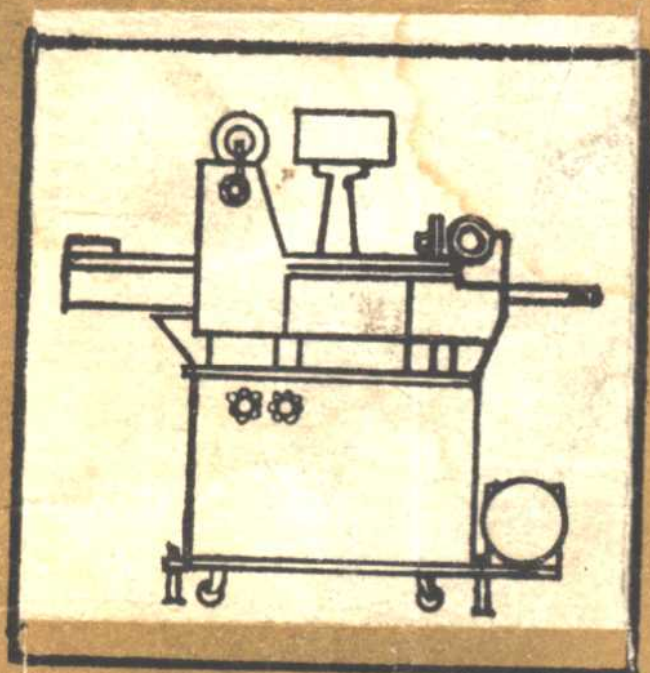
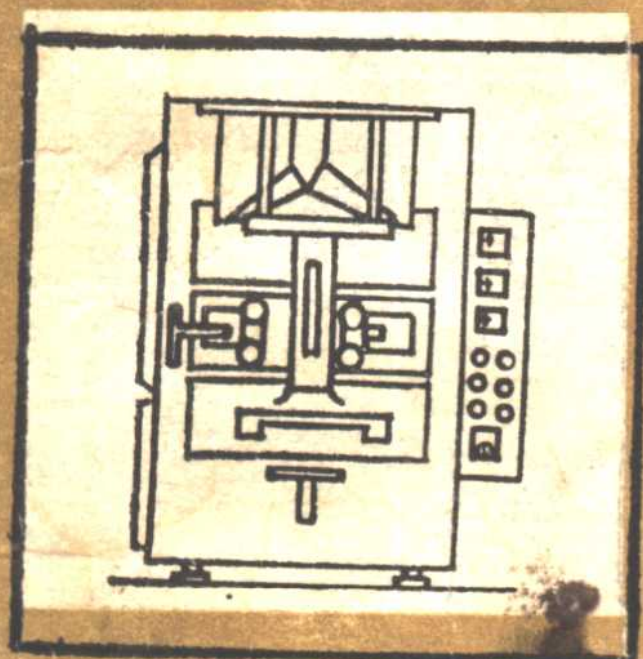
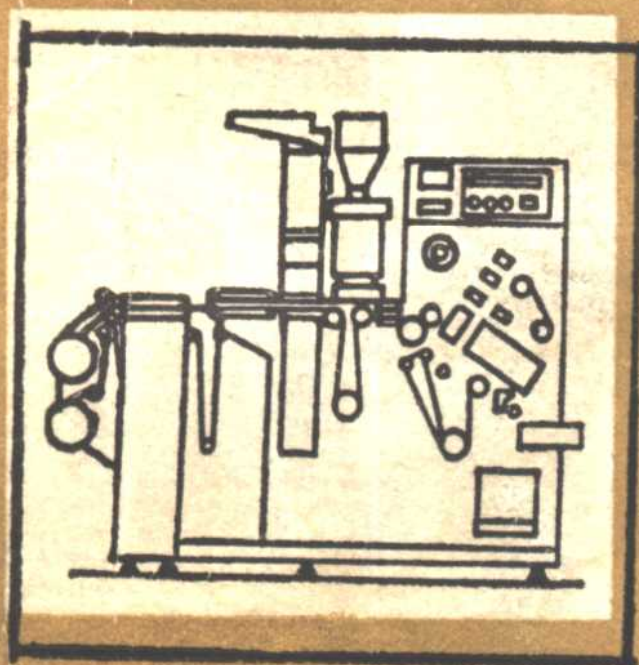


