

设计理论
设计基础
专业设计



高等学校艺术设计类专业教学指导

“十一五”规划教材

总主编 林家阳

印刷工艺与实训

金国勇 著



21世纪高等学校艺术设计规划教材
高等学校艺术设计类专业教学指导“十一五”规划教材

印刷工艺与实训

金国勇 著

東方出版中心

图书在版编目 (CIP) 数据

印刷工艺与实训 / 金国勇著. - 上海: 东方出版中心,
2008. 5

ISBN 978-7-80186-839-8

I. 印… II. 金… III. 印刷-生产工艺-高等学校:技
术学校-教材 IV. TS801.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第062807号

印刷工艺与实训

出版发行: 东方出版中心

地 址: 上海市仙霞路345号

订购电话: 021-51699208 54085567

邮政编码: 200336

经 销: 新华书店

印 刷: 上海锦佳装璜印刷发展公司

开 本: 787 × 1092 毫米 1/16

印 张: 9

印 次: 2008年5月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-80186-839-8

定 价: 42.00 元

版权所有, 侵权必究。

21世纪高等学校艺术设计规划教材 编审委员会

顾问名单:

尹定邦	广州白马公司董事顾问 广州美术学院设计艺术学教授
林衍堂	香港理工大学产品设计教授
官正能	台湾实践大学产品设计教授
盖尔哈特·马蒂亚斯 (Gerhard Mathias)	德国卡塞尔艺术学院 (Kunstschule kassel) 视觉传播学教授
王国梁	中国美术学院建筑与环境艺术教授
蔡 军	清华大学美术学院产品设计教授
肖 勇	中央美术学院视觉设计系副教授
陈文龙	上海/台湾浩瀚产品设计股份有限公司总经理
林学明	中国室内设计协会副会长 广东集美组设计有限公司总经理

成员名单: (按姓氏笔画排序)

尹小兵	申明远	李文跃	刘瑞武
刘境奇	向 东	陈 希	季 翔
吴继新	吴耀华	张小纲	张美兰
林家阳	赵思有	罗 雄	夏万爽
韩 勇	彭 亮		

序 言

艺术设计对于整个国民经济发展具有举足轻重的作用，它使产品的自身价值得到了提升，其附加值也会不可估量。因此，如果没有这个概念和意识，我们的产品将失去应有的经济价值，甚至是浪费宝贵的物质资源。

我国的艺术设计教育面广量多，其教学质量的好坏会直接影响国家基础产业的发展，已成为继计算机、经济管理类专业后的第三大类型专业。因办学历史短，缺乏经验和基础条件，目前该专业在教学理念、师资队伍建设、课程设计和教材建设等方面，都存在着很多明显的问题。教材的改革开始引导教学观念、教学内容、教学质量的改进。这次我们同中国出版集团东方出版中心合作，也是这项改革工程的又一具体体现。本系列教材由设计理论、设计基础、专业设计三部分组成，在编写原则上，要求符合高等学校教学的特点；在教材内容方面，强调在应用型教学的基础上，用创造性教学的观念统领教材编写的全过程，并注意做到各章、节的可操作性和可执行性，淡化传统美术院校讲究的“美术技能功底”即单纯技术和美学观念，建立起一个艺术类和非艺术类专业学生的艺术教育共享平台，使教材得以更大层面地被应用和推广。

为了确保本教材的权威性，我们邀请了国内外具有影响力的专家、教授、一线设计师和具有实践经验的教师作为本系列教材的顾问和编写成员。我相信，以他们所具备的国际化教育视野和对中国艺术设计教育的社会责任感，以及他们的专业和实践水平，本套教材将引导21世纪的中国高等学校艺术设计类专业的教育，达到真正意义上的教学改革和调整。



21世纪高等学校艺术设计规划教材总主编 林家阳教授

2007年5月1日于上海

《印刷工艺与实训》课程 / 课时安排

共 64 课时 (4 课时×4 天×4 周)

