



丁一 编著

印刷知识



科学出版社

752066

印刷知识

丁 一 编著

科学出版社

1976

内 容 简 介

本书对于印刷技术在长期的发展过程中，出现过哪些改革和发明创造，今天有了哪些新的成就，印刷术的具体应用，以及它的未来前景等，作了比较简明的介绍。通过对印刷技术的漫话，希望能帮助读者从中比较全面扼要地了解我们常见的书刊、报纸和其它形形色色的印刷品，是通过什么途径印制出来的。并帮助读者了解在各种科学技术的配合支持下，印刷技术有哪些新的发展，它未来的前景如何。

本书可供广大工农兵、干部和青年阅读，是一本中级科普读物。

印 刷 知 识

丁 一 编著

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

西安新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1975年1月第 一 版 开本：787×1092 1/32

1976年4月第二次印刷 印张：4 1/2

印数：41,351—76,650 字数：84,000

统一书号：15031·94

本社书号：455·15—10

定 价：0.38 元

毛主席語錄

在中華民族的開化史上，有素稱發達的農業和手工業，有許多偉大的思想家、科學家、發明家、政治家、軍事家、文學家和藝術家，有豐富的文化典籍。在很早的時候，中國就有了指南針的發明。還在一千八百年前，已經發明了造紙法。在一千三百年前，已經發明了刻版印刷。在八百年前，更發明了活字印刷。火藥的應用，也在歐洲人之前。所以，中國是世界文明發達最早的国家之一，中國已有了將近四千年的有文字可考的历史。

一切真知都是從直接經驗發源的。但人不能事事直接經驗，事實上多數的知識都是間接經驗的東西，這就是一切古代的和外域的知識。

目 录

一 印刷术发明的背景	1
从纸未发明以前谈起	2
纸的发明	3
发明印刷术的技术条件	4
二 印刷术的发明和传播	6
反刻木版的发明	6
雕版印刷术的发展	9
向国外的传播	10
套色印刷术的产生	13
三 活字印刷术的诞生和发展	15
活字的出现和发展	15
活字印刷术的影响	18
西方铅活字印刷传入我国的经过	20
四 现代印刷术的特点和作用	23
印刷的两重性	24
印刷工业的作用	25
五 铸字与字模	26
从现在使用的活字谈起	26
铸字	27
电镀字模	28
雕刻字模	29

冲压字模·····	31
六 有代表性的四种印刷方法 ·····	33
凸版印刷浅说·····	33
平版印刷的今昔·····	37
什么叫凹版印刷·····	40
孔版印刷的发展·····	42
七 照相在印刷中的应用·····	45
照相术的创始·····	45
放大与缩小·····	47
图画的组织者·····	47
照相分色·····	49
八 书是怎样印出来的 ·····	51
书籍形式的过去和现在·····	51
白纸上黑字的来历·····	56
书中的图画·····	58
不用红粉的腐蚀制版方法·····	60
从活字到铅版·····	61
机械化排版的实现·····	63
印刷前的准备工作·····	65
让书也穿上“衣裳”·····	66
未来的书籍形态·····	68
九 报纸的印刷·····	70
报纸的沿革·····	70
印报的过程·····	71
远距离遥控排版·····	73
无线电传真送报·····	74

彩色报纸的印刷·····	75
彩色报纸的传真·····	78
十 彩色画是怎样印成的·····	80
印刷与色彩·····	80
彩色画上色彩的成因·····	83
彩色画的印制过程·····	85
十一 特种印刷·····	89
木刻水印·····	90
珂罗版印刷·····	91
软管印刷·····	92
铁皮印刷·····	92
贴花印刷·····	93
塑料袋上的花纹·····	94
平面纸上的凹凸形图纹·····	94
盲人读物印刷·····	95
利用“电”的印刷·····	96
十二 几种新颖的印刷品·····	98
能发出声音的书·····	98
带香味的画·····	101
印刷电路·····	101
立体印刷和动画印刷品·····	102
十三 印刷技术的新发展·····	106
照相代替铅字排版·····	106
电子照相排版技术·····	110
感光合成树脂的功劳·····	114
薄卷筒凸印版的出现·····	117

间接凸印和间接凹印	118
电子刻版机和电子分色机	120
无水胶版印刷	122
合成纸的诞生	123
十四 印刷的前景	125
激光在印刷中的应用	128
电波新闻	130
崭露头角的有机半导体	131
声音排版	132
结束语	133

一 印刷术发明的背景

毛主席教导我们说：“一切真知都是从直接经验发源的。但人不能事事直接经验，事实上多数的知识都是间接经验的东西，这就是一切古代的和外域的知识。”

我们平时用语言来表达思想，交流经验和传授科学知识。可是，语言在发出声音的瞬间立刻消逝，除非借助科学技术的力量，否则不管声音多么大，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。为了补偿这个缺点，人类在长期的劳动、生产和社会活动中，逐步创造了文字。文字可以把语言记录下来加以保存，并把它传送到遥远的地方去。

