

新一代高效节能拉幅定形机

郑永忠

(佛山市三技克朗茨机械有限公司, 广东 佛山 528000)

摘要:介绍了新一代拉幅定形机k33.08的主要结构和各项功能控制。指出此设备采用低张力进布装置,适合针织物的拉幅定形;整纬装置采用内置式可使对织物产生的张力最小;通过电控激光探头进行高频扫描可减少织物布边的损耗;采用同步驱动压布毛刷带可保证超大喂或高弹力针织物上针位置的准确性。热风循环方面,采用分流式热风循环系统,独立风机控制上下风量,可使整个烘房内的气流和温度分布均匀;选用落地小循环积木式烘房以及内置式集中排气,减少了烘房的散热。另外,此设备采用了免拆卸润滑拉幅链条和无油润滑钢板导轨、全数字化通信技术控制和在线检测系统,以及废气净化和热回收装置,在保证织物定形品质的同时,提高了生产效率,达到了节能减排目的。

关键词:针织物拉幅定形;气浪式喷风;热风循环;电气控制系统;废气净化;余热回用

中图分类号:TS 195.33

文献标志码:C

文章编号:1000-4033(2012)07-0087-04

随着能源紧缺和污染形势的日趋严重,印染行业正面临着生存发展与淘汰的选择。一方面是人们日益增长的物质文明对纺织品品质的需求;另一方面是在满足对纺织品需求的同时,印染企业如何减少能耗和污染。实践显示,只有使用先进的工艺技术设备才能够推动印染行业的进步和发展,达到节能减排的目的。

染整设备中的拉幅定形机是后整理时提高织物机械性能的必要设备。在长期的应用中发现,拉幅定形机的能耗及排放污染物对印染企业的节能降耗会产生很大负面影响。为此,开发、引进高效、节能和少污染的拉幅定形机已成为设备制造商义不容辞的责任。

佛山市三技精密机械有限公司在这种背景下,与德国 Interspare 股份有限公司合作,共同组建成立了佛山市三技克朗茨机械有限公司,引进世界第一台蒸汽定形机的发明者——Stentex 的品牌及技术专利,并集当今国际知名拉幅定形机先进技术为一体,在机械结构性能和控制方面采用了最新设计思想,结合目前应用中的实际情况,开发出了具有高效节能、低污染排放的新一代拉幅定形机 k33.08。本文重点介绍该机的主要结构特点。

1 研发背景

拉幅定形机是织物后整理的必备设备,其中以德国 Stentex、巴高克(Babcock)以及克朗茨(Krantz)

为代表的拉幅定形机,无论是在机械结构上还是控制技术上始终处于国际领先地位。德国 Stentex 公司早在 1844 年研发制造了世界上第一台蒸汽加热拉幅定形机,并且于 1860 年取得了织物面料定形机的首个发明专利;2000 年的 Stentotherm 型拉幅定形机开创了许多全新的设计理念,例如,独特的热定形区域和具有专利保护的“气浪式喷风”技术,对针织物可产生很好的回缩效果。

2 低张力进布

进布装置主要由螺纹扩幅、红外线对中、上下超喂、剥边、上浆以及上针等组成。对针织物定形机来说,上下超喂是实现针织物低张力及克质量要求的关键部分。针织物

作者简介:郑永忠(1969—),男,总经理,高级工程师。主要从事染整设备的研发和管理工作。

的进布长度可根据需要进行加长(可调节到6 m),使针织物布面获得充分、平缓地展开。

2.1 穿布路径最短

由于针织物组织较疏松,容易变形,产生折皱,所以在运行中必须始终保持低张力,为此,本机采用了低张力进布装置;织物对中采用横动式扩幅对中装置,对中辊为主动辊;通过高精度张力控制器可保证织物在低张力下,轧车与下超喂之间同步,并保持张力恒定;另外,织物经过内穿式导布辊穿行,转动灵活平稳,且运行张力小。

2.2 整纬装置

整纬装置用于校正织物在定形之前所产生的纬向各种变形,有光电整纬和机械整纬两种。本机可根据用户要求配置相应的整纬装置,如光电自动整纬装置可选配德国玛诺(Mahlo)、意大利比安可(Bianco)等国际品牌公司的产品。整纬装置采用内置式可使整纬后的织物到上针点路径最短,对织物产生的张力最小,并获得最佳的整纬效果。

