

轿车子午线轮胎侧缺胶的研究

褚建建, 王宗环, 孙敏, 黄丹丹, 刘斌

(山东丰源轮胎制造股份有限公司, 山东 枣庄 277300)

摘要: 分析轿车子午线轮胎侧缺胶易发生部位及产生的原因, 并提出相应的解决措施。通过适当调整缺胶部位的材料分布、重新设计半部件尺寸、在模具增加排气孔等措施, 能够有效解决侧翼端点附近、三角胶端点附近及胎侧小字体等胎侧缺胶病象, 有效提高了外观检验通过率并简化了工艺流程, 提升了公司的利润。

关键词: 轿车子午线轮胎; 侧翼端点; 三角胶端点; 小字体缺胶; 胎侧缺胶

中图分类号: TQ330.6

文章编号: 1009-797X(2024)09-0034-04

文献标识码: B

DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2024.09.008

0 前言

人类社会步入 21 世纪以来, 世界经济飞速发展, 汽车工业发展日新月异, 作为整车配件的关键零部件—轮胎的性能被越来越多的人关注、重视; 私家车主在要求轮胎驾乘性能的同时对轮胎的外观美观性及胎里的质量也越来越多的被广大私家车主所重视。

胎侧缺胶是轿车子午线轮胎的外观方面的常见病象之一, 而侧翼端点附近、三角胶端点附近及胎侧小字体区域则是胎侧缺胶发生频率最高的区域。我司设计开发的 16 花纹、79 花纹系列轮胎, 在生产过程中易出现侧翼端点缺胶病象; 26 花纹系列则易出现三角胶端点附近胎侧缺胶病象; 而全天候系列则易出现胎侧小字体缺胶病象。上述系列均因胎侧缺胶造成外观通过率低, 成品返修量偏大。

本文主要针对胎侧缺胶这一病象进行针对性的分析、研究, 最终通过调整缺胶部位的材料分布、增加模具排气孔等措施进行设计优化, 改善胎侧缺胶这一外观病象, 在保证生产正常生产效率的前提下, 提升了该类成品的综合合格率, 从而提升了公司的利润。

1 胎侧侧翼端点缺胶

1.1 原因分析

16 花纹系列规格侧翼端点缺胶的部位在胎肩胎侧与胎面侧翼端点结合处, 缺胶或裂口的长度可达到 1/3 圆周左右, 有时甚至会整周, 特别是胎侧飞花造型处是侧翼端点缺胶的多发部位。

出现侧翼端点缺胶的规格成型方式以 TOS 成型方

式居多如图 1, 以 185/60R14 FRD16 规格为例, 从下图 2 可以看出, 肩部材料较多, 胎胚成型时要求胎侧与胎面搭接处尽可能过渡平滑。如果胎侧与胎面搭接处不能很好的过渡, 如有断差过大、胎侧凹陷等, 胎胚硫化时胎侧与胎面搭接处易因为存气或胶料流动不充分导致局部缺胶。



