



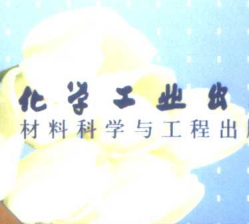
纸包装

印刷技术

刘武辉 主编



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心



纸包装印刷技术

刘武辉 主编

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

纸包装印刷技术 / 刘武辉主编. — 北京: 化学工业出版社, 2003.1

ISBN 7-5025-4141-1

I. 纸… II. 刘… III. 包装材料: 纸-装潢包装
印刷-技术 IV. TS851

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 084495 号

纸包装印刷技术

刘武辉 主编

责任编辑: 丁尚林

文字编辑: 徐卿华

责任校对: 李丽 吴桂萍

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 850 毫米 × 1168 毫米 1/32 印张 16 字数 432 千字

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4141-1/TS·689

定 价: 34.00 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

前 言

随着我国商品经济的发展和人们生活水平的提高，人们对商品的包装要求也越来越高。在这个背景下，国内的包装印刷正处于一个飞速发展的时期，各种包装印刷新技术不断被业界采用，包装印刷的质量越来越好，档次越来越高。这些包装印刷新技术，特别是数字技术给我国传统的包装印刷带来了良好的发展前景，也对从业人员提出了更高的技术要求。作为从业人员需要不断地学习，以适应包装印刷业的发展。

纸包装是包装的一个重要领域，各种纸容器的装潢印刷采用了不同的印刷技术。本书对纸包装印刷的基本知识和理论，各种纸包装印刷方式的工艺、技术、操作以及纸包装容器的设计、加工方法进行了全面介绍，内容上既有传统的包装印刷加工技术，又包括各种印刷方式的新型技术，目的是让读者对包装印刷的现状与发展趋势有一个全面了解。包装印刷和其他印刷不同之处在于，包装印刷还有复杂的后加工程序，例如覆膜、上光、容器制造、装饰加工、防伪加工等，这些都是本书涉及的范畴。

本书主要作为印刷、包装工作者的学习用书和参考书，也可以作为大专院校包装专业的教材。由于作者水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请批评指正。

本书第1章由刘武辉编写，第2章由吴莺编写，第3章由张鹏林编写，4.1部分由刘武辉编写，第4章其他各节由彭策编写，第5章由徐宏平和吕伟共同编写，第6章

2016.10.14

由刘武辉和吴丽共同编写，第7章由刘武辉和陈娜编写，第8、9章由宋强编写，第10章由彭策编写。在编写过程中，得到了多位老师的通力合作，在此表示感谢！此书的编写组织得到了万晓霞教授的热情支持，在此表示感谢！

作者

2002.8 于武汉大学

内 容 提 要

本书主要介绍了纸包装印刷的基本知识和理论，对纸包装的平版印刷、凹版印刷、柔性版印刷及特种印刷等印刷方式的工艺、技术操作及印后加工等内容作了深入浅出的阐述，同时对纸包装容器及纸包装防伪技术也作了概括性介绍。

本书主要作为印刷、包装技术人员及相关行业人员学习和参考用书，也可作为大专院校的教材或参考书。

目 录

第 1 章 绪论	1
第 2 章 纸包装材料	5
2.1 纸包装材料的组成及结构	5
2.1.1 纸的组成成分	5
2.1.2 纸材料的结构	8
2.1.3 纸材料的强度	9
2.2 纸包装材料的包装印刷性质.....	10
2.2.1 纸张和纸板的型式和规格.....	10
2.2.2 纸张和纸板的性能.....	11
2.3 常用纸包装材料.....	29
2.3.1 包装用纸.....	29
2.3.2 包装纸板.....	36
2.3.3 合成纸.....	40
2.3.4 复合纸板.....	44
2.3.5 瓦楞纸板.....	45
第 3 章 纸包装印刷基础	50
3.1 概述.....	50
3.1.1 印刷的定义及要素.....	50
3.1.2 印刷方式分类.....	56
3.2 彩色复制原理.....	58
3.2.1 颜色基础知识.....	58
3.2.2 颜色呈色原理.....	67
3.2.3 计算机表色方法.....	75
3.2.4 彩色复制原理.....	79
3.3 印刷油墨简介.....	85

