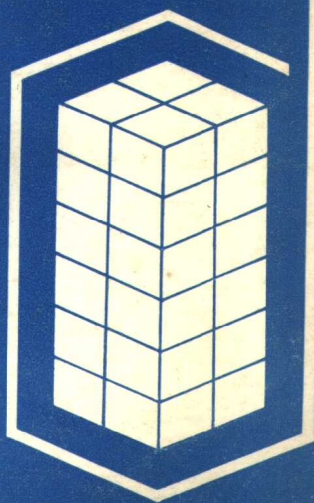


SULIAO BOMO YU BAOZHUANG

塑料薄膜与包装



中国财政经济出版社

中国出口商品包装研究所编译

塑料薄膜与包装

中国出口商品包装研究所编译

中国财政经济出版社

塑料薄膜与包装

中国出口商品包装研究所编译

*

中国对外翻译出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷二厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 7.375 印张 150,000 字

1979 年 4 月第 1 版 1979 年 4 月北京第 1 次印刷

印数：1—9,000

统一书号：15166·030 定价：0.70 元

编 者 的 话

第二次世界大战特别是六十年代以来，随着国际市场商品竞争的日益加剧，资本主义各国大量开设“超级市场”(即无人售货商店)，大量地把新材料、新容器、新技术、新装潢用于商品的包装，以提高商品竞争能力。以塑料为主要原料的多层复合的薄膜，由于它具有透明度高、气密性强、体轻、价廉、易于塑造各种造型、易于印刷精美的图案纹样和文字、能够保护商品、突出商品、说明商品、便于市场陈列展销、便于消费者识别选购携带使用和处理，已经越来越多地用于制作食品、精密仪器和高级消费品等类商品的包装。

我国石油化学工业，在毛主席革命路线指引下，随着我国社会主义建设事业的迅速发展，近几年来已经有了很大的发展。我国自己生产的塑料薄膜，从无到有，从少到多，到现在为止，不仅能够生产一定数量和品种的单层薄膜，而且已经初步研制成功了一些复合薄膜，这些复合薄膜，经过试用于某些出口商品的包装，效果良好。但是，由于我国石油化学工业的基础比较薄弱，加上林彪、“四人帮”的长期破坏，使塑料薄膜的研制、生产与使用，受到了严重影响。粉碎“四人帮”以来，全国人民精神振奋，斗志昂扬，我们国家出现了安定团结、大干快上的局面。在华主席为首的党中央领导下，根据五届人大确定的新时期总任务的精神，全国人民开始了向四个现代化进军的新长征，为在本世纪内把我

国建设成为农业、工业、国防、科学技术现代化的社会主义强国而努力奋斗。在这大好形势下，我国石油化学工业必将更快地得到发展，我国自产的塑料复合薄膜也必将高速度高效率地得到生产与应用。

《塑料薄膜与包装》，主要是提供外贸和有关部门研究制作出口商品塑料包装参考。本书的出版对塑料复合薄膜的科研试制，希望能够起到一定的促进作用。本书刊出七篇资料和一个附录，其中《食品薄膜包装技术与方法》，是约请上海轻工研究所吴志勤同志编写的，《收缩薄膜与弹性薄膜的技术知识》，是由天津市出口商品包装分公司提供的译稿，其余各篇，则由中国出口商品包装总公司从国外资料中编译而成。大部分译稿请轻工业部陈文瑛同志协助审校。轻工业部陈文瑛同志和上海轻工研究所吴志勤同志在百忙中分别为我们审校和编写，谨此表示感谢。

由于我们自己水平不高，编译的资料难免有欠妥之处，望读者指正。

编 者

一九七八年五月

目 录

塑料薄膜的特性及其在包装方面的应用·····	(1)
塑料复合薄膜的种类、性能、用途与加工技术·····	(31)
塑料薄膜、涂布剂和粘合剂的鉴别方法·····	(53)
收缩薄膜与弹性薄膜的技术知识·····	(83)
食品薄膜包装技术与方法·····	(148)
食品蒸煮袋·····	(183)
蒸煮袋的高温短时间杀菌法·····	(195)
附录：美国米尔普林德公司 (Milprint Inc.)	
制造的复合包装材料·····	(206)

塑料薄膜的特性及其在包装方面的应用

用作包装材料的薄膜一般具有透明、柔软、化学上的稳定、强度大、防潮、防水、耐腐蚀、耐油、耐热、耐寒、可热粘合、重量轻、耐污染、卫生、适应气温变化性强等特点。如果某种单层薄膜达不到所需要具备的性能时，就要有选择地把几种薄膜加以复合或涂层。

