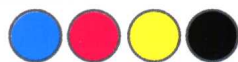
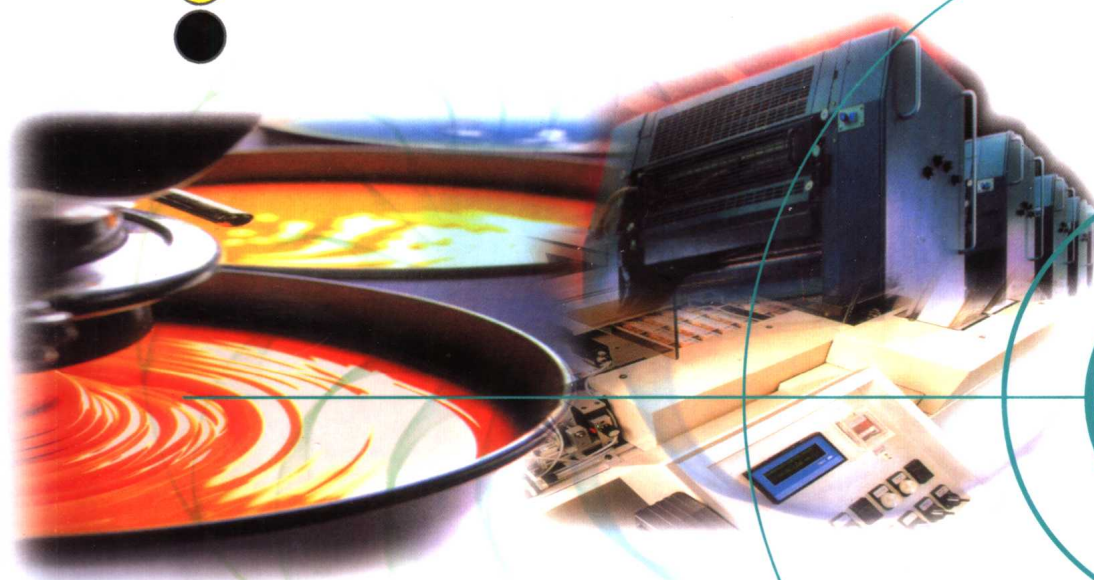
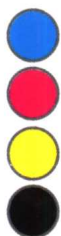


高等学校教材



印刷概论

胡更生 龚修端 李小东 等编



化学工业出版社
教材出版中心

高等学校教材

印刷概论

胡更生 龚修端 李小东 等编

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

印刷概论/胡更生, 龚修端, 李小东等编. —北京:
化学工业出版社, 2005. 6

高等学校教材

ISBN 7-5025-7418-2

I. 印… II. ①胡…②龚…③李… III. 印刷工业-
高等学校-教材 IV. TS8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 070844 号

高等学校教材

印刷概论

胡更生 龚修端 李小东 等编

责任编辑: 吴 嘉

责任校对: 边 涛

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

[http //www cip com cn](http://www.cip.com.cn)

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印装

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 11 字数 267 千字

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7418-2

定 价 19.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

改革开放近 30 多年来,随着市场经济的不断发展,我国的印刷工业得到了飞速发展。我国加入世贸组织后,一些产品要走向国门、走向世界,这对印刷质量提出了更高的要求。同时,印刷的新工艺与新技术也层出不穷,为了满足新的教学需要,故重新编写《印刷概论》一书。

全书共分四大部分,主要内容包括印前处理、印刷过程、印后加工和质量测控,分为十个章节进行讲解,以印刷生产的加工流程为主线、人们对知识的认知过程为辅线贯穿整本书。

本书涉及的知识面很广,如前面涉及的设计专业术语、软件的操作、图像处理、色彩空间,中间还涉及各种印刷方式、金属加工的基本知识等,后面涉及的各种后加工方式、印刷质量的相关内容,文中没有对出现的概念详细的讲解,详细的内容需要参考相关书籍。

本书适合作为印刷工程、包装工程的专业入门教材,也可以作为从事印刷和相关行业人员的参考书。

本书由胡更生制定编写大纲并主持编写,龚修端、李小东、张传香参与了部分章节的编写。由于水平有限,书中难免有疏漏之处,恳请读者批评指正。

编 者

2005 年 6 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 印刷的发展	1
一、印刷术的起源、文字的产生	1
二、印刷术的发明与发展	2
三、印刷术的发展与传播	3
第二节 印刷的特点及其分类	4
一、印刷的定义及过程	4
二、印刷的特点	4
三、印刷的要素	5
四、印刷的分类	7
第二章 色彩基础	10
第一节 色彩学研究的内容	10
一、色彩是写实色彩与装饰色彩的有机统一	10
二、色彩是自然色彩、社会色彩和艺术色彩的有机统一	10
第二节 色彩原理	11
一、基本理论	11
二、色彩模式	14
三、色彩的表色系统	16
第三节 色彩与印刷复制	18
一、同色异谱	18
二、彩色印刷	18
第四节 色彩与包装设计	23
一、包装设计颜色基本概念	23
二、色彩感情	25
三、色彩搭配	25
第三章 印前图文信息处理	26
第一节 文字处理	26
一、文字的字体和大小	26
二、文字排版规则与发展	28
第二节 连续调图像复制原理	29
一、网点对图像阶调的传递	29
二、网点的特性	29
第三节 彩色桌面出版系统	30
一、DTP 的输入设备	30

