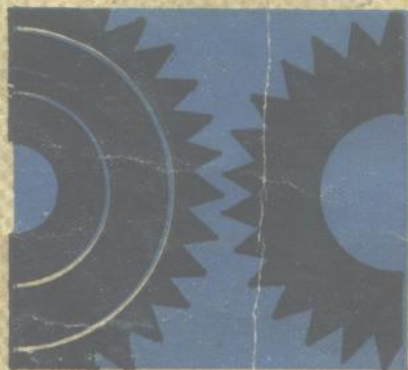


印刷概论

专业基础



印刷工业出版社

59771

758

80-8

印 刷 概 论

丁 之 行 编

印刷工业出版社

内 容 提 要

本书共分七章。主要对凸版、平版、凹版的制版、印刷与书刊装订工艺进行了系统的概述。此外，还对木版水印、珂罗版印刷、丝网印刷、静电照相版胶印等十种其它印刷方法和印刷材料作了概要的介绍。

本书是文化部批准，文化部出版事业管理局组织编写的印刷技工学校专业教材之一，供印刷技工学校和印刷职工技术教育专业基础课试用，也适于本行业的工人及管理干部阅读。

印 刷 概 论

丁之行 编

*

印刷工业出版社出版

(北京复外草厂路2号)

北 京 印 刷 二 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行

各 地 新 华 书 店 经 售

*

850×1168毫米 1/32 印张：6.25 字数：160千字

1986年11月 第一版第一次印刷

印数：1—31,000 定价：1.45元

统一书号：15266·044

出版说明

一、这套印刷技工学校专业课教材共二十三册。是文化部出版事业管理局印刷技工学校专业教材编审委员会组织有关院校、科研单位、印刷厂专业人员编写的。经文化部批准作为印刷技工学校平制、平印、凸制、凸印、装订五个专业和印刷厂对在职职工进行技术教育的专业课试用教材。也是在职职工自学的主要参考读物。

二、印刷技工学校专业教材编审委员会由陆振声、谢增凯、周贵、孟昭恒、丁之行、左立民、钱春年同志组成。

三、这本教材的组织工作委请上海市出版局负责主持，由恽倬、刘恒元同志审校。

四、编写印刷技工学校教材，我们还缺乏经验，会有缺点和错误，希望通过教学实践，提供宝贵意见，使其不断完善。

印刷技工学校专业教材编审委员会

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 印刷工业的作用和特点.....	(1)
第二节 印刷术的发明与发展.....	(3)
一、印刷术的起源.....	(3)
二、印刷术的发明.....	(8)
三、印刷术的发展.....	(10)
四、印刷术的传播.....	(12)
第三节 新中国的印刷工业.....	(14)
第二章 凸版制版与印刷	(20)
第一节 活字印版的制作.....	(21)
一、手工排版.....	(21)
二、机械排版.....	(33)
三、校对.....	(35)
第二节 图象凸版的制作.....	(40)
一、照相制版.....	(40)
二、电子刻版.....	(51)
三、感光树脂版.....	(52)
第三节 凸版复制印版的制作.....	(53)
一、纸型铅版.....	(53)
二、塑料复制版.....	(55)
三、橡皮复制版.....	(56)
第四节 凸版印刷.....	(56)
一、书版印刷.....	(56)
二、图版印刷.....	(65)
第三章 平版制版与印刷	(70)

第一节 平版胶印的基本原理	(71)
一、油水相斥原理及其在印刷中的应用	(71)
× 二、光、色原理及其在制版、印刷中的应用	(73)
第二节 彩色平版的制作	(76)
一、整稿	(77)
二、分色	(78)
三、加网	(84)
四、修版	(86)
五、拼版	(87)
六、拷版	(88)
七、晒版	(88)
八、打样	(96)
第三节 平印书版的制作	(98)
一、排版	(98)
二、整版	(108)
三、晒版	(109)
第四节 平版胶印印刷	(109)
一、胶印机的种类	(110)
二、胶印机的主要机构和作用	(112)
三、胶印印刷	(115)
第五节 平版胶印的质量控制	(119)
一、套准控制	(119)
二、密度控制	(120)
三、色调控制	(121)
四、检测工具和仪器	(125)
第四章 凹版制版与印刷	(128)
第一节 凹印印版的制作	(129)
一、凹版滚筒的镀磨	(129)
二、照相凹版的制作	(130)

