

DYEING

圆网印花机的应用

YUANWANG YINHUAJI
DE YINGYONG



YZLI 0890093328

佶龙机械工业有限公司◎编著

 中国纺织出版社

要 录 容 内

圆网印花机的应用

信龙机械工业有限公司 编著



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书对圆网印花机的发展、圆网印花工艺作了简要介绍,对圆网印花机的结构与性能、安装与调试及圆网印花机的专件、制网设备、圆网印花机的传动与控制作了详细介绍,并比较了常用的国内外圆网印花机的性能,重点介绍了圆网印花机的常见故障及防治。

本书可供印染企业进行印花设备选型、工艺开发、机修保养时作参考,也可供大专院校相关专业师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

圆网印花机的应用/佶龙机械工业有限公司编著. —北京:中国纺织出版社,2010.10

ISBN 978-7-5064-6799-5

I. ①圆… II. ①佶… III. ①圆网印花机 IV. ①TS194.33

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第172603号

策划编辑:冯 静 责任编辑:阮慧宁 责任校对:楼旭红
责任设计:李 然 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2010年10月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:11.25

字数:189千字 定价:32.00元

京工商广字第0372号

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

编著小组成员

佳龙机械工业有限公司

主编:

陈联社

组员:

陈家康 陆小明 朱建兵

前言

我国印花技术发展很快,自1973年引进圆网印花机以来,打破了国内滚筒印花机一统印花生产的局面,棉、涤/棉产品印花因采用圆网而使生产效率提高、成本降低、操作劳动强度减小,深受印花企业的欢迎,亦促进了国产圆网印花机的技术进步。

人们历来把印花行业的生产关系比做“五环关系”,即“花样设计”、“制版制网”、“调色调浆”、“机器印花”和印花“后处理”,这五项内容休戚相关,环环紧扣,任何一环脱节都会影响到印花织物的质量。

当今圆网印花工艺设备的技术进步表现为:应用机电一体化的高新技术,降低生产成本,确保生产质量的重现性;最大限度地利用印花机,缩短停机时间,快速调定,快速清洁,多种刮印的应用,适合小批量、多品种、快交货的生产;符合优化生态环境的印花新工艺的加工,节能减排。

本书概述了圆网印花机的发展历程,对比了国内外圆网印花机的性能,介绍了彩蝶系列圆网印花机的结构特点、安装及调试,阐明了圆网、刮印器、印花导带、制网设备的应用,论述了圆网印花机传动与控制系统的机理,重点介绍了圆网印花机的故障及防治。

本书由中国纺织工程学会平网、圆网印花机研发中心——晋江佳龙机械工业有限公司的编著小组完成。全书共分四章,由主编陈联社董事长撰写第一章圆网印花机概述,陈家康总工撰写第二章圆网印花机的性能及结构,电气主管朱建兵撰写第三章圆网印花机的传动与控制,副总经理陆小明(陆志云)与朱建兵共同撰写第四章圆网印花机的故障及防治。全书由陈联社统稿。

本书在编著过程中得到了资深专家胡木升、胡大宛、陈立秋等人的支持和帮助,在此一并致谢。

印花是综合性的技术,涉及领域广泛,既是技术又是艺术,既是专门学科又是系统工程。书中存在的不妥之处,敬请专家及读者不吝赐教。

编著者

2010年3月

目 录

(37)	圆网印花机概述	(1)
(37)	第一节 圆网印花机的发展历程	(1)
(37)	一、从铜辊印花机到圆网印花机	(1)
(37)	二、圆网印花机的技术进步	(1)
(37)	第二节 圆网印花工艺及印花色浆的施加	(5)
(37)	一、常用的圆网印花工艺	(5)
(37)	二、印花色浆的施加	(7)
(37)	第二章 圆网印花机的性能及结构	(13)
(37)	第一节 国内外圆网印花机的性能对比	(13)
(37)	一、荷兰斯托克圆网印花机	(13)
(37)	二、奥地利齐玛圆网印花机	(15)
(37)	三、意大利美加尼圆网印花机	(16)
(37)	四、日本东伸工业株式会社圆网印花机	(17)
(37)	五、福建信龙公司圆网印花机	(17)
(37)	六、黄石纺机圆网印花机	(19)
(37)	第二节 圆网印花机的结构与功能	(19)
(37)	一、圆网印花机的结构特点	(19)
(37)	二、圆网印花机的可靠性保证	(28)
(37)	第三节 圆网印花机的专件	(30)
(37)	一、圆网	(30)
(37)	二、刮浆器	(35)
(37)	三、印花导带	(40)
(37)	第四节 圆网印花机的制网设备	(41)
(37)	一、传统制网设备	(41)
(37)	二、新型制网设备	(57)
(37)	第五节 圆网印花机的安装与调试	(65)
(37)	一、圆网印花机的安装	(65)
(37)	二、圆网印花机的调试	(67)

