

真丝针织圆纬机传动机构探索研究

杨祖凤¹, 陈 涛², 陈 江¹

(1. 四川省丝绸科学研究院, 四川 成都 610031;

2. 四川慧源实业发展有限公司, 四川 成都 610031)

摘要:分析了目前国内真丝针织面料生产设备现状,从圆纬机的传动机构入手分析了传统圆纬机传动机构及存在缺陷,探索了节能降耗、运行更加平稳、精度更高的新型传动机构和绕轴心运转系统,阐述了该系统的设计制造方案和运行效果。

关键词:真丝针织;圆纬机传动机构;耐磨板式结构;钢丝跑道结构;轴心运转结构

中图分类号:TS183.4

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2017)09-0041-03

随着科技和社会尤其是电子、计算机和网络技术的飞速发展,对传统针织产业带来了巨大的冲击。为满足开发新型纺织材料、新型产品、节能降耗、高效环保的发展要求,适应可持续发展的社会要求,迫切需求开发研制节能降耗、高效质优、智能化、自动化程度更高的真丝针织生产设备。多年来,国内外针织机械生产厂家做了大量的研究,针织技术及设备装备水平更新研制能力有了较大的提高。机号方面呈现高机号细针距和低机号粗针距两个趋势,以满足面料轻薄化和织物粗犷风格的需求;电子选针技术、电子调线、电子针床横移等计算机控制技术水平不断提高。提高生产效率、降低运行成本是设备发展的方向,虽然设备制造和研发水平都有了较大的提高,但国产圆纬机的研发水平、自主创新能力和加工技术与国外还存在一定的差距^[1]。

1 真丝针织生产设备现状

桑蚕丝产品质地柔软、外观高雅、色泽绚丽,对人体具有一定的保健功能,是人们所喜爱的高档服用面料^[2],针织物质地松软,具有较好的弹性、抗皱性、吸湿透气性。真丝针织面料既有真丝产品的优良特性,又具有针织物的优点,成为人们追求的理想高档纺织品。目前,用于真丝针织单面织物生产的主要设备有针织台车、单面大圆机、针织吊车3种机型。这3种设备中前2种均不是以生产生丝为原料的针织物而开发的机型,用于真丝针织面料生产,缺陷十分突出。Z201台车用于真丝针织面料生产,生丝由于丝胶的存在,使得丝身发硬、刚度大、弯曲成圈困难,织造时易产生横条、

三角眼、大小眼、断丝漏针等疵点,所以织造时必须采用湿织工艺进行编织。湿织工艺原料处理复杂、工序繁多,工艺流程长,相应的准备工序设备和操作人员配置较多,对技术工人的要求高。湿织编织工艺生产过程中需要不断给湿和添加助剂,造成生产车间湿度大、污染严重、生产环境差。生产用弹簧针需要铅锡浇注,铅锡对人体有害,对环境造成极大的影响。台车生产的产品三角眼等疵点严重,产品档次低,且无法提高。单面针织大圆机最突出的问题是受生丝原料条干不均匀的影响,成品布面隐横条、横路重,尤其是在生产低克重平纹绸时特别明显,生产企业普遍采取减少编织路数来解决,往往开机路数只能达到设备设计生产能力的百分之几(国内针织厂普遍采用一个循环4~6路),不能充分发挥其效能,利用率极低,能源及人力消耗大,完全不适应节能降耗、可持续的社会发展理念。针织吊机虽适合用于真丝针织面料生产,如瑞士“WAGA”的GLS型吊车,但其整机设备、零配件价格昂贵,且生产效率较低,从而导致生产成本高,成品价格客户几乎不能接受,各针织企业均对其不符合市场规律的高投入、低产出的状况不予认可。

针对这几类机型用于真丝针织织物生产存在的不同缺陷,迫切需要研究专用于真丝针织单面织物生产的新型高效节能生产设备。根据生丝特性及目前各类真丝针织生产设备的使用状况,要探索合理、先进、经济的工艺技术路线,就必须本着用先进的编织设备,以流程短、消耗低、加工效果好为出发点^[3],并以此为技术改造的方向,研发适用于真丝针织面料生产的新型专用设备。为此国内外厂家作了大量的深入研究,分别从针织圆纬机设备机构着手,通过对各类圆纬机的传动、编织、成圈、送纱、卷取机构以及电气自动化部分的剖析,不断探索创新,寻求改造设备能耗大、利用率

收稿日期:2017-07-26

作者简介:杨祖凤(1971-),高级工程师,主要从事丝绸工程技术研究、丝绸综合性产品开发、真丝针织研究。

低、工艺流程繁杂、劳力耗用多、产品质量不优、生产成本高的状况。本文从圆纬机的传动机构入手,分析传统圆纬机传动机构结构组成、运行状况及存在的缺陷,系统研究节能降耗、运行更加平衡、精度更高的新型传动机构。

