

— • 数字出版系列丛书 • —

SHUZI YINSHUA  
SHIYONG JIAOCHENG

# 数字印刷 实用教程

车润星 黄孝章◎著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

# 数字印刷实用教程

车润星 黄孝章 著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目(CIP)数据

数字印刷实用教程/车润星,黄孝章著. —北京:知识产权出版社,2015.2  
ISBN978-7-5130-2774-8

I. ①数… II. ①车… ②黄… III. ①数字印刷—教材 IV. ①TS805.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第123221号

## 内容提要

数字印刷技术经过多年的发展,印刷质量明显提高并被广泛运用。本书以图文并茂的形式,介绍了静电数字成像数字印刷机的实际操作和实施过程。主要内容包括:数字印刷设备的选择;纸张的选择、使用和保管;数字印刷印前图文处理;车间的生产管理;数字印刷机操作实例;数字印刷产品的质量控制;数字印刷的成本控制等。本书可以作为从事数字印刷的生产操作人员、生产管理人员、数字印刷部门负责人及准备涉足数字印刷生产的相关人员的参考资料。

责任编辑:唐学贵

执行编辑:于晓菲 吕冬娟

责任出版:孙婷婷

## 数字印刷实用教程

SHUZI YINSHUA SHIYONG JIAOCHENG

车润星 黄孝章 著

出版发行:知识产权出版社有限责任公司 网 址: <http://www.ipph.cn>

电 话: 010-8200860-8363 <http://www.laichushu.com>

社 址: 北京市海淀区马甸南村1号 邮 编: 100088

责编电话: 010-82000860转8363 责编邮箱: [yuxiaofei@cnipr.com](mailto:yuxiaofei@cnipr.com)

发行电话: 010-82000860转8101/8029 发行传真: 010-82000893/82003279

印 刷: 北京中献拓方科技发展有限公司 经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

开 本: 720mm×960mm 1/16 印 张: 7.75

版 次: 2015年2月第1版 印 次: 2015年2月第1次印刷

字 数: 105千字 定 价: 36.00元

ISBN978-7-5130-2774-8

出版者专有 侵权必究

如有印装质量问题,本社负责调换。

# 目 录

<b>第一章 数字印刷设备的选择</b> .....	1
第一节 数字印刷的应用及前景 .....	3
第二节 选择数字印刷的依据 .....	6
第三节 选择数字印刷的生产保障 .....	8
第四节 数字印刷机的基本性能 .....	10
<b>第二章 纸张的选择、使用与保管</b> .....	15
第一节 纸张的生产 .....	17
第二节 纸张的选择、使用与保管 .....	19
<b>第三章 数字印刷印前图文处理</b> .....	25
第一节 数据的接收和检查 .....	27
第二节 规范文件 .....	29
第三节 文字转曲 .....	32
第四节 拼版 .....	39
第五节 发印并通知打样 .....	47



<b>第四章 车间的生产管理</b> .....	49
第一节 车间日常管理 .....	51
第二节 车间损耗管理 .....	52
第三节 车间生产质量检查 .....	53
第四节 生产管理的量化考核 .....	55
第五节 生产质量的量化考核 .....	59
第六节 各岗位职责及操作规程 .....	64
<b>第五章 数字印刷机操作实例</b> .....	75
第一节 打印作业 .....	77
第二节 打样印刷 .....	98
第三节 批量印刷 .....	109
<b>第六章 数字印刷产品的质量控制</b> .....	111
<b>第七章 数字印刷的成本控制</b> .....	115

## 第一章 数字印刷设备的选择

数字印刷设备种类较多，根据成像方式的不同，主要分为两大类：在机直接成像数字印刷和可变图文数据数字印刷。其中，可变图文数据数字印刷采用的技术主要有静电成像、喷墨成像、电子成像、离子成像、磁成像、电凝聚成像等。如何选择适合的数字印刷机，应当考虑企业发展战略、生产保障、印刷品质要求等因素。由于静电成像数字印刷技术相对比较成熟，其在大批量生产中印刷质量可与传统胶印相媲美，在某些方面，质量甚至超过了传统胶印。



### 第一节 数字印刷的应用及前景

以数字技术为核心的高新科技正在对传统出版业产生革命性的影响，自觉地适应和运用高新科技是印刷企业应当高度重视的战略问题。数字印刷在美国已经得到较为成熟的运用和发展，在美国按需出版（POD）的概念大致指两类业务。

