

SSRP/LT 一次法及 MSRP/LT 二次法子午线轮胎成型机简介

谭建新 徐云波

(益阳橡胶机械厂 413000)

摘要 介绍了美国自动化公司和益阳华美加公司生产的子午线轮胎成型机的主要技术参数、简要结构和设计要点。在设计中,采用整体焊接底座保证机器的整体刚性;将所有运动件都安装于底座上的同一直线导轨上,消除了运动中的基准误差;独特的主轴结构系统减小了主轴的变形挠度。另外还通过模块化设计保证了成型机的性能/价格比。

关键词 子午线轮胎,成型机,成型精度

为了提高国产子午线轮胎成型机的质量水平,尽快缩短我国轮胎成型机技术与国外的差距,益阳橡胶机械厂与美国自动化公司、加拿大福特实业贸易公司合作成立了(益阳)华美加橡胶机械有限公司,拟利用美方图纸技术和部分配套件,在湖南益阳生产子午线轮胎一、二次法成型机。

美国自动化公司虽然成名不久,但在生产子午线轮胎成型机方面却被公认为是后起之秀,该公司很有特性的产品显示了其与世界名牌老厂竞争的强劲实力。本文首先向读者介绍华美加公司消化、吸收、转化后的公制产品的主要技术参数,然后结合它们的具体结构,从设计和使用上分析机器的典型技术特点。

1 主要技术性能参数

(1) 型号

二次法一段成型机	FSRP/LT
二次法二段成型机	MSFM/LT
一次法成型机	SSRP/LT

(2) 成型轮胎胎圈直径

二次法 330.2~508.0 mm

一次法 330.2~413.8 mm

(3) 适用内衬层最大宽度 1 016 mm

(4) 适用胎体帘布最大宽度 1 016 mm

(5) 适用带束层最大宽度 355 mm

(6) 主轴转速(最大)

二次法一段 $192 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$

二次法二段 $45 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$

一次法 $97 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$

(7) 24 h 生产能力

二次法一段 约 1 000 条

二次法二段 约 1 200 条

一次法 约 900 条

2 机器的主要配置及作用

图 1~3 分别为二次法一段、二段以及一次法成型机的结构简图。

二次法成型机包括一段机和二段机两种机型,子午线轮胎的成型分别在两台机器上进行。一段机主要由主机(包括主成型鼓、主轴系统、尾架、胎圈夹持装置、指形片装置、反包胶囊及胶囊推环)、下压辊装置、后压辊装置、胎体帘布供料架及导向指示灯、电气和气动系统等组成。在成型时,一段机完成胎体部件的成型,如内衬层和胎体帘布以及垫胶、包胶等的贴合、滚压,胎圈的就位和

作者简介 谭建新,男,1963 年出生。大学本科学历,副总工程师。主要负责益阳橡胶机械厂硫化机和华美加公司成型机的技术工作。

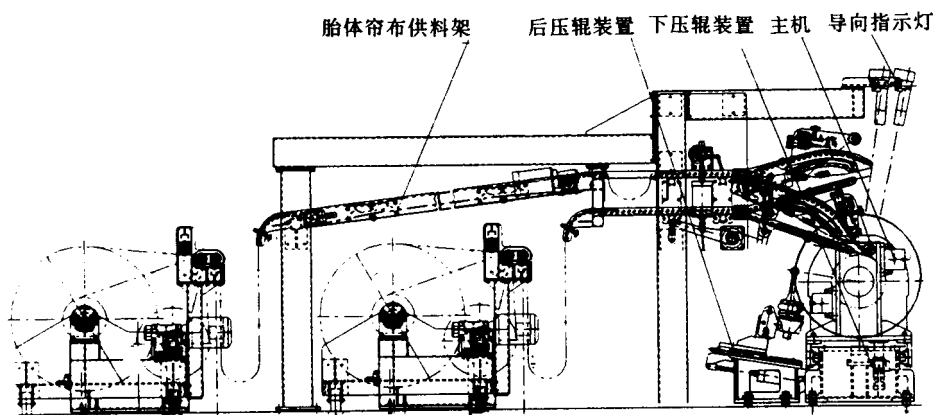


图 1 二次法一段轮胎成型机结构图(图中显示了两个料卷)