章节	课 程 内 容		课时	
第一章 设计制作篇 (27 课时)	印刷概论	1. 印刷的起源	1	3
		2. 印刷技术的发展	1	
		3. 印刷工艺概述与分类	1	
	印前系统常用软件	1. Photoshop	1	4
		2. CorelDRAW	1	
		3. Illustrator	1	
		4. InDesign	1	
	色彩模式与应用	1. 颜色的属性	1	6
		2. 色光三原色与色料三原色	1	
		3. 印刷色	2	
		4. 图形图像常用的色彩模式	2	
	图像来源与处理	1. 图像的基本类型	1	6
		2. 图像输入	1	
		3. 图像大小和分辨率	1	
		4. 图像的通道	2	
		5. 图形图像存储格式	1	
	印刷文字	1. 印刷字体	1	8
		2. 创意字体	2	
		3. 书法字体	2	
		4. 文字编排	2	
		5. 文字校样	1	
第二章 印刷工艺篇 (21 课时)	印刷用纸张	1. 纸张的种类与规格	1	3
		2. 纸张的开本与裁切	1	
		3. 纸张的重量、令数换算	1	
	制版工艺	1. 出血位与拼版	2	8
		2. 菲林输出	2	
		3. 专色版	2	
		4. 胶印的网屏(点)	2	
	印前打样	1. 传统打样与数码打样	1	2
		2. 印刷看样应注意的问题	1	
	印刷方法	1. 有版印刷	2	8
		2. 无版印刷	2	
		3. 特种印刷	4	
第三章 印后工艺篇 (16 课时)	印刷品的表面加工	1. 上光和压光工艺	2	8
		2. 覆膜工艺	2	
		3. 压凹凸、模切	2	
		4. 烫金工艺	2	
	装订种类	1. 骑马订、折页装订	1	8
		2. 无线胶装	1	
		3. 穿线胶装	1	
		4. 活页装订	1	
		5. 精装及特种工艺	4	

