。

1 实验

1.1 原材料

2×0.30ST钢丝帘线, 均为江苏兴达钢帘线股份有限公司产品, 产地分别为中国江苏省兴化市(1#产品)和泰国罗勇府(2#产品)。

1.2 主要设备和仪器

XYG-4S550-1300型钢丝帘布压延生产联动线, 江阴勤力橡塑机械有限公司产品; SCM-G4000-5型钢丝帘布裁断生产线, 德国Karl Eugen Fischer公司产品; LCY1620-JY-A型一段和LCE1620-JY-A型二段半钢子午线轮胎二次法成型机, 北京敬业机械设备有限公司产品; LLY-B1220×1800×2型液压轮胎硫化机, 巨轮智能装备股份有限公司产品; LT-5000型轮胎综合强度试验机, 中国台湾高铁检测仪器有限公司产品; TJR-2-PC(J)型轿车及轻载轮胎耐久/高速性能试验机, 天津久荣车轮技术有限公司产品。

1.3 性能测试

钢丝帘线的直径、线密度、破断力和粘合力按照GB/T 11181—2016《子午线轮胎用钢帘线》进行测定; 钢丝帘布粘合性能按企业标准进行检测; 成品轮胎的外缘尺寸按照GB/T 521—2012《轮胎外缘尺寸测量方法》进行测量, 强度、脱圈阻力及

作者简介: 郜宪杰(1968—), 男, 山东曹县人, 中策橡胶集团股份有限公司高级工程师, 学士, 主要从事轮胎结构设计及配套产品研发工作。

*通信联系人(peterliu0395@163.com)

高速、耐久、低气压性能按GB/T 4502—2016《轿车轮胎性能室内试验方法》进行测试,测试条件为:充气压力 180(低气压140,高速280) kPa,标准负荷 850 kg。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能

对两个产地的 2×0.30 ST钢丝帘线进行性能检测,结果见表1。从表1可以看出,不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线的性能相差不大。

表1 不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线的性能对比

项 目	1#产品	2#产品
捻距/mm	14.1	14.0
捻向	S	S
帘线直径/mm	0.603	0.601
线密度/($\text{g} \cdot \text{m}^{-1}$)	1.139	1.133
最小破断力/N	464	476
粘合力/N	444	422
覆胶率/%	90	85
镀层铜质量分数/%	63.7	63.9
镀层铜厚度/ μm	0.25	0.26

2.2 工艺性能

在压延工序中,不同产地 2×0.30 ST钢丝帘布锭子在导开时无弯曲、乱线现象,覆胶均匀,钢丝帘布排列无稀线、并线现象,卷取整齐,压延工艺参数对比见表2。从表2可以看出,不同产地 2×0.30 ST钢丝帘布压延工艺参数基本一致。

表2 不同产地 2×0.30 ST钢丝帘布压延工艺参数对比

项 目	1#产品	2#产品
压延密度/($\text{根} \cdot \text{dm}^{-1}$)	90	90
覆胶帘布厚度/mm	1.10	1.10
覆胶帘布宽度/mm	880	880
钢丝张力/kg	0.95~1.05	0.95~1.05
剥离强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	6.61	6.51
覆胶等级(目测)	5	5

在裁断工序中, 2×0.30 ST钢丝帘布大卷导开平整,裁切口钢丝无散乱现象,裁切带束无变形、翘边现象,自动接头无脱开、重叠现象,带束卷取平整,裁切速度达到 $11 \text{刀} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

在成型工序中,二段成型机带束导开上料无扭曲现象,材料递送正常,定长裁切后边部钢丝帘布平直,接头无脱开、重叠、出角现象,贴合鼓转速达到 $50 \text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

在硫化工序中,成品轮胎硫化外温为 $183 \text{ }^\circ\text{C}$,氮气压力为 2.1 MPa ,硫化内温为 $205 \text{ }^\circ\text{C}$,轮胎硫化结束后采用双工位后充气,硫化工艺正常。

2.3 成品性能

采用相同生产工艺及生产线,将不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线用于225/65R17 102H轿车子午线轮胎带束层中,试制轮胎并进行成品性能试验。

2.3.1 外缘尺寸

采用不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线生产的轮胎外缘尺寸对比见表3。从表3可以看出,采用不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线生产的轮胎外缘尺寸相差不大。

表3 不同产地钢丝帘线生产的轮胎外缘尺寸对比 mm

项 目	1#产品	2#产品
充气外周长	2 270	2 270
充气外直径	723	723
充气断面宽	225	228

2.3.2 强度性能

采用不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线生产的轮胎强度性能对比见表4。从表4可以看出,采用不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线生产的轮胎强度性能一致。

