



中国轻工业“十三五”规划教材  
全国高等学校食品质量与安全专业适用教材

# 食品 包装学

FOOD PACKAGING

杨开 董同力嘎◎主编



 中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

中国轻工业“十三五”规划教材  
全国高等学校食品质量与安全专业适用教材

# 食品包装学

杨开 董同力嘎 主编

 中国轻工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

食品包装学/杨开,董同力嘎主编. —北京:中国轻工业出版社,2019.7  
中国轻工业“十三五”规划教材 全国高等学校食品质量与安全专业适用教材

ISBN 978-7-5184-2207-4

I. ①食… II. ①杨… ②董… III. ①食品包装—高等学校—教材  
IV. ①TS206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 295481 号

责任编辑:马妍 王艳丽 责任终审:孟寿萱 整体设计:锋尚设计  
策划编辑:马妍 责任校对:晋洁 责任监印:张可

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:三河市国英印务有限公司

经销:各地新华书店

版次:2019年7月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:18

字数:410千字

书号:ISBN 978-7-5184-2207-4 定价:42.00元

邮购电话:010-65241695

发行电话:010-85119835 传真:85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请与我社邮购联系调换

170655J1X101ZBW

# 全国第一套食品质量与安全专业教材 编审委员会

- 主 审 孙远明 (华南农业大学)
- 主 任 汪东风 (中国海洋大学)
- 副主任 张建新 (西北农林科技大学) 董明盛 (南京农业大学)
- 刘 宁 (东北农业大学) 李沛生 (华南理工大学)
- 石彦国 (哈尔滨商业大学) 邹小波 (江苏大学)
- 秘书长 赵丽芹 (内蒙古农业大学)
- 委 员 (以下按姓氏拼音排序)
- 艾启俊 (北京农学院) 白艳红 (郑州轻工业大学)
- 邓放明 (湖南农业大学) 董同力嘎 (内蒙古农业大学)
- 葛长荣 (云南农业大学) 韩剑众 (浙江工商大学)
- 何计国 (中国农业大学) 贺稚非 (西南大学)
- 鞠兴荣 (南京财经大学) 李 斌 (华中农业大学)
- 李全阳 (广西大学) 林 洪 (中国海洋大学)
- 林松毅 (大连工业大学) 刘四新 (海南大学)
- 宁喜斌 (上海海洋大学) 庞 杰 (福建农林大学)
- 沈明浩 (吉林农业大学) 宋宏新 (陕西科技大学)
- 孙培龙 (浙江工业大学) 王岁楼 (中国药科大学)
- 王晓闻 (山西农业大学) 王永华 (华南理工大学)
- 吴朝霞 (沈阳农业大学) 姚卫蓉 (江南大学)
- 王俊平 (天津科技大学) 谢明勇 (南昌大学)
- 张铁华 (吉林大学) 张 伟 (河北农业大学)
- 曾晓房 (仲恺农业工程学院) 朱加进 (浙江大学)

## 本书编审委员会

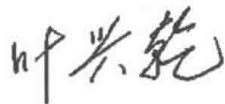
- 主 编** 杨 开 (浙江工业大学)  
董同力嘎 (内蒙古农业大学)
- 副 主 编** 袁亚宏 (西北农林科技大学)  
孙玉敬 (浙江工业大学)  
孙炳新 (沈阳农业大学)
- 参编人员** (以姓氏汉语拼音排序)  
蔡路昀 (中国计量大学)  
丁 甜 (浙江大学)  
金建昌 (浙江树人大学)  
庞林江 (浙江农林大学)  
杨海花 (西北农林科技大学)  
云雪艳 (内蒙古农业大学)
- 主 审** 孙培龙 (浙江工业大学)

食品包装是食品工业体系的重要组成部分,在生产、流通、消费过程中发挥着不可或缺的作用。包装作为食品的“衣物”,在原材料、辅料和工艺等方面也影响着食品的质量与安全。而食品的质量与安全不仅关系到广大人民群众的健康,而且影响社会稳定和经济发展。随着科技发展,各类新型食品包装材料和技术方法在提高产业水平的同时,包装本身也存在潜在的安全风险,食品包装的质量安全已得到广泛关注,国内外市场对其要求也日趋严格。

