

普通高等教育包装专业教材

智 川 许文才 编著
智文广 蒋 磊

包装印刷

*BAOZHUANG
YINSHUA*

印刷工业出版社

普通高等教育包装专业教材

包 装 印 刷

智 川 许文才 编著
智文广 蒋 磊

印刷工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

包装印刷 / 智川, 许文才, 智文广, 蒋磊编著. —北京: 印刷工业出版社, 2006.4
普通高等教育包装专业教材
ISBN 7-80000-508-9

I. 包... II. ①智...②许...③智...④蒋... III. 装潢包装印刷—高等学校—教材
IV. TS851

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第018651号

包装印刷

编 著: 智 川 许文才 智文广 蒋 磊

责任编辑: 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: 河北昌黎第一印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 464千字

印 张: 23.625

印 次: 2006年4月第1版 第1次印刷

定 价: 42.00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

前 言

为了满足包装印刷行业 and 高等教育事业的需要，1996 年印刷工业出版社出版了《包装印刷》一书。

由于包装印刷技术发展很快，新技术、新工艺、新材料不断出现，使包装印刷行业的面貌发生了很大变化。为了全面反映包装印刷技术的新成果，特在原版《包装印刷》的基础上，不仅充实了部分新的内容，而且还增加了诸如瓦楞纸箱印刷、不干胶标签印刷、玻璃印刷、金属板印刷、曲面印刷以及全息照相印刷和立体印刷等新的章节，使全书更具有完整性和系统性。

在编写过程中，我们力求处理好基础理论与实际应用的关系和系统性、完整性与先进性的关系，并注意便于读者自学，以着重提高学生分析问题和解决问题的能力。

本书编写的具体分工为：第三、六、八、九章由智川编写；第二、四、五、七章由许文才编写；第一、十一、十二、十三章由智文广编写；第十、十四章由蒋磊编写。

由于包装印刷是综合性应用印刷技术，其内容涉及的范围十分广泛，加之，囿于作者的学识水平及资料收集范围，书中难免出现疏漏和谬误，恳请广大读者指正。

编 者

2006 年 2 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 包装与包装印刷	1
第二节 包装印刷的主要特征	2
第三节 包装印刷的现状与发展	4
第四节 包装印刷的分类及印刷方式的选择	6
一、包装印刷的分类	6
二、印刷方式的选择	7
第五节 包装印刷研究的对象及主要内容	8
第二章 凸版印刷	9
第一节 印版的制作	9
一、活字版	9
二、照相凸版	9
三、感光性树脂版	15
第二节 印刷材料	16
一、纸张	16
二、印刷油墨	21
第三节 凸版印刷机	22
一、平压平型凸版印刷机	22
二、圆压平型凸版印刷机	24
三、轮转式印刷机	28
第三章 柔性版印刷	29
第一节 概述	29
一、定义与基本原理	29
二、主要特征	29
三、柔印发展状况	30
四、柔性版印刷的工艺过程	35
第二节 印版的制作	35
一、柔性版的类型	35

二、手工雕刻橡胶版	35
三、模压橡胶版	36
四、感光性树脂版	36
五、柔性版直接制版技术	44
第三节 柔印油墨	51
一、柔印油墨的类型及特点	51
二、溶剂型油墨	52
三、柔印水性油墨	55
四、UV 固化油墨	63
第四节 柔性版印刷机	70
一、柔性版印刷机的分类	70
二、印刷机组与柔印生产线	74
第五节 网纹传墨辊	90
一、网纹辊的类型、特点及网穴形态	90
二、网纹辊的性能分析	92
三、网纹辊网穴的几何参数与传墨性能	93
四、网纹辊的检测	106
五、网纹辊的清洗	108
六、网纹辊的使用、维护与保养	111
第四章 平版印刷	115
第一节 概述	115
第二节 印版	115
一、蛋白版	116
二、平凹版	116
三、多层金属版	117
四、预涂感光版	119
五、即涂感光版	121
第三节 印刷材料	121
一、印刷油墨	121
二、润湿液	123
第四节 平版印刷机	127
一、印刷滚筒的构成	127
二、印刷压力与滚筒衬垫	128
三、滚筒包衬	128