2.3 织物的上针

定形机进布段的上针是确保织物在拉幅或定形过程中处于正确位置的关键部分。对易卷边的圆筒剖幅针织物,必须通过展开装置将卷边展平才能够上针。上针系统的工作原理是:织物在进入上针毛刷轮之前,左、右两布端先滑过一个斜螺纹板,受到一个向外的分力,使织物两布端的卷边逐渐展平。在上针毛刷轮压针板的前面还设置了一个压缩空气吹气装置,它可将布边进一步吹开,保证织物不产生卷边现象,并且尽可能缩小织物的上针宽度。通过电控激光探头进行高频扫描,这样织物可在高速

运行下以最窄的上针宽度达到安全上针,减少织物布边的损耗。

另外,为了保证大超喂或高弹力针织物上针位置的准确性,防止织物移位或发生漏上针现象,新一代拉幅定形机 k33.08 采用了同步驱动压布毛刷带,它可与链条同步,与摩擦式传动相比,毛刷带更适用于针织物,并且使用寿命较长。

2.4 织物的浆边和切边

浆边器设置在链条上方使上浆更靠近织物的针孔区域,这样不仅可以减少织物的损耗,而且停机后不会影响上浆过程;另外,它还可自动控制浆槽液面,确保最少而均匀的上浆量。浆边后通过干边器进行浆边预烘可避免织物过分烘干。切边采用光电感应及气体衬托,并使用硬盘切割器控制切边量。研究发现,当其与激光上针器配合使用时,可以节省 60% 的切边量。

3 热风循环系统

热风循环关系到织物受热和去湿的均匀性。采用分流式热风循环系统,独立风机控制上下风量,通过烘房加热单元特殊热风循环,可使整个烘房内的气流和温度分布均匀。喷风盒的回风口采用圆形孔,回风对织物可以产生振动作用,有利于整个织物克质量的均匀性。烘房内采用高效节能的上、下双风道热风循环系统,气流量大小

可分别进行控制,并可根据需要对上、下气流量进行任何比率分配的设定。

3.1 喷风系统

喷风系统是织物获得良好定形效果及缩水率的关键。新一代拉幅定形机 k33.08 上、下喷风盒的独特设计可产生“气浪式喷风”,如图 1 所示。这样不仅可以均匀地作用在整个织物上,而且还可以产生一定的气垫效果,将织物均匀地漂浮起来,始终处于松弛状态,对于针织物来说能够获得充分回缩。均匀的喷风还可以保证烘房内左、中、右温度差控制在 ± 0.5 °C。

一般定形机喷风系统中喷风盒的清理必须全部抽到烘房外,而且宽幅的风道较长,内部不易清理。新一代拉幅定形机 k33.08 喷风盒设置了一个特殊装置,不需将喷风盒全部抽出,容易清理又不占用空间。

3.2 喷风嘴

独特的喷风嘴排列对敏感织物如针织物、涂层织物、超细纤维、毛绒织物及丝绸等具有更好的定形效果。根据不同织物特性要求,新一代拉幅定形机 k33.08 可采用不同的喷风嘴形式。此处重点介绍 star-jet 喷风嘴结构,它是在一个较大的回风口周围分布一些小喷风口,具体如图 2 所示。star-jet 喷风嘴结构一直成功应用于原巴高克和克郎茨的定形机上,可保证风量

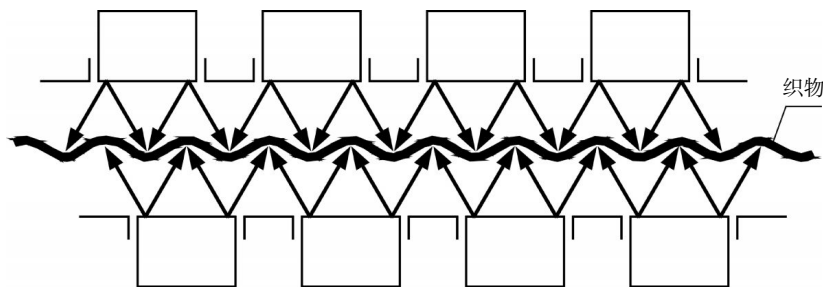


图 1 气浪式喷风示意图

在总风量的20%~100%范围内,并均匀吹在织物表面上,使针织物获得最佳的缩水率;对于密度较高、难以穿透的织物,可采用平面式喷风嘴。

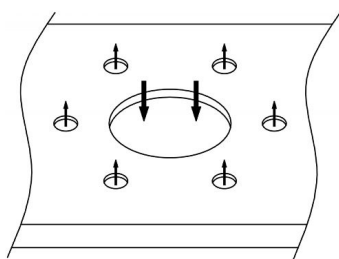


图2 star-jet 喷风嘴

3.3 旁路热风循环

新一代拉幅定形机 k33.08 可选用两种加热方式:燃气直接加热和循环导热油间接加热。采用燃气直接加热的风道系统,为了防止停机时烘房内织物一直被热风吹,在上、下风道均设有旁通阀门,可自动关闭喷嘴。当针板链或布链链停止运行时,热风随即可自动引入旁路循环系统,从而在不调节烘房温度时保持烘房温度不变。当针板链或布链链重新启动时,热风即转向工作状态,不需要重新升高烘房温度,从而提高了生产效率,并防止了织物泛黄。

