



“十三五”普通高等教育印刷专业规划教材

# 印刷设备

PRINTING EQUIPMENT



武秋敏 武吉梅 主编  
陈允春 冷彩凤 马利娥 刘琳琳 罗如柏 编著  
周世生 主审



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

“十三五”普通高等教育印刷专业规划教材

# 印刷设备

武秋敏 武吉梅 主 编

陈允春 冷彩凤 马利娥 刘琳琳 罗如柏 编著

周世生 主 审

中国轻工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

印刷设备/武秋敏, 武吉梅主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2018. 8

“十三五”普通高等教育印刷专业规划教材

ISBN 978-7-5184-2006-3

I. ①印… II. ①武…②武… III. ①印刷-设备-高等学校-教材 IV. ①TS803.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 137990 号

## 内 容 摘 要

本书系印刷包装教学指导委员会印刷教学分指导委员会指定教材, 是为讲述印刷机与印后设备典型机构及工艺专门编写的著作, 可供印刷院校师生及有关工程技术人员参考, 也可作为印刷机械操作人员的培训教材。

本书共分十章。第一章为印刷设备概述; 第二章为平版胶印机; 第三章为柔版印刷机; 第四章为凹版印刷机; 第五章为印刷机控制系统; 第六章为裁切工艺与设备; 第七章为书芯加工工艺与设备; 第八章为包本工艺与设备; 第九章为生产线工艺与设备; 第十章为表面整饰工艺与设备。本书力求反映近年来在印刷设备结构开发方面取得的技术进展, 同时兼顾我国印刷工业实际情况, 对一些传统工艺方法也作了介绍。

责任编辑: 杜宇芳

策划编辑: 杜宇芳 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 霸 州 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷:

经 销: 各地新华书店

版 次: 2018 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.25

字 数: 450 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-2006-3 定价: 59.80 元

邮购电话: 010-65241695

发行电话: 010-85119835 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请与我社邮购联系调换

160575J1X101ZBW

# 前 言

近年来，印刷行业新技术新工艺不断涌现，印刷包装设备制造、印刷工艺技术快速发展，我国的印刷装备技术也取得了长足的进步：数字化印刷技术发展更加迅猛和繁荣，印刷设备精度和印刷质量已接近欧美等发达国家水平。我国的印刷机械制造行业承担着为书刊出版、新闻出版、包装装潢、商业印刷、办公印刷、金融票证等专业部门提供装备的任务。近年来，中国印刷机械行业产品结构进一步改善，各类印刷机逐步实现自动化、智能化，部分印刷技术装备研发取得重大突破。代表当代先进技术发展方向的计算机直接制版机、喷墨数字印刷机、卫星式柔性版印刷机等高新设备研发取得突破性进展。数字印刷、绿色印刷等新兴技术的不断涌现和生产方式的转变，为印机制造行业开拓了新的发展领域，提供了新的发展机遇。

随着自动化、智能化技术的不断提高，印后加工设备与技术取得长足发展。书本的装订，包装的模切、烫金、糊盒，表面整饰的上光、覆膜及烫金等，都实现了采用全自动设备进行加工和整型。

近 10 年来，在国际市场环境的推动下，随着国家改革开放政策的进一步放开，我国印刷产业发展迅猛，印刷包装制造业也获得了前所未有的发展机遇。然而，人才短缺已成为我国印刷行业发展的瓶颈问题，相关技术人员的培养，远远跟不上行业的发展需求。专业书籍及教材的短缺已严重影响了印刷相关专业学生的学习，制约了印刷设备制造企业对专业技术人员的指导与培养。

本书系印刷包装教学指导委员会印刷教学分指导委员会指定教材。本书内容共分为十章。第一章为印刷设备概述；第二章为平版胶印机；第三章为柔版印刷机；第四章为凹版印刷机；第五章为印刷机控制系统；第六章为裁切工艺与设备；第七章为书芯加工工艺与设备；第八章为包本工艺与设备；第九章为生产线工艺与设备；第十章为表面整饰工艺与设备。本书力求反映近年来在印刷设备结构开发方面取得的技术进展，同时兼顾我国印刷工业实际情况，对一些传统工艺方法也作了介绍。

本书涉及的专业范围广泛，涵盖了平版印刷机、凹版印刷机、柔版印刷机的结构、工作原理等内容，还包括印后设备的典型工艺结构以及表面整饰的工艺结构。本书重点剖析了印刷机的原理与结构、印刷质量控制及故障排除等相关内容。本书力求紧扣时代发展需求，理论与工程实践并重，深入浅出、图文并茂。本书可供印刷院校师生及有关工程技术人员参考，也可作为印刷设备操作人员的培训教材。

本书由武秋敏、武吉梅任主编，周世生教授任主审，陈允春、罗如柏、冷彩凤、刘琳琳、马利娥参与编著。由于编者水平所限，书中难免有错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

