

子午线轮胎硫化过程定型峰值压力的优化

浦哲¹,冯伟¹,边慧光²,李欧阳²

(1. 江苏韩泰轮胎有限公司,江苏 淮安 223005;2. 青岛科技大学 机电工程学院,山东 青岛 266061)

摘要:通过对比不同的胶囊内部压力排放方式,对子午线轮胎硫化过程定型峰值压力进行优化研究。结果表明,合理设定定型排的位置及在胶囊进气方向实施压力自动控制可有效降低定型峰值压力,提高轮胎的外观质量及均一性。

关键词:子午线轮胎;定型;峰值压力;优化

中图分类号:TQ336.1+1;TQ330.6+7 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2014)09-0566-03

硫化是轮胎加工过程中的重要工序,对轮胎性能有很大影响^[1]。硫化过程的第一步便是对胎坯进行定型,而其中的定型环节则直接关系到轮胎的硫化质量,由不当定型造成的硫化缺陷占50%左右^[2]。定型的主要目的是将胶囊与胎坯之间的气体排放掉,使胎坯与模具良好吻合。因此,定型过程不仅对轮胎的外观质量产生影响,如模缝胶边析出和色线模糊等,还会对轮胎的均一性产生影响。

子午线轮胎硫化过程定型介质主要有两种:蒸汽、氮气。本工作研究氮气定型方式合模瞬间胶囊内部峰值压力的影响因素。

1 氮气硫化定型过程

氮气定型过程多采用两次定型方式。一次定型主要是机械手抓取轮胎转入硫化机后将胎坯安装到硫化机中心机构上,排出硫化胶囊与胎坯气密层之间的空气,防止硫化后气密层出现缺胶现象,一般在机械手下降到位、上夹盘下降到定型位置时开始。二次定型主要固定住胎坯,使胎坯与轮胎模具良好地接触,一般在合模过程中开始。氮气定型胶囊内部压力曲线如图1所示。

当合模进行到一定阶段,上侧模具的钢菱圈接触到胶囊的上夹盘时,由于瞬间冲击使胎坯内部产生一个峰值压力。该压力会高于二次定型压力,如果其值过大,容易造成胎坯左右浮动及圆周

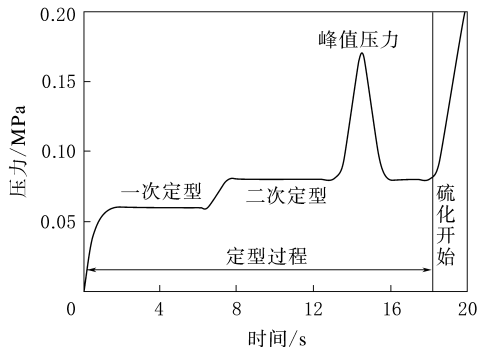


图1 氮气定型胶囊内部压力曲线

膨胀幅度增大,对轮胎的外观质量及均一性都会产生不利影响。

2 实验

为降低定型过程中的峰值压力,对影响峰值压力的因素进行优化试验。

2.1 试验设备与条件

试验设备:1 194 mm(47 英寸)液压式双模定型硫化机,日本三菱公司产品;硫化定型介质:氮气;试验轮胎规格:195/55R15V。

2.2 试验方案

选定同一硫化机台,一次及二次定型压力分别设定为0.06和0.08 MPa,定型高度为300 mm。设计不同定型过程中氮气排放方式,考察其对峰值压力的影响。

(1)在胶囊排气的管道上,通过合模位置控制空气控制阀开启和关闭,对胶囊内部压力进行排放。针对不同合模位置设定试验,考察其对定型

曲线及峰值压力的影响。

(2)在胶囊进气的管道上,通过增加精密调压阀,考察其对定型曲线及峰值压力的影响。精密调压阀通过空气流入量精确控制定型压力的大小,可设定在胶囊内压力大于二次定型压力时自动排出,以降低过高的压力,本试验采用美国FAIRCHILD公司的4516型产品。

(3)上述两项叠加作用对定型峰值压力的影响。

试验方案内容具体如下。

试验方案1:一次、二次定型过程中,胶囊内部压力无释放。

试验方案2A:排管控制,定型排位置400~320 mm。

试验方案2B:排管控制,定型排位置320~240 mm。

试验方案2C:排管控制,定型排位置280~220 mm。

试验方案3:进管控制,进管排布顺序为单向阀→精密调压阀(新增)→过滤器。

试验方案4:进排管同时控制,定型排位置320~240 mm,进管排布顺序同试验方案3。

3 结果与讨论

试验方案1,2A,2B,2C,3和4对应的定型峰值压力分别为0.17,0.17,0.15,0.17,0.12和0.10 MPa,一次定型压力和二次定型压力均分别为0.06和0.08 MPa。