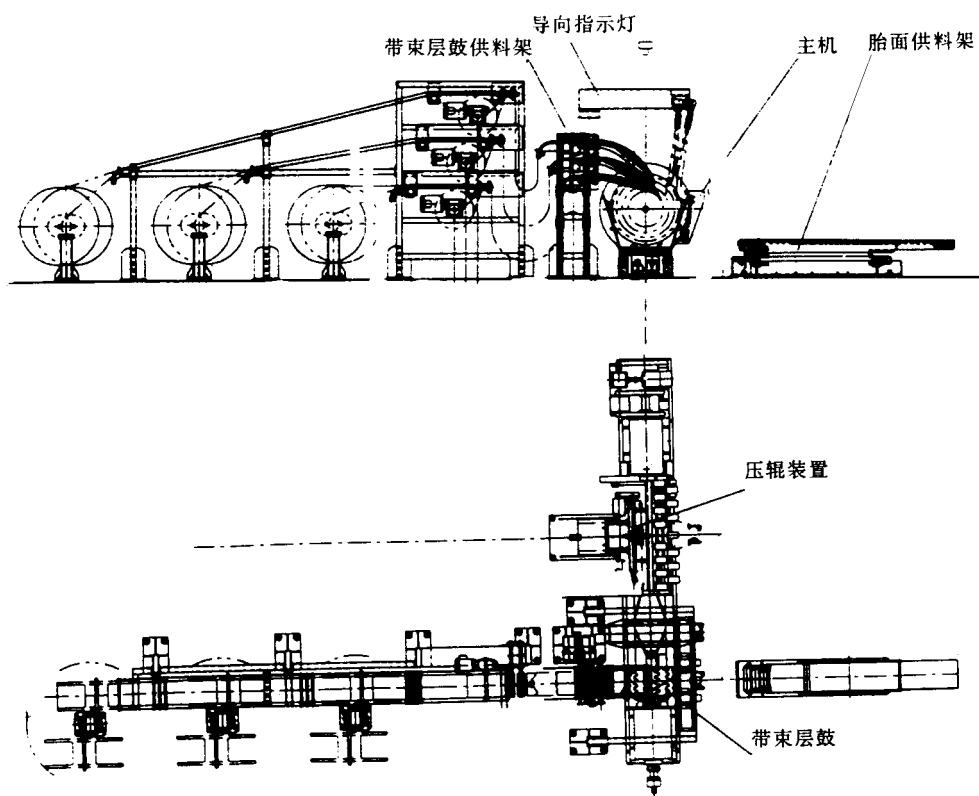


图 2 二次法二段轮胎成型机结构图(图中显示了 3 个带束层料卷)

反包等。二段机主要包括主机(主轴系统、成型鼓、夹持传递环、胎圈夹持装置)、带束层成型鼓、压辊装置、胎面供料架、带束层供料架、导向指示灯以及电气、气动系统等。二段机的作用是在一段成型的基础上完成带束层和

