

奚 翔 程冠清 主编

塑料包装印刷

印刷工业出版社



塑料包装印刷

窦翔 程冠清 主编

印刷工业出版社

(京)新登字009号

DM95/03

内 容 提 要

本书系统介绍了塑料包装印刷技术和工艺。内容包括：概述、塑料包装常用材料、塑料吹塑及成型工艺、塑料印刷油墨、塑料薄膜的印前处理、各种制版工艺、凹版印刷工艺、柔性版印刷、丝网印刷、复合工艺、热封与制袋工艺以及产品质量控制等。适于从事塑料包装印刷的工人、技术人员和管理人员阅读，也可作为技术培训教材。

塑 料 包 装 印 刷
樊翔 程冠清 主编

印刷工业出版社出版发行

(北京复外翠微路二号，邮编：100036)

北京海丰印刷厂印刷

各地新华书店经售

850×1158毫米1/32 印张：10.5 字数：250千字

1993年9月 第1版第1次印刷

印数：1—9000册 定价：9.50元

ISBN 7-80000-135-0/TS·103

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 塑料包装印刷的定义和分类	(1)
一、定义	(1)
二、分类	(2)
第二节 塑料包装印刷的研究范围	(4)
第三节 塑料印刷与纸张印刷的区别	(4)
一、塑料印刷与纸张印刷的基本原理是相同的	(4)
二、塑料印刷与纸张印刷的区别	(5)
第二章 常用塑料包装材料的特性	(6)
第一节 塑料薄膜的特性及其在包装印刷中的应用	(6)
一、食品包装塑料薄膜的选择	(6)
二、塑料包装印刷工作者应掌握的基本知识	(7)
第二节 应用材料	(7)
一、聚乙烯	(7)
二、聚丙烯	(11)
三、聚氯乙烯	(13)
四、玻璃纸(PT)	(13)
五、醋酸酯薄膜	(16)
六、聚苯乙烯	(17)
七、改性聚苯乙烯	(19)
八、聚酯	(19)
九、聚酰胺	(21)
十、铝箔	(22)
第三章 吹塑工艺	(26)
第一节 吹塑原理	(26)

第二节 吹塑机的组成	(28)
第三节 辅机	(29)
一、吹塑机机头	(29)
二、多孔板和滤网	(33)
三、定型装置	(33)
四、冷却装置	(33)
五、人字板与卷取装置	(35)
第四节 吹塑薄膜成型工艺	(36)
一、概述	(36)
二、吹塑薄膜工艺流程	(37)
三、吹塑工艺流程简介	(37)
四、三种吹法的比较	(39)
五、吹塑薄膜对原料的要求和工艺控制要点	(40)
六、安全与技术操作	(41)
第五节 吹塑机生产故障的成因及排除方法	(44)
一、拆膜芯、膜口、顶芯棒	(44)
二、换过滤网	(44)
三、故障分析及排除方法	(44)
第四章 塑料印刷油墨	(48)
第一节 塑料印刷油墨的基本构成	(48)
一、着色料	(48)
二、连接料	(48)
第二节 塑料油墨的种类、性能、色相标号及 溶剂配方	(59)
一、塑料凹印油墨	(60)
二、水型塑料凹印油墨	(71)
三、醇溶塑料凹印油墨	(73)
四、塑料柔性凸版印刷油墨	(73)
五、塑料丝网印刷油墨	(76)
第三节 塑料油墨的色彩	(79)
一、光与色	(80)

二、色光三原色与色光加色法·····	(80)
三、色料三原色与色料减色法·····	(81)
四、色彩的基本特征·····	(84)
五、印墨调色·····	(86)
第五章 塑料薄膜印刷前的预处理·····	(90)
第一节 塑料薄膜的表面特性及处理方法·····	(90)
一、化学处理方法·····	(90)
二、物理处理方法·····	(91)
第二节 塑料薄膜表面预处理的原因·····	(92)
第三节 中频高压处理法·····	(93)
一、中频高压电晕处理的机理·····	(94)
二、中频高压电晕处理注意事项·····	(95)
第四节 聚烯烃薄膜表面电晕处理的检验方法·····	(69)
第五节 墨色牢度检验方法·····	(97)
第六节 抗静电处理·····	(97)
一、塑料薄膜的静电形成与积累·····	(97)
二、静电积累的危害·····	(98)
三、抗静电处理方法·····	(99)
四、抗静电剂的选择·····	(99)
五、聚乙烯薄膜采用抗静电剂的实例·····	(99)
六、静电处理新成就·····	(101)
第六节 内层防粘·····	(101)
第六章 制版工艺·····	(103)
第一节 概述·····	(103)
一、凸版·····	(104)
二、凹版·····	(105)
三、孔版·····	(105)
第二节 凹版制版·····	(106)
一、凹版印刷表现层次的方法·····	(106)
二、凹印滚筒的准备·····	(107)

