



普通高等教育“十五”国家级规划教材

特种印刷技术

赵秀萍 主编
黄蓓青 主审



化学工业出版社
教材出版中心

普通高等教育“十五”国家级规划教材

特种印刷技术

赵秀萍 主编

黄蓓青 主审



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

特种印刷技术/赵秀萍主编. —北京: 化学工业出版社, 2006.3

普通高等教育“十五”国家级规划教材

ISBN 7-5025-8346-7

I. 特… II. 赵… III. 特种印刷-技术 IV. TS85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 014210 号

普通高等教育“十五”国家级规划教材

特种印刷技术

赵秀萍 主编

黄蓓青 主审

责任编辑: 王蔚霞

文字编辑: 吴 嘉

责任校对: 李 林

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社

出版发行
教材出版中心

(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>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印装

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 13½ 字数 306 千字

2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8346-7

定 价: 27.00 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

序

教育部印刷工程专业教学指导分委员会精心选材、论证和筛选，共推荐并得到教育部批准 7 部普通高等教育“十五”国家级规划教材。《特种印刷技术》是其中之一，该教材的正式出版，将为我国印刷工程及相关专业教育与人才培养起到积极的推动作用。

教育部印刷工程专业教学指导分委员会

前 言

科学技术的发展极大地推动了印刷业的进步，新工艺、新材料层出不穷，相应地出现了许多特殊的印刷工艺，以满足日益增长的应用需求。

特种印刷是区别于传统的普通印刷而言的。所谓普通印刷是指：以纸作承印物，在施加压力作用下完成产品印刷的传统印刷方法。当今四大传统的印刷方式为凸版印刷、平版印刷、凹版印刷和孔版印刷，有别于四大印刷方式的印刷为特种印刷。

目前，在国际范围内对特种印刷还没有统一的定义。国家标准 GB 9851.8—90《特种印刷术语》对特种印刷的定义是：采用不同于一般制版、印刷、印后加工方法和材料生产供特殊用途的印刷方式的总称。

特种印刷技术的发展得益于计算机、光学、机械、化学、电学和材料学等学科的发展，不仅发展了传统纸张承印材料的应用范围，又涵盖了金属、木材、陶瓷、玻璃、皮革等特殊材质，亦能完成各种形态的表面印刷，并发展出以喷墨印刷、静电印刷等为代表的新型印刷方式。因此，我们有必要对该门类知识进行系统的学习研究。基于此，我们精心编写了这本教材。

本书主要介绍了几类重要的特种印刷技术，以及围绕这些技术、工艺所必须掌握的相关知识。全书分为五篇共十九章内容，分别为：特殊机理印刷（1~3章），特殊功能印刷（4~10章），特殊承印物印刷（11~14章），特殊油墨印刷（15~17章），特殊方式印刷（18~19章）。其中赵秀萍编写总论、第1、2、4、5、7、10、13、15、16、17章；崔永强编写第3、6、8、9、11、12、14、18、19章。

本书在吸收前辈、同仁的理论成果基础之上，结合笔者多年教学和业界人士丰富的实践经验，汇集当前最新研究成果，紧扣发展动向，从结构到内容上都做了精心设计和安排，结构清晰，图文并茂，既有一定的理论知识，又有极强的实用价值。本书在编写过程中得到了天津科技大学领导孙诚教授和陈蕴智副教授及业内人士高晓滨、许新强同志的大力支持与帮助，并由北京印刷学院黄蓓青主审全书。在此表示衷心的感谢！