武吉梅

2018 年 2 月 6 日

# 目 录

第一章 印刷设备概述	1
第一节 印刷机概述	1
一、平版胶印印刷机	1
二、凸版印刷机	5
三、凹版印刷机	6
四、孔版印刷机	7
五、柔版印刷机	9
第二节 印后设备概述	10
一、开料设备	10
二、书芯加工设备	11
三、包本设备	13
四、表面整饰设备	13
第三节 印刷设备的现状及发展趋势	14
一、印刷机发展趋势及数字印刷机	14
二、印后设备现状及发展趋势	17
思考题	19
第二章 平版胶印机	20
第一节 胶印机整体结构及传动系统	20
一、胶印机整体结构概述	20
二、典型胶印机传动系统	21
三、无轴传动技术	27
第二节 平版胶印机纸张传递装置	31
一、印刷机输纸部分	31
二、印刷机纸张定位系统	46
三、印刷机纸张交接机构	54
四、印刷机收纸机构	65
第三节 印刷机印刷装置	70
一、印刷部件	70
二、输墨部件	83
三、润湿部件	93
思考题	99
第三章 柔版印刷机	101
第一节 柔版印刷机概述	101
一、柔版印刷机的组成	101

二、柔版印刷机的分类 .....	102
第二节 卫星式柔版印刷机的放卷装置及控制 .....	103
一、放卷装置的组成 .....	103
二、放卷机构的分类 .....	104
三、自动续纸装置 .....	106
四、纸带纠偏装置 .....	106
第三节 卫星式柔版印刷机印刷部件 .....	107
一、印刷部件的作用及组成 .....	108
二、中心压印滚筒的结构及温度控制 .....	109
三、印刷单元移动装置、压力调节及套准装置 .....	111
第四节 卫星式柔版印刷机的输墨系统 .....	115
一、输墨系统的作用与组成 .....	115
二、墨量计量系统 .....	116
第五节 卫星式柔版印刷机的干燥 .....	120
一、干燥/冷却系统的作用及组成 .....	120
二、干燥装置工作原理 .....	121
第六节 卫星式柔版印刷机的复卷装置及控制 .....	125
一、收卷装置的原理与结构 .....	125
二、收卷装置的分类 .....	127
三、收卷功率参数 .....	132
四、复卷张力控制系统 .....	132
五、收卷纠偏 .....	136
思考题 .....	140
第四章 凹版印刷机 .....	141
第一节 凹版印刷机概述 .....	141
一、凹版印刷机的分类 .....	141
二、凹印机的基本构成 .....	143
三、机组式卷筒料凹版印刷机 .....	144
第二节 机组式卷筒料凹印机的放、收卷单元 .....	146
一、放、收卷机构 .....	146
二、纠偏装置 .....	148
三、牵引装置 .....	148
四、裁切装置 .....	149
第三节 凹印机印刷单元 .....	150
一、输墨机构 .....	151
二、压印机构 .....	152
三、印版滚筒及调版机构 .....	154
第四节 凹印机的干燥冷却单元 .....	154
一、凹印机干燥单元结构 .....	155

二、凹印油墨的干燥机理 .....	155
三、影响油墨干燥的因素 .....	156
四、冷却辊 .....	157
思考题 .....	158
<b>第五章 印刷机控制系统</b> .....	159
<b>第一节 胶印机控制系统</b> .....	159
一、给墨量和套准遥控装置 CPC1 .....	159
二、印刷质量控制装置 CPC2 .....	164
三、印版图像测读装置 CPC3 .....	167
四、套准控制装置 CPC4 .....	168
五、数据管理系统 CPC5 .....	170
六、自动监测和控制系统 CP Tronic .....	172
七、其他典型印刷机控制系统 .....	173
<b>第二节 印刷张力控制系统</b> .....	176
一、张力控制的作用及原理 .....	176
二、张力控制及检测装置 .....	179
三、张力控制系统及应用 .....	182
四、张力控制系统典型执行机构 .....	189
思考题 .....	193
<b>第六章 裁切工艺与设备</b> .....	194
<b>第一节 开料</b> .....	194
一、开料的方法 .....	194
二、开料的质量要求 .....	195
<b>第二节 开料设备</b> .....	195
一、切纸机的分类与组成 .....	195
二、常见的切纸机及技术规格 .....	196
<b>第三节 机械式切纸机</b> .....	197
一、机器组成及结构特点 .....	197
二、主要机构及调节方法 .....	197
<b>第四节 液压切纸机</b> .....	200
一、机器组成及结构特点 .....	200
二、QZ104 型液压切纸机 .....	200
三、SQZKNJZ 型液压程控切纸机 .....	201
四、QZYK92E 液压程控切纸机 .....	204
<b>第五节 三面切书机</b> .....	209
一、机器的组成及结构特点 .....	209
二、传动系统 .....	209
三、主要机构及调节方法 .....	210
思考题 .....	214

