

全国中等职业技术学校印刷专业教材

数字印刷

SHUZI YINSHUA



中国劳动社会保障出版社

【全国中等职业技术学校印刷专业教材】

数 字 印 刷

全国新闻出版系统职业学校教材编写委员会组织编写

主 编 刘 哲
参 编 林致浦

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

数字印刷/刘哲主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2006

全国中等职业技术学校印刷专业教材

ISBN 7-5045-5675-0

I. 数… II. 刘… III. 数字技术-应用-印刷-教材 IV. TS805.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 057646 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 8.25印张 203千字

2006年7月第1版 2006年7月第1次印刷

定价:14.00元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64927085

出版社网址:<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64911344

全国新闻出版系统职业学校 教材编写委员会

- 叶孔伟 北京市宣武区第二职业学校
修香成 辽宁省新闻出版学校
黄仕勇 广东省新闻出版高级技工学校
金 蓉 辽宁省新闻出版学校
吴 鹏 安徽新闻出版职业技术学院
严 格 江西省新闻出版学校
刘宁俊 江苏省新闻出版学校
黄汝骏 山东省新闻出版学校
杨速章 广东省新闻出版高级技工学校
王国庆 辽宁省新闻出版学校
林贵森 上海市新闻出版职业技术学校

前 言

本套教材根据全国新闻出版系统职业学校第16次校长会议《关于开展出版印刷专业课教材编写工作的决定》，由全国新闻出版系统职业学校教材编写委员会和中国劳动社会保障出版社共同组织全国新闻出版系统职业学校骨干教师编写。本套教材包括《印刷概论》《印刷色彩》《印刷材料》《平版印刷工艺》《排版工艺》《平版制版》《晒版与打样》《书刊装订工艺》《印刷机结构和调节》《印刷成本计算》《数字印刷》《印刷图像处理》《包装印刷》《表面整饰》等14种。其中，前11种由中国劳动社会保障出版社出版，后3种由化学工业出版社出版。

2003年年底，教材编写委员会和中国劳动社会保障出版社在安徽组织召开印刷专业教材开发工作会议，北京、辽宁、上海、广东、安徽、山东、江苏、江西等省新闻出版学校的领导和教材编委会成员出席了会议。编委会针对现有教材滞后于当前企业生产实际，强调知识体系，忽视操作技能等问题，明确了新版系列教材编写的理念：由单一学科学习型向培养综合型人才转变，实现专业知识与生产技能教学的结合。在编写过程中，我们力图使教材体现以下特点：

实用性。从职业学校的教学实际出发，使学生掌握基础专业知识和基本操作技能，同时，适应本行业发展对从业人员的要求，在考虑学校现有教学条件的前提下，尽可能多地反映现代化的生产设备、技术和工艺。

针对性。以职业技能鉴定规范为教学标准，力求体现行业工种特点和技术等级标准，突出操作技能教学 and 实际训练，并兼顾相关的专业知识。

先进性。体现职业学校教学改革方向和先进的教材编写模式，从当前学生实际出发，以就业为导向，以工种岗位技术技能标准为依据，按照“生产任务驱动”“案例教学”等教学模式安排教材结构和内容。

适应性。力求在较大范围内满足职业教育的需要，教材除了可作为职业学校印刷专业教材，也可作为印刷行业读者自学读物，还可用于本行业在职人员技术培训，以及作为本工种职业技能鉴定和培训教材。

