

· 实用印刷技术丛书 ·

# 新型油墨印刷技术

钱军浩 编著



XINXING YOU MO YINSHUA JISHU




中国轻工业出版社

实用印刷技术丛书

# 新型油墨印刷技术

钱军浩 编著

 中国轻工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

新型油墨印刷技术/钱军浩编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2002.1 (2003.1重印)

ISBN 7-5019-3352-9

I. 新… II. 钱… III. 油墨, 新型-印刷-技术  
IV. TS802.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 057436 号

责任编辑: 王 淳

策划编辑: 王 淳 责任终审: 劳国强 封面设计: 崔 云

版式设计: 刘 静 责任校对: 李 靖 责任监印: 吴京一

\*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

发行电话: 010—65121390

印 刷: 北京公大印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 2 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 26.25

字 数: 550 千字 印数: 3001—5000

书 号: ISBN 7-5019-3352-9/TS·2014

定 价: 45.00 元

中国轻工业出版社读者服务部电话: 010—65241695, 传真: 010—85111730

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

# 前 言

印刷油墨是印刷材料中最重要、最关键的材料之一。印刷油墨的选择与质量的好坏，直接影响着产品的外在功能及产品档次。目前，随着科学技术的飞速发展，新型材料与新型技术层出不穷，从而推动印刷技术的不断更新，而新型油墨及其应用技术的不断涌现，则是印刷领域中大家所关注的一大热点。特别是在当前商品经济形势下，人们对各类产品的外观装饰要求越来越高，例如，许多厂家不仅要求自己产品的外观装潢印刷的质量精美、档次提高，而且还要求赋予产品外观的某些功能，如防伪、保鲜等。可见，对现有油墨质量的不断完善，性能不断拓宽以及各类新型油墨技术的不断开发与应用，不仅是当前市场状况的迫切需要，而且会更有效地推动印刷工业的发展。

然而，当前许多用户只对常见的油墨如胶印油墨、凸印油墨、凹印油墨等了解较多，对当前国内外市场上新近出现的各类新型油墨及其运用技术却知之甚少，这大大阻碍了广大印刷工作者印刷技术知识面的拓宽和新产品、新技术的开发能力，也限制了产品的装饰装潢的效果和功能的利用，从而在技术竞争上处于被动地位。

本书旨在帮助广大印刷工作者了解当前的一些新型油墨技术的状况，如新型油墨配方、新型油墨的功能原理以及新型油墨的应用技术、特种承印物与油墨的印刷适应性等方面的知识。为便于读者更好地理解 and 掌握印刷油墨及其应用方面的技术，本书还对当前在印刷领域中开发的一些新型或特种承印物进行了介绍，并详细分析了其印刷应用技术以及印刷质量控制等许多实践经验知识。

本书总共分三大章，第一章介绍了基础印刷技术知识与理论；第二章介绍了各类新型油墨的配方、选用及其使用情况等；第三章介绍了各类新型与特种承印物的印刷技术工艺及其油墨运用技术等。

本书在编写过程中，力求语言通俗、内容新颖、技术含量高，而且实用性强，要求对广大印刷工作者具有较强的实践指导和开发的意义。

本书在编著过程中，参考了大量印刷前辈和同仁们的技术和经验，同时也得到了张逸新、刘天雄、唐正宁、王晓红、孙寅、周春霞、钱琛倍、张煜、王澜、陆瑞德、李化锋、马立项、应炜、徐宁波、杨志伟等同志的大量帮助，在此向他们表示衷心的感谢，同时也希望各位印刷前辈和同行对本书中不足之处提出批评和指正。

作者 钱军浩

2001年3月

# 目 录

<b>第一章 实用印刷技术</b> .....	(1)
<b>第一节 凸版印刷</b> .....	(2)
一、凸版印刷原理与特点 .....	(2)
二、凸版印刷设备 .....	(4)
三、凸版印刷工艺 .....	(10)
<b>第二节 平版印刷</b> .....	(12)
一、平版印刷原理与特点 .....	(12)
二、平版胶印机 .....	(16)
三、平版胶印工艺 .....	(20)
<b>第三节 凹版印刷</b> .....	(22)
一、凹版印刷原理与特点 .....	(22)
二、凹版印刷设备 .....	(25)
三、凹版印刷工艺 .....	(32)
<b>第四节 柔性版印刷</b> .....	(36)
一、柔性版印刷原理与特点 .....	(36)
二、柔性版印刷设备 .....	(37)
三、柔性版印刷工艺 .....	(42)
<b>第五节 丝网印刷</b> .....	(43)
一、丝网印刷原理与特点 .....	(43)
二、丝网印刷设备 .....	(46)
三、丝网印刷工艺 .....	(49)
<b>第二章 实用新型油墨印刷技术</b> .....	(52)
<b>第一节 功能性油墨</b> .....	(52)
一、磁性油墨 .....	(52)
二、导电油墨 .....	(64)
三、发泡油墨 .....	(71)
四、静电调色油墨 .....	(76)
五、电子智能油墨 .....	(78)
六、生物油墨 .....	(80)
七、其它功能性油墨 .....	(81)
<b>第二节 光学性油墨</b> .....	(81)
一、光致色变油墨 .....	(82)
二、光致发光油墨 .....	(86)

