

轻 印 刷 系 统



编 著
黄亚声
程康英
苗海龙
杨晓明
高 晶

印刷工业出版社

轻 印 刷 系 统

黄亚声 程康英

苗海龙 杨晓明 高 晶

印刷工业出版社

内 容 提 要

《轻印刷系统》是一本全面讲述办公室印刷设备、工艺、技术操作的科技图书。

随着科学技术的迅速发展, 社会信息的传播手段有了很大的变革, 购置小型制版、印刷设备是目前办公室自动化的最佳选择。该书将办公印刷中所采用的静电制版、微机排版、激光印字、小胶印机等一系列最新设备和技术的基本原理、具体操作工艺都作了系统地叙述; 并对办公印刷中所涉及的主要原材料的有关性能作了分析。本书是一本知识性和专业性都很强的科技读物, 可供政府机关、院校、研究单位、情报部门、图书馆、出版社、工商企业等各个部门的办公人员学习和参考, 也是专业印刷技术人员和职业教育的好教材参考书。

DN71/02

轻印刷系统

黄亚声 程康英
苗海龙 杨晓明 高 晶

印刷工业出版社出版发行

(北京复外翠微路2号)

北京顺义振华印刷厂印刷

各地新华书店经售

850×1168毫米 1/32 印张: 15.125 字数: 380千字

1990年10月 第一版第一次印刷

印数: 1-4000 定价: 9.35 元

ISBN 7-80000-055-9/TS·46

目 录

第一章 轻印刷系统概述	(1)
第一节 轻印刷系统的特点及应用	(1)
第二节 轻印刷系统的工艺流程	(3)
一、轻印刷排版系统	(3)
二、轻印刷制版系统	(4)
三、轻印刷印刷系统	(5)
四、轻印刷装订系统	(6)
五、轻印刷系统的工艺流程	(7)
第三节 轻印刷系统的发展趋势	(8)
第二章 轻印刷打字排版系统	(13)
第一节 打字排版机	(13)
第二节 打字排版工艺	(19)
第三章 电脑打字排版系统	(25)
第一节 电脑打字机的功能	(25)
第二节 电脑打字机的输入方式	(34)
一、汉字的属性	(34)
二、汉字的编码方法	(38)
第三节 电脑打字机的打印装置	(48)
第四节 电脑打字排版工艺	(57)
第四章 轻印刷计算机排版系统	(61)
第一节 计算机排版系统概述	(61)
第二节 汉字信息输入	(67)
一、汉字输入方式	(67)
二、汉字输入设备	(68)
第三节 汉字的屏幕显示	(81)

第四节	汉字输出设备	(91)
一、	汉字打印机	(92)
二、	激光印字机	(94)
第五节	计算机排版系统	(107)
一、	计算机排版方式	(108)
二、	计算机排版系统的字库	(112)
三、	计算机版面输出	(116)
第六节	计算机图形处理系统	(121)
第五章	轻印刷静电制版系统	(128)
第一节	静电制版系统概述	(128)
第二节	静电制作胶印版	(130)
一、	氧化锌纸基版	(131)
二、	硫化镉胶印版	(151)
三、	有机光导胶印版	(154)
四、	水性纸基版	(155)
第三节	干法静电制版系统	(158)
一、	充电过程	(158)
二、	曝光过程	(163)
三、	干法显影剂的组成	(169)
四、	显影过程	(179)
五、	修版与固版过程	(191)
第四节	湿法静电制版系统	(193)
一、	湿法显影剂	(194)
二、	湿法显影原理	(196)
三、	湿法静电制版机	(197)
第五节	静电制版系统的操作	(201)
一、	操作程序	(202)
二、	保养维修	(203)
三、	故障分析	(205)

