

现代食品加工新技术丛书

XIANDAI SHIPINJIAGONG XINJISHU CONGSHU

食品包装

高愿军 熊卫东 主编

Food



化学工业出版社

现代食品加工新技术丛书

食 品 包 装

高愿军 熊卫东 主 编

孟宏昌 高 晗 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

食品包装/高愿军, 熊卫东主编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 11

(现代食品加工新技术丛书)

ISBN 7-5025-6316-4

I. 食… II. ①高…②熊… III. 食品包装 IV. TS206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 118194 号

现代食品加工新技术丛书

食 品 包 装

高愿军 熊卫东 主 编

孟宏昌 高 哈 副主编

责任编辑: 侯玉周

文字编辑: 李玉峰

责任校对: 陈 静 于志岩

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 17¼ 字数 314 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6316-4/TS·221

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

本书编写人员名单

主 编 高愿军 熊卫东

副 主 编 孟宏昌 高 晗

编写人员 （按姓氏笔画排序）

张平安 孟宏昌 郝亚勤 郝莉花

南海娟 祝美云 高 晗 高愿军

崔惠玲 熊卫东 樊军浩

出版者的话

食品加工新技术是提升我国农产品加工业和食品制造业技术水平、提高我国农产品国际竞争力、缓解“三农”问题、保障食品安全的有效技术措施之一，是全面建设小康社会的重要技术保障。目前发达国家食品加工技术日新月异，以利用高新技术为特点的深加工食品层出不穷，高新技术为企业带来了丰厚的利润、巨大的国际市场和强劲的竞争力。我国食品加工业起步较晚，高新技术尚未得到有效应用。尤其是近几年，对国外出现的新技术以及传统技术的新应用，国内科研机构、企事业单位研究、开发、应用较少。许多企业几乎不了解目前国际市场上流行的食品加工新技术，以致无法采用新技术改造我国落后的加工工艺和设备，极大地限制了我国食品工业的发展。为此，化学工业出版社决定组织编写、出版一套以工程技术为主线的《现代食品加工新技术丛书》（以下简称《丛书》），以期利用高新技术推动我国农产品加工业和食品制造业的进步和发展。

《丛书》由十多位一直从事该领域研究开发的博士编写，分别介绍食品加工中的微胶囊和超微粉碎技术、辐照技术、包装技术、膜技术、超高压技术、无损检测技术、冷冻技术、生物技术等；重点介绍近几年，尤其是近5年来国外先进、实用的食品加工新技术以及传统技术的新应用。该套《丛书》既注重技术的基本原理、设备，也注重技术的工艺和具体应用；既注重技术的先进性、新颖性，也注重技术的实用性和科学性；图文并茂，理论联系实际，突出自身特点。《丛书》以工程技术为主线，即一项工程技术适用于多种食品加工，如微波技术既可用于各种蔬菜的干燥、杀菌，亦可用于各种果品、粮食等食品的干燥、杀菌，使读者阅读该套《丛书》后能够触类旁通，起到举一反三的作用。

中国农业科学院农产品加工研究所张德权博士参与了该套《丛书》的构思、设计与组稿，并做了大量工作，在此表示由衷的感谢。

该套《丛书》可供农产品加工、食品及相关专业科研人员，企事业单位的工程技术人员、管理人员阅读，也可作为大专院校相关专业的教学参考书。

化学工业出版社

2005年1月

前 言

随着社会经济的发展和人们生活质量的提高,营养、卫生、安全、食用方便和多层次消费已成为现代人对食品的消费需求。食品离不开包装,包装的好坏直接影响食品的质量、档次和市场销售。21世纪食品市场的竞争很大程度上取决于食品包装质量的竞争。加入世界贸易组织后,我国食品业在国际和国内市场将面临严峻挑战。我国食品包装业要融入国际食品包装新潮流,在激烈的市场竞争中占据主动,使我国食品包装业与发达国家间差距不断缩短,就必须引进和吸纳国外食品包装新技术。因此,加大我国食品包装新技术的开发研究和应用具有极其重要的意义。

