



S H I P I N B A O Z H U A N G
S H I Y O N G X I N C A I L I A O X I N J I S H U

食品包装 实用新材料新技术

第二版

杨福馨 吴龙奇 编著 张晓琪 主审



化学工业出版社

SHIPIN BAOZHUANG
SHIYONG XINCAILIAO XINJISHU

食品包装 实用新材料新技术

第二版

杨福馨 吴龙奇 编著 张晓琪 主审

杨福馨 2011.3.10



化学工业出版社

· 北京 ·

本书介绍了食品包装的研究与发展历程、食品包装的最新课题；对影响食品品质和包装质量的污染及其变质、有关食品包装的技术要求、食品包装材料的使用技巧等作了较为详尽的阐述；除对常用的食品包装技术和典型食品包装实例作了简要的剖析外，重点对功能性包装材料、绿色包装技术及材料、保鲜包装加工一体化技术等热门技术进行了论述；同时对食品包装辅助材料及技术应用、新型包装材料与技术开发、食品包装设计技术与开发应用也作了较为全面的分析和研究。

书中提出了很多新概念、新思想、新技术与新方法，具有较强的新颖性、实用性和可读性。可供食品、包装及流通与加工行业的技术人员及管理人员阅读参考，特别是对于从事新材料、新技术、新产品开发的读者更具参考价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

食品包装实用新材料新技术/杨福馨, 吴龙奇等著. —2 版.

北京: 化学工业出版社, 2009. 6

ISBN 978-7-122-05230-8

I. 食… II. ①杨…②吴… III. ①食品包装-包装材料
②食品包装-包装技术 IV. TS206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 050775 号

责任编辑: 丁尚林

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 徐贞珍

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 14½ 字数 398 千字

2009 年 6 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 38.00 元

版权所有 违者必究

序

随着人们生活水平的提高，对食品质量要求也越来越高。食品的质量保证除加工前的工艺与技术外，加工前后或贮藏及转移中质量保证的重任就落在包装上了，也就是说，食品包装新材料新技术是食品质量的重要保证。

食品包装是一门古老而又现代的技术，正像作者在书中所写的那样，食品包装早在远古人类就开始探索，食品包装已发展成为一项工程技术，食品包装的优良与否取决于包装材料和包装技术。

当今社会商品经济日益发达，全球经济趋于一体化，我国已经加入 WTO，这些使得所要包装及贮藏的食品范畴更为广泛，所要求的包装技术难度也更大。未来所要包装的食品不再是传统意义上进行加工后的食品，一些加工前的生鲜食品包装已变得更为重要，技术难度也更大。这些都必须依靠新技术和新材料的开发与应用，有关这些，作者在本书中已作了开拓性的研究和探索。

本书作者是我国新一代包装技术专家，他们一直在包装科技发展的最前沿进行研究和探索，并取得了可喜的成绩；他们具有扎实的理论基础和广博的相关知识，与国内外同行有着密切的联系，熟知本领域的最新发展，同时追踪未来的包装发展方向；他们在国内外包装界十分活跃，在长期的科学研究中积累了大量的包装工程实践经验并形成了新的包装理论，本书也可以说是他们长期研究与实践的科学结晶。

他们所编著的这本书，内容丰富，思路独特，具有新颖性、实用性和可读性。书中特别注意到了理论基础与实践应用的结合并提出了很多新的理论与方法，特别是书中论述的功能性包装材料、保鲜包装加工一体化技术、食品包装辅助材料及应用技术、新型包装材料与技术开发等内容，大部分为他们近年来的科研成果，同时也

是未来包装技术的发展方向。这些内容在目前国内外均未见相关的系统论述。

本书的出版，无疑将对我国食品包装研究起到积极的引导和推动作用；对我国食品包装技术及相关包装技术水平的提高，对促进我国食品包装技术的发展、扩大产品出口、增强食品包装及食品产业的竞争能力，特别是对广义的食品包装知识的普及都将具有重要的指导意义。同时也希望有更多的学者、专家在食品包装领域进行深入的研究，以推进我国包装科技的进步。

