



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109371546 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811322716.8

(22)申请日 2018.11.08

(71)申请人 浙江越剑智能装备股份有限公司  
地址 312000 浙江省绍兴市柯桥区齐贤街道阳嘉龙村

(72)发明人 李兵 李平 孔祖坚

(74)专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所(普通合伙) 33220

代理人 蒋卫东

(51)Int.Cl.

D03D 49/60(2006.01)

D03D 51/02(2006.01)

D03D 47/18(2006.01)

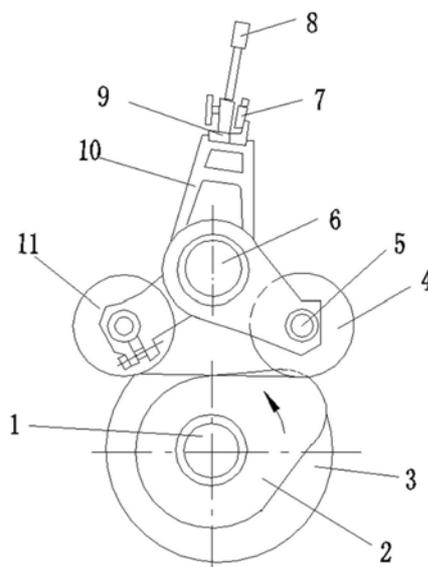
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统

(57)摘要

本发明涉及一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,属于纺织机械领域,包括打纬机构、智能控制器、电机、力传感器系统、角度传感器,打纬机构包括共轭凸轮组件和打纬摆动轴组件,打纬摆动轴组件依次包括钢筘、导轨梁、铝支臂、摇摆轴,共轭凸轮组件包括主凸轮、副凸轮、滚轮A、滚轮B、摇摆轴,主凸轮与滚轮A接触,副凸轮与滚轮B接触,共轭凸轮轴与主传动轴相连,钢筘由电机驱动,电机连接控制器,控制器可以根据综丝张力、织物张力以及织口角度的变化来及时调整电机的转速,从而调整钢筘的往复打纬速度。本发明可以实现对打纬运动的精确控制,并改善织机的性能和织物的质量,提高织机的智能化和自动化水平。



1. 一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,其特征在于,所述打纬系统包括打纬机构、智能控制器、电机、力传感器系统、角度传感器(14),所述打纬机构包括共轭凸轮组件和打纬摆动轴组件,所述打纬摆动轴组件安装在所述共轭凸轮组件的上方,所述打纬摆动轴组件依次包括钢筘(8)、导轨梁(9)、铝支臂(10)、摇摆轴(6),所述钢筘(8)、导轨梁(9)、铝支臂(10)、摇摆轴(6)采用刚性连接,所述共轭凸轮组件包括主凸轮(2)、副凸轮(3)、滚轮A(4)、滚轮B(11)、摇摆轴(6),主凸轮(2)、所述主凸轮(2)与滚轮A(4)接触,所述副凸轮(3)与滚轮B(11)接触,所述主凸轮(2)与所述副凸轮(3)具有共轭凸轮轴,所述共轭凸轮轴所述主传动轴(1)相连,当主传动轴(1)回转时,主凸轮(2)推动滚轮A(4),使得导轨梁(9)以摇摆轴(6)为中心逆时针摆动,带动钢筘(8)进行打纬动作,打纬完毕后,副凸轮(3)推动滚轮B(11),使导轨梁(9)以摇摆轴(6)为中心顺时针摆动,所述钢筘(8)由电机驱动,所述电机连接控制器,所述控制器连接力传感器系统、角度传感器,所述力传感器系统包括综丝张力传感器系统和织物张力传感器系统,所述控制器可以根据综丝张力、织物张力以及织口角度的变化来及时调整电机的转速,从而调整钢筘的往复打纬速度;

所述控制器及时调整电机的转速是通过如下步骤实现的:

步骤(1),利用系统力学的知识预先假定一个力学模型;

步骤(2),设计实验并根据设计的实验观测数据;

步骤(3),将步骤(2)得到的数据代入步骤(1)中的力学模型中,来评估所述力学模型;

