



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

印刷



凹版印刷

余 勇 主编
付晓磊 主审



化学工业出版社

本书是根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》和《教育部关于深化高等职业教育改革的若干意见》等文件精神，在广泛调研的基础上，由教育部职业教育与成人教育司组织编写，并经教育部审定通过的。本书可作为高等职业院校印刷与包装类专业及相关专业的教材，也可供从事印刷与包装工作的工程技术人员参考。

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

凹版印刷

余勇 主编
付晓磊 主审

责任编辑：(CIP) 数据

ISBN 7-122-00000-0 定价：25.00元

印刷厂

2000-00-00 00:00:00

印刷厂，印刷厂，印刷厂

印刷厂

印刷厂，印刷厂，印刷厂

印刷厂，印刷厂

印刷厂，印刷厂

印刷厂，印刷厂

印刷厂，印刷厂，印刷厂

印刷厂，印刷厂

印刷厂，印刷厂，印刷厂

印刷厂，印刷厂

印刷厂，印刷厂



化学工业出版社

·北京·

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。本书从印刷工艺流程的角度出发,详细介绍了凹版印刷工艺过程中各个环节,着重介绍凹版印刷工艺设计的原理及要求、凹版印刷的印前处理过程及要求、现代流行的印版制作工艺、常见凹版印刷中使用的油墨和承印材料的印刷适性、常见凹版印刷机的结构特点与调节使用,并详细讲解了凹版印刷工艺操作的流程及总体的规范操作要求,对凹版印刷工艺中容易出现故障及排除也有较为详细的讲述。

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

凹版印刷

主编 余勇
主审 李林

图书在版编目(CIP)数据

凹版印刷/余勇主编. —北京:化学工业出版社, 2007.7
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

ISBN 978-7-122-00553-3

I. 凹… II. 余… III. 凹版印刷-高等学校:技术学院-教材 IV. TS83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 078793 号

责任编辑:王向军
责任校对:李林

装帧设计:郑小红

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:北京市兴顺印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张13½ 字数346千字 2007年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

《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》

编审委员会名单

主 任：曲德森

副主任：孙文科 武 军 滕跃民

委 员（按拼音排序）：

白家旺	李 荣	刘 渝	罗 陈	潘正安	王 淳
王国华	王利捷	魏庆葆	吴 鹏	肖 武	邢立平
张林桂	张 勇	周项立	周林一	赵红玉	

本书编委员会名单

主 任：姚海根

委 员（按汉语拼音顺序排列）：

程杰铭	上海出版印刷高等专科学校
胡宗惠	武汉信息传播职业技术学院
邵幼明	杭州电子工业大学新闻出版职业技术学院
吴 鹏	安徽新闻出版职业技术学院
严 格	江西新闻出版职业技术学院
姚海根	上海出版印刷高等专科学校
余 勇	四川工商职业技术学院

本书编写人员名单

主 编：余 勇

副 主 编：刘彩凤

编写人员（按汉语拼音顺序排列）：

郭凌华 刘彩凤 王铁军 肖 颖 余 勇

主 审：付晓磊

出版说明

本系列教材是由《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》编审委员会根据“电脑图文处理与制版专业”“印刷工艺与技术类专业”“印刷机械工程与技术类专业”和“包装技术及包装装潢类专业”四个专业的培养方向、教学计划和课程设置而组织全国有关院校编写的。《图像处理与复制工艺》、《排版与输出》、《印刷品质量控制》、《印刷工艺设计》、《凹版印刷》、《柔性版印刷》由化学工业出版社出版。

本系列教材特色如下。

一、遵照高职教育的定位，一是高等教育，二是职业教育。教材内容除了必备的专业知识体系和知识结构外，还突出职业岗位的技能要求。针对目前高职教材沿袭本科教材体系，不能适合高职教育特点的问题，从教材的体系设置、课时的安排、内容的编排上，充分体现教材的实用性、技术性和实践性。

