

轮胎的管理、使用和保养讲座

第9讲 轮胎的修补(续四)

林礼贵

(北京永外和义东里五区12楼三门303室 100076)

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:E 文章编号:1006-8171(2004)03-0182-05

(接上期)

11 修补轮胎的硫化

11.1 硫化条件及其确定

11.1.1 硫化条件

硫化条件指橡胶制品的硫化时间、压力(包括内、外压力)、温度和硫化介质。

(1)正硫化时间。通常硫化胶获得最佳物理性能所需的最短时间称为正硫化时间。实际生产中硫化胶的物理性能不可能同时达到最佳值,应从综合平衡角度考虑确定硫化时间。

(2)硫化温度。提高硫化温度可以缩短硫化时间。橡胶的硫化温度一般控制在120~160℃。近年来,随着新材料的不断采用,出现了室温、低温和高温硫化,有向高低温两端发展的趋势。高温硫化可以缩短硫化时间,提高劳动生产率,尤其值得重视。

(3)硫化压力。对轮胎等厚壁制品来说,硫化压力是决定产品质量的主要因素之一,硫化时增大压力的作用如下。

①提高胶料的致密性,杜绝气泡的产生,防止脱层。翻新或修补轮胎硫化时,硫化压力显得尤为重要,这是由于轮胎在使用过程中胎体从空气中吸收的水分受热时汽化,若硫化时无内压或压力太低,会引起胎体串空、脱层,同时胎面会产生海绵状,导致轮胎报废。

②促进胶料在模具内流动,迅速填满模腔,挤入磨锉粗糙面。

③使胶料与模具紧密接触,获得光滑、美观、饱满清晰的花纹轮廓。

④提高胎面胶、衬垫与胎体间的粘合强度,使新旧胶之间牢固结合。

硫化压力是根据胶料性能(主要是塑性值)、产品结构、硫化设备、模具强度和工艺条件确定的。胶料流动性小,硫化压力应大些,反之,压力可小些;产品厚度大,层数多,结构复杂的,硫化压力应较大。修补轮胎的硫化内压一般为0.7~0.8 MPa。

(4)硫化介质。橡胶制品的硫化介质有饱和蒸汽、热空气、过热水和高频电热等。目前采用最广泛的是饱和蒸汽和电热。

硫化加热过程实际是热交换过程,即加热介质将热源热量传导给橡胶的过程。目前我国翻新或修补轮胎的硫化介质绝大部分采用饱和蒸汽,这是由于水蒸气的导热效率高,成本低,压力和温度容易调节,同时又能排除容器中的空气,减小氧对橡胶的破坏作用。饱和蒸汽的温度高于100℃,导热非常均匀,缺点是产生的大量冷凝水需排除。因此,在翻新或修补轮胎硫化模管道上安装了汽水分离器,自动排除冷凝水。采用饱和蒸汽加热,硫化温度与压力成正比,实际生产中,蒸汽压力越高,管道的维护问题越多,因此硫化温度不能无限高。

11.1.2 硫化条件的确定

橡胶是热的不良导体,其内外温差随断面厚度的增大而加大,这种现象称为温度的滞后损失。因此,正硫化时间一般只适应于厚度小于6 mm的橡胶制品。轮胎等厚壁制品(厚度大于6 mm)的硫化时间则应在正硫化时间的基础上加上其滞