食品质量与安全作为新兴专业,为了适应当前经济发展,尤其需要加强专业建设和人才培养。中国轻工业出版社组织从事一线教学的中青年教师编写了首本食品质量与安全专业的《食品包装学》教材。本教材突出食品质量与专业的专业特色,既传承了食品包装学经典的内容,也体现了与相关专业的差异性。在介绍常规的食品包装材料、原理、技术等内容的基础上,重点突出食品包装相关的质量与安全知识,较详细地阐述了食品包装安全、食品包装中的物质迁移理论与规律、食品包装材料安全性检测与评价等其他食品包装学教材较少涉及的内容,并反映了当代食品包装的前沿成果和发展方向。

本书兼具专业性、科学性、成熟性、新颖性和实用性等特点,可为食品质量与安全专业本科生今后从事食品包装相关的实际工作、解决各类技术问题打下基础。同时,本书也可作为食品与包装相关专业的科研、设计、生产的技术人员和商贸流通领域有关经营管理人员的实用参考书。

本教材的顺利出版,为我国食品质量与安全专业高等教育水平的提高产生积极作用。



浙江大学 教授/博导

2019年3月

食品是人类赖以生存和发展的最基本物质基础,食品包装是食品工业的重要环节,与食品加工、贮藏、流通与消费等诸多环节密切相连。食品质量与安全关系国计民生和社会稳定,近几十年来,因食品包装产生的食品质量问题频发,引起了国内外广泛关注。

本书共分两部分,第一部分“食品包装学理论”(第一章至第五章)较系统地介绍了食品包装的概念、食品包装材料及容器、食品包装原理及品质控制、食品包装技术和工艺;第二部分“食品包装材料安全控制”(第六章至第九章)阐述了食品包装安全、食品包装中的物质迁移理论与规律、食品包装材料安全性检测与评价、食品包装标准与法规;各章节附相应的思考题。在体系和内容上,本教材与现有的食品包装学教材有较大不同,力求客观反映当前国内外的包装技术、包装材料、包装工艺以及各学科成果在食品包装上的应用和发展方向。

本书由杨开和董同力嘎担任主编,袁亚宏、孙玉敬和孙炳新任副主编。编写分工如下:第一章由杨开编写;第二章第一节至第四节由孙玉敬编写,第五节至第七节由董同力嘎编写;第三章由蔡路昀编写;第四章由云雪艳编写;第五章第一节至第五节由袁亚宏编写,第六节至第八节由杨海花编写;第六章由杨开编写;第七章由孙炳新编写;第八章第一节由金建昌编写,第二节由丁甜编写;第九章第一节、第二节由庞林江编写,第三节由杨开编写。杨开和董同力嘎负责全书大纲和最后的统稿,浙江工业大学的张酥、张雅杰和内蒙古农业大学的卢月圆、陆浩等研究生参与了全书编辑整理工作。浙江工业大学的孙培龙教授对全书进行了细致的审阅,并提出了宝贵的建议和意见。

本书在编写过程中,得到了浙江工业大学教务处和浙江工业大学食品科学与工程学科的大力支持,并受到2018年浙江工业大学重点建设教材资助,同时也参考了国内外许多专家学者的文献资料,在此一并表示衷心感谢!

本书在相关高校教师多年教学工作和科研成果的基础上广泛吸取国内外经验,虽经编者努力,但由于本书内容所涉及的学科领域较广且发展迅速,加之编写时间和知识能力有限,书中难免有疏漏或不当之处,敬请广大同仁和读者不吝指教,以便后续更正和修订。