第六章 直接照相制版系统	(211)
第一节 直接照相制版系统概述	(211)
第二节 银盐扩散转移胶印版	(213)
一、银盐扩散转移成象原理	(213)
二、银盐扩散转移胶印版的分类	(215)
三、银盐扩散转移胶印版的组成	(217)
第三节 小型立式制版照相机	(220)
一、制版镜头	(221)
二、小型立式制版照相机的机械结构	(224)
三、照相光源	(228)
第四节 直接照相制版工艺	(229)
一、照相曝光过程	(230)
二、显影过程	(237)
三、后处理过程	(243)
第七章 预涂感光版制版系统	(247)
第一节 预涂感光版制版系统概述	(247)
第二节 小胶印预涂感光版	(249)
一、PS版的组成与成象机理	(249)
二、PS版的制造工艺过程	(258)
三、无水PS版	(262)
第三节 晒版机与晒版光源	(265)
第四节 预涂感光版制版工艺	(268)
第八章 小胶印机	(275)
第一节 小胶印机概述	(275)
一、小胶印机的机构组成	(275)
二、小胶印机的分类	(276)
三、小胶印机的型号编制	(278)
四、小胶印机的发展趋势	(279)
第二节 台式小胶印机	(282)

一、	台式小胶印机的输纸装置	(283)
二、	台式小胶印机的印刷装置	(293)
三、	台式小胶印机的输水、输墨装置	(311)
四、	台式小胶印机的收纸装置	(320)
五、	台式小胶印机的检测和辅助装置	(323)
第三节	落地式小胶印机	(330)
一、	落地式小胶印机的输纸装置	(333)
二、	落地式小胶印机的印刷装置	(349)
三、	落地式小胶印机的输水、输墨装置	(352)
四、	落地式小胶印机的收纸装置	(355)
五、	落地式小胶印机的检测和辅助装置	(359)
第九章	轻印刷工艺与材料	(361)
第一节	轻印刷工艺概述	(361)
第二节	胶印润湿原理	(365)
一、	水油相斥原理	(366)
二、	版面亲油及亲水部分的形成	(367)
三、	润版液的组成与作用	(368)
第三节	轻印刷材料	(370)
一、	印刷纸张	(370)
二、	印刷油墨	(372)
三、	橡皮布	(378)
四、	水辊绒套	(382)
五、	化学液剂	(383)
第四节	印刷故障及排除方法	(384)
一、	因纸张所产生的印刷故障	(384)
二、	因油墨而产生的印刷故障	(388)
三、	因润版液而产生的印刷故障	(390)
四、	因印版而产生的印刷故障	(392)
五、	因橡皮布而产生的印刷故障	(393)

六、 因工艺操作不当而产生的印刷故障	(395)
第十章 轻印刷装订系统	(401)
第一节 轻印刷装订系统概述	(401)
一、 轻印刷装订的特点和方法	(401)
二、 常用装订工艺方法和设备	(402)
三、 目前我国轻印刷装订的发展状况	(402)
四、 装订机械的分类及编号	(403)
第二节 折页方式与小型折页机	(404)
一、 折页方式	(404)
二、 折页精度	(405)
三、 台式小型折页机	(406)
第三节 轻型配页机的特点与类型	(413)
一、 轻印刷配页的特点	(413)
二、 轻型配页机的分类	(414)
第四节 铁丝订书工艺及设备	(428)
一、 订书方式与分类	(428)
二、 台式订书机	(430)
三、 铁丝订书机	(435)
四、 包封面及包本机	(439)
第五节 无线胶订工艺及设备	(443)
一、 简易无线胶订的工艺过程	(444)
二、 简易胶订联动机	(445)
第六节 裁切过程与小型切纸机	(454)
一、 裁刀及其运动形式	(454)
二、 单面切纸机	(457)
三、 三面切书机	(466)

第一章 轻印刷系统概述

第一节 轻印刷系统的特点及应用

轻印刷是以小型胶印为主，配以小型的排版、制版、装订设备的快速印刷系统，也称为小胶印系统或办公印刷系统。虽然轻印刷系统也采用传统的胶印方式，有排版、制版、印刷、装订工艺过程，但是，轻印刷与传统印刷方式存在着较大的差别，不但设备小型化，并且采用独特的工艺方法（如静电制版），能够快速完成从原稿到印刷品的复制，操作简便。