二、DTP 的加工处理设备	31
三、DTP 的输出设备	31
四、高端联网	32
五、电子分色机的操作	33
六、电子整页拼版系统	34
第四节 原稿分析	35
一、反射原稿分析	35
二、透射原稿分析	44
第五节 打样	46
一、打样前景	46
二、机械打样	46
三、预打样法	47
第四章 印刷材料及机械	48
第一节 纸张	48
一、纸张的主要成分	48
二、造纸工艺简介	50
三、纸张的规格	52
四、常用纸张的分类	52
五、纸张的印刷适性	53
六、纸张的贮存与保管	55
第二节 印刷油墨	55
一、油墨的成分	55
二、油墨的种类	56
三、油墨的印刷适性	57
四、各种油墨的特点	58
第三节 印刷机械	60
一、印刷机的分类	60
二、印刷机的结构	62
第五章 平版印刷	64
第一节 平版制版	64
一、平版的分类	64
二、PS 版的制版工艺	64
三、金属版制版工艺	65
四、氧化锌纸基版	67
五、计算机直接制版	67
第二节 平版印刷工艺	68
一、印刷准备	68
二、正式印刷	70
第三节 平版印刷机械	70
一、平版印刷机简介	70

二、印刷装置	71
三、润湿装置	72
四、输墨装置	75
第六章 凹版印刷	77
第一节 凹版制版	77
一、印版滚筒的制作	77
二、照相凹版制版	78
三、雕刻凹版制版	83
四、复制凹版的制作	86
第二节 凹版印刷工艺	87
第三节 凹版印刷机械	88
一、单张纸凹版印刷机	88
二、卷筒纸凹版印刷机	90
第七章 柔性版印刷	93
第一节 柔性版印刷技术的应用与发展	93
一、柔性版印刷技术的特点	93
二、柔性版印刷的应用状况与存在的问题	93
三、柔性版印刷技术的发展前景	94
第二节 柔性版制版	94
一、版材特点及组成	94
二、液体固化型感光树脂版	95
三、固体硬化型感光性树脂版	96
四、计算机直接制版	97
五、柔性版的保存	98
第三节 柔性版印刷工艺	98
一、贴版工艺	98
二、柔性版印刷工艺	99
第四节 柔性版印刷机械	101
一、柔性版印刷机的分类	101
二、印刷机组	102
三、印刷-覆膜联机设备	106
四、窄幅卷筒纸柔性版印刷机	107
五、薄膜电晕处理装置	109
第八章 特种印刷	110
第一节 立体印刷	110
一、立体显示技术	110
二、立体印刷工艺	111
第二节 全息照相印刷	112
一、全息印刷图像的主要特点	113
二、全息照相印刷工艺	113

三、全息摄影·····	114
第三节 金属印刷·····	115
一、金属印刷产品的一般特点·····	116
二、印刷方式·····	116
三、金属承印材料·····	116
四、金属印刷工艺·····	117
第四节 丝网印刷·····	117
一、丝网印刷原理·····	117
二、丝网印刷的特点·····	118
三、丝网印刷机·····	119
四、丝网印刷工艺·····	119
第五节 防伪印刷·····	121
一、防伪印刷方法·····	121
二、国内外防伪印刷技术现状·····	122
第六节 其他特种印刷方式·····	123
一、木刻水印·····	123
二、盲文印刷·····	124
三、贴花印刷·····	124
四、磁性印刷·····	125
五、凹凸印刷·····	126
六、喷墨印刷·····	126
七、不干胶印刷·····	127
八、软管印刷·····	128
九、表格印刷·····	128
第九章 印后加工·····	130
第一节 书刊装订·····	130
一、书刊装订发展概要·····	130
二、书芯加工·····	131
三、平装工艺·····	134
四、精装工艺·····	139
第二节 表面整饰加工·····	140
一、上光·····	140
二、覆膜·····	143
三、模切与压痕·····	145
第十章 印刷质量检测控制·····	149
第一节 印刷质量评价·····	149
一、影响印刷质量评价因素·····	149
二、印刷质量评价分类·····	150
三、印刷质量评价的方法·····	151
第二节 印刷中影响图文质量的变量·····	154

一、印刷工艺与变量·····	154
二、印刷色序和叠印率·····	155
三、网点增大·····	156
四、实地密度·····	157
第三节 密度与色度检测·····	158
一、密度测量技术及测量误差分析·····	158
二、印刷的彩色密度测量种类·····	160
三、色度测量技术·····	161
第四节 印刷质量控制·····	162
一、印刷图像色彩的控制·····	162
二、密度控制检测·····	162
三、色度控制检测·····	164
第五节 印刷质量检测系统·····	165
一、国外研究现状·····	165
二、国内研究现状·····	166
参考文献·····	167

