



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

Printing Equipment (Second Edition)

印刷设备

(第二版)

潘光华
刘 渝
柏子游

白家旺
李 云

主 编
副主编
主 审



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

“十二五”职业教育国家规划教材

“十二五”职业教育国家规划教材

印刷设备（第二版）

潘光华 主 编
刘 渝 白家旺 副主编
柏子游 李 云 主 审



中国轻工业出版社

ISBN 978-7-5019-1000-0

图书在版编目(CIP)数据

印刷设备/潘光华主编. —2版. —北京:
中国轻工业出版社, 2015. 6

“十二五”职业教育国家规划教材

ISBN 978-7-5019-9995-8

I. ①印… II. ①潘… III. ①印刷-设备-高等职业教
育-教材 IV. ①TS803. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 253061 号

责任编辑: 杜宇芳 李建华

策划编辑: 林 媛 杜宇芳

责任终审: 张乃柬

封面设计: 锋尚设计

版式设计: 王超男

责任校对: 吴大鹏

责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京君升印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2015年6月第2版第1次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15

字 数: 358千字

书 号: ISBN 978-7-5019-9995-8 定价: 39.00元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

100688J2X201ZBW

前言（第二版）

本书是全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材之一，并列入“十二五”职业教育国家规划教材。本书是印刷包装专业核心课程配套教材之一。

作者力求按照职业教育的特点，以学习情境→项目→任务（能力训练、知识拓展）为导向的编写思路，充分体现技术的先进性、通用性和实用性。以少而精的典型产品实例，详细阐述了单张纸胶印机各机构的调节、操作及知识点，同时也兼顾了印前、卷筒纸胶印机及印后设备的操作与知识点。

每个项目首先以背景、应知、应会的形式说明了项目的开发缘由及学生要掌握的技能及知识内容，通过项目训练实施教学。每个项目均安排练习与测试来巩固和加强，其参考答案详见附录，可方便学生自学。本教材编写符合学生从感性到理性的认知规律。

为突出重点，情境一（单张纸胶印机）设计了8个项目，其余各个情境只设计了1个或2个项目。

本书由潘光华、刘渝及白家旺编写。其中：学习情境一（单张纸胶印机）、学习情境二（卷筒纸胶印机）、学习情境五（印刷设备的维护与润滑）由潘光华编写；绪论、学习情境四（印后加工设备）由刘渝编写，学习情境三（印前设备）由白家旺编写。全书由柏子游、李云主审。

在编写过程中得到了王利婕等许多同志的指导和大力帮助，在此表示衷心感谢。

由于编者水平和能力有限，书中难免会出现不妥和错误之处，恳请广大读者和专家批评指正。

编者

2015年1月

本书是全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材之一，并列入普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书是印刷包装专业核心课程配套教材之一。

作者力求按照职业教育的特点，以实践导向为编写思路，充分体现技术的先进性、通用性和实用性。以少而精的典型产品实例，详细阐述了单张纸胶印机各机构的结构及工作原理，同时对印前、卷筒纸胶印机及印后设备的工作原理也作了介绍。

在“应知、应会”的要点、“课前认知学习”和“练习与测试”的内容设计上，充分突出了重点。如本书重点章第三章安排了3次“课前认知练习”，4次“练习与测试”，其余各章均安排了1次；在第三、四、五、六章每节前均安排“应知、应会”要点，而第一章、第二章只在章前安排这个内容。

本书由潘光华、刘渝及白家旺编写。其中：第三、四章由潘光华编写，第一、五、六章由刘渝编写，第二章由白家旺编写。全书由白家旺主审及精心修改。

在编写过程中得到了王利婕、柏子游、李云等许多同志的大力帮助，在此表示衷心感谢。

由于编者水平和能力有限，书中难免会出现不妥和错误之处，恳请广大读者和专家提出批评指正。

编者
2006年10月

目 录

绪 论

- 1 | 一、凸版印刷及其设备
- 6 | 二、凹版印刷及其设备
- 9 | 三、孔版（丝网）印刷及其设备

学习情境一 | 单张纸胶印机

项目一 认识胶印机

- 16 | 任务一 能力训练
- 16 | 胶印印刷按键的正确操作
- 17 | 任务二 知识拓展
- 17 | 一、胶印机的分类
- 18 | 二、胶印机的组成
- 19 | 三、胶印机的命名
- 22 | 练习与测试1

