



普通高等教育“十三五”规划教材

# 食品 包装学

FOOD PACKAGING



李 良 主编

普通高等教育“十三五”规划教材

# 食品包装学

李 良 主编

## 图书在版编目 (CIP) 数据

食品包装学/李良主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2017. 7  
普通高等教育“十三五”规划教材  
ISBN 978 - 7 - 5184 - 1168 - 9

I. ①食… II. ①李… 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 (2017) 第 046809 号

责任编辑: 钟 雨 赵梦瑶

策划编辑: 伊双双 责任终审: 滕炎福 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 锋尚设计 责任校对: 吴大鹏 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: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2017 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 24

字 数: 550 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5184 - 1168 - 9 定价: 54.00 元

邮购电话: 010 - 65241695 传真: 65128352

发行电话: 010 - 85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

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

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

130466J1X101ZBW

## 本书编委会

主 编 李 良 (东北农业大学)

副 主 编 许 倩 (塔里木大学)

马凤鸣 (沈阳农业大学)

冷进松 (重庆文理学院)

编 委 (以汉语拼音为序)

成培芳 (内蒙古农业大学)

刘滨城 (东北农业大学)

宋丽军 (塔里木大学)

邢 明 (华南农业大学)

主 审 江连洲 (东北农业大学)

近些年，食品工业的快速发展激发了食品包装业的发展，食品包装业已经成为食品工业的重要组成部分。包装是食品制造的重要环节，对食品的质量、贮藏和销售有很大影响，因此食品包装学也成为食品相关专业本科生的必修课程。

食品包装还是一门涉及多学科交叉的综合应用技术学科，包括食品科学、材料科学、包装技术方法、标准法规、质量控制及包装设计等相关知识领域和技术问题。本书重点讲述包装材料、包装容器、包装技术、包装法规及各类食品包装的实例等，适合食品科学与工程专业及其他相关食品专业本科生进行学习。

本书的编写分工：第一章、第九章、第十章第三、四、五节由东北农业大学李良编写；第二章及第七章由内蒙古农业大学成培芳编写；第三章由重庆文理学院冷进松编写；第四章和第十章第一、二节由塔里木大学许倩编写；第五章和第八章由沈阳农业大学马凤鸣编写；第六章由华南农业大学邢明编写；第十一章由塔里木大学宋丽军编写。全书由东北农业大学李良、刘滨城统稿。

本书在编写过程中参考了大量的相关教材和期刊文献，在此向帮助本书编写和出版的专家、相关文献的作者和中国轻工业出版社的工作人员表示深深的谢意，如发现引用的内容在参考文献中未标注，请告之。

由于编者经验及知识所限，书中难免存在不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者  
2017年5月

<b>第一章</b>	<b>绪 论</b> .....	1
第一节	包装的历史 .....	1
第二节	食品包装的现状与发展趋势 .....	2
第三节	食品包装的基础知识 .....	5
第四节	食品包装课程学习的主要内容 .....	6
	思考题 .....	6
	参考文献 .....	6
<b>第二章</b>	<b>包装对食品品质的影响及控制</b> .....	8
第一节	环境因素对食品品质的影响 .....	8
一、	光对包装食品品质的影响 .....	9
二、	气体对包装食品品质的影响 .....	12
三、	水分或湿度对包装食品品质的影响 .....	14
四、	温度对包装食品品质的影响 .....	15
第二节	生物因素对食品品质的影响 .....	16
一、	食品的微生物污染 .....	16
二、	环境因素对食品微生物的影响 .....	19
第三节	包装食品的质量变化与控制 .....	22
一、	包装食品的褐变、变色与控制 .....	22
二、	包装食品的香味变化与控制 .....	26
	思考题 .....	30
	参考文献 .....	30
<b>第三章</b>	<b>食品用纸类包装材料及容器</b> .....	32
第一节	概述 .....	32
第二节	纸类包装材料的特性及其质量指标 .....	32
一、	纸类包装材料的性能 .....	32
二、	纸和纸板的主要性能指标 .....	33
第三节	包装用纸及纸板 .....	39
一、	纸、纸板的规格 .....	39
二、	食品包装用纸、纸板分类 .....	40