编者  
2019年3月

<b>第一章</b>	<b>绪论</b> .....	1
	第一节 包装的定义、作用与分类 .....	1
	第二节 食品包装与现代生活 .....	3
	第三节 食品包装的任务及研究内容 .....	5
	第四节 食品包装的安全与卫生 .....	7
<b>第二章</b>	<b>食品包装材料及容器</b> .....	10
	第一节 纸包装材料及容器 .....	10
	第二节 塑料包装材料及容器 .....	27
	第三节 金属包装材料及容器 .....	39
	第四节 玻璃包装材料及容器 .....	48
	第五节 陶瓷包装材料及容器 .....	52
	第六节 复合包装材料 .....	54
	第七节 绿色包装材料 .....	58
<b>第三章</b>	<b>辅助包装材料</b> .....	65
	第一节 黏合剂 .....	65
	第二节 涂料 .....	75
	第三节 塑料包装材料的主要助剂 .....	85
	第四节 其他包装辅助材料 .....	88
<b>第四章</b>	<b>食品包装原理及品质控制</b> .....	90
	第一节 环境因素对包装食品品质的影响及其控制 .....	90
	第二节 生物败坏对包装食品品质的影响及其控制 .....	103
	第三节 包装食品的品质变化及其控制 .....	112
	第四节 包装食品的保质期 .....	120
<b>第五章</b>	<b>食品包装技术和工艺</b> .....	126
	第一节 食品包装技术要求 .....	126

第二节	防潮包装技术 .....	128
第三节	改善和控制气氛包装技术 .....	134
第四节	活性及脱氧包装技术 .....	143
第五节	食品无菌包装技术 .....	152
第六节	纳米包装技术 .....	163
第七节	智能包装技术 .....	166
第八节	食品包装工艺 .....	169
<b>第六章</b>	<b>食品包装安全 .....</b>	<b>176</b>
第一节	食品包装安全的概念 .....	176
第二节	食品包装的安全要求 .....	178
第三节	食品包装材料的安全要求 .....	180
第四节	不同种类食品包装材料的安全 .....	182
第五节	包装材料回收利用安全 .....	197
第六节	我国食品包装安全管理体系 .....	201
<b>第七章</b>	<b>食品包装中的物质迁移理论与规律 .....</b>	<b>207</b>
第一节	食品包装中的化学物质迁移概论 .....	207
第二节	聚合物扩散模型 .....	210
第三节	包装材料化学迁移过程与数学模型 .....	218
<b>第八章</b>	<b>食品包装材料安全性检测与评价 .....</b>	<b>229</b>
第一节	食品包装材料安全检测技术 .....	229
第二节	食品包装安全性评价 .....	235
<b>第九章</b>	<b>食品包装标准与法规 .....</b>	<b>246</b>
第一节	国际食品包装标准与法规 .....	246
第二节	我国食品包装标准与法规 .....	257
第三节	食品包装技术规范与质量保证 .....	264
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>270</b>

产品进入流通就称为商品，而包装是产品生产的继续，也是产品转变为商品的必要手段。食品包装是最古老的包装行业，起源于人类生存持续的食物贮存需要，历来都是包装的主体，在现代包装领域占有非常重要的地位。食品包装是以食品为核心的系统工程，涉及食品的品质安全、包装材料、包装原理、包装技术和设备、包装标准法规和包装设计。随着技术进步、经济发展和消费水平的日益提高，人们对食品包装的要求越来越高，食品包装新材料、新技术和新装备的研究开发日新月异，丰富和改变了人们的生活方式，但同时也带来一些食品卫生安全和环境污染等问题。

## 第一节 包装的定义、作用与分类

### 一、包装的定义

根据 GB/T 4122.1—2008《包装术语 第1部分：基础》，包装（package, packaging）的定义为：在流通过程中保护产品，方便贮运，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体名称；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。

世界各国对包装的定义不尽相同，但其基本含义是一致的，都以包装的功能作用为其核心内容，归纳成两方面：一是关于包装商品的容器、材料及辅助物品；二是关于实施包装封缄等的技术活动。

而食品包装（food packaging）则是指：采用适当的包装材料、容器和包装技术，把食品包裹起来，以使食品在运输贮藏流通过程中保持其原有品质状态和价值。食品包装是包装工程的主体内容。

### 二、包装的作用

现代商品社会中，包装对商品流通起着极其重要的作用。包装的科学合理性会影响到商品的质量可靠性，以及能否以完美的状态传送到消费者手中。包装的设计和装潢水平直接影响到商品本身的市场竞争力乃至品牌、企业形象。现代包装的主要功能体现在以下四个方面。

### （一）保护商品

包装最重要的作用就是保护商品。商品在贮运、销售、消费等流通过程中常会受到各种不利条件及环境因素的破坏和影响，采用科学合理的包装可使商品避免或减少受到这些破坏和影响，以期达到保护商品的目的。

