

# 硫化机硫化外胎露线原因剖析和改进措施

方振敏

(东风金狮轮胎有限公司,十堰 442001)

**摘要** 叙述硫化外胎胎冠花纹沟露线、胎冠中心线露线、胎肩露线、胎圈露线以及胎里露线等问题的特征和弊端,提出结构设计、生产工艺和设备条件各方面的预防和改进措施:同一规格、不同花纹的轮胎要用不同的胎面挤出口型,胎肩曲线、内衬层厚度等设计要合理;压延、挤出、成型和定型、硫化各工序要严格执行工艺规程;要经常检查硫化设备运行状况,对磨损和老化部件及时更换。

**关键词** 轮胎,硫化,外观质量,露线

轮胎露线是指外胎在制造过程中,由于各种原因,造成成品某部位帘线露出,或有明显帘线痕迹,或看得见帘线本色。部颁标准 HG 21177—91《斜交轮胎外观质量》中,对胎冠出边中带有帘线、胎圈外侧露线和胎里露线均有定性或定量的规定,但对胎冠花纹沟、胎肩、胎圈底部等部位露线没有明确作出规定。我厂硫化机硫化的个别规格斜交轮胎在一段时间内交替出现不同部位露线等外观缺陷,工厂根据部颁标准制定了内部条例。为了从根本上解决露线问题,我们对轮胎露线问题做了深入的调查研究,并采取了相应的对策。现对出现较多的几种露线情况作一简要总结,以供参考。

## 1 胎冠花纹沟露线

### 1.1 特征

胎冠花纹沟露线是指横向花纹的外胎在靠近胎冠中心线处露出缓冲层帘线或有帘线痕迹。上、下模不定。少者几节花纹沟露线,多者  $1/2$  圆周至一周不等。其特征如图 1 所示。

### 1.2 弊端

横向花纹沟比纵向花纹沟深,横向花纹沟露线说明胎冠基部胶过薄。如不相应增大

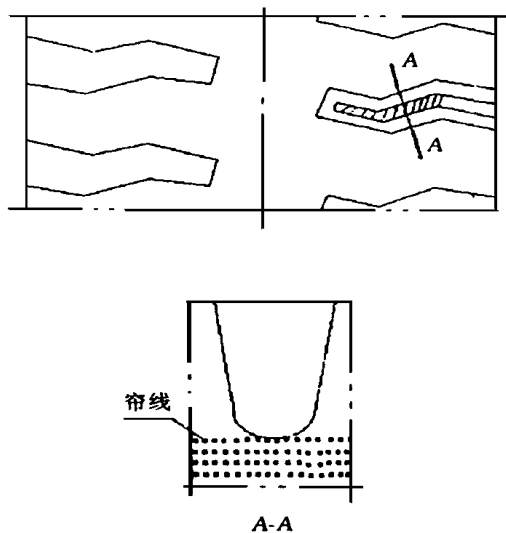


图 1 胎冠花纹沟露线

基部胶厚度,存在胎冠花纹沟露线的外胎在行驶时,花纹沟夹石子后极易磨损帘线,造成轮胎早期损坏。

### 1.3 产生原因

#### (1) 结构设计的影响

在技术设计上,花纹沟深度一般根据轮胎规格、花纹类型等方面综合考虑,在一定范围内取值,或取标准深度,或取加深深度。在施工设计上,同规格不同花纹的胎面胶冠部厚度应有所区别,通常横向花纹沟要比纵向花纹沟深,即横向花纹胎面胶冠部厚度应大于纵向花纹者。如果取相同值,则胎面胶冠部厚度处于临界状态,工艺上稍有波动,即使

胎面质量取公差上限,横向花纹的冠部花纹沟也会经常出现露线。

## (2) 生产工艺的影响

A. 胎面膨胀率取值不当或胎面裁断定长取值不当,导致挤出后胎面在规定的停放时间内各项尺寸不符合设计要求。

B. 挤出联动装置的线速度大于挤出速度,引起胎面过度伸张,厚度和宽度达不到规定尺寸。

C. 胎面停放过程是胶料弹性恢复的过程,如果停放时间不够,胎面热收缩未完成而用之成型,此时的胎面在下压辊 0.392 MPa 的压力下,冠部胶料极易被碾向两侧而使冠部过薄。

以上3种情况,成型后的胎坯如果用横向花纹模型硫化,胎冠花纹沟露线是必然的。

## 1.4 改进措施

### (1) 结构设计方面

同一规格、不同花纹的外胎,必须用不同的胎面挤出口型,即横向花纹的胎冠厚度应大于纵向花纹的胎冠厚度。在保证基部胶厚度合适的前提下,胎面体积、质量要计算精确。这样既可节约胶料,又可避免胎冠花纹沟出现露线。

