

高等院校
艺术设计专业
基础教程

高等院校艺术设计专业基础教程

印刷工艺实用教程

丘星星 王秀君◎编著

清华大学出版社



高等院校艺术设计专业基础教程

印刷工艺 实用教程

丘星星 王秀君◎编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

《印刷工艺实用教程》一书共6章,全书以“实用”为特色,旨在探索一种适合我国新经济转型期亟待的行业教材编写方式,为在校生及就业人员提供更多实用技术。本书除了讲解胶版印刷的传统行业以外,更多介绍高新技术生产方式软硬件交叉应用的内容,其中针对短版市场——数码印刷部分共有两章,一章为涂层介质材料的应用,另一章为全介质印刷技术的应用及工艺流程。本书除了增设课后训练外,还增加了一些课外与印刷相关的技术管理问题,以扩大专业知识面,提高创造性解决问题的能力。

本书内容新颖,层次清晰,理论与实践并重,在设计方面具有较强的启发性,同时具有新颖性、原创性、试验性和时代性等特点,适合艺术设计专业学生、艺术设计人员以及广大设计爱好者阅读与使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

印刷工艺实用教程/丘星星,王秀君编著. —北京:清华大学出版社,2010.7

(高等院校艺术设计专业基础教程)

ISBN 978-7-302-22850-9

I. ①印… II. ①丘… ②王… III. ①印刷-生产工艺-高等学校-教材 IV. ①TS805

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第097318号

责任编辑:杜长清 朱 俊

封面设计:刘 超

版式设计:文森时代

责任校对:张彩凤

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:10.25 字 数:233千字

版 次:2010年7月第1版 印 次:2010年7月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:34.00元

产品编号:035881-01

前言

PREFACE

印刷工艺是视觉传达设计应用研究的重要组成部分，是当今世界性信息传播媒介的技术手段之一。它不仅在专业教育科学体系中具有不可或缺的地位，而且在相关应用领域有着其他技术手段不可替代的作用。印刷工艺是美术学院艺术设计教育本科专业的必修课程之一。

全书共有 6 章，各章节内容如下：

第 1 章：平面设计成品与印前技术及工艺

主要介绍与平面设计相关的各类行业需求的设计成品，以及与胶版印刷制作工艺流程相关的机械、材质、技术与软硬件应用特性。

第 2 章：出版印刷

主要介绍进入国际流通领域的正式出版物、相关法律法规在行业中的使用以及针对长版出版印刷标准的印品工艺流程及技术标准化管理。

第 3 章：数码印刷

着重介绍数字革命为短版印刷带来的机遇以及国内外数码印刷设备的技术种类与应用特点。数码印刷在中国是朝阳产业，是当代高新技术应用于印刷领域的行业发展趋势。

第 4 章：全介质数码印刷技术与工艺

主要介绍国产自主研发的全介质数码印刷技术，并在各类新材料介质与创意形式中寻求最佳的印刷工艺。从印刷两大类领域进行产品介绍：一类以轻工业产品的设计形式材料为载体（如 PVC、PE、PT 材料），另一类则以纸介质产品应用于各类短版打样中，根据材料或印后工艺要求的不同特点，如特种纸、28g 光胶纸、纸质不干胶等各类出版印刷包装产品的配套加工流程的工艺特色，创造新型的行业工作机遇，为中国新经济产业培养技术创新型就业人才。

第5章：佳作范例解析

通过各种印刷技术工艺流程完成的设计成品，让学习者直观地感受新技术产品的优越性，增强学习的信心，提高创业热情。

第6章：常见问题解答

除了前面章节提到的各种问题，以及课后训练题外，增加一些课外的与印刷行业相关的技术管理问题，以便扩大专业知识面，增进学习者对印刷行业的全面认识，提高创造性解决问题的能力。