3.1 定型峰值压力控制

(1)试验方案1由于峰值压力未采用任何调控方式,模具上钢菱圈接触到胶囊上夹盘瞬间产生的峰值压力较高(0.17 MPa)。

(2)通过合模高度的控制,设定定型排位置,考察其对峰值压力及定型曲线的影响。

试验方案2A,定型排结束位置(320 mm)高于定型高度(300 mm),峰值压力尚未产生时,定型排的空气控制阀已工作,胶囊内部压力排出,定型峰值产生前定型排动作已经停止,该种设置对峰值压力的降低没有效果。

试验方案2B,排管设定位置在320~240 mm,在峰值压力刚产生时排管空气控制阀即动

作,胶囊内部压力排出,模具继续下降一段距离后控制阀动作停止,峰值压力降低至0.15 MPa。

试验方案2C,定型排位置设定在280~220 mm,由于定型排开始位置低于定型高度,定型峰值产生一段时间后,定型排控制阀才开始动作,峰值压力并没有得到降低,仍然为0.17 MPa。随着定型排进一步作用,胶囊内部压力降低到0.07 MPa,胶囊有收缩现象,不利于胶囊与胎坯气密层之间的空气排出。

通过定型排控制峰值压力时,硫化定型排的设定高度相对于定型高度非常重要。试验表明,定型排的开始位置,即合模高度高于定型高度20 mm时,对降低定型峰值压力最优,且定型过程胶囊无收缩现象。

注意在轮胎大小规格交替生产时,定型排的位置需重新设定,较为繁琐,设定不合理时,起不到降低峰值压力的作用,甚至会对轮胎的外观质量产生影响。

(3)试验方案3为进管控制方式,在氮气进入的管道方向上增加精密调压阀,合模瞬间胶囊内部峰值压力产生,精密调压阀感知压力后即通过自身自动排出胶囊内部过高的压力,达到控制峰值压力的作用,定型峰值压力由0.15 MPa下降到0.12 MPa。

采用进管控制,峰值压力可通过精密调压阀有效、精确、自动地调节,克服了排气管人为设定及调节效果不理想的缺点。

(4)试验方案4通过进排管道同时对峰值压力予以调节。在进气的管道上,精密调压阀自身排压;在排气的管道上,在定型高度的位置进行定型排的设定。合模瞬间胶囊内部峰值压力的调节效果达到最佳,峰值压力为0.10 MPa。

3.2 定型峰值压力的优化效果

(1)定型峰值压力对轮胎外观的影响。定型峰值压力较大(0.17 MPa)时,轮胎的模缝胶边析出,色线模糊,而峰值压力较小(0.10 MPa)时,轮胎模缝无胶边析出,色线清晰,如图2所示。

(2)定型峰值压力对轮胎均一性的影响。采用20个样本,检测定型峰值压力对轮胎的径向力波动(RFV)、侧向力波动(LFV)和锥度效应力(CON)的影响,结果如表1所示。



图2 定型峰值压力对轮胎外观的影响

从表1可以看出,定型峰值压力的降低对提高表征轮胎均一性的各项指标都有利,其中对RFV的改善效果较为明显。

4 结语

(1)通过排管控制定型峰值压力,定型排设定位置对峰值压力的影响较大;当定型排开始位置稍高于定型高度时,对峰值压力的降低效果

表1 定型峰值压力对轮胎均一性的影响

项 目	定型峰值压力/MPa	
	0.17	0.10
RFV		
平均值	71.9	66.2
标准偏差	24.3	20.0
LFV		
平均值	27.2	25.8
标准偏差	8.7	7.9
CON		
平均值	12.1	11.7
标准偏差	9.0	8.0

较好。

(2)通过进管方向增加精密调压阀自动控制定型排,对定型峰值压力的降低效果明显(本试验规格产品的峰值定型压力下降0.05 MPa),且能够精确、自动控制。

(3)进管和排管同时控制,对峰值压力有叠加降低效果。

(4)峰值压力降低对轮胎的外观质量及均一性均有利。

参考文献:

[1] 曾钊,江楠,李伟军,等. 预热温度对轮胎硫化温度场及程度的影响[J]. 橡胶工业,2005,52(1):44-48.

[2] 薛苓菲. 轿车轻卡子午胎的硫化定型[J]. 橡胶技术与装备,1999,25(1):17-19.

收稿日期:2014-03-18

Optimization on Peak Pressure of Radial Tire Shaping during Vulcanization

PU Zhe¹, FENG Wei¹, BIAN Hui-guang², LI Ou-yang²

(1. Hankook Tire Co., Ltd, Huaian 223005, China; 2. Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266061, China)

Abstract: By comparing the different methods of releasing the internal pressure in bladders, the peak shaping pressure in radial tire curing process was optimized. The results showed that the peak shaping pressure could be reduced effectively by adjusting the position of shaping row and controlling the pressure at the entrance of bladders, which could improve the appearance quality and tire uniformity.

Key words: radial tire; shaping; peak pressure; optimization

启事 自投稿之日起30天内未收到编辑部录用通知的作者请与编辑部联系,确认未被录用或已收到未录用通知的作品方可投向其他刊物,切勿一稿多投,谢谢合作!