### (2) 工艺方面

A. 应根据胶料的性质和工艺条件设定适当的胶料膨胀率及裁断定长值,并要经过多次试验进行修正,以保证胎面在规定的停放时间内各项尺寸符合设计要求。

B. 控制联动装置的线速度,使其达到与挤出速度匹配。

C. 按工艺规程控制胎面停放时间,停放时间不到,严禁使用。

## 2 胎冠中心线露线

### 2.1 特征

胎冠中心线露线是指在模缝凸出的胎冠胶边中央有缓冲层帘线,而胎里中心线相对凹进。缓冲层帘线呈“八”字形,如图2所示。

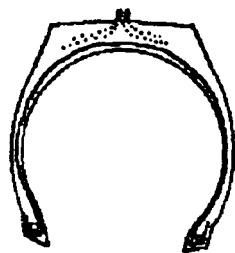


图2 胎冠中心线露线

### 2.2 弊端

胎冠中心线露线会使缓冲层帘线发生变形而翘起,使轮胎承受气压和负荷能力下降;它还会使胎冠出现异常磨损。另外,在轮胎行驶中或突然刹车时,由于惯性作用产生的剪切应力分布不均匀,它还易造成轮胎脱层或爆破。

### 2.3 产生原因

胎冠中心线露线主要是硫化设备问题产生的。

(1) 我厂天平式硫化机的模型扁铁质量较差,磨损很快,锁环锁模不紧时,会造成胎冠胶夹着缓冲层帘线出大边。

(2) 热板式硫化机造成胎冠中心线露线的原因是由于胶囊收缩管路中 ZSQ-403 气动切断阀关闭不严,加上中心机构压盖密封圈老化或损坏,动力水进水串进胶囊,以及胶囊收缩动力水回水管路单向阀 XSZF-25 失效,回水倒灌入胶囊,不但导致硫化机定型时间长,而且胎坯定型过大,在合模不到位的状态下,胶囊中动力水沿冠部向外冲顶,造成硫化成品胎冠胶夹缓冲层帘线露出大边。

### 2.4 改进措施

(1) 经常检查模具,及时更换锁模扁铁。

(2) 检修气动切断阀和更换压盖密封圈。

## 3 胎肩露线

### 3.1 特征

胎肩露线是指肩部花纹沟露出帘线痕迹,严重时可见帘线本色。一侧肩部露线占绝大多数,两侧肩部花纹沟都露线占极少数。

有局部露线,也有圆周一周露线,前者多于后者。从一侧肩部露线的成品解剖断面可以明显看出,胎面胶料从一侧肩部沿冠部偏向另一侧肩部。特征如图3所示。

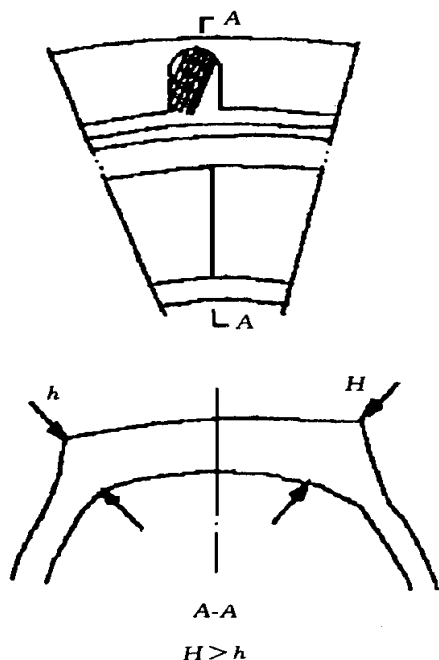


图3 胎肩露线

### 3.2 弊端

(1) 轮胎在滚动过程中,产生复杂的4种变形,从胎肩露线的特征可知,此缺陷在法向变形和侧向变形中问题最严重。法向变形减小了胎面曲率,增加了胎侧弯曲程度,因而引起胎冠接地部位外层压缩、内层伸张,层间形成剪切变形。斜交轮胎剪切变形的分布是由接地中心向胎肩逐渐增大,剪切变形最大处位于胎肩。由图3可知,肩部露线的外胎,不仅剪切变形更大,而且胎肩胶料偏多的一侧行驶过程中生热大,另一侧则强度达不到设计要求,影响使用性能。