现今为高新技术主导的信息时代，除了以网络和声像电子出版物为传播媒介以外，大部分信息的传播方式仍然要借助于印刷工艺。21世纪，传统印刷工艺技术的跟进和数码印刷工艺的配套系统的研发，填补了短版印刷领域迅速发展的市场需求。全介质无版印刷系统作为当今世界性数码印刷革命的领先技术将率先在本书中体现，并附有大量直观表现前沿技术流程的全介质成品图录。在此特别感谢福建四方通数码印刷设备有限公司不吝提供全介质数码印刷技术研发的数据资料，总经理丘熊熊在本书编写过程中也给予了行业技术指导，并进行了审校工作。

本书的出版将有助于专业院校在校学生有限的课时中系统学习国际印刷领域的各类软硬件知识及工艺技术，并能遵循国际印刷标准了解完成印刷成品的全部工艺流程，为毕业生就业提供可行性的行业实践机会。同时，该书内容注重新技术应用于成品工艺的可实践性和可操作性，便于自学，也可为想从事印刷相关领域的读者创造新的创业型就业机会。

目 录

CONTENTS

第1章 平面设计成品与印前技术及工艺 1

1.1 制版印前基础.....	2
1.1.1 现代印刷概述.....	2
1.1.2 印刷基础知识.....	7
1.2 印前与数字技术.....	14
1.2.1 数字印前技术.....	14
1.2.2 印前软件基础知识.....	16
1.2.3 图像的扫描.....	20
1.2.4 数字文件的图像格式.....	20
1.2.5 数字文件的图像格式与商业广告成品.....	21
1.3 印前设计纸张与工艺.....	23
1.3.1 认识印刷用纸.....	23
1.3.2 印前工艺名称.....	26
1.3.3 常用印刷品纸张类型.....	27
课后训练题.....	29

第2章 出版印刷 31

2.1 出版印刷设计基础.....	32
2.1.1 印刷出版知识.....	32
2.1.2 印张.....	34
2.1.3 折手.....	35
2.1.4 精装书的术语.....	37
2.1.5 计算书脊位.....	40
2.1.6 正式出版物成品印刷设计案例解析.....	41
2.2 CMYK印刷色彩应用.....	43
2.2.1 彩色印刷基础知识.....	45
2.2.2 专色印刷.....	49
2.3 书籍印刷打样基础.....	49
2.4 印刷后道工艺.....	52
2.4.1 表面加工.....	52
2.4.2 装订.....	55
课后训练题.....	57

第3章 数码印刷 59

3.1 数码印刷技术发展概述	60
3.1.1 数码印刷技术的前身——喷墨打印机	60
3.1.2 喷墨技术的种类	61
3.1.3 数字革命与印刷技术的发展	63
3.1.4 未来印刷业的特征	63
3.1.5 数码印刷发展前景	64
3.2 数字革命与短版印刷	64
3.2.1 印品订单内容的多样化	65
3.2.2 印品设计形式需求的个性化	66
3.3 数码打样	67
3.3.1 软打样和硬打样	67
3.3.2 拼版文件	67
3.3.3 打样	67
3.3.4 数码印刷材料	67
课后训练题	68

第4章 全介质数码印刷技术与工艺 69

4.1 全介质数码打样与设计创意	70
4.1.1 全介质数码印刷	70
4.1.2 书包图案的材料介质与设计创意	72
4.1.3 人字形拖鞋图案设计创意与拼版工艺	74
4.2 成品介质性能与印刷设计	75
4.2.1 出版印刷样书打样工艺流程	75
4.2.2 服装吊牌印刷打样工艺流程	85
4.2.3 灯笼图案设计印刷打样	86
4.3 个性化数码印后工艺	87
4.3.1 一本起印	87
4.3.2 一本多材	88
4.3.3 一本多工艺	91
4.3.4 印后工艺的个性化创意	93
4.3.5 印后模切工艺	94
4.4 彩客全介质数码印刷技术应用	96
4.4.1 专业级数码打样机系列	96
4.4.2 皮革直印系统	100
4.4.3 织品面料靓贴印制系统	102
4.4.4 短版数码印刷系统	103
4.4.5 中国书画作品数码复制系统	105
4.4.6 不干胶直印系统	107

