

LCY-2634 半钢农业子午线轮胎

第 1 段成型机的设计

戴造成^{1,2}

(1. 福建建阳龙翔科技开发有限公司, 福建 建阳 3542003; 2. 福建省轮胎成型设备重点实验室, 福建 建阳 354200)

摘要:介绍 LCY-2634 半钢农业子午线轮胎第 1 段成型机。该设备主要由折鼓装置、扣圈装置、正反包装置、供料装置和电气控制系统组成, 主要用于 26.5~34 英寸各种规格半钢农业和林业子午线轮胎第 1 段成型, 可解决帘布自动供料问题。

关键词:成型机; 农业轮胎; 半钢子午线轮胎; 后压辊装置; 供料装置; 电气控制系统

中图分类号: U463.341⁺.59/.6; TQ330.4⁺6 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-8171(2013)11-0696-04

子午线轮胎具有节油、节能、耐磨、安全舒适、速度性能好等优点, 是我国产业政策支持发展的重点产品^[1]。发达国家开发应用较早, 目前我国尚处于起步阶段。本文简要介绍我公司设计制造

的 LCY-2634 半钢农业子午线轮胎第 1 段成型机的结构特点。该设备主要用于 26.5~34 英寸各种规格半钢农业子午线轮胎胎体成型。

1 主要技术参数

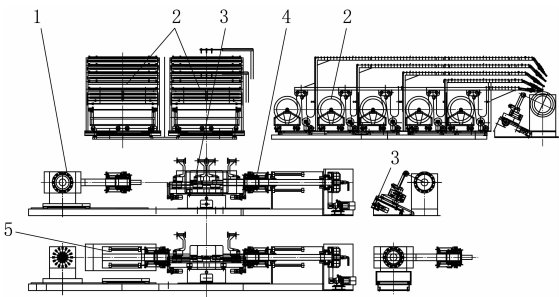
LCY-2634 半钢农业子午线轮胎第 1 段成型机如图 1 所示, 主要由成型机主机、成型机头、指形正包胶囊反包装置、尾座装置、自动可调扣圈装置、后压辊装置、辅助贴合鼓、10 工位供料装置、整体主机底座、供料装置底座、气路系统和电气控制系统组成。其主要技术参数如下:

成型机头直径	775~964 mm
成型机头宽度范围	1.2~1.7 m
钢丝帘布供料装置	
宽度	0.8~1.2 m
帘布筒直径	0.8 m
纤维帘布供料装置	
宽度	1.5~2.3 m
帘布筒直径	0.5 m

作者简介:戴造成(1940—), 男, 福建南安人, 福建建阳龙翔科技开发有限公司高级工程师, 主要从事橡胶机械的研究、设计和管理



(a) 外观



(b) 结构

1—外侧移动底座; 2—供料装置; 3—后压辊装置;
4—主机; 5—正包装置。

图 1 LCY-2634 农业半钢子午线轮胎第 1 段成型机

26.5, 30 和 34 英寸成型机头主要参数如表 1 所示。

2 主要结构及特点

2.1 零速主动折鼓装置

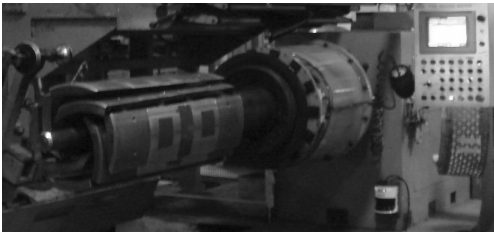
LCY-2634 半钢农业子午线轮胎第 1 段成型

表 1 26.5,30 和 34 英寸成型机头主要参数		
规 格	成型机头直径/mm	成型机头宽度范围/m
26.5 英寸	775	1.2~1.7
30.5 英寸	875	1.2~1.7
34 英寸	964	1.2~1.7

