

现代食品工业技术丛书

食品包装技术

王志伟 主编



化学工业出版社

·北京·

本书详细介绍了现代食品包装材料、技术以及常用设计技巧，重点讲述了各种食品的包装工艺、各类食品的具体包装方法以及食品包装技术设备。本书对食品包装技术作了全面系统的介绍，内容全面，反映了当代国际有关食品包装的新材料、新技术等最新技术成果和发展方向。本书偏重于技术，实用性强，把食品包装的有关技术、工艺和设备有机统一起来，使读者对食品包装过程有一整体的理解。

本书可作为高等院校学生的教学用书，也可作为食品与包装相关专业的科研、设计、生产的工程技术人员和商贸流通领域有关管理人员的实用参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

食品包装技术/王志伟主编. —北京: 化学工业出版社,
2008. 1

(现代食品工业技术丛书)

ISBN 978-7-122-01852-6

I. 食… II. 王… III. 食品包装 IV. TS206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 008587 号

责任编辑: 孟嘉 周旭

装帧设计: 韩飞

责任校对: 陶燕华

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)

印刷: 北京市振南印刷有限责任公司

装订: 三河市宇新装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张 13 $\frac{3}{4}$ 字数 269 千字 2008 年 3 月北京第 1 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: 27.00 元

版权所有 违者必究

前 言

食品包装是以食品为对象的包装系统工程，它涉及食品科学、食品包装材料和容器、食品包装技术方法、食品包装工艺和设备等技术问题。食品是日常消费品，包装作为食品的保护手段，必须保证食品在储运过程中的卫生安全性及其原有品质和风味，同时包装作为加强食品市场竞争力和提高食品附加值的直接手段，已成为现代食品企业营销战略的重要组成部分。

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。我国加入世界贸易组织后，食品工业面临严峻挑战，迫切要求我国食品包装业融入国际潮流，尽快缩短与发达国家间的差距。因此引进和吸收国外食品包装新技术，加大我国食品包装新技术的研究和开发具有重要意义。

本书共分五章，第一章主要介绍食品包装技术的发展历史、中国食品包装工业与技术现状及发展趋势；第二章主要介绍食品包装材料与容器；第三章主要介绍现代食品包装技术，包括无菌包装技术、真空和气调包装技术、活性包装技术、非外加能源速冷（速热）包装技术、食品智能型包装技术、防霉防腐食品包装技术、微波食品包装技术、冷冻干燥食品包装技术、辐照包装技术、可食性食品包装技术和其他一些新型的食品包装技术；第四章主要介绍液体食品、半流体食品、粉状食品和块状、条状、片状食品的包装工艺；第五章主要介绍袋（盒）成形充填封口设备、接缝裹包设备、贴标与套标设备和啤酒、饮料灌装成套设备。

本书对食品包装技术作了较全面系统的介绍，技术实用、特色鲜明、通俗易懂，力求反映当代国际有关食品包装新材料、新技术等最新技术成果和发展方向。在内容深浅程度和编排方式上，力求体现食品包装作为系统工程技术科学的认识规律和高等学校教学的特色。

本书内容丰富，突出“新”字，偏重于技术，实用性强。详细介绍了国外新开发的食品包装技术，以使读者能够全面了解最新的食品包装技术。本书的另一特点是把食品包装的有关技术、工艺和设备有机统一起来，使读者对食品包装过程有一整体的理解。本书可作为高等院校学生的教学用书，也可作为食品与包装相关专业的工程技术人员和管理人员的实用参考书。

本书由暨南大学王志伟教授主编，参加编写的成员有暨南大学朱勇、郭新华，江南大学卢立新、刘志刚。

本书在编撰过程中，参考了许多书籍和国内外文献资料，谨此向其作者表示谢意。

由于食品包装属交叉综合学科，所涉及的知识内容广泛，加之编者学识水平和掌握的资料有限，书中遗漏或不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2008 年 1 月于暨南大学

序

食品工业是人类的生命工业，也是永恒不衰的工业。食品工业的现代化程度是反映人民生活质量及国家文明程度的重要标志。食品工业是我国国民经济的重要支柱产业，在 20 世纪最后 20 年中，食品工业对中国人民的生活水平由温饱型向小康型过渡起到了举足轻重的作用。而今，时代进入了 21 世纪，中国已加入世界贸易组织，中国的食品工业开始深深地融入世界经济，面临激烈的国际竞争和全球化所带来的发展与机遇。

