 印刷工业出版社



普通高等教育“十四五”包装本科规划教材  
“十三五”江苏省高等学校重点教材

# 包装概论

(第三版)

主 编 | 张新昌

副主编 | 赵吉敏 朱 霞 王利强 何邦贵

主 审 | 屈凌波

PACKAGING


BAOZHUANG  
GAILUN



文化发展出版社  
Cultural Development Press



电子书同步热销  
电子课件免费赠送  
海量多媒体资源无限下载

 印刷工业出版社



普通高等教育“十四五”包装本科规划教材  
“十三五”江苏省高等学校重点教材

# 包装概论

(第三版)

主 编 | 张新昌

副主编 | 赵吉敏 朱 霞 王利强 何邦贵

主 审 | 屈凌波

BAOZHUANG  
GAILUN



文化发展出版社  
Cultural Development Press

PACKAGING



## 图书在版编目 (CIP) 数据

包装概论 / 张新昌主编. — 3版. — 北京: 文化发展出版社, 2019.12

ISBN 978-7-5142-2919-6

I. ①包… II. ①张… III. ①包装—高等学校—教材  
IV. ①TB48

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第278619号

## 包装概论 (第三版)

主 编: 张新昌

副 主 编: 赵吉敏 朱 霞 王利强 何邦贵

编 者: 黄俊彦 杨小俊 赵西友 王利婕 孟令东 王 鑫 钱 静 孙 昊 王天佑  
武小琴 李 丹 孙剑桥 回成月

主 审: 屈凌波

---

责任编辑: 李 毅

责任校对: 岳智勇

责任印制: 邓辉明

责任设计: 侯 铮

出版发行: 文化发展出版社 (北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: [www.wenhuafazhan.com](http://www.wenhuafazhan.com)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京捷迅佳彩印刷有限公司

---

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 360千字

印 张: 18.625

印 次: 2020年1月第3版 2021年1月第15次印刷

定 价: 65.00元

I S B N : 978-7-5142-2919-6

---

◆ 如发现任何质量问题请与我社发行部联系。发行部电话: 010-88275710

# 前言

PREFACE

本书第三版入选“十三五”江苏省高等学校重点教材。

本书自 2011 年 8 月第二版出版迄今，已累计发行逾 23000 册，重印超过 10 次，全国有 40 多所普通高等院校和高职高专院校选作教材或教学参考书。教材以内容丰富、观点新颖、叙述流畅、图文并茂、简洁易懂为特色，得到了广大读者的好评。

自 2018 年下半年以来，全球经济形势逆转，由上年的“同步复苏”转向“同步减速”，经贸摩擦此起彼伏，保护主义愈演愈烈，给全球经济带来了更大的风险和挑战。由于美国的极限施压，我国包装行业整体上面临出口减少、各种成本上涨和环保压力增大的挑战，包装主营收入增长有所下降。在这种经济形势下，全国包装行业积极应对市场变化，加快资源整合，抱团做大做强；行业龙头坚持科技创新，积极参与和主导标准制（修）订，争取行业发言权，树立中国品牌。为满足包装行业需求，响应教育主管部门和教材使用单位的呼吁，我们在广泛调研和征求意见的基础上，组织开展了本教材第三版的修订工作。

作为包装工程专业的入门教材和行业入门读物，本书第三版的修订紧密结合了经济发展和行业需求。全书一共十章。第一章针对我国包装行业发展现状进行了大幅更新；第二章摒弃了关于包装工程学科的生硬表述，融入最新的教改课改内容，从现代包装的研究对象、现代包装的技术体系到现代包装的知识体系，为读者构建了一个全新的包装工程学科概念；第三章强调了按纸、塑料、金属、玻璃陶瓷等不同专业领域进行包装材料与包装结构内容组织的观念，更加符合行业需求、符合专业要求，也符合教育教学规律；第四、第五和第七章侧重修订过时内容和勘误；第六章把原有“绿色包装”的技术范畴放大到“包装与环境”学科领域，修订了原有 LCA 应用的内容，不仅更新了视角，也更符合当前的行业需求和教材定位；第八章重点对过时

