



苟雁 著

数字化印前设计技术



电子科技大学出版社

数字化印前设计技术

苟雁 著



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数字化印前设计技术 / 苟雁著. — 成都: 电子科技大学出版社, 2016.10
ISBN 978-7-5647-3959-1

I. ①数… II. ①苟… III. ①印前处理—数字图象处理—高等职业教育—教材 IV. ① TS803.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 229834 号

数字化印前设计技术

SHU ZI HUA YIN QIAN SHE JI JI SHU

苟雁 著

出版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 杨仪玮 陈 肯

责任编辑: 杨仪玮

装帧设计: 苟 雁

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 四川煤田地质制图印刷厂

成品尺寸: 185mm×260mm

印 张: 10.25

字 数: 245 千字

版 次: 2016 年 10 月第 1 版

印 次: 2016 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-3959-1

定 价: 32.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

序

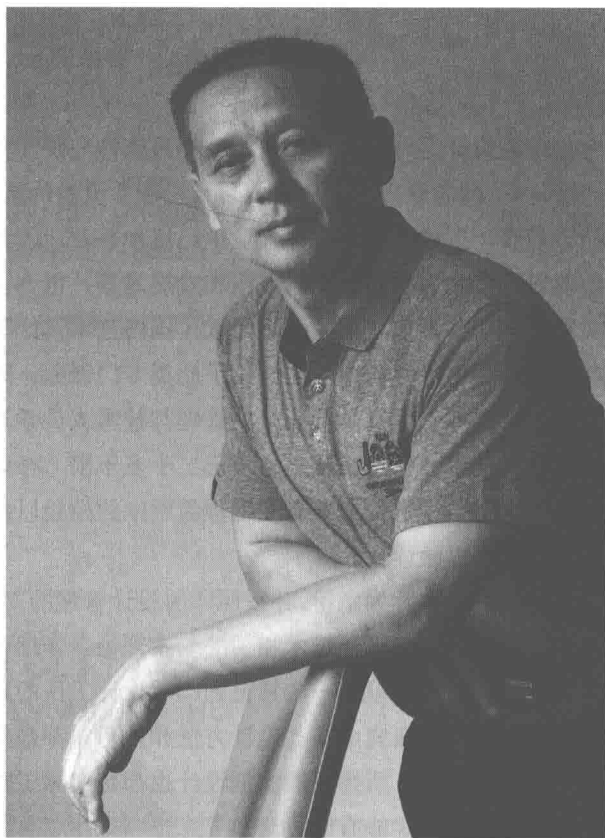
数字化印前设计是一门由计算机图文处理软件与硬件支撑的新兴技术。近年来,随着软件排版技术的普及和硬件设备价格的降低,数字化的印前设计方式在印前设计行业中已逐步普及。因此,基于数字化印前设计技术本身所具有的应用和发展前景,也为了适应当前行业对数字化印前设计人才的实际需求,国内艺术设计院校大都在视觉传达设计等相关专业中陆续开设了此类专门课程。所以,为了帮助艺术设计专业学生以及行业中的管理与技术人员学习、掌握数字化印前设计技术,作者在这里将自己二十多年来,在成都大学美术学院艺术设计、视觉传达等专业课程教学中的经验以及理论研究成果总结成书,以飨读者。

本书以理论联系实际为宗旨,并按照印前设计管理的工作流程,详细论述了与数字化印前设计技术相关的基本理论,介绍了相关概念、工作流程、应用技术以及一些常见的印前设计工作的具体设计方法。其中的一些理论研究成果、设计方法和技巧,都是作者多年教学和实战经验的总结,所提供的实例设计也都是实际工作中常要做的工作,相信读者一定能有所收获。

由于艺术是人们对客观世界之主观认识的表现形式,故书中的艺术设计观点或内容,若有争议,敬请读者海涵;若有谬误,敬请指正,作者在此,将不胜感激。

作者 2016 年 7 月 于成都大学

E-mail:gouyan56@aliyun.com



2016

作者简介：苟雁，成都大学美术与影视学院视觉传达专业教授。美国摄影学会外籍会员。四川大学计算机科学与技术专业毕业。主要从事数字艺术图像处理、视觉传达设计、数码摄影、多媒体应用等领域的教学及研究工作。

近年来，已在国内及国外正式出版视觉传达设计、数码摄影等领域的个人专著四部、合著教材一部。独立撰写，并在国家级核心期刊、艺术专业杂志及大学学报上发表视觉传达、数码摄影等数字艺术设计类科研论文四十余篇。摄影作品曾多次参加美国、英国、加拿大、法国、德国、澳大利亚、印度、波兰、马来西亚、斯洛文尼亚、塞尔维亚等国家和台湾地区的交流展览并获奖。



