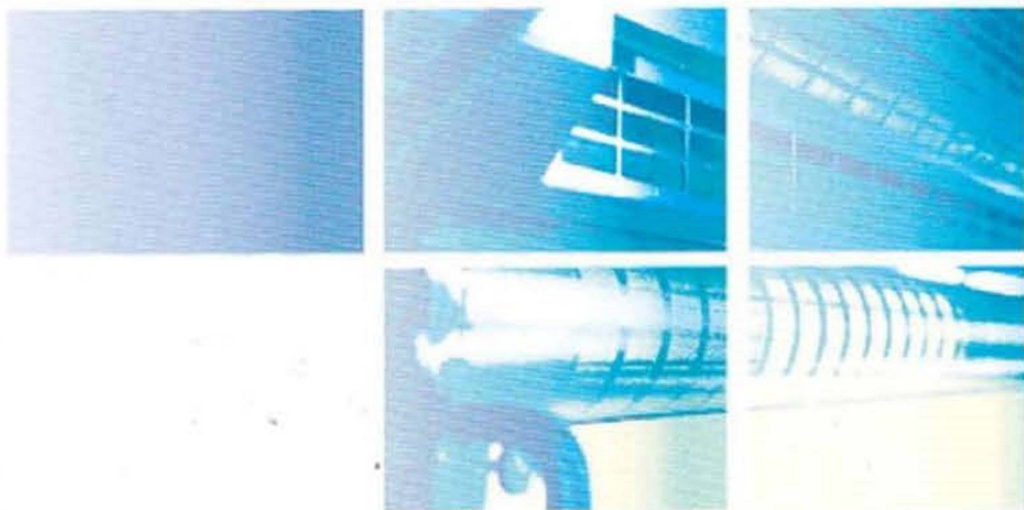




“十二五”普通高等教育印刷本科规划教材



印刷机械

(第二版)

- 主 编 成刚虎
■ 副主编 刘国栋 刘琳琳 王西珍
 楚高利 牛一帆
■ 主 审 张海燕

Yinshua Jixie



印刷工业出版社

“十二五”普通高等教育印刷本科规划教材

印刷机械

(第二版)

主 编 成刚虎

副主编 刘国栋 刘琳琳 王西珍 楚高利 牛一帆

印刷工业出版社

内容提要

本书以传统印刷机械为主,揭示基本原理,展示常见机型,剖析典型机构,介绍操作、调节方法。本书汇集了印刷工程(原印刷机械)专业创建三十多年以来的教学成果积淀,并融入了印刷行业的最新进展和科研成果。本书共14章,分别介绍了印刷机概述、单张纸胶印机的整体结构与传动、单张纸胶印机的印刷装置、单张纸胶印机的水墨系统、自动输纸机、单张纸胶印机纸张的定位与传递部件、单张纸印刷机收纸理纸系统、印刷机控制系统、卷筒纸平版印刷机、凸版印刷机、凹版印刷机、柔性版印刷机、丝网印刷机、其他印刷机。

本书为印刷、包装领域广大读者提供基础知识平台,以便学习和应用,提升操作与维修水平。本书可作为高等院校印刷工程类专业的教学用书,也可作为从事印刷机设计、操作及印刷企业技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

印刷机械/成刚虎主编.-2版.-北京:印刷工业出版社,2013.8

(“十二五”普通高等教育印刷本科规划教材)

ISBN 978-7-5142-0665-4

I.印… II.成… III.印刷机-高等专科学校-教材 IV.TS803

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第140419号

印刷机械(第二版)

主 编:成刚虎

副 主 编:刘国栋 刘琳琳 王西珍 楚高利 牛一帆

主 审:张海燕

责任编辑:张宇华

责任校对:岳智勇

责任印制:张利君

责任设计:张 羽

出版发行:印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

网 址:www.keyin.cn pprint.keyin.cn

网 店://pprint.taobao.com www.yinmart.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:河北省高碑店市鑫宏源印刷包装有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:565千字

印 张:24.25

印 数:4001~6500

印 次:2013年8月第2版第3次印刷

定 价:48.00元

I S B N : 978-7-5142-0665-4

◆ 如发现印装质量问题请与本社发行部联系 直销电话:010-88275811

改版前言

复杂而冗长的印刷工艺过程，最终需要在印刷机上获得饱满的色彩和丰富的阶调；不尽完美的印刷系统，依靠印刷机保证其稳定的呈色质量。作为印刷系统五要素之一，印刷机既是印品效果的最终实现者，又是印品质量的核心保证者。