三、凹版的制作法	(113)
(一) 传统法制版	(113)
(二) 直接加网制版	(121)
(三) 电子雕刻制版	(127)
(四) 胶凹印转换制版	(129)
(五) 电子束雕刻制版	(132)
(六) 激光雕刻制版	(135)
四、凹印滚筒的镀铬	(136)
五、凹印印版对印刷性能的影响	(138)
六、凹印印版滚筒的修正	(142)
(一) 减少网穴的深度	(144)
(三) 增加网穴的深度	(145)
第三节 柔性版制版	(148)
一、橡胶版	(148)
二、感光聚酯柔性版	(149)
第四节 丝网印刷制版	(158)
一、丝网印刷的特点	(158)
二、丝网印刷的制版方法	(159)
三、常用的丝网制版材料	(162)
四、丝网印刷制版工艺	(164)
五、丝网印版常见故障及解决方法	(166)
第七章 凹版印刷工艺	(168)
第一节 凹版印刷机的基本结构及分类	(168)
一、凹版印刷机的基本结构	(168)
二、凹版印刷机的分类	(168)
第二节 卫星式凹版印刷机的结构	(170)
一、卫星式凹版轮转印刷机的结构	(170)
二、各主要部件的作用	(171)
第三节 四色凹版印刷机的操作与调节	(174)
一、凹版印刷的工艺流程	(174)

二、凹版印刷工艺·····	(174)
第四节 卫星式六色凹版印刷机结构及操作工艺·····	(176)
一、卫星式六色凹版印刷机结构·····	(176)
二、主要部件与操作工艺·····	(178)
第五节 组合式凹版轮转印刷机的主要结构及 操作工艺·····	(189)
一、放卷系统·····	(190)
二、印刷系统·····	(194)
三、干燥系统·····	(199)
四、收卷系统·····	(200)
五、刮墨刀·····	(200)
六、自动套准装置·····	(204)
七、组合式凹印机的调试与操作·····	(207)
第六节 安全技术操作·····	(208)
一、安全、卫生·····	(209)
二、装版·····	(209)
三、磨刀·····	(210)
四、校正刮墨刀架·····	(210)
五、拦墨器·····	(210)
六、墨斗装置·····	(210)
七、试车·····	(211)
八、冷热风·····	(211)
九、开印·····	(211)
十、质量标准·····	(212)
第七节 自动套色控制装置常见故障的成因及对策·····	(212)
第八节 凹印常见故障的成因及其对策·····	(217)
一、回粘·····	(219)
二、套色精度差·····	(220)
三、印刷牢度不良·····	(221)
四、图案尺寸移位·····	(221)
五、印品层次的再现性差·····	(222)

六、印后墨层干燥结膜不良	(222)
七、印品光泽淡薄	(222)
八、印迹边缘不光洁、底色有斑点	(222)
九、印层起桔皮状斑纹	(222)
十、印层有刮痕	(222)
十一、色调单薄	(222)
十二、咬色	(222)
十三、印件粗糙、空白点多、满版实地有云纹、调子不丰富	(223)
十四、印版网线堵塞	(223)
第九节 凹印层次版的印刷色序	(323)
第十节 金、银色在塑料彩印中的应用	(224)
一、金、银色在塑料印刷上的应用概况	(224)
二、金、银色在印纸和印塑工艺上的异同点	(225)
三、金、银粉与连接料之间的关系	(226)
四、常见故障的成因及解决办法	(228)
第八章 柔性版印刷	(231)
第一节 柔性版印刷的特点	(231)
第二节 柔性版印刷机的分类	(231)
第三节 柔性版印刷机的主要结构	(233)
一、输卷部分	(233)
二、印刷部分	(233)
三、干燥部分	(237)
四、复卷部分	(238)
第四节 柔性版印刷工艺	(238)
一、装版	(238)
二、印刷	(239)
三、柔版印刷常见故障的原因及排除方法	(240)
第九章 塑料丝网印刷工艺	(243)
第一节 塑料丝网印刷的应用范围	(243)
第二节 丝网印刷机	(243)