二、突出高职教育的特点，教学针对就业岗位的需要，重在强化学生的实践性能力培养，采取多种形式强化实践教学，将高职专业教学与有关岗位的国家职业标准相结合，实现与企业岗位要求零距离。

三、突出现代化多媒体教学，主教材要配合相关课件、模拟操作、资料扩展等电子版教学材料。

四、以教育部示范院校和骨干院校为主，联合多家院校编写，整合资源，优势互补，具有示范性和普适性。

对本系列教材的不妥之处，希望各院校任课教师提出意见和建议，以使我们的教材不断完善。

《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》编审委员会

2005年10月

前言

进入 21 世纪以来,随着我国经济持续增长,特别是食品饮料、医药、保健品、化妆品、洗涤用品以及服装等行业的高速发展,对凹版印刷品的需求越来越大,质量要求越来越高,我国凹版印刷也得到了迅速发展,凹版印刷是目前包装印刷的主要印刷方式之一。为了适应这一新形式,我们编写了《凹版印刷》这本教材,以满足高职高专院校包装印刷专业的学生、从事包装印刷各类人员的需要。

本书共分为十章,内容包括:绪论、凹版印刷工艺设计、凹版印刷的印前处理、凹印滚筒的制作、凹印版的制作工艺、凹版印刷油墨、凹版印刷的承印材料、凹版印刷机、凹版印刷工艺等;对凹版印刷工艺整个流程中涉及的相关知识及内容作了论述,对凹版印刷工艺中涉及的环境要求和印刷机的维护保养也有具体的介绍。

本书由余勇主编并统稿,刘彩凤为副主编,郭凌华、肖颖、王铁军等参加了编写。付晓磊主审。

本书在编写过程中得到了潘杰、郭蔚、李云辉、黄文均等同志以及凹版印刷企业同仁的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平和能力有限,加上时间比较仓促,书中不足之处,希望各位专家和读者能提出批评和建议,以便我们及时改正。

编者

2007 年 6 月

目 录

第一章 绪论	1
一、凹版印刷原理及工艺流程	1
二、凹版印刷的应用领域及发展状况	3
三、凹版印刷的发展历程及发展趋势	5
思考题	6
第二章 凹版印刷工艺设计	7
第一节 凹版印刷工艺设计的基础知识	7
一、凹版印刷工艺设计的目的和意义	7
二、凹版印刷工艺设计的原则	8
三、凹版印刷工艺设计的依据	9
四、凹版印刷工艺设计的主要内容	10
第二节 影响凹版印刷工艺设计的因素	12
第三节 凹版印刷的总体工艺设计	13
一、产品格式与版面设计	13
二、总体工艺方案设计	14
三、编制工艺施工单	14
四、进行技术设计	15
五、进行工艺流程设计	15
六、进行工艺设计方案的评定和实验	15
思考题	16
第三章 凹版印刷的印前处理	17
第一节 原稿的分析	17
一、原稿的分类及特点	17
二、原稿的质量要求	18
三、原稿的鉴别	21
四、原稿的数据测量	21
第二节 整稿	24
一、整稿的内容和程序	24
二、整稿方法	24
第三节 文字原稿的印前处理	25
一、文字原稿种类	25
二、文字原稿的处理方法	26
第四节 图形、图像原稿的印前处理	26
一、图形、图像原稿的种类	26
二、图形、图像原稿的制作原理及方法	27
三、文字、图形、图像处理常见软件及文件 格式	32

