

# 半钢子午线轮胎生产中几个质量问题及解决措施

黄舸舸

(贵州轮胎股份有限公司, 贵阳 550008)

**摘要** 分析了半钢子午线轮胎在生产中存在的质量问题,提出了相应的解决和防范措施。对生产中出现的胎里不平、裂口、胎侧露线(起棱)和胎侧凹凸不平等问题,应采取加强工艺管理,合理选择工艺参数,调整好设备状况等解决措施,并在结构设计和配方设计上加以调整。

**关键词** 半钢子午线轮胎,二次法,质量问题

我公司于1993年建成年产6万套的半钢子午线轮胎试验车间,经过几年的技改和扩建,目前已形成了包含近30个规格品种年产15万套的生产能力,并且年产30万套的技改工程也即将完工。现就本公司在半钢子午线轮胎生产过程中出现的一些质量问题进行分析,提出相应的解决和防范措施。

## 1 胎里不平

出现胎里不平的轮胎在X光透视下会被发现,其带束层宽度明显小于正常宽度,且带束层钢丝排列疏密不均,并线严重。用手摸胎里可明显感到胎里起拱,断面解剖如图1所示。从图1可以看出,带束层钢丝呈波浪状,且常伴有胎圈钢丝上抽现象。

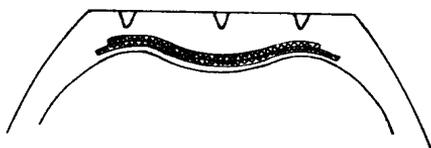


图1 胎里不平断面形状

**作者简介** 黄舸舸,男,27岁。助理工程师。1993年毕业于武汉工业大学工程力学系。主要从事轮胎结构设计工作。

## 1.1 原因分析

经分析认为,出现胎里不平的主要原因是二段胎坯直径过大。由于目前我们仍采用两半模硫化,因此若二段胎坯直径大大超过了模型花纹沟直径,那么硫化时,在合模压力的作用下,胎坯两个肩部的胶料就被挤向胎面中部,致使胎里中部呈圆拱形。在此情况下,带束层也会被严重弯曲,呈波浪状。充气压力过大或法兰盘间距过小都会引起胎坯外径过大。另外,胎面胶定长不当以及硫化时硫化定型压力过大也会造成胎坯外径过大。

## 1.2 防范及解决措施

要防止出现胎里不平现象,就必须严格控制二段胎坯外径,以使其不能超过模型花纹沟沟底直径。在具体操作中可采取如下措施:

(1) 针对不同配方胎面胶半成品的抗拉强度,准确设计胎面胶定长尺寸。

(2) 严格控制二段成型工艺,充气压力不能过大,法兰盘间距的调整应以控制二段胎坯外径为原则。

(3) 合理选择硫化定型高度,硫化定型压力也必须保证在工艺要求范围内。

## 2 裂口

一段时间里我厂生产的小规格轿车轮胎出

现了大量因裂口而引起的退赔现象。裂口出现在距防水线之上 5~10 mm 之处,一般平行于防水线呈周向分布,出现裂口后轮胎使用时间一般较短,有时刚一充气就出现了裂口。

### 2.1 原因分析

经断面解剖发现,在裂口处的正反包帘布有打褶现象,而裂口的形式类似重皮。经仔细分析认为,这是硫化过程中由于胶料的不正常流动而形成的(见图2)。一般而言,子午线轮胎在硫化中胶料流动较小,不应出现如此重皮现象,因此必定是该处的材料分布不合理所造成的。为此着重检查了胎坯的成型过程,结果发现,在一段的反包过程中由于胶囊的反包效果不理想,具体表现为反包后三角胶不能完全贴合到成型机头上,出现“起拱”现象(见图3),致使该处的厚度过分增大,从而造成了材料的分布不均。因此在硫化过程中,由于压力和温度的作用,该处进行了材料的重新分布,也就造成了帘布的打褶和胶料的流动,同时由于气体和脱模剂等因素的影响,使其在胶料流动界面上形成了类似于重皮的现象,也就是我们见到的裂口。

众所周知,子午线轮胎胎体帘线的主应力峰值主要出现在靠近钢丝圈附近和反包端点处,而胎侧裂口和帘布打褶处也正好处于此位置,因此,在充气压力和负荷的作用下,在该处出现了应力集中,导致轮胎早期裂口。

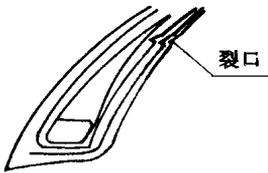


图2 裂口处断面图

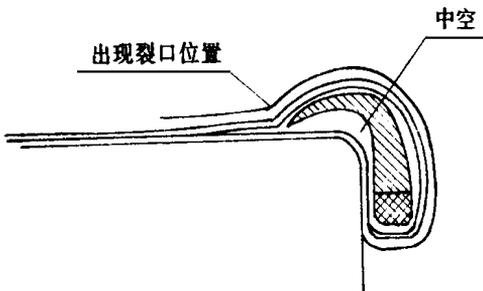


图3 异常材料分布

### 2.2 防范及解决措施

要防止出现类似的胎侧裂口就必须保证反包胶囊的反包质量。一般而言,胶囊反包具有反包质量好和功效高的优点,但如果实际生产中不注意细小环节的工艺要求,也会出现质量问题。在具体操作中可采取如下措施:

