

文章编号: 0253-9721(2007)07-0105-04

分离筘座式挠性剑杆织机电电子引纬张力控制

肖卫兵

(武汉科技学院,湖北 武汉 430073)

摘要 为了实现对分离筘座式挠性剑杆织机电电子引纬时纬纱张力和张力波动范围的有效控制,提高织物的品质,在对 TT96 型剑杆织机引纬机构改造的基础上,对不同纱线和不同引纬运动规律时纱线张力实验数据进行分析比较。结果表明:通过选用合适的纬纱储纬器、张力器和纬纱供纬位置,选用加速度峰值较小的改进型梯形加速度引纬运动规律,优化纬纱运动路径,可有效地降低纬纱的张力值和张力变化的幅度,达到对纬纱张力进行积极控制的目的,满足织造工艺的要求。

关键词 挠性剑杆织机;电子引纬;纬纱张力;改进型梯形加速度运动规律

中图分类号:TS103.7 文献标识码:A

Tensile force control of electronic weft insertion on the separated slay type flexible rapier loom

XIAO Weibing

(Wuhan Institute of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430073, China)

Abstract In order to control the weft tension and its amplitude and improve the quality of fabric, the experimental data of yarn tension at different weft inserting motions with different yarns based on TT96 type rapier loom with electronic weft insertion partly modified were analyzed and compared. The results demonstrated that the weft tension and its amplitude can be effectively reduced and positively controlled to meet the requirements of weaving provided that suitable weft storage feed unit, weft feeding position and tension device are selected, modified trapezoid acceleration motion with smaller peak acceleration as the law of weft insertion motion is adopted, and the route of weft yarn motion is optimized.

Key words flexible rapier loom; electronic weft insertion; weft tenion; modified trapezoid acceleration motion

织造时纱线的张力是影响织物品质和产量的一个主要因素。在织造过程中一般要求纱线的张力均匀且尽量保持一致。电子卷取和电子送经的进一步发展,使得经纱张力恒定控制已经基本成熟,但对纬纱张力的控制还处于经验摸索阶段。

纬纱张力的变化主要与引纬时纱线的退绕状态、储纬器的选择、张力器的型号以及引纬运动规律等有较大的关系。引纬时纱线张力峰值过大,纬纱容易断裂;张力过小则使纬纱不能顺利进入夹口而脱落,从而造成织机停台或织物边百脚、边纬缩、毛

边等疵点,影响织物的品质。本文通过电子引纬时纬纱张力测试与分析,探讨对纬纱张力进行积极有效控制的工艺条件和方法,满足织机正常工作要求。

1 从退绕到选纬过程中纬纱张力控制

TT96 型剑杆织机是由浙江泰坦纺织机械总厂设计制造的分离筘座式挠性剑杆织机。其引纬传动方式采用双侧封共轭凸轮积极传动,剑头动程可调。打纬机构采用共轭凸轮积极传动分离筘座打纬。为

收稿日期:2006-10-21

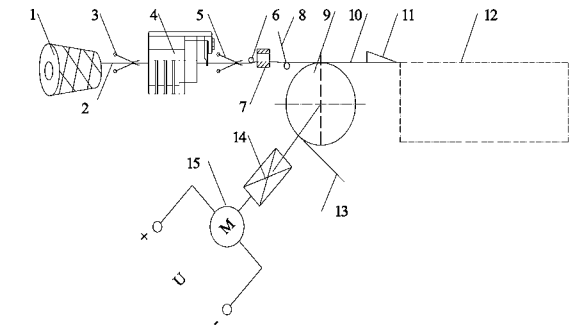
修回日期:2007-03-05

基金项目:湖北省数字化纺织装备重点实验室开放课题(DTL200605)

作者简介:肖卫兵(1966—),男,副教授,硕士。主要研究纺织机械机电一体化、电子设备结构等。E-mail:snaxwb.cn@sina.com。

了研究织机电引纬时张力的变化规律,对该织机的引纬部分进行改进,将电动机与引剑机构中的剑轮轴向联结起来,通过单片机控制交流电动机驱动引剑机构完成引纬运动^[1]。

织机正常工作时,纬纱从筒子纱退绕到引纬工艺过程如图 1 所示。



1—筒子纱;2—纬纱;3—张力器;4—ATI 200 储纬器;5—张力器;
6—压纱杆;7—压电陶瓷感测器;8—选纬指;9—剑轮;10—剑带;
11—送纬剑剑头;12—筘座;13—剑鞘;14—传动结构;15—电动机