四、版式、图像质量的检验(打样)	39
思考题	42
第四章 凹印滚筒的制作	43
第一节 凹印滚筒的机加工工艺	43
一、凹印滚筒的结构及机加工工艺流程	43
二、钢辊表面粗加工	44
三、电镀	45
四、凹印滚筒筒体精加工	54
第二节 凹版印刷胶辊的制作	55
一、辊体的机加工	56
二、辊面胶层	56
第三节 凹版印刷中的静电吸墨装置	56
一、静电吸墨(ESA)胶辊的工作原理	56
二、静电吸墨胶辊的工作特点	57
三、静电吸墨装置使用中应当注意的问题	58
四、静电吸墨胶装置的发展趋势	59
思考题	59
第五章 凹印版的制版工艺	60
第一节 凹版制版技术分类与特点	60
第二节 照相凹版制版工艺	60
一、普通照相凹版的制版工艺	60
二、照相加网凹版	65
第三节 电子雕刻凹版制版工艺	66
一、概述	66
二、电雕凹版制版扫描分色工艺	68
三、电雕凹版层次曲线的调整	69
四、色彩校正	72
五、有软片电雕工艺	74
六、无软片电雕工艺	76
七、激光雕刻凹版工艺	80
八、电子束雕刻凹版工艺	82
九、电子雕刻凹版常见故障分析	82
第四节 凹版打样	83
一、凹版打样方法	83
二、凹版打样操作	84
三、常见故障分析	85
思考题	85
第六章 凹版印刷油墨	86
第一节 凹印油墨的分类	86
一、凹印油墨的组成	86
二、凹印油墨的分类	88
第二节 溶剂型凹印油墨	91

一、溶剂的作用	92
二、溶剂的使用要求	92
三、溶剂的种类	93
第三节 水基型凹印油墨	95
一、水基油墨中颜料、连接料、助剂使用要求	96
二、水基型凹印油墨的组成	96
三、水基性凹印油墨的特点及使用要点	99
四、水基性凹印油墨的保存和利用	100
五、水基性凹印油墨发展趋势	100
第四节 UV 型凹印油墨	101
一、UV 油墨的定义及特点	101
二、UV 油墨的组成	102
三、UV 油墨的干燥固化机理	104
四、UV 油墨常见的故障及解决的办法	106
五、UV 油墨的发展趋势	107
第五节 凹版印刷油墨的性能	108
一、凹印油墨印刷适性	108
二、凹印油墨的调配	111
第六节 塑料凹印油墨常用性能测试	115
一、细度检验 (GB/T 13217.3—91)	115
二、光泽检验 (GB/T 13217.2—91)	116
三、颜色检验 (GB/T 13217.1—91)	116
四、黏度检验 (GB/T 13217.4—91)	117
五、初干性检验 (GB/T 13217.5—91)	118
六、着色力检验 (GB/T 13217.6—91)	118
七、附着牢度检验 (GB/T 13217.7—91)	119
八、抗粘连性的检验 (GB/T 13217.8—91)	120
思考题	122
第七章 凹版印刷的承印材料	123
第一节 纸类承印材料	123
一、常见凹印用纸	123
二、凹印纸张的印刷适性及改善	126
三、纸张的性能及测试	127
第二节 塑料薄膜及复合材料	129
一、塑料薄膜	129
二、复合材料	131
三、塑料薄膜及复合材料的性能测试	132
四、塑料薄膜印刷前的预处理	133
思考题	134
第八章 凹版印刷机	135
第一节 凹版印刷机的分类	135
一、单张凹印机	135

二、机组式凹印机	140
三、卫星式凹印机	147
四、凹印机主要机型及技术参数	150
第二节 凹版印刷机的主要机构	152
一、开卷机构的结构	152
二、自动换卷装置	153
三、印刷机构	153
四、供墨机构	156
五、干燥机构	158
六、收卷机构	159
第三节 凹印机的传动系统及张力控制系统	159
一、传动系统	159
二、张力控制系统	160
第四节 凹印机自动套色控制系统	162
一、光电扫描头	163
二、自动套色控制系统	163
思考题	164
第九章 凹版印刷工艺	165
第一节 印前准备工作	165
一、承印材料的准备	165
二、油墨的准备	166
三、印版的检查及装版	167
四、刮墨刀的配置	168
五、装料和穿料	168
六、印刷参数的设定	168
七、印刷机构的调整	169
第二节 凹版印刷工艺操作	170
一、凹印机操作程序	170
二、凹版印刷工艺的操作与控制	175
三、塑料薄膜凹版印刷质量控制	177
四、纸张凹版印刷质量控制	177
第三节 凹印产品的质量要求	178
第四节 凹印车间的静电及其控制方法	179
一、凹印车间中静电的产生	179
二、凹印车间静电的消除方法	181
第五节 常见故障及排除	181
一、塑料薄膜印刷常见故障及排除	181
二、纸张凹印常见故障及排除	184
思考题	187
第十章 凹印产品的印后加工	188
第一节 上光工艺	188
一、上光工艺概述	188