<b>第七章 书芯加工工艺与设备</b> ·····	215
<b>第一节 折页工艺与设备</b> ·····	215
一、折页工艺 ·····	215
二、刀式折页机 ·····	216
<b>第二节 配页工艺与设备</b> ·····	228
一、配页工艺与设备 ·····	228
二、辊式配页机及主要机构 ·····	229
<b>第三节 订联工艺与设备</b> ·····	235
一、书芯订联方式 ·····	235
二、锁线订工艺与设备 ·····	235
三、铁丝订 ·····	239
思考题 ·····	241
<b>第八章 包本工艺与设备</b> ·····	243
<b>第一节 包本工艺</b> ·····	243
一、包本工艺 ·····	243
二、书刊包本的质量要求 ·····	245
<b>第二节 PRD-1 型无线胶订包本机</b> ·····	245
一、直线型包本机组成及结构特点 ·····	245
二、工艺流程 ·····	246
三、传动系统及主要结构 ·····	248
<b>第三节 YBF-103 型圆盘式无线胶订包本机</b> ·····	254
一、机器组成及结构特点 ·····	254
二、工艺流程 ·····	254
三、传动系统及主要结构 ·····	255
思考题 ·····	261
<b>第九章 生产线工艺与设备</b> ·····	262
<b>第一节 生产线概述</b> ·····	262
一、生产线的的作用、特点及分类 ·····	262
二、自动生产线的节拍与工序同步 ·····	263
三、生产线的生产率 ·····	265
<b>第二节 平装生产线</b> ·····	267
一、平装生产线的的作用与组成 ·····	267
二、无线胶订生产线 ·····	268
三、典型无线胶订平装生产线 ·····	270
<b>第三节 精装生产线</b> ·····	271
一、精装生产线的的作用与组成 ·····	271
二、书芯压平工艺与设备 ·····	273
三、书背刷胶烘干工艺与设备 ·····	274
四、书背扒圆起脊工艺与设备 ·····	276

---

五、贴背工艺与设备 .....	279
六、上书壳工艺与设备 .....	281
七、压槽整形工艺与设备 .....	282
思考题 .....	284
<b>第十章 表面整饰工艺与设备</b> .....	<b>285</b>
<b>第一节 印品表面的覆膜工艺与设备</b> .....	<b>285</b>
一、覆膜技术与材料 .....	285
二、覆膜工艺 .....	285
三、影响覆膜质量的主要因素 .....	286
四、覆膜设备 .....	287
<b>第二节 印品表面的上光工艺与设备</b> .....	<b>291</b>
一、上光工艺 .....	291
二、上光方式 .....	292
三、上光涂布结构形式 .....	294
四、上光设备 .....	296
五、上光新技术 .....	298
六、上光加工的故障分析及处理 .....	299
<b>第三节 模切压痕工艺与设备</b> .....	<b>300</b>
一、模切压痕原理与模切工艺 .....	301
二、模切压痕设备 .....	303
<b>第四节 电化铝烫印工艺与设备</b> .....	<b>306</b>
一、电化铝烫印工艺 .....	306
二、电化铝烫印设备 .....	307
三、电化铝烫印常见故障 .....	309
思考题 .....	309
<b>参考文献</b> .....	<b>310</b>

# 第一章 印刷设备概述

印刷是对原稿进行批量复制的加工制作过程。印刷设备是指能够完成印刷的工艺过程，并对印刷完成后的印张进行加工、整饰最终成为合格印刷成品的机械设备的总称。印刷的生产过程，通常包含印前（图形、图像文字处理、版面设计制作、制版等）、印刷、印后加工与整饰三大工序，而每一工序中又包含若干复杂、精细的生产制作过程。印刷学科不仅涉及机械学、物理学、化学等基本理论、而且涉及艺术美学等知识，还与印刷工艺、材料及加工设备密切相关。因此，任何一件完美的印刷制品都是现代科学与艺术结合的综合产物。

按照印刷过程进行区分，印刷设备可分为印刷机和印后加工设备两种类型。

印刷机是印刷过程的基础，直接决定着印品质量的优劣，按照印版的不同，印刷机分为平版印刷机、凸版印刷机、凹版印刷机和孔版印刷机以及柔版印刷机等。

印后加工是对印刷完成后的印品进行各种再加工的总称。书刊的装订、装帧、印品的表面整饰等（如覆膜、上光、模切、压痕、烫箔等），是印刷品加工的最后工序。对印刷品进行再加工所使用的设备称为印后加工设备。随着人们经济文化生活水平的提高，人们对印刷品的外观要求越来越高，随之发展起来的是印品的表面整饰技术。通过对印刷品进行各种表面整饰，可提高印刷品表面的物理化学性能，增加美感，提升印刷产品的质量与档次。近年来，印后加工市场需求旺盛，从国际到国内，得到了越来越多的重视和关注。