一类是图书的按需印制（printing on demand）和发行。从事这类业务的公司通常具有一定规模。如美国最大的发行商 Ingram 所属的 Lightning Source Inc.（LSI）公司、世界最大的出版集团贝塔斯曼（Bertelsmann）所属的 Offset Paper Back Mfr（Offset）公司、美国数字印刷商 Vestcom 公司等。其主要特点是：服务对象是出版商和发行商，实现图书先订购，后制作。

另一类是指出版服务（publishing on demand），也称自助出版（self-publishing）。网络技术的发展和数字印刷技术的日臻成熟，使美国的出版服务公司蓬勃发展，目前数量已有 100 多家，其中规模较大的公司有六七家，如 Xlibris、iUniverse、Authorhouse、Lulu、Infinity 等。这些公司从业人员大多来自出版社、印刷及设计机构。采用这种方式出版的图书品种较多，目前尚无较一致的统计。这类公司的服务对象主要是作者，收入也主要来自作者，来自市场销售的收入大约占 20%~30%。



美国按需出版的印制工作主要由大型出版或发行集团投资的数字印刷厂承担，数字化的商业印刷机构则占有少量份额。Lightning Source Inc. (LSI) 按需印刷公司位于田纳西州，由美国最大的发行商 Ingram 于 1997 年投资设立，是 Ingram 所属的五个主要机构之一。该公司与全球 3200 多家出版社有合作关系，为北美、欧洲、非洲及大洋洲地区提供服务，每月印制约 60 万册图书，利润比较可观，目前该公司已经建立一个拥有 20 多万种图书的数字图书馆（包括新书、畅销书、断版书和缺藏书）。LSI 公司主要为传统图书出版社（大学出版社、科技出版社、学术和专业出版社等）、按需出版机构、书店和图书馆提供按需印制和发行服务。公司利用其强大的数字印制能力，依托母公司 Ingram 强大的发行优势（完善的供应链、庞大的数据库和完整的物流体系）和信誉，为客户提供印制和发行“一条龙”服务。图书根据每单实际订购数印制，单品种一般印数为几册至几十册。LSI 公司月印量超过 6000 万印（A4），数字印刷的质量已达到传统印刷的水平。每周不间断地工作，批发订单能够做到在两个工作日内发货。

为了降低成本，提高效率，生产企业通常采用数字印刷机连续（每周 7 天×24 小时）运转的方式。数字印刷图书的印数是根据客户的需求进行印刷，区别于传统印刷方式的是只计算单册成本而与印数无关，生产基本不会产生库存，并且能做到快速发货。

LSI 公司数字印刷的特点是规模化生产，自动化管理以降低成

本；所有图书，任何时间，送达任何地点；减少投资风险，加速资金周转；每种图书累积印数在1~10000册之间；直接为出版者服务。

在国内，随着数字印刷技术的广泛应用，部分出版机构和印刷服务商逐步意识到数字印刷的重要性，但目前数字印刷还处于起步阶段，绝大多数企业还做不到连续生产及自动化管理，在更换品种时还需要停机装入数据，并调整设备。因此，如果图书印数很小，将会大大降低设备利用率，成本也就相应升高。目前在国内，数字印刷与传统印刷印制成本上的平衡点，根据开本不同约为600~800册（即少于此印数时，数字印刷费用比传统印刷费低）；但考虑到储运等其他因素，即使销量更大的图书，也可采用按订数分批印发的方式以降低库存、减少浪费。

传统印刷方式局限于印量越大平均成本越低的规律，一方面易产生库存积压，另一方面也易造成断版，从而导致材料和能源浪费；而图书的数字印刷能够较好地解决这一问题，目前制约数字印刷发展的关键是成本问题。

表1-1小印量图书传统胶印单印张成本对照表为传统胶印价格参考（单色内文，彩色封面，含出片费、制版费）。

表 1-1 小印量图书传统胶印单印张成本对照表

图书印数 (册)	50	100	200	400	600	800	1000	1500	2000
印张单价 (元)	8.6	4.4	2.3	1.2	0.79	0.72	0.61	0.47	0.40

数字印刷的主要成本包括：设备费、服务费、纸张费和运行费（工资、厂房、水电）等。其中设备费与同等生产能力的胶印机相比仍然较高，但随着市场数字印刷设备的不断完善及品种的不断增多，降价趋势明显。服务费是设备供应商为保证设备不间断工作，按照印量向使用者收取的费用，服务费是造成数字印刷与胶印差价大的主要因素。近几年来，国外数字印刷设备在国内印刷市场占有率呈逐年增加趋势，服务费也有明显降低，随着生产量加大，服务费价格还有进一步降低的空间；而数字化印制的需求呈现出明显增长的趋势，国内印刷市场上数字印刷的竞争力正在不断提高。