第 1 章 数字化印前设计技术概述	(1)
1.1 数字化印刷技术与印刷数字化的概念	(1)
1.2 数码印刷与传统印刷的区别及特点	(2)
1.2.1 数码印刷与传统印刷的工序区别	(2)
1.2.2 数码印刷技术特点	(3)
1.3 数字化印前设计工作范畴及工艺流程	(3)
1.4 彩色印刷工作原理简介	(4)
1.5 数码印刷系统构成	(6)
1.6 数码印刷技术的分类	(6)
1.7 数码印刷的基本工作原理	(8)
1.8 数字化印前设计处理与数码印刷技术的发展趋势	(9)
第 2 章 数字化印前处理硬件与软件	(11)
2.1 数码印前设计处理常用设备	(11)
2.2 文字素材录入编辑处理软件	(12)
2.3 图形与图片素材设计处理软件	(12)
2.4 数码印前图文编辑排版软件	(14)
2.5 拼版与数码打样处理软件	(14)
第 3 章 印刷排版设计基础	(16)
3.1 印刷排版常用术语	(16)
3.1.1 书刊杂志排版常用术语.....	(16)
3.1.2 版式构成常用术语	(17)
3.2 常用排版禁则	(19)
3.2.1 标点符号排版禁则	(19)
3.2.2 字行排版禁则.....	(20)
3.2.3 标题排版禁则.....	(20)
3.3 常用编辑术语	(20)
3.4 常用校对符号	(21)
3.5 常用印刷术语	(22)
第 4 章 印刷纸张应用基础	(30)
4.1 常用纸张术语	(30)
4.2 常用印刷纸张分类及特点	(31)
4.2.1 常用印刷纸张分类	(31)
4.2.2 常用纸张的特点	(31)
4.3 印刷品纸张开本尺寸及使用规格	(33)
4.3.1 印刷纸张的开纸方法.....	(33)
4.3.2 印刷纸张的尺寸规格.....	(34)
4.3.3 常用印刷纸张的纸型及纸重规格	(37)
第 5 章 数字化印前设计常用色彩空间	(38)
5.1 色彩空间对印刷品色彩重现还原的重要性	(38)

目 录

5.2	常用色彩空间	(39)
5.3	RGB 色彩空间应用特点	(39)
5.4	CMYK 色彩空间应用特点	(40)
5.5	Lab 色彩空间应用特点	(40)
5.6	色彩空间转换问题	(41)
第 6 章	数字化印前设计中的图文素材处理	(43)
6.1	文字素材应用准备	(43)
6.1.1	文字素材的作用	(43)
6.1.2	文字素材输入方式	(43)
6.1.3	文字字体与字号应用	(44)
6.1.4	汉字字库标准与生僻字问题	(44)
6.1.5	版式设计文件输出后的文字缺失与错误解决	(46)
6.2	图片素材应用准备	(46)
6.2.1	图片素材获取方式	(46)
6.2.2	图片输出分辨率需求原理	(47)
6.2.3	图片素材的扫描分辨率	(47)
6.2.4	图片素材的打印分辨率	(48)
6.2.5	图片素材的印刷分辨率	(48)
6.2.6	图片素材的显示与尺寸更改问题	(48)
6.2.7	图片素材的色彩空间与文件格式应用准备	(49)
第 7 章	数字化印前版式构成设计	(50)
7.1	版式设计的定义及工作目的	(50)
7.2	版式设计风格及分类	(50)
7.3	版式设计基本原则及要点	(52)
7.4	版式设计的工作流程	(53)
7.5	常见版式构成类型	(54)
7.6	版式设计常用技法	(55)
7.7	栅格排版与自由版式构成设计	(56)
第 8 章	专业化的 InDesign 印前编辑排版软件	(59)
8.1	InDesign 编辑排版软件概述	(59)
8.1.1	InDesign 编辑排版软件的用途	(59)
8.1.2	InDesign 编辑排版软件的特点	(60)
8.1.3	InDesign 软件版本的发展历程	(60)
8.2	InDesign 软件的工具分类与用途	(60)
8.2.1	选择工具的用途	(61)
8.2.2	绘图和文字工具的用途	(62)
8.2.3	变换工具的用途	(64)
8.2.4	辅助工具的用途	(65)
8.2.5	图文色彩填充工具	(65)
8.2.6	屏幕工作区显示方式转换	(65)
8.3	InDesign 软件中的色彩应用	(65)