录目

三、圆网印花机的操作	(70)
第三章 圆网印花机的传动与控制	(73)
(1) 第一节 圆网印花机的传动系统	(73)
(1) 一、单元拖动	(73)
(1) 二、辅助功能传动	(73)
(1) 三、圆网传动	(73)
(2) 第二节 圆网印花机电气控制系统	(75)
(2) 一、圆网印花机的逻辑控制部分	(76)
(7) 二、圆网印花机的单元同步控制	(82)
三、烘房风机的变频调速	(95)
(13) 四、圆网印花机刮印系统的控制	(98)
(13) 五、导带的纠偏控制	(101)
(13) 六、烘房的温度控制	(103)
(12) 七、圆网印花机的信息显示	(105)
(11) 八、圆网印花机电气控制系统的接地与保护	(106)
(7) 第三节 圆网印花机的圆网独立传动与控制	(110)
(7) 一、圆网独立传动	(110)
(12) 二、圆网印花机的控制系统	(117)
(11) 三、彩虹系列印花机电控系统	(119)
(11)	点替体替的替中网圆 一
第四章 圆网印花机的故障及防治	(126)
(10) 第一节 工艺过程造成印疵的原因及防治	(126)
(30) 一、逃花疵病的形成原因及防治	(126)
(32) 二、对花不准的形成原因及防治	(128)
(40) 三、圆网变形的形成原因及防治	(133)
(14) 四、印花色疵的形成原因及防治	(138)
(1) 第二节 圆网印花机的机电故障及防治	(157)
(72) 一、安装调试不当引起的故障及防治	(157)
(22) 二、电气故障及防治	(160)
(22)	录安由替的替中网圆 一
参考文献	(167)

第一章 圆网印花机概述

第一节 圆网印花机的发展历程

一、从铜辊印花机到圆网印花机

人们都追求美,其中追求衣着服饰的美可能是最多的。

在古代,人们就在织物上加入各种图形。最早的这些图形,如花朵、虫、草等都是绣出来的,这从两千多年前马王堆出土的“帛”上就可见到。在当时,绣花费工费时,只有少数贵族才能享用。

随着各种染料的发现,人们在木板、石板之类的物质上刻上各种图形,然后将染料涂上,印在织物上,并可多次重复使用,这可以称为织物印花的开始。从此,人们的衣着大为丰富多彩了,人类的文明又前进了一步。

但这种方法效率太低,赶不上人们的需求,于是人们将木板、石板做成圆柱形,图形就刻在表面上。让圆柱滚动起来,就可连续不断地快速印制图形。

随着冶金技术的发展,出现了金属的圆筒。图形就刻在圆筒上,它比木材和石材经久耐用,花纹更细致。这就是18世纪苏格兰人詹姆士·贝尔发明的滚筒印花机了,它是在铜辊上把图案雕成凹纹,将染料(色浆)藏于凹纹内,并施加到织物上成为“铜辊印花机”。

由于人们不断追求丰富多样的色彩,在一种图案中套印多种不同的颜色,于是不断地增加铜辊的数量,两只、三只……六只。但不能再多了,再多就排不下了。

与此同时,还有人将木板、纸板之类的物质雕刻成镂空的图饰花纹,然后将染料(色浆)等通过镂空处刷在织物上,形成各种图案来满足人们对美的追求。

将纸板之类的物质镂空刻成细致精确的图案线条很难,于是人们将丝绸的空孔封闭一部分,通过未封闭的空孔透出色浆,形成美丽细致的图案,并且可以套印更多的颜色,这就是平网印花机的雏形。可是它的生产效率依然很低,于是人们进一步探索能否将平的网卷成圆筒形,让它滚起来,这种印花设备在1963年由斯托克公司(Stork)推出面世,使印花技术前进了一大步,生产效率大为提高。目前,全世界有50%以上的印花纺织品为圆网印花机印制。

二、圆网印花机的技术进步

1963年荷兰斯托克(Stork)公司推出的圆网印花机是一台长约10~20m长方形钢结

构的组合机架,前后有两只传动封闭环形橡胶送布带(下称导带)的大辊,其中一只为主动辊。两只辊调至平行将环形导带拉紧到一定程度,既不打滑,也不跑偏。然后在导带上层面按花回的大小安装圆网。圆网下面,即上层导带的背面有托辊对应支撑。圆网支撑在两端网头上。网头上又装有传动的被动齿轮。装有刮刀片的刮刀杆就伸入圆网的中空处,刮刀片在最下方,浆料倒进圆网中空处。当圆网随着导带转动起来后,刮刀片就将浆料挤出网孔印在织物上。