项目二 胶印机传动系统调节

- 23 | 任务一 能力训练
- 23 | 纸张早到与晚到调节
- 24 | 任务二 知识拓展
- 24 | 一、主传动系统
- 26 | 二、输纸装置传动系统
- 29 | 练习与测试2

项目三 输纸装置调节与操作

- 30 | 任务一 能力训练
- 30 | 一、输纸头机构（飞达）调节
- 32 | 二、送纸压轮机构调节
- 32 | 三、纸张检测机构调节
- 33 | 四、输送台机构调节
- 34 | 任务二 知识拓展
- 34 | 一、输纸装置的分类及特点
- 35 | 二、连续式输纸机
- 42 | 练习与测试3

项目四 纸张定位及递纸装置调节

- 45 | 任务一 能力训练
- 45 | 一、前规及侧规调节
- 46 | 二、递纸机构调节
- 47 | 任务二 知识拓展
- 47 | 一、定位装置的分类及定位方法
- 48 | 二、前规矩
- 50 | 三、侧规矩
- 53 | 四、递纸装置
- 57 | 练习与测试4

项目五 输墨及润湿装置调节

- 59 | 任务一 能力训练
- 59 | 一、墨辊的拆装及压力调节
- 60 | 二、水辊的拆装及压力调节
- 61 | 任务二 知识拓展
- 61 | 一、输墨装置及其性能
- 63 | 二、墨辊排列
- 64 | 三、输墨装置的典型机构
- 68 | 四、润湿装置的分类
- 69 | 五、接触式润湿装置
- 71 | 六、非接触式润湿装置
- 72 | 七、润湿装置的材料及自动上水器
- 74 | 练习与测试5

项目六 印刷装置的调节与操作

- 77 | 任务一 能力训练
- 77 | 一、印刷压力检测与调节
- 78 | 二、印版及橡皮布的拆装
- 79 | 任务二 知识拓展
- 79 | 一、印刷装置的作用及组成
- 80 | 二、滚筒的排列形式及特点
- 82 | 三、滚筒的基本结构
- 83 | 四、印版滚筒
- 86 | 五、橡皮布滚筒

- 87 | 六、压印滚筒
- 88 | 七、其他滚筒
- 89 | 八、滚筒的离合压和调压机构
- 94 | 九、印版滚筒擦白点装置
- 94 | 十、橡皮滚筒与压印滚筒清洗装置
- 95 | 十一、滚筒包衬
- 98 | 练习与测试6

项目七 收纸装置调节与操作

- 100 | 任务一 能力训练
- 100 | 一、纸张交接时间测试
- 101 | 二、收纸链条咬牙咬纸力调节
- 102 | 任务二 知识拓展
- 102 | 一、收纸装置的构成
- 103 | 二、收纸滚筒
- 104 | 三、收纸咬牙咬纸凸轮机构
- 104 | 四、收纸链条及导轨
- 105 | 五、链条松紧的调节
- 105 | 六、收纸咬牙放纸凸轮机构
- 106 | 七、纸张减速机构
- 107 | 八、理纸机构
- 107 | 九、收纸台升降机构
- 108 | 十、辅助装置
- 110 | 练习与测试7

项目八 智能控制系统设置及印刷操作

- 111 | 任务一 能力训练
- 111 | 智能控制系统设置及四色印刷训练
- 113 | 任务二 知识拓展
- 113 | 一、CPC控制系统
- 114 | 二、CP-tronic自动检测与控制系统
- 115 | 三、CP2000控制系统
- 122 | 练习与测试8

学习情境二 | 卷筒纸胶印机

项目 卷筒纸胶印机基本过程操作

- 124 | 任务一 能力训练
- 124 | 卷筒纸胶印机基本过程操作
- 124 | 任务二 知识拓展
- 124 | 一、卷筒纸胶印机的组成
- 125 | 二、安装纸卷装置
- 130 | 三、张力控制机构
- 135 | 四、纸带引导系统
- 138 | 五、印刷装置
- 141 | 六、输墨和润湿装置
- 144 | 七、纸带折页装置
- 147 | 练习与测试9