步骤(4),若步骤(3)中的数据符合步骤(1)的所述力学模型,则采用所述力学模型,所述控制器根据所述力学模型控制电机的运转;

步骤(5),若步骤(3)中的数据不符合步骤(1)的所述力学模型,则返回步骤(1),建立一个新力学模型,重复步骤(3)-(5)。

2. 根据权利要求1所述的一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,其特征在于,每个所述力传感器系统包括力传感器、张力弹簧、张力棍、导布棍,每个所述力传感器均采用光纤力传感器,所述织物(21)或者综丝(20、20')依次穿过导布棍(A、B)、张力棍(A、B),所述张力棍(A、B)连接各自的张力弹簧,所述力传感器与张力弹簧串联。

3. 根据权利要求1所述的一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,其特征在于,所述综丝张力传感器系统(13)设置两个,所述织物张力传感器系统(13)设置一个。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,其特征在于,所述角度传感器(14)安装在所述高速剑杆织机的综框(19)上,且位于两组综丝(20,20')的中间区域。

5. 根据权利要求1-3中所述的一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,其特征在于,所述数据包括综丝张力、织物张力、织口角度。

6. 根据权利要求1-3中所述的一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,其特征在于,所述力学模型包括变分原理、牛顿-欧拉公式、Lagrange方程或凯恩方程。

7. 根据权利要求1-3中所述的一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,其特征在于,所述控制器控制主传动轴(1)的转动,所述主传动轴(1)与所述控制器之间设置转轴编码器。

8. 根据权利要求1-3中所述的一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,其特征在于,所述钢筘(8)与所述电机之间设置钢筘编码器。

9. 根据权利要求1-3中所述的一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,其特征在于,所述电机为伺服电机。

10. 一种高速剑杆织机,依次包括开口机构、引纬机构、打纬机构、卷取机构和送经机构,其特征在于,所述打纬机构采用权利要求1-9中任一项所述的打纬机构,并配置权利要求1-9中任一项所述的打纬系统。

## 一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,尤其涉及高速剑杆织机的打纬机构改进的技术领域。

### 背景技术

[0002] 中国纺织工业为提升国力和实力做出了不可估量的贡献,纺机在纺织工业中占据了重要的位置。然而,在剑杆织机中,超过90%高端型号的织机是依靠进口的。打纬机构是剑杆织机的关键部分,其运动性能直接决定了面料的质量以及剑杆织机的质量和效率。

[0003] 共轭凸轮打纬机构是现代织机常见的打纬机构,共轭凸轮是几何锁合型机构,有很高的运动精度,适合高、中型载荷的高速场合。共轭凸轮机构的主凸轮和副凸轮共同作用以驱动摆杆前后摆动。由于尺寸之间的紧密关系,从动辊与凸轮表面保持接触,从而实现精确的运动和平稳的操作。然而,由于存在误差,当主凸轮表面与辊接触时,副凸轮表面和辊之间总是存在间隙或干涉。如果间隙太大,会发生冲击,振动和噪音,如果干涉太大,机械装置的运动会上卡住,甚至无法安装在指定位置。共轭凸轮机构具有高加工精度和性能要求。我国加工的共轭凸轮机构性能较差,难以满足剑杆织机的高速运转要求。通常共轭凸轮机构采用机械打纬方式,由于机械打纬的固有因素,通过设计和改进可以在一定程度上提高打纬机构的性能,但难以从根本上解决高速和高精度的问题。另外,随着纱线和织口的变化,打纬机构的运动规律无法智能调节,也是制约运动性能的重要因素。

### 发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明的目的是提供一种高速剑杆提花毛巾织机及其打纬系统,采用智能控制打纬系统代替机械打纬机构的方法,可以根据纱线和织口的动态变化实现对打纬运动的精确控制,改善织机的性能和织物的质量。

[0005] 为达到上述目的,本发明是通过以下技术方案实现的:

