

全钢载重子午线轮胎胎圈露线的原因分析及解决措施

李庆瑞, 岳 爽, 李忠浩, 郭 优, 王 欢

(风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454150)

摘要:从成型方面分析全钢载重子午线轮胎胎圈露线的产生原因, 并提出相应解决措施。通过采取调整胎侧耐磨胶厚度、减小内衬层宽度、控制钢丝圈椭圆度不大于4 mm、调整钢丝圈直径、改变钢丝圈纤维包布缠绕层数、确保胎侧定位不偏歪、改变胎坯停放方式、合理设定成型机扇形块压力、改进三鼓成型机胶囊、正确选取成型机平宽固定值等措施, 有效减少了全钢载重子午线轮胎胎圈露线现象。

关键词:全钢载重子午线轮胎; 胎圈; 露线; 钢丝圈

中图分类号:U463.341⁺.3/.6; TQ336.1

文献标志码:B

文章编号:1006-8171(2019)02-0114-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2019.02.0114

全钢载重子午线轮胎胎圈一侧或者两侧露线是比较常见的一种外观质量缺陷。通常存在胎圈露线的有内胎轮胎会与轮辋发生摩擦, 轻则磨损轮辋, 重则帘线磨断, 产生安全隐患; 存在胎圈露线的无内胎轮胎会因与轮辋着合不严密而导致轮胎充气压力下降, 影响使用安全。

随着轮胎生产工艺的优化改进, 钢丝圈工序中逐渐取消了对钢丝缠绕圈半硫化, 胎圈露线成为全钢载重子午线轮胎的主要质量缺陷之一。胎圈露线的具体位置和形式多种多样, 相应的解决措施亦有所不同。本文主要从成型方面分析全钢载重子午线轮胎胎圈露线的产生原因, 并提出相应解决措施。

1 胎圈露线的特征和判定标准

1.1 现象描述

胎圈露线是胎圈部位出现或隐约出现可见帘线的现象, 如图1和2所示。

1.2 判级标准与测量方法

胎圈露线的判级标准如下。

作者简介:李庆瑞(1990—), 男, 辽宁辽阳人, 风神轮胎股份有限公司助理工程师, 学士, 主要从事轮胎成型工艺技术研究及管理工作。

E-mail:lqr-3155@163.com

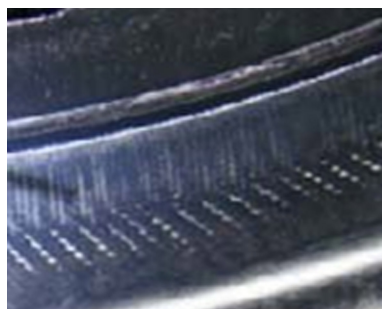


图1 胎踵与胎趾间露线



图2 胎踵与防水线间露线

(1) 合格品: 有覆胶且覆胶最薄处厚度不小于1.0 mm, 如图3所示。

(2) 等外品: 有覆胶且覆胶最薄处厚度小于1.0 mm, 如图4所示。

(3) 废品: 有裸露钢丝。

胎圈露线的测量方法如下: 对有争议的轮胎, 可用针头针入深度来判定胎圈底部和钢丝圈轮辋



图3 合格品(覆胶最薄处厚度为1.0~1.2 mm)示意



图4 等外品(覆胶最薄处厚度为0.6~0.7 mm)示意
处的钢丝覆胶厚度;也可以通过片取露线最严重部位的胶料和切断面来确定最薄处覆胶厚度。

1.3 分类

(1) 胎圈出边露线。由于硫化机卡盘模式不同,我公司胎踵与胎趾间露线主要集中于有内胎轮胎规格,多是由于各种半成品部件、设备不满足施工标准造成胎圈直径整体偏小,引起硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,导致胶料被挤走引起露线。这种露线一般伴随着胎圈处出现胶边现象,称之为胎圈出边露线。

(2) 胎圈不出边露线。胎踵与防水线露线多是由于各种半成品部件、设备不满足施工标准造成胎踵与防水线间胶料变少,硫化时经过挤压造成胶料流动,引起钢丝裸露,称之为胎圈不出边露线。

2 原因分析及解决措施

2.1 胎侧耐磨胶厚度

根据成型外胎施工表可以分析出轮胎钢丝圈正下方的胎侧耐磨胶位置,再测量其厚度,一般全钢载重子午线轮胎胎侧耐磨胶厚度公差应控制在 ± 0.3 mm。胎侧此处厚度超标后,引起胎坯直径变小,造成硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,造成胶

料被挤走引起露线,如果此处胎侧厚度过小,一般情况下胎侧中整个耐磨胶厚度也会偏小。根据成型外胎施工表可以分析出胎踵与防水线间胎侧的标准厚度,对比标准查看此处是否同样过薄,过薄会造成胎踵与防水线间露线。

解决措施:根据不同露线位置调整相应胎侧耐磨胶厚度。

2.2 内衬层(或气密层)宽度

无论是内衬层(或气密层)宽度超标还是过渡层宽度超标,都会造成胎圈下方胶料增多,导致硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,造成胶料被挤走引起钢丝露线;如果胶料被挤走但钢丝未有裸露现象,成品轮胎胎圈处会出现吐胶边现象。

