

普通高等教育印刷工程类规划教材

本科

印刷概论

刘真 郭春霞 编著



印刷工业出版社

58
-9

132776

T58
95-9

印刷概论

主编 刘 真 郭春霞

主审 邹毓俊



印刷工业出版社

内 容 提 要

本书从印刷工艺的一般概貌出发,分别讲述了印刷总论、印刷图文信息处理、制版、印刷、印后加工及印刷品的质量检测与控制。既讲述了印刷工艺的基本原理,也对印刷设备、印刷材料及印刷品质量的检测与控制作了说明。本书是学习印刷技术的入门向导,可供印刷院校师生、印刷企业的管理人员阅读。

011/7/02

图书在版编目(CIP)数据

印刷概论/刘真,郭春霞编著. —北京:印刷工业出版社,1995. 12
ISBN 7-80000-200-4

I. 印… I. ①刘…②郭… IV. 印刷-概论 N. TS8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 14865 号

印 刷 概 论

刘真 郭春霞 主编

*

印刷工业出版社出版发行

北京市复外翠微路 2 号 邮政编码: 100036

各地新华书店经售

787×1092 毫米 1/16 开本 印张: 8.5 字数: 224 千字

1996 年 4 月第 1 版 1996 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 12.00 元

全国高等学校印刷工程类教材编审委员会

主 任：周兴华

副主任：董明达 谢普南 邹毓俊

委 员：（按姓氏笔画排序）

左立民 冯瑞乾 孙兆喜

刘 真 杨 皋 庞多益

陈振康 黄祖兴 廉 洁

魏瑞玲

顾 问：郑德琛 高永清

前 言

为了贯彻《中国教育改革和发展纲要》有关精神，适应印刷高等教育和科技发展的形势，加强课程和教材建设，努力提高教学质量，根据国家教委高教司下达的高等院校专业规划教材编写任务，国家新闻出版署于一九九二年正式成立了高等学校印刷工程类专业教材编审委员会，负责组织编写出版高等学校印刷工程类各专业全套规划教材。

高等学校教材是体现教学内容和教学方法的知识载体，是进行教学的基本工具，也是深化教学改革、提高教学质量的重要保证。因此，搞好印刷专业教材建设，对提高专业教学质量，培养合格专业人才将起到促进作用。

为了编写好专业教材，编著者及编委在编审过程中努力提高教材的思想性、科学性和先进性，抓住课程基本内容，即基本概念、基本原理和基本技能，处理好课程的知识结构和科学体系；既要反映现代科技成就，又要结合我国国情；紧密结合教学改革和课程建设、学科建设的实际，充分反映教学内容改革的新成果；注意教材在教学上的适用性和启发性；在学术上实行不同学派、不同学术观点、不同风格特色的“百家争鸣”的方针，活跃学术气氛，促进科技进步。教材的编写将按照国家教委正式审定的专业设置、培养目标、课程设置及其教学基本要求有计划地进行，力求形成一完整体系。

高等学校印刷工程类专业教材编写尚缺乏经验，各校在使用本教材时，可结合各自实际进行教学，同时恳切希望对教材不足之处提出宝贵的意见和建议，使我们编写出的教材成为具有中国特色的，适应我国社会主义现代化建设和高等印刷教育事业发展的，反映现代印刷科学技术及相关学科先进水平的专业教材。

国家新闻出版署高等学校印刷
工程类教材编审委员会

一九九五年六月二十三日

目 录

第一章 总论	(1)
§ 1.1 印刷技术发展史	(1)
1.1.1 印刷术的萌芽—印章、拓石	(1)
1.1.2 雕版印刷术的发明和发展	(1)
1.1.3 活字印刷的发明与发展	(3)
1.1.4 我国印刷术向国外的传播	(4)
1.1.5 近代印刷技术的兴起	(4)
1.1.6 新中国的印刷事业	(5)
§ 1.2 印刷的定义及要素	(6)
1.2.1 印刷的定义	(6)
1.2.2 印刷要素	(6)
§ 1.3 印刷的作用、特点及其分类.....	(8)
1.3.1 印刷的作用	(8)
1.3.2 印刷的特点	(8)
1.3.3 印刷的分类	(9)
§ 1.4 印刷科学与其它学科的联系	(11)
1.4.1 印刷科学的主要内容	(11)
1.4.2 印刷科学与其它学科的关系	(12)
§ 1.5 印刷工艺过程概述	(13)
第二章 印前图文信息处理	(15)
§ 2.1 文字信息处理	(15)
2.1.1 文字字体、大小及排版要求.....	(15)
2.1.2 活字排版	(17)
2.1.3 照相排版	(18)
2.1.4 计算机排版	(19)
§ 2.2 图像信息处理	(28)
2.2.1 彩色图像复制的基本概念	(28)
2.2.2 制版照相感光材料及其冲洗加工工艺	(33)
2.2.3 制版照相	(35)
2.2.4 电子分色	(39)
§ 2.3 图像、文字信息综合处理.....	(41)
2.3.1 彩色电子印前处理系统的输入	(42)
2.3.2 彩色电子印前处理系统的主机	(43)
2.3.3 彩色电子印前处理系统的软件	(44)

