

“十三五”精品课程规划教材——艺术设计类

PRINT DESIGN
AND TRAINING
印刷设计与实训

主编 何海燕 吴晨晖 吴晋

- 知识性、实践性和可操作性并重
- 全面解读印刷常识和设计要点
- 针对性的实训课题和优秀案例



河北出版传媒集团
河北美术出版社

“十三五”精品课程规划教材—艺术设计类

印刷设计与实训

主 编：何海燕 吴晨晖 吴 晋
副主编：徐远斌 宋国彬 房 强
史文杰 何雄飞



河北出版传媒集团
河北美术出版社

策 划：张基春 田 忠
责任编辑：甄玉丽 王 丰
装帧设计：沈顺文
责任校对：

图书在版编目（CIP）数据

印刷设计与实训 / 何海燕，吴晨晖，吴晋主编. —
石家庄：河北美术出版社，2015. 7
ISBN 978-7-5310-6607-1
I. ①印… II. ①何… ②吴… ③吴… III. ①印
刷—工艺设计—高等职业教育—教材 IV. ① TS801. 4
中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 147100 号

书 名：印刷设计与实训
主 编：何海燕 吴晨晖 吴 晋

出 版：河北出版传媒集团 河北美术出版社
发 行：河北美术出版社
地 址：石家庄市和平西路新文里 8 号
邮 编：050071
电 话：0311-87060677
网 址：www.hebms.com
制 版：廊坊印刷厂
印 刷：廊坊印刷厂
开 本：889 毫米 × 1194 毫米
印 张：7.75
印 数：4000 册
版 次：2015 年 7 月第 1 版
印 次：2015 年 8 月第 1 次印刷
书 号：ISBN 978-7-5310-6607-1
定 价：38.00 元



河北美术出版社



淘宝商城



官方微博



高等美术教育编辑室

质量服务承诺：如发现缺页、倒装等印制质量问题，可直接向本社调换。
服务电话：0311-87060677

前言

印刷设计与实训

P R E F A C E

平面设计与印刷工艺之间有着十分紧密的联系，平面设计中的绝大多数作品最终都要通过印刷的方式获得最终的成品。一件完整的印刷品，要经过设计创意、制版、印刷、印后加工等工艺流程，如果不懂印刷工艺，设计得再美的稿件充其量只能算是“半成品”，这与社会对艺术设计类人才“既懂艺术又懂技术”的要求有很大的差距。所以，平面设计类学生学习和掌握一些与平面设计相关的印刷知识是十分必要的。

虽然本课程对艺术设计类学生来说十分重要，但是，多年的教学经验告诉我们，大多数的学校还是将教学重点放在设计创意方面而忽视印刷工艺流程环节，这种“重设计、轻工艺”的教学方式，培养出来的多是“美术师”而不是“设计师”。目前，介绍平面设计与印刷设计知识方面的教材相对来说很少，有的教材大量篇幅与本专业其他课程内容重合，有的教材该重点讲的实用部分又一笔带过，甚至有的教材过分偏重于理工科的印刷专业的知识，这与艺术设计专业的培养目标不相吻合，因此，一本专门针对艺术设计类学生的、具有较强实用性和专业性并且可操作性强的教材，对于当前的艺术设计教学来说，显得十分重要而迫切。

本书立足于平面设计类专业特点和培养目标，依据编者多年教学经验，主要讲述印刷概念、印刷发展历史、印刷的基本原理及要素、四色印刷原理、印刷设计图文处理、印刷纸张、印刷设计制版工艺、印前打样、印刷设计综合应用、印后加工设计等内容。

本书由九江学院何海燕、九江学院吴晨晖、湖南涉外经济学院吴晋任主编，九江学院徐远斌、黄冈师范学院宋国彬、陕西国防工业职业技术学院房强、合肥信息职业技术学院史文杰、湖北轻工职业技术学院何雄飞任副主编。本书在编写过程中参考了国内外有关书籍资料和互联网资源，在此对有关作者表示衷心的感谢！

印刷设计涉及的面很广，而可以参考的文献相对较少；加之编者水平有限，尽管在构思和编写阶段投入了很大精力，但是难免会有错误、疏漏和不足之处，相关专家学者和广大读者如能批评指正、不吝赐教，则不胜感激！

