

基于数字喷墨印刷关键技术研究

敖绍峰

深圳市宝丽材料科技有限公司 广东深圳

【摘要】随着数字喷墨技术在印刷领域中的广泛应用，越来越多的传统行业受到了数字喷墨印刷技术带来的冲击，并逐渐向数字化、网络化应用方向发展。由于数码喷墨印刷技术能大幅提升印刷质量。同时也能使成本降低。本文将从市场需求出发，对数字喷墨印刷相关研究内容进行详细分析介绍并给出一些实用建议；同时希望我国在相关领域也能尽快建立起相关法律法规、标准以及认证程序及监管程序等知识产权体系。

【关键词】数字喷墨印刷；同步控制；数据在线重构

【收稿日期】2023 年 1 月 25 日 **【出刊日期】**2023 年 2 月 27 日 **【DOI】**10.12208/j.ijms.20230004

Research on key technologies based on Digital Inkjet Printing

Shaofeng Ao

Shenzhen Baoli Material Technology Co., LTD., Shenzhen, Guangdong

【Abstract】With the wide application of digital inkjet technology in the printing field, more and more traditional industries have been impacted by the digital inkjet printing technology, and gradually developed to the digital, network application direction. Because of the digital inkjet printing technology can greatly improve the printing quality. It can also reduce costs. Based on the market demand, we will analyze the relevant research content of digital inkjet printing and give some practical suggestions; and hope that China can establish relevant laws, regulations, standards, certification procedures and regulatory procedures as soon as possible.

【Keywords】digital inkjet printing; synchronous control; online data reconstruction

1 引言

数字印刷领域里有着巨大的发展潜力，它将改变现有的印刷方式，从而改变人们的工作方式，提高人们的生活质量。由于数字印刷具有多种优点，因此数字印刷已被世界各国所重视。在工业领域里，数字印刷已经在数码印刷机、单色数码印刷机、彩色数码印刷机以及各种图像印制设备上得到了广泛应用和推广，甚至还成为了一个新的技术热点趋势和发展方向。在工业领域里，许多新工艺新技术都开始被应用到数字印刷技术上了。本文主要针对数字喷印关键技术进行了分析，并介绍了数字喷印应用领域以及喷墨印刷关键技术的研究进展。

2 喷墨打印技术概述

喷墨打印技术对打印设备的精度、速度等都有很高的要求。喷墨打印技术要实现数字化、网络化

应用，就必须研究并解决高精度、高速度等一系列关键问题。（1）高精度：喷墨打印系统要具有高精度。在满足高精度条件下实现打印速度快，打印质量高，打印精度高的要求。（2）高速度：喷墨打印系统也要能实现高速度打印，必须实现高速和快速打印，以满足打印速度快带来的高生产成本和高墨水消耗的要求。（4）高效率：喷墨打印系统要实现高速运作，必须克服很多技术难题，包括：打印过程中打印质量不稳定；墨水消耗过高或不稳定，造成成本浪费；以及影响喷墨墨水性能的因素有：打印速度、压力、材料、电源等；因此，喷墨打印设备必须满足这些要求才能在市场上得到推广应用。喷墨打印设备不仅要求高精度，还要能实现高速打印这一功能，而且还要求系统能实现高速运行和节能减排^[1]。

3 不同技术与材料因素对数字印刷的影响

目前，数码喷墨印刷主要分为两种：直接打印和数字印刷。虽然两种方式的原理差不多，但直接打印与数字化印刷的效果相差较大。数字印刷也被称为网络印刷术，即通过网络将文字、图像等数据传输到计算机进行加工处理并输出。与以往传统胶印、凸版印刷、丝网激光印制一样，采用最先进的高速数码成像设备进行喷印技术制作。目前，有多种类型的数码印刷机可供选择，包括大型彩色数码印刷机、小型数字印刷机以及喷墨打印机。其中，喷墨打印机通常采用墨水作为墨源直接打印的方式进行印刷操作。而数字印刷通过电脑控制软件以及墨水系统将各类数字墨水进行调配并打印出图片效果。所以，数码印刷与传统胶印、凸版印刷等制版工艺相比具有更大的优势^[2]。

4 数字喷墨印刷关键技术分析

数字喷墨印刷的技术关键有：数码印刷设备与数字印刷网络的集成，激光打印设备与激光喷印设备的集成，计算机技术与喷墨印刷设备的集成，喷墨印花及墨水制备技术。数字喷墨印刷的关键在于印刷设备与墨水制备技术。目前，数字喷墨印刷技术在国内外已经得到了广泛的应用和推广，也为数字印刷技术的进一步成熟奠定了基础。此外，作为数字印刷技术的一种重要组成部分，喷印设备目前也在逐步被研究和推广。目前，喷印技术是我国重点研究开发的技术领域之一，但同时喷印机也是目前国内研究开发较多的设备之一。

4.1 设备的设计与制造

如图 1 所示，数字喷墨印刷设备一般采用喷墨打印机与喷墨标签打印机的组合方式，通常采用多色多印技术对彩色图像进行打印，实现不同色彩、不同油墨用量控制。对于喷墨设备而言，主要包括