4.4.7 出版系统样书印刷系统	109
4.4.8 保密需求的数码印刷机	110
4.4.9 数码影像产品直印系列	111
4.4.10 水转印纸数码印刷机	113
4.4.11 傲彩办公系列机型	115
4.4.12 高档顶级数码菜谱直印系统	117
4.4.13 上机操作注意事项	119
课后训练题	121

第5章 佳作范例解析 123

5.1 印刷品质管理常识	124
5.1.1 创意设计和工艺策略	124
5.1.2 了解更多印刷载体与油墨的知识	124
5.2 胶印工艺与设计成品	124
5.3 数码工艺与设计成品	127
5.4 全介质数码工艺与设计成品	128
5.5 印后工艺赏析	133
5.5.1 折单广告图例	133
5.5.2 出版物图例	135
5.5.3 高档菜谱图例	139
5.5.4 服装吊牌图例	141
5.5.5 皮革图案印制图例	141
5.5.6 印品包装工艺	142
课后训练题	144

第6章 常见问题解答 145

6.1 容易混淆的名称与概念	146
6.1.1 纸与纸板的区别	146
6.1.2 纸的规格、尺寸和计量	147
6.1.3 印刷纸的计量单位	147
6.1.4 CMYK 的印刷模式与 PANTONE 专色印刷的异同点	148
6.2 技术应用与工作流程中的常见问题	148
6.3 课后训练答案检索	151
6.3.1 第1章课后训练题答案	151
6.3.2 第2章课后训练题答案	151
6.3.3 第3章课后训练题答案	152
6.3.4 第4章课后训练题答案	152

后记 153

第 1 章

平面设计成品与 印前技术及工艺

1.1 制版印前基础

1.2 印前与数字技术

1.3 印前设计纸张与工艺



1.1 → 制版印前基础

1.1.1 现代印刷概述

在信息时代，除了以网络和声像电子出版物为传播媒介以外，大部分信息的传播方式仍然要借助于印刷工艺。美国人于 1985 年发明了 Apple 计算机 DTP 桌面出版系统，改变了传统的有版套色印刷术，印刷排版软件也从 PageMaker、QuarkXpress 等，发展到了今天的 FreeHand、InDesign，软硬件不断升级，越来越便于技术操作，出错率明显下降。

1. 胶版印刷

胶版印刷是现代印刷常用的技术手段之一，主要用于长版印刷，行业内常用于印量大的印品，通常以千份作为起印量基数。在成品设计应用中，必须了解并严格掌握印刷制版印前基础工艺流程的相关技术，图 1-1 是现代印刷厂的印刷车间。



图 1-1 印刷厂印刷车间

与平面设计成品品质紧密相关的印刷制版印前工作，在美国印刷业的专业俚语中被称为 **preflight**，即飞机起飞前的准备工作。顾名思义，就知道其重要性。显然，这个俚语还包括一丝不苟的服务工作态度的意思。

印刷术是一种以直接或间接的方式对原稿的图文进行复制的技术，与电影、电视、照相等图文再现的方法相比较，除具有准确、迅速等共性外，最大的特点是能够大量、经济地在各种承印物上复制图文，使之广泛传播和长久保存。

2. 印刷要素

印刷是使用印版或其他方式将原稿上的图文信息转移到承印物上的工艺技术。要实现这一过

程,必须具备原稿、印版、承印物、油墨和印刷机械,因此称其为印刷的五大要素。

(1) 原稿

原稿是指被印刷复制的对象,传统的原稿为各类载体上的图文信息。

随着计算机在印刷领域的应用及发展,印刷的原稿呈多样化形式。原稿是制版印刷的基础,没有原稿,印刷就无法进行。原稿质量的好坏、类型的不同都会直接影响印刷的质量。常见的原稿类型有印刷图片、照片、数码照片、Word 文档、记事本和写字板文档等。