食品包装机械学

食品包装机械学



黑龙江科学技术出版社



食品包装机械学

主 编	孙凤兰
副主编	李国忱
	杨玉衡
	明秀松
主 审	张伯华

黑龙江科学技术出版社

内 容 提 要

全书共分三篇二十四章, 第一篇介绍了食品包装技术和包装材料, 第二篇介绍了各食品包装机械的典型机构和工作原理, 第三篇介绍了食品包装机械总体方案设计、包装材料整理与供送机构、食品计量与供送机构、灌装系统、裹包机构、袋成型机构、封口机构、传动系统、操纵与控制装置、支承件和食品包装生产线的设计原理与设计方法。

全书内容力求精练、实用, 可供食品包装机械专业、食品包装工程专业、食品机械专业、食品工程专业的大专院校作教学用书, 也可供从事包装机械、食品、轻工、机械、化工、外贸等部门科学研究和管理的广大科技工作者作参考用书。

责任编辑: 刘公允

食品包装机械学

主 编 孙凤兰

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街 35 号)

黑龙江科学技术出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 32.75 印张 200 页 750 千字

1990 年 12 月第 1 版·1990 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1-2000 册

定价: 17.00 元

ISBN 7-5388-1479-5 / TS·100

前 言

近几年来,随着食品工业的迅速发展和《食品卫生法》的颁布,对食品包装实现机械化和自动化的要求越来越高,为了适应这种形势的需要并加速食品包装机械化和自动化的发展,我国很多大专院校先后设立了《食品包装机械设计》《食品包装工程》《食品机械》《食品工程》等专业。

黑龙江商学院、四川工业学院、北京轻工业学院、华中农业大学、四川轻化工学院是国内较早创建上述有关专业的高等院校,通过数年的教学、科研和生产实践,都积累了较丰富的经验,在此基础上,以上五所院校共同编著了这部教材,并广泛地吸收了国内外有关专家在这方面的先进理论和技术。

为了照顾参加编写的各院校教学的特点和重点,适应教学需要,全书共分三篇二十四章。绪论,主要讲述了食品包装定义和作用,第一篇食品包装概论,主要介绍了食品包装技术和包装材料;第二篇食品包装机械原理和结构,主要介绍了食品包装机械分类、型号编制方法和特点、各类食品包装机械主要机构和工作原理;第三篇食品包装机械设计,包括物料整理与供送机构、食品计量与供送机构、灌装系统、制袋机构、裹包机构、封口机构、传动系统、操纵与控制装置、支承件和食品包装生产线的设计要点、设计方法。

本书内容丰富、实用性强,可供食品包装机械专业、食品包装工程专业、食品机械专业、食品工程专业的大专院校作教学用书,也可供包装、食品、机械、轻工、化工、粮食、商业、外贸等部门的科研工作者和工厂的技术人员做参考用。

全书由孙凤兰担任主编,李国忱、杨玉衡、明秀松担任副主编。参加编写的有:华中农业大学杨玉衡(第一篇第一章、第二篇第一、二章),北京轻工业学院李开楼(第一篇第二章、第二篇第三章、第三篇第五章),四川工业学院明秀松(第二篇第五章、第三篇第七章),杨亚生(第二篇第八章、第三篇第九章),焦正平(第三篇第三章),四川轻化工学院傅嗣南(第二篇第六、七章),许尔光(第二篇第九章),黑龙江商学院李国忱(第三篇第八章),孙凤兰(第三篇第一、二章),吴和永(绪论、第三篇第六章),王昕(第二篇第四章,第三篇第十章)、李景慧(第二篇第六章的第三节)孙智慧(第二篇第十一章,第三篇第四章),陈高金(第二篇第十章、第三篇第十一章)。

全书由中国包装和食品机械公司高级工程师张伯华担任主审,中国包装和食品机械公司高级工程师叶同仁、四川工业学院教授李兴国也参加了全书的审阅,并提出了不少宝贵意见,在此,表示衷心地感谢。

由于食品包装机械是新兴的专业,尚待深入探讨和研究,再者编者知识有限,书中错误之处在所难免,恳请读者给予指正。

作者

1990年3月

绪 论

第一节 食品包装的定义和作用

一、食品包装的定义

随着食品工业的发展、人民生活水平的不断提高，食品的需求量和种类与日俱增，食品包装也日见突出。我国“食品卫生法”新近规定：凡不作包装的食品，不再允许在市场销售。这就势必导致食品包装工业的迅速发展。

所谓食品包装：是为在流通过程中保护食品、方便储运、促进销售，而按一定技术方法采用容器、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。