随着科学技术的迅速发展，需要通过印刷传递的社会信息的数量急剧增加，而这些印件中 70% 的印数在 1 千份以下。采用复印则成本太高；采用传统的印刷方式则工艺复杂、周期太长。轻印刷系统可以快速多变地适用于小批量印件的印刷任务。

随着社会的发展，作为信息载体的印刷品的时间性要求越来越高，特别是情报性信息，其价值随着时间的推移而变得越来越小，在印刷这类印刷品时，保证快速及时就成了最重要的要求。轻印刷系统采用了一系列新技术（如微机排版、激光印字、静电制版、小胶印快速装版等），大大缩短了印刷周期。

轻印刷系统采用成本低廉的印刷器材，在保证质量的同时大大降低了印刷成本，甚至可与油印的成本相比。

轻印刷系统的设备投资少。从排版到装订的设备可容纳在一间屋子里，一般是作为内部印刷部门而设置的。

由于轻印刷系统具有独立性。目前，从排版、制版、印刷到装订的设备配套，自成体系，这就远远优越于复印系统，并可独立于传统的印刷系统而存在，所以，在政府机关、学校、研究单位、情报部门、图书馆、出版社、工商企业等各个部门，广泛地应用于办公自动化、商业信息传递、讲义印刷、会议资料、论文

报告的科技交流、编辑出版等领域，大大提高了工作效率，减轻了劳动强度。随着科学技术的发展，轻印刷系统的应用范围将会不断扩展。

轻印刷系统是办公室自动化的重要手段，现代办公室工作是一项社会性很强的工作，不仅把办公室与办公室之间相互联接起来，并且与社会有着广泛的联系，传递着各种信息，如公函、文件、通知、报告等，而这些信息大部分是以印刷品作为载体来传递的，这是最廉价的一种传递方式。轻印刷系统成功地应用于办公室中，取代了油印的地位，为提高办公效率，保证信息的快速传递和印件的质量，提供了一种高效能、低投资的印刷方式，目前，已经广泛应用于世界各国。

轻印刷系统广泛应用于商业信息流通领域。由于商业信息的时间性很强，产品目录、报价单、产品样本、说明书、新产品介绍等都是更新快、印数少、交货及时的印刷品，轻印刷系统成功地应用于这类商业印刷品的印刷。用于商业零件印刷的轻印刷系统，既可设置在企业内部成为一个附属的印刷部门，又可成为为社会服务的小型印刷厂。据统计调查结果表明，全北京市 10 人左右的小型印刷厂有 1000 多家。

轻印刷系统还广泛应用于学校中讲义及资料的印刷。在高等院校有不少讲义及教学参考资料需要印刷，据国家教育委员会统计，我国高等院校自编自印的教材达 1 万种左右，其中的 70~80% 是油印的讲义。这些讲义由于排印技术落后，生产周期长，质量很差，字迹不清，图表模糊，严重影响教学效果和学生的视力健康。同时，成本很高，最近，国家教育委员会已经决定在重点院校中推广轻印刷系统，提高教材的印刷质量。

轻印刷系统成功地应用于科技情报交流。随着科学技术的发展，科技情报大量增多，科技文献的专业性越来越强，并且科技文献种类多、印数少、篇幅短、时间急，尤其是科研论文、学术资料等文献的数学公式、化学结构式、图表等内容，给排版带来

了很大的困难。为了使科研人员耗费大量心血和时间撰写的科技文献及时地进行国际范围的交流,采用轻印刷系统是省时间、低成本的有效办法。目前,已广泛应用于研究所、情报部门、图书馆及档案部门。

轻印刷系统广泛应用于出版行业,特别是微机排版系统,获得了“电子出版系统”的美称,打破了原来作者写书、编辑编书、印刷厂排书的传统工作顺序,作者可以在计算机前直接写作,并可以不断修改;编辑也在计算机前编辑,并可得到校样;印刷厂只是输入文稿或直接用磁盘在自动排版系统上输出软片或印版进行印刷。这样就大大缩短了排版周期,也减轻了编辑的工作强度,有利于出好书、快出书。

