

子午线轮胎硫化胶边的产生原因及改善措施

李浩,范晓丽,隋松林,郭建平,刘世江

(山东玲珑轮胎股份有限公司,山东 招远 265406)

摘要:分析子午线轮胎硫化胶边的产生原因并提出改善措施。通过采取将模具分型面取胎肩花纹块位置,合理设计胎坯外周长、内衬层宽度和胎侧居中值,规范硫化工艺参数,合理组装硫化模具并进行适宜地维护和保养,以及严格控制生产过程等措施,有效改善了子午线轮胎硫化产生胶边问题。

关键词:子午线轮胎;硫化胶边;模具

中图分类号:U463.341⁺.6;TQ336.1⁺1 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2016)02-0115-04

目前,改善产品质量和降低成本是提高轮胎企业竞争力的关键手段。轮胎硫化胶边不仅影响产品的外观质量和均匀性,还会增加生产成本,降低生产效率。轮胎生产过程中如果没有将硫化模具中残留的胶边清理干净,会造成后面生产的轮胎中含有杂胶而不易发现,此类产品若流入市场将存在很大的质量隐患。本工作从轮胎设计、硫化工艺参数、模具组装和维护保养以及生产过程控制等方面分析子午线轮胎硫化胶边的产生原因,并提出相应改善措施。

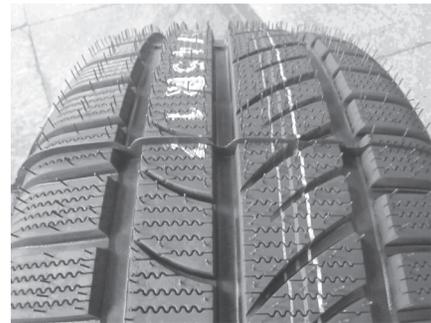
1 硫化胶边的分类

硫化胶边按照其在轮胎上的位置可以分为胎冠胶边、胎肩胶边和胎圈胶边,如图1所示。胎冠胶边又可以分为冠部1条或多条胶边、冠部1条且局部胶边;胎圈和胎肩胶边可分为整周胶边和局部胶边。

2 原因分析及改善措施

2.1 轮胎设计

(1) 轮胎模具设计时,很多轮胎企业只提供花纹局部示意图,不对模具分型作具体要求,若模具加工时将花纹块分型面取在轮胎肩部花纹沟底,轮胎硫化时将很难避免胎冠薄胶边的产生;而明确要求花纹块分型面取胎肩花纹块位置,能很



(a) 胎冠胶边



(b) 胎肩胶边



(c) 胎圈胶边

图1 硫化胶边示意

大程度上改善胎冠薄胶边的产生,且此条件下花

作者简介:李浩(1986—),男,安徽省阜阳人,山东玲珑轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事轮胎生产工艺管理工作。

纹块分型面位置即使产生硫化胶边也很容易修剪,如图2所示。



(a) 分型面在花纹沟底



(b) 分型面在花纹块上

图2 分型面胶边示意

(2) 施工设计时,若轮胎胎坯外周长(P_1)取值过大,会使轮胎硫化模具合模到死点之前,就有胶料被模具夹住,导致合模状态不良,硫化后胎冠和胎肩处会产生胶边,而合理选取 P_1 可避免这一情况发生。对于活络模和两半模, P_1 分别采用式(1)和(2)计算。

$$P_1 = P_2 + \mu \quad (1)$$

$$P_1 = P_2 + \nu \quad (2)$$

式中, P_2 为花纹沟底周长, μ 和 ν 为优化参数。

(3) 内衬层宽度(I_w)和胎侧居中值(C)取值不合理,会造成胎坯趾后位置胶料过剩,硫化后轮胎出现胎圈整周胶边情况。一般胎侧与内衬层在胎趾中间位置接触,胎侧刚好包住内衬层(气密层)为最佳。图3示出了胎侧在一段成型机头上的位置。图3中胎侧伸出值(H)和 I 分别采用式(3)和(4)进行计算。

$$H = C + S_w - D_w/2 \quad (3)$$

$$I_w = D_w + T \quad (4)$$

式中, S_w 为胎侧宽度; D_w 为机头宽度, T 为优化参数。

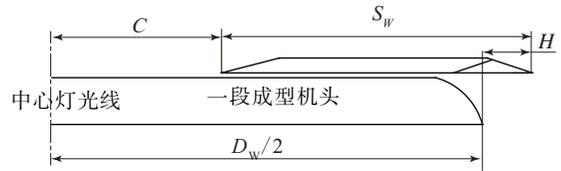


图3 胎侧在一段成型机头上的位置

2.2 硫化工艺参数

(1) 硫化定型高度(H_H)设置不当,过大或过小都会引起胎坯局部过度膨胀,硫化后轮胎胎肩和胎冠模具配合处出现胶边, H_H 的设置取决于胎坯的两个胎圈内间距(T_H)。对于50系列及以上规格的轮胎, $H_H = T_H - M$;对于45系列及以下规格的轮胎, $H_H = T_H - N$ 。式中 M 和 N 为优化参数。