采用循环导热油间接加热形式的风道系统,其风机可通过自动控制,在停机时紧急制动,避免对织物造成过热损伤或留下痕迹。

3.4 导热油换热器

目前绝大部分定形机的第一、二节和最后一节烘房温度都存在难以达到设定温度的问题。新一代拉幅定形机 k33.08 除了对这三节烘房的换热系统采用了优化设计,还将换热器的换热面积增大一倍,并加大了导热油管路路径,达到了提高总换热效率的目的。

4 减少散热的烘房结构

拉幅定形机的结构是以满足

织物定形条件而设计的。为了保证织物在定形过程中的均匀性,必须保证织物幅宽方向上温度的均匀性。新一代拉幅定形机 k33.08 的左、中、右温差不大于 ± 0.5 ℃,各烘房之间的温度可根据工艺类型(如预热、定形等)的具体要求进行调整和控制,保证织物在满足要求的条件下,工作效率最高、能耗最低。

4.1 模块化结构设计

新一代拉幅定形机 k33.08 采用落地小循环积木式烘房,模块化结构设计,小烘房多循环。烘房主要由机架、隔热板、喷风管、循环风道、循环风机和加热装置等组成。隔热门板厚度 150 mm,保温材料采用德国进口的大块成型超细玻璃棉,保温效果好。隔热门密封处衬的密封条可方便拆卸。

出厂前,每节烘房的机械和电气部分都已组装,并已经过测试和调试。单节烘房长度为 2 m,可直接放入集装箱运输,而一般定形机则以散件形式装运。相比之下,此机既能保证安装质量,又可缩短用户的安装时间。

4.2 内置式排气系统

一般拉幅定形机在每节烘房顶部都设置排气口,废气带走的热量较大。此外,由于安装位置较高,一般情况下很少被拆卸清洗,长时间管路中会积聚织物绒毛絮,容易引起火灾。新一代拉幅定形机 k33.08 采用了内置式集中排气,并设置在一个有效范围内;利用废气余热加热补充新鲜空气,可送至前几节烘房,提高热效率,减小能耗。

5 针板、布链及轨道

新一代拉幅定形机 k33.08 采用了拉幅链条免拆卸润滑和无油润滑钢板导轨。针板和布链两用,有水平式和立式两种形式,使用布链时针板会自动折叠起来,且均是

免润滑和维护保养的。立式针板链容易脱针,特别适于针织物定形。耐磨滑动块直接固定在轨道上(水平链条)或针板上(垂直链条),由复合材料制成,无需润滑或很少需要维护保养,即使是在维护保养时,也只要在烘房外就可以很容易地拆卸任何一个滑块,而不需要拆卸链条导轨。

大多数定形机布链的链节之间,只有垂直方向的摆动,而新一代拉幅定形机 k33.08 的布链链既有水平方向的摆动,又有垂直方向的摆动,使扩幅时不会因张力过大而磨损链节上的套筒和螺栓,延长了链条使用寿命。

6 电气控制系统

该机全机电气采用了 siemens NT300 PLC 分散控制、数字通讯、专业级人机界面触摸屏、工艺参数计算机设定贮存以及工业电视集中监控技术。主要控制工艺参数有:织物的各种纬斜、超喂量、车速、织物幅宽、织物克质量、烘房温度和湿度、布面温度和湿度、喷风量和排风量等,可实现预置参数及故障查询。另外,该机采用了德国伦茨(Lenz)多单元伺服调速控制,整机可以选配光电整纬装置,如德国玛诺(Mahlo)公司的或德国莱默尔(E+L)公司的,尤其是检测装置,可校正包括纬弧在内的各种纬斜。

6.1 同步传动控制

为满足定形机各单元的同步要求,采用了伺服控制带编码器反馈的闭环调速系统,主要部件有拖动主动左、右链条,轧车,上、下超喂辊,左、右毛刷轮,出布、落布和摆布。其中,左、右链条,落布,摆布和卷布采用德国伦茨专用减速器及同步电机。