编者

目录

CONTENTS

印刷设计与实训

第一章 印刷概述

第一节	印刷术的产生	02
第二节	印刷术的发展	04
第三节	印刷的五大要素	08
第四节	印刷的基本原理	11
第五节	无胶片印刷	13

第二章 四色印刷原理

第一节	印刷色的构成	18
第二节	印刷品分色原理	18
第三节	调幅加网技术	18
第四节	调频加网技术	24

第三章 印刷设计图文处理

第一节	印刷设计一般工艺流程	28
第二节	文字的处理及要求	29
第三节	图像的处理及要求	31

第四章 印刷纸张

第一节	纸张的构成及性能指标	46
第二节	纸张的规格与开本	47
第三节	印张、定量与令重	51
第四节	常用印刷纸张及其印刷适性	52

第五章 印刷设计制版工艺

第一节	掏空、叠印与陷印	58
第二节	出血位与裁切线设置	60
第三节	套准线设置	61
第四节	印刷拼版基础知识	62
第五节	菲林输出与检查	69

第六章 专色与双色调设计

第一节 专色设计·····	72
第二节 双色调设计·····	74

第七章 印前打样

第一节 印前打样的作用和分类·····	80
第二节 机械打样·····	81
第三节 数码打样·····	81

第八章 印刷设计综合应用

第一节 书刊、样本勒口设计·····	86
第二节 条形码设计·····	87
第三节 贴签设计·····	91
第四节 吊牌设计·····	92
第五节 包装盒设计·····	94

第九章 印后加工设计

第一节 烫金设计·····	104
第二节 上光设计·····	106
第三节 局部 UV 上光设计 ·····	108
第四节 覆膜设计·····	110
第五节 压凹凸·····	111
第六节 模切和压痕·····	113
参考文献·····	118

印刷设计与实训

YINSHUA SHEJI YU SHIXUN



印刷概述

教学目的:

1. 了解印刷的概念及简要发展历史。
2. 理解印刷基本原理。

教学重点难点:

1. 印刷术发明的重要意义及深远影响。
2. 四大印刷方式的基本原理。

在这一章里,我们主要解决三大问题:第一,印刷的产生、发展简史;第二,传统印刷方式的基本原理和要素;第三,印刷术的技术革新及发展趋势。其中前两个问题是本章重点。第一个问题我们可以查找有关印刷术产生和发展方面的史料。第二个问题稍微复杂,不过,别担心,我们动手来做几个有趣的小练习,你就明白啦!

第一节 印刷术的产生

说到印刷术，作为中国人的我们都会感到很自豪，因为印刷术是中国古代四大发明之一，也是人类历史上最伟大的发明之一。中国的印刷术是人类近代文明的先导，为知识的广泛传播、交流创造了条件。在人类社会发展的过程中，印刷术对文化的传播和文明的传承起着至关重要的作用。

印刷术是一个随着时代的发展和技术的进步不断发展和变化的概念。随着时代的发展和技术的进步，印刷术的内涵和外延也在不断地发生着变化。

在国家标准《印刷技术术语》中，印刷的定义是：使用印版或以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。

印刷术起源于中国，发源于中国人独有的印章文化，它是由盖印和拓碑两种方法逐步发展而合成的，是人类智慧的结晶。印刷术产生的前提是文字的发明；而笔墨纸砚的发明，则是印刷术发明的物质条件。从技术层面上来看，印刷术的发明和两种技术有着不可分割的关系和渊源，这两种技术分别是盖印和拓碑。

先来说印章。“玺”是印章最早的名称。秦朝以前，无论官印、私印都称“玺”。秦朝统一六国后，制定一系列等级制度，在少府中设置了专门掌管印章制度的“符节令丞”。当时规定皇帝独称“玺”，其材料用玉（图 1-1），臣民只称“印”，且不能用玉。“印”最早见于秦朝官印中，不过都是一些地方官用印才称为“印”，而一般姓名印都称为“私印”，“印”的称呼一直沿用至今。汉魏将军印一般称“章”。这些印章往往是在行军中急于临时任命，而在仓促之间刻凿成的，称之为“急就章”。这类印是直接以刀在印面上刻凿而成，往往天趣横生，风格独特，对后世篆刻艺术的发展有很大影响。印章创造了一种从反刻的文字取得正字的方法。起初的印章多是凹入的阴文，用于封泥之上，封泥又叫做“泥封”，它不是印章，而是古代用印的遗迹——盖有古代印章的干燥坚硬的泥团（图 1-2）。由于原印是阴文，钤在泥上便成了阳文。封泥的使用自战国直至汉魏，直到晋以后纸张、绢帛逐渐代替了竹木简书信的来往，封泥也就逐渐失去了效用。后来，凸起的阳文印章多起来，阳文印章提供了一种从反刻的阳文取得正字的复制技术。

