

全钢子午线轮胎胎体帘布稀线的原因分析及解决措施

周君兰, 初坤龙, 黄玉辉, 孙淑英, 夏清晓

[浦林成山(山东)轮胎有限公司, 山东 荣成 264300]

摘要:对全钢子午线轮胎胎体帘布稀线产生原因进行分析并提出改进措施。造成胎体帘布稀线的主要原因包括压延相关张力/压力设置不合理或波动造成局部脱层和裁断接头异常、成型导开胎体时拉伸造成胎体帘线疏密不均、成型胶部件接头过大或接头拉开、成型胎体接头异常、半部件胶料中或成型贴合半部件层间有杂质、胎坯转运或存放过程中受伤变形等。通过合理设置压延辊筒间压力, 严格控制裁断、成型胎体接头器压力, 规范成型胶部件接头质量, 避免杂质带入及帘布拉伸, 避免胎坯转运存放过程中发生变形等措施可有效减少胎体帘布稀线的发生。

关键词:全钢子午线轮胎; 胎体; 帘布稀线; 工艺措施

中图分类号:U463.341⁺.6; TQ330.6

文献标志码:B

文章编号:1006-8171(2022)01-0046-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2022.01.0046



OSID 开放科学标识码
(扫码与作者交流)

胎体钢丝帘线是轮胎的核心骨架材料, 其在轮胎内按照设定密度均匀排布并与轮辋形成封闭腔体, 承受轮胎的内压应力, 使轮胎具有一定的承载能力。胎体帘布稀线会导致轮胎承载能力下降, 给轮胎行驶带来不可预估的安全隐患^[1-2]。胎体帘布稀线是全钢子午线轮胎常见的质量缺陷, 生产过程中造成胎体帘布稀线的原因也是多方面的。

本工作对不同X光检测胎体帘布稀线轮胎进行定位、剖析、分析, 为更快确定胎体帘布稀线次废品产生原因并进行精准改进提供参考。

1 胎体帘布稀线产生的主要原因

1.1 压延工艺问题

(1) 压延过程中, 压延相关张力、压力设置对压延帘布质量非常重要, 压力辊压力设置偏低、压延辊筒压力偏小均会导致压延帘布渗胶质量差甚至脱层, 后续使用时易造成胎体帘线整周排列不均匀(见图1)。

(2) 压延各辊平行度、跳动度不达标, 轴交叉预弯曲配合不合理会造成压延帘布厚度均匀性异常, 压延辊压力不均匀导致局部覆胶压力偏小, 或覆胶厚度不合理处易脱层产生稀线^[3-4]。

作者简介:周君兰(1987—), 女, 山东荣成人, 浦林成山(山东)轮胎有限公司工程师, 学士, 主要从事轮胎结构设计工作。

E-mail:jlzhou@prinxchengshan.com

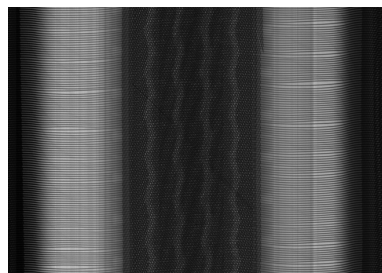


图1 胎体帘布整周稀线

(3) 压延单丝张力异常波动, 压延时跳线甚至与旁边帘线并线, 导致后续使用时产生胎体单根帘线劈缝或交叉(见图2)。

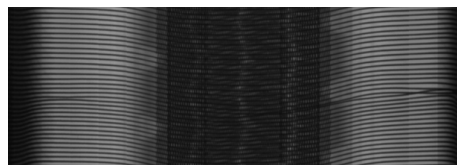


图2 胎体单根帘线交叉

(4) 压延异常停机, 压延辊间余胶量不合理或胶温降低, 重新开机时胶料不能有效向两侧流动, 局部压力急剧增大导致帘线排列受到破坏。

1.2 裁断接头附近帘布稀线

直角裁断接头处输送带递料不合格、接头器压力设置不合理、修边留胶量不合适或压延帘布边部渗胶异常等因素都会造成接头处帘线疏密不均(见图3)^[5-6]。

1.3 成型部件接头不合格

成型时内衬层、胎肩垫胶、胎侧等胶部件接头



图3 帘布裁断接头稀线

过大或接头不实,胶料异常流动造成胎体帘布稀线^[7-8]。胶部件接头过大,定型时胶料倾向于径向流动或流动不规律,硫化时过剩胶料局部挤压胎体帘线,造成胎体帘布稀线(见图4);若接头不实,成型时接头部位局部拉开,带动胎体帘线周向移动,且此部位受到胶料束缚减小,从而导致胎体帘布稀线(见图5和6)。