轻印刷系统的应用范围还在不断扩展,预计在不久的将来会在我国得到广泛的应用,并促使系统本身的不断完善,降低成本,提高质量。

第二节 轻印刷系统的工艺流程

轻印刷系统一般包括排版、制版、印刷、装订四个工艺过程。

一、轻印刷排版系统

排版就是将文字原稿用印刷字体按照一定的格式和顺序排列成一定版式的过程。目前,轻印刷系统的排版主要有打字排版、电脑打字排版和微机排版三种方式。

打字排版是采用在普通中文打字机的基础上改进的打字排版机,用打字的方式进行排版。文字质量较好,比较接近于铅印的文字,但改版困难,通过挖改与剪贴进行改版,效率低,工作繁杂,并且影响了版面质量。所以,就限制了打字排版的应用范

围，仅限于油印讲义等时间性要求较宽的领域。目前，日本研制了内带微处理器的电子控制打字排版机，在一定程度上解决了打字排版中改版困难的问题。

电脑打字排版是电脑打字机打出点阵字进行排版的。电脑打字机与机械结构的打字排版机不同，其内部是由电脑控制，配以显示屏幕、存储器、字库和文字处理软件，从键盘上输入汉字、字母或符号后，可任意增删修改全文，排完后可打印在纸上，经校改后再从磁盘或磁卡中调出存贮的文本进行修改。最后，在纸上打印出校好的清样。电脑打字排版解决了改版问题，便于校改和再版重印，设备投资也不大，所以，电脑打字排版作为一种办公室及机关等部门排印文件及资料的轻印刷排版方式，已经得到广泛应用并逐渐普及。但 24×24 点阵的汉字不够清晰，印刷时笔划易发糊发虚。因此，电脑打字排版也只是作为一种过渡阶段的手段而用于轻印刷系统。

计算机排版是采用通用微机进行排版，从作为输入终端的微机上输入文稿，经作为编辑终端的微机上进行排版，由针式打印机上输出 24×24 点阵文字的校样供校改。插图可从图形扫描仪上输入，通过微机在屏幕上与文字拼合。最后，从激光印字机上输出清样，扫描线数可达每毫米 12 线至 14 线，输出的速度快，文字质量好。微机排版系统虽然投资较大，但最适合于轻印刷系统，并且质量好，效率高，还可以将存在软磁盘上的文稿送至激光照排机上，输出供胶印制版用的软片。随着计算机技术的发展，微机排版系统的价格可望从目前的 10 万元左右大幅度下降，功能还会加强，所以，这是目前最有发展前途的一种轻印刷排版方式。

二、轻印刷制版系统

制版就是将完成排版并拼好插图的原稿制成可以上机印刷的

印版的过程。轻印刷系统要求快速制版，并且要求印版的成本较低，因此，轻印刷系统采用了各种快速制版方法，常用的方法有静电制版、直接照相制版以及预涂感光版制版。

静电制版是利用光敏半导体的光电特性通过静电潜象进行制版的，其原理与静电复印原理相同。一般采用氧化锌纸基版，在静电制版机上进行充电、曝光和显影处理，根据显影方式的不同，可以分为干法静电制版与湿法静电制版两种静电制版方法。静电制版的成本很低，投资少，制版速度快，操作方便，适合于印数较少的印件，是比较适用于轻印刷系统的一种制版方法。特别是湿法静电制版系统提高了分辨率，制版质量较好。目前，还采用硫化镉晶体版和涤纶片基氧化锌版，大大提高了耐印力和制版质量。

直接照相制版采用银盐扩散版，在小型立式制版照相机上通过照相，经化学处理后直接制得印版。这种制版方法质量好，还可以通过加网照相制得可以印刷浓淡层次图片的印版，制版速度快，大大提高了分辨率，印版的耐印力高，印版的尺寸稳定性好。