起初，印章的面积很小，只能容纳姓名或官爵等几个文字。东晋时期，道教在中国兴起。古人相信桃木有驱鬼避邪的功用，所以人们经常在桃木或枣木上刻上文字比较多的符咒，从而扩大了印章的面积。晋代葛洪在他著的《抱朴子》中提到道家那时已用了四寸见方（13.5cm × 13.5cm）有 120 个字的大木印了，可见当时已经能够用盖印的方法复制一篇短文了。这实际上就是雕版印

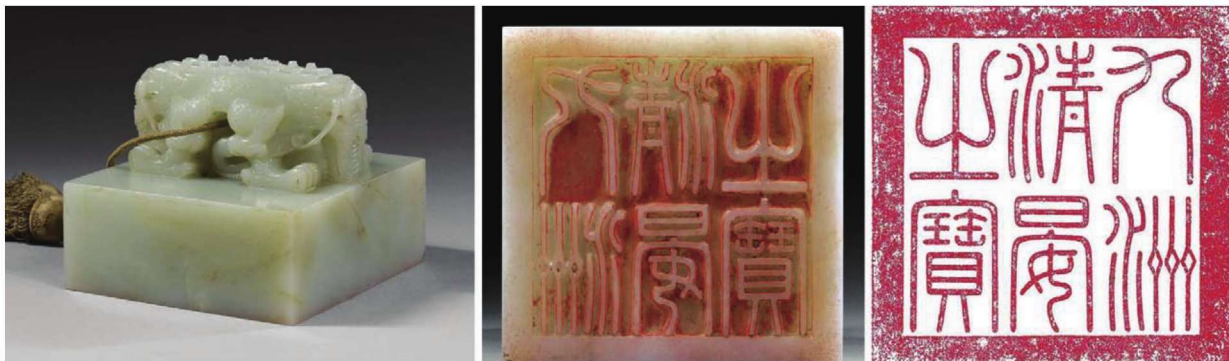


图 1-1 清乾隆时期玉玺“九州清晏之宝”



图 1-2 封泥



图 1-3 陕西凤翔陈仓石鼓

刷的先驱。

印刷术产生的另一个技术条件是拓碑。刻石在中国的历史很早，初唐在今陕西省凤翔县发现了 10 个石鼓，为花岗岩质，高约 90cm，直径约 60cm（图 1-3）。石上刻大篆书记叙游猎的十首诗，故也称《猎碣》，它是我国现存最早的一组石刻文字（图 1-4）。秦始皇在统一中国后的十余年间，为了加强对全国的控制，先后多次远途巡视各地，并在一些地方留下了重要的石刻，如泰山刻石、会稽刻石、峰山刻石等。东汉以后，石碑盛行。汉武帝“罢黜百家，独尊儒术”，但当时儒家典籍全凭经师口授，这种方式难免会造成不同经师传授同一部典籍时出现偏差的情况。汉灵帝四年（公元 175 年），蔡邕建议朝廷在太学门前树立《诗经》《尚书》《周易》《礼记》《春秋》《公羊传》《论语》七部儒家经典的石碑，作为校正经书文字的标准本。碑刻共计 20.9 万字，分刻于 46 块石碑上，每碑高 175cm、宽 90cm、厚 20cm，容字 5000，碑的正反面皆刻字。历时 8 年，全部刻成。刻好后的石碑一块块立在首都洛阳的太学门外，成为当时读书人的经典，很多人争相抄写。但是，手抄费时、费事，劳动强度很大，又容易抄错、抄漏。印章和石刻给印刷术提供了直接的经验性的启示，人们发明了拓碑的方法。

现存最早的拓印品是在敦煌石室中保存下来的公元六世纪的遗物“温泉铭”（图 1-5）。但这绝不是最早的拓印品。拓印术的出现远在“温泉铭”拓本之前。据《隋书·经籍志》记载，隋朝皇家

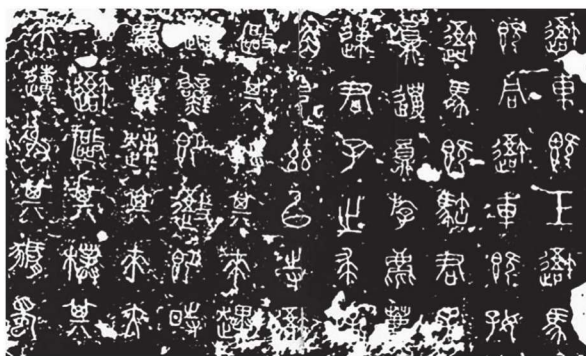


图 1-4 陕西凤翔石鼓拓片



图 1-5 现存最早的拓片“温泉铭”