对食品产生破坏的因素大致有两类：一类是自然因素，包括光线、氧气、水及水蒸气、高低温、微生物、昆虫、尘埃等，可引起食品变色、氧化、变味、腐败和污染；另一类是人为因素，包括冲击、振动、跌落、承压载荷、人为盗窃、污染等，可引起内装物变形、破损和变质等。不同食品、不同的流通环境对包装保护功能的要求不同。

包装对产品的保护作用主要表现在以下几个方面：

(1) 物理防护 包括防振动、防冲击、防压挤、隔热、防尘、防静电、阻光、阻氧、阻水蒸气、阻隔异味等。

(2) 化学防护 包括防氧化、防老化、防锈蚀、防分解等。

(3) 生物防护 包括防虫、防鼠、防腐烂和霉变等。

另外还有防泄漏、防盗窃、防止其他意外事故等作用。

### （二）方便贮运

包装能为生产、流通、消费等环节提供诸多方便：能够方便厂家及运输部门搬运装卸、仓储部门堆放保管、商店陈列销售，也方便消费者的携带、取用和消费。科学和人性化的包装可以为人们创造节约时间、利用空间、享受愉悦的消费过程。一般来说，产品没有包装就很难进行储运和销售。对于商品种类繁多、周转迅速的现代物流产业来说，科学合理的包装设计也是非常重要的，它可以有效地利用十分宝贵的货架空间，同时也使物流过程非常流畅，方便储运。

### （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。包装能发挥信息传递的功能，是传达商品信息的重要媒介。精美的包装能在心理上说服购买者，增加其购买欲望。随着市场竞争由商品内在质量、价格、成本竞争转向更高层次的品牌形象竞争，食品包装形象将直接反映一个品牌和一个企业的形象。

### （四）提高商品价值

包装本身也是一种商品，当和其内容物在一起时，包装的价值就和商品紧密地融合在一起。但包装是一个特殊的商品，是商品生产的延续，产品通过包装能免受各种损害，避免降低或失去其原有的价值，同时也因保护产品质量而获得时空价值。包装的增值作用不仅体现在包装直接给商品增加价值，而且更体现在通过包装塑造名牌所体现的品牌价值。

## 三、包装的分类

现代包装种类很多，因分类角度不同形成多种分类方法。

### （一）按流通过程中的作用分类

(1) 销售包装 又称小包装或商业包装，一般随商品销售给顾客。其不仅具有对商品的直接保护作用，而且更注重包装的促销和增值功能。瓶、罐、盒、袋及其组合包装一般属于销售包装。

(2) 运输包装 又称大包装或外包装，应具有很好的保护功能及方便贮运和装卸功能。

瓦楞纸箱、木箱、金属大桶、各种托盘、集装箱等属运输包装。

## （二）按包装结构形式分类

可分为贴体包装、泡罩包装、热收缩包装、开窗式包装、可携带包装、托盘包装和组合包装等。

## （三）按包装材料和容器分类

包装按包装材料和容器分类如表 1-1 所示。

表 1-1 包装按材料和容器分类

包装材料	包装容器类型
纸与纸板	纸盒、纸箱、纸袋、纸罐、纸杯、纸质托盘、纸浆模塑制品等
塑料	塑料薄膜袋、中空塑料容器、编织袋、周转箱、塑料片材热成型容器（杯、盘、碟、贴体包装和泡罩包装的型材）、拉伸膜裹包、热收缩膜包装、软管、软塑箱、钙塑箱等
金属	马口铁、无锡钢板等制成的金属罐、桶等，铝、铝箔制成的罐、软管、软包装等
复合材料	纸、塑料、铝箔等组合而成的复合软包装袋、复合罐、软管等
玻璃陶瓷	瓶、罐、坛、缸等
木材	木箱、板条箱、胶合板箱、花格木箱等
其他	麻袋、布袋、草或竹制容器等