然而，对于文字或一幅美丽的图画，要想做到妥善保存，并在同一个时间里传给许多地方的许多人看，那就离不开印刷术的帮助。

在远古时代，人们曾经用绳子打结头之类的方法，来帮助记忆和记事。后来有了文字，就出现了多种多样的写刻文字的材料。其中最适合书写的材料是纸张。它与笔、墨结合，便利了书写记录，加上受到印章和拓石的启示，终于导致了印刷术的发明。

印刷术是劳动人民在长期实践中逐步发明、发展起来的。大约在一千三百年前，我们的祖先发明了印刷术，这是

对世界文化的一大贡献。有了印刷术以后，就可以把一份文稿或画稿复制成许多份同样的书本或图画。复本既多，非但流传普及容易，而且还易于保存，从而为科学、文化的发展创造了有利的条件。印刷技术是我们进行阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动的有力武器。

现在，印刷品已成为我们生活中不可缺少的东西，无论到哪里，都可以见到形式不同的印刷品。

本书不是一本有系统的印刷工艺概论，而是从印刷术发明的前后经过谈起，对于印刷技术沿用至今，有了哪些令人满意的成就，出现过哪些创造发明，它在我们生活中的具体运用，以及它的光明前景，作了比较全面和扼要的介绍。可以帮助读者比较系统地了解我们常见的书刊、报纸和其他一些形形色色的印刷品，是通过什么途径印出来的。

从纸未发明以前谈起

我国古时殷商时代(约公元前16世纪到公元前1066年)，人们惯用龟甲或兽骨刻写卜辞。现在说的甲骨文字就是当时的文化遗产，上面记载着我国最早的文字。我国古代广泛使用的书写材料是竹和木，竹子更是普遍，木类以柳木、杨木较多。自商、周之后，用竹木作书写材料的时间相当长。用竹片或木片来记载文字时，是用竹尖笔蘸漆来书写的。周朝以后，我国的蚕丝业发展起来，丝织品也被用作记载文字的材料，亦用竹笔蘸墨书写。

公元前二千多年，古埃及人曾在方尖石碑刻着象形文字。巴比伦国王汉莫拉比于公元前二〇二五年，把维护奴隶主利益的法律二百八十二条，刻在一根高八尺的闪绿岩石柱上，这便是有名的汉莫拉比法典。

国外古代流行使用的书写材料是埃及纸草。这种纸草是生长在尼罗河上游的一种灯芯草(也叫“埃及芦苇”)，用它茎内富含的浆状白髓制作的纸，称为“纸草纸”，可用浆糊粘接成二十至四十米的长卷。

纸草纸不仅在埃及国内普遍使用，并且还输向地中海沿岸各国。

埃及人还用过棕榈树叶来刺写文字，也有不少地方用树皮来写字。

古代希腊和罗马，从公元前三世纪时起，使用羊皮制的羊皮纸和用小牛皮制的犊皮纸。在欧洲，一直到十三世纪，从中国传入造纸法以前，很长一段时间里，是用羊皮纸的。

紙 的 发 明

大约在公元前三世纪，秦朝大将蒙恬受前人启发用丝线将兽毛缠在竹笔杆头上制成了比较完美的“毛笔”，但是，使用竹木或丝绢书写，竹木笨重、丝绢太贵，用起来很不方便。生产和文化的发展，需要有一种新的书写材料，才能满足人们的要求。

公元前一百年左右，我国的劳动人民曾经用漂丝时的副

产物制成了丝质纸,但因产量不高,不能满足普遍的需要。后来有人试用植物纤维作原料,于是在汉宣帝(公元73—49年)时期,正处在继续贯彻汉武帝的法家路线时期,制出了麻质纸。

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、破布和旧鱼网等作造纸原料,改进了造纸技术,制成了沿用至今的纸张。由于纸张轻便、柔软、不易破裂,并且白纸黑字一目了然,价廉物美,具备了以往各种材料的优点,所以很快地取代了过去所用的书写材料。

约在公元三世纪中叶,我国的造纸方法传到了越南和朝鲜。公元610年,又从朝鲜传入日本。公元751年传到了阿拉伯国家,十二世纪中叶阿拉伯人把它传到西班牙,从此,陆续传到欧洲的其他国家。到十七世纪末,更传到美洲大陆。

有了笔和纸张,还需要有墨才能解决书写的需要。约在公元三世纪,我国用松烟制成了墨。而在以前,都是用石墨、黑土一类天然黑色物质,也有利用海中墨鱼的墨汁来写字的。等到人造墨一出现,天然墨就被淘汰了。