第四节 食品包装用纸类新材料 .....	54
一、转移金卡纸 .....	54
二、具有脱水功能的包装纸 .....	56
三、防火阻燃纸 .....	57
四、激光全息转移纸 .....	57
五、在水中保持刚性的纸板 .....	58
六、防腐纸 .....	58
七、除臭纸 .....	58
八、纸基复合包装 .....	59
第五节 纸类材料容器 .....	59
一、包装纸盒 .....	59
二、其他纸类材料容器 .....	63
第六节 瓦楞纸箱 .....	69
一、瓦楞纸板 .....	69
二、瓦楞纸箱 .....	72
第七节 食品类包装容器检测 .....	77
一、瓦楞纸箱的物理性能及测试 .....	77
二、纸浆模塑制品的物理性能及测试 .....	78
三、纸杯的物理性能及测试 .....	79
四、纸餐盒的物理性能及测试 .....	80
思考题 .....	80
参考文献 .....	80
<b>第四章 食品用塑料包装材料及容器 .....</b>	<b>82</b>
第一节 塑料的概况 .....	82
一、高分子聚合物 .....	82
二、塑料的组成 .....	83
三、塑料的分类 .....	85
四、塑料包装特点 .....	85
五、塑料的包装性能指标 .....	86
第二节 常用的塑料食品包装材料 .....	87
一、聚乙烯 .....	87
二、聚丙烯 .....	88
三、聚苯乙烯 .....	89
四、聚氯乙烯 .....	89
五、聚偏二氯乙烯 .....	90
六、聚对苯二甲酸乙二醇酯 .....	91
七、聚酰胺 .....	91
八、聚乙烯醇 .....	92
九、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物 .....	92

十、聚碳酸酯 .....	93
十一、丙烯腈-苯乙烯共聚物 .....	93
十二、聚萘二甲酸乙二醇酯 .....	94
十三、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物 .....	94
十四、乙烯-乙烯醇共聚物 .....	95
十五、离子交联聚合物 .....	95
第三节 软包装材料 .....	96
一、软包装特点 .....	96
二、塑料薄膜的成型加工 .....	97
三、常用食品包装塑料薄膜 .....	98
四、软包装复合材料 .....	101
五、高阻隔性薄膜 .....	105
第四节 塑料包装容器及制品 .....	106
一、塑料容器成型方法 .....	106
二、主要塑料包装容器 .....	110
第五节 塑料新材料 .....	114
第六节 包装材料的选用及容器检测 .....	115
一、包装材料的选用 .....	115
二、包装容器检测 .....	121
思考题 .....	124
参考文献 .....	124
<b>第五章 食品用金属包装材料及容器 .....</b>	<b>126</b>
第一节 金属包装材料的概述 .....	126
一、金属包装材料的特点 .....	126
二、金属容器的种类 .....	127
第二节 金属类食品包装材料 .....	127
一、镀锡薄钢板 .....	127
二、无锡薄钢板 .....	132
三、铝质包装材料 .....	133
第三节 金属罐 .....	135
一、金属罐结构 .....	136
二、金属罐的规格 .....	137
三、金属罐的制造 .....	140
四、金属罐的质量检查 .....	142
第四节 其他金属包装容器 .....	144
一、金属软管 .....	144
二、金属桶 .....	145
三、铝箔容器 .....	145
四、金属包装制品的发展方向 .....	146



思考题 .....	146
参考文献 .....	147
<b>第六章 食品用玻璃包装材料与容器 .....</b>	<b>148</b>
一、玻璃的定义 .....	148
二、玻璃包装的发展史 .....	148
第一节 瓶罐玻璃的化学组成及包装特性 .....	149
一、玻璃包装材料的化学组成 .....	149
二、玻璃包装材料的性能 .....	149
三、食品包装玻璃容器的特点 .....	150
第二节 玻璃容器的造型与结构设计 .....	151
一、玻璃容器的结构造型 .....	151
二、玻璃包装容器的结构及特点 .....	153
三、玻璃包装容器的封口特点及瓶口结构 .....	157
四、玻璃包装容器的强度及其影响因素 .....	162
五、玻璃包装容器的结构设计 .....	166
第三节 玻璃包装容器的制造工艺 .....	168
一、玻璃包装容器的构造与制造方法 .....	168
二、玻璃包装容器的制造过程 .....	169
第四节 玻璃瓶罐的检测 .....	170
一、包装性能检测与质量控制 .....	170
二、玻璃包装容器的检测技术 .....	172
第五节 新型玻璃包装容器的发展 .....	173
一、食品玻璃包装行业发展现状及趋势 .....	173
二、玻璃容器的轻量化 .....	174
三、玻璃容器的多功能化 .....	174
第六节 食品用玻璃包装的需求和期望 .....	175
一、消费者对食品包装的需求与期望 .....	175
二、食品用玻璃包装材料的安全与卫生问题 .....	176
三、食品用玻璃包装材料的选用原则及对策 .....	176
思考题 .....	178
参考文献 .....	178
<b>第七章 食品用陶瓷及其他包装材料及容器 .....</b>	<b>179</b>
第一节 食品用陶瓷包装材料及容器 .....	179
一、陶瓷的概念 .....	179
二、陶瓷包装容器的主要原料及性能 .....	179
三、陶瓷包装容器的种类 .....	180
四、陶瓷包装容器的制造 .....	181
第二节 其他食品包装材料及容器 .....	181
一、复合包装材料及包装容器 .....	181