现代印刷机是一种复杂的自动机械，包含着众多的功能部件和运动机构。本书以传统印刷机械为主，揭示基本原理，展示常见机型，剖析典型机构，介绍操作、调节方法。汇集了印刷工程（原印刷机械）专业创建 30 多年以来的教学成果积淀，并融入了印刷行业的最新进展和科研成果。为印刷、包装领域广大读者提供基础知识平台，以便学习和应用，提升操作与维修水平。

参加本次修订工作的人员及修改内容包括：成刚虎（西安理工大学）编写了第一章、第三章和第十章，刘国栋（陕西科技大学）编写了第二章和第六章，刘琳琳（西安理工大学）编写了第四章、第十一章和第十二章，王西珍（西安工程大学）编写了第七章、第十三章和第十四章，楚高利（河南工程学院）编写了第五章和第八章，牛一帆（山东济宁技师学院）编写了第九章。另外，在文字校对、书稿整合及规范化处理以及图表绘制等方面，张国方、黄春芳、陈芳、刘跃坤、张曼、张鸿及孔飞等几位硕士也付出了不少劳动。

本书的第 1 版自 2007 年 4 月出版发行以来，作为教材先后在陕西科技大学、西安理工大学、北京工业大学、湖南工业大学、曲阜师范大学、河南工业大学等多所高校的印刷工程、包装工程专业使用。在编撰和再版修改的过程中，得到了西安理工大学印刷包装学院印刷工程系及其实验室广大同仁们的鼎力支持和热情帮助，并一再受到西安理工大学教材出版基金的资助。承蒙广大读者的厚爱，得以再版发行，作者在此一并表示衷心感谢。

本次再版修订，我们深感责任重大，丝毫不敢懈怠，反复讨论，精心策划，力求系统全面、客观而实用。但是由于我们知识有限、缺乏实践经验，错误在所难免。

不妥之处，恳请业内专家和同人以及广大读者批评指正！

成刚虎

2013 年 6 月于西安

目 录

第一章 印刷机概述	1
第一节 印刷机的发展历程、现状和发展趋势	1
一、印刷机的发展历程	1
二、印刷机械的发展现状与趋势	1
第二节 印刷机的分类与组成	4
一、印刷机的种类	4
二、印刷机的组成与各部分的功能	8
第三节 印刷机产品的名称与型号	9
一、规范命名与型号表达标准	9
二、命名与型号	10
第四节 印刷机的性能要求	14
一、技术性能要求	14
二、使用性能要求	14
三、工艺性能要求	15
第二章 单张纸胶印机的整体结构与传动	16
第一节 平版胶印的基本原理与特征	16
一、平版胶印的基本特征	16
二、胶印工艺	17
第二节 单张纸胶印机的基本结构与分类	17
一、单张纸胶印机的种类	17
二、单张纸胶印机的整体结构	18
第三节 单张纸胶印机的传动系统	18
一、主体运动的传递	19
二、典型的传动系统与传动路线	21
三、典型的传动机构	27
第三章 单张纸胶印机的印刷装置	31
第一节 滚筒的组合排列	31
一、滚筒的组合方式	31
二、滚筒排列实例	33
第二节 滚筒部件的结构和平衡	37

一、滚筒结构概述	37
二、压印滚筒	38
三、印版滚筒	40
四、橡皮滚筒	43
五、滚筒的支撑与平衡	46
第三节 滚筒的离合压与调压机构	47
一、概述	47
二、离合压原理	48
三、离合压与调压的机构实现	49
四、离合压机构的驱动与控制	55
第四章 单张纸胶印机的水墨系统	59
第一节 润湿系统	59
一、润湿装置的类型与特点	59
二、供水装置的传动与调节	64
三、串水机构与着水机构	67
四、自动加水装置	68
第二节 输墨系统	70
一、输墨装置的组成及性能指标	70
二、供墨装置及其调节	73
三、匀墨装置及其调节	79
四、着墨装置及其调节控制	82
五、墨路新技术	85
第五章 自动输纸机	91
第一节 输纸机及其功能构成	91
一、自动输纸机概述	91
二、摩擦式输纸机	92
三、气动给纸机	93
第二节 分纸机构	97
一、分纸机构的整体布局	97
二、分纸机构的工作原理	97
三、分纸部件的主要机构	99
第三节 气动输纸机的辅助功能部件	105
一、齐纸机构	105
二、输纸台升降机构	106
三、不停机续纸机构	109
四、输纸机供气系统	110