(2) 侧向变形使胎面朝倾斜方向扭曲,倾斜一侧胎面以压缩状态进入接地地面,另一侧以拉伸状态离开地面,导致胎面和胎体间形成附加剪切变形。这种变形在倾斜一侧的胎肩处最大。有胎肩露线缺陷的轮胎反复承

受这种附加剪切变形,肩部会过早损坏。

### 3.3 产生原因

#### (1) 硫化机的影响

硫化机二位三通切断阀关闭不严和中心机构活塞盖密封圈损坏、老化,少量动力水串入胶囊,定型时发出咕咕响声,造成定型失控,这时抽真空和收缩都失控。胎坯发生径向变形,逐渐涨大。合模时,在上模型和胶囊内水压的合力作用下,下模胎坯里肩顶出帘线,对应外肩花纹沟露出帘线痕迹。或者上模胎肩胶料被挤薄,胎肩花纹沟露出帘线痕迹或裸露帘线,多余胶料挤出胎冠大边和流向下肩部分,出现严重的上下肩部胶料曲线不对称。

#### (2) 工艺因素的影响

A. 胎面挤出口型肩部曲线半径取值不当,挤出的胎面肩部厚度不符合施工标准。

B. 胎坯成型时胎面偏歪值太大,也会造成外胎成品一侧胎肩露线,此种情况发生概率较小。

### 3.4 改进措施

#### (1) 硫化机方面

更换二位三通切断阀,清除中心机构各部件堵胶,活塞密封圈全部更新。

#### (2) 工艺方面

A. 修正挤出口型肩部曲线半径,使其达到设计要求。

B. 调正指示灯,成型上胎面时指示灯光束对正胎面中心线。

## 4 胎圈露线

### 4.1 特征

胎圈露线分为胎圈底部和胎圈外侧露线。胎圈底部露线常见的是局部露帘线,而胎圈外侧露线有局部,也有整周。特征如图4和5所示。

### 4.2 弊端

胎圈外侧与轮辋直接接触,若此部位出现露线,轮胎在行驶中帘布会被轮辋磨损,造

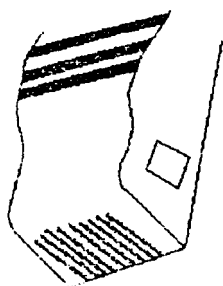


图4 胎圈底部露线

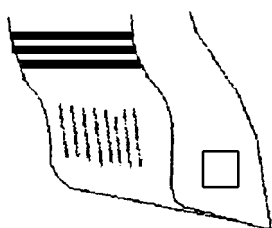


图5 胎圈外侧露线

成此部位强度逐渐降低,甚至发生胎圈爆破。

### 4.3 产生原因

(1)胎圈外侧露线若是局部,一般是成型后割胶边时割破了胎圈包布,导致外层帘布露线;若是一整周,则是胎圈包布宽度达不到标准且成型时包布贴得太低所致。

(2)胎圈底部露线较少见,露线的主要原因是双模定型硫化机操作时胎坯严重装偏。此缺陷发生在上模胎圈,一边胶囊把胎圈底部顶进去,一边胶囊凹进胎圈,致使胎趾径向出大边。若是双钢丝圈,还会造成其中一个钢丝圈随趾边而移位。与此同时,合模时出现胎趾大边的胎圈底部被上钢棱圈挤掉胎圈包布,露出外层正包帘线。

### 4.4 改进措施

(1)割胶边时切勿割破胎圈包布,成型时贴正胎圈包布。

(2)装模时注意检查胎坯是否装正,合模过程中如发现异常现象,要重新启开,装正后合模。

## 5 胎里露线

### 5.1 特征

胎里缺胶导致帘线露出,称胎里露线。一般的胎里露线,帘线不发生位移。胎里跳线是胎里露线的一种特例,不仅露线而且帘线发生位移、角度发生变化或呈不规则排列。国家标准规定,只要露线面积超过一定值,即应判为不合格品。其特征如图6所示。