学习情境三 | 印前设备

项目一 彩色桌面出版系统 (DTP) 的调节与操作

- 150 | 任务一 能力训练
- 150 | 用胶片 (菲林片) 制作印版
- 152 | 任务二 知识拓展
- 152 | 一、彩色桌面出版系统的组成
- 153 | 二、激光照排机
- 156 | 三、自动冲洗设备 (显影设备)
- 159 | 四、拷贝机
- 161 | 五、晒版机
- 163 | 六、PS版显影机
- 164 | 练习与测试10

项目二 直接制版系统 (CTP) 的调节与操作

- 165 | 任务一 能力训练
- 165 | 采用直接制版系统 (CTP) 制作印版
- 166 | 任务二 知识拓展
- 167 | 一、CTP版材分类及特点
- 168 | 二、直接制版系统的组成
- 169 | 三、直接制版设备简介
- 171 | 练习与测试11

| 学习情境四 | 印后加工设备

项目 书刊印后加工设备操作

- 172 | 任务一 能力训练
- 172 | 使用印后设备装订一本平装书
- 174 | 任务二 知识拓展
- 174 | 一、书刊装订的主要方法及机械
- 176 | 二、折页机
- 180 | 三、配页机
- 182 | 四、锁线机
- 186 | 五、包本机
- 188 | 六、切纸机
- 191 | 七、平装书籍装订联动线
- 195 | 八、精装书籍联动生产线
- 196 | 九、骑马订书籍加工与联动线
- 198 | 练习与测试12

| 学习情境五 | 印刷设备的维护和润滑

项目 胶印机维护保养操作

- 200 | 任务一 能力训练
- 200 | 对机器进行清洁与维护保养
- 202 | 任务二 知识拓展
- 202 | 一、机器的清洁工作与维护保养
- 204 | 二、润滑材料与方法
- 206 | 三、润滑装置
- 211 | 练习与测试13

212 | 附录 练习与测试参考答案

220 | 参考文献 |

绪论

传统印刷工作包括印前制版、印刷、印后加工，所以印刷设备自然也包含印前设备、印刷设备、印后加工设备。

(1) 印前设备主要指彩色桌面出版系统 (DTP)、直接制版系统 (CTP)。

(2) 印刷设备主要指按印版种类划分的平版印刷机 (胶印机)、凸版印刷机、凹版印刷机和孔版印刷机。其实，按照不同的分类方法还有以下几种：①按印刷装置的形式分为平压平型印刷机、圆压平型印刷机和圆压圆型印刷机；②按承印纸张的形式分为单张纸印刷机和卷筒纸印刷机；③按印刷面数分为单面印刷机和双面印刷机；④按印刷幅面大小分为全张印刷机、对开印刷机、四开印刷机以及八开印刷机等；⑤按印刷色数分为单色印刷机、双色印刷机、四色印刷机、五色印刷机以及更多颜色的多色印刷机；⑥按用途不同分为书刊及报纸印刷机、商业广告印刷机、包装印刷机、票据印刷机以及特种印刷机等；⑦按印刷的原理分为传统印刷机和数字印刷机；⑧按承印物的材料分为纸张印刷机、金属印刷机、塑料印刷机、玻璃印刷机、纺织物印刷机、容器印刷机等；⑨按印刷的方式分为直接印刷机和间接印刷机。

(3) 印后加工设备主要指书刊印后加工设备、表面整饰设备等。

本书为突出重点兼顾全面，印刷设备中的凸版、凹版及孔版 (丝网) 印刷机在绪论中介绍，后面章节着重叙述情境一 (单张纸胶印机) 和情境二 (卷筒纸胶印机) 等。

一、凸版印刷及其设备

凸版印刷是利用凸版印刷机将印版上凸起的图文转移到承印物上的印刷方法，包括传统凸版印刷 (铅版、铜锌版) 和现代的柔性凸版印刷。根据图文的转印次数，柔性凸版印刷又可分为直接柔性版印刷和间接柔性版印刷。直接柔性版印刷是版上的图文通过一次转印完成印刷。间接柔性版印刷又称凸版胶印，也称干胶印，它采用无水凸版胶印技术，先将版面上凸起的图文转印到橡皮布上，再由橡皮布将图文转印到承印物上。间接柔性版印刷适用于曲面承印物的印刷及钞票等所有证券印刷中的接线印刷。