图 1-6 拓印示意图

图书馆藏有拓石文字，以卷为单位，内有秦始皇东巡会稽时的石刻文一卷，熹平石经残文 34 卷，曹魏三体石经 17 卷，并述及梁室所藏石刻文字到隋朝时已散佚。梁代已有石刻文字拓本，为南北朝时期已有拓印术提供了文献证据。

拓碑的方法和步骤大致如下（图 1-6）：

第一阶段：准备。

①拓碑前必须先清洁碑上的灰尘。

②纸的准备必须比碑大，上下左右稍大约 2~3cm。

③白芨水（白芨水：中药行有售，其性黏若胶水，使用前需煮过如胶水一样泡稀使用）必须于当天或前一天准备，切勿提早储存，以免失去黏性。

④拓包两个，一个蘸墨汁，另一个均匀墨色（可交替使用）。

⑤刷子、墨汁。

第二阶段：上纸。

①先在碑上刷一层白芨水，必须涂均匀。

②上纸由上而下对齐四角之后用软毛刷由上而下、由中而左右、由内而外刷平，同时赶走空气使纸与碑面密合。

第三阶段：敲打。

①用棕刷敲打，使文字凹入均匀，但不能太大力敲打，以免拓纸破裂。

②敲打时力量须均匀，不轻不重，每个字凹入约 0.5cm 即可，等字全部均匀凹入即告完成。

第四阶段：上墨色。

第五阶段：取下。取下拓本的最好时机是拓本八至九分干时，此时拓本较不易破损且易于取下，平面放置于事先预备好的垫纸上，让其自然晾干。

好的碑拓可以做到：墨色均匀、黑白分明；字迹清晰不渗墨；字迹完整不变形。

第二节 印刷术的发展

雕版印刷和活字印刷术是印刷术发展过程中两个十分重要的阶段。

雕版印刷的方法是：将书稿的写样写好后，使有字的一面贴在木板上，即可刻字，刻工用不同形式的刻刀将木版上的反体字墨迹刻成凸起的阳文，同时将木版上其余空白部分剔除，使之凹陷。版面所刻出的字约凸出版面 1~2mm。印刷时，用平底刷蘸墨汁，均匀刷于版面上，再小心把纸覆盖在版面上，用刷子轻轻刷纸，纸上便印出文字或图画的正像。将纸从印版上揭起，阴干，印制过程就完成了。一个印工一天可印 1500~2000 张，一块印版可连印万次（图 1-7）。

雕版印刷的发明时间历来是一个有争议的问题，目前大多数专家认为雕版印刷的起源时间在隋



图 1-7 宋代雕版



图 1-8 金刚经卷首插图

朝至唐初。唐初已有印刷品出土。1900 年，在敦煌千佛洞里发现一本印刷精美的《金刚经》，卷末题有“咸通九年四月十五日”等字样，咸通九年，就是公元 868 年。《金刚经》的形式是卷子，长约一丈六尺，由七个印张粘接而成。最前的一张扉页是释迦牟尼在给弟子说法的图画（图 1-8），其余是《金刚经》的全文。这卷印品雕刻精美，刀法纯熟，图文浑朴凝重，印刷的墨色也浓厚匀称，清晰显明，表明当时的刊刻技术已经达到了高度熟练的程度。这是目前世界上现存最早的、有明确日期记载的雕版印刷品。

雕版印刷一版能印几百部甚至几干部书，对文化的传播起了很大的作用，但是刻版费时费工，大部头的书往往要花费几年的时间，存放版片又要占用很大的地方，而且常会因变形、虫蛀、腐蚀而损坏。印量少而不需要重印的书，版片就成了废物。此外雕版发现错别字，改起来很困难，常需整块版重新雕刻，这些都是雕版印刷的不足之处（图 1-9、1-10）。



图 1-9 雕版印刷工具



图 1-10 刻制雕版

公元 11 世纪 40 年代，中国宋朝庆历年间（1041-1048 年）毕昇（图 1-11）发明了泥活字印刷。关于这项发明，在宋代科学家沈括的《梦溪笔谈》卷十八“技艺”门里作了如下记载：“板印书籍，唐人尚未盛为之，自冯瀛王始印五经，后世典籍皆为板本。庆历中有布衣毕昇又为活板。其法用胶泥刻字，薄如钱唇。每一字为一印，火烧令坚。先设一铁板，其上以松脂蜡和纸灰之类冒之。