中国包装技术协会会长

邱纯甫

第二版前言

当前食品生产与包装研发的联系越来越紧密，已成为食品安全的重要组成部分，包装材料与包装技术的应用和研究将越来越重要。

本书第一版于2002年面世。7年来该书已得到了读者的广泛认可和良好评价，并被一些单位和学校用作培训教材和教学用书，目前已印刷了多次。在此期间，科学技术有了很大的发展，人们的包装消费行为也有了很大改变，于是有关食品包装的更多技术要求也相继出现。同时，在本书第一版中已发现了某些内容不再适应科技发展的要求，许多读者也给我们提出了一些中肯的建议，期待我们对书中部分内容进行修改。

此次的修订再版，是在保持第一版的通俗性、实用性和探索性的前提下进行的。主要进行了三方面的工作，其一，修改与调整了部分内容，对第一版中的某些不妥和笔误之处进行了修正和更改，使之更为科学和便于理解；其二，增加了部分内容，使本书更加体现了现代食品包装技术在生活中的应用范围与趋势，同时体现了新技术在包装上的应用可能性（如纳米包装问题）；其三，删除了部分与食品包装欠紧密的内容。

但由于编者水平有限，在修订过程中不一定能完全反映食品包装技术的发展现状。我们希望更多的读者对本书不断提出修改意见，以使其内容更完善。

编著者

2009年3月于上海海洋大学

第一版前言

我们很难想象，现代生活中没有包装的食品将会是何等的情形。没有飞速发展的包装科学，就不能有今天的超市，也不可能有食品的跨季销售和跨国贸易。自有人类以来，人们就开始了食品包装的研究与探索。只是过去科学技术落后，食品包装采用原始的、简陋的材料与方法进行，而未形成相应的包装理论，也就难有先进的食品包装技术和理想的包装材料。

现代社会与现代生活，无时无刻离开过食品包装。今天所谈到的食品包装已与过去的认识完全不同，食品与包装的关系，犹如人类与生存环境一样。而现代食品与现代包装涉及到多门学科和多种技术，有关食品包装的研究，已成为一个系统工程。如何通过科学而实用的包装材料与包装技术，使食品得以很好的包装，以满足人们的消费，正是本书的意图所在。

编者根据自己多年的研究和对相关行业的调查，并汇集国内外有关研究和应用成果而撰写此书。书中阐述了食品包装研究与发展历程、食品包装的最新课题，对影响食品品质和包装质量的污染及其变质进行了较为详细的分析，对有关食品包装的技术要求、食品包装材料的使用技巧作了详尽的阐述，为读者在食品包装材料和包装技术的研究、开发与应用奠定了理论与分析基础。本书除对常用的食品包装技术和典型食品包装实例作了简要的剖析外，重点对功能性包装材料、绿色包装技术及材料、保鲜包装加工一体化技术等热门技术进行了论述。同时对食品包装辅助材料及技术应用、新型包装材料与技术开发也作了较为全面的分析和研究。书中提出了很多新概念、新思想和新技术与新方法，可供食品、包装及流通与加工行业的人士参考，特别是对那些从事新材料、新技术、新产品开发的读者更具参考价值。

本书由株洲工学院杨福馨教授负责整体撰稿，吴龙奇教授负责部分撰稿。株洲工学院院长张晓琪教授在百忙中对书稿进行审阅。另有廖亮、杨玉兰、魏风军、张玉先等同志参与了第八章、第九章的初稿撰写，还有刘宇斌、杨婷、寻姣珍三位同志参加了本书的资料收集和编排工作。

本书在撰写过程中，得到了中国包装技术协会、中国包装总公司、株洲工学院的领导和诸位同仁的指导和热情帮助，特别是中国包装技术协会会长邱纯甫在百忙中抽出宝贵时间为该书作序，对本书进行了高度评价。株洲工学院副院长杨连登副教授对本书的编著思路及撰写提出了很多建设性意见。在领导、专家与同仁的关心与支持下，才使该书得以顺利完成，在此一并表示衷心的感谢。