目前,柔性版印刷是凸版印刷中应用最广的印刷方式。本节主要讨论柔性版印刷及设备。

1. 概述

柔性版印刷是指利用柔性印版并通过网纹传墨辊传递油墨的凸版印刷方式。柔性版是由橡胶版、感光性树脂版等柔性材料制成的凸版总称。

在欧美等印刷工业发达的国家中,柔性版印刷发展很快,包装印刷已从过去的以凹印和平印为主变为目前的以柔性版印刷为主,约70%的包装材料使用柔性版印刷。在美国,20%的报纸也采用柔性版印刷。

与凹版印刷、平版印刷以及传统的凸版印刷相比,柔性版印刷具有自己鲜明的特点:

①设备投资少,见效快,效益高。由于柔性版印刷机结构相对简单,因此设备投资比相同规格的胶印机低40%~60%,比凹印机低2/3。此外,柔性版印刷机集印刷、模切、上光等多种工序于一体,多道工序能够一次性完成,不必再另行购置相应的后加工设备,具有很高的投资回报性,同时也大大缩短了生产周期,节省了人力、物力和财力,降低了生产成本,提高了经济效益。

②印刷速度高。柔性版印刷由于印刷机结构简单,使它的印刷速度大为提高。它的印刷速度一般是胶印机和凹印机的1.5~2倍,实现了高速印刷。

③有利于环境保护。柔性版印刷采用的是新型的水基性油墨和溶剂型油墨,无毒、无污染,完全符合绿色环保的要求,也能满足食品包装的需要。

④操作维护简便。柔性版印刷机采用网纹传墨辊输墨系统,与胶印机相比,省去了复杂的输墨机构,从而使印刷机的操作和维护大大简化,输墨控制及反应更为迅速。另外,印刷机一般配有多套可适应不同印刷长度的印版滚筒,特别适合印刷规格经常变更的包装印刷品。

⑤应用范围广泛。柔性版印刷具有一般凸版印刷的特点,另外,由于它的印版具有柔软性,使它的应用范围变得更加广泛。它涉及书刊插页、商业表格、包装卡纸、瓦楞纸、商标、薄膜包装、纸质软包装、纸袋、塑料袋、容器、纤维板及粘胶带等多种印刷领域。

2. 柔性版印刷设备

柔性版印刷机是使用卷筒纸印刷的轮转机。印刷部分一般由2~8个机组组成,每个机组为一个印刷单元。按照机组的排列方式分为卫星式、层叠式和并列式三种形式。

(1) 卫星式柔性版印刷机 如图0-1所示,卫星式柔性版印刷机的几个印刷单元排列在压印滚筒的周围。这种印刷机套印准确,印刷精度高,但只能进行单面印刷。

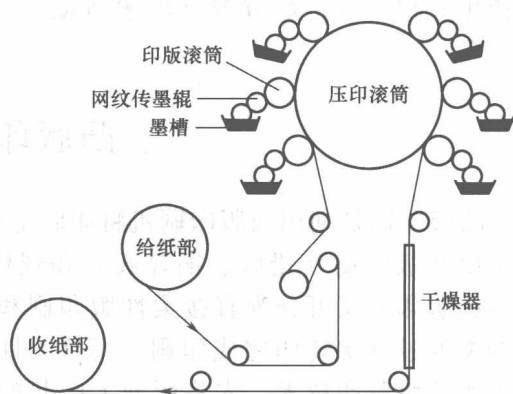


图0-1 卫星式柔性版印刷机

(2) 层叠式柔性版印刷机 如图 0-2 所示, 层叠式柔性版印刷机是在主机的两侧, 将单色机组相互重叠起来进行印刷。每一单色机组均有独立的压印滚筒, 各机组都由主机齿轮链条传动。这种印刷机利用导向辊改变承印物的穿行路线可以进行正、反面印刷, 机组间的距离能够调整, 检修某一单色机组时不需要停机, 部件的调换和洗涤也很方便。但这种印刷机套印精度差, 不适合印刷伸缩性较大或较薄的承印材料。

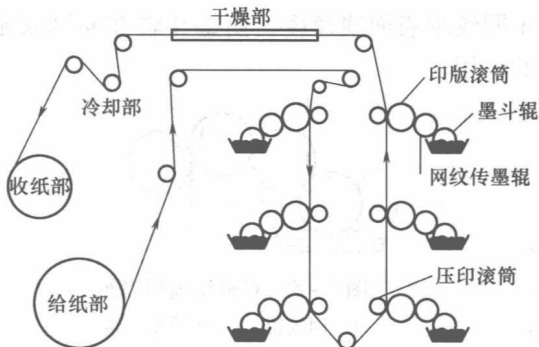


图 0-2 层叠式柔性版印刷机

(3) 并列机组式柔性版印刷机 如图 0-3 所示, 并列式柔性版印刷机的各单色机组独立分开, 机组间按水平直线排列, 由一根公共轴驱动。这种印刷机采用张力、套准自动控制系统, 套印精度高, 操作方便, 但占地面积大。