二、绿色包装材料及容器 .....	187
思考题 .....	192
参考文献 .....	192
<b>第八章 食品包装通用技术 .....</b>	<b>193</b>
第一节 食品充填及灌装技术 .....	193
一、食品充填技术及设备 .....	193
二、食品灌装技术及设备 .....	198
第二节 食品裹包及袋装技术 .....	204
一、食品裹包技术 .....	204
二、食品袋装技术 .....	212
第三节 食品装盒和装箱技术 .....	217
一、食品装盒技术 .....	218
二、食品装箱技术 .....	221
第四节 食品热收缩和热成型包装技术 .....	222
一、热收缩包装技术 .....	222
二、热成型包装技术 .....	226
第五节 食品封口、贴标和捆扎包装技术 .....	231
一、封口技术 .....	231
二、贴标技术 .....	237
三、捆扎技术 .....	241
思考题 .....	244
参考文献 .....	244
<b>第九章 食品包装专用技术 .....</b>	<b>245</b>
第一节 防潮包装技术 .....	245
一、食品防潮包装设计 .....	245
二、食品防潮包装设计方法 .....	246
第二节 气调包装技术 .....	247
一、气调包装技术的发展概况 .....	248
二、气调保鲜的基本原理和方式 .....	249
三、气调包装类型 .....	250
四、食品气调包装常用气体 .....	252
五、影响气调效果的因素 .....	253
第三节 脱氧包装技术 .....	255
一、脱氧包装的特点 .....	255
二、封入脱氧剂包装的技术要点 .....	256
第四节 无菌包装技术 .....	258
一、无菌包装的特点及过程 .....	258
二、无菌包装机 .....	258
第五节 微波食品包装技术 .....	264

一、微波食品包装材料 .....	264
二、微波食品包装 .....	266
第六节 智能包装技术 .....	267
一、功能材料型智能包装 .....	267
二、功能结构型智能包装 .....	267
三、信息型智能包装 .....	268
第七节 活性包装技术 .....	270
一、活性包装类型 .....	270
二、典型的活性包装 .....	273
第八节 绿色包装技术 .....	274
一、绿色包装的材料选择 .....	274
二、绿色包装结构设计 .....	278
第九节 防伪包装技术 .....	279
思考题 .....	280
参考文献 .....	281
<b>第十章 各类食品包装技术及设备 .....</b>	<b>283</b>
第一节 乳制品包装 .....	283
一、乳制品的性质 .....	283
二、乳制品包装要求 .....	284
三、乳制品包装分类及形式 .....	285
四、乳类制品包装设备 .....	288
第二节 肉制品包装技术及设备 .....	296
一、肉制品性质 .....	296
二、肉制品包装要求 .....	298
三、肉制品的包装分类及形式 .....	300
四、肉类制品包装设备 .....	302
第三节 果蔬类食品包装 .....	308
一、果蔬汁的包装 .....	308
二、果干制品的包装 .....	309
三、果酱类食品的包装 .....	310
第四节 饮料类食品的包装 .....	311
一、饮用水的包装 .....	311
二、碳酸饮料包装 .....	313
三、非碳酸饮料包装 .....	313
第五节 其他食品包装 .....	314
一、粮谷类食品包装 .....	314
二、豆制食品包装 .....	315
三、油脂类食品包装 .....	316
四、蛋类食品包装 .....	317