教材的编写工作得到了国家新闻出版总署人教司的指导和帮助，有关学校及作者付出了辛勤的劳动，对此，我们表示衷心的感谢。

本套教材按照较新的教学理念编写，是体现专业课教学模式改革的一次尝试，教材中不当之处在所难免，敬请读者将使用中发现的问题及时反馈给我们，以便在教材重印时加以改正。

全国新闻出版系统职业学校教材编写委员会

目录

第一章 数字印刷基础	1
§ 1—1 数字印刷的定义与特点	1
§ 1—2 数字印刷的分类及其与传统印刷的区别	4
§ 1—3 数字印刷技术的应用及发展现状	6
第二章 数字印刷的基本工作原理	10
§ 2—1 CTP 技术	10
§ 2—2 数字打印技术	20
第三章 数字印前	26
§ 3—1 印前技术发展概述	26
§ 3—2 数字印前系统的组成	28
§ 3—3 印前图像处理基础	36
§ 3—4 数字文件的输出	41
§ 3—5 数字印刷的色彩管理	49
第四章 数字印刷	56
§ 4—1 数字印刷工艺流程	56
§ 4—2 几种主要的数字印刷技术	59
§ 4—3 数字印刷设备	63
§ 4—4 两种典型数字印刷工作流程管理软件	86
第五章 数字印刷的印后加工	103
§ 5—1 印后加工工艺概述	103
§ 5—2 数字印刷的印后加工工艺及主要设备	105
第六章 数字印刷质量控制	110
§ 6—1 印刷品质量控制	110
§ 6—2 数字印刷工艺中印前、印后的质量控制	115
§ 6—3 UGRA/FOGRA 数字印刷测控条	119

数字印刷基础

21 世纪,人类社会进入了信息时代,依赖计算机技术、网络技术,印刷的数字化趋势逐渐成熟。全数字化工作流程的数字印刷以惊人的速度进入了世界印刷产业,数字印刷是印刷技术数字化和网络化发展的一个新生事物,也是当今印刷技术发展的一个焦点。

§ 1—1

数字印刷的定义与特点

一、数字印刷的定义

数字印刷是指利用数字技术对文件、资料进行个性化处理,然后利用印前系统将图文信息直接通过网络传输到数字印刷机上印刷出产品的一种印刷技术。

数字印刷涵盖了印刷、电子、计算机、网络、通讯等多个技术领域,是一种印量灵活,印品多样化、个性化,存储方便,可多次调用电子文件进行印刷的方式。从定义的角度出发,数字印刷具有以下几个典型的特征:

- 数字印刷过程是从计算机直接到纸张或印刷品的过程,即直接把数字文件(页面)转换成印刷品的过程。

- 数字印刷最终影像的形成过程一定是数字式的,无需任何作为中介存在的模拟过程或载体的介入。

- 数字印刷,其印刷品的信息是可变的,即输出的相邻两张印刷品的信息可以完全不同,它们可以有不同的版式、不同的内容、不同的尺寸,甚至可以选择不同材质的承印物,如果是出版物的话,装订方式也可以不一样。

在这里可以引申出两个基本概念,即可变信息印刷和无版印刷。

1. 可变信息印刷

可变信息印刷是指对每一页内容，每一张印刷品以不同的印刷内容印出。印每一张印刷品时，可将该页内的局部信息进行变动以满足需求。比如，交管局给违章司机寄出的信函，寄信人地址和邮编是不变的，而收信人的地址和邮编都是变化的，对这类信函的印刷就属于可变信息印刷。其含义在本章第三节中还会具体介绍。

2. 无版印刷

根据 ISO 印刷分类，印刷可分为有版印刷（传统的印刷方式都是有版印刷，就数字印刷来说，因目前的技术水平有限，所以许多数字印刷仍然使用有版印刷技术）和无版印刷两类，因数字印刷技术可实现无版印刷，所以在此只对无版印刷进行具体介绍。无版印刷主要使用喷墨印刷、电子印刷和热转印印刷三种方式。

无版印刷是将存储于图像记忆体中的文档在无印版的条件下印刷于承印材料上的方法。其优点是，对于小批量印刷，它的印刷速度更快，工价更便宜，原因在于，它节省了制作印版和印刷准备的时间，而且不需要制版工程所用的器材。但是，对于印量较大的任务来讲，还是有版印刷的单价更为便宜。

(1) 喷墨印刷

喷墨印刷一般分为连续喷射方式、间歇喷射方式、按需喷射方式等。喷墨印刷机直接与计算机相连，使用喷墨印刷，除了可以进行高速、小批量印刷和按需印刷外，由于其本身是一种非接触式的印刷方式，因而可以在立体物件上印刷，且具有大幅面印刷的优势。