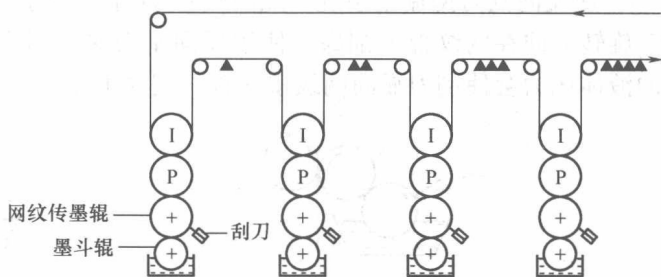


图 0-3 并列机组式柔性版印刷机

3. 柔性版印刷机的主要部件

无论哪一种柔性版印刷机, 主要由输卷部分、印刷部分 (包括输墨部分)、干燥部分、复卷部分等组成。

(1) 输卷部分 柔性版印刷机的输卷部分是由设在装纸轴内的卡纸机构或轴内的气动膨胀机构, 通过光电管探测头来控制输纸的。在输纸时, 必须使纸张呈直线状进入印刷部分, 而且要求当印刷机转速变动或停机时。卷筒纸的张力应保持恒定。

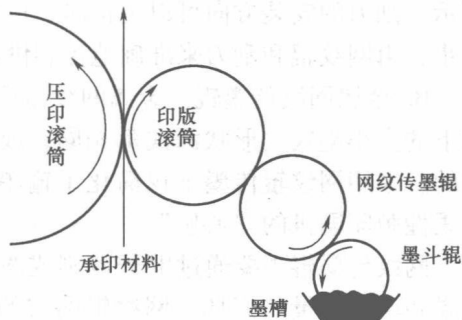


图 0-4 柔性版印刷机的印刷部分

(2) 印刷部分 如图 0-4 所示, 柔性版印刷机的每一印刷机组都是由印版滚筒、压印滚筒、供墨系统组成。

①输墨系统。柔性版印刷一般采用溶剂型油墨或水性油墨, 属于低黏度液体油墨, 不像凸印和胶印需要对墨层进行反复滚压和碾匀, 所以, 输墨装置比较简单。网纹辊的输墨系统, 也称为短墨路系统, 如图 0-4 所示, 主要由墨槽、墨斗辊、网纹传墨辊和刮刀 (图中未表示) 组成。

A. 输墨系统的类型和特点。输墨系统的类型较多, 下面介绍几种类型及其特点。

a. 双辊型输墨系统。这是现在柔性版印刷机的基本类型, 如图 0-5 所示。胶质墨斗辊 2 和硬质网纹辊 1 以不同的线速度转动, 传递油墨。一般情况下, 墨斗辊的表面线速度

低于网纹辊表面线速度,使墨斗辊在向网纹辊传墨的同时,还具有刮去网纹辊上多余油墨的作用。

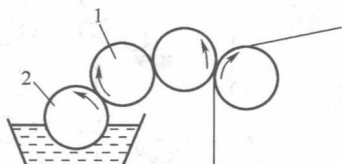


图 0-5 双辊型输墨系统

1—网纹辊 2—胶质墨斗辊

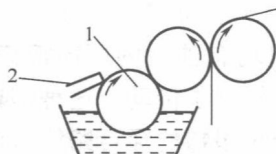


图 0-6 顺向刮刀型输墨系统

1—网纹辊 2—刮刀

b. 顺正向刮刀型输墨系统。这是网纹辊加刮刀的单辊输墨系统,如图 0-6 所示。网纹辊 1 直接在墨槽内着墨,刮刀 2 顺着网纹辊旋转方向,刮去网纹辊 1 表面多余的油墨。

c. 逆反向刮刀型输墨系统。如图 0-7 所示,该系统将刮刀 2 反角度安装,逆着网纹辊 1 旋转方向在网纹辊上刮墨。使用反向刮刀时,刮刀安装角度为 $140^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 。由于油墨的液体压力会使刮刀靠向网纹墨斗辊,刮墨干净,没有油墨堆积现象。