思考题 .....	318
参考文献 .....	318
<b>第十一章 食品包装标准与法规 .....</b>	<b>319</b>
<b>第一节 食品包装设计的相关知识 .....</b>	<b>319</b>
一、食品包装设计要素 .....	319
二、食品包装标示设计规范 .....	328
<b>第二节 国际食品包装标准、法规 .....</b>	<b>330</b>
一、国际性标准化组织的食品包装标准 .....	330
二、发达国家和地区食品包装标准和法规 .....	336
<b>第三节 中国食品包装标准与法规 .....</b>	<b>350</b>
一、食品包装标准 .....	350
二、食品包装法规 .....	362
三、食品包装技术规范 .....	365
思考题 .....	368
参考文献 .....	368

## 第一节 包装的历史

包装的出现,是人类社会发展的必然产物。伴随着中华民族悠久的历史,我国的包装同样经历了由原始到文明、由简易到繁杂的发展进程。

从原始社会到中古时期,世界包装的发展经历了漫长的时代,从打制石器发展到磨制石器,再发展到陶器。陶器的发明大约在公元前 15000 年。不透明的有色玻璃最早产生于公元前 2500 年,约公元前 700 年起,玻璃瓶传入地中海地区,法老王朝时期玻璃制造技术传入希腊,使希腊工匠发明吹制玻璃容器的技术。古希腊是铁器出现较早的地区,大约在公元前 1500 年—公元前 1200 年,传入地中海沿岸以及古埃及、两河流域。在之后漫长的中世纪,国外包装发展非常缓慢,直到公元 1400 年欧洲才开始出现活版印刷,1495 年英国建成造纸厂。1609 年美国建成玻璃瓶厂,到 19 世纪,人造包装材料不断代替天然包装材料,机制包装产品不断代替手工业包装产品,为现代包装的发展奠定了坚实的基础。1795 年在法国首次出现用玻璃瓶封装加热食品后,玻璃瓶罐头、马口铁罐头和冷冻食品包装相继获得专利。19 世纪末 20 世纪初,塑料问世,标志着商品包装进入现代化阶段。

中国是世界上最早产生传统包装工业与包装科技的国家。中国传统包装工业的产生,可以追溯到 12880 年前左右。考古学证明当时的中国先民已制造陶质包装容器,开创了人类生产人造包装材料与包装容器的新纪元。古埃及的玻璃工艺也是从中国的釉料工艺中发展起来的,人造包装材料的第二大发明是中国人发明的纸。与包装工业有关的第三项伟大发明是印刷术,印刷术发明于中国。考古证实中国不仅是活字印刷、雕版印刷的发祥地,也是彩色套印技术的发祥地。

我们的祖先除了广泛使用陶器之外,还普遍使用竹、珠草纸、锦帛和兽皮等包装材料,用以盛装物品或贮藏、挑带、运物及日用。在各个社会时期的各个阶层,都离不开这些材料制成的传统容器和日用品。直到现在,这些古朴、大方、经济、实用的传统包装容器仍然是我们的伴侣。

远古时代,我们的祖先由简单利用植物叶、枝条、兽皮包裹物品发展到使用编制筐、篮等来储物;新石器时期产生陶器;商周时期纺织和古铜器等手工业生产非常发达;战国、秦汉时期社会百业、百艺的兴盛,使得包装技术得到了长足的发展;唐朝统治阶层崇尚金银,因而出现了大量造型别致、纹饰精巧的金银器包装,纸的用途已由最初的书写发展到食物、茶叶及中草药的包装上,茶叶的包装纸被称为“茶衫子”。

汉代,海陆交通发达,对外贸易远达中亚、欧洲。东汉时蔡伦发明了纸,纸包装遍布各种商品。各种精美的纸张用来包装茶叶、药品、食品等。

明清两代,工商业更加繁荣,资本主义萌芽产生,人们的商品意识增强,推销商品、扩大市场的积极性很高,商品包装日益精美。现代科技的发展,各种塑料制品的包装纸、袋、箱、盒充斥整个商品领域。

改革开放30年来,中国包装行业的发展取得了辉煌的成就,进入21世纪,中国包装行业在全体包装工程技术人员的共同努力下,中国逐步成为包装大国。

## 第二节 食品包装的现状与发展趋势

随着食品工业的飞速发展,也激活了食品包装市场。健康、绿色以及环保成为包装业一个永恒的主题。食品包装质量的提高,解决了其背后隐藏的卫生安全问题。

在无菌包装中采用高科技和分子材料,保鲜的功能将成为食品包装技术开发重点,无毒包装材料更趋安全,塑料食品包装将逐步代替玻璃制品;采用纸、铝箔、塑料薄膜等包装材料制作的复合柔性包装袋(真空包装袋),将出现高级化和多功能化的趋势。