2.3.4 彩色电子印前系统的输出	(44)
2.3.5 北大方正彩色出版系统简介	(46)
第三章 制版	(48)
§ 3.1 晒版感光材料和晒版设备	(48)
3.1.1 晒版感光材料	(48)
3.1.2 晒版设备	(49)
§ 3.2 凸版制版	(49)
3.2.1 活字版、铜锌版与复制版	(49)
3.2.2 感光树脂版	(51)
§ 3.3 平版制版	(52)
3.3.1 铬胶制版法	(52)
3.3.2 重氮感光树脂版	(55)
3.3.3 计算机直接制版	(56)
§ 3.4 凹版制版	(57)
3.4.1 照相凹版	(57)
3.4.2 雕刻凹版	(60)
§ 3.5 孔版制版	(61)
3.5.1 丝网制版材料与器具	(62)
3.5.2 丝网制版方法	(62)
§ 3.6 打样	(63)
3.6.1 机械打样法	(64)
3.6.2 预打样	(64)
第四章 印刷	(66)
§ 4.1 凸版印刷	(66)
4.1.1 凸版印刷机	(66)
4.1.2 凸版印刷工艺	(69)
4.1.3 柔性版印刷	(72)
§ 4.2 胶印	(74)
4.2.1 胶印机	(75)
4.2.2 胶印工艺	(78)
§ 4.3 凹版印刷	(79)
4.3.1 凹版印刷机	(80)
4.3.2 凹版印刷工艺	(82)
§ 4.4 孔版印刷	(82)
4.4.1 丝网印刷机	(83)
4.4.2 丝网印刷工艺	(84)
§ 4.5 其它印刷方法	(86)
4.5.1 喷墨印刷	(86)
4.5.2 立体印刷	(88)
4.5.3 全息照相印刷	(90)

4.5.4 静电印刷	(93)
4.5.5 移印	(95)
4.5.6 热敏印刷	(96)
§ 4.6 印刷纸张和油墨	(97)
4.6.1 印刷纸张	(97)
4.6.2 印刷油墨	(99)
第五章 印后加工	(101)
§ 5.1 书刊的装订技术	(101)
5.1.1 书刊的平装工艺	(101)
5.1.2 图书的精装工艺	(105)
5.1.3 线装	(108)
5.1.4 书刊的包装	(108)
§ 5.2 印刷品的表面加工	(109)
5.2.1 上光	(109)
5.2.2 上蜡处理	(110)
5.2.3 覆膜	(110)
5.2.4 复合包装材料	(110)
5.2.5 凹凸印	(112)
5.2.6 烫箔	(113)
§ 5.3 容器加工	(113)
5.3.1 纸容器加工	(114)
5.3.2 软包装加工	(115)
第六章 印刷品质量检测与控制	(116)
§ 6.1 印刷品的质量标准与检测内容	(116)
6.1.1 印刷品的质量标准	(116)
6.1.2 印刷品质量的检测内容	(117)
§ 6.2 印刷品质量的检测方法及工具	(118)
6.2.1 测控条的测控原理	(118)
6.2.2 测控条应用举例	(118)
§ 6.3 印刷品质量检测仪器的测量原理及应用	(121)
6.3.1 放大镜、显微镜	(121)
6.3.2 面积仪	(121)
6.3.3 密度计	(121)
6.3.4 分光光度计和色度计	(123)
§ 6.4 印刷质量的自动控制系统	(124)
6.4.1 CPC 系统	(124)
6.4.2 PQC 印刷质量控制系统	(125)
6.4.3 API 印刷自动输墨控制系统	(125)
参考文献	(126)

第一章 总 论

中国人发明的印刷术是中国人民对世界文明的一大贡献。印刷术从发明至今,在各方面都取得了巨大发展,印刷的设备越来越精密,印刷的速度越来越快,印刷的质量越来越高,印刷的范围越来越广,书籍、报刊、杂志、资料、画片、地图、货币、单据、商标、电路板等,无一不是印刷的产品。印刷业已是现今社会非常重要的不可缺少的行业,是人类文化、信息交流的有力工具,是促进社会文明发展的重要手段。

§ 1.1 印刷技术发展史

1.1.1 印刷术的萌芽——印章、拓石

语言作为从猿到人的重要条件,早在 200 多万年以前就产生了。语言的发生使人类在生产、生活实践中的思想交流变为现实。但是,随着生产力的发展,单靠语言交流思想,无论在时间上还是在距离上都远远满足不了社会发展的需要,于是我们的祖先创造了永久性交流思想的工具——文字。西安半坡村原始公社后期(距今约 6080—5600 年)遗址中的一组陶片上,不仅绘制了各种图案,而且还有一组表示数的文字。到了殷商时代,表示语言、思想的文字进一步增多,且将其刻在龟甲或兽骨上,从而形成了较系统表达语言思想的甲骨文。在甲骨文的基础上,经过商周、战国时的金文,秦代的小篆,汉代的隶书,魏晋的楷书,逐步演化为我们今天的汉字。