(一) 控制系统的进步

圆网印花机在控制系统自动化方面有了长足发展:

早期,圆网印花机传动结构简单,一台普通交流电动机“集体传动”导带和圆网,只用几个按钮和交流接触器控制就可运行。后来,为了调速而使用直流电动机,用改变电枢电压或改变励磁电流来进行调速。但是直流电源结构复杂,成本高,而控制系统更复杂,花费更大。当然也可用滑差电动机调速,但滑差电动机转速越低,转差越大,发热越高,功率损耗大。

目前,随着电力、电子器件的发展,印花机广泛使用交流电动机变频调速,而独立传动的圆网印花机机型则用步进电动机或伺服电动机传动。一台大功率伺服电动机拖动印花导带,各个圆网则分别由一台小功率伺服电动机(也有用步进电动机)传动。有的还是要通过网头上的被动齿轮再拖动圆网,有的却是电动机直接装在网头上,不通过一对齿轮副,除去了因齿隙引起的误差,还减去了摩擦力矩,简化了传动链的结构及零件。如斯托克(Stork)的毕加索(Pegasus)圆网印花机就是这种创新的结构,它是用一种环形电动机直接与镍网相连,中间无齿轮,提高了可靠性,实现了高精度控制及高速化运行。

直接传动除对环形电动机的材料、结构和各项性能指标提出十分严格的要求外,更为关键的是对直接传动中的伺服传感器精度要求提高。如圆网以花回 641.8mm 为例,185 目、11% 开孔率印制线条宽为 0.13mm,精细程度是万分之二。在有减速齿轮独立传动的系统中,某印花机电动机转速 18.888r/min,圆网转动一周,电动机每转传感器发出 2048ppr,则圆网转动一周为 38682 个信号,每个信号控制圆网转动 0.01659mm,电动机联轴的高精度减速箱齿轮最大间隙误差为 4 个信号,则对花误差最大不超过 0.0663mm,精度为万分之一。从人的视感效果出发,该精度是可行的,亦符合 0.13mm 印制线条的要求。而直接传动时,电动机每转就不是发出减速传动的 2048ppr 了,要符合万分之一的精度伺服传感器每转都要发出 38682ppr。

斯托克(Stork)公司开发的导带位置精度检测系统(BPMS)是独家专利技术,当印花机加速、减速时,印花导带的伸长和厚度都会有细微的变化。即使这种变化极其微小,也会影响到对花的精度。

斯托克(Stork)公司 Pegasus OR2 型圆网印花机在每一个花位的两侧都装有控制面板,在机器两侧都可以进行三个方向的对花,十分方便。

SDM-2050 型圆网印花机采用由步进电动机与齿轮直连独立传动单只圆网,由十分精密的力级系统控制(PSS)。印花导带传动轴上连接一个脉冲发生器,根据导带的进给速度发出相应的脉冲数据给电脑。CPU(处理器)运算后将指令馈入步进电动机的电子控制器,控制圆网与导带的同步运行。当对花完毕时,便自动调整到与其他电动机速度一致。PSS 系统没有任何因齿轮箱转动所发生的跑花,每一花回根据电脑记录运行,纵向对花简单,精密程度达到 0.06mm。

布赛(Buser)公司的 Rotamac 5 型圆网印花机的各个网头采用开放式安装和伺服电动机独立传动,该机无论是窄幅还是宽幅,其网头传动都采用双头传动。动力从传动侧通过长轴传到另一头。再通过齿轮传到另一侧网头达到同步的目的。这种机构减少了因为单边传动引起的圆网扭曲变形,达到精确的印花效果。各个圆网轴承均装有一个万向接头,以消除连接端环所形成的精度误差,并保证圆网圆周上的张力均匀。此两项措施均可提高印花精度和延长设备使用寿命。

齐玛(Zimmer)公司的圆网印花机配置 EA 圆网独立传动系统。圆网由 LENZE 公司生产的交流伺服电动机(AC-SERVO MOTOR)直联一个高精度低齿隙的减速器传动,9300 伺服控制器控制。装在导带传动电动机上的“数字式编码器”向各圆网驱动的交流伺服电动机输出速度信号,通过频率放大器及装在各圆网驱动电动机上的信号倍增器,将信号以 1:1 的比例发送到各个圆网驱动电动机的控制器。信号倍增器有两个功能:一是调节来自导带传动电动机的速度信号,确保各圆网与导带同步运转;二是对圆网进行加、减速,控制圆网转运至某一指定位置。