## （四）按被包装产品分类

可分为食品包装、化工产品包装、建材包装、纺织品包装、工艺品包装、电子产品包装、医药品包装、机电品包装、有毒物品包装、易碎物品包装、易燃品包装、杂品包装等。

## （五）按销售对象分类

可分为出口包装、内销包装、军用包装和民用包装等。

## （六）按包装技术方法分类

可分为真空和充气包装、控制气氛包装、脱氧包装、防潮包装、软罐头包装、无菌包装、热成型包装、拉伸包装、热收缩包装、防震包装、缓冲包装和智能包装等。

## 第二节 食品包装与现代生活

包装与现代生活息息相关，现代社会生活离不开包装，包装的发展也深刻地改变和影响着人们的生活。

### 一、包装策略与企业文化

产品包装是企业形象最直接生动的反映，包装形象包括了企业标志、商标、标准字体、标准色等企业形象要素。现代企业越来越注重产品的包装形象，企业包装策略与整体形象包装互

相结合,已成为现代企业文化主流。因为品牌的确立和认同,首先经过产品包装形象的确立和认同;包装产品经过大批量的、多次重复的展现和消费,商品形象直接而有效地印在消费者的心目中。因此,包装成为企业树立形象、创造品牌最基本、最重要的手段。

## 二、包装与资源环境

资源消耗和环境保护是全球生态两大热点问题,包装与其密切相关,并且已成为这两个问题的关注焦点之一。包装工业消耗大量的自然资源,数量巨大的包装废弃物成为环境污染源,这些因素均在助长自然环境恶性循环,世界各国为此投入巨大。

### (一) 包装与资源

包装工业资源消耗量巨大,如美国用于包装的纸和纸板占纸制品总量的90%,包装消耗着相当数量的自然资源,同时林木的大量采伐也严重破坏气候和生态平衡。

各种包装材料或容器的生产和使用均需要能源,表1-2所示为几种包装容器生产所需总能源的比较,其中单位内装量所需能源以纸箱、纸盒包装生产最节能;玻璃瓶罐在周转使用的情况下,单位容器重量最节能。

表1-2 几种包装容器的生产所需总能源的比较

包装容器	玻璃瓶罐	金属罐	纸箱	纸盒	袋
周转次数	1	8	20	30	1
内装量/mL	200	200	200	200	250
单位容器重 所需能源/(kJ/g)	28.59*	8.37	5.78	5.19	119.45*
单位内装量 所需总能源/(kJ/g)	17.84*	15.03	10.34	9.29	14.91
	13.94				

注: \*外包装用瓦楞纸箱,其他则用塑料格箱。

从省料、节能、减排的观点出发,包装应力求精简合理,防止过分包装和夸张包装,并充分考虑包装材料的轻量化。此外,通过改进包装结构,实现包装机械化、自动化,加强包装标准化和质量管理等也能达到省料节能减排的目的。

### (二) 包装与环境保护

包装在促进商品经济发展的同时,也对生态环境造成严重影响。包装物的生命周期对生态环境的影响几乎涉及大气、水体、土壤、森林和海洋等各个方面。包装对环境造成的直接或间接影响包括土壤退化、水资源污染、森林等稀缺资源的锐减、固体废弃物污染和有毒化学物质污染等,严重影响了资源与环境的可持续发展。

据统计表明,全国垃圾积累量已超过70亿t,占地6.67万ha,每年经济损失高达300亿元,600多个大中城市中,2/3以上的城市被垃圾包围,其中1/4已无填埋堆放场地。2015年全国246个大、中城市生活垃圾产量就达1.856亿t,且每年以8%~10%的速度增长。包装废弃物约占城市固体垃圾总量的1/3,其中塑料占包装废弃物总量的37.8%、纸占34.8%、玻璃占16.9%、金属占10.5%。近年来,我国包装废弃物的回收工作在国家和地方政府主管部门有关政策和法规的指导下,虽然取得较大进步,但总体形势仍不容乐观。除啤酒瓶和塑料周转箱

回收情况比较好外，其他包装废弃物的回收率相当低，总的回收率还达不到 20%。

包装物生产同样会污染环境，纸制包装在制造过程中，严重污染环境，制浆造纸企业的废水排放量约占全部工业废水排放量的 10%。塑料和玻璃工业也排放出大量有毒有害气体如硫化物等，对大气造成严重污染，这既是对资源的消耗，又是对环境的破坏。

