

全钢载重子午线轮胎胎圈气泡原因分析及解决措施

袁定军, 蒋婷婷, 金玉龙, 应 婷, 丁 琳, 阳晓岚, 赵天月

[中策橡胶(建德)有限公司, 浙江 建德 311606]

摘要:分析全钢载重子午线轮胎胎圈气泡产生的原因并提出相应的解决措施。通过采取避免半成品部件端点窝气、排出半成品部件贴合时层间气体以及提高胎圈材料匹配性等措施,有效降低了全钢载重子午线轮胎胎圈气泡发生率,提高了产品质量。

关键词:全钢载重子午线轮胎;胎圈;气泡;产生原因;解决措施

中图分类号:TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2023)11-0692-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2023.11.0692



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

在全钢载重子午线轮胎生产过程中,胎圈气泡较易引发轮胎外观质量缺陷^[1-4]。2021年度我公司全钢载重子午线轮胎胎圈气泡发生率约为2.20%,以每天生产2.6万条轮胎计算,每天有572条轮胎需要修补和降级处理,严重影响了产品质量和企业利润。

为解决全钢载重子午线轮胎胎圈气泡问题,我公司组织技术人员对其产生的原因进行分析,并提出了相应的解决措施,取得了良好的效果,现将主要情况介绍如下。

1 胎圈气泡现象

胎圈气泡从外观上可以分为两种,一种是胎踵至装配防水线之间的气泡,即胎圈外侧气泡,如图1所示;另一种是胎趾到胎踵之间的气泡,即胎圈底部气泡,如图2所示。

2 原因分析及解决措施

2.1 原因分析

- (1)半成品部件端点窝气。
- (2)半成品部件贴合时层间存在气体。
- (3)胎圈材料匹配不良。

作者简介:袁定军(1974—),男,湖北潜江人,中策橡胶(建德)有限公司高级工程师,主要从事轮胎结构设计及产品认证工作。

E-mail:526855069@qq.com

2.2 解决措施

2.2.1 避免半成品端点窝气

(1)减小半成品端点厚度。设计新的气密层型辊,减小气密层或过渡层边部厚度,以改善气密层或过渡层与胎侧贴合时层间的窝气现象,同时确保过渡层和气密层厚度分布均匀。



(a) 钢丝圈包布端点气泡



(b) 钢丝圈包布与耐磨胶之间气泡

图1 胎圈外侧气泡



(a) 气密层与耐磨胶之间气泡



(b) 钢丝圈包布与过渡层之间气泡



(c) 胶部件端点气泡

图2 胎圈底部气泡

(2) 减少半成品部件端点。原胎侧胶片为外贴式, 胶片边部有厚度差, 且需要将胶片拉到耐磨胶端点^[5]; 新胎侧胶片设计为内嵌式, 减少了半成品部件端点。

(3) 改善半成品部件形状。要求半成品部件无形状突变, 平滑过渡, 特别是胎侧与贴合鼓贴合的一面尽可能平滑过渡, 改善因半成品部件形状突变导致贴合滚压不实。例如优化胎侧样板设

计, 使胎圈底部材料厚度过渡平缓, 如图3所示。

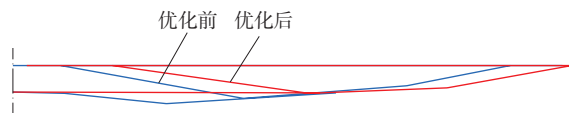


图3 优化设计前后胎侧样板

(4) 改善端点分布状况。将气密层和过渡层加宽或减窄, 避开胎圈底部, 即气密层和过渡层加宽至胎踵外部, 通过胎侧滚压将气体排出; 或者气密层和过渡层减窄至胎趾内侧, 且其与耐磨胶复合部位宽度减小, 使气体通过耐磨胶排气线排出。

2.2.2 排出半成品部件贴合时层间气体

(1) 准备工序中确保半成品部件挤出厚度、排气线以及胎侧刺孔工艺符合要求, 胶部件粘性合适^[6]。

(2) 成型工序中, 注意滚压停顿位置、滚压时间和滚压压力符合要求; 同时, 在胎侧和内衬层复合部位增加刺孔, 改善预复合后端点窝气现象。

(3) 硫化工序中, 严格控制硫化时间、硫化压力和硫化温度。对比硫化罐和双模硫化机硫化轮胎可知, 硫化罐硫化轮胎胎圈气泡发生概率较低, 分析认为, 硫化罐硫化压力缓慢上升, 硫化温度低且硫化时间长, 有利于气体排出。

2.2.3 提高胎圈材料的匹配性

(1) 结构设计时注重胎坯胎圈材料与模具的匹配性。避免胎圈材料纵向压缩和横向压缩设计不合理而导致胶料流动, 从而带动其他位置的气体流动。合理设计平面宽, 避免胎体回抽大而导致胶料流动。同时, 确保胎圈外侧和底部的排气孔和排气线设计合理。