伴随着文字的形成和演进过程,存留文字的物质手段也在不断发展。作为书写文字画面的笔墨在公元前 3 世纪出现了。公元 2 世纪初东汉的蔡伦改进了造纸术,创造出轻便柔软、韧性好,制造容易的纸张。笔、墨、纸的发明为印刷的发明奠定了必要的物质基础。

早在笔、墨、纸发明之前,作为信凭之用的印章就发明了。印章俗称“戳子”,现称图章。早期的印章一般只刻某人的姓名或官衔,容纳的字少,但据东晋葛洪所著《抱朴子》一书记载,也有容纳一百二十个字的大印,这种大印章在当时足可以复制诗歌或短文了。所以,印章的产生是印刷术发明中“印”的启示。大约在公元 4 世纪左右,我国发明了用纸在石碑上捶拓的方法。“拓石”复制的方法最初是从正写阴文取得正写文字,大约到了北魏时,又出现了从正写阳文取得正写文字的拓石复制方法。在晋代砖瓦上出现了反写反刻的阳文字,使拓石方法进一步扩展到反写阳文字获得正写阳文字。由于大印章的出现和拓石方法的改进,为雕版印刷术的发明提供了直接的启示和技术上的条件。所以,“印章”和“拓石”的出现是印刷术的萌芽。

1.1.2 雕版印刷术的发明和发展

雕版印刷术是人类历史上出现最早的印刷术,是我国劳动人民的伟大发明。

雕版印刷术也叫整版印刷术,所用版材一般是梨木或枣木,版材要求厚薄适度,表面平滑,尺寸合用。如果刻书,先把正写的文稿誊写到薄而透明的纸上,校对无误后,将文稿朝下贴在板材上,用刀将字刻出来,便成为一块印版。书版经校补后,在凸起的文字表面刷上

墨，铺上纸，用毛刷轻轻刷，稍干揭下，文字就转印到纸张上了。

雕版印刷的出现，标志着印刷术的诞生。雕版印刷发明于何时？现在说法不一，大多认为在隋末唐初之际比较可信。相传唐人冯贽所著《云仙散录》中记有玄奘用回锋纸印普贤菩萨像，施送四众。玄奘在贞观10年（公元645年）西访印度回国，逝世于公元664年。这说明唐贞观年间佛教徒已开始利用雕版印刷术了。最能说明唐代印刷术水平的是甘肃敦煌千佛洞发现的印有“咸通九年（公元868年）四月十五日”字样的《金刚经》（图1-1）印本，其字体大小一律，笔画印刷墨浓清晰，图画线条细柔光滑。这是世界上现存最早的有明确日期的印刷实物。



图 1-1 《金刚经》印本

到了宋代，雕版印刷术已相当发达，推广的范围日益扩大，从官方到民间，从京都到边远的城镇都有刻书行业，雕版印刷业空前繁荣。官方刻书的内容除儒家经典外，还涉及地理、医药、农业、天文算法等方面的经典。私刻书的内容范围就更广泛了。宋代雕版印刷术的发展，主要表现在以下几个方面：

其一，在楷书的基础上渐渐产生了一种适合于手工刻版的手写体，为以后的

印刷字体——宋体的产生创造了条件。

其二，在印刷、装帧形式上，由卷轴发展到册页。册页装帧的出现使得印刷时，每页在格式上统一、对折准确。公元10世纪后这种册页装帧的形式就被固定下来。

其三，发明了彩色套印术。彩色套印有两种形式：套版和逗版。套版印刷是将同一版面分成几块同样大小的印版，各用一色，逐次加印在同一纸张上。北宋初年，在四川流行的朱墨两色交子（中国古时的一种钞票）和以后出现的青、蓝、红三色印刷的钞票是套印技术的开端。现存最早的木刻套印本是1340年中兴路（今湖北江陵）资福寺所刻印的《金刚般若波罗蜜注解》。

其四，出现了雕版印刷的图画——版画。版画的发展首先是宗教画，如《金刚经》的扉画；其次是实用画，如《营造法式》中的工程图和南宋杨甲编的《六经图》中的《十五国风地理之图》（图1-2）；再次是艺术画，如南宋刻本《列女传》。

其五，发明了蜡版印刷。蜡版印刷也是雕版印刷的一种，不过所雕刻的基质不同罢了。雕版一般在枣木或梨木上直接雕刻，蜡版则是在木板上涂上蜡，在蜡上快速地刻出字来。蜡版印刷术的特点是雕刻快。所以蜡版印刷术主要用于朝廷发表重要消息、命令时，要求一夜间快速印出的印刷品。如宋绍圣元年，京城开封人为急于传报新科状元名单等不及雕刻木板，就用刻蜡代替。宋人何远在《春渚纪闻》记有：“初唱第，而都人急于传报，以蜡版刻印。”