目录

序言 / 5

第一章 设计制作篇 / 8

印刷概论 / 9

1. 印刷的起源 / 9
2. 印刷技术的发展 / 11
3. 印刷工艺概述与分类 / 14

印前系统常用软件 / 17

1. Photoshop / 17
2. CorelDRAW / 19
3. Illustrator / 20
4. InDesign / 20

色彩模式与应用 / 21

1. 颜色的属性 / 21
2. 色光三原色与色料三原色 / 22
3. 印刷色 / 23
4. 图形图像常用的色彩模式 / 30

图像来源与处理 / 31

1. 图像的基本类型 / 31
2. 图像输入 / 34
3. 图像大小和分辨率 / 41
4. 图像的通道 / 42
5. 图形图像存储格式 / 44

印刷文字 / 45

1. 印刷字体 / 45
2. 创意字体 / 49
3. 书法字体 / 53
4. 文字编排 / 55
5. 文字校样 / 58

第二章 印刷工艺篇 / 60

印刷用纸张 / 61

1. 纸张的种类与规格 / 61
2. 纸张的开本与裁切 / 65
3. 纸张的重量、令数换算 / 69

制版工艺 / 70

1. 出血位与拼版 / 70
2. 菲林输出 / 79
3. 专色版 / 86
4. 胶印的网屏(点) / 88

印前打样 / 95

1. 传统打样与数码打样 / 95
2. 印刷看样应注意的问题 / 97

印刷方法 / 98

1. 有版印刷 / 98
2. 无版印刷 / 103
3. 特种印刷 / 104

第三章 印后工艺篇 / 106

印刷品的表面加工 / 107

1. 上光和压光工艺 / 107
2. 覆膜工艺 / 110
3. 压凹凸、模切 / 112
4. 烫金工艺 / 118

装订种类 / 121

1. 骑马订、折页装订 / 121
2. 无线胶装 / 123
3. 穿线胶装 / 125
4. 活页装订 / 127
5. 精装及特种工艺 / 129

写在后面 / 144



第一章 设计制作篇

印刷概论

1. 印刷的起源
2. 印刷技术的发展
3. 印刷工艺概述与分类

印前系统常用软件

1. Photoshop
2. CorelDRAW
3. Illustrator
4. InDesign

色彩模式与应用

1. 颜色的属性
2. 色光三原色与色料三原色
3. 印刷色
4. 图形图像常用的色彩模式

图像来源与处理

1. 图像的基本类型
2. 图像输入
3. 图像大小和分辨率
4. 图像的通道
5. 图形图像存储格式

印刷文字

1. 印刷字体
2. 创意字体
3. 书法字体
4. 文字编排
5. 文字校样

印刷概论

作业 1

作业名称— 了解印刷的由来、意义、功能。

作业形式— 搜集有关印刷的产生、应用、发展的历史资料。

训练目的— 通过对课前搜集的资料进行欣赏和分析, 增强对印刷的感性认识。

课题时间— 3 课时 (部分作业课前完成)。

作业要求— 搜集有关印刷的文字和图片资料, 在资料中加注自己的认识。

参考资料— 《印前 输出 印刷》、《中华印刷通史》。



图 1-1 民间雕版

1. 印刷的起源

印刷是我国古代四大发明之一, 也是人类历史上最伟大的发明之一。

顾名思义, 印刷术的“印”字, 含有印章和印刷两种意思; “刷”字, 是拓碑施墨这道工序的名称。印刷术的命名已经透露出了它跟印章、拓碑的血缘关系, 而印章和拓碑正是活字印刷术的两个渊源。

早在公元前 4 世纪, 即战国时期, 私人印章就已经很流行了, 那时称为“玺”。秦始皇灭六国, 得楚和氏璧, 凿国玺, “玺”字从此被封建帝王所垄断, 皇帝的印章才可称玺, 一般人的只好称印、章。印章创造了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, 后来纸张流行, 封泥逐渐失去效用, 水印取而代之。后来凸起的阳文印章多起来, 阳文印章提供了一种从阳文反刻的文字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, 道教兴起。道家注重符箓, 他们在桃木或枣木上刻文字较长的符咒, 从而扩大了印

章的面积。据晋代葛洪的《抱朴子》一书记载, 道家有一种刻着 120 个字的复印, 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刷术的先驱。

拓碑是印刷术的另一个渊源。刻石发明的历史很早, 初唐在今陕西凤翔发现了 10 个石鼓, 它们是公元前 8 世纪春秋时秦国的石刻。秦始皇出巡, 在重要的地方刻石 7 次。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, 学生笔录, 因此, 不同的经师传授同一典籍难免会有差异。汉灵帝熹平四年 (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》7 部儒家经典的石碑, 共 20.9 万字, 分刻于 46 块石碑上, 每碑高 175 厘米, 宽 90 厘米, 厚 20 厘米, 容字 5000 个, 碑的正反面皆刻字, 历时 8 年刻成, 成为当时读书人的经典范本, 很多人争相抄写。为了免除从石刻上抄录经书的劳动, 大约在公元 4 世纪左右, 人们发明了拓碑的方法。

拓碑的方法很简便，把一张坚韧的薄纸浸湿后敷在石碑上，再蒙上一张吸水的厚纸，用毛刷轻敲，到纸陷入碑上刻字的凹穴时为止，然后揭去外面的厚纸，用棉絮或丝絮拍子蘸着墨汁，轻而均匀地往薄纸上刷拍，等薄纸干后揭下来，便是白字黑底的本。这种拓碑的方法，跟雕版印刷的性质相同，所不同的是，碑帖的文字是内凹的阴文，而雕版印刷的文字是外凸的阳文。石碑上的文字是阴文正写，拓碑提供了从阴文正刻文字取得正字的复制技术。后来，人们又把石碑上的文字刻在木板上，从而传拓。唐代大诗人杜甫在诗中曾说：“峯山之碑野火焚，枣木传刻肥失真”，这和雕版印刷已经相差无几了。