图 1 纬纱退绕到引纬工艺过程简图

Fig.1 Process diagram of weft yarn technology from backing off to weft insertion

由图 1 可知,纬纱 2 从筒子纱 1 上退绕后,经过张力器 3 和储纬器 4,保持一定的张力和纬纱长度,再经过压电陶瓷感测器 7,由选纬指 8 将指定纬纱送入送纬剑剑头 11。电动机 15 驱动剑轮 9、剑带 10 和剑头 11 运动,由送纬剑将纬纱夹持到织机箱幅中间位置与接纬剑交接。当接纬剑退出梭口时,剑头与开夹器相碰,接纬剑夹纱钳口打开,释放纬纱,完成引纬运动^[2]。

1.1 纬纱供纬位置的选择

纬纱退解时张力要适宜,太大或太小都会增加断纬次数。纬纱供纬位置与纬纱张力关系极大,按照纬纱与引纬机构的相对位置关系可分为上供纬、中供纬和下供纬 3 种方式。实际采用何种方式与纬纱筒子的卷绕形式有关。

无捻筒子粗纱纱量适中,没有筒管,且内退绕,一般情况下不能够插放,因此采用中供纬方式。纬纱退解过程中,应尽可能避免曲折和包绕,筒子纱、张力器和储纬器等导向件的中心应成一直线,纬纱以直线状态抵达送纬剑,以保证纬纱张力均匀,如图 1 所示。

大卷装筒子纱张力大,如原丝筒子纱一般只能采用上供纬方式,且纱线、张力器中心线应该与水平线形成 30°左右的倾角。纱线退解时会有一向下

的惯性力,有利于减少剑杆间歇送纬时纱线张力的差异。

锥形筒子纱由于纱线动程较短,退解张力小,可以采用下供纬方式。若有必要也可以采用中供纬方式。

由于分离箱座式挠性剑杆织机的引剑机构在织机打纬时不随箱座向前摆动,因此不会像整体式挠性剑杆织机那样在织机前死心位置时使纬纱线路曲折,引起纬纱张力变化。整个供纬线路应安装在与箱座后死心同一平面位置上,以减少曲折。

1.2 储纬器和张力器的选择

剑杆引入纬纱是间歇动作,纬纱直接从筒子上高速引出,将产生很大的加速度,加之纱线与筒子表面的摩擦,纬纱所受的张力很大。当筒子直径逐渐减少时,大小筒子的张力差异也相当大,因此必须选择合适的储纬器和张力器。

ATI 200 型储纬器由单独的直流电动机传动,采用电子调速和光电探测器控制储纬量。当储纬器开始工作时,卷绕环随电动机转动,纬纱不断地卷绕在储纱鼓上。由于储纱鼓表面十分光滑并且沿轴向有锥度,先绕上的纬纱在后面纬纱的推动下,紧贴储纱鼓表面,逐步向前滑移,纬纱不重叠地储存在储纱鼓上。其储纱量为 2~3 纬长,避免因储纱量过多引起纬纱重叠,纬纱过少引起空纬断纬停车,可以较好地控制纬纱变化的范围^[3]。

为使储纬器的工作能够顺利进行,在储纬器纬纱喂入口、纬纱输出口、纬纱与储纬鼓分离处均要安置张力器。张力器的选择需要根据纱线的类别和纱线密度进行调整^[4]。本系统中采用喇叭压簧锭盘形式张力器。其最大特点是张力的可以方便调节,张力盘回转惯性小,卷绕平稳,适宜中低线速度退解,对于高线速度退解可以采用塑封急进压簧式张力器^[5]。在织造过程中,应该保持张力盘、压纱杆、导向杆等与纬纱接触构件无毛花附着,表面光滑,减少张力变化。

2 纬纱穿越箱幅过程张力控制

2.1 选择合适的引纬运动规律

为了保证织机有较高的车速,纬纱在引纬过程中的可靠交接和减少剑头的冲击与磨损,一般要求在纬纱交接时送纬剑和接纬剑的速度缓慢,但交接后又能够在较短时间内穿出梭口返回织机两侧,因此引纬过程中纬纱的速度、加速度变化较大。纬纱

速度的变化决定了纬纱的张力也随之变化。

采用电子引纬系统后,引纬运动的线速度为

$$v = \frac{2\pi Rf}{pi}(1 - s)$$

式中: v 为引纬的线速度 (m/s); R 为剑轮的半径 (m); f 为电源频率 (Hz); p 为电动机极对数; s 为电动机转差率; i 为传动比。

由公式可知,要保证引纬机构按照预定的运动规律运动,主要是通过控制交流电动机电源频率来实现。改变单片机的控制运行软件,就能够方便地改变引纬运动规律,实现用连杆机构传动难以实现的理想运动规律。

利用张力传感器分别测出织机在同一转速条件下不同运动规律时纬纱的张力值。

纬纱张力测试实验主要参数:织机箱幅 2 m,供纬方式为中供纬,引纬方式为电子控制引纬,引纬运动规律为正弦加速度运动规律、五次多项式运动规律和改进型梯形加速度运动规律,打纬凸轮参数中运动角 140° ,停顿角 220° ,纬纱采用 14 30 tex 棉纱,织机转速 350 r/min 。