胎面的成型,并滚压好制成胎坯。

一次法成型机主要包括:主机(包括主轴系统、无胶囊主成型鼓、贴合鼓、夹持传递环、胎圈夹持装置等)、压辊装置、胎体帘布供料架、带束层鼓供料架及电气、气动系统等。一

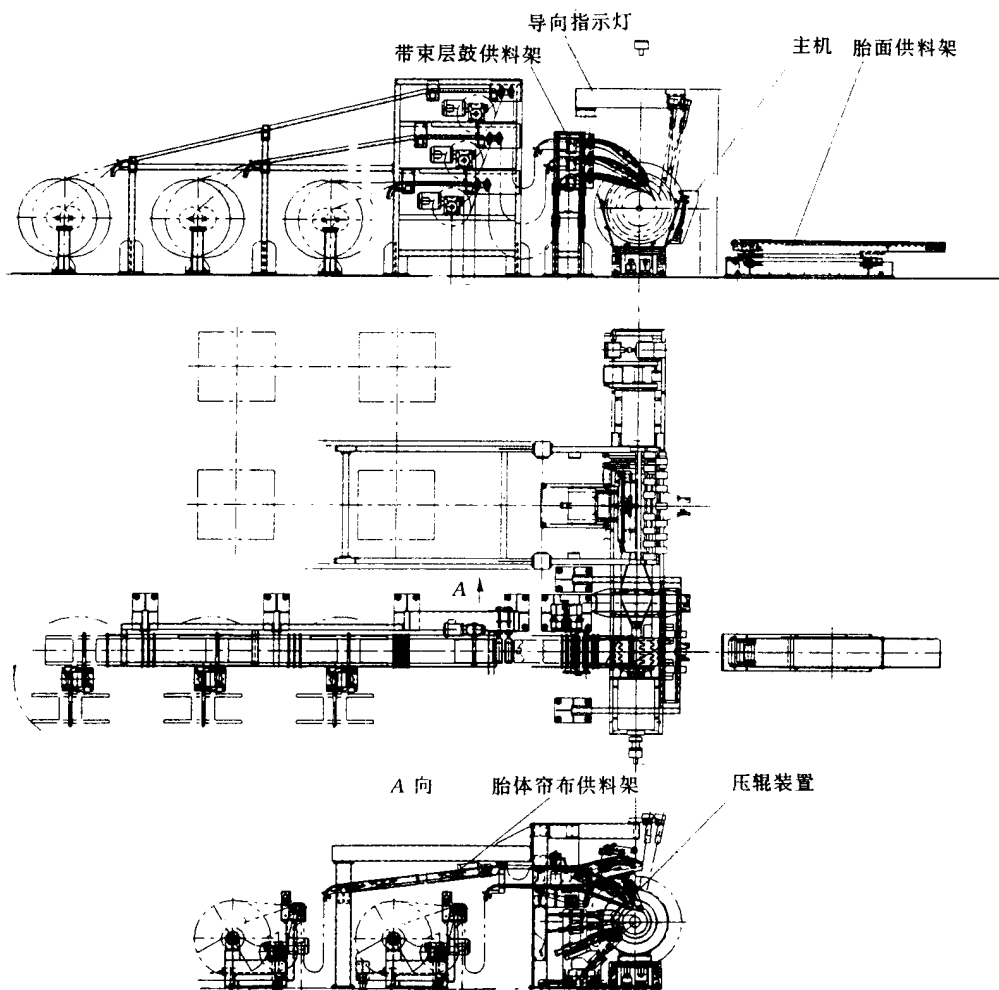


图 3 一次法轮胎成型机结构图

次法成型机融合了二次法一、二段的所有功能,但并不是一、二段机器的简单组合,它能够完成子午线轮胎成型的所用工序(胎体、带束层与胎面的成型,及二者的定型、滚压等)。与二次法成型机相比,一次法成型机排除了二段法成型时胎体的卸装搬运,从而提高了轮胎的成型精度。

3 结构特点分析

成型机的综合品质主要反映在它的工作精度和价格/性能比。之所以说自动化公司的成型机产品“独特”,就是因为该公司的机

器在工作精度和价格/性能比两个方面具有鲜明的特性。

3.1 成型机结构特点和成型精度

3.1.1 结构特点

与斜交轮胎相比,子午线轮胎能够在行驶速度、均衡性、能耗等方面显示出较大的优越性,除了它独特的结构特点外,还有另外一个重要原因,就是它具有比斜交轮胎严格得多的制造精度。并且各种胶片在传送过程中不得有超过要求的拉伸和变形。这就要求子午线轮胎成型机要有很高的整体刚性。成型时主轴不得产生过大的弯曲变形,主轴上的

和以主轴轴心为中心的各移动件必须有严格的同轴度,各运动件都具有极高的定位精度等。美国自动化公司正是围绕上述这些要素,对机器采取了许多措施,有力地保证了机器工作时的精度要求。

(1) 置于地基面的整体焊接底座,保证了机器的整体刚性,能较高地满足子午线轮胎成型精度的需要。

图4所示为当今世界上一些成型机厂家仍在生产的子午线轮胎成型机的骨架结构。在这种结构中,横梁置于前后两个立柱之上,移动件,如胎圈夹持器、传递环等都在横梁上。虽然这种布置有效地利用了空间,减小了机器的占地面积,而且对于操作也有某些好处,但由于悬空横梁本身和其上的移动件的重力作用,横梁肯定会产生一定的变形,且随着使用年限的增加,变形会越来越大。另外,由材料力学可知,悬空结构挠度最大处是

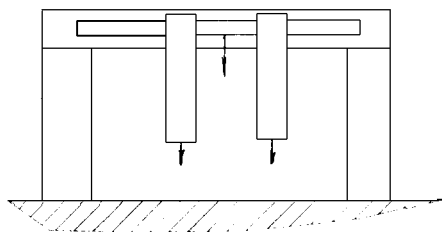


图4 悬空横梁结构成型机的骨架结构简图

悬空横梁的正中间,而此处与主成型鼓非常接近,因此这种变形对成型精度的影响很大,使轮胎各组件难以达到同心、同轴及运动均衡的要求。

华美加的成型机充分考虑了机器刚性对成型精度的影响,悬空横梁设计为与地基面直接接触的焊接底座,从根本上杜绝了底座变形对机器精度的影响。图5为一段机底座及其上滑动件简图。

