

全钢载重子午线轮胎肩空脱层原因分析与解决措施

张志坚,李永建,孟凡迪,李 易,张思喜,刘金龙

(八亿橡胶有限责任公司,山东 枣庄 277000)

摘要:分析全钢载重子午线轮胎肩空脱层现象的原因并提出相应的解决措施。结果表明,轮胎半成品部件界面污染、部分部件厚度超差、胎肩垫胶移位、易生热、帘布渗胶性能差、轮胎选用不当等是造成全钢载重子午线轮胎肩空脱层的主要原因,通过改进配方、优化工艺控制流程等措施,肩空脱层轮胎理赔率降低74.39%。

关键词:全钢载重子午线轮胎;肩空;脱层

中图分类号:TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:2095-5448(2024)02-0098-03

DOI:10.12137/j.issn.2095-5448.2024.02.0098



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着我国交通运输行业的不断发展,公路运输因其便捷性和及时性等优点成为城市间物流运输的主要力量,这对轮胎质量管控提出更高的要求^[1-2]。轮胎使用中后期肩空脱层问题是全钢载重子午线轮胎最常见的病象,轮胎制造企业中由该问题引发的轮胎理赔率均排在前列,这直接影响企业的社会效益和经济效益^[3-5]。近年来我公司全钢载重子午线轮胎的肩空脱层理赔率居高不下,最高可达79.23%,我公司成立了专项对策小组,对肩空脱层理赔胎进行切割,分析引发肩空脱层现象的原因,并提出相应的解决措施。

1 原因分析

对我公司50条肩空脱层理赔胎进行切割分析,不同肩空脱层原因的轮胎数量如图1所示。

理赔胎发生肩空脱层的原因分析如下。

(1) 轮胎半成品部件界面污染、粘性差。部分理赔胎的切割断面脱层区域位于胎肩垫胶与胎体帘布之间,界面脱开区域有灰尘残留,判定为轮胎生产过程中半成品部件表面污染导致胎肩垫胶与

胎体帘布之间的粘合性能下降,从而引发轮胎使用过程中的肩空脱层问题,该原因导致的理赔胎数量占切割理赔胎总数的22%,占比较高。

(2) 内衬层、胎体、胎肩垫胶厚度超差导致胎体帘布胶移位。部分理赔胎的胎肩垫胶、胎体帘布胶、内衬层胶有不同程度的胶料移位,其中内衬层胶厚度不足导致胎肩垫胶、胎体帘布胶移位的轮胎数量较多,因胶料移位导致胎体帘布上的覆胶多为胎肩垫胶,而胎体上的胶料向内衬层方向偏移。结合各部件胶料性能考虑,胎肩垫胶的粘合性能差于胎体胶,进一步导致各部位胶料的

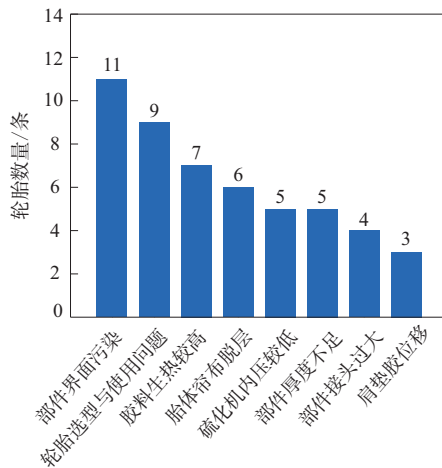


图1 不同肩空脱层原因的理赔胎数量

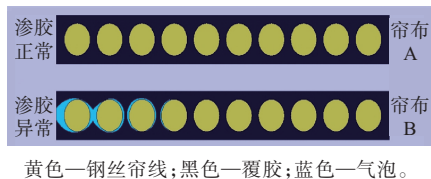
作者简介:张志坚(1987—),男,山东枣庄人,八亿橡胶有限责任公司工程师,学士,主要从事全钢子午线轮胎生产质量管理、工艺工装开发设计等的研究。

