



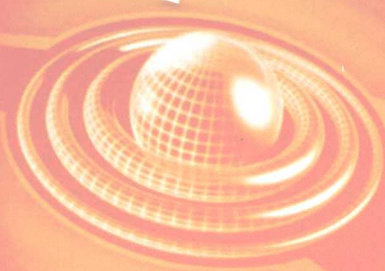
印前制版技术丛书

凹印制版技术

AOYIN

丛书主编 王 强
编 著 钟泽辉 杨 辉

ZHIBANJISHU



印刷工业出版社

凹印制版技术

丛书主编 王 强

编 著 钟泽辉 杨 辉

印刷工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

凹印制版技术 / 钟泽辉, 杨辉编. —北京: 印刷工业出版社, 2006.6
(印前制版技术丛书)

ISBN 7-80000-553-4

I.凹... II.①钟...②杨... III.凹印制版 IV.TS833

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第053919号

凹印制版技术

编 著: 钟泽辉 杨 辉

责任编辑: 郭 平 范 敏

出版发行: 印刷工业出版社 (北京市翠微路2号 邮编: 100036)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北省高碑店市鑫宏源印刷厂

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

字 数: 433千字

印 张: 15

印 数: 1~3000

印 次: 2006年7月第1版 2006年7月第1次印刷

定 价: 38.00元

如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707/88275602

序

众所周知，印刷是人类知识、思想和信息传播与应用最重要的技术方法。千百年来，制版技术始终引领印刷技术的不断创新，从雕版制版、活字制版，照相制版、电子分色制版到计算机直接制版，演绎了信息传播与表达从无到有、从单一到批量，再到按需印制个性化的持续发展。今天制版技术的数字化和网络化正在开创 21 世纪纸质媒体、电子媒体、网络媒体的跨媒体新时代。

21 世纪的中国印刷工业正在从传统模拟方式向数字方式的跨媒体变革与发展，迫切需要思想先进、技术清晰与主题全面的著作来引领印刷工业理论、技术、工艺的创新与跨越式发展，特别是在今天技术变革与发展对印刷产品的品质与成本要求的不断增长而导致的印刷产品生产技术和流程的极大改变，以及传统印刷媒体受到来自电子媒体的扩张、信息采集与存储技术的应用，印刷生产与设计 and 新型多媒体产品生产的共同影响中，使得制版技术及其对印刷生产流程作用与日俱增。因此，面向各个印刷细分市场和产品，建立符合印刷要求的制版技术是印刷工程技术人员的迫切需要，也是印刷企业构建新核心竞争力的关键问题。

2005 年印刷工业出版社邀请来自武汉大学、江南大学、天津科技大学、湖南工业大学和大连轻工学院等国内众多知名高等印刷教育院校的学者，以“面向世界制版新科技、提升国内印艺科技”为目标，开始了制版技术丛书的编写工作，力图在全面吸收和消化世界最新印艺科技的基础上，充实与提高中国制版的理论、技术、工艺和管理，全力支持中国印刷工业的理念创新与技术提升，满足中国印刷企

业在技术变革和产业发展中巨大发展潜力与强烈成长欲望的需求。制版技术丛书的面市是中国印刷高等教育、科研和工业领域教授专家密切合作的智慧结晶。作为本丛书的主编在此真诚感谢武汉大学刘全香教授、李治江博士，江南大学唐正宁副教授、天津科技大学唐万有副教授、湖南工业大学钟泽辉副教授和大连轻工学院霍李江副教授精益求精的工作，特别感谢中国印刷高等教育教材委员会资深专家、武汉大学邹毓俊教授对丛书的指导。

