

全钢载重子午线轮胎钢丝帘线压延质量问题及解决措施

杨万龙

(1. 青岛科技大学, 山东 青岛 266500; 2. 山东金宇轮胎有限公司 山东 东营 257300)

摘要: 分析全钢载重子午线轮胎钢丝帘线压延工艺中钢丝帘线重叠交叉、跳线、覆胶喷霜、露钢丝等质量问题。通过调整整经辊和压力辊, 降低供胶温度和压延速度、减小供胶机胶容量、确保适合的钢丝张力值等措施, 钢丝帘线的压延质量大幅提高, 压延质量缺陷率小于0.2%。

关键词: 全钢载重子午线轮胎; 钢丝帘线; 压延; 质量缺陷; X光检测

全钢载重子午线轮胎主要靠钢丝帘线结构层, 尤其是胎体与带束层来承受不同方向、不同性质的应力, 因而钢丝帘线质量将直接影响裁断、成型工序的操作及轮胎使用寿命。钢丝帘线排列不均、密度小、表面不平或接头开裂, 会造成轮胎使用过程中侧鼓或侧爆等早期损坏; 钢丝帘线弯曲交叉, 会造成轮胎使用过程中受力不均、屈挠变形增大、胶料摩擦生热过高和轮胎脱层或爆破现象。

X光检测出的全钢载重子午线轮胎的主要缺陷是钢丝帘线密度不均、劈缝、弯曲、交叉。本工作从压延设备、生产工艺和操作工艺等方面出发, 分析钢丝帘线质量缺陷的产生原因, 并提出相应的解决措施。

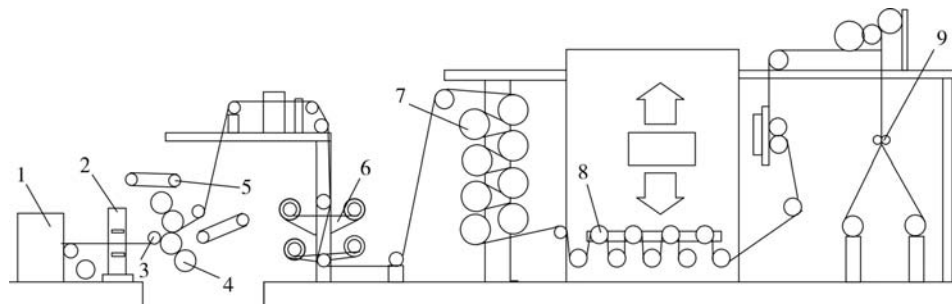
1 钢丝帘线压延工艺流程

四辊压延是钢丝帘线覆胶热压延的典型工艺流

程。该流程首先由钢丝帘线从线盘房内线盘架上通过钢丝帘线制动控制、张力测量、导向、接头、整经、压延、测厚、张紧控制、冷却、牵引、储布、牵引、传送、裁断、卷取等生产工序而制成覆胶钢丝帘布。钢丝帘线压延机组组成见图1。

2 钢丝帘线压延控制要素

钢丝帘线压延之前, 首先要控制以下几个要素。(1) 保证钢丝帘线的质量, 钢丝帘线残余应力符合技术要求, 钢丝帘线的直径和线密度均匀。(2) 锭子制动器稳定, 收卷张力均匀, 一般误差不超过标准值的5%。(3) 控制锭子房的温度。如果钢丝帘线在低温下吸收空气中水分并凝结在表面, 将影响钢丝帘线的覆胶力, 容易造成胶-帘线脱层。一般锭子房室内温度高于车间温度2℃, 锭子架区域湿度不高于50%, 穿线板处湿度不高于



1-锭子房; 2-接头装置; 3-压力辊; 4-四辊压延机; 5-供胶带; 6-覆胶片装置; 7-冷却辊; 8-悬浮辊; 9-卷取装置。

图1 钢丝帘线压延机组组成

30%。(4)用于钢丝帘线压延的胶料门尼粘度和硬度满足使用要求。(5)不同厂家、不同批次的钢丝帘线不能混用,否则直接影响钢丝帘线的平直度,使其性能差异增大。

3 钢丝帘线压延质量问题及解决措施

压延钢丝帘线的质量控制要求为:密度一致,排列整齐,钢丝与胶料粘合强度大,覆胶均匀、表面平整、无焦烧现象,压延裁断后无翘头。以下针对钢丝帘线压延中常见的帘线重叠交叉、劈缝、排列密度小、稀线、跳线、喷霜、表面出现自硫化胶团、缺胶、露线不粘、剥皮等质量问题进行分析,并提出相应的解决措施。

(1) 钢丝帘线重叠交叉

产生原因主要是压延过程中钢丝帘线所受张力不均,从而导致其在整经辊或压力辊上的排列串位和交叉。钢丝帘线重叠交叉如图2所示。

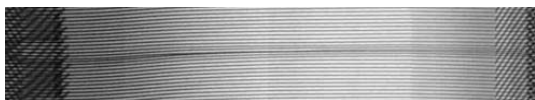


图2 X光检测出的胎体钢丝帘线重叠交叉

解决措施:①检查钢丝帘线在整经辊和压力辊上的排列是否串位和交叉,使帘线按序排列在压力辊的沟槽内;②检查压力辊压力是否正常,沟槽是否磨损,放掉辊缝间的气泡;③检查压力装置是否调整好。