印染技术对雕版印刷也有很大的启示作用，印染是指在木板上刻出花纹图案，再用染料印在布上。这种技术可能早于秦汉，可上溯至战国。中国的印花版有凸纹版和镂空版两种。在敦煌石室中就有唐代凸版和镂空版纸印的佛像。1972年湖南长沙马王堆一号汉墓（公元前165年左右）出土的两件印花纱也是用凸纹版印的。纸发明后只要把布改成纸，把染料改成墨，印出来的就成为雕版印刷品了。

印章、拓碑、印染技术三者相互启发、相互融合，雕版印刷技术就应运而生了。

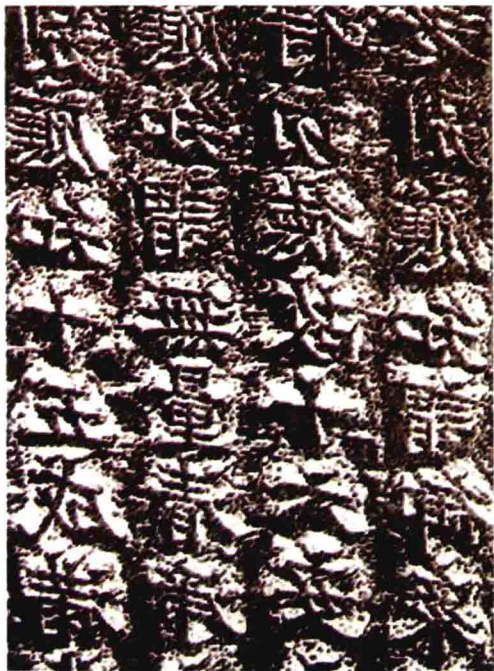


图1-2 宋代雕版

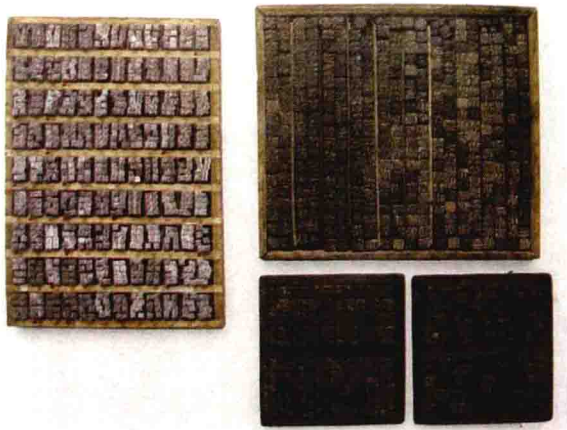


图1-3 清代木字、铅字、铜字

2. 印刷技术的发展

人们在印章和拓碑这两种方法的启发下，发明了雕版印刷术。雕版印刷的方法是这样的：把木材锯成一块块木板，将要印的字写在薄纸上，反贴在木板上，再用刀雕刻成阳文，使每个字的笔画突出在板上。木板雕好以后，就可以印书了。印书的时候，先用一把蘸了墨的刷子，在雕好的板上刷一下，接着，把白纸覆盖在板上，另外拿一把干净的刷子在纸上轻轻刷一下，把纸拿下来，一页书就印好了。一页一页印好以后，装订成册，一本书也就出来了。这种印刷方法是先在木板上雕好字再印的，所以称之为“雕版印刷”。

1900年，有一个道士在敦煌洞窟无意中发现了一个密闭的暗室，里面堆满了一捆捆纸卷，有很多唐代抄写的书籍，其中有一卷是唐代刻印的《金刚经》。这部《金刚经》长约一丈六尺，高约一尺，由7个印张粘连而成。卷首有一幅画，上面画着释迦牟尼向弟子说法的

场景，神态生动，后面是《金刚经》的全文。卷末有一行文字，说明是咸通九年刻印的。这本书是世界上现存最早的雕版印刷书籍。图画也是雕刻在一整块板上的，也许是世界上最早的版画。

