

缺气保用轮胎一次法及二次法成型工艺技术特征

路绍军,李红卫,袁金琪,杨洪涛

[特拓(青岛)轮胎技术有限公司,山东 青岛 266061]

摘要:针对目前缺气保用轮胎核心部件贴合采用的一次法及二次法成型工艺技术,主要介绍支撑胶和增强层的成型工艺。一次法成型采用自动供料装置,实现自动定长裁断和贴合,贴合精度和效率高,二次法成型支撑胶和增强层采用机外裁断、手动贴合方式,贴合精度和效率较低。

关键词:缺气保用轮胎;一次法成型;二次法成型;支撑胶;增强层;定长裁断;贴合

中图分类号:U463.341⁺.6;TQ330.6⁺6

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2022)04-0238-05

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2022.04.0238



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着轮胎成型机的不断升级改造,轮胎成型设备在推动轮胎产业化迅猛发展的过程中起到了越来越重要的作用^[1-2]。成型机的更新换代也带动了轮胎结构及特殊用途轮胎的不断发展,轮胎研发更趋于满足人们的日常需求^[3-7]。

缺气保用轮胎是一种胎侧加固型轮胎,其最早产品诞生于1987年,由于胎侧加厚并强化以达到轮胎在缺气时仍可以安全行驶一段距离的要求,因此在车辆行驶时驾乘感觉会比一般轮胎硬。自2005年以来,随着胎侧加固橡胶的改良,轮胎驾驶舒适感改善,造就了第2代缺气保用轮胎,不过第2代产品虽然胎侧硬度有所降低,但仍难免在舒适性和极限状态下的抓着力方面有所缺失。第3代缺气保用轮胎采用更新的技术,减小了径向刚度,拥有不低于一般轮胎的驾乘舒适感。新技术还可用于开发各种高宽比的轮胎,而不仅仅局限在低扁平率运动轮胎。

本文针对目前缺气保用轮胎核心部件贴合采用的一次法及二次法成型工艺技术,主要介绍支撑胶及增强层的成型工艺。

1 缺气保用轮胎材料分布

缺气保用轮胎材料分布如图1所示。

作者简介:路绍军(1982—),男,山东烟台人,特拓(青岛)轮胎技术有限公司工程师,学士,主要从事轮胎结构设计和工艺管理工作。

E-mail: Shaoyan_110@163.com

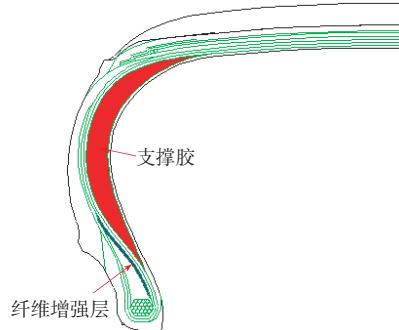


图1 缺气保用轮胎材料分布

为了更好地增强胎侧部位的支撑效果及过渡胎圈部位与胎侧部位的刚性,缺气保用轮胎比普通轿车轮胎增加了支撑胶和纤维增强层。

2 一次法成型设备和工艺特征

2.1 设备工艺参数

VMI-RFT-EXXIU型一次法成型机[飞迈(烟台)机械有限公司产品]主要设备工艺参数介绍如下。

(1) 工装参数:胎圈距离 300~524 mm,贴合周长 450~870 mm,胎坯周长 470~890 mm。

(2) 供料装置:预复合宽度 280~1 090 mm,胎体帘布宽度 280~880 mm,胎侧宽度 125~325 mm,支撑胶宽度 60~130 mm,增强层宽度 25~90 mm,带束层宽度 120~320 mm,冠带条宽度 5~25 mm,最大胎面宽度 400 mm。