### (一) 食品包装材料

食品包装材料直接与食品接触,其材料选择是否得当关系到企业的生产成本和人们的身体健康。传统食品包装材料主要有玻璃、金属、塑料、纸和纸板等,已不能满足环境保护的要求。目前我国广泛使用的一次性塑料制品大多由石油加工而成,而石油属于不可再生资源,石油基食品包装材料存在食品安全隐患。石油基食品包装材料在加工过程中,为了改善制品应用性能,常加入多种加工助剂,包括增塑剂、稳定剂、润滑剂、交联剂等。食品包装塑料中的增塑剂大多为环境内分泌干扰物,它们能够改变人体内分泌系统的正常功能,并对相应的器官和后代产生负面影响(非降解塑料包装材料也遭遇了国际贸易壁垒)。因此在技术层面上,应加大科研力度,研制出绿色、安全、环保的食品包装材料才是根本。唯有人们增强意识,精诚团结,全链条地精心编制质量安全网络,才能营造食品质量安全大环境。

#### 1. 绿色食品包装材料

评价一件产品包装是否是绿色食品包装,一个重要因素在于其是否采用了绿色包装材料,绿色包装材料必须符合绿色环保的要求。绿色包装材料的特征是废弃后的包装能够回收处理、再生利用或重复使用,不会对生态环境造成污染和损害;不易回收的包装材料应当能够在短期内腐蚀、降解,回归自然;在满足包装功能的要求下,以能够减少自然资源的消耗及能源消耗,减少包装废弃物的产生为准则;包装材料生产成本低,有合理的性价比,可以生产和推广使用。目前应用最多的绿色包装材料就是纸质包装材料、可降解包装材料、可食性包装材料和其他新

型材料。可降解塑料是指在生产过程中加入一定量的添加剂（如淀粉、改性淀粉或其他纤维素、光敏剂、生物降解剂等），使其稳定性下降，较易在自然环境中降解的塑料。它一般可以分为三大类：光降解塑料、生物降解塑料、光和生物结合降解塑料。可食性包装是指当其包装功能实现后，即将成为“废弃物”时，可转变为一种食用原料。目前可降解塑料及天然大分子材料制成的可食性膜已成为食品加工和包装领域的一大热点，它主要可以分为五大类：淀粉类、蛋白质类、多糖类、脂肪类和复合类。

绿色食品包装材料的研究与开发，在一定程度上减少了包装材料的用量，缓解了包装废弃物对生态环境的污染，但目前其途径存在着局限性。光降解材料，存在着光降解速度与光降解聚合物使用性能的矛盾，并且光降解产物的降解能力非常小，对生态环境仍然存在着影响；天然高分子材料具有完全生物降解性，但是它的热学、力学性质差，不能满足工程材料的性能要求；可食性包装的性能有待进一步提高，其质材较软，不能满足市场需求，工艺有待完善，成本相对较高等。总之，绿色包装材料的研究，对环境保护和国民经济的发展有重大意义，具有十分广阔的前景。

## 2. 纳米材料

随着纳米材料加工技术的不断提高，纳米材料以其优良的特性越来越多地被应用于食品包装领域。所谓“纳米包装材料”是指运用纳米技术，将颗粒大小为1~100nm的分散相纳米粒子与传统包装材料通过纳米合成、纳米添加、纳米改性等方式加工成为具有某一特性或功能的新颖食品包装材料。

与传统包装材料相比，纳米包装材料的结构体系更加细微、更加分散，会因为纳米颗粒的小尺寸效应、表面效应、量子尺寸效应和宏观量子隧道效应等使得纳米包装材料具有传统复合包装材料无法比拟的一些特殊性能。①较高的机械性能。纳米包装材料具有较高的韧性、耐磨性和可塑性，作为包装材料，可靠性更好、使用寿命更长。②优异的物理化学性能。纳米微粒由于粒径小、比表面积大，具有不寻常的物理、化学性能，如高耐热性、好的光泽和透明度、高阻隔性、抗磁防爆等特性，可用于特种包装如耐蚀包装、防静电电磁包装、防火防爆包装、迷彩包装、高阻包装、隐身包装及危险品包装等。③优良的加工性能。由于纳米包装材料具有较高的弹性、韧性和屈挠度等，在吹塑、压延、浇铸、注塑等成型中表现出较好的加工性能。