YIN SHUA SHE JI YU SHI XUN

印刷设计与实训



图 1-11 创制活字版的毕昇

欲印，则以一铁范置铁板上，乃密布字印，满铁范为一板，持就火炆之药稍熔，则以一平板按其面，则字平如砥。若止印三二本，未为简易，若印数十百千本，则极为神速。常作二铁板。一板印刷，一板已自布字。此印者才毕，则第二板已具。更互用之，瞬息可就。每一字皆有数印，如“之”、“也”等字，每字有二十余印，以备一板内有重复者。不用则以纸贴之。每韵为一贴，木格贮之。有奇字素无备者，旋刻之，以草火烧，瞬息可成。不以木为之者，文理有疏密，沾水则高下不平，兼与药相粘，不可取，不若燔土，用讫再火，令药熔，以手拂之，其印自落，殊不沾污。升死，其印为予群从所得，至今宝藏之。”

这是印刷术发明后第一篇用文字详细记录印刷技术的重要史料。

由于沈括与毕昇是同时代的人，他所记的资料是可靠的。

据沈括所记，我们了解到了它的创制和使用的程序：

- ①用胶泥刻字，应是澄浆泥，质地细而坚，再在火中烧硬；
- ②按韵排列，存放在格子里；
- ③用时依韵捡字排版，以松脂蜡等药物凝固、固定；
- ④施墨印刷，一版印完，将版在火上烘烤，药物熔化，手触即落，而且不会沾污。

按照《梦溪笔谈》的记述，活字印刷的方法是：用胶泥刻字，一个字一个印，用火烧硬。先预备好一块铁板，铁板上放着松香、蜡、纸灰等，铁板四周围着一个铁框，在铁框里密密地摆满字印，满一铁框就是一板，拿到火上加热，药就熔化，用一平板把字压平。为了提高效率，用两块铁板，一板印刷，另一板又排字，这块板印完，第二板已准备好了，这样相互交替着用，印得很快。每一个单字，都有好几个印，最常用的字更多些，以备一板里有重复的时候用。至于没有预备的偏僻生字，就临时写刻，马上烧成了用。用这种方法，速度很快，特别适用于印数多的印刷。活字印刷在很多方面弥补了雕版印刷的弊端和不足，毕昇为印刷术的发展做出了巨大的贡献。

除《梦溪笔谈》记载外，其他历史文献都没有提到毕昇发明泥活字的这件事。因此，对他的生平详情无法进一步考察。沈括记：“若止印三二本，未为简易，若

印数十百千本，则极为神速。”显然毕昇的泥活字已经排版印书，而且效果很好，但是究竟印了什么书？什么式样？既不见传本，也不见着录，现已无法作进一步的考证了。

现在能见到的泥活字印书实物，是清代苏州人李瑶和安徽人翟金生两人用毕昇遗法自造泥活字印刷的书籍。

清代道光年间，苏州人李瑶在寄居杭州时，用泥活字排印了清温睿临《南疆译史勘本》（图 1-12）三十卷（纪略六卷，列传二十四卷），摭遗十卷（后印本为十八卷）。卷端下原题：“雪川温氏原本，古高阳氏勘定。”摭遗目录题：“吴郡李瑶子玉纂。”半叶九行，行二十字，四周双边，单鱼尾，上下墨口。此书有道光九年（1829 年）和道光十年（1830 年）两次印本。初印书名为《南疆译史勘本》、摭遗十卷。在引用书目后记中叙述了制字排印成书

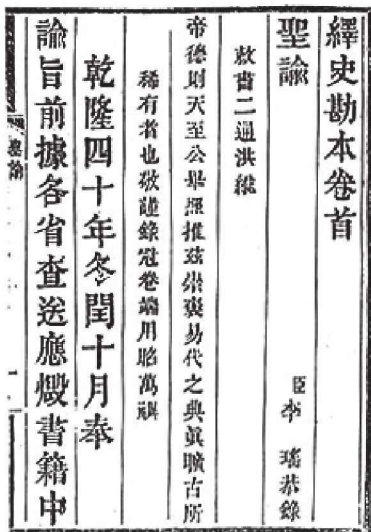


图 1-12 李瑶用泥活字印刷的《南疆译史勘本》

的经过。

毕昇也曾经试制过木活字，但是他发现木头的纹理疏密不同，沾水后有伸胀性，排出版来高低不平，此外又容易和药物相粘，取下不便，所以他只好改用胶泥制活字。到了元代，农学家王祜创制木活字成功，他还发明了转轮排字架（图 1-13、1-14），用简单的机械，增加排字的效率。关于他制木活字的方法和印刷经验，在他所著的《农书》中有详细的说明。