8.3.1	InDesign 软件中的色彩模式及参数设置.....	(65)
8.3.2	InDesign 软件中的颜色色板.....	(67)
8.3.3	InDesign 软件中的填色与去色.....	(68)
8.3.4	陷印与补漏白.....	(69)
8.4	InDesign 软件中的文字输入方式.....	(70)
8.4.1	文字框架直接输入.....	(70)
8.4.2	路径文字输入.....	(71)
8.4.3	文字拷贝粘贴输入.....	(71)
8.4.4	手工文字置入法.....	(71)
8.4.5	半自动文字置入法.....	(72)
8.4.6	自动文字置入法.....	(73)
8.4.7	文字框架的串接方法.....	(73)
8.5	InDesign 软件中的文字编辑排版.....	(76)
8.5.1	在文章编辑器中编辑文字.....	(76)
8.5.2	字符格式设置面板与应用.....	(77)
8.5.3	段落格式设置面板与应用.....	(79)
8.6	InDesign 软件中的图片输入方式.....	(82)
8.7	InDesign 软件中的主页排版设计技术.....	(83)
8.7.1	主页概念与用途.....	(83)
8.7.2	主页的创建.....	(83)
8.7.3	主页版式效果的应用.....	(85)
8.7.4	主页版式效果的取消.....	(86)
8.7.5	主页版式效果的直接编辑.....	(86)
8.7.6	主页版式效果的覆盖与分离编辑技术.....	(86)
8.7.7	主页版式效果的继承处理.....	(88)
8.8	InDesign 软件中的图文混排方式与应用.....	(89)
8.8.1	图文绕排方式.....	(89)
8.8.2	更改文字绕排的形状.....	(91)
8.8.3	对主页上已有项目应用文本绕排.....	(92)
8.8.4	在定位对象周围绕排文本.....	(92)
8.9	InDesign 软件中的出版物目录设计.....	(94)
8.9.1	在 InDesign 软件中创建出版物目录的基本流程.....	(94)
8.9.2	创建目录的排版参数设置.....	(96)
8.9.3	目录版式的编辑技术.....	(98)
8.9.4	正则表达式在目录版式设计中的应用.....	(102)
第 9 章 数字化印前设计文件输出方式与文件格式		(104)
9.1	数码印前设计文件输出方式.....	(104)
9.2	数码印前设计文件输出格式.....	(104)
9.2.1	PDF 文件格式应用.....	(105)
9.2.2	JPEG 格式的应用.....	(108)
9.2.3	TIFF 格式的应用.....	(109)
9.2.4	PostScript 格式.....	(109)
9.2.5	EPS 格式的应用.....	(110)

目 录

9.2.6	其他格式的应用问题	(111)
第 10 章	数字化印前设计处理工作中的色彩管理	(112)
10.1	屏幕显示色彩校准	(112)
10.1.1	显示设备偏色的原因	(112)
10.1.2	解决显示设备偏色的方法	(113)
10.2	便携式硬件校色仪器使用简介	(115)
10.3	印前设计文件打样中的色彩校准	(117)
第 11 章	数字化印前版式设计实践	(120)
11.1	广告招贴的印前版式设计	(120)
11.1.1	广告招贴的概念与作用	(120)
11.1.2	广告招贴的特点	(120)
11.1.3	广告招贴分类	(121)
11.1.4	广告招贴印前设计要点	(121)
11.1.5	广告招贴的设计原则	(121)
11.1.6	广告招贴的设计步骤	(122)
11.1.7	广告招贴设计实践	(122)
11.2	折页宣传册的排版设计	(124)
11.2.1	数码产品三折页宣传册的排版设计	(125)
11.2.2	三折页宣传册设计实践	(125)
11.3	书籍杂志的封面设计	(129)
11.3.1	封面设计构成元素	(129)
11.3.2	封面设计风格	(129)
11.3.3	封面设计流程	(130)
11.3.4	封面设计要点	(131)
11.3.5	封面设计实践	(131)
11.4	印刷品的印前拼版实践	(136)
11.4.1	书籍杂志封面双面印刷的拼版关系	(136)
11.4.2	16 页骑马钉装订双面印刷的拼版关系	(137)
11.4.3	28 页锁线胶订双面印刷的拼版关系	(137)
11.4.4	32 页胶订双面印刷的拼版关系	(138)
第 12 章	印刷品及商品包装的条形码设计实践	(139)
12.1	条形码的作用及标准分类	(139)
12.2	条形码的设计方法	(142)
12.2.1	采用 Excel 软件制作条形码的方法	(142)
12.2.2	CorelDRAW 软件的条形码设计技术	(146)
12.2.3	采用第三方软件开发公司的条形码插件设计条形码	(149)
12.2.4	专业化的商品标识码制作软件实践	(151)
参考文献		(153)