内容进行修订；第九章简化和订正了章节内容，根据行业发展实际和包装教育实践，替换了基于包装整体解决方案的一个典型案例，更新了 CPSS 的内涵与应用模式及智能化包装设计的相关内容，并增加了“包装的协同设计”及其应用的相关内容。本次修订还根据包装行业发展的实际情况，新增“第十章 军品包装综述”，叙述了军品及军品包装的定义、作用及意义，军品包装领域军民融合发展的背景，军品包装的特点和要求，军品包装标准化的概念及要点，并介绍了几个典型的军品包装示例。增加这部分内容，是我国包装高等教育系列教材的一个创举，不仅有利于包装行业了解军品包装及其要求，也有利于推动包装领域军民融合战略的实施。

本书第三版在突出案例教学、优化教材结构等方面做了一些尝试；对随书附赠的电子教材的内容进行了大幅补充和更新，增加了大量来自物联网的视频资料，更新了配套电子教案，方便教师组织教学。

本书第三版由江南大学张新昌教授任主编，军事科学院系统工程研究院后勤科学与技术研究所赵吉敏高级工程师、陆军勤务学院朱霞教授、江南大学王利强教授、昆明理工大学何邦贵教授任副主编，参加编著和修订的还有大连工业大学黄俊彦教授、湖北工业大学杨小俊副教授、空降兵训练基地赵西友副教授、深圳职业技术学院王利婕教授、陆军装甲兵学院孟令东教授、江南大学钱静教授、孙昊副教授、江苏泰来包装工程集团有限公司/泰乐包装科技(无锡)有限公司王天佑工程师、陆军勤务学院武小琴副教授、航天十二院系统工程研究所王鑫主任、海军特色医学中心李丹、军事科学院系统工程研究院后勤科学与技术研究所孙剑桥、回成月等。书中部分实例参考了江南大学包装工程专业历届毕业生荆强、李洪贵、严家驹、李萌、卜杨、邓志辉和王涛等的研究课题，浙江奥迪斯丹科技有限公司、无锡睿隆智能科技有限公司、泰乐包装科技(无锡)有限公司和无锡鸿太阳印刷有限公司为本书的再版修订提供了大力帮助，在此一并致谢。

敬请读者批评指正。

编者

2019年12月

# 目录

CONTENTS

## 第1章 / 绪论 / 1

- 第一节 包装的基本概念 / 1
- 第二节 包装的起源和发展 / 12
- 第三节 包装在现代经济活动中的作用与影响 / 16
- 第四节 我国包装行业简况 / 23

## 第2章 / 现代包装工程学科 / 27

- 第一节 现代包装的研究对象 / 27
- 第二节 现代包装的技术体系 / 30
- 第三节 现代包装工程知识体系 / 37

## 第3章 / 包装材料及其制品 / 41

- 第一节 包装材料的概念和分类 / 41
- 第二节 纸包装材料及其制品 / 43
- 第三节 塑料包装材料及其制品 / 58

- 第四节 金属包装材料及制品 / 73
- 第五节 玻璃、陶瓷包装材料及其制品 / 78
- 第六节 木质包装材料及制品 / 84
- 第七节 复合包装材料及制品 / 89

## 第4章 / 包装技术与工艺 / 93

- 第一节 产品在流通中发生的质量变化 / 94
- 第二节 专用包装技术 / 98
- 第三节 通用包装技术 / 111

## 第5章 / 包装机械概述 / 131

- 第一节 计量充填机械 / 132
- 第二节 液体灌装设备 / 136
- 第三节 封口机械 / 140
- 第四节 裹包机械 / 145
- 第五节 真空(充气)包装机械 / 148
- 第六节 成型-充填-封口包装机 / 150
- 第七节 其他包装过程机械 / 155
- 第八节 包装材料和容器制造机械 / 162