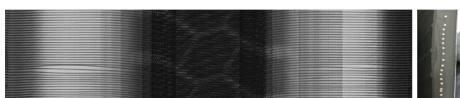


图4 内衬层接头过大造成的胎体帘布稀线

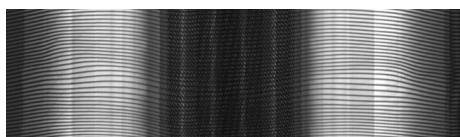


图5 内衬层接头拉开造成的胎体帘布稀线

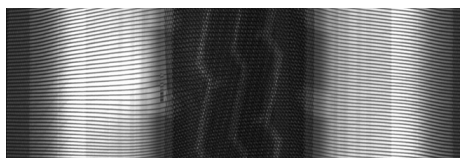


图6 胎肩垫胶接头拉开造成的胎体帘布稀线

1.4 成型胎体接头帘布稀线

成型胎体长度过小或过大、接头两侧胶料过多或过少、割胎体边部胶量不足或漏钢丝、接头机间隙压力设置不合理、操作不规范等均会造成成型胎体接头两侧帘线密度异常(见图7)。

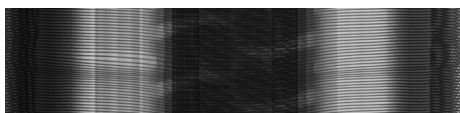


图7 胎体接头处帘布稀线

1.5 成型胎体拉伸帘布稀线

成型导开处导开速度、传送带速度与垫布卷取速度不匹配或者手动操作错误会导致胎体拉伸,拉伸处帘线密度明显小于正常处。胎体拉伸导致的帘线疏密不均见图8。

1.6 杂物、熟胶豆造成帘布稀线

胶料混炼过程中由于转子转速过高、初始加料

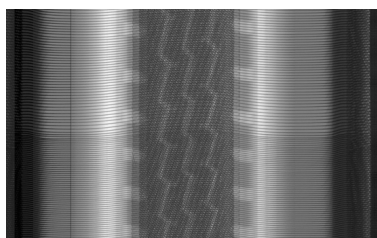


图8 胎体拉伸帘布稀线

温度过高、排胶温度过高等因素导致胶料焦烧。焦烧后的胶料混入下道工序以熟胶豆的方式存在,若未被发现,在轮胎成型时,胶豆周围胎体膨胀不均匀,硫化时挤压胎体帘布,造成帘线疏密不均,严重的产生帘布稀线轮胎次品(见图9和10)。