到了宋代，印刷业更加发达。11世纪中叶（宋仁宗庆历年间），我国的发明家毕昇发明了一种更进步的印刷方法——活字印刷术，使我国的印刷技术得到了极大的提高。毕昇用胶泥做成一个一个四方长柱体，



图 1-4 毕昇造像



图 1-5 木刻雕版

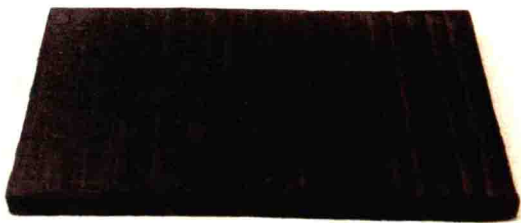


图 1-6 木刻雕版

一面刻上单字,再用火烧硬,这就是活字。印书的时候,先预备好一块铁板,在铁板上放上松香和蜡等,铁板四周围着一个铁框,在铁框内密密地排满活字,满一铁框为一版,再用火在铁板底下烤,使松香和蜡等熔化。另外用一块平板在排好的活字上面压一压,把字压平,一块活字版就排好了。它同雕版一样,只要在字上涂墨,就可以印刷了。为了提高效率,毕昇准备了两块铁板,组织两个人同时工作,一块板印刷,另一块板排

字。等第一块板印完,第二块板已经准备好了。两块铁板互相交替着用,印得很快。毕昇把每个单字都刻好几个,常用字刻20多个,碰到没有预备的生僻字,就临时雕刻,用火一烧就成了,非常方便。印过以后,把铁板再放在火上烧热,使松香和蜡等熔化,把活字拆下来,供下一次使用。这就是最早发明的活字印刷术。这种胶泥活字,称为泥活字。毕昇发明的印书方法和今天的比起来,虽然很原始,但是活字印刷术的三个主要



图 1-7 雕版印刷的工具:雕版、棕刷、软木



图 1-8 用棕刷将墨汁均匀地刷在印版上

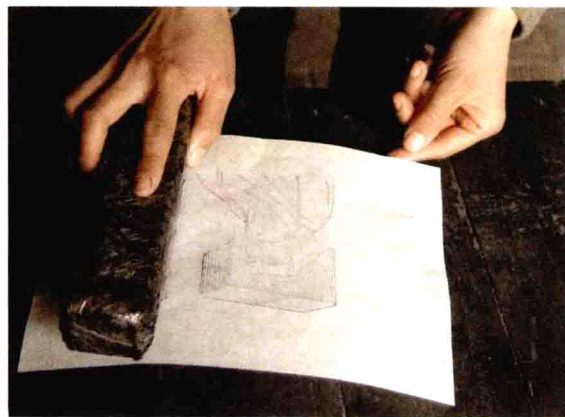


图 1-9 覆上纸,用软木轻轻压制

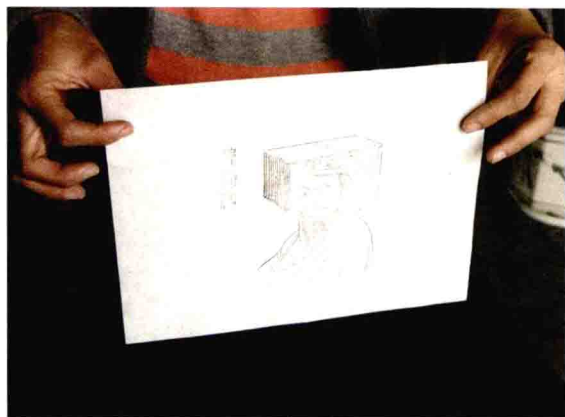


图 1-10 一张完整的印品就印好了

步骤——制造活字、排版和印刷，都已经具备。毕昇为印刷技术的发展作出了巨大的贡献。北宋时期的著名科学家沈括在他所著的《梦溪笔谈》里，专门记载了毕昇发明的活字印刷术。