解决措施:根据露线处胶边量大小相应减小内衬层(或气密层)宽度。

2.3 钢丝圈椭圆度

钢丝圈椭圆度直接影响胎坯椭圆度,钢丝圈椭圆度过大,胎坯呈现椭圆形,会造成硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,使胶料被挤走,引起露线。

解决措施:在钢丝圈工序调整钢丝圈椭圆度,控制钢丝圈椭圆度不大于4 mm。

2.4 钢丝圈直径

钢丝圈直径过大或过小均会引起胎圈内径与硫化卡盘不匹配,从而产生胎圈露线。钢丝圈直径过小,直接造成胎坯直径过小,导致硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,造成胶料被挤走,引起露线;钢丝圈直径过大,胎圈与钢菱圈间空隙大,材料不足,胶料被迫向胎踵与胎趾间流动,导致胎踵与防水线间胶料不足,产生胎踵与防水线间露线。

解决措施:适当调整钢丝圈直径。

2.5 钢丝圈纤维包布

一般来说有内胎轮胎的钢丝圈均缠绕1层纤维包布,无内胎轮胎的钢丝圈缠绕2层纤维包布,胎圈处材料不足会导致胎圈上抽;材料过多会导致胎圈出边露线。

解决措施:有内胎轮胎钢丝圈缠绕1层纤维包布改为缠绕2层纤维包布,以填补胶料流动造成的胎圈上抽缺陷;无内胎轮胎钢丝圈缠绕2层纤维包布改为缠绕1层纤维包布,以减少胎圈出边露线现象,但此种做法必须经过胎圈耐久性试验验证方可批量实施。

2.6 胎侧部件定位

控制胎侧部件在成型机上正、对齐就是间接控制胎侧耐磨胶厚度,胎侧定位偏外,则钢丝圈上方拐点的胎侧耐磨胶厚度偏小,引起胎踵与防水线间露线;胎侧定位偏内,引起钢丝圈下方胎侧耐磨胶厚度变大,造成硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,导致胶料被挤走,引起胎圈出边露线。

解决措施:确保胎侧灯标合格、胎侧在供料过程中纠偏等措施到位及胎侧贴合到设备上不偏歪。

2.7 胎坯停放时间

胎坯采用立式存胎车存放,虽节省空间但产生胎坯停放时变形、椭圆度变大等问题,均会造成硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,导致胶料被挤走引起胎圈出边露线。

解决措施:对胎圈出边露线较多、容易变形的规格胎坯采用托盘存放。

2.8 扇形块压力

成型机成型鼓扇形块起着将胎圈压实的作用,扇形块压力过小,胎圈处压不实,间接造成胎坯胎圈直径小,引起硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,使胶料被挤走,引起胎圈出边露线。

解决措施:设定扇形块压力为0.6~0.8 MPa。

2.9 三鼓成型机扇形块胶囊结构

三鼓成型机扇形块胶囊包裹宽度小,一些钢丝圈处较厚的规格和胎圈加强型规格,由于胎圈处较宽,钢丝圈不能完全下落至胶囊根部,造成胎圈根部压不实,引起硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,使胶料被挤走,引起出边露线。

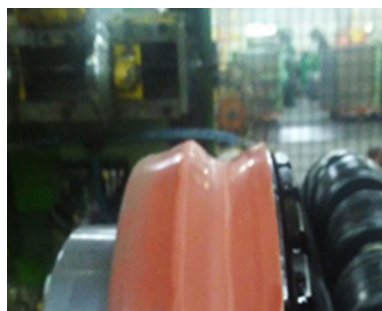
解决措施:针对胎圈较宽轮胎采用三鼓成型机生产时,改变原有胶囊结构,将底部V字形胶囊改为凹字形胶囊,增大三鼓成型机胶囊底部宽度,提高钢丝圈根部与胶囊的匹配性,如图5所示。

2.10 成型机平宽

成型机平宽作为成型工序最重要参数之一,同样对胎圈露线有着较大的影响。成型机平宽过大,钢丝圈落点位置外移,间接造成钢丝圈下方材料过多,引起硫化装胎过程中卡盘啃钢丝圈,造成

胎圈出边露线;成型机平宽过小,胎踵与防水线处胎侧耐磨胶厚度会随之减小,引起胎踵与防水线处露线。成型机平宽固定值不合适,会造成钢丝圈落点的滑动,尤其是两鼓成型机,当固定值过小时,钢丝圈外滑动,引起胎圈出边露线;固定值过大时,钢丝圈向内滑动,引起胎踵与防水线处露线。

解决措施:出现不同位置的胎圈露线时可以适当调整成型机平宽来缓解露线缺陷,建议两鼓成型机:495.3 mm(19.5英寸)成型鼓,成型机平宽固定值为55 mm;508.0 mm(20英寸)成型鼓,成型机平宽固定值为60 mm;571.5 mm(22.5英寸)成型鼓,成型机平宽固定值为62 mm;622.3 mm(24.5英寸)成型鼓,成型机平宽固定值为64 mm。



(a) 改进前



(b) 改进后

图5 改进前后F20型胶囊示意

3 结语

通过对全钢载重子午线轮胎胎圈露线的产生原因进行分析,并采取相应解决措施,我公司全钢载重子午线轮胎胎圈露线缺陷率由0.05%降至0.017%,有效节约了生产成本。

收稿日期:2018-09-23