## 第二节 选择数字印刷的依据

市场上数字印刷设备琳琅满目，选择何种数字印刷机与企业的发展战略密切相关。由于数字印刷设备比较昂贵，印刷市场的利润空间比较小，所以只有形成规模化生产才能实现盈利。因此，如何选择数字印刷机则更应考虑企业的发展战略。首先，要考虑企业的整体发展。一个企业是由若干相互联系、相互作用的局部构成的整体，企业发展面临很多整体性问题，如对资源的开发、利用与整合问题，对生产要素和经营活动的平衡问题，对各种生产关系的支撑、理顺问题。发展一个企业如同建筑一幢楼房，有的部位是地基，有的部位是主梁，有的部位是楼梯拐角，就连楼房最光鲜的外

立面也离不开其他各个部件的支撑。所以，企业是否发展数字印刷，以及选择何种类型的数字印刷机，应将企业的整体发展放在首要位置加以考虑。其次，要考虑企业的长期发展。俗话说得好：人无远虑，必有近忧。一个企业要想长远发展，做“百年老店”，不仅要提前想到未来可能出现的问题，而且要提前做好解决问题的预案。因此企业要正确处理短期利益与长期利益的关系。由于目前数字印刷市场在国内还处于起步阶段，但随着单品种印量的减少，数字印刷必将成为未来的发展趋势。因此，企业应以发展战略为指导，必须考虑以下几方面的问题：第一，企业的生产规模。根据生产规模的大小，考虑是采购喷墨类数字印刷机还是静电成像类数字印刷机，以及采购的数量。第二，产品的市场定位。企业的发展方向决定了产品的市场定位，产品的市场定位应当与企业的主要发展方向保持一致。第三，印刷单册成本、市场报价与生产规模及印刷总量密切相关。当生产规模和印刷总量较大时，印刷单册成本就会较低，企业应突出市场报价的竞争力；反之，印刷单册成本就会较高，企业则更应注重提供快速而便捷的服务。



### 第三节 选择数字印刷的生产保障

选择数字印刷的生产保障主要应考虑生产场地、印刷机对环境的影响以及售后服务等因素。生产场地应当便于设备的进出和货物的运输，一般包括印前处理车间、印刷车间、装订车间、原材料库房及成品周转区。由于数字印刷机对环境的要求较高，不同品牌的数字印刷机对环境的要求也不尽相同，设备厂家要求印刷车间温度一般控制在20~25℃，温度过高或过低都会影响设备的正常运转。湿度一般控制在30%~60%，湿度过高时，机器就会停机报错，湿度过低时，由于纸张的静电容易造成机器卡纸，并且会影响机器定影效果（图1-1）。数字印刷机在生产过程中会产生少量臭氧，企业可自行加装排风设施以改善印刷车间的生产环境（图1-2）。

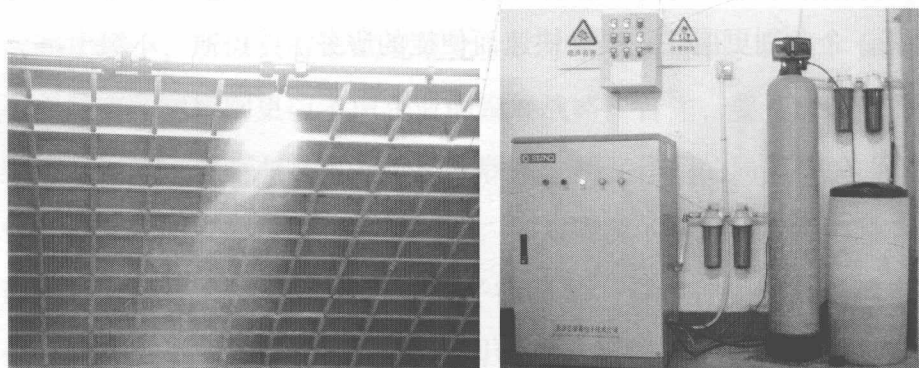


图 1-1 印刷车间加湿设施



图 1-2 印刷车间排风设施

为了便于数据的传送，印前车间一般装有较高配置且硬盘空间足够大的电脑，并配备性能稳定且有较大带宽的网络，以便于准确、快速地传输数据。同时，印前车间与印刷车间还应配备连接印刷车间服务器和数字印刷机的网线。

