

曹家鑫 编译

复合材料包装



轻工业出版社

复合材料包装

曹家鑫 编译

轻工业出版社

内 容 提 要

现代包装已经成为商品流通中不可缺少的东西，在市场上它承担着无声推销员的角色。本书主要介绍复合材料包装技术，包括复合材料的制造工艺，复合材料的软管包装，复合材料的罐式包装，复合材料的袋式包装，复合材料的盒式包装。

本书主要供牙膏、化妆品、医药、食品等采用软包装行业的工程技术人员、技术工人和包装装潢设计人员阅读，也可供有关学校、研究单位的师生和研究人员参考。

复合材料包装

曹家鑫 编译

轻工业出版社出版

(北京广安门南滨河路25号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米1/32印张；76插页；1 字数：167千字

1988年11月 第一版第一次印刷

印数：1-4,000 定价：3.00元

ISBN7-5019-0463-4/TS·0314

目 录

第一章 包装概述	1
第一节 单一材料包装	2
第二节 复合材料包装	3
一、商品包装的要求	3
二、复合材料、复合材料包装的基本性能	5
三、部分商品的包装复合材料结构	9
四、百马粘合剂制造复合材料的应用实例	12
五、联邦德国4P公司复合材料产品介绍	14
第二章 复合材料的制造工艺	18
第一节 复合材料的生产概述	18
复合材料的组成	19
第二节 基础材料	20
一、塑料	20
二、粘合剂	35
三、铝箔	50
四、纸材	63
五、国内外厂家生产的一些塑料和粘合 剂品种性能	65
六、三种重要的原材料——离子键聚合物、 EMAA、EAA	78
第三节 复合材料制造工艺	94
一、挤出复合	95
二、挤出涂布	122

三、湿法胶粘复合·····	125
四、干法胶粘复合·····	126
第四节 材料和成品的测试·····	131
一、塑料比重试验方法(GB1033-70)·····	132
二、熔融指数测定·····	133
三、塑料耐热性(马丁)试验方法(GB1035-70)·····	135
四、塑料透湿性试验方法(GB1037-70)·····	137
五、塑料薄膜透气性试验方法(GB1038-70)··	139
六、塑料拉伸试验方法(GB1040-70)·····	143
七、塑料邵氏硬度试验方法(HG ₂ -152-65)··	145
八、剥离强度的测定·····	147
九、经电晕处理后的聚烯烃(聚乙烯或聚丙烯)薄膜临界表面张力测定·····	147
第三章 复合材料软管·····	150
第一节 概述·····	150
一、软管的发展·····	150
二、国内外复合材料软管发展概况·····	153
第二节 软管复合材料·····	157
一、典型的软管复合材料组成及生产工艺·····	157
第三节 软管复合材料的质量要求·····	170
第四节 复合材料软管的成型工艺与设备·····	173
一、复合软管成型工艺·····	174
二、复合软管制造设备与工艺综述·····	179
三、瑞士艾萨公司的制造工艺与设备·····	200
四、复合软管成品测试·····	209
五、GALLUS印刷机与复合软管的片材印	

刷.....	211
六、约翰·布朗塑料机械公司产品介绍.....	213
七、基材的预处理与普林(PLYUU)火焰处 理机.....	217
第五节 复合软管的研究课题.....	222
一、提高复合材料剥离强度的新途径——采 用高频磁场后处理.....	222
二、复合软管头部保香的几种方法比较.....	223
三、高频连续焊接卷筒.....	226
四、复合软管造型方向.....	227
五、一步成管法的探索.....	228
第四章 复合材料的其他包装容器.....	230
第一节 复合材料的罐式包装.....	230
第二节 复合材料的袋式包装.....	232
第三节 复合材料的盒式包装.....	236

第一章 包装概述

“包装”在历史上早就为人们所熟知，随着生产、流通日益社会化、现代化，其内容和意义又有变化。

现代包装的基本含义是，对不同批量产品（主要是工业产品，也包括农林牧副渔等各类产品）借助适当的包装材料、包装容器以及相应的技术手段和装潢形式，实行包封、贴标、装箱、捆扎、堆垛等作业，以改善其外部结构及使用价值，从而在储存直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、散香，广开销路，便利应用等目的。

这一工作牵涉到轻重工业的各行各业，面广量大，给人民生活、市场繁荣、出口贸易等方面都带来深刻的影响。因此人们评论：现代包装已经成为我们日常生活中不可缺少的东西，在无人售货的超级市场里它承担着无声推销员的角色。