预涂感光版制版与传统胶印的制版方式相似，通过晒版将底片上的图文复制到印版上，制版质量很好，甚至可印刷彩色印品。印版的分辨率和耐印力也很高，但工艺较复杂，设备投资较大，成本也很高，适用于小型印刷厂以及印数超过1千份以上的印件使用。在轻印刷系统中，广泛采用薄型预涂感光版、无水胶印版和纸基铝箔复合预涂感光版。

三、轻印刷印刷系统

轻印刷系统广泛采用小型胶印机印刷。小胶印工艺与传统胶印工艺相同，不过小胶印机结构简单，操作方便，幅面一般只有八开左右，可以快速上版，能够很快达到水墨平衡，适用于印数

不多的印件。

小胶印机有台式和落地式两种类型。台式小胶印机一般采用摩擦式输纸方式，对于纸张具有一定的要求，适用于办公室使用。台式小胶印机结构简单，占地面积小，重量轻，操作方便，比复印的成本低，投资少。落地式小胶印机的功能较多，印刷速度快，效率高，质量好，采用吸气式输纸，可适应各种纸张，印刷成本较低，适用于小型印刷厂使用。目前，各种双面小胶印机的应用，进一步提高了效率。

轻印刷系统采用小胶印的方式印刷，对于几十份以上的印件，其成本大大低于复印，且质量较好。目前，还可采用特殊性能的油墨和印版进行无水胶印，便于控制印刷质量。在短版活日益增多的今天，小胶印技术已在印刷行业广泛使用，不但缩短了印刷周期，并且大大降低了印刷成本。

四、轻印刷装订系统

轻印刷系统广泛采用小型快速装订机械，通过折页、配页、装订和裁切完成装订过程。

轻印刷系统的折页一般采用小型折页机进行折页。小型折页机常采用栅栏式折页方式，占地面积小，重量轻，折页速度快，折页精度较好。

轻印刷系统的配页广泛采用各种轻型配页机进行配页。轻型配页机不同于印刷厂使用的配页机，每台轻型配页机有几十格贮页格，可快速完成单页或薄帖的配页工作。常用的轻型配页机有圆盘式、长条式和立式三种类型，投资少，效率高，速度快，适用于办公室和小型印刷厂使用。

轻印刷系统的装订分为铁丝订和无线胶订两种形式。铁丝订多采用台式订书机和订书钉进行装订，既可以是骑马订形式，也可以是平订形式，投资很少，成本低廉，使用很广泛。对于较厚

的书刊，则采用铁丝订，与印刷厂中常用的铁丝订相同。订好的书芯通过包本机包上封面。这种装订方式比较适用于一般文件、讲义、资料等印件，可在办公室使用。对于质量要求较高的印件，则采用无线胶订形式，轻印刷系统中使用简易无线胶订联动线，效率高，质量好，自动化程度高，但投资较大，比较适用于小型印刷厂使用。

轻印刷系统的裁切采用小型切纸机来完成，裁切幅面一般是八开。小型切纸机占地面积小，重量轻，非常适用于办公室使用。

五、轻印刷系统的工艺流程

轻印刷系统的工艺流程，根据具体条件和使用对象，可以选用不同的工艺路线。目前，比较理想的轻印刷工艺路线是微机排版、静电制版、落地式小胶印机印刷、无线胶订的工艺，如图 1-1 所示。这条工艺流程适合于面向社会服务的小型印刷厂，设备如表 1-1 所列，投资约 17 万元，年排字量约 1000 万字，年印刷量相当于 800 万印。

