

全国中等职业技术学校印刷专业教材

包装印刷

BAOZHUANG YINSHUA

全国新闻出版系统职业学校教材编写委员会 组织编写

严 格 等编著

351
50



化学工业出版社

全国中等职业技术学校印刷专业教材

包 装 印 刷

全国新闻出版系统职业学校教材编写委员会 组织编写

严 格 等编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

包装印刷/严格等编著. —北京: 化学工业出版社,
2005.7
全国中等职业技术学校印刷专业教材
ISBN 7-5025-7466-2

I. 包… II. 严… III. 装潢-包装印刷-专业学校-
教材 IV. TS851

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 079727 号

全国中等职业技术学校印刷专业教材

包 装 印 刷

全国新闻出版系统职业学校教材编写委员会 组织编写

严 格 等编著

责任编辑 王蔚霞

责任校对 李 林

封面设计 关 飞

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

[http:// www. cip. com. cn](http://www.cip.com.cn)

*

新华书店北京发行所经销

北京方嘉彩色印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 5½ 字数 119 千字

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7466-2

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换



本套教材根据全国新闻出版系统职业学校第16次校长会议《关于开展出版印刷专业课教材编写工作的决定》，在国家新闻出版总署人教司的指导下，由全国新闻出版系统职业技术学校教材编写委员会、中国劳动社会保障出版社和化学工业出版社共同组织全国新闻出版职业学校骨干教师编写。本套教材包括《印刷概论》、《印刷色彩》、《印刷材料》、《平版印刷工艺》、《排版工艺》、《平版制版》、《晒版与打样》、《书刊装订工艺》、《印刷机结构和调节》、《印刷成本计算》、《印刷图像处理》、《包装印刷》、《表面整饰》。其中，前10种由中国劳动社会保障出版社出版，后3种由化学工业出版社出版。

教材编写委员会和两家出版社分别于2003年底和2004年6月在安徽和北京组织召开印刷专业教学改革研讨及新教材编写会议，北京、辽宁、上海、广东、安徽、山东、江苏、江西等省新闻出版学校的领导和教材编委会成员出席了会议。编委会针对现有教材滞后于当前企业生产实际，强调知识体系，忽视操作技能等问题，明确了新版系列教材编写的理念：由单一学科学习型向培养综合型人才转变，实现专业知识与生产技能教学的结合。因此，在教材编写过程中，力图体现以下特点：

实用性。从职业学校的教学实际出发，使学生掌握基础专业知识和基本操作技能的同时，适应本行业发展对从业人员的要求，在考虑学校现有教学条件的同时，尽可能多地反映现代化的生产设备、技术和工艺。

针对性。以职业技能鉴定规范为教学标准，力求体现行业工种特点和技术等级标准，突出操作技能教学 and 实际训练，并兼顾相关的专业知识。

先进性。体现职业学校教学改革方向和先进的教材编写模式，从当前学生实际出发，以就业为导向，以工种岗位技术技能标准为依据，采用“生产任务驱动”“案例教学”等形式安排教材结构和内容。

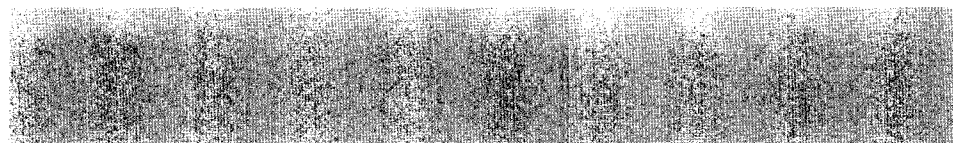
适应性。力求在较大范围内满足职业教育的需要，教材除了可作为职业学校印刷专业教材，也可作为印刷行业读者自学读物，还可用于本行业在职人员技术培训，以及作为本工种职业技能鉴定和培训教材。

教材的编写工作得到了国家新闻出版总署人教司的指导和帮助，有关学校及作者付出了辛勤劳动，对此，我们表示衷心的感谢。

本套教材按照较新的教学理念编写，是体现专业课教学模式改革的一次尝试，教材中不当之处在所难免，敬请读者将使用过程中发现的问题及时反馈给我们，以便在教材重印时加以改正。

全国新闻出版系统职业技术学校教材编写委员会

2005年6月



第一章 包装印刷概述	1
第一节 包装印刷的作用和特点	1
第二节 包装印刷品的种类	2
第三节 包装印刷在印刷工业中占的比例	2
第四节 包装印刷的方法	3
习题	3
第二章 凹版包装印刷	5
第一节 凹印及其特点与应用	5
第二节 凹印包装印刷制版	6
第三节 凹印工艺	10
第四节 凹印常见故障分析与排除	17
习题	18
第三章 柔性版包装印刷	19
第一节 柔性版制版	19
第二节 柔性版印刷机	22
第三节 柔性版印刷工艺	28
第四节 柔性版印刷产品分析	31
第五节 柔性版印刷实例——牙膏管的柔性版印刷	33
习题	35
技能训练一 柔性版制版印刷	35
第四章 网版包装印刷	38
第一节 网版印刷原理及其特点与应用	38
第二节 网印包装印刷制版	40
第三节 网版印刷机	45
第四节 网版印刷工艺	47
第五节 网印常见故障排除	51
第六节 网版印刷实例——塑料包装瓶的印刷	52
习题	53
技能训练二 手工绷网	54
技能训练三 机械绷网	55
技能训练四 涂布感光胶	56
技能训练五 网印晒版	57
技能训练六 单色纸张印刷	58
技能训练七 多色纸张印刷	59
第五章 特种包装印刷	61
第一节 概述	61
第二节 金、银墨印刷	61
第三节 珠光印刷	63
第四节 不干胶标签印刷	66
第五节 转印	72
第六节 软管印刷	76