1881年左右，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。

1888年，盖斯特泰纳又用打字机代替铁笔，他将打字机上的色带卸下，把字直接打在蜡纸上，字迹在蜡纸上留下痕迹。卸下蜡纸，铺于纸上，涂墨压印，获得了成功。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。



图 1-11 用套色雕版印刷的彩色书籍



图 1-12 用传统工艺印刷的仿古书籍



图 1-13 用传统工艺印刷的仿古书籍

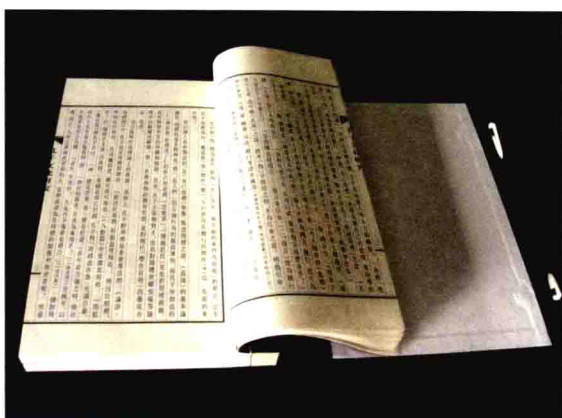


图 1-14 用传统工艺印刷的仿古书籍

3. 印刷工艺概述与分类

现代印刷技术的发展，使人们可以根据不同的需要，采用不同的印刷方法。主要的印刷方法有：凹版印刷、凸版印刷、平版印刷、孔版印刷四种。

凹版印刷术——简称“凹印”，是指印版着墨部分下凹的印刷方式。凹版印刷术大约产生于15世纪中叶，其原理是使印版的图文低于空白部分，版面结构类似于我国古代的拓石，只是着墨部位正好与拓石相反。由于用这种方法印刷出来的成品表面墨迹微微凸起，易于辨别，难以模仿，所以多用于印制钞票、邮票等有价值证券。

凹版印刷的印版可分为雕刻凹版、蚀刻凹版和照相凹版。它最开始是以手工在金属板上雕出凹陷的图文，印刷时敷上油墨，把版面所着油墨去净，只让留在凹下部分的油墨转印到纸张上，后又发展了照相腐蚀凹版(旧称影写版)及机械雕刻凹版(包括用电子雕刻机雕刻的)、激光雕刻凹版、电子束雕刻凹版等。凹版形状也由平板型发展为弧型。现代凹印多为轮转印刷，多用于彩色图像、广告和包装装潢印刷，以及专业纸钞印刷，成品具有细腻厚实的特色。