6.2 张力及超喂率控制

为了获得针织物在加工过程

中的低张力和恒张力,在轧车与下超喂之间设置张力传感器进行张力控制。采用上、下超喂,织物可获得充分的回缩,且能够保证织物最终的克质量要求。上针超喂的调整范围在-10%~+50%之间,可满足各种织物所需的超喂,尤其是弹力针织物。对具体织物克质量的控制是先设定超喂量,然后由各驱动单元的速度编码器进行实时跟踪控制。设定的超喂量保持恒定可保证织物前后克质量的均匀性。

6.3 多段门幅调节

新一代拉幅定形机 k33.08 采用了多段式门幅调节装置,对前、后进行各自独立调节,全机可增至 9 段调幅。各调幅点既可单独调节,也可联合总调节。在各调节点处设有光电编码器进行检测,由 PLC 对所需控制的各段门幅进行调节,并将采集到的门幅值送入人机界面显示。

6.4 全数字化通信技术控制及在线检测

主传动采用 Profibus-DP 总线通信方式满足了快速控制的要求。循环风机、温控采用自由通信协议,电气系统稳定可靠。通过调制解调器的上网服务功能,可以进行在线技术咨询和设备故障诊断。新一代拉幅定形机 k33.08 还带有配管理方的中央过程控制系统,以保证工艺的重现性。

新一代拉幅定形机 k33.08 在线检测系统包括:织物纬密或线圈的检测和控制、织物纬斜的检测与矫正、织物升温 and 车速的检测与控制、废气含湿率控制、织物剩余含水率的检测与控制等,这些系统采用了智能型模块化设计,由中央处理单元及相应的模块组成。模块的种类及数量可按照用户的具体情况来设置,并可

逐步添加。使用时只需在屏幕界面上设定相关参数状态,其系统就可自行根据设定值对相关参数进行调整,从而达到可靠、高效和节能的加工过程。

7 废气净化和热回收装置

随着节能环保要求的不断提高,定形机的各种废气净化和热回收装置应运而生,具有代表性的有德国克朗茨公司的废气净化和热回收装置以及德国巴高克公司的旋风洗涤器,它们均在实际应用中获得了较好的效果。目前大部分废气净化和热回收装置都是在此基础上演变而来的。本文仅介绍废气净化和热回收装置。

定形机排放的废气和烘房表面散热消耗了大量的热能,其中排废气带走了 35% 以上的热量。有检测表明,没有热回收系统的定形机,其所需补充的新鲜空气必须经热交换器由 25℃ 加热到 150℃;而排出的废气温度约为 105℃,没有加以利用。此外,针织物坯布在预定形过程中,编织中所带油剂会在高温下挥发,并随废气排出。为了减少这种油烟对环境的污染,应在废气出口处设置除油烟装置,将废油与废气分离并加以回收再利用。

该机装置是将热定形机烘房中排出的含有害物质的热废气通过燃烧净化后排向大气。其工作原理是:热废气在进入燃烧室前,先经过与燃烧室组装在一起的热交换器,与经过燃烧净化的高温废气进行热交换达到预热目的,进行燃烧所需的燃烧温度(反应温度)的热量则由燃料提供。经燃烧净化后无色无味的高温废气在排放至大气前,通过热交换器预热未净化废气后温度可降至约 300℃,燃烧净化后再通过另一热

交换器加热载热油、新鲜空气或蒸汽锅炉用水,待温度降至 110℃ 即可排放。

该废气净化装置配有废气流量调控装置,可把废气排出量调节到最小,从而使燃料的耗量处在经济的范围内。净化装置可通过旁通风门和截止风门与热装置隔绝断开。维持燃烧所需的氧气则由新鲜空气风门进入燃烧室,作为燃烧室的保温随时可用。燃料的耗量首先取决于排出的废气量和废气中所含的有机物质量,其次与所采用的热交换器有关。废气中所含的有机物质越多,燃料耗量越低。因此该装置利用了废气中有机物质所含的能量,故可回收 2~3 倍燃料所提供的热量。

在定形机上安装热回收系统之后,利用排出废气的热量,新鲜空气可以被预热到 80℃,然后按所控制的比例补充进入烘房。对定形温度 180℃ 的定形机,废气排出的温度高达 160℃,采用热回收系统之后,排出的废气可使新鲜空气预热到 120℃,节省 30%~35% 的热能。

8 结束语

纺织品的后整理是产品深加工不可缺少的工序,而印染加工向低碳经济发展又是企业生存的必由之路。佛山市三技克朗茨机械有限公司集中了国际先进定形机的技术性能,在德国工程技术人员的指导下进行结构优化设计,采用了在线检测和数字通讯技术,对提升我国染整后整理设备的技术水平具有十分重要意义,这不仅可以加快淘汰落后染整产能的步伐,而且可以在保证织物加工质量的同时,达到节能减排的目的。

收稿日期 2012年5月21日