

电动送经的模式

鲍力民

(天津纺织工学院)

【摘要】 本文从电动送经装置的信号采集、常态、过渡态控制方法等方面进行了比较和讨论, 供新机设计, 工厂选用时参考。

织机上送经装置除每纬送出一定量的经纱外, 还要使经纱张力在一定范围内保证织造的顺利进行, 减少织疵的产生。传统的机械式送经机构, 当制织稀薄类织物而对调节灵敏度要求高时, 往往用了很多机械调节部件, 造成机构复杂, 惯性大, 机件间摩擦多, 使调节滞后、失真, 调节性能得不到预想的改善, 且无有力的开关车防稀密路措施。织机转速的提高, 问题更趋严重, 织疵增多。随着微电子技术的发展, 出现了电动送经装置, 它以机构简单、性能优异而得到人们重视。

电动送经是用非电量电测手段采集经纱张力信号, 用电子技术或微机技术对此信号进行处理控制, 用电机驱动织轴转动, 送出经纱, 以保证经纱张力恒定。根据对信号处理、控制所用方式不同, 有电子、微机控制两大类。本文从信号采集、织轴驱动、控制方式等方面, 对电动送经装置的模式给予讨论。

一、经纱张力信号采集模式

经纱动态、静态张力信号的采集, 在电动送经装置中常用的有机械电子组合式及应变片式二种。

1. 机械电子组合式

这种经纱张力信号获取方式, 采用传统的活动后梁和弹簧加压方法, 加上位移传感器或角位移传感器测量后梁摆动量的大小来调节经纱张力的变化,

图 1(a)是织机电子送经机构的后梁张力感应装置的示意图, 它属于机械电子组合式。

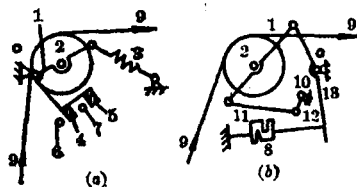


图 1 经纱张力信号采集装置

1-托架; 2-后梁; 3-弹簧; 4,5-铁片; 6,7-接近开关; 8-放大器; 9-经纱; 10-主轴; 11,12,13-连杆。

当经纱 9 的张力发生波动时, 后梁 2 带动铁片 4、5 随之摆动。当铁片 4 遮挡接近开关 6 时, 输出电信号。

若经纱张力过大或过小, 铁片 5 或 4 将遮挡接近开关 7, 由 7 输出电信号, 使织机关车。

这种方式, 经纱上机张力(或平均张力), 是由调节弹簧 3 的弹性模量及弹簧的初始长度来决定的, 其动态调节特性, 与经纱张力动力学分析结论一致, 是由弹簧的弹性模量和后梁转动惯量决定的, 这对制织稀薄织物的经纱张力要求是较难满足的。

由图 2 可知, 这种方式所取张力信号是动

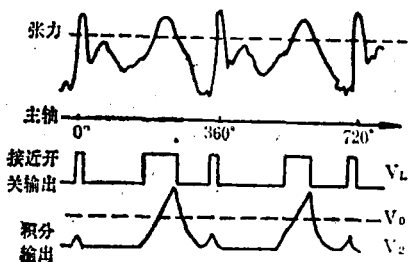


图 2 电子式各部分波形

态张力大于规定张力部分, 信号成份单调, 不利于后面精密控制的进行。

现有人将上述接近开关, 用旋转电位器装在后梁轴O上来代替, 所取张力信号比较丰富, 但电位器的电刷经常摩擦, 易磨损和损坏, 不适于织机长时间运转场合。

2. 应变片式

图1(b)是应变片式经纱张力感应机构示意图, 后梁2安在托架1上, 托架1的一端与杆11相连, 杆11、12和主轴10组成后梁摆动系统, 另一端和连杆13相连。经纱9从织轴引出, 经过后梁2进入织造区, 经纱张力通过后梁2对O点产生一个逆时针力矩, 经过连杆13传给张力传感器4。张力传感器4是一个由四片电阻应变片组成的悬臂梁。悬臂梁受力后将产生应变, 由应变片输出与张力变化对应的电信号。