2.2 成型工艺

2.2.1 工艺步序设计

在现有设备程序和机械配置的基础上,结合缺气保用轮胎结构材料的特征及贴合位置的要求,对成型机的主要动作程序进行设计,如图2所示。

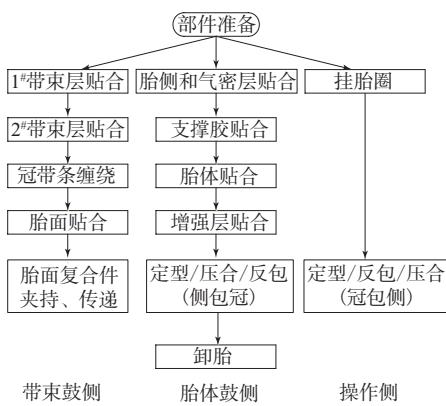


图2 一次法成型工艺步序

2.2.2 成型鼓特征

成型鼓面部分区域与支撑胶断面成型状态如图3所示。

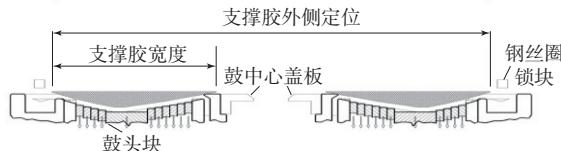


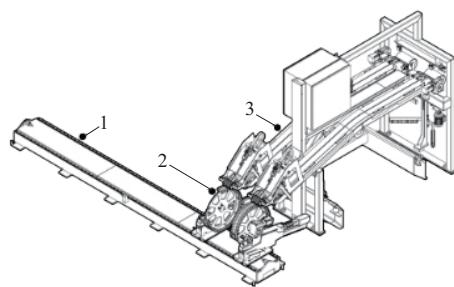
图3 成型鼓面部分区域与支撑胶断面成型状态示意

成型时根据不同规格支撑胶宽度,选择不同组合方式的鼓头块进行组合,鼓头块在抽真空状态下下落,下落高度可通过参数设置完成,不同尺寸支撑胶通过更换不同宽度类型鼓头块可实现胶料与工装间无凹凸贴合,确保成型过程中无气泡产生,各部件间无打褶现象。该鼓头装置位于钢丝圈锁块与鼓中心盖板之间,因此该类型鼓最小定型宽度比传统成型鼓设置宽度大。

2.2.3 支撑胶供料装置

支撑胶供料架将2条支撑胶贴合在胎体鼓上。支撑胶供料架安装在靠近胎体供料架的位置,如图4所示。

传送轨道连接支撑胶准备装置和胎体鼓。胶条导开装置提供材料。胶条准备装置测量支撑胶并将其裁断至工艺要求的长度。传递轮可将支撑

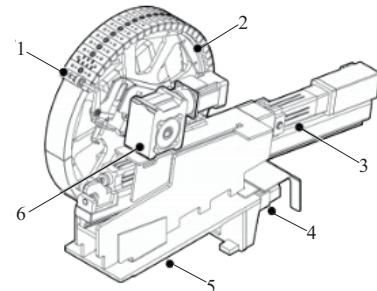


1—传送轨道;2—传递轮组合件;3—胶条准备装置。

图4 支撑胶供料装置示意

胶传递至胎体鼓,并将其贴合在胎体鼓上。

传递轮组合件如图5所示。2个传递轮将支撑胶传送至胎体鼓。传递轮可做出3种运动:横向运动为沿刀具或胎体鼓方向左右移动;径向运动为垂直于刀具或胎体鼓方向前后移动;旋转运动为绕轴旋转。



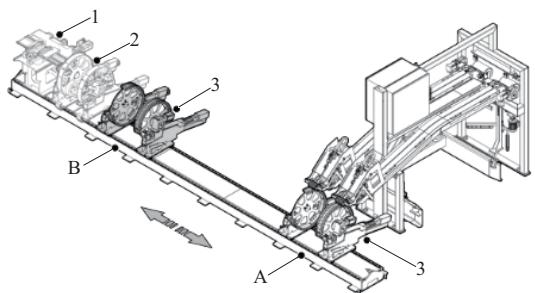
1—长度测量装置;2—传递轮;3—电动机(径向运动);4—电动机(横向运动);5—往复座;6—电动机(旋转运动)。

图5 传递轮组合件示意

每个传递轮都安装在往复座上。往复座带有一个用于横向移动的电动机。传递轮带有一个长度测量装置和一个用于旋转的电动机。用于径向运动的电动机可使传递轮垂直于传送轨道方向移动。