本书撰写过程中参考了大量的文献资料，参考文献中未能全部列出，在此向这些文献资料的作者表示歉意和感谢。由于目前食品科技、包装材料及包装技术发展很快，而食品品质变化与包装材料及包装技术之间的内在机理和相互关系的研究尚处于研究与发展的起步阶段，其理论很不完善，加之时间仓促及编者水平和所掌握的资料有限，书中某些观点和理论尚需推敲，缺点和错误在所难免，敬请专家、读者给予批评指正。

编 者

目 录

第一章 绪论	1
一、食品与包装的关系	1
二、食品包装的历史	5
三、食品包装的现状	6
四、食品包装的发展	6
五、食品包装新趋势	7
六、未来食品与包装的开发将体现出“七性”	8
第二章 食品的污染及其变质	10
第一节 生物污染与变质	10
一、食品中常见细菌及危害	10
二、食品中常见霉菌及危害	15
三、病毒与酵母菌	18
第二节 化学污染与变质	21
一、硝胺类化合物	21
二、多氨基联苯化合物与多溴联苯化合物	21
三、多环芳烃类化合物	22
四、酶化学污染	22
五、脂肪氧化及加热产物	23
六、重金属的污染	24
第三节 农药残毒污染与变质	28
一、农药残毒污染	28
二、植物生长调节剂残留污染	31
第四节 其他污染与变质	31
一、热污染及变质	31
二、光污染及变质	34
第三章 食品包装的技术要求	40
第一节 食品包装的内在要求	40

一、强度要求	40
二、阻隔性要求	43
三、呼吸要求	45
四、营养性要求	47
五、耐温性要求	49
六、避光性要求	50
七、其他要求	51
第二节 食品包装的外在要求	52
一、食品包装安全性设计研究	52
二、促销性要求	55
三、便利性要求	63
四、其他要求	73
第四章 食品包装材料的使用	74
第一节 食品包装材料的选用	74
一、食品包装材料的概念及种类	74
二、食品包装材料的选用原则	75
三、食品包装材料的选用技巧	78
第二节 包装材料的组合	81
一、食品包装材料组合使用方式种类	81
二、食品包装材料组合使用方式的功能性	82
三、食品包装材料组合使用方式实例	83
第三节 包装材料的再处理	113
一、包装材料所要求的再处理	114
二、改善包装材料黏合性的再处理	116
三、改善材料对碳氢化合物阻隔性的处理技术	117
第四节 包装材料的回收与利用	120
一、包装与垃圾及其环境保护	121
二、包装的回收	122
三、包装的回收利用	123
第五章 功能性包装材料	131
第一节 功能性包装材料与传统功能材料的关系	131
第二节 可溶性包装材料	132
一、可溶性包装材料概念	132

二、水溶性包装材料——水溶性薄膜	133
三、生物溶性包装材料——生物降解薄膜	137
四、光降解包装材料——光降解薄膜	142
五、其他可降解包装材料	147
第三节 可食性包装材料	148
一、可食性包装材料概念	148
二、可食性包装材料的技术原理	149
三、可食性包装材料的类型	150
四、主要可食性包装材料加工及特点	151
五、可食性包装材料的发展及存在问题	157
第四节 保鲜包装材料	160
一、保鲜与保鲜包装	160
二、保鲜包装材料及其类型	160
三、保鲜包装软材	160
四、保鲜包装片与容器	170
五、保鲜包装散材	172
第六章 绿色包装技术及材料	175
第一节 概述	175
一、绿色包装的提出	175
二、研究绿色包装的目的和意义	176
三、国内外绿色包装状况	177
第二节 绿色包装技术	178
第三节 绿色包装材料	180
一、工业加工包装材料	180
二、天然材质包装材料	180
三、组合类绿色包装材料	182
第四节 绿色包装创新及产业化途径	182
第五节 绿色包装产品开发的创新技术与产业化问题	183
一、代木包装	183
二、无污染包装	184
三、回收包装与处理技术及其装备	184
四、绿色包装体系	185
五、绿色包装认证	185

