

补气保用半钢子午线轮胎胎里气泡问题的解决措施

洪林,李浩,雷辉,李娜娜,陈伟峰,杨和涛

(杭州海潮橡胶有限公司,浙江 杭州 310008)

摘要:对补气保用半钢子午线轮胎生产过程中产生的胎里气泡问题进行原因分析,并提出相应的解决措施。通过增加一段成型鼓支撑胶凹槽设计,增大内衬层和支撑胶粘性,增加支撑胶张力压合装置、导开浮动辊调节装置和支撑胶刺孔装置,有效解决了补气保用半钢子午线轮胎的胎里气泡问题。

关键词:半钢子午线轮胎;补气保用轮胎;胎里气泡;支撑胶

中图分类号:TQ336.1⁺1;TQ330.6⁺6

文献标志码:B

文章编号:1006-8171(2022)07-0436-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2022.07.0436



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着人们生活水平的不断提高,轿车逐步成为出行的主要工具之一,对车辆行驶安全的要求也越来越高,车辆高速行驶时如果突然失压或者漏气可能会导致车辆失控,发生安全事故^[1-2]。为了应对这种意外的情况,轮胎研发人员开发出补气保用轮胎,可以在轮胎发生失压或者漏气时,轮胎和轮辋一起支撑轮胎继续行驶,不至于产生失控问题。

我公司补气保用轮胎设计主要通过胎侧部位增加支撑胶来增大胎侧刚性,由于其结构的特殊性,生产过程中需要做出工艺改进,以实现工业化生产。本研究针对补气保用半钢子午线轮胎生产过程中产生的胎里气泡问题,从成型鼓的设计构造、半成品部件粘性和成型工艺等方面进行原因分析,并提出相应的解决措施^[3-6]。

1 胎里气泡问题

补气保用半钢子午线轮胎的胎里气泡主要发生在支撑胶与内衬层之间及支撑胶与胎体帘布之间两个部位,从胎坯和轮胎断面上可以直观地看到,如图1和2所示。

2 原因分析

(1)常规轮胎生产成型鼓鼓面为平面,由于支



图1 胎里气泡

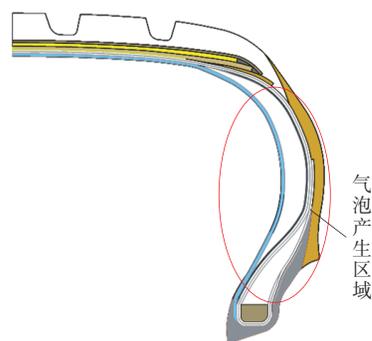


图2 胎里气泡产生位置示意

撑胶贴合在内衬层与胎体帘布之间,支撑胶厚度较大,成型时上支撑胶后再上胎体帘布,导致胎体帘布贴合后支撑胶内端点处胎体架空,存在大量气泡,如图3所示。

(2)支撑胶的特点是硬度高、粘性差,与内衬层贴合时易产生脱离。

(3)支撑胶与内衬层在供料架上预复合,复合前拉伸、复合后急剧收缩造成复合件变形,易产生气泡。

作者简介:洪林(1986—),男,江西抚州人,杭州海潮橡胶有限公司工程师,学士,主要从事轮胎技术管理工作。

E-mail:3090293@qq.com



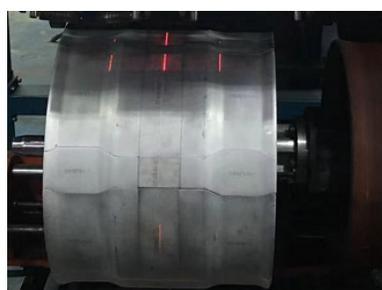
图3 平鼓面轮胎成型示意

(4) 半成品部件在成型鼓上贴合同时,无敷贴压合装置,贴合状态不佳,排气效果不好,内衬层与支撑胶之间的气泡会在成型膨胀时集中在支撑胶端点部位不能及时排出,产生气泡。

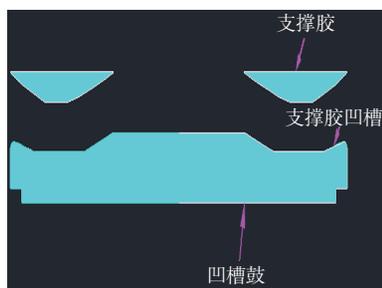
3 解决措施

经过公司技术团队对胎坯气泡问题的产生原因进行跟踪分析,提出了有针对性的解决措施。

(1) 针对补气保用半钢子午线轮胎支撑胶的特点,一段成型鼓增加支撑胶凹槽设计,并配合支撑胶形状进行凹槽尺寸设计。支撑胶贴合后鼓面平整,解决了平鼓胎体帘布与内衬层之间存在气泡的问题,凹槽鼓及其与支撑胶配合设计如图4所示。