第一章 包装印刷概述

我们的生活离不开商品，绝大多数商品都要经过包装和包装印刷。由于人们对商品的不断追求，致使新商品的开发层出不穷。因此，包装印刷市场是一个快速增长并不断发展的市场。见超市商品，图 1-1。



图 1-1 超市商品

常见的商品包装印刷品分为食品包装、妇幼产品包装、日化薄膜软包装、瓦楞纸包装箱等。

包装印刷能在各种各样的材料上实现，如纸张、纸板、塑料、金属、玻璃、铝塑复合片材、纸塑复合材料等。

还有一类包装印刷则直接在商品上印刷。因为这类印刷是商品装饰性印刷，所以又称为包装装潢印刷，如手机表面装潢印刷（图 1-2）。



图 1-2 手机表面装潢印刷

第一节 包装印刷的作用和特点

一、包装印刷的作用

1. 保护商品

一种商品生产出来后需要经过十几次仓储、运输和上架等流通环节，才能到达消费者手中，期间会出现各种损坏商品的因素，如挤压、碰撞、雨淋、日晒等。为便于保护商品必须对商品进行包装和包装印刷。

2. 商品的各种信息标志

商品被包装后，需要经过包装印刷把商品的各種信息印在包装材料的表面上，便于商品流通和消费者购买。这些信息包括商品的名称、型号、价格、防伪标志等。

3. 美化商品

美化商品有利于刺激消费者购买商品。商品的美化通常表现为包装品优美的外形和精美的印刷图案及色彩（图 1-3）。



图 1-3 精美的印刷图案及色彩

二、包装印刷的特点

1. 包装印刷品价值的依附性特点

包装印刷是为商品流通服务的。用于商品包装的印刷品不是最终商品。只有把包装的印刷品依附于被包装的商品之上，并注入到商品的整体价值之中，才能体现出包装印刷品的价值。

2. 包装印刷品的艺术特点

包装印刷品虽然不是独立的商品,但对于美化商品却有着十分重要的作用。包装印刷品具有艺术特点。一件精美的包装印刷品,既是印刷产品,也是工艺美术设计师精心创作的艺术品。

3. 包装印刷品的印刷多样化特点

社会上有多少种商品,包装印刷品就会以多少种面目出现。随着商品经济的发展,对商品包装印刷的要求在不断提高;随着包装用材料的多样化和印刷技术的发展,必然使包装印刷方式多样化。

第二节 包装印刷品的种类

1. 纸质包装印刷品

纸质包装印刷是以纸、纸板为承印物所进行的印刷。纸质包装印刷品有纸箱、纸袋、手提袋、折叠纸盒、纸杯等(图1-4)。



图 1-4 纸质包装印刷品

2. 塑料包装印刷品

塑料包装印刷是指以塑料薄膜或塑料制品为承印物所进行的印刷。塑料包装印刷品有塑料提袋、塑料编织袋、塑料箱、塑料瓶、塑料桶、塑料软管、薄壁塑料容器等(图1-5)。



图 1-5 塑料提袋、化妆品罐

3. 金属包装印刷品

金属包装印刷是以金属材料为承印物所进行的印刷。金属包装印刷品有润滑油罐、油墨桶、月饼盒、饼干桶等(图1-6)。



图 1-6 润滑油罐

4. 包装装潢印刷品

包装装潢印刷是以商品为承印物所进行的印刷。包装装潢印刷品有计算机键盘的按键、计算器的面板、乒乓球、T恤衫、钢笔、圆珠笔、茶杯等商品表面上的图文印刷等(图1-7)。