二、食品包装的作用

食品包装后，给生产者、销售者和消费者都带来很多方便，产生一定的经济效益，而且促进了食品工业的发展。现将食品包装的作用概要介绍如下：

1. 保护食品和延长食品的保存期

(1) 保护食品的外观质量

食品在整个流通过程中，要经过搬运、装卸、运输和储藏，易造成食品外观质量的损伤，食品经过内、外包装后，就能很好的保护食品，以免造成损坏。

(2) 保护食品的原有品质，延长食品的保存期

食品在整个流通过程中，它的质量会发生变化和变坏。

食品本身具有一定的营养成分和水份，这是细菌、霉、酵母等生产繁殖的基本条件，当食品保存的温度适合它们繁殖时，便会使食品腐败变质。如果食品采用无菌包装或包装后进行高温杀菌、冷藏等处理，就会防止食品腐败现象的发生，延长了食品的保存期。

同时，食品本身具有一定的水份，当这些水份的含量发生变化时，都会导致食品风味的变化或变坏。如果采用相应的防潮包装技术就能防止上述现象的发生，也有效地延长了食品的保存期。

再有，食品在流通时，受到日光和灯光的直接照射时，及在高温时，都易使食品发生氧化、变色、变味等现象，如采用相应的真空包装、充气包装等技术和相应的包装材料，同样也能有效地延长包装食品的保存期。

2 包装食品方便流通

有的包装是食品流通的容器。如瓶装酒类、饮料 罐装罐头 袋装的奶粉等，这些包装的瓶、罐和袋既是包装容器，也是食品流通和销售的器具。它给食品流通带来了极大的方便

3.增加方便食品品种，方便于消费者

有的方便食品，具有地方风味，它只有经过包装后才能进行流通。使各地名优食品进行交流，增加人们的日常食品种类。

再有，生鲜食品，如速冻水饺、包装的份餐、方便的蒸煮食品，采用特殊的包装技术和保存技术后，就可以方便人们的食用。

4.防止食品的污染

食品在流通时，要同容器和人手接触，易使食品受到污染，经过包装后的食品就能避免这种现象的发生，有利于消费者的身体健康。

5.促使食品流通的合理性和计划性

有的生鲜食品，易腐败变质，不易长途运输，如水果和水产品等，在产地制成各种罐头，就能减少浪费，降低运输成本，并能促进食品流通的合理性和计划性。

6.促进食品的竞争，增进食品的销售

食品的包装，如在装潢上多增加一些艺术设计更能美化产品，吸引消费者，促进销售，扩大宣传，增强市场竞争的能力，扩大食品的消费量。

第二节 实现食品包装机械化的意义

食品包装机械是对食品进行完成全部或部分包装过程的机器。包装过程包括充填、裹包、封口等主要包装工序，以及与其相关的前后工序、计量等辅助设备。食品包装机械是食品工业生产的一个重要环节。发展食品包装机械化、自动化是关系“四化”的重要问题，食品实行机械包装减少手工劳动和人手对食品的接触，对保证食品卫生也是必行之路。所以，食品包装机械化有下列意义：

一、提高劳动生产率，大量节约劳动力

如蛋形巧克力，手工包装每班每人平均只能包装 20kg，现在应用蛋形巧克力包装机包装，每班产量高达 250kg 以上，大约抵十个工人的手工包装。

二、降低劳动强度，改善劳动条件

用机械代替手工操作，包装工人能够从繁重的体力劳动中解放出来。手工包装糖果，一个工人在八小时内要重复包装动作八万次，单调无味频繁重复的动作，一天工作下来，两手涨痛难忍，不少人还得关节炎、腱鞘炎等职业病。又如捧冰包装工人，由于接触低温，易造成风湿性关节炎。有了包装机械，包装工人的劳动强度和劳动条件都会得到很大的改善。

三、有利于食品卫生，提高生产质量

机械包装避免了食品与人手的直接接触，提高了食品卫生质量。同时，由于包装速度高，食品暴露在空气中的时间缩短了，从而减少了灰尘的污染。机械包装计量准确，包装严密，外形整齐统一，美观，保证了包装的质量。

四、改善环境卫生，节约原料

前

手工包装粉状、液体产品的过程中，往往粉沫飞扬，液体外溅，不但污染了场地，还浪费了材料。采用机械包装，既能改善环境卫生，又可避免浪费，同时也节约了原材料，降低生产成本。

