

配方优化解决雪地轮胎胎面花纹圆角

王中江,郑 涛*,李民军,李海艳,龙飞飞
(山东丰源轮胎制造股份有限公司,山东 枣庄 277300)

摘要:对雪地轮胎胎面配方体系进行优化调整,在提高白炭黑用量的同时加入天然橡胶,以解决雪地轮胎胎面花纹圆角问题。结果表明:胎面配方优化后,胶料的拉伸强度和拉断伸长率均提高,成品轮胎花纹圆角返修病象得到有效控制。

关键词:雪地轮胎;配方优化;花纹圆角
中图分类号:U463.341;TQ336.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2017)04-0230-03

雪地轮胎通常用于冰雪、湿滑路面,其低温下的硬化程度低于全天候轮胎,配方中通常提高天然橡胶(NR)和白炭黑比例,以增加轮胎的耐寒性和柔顺性^[1],保证低温状态下轮胎有效的抓着力。雪地轮胎的胎面花纹有更多细小的纹路,用以增强积雪路面上的抓着力,同时提高潮湿雨水条件下的排水能力,降低湿地滑胎风险。半钢轮胎生产过程中,随着轮胎花纹纹路的增多,花纹圆角成为多发的返修病象,是生产企业亟待解决的问题。

本工作对雪地轮胎胎面配方体系进行优化调整,以期改善雪地轮胎生产过程中出现的花纹圆角问题。

1 实验

1.1 主要原材料

NR,TSR20,泰国进口产品;溶聚丁苯橡胶(SSBR,牌号RC2557S)和顺丁橡胶(BR,牌号9000),北京四联创业化工有限公司产品;炭黑,江西黑猫炭黑股份有限公司产品;白炭黑,卡博特公司产品;环保油,中国石化齐鲁石油化工公司产品;硅烷偶联剂,南京曙光化工集团有限公司产品;硬脂酸,上海嘉定振新助剂厂产品;防焦剂,山东阳谷华泰化工股份有限公司产品;硫黄和促进

剂CZ,山东尚舜化工有限公司产品。

1.2 配方

雪地轮胎优化前后胎面配方如表1所示。

表1 雪地轮胎优化前后胎面配方			份
组 分	优化前	优化后	
NR	0	19	
BR	31	20	
SSBR	90.20	79.75	
白炭黑	40	50	
环保油	18	19	

注:配方其余组分及用量为炭黑N375 25,硅烷偶联剂10,硬脂酸 2,微晶蜡 2,防焦剂CTP 0.3,硫黄和促进剂CZ 7.7。

1.3 主要设备和仪器

F305和XM-270型密炼机,软控股份有限公司产品;1 295.4 mm(51英寸)液压硫化机,韩国东和产机株式会社产品;MV3000型门尼粘度仪,德国Montech公司产品;Zwick Z010型拉力试验机和Z3130型硬度计,德国Zwick公司产品;VMA橡胶流动性测试仪,特拓(青岛)轮胎技术有限公司产品。

1.4 试样制备

采用传统炼胶工艺生产雪地轮胎胎面胶,炼胶工艺如表2所示。

1.5 性能测试

胶料各项性能均按照相应国家标准进行测试。

作者简介:王中江(1967—),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,主要从事轮胎企业管理工作。

*通信联系人

表2 雪地轮胎胎面胶炼胶工艺

工艺步骤	时间/s	转速/ ($r \cdot \min^{-1}$)	压力/MPa
一段混炼			
加橡胶	20	50	0.6
加部分炭黑	18	50	0.6
加工艺油	15	40	0.6
压压砣清扫	20	40	0.5
排胶	8	55	0.5
二段混炼			
加一段混炼胶	20	50	0.6
加剩余炭黑、白炭黑	18	50	0.6
压压砣清扫	15	40	0.6
压压砣清扫	10	50	0.6
排胶	8	55	0.6
三段混炼			
加二段混炼胶	18	45	0.6
提压砣	20	50	0.6
压压砣清扫	20	45	0.6
排胶	8	50	0.6
四段混炼			
加三段混炼胶	18	40	0.4
提压砣	15	20	0.5
压压砣清扫	15	20	0.4
压压砣清扫	20	30	0.4
排胶	10	40	0.4

2 结果与讨论

2.1 硫化特性

配方优化前后胎面胶胶料的硫化特性如表3所示。

表3 配方优化前后胎面胶胶料的硫化特性

项 目	优化前	优化后
门尼粘度[ML (1+4) 100 ℃]	66.67	66.00
门尼焦烧时间 t_5 (130 ℃)/min	23.77	23.20
硫化仪数据 (150 ℃×40 min)		
M_L /(dN·m)	2.47	2.50
M_H /(dN·m)	13.33	13.80
t_{10} /min	6.83	6.87
t_{50} /min	11.20	11.17
t_{90} /min	19.03	19.47

从表3可以看出:配方优化后混炼胶的门尼粘度和焦烧时间总体接近;硫化特性除 M_H 略提高外,其他数据差异不大,在工艺控制标准范围内。这表明,雪地轮胎胎面配方优化后满足现行加工工艺性能及硫化工艺性能的要求。

