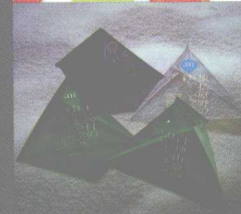


软包装技术丛书

软包装

材料及复合技术

江谷 编著



Flexible Package

软包装材料及复合技术

江 谷 编著

印刷工业出版社

内容提要

本书以生产工艺为主线,全面、系统地阐述了软包装的生产技术,主要介绍软包装的基础材料,包装通用材料,各种高性能、高阻隔材料,以及近年来不断扩大使用的特种功能材料。另外,还详细介绍了各种复合工艺,如干式复合、湿式复合、无溶剂复合、挤出复合等。

图书在版编目(CIP)数据

软包装材料及复合技术/江谷编著.—北京:印刷工业出版社,2007.12

ISBN 978-7-80000-702-6

I. 软… II. 江… III. 软包装—包装材料:复合材料—生产工艺 IV. TB484

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第176009号

软包装材料及复合技术

编 著:江 谷

责任编辑:陈媛媛

出版发行:印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

网 址:www.pprint.cn www.keyin.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:三河国新印装有限公司

开 本:880mm×1230mm 1/32

字 数:350千字

印 张:12.5

印 数:1~3000

印 次:2008年1月第1版 2008年1月第1次印刷

定 价:29.00元

I S B N : 978-7-80000-702-6

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 010-88275602

前 言

20世纪80年代以来,软包装在国内从无到有、从简单到复杂多样,得到了迅猛的发展,尤其是近10年来,软包装内涵不断扩大,所应用的材料从普通塑料薄膜扩展到各种复合型薄膜、功能性薄膜等。软包装产品的范畴也从单一的包装袋扩大到集合包装、软管、标签、保护膜、液体无菌包材、转印膜等。软包装的应用从食品、日化扩大到电子、邮政、工业零件、建材、农产品、化工、医药等领域,成为了包装工业中品种最多、形式最多样、功能最丰富的包装方式。

通过一片繁荣的景象,我们也深深体会到,目前的软包装工业存在很多问题。第一,许多企业的管理技术人员具有丰富的经验,能分析解决许多生产中的问题,但由于工作繁忙,未能将经验知识上升归纳为系统的理论。第二,软包装行业所依赖的基材品种单调、性能单一,无法同国外复合型、功能型、系列化、个性化的基材相比较。第三,企业的创新能力普遍较低,模仿是主流,知其然不知其所以然,未能系统考虑产品的经济性、功能性、适用性、展示性。第四,企业的技术工作粗糙,未能上升到数据化、曲线化、精确化的程度。第五,行业内缺乏深入的研讨和交流,大量精力放在摸索上,水平参差不齐。

本书以生产工艺为主线,力争全面实用,系统阐述软包装的生产技术,书的前半部分全面介绍了软包装的基础材料、包装通用材料、各种高性能、高阻隔材料,以及近年来不断扩大

使用的特种功能材料，对软包装基材作了一个全面概括。书的后半部分为软包装生产工艺，重点是稿件与制版，凹版印刷工艺，各种复合工艺，分切制袋成型工艺等。

在本书的编写过程中，参考了大量的文献资料，由于篇幅有限，未能一一列出，在此表示深深的感谢。

由于涉及内容较广，编者水平有限，疏忽不当之处，敬请广大读者批评指正。

江 谷

2007年11月 上海

目 录

1 包装及软包装	1
1.1 包装的发展	1
1.2 复合软包装材料	2

第 1 篇 软包装基材

2 通用塑料薄膜	7
2.1 聚乙烯薄膜	7
2.2 聚丙烯薄膜	38
2.3 聚氯乙烯薄膜	62
2.4 聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜	67
2.5 聚酰胺薄膜	76
2.6 聚苯乙烯薄膜	80
2.7 聚乙烯醇薄膜	85
2.8 纤维素塑料薄膜	90
3 高性能塑料薄膜	97
3.1 聚酰亚胺薄膜	97
3.2 聚碳酸酯薄膜	100
3.3 聚氨酯薄膜	102
3.4 聚芳酯薄膜	104
3.5 聚苯硫醚薄膜	106
3.6 TPX 薄膜	107
3.7 聚甲基丙烯酸甲酯薄膜	108
3.8 聚氟乙烯薄膜	111





