

# 全钢载重子午线轮胎零度带束层偏出的原因分析和解决措施

雍占福, 杨 朔, 洪 剑, 郑 涛

(山东八一轮胎制造有限公司, 山东 枣庄 277800)

**摘要:** 从成型机、工艺参数、半成品、工艺操作方面分析全钢载重子午线轮胎零度带束层偏出(零度散丝)的原因, 提出通过采取保证成型机后压辊精度, 优化后压辊和胎冠预贴合压辊结构, 调整胎面后压辊低压到高压的切换位置, 合理设定胎面后压辊摆角, 调整带束层供料速度与带束层贴合鼓转速, 保证零度带束层、2°带束层、胎肩垫胶、胎面贴合不偏歪等措施, 解决全钢载重子午线轮胎零度带束层偏出问题。

**关键词:** 全钢载重子午线轮胎; 零度带束层; 偏出; 成型机

随着高速公路里程的不断延长, 我国全钢载重子午线轮胎取得了长足发展, 载重轮胎子午化率已达到80%以上, 且大部分载重子午线轮胎采用零度带束层结构, 而零度带束层偏出(零度散丝)是全钢载重子午线轮胎产品的主要质量问题之一。从材料分布来看, 轮胎整个肩部为零度带束层、胎肩垫胶、胎面最厚部位的结合处, 其各部件的交互影响直接关系到轮胎质量。压合轨迹调整会造成轮胎肩部多种问题, 尤其是零度带束层偏出问题在胎坯成型后无法补救, 给企业带来很大的经济损失。

本工作根据我公司生产设备(成型机为软控股份有限公司MMTR3全钢载重子午线轮胎三鼓成型机)和生产工艺, 分析全钢载重子午线轮胎零度带束层偏出的原因, 并提出相应的解决措施。

## 1 成型设备(机)

### 1.1 原因分析

(1) 胎面后压辊安装精度不够或后压辊长时间运转, 其对称性、平行度、晃动量发生变化, 不能符合工艺精度要求。

(2) 冠带层传递环辅鼓夹持位与带束层和胎面贴合鼓中心不重合、冠带层传递环成型鼓中心位与成型鼓中心不重合、冠带层夹持环各夹持瓦块所

成圆与成型鼓同心度低, 导致成型时带束层和胎面复合件整体或局部偏歪, 左右零度带束层相对后压辊中心不对称。

(3) 零度带束层灯标左右不对称、垂直度不够、零度带束层局部或整体贴合偏歪。

(4) 零度带束层供料架供料不正, 造成上下层错边或贴合不正。

(5) 后压辊构形缺陷, 倒角过小, 应力集中。

(6) 胎面预贴压辊结构不合理, 造成辊压分布不均匀, 导致胎冠预贴时其底部粘合不均。

### 1.2 解决措施

(1) 将胎面后压辊安装精度归入新设备及设备大修后验收项目之一, 后压辊精度必须每天检查并及时调整。

(2) 在满足灯标垂直度要求的前提下, 保证冠带层传递环辅鼓夹持位与带束层和胎面贴合鼓中心、冠带层传递环成型鼓中心位与成型鼓中心重合以及冠带层夹持环各夹持瓦块所成圆与成型鼓的同心度; 调整单个夹持压块位置, 确保其压力均衡。

(3) 每班对带束层贴合鼓灯标对称度、垂直度进行点检, 保证其符合工艺要求。

(4) 通过定期的设备精度校验, 保证零度带

束层供料架供料准确,不发生偏歪或上下层错边现象。

(5) 优化后压辊构形。对于A型压辊,增大压辊倒角,加大应力面,将原点压合改为弧面压合,增大物料粘合面积,降低零度带束层偏出率;对于B型压辊,根据轮胎规格,调整1#压辊气缸前进及压合时间,设定4#压辊起始位置和摆角停顿时间,实时调整2#压辊的跟进压合,在确定后压辊位置后,设定压合配合时间,保证带束层和胎面复合件压合密实度,注意压辊对于胎冠延展的影响。

(6) 调整胎面预贴合压辊结构,依据胎冠形状设计压辊面,确保预贴合压合过程中胎冠各部位受力均匀,不出现偏歪及局部粘合不好问题,减少存气量。

(7) 依据胎面尺寸和轮廓,调整冠带层预贴合压辊构形,最好采用千层片压辊,确保预贴合效果。

## 2 工艺参数

### 2.1 原因分析

(1) 成型压合胎面时后压辊低压到高压的切换位置与零度带束层外边缘重合。

(2) 成型压合胎面时后压辊摆角设置过大或过小,导致后压辊摆角过渡不平滑,胎面压合时间过长。

(3) 成型压合胎面时后压辊在零度带束层位置,径向给进量过大。

(4) 后压辊压合胎面时在零度带束层位置压合径向速度与轴向速度不匹配,压合轴向移动太慢,尤其是在边缘处,导致胎面压合时间过长。

(5) 成型压合胎面时带束层和胎面贴合鼓接头与零度带束层接头重合或错角偏小,导致胎面贴合处零度接头,或手动调整胎面接头时剥离的零度带束层接头贴偏。

(6) 成型中鼓设定压力较小,成型内应力不足。

(7) 成型鼓压合过程中转速较小,碾压过程中后压辊轴向运动拉扯。

(8) 胎冠肩部位置后压辊径向与轴向转速及

摆角位置配合不当。

### 2.2 解决措施

(1) 将胎面后压辊低压到高压的切换位置由3#带束层向胎冠中线偏移5~10 mm,配合使用大倒角冠部压辊,同步实现小摆角( $0^{\circ}$ ~ $5^{\circ}$ )压合。在保证边部不散线的同时解决零度带束层与3#带束层之间气线问题。