王祜以后，木活字印书一直在我国流行，明清两代更加盛行。清乾隆三十八年（公元 1773 年），清政府曾经用枣木刻成二十五万三千五百多个大小活字，先后印成《武英殿聚珍版丛书》一百三十八种，计二千三百多卷。这是我国历史上规模最大的一次用木活字印书。

我国是印刷术的发源地，世界上许多国家的印刷术都是在我国印刷术直接或间接地影响下发展起来的。1881 年，旅居英国的匈牙利人盖斯特泰纳用油印技术印刷文件，创造了现代印刷技术的雏形。他用涂蜡的纤维纸作为模版，用铁笔把要印刷的资料刻于其上，铁笔刻写之处，纤维便出现微孔，然后将油墨刷于版上，用滚筒压紧推动，使油墨透过蜡版，黏附在下面的纸上（图 1-15）。1888 年，他又用打字机代替铁笔，将字直接打在蜡纸上，字迹在蜡纸上留下痕迹。卸下蜡纸，铺于纸上，涂墨压印，获得成功。十余年后，奥地利人克拉博发明了旋转式油印机，使油印的速度大大提高。

公元 1450 年前后，德国人谷登堡（约 1394—1468）（图 1-16）受中国活字印刷的影响，用铅、

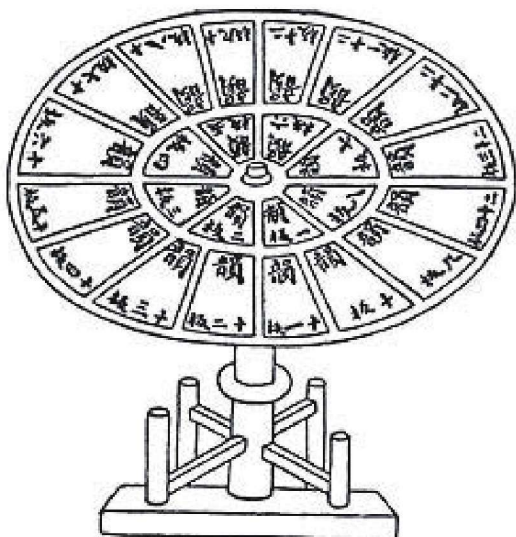


图 1-13 王祜发明的转轮排字盘



图 1-14 王祜转轮排字图



图 1-15 手推式油印机



图 1-16 约翰内斯·古登堡

锡、锑的合金初步制成了欧洲拼音文字的活字，用来印刷书籍。

印刷术传到欧洲后，改变了原来只有僧侣才能读书和受高等教育的状况，为欧洲的科学从中世纪之后突飞猛进发展以及文艺复兴运动的出现，提供了一个重要的物质条件。马克思在 1863 年 1 月 28 日给恩格斯的信里认为印刷术、火药和指南针的发明“是资产阶级发展的必要前提”。由此可知，印刷术的发明意义是多么重大。

第三节 印刷的五大要素

传统的印刷一般要具备五大要素，分别是原稿、印版、油墨、承印材料和印刷机械。

一、原稿

原稿是制版和印刷复制的对象。印刷是复制加工的艺术，在加工过程中必须忠实原稿，保持原稿的独特风格和艺术性，原稿的品质直接关系到印刷品的质量和还原效果。原稿可分为反射稿和透射稿两大类。反射原稿是以不透明材料作为原稿的基础。一般有：

(1) 文字原稿。这种原稿以文字构成为主，如手写稿、打字稿、印刷品原稿等，要求文字清楚，无断笔和缺损。

(2) 绘画原稿。绘画原稿又可分为线条稿和连续调原稿。线条稿（图 1-17）包括图表、连环画、漫画、钢笔画、木刻及版画等。它们的主要特点是：画面均是由线条组合而成。