用作食品包装的薄膜则必须具有如下的特性：气密性好、防潮、热封合、无味、无臭味、无毒、耐热、耐蒸煮、防止紫外线透过、耐油、耐腐蚀、耐寒、适应机械操作等性能。如果选择的薄膜不适应内装物的特点，就会引起食品变质、腐烂，并会产生机械操作中诸如粘合不好、阻塞、起皱以及出现破袋、穿孔、发霉、虫害等现象。包装材料应具备的性能参见表 1。

薄膜的选择，应当掌握如下基本知识：

1. 透明薄膜或容器尽管具有一定的防潮性，但与罐、瓶等容器相比，薄膜的透湿性与气密性不是零，而是随着温度和湿度的上升而跟着上升。

2. 薄膜根据内装物性质的不同，其优缺点不是固定不变的。重要的是要弄清楚薄膜的特性和内装物的性质。例如：对海菜和药品，主要是要求薄膜具有能够保持它的原味

表 1 包装材料应具备的性能

要 点	内 容	应 研 究 的 诸 性 能
保护性能	保护内装物、防止变质、保证质量	机械强度、防潮、耐水、耐腐蚀、耐热、耐寒、透光、气密性强,防止紫外线穿透、耐油、适应气温变化、无味、无毒、无臭味等
操作性能	易包装、易充填、易封合、效率高、适应机械自动包装机与操作	刚性、挺力强度、光滑、易开口、热合性好、防止静电
商品性能	造型和色彩美观,能产生陈列效果,提高商品价值和购买欲	透明度好、表面光泽、适应印刷,不带静电(不易污染)
方便使用性能	便于开启和提取内装物,便于再封闭	开启性能好、不易破裂
节省经费性能	合理使用包装经费	节省包装材料价格及包装机械、设备费用、劳动费用等,包装速度高

以及防止受潮等性能,对蔬菜和瓜果恰好相反,它最大关键是要具备适量的供其生存的氧气。

3. 片面地追求降低包装材料成本的作法是错误的,应当是在详细地了解薄膜和内装物的性能的前提下,为降低包装材料的总成本而选购适当数量的薄膜。

薄膜特性的分类简述如下:

1. 防潮性好的有:聚偏二氯乙烯、聚酯、聚丙烯、聚乙烯、涂聚偏二氯乙烯玻璃纸。

2. 气密性好的有:聚偏二氯乙烯、聚酯、尼龙、氢氯

化橡胶、涂聚偏二氯乙烯玻璃纸、铝箔。

3. 防止异味透过性能好的有：聚偏二氯乙烯、聚酯、聚碳酸酯、聚丙烯等。由于目前还没有研制成检定异味透过的仪器设备，所以对某些材料在这方面的性能如何还不明确。

4. 耐油性好的有：聚偏二氯乙烯、聚酯、尼龙。

5. 热合性好的有：聚乙烯。

6. 防止紫外线穿透性能好的有：铝箔、纸、防紫外线穿透性玻璃纸。

总之，聚偏二氯乙烯、聚酯是性能较全面的薄膜。薄膜的特性见表2。

薄膜的特性及其在包装方面的应用

(一) 玻璃纸

玻璃纸有普通玻璃纸、防潮玻璃纸、涂聚乙烯玻璃纸三种。其特性分述如下：

1. 普通玻璃纸

透明度、操作性、印刷适应性好，不带静电，不易污染，易粘合，但缺乏强韧性、耐水性与防潮性。根据温度和湿度的变化，其尺寸也随之发生变化。它的气体透过率虽小，但在湿度较高的情况下会增大。