三、电子雕刻凹版.....	(137)
四、打样.....	(138)
五、凹版滚筒的镀铬.....	(139)
第二节 凹版印刷.....	(139)
一、凹版印刷机的种类.....	(139)
二、凹版印刷机的主要机构.....	(141)
三、凹版印刷.....	(142)
第五章 其它印刷方法.....	(144)
第一节 木版水印.....	(144)
第二节 珂罗版印刷.....	(145)
第三节 静电照相版胶印.....	(146)
一、静电照相版的结构.....	(146)
二、静电照相版的制作.....	(147)
三、静电照相版的印刷.....	(147)
第四节 滤过版印刷.....	(147)
第五节 凹凸压印.....	(149)
第六节 电化铝烫印.....	(150)
第七节 上光.....	(151)
第八节 塑料印刷.....	(152)
第九节 贴花印刷.....	(152)
第十节 盲文印刷.....	(154)
第六章 书刊装订.....	(156)
第一节 平装.....	(156)
一、裁切.....	(156)
二、折页.....	(158)
三、配帖.....	(161)
四、订书.....	(163)
五、包封面.....	(168)
六、切书.....	(169)

第二节 精装	(169)
一、书芯加工	(169)
二、做书壳	(171)
三、上书壳	(172)
第三节 线装	(173)
一、揭书	(174)
二、折书	(174)
三、排书	(174)
四、散作	(174)
五、切书	(175)
六、砂打和敲眼	(175)
七、穿线	(175)
八、查页	(175)
九、印书根	(175)
十、装书函	(176)
第七章 印刷材料	(177)
第一节 印刷纸张	(177)
一、纸张的组成	(177)
二、纸张的种类、规格与用纸计算	(178)
三、纸张的性质及检验	(180)
第二节 印刷油墨	(182)
一、油墨的组成	(182)
二、油墨的种类和标号	(184)
三、油墨的性质及检验	(185)
第八章 我国书刊印刷技术的发展方向	(189)
一、胶印印书	(189)
二、彩色胶印	(190)
三、凸版印刷	(191)
四、书刊装订	(191)

第一章 概 述

印刷不仅是利用机械的压力使印版上的油墨向承印物转移的技术，而且随着科学技术的发展，还出现了无需任何压力与印版也能使油墨转移到承印物的新技术（例如静电复印与喷墨印刷等）。所谓印刷，就是准确、迅速、大量、经济地在各种承印物上复制便于广泛传播和长久保存的图文技术。

本书主要对我国现阶段使用较多的几种印刷术以及有关的专业基础知识作概要的介绍，目的是帮助初学者入好印刷专业的门；使同学们对印刷工业的全貌有个比较完整的了解，为进一步学习专业课程打下必要的基础。

本书按凸版印刷、平版印刷、凹版印刷、特种印刷、书刊装订、印刷材料、我国书刊印刷工业的发展方向等次序叙述。每种印刷方式，又分成印版制作和印刷两个部分进行介绍，意图是按照印刷的工艺流程循序渐进，使同学们便于了解。

现代印刷是数学、化学、物理学、机械学、电子学等基础理论和现代科学技术的综合应用，而且还在不断的飞跃发展中。因此在学习印刷专业课程的同时，也要学好各门基础课。

第一节 印刷工业的作用和特点

自古以来，印刷一向被人们誉为“文明之母”。

社会的改造、社会制度的进步，最终都体现为物质文明和精神文明的发展。文化事业的发展和人民群众知识水平的提高，这是建设物质文明、提高人民群众思想觉悟和道德水平的重要条件。普及教育则是建设物质文明和精神文明的前题。

用革命的理论武装广大人民的思想，使之树立革命的理想、道德和纪律，用革命的精神鼓舞广大人民建设社会主义的巨大热情，有效的措施之一是大量地出版书籍和报刊。

为提高全民族的科学文化水平，就需要办好一大批不同级别、不同类型的学校。而办好学校重要条件之一，就是需要印制大量的教科书和参考资料。

人民的智慧不断增长，科学技术的发展与更新也总在不断地进行。人类需要记录、积累和传播自己的经验和知识，其中最常用的手段是印刷、出版书刊。

要把群众喜爱的摄影、美术等艺术作品形象逼真地再现出来，大量地提供给广大群众，以满足人们精神生活的需要，最常用的办法还是印刷出版画册与图片。

此外，为组织各项建设而颁发的各种文件，为正确运用各种设备而编印的技术资料，为有利于相互交往的书面证明（如介绍信等），为记录各项经济活动的报表、单据、帐册等，都是印刷品。