E-mail:331591290@qq.com

间粘合性能下降,轮胎在使用过程中屈挠生热,部件粘合性能降低的位置形成鼓包,表现为肩空脱层。

(3) 胎肩垫胶移位。通过排查现场工艺,胎坯成型时存在胎肩垫胶未上正,成型机中鼓充气后胎肩垫胶移位现象,且不同厂家、不同类型成型机的胎肩垫胶移位距离存在差异,经测量最大移位距离可达20 mm。胎肩垫胶的移位造成轮胎肩部外侧局部材料不足,肩部材料分布异常,无法达到产品结构设计的预期目标,轮胎在使用过程中极易出现早期肩空脱层异常现象,缩短轮胎的使用寿命。

(4) 胎体帘布渗胶性能差、脱层。使用裁纸刀切开理赔胎肩空位置发现胎体钢丝有明显裸露,钢丝表面无覆胶,分析认为胎体帘布压延时钢丝帘布渗胶性能较差,甚至钢丝与胶料间可能存在气泡。为验证分析,我公司质量检查人员对车间使用的胎体帘布渗胶性能进行突击检查,检查帘布规格12个,其中3个规格胎体帘布大卷边部存在渗胶不实、脱层现象(见图2),渗胶异常帘布若误用于轮胎,轮胎使用过程中发生肩空脱层的概率将大大提高。



黄色—钢丝帘线;黑色—覆胶;蓝色—气泡。

图2 胎体帘布渗胶不实现象

(5) 胎肩垫胶胶料生热较高。部分理赔胎肩空位置的胎体帘布表面存在大量胶末,经检测判定胶末成分为胎肩垫胶胶料,由胶末的状态分析,明显为生热较高所致,故对胎肩垫胶配方进行综合性能检测和评价,发现该配方胶料在生热性能方面表现一般,轮胎在载重、超载、高速状态下运行时温度不断升高,胶料的物理性能不断下降,粘合强度进一步降低,轮胎肩部为各类材料的聚集区域,是轮胎的质量薄弱点,在使用环境恶劣的情况下十分容易发生肩空脱层,从而导致轮胎的早期损坏。

(6) 轮胎超载,轮胎选用不当。我公司质量管控部门对2022年度肩空脱层理赔胎进行大数据分

析,发现各月份理赔胎产生数量相对分散,无集中时间段,但分析理赔地区时发现肩空脱层理赔主要集中在新疆和广西,占比达31.73%(见图3)。对新疆和广西进行市场调研发现,该地区理赔胎发生肩空脱层的主要原因有两个:一是超速、超载问题,部分车辆的行驶速度和载荷已超出限定标准上限的40%;二是轮胎选用不当,部分轮胎的中速、恶劣路况性能较好,却被用于高速运输,轮胎的性能优势未被发挥。

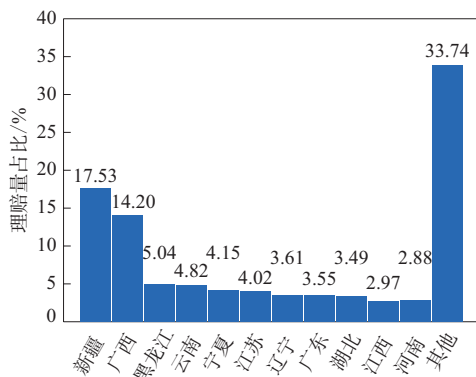


图3 肩空脱层轮胎理赔区域分析

2 解决措施

针对上述原因分析,专项对策小组提出的解决措施如下。

(1) 推进清洁生产,保证物料粘性。为避免半成品部件界面污染,落实推进3项措施:一是对盛放物料的工装进行改造,通过加装工装隔离帘提升防护功能,防止物料存放期间被扬尘污染;二是强化现场6S管理力度,对物料定点放置、清洁卫生工作进行重点督办,通过奖优罚劣的措施,推进现场清洁生产;三是推进全员质量管理,针对物料污染问题强化员工自检、互检、层检的质量意识,依据层层质量验收的方式推进全员质量管理。

(2) 加强部件质量检查制度。为消除因半成品部件尺寸问题所引发的肩空脱层,对各胶部件,尤其是关键部位如胎肩垫胶、内衬层进行全尺寸控制,使其达到轮胎设计要求,质量管控体系人员对半成品部件质量形成周度例查制度,通过岗位自控与系统检验相结合的方式,对易引发轮胎肩空脱层部件的质量问题重点关注,进一步消除质量隐患。