(2) 钢丝帘线劈缝、排列密度小

产生原因主要是压延过程中整经辊或压力辊间距不符合设计要求,或压力辊的压力未达到设计值。钢丝帘线劈缝如图3所示。

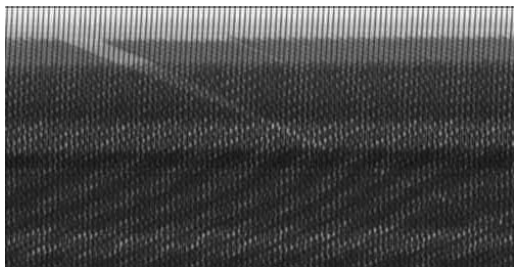


图3 X光检测出的2#带束层边部钢丝帘线劈缝

解决措施:①调整整经辊和压力辊间距,两辊间距控制在帘布标准厚度的 $\pm 0.5\text{ mm}$ 以内;②压力

辊的压力控制在工艺范围内。

(3) 钢丝帘线跳线、稀线

钢丝帘线跳线产生原因主要是整经辊或压力辊长期磨损,单根钢丝跳出整经槽,或者因为单根钢丝所受张力太大或不均;稀线产生原因可能是胶片残存气泡的中心位置处相邻钢丝间隙变大、外围间隙变小,从而造成钢丝帘线排列不均;跳线和稀线也与钢丝自身质量有关。钢丝帘线稀线如图4所示。



图4 X光检测出的钢丝帘线稀线

解决措施:①检查划气泡装置是否正常工作;②减小钢丝的导开张力;③手动放掉辊缝间的气泡;④检查帘线是否断线或有焊点。

(4) 钢丝帘线覆胶喷霜

产生原因主要是压延胶料混炼时间过长、热炼时辊温过高,导致硫黄在胶料中溶解量大,混炼胶冷却时,硫黄及其他配合剂结晶析出。另外,钢丝帘线压延时辊温过高,压延后又急剧冷却,且帘布存放时间较长,也是产生覆胶喷霜的主要原因。

解决措施:①降低供胶温度;②适当提高冷却辊温度,并确保钢丝帘布逐步冷却;降低钢丝帘布卷取温度,保证卷取温度不超过 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(5) 钢丝帘布表面出现自硫化胶团

产生原因主要是供胶温度过高、供胶机容量过大、胶料配方不当。

解决措施:①降低供胶温度;②减小供胶机胶容量,缩短胶料在供胶机上的停留时间;③降低压延速度;④调整胶料配方。

(6) 钢丝帘布麻面、露钢丝及粘合性能差

产生原因主要是压延速度过快,或者辊筒温度过低,直接影响钢丝帘线覆胶质量,造成钢丝帘布表面凹凸不平,钢丝帘线与胶料粘合不好,局部露钢丝。

解决措施:①降低供胶温度;②减小供胶机胶容量,缩短胶料在供胶机上的停留时间;③合理调整压延速度和各辊筒之间的压力,使胶料有

足够的变形时间, 获得良好的流动性和压延性, 以使钢丝帘布表面光洁平整; ④调整胶料配方; ⑤减小手动挑气泡的捣洞, 同时避免冷却小胶团进入辊缝。

(7) 剥皮

产生原因主要因为胶料粘辊所致。

解决措施: 降低胶料的门尼粘度。

(8) 其它

在钢丝帘线压延过程中, 在保证胶料性能和帘线质量的情况下, 压延速度及张力对压延钢丝帘布的物理性能(如粘合强度、覆胶量和表面平整度)都具有决定性的作用, 因此合理的压延速度和张力对钢丝帘布的质量具有重要意义。

钢丝帘线的张力过小, 压延易跳线; 张力过大, 拉伸过度, 影响钢丝帘布使用性能。因此, 单根钢丝的张力需要定期检验, 保证张力差值在设计范围内(单根钢丝张力控制在9.9~14.7 N范围内)。同时严格控制冷却辊段、储布架及卷取段钢丝帘线张力, 以免造成钢丝帘布卷取松紧不一, 影响钢丝帘布的表面平整度及性能。

4 结语

通过采取上述措施, 有效减少了全钢载重子午线轮胎钢丝帘线压延过程中出现的质量缺陷, 将压延质量缺陷率减小至0.2%以下, 不仅提高了轮胎性能, 也增加了经济效益。

Improvement on the Calendering Quality of Steel Cords for All Steel TBR Tires

Yang Wanlong

(1. Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266500, China; 2. Shandong Jinyu Tire Co., Ltd., Dongying 257300, China)

Abstract: The calendering quality defects of steel cords for all steel TBR tires were analyzed, including inhomogeneous density of steel cords, overlapping, curved cords, bending, crossing, blooming, exposed cords and so on. And then effective measures were proposed. For example, the warping rollers and pressure rollers were modified, the temperature and rolling speed were reduced, and the cord tension was adjusted. The calendering quality of steel cords was greatly improved by implementing those changes, and the defect rate by X-ray inspection was reduced below 0.2%.

Keywords: all steel TBR tire; steel cord; calendering; quality defects; X-ray inspection

信息·资讯

住友橡胶在泰国生产摩托车轮胎

为了满足亚洲摩托车轮胎日益增长的需求, 日本住友橡胶工业公司决定投资14亿日元在泰国建设摩托车轮胎工厂。该工厂预计

于2015年1月投产, 可生产全规格摩托车子午线轮胎。目前, 住友橡胶工业公司在日本名古屋有1家摩托车子午线轮胎工厂。郭毅