(2) 配方设计时注重胶料粘性的匹配性。胶料粘性过大, 半成品部件层间封闭, 气体无法排出; 胶料粘性过小, 滚压后半成品部件层间脱开, 气体进入^[7-9]。

(3) 成型工艺设计时注重撑块形状的匹配性, 即设计撑块以改善胎坯胎圈形状与模具令模的匹配性。成型采用帆布胶囊, 以提高工艺的稳定性。

3 改善效果

(1) 应用T21气密层新型辊后, 8.5R17.5, 205/75R17.5, 215/75R17.5和225/75R17.5轮胎胎圈气泡发生率由10.68%降至3.33%。

(2) 在7.50R16轮胎上应用内嵌式新胎侧胶片后, 胎圈气泡发生率由9.07%降至1.60%。

(3) 7.00R16轮胎的气密层宽度减小, 将气密层和耐磨胶搭接宽度由21.5 mm调整为14 mm后, 胎圈气泡发生率由4.77%降至1.73%。

(4) 9.5R17.5轮胎的平面宽合理设计后, 胎圈气泡发生率由11.3%降至2.8%。

(5) 215/75R17.5轮胎重新设计支撑块后, 胎圈气泡发生率由4.52%降至2.08%。

(6) 原8.25R16轮胎胎圈气泡发生率为6.97%, 其中轮胎胎趾到胎踵间气泡发生率为4.79%, 胎踵至装配防水线气泡发生率为2.18%; 采取使用CH45-20HE粗钢丝圈包布后, 加强了排气效果, 试生产337条轮胎, 胎圈气泡发生率为1.19%, 推广后胎圈气泡发生率为1.05%, 效果显著。

(7) 12.00R20轮胎的耐磨胶配方调整后, 胶料粘性得到改善, 同时在胎圈底部增加1层锦纶包布提高其挺性^[10], 胎圈气泡发生率由23.41%降至1.82%。

针对不同规格不同花纹轮胎产生的不同形式的胎圈气泡问题仍在持续解决中, 胎圈气泡发生率将进一步降低。

4 结论

通过对全钢载重子午线轮胎胎圈气泡产生的原因进行分析, 并提出相应的解决措施, 取得了良好的效果。经过一年多的努力, 我公司全钢载重子午线轮胎胎圈气泡发生率由2.20%降至1.10%, 下降了50.0%, 提高了产品质量, 为企业创造了良好的经济效益。

参考文献:

- [1] 金波, 陈峰, 武博, 等. 轮胎及钢丝圈的生产工艺和作用[J]. 橡塑技术与装备, 2022, 48(10): 25-28.
- [2] 张正伟, 张绍鹏, 刘晓芳, 等. 12.00R20载重轮胎用圆形钢丝圈的研究[J]. 橡胶工业, 2022, 69(7): 499-505.
- [3] 孙奇涛, 王庆, 张腾飞, 等. 半钢子午线轮胎二次法成型机转换一次法成型机生产常见问题分析及解决措施[J]. 橡胶科技, 2021, 19(6): 286-289.
- [4] 初坤龙, 周君兰, 吕伟, 等. 全钢载重子午线轮胎胎圈气泡的产生原因及改进措施[J]. 轮胎工业, 2022, 42(6): 369-372.
- [5] 高超群, 王时豪, 秦艳分, 等. 胎圈增强胶片在轻型载重子午线轮胎中的应用[J]. 轮胎工业, 2022, 42(2): 107-109.
- [6] 胡海明, 徐方鑫. 花纹参数对轮胎模具排气性能的影响[J]. 橡胶工业, 2020, 67(3): 219-224.
- [7] 薛彬彬, 陈建军, 张玉亮, 等. 国产超级增粘树脂SL-T421在全钢载重子午线轮胎胎肩垫胶中的应用[J]. 轮胎工业, 2021, 41(12): 753-758.
- [8] 刘琦, 王钊, 李辉, 等. 国产超级增粘树脂HI在全钢子午线轮胎三角胶和趾口耐磨胶中的应用[J]. 轮胎工业, 2021, 41(11): 698-702.
- [9] 张志坚, 张超, 王纪增, 等. 轮胎胎圈敷贴质量控制[J]. 橡胶科技, 2022, 20(6): 289-292.
- [10] 韩菁, 李晓林, 于国鸿. 锦纶胎圈包布增强结构13R22.5全钢载重子午线轮胎的设计[J]. 轮胎工业, 2022, 42(10): 586-590.

收稿日期: 2023-08-09

Cause Analysis and Solution of Bead Bubbles of Truck and Bus Radial Tire

YUAN Dingjun, JIANG Tingting, JIN Yulong, YING Ting, DING Lin, YANG Xiaolan, ZHAO Tianyue

[Zhongce Rubber (Jiande) Co., Ltd., Jiande 311606, China]

Abstract: The causes of bead bubbles of truck and bus radial tire were analyzed, and corresponding solutions were proposed. By taking measures such as avoiding air pockets at the endpoints of semi-finished components, discharging interlayer gas during the fitting of semi-finished components, and improving the matching between bead materials, the occurrence rate of bead bubbles of truck and bus radial tire was effectively decreased and product quality was improved.

Key words: truck and bus radial tire; bead; bubble; cause; solution