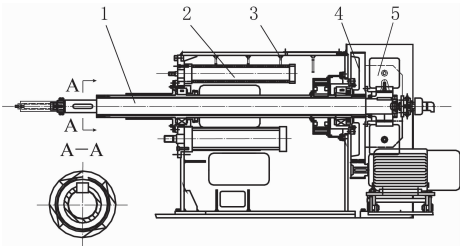
机主机传动和成型机头折叠方式是在主轴和套筒(套轴)之间设置成型机头折鼓装置,其特征是缸体外壁一侧嵌有齿条,2 个气缸夹置在齿轮上下两侧,齿轮安装在主轴上,齿条与齿轮啮合;主轴外侧设有套筒,传动盘和刹车装置安装在套筒上,多楔带轮外侧面设置一对特殊气缸,缸体所衔入的齿条与固定在主轴上的齿轮组成齿轮齿条副,电动机通过齿轮齿条副驱动主轴转动。带轮刹车套筒与成型机头副连杆联接,齿轮齿条副既作为传动件传送动力用,又作为功能件使旋转主轴所带动成型机头主连杆与固定在刹车套筒上的副连杆完成折鼓动作。气缸的活塞杆与带轮固定,换气时缸体及衔在缸体上的齿条对称于主轴断面轴线搓动,带动主轴上的齿轮一起扭转预先设定的工作角度,机头叠合;回位时,成型机头复原。不同机头的叠合角度不同(通常为 $80^{\circ}\sim 180^{\circ}$),因此叠合机构需可调整角度。折鼓装置与成型鼓同步旋转,成型鼓张折无需停机,也无需在固定旋转速度下进行,故称为零速主动折鼓装置。该装置可在工作状态下进行张折,具有成型机头鼓瓦不下塌的优点。这种结构可以通过调整叠合角度来控制成型机头的叠合终止位置,机头不会受到惯性冲击,与传统结构相比,成型机头寿命通常可以提高 3~5 倍,且安全、可靠,无噪声,使用效果良好。零速主动折鼓装置如图 2 所示。

2.2 自动可调扣圈装置

成型机自动可调扣圈装置(专利号: ZL 03264618.6)的扣圈直径可以在一定范围内自动调节,适用于不同规格轮胎成型扣圈直径的变化,如图 3 所示。根据不同规格钢圈直径不同的特点,将 12~16 支扣圈爪安装在一组同步盘机构上,由气缸驱动同步盘同步调整扣圈盘直径。内扣圈设置在主机一侧,扣圈盘安装在正、反包装置座上;外扣圈设置在主机的另一端,扣圈盘安装在扩导装置所在的左侧机组旋转支架上,可随左侧机组作轴向移动和旋转运动。两组扣圈均由驱



(a)外观



(b)结构

1—主轴;2—胶囊反包驱动缸;3—主机箱;
4—驱动系统;5—零速折叠机构。

图 2 零速主动折鼓装置



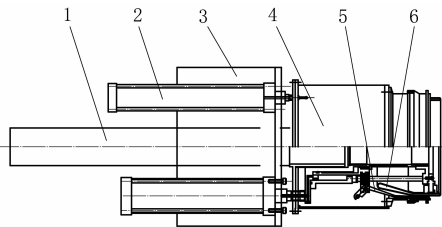
图 3 自动可调扣圈装置

动正、反包装置的气缸驱动,完成扣圈动作。自动可调扣圈装置可满足轮胎成型中扣圈变径工艺技术要求,为变径胎圈设计打下基础^[2]。

2.3 指形正包、胶囊反包装置

正包和反包是轮胎成型工艺的关键环节。随着社会发展和技术进步,要求轮胎能够均衡行驶、安全耐用,发展高质量、高档次的工程机械轮胎乃至子午线轮胎已是摆在轮胎企业面前的一项迫切任务。

本半钢农业子午线轮胎成型机指形正包、胶囊反包装置结构如图 4 所示,可替代普通成型机传统的弹簧正包或手工正包、压辊反包,减少轮胎成型过程中的滚压不均、打褶和气泡等缺陷,在提高轮胎成型质量的同时,减轻操作人员的劳动强度,大大提高工作效率,其结构新颖,技术先进,受