第三节	刮板	·····	(248)
第四节	塑料丝网印刷工艺	·····	(249)
一、	印刷前的准备工作	·····	(249)
二、	安装丝网印版	·····	(250)
三、	印刷品干燥	·····	(251)
第五节	丝网印刷常见故障及排除方法	·····	(252)
第十章	塑料包装复合工艺	·····	(254)
第一节	复合的作用	·····	(254)
第二节	复合材料	·····	(255)
第三节	粘合剂	·····	(256)
一、	粘合剂的性能要求	·····	(257)
二、	粘合剂的粘接机理	·····	(257)
三、	粘合剂的组成	·····	(257)
四、	粘合剂的分类	·····	(257)
五、	复合粘合剂的选择	·····	(258)
第四节	复合方式	·····	(264)
一、	干式复合法	·····	(264)
(一)	干式复合机的主要结构	·····	(264)
(二)	干式复合用的胶粘剂	·····	(269)
(三)	干式复合用胶粘剂应用实例	·····	(270)
(四)	凹版印刷干式复合机组	·····	(274)
(五)	柔性凸版印刷复合机组	·····	(274)
(六)	干式复合和串联复合常见故障及对策	·····	(274)
二、	湿式复合法	·····	(277)
三、	挤出复合法	·····	(278)
四、	热熔复合法	·····	(281)
五、	多层共挤出复合法	·····	(281)
第十一章	热封与制袋	·····	(283)
第一节	热封的理论依据与工艺要求	·····	(283)
一、	热封的理论依据	·····	(283)
二、	热封工艺	·····	(284)

第二节	热封方法·····	(285)
一、	高频焊接法·····	(285)
二、	热板焊接法·····	(287)
三、	脉冲焊接法·····	(288)
四、	超声波焊接法·····	(288)
五、	热空气焊接法·····	(289)
六、	红外线辐线焊接法·····	(289)
七、	手工焊接法·····	(289)
第三节	封口制袋机·····	(290)
第四节	塑料袋的常用形式·····	(290)
一、	命名·····	(291)
二、	尺寸标注法·····	(291)
三、	术语·····	(291)
第五节	封口牢度的检测方法·····	(291)
一、	普通塑料薄膜密封性检测方法·····	(291)
二、	复合材料制成的包装袋检测方法·····	(291)
第十二章	塑料印刷产品质量检测及有关标准·····	(294)
第一节	塑料包装印刷的有关标准·····	(298)
一、	塑料包装印刷标准 (GB-82) ·····	(298)
二、	凹版装潢印刷品质量标准 (GB7707-87) ·····	(299)
三、	耐蒸煮复合包装袋标准·····	(306)
四、	塑料包装印刷品的卫生标准·····	(311)
第二节	塑料简易鉴别法 ·····	(313)
第三节	DE薄膜尺寸、公差和外观质量标准 ·····	(314)
附录：	塑料包装材料英·汉名称和缩写代号·····	(317)
主要参考文献	·····	(325)

第一章 概 述

塑料包装装潢印刷工业是伴随着社会商品经济的发展而发展的。在现代经济生活中，商品包装已成为商品生产的重要组成部分。目前，在发达国家已把塑料包装的人均消费量作为衡量一个国家工业水平的重要标志。从80年代以来，在整个包装领域，塑料包装材料已占44%。

近十年来，我国人民生活水平逐步提高，消费结构和生活习惯在变化，生活节奏在加快，用于省时、省力、易存、易放的软包装袋方便食品、生活用品等小商品包装，塑料薄膜是理想的轻包装材料，与传统的包装材料相比，具有轻便透明、防潮抗氧、化学性能稳定、气密性强等优点。而且塑料透明薄膜印刷以后，图像格外清晰明快，色泽鲜艳，有着说明商品，有效的保护商品，再现商品的造型、款式和色彩的功能，能反映商品的高质量，突出时代感。

第一节 塑料包装印刷的定义和分类

一、定义

1. 塑料包装印刷。是泛指以塑料为基材的特种印刷工艺。它包括制版、吹塑、电晕处理、印刷（是指将印版上的图文，通过油墨转移到薄膜表面），复合、分切、热封、制袋等全过程。

2. 塑料。

(1) 塑料的定义。从广义上来说，凡能够塑成一定形状的材料，或者是在一定温度或压力条件下，能够流动的材料（如石蜡、玻璃、铜、铝等）都可称为“塑料”。可是，现代所说的塑料内容并不那样广泛，一般是指以合成树脂为基本成分的高分