(2) 印版

印版是用于传递油墨到承印物上的印刷图文载体。印版上吸附油墨的部分为印刷部分,也称图文部分;排斥油墨的部分为空白部分,也称非图文部分。对于平版胶印的印版,图文部分与非图文部分都称为图文版面。常用的平版有锌版(俗称平凹版)和铝版(PS 版,又称预图感光板)等。

(3) 油墨

印刷油墨是在印刷过程中被转移到纸张或其他承印物上形成耐久的有色图像的物质。根据不同印刷方式和承印物,印刷的油墨也多种多样,如印报油墨、书刊油墨、塑料印刷油墨和荧光油墨等,如图 1-2 所示。

印刷油墨的选择是否合适,往往影响到印刷的品质与机能。因此,在设计前要详细考虑下列注意事项:

- 油墨色彩在不同纸张上的再现性有所改变,会直接影响印刷成品质量。因此,在选择油墨进行色彩标示时,参考相同纸质的色票,才能印制出相同的色彩。
- 户外海报若使用一般印墨印刷,很容易褪色,宜采用抗紫外线印墨印刷。
- 速食店的包装纸、盒上的印墨常和油质食品接触,容易溶解出毒性物质,宜采用抗油性无铅的印墨或环保印墨。
- 有些冷冻产品的外包装及纸杯需使用抗水性的印墨以及环保印材。
- 化妆品、儿童玩具、婴儿用品等包装纸、盒,应采用不含铅的油墨及环保印材。
- 警告性、指示性的海报和标语,指示其字体或图案时,采用有反射光线特性的荧光油墨才能起到指示性作用。
- 印制各类材质不同的布料或成衣时,应选用能与面料相适合的印墨,这样才能保证所印图纹仍能有原来布的质感,既保持环保又不褪色。
- 各类材质容器或包装用品应采用不易磨损且具有强力附着的印墨,如玻璃用品、金属用品和塑胶用品的印刷手段。

(4) 承印物

承印物是指接受油墨或其他黏附色料后能形成所需印刷品的各种材料,如纸张、塑料和织物等。



图 1-2 印刷油墨

（5）印刷机械

印刷机械是指用于生产印刷品的机器和设备的总称，包括制版机械（如图 1-3 所示为海德堡 CTP 制版机）、印刷机械和印后加工机械。

- 制版机械。主要功能是将原稿上的电子图文经过中间媒介（电子分色机）的色彩数据的转换和传送，印制在印版（菲林片）上（即制版）。



图 1-3 海德堡 CTP 制版机

- 印刷机械（如图 1-4 所示）。是利用机械进行印刷的机器，主要功能是不不断地把油墨涂在印板上，然后将印版的图文信息加压，使得印版上的墨层转移到承印物上（即获得印刷品）。

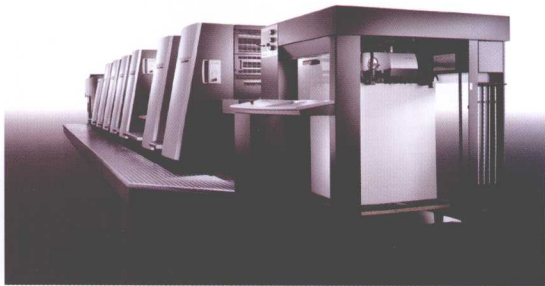
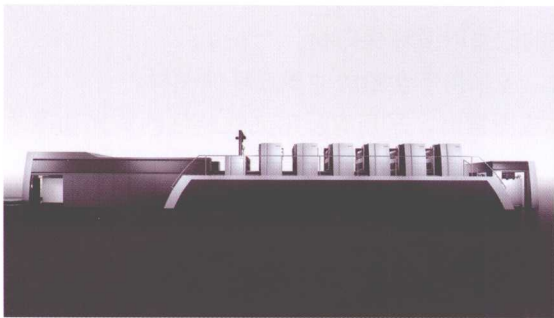


图 1-4 海德堡印刷机

- 印后加工机械。是用于印刷后按成品工艺流程加工的机器和设备的总称。按功能可分为切纸机（如图 1-5 所示）、折页机（如图 1-6 所示）、配页机、模切机和装订机等。