生产能否顺利进行与设备的售后服务息息相关。数字印刷机的设备提供方通常提供全包服务，实行按张收费的服务方式，设备提供方负责提供生产耗材，并负责对设备进行定期维护保养。为了不影响生产，生产操作员应当能够自行更换一般耗材，并处理简单的设备故障，如更换墨粉、取出卡纸、清洁机器等。

采用何种类型数字印刷机还要考虑生产过程中印刷机的稳定性及故障率，稳定性包括墨色是否一致、正背是否套准、数据接收是否完整准确等。故障率通常考察机器卡纸率、常用耗材报修频率、

环境对机器影响所造成的生产损耗的差错率、数字印刷机的故障率，特别是人工对设备干扰程度对企业的生产效率影响较大，这些都是企业在选择数字印刷机时需要特别注意的问题。总之，经过多年发展，静电成像黑白数字印刷机的印刷质量可与传统胶印相媲美，其中在墨色一致性及正背套准方面呈现出明显优势。

### 第四节 数字印刷机的基本性能

选择数字印刷机时，不仅要结合企业产品的市场定位，还要参考印刷品的质量是否符合市场的期望和要求，应选择性价比最高的机器。总的来说，平张纸印刷的静电成像数字印刷机对纸张的适应性较强，由于机器品牌的区别，数字印刷机适用纸张最低克重为50~60g，最高克重可达250~300g，印刷上机纸张尺寸可达491mm×320mm，最大可达500mm×350mm，印刷速度为254~288幅图像A4页面/分钟，在正常生产情况下，企业一台机器一天可生产图书（以16开本，每册15印张为例）1200~1500册。以奥西6250印刷机为例，Océ VarioPrint® 6250+ Line是一系列大容量、单张数字印刷机。该数字印刷机可用于文档打印和流打印，其主要特点在于采用了Océ Gemini直接双面印技术，此项技术使数字印刷机能够同时打印一张纸的正面和背面。打印一页双面文档时，持续打印速度可达254A4印/分钟。该机器的主要性能包括以下几个方面。

- (1) 打印分辨率为600×1200dpi。
- (2) 通过使用Océ Gemini直接双面印技术，数字印刷机可以同时打印纸张的两面。
- (3) 操作面板上采用的高级计划概念，可保持数字印刷机运转。
- (4) 在数字印刷机打印时装入和分配介质。
- (5) 在数字印刷机打印时取出介质。
- (6) 在初始化数字印刷机后，在数字印刷机预热时分配介质。
- (7) 最多支持12个纸盒（总输入容量高达13800张纸）和一个卷送纸器。  
两个标准纸盒，分别具有600页容量。  
两个大容量纸盒，分别具有1700页容量（如果安装可选双层纸盒，则分别为3300A4/Letter页）。
- (8) 支持最多3个堆叠器、一个出纸处理器和其他外部出纸处理器。
- (9) 支持各种介质、介质尺寸和介质重量，打印纸张尺寸为203mm×203–320mm×488mm。
- (10) 支持PS/PCL/PDF和流式PS。
- (11) 支持TP（IPDS、PCL/PJL）。
- (12) 支持各种软件产品，例如Océ PRISMA系列、Xerox® FreeFlow®。
- (13) 通过Océ DP Link支持RDO文件。
- (14) 生产噪声：等待时58db，运行时78db。



(15) 能耗：等待时 1kW，运行时 4.4kW，每增加一组输入或输出设备，能耗增加 100W。

数字印刷机通常由组件模块组成，奥西 6250 数字印刷机主要由 8 个模块组成，其每个模块的功能如下表 1-2 所示。

表 1-2 奥西 6250 数字印刷机模块功能表

序号	组件	功能
1	操作面板	操作面板可以处理日常工作，例如计划作业。此外，操作面板还可以帮助操作员纠正错误或执行维护任务
2	操作员注意灯	操作员注意灯用于远距离查看系统状态。其中，红色 LED 表示打印机已停止，例如，因所需介质类型不可用或发生了错误，需要操作员立即注意；橙色 LED 表示数字印刷机将很快停止，例如，因为需要更多纸张，需要操作员尽快注意。在机器到达警告时间时，橙色灯将亮起。警告时间是一个可设置的时间，以确定橙色灯何时必须亮起；绿色 LED 表示打印机正忙于打印；LED 熄灭表示数字印刷机处于空闲或关闭状态
3	卷送纸器 (可选)	卷送纸器是一种可选设备，它可以增加数字印刷机的输纸容量。使用卷送纸器时，可以仅使用 1~2 个输纸模块。3 个输纸模块和 1 个卷送纸器的组合是不可能的。操作面板显示卷送纸器并提供有关卷送纸器状态的反馈。例如，卷已满还是已空