

新型传动带成型机的研制

周晓辉, 杨娅君

(浙江科技学院 机电系, 浙江 杭州 310012)

摘要: 介绍了新型传动带成型机的研制情况。该设备的机械部分是在 C6132 机床床身的基础上进行设计的; 控制部分包括两路恒张力控制和排线控制系统, 张力和排线间距控制精度高, 能大大提高产品质量, 且操作方便, 性能/价格比高。

关键词: 传动带; 成型机; 张力控制; 排线控制

中图分类号: TQ330.4⁺6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2002)12-0751-02

在传动带的成型生产, 特别是如同步带这种要求较高的产品成型生产中, 生产设备对产品质量的影响很大。如果线绳张力不能保持恒定、排线间隔不均匀, 则产品质量无法得到保证^[1]。此外, 对于不同规格的产品, 排线间距也需要能方便地进行调节。国内许多生产传动带的中小型厂家现有的成型机多为机械摩擦式张力控制, 张力控制精度低, 成为影响产品质量的瓶颈。另外, 这些设备对排线间距控制靠机械式齿轮换挡来完成, 操作极为不便。对这些生产厂家而言, 要提高产品质量, 其关键是要更新设备, 但由于资金所限, 不可能进口设备。我们研制的传动带成型机控制精度高, 操作方便, 性能/价格比高, 是一种适合于生产传动带的中小型厂家的理想设备。

1 机械结构

成型机的机械结构如图 1 所示。机械部分是在 C6132 机床的基础上同步加高了主轴箱和尾座架; 进给部分改为用步进电机直接驱动滚珠丝杠, 带动溜板沿机床导轨运动; 床头箱设计为 70 和 170 r·min⁻¹ 二档速度。另外还单独设计制做了一套线绳放卷和走线系统, 满足了工艺要求。

2 控制系统

2.1 张力控制

线绳张力的大小与恒定是影响成型胶带的一

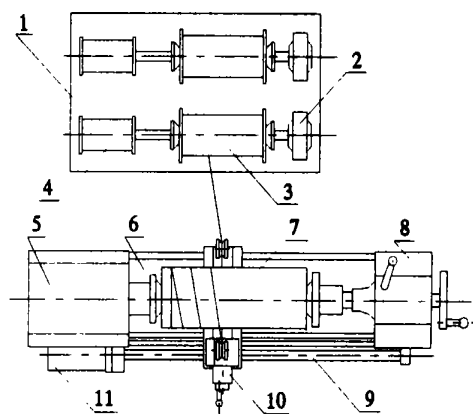


图 1 新型传动带成型机机械结构示意图

1—放卷架; 2—制动器; 3—放卷线筒; 4—气缸; 5—床头箱;
6—C6132 车床; 7—模具; 8—尾架; 9—滚珠丝杠;
10—车床溜板; 11—步进电机

个重要因素^[2]。成型张力不均匀, 线绳就不能发挥其合力的作用, 遇到较强的冲击载荷时, 往往会依次拉开, 其实际强力只相当于 1~2 根线绳的强力, 传动带的实际拉伸强度因此会大幅度降低^[1]。

传动带成型线绳张力的控制具有如下特点:

(1) 要求对线绳进行恒张力控制, 张力的大小在 5~60 N 范围内可调;