这种方式, 由于后梁固定, 其张力大小、经纱张力调节特性只和控制部分有关, 动态调节性能好, 并且所取张力信号包括了各个时期的张力信号, 便于控制部分分析、处理, 故适用于制织稀薄织物及对张力要求高的送经。

由于应变片、悬臂梁有老化、塑性变形, 放大器有零飘问题, 所以在控制部分应有校零、校张力、电压转换系数装置。织机运动一段时间后, 需要校正。

二、织轴驱动装置

织轴驱动装置一般由放大器、电机、减速器和织轴四部分组成。根据控制系统传输来的送经信号, 通过放大器放大, 推动电机旋转, 由减速器减速, 再传动织轴送出经纱。

减速器一般由齿轮、蜗轮、蜗杆、防惯性回转的阻尼器等组成, 起减速比放大作用, 减少电机回转误差造成的送经不匀或失误。

电机一般采用直流伺服电机和交流伺服电机两种, 对应配不同的放大器。由电机特性曲线可知, 直流伺服电机, 其机械特性较硬, 线性调速范围大, 易控制、效率高, 比较适用于

作送经电机。但直流伺服电机有电刷的存在, 长时间运转将产生磨损, 需要经常维护, 并在低速时, 由于电刷和换向器易产生死角, 电刷产生电火花将干扰控制部分正常工作, 直流放大器体积较大。故一些厂家用交流伺服电机。

交流伺服电机因无电刷和换向器, 较适宜在对电磁干扰有要求的电子控制系统中, 低速性能好。为了弥补其机械特性软、线性调速区小的缺点, 在电机头端带测速电机, 用此信号作为反馈信号, 构成闭环控制, 保证送经的线性特性。

现也有人提出用步进电机直接驱动织轴, 但未见有商品性产品出现。

三、经纱张力控制方式

1. 正常运转状态

影响经纱张力的因素较多, 即使在主轴同一位置上、每一转的经纱张力波动较大, 仅采用比例控制, 控制系统负担较大, 不稳定, 误差大。故常用比例积分(PI)控制。

图3是电子式控制的系统框图。图中各环节均用运放构成的模拟电路。环节PI是一个积分电路、比较电路的串联, 它对经纱张力采集装置提供的电信号 V_1 进行积分, 当积分电压 V_2 高于额定电压 V_0 时, 传给放大器信号, 推动电机转动。 $V_2 - V_0$ 愈大, 电机转速愈高, 送经速度愈快。当 $V_2 - V_0$ 小于等于零时, 无信号传给放大器, 电机不转, 不送出经纱。

当电子式控制与图1(a)装置配套时, 各部分波形如图2所示。

这种方式, 经纱不是每纬都送出, 适合于中、厚织物的制织。并且电路结构简单、可靠, 有一定实用性。

图4是微机控制式的框图, 图中所用的比较环节、PI环节均是用微机的数字处理方法。原则上, 微机控制式可和图1的任何一种相匹配, 但一般常用的是图1(b)相结合构成, 下面简单介绍一下它们的工作原理。

记忆在微机内存中的张力是经纱平均张力

\bar{T} ，在开车前由人工设定，而从张力传感器得到的信号为 T_i ，在 PI 环节内进行：

$$P = K_P \sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T}) / n$$

(式中 K_P 为比例常数)

当 $P > 0$ ，电机多转，而 $P < 0$ 时，电机少转或反转。在这类控制中，经纱送出量由基本量 M 和调节量 P 两部分组成，而基本量 M 则由开车前人为设定的纬密、经缩来确定，这样使送经装置基本上每纬均送出经纱，保证送经均匀。较适于制织稀薄织物的需要。