测量条件:同一种纬纱在相同引纬运动规律、转速和主轴角度条件下,样本数 30 个。

处理纱线张力的实验数据,计算 2 种纬纱在不同引纬运动规律时张力的平均值。14 tex 和 30 tex 棉纱在不同引纬运动规律条件下纬纱张力的变化,如图 2 3 所示。

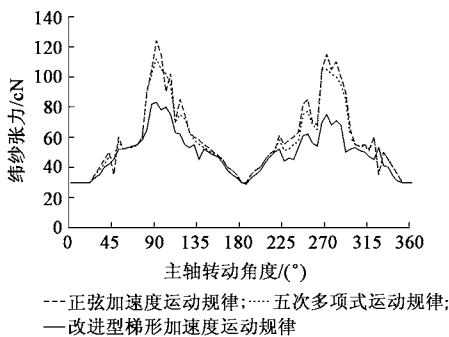


图 2 3 种运动规律时 14 tex 纬纱张力

Fig. 2 Weft tensile force of 14 tex yarn in three motion law

由图 2 可知,不同的纬纱在引纬过程中,张力的变化规律基本相同。纬纱在空程等速度较低的运动过程中张力变化不大;进入梭口后张力增长快,变化大,张力最大值发生在主轴转角为 90° 和 270° 附近,也就是纬纱线速度最大处,且呈双峰形变化。因此当线速度较低时,张力值较小;线速度较高时,张力值较大。选择合适的引纬运动规律,控制纬纱引纬

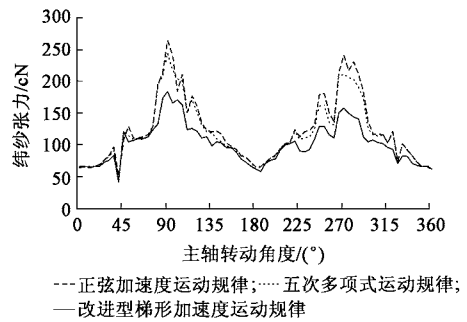


图 3 3 种运动规律时 30 tex 纬纱张力

Fig. 3 Weft tensile force of 30 tex yarn in three motion law

的最大速度和变化范围可以有效地控制纬纱张力。

在相同转速和退绕条件下,以正弦加速度规律运动时,14 tex 纬纱最大张力值为 124 cN,最小张力值为 32 cN;五次多项式运动规律时,最大张力值为 112 cN,最小张力值为 31 cN;改进型梯形加速度运动规律时,最大张力值为 82 cN,最小张力值为 30 cN。正弦加速度运动规律和五次多项式运动规律引纬时张力的变化相似,但峰值较大。改进型梯形加速度运动规律时,纬纱张力变化范围较小,最大峰值在 3 种引纬运动规律中最小。分析 30 tex 纱引纬时的张力变化规律,也得到相同结论,即采用改进型梯形加速度运动规律不仅从整体上降低了纬纱张力,而且还降低了纬纱张力峰值,起到明显降低纬纱张力的作用,有利于减少纬纱的断头率,提高织机工作效率。

2.2 调整剑头夹持力

剑头夹持力的大小也会影响纬纱的张力。夹持力过大时,剑头对纬纱的拉力大,容易将纬纱拉断;反之,则纬纱会从剑头脱落。调节储纬器后张力器压簧力的大小,可以调整送纬剑所需的夹持力^[6]。

3 结 语

影响织机电引纬运动中纬纱张力的因素很多,但是通过对纬纱供纬位置、储纬器、张力器的合理选择和配置,特别是利用电子引纬运动规律调节方便的特点,优化引纬运动规律,选择引纬速度和速度变化范围较小的运动规律,如改进型梯形加速度运动规律可以控制纬纱张力保持在一个较小的变动范围内,满足织造的工艺要求,减少织物疵点,提高织物的品质和生产效率。

FZXB

参考文献:

[1] 肖卫兵.分离箱座式挠性剑杆织机电引纬控制引纬系

- 统[J].纺织学报,2001,22(3):30-31.
- [2] 王鸿博.剑杆织机实用技术[M].北京:中国纺织出版社,2004:5-6.
- [3] 郭兴峰.现代织造技术[M].北京:中国纺织出版社,2004:196-225.
- [4] 陈元浦,洪海沧.剑杆织机原理与使用[M].北京:中国纺织出版社,2005:84-95.
- [5] 胡才祥,洪海沧.无梭织机导纬应用磁悬浮数控张力器的特异功效[J].北京纺织,2004,25(4):47-49.
- [6] 李丛贵.GTM AS型剑杆织机右侧纬纱张力控制[J].棉纺织技术,1999,27(1):47-49.