图 1-5 切纸机

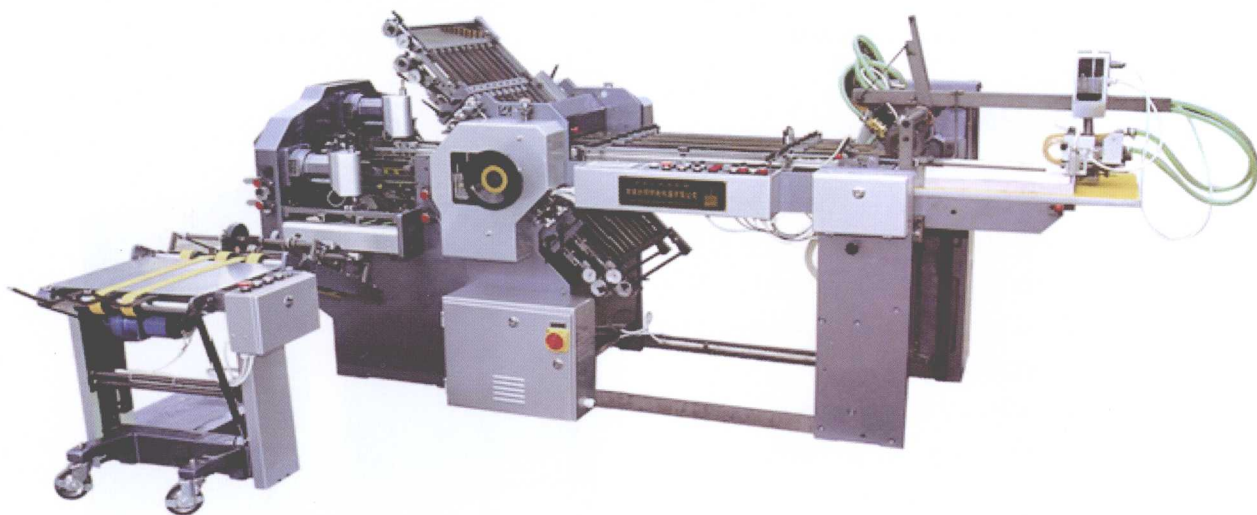


图 1-6 折页机

3. 平版胶印的定义

平版胶印是目前使用最多的一种印刷方式。平版印刷和凸版印刷不同，印刷表面的文字图像区域不凸起，在印刷的图文部分吸附油墨排斥水，而在非印刷图文部分吸附水排斥油墨，所以说平版胶印是利用油墨排斥的原理进行的。平版胶印就是利用间接的方式将图文部分的油墨经橡皮布再转印到承印物上的一种印刷方式。平版胶印机原理图如图 1-7 所示，油墨位置及顺序如图 1-8 所示。