一种高速剑杆织机的打纬系统,所述打纬系统包括打纬机构、智能控制器、电机、力传感器系统、角度传感器(14),所述打纬机构包括共轭凸轮组件和打纬摆动轴组件,所述打纬摆动轴组件安装在所述共轭凸轮组件的上方,所述打纬摆动轴组件依次包括钢筘(8)、导轨梁(9)、铝支臂(10)、摇摆轴(6),所述钢筘(8)、导轨梁(9)、铝支臂(10)、摇摆轴(6)采用刚性连接,所述共轭凸轮组件包括主凸轮(2)、副凸轮(3)、滚轮A(4)、滚轮B(11)、摇摆轴(6),主凸轮(2)、所述主凸轮(2)与滚轮A(4)接触,所述副凸轮(3)与滚轮B(11)接触,所述主凸轮(2)与所述副凸轮(3)具有共轭凸轮轴,所述共轭凸轮轴所述主传动轴(1)相连,当主传动轴(1)回转时,主凸轮(2)推动滚轮A(4),使得导轨梁(9)以摇摆轴(6)为中心逆时针摆动,带动钢筘(8)进行打纬动作,打纬完毕后,副凸轮(3)推动滚轮B(11),使导轨梁(9)以摇摆轴(6)为中心顺时针摆动,所述钢筘(8)由电机驱动,所述电机连接控制器,所述控制器连接力传感器系统、角度传感器,所述力传感器系统包括综丝张力传感器系统和织物张力传感器系统,所述控制器可以根据综丝张力、织物张力以及织口角度的变化来及时调整电机的转速,

从而调整钢筘的往复打纬速度；

所述控制器及时调整电机的转速是通过如下步骤实现的：

步骤(1)，利用系统力学的知识预先假定一个力学模型；

步骤(2)，设计实验并根据设计的实验观测数据；

步骤(3)，将步骤(2)得到的数据代入步骤(1)中的力学模型中，来评估所述力学模型；

步骤(4)，若步骤(3)中的数据符合步骤(1)的所述力学模型，则采用所述力学模型，所述控制器根据所述力学模型控制电机的运转；

步骤(5)，若步骤(3)中的数据不符合步骤(1)的所述力学模型，则返回步骤(1)，建立一个新力学模型，重复步骤(3)-(5)。

[0006] 进一步地，每个所述力传感器系统包括力传感器、张力弹簧、张力棍、导布棍，每个所述力传感器均采用光纤力传感器，所述织物(21)或者综丝(20、20')依次穿过导布棍(A、B)、张力棍(A、B)，所述张力棍(A、B)连接各自的张力弹簧，所述力传感器与张力弹簧串联。

[0007] 进一步地，所述综丝张力传感器系统(13)设置两个，所述织物张力传感器系统(13)设置一个。

[0008] 进一步地，所述角度传感器(14)安装在所述高速剑杆织机的综框(19)上，且位于两组综丝(20、20')的中间区域。

[0009] 进一步地，所述数据包括综丝张力、织物张力、织口角度。

[0010] 进一步地，所述力学模型包括变分原理、牛顿-欧拉公式、Lagrange方程或凯恩方程。

[0011] 进一步地，所述控制器控制主传动轴(1)的转动，所述主传动轴(1)与所述控制器之间设置转轴编码器。

[0012] 进一步地，所述钢筘(8)与所述电机之间设置钢筘编码器。

[0013] 进一步地，所述电机为伺服电机。

[0014] 一种高速剑杆织机，依次包括开口机构、引纬机构、打纬机构、卷取机构和送经机构，其特征在于，所述打纬机构采用如上所述任一种打纬机构，并配置如上所述任一种打纬系统。

[0015] 本发明所采用的技术方案在实验测试的基础上，建立了打纬系统的数学模型，制定控制策略构建了控制器完成智能打纬系统的设计，其采用智能控制打纬系统代替机械打纬机构的方法，可以根据纱线和织口的动态变化实现对打纬运动的精确控制，并改善织机的性能和织物的质量；根据纱线在织造过程中的变化，智能控制器调节伺服电机，使打纬力保持恒定，当产品改变时，也可根据织造产品的需要任意调节，能提高织机的性能和织物的质量，降低织机的机械噪音，提高织机的智能化和自动化水平。

