



www.cip.com.cn

读科技图书 上化工社网

塑料功能性包装薄膜

SULIAO GONGNENGXING BAOZHUANG BOMO

ISBN 978-7-122-07276-4



9 787122 072764 >

定价：36.00元

销售分类建议：高分子/塑料

陈昌杰 主编

塑料功能性包装薄膜

SULIAO GONGNENGXING
BAOZHUANG BOMO



化学工业出版社

· 北京 ·

本书对功能性包装薄膜中具有代表性重要产品——阻隔性包装薄膜、热收缩性薄膜与缠绕薄膜、其他功能性包装薄膜进行了详细的介绍,包括各类代表性产品的具体分类、生产工艺、生产原料、性能与应用等内容,同时对如何改善包装效果、方便用户使用、提高包装环境适应性、降低包装成本、增加商品附加价值、提高经济效益等进行了详细说明。

本书通俗易懂,图文并茂,实用性强。

本书可供塑料包装材料生产企业与塑料薄膜应用单位的工作人员以及相关大专院校的师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

塑料功能性包装薄膜/陈昌杰主编. —北京:化学工业出版社, 2010.1
ISBN 978-7-122-07276-4

I. 塑… II. 陈… III. 包装材料-塑料薄膜
IV. ①TB484.3②TQ320.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 227097 号

责任编辑:王苏平

文字编辑:冯国庆

责任校对:战河红

装帧设计:张辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张13 字数350千字

2010年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

前 言

功能性包装薄膜具有这样或者那样的特殊功能，功能性包装薄膜的使用，能更好地满足保护商品的需要，或者能更好地促进销售需要，或者能更好地满足商品使用过程中方便性方面的需要，此外它的使用，往往还有降低成本、改善环境保护适应性等方面的优势。鉴于功能性包装薄膜在增加商品附加价值、提高商品档次、改善环境保护适应性等方面，具有突出的功效，功能性包装薄膜的开发应用，往往是实现包装材料生产企业、用户（商品生产单位）和消费者多赢的有效手段。采用功能性包装薄膜包装商品，具有较高的经济效益和较强的市场竞争能力，因此发展功能性包装薄膜，也是提高企业经济效益、提高企业社会形象的重要途径。

近年来，功能性包装薄膜发展很快，它已成为包装材料中的一个重要品种，在一些特定领域中，塑料功能性包装薄膜，甚至已经成为一种不可或缺的包装材料，功能性包装薄膜在塑料包装材料中，具有越来越重要的地位，发展塑料功能性包装薄膜，已经成为包装领域的一个新动向，对此应当予以高度的重视。

笔者在长期收集、整理功能性包装薄膜有关资料的基础上，汇集了功能性包装薄膜中已大宗生产的、一些具有代表性的品种，编写了《塑料功能性包装薄膜》一书，希望它的问世，对功能性包装薄膜在我国的发展具有积极的推动作用。由于塑料功能性包装薄膜涉及面广、技术性强，书中不当之处在所难免，欢迎广大读者对此提出批评、意见与建议。

编者

2009 年秋于上海包装协会

目 录

绪论	1
一、功能性薄膜的常见制备方法	1
二、功能性包装薄膜的应用	3

第一篇 阻隔性包装薄膜

第一章 阻隔性包装薄膜综述	7
第一节 软包装材料阻隔性表征与分类	8
第二节 环境条件对塑料薄膜的阻隔性影响	9
第三节 阻隔性薄膜的应用	10
一、阻隔性薄膜在食品包装方面的应用	11
二、药品与保健品方面的应用	13
参考文献	14
第二章 共挤出类阻隔性复合薄膜	15
第一节 概述	15
第二节 共挤出类阻隔性复合薄膜的组成	17
一、阻隔性树脂	17
二、聚烯烃类塑料	20
三、共挤出复合用黏合性树脂	25
第三节 五层共挤出流延复合薄膜示例	29
第四节 共挤出复合的主要特点	34
第五节 共挤出类阻隔性复合薄膜进展	36
参考文献	39
第三章 粘贴类阻隔性包装薄膜	40
第一节 概述	40

