

无内胎全钢载重子午线轮胎外观缺陷原因分析及解决措施

王 锋,任利利,尚永宁
(风神轮胎股份有限公司,河南 焦作 454003)

摘要:针对无内胎全钢载重子午线轮胎易出现的胎里不平、胎圈露线、胎趾圆角和胎里欠硫等典型外观缺陷,从设计、工艺、设备和操作等方面分析产生的原因并提出相应的解决措施。这些缺陷可以通过加强工艺管理,严格执行技术标准,定期检查和测量设备技术参数,选取合适的硫化胶囊和采用更合理的设计得到预防和解决。

关键词:无内胎全钢载重子午线轮胎;生产工艺;外观质量

中图分类号:U463.341+.3/.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)07-0427-03

近年来,随着汽车工业的快速发展,轮胎需求量也呈现快速增长态势,子午线轮胎以结构合理、性能优异的特点成为轮胎工业发展的潮流。由于同规格的子午线轮胎性价比比斜交轮胎高,因此子午线轮胎在国内外市场上具有较强的竞争力,尤其是无内胎全钢载重子午线轮胎,因其质量和滚动阻力小等优点更受用户青睐。

与有内胎轮胎相比,无内胎全钢载重子午线轮胎断面扁平,且成品轮胎胎圈底部的角度较大,制造难度也较大,生产工艺要求严格,在生产过程中常出现较多的质量缺陷,通常外观合格率低于有内胎轮胎。为此,我们对一些典型的外观质量缺陷,如胎里不平和胎圈露线等进行分析,从设计、工艺、设备和操作等方面提出相应的解决措施,现介绍如下。

1 生产工艺

胶料混炼、橡胶部件挤出(包括胎面胶、复合胎侧、胎肩垫胶和三角胶),钢丝帘布压延、裁断,钢丝圈制造,成型和硫化均采用全钢子午线轮胎通用生产工艺;气密层采用挤出压延法生产出中部厚、边部薄的胶片,经冷却辊冷却后卷取;0°带束层采用压出法,卷取后直接用于成型。

作者简介:王锋(1965-),男,河南遂平县人,风神轮胎股份有限公司高级工程师,学士,主要从事轮胎结构设计和管理工作。

2 典型外观缺陷及解决措施

2.1 胎里不平

(1)外观表现

胎冠内表面有肩部周向凸起、单侧整周凸起及双侧整周凸起;冠部内表面凹凸不平,花纹块对应的胎里部分呈凹形,花纹沟底部对应部分呈凸形,X光检查时,其带束层呈波浪状弯曲变形。

(2)原因分析

相对于有内胎轮胎,无内胎子午线轮胎断面更扁平,胎冠内表面宽而大,更容易出现胎里不平现象,因此,设计和生产工艺要求精度较高。造成胎里不平现象的原因主要有以下几方面。

①胎面半成品设计不合理或工艺条件波动造成胎面和胎肩垫胶半成品材料过多或过少,导致半成品材料分布不合理,再加上胎面胶料流动性小,造成胎里不平。

②成型时胎面由辅鼓传递到主鼓时中心偏差。胎肩垫胶的形状或定位设计不合理,或胎肩垫胶位置不符合施工要求,带束层卷曲时两边松紧不一,卷曲位置不正,在硫化时,不能消除材料分布的不合理而出现凸起。

③成型机辅鼓传动带由于严重磨损而打滑,辅鼓膨胀时周长达不到设计要求,或设计时辅鼓周长选值偏小,从而导致胎坯周长也较小。硫化时,在胶囊压力作用下,胶料整体向外挤压,由于0°带束层几乎不能伸张,其下面的胶料不能充分