(二) 对花系统的进步

目前常用的对花系统有:

SDM-2050 自动计算机控制型印花机装有自动对花预设功能功能的电脑,用于储存花位设定数据。当某一花型需第二次印制时,由于采用了对花探头自动寻找磁针的探测装置,在开始印花前快速对花,印花装置自动进入第一次印花时的工作位置,这就可以使织物的第一米的印花花位正确,工艺再现性好,可避免浪费织物和印花浆料。SDM-2050 Mega 型印花机装有自动激光对花装置,具有纵向、横向及角度自动对花,通过激光束探测和计算圆网上的十字形标记的精确位置,然后将各印花圆网调整到花位位置,所有这些动作均在开始印花前圆网处于抬起位置时进行。2050 激光型印花机带有电脑终端机,可储存各种工艺参数,控制、操作设备运行,重复再现工艺,同时又可自动诊断设备故障。

Rotamac 5 型印花机可以把圆网分成不同网数的 3 组来印花。例如先用第一组 6 只

圆网进行印花,印完后可启动第二组 8 只圆网印另一个花型。每一组内的圆网数可根据花型的需要选择。某一已印过花型在需要重新印花时,其设定的各种工艺参数可从 PC 的数据库中取出和输入到印花机上。这些工艺参数可设定纵向、横向和对角线的花位,磁力、贴布装置的施浆厚度或热塑贴布胶的加热温度,烘燥温度,循环风机的转速以及排气湿度等,可再现上批印花时的工艺参数。

在齐玛(Zimmer)的 R92 及 RSDM 型圆网印花机上,皆配套了 ACR 电脑自动对花系统。该系统具有用于花位预调定和在每次更换色浆后的已精确调节好的花位的自动再定位,由选择开关进行花位预调定的选择,花位的精确调整由电动机执行。该系统能进行控制、监测和所有花型数据的储藏功能,从而确保精确的生产重现性。ACR 电脑自动对花系统的硬件包括两部分。一部分包括放置在印花机上的圆网、闷头、刻有精细花回标记的花回齿轮及放置在印花头上的精密准确的花回位置感应器(精确度 0.05mm);另一部分包括一台 IBM 或同类型兼容电脑,配有磁碟板及最少 40MB 硬盘,硬盘可储存约 3 万个设计。

(三) 刮浆装置、网头等的进步

刮刀片由橡胶板改为弹性好强度高的钢片,因橡胶板不耐磨。浆料也由浆泵送入刮刀杆中空处,再由均布的小孔流出,流向全幅宽。浆多了,浆泵会停;浆少了,会继续泵出。

此后还出现了磁棒刮浆装置,弥补了刮刀片刮浆的不足之处,扩大了印花工艺范围,使压浆更均匀,浆料多少易控制。目前磁台已不用电磁线圈,而改用永磁体。其不发热、不需要用水冷却,而且不受电压波动影响。也不用维修,不需用电,减少了能耗。

气流刮浆器也面世了,其尖头是由合成材料制成的,与圆网之间的摩擦力减少了很多,可以避免由刮浆器引起的振动,圆网起皱的危险性大大减小。

原来圆网印花的花回长度是有限的,但目前齐玛(Zimmer)公司 IPS 间断印花控制系统可不受镍网周长的限制。在印花过程中每个圆网都可单独按设定时序抬起和下降,并能保证最佳对花精度。所以任何花回尺寸都可印制,亦可印制当前时装和家纺行业流行的中央印花、布边印花和多花回(“接版”)的印制。但车速只有 25m/min。

原来网头都是封闭式的,换网不方便。目前大部分圆网印花机都改为开放式的,换网、洗网方便省时。

(四) 节能减排的进步

节约浆料、清洁生产、节能减排、环保降耗是目前印花生产特别关注的问题。目前已有下列举措出台:

如荷兰斯托克(Stork)的毕加索(Pegasus)圆网印花机上设置了具有创新的 Print

change 系统。在一道印花工序转至另一道印花工序时,更换筛网和刮刀是停机的主要原因。在准备下一道工序而当前工序仍在工作时,到处都存在浆料滴溅和筛网落在织物上的可能性。而该系统将一薄片卷帘式活门安装在每个印花位置,操作时可与辅助部件一起自动插入筛网与导带之间。当更换圆网和刮刀时,可防止浆料落在织物和导带上。活门打开时,活门薄片进入位于印花机底部的储存箱中,溢出的浆料会被刮除。一个印花批次结束后,另一新花型下方的薄片卷帘式活门重新开启。由此印花加工能立即重新开始,节约了时间,提高了机台的利用率。