### （三）绿色包装体系

一般认为“绿色包装”概念是指能够循环利用、再生利用或能降解腐化，且在产品的整个生命周期中，对人体及环境不造成公害，同时有利于节约资源的适度包装。

所谓绿色包装材料，是指能够循环使用、再生利用或降解腐化，不造成资源浪费，并在材料存在的整个生命周期中对人体及环境不造成公害的包装材料。绿色包装材料本质上涵括了保护环境和资源再生两方面的含义，是一个闭合的生态循环圈，如图 1-1 所示。

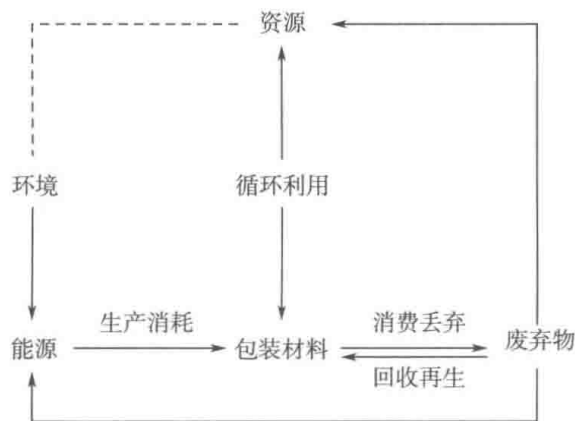


图 1-1 包装材料的生态循环系统

绿色包装技术体系应该解决包装在使用前后的整个过程中对生态环境的破坏问题，研究和寻找理想的绿色包装技术，或针对商品不同要求开发研究相应的绿色包装制品和方法。

倡导绿色包装的实际意义在于促进建立和完善包装资源的回收和再生系统。使包装废弃物得到充分利用，大大减少对生态环境的污染和破坏，同时又大量减少自然资源的消耗，使得人类的生存环境更安全、更清洁、更舒适。保护环境、节约资源两者相辅相成，不可分割。其中保护环境是核心，节约资源可减少废弃物，实质也就是从源头上对环境保护。

## 第三节 食品包装的任务及研究内容

### 一、食品本身特性和所要求的保护条件

首先应了解食品的主要成分、特性及其加工和贮运流通过程中可能发生的内在反应，包括非生物内在生化反应和生物性的腐败变质反应机理，其次应考虑影响食品中主要成分的因素，尤其营养成分敏感因素的影响。

只有掌握了被包装食品的生物、化学、物理学特性及其敏感因素，确定其要求的保护条

件,才能正确选用包装材料、包装工艺技术来实施包装,发挥包装的保护功能,并达到适当延长食品贮存保鲜保质期的目的。

## 二、包装材料的性能、适用范围及条件

包装材料种类繁多、性能各异,因此,只有了解各种包装材料和容器的包装的物理、化学和机械性能、应用范围、成本等条件,才能根据包装食品的防护要求选择既能保护食品风味和质量,又能体现其商品价值,并使综合包装成本合理的包装材料。另外基于食品质量安全,包装操作时还应了解包装材料中添加剂等成分向食品中的迁移情况,以及食品中某些组分向包装材料的渗透和被吸附情况。

## 三、包装技术和方法

对于给定的食品,除需要选取合适的包装材料和容器外,还应采用最适宜的包装技术方法。同一种食品往往可以采用不同的包装技术方法而达到相同或相近的包装要求和效果。例如,对于易氧化的食品,可采用真空或充气包装,也可采用封入脱氧剂进行包装。

## 四、商品的市场定位及流通区域条件

商品的市场定位、运输方式及流通区域的气候和地理条件等是食品包装设计必须考虑的因素。国内销售商品与面向不同国家的出口商品的包装和装潢要求不同,不同运输方式对包装的保护性要求不同。对食品包装而言,商品流通区域的气候条件变化至关重要,因为环境温湿度对食品内部成分的化学变化、食品微生物及其包装材料本身的阻隔性都有很大的影响。

## 五、合理的结构设计和装潢设计

根据食品所需要的保护性要求、预计包装成本、包装量等诸方面条件进行合理的包装设计,包括容器形状、耐压强度、结构形式、尺寸、封合方式等。应做到包装结构合理、节省材料和运输空间、尽量做到一器多用。装潢设计应与内装商品相适应;并做到商标醒目、文字简明、图案色彩鲜明富有视觉冲击力,且能迎合所定位消费人群的喜好。出口商品还应注意消费国家的民族习惯,避免消费群体禁忌。