(2) 电子印刷

电子印刷分为电子照相印刷、电子束印刷和离子放电成像法。

目前，电子照相印刷是无版印刷中的主流，它依靠粉体显影，利用光能量来完成印刷。其工作原理是在带负电荷的感光层上，利用光能将原稿曝光上去，凡是光接触之处，负电荷消失，感光层上光未照到处留下了电荷，这样就在感光层上留下了与原图像相同的“静电潜影”。然后将带负电的着色粉末撒布到感光层上，此时粉末便附着到感光层上不带电的部分，接着，将感光层与纸张密合，并从纸张的背而施予正电荷，粉末便可转印到纸上，最后经过加热或溶剂蒸发，即可固定到纸面完成印刷，如图 1—1 所示。

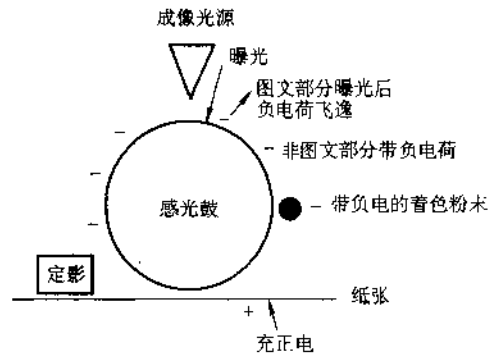


图 1—1 电子照相印刷工作原理示意图

电子束印刷不同于电子照相印刷，它是利用电能量来完成工作的，如传真所应用的就是这种技术。但是，除了目前普遍使用的传真外，利用电子束使粉末透过丝网转印到承印材料上的电子束网版印刷和利用电子束提高凹印油墨转移的电子束凹版印刷已有广阔的市场需求。电子束印刷的过程是：先将电子束阵列导到能暂时吸附负电荷的绝缘表面的滚筒上，当滚筒旋转时，由于电子束的开通与关闭，在绝缘表面上形成潜影，潜影吸附带电的呈色剂粒子，然后在高压下转移到纸张上。

这里所涉及的离子放电成像法，就是利用离子放电装置在绝缘材料上进行扫描，有选择

地形成静电潜影的技术。目前此种技术已供循环打印机使用。

(3) 热转印印刷

热转印方式分为蜡质墨转印和染料转印两种。热转印可使用熔化热转印方法和升华热转印方法。前者在常温下可使用涂布了蜡质墨的转印丝带，而后者则使用涂布了升华性染料作墨层的转印丝带，一般都使用图文发热的印字头来熔化蜡质墨或染料，使图文转印到普通纸上，升华热转印法需要较大的热能量，在服装的印染方面有所应用。

二、数字印刷的特点

1. 兼容性强，易于操作

数字印刷兼容性强，能接受 Photoshop, Freehand, PageMaker, QuarkXPress, CorelDRAW 等软件处理过的文件，进行输出印刷，并且对一般的文档及图像可以先在计算机上进行编辑处理后再进行输出印刷。此外，数字印刷的数据来源可以直接从互联网上获得。客户待印图文信息通过互联网传播给印刷专业公司，印刷专业公司对其进行各种处理后，再通过互联网将其打样效果传给客户，如果客户满意，就可以直接上机印刷。数字印刷能接受目前各种 Mac 机（苹果计算机）及 PC 机（个人计算机）文件，并且对于远程的 PDF 数据信息的接收处理，更为方便、快捷，充分体现了数字印刷的快捷性。

2. 工艺流程大大简化，将交货时间提前

数字印刷接收到客户满意的计算机文件后，可以通过快速的软硬件 RIP 生成 PS 文件，直接印刷。数字印刷通常一份印刷品出 1~2 次样张，对客户不满意的缺陷直接进行修改，通过标准测试条检测调试后，即可进行成品印刷，方便、及时。与传统的印刷工艺相比，数字印刷大大节省了时间，并降低了部分制作成本，平时三四天才能交货的印刷品，在数字印刷上只要几个小时即可完成。

3. 个性化印刷，数量随意，可随时加印、修改

数字印刷的个性化特点尤为明显，排版中，图片更改十分方便，印刷数量可以是 1 份，也可以是几千份，每份的价格基本上都是一样的，不存在普通印刷的起印份数价格。而从印刷费用与印量的角度来讲，数字印刷特别适合几十份到几百份的印刷。另外，当某项印刷任务完成后，如果客户在几天后还要求加印，则可以马上从数字印刷机中将已经 RIP 好的文件直接印刷，甚至可改版后再印刷，整个过程简便、快捷，无需像传统印刷那样重新输出电分片，再打样、晒版等，而且，也没有任何材料的损耗。