四、主要机型及技术规格	134
第五节 无水平版胶印	138
一、概述	138
二、无水平版的结构及印版的制作	139
三、无水平版印刷机理	141
四、油墨的特性及组成	142
五、印刷	142
第六节 平版胶印机的监测和控制系统	144
一、CP TRONIC (全数字化监测与控制系统)	145
二、CPC1 (给墨量和套准遥控装置)	146
三、CPC3 (印版图像阅读装置)	146
四、CPC2-S 与 CPC2 (印品质量控制装置)	147
五、CPC4 (套准控制装置)	147
第七节 CTP 技术	147
一、CTP 技术的内容	147
二、直接制版技术	148
三、直接数字式彩色打样系统	150
四、直接印刷	151
第五章 凹版与软包装材料印刷	153
第一节 软包装承印材料	154
一、承印材料的性能及缩写代号	154
二、常用承印材料及主要用途	155
三、软包装材料的印刷适性及其处理	158
第二节 凹印油墨	160
一、油墨的基本组成及分类	160
二、油墨的主要特性及选用原则	161
第三节 凹版的制作	162
一、普通照相凹版	162
二、网点照相凹版	168
三、电子雕刻凹版	170
四、凹版制版工艺过程对比	176
第四节 凹版印刷机	178
一、凹印机的构成及主要机型	178
二、主要装置	180

第五节 后加工	185
一、复合	185
二、涂布	189
三、最后加工	189
第六节 凹印机的主要型号及技术参数	190
一、AJS301 型塑料薄膜三色凹版印刷机	190
二、AJS401 型、AJS402 型塑料薄膜四色凹印机	190
三、BW 系列凹版印刷机	191
四、SY 型凹版印刷机	192
第六章 丝网印刷	193
第一节 概述	193
一、定义	193
二、丝网印刷的主要特征及应用	194
三、丝网印刷技术的发展状况	195
四、丝网印刷的工艺流程	195
第二节 印版的制作	196
一、丝网的准备	196
二、阳图片的制作	209
三、制版	210
第三节 印刷	219
一、印刷原理	219
二、承印材料及其预处理	219
三、刮墨板	221
四、印刷油墨	224
五、丝网印刷机	232
第四节 层次稿丝网印刷的工艺参数	237
一、阳图片的制作	237
二、丝网的选择	240
三、绷网工艺参数的确定	248
四、涂胶工艺过程的控制	249
五、曝光及曝光时间的确定	250
六、套印色序的安排	251
第七章 纸容器印刷	252
第一节 概述	252

一、纸容器的主要特征·····	252
二、纸容器的应用及生产工艺过程·····	252
第二节 纸容器材料·····	253
一、瓦楞纸板原纸·····	253
二、白板纸·····	253
第三节 纸容器的分类·····	254
一、折叠箱·····	254
二、组合箱·····	255
三、集装用纸箱·····	255
四、复合纸箱·····	256
第四节 印刷油墨·····	257
第五节 印刷·····	257
第六节 印后加工·····	258
一、上光·····	258
二、覆膜·····	258
三、烫箔·····	260
四、凹凸印·····	265
五、模切与压痕·····	266
六、粘贴·····	268
第八章 瓦楞纸箱印刷·····	269
第一节 概述·····	269
一、世界瓦楞纸板印刷的现状·····	269
二、我国纸包装制品市场的基本状况和技术水平·····	270
三、采用柔印工艺的特点·····	271
第二节 瓦楞纸板·····	272
一、瓦楞纸板的结构·····	272
二、瓦楞纸板瓦楞的形状和型式·····	272
三、瓦楞纸板的种类及应用·····	273
四、瓦楞纸板的印刷适性·····	274
第三节 瓦楞纸箱柔性版印刷·····	274
一、瓦楞纸箱柔印工艺的类型·····	274
二、原稿设计·····	275
三、柔印版材·····	275
四、柔印油墨·····	279