后时间。滞后时间取决于橡胶的导热速率,不取决于外部温度。

硫化条件一般按下述步骤进行确定。

①试验确定各种胶料(包括胎面胶、缓冲胶、补胎胶和衬垫胶等)的正硫化时间、硫化平坦期和硫化温度因数。

②初步制定一个硫化条件方案,并进行轮胎硫化试验,用热电偶测定外胎各部位的温度变化情况,绘制温度变化曲线,确定硫化温度和时间。

③根据硫化温度和时间绘出硫化效应图,求出外胎各部位的硫化效应面积。

④核对外胎各部位的硫化效应是否在各种胶料的硫化平坦期内,如果不符合,便修改硫化时间直至各部位的硫化效应均在硫化平坦期内为止,同时进行成品轮胎的物理性能试验。

⑤若硫化时间和成品物理性能达到规定的技术指标,可扩大批量生产;否则必须修改硫化条件,反复进行试验至达到规定的技术指标为止。

⑥对硫化效应的测量值和计算值进行比较,并参照成品物理性能试验结果进行综合分析,最终确定适宜的硫化条件。

11.2 硫化设备和工具

11.2.1 设备

(1)胎侧硫化机(也称偏板硫化机)。由加热平板、胎侧硫化偏机、卡具和支架等部件组成,主要用于修理胎侧疤及包胎圈等。

(2)局部硫化机。适用于各种汽车轮胎的修补硫化。

(3)气动装囊机。由气筒装置挂钩、机架、工字架、钩子、四通阀门、轮子及滚轴等部分组成,用于撑开修补轮胎的胎圈以便于装上节段气囊,是局部硫化机主要辅助设备之一。

(4)局部电热硫化机。其节段气囊也是电热的,较为先进,适用于缺乏锅炉的轮胎修理站,同时也适用于修理被刺伤的无内胎轮胎。

11.2.2 工具

修补轮胎硫化配备的工具具有节段气囊、上下压板和修胎偏板。局部硫化机、节段气囊和上下压板三者之间要紧密配合,才能保证修补轮胎的质量,延长气囊的使用寿命。局部硫化机工作长度和上下压板一般为轮胎的 $1/4$ 圆周或稍小于轮

胎的 $1/4$ 圆周,以保证气囊在硫化时两端不悬空、不超出上压板的弧长。若气囊长度大于上下压板长度,则易导致气囊从端部爆破,目前大部分节段气囊的爆破和损坏属于这种类型。修胎偏板是为了修胎侧疤、洞及包胎圈等设计的,置于胎侧硫化机手板上,偏板各部位的尺寸与同规格轮胎的相应尺寸基本一致,可以只对损坏处加热硫化,故可减少轮胎其它部位的过硫现象,有利于保护胎体。一般9.00—20规格以上轮胎的偏板长度为轮胎的 $1/5$ 圆周。

11.3 工艺及操作

修补轮胎的硫化是将已贴好衬垫或洞疤和钉眼等已填胶的轮胎置于局部硫化机上,在节段气囊充压和模具加热的情况下定型硫化,使衬垫与胎体结合牢固,恢复轮胎的工作能力。爆洞(贴衬垫)、搪衬垫、补疤和包胎圈4种情况应各自采用不同的硫化时间进行硫化,冬天车间温度较低,硫化时间应适当延长(冬夏硫化时间相差15~20 min)。本工序必须配备20多种模具,包括上下压板、夹条、修胎偏板和节段(钢丝)气囊等。上下压板配有厚度分别为3、6和12 mm的夹条,以调节硫化机宽度,适应不同轮胎断面宽度的需要。夹条一般是熟铁或钢制成的,不易被甩断或压断,用来保护节段气囊。

11.3.1 工艺技术要求

(1)修补轮胎的一次硫化长度不能大于轮胎的 $1/4$ 圆周。轮胎的破损长度大于 $1/4$ 圆周时应采用分段硫化方法。分段硫化的规定如下。

①穿透洞口所贴衬垫长度小于节段气囊长度的轮胎,应对正洞口中心一次完成硫化作业。

②穿透洞口所贴衬垫长度大于节段气囊长度的轮胎,应先硫化洞口部位,再硫化两端。

③洞疤相连破损处所贴衬垫长度大于节段气囊长度的轮胎,应先硫化洞口部位,再依次硫化。

④贴未硫化衬垫或搪帘布层处应先硫化。

⑤整胎搪衬垫的轮胎,若无穿洞,应从距接头10 cm处开始依次硫化,最后硫化接头;若有穿洞或使用了未硫化衬垫,则应先硫化穿洞部位或贴未硫化衬垫处,再依次硫化,最后硫化接头。