第 1 章 数字化印前设计技术概述

随着计算机图形、图像及文字处理等技术在软件、硬件以及印刷技术方面的发展，数字化的印前设计与处理技术作为一门属于数字化印刷工艺流程中，“印前”处理环节的设计与处理技术，已经在视觉传达设计、印刷出版等领域，包括平面广告、产品包装、报纸杂志、书籍画册设计等工作中得到广泛的应用。因此，作为目前行业中的从业人员，特别是大专院校相关专业的学生，只有了解和熟练掌握数字化印前设计技术，才有可能胜任当前和未来的相关设计、生产及管理等工作。

1.1 数字化印刷技术与印刷数字化的概念

数字化的印刷技术又称为数码印刷技术或数字印刷技术，而数码印刷或数字印刷则是对计算机数字化印刷技术的简称，也是对计算机数字化印刷技术的流行和通俗的称呼。

因此，数码印刷是一种在计算机图形、图像（或图片）、文字及色彩处理技术基础上，完全采用计算机图文处理与成像技术，直接完成全部的素材处理、排版设计和印刷生产制作工序的一种新型印刷技术。其本质是一种全程数字化处理的印刷技术或者印刷方式。

比如，现在常见的激光短板印刷或者称为数码快印的印刷方式就是一种数码印刷或者数字印刷方式。

而印刷数字化则是指在出版物的素材处理、排版设计以及印刷生产的工艺流程中，对部分或者全部处理工序进行计算机数字化或者称为数码化的一种替代手工处理的方法和过程。

由于印刷数字化是一种针对具体工作环节的处理方法，因此，在具体的工作中，它既可以针对整个的印前设计和印刷处理工艺流程，也可以针对部分的处理工序。所以，对实际的印刷出版处理过程或者工序中要做的那些图文素材处理、图文编辑与排版设计、设计样稿的打样、制版印刷等工序都可以采用计算机数字化处理的方式来工作。具体而言，印刷数字化工作可以包括图文素材处理、图文输入、图文编辑与排版设计、设计稿打样、RIP 处理、计算机直接制版印刷等环节所涉及的各种具体工作。

所以，数码印刷是建立在印刷数字化处理技术基础之上的新型印刷技术。但是，数码印刷和印刷数字化则是既有联系，又有区别的两种概念。两者的主要区别是：数码印刷强调所有的印前排版设计及印刷处理环节都采用计算机图文数字化处理技术完成，即数码印刷强调整体流程的计算机数字化技术应用；而印刷数字化则是针对某一个具体的印前处理与印刷工序或环节采用计算机图文数字化处理技术，即印刷数字化强调具体的工序过程。也可以说，没有印刷数字化处理技术，就没有数码印刷技术。但是，印刷数字化却不能直接等同于数码印刷。只有当全部的印前排版设计和印刷工序都采用计算机数字化技术进行替代处理时，印刷数字化

的工作才完全等同于数码印刷工艺；否则，就只能视为传统与数码相结合的一种过渡或者混合印刷方式。比如，在印前排版设计阶段，采用计算机图文设计与编辑软件进行出版物的版式设计处理，然后，再将设计稿采用传统的分色制版工艺进行印刷，就不能属于真正的数码印刷，只能说此种方式部分应用了数字化印刷技术或者印刷数字化处理技术，不是真正的数码印刷工艺，而只是一种混合印刷方式。

1.2 数码印刷与传统印刷的区别及特点

在数码印刷还未兴起并应用的年代，印刷行业中广泛采用的大都是需要通过手工处理的凸版印刷、凹版印刷、平版印刷（如胶印方式）、丝网印刷、柔性印刷等印刷技术。由于这些比较老的，或者虽然比较新，但是它们的共同特点都是离不开手工处理素材、手工排版和拼版，以及独立制版等工序。因此，为了与数码印刷技术相区别，则将这些需要手工处理的印刷方式或者印刷技术称之为传统印刷。

1.2.1 数码印刷与传统印刷的工序区别

为了具体地了解传统与数码两种印刷方式的差别，有必要先了解一下其各自的工作程序流程，即俗称的工艺流程或者工序。

在这里，先介绍一下印刷行业最常见的、具有代表性的传统胶版印刷工艺流程，以点带面地了解传统印刷的相关工作流程。简单来讲，完整的传统印刷工作包括了版式设计、初审、出片、晒样版、打样、终审、正式晒板、上机印刷、成品处理等工序流程。

因而，当采用传统胶印方式时，其工艺流程中就需要经历印刷品或出版物的图文及图表等素材的手工处理、手工编辑排版设计、样稿输出、手工拼版、输出分色胶片、晒印 PS 印版、打样输出等环节。当所有工作都正确无误后，再将正式的 PS 印版安装到传统印刷机上，完成开机印刷等工作。

在这些传统的印刷工序中，虽然随着激光电子技术的发展进步，行业中逐渐地开始在一些工序中应用比较先进的晒印技术，比如激光照排制作印版胶片的技术，以及开始使用数字化的扫描即所谓的电分等技术，但是，这类较新的技术与现在的数码印刷技术相比较，仍然还是属于传统印刷技术的局部数字化范畴。