4. 可以双面同时印刷

彩色数字印刷系统的软硬件 RIP 可以完成双面印刷，当把按客户的要求生成的双面印刷 PS 文件传输给数字印刷系统时，数字印刷系统经 RIP 对文件进行栅格化处理，形成正反两面共两套 CMYK 四色印刷单元，通过计算机控制，可将两个不同的计算机文件组合成正反两面，这样就可以一次完成双面印刷，而且两面图文部分大小一致，对位准确，不存在彩色复印机或激光打样机每次仅能完成单面印刷，对位难度较大等问题。

5. 多页面支持系统

彩色数字印刷机配有大容量内存，可支持多种颜色，并可依页码次序逐一印刷，便于装订。

【数字印刷】

6. 工艺简化, 适合于短版快速彩色印刷

数字印刷系统工艺简化, 顺应了目前印刷业的小批量、个性化、快速等发展趋势, 目前彩色数字印刷机的最快印速为 110 页/min (A4 单面全彩色印刷) 或 55 页/min (双面全彩色印刷)。

总之, 数字印刷作为计算机技术、数字和网络技术的产物, 其最大的优点就是能够进行可变信息的印刷, 使得人们渴望的按需印刷 (POD) 成为现实, 该技术覆盖了传统印刷无法企及的那部分印刷市场。

课堂练习

1. 数字印刷是指利用_____对文件、资料进行_____, 然后利用_____将图文信息传输到_____上印刷出产品的一种印刷技术。
2. 数字印刷具有哪些典型特征?
3. 数字印刷具有哪些特点, 它最大的优点是什么?

§ 1—2

数字印刷的分类及其与传统印刷的区别

一、数字印刷的分类

到目前为止, 数字印刷还没有一个十分明确的分类, 但根据印刷要素以及数字印刷的原理, 大致可有以下两种分类方式。

1. 按照是否需要印版进行分类

数字印刷按照是否需要印版可分为有版印刷和无版印刷两类, 见表 1—1。

表 1—1 按照是否需要印版进行分类

数字印刷类型	承印原理	主要印刷方式
有版印刷	计算机→影像承载物 (印版、滚筒)→纸张	直接在机制版
无版印刷	计算机→纸张	喷墨印刷、电子照相印刷、喷粉印刷、热转印印刷

2. 按照工作原理进行分类

数字印刷按照印刷工作原理可分为喷墨印刷、喷粉印刷、热转印印刷、静电 (电磁) 印刷和数字平版印刷等, 见表 1—2。

表 1—2 按照印刷工作原理进行分类

数字印刷类型	基本原理
喷墨印刷	喷墨印刷系统主要使用水性或油性墨液, 由计算机控制喷嘴内的墨量及其扩散等特性, 达到影像重现的效果
喷粉印刷	喷粉印刷系统主要使用色粉直接喷射到纸张等记录媒体上, 是一种直接印刷

续表

数字印刷类型	基本原理
热转印印刷	热转印印刷系统主要有蜡质墨转印和染料转印两种。其打印方式是使用计算机控制发热打印头, 将图像或文字经过涂布了蜡质墨的转印丝带或涂布了升华性染料作墨层的转印丝带转移到承印物上
静电(电磁)印刷	静电(电磁)印刷系统主要以带电荷的粉状墨或电解印墨吸附于纸张或塑料等承印物上, 再加热使印墨熔化并黏附于承印物上而形成影像
数字平版印刷	数字平版印刷是使用由计算机输出的数字信息直接在印刷机上制版, 再以平版印刷原理来完成印刷的印刷方式, 即通常所说的 DI 技术

二、数字印刷与传统印刷比较

数字印刷是在传统印刷的基础上随着计算机、电子信息等技术的发展而不断进步和发展的。数字印刷与传统印刷相比, 具有以下优点。

1. 周期短

就数字印刷技术本身来说, 它无需菲林(即胶片), 无需自动化印前准备, 印刷机直接提供打样, 省去了传统的印版(但因目前的技术水平所限, 许多的数字印刷仍然使用有版印刷技术, 彻底实现无版印刷, 还需要技术的进一步发展), 简化了制版工艺, 并省去了装版定位、水墨平衡等一系列的传统印刷工艺过程。