我国食品工业虽然已取得了很大成绩，但是，由于种种原因，我国食品工业现代化水平还比较低，特别是与发达国家相比，差距更大，主要存在以下问题：①食品企业总体规模偏小，研究开发力量薄弱；②食品工业的初级加工比重过大，而精、深加工产品较少；③食品机械技术含量低，更新速度慢；④食品加工综合利用程度低，与国际先进水平有较大差距；⑤食品企业管理水平比较落后，产品质量差，生产率低，能耗高，市场竞争能力低。

目前，发达国家的食品工业技术水平随科学技术的发展而不断提高，除了在 20 世纪已形成的并得到广泛应用的传统技术以外，最值得关注的是 20 世纪后期逐渐形成的、迄今还在不断发展的高新技术。高新技术在食品工业中的广泛应用，对食品工业的发展起了关键的作用。从某种程度上来说，现代食品工业的发展史，就是高新技术及设备在食品工业上的应用史。用高新技术装备的食品机械，提高了生产率，降低了能源消耗，增加了产品的得率，减少了废弃物，保持了食品营养成分和风味，提高了食品品质和安全。

食品工业高新技术的主要特点是高新技术实用化、节能化、机械化和自动化。一大批高新技术，如超微粉碎、挤压膨化、微胶囊化、超临界萃取、膜分离、冷冻干燥、食品辐照、冰温保鲜、无菌包装等，在食品行业得到了推广应用，有力地促进了食品工业生产水平的提高和产品的更新换代。不仅可保证食品营养、安全、卫生、方便、快捷、风味多样，而且可降低生产成本、节约资源和保护环境。与传统食品工业技术相比，食品工业高新技术无疑具有巨大的优势。食品工业高新技术的发展与应用也将给我国食品工业带来新的机遇。

由于目前市场上缺乏关于现代食品工业高新技术方面较为系统和全面的专著，以江南大学（原无锡轻工大学）和华中农业大学一批从事相关专业的中青年教师为主，编写了《现代食品工业技术丛书》。丛书立足于国内食品工业现状和基础，借鉴了国际食品工业中已成功应用的高新技术实例，力求简单明了地介绍现代食品工业生产中能够应用的各种高新技术。

食品工业是一个庞大的工业体系，涉及领域众多，各种高新技术应用和渗透也很广泛，难以用一套丛书囊括这一庞大工业体系的所有领域。就本丛书而言，从原料特性出发，食品加工技术可以分为粮食加工工艺、乳品加工工艺、油脂加工工艺等。这样分类对行业分析可能是有利的，但对研究加工技术无多大用处。因此，从加工单元操作进行分类，即根据加工方式的特性进行分类可能是较好的方法。

为此，丛书按食品工业中高新技术的特性分为以下几个方面：①食品加工技术，主要包括粉碎、分散、成型、加热和低温等；②食品分离技术，主要包括膜分离、超临界萃取、分子蒸馏和冷冻干燥等；③食品杀菌技术，主要包括超高压杀菌、臭氧杀菌、静电杀菌、生物杀菌、容器杀菌等；④食品保鲜技术，主要包括辐照保鲜、冰温保鲜、气调保鲜等；⑤食品包装技术，主要包括新型包装材料、包装设备和包装工艺等；⑥食品生物技术，主要包括发酵工程、细胞工程、酶工程和基因工程等；⑦计算机技术，主要包括自动控制、软件开发、数据处理和辅助设计等。此外，为帮助读者更好地了解高新技术在食品工业中的应用，专门增加了目前食品工业中常用高新技术的典型设备与典型工艺以及现代食品工业中的仪器分析技术与安全控制技术。

考虑到丛书的学科跨度大，涉及领域广，加之读者的专业各有不同，书中尽量使用了通俗易懂的语言对目前食品工业常用的高新技术进行全面的介绍。书中简化了公式和理论推导过程，深入浅出地表述高新技术理论，尽量避免将高新技术神秘化；在叙述时重点突出一些实际的操作和应用，使其成为一本真正实用的参考书。

丛书根据相关生产技术分为9个分册，分别与其相应的新技术和应用相结合而独立成为丛书的一部分。丛书每个分册各有其独立的书名，以便读者各取所需，而整套丛书则保持了内在的系统性和完整性。