图 1-7 乒乓球表面印刷

第三节 包装印刷在印刷工业中占的比例

现在,印刷界通常按印刷产品的用途把印刷分为包装印刷、书刊印刷、商业印刷和报纸印刷四大类。在这四大类印刷中发展最快和产值最高的当属包装印刷(图1-8)。

在中国,随着商品经济的发展和人们生活水平的不断提高,包装印刷工业也正向着高档、精细、多品种方向发展。

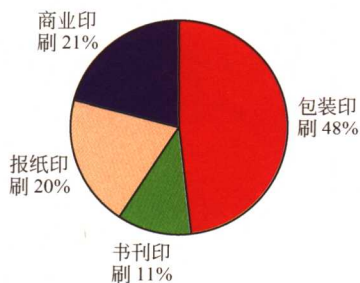


图 1-8 印刷产值比例

第四节 包装印刷的方法

包装印刷的主要方法分为：平版印刷、凹版印刷、柔版印刷、网版印刷和特种印刷五大类。几种主要印刷方法在世界包装印刷中占的比重如图 1-9 所示。

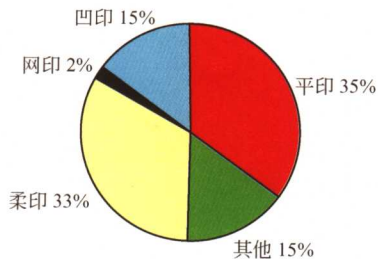


图 1-9 主要印刷方法的比重

平版印刷的主要优点是：印刷工艺和设备已经发展得很完善，配套的原辅材料也已完全成熟，印刷质量好，成本较低，已经被国内外包装印刷企业所接受。胶印主要用于纸基材料的印刷，在塑料薄膜上印刷则有许多局限。

凹版印刷墨色饱满有立体感，在各种印刷方式中，印刷质量是最好的，并且印刷质量稳定，印版寿命长，适合大批量印刷。凹版印刷可以印刷极薄的材料，如塑料薄膜。但凹版印刷制版复杂、价格高，其油墨污染环境，这两个方面问题的存在影响了凹版印刷的发展。特别是大批量印件的减少，要求低价的短版印件大量增加，使凹版印刷不断丢失市场。

柔版印刷几乎可以印刷所有的印刷品和使用所有的承印材料，特别对包装印刷中的瓦楞纸印刷有独到之处。目前，柔版印刷广

泛使用水性油墨，无毒无污染，对于保护环境有利，特别适合包装印刷。柔版印刷机结构最简单，因此柔版印刷机的价格相对较低，印刷企业设备投资少。目前，绝大部分柔版印刷机都与烫金、上光、裁切、钉切、模切、压痕、打孔、开窗等加工工艺联成生产线，大大提高了劳动生产率。

网版印刷被称为万能印刷。它能在各种承印材料上进行印刷，如对各种塑料、纺织品、金属、玻璃、陶瓷等材料的网版印刷及对商业、广告业、装潢业、美术业、建筑业、出版业、印染业、电子等工业的网版印刷。总之，任何有形状的物体不论形状大小、厚薄，不论软质、硬质，也不论曲面、平面，都可以进行网版印刷。

在实际包装印刷中，更多的是把上述几种印刷方法结合起来同时使用。如精品香烟盒的印刷，在印刷工艺中按产品的要求把各种印刷方式搭配起来使用。

由于我国印刷专业已经有大量的平版印刷教材，所以我们学习这门课程的目的，就是要熟悉除了平版印刷以外的各种包装印刷方法，为我们从事包装印刷工作打下坚实的基础。

习题

1. 包装印刷品除了能防水外还能起到什么保护作用？
2. 除了书上所述三种包装印刷的作用外，你认为包装印刷还有什么作用？
3. 填写你所见过的包装印刷品名称：

纸质包装印刷品				
塑料包装印刷品				
金属包装印刷品				
其他包装印刷品				

4. 猜一猜下面商品和包装盒上的图案是用什么方法印上去的。把你的答案填写在图下方的横线上中。



答案: _____



答案: _____



答案: _____

第二章 凹版包装印刷

第一节 凹印及其特点与应用

1. 凹印原理

通常讲的凸版印刷、凹版印刷、平版印刷都是根据印版上图文部分与非图文部分的相对高度来命名的,凹版印刷的图文部分低于非图文部分,故称为凹印。凹印历来就与平印、柔印、丝印一起被称为四大主要印刷方式。凹印原理如图 2-1 所示,其基本工艺流程如下:(1) 墨斗下墨→印版滚筒着墨。

(2) 使用刮墨刀将非图文部分的多余油墨刮除。

给料、合压,完成油墨转移。

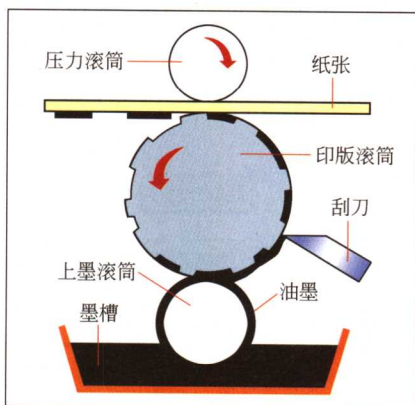


图 2-1 凹印原理

2. 凹印主要特点

(1) 短墨路,机构及工艺过程较为简单(图 2-2),可变因素少,自动化程度高,可重复性高。

(2) 墨层厚实,色调表现力强,高质量的凹印包装可提升产品的档次(图 2-3)。

(3) 印版耐印力强、印速高、适合大量



图 2-2 凹印机



图 2-3 凹印提升了产品的包装档次

印刷品的印刷。

(4) 圆筒状印版,可实现无缝印刷,相对成本较低。

(5) 可联机印刷,有利于包装品的印刷。

3. 凹版印刷在包装行业的应用

凹版印刷借助其技术及品质优势正呈现



图 2-4 凹印软包装系列产品



图 2-5 使用凹印薄膜的容器



图 2-6 软塑凹印的热转移印花膜

出蓬勃发展的态势，并广泛应用于包装（图 2-4、图 2-5）、装饰、转移印花（图 2-6）、出版等几大领域。特别是塑料及纸质包装的印刷需求为凹印带来了巨大的市场。