2 传统针织圆纬机传动系统及结构

针织圆纬机传动机构要求传动平稳、动力消耗少、无噪音、便于调节、操作安全方便。针织圆纬机传动机构中,电动机通过传动系统带动主动轴齿轮,主动轴齿轮传递给牙盘齿轮,从而带动针筒载着织针、沉降片运转,进行编织。单面圆纬机的织针和沉降片沿针筒针槽、沉降片槽呈圆环形排列,在设备运转中织针和沉降片分别做上下、进出编织运动,织针通过成圈、集圈、退圈三角的控制,以上下运动的方式编织生产出各种单面针织面料;沉降片对织针编织线圈的纱线进行控制,使成品线圈排列有序,布面平整。针筒的运转是按顺时针或逆时针方向做圆周运转,针筒的轴向和径向跳动公差直接影响到所生产针织面料的品质。针筒的轴向和径向跳动范围的大小是受承载针筒的牙盘和大齿盘控制,现有单面圆纬机牙盘和大齿盘径向、轴向配合都采用止口配合方式。由于在设备运转中牙盘做圆周运转,而大齿盘是静止不运动,虽然在生产中经常加入了大量高品质润滑油,但是随着设备运行时间的增加和不可避免地杂物对润滑油侵入,导致机器运转时磨损增大,所以一般设备运行5年左右止口部位均有不同程度的磨损。零件的磨损、变形、噪音和震动都会影响设备的精度以及编织面料的品质,止口一旦磨损则是不可逆转的,几乎无法修复,将直接影响设备运转精度直至整机报废。

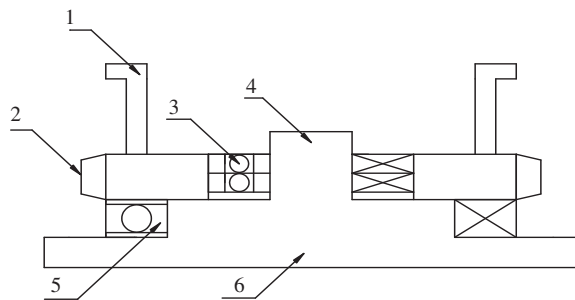
圆纬机传动系统的结构主要有耐磨板式结构、叠加式钢丝跑道结构、悬挂式钢丝跑道结构。耐磨板式结构中,大盘内装上一对耐磨板,再放置牙盘,这样大盘和牙盘之间有耐磨板隔离,不直接接触,避免了大盘和牙盘直接接触,两块耐磨板在运转中上面一块运动,下面一块静止,由于是面接触故产生较大摩擦。牙盘和大盘的定位是依靠大盘内圈和牙盘外圈上的两个止口间的间隙控制径向定位,耐磨板式结构针筒跑道的特点是结构简单、制造和安装都方便,但由于是滑动摩擦,摩擦阻力大,寿命低,回转面一旦磨损,针筒跑道和回转精度即丧失,且难以修复^[4]。叠加式钢丝跑道结构是在耐磨板式结构的基础上加以改进,采用钢丝或钢珠代替耐磨板,摩擦方式变为滚动摩擦,牙盘和大盘也有止口,但不起定位作用。这种方式是靠牙盘自重

下沉,使钢丝与钢珠紧贴在一起来完成径向定位,牙盘和大盘是两个大型零件,通过钢丝跑道轴承连接运转,牙盘和大盘要分别单独加工,因而在轴承座孔位机械加工中,需要很高精度的加工设备和加工水平,才能保证两套零件轴承座都有很高的同心度、水平度。悬挂式钢丝跑道结构是通过压圈和许多紧固螺丝将大盘和牙盘固定在一起,用改变垫片厚度的方式来调整和控制钢丝和钢珠的相对位置,钢丝和钢珠之间的滚动使牙盘产生运动,径向定位是靠钢丝和钢珠之间的位置确定,钢丝一旦发生磨损,则导致整机精度下降,更换钢丝跑道工作量大、繁琐,加工难度非常大。钢丝跑道结构紧凑,精度较高,但是钢丝跑道轴承间隙的调整需要靠精密的加工来完成,由于钢丝卡槽较小,直径较大,难以用磨削来完成,容易造成钢丝跑道轴承装配精度降低,运行时易于磨损,从而使原动小齿轮与大盘齿轮啮合间隙不均,造成大盘齿轮磨损,从而影响正常生产^[5]。

现有针织圆纬机传动系统及承载系统是通过止口或靠牙盘自重来控制径向和轴向定位,运转过程中摩擦大、损耗大,需大量润滑油。

3 真丝针织圆纬机绕轴心运转系统

真丝针织圆纬机绕轴心运转结构承载控制系统结构如图1所示,由中心柱底座、承载轴承装置、绕轴心轴承装置、牙盘等组成。



1 针筒 2 牙盘 3 圆锥滚子轴承 4 中心立柱 5 平面轴承 6 支撑平台

图1 真丝针织圆纬机绕轴心运转系统结构示意图

中心柱底座为支撑平台与中心立柱的联合体,中心立柱在支撑平台的中央,底座安装在单面圆纬机大台面上,根据单面圆纬机筒径大小由6~24颗紧固螺栓连接。牙盘是外齿式齿盘,安装在支撑平台平面轴承上,在牙盘上安装针筒。轴承承载装置,在牙盘下安装一套立柱承载盘,承载盘台阶上放置一个平面轴承,绕轴心轴承装置,分别在牙盘中部与承载盘立柱上部安装圆锥滚子轴承。支撑平台平面轴承座位置,是根

