

930dtex/2锦纶66帘线在半钢子午线轮胎冠带层中的应用

郑涛,姜杰

(山东丰源轮胎制造股份有限公司,山东 枣庄 277300)

摘要:研究930dtex/2锦纶66帘线在半钢子午线轮胎冠带层中的应用。结果表明:采用930dtex/2锦纶66帘线等密度替代1400dtex/2锦纶66帘线用于半钢子午线轮胎冠带层,帘布压延工艺稳定,成品轮胎的强度、耐久和高速性能无明显差异,且均达到企业标准要求,同时原材料成本降低。

关键词:锦纶66帘线;半钢子午线轮胎;冠带层

中图分类号:TQ330.38⁺9;TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:2095-5448(2024)02-0085-03

DOI:10.12137/j.issn.2095-5448.2024.02.0085



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

子午线轮胎冠带层的功能主要体现在2个方面:一是将包含驾乘人员及车身质量在内的载荷传递至轮胎胎冠部位,起应力传递等作用;二是承受外部对轮胎的冲击,并抑制带束层移动,防止带束层脱离,保证高速状态下轮胎的行驶稳定性和安全性^[1-2]。很多轮胎企业的冠带条骨架材料完全采用1400dtex/2-100锦纶66帘线,但对于一些速度级别和负荷指数较低、尺寸小的轮胎规格来说,冠带层选择1400dtex/2锦纶66帘线存在性能过剩情况,可以采用930dtex/2锦纶66帘线替代1400dtex/2锦纶66帘线^[3-4],通过减小锦纶66帘布的质量,达到节约原材料成本、实现轮胎轻量化的目的。

本工作主要研究930dtex/2锦纶66帘线替代1400dtex/2锦纶66帘线在半钢子午线轮胎冠带层中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

930dtex/2锦纶66帘线和1400dtex/2锦纶66帘

作者简介:郑涛(1982—),男,山东枣庄人,山东丰源轮胎制造股份有限公司高级工程师,硕士,主要从事轮胎工艺、配方研究及管理。

E-mail:xhmgc01@163.com

线,市售品。

1.2 主要设备和仪器

XM370型密炼机、XM305型双驱全自动开炼机和四工位轮胎耐久试验机,软控股份有限公司产品;Zwick Z010型拉力试验机,德国Zwick公司产品;SG625型干热收缩仪,常州市双固顿达机电科技有限公司产品;YG751E-1型恒温恒湿箱,武汉国量仪器有限公司产品。

1.3 冠带层胶料制备

冠带层胶料采用SSM低温一步法炼胶工艺^[5-7],先将生胶和小料在XM370型密炼机中进行预混合混炼,排胶到XM305型双驱全自动开炼机上,初步塑炼并压制成片,然后胶料分流至4组全自动开炼机进行自动混炼,过程包含补充混炼、胶料冷却、胶料收取等步骤。

1.4 性能测试

(1)锦纶66帘线的物理性能按照GB/T 9101—2017《锦纶66浸胶帘子布》进行测试;粘合强度按照GB/T 2942—2009《硫化橡胶与纤维帘线静态粘合强度的测定 H抽出法》进行测试。

(2)成品轮胎的耐久性能按照企业标准Q/B 03—2020《轿车轮胎耐久性能试验方法》进行测试;高速性能按照企业标准Q/B 04—2020《轿车轮

胎高速性能试验方法》进行测试,充气压力为280 kPa,负荷率为80%;强度性能按照企业标准Q/BQP 02—2018《轿车子午线轮胎强度试验方法》进行测试,充气压力为180 kPa。

2 结果与讨论

2.1 锦纶66帘线性能

930dtex/2和1400dtex/2锦纶66帘线的入厂性能检测结果如表1所示。

表1 两种锦纶66帘线的入厂性能检测结果

项 目	930dtex/2锦纶66帘线				1400dtex/2锦纶66帘线			
	1 [#] 试样	2 [#] 试样	3 [#] 试样	平均值	1 [#] 试样	2 [#] 试样	3 [#] 试样	平均值
断裂强力/N	155.0	155.3	156.0	155.4	219.8	218.5	205.6	214.6
拉断伸长率/%	25.1	24.3	26.2	25.2	22.0	21.2	20.9	21.4
44.1 N定负荷伸长率/%	10.2	10.0	11.0	10.4				
66.6 N定负荷伸长率/%					8.9	8.8	9.0	8.9
干热收缩率(177 ℃×2 min)/%	3.1	3.3	3.4	3.3	5.5	4.9	5.1	5.2
复捻捻度(S)/(T·m ⁻¹)	393	398	400	397	362	367	370	366.3
180 ℃×4 h耐热强力保持率/%	94	96	97	95.7	94	95	96	95
粘合强度/(N·cm ⁻¹)	119.3	120.5	122.2	120.7	168.1	166.0	169.0	167.7

从表1可以看出,与1400dtex/2锦纶66帘线相比,930dtex/2锦纶66帘线的断裂强力、干热收缩率和粘合强度较低,耐热强力保持率相当。从外观上来看,930dtex/2和1400dtex/2锦纶66帘线经纬排列均匀一致,无油污,各项性能均满足国家标准和生产要求。

2.2 压延工艺性能

使用同一台压延和裁断设备、相同批次冠带层胶料,在相同生产工艺条件下分别将930dtex/2和1400dtex/2锦纶66帘线进行压延和裁断,以生产冠带条。

两种锦纶66帘布的压延工艺参数对比如表2所示。

表2 两种锦纶66帘布的压延工艺参数对比

项 目	930dtex/2锦纶66帘线	1400dtex/2锦纶66帘线
帘线直径/mm	0.55	0.65
线密度/(g·m ⁻¹)	0.195	0.292
压延密度/(根·dm ⁻¹)	100	100
覆胶帘布厚度/mm	0.78	0.83
帘布宽度/mm	1 450	1 450
帘线质量/(g·m ⁻²)	196	294
胶料质量/(g·m ⁻²)	640	587
帘布质量/(g·m ⁻²)	836	881
胶料质量指数/%	76.56	66.63