第二节 凹印包装印刷制版

一、凹印制版原理与特点

（一）凹印滚筒

呈圆筒形的凹印印版滚筒称为凹版滚筒。图文直接制作到凹版滚筒上，然后安装在印刷机上进行印刷。凹版滚筒有实心 and 空心两种，其轴向长度和周向长度规格应严格按照对应的凹印机尺寸大小设计加工（图 2-7）。

凹版滚筒由内至外依次为铁芯、镍层、基铜层、外铜层及铬层。

凹版滚筒在制版前都需预先经过滚筒的加工、电镀、车磨三道工序的制作处理，其制作处理精度将直接头系到滚筒的使用寿命

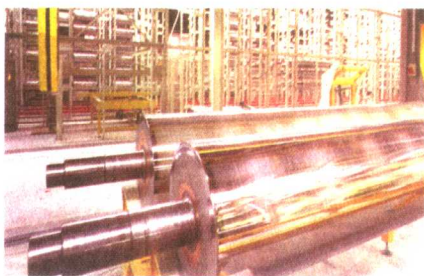


图 2-7 凹印印版滚筒实物

及制版印刷的质量。

（二）凹版制版方法及工艺

凹版采用网穴结构，依靠网穴储墨量的变化来表现层次。

当前，凹版制版分为腐蚀凹版、电子雕刻凹版两种方法。

腐蚀凹版属于化学蚀刻法的范畴。电子雕刻凹版是在印版滚筒上直接进行雕刻的一种方法，目前应用最为普遍。它是将分色系统的图像输出信号直接输入电雕机进行凹版滚筒雕刻，能满足精细彩色图像的凹印制版。

1. 腐蚀凹版

腐蚀凹版制版工艺见图 2-8 所示。它采用网点胶片直接曝晒在涂布有感光胶的滚筒上，经腐蚀制成凹版，制版程序简单，数据稳定，易于操作。

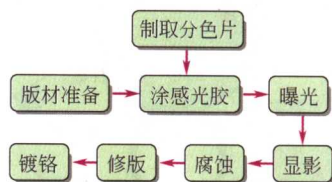


图 2-8 腐蚀凹版制版工艺

（1）感光胶的配制及涂布

① 配置感光胶。取适量感光胶按一定比例混合静置，过滤后，存于棕色瓶中待用。

② 清洁凹版滚筒表面。去除油脂和氧化斑点等杂物。方法是用浸有溶剂的擦拭纸，在凹版滚筒旋转时，施加少许压力，从左向右移动，边洗边擦，直至纸上没有脏物为止。切勿用布，布会将灰尘或纱线残留于凹版滚筒表面。

③ 涂布感光胶。使用喷枪涂布（见图 2-9）。

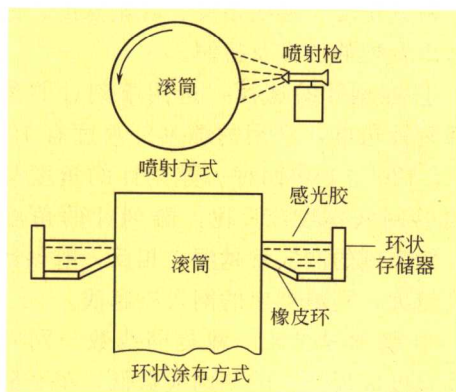


图 2-9 感光胶涂布方式

- a. 将配置好的感光胶倒入喷枪的玻璃量筒里，调节好喷速与滚筒的转速。
- b. 涂布时确保涂层均匀，喷涂量一般控制在 $30 \sim 40 \text{ mL/m}$ （干后涂层厚度约为 $1 \mu\text{m}$ 左右）。
- c. 涂布后，让滚筒继续旋转几分钟，使溶剂挥发，胶层完全干燥即可。