## 第一节 印刷机概述

传统印刷机主要有平版印刷机、凸版印刷机、凹版印刷机和孔版（丝网）印刷机以及柔版印刷机等几种。其中，平版印刷机的使用最为广泛，是所有种类印刷机中结构最为复杂、技术最为成熟的一种印刷机，它广泛应用于书籍、报纸、杂志等印刷品印刷。目前，平版印刷机多指平版胶印印刷机。凸版印刷机有多种形式，它主要用于薄膜、纸板等包装印刷品的印刷。凹版印刷应用也非常广泛，主要应用于对印品质量要求较高的印刷品（如纸币等）的包装印刷中。孔版（丝网）印刷机使用范围广泛、承印物多样，可以完成对丝绸、服装等的印制。柔版印刷机采用具有弹性的版材进行印刷，网纹辊精确传墨，油墨环保无污染，属于绿色环保印刷方式，是包装印刷的主要印刷方式。

### 一、平版胶印印刷机

平版胶印是一种多年来被广泛使用的印刷方式，其技术的发展和进步对印刷产品的质量起着重要作用。胶印机可分为多色胶印机和单色胶印机两种。在一个工作循环中，能完成两色以上印刷的胶印机称为多色胶印机。多色胶印机可以通过一次走纸完成多色印刷，得到质量较高的彩色印刷品。现阶段最常见的多色胶印机是四色胶印机，通过橡皮布的转印，把黄色、品红色、青色、黑色四种颜色的油墨叠加套印完成印刷，以达到精美的印刷

效果。另外，还可以加入专色、银和金等特殊油墨成分，以达到印刷的特殊效果及更宽广色域的复制。

### (一) 胶印机的分类

根据不同的分类方法，胶印机可分为多种类型。

#### 1. 按纸张类型分

按所使用纸张类型的不同，平版胶印印刷机可分为卷筒纸胶印机和单张纸胶印机两大类。

(1) 卷筒纸胶印机 卷筒纸胶印机是以卷筒状的连续纸带作为承印材料进行印刷及折页等工艺制作过程的印刷机。图 1-1 所示为卷筒纸胶印机的示意图。工作时，由纸卷 1 输送出的纸带源源不断输送至印刷机组 2 完成多色印刷；由于卷筒纸印刷机的速度较高，完成一色印刷后，需经干燥装置 3 干燥后方能进入下一色印刷；多色印刷完成后，进入印后加工装置 4 完成印刷品的后续加工；最后，印刷后的纸带进入复卷装置 5 进行复卷，完成整个印刷流程。由于采用卷筒材料连续不断地供纸，纸张的输送、定位较单张纸胶印机要简单，可较容易地实现双面、多色以及多纸卷多纸路印刷。此外，由于纸带连续匀速地走纸，消除了输纸机构的往复运动，使卷筒纸胶印机的工作速度得以提高。目前，其印刷滚筒的转速已突破 50000r/h，远远高于单张纸胶印机的印刷速度。卷筒纸承印材料的品质对印刷套印精度影响较大，通常卷筒纸胶印机多用于书刊、报纸及宣传品等对套印要求不高的印品。

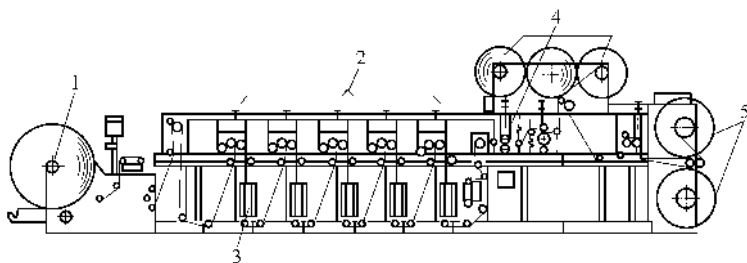


图 1-1 卷筒纸胶印机示意图

1—卷筒纸 2—印刷机组 3—干燥单元 4—印后加工装置 5—复卷装置

(2) 单张纸胶印机 单张纸胶印机的承印材料是一叠相同规格的纸张。印刷时单张纸从纸堆中分离、传递、定位、交接后进行印刷，印刷精度高，工艺适应性强，并且结构紧凑、占地面积小。目前，最先进的单张纸胶印机的最高速度为 18000~20000r/h，是目前印刷业中应用最为广泛的设备。

图 1-2 所示为单张纸胶印机（一个机组单色）的结构组成。纸张 1 由给纸部分 2 输送，在进入压印装置前完成定位、交接；之后，纸张进入橡皮滚筒 4 和压印滚筒 3 之间进行印刷，印刷完成后被收纸部分 6 接走并放在收纸台 7 上。