五、网纹辊网纹线数的选用	279
六、印刷色序的确定	280
七、柔印直接印刷和预印工艺的对比	280
八、瓦楞纸板贴面工艺与故障分析	281
九、瓦楞纸箱预印卫星式柔印机的技术水平和技术规格	282
第九章 不干胶标签印刷	284
第一节 概述	284
一、名词术语	284
二、不干胶标签印刷的现状与发展	284
三、各种印刷方式所占比例	285
第二节 不干胶标签印刷材料	285
一、不干胶印刷材料的构成	286
二、纸张类标签承印材料	287
三、薄膜类标签承印材料	290
第三节 印刷工艺过程	292
第四节 不干胶标签背面印刷	293
一、背面印刷的目的	293
二、背面印刷的工艺过程	293
三、背面印刷原理	294
四、背面印刷柔印油墨	294
五、背面印刷应注意的问题	295
第五节 不干胶双面标签和反向标签	295
一、双面标签	295
二、反向标签	296
第六节 不干胶标签印刷机	296
一、不干胶标签印刷机的分类	296
二、平压平型不干胶标签印刷机	297
三、圆压平型不干胶标签印刷机	298
四、圆压圆型不干胶标签印刷机	299
五、B-100 系列不干胶标签印刷机	300
第十章 玻璃印刷	306
第一节 概述	306
第二节 玻璃承印物	307
一、玻璃表面的印刷适性	307

二、玻璃制品的类型·····	307
第三节 油墨·····	308
一、玻璃颜料油墨·····	308
二、热塑性油墨·····	309
三、金液、银液和金膏·····	309
四、彩虹釉·····	309
第四节 印刷·····	309
一、制版·····	309
二、印刷装置的基本形式·····	310
第五节 烧结·····	312
一、烧结炉·····	312
二、温度—时间关系曲线·····	313
三、重金属的溶出·····	314
第十一章 金属印刷·····	316
第一节 概述·····	316
一、金属印刷及其特点·····	316
二、印刷方式·····	317
第二节 金属承印材料·····	318
一、马口铁·····	318
二、无锡薄钢板 (TFS) ·····	319
三、锌铁板·····	320
四、铝薄板·····	320
第三节 单张金属板印刷·····	321
一、涂装·····	321
二、印刷·····	324
第四节 卷料金属板印刷·····	329
一、卷料金属板印刷工艺过程·····	329
二、凹版胶印原理·····	330
第五节 成型品印刷·····	330
第六节 展望·····	331
第十二章 曲面印刷·····	333
第一节 移印·····	333
一、移印及其应用·····	333
二、移印机的分类及其构成·····	333

三、印版·····	335
四、移印头·····	335
五、印刷油墨·····	335
六、刮墨刀·····	336
七、主要机型及技术参数·····	336
第二节 成型物凸版胶印·····	337
一、软管印刷·····	337
二、安瓿瓶印刷机·····	340
第十三章 全息照相印刷·····	341
第一节 概述·····	341
一、发展梗概·····	341
二、全息照相印刷及其印刷工艺过程·····	342
第二节 光的干涉及全息照片·····	342
一、光的干涉·····	342
二、全息照片·····	343
第三节 全息摄影·····	344
一、全息摄影的基本原理·····	345
二、激光和记录介质·····	346
第四节 模压版的制作·····	347
一、涂布导电层·····	348
二、电铸镍版及剥离·····	348
第五节 压印·····	348
一、压印工艺过程·····	348
二、压印机的类型及其特点·····	349
第六节 真空镀铝·····	349
第七节 全息图产品的复制·····	350
一、贴合法·····	350
二、转印法·····	350
第八节 应用与发展·····	351
第十四章 立体印刷·····	353
第一节 立体印刷及印刷工艺过程·····	353
第二节 立体印刷的基础知识·····	353
一、立体视觉·····	353
二、立体显示技术·····	356

第三节 立体摄影·····	358
一、摄影方式·····	358
二、摄影方法的类型·····	358
第四节 制版与印刷·····	360
一、制版·····	360
二、印刷·····	361
第五节 印后加工·····	362
第六节 应用与发展·····	363
参考文献·····	364