2.2 物理性能

配方优化前后胎面胶胶料的物理性能如表4

所示。

从表4可以看出:雪地轮胎胎面配方优化后,胶料硬度增大;定伸应力呈略提高趋势,提高幅度在6%以内;拉伸强度提高约11%;拉断伸长率提高约8%,其他物理性能基本持平。拉伸强度和拉断伸长率的提高有利于改善前期胶毛易断裂导致的花纹圆角问题。

表4 配方优化前后胎面胶胶料的物理性能

项 目	优化前	优化后
邵尔A型硬度/度	57	58
10%定伸应力/MPa	0.51	0.51
50%定伸应力/MPa	1.06	1.10
100%定伸应力/MPa	1.77	1.86
200%定伸应力/MPa	4.64	4.65
300%定伸应力/MPa	8.07	8.58
拉伸强度/MPa	15.76	17.44
拉断伸长率/%	500	541
拉断永久变形/%	13	13
撕裂强度/($kN \cdot m^{-1}$)	46	47
回弹值/%	40	40

注:硫化条件为150 ℃×40 min。

胎面配方优化前后的胎面花纹分别如图1和2所示。胎面配方经过优化调整后,胶料的流动性得到提升,采用VMA橡胶流动性测试仪检测,胶料流动性值提高约50%。成品轮胎花纹圆角返修病象得到明显改善,胎面配方优化调整前,花纹块排气孔胶毛高度在0~8 mm之间波动,胎面配方优化调整后,花纹块排气孔胶毛高度均匀,均达到8 mm。



图1 胎面配方优化前花纹圆角示意



图2 胎面配方优化后花纹圆角示意

3 结论

提高雪地轮胎胎面胶中白炭黑用量的同时加入NR,优化后胎面胶拉伸强度和拉断伸长率均提高,成品轮胎花纹圆角返修病象得到有效控制。

参考文献:

- [1] 谭亮红,周淑华,王进,等.天然橡胶在并用少量顺丁橡胶的表征[J].特种橡胶制品,2003,24(2):48-49.

收稿日期:2016-10-22

Formula Optimization for Tread Pattern Fillet of Snow Tire

WANG Zhongjiang, ZHENG Tao, LI Minjun, LI Haiyan, LONG Feifei

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

Abstract: The tread formula of snow tire was optimized, the addition level of silica was increased and natural rubber was added to solve the problem of tire tread pattern fillet. The results showed that the tensile strength and elongation at break of the compound were improved after optimization of the tread formula, and the problem of tread pattern fillet of the finished tire was effectively minimized.

Key words: snow tire; formula optimization; tread pattern fillet

行业精英齐聚探讨以互联企业 实现智能制造

中图分类号: TP29; C27 文献标志码: D

2017年2月22日,罗克韦尔自动化全球路演和罗克韦尔自动化大学在北京正式拉开帷幕。来自全国各地的客户和行业专家齐聚一堂,探讨如何打造互联企业并实现智能制造。

实现互联企业的核心要务就是将信息技术与运营技术融合。信息技术与运营技术融合成为工业企业获得成功的关键所在,能够助力企业采集、分析数据,并将数据转化为可指导行动的信息,从而创造切实的业务成果,提高生产过程的安全性、可预测性及可持续性。

罗克韦尔自动化亚太区总裁Joe Sousa先生表示,在当今竞争激烈的全球经济形势下,制造商需要与全世界的顶尖对手角逐。互联企业能够有效地为制造商提供助力,帮助提高工业生产率并降低设备互联成本,从而提升其竞争力。客户可通过集成控制和信息解决方案实现机器、生产线及工厂的数字化,从而提升其运营的生产率及竞争力。互联企业的优势在于能够实现切实业务价值。

在路演期间,罗克韦尔自动化与中国橡胶和轮胎行业的领先供应商软控股份有限公司签署了

正式合作协议。根据协议,双方将在橡胶和轮胎领域合作开发信息和自动化机械技术、机械安全应用,并共同开展全球市场营销。此举将有助于软控股份提高效率并降低服务成本,通过智能工厂实现智能制造。罗克韦尔自动化大中华区董事总经理鲍博文表示,软控股份和罗克韦尔自动化在中国乃至世界范围内有着多年的成功合作基础。通过紧密合作,探索智能机械和信息化方面的创新技术,使软控股份成为世界领先的集成橡胶和轮胎制造解决方案提供商。

罗克韦尔自动化全球路演旨在为全中国的业内同行打造一个促进分享互联企业策略以及自动化专业技术的平台。为期两天的活动安排了超过25项技术展览、60场技术研讨会和9场动手实验。

罗克韦尔自动化有限公司是全球最大的致力于工业自动化与信息化的公司。其使命是帮助客户提高生产力并且推动世界的可持续发展。在80多个国家设有分支机构,在中国已成立5个培训中心,1个研发中心,大连软件开发中心,深圳、上海和北京OEM应用开发中心,2个生产基地。公司与大中华区12家授权渠道伙伴及70所重点大学开展了积极的合作,共同为制造业提供广泛的世界一流的产品与解决方案、服务支持及技术培训。

(本刊编辑部 黄丽萍)