## 第6章 / 包装与环境 / 169

- 第一节 包装对环境的影响及对策 / 169
- 第二节 绿色包装的系统要素 / 177
- 第三节 绿色包装的标准及评价 / 184

## 第7章 / 包装印刷技术 / 189

第一节 印刷的概念 / 190

第二节 包装印刷技术 / 196

第三节 印后加工 / 216

## 第8章 / 包装标准化和包装法规 / 219

第一节 概述 / 219

第二节 我国包装标准化及其现状 / 227

第三节 包装法律与法规简介 / 231

## 第9章 / 产品包装设计简论 / 239

第一节 包装设计的概念 / 239

第二节 产品包装设计的一般程序与示例 / 248

第三节 现代设计方法在包装中的应用 / 263

## 第10章 / 军品包装综述 / 267

第一节 概述 / 267

第二节 军品包装的特点和要求 / 271

第三节 军品包装标准化概况 / 277

第四节 典型军品包装示例 / 280

## 参考文献 / 287

# 第1章 绪论

## 第一节 包装的基本概念

但凡商品，皆须包装。作为商品的主要组成部分，产品包装已成为保护产品、刺激消费、扩大销售、使产品增值的重要手段。

### 一、包装的定义与功能

我国国家标准《包装术语 第一部分：基础》(GB/T 4122.1—2008)指出：“包装是为在流通中保护产品，方便储运，促进销售，按一定技术方法而采用的容器、材料及辅助物等的总称。也指为了达到上述目的而采用容器、材料和辅助物的过程中施加一定技术方法等的操作活动。”

从包装的定义可以看出，包装的目的性很强，它是为产品的储运和销售而做的一系列准备工作，目的是保护产品、方便储运及促进产品销售。

下面举例说明。

#### 实例 1：饼干的包装

饼干是一种特殊的食品类商品，需要根据其自身的特点，选择合适的包装方法来满足

其防潮、防破损、防污染及方便使用的要求。如图 1-1 所示的饼干包装, 直接包裹饼干的独立塑料枕形小包装既能达到防潮、防污染的作用, 又方便消费者使用; 枕形外包装袋不仅方便货架展示和销售, 也方便装箱和储运。

从这个实例可以看出, 饼干包装的要素包括产品——饼干和包装材料——包装袋, 还包括为促进销售而进行的包装装潢设计等。而饼干包装的目的则是为了防潮、防破损、防污染、方便使用及促进销售。

### 实例 2: 微波炉的包装

微波炉最重要的部分是微波组件, 它很容易在仓储及搬运中由于跌落冲击而被损坏。由于微波炉产品多带有转盘等附件, 为方便销售和搬运, 需要将其组合起来进行包装。因此对微波炉产品来说, 防振、组合包装是需要重点考虑的, 如图 1-2 所示。



图 1-1 饼干的包装



图 1-2 微波炉的包装

在这个实例中, 包装的要素同样包括产品——微波炉及其附件, 包装材料——外包装纸箱及发泡缓冲衬垫、纸箱的装潢设计等。其主要包装目的则是保护微波炉不致因跌落冲击而损坏, 并将微波炉及其附件装在一个箱子里方便搬运, 通过在外包装箱上设计醒目的标识说明产品的品牌、特点等以实现促销的目的。

由上述两个实例也可以看出, 产品必须经过包装成为商品, 才能进入流通领域。换句话说, 产品+包装=商品。商品是为消费者生产的, 所以, 在着手产品设计时, 也必须同时考虑包装设计。从广义上来说, 没有包装的商品是不存在的。因此, 包装是商品生产的必要条件之一, 没有包装就意味着没有完成商品生产任务。

综上所述, 包装的好坏, 关系到商品能否完好无损地到达消费者手中; 包装的装潢和造型设计水平, 影响到商品的竞争力。归根结底, 产品包装的作用(或功能)可概括为以下几点。

#### (一) 保护产品

保护产品是包装的最基本功能, 即保护产品不受各种外界因素影响而损坏。

产品在流通过程中，可能会遇到各种严酷的气候条件、物理条件、生物条件和化学条件而受到损坏。包装最主要的作用之一就是保护产品、减少损失。例如，防潮包装可以使产品在潮湿的大气环境中不会受潮、霉变和腐蚀；缓冲包装可以保护产品在运输装卸过程中，不会因振动和冲击而损坏。图 1-2 就是使用 EPS 缓冲衬垫的微波炉产品包装。