三、荧光油墨 .....	(88)
四、自发光油墨 .....	(94)
五、蓄光和磷光油墨 .....	(98)
六、干涉型光变油墨 (OVI) .....	(99)
七、紫外光光固油墨 .....	(100)
第三节 热敏性油墨 .....	(116)
一、温致变色油墨 .....	(117)
二、液晶油墨 .....	(123)
第四节 防伪性油墨 .....	(129)
一、防伪性油墨类型 .....	(129)
二、防伪性油墨的使用方法 .....	(132)
三、防伪性油墨的干燥技术 .....	(132)
<b>第三章 工业类承印物印刷技术</b> .....	(134)
第一节 特种纸类印刷 .....	(134)
一、合成纸印刷 .....	(134)
二、玻璃纸印刷 .....	(139)
三、防伪纸张类印刷 .....	(141)
第二节 金属印刷 .....	(146)
一、概述 .....	(146)
二、金属承印材料 .....	(149)
三、金属材料印前表面处理 .....	(152)
四、单张金属板印刷 .....	(153)
五、卷料金属板印刷 .....	(175)
六、成型品印刷 .....	(176)
七、金属印刷常见故障及排除方法 .....	(181)
第三节 铝箔印刷 .....	(182)
一、铝箔类材料及应用 .....	(182)
二、铝箔印刷工艺 .....	(189)
三、铝箔复合材料印刷工艺 .....	(190)
四、镀铝材料印刷工艺 .....	(201)
第四节 烫印技术 .....	(206)
一、烫印材料及其选用 .....	(207)
二、烫印设备 .....	(216)
三、烫印工艺 .....	(217)
四、烫印技术的新发展 .....	(221)
五、烫印常见故障及排除方法 .....	(223)
第五节 玻璃印刷 .....	(224)
一、玻璃的组成、结构及其表面特性 .....	(224)
二、玻璃的印刷油墨 .....	(226)

三、玻璃印刷机 .....	(228)
四、玻璃印刷工艺 .....	(230)
五、烧结 .....	(235)
六、玻璃制品的特殊装饰印刷 .....	(237)
<b>第六节 塑料制品的印刷</b> .....	(241)
一、概述 .....	(241)
二、塑料印刷油墨 .....	(253)
三、塑料薄膜的印刷工艺 .....	(267)
四、塑料类特种印刷 .....	(295)
五、塑料薄膜复合工艺 .....	(297)
<b>第七节 瓦楞纸板印刷</b> .....	(301)
一、瓦楞纸板的结构和特点 .....	(301)
二、瓦楞纸板的原辅材料 .....	(303)
三、瓦楞纸板的生产 .....	(305)
四、瓦楞纸板印刷工艺 .....	(306)
五、瓦楞纸板印刷常见故障及排除方法 .....	(319)
<b>第四章 日常生活类承印物印刷技术</b> .....	(320)
<b>第一节 陶瓷印刷</b> .....	(320)
一、陶瓷材料及色釉 .....	(320)
二、陶瓷印刷工艺 .....	(325)
三、其它类陶瓷印刷工艺 .....	(333)
<b>第二节 搪瓷印刷</b> .....	(335)
一、丝印搪瓷贴花纸工艺 .....	(335)
二、印刷贴花用纸 .....	(336)
三、搪瓷用印料 .....	(336)
四、有机聚合物薄膜 .....	(340)
五、丝印工艺 .....	(341)
六、涂膜及贴花 .....	(341)
七、丝印搪瓷贴花纸注意事项 .....	(341)
<b>第三节 软管印刷</b> .....	(342)
一、软管的种类 .....	(342)
二、铝软管的制造与印刷 .....	(344)
三、塑料软管的印刷工艺 .....	(348)
四、层压复合软管印刷工艺 .....	(348)
<b>第四节 漆器印刷</b> .....	(349)
一、丝网印刷和漆器泥金技术 .....	(349)
二、印刷设备 .....	(349)
三、印刷用漆的调制 .....	(350)
四、印刷的精度 .....	(351)

五、新型漆器材料 .....	(351)
第五节 皮革印刷 .....	(356)
一、皮革类印刷 .....	(356)
二、人造革压花 .....	(357)
第六节 建材类印刷 .....	(358)
一、装饰纸印刷 .....	(358)
二、装饰板材印刷 .....	(362)
三、釉面砖印刷 .....	(376)
第七节 纺织物印花 .....	(378)
一、纺织物丝网印刷的特点 .....	(378)
二、纺织纤维类型 .....	(378)
三、纺织物色浆 .....	(379)
四、印花工艺设计 .....	(382)
五、印花工艺简介 .....	(385)
六、丝网印花常见故障及排除 .....	(405)
主要参考文献 .....	(410)



# 第一章 实用印刷技术

目前，随着高新技术的应用和新材料的不断涌现，在印刷技术领域新型印刷技术与材料层出不穷，并且，传统印刷技术也在不断地改进，使现代印刷行业呈现着前所未有的变化。

然而，综观当前整个印刷业，印刷技术的方法有多种，其中最基本的印刷方式是：凸版印刷、平版胶印、凹版印刷、柔性版印刷和丝网印刷。它们占据了印刷业中绝大部分，本书中各章节所讲述的许多新型与特种印刷工艺，都是在上述五类印刷工艺基础之上发展和派生出来的，或直接利用该印刷技术进行特殊加工而形成新的印刷工艺。