某些科学技术发达的国家，凡是食品、医药、轻工、化工、纺织、电子、仪表等工业生产部门，大都形成了不同规模的由原材料处理、中间加工和产品包装三大基本环节所组成的连续化、自动化的生产过程。有的已将包装材料加工、包装容器成型及包装成品储存系统联系起来，而成为完整高效的生产作业线。

可以这样讲：在将来，没有现代化的包装就没有商品的生产和销售；没有先进的工业与科学技术的综合发展，也不

可能出现现代化的包装。

在世界范围内，包装工业的历史比较短。科学发达的国家大体上是从本世纪初叶起步的，及至50年代，随着生产流通的日益社会化和现代化，步伐才大为加快。而且由于各方面的积极推动和有利的配合，终于逐步地建立起包装材料、包装印刷、包装机械等生产部门和与之相适应的科研、设计、情报、教育、学术、管理等组织机构，进而形成了独立完整的包装工业体系。

中国有着悠久的包装历史，但现代化包装工业起步比较迟缓。进入70年代，主要是由于对外贸易的促进，才带动整个包装行业向自成体系的方向发展。进入80年代，则由于国家实行对外开放的经济政策，引进国外的先进技术与设备，促使我国的包装工业迅速发展，在某些方面已赶上国际先进水平。

按照使用基材的不同，以下划分为单一材料包装和复合材料包装分别叙述。本书所介绍的主要是复合材料包装中的重要组成部分。

第一节 单一材料包装

自使用包装之始，即多采用纸、木、玻璃等单一材料，以至现在，仍有大量的包装材料与包装采用单一材料。

- (1) 纸——包装纸、纸袋、纸盒、纸箱；
- (2) 玻璃——玻璃瓶、玻璃罐；
- (3) 木材——木箱；
- (4) 铝——铝箔、铝管、铝罐。

由于各种材料，总有不足的缺陷，如纸材虽然容易生产，

方便包装，成本低，但它却难以克服其透气、透湿性强，易破损等弱点（未经处理的原纸）。因此，原纸的包装，不适用于包装商品化的产品。又如玻璃包装虽然隔绝密闭性好，但易碎、自重却是其缺点。为此，包装研究人员，采用多种材料复合，以弥补单一材料包装之不足。最初采用于包装的，有纸上涂蜡、铝管内涂保护层等简单复合工艺。本书主要介绍复合材料包装，对单一材料的包装不多加评述。

第二节 复合材料包装

复合材料的软管、袋式包装、盒式包装、罐头包装同属当代的新型包装容器，正在世界各地广泛研究和采用。这些容器的复合材料结构及制造工艺与设备和它们的成型工艺与设备是多种多样的，而且日新月异的改革、创新，本书所介绍的也仅仅是一部分。

复合材料的软管、袋、盒、罐，均是由各种塑料、各种纸、各种纤维织品、各种规格的铝箔，多种材料复合制成。基本是由外保护层（印刷层）、隔绝层、内保护层三层组成，层与层之间大多采用适用的粘合剂粘接制成，有的采用热熔涂布等其它方法生产。

一、商品包装的要求

各种结构组成的复合材料，存在着不同的性能，应用于各种商品包装时，应当加以合理的选择。如在超级市场上销售的或零售商店销售的食品包装要求，有多方面的估价条件，现综合列表 1-1 归纳如下：

表1-1

商品的包装要求(食品的包装)

注：保存的含义是在一定的销售条件下保持食品的货架寿命

保 存

- 防潮防湿
- 隔氧
- 隔其他气体
- 耐低温
- 耐高温
- 耐油性
- 隔光性
- 保香性
- 防破(对有棱角的商品而言)
- 适合食品的生产方法和制造过程等

