

交流伺服在喷气织机经纱张力控制系统中的应用

章永亮

杭州纳众科技有限公司 浙江 杭州 310000

【摘要】基于LPC2294的众多硬件资源,微控制器通过AC伺服系统对喷气织物张力控制系统进行精确控制,从而提高了产品质量,并具有高性能、高速度的优点。这让喷气织机系统既可以保持恒定的织造张力,又能够提高对喷气织机速度和精度的要求。

【关键词】交流伺服;喷气织机经纱张力控制系统;应用

喷气织机需要在织物上施加一定的张力,以保证系统能正常稳定工作。我们通过采集传感器输出电压和控制交流伺服的动作来控制张力。它是一个大型的时变系统,具有较长的惯性和不精确的时间间隔。有许多经典的电压恒定控制系统,例如驱动控制,基于模拟电路的负反馈控制,可以进行恒定电压控制,但也存在一些问题,比如,系统的稳定性很差,其干扰能力不够高。难适应现代产业的高速发展。

1 喷气织机经纱张力控制系统的原理介绍

控制经纱张力是为了提高喷气织机织物的质量并减少缺陷,因此处理织物时传感器反馈信号应尽可能稳定。织机的功能是在编织过程的特定期间内发送一定量的经纱,具体取决于织物的密度和喷气织机的速度,以保持织物的正常织造。卷曲机构的功能是将织物从编织孔中拉出,并且固定住织物,然后将织物缠绕在辘子上的导辊上,使织物始终保持在适当位置。同时,织物的剥离速度取决于织造速度及其纬密,因此可以在恒定的负载密度下提起织物。此外,张紧机构可以通过放纱的快慢的过程中使经纱张力几乎保持恒定。经纱张力控制包括调节电机速度以确保张力稳定,采集张力信号获得实际经纱张力等。在编织过程中,经纱张力受许多非线性因素的影响:如开口,打纬,玮密,经纱张力,织物的速度和张力值,控制精度等。因此,系统采用了双重反馈闭环控制:送经量反馈控制和经纱张力反馈控制。系统启动时通过传感器获取实际张力值,根据织物的密度计算出的偏差来调整伺服电机的速度,通过这样的控制可以在实际工作过程中实现非常精确的张力控制效果,可以织造出稳定高质量的织物。经纱张力响应控制器必须找到主轴旋转过程中的电压传感器值,收集平均9倍于允许的实际值经纱张力。PID控制器从自整定参数经纱张力中获得一个模糊的设置,该参数控制着马达的旋转速度^[1]。

2 交流伺服在喷气织机经纱张力控制系统中的应用分析

2.1 交流伺服在喷气织机经纱张力控制系统中硬件设计的应用

在本项目中,我们将三菱MR-E系列70A-KH003服务引擎用作功能性电动机和起动机。电机使用分辨率为10,000脉冲/转的增量编码器,能实现高精度速度控制。额定电动机转速为2500 rpm,最大转速可以达到4200 rpm,它可以完全满足高速、高准确的要求。MR-E系列的控制模式如下:定位模式下的移动模式。除了所需的张力控制系统外,还需要确定使用位置定位功能,这不仅可以提高张力控制精度,而且允许通过改变输入脉冲的频率来调节电动机的速度和通过改变信号电平来控制电动机的方向。此外,电动机轴端子上的编码器仅检测电动机速度,并且从安装在皮带轴上的光电编码器输出状态信号。优点是可以降低控制过程中的错误并提高整个系统的速度运行精度,并且可减少中间传动过程中的误差,增加整个系统的定位精度。控制系统根据卷绕辊的直径,经轴的宽度,织机主轴的速度,传动机构的传动比,可计算出卷取电机及送经电机的理想转速;

由于每个喷气织机的卷曲轴的线速度和卷纸辊的直径是固定的,因此卷曲轴电机需要配置高效的控制装置,从而高精度的控制织物的纬密。对于服务控制系统,这意味着要求驱动线圈电机的脉冲频率不变。绕线电动机的控制脉冲的频率只能在绕线操作过程中和在操作过程中更改。通过设置诸如织物密度之类的参数,控制器可以计算出卷曲电机的速度并控制卷曲电机的PWM信号的频率。

控制送经电机就要复杂多了。送经电机的转速根据实际张力值的大小和喷气织机的主轴转速来确定,主轴转速确定的情况下张力偏大则增加送经电机转速,张力变小则减小送经电机转速。