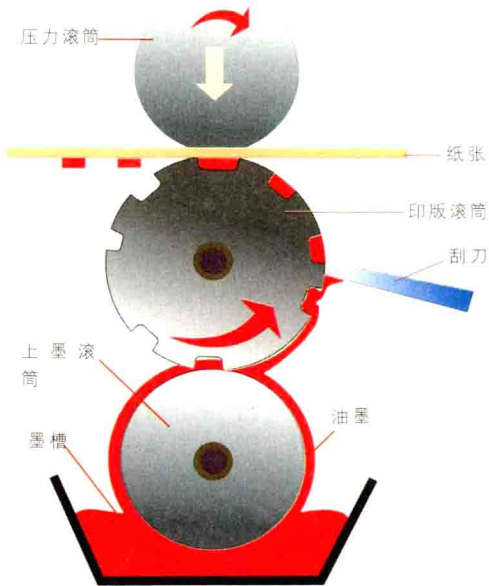


图1-15 轮转凹版工业印刷流程图

凹版印刷原理

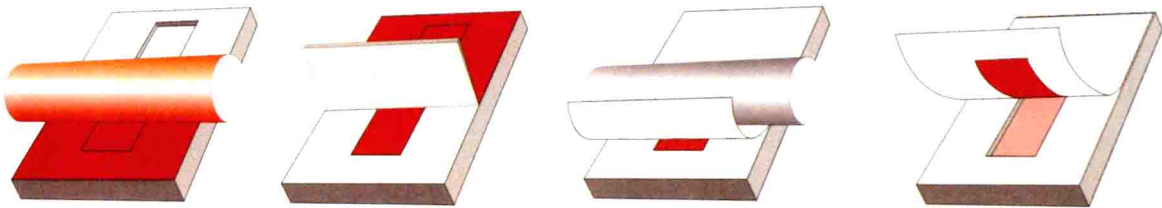


图1-16 凹版印刷程序：印版的影像凹陷，用滚筒上油墨，油墨会填满凹槽，而部分油墨会留在印版上→用薄而有弹性的钢制刮刀刮过印版，将非印刷部位的多余油墨清除→在印版上铺上纸，再用滚筒压过，压力将凹陷部分的油墨吸起→最后的印刷效果

凸版印刷术——凸版印刷就是印刷的图文部分高出空白部分，印刷时，图文部分涂墨，然后覆纸、加压，油墨就从印版上转印到纸面上。

在中国发明的雕版印刷和活字印刷的影响下，公元1445年，德国人约翰·古腾堡制成了铅活字和木制印刷机械。当时，中国和朝鲜早已出现了铅活字，但古腾堡不仅使用铅、锡、锑来制作活字，而且还制作了铸字的模具，因此制作的活字比较精细，使用的工具和方法也很先进，他还创造了压力印刷机，研制了专用于印刷的脂肪性油墨。古腾堡的一系列创造发明，使其成为举世公认的现代印刷术的奠基人，他所创造的一整套印刷方法，一直沿用到19世纪。

在古腾堡创造了凸版印刷术后，西欧亦有人仍在不断地为提高印刷技术而努力，先后创造和完善了纸型铅版、橡皮凸版等复制版的制作工艺，提高了凸版印刷品的质量、印量和印速。

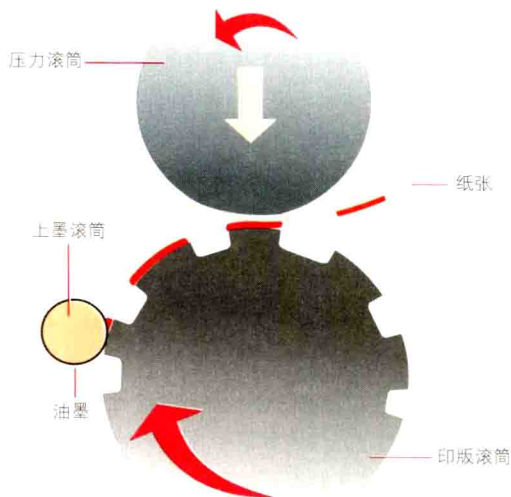


图1-17 凸版工业印刷流程图

凸版印刷原理

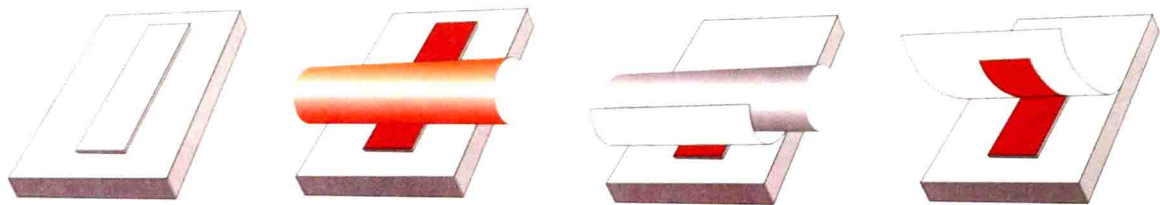


图1-18 凸版印刷程序：印版的影像部位略为突起，而无影像部分则凹陷，因此不会着墨→滚筒在表面上墨→将纸张铺在了油墨的影像上，再用滚筒压过→最后印好的影像

平版印刷术——平版印刷术按版材的不同可以分为石版、胶版和珂罗版。它们共同的特点是：印刷的图文和非印刷的空白处同处在一个平面上，用肉眼看上去没有高低之分。印刷时，利用油水相互排斥的原理，使图文部抗油亲水而排墨，通过挤压转印到承印物的表面。

