

一种用于轮胎成型机扣圈环支撑装置

王宏志, 邓杰, 付澜, 李联辉
(中国航空制造技术研究院, 北京 100024)

摘要: 针对由于左右扣圈环的重力及轴向移动距离较长, 引起主轴变形, 扣圈环运动阻力较大等问题, 研制了一种用于扣圈环的支撑装置。该装置包括左右支撑结构, 该支撑装置支撑扣圈环, 克服扣圈环重力对主轴造成的变形, 保证扣圈环与主轴的同轴, 减小了扣圈环与主轴的阻力, 使运动更加顺畅, 同时保证了胎圈贴合精度。

关键词: 扣圈环; 支撑结构; 胎圈; 变形

中图分类号: TQ330.4

文献标识码: B

文章编号: 1009-797X(2025)04-0021-04

DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2025.04.005

0 背景技术

在轮胎成型工艺中采用扣圈环进行上胎圈, 胎圈位置的准确性对轮胎的成型质量至关重要, 是影响轮胎质量的重要因素。胎圈贴合是通过位于胎体鼓两侧的扣圈环从胎体鼓两侧贴合到胎体筒两侧端面。

目前, 上胎圈采用的胎体鼓两侧的扣圈盘轴向移动, 将胎圈移动至上胎圈位。由于胎体鼓及其两侧的扣圈装置都安装在主轴上, 扣圈盘及其他附件的重量较重, 且轴向移动距离较大, 支撑轴悬出较长, 在扣圈盘移动过程中, 会引起主轴变形低头, 扣圈盘轴向移动阻力较大等问题, 从而影响扣圈盘的轴向运动及胎圈的贴合精度。

因此需要一种在扣圈盘轴向运动过程中, 有一种一直支撑装置支撑着扣圈盘的机构, 克服因其重力等其他因素影响带来的主轴的变形, 使上胎圈位置准确, 同时减小扣圈盘轴向运动阻力; 另外由于有胎体传递环用于自动夹持与传递胎体组件, 胎体传递环要移动至胎体鼓中心位置夹持胎体组件, 因此扣圈环支撑装置的轴向移动不能影响胎体传递环的轴向移动。

根据以上工艺需求及现在的设备状态, 需要一种用于轮胎成型机的扣圈环支撑装置。

1 技术方案

1.1 技术问题

左右扣圈装置分别安装在胎体鼓主轴及尾座箱体主轴上, 同时胎体传递环安装在床身上, 在左扣圈盘

一侧。扣圈盘的移动与胎体传递环的移动都是沿主轴方向, 胎体传递环轴向移动至胎体鼓中心位, 左扣圈盘需要移动至胎体鼓上胎圈位。因此需要设计一种扣圈环支撑装置可跟随扣圈环一起移动, 该扣圈环支撑装置在轴向移动至扣圈位置过程中, 可以支撑扣圈环从而支撑主轴, 保证胎圈贴合精度; 同时该支撑装置支撑扣圈环的重力, 减小扣圈环轴向运动的阻力, 保证扣圈环与主轴的同轴, 使扣圈盘轴向运动更加顺畅; 第三, 在胎体传递环夹持胎体筒工序中, 扣圈环支撑装置可与扣圈环脱开, 与胎体传递环一同移动, 不与胎体传递环夹持胎体筒的工序产生干涉。

1.2 技术方案

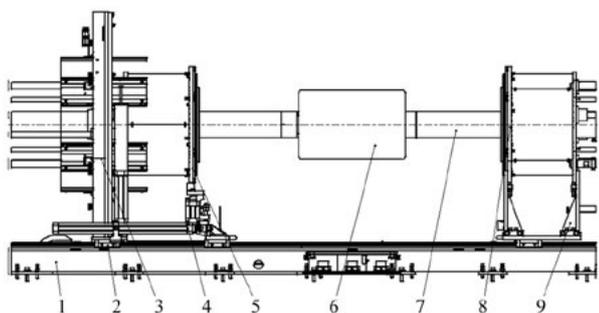
根据以上工艺及设备要求, 右扣圈环的支撑结构布置在床身上, 沿床身的导轨滑块轴向移动, 保证扣圈盘与主轴的同轴, 同时减小扣圈盘对主轴的重力影响。左扣圈环的支撑结构安装在胎体传递环上, 既可以随胎体传递环一起沿底座上的导轨滑块移动, 也可以相对胎体传递环沿导轨滑块独自运动。同时需要该右扣圈环支撑结构既可以实现与扣圈环的支撑又可以实现与扣圈环脱开, 当为扣圈工序动作时, 扣圈环支撑装置支撑扣圈环, 克服重力, 减小阻力, 保证上胎圈动作顺畅同时保证上胎圈精度; 当为胎体传递环夹持胎体筒工序动作时, 该支撑装置与扣圈环脱开, 右