由于宋朝在字体、册页装帧和套印等技术上的改进，使得雕版印刷在宋以后得以广泛流



图 1-2 十五国风地理之图

用火烧烤使其坚硬，制好的活字按字韵排在木格里；根据要付印的文稿拣字依次排在铁板上，铁板上已放一层搀合纸灰的松脂蜡，字排好后将铁板在火上加热，待蜡稍溶化，用平板压平字面，铁板冷却后，胶泥活字便固着在铁板上，形成类似雕版的活字版；待印刷完毕后，用火烘烤铁板，使其松动取出活字，放回木格以备后用。毕昇活字印刷中的制活字、排版和印刷，与现今铅字排版、印刷的原理是一致的；比雕版印刷既经济又方便，因而活字印刷术逐渐成为现代印刷的主流。

毕昇活字印刷在我国的发展主要表现在两个方面：其一活字材料的改进。胶泥刻字、火烧令坚的泥活字，易残损、难持久。元代农学家王桢创造了木刻活字印刷术，提高了印刷质量和速度。他于公元 1297 年到 1298 年请工匠刻木活字 3 万多只，用不到一个月的时间印了全书共 6 万余字的《旌德县志》600 部。明代无锡人华燧首创了铜活字印刷术，他所刻印的《宋诸臣奏议》（1490 年）和《容斋五笔》（1495 年）是我国现存最早的铜活字本。华燧发明铜活字的时间，略晚于德国谷登堡发明铅合金活字的时间，但华燧的发明是在我国活字印刷技术基础上的发明。其二排字技术的改进和印刷技术的系统总结。元代王桢在发明木刻活字印刷术的基础上，对排字技术做了改进，发明了转轮排字架，使排字时能以字就人，减轻了排字工的劳动量。尤其重要的是王桢将制造木刻活字方法以及拣字、排字、印刷的全过程进行了系统总结，写成《造活字印书法》一书，成为世界上最早讲述活字印刷术的专门文献。

行。17 世纪初期浙江关兴的闵齐级所刻的《春秋左传》和凌蒙初、凌瀛初等人三十多年间共刻印了 100 多种套印书籍，可见 16、17 世纪我国套版印刷术已相当流行和成熟。

1.1.3 活字印刷的发明与发展

北宋初年，书籍的印刷量和印刷品种大为增加，利用雕版印刷书籍，要将全书每个字都刻在版上，其中许多重复出现的字也要一一刻出，雕刻工作量大，刻出的字也不能重复使用，雕版印刷术已很难适应大量、快速印刷的需要。因此，发明新的印刷术已成为客观的需要。

北宋庆历年间的毕昇（？—1051 年），发明了胶泥活字印刷术，这是世界上最早的活字印刷，也是中国人民对世界印刷术的一大贡献。毕昇活字印刷的原理是：预先用胶泥制成一个个的单字，

1.1.4 我国印刷术向国外的传播

我国印刷术发明以后,公元7世纪开始向国外传播。朝鲜早在公元7世纪时,就经常派留学生来中国学习,回国时往往带走大批书籍和雕版。朝鲜最早的印刷品《高丽大藏经》,就是公元11世纪初按中国的官方《大藏经》用雕版方法刊印的。朝鲜也曾仿照毕昇的泥活字印过一些书,并且在活字的材料上有所创造,1234年崔怡用铸字印刷了《详定礼文》28本,这是世界上最早的金属活字印刷品。

日本最早的印刷物是公元770年印制的《无垢净光经根本陀罗尼》,它是中国东渡高僧鉴真和尚与同去的中国匠人刻印的,该经至今仍有实物留存。此后的二百年间,日本没有有关印刷的记载。到了公元1088年刻印的佛经《成唯识论》十卷,是宋版书籍和当时我国的雕版印刷术传入日本后的产物。另外,我国的活字印刷术也经过朝鲜传入日本。

越南及东南亚各国的印刷术也是中国印刷术传入后发展起来的。越南最早的印刷品是公元1251年到1258年间印的“户口帖子”,是按当时中国传入越南的雕版印刷术印制的。越南1855年印行的《钦定大南令典事例》是从中国买去的木活字印成的。与东南亚各国商业的往来,在文化交流上日益增多,中国人携带着印刷书籍和印刷技术,在菲律宾、印尼、柬埔寨等国开创了那里的印刷事业。

通过陆上“丝绸之路”,中国与伊朗、埃及等国进行经济、文化交流,13世纪时中国的印刷术传入伊朗。由于伊朗是当时东西方往来的交通枢纽,欧洲人通过伊朗认识到中国印刷术的作用和方法,使得中国的印刷术在欧洲很快地传播和发展起来。14世纪欧洲已开始用木雕版印刷圣像、纸牌。德国人谷登堡于1440—1448年间,总结了前人的经验和当时印刷技术成果,在世界印刷史上做出了突出贡献:其一,在铸字工艺上,使用了铸字的字盒和铜字模,使活字的规格容易控制,也便于大量生产。这比当时我国和朝鲜铸活字使用的翻砂方法先进得多。其二,用铅、锡、铋做活字材料,使活字的性能更加完备。其三,用油脂调制了适合金属活字印刷的油墨,大大地提高了印刷质量。其四,设计制成了简单的木制印刷机,把过去的“刷印”方式变为“压印”方式。谷登堡发明的铅合金活字印刷,虽然晚于我国毕昇的泥活字印刷约400年,比王祯的木活字印刷也晚50年,但他发明的铅合金印刷,特别是承印方式的改变,为现代印刷术奠定了基础,为推动人类文化的发展做出了重大贡献。