子有机化合物，在一定条件（如温度、压力等）可塑成一定形状的、并且在常温下保持形状不变的材料。

(2) 塑料薄膜的定义。“塑料薄膜”是以合成树脂为基本成分的高分子有机化合物制成平面状可成卷的柔软包装材料的总称。其中用吹塑法制成的薄膜称为“管状薄膜”，用压延法制成的薄膜称为“平膜”。

塑料薄膜的厚度小于1.5mm，超过者称为“片”，比片再厚者则称为“板”。

(3) 塑料薄膜的命名，系以所用树脂的学名为原则的。例如聚丙烯 (Polypropy lene, pp)树脂加工而成的薄膜，简称pp薄膜。有的还在其前面加上加工方法，如双向拉伸pp薄膜。其他塑料薄膜的命名与此相同。

3. 印刷。是指将原稿上的文字、图像制成印版，在印版表面涂上油墨，通过压力使印版上的图文转移到被印材料的表面上，准确地、大量地复制出与原稿相同的印刷品，即称印刷。

4. “包装”，在国家标准 (GB4122-83) 包装通用术语中，有明确的解释。包装 (package, packaging, packing)——为在流通过程中保护产品以及为了识别、销售和方便使用产品而采用的容器、材料及辅助物等等的总称。

二、分类

1. 塑料的分类。一般按塑料受热后表现的性能而分成热固性与热塑性两大类。

①热固性塑料：以热固性树脂为基本成分的塑料。加工时，在一定温度下加压或加入硬化剂，发生化学反应而硬化。成型后为不溶状态。一般具有网状结构的体型结构，受热不再软化。强热会分解破坏，不能反复塑制。

②热塑性塑料：以热塑性树脂为基本成分的塑料。一般具有链状的线型结构。特点是受热后发生物态变化。由固体软化或熔融成粘流体状态，在一定压力下，可塑制成一定的形状，在常温

下不变形，但加热后可变软。这个过程可以多次反复，而塑料的分子结构并不发生变化。故热塑性塑料可以反复多次使用。例如：聚乙烯和聚丙烯。

2. 塑料薄膜的分类。

(1) 从薄膜包装特性划分，可分为单一薄膜、涂层薄膜、复合薄膜和共挤薄膜。

(2) 从薄膜的厚薄划分，可分为以下6类：

①极薄薄膜：厚度在0.001~0.01mm。就大多数塑料薄膜的品种而言，依靠减小厚度使价格得以降低。由于技术进步，当今塑料薄膜厚度可达到0.001mm，可是这类薄膜机械强度不够，在包装中很少应用。作为包装材料的薄膜最多下降到10~15微米。

②较薄薄膜：厚度在0.01~0.013mm。

③轻包装薄膜：厚度在0.02mm。

④普通包装薄膜：厚度介于较薄薄膜与中包装薄膜之间。熔融指数在2~3，聚乙烯密度为0.92~0.923，这是当前包装中应用最多的薄膜。

⑤中包装薄膜：厚度在0.05~0.08mm。

⑥重包装薄膜：厚度在0.15~0.20mm。

包装的种类及其作用：盛装和保护产品的容器种类很多，如塑料箱、塑料袋、塑料盒等。按在流通中的作用，我国一般把包装分为：内包装（也称小包装）与外包装两大类。有的分为：内包装、中包装、外包装三类。而日本则把包装分为：单个包装、内包装和外包装三类。按用途可分为：通用包装和专用包装。按耐压程度可分为硬包装、半硬包装和软包装。按包装材料可分为：纸箱包装、纸袋包装、塑料包装和复合材料包装等。按包装产品种类可分为：食品包装、药品包装、化妆品包装、液体包装、粉体包装等。它对维护产品质量、减少损耗、便于运输、储藏和销售、美化商品和提高服务质量等都有重要作用。

3. 软性包装的类别。

软性包装 (Flexible package), 简称软包装, 是指采用软性材料包装商品的统称。其范围有包皮、袋、封袋和小袋四大类。所用材料包括各种塑料薄膜、纸张和铝箔等。塑料包装和塑料复合包装皆属于软包装范畴。