1—支撑轴;2—驱动气缸;3—移动尾座;4—正、反包装装置基座;5—指形片;6—反包胶囊。

图4 指形正包、胶囊反包装装置结构示意图

到用户青睐。

该轮胎成型机帘布与钢丝圈的包贴采用指形钢爪正包,同步自动扣钢丝圈和胶囊反包的方法。如果需要多钢丝圈轮胎成型时,钢丝圈挂在正、反包扣圈环上逐对上扣,其结构与轿车子午线轮胎成型机正、反包装装置相似,不过后者是依靠正、反包装装置基座的前端推动鼓起的胶囊进行反包,而前者则是依靠指形钢爪推动鼓胀胶囊进行反包,因此,钢爪必须有足够的刚度,并由一对具有足够推力的油缸来驱动以保证反包工作具备足够的推力。为了保证反包精度和使用寿命,本公司的新型指形正包、胶囊反包成型机钢爪采用合金钢材料加工成型^[2]。

必须特别指出的是,由于农业轮胎成型机通常用于较大范围内多规格轮胎成型,为了降低成本,提高更换工装效率,在变换成型轮胎规格时,只需要更换指形正包、胶囊反包装装置总成中的指形片组件和胶囊组件,保留总成中的机架组件、驱动装置和控制部件,可节省时间、降低劳动强度和成本。

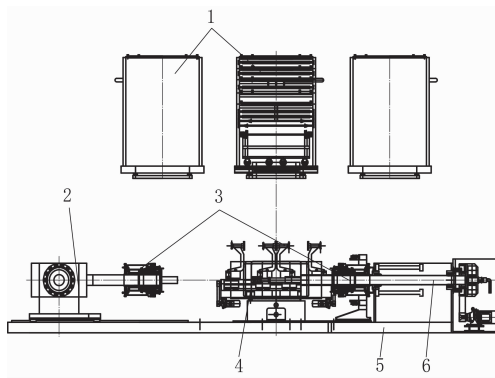
2.4 等宽错贴 10 工位帘布供料装置

LCY-2634 半钢农业子午线轮胎第 1 段成型机供料装置由 10 工位组成,即 2 层钢丝带束层和 8 层帘布层,采用等宽错贴供料装置^[3](供料架装置的改进),如图 5 所示。该装置包括轮胎成型机成型鼓后方底座、固定在底座上横向水平放置的前后 2 根导轨、安装在前后 2 根导轨上左右滑动的左供料机架和右供料机架以及安装在左右供料机架上的相同装置。这些相同装置包括 5 个相同的工作单元,每一工作单元皆由固定在供料机架上的摆架机构、机械导开机构、收卷机构、供料小车和储料槽组成,由变频电动机驱动。

辊轮输送系统由辊轮轨道及垂直方向和转向



(a)外观



(b)结构

1—供料装置;2—尾座;3—正、反包装装置;4—后压辊装置;5—底座;6—主机。

图5 等宽错贴帘布供料装置

水平方向用动辊和调宽对中机构组成。各工作单元的输送辊轮轨道自下而上地层层布置,具有运行平稳、噪声小、定位准确、自动化程度高等优点,可提高生产效率。

2.5 辅助贴合鼓

农业轮胎成型时采用层贴法,在成型机主机后面配套多工位帘布供料装置,成型时在成型机头鼓面伸出一定宽度(通常为 300 mm 以下),逐层贴合各种帘布和钢丝带束层。为保证帘布层贴合质量,必须在成型机头两侧设置辅助贴合鼓,如图 6 所示。辅助贴合鼓直径与该规格的成型机头相同,宽度略大于成型工艺所需的帘布伸出长度。辅助贴合鼓设置操作连杆,使其在工作时可随成型机头鼓瓦转动并使帘布有效贴合。辅助贴合鼓应在贴合前安装于成型机头,以完成帘布层贴合工序,帘布完成贴合后卸下辅助贴合鼓,可继续下一步成型工艺。