目前,国内食品包装技术资料颇多,但技术落后,且偏重于理论,实用性不强。尽管食品包装新技术时有报道,但尚无一本书籍能囊括各种食品包装新技术。故有必要将各种食品包装新技术汇集成册,以满足食品行业、相关包装专业人士以及高等院校食品及包装专业师生对食品包装新技术的信息需求。

本书内容丰富,突出“新”字,偏重于技术而对理论少写,实用性较强。对于同类书籍中没有或出现很少的食品包装新技术或国外新开发的食品包装技术则尽量详写,以使读者能够全面了解最新的食品包装技术。

本书可作为食品、包装等行业的相关科技人员和管理人员的参考用书,也可作为高等院校、职业中专相关专业师生的参考用书。

本书由高愿军、熊卫东主编,孟宏昌、高晗任副主编。编写分工如下:第一章由高愿军编写;第二章由张平安、祝美云编写;第三章由崔惠玲编写;第四章由郝亚勤、南海娟编写;第五章由孟宏昌编写;第六章由南海娟、郝亚勤编写;第七章由张平安、祝美云、崔惠玲编写;第八章由祝美云、张平安编写;第九章由熊卫东编写;第十章由樊军浩编写;第十一章由郝莉花、高晗编写;最后由高愿军、熊卫东、高晗统稿。

本书撰写过程中参考了大量国内外文献资料,有些参考文献未能列出,在此向这些文献资料的作者表示感谢。

鉴于食品科技、包装材料及包装技术发展迅速,食品包装又属于学科交叉的边缘综合学科,涉及多门学科、专业和工业技术,编写难度较大,加之作者水平和掌握的资料有限,书中可能会存在一些不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2004年8月于郑州轻工业学院

内 容 提 要

本书是《现代食品加工新技术丛书》中的一本。本书全面地介绍了国内外食品包装新技术。内容主要包括食品真空包装、防伪包装、活性包装、无菌包装、纳米包装、可食性包装、绿色包装、收缩与拉伸包装、气调包装等食品包装新技术。

本书内容丰富、技术先进、实用性强。可供食品、包装、商业管理等行业的相关专业技术人员和管理人员参考，也可作为高校、职专相关专业的参考用书。

目 录

第一章 食品包装概论	1
第一节 食品包装概述	1
一、包装发展概述	1
二、食品包装的含义	2
三、食品包装的功能	2
四、食品包装的分类方法	3
第二节 食品包装的要求	4
一、食品包装的一般要求	4
二、国际市场对食品包装的要求	5
第三节 新世纪食品包装发展趋势	6
一、最具潜力的食品包装	6
二、当今美国食品包装业的十大趋势	6
三、新世纪食品包装发展趋势	8
第二章 收缩与拉伸包装技术	11
第一节 收缩包装技术概述	11
一、收缩包装的定义	11
二、收缩包装的原理、特点及应用	11
第二节 收缩包装材料及其性能	12
一、概述	12
二、收缩包装材料的种类与性能指标	12
三、常用的收缩薄膜及应用	15
第三节 新型收缩包装薄膜	20
一、具有凹凸褶皱的热收缩薄膜	20
二、具有缓冲性的双层泡沫热收缩薄膜	20
三、自动封合的热收缩包装薄膜	21
四、环保型多层共挤聚烯烃 (PO) 热收缩薄膜	21
五、POF-C ₃ 热收缩包装膜	22
第四节 收缩包装的工艺及设备	24
一、收缩包装的工艺过程和方法	24
二、收缩包装设备	25
三、收缩包装机的结构及工作原理	26