第四节 走纸控制及安全装置	112
一、纸张的输送	112
二、双张检测控制机构	117
三、纸张空位检测控制装置	120
四、安全杠装置	122
第五节 气动输纸机的传动	123
一、输纸机传动系统	123
二、输纸机与主机的离合控制	126
三、主机与给纸机的相位调节	127
四、无轴传动给纸机	129
第六章 单张纸胶印机纸张的定位与传递部件	132
第一节 定位部件概述	132
一、纸张定位	132
二、规矩定位	133
三、交接定位	134
第二节 前规	134
一、前规的构成与分类	135
二、组合式前规的结构与调节	136
三、复合式前规	141
四、纸张的缓速及预定位	143
五、前规的互锁机构	144
第三节 侧规	146
一、侧规的作用与工艺要求	146
二、侧规的分类	146
三、侧规的结构与调节	147
四、无侧规定位技术(无侧拉规输纸系统)	154
第四节 调版与调版机构	156
一、印版的装版调节	156
二、印版滚筒周向位置的粗调	156
三、印版滚筒轴向及周向位置的微调	158
四、对角线调版及其技术实现	160
第五节 递纸部件	164
一、递纸方式	164
二、定心摆动式递纸机构	166
三、偏心摆动式递纸机构	169
四、旋转式递纸机构	175
五、超越式递纸机构	177

六、恒力机构	180
七、叼牙结构	181
第七章 单张纸印刷机收纸理纸系统	184
第一节 收纸方式与收纸系统的构成	184
一、收纸方式	184
二、收纸系统的构成	185
第二节 机组间纸张的传送装置	186
一、机组式印刷机的色组间传纸	186
二、单面印刷的机组间传纸	187
三、纸张翻转机构	189
第三节 链条传送装置	194
一、传送链条与收纸牙排	195
二、收纸牙排的开、闭牙机构	199
第四节 收纸滚筒	202
一、收纸滚筒的基本结构	202
二、纸张交接与减速	203
三、防蹭脏装置	204
四、收纸滚筒的调节	207
第五节 理纸机构	208
一、纸张减速制动装置	208
二、齐纸机构	211
三、平纸器	212
四、链条传送过程中的气垫装置	213
五、取样接纸	213
第六节 收纸台升降机构	214
一、升降机构	214
二、副收纸装置	216
第八章 印刷机控制系统	220
第一节 印品质量检测控制	220
一、印品质量的监测控制系统及其应用	220
二、印品质量的监测控制原理	221
第二节 现代印品质量控制系统	225
一、海德堡胶印机的 CPC 和 CP Tromic 系统	225
二、曼罗兰胶印机 RCI、CCI 和 PECOM 系统	231
三、小森胶印机 PAI 系统	233
四、米勒胶印机 UNIMATIC 系统	234

第九章 卷筒纸平版印刷机	235
第一节 卷筒纸印刷机的整体结构	235
一、分类与特点	235
二、机器整体的结构与组成	236
三、机器的传动	238
第二节 卷筒纸印刷机的印刷装置与使用调节	241
一、印刷部件的整体布局	241
二、印刷部件的结构与调节	243
三、离合压与调压机构	248
第三节 输墨装置和润湿装置	249
一、供墨装置	250
二、传墨、匀墨和着墨装置	252
三、润湿装置及压力调节	253
四、水墨的冷却系统	255
第四节 输纸系统	255
一、上纸装置	255
二、纸卷的制动	258
三、纸卷的张力控制	260
四、纸带的减振装置	264
五、自动接纸机构（自动换卷装置）	265
第五节 导纸系统	267
一、纸带引导装置	267
二、纸带转向装置	268
三、纸带调节装置	269
四、自动套准系统	272
五、自动穿纸装置	273
六、断纸自动停机装置	274
第六节 复卷、干燥和冷却装置	275
一、复卷装置	275
二、干燥装置	276
三、冷却装置	276
第七节 卷筒纸胶印机的折页、裁切装置	277
一、滚折式折页装置和刀式折页装置	277
二、冲击式折页装置	283
第十章 凸版印刷机	287
第一节 平压平型印刷机	287