(2) 线绳可以是单根或双根, 如 V 带为单根线绳缠绕成型, 而同步带则为双根线绳缠绕成型。当传动带为双根线绳缠绕成型时, 要求双根线绳的张力大小一致。

成型机的张力控制系统如图 2 所示。

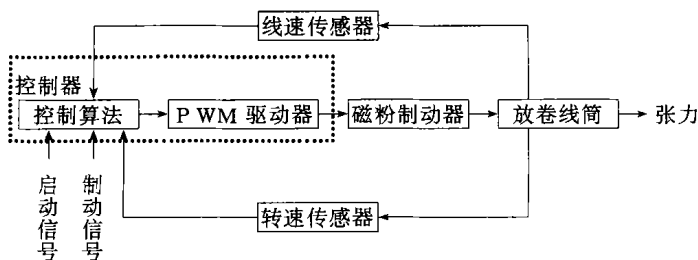


图2 张力控制系统

成型机的张力控制器以 MCS-51 单片机为核心,接收放卷处的光电传感器和光电编码盘信号计算出放卷半径、角速度变化及惯量变化,并根据操作人员设定的张力值计算出磁粉制动器上应提供的阻力矩。通过调节磁粉制动器的激磁电流,以达到恒张力控制的目的。为适应传动带成型的间歇式工作状态,张力控制器采用智能调节:在张力控制器中引入主机启动和停止信号,当系统启动开始排线时延时投运自动张力控制系统;而当系统停止排线时(即线速度等于零时)控制器自动切换到手动工作状态。除了放卷半径和启、停车对张力的影响外,放卷线筒的同轴度以及排线处的模具的同轴度也会引起线绳张力的波动。为消除这些波动,在引线的导轮设计等方面采取了一系列措施,取得了较好的效果。成型机的张力控制系统属于开环式控制。考虑到成本因素,磁粉制动器选用国产产品。国产磁粉制动器的转矩-激磁电流特性曲线线性度不如进口产品,尤其在激磁电流小时非线性程度比较严重,产品中间的转矩-激磁电流特性曲线也不相同。为消除磁粉制动器的非线性引起的调节误差,控制器中设计了非线性补偿模块,用软件的方法进行补偿;而对两只不同转矩激磁电流特性曲线的磁粉制动器则采用外接电阻的办法进行匹配。

2.2 排线控制

线绳排列密度的大小和均匀性是传动带生产设备中的一个重要技术参数,线绳排列均匀,则生产出的传动带质量稳定^[3]。排线绳时必须使每根线绳的张力均匀一致。同时还必须使每两根线绳间有间隙,以便于硫化成型时胶料流动充齿,在胶带运行时可避免两根线绳直接摩擦生热。

成型机的排线控制系统采用 80C31 为控制核心,以步进电机为执行机构,具有如下功能:(1)

可进行单线/双线、左/右方向排线,单根线径可在 0.2~1.5 mm 范围内变化;(2)排线间距可通过控制面板拨码盘设置在 0~8 mm 内可调;(3)最大排线长度为 500 mm;(4)主机速度可设 9 档;(5)设有主机点动和步进电机点动功能。

除考虑排线间距能在较大范围内调节外,排线控制软件中还考虑了步进电机在系统主电机启动和停车时的加速与减速因素,由于本系统的主电机(交流异步电机)工作于不调速的开关状态,为保证系统启动与制动过程中的排线均匀性不受主电机动态转速变化的影响,步进电机的运行频率应符合图 3 所示规律。

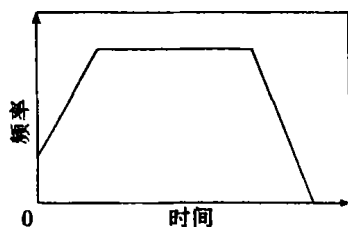


图3 步进电机脉冲频率分布曲线

3 结语

本研制新型传动带成型机于 2001 年 6 月在浙江投产,现场连续运行的结果表明,该成型机控制精度高,操作方便,在高粉尘和高湿热的环境中有很高的可靠性,所生产的传动带的质量有了明显提高,具有较大的经济效益。

参考文献:

- [1] 张传智. 橡胶同步带的损坏形式及改进措施[J]. 橡胶工业, 1996, 43(3): 182.
- [2] 张 敦, 朱蔓莉, 葛松芳. 汽车同步带的研制[J]. 特种橡胶制品, 1999, 20(2): 35.
- [3] 曾宪奎. 多功能 V 带成型机结构及性能特点[J]. 橡胶工业, 1997, 44(4): 244.