图 1 侧翼端点缺胶示例图

1.1.1 胎面复合件尺寸

(1) 胎肩厚度不合格。胎肩过薄, 导致胎肩胶料不足, 胎面或胎侧胶料向胎肩填充, 胎肩易形成缺胶。

(2) 胎面侧翼端点厚度过厚。胎面侧翼端点过厚, 胎侧与胎面搭接处形成断差过大, 胎胚硫化时易因存气导致缺胶。

1.1.2 成型工艺

(1) 胎面不正或偏移。胎面贴偏、胎胚存放时间

作者简介: 褚建建 (1982-), 男, 工程师, 主要从事轮胎质量管理等方面的工作。

收稿日期: 2024-01-26

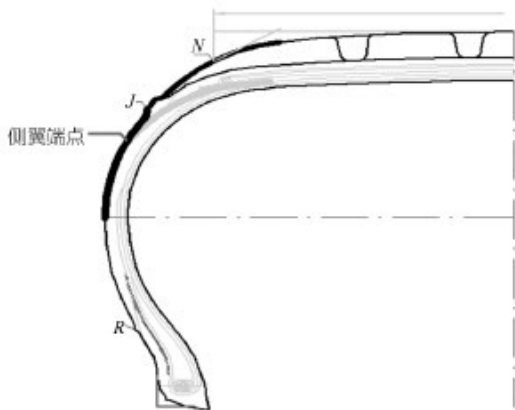


图2 185/60R14 FRD16 材料分布示例图

过长均会导致胎肩部位缺少材料。

(2) 侧翼端点压合时边缘卷边,压不实、窝有气体,硫化时因气体存在导致缺胶。

(3) 胎面压合时延展量过大,导致侧翼端点附近胶料分布过渡不均匀。

(4) 环境温度过低,影响胶料流动

1.1.3 硫化工艺

(1) 硫化模具表面脱模剂过多,胶囊隔离剂涂抹过多滴在模具表面,均会导致胎胚或模具被污染。

(2) 定型压力过大或过小。定型压力过大,胎胚与模具过度接触,导致胎胚胶料异常移动;定型压力过小,模具与胎胚间存在间隙,空气不易排出。

(3) 硫化合模暂停时间过小。胎胚未充分定型及舒展均匀,导致模具与胎胚间存有气体。

(4) 硫化机热板内有残留冷凝水。

1.2 解决措施

1.2.1 半部件尺寸控制

(1) 保证胎面肩部厚度。控制侧翼胶料流动,保证侧翼端点材料充分。

(2) 控制胎面侧翼端点厚度。我厂控制胎面侧翼端点厚度需 $\leq 0.6\text{ mm}$,能够有效保证胎侧与胎面搭接处平滑过渡。

1.2.2 工艺控制

(1) 胎面贴正、压实,避免偏移和侧翼边缘卷边、窝气,控制胎胚存放时间,防止胎胚变形。

(2) 控制胎面侧翼端点厚度。我厂控制胎面侧翼端点厚度需 $\leq 0.6\text{ mm}$,能够有效保证胎侧与胎面搭接处平滑过渡。

(3) 控制胎面延展量,保证胎胚形状,延展量控

制在单边 $6\sim 10\text{ mm}$ 。

(4) 严格控制脱模剂和胶囊隔离剂喷涂工艺要求,必要时可通过增加垫板等辅助工具,保持胎胚和模具清洁。

(5) 保证成型车间温、湿度符合工艺标准。

(6) 及时清理硫化机残留冷凝水。

1.2.3 调整胎面口型

通过胎面口型调整,首先调整胎面侧翼端点厚度低于 0.6 mm 。其次,通过适当调整胎面总宽 W_1 、胎面肩宽 W_2 、以及胎面肩部厚度 B ,在保证肩部材料充足的状态下,使肩部材料过渡更平滑

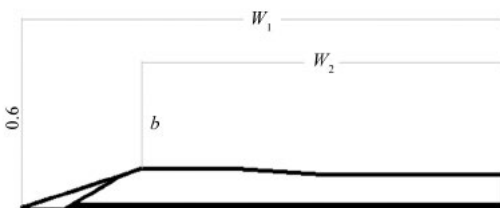


图3 胎面口型示例图

1.2.4 模具增加排气孔

为保证侧翼端点附近胶料流动性及排气顺畅,在模具侧板相应位置加周向排气孔,从而有效解决侧翼端点区域存气问题。

2 胎侧三角胶端点缺胶

2.1 原因分析

26 花纹系列规格三角胶端点区域为平面设计、无明显造型,若胎侧尺寸设计不合理或排气孔设计偏少,则会引起缺胶,外观表象为周向片状缺胶,如图4。



图4 胎侧三角胶端点缺胶示例图

出现三角胶端点附近胎侧缺胶的规格多集中在一次法机台生产规格,究其原因因为一次法机台在成型胎侧反包过程中反包杆压轮痕迹残留,硫化过程中因胶料在三角胶端点附近流动不充分或排气不畅从而导致缺胶,如图5。