#### 2. 按纸张幅面分

按可印刷纸张幅面来分，平版胶印机可分为全张纸胶印机、对开胶印机、四开胶印机和八开胶印机等。

我国最为常见的印刷用纸规定了四种通用规格 ( $B \times L$ )。它们分别是 880mm ×

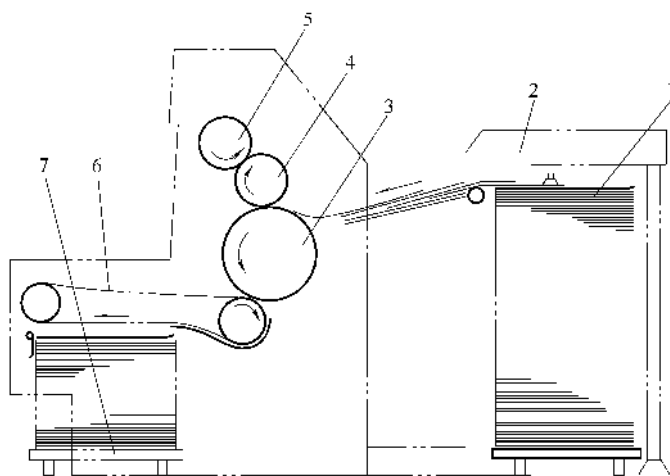


图 1-2 单张纸胶印机结构示意图

1—单张纸 2—给纸部分 3—压印滚筒 4—橡皮滚筒 5—印版滚筒 6—收纸部分 7—收纸台

1230mm、850mm×1168mm、787mm×1092mm、781mm×1092mm。

包装印刷的迅速发展，使纸张的规格丰富起来。因此，胶印机的规格也相应增多，如大全张、小全张胶印机，大对开、小对开胶印机等，它们在包装印刷中都发挥了较好的作用。

### 3. 按印刷色数分

按照机器在一个工作循环中可完成的印刷色数，平版胶印机可分为单色胶印机、双色胶印机和多色胶印机等。

(1) 单色胶印机 在一个工作循环中只能完成一色印刷的胶印机称为单色胶印机。单色胶印机的结构如图 1-3 所示。单色胶印机只有一个印刷色组。单张纸经分离、输送、前

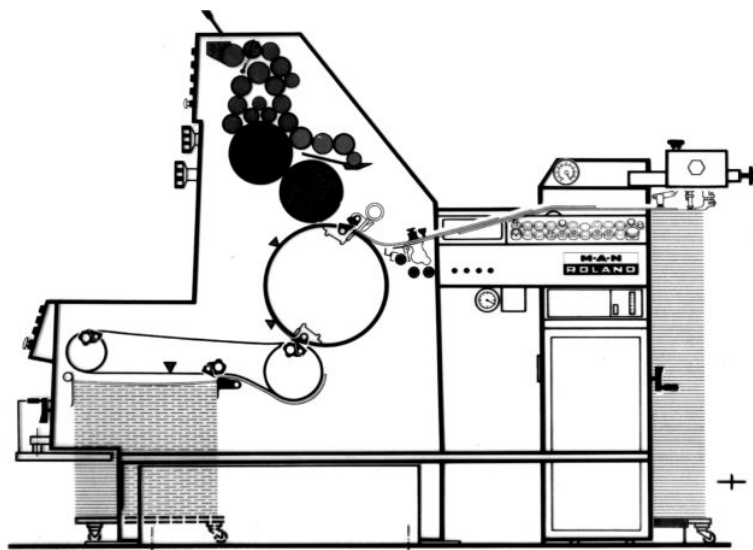


图 1-3 单色胶印机

规与侧规定位后，递纸牙从前规处取纸，一般取纸速度为 0。递纸牙取纸后，将纸张交给压印滚筒咬纸牙。递纸牙与压印滚筒交接时为等速交接。然后，两牙共同控制纸张一段时间（通常为 3mm 弧长的间隔），完成交接。纸张在压印滚筒咬纸牙的带动下，在压印滚筒与橡皮滚筒之间通过，完成印刷。最后，印刷完成的纸张通过收纸传送链条传送，整齐地堆放在收纸台上，完成了一色印刷。

(2) 双色胶印机 双色胶印机是在一个工作循环中完成印品表面两色印刷，并进行套印的印刷机。这种双色胶印机的工作效率比单色胶印机高，但结构较为复杂，如图 1-4 所示。北人 J2205 胶印机属于这种结构类型。

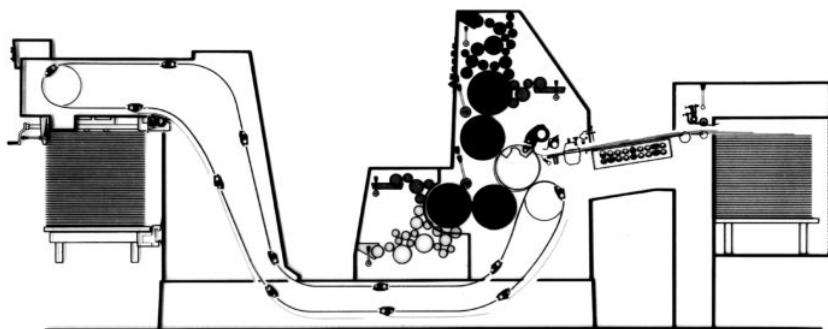


图 1-4 卫星式双色胶印机

(3) 多色胶印机 在一个工作循环中，能完成两色以上印刷的印刷机称为多色胶印机。目前，多色胶印机有四色、五色、六色、八色等多个印刷色序。多色胶印机，又可以分为卫星式和机组式。海德堡 CD102 和 海德堡 XL105 胶印机属于机组式胶印机。