与这类传统的印刷工艺流程相比较，现在的数码印刷工艺流程则减少了那些比较麻烦的手工处理流程。其流程可以简化为版式设计、初审、计算机直接打样、终审、直接印刷、成品处理这样的几个环节。具体工作包含了由计算机处理印刷品或出版物的图文等素材、计算机编辑排版设计、计算机直接打样（数码打样）、计算机拼版、计算机直接制版（或者不用制版）、数码印刷机印刷这几个工作流程。

比较这两种印刷工艺流程，可见数码印刷与传统印刷的区别。首先是数码印刷全部的工艺流程都使用计算机图文处理软件及硬件技术，完全不用手工处理的方法。也就是说，数码印刷技术使印刷工作完全摆脱了手工处理工序较多的弊端，彻底抛弃了传统的人工铅字



排版、拼图时,既劳累又易错的工艺方式,以及编辑更改版面内容时的低效率操作方式。第二个重要的区别,则是数码印刷采用了直接制版或者无版技术,即采用直接将印前设计文件传送到数码印刷机中进行印刷的技术,取代了传统印刷工序中,需要事先独立地输出分色胶片,再挂网、制版,然后再进行印刷的工序。这些简化了工序且方便快捷的新兴数字化处理技术,促进了数码印刷技术在印刷领域中的应用和普及,也使数码印刷成了印刷技术发展历程中一项里程碑式的、革命性的新技术。

1.2.2 数码印刷技术特点

对照数码印刷与传统印刷技术的工艺过程和具体实施技术,数码印刷技术具有几大特点。

第一,数码印刷具有方便快捷之特点。数码印刷因为全部采用计算机图文处理技术,不需要烦琐的手工拼版、输出分色胶片、晒版、制作印版等工序,所有的排版软件、图形图像设计软件,甚至办公软件生成的数字化设计文件,都可以直接输出到数码印刷机直接印刷。因此,数码印刷出版速度变快,生产工作效率提高。

第二,由于数码印刷不用制版就可以直接印刷输出,所以它没有起印量的要求,特别适合印量小、取件急,以及现代网络出版方式“零库存”的工作需求。就如一些数码短版印刷公司的广告所说的“一张起印,立等可取”。这种优势是在传统印刷工艺中根本不可能实现的事情。所以,数码印刷具有满足小印量、快速印刷市场需求的特点。

第三,数码印刷方式对于印刷过程中版面的图文更改、色彩校准,以及错误修正等工作都十分方便快捷,可以做到即时纠错,因而可以节省大量的工作时间和印刷材料。特别是对于那些改动设计内容较多的印刷工作具有最大优势。

第四,采用数码印刷方式,由于没有更换印版的操作工序,在印刷过程中可以随时根据需要更换印刷的品种,因而,可以节省很多的停机更换印版的工作时间,使印刷生产管理的效率更高。

第五,数码印刷可以满足拼版文件跨地区远程网络传输直接印刷的需求,避免了传统印刷方式通过邮寄设计稿去制版,或E-mail设计稿再制版,或邮寄印版拷贝的麻烦。因为,现在所有的计算机编辑排版软件以及图文设计软件,甚至办公应用软件生成的数字化设计文件都可以直接通过网络输出到本地,或者世界上任何地方的数码印刷机去做异地印刷的工作,省时省力。

1.3 数字化印前设计工作范畴及工艺流程

如前所述,数字化印前设计技术也可称为数码印前设计技术,而数码印前设计是行业中对数字化印前设计处理技术的通俗说法和常用称呼。由于在印刷行业中,将印刷工序划分为印前、印刷(印中)和印后处理三大部分,所以,数码印前设计就是指采用计算机图文数字化处理技术,部分或者全部代替传统印前设计处理工序的新技术,而且,还是一门处于不断发展更新的印前设计处理新技术。

就当前行业发展状况而言,在印刷行业开始普及数字化应用技术的今天,在出版物或者印刷品的设计制作与生产过程中,不论是采用全数字化的数码印刷方式,还是应用数字化技术与传统印刷技术相结合的混合印刷方式,数码印前设计处理工作都已经属于一种离不开的工作。

因而,按照印前设计处理的成熟工艺流程,数码印前设计处理的工作范畴应包括图文素材输入、素材加工处理、版式设计、设计文件输出等工作。其基本工作流程应该涵盖:使用相关的计算机图文数字化处理软件和硬件对文字、图片、图表等素材进行数字化采集与输入,使用相关专业软件对素材文件进行基本编辑处理,在专业编辑排版软件中完成版式设计工作,进行数字化文件的拼版和数码打样操作等五大工作环节。