因此，在本书开头，有必要对该五种常用印刷工艺的基础知识进行一定的讲述，以方便广大读者更好地理解下面各章节的内容，更好地明白各种新型印刷工艺的特点和要求。

为了全面理解基础印刷技术知识，首先需了解一般印刷工艺特点。上述五类常用印刷工艺，其一般的制版、印刷技术工艺流程如图 1-1 所示。

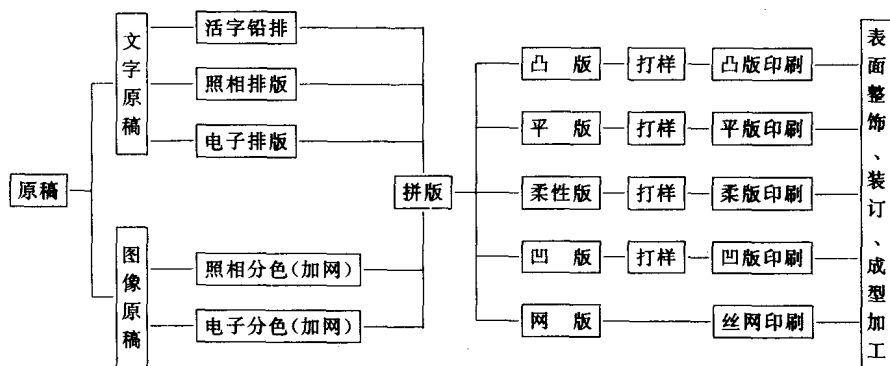


图 1-1 一般印刷工艺流程图

一般的印刷工序都必须经过制作完印版后开始的，文字版的制作必须经过检索单字、组成版面、打出样张、反复校对并改正错误等一系列处理。图像版的制作则需将图像原物进行照相或扫描分色，记录在感光材料或磁盘、光盘等载体上，并修正层次和色彩，制成单色或彩色样张。图文并茂的印刷品还要将文字和插图组合在一起，成为整页版面。总之，在印刷前必须进行一系列的技术处理，国外统称为印前处理，我国则统称为制版。主要包括电子排版、电子分色、整页组版和彩色打样四大部分。印前处理工序的繁简随印刷方式而变化，也与印刷质量要求的高低、批量大小有关。

将制版工序制作的印版，以相应的印刷方式进行印刷，便可将印版上的图文信息转移到纸张或其它承印物上，得到印刷产品。

使印刷品获得所要求的形状和使用性能的生产工序，统称为印后加工，例如书刊装订、包装纸盒的模切、压痕加工等。

总之，一般印刷工序可归结为三大步：印前处理（制版）、印刷和印后加工。限于篇幅，本书着重以中间的印刷技术为主，阐述当前不断出现的新工艺、新方法和新材料的应用等。

## 第一节 凸版印刷

### 一、凸版印刷原理与特点

#### 1. 凸版印刷原理

在近代印刷术中，凸版印刷的历史最悠久。凸版印刷的主要特征是直接印刷，它的印版图文部分凸起并在同一个平面上，非图文部分凹下。印刷过程中，其凸起的图文部分沾有油墨；而凹下的空白部分则不沾油墨。通过压印机构，印版图文上附着的油墨，便被转印到承印物的表面，留下印迹。

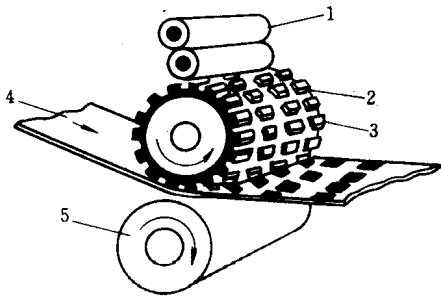


图 1-2 凸版印刷原理图

1—墨辊 2—印版滚筒 3—印版图像  
4—纸 5—压印滚筒

凸版印刷机印刷部的基本构成及印刷过程如图 1-2 所示。首先由墨辊 1 在印版滚筒 2 (圆柱形的印版支撑物) 的印版上着以油墨，使凸起的印版图像 3 上附着上一层均匀的油墨，然后进纸 4，在纸的背面由压印滚筒 5 (圆柱形的压印体) 施以印刷压力，从而使印版上的油墨转移到纸上。因此，此印刷方法属于直接印刷，即印版上图文部分的油墨直接转移到承印物表面的印刷方式。

#### 2. 凸版印刷特点

凸版印刷的主要工艺特点为：

①制版工艺简单、适应性强、规格灵活。其印版可以作为凸版图版印刷的印版，也可以用于电化铝烫印以及凸凹版压印，从而得到浮凸、闪光、造型各异的印刷效果，以适应特殊需要；

②凸版印刷具有较强的灵活性，可对不同材料、不同质量、不同厚度、不同规格的承印材料进行印刷，特别适合批量少、品种多的印件，通过不同的压力与墨量调节可以获得理想的印刷品；

③凸版印刷因是直接印刷，因而它的印刷品墨色较饱和，图文清晰，字迹的笔锋清秀，而且生产成本较低，适于印制文字为主体的印刷品。

#### 3. 凸版印刷印版

根据原稿要求和制版工艺过程的不同，凸版主要有活字版、照相凸版和感光性树脂版等三种型式。

(1) 活字版 用活字排成的凸版称为活字版，利用活字版进行印刷称为活字版印刷。

由于活字版排版灵活，使用方便，其用途极为广泛，所以，除了适用于各种书刊、装潢、文字和花边图案排版外，也适于包装装潢印刷。活字版制版工艺过程如图 1-3 所示。

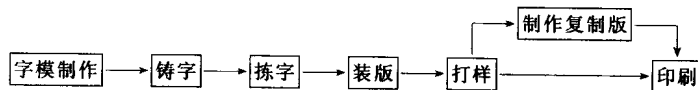


图 1-3 活字版制版工艺

(2) 照相凸版 照相凸版也称金属凸版，是利用照相原理把原稿图文反映到涂有感光胶

膜的金属板上,再经化学处理制成的凸版。所用版材主要有铜板和锌板。对于一般质量要求的印品,大多采用1~2mm厚的锌板,这样的印版称为照相锌凸版;对于印数较大质量精细的印件,一般采用0.8~1.5mm厚的铜板,这样的印版称为照相铜凸版。