第一章 绪 论

第一节 印刷的发展

一、印刷术的起源、文字的产生

大约在 1300 年前,中国人发明的印刷术是中国人民对世界文明的伟大贡献之一。印刷术的发明,是中国祖先智慧的结晶,有着漫长而艰辛的探索过程。印刷业已经是当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和方法。

语言作为人类重要的发展标志之一,早在 200 多万年前就已经产生,语言的产生使人类在生产、生活实践中的思想交流得到实现。但是随着生产力的发展,单靠语言进行思想交流,无论在时间上还是在距离上都远远不能满足社会发展的需要,文字的产生就成为时代的产物。中国汉字是从古代的结绳记事开始的,后来逐渐形成了象形文字,在长期的发展过程中总在不断地变化。最早的汉字是殷商时代的甲骨文和周朝的钟鼎文,自秦朝以来逐渐规范化,经篆书、隶书,到现今的楷书、行书和草书。文字的发明是人类文明的一大进步,文字的应用,使语言信息得以准确、完整、形象的再现,给以后的刻石、刻木,以至抄书、印书,创造了便捷的条件,促进了印刷术的诞生。

笔、纸、墨的相继发明,为文字的保存创造了必要的物质基础。大约在印刷术发明前 1000 年的时候,中国就出现了毛笔,当时用兔毫作笔头,以细竹为笔杆,蘸朱砂之类的有色物料在竹简、丝帛等载体上涂画。毛笔涂画便捷、经久耐用,历代相传,不断改进,成为上等的书写工具沿用至今。公元 2 世纪初,东汉和帝年间,蔡伦总结了前人抄造纸张的经验,采用树皮、麻头、破皮等造纸原料,制成了优良质地的植物纤维纸,人称“蔡伦纸”。纸张具有轻便柔软、韧性良好、制造容易、价格便宜等优点,是十分合适的书写材料,很快地取代了笨重的竹简和昂贵的丝帛。到了公元 3 世纪,我国制成了烟炱墨,这种墨用松烟和动物胶配制而成,易溶不晕,色浓不脱,非常适用于书写和印刷。

从印刷技术的角度来看,印章相当于印版,盖印即是印刷,而雕刻印章,则属制版。印章,初期只作信凭之用,面积很小,通常刻的是姓名或官衔。到了公元 4 世纪的晋朝,出现了面积较大的印章,据典籍所载,这时已有 120 个字的印章。用 120 个字的印章盖的印,得到的应该是一篇短文的复制品了。早期的印章,多是凹入的反写阴文印在泥土上,得到的是凸起的反写阳文印章,印在纸上得到的是白地黑字的正写文字。这种从反写阳文取得正写文字的复制方法,已经孕育着雕版印刷术的雏形。拓石是印刷术发明的另一渊源。春秋以前,在石碑上镌刻文字,民间已广为流传。春秋以后,石碑刻字技术相当娴熟,秦始皇出巡时,到处刻石记功。到了公元 175 年(汉灵帝熹平四年),中郎蔡邕奉命书写儒家经典,并使人刻了 46 块石碑,这就是著名的《熹平石经》,然后用拓刷的方法把石碑上的字拓印下来,称为碑帖,可当书籍使用或校正经文。显然,盖印与拓石有异曲同工之妙。所以,“印章”和“拓石”的出现和广泛应用是印刷术发明的萌芽。

二、印刷术的发明与发展

雕版印刷术是盖印与拓石两种方法发展、合流而形成的。雕版印刷术是人类历史上出现的最早的印刷术，是我国劳动人民的伟大的发明，同时奠定了今天印刷术的基石。

雕版印刷术的工艺过程如下：把硬度较大的木材（一般是梨木或枣木）刨平、锯开，表面刷一层低黏度连接料，然后把写好字的透明薄纸，字面向下，贴在木板上，干燥后用刀雕刻出反向、凸起的文字，成为凸版。经过在版面上刷墨、铺纸、加压力后，便得到了正写的文字印刷品。雕版印刷术发明于约 1300 年前的我国唐朝。当时，社会安定、经济繁荣，又以科举招募有志之士，提倡读书，盛行佛教，流行经文，对于书籍的需要急剧增加，于是书籍便逐渐成为商品。这时，楷书久已流行，纸、墨也广泛应用，“盖印”和“拓石”的方法日益完美，雕版印刷术就是在这样的社会历史条件下诞生的。