第一章 绪 论

第一节 包装与包装印刷

商品的包装不是产品生产的最后工序，而是产品生产的组成部分。随着社会的进步与经济的发展，在商品流通领域中，几乎所有的商品都离不开包装，即几乎没有不包装的商品。

过去，商品包装主要是以保护产品和便于销售为主要目的。随着市场经济的发展和人们生活水平的提高，对商品的包装提出了更高要求。在现代包装中，包装不仅应满足包装结构的合理性和包装造型设计的新颖性，而且必须与精美印刷联系在一起，以实现商品使用价值与销售价值的统一。所以，包装印刷则是现代包装的组成部分。在市场经济迅速发展的过程中，如果说没有不包装的商品是现代包装的主要特征之一，那么，完全可以认为，没有包装印刷的产品则就不是一个完整的正式商品。因此，一个好的包装，它融合理的结构设计，新颖的造型设计，独特的装潢设计和精美印刷为一体，不仅应满足其使用功能的基本要求，而且还具有一定的艺术观赏价值。

国家标准（GB4122—83）包装通用术语中，对包装有明确解释，即包装为在流通过程中保护以及为了识别、销售和方便使用产品而采用的容器、材料及辅助物等的总称。包装具有保护商品，容纳商品，美化、介绍、宣传商品和方便流通和使用等多种功能，包装印刷则是实现包装功能的重要技术手段之一。下面从三个方面来说明包装印刷的含义。

①一般印刷。以纸张为承印材料，以凸版、凹版和平版为印版，以传递情报为主要目的，以印刷书刊和报纸为印刷对象的印刷方式称为一般印刷。一般印刷的印刷物为一般印刷物，如大量的报纸、书刊等就属此类。

②特种印刷。特种印刷是相对一般印刷而言的技术术语，是指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。也就是说，除印刷一般印刷物以外的其他特殊印刷物的印刷方式均为特种印刷。

③包装印刷。包装印刷属于特种印刷的范畴。包装印刷是以美化、介绍、宣传商品为主要目的而采用的印刷方式和印后加工处理技术。包装印刷应用一般印刷的技术成果并在一般印刷技术的基础上发展起来并逐步形成一个新的印刷工业体系，可以理解为包装印刷是以各种包装材料和容器为主要产品的印刷。

由此可见，包装印刷不仅是现代包装的重要组成部分，而且也是印刷技术领域的一个新的分支。既赋予现代包装以新的内容，又扩大了印刷技术的应用范围，为印刷技术的发展注入了新的活力。

第二节 包装印刷的主要特征

与一般印刷方式相比，包装印刷有如下主要特征。

1. 承印物的多样性。包装印刷承印物的多样性主要表现在以下几方面。

(1) 承印材料。包装印刷的承印材料不仅有纸张、纸板，还有其他各种塑料薄膜、织物、金属等。

(2) 承印物规格。包装印刷的承印物幅面不仅有一般印刷纸张的常用规格，同时还有幅宽大至 3m 左右，小至 1 英寸的承印材料；承印物的厚度大至 3~4 层复合的瓦楞纸板，小至 0.025mm 厚的薄膜。

(3) 承印物表面。承印物表面除平面外，还有凸面、凹面、曲面及各种成型物等。

了解承印物的多样性，对合理选择印刷方式，保证印品质量，降低印刷成本等都具有重要意义。

2. 印刷方式的适应性。承印物的多样性，决定了包装印刷对各种印刷方式具有良好的适应性。

到目前为止，几种主要印刷方式均可用于包装印刷，如凸版印刷、平版胶印、凹版印刷、丝网印刷及柔性版印刷等。但是，欲得到物美价廉的包装印刷品，对印刷方式的合理选择又带来一定困难。因此，在实际应用中，应根据用途、印刷要求、承印材料的性质和表面形状等因素，合理选择理想的印刷方式，以下原则可供选择时参考。