(2) 硫化合模力不足会造成模具合模不到位,各花纹块之间、花纹块与侧板之间配合不紧密,硫化过程中胶料流入模具缝隙,导致轮胎硫化胶边产生。轮胎硫化热合模力(F_r)的设定取决于轮胎外径(d)和胶囊最大内压(P)。即

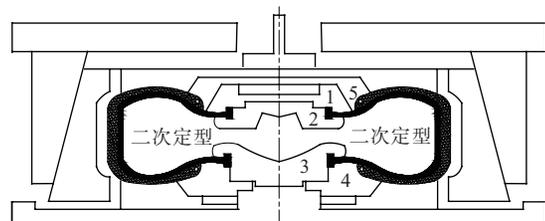
$$F_r = \mu_1 \pi d^2 P / 4000 \quad (5)$$

式中, μ_1 为优化系数,视轮辋直径而定; d 为轮胎最大外径,mm; P 为胶囊最大内压,MPa。

冷合模力(F_l)为

$$F_l = F_r / 1.3 \quad (6)$$

(3) 硫化合模暂停高度设置不合理。轮胎硫化一般用合模暂停高度位置作为胎坯二次定型的起点,为防止胎坯二次定型引起外缘尺寸超出模型,合模过程中将胶料夹入模具缝隙中,通常模具上模钢圈与胶囊上夹盘相距20 mm时,模套与下侧板之间的距离设置为合模暂停高度。图4示出了硫化合模情况。



1—胶囊上夹盘外侧,2—胶囊上夹盘内侧,3—胶囊下夹盘(包含外侧和内侧),4—模具下模钢圈,5—模具上模钢圈。

图4 硫化合模示意

2.3 模具组装和维护保养

活络模模具由于具有使用过程定位精准、硫化过程中材料不合理流动减少、轮胎均匀性更好、适用复杂花纹和深花纹等优势,在子午线轮胎硫化过程中得到广泛应用。但是其组装不良带来的轮胎硫化胶边成为困扰很多轮胎生产企业的难题。此外,随着模具使用年限的增加,模具维护保养不善造成的轮胎硫化胶边更是容易被轮胎生产企业所忽视。

2.3.1 模具组装

模具组装流程如图5所示。

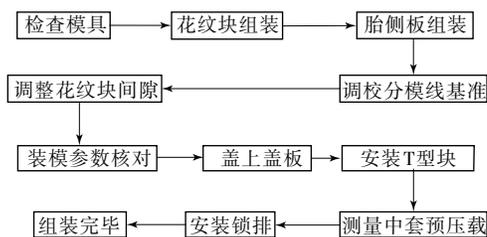


图5 模具组装流程示意

各轮胎生产企业对模具组装调节的方法略有不同,目的都是提高模具的组装精度,模具组装精度不良对轮胎硫化胶边有很大影响,若从硫化机上拆装返工会降低工作效率,且在硫化机上调节存在较大安全隐患。下面介绍对模具组装精度的检测方法,以达到及时纠正、提高模具一次组装合格率的目的。

(1) 自制模具检测台(三腿或四腿支柱、上平面呈圆环形状)如图6所示。模具组装完毕可吊装至检测台上,模具工可从检测台进入模腔里面,查看模具组装情况,并可模拟硫化机功效,开合模几次观察模具动态情况下的变化情况。

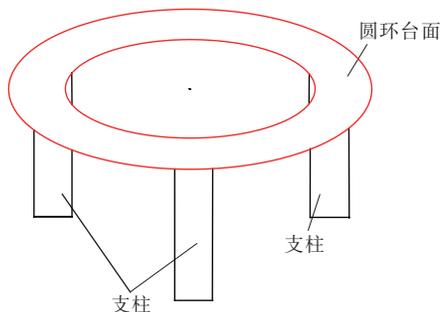


图6 自制模具检测台

(2) 使用橡皮泥检测模具花纹块与胎侧板组装精度将橡皮泥印在模具花纹块与侧板配合处,取下橡皮泥呈成品轮胎肩部形状,根据相关标准判断模具组装精度是否完好。

(3) 将等厚的金属薄片夹在花纹块分型面,模具合死后晃动各个薄片,若有松动,说明间隙较大需用塞尺测量并修理。

2.3.2 模具维护保养

模具作为轮胎制造的重要工装,若维护保养不良,不仅会导致使用寿命缩短、制造成本增加,还会造成轮胎硫化胶边,影响轮胎外观质量。通常为防止模具磕碰损伤、变形,需制定并实施合理的模具吊装、组装、安装和存放制度。另外,模具的润滑和存放条件也是模具维护保养的关键。

