

数码印花技术实践与应用中常见问题分析

田巍伟

(北京联创佳艺影像新材料技术有限公司, 北京 100085)

摘要:对数码印花技术的实践与应用中常见问题进行了分析,具体探讨了数码印花机以及墨水使用中出现的问題,并阐述了前后处理工艺以及环境条件对数码印花技术的影响。结果表明,数码印花墨水的设计要根据喷头不同参数的要求而进行;打印过程中供墨系统的连续性与密闭性对打印流畅性影响很大;打印机需要进行定期的维护和保养;前后处理工艺和环境条件会明显影响固色率。

关键词:数码印花技术;数码印花机;墨水;前处理;后处理;环境条件

中图分类号:TS 194.4

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2014)11-0054-03

Analysis of Common Problem in the Practice and Application of Digital Printing Technology

Tian Weiwei

(Beijing Lianchuang Jiayi Image New Material Technology Co., Ltd., Beijing 100085, China)

Abstract:The common problems in the practice and application of digital printing technology were analyzed, and the problems occurred in the application of digital printing machine and ink were discussed in detail, and the effects of pre-treatment and after treatment process and environmental conditions on digital printing technology were expounded.The results show that the design of digital printing ink needs to be done according to the parameters of spray-head; the continuity and airtightness of ink supply system in printing greatly affect printing fluency; the printer needs regular maintenance; the process of pre-treatment and after treatment and environmental conditions can greatly affect dye fixing percentage.

Key words:Digital Printing Technology; Digital Printing Machine; Ink; Pre-treatment; Aftertreatment; Environmental Conditions

近年来,纺织品印花技术越来越向数码印花技术发展,数码印花有诸多优点,也有一些缺点正在解决,如打印机的打印速度慢、墨水稳定性差、堵头、墨水与织物的固着发色问题等。关于打印速度的问题,设备商已经做了很多努力,如提升喷头的精度和数量。近几年,京瓷喷头的工业数码印花机的速度可以达到每小时几百平米甚至几千平米。传统印花的主要市场在

中国和印度,且持续增长,但在欧洲却持续下滑,欧洲主要提供高质量的产品,以数码印花为主,产地以意大利和西班牙为主。中国的数码印花设备是以中速生产为主要策略,而欧洲则以高速生产为主要策略。数码印花的市场主要包括传统工业市场和新兴纺织市场,传统工业主要有地毯、瓷砖、踏垫、服饰、家纺布和旗帜标识等;新兴市场主要有运动衣、新的聚酯织物展

示图、成衣喷印等。

高速数码印花机的价格比较高,耗材如墨水的进口价格也很高,所以近几年国内一直在致力于产出性能相对稳定的国产化墨水。就墨水种类而言,主要有4大类:热转印和直喷方式的分散染料墨水、活性染料墨水、酸性染料墨水和涂料墨水。其中,分散染料墨水主要应用于聚酯等化纤织物;活性染料墨水主要应用于天然织物如

作者简介:田巍伟(1979—),女,高级工程师,硕士。主要从事数码打印墨水的配方与工艺研究。

棉、麻、毛、丝等织物;酸性染料墨水用于丝、毛和氨纶等;涂料墨水应用的织物空间很广,以上织物都可以应用,缺点是打印的织物色域太窄、湿摩擦牢度较低。

本文针对数码印花技术实践与应用中常见的问题进行了分析。

1 数码印花机的常见问题

1.1 喷头的设计

目前,可用于数码印花的喷头包括 EPSON DX4、EPSON DX5, SEIKO 508, SPECTRA G, RICOH GEN4, KYOCERA, KONICA MINOLTA 和 TRIDENT 等。对于工业喷头的印花机需要做专门的针对性的研究,如在 2012 年 ITMA 上展出的 STORK SPHENE、KONICA MINOLTA PRO 1000、LA MECCANICA QUALIJET K、MA LA RIO 等都是工业喷头的印花机^[1],喷头的参数不一样,所要求墨水的物化参数也不一样,如墨水的表面张力、黏度、电导率等都有很大的差异。