第二节 干法复合类阻隔型包装薄膜	41
一、干法复合工艺简介	41
二、干法复合阻隔性包装薄膜产品示例	46
三、干法复合的特点	51
四、干法复合的进展	54
第三节 粘贴型复合薄膜生产工艺的新宠——无溶剂复合	58
一、无溶剂复合工艺与干法复合工艺简介	58
二、无溶剂复合的主要优点	59
三、无溶剂复合工艺现状及其在我国的发展	63
参考文献	66
第四章 高阻隔真空镀铝薄膜	67
第一节 概述	67
第二节 镀铝薄膜的生产	70
一、蒸镀原理与过程	70
二、蒸镀设备	71
三、影响阻隔性镀铝薄膜质量的主要因素	72
四、提高镀铝 BOPET 薄膜镀铝效果的若干措施	74
第三节 PET 真空镀铝薄膜实例	80
第四节 镀铝型阻隔性薄膜的应用	84
参考文献	85
第五章 蒸镀氧化物型阻隔性包装薄膜	87
第一节 概述	87
第二节 蒸镀氧化硅型阻隔性包装薄膜的制备方法	89
第三节 影响蒸镀型氧化硅阻隔性包装薄膜性能的因素	91
第四节 蒸镀型氧化硅阻隔性包装薄膜的一般特性	94
第五节 蒸镀型氧化硅阻隔性包装薄膜典型产品示例	98
第六节 蒸镀型氧化硅阻隔性包装薄膜的应用	100
第七节 无机二元蒸镀	101
参考文献	106
第六章 涂布型 PVDC 阻隔性包装薄膜	108
第一节 概述	108

第二节 涂布型 PVDC 阻隔性包装薄膜生产	110
一、基膜	110
二、涂布用 PVDC 乳液	111
三、PVDC 涂布工艺	113
第三节 涂布型 PVDC 阻隔性包装薄膜的性能	116
第四节 涂布型 PVDC 阻隔性包装薄膜产品示例	121
第五节 涂布型 PVDC 阻隔性包装薄膜的应用示例	125
参考文献	126
第七章 涂布型 PVA 阻隔性包装薄膜	127
第一节 概述	127
第二节 PVA 涂布液的制造方法	129
第三节 产业化 PVA 涂布液示例	133
第四节 涂布型 PVA 阻隔性包装薄膜示例	136
第五节 涂布型 PVA 阻隔性包装薄膜的应用	143
第六节 PVA 涂布型包装薄膜与 PVDC 涂布型包装薄膜 比较	149
参考文献	151

第二篇 热收缩薄膜与缠绕薄膜

第八章 热收缩薄膜	153
第一节 概述	153
第二节 聚乙烯热收缩薄膜	158
一、聚乙烯热收缩薄膜的基本情况	158
二、聚乙烯热收缩薄膜的生产	160
三、聚乙烯热收缩薄膜的应用	163
第三节 聚氯乙烯热收缩薄膜	165
一、聚氯乙烯热收缩薄膜的一般情况	165
二、生产工艺与配方	168
三、性能特点与应用	171
第四节 聚烯烃热收缩薄膜 POFC ₃	172

一、聚烯烃热收缩薄膜的一般情况	172
二、聚烯烃热收缩薄膜的生产	175
第五节 聚酯热收缩薄膜	178
一、基本情况	178
二、聚酯热收缩薄膜的生产	179
三、聚酯热收缩薄膜的应用	183
参考文献	184
第九章 缠绕薄膜	185
第一节 概述	185
一、缠绕薄膜的基本情况	185
二、缠绕薄膜的分类	186
三、缠绕薄膜和热收缩薄膜的比较	187
第二节 缠绕薄膜的生产	189
一、生产工艺	189
二、原辅材料	190
三、生产设备	194
四、缠绕薄膜生产示例	205
第三节 聚乙烯缠绕薄膜的性能及应用	208
一、聚乙烯缠绕薄膜的性能	208
二、缠绕薄膜常见品种及其应用	210
参考文献	217