1.1.5 近代印刷技术的兴起

谷登堡铅活字印刷机的出现,大大提高了印刷质量和速度,因而受到各国普遍欢迎。1465—1487年间谷登堡印刷技术很快由德国传播到意大利、法国、荷兰、比利时、波兰、西班牙、英国、瑞典、挪威、葡萄牙等欧洲各国,1539年传入墨西哥,1561年又传入印度果阿。

1807年铅活字印刷术开始传入中国,当时英国人马礼逊来中国传教,需要印中文《圣经》,他秘密雇人自行铸造刻制汉字,经过艰苦努力,终于在1819年第一次印成了一部汉字的《新旧约圣经》,这是中国最早的汉字铅活字印刷的书。1844年美国长老会在澳门开设花华圣经书房,1845年书房迁入宁波,更名为美华书馆,书馆主持人姜别利始创电铸汉字字模。1860年姜别利又对汉字排字架进行了改革。他通过抽样统计,将汉字区分为常用字、备用字、罕用字三大类,并以《康熙字典》部首编排。

1829年法国人杰诺发明了纸型,用纸型浇铸铅字版,可浇铸十几次而不损坏,保存版时也不再去保留沉重的铅版了。1838年美国制造铸字机,使铅字的规格质量大为提高。1845

年英国人制成了重铬酸盐和胶组成的感光液，从而实现了用照像的方法制作铜锌印刷版。19世纪40—50年代，法国和美国先后制造了轮转印刷机，提高了印刷速度。

清光绪26年（1900年）上海徐家汇天主堂所属土山湾印书馆在中国最早使用照相制版术。1903年，上海商务印书馆也相继应用。1796年德国人桑纳费尔德发明了石印术，1900年开始使用胶印机，从而为提高图画、多色彩图的印刷质量打下了物质和技术基础。我国于本世纪初由商务印书馆引进胶印机及胶印技术。

随着印刷工业的发展，培养印刷人才已迫在眉睫。清政府光绪30年（1904年）军咨府所属的京师陆军测绘学堂开设了制版印刷班。1933年3月创办的私立北平新闻专科学校，是最早的正规印刷学校，培养了一批初、高级印刷专业人才。1935年在上海成立中国印刷学会、出版会刊《中国印刷》。1937年抗日战争爆发，学会停止活动。

1.1.6 新中国的印刷事业

1949年10月1日成立中华人民共和国后，党和政府采取了一系列措施，使得新中国的印刷事业蓬勃发展。截止1990年底统计资料，全国有各类印刷厂59365家，职工1594930人；总产值为2187865万元；固定资产总值为1283136万元；年利润为218054万元。在职工人数和总产值分别是1949年的406倍和3935倍。现今的印刷设备已迅速向国际水平靠拢。我国自行设计的华光激光照排机和北大方正电子排版系统，实现了排版工业的革命，使我国照排系统达到国际领先地位。到1991年底我国从西德赫尔公司、大日本网屏公司、英国克劳斯菲尔德公司引进电分机406台（包括整页拼版系统12套）。从西德海德堡公司和罗兰公司、日本小森公司和秋山公司及捷克引进多色胶印机437台。这些先进设备的引进，使我国印刷企业的经济效益不断增长，印刷质量不断提高，缩短了与国际印刷水平的差距。

印刷工业基础设备的更新，使图书、期刊出版业空前繁荣。到1990年底全国出版社已达501家，年出版图书80224种，印数达56.4亿册；期刊种数5751种，印数达17.9亿册。国家《出版事业“八五”计划及十年发展规划》提出：“八五”计划时期，图书、期刊的品种每年增长2%，总印种约8万种；总印数每年增长5%，约97亿册，总印张每年约361亿印张。

在印刷技术人才的培养方面，由于印刷工业的飞速发展，印刷技术教育受到重视。1953年新中国在上海创办了第一所中等印刷专业学校——上海印刷学校，设有凸版照像制版、平版照像制版、凸版印刷、平版印刷四个专业，培养出大批人才，满足了当时印刷技术人才的急需。这所学校1987年12月升格为上海出版印刷高等专科学校。1960年文化学院开设印刷系，招收大学本科生，开始了印刷高等教育。到1991年底，全国已有7所设有印刷专业的高等院校，8所印刷中等专业学校，8所印刷技工学校，3所印刷职业高中。最著名的是1978年在原中央工艺美术学院印刷系基础上建立的北京印刷学院，是我国唯一的专门培养印刷人才的高等学府，设有印刷技术、印刷机械、电子工程、管理工程和包装美术等5个系7个专业，在校生1300多名。陕西机械学院、武汉测绘科技大学、解放军测绘学院、株洲工学院从1975年以来培养印刷专业硕士生50多名，本科生1000多名。大专生470多名，为全国印刷行业输送了大批印刷专业人才。为了提高印刷工人的技术技能素质，1987年10月在石家庄召开了全国书刊印刷工人中级技术培训工作会，并下发了《全国书刊印刷工人中级技术培训规划（1988—1990年）》，到1990年底绝大多数厂家完成了培训目标。