真诚希望本丛书能够为解决食品生产实践中的问题提供一些有益的启示。即便如此，相对于范围极为广泛的食品工业和快速发展的技术，书中的内容仍有可能无法满足读者的需求，望广大读者不吝赐教。

高福成

目 录

第一章 现代食品包装技术概论	1
第一节 食品包装技术的发展历史	1
第二节 中国食品包装工业与技术现状	3
第三节 中国食品包装工业与技术的发展趋势	5
参考文献	11
第二章 现代食品包装材料	12
第一节 新型塑料及复合软包装材料	12
一、塑料包装材料	12
二、复合软包装材料	19
第二节 新型纸包装材料	21
一、纸和纸板的主要性能指标	21
二、包装用纸和纸板	23
三、纸质容器	27
四、包装用纸新材料	27
第三节 新型金属包装材料	29
一、金属包装材料的特点	29
二、常用金属材料	30
三、金属包装材料和容器的发展	32
第四节 新型玻璃和陶瓷包装容器	33
一、新型玻璃包装材料和容器	33
二、陶瓷包装材料	36
第五节 可食性包装材料	37
一、可食性包装材料概念	37
二、可食性包装材料类型	38
三、可食性包装材料特性	39
四、主要的可食性包装材料	39
五、可食性包装材料发展	42
第六节 环境友好包装材料	43
一、工业加工包装材料	44
二、天然生物分子材料	46
三、组合类环境友好包装材料	48
四、环境友好包装材料存在的问题	48

参考文献	48
第三章 现代食品包装技术	50
第一节 食品包装的技术要求	50
一、概述	50
二、食品包装技术的内在要求	50
三、食品包装技术的外在要求	51
第二节 无菌包装技术	52
一、无菌包装概述	52
二、国内外无菌包装发展	53
三、无菌包装的杀菌	54
四、无菌包装生产线和供应商	61
第三节 食品真空和气调包装技术	62
一、食品真空和气调包装技术概述	62
二、食品真空和气调包装的发展历史	64
三、食品真空包装技术	65
四、食品真空包装应用	67
五、食品气调包装技术	67
六、食品气调包装典型举例	69
第四节 活性包装技术	71
一、活性包装技术概述	71
二、活性包装系统	71
三、淡水鲜活物的活性包装	73
四、海水鲜活物的活性包装	74
五、植物活性包装材料与技术	74
第五节 非外加能源速冷（速热）包装技术	75
一、非外加能源速冷（速热）包装技术概述	75
二、速冷食品包装	76
三、速热食品包装	77
第六节 食品智能型包装技术	79
一、食品智能型包装技术概述	79
二、智能型包装技术的种类	79
第七节 防霉防腐食品包装技术	86
第八节 微波食品包装技术	87
一、微波的概念	87
二、微波食品包装材料（容器）要求	87
三、微波食品包装材料（容器）选用	88
四、微波食品包装材料和市场的发展趋势	91
第九节 冷冻干燥食品包装技术	92

一、冷冻干燥食品	92
二、冷冻干燥食品品质特性	92
三、冷冻干燥食品包装特性	93
四、包装材料选择	93
五、冷冻干燥食品包装技术	93
第十节 辐照包装技术	94
一、辐照灭菌机理	94
二、辐射包装技术	95
第十一节 可食性食品包装技术	96
一、可食性食品包装	96
二、可食性包装膜	97
第十二节 其他包装技术	98
一、自适应包装材料与技术	98
二、信息化包装	98
三、基因包装技术	98
四、隐形包装材料与技术	98
五、立体包装技术	98
六、非采摘包装技术	99
七、吸塑包装技术	99
参考文献	99
第四章 食品包装的主要工艺	101
第一节 液体食品的包装工艺	101
一、概述	101
二、液体食品灌装工艺	101
三、液体食品基本包装工艺	104
四、典型液体食品包装	112
第二节 半流体食品的包装工艺	117
一、半流体食品灌装工艺	117
二、半流体食品基本包装工艺	118
三、典型半流体食品包装	125
第三节 粉状食品的包装工艺	127
一、粉状食品充填工艺	127
二、粉状食品基本包装工艺	130
三、典型粉状食品包装	134
第四节 块状、条状、片状食品的包装工艺	137
一、块状、条状、片状食品充填工艺	137
二、裹包工艺	139
三、盒装包装工艺	144