第七章 保鲜包装加工一体化技术	186
第一节 概述	186
第二节 原理与方法	187
一、原理	187
二、保鲜包装中所产生的物质变化	188
三、保存或去除某些物质成分的方法	203
四、工艺方法	212
第三节 应用实例	224
一、包装加工一体化技术实例	225
二、禽蛋包装加工一体化技术实例	226
第四节 问题探讨	227
一、适用性方面	227
二、理论的建立与完善	227
三、相关结论	227
第八章 食品包装技术	229
第一节 气调包装技术	229
一、气调包装的影响因素	229
二、气调包装常用气体	230
第二节 真空包装技术	231
一、真空包装技术的原理	231
二、真空包装所用的材料	232
三、真空包装的包装方式	233
四、常用的真空包装技术	234
五、真空包装机	235
六、真空包装应注意的问题	236
第三节 防潮包装技术	237
一、概述	237
二、环境中湿空气及其表达形式	238
三、防潮包装技术原理与方法	241
四、包装物品(食品)湿度的影响因素	248
五、防潮包装技术的发展	251
第四节 抗氧化包装技术	252
一、影响金属制品产生氧化的因素	252
二、常用抗氧化包装材料及使用方法	255

三、防氧化包装技术与方法	258
第五节 无菌包装技术	261
一、食品的灭菌技术	262
二、包装容器(或材料)的灭菌技术	264
三、食品无菌包装系统	266
四、无菌包装的特点	272
第六节 特种包装技术	273
一、防霉腐包装技术	274
二、辐射包装技术	279
三、吸塑包装技术	282
四、可食性食品包装技术	284
五、防盗食品包装技术	285
第九章 典型食品包装实例	286
第一节 果蔬包装	286
一、新鲜果蔬的包装	286
二、果蔬制品的包装	294
第二节 加工食品的包装	298
一、粮谷类加工食品的包装	298
二、蛋类食品的包装	304
三、软饮料的包装	305
四、含醇饮料的包装	308
五、糖果包装	311
六、油脂类食品包装	313
七、调味品的包装	315
第三节 肉类食品的包装	317
一、鲜肉的包装	317
二、熟肉制品的包装	321
第四节 奶制品包装	334
一、奶制品包装的基本原理	334
二、奶制品包装实例	340
第五节 豆制品的包装	347
一、豆制品的包装要求	348
二、豆制品的包装材料	348
三、常用豆制品的包装方法	350

第六节 鲜活水产食品的包装	352
一、鲜活水产的包装原则	352
二、对鲜活水产包装的基本要求	353
三、鲜活水产食品的包装材料	353
四、新鲜鱼类的包装	356
五、冷冻鱼的包装	358
六、虾的包装	358
七、蟹的包装	359
八、贝的包装	360
第七节 特种食品包装	360
一、油脂类食品包装	360
二、茶叶的包装	362
三、咖啡的包装	365
四、腌菜的包装	367
五、家常菜的包装	368
第十章 食品包装辅助材料及技术应用	370
第一节 中草药的包装功能与应用技术	370
一、中草药及其中医是我国的国粹	370
二、中草药的保鲜包装机理	371
三、中草药保鲜包装的回顾与未来	374
第二节 除氧剂的包装功能及应用技术	375
一、除氧剂的研究及作用	375
二、除氧剂种类及应用	376
三、使用除氧剂应注意的问题	377
第三节 维生素的包装功能及其应用技术	378
一、问题的提出	378
二、以维生素为主要成分进行补充使食品延长货架期	378
三、试验与应用	379
四、作为保鲜保存食品用的维生素种类和使用方法	381
第四节 干燥剂的包装功能及应用技术	381
一、问题的提出	381
二、干燥剂概念及要求	381
三、食品包装常用干燥剂的分析	382
四、食品包装干燥剂的使用	383