五、可减少包装场地面积，节约基建投资

包装机械代替人工操作，产品和包装材料的供给都可以比较集中，各包装工序也可以比较紧凑进行，压缩了用人工包装造成人海战的车间场地，节约基建投资。

六、促进外贸的迅速发展

外销产品的销售包装，要适应国外“超级市场”的特点，要便于选购、便于携带、便于使用。而我国出口的产品包装，大部分是靠手工或半机械化装置来完成的，包装质量低劣，生产效率不高，影响对外贸易的发展。所以，包装机械化对提高产品包装质量，扩大对外贸易尤为重要。

第三节 食品包装机械的现状与发展趋势

一、国内外食品包装机械的概况

1. 我国食品包装机械工业概况

解放前，我国食品工业长期处于落后状态，食品几乎都是手工包装，基本谈不上机械化包装，只有上海、北京、天津、广州等大城市有英、美等国家进口的啤酒灌装机、卷烟小包装等。在 50 年代至 70 年代，我国开始研制了啤酒灌装机、糖果包装机等。并在这些机器上实现了初步的自动化。在 70 年代末，研制了立式制袋充填包装机，封罐机和真空包装机，以及其它包装设备。但谈不上形成行业，直到进入 80 年代，由于国民经济和食品工业的飞速发展，人民生活水平的提高，对外贸易的增长，食品包装机械的重要作用逐渐被人们认识，1980 年 12 月中国包装技术协会和 1981 年 4 月中国包装技术协会包装机械委员会相继成立，是我国包装机械开始进入大力发展时期的重要标志。1983 年全国已形成有生产能力的包装企业 370 多家，目前已有 500 家，产品品种大幅度增加，已达 700 多种，产量每年已达 6 万多台，产品技术水平逐渐提高，作为新兴发展中的行业已初步形成。并列入 2000 年机械工业发展规划纲要的重要研究和规划项目。这将预示着我国包装机械行业在原有的基础上，将有一个较大的发展。

2. 国外包装机械的概况

国外食品包装机械的发展大致可以分为五个阶段：一是实现食品包装的单机机械化，在 1945 年以前，食品的包装大多是采用单机完成的；二是实现包装机械的初步自动化，在 50 年代，包装机采用了电气开关和光电管；三是实现包装自动流水线生产，在 60 年代，包装机上广泛应用新型电子元件组成的控制系统、新型机械、及电气和液压气动等新技术；四是在包装机上采用电子计算机控制，70 年代，由于采用计算机对包装机械进行控制，提高了单机和自动线的自动化水平；五是向“无人化”方向发展，80 年代后，包装

机的包装产品的质量检测和生产管理将向“无人化”方向发展，将实现包装过程的高度自动化。

二、国内外食品包装机械发展的动向

1.国内食品包装机械发展的动向

(1) 加强基础研究，提高现有包装机械产品的性能

我国食品包装机械的发展应采用重点引进国外先进的包装机械，进行测绘和仿制，并在此基础上积极研制各种新机型。由于对各种包装典型机构和技术关键缺乏深入、系统的试验研究，使目前的测绘和仿制多为“形仿”，使一些包装机性能未达到原有样机规定的性能指标。所以，今后应深入系统的研究和解决共性的技术关键，才能进一步提高现有包装机械的技术水平。

(2) 以实用技术为主，重点发展中小型包装机械，提高自动化水平

目前，国内的食品包机械以单机为主，机械结构比较简单，自动化水平不太高，这种情况预计将持续一段时间，主要原因是：第一、发展技术复杂、自动化程度高的包装机械和生产线，有一定的难度，如科研能力、试验手段、配套技术等还不能适应要求。第二、我国企业生产和技术的素质较差，特别是包装机在使用时的调整和维修，有一定困难。第三、大批量生产所用的包装材料供应困难，且成本较高。为适应国内现有技术水平，生产小批量多品种、多规格的中小型食品包装机是国内包装机械的主要发展方向。但是，如无菌包装设备、灌装封口设备等技术复杂，自动化水平高的包装机和机组也要发展。

(3) 引进消化国外的先进包装机械技术，发展国内的包装机械生产

近几年，我国通过引进包装机的样机、技术软件和必要的关键设备等方式，引进一批国外的先进技术，从“使用型”转为“消化型”，对促进我国食品包装机械的发展起到了积极的作用。实践证明，把国外先进包装机械技术引进并为我国生产所用，是一条较快建立我国食品包装机械技术体系，加速包装机械国产化步伐行之有效的途径。