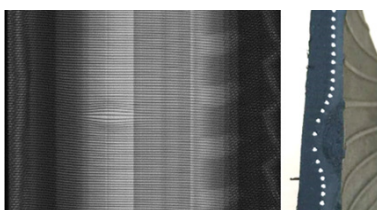


图9 气密层中熟胶豆造成的胎体帘布稀线

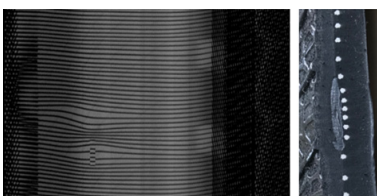


图10 部件间硬质塑料杂质造成的胎体帘布稀线

1.7 胎坯存放、转运过程中损伤

胎坯在存放时变形或者转运时碰撞伤及胎体,会破坏胎体帘线排列^[9],胎坯存放或转运中损伤造成的胎体帘布局部稀线见图11。

2 胎体帘布稀线的预防措施

(1)规范压延工艺参数,严格控制压延各辊压力及各区域张力,定期对压延机进行精度校验,保证压延帘布张力统一、厚度均匀。

(2)压延胶料门尼粘度合理,并根据操作实际情况确定合适的压延辊进出水温度标准范围。

(3)合理设置裁断接头处递布位置及接头压力,冷修边保留合适胶量,保证接头处胶料合理分布,接头处帘线间隙符合要求。

(4)严格控制成型胶部件接头质量,保证部件裁切面角度和质量合格,避免出现接头过大、虚接

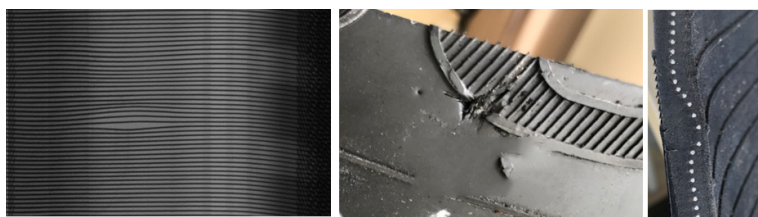


图11 外力损伤造成胎体帘线排列异常

的情况,及时处理接头异常情况,保证胶部件接头质量。

(5) 成型接头器间隙按照胎体帘布厚度进行标准化处理,规范接头压力和接头操作方式。

(6) 成型胎体导开时保证各速度匹配,防止拉伸,发现异常及时报修并将拉伸处剔除。

(7) 现场做好6S管理,避免胶料带入杂质,确保各工序金属检测仪正常运行。

(8) 胎坯存放时避免变形,转运、装卸时避免碰撞。

3 结语

胎体帘布稀线是由多方面因素造成的,各生产工序规范工艺参数,严格执行工艺要求,才能从源头上减少帘布稀线废次品的产生。将不同因素造成的胎体帘布稀线次品进行分类可更高效地查找原因并及时改善。

参考文献:

- [1] 叶斌.全钢载重子午线轮胎常见质量缺陷原因分析及解决措施[J].橡胶科技,2020,18(1):44-47.
- [2] 戴永平.胎体帘布自动缝合装置机理的研究与机构设计[D].青岛:青岛科技大学,2011.
- [3] 田楚伦.基于粘弹塑性本构模型的轮胎压延工艺的数值仿真研究[D].合肥:中国科学技术大学,2021.
- [4] 栗晓华,徐兵.钢丝帘布压延胶边返回装置的设计与改造[J].轮胎工业,2020,40(2):121-123.
- [5] 刘培磊.轮胎带束裁断机视觉检测系统设计与实现[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2020.
- [6] 赵璞.3D激光测量系统在轮胎裁断接头检测的应用[J].橡塑技术与装备,2021,47(11):18-21.
- [7] 胡海明,武凯迪.成型辅鼓直径对轮胎耐久性能的影响[J].橡胶工业,2020,67(8):625-628.
- [8] 陈亮.基于3D视觉的轮胎成型缺陷检测[D].青岛:青岛理工大学,2020.
- [9] 于向茹,丁健配,李金屏.基于形态学与投影直方图的轮胎杂质缺陷检测[J].中国科学技术大学学报,2019,49(1):49-54.

收稿日期:2021-07-19

Cause Analysis and Countermeasures of Sparse Carcass Cord Line of All-steel Radial Tire

ZHOU Junlan, CHU Kunlong, HUANG Yuhui, SUN Shuying, XIA Qingxiao

[Prinx Chengshan (Shandong) Tire Co., Ltd, Rongcheng 264300, China]

Abstract: The causes for the sparse lines of the carcass cords of all-steel radial tires were analyzed and the improvement measures were proposed. The main causes for the sparse line of the carcass cord included unreasonable setting or fluctuation of related tension/pressure during the calendaring process which caused local delamination and defects of the cutting joints, stretching when the carcass was formed which caused uneven arrangement of the carcass cords, oversized joints of the molded compound parts or detached joints, abnormal carcass joints during building process, impurities in the semifinished compound or between the molded and laminated semifinished layers, and deformation or damage of the green tire during transport or storage. Measures such as reasonably setting the pressure between the calendaring rollers, strictly controlling the pressure of the cutting and forming carcass jointer, standardizing the quality of the molded rubber part joints, avoiding impurities and cord stretching, and avoiding deformation of the green tire during transfer and storage could effectively reduce the occurrence of sparse carcass cord line.

Key words: all-steel radial tire; carcass; sparse cord line; process measure