⑥若轮胎相连洞疤有不能避开压板的,靠近模具处除用木板隔热外,还可用刀片削去补胎胶

料,填堵黄土泥,待一次硫化后再补胶硫化。

⑦节段气囊的有效长度应以与胎里的接触长度为准,气囊使胎里衬垫受压的两端应压过洞疤所要硫化端点3~4 cm,对衬垫分段硫化,其重叠范围为3~5 cm。

(2)用局部硫化机硫化,在装模前要用黄土泥将胎面花纹沟槽填满,作用如下。

①防止花纹沟槽底部因不接触模具而悬空,引起局部脱层和冠部胎里变形。

②防止胶料顺花纹沟槽流失导致胶料硫化不实,产生海绵状或引起脱层等。

③保护胎面花纹的完整,防止花纹沟槽闭死或扩张变形。

④对于主要尺寸与下压板的相应尺寸相差悬殊的轮胎,也可在胎面上涂补黄土泥,以弥补贴面小、压板大不能硫化的缺点。

填堵黄土泥是修补轮胎硫化工艺特点之一,经济、方便、行之有效,但卫生较差,且需使用得当才能取得较好效果。无论轮胎何处填堵黄土泥都要用薄铁皮或刀刮净多余的泥土;已堵黄土泥的轮胎移动和装模时应轻、慢,以防止泥土脱落;上模前在胎圈处画标记,力求达到一次装模成功。黄土泥质地要硬,并有一定粘性,可掺入0.15~0.20质量分数的滑石粉。硫化时可在黄土泥表面铺上牛皮纸或敷少量滑石粉,以防止其粘铝板。硫化后应把黄土泥清理干净,保持外观整洁。

(3)使用上下压板和节段气囊应注意以下问题。

①一般根据轮胎的规格选用相应规格的上下压板和夹条,上下压板的长度应盖过气囊的端部,两扇上压板前后不宜错位。

②正确处理气囊与轮胎内腔的配合问题。若内腔大、气囊断面小,应在胎里铺垫适宜厚度的旧衬垫,再装气囊,防止轮胎硫化过程中气囊膨胀过大,使用寿命降低。

③同规格轮胎胎面宽度的大小可用夹条调节,但调节范围不能超过25 mm,否则会产生海绵状或实鼓。若压板小、胎面宽度大,未加夹条或换压板,会造成原胎面宽度被压小,产生实鼓,变形严重。

④节段气囊用来对修补轮胎硫化加压(充气

压力为0.7~0.8 MPa),轮胎装模后应立刻对气囊充气加压,若不充气或压力过小,可能引起搪衬垫、洞、疤结合处产生海绵状现象。

⑤硫化模具应先预热20~30 min,达到规定的硫化温度(140~146℃)才能装胎上模硫化。

11.3.2 操作程序

(1)胎侧硫化机

①检查轮胎修补部位,并在胎侧画出标记,将轮胎置于修胎偏板上,校正硫化部位。

②将砂囊放于胎里,再上钢压板并拧紧卡具,并对正修理部位和铝板的加热中心。

③按规定时间硫化后,卸去卡具,取下轮胎,检查修补处的质量。

(2)局部硫化机

①选胎。核对卡片并检查上道工序修补轮胎的质量情况(贴的衬垫是否翘边),分好硫化次数,并在胎圈处画标记。

②装节段气囊。a)将轮胎置于装囊机上,钩好钩爪,扳动气阀,撑开胎圈(宽度以能装进气囊为限)。b)气囊外壁涂滑石粉或修补轮胎处涂滑石粉,装气囊于胎里(可用撬板协助),对正修补轮胎中心处。c)在轮胎装模前应做好选模、配压板和选夹条工作。检查硫化模具是否处于完整状态,清理模具内杂物,并松开手轮;做好花纹沟槽和修补处周围的堵泥工作。将装囊机移至硫化机前,放气拉开钩爪,将修补轮胎轻轻推入模具内。

③硫化。a)放好上压板和金属块垫板,穿上丝杆,并拧紧。b)拧紧活动硫化板,回松一次,再拧紧硫化板,确保轮胎与上下压板接触良好,节段气囊鼻子与胎圈配合一致,拧紧丝杆螺母。c)接好充气管路,并按规定分别充入蒸汽和压缩空气,记时,按规定时间硫化。

④落胎。a)硫化完毕,关闭冷气阀门,使节段气囊内压力恢复常压;松丝杆螺母和上压力丝杆,抽出丝杆,取出金属垫板。b)松手轮,轻轻摇晃轮胎。取出上压板和垫板。c)把修补轮胎拉到装囊机上,钩好钩爪,扳动阀门,撑开胎圈,取出节段气囊。d)轮胎落地,进行全面质量检查和修整。