## （二）方便使用

绝大多数商品只有在进行合适的包装（如将产品使用纸箱包装、托盘集装和集装箱装载等）之后，才能便于装卸、运输、堆码和储存。图 1-25 ~ 图 1-27 为纸箱、集装箱和托盘包装的例子。

现代包装还需满足便于使用和消费的要求，故其方便性如下所示。

（1）形态上便于销售、观察内装物或使用等。例如，可挂式（图 1-3）、透明式（图 1-4）、开窗式和自立式包装等。图 1-5 的开窗式月饼包装使消费者在购买产品时，能观察到内装物的形态；图 1-6 的自立袋包装可方便销售展示及使用。



图 1-3 可挂式包装

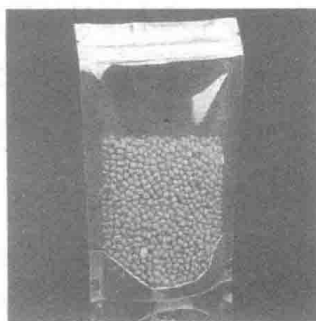


图 1-4 透明式包装



图 1-5 开窗式包装



图 1-6 自立袋包装

（2）包装物易开启、易拆解、可折叠，也是现代包装方便性的体现。图 1-7 为一种一次性使用的撕开式包装箱（一撕得），其无须胶带封箱，沿撕拉线撕开即可开启包装箱；图 1-8 为一款免胶带可循环复用包装箱，它不仅不需要胶带封口，还可以方便地拆解并折叠成平板状，利于循环和周转复用。



图 1-7 撕开式包装箱

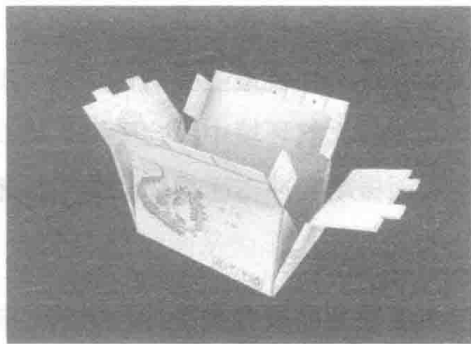


图 1-8 免胶带可循环复用包装箱

(图片来源: 无锡睿隆智能科技有限公司)

(3) 对销售场所的适应性(如可自动售货等)。图 1-9 带展示架的包装(POP 包装)即可满足自动售货的需要, 不仅节省了货架空间, 更节省了将产品摆放到货架上的人力与时间。

(4) 包装物数量上采用适宜使用量或装卸量等。典型的例子是图 1-10 所示的装量不同的系列化包装。市场上常见的屋顶包牛奶产品, 家庭装一般采用 500mL 或 1L 的容量, 适合一家人早餐的总食用量, 因此方便家庭购买; 容量为 250mL 的利乐枕式袋包装(图 1-11)或重量为 227g 的百利包装等(图 1-12), 则基本上是消费者单人一次饮用的量, 适于单身客户购买。



图 1-9 POP 包装



图 1-10 装量不同的系列化包装



图 1-11 利乐枕式袋包装



图 1-12 百利包装

(5) 根据容器的使用次数选用不同的容器。普通的桶装水(图1-13), 由于内装物(水)的保护要求较低、价值不高, 包装容器往往采用价廉的聚酯(PET)材料吹塑而成, 为一次性使用; 如图1-14所示的啤酒包装多采用玻璃瓶(含气产品的保护要求高), 由于玻璃瓶的成本较高, 同时, 玻璃瓶的外观一般不致因使用而受损, 因而往往是重复使用的。