2. 防潮玻璃纸

防潮玻璃纸是把聚合物溶化，用涂布的方式涂于普通玻璃纸的一面或二面上，聚合物有以下三个品种：

(1) 硝化纤维素为主体成分的涂层防潮玻璃纸。

表2 薄膜的特性

种 性 类	薄膜 的形态	粘 工 艺	耐 热 性	耐 寒 性	透 明 度	防 止 透 过 性			
						水蒸气	氧 气	氮 气	异 味
高压聚乙烯	I	H·I	85~95 90以下	优	稍差	一般~良	稍差~一般	一般	差
中压聚乙烯	S·I	H·I	115~120 110以下	良	差	优	一般~良	一般~良	稍差
低压聚乙烯	I	H·I	115~125 110以下	良	差	优	一般	一般~良	稍差
聚氯乙烯	S·I	I	60~100 110以下	差~一般	良	稍差~一般	一般	稍差	一般~良
聚偏二氯乙烯	I	I	60~100 110以下	差~一般	一般	良~优	良~优	良~优	良
聚丙烯	S·I	H·I	96~105 115以下	稍差~一般	一般~良	良~优	一般	良	一般~良
聚 酯	S	I	150 115以下	良	良~优	一般~良	良	良	优
聚碳酸酯	S·I	I	130~150 115以下	良	良~优	稍差	一般~良	一般~良	优
聚 乙 烯	S	I	80 78以下	良	优	稍差~一般	稍差	稍差	稍差
聚 酞 胺	S·I	I	110~190 115以下	良	稍差~一般	差	良	良~优	一般~良
盐酸橡胶	成形	无	80~105 90以下	差~稍差	差~稍差	良	良~优	优	一般

注: 薄膜的形态 S, 平膜, I, 吹塑薄膜

粘 合 工 艺 H₁, 热合, I₁, 脉冲热合

耐 热 性 上 行: 软化点°C, 下 行: 蒸煮杀菌温度°C

(2) 聚偏二氯乙烯共聚物(主要是与丙烯腈的共聚物)的涂聚合物型和赛纶型的玻璃纸。

(3) 聚氯乙烯共聚物(主要同醋酸乙烯的共聚物)为主成分的涂聚氯乙烯型玻璃纸。

目前日本涂聚氯乙烯玻璃纸占各种玻璃纸产量的85%左右,剩下的大部分是涂聚合物型玻璃纸。玻璃纸的涂布量一般每平方米是2.5~3.5克,特殊品种或聚合物型的玻璃纸,每平方米的涂布量为3.5~6.0克。

聚合物型防潮玻璃纸的耐油性较好,即使浸渍于油脂制品中,不会降低其防潮性能,用来包裹食品,食品的味道不会发生变化。此外,涂漆型与聚氯乙烯型相同,浸于热水中很少出现发白现象,是较稳定不易起皱的一种类型。在日本,一般以聚乙烯挤出复合形式来完成,用于咸菜、酱小鱼、食品、豆酱的蒸煮杀菌的包装,或制成用途较广的真空包装袋。

防潮玻璃纸中的特殊品种,主要是单面涂层型。防潮玻璃纸用于鲜肉包装或与聚乙烯挤出复合。它添加防止紫外线透过剂而制成的玻璃纸,可以防止被包装物的变质,主要用于包装食用油、酒、油脂性食品。另外,还有专用于包装鱼糕的玻璃纸以及特殊用途的复合玻璃纸。

3. 涂乙烯玻璃纸

涂乙烯玻璃纸具有良好的防潮性、耐水性和强韧性,在低温下不易破裂,在高温下容易与聚乙烯薄膜复合。印刷适应性与操作性均良好,不带静电,表面光泽美观。由于玻璃纸本身具有气密性好的特点,它与聚乙烯相结合,就具备了两

者的优点。在外部印刷,不会直接接触内容物,因而很卫生。涂乙烯玻璃纸还具有印刷美观和不易擦伤等优点。

由于聚乙烯和玻璃纸各有不同品种,它复合而成的各种涂塑玻璃纸的性能也有所不同,因此必须根据被包装物的性质制成不同的复合薄膜,以发挥其特长。比如,不含水分的食品以及对于水的反映不敏感的商品,一般使用普通涂塑玻璃纸;对于水的反映较敏感的商品使用防潮涂塑玻璃纸;需要气密性好的加工食品、含有水分的食品和蒸煮杀菌的食品,则要使用聚合物型的防潮涂塑玻璃纸。

玻璃纸的用途:

约占70%的普通玻璃纸和65%的防潮玻璃纸适用于食品包装。涂聚乙烯的玻璃纸也有很大一部分用于食品包装,如用来做点心、面条、干面条、干燥处理的食物、咸菜、加工肉食品等;也可用它制作扭结包装、外皮包装等,以及用于药品、化妆品的吸缩包装。在纤维制品包装方面,有8%的普通玻璃纸、5%的防潮玻璃纸用来做袋子、纸盒的开窗或外皮包装。此外,还有不少玻璃纸用于同铝箔、聚乙烯、纸等复合。

为了便于识别各种玻璃纸的不同性能,通常采用以下几种标记:PT:未处理、透明。MST:两面防潮、有热合性、透明。MT:两面防潮、透明、无热合性。MOT:单面防潮、透明。MSOT:单面防潮、有热合性、透明。C:着色。L:低防潮性。J:耐燃性。H:在潮湿情况下不会产生粘合现象。