五、使用食品包装干燥剂应注意的问题	386
第五节 食品添加剂的包装功能及应用技术	386
一、食品添加剂用于食品包装已有较长的历史	386
二、食品添加剂的包装原理	386
三、用于食品包装贮藏的食品添加剂应满足的条件	387
四、具有包装功能的食品添加剂种类	388
五、食品添加剂的包装应用	388
第六节 其他相关材料的包装功能与应用技术	395
一、防霉剂的包装功能与应用技术	395
二、发泡材料的包装功能与应用技术	398
第十一章 新型包装材料与技术开发	401
第一节 速冷/速热食品包装材料与技术	401
一、研究过程及其含义	401
二、速冷食品包装	401
三、速热食品包装	403
第二节 微波食品包装材料及技术	406
一、微波概念	406
二、微波特性	407
三、微波在食品及包装上的应用	408
四、微波食品包装材料种类及其要求	409
五、微波食品包装技法及材料选用	409
六、微波食品包装材料及技术的发展前景	412
第三节 冷冻干燥食品包装材料及技术	414
一、冷冻干燥食品及其发展	414
二、冷冻干燥食品的包装特性	414
三、包装材料选择	415
四、冷冻干燥食品包装技法	416
五、有关说明	417
第四节 活性包装材料与技术	418
一、活性保鲜系统	418
二、淡水活鲜的活性包装	420
三、海水活鲜的活性包装	421
第五节 其他新型包装材料与技术	425
一、隐形包装材料与技术	425

二、自适应包装材料与技术	425
三、基因包装技术	425
四、太空材料与包装技术	426
五、在树保鲜包装技术	426
六、“立体”包装技术	426
第十二章 食品包装设计技术与开发应用	427
第一节 食品的二次造型包装	427
一、概念及原理	427
二、方法与技巧	428
第二节 食品的搭档包装	432
一、概念及原理	432
二、方法与技巧	432
第三节 食品的借用包装	436
一、概念及原理	436
二、方法与技巧	436
三、借用包装的应用及注意事项	438
第四节 仿生包装和纳米包装	438
一、仿生包装	438
二、纳米包装	441
参考文献	443

第一章 绪 论

一、食品与包装的关系

食品离不开包装，包装借助于食品而得以发展。很多包装的出现都是因为食品的要求而产生的，包装围绕着食品的性能、特征和流通与贮藏使得其研究内容更加丰富，使得包装更加多样化，功能和作用更为齐全。同样，有了更好的包装技术、包装材料和包装设备，才使得食品更好地成为商品以满足人们的生活需要。那么食品和包装究竟有什么关系呢？经分析研究，食品与包装有密不可分的关系，具体体现为如下六大类。

1. 量变升发关系

量变升发关系就是食品的量变推动包装产生的关系。食物只有在相对丰富（丰盛）的基础上才需要包装。物质或食物在其紧缺的年代里是不需要包装的。特别是在远古时代，人靠采摘天然食物（如狩猎和天然植物、果实等）仅能维持一天或几天的生存需求时，是不需要包装的。那时候谈论包装也是没有意义的。当社会和科学技术进步之后，人类能生产更多食物，其食物需要较长时间的贮藏，这时，包装也就成为亟待解决的问题，于是就有了包装。这表明，食物或食品丰富的量而促进了包装。也就是食品量变而升发出现了包装，从而有了食品与包装的量变升发关系。

食品与包装量变升发关系还体现在数量与质量的升发上。食品的数量多了，需要把食品保存下来，这是包装解决数量的延续。更重要的还表现在质量上，人们生活水平的提高，还要求包装在保证其数量的前提下去保证其质量的延续，这就要求有更好、更先进适用的包装。因此，食品与包装的量变升发关系是包装得以产生和发展的根源。另外，包装与食品的关系还表明：社会进步的历史同样为包装发展的进程。