由于印刷技术发展迅速，我们知识水平有限，书中不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正！

编者
2006年4月

目 录

总论	1
一、特种印刷的定义	1
二、特种印刷的主要特征	1
三、特种印刷的分类	2
四、特种印刷的应用	3
思考题	3

第一篇 特殊机理印刷

第一章 喷墨印刷	6
第一节 概述	6
一、定义	6
二、喷墨印刷的主要特点	6
三、喷墨印刷的应用	6
第二节 喷墨印刷机的组成及分类	6
一、喷墨印刷机的组成	6
二、喷墨印刷机的分类	7
第三节 喷墨印刷机的工作原理	7
一、连续式喷墨印刷工作原理	7
二、间歇(按需)式喷墨印刷机工作原理	9
三、彩色喷墨印刷机	12
第四节 喷墨印刷材料	14
一、喷墨油墨	14
二、承印材料	15
第五节 喷墨印刷在数字印刷中的应用	15
一、数字印刷的概念	15
二、喷墨印刷在数字打样中的应用	16
三、喷墨印刷在计算机直接制版(CTP)中的应用	18
四、喷墨印刷在网印计算机直接制版(CTS)中的应用	18
思考题	19
第二章 静电印刷	21
第一节 光导(敏)材料	21
一、静电照相理论基础	21
二、光敏材料的光谱响应特性	22

三、常用的光敏材料的特性	22
第二节 静电制版——氧化锌纸基版的制作	23
一、氧化锌纸基版的结构	23
二、氧化锌纸基版的制版工艺过程	24
第三节 静电复印	25
一、卡尔逊静电复印法	26
二、NP 静电复印法	31
三、静电复印机工作流程	32
思考题	33
第三章 立体印刷	35
第一节 立体印刷原理及工艺	35
一、立体印刷的基本原理	35
二、光栅直接印刷与加工	38
三、传统立体印刷与加工	42
第二节 立体变画印刷	43
一、立体变画原理	43
二、立体变画印刷	43
思考题	45

第二篇 特殊功能印刷

第四章 防伪（安全）印刷	48
第一节 激光全息防伪印刷技术	48
一、全息照相的原理	48
二、激光全息防伪商标的制作	49
三、激光全息防伪商标的防伪功能	51
第二节 特种油墨防伪技术	51
一、光变油墨（OVI）	51
二、磁性油墨	52
三、荧光油墨与磷光油墨	52
四、热敏油墨	52
第三节 纸张防伪技术	52
一、水印纸技术	52
二、安全线	53
三、防复印	53
第四节 数字水印（Digital Watermark）技术	53
一、数字水印技术的定义	53
二、数字水印的基本特征	53
三、数字水印的原理和研究方法	54
四、彩色水印应用实例	54

第五节 计算机版纹防伪技术	56
一、版纹概述	56
二、版纹设计	56
三、版纹的印刷	60
第六节 制版与印刷工艺的防伪技术	60
一、一次多色印刷	61
二、胶凸结合印刷	61
三、雕刻凹版印刷	62
思考题	65
第五章 商品条码印刷	67
第一节 条码的结构与识读原理	67
一、条码的结构	67
二、条码的识读原理	68
第二节 商品条码的印刷	68
一、条码印刷方式	68
二、商业性条码的印制工艺特点	69
三、条码印刷的质量要求	72
四、条码符号的印刷位置	75
思考题	76
第六章 磁卡、智能卡印刷	77
第一节 磁卡的印刷与加工技术	77
一、磁卡的种类及构造	77
二、磁卡的材质	80
三、磁性涂层的组成	81
四、磁卡的记录原理	82
五、磁卡的印刷与加工工艺	82
第二节 智能 (IC) 卡的印刷与加工技术	86
一、智能卡的分类	86
二、智能卡的制作工艺	87
思考题	91
第七章 不干胶标贴印刷	92
第一节 不干胶承印材料的种类及性能	92
一、不干胶材料的种类与结构	92
二、规格尺寸	93
第二节 不干胶标贴印刷方式	93
第三节 不干胶商标凸版印刷工艺	94
一、感光树脂版的制作	94
二、不干胶商标印刷机	95
三、不干胶凸版印刷工艺	97
四、不干胶的模切加工	99