一、平压平型印刷机的结构形式·····	287
二、平压平型印刷机的给纸与收纸·····	289
第二节 圆压平型印刷机·····	290
一、圆压平型印刷机的基本类型·····	290
二、圆压平型印刷机的基本结构·····	291
三、圆压平型印刷机的给墨装置·····	294
四、圆压平型印刷机的给纸和收纸装置·····	296
第三节 圆压圆型印刷机·····	297
一、单张纸轮转凸版印刷机的结构·····	297
二、卷筒纸凸版轮转印刷机的结构·····	300
第四节 表格印刷中的凸版印刷装置·····	302
一、单张纸票据印刷机·····	302
二、卷筒纸商业表格印刷机·····	303
第十一章 凹版印刷机 ·····	305
第一节 凹版印刷机的工作原理·····	305
一、凹版印刷的基本原理·····	305
二、凹版印刷机的结构型式·····	305
三、凹版印刷机的种类·····	309
第二节 凹版印刷机的典型装置·····	310
一、输墨装置·····	310
二、刮(擦)拭装置·····	311
三、印刷装置·····	312
四、干燥装置·····	312
第三节 凹版印刷机的操作调整·····	313
一、单张纸凹版印刷机的印刷装置·····	313
二、卷筒纸凹版印刷机的印刷装置·····	314
三、塑料凹版印刷机的印刷装置·····	317
第十二章 柔性版印刷机 ·····	322
第一节 柔性版印刷机的总体结构·····	322
一、层叠式柔性版印刷机·····	322
二、卫星式柔性版印刷机·····	322
三、机组式柔性版印刷机·····	323
第二节 柔性版印刷机的主要部件·····	324
一、印刷部件·····	324
二、输墨系统·····	327
三、印刷装置的压力调节·····	330

第三节 纸带收放卷机构	331
一、收卷部件	331
二、开卷装置结构	333
第十三章 丝网印刷机	335
第一节 丝网印刷机的原理与构成	335
一、丝网印刷的特点与应用	335
二、丝网印刷机的基本构成及各部功能	336
第二节 丝网印刷机的基本类型	338
一、平面印刷和曲面印刷	338
二、平型印版丝网印刷机	339
三、圆网丝网印刷机	340
四、带式印版丝网印刷机	342
五、特殊的丝网印刷机	343
第三节 丝网印刷机的主要结构	345
一、平型网版丝网印刷机的基本运动	345
二、平型网版丝网印刷机印版运动结构	346
三、丝网印刷机的刮墨机构	347
第四节 丝网印刷机的操作与调整	349
一、绷网与绷网装置	350
二、丝网印刷机的操作调整	352
第十四章 其他印刷机	354
第一节 曲面印刷机	354
一、移印机	354
二、成型物凸版胶印机	356
第二节 金属印刷机	357
一、金属板印刷机	358
二、卷料金属板印刷机	358
三、金属成型品印刷机	359
第三节 数字印刷机	360
一、数字印刷机的发展概况	360
二、数字印刷机的分类及特点	361
三、数字印刷机的工作原理及其控制	362
参考文献	371

印刷机概述

印刷机是按一定印刷方式进行印品大量复制的自动化、半自动化专用机械。

第一节 印刷机的发展历程、现状和发展趋势

印刷机是实现成熟印刷工艺方法的机械化工具。因此，早期印刷机的发展要落后于印刷方法。随着科学技术的发展和渗透，印刷机和印刷方法呈伴随性发展状态，与此同时，在各种成熟的印刷工艺下，印刷机本身也不断得到改进和完善。

一、印刷机的发展历程

印刷与人类活动的密切关系，直接推动了印刷机的快速发展。1440 年古登堡发明第一台垂直手扳印刷机，首次用机械方法部分代替了繁重手工劳动。1796 年，德国人塞纳非尔德发明了石印（平印）术，并于次年设计了第一台石印机。为摆脱笨重的石版，他于 1805 年试用金属版印刷获得成功，并于 1826 年，石印机上印制成功第一张彩色印刷品。但是到此为止，人们一直在专注于直接印刷方法和机器的改革和完善，直到 1875 年，英国人利用间接平版印刷方法制成了第一台铁皮印刷机。然而，此后很长时间，人们并未想到这种间接方法也能用在纸张印刷上。1905 年，美国人威廉·罗培尔在印刷时的不经意发现，才揭开了胶印的发展序幕。他发现由橡皮布上间接印下来的图文比直接从版上印在粗糙纸上要好很多，于是就在两个滚筒的印刷机上增加了一个包橡皮布的滚筒，产生了胶印机。

凸版印刷机在 20 世纪 60 年代以前一直是具有统治地位的工业化印刷工具，尔后平版胶印才逐步占据印刷工业的主导地位，胶印机便成为印刷机发展主流。

经过 570 多年的发展变迁，印刷技术从单一的凸版印刷发展为平版为主，平、凸、凹、柔、丝以及数字印刷共同发展的格局，印刷机械也先后经历了由手工到自动，从单一版型（凸）版到多版型（平、凸、凹、柔、丝），从平压平到圆压圆，从有压到无压，从有版到无版，由低速到高速，由单色到多色，由平面到立体的发展历程。

