

# 具有轮辋保护结构轮胎常见缺陷的原因分析及解决措施

刘国英, 赵 辉, 张凤杰\*

(桦林佳通轮胎有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

**摘要:**分析具有轮辋保护结构轮胎常见缺陷的产生原因,并提出相应的解决措施。胎体帘布打压方式不合理、胎侧打压方向错误、三角胶高度设计不合理、三角胶打压不实、胎侧尺寸设计不合理、成型鼓宽度偏大、工艺操作不到位等均会导致具有轮辋保护结构的轮胎出现胎体帘布打褶、耐磨胶形状异常等缺陷。通过合理设计三角胶和胎侧尺寸、调整打压方式、严格执行工艺管理和操作规范等措施可以有效减少轮胎缺陷。

**关键词:**轿车轮胎;轮辋保护结构;打褶;胎体帘布;耐磨胶

**中图分类号:**U463.341<sup>+</sup>.4

**文章编号:**2095-5448(2023)05-0240-04

**文献标志码:**A

**DOI:**10.12137/j.issn.2095-5448.2023.05.0240



OSID开放科学标识码  
(扫码与作者交流)

轿车子午线轮胎的胎体层数少,胎体帘线均为径向排列,导致轮胎胎侧非常柔软,在与尖锐物体发生碰撞时,胎侧很难承受较大的冲击力<sup>[1]</sup>,无法起到保护轮毂的作用,致使轮毂易受损。针对该问题,很多轮胎企业在轮胎结构设计中增加轮辋保护结构,提高胎侧强度、在保护轮毂的同时使轮胎更加美观<sup>[2-4]</sup>。但具有轮辋保护结构轮胎易出现帘布打褶等缺陷,影响轮胎的使用性能和安全性,导致轮胎早期损坏。

本工作基于大量轮胎断面分析,研究具有轮辋保护结构轮胎常见缺陷的产生原因,并提出相应的解决措施。

## 1 轮辋保护结构

轮胎的轮辋保护结构大体可以分为V形和梯形两种。有轮辋保护结构与无轮辋保护结构的轮胎胎圈断面对比如图1所示。

具有轮辋保护结构轮胎在轮辋线上方的位置

**作者简介:**刘国英(1981—),女,黑龙江哈尔滨人,桦林佳通轮胎有限公司工程师,学士,主要从事半钢子午线轮胎工艺管理工作。

\*通信联系人(zhang.fengjie@giti.com)

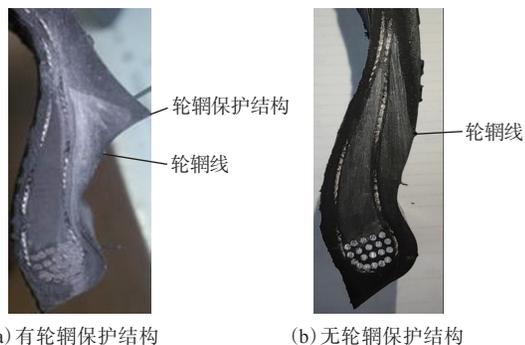


图1 有轮辋保护结构与无轮辋保护结构的轮胎胎圈断面对比

增加了一圈强度较大的橡胶,刚性的橡胶能够抵挡外部较大的冲击力,但是因短距离内胶料厚度变化较大,导致胎体帘布打褶、耐磨胶形状异常、胎侧表皮起泡等缺陷发生频繁。具有轮辋保护结构轮胎的胎侧、胎圈位置缺陷发生率是无轮辋保护结构轮胎的5.8倍<sup>[1-4]</sup>,因此迫切需要解决具有轮辋保护结构轮胎的常见缺陷问题。

## 2 常见缺陷及解决措施

### 2.1 胎体帘布正包打褶

针对胎体帘布打褶轮胎的打褶形式、数量进

行统计分析,发现胎体帘布打褶可分为正包打褶、反包打褶及正反包均打褶3种形式。总结在生产中的实际处理经验发现,反包打褶与正反包均打褶的轮胎处理方法一致,而只存在正包打褶的轮胎处理方法与其他两种打褶形式不同,需单独处理。最常见的胎体帘布正包打褶如图2所示。



图2 胎体帘布正包打褶

打褶缺陷主要发生在轮辋最厚处上下方15 mm范围内,存在打褶缺陷的轮胎在使用过程中容易出现脱层和裂口等问题。

### 2.1.1 原因分析

(1)胎体帘布反包后需要进行三角胶打压,使三角胶与胎体帘布之间压实、无气泡,而正包胎体帘布贴合时仅使用海绵辊高压滚压,无下压辊打压,所以正包帘布更容易发生打褶。其中,商用车轮胎和轻型载重轮胎的第3层正包胎体帘布最容易发生打褶。