人们天天使用的纸币、邮票、簿册；人们购买的商品，其包装上的花纹图案、乘车时购买的车票、就餐用的饭票等等，也都是印刷品。……

在现代社会中，可以说印刷与政治、经济、文化等各个领域密切相连。印刷同每个人的工作、学习、生活形影不离。作为印刷工业中的一个重要组成部分——书刊印刷厂，它与出版社，新华书店共同组成党的出版事业；直接地担负着宣传马克思列宁主义、毛泽东思想，传播、积累科学技术文化知识和成果，丰富人民群众的文化生活的重任，它是我国建设社会主义物质文明，特别是建设精神文明的重要工具。

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. 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；或是为了提高读者的马列主义、毛泽东思想水平；或是为了激发他们的工作热情；或是为了帮助人们学习、掌握先进的科学技术知识等。也就是说，书刊具有影响人们精神世界的特点。因此，书刊印刷厂要多快好省地完成党和政府交与的印刷任务，而决不印制那些不利于社会主义的各种印件。

2. 严肃性。书刊印刷产品必须保证图文质量。对于马列主义、毛泽东思想等重要著作，如果在印刷过程中搞错了字，就可能影响原著精神，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，在贯彻执行中就可能发生偏差；如果技术资料中搞错了数字，就可能产生意想不到的严重后果；地图上的一点一线，往往代表着多少平方公里的领土……。因此，印刷产品必须保持严肃性，必须尊重原稿，必须保证质量。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。

3. 艺术性。当印制绘画、摄影等文艺作品时，需要印刷工人有一定的艺术鉴赏和表现能力，要掌握颜色的基本知识，否则就不可能复制好。实际上，这种复制品本身也是一种艺术品，可以说它是科学与艺术相结合的作品。即便是白纸黑字的书刊，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。因此，印刷具有工业性和艺术性的双重意义。

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。例如重要的文件，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，也应该缩短出版、印刷周期，使它早日出版以发挥它的作用。

5. 加工性。印刷工业具有一定的加工性质。很多印刷厂本身并不直接生产书刊、包装用品等产品，只是在某产品生产的全过程中完成其中的一项工作。例如：有的印刷厂只印封面，有的

只印刷不装订；有的只制作印版，有的只在商品或包装材料的表面印制图案花纹等等。它们的工作都不是直接生产产品，而是在完成产品上的某一部分工作。这样就需要树立为繁荣社会主义文化、经济等服务的思想，完成好委印单位的任务。

第二节 印刷术发明与发展

印刷术是中国发明的。它是伟大的中华民族为人类作出的重大贡献之一。

一、印刷术的起源

印刷术的发明，如同其它科学技术一样，有其社会原因和必要的物质基础与技术条件。

（一）发明印刷术的前提——汉字的产生与发展 远古时代，人们感到单靠语言交流思想已经不够了。因为，语言在发出声音的瞬间立刻消逝，不管音量多大，既不能把它保留一秒钟以上，也不能把它传到一公里远的地方去。

随着人类劳动技能的不断提高，出现了用绳子打结来帮助记忆事情，这就是“结绳记事”，有的在木条或树枝上刻划宽窄、深浅不同的条痕来表示不同的意义，这叫做“刻木记事”。以后，我们的祖先把周围环境中与生活有密切关系的动物、植物、自然现象等，画在居住的洞穴石壁上来表达事物。图画本来只是反映具体事物的形象，但在人民习惯于用这些图画来表达一定思想之后，逐渐简化为一定形式的图案符号，人们看见这些符号就可想起它们所代表的意思并与语言相对应。这样，这些符号就逐渐成了人们用作长距离、永久性地交换思想的工具，从而产生了最原始的文字——象形文字。

最初，人们用尖石在龟甲或兽骨上刻划文字。这种文字称为甲骨文。在河南省安阳县出土的几万片龟甲兽骨，上面就是用甲

骨文记载着公元前1500—1100年（殷商时代）的事情。

约在公元前 1300—100 年（商朝后半期—西汉）制造的青铜器上刻有文字，其字体开始时接近于甲骨文，后来逐渐演变为各种不同的形体，因各时代、朝代、地区不同而异。春秋战国时代把这类文字铸在钟、鼎、壶、盘、戈、剑等青铜器上，叫钟鼎文，现在称金文。