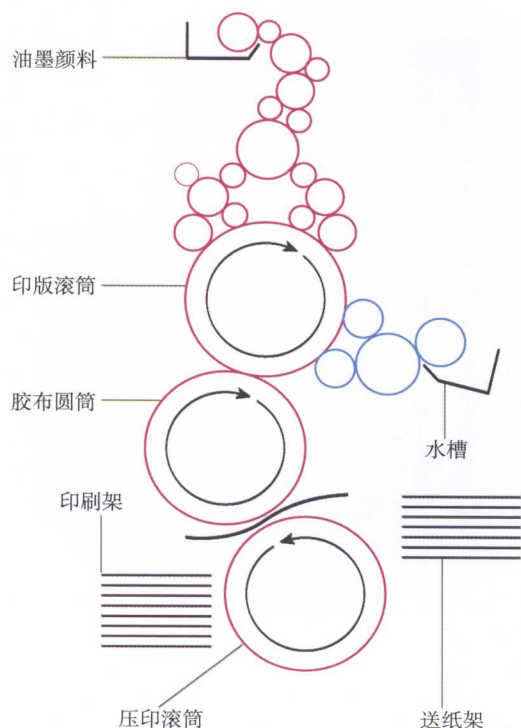


图 1-7 平版胶印机原理图

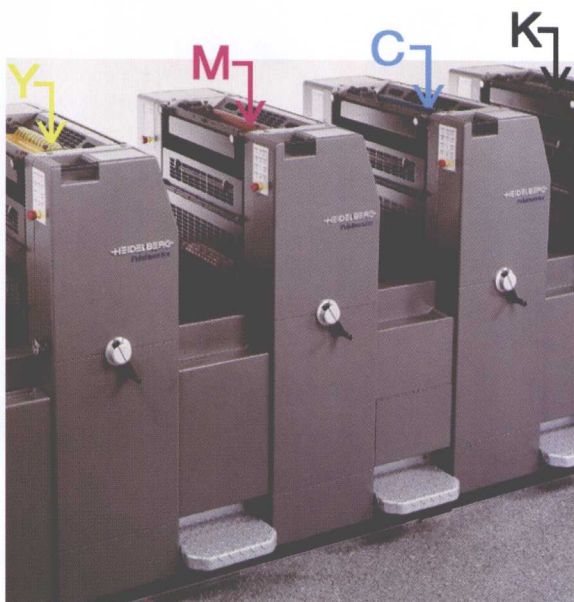


图 1-8 油墨位置及顺序

4. 印前工艺流程

通常印前工艺流程大致可分为印前、印中和印后 3 个阶段，各个阶段的具体工作如下。

- 印前：设计稿→图片扫描→页面设置→图片文字编辑制作→打样或彩喷（审校初稿）→拼版→菲林输出→制版→打样→校对样稿→客户签样。
- 印中：拼版→菲林输出→晒版（如图 1-9 所示为全自动高速碘镓灯晒版机）→打样校色→上机印刷。
- 印后：印刷半成品→表面加工（UV、过光油、烫金、压凹凸、过胶（光、亚）压纹、→模切→折页→装订（锁线胶装、无线胶装、圈装、骑马订、蝴蝶装、仿手工线装等）。



图 1-9 全自动高速碘镓灯晒版机

1.1.2 印刷基础知识

1. 网线数（像素）

用放大镜仔细观察报纸上的新闻图片和书刊中的照片图像，就会发现图中分布了许多疏密相间的圆点，圆点有序的排列形成一幅完整的图像。这些疏密有序的圆点称之为网点，网点在一定长度内的排列就形成了网线，由像素决定网线数，行业中也可称为像素。

网线数（由像素决定）是指印刷品在每一英寸内印刷网点分布的数量，也可以理解为印刷网点的疏密程度。在印刷的过程中，网点的大小是由网线密度所控制的，像素越低（网线数越少），印刷品的网点越大。在实际应用方面，则会依照纸张种类来选用印刷的网线数。一般的定律是：纸张表面越粗糙，印刷时使用的网线数就越低；否则会因为网点稠密，导致油墨扩散黏糊而造成印刷品质不够清晰。

发行报纸所用的新闻纸类的网线数可以设定在 150 线；如果采用表面无涂布的胶印纸、模造纸印刷的网线数最好在 100 ~ 133 线；而表面经过涂布的铜版、雪铜纸使用的印刷网线数为 175 线以上；如果使用更高级的光面纸类，建议网线数为 200 线以上。

鲤鱼图片像素为 200（网线数为 100），如图 1-10 所示，选取图片局部，进行像素分解成可视的网纹，可以检查色彩网点的分布情况，如图 1-11 所示。



图 1-10 鲤鱼图片



图 1-11 图片局部的网纹

2. 出血位

出血位的作用是保护成品标准规格。印刷成品边缘全白色无图文的称作“不出血”。成品位就是裁切位。如有图片扩大到版心线以外的边缘，叫“出血”，作为内容读物的文字不可“出血”。如果印刷图片设计为放大到与页面尺寸一致时，图片部分不加出血（没有放大到出血位）裁切时，裁纸机的裁刀无法准确按成品尺寸下刀，易产生错位，偏离成品编排设计要求，或裁不到位，使成品露白。目前，在国际印刷行业对出血位的执行标准尺寸为 1 ~ 3mm，我国多用 3mm。使印刷成品的图文实际尺寸向外延伸 3mm，便于后道工艺的制作，提高印刷品的质量。印刷出血的预留情况如图 1-12 所示，不预留出血的情况如图 1-13 所示。