(2) 晒版 用晒版机的两根橡胶压辊将网点阳图片压住并包卷于涂有感光胶的凹版滚筒表面，使阳片药膜面与凹版滚筒感光膜面充分接触（图 2-10）。

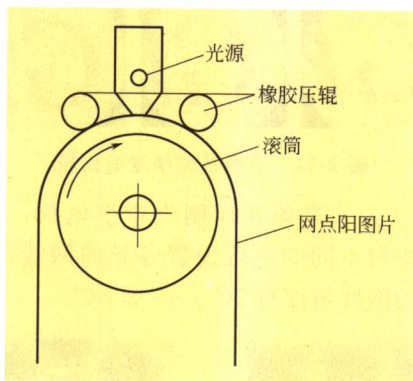


图 2-10 晒版机工作示意图

(3) 显影 有流布法、盆浸法。流布法是将显影液均匀流布在凹版滚筒表面；盆浸法是将凹版滚筒浸泡于显影液中，匀速转动显影。

(4) 腐蚀 利用腐蚀溶液对滚筒表面进行化学腐蚀或电解腐蚀。电解腐蚀是通过腐蚀机、采用电解液对滚筒进行蚀刻（图 2-11）。

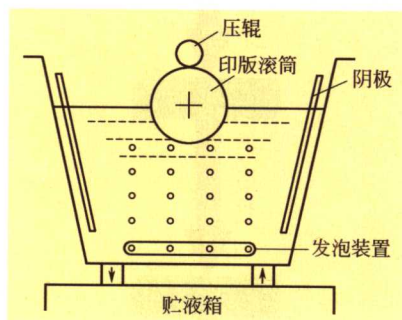


图 2-11 电解腐蚀装置

2. 电子雕刻凹版

电子雕刻凹版经历了从有软片电雕凹版到无软片电雕凹版的发展过程。目前国内大多数厂家所采用的凹版制作工艺方法是无软片电雕凹版，即电雕机根据彩色桌面系统所产生的数据信息，而非分色软片，对滚筒直接进行雕刻制版。

以前的有软片电雕凹版工艺存在着两大弊端，一是电子分色工艺中存在着一个不可避免的瓶颈环节——手工修拼版，它制约着高质量、高效率的生产运作。人工拼版、拷贝工序复杂，套准精度差，材料浪费大，由于手工操作，质量和生产周期都受影响；二是电子分色的输出方式是记录分色软片，软片要经显影，这样就受到软片的质量、显影药液的浓度、温度及处理时间等因素的影响，造成许多中间误差。因此采用无软片电雕凹版代替有软片电雕凹版已成为必然趋势。

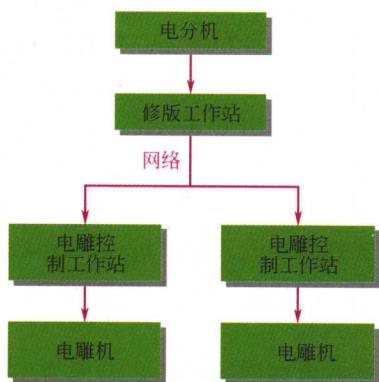
无软片电雕凹版的工艺流程为如图 2-12 所示。与有软片电雕凹版工艺相比较，省略了电分机输出分色软片、电雕机扫描头扫描分色片的过程，解决了电分机扫描数据与电雕机接口数据的匹配，能较好地保证雕刻图像的层次、阶调、色彩的正确复制。

(1) 无软片电雕凹版系统基本原理

无软片电雕凹版系统构成如图 2-13 所示。



电分机对彩色原稿，包括反射片、透射片、墨稿等进行扫描，将数据送入计算机，计算机使用各种软件如 photostgler、coreldraw、Cps 等对图片进行修版、色彩校正、层次校正、剪切等处理，图片拼贴、排字、分色均在拼版系统中完成，最终生成四个或多个分色文件，经由网络送到电雕控制工作站。



电雕控制工作站与电雕机一起完成雕刻工作。由电雕控制工作站调入要雕刻的色版文件，同时给出指定雕刻参数、网角、网线等，电雕机的计算机根据参数编制相应的雕刻程序，然后启动电雕机开始雕刻。

(2) 电雕凹版技术控制

电子雕刻制作凹版时，必须对刻针角度、雕刻角度、网线角度、雕刻深度、试刻值做出合理的选择及控制。

① 雕刻针的选择 选用雕刻针的参数是雕刻针角度，常用的雕刻针角度有 100° 、 110° 、 120° 、 130° 四种。雕刻针的角度与雕刻出的网穴深度成反比。雕刻针的角度越小，能雕刻的网穴就越深；相反，雕刻针的角度越大，则雕刻出的网穴就越浅。

② 雕刻网线数 雕刻网线数与网穴深度及宽度成反比。雕刻网线数低，单个网穴宽度大、深度深，反之则单个网穴的宽度小、深度浅。

印刷低档产品、实地、文字一般宜用 $50 \sim 65$ 线/cm 低线数雕刻；印刷普通产品一般宜用 $65 \sim 75$ 线/cm 雕刻；印刷高档印品一般宜用 $80 \sim 120$ 线/cm 雕刻为佳。

图 2-14 是不同雕刻精度的比较。从左至右雕刻精度逐步提高。

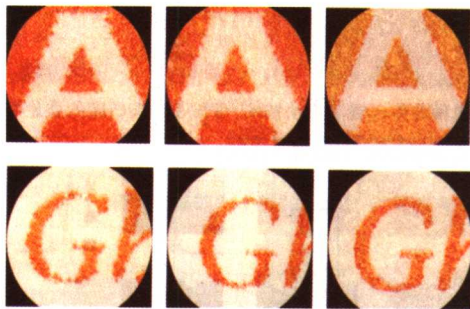
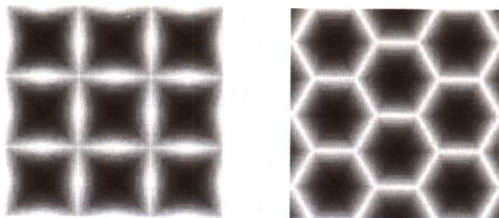