(二) 聚乙烯薄膜

通常所称的聚乙烯是指高压聚乙烯,但从广义来讲,还

有中压聚乙烯、低压聚乙烯两种，共计三种。在日本，根据加压条件也分高压、中压、低压聚乙烯。在欧洲，按照聚乙烯的密度大小，分为以下三种：

低密度聚乙烯，密度为 $0.910\sim 0.925$ ；

中密度聚乙烯，密度为 $0.926\sim 0.940$ ；

高密度聚乙烯，密度为 $0.941\sim 0.965$ 。

一般地说，用高压方法生产的是低密度聚乙烯，用中、低压方法生产出高密度聚乙烯。但高压方法也可生产中密度聚乙烯，中、低压方法也可生产低、中密度聚乙烯。

乙烯气的聚合物归根到底是相同的，但聚合条件不一样。高压法是在温度 200°C 以上，使用1,000大气压以上的高压。中压法在温度 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 之间，使用压力为70大气压左右。低压法只在稍加温状态和常压下进行聚合。

1. 低密度聚乙烯

低密度聚乙烯也叫做高压聚乙烯。它制成的薄膜呈微乳白半透明状态，较柔软。在日本是由住友化学公司于一九五四年从英国ICI公司引进技术开始生产的。它与高密度聚乙烯不同，由于交链多，所以密度低，在0.92左右。由于价格便宜，加工简单，产量与消费量都很大。加工薄膜是用吹塑法制成，还可以采用各种成型方法制成容器。它与玻璃纸、纸、铝箔等各种材料复合，能制成具有防水、防潮、热合性能的材料。

这种薄膜的特性：（1）由于柔软易划伤、穿孔。但抗冲击强度比中、低压聚乙烯、聚丙烯大。（2）耐寒、耐低温。较厚的薄膜最高能在 90°C 热水中杀菌。（3）由于它的

极性所致，印刷前必须进行表面处理，处理后的印刷效果不美观。（4）防潮性虽良好，但气密性差。（5）如用作防止氧化的蒸煮杀菌食品包装时，保存期不宜过长。（6）它属于防止紫外线穿透和防止异味透过性能差的材料，是一种价格较便宜、易加工、防潮性能好的材料。

此种薄膜的厚度分以下五类：（1）较薄的薄膜，厚度在0.01~0.013毫米；（2）轻包装薄膜，厚度在0.02毫米；（3）普通薄膜，熔融指数在2~3，密度为0.92~0.923；（4）中包装薄膜，厚度在0.05~0.08毫米；（5）重包装薄膜，厚度在0.15~0.20毫米。把它涂到较难热封合的纸、玻璃纸、铝箔以及其他薄膜之上，将具备两者所具有的优点，在复合材料方面起着重要的作用。

收缩聚乙烯薄膜有辐照聚乙烯拉伸薄膜和高压聚乙烯吹塑薄膜。后一种薄膜较多，多用于商业包装、重包装、托盘收缩包装方面。辐照聚乙烯是聚乙烯经过高能电子射线照射，对加热、腐蚀、龟裂具有很大的抗力。除用于收缩包装外，还可用来做生面条、细面条等蒸煮杀菌包装。

2. 中密度聚乙烯

中密度聚乙烯比低密度聚乙烯硬，近于乳白色，不透明。加工成薄膜呈半透明状态。多采用吹塑法、T模平挤法复合成型制成薄膜。它的用途与低密度聚乙烯相同，可用做蒸煮杀菌包装。它的成型品要比高压聚乙烯坚硬，不宜制成如盖子之类具有弹性的成型品。

这种薄膜的特性：（1）吹胀比小，纵横向强度较难以达到均匀。纵向易撕裂，横向强度大。（2）与高压聚乙烯

相比，抗冲击强度小，如发生破裂，均为纵向裂开。（3）耐热、耐蒸煮、耐寒，可用做冷冻包装材料。（4）印刷时，与高压聚乙烯相同，必须进行前处理，印刷效果不好，不美观。（5）防潮性比高压聚乙烯好，但氧气透过性大。（6）气密性差，虽然它呈半混浊状态，但防止紫外线透过程度为中等，防潮性较好。用做蒸煮杀菌食品包装时，食品保存期不宜过长。

3. 高密度聚乙烯

外观类似中压聚乙烯，呈乳白色半透明状，比中压聚乙烯硬，表面光泽较差，与低压聚乙烯相当。制造薄膜使用吹塑和 T 模挤出工艺。用吹塑工艺制成的薄膜占压倒多数，这种薄膜多用来制作食品的中包装以及供应给商店、食品店使用的包装材料，还可包装冷冻点心、农产水产加工食品。这种薄膜很早以前就充分地利用其耐热性来包装豆腐、生面条、办公和体育用具、药品、蒸煮热毛巾等。它所包装的物品不宜长期贮藏。