实践证明,数码印前设计处理系统运行结果的好坏,将直接影响到整个印刷工序的品质、交货周期以及总体的经营成本。所以,数码印前设计处理已经成为版式设计、印刷企业或公司印刷生产过程中一个相当重要的工作环节。当然,数码印前设计也是最容易出错的、需要设计人员认真仔细对待的一个工作环节。因此,笔者认为数字化印前设计是目前行业中的从业人员,不论是设计师还是管理人员都必须充分了解和熟练掌握的重要技术。

综上所述,可见具体的数码印前设计处理工作,只是数码印刷工艺流程中的一部分工作,而且,是属于印刷工序中的印前处理工作环节。作为一个很重要的工作环节,这些工作既涉及相关的应用软件,也涉及相关的数字化处理硬件设备,因此,这些与数码印前设计处理相关的内容都将是本书的重要讨论内容。

1.4 彩色印刷工作原理简介

由于数字化印刷技术是在传统印刷技术基础上发展而来的新型印刷技术,所以,传统彩色印刷的成色、成像原理仍然是数码彩色印刷的基本工作原理。因此,了解传统彩色印刷的成色、成像工作原理,对于数码印前设计处理和数码印刷工作中的色彩问题将会有所帮助。

根据色彩学中的三原色混色原理,自然界中的任何颜色都可以由三种原色按照不同的比例混合而成,因而,彩色图片的色彩和图像就可以通过三原色混色处理来得到。所以,在彩色印刷中,人们就采用了一种“减法混色”的方式来实现彩色图像的形成,具体而言,就是使用一种“四色套印”的方式来完成成色及成像工作。

所谓四色套印方式或工艺是指使用青(C)、品红(M)、黄(Y)三原色油墨以及黑(K)色油墨这四种印刷原色油墨,以点状油墨形式,并将每种原色印版的油墨点按照各自的固定角度和位置分四次套印形成彩色图像。在这种方式中,这些原色油墨点的有无将影响色相,而它们的密度将影响色纯,即色彩的饱和度,最终再利用人眼对这些原色油墨点的混色效应,从而实现印刷品色彩与图像的再现与还原工作。

在四色套印工艺中,按照三原色的混色原理,原本使用C、M、Y三原色油墨即可以合成几乎所有颜色,包括黑色。但是在实际印刷中,由于原料基色误差等因素,由C、M、Y三原色产生的黑色往往不纯,会呈现灰色现象,达不到100%的黑。另外,当用C、M、Y来产生黑色还会出现局部油墨堆积过多的问题。所以,在印刷时采用单独的黑色油墨来印



刷黑色区域才能避免黑色不纯及堆积现象出现。因此，在实用的四色套印工艺中，必须增加黑（K）色油墨来替换“混色黑”的区域，才能胜任实际的彩色印刷工作，从而，就有了CMYK四色套印色彩空间系统。

如图1.1所示，彩色印刷的混色方式与“拜尔滤镜”的成色原理相似，彩色图片的每一个成色或成像点都是由C、M、Y、K四种颜色的独立色点组合而成，然后，许多的“四色成色点”再组合构成一幅完整的彩色图像。由于这些油墨点的大小和间距很小，人眼不能分辨，眼睛看到的只能是各种颜色墨点的复合色彩的视觉效果，也就形成了印刷品的最终彩色图像效果。

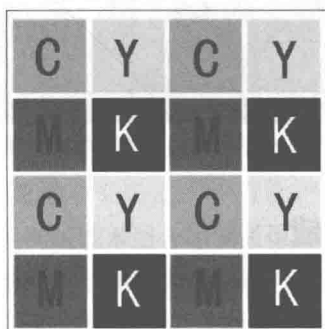


图1.1 CMYK成色与成像原理示意图

对于这种通过印刷墨点的四色套印，利用混色效应再现还原图文色彩的效果，读者可以借助高倍放大镜检查彩色印刷图像来加深理解。在放大镜下，可以看见印刷品的图文颜色并非像绘画颜料那样连续地涂布，而是由一些有时离散、有时融合的，具有一定形状且按照一定角度位置排列的C、M、Y、K四种颜色的油墨点子构成。这些油墨点子都是按四色一组的方式组成，从而构成了一个个的成色和成像基本点，众多这些小于人眼分辨力的成色基本点，就形成了人们眼中的图像、文字与色彩图像。

这些点状的油墨点，在印刷行业中被称为“网点”，且这些网点根据实际情况可以是矩形的，也可以是菱形或其他形状。由于这些网点不能互相重叠，所以，它们必须按照一定的角度各自错开套印，这种角度的排列位置又被称为“网线角度”，简称“网角”。