## 附图说明

[0016] 图1为共轭凸轮打纬机构示意图；

图2为织物形成示意图；

图3为力传感器的测量原理图；

图4为角度传感器的测量原理图；

其中，1- 主传动轴；2- 主凸轮；3- 副凸轮；4- 滚轮；5- 滚轮轴；6- 摇摆轴；7- 钢筘

压块;8- 钢筘;9- 导轨梁(筘座);10- 铝支臂;11- 滚轮;12- 综丝张力传感器系统;13- 经线张力传感器系统;14- 角度传感器;15- 织轴;16- 经纱;17- 后梁;18- 停经片;19、19' - 综框;20、20' - 综丝;21- 织物;22- 胸梁;23-卷取辊;24- 导布辊;25-卷布辊。

### 具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施例对本发明作进一步的说明,但本发明的保护范围并不限于此。

[0018] 如图1所示,本发明的一种高速剑杆织机的打纬系统,包括打纬机构、智能控制器、电机、力传感器系统、角度传感器14,打纬机构包括共轭凸轮组件和打纬摆动轴组件,打纬摆动轴组件安装在共轭凸轮组件的上方,打纬摆动轴组件依次包括钢筘8、导轨梁9、铝支臂10、摇摆轴6,钢筘8、导轨梁9、铝支臂10、摇摆轴6采用刚性连接,共轭凸轮组件包括主凸轮2、副凸轮3、滚轮A4、滚轮B11、摇摆轴6,主凸轮2、主凸轮2与滚轮A4接触,副凸轮3与滚轮B11接触,主凸轮2与副凸轮3具有共轭凸轮轴,共轭凸轮轴主传动轴1相连,当主传动轴1回转时,主凸轮2推动滚轮A4,使得导轨梁9以摇摆轴6为中心逆时针摆动,带动钢筘8进行打纬动作,打纬完毕后,副凸轮3推动滚轮B11,使导轨梁9以摇摆轴6为中心顺时针摆动。当安装在导轨梁上的走剑板与机架两侧固定导轨的剑带通道处于平齐时,导轨梁便静止不动,剑头从两侧进出导轨梁上的走剑板,完成引纬动作。

[0019] 剑杆织机的共轭凸轮打纬机构主要用于控制导轨梁9端点处的打纬力,同时导轨梁需要克服打纬阻力以收紧纬纱。打纬力由导轨梁的摇摆决定,由电机转速控制。打纬阻力由综丝张力,织口角度和织物张力决定,在打纬过程中,尽量使得作用在纬纱上的打纬力保持恒定以便确保打纬效果以及织物性能,因此,需要同时考虑导轨梁摇摆的打纬力以及打纬阻力,打纬阻力变化,导轨梁摇摆的打纬力相应也要发生变化,也就是导轨梁摇摆的合适的打纬力(由钢筘的往复打纬速度决定)与打纬阻力有关,与综丝张力、织口角度和织物张力有关。

[0020] 钢筘8由电机驱动,电机连接控制器,控制器连接力传感器系统、角度传感器,力传感器系统包括综丝张力传感器系统和织物张力传感器系统,控制器可以根据综丝张力、织物张力以及织口角度的变化来及时调整电机的转速,从而调整钢筘的往复打纬速度;

控制器及时调整电机的转速是通过如下步骤实现的:

步骤1,利用系统力学的知识预先假定一个力学模型;

步骤2,设计实验并根据设计的实验观测数据;

步骤3,将步骤2得到的数据代入步骤1中的力学模型中,来评估力学模型;

步骤4,若步骤3中的数据符合步骤1的力学模型,则采用力学模型,控制器根据力学模型控制电机的运转;

步骤5,若步骤3中的数据不符合步骤1的力学模型,则返回步骤1,建立一个新力学模型,重复步骤3-5。

[0021] 由于控制器事先根据设计的实验输入了不同组实验观测数据,基于系统力学的知识建立了不同数据下的力学模型,在打纬过程中,控制器可以根据实验数据以及力学模型的各种数据库中进行选择,随着织造过程中织口、纱线等的变化,及时调整力学模型,控制电机的功率,使得打纬机构的打纬力保持恒定,有助于织物性能的提高。当产品改变时,也