(4) 在发展适用性强，结构简单的食品包装机的基础上，注重发展一机多能

近年来，许多企业适应市场多样化的需要，都在单机高速化、一机多能上下功夫，来扩大适应性。同时不断将光电、微电子、热管、红外线、机械手等技术应用到包装机上，提高了单机的性能和水平。

(5) 注重加强产品的系列化、标准化和通用化

为了便于维修，以利于用户安装调整和更新，加强包装机的售后服务，在设计包装机时，应力求产品的系列化、标准化和通用化。

(6) 发展食品包装机是我国包装机械发展的重点

预计在十五年内，食品包装机械在包装机械中占有主要市场，约占包装机械总产量的75%。

2.国外包装机械的发展动向

(1) 向多样化、联动化和自动生产线方向发展

食品包装机械与被包装食品、包装工艺、包装材料和容器等有直接关系，鉴于影响包

装的因素繁多，所以现代的包装机向多样化方向发展，而且更新快。包装机不仅单机生产率得到提高，而且还要增加一些中间传动装置，分流合流装置、以及检测控制装置等。而且有一些已经形成从原料到包装成品的连续自动线。例如：一条可口可乐灌装自动线包括洗瓶、消毒、瓶子检验、灌装、封盖、贴商标、计量检验和装箱等。

(2) 提高食品包装机通用化程度

由于被包装食品种类和包装材料的种类繁多，所以对应的包装机的品种就多。为了照顾生产单位的技术能力、设备投资和维修，以及被包装食品的批量小和品种多的特点，因此要提高包装机的通用化程度。

(3) 广泛应用电子技术，推广热管技术

国外在各种自动包装生产线上，广泛采用电子技术进行检验、计量、控制和调整等。如商标光电定位系统，电子计算机控制的重量选别机，组合电子计量秤等。

在利用塑料薄膜制袋封口的包装机中，用热板进行加热封口，由于发热体的能量密度不均匀，封口时温度的误差可差 20°C 左右。要利用热管，因热管的单位重量传递热量性能比铜等材料高八百倍，采用热管加热，可节约能量 20%。因此，我们要大力推广热管技术。

(4) 向无人操作化方向发展

对食品包装不要与人接触，需要实现某些包装工序的无人化，但这需要解决许多技术问题。如要保证工作的可靠性和出现故障的自动诊断和排除等。这将大大地增加包装机的复杂程度，但应是包装机械设计者的努力方向。

目 录

绪论	1
第一节 食品包装的定义和作用	1
第二节 实现食品包装机械化的意义	2
第三节 食品包装机械的现状与发展趋势	3
第一篇 食品包装概论	
第一章 食品包装技术	6
第一节 食品包装的分类	6
第二节 常用的内包装方法	6
第三节 特种包装技术	8
第四节 脱氧剂封入包装	10
第五节 防潮包装	11
第六节 无菌包装	15
第七节 食品包装软罐头	16
第二章 食品包装材料	18
第一节 对食品包装材料的要求	18
第二节 塑料包装材料	18
第三节 纸、纸板和纸容器	24
第四节 金属包装材料	25
第五节 玻璃和陶瓷材料	27
第六节 复合包装材料	29
第二篇 食品包装机械原理和结构	
第一章 食品包装机械的分类和特点	36
第一节 食品包装机械的分类和型号编制方法	36
第二节 食品包装机械的组成和特点	40
第二章 充填机械	43
第一节 容积式充填机	43
第二节 称重式充填机	50
第三节 计数式充填机	56
第三章 灌装机械	60
第一节 常压灌装机	60
第二节 负压灌装机	62
第三节 机械压力式灌装机	67
第四节 等压灌装机	69

第四章	裹包机械	84
第一节	扭结式裹包机	84
第二节	贴体式包装机	90
第三节	折叠式裹包机	96
第五章	多功能包装机	98
第一节	真空包装机	98
第二节	充气包装机	102
第三节	热成型—充填—封口机	104
第四节	制袋—充填—封口机	106
第五节	充填结扎机	113
第六章	清洗机 and 干燥机	118
第一节	湿式清洗机	118
第二节	其它清洗机简介	132
第三节	干燥机械	136
第七章	杀菌机	139
第一节	间歇式杀菌机	139
第二节	连续式杀菌机	146
第三节	软罐头杀菌机	161
第八章	封口机械	163
第一节	热压式封口机	163
第二节	卷边式封口机	166
第三节	滚压式封口机	172
第九章	贴标机械	177
第一节	贴标机的类型及贴标工艺	177
第二节	常用贴标机	178
第三节	贴标机构	185
第十章	外包装机械	194
第一节	装箱机	194
第二节	封箱机	200
第三节	捆扎机	204
第四节	手动捆扎器	212
第十一章	辅助包装机械	215
第一节	打印机	215
第二节	重量选别机	223
第三节	验瓶机	227
第三篇 食品包装机械设计		
第一章	食品包装机总体方案设计	229