四、影响热收缩包装效果的因素	27
第五节 收缩包装前景展望	28
第六节 拉伸包装技术概述	28
一、拉伸包装的定义	28
二、拉伸包装的优点	29
三、拉伸包装的应用及发展	29
第七节 拉伸包装材料	30
一、概述	30
二、拉伸薄膜的特性及选择	30
第八节 常见的拉伸薄膜及应用	32
一、常见的拉伸薄膜	32
二、拉伸薄膜的应用形式	34
第九节 拉伸包装工艺及设备	36
第十节 收缩包装与拉伸包装的比较与选用	37
一、收缩包装与拉伸包装的应用比较	37
二、收缩包装与拉伸包装的选用原则	37
第三章 防伪包装技术	39
第一节 概述	39
一、定义	39
二、防伪包装的作用	40
三、防伪包装的特点及类别	40
四、防伪包装的两种特性	41
第二节 防伪包装功能材料	42
一、功能包装材料概述	42
二、包装防伪领域常见的几种功能材料	43
第三节 喷墨印刷包装防伪技术	45
一、印刷特种油墨	45
二、喷墨印刷的特点及应用	46
三、喷墨印刷机的种类	47
四、喷墨印刷在防伪包装中的应用	47
第四节 一线防伪与二线防伪包装技术	48
一、概念及其特点	48
二、一线防伪与二线防伪包装技术的应用	49
三、一线防伪与二线防伪包装的发展	52
第五节 激光全息防伪包装技术	53
一、激光全息图像防伪技术	54

二、改进的激光全息图像防伪标识	55
三、加密全息图像防伪技术	56
四、激光光刻防伪技术	56
五、激光全息图像技术在防伪包装上的应用	57
六、激光全息图像技术在防伪包装领域的应用展望	59
第六节 其他新型防伪包装技术	60
一、核径迹防伪技术	60
二、数码防伪技术	64
三、低成本的网纹加密防伪技术	66
四、语音磁码防伪技术及应用	66
五、几项最新的防伪技术	67
第七节 食品防伪包装技术应用实例	68
一、名酒防伪包装的设计原则	68
二、防伪包装的应用	69
第四章 活性包装技术	71
第一节 概述	71
一、活性包装的定义	71
二、活性包装的分类	71
第二节 脱氧活性包装技术	72
一、脱氧活性包装的特点	72
二、脱氧剂的分类	73
三、封入脱氧剂包装的技术要点	76
四、脱氧包装技术的应用	78
五、常用脱氧剂的制备和应用实例	79
六、脱氧包装技术的发展现状	81
第三节 抗菌活性包装技术	81
一、抗菌剂	82
二、抗菌活性包装体系	82
三、抗菌包装技术实例	84
第四节 产生或吸收 CO ₂ 的活性包装体系	84
一、吸收 CO ₂ 的活性包装	84
二、产生 CO ₂ 的活性包装	85
第五节 乙烯清除活性包装体系	85
一、乙烯清除剂	85
二、乙烯脱除技术	86
三、应用实例	86

第六节 水蒸气吸收及湿度控制系统	86
一、水蒸气吸收	86
二、湿度控制	87
第七节 温度监测和控制技术	88
一、温度监测技术	88
二、温度控制技术	88
第八节 其他活性包装技术	89
一、抗氧化剂释放技术	89
二、风味释放/异味吸收技术	89
三、消费者便利技术	89
第九节 活性包装的发展前景	90
第五章 无菌包装技术	92
第一节 无菌包装概述	92
一、无菌包装食品的分类和特点	93
二、无菌包装的基本原理	93
第二节 无菌包装材料	94
一、无菌包装对包装材料性能的要求	94
二、无菌包装基础材料的性能及类型	94
三、常用无菌包装材料	94
四、无菌包装材料的选用	99
五、无菌包装材料的检测	99
第三节 无菌包装杀菌技术	100
一、食品物料杀菌方法与设备	100
二、无菌包装材料及容器的杀菌方法	111
三、无菌包装系统设备和操作环境杀菌方法	114
第四节 无菌包装系统及工艺	115
一、利乐包卷材纸板制盒包装系统	115
二、预制纸盒无菌包装系统	118
三、无菌瓶装系统	121
四、大容量无菌包装——箱中衬袋无菌包装	126
五、塑料杯无菌包装系统	127
六、芬包塑料袋无菌包装系统	130
七、无菌包装应用实例	133
第六章 纳米包装技术	137
第一节 概述	137
一、纳米技术的概念	137