二、凹版印刷联机上光	189
第二节 模切工艺	190
一、模切压痕工艺概述	190
二、圆压圆模切	192
三、凹凸压印工艺	193
第三节 烫印工艺	193
第四节 其他印后加工	195
一、复合工艺	195
二、制袋	200
思考题	201
参考文献	202

第一章 绪 论

凹版印刷（简称凹印）是四大印刷方式之一，是印刷工业的重要组成部分。随着我国经济建设的高速发展，特别是包装业的迅猛发展，凹版印刷技术呈现出繁荣的局面，在包装印刷领域凹版印刷占有主要的市场份额。印刷行业新工艺的实施也推动着凹印向着繁荣发展的方向迈进。同时市场的需求更是促进凹印技术提高发展的动力。随着我国经济的发展持续增长，特别是食品饮料、医药、保健品、化妆品、洗涤用品以及服装等行业的高速发展，对凹版印刷品的需求越来越多，在质量要求越来越高的需求形势促进下，我国凹版印刷也得到了迅速发展，成为目前包装印刷的主要方式之一。

一、凹版印刷原理及工艺流程

1. 凹版印刷原理

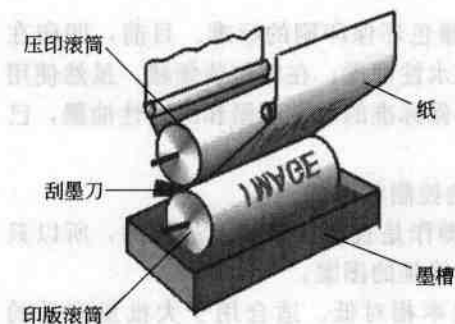


图 1-1 凹版印刷原理

凹版印刷与凸版印刷相反，凹版印刷的印版中图文部分低于空白部分，所有的空白部分都在一个平面上，而图文部分的凹陷程度则随着图像深浅不同而变化，以此来呈现原稿上晕染多变的浓淡层次。如果图文部分凹进的深，填入的油墨量多，压印后承印物面上留下的墨层就厚；图文部分凹下的浅，所容纳的油墨量少，压印后在承印物面上留下的墨层就薄。印版墨量的多少和原稿图文的明暗层次相对应。印刷时，先使印版滚筒浸没在墨槽中或用传墨辊转动，使凹下的图文部分内充满油墨，然后用刮墨刀，刮去附着在空白部分的油墨，而填充在凹陷的空穴中的油墨，在适当的印刷压力下，被转移到承印物表面。或者采用喷淋的方式，将油墨喷洒到印版表面，用特制的刮墨刀将印版空白部分的油墨刮净，在压力的作用下将图文部分的油墨转移到承印物上，从而来完成印刷，如图 1-1 所示。

2. 凹版印刷工艺流程

凹版印刷工艺路程从广义的角度来看，同其他印刷方式一样有三大工艺过程即：印前一印刷一印后加工。从工序角度，凹版印刷工艺流程如图 1-2 所示。

3. 凹版印刷的主要特点

(1) 凹版印刷的优点

凹版印刷采用圆压圆轮转式的直接印刷方式。凹版印刷机结构简单，印版耐印力高，印刷速度快，印刷品墨色厚实，层次丰富，大批量印刷时成本较低。随着科学技术的发展，目前凹版印刷的承印物范围越来越大，适合多种材料的印刷，凹版印刷具有速度快（可达 300m/min 以上）、印版耐印力高（可达 300 万~400 万印）、印品墨色厚实、色彩丰富、清晰明快、反差适度、形象逼真、产品规格多样等优点，能在纸、铝箔、塑料软包装、纸容器、液体纸器、商标等承印物上印刷。