机组式胶印机有多个印刷机组，每个机组结构相同，如机组式四色胶印机就有 4 个色组，结构简单，印刷效率高，缺点是占地面积较大。图 1-5 为机组式四色胶印机。

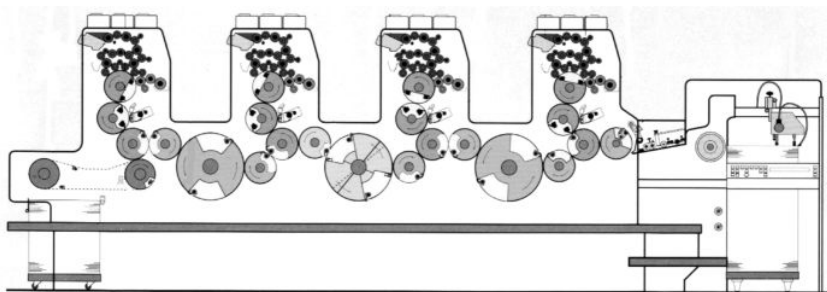


图 1-5 机组式四色胶印机

#### 4. 按印刷面数分

按印刷面数分，胶印机可分为单面印胶印机和双面印胶印机。通常所指的胶印机为单面印胶印机。双面印胶印机有带翻转机构的胶印机和 B-B 型胶印机，如 Roland 900 型胶印机。

#### (二) 胶印机的组成

单张纸胶印机由传动、给纸、定位、传纸、印刷、润湿、输墨及收纸八大部分组成。单色机有一组匀水匀墨和压印机构；双色机有两组匀水匀墨和压印机构；四色机有四组匀

水匀墨和压印机构，以此类推。

#### 1. 传动部件

传动部件通常包括原动机、传动部件和执行机构三部分。原动机一般指电动机。传动部件通过各种运动形式把电机的输出功率和扭矩传递到执行机构上。执行机构实现印刷机的各种具体运动。

#### 2. 给纸部件

单张纸胶印机的给纸部件主要由输纸台、纸张分离头（飞达）、输纸台板和输送滚轮等组成。纸张的输送过程是：输纸台→飞达分离→输纸辊轮、传送带→定位部件。

#### 3. 定位部件

为保证套印精度，单张纸胶印机在纸张输送过程中需进行定位，因此胶印机上要设有定位部件。定位部件主要包括前规和侧规。

#### 4. 传纸部件

单张纸胶印机的传纸部件主要包括递纸机构和传纸滚筒等，它主要完成纸张在印刷机各机构间的交接与传送。

#### 5. 印刷部件

印刷部件是印刷机的核心部分。单张纸胶印机的印刷部件主要包括印版滚筒、橡皮滚筒、压印滚筒。此外，还有滚筒的离、合压机构及调压机构。经定位后的纸张通过印刷部件完成印刷过程。

#### 6. 输墨部件

输墨部件主要由供墨机构、匀墨机构和着墨机构三部分组成。其主要作用是给印刷部件提供均匀的油墨。油墨的离、合机构保证适时停墨或着墨。墨辊的数量、排列形式及各墨辊直径等参数，对输墨系统性能皆有影响。

#### 7. 润湿部件

润湿部件主要由供水机构、匀水机构和着水机构三部分组成。该部件的作用是将水液均匀地涂布在印版表面。它是胶印机的特有部件。

#### 8. 收纸部件

单张纸胶印机的收纸部件主要包括收纸滚筒、收纸链条、收纸台等。印刷完成后，由收纸部件将纸张整齐、平稳地传递并堆放到收纸台上。

## 二、凸版印刷机

凸版印刷机印版上的图文部分较空白部分突起，在压印滚筒与印版滚筒相互挤压的印刷压力作用下，将版面上的油墨转移到承印物表面，完成图文的印刷复制。

凸版印刷机分为平压平型凸版印刷机、圆压平型凸版印刷机以及圆压圆型凸版印刷机三类。

平压平型凸版印刷机装置印版的版台和压印机构均为平面形，工作时，印版与压印平板全面接触，机器一次所承受的总压力比较大，相对压印时间较长。如图 1-6 所示。这种印刷机要求印版和压印平板平整，印刷幅面不大；目前印刷厂使用的圆盘机、方箱机都属于这种机型。它适用于印刷商标、书刊封面、精细的彩色画片等较小幅面的印刷品。

圆压平型凸版印刷机又称平台印刷机，它装置印版的版台为平面形，而压印机构则为

圆形滚筒，如图 1-7 所示。机器工作时，版台往复运动，印刷速度比平压平型印刷机速度要快，但仍受到一定限制，故产量不高。按照压印滚筒的运动形式，圆压平型凸版印刷机又分为一回转和二回转两种。