(1) 必须保证一段成型的反包质量,可通过调整气压、反包延迟时间、反包圈间距等来实现,并通过改进胶囊配方,防止胶囊使用一段时间后的过度变形。

(2) 加强工艺管理,杜绝继续使用漏气和慢漏气的反包胶囊。

(3) 在结构设计上进行适当调整,把三角胶底部的角度由 90° 改为 110°,适当减小三角胶的厚度,增大高度,改进反包质量。

(4) 对三角胶配方进行适当调整,提高挤出半成品的粘度,降低挤出半成品硬度。

### 3 胎侧露线(起棱)

在我厂生产的一些规格轮胎中出现了胎侧露线(也称起棱)现象,其外观表现为在断面最宽点及水平轴附近露帘线,而在胎里的相应位置则一般伴有重皮现象,其断面形状如图4所示。

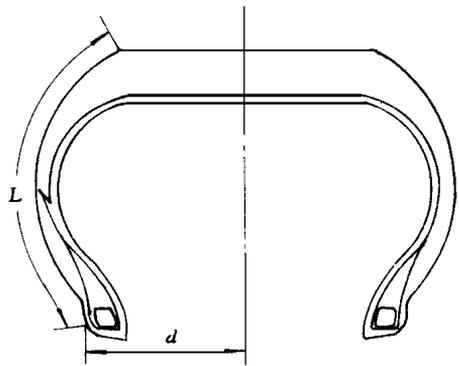


图4 胎侧露线(起棱)断面图

$d$ —胎圈距中宽度; $L$ —帘线长度

### 3.1 原因分析

出现这种情况的轮胎主要集中于 215/75R15 规格的宽断面轮胎。该轮胎的显著的特点是断面较宽,胎体较薄(一般不会多于两层帘布)。从解剖的断面可以看到,出现胎侧露线一侧的胎圈距中宽度( $d$ ,自然状态下)及这一侧的帘线长度( $L$ )比另一侧大。按常规,子午线

轮胎的成型都有精确的灯光指示,就断面而言两侧的偏差不应如此大。结合以上分析,我们跟踪了整个成型和硫化工序,发现造成以上情况的原因主要在于二段成型中的传递环对中不准确。目前的半钢成型工艺采用的是二次法,而二段的传递装置又采用的是气缸传动,加之阻尼装置作用不大,因此在多次来回猛烈撞击后很难保证传递环和法兰盘两者的精确对中,这必然会出现偏心,造成二段胎坯的两个胎侧部分长度不相等。而在两半模硫化中由于直径的限制,胎面中心线和合模线一般偏离不大,于是在内压和合模力的作用下就会造成较薄的胎体在长度大的一侧出现打褶现象,从而造成胎侧露线、胎里重皮现象。另外胎坯外径过大、硫化中装胎偏差或由于硫化中胶囊不能充分舒展也是造成胎侧露线(起棱)的重要原因。

### 3.2 防范及解决措施

(1) 加强工艺检查,经常检查传递环与法兰盘及贴合鼓的对中情况。

(2) 改变传递环的传动方式,改气缸传动为电机链条式传动,降低传递速度,减轻撞击,提高精度。

(3) 合理设计法兰盘尺寸可保证胎坯上到法兰盘上,而又不漏气。

(4) 改进胎里隔离剂的配方,保证胶囊的充分舒展。

## 4 胎侧凹凸不平

胎侧凹凸不平表现为周向起伏呈波浪状,主要出现在上胎侧防擦线以下,常见于单层胎

体的规格中,在国外的一些著名品牌轮胎上也可看到类似情况。一般胎侧轻微的凹凸不平不会影响轮胎的使用,但如果起鼓严重则会引引起诸如爆胎之类的问题,危及使用安全。

### 4.1 原因分析

子午线轮胎的一段成型与斜交轮胎没有太大区别,但二段成型则需对胎坯充气定型使其接近轮胎成品的形状。一般子午线轮胎的帘布层少,胎体较薄,因而在二段充气定型中极有可能使帘布冲稀;若是均匀稀开则不会对轮胎外观产生影响,但往往是稀疏不均,这样就在胎侧处形成起伏不平的波浪状,严重时会出现胎侧起鼓、起泡。其主要受帘布压延和成型的质量(包括帘布的接头压线质量)及成型机头参数等的影响。

### 4.2 防范及解决措施

要防止轮胎胎侧出现以上问题,在实际中可从如下几个方面采取措施:

(1) 合理设计一段成型机头直径尺寸和二段定型压力,防止在二段成型时帘布密度变化过大。

(2) 提高帘布的压延质量,准确确定压延张力和温度,以压延擦胶或半擦胶替代压延贴胶,防止充气时胶线分离脱空。

(3) 加强工艺检查,保证帘布接头质量,控制接头压线不少于2根。

(4) 对单层胎体可采取增大中间胶宽度和厚度等措施,防止胎侧出现起鼓现象。