活络模在开合模过程中弓型座和模套耐磨板之间、花纹块和侧板耐磨板之间不断摩擦运动,若润滑不良,会造成耐磨板出现不同程度的磨损,模具配合精度下降,致使轮胎产生硫化胶边。很多轮胎生产企业使用机油进行润滑,机油在硫化高温下很容易碳化或结焦,根本达不到预期效果。目前可使用耐高温的氟素润滑剂,但成本相对较高。模具存放条件需保持恒定的温度,可将轮胎硫化产生的尾气导入模具库,利用散热管使模具库保持一定的温度和湿度,一般要求相对湿度不大于35%。

此外,模具零部件尺寸加工精度超出公差也会造成轮胎硫化胶边产生,而且很难检测判断,需模具厂家和轮胎厂家不断摸索,积累相关经验,一起分享共同解决问题。

2.4 生产过程控制

轮胎生产过程中还有诸多因素会造成轮胎硫化胶边产生,这也是各轮胎生产企业日常分析和改善的主要方面。

- (1) 半成品部件尺寸超差。
- (2) 成型胎侧贴合偏歪。
- (3) 成型机一段后压辊调节不当,辊压后胎圈褶皱。
- (4) 成型一段反包不实。
- (5) 胎坯存放变形。
- (6) 硫化装胎不正,硫化机装胎机械手与中心

机构同轴度不良。

(7)硫化定型时间过长,压力过大,造成胎圈材料外移吐边等。

3 结语

改善子午线轮胎硫化胶边问题,提高轮胎外

观质量和均匀性,除了加强生产过程中的工艺控制,还需要在轮胎设计、轮胎工艺参数确定、模具加工精度、模具组装和维护保养等方面进行深入探索,了解轮胎硫化胶边产生的原因,采取相应解决措施。

收稿日期:2015-08-26

Omni United推出新轮胎产品

中图分类号:F27;TQ336.1 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com)2015年11月5日报道:

Omni United(S)有限公司在2015年改装车零配件展览会(SEMA)全球轮胎展上展示了2款新轮胎:Timberland A/T(见图1)和Radar Renegade R7 M/T。



图1 Timberland A/T轮胎

15万美元定制的2015城市战士路虎后卫——装配了一套Timberland A/T 275/55R20轮胎(安装在定制的20英寸Kahn Design车轮上),车辆的前面罩上有Timberland的Logo。Sean Hyland Motorsports公司负责进行改装。

Timberland A/T轮胎已经有30个规格上市,适用于轻型载重和SUV车辆。该轮胎的特点是具有醒目的道路胎面花纹,并实行80 500 km(50 000英里)胎面磨损保证。

Timberland A/T轮胎也是Timberland Cross轮胎的补充。该公司最近为Timberland Cross轮胎增加了15个规格。Timberland Cross轮胎是为CUV设计的,有35个规格,这两个产品线都在美国。

该公司在展会上也介绍了Renegade R7 M/T

轮胎,其灵感来自于该公司在越野赛中的胜利。

该公司负责市场营销和授权品牌的副总裁John Soule说:“我们再一次利用SEMA作为平台来向行业宣告公司最重要的创新。没有比这更好的方式将新产品信息传递给目标受众,或与我们北美和全球客户共勉。”

Timberland轮胎在设计 and 制造时被赋予2次生命,当其胎面磨光时,轮胎能被回收制成Timberland鞋。

(赵敏摘译 吴秀兰校)

一种全钢载重汽车雪地轮胎胎面橡胶组合物

中图分类号:U463.341⁺.3/.6 文献标志码:D

由杭州朝阳橡胶有限公司申请的专利(公开号 CN 105037824A,公开日期 2015-11-11)“一种全钢载重汽车雪地轮胎胎面橡胶组合物”,涉及的全钢载重汽车雪地轮胎胎面胶配方为天然橡胶(NR) 42~62,充油钕系顺丁橡胶(BR) 15~35,溶聚丁苯橡胶(SSBR) 25~34,高分散白炭黑 23~38,炭黑N220 30~55,偶联剂液体Si69 2~4,芳烃油 1~10,氧化锌 2~8,硬脂酸 0.5~3,防老剂6PPD 2~4,防老剂RD 1.5~3,微晶蜡 2~5,充油硫黄 1~3.5,促进剂NS 1~2.5,促进剂DPG 0.1~1,防焦剂CTP 0.1~0.5。本发明使用玻璃化温度(T_g)与NR相近的SSBR、 T_g 更低的钕系稀土BR以及半钢雪地子午线轮胎常用的白炭黑,在特定的配用比例下,轮胎胎面硬度适中、弹性好,在严寒雪地路面上具有优异的抗雪滑性能、雪地抓着性能及高的雪地指数。

(本刊编辑部 马晓)