据单面圆纬机筒径大小来确定,安装一对圆锥滚子轴承。中心立柱绕轴心轴承装置,通过圆锥滚子轴承连接中心立柱做圆周水平旋转,主传动齿带动牙盘转运,牙盘带动针筒作圆周运动进行编织。平面轴承主要功能是对针筒及牙盘重量的承载,圆锥滚子轴承的主要功能是对径向和轴向精度的控制。

真丝针织圆纬机绕轴心运转系统的运行效果及优势:

(1)设备运行稳定,针筒安装精度公差有所提高,轴向跳动精度控制在 $0.03\sim 0.04$ mm之间,而现有设备轴向跳动精度一般在 $0.04\sim 0.06$ mm;径向跳动精度控制在 $0.03\sim 0.05$ mm之间,现有设备径向跳动精度一般在 $0.04\sim 0.06$ mm。机械性能稳定,开机正常率可达99%以上,生产的产品布面平整、纹路清晰、风格饱满。

(2)机械连续化程度高,中心运转支承轴承系列能做到可替换,并且轴承拆卸方便,整机高精度生产运行状态由5年提高到15年以上。

(3)取消了不必要的机械硬磨控制系统,有效降低整机运转负荷,降低能源消耗;不需要添加大量润滑油脂,节约生产成本,对环境保护起促进作用。

(4)与耐磨板式结构相比,摩擦方式由滑动摩擦改为滚动摩擦,降低了大盘和牙盘间的磨损及由于磨损引起的负荷增加、精度下降。

真丝针织圆纬机绕轴心运转系统是一种全新不通过止口硬磨方式来控制针筒轴向、径向跳动的单面圆纬机传动及支承系统。该系统通过轴承绕轴心承载运转即可控制针筒轴向和径向跳动,如发生轴承磨损可快速方便地更换,不对整机其他部件造成影响。整个系统结构紧凑、运转平稳可靠、精度高,解决了因材质

和结构引起的磨损、效率、精度等问题,大大增加了整机运行使用寿命,提高了针织面料成品质量和生产效率,简化了结构,节约了设备资金投入和运行成本,减少了生产过程中润滑油脂的大量使用,达到了节能环保可持续发展的社会要求。

4 结语

国内针织纺织机械生产厂家作了大量的探索研究,对针织圆纬机各机构进行改造创新,针织圆纬机绕轴心运转系统改变了原有传动方式,提高了传动系统运转的稳定性和可靠性,其他机构的创新改造还在不断的探索研究中。随着针织原料和生产品种的多样化以及针织产品更新换代的要求,国内外尤其是我国对先进针织圆机的需求量必将进一步加大,尽快开发出国产高质量、低成本的先进针织圆机是我们在新时期的一个重要任务^[6]。

参考文献:

- [1] 龙海如. 针织圆纬机技术与产品发展动态[J]. 针织工业, 2016, (2): 1-4.
- [2] 徐英莲, 祝成炎. 家蚕粗纤维真丝针织产品的研究与开发[J]. 纺织学报, 2003, (3): 73-74.
- [3] 陈慰来. 真丝针织的现状和工艺技术特征分析[J]. 丝绸, 2001, (5): 38-40.
- [4] 季林息. 针筒跑道设计、制造和安装[J]. 纺织机械, 2002, (1): 36-39.
- [5] 王付杰. 针织圆纬机大盘齿轮磨损分析[J]. 运城学院学报, 2008, (4): 36-37.
- [6] 赵 澍. 新型针织圆机及技术[J]. 陕西纺织, 2008, (1): 48-49.

Research on Transmission Mechanism of Silk Circular Weft Knitting Machines

YANG Zu-feng¹, CHEN Tao², CHEN Jiang¹

(1. Sichuan Academy of Silk Sciences, Chengdu 610031, China;

2. Sichuan Huiyuan Industry Development Co. Ltd., Chengdu 610031, China)

Abstract: The present situation of silk knitting fabric production equipment was analyzed. From the transmission mechanism of traditional circular weft machines, transmission mechanism of traditional circular weft machines and its imperfection were analyzed. New transmission mechanism and system that revolved around axis were explored to reduce energy consumption and improve the stability and accuracy. Design and manufacture scheme and operation effect of the system were expounded.

Key words: knitting silk fabric; transmission mechanism of circular weft machines; wear proof panel structure; steel wire runway structure; axis running structure