石版印刷是1778年前后由捷克斯洛伐克人逊纳费尔德发明的。他在印刷乐谱时，发现表面有微孔的石板涂了油脂后能吸附油墨，而未涂油脂部分因其具有吸水性而不能吸附油墨。他根据这种油水相拒的原理，发明了石版印刷术，并著有《石版印刷术》一书流传于世。

胶版印刷是在石版印刷术的基础上发展起来的又一种平版印刷技术。1817年，逊纳费尔德用薄锌板代替了笨重的石板，并采用了圆压筒的印刷方式，解决了石版技术不易套准的问题。1905年，美国人鲁培尔又在逊纳费尔德的平版印刷机上加装了一个橡皮滚筒，使得印版上的图文经过橡胶滚筒再转印到纸面上，印版和纸张之间不产生直接接触，创造了一种间接平版印刷方法。

珂罗版也是一种平版印刷方法，是法国人海尔巴托于1869年发明的。因采用磨砂玻璃作版材，因此也叫玻璃版印刷方法。这种印刷方法可利用照相机来制版，能精确地印刷名人书画、碑帖、美术作品以及古版书籍。

平版印刷术特别是胶版印刷方法与其他印刷方法相比，具有制作成本低、工艺简单、磨损小、速度快、适用范围广等特点，加之新光源、新感光材料、精密照相设备的配合以及制版逐步进步和印刷质量的不断提高，使得该印刷技术工艺不断发展，成为当今印刷业的主流。

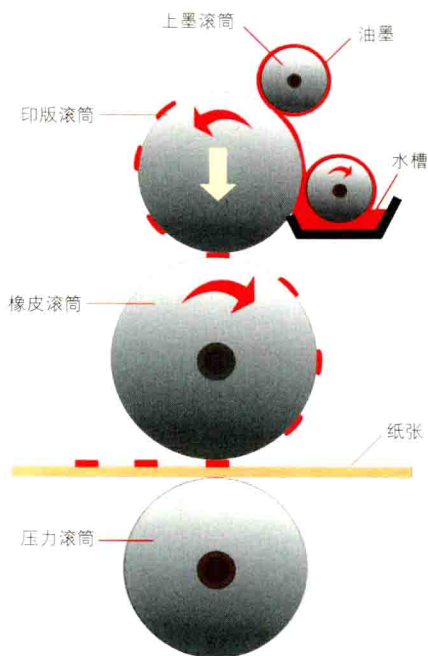


图 1-19 平版工业印刷流程图

平版印刷原理

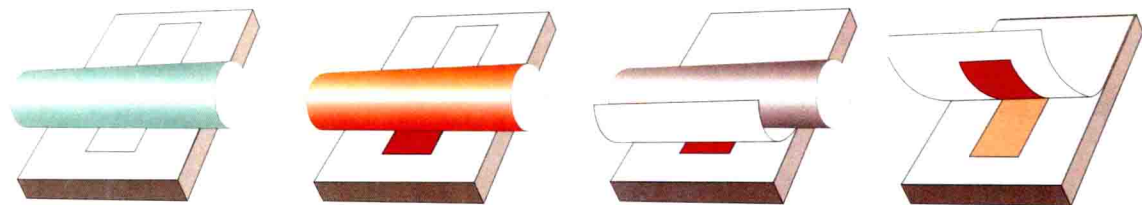


图 1-20 平版印刷程序：印刷的影像部分先用油脂媒体处理，再用滚筒沾水湿润→利用滚筒将印版上墨，油墨会附在用油脂处理过的影像上，但不会附在湿润的部位→将纸张放置在印版上压印→最后印好的影像