流动,造成 0° 带束层下的胎里凸起,最终形成胎里不平。

硫化胶囊选用不合理。任何弹性壳/膜体在内压作用下均会呈圆球状,由于无内胎子午线轮胎较为扁平,硫化充气后,胶囊不容易压实胎冠内表面的边部也易造成凸起。

(3) 解决措施

①严格控制胶料的快检指标和胎面挤出时胶料温度与压力,防止胎面胶料焦烧;成型时加强检查,出现焦烧的胎面不能使用。

②严格控制半成品尺寸,不使用不合格的半成品部件。

③定期检查设备参数,使主鼓与辅鼓中心对应;定期检查辅鼓块间的连接状况,避免由于设备原因造成胎里不平。

④严格控制成型机辅鼓周长,使其达到工艺施工标准,并定期测量,避免辅鼓周长变化过大。

⑤施工设计时应精确设计出半成品的形状和位置,并解剖成品轮胎加以验证,必要时进行调整。

⑥重新设计曲线合理的硫化胶囊,轮廓应尽可能接近外胎胎里曲线形状,不能简单以有内胎硫化胶囊代用。

2.2 胎圈露线

(1) 外观表现

成品轮胎一侧或两侧胎圈区存在轮辋法兰标记线和胎踵间周向缺胶及胎趾和胎踵间周向缺胶,导致露线。无内胎载重子午线轮胎胎圈露线造成轮胎与轮辋着合不紧密,内腔气体产生泄漏,使充气压力下降,从而影响轮胎的使用安全性。

(2) 原因分析

与有内胎子午线轮胎相比,无内胎子午线轮胎胎圈底部角度较大,胎坯硫化时,该部位胶料流动也较大。以下几种原因易造成胎圈露线。

①胎圈耐磨胶半成品厚度超出上公差,成型后胎坯胎圈内径较小,硫化时钢菱圈将胎圈耐磨胶啃掉,造成钢丝圈与模具之间缺胶而露线。

②胎圈耐磨胶、三角胶和气密层尺寸低于下公差,从而造成胎坯硫化过程中因胶料不足使胎踵与胎趾间露线。

③胎圈耐磨胶粘度值偏小,塑性值较大,硫化

时在内压作用下胶料流动过大,致使帘线露出。

④成型机成型鼓平宽过小或设计时取值偏小,使两胎圈间帘线短,硫化时在内压作用下,胎圈处帘线反抽,从而在胎圈处露出钢丝包布。

⑤钢丝圈直径或角度不符合要求,引起胎坯胎圈内径与模型钢菱圈不匹配,造成硫化后成品轮胎整周露线或胎踵与轮辋法兰标记线间露线。

⑥机械手不对中,装胎过程中下模钢菱圈啃下胎圈,硫化过程中上模钢菱圈啃上胎圈,造成两侧胎踵与胎趾间露线,上下两侧露线位置相对成 180° ,同一侧胎圈露线位置相对处胎趾材料不足。