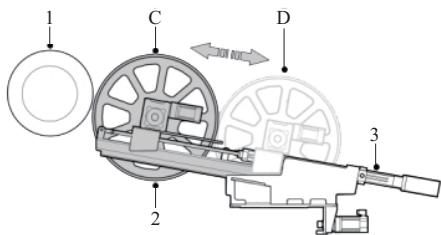
传送轨道如图6所示。传递轮在传送轨道上的横移由齿条和齿轮完成。传送轨道带有齿条,而且每个传递轮组合件都带有一个电动齿轮。如果组合压辊位于静止位并且增强层的传递轮移动到比其贴合位置更远的位置,则支撑胶的传递轮只能移动到其贴合位置,在传送轨道上,传递轮从装载位置移动到贴合位置。

支撑胶贴合至胎体鼓如图7所示。支撑胶从工字轮卷曲装置导开后,2个传递轮将其传送至胎



1—组合压辊;2—传递轮组件(增强层);3—传递轮组件(支撑胶);A—装载位置;B—贴合位置。

图6 传送轨道示意



1—胎体鼓;2—传递轮;3—气缸;C—贴合位置;D—横向位置。

图7 支撑胶贴合至胎体鼓示意

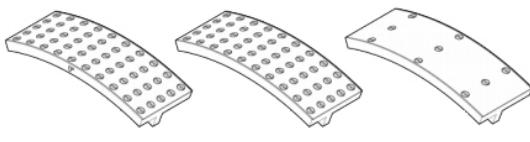
体鼓。支撑胶经过裁断后被贴合在传递轮上;当传递轮旋转时,长度测量装置测量支撑胶的长度;当长度达到要求时,传递轮停止,裁断后传递轮会再轻微转动一点,以将材料的另一端拉到传递轮上;然后,传递轮横向移动至胎体鼓附近的贴合位置;当传递轮位于胎体鼓的后部时,气缸将传递轮推至贴合位置;当支撑胶与胎体鼓接触时,传递轮将其释放;胎体鼓和传递轮同时旋转,将支撑胶贴合到胎体组件上。

2.2.4 增强层供料装置

增强层经过裁断后被贴合在传递轮上;当传递轮旋转时,长度测量装置测量增强层的长度;当长度达到要求时,传递轮停止,裁断后传递轮会再轻微转动一点,以将材料的另一端拉到传递轮上;然后,传递轮横向移动至胎体鼓附近的贴合位置。该过程与支撑胶供料类似,唯一区别在于传递轮装载方式不同,简要介绍如下。

增强层传递轮外表面由9个弧段扇形块构成:1个校准扇形块、2个端扇形块、6个标准扇形块,如图8所示。

所有扇形块都带有磁铁片和吸盘杯用于吸住材料。与标准扇形块相比,校准扇形块和端扇形



(a) 校准扇形块 (b) 端扇形块 (c) 标准扇形块

图8 增强层传递轮扇形块

块有更多的吸盘杯。扇形块的位置与增强层的长度有关。增强层的前端必须在吸盘杯较多的扇形块上,可以防止材料移动,其中扇形块的位置可以更改。

支撑胶和增强层采用自动供料装置,实现了自动定长裁断和贴合,贴合精度和效率高。

3 二次法成型设备和工艺特征

3.1 设备工艺参数

MT16-20型二次法成型机(北京恒驰智能科技有限公司产品)主要设备工艺参数介绍如下。

(1)工装参数:成型鼓宽度 300~524 mm,贴合周长 510~880 mm,胎坯周长 520~920 mm。

(2)供料装置:气密层最大宽度 750 mm,胎体帘布宽度 280~880 mm,胎侧宽度 125~325 mm,带束层宽度 120~320 mm,冠带条宽度 10~15 mm,最大胎面宽度 375 mm。

3.2 成型工艺

3.2.1 工艺步序设计

在现有设备程序和机械配置的基础上,结合缺气保用轮胎材料的特征及贴合位置的要求,对成型机的主要动作程序进行设计,二段成型工艺满足要求,主要针对一段成型工艺步序进行设计,如图9所示。

与现有设备程序相比,需增加支撑胶和增强层贴合步序,包括成型鼓定位预定角度,灯标定位指示宽度,上下海绵辊、边压辊动作,贴合鼓旋转角度及速度设定的人机对话编辑窗口等。

3.2.2 一段成型鼓特征

成型鼓驱动方式 涨缩式;鼓肩曲线 组合式,通过大小径段差实现;大小径段差 依据现有施工设计中支撑胶9~13 mm的厚度,选定大径与小径差值为20 mm;成型鼓鼓板块数 12。