公元前211年，秦始皇下令统一文字，把春秋战国时代各地“文字异形”的旧文废除，确定秦国所用的小篆（又称“秦篆”）为标准字体，通行全国。

汉朝流行隶书，魏晋以来楷书盛行，汉字从此得到长期的稳定。隶书是小篆的简化，楷书又是从隶书演变来的。

我国现用的文字绝大多数是形声字，它是在三、四千年前由象形字先演变为象征字后再演变而成的。即由表形、表意逐渐变成形声的（图1-1）。

文字是人民长期在劳动实践中创造的，它能正确、完整、形象地表达语言信息，特别是楷书，易写、易认、易刻，匠人刻石、刻木比较容易，这是发明印刷术的重要前提之一。



图1-1 汉文字的演变

（二）发明印刷术的物质基础——笔、墨、纸的出现 笔是书写绘画的工具。我们的祖先早在公元前三——四世纪就已使用兔毛为笔头、细竹为笔杆的毛笔，古称“战国笔”。在公元三世纪左右，又用松烟或油烟制成了易溶不涸的烟炱墨。

我国古代记录文字的材料，多为竹和木。在削成片子的竹、木(简)表面刻划上文字，再把一片片的简用绳子、皮革编连起来成为一篇文章或一部书，叫做“策”。简策十分笨重，而且不易保存。以后，又书写在丝帛上，但丝帛价格昂贵，并易虫蛀朽烂。早在两千年前的我国西汉(公元前206—公元25年)时期就以植物纤维造成了举世闻名的“灋桥纸”。西汉末年还流行一种称为“赫蹄”的小幅薄纸。

公元105年(东汉和帝年间)，蔡伦总结了前人制造丝质纸、麻质纸的经验，采用树皮、麻头、破布和旧渔网等作为造纸原料，改进了造纸技术，制成了质地优良的“蔡侯纸”。

纸张的发明是人类文化史上的一件大事，同以往的书写材料相比，它具有轻便、柔软，价格便宜、不易破裂以及白底黑字、一目了然等优点。因此自从有了纸张以后，才为写书、抄书、读书提供了便利的条件；知识的传播和普及更加容易了，从而使学者更多，著作大增。

笔、墨、纸的发明和制作技术的发展，为雕版印刷术奠定了重要的物质基础。

(三) 发明印刷术的技术条件——印章、拓石的出现和盛行 印章俗称“戳子”，就是现在通称的图章。印章的出现约于公元前四世纪，印章本来仅能容纳姓名或官衔等几个字，主要用作信凭。到了汉、晋时期，流行一种大印，用以散布迷信思想，胡说佩带后可以“逐鬼辟邪”。东晋时葛洪所著《抱朴子》一书中，记有一种刻有一百二十个字的符印。可见当时已能用盖印的方法复制一篇短文了。

早期的印章大都是凹入的反写阴文，多印在泥土上成为正写的阳文，称“封泥”。到了北魏(公元532年)，史书上提到用朱印印在“纸薄”或“骑缝”上，就是印章印在纸张上，由此凸出的反写阳文印章流行更广。印章上的文字都是反文，印出来后才正是正文。阳文印章的使用，就提供了一种由反写的阳文字获得

正写阳文字的复制技术。

“拓石”是从“石刻”演变而来的。

石刻在我国民间流传很早很盛，秦始皇统一全国后，曾到处刻石记功，有的至今还保存着。《墨子》中几次说到“著于竹帛，镂于金石”。公元175年（汉灵帝熹平四年），蔡邕奉令书写重要的儒家经典并使刻工刻在四十六块高一丈、宽六尺的石碑上，立在太学门前，作为校正经书文字的正本，这就是世称的“熹平石经”（见图1-2）。

大约在公元四世纪左右就发明了用纸在石碑上捶拓的方法。汉、魏石刻一般都是凹入的正写阴文。

“拓石”就是把一张坚韧的薄纸浸湿敷在石碑上面，盖以毡布，然后用木槌和刷子轻敲和拂拭，直到纸嵌入到石碑的字体凹槽为止，等纸张干了，用刷了蘸着黑墨，轻匀地刷在纸上（凹下的文字部分刷不到墨），最后把纸张揭下来，就成为黑底白字的拓本。这是一种从正写阴文取得正写文字的方法。

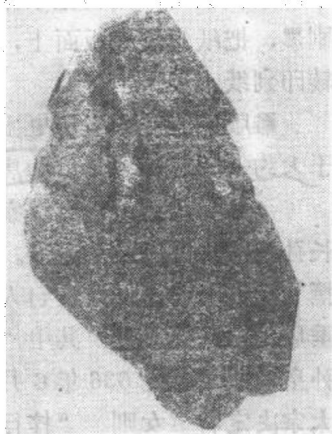


图1-2 熹平石经拓本

公元498年（北魏太和二十二年），洛阳老君洞始平公造象石刻，出现了凸起的正写阳文方格大楷字。公元571年（北齐武平二年），马天禄等造像碑上刻有阳文隶书大字，读法自左至右。此后，又出现了反书，据考查晋代砖瓦上就有反写的阳文字，梁朝萧景（卒于公元523年）的神遵石柱上，也出现了反写反刻的字体。