在取得巨大成就时，我们也应清醒地看到，我国的印刷生产力发展还很不平衡，特别是一些乡镇、个体印刷厂设备落后，工人劳动强度大，印刷质量差，在一定程度上制约了我国

印刷事业的发展。随着改革开放的进一步发展,社会主义市场经济体制的逐步建立,我国的印刷事业一定会更加兴旺发达。

§ 1.2 印刷的定义及要素

1.2.1 印刷的定义

印刷顾名思义就是印和刷的结合,早期的印和刷是指在石板或木板上刻着凸起反写的图文,把墨涂在版上,再将纸铺在版上用刷子刷过,版上的墨便印在纸上,印出所需的白地黑色图文。所以早期的印刷定义,就是利用一定的压力使印版上的油墨或其它粘附性色料向承印物转移的技术。

随着科学技术的发展,出现了无需任何压力与印版也能使油墨或其它粘附性色料转移到承印物上的新技术(如静电复印和喷墨印刷等),所以,此时的印刷定义指使用印版或其它方式将原稿上的图文信息转移到承印物上的工艺技术。

印刷品具有传播和储存信息的功能,它与录音、录像、摄影、电影、电视等储存方式不同,它不需借助任何仪器设备,可直接通过眼睛获取信息。因此,在当今录音、录像、电视等文化消费繁荣的新形势下,印刷品在信息的传播和储存上仍占主导地位。

1.2.2 印刷要素

印刷是使用印版或其它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、印刷机械才能进行,因此,我们称这几个方面为印刷的五大要素。

1.2.2.1 原稿 原稿是被印刷复制的对象,传统的原稿为各类载体上的图文信息。现在随着计算机技术在印刷专业中的应用,印刷的原稿呈现多样化的形式。原稿是制版、印刷的基础,所以原稿质量的好坏,类型的不同,不仅直接影响到印刷品质量的高低,而且影响着制版工艺的选择。

传统的原稿仍是目前印刷复制的主要对象,其分类的方法很多,同一原稿可依不同的分类方法进行分类。

按原稿内容表达形式分类,可分为文字原稿和图像原稿。文字原稿有手写稿、打印稿、复制稿等,制版时要求这类原稿字迹清楚、黑白分明。图像原稿有线条图原稿和连续调图像原稿。线条图原稿其色彩、色调深浅变化有明显的界限,如图表、漫画、钢笔画、木刻画、版画、地图等,制版时要求此类原稿图线清晰、黑白分明、彩色线条原稿要求色彩有足够的浓度。连续调原稿其画面由亮到暗浓淡层次是连续变化的,如照片、水彩画、水粉画、油画、国画等,制版时要求这类原稿层次丰富、影像清晰,反差适中,彩色原稿色彩鲜艳不偏色。

按原稿所用载体是否透明,可分为透射原稿和反射原稿。透射原稿是以透明材料为图文信息载体的原稿;反射原稿是以不透明材料为图文信息载体的原稿。

按原稿的色类,可分为彩色原稿和黑白原稿。

计算机多媒体技术的发展,使印刷复制的对象大大增多。若将传统原稿定义为硬件形式原稿,则目前印刷复制的原稿还包括媒体原稿和软件形式原稿,见图 1-3。

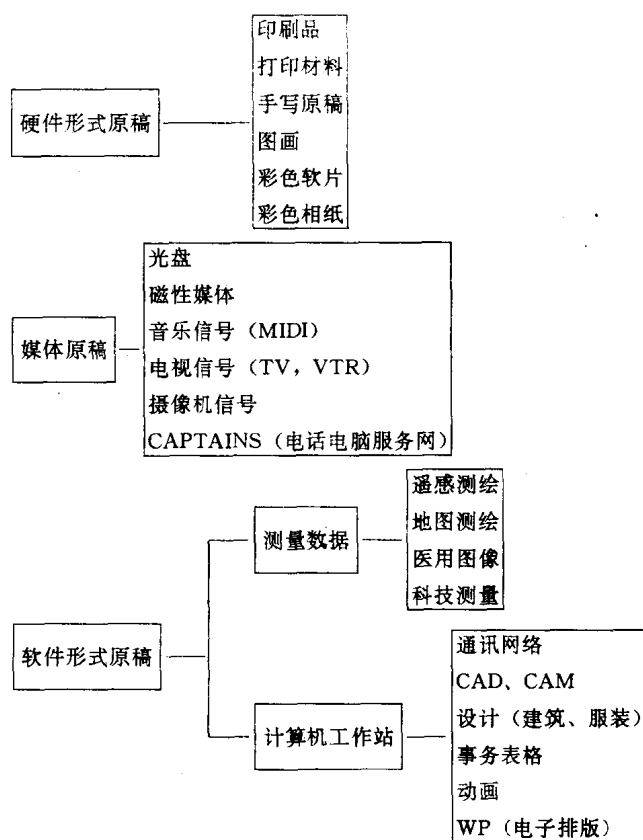


图 1-3

1.2.2.2 印版 印版是用于传递油墨至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；不吸附油墨的部分为空白部分，也称非图文部分。