3.3.1	色料	85
3.3.2	连接料	88
3.3.3	助剂	91
3.3.4	油墨的分类	91
3.3.5	油墨的性能	92
第4章	纸包装的平版印刷	97
4.1	印前分色制版工艺	97
4.1.1	印前系统的组成	99
4.1.2	印前系统的工作流程	111
4.1.3	印前系统及制版基础知识	112
4.1.4	印前制作的方法技术	120
4.2	平印版的晒制	126
4.2.1	PS 版版材的表面处理	127
4.2.2	PS 版晒版工艺	131
4.2.3	计算机直接制版 (CTP)	138
4.3	平印打样	147
4.3.1	打样目的	147
4.3.2	打样技术的分类	149
4.3.3	数字打样与机械打样	153
4.3.4	打样工艺	159
4.4	包装平版印刷工艺	162
4.4.1	平版印刷原理	162
4.4.2	水墨平衡	168
4.4.3	平印压力	171
4.5	平印操作工艺	180
4.5.1	工艺作业流程	180
4.5.2	平印操作要领	182
4.5.3	轮转印刷简介	196
4.6	平印故障的排除	197
4.6.1	平印故障的主要原因	198

4.6.2	平印故障例析	200
4.6.3	平印故障识别的一般方法	205
4.7	平版印刷的发展趋势	207
4.7.1	印刷设备	207
4.7.2	工艺流程	209
第5章	纸包装的凹版印刷	212
5.1	凹版制版	212
5.1.1	凹版结构和制版方法	212
5.1.2	凹版滚筒的加工	217
5.1.3	凹版制版原理与工艺过程	220
5.1.4	印版镀铬工艺	235
5.1.5	滚筒质量检测	236
5.1.6	凹印打样工艺	236
5.2	纸包装凹版印刷	239
5.2.1	纸包装凹版印刷机械	239
5.2.2	纸包装凹版印刷工艺	247
5.2.3	凹印油墨转移中的几种现象	253
5.2.4	纸包装凹版印刷常见故障及对策	255
第6章	纸包装的柔性版印刷	261
6.1	柔性版印刷概述	261
6.1.1	柔性版印刷的特点	263
6.1.2	我国柔性版印刷的发展状况	265
6.2	柔性版印前分色制片工艺	266
6.2.1	制作设计	266
6.2.2	印前图像调节及分色片要求	267
6.2.3	柔性版制版工艺	273
6.3	柔性版油墨	291
6.3.1	溶剂型油墨	292
6.3.2	水基油墨	292
6.3.3	UV 油墨	296

6.4	纸包装柔性版印刷工艺	297
6.4.1	柔性版印刷机结构	297
6.4.2	柔性版印刷机的输墨系统	301
6.4.3	柔性版印刷机的网纹辊	303
6.4.4	纸材料柔性版印刷操作	313
6.5	瓦楞纸柔性版印刷工艺	316
6.5.1	瓦楞纸板后印工艺过程	317
6.5.2	瓦楞纸板预印工艺	318
6.5.3	瓦楞纸板印刷中应注意的问题	319
6.5.4	瓦楞纸板印刷常见故障及解决办法	319
6.6	柔性版印刷发展的趋势	320
6.6.1	数字式柔版	320
6.6.2	在柔性版印刷机方面的发展趋势	321
第7章	纸包装的特种印刷	324
7.1	丝网印刷	324
7.1.1	丝印原理	324
7.1.2	丝印的特点	325
7.1.3	丝网版制作	325
7.1.4	印刷	339
7.2	喷墨印刷	344
7.2.1	喷墨印刷方式	345
7.2.2	喷墨印刷油墨	346
7.3	金银墨印刷	347
7.3.1	金、银色油墨	348
7.3.2	纸金、银墨印刷工艺的特点	348
7.3.3	纸包装柔性版印金、银墨工艺	349
7.3.4	纸包装凹印印金、银墨工艺	350
7.3.5	纸包装丝印印金、银墨工艺	350
7.4	珠光印刷	350
7.4.1	云母钛珠光颜料的结构与呈色机理	351