思考题	100
第八章 商业表格印刷	101
第一节 表格的种类	101
第二节 表格的印刷与加工技术	102
一、表格印刷设备及印刷工艺	102
二、表格的加工技术	103
第三节 复写层印刷	104
一、复写表格的种类	104
二、复写层的印刷	106
第四节 OCR、OMR、MICR 表格的印刷	107
第五节 表格的后加工	108
一、打码、配页	108
二、号码机	109
三、喷码技术	110
四、断裁	111
思考题	111
第九章 电路板印刷	112
第一节 印刷电路板的分类及主要材料	112
第二节 印刷电路板用印刷油墨及应用工艺	113
第三节 印刷线路板的制造工艺	114
一、印刷线路板生产工艺流程	114
二、单面板生产工艺	115
思考题	118
第十章 折光印刷	120
一、折光的原理	120
二、折光印刷的印版制作	120
三、折光印刷	122

第三篇 特殊承印物印刷

第十一章 金属制品印刷	124
第一节 金属承印材料	124
第二节 金属印刷工艺的特殊性及印刷方式的选择	125
一、金属印刷工艺的特殊性	125
二、金属包装印刷方式选择	126
第三节 三片罐印制工艺	126
一、印前处理	126
二、印刷图文	128
三、印后加工及制罐工艺	128
第四节 铝制二片制罐及印刷工艺	129

思考题	131
第十二章 建材印刷	133
第一节 装饰纸(木纹纸)印刷	133
一、原纸种类	133
二、装饰纸的印刷	133
三、塑料薄膜的印刷与加工	135
第二节 建材用印刷油墨	136
第三节 装饰板	137
一、装饰板基材种类	137
二、装饰板贴面	137
三、表面涂饰	141
第四节 木纹直接印刷	141
一、木纹直接印刷的特点	141
二、木纹直接印刷加工工艺	141
三、木纹印刷用油墨	142
思考题	143
第十三章 铝箔纸印刷	144
第一节 铝箔纸的性能	144
一、铝箔纸的结构	144
二、铝箔纸的性能	144
三、铝箔纸的印刷特点	145
第二节 铝箔纸印刷工艺	145
一、铝箔纸印前预处理	145
二、印刷机、包衬的选择	145
三、油墨的选用	146
四、工艺要点	146
第三节 镀铝纸及其印刷工艺	147
一、镀铝纸的特点	147
二、镀铝纸的分类	148
三、标签用镀铝纸对印刷的要求	148
思考题	149
第十四章 曲面印刷	150
第一节 塑料、玻璃容器曲面印刷	150
一、曲面网版印刷装置	150
二、硬质塑料包装容器网版印刷工艺	152
三、玻璃制品曲面网版印刷工艺	153
第二节 陶瓷贴花印刷	155
一、陶瓷釉上贴花纸网印工艺	156
二、陶瓷釉下贴花纸网印工艺	158
三、陶瓷喷墨印刷技术	159

第三节 软管印刷	160
一、软管的种类	160
二、塑料软管的印刷工艺	160
三、复合软管印刷工艺	163
思考题	164

第四篇 特殊油墨印刷

第十五章 液晶印刷	166
第一节 液晶感温发色原理	166
一、液晶的分类	166
二、液晶的分子排列	167
三、胆甾型液晶的光学性质	168
第二节 液晶印刷工艺	169
一、液晶油墨配制	169
二、液晶油墨印刷工艺	170
思考题	170
第十六章 金、银色墨印刷	171
一、金银墨的组成	171
二、金银墨的特点	171
三、金、银墨印刷工艺	172
四、印刷过程中应注意的问题	173
思考题	174
第十七章 UV 装饰油墨印刷工艺	176
第一节 UV 装饰油墨概述	176
一、UV 油墨的基本组成	176
二、UV 固化机理	177
第二节 UV 仿金属蚀刻油墨印刷工艺	177
一、UV 仿金属蚀刻印刷的特点及应用	177
二、UV 仿金属蚀刻印刷的印前设计要点	177
三、UV 仿金属蚀刻印刷材料	178
四、UV 仿金属蚀刻印刷工艺流程	178
第三节 UV 皱纹油墨网印工艺	180
一、UV 皱纹油墨的组成和配方	180
二、UV 皱纹油墨网印装饰工艺要点	180
第四节 UV 冰花油墨网印工艺	181
一、UV 冰花油墨的应用	181
二、冰花网印工艺要点	181
思考题	182