二、纳米技术在食品包装工业中的应用	138
第二节 纳米包装材料	139
一、纳米材料	139
二、纳米包装材料	140
三、纳米材料在食品包装中的应用	145
第三节 纳米技术在食品包装中的应用实例	149
一、在啤酒包装中的应用	149
二、在牛奶包装中的应用	152
第四节 国内外食品纳米包装技术展望	154
第七章 可食性包装技术	156
第一节 可食性包装概述	156
一、可食性包装的定义	156
二、可食性包装的优点	156
三、可食性包装的现状与发展前景	157
第二节 可食性包装材料	158
一、可食性包装材料的概念	158
二、可食性包装材料的技术原理及应用	158
三、可食性包装材料的特性及影响因素	160
四、可食性包装材料的制作工艺和主要性能关系	166
五、可食性包装材料的类别	167
第三节 新型可食性包装材料及研究发展方向	175
一、新型可食性包装材料	175
二、新型可食性包装材料的研究发展方向	176
第四节 可食性包装技术在食品工业中的应用	178
一、在果蔬保鲜中的应用	178
二、在肉制品加工与保鲜中的应用	179
三、在油炸食品中的应用	179
四、在焙烤制品中的应用	179
五、在糖果工业中的应用	179
六、在其他食品包装中的应用	180
第五节 可食性包装发展新趋势	181
一、最新研究课题	181
二、可食性包装方兴未艾	182
三、可降解人造肠衣的研究	182
四、多用途可食性包装膜的开发	182
第八章 绿色包装技术	183

第一节 概论	183
一、绿色包装的定义	183
二、绿色包装系统	186
三、包装的绿色标识与法规	187
第二节 绿色包装材料	188
一、绿色包装材料的内涵及概念	188
二、绿色包装材料的性质与分类	189
三、常用的绿色包装材料	191
第三节 绿色包装技术在食品工业上的应用	198
一、食品的绿色包装与资源环境	198
二、绿色包装技术在食品包装中的应用	199
第四节 绿色包装技术的评价体系	201
一、传统评价方法的误区	201
二、生命周期评估法	201
三、应用生命周期评估法存在的问题	202
第五节 适应绿色包装的包装材料及包装机械发展方向	202
一、大力发展纸制品包装及设备	202
二、发展玻璃瓶罐包装	202
三、发展竹包装	203
四、发展金属罐包装	203
第六节 绿色包装设计	203
一、绿色包装设计	203
二、绿色包装设计中的材料选择	205
三、绿色包装设计的评价	206
第七节 全球食品绿色包装研究进展	207
第九章 真空包装技术	209
第一节 概述	209
一、真空包装的原理	209
二、真空包装的作用	209
三、真空包装的基本形式	210
四、真空包装的适用范围	210
五、真空包装技术与装备的发展趋势	210
第二节 真空包装材料	211
一、对包装材料的要求	211
二、真空包装材料的选用	212
第三节 食品真空包装保鲜辅助原料	214

一、蓄冷剂	214
二、湿度调节剂	214
三、气体调节剂	215
四、乙醇气体发生剂	216
五、防腐剂	216
六、抗氧化剂	216
七、臭氧充填包装	216
八、藻酸钙保鲜肉类	217
第四节 真空包装工艺与真空包装机械	217
一、真空包装的工艺	217
二、真空包装机械	218
第十章 气调包装技术	219
第一节 充气包装	219
一、充气包装的原理	219
二、充气包装的工艺要点	220
第二节 MAP 和 CAP 包装技术	222
一、MA 和 CA 气调系统原理	222
二、薄膜气调系统设计原理	222
三、MAP 和 CAP	223
第三节 气调包装的要求、材料、设备及方式	226
一、气调包装的要求	226
二、气调包装材料	226
三、气调包装的设备	227
四、气调包装的方式	228
第四节 气调包装技术在食品中的应用	229
一、生鲜肉产品的气调包装技术	229
二、果蔬气调包装技术	235
三、几种果蔬的气调包装技术	238
四、焙烤和面点食品的气调包装技术	240
第十一章 其他食品包装新技术	244
第一节 防霉腐包装技术	244
一、食品发生霉腐的原因与机理	244
二、防霉腐包装材料	245
三、防霉腐包装技术	246
第二节 微波食品包装技术	248
一、概述	248

二、微波食品包装材料	249
三、微波食品包装	252
第三节 抗辐射包装	253
一、光线对食品的影响	253
二、避光包装技术	253
第四节 其他新技术	254
一、自冷自热型食品包装	254
二、耐温隔热包装	254
三、警示包装	255
主要参考文献	257