(2) 所有的运动件都在安装于底座上的同一直线导轨上移动,消除了运动中基准不重合而导致的误差。

应当说子午线轮胎成型时各坯料组件的定位都是以成型鼓轴心为基准的。自动化公司设计成型机时,遵循轮胎成型的规律,除夹持胎体的所有部件外,它们的各组件同样以成型鼓轴线为基准,在同一根高刚度的长导轨上运动,这样就有力地保证了成型机工作中对于同轴度的要求(参见图5)。

(3) 独特的主轴结构系统能够最大限度地减小甚至消除成型时主轴的变形挠度。

主轴是成型机中非常重要的部件。成型轮胎时的工艺要求所有主轴部件都设计成悬臂结构。为了减小主轴悬臂端的变形,增大其强度,自动化公司首先选用了优质的合金结构钢作为主轴材料,然后对两支承的结构形式及各支点、受力点的位置进行合理设计,使一段机主轴末端挠度不到1 mm。

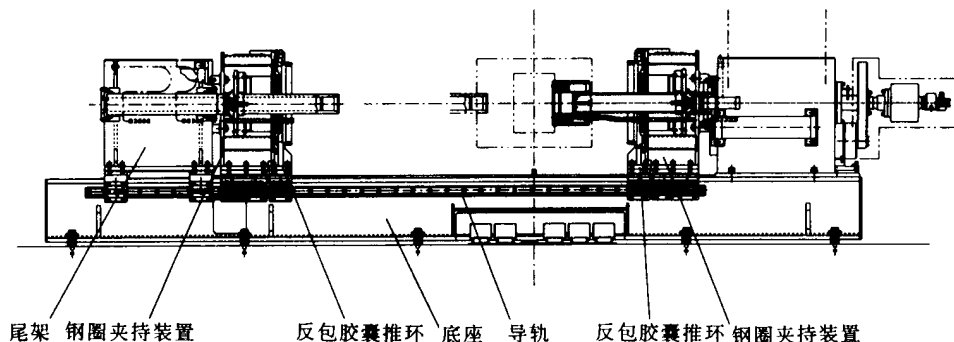


图5 一段机底座及其上滑动件简图

为把挠度全部消除,在一段机上还设计了主轴变形校正这一独特机构,如图 6 所示。指形片座的圆孔与主轴间隙配合,能在主轴上滑动。同时,指形片座又能沿装于钢圈夹持器上的直线小导轨运动。表面上,这似乎是一种过定位机构,但由于主轴的刚度小于小导轨的刚度,因此当钢圈夹持器向前移动时,指形片座能够校正主轴的挠度,使它趋近于零。

(4)通过选用变频调速电机,能够很好地保持供料架装置与成型鼓的速度匹配。另

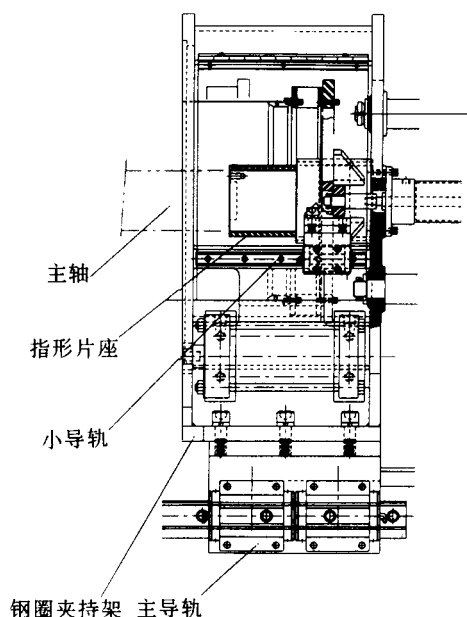


图 6 主轴变形校正机构

外,设计时把导开电机尽量靠近托盘体,以减小胶片在传送过程中的变形。对内衬层,选用超声波切割,切口平整光滑。

(5)胎面供料装置(见图 7)。

胎面供料装置选用从带束层鼓下面送料的方式。与从上面送料方式相比,这样大大减小了装置的体积,同时通过料架前面的几个弹性辊轮的作用,能对胎面胶实施加压滚动,从而提高了成型质量。