在实际工作中，要想使四种颜色互相分开套印，不论是采用传统还是数码方式，首先都需要对彩色文件进行四种颜色印版的网点分离生成处理工作，即将连续变化的图文影调按照某种角度转变成一种“半色调网点”的印刷网点，也就是要做一次“挂网”处理工序，然后才能进行套印工作。这种挂网，就是将设计稿先做分色处理，然后对每种分色做网点角度和网点密度的设置处理工作。

只是采用全数码印刷方式时，不会像采用传统方式那样需要单独使用制版设备进行挂网和制作分色胶片的工作，这种四色网点的分离生成处理工作，将在相关的数字化处理软件中直接分离处理并完成。

如图1.2所示，就是采用传统印刷方式的德国海德堡六开尺寸的四色胶印机正在工作的现场图，从图中可以大致观察到CMYK四色套印时的工作状况。



图1.2 德国海德堡四色胶印机工作现场

1.5 数码印刷系统构成

数码印刷系统实际上就是一套从素材输入、排版设计到印刷版面文件输出，一条龙式的数字化印刷品处理系统。数码印刷系统在印刷时，不再需要独立的出胶片、晒分色 PS 印版（预制感光版）等中间工序，而是直接接收从数码印前设计处理系统传送过来的、已经数字化了的印刷版面或页面处理文件，并将这些数字化的版面文件信息直接转换成黑白或彩色的分色印版数据信号，完成印刷工作。

完整的数码印刷系统由数码印前设计处理系统和数码印刷系统设备两大部分构成。

其中，数码印前设计处理系统主要由计算机、扫描仪、数码图像采集设备、图像和文字处理、电子编辑排版、拼版打样等硬件和软件构成。

数码印前设计处理系统主要承担印刷文件的数字化处理、编辑排版设计及数字化设计文件的输出工作。

数码印刷设备则主要承担数字化印刷文件的印刷输出工作。这个阶段的工作需要由喷墨打印机、激光打印机，以及专业数码印刷机等数码打印或数码印刷设备来完成。

1.6 数码印刷技术的分类

由于数码印刷成像和输出技术除了涉及静电成像、喷墨成像、热转印成像、电凝聚成像、磁记录成像等几种方式外，还涉及使用固态墨粉、液态墨粉，有水、无水，有显影、无显影等技术工艺，而且，这些技术工艺之间还存在交叉应用问题。所以，要严格的分类划分数码印刷设备的技术分类是比较困难的。

在这里，只是根据数码印刷设备的印刷成像和输出方式不同，对数码印刷设备做一个简单的技术分类，以便读者和设计师了解和掌握数码印刷设备的印刷成像及输出技术的基本知识，从而能够在数码印前设计工作中，对出版物印刷质量的保障有所帮助。

按照市场上现有数码印刷设备采用的印刷成像技术现状，可以将数码印刷设备分为四类。



1. 数码输入加复印机静电成像输出类

这是一类在静电复印机技术基础上增加数码输入技术发展而来的数码印刷设备。在数码印刷行业中,这类静电成像输出型的数码印刷设备由于价格相对不高,且有富士施乐、柯尼卡美能达、HP Indigo、柯达、奥西等众多品牌,因此,在出版、包装印刷、机关文印、商业快印、金融、电信、保险等领域中得到了广泛应用。比如,彩色激光打印已成为了一种最常见的数码印刷方式。

2. 数码喷墨打印成像输出类

数码喷墨打印输出是另一种最常见的数码成像输出方式。但是,对于印刷目的而言,只有那些输出精度较高的数码喷墨打印机才能胜任数码印刷工作。由于数码喷墨打印输出技术采用非接触式的印刷方法,且具有不使用印版、印刷幅面大、不受长度限制的连续印刷以及可以在立体物体上印刷的特点,所以,目前这种输出方式在彩色打样、大型广告喷绘、丝网印刷以及灯箱、牌匾制作等领域有着广泛使用。

3. 传统印刷机技术与数码直接制版技术结合印刷成像类

这是一类在传统印刷机技术基础上增加直接制版技术发展而来的数码印刷设备,主要是在原有的传统印刷机中增加了直接制版部件,利用直接制版(Direct-to-Plate)技术,也称作CTP(Computer-to-Plate)技术,将排好版的数字化的版面设计文件由计算机直接输出到激光制版机生成印版进行印刷。其印刷工艺和材料基本不变。比如,海德堡DI等印刷机。这种CTP技术的特点是在印刷机工作中,免除了底片制作环节,不再需要另外单独地、事先制作印版,而是在印刷机工作过程中不停机地、连续地直接完成制版和印刷工作。操作这类数码印刷机时,也就不再有停机上印版、取印版等操作工序。