(2)胎侧打压方向设计不合理导致帘布打褶。胎侧打压有两种方式:一种是从胎侧外端点向成型机鼓内打压;另一种是从胎侧内端点向鼓肩方向打压。如果胎体帘布正包的轮胎采用第2种胎侧打压方式会导致正包帘布层间的气体无法排出,出现帘布正包打褶。

### 2.1.2 解决措施

(1)对因胎体帘布打压不实引起正包打褶的轮胎,在正包胎体帘布贴合后增加下压辊和侧压辊打压动作。打压后,正包胎体帘布与相邻胎体帘布贴合得更加紧密。正包帘布打压技术要求:下压辊打压起始位置 距帘布反包端点5~10 mm,下压辊打压结束位置 鼓肩端点,侧压辊打压起始位置 鼓肩端点,侧压辊打压结束位置 帘布端点,压辊压力 低压,无停顿点。通过增加下压辊和侧压辊打压动作可有效改善帘布正包打

褶问题。

(2)在帘布反包的情况下,胎侧打压采用从胎侧外端点向成型鼓内侧打压的方式,这样可以保证反包帘布压实度。在有帘布正包的情况下,胎侧打压应采用从胎侧内端点向鼓肩方向打压的方式,这样有利于帘布层间气体的排出,保证帘布压实度。

## 2.2 胎体帘布反包打褶

胎体帘布反包打褶如图3所示,打褶主要发生在三角胶端点和轮辋最厚点。



图3 胎体帘布反包打褶

### 2.2.1 原因分析

(1)三角胶端点位置在轮辋保护结构的最厚处是帘布反包打褶的主要原因之一。端点集中导致厚度梯度较大,易导致三角胶端点处帘布打褶(见图4)。



图4 三角胶端点处帘布打褶

(2)三角胶打压不实是造成帘布打褶的主要原因之一。在帘布反包不实轮胎上取多个断面,缺陷最严重处出现帘布、三角胶层间气泡,其他位置会出现帘布打褶。帘布反包不实的原因大体可以分为成型胶囊充气设定不符合技术要求、外扣圈时间不符合标准、三角胶打压工艺执行不严、部件粘性下降等4个方面。

(3)成型鼓宽度设计偏大,导致硫化过程中材料异常流动,产生帘布打褶。

(4)胎侧尺寸设计不合理。胎侧胶料异常流动导致帘布打褶,且常伴有耐磨胶打褶。

(5)三角胶端点厚度超标导致此处帘线打弯、打褶。三角胶口型不合格或口型螺丝松动是造成三角胶端点厚度超标的主要原因。

### 2.2.2 解决措施

(1)为防止三角胶端点落在轮辋保护的最厚处,在设计时应调整三角胶高度,适当增加高度差级,使材料分布更均匀。

(2)确保成型胶囊的充气时间、充气压力、保压时间和充气状态符合技术要求。

(3)外扣圈时间要求左右同步,对于三角胶高度较大的轮胎要适当延长碰盘扣合及胶囊低压反包时间。

(4)三角胶打压的起始位置、停顿位置要符合技术要求,确保打压压力、打压时间、压辊分合速度合格,以保证三角胶压实。

(5)更换材料应粘贴更换标识卡,填写准确时间,确保材料不能过期,以保证材料粘性。

(6)合理设计成型鼓宽度,保证帘线伸张系数在合理的范围内。

(7)胎侧设计要尽量接近模具形状,减少胶料的流动,防止胎侧胶、帘线异常流动。

(8)定期检查三角胶口型,有缝隙口型的螺丝需紧固,不合格口型应及时处理。

### 2.3 耐磨胶形状异常

耐磨胶形状异常包括打弯、打褶(见图5)、圆头3种形式。该类缺陷易导致轮胎在使用初期出现裂口,影响轮胎的耐久性能和安全性能。耐磨胶打褶如图5所示。



图5 耐磨胶打褶

### 2.3.1 原因分析

(1)硫化过程中胶料异常流动。大部分的耐磨胶形状异常都是因胶料的异常流动引起的,材料过渡不良、材料不足、材料过剩等均会导致胶料异常流动。

(2)胎体帘布反包打压不实会造成轮胎耐磨胶打弯,同时也会产生帘线打褶。当一条轮胎上同时存在这两种缺陷时,应优先检查成型打压动作。

(3)半成品耐磨胶形状不良。当胎侧半成品耐磨胶形状存在内凹、外凸、刮沟等问题时,硫化后成品均存在耐磨胶外观缺陷。

### 2.3.2 解决措施

(1)轮胎试制阶段使用网格纸、记号笔做胎侧胶料流动性试验,轮胎硫化后如果网格形状变化过大或不清晰,则说明胶料流动大,需根据胶料流动结果调整部件尺寸,使胎圈部位材料均匀过渡、合理分布。