由于本丛书学科涉及面广、新技术和新术语较多，加之时间仓促和水平所限，书中不妥之处难免，敬请读者原谅，并欢迎批评指正。

王 强

2006 年 5 月于武昌珞珈山

前 言

随着社会经济的发展,商品包装越来越受到重视。因为从某种意义上讲,色彩缤纷、设计新颖的商品包装能够引发人们的购买欲望。由于凹印能真实再现原稿效果,且层次丰富、清晰,色泽鲜艳明亮,加上其可采用水性油墨和醇溶性油墨,符合绿色环保印刷的要求,并能广泛适应薄膜、复合材料、纸张等多种介质,因而在包装印刷领域得到了广泛应用。同时,新技术的开发、新工艺的实施无不推动着凹印工艺的繁荣发展。随着计算机和控制技术等相关技术的发展,凹印制版工艺在上世纪80年代末发生了巨大变化,我国凹版印刷已经成为包装业最具有发展前景的行业之一。

凹版印刷工艺从应用情况看,在国外,凹印主要用于杂志、产品目录等精细出版物以及包装印刷和钞票、邮票等有偿证券印刷,而且也应用于装饰材料等特殊领域。在国内,凹印则主要用于包装印刷和特种印刷。目前,国内的凹印制版工艺已经比较成熟,主要以电子雕刻和腐蚀制版两种方法为主,以激光雕刻制版为辅。其中电子雕刻制版技术发展迅速,应用广泛,腐蚀制版法的成本较低,应用比较普遍。而激光雕刻为凹印制版锦上添花。

当前我国的印刷技术专业人才的培养教育基本以平印为主,凹印工艺只是简单介绍,虽然平印与凹印之间有共性,但凹印制版是常见的几种印刷制版中最复杂,成本最高的制版方式。目前关于平印制版方面的技术书籍比较丰富,而凹印制版工艺技术的书籍却很少。初学者很难系统地学习这些制版技术。作者根据在教学中收集的有关材料和实践经验编著了这本书,供从事凹印制版工作的人员参考,丰富大

家对凹版印刷技术专业学习的知识面。

本书从凹印制版的两条工艺线路出发,一是对复合凹印图文信息处理的基本方法与工艺作了详尽的说明,二是对凹版滚筒的加工方法与处理工艺的几个难点进行细致地介绍,并适当编入了必要的基础知识,以求知识的结构性与完整性。本书第一章分别介绍凹版印刷及其发展概况;第二章叙述了凹印制版工艺设计的依据与整稿;第三章介绍了凹印分色复制基础;第四章结合 DTP 技术,对凹印制版的图文处理方法与工艺规范做出说明与总结;第五章介绍了凹印版滚筒及其制备方法;第六章结合凹印制版企业实际,对目前几种典型的凹印制版工艺进行了介绍;特别是对电子雕刻制版技术做出详尽地解释。第七章结合当今印刷发展的大趋势,对凹印制版的数字整合技术做介绍,使凹印制版技术更加规范化、标准化、数字化;第八章针对凹版打样的特殊性,说明凹印制版打样原理与技术,着重介绍模拟打样和数码打样两种方法;第九章对凹印制版质量检测与控制做了详尽地介绍,并列出质量要求标准;第十章展望凹印制版技术今后的发展。

本书在编著过程中参考了各类印刷杂志和书籍上所介绍的凹印制版工艺,以及德国 HELL 公司提供的凹印制版设备资料,同时王强、詹怀宇、陈洪、向红、陈新、唐少炎等老师为此书的出版做了大量工作,在此谨向他们表示感谢,同时也希望各位印刷前辈和同行对本书不足之处提出批评指正。

钟泽辉 杨 辉
2006 年 4 月于株洲

目 录

第一章 凹版印刷及其发展	1
第一节 凹版印刷(Intaglio printing)定义及其特点	1
一、凹版印刷原理	1
二、凹印主要分类	3
三、凹印油墨	3
四、凹印油墨发展	5
五、常见凹印承印材料	5
六、凹版印刷的特点	7
七、全球凹印主要应用领域	10
八、我国凹印主要应用领域	10
九、我国凹印应用领域特点	11
十、我国凹印主要分布的区域	12
第二节 凹印工艺现状及其发展	12
一、凹版印刷发展简史	12
二、凹版印刷机的现状	14
三、凹版印刷基本工艺	17
四、组合式凹印机印刷作业实例	18
五、国产凹版印刷机发展方向	19
第三节 凹印制版及其发展演变	21
一、凹印制版系统的构成	21
二、雕刻凹版(engraved intaglio plate)发展阶段	23
三、腐蚀凹版(etched intaglio plate)发展阶段	24