7.4.2	云母钛珠光颜料种类	352
7.4.3	云母钛珠光颜料粒径范围对珠光光泽的影响	352
7.4.4	珠光颜料色彩的配制和调配	352
7.4.5	珠光油墨的使用	353
7.4.6	纸材料的珠光油墨印刷工艺	354
7.5	包装条码印刷	355
7.5.1	条码的结构与识读原理	355
7.5.2	条码印刷	357
7.6	微胶囊油墨印刷	361
7.6.1	微胶囊制备技术	361
7.6.2	发泡印刷	362
7.6.3	液晶印刷	363
7.6.4	香味印刷	366
7.7	UV 光固化仿金属装饰印刷	367
7.7.1	UV 光固化仿金属装饰油墨的组成	367
7.7.2	UV 光固化仿金属油墨的特点	368
7.7.3	UV 光固化仿金属油墨的印刷方法	368
第 8 章	纸包装印后加工	369
8.1	覆膜加工	369
8.1.1	覆膜原理	370
8.1.2	胶黏剂	372
8.1.3	塑料薄膜	377
8.1.4	覆膜设备	380
8.1.5	覆膜工艺	382
8.2	上光加工	386
8.2.1	上光油	387
8.2.2	上光设备	389
8.2.3	上光工艺及故障分析	392
8.2.4	UV 上光	396
8.3	烫箔加工	401

8.3.1	电化铝	401
8.3.2	电化铝烫印设备	402
8.3.3	电化铝烫印工艺	404
8.3.4	电化铝烫印工艺常见问题及解决办法	406
8.4	凹凸压印	408
8.4.1	凹凸压印印版的制作	408
8.4.2	凹凸压印操作	410
8.5	模切与压痕	411
8.5.1	平压平模切版材料	411
8.5.2	模切压痕版的制作	416
8.5.3	平压平模切压痕工艺流程	421
8.5.4	圆压圆模切	422
8.5.5	模切设备	422
8.5.6	我国模切版加工工业的现状与发展	428
第9章	纸包装容器	431
9.1	纸盒结构与制造	431
9.1.1	折叠纸盒	431
9.1.2	粘贴纸盒	436
9.1.3	纸盒制造工艺	437
9.2	瓦楞纸箱结构与制造	438
9.2.1	瓦楞纸箱的类型	439
9.2.2	瓦楞纸箱的生产工艺流程	441
9.3	其他纸包装容器	442
9.3.1	纸袋	442
9.3.2	纸杯	445
9.3.3	圆筒形复合纸罐	446
9.3.4	纸桶	447
9.3.5	纸浆模塑制品	448
第10章	纸包装防伪技术简介	451
10.1	防伪概述	451

10.2	包装印刷防伪技术·····	453
10.2.1	印刷设计的防伪·····	453
10.2.2	印刷承印物的防伪·····	455
10.2.3	印刷油墨的防伪·····	455
10.2.4	印刷工艺的防伪·····	459
附录一	印刷业管理条例（2001年8月21日发布）·····	462
附录二	印刷技术术语——图像制版术语 （GB 9851.3—1988）·····	474
附录三	印刷技术术语——凹版印刷术语 （GB 9851.6—1988）·····	480
附录四	中华人民共和国国家标准平版装潢印刷品·····	482
附录五	中华人民共和国国家标准（GB 7707—1987）凹版 装潢印刷品·····	488
附录六	中华人民共和国行业标准（CY/T 6—1991）凹版印 刷品质量要求及检验方法·····	493
主要参考文献	·····	496