印版依印刷部分和空白部分的相对位置的高低和结构不同，可分为凸版、平版、凹版和孔版。印刷部分高于空白部分的印版称为凸版；印刷部分与空白部分几乎在同一平面的印版称为平版；印刷部分低于空白部分的印版称为凹版；印刷部分为细小的孔洞状态，印刷时在压力的作用下，油墨可透过印版，转印到下面的承印物上的印版称为孔版。这四类印版不仅印刷部分和空白部分相对位置高低和结构不同，而且制版的版材、制版方法、印刷方法也不一样，因此常规印刷可依四类不同的印版分为四大类印刷方法。

1.2.2.3 承印物 承印物是指接受油墨或其它粘附色料后能形成所需印刷品的各种材料。由于大量的印刷是转印在纸上，所以最常用的承印物是纸张。常用的印刷用纸有新闻纸、凸版印刷纸、胶版印刷纸、铜版纸、白板纸、合成纤维纸等。新闻纸主要用于印刷报纸、期刊及质量要求较低的书籍。凸版印刷纸主要用于印刷书籍、杂志、图表等。胶版印刷纸，简称胶版纸，主要用于在胶印机上进行多色印刷的书刊封面、画报、商标、插页、地图和各种宣传画。铜版纸是在原纸上涂布一层白色浆料，经压光而成的纸张，主要用于精细产品的印刷，如高级画册、画报、年历卡、书刊内的精细插图等。白板纸是纸厚在 0.1 毫米以上或定量在 200 克/平方米以上的高级包装印刷用纸。合成纤维纸是以合成高分子物质为主体制成的类似纸外观和性质的印刷用纸，主要用于地图、辞典、广告的印刷。随着科学技术的发展和人们文化生活需要的增多，印刷承印物的种类不断扩大，多种纤维物、塑料、木板、金属、玻璃、皮革等都可作为印刷的承印物。

1.2.2.4 油墨 油墨是在印刷过程中被转移到纸张或其它承印物上形成耐久的有色图像的物质。由于不同的印刷工艺方法和印刷产品对油墨所应具有的性能要求不同，故油墨可分为：凸版油墨、平版油墨、凹版油墨、孔版油墨。按被印刷的物体可分为：印报油墨、书刊油墨、包装招贴油墨、塑料印刷油墨、印铁油墨、玻璃陶瓷印刷油墨等。按油墨干燥方式可分为：渗透干燥油墨、挥发干燥油墨、氧化结膜油墨、冷却固化油墨、吸湿沉淀油墨、滤过固着干燥油墨、紫外线光敏油墨、热固型油墨等。按油墨的色泽与用途可分为：誊写油墨、印刷油墨、转写墨、显影墨、磁转印油墨、荧光油墨、金属粉印刷油墨等。

1.2.2.5 印刷机械 印刷机械是指用于生产印刷品的机器、设备的总称。印刷机械可分为凸版、平版、凹版、孔版、特种印刷机五大类，每一类中又可按结构、印刷幅面、色数、面数等制成不同型号的印刷机，如四色印刷机、全开印刷机等。印刷机械虽然种类繁多，特性不同，但一般由输纸、输墨、定位控制、印版和压印滚筒、收纸几部分组成。

§ 1.3 印刷的作用、特点及其分类

1.3.1 印刷的作用

印刷的首要作用是复制。当一份原稿不能满足众多的需要时，可以通过印刷获得大量的复制品。

印刷具有综合作用和图像处理作用。最初的印刷只是将原稿原样复制，随着印刷技术的发展和印刷功能的不断增加，印刷可以将多份原稿通过拼版拼合在一起，使其成为具有一定主题内容的复制品，如常见的画报、地图的印刷。以计算机为主体的印前设备，不仅具有变形、变调、变色等功能，而且可将多幅图像拼合在一个画面上，进而制版印刷，形成一幅新的印刷品。

印刷具有美化生活的作用。如经过美化印刷的商品装潢、花纹壁纸、陶瓷、脸盆、毛巾等，可以提高产品的质量，美化生活。

1.3.2 印刷的特点

印刷工业担负着与其它工业不同的任务，它的产品具有以下几个特点：

1.3.2.1 思想性 每种图书、每幅画片的出版，总是希望它去影响广大读者的思想；或是为了提高读者认识问题、处理问题的能力；或是为了激发他们的爱国主义热情和工作的积极性；或是为了帮助人们学习科学文化知识，提高人们的素质，等等。也就是说，书刊具有影响人们精神世界的特点。因此，书刊的印刷一定要有选择性，要有利于社会主义精神文明的建设，决不允许污染社会环境、低级颓废的印刷品腐蚀人们的灵魂。