四、凹印制版技术的现状与创新发展	25
五、凹印制版工艺发展的趋势	27
第二章 凹印制版工艺设计的依据与整稿	31
第一节 分色制版工艺设计的基础	31
一、工艺设计的意义与作用	31
二、工艺设计的原则	32
三、工艺设计的工作内容	32
四、影响复制品质量的因素	34
五、彩色制版印刷总体工艺设计	34
第二节 凹印原稿及凹印制版工艺设计	36
一、原稿质量分析	36
二、对模拟原稿密度范围的划分	37
三、对原稿色调的分析	38
四、对原稿清晰度、颗粒性状的分析	39
五、彩色凹印制版的原稿复制工艺设计基本要求	39
六、印前图像处理的工艺设计	40
七、多种凹版制作工艺相结合设计	44
八、凹版滚筒制作的工艺设计	47
第三节 凹印原稿的设计原则	48
一、凹印原稿设计依据	48
二、凹印包装设计要创新	48
三、经济实用是凹印包装设计的关键	50
四、良好的沟通是凹印包装设计成功的关键	51
五、根据包装的使用要求来设计	51
六、塑料包装凹版原稿设计原则	54
七、电子原稿设计注意事项	58
第四节 接稿与审稿	59
一、业务员接稿的要求	59
二、审稿工艺步骤及要求	61
三、工艺审稿自检的规范	64

第三章 凹印分色原理与方法	67
第一节 层次校正	67
一、阶调复制的定义	67
二、阶调复制的技术性	68
三、网点值的阶调范围	70
四、白场(高光)选点及印刷网点值设定的规律	70
五、黑场(暗调)	73
第二节 色彩校正	76
一、数字图像颜色模型	77
二、颜色空间转换	78
三、彩色校正的必要性	79
四、层次曲线与校色工具的功能作用	80
五、选择校正的颜色与同色系颜色的关系	83
第三节 清晰度校正	84
一、清晰度定义	84
二、印刷工艺过程中影响图像清晰度的主要因素	85
三、印刷图像表现清晰度的要素	86
四、虚光蒙版锐化功能	87
五、两种锐化方式	88
六、锐化的四种途径	89
七、扫描仪清晰度功能的特点	90
第四节 灰平衡及其控制方法	91
一、灰平衡及其影响因素	91
二、网点增大和网点增大曲线	93
三、黑版作用	94
四、底色去除(UCR)	94
五、灰分替换(GCR)的特点	96
六、GCR 与 UCR 的区别	98
七、正确设置分色模式中的 GCR 与 UCR	99
八、底色增益(UCA)	99

九、电雕工艺灰平衡网点面积率的组合	100
十、电雕机灰平衡层次曲线调整的原理和方法	101
第五节 胶凹版转换工艺	103
一、网点腐蚀凹版的胶凹版印刷转换	103
二、电子雕刻凹版的胶凹版印刷转换工艺	107
第四章 凹印制版的图文处理	111
第一节 凹印制版图文处理系统及其构成	111
一、印前图文处理系统处理元素	111
二、凹印彩色桌面印前系统(DTP)的工艺流程	112
三、彩色桌面印前系统(DTP)各部分功能	113
四、质量控制手段	116
第二节 凹印制版图文采集原理与设备	117
一、扫描仪	117
二、平台式扫描仪	119
三、电子分色机	120
四、滚筒式扫描仪	120
五、数字照相机	121
六、扫描工作流程	122
七、专业滚筒扫描仪的规范化管理	123
第三节 凹印制版图文处理工艺	128
一、文字信息处理	129
二、印前图形处理	130
三、印前图像处理	132
四、数字图像处理的方法	134
五、常用图像处理软件介绍	136
六、四色制版工艺	137
七、三原色制版工艺	140
八、色彩处理的依据	143
九、色彩处理的步骤	143
十、色彩处理的标准	144