作者简介: 王宏志 (1980-), 男, 硕士学位, 高级工程师, 主要从事轮胎成型机技术的研究。

扣圈环支撑结构随胎体传递环一起移动，以便胎体传递环移动至胎体鼓中心位夹持胎体筒。

2 扣圈环支撑装置

左右扣圈环分别安装在胎体鼓主轴与尾座箱体主轴上，位于胎体鼓的两侧，左右支撑结构也位于胎体鼓两侧。右扣圈环支撑结构布置在底座上，沿底座的导轨滑块随扣圈环同步轴向移动。左扣圈环支撑结构安装在胎体传递环上，既能实现单独随扣圈环轴向移动，也能实现随胎体传递环轴向移动；既能支撑扣圈环，同时也能与扣圈环脱离，如图 1 所示。



1—床身；2—导轨滑块；3—胎体传递环；4—左扣圈环支撑结构；
5—左扣圈环；6—胎体鼓；7—主轴；8—右扣圈环；
9—右扣圈环支撑结构

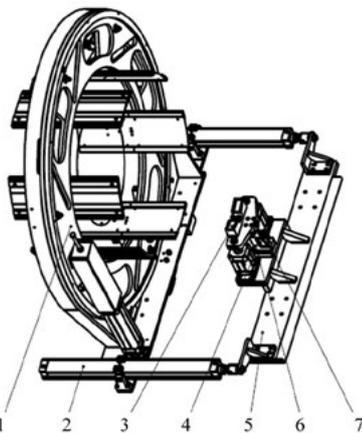
图 1 扣圈环支撑装置布置图

2.1 左扣圈环支撑装置

左扣圈环支撑装置底座通过滑块布置在床身导轨上，左扣圈环支撑装置轴向移动气缸安装在胎体传递环上，驱动扣圈支撑装置的轴向移动。轴向移动气缸安装在胎体传递环上，实现左扣圈既可以相对胎体传递环相对运动，也可以实现随胎体传递环同步运动，保证在左扣圈环上胎圈的过程中，左扣圈环支撑装置随扣圈环同步被动运动，此时轴向移动气缸后腔未充气，只是在左支撑结构支撑左扣圈环的过程中，跟随左扣圈环移动，无主动动力；当胎体传递环需要移动至胎体鼓中心位夹持胎体筒时，轴向移动气缸前腔充气，左扣圈环处于返回位置，随胎体传递环一起移动至胎体鼓中心位，实现胎体环夹持胎体筒。既左扣圈环支撑装置的既可以支撑扣圈环，又与胎体传递环的夹持胎体筒的动作不干涉。

左扣圈环支撑装置上下驱动气缸安装在底座上，驱动扣圈环支撑块沿上下导轨滑块运动，既能实现左扣圈环支撑装置与扣圈环的接触支撑又能实现与左扣圈环的脱离，同时上下运动导轨滑块由限位杆，限制上下运动气缸的伸出位置，避免因上下驱动气缸驱动

支撑块伸出位置不合适引起主轴的变形，增加扣圈环与主轴的阻力，影响轴向运动，因此调整上下驱动气缸的伸出位置，将支撑块调整到合适位置，既能克服扣圈环重力的影响又能保证扣圈环与主轴的同轴，保证左扣圈环的贴合精度，使左扣圈环的轴向运动顺畅，如图 2 所示。



1—胎体传递环；2—轴向移动气缸；3—支撑块；4—上下移动气缸；
5—底座；6—上下导向导轨；7—限位挡块

图 2 左扣圈环支撑装置结构图

2.2 右扣圈环支撑装置

右扣圈环支撑结构布置在底座上，沿底座的导轨滑块随扣圈环同步轴向移动。右扣圈支撑结构，包含底座，前后支撑板，上下调整螺钉。底座安装在床身上的导轨滑块上，前后支撑板安装在底座上，前后支撑板与扣圈环通过长槽孔连接，通过安装在前后支撑板上上下调整螺钉，调整右扣圈环的上下位置，保证右扣圈环与主轴的同轴，保证胎圈的贴合精度，减小右扣圈环对主轴的重力影响，保证轴向运动顺畅，如图 3 所示。