印花机的浆料一般浪费较多。在这方面也有一些措施,如斯托克(Stork)公司的浆料回收系统。它采用一个特殊的泵,通过一只胶球将残留在浆管内的浆液从浆管中经抽吸作用干净地压回浆桶。不但大大节约了浆料,亦相应降低了清洗的耗水量。浆管采用高强度的碳素纤维制成,强度高、重量轻,2800mm 门幅的浆管仅重 6kg,相当于常规材料的 1/4。

齐玛(Zimmer)公司也设计了 FDC 装置,由一个可自动移出的接浆盘,在印花停止和更换花型时,接浆盘自动移到圆网下方,以防止浆料滴到印花的织物上。印花开始后,接浆盘则收回到圆网横梁下方隐藏起来。

意大利美佳尼(REGGIANI)公司的印花机改变了传统卸机清洗,可直接在线清洗。

比较突出的是日本东伸(ICHINOSE)公司设计的 RSX 倾斜机台式圆网印花机,其整体圆网印花机的台板和圆网倾斜 10° 运动。不用卸机,圆网、磁棒、色浆管可同时直接在线清洗。先用循环水冲洗,再用清洁水喷冲,最后用压缩空气吹干。清洗 12 只网只要 30min,快捷、节水、节省生产场地。同时由于机台倾斜,色浆为适量的循环流动式供浆,网内色料不沉淀,有效控制了圆网旋转时引起的浆料黏度变化和气泡现象。消除了浆料在网内积存而引起的色差和高黏度金、银粉及珍珠粉印花时的堵网现象。彻底解决了色调浓淡不均、断浆、碎白花纹等难题。

国内福建晋江信龙机械公司也拥有网架单边抬起的专利技术(专利号:2006201661462)。当网架单边抬起后,可进行机台内部维修和清洁磁台表面,更换一张摩擦片仅需几分钟。利用网架单边抬起,可以使网内的余浆顺利流出,并通过浆泵回收。

圆网印花机在生产实践中不断进步,国内晋江信龙机械工业有限公司已授名成立了中国纺织工程学会平网、圆网印花机技术研发中心,这将为我国圆网印花机的技术进步奠定基础,构筑创新的平台。

第二节 圆网印花工艺及印花色浆的施加

一、常用的圆网印花工艺

确定印花工艺需考虑多方面因素,如花样色泽、花型结构、织物品种规格、染化料供

应情况和加工成本等,其中尤以色泽和花型结构为主要考虑因素,以最大程度符合客户的来样精神。

(一) 直接印花

直接印花是将含有染料(或涂料)、糊料和化学药剂的色浆印到白布或染有地色的织物上,从而获得各种花纹图案的印花方法。印制效果在印花机上一目了然,印花质量最易控制。

1. 可采用直接印花的情况

(1) 白地花样。白地面积较大,花型多呈分散状。

(2) 浅地花样。一般地色浅花色深,且无相反色,往往采用先染地色后罩印工艺。

(3) 满地花样。中深色满地有较大白花或地色深于花色,地色与花色有平线、有搭色,根据色泽而定。目前深地色先染色,再用遮盖白或罩印浆印花的工艺应用较多。但印制两个以上遮盖白或罩印浆时,采用圆网印花较困难。

2. 常用的直接印花工艺

(1) 活性染料直接印花。活性染料印花,色泽鲜艳、色谱齐全、配制色浆简便、湿处理牢度良好,是比较理想的工艺,主要用于纯棉、再生纤维素纤维、麻类织物的印花。

(2) 涂料直接印花。涂料印花是一种清洁生产工艺,焙烘或汽蒸后无须水洗,工艺简便。但它存在手感偏硬、深色摩擦牢度不够理想的缺点。因此,常用于对手感要求不高的面料,如装饰布或精细小花面料,以及涤棉混纺织物的印花。

(3) 还原染料直接印花。还原染料色泽鲜艳、色谱齐全、色牢度良好,是过去直接印花常用染料之一。但其工艺较繁复,操作要求高,因此已被还原染料悬浮体两相印花工艺所代替,可用于高档织物的印花。

(4) 不溶性偶氮染料直接印花。这类染料制造简便,成本较低,色泽浓艳,牢度尚好,能与其他染料混用,20世纪以来应用广泛。但由于该类染料涉及环保问题,目前仅在仿蜡防印花上应用。