二、印刷机械的发展现状与趋势

近年来，平版印刷技术和设备得到空前提升，广泛应用于包装、装饰及广告等方面的丝

网印刷以及柔版印刷也得到迅猛发展。印刷领域呈现出凸版印刷明显收缩,平版印刷主导发展,凹版印刷保持稳定状态,而丝网印刷和柔版印刷在迅速上升的发展趋势。印刷机市场上,在各类单机的研发顺应潮流的基础上,出于各种不同的应用需求背景,不断涌现出了多种新的综合性印刷机种。

平版印刷引领潮流。由于平印具有版材薄而轻,且可弯曲等优点,适合于高速轮转印刷机,加之制版时采用感光成像原理,不用铅合金浇铸,根除了铅毒污染,因此,平印不仅在数量上有较大提高,而且在品种和性能上也日臻完善,引领印刷潮流。

目前,平印的压印方式均为圆压圆型。单张纸平版印刷机以高速度、高质量印刷为主,且市场覆盖面最广。卷筒纸胶印机的生产已经形成了系列。国产机的研发现状表现为:不仅品种多样化,零部件通用化,产品标准化、系列化以及生产管理现代化,而且输纸机、自动清洗滚筒装置、气泵、电子监测装置、喷粉装置、干燥设备、张力控制及自动接纸装置等专用部件或配套设备也实现了专业化生产。今后的发展重点是朝着高精度、高质量、高速度、多色组、多功能以及控制水平高度自动化的方向发展。

单张纸胶印机将发展适合市场需要和符合国际标准的、从单色到多色的、根据市场需要可以配置各种功能的高、中、低不同档次的系列胶印机。发展的重点是提高自动化、数字化和智能控制水平,目标是压缩辅助时间和提高机器的稳定性、可靠性。借鉴、研发并不断推广应用各种成熟新技术,如气垫式传纸滚筒,印品规格变化自动预调,自动套准,印品质量和故障的显示、诊断和自动调整,半自动和自动上版,无水胶印,无轴传动,直接制版和印刷机一体化等。在此基础上,根据市场需求,进一步研发新的实用技术,研制配套的辅助设备,如上光、烘干及翻转装置等,不断拓宽产品功能。高端产品将向国际先进水平靠拢;一般产品确保达到中档实用水平;低档次产品逐步趋于淘汰。

PO 卷筒纸胶印机发展重点是主要针对新闻用多色卷筒纸胶印机和中、高档商用卷筒纸胶印机,既要不断提高印刷速度又要解决可靠性和稳定性问题。新闻用卷筒纸胶印机在发展不同型式的单幅每小时印刷 6 万~7 万张对开报纸的新闻用胶印机的同时,还要根据市场需求发展双幅和速度更高的新闻用卷筒纸胶印机及配套装置,如裁单张纸机、复卷装置、烘干箱加硅装置,新闻用胶印机配套的报纸输送、打包、分拣、输出系统等,高速和零速自动接纸机,墨色遥控系统,水墨平衡自动控制系统,自动套准系统,张力控制系统,印品质量和机器故障的显示和调整装置,不停机折页开本自动转换,裁切规格的自动改变和预调,短墨路系统,无水、无缝、无轴技术,无扎针折页机,自动穿纸和多纸路自动改变穿纸路线装置等国际先进技术是国产机长期研发重点。

凸版印刷经久不衰。作为最传统的印刷方式,凸版印刷的应用范围不断扩大,现在已有各种形式、种类及型号的凸版印刷机数百种,形成了比较完整的凸版印刷机系列。然而,从印刷市场总体比例来看,凸版印刷(不包括柔版印刷)有明显收缩趋势,目前大多应用在不干胶标签印刷和表格印刷等组合型印刷机上。不少厂家把凸版印刷机改造为柔性版印刷机、模切烫金机等,也有的厂家加装了润湿系统,以平印代替凸印。

凹版印刷稳定发展。凹版印刷机主要应用在包装印刷和票证印刷等方面。凹版印刷机按其制版方法不同又可分为照相凹版印刷机和雕刻凹版印刷机。目前,国内凹版印刷机的生产厂家和产量都比较少。其发展缓慢的主要原因是制版工艺落后,周期长,缺少先进的制版及

测试设备。因此,质量不够稳定,且苯胺油墨易燃、有毒,很大程度上限制了凹版印刷的发展和应用。近年来,随着电子技术的发展、电子雕刻机的广泛采用,以及胶乳型水性凹印油墨的研制成功,又使得凹版印刷机的发展产生新的转机,保持稳定态势。今后,为适应印刷多色、高效的实际需求,国内将在中低档凹印机的基础上,提高机器的自动控制技术水平,重点研发多色中、高档以及用于短版的凹印机。