T 模挤出法制成的薄膜透明度好、耐折，多用做面包点心等包装材料。

高密度聚乙烯的特性：（1）耐热、耐寒性好；耐蒸煮、耐冷冻。（2）气密性与中压聚乙烯相类似，防潮性好，防止氧气透过性为中等程度。（3）隔绝异味性较差，防止紫外线透过性为中等。

（三）聚氯乙烯薄膜

聚氯乙烯薄膜于一八三五年由法国的卢古若发明。一八五八年德国的鲍曼从事于这项聚氯乙烯树脂的研究工作。

一九三三年在德国开始生产，美国次之。日本在一九三九年开始生产。聚氯乙烯单体主要以乙炔和氯化氢为原料，其中还有甘汞、吸附于活性碳上的铜或亚铜盐。经水洗干燥后的树脂加进所需要的增塑剂、稳定剂、润滑剂、色素、染料及其他添加剂成为混合料，制成各种薄膜、薄片和各种成型材料。以上所说的树脂薄膜和薄片，是采用挤出、压延、拉伸等工艺制成的。

聚氯乙烯与聚乙烯虽同属乳白色，但聚氯乙烯能制成无色透明有光泽的薄膜。加进增塑剂量的多少，决定着薄膜的硬度。柔软的薄膜含增塑剂高，硬质薄膜不含增塑剂。还有一种经过前处理不含增塑剂但具有内增塑性能的薄膜，它可与含有不等量增塑剂的薄膜相媲美。用于包装食品的薄膜可用不含增塑剂或具有内增塑性的薄膜。拉伸薄膜可做成收缩包装，薄片可制成容器。此外，它还可用于中空成型工艺制成瓶子。拉伸薄膜由于具有经加热即能收缩的特点，所以收缩包装均使用这种薄膜。

以前用软质聚氯乙烯制成品包装食品的情况，现在已经废弃。原因在于它会因气温的变化发生硬变，并具有增塑剂所特有的臭味，影响内装物。拉伸薄膜由于价格较廉，机械适应性能也较强，因而多用做青菜、水果、点心的收缩包装；其半硬质薄片，可制成杯状容器用来包装冰淇淋、果子冻、西餐点心、咸菜、酱小鱼。

这种薄膜的特性：（1）能进行脉冲热封，高频热合、粘合牢度大，但只限于较薄的薄膜。（2）印刷简单华丽。（3）耐热性在接近70℃时会变软，在软变状态下耐加压杀

菌；这种薄膜具有内增塑性能，可用作冷藏和冷冻食品包装材料。其余的薄膜，如果增塑剂含量较高，不宜用于冷藏食品，因为冷藏时将会使薄膜变硬。（4）薄膜柔软度是随着增塑剂量的多少而变化，各种气密性也将发生细微的变化；防潮性、防止氧气透过性大致为中等程度，防止紫外线透过性能不好，它是一种防止异味透过性较好的材料。（5）价格较廉。

一九五〇年八月，美国食品和药物管理局提出，禁止制造和使用以聚氯乙烯聚合物制成的食品包装容器，主要因为聚氯乙烯单体所散发出气体以及邻苯二甲酸脂在燃烧时所产生的有害的氯和盐酸气体等问题，认为它不符合安全卫生和消除公害方面的要求，因此，已不予使用。预计将不断有新的材料来取代它。

（四）聚丙烯薄膜

一九五五年意大利发明了聚丙烯薄膜。一九五七年在蒙蒂卡蒂尼公司正式投产以后，便广泛地用来制造纤维、薄膜、成型制品。这种薄膜分为双向拉伸聚丙烯薄膜和未拉伸聚丙烯薄膜（包括 T 模法和吹塑法）。前者是向纵横方向拉伸，使分子定向，所以机械强度、耐寒性、光泽都得到大幅度提高；后者透明度、耐擦伤性、防潮性均良好，可用来做点心、面包、纤维制品的包装材料。双向拉伸聚丙烯薄膜有很好的机械适应性，作为透明柔软的包装材料，可与玻璃纸相媲美。最近，具有气密性、易热合性的涂布薄膜及其他很多薄膜、玻璃纸、纸、铝箔等复合材料都已上市。双向拉伸聚丙烯薄膜，由于其纵横强度比不同，分为等拉伸型和不等拉伸