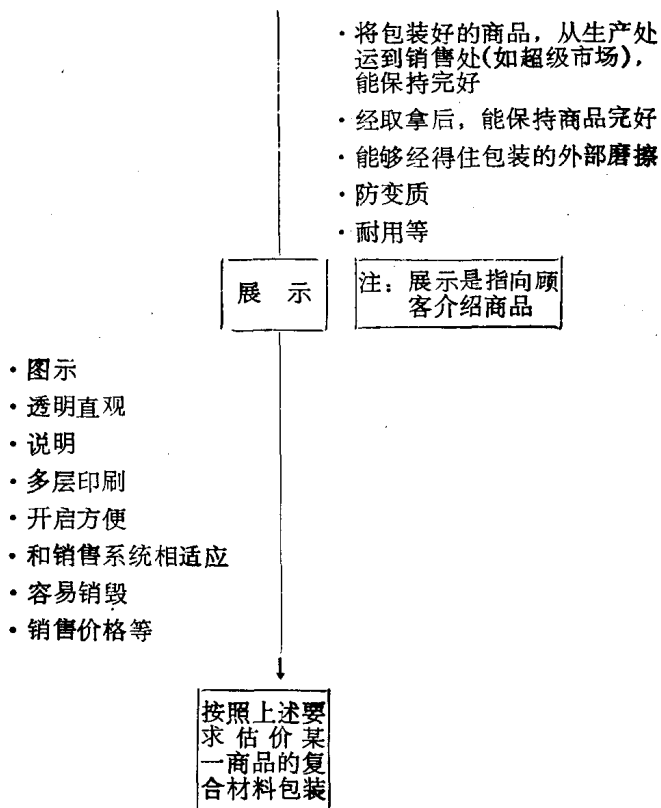
包 装

注：包装是指影响包装方法的因素

- 可密封性
- 刚性或可取拿性
- 可开剥性
- 静电性能
- 热成型性能
- 包装速度
- 包装费用等

销 售

续表



二、复合材料、复合材料包装的基本性能

(1) 机械性能

- ①抗拉强度;
- ②刚性或“可取拿性”;
- ③耐磨性;
- ④密封性 (正面对正面和正面对反面);

⑤可开剥情况下的密封性;

⑥可开剥情况;

⑦表面滑动程度。

(2) 化学性能

①隔湿性能;

②隔氧和其他气体性能;

③保香性;

④抗油性;

⑤隔光性。

(3) 耐久性能

①在冷的条件下的稳定性;

②在热的条件下的稳定性;

③在高湿度的条件下的稳定性;

④生物降解能力。

(4) 加工条件/自动包装机的使用条件

①可印刷性;

②适应自动化、机械化的作业能力;

③静电性能;

④收缩能力。

(5) 向顾客展示、介绍

①设计与图案

②透明度、白度、彩色鲜艳与光泽;

③开启方便;

④容易销毁处理;

⑤包装式商品售价。

每一种基础材料如: 各种等级和厚度的纸, 纤维薄膜, 铝箔, 聚酯薄膜, 尼龙薄膜(聚酰胺薄膜), 聚丙烯薄膜, 双

轴向定型聚丙烯薄膜（双向拉伸聚丙烯膜），低、中、高密度的聚乙烯薄膜等都有它们自己的特性（如表 1-2），但对每一种特定商品，仅仅单一材料是不能达到包装的要求，这些要求如下所述。

表1-2 基础材料的基本性能

基 础 材 料	厚度及平方米克重	性 能
A—纸 如：薄棉纸、牛皮纸、 口袋纸、假羊皮纸、 高光洁纸、上光涂料 纸等	30~90克/米 ²	强度好 刚度好 光滑度好 不透明 印刷性能优良 价格低
B—纤维薄膜		
没有涂料的玻璃纸	28~58克/米 ²	透潮湿（在高温下，渗透 透气和其他气体的 能力很强）
防潮硝化纤维涂层玻璃纸		防潮防潮性优良
用聚偏二氯乙烯涂层的玻璃纸		有高级的防湿性能 非常好的隔氧性能 良好的抗油性 良好的气密封性能 良好的透明度和光泽 刚性好；印刷性能好 良好的外观
C—双向定型聚丙烯薄膜	20微米 (18、20克/米 ²)~ 40微米 (36、40克/米 ²)	比重小，使用经济 在高湿度和高温条件 下有好的尺寸保 持性 能在100℃~-20℃ 的范围内使用 有高强度的机械性能 有优越的防水蒸气性 能 良好的抗油性 薄膜非常平整不会卷 曲 热密封温度 135~ 150℃

续表

基 础 材 料	厚度及平方米克重	性 能
D—聚酯薄膜无涂料 一面涂聚偏二氯乙烯	12微米 (16.8克/米 ²) 15微米 (21克/米 ²) 12微米 (22克/米 ²) 15微米 (25.2克/米 ²)	良好的抗拉强度 良好的抗扯强度 良好的耐磨性和抗冲击 良好的尺寸保持性 高温高湿时稳定 (-80~240℃) 良好的抗老化性能
E—铝箔	7微米 (18.9克/米 ²) ~25微米 (67.5克/米 ²)	不透光 不透潮 不透气 可折叠
F—尼龙薄膜 (尼龙6)	15微米 (21克/米 ²) ~250微米 (350克/米 ²)	有良好的热成型性 隔气性好 高的机械强度 良好的抗油和抗油脂性 耐低温, 耐高温