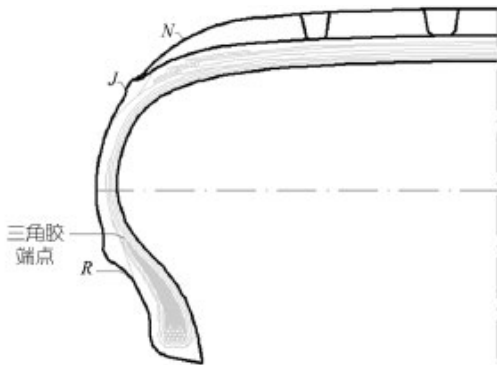


图5 215/50R17 FRD26 材料分布示例图

2.1.1 半部件尺寸

(1) 胎侧厚度不合格。胎侧尺寸不符合工艺标准，导致胎侧材料不足，三角胶端点附近材料无充分胶料流动。

(2) 三角胶端点过厚。三角胶端点过厚，胎侧与帘布在此处区域形成断差过大，胎胚硫化时易因存气导致缺胶。

2.1.2 成型工艺

(1) 成型平宽偏小。平宽过小会导致胎体帘布膨胀不充分，硫化时导致胶料流动不充分。

(2) 成型反包时过度拉伸，导致胎侧尺寸偏薄。

(3) 胎胚成型过程中表面有灰尘、油污等杂质，影响胶料流动性

2.1.3 硫化工艺

(1) 硫化模具表面脱模剂过多，胶囊隔离剂涂抹过多滴在模具表面，均会导致胎胚或模具被污染。

(2) 定型压力过大或过小。定型压力过大，胎胚与模具过度接触，导致胎胚胶料异常移动；定型压力过小，模具与胎胚间存在间隙，空气不易排出。

(3) 模具侧板排气孔堵塞，导致模具与胎胚间存有气体不能排出。

(4) 硫化机热板内有残留冷凝水。

2.2 解决措施

2.2.1 半部件尺寸控制

(1) 保证胎侧厚度。控制胎侧半部件厚度，保证胎侧过渡平滑。

(2) 控制三角胶端点厚度，三角胶端点厚度保证 $\leq 0.7 \text{ mm}$ 。

2.2.2 工艺控制

(1) 核对成型施工平宽，通过材料分布图对成型平宽进行计算。

(2) 胎侧贴正、对中，避免偏移和胎侧过度拉伸、胎胚存放车保证清洁，避免杂质污染。

(3) 控制硫化定型压力，合理配置硫化胶囊尺寸，使胎胚与硫化有效匹配。

(4) 及时清理硫化机残留冷凝水。

2.2.3 施工调整

(1) 调整平宽进行验证，通过增加平宽进行改善。

(2) 调整三角胶高度进行验证：通过增加三角胶高度或降低三角胶高度跟踪成品缺胶改善情况，选择最合理的三角胶高度。

(3) 更换带凸台胎侧，根据三角胶端点位置选择胎侧对应位置位置，合理设计胎侧凸台位置：对胎胚胎侧位置进行划线标定，然后根据胎胚划线位置及成品划线位置，确认缺胶相对于胎侧的位置，最终确认新型胎侧小凸台位置