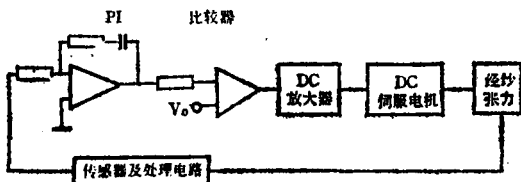


图 3 电子式控制的框图

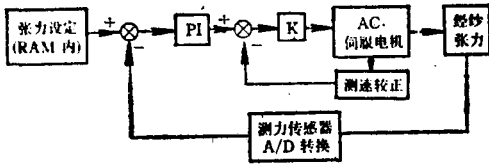


图 4 微机控制式的框图

在微机控制式的控制单元中，还设置了张力异常停车的功能，当经纱张力大于 1.2 倍的 \bar{T} 和小于 0.5 倍的 \bar{T} 时，织机均能自动停车，并给于显示停车原因。

以上分析，由于采用了微机，使送经机构的性能得到了很大改善，实测表明它的动态响应好。而所用微机要求很低，一般单板机稍加几个并行接口即能满足要求。

2. 停车状态

上述两种控制方式，在停车时，均可用按钮控制送出或卷入经纱，方便挡车工的拆布等操作。而微机控制式还具有张力回归的功能。在 RAM 内存储了织机关车前几转内，对应主轴不同位置的经纱张力平均值，停车后，若某些操作使经纱张力有所变化，为了正常开车，防止开关车稀密路的产生，按下张力回归按钮，此时控制系统中 PI 环节内的积分作用没

有了，呈比例控制，使织机正转或反转，经纱张力恢复到存在 RAM 内对应此时主轴位置的张力平均值。

3. 开关过渡状态

对某些稀薄织物，当织机转速较高，停台时间较长时，有可能出现由于机构间隙及经纱、织物松弛等原因带来的开关车稀、密路。

下面几种是微机控制送经装置中常用方法。

(1) 多点设置式

多点设置式是在织机运转前规定停车后 $0 \sim 5$ 分钟内， $5 \sim 10$ 分、 $10 \sim 20$ 分、 $20 \sim 40$ 分，及 40 分以上时间再开车时，经纱瞬间送出量或卷入量(单位毫米)，再通过键盘存储到内存中，织机收到开车信号后，先根据内存内数据要求送出或卷入经纱，再进入开车状态，刚开车几纬内，控制系统呈前馈控制。

经纱的卷入、送出量是根据织物品种不同等，由实验确定。

这种方法实质是在开车前让织口向机前或机后移动一定距离来防止开关车稀密路的。

(2) 减张力式

本方式防开关车稀密路的思路 and 多点设置式不同，它是使织机开车时经纱张力和织口位置和正常运转时此主轴位置的经纱张力、织口位置相同，进而来防止开关车稀密路的。

织机因不同原因停车时，其停车位置(主轴角度)是不同的，如纬停时，为了处理经纬方便织机停在梭口满开位置。这时经纱张力较大，所以织口就因经纱、织物蠕变向机后移动。为了减少移动量，在微机控制的送经机构中，停车后多送出一段经纱，使张力下降，减少织口移动，开车时，由微机控制同按了张力回归按钮一样，张力自动回到 RAM 内记忆的对应此时主轴位置的张力值。

(3) 预置函数式

其思路同多点设置式，只是停车后过一段时间再开车时，其送出、卷入量和停车时间是连续函数的关系，其函数结构、参数均应根据

织物不同，由实验确定。

四、结 论

1. 电动送经其调节灵敏、动态响应好，结构简单，是今后的发展方向。

2. 电子控制送经其结构简单，较适于老机改造并适于制织中、厚类对张力稳定要求相对低一些的织物，微机控制送经机构，功能全，

有防止开关车稀密路措施，送经均匀，调节灵敏，特别适于制织稀薄的对张力要求高的织物。

3. 微机控制送经机构，有些功能需和主机控制联系，所以主机也采用微机控制为好，这样才能相互协调、降低成本。

参 考 资 料

- [1] 《日本公开特许公报昭》，62—21844 等。
- [2] 《棉纺织技术》，1987 年，第 3 期，P.29。