1.2 供墨系统的连续性与密闭性

打印机的供墨系统对墨水能否在打印机上稳定工作的影响是非常大的,比如供墨的方式是正压还是负压,能否持续连续地供墨。如果连续性不好就会引起供墨不足,导致打印过程中断墨,在很大程度上影响图像的质量;另外,如果供墨系统的管路密闭性不好,墨水在打印和放置过程中会有部分水分及低沸点溶剂挥发,从而导致墨水的黏度和表面张力等物化参数发生变化,最后影响墨水在打印机上的打印稳定性,出现断墨或者斜喷的现象,情况严重的话可能导致墨水体系稳定性出现问题,染料析出,堵塞喷头。

1.3 打印机的定期维护与保养

如果打印机喷头使用过程中没有定期维护,喷头的寿命会下

降。所以,在使用喷头的时候要定期维护,如长时间打印后用清洗液清洗墨囊及喷头上的金属滤网,减少不能通过的杂质的累积。如果客户有淡旺季的区别,在淡季打印机使用频率低或者放置的时候,喷头和管路里可以注入保护液进行保护,防止长时间放置墨水对喷头造成影响。

2 墨水的常见问题

2.1 墨水的体系稳定性

在墨水稳定性方面,目前的技术还是有一定的缺陷,如活性染料墨水稳定性方面、打印织物牢度、不同机型适应性和工艺等方面需要做细致的研究,才可以满足在微压电打印机上正常稳定的工作,如 MUTOH 900C, MUTOH VALUE JET 1638W, MIMAKI JV4, MIMAKI JV33, MIMAKI TS5 和 EPSON 7710 等。活性染料墨水是由高浓度的活性染料加入其他溶剂助剂等复配成的,在高浓度状态下的染料水溶液常常不符合 Beer-Lambert 定律,染料的这些现象也被国外很多专家进行了多方面的研究^[2-5]。这么高的染料浓度,配方中需要加入一些表面活性剂来增加其溶解度或者起到一定分散防沉降的作用。墨水的稳定性是很重要的评价参数,在试验室评价墨水的稳定性,除了常温的基本物化参数的评价、过滤性能的评价,还要进行高温和低温的老化试验来预测储存稳定性。对于墨水而言,常用的老化条件:高温 60℃ 老化 7~30 天,低温 -20℃ 下老化 7~30 天。老化结束后,再测试墨水的黏度、表面张力、电导率以及 pH 值等物化参数,然后用一定标准的过滤膜片检测过滤时间、速度的衰减程度及滤膜表面上是否有杂质聚集来表征。

2.2 墨水的打印稳定性

不同的打印机对墨水具有不

同的参数要求,比如喷头主板设计的电压、点火频率等参数对于墨水的性能有了基本的要求,在墨水设计的时候物化参数要能满足可以在这样的条件下稳定喷射,参数不合适会导致断墨、斜喷。墨水的黏度是会随着温度的变化而变化的,即黏度与温度的曲线,在设计墨水的时候,黏温曲线要尽量落在打印机设计的工作范围内,且应具有更宽的适应性,这对于我国南北方气温的较大差异以及国内外气温的差异是非常重要的。墨水表面张力及动态表面张力会影响墨水在管路和喷头的润湿及最后在介质上的润湿和铺展,表面张力过高的话,可能润湿不够引起供墨不足;表面张力过低即润湿过强的话,可能会引起墨滴在喷头表面的铺展和聚集,从而引起后面的墨点断墨。

3 前后处理工艺的影响

对于活性墨水印花来说,前后处理的工艺影响主要包含以下 3 个方面。

3.1 前处理液的组分

前处理液中糊料的种类和含量影响都比较大,如海藻酸钠或者羧甲基纤维素钠(CMC)性质不同,糊料的黏度范围也不同,主要适用的织物也是有差异的。对于棉织物来说,选择海藻酸钠或者其他化学糊料;对于丝绸织物来说,通常选择 CMC 等。总之,可以根据织物的性质有针对性地选择糊料的种类和含量,因为这在很大程度上影响固色率,从而影响织物最后的色彩。除了糊料、碱剂的选择,保湿剂媒介的选择也很重要。最常用的碱剂是碳酸氢钠,保湿媒介最常用的是尿素,可以根据具体情况进行具体分析和选择。碱剂的含量过多容易引起活性染料的水解,导致固色率的下降,织物颜色偏浅,造成废