(5) 染地罩印。为减少印花套色数,改善因套色多而引起的对花不正,或提高花样中细点、线条、云纹等的印制效果,可利用遮盖涂料进行罩印,也是提高正品率的措施之一。

(6) 共同印花工艺。主要有活性染料与涂料共同印花、活性染料与酞菁染料共同印花、活性染料与不溶性偶氮染料共同印花、涂料与不溶性偶氮染料共同印花。

直接印花工艺虽简单,但存在一定的局限性。对于一些对花要求高、不允许有第三色产生的精细花型,直接印花达不到原样的印制效果;遇到深浅倒置的花样,必须制作两套筛网(或花筒),否则应考虑采用其他印花工艺。

（二）防印印花

防印印花是利用罩印的方法,达到防印印花效果。根据花型要求可分为一次印花(湿法罩印)和二次印花(干法罩印),实际生产中前者居多。

防印印花机理与防染印花相同,但防印印花生产流程短,印花、防染在印花机上一次完成,质量更稳定,工艺灵活性较大,且较易控制。一个花型可设计出多种防印工艺,如机械性防印或化学性防印,局部防印或全面防印。这些特点是其他印花工艺所不具备的,因此防印印花是一种很有应用价值的印花工艺。

1. 可采用防印印花的情况

(1) 花型相碰的各色是相反色,又不允许有第三色存在。

(2) 印制比地色浅的细勾线、包边。

由多种色泽组成,具有固定轮廓的花型,若仅仅依靠对花很难保持轮廓连续、光洁;印制深浅倒置的花样,而又不愿配制两套筛网(或花筒)。

2. 常用的防印印花工艺

根据花型和色泽,常用的防印印花工艺有机械(白涂料)和化学(三乙醇胺)半防活性染料印花工艺,涂料防印活性染料印花工艺,一氯均三嗪(K型)活性染料防印乙烯砜(KN型)活性染料印花工艺,涂料防印不溶性偶氮染料印花工艺。

防印印花虽采用直接印花方法,但最终印花效果要在汽蒸、水洗、皂煮处理后才能显现,因此对管理要求严格,加工时必须掌握好工艺参数的一致性。对于精细线条、小点子和云纹等花型,由于防印色浆中所带的防印剂量相对较少,防印效果较难得到保证。

（三）拔染印花

拔染印花工艺繁复,印花疵病不易及时检出,成本也较高,但地色丰满、花纹细致精密、轮廓清晰,其印制效果比上述两种印花方法好,因此常用于高档织物的印花。

拔染印花工艺适应的花型有三种:

(1) 大面积深色地色的印花,尤其是紧密织物。如用直接印花工艺,即使能达到地色的深度,其匀染性和渗透性也难以达到拔染印花的效果。

(2) 在各种深中色地色上印制色泽娇嫩和花型复杂的图案,尤其是花纹轮廓清晰或有精致的小花、白花等,其视觉感是其他工艺难以仿效的。

(3) 精细的花型。如用直接满地留白印花方法,花样会失真;用防印印花方法,精致密程度也存在差异。

二、印花色浆的施加

圆网印花机印花时,色浆从泵、给浆管进入圆网内部后,通过均流装置,使色浆均匀

地分布到圆网的全长上,并在刮浆器的一侧与圆网内壁之间积存起来,形成一个楔形的存浆区,在重力和压力作用下,色浆从存浆区的网孔中渗出,印到织物上。

通常,印花效果从色彩均匀性、轮廓清晰度、色彩强度等来评价,这些因素都与色浆流动量有关。如色彩均匀性要求给浆量在各个相同的花型单元处保持一致;轮廓清晰度要求图案、线条边缘清晰,色浆到达织物上以后,泳移和渗化现象少;色彩强度则要求各花型像素处都必须得到所需的色浆量。所以,要想达到理想的印花质量,应在织物的各个印花部位都有恰当的给浆量。因此,值得研究的是在色浆施加过程中,印花单元、存浆区的各个组成部分的几何、物理特性对色浆流动量的影响,从而根据各自影响的程度,进行适当的配置。

(一) 色浆施加原理

对印花效果而言,最为重要的是色浆的施加情况。这主要是由所用的刮浆技术决定。图 1-1 是印浆施加示意图。印浆从施浆管 6 流到圆网 1 的内侧面,刮刀片 11 与旋转的圆网构成一个开口的印浆滞留楔形区 9。印浆在此楔形区中,由于圆网的旋转,贴近圆网的一层色浆被带动产生旋流 10,导致色浆内部产生速度梯度和剪切应力,致使一般结构黏性的印浆黏度下降。在压印点处,这一旋流受到刮刀阻拦,突然截止,色浆受到挤压,加上刮刀的压力和楔形区液位高度的位能,使色浆在此局部区域的压力升高较快,由于色浆的触变性,使其黏度进一步降低。色浆就在上述综合因素作用下,透过网孔,印到织物上。过了压印点,压力消除,织物上的色浆黏度恢复,渗化受到限制。