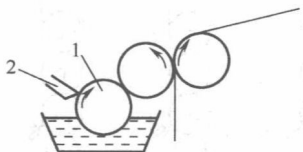


图 0-7 逆反向刮刀型输墨系统

1—网纹辊 2—刮刀

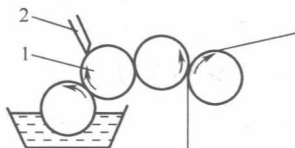


图 0-8 组合型输墨系统

1—网纹辊 2—刮刀

d. 组合型输墨系统。这种方式是前三种的综合型,具有它们各自的特点,如图 0-8 所示。刮刀的安装方向可以是正向,也可以反向。墨斗辊与网纹辊 1 可以同步,也可以不同步,由网纹辊和刮刀来准确地控制供给印版的墨量。

B. 金属网纹传墨辊。金属网纹传墨辊是柔性版印刷机的专用传墨辊,其表面有无数凹下的大小墨穴,形状深浅都相同,或称着墨孔,这些墨穴是用于印刷时控制油墨传送量的。采用网纹辊传墨不仅简化了输墨系统的结构,而且可以控制墨层厚度,被人们誉为柔性版印刷机的“心脏”。

网纹传墨辊主要通过电子雕刻或激光雕刻制成,金属网纹辊的质量直接关系到供墨效果和印刷质量的好坏。网纹辊网穴的结构形状有尖锥形、格子形、斜线形、蜂窝状形等,现在用得较多的是蜂窝状网穴。按照网纹辊表面镀层或涂层材料,分为镀铬辊和陶瓷辊两种。

镀铬金属网纹辊的造价较低,网纹密度(即网纹线数)是指单位长度上的网线数可达 200 线/in ($1\text{in}=2.54\text{cm}$) 以上,耐印力一般在 1 000 万~3 000 万次。

陶瓷金属网纹辊是在金属表面有陶瓷(金属氧化物)涂层,耐磨性比镀铬辊高 20~30 倍,耐印力可达 4 亿次左右,网穴密度可高达 600 线/in 以上,适合印刷精细彩色产品。

②印刷滚筒。

A. 柔性版印刷机的印版滚筒。一般采用无缝钢管,根据滚筒体结构特点的不同,印版滚筒主要分两种形式,即整体式和磁性式。

采用整体式的滚筒结构,对于卷筒纸柔性版印刷机来说,装版时需用双面胶带将印版粘贴在印版滚筒体表面。

磁性式印版滚筒的表面由磁性材料制成,而印版基层为金属材料,装版时利用印版与磁性材料间的磁性吸引力直接将印版固定在印版滚筒上。

B. 压印滚筒大多是一个光面的铸铁滚筒,少数由钢辊制成,其作用是使承印材料与柔性版接触,达到油墨转移的目的。过去一般采用单壁式结构,现代高速印刷机的压印滚筒大多采用双壁式结构,避免压印滚筒的膨胀或收缩,双壁腔内与冷却水循环系统相连接,以调节和控制滚筒体的表面温度,减少温度效应。

C. 离合压机构。大多数柔性版印刷机的离合压机构的执行机构采用偏心套。离合压机构的传动形式有机械式、液压式和气动式等,一般还配有微调印刷压力的装置。

a. 机械式离合压机构 如图 0-9 所示,印版滚筒轴承座 5 安装在托架 9 的内孔里,当扳动离合压手柄 1 时,通过齿轮 2、3 使偏心轴 4 转动,可带动轴承座 5 抬起或落下,使印版滚筒 6 与压印滚筒 7、网纹辊 8 离压或合压。