2.3 扣圈环支撑装置的工作过程

当上胎圈工序时，胎体传递环处于常驻位，左扣圈环支撑装置轴向伸出气缸处于返回位，上下运动气缸驱动支撑块伸出支撑扣圈盘。当扣圈盘轴向移动进行扣圈时，左扣圈环支撑装置支撑扣圈盘并跟随扣圈盘同步沿床身上的导轨轴向移动，轴向伸出气缸随扣圈环支撑装置的轴向移动伸出，从而实现支撑扣圈环的作用，同时减小轴向运动阻力，直至随扣圈环移动到位。当扣圈环返回时可随扣圈环同时返回。如图 4 所示为左右扣圈环支撑装置随扣圈环轴向移动至扣圈环位置。

当胎体传递环夹持胎体筒工序时，扣圈环支撑装

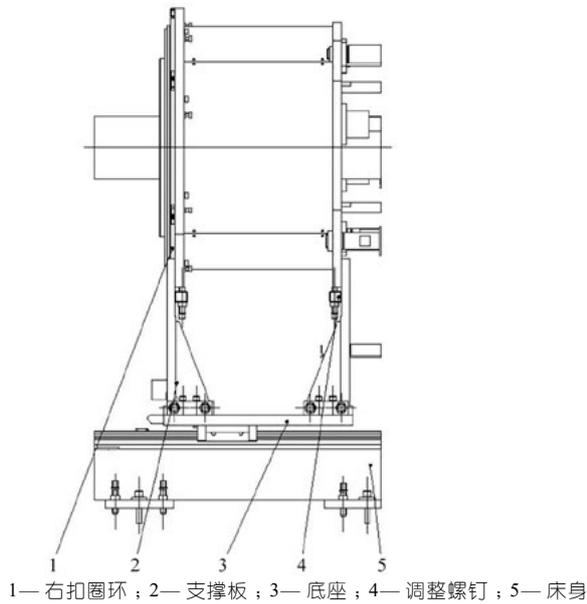


图3 右扣圈环支撑装置结构图

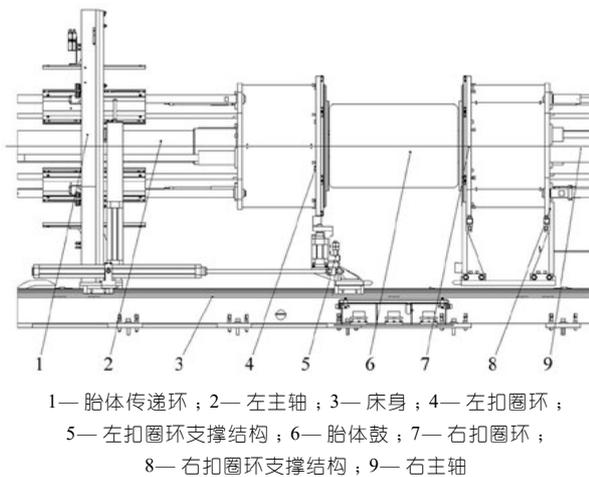


图4 扣圈环支撑装置扣圈状态图

置轴向伸出气缸处于返回位，上下运动气缸处于下降位置，与扣圈环脱离。当胎体传递环轴向移动至胎体鼓中心位时，扣圈环支撑装置随胎体传递环一起轴向

移动，胎体传递环移动至胎体鼓中心位，实现胎体筒的夹持与传递。如图5为左扣圈环支撑装置处于返回位，与胎体传递环一起移动至胎体鼓中心位，胎体传递环夹持胎体筒。

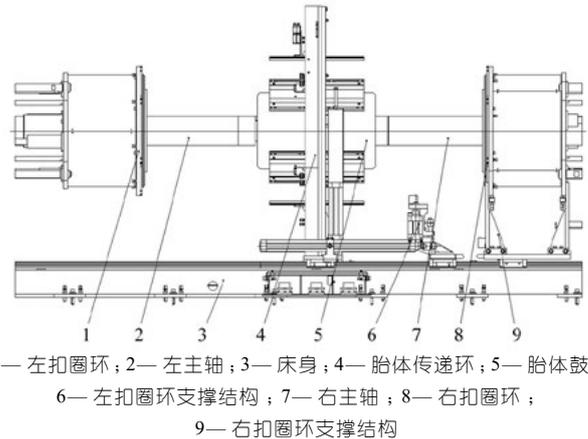


图5 胎体传递环夹取胎体筒状态图

3 有益效果

左右扣圈环支撑装置支撑扣圈环，克服扣圈环重力对主轴的影响，减小扣圈环与主轴之间的阻力，使扣圈环移动更加顺畅，保证了扣圈环与主轴的同轴，胎圈的贴合精度。同时左扣圈支撑装置安装在胎体传递环上，既能沿主轴移动支撑扣圈环，又可以与支撑环脱离，使胎体传递环移动至胎体鼓中心位，夹持胎体筒。

4 结论

左右扣圈环支撑装置解决了因扣圈环重力影响带来的主轴变形，扣圈环在主轴上的运动阻力较大等问题，该装置支撑扣圈环克服重力影响，使扣圈环运动更加顺畅，保证了胎圈贴合精度，提高了轮胎成型质量。

A kind of type of buckle ring support device for tire building machine

Wang Hongzhi, Deng Jie, Fu Lan, Li Lianhui

(AVIC Manufacturing Technology Institute, Beijing 100024, China)

Abstract: In order to solve the problems such as the deformation of the main shaft and the increase of the movement resistance of the left and right buckle rings due to the gravity effect and the long axial movement distance, a new type of buckle ring support device was developed in this research. The device consists of symmetrical support structures on both sides, which effectively counteract the influence of gravity on the