图 1-13 桶装水包装



图 1-14 啤酒包装

(6) 实现消费准备(如速热、制冷、蒸煮和即用包装等)。例如, 特殊工作环境下的食品包装和饮料包装, 可以通过包装结构及工艺措施等实现方便加热、方便制冷或其他消费准备。图1-15是一种即溶式洗涤剂的包装, 干粉洗涤剂和去油剂分别装在水溶性的薄膜袋内, 使用时直接按需丢入洗衣机里即可。图1-16是一种水泥砂浆搅拌套袋。拧开盖子灌入水, 再拧紧后捏合, 水泥即搅拌完成。沿着撕裂线撕开包装袋, 即可成为一个装满可即时使用砂浆的杯子, 里面还有一把铲刀。这两种包装都为使用者提供了很大的方便。



图 1-15 即溶式洗涤剂包装



图 1-16 方便使用的水泥砂浆包装

(7) 组合的方便性。现代包装更加注重人性化设计、促销设计和方便设计。将系列产品按不同需要进行组合包装, 不仅能达到促销的目的, 更能提高产品的档次, 图1-17是牙膏的组合包装, 它将牙膏、弹开式盖子和牙线配装器等口腔护理用品组合在一个包装中, 其牙线容器就固定在牙膏管盖上。图1-18是一种组合式纸盒包装, 可以很方便地将产品拆开分成四份。这些包装不仅形式新颖、成本低廉, 而且方便、卫生。



图 1-17 牙膏的一种组合包装形式

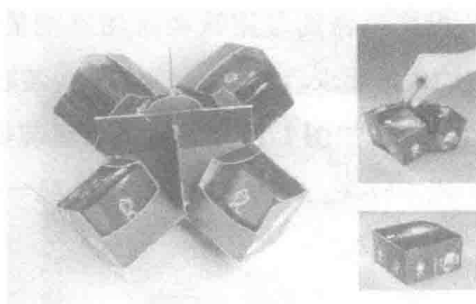


图 1-18 四件组合式纸盒包装

(8) 自动操作的方便性, 如云南白药的包装。云南白药是我国知名的治疗出血性创伤的中药品种, 传统包装是粉剂形式, 使用时需将药粉洒在伤口上。采用酊剂便于口服, 用于治疗跌打损伤、风湿麻木、筋骨及关节疼痛、肌肉酸痛等; 采用气雾剂包装, 便于喷涂外用, 使用十分方便, 而且用量易于控制、药品不易产生二次污染。如图 1-19 所示, 左为酊剂, 右为气雾剂。



(a) 酊剂包装



(b) 气雾剂包装

图 1-19 云南白药两种包装

### (三) 促进销售

包装是提高商品竞争能力、促进销售的重要手段。我们可以通过形状、颜色、材料、重量及能刺激消费者视觉的包装设计元素和别具一格的包装设计来影响消费者, 刺激其购买欲望, 最终使消费者下决心购买。许多促销活动都可以通过包装来实现。同样, 良好的保护性能、方便适用的结构形式也是使产品赢得消费者的重要因素。因此, 产品包装的促销功能在现代商品社会里越来越重要。图 1-20 ~ 图 1-23 是几种获得国际包装设计大奖的包装形式。

图 1-20 是一种典型的组合促销包装形式, 它不需要额外的生产代码, 而且便于消费者理解和购买产品。图 1-21 是带小镜子的防晒膏促销包装。



图 1-20 组合式促销包装



图 1-21 带镜子的防晒膏包装



图 1-22 刨花引火柴包装



图 1-23 瓶杯式包装

图 1-22 是刨花引火柴的包装。简单的易撕开结构可以根据需要容易地将其分成几份；盒底附带的火柴方便使用；从整体设计来说，它选用了可以与刨花一同烧掉的纸盒结构，图案则强调了引火柴的材质，而不是气势汹汹的火苗形象；图案和外形有很好的货架展示效果。图 1-23 的瓶杯形式使其便于成型、灌装和封口，特别适合于包装酸奶、饮料、酱汁等，不仅易于展示商品，也十分方便消费者饮用。

有的参考书指出包装还有其他一些功能，如信息传达功能、盛装与划分功能、促销增值等，从本质上讲，它们都可以用上述三个功能来概括。

## 二、包装的分类

当今产品琳琅满目，用途多种多样，性质也千差万别，而产品的包装是综合了各种技术和艺术手段、包含了不同材料和工艺的集合体。将产品包装进行科学分类，对包装的设计、生产、应用和管理都具有重要意义。