(1) 机械强度

- ①不透水蒸气的性能 (保证粉状食品不结块);
- ②透气性 (保持包装好的咖啡的香味);
- ③透光性 (对某些油脂性食品, 紫外线会引起腐败);
- ④加工性 (有好的热密封性能, 在生产时可用密封机密封, 效率高浪费少。

(2) 成型性能

- ①大的拉伸性能 (热成型能力);
- ②可印刷性能;
- ③高湿度条件下的尺寸稳定性;
- ④收缩能力等等。

单一材料可能达到一个或几个要求, 但不能满足某一种商品在特定的生产过程和销售条件下的所有要求。为达到商

品包装的要求,即采用复合工艺加工,将两种以上的基材复合在一起,制成一种新型的包装材料,以适应商品包装的要求。

三、部分商品的包装复合材料结构

据上述的选择条件,已有许多成功的复合材料结构供选择参考:

(1) 新鲜肉类: 要求透氧,以保持鲜红的颜色;不透水,以防止干缩,材料可用:

NYLON/PLEXAR/SURLYN (包装猪肉、牛肉)

EVA/PVDC/EVA (小托盘热收缩包装,在冷冻下可保存六周)

PET/SURLYN (包装猪肉、牛肉)

SURLYN/OPP/SURLYN (包装猪肉、牛肉)

(2) 肉类制品: 应用材料比较广泛。

PET/Adh/PVDC/EVA

PVDC/PET/SURLYN

PVDC/Adh/OPP/AdL/PE

NYLON/SURLYN

NYLON/PVDC/SURLYN

NYLON/PE

NYLON/PVDC/PE

PVDC、PET/PE

MDPE/PVDC、CELL

PVDC、CELL/PE

PE/NYLON/EAA/PVDC

以上材料均可包装午餐肉、香肠、烤肉,货架寿命三个月。

(3) 奶制品：奶酪及奶制品。

PVDC/OPP/PE

AL/SURLYN/PE

OPP/AL/SURLYN/PE (包装各种形态的奶酪块、奶酪片)

OPP/SURLYN共挤出 (包装小块的奶酪)

PET/PE (包装奶制品)

硝化纤维玻璃纸/PE

玻璃纸/PE挤出涂复

PVDC玻璃纸/AL/PE

BOPP/PVDC/EVE

PVDC/Cell/PVDC/LDPE

硝化纤维玻璃纸/Adh/AL/PE

纸/Adh/AL/PE (包装奶粉)

PVDC玻璃纸/PE复合层/AL/PE (包装奶粉)

玻璃纸/PE/AL/PE (包装奶粉)

(4) 水果及蔬菜：要求能透氧和二氧化碳，保证“呼吸作用”；不透水、以防干枯。

EVA/SBS/EVA、PE

EVA/三醋酸纤维素薄膜/EVA、PE

(5) 蒸煮袋：能耐高温杀菌和蒸煮。

NYLON/Adh/MDPE

NYLON/PLEXAR/MDPE

PET/Adh/AL/Adh/PP

PET/EAA/AL/PE、PP

PET/EAA/AL/PE、EVA

(6) 软管：其隔绝性、工艺加工适应性的要求条件均

高。

PE/EAA/AL/EAA/PE

PE/EMAA/AL/EMAA/PE

PE/纸/EAA/AL/EAA/PE

PE/纸/EMAA/AL/EMAA/PE

(7) 脱水物包装：脱水物多种多样，要求条件悬殊。

①可装调味品、茶叶、水果粉的材料组成：

纸/PE/AL/Bartuf

PVDC玻璃纸/PP涂复

PET/PE/AL/PE

纸/粘合剂/AL/MDPE

AL/粘合剂/纸/PE涂复

②可包装土豆片、饼干的材料组成：

PE/WAX

PVDC玻璃纸/PE

玻璃纸/PE

WAX/纸/WAX

纸/粘合剂/AL/PE

③包装对氧十分敏感的如奶粉、花生等产品的优良包装材料：

PET/Adh/AL/Adh/SURLYN/铍/SURLYN

④包装咖啡的材料组成

NYLON/LNK/清漆/真空镀铝/LDPE-无静电。

NYLON/粘合剂/PVDC、OPP/PE(咖啡粉的充气包装)

OPP/粘合剂/PVDC、PET/PE(咖啡粉的充气包装)

纸/粘合剂/Al/PE涂复