十一、色彩连续过渡调子的处理	144
十二、色彩跳跃区的处理	145
十三、原稿偏色的处理	146
十四、判断电分图及调色的质量	148
十五、凹版图像高光白色和淡色调表现的重要性	149
十六、影响高光调小网点精确再现的因素	150
十七、常见印前文件存储格式介绍	152
第四节 凹印制版图文拼版工艺	162
一、制版图文拼版工艺	162
二、凹印图文拼版操作流程	164
三、书刊拼版工艺中折页的方法	165
四、包装版的拼版与合开	166
五、补漏白(Trapping)处理	168
六、拼版与模切加工	170
七、利用拼版降低生产成本	171
八、简介几种拼大版专用软件的使用方法	171
九、输出前注意事项	175
十、数字化排版的分类以及前景分析	175
第五节 凹印制版图文输出原理与设备	177
一、显示设备	177
二、激光打印机	178
三、喷墨打印机	179
四、激光照排机	181
五、印前输出前必要的检查	183
第五章 凹版滚筒及其制备	187
第一节 滚筒的构造及制造方法	187
一、滚筒的材质	188
二、滚筒的构造	189
三、滚筒的制造法	190
四、滚筒的加工精度	192

第二节 版滚筒的电镀工艺	193
一、镀铜工艺流程	193
二、镀铜前处理	193
三、镀镍层	195
四、滚筒镀铜原理	199
五、加强导电性管理	201
六、镀铜液的主要成分	201
七、镀液配制方法	202
八、工艺条件	204
九、工艺维护	206
十、送电	207
十一、影响镀层质量的因素	207
十二、镀铜常见问题及解决的方法	210
十三、镀层的质量标准	211
十四、浇注隔离溶液	212
十五、滚筒的镀铬	213
十六、镀铬工艺流程及镀铬层特点	213
十七、铜筒清洗	213
十八、电镀液及电极反应原理	214
十九、影响镀铬质量的因素	219
二十、镀铬后的抛光处理	222
二十一、凹版滚筒的退铬	223
二十二、镀铬存在的问题及解决方法	224
第三节 滚筒的车、磨工艺及设备	225
一、车、磨机床的结构及原理	225
二、磨料的选用	227
三、滚筒的精度及检测	228
四、精密车抛工艺	228
五、研磨工艺、抛光工艺规范化	229
六、规范抛光工艺	230

第四节 电镀废水的处理	231
一、电镀常用化学原料的毒害性	231
二、分析电镀废水中各化学成分含量的方法	232
三、电镀废水处理方法	232
第六章 典型凹印制版原理与工艺	235
第一节 凹印制版企业工艺流程	235
一、凹印制版企业基本架构	236
二、典型的凹印制版类型	237
三、基本产品加工能力范围	239
四、凹印制版设计稿件常用制作流程	239
五、制版企业能接受的稿件方式	241
第二节 凹印油墨的转移与呈色原理	241
一、凹印油墨转移的原理	242
二、影响油墨转移的因素	242
三、凹版电子雕刻网穴结构与油墨转移	244
四、理想的凹印网穴结构	245
五、凹印和胶印的网点呈色原理比较	246
第三节 照相腐蚀凹版制版原理与工艺	247
一、照相腐蚀凹版制版工艺流程	248
二、照相凹版碳素纸的敏化处理	248
三、晒碳素纸	249
四、碳素纸过版	250
五、碳素纸的显影	251
六、腐蚀前的填版	251
七、腐蚀	252
八、照相加网凹版工艺流程	253
九、直接加网凹印原版胶片制作	253
十、涂布感光胶	260
十一、晒版	261
十二、凹版显影与腐蚀	262