3.9	环烯烃薄膜	116
3.10	聚乙烯醇缩丁醛薄膜	119
3.11	液晶聚合物薄膜	121
3.12	聚对苯二甲酸丁二醇酯薄膜	125
3.13	聚对苯二甲酸丙二醇酯薄膜	128
3.14	聚丙烯腈薄膜	129
3.15	聚丁烯薄膜	133
4	高阻隔塑料薄膜	135
4.1	聚偏二乙烯薄膜	135
4.2	乙烯-乙醇醇共聚物薄膜	142
4.3	聚萘二甲酸乙二醇酯薄膜	147
4.4	芳香尼龙 MXD6 薄膜	150
5	真空蒸镀薄膜	152
5.1	镀铝薄膜	152
5.2	陶瓷蒸镀薄膜	156
5.3	镀铝纸	157
6	彩虹膜、非织造布及塑料织物	162
6.1	彩虹膜	162
6.2	非织造布	167
6.3	塑料织物	172
7	功能薄膜	174
7.1	热收缩薄膜	174
7.2	抗静电薄膜	180
7.3	抗菌薄膜	187
7.4	气相防锈薄膜	191
7.5	微孔薄膜	193
7.6	高吸水薄膜	200
7.7	高吸油树脂	202

7.8	水溶性薄膜	203
7.9	除臭薄膜	208
7.10	防雾薄膜	208
7.11	激光全息薄膜	211
7.12	保鲜薄膜	215
7.13	拉伸缠绕型薄膜	220
7.14	气垫薄膜	224
7.15	变色薄膜	226
7.16	发光薄膜	228
7.17	合成纸	230
7.18	保护膜	235
7.19	智能材料薄膜	237
7.20	防伪材料	241

第 2 篇 软包装复合工艺

8	复合概论	251
9	干式复合	256
9.1	干式复合概述	256
9.2	干式复合用黏合剂	257
9.3	干式复合工艺	270
9.4	干复中的主要问题	298
9.5	干式复合生产操作及设备维护	307
10	挤出复合	312
10.1	挤出复合概述	312
10.2	挤出复合及涂布树脂	315
10.3	挤出复合用 AC 剂	316
10.4	挤出复合的机理及设备	319

10.5	挤出复合工艺	323
10.6	挤出机的原料转换和清洗	329
10.7	挤复机的操作与维护	334
10.8	挤出复合中的主要问题及对策	338
10.9	共挤复合	342
10.10	聚丙烯挤出复合工艺	353
11	无溶剂复合	358
11.1	无溶剂复合概述	358
11.2	无溶剂复合的黏合剂	360
11.3	无溶剂复合设备	362
11.4	无溶剂复合的工艺控制	363
12	湿式复合	373
12.1	湿式复合概述	373
12.2	湿式复合黏合剂	374
12.3	湿式复合的生产加工	377
13	涂布复合工艺	379
13.1	涂布方式	379
13.2	PVDC 涂布	384
13.3	冷封胶涂布	389
13.4	热熔胶涂布	390

1

包装及软包装

1.1 包装的发展

包装是现代社会的特征之一，随着生产流通的日益社会化，国内外市场的一体化，任何产品、任何商品的流通都要经过包装后才能实现。包装的影响之广、之深达到了空前的程度，可以说，没有现代包装就没有现代生活方式。目前，几乎所有的行业，如食品、轻工、化工、电子、仪表、军工、医药等生产部门，都形成了由原料处理、生产加工、产品包装三大基本环节所组成的连续化、自动化生产过程，包装是其密不可分的一个重要环节。