## 六、包装测试

合格产品必须有合格的包装。除对产品本身进行检测外,还需对包装进行检测,合格后方能进入流通领域。包装测试项目大致可分成下面两大类:

(1) 包装材料或容器的检测 检测项目包括包装材料或容器的氧气透过率、水蒸气透过率、二氧化碳透过率、透光率;薄膜类材料的耐折性、耐撕裂强度、断裂伸长、拉伸强度、软化温度、脆化温度;黏合部分的剥离强度和剪切强度;包装材料与内装食品间的反应;印刷油墨和增塑剂等有害成分向食品的迁移量,包装容器的耐霉、耐锈蚀实验等。

(2) 包装食品的包装件的检测 包括耐跌落、耐压缩、耐振动、耐冲击、回转试验等,主要解决贮运流通过程中的耐破损问题。

## 七、包装标准及法规

包装操作自始至终每一步骤都应严格按照标准、条例、法规进行选材、密封、印刷、捆扎、贴标等。只有标准化、规范化过程贯穿整个包装操作过程，才能保证从包装的原材料供应、包装作业到商品流通及国际贸易等顺利进行。

### 第四节 食品包装的安全与卫生

#### 一、食品包装安全与卫生面临的问题

食品除了其自身的安全性问题外，还受到食品包装的影响。食品包装材料的安全性是食品安全不可分割的重要组成部分。近年来因食品包装材料安全性引起的食品安全事故也屡屡发生，尤其是塑料食品包装材料中的有毒有害物质。

#### 二、食品包装安全与卫生的考察方面

提供安全与卫生的包装食品是食品厂商的最基本要求。食品包装各个环节的安全与卫生问题，可大致从三个方面去考察，即包装材料本身的安全与卫生性、包装后食品的安全与卫生性、包装废弃物对环境的安全与卫生性，如图 1-2 所示。