1.3.2.2 严肃性 书刊印刷产品必须保证图文质量。对马列主义经典著作，如果印刷中搞错了字，就可能影响原著的精神，甚至会出现完全相反的含义；若政策文件印错了字或标点符号，在贯彻执行中会发生偏差；如果技术资料搞错了数字，就可能产生意想不到的严重后果，地图上的一点一段线搞错，可能贻误战机造成人员伤亡……。因此，印刷产品必须保持严肃性，尊重原稿，保证质量。对原稿中可能存在的问题，印刷工人有责任提出质疑，但不能擅自改动原稿。

1.3.2.3 艺术性 当印刷绘画、摄影等文艺作品时，需要印刷工人有一定的艺术鉴赏力

和表现能力；要掌握颜色变化的基本知识，否则就不可能复制好。实际上，复制原稿的过程也是艺术加工的过程，特别是以计算机为主的印前处理系统，在排版、制版时可以变形、变调、变色，使印刷品更适合用户要求，更具有艺术感染力。即便是书刊的印刷，它的字体、图形、版面位置，装订样式，装帧设计等，也都牵涉到造型艺术问题。

1.3.2.4 时间性 有些印件如果贻误了出书时间，就会失去它的作用。如重要的文件、公报和社论，以及外事方面的有关印刷任务等必须按期完成；又如报纸、期刊，它本身就需要有严格的时间要求；学生所用的课本，必须做到开学前就发给学生；科技情报资料方面的书刊也是如此，如果不能及时出版，就会由于更加新的科技信息而失去出版的意义……即使是一般图书，也应该缩短印刷周期，使它早日出版以发挥它的作用。

1.3.3 印刷的分类

随着印刷科学技术的发展，它所涉及的领域愈来愈广。就印刷的方法和它的用途看，印刷可分为常规印刷和特种印刷两大类。

1.3.3.1 常规印刷的分类 常规印刷通常是按印刷版的版面结构形式分类的，可分为凸版印刷、平版印刷、凹版印刷和孔版印刷。

(1) 凸版印刷 凸版印刷的印版，其印刷部分高于空白部分（如图 1-4 所示），所有的印刷都在同一平面上；空白部分低凹，并随其范围愈大，低凹愈甚。印刷时油墨只涂布于印刷表面，当承印物与印版接触加压，其印刷部分上的油墨转移到承印物上而得到印刷品。

凸版印刷起源于我国唐代的木刻雕印，宋代毕昇发明了泥活字凸印术，公元 1445 年德国人谷登堡发明了铅活字印刷术。1850 年发明了照相凸版术，解决了图形图像印刷复制问题，1951 年西德赫尔公司完成了平面扫描型电子雕刻机的设计和制作，从而提高了凸版印刷版制作的质量和速度。

凸版印刷的特点是：其一，使用铅活字与照相凸版的配合排列，可以自由选择，组成活版，便于校版和改样。印小批量小幅面任务时，不仅方便，而且成本低廉，适合于零件印刷。其二，使用活字凸版可制成纸型浇铸铅复制版或塑料复制版，从而达到同时多台凸版印刷机上印刷，而且可制成弧形版装在高速轮转机上进行印刷。其三，凸版印刷是一种直接加压印刷的方法，印刷过程中油墨被压挤入纸张表面的细微空隙内，使比较粗糙的纸张亦能印出轮廓清晰、墨色浓厚的效果。因此，凸版印刷能够使用比较低级的纸张。

由于具备上述优点，所以，凸版印刷在文字为主的书刊报纸印刷中一直占有很重要的位置。但是凸版印刷也存在一些缺点：其一，不适合印刷大幅面的产品，尤其是彩色连续调图画为主的产品，用凸版印刷此类产品，生产成本高、速度慢、质量差。其二，由于铅活字和纸型铅版都使用铅合金制作，因此，在铸造铅字和铅版时，蒸发的铅蒸气污染环境，造成公害。凸版印刷的这些缺点，一度使其处于被其它印刷取代的位置。但 70 年代后，由于凸版感光树脂的应用，加之卷筒纸轮转机印速的提高，使凸版印刷的生产有所回升，就目前来看，凸版印刷技术还不可能被淘汰，而且随着新型版材的发明和制版工艺的改革还会得到发展。

(2) 平版印刷 平版印刷的印版，印刷部分和空白部分无明显的高低之分，几乎在同一平面上（图 1-5）。印刷部分亲油，空白部分亲水，印刷时利用油水相斥的原理，首先在版面

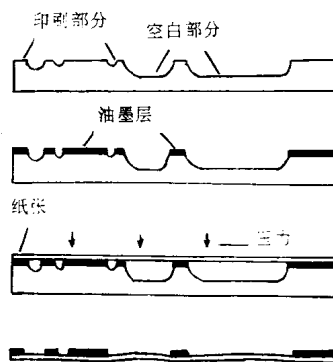


图 1-4 凸版印刷示意图