可根据织造产品的需要任意调节。

[0022] 力传感器系统以及角度传感器的设置位置如图2所示,织轴 15 上平行并排的经纱16由送经机构送出,经由后梁17绕出,穿入停经片18,开口机构带动综框19、19' 上下运动时,经纱16 被上下分开,从而形成梭口。此时纬纱由引纬机构引入梭口,打纬机构带动钢筘8将纬纱推向织口,从而形成织物。织物21经由胸梁22、卷取辊23和导布辊24,最后卷取到卷布辊25,上述过程为织机织造的基本工作。

[0023] 图3是力传感器系统具体如何设置的细节图,由于综丝上的张力相同,将综丝张力传感器设置在未到达综框之前,以免对角度传感器的测量织口角度产生影响。每个力传感器系统包括力传感器、张力弹簧、张力棍(A、B)、导布棍(A、B),每个力传感器均采用光纤力传感器,织物21或者综丝20、20' 依次穿过导布棍(A、B)、张力棍(A、B),张力棍(A、B)连接各自的张力弹簧,力传感器与张力弹簧串联。

[0024] 当织物张力变化或者综丝张力变化时,力传感器将张力变化,转化为强度不同的电信号并传递到控制器中,当织口角度有变化时,同时角度传感器将角度变化转化为强度不同的电信号并传递到控制器中,控制器根据张力的变化、织口角度的变化结合可以保持打纬力恒定的力学模型,及时微调电机的转速,以调节打纬机构的打击速度,也可以使得织物张力在比较小的范围内波动。综丝张力传感器系统13设置两个,织物张力传感器系统13设置一个。角度传感器14安装在高速剑杆织机的综框19上,且位于两组综丝20,20' 的中间区域。

[0025] 如图4所示,角度传感器14可以发射出红外线,检测到综丝20、20' 与综框19、19' 的交界处并通过反射原理计算角度传感器中心与两个交界处的两个长度,并且发出红外线至织口,检测到角度传感器的中心与织口的方向与长度,通过两个交界处与织口三点建立三角形来计算织口角度。实验数据包括综丝张力、织物张力、织口角度。力学模型包括变分原理、牛顿-欧拉公式、Lagrange方程或凯恩方程。

[0026] 变分原理:该原理是一种由力学中最速落径问题经过诱导而发展的研究泛函极值的数学原理。采用变分原理可从S维空间里选择出一条真实的轨道,然后确定力学体系在这条轨道的运动规律。

[0027] 牛顿-欧拉方程:该方程是根据质心运动定理和定量矩定理列出的一组动力学方程。广义的牛顿-欧拉方程可以表述为:刚体的广义相对质心动量矩导数与广义质量质心加速度乘积之和等于主动力广义主矢与相对广义主矩之和。

[0028] Lagrange方程:该方程属于分析力学的核心内容之,它是一种基于能量的观点的动力学方法。将系统视作一个整体,通过功与能量之间的转化来映射系统的动力学问题。

[0029] 凯恩方程:该方程是根据达朗贝尔原理,应用相对能量的形式,来对约束质点进行受力分析。

[0030] 控制器控制主传动轴1的转动,主传动轴1与控制器之间设置转轴编码器。钢筘8与电机之间设置钢筘编码器。控制器可以同时控制主传动轴1和钢筘8的运动,转轴编码器与钢筘编码器的设置可以用于解决打纬运动和织机的其他运动之间的同步问题。电机为伺服电机。