第五篇 特殊方式印刷

第十八章 移印	184
第一节 移印的原理	184
第二节 移印头的特性	185
第三节 移印凹版的制作	186
一、移印印版	186
二、印版加工	187
第四节 移印油墨的使用	188
第五节 移印工艺流程	188
思考题	189
第十九章 热敏印刷及热转印	190
第一节 热敏印刷	190
一、热敏纸的结构及性能	190
二、热敏印刷的应用——热显影光定影直接彩色打印技术简介	192
第二节 升华型热转印	194
一、升华热转印油墨	194
二、热升华转印纸结构	195
三、升华转印花纸的印刷	195
四、涂布保护漆	195
五、升华转印	195
第三节 热压型热转印	196
一、热压转印油墨	196
二、热压转印花纸的印刷	196
三、热压转印的应用	196
思考题	198
参考文献	200

总 论

一、特种印刷的定义

特种印刷是区别于传统的普通印刷而言的。所谓普通印刷是指：以纸作承印物，在施加压力作用下，印刷出的报纸、书刊、产品目录等，是以传递信息为主的传统印刷方法。当今四大传统的印刷方式为凸版、平版、凹版和孔版印刷，有别于四大传统印刷方式的印刷为特种印刷。

目前，在国际范围内对特种印刷还没有统一的定义。

国家标准 GB 9851.8—90《特种印刷术语》对特种印刷的定义是：即采用不同于一般制版、印刷、印后加工方法和材料生产供特殊用途的印刷方式总称。也就是说，特种印刷与一般印刷的主要区别不是以版式为依据，而是从制版、印刷、印后加工方法和材料生产及用途等五个方面来进行衡量。凡是在这五方面中有其中一方面与一般印刷不同者都属于特种印刷的范围。

二、特种印刷的主要特征

特种印刷与普通印刷相比，有如下主要特征。

(1) 概念的相对性 特种印刷是一个相对的概念，在某一个时期属特殊的印刷方式，随着科学技术的不断发展和时间的推移，可能成为普通印刷或被淘汰，同时，也会不断有新的印刷方法产生。不能把特种印刷与一般印刷完全割裂开来，更不能把两者对立起来。比如现在的平版胶印如用于印刷一般物它属于普通印刷的范围，但当它刚开始出现的一段时期内则属于特种印刷。

(2) 印刷工艺的特殊性 印刷品的整个工艺过程与普通的印刷工艺有所不同。从印刷原理来讲，普通印刷主要是靠压力或者是接触印刷，而特种印刷可以是无压力或者是非接触印刷；从制版方法来讲，版材不只局限于金属版材，可以是高分子材料或无版材；在操作工艺流程等方面也不同于普通印刷。因此，印刷工艺的特殊性是特种印刷技术的主要特征。

(3) 承印材料的多样性 主要表现在两个方面，一方面是承印材料的材质不是仅限于纸张、塑料，金属、玻璃、陶瓷、皮革、纺织品和合成树脂纤维等也被广泛使用；另一方面，承印物外表面也不是仅限于平面，在曲面、刚性表面、弹性表面上，甚至是成型物上等也同样可以印刷。

(4) 印刷设备的专用性 由于其工艺的特殊性或者某工序的差异，必然对设备提出特殊要求，如喷墨印刷、立体印刷、激光全息印刷的设备就不可能与普通印刷相同。

(5) 印刷品用途的特殊性 普通的印刷品，如书刊、报纸、宣传品和广告等，其功能是以传播信息为主，而特种印刷产品能满足社会各个领域的生产、生活和社会活动的需求，尤其是占特种印刷最大部分的包装印刷，不仅可以满足人们日益增长的文化需要，美化环境，提高产品的档次，增加效益，促进经济发展，还可以通过防伪印刷打击伪劣产