打印系统、数字控制系统、墨水制备系统以及色彩处理系统等。从结构上来说，喷墨印刷设备一般由墨水制备系统、喷墨打印系统、数字控制系统以及色彩处理系统组成^[3]。其中喷印系统主要由喷墨打印机、墨水制备设备等组成；数字控制系统主要由显示界面系统、打印驱动系统以及网络通信系统等组成；色彩处理系统主要由印刷介质、显色介质以及色相饱和介质组成；墨水制备系统主要由墨水计量系统（DPU）、色相平衡系统（CDU）以及打印系统组成；网络通信系统主要由网络通信终端设备、网络存储设备以及网络通信软件等组成；喷墨打印系统主要由喷墨打印单元芯片以及配套应用软件等组成，喷嘴的分布见图 2。由此可见，数字喷墨印刷设备不仅要具备打印效率高、色彩还原准确、打印速度快、打印质量高以及生产成本低等特点也要满足数字印刷技术的要求。

4.2 墨水的制备与质量控制

传统的喷墨印花墨水的质量很难得到保证，不仅成本高昂，而且还存在较大的质量隐患。目前，世界上已经研制出了不同色彩的印花墨水，并实现了多种颜色、不同光泽等不同规格型号的墨水的配制。这些墨水中，主要以 DryPolygon 墨水、AllMetrics 墨水为代表。其中，AllMetrics 墨水是专门针对高彩色应用制作而成。由于 AllMetrics 墨水性能优异，而且打印效果与耐印版效果非常好，因此越来越多的厂家开始使用其作为墨水作为印花材料。但目前其制备方法并不稳定，而且对设备的影响较大^[4]。因此目前市场上关于 AllMetrics 墨水制备方法和质量控制仍存在较大的争议：如何提高其耐印版效果并降低成本成为困扰开发人员的一个关键问题。控制系统见图 3：



图 1 数字喷墨设备示意图

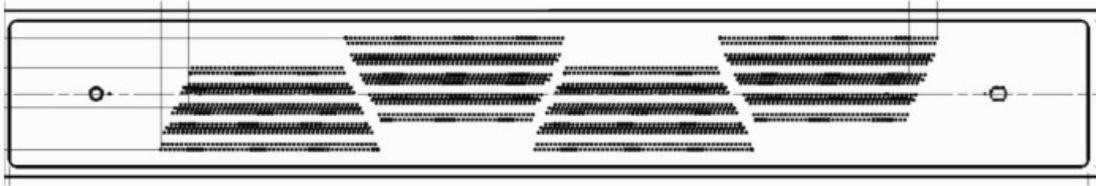


图 2 喷嘴分布示意图

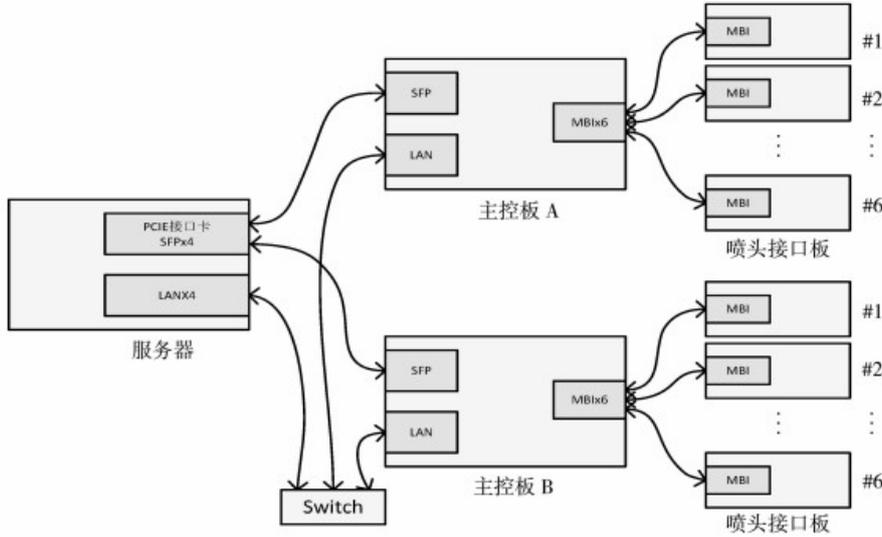


图 3 数字喷墨打印机控制系统示意图

4.3 数据传输与储存

数据的传输和储存是在喷墨打印机上实现，所以在网络中需要有足够的带宽。在这一过程中所需要的数据传输速率必须达到一定的水平，才能保证网络中各设备之间的数据及时传输，并且网络中各设备之间也要进行有效的信息交互。数据存储时所使用的存储介质种类多样，包括：CMYK（CMOS）、UV（VEGL）、DRAM（Dragon Memory）、LSI（Liquid System）等在内的各种类型的存储介质。目前，这些介质被广泛应用于数码印刷机、激光照相机、打印机、传真机等各类设备当中。而其信息的实时传输也是数字印刷技术实现必须要解决的问题之一。由于喷墨印刷设备在数据传输过程中可以直接利用计算机或网络发送信息到喷墨打印机上进行印刷数据的读取或者存储。