表4 不同产地钢丝帘线生产的轮胎强度性能对比

项 目	1#产品	2#产品
破坏能/J	444	444
试验结束时轮胎状况	触及轮辋,未穿	触及轮辋,未穿
强度指数/%	151	151

2.3.3 脱圈阻力

采用不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线生产的轮胎脱圈阻力对比见表5。从表5可以看出,采用2#产品生产的轮胎脱圈阻力稍大。

表5 不同产地钢丝帘线生产的轮胎脱圈阻力对比

项 目	1#产品	2#产品
脱圈阻力/J	14 850	15 362
试验结束时轮胎状况	脱圈	脱圈

2.3.4 耐久性能

采用不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线生产的轮胎耐久性能对比见表6。从表6可以看出,采用不同产地 2×0.30 ST钢丝帘线生产的轮胎耐久性能

表6 不同产地钢丝帘线生产的轮胎耐久性能对比

项 目	1#产品	2#产品
累计行驶时间/h	120	120
累计行驶里程/km	14 406	14 400
试验结束时轮胎状况	未损坏	未损坏

相差很小。

2.3.5 低气压性能

采用不同产地2×0.30ST钢丝帘线生产的轮胎低气压性能对比见表7。从表7可以看出,采用不同产地2×0.30ST钢丝帘线生产的轮胎低气压性能基本一致。

表7 不同产地钢丝帘线生产的轮胎低气压性能对比

项 目	1#产品	2#产品
累计行驶时间/h	43.5	43.5
累计行驶里程/km	5 235	5 232
试验结束时轮胎状况	未损坏	未损坏

2.3.6 高速性能

采用不同产地2×0.30ST钢丝帘线生产的轮胎高速性能对比见表8。从表8可以看出,采用不同产地2×0.30ST钢丝帘线生产的轮胎高速性能相差不大。

3 结语

中国江苏兴化和泰国罗勇府生产的2×0.30ST钢丝帘线性能相差不大,采用相同生产

表8 不同产地钢丝帘线生产的轮胎高速性能对比

项 目	1#产品	2#产品
最高行驶速度/(km·h ⁻¹)	230	220
累计行驶时间/min	75	70
试验结束时轮胎状况	胎冠脱层	胎冠脱层

工艺及生产线,将两者应用于225/65R17 102H轿车子午线轮胎带束层中,压延、裁断、成型和硫化工艺正常,可以满足轮胎生产要求;成品轮胎的充气外缘尺寸、强度、脱圈阻力、耐久性能、低气压性能和高速性能相差不大,均符合国家标准和企业标准要求。泰国罗勇府产2×0.30ST钢丝帘线可以用于轮胎的正常生产,实现了骨架材料本地化,有利于降低公司生产成本,提高经济效益。

参考文献:

- [1] 张正伟,刘晓芳,魏胜,等. 3×0.20+6×0.35HT钢丝帘线在全钢载重子午线轮胎带束层中的应用[J]. 轮胎工业,2021,41(8):505-507.
- [2] 党飞,杜凡,杨娇. 2+2×0.35ST钢丝帘线在半钢轻型载重子午线轮胎带束层中的应用[J]. 橡胶科技,2021,19(1):20-23.
- [3] 黄兆阁,李长宇,孟祥坤,等. 235/45R18轮胎带束层帘线的有限元优化设计[J]. 橡胶工业,2020,67(3):209-213.
- [4] 杨建,王国林,董自龙,等. 轮胎带束层宽度和帘线角度对滚动阻力的影响[J]. 华中科技大学学报(自然科学版),2015,43(4):128-132.

收稿日期:2022-10-13

Application Comparison of 2×0.30ST Steel Cord from Different Producing Areas in Tire

GAO Xianjie¹, CHEN Long¹, CHE Shuxin¹, XU Hongqiang², LIU Zhaoyang¹

[1. Zhongce Rubber Group Co., Ltd, Zhongce Rubber (Thailand) Co., Ltd, Rayong 21140, Thailand; 2. Xingda Steel Tyre Cord (Thailand) Co., Ltd, Rayong 21140, Thailand]

Abstract: The application comparison of 2×0.30ST steel cord from different producing areas in tires was studied. The results showed that there was little difference in the properties of 2×0.30ST steel cord from different producing areas. When they were applied in the belt of 225/65R17 102H passenger car radial tire, the calendaring, cutting, building and vulcanization processes were normal, and there was little difference in the inflation peripheral dimension, strength, bead unseating resistance, durability, low air pressure performance and high speed performance of the finished tire, which met the requirements of corresponding national standards and enterprise standards. With localization of the skeleton materials, the tire production cost was reduced, showing economic benefits.

Key words: passenger car radial tire; steel cord; belt; localization; cost