雕版印刷术的出现，标志着印刷术的诞生，它诞生在什么年代说法不一，主要的论断是以唐朝初期。明朝史学家邵经邦所著的《弘简录》中，有唐太宗“梓行”长孙皇后所撰《女则》十篇记载，“梓行”就是指雕版印刷。可见，在唐太宗执政时期（从公元 625 年到公元 649 年的 25 年间），雕版印刷术已经有所应用了。这一时期留存下来的实物，也充分证明了上述的论断。如公元 1900 年，在我国甘肃省敦煌千佛洞发现的大批文物中，有一卷刻印精致的《金刚经》，它长一丈六尺，宽一尺，由七个印张粘接而成，上面刻有佛像和经文，卷尾落款是：“咸通九年四月十五日王玠为二亲敬造普施”，咸通九年即公元 868 年。《金刚经》现存放在英国伦敦博物馆内，这是保存到现在并有明确日期的最早雕版印刷品。

唐朝末年，雕版印刷在我国南方很盛行，四川、江苏、安徽等地成了刻印书籍的中心，主要雕刻印刷佛教经文和通俗读物。长兴三年（公元 93 年），宰相冯道提倡雕刻印刷《九经》，用了 20 年的时间完成，这是我国历史上第一次由政府主持用雕版印刷的经书，目的是为了校正文本。到了宋代，雕版印刷业极为昌盛，除了印刷一些儒家经典、佛教经书之外，还出版了自然科学类的书籍及民间文艺，各级官府不仅出资雕刻印刷各种作品，而且有私家刻书和坊间刻书，形成了以雕版印刷作坊为主体的印刷中心。所印书籍品种齐全，刻工精细，技术性和艺术性都用很大提高，如刻印工程浩大的《释藏》、《道藏》和历史名著《资治通鉴》以及《主惠方》等史书和药书等。宋代末年，印刷业几乎遍及全国了。雕版印刷术，在元、明、清三个朝代，不但印书，还印纸币，最早的中国印刷术是以纸币形式传入欧洲的。

雕版印刷术的另一重大发展，是“套版”和“短版”彩色图画印刷的发明。套版是把一张原稿分成几块印版，用不同颜色的色料，分别套印在同一张纸面上。短版也是把原稿按不同的颜色，分别雕刻成若干块印版，刷墨时有深有浅，然后叠印在同一张纸面上，因其印版零碎，用时要摆布拼凑，有如陈设的食品短短，故称短版。短版所用版数不同，有时几块，几十块，多过达千块，根据原稿而定。明朝年间（明熹宗天启六年即公元 1627 年），南京胡正言用短版印刷印制了《十竹斋画谱》，设色艳丽、浓淡适度、向背明显、生动鲜艳，作为艺术珍品流传至今。

北宋初年，书籍的印刷量和种类迅速增加，利用雕刻印刷书籍已经不能满足当时的印刷需要，因此，新的印刷术的发明已经成为一种客观需要，活字版印刷术是宋朝仁宗庆年间（公元 1041~1048 年）毕昇发明胶泥活字，这是我国继雕版印刷之后又一伟大发明。

毕昇发明的活字版印刷，采用泥活字排版，从造字、排版到印刷都有明确的方法，由于当时条件的限制，毕昇的发明难免粗糙，但它的基本原理和现在的活字版印刷十分相近。与

雕版印刷相比,活字版印刷术既经济又方便,具有明显的优越性,因而逐渐取代了雕版印刷术的地位。毕昇的活字版印刷术比雕版印刷有很大的进步,推动了我国印刷技术的发展,但缺点是泥活字不易保存,不能用来做第二次印刷。

公元1296年(元成宗元贞二年),王祯设计木刻活字,并发明了转轮排字架,工人排字时以字就人,减轻了排字的劳动,经两年应用,印成了11万字的“农书”百部。尤其重要的是,王祯把制造木活字的方法,以及拣字、排字、印刷的全过程,都系统详细地记载了下来,写成《造活字印书法》一书,这是世界上最早讲述活字印刷术的专门文献。明清两代木活字很流行,清政府曾用木活字印成《武英殿聚珍版丛书》2300多卷。15世纪末期(明孝宗弘治年间)我国无锡人华燧首创并用铜活字刊印《宋诸臣奏议》等书籍,这是现存最早的铜活字书本。

三、印刷术的发展与传播

我国印刷术发明之后,公元7世纪开始向国外传播。由于我国长期处在封建王朝的统治下,我国的印刷术还处在缓慢的发展阶段,在国外得到了长足的发展,然后又输入到我国。

朝鲜是第一个从我国引进印刷术的国家之一,朝鲜在公元7世纪时经常派留学生来我国进行学习,回国时往往带走大量的书籍和雕版。朝鲜最早的印刷品《高丽大藏经》就是公元11世纪初按中国官方《大藏经》用的雕版方法印刷的。朝鲜也仿造毕昇的泥活字印刷过一些书籍。日本最早的印刷品是在公元770年印刷的《无垢净光经根本陀罗尼》,它是中国东渡高僧鉴真和尚与中国同去的匠人雕刻印刷的。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年民间印刷的“户口帖子”,是按当时中国传入越南的雕版印刷术印刷的。由于文化、经济交流日益增加,中国人携带的印刷书籍和印刷技术,在菲律宾、印尼、柬埔寨等国开创了当地的印刷业。