丝网印刷异常活跃。市场经济的发展和完善,大型广告宣传的社会需求不断扩大,给丝网印刷提供了广阔的发展应用空间:在织物印刷中继续发挥支柱作用,进而向非织物印品领域迅速蔓延,为广告宣传、大型乃至巨型招贴画印刷提供了技术保证。丝网印刷机正从手动小型设备向多色全自动、联动轮转等配套完善的丝网印刷机发展,逐步取代落后的丝网印刷设备、技术和制版工艺。

柔版印刷迅猛发展。柔性版印刷机是目前发展较快的设备,其特点是印刷压力小,墨路简单,适印材料广泛以及水性油墨等,满足了不断被认识和深化的环保要求,不但适应于普通纸质印刷,还与凹版印刷争夺塑料品印刷市场。同时在瓦楞纸板等结构材料的印刷中柔版印刷则几乎独领风骚。今后柔性版印刷机发展重点是带有裁切、模切、上光、烘干等后续加工设备的窄幅机组式柔印机,并不断提高其性能和稳定性、可靠性,对其中关键技术,如自动接纸、自动套准、张力控制及模切滚筒和网纹辊加工等技术更会加大投入。另外,根据市场需求研制中、高档卫星式柔印机和层叠式柔印机也有一定的市场。

数字印刷势不可当。数字印刷缩短了印刷周期,打破了印前、印刷的界限,满足了个性化、小批量、快速印刷的按需印刷需求,符合环保要求,趋向绿色印刷,近年来发展极快,成为一种不可逆转的发展趋势。目前市场上已涌现出海德堡公司的 DI46、以色列 Indigo 公司的 E-Print 1000、KBA 公司的 74 Karat、曼罗兰公司的可擦写印版数字印刷机、高斯公司的 ADOPT/CP 机等不同机型。2012 年德鲁巴展会上,兰达公司展出了纳米印刷技术和设备,为印刷业指明了新的发展方向。

组合机型不断涌现。随着人们对印品质量的要求越来越高,以及承印物范围的扩大,只用一种印刷方式,难以全面满足用户的各种特殊要求,为此需要采用组合印刷方式,将各种印刷的优势集于一体,这就出现了组合式印刷机。不干胶标签印刷机大多采用组合型印刷部件,而且几乎包括凸印、平印、柔印、丝印、凹印以及凹凸加工等所有印刷方式。另外,除完成多色套印外,还与诸如上光、覆膜、模切、裁切等部件联机形成印刷、印后加工生产线。表格印刷机中,打号码(或条码)、压钢线一般采用凸印,而表格文字采用胶印,还有涂碳印刷机组和印后折裁机组等。因此,在传统印刷方式发展的同时,适时研发胶印、柔印、凸印、凹印、丝印等不同印刷方式的组合式印刷机成为各大厂家的一大共识。

作为综合性的工业领域,各种科学进步和先进技术都在印刷工业中有所体现,而科学技术的发展渗透,特别是计算机技术、控制理论和技术、激光检测技术的集中应用,使现代印刷机械设备已发展成为高度精细化和高效自动化的“机、电、光、液、气”一体化设备。

我国虽然是一个印刷大国,但却不是印刷强国,而在全球化经济发展格局中,较之于进口印刷机,国产印刷机械的技术含量和水平还亟待提高。虽然,在印刷领域技术上中国也曾经领先于世界,而现在必须努力进取,方可重新跻身于世界印刷强国之林。

第二节 印刷机的分类与组成

传统意义上,印刷就是印和刷的结合,即利用一定的压力,并借助油墨或黏性色料,使印版上的文字或图案向承印物复制转移的技术。而印刷机就是进行油墨涂敷、承印物换续,并施加印刷压力完成图文转移复制,使油墨牢固地附着在纸张或其他承印物表面上的一种自动机器,是大批量生产印刷复制品的重要基础工具。尽管现在出现了无须任何压力与印版也能使油墨或其他黏附性色料转移到承印物上的新技术,如静电复印和喷墨印刷等,但是,由于这类印刷工艺过程仅仅包含简单的机械动作,并不需要复杂而精确的机械系统支持。因此,印刷机基本上都是指传统意义上的印刷机。

一、印刷机的种类

各种印刷机,因其印版形态、压印方式、用途及输纸方式、印刷幅面及印色等方面的差异可以有不同的分类。

1. 按印版分类

根据印版形态的不同,曾将印刷方式划分为凸版、平版、凹版和孔版四种。随着印刷材料的日益扩大,特别是包装装潢印刷的繁荣,柔性凸版印刷凭借广泛的版材适应性、油墨的环保性以及机器结构的独特性,得到了快速发展和推广应用,现在已从凸版印刷方法中独立出来,形成了一种新的印刷方法,即柔版印刷。