第二节 塑料包装印刷的研究范围

塑料包装印刷是属于边缘学科的一种印刷新技术, 它与塑料、电子、物理、高分子化学、色彩、光学、流体力学和表面化学等现代科学有着密切的关系。先进的塑料复合印刷生产线, 已采用微机处理和光控系统。如今塑料包装印刷技术在先进国家, 塑料复合包装材料已有五百余种, 食品保存可经年不坏, 能耐高温 135°C , 耐低温 -40°C , 有隔气、防潮、遮光等功能, 并运用充气、真空、脱氧、灭菌等现代科学技术, 扩大了塑料包装的用途。在印刷方面已经广泛采用彩色层次版, 运用色彩的浓、淡、明、暗来构成图像, 所以印品色彩丰富、清晰明快、形象逼真、立体感强。在美术设计上, 和纸张印刷一样, 已经运用电子图像处理系统的特技功能, 随意拼版、任意改变色彩, 更使塑料彩色包装印刷锦上添花。近年, 又在研究塑料包装复合材料, 能够有抑制热、声、光、放射性、静电及电磁波能量穿透诸功能。总之, 我们应敏锐地抓住当代包装印刷科学技术的最新成就。开拓先进技术, 在提高印刷产品质量的基础上, 加速产品的更新换代, 迎接新的挑战!

第三节 塑料印刷与纸张印刷的区别

一、塑料印刷与纸张印刷的基本原理是相同的

1. 彩色原稿的美术装潢设计、制版设备和制版工艺都基本相同。
2. 印刷机的结构、压印方式和印刷原理都相同。多色凹版

轮转印刷机和多色柔版轮转印刷机既能用于印刷塑料薄膜，又能用于印刷卷筒包装纸。

3. 色彩的原理与在印刷上的应用都基本相同。

二、塑料印刷与纸张印刷的区别

1. 印刷的基材不同。一种是塑料薄膜，一种是纸张（胶版纸、铜版纸）它们的理化性能存在很大的差异。纸的表面有一定的粗度，有良好的吸附状态和毛细作用，印刷油墨很容易在纸面上附着。纸张在印刷前只要在室内铺展平整进行一段时间的晾纸和在印刷机上装上静电消除器，消除静电即可用于印刷。而塑料薄膜则不同，如使用墨最多的聚乙烯和聚丙烯薄膜，表面光洁度高，惰性强，张力低，化学稳定性强，不易接受油墨的浸润，加之，塑料本身具有抗氧性，这些都会影响塑料印刷后的干燥，影响墨层与薄膜的粘接。

2. 油墨不能互用。纸张印刷与塑料印刷，由于承印材料的特性不同，印刷油墨的干燥方式和所用的连结料都不同。故不能将印纸的油墨用来印刷塑料薄膜，否则不能干燥结膜。即使用同一品种的塑料薄膜，由于使用不同的印刷机（凹印或柔版印刷），印刷速度和压印方式不同，“表印”和“里印”的不同，对油墨中的连接料和附加剂也有不同的要求。因此，不允许两种不同性质的塑料油墨、进口塑料凹印油墨和国产塑料凹印油墨混合使用。否则，容易发生分离、质变等故障，造成不必要的经济损失。

第二章 常用塑料包装材料的特性

塑料包装印刷材料，主要是透明、无毒、无味的塑料薄膜，在塑料复合材料中有的使用铝箔和卷筒纸。因此，从事此项专业工作者必须首先熟悉这类材料特性，才能获得预期的印刷包装效果。

第一节 塑料薄膜的特性及其在包装印刷中的应用

为了获得精美的塑料包装，使之能够有效地保护商品，具有再现商品的造型、款式和色彩的能力，反映商品的高质量，突出时代感，一般要求塑料薄膜要具有轻盈透明、柔软、强度大、防潮、防水、化学稳定、耐腐蚀、耐油、耐热、耐寒、耐污染、可热粘合、适应气候变化性强等特点。

一、食品包装塑料薄膜的选择

1. 薄膜必须完全符合卫生标准。即薄膜本身不发生毒性物质的迁移，无毒、无臭、无异味。

2. 薄膜必须具有一定的机械强度，表面光滑，不吸水、抗腐蚀等优良性能。对食品的防潮包装、真空包装和充气包装，要具有阻挡环境中的水蒸汽、氧气渗透到包装袋内和防止袋内的惰性气体外逸的功能。对速冻食品包装，要有耐低温冷冻性能。对制作“蒸煮袋”用的薄膜，要求具有耐高温蒸煮的性能。对含油脂类食品包装，要求具有耐油性和耐紫外线穿透性（如单一薄膜达不到所需要的性能时，就要有选择地采用复合或涂层等工艺手段）。

3. 薄膜要有较好的印刷适性，或经印前处理后能适应印刷。