农业轮胎成型机的辅助贴合鼓受力较小,可以用铝合金材料制作,以减小质量和操作者劳动

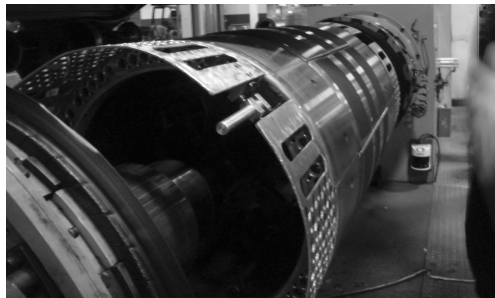


图 6 成型机头及辅助贴合鼓

强度,经实践证明该方案合理可行。

2.6 电气控制系统

LCY-2634 半钢农业子午线轮胎第 1 段成型机电气控制系统主要由主控制柜和操作箱组成,如图 7 所示。控制系统可编程控制器(PLC)等主控制元件采用进口元件或国内优良产品,性能优越、工作可靠;可以编程方式或模拟方式供货,采用工业级人机交互介面,触模式工业图形,显示器既能显示成型工艺步骤又可随时调用内存,为不同规格的轮胎编制成型工艺程序提供参考,保证实现准确自动编程控制;操作者可通过显示系统



图 7 控制系统操作台

迅速、准确查询设备故障原因和位置,直观快捷;耐用、美观大方。

气动控制主元件则引进 FESTO 气动元件,可靠主控制柜单独安装在主机后部,柜内装有 PLC、变频器、变压器、空气开关、接触器、继电器及其他控制元件,通过 PLC 实现整机设备的自动/手动操作。

操作箱安装在主机箱侧面,操作箱上装有控制设备动作的按钮开关,设有自动、手动,段进和段退等标示,并装有紧急停车按钮。

3 结语

农业(林业)轮胎“子午化”是轮胎“子午化”的组成部分。其主要生产装备半钢农业子午线轮胎第 1 段成型机和第 2 段成型机由此产生。我公司在长期研究开发轮胎成型机技术的基础上,研发的 LCY-2634 半钢农业(林业)子午线轮胎第 1 段成型机,解决了 10 层帘布的自动供料问题,其中包括 2 层钢丝帘布和 8 层纤维帘布,同时采用指形正包和胶囊反包、层贴法成型工艺,得到欧美国家轮胎生产企业充分认可,取得较好的推广效果。

参考文献:

- [1] 戴造成. 轮胎子午化与装备国产化概述[J]. 福建化工, 1989 (2): 8-11.
- [2] 戴造成. 胶囊反包工程机械轮胎成型机[J]. 轮胎工业, 2006, 26(3): 168-173.
- [3] 戴造成. 等宽错贴供料装置[P]. 中国: ZL 200820101931. 0, 2009-05-27.

收稿日期: 2013-06-03

橡胶机械行业产销两旺

中图分类号: TQ330.4; F27 文献标志码: D

2012 年我国橡胶机械行业经历负增长后, 2013 年形势逆转, 橡胶机械需求“井喷”, 生产供不应求, 出口创汇强劲增长, 行业又现产销两旺局面。虽然利润仍延续 2012 年下降趋势, 但 2013 年下降幅度逐渐减少。目前我国大多数橡机企业订单量饱满, 预测 2013 年橡胶机械行业的销售收入、出口创汇及利润等主要指标将会上涨。

据中国化工装备协会橡胶机械专业委员会对全国 24 家主要橡胶机械厂 2013 年上半年主要经

济指标的统计, 橡胶机械销售收入为 39.88 亿元, 比上年同期增长 5.2%, 以此推算我国橡胶机械行业 2013 年上半年总销售收入达到 53.89 亿元, 比去年同期增长 4.2%。24 家企业中有 16 家企业销售收入上涨, 其中 7 家上涨 20% 以上, 上涨幅度最大的常州武进阳湖模具厂涨幅高达 92%。销售收入前十名依次为软控股份有限公司、大连橡胶塑料机械股份有限公司、益阳橡胶塑料机械集团有限公司、天津赛象科技股份有限公司、桂林橡胶机械厂、青岛双星橡塑机械有限公司、福建省三明双轮化工机械有限公司、北京敬业机械设备