根据纳米材料具有的特点，可以开发很多纳米包装材料。如目前应用较广的抗菌薄膜，在聚烯烃薄膜中加入纳米高性能无机抗菌剂和增效剂，其抗菌机制是金属离子作用和光催化作用，能使菌体变性或沉淀。防腐功能的纳米包装材料是通过采用添加纳米TiO<sub>2</sub>制成的塑料薄膜来包装食品，既可以防止紫外线对食品的破坏，又可以使食品防腐保鲜；纳米涂层包装材料是以纳米硅基陶瓷制成的特种无污染耐磨透明涂料，涂在玻璃、塑料等物体上，具有防污、防尘、耐刮、耐磨、防火等功能，可用于食品接触表面的涂层包装材料中。防静电功能的纳米包装材料在包装材料中添加纳米掺锡二氧化锡微粒时，涂层的导电性能才明显改善；可以消除的静电现象，使得包装表面不再吸附灰尘，可减少因摩擦而导致的擦伤。

纳米材料和纳米技术在食品包装领域的应用和开发，对食品工业的发展具有巨大的促进作用。虽然在制备各种新型的具有不同特性的纳米包装材料领域取得了一定的成果，但是要更清醒地认识到，当前世界范围内还没有任何研究机构对纳米材料安全性进行过全面和系统地评价，因此在纳米粒子的迁移和安全性评价等领域还需要继续探索。

## （二）包装技术

随着人们对食品质量和安全的重视，以及食品生产、销售、贮存方式的变化和科学技术的进步，包装技术也随之发生进步和改变。在传统包装技术进行了技术革新的同时，也出现了一些新的包装技术。

### 1. 抗菌食品包装技术

抗菌包装是通过使用具有杀菌作用的包装材料，可抑制贮藏过程中食品微生物的生长并避免食品的二次污染，从而延长食品的保质期。因此抗菌包装对确保食品安全以及延长食品货架期具有更为突出的作用。未来抗菌包装的研究主要集中于获得能与聚合物和抗菌剂相容的涂膜材料、物理处理使材料表面功能化以及新的与包埋相偶连的印刷技术。在聚合物材料成型后再将抗菌剂进行涂膜，可以避免高温等加工过程对抗菌剂的破坏，使用的抗菌剂种类更加广泛；电子束、粒子束、等离子体和激光照射等物理手段对 PE、PET、PP、PS 的处理可赋予这些材料表面抗菌性能；通过胺基、羧基等基团的键合接枝可将抗菌蛋白、酶固定化在高密度聚乙烯（HDPE）和线性低密度聚乙烯（LLDPE）等材料上。

### 2. 智能包装技术

智能包装是指能监测并指示包装内部食品周围环境变化的包装技术，它可以提供食品在存储和运输过程中的相关质量信息。智能包装根据功能可以分为时间温度指示卡、新鲜度指示卡、泄露指示卡、病原体指示卡、生物传感器等。安装在包装外部的指示卡属于外用指示卡（时间-温度指示卡），安装在包装内部（如放置于包装的顶隙内、贴在瓶盖内）的指示卡属于内用指示卡（泄漏指示卡、新鲜度指示卡、病原体指示卡）。通过智能包装可以获取如新鲜度、微生物污染、温度变化、包装完整性等产品信息。

### 3. 活性包装技术

活性包装又被称为 AP 包装，其原理是通过改变被包装食品的存储环境从而达到延长保质期、保持食品的口感和特性的目的。主要方法是在包装袋内加入各种吸收剂和释放剂，用于消除过多的氧气、水蒸气、乙烯等，同时适时地补充二氧化碳用来维持包装袋内食品新鲜，保持适宜的气体环境。