(2)每周检查成型工序所有机台的三角胶打压动作、成型胶囊压力等,以防止三角胶打压不实。

(3)制定耐磨胶形状检查计划,新投产规格需逐一检查耐磨胶形状,其他规格每周检查1次耐磨胶形状,以保证半成品形状合格。

## 3 结语

在轮胎更安全、更耐久的发展趋势下,带有轮辋保护结构轮胎可以更好地满足客户的需要。通过调整帘布打压方式、切换胎侧打压方向、优化三角胶高度、规范三角胶打压动作、合理设计胎侧尺寸、调整成型鼓宽度、严格控制工艺管理等措施可以有效减少带轮辋保护结构轮胎的缺陷,提升轮胎企业的市场竞争力。

### 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 金汉杰,肖凌云,王琰,等.胎体结构对轮胎耐撞击性能的影响研究[J].橡胶工业,2022,69(9):709-713.
- [3] 张薇.半钢子午线轮胎胎侧缺胶和裂口的原因分析及解决措施[J].轮胎工业,2016,36(3):185-187.
- [4] 张凤杰,朱鹏.半钢子午线轮胎胎圈护胶打褶的原因分析及解决措施[J].橡胶科技,2020,18(9):527-529.

收稿日期:2023-01-10

## Cause Analysis and Solutions of Common Defects of Tires with Rim Protection Structure

LIU Guoying, ZHAO Hui, ZHANG Fengjie

[Giti Tire (Hualin) Co., Ltd, Mudanjiang 157032, China]

**Abstract:** The causes of common defects in tires with rim protection structures were analyzed, and corresponding solutions were put forward. Incorrect pressing of carcass cord fabric, incorrect sidewall pressing direction, unreasonable bead height design, improper bead reverse pressing, unreasonable sidewall size design, excessively large width of the building drum, and improper process operation could all lead to defects in tires with rim protection structure such as folding of the carcass cords and abnormal shape of the wear resistant compound. The defects could be effectively reduced through measures such as reasonable design of bead and sidewall dimensions, adjustment of pressing methods, and strict implementation of process management and operating specifications.

**Key words:** passenger car tire; rim protection structure; fold; carcass cord; wear-resistant compound

### 《湿及冰雪路面试验用轿车轮胎室内磨削方法》等5项新制修订国家标准即将实施

日前,国家市场监督管理总局(国家标准化管理委员会)发布2023年第1号公告,批准373项推荐性国家标准。GB/T 42359—2023《湿及冰雪路面试验用轿车轮胎室内磨削方法》、GB/T 19390—2023《轮胎用聚酯浸胶帘子布》(代替GB/T 19390—2014)、GB/T 521—2023《轮胎外缘尺寸测量方法》(代替GB/T 521—2012)、GB/T 4501—2023《载重汽车轮胎性能室内试验方法》(代替GB/T 4501—2016)、GB/T 42356—2023《工业车辆轮胎滚动阻力试验方法》5项橡胶行业相关新制修订国家标准将于2023年10月1日实施。

(本刊编辑部)

### 圣奥泰国工厂防老剂产量达万吨

2023年3月22日,圣奥化学泰国聚合物添加剂工厂生产的第10 000 t Sirantox 6PPD橡胶防老剂产品顺利下线。当日,圣奥泰国举行庆祝第10 000 t产品下线暨2023年一季度零投诉里程碑纪念活动。

圣奥泰国表示,将一如既往地客户需求放在首位,继续积极打造具有敏捷供应链模式的智能化工厂,为客户提供更加优质的产品、更为便捷的

服务,不断满足客户需求。

2022年5月,圣奥泰国投产运营,为橡胶防老剂的海外产能布局强势赋能,实现了聚合物添加剂业务的“出海”计划。圣奥泰国优质的产品、服务以及智能化、数字化的运营模式,得到了东南亚客户的高度肯定。东南亚客户表示,希望未来双方进一步加强交流,寻求更多的合作空间,实现共赢发展。

(摘自《中国化工报》,2023-04-03)

### 安徽佳通工业园开工建设

安徽佳通工业园于2023年3月31日正式开工建设,将打造全球领先的绿色智能轮胎项目,这意味着合肥市经济开发区佳通轮胎厂搬迁也将提上日程。新项目选址为安徽省合肥市长丰县双凤经济开发区下塘工业园。

新项目总投资约为72.2亿元,主要用于建设半钢子午线轮胎和全钢子午线轮胎新工厂等,同时配套新建原材料库、成品库、实验楼、办公楼、动力站等公用设施。建成后将形成不低于年产2 000万条半钢子午线轮胎、260万条全钢子午线轮胎及其他相关产品的生产能力,年产值约为60亿元。

(余 雯)