广义上说，对产品所作的任何包扎都是包装，通俗地讲包装就是装进去、放进去、捆起来、包起来、缠绕上、保护起来。随着社会生产力的发展，包装的内容和意义也在不断变化。现代包装的基本含义是：对各种产品使用适当的材料、容器和所施加的技术和形式，实行包封、贴标、装箱、捆扎、堆垛等处理，以改善其外部结构及使用价值，从而在储存至消费的整个过程中达到容易搬运，延长存放期限，防止产品破损、变质、变色、走味，广开销路，便利应用的目的。包装都是为了保护内容物、维持内容物价值，这是包装的核心价值所在。

包装的历史非常悠久。我们的祖先很早就利用自然的树叶、荷叶、竹筒、羊皮口袋等包装食品或其他物品，也正因为如此才流传下

了香喷喷的粽子和叫花鸡。18 世纪产业革命后, 社会走向大生产、大流通, 随着科学技术的发展, 种类繁多、性能各异的包装材料被研制出来以后, 现代包装才得以迅猛发展。如今, 包装支撑起了现代饮食生活方式、现代商业销售及运输仓储系统。

1.2 复合软包装材料

软包装是包装产业中的一朵奇葩, 以其色彩绚丽、功能丰富、形式多样的独特表现力和特性, 当之无愧地成为商品的“时装”, 成为货架销售最主要的包装形态。软包装具有相对的经济性优势: 消耗的材料软瓶类、桶类少, 节约了资源。20 世纪 50 年代以来, 各种薄膜基材被不断开发出来, 特别是塑料加工技术的进步使塑料薄膜的品种迅速增加, 各种蒸镀、涂布技术的发展进一步扩大了薄膜基材的种类。与此同时, 干式复合技术、多层共挤技术等不断被开发出来, 相应的油墨、黏合剂、黏结性树脂、封口材料也迅猛发展, 使得复合软包装异军突起, 成为商品包装, 特别是销售包装中最重要的包装形式。现代超市中琳琅满目、五光十色、形态各异的包装大都是软包装。

1.2.1 复合软包装的特性

1. 功能丰富。由于采用多层复合结构, 复合软包装材料可以根据不同内容物的包装要求设计出合理的包装, 充分利用各种包装基材的特性, 取长补短。如耐温好、印刷性好的材料作为外层材料, 阻隔性好的材料放在中间层, 热封性好的材料则放在内层。

商品对软包装的性能要求如下。

- 功能及保存要求: 防潮、阻氧、保香、耐化性、防紫外线等。
- 包装工艺及储运要求: 抽真空、摩擦低、耐跌落、易堆放、易封口等。
- 外观展示要求: 透明、开启方便、新颖等。
- 其他要求: 环保、安全、卫生。

这些要求都可以通过软包装的结构设计达到, 从而使复合软包装具有极强的适应性和广泛的应用性, 适应了各种商品的包装要求。

2. 软包装技术含量高, 生产工艺复杂, 基材繁多, 包装内容物千变万化。软包装产品的生产涉及多种学科和多种专业, 是技术交叉的边缘产业。

3. 软包装是最具有亲和力的包装方式之一, 是销售包装中最主要的包装形式, 与现代超市业互动发展, 丰富了超市货架上的商品包装形式。

4. 货架展示效果极佳。复合软包装主要采用多色凹版印刷及柔性版印刷技术, 可里印也可表印, 特别是凹版印刷, 色彩层次丰富、画面表现力强、颜色鲜艳、光泽度高, 具有极佳的表现力, 细腻、醒目、鲜艳的软包装使商品增色很多, 增加了对消费者的吸引力。

5. 包装形态、包装方式多种多样, 可适应自动包装机、贴标以及做盖材, 特别是制袋的产品, 形态各异, 如三边封袋、背封袋、立体袋、装嘴袋、熔断封袋等, 适应了多种需要。另外, 包装上通过设计撕裂口、拎环、拉链等, 使消费者感到使用方便、易携带。