数字印刷与传统印刷工艺过程比较如图 1-2 所示。

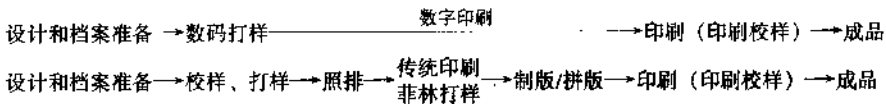


图 1-2 数字印刷与传统印刷工艺过程比较

2. 单价成本与印数无关

数字印刷降低了印刷成本, 消除了最低印数的限制, 使印刷品的单价成本与印数不再关联。数字印刷品的印数一般为 50~5 000 份, 甚至可以 1 份起印。

3. 快捷灵活

由于数字印刷机中的印版或感光鼓可以实时生成影像, 文档即使在印前修改, 也不会造成损失。电子印版或感光鼓可以一边印刷, 一边改变每一页的图像或文字。

4. 便于与客户进行数字连接

对于数字印刷来说, 印刷作业被制成电子文件, 所有文件的传输都是通过高速远距离通讯进行传递的, 其中包括 Internet。这种方式可将客户和印刷服务有机地连接起来, 既方便又高效。数字印刷中印前处理所形成的数字文件是按照数字方式存储并传输的, 它根据客户的订货需求来完成印刷输出。显然, 这是一种建立在“数字流程+数字媒体/高密存储+网络传输”基础上的崭新的生产方式。数字印刷不会受到时间和地域的限制。随着技术的发展, 实际上只要网络覆盖的区域, 不论距离有多远, 都可以实现产品(数字文件/页面)的实时传输, 并按客户的要求印刷输出。

而传统的印刷生产过程是按照印前、印刷、印后，以及销售环节中的仓储、运输，最后到客户手中来进行排列的，在时间顺序上具有非常严格的逻辑先后次序。整个生产过程都是以物理载体的转换为特征的，从原稿到数字文件，到胶片，到印版，最后到印刷品都是在不同物理载体之间的相互转换。这就决定了传统的印刷生产需要采用仓储和交通运输的方式来连接和完成不同的生产环节以及产品和中介载体的传送、存储和流通。所以，传统的印刷生产是一种典型的以“模拟流程+仓储+交通运输”为技术基础的生产方式。这种生产方式不可避免地要受到时间和地域的限制。

由上可知，传统印刷是“生产后再销售”的生产模式，而数字印刷是“销售后再生产”的生产模式。因此，数字印刷一旦与网络结合就可以构筑一种全球范围内的按需生产和服务的系统，满足逐渐发展成型的个性化印刷和出版市场的需要。

课堂练习

1. 有版印刷是计算机将图文信息首先复制到_____，而后再转移到纸张上的一种印刷技术，而无版印刷则由计算机直接在_____上印刷图文信息。
2. 有版印刷主要使用下列印刷方式中的（ ）
A. 喷墨印刷 B. 喷粉印刷 C. 电子照相印刷 D. 热转印印刷
3. 数字印刷与传统印刷相比省去了哪些程序？
4. 假如你是客户，急需印制一批内容相对固定，只是小部分需定期修改的印刷品，你选择数字印刷还是传统印刷呢？为什么？

§ 1—3

数字印刷技术的应用及发展现状

一、数字印刷技术的应用

数字印刷是传统胶印技术的有效补充，具有广泛的应用前景。目前，数字印刷的概念已经渗透到了各个领域，它主要应用在短版印刷、按需印刷、可变信息印刷和先发行后印刷等领域。

1. 短版印刷

短版印刷通常满足印数在1 000份以下的印刷需求，甚至可以只印1份，包括彩色和黑白印刷品。如果采用传统印刷工艺来实现短版印刷，会因制版费用而使单件印刷成本提高。数字印刷使短版印刷更容易实现，代价更低。

2. 按需印刷

现代社会新技术不断出现，信息更新速度不断加快，相应地，印刷品的生命周期也在不断缩短。以计算机使用手册为例，目前CPU的更新周期已不是以年为单位，而是以月来计算。因此，几个月前印好的说明书很可能已不能用了。数字印刷出现后，按需印刷的概念应运而生。