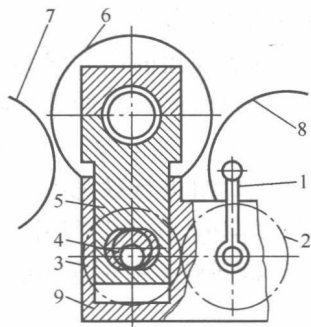


图 0-9 机械式离合压机构

- 1—手柄 2、3—齿轮 4—偏心轴
5—轴承座 6—印版滚筒 7—压印滚筒
8—网纹辊 9—托座

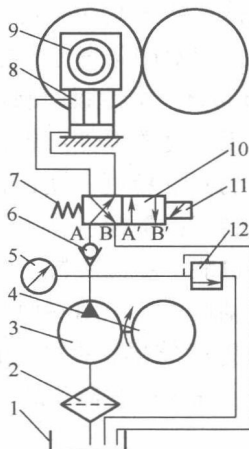


图 0-10 液压式离合压机构

- 1—油箱 2—滤油器 3—油泵 4—电动机
5—压力表 6—单向阀 7—弹簧 8—液压缸
9—轴承座 10—换向阀 11—电磁铁 12—溢流阀

机械式离合压机构结构比较复杂,可靠性较差,因此现在柔性版印刷机上已很少采用。

b. 液压式离合压机构 如图 0-10 所示,电动机 4 驱动油泵 3,使液压油由油箱 1 经滤油器 2、单向阀 6、二位四通换向阀 10 的 A 路输入液压缸 8 内活塞的下部,在液压力作用下,活塞上移。活塞控制着印版滚筒轴承座 9 的位置,此时印版滚筒处于离压(或合压)状态。当需要印版滚筒离合压状态改变时,可使电磁铁 11 断电,在弹簧 7 的作用下,换向阀 10 移位,这时液压油经 A' 路输入液压缸内活塞上部,活塞下移,从而改变印版滚筒的位置。溢流阀 12 可保持油路中的压力稳定。

液压传动机构适应载荷范围较大,因此,在大型宽幅柔性版印刷机上一般都采用这种机构。液压传动操作控制方便,易于集中控制,平稳性好,易于吸收冲击力,系统内

全部机构都在油内工作,能自行润滑,经久耐用。但油液易泄漏,污染环境,而且液压元件价格较高。

c. 气动式离合压机构 气压传动采用空气作为介质,费用低;用过的空气可任意排放,维护简单,操作控制方便,介质清洁,管路不易堵塞,使用安全。

气压传动时由于压缩空气的工作压力较低,系统结构尺寸较大,因而只适应中小压力传动。另外,由于空气具有可压缩性,气压传动系统压力的控制与调节准确性较差。

柔性版印刷机每个独立的印刷机组除印刷外,还具有横向、纵向的套准校正的装置,自动控制网纹辊位置;并自动保持其套准位置等多种功能。当停机时,辅助电机还可保持网纹辊匀速转动,防止油墨干涸。

(3) 干燥部分 为了加速印张表面油墨的干燥速度,在柔性版印刷机上都设有干燥装置。柔性版印刷的干燥一般为两级,一级是色间干燥,即在进入下一色印刷色组之前,使前色墨层尽可能完全固化,以免墨色叠印和堵版。另一级是最终干燥,即在各色全部印刷完毕,彻底排除墨层中溶剂,以避免复卷或堆叠时蹭脏。按照印刷产品及使用的油墨,可以采用冷、热风吹送系统、红外线、紫外线干燥单元或红外线和紫外线混合型干燥单元等干燥装置对印张进行干燥。目前,多用紫外线干燥装置。

(4) 复卷部分 柔性版印刷机一般都配备有复卷部件,印件由复卷部件卷收,再进行各种后续加工。复卷部件可根据驱动方式分为两类,即芯轴驱动和表面驱动型式。为了保证印刷时的套准精度,获得松紧均匀、端面整齐、外圆轮廓规矩的印件料卷,以便后续加工,复卷部件都配备张力调节或控制装置。为了减少停机时间,有的柔性版印刷机的复卷部件也能不停机换卷。

柔性版印刷机大多采用卷筒料印刷,因而可与其他后加工机组进行联机生产,形成流水线,提高生产效率。可联机的加工设备有上光、覆膜、模切、烫金、打孔、压痕、分切、断切等。在一些商标产品、标签类产品及包装产品类印刷时较多使用这些设备。

二、凹版印刷及其设备

1. 概述

凹版印刷简称为凹印。顾名思义,凹版就是印刷图文部分低于非印刷部分(空白部分)的印版。印刷时首先在整个版面上涂布油墨,然后由除墨装置将空白处的油墨除掉,而图文处的油墨则保留下来,再经过压印机构将油墨转移到承印物上,属于直接印刷。