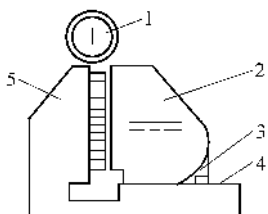


图 1-6 平压平凸版印刷机工作原理

1—墨辊 2—压印板 3—弧形滑板  
4—平面导轨 5—版台

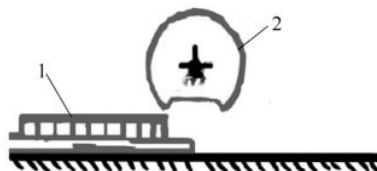


图 1-7 圆压平停回转式凸版印刷机工作原理

1—版台 2—压印滚筒

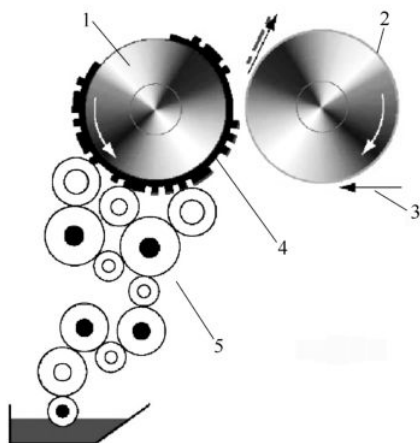


图 1-8 圆压圆凸版印刷机工作原理

1—印版滚筒 2—压印滚筒 3—承印物  
4—印版 5—供墨装置

圆压圆凸版印刷机又称轮转印刷机，它装置印版的版台和压印机构均为圆形滚筒，如图 1-8 所示。机器工作时，压印滚筒带着印刷物运动，并与印版滚筒互相接触。压印滚筒和印版滚筒连续不断地飞速旋转，故生产率较高，主要印刷数量很大的报纸、书刊内文、杂志等。圆压圆凸版印刷机又分为单张纸印刷机和卷筒纸印刷机。

### 三、凹版印刷机

凹版印刷机印版图文低于印版空白部分，在较大印刷压力的作用下，将凹槽部分的油墨挤压转移到承印物表面，完成图文的转移。该印刷方式主要应用在包装印刷中，国内的大部分包装盒、瓦楞纸等主要采用凹版印刷机进行

印刷。进行单色印刷时，首先将印版浸在油墨槽中并转动，使整个印版表面涂布满油墨层；然后，通过刮刀将印版表面空白部分（即凸起部分）的油墨层刮掉，图文部分（凹进部分）则填充满油墨，凹进的程度越深，油墨层也越厚。最后，通过压印滚筒与印版滚筒的对滚，将凹进部分的油墨转移到印刷物上，完成印刷过程。

凹版印刷机的印版主要有两种，一种是照相凹版，即影写版；另一种是雕刻版。雕刻版的制作方法有手工雕刻、机械雕刻和电子雕刻等。

凹版印刷制品具有墨层厚实、层次丰富、立体感强、印刷质量好等优点，主要用于印刷精致的彩色图片、商标、装潢品、有价证券和彩色报纸等。过去，由于凹版印刷机的制版工艺复杂、周期长及含苯油墨对环境的污染，所以使用范围较窄。近年，随着自动化技术和化工技术的进步，凹版印刷机的自动化程度越来越高，对环境的污染也越来越少，凹版印刷在整个印刷行业中所占的比重大幅提高。