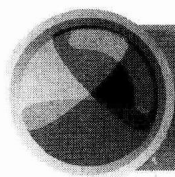
第三篇 其他功能性包装薄膜

第十章 易开封薄膜	219
第一节 概述	219
第二节 易剥离型易开封薄膜	221
一、易剥离型易开封薄膜的基本性能	221
二、采用干法复合生产易剥离型易开封薄膜	222
三、用挤出复合生产易剥离型易开封薄膜	224
四、易剥离型实用性参考配方	231

五、日本的 VMX、IMX 系列产品	233
第三节 易撕裂型易开封薄膜	242
一、聚乙烯塑料类易撕裂型易开封薄膜	243
二、通过特殊无纺布赋予直线裂口性	245
三、可手撕性聚酯薄膜	246
四、易撕型塑料薄膜的制造设备及易撕薄膜的制造示例	247
参考文献	249
第十一章 表面保护膜	251
第一节 概述	251
第二节 应用涂布法生产表面保护膜	253
一、基材	253
二、压敏胶	253
三、生产工艺过程	257
四、工艺要点	257
第三节 应用共挤出法生产表面保护膜	260
一、共挤保护膜的生产工艺	260
二、共挤出表面保护膜的结构	261
三、共挤出法生产表面保护膜的专利示例	264
第四节 部分国内表面保护膜商品化产品示例	266
参考文献	269
第十二章 抗静电薄膜与导电薄膜	271
第一节 概述	271
第二节 应用抗静电剂制备抗静电薄膜	274
第三节 抗静电薄膜的其他生产方法	282
参考文献	288
第十三章 防锈薄膜	289
第一节 概述	289
一、金属的锈蚀与防锈	289
二、气相防锈技术	290
第二节 防锈薄膜	296
一、汽化性防锈塑料薄膜的一般特点	297

二、防锈薄膜的基本知识	298
第三节 涂覆型防锈薄膜	300
第四节 吹塑型防锈薄膜	301
一、工艺要点	301
二、吹塑型防锈塑料薄膜示例	303
第五节 市售母料举例	313
第六节 气相防锈压敏黏胶布	315
第七节 气相防锈纸及纸塑复合薄膜	317
第八节 国内部分具有代表性的防锈薄膜生产企业产品 示例	317
第九节 应用防锈薄膜时应予以注意的问题	319
第十节 气相防锈薄膜的现状与展望	321
参考文献	321
第十四章 抗菌塑料薄膜	323
第一节 概述	323
一、常用术语	324
二、抗菌塑料分类	325
三、抗菌剂的作用机理	326
第二节 塑料用抗菌剂	327
一、塑料用抗菌剂的基本要求	328
二、抗菌剂的种类	328
第三节 抗菌塑料薄膜的生产技术	337
一、抗菌剂熔混掺入法	338
二、涂布成膜法	352
三、薄膜表面镀银法	353
第四节 抗菌塑料薄膜的应用	353
参考文献	358
第十五章 屏蔽紫外线型透明薄膜	360
第一节 概述	360
第二节 阻隔紫外线型透明薄膜的制备方法	365
一、采用特定树脂生产阻隔紫外线型透明薄膜	365

二、利用紫外线吸收剂赋予薄膜紫外线阻隔性	365
第三节 阻隔紫外线型透明薄膜的应用	376
参考文献	376
第十六章 可降解塑料薄膜	378
第一节 概述	378
第二节 降解薄膜产业化产品示例	382
一、以聚乙烯树脂为基础的掺混型降解塑料薄膜	382
二、全生物降解薄膜	391
参考文献	403



绪 论

关于功能性薄膜，至今没有严格的定义，一般指具有通用塑料薄膜不具备的某一（或者某些）特殊功能、可以满足应用上的特殊需要的薄膜，例如抗静电薄膜、防锈薄膜等。由于功能性薄膜具有这样或者那样的特殊功能，功能性包装薄膜能更好地满足保护所包装商品的特定需要，或者更好地满足商品使用方便性方面的需求，因此具有更好的使用效果；功能性薄膜通常具有较高的技术含量，同时也具有较好的经济效益和较强的市场竞争能力，因此备受人们关注。目前已产业化并在包装领域中具有重要意义的功能性包装薄膜有阻隔性包装薄膜、收缩性包装薄膜、缠绕薄膜、表面保护膜、易开封薄膜、抗静电薄膜、防锈薄膜、抗菌薄膜、降解薄膜等。