“印章”和“拓石”方法的出现，阳文与反书的逐渐习惯，都给雕版印刷术的发明，提供了十分重要的启示和技术条件。

二、印刷术的发明

早期的印刷术通常是指雕版印刷和活字印刷。我国首先发明了雕版印刷术，在此基础上又发明了活字印刷术。

(一) 雕版印刷术的发明 雕版印刷术又叫整版印刷术，所用版材一般是梨木或枣木。如果是印书，先把木材刨成适用的厚度，再裁成普通线装书两面大小的幅面，然后在板面抹上一层浆糊，以使其光滑柔软。把誊写在薄而透明的纸上的字稿，字面朝下地贴在板上，用刀把字刻出来，成为一块印版。在刻成的版上刷墨，把纸张覆在版面上，用刷子轻匀地横拭，揭下来，文字就转印到纸上了。

雕版印刷是人类历史上最早的印刷术，由我国劳动人民发明于大约一千三百多年前的唐朝初期。

《弘简录》（明史学家邵经邦著）卷四十六中说：“太宗长孙氏洛阳人。……遂崩。年三十六，上为之恸。及宫司上其所撰《女则》十篇，采古妇人善事，……帝览而嘉叹。以后此书足垂后代，令梓行之。”其中“梓行”二字就是雕版印行的意思。长孙皇后逝于公元636年6月，此书的印行当在这年或稍后。而唐太宗决定将《女则》“梓行”，可见雕版印刷在当时已有出现。

相传唐人冯贽所著（也有人认为是宋人王铎所著）的《云仙散录》说：“玄奘以回锋纸印普贤像，施于四众，每岁五驮无余。”玄奘于唐贞观三年（公元629年）西访印度，到贞观十九年（公元645年）回国，逝世于唐麟德元年（公元664年）。那末，至迟于公元664年，佛教徒就已开始利用雕版印刷术了。

公元825年1月2日（唐穆宗长庆四年），诗人元稹为白居易的《长庆集》作序，说当时扬州和越州一带处处有人将白居易和他自己的诗“善写模勒”，在街上售卖或用以交换茶酒。这里的“模勒”，一般都解释为刊刻。

公元835年1月21日（唐太和九年），唐太宗下令禁止各地私

置日历版，因为当时，每年中央司天台还没有奏请颁发新历书的时候，剑南、两川及淮南的人都用雕刻版印刷日历在市上售卖，印成的日历已满天下。可见这时已有印刷的日历，而且广及陕西南部、四川、江苏和安徽一带都已有人以印刷为业了，这显然不是印刷术发明的初期。

我国最早发明雕版印刷术，不仅有史料纪载，还有实物证明。

在甘肃敦煌千佛洞发现的大批文物中，有一卷印刷精致的《金刚经》（见图1-3），末尾题有“咸通九年四月十五日王

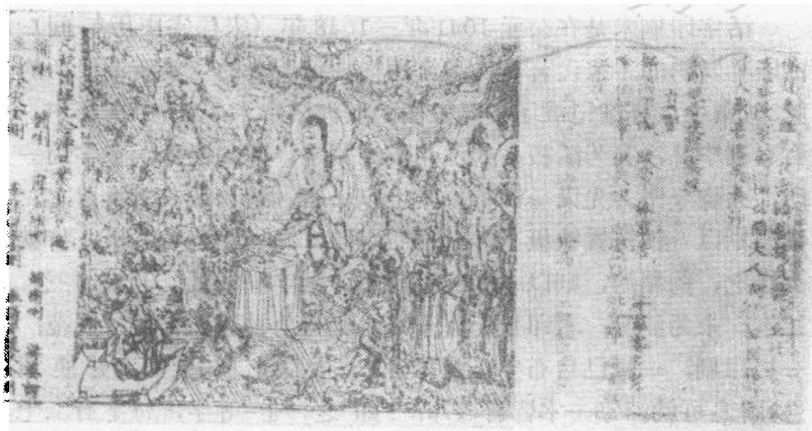


图1-3 唐刻《金刚经》

价为二亲敬造普施”的字样。唐朝咸通九年，即公元868年。这是目前我国最早的记有明确日期的印刷品。《金刚经》的形式是轴卷，长约一丈六尺，由七个印张粘接而成。卷首扉页是释加牟尼在祇树给孤独园说法的图，其余是《金刚经》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，这些特点都足以说明当时的雕版印刷技术已达到相当熟练的程度，可以想像此以前必有一段相当长的时间已有人从事雕版印刷了。