品、保护名牌，维护金融秩序和保护知识产权。

三、特种印刷的分类

(1) 根据使用的特殊材料分类 特种印刷所使用的材料主要包括承印材料和油墨，其中承印材料又有材质和表面形态的不同。

① 采用不同的承印材料。特种印刷的承印材料广泛，不但性质各异，而且形态也比较随意，可分为平面承印物和曲面承印物。

平面承印物，如纸盒纸箱印刷、塑料薄膜软包装印刷、皮革印刷、织物印刷、金属（马口铁）印刷、建材印刷、铝箔印刷等。

曲面承印物，包括各种容器和成型物印刷，如玻璃制品、陶瓷制品、金属制品（易拉罐）等的印刷。

② 采用不同的印刷油墨。所有这类特种印刷的特点是在油墨成分中印刷包含有各种特殊材料，如油墨中含有金粉银粉的金银色墨印刷、掺有珠光粉的珠光印刷，依此类推，还有荧光印刷、仿金属蚀刻印刷、液晶印刷、香味印刷、发泡印刷和感热印刷等。

(2) 根据印刷品的使用用途分类 这类特种印刷常常是根据用途的要求而设计的印刷品，就带有一定的功能性。按功能基本可分为以下几类。

① 防伪印刷。主要是为防止伪造而设计和发明的一些特殊印刷技术，如激光全息防伪商标印刷、磁卡 and 智能卡印刷、商品条码印刷、防伪版纹技术、数字水印技术等。

② 有价证券印刷。主要是指各类金融债券印刷，如钞票印刷、邮票印刷、证券印刷等。

③ 其他印刷。如不干胶标签印刷、电路板印刷、集成电路印刷、太阳能印刷、盲文印刷等。

(3) 根据印刷机理和方式的特殊性分类 这一类特种印刷的特点是采用的印刷机理或工艺方法与众不同。

① 无压、无版的数字化印刷。这种印刷方式多为结合现代高科技技术，采用不同于普通印刷的原理、工艺，完全实现数字化，无印版、无压力的印刷作业，如喷墨印刷、静电印刷等。

② 立体印刷。根据光学或视觉原理制作的这类印刷品会给人以立体感觉，如全息印刷、普通立体印刷和变画印刷等。

③ 转移印刷。主要是对某些承印物不便于直接在其上进行印刷，或者是工艺上有特殊要求，需要从一个中间载体上再转到所需的承印物上，如直接转移印刷、贴花印刷、热敏转移印刷等。

④ 无水平印。与普通的平版胶印油水相斥原理不同，无水印版的空白部分由硅橡胶组成，完全斥墨，不需要水做润版液。

(4) 根据印版特征和材质分类 长期以来印刷方式就是按印版特征来分类的。

① 珂罗版印刷。平印的一种，不是靠网点表现层次，靠印版感光胶膜见光起皱的程度，亲墨量不同。

② 木刻水印。用雕刻木版和水彩颜料来完成印刷，用来复制年画、国画等。

③ 柔性版印刷。是凸印的一种，版面结构像凸印，印版由高分子感光树脂构成，是具有弹性的橡胶体。

④ 网版印刷。孔版印刷的一种，印版图文部分由大小不同的孔洞组成。

四、特种印刷的应用

特种印刷的应用范围很广，几乎深入到各行各业。被广泛地用于金融、医疗、卫生、包装装潢、文化娱乐等各个领域。

(1) 在工业方面 电子仪器仪表、控制面板；建筑器材、装饰业的装饰板、木材、玻璃、壁纸、天花板等；印染行业的纺织品、皮革制品的印刷；轻工系统的各个包装材料、包装容器、包装装潢的印刷；交通运输器械和通航、通行标志的印刷。

(2) 在商业旅游业方面 磁卡印刷；立体印刷、发泡印刷、香味印刷（可作为旅游纪念品）。

(3) 在文化用品方面 木刻水印片国画，网版印刷版画、油画等。

(4) 出版业方面 特版印刷印盲文读物；柔性版印刷印报刊；网版印刷印书刊封面、插页。

思 考 题

1. 什么是特种印刷？
2. 特种印刷有什么主要特征？
3. 特种印刷是如何分类的？
4. 特种印刷应用在哪些方面？

第一篇

特殊机理印刷