功能性包装薄膜是包装材料中的重要品种，往往是一些特定包装的不可或缺的材料，在塑料包装材料中，具有十分重要的地位。为便于读者对功能性薄膜有一个初步的了解，这里拟对功能性薄膜做一个概略的介绍，以后在各章中再对一些重要的品种分别进行比较详细的讨论。

一、功能性薄膜的常见制备方法

制备功能性薄膜的具体方法很多，为便于讨论，可以把它们归入如下三个大类，即通过设定特殊配方、特定的复合工艺、特定的拉伸工艺以及其中两种或两种以上上述方法的综合利用而得以实现。

1. 通过配方（树脂和助剂）的设计制备功能性薄膜

示例如下。

① 在通用塑料 PE、PP 等中加入抗静电剂、导电助剂，制抗静电、导电薄膜。

② 在通用塑料 PE、PP 等中加入抗菌剂，制抗菌薄膜。

③ 在通用塑料 PE 中加入气相防锈剂，制防锈薄膜。

④ 在 PE 中加入增黏剂，制缠绕薄膜。

⑤ 聚烯烃类塑料中加入光敏剂（或者生物降解剂），制造光降解（生物降解）薄膜。

⑥ 利用 PVA 树脂的水溶性制备水溶性薄膜。

2. 通过复合工艺制备高阻隔性薄膜

工业化的各种塑料薄膜的复合方法，如共挤出复合、干法复合与无溶剂复合、涂布、真空蒸镀等，均可用于制备功能薄膜。示例如下。

(1) 高阻隔性复合薄膜 共挤出薄膜 PE/EVOH/PE；干法复合及无溶剂复合产品 BOPET/Al/PE；涂布薄膜 KBOPP。蒸镀薄膜：BOPET 蒸镀铝，或蒸镀氧化铝，或蒸镀氧化硅的产品（蒸镀型高阻隔类薄膜一般需再经过进一步复合加工后应用）。

(2) 易开封薄膜

易剥离型易开封薄膜：PET/特种 EVA。

易撕类易开封薄膜：BOPP/易撕单层薄膜，BOPP/易撕不织布。

(3) 表面保护膜 涂布丙烯酸类树脂的 PE 薄膜；PE/黏性聚合物的共挤出薄膜。

(4) 气相防锈膜 HDPE/(LDPE+气相防锈剂) 的共挤出薄膜；PE/PA/(LDPE+气相防锈剂) 的共挤出薄膜。

(5) 缠绕薄膜 HDPE/LLDPE/(LLDPE+增黏剂) 的共挤出薄膜；HDPE/LLDPE/ULDPE 的共挤出薄膜。

(6) 复合型热收缩薄膜 POF-C3 共挤出聚烯烃类热收缩薄膜。

(7) 农药用包装薄膜(抗介质薄膜) PET/抗介质类胶黏剂/Al/抗介质类胶黏剂/PP(或者 PE)。

3. 通过拉伸工艺(或者通过拉伸工艺条件与特定配方相结合)的方法制备功能薄膜

示例如下。

① 通过拉伸定向处理,制热收缩薄膜。

② 加入成孔剂并经过拉伸处理,制取透气膜。

③ 通过拉伸工艺(或者拉伸与配方相配合),制备易撕薄膜——撕裂直线传播性易开封薄膜。

如此等等,不一而足。塑料包装界的朋友,对于功能性包装薄膜及其发展动向,应当予以高度的重视。

二、功能性包装薄膜的应用

合理地应用功能性包装薄膜,可以在保护商品、方便贮运、促进销售、方便使用、降低生产成本以及提高环境保护适应性等诸多方面,取得显著成效,提高商品的市场竞争能力,获得巨大的经济效益和社会效益。举例说明如下。