四、典型产品包装实例	146
参考文献	151
第五章 现代食品包装设备	152
第一节 袋(盒)成形充填封口设备	152
一、概述	152
二、立式成形—充填—封口机	152
三、卧式成形—充填—封口机	162
四、制盒成形—充填—封口机	167
第二节 接缝裹包设备	171
一、基本工艺过程	171
二、典型接缝裹包设备	173
第三节 贴标与套标设备	177
一、概述	177
二、典型贴标设备	179
三、非容器粘贴的贴标技术	186
四、收缩套标机	187
第四节 啤酒、饮料灌装成套设备	189
一、啤酒、饮料的包装形式	189
二、啤酒、饮料灌装成套设备发展趋势	191
三、啤酒、饮料灌装线设计应考虑的因素	191
四、典型啤酒、饮料灌装成套设备	194
参考文献	206

第一章 现代食品包装技术概论

第一节 食品包装技术的发展历史

包装是随着人类的进化、社会的变革、生产的发展和科学技术的进步逐渐发展的。史前时期，人类已学会用天然包装材料，如植物的茎叶、葛藤、荆条、树皮、兽皮等编织篮筐盛装、储存和运输食物。据考古发掘和史料记载，人类早在八千年以前就开始烧制陶瓷器。在西安市半坡村发掘出的中国新石器时代仰韶文化遗址上可看到，人类在六千多年前就能够使用杯形口尖底瓶、葫芦形瓶、蒜头形壶、圆底钵、浅腹圆底盆、折腹盆、弦纹夹砂罐和绳纹瓷等陶器，储运不同食物和生活用水。人类采用头顶、肩扛和人抬等方式，小心翼翼地搬运这些装有食物的易碎容器。

近代包装的历史可追溯到 18 世纪的工业革命。资本主义商品经济的发展，促进了世界范围的贸易发展，包装受到了人们的重视，成为商品经济中的一个重要环节。1930 年出现的全球经济危机，促使生产者在设计产品包装时不仅要考虑保护内装物的功能，还要增加促进销售的广告功能，于是现代包装诞生了。经济和科技的全球化及其迅猛发展，有力地促进了世界包装工业的发展。包装作为国民经济的服务产业，目前已形成一个以纸、塑料、金属、玻璃、印刷、机械为主要构成的，拥有现代化技术和装备的，门类较齐全的现代工业体系。

包装是为在流通的过程中保护产品、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，也指为达到上述目的而采用容器、材料和辅助物的过程以及在此过程中施加一定技术方法等的操作活动。这一概念反映了商品包装的商品性、手段性和社会活动性。商品包装是社会生产的特殊商品，其本身具有价值和使用价值，同时它又是实现内装商品价值和使用价值的重要手段。

现代包装技术已发展成一门高度综合、交叉的技术科学，集成了科学、工程、艺术、环境、经贸、管理、法律、心理、社会和文化等众多学科的相关知识，它涉及产品的包装过程、包装产品的流通过程以及包装废弃物的处理过程。因此，包装技术科学主要研究包装的材料、技术、工艺、设备及过程，包装产品的运输、储存及销售，包装的回收、复用及废弃等环节中的相关科学问题、技术问题和艺术问题。同时，也考虑相关的经贸、管理、环境、法律、心理、文化和社会等问题。包装技术科学以保护产品、方便流通、促进销售、提高产品附加值、节约资源和保护环境为目的，优化产品-人-环境三者之间的友好关系。

食品包装是一个古老而又现代的话题，也是人们一直在研究和探索的课题。无

论是远古的农耕时代，还是科学技术十分发达的今天，食品包装技术随着社会的进步和科学技术的发展而变化神速，日新月异。

在远古时代，人类就开始了食品包装技术的探索。古时候的人们为使食物得以长期保存，或便于携带，将食物装入由树叶或树藤制成的篮中，或装入瓦罐、竹筒里。南方民间常用新鲜荷叶包裹熟肉，这种食品包装既方便，又可使肉在食用时带有一丝清香。我国几千年来一直用竹叶包粽子，这种包装既体现了一种别致的造型（多为四角体），又方便携带，还容易储藏。还有那闻名于世的陶坛，用于酒的包装，几十年乃至几百年不变质，且陈放得越久越香，由此有了“酒是陈的香”之说。