第 1 章 绪 论

现代包装所用材料按类别可分为纸包装材料、塑料包装材料、金属包装材料、玻璃包装材料、陶瓷包装材料、木材及其他材料。其中用得最多，也普遍受到生产者、消费者欢迎的是纸包装材料。纸包装材料以纸张和纸板的形式可以制造纸袋、纸箱、纸杯、纸碗、纸盒、纸垫等多种包装容器和包装辅助产品，在包装中占有极其重要的地位。据 1995 年统计，全球包装市场中纸材料占 34%、塑料占 30%、金属占 25%、玻璃占 6%、其他材料占 5%，纸包装在各种包装材料中居首位。纸包装在我国包装中用量也一直在不断地增长，并且在所有包装材料中的地位呈现不断攀升的势头。1982 年，全国纸包装制品的产量为 96 万吨，产值为 15 亿元。而到 2000 年，产量已增加到 1 320 万吨，产值为 620 亿元，分别为 1982 年的 13.75 倍和 41.3 倍。各类包装材料所占的比例也发生了很大变化，1982 年塑料包装为 43.4%，纸包装为第二位，仅占 21.7%。到 2000 年，纸包装已占到 37.2%，排为首位，而塑料包装所占比例则下降到 32.3%。由此可见我国包装材料的发展趋势与国际上是一致的。

造纸术是中国的四大发明之一，纸的发明是中华民族对世界文明的发展最伟大的贡献之一。汉代蔡伦在总结前人经验的基础上发明了造纸术，他利用破布、麻头、渔网、树皮等制出了一种质地良好的纸，称为“蔡侯纸”，这种纸就其生产原理和质地而言，与现代的纸是基本相同的。从此，我国的造纸术经朝鲜传入日本，又传入阿拉伯，公元 950 年传到西班牙、意大利和欧洲各国。公元 1609 年传到美国。我国造纸术的发明及其传播，对全世界的文化发展起了巨大的推动作用。

纸用于包装也相当早，到唐代已相当发达。如唐代的中药“姜

蕤丸”就使用了纸包装，并印有装潢文字。

早期的造纸方法都是手工操作，现代包装纸材料的制造始于工业革命。1817年，美国人约翰·迪肯森发明了圆网造纸机，用纯纸浆、废纸浆制造出纸板。1856年英国人希利和艾伦发明了瓦楞纸。

建国前，由于我国长期处于封建社会，生产力受到束缚，我国虽然发明了造纸术，但近代以来造纸技术发展缓慢，与国外相比生产设备简陋，技术落后，产量低，质量差，品种少。新中国成立以后，造纸工业和其他工业一样获得了迅速发展。特别是改革开放以来，造纸工业取得了突飞猛进的发展。以纸箱为例，1985年为28亿平方米，1993年已达到35亿~37亿平方米。我国纸和纸板的产量以每年9%的速度增长，1985年已达998万吨，为世界第6位。1993年产量为1600万吨，已为世界第3位。随着我国经济的高速发展，我国纸包装工业市场仍有较大的发展前景，在医药、快餐、电子、饮料、蔬菜等方面有着巨大的市场潜力。

虽然印刷业受到互联网的冲击，但包装及包装印刷是绝不可替代的，虚拟的包装根本不会存在，只要有商业，就有包装，有包装就有包装印刷。专家预测中国对纸的需求将保持强劲的增长势头，2001年和2002年的增幅分别为5.7%和4.7%，因此纸包装是一个具有广阔前途的产业。

同其他种类的包装材料相比较，纸包装材料具有以下优点。

① 纸包装材料原料来源丰富、价格低廉，其原材料主要是可再生性的植物，资源来源稳定，不会枯竭。并且纸包装材料消耗原料相对来说较少，如纸箱的用料相当于木箱的三分之一。

② 防护性好。与其他材料的包装容器相比，纸容器的结构紧凑，能遮光防尘；纸容器的缓冲减震性能好，对商品具有较好的保护作用。由于采用了许多新技术和新工艺，纸箱在强度、挺度、防潮性等方面可与木箱媲美。

③ 纸容器的生产灵活性高。纸容器可以设计成盒、箱、杯、盆、碗、袋及其各种变异形态，并且生产加工易裁切、易折叠、易粘接、易装订，适于机械化加工和全自动化生产，也可以实行规模