除了手工雕刻凹版以外,一般凹版的图文部分都是由大小、深浅不同的凹孔组成的。凹孔内储墨量的多少,决定了印刷品的层次和密度。凹孔之间的部分称为“网墙”,它除了分隔凹孔外,还起着支撑刮墨刀的作用。当图文部分的面积较大时,网墙可以防止刮墨刀在压力作用下弯曲,而刮去图文处的油墨。

凹印过程中的油墨转移,主要是借助于毛细作用和印刷压力来完成的。印版与承印物脱离接触的瞬间,在较大的印刷压力作用下,由于毛细管的作用,凹孔内的油墨被取去而附着到承印物的表面。同时,凹版版辊在印刷时做旋转运动,离心力也使得版辊表面的油墨加速转移。

由于凹版版面的特殊结构,与其他印刷方式相比,凹版印刷具有以下特点:

①墨层较厚。凹印的墨层厚度为 $1\sim 50\mu\text{m}$ ，仅次于丝网印刷（ $15\sim 100\mu\text{m}$ ），大大高于凸印（ $2\sim 6\mu\text{m}$ ）和平印（ $1\sim 4\mu\text{m}$ ）。因此密度变化范围大，层次丰富。

②其他印刷方式的网点之间的区域是空白的，而凹印的网点之间则涂有一层薄薄的油墨，这是由于凹印油墨流动性强造成的。因此，凹印的层次细腻，适合于表现连续调的产品。

③凹印使用可拆式版辊，版辊周长允许变化，可适应不同成品尺寸的印品。

④版辊表面镀铬后，版面光洁、质地坚硬，其耐印率高于其他印刷方式。适合于大批量印刷和再版印刷，且版辊可长期保存。

⑤应用范围广泛。通过选用不同的油墨，可在纸张、塑料薄膜、纺织品、铝箔玻璃纸等各种材料上进行印刷。

⑥制版工艺复杂，不稳定因素多，周期长。费用高。腐蚀和镀铬废液会造成环境污染。

⑦印刷过程中油墨溶剂易挥发，对环境有污染。

⑧印刷压力大，凹印压力 $>$ 凸印压力 $>$ 平印压力。

2. 凹版印刷设备

按给纸形式不同，现代凹版印刷机分为两种类型，即单张纸凹版印刷机和卷筒纸凹版印刷机。它们都是由给纸装置、印刷装置、输墨装置和收纸装置等组成，其中给纸装置和收纸装置与平版印刷机相应机型基本相同，在这里就不再叙述。由于凹印墨层较厚，为促进油墨快干，对于高速凹版印刷机可设置干燥系统。在此介绍凹版印刷机的印刷装置、输墨装置和干燥系统。

（1）印刷装置 印刷装置主要由印版滚筒和压印滚筒组成。两滚筒的排列形式有垂直排列、水平排列和倾斜排列三种，一般采用垂直排列或倾斜排列。根据两滚筒的直径大小不同，有以下两种类型，即1:1型和1:2型，如图0-11所示。

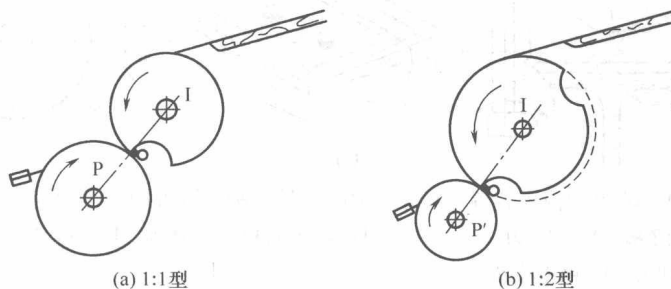


图0-11 印刷装置的基本类型

①1:1型。印版滚筒（P）与压印滚筒（I）的直径相等。压印滚筒为了包衬垫应设有空档，所以印版滚筒的圆周不能全部做版面使用。

②1:2型。印刷滚筒的直径为压印滚筒直径的 $1/2$ 。印版滚筒的直径变小，有利于凹版电镀工艺。另外，印版滚筒旋转2周，压印滚筒旋转1周，出两张印品，其着墨与刮墨也各2次，着墨效果较好。而且，印版滚筒的整个圆周都可作为版面使用。因此，这种机型得到广泛应用。

（2）输墨装置 由于凹版印刷采用溶剂型液体油墨，所以凹版印刷机可采用短墨路