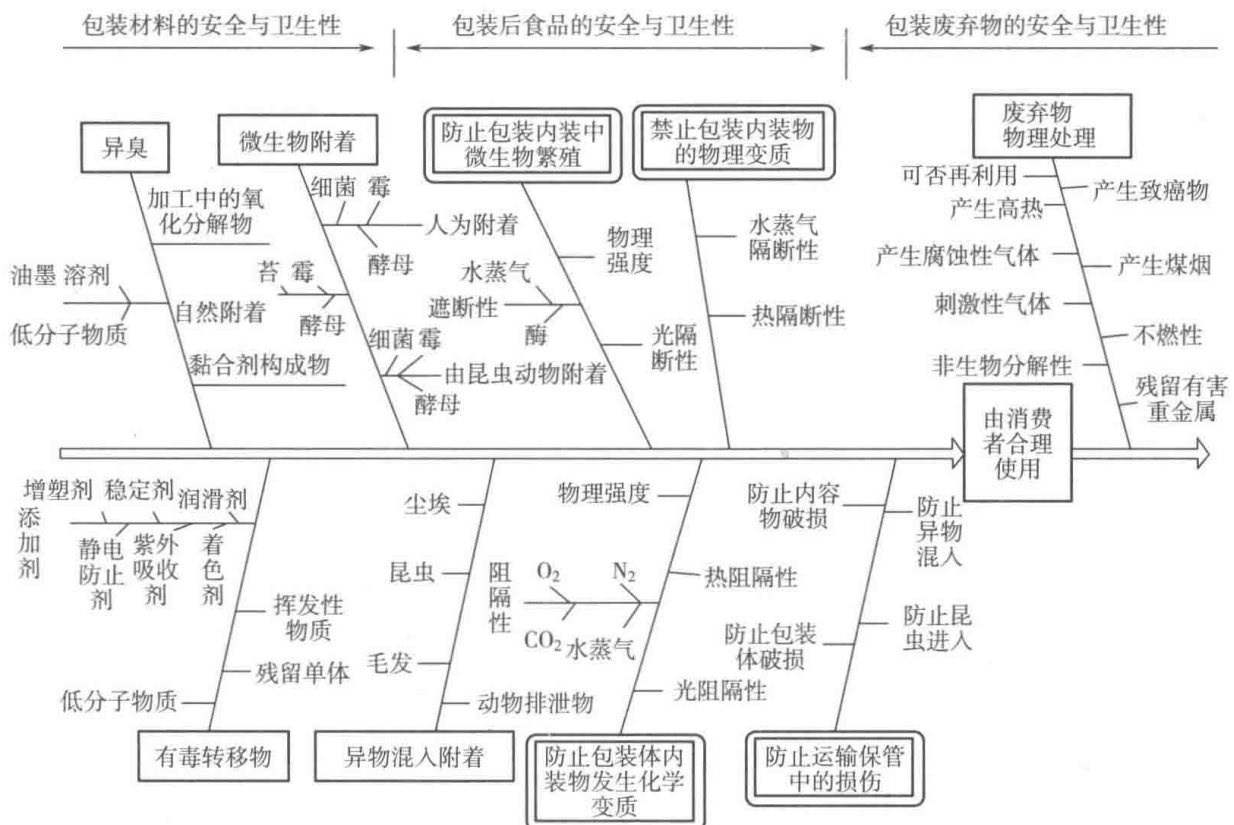


图 1-2 食品包装的安全与卫生

### 三、包装材料安全卫生对食品的影响

包装材料的安全与卫生问题主要来自包装材料内部的有毒、有害成分，如合成材料的单体残留、助剂、材料降解产物、黏合剂以及印刷油墨等，对包装食品的迁移，主要通过以下几个方面影响食品安全。

#### （一）食品包装材料性能的改变

包装材料内含小分子化学物种类繁多，包括各类添加剂如抗氧化剂、增塑剂、光稳定剂以及热稳定剂等，这些添加剂的使用是为了提高包装材料的性能。如果包装材料内的添加剂向食品发生了迁移，则在包装材料内的含量会减少甚至全部迁出，从而降低包装材料性能，导致其保护内装食品能力下降，间接地造成食品安全隐患。

#### （二）食品包装材料化学迁移物的毒性影响

包装材料向食品迁移的化学物包括各类添加剂、加工助剂、塑料单体、低聚体、印刷油墨、胶黏剂等，化学种类繁多，特性各异，大多是具有毒性的。这些物质进入食品后会存留在食品当中，如果它们在食品体系中稳定存在，则对消费者身体健康造成危害。

#### （三）食品包装材料化学迁移物在食品内不稳定性的影响

包装材料向食品迁移的化学物，其中一些在食品体系内自身就是不稳定的，会因为食品体系的特殊环境条件而出现化学变化。此外，一些迁移物进入食品体系后会与食品组分发生化学反应，这就会对食品的色、香、味等品质造成影响，也不排除新生成有毒、有害物质，从而危害食品安全。

#### （四）食品包装材料化学物向外界迁移的影响

除了包装材料化学物向食品迁移，也有包装材料化学物透过包装材料向外界迁移的现象。食品包装印刷油墨以及胶黏剂中的有机溶剂具有较强的挥发性，很容易透过食品包装材料进入环境当中，对消费者健康造成危害或打消购买欲望。

### 四、食品包装安全与卫生的法律法规

包装的安全与卫生直接影响包装食品的安全与卫生，世界各国都制定了有关包装安全与卫生的法规、标准和使用条件。我国在2009年颁布《中华人民共和国食品安全法》取代原来的《食品卫生法》，并于2015年10月1日正式实施修订版（简称新食品安全法），是我国食品在生产、流通、加工和餐饮领域的重要安全保障。但还得继续完善食品包装相关的质量与安全标准体系建设。以下内容是新食品安全法有关包装的部分条文摘录。

#### 第一章 总 则

第二条 在中华人民共和国境内从事下列活动，应当遵守本法：（三）用于食品的包装材料、容器、洗涤剂、消毒剂和用于食品生产经营的工具、设备（以下称食品相关产品）的生产经营。

#### 第四章 食品生产经营

第三十三条 食品生产经营应当符合食品安全标准，并符合下列要求：（七）直接入口的食品应当使用无毒、清洁的包装材料、餐具、饮具和容器。

第三十四条 禁止生产经营下列食品、食品添加剂、食品相关产品：（九）被包装材料、容