第一节	设计食品包装机的基本要求·····	229
第二节	食品包装机的设计步骤·····	231
第三节	食品包装机总体方案设计·····	232
第二章	包装材料和容器的供送机构设计·····	250
第一节	板、片材供送装置·····	220
第二节	卷筒式包装材料供送机构的设计·····	254
第三节	瓶、罐类包装容器的供送机构设计·····	264
第三章	食品的计量和供送机构设计·····	278
第一节	散体食品计量供送机构设计·····	278
第二节	块状食品供送机构设计·····	296
第三节	流体食品计量供送机构设计·····	303
第四章	袋成型—封口机构设计·····	313
第一节	袋成型器的设计·····	313
第二节	纵封器的设计·····	323
第三节	横封器的设计·····	332
第四节	包装袋的切断装置·····	350
第五章	回转式灌装机设计计算·····	353
第一节	灌装时间的确定·····	353
第二节	灌装机的工艺计算·····	360
第三节	传动系统设计·····	362
第四节	输送管的计算·····	367
第五节	灌装阀阀门启闭弹簧设计计算·····	369
第六章	裹包机构设计·····	375
第一节	概述·····	375
第二节	往复运动的裹包机构设计·····	376
第三节	平面曲线运动裹包机构设计·····	397
第七章	容器封口机构设计·····	403
第一节	压盖机构设计·····	403
第二节	旋盖机构设计·····	412
第三节	滚压卷边封口机构设计·····	419
第八章	食品包装机传动系统设计·····	439
第一节	传动系统的组成与要求·····	439
第二节	传动系统的分析与计算·····	440
第三节	有级变速传动系统设计·····	454
第四节	无级变速传动系统设计·····	461
第九章	操纵与控制装置设计·····	474
第一节	操纵机构设计·····	474

第二节	定位互锁机构·····	477
第三节	控制装置·····	482
第四节	检测装置·····	484
第五节	执行机构·····	492
第十章	支承件设计·····	495
第一节	支承件的功用及设计要求·····	495
第二节	支承件的刚度·····	495
第三节	铸造支承件的结构设计·····	498
第四节	焊接支承件的结构设计·····	504
第十一章	食品包装生产线·····	506
第一节	概述·····	506
第二节	工艺路线与设备布局·····	507
第三节	包装自动生产线的生产率·····	510
第四节	缓冲存贮器·····	512
参考文献	·····	515

绪 论

第一节 食品包装的定义和作用

一、食品包装的定义

随着食品工业的发展、人民生活水平的不断提高，食品的需求量和种类与日俱增，食品包装也日见突出。我国“食品卫生法”新近规定：凡不作包装的食品，不再允许在市场销售。这就势必导致食品包装工业的迅速发展。

所谓食品包装：是为在流通过程中保护食品、方便储运、促进销售，而按一定技术方法采用容器、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。

二、食品包装的作用

食品包装后，给生产者、销售者和消费者都带来很多方便，产生一定的经济效益，而且促进了食品工业的发展。现将食品包装的作用概要介绍如下：

1. 保护食品和延长食品的保存期

(1) 保护食品的外观质量

食品在整个流通过程中，要经过搬运、装卸、运输和储藏，易造成食品外观质量的损伤，食品经过内、外包装后，就能很好的保护食品，以免造成损坏。

(2) 保护食品的原有品质，延长食品的保存期

食品在整个流通过程中，它的质量会发生变化和变坏。

食品本身具有一定的营养成分和水份，这是细菌、霉、酵母等生产繁殖的基本条件，当食品保存的温度适合它们繁殖时，便会使食品腐败变质。如果食品采用无菌包装或包装后进行高温杀菌、冷藏等处理，就会防止食品腐败现象的发生，延长了食品的保存期。