6. 经济性, 由于复合软包装使用的材料较少, 节约了资源, 可作为瓶类、桶类包装的补充包装使用。

1.2.2 复合软包装材料及产品的分类

1. 按材料分类: 纸复合材料、铝箔复合材料、塑膜复合材料、织物复合材料等。

2. 按包装的形式分类: 三边封袋、背封袋、直立袋、拉链袋、装嘴袋、软管、盖材、标贴等。

3. 按生产工艺分类: 干式复合膜、挤出(共挤出)复合膜、无溶剂复合膜、涂覆膜等。

4. 按功能分类: 高阻隔膜(袋)、蒸煮膜(袋)、抗静电膜(袋)、抗菌膜(袋)、真空包装膜(袋)、抗化学品膜(袋)、除氧包装膜(袋)、气调包装膜(袋)等。

欧美的包装体系, 按功能分为 10 类: 增强型复合包装; 高阻隔型复合包装; 防腐型复合包装; 防电磁复合包装; 抗静电复合包装; 生物复合包装; 保鲜复合包装; 烹调用复合包装; 智能型复合包装; 纳米复合包装。

第 1 篇 软包装基材

2

通用塑料薄膜

2.1 聚乙烯薄膜

2.1.1 聚乙烯树脂

1. 聚乙烯分类

聚乙烯是使用历史较长,使用量最大的通用型热塑性塑料,在塑料包装材料中占有最重要的地位。从20世纪30年代至今,聚乙烯塑料一路发展,已成为品种繁多、性能各异的一大类塑料。在工农业生产、日常生活中获得了极广泛的应用。

根据聚乙烯工业化生产的年代,聚乙烯可分为:第一代,高压法低密度聚乙烯(LDPE);第二代,低压法高密度聚乙烯(HDPE);第三代,线性低密度聚乙烯(LLDPE);第四代,超低密度聚乙烯(VLDPE);第五代,茂金属聚乙烯(mPE)。

聚乙烯(PE)按分子量的大小分类见表2-1。

表2-1 PE按分子量的大小分类

相对分子质量	类别
<1.5万	聚乙烯蜡
1.5万~10万	PE
10万~50万	高分子量聚乙烯
>80万	超高分子量聚乙烯

聚乙烯通常按密度分类，聚乙烯以密度为指标的分类见表 2-2。

表 2-2 PE 按密度分类

相对密度	类别		
0.880 ~ 0.910	V (U) LDPE	LDPE (包括 LLDPE)	mPE
0.910 ~ 0.925	LDPE		
0.925 ~ 0.940	MDPE		
0.941 ~ 0.965	HDPE	HDPE	
>0.965	VHDPE		

2. 影响聚乙烯性能的因素

聚乙烯是由乙烯单体加聚而成的高分子链状化合物，其分子量大小、分子量分布、链段结构、支链形态、聚集态结构等均对聚乙烯的性能产生影响。

(1) 分子量及分布。当聚乙烯的分子量增加时，分子间内聚力增大，分子间引力增强，聚乙烯的整体物理机械性能提高，拉伸强度、撕裂强度、冲击强度、耐磨性等均提高，耐热性、耐化性、耐环境应力开裂性均提高。

如果分子量分布变大，一般情况下，聚乙烯性能变差，特别是冲击强度、耐磨性、脆性、耐环境应力开裂性均下降，对部分性能影响不大。

不同类型聚乙烯的比较见表 2-3。

表 2-3 不同类型聚乙烯的比较

性能	LDPE	HDPE	UHMWPE
相对分子质量	300 000	120 000	1 500 000
密度/(g/cm ³)	0.92	0.96	0.945
熔点/°C	113	136	135
缺口冲击强度/(J/m)	16	4	>20 ^①