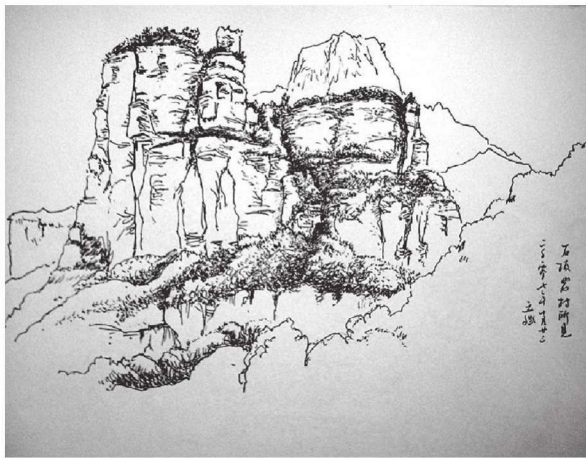


图 1-17 线条稿绘画原稿

(3) 照相原稿。照相原稿一般是以照相纸为基础的黑白照片或彩色照片（图 1-18）的连续调原稿。透射原稿有天然色负片和天然色正片原稿两种。天然色负片原稿的图像与被摄物明暗层次相反，色彩再现也与被摄物成补色关系。天然色正片原稿的明暗层次和色彩再现均与被摄物完全一致。

二、印版

印版是“为复制图文，用于把呈色剂、色料（如油墨）转移至承印物上的模拟图像载体”。其表面处理成一部分可转移印刷油墨，另一部分不转移印刷油墨。将原稿上的图文信息制作在印版上，印版上便有图文部分和非图文部分，印版上的图文部分是着墨的部分，所以又叫作印刷部分，非图文部分在印刷过程中不吸附油墨，所以又叫空白部分。

随着桌面制版系统、数码印刷技术的不断发展和完善，印刷业正在经历从有版印刷到无



图 1-18 照相原稿

版印刷的巨大转变。

三、油墨

油墨是由有色体（如颜料、染料等）、连结料、填（充）料、附加料等物质组成的均匀混合物，能进行印刷，并在被印刷体上干燥，是有颜色、具有一定流动度的浆状胶粘体（图 1-19）。因此，颜色（色相）、身骨（稀稠、流动度等流变性能）和干燥性能是油墨的三个最重要的性能。它们的种类很多，物理性质亦不一样，有的很稠、很粘；而有的却相当稀。有的以植物油作连结料；有的用树脂和溶剂或水等作连结料。这些都是根据印刷的对象即承印物、印刷方法、印刷版材的类型和干燥方法等来决定的。

油墨是印刷过程中用于形成图文信息的物质，因此油墨在印刷中作用非同小可，它直接决定印刷品上图像的阶调、色彩、清晰度等。

油墨应具有鲜艳的颜色、良好的印刷适应性和合适的干燥速度。此外，还应具有一定的耐溶剂、酸、碱、水、光、热等方面的应用指标。随着印刷、纸张以及其他要求等越来越高，对油墨要求的技术条件也有所提高。如近代的高速多色印刷机和各色轮转印刷机，要求油墨以几秒钟甚至更快的速度干燥。印塑料薄膜，要求与塑料膜结合良好；或最大限度地与塑料膜黏合附着在一起的油墨等。

四、承印材料

承印材料一般是指印刷的纸张。除此之外，还有一些特种印刷承印材料：合成纸、塑料薄膜、金属、木材、玻璃等。

PP 合成纸具有撕不烂、防水、防潮、防腐防蛀、绝缘、环保等优越的特性，是用作高档的印刷包装（礼品盒）——绝缘垫片等的最佳选择（图 1-20、1-21）。

塑料薄膜也是常用的印刷材料之一，指用聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯以及其他树脂制成的薄膜，用于包装，以及用作覆膜层（图 1-22）。塑料包装及塑料包装产品在市场上所占的



图 1-19 印刷油墨



图 1-20 PP 合成纸



图 1-21 撕不烂合成纸的各种应用



图 1-22 塑料薄膜

份额越来越大，特别是复合塑料软包装，已经广泛地应用于食品、医药、化工等领域，其中又以食品包装所占比例最大，如饮料包装、速冻食品包装、蒸煮食品包装、快餐食品包装等。塑料薄膜在包装领域的应用最为广泛。塑料薄膜可用于食品包装、电器产品包装、日用品包装、服装包装等。它们有一个共同点，就是对塑料薄膜都要进行彩色印刷，而作为食品包装还要进行多层复合或真空镀铝等工艺操作。因此，要求塑料薄膜表面自由能要高、湿张力要大，以有利于印刷油墨、黏合剂或镀铝层与塑料薄膜的牢固黏合；在塑料薄膜生产卷取和高速包装过程中，则要求薄膜表面有一定的摩擦性能，防止薄膜粘连或打滑；在用于电器、电子产品等包装时，则要求薄膜具有一定的防静电性能等。