main shaft through the support buckle ring. This device can ensure the coaxiality between the buckle ring and the spindle, thereby reducing the movement resistance between the buckle ring and the spindle, making the movement smoother, and significantly improving the fitting accuracy of the tire bead.

Key words: buckle ring; supporting structure; tire bead; deformation

(R-03)

博理科技将全球首发 3D 打印床垫， 采用生物基弹性体材料 ELASTO 1000 BIO

Boli Technology will launch the world's first 3D printed mattress, using bio based elastomer material ELASTO 1000 BIO

2025 年 3 月 17~19 日，亚太地区增材制造行业旗舰展——TCT 亚洲展即将在国家会展中心（上海）盛大启幕！博理科技将会在本届 TCT 展会上全球首发一款基于高分子超高速 3D 打印技术打印的床垫，尺寸达 2 m（长）×1.8 m（宽）×0.2 m（高）。据悉，这款创新产品采用生物基弹性体材料 ELASTO 1000 BIO 打印，将重新定义睡眠体验，意味着弹性体 3D 打印技术在消费级市场的新突破。

从官方公布的图片中，我们可以看出，这个床垫由 10 几块 3D 打印的弹性体长方体组成，整个床垫内部均为镂空的晶格结构。那么，3D 打印的床垫与我们平时常用的弹簧床垫、乳胶床垫相比，会有哪些不同或者用户体验方面的提升？据博理科技透露，这款 3D 打印的床垫具有诸多优点：

- (1) 极具透气性：床垫通过立体蜂窝网孔结构设计，形成空气循环通道，有效散热排湿，避免闷热感，尤其适合潮湿气候或易出汗人群。
- (2) 智能缓震支撑：材料弹性模量可调，提供超 250% 的断裂伸长率和百万次耐弯折性能，结合仿生蜂窝结构的能量吸收特性，能动态分散身体压力，在翻身或躺卧时实现“零干扰”缓震，同时通过 400 个以上支撑点精准贴合人体曲线，兼顾柔软触感与脊柱保护。
- (3) 个性化定制：依托参数化与 AI 设计系统，可根据用户体型、睡姿偏好生成专属结构方案，例如局部硬度调整或分区支撑，满足从儿童到老年人的多样化需求。

博理科技表示：“3D 打印床垫是博理科技响应全球低碳趋势，推动家居行业绿色转型的重要实践。它突破了传统工艺的设计限制，为睡眠健康产业提供兼具功能性、环保性与规模化的新范式。这一创新不仅重塑了床垫产品的用户体验，更验证了 3D 打印技术在大件消费品领域的产业化潜力，为家居智能化与定制化开辟全新路径。”

摘编自“南极熊 3D 打印”

(R-03)