1. 提高对商品的保护功能

提高对商品的保护功能是应用功能性薄膜最常用的事例,其中以阻隔性薄膜的应用范围最广,效果最为突出,例如应用阻隔性包装薄膜包装食品及药品,可以大幅度延长商品的保质期,大幅度降低商品的损耗率,同时保质期的延长,有助于扩大商品的销售半径,促进商品的销售;利用防锈薄膜包装金属或金属件,可以使防锈期成倍提高,而且在使用时,还可免除清除防锈油脂的工序,节约大量的人力物力;利用抗静电薄膜包装大规模集成电路及其组件,可以有效地保护所包装的商品不致因放电击穿而被损坏,使大规模集成电路及其组件,能以安全流通……

2. 方便商品的使用

方便使用的事例中,最具代表性的是易开封薄膜的应用。采用

易剥离薄膜包装的商品，使用时可以很方便地把包装的盖膜从容器上剥离下来，方便地取出所包装的物品；采用易撕裂薄膜袋包装的商品，使用时可方便地撕开，取出所包装的物品。

方便商品的使用，体现了商品的人性化服务，深受消费者的欢迎，反过来又可以争取到更多的消费者，促进商品的销售。以上海清美绿色食品有限公司生产内酯豆腐为例，开始公司因剥离薄膜封盖成本会略为增加，对采用易剥离薄膜封盖尚有顾虑，在试用易剥离薄膜、商品的销售取得了更好的成效之后，易剥离型盖膜包装的内酯豆腐的工作也顺理成章地得到了肯定。

3. 改善包装操作适应性

比较常用的例子，可以举出抗静电薄膜的应用。洗衣粉之类粉尘易于飞扬的产品，采用普通塑料薄膜袋包装时，容易因静电吸尘而使薄膜封口部位布满粉尘，致使封口效果很差，贮运过程中极易破袋，导致洗衣粉大量损耗。当采用抗静电薄膜袋之后，不再产生静电吸尘效应，封袋处焊接可靠，因此在贮运过程中，也不再出现破袋问题，经济效果十分显著。

4. 改善环境保护适应性

例如含铝箔层高阻隔的薄膜，使用效果突出，使用量越来越大，同时对环境的不利影响也日益显现，因此改善塑料薄膜的环境保护适应性，自然也被纳入开发功能性包装薄膜的内容中；蒸镀型高阻隔薄膜，含蒸镀铝、蒸镀氧化物层的多层复合薄膜，具有和含铝箔层的多层复合薄膜相当的阻隔性，可以有效地保护所包装的商品，而且含蒸镀层的多层复合薄膜的废弃物，可以方便地通过熔融再生或焚烧处理，大大地提高了环境保护的适应性；正在开发研究的各种降解塑料薄膜，更是以使用之后可以在较短的时间内降解，达到减轻或消除塑料包装薄膜对环境危害的目的。

5. 降低生产成本

在生产实践中，发展功能性包装薄膜、降低生产成本，也具有

很多成功的案例。例如利用聚乙烯热收缩薄膜，代替瓦楞纸箱包装瓶装（或听装）饮料，可以降低包装费用 30% 左右，而且还具有提携方便的优点。

上面仅通过为数不多的例子，简单地介绍了功能性包装薄膜的一些基本情况，但仅就这些有限的例子中不难看出，塑料功能性包装薄膜的开发应用，是一种实现包装材料生产企业、用户（商品生产单位）和消费者多赢的有效手段。由于采用功能性包装薄膜包装商品，具有较高的经济效益和较强的市场竞争能力，发展功能性包装薄膜，也是提高企业经济效益和企业社会形象的重要途径。近年来，功能性包装薄膜发展很快，它已成为包装材料中的一个重要的方面军，在一些特定领域中，塑料功能性包装薄膜甚至已经成为一种不可或缺的包装材料。功能性包装薄膜在塑料包装材料中，具有越来越重要的地位，发展塑料功能性包装薄膜，已成为包装领域的一个新动向，对此应当予以高度的重视。