4. 数码电子油墨印刷成像类

这是一类全新的数码印刷设备,已不再是传统印刷机的升级改进产品,而是采用了数码电子油墨技术的数码印刷机。这种数码印刷设备所采用的电子油墨技术又分为固态墨粉和液态墨粉两类,其中使用液态墨粉的典型代表机器有美国HP公司的E-Print1000等系列的数码印刷机。

按照市场上现有的数码印刷设备有印版和无印版印刷的情况,可以将数码印刷设备分为两类。

1. 不使用印版的数码印刷设备

无印版印刷是指印刷过程中不需要制作生成印版这道工序就直接输出印刷品的印刷方法,这是一项从根本上改变了传统印刷制版输出概念的技术。比如,采用激光印刷、喷墨打印、热升华转印以及最新型的数码印刷机型,它们可以直接将版面文件输出到承印物上,工作中没有生成印版的环节。

现有的无印版数码印刷机又可以分为电子照相成像方式(静电成像方式)、喷墨成像方式、电气凝聚成像方式、磁记录成像方式等几大类。其中的电子照相成像方式则分为使用固态墨粉和液态墨粉两种类型。在这类数码印刷设备中,使用固态墨粉的有AGFA公司的Chromapress系列、Xeikon公司的DCP系列、Xerox的Docucolor系列,以及Canon、IBM、海德堡、罗兰等公司的产品。使用液态墨粉的主要有HP、三菱等公司的产品。

2. 需要使用印版的数码印刷设备

有印版的数码印刷,是指具有直接曝光成像生成印版功能的数码印刷机,或者在传统印刷机上安装了某种曝光设备,使印刷机可以对印刷滚筒上的专用印版直接曝光成像生成印版,然后再利用此印版直接印刷输出印刷品的印刷方式。

这种有印版的数码印刷方式与传统印刷方法不同,虽然需要印版,但不是离机单独制作印版,而是在印刷机的工作过程中同步制作生成所需要的印版。在这类数码印刷设备中,常见的DI(Direct-Imaging 直接成像)数码印刷机,就是这类印刷方式的代表。

DI数码印刷机是基于传统胶印印刷方式的无水胶印新技术,作为全数字印刷工作流程之中的输出端,DI数码印刷机的成像系统和版材能够直接接受印前系统的数字文件,然后在印刷机上“不脱机”地直接制版,完成印刷工作。

1.7 数码印刷的基本工作原理

作为一个优秀的数码印前设计和工作人员,在了解和掌握各种数码印刷设备的印刷成像及输出技术的基础上,进一步了解一些数码印刷设备的工作原理,对自己的数码印前设计工作将是有益无害的。

从前面的内容介绍中可见,现代数码印刷设备的种类较多,应用的技术也比较复杂,同时,随着新的图像处理和成像技术的发展及应用,数码印刷设备的工作方式和处理技术也还会不断地改进和变化,因此,现代数码印刷设备的工作原理也具有较大的区别。在这里,简单介绍几种无印版和有印版数码印刷方式的工作原理。

1. 采用固态墨粉和电子照相成像技术的数码印刷机工作原理

当数码印前设计系统完成的印刷电子文件传输给数码印刷机后,先通过光栅图像处理器对数据进行“RIP”处理,即将连续的图文信息转化为点状光栅信息(相当于传统印刷方式中的网点分离及挂网工作),再通过光栅图文信息控制激光器(激光成像系统)发出激光束扫描照射到带电的有机半导体记录鼓表面,使其形成静电潜影,当记录鼓转动到墨粉盒处时,需要成像的印点位置上的电荷将会吸引墨粉形成墨粉影像(称为墨粉显影),然后,记录鼓继续转动到达转印装置处时,转印装置上会施加一个更强的反向电荷,把记录鼓上的成像墨粉吸引到位于记录鼓和转印装置之间的印刷纸张上,接着加热装置将把墨粉加热固定在印刷纸上完成印刷工作。

2. 采用液态电子油墨和电子照相成像技术的数码印刷机工作原理

与使用固态墨粉的数码印刷机相同,当数码印前设计系统完成的印刷电子文件传输给数码印刷机后,也需要通过光栅图像处理器对数据进行RIP处理,再利用激光成像系统在数码印刷机的印版滚筒上形成带有负电荷的光电网点静电潜影图像。不同之处是,数码印刷机使用喷墨装置将带有正电荷的电子油墨喷射到印版滚筒上,迅速形成油墨图像,接着再利用图像与油墨所带的电性相斥特性,将油墨图像全部转印到印刷橡皮布上,最后通过压印和静电作用把橡皮布上的油墨全部转印到纸或其他承印物上完成印刷工作。

当进行彩色印刷的转印过程时,印版采用特殊导体版材,通过激光束扫描,印刷一次扫