食品包装已发展成为一项工程技术。在科学技术迅速发展的今天，包装材料与包装技术已不再是那么简单和直观的东西，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及的真空包装、活性包装、无菌包装等技术，都需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工程，而这一工程的重点又在于包装材料与包装技术。

从古到今，包装材料如雨后春笋般涌现，而且在不断地更新。包装技术在不断完善，不断创新，而食品千姿百态，特性各异，对包装的要求也各不相同。实际中，没有一种包装材料和包装技术是尽善尽美的。正因为如此，有关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。用何种包装材料、何种包装技术使食品包装更加完美、更加科学正成为人们研究的主题。

从上古时代到近代，食品储藏保鲜出现了两次重大技术革命，并由此而产生了食品包装材料与包装技术一系列的革新。第一次是19世纪后期的罐藏、人工干燥、冷冻三大主要储藏技术的发明与应用；第二次是20世纪以来出现的快速冷冻及解冻、冷藏气调、辐射保藏和化学保鲜等技术的出现。

在第一次储藏保鲜技术革命以前，人类对食品的保存完全依赖于自然，如干制食品靠阳光曝晒，冷藏食品靠天然冰块。进入19世纪末叶人们摆脱了自然的束缚，发明了罐藏、人工干燥、机械制冷、人工冷冻技术。这些技术的发明与应用，表明食品包装储藏已由过去的依靠自然气候条件进入人工控制条件，这是食品包装与储藏史上一次质的飞跃。

食品包装储藏保鲜技术第二次革命则是质与量相叠加的二维飞跃。19世纪的一些发明技术在20世纪得到了完善和丰富，同时新的技术与方法也被发明、发现，并得以应用。

1902年，世界上首次开发出钢桶容器；1905年，美国普遍采用瓦楞纸箱运输食（物）品；1916年，德国的普兰克提出了食品速冻方法，并于1929年设计出了多级冷冻式装置，结合食品的冻结储藏和解冻方法的研究，进一步提高了冷冻食品的质量；1922年，英国的凯德研究了气体储藏法，将其与冷藏方法相结合，称为CA储藏，该法对于储藏蔬菜、水果等鲜活食品有良好效果；1940年，美国开始研

究蒸煮食品；1950年，研究成功了蒸煮食品的软包装；1972年，蒸煮包装食品实现了商品化。到了科学技术十分发达的今天，各种新型食品的出现和人们消费意识的改变，给食品包装储藏技术及包装材料赋予了新的含义，为食品包装材料与包装技术研究带来了新的课题。

总之，食品包装材料与包装技术的研究和开发已成为多学科、多技术的结合点。

第二节 中国食品包装工业与技术现状

中国的食品包装工业是伴随着改革开放和市场经济体制的建立而迅速发展起来的。经过30年的不懈努力，中国的食品包装工业发生了根本的变化，食品包装制品的水平有了极大的提高，许多方面与国际先进水平已不相上下。今天，在中国城市的市场里、自选商店中，到处都可以见到琳琅满目的商品以及它们形形色色的包装。各种各样的中国制造的商品连同它们的包装纷纷出现在世界各国的市场上。中国食品包装工业30年的发展速度始终超过同期国民经济的增长速度。这一方面显示了市场经济的发展为包装工业带来巨大的刺激和需求，另一方面又说明了中国的食品包装工业与国民经济的其他行业相比，仍然有很大的发展空间。

今天，中国的一些包装产品，如纸袋、塑料编织袋、塑料袋、复合软包装、金属桶等的产量已名列世界前茅，并有部分出口。食品包装工业已基本满足国民经济发展的需要。

随着包装工业的健康发展，食品包装企业经济类型结构也在不断变化。公有制经济包装工业的比重有所下降，股份制经济和其他形式经济出现较大增长，“三资”经济近年增长快速。中国包装工业也呈现出集团化发展趋势，广东、浙江、江苏和上海等地已出现了许多具有相当规模的包装集团公司。

从中国食品包装工业地区的分布和发展情况看，由于各地经济发展的不一致，食品包装工业的发展也呈现出不平衡的状况。东部地区的食品包装工业发展速度明显快于中、西部地区。从企业的经济类型结构来看，中、西部地区国有企业比重相对较高，而东部地区“三资”企业和其他形式企业的比重相对较高。加快发展中、西部地区包装工业是今后中国经济进一步发展的需要。