通过陆地上的“丝绸之路”,中国与伊朗、埃及等国家进行经济与文化交流,13世纪时中国的印刷术传入伊朗。由于伊朗是当时东西方交流的交通枢纽,欧洲人通过伊朗认识到中国的印刷术的作用和方法,使得中国的印刷术在欧洲得到很快的传播和发展。14世纪欧洲已经开始使用木雕版印刷纸牌、神像。德国人谷登堡于1440~1448年间,总结前人的经验和当时的印刷技术成果,在世界印刷史上做出了杰出的贡献。首先,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。其次,用铅、锡、锑做活字材料,使活字的性能更加完善。再次,用油脂调配了适合金属活字印刷的油墨,很大程度提高了印刷质量。最后,设计制造了简单的木制印刷机,把过去的“刷印”方式变成“压印”方式。

我国发明的活字版印刷术,在国外得到了进一步的发展和完善,成为现代印刷术的主流。对中国古代活字版印刷术,有突出性的改进和重大发展的是德国人谷登堡,他创造的铅合金活字版印刷术,被世界各国广泛应用,为以后的印刷技术奠定了坚实的技术基础。

谷登堡首创的活字印刷术,先从德国传到意大利,再传到法国,到1477年传至英国时,已经传遍整个欧洲了。一个世纪以后传到亚洲各国,1589年传到日本,翌年,传到中国。谷登堡的铸字、排字、印刷方法,以及他首创的螺旋式手扳印刷机,在世界各国沿用了400余年。这一时期,印刷工业的规模都不大,印刷厂多为手工业性质。

1845年,德国生产了第一台快速印刷机,从这以后才开始了印刷技术的机械化过程。

1860年,美国生产出第一批轮转机,以后德国相继生产了双色快速印刷机,印报纸用的轮转印刷机,到1900年,制造了6色轮转机。从1845年起,大约经过一个世纪,各工业

发达国家都相继完成了印刷工业的机械化。

从 20 世纪 50 年代开始,印刷技术不断地采用电子技术、激光技术、信息科学以及高分子化学等新兴科学技术所取得的成果,进入了现代化的发展阶段。20 世纪 70 年代,感光树脂凸版、PS 版的普及,使印刷迈入了向多色高速方向发展的途径。20 世纪 80 年代,电子分色扫描机和整页拼版系统的应用,使彩色图像的复制达到了数据化、规范化,而汉字信息处理随激光照排工艺的不断完善,使文字排版技术产生了根本性的变革。20 世纪 90 年代,彩色桌面出版系统的推出,表明计算机全面进入印刷领域。21 世纪随着电子技术的广泛应用,图像处理技术的加强,使得印刷机的操作越来越来简单,复制效果越来越好。总之,随着当代科学技术的飞跃发展,印刷技术也迅速地改变了它本来的面貌。

第二节 印刷的特点及其分类

一、印刷的定义及过程

印刷的传统定义是:以文字原稿或图像原稿为依据,利用直接或间接的方法制成印版,再在印版上涂布上黏附性色料,在机械压力的作用下,使印版上一定量的黏附性色料转移到承印物表面上,从而得到复制成的批量印刷品的技术。由于图文复制技术在不断地发展,已出现了静电印刷、喷墨印刷等方法,因而有些新的印刷方法,不一定需要施加压力,所以不再把机械压力作为印刷的必要条件。广义的印刷,实际上是制版、印刷、印后加工的总称。狭义的印刷,仅指将印版上的图文信息所附着的色料转移到承印物表面的工艺技术。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、电视等的信息储存方法不同,它不需借助任何仪器设备,而通过眼睛的感官即可获得信息。因此,自有印刷术以来,它在信息的传输和存储上,一直占有重要的地位。随着科学技术的发展,信息储存的手段越来越多,但印刷作为最基本、最简便的信息储存手段,仍将发挥作用,不可能由其他信息储存方法全部被代替。现在的印刷已经远远超过传统意义上的印刷概念,所以有学者提出,把印刷这个用了上千年的名词换成图文信息传播。本书仍然沿用“印刷”这个名词。

印刷品的生产,一般要经过原稿的选择或设计、原版制作、印版晒制、印刷、印后加工等五个工艺过程。也就是说,首先选择或设计适合印刷的原稿,然后对原稿的图文信息进行处理,制作出供晒版或雕刻印版的原版(一般叫阳图或阴图底片),再用原版制出供印刷用的印版,最后把印版安装在印刷机上,利用输墨系统将油墨涂布在印版表面,由压力机械加压,油墨便从印版转移到承印物上,如此复制的大量印张,经印后加工,便成了适应各种使用目的成品。现在,人们常常把原稿的设计、图文信息处理、制版统称为印前处理,而把印版上的油墨向承印物上转移的过程叫做印刷,这样一件印刷品的完成需要经过印前处理、印刷、印后加工等过程。