照相凸版在包装装潢印刷中占有一定比重,这是由于包装装潢印刷的图文结构和规格变化较大,技术要求较高,要准确反映原稿图文和色彩的精细程度,在技术上有一定难度。采用活字版和照相排版(冷排)仅能在一定范围内表现文字和图案的印刷要求,而照相铜锌版可以制成各种复杂的图案、文字印版,可满足包装装潢印刷的特殊要求。另外,照相凸版制版周期较短,设备投资较低,这对多品种、小批量的包装装潢印刷更为有利。

照相凸版主要有线条凸版、网线凸版和彩色凸版等三种形式:

①线条凸版。使用各种粗细形状的线和实地面积表现图文的凸印铜锌版称为线条凸版。线条凸版的制作工艺过程如图1-4所示。

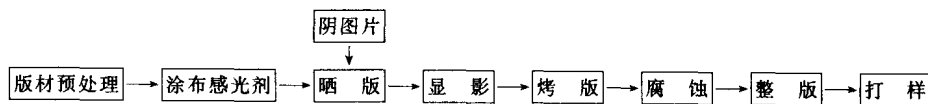


图 1-4 线条凸版制版工艺框图

②网线凸版。网线凸版也称网目凸版。通过印刷再现原稿的浓淡层次时,将其浓淡层次置换成网点的大小,用这种方法制作的凸版为网线凸版。网线凸版一般采用铜板或锌板版材,晒版时使用加网阴图片。铜板用来制作细网目凸版,锌板用来制作粗网目凸版,制版工艺过程如图1-5所示。

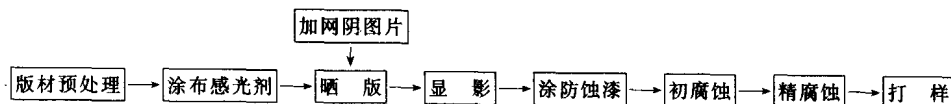


图 1-5 网线凸版制版工艺框图

在制版过程中,除晒版时用加网阴图片外,其它工序基本上与线条凸版相同。为了完美地表现原稿层次,需经二次腐蚀,从而得到所要求的腐蚀深度。

网线凸版是用来印刷具有浓淡层次原稿的印版,用网点面积的覆盖率表现图像原稿的层次。

③彩色凸版。彩色凸版也称四色凸版。把彩色原稿分解成由青、红、黄、黑等四张分色软片制成的印版。其制版工艺过程几乎与网线凸版相同,只是照相工艺有所区别。首先将原稿分色,由分色阴图片制作连续调阳图片。其次,由接触网屏制作加网阴图片。为了防止龟纹的产生,各色版加网时应采用不同的网线角度。

三色版印刷各色版的网线角度为:

黄版: 15°、品红版: 75°、青(蓝)版: 45°

四色印刷各色版的网线角度为:

黄版: 95°、品红版: 75°或45°、青(蓝)版: 45°或75°、黑版: 15°

上述各色版的网线角度没有统一规定,仅作为使用时参考。

网线凸版和彩色凸版印版的加网线数一般为(50~120)L/cm。

(3)感光性树脂版 在合成树脂表面照射一定光量,被照射的树脂皮膜沿其厚度方向硬化而形成感光树脂凸版,其制版工艺过程如图1-6所示。

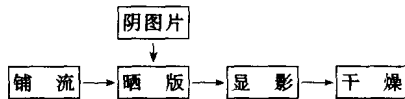


图 1-6 感光性树脂版制作过程框图

版材由感光性树脂层（液状或片状）、粘着剂（兼有防止光晕作用）及版基（支撑体）所组成。制版时，使用阴图片使曝光部产生光硬化作用，用显影液（水、碱水溶液、有机溶剂）将未曝光部（空白部）溶解，经热风干燥后即制成感光性树脂版。用感光性树脂版进行网线版印刷，其网线数可达 60L/cm 左右。由于版材的改良以及制版、印刷技术的不断进步，可实现 80L/cm 印刷。

## 二、凸版印刷设备

由于凸版印刷的印刷压力较大，一般为平版胶印机的 6 倍左右，所以可得到墨色鲜艳、墨层厚实、光泽感较强的印品。

凸版印刷机按压印形式不同，主要有平压平型、圆压平型和圆压圆型三种类型。

### 1. 平压平型凸版印刷机

平压平印刷机主要由印刷装置、输墨装置、给纸装置和收纸装置组成。

印刷装置是将印版上图文的油墨转移到承印物上的装置。平压平印刷机的印刷装置由版台和压印平板组成。根据版台和压印平板的运动形式不同，平压平印刷机主要有以下两种。

(1) 压印平板摆动式 图 1-7 为压印平板摆动式印刷机印刷部的构成示意图。版台固定在垂直位置，压印平板绕固定铰链中心摆动，当压印平板摆动到垂直位置时与印版接触进行压印；待压印平板打开呈倾斜位置时，取出印张并放入待印的纸张。在此时间内，印版随即由墨