(2) 设胎面后压辊摆角位置为胎面外肩部平台中心,确保第1段摆角摆转完成位为胎面肩部第1过渡段,后压辊不滑落到胎面肩部以下。

(3) 胎面后压辊摆角摆转分为2段,第1段摆转 $0^{\circ}$ ~( $20^{\circ}$ ~ $24^{\circ}$ ),第2段摆转( $20^{\circ}$ ~ $24^{\circ}$ )~( $24^{\circ}$ ~ $28^{\circ}$ )。

(4) 胎面压合时后压辊摆角摆转到摆转结束,径向给进量设定为15~20 mm(胎坯外直径大于1000 mm),准确的径向给进量以胎面后松弛未完成前完成第2次胎面压合,不出现胎面肩部径向变动过大为准。

(5) 通过计算,确定合理的后压辊径向与轴向位移、速度和摆角,保证后压辊径向与轴向分合动作同步完成,并根据轮胎外轮廓曲线及胎里钢丝分布位置调整后压辊位置和给进量。

(6) 调整参数,保证胎面贴合定位角度与零度带束层定位角度错位大于 $90^{\circ}$ 。

(7) 调整成型鼓转速,确保成型鼓功率为额定电机输出功率的95%。

## 3 半成品

### 3.1 原因分析

(1) 零度带束层边部覆胶量小、露钢丝。

(2) 零度带束层单根钢丝张力不均。

(3) 零度带束层双侧张力不均,厚度对称性不好。

(4) 零度带束层钢丝之间的间隙太大,或存在并线现象,即零度带束层稀疏不均。

(5) 2#带束层和3#带束层裁切宽度小,造成零度带束层与2#带束层和3#带束层差级偏小、不均。

(6) 2#带束层和3#带束层大头小尾、贴合位置及局部差级。

(7) 由于胎面尺寸问题, 肩部、胎面基部胶宽度、厚度对称性差。

(8) 胎肩垫胶厚度不均一, 长度不稳定。

(9) 胎冠底部、胎肩垫胶、胎体粘合性差、喷霜或表面涂刷的汽油未完全挥发, 压合过程中这些部件粘合困难。

(10) 供料时2#带束层拉伸宽度偏小, 造成零度带束层与2#带束层差级过小。

### 3.2 解决措施

(1) 严格控制零度带束层胶的门尼粘度, 避免其超上限, 导致零度带束层胶破边、露钢丝; 轮胎规格更换时停机清胶, 避免残留自硫化胶块堵塞模腔胶料流道, 导致零度带束层履胶不均匀、露钢丝。

(2) 定期对零度带束层附近流道板进行检查, 发现磨损严重的及时更换, 避免生产过程中出现零度带束层磨穿和钢丝之间间隙太大。

(3) 调整口型板、带丝板配合, 避免钢丝稀疏不均。

(4) 调整零度带束层锭子架导开工位, 改重锤式导开为气动式导开, 确保单根钢丝的导开张力均匀。

(5) 通过操作人员自检及质检人员巡检, 避免不合格的2#带束层和3#带束层进入成型工序。

(6) 通过调整带束层供料速度与带束层贴合

鼓转速, 保证贴合时2#带束层和零度带束层的伸张率合格。

(7) 确保胎面、胎肩垫胶尺寸合格。

## 4 工艺操作

### 4.1 原因分析

(1) 零度带束层贴合不正或上下层错边。

(2) 胎肩垫胶定位时整体或局部偏。

(3) 胎面贴合中心偏。

(4) 零度带束层贴合后局部起鼓、存气。

(5) 胎面贴合过程中局部揭开。

(6) 2#带束层贴合不正, 造成零度带束层与2#带束层差级偏小。

(7) 零度带束层接头处贴合偏歪。

### 4.2 解决措施

规范操作规程, 定期对一线操作人员进行技能培训, 保证零度带束层、2#带束层、胎肩垫胶、胎面贴合不偏歪。

## 5 结语

解决全钢载重子午线轮胎零度带束层偏出项目是我公司成型工艺攻关项目。采取上述措施后, 我公司全钢载重子午线轮胎零度带束层偏出问题基本解决, 更好地保证了全钢载重子午线轮胎产品质量。

## Cause Analysis of Deviation of 0° Belt in TBR Tire and Corrective Actions

Yong Zhanfu, Yang Shuo, Hong Jian, Zheng Tao

(Shandong Bayi Tire Manufacturing Co., Ltd., Zaozhuang 277800, China)

**Abstract:** The root causes of the deviation of 0° belt in TBR tire were analyzed in this study. The molding machine, process parameters, semi-finished products, and operation of the process were investigated. Based on the analysis results, the corrective actions were recommended as follows: improvement of the accuracy of the press roll forming machine, optimization of the roller structure, adjustment of pressure switching position and roller angle, adjustment of the feed speed of the belt layer and the speed of belt layer laminating drum, and improvement of the lamination accuracy.

**Keywords:** TBR tire; 0° belt; deviation; molding machine