二、印刷的特点

① 大众性 印刷品是传播科学文化知识的媒介,是教育事业必须具备的物质基础,是产品装潢、宣传商品的一种手段。可以说,我们生活的一举一动都离不开印刷品,印刷已经成为人类生活中不可缺少的一部分。即使在信息网络化高度发展的今天,它仍然是不可替代的。

② 政治性 报纸、期刊、书籍、文件等印刷品,具有宣传国家政策、方针的作用,是为政治服务的强有力的舆论工具。每一个国家的权力机构都要牢牢地掌握这些舆论工具,使这些印刷品为巩固国家的政权而服务,所以在印刷产品的时候还要考虑相关的法律法规。同

时对于一些特殊的印刷品还需要对客户的资格进行审查。

③ 严肃性 印刷品的种类繁多,涉及到政治、文化、军事、科研等很多领域。在印刷品的生产过程中,必须认真负责、严格校对,使其按照原稿准确无误地印刷出来,不允许有半点差错,特别是在数据或表达数据相关的颜色上更要多次校对,否则造成的后果不堪设想。

④ 机密性 印刷品中有限制阅读的非公开出版发行的读物,有严防伪造的钞票、票据,有军用地图、科研资料,有未经使用的试卷,有防伪功能的包装等。从事这类印刷品生产的人员,必须“保守机密,慎之又慎”,严格遵守保密纪律。这些包括:生产的机械、使用的原材料、生产加工工艺、加工参数、生产的数量和生产的时间等的保密。

⑤ 工业性 印刷品是由运用印刷技术的生产部门加工而成的。印刷业与造纸、油墨、印刷机械制造业构成了一个庞大的工业体系,属于轻工业的范畴,具有一般工业的特性,必须实行经济核算、计划管理和技术管理,要求对品种、原材料消耗、成本、产值、利润、质量、劳动生产率等指标全面完成。

⑥ 科学性 印刷技术是建立在数字、物理、化学、电子学、力学、机械学、流变学等基础学科之上的。长期以来,印刷技术在发展过程中,又围绕自身的印刷内容,逐步形成了一套印刷适性、印刷油墨转移率等,每一种科学取得的进步,都直接或间接使用在印刷上。

⑦ 技术性 印刷是实用科学。印刷品的制作绝非空谈理论所能从事的工作,必须理论与技术密切结合才能成功。如印刷压力的调整、专色油墨的调配、墨色的控制、水墨平衡控制、印刷速度的掌握、色序的运用等都需要有娴熟的技术,才能处理得当。经验丰富、技术熟练者与经验不足、技术生疏者,所制作的印刷成品,在质量上往往有较大的差距。

⑧ 艺术性 印刷品本身就是一种艺术品。印刷品是否能使读者赏心悦目、爱不释手,除了内容外,视原稿设计的精美,版面安排的合理,色彩调配的鲜艳,装潢加工的典雅、大方等而定,必须赋予印刷品以美的感受,印刷技术本身就是一门艺术加工的技术。

综上所述,印刷品是科学、技术、艺术的综合产品。因此,印刷的从业人员,应具有较高的文化水平,掌握必要的印刷理论知识,还要具备熟练的印刷操作技能,在生产实践中,不断地提高自身的美术修养,才能生产出精确、精美的印刷品。

三、印刷的要素

传统的印刷,必须具有原稿、印版、油墨、承印物、印刷机械五大要素,才能生产印刷成品。

1. 原稿

原稿是制版、印刷的基础,原稿质量的优劣,直接影响印刷品的质量。因此,必须选择和设计适合印刷的原稿,在整个印刷复制过程中,应尽量保持原稿的基调。原稿有反射原稿、透射原稿和电子原稿等,每类原稿按照制作方式和图像特点又有照相、绘制、线条、连续调等之分,如表 1-1 所示。

2. 印版

印版是用于传递油墨到承印物上的印刷图文信息的载体。原稿上的图文信息,传递到印版上,印版的表面就被分为着墨的图文部分和非着墨的空白部分。印刷时,印版上图文部分附着的油墨在压力的作用下,便转移到承印物上。