(1) 凸版印刷。

①主要特点：图文清晰，适于线条原稿的包装印刷，墨色厚实，色彩鲜艳。

②应用示例：商标、包装纸和包装纸盒、不干胶印刷等。目前，大多用于小幅面的零件印刷。

(2) 平版胶印。

①主要特点：网点清晰，层次丰富，色彩再现性良好，应用广泛。

②应用示例：样本、广告、商标印刷，金属印刷等。

(3) 凹版印刷。

①主要特点：墨层厚实，有立体感，层次鲜明，适用于软包装材料印刷。

②应用示例：各种塑料薄膜、复合纸袋、壁纸和建材印刷等。

(4) 柔性版印刷。

①主要特点：适用于各种承印材料，对各种线条原稿和一般网点印刷均可得到良好效果，成本比较低廉。

②应用示例：软包装印刷，标签印刷，瓦楞纸板印刷，包装纸盒印刷，使用水性油墨可实现无污染印刷，在医药、食品包装印刷中得到广泛应用。

(5) 丝网印刷。

①主要特点：墨层厚实有重量感，耐久性好，适用于各种承印材料及成型物印刷。

②应用示例：纸张、纸板，织物及各种包装容器等印刷。

3. 印刷、印后加工适性的复杂性。在包装印刷中，一方面，不同的承印材料、不同的印版、不同的油墨具有不同的印刷适性；另一方面，为了保护印刷表面，提高其表面光泽度，并获得特殊的视觉效果，往往经印刷后还要进行诸如上光、覆膜、烫金、压痕、模切等印后加工处理。因此，对包装印刷的印刷适性及印后加工适性提出了更高的要求。这就需要对印刷、印后加工适性有全面的理解，不断总结与积累经验，以得到良好的印刷、印后加工效果。

4. 产品的高质量与高效益。一般而言，由于包装印刷的主要功能是美化、宣传产品，促进销售，提高销售价值，因此，包装印刷制品的质量大多属于中、高档产品。此外，为了最大限度地提高印品质量，新技术、新工艺、新材料往往首先在包装印刷中得到推广与应用，从而使印品质量始终处于领先地位。也就是说，包装印刷是以高质量占领市场，以高质量获得高效益。这也是近十几年来包装印刷行业被世人所瞩目的重要原因之一。

由于包装印刷具有上述主要特征，所以包装印刷业在国内外得到迅速发展。

第三节 包装印刷的现状与发展

自改革开放以来,随着我国包装工业体系的逐步形成,包装印刷业得到了较快的发展。目前,包装印刷行业已成为具有一定规模、门类比较齐全、广泛采用先进技术的行业。现有进口的电分机 400 多台,电子雕刻机 50 多台,进口胶印机 500 多台,凹印生产线 200 余条,柔性版印刷生产线(含印后加工机组) 350 余条,并有一些较为先进的诸如模切、制袋、制盒等印后整饰加工设备。可以认为,我国的包装基本上改变了“一等产品,二等包装,三等价格”的落后状况,使我国包装印刷业出现了可喜的局面。

但是,应该看到,我国的包装印刷业与包装市场的需求和国外先进水平相比,尚存在较大差距,在今后一个时期内,应着重做好以下几方面的工作。

1. 印品质量亟待提高。从世界发展趋势看,包装印刷产品正向多色、高质量方向发展。如 1991 年每种包装印刷品的平均印刷色数为 2.9 色,到 1995 年则增加到 3.3 色。我国目前包装印品的印刷色数一般为双色或三色。从印品质量上看,其一,品牌意识、企业形象及标识的重要性已被社会所接受,要求产品品牌和外观形象应具有良好的一致性,从而对产品的印刷质量提出了更高的要求;其二,对于中高档产品,要求包装印品具有更精细的图案,更高的网线数和更丰富的层次与色彩,这就要求包装印刷企业要具有更高的技术水平和质量管理水平;其三,中高档包装印刷产品所占的比例有了明显增加,而我国目前的包装印刷品大多处于中低档水平,对于某些高档产品,在国内尚不能满足要求。因此,提高包装印刷产品的质量,为包装市场提供中高档包装印刷产品,是今后一个时期亟待解决的问题。

2. 包装印刷的规模需要进一步扩大。在现代国际社会,书刊印刷和报纸印刷虽然也有一定的进步与发展,但其规模一般处于相对稳定的时期。而包装印刷由于其应用范围十分广泛,不仅包括制作生活媒体及社会活动媒体的印刷物和印刷制品,而且还包括制作工业产品的印刷制品。包装印刷制品渗透到社会生活的各个方面,是体现人类社会文明的重要标志之一。因此,世界各国对包装印刷都非常重视,并把包装印刷的规模与书刊印刷和报纸印刷之比,作为衡量包装印刷水平的标志之一。

据统计,在工业发达国家,从从业人数、企业总数和生产总值 3 项指标看,到 20 世纪 80 年代末,包装印刷大约为书刊印刷和报纸印刷的 10 倍以上,可见包装印刷的规模已达到相当水平。