第四节 激光雕刻凹版制版原理与工艺	262
一、激光雕刻制版技术简介	262
二、激光蚀刻凹印制版工艺系统构成	263
三、工艺流程	264
四、激光刻膜腐蚀技术与电子雕刻技术比较	264
五、激光雕刻制版技术在塑料软包装中的应用	267
六、激光直接雕刻凹版	268
七、激光雕刻凹版网穴结构	269
第五节 电子雕刻机工作原理与工艺	270
一、传统有胶片电子雕刻机	271
二、传统电子凹版雕刻的工作原理	273
三、电雕机菱形雕刻网点的形成	275
四、电雕机实现网点雕刻的基本原理	278
五、通沟(channel)提高网穴储墨释墨能力	282
六、传统电子雕刻机升级	283
七、现代电子雕刻机	283
八、电子雕刻系统的关键技术	285
九、现代无胶片电雕系统基本原理	288
十、无胶片电雕系统流程	288
十一、电子雕刻系统	289
十二、当今电雕机的主要型号及性能	291
第六节 电子雕刻凹版工艺技术规范化与标准化	294
一、试雕网点工作的规范化、标准化	294
二、电雕机层次曲线的规范	300
三、电雕网点的规范	305
四、雕刻网点与雕刻线数、角度、雕针角度的规范	308
五、雕刻时间的计算	315
六、雕刻过程中的注意事项	315
七、如何延长雕针的寿命	316

第七章 凹印制版的数字整合	319
第一节 凹印制版印前流程的数字化	319
一、数字化工作流程的核心	320
二、数字化凹版雕刻技术概况	322
三、印前工作流程	324
第二节 凹印生产系统的色彩管理	324
一、色彩管理概念	324
二、色彩管理中的 ICC 色彩特性文件	326
三、色彩管理系统 (CMS)	327
四、色彩管理的基本流程	327
五、常见色彩管理系统	329
六、常见色彩管理功能	330
七、实施色彩管理的条件	332
八、实施色彩管理的评估	332
九、凹印生产系统的色彩管理	333
第三节 基于 CIP3/CIP4 的凹印生产数字化流程	339
一、CIP3/CIP4 基本概念	340
二、CIP3 的重要性	340
三、PPF 作业格式	341
四、JDF 作业格式	343
五、XML 的特点	345
六、Job Ticket 使数字雕刻自动化	347
七、JDF 数字化工作流程的发展	348
八、PDF 工作流程	349
九、PDF 技术概要	350
十、关于 PDF 文件的生成	351
十一、PDF 与设计软件	352
十二、作业传票与 PDF 技术	352
十三、Adobe Acrobat 7 带领行业向 JDF 迈进	353
十四、PDF 的未来	355

第四节 凹版企业数字化管理	355
一、企业数字化管理的概念	356
二、企业数字化管理的发展史	356
三、企业数字化管理的功能	357
四、目前我国印刷业的概况	359
五、数字化管理在印刷企业中的运用现状	359
六、数字化管理的内容	360
七、印刷企业数字化管理对印品质量的影响	361
八、印刷企业数字化管理对生产效率的影响	362
九、凹印制版业信息化集成系统软件概要设计	363
十、软件各模块详细功能设计	366
十一、凹印制版业信息化集成系统的开发实例	370
第八章 凹印制版打样原理与技术	373
第一节 凹印制版机械打样原理与技术	373
一、打样的重要性	373
二、凹印打样机分类	374
三、凹印打样机结构	376
四、国内常用打样机	378
五、凹印打样工艺	378
六、打样工艺操作规程	380
七、凹版打样的规范化管理	383
第二节 彩色数码打样输出	390
一、数码打样系统组成	390
二、数码打样输出多样化	392
三、图文信息输出数码彩色打样的作用	392
四、打样输出方式	393
五、数码打样的色彩管理和工作流程	394
六、数码打样的特性文件	395
七、凹印数码打样系统精确再现色彩的关键	399
八、数码打样测试样张	400