因此,通常将现代工业化印刷划分为平版胶印、凸印、凹印、柔印和孔版印刷五类印刷方式,对应的也有五类印刷机。

(1) 凸版印刷机

凸版印刷机使用的印版其图文部分凸起,而空白部分(非图文部分)凹下,如活字版、铜锌版、照相凸版以及感光性树脂版等。凡使用凸版的印刷机,都可统称为凸版印刷机,其印刷原理如图1-1所示。

首先由着墨辊2在印版滚筒3的印版4上着以油墨,然后将纸张6覆盖其上,在纸的背面由压印滚筒5加压,从而使印版上的油墨转移到纸上,此种印刷方法属于直接印刷方式。

(2) 平版印刷机

平版印刷机使用的版材其图文部分和空白部分几乎在同一平面上,如石版、平凹版、多层金属版以及预涂感光版等。凡使用这类版材的印刷机均称平版印刷机,亦称胶印机。其印刷原理如图1-2所示。

印版滚筒P上的印版在着墨前首先由着水辊2在版面上着水,其非图文部分4亲水斥

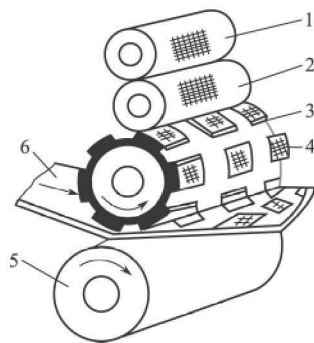


图 1-1 凸版印刷原理图

1 - 匀墨辊; 2 - 着墨辊; 3 - 印版滚筒;
4 - 印版; 5 - 压印滚筒; 6 - 纸张

油,然后用着墨辊3在版面上着墨,其图文部分5亲墨斥水,利用油水相斥原理进行印刷。因此,在结构上除设有输墨装置外,还设有输水装置。另外,对于胶印机来讲,不是把印版图文部分5上的油墨直接转移到纸张1上,而是先转印到橡皮布上,再由橡皮布转印到纸上,故设有橡皮滚筒B。当纸张从橡皮滚筒B与压印滚筒I中间通过时,进行压印完成印刷,此种印刷属于间接印刷方式。

(3) 凹版印刷机

凹版印刷使用的印版正好和凸版相反,其图文部分凹下,低于空白部分,如照相腐蚀凹版或雕刻凹版等。使用凹版的印刷机统称为凹版印刷机,其印刷原理如图1-3所示。

凹版印刷机的着墨方法与前两种不同,首先使整个版面全部着墨,然后把凹版图文部分3以外的油墨用刮墨刀4刮掉,当纸张6从压印滚筒2与印版滚筒1中间通过时进行压印完成印刷。为此,印刷机上设有刮墨装置。对于照相凹版印刷机,为使油墨迅速干燥,一般还设有干燥装置。这种印刷方法属于直接印刷方式。

图1-4为双面凹版印刷机工作原理图。纸带经正面印刷装置(I、P)和反面印刷装置(I'、P')印刷后被送入收纸部分进行折叠裁切,然后收在一起。

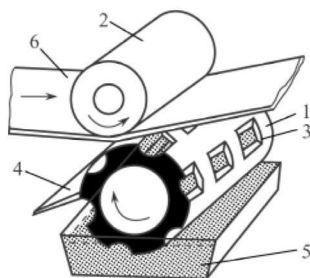


图 1-3 凹版印刷原理图

- 1 - 印版滚筒; 2 - 压印滚筒;
3 - 印版图文部分; 4 - 刮墨刀;
5 - 墨斗; 6 - 纸张

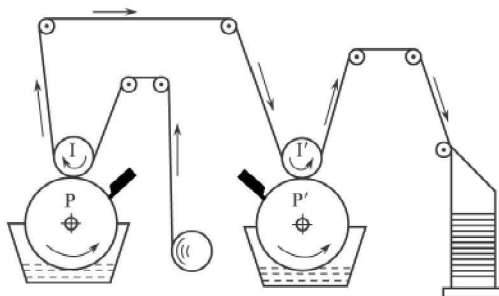


图 1-4 双面凹版印刷机工作原理图

- P - 正面印刷的印版滚筒; I - 正面印刷的压印滚筒;
P' - 反面印刷的印版滚筒; I' - 反面印刷的压印滚筒

(4) 柔版印刷机

柔版印刷实际上属于凸版印刷,只是其版材选用树脂等柔性材料制成。因此,柔版印刷机的印刷原理与凸版印刷机并无太大区别。除使用柔性凸版外,柔版印刷通常采用水基油墨,使用短墨路输墨。若将图1-1所示的凸版印刷原理图中墨斗辊、匀墨系统和着墨辊去掉,换以陶瓷网纹辊,直接进行输墨和着墨,就变成了柔版印刷系统。