3 胎侧小字体缺胶

3.1 原因分析

类似于小字体缺胶此类病象，主要是由于缺少材料等原因造成的胎侧字体断开、不饱满现象，外观表现为装配线上方小字体缺胶，如图6。



图6 胎侧小字体缺胶示例图

出现小字体附近胎侧缺胶的规格一次法与二次法均有出现，区域胶料不足、硫化时排气不畅是导致此类胎侧缺胶的主要原因，如图7。

3.1.1 半部件尺寸

半部件尺寸不合格：胎侧尺寸不合格或三角胶尺寸不合格，均会直接影响此区域材料。

3.1.2 成型工艺

(1) 成型平宽不合适造成胎胚轮廓有差异。

(2) 一次法成型反包时过度拉伸，导致胎侧尺寸偏薄；二次法成型时下压辊压合压力过大，导致胎侧延展过大。

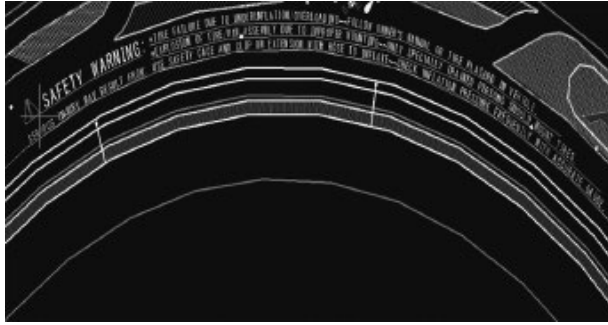


图7 205/50R17 ALL CLIMATE 模具侧板示例图

(3) 胎胚成型过程中表面有灰尘、油污等杂质,影响胶料流动性。

3.1.3 硫化工艺

(1) 硫化模具表面脱模剂过多,胶囊隔离剂涂抹过多滴在模具表面,均会导致胎胚或模具被污染。

(2) 模具侧板排气孔堵塞,导致模具与胎胚间存有气体不能排出。

3.2 解决措施

3.2.1 半部件尺寸控制

(1) 保证胎侧厚度。控制胎侧半部件厚度,保证胎侧过渡平滑。

(2) 控制三角胶尺寸,特别是胎侧根部材料。

3.2.2 工艺控制

(1) 检查平宽是否符合工艺要求。

(2) 检查胎侧反包是否拉伸或下压辊压合压力是

否偏大,保证胎侧尺寸稳定性。

(3) 合理配置硫化胶囊尺寸,使胎胚与硫化胶囊有效匹配。

3.2.3 施工调整

(1) 调整平宽,保证胎体帘线充分膨胀。

(2) 胎体帘布增加胶片:根据小字体缺胶位置确定胎体帘布对应位置,在缺胶对应位置增加一层补强胶片,胶片厚度控制在0.6 mm左右。

(3) 降低胎侧子口厚度,同时三角胶更改为大胶芯设计:合理根据材料分布图设计胎侧尺寸,在降低胎侧小字体区域厚度的同时增加三角胶厚度及高度,以减少胎侧反包或下压辊压合造成的胎侧变形及尺寸变化。

4 结语

本文阐述了轿车半钢子午线轮胎胎肩、胎侧三角胶端点、轮辋线部位是半钢子午胎在生产过程中出现胎侧缺胶的多发部位,不但降低成品轮胎的一次合格率,还会在很大程度上影响轮胎的内在质量。通过严控半部件尺寸、对胎胚生产过程进行过程监控,并从胎侧、胎面、三角胶尺寸优化及其它对胎侧缺胶有直接影响的生产工艺方面提供相应的解决措施,有效解决胎侧侧翼端点、三角胶端点及小字体等部位的胎侧缺胶病象,大大降低成品返修率,保证生产工艺过程的稳定性。

Research on the lack of rubber on the sidewall of radial tires for cars

Chu Jianjian, Wang Zonghuan, Sun Min, Huang Dandan, Liu Bin

(Shandong Fengyuan Tire Manufacturing Co.LTD., Zaozhuang 277300, Shandong, China)

Abstract: This paper analyzes the car radial tire tire sidewall glue is prone to parts and causes, and puts forward the corresponding measures to solve the problem. Through the appropriate adjustment of the distribution of materials in the lack of rubber parts, redesign the size of parts, increase the air vent in the mold and other measures, can effectively solve the following problems, such as the lack of rubber near the end point of the flanks, the lack of rubber near the end point of the triangle rubber and the font of the tire side is small and other phenomena. These measures effectively improve the passing rate of appearance inspection and simplify the process flow, which enhances the company's profit.

Key words: car radial tire; flank end point; triangle rubber end point; small font rubber shortage; sidewall rubber shortage

(R-03)