① 墨层厚实，墨色均匀，色彩鲜艳。由于印刷部分下凹，故其印刷墨层比平版印刷厚实，使颜色的饱和度和亮度得到更好再现。印版上图文部分下凹的深浅随原稿色彩浓淡不同而变

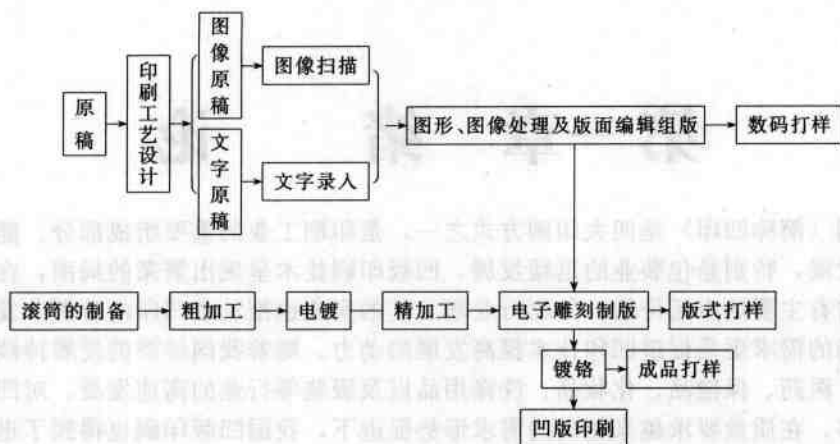


图 1-2 凹版印刷工艺流程

化，因此凹版印刷是常规印刷中唯一可用油墨层厚薄表示色彩浓淡的印刷方式。所印图像色彩丰富、色调浓厚，适合做精美高档画册。

② 凹版的承印物材料非常广泛，有 PVC、PET、PE、NY、CPP、OPP、BOPP、组合膜以及其他与以上材料有相同性质的薄膜类、纸张等。

③ 可广泛采用无毒的水性油墨和醇溶性油墨，达到绿色环保印刷的标准。目前，凹印在出版领域已基本上采用水性油墨；在装饰领域大部分采用水性油墨；在软包装领域，虽然使用溶剂性油墨的比例相当大，但人们在积极研发能够达到环保标准的水性油墨和醇溶性油墨，已取得可喜的成果。

④ 在数字式的电雕中，凹印的制版过程得到了稳定的控制和再现。

⑤ 适合连续绵延的图案的印刷。由于凹印版的制版操作是直接在滚筒上进行的，所以只要滚筒上的图像做到无缝拼接，就能在承印物上得到连续绵延的图案。

⑥ 凹版滚筒在印刷中非常稳定，印版耐印力高，成本相对低。适合用于大批量产品的印刷。

⑦ 凹印设备的综合加工能力强。凹版印刷机还可附加上光、覆膜、涂布、模切、分切、打孔、横断等工序。随着各种各样包装的不断出现，例如购物袋、商品袋、垃圾袋、冰箱保鲜袋等的频繁应用，工艺品包装、家庭日用品包装、服装包装、医药包装也大量采用塑料软包装，各种固体包装盒、液体包装盒、烟包类、酒包类等都需要凹印设备的综合加工。

⑧ 凹印设备维护保养及维修方便，使用周期长。凹印是一种较为简单的印刷方式，设备的保养和维修方便；虽然凹印制版成本高，但是凹印滚筒可多次使用，每套版辊印数可达 300 万~400 万印。