包装的分类是按一定目的，选择适合的标准，将包装总体逐一划分为若干个特征更趋一致的部分。所以根据包装所选的标准不同，可将包装按以下方法加以分类。

### (一) 按包装形态、顺序分类

按商品包装的形态和包装物与内装物的顺序,一般可把包装分为内包装(小包装)、中包装和外包装。这对应于日本的内包装、外包装和个体包装。美国则把包装分为原包装、二次包装和三次包装。

内包装指直接与商品接触的包装,起保护商品的作用。图 1-24 所示的香肠包装 [图 1-24 (a)] 和酒类包装 [图 1-24 (b)] 就属于内包装。一般也叫销售包装。

中包装是将一定数量的内包装或小包装进行集装。在流通过程中主要起方便搬运、计量、陈列和销售的作用。

图 1-25 的饮料包装,易拉罐与产品直接接触,因而是内包装,而 12 罐饮料装的纸箱就是中包装。



图 1-24 内包装



图 1-25 中包装

外包装是以运输、储存为目的的包装,它能容纳一定数量的中包装或小包装。外包装对外观设计要求不高,但必须有清晰的产品标识。如图 1-26 所示的集装箱用来装载使用纸箱盛装的物品,以保护产品、方便装载;如图 1-27 所示的托盘包装装载了 6 卷塑料薄膜,可以用叉车方便地装卸、短距离运输。外包装一般又叫大包装,有的场合也称为运输包装。



图 1-26 集装箱

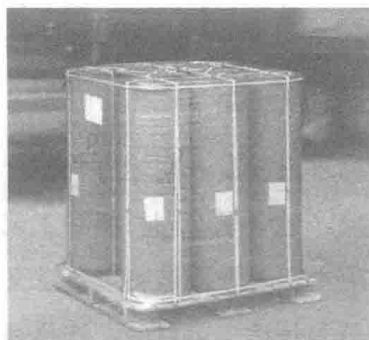


图 1-27 托盘集装多卷薄膜

## （二）按用途分类

按用途可将包装分为内销包装、外销（出口）包装和特殊包装。由于产品包装在國內外的运输条件、储藏条件及技术要求不同，所以内销与外销包装在材料种类、质量等级、包装形式等方面都有所不同。

由于产品的用途是多方面的，还可分为透明式包装（图 1-4）、易开可携带包装（如铝质罐装的可乐、啤酒等，由于较玻璃瓶罐装质量轻且不易碎，便于携带，如图 1-28 所示）、可挂式包装（图 1-3）、开窗式包装（图 1-5）和多用途包装等。



图 1-28 饮料的易拉罐包装

## （三）按使用次数分类

按使用次数可分为一次性使用和多次使用包装。

一次性使用包装：包装内物品数量较少，仅供一次使用。例如，软袋包装的饮料，喝完即将包装抛掉；一次用量的药品、汤料、调味品等商品的包装等。

多次使用包装：指回收后经清洗、消毒等过程，可再次使用的包装。例如，啤酒瓶、酱油瓶、醋瓶和酸奶瓶等。多次使用包装又叫复用包装或可回收使用包装。

## （四）按包装技术方法分类

根据包装技术方法可分为充气、无菌、真空、条形、防水、防振、防尘、防爆、防燃、保鲜和速冷速热等包装。如图 1-29 所示的充气包装，可以防止内装物的挤压变形和破碎；控制充入包装内部的气体成分，还可以防止内装物的变质，排除包装内的氧气，从而延长保质期。常用于包装薯片、糕点等含油脂的产品。图 1-30 的真空包装，由于避免了产品与氧气的接触，有利于食品类产品的长期储存。

## （五）按运输方式分类

按运输方式可分为铁路运输包装、公路运输包装、船舶运输包装、航空运输包装四大类。分类的主要依据是各种运输条件下不同的冲击加速度、振动频率和振幅等特征参数。因此，这也是进行产品运输包装设计的基本条件之一。