(3) 确保胎肩垫胶定位精度。针对胎肩垫胶定位精度差、成型机中鼓充气后移位问题,将胎肩垫胶定位精度提升为《控制计划》核心管控项,通过操作工自检、质检员互检、技术人员抽检的方式,形成三级检查体系,确保胎肩垫胶定位精度符合工艺要求;同时对在产各规格花纹在成型机中鼓充气后的胎肩垫胶定位状态进行摸排和分析,制定一套符合生产实际的胎肩垫胶定位工艺标准,并形成常态化管控措施,使胎肩垫胶的定位精度得到有效保证。

(4) 提升胎体帘布渗胶性能。为解决胎体帘布渗胶性能差、脱层引发的肩空脱层问题,制定了批次检验与过程抽检相结合的质量管控办法,对每个生产批次胎体帘布进行抽样,在XLB-D 500×500型缸式平板硫化机上进行帘布渗胶性能、剥离强度的检验,防止出现渗胶性能差、局部存气、脱层的异常。同时推进质量管控人员抽查制度,将帘布渗胶、厚度等关键参数定为周度必查项目。

(5) 优化胶料配方体系。为解决胎肩垫胶生热高的问题,对胎肩垫胶配方进行了优化,设计出一种低生热、加工性能较好的胎肩垫胶,相同工艺条件下,采用优化配方制得的胎肩垫胶生热明显降低。对用优化配方胶料生产的成品轮胎进行常规耐久性能试验与小批量路试跟踪试验,结果显示,成品轮胎的耐久性能提升了32.16%,路试轮胎投放市场后,性能得到了广大用户的一致认可,

有效降低了因肩部生热而导致的轮胎肩空脱层问题。

(6) 加强技术服务。对于轮胎选用不当的问题,对销售业务员、经销商和售后技术人员进行梯队式培训,规范销售模式,完善评价体系,打通设计、培训、生产、销售、使用、评价体系的线性关联。

3 结语

经过理赔胎剖析,轮胎半成品部件界面污染、部分部件厚度超差、胎肩垫胶移位、易生热、胎体帘布渗胶性能差、轮胎选用不当等是造成我公司全钢载重子午线轮胎发生肩空脱层的主要原因,通过改进配方、优化工艺控制流程等措施,肩空脱层轮胎理赔率降低74.39%。

参考文献:

- [1] 张文杰,印海建,王锐佳,等.井下矿用12.00R24全钢工程机械轮胎肩空脱层优化的有限元分析[J].轮胎工业,2022,42(11):700-703.
- [2] 王宝金,常双凯,张琳,等.胎面胶动态能量损耗的测试方法及其与损耗因子相关性的研究[J].橡胶工业,2021,68(12):937-941.
- [3] 马秀菊,侯京斌,倪淑杰,等.胎圈钢丝与胶料脱层问题分析[J].轮胎工业,2022,42(4):248-251.
- [4] 杨燕,杨天鹏,李磨官,等.压延钢丝帘布脱层的原因分析及改善措施[J].橡胶科技,2022,20(7):349-351.
- [5] 郑宾,姜敬如,王云,等.全钢载重子午线轮胎胎肩气泡产生原因及解决措施[J].橡胶科技,2019,17(11):638-640.

收稿日期:2023-12-13

Cause Analysis and Solutions for Shoulder Space Delamination of All-steel Truck and Bus Radial Tire

ZHANG Zhijian, LI Yongjian, MENG Fandi, LI Yi, ZHANG Sixi, LIU Jinlong

(Bayi Rubber Co., Ltd, Zaozhuang 277000, China)

Abstract: The causes of shoulder space delamination of all-steel truck and bus radial tires were analyzed, and corresponding solutions were proposed. The results showed that interface pollution of tire semi-finished components, excessive thickness of some components, displacement of tire shoulder pads, susceptibility to heat build-up, poor rubber permeability of tire fabric, improper selection and use of tires were the main causes for shoulder space delamination of all-steel truck and bus radial tire. By optimizing the formula and the process control flow, the compensation rate of shoulder space delamination tires decreased by 74.39%.

Key words: all-steel truck and bus radial tire; shoulder space; delamination