(2) 凹版印刷的缺点

① 凹印的图像和文字使用相同的分辨率，导致文字和线条有毛刺，不够细腻。

② 凹印制版中采用电镀工艺，会因此带来环境污染问题。

③ 凹印制版要经历滚筒的机加工、滚筒精加工、镀铜、镀铬等工艺，因此制版周期较长。

④ 电雕雕刻针的形状决定了网坑呈锥体状，因此有一半的墨量无法转移。

早期凹印工艺中由于采用苯、甲苯、二甲苯等溶剂会对环境产生污染。经过不断改进，目前已逐渐采用酒精稀释的水基油墨来取代传统的凹印苯墨，因此在环保方面也逐渐达标。

4. 凹版印刷的主要分类

由于凹版印刷机都是圆压圆式的轮转机，通常又称为轮转凹印机。凹版印刷的分类方式较

多,按照用途可分成三类:书刊凹印机、软包装凹印机、硬包装凹印机。书刊凹印机用以印刷杂志、书刊、画报等,后面配有折页装置;软包装凹印机用以印刷玻璃纸、塑料薄膜、铝箔及纸等包装用材料,后面可配复合、上光、模切等装置。硬包装凹印机主要应用于烟、酒等包装,后面也可配复合、上光、模切等装置。按照送料方式可分为两类:单张纸凹印机和卷筒纸凹印机,大多使用卷筒纸凹印机。按照印刷色数分类,可分为单色凹印机和多色凹印机。按照印刷色组排列位置分类,可分为卫星式凹印机和组合式凹印机。卫星式凹印机几个色组共用一个压印滚筒,组合式凹印机每个色组水平排列成流水线。

其中根据产品用途,又可将凹印机分为塑料薄膜凹印机、纸塑兼用凹印机、纸张印刷专用凹印机;按照印料幅宽分为宽幅机(幅宽 800mm 以上)、窄幅机(幅宽 800mm 以下)。

二、凹版印刷的应用领域及发展状况

从世界范围看,特别是欧美市场,凹印主要应用于四大领域:出版领域、包装领域、纺织领域和装饰领域。凹印市场份额:占杂志和产品目录印刷市场的 30%~40%,占包装印刷市场的 35%~45%,占图书印刷市场的 25%。

在包装印刷领域,对于大多数品牌产品企业,凹印优先于其他印刷工艺而占据主要市场份额。

出版领域是由于电雕机的发明而采用凹印。该领域要求制版速度快、滚筒幅面大(可达到 4.8m)、处理的信息大、多通道(最多 16 个通道)同时雕刻、再现精度高。

包装领域的滚筒幅面为 0.3~1.2m,单/双通道,要求制版质量高,尤其对烟盒类产品;信息变化量大;对精细文字和色彩要求较高。

纺织领域的滚筒幅面一般为 1.6~2.8m,用于转移印花;多以专色复制 6 色技术为主;精度要求不高,但墨量要求较大,一般使用 54~60 线/cm 的粗网线。

装饰领域的滚筒幅面一般为 1~4m,用于木纹纸、地板革等材质。单元图案较大,专色印刷(3~5 种颜色),且对色彩的再现准确性要求很高。

世界凹版印刷主要分布在四大区域:欧洲,其中德国的电雕机安装量约为 330 台;北美洲,其中美国和加拿大的电雕机安装量约 300 台;日本,电雕机的安装量约 350 台;中国,电雕机的数量已经约达 600 台。

由于凹版印刷的迅速发展,目前,我国各种印刷方式所占据的比重已发生了明显变化:胶印占 42%,凹印占 22%,凸印占 20%,柔印占 8%,其他印刷占 8%。

目前,凹版印刷的印品主要有以下几类。

(1) 纸包装,如烟盒、酒盒、酒标、香皂盒、药盒、保健品盒等。

(2) 塑料软包装,主要有以下几种:

① 食品包装,如方便面、奶粉、茶叶、小食品(休闲食品等)、饮料、糖果、蒸煮袋、腌制蔬菜及肉类制品、冷冻鱼虾、调味品以及食菇包装等;

② 化妆品、洗涤用品包装,如洗发用品、润肤膏、洗衣粉等;

③ 医药包装,PTP 铝箔、SP 复合膜、铝箔泡罩、中医药片剂、胶囊、丸剂、粉剂等;

④ 种子包装,各种农作物种子和蔬菜、花卉种子等;