五、印刷机械

印刷机械是印刷机、装订机、制版机等机械设备和其他辅助机械设备的统称。这些机械设备都有不同的性能和用途，因此组成它们的机械形式不完全相同。

现代印刷机一般由装版、涂墨、压印、输纸等机构组成。它在工作时先将要印刷的文字和图像制成印版，装在印刷机上，然后由人工或印刷机把墨涂敷于印版上有文字和图像的地方，再直接或间接地转印到纸或其他承印物上，从而复制出与印版相同的印刷品。

印刷机的种类很多，可以按以下五个方面来分类：

(1) 按照版面型式分为：凸版印刷机、平版印刷机（图 1-23）、凹版印刷机、孔版印刷机。

(2) 按照纸张的尺寸规格分为：平版纸或单张纸印刷机、卷筒纸印刷机。

(3) 按照印刷色数分为：单色印刷机、双色印刷机、多色印刷机。

(4) 按照印刷幅面分为：八开印刷机、四开印刷机、对开印刷机、全张印刷机、超全张印刷机等。

(5) 印刷机的分类方法虽然很多，但是印刷机的核心部分是印刷装置的压印机构。因此，依据施加压力的方式，一般将印刷机分为平压平型、圆压平型、圆压圆型、斜压平型。

现代的印刷机械正进一步朝着高速、高效、高质方向发展。大型、多色、多功能，以及自动化、联动化、系列化的机种和机型，亦与日俱增（图 1-24）。



图 1-23 罗兰彩色印刷机

例如：在原有主要型式的基础上，把同类型的机组联合起来，可使单面、单色印刷变为单面、多色印刷，也可使双面、单色印刷变为单面、双色印刷；把不同类型的机组联合起来，可以根据需要重新组合成为胶印、凹印和凸印等各种联合印刷机等。



图 1-24 惠普 HP indigo5500 六色数码印刷机

第四节 印刷的基本原理

传统印刷根据所用印版的不同，大致可分为四种基本类别：凸版印刷、凹版印刷、平版印刷和孔版印刷。

一、凸版印刷

凸版印刷是一种最古老的印刷方法。它是使用具有凸起表面的凸版进行印刷的，印版上图文部分高于空白部分（图 1-25）。凸版印刷的原理比较简单（图 1-26）。在凸版印刷中，印刷机的给墨装置先使油墨分配均匀，然后通过墨辊将油墨转移到印版上，由于凸版上的图文部分远高于印版上的非图文部分，所以，墨辊上的油墨只能转移到印版的图文部分，而非图文部分没有油墨。印刷机的给纸机构将纸输送到印刷机的印刷部件，在印版装置和压印装置的共同作用下，印版图文部分的油墨则转移到承印物上，从而完成一件印刷品的印刷。



图 1-25 凸版示意图

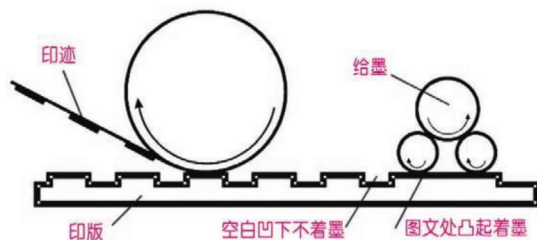


图 1-26 凸版印刷原理示意图

凡是印刷品的纸背有轻微印痕凸起，线条或网点边缘部分整齐，并且印墨在中心部分显得浅淡的，则是凸版印刷品。凸起的印纹边缘受压较重，因而有轻微的印痕凸起。

凸版印刷的特点是：印刷压力大、印迹清晰、墨色饱满；版材形式多样、耐印力高；印刷机的结构相对较简单、操作方便，特别是圆盘机、方箱机等手动摆纸机非常适合印刷面积小、批量小、超厚、超薄和纸质粗、松、不平整以及塑料薄膜、板纸等各种承印材料的印刷。

凸版印刷除上述特点之外，也存在一些缺点：一是制版工艺复杂、质量难以控制，不适宜明暗层次丰富和套色多、幅面大的彩色印刷；二是制版周期长，印刷速度较慢，效率较低；三是浇铸铅字和腐蚀锌铜版等工艺带来许多环境污染问题；四是活字排版除周期长外，还存在占用厂房面积大、动用人多和部分字残缺或垫压不实造成印迹模糊等缺点。因此，在大批量的书刊、报纸印刷中逐渐被平版胶印所取代。

二、凹版印刷

凹版印刷：印版上图文部分低于空白部分（图 1-27）。印刷时，油墨被充填到凹坑内，印版表