尽管30年来食品包装工业有了迅速的发展，但和世界先进国家相比仍然存在较大差距，主要表现在以下几个方面。

第一，行业总体规模和企业规模较小，未能形成规模经济。恶性竞争严重，导致行业平均利润极低。我国食品包装工业仅能基本满足经济发展需求，很多高档包装仍然十分欠缺。

第二，新产品、新技术开发能力低。全行业科研和技术开发能力过低，至今还没有一个权威的、真正意义上的科研开发机构。整个行业新技术、新产品开发等技术创新没有形成强大的合力和体系，企业自主创新能力弱。

第三，食品包装制品的种类目前虽基本齐全，但仅能满足中低档商品的需要，高档商品、出口商品的包装仍然短缺，在包装的质量、品种、数量等方面仍无法满足市场需求。高档包装原材料大量依靠进口，白板纸、牛皮卡纸、铜版纸、马口铁、易拉罐用铝板、聚酯等原料每年都需分别进口几万吨至几十万吨，严重制约着食品包装工业的发展。

第四，我国食品包装机械产品与国外相比差距较大，整体水平上比先进国家要落后 20 年。现在我国食品包装机械产品中仅有 5% 左右能够达到国外 20 世纪 90 年代的水平，20% 的产品仅能和国外 80 年代的产品相比，60% 左右仅能达到国外 70 年代的水平。我国食品包装设备技术含量低，拥有自主知识产权的产品少。控制技术和产品可靠性方面较差，技术更新的速度过慢，新技术、新材料、新工艺推广的范围过窄。我国食品包装机械在产品的开发、性能、质量、可靠性、价格、服务等方面与进口产品相比处于竞争劣势，挡不住进口产品的大量涌入。目前国外食品包装机械产品成套数量多，新技术、新产品不断涌现。国外的食品包装机械产品一方面向高精度、大型化发展，另一方面向多功能、柔性化方向发展。如意大利的小剂量颗粒包装机采用机械转鼓式计量，连续式封合并裁切，一机多工位，包装速度达每分钟 120 袋，其控制系统采用微机和可编程控制器。与国外相比，我国食品包装机械产品品种及配套数量少，缺少高精度和大型化包装机械产品，在钢制两片罐成型设备、高精度电子计量装置、高速电阻焊机、大型中空容器成型机械等方面仍属空白。发达国家食品包装机械企业的技术、生产、销售等管理工作基本实现了计算机集成化，而我国食品包装机械生产企业还存在技术装备水平偏低、设备陈旧、效率低、精度差等问题。

第五，食品包装制品在生产、流通和消费过程中造成的环境污染尚未得到足够的重视。在包装生产迅速发展的过程中，对废弃物的管理、处置和回收利用等方面未能同时采取有力措施。

第六，区域布局结构不合理。“东快西慢、东强西弱”现象相当明显。某些食品包装项目在西部地区尚属空白，在东部地区却有重复建设的现象。

第七，劳动力素质不高，专业人才缺乏。目前，职工队伍中受过高等教育以及有技术职务的专业人员数量低于我国平均水平，从事专门技术开发的人员在职工人数中还不足 0.6%。食品包装行业的专门管理人员也极为缺乏。这不仅制约了食品包装行业整体素质的提高和发展，还严重削弱了我国食品包装行业的国际竞争力。

第八，世界先进国家更注重食品质量与安全性，而我国对此重视不够。先进国家消费者对食品是否采用食品包装加工新技术（如气调包装）、无菌包装、包装的阻隔性等更加关注，也更注重包装使用的易开性、方便性、防窃启性和儿童安全性等。

我国加入世贸组织后，产品全面参与国际竞争，食品包装业有了更多的机遇，也面临着更加严峻的挑战。我国食品包装业应抓住机遇，努力实施跨越式发展战

略，从食品包装大国加速成为食品包装强国。

第三节 中国食品包装工业与技术的发展趋势

当今食品包装工业发展的显著特点是包装市场的国际化，食品包装业发展的全球化，各国食品包装业发展的相互关联及食品储存程度越来越大。中国食品包装工业和技术的发展新趋势主要体现在以下几方面。

① 包装工业生产趋向多样化。随着经济的迅速发展和人们生活水平的提高，商品的包装显得尤为重要。消费者需求的变化促使包装生产趋向多样化，包装界正致力于向消费者提供形式多样、更方便和安全的包装。