⑤ 工业品包装,如服装、针织内衣、妇女儿童用品包装及年画、挂历、招贴画等。

此外,我国印刷的钞票、邮票也都是采用雕刻凹印来完成的。卷烟过滤嘴所用的水松纸和家具装饰用木纹纸也是用凹印机印刷的。

在我国,凹印目前主要应用在包装印刷和特种印刷,主要有以下特点。

(1) 整体规模较大、从业人数多、整体经济效益好 据业内人士估计,我国凹印及相关行业企业总数超过 7000 家。以食品包装印刷为主的软包装凹印企业有 5000 多家;以烟包印刷为主的折叠纸盒凹印企业有 200 多家,大多数印刷企业都有凹印生产线,仅云南省就超过了 50 多条。据统计,我国大约有 2200 个卷烟品牌,2002 年生产卷烟 3430 万大箱,每年给国家上缴税收近 1400 亿。烟包的印刷年产值约有 90 亿元人民币。

特殊用途领域:木纹纸和装饰凹印企业 200 多家,有价证券(如钞票、邮票)和彩票印刷厂 20 多家。

(2) 凹印设备来源广泛,技术水平跨度较大 软包装凹印,除大量的国产设备外,还有从日本、韩国、意大利、德国引进的中高档设备,也有来自欧洲的世界一流的凹印设备。烟包凹印基本上都采用进口设备,主要来自意大利赛鲁迪、瑞士博斯特、法国尚邦、澳洲金印等公司。还有少量美国、德国和其他国家的凹印设备。少数烟包印刷厂,引进了世界上最先进的烟包凹印生产设备。

据统计,我国内地已从日本、瑞士、德国、意大利、法国、韩国、澳大利亚等国家和我国的台湾省引进了 500 多条凹印生产线,国产的凹印机大小也有 4000 多台已投入使用。目前,国内引进的凹印机多数是六色,2000~2001 年,国内一些三资企业从日本富士机械引进了近 10 台八到十二色凹印机。

据最新统计,目前全国凹印机制造厂家总数超过 70 家,绝大多数为卷筒纸凹印机制造企业。单张纸凹印机制造企业为数不多。总的来看,凹印机制造企业规模大小不一,产品类型大同小异。据不完全统计,各种档次规格国产凹印机每年数量超过 500 台(套)。近几年,国产凹印设备的制造水平和印刷速度有了明显提高,已经推出了最高速度为 300m/min 的卷筒纸凹印机。其中部分软包装凹印机、复合机、涂布机、分切机等已经接近日本水平,配套性也明显增强。

凹版印刷企业在我国分布区域有明显的地区性。

软包装凹印:主要集中在广东、浙江、江苏、上海、河南、河北等省市;珠江三角洲、长江三角洲比较集中、技术最高,环渤海地区也正在快速追赶。

烟盒凹印:云南、广东、山东等省市已经成为烟包凹印的基地。总体上看,南方仍是凹版印刷企业的重点分布区域。

但近年来这种地区性出现了北移趋势。

从地区分布看,凹印机几乎遍及全国各省、市、自治区,凹印机比较集中的地方有云南、上海、广东、山东、江苏、浙江等地,仅云南省用于烟盒印刷的纸凹印机就有 40 多条线。另外,在广东庵埠、河北雄县和浙江温州的龙港,凹版印刷发展也很快,有的地方有上百家,甚至几百家小型凹印企业。

我国凹印行业虽然发展迅速,但目前尚存在的许多问题,主要表现为以下几点。

① 凹印企业从前大多隶属于轻工、烟草、包装、建材、邮政等多个行业。管理上没有对口部门,活动分散,行业管理和服 务明显落后于其他行业。随着全国凹版印刷分会的成立,将有利于推动凹印行业的发展和技术交流。

② 对凹版印刷的优势还缺乏全面认识,对国际先进水平凹印机的特征还没有真正了解。凹印除大家熟知的印品质量高、设备稳定性好、操作简单、加工能力强、适应性广泛外,可多次使用的凹版滚筒制作费用大幅度降低,以及环保性凹印油墨的普及应用,都会大大提高凹版印刷的市场竞争力。