现有的成型鼓鼓板曲线趋近于直线,支撑胶

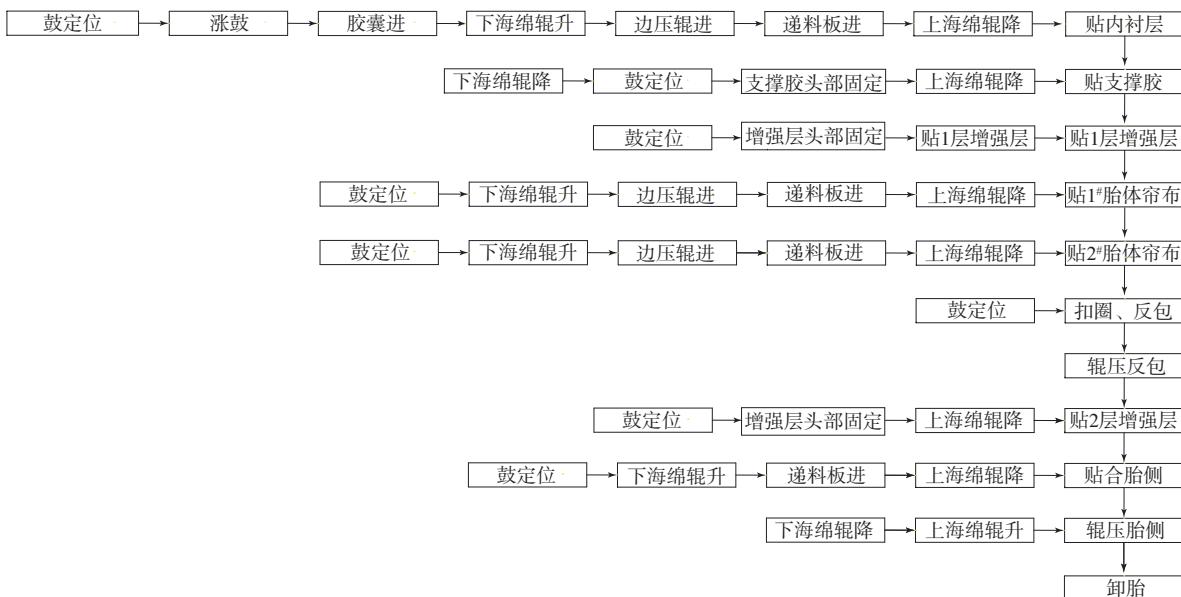


图9 一段成型工艺步序

和增强层贴合后,由于支撑胶厚度一般在9~13 mm,且定位在鼓板两侧,中间部位落差大,在贴合胎体时,造成胎体贴合层间脱空、打褶问题。为保证胎体贴合前成型鼓上材料达到平整的效果,基于支撑胶的形状,设计选用能够满足不同规格鼓肩宽度,同时满足与不同支撑胶形状尺寸相配合的鼓面曲线类型的成型鼓,如图10所示。

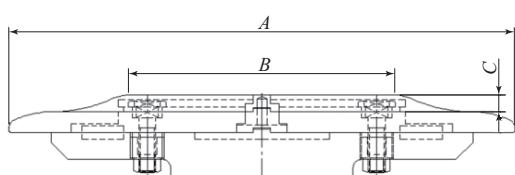


图10 一段成型鼓示意

图中A为小径鼓板总宽度,小径鼓肩宽度即成型鼓的宽度,可通过调节块调整;B为大径鼓板平直宽度,即定位支撑胶内侧端点距离,最小距离为160 mm,可通过加大调节块宽度使定位间距增大;C为大径鼓板与小径鼓板的高度差,为10 mm。

3.2.3 支撑胶裁断贴合装置

支撑胶裁断暂采用机外裁断的方式,是单独的一套定长裁断装置(见图11)。支撑胶贴合采用手动贴合方式。

3.2.4 增强层裁断贴合装置

增强层暂采用立式裁断机进行裁断,贴合采用手动贴合方式。



图11 单独的定长裁断装置

支撑胶和增强层机外裁断、手动贴合方式的贴合精度和效率较低。

4 结语

介绍了缺气保用轮胎支撑胶和增强层的成型工艺以及一次法及二次法成型机针对相同部件采用不同成型工艺对生产效率和产品质量的影响。随着轮胎装备的不断创新以及配合工业4.0工厂的发展,越来越多更先进的设备将运用于生产过程中,新设备的投入可大大提高生产技术水平,扩大产能。当今科技发展水平日新月异,市场需求变化快,只有依靠提升现代化水平,提高生产效率,才能生产出质优价廉、适销对路的产品,从而满足市场和用户的需求。

参考文献:

- [1] 杨顺根,白仲元. 橡胶工业手册(修订版) 第九分册 橡胶机械[M]. 北京:化学工业出版社,1989.