凹版印刷机按照承印物类型来分，可以分为单张纸凹版印刷机（图 1-9）和卷筒纸凹版印刷机（图 1-10）两种类型。

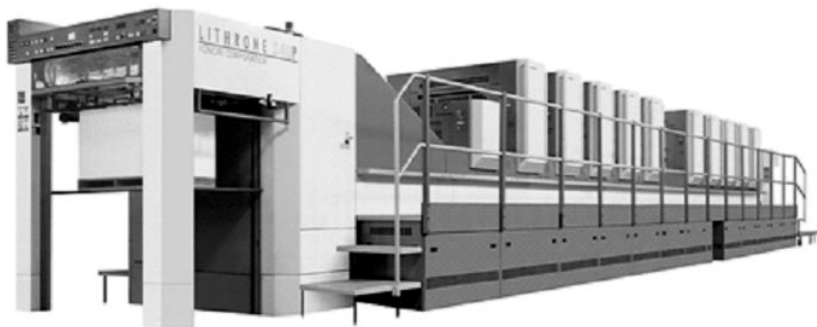


图 1-9 单张纸凹版印刷机

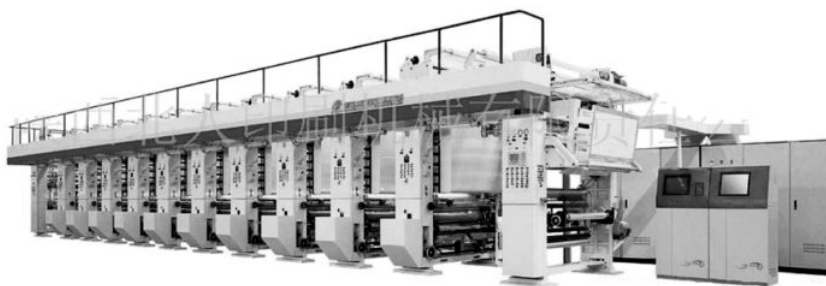


图 1-10 卷筒纸凹版印刷机

#### 四、孔版印刷机

孔版印刷是指在平面的版材上挖割出孔穴，然后施墨，在刮板的使用下，油墨从网孔（图文不分）漏至承印物上。非图文部分的油墨由于网孔被堵塞，油墨不能漏至承印物上，从而完成印刷品的印刷。孔版印刷分为型版、誊写版、打字孔版和丝网印刷四种类型。其中丝网印刷应用最为广泛。图 1-11 所示为丝网印版及对应印刷品的示意图。丝网印刷机的工作过程如图 1-12 所示。

根据印刷方式和成像的不同，丝网印刷机可以分为平面丝网印刷机、曲面丝网印刷机、转式丝网印刷机和静电丝网印刷机四种。

平面丝网印刷机主要在平面状承印物上进行印刷，其工作原理如图 1-13 所示。平面丝网印刷机主要由机架、印版装置、刮墨装置和烘干装置等构成。印刷时，把承印物放在印版的下方固定，在印版上面涂上油墨，版夹夹紧，用刮墨刀从印版上方水平刮过，油墨会透过丝网的空隙转印到承印物上构成图文，其印刷过程如图 1-14 所示。

曲面丝网印刷机的承印物主要是曲面材料。印刷时，刮墨刀固定在印刷机机架上不动，承印物和印版固定在一起等速运动，油墨在压力的作用下转移到承印物表面，如图 1-15 所示。

转式丝网印刷机又称为圆筒丝网印刷机，该种印刷机的印版是圆筒丝网版，在圆筒内装有固定的刮墨刀。印刷时，圆筒丝网版和承印物一起运动，刮墨刀刮动油墨转移到承印

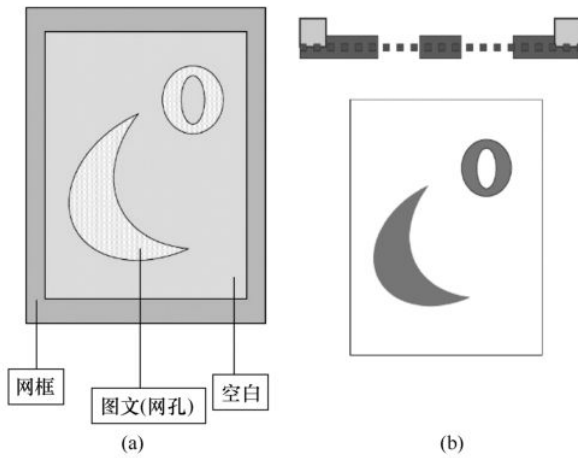


图 1-11 丝网印版示意  
(a) 丝网印版 (b) 丝网印刷后的图文

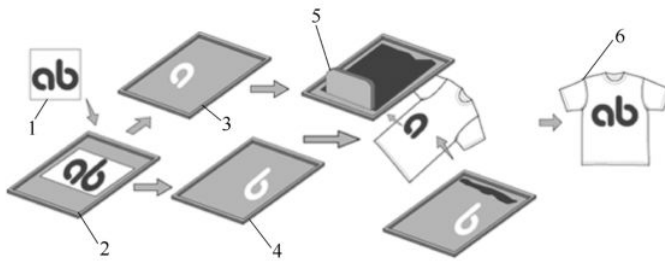


图 1-12 丝网印刷机印刷过程  
1—原稿 2—印版 3—红色印版 4—蓝色印版 5—刮墨刀 6—印品

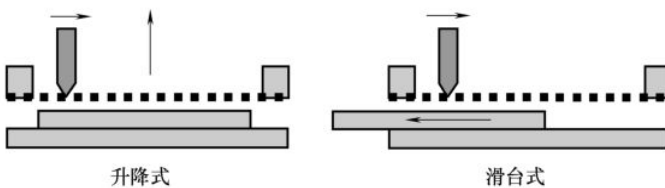


图 1-13 平面丝网印刷原理（升降式和滑台式）

物上。

静电丝网印刷机是一种非接触式丝网印刷机，主要在一些不规则形状、不规则几何形体表面进行印刷，其外形如图 1-16 所示。静电丝网印刷机的印版采用导电性良好的金属丝网板，金属丝网板接电源正极，负极接铜质或铁质金属板，承印物放在正负电极板之间。通电以后，带电油墨滴在静电的驱动下由印版转印到承印件的表面，经过高温定影形成固着图像。静电丝网印刷机一般包括承印物输入部分、印刷部分、油墨固着干燥部分和承印物收集部分。其中印刷部分是机器的核心部件，由丝网印版、电极板、高压发生装置等组成。