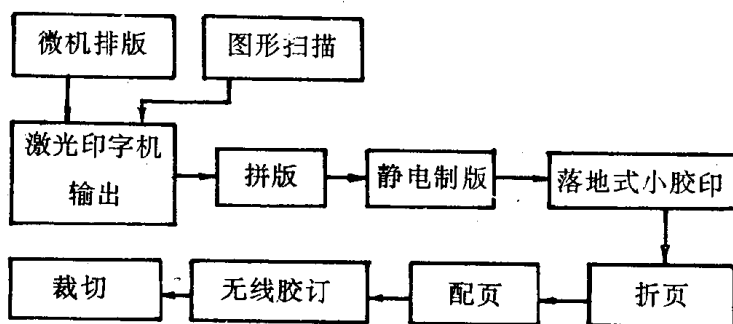


图 1-1 轻印刷工艺路线

当然，轻印刷系统的工艺路线是灵活的，设备投资可从 5 万

元到 20 万元不等，但总是通过排版、拼版、制版、印刷、装订、裁切等工艺流程来完成的，各工艺流程之间的顺序关系如图 1-2 所示。

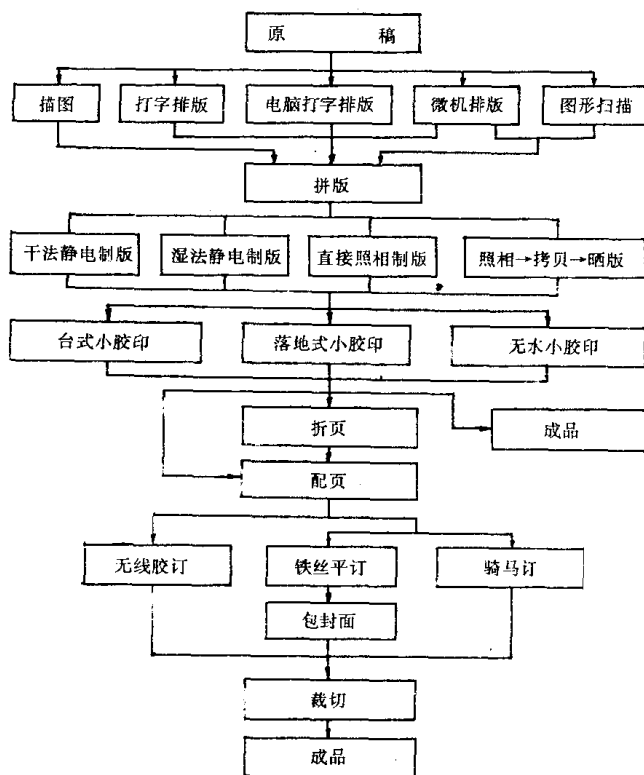


图 1-2 轻印刷系统的工艺流程

第三节 轻印刷系统的发展趋势

20 世纪 40 年代，在一些工业发达国家的生产流水线上，已经使用了机械手进行自动操作，生产效率大大提高。相比之下，办公室所用的设备还很落后，几乎停留在第一次产业革命时期的

水平，办公效率的不平衡，对办公室自动化提出了要求，轻印刷也就是在这种日趋高涨的呼声中应运而生的。

表 1-1 轻印刷系统配套设备

设 备	数 量	使用目的	参考价格(元 / 台)
输入终端	5	输入文字	7,000
编辑终端	1	排版处理	25,000
图形扫描仪	1	输入插图	16,000
激光印字机	1	输出制版稿	20,000
静电制版机	1	制版	20,000
落地式小胶印机	1	印刷	60,000
小型折页机	1	折页	1,500
轻型配页机	1	配页	5,000
简易无线胶订联动机	1	装订	10,000
小型切纸机	1	裁切	2,000

70 年代，出现了价格便宜的微型电子计算机和多种功能的终端机，这些设备为办公室处理信息提供了有效的手段，同时还出现了电子计算机与电视、电话传真等一系列相关技术手段，办公室自动化程度得以大大提高，从而形成了从排版到装订的成套轻印刷系统。

轻印刷系统最早是从小胶印机开始发展的。20 世纪初，复印技术还很不成熟，复印机尚处在实验阶段，而胶印技术则自 1789 年发明以来，已经发展到比较成熟的阶段，在此形势下，英国罗塔普林特公司 (Rotaprint) 根据平版印刷原理研制了第一台简易台式小胶印机，应用于复印领域。第二次世界大战以