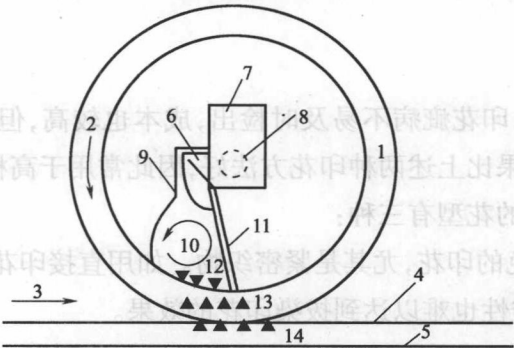


图 1-1 印浆施加示意图

- 1—圆网 2—圆网旋转方向 3—织物给进方向 4—印花织物 5—衬布 6—施浆管
7—刮刀本体 8—供浆管 9—存浆楔形区 10—印浆旋流 11—刮刀片
12—刮浆压力 13—印浆穿透圆网阻力 14—印浆渗透织物的阻力

印浆穿透圆网阻力 13 及印浆渗透织物的阻力 14 与印浆在局部区域累积压力 12 方向相反。从印浆累积压力和反向阻力的大小可算出能够穿透圆网的最大印浆量。

对磁棒刮浆器来说,由于磁棒随圆网一起旋转,与它接触的色浆也被带动,这就在存浆楔形区形成两股色浆流,它们同时在压印点被截止。而且,在圆网的旋转方向上,从 M 点开始,磁棒外表面与圆网内表面径向距离的收缩,比刮刀下表面与圆网内表面径向距离的收缩更快,因此色浆受挤压更强烈(图 1-2),故磁棒在压印点前的压力峰值比刮刀高,如图 1-3 所示。所以磁棒印花时,色浆向织物背面转移明显,覆盖良好,耗浆量较少。较高的色浆压力也会增加色浆横向转移的可能性,造成轮廓清晰度的下降。