3.1.2 成型精度

除了对底座、导轨和主轴的结构和精度有非常高的要求外,成型时机器上还有许多的零部件同样必须保证同轴度、平行度和垂直度等,如指形片座、内外夹持器和反包胶囊等。为此,设计时对机器的其它零部件也规定了严格的精度要求,如配合面大都选 6~7 级精度,平行度、垂直度和跳动等一般控制在 0.025~0.05 mm 范围之内,少数甚至达到 0.012 mm。还有,为了提高运动定位的精度,机器选用了许多液压、气压和弹簧类的缓冲定位撞块。

总之,保证成型精度和工作精度贯穿了成型机的整个设计过程。以下是自动化公司成型机的主要精度数据(上限值):

主轴径向、轴向跳动 0.025 mm

成型鼓径向、轴向跳动 0.25 mm

成型鼓与胎圈同轴度 0.2 mm

两个胎圈扣上后的同轴度 $\Phi 0.25$ mm

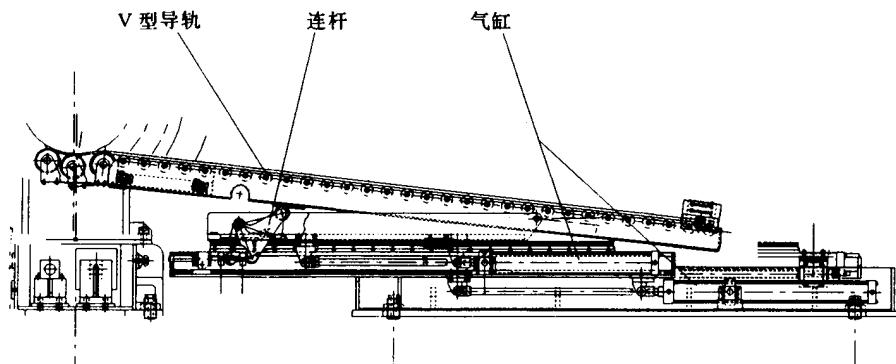


图 7 悬空横梁结构成型机的骨架结构简图

传递环重复定位精度 0.1 mm

各胶片对成型鼓鼓面中心线对称度

0.3 mm

胶片在传送过程中拉伸变形 3 %

成型鼓、贴合鼓旋转定位精度 0.5 °

主机精度调整周期 3 年

3.2 机器的适用性

除高精度以外,适用性强、价格便宜是华美加成型机另外一个非常重要的特点。

(1) 成型范围宽

二次法成型机适用胎圈直径为 330.2~508.0 mm,既可成型轿车轮胎,又可成型轻型载重轮胎,这是其它公司产品没有做到的。

(2) 价格适中

为了降低用户的投入,自动化公司在设计机器时,对那些不涉及成型精度的因素尽可能予以简化,如尾架系统,使用两点浮动支承,既方便了调整,又减少了成本;供料架系统,可根据用户自己的情况选择合适的自动化程度,不追求华而不实。

(3) 模块化设计具有极强的选择性和更新换代能力

机器设计采用了模块化,各部件都能独立开来,既方便了用户选用,又易于维修,另外,这种机器还非常便于升级换代。

收稿日期 1998-03-01

Introduction of One-stage Building Machine SSRP/LT and Two-stage Building Machine MSRP/LT

Tan Jianxin and Xu Yunbo

(Yiyang Rubber Machinery Factory 413000)

Abstract The design features and main technical parameters of the radial tire building machine produced by U. S. Automation Company and Yiyang Huameijia Company are described. The integrally weld base is used in the design to ensure the integral stiffness of machine; all moving parts are mounted on the same straight guide of base to eliminate any reference error during the motion; the axle deflection is reduced due to the unique axle system. In addition, the performance/price ratio of the building machine is improved by using the modular design.

Keywords radial tire, building machine assembly precision

“双钱”斜交轮胎驶上高速公路

1998年5月19日,上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司大中华橡胶厂科技工作会议传出信息:高速公路专宠子午线轮胎的局面被打破,两种能上高速公路的“双钱”牌斜交轮胎新品种开发成功。

该厂此次推出的 9.00 - 20 加强型轮胎和 9.00 - 20, 10.00 - 20 高速轮胎于 1998 年 2 月投入试制, 3 月投入江浙地区装车运行试验。多次技术测试和高速公路负重运行结果

表明,加强型轮胎所能承受的行车速度高达 $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 以上,高速轮胎则可以达到 $110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,完全能适应目前我国高速公路行车要求。同时,新产品的承载、磨耗等主要性能指标也有大幅度提高。

据介绍,这两种能上高速公路的“双钱”牌轮胎在路面条件不佳的情况下能显示出其良好的抗刺穿性能,这种对路面较强的适应能力是该产品的又一优势。

(本刊讯)