## （三）食品包装机械

我国的食品包装机械行业自 20 世纪 80 年代后逐步发展和完善，商品流通的范围进一步扩大，包装机械产业的应用范围越来越广泛，作用也越来越大。然而，不可忽视的是，我国包装机械行业起步晚、发展快的发展模式，造成了我国包装机械发展基础薄弱，产品档次不高，以及质量、安全、技术、效率等方面都不到位的局面。与发达国家相比，我国食品包装机械和包装技术在竞争中还明显处于弱势。我国的食品包装机械多以单机为主，科技含量和自动化程度低，在新技术、新工艺、新材料方面的应用少，满足不了我国当前食品企业发展的要求。一些食品企业为了技术改造，不得不花费大量的资金从国外引进一些技术先进、生产效率高、包装精度高的成套食品包装生产线，导致很大一部分国内的市场份额被国外品牌所占领。我国的食品包装机械发展空间依然广阔，食品包装机械包装技术的水平有待提高。由于中国市场庞大，包装机械在市场的的需求也相应增加，目前我国除了一些小型全自动包装机械，半自动包装机械有一定规模和优势外，其他包装机械几乎不成体系和规模，特别是市场上需求量大的一些成套包装生产线，在世界包装市场中均被几家大型包装机械企业（集团）所垄断。对于市场需求大、技术难度大的包装机械设备，应当集中行业优势力量，走产、学、研结合的道路，有组织、



有针对性地进行消化吸收, 科研攻关, 开发出拥有知识产权的包装机械, 打破国外的技术垄断, 加速提升我国包装的技术水平与自给能力。

在新技术、新工艺、新理念推动下, 食品包装行业正呈现出蓬勃发展的势头, 但是仍然存在一些隐患, 如食品包装行业安全意识薄弱、管理水平有待提高等, 这严重阻碍了食品包装行业前进的步伐, 因此, 全行业还需加强对食品包装的重视程度, 以共同促进食品包装行业健康、有序地发展。

### 第三节 食品包装的基础知识

包装是为了在流通过程中保护产品、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在采用容器、材料和辅助物的过程中施加一定方法等的操作活动。与包装有关的基本概念有包装功能、包装材料、包装容器和包装机械等。包装的功能, 它具有唤醒消费者购物潜意识的功能, 当由卖方市场变为买方市场的时候, 包装在这里就显示它的优越性。人们不是因为饥饿而不加选择地购买, 而是因为包装吸引了消费者, 使其决定购买, 当然这只是包装功能的一个方面, 总的来说包装应该具备保护、方便和传递三个基本功能。包装是通过材料和容器来实现其功能的, 包装材料是指用于制造包装容器和构成产品的材料总称。包装容器是为储存、运输或销售而使用的盛装物品的容器总称。包装机械是指完成全部或部分包装过程的机器。包装过程包括成型、充填、封口、裹包等主要包装工序, 清洗、干燥、杀菌、贴标、捆扎、集装、拆卸等前后包装工序, 转送、选别等其他辅助包装工序。

食品包装可以说是整个包装体系中最复杂、最多样的包装。食品包装的分类一般按照材料、容器等进行分类。《食品包装容器及材料 分类》(GB/T 23509—2009) 将食品包装按照材料分为塑料包装材料、纸包装材料、金属包装材料、复合包装材料四大类。其中塑料包装材料按形态可分为塑料膜、塑料片; 纸包装材料按材料可分为纸张和纸板; 复合包装材料按材质可分为纸/塑复合材料、铝/塑复合材料、纸/铝/塑复合材料、纸/纸复合材料、塑/塑复合材料和纸/塑复合材料等。

食品包装容器分为塑料包装容器、纸包装容器、玻璃包装容器、金属包装容器、陶瓷包装容器、复合包装容器和其他包装容器七大类。塑料包装容器按形态可分为塑料箱、塑料袋、塑料杯、塑料盘、塑料盒、塑料罐、塑料桶、塑料盆、塑料碗、塑料筐、塑料易拉罐等; 纸包装容器按照形态和功能可以分为纸袋、纸箱、纸碗、纸杯、纸罐、纸餐具、纸浆模塑制品等; 玻璃包装容器按容器形状分为玻璃瓶、玻璃罐、玻璃碗、玻璃盘、玻璃缸等; 陶瓷包装容器按容器形状可分为陶瓷瓶、陶瓷罐、陶瓷缸、陶瓷坛、陶瓷盘、陶瓷碗等, 按照材料分为陶器、瓷器等; 金属包装容器按照材料可分为铝制、钢制等金属容器, 按照形状可分为金属罐、金属桶、金属盒、金属碗、金属盆等; 复合包装容器按材料可分为纸/塑复合容器、铝/塑复合材料容器、纸/铝/塑复合材料容器; 其他包装容器还包括木质包装容器、竹材包装容器、搪瓷包装容器和纤维包装容器。