图 1-12 印刷出血的预留



图 1-13 不预留出血的情况

“出血位”在计算机排版软件的菜单上被称为“印扩”。FreeHand 排版软件在“文档”栏中设有自动“印扩”功能，只需将出血数字输入，再单击页面，即可跳出页面出血位（扩印框线，如图 1-14 所示）。实际尺寸俗称切光尺寸，如图 1-15 所示。

图例：

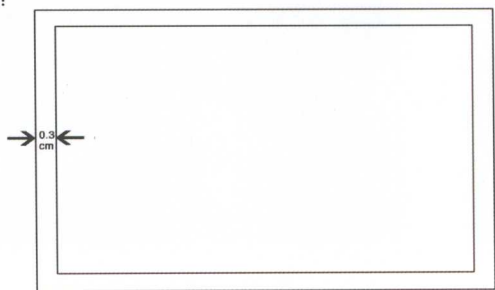


图 1-14 扩印框线

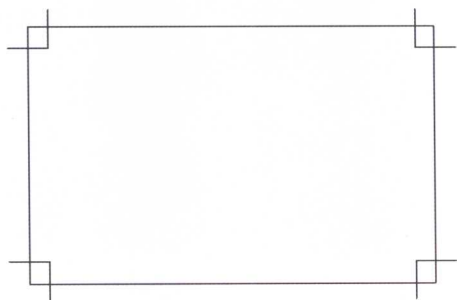


图 1-15 切光尺寸

3. 添加角线

在我国印刷行业通常把角线称作“出血线”，因为角线是标在出血位上的。当设计的作品需要将图像或者色块编排在页面边缘，在软件中进行排版时，应将置入的图片或色块等比放大，按成品扩出 3mm，避免在裁切时造成裁切不到位或漏白的现象。正确添加角线的方法如图 1-16 所示，错误添加角线的方法如图 1-17 所示。

根据印前工艺的要求，所有的印品设计稿必须在成品规格外加角线（4 个角），拼版时才能准确无误地将不同文件拼到一个规定尺寸的版面上，并在版面上、下、左、右、正中位置加咬口位（裁切机器固定印品的位置），便于后道工艺的顺利进行。添加角线时应注意以下几点：



图 1-16 正确添加角线的方法



图 1-17 错误添加角线的方法

- 了解设计形式所需的拼版开本幅面，以后道工艺加工机器尺寸计算角线长度，如通常广告或书画印品根据开数拼版。行业中把“4开版”称作拼小版，把“对开版”称作拼大版。丝网印刷角线需设置得较长。总之，角线长度要因印品而定。
- 角线必须用 CMYK 国际印刷标准色，行业中称为四色角线。软件应用时应将色彩设置为 (C100 M100 Y100 K100)。
- 角线落在成品页面的 4 个角上 (4 个角的出血位距离成品 3mm)。四色角线示意图如图 1-18 所示。



图 1-18 CMYK 四色角线示意图 (丘原制图)

- 角线 (裁切线) 颜色应为 (C100 M100 Y100 K100)，保证输出菲林后四色菲林片都有印刷角线，可作为检查 4 色印刷的套准标准。

4. 拼版

拼版包括整个印件的重要企划设计工作，如将印刷机的咬口、纸张的咬口、纸张开数 (完成尺寸)、装订方式、插页处理、页数、色数、落版方式 (把单个的印件按顺序排列放置版面)、是否满版 (模)、出血 (界) 及反白或套网等，加以精密的规划与设计。如果拼版作业规划执行不当