② 食品包装成为产品竞争和促销的重要手段。由于有七成的消费者是就近购物，因此零售包装成为影响促销的重要因素。金属箔包装，赏心悦目的图案，可以提高食品包装产品自身价值的商品标签以及产品的形态、规格、式样、质量多样化的包装设计，较为受到消费者的欢迎。工业界正在充分利用食品包装的促销功能来突出产品，通过改进包装来增强产品的竞争优势。

③ 采用多功能的信息标贴系统。为迎合消费者的需求，食品包装界趋向大量使用信息标贴系统。由于政府要求食品包装产品必须标有营养成分、使用说明、条形码等，从而促使标贴系统朝向具有多功能信息的方向发展。

④ 食品包装设备的开发趋向多用途、高效率，并且越来越注重快速和成本。未来的发展趋势是设备更小型、更灵活机动，趋向多功能化、柔性化。而这种趋势对节约生产时间和降低成本十分有利，因此食品包装界所追求的是组合化、简洁化、可移动的食品包装设备。在食品包装机械自动化方面，计算机集成制造技术将广泛应用于先进食品包装系统之中。

⑤ 食品包装材料和包装系统总成本降低。食品包装工业将通过使用较轻的材料来减少装运成本，通过采用特殊设计的组件、系统来缩短生产时间，朝着以最少的用料提供包装作业的目标努力。目前，食品包装界正在注重操作工序中合理用料和人工节省以及从流通环节中降低库存与搬运成本的问题。

⑥ 食品包装设计国际化趋势。为了全球市场的竞争，食品包装界正致力于从包装的材料、设备、销售等方面寻求在全球市场中具有特色的食品包装。

⑦ 食品包装废弃物的再生利用与经济可持续发展战略。为了消除食品包装废弃物给人们带来的危害，保护环境，食品包装回收再生利用行业将应运而生，并且飞速发展。

1. 食品包装材料

食品包装材料指的是用于制造食品包装容器和构成食品包装的材料的总称，它的种类包括木材、纸与纸板、玻璃、陶瓷、金属、塑料、纤维织物、复合材料以及诸如黏合剂、涂覆材料等各种辅助包装材料，其中纸与纸板、塑料、金属、玻璃成

为食品包装工业的四大材料支柱。

(1) 纸类包装材料 我国的纸类包装发展滞后于国际同行业的水平,需进一步在包装纸的性能及技术、纸包装机械及包装技术、纸包装容器设计等多方面加快研究开发的步伐。“十一五”期间,包装纸需求要朝高强度、低重量、多功能方向发展,以满足面粉等一系列粮食包装用高强度纸的需要;要大力发展中高档纸箱产品,特别是多色彩瓦楞纸箱,以适应国内外市场的需要;要发展蜂窝纸制品等包装新技术、新产品,逐步替代木制品包装;要充分利用我国可再生自然资源,发展如以农作物秸秆为原料的纸模(纸浆模塑)包装行业,替代发泡塑料生产餐具、托盘和工业产品包装制品,适应国内环境治理和出口需要。

纸盒、纸袋、纸筒、纸罐、纸杯、餐盒等纸容器包装在食品、饮料行业使用最为广泛。具有多功能的纸包装制品(例如具有防湿、保鲜、感温、感水、杀菌防腐等多项功能)是今后纸包装技术发展的重要方向。

目前我国的纸浆模塑制品对产品的适应性较差,制品的系列化、标准化方面工作进展缓慢,跟不上不断变化的市场需求。需加大纸浆模塑制品的结构设计、模具设计以及加工设备的研究开发。纸浆模型制品应用于食品运输包装有着广阔前景,但目前缺乏对该类制品基本性能数据的系统化研究。

(2) 塑料包装材料 未来食品市场的竞争在很大程度上将取决于包装质量的竞争,食品包装对包装材料正提出越来越高的要求。首先,用于食品包装的材料必须有适当的阻隔性,如油脂食品要求高阻氧性和高阻油性,干燥食品要求高阻湿性,芳香食品要求高阻异味性,而果品、蔬菜等鲜活食品又要求包装具有一定的氧气、二氧化碳和水蒸气的透过性等。其次,食品包装材料要有良好的机械性能,主要包括材料的抗拉伸强度,耐撕裂、耐冲击强度等。食品包装材料还要有良好的化学稳定性,不应与内装食品发生任何化学反应,以确保食品安全。另外食品包装材料还要有较高的耐温性,适合食品的高温消毒和低温储藏等。但是塑料包装材料自身有着很大的缺陷,如对环境的污染问题,其耐温性和阻隔性总体还不如金属和玻璃等容器。21世纪,飞速发展的食品工业已向塑料包装制品产业提出了新的课题。