11.3.3 硫化过程中故障的处理

(1)经常检查蒸汽和内压是否正常、硫化机的汽水分离器是否灵敏,以保证硫化温度正常。若

发现压力低于规定压力,应采取适当补救措施,如延长硫化时间或暂停供应蒸汽以保持内压。

(2)检查节段气囊有无漏气、进出口是否错装。若气嘴根漏气,可拧紧螺母,一般使用15次紧固螺母一次。

(3)硫化过程中若发生节段气囊或胶管爆破,应及时更换。一般是内压继续供给,关闭蒸汽阀门,在3 min内换好气囊,1 min内换好胶管,以保证修补质量。

(4)若发现节段气囊的压缩空气中断,应立刻换成蒸汽,以保证气囊有一定内压。

12 成品检验

12.1 检验标准

翻新或修补轮胎除执行GB 7037—1992外,修补轮胎物理性能和外观质量应符合下列要求。

(1)修补处内外表面平整,花纹清晰,表面无蜂窝,不欠硫,不过硫。

(2)载重轮胎外直径失圆 $-5\sim+5$ mm,轿车轮胎及轻型载重轮胎外直径失圆 $-3\sim+3$ mm。

(3)贴补胎面后的胎面花纹应与原胎面花纹相同或为同类型花纹。

(4)胎面修补长度超过100 mm的轮胎必须刻出同类型花纹。

(5)衬垫与胎体粘合牢固,在洞口四周75 mm以外允许有两个 $\Phi 10$ mm以内小点脱空。

(6)修补轮胎胎圈直径保持原来大小,胎圈不准变形。

(7)胎里修补衬垫凹凸不大于5 mm。

(8)胎面或胎侧的机械损伤(包括石子损伤)未露出胎体帘布层者可不予修补。

12.2 检验的作用

轮胎修补后的出厂检验是保证产品质量的最后一关,也是轮胎行车安全、提高修补轮胎的行驶里程、减少和杜绝施工返工和轮胎报废现象、节约原材料的保障。检验的作用如下。

(1)根据施工卡片所填修理项目和范围核对轮胎是否完全修复以及项目之外有无遗漏的需要修理部位。

(2)对未修复的明疤、缺胶和凸棱等在需修理的部位画简单的标记,并用简练文字标明返回施工的部位和要求。对胎里衬垫等则在胎圈上画揭、搪等标记以指导返工施工,利于生产调度。

(3)对不合格的修补轮胎进行技术处理,即判断次品、返工轮胎和废品,并进行调查、分析和研究,找出原因,详细填写质量事故报告单,采取相应措施解决,杜绝类似质量事故的重演。

12.3 检验步骤

(1)硫化工修饰整理胶边和明疤等缺陷。

(2)把待验轮胎推至工作地,取出施工卡片核对生产编号、规格和厂牌,确认彼此相符再进行检验。

(3)观察轮胎的内外表面,确定有无漏修之处或明显的质量缺陷,再敲听胎里。

(4)以胎里为主敲听轮胎,重点是胎肩、胎侧和胎圈加强部。一般胎肩敲击点距离不大于50 mm,其它部位敲击点距离不大于100 mm。胎冠虽需敲听,但敲击点距离比胎肩大些。敲听时,操作者右手拿紧验胎锤,左手扶着胎肩,靠胎侧旁蹲,不停敲听各部位,以敲击声音强弱来判断胎体的坚实程度。若有海绵状、脱层,则敲击声音一定减弱,发出不坚实的“啪啪”声。

(5)胎冠除敲听外,还要用验胎锤的尖端撬抹花纹沟槽,检查是否有崩花或露茬在现象、底部胶是否太薄、有无脱层等质量缺陷。

(6)对于合格轮胎,检验者在施工卡片上签字,并将轮胎运至固定地点,排列整齐。

(7)对于不合格的轮胎,检验者在缺陷处的胎侧画标记,并用简单文字标明重新施工的要求。

12.4 成品质量事故的原因分析

修补轮胎的质量缺陷多种多样,现就几种常见现象进行简单分析。

(1)衬垫脱空及产生海绵状

①衬垫干燥时间不够或贴得不太牢实。贴衬垫时衬垫表面水分、灰尘或汽油挥发不干以及贴衬垫后存放时间过长都会影响粘合,引起衬垫脱层。

②修补轮胎硫化时内压低、中途断压或采用蒸汽与空气并用硫化法,会因欠硫引起粘合处产

生海绵状。

(2) 欠硫和过硫

①欠硫。一般发生于补洞衬垫与胎体的粘合层间或包胎圈处。胎面胶欠硫较易发现,表现为橡胶塑性大、软、发粘,胎面排气孔的胶针不易拉断;轮胎长时间存放后,胶料中的游离硫迁移致使轮胎表面泛白、喷霜。欠硫原因是硫化时间短、汽水分离器失灵、汽套的冷凝水没有及时排除、模温升不高。衬垫粘合面的欠硫或局部欠硫多发生于蒸汽与空气并用硫化法中,这是由于胎里(砂囊加重)冷凝水无法排除的缘故。补救措施是在局部硫化机上再硫化一次。包胎圈欠硫是由于胎圈板没有安装蒸汽管或者蒸汽管的冷凝水没有排除所致。蒸汽压力下降时,没有适当延长硫化时间也会引起欠硫。