毛笔、纸张、墨的陆续出现,给发明雕版印刷提供了有利的物质条件。

发明印刷术的技术条件

除了笔、纸和墨的发明以外,印章和拓石也是启发发明

印刷术的一个技术条件。

印章估计出现于周朝(公元前 255 年以前),最初是刻在青泥上,作为符信之用。到秦朝(公元前 221 年),雕刻工艺已臻完善,提供了一种从反刻的文字取得正写文字的方法,印章才通行起来。到公元五、六世纪,才改用红色印泥往纸上盖印。印章本来很小,最初仅是用做信凭,至东晋时葛洪(公元 283—363 年)著《抱朴子》一书中,载有一种很小的符印,上面刻有一百二十个字。可见当时已经想到用盖印方法复制短文了。

拓石是印刷术的另一渊源。我国在公元前好几百年就有石刻文字。秦始皇统一中国以后,在巡视全国的时候,曾经在好几个地方用石头刻下了战绩一类的文字。后汉末灵帝熹平四年(公元 175 年),为了维护统治阶级的利益,蔡邕曾把七种“儒家经典”全部刻在石上,作为校正经书文字的正本。公元四世纪左右,发明了用纸在石碑上墨拓的方法。这种方法很简单,曾盛行于唐代,并一直延续到今天。方法是在石刻面上涂以浆糊,用事先浸湿了的坚韧薄纸铺在石碑上面,外面覆盖氈布,随后用木槌和刷子轻轻敲打和揩抹,直到纸透入石碑罅隙处为止。等到纸张干后,用丝棉团或棉絮在纸上刷墨。除了透入石碑罅隙的文字部分之外,纸面都着上了墨。最后把纸面揭下来,就成为黑底白字的拓本。这是一种从阴文正写取得正写文字的复制方法。

如果说,纸和墨为发明印刷术准备了物质条件,那末,印章和拓石就是发明印刷术的技术条件。

二 印刷术的发明和传播

我国最早发明印刷术，已为世界所公认。印刷术通常有两种基本方式，一是雕版，一是活字。我国先发明了雕版，后来又发明了活字。我国劳动人民发明的印刷术，先后传入朝鲜、日本、越南等国，西传至伊朗，并影响了埃及和欧洲。

反刻木版的发明

在古代的石刻和由符印发展起来的木刻的影响下，逐渐产生了反刻木版和一种新的拓印法，就是最早的雕版印刷术。

雕版印刷术的工艺方法，一千多年来一直停滞在手工业阶段。雕版印刷术也叫整版印刷术，所用的版材一般是梨木。先将木料刨成适用的厚度，裁成普通线装书两页大小的形状，板面上抹上一层浆糊，使板面光滑柔软。把誊写在薄而透明纸上的原稿，字面朝下贴到板上，用刀把字刻出来，然后在刻成的版上加墨，把纸张盖在版上，用刷子轻匀地揩拭，揭下来，文字就转印到纸上了。用这种方法印刷，一天大约能印2,000张。

这种木版反刻的方法发明以后，最初刻印的书籍，大多



图1 金圈经

是日历、唱本等通俗读物。随后，佛教徒利用这种印刷术刻印了大量佛教经典、佛像和宗教画。

1900年，在甘肃敦煌千佛洞发现的大批文物中，发现一本印刷精致的《金刚经》，末尾题着“咸通九年四月十五日王玠为二亲敬造普施”。唐朝咸通九年，即公元868年。这是目前世界上最早的有明确日期记载的印刷物。这批文物估计是在宋初为避兵乱，被人带来藏于密室中的，到发现之日约经过了一千年之久。然而，取出时仍然保持着整洁美观的状态。《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刊刻技术当时已达到高度熟练的程度。

考虑到古代一项新技术发明之后，必须经过一段较长的历程，才能得到相应的发展和稳定下来。根据《金刚经》上明



图2 我国古代雕刻木版作坊

确记载的日期，联系到以前的纸、墨、印章和拓石等物质，以及技术条件来看，把雕版印刷术的发明推断在六、七世纪之间，是比较可靠的。而欧洲的现存最早的有确实日期的印刷品，是德国南部的产品《圣克利斯托菲尔》像，日期为公元1423年，晚于我国555年。

雕版印刷术的发展

印刷术发明于隋，公元600年左右。到唐高祖（公元618—626年）统一中国后，唐太宗（公元627—649年）时期，坚决实行中央集权，获得空前繁荣的局面，当时的国都长安已拥有200万人口，工商业非常发达。这对雕版印刷术的发展创造了有利的条件。

唐朝僖宗年间，公元881年前后，蜀地（今四川）成都地方已成为印刷的中心。在成都书肆里可以看到占梦算卦的书、学生课本、字书及其他等范围很广的刻书。

到了十世纪初期，统治阶级上层知识分子认识到可以利用印刷术作为统治者宣扬封建文化的工具。五代后唐年间，公元932年，宰相冯道在吴（今江苏）、蜀（今四川）等地看到有人经售各种书籍。冯道认为最能毒化和麻痹人民的“儒家经典”，对于封建统治阶级来说是更为需要，他以在蜀地见到的印刷品为基础，从932年到953年的22年间，组织刻印九经二百九十七卷。这些书籍的刻印不在唐代文化的中心长安或洛阳，却在僻远的蜀地和沿海的吴地，是因为这些地方