水 COD 值偏高,对环境也有一定的影响;过少的话,提供的碱性反应条件不够,导致活性染料与织物反应不足,织物颜色偏浅。

3.2 汽蒸的温度、压力和时间

汽蒸的温度控制可以根据织物的性质进行小范围的调整,客户一般可以根据织物的特性来优化反应条件,不同的汽蒸温度、压力和时间对固色率的影响是非常大的;另外,也要注意相同产品不同批次的处理工艺的一致性,尽量减少批次之间的色差。

3.3 后处理的水洗工艺条件

后处理一般包含冷水洗、热皂水洗、冷水洗的工艺,水洗工艺要彻底地洗掉打印完毕后织物上的浆料等化学成分和没有固色的浮色,水洗不彻底的话会影响最后成品的色牢度。水洗时先用冷水洗,不能先用热水洗,若先用热水洗,热水会把一部分浮色固住,影响织物整体的颜色特性。

4 环境条件的影响

不同区域的温度和湿度是有差异的,不同的环境会影响墨水的打印性能,当然也会影响墨水与织物的反应。打印完毕后织物尽量及时地进行汽蒸、水洗等后处理,若不及时后处理,保存的条件会影响固色。因为织物刚打印完毕时,活性染料与织物上的基团还没进行反应,如果保存的环境如湿度太大的话,可能导致织物吸水使活性染料部分发生水解,降低固色率,影响色彩。若不能及时后处理的话,应尽量用膜等进行密封,防止吸水。

5 结束语

数码印花墨水的设计要根据不同喷头对物化参数的要求而设计;打印过程中,墨水的连续供墨和密闭性对打印流畅性影响很大;打印机要根据情况进行定期维护

和保养;前后处理的条件和工艺会明显地影响固色率。

参考文献

- [1]刘江坚.2012 中国国际纺织机械展览会暨 ITMA 亚洲展览会染整设备综述 [C]//2012 威士邦全国印染行业节能环保年会论文集. 南通:威士邦全国印染行业节能环保年会,2012:163-178.
- [2]OTT R J, WIDMER U, ZOLLINGER H. Limits of application of the spectrophotometric method for the determination of equilibria; substituted 4-phenylazo-1-naphthol-1-sulphic acids [J]. Journal of the Society of Dyers and Colourists, 1975 (91): 330.
- [3]HIDA M, YABE A, MUREYAMA H,

et al. Studies of the aggregation number of dyes [J]. Bulletin of Chemical Society of Japan, 1968 (41): 1776.

[4]VIJDE M D. Aggregation of methyl orange in aqueous acidic solutions below room temperature [J]. Journal of Chemistry Society Faraday Transi, 1981 (77): 129.

[5]DIMICOLI J L, HELENE C. Complex formation between purine and indole derivatives in aqueous solution [J]. Journal of American Chemistry Society, 1973 (95): 1036.

收稿日期 2014 年 3 月 14 日

链接

数码印花技术的适用范围

1 个性化的礼品市场

在礼品上印上自己的照片或者喜欢的图片、图标、文字,摆脱礼品千篇一律的面孔,更能体现礼品的价值和送礼者独具匠心。

2 家居装修装饰市场

用户按照自己喜好的家居风格,在装饰画、瓷砖、家具、地板上印制自己喜欢的照片或者图像。目前,一种最新技术可以在墙面上直接进行热转印,把想要的图片直接印到墙面上,用自己喜爱的风格装饰自己的家,营造真正属于自己的个性空间。这已渐渐形成流行趋势,并且有了新的行业名词叫墙面数码印画。

3 个性化用品市场

时下流行的手机和数码产品市场的用户中相当一部分是年轻时尚的群体,在这些产品上印制自己的标志是彰显个性的最好体现。一些随身携带的物品,如化妆镜、打火机、钱包、背包等也是这些用户体现自我个性的很好方式。

4 个性化影像消费品

万能数码印制系统可以将任何图像印在水晶、玻璃、亚克力、金属、陶瓷、油画布等上。不同材质上印制的产品效果和给人的感觉是不一样的,人们可以将自己的照片印制在不同的材质上,丰富了照片的表现形式和效果。

5 流行文化周边产品

万能数码印制系统还可以根据流行趋势,将当前一些流行电影、动漫、HIP-HOP 等图片或流行元素印制在一些物品上。

6 广告及标牌市场

高质量、高价格、中小批量广告及标牌制作,如各种金属会员卡、考勤卡、胸牌、挂牌、授权牌等全彩色印制,这是印刷技术难以达到的。