POD的意思就是按需印刷,其英文全称为“Print on-Demand”,对于频繁修订和需要被更新的出版物,如使用手册、文件和政策宣传册等的印刷,都可以通过该系统轻而易举地完成。数字印刷品的单价成本与印数无关,其印数一般在50~5000份。而且,它还特别适于印刷多图片的出版物,如包括图表、照片和软件屏幕显示在内的科技类出版物等。按需印刷与短版印刷的区别在于,短版印刷只是一次印刷,印量少;按需印刷则是需要多少印多少,以后需要还可以加印。

3. 可变信息印刷

在数据库技术的支持下,可变信息印刷实现了用户自定义图文数据的复制,可变信息不仅包括文本,还包括图像和图形。印件的质量高,且包含的信息针对特定的个人或团体。可变信息印刷有时也称为个性化印刷、客户自定义印刷或分阶段印刷。之所以称为分阶段印刷,是因为一方面数据记录是分段描述的,不同性质的数据用不同的数据段表示;另一方面,页面上的对象有的是固定的,固定内容可以先印,而可变信息则应根据它们在页面上的位置分阶段印刷。

4. 先发行后印刷

传统出版业采用的方法是先发征订单并印刷成书,再通过发行渠道传递到读者手中,基本上印刷在先,发行在后。而在数字印刷条件下,制作好的出版物可以先通过网络发行数字文件,得到读者的认可后再用数字印刷机印刷。

数字印刷的应用领域越来越广泛,在将来的印刷领域中,它将扮演更为重要的角色。彩色数字印刷可以应用于任何四色印刷场合,其快速、高效、灵活的特点,使其具有广泛的应用领域。现在大部分数字印刷的印量和质量介于彩色复印和胶印之间。事实上,数字印刷的设计使它可以从一张起印,适印范围非常广。而且,数字印刷的成本计算也不同于传统印刷,由于没有印版、打样的后期工作,单张印刷的成本并不随印量的大小而改变。此外,数字印刷还可用于制作灯箱、广告等。

如今,彩色数字印刷的概念已经渗透到了各个领域,很多用户已经将其应用到软件资料、书本、商品介绍、个性化展示材料、房地产宣传品、保险公司宣传邮件、纺织品设计样本、零售商品样本、培训资料、广告赠券、超市广告的印刷上。

二、数字印刷技术的发展现状

数字印刷技术不仅给传统胶印带来巨大的冲击,更引起了出版业、信息业、通讯业新的革命,由此产生的深远影响,已经远远超过了印刷的范畴。

1. 数字印刷技术的发展过程

随着科学技术的进步,印刷技术以惊人的速度发展着,同时,数字印刷技术也在日新月异。图1—3罗列了数字印刷技术发展的历程及各阶段的代表性技术,以便使大家充分了解印刷的发展历史,从而对数字印刷技术的发展有更为全面的掌握。

数字印刷技术的发展总是跟随电子、激光和计算机等技术的发展。数字印刷出现至今,已经经历了十年的历程,这十年来,数字印刷已由单一的印刷系统发展到今天的一个面向客户的开放式的印刷系统和智能流程管理系统。人们不再把印刷视为单一的将文字和图像印刷到纸张上的过程,他们逐渐认识到,印刷是资讯传播的一种手段。所有的信息和各种媒体形

年份	1938	1961	1985	1987	1990	1995	1996
电子成像印刷	发明静电影色复印技术	使用 Xerox214 复印机	桌面激光打印机	佳能 激光复印机	施乐 DocuTech 大容量复印机	Clarisworks, Xerox Docu-Link, J.Julip, E-Print	新一代系统
桌面激光打印机		1982 IBM 桌面复印机	1984 佳能 桌面复印机	1985 Xerox LaserScript	1990 施乐 DocuTech 大容量复印机	1997 Postscript Level 2	

图 1-3 数字印刷技术发展历程及各阶段的代表性技术

式不断出现，如电视、国际培训、报纸、书本、广告等，而数字印刷就是作为一种新的媒体形式，加入到了这一信息领域中，以其特有的灵活、快速和高品质，日益为业内人士所接受。数字印刷的一个发展方向，就是如何作为一个信息供应者、储存者和传输者，紧密地与其他媒体形式相连接，实现各种媒体形式方便、快速地运转。