生产。

④ 纸容器本身贮运方便。纸材料及纸容器质轻，可折叠、捆扎，易于搬运和保管。

⑤ 纸容器安全卫生。纸具有卫生、无毒、无味、无污染的特性。并且具有透气性，符合有“呼吸”要求的商品需要。因此，纸包装容器不会对包装物产生污染。

⑥ 纸材料具有良好的装潢印刷性能。纸和纸板对油墨具有良好的吸收性。其印刷适性在所有包装材料中是最佳的，字迹、图案清晰，墨层牢固，可以印刷高质量的、精细的图像和文字。因此，能很好地发挥包装的促销功能。

⑦ 纸材料是一种绿色包装材料，符合环保潮流及环保要求。这也是纸包装材料被人们喜爱的一个重要原因。

当今，无污染、无公害的绿色包装正在世界悄然兴起。绿色包装是指对环境和人体健康无害、能循环使用和再生利用、可持续发展的包装。也就是说从包装产品的原材料选择、产品制造、使用、回收和废弃物排放的整个过程均应满足环保要求。纸包装材料只要在造纸过程中注意搞好废液处理，其原材料选择、使用、回收、再生利用，可降解等特性，完全符合绿色包装材料的要求。特别是纸材料的回收利用特性，使之成为一种可以多次重复使用的包装材料，既减少了原材料植物的消耗，又节约了包装成本。

⑧ 纸包装材料可与塑料、金属等材料复合使用，可大大提高其强度和表面防护性能。

在中国包装技术协会制订的《中国包装工业“十五”发展规划及2015年远景战略》（讨论稿）中，对几类主要材料包装制品的发展战略是这样叙述的：“放开纸包装制品的发展，使其保持快速增长的势头”、“促进金属包装制品的发展”、“均衡塑料包装制品的发展”……由此可见，纸包装制品仍是我国包装工业发展的重点。按照规划，到2005年，我国纸包装制品的产量将增加到1900万吨，2010年为2700万吨，2015年达到3600万吨。

纸材料是一种吸收性的材料，具有良好的印刷适性，非常适合

印刷及印后加工。可采用凸版印刷、平版印刷、凹版印刷、孔版印刷等几乎所有印刷方式对纸材料进行印刷装饰。在包装印刷业迅速发展的今天，包装印刷的各个技术环节中出现了许多新技术，极大地推动了整个包装工业的技术进步。如计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、商标电码制作、无软片雕刻系统、电脑直接制版技术（CTP）、柔性版印刷技术、激光模切、高效多功能自动糊盒机等。特别是计算机技术的应用及印刷工艺技术的不断进步，给包装印刷业带来了根本性的改变。

纸制品包装在各类包装中占有重要地位。随着社会经济的高速发展，包装纸盒的装潢和结构要求也越来越高，靠传统的手工设计已不能满足要求。国内许多包装企业仍采用传统的手工设计、制版及加工工艺。如有些企业在设计纸盒盒片结构时基本是采用类比法，既无标准，又无设计依据，往往造成结构不合理，使得自动糊盒时易出现废品，在绘制盒片结构图、印刷轮廓图、模切版排料图、背衬加工轮廓图及纸盒装潢设计时，多采用手工重复绘图，周期长、效果差、费用高，产品质量很难达到高档印刷的要求。所以，包装印刷业要进一步发展，必须技术先行，对我国包装印刷工业实施技术改造。

我国现阶段纸包装印刷技术的发展水平参差不齐，在东南沿海城市，包装印刷水平较高，特别是加入 WTO 以后，外资印刷企业纷纷进入，带来了先进的技术和管理，它们的技术水平可以说和世界前沿技术是同步的。但是，在内地，大多数包装印刷企业还在利用老的设备和技术进行包装印刷，印刷产品质量不高，不能满足市场的需要。因此积极提高技术水平、加快技术改造、引进先进的设备是很多印刷企业面临的课题。