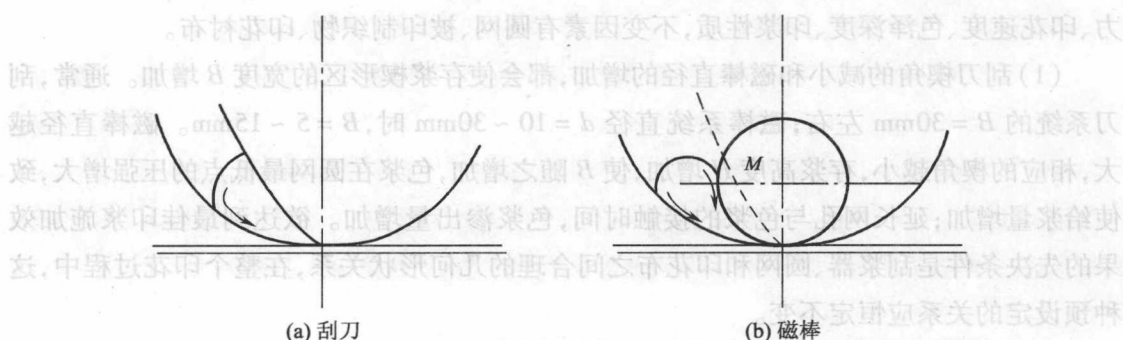


图 1-2 两种刮浆器楔形区几何特征示意图

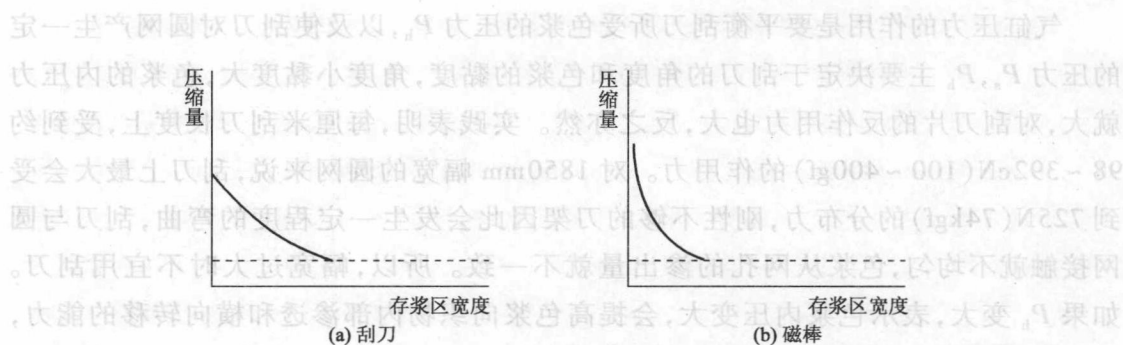


图 1-3 两种刮浆器对色浆的压缩

(二) 影响印浆施加的因素

1. 楔形区色浆运动要素

接触时间 $T(\text{ms})$ 表示圆网某一网孔从进入存浆楔形区开始,到离开压印点(刮刀或磁棒与圆网的接触点)为止所经过的时间,由存浆楔形区的宽度 $B(\text{mm})$ 和印花速度 $V(\text{m/s})$ 决定: $T = B/V$ 。 B 可从压进楔形区的印浆量和几何特征算出。

一般认为 V 的增加会使色浆受挤压更厉害,而使给浆量增加。但实际上, V 的增加

反会使施加量减少, V 的减少使给浆量增加。究其原因是因为 V 的增加使 T 减少, 网孔与色浆的接触时间减少, 色浆渗出量就减少。实践证明, 这一因素较其他因素更具主导地位。色浆黏度越大, 速度变化所产生的影响也越大。

印浆的排浆速度是由累积压力和圆网对印浆的穿透阻力决定的。印浆的累积压力则由刮浆器形态、刮浆压力、印花速度和印浆的流动性决定。圆网对印浆穿透的阻力, 是由全部圆网面积中网眼面积的百分比决定的。

2. 影响印浆施加的因素

对印浆的施加产生影响的因素分为可变和不变两类。可变因素有刮刀形状、刮浆压力、印花速度、色泽深度、印浆性质, 不变因素有圆网、被印制织物、印花衬布。

(1) 刮刀楔角的减小和磁棒直径的增加, 都会使存浆楔形区的宽度 B 增加。通常, 刮刀系统的 $B = 30\text{mm}$ 左右; 磁棒系统直径 $d = 10 \sim 30\text{mm}$ 时, $B = 5 \sim 15\text{mm}$ 。磁棒直径越大, 相应的楔角越小, 存浆高度 H 增加, 使 B 随之增加, 色浆在圆网最低点的压强增大, 致使给浆量增加; 延长网孔与色浆的接触时间, 色浆渗出量增加。欲达到最佳印浆施加效果的先决条件是刮浆器、圆网和印花布之间合理的几何形状关系, 在整个印花过程中, 这种预设定的关系应恒定不变。

(2) 在圆网、刮浆器、色浆、织物所组成的系统中, 刮刀受到气缸的压力, 磁棒受到电磁的吸力, 圆网则由传动系统驱动。

气缸压力的作用是要平衡刮刀所受色浆的压力 P_h , 以及使刮刀对圆网产生一定的压力 P_s , P_h 主要决定于刮刀的角度和色浆的黏度, 角度小黏度大, 色浆的内压力就大, 对刮刀片的反作用力也大, 反之亦然。实践表明, 每厘米刮刀长度上, 受到约 $98 \sim 392\text{cN}$ ($100 \sim 400\text{gf}$) 的作用力。对 1850mm 幅宽的圆网来说, 刮刀上最大会受到 725N (74kgf) 的分布力, 刚性不够的刀架因此会发生一定程度的弯曲, 刮刀与圆网接触就不均匀, 色浆从网孔的渗出量就不一致。所以, 幅宽过大时不宜用刮刀。如果 P_h 变大, 表示色浆内压变大, 会提高色浆向织物内部渗透和横向转移的能力, 使印透性和均匀性提高。圆网工作时应设定适当的气缸压力, 使它大于 P_h , 并使 P_s 大小适度, 刮刀片与圆网有良好的接触。经刮刀片刮过的圆网内壁应洁净 (才能不产生浮色, 使给浆量不失控), 仅保留厚度很小的色浆薄膜, 使两者之间工作在部分润滑状态下。 P_s 过大, 势必增加圆网的磨损, 降低使用寿命。而且, 过大的 P_s 使织物纤维在织物压印点受到较大压迫, 毛细管平均直径变小, 增加了色浆流动阻力, 反使给浆量降低。刮印过后, 假如织物毛细管直径弹性恢复快, 会导致色浆纵、横向的转移, 改善了印透性, 却使轮廓清晰度变差。

磁辊在工作中受到均匀的电磁吸力 P_m , 在它全长的下方, 由于受到橡胶毯的承托, 故不会弯曲, 圆网受力均匀, 较适合宽幅织物的生产, 使左、中、右的相同图案像素处的色