③ 国产凹印设备与国外先进水平相比,还有相当大的差距,如凹印设备的速度和可靠性有待于提高,套筒式印版/压印滚筒、独立驱动技术、封闭式防溅装置和刮墨刀快速施压装置

等技术有待于推广应用,宽幅凹印设备也有待于开发。从国内印刷市场来看,进口设备基本上垄断了凹印高端市场。

④ 凹印专业的教育和科研也落后于实际生产,凹印企业缺乏中高级专业人员。

⑤ 凹印相关标准的修订工作严重滞后。

上述问题都需要在今后的发展中不断地改进。

三、凹版印刷的发展历程及发展趋势

凹版印刷的历史较为悠久,在中国很久以前就已经存在了,当时是手工雕版,也不成印刷系统。现代照相凹印商业化的创业人是卡尔·克利希,发展至今已有 100 多年的历史了。凹版在国外原叫做 Intaglio,为意大利文,是刻下去的意思,后改为 Rotogravure,现在经常以 Gravure 称凹版。

1. 凹版印刷发展历程

凹版印刷的出现一直可以追溯到中国的印章和拓碑的时代,因为凹版的版面结构很像印章和石碑,只不过着墨的部分相反而已。

欧洲在 1460 年,意大利人菲尼格拉(M. Finiguerra)发明雕刻凹版印刷(Intaglio Printing Process)。1513 年,德国人格雷夫(W. Graf)发明腐蚀式凹版。1826 年,法国人尼布斯(J. N. Niepce)发明照相凹版法(Photogravure)。1837 年,美国人柏金斯(J. Penkings)发明钢版过版法(Transferring)以复制钢凹版。1838 年,俄国人雅科必(Jacobi)与英国人士本塞(T. Spencer)同时发明用电镀法(ElectroPlating)复制凹铜版。1879 年,捷克人克利齐(Clich)发明撒粉法制作凹版。1891 年,英国 Autotype 社发明照相凹版用的碳素胶纸(Carbon Tissue)。1895 年,英国人凯林齐(Klimch)发明轮转凹印法。从此凹版印刷才逐渐发展起来。可以说,凹版印刷发明最早,但是发展缓慢。

直到出现了电子雕刻凹版工艺以后,凹版印版才不再单纯依靠一维(雕刻网穴的深浅或面积的变化)来表达原稿的浓淡层次,电子雕刻凹版是同时依靠网穴的面积大小和深度变化来表达原稿的浓淡层次,这使凹版印刷工艺复制主要以层次产品的高档活件为主。

特别是计算机技术在印刷领域的广泛应用后,凹版印刷的制版及印刷技术得到了迅猛发展。在凹版制版领域,早已经实现了无软片技术,在胶印工艺正在大力推广 CTP 技术的今天,凹印领域的 CTP 技术已经成功运转了 10 年;其次是凹版制版打样已经成功采用了数码打样技术,并且已经被凹版印刷领域广泛接受,在生产技术中发挥着不可或缺的作用。

2. 凹印技术及市场发展趋势

由于凹版印刷技术在包装印刷领域占有主要的市场,因此凹版印刷技术发展有着良好的发展前景:

① 精细雕刻技术对文字和图像使用了不同的分辨率,使文字和线条的再现达到了非常高的精度。

② 激光直接制版技术的诞生,使凹印制版更轻松、更随意、更有效地制造出高清晰度的边缘效果(尤其针对细小的文字),同时又不需要化学腐蚀等不易人为控制的工艺过程。

③ 电雕机速度的提升以及在滚筒制作、工艺流程和数码打样等方面稳定的控制,大大缩短了电雕制版的周期,使凹印印刷更具有竞争力。

④ 多通道雕刻技术的诞生,使凹印制版技术更加可靠、及时,以及更具有价格竞争优势。

⑤ 凹印环保型水基油墨以及联机在线处理(模切、烫金等)使凹印印刷在包装印刷中具备了较强的竞争力。

基于上述原因,从 2002~2003 年开始,全球的凹印市场份额得到了稳步的回升和增长。