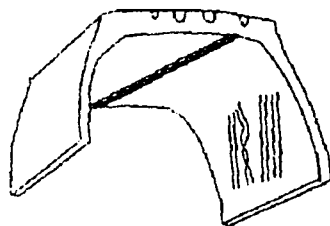


图6 胎里露线

### 5.2 弊端

不管是胎里露线还是胎里跳线,都会造成帘线密度不均。帘线密度过大,则胶料相对减少,会降低此处的胶-线粘合力,行驶时,在外力的作用下,会增加摩擦生热,降低物理性能。帘线过稀,则会降低此处的胎体强度,易造成轮胎爆破。另外,由于第一层帘布接头过大使接头部分增厚而造成露线时,轮胎行驶中该部位因质量大,所受冲击也大,易使轮胎早期损坏。同时,胎里露线不利于保护内胎,会缩短内胎寿命。

### 5.3 产生原因

(1)内衬层压延厚度过小。

(2)第一层帘布接头过大,硫化过程中,接头部位胶料被挤薄,造成胎里露线或胎里跳线。

(3)定型时水胎装得不正,装机合模后,水胎在胎坯里别劲、扭曲,造成胎里露线并发生帘线移位。此外,隔离剂刷得过多,也会使帘线排列不规则,造成胎里裂缝和胎里跳线。

### 5.4 改进措施

(1)控制好内衬层压延厚度。

(2)控制好胎体帘布裁断尺寸;成型时贴合内层帘布要保证接头根数符合要求。

(3)定型时水胎装正,硫化装机前胎里涂

刷隔离剂应适量、均匀。

## 6 其它

由于欠硫原因造成胎趾露线、胎里露线以及出模或上后充气时操作不当造成损伤,

使外胎某部位露线等情况,原因直观,不必细述。此类情况,只要加强管理、严细操作,便可得到解决。

收稿日期 1997-03-24

# Causes of Cord Exposure of Tire Cured With Press and Their Precautions

Fang Zhenmin

(Dongfeng Gold Lion Tire Company Ltd., Shiyuan 422001)

**Abstract** The causes of cord exposure at crown groove, crown centre, shoulders, beads and inner surface are analysed. Their precautions in structure design, processing technology and equipment are proposed: the different extruder die of tread should be used for the tire of same size with different tread patterns; the contour at shoulders and the gauge of inner liner should be reasonably designed; the operation requirements in various stages, such as calendaring, extruding, building, shaping and curing, should be strictly carried out; the operating conditions of curing press should be regularly checked, the worn and aged parts should be replaced in time.

**Key words** tire, vulcanization, appearance, cord exposure

## 普利司通公司着手扩建其在泰国 和印度尼西亚的工厂

日本《橡胶工业》1997年33卷3期53页报道:

普利司通公司正加快推行其在东南亚地区的轮胎增产计划。目前它正在印度尼西亚和泰国增设新工厂,计划于1998年年底完成厂房的建设。1999年年底公司在这两国的日生产能力总合将达到385t,这与1996年年底的293t相比提高了30%。

印度尼西亚普利司通公司继现有的普克西工厂之后,又于1997年4月开始建设第2家工厂——卡拉万工厂。计划于1998年年底完成厂房的建设及生产设备的安装,从1999年1月开始运作。总投资额约为120亿日元。

由于轮胎需求形势持续看好,泰国普利司通公司也在其第2家工厂——廊开工厂内进行厂房的扩建。扩建后日产能力将从目前的38t提高到80t(1.4万条),总投资额为150亿日元。扩建完成后普利司通在泰国的生产能力(包括第1家工厂——兰西特工厂在内)将从目前的日产173t增加到225t(2.4万条)。这两家工厂将成为生产轿车、轻载车子午线轮胎的专业工厂。泰国普利司通公司还将在用地内建设周长为2km的试验跑道。

泰国普利司通公司成立于1962年,并于1969年开始运作。1995年为了适应轮胎需求的增长而建立了廊开工厂。预计随着轮胎需求的增长,还会再进行工厂扩建。

(钟莹译 储民校)