②过硫。一般多发生于胎面胶,严重者胎面变脆,花纹沟槽易崩花、开裂,表面发蓝,这是由于硫化时间过长、模温过高、达到正硫化点没有及时关模及没有实行冷却启模或胶料配方设计不当。

(3) 衬垫翘边

①衬垫周边片割角度欠佳,衬垫与洞疤结合处打磨面积不够,周边结合处打磨不好。

②贴合衬垫倾斜太大,贴后压不实,有尘土或隔离剂进入衬垫粘合处。

③补强衬垫弧度与胎里弧度不一致,产生内应力导致衬垫开脱翘边;没有贴封口胶条,贴衬垫后存放时间过长,没有及时硫化。

④硫化欠硫,致使轮胎在使用过程中逐步发粘而翘边。

(未完待续)

B 型胶囊质量缺陷的原因分析及解决措施

中图分类号:TQ336.1+5;TQ330.6+7 文献标识码:B

胶囊是外胎硫化的重要工具之一,其质量的好坏直接影响外胎的质量和成本消耗。本工作针对我公司使用胶囊硫化外胎的实际情况,对 B 型胶囊存在的质量缺陷进行分析并提出解决措施。

1 质量缺陷

B 型胶囊上下基本对称,中间宽,两端有较厚的夹缘用来固定在定型硫化机中心机构的夹具中。胶囊在外胎硫化过程中产生多次热伸张、压缩和屈挠等变形。

我公司采用的胶囊,尤其是工程机械轮胎所用的胶囊,外形尺寸较大,存在上下部分胶囊壁厚度 θ_s 和 θ_x 及上下夹缘厚度 α_s 和 α_x (见图 1) 相差较大等缺陷。胶囊壁厚度不均造成胶囊在定型过程中上下部分伸张不一致,导致胶囊较薄的下部伸张大,较厚的上部伸张小,使胶囊中心线上移,致使外胎硫化时易产生胶囊曲等缺陷。夹缘厚度不均易使夹具夹持不当,若夹得过松会导致胶囊内硫化介质泄漏,过紧则会导致胶囊开裂等事故。

2 原因分析

(1) 模具结构

B 型胶囊硫化模具基本结构见图 1。从图 1

可知,胶囊硫化模具采用上下对称设计,胶囊上半部分高度 H_s 与下半部分高度 H_x 相同,模具存在 A、B、C 和 D 四个分型面,相应会产生 4 处胶边。

(2) 硫化机工作过程

我公司采用 LLA-500 型和 LLA-1000 型胶

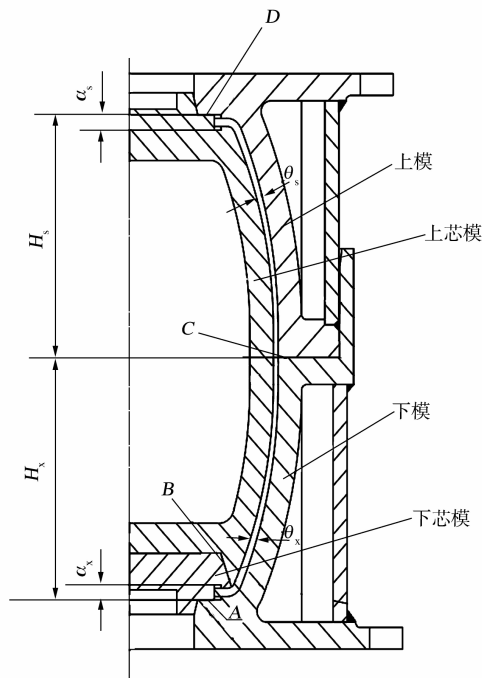


图 1 B 型胶囊硫化模具基本结构

θ_s —上半部分胶囊壁厚度; θ_x —下半部分胶囊壁厚度;

H_s —上半部分高度; H_x —下半部分高度;

α_s —上夹缘厚度; α_x —下夹缘厚度。