(a) 凹槽鼓



(b) 凹槽鼓与支撑胶配合

图4 凹槽鼓及其与支撑胶配合设计示意

(2) 支撑胶硬度较高,接头自粘性和他粘性较差,因此采用日本精工公司生产的手持式粘度测量仪,分别增大内衬层及支撑胶的粘性进行两部分粘合性测试,结果如表1所示。

表1 内衬层和支撑胶粘性增大前后两部分

项 目	粘合力对比		N
	胶料粘性增大前	胶料粘性增大后	
内衬层粘合力			
第1次	7.2	12.7	
第2次	7.1	13.1	
第3次	7.9	12.2	
第4次	7.5	11.5	
平均值	7.43	12.38	
支撑胶粘合力			
第1次	3.6	7.2	
第2次	3.9	6.8	
第3次	4.0	6.9	
第4次	3.5	7.5	
第5次	2.9	7.0	
平均值	3.58	7.08	

从表1可以看出,胶料粘性增大后两层部件贴合致密性有明显提升。

(3) 对二次法成型机支撑胶供料架进行技术改造,增加支撑胶张力压合装置,防止支撑胶导开时粘连造成打褶,并增加支撑胶导开浮动辊调节装置,配合合理的配重。供料架改造如图5所示。



图5 二次法成型机供料架改造示意

(4) 对二次法成型机半成品部件贴合装置进行改造,成型鼓上端增加机械贴合纠偏装置和敷贴千层辊,根据贴合半成品鼓面状态分段调整压力,保证半成品在成型鼓上的敷贴稳定性,如图6所示。

(5) 为增强胎坯成型时排气功能,增加支撑胶刺孔装置,支撑胶挤出时采用加热刺针进行刺孔,刺孔贯穿整胶厚度。轮胎成型时,通过敷贴和充



图6 二次法成型机敷贴装置改造示意

气膨胀将胎里存在的气体排出,减少胎里气泡的产生。刺孔后的支撑胶如图7所示。

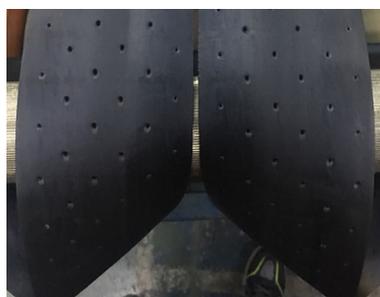


图7 刺孔后的支撑胶

4 改善效果验证

采取上述措施后,对补气保用半钢子午线轮胎胎里气泡问题改善效果进行试验验证,结果如表2所示。

从表2可以看出,采取上述措施后,胎里气泡问题发生率从1.27%降至0.10%,有效减少了补气保用半钢子午线轮胎胎坯成型时胎里气泡的产生,明显提高了轮胎生产质量。

表2 补气保用半钢子午线轮胎胎里气泡问题改善效果

项 目	改善前	改善后
试验轮胎数量/条	16 220	14 742
气泡问题轮胎数量/条	206	15
问题发生率/%	1.27	0.10

5 结语

补气保用半钢子午线轮胎是当前轮胎发展的新方向之一,在一些高档汽车上逐步被列为原配轮胎,可以取消备用胎使用、有效保证车辆安全行驶。新结构设计必将依靠生产设备及工艺工装优化配合解决制造过程中产生的问题,提高生产效率和质量,才能实现工业化生产,增加企业经营利润。本研究可为补气保用半钢子午线轮胎生产工艺改进提供参考依据,有助于带动整个行业在补气保用轮胎生产方面的快速发展。

参考文献:

- [1] 王国林,祁勐,梁晨,等. 轮胎充气压力损失仿真方法及其影响因素研究[J]. 橡胶工业,2021,68(10):729-734.
- [2] 梁守智,钟延堃,张丹秋. 橡胶工业手册(修订版) 第四分册 轮胎[M]. 北京:化学工业出版社,1989.
- [3] 邓海燕. 安全轮胎与橡胶机械业[J]. 橡塑技术与装备,2005,31(6):11-16.
- [4] 俞洪,丁剑平,张安强,等. 子午线轮胎结构与制造技术[M]. 北京:化学工业出版社,2006.
- [5] 杨德建,朱丽艳,陈东,等. 补气保用轮胎构造与性能相关性研究[J]. 轮胎工业,2021,41(7):428-430.
- [6] 王浩,王日国,葛怀涛,等. 天然橡胶/稀土顺丁橡胶/反式丁戊橡胶并用高性能补气保用轮胎胎侧支撑胶的结构与性能[J]. 高分子通报,2021(1):54-60.

收稿日期:2022-01-29

Methods to Solve Bubble Problem in Run-flat Steel-belted Radial Tire

HONG Lin, LI Hao, LEI Hui, LI Na'na, CHEN Weifeng, YANG Hetao

(Hangzhou Haichao Rubber Co., Ltd, Hangzhou 310008, China)

Abstract: The causes of bubble problem in the run-flat steel-belted radial tire during the production were analyzed, and the corresponding methods were put forward. By adding a groove design for the supporting compound of the first-stage building drum, increasing the tackiness of inner liner compound and supporting compound, adding a tension pressing device, a leading-off floating roller adjusting device and apricking device for the supporting compound, the bubble problem in the run-flat steel-belted radial tire was effectively solved.

Key words: steel-belted radial tire; run-flat tire; bubble in tire; support compound