图 2-14 不同雕刻精度的比较

③ 为了避免在印刷中产生龟纹，凹印版也要对不同的色版设置各异的网线角度。常见的网线角度有 30° 、 45° 及 60° 。



方形网点

六角形网点

图 2-15 电雕雕刻出的不同形状网点

④ 选择恰当的网穴开口形状。电雕网穴开口形状常见的有方形、菱形、六角形等(图 2-15)。

二、凹版制版案例(无软片电雕凹版)

1. 案例要求

如图 2-16 是一药品塑料包装的正面图案,具体要求是:图中白色文字、线条、色块要求是白色的,大的白色区域要求透明;彩色为蓝色和橙红色两个颜色,见图标示。反面的图文内容与正面不一样,但也是这几个颜色,采用透明聚丙烯塑料薄膜印刷,要求里印,印后墨层上还要覆一层透明塑料薄膜。塑料袋的印刷要求为颜色清楚,透明地方能看得见药品,印数 50 万。



图 2-16 药品塑料包装

2. 整体分析

图中没有彩色图片,只有两个彩色和一个白色。在彩色图文地方要打上白底,白色要素其实可以用打白底来实现,但相应的地方其他颜色要镂空,因此用专色印刷要简单得多。图中的文字、线条等内容要素都较大,加网线数可以低些,这里可用 120 线/in。由于印数较大,用卷筒式凹印机印刷较好。可对正反两面分别制版、印刷及覆膜,在制袋时再黏合在一起。

3. 印前制作、分色制版

分色制版要求得到白色版(打底用)和橙红色版、蓝色版。

可在电子雕刻系统中进行这项工作,也

可以在印前设计系统中设计好,然后在电子雕刻机上直接雕刻印版。这里选择后一种方案。由于只有文字说明和线条、色块,故可选择在 Freehand 中进行制作和着色。

第一步制作单个袋子的图案。在 Freehand 中按照各要素的大小输入文字,绘制色块、线条。颜色设定时白色、橙红色、蓝色都要用专色表示。制作好后,检查尺寸、位置、文字都没有错误后,就可以进行拼大版工作。

第二步拼大版。综合考虑袋子的宽度、印机幅面和塑料薄膜宽度,计算在宽度方向能印刷几个袋子,经过计算,这里宽度方向可以放下 4 个袋子。同时根据印版辊筒的直径大小,看版的周向能放几个袋子,这里经过计算,每版周向能放 3 个袋子。注意袋子和袋子之间要留下粘边宽度(图 2-17)。

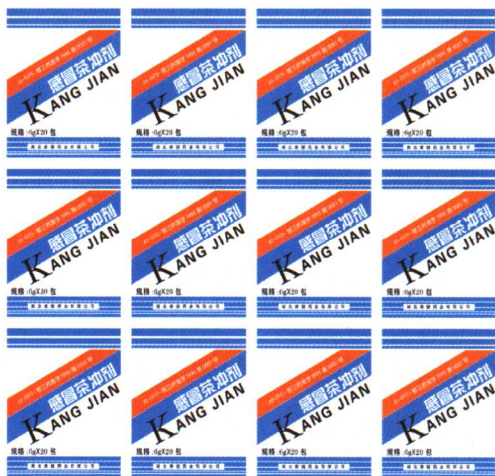


图 2-17 拼版图

第三步到电子雕刻机上进行雕刻制版。在印前设计制作的同时就可以把金属版的准备工作做好。这里采用无软片雕刻。把印前系统做好的电子文件传到与雕刻机连接的电脑上就能开始雕刻工作。雕刻时,雕刻线数为 120 线/in;使用 120°的雕针;网线排列角度蓝色为 45°,橙红色为 30°,白色为 38°。完成后即可得到三个印版。

注意由于是塑料里印,印版上的图文与

表印刷刚好相反,应该为正像图文。印刷到塑料上后,在反面看是反像的图文,而从正面看就是正像的。

第三节 凹印工艺

一、凹印机组成结构与调节

(一) 凹印机的分类

凹印机均为圆压圆式的轮转印刷机,具体分类如下。

1. 按用途分类

(1) 书刊凹印机 印刷书刊、杂志、画报。后部配有折页装置。

(2) 软包装凹印机 一类用于印刷玻璃纸、塑料薄膜、铝箔等软包装材料;另一类用于印刷如香皂、软烟盒等纸质包装材料。根据包装品要求,后面还可配置复合、上光、分切、复卷等装置。