第一章 食品包装概论

随着社会经济的发展和人们生活质量的提高，营养、卫生、安全、食用方便和多层次消费已成为现代人对食品的消费需求。食品离不开包装，包装的好坏直接影响食品的质量、档次和市场销售。21 世纪食品市场的竞争，很大程度上取决于包装质量的竞争。近年来，国内外业内人士在包装设计和包装制作方面努力创新，运用新材料、新工艺的新型食品包装不断问世，把食品包装水平推向新的高度。

在科学技术迅猛发展的今天，包装材料与包装技术已不再是简单和直观的东西，而是那些融入各学科技术而开发出的功能性包装材料。还有那些应用十分普遍的真空包装、活性包装、无菌包装等技术，都须借助于理论性与应用性极强的包装工程。因此，现代包装已成为一项系统工程，而这一工程的重点又在包装材料与包装技术上。从古到今，包装材料如雨后春笋般涌现，而且在不断更新；包装技术也不断完善，不断创新。但作为离不开包装的食品，千姿百态，特性各异，对包装的要求也各不相同，因此，食品包装材料与包装技术一直是人们不断研究、不断探索、不断创新的热点课题。

第一节 食品包装概述

一、包装发展概述

包装是指在商品流通过程中为保护商品、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体名称。这一现代商品包装概念反映了商品包装的商品性、手段性和生产活动性。商品包装是社会生产的一种特殊商品，本身具有价值和使用价值，同时又是实现内装商品价值和使用价值的重要手段。

在人类历史发展过程中，包装的发展一直与商品流通的发展紧密联系在一起。直至今日，商品包装的发展可分三个阶段。

（一）大包装阶段

在商品生产发展初期，商品交换出现后，为了保证商品流通，首先需要的是商品储存和运输，即商品要经受时间的推移和空间的转移作用。包装就是为商品提供流通中的保护而产生、发展起来的。这时的包装通常是指大包装，即运输包装——箱、筐等。做买卖大批进货零售分销的情况下，有时为了保护而出现一些简单的小包装，一般商品包装很少进入消费领域。

（二）小包装阶段

随着商品经济的发展，商品越来越多。生产者为使消费者能在众多商品中区分出自己的产品，逐步以小包装来传达信息。随着竞争的激烈，小包装进而又起到美化和宣传的作用。这一时期，大包装仍主要起保护作用。由于有了小包装，商品不必在零售时分销，故小包装亦称销售包装。但商品仍需售货员介绍和推销。

（三）小包装成为商品的无声推销员阶段

自我服务销售方式的出现把商品包装推向更高的发展阶段。这一时期，小包装已成为商品不可分割的一部分，已成为谋取附加利润的重要手段，它在生产销售和消费中的作用越来越大。此时，大包装也从单纯的保护向如何提高运输装卸效率转变。

二、食品包装的含义

根据中华人民共和国国家标准《包装通用术语》(GB 4122—83)，包装(packaging)的定义为：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、材料和辅助物品的总称；也指为了达到上述目的，在采用容器、材料和辅助物的过程中施加一定技术方法等的操作活动。

日本包装工业标准《包装定义》JIS Z 0101—1951 对包装的定义是：包装是在商品的运输与保管过程中，为保护其价值及状态，以适当的材料、容器等对商品所施加的技术处理，及施加技术处理后保持下来的状态。

各个国家虽对现代包装的定义不尽相同，但其基本含义是一致的，可归纳成两个方面的内容：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。

食品包装(food packaging)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，以使食品在运输和储藏过程中保持其价值和原有的状态。

三、食品包装的功能

食品包装可以保护食品的外观质量和食品的原有品质，延长食品的保存期，还可以增加食品品种，方便消费者，方便流通。食品包装又可以防止食品的污染，促进食品流通的合理性和计划性，促进食品的竞争，扩大食品的销售。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。食品包装的基本功能可归纳为以下四个方面。

1. 保护食品

食品包装最重要的作用就是保护食品。食品在储运、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食品免受或者减少这些破坏和影响，以期达到保护食品的目的。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、温度、微生物