[0031] 一种高速剑杆织机,依次包括开口机构、引纬机构、打纬机构、卷取机构和送经机构,其特征在于,打纬机构采用如上任一种打纬机构,并配置如上任一种打纬系统。

[0032] 本发明可以根据纱线和织口的动态变化实现对打纬运动的精确控制,并改善织机的性能和织物的质量,提高织机的智能化和自动化水平。

[0033] 上述实施例仅用于解释说明本发明的发明构思,而非对本发明权利要求保护的限定,凡利用此构思对发明进行非实质性的改动,均应落入本发明的保护范围。



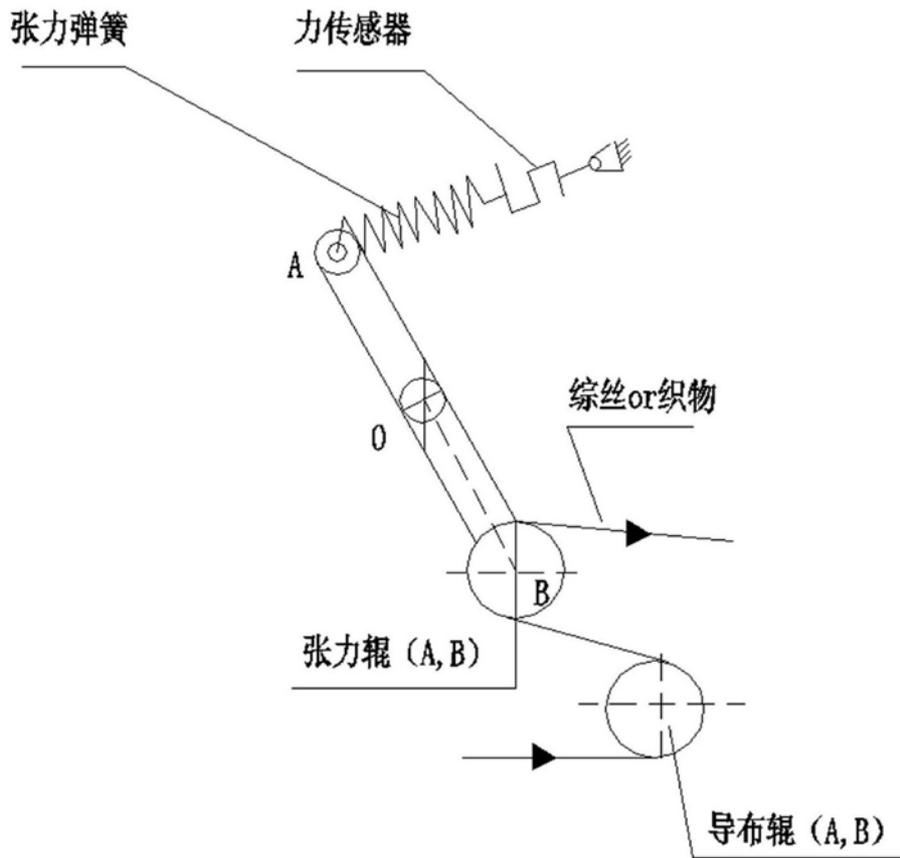


图3

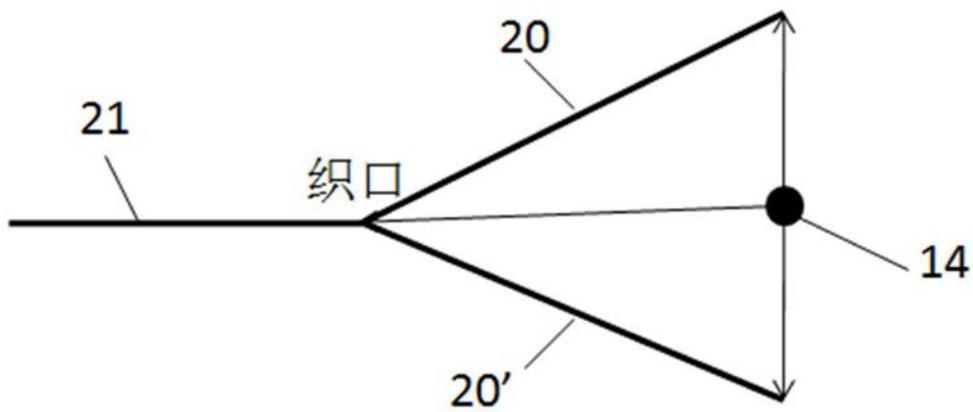


图4