(3) 硬包装凹印机 用以印刷卡纸一类包装材料。后面可配置复合、上光、烫金、分切、模切(滚切)、收纸、复卷等装置。

2. 按印刷色数分类

有单色凹印机和多色凹印刷机。

3. 按输纸方式分类

有单张纸凹印机和卷筒纸凹印机。

4. 按印刷色组排列方式分类

有卫星式和机组式凹印机(图 2-18)。

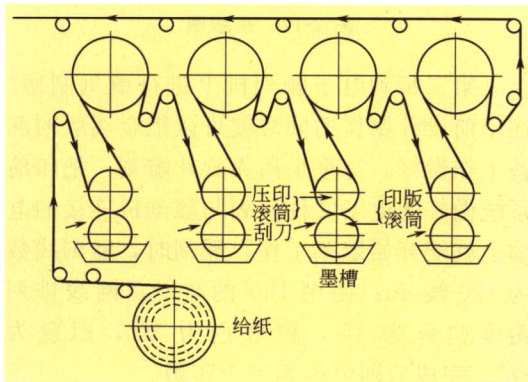


图 2-18 机组式凹印机结构示意图

现代凹印机一般均采用机组式。

(二) 凹印机主要结构及作用

标准凹印机均由开卷、印刷、收卷三大单元组成。其中开卷单元包括自动换卷系统、纸张自动交接系统、张力控制系统等;印刷单元包括压印系统、供墨系统、张力控制系统、自动套准系统、墨迹烘干系统等;收卷单元包括自动换卷系统、张力控制系统、自动计数系统等。

1. 开卷单元

开卷部分的作用主要是将卷筒纸张进行即时在线开卷,并确保平稳给纸、张力恒定及印刷的连续性。

(1) 自动换卷系统 一般采用双臂回转给卷支架(图 2-19)。一个支架在线开卷,另一个预装卷筒纸等待下一轮换卷。换卷时只需要扳动回转手轮旋转 180° 便可实现自动换卷。



图 2-19 凹印给卷支架

(2) 纸张自动交接系统 目前,绝大多数凹印机不停机交接纸张。两个卷料带之间通常采用对接和搭接两种方式。

① 对接 即“头—头”的零间隙交接。但通常交接处会有 $2\sim 3\text{mm}$ 的间隙,需用胶带连接。

这种交接方式的好处是纸带接头处无厚度增加,有利于印刷压力的稳定。较厚的纸板材料通常采用这种交接方式。

② 搭接 指的是两料带接头处有一定长度的叠加,之间用双面胶带黏结,显然这种交接方式在接头处厚度会有一定的增

加,它是目前最为常见的料带连接方式,适合所有薄膜、薄纸和厚度不大的卡纸等。

在一些厚薄材料都能印的凹印机上,通常具有搭接和高速对接两套系统供操作者选择使用。

(3) 张力控制系统 纸张或薄膜在印前放卷过程、印刷过程、印后收卷过程均需要保持一定的张力。张力太大容易产生纵向皱纹,张力太小容易产生横向皱纹,张力的波动将直接影响到印刷套准的稳定性。张力控制的主要目的是确保从开卷到收卷之间料带线速度的同步,使料带输送平稳安全。

印刷过程中有多种因素会导致料带张力的变化。目前,大多数凹印机都采用自动张力控制方式,即通过浮动辊或其他方式对料带张力进行检测,使用张力测量表实现对张力的量化数据管理。

2. 收卷单元 (图 2-20) 承印材料经印刷、干燥后进入凹印机的最后一个部分——收卷单元,在此承印物将被卷成松紧适度、外形规则的卷材,为后续加工做准备。该系统起着牵引卷材、复卷、张力调节的作用。通常由收卷轴、张力控制装置、轴向调节装置等组成。

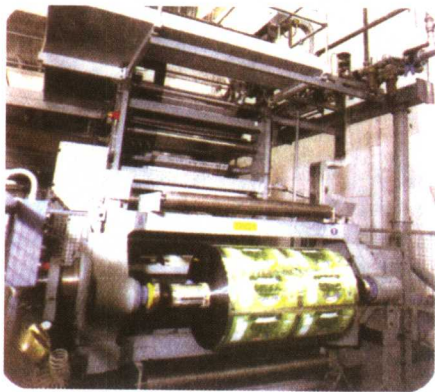


图 2-20 凹印收卷系统

3. 印刷单元

(1) 供墨系统 凹印机的供墨系统由输墨装置和刮墨装置两个部分组成。

输墨方式有开放式和密闭式两种。开放

式又分为直接浸入式供墨和传墨辊间接式供墨。

直接浸入式供墨 (图 2-21) 是将印版滚筒的 $1/3$ 或 $1/4$ 浸入墨槽中。当粘满油墨的滚筒转至刮刀处,凹穴外空白部分的油墨被刮除,凹穴内的油墨则被转移至承印物上。间接传墨辊式传墨是采用浸在墨槽中的传墨胶辊将油墨间接地转移至印版滚筒表面。传墨辊间接式上墨方式有利于印品高光部分的再现,并能减少油墨在凹印网穴中的残留,是目前采用较多的一种上墨方式。



图 2-21 直接浸入式供墨

密闭式供墨 (图 2-22),其印版滚筒置于封闭的容器内,采用喷嘴将油墨喷淋至印版滚筒表面,刮刀从版面刮下的多余油墨回到容器并可循环使用。采用该方式上墨可防止溶剂的挥发,减少污染且成本低,多用在高速凹印机上。