2. 我国数字印刷技术的发展现状

在我国，数字印刷技术经过细分，其市场大致可以分为以下四个领域。

票据印刷市场：公用事业、电信、邮政，各类车票、银行证券、保险等票据承载着部分可变信息，其个性化特征越来越明显，所以，在该领域，对于能够实现个性化和可变信息印刷的数字印刷，其市场机遇也越来越多。

商业印刷市场：商业印刷市场区别于一般出版物市场的特点是追求“零库存”，提高效率，减少浪费，已越来越被外企认同，并且这种消费理念影响了和正在影响着国内企业。“零库存”将逐渐被各类大中小企业竞相追捧。培训资料、广告、客户定制产品的说明书、宾馆的各种菜谱、展览会的样品、彩色名片、学校的毕业证书，个性化图片画册等都以短版、超短版发行，从而形成了对数字印刷技术的渴望。

图书印刷市场：图书销售的热点流转越来越少，因而图书印制的周期必须缩短，按需出版将是出版业的最终发展趋势。这种变化促使出版行业采用数字印刷机实现按需印刷成为可能。

防伪印刷市场：中国加入 WTO 后，知识产权日益受到重视。在防伪印刷中，有许多需要采用二位条形码之类的可变信息方式来实现，而可变信息必须采用数字印刷机来完成，因此，数字印刷技术在防伪印刷中有很大的市场潜力，但目前在实际经营中，国内外数字印刷在防伪方面的应用还很有限，更多的尚在理论层面。

3. 我国商业数字快印业市场现状

在我国,数字印刷在北京、上海、深圳等大城市正在逐步发展,不断拓展应用领域,大大小小的快印店也如雨后春笋般在市场上相继亮相,成为数字印刷业的主力军。目前,国内数字印刷技术的实际应用处于两极分化状况:一极是低端市场,这一市场的从业者投资规模相对较小,使用的设备大多是非生产型数字印刷机、数字复印机、多功能一体机等,印刷活件也大多是短版黑白活,兼有少量彩活,这些企业的客户看重的是便宜、快捷、价钱低,不太讲究色彩;另一极是高端市场,这一市场的从业者投资规模都比较大,所用的数字印刷设备大多是生产型数字印刷机,印活不仅有超短版彩色印件,更有不少个性化、可变信息印刷的彩色印刷品,这类数字印刷企业的客户更注重质量和服务,对色彩及印刷质量都有着很高的要求。

我国的数字印刷市场潜力非常大,但目前市场还不成熟,地区发展也不平衡。数字印刷技术在我国的发展和应用还将有一段很长的路要走。从配套技术上,数字印刷技术的发展离不开数据传输,在此过程中,传输的网络化、印刷品整个版面的数字化、模拟底片的数字化、计算时间的高速化等还需完善。从数字印刷技术的应用看,传统印刷从业者受传统观念束缚,对数字印刷这种新兴的印刷形式心存疑虑,而普通用户长期以来已经对印刷形成了根深蒂固的印象,认为印刷只能做大批量的业务,而忽视了印刷技术的发展早已使按需印刷成为现实。

综上所述,数字印刷技术将会朝下述五个方面发展:

- 第一,印刷技术的数字化、网络化。
- 第二,在数字化、网络化基础上的系统整合。
- 第三,系统的开放性、标准化和模块化。
- 第四,图文信息的跨媒体利用(跨媒体技术)。
- 第五,市场的短版多样化和服务按需化(个性化)。

课堂练习

1. 数字印刷技术主要应用在_____、_____、_____和_____等领域。
2. 目前在中国,数字印刷技术的细分市场大致可以分为_____、_____、_____和_____四个领域。
3. 未来的数字印刷技术将向哪几个方面发展?
4. 发挥你的想象,20年后的印刷技术将发展成为怎样的印刷?