同时，食品本身具有一定的水份，当这些水份的含量发生变化时，都会导致食品风味的变化或变坏。如果采用相应的防潮包装技术就能防止上述现象的发生，也有效地延长了食品的保存期。

再有，食品在流通时，受到日光和灯光的直接照射时，及在高温时，都易使食品发生氧化、变色、变味等现象，如采用相应的真空包装、充气包装等技术和相应的包装材料，同样也能有效地延长包装食品的保存期。

2 包装食品方便流通

有的包装是食品流通的容器。如瓶装酒类、饮料、罐装罐头、袋装的奶粉等，这些包装的瓶、罐和袋既是包装容器，也是食品流通和销售的器具。它给食品流通带来了极大的方便。

3.增加方便食品品种，方便于消费者

有的方便食品，具有地方风味，它只有经过包装后才能进行流通，使各地名优食品进行交流，增加人们的日常食品种类。

再有，生鲜食品，如速冻水饺、包装的份餐、方便的蒸煮食品，采用特殊的包装技术和保存技术后，就可以方便人们的食用。

4.防止食品的污染

食品在流通时，要同容器和人手接触，易使食品受到污染，经过包装后的食品就能避免这种现象的发生，有利于消费者的身体健康。

5.促使食品流通的合理性和计划性

有的生鲜食品，易腐败变质，不易长途运输，如水果和水产品等，在产地制成各种罐头，就能减少浪费，降低运输成本，并能促进食品流通的合理性和计划性。

6.促进食品的竞争，增进食品的销售

食品的包装，如在装潢上多增加一些艺术设计更能美化产品，吸引消费者，促进销售，扩大宣传，增强市场竞争的能力，扩大食品的消费量。

第二节 实现食品包装机械化的意义

食品包装机械是对食品进行完成全部或部分包装过程的机器。包装过程包括充填、裹包、封口等主要包装工序，以及与其相关的前后工序、计量等辅助设备。食品包装机械是食品工业生产的一个重要环节。发展食品包装机械化、自动化是关系“四化”的重要问题，食品实行机械包装减少手工劳动和人手对食品的接触，对保证食品卫生也是必行之路。所以，食品包装机械化有下列意义：

一、提高劳动生产率，大量节约劳动力

如蛋形巧克力，手工包装每班每人平均只能包装 20kg，现在应用蛋形巧克力包装机包装，每班产量高达 250kg 以上，大约抵十个工人的手工包装。

二、降低劳动强度，改善劳动条件

用机械代替手工操作，包装工人能够从繁重的体力劳动中解放出来。手工包装糖果，一个工人在八小时内要重复包装动作八万次，单调无味频繁重复的动作，一天工作下来，两手胀痛难忍，不少人还得关节炎、腱鞘炎等职业病。又如捧冰包装工人，由于接触低温，易造成风湿性关节炎。有了包装机械，包装工人的劳动强度和劳动条件都会得到很大的改善。

三、有利于食品卫生，提高生产质量

机械包装避免了食品与人手的直接接触，提高了食品卫生质量。同时，由于包装速度高，食品暴露在空气中的时间缩短了，从而减少了灰尘的污染。机械包装计量准确，包装严密，外形整齐统一，美观，保证了包装的质量。

四、改善环境卫生，节约原料

商后

手工包装粉状、液体产品的过程中，往往粉沫飞扬，液体外溅，不但污染了场地，还浪费了材料。采用机械包装，既能改善环境卫生，又可避免浪费，同时也节约了原材料，降低生产成本。

五、可减少包装场地面积，节约基建投资

包装机械代替人工操作，产品和包装材料的供给都可以比较集中，各包装工序也可以比较紧凑进行，压缩了用人工包装造成人海战的车间场地，节约基建投资。

六、促进外贸的迅速发展

外销产品的销售包装，要适应国外“超级市场”的特点，要便于选购、便于携带、便于使用。而我国出口的产品包装，大部分是靠手工或半机械化装置来完成的，包装质量低劣，生产效率不高，影响对外贸易的发展。所以，包装机械化对提高产品包装质量，扩大对外贸易尤为重要。