柔性印版降低了油墨转移的压力需求,因此柔性印刷的印刷压力小,机器负荷轻。

(5) 孔版印刷机

孔版上的图文部分是由大小不同的洞孔组成的,油墨从洞孔中挤压到承印物表面而完成

印刷。它包括誊写印刷、喷花印刷和丝网印刷。

誊写印刷是孔版印刷中最简易的一种印刷方法。它是在特别的蜡纸上,用打字机或铁笔尖打出文字或刻画图文,制成印版,然后在油印机上滚墨印刷,得到成品。

喷花印刷是先用手工制成镂空版,然后把印版放在承印物上,经喷雾或涂刷,把油墨转移到承印物的表面,如搪瓷器皿上的图案花纹,车站站牌、路标等。

丝网印刷是孔版印刷中用途最广泛的一种印刷方法。是通过把特制的阴图文印版固定在丝网上,油墨从图文部分透过丝网,在印刷物上复制成清晰图文。

由于丝网印刷非图文部分的印版网孔被堵住,油墨不能通过;而图文部分的印版被腐蚀掉,油墨就从印版的图文部分经丝网的网孔,黏附在印刷物的表面,形成图文。所以,丝网印刷又有“丝漏印刷”、“漏印”、“孔版印刷”和“滤过版印刷”之称。

图 1-5 为手动丝网印刷机工作原理图。

图 1-6 为滚筒式平型丝网印刷机工作原理图。刮墨板 4 在网版 1 上部,做上下移动,网版做水平往复运动,滚筒 2 处于网版下部可进行旋转。当承印物 3 从网版与滚筒中间通过时,刮墨板向下移动,对网版实施一定压力,此时,网版开始向右运动,滚筒靠网版对其表面的接触摩擦力与网版同步转动,油墨在刮墨板的挤压下,从网版通孔部分漏印到承印物上。现在丝网印刷设备已有半自动丝网印刷机和全自动丝网印刷机。

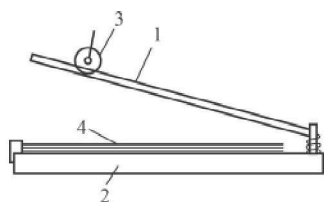


图 1-5 手动丝网印刷机工作原理图

1 - 版框 (装有丝网版); 2 - 平台;
3 - 墨辊; 4 - 承印物

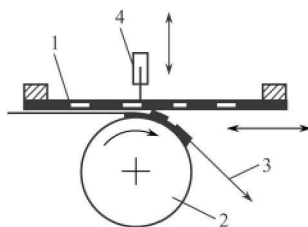


图 1-6 滚筒式平型丝网印刷机工作原理图

1 - 丝网版; 2 - 滚筒;
3 - 承印物; 4 - 刮墨板

上述五种印刷机,由于印版形式不同,机器的结构特点也不相同,但有一个共同点,即不管哪一种印刷机都需要对纸张实施压力,才能完成印刷过程。

2. 按印刷机的压印形式分类

压力是印刷中油墨转移的条件,印版是印刷的基础。印刷机中所用印版的形式以及施压部件的整体形态都有平板型和滚筒型两种型式,两者不同型式的组合,便形成了平压平、圆压平和圆压圆三种不同类型的基本结构型式。

(1) 平压平型印刷机

平压平型印刷机工作原理如图 1-7 所示。把印版 3 装在平面的版台 2 上,待印版由着墨辊 4 着墨后,将承印物 5 铺在上面,由另一平面压印板 1 施加压力完成印刷。

平压平型印刷机目前已很少使用,很多老机型已改装成模切机和烫金机。不干胶标签印刷中大多采用

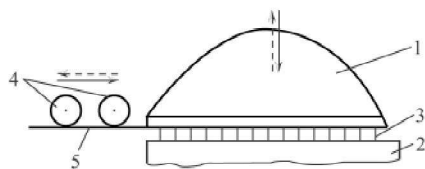


图 1-7 平压平型印刷机工作原理图

1 - 压印板; 2 - 版台; 3 - 印版;
4 - 着墨辊; 5 - 承印物