未来几年,塑料包装材料将逐步向高阻隔、无毒、抗老化、高强度、共挤膜、环保型方向发展。

① 高阻隔薄膜。食品包装、医药包装广泛使用阻隔性薄膜。高阻隔薄膜具有阻氧气、阻水蒸气、阻油、透明的特性,可有效地保存食品,延长保质期限,且可蒸煮。

② 吸氧塑料与活性包装。吸氧塑料是指在包装塑料中加入可吸收氧气的添加剂,吸取包装内多余的氧气,抑制微生物的生长,显著延长包装食品的货架寿命。目前,世界在吸氧包装塑料市场约有5千万美元的规模,预计将来规模还会更大。现在,吸氧塑料已逐步应用于蔬菜、水果、鲜花、动物饲料及保存食物的包装。

③ 茂金属塑料。采用茂金属催化剂可使聚烯烃结构等方面获得良好的控制,

能够按照被包装产品最终用途所需要的性能进行生产，并对聚烯烃的透明度、光学性能、耐冲击强度、耐热封性等方面进行改造，能生产防渗透性好的薄膜，并可在较低温度和较薄的状态下实现封合。

④ 环保塑料。随着塑料材料在各行各业中的应用，使用后的废弃物对环保造成的危害已在全球引起关注。目前，全世界塑料年产量已逾 1 亿吨，每年约产生 1500 万吨左右的塑料废弃物。因此，要从根本上解决对环境的污染问题，必须依靠新材料、新工艺。塑料工业和塑料包装业能否持续发展的关键在于废塑料的处理和再生利用，只有解决好这个问题，塑料包装业才会不断发展。

(3) 金属包装材料 金属包装具有资本密集、技术密集、内需为主出口为辅、产品替代性高、市场季节性变化大、市场集中度高为产业特点。

金属包装产品可细分为印铁制品、易拉罐、气雾罐、食品罐、瓶盖和钢桶。

金属包装是中国包装工业的重要组成部分，主要为罐头、饮料、油脂、化工、药品及化妆品等行业提供包装服务。

我国的金属包装制品，虽然在产品质量方面有所提高，有些产品如二片罐、三片罐、喷雾罐已达到国际同类产品水平，但整体技术水平和原辅材料与先进国家相比还有差距。我们必须加速研制优质原材料的步伐，摆脱进口或少进口，增强我们的竞争力。

2. 食品包装技术

包装在对食品提供保护，防止食品受外界微生物或其他物质的污染，防止或减少食品氧化和其他反应方面有着不可替代的作用。

食品的种类繁多、千差万别、层出不穷，而且多为有机物质，易受外界微生物感染以及物理、化学、机械等不良作用而变质损坏，因此要求包装同时具有较强的保护、使用和促销功能，食品包装的无菌化、小型化、多样化、简便化、机械化、自动化便成为时代发展的主流。

各种新型食品的出现，人们消费观念的改变，为食品包装技术和包装材料赋予了新的含义，同时，也涌现出许多新的课题，主要表现在以下方面。

① 新型食品包装材料与食品包装技术。冻干食品、微波食品、膨化食品、绿色食品等新型食品的出现，迫切需要发展与之相适应的包装新材料、新技术。随着生活水平和质量的提高，人们的消费观念发生了前所未有的变化，食品安全成为当今的重要课题。人们已从过去对食品的视觉、触觉、味觉的保护要求转向对内在品质的营养保护、消除不可视或潜在的污染与危害等深层要求，食品包装材料与包装技术为实现消除包装外部环境污染与内在食品的潜在污染和质变提供了有力保证。

② 包装功能要求在动态过程中实现。如针对鲜活食品的流通与储运，要求发展相应的包装技术以达到防止污染、保鲜保质等要求，像水果在树套袋保鲜包装、海（水）鱼类的加氧包装、新鲜果蔬类的气调包装、鲜花的远距离包装等要求在动态过程中实现其功能。