数字印刷的基本工作原理

§ 2—1 CTP 技术

CTP 技术是印刷产业技术数字化发展的一个必然结果。CTP 技术代表一组英文缩写，它从总体上表示数字工作流程从印前准备到图文输出所覆盖的工艺过程。不同的缩写有不同的意义：

- Computer - to - Plate, 表示从计算机直接到印版，称为脱机直接制版技术；

- Computer - to - Press, 表示从计算机直接到印刷机，称为在机直接制版技术；

- Computer - to - Paper 或 Computer - to - Print, 表示从计算机直接到纸张或印刷品，称为直接印刷技术；

- Computer - to - Proof 表示从计算机直接到样张，称为直接数字打样技术。

CTP 技术表示了一整套数字作业最终输出的方法。在此，我们主要学习计算机脱机直接制版技术。

计算机脱机直接制版是指将计算机制好的图文、版面信息由计算机控制激光束直接对印版进行曝光，形成潜影，经 CTP 系统内置计算机控制自动打孔装置打好印刷机的版孔，再经联机冲版机冲洗后直接上印刷机进行印刷作业。CTP 系统是技术密集化的印前设备，用 CTP 系统制版可以省去激光照排感光胶片或电分机分色胶片及人工拼版、人工晒版、PS 版冲洗等繁杂的工艺流程。

CTP 系统是由目前印前传统的激光照排电子排版系统中模拟工艺和模拟数字混合型工艺流程向纯数字化、一体化方向发展的工艺流程的革命。使用 CTP 系统具有快速、省时、省力、高质的优点，减少了两次制版造成的网点损失，可使印刷品的笔型非常清晰，图像网点

几乎无损还原的优点。由于CTP版材质量优异，耐印率高，每块印版的印量从25万印到100万印不等，省去了中途换版的时间，既可节约时间，又可相对节约版材。因此，CTP技术在目前的印刷领域中得到了广泛的应用。



图 2-1 全能 400CTP 直接制版机

图 2-1 所示为采用方形光点热敏成像技术的全能 400CTP 直接制版机，图 2-2 所示为伽利略 (Galileo) Thermals CTP 机。

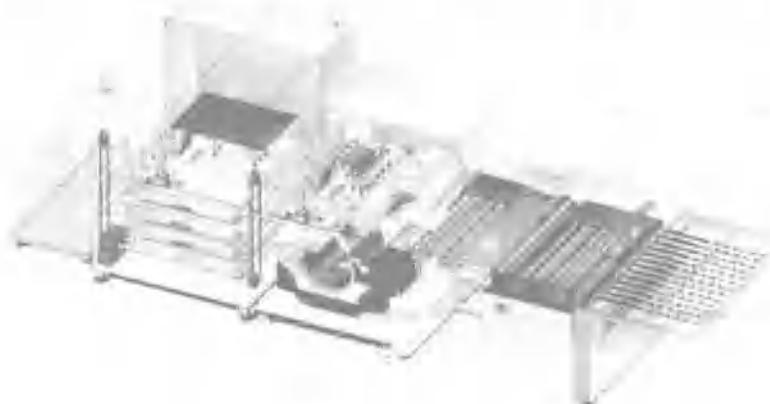


图 2-2 伽利略 (Galileo) Thermals CTP 机

一、CTP 系统解决方案的基本要素

1. CTP 系统的数字环境

完整的数字环境是生成数字页面，保证控制信息传输和共享的必要条件。直接制版是一个完全数字化的印前生产过程，不存在任何模拟处理和操作环节，这就要求构成最终数字页面的所有元素（图像、文字、线条、符号、数字等）都必须以数字方式存在，或者易于转化成数字方式，而且，其数据格式应与系统完全兼容，能够实现在系统中的无缝流通、操作和共享。

同时，操作指令和控制以及管理信息的描述也必须标准化，以保证在系统中能够准确无误地被接受和执行（如人们比较熟悉的 CIP3-PPF 以及 CIP4-JDF 等）。

因此，数字环境并不只是一个硬件平台的问题，它还涉及软件、系统的开放性以及数据格式和信息描述方式等的标准化等问题。

2. 成像设备

直接制版机：其作用在于将数字页面上的点阵数据转换成扫描激光的 On/Off 工作状态，在成像材料上进行逐点逐行扫描成像，完成印版制作。

版材装载设备：其作用在于完成版材的自动供给、装卸。

后处理设备：包括预热烤版设备、显影设备等。

3. 成像材料

目前 CTP 系统使用的成像材料主要是热敏 CTP 版材和光敏 CTP 版材。有关该部分内容