2.2 交流伺服在喷气织机经纱张力控制系统中软件设计的应用

2.2.1 交流伺服在喷气织机经纱张力的控制系统

借助集成的操作系统,UC/OS-II具有效率高,结构紧凑,实时性强,可伸缩性高,易于集成等优点。如果为喷气织机经纱张力控制系统,则使用交流伺服可以加快处理速度,实时高效地满足C/OS-II集成操作系统的要求。

本设计的主要目的是满足系统的“实时性”的目标,

并在简化软件系统和降低资源需求的前提下,并根据系统硬件结构框图,将系统软件控制任务进行合理划分。

伺服电机采用定位模式,因此,PWM占空比不会影响电机速度,在调整PWM频率同时调整电动机速度。频率越高,电动机速度越高。电压传感器测得的实际最小电压可以输入到自适应阻尼PID控制器中,以控制PWM频率,改变电机速度,并且经纱张力保持恒定^[3]。

2.2.2 交流伺服在喷气织机经纱张力模糊自适应PID控制结构

通过在恒定的负载密度下将经纱张力保持在一定范围内,确保链条手柄在各种影响下保持与惰轮相同的线性运动。为了调整变化的波密度,可以对照因素检查电压值之间的相关性。如果材料改变其重量密度,则可以获得与重量密度相对应的经纱张力调整值。通过自动调整PID可变密度参数进行自动控制。

此设计使用一种张力传感器(S),该传感器连续测量编织喷气织机中的经纱张力值,由控制单元将其收集并作为实际经纱张力值进行处理,控制系统会看到设置的应力量并比较实际值。根据表中所示的控制参数,将E和EC的值输入到衰减的自适应PID控制器中,调节伺服电机指令信号的频率,从而改变送经电机的转速,使经纱张力保持基本恒定。

在张力稳定情况下织机工作的不同角度采样张力值都不一样。因此,我们使用从织物轴获得的轴向角度信号来避免最大的冲击负荷并最大程度地减少打开运动期间的经纱张力因子波动。我们也可以采用定点位置采样或者均匀的采样30个角度下的张力做平均值作为张力反馈值。

使用模糊PID控制时,调整周期的选择会影响微调的效率。因此需要按照以下说明选择合适的适应时间。

(1) 根据相关的采样理论,系统的采样必须大于采样信号最高频率 f_{ma} 交流伺服的2倍,即正 $f_s \geq f_{ma}$ 交流伺服;

(2) 对于特定的驱动要求,通常需要输出信号保持特定的宽度。因此,试用期必须较长。

(3) 作为控制系统之后的延续,应根据对策进行干预,尽可能缩短测试时间。

(4) 如果系统等待时间正常,则等待时间应为测

试周期的整数。

根据上述原理,通过实验完成了物料控制系统电气实验室和的验。通过每3周旋转一次主轴来调整物料,可以减小初始张力。所以,取PID调节周期 $TPID=3T$ 织机,T织机表示织机主轴旋转1周所需要的时间。

2.2.3 交流伺服在喷气织机经纱张力控制算法的实现

LPC2294是经纱张力控制系统全局控制核心,并且系统由uC/OS-II操作系统控制。电压-电压算法由周期函数提供。即,在织造织物时,每3次通过计时器1调整一次,在一次张力调整,主轴旋转3次时,可以严格执行电压采集功能。在主线任务收到张力电压采集信号后,需要立即张力控制任务列入到当前任务中^[4]。

3 结束语

借助独立的电子触发器和旋钮控制系统,我们可以使用基于织物张力的自整定系统来控制织物参数,该维护系统旨在实现快速准确的喷气织机张力控制,然后运行并通过CAN总线或触摸屏运行参数和修改可应用于任何类型的喷气织机。它使用模糊自适应PID控制器实时调整正在运行的送经和卷曲伺服电机的脉冲频率。由于模糊自适应的经验还很少,因此还需通过大量实验进行验证和修改来提高系统的稳定性和精确性。

【参考文献】

[1] 廖黎莉,芮晓光,王传洋,李亚琴.基于智能算法的高速喷气织机恒张力控制技术的研究[J].工业控制计算机,2020,33(05):115-118.

[2] 刘欣,王益轩,邱海飞,林力.基于计算机仿真的织机张力控制系统研究[J].纺织科技进展,2009(04):45-47.

[3] 于镭,邵文俊.基于DSP的喷气织机控制系统的软件设计[J].微计算机信息,2009,25(20):120-121.

[4] 徐福林.喷气织机经纱恒张力控制技术[J].纺织器材,2006(S2):11-14.