印版按版面的特征和传递油墨的方式方法,被分为凸版、平版、凹版和孔版等。用于制

表 1-1 原稿的种类及特点

名 称	定 义 或 说 明	实 例
反射原稿	以不透明材料为图文信息载体的原稿	
反射线条原稿	以不透明材料为载体,由黑白或彩色线条组成图文信息的原稿	照片、线条图案画稿、文字原稿等
照相反射线条原稿	以不透明感光材料为载体的线条原稿	照片等
绘制反射线条原稿	以不透明的可绘画材料为载体,由手工或机械绘(印)制的线条原稿	手稿、图案画稿、图纸、印刷品、打印稿等
反射连续调原稿	以不透明材料为载体,色调值呈连续渐变的原稿	照片、画稿等
照相反射连续调原稿	以不透明感光材料为载体的连续调原稿	照片等
绘制反射连续调原稿	以不透明的可绘画材料为载体,由手工或机械绘(印)制的连续调原稿	画稿、印刷品、喷绘画稿、打印稿等
实物原稿	复制技术中以实物作为复制对象的总和	画稿、织物、实物等
透射原稿	以透明材料为图文信息载体的原稿	
透射线条原稿	以透明材料为载体,由黑白或彩色线条组成图文的原稿	照相底片等
照相透射线条负片原稿	以透明感光材料为载体,被复制图文部位透明或为其补色的线条原稿	黑白或彩色负片、拷贝片等
照相透射线条正片原稿	以透明感光材料为载体,非图文部分透明的线条原稿	黑白或彩色反转片、拷贝片等
绘制透射线条原稿	以透明材料为载体,由手工或机械绘(印)制的线条原稿	胶片画稿等
透射连续调原稿	以透明材料为载体,色调值呈连续渐变的原稿	照相底片等
照相透射连续调负片原稿	以透明感光材料为载体,被复制图文部分透明或为其补色的连续调原稿	彩色、黑白照相负片等
照相透射连续调正片原稿	以透明感光材料为载体,非图文部分透明或为其补色的连续调原稿	彩色、黑白照相反转片等
绘制透射连续调原稿	以透明材料为载体,由手工或机械绘(印)制的连续调原稿	胶片画稿等
电子原稿	以电子媒体为图文信息载体的原稿	光盘图文库等

版的材料有金属和非金属两大类。

① 凸版 印版上的空白部分凹下,图文部分凸起并且在同一平面或同一半径的弧面上,图文部分和空白部分高低差别悬殊。常用的印版有铅活字版、铅版、锌版以及橡胶凸版和感光树脂版等。

② 平版 印版上的图文部分和空白部分,没有明显的高低之差,几乎处于同一平面上。图文部分亲油疏水,空白部分亲水疏油。常用的印版有用金属为版基的 PS 版、平凹版、平凸版、多层金属版和蛋白版以及用纸张和聚酯薄膜为版基的平版。

③ 凹版 印版上图文部分凹陷下去,空白部分凸起并在同一平面或同一半径的弧面上,版面的结构形式和凸版相反。版面图文部分凹陷的深度和原稿图像的层次相对应,图像越暗,凹陷的深度越大。常用的印版有手工或机械雕刻凹版、照相凹版、电子雕版凹版。

④ 孔版 印版上的图文部分可以将油墨漏印至承印物上的孔洞组成,而空白部分则不能透过油墨。常用的印版有誊写版、镂空版、丝网版等。

3. 油墨

油墨是在印刷过程中,被转移到承印物上的成像物质。由于不同的印刷工艺方法和印刷产品对油墨应具有的性能要求不同,故油墨按印刷方式可分为凸版油墨、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、印铁油墨等。按油墨的干燥方式可分为渗透干燥油墨、挥发干燥油墨、氧化结膜干燥油墨、热固型干燥油墨、紫外线干燥油墨等。按油墨的适用对象和性能不同,还有 UV 油墨、水性油墨等。

4. 承印物

承印物是指接受油墨或其他黏附性色料后能形成所需要印刷品的各种材料。由于大量的印刷都转印在纸上,所以最常用的承印物是纸张。除了纸张外还有塑料薄膜、铁皮等。

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。印刷机械可以分为凸版、平版、凹版、孔版和特种印刷机五大类,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、全张印刷机、对开 4+1 色单张纸印刷机等。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、收纸等部分组成。

四、印刷的分类

印刷有直接印刷和间接印刷两大类。印版图文部分的油墨,直接转移到承印物表面的印刷方式,叫做直接印刷,印版上的图像相对于原稿上的图像而言是反像。印版图文部分的油墨,通过中间载体的传递,再转移到承印物表面的印刷方式,叫做间接印刷,印版上的图像相对于原稿上的图像而言是正像。

印刷品的种类繁多,应用范围极为广泛,采用的工艺原理、印刷方法以及使用的承印物都各不相同,所以常用的分类方法还有按照印版形式、印刷品的色彩、印刷品的用途等三种。

1. 按照印版形式的分类

(1) 凸版印刷 凸版印刷是使用铅合金的活字版、铅版、铜锌版、塑料版、感光树脂版、橡皮凸版等印版的印刷方式,一般采用直接印刷方式进行印刷。

凸版印刷是历史最悠久的一种印刷方法。20 世纪 70 年代以前,主要使用铅合金字版、铅版印刷,不仅劳动强度大,而且环境污染严重。20 世纪 80 年代以后,一直沿用的铅活字排版工艺逐渐被激光照排和感光树脂版制版工艺取代,凸版印刷又得到了新的发展。