⑦硫化时定型压力过大,胎坯随之膨胀,使胎坯胎圈处胶料发生不合理流动,胎踵与胎趾间或胎踵与胎圈装配线间胶料变薄,从而引起胎圈露线。

(3) 解决措施

①严格掌握工艺参数,控制挤出和压延半成品部件尺寸,成型时尺寸不合格的部件坚决不用;严格控制成型工艺参数,保证各部位气压达到工艺规定。

②严格执行混炼工艺,控制混炼时间、不漏料、不过炼,避免造成耐磨胶门尼粘度过低。

③设计时精确计算帘布平宽及帘线伸张值,确保成型按施工标准进行,并定期检查成型鼓的平宽。

④检查钢丝圈缠绕盘直径,对于卷成盘形式为收缩式的钢丝圈缠绕设备,定期检测钢丝圈周长,不合格的重新调整,必要时调整钢丝圈直径。

⑤检查机械手对中情况,严格控制机械手与硫化机中心杆中心的偏差小于2 mm。

⑥硫化定型时,必须确保定型压力在规定的范围内。

⑦各种胶料半成品厚度的设计应准确,以避免造成半成品材料分布不合理。

⑧钢丝圈底部角度尽可能接近外胎模具形状,同时合理选取成型鼓平宽。

2.3 胎趾圆角

(1) 外观表现

轮胎胎趾一侧或两侧出现圆角,较小的为30~40 mm长,较大的在整个圆周方向上连续或断续出现圆角。

(2) 原因分析

由于无内胎胎坯的胎圈形状与成品相差较大,硫化时该处胶料流动也较大,因此,胎趾圆角主要是由于缺胶造成的。

①气密层及胎圈耐磨胶厚度不足或宽度过小,胎圈耐磨胶定位过高,胎侧钢丝包布定位过高,均会造成胎圈底部缺胶。

②钢丝圈直径过大,钢丝圈底部相应需要更多的胶料填充。

③成型机成型鼓平宽太小,硫化时帘布伸张大,部分胶料流动填补钢丝间隙,造成材料填充不足,胎圈部位易出现露钢丝或圆角。

④卡盘蒸汽泄漏,水蒸气排不出去,积存在胎趾部位,造成该部位圆角,同时有海绵现象产生。若排气不畅通,胎趾部位积存空气也会造成胎趾圆角。另外,设计上的不足也会造成该部位缺胶而产生胎趾圆角。

(3) 解决措施

①严格控制半成品部件尺寸,采取本工序操作工自检、下道工序对上道工序把关检查和质检部门抽检的措施,杜绝不合格半成品部件进入下道工序。

②建立成型首末件检查记录,确保各部件定位符合施工标准。

③检查上下卡盘,有泄漏及时维修;检查胶囊使用情况,表面老化或有损伤者及时更换。

④在钢菱圈上增设半径为 0.5 mm 的纵向排气线,且使排气线从胎趾一直延伸到装配线部位;定期清洗模具、通排气孔,保持排气孔畅通。

⑤施工设计时认真对比和分析,使制定的参数更合理,从根本上消除胎坯的缺陷和不足。

2.4 胎里欠硫

(1) 外观表现

成品轮胎胎冠、胎侧表面发乌,用硬度计(邵尔 A 型)检查时,硬度低于标准值;胎里缺少胶囊花纹或硫化程度不足。

(2) 原因分析

①无内胎全钢载重子午线轮胎的胎冠内表面

(特别是扁平率较小的轮胎)较宽,胎体形状椭圆度较大,胎里肩部和胎圈部位是硫化的弱点。硫化胶囊选用不合适是产生胎里欠硫的主要原因。

②硫化时,硫化胶囊伸张过小,胶囊未能充分伸张并与胎里充分接触,胎里胎肩处曲率较大,空气未充分排出,造成胎里欠硫缺陷。

③硫化胶囊伸长过大,胶囊不易在胎圈部位充分接触胎里而使成品轮胎胎里欠硫。

④硫化胶囊形状与轮胎胎里形状不匹配,在两者曲线相差较大位置不能充分接触造成成品轮胎胎里欠硫。

⑤硫化条件制定不合理,胶料的硫化程度不足时胎里也会出现欠硫。另外,硫化动力介质不正常也会造成胎里欠硫,例如,蒸汽压力降低或蒸汽管道堵塞造成模型温度降低,轮胎较厚部位如胎冠会出现上下模胎冠花纹整周欠硫,严重时还会出现海绵状。

(3) 解决措施

选取大小合适的硫化胶囊,保证硫化胶囊与胎里充分接触,避免硫化时胶囊与胎里之间窝气,硫化胶囊的伸张率控制在 1.05~1.25,且胶囊形状尽可能与外胎内腔形状相似。

通过外胎硫化测温,制定合理的硫化条件。定期检查蒸汽压力和疏通蒸汽管道,同时监控硫化记录仪,使模型温度达到工艺要求。

3 结语

无内胎全钢载重子午线轮胎生产过程复杂,通过对不同外观缺陷的分析和试验后认为,胎面和胎肩垫胶形状、胎肩垫胶定位和辅鼓周长是影响胎里不平的主要原因;胎圈底部材料不足是造成胎圈露线的根本原因,成型鼓平宽小也易引起胎圈露线;胎坯钢丝圈部位胶料不足易造成胎趾圆角;合理选取硫化胶囊基本可以解决胎里欠硫缺陷。同时还应加强工艺管理,严格执行技术标准,坚决不使用不合格半成品,严格控制设备和工艺参数,并定期检查和测量,保证设备正常运转。

收稿日期:2006-04-26

启事 第14届中国轮胎技术研讨会暨创新成果展示会将于2006年9月18~21日在青岛召开,欢迎读者踊跃参加征文活动,征文截止日期为2006年7月底。