- [2] 梁守智,钟延燁,张丹秋.橡胶工业手册(修订版)第四分册 轮胎[M].北京:化学工业出版社,1989.
- [3] 谭剑.轮胎成型机自动供料技术与装置的开发[D].青岛:青岛科技大学,2017.
- [4] 李涛,李红卫,刘华侨,等.跑气保用轮胎支撑胶流动性对挤出破边的影响[J].轮胎工业,2021,41(6):384-386.
- [5] 王国林,祁勤,梁晨,等.轮胎充气压力损失仿真方法及其影响因素研究[J].橡胶工业,2021,68(10):729-734.
- [6] 王浩,王日国,葛怀涛,等.天然橡胶/稀土顺丁橡胶/反式丁戊橡胶并用高性能缺气保用轮胎胎侧支撑胶的结构与性能[J].高分子通报,2021(1):54-60.
- [7] 王新博,刘双燕,王迪,等.越野车新型安全防爆轮胎的设计[J].汽车零部件,2020(2):44-47.

收稿日期:2021-10-17

Technical Characteristics of One-step and Two-step Building Process of Run-flat Tire

LU Shaojun, LI Hongwei, YUAN Jinqi, YANG Hongtao

[TTA (Qingdao) Tire Technology Co., Ltd, Qingdao 266061, China]

Abstract: Based on the current one-step and two-step building processes for the fitting of core components of run-flat tire, the building technology of support compound and reinforcing layer was mainly introduced. The automatic feeding device was adopted for the one-step building method to realize automatic fixed length cutting and fitting, which had high fitting accuracy and efficiency. On the other hand, in the two-step building method, external cutting and manual fitting of the support compound and reinforcing layer were used, resulting in low fitting accuracy and efficiency.

Key words: run-flat tire; one-step building; two-step building; support compound; reinforcing layer; fixed length cutting; fitting

填补国内己二腈技术空白——记科技进步 一等奖项目己二腈及尼龙66全产业链 制备关键技术

近日,己二腈及尼龙66全产业链制备关键技术开发与产业化项目近日获得了2021年度中国石油和化学工业联合会(简称石化联合会)科技进步一等奖。该项目改变了我国己二腈和己二胺生产技术主要依赖国外公司的现实,突破了己二腈生产技术壁垒,保障了国内尼龙66供应链安全。

尼龙66具有优异的耐热性、抗强冲击性、高透气性等材料力学性能,是汽车、电子电气、轨道交通及特种工程领域不可缺少的重要材料之一,也是新一代汽车中为减小车身质量、降低消耗的金属替代品。由于长期受制于关键原料己二腈短缺,尼龙66无法实现更大规模应用。己二腈的生产工艺较长,催化剂体系复杂,反应物中还含有剧毒的氰化物,技术壁垒更高。目前,世界90%以上己二腈产能集中在欧美地区,且均为生产商自用,

只有少量投放市场,全球己二腈市场长期趋于紧张状态。为实现己二腈在国内的大规模生产,满足国内市场对尼龙66不断增长的需求,该项目历经6年,建成了大型精己二酸生产基地和10万t级己二腈装置。

该项目具有以下创新点:一是构建了环己烯法及配套环己烷法制备己二酸的绿色、低碳工艺方案;二是研发了己二酸高效氨化制备己二腈的工艺技术,并实现大规模工业化;三是创新了己二腈低压、大流量循环加氢的己二胺技术,并实现工业化;四是开发了尼龙66连续聚合低碳工艺和改性新产品。项目技术成果被石化联合会鉴定为:填补国内己二腈产业化技术空白,处于己二酸法生产己二腈/己二胺技术的国际领先水平。

该项目累计申请专利60余项,其中发明专利20项、实用新型专利30项;产品年出口量超10万t,近3年累计销售额达204亿元、利润40亿元。

(摘自《中国化工报》,2022-02-16)