第三节 食品包装机械的现状与发展趋势

一、国内外食品包装机械的概况

1. 我国食品包装机械工业概况

解放前，我国食品工业长期处于落后状态，食品几乎都是手工包装，基本谈不上机械化包装，只有上海、北京、天津、广州等大城市有英、美等国家进口的啤酒灌装机、卷烟小包装等。在 50 年代至 70 年代，我国开始研制了啤酒灌装机、糖果包装机等，并在这些机器上实现了初步的自动化。在 70 年代末，研制了立式制袋充填包装机，封罐机和真空包装机，以及其它包装设备。但谈不上形成行业，直到进入 80 年代，由于国民经济和食品工业的飞速发展，人民生活水平的提高，对外贸易的增长，食品包装机械的重要作用逐渐被人们认识，1980 年 12 月中国包装技术协会和 1981 年 4 月中国包装技术协会包装机械委员会相继成立，是我国包装机械开始进入大力发展时期的重要标志。1983 年全国已形成有生产能力的包装企业 370 多家，目前已有 500 家，产品品种大幅度增加，已达 700 多种，产量每年已达 6 万多台，产品技术水平逐渐提高，作为新兴发展中的行业已初步形成。并列入 2000 年机械工业发展规划纲要的重要研究和规划项目。这将预示着我国包装机械行业在原有的基础上，将有一个较大的发展。

2. 国外包装机械的概况

国外食品包装机械的发展大致可以分为五个阶段：一是实现食品包装的单机机械化，在 1945 年以前，食品的包装大多是采用单机完成的；二是实现包装机械的初步自动化，在 50 年代，包装机采用了电气开关和光电管；三是实现包装自动流水线生产，在 60 年代，包装机上广泛应用新型电子元件组成的控制系统、新型机械、及电气和液压气动等新技术；四是在包装机上采用电子计算机控制，70 年代，由于采用计算机对包装机械进行控制，提高了单机和自动线的自动化水平；五是向“无人化”方向发展，80 年代后，包装

机的包装产品的质量检测和生产管理将向“无人化”方向发展，将实现包装过程的高度自动化。

二、国内外食品包装机械发展的动向

1.国内食品包装机械发展的动向

(1) 加强基础研究，提高现有包装机械产品的性能

我国食品包装机械的发展应采用重点引进国外先进的包装机械，进行测绘和仿制，并在此基础上积极研制各种新机型。由于对各种包装典型机构和技术关键缺乏深入、系统的试验研究，使目前的测绘和仿制多为“形仿”，使一些包装机性能未达到原有样机规定的性能指标。所以，今后应深入系统的研究和解决共性的技术关键，才能进一步提高现有包装机械的技术水平。

(2) 以实用技术为主，重点发展中小型包装机械，提高自动化水平

目前，国内的食品包机械以单机为主，机械结构比较简单，自动化水平不太高，这种情况预计将持续一段时间，主要原因是：第一、发展技术复杂、自动化程度高的包装机械和生产线，有一定的难度，如科研能力、试验手段、配套技术等还不能适应要求。第二、我国企业生产和技术的素质较差，特别是包装机在使用时的调整和维修，有一定困难。第三、大批量生产所用的包装材料供应困难，且成本较高。为适应国内现有技术水平，生产小批量多品种、多规格的中小型食品包装机是国内包装机械的主要发展方向。但是，如无菌包装设备、灌装封口设备等技术复杂，自动化水平高的包装机和机组也要发展。

(3) 引进消化国外的先进包装机械技术，发展国内的包装机械生产

近几年，我国通过引进包装机的样机、技术软件和必要的关键设备等方式，引进一批国外的先进技术，从“使用型”转为“消化型”，对促进我国食品包装机械的发展起到了积极的作用。实践证明，把国外先进包装机械技术引进并为我国生产所用，是一条较快建立我国食品包装机械技术体系，加速包装机械国产化步伐行之有效的途径。

(4) 在发展适用性强，结构简单的食品包装机的基础上，注重发展一机多能

近年来，许多企业适应市场多样化的需要，都在单机高速化、一机多能上下功夫，来扩大适应性。同时不断将光电、微电子、热管、红外线、机械手等技术应用到包装机上，提高了单机的性能和水平。

(5) 注重加强产品的系列化、标准化和通用化

为了便于维修，以利于用户安装调整和更新，加强包装机的售后服务，在设计包装机时，应力求产品的系列化、标准化和通用化。

(6) 发展食品包装机是我国包装机械发展的重点

预计在十五年内，食品包装机械在包装机械中占有主要市场，约占包装机械总产量的75%。

2.国外包装机械的发展动向

(1) 向多样化、联动化和自动生产线方向发展

食品包装机械与被包装食品、包装工艺、包装材料和容器等有直接关系，鉴于影响包