从表2可以看出,与1400dtex/2锦纶66帘布相比,930dtex/2锦纶66帘布以相同密度压延,在保证帘布强度的前提下,覆胶帘布厚度、帘线质量和胶料质量均减小,帘布质量减小5.4%,达到设计目标。

在压延过程中,帘布的表面光洁、平整,覆胶均匀,表面粘性满足工艺性能要求;帘布裁断后无翘头和变形等病象;冠带条表面平整。两种锦纶66帘线的压延工艺性能均满足生产要求。

2.3 成品轮胎性能

分别使用930dtex/2和1400dtex/2锦纶66帘线压延的冠带条生产规格为185/60R14 82H TAXIPLUS的试验轮胎(记为轮胎A和B),并进行成品性能测试。

2.3.1 耐久性能

轮胎的耐久性能试验条件和结果如表3所示。从表3可以看出,轮胎A和B的累计行驶时间分别为69和71 h,轮胎损坏均发生在胎肩部位。轮胎A和B的耐久性能相当且均达到企业标准要求。

表3 轮胎的耐久性能试验条件和结果

试验阶段	负荷率/%	行驶时间/h	
		轮胎A	轮胎B
普通耐久性能试验阶段			
1	85	4	4
2	90	6	6
3	100	24	24
低气压耐久性能试验阶段			
4	100	1.5	1.5
5	100	2	2
6	100	2	2
7	110	2	2
8	110	2	2
9	120	0.5	0.5
10	120	10	10
11	120	10	10
12	120	5	7

2.3.2 高速性能

轮胎的高速性能试验条件和结果如表4所示。

表4 轮胎的高速性能试验条件和结果

试验阶段	速度/(km·h ⁻¹)	行驶时间/min	
		轮胎A	轮胎B
1	0~210	10	10
2	210	10	10
3	220	10	10
4	230	10	10
5	240	20	20
6	250	10	10
7	260	10	10
8	270	10	10
9	280	10	10
10	290	10	10
11	300		1

注：充气压力为280 kPa，负荷率为80%。

从表4可以看出，轮胎A和B的累计行驶时间分别为110和111 min，轮胎损坏均发生在胎肩部位。轮胎A和B的高速性能相当且均达到企业标准要求。

2.3.3 强度性能

轮胎强度性能测试结果显示，轮胎A和B的第1—4点破坏能均达到标准值，轮胎A的第5点破坏能为598.7 J，与轮胎B的第5点破坏能(603.2 J)无明显差异，且均超过标准值，可见轮胎A和B的强度性能均达到企业标准要求。

2.4 成本分析

用 930dtex/2 锦纶 66 帘线等密度替代

1400dtex/2 锦纶 66 帘线，冠带层帘布质量减小约 5.1%，按目前公司生产规模计算，每月锦纶 66 帘线和冠带层胶料的成本可降低约 14.8 万元。

3 结论

用 930dtex/2 锦纶 66 帘线等密度替代 1400dtex/2 锦纶 66 帘线用于半钢子午线轮胎冠带层，帘布压延工艺稳定，试验轮胎的耐久性能、高速性能和强度性能均无明显差异，且达到相关标准要求，说明 930dtex/2 锦纶 66 帘线的性能符合使用需求，同时有利于降低生产成本。

参考文献：

[1] 高君,吴警,王君毅,等.一种用于乘用车子午线轮胎冠带层的浸胶帘子布及其制备方法[P].中国:CN 116043557A,2023-05-02.

[2] 张伟伟,孙世悦,傅相诚,等.基于带束层帘线模型的轮胎静态接地印痕仿真精度提升研究[J].轮胎工业,2022,42(5):268-271.

[3] 宁研彤,王丹灵,刘凤丽,等.轮胎用纤维骨架材料的研究进展[J].轮胎工业,2021,41(8):469-474.

[4] 张会云.锦纶66帘线与橡胶粘合性测试方法的探讨[C].“赛轮金宇杯”第19届中国轮胎技术研讨会论文集.北京:中国化工学会橡胶专业委员会,全国橡胶工业信息中心,2016:586-589.

[5] 郑涛,邵红琪,吴晓辉,等.硅烷偶联剂原位改性白炭黑/溶聚丁苯橡胶复合材料的流变性能和力学性能研究[J].橡胶工业,2022,69(9):652-658.

[6] 刘玉国,郑涛.SUV轮胎胎面胶的配方优化[J].橡胶工业,2023,70(7):516-521.

[7] 姚明.中心分流式混炼装备工艺的研究与应用[D].青岛:青岛科技大学,2023.

收稿日期:2023-10-28

Application of 930dtex/2 Nylon 66 Cord in Crown Belt of Steel-belted Radial Tire

ZHENG Tao,JIANG Jie

(Shandong Fengyuan Tire Manufacturing Co.,Ltd,Zaozhuang 277300,China)

Abstract: The application of 930dtex/2 nylon 66 cord in the crown belt of steel-belted tire was studied. The results showed that, the production process of cord fabric using 930dtex/2 nylon 66 cord was stable, and when the 930dtex/2 nylon 66 cord fabric was applied to replace 1400dtex/2 nylon 66 cord fabric in the crown belt of steel-belted tire with the design of the same density, the strength, durability and high-speed performance of the test tire showed no significant difference and met the requirements of relevant standards, and the production cost was reduced.

Key words: nylon 66 cord; steel-belted radial tire; crown belt