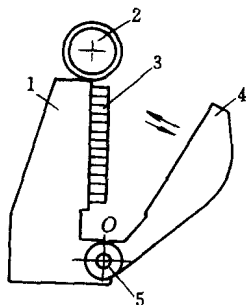


图 1-7 压印平板摆动式印刷机印刷部的构成

- 1—版台 2—墨辊  
3—印版 4—压印平板  
5—铰链

辊着墨。图 1-8 为这种类型印刷机的一种典型机型。

①输墨装置。按印刷需要将油墨传递、涂布到印版上的装置；

②输纸装置。将分离后的纸张平稳、准确地输送到定位机构的装置。

版台呈垂直位置固定不动，压印平板由曲柄连杆机构带动使其绕支点摆动。当摆到垂直位置时（如图示实线位置）进行压印；当摆到倾斜位置时（如图示虚线位置），自动地给纸、收纸和着墨。

根据印刷工艺要求，要得到墨色均匀的印品，整个版面上的压印时间应该相同。可是压印平板摆动式这种机型，其压印平板绕  $O_2$  点

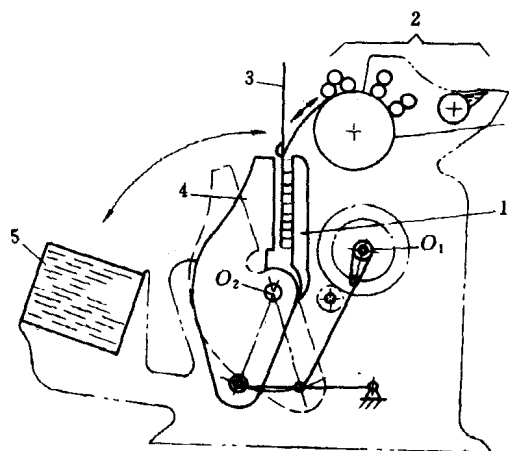


图 1-8 立式自动平压平印刷机

- 1—版台 2—输墨装置 3—输纸装置  
4—压印平板 5—给纸、收纸装置

摆动, 当其开始向印版接触进行压印的一瞬间, 压印平板工作面与印版表面之间将产生一倾斜角, 这个角度虽然很小, 但是, 会使印版下半部与压印平板接触较早而上半部较迟; 同样, 当压印平板开始打开时, 印版上半部与压印平板离开较早而下半部较迟, 结果造成印版上下各部分的压印时间不同, 使油墨转移量发生变化, 影响印品质量。因此, 这种印刷机一般只适用于文字版、简单的插图、表格及零件印刷品。这种机型目前我国小型印刷厂尚有使用。

(2) 平行压印式 图 1-9 为平行压印式平压平印刷机工作过程简图。在开始阶段, 压印平板压印面呈倾斜状态, 如图 1-9 (a) 所示, 由曲柄连杆机构带动, 通过压印平板轴依靠弧形板在平面导轨上滚动。当压印平板的压印面摆到垂直位置后, 滑块 3、6、7 分别夹在平面导轨的上下平面上以保持压印面的垂直位置, 然后继续由曲柄连杆机构带动压印平板在导轨面上平行移动压向版面, 如图 1-9 (b) 所示。显然, 这种运动形式可以保证压印时使整个印版表面同时与纸张接触, 以保证印版上下各部分压印时间相等, 印刷压力均匀, 印品墨色较好。此外, 压印平板翻转角度较大, 以利于续纸和收纸。这种机型可印刷彩色画片、商标、封面等印品。

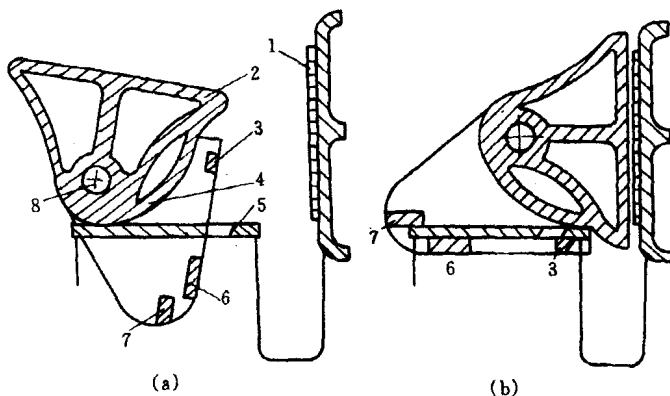


图 1-9 平行压印式平压平印刷机工作过程

1—印版 2—压印平板 3、6、7—滑块 4—弧形板 5—平面导轨 8—压印平板轴

## 2. 圆压平型凸版印刷机

圆压平印刷机的使用有悠久的历史, 第一台圆压平印刷机在德国产生。后来, 经不断改进, 先后制成复动式、二回转、一回转等圆压平印刷机。这类印刷机在德国已基本已趋于淘汰, 而在我国尚有一定市场。其印刷速度与平压平印刷机相比有了明显提高, 墨色也比较牢实均匀, 印品质量较好。本节简要介绍停回转印刷机、二回转印刷机和一回转印刷机等三种机型。

(1) 停回转印刷机 停回转印刷机的基本构成如图 1-10 所示。印版装于版台上作往复运

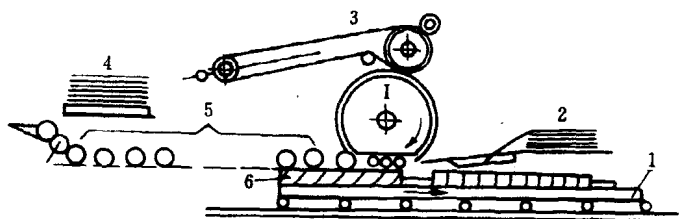


图 1-10 停回转印刷机的构成

1—版台 2—给纸台 3—输出装置 4—收纸台 5—输墨装置 6—给墨台

动。版台在工作行程时，压印滚筒旋转，承印物与版面接触施压完成压印；当版台作返回行程时，压印滚筒停止旋转，此时进行收纸、续纸和着墨，然后再重复印刷过程。

停回转印刷机在三种圆压平机型中，其结构最为简单、轻巧，操作方便。但由于其运动特点，在印刷过程中是变速运动，印刷速度受到限制，且滚筒压印机构刚性较差，因此，其印刷压力不如二回转、一回转印刷机。停回转印刷机一般可供铅版、活字版、25L/cm 以下的网线铜版及一般套色等印刷用，适合于小型印刷厂印刷书刊、表格及发票等印刷品，其规格一般为四开印刷机。

(2) 二回转印刷机 二回转印刷机与停回转机的主要区别在于，当版台作返回行程时压印滚筒也连续旋转。因此，版台完成一个往复行程压印滚筒连续旋转两周，故称它为二回转印刷机。

图 1-11 为典型的二回转印刷机的工作原理示意图。整机由传动装置、给纸装置、印刷装置、输墨装置和收纸装置等部分组成。纸张由给纸台传出经输纸板用规矩定位后，直接由压印滚筒咬纸牙将纸张咬住送入印刷装置。

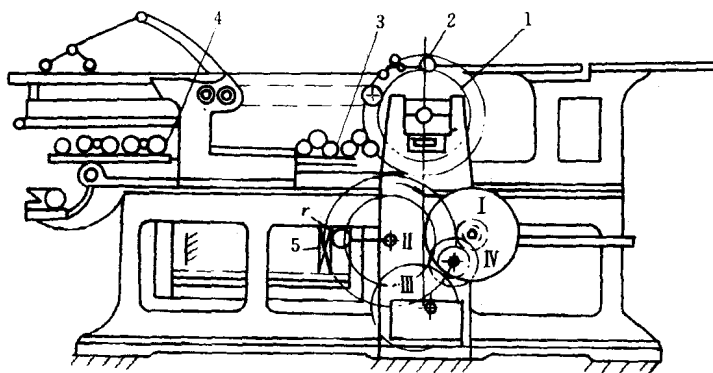


图 1-11 二回转印刷机工作原理

1—压印滚筒 2—规矩 3—版台 4—墨台 5—活门 r—曲柄滚柱

印刷装置主要由压印滚筒和版台组成。压印滚筒的旋转运动由主电机经皮带传动和齿轮传动来实现。当版台处于工作行程时，压印滚筒下降与版面接触进行压印，然后滚筒上升；当版台返回时，印张由输出装置输出送到收纸台上。此外，由于压印滚筒传动齿轮设有消除齿侧间隙机构，版台换向时设有缓冲气筒，版台与滑道之间装有滚轮，加上版台上下面的框架系用铝合金制成，因此，机器运动比较平稳，套印也较准确，适合于印刷经典著作和科技书刊等。

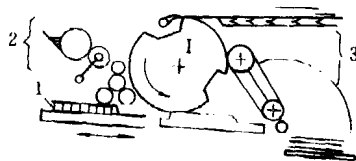


图 1-12 初期的一回转机

1—印版 2—墨辊式输墨装置  
3—给纸、收纸装置

(3) 一回转印刷机 二回转印刷机与停回转印刷机相比，性能方面虽然有了一定提高，但是还存在三个主要问题，即压印滚筒连续旋转 2 周完成一张印品，限制了印刷速度的提高；压印滚筒的上升与下降运动影响了机器的性能；压印滚筒的直径较小，其压印时间相对较短，不利于印品质量的改善。因此，为解决上述问题，由德国首先开发出初期的一回转印刷机，其基本构成如图 1-12 所示。

版台往复运动一次，压印滚筒连续回转 1 周，故压印滚筒

的直径有了明显增加，压印滚筒的转速保持不变。为适应包装印刷的需要，进一步提高印刷速度，由德国海德堡（HEIDELBERG）公司开发出新型一回转印刷机，即一回转印刷机的标准机型，其基本构成如图 1-13 所示。

版台的往复运动是由双曲柄机构和曲柄连杆机构所驱动，从而使版台得到大的急回运动，即在印刷行程时，版台速度较慢，以保证印品质量；当版台在返回行程中时，为提高印刷速度而快速返回。此外，压印滚筒通过双曲柄机构以实现变速旋转。

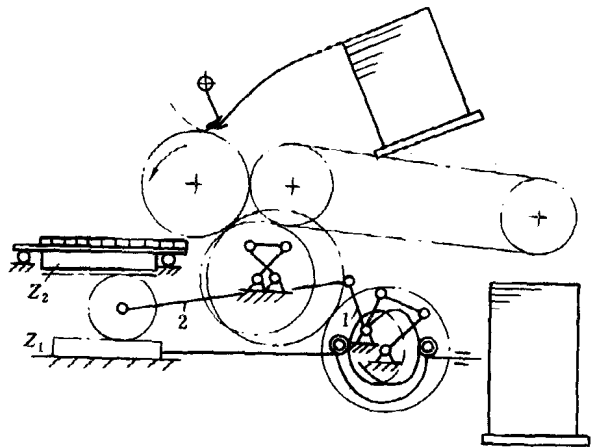


图 1-13 海德堡一回转机结构原理

1—曲柄 2—连杆

$Z_1$ —下齿条  $Z_2$ —往复齿轮

### 3. 圆压圆型凸版印刷机

圆压圆凸版印刷机俗称轮转式凸版

印刷机，是指采用圆压圆压印形式的凸版印刷机之总称。根据给纸方式不同主要有单张纸圆压圆凸版印刷机和卷筒纸圆压圆凸版印刷机两种类型。

(1) 单张纸凸版印刷机 由于圆压圆凸版印刷机目前很少采用，所以本节仅介绍几种主要机型的基本构成及特点。

①标准机型。LP1101 型印刷机（JB/E 106-73）单张纸凸版印刷机的标准机型。这种印刷机在 20 世纪 70 年代前后，在我国大、中型印刷厂得到广泛应用。

本机从给纸、印刷到收纸等过程全部自动化，可用来印刷印数较大的科技书刊等。

机器由给纸部、印刷部和收纸部三部分组成，如图 1-14 所示。

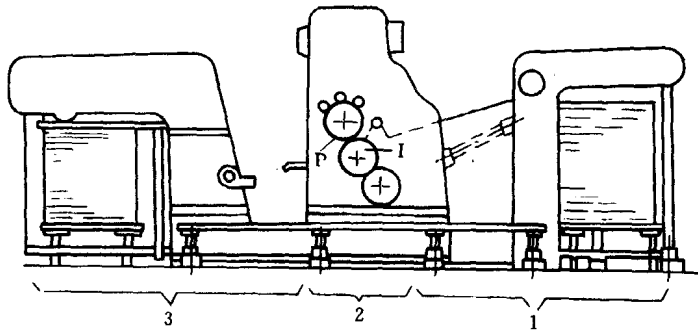


图 1-14 LP1101 型印刷机基本构成

1—给纸部 2—印刷部 3—收纸部

机器的右侧（从操作面看）为自动给纸机部分。它是一单独部件，其动力来源于主电机，待印的纸张经输纸板和套准装置送往主机印刷部。

印刷部分主要由印版滚筒、压印滚筒和输墨装置等组成。此外，在压印滚筒的右上方设有摆动式递纸牙，递纸牙从输纸板上接取待印的纸张传递给压印滚筒咬纸牙，当压印滚筒与印版滚筒处于“合压”位置旋转 1 周后即完成一张印品。在压印滚筒右下方设有收纸链轮，印

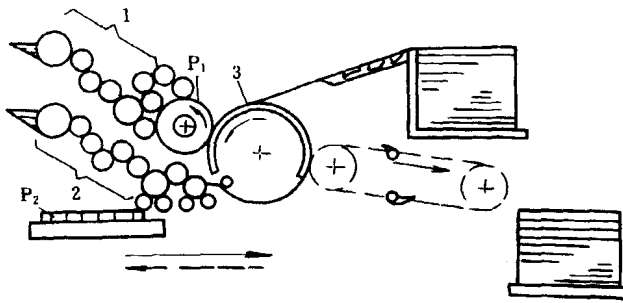


图 1-15 组合式双色凸版印刷机

1、2—输墨装置 P<sub>1</sub>—印版滚筒 1 P<sub>2</sub>—印版 2 3—压印滚筒

一色印刷装置为圆压圆型，由一色印版滚筒 P<sub>1</sub>、输墨装置 1 及压印滚筒 I 组成；另一色印刷装置是为圆压平型的一回转或停回转压印机构，由另一色印版 P<sub>2</sub>、输墨装置 2 及压印滚筒 I 组成，显然，两组印刷装置共用一个压印滚筒，印版滚筒的直径为压印滚筒的 1/2。工作时，纸张经输纸板传给压印滚筒咬纸牙进行一色印刷，接着进行第二色印刷，最后由收纸链条将印张输出堆积。

采用这种机型，不仅具有圆压平印刷机印品墨色牢实的优点，而且还扩大了使用范围，对于印制带有彩色插图的书刊较为有利，但其印刷速度受到限制。

b. 机组式多色凸版印刷机。由一组印版滚筒和压印滚筒构成印刷装置的印刷机是单色凸版印刷机。若将  $n$  组单色印刷装置串联起来，便可构成机组式多色凸版印刷机，如图 1-16 所示。

图 1-16 (a) 为双色机组式凸版印刷机，在两色组之间用 3 个传纸滚筒 A 相连接。所谓传纸滚筒是指在印刷过程中起传送、交接纸张作用的滚筒。本机型的传纸滚筒其直径与压印滚筒相等，这样，印版的安装、维修和垫版、套印的调整等工作都比较方便。

图 1-16 (b) 为机组式双色机的另一种形式，其传纸滚筒的直径为压印滚筒的 2 倍，结构有所变化，但印刷速度较低。

图 1-16 (c) 为机组式四色凸版印刷机，本机型不仅扩大了使用范围，而且提高了印刷速度。

c. 薄凸版机组式双色印刷机。在 20 世纪 70 年代前后，薄凸版版材的出现曾促进了凸版印刷技术的发展，先后开发出不同形式的薄凸版印刷机，其中机组式薄凸版双色印刷机具有代表性，其基本构成如图 1-17 所示。本机由两组印刷装置完成单面双色印刷。在两机组之间用链条连接以传送印张，并由换向滚筒完成换向，这样可延长印张在两机组之间传送的时间，有利于印品干燥。

此外，该机采用递纸滚筒进行进纸，纸张的传递比较平稳，印刷速度可达 7000 印张/h。

d. 接纹凸版印刷机。该机由直接印刷和间接印刷两种印刷方式组成，属于特种印刷机范畴。

一般的多色印刷，都是用不同的印版在同一张纸上按印刷色序进行套印，本机则不同。它先把几种不同色的油墨着在相应的分色版上，然后经橡皮滚筒（也称集合滚筒）将从分色版上得到的不同色油墨转印在印刷版上，最后由印刷版进行一次印刷，即可得到多色印刷品，如图 1-18 所示。

在印版滚筒 P 的圆周上，等分安装 5 块凸版，其中 P<sub>1</sub>~P<sub>4</sub> 为分色版，P 为印刷版。分色

好的印张由压印滚筒咬纸牙传给收纸链条上的咬纸牙排，最后由链条从机器的底部将印张传到收纸台上堆积。

②其它机型。根据印刷工艺要求和用途不同，单张纸凸版印刷机还有以下几种机型。

a. 组合式双色凸版印刷机。将圆压圆和圆压平两种压印形式的凸版印刷装置组合在一起完成双色印刷的凸版印刷机，其基本构成如图 1-15 所示。



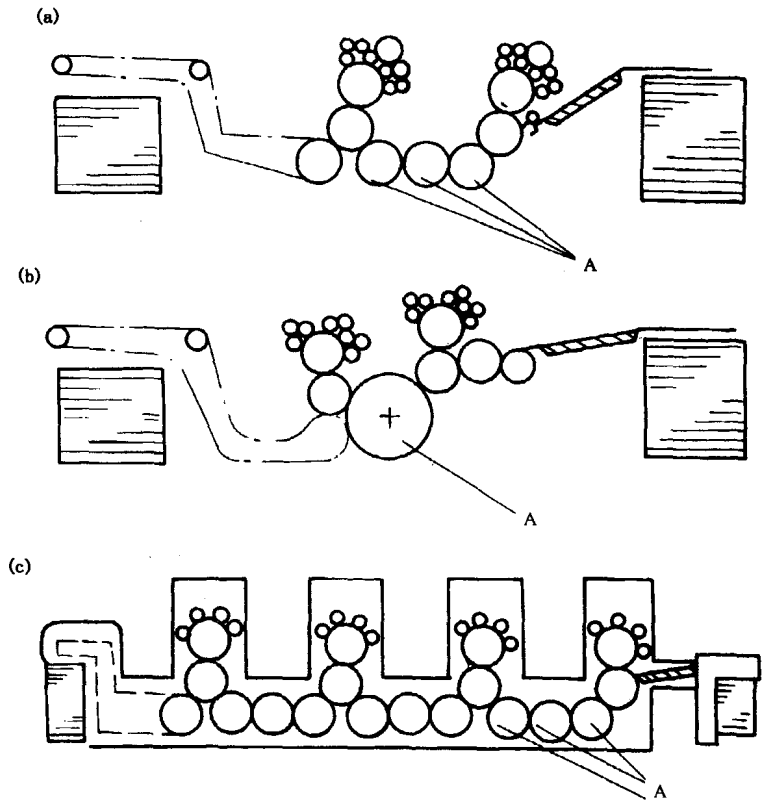


图 1-16 机组式多色凸版印刷机

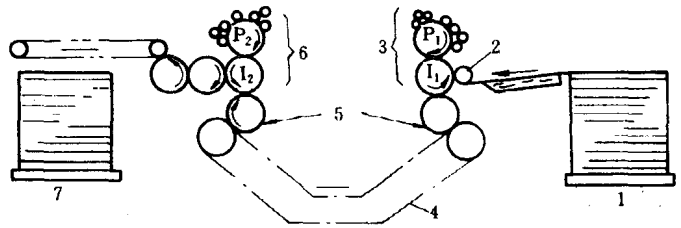


图 1-17 薄凸版机组式印刷机

1—给纸台 2—递纸滚筒 3、6—印刷机组 4—链条 5—换向滚筒 7—收纸台

版只着印刷版上所需要的某一色图纹的油墨，即只把这一色图纹作成凸版。每一组分色都设有单独的给墨装置，如图中 1~4 所示。也就是说，其一组给墨装置的着墨辊只与其相应的分色版接触进行着墨，当其它分色版与其相遇时，着墨辊随即离开版面。于是，分色版按图示箭头所示方向旋转并由各自的着墨辊分别进行着墨后，接着在集合滚筒上（弹性橡皮滚筒）把各分色版上不同色图纹连接起来，然后，由集合滚筒把不同色图纹的油墨转移到印刷版 P 上，这样，在印刷版上则形成一个完整的、着有不同色油墨的版面，接着，由印刷版和压印滚筒完成四色印刷。

经四色印刷后，接着由压印滚筒上部的加印装置完成满版网目凸版印刷，最后由收纸滚筒输出在收纸台上堆积。这种印刷方法，具有良好的防伪性能，主要用于有价票证印刷。