凸版印刷,使用的印刷机械有平压平型、圆压平型、圆压圆型。凸版印刷的产品有杂志与书刊的正文、封面,商标及包装装潢材料等。

(2) 平版印刷 平版印刷是使用石版、PS 版、珂罗版(玻璃为版基)、平凹版、多层金属版、蛋白版等印版,利用油水不相溶的原理进行印刷的方式。

平版印刷起源于石版印刷,它是一种间接印刷,现在一般所说的平版印刷大多指间接印刷的胶印。

印刷时,先由水辊向印版供给润湿液(主要成分是水),使空白的部分吸附水分,形成抗拒油墨浸润的水膜,然后由墨辊向印版供给油墨,使图文部分附着油墨,再施加压力,图文部分的油墨经橡皮滚筒转移到承印物表面。因为印版和弹性良好的橡皮布相接触,所以提高了印版的耐印力。用放大镜观察平版印刷品,会发现图文的边缘较中心部分的墨色略显浅淡,笔道不够整齐。其原因是,平版的图文部分和空白部分几乎没有高低差别,印刷过程中,水对图文边缘的油墨略有浸润。

平版印刷使用的印刷机除打样机为圆压平型之外,全部是圆压圆的轮转印刷机,因此,印刷幅面大、印刷速度快。许多平版印刷机安装有自动输墨、输水、自动套准系统,有的印刷机还配备了自动上版、卸版装置、自动清洗装备,印刷质量好,印刷效率高。

平版印刷的产品有报纸、书刊正文、精美画报、商业广告、挂历、招贴画等。

(3) 凹版印刷 凹版印刷是使用手工或机械雕刻凹版、照相凹版、电子雕刻凹版等印版的印刷方式，为直接印刷方式。

印刷时，先使整个印版表面涂满油墨，然后用特制的刮墨机构，把空白部分去除，使油墨存留在图文部分的“孔穴”之中，在较大的压力作用下，将油墨转移到承印物表面。由于印版图文部分凹陷的深浅不同，填入孔穴的油墨量有多有少，这样转移到承印物上的墨层有厚也有薄。墨层厚的地方，颜色深；墨层薄的地方，颜色浅。原稿上的浓淡层次，在印刷品上得到了再现。

用放大镜观察凹版印刷品时，若图像部分有着隐约可见的白线网格（菱形或方形），线条露白则油墨覆盖不完整，一般是用照相凹版印刷的产品。若图像是有规律排列的大小不同的点子（多为菱形），文字、线条由不连续的曲线或点子组成，一般是用电子雕刻凹版印刷的产品。

凹版印刷使用的印刷机主要是圆压圆型轮转印刷机，平压平型和圆压平型的凹印机现在很少见。

凹版印刷的主要产品有烟盒、塑料制品、有价证券、钞票、精美画册、纸制品、包装装潢材料等，这些产品墨色浓重，阶调、颜色再现性好。

(4) 孔版印刷 孔版印刷是使用誊写版、镂空版、丝网版等印版的印刷方式，大多采用直接印刷。印刷时，先把油墨堆积在印刷版材的一侧，然后用刮板或压辊，边移动边刮压或滚压，使油墨透过印版的孔洞或网眼，漏印到承印物表面。

孔版印刷的成品，墨层厚实，有隆起的效果，用放大镜观察时，隐约可见有规律的网格，这是因为印刷图文被制作在经纬织成的丝绸、尼龙、金属网所造成的。

孔版印刷可以用手工进行，也可以机器印刷。孔版印刷机为平面和曲面两种。能够在平面、曲面、厚、薄、粗糙、光滑的多种承印物上进行印刷。

孔版印刷的主要产品有商业广告，包装装潢材料、印刷线路板、名片以及棉、丝织品等。

2. 按照印刷品的色彩分类

(1) 单色印刷 一个印刷过程中，只在承印物上印刷一种墨色，叫做单色印刷。一个印刷过程指在印刷机上一次输纸和收纸。

(2) 多色印刷 一个印刷过程中，在承印物上印刷两种或两种以上的墨色，叫做多色印刷。一般指利用黄（Y）、品红（M）、青（C）三原色和黑（BK）油墨叠印再现原稿颜色的印刷。对于一些专色的印刷品，例如，线条图表、票据、地图等，则需要使用黄、品红、青三原色油墨调配出特定的颜色或由油墨制造厂供给专色油墨进行印刷。

20 世纪 90 年代以来，随着图像信息处理技术的发展，采用黄、品红、青、黑、红（R）、绿（G）、蓝（B）七色油墨印刷的多色印刷品相继问世，印刷工艺日趋完善，使彩色图像原稿的颜色再现达到了高保真的境界。

3. 按照印刷品的用途分类

按照印刷品的用途，一般分为书刊印刷、报纸印刷、广告印刷、钞票印刷、地图印刷、包装装潢印刷以及特种印刷等。

书刊印刷是印刷量及产值最大的一种印刷。20 世纪 70 年代以前，主要采用铅字排版的凸版印刷，20 世纪 70 年代以后，逐渐使用感光树脂版的凸版。20 世纪 90 年代以来，计算