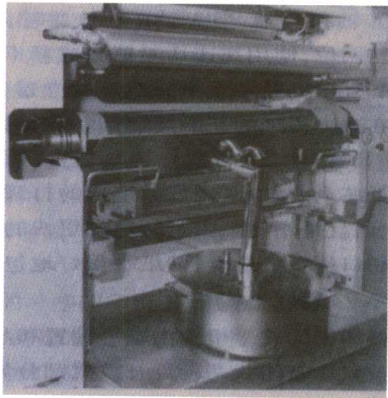


图 2-22 密闭式循环供墨

凹印机的刮墨刀装置 (图 2-23) 主要由刀架、压板和刮墨刀片 ($0.15 \sim 0.30\text{mm}$)

的钢片)组成。其刀片的厚度、刀刃角度、刮刀与印版滚筒之间的角度均可做调节。

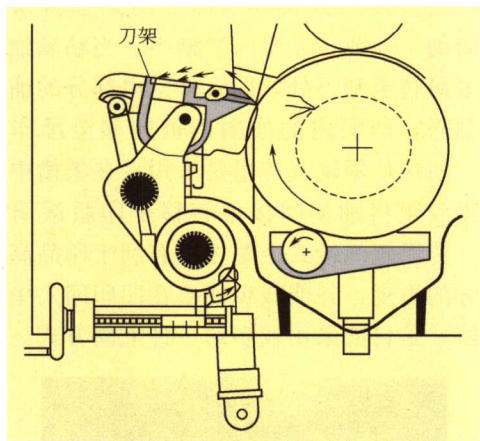


图 2-23 刮墨刀装置

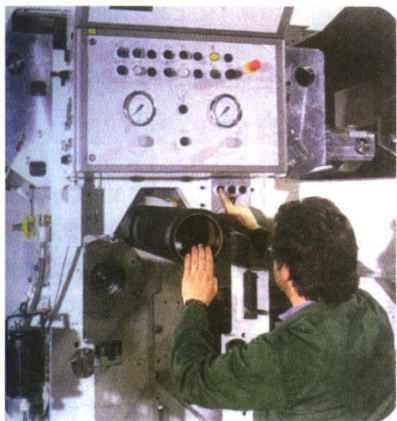


图 2-24 套筒型压印滚筒

(2) 压印系统 压印系统主要由印版滚筒和压印滚筒两大部分组成。

① 印版滚筒 印版滚筒一般有以下三种形式：卷绕式、分离式、整体式。

卷绕式是指将平面型凹版卷绕于印版滚筒上。其特点是制版、电镀设备小型化，印版也便于保存，但装版不够方便，刚性较差，不适合大型、高速印刷。

分离式是指印版滚筒筒体与轴采用分离式结构，制造成本低，搬运及保管方便，但印刷时需将轴插入滚筒内，不仅增加了辅助时间，还会影响到套印精度。

整体式是指印版滚筒与轴构成不可分割

的一个整体。其主要特点是提高了印版滚筒的刚性，印刷准备时间缩短，套准精度较高，故应用较广。

② 压印滚筒 压印滚筒由滚筒体（套）和橡胶层所组成（图 2-24）。

压印系统中，印版滚筒与压印滚筒有垂直式、斜式、水平式几种排列方式。印版滚筒处于压印滚筒下方，两滚筒直径比大多为 1:1。压印滚筒不靠齿轮传动，而是由与印版滚筒的接触摩擦力带动其转动。其传动磨损小、噪声低、传动精度高。

(3) 干燥系统 由于凹印墨层较厚，所以在高速多色凹印机中，各机组之间一般都设有干燥系统，才能保证印刷品油墨迅速挥发、干燥。凹印干燥系统主要有两大类型，即干燥滚筒和热风干燥系统。

① 干燥滚筒 采用蒸气加热或电加热方式使滚筒表面辐射热能，印刷品直接与干燥滚筒表面固化。这种干燥方式干燥效果好，应用较为广泛，但容易引起承印物的变形。

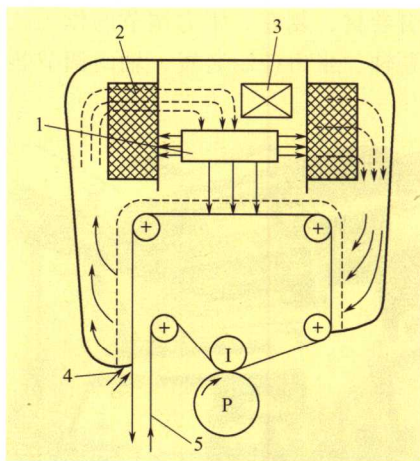


图 2-25 热风干燥系统

1—通风装置；2—发热装置；3—排气口；
4—进气口；5—印张卷带

② 热风干燥 热风干燥系统的基本构成如图 2-25 所示。本系统由发热装置、通风装置、排气口组成热风干燥室，印张从干燥室通过进行干燥。该系统主要是通过调节