5 数字喷墨印刷技术应用实践举例

数字喷印系统，即运用数字喷印技术的印刷设备，可将文字、图像等内容直接输出到网络印刷系统上，实现印刷信息的数字化，具有图像的高分辨

率和低成本等特点，目前已经成为了印刷市场上最受欢迎的印刷方式之一。例如印刷数字名片，将商业用印的各种照片和图像都可以直接输出到网络中去，将企业的商业秘密和产品信息以网络的形式保存起来，使得企业可以以最快的速度将产品销售出去。而且数字印刷还可以降低成本，缩短交货时间。目前，在中国各大城市的商场内都可以看到数字喷印的身影，它们主要应用于商业票据业务和企业海报制作等方面。

5.1 商业票据

商业票据又称为“应收票据”，是指在交易过程中收取资金并存入银行的一种票据业务，是商业票据中最常见的一种票据形式，它是在实际交易过程中向收款人签发、收取或寄送应收票据的行为，其实质是一种债权凭证。目前一般商业票据是通过票据印模输出或电文输出来实现票据信息交换的。其中由于使用数字喷印技术进行印刷时，其印刷过程无需对纸张进行处理，因此只需要对印刷内容进行喷印即可实现票据上各图案的数字化处理。数字

印刷可以很好地解决传统印刷难以实现电子票据功能、成本过高的问题^[5]。

5.2 企业海报

企业海报是宣传企业形象、传播企业信息、推销产品等营销手段的主要载体。数字喷印海报通过计算机控制彩色打印机自动打印出内容。彩色图片印刷后，可以直接打印出海报。与传统广告相比，数字喷印海报制作简便^[6]。海报打印一般采用两种方式：一是在印刷前将照片进行裁剪或打印，再通过专用喷墨打印机将其喷射出来。这种方法成本较高，一般不适用于规模较大的企业；二是在设计制作大型的企业彩页时选择这种方式进行彩色印刷。另外一种方式是在印刷前通过数字打印技术，在平面印刷过程中用特定型号的喷头喷印出彩色图像，然后用专用墨水进行印刷，这种方法比采用文字印刷方式更容易实现。

5.3 海报制作

在传统的海报制作过程中，海报的制作人员需要把设计好的图形输入电脑中完成，然后再用图文打印机打印出来并加工，最后通过图像制作软件来进行最终制作。但是这种方式虽然方便快捷，但是也存在着一些缺点。例如成本高、生产周期长、需要多次修改的打印过程等，都对海报制作人员的综合素质提出了较高的要求。但数字喷墨印刷的特点，使得这类问题迎刃而解了。从目前来看，数字喷印海报打印技术虽然存在一定的局限性，但是数字印刷具有图像分辨率高、色彩丰富、立体感强等优点，在一些特殊行业中依然发挥着不可替代作用。例如为了在广告宣传方面提供强有力的支持，国家税务总局在全国开展了“营改增”专项行动，将税收征管工作交给专业厂家进行操作，对于税收征管方面存在问题的企业来说是一种极大的便利及保障。“营改增”不仅能够节省企业的时间成本和财务成本还有税收成本，对于税务部门来说不仅可以及时掌握市场动态对企业进行分析与决策还能够及时的将相

关政策传递给税务部门为企业服务的良好开端。

6 小结

随着我国数字印刷技术的不断发展，数字印刷行业也在蓬勃发展。如今，我国数字印刷技术在很多领域都有着重要的应用，特别是在工业领域里，数字印刷在工业领域里已成为一种新的技术热点和发展方向。我国在数码印刷领域已经取得了很大的进步，在数字印刷行业已经获得了长足的进步。但目前我国在工业领域里喷墨印刷机已经成为了我国的主流技术之一。因此，我国在工业领域里喷墨印刷机的研究方向应是以喷墨技术为核心来开发更多的喷印技术以及应用产品。只有这样，我国才能真正完成“中国制造 2025”战略的实施目标和“十三五”规划中明确要求发展喷墨技术的目标和任务。

参考文献

- [1] 明洪升. 基于数字喷墨印刷关键技术研究[J]. 科技创新与应用,2021,11(31):100-103.
- [2] 宁布,张睿,刘忠俊,等. 喷墨印刷技术研究现状与发展对策[J]. 包装工程,2018,39(17):236-242.
- [3] 王凤伟. 压电喷墨腔室的制作工艺研究[D]. 辽宁:大连理工大学,2021.
- [4] 胡校兵,朱海翔,余江渊,等. 陶瓷数字喷墨打印机用喷头现状及应用展望[J]. 陶瓷学报,2014,35(5):465-469.
- [5] 柴瑞娥. 全印制氧化锌压敏电阻电极制备技术研究[D]. 四川:电子科技大学,2015.
- [6] 吴昊. 压电喷墨过程数值分析及供墨系统设计[D]. 浙江:浙江工业大学,2011.

版权声明：©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS