

食品机械设备

维修与保养

邱礼平 主 编
龙 秀 副主编



化学工业出版社

SHIPIAN JI XIE SHEBEI
WEIXIU YU BAUYANG

食品机械设备

维修与保养

邱礼平 主 编
龙 秀 副主编



SHIPIN JIXIE SHEBEI
WEIXIU YU BAOWANG



化学工业出版社
· 北京 ·



本书是为有志于从事食品加工事业的读者编写的,针对目前食品加工企业普遍使用的机械及常出现的故障,运用通俗语言详解各类食品加工生产线及加工设备,重点描述常用食品机械设备使用保养及简单维修知识。全书共分为十一章,分别是:绪论,典型食品加工生产线,食品输送机械设备,食品清理和筛分机械设备,切割、破碎机械设备,食品分离机械设备,混合机械设备,杀菌机械设备,浓缩、干燥机械设备,食品包装机械设备,机械制图原理。每章后都有思考题,旨在培养读者学习探索能力及总结能力。

本书可作为职业教育食品类专业教材,也可作为各类食品公司岗前培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

食品机械设备维修与保养/邱礼平主编.
化学工业出版社,2010.10
ISBN 978-7-122-09361-5

I. 食… II. 邱… III. ①食品加工设备维修
②食品加工设备-保养 IV. TS203

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 164607 号

责任编辑:张彦

文字编辑:李玥

责任校对:战河红

装帧设计:杨北

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:化学工业出版社印刷厂

720mm×1000mm 1/16 印张16¼ 字数342千字 2011年1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:36.00 元

版权所有 违者必究

《食品机械设备维修与保养》编委会

主 编：邱礼平

副 主 编：龙 秀

参编人员：邱礼平 龙 秀 李 政

马细兰 方 召 汪 园

前 言

随着人民生活水平的提高，人们对食品的要求也越来越高，希望得到品种多样、安全的食品。安全、多样的食品离不开食品加工业的发展，而食品加工业的发展又离不开食品机械的发展。目前，我国食品加工业比较发达，食品生产企业较多，但规模较小，产值超亿元的企业占食品企业总数比例小。食品的生产离不开食品机械，由于各种原因，食品在加工过程中出现的食品机械故障问题不少。而由于成本及人才的原因，食品加工企业往往缺少食品机械修理工。因此，当食品加工过程中出现机械故障时，企业无法及时对故障机械进行修理，严重影响生产效率。据了解，食品加工企业出现的机械故障绝大部分是简单的机械故障，如果食品加工企业的工人稍加学习就可对故障机械进行维修。

本教材是专为有志于从事食品加工事业的读者编写的，在内容编排上充分考虑了初学者的认知规律和心理特点，针对目前食品加工企业普遍使用的机械及常出现的故障，以食品机械知识为基础，以食品加工工序为主线，运用通俗语言详解各类食品加工生产线及加工设备，重点描述常用食品机械设备使用保养及简单维修知识，力求做到知识性与实用性相结合，通过各种方式激发读者兴趣。每章都有思考题，旨在培养读者学习探索能力及总结能力。本书可作为职业教育食品类专业教材，也可作为各类食品公司岗前培训教材。

本书由邱礼平担任主编，龙秀担任副主编。其中，第一章由邱礼平编写，第二、四、八、十章由河北省廊坊市食品工程学校李政编写，第六、七、十一章由广东省食品药品职业技术学校方召编写，第三章及第九章由广东省食品药品职业技术学校龙秀编写，第五章由广东省食品药品职业技术学校汪园编写，广东省绿色食品办公室马细兰参与了第二章第一、二节和第十章第一节的编写。

由于编者水平有限，书中难免存在不当之处，敬请读者批评指正。

编 者
2010 年 5 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 食品机械的分类	3
第二节 我国食品机械工业	3
一、我国食品机械工业的发展现状	3
二、我国食品机械工业与国外先进技术水平的差距	4
第三节 我国食品机械制造业的发展方向	6
一、产学研相结合,建立技术创新战略联盟	6
二、我国食品机械工业的发展重点	6
三、食品加工业中高新技术配套装备的研究	8
思考题	10
第二章 典型食品加工生产线	11
第一节 果蔬、乳制品、软饮料加工生产线	11
一、果蔬加工生产线	11
二、乳制品加工生产线	13
三、软饮料加工生产线	14
第二节 油炸、焙烤食品生产线	17
一、焙烤食品生产线	17
二、油炸食品生产线	18
第三节 食用油加工生产线	19
一、食用油概述	19
二、制油工艺流程	20
三、食用油生产工艺主要设备流程	20
第四节 肉制品加工生产线	20
一、火腿肠生产工艺流程	20
二、火腿肠生产主要设备	21
第五节 方便食品加工生产线	22
一、方便面生产工艺流程	22
二、方便面生产工艺设备流程	22
第六节 发酵食品加工生产线	24
一、啤酒生产线	24
二、果酒生产线	29

第七节 设备的维修与保养基本知识	30
一、设备的维护	30
二、设备的修理	31
思考题	34
第三章 食品输送机械设备	35
第一节 食品输送机械设备概述	35
一、固体物料输送设备	35
二、流体物料输送设备	37
第二节 食品输送机械设备识图	38
一、带式输送机设备识图	38
二、螺旋输送机设备识图	40
三、刮板输送机设备识图	42
四、斗式提升机设备识图	43
五、气力输送装置设备识图	45
六、离心泵设备识图	49
七、螺杆泵结构识图	51
八、齿轮泵结构识图	51
九、滑片泵结构识图	51
十、流送槽结构识图	52
十一、真空吸料装置	52
第三节 食品输送机械设备维修与保养	53
一、带式输送机维修与保养	53
二、螺旋输送机维修与保养	56
三、刮板输送机维修与保养	59
四、斗式提升机维修与保养	60
五、气力输送的使用和调整	62
六、离心泵维修与保养	62
七、螺杆泵维修与保养	64
八、齿轮泵维修与保养	66
思考题	67
第四章 食品清理和筛分机械设备	68
第一节 食品清理和筛分机械设备概述	68
一、食品清理机械与设备	68
二、筛分机械与设备	69
第二节 食品清理和筛选机械设备识图	73
一、食品清理机械设备识图	73
二、食品筛选机械设备识图	76

第三节 食品清理和筛选机械设备维修与保养	79
一、比重除石机的维修与保养	79
二、振动筛的维修与保养	80
思考题	82
第五章 切割、破碎机械设备	83
第一节 切割、破碎机械设备概述	83
一、切割机械设备概述	83
二、粉碎机械设备概述	85
第二节 切割、破碎机械识图	87
一、切割机械识图	87
二、破碎机械识图	88
第三节 切割、粉碎机械维修与保养	93
一、切割机械的维修与保养	93
二、粉碎机的维修与保养	94
思考题	96
第六章 食品分离机械设备	98
第一节 概述	98
一、过滤过程及过滤机的分类	98
二、离心机	99
三、膜分离机械设备	100
第二节 分离机械设备识图	100
一、过滤机械设备识图	100
二、离心机设备识图	103
三、膜分离机械设备	109
第三节 分离机械设备维修与保养	114
一、过滤机械设备维修与保养	114
二、离心机械设备维修与保养	116
三、膜分离设备维修与保养	117
思考题	117
第七章 混合机械设备	119
第一节 概述	119
一、液体搅拌与混合机械设备	119
二、粉体混合机械设备	119
三、捏合机械设备	120
四、均质机械设备	121
第二节 混合机械设备识图	122
一、液体搅拌与混合机械设备识图	122

二、粉体混合机械设备识图·····	125
三、捏合机械设备识图·····	128
四、均质机械设备识图·····	131
第三节 混合机械设备维修与保养·····	135
一、液体搅拌设备的使用与维护·····	135
二、混合机的使用与维护·····	137
三、捏合设备的维修与保养·····	138
四、均质设备的维修与保养·····	141
思考题·····	144
第八章 杀菌机械设备·····	146
第一节 杀菌设备的概述·····	146
一、杀菌的作用·····	146
二、杀菌设备的分类和应用行业·····	146
三、杀菌设备行业发展现状·····	149
第二节 杀菌设备识图·····	152
一、罐头食品的杀菌设备·····	152
二、乳制品、果汁饮料杀菌设备·····	157
第三节 杀菌设备的维修与保养·····	164
一、杀菌设备的使用、维护和保养的具体操作流程·····	164
二、主要设备的常见故障诊断及检修·····	166
思考题·····	171
第九章 浓缩、干燥机械设备·····	172
第一节 概述·····	172
一、浓缩机械设备·····	172
二、干燥机械设备·····	174
第二节 浓缩、干燥机械设备识图·····	175
一、浓缩机械设备识图·····	175
二、干燥机械设备识图·····	186
第三节 浓缩、干燥机械设备维修与保养·····	193
一、真空浓缩设备维修与保养·····	193
二、干燥机械设备维修与保养·····	197
思考题·····	207
第十章 食品包装机械设备·····	208
第一节 食品包装机械概述·····	208
一、食品包装机械·····	208
二、包装机械设备的分类·····	210
三、典型食品包装机械设备·····	211

四、对我国未来食品包装机械和包装技术发展的思考·····	216
第二节 食品包装机械设备识图·····	219
一、薄膜包装机械识图·····	219
二、真空与充气包装机械识图·····	221
三、贴体包装机械识图·····	222
四、高压蒸煮袋包装设备识图·····	223
五、液体灌装机械识图·····	224
六、贴标设备识图·····	225
第三节 食品包装机械设备维修与保养·····	230
一、灌装机的维护、常见故障原因分析及处理方法·····	230
二、卷封机的维护、常见故障原因分析及处理方法·····	231
三、包装塑膜机的维护、常见故障原因分析及处理方法·····	231
思考题·····	232
第十一章 机械制图原理·····	233
第一节 机械制图基本知识·····	233
一、图纸幅面及格式（根据 GB/T 14689—93）·····	233
二、比例（根据 GB/T 14690—93）·····	235
三、字体（根据 GB/T 14691—93）·····	236
四、图线（根据 GB 4457.4—84）·····	236
五、尺寸注法（根据 GB 4458.4—84）·····	237
六、图样管理·····	237
第二节 机械制图投影基础·····	238
一、机械制图投影基本知识·····	238
二、点、线、面、几何体投影·····	241
第三节 组合体三视图的画法与步骤·····	242
第四节 机件的表达方法·····	243
一、视图·····	243
二、剖视图·····	244
三、断面图·····	244
第五节 零件图·····	245
一、零件图的构成和尺寸·····	246
二、零件图的技术要求·····	246
第六节 装配图·····	247
一、装配图的概述·····	247
二、装配图的表达方法·····	247
思考题·····	249
参考文献·····	250

第一章 绪 论

食品机械是食品科学与工程专业的内容之一，它和食品工艺紧密联系在一起，是食品企业的灵魂。食品机械的现代化程度是衡量一个国家食品工业发展水平的重要标志。食品机械工业的技术进步为食品制造业和食品加工业的快速发展，提供了重要的条件保障。而食品工业的不断发展又给食品制造业提出了一个个新的课题，要求其不断创新、不断发展与完善。因此，食品工业的发展反过来又促进了食品机械制造业的发展。

食品机械制造业是直接为食品工业服务的行业。食品机械作为装备工业领域的一部分，往往被人们所忽略。随着人们生活水平的提高，人们对食品多样化及食品安全的要求越来越高，食品机械逐渐得到人们的重视。经过 50 多年的发展，我国食品机械行业从无到有、从低端到高端、从单机到成套设备，取得了令人瞩目的成绩。

但在 30 年前，中国的食品加工业还非常落后，主要的原因就是缺乏食品机械工业的有力支持。30 年前，中国食品大多是作坊式的生产，仅有和面及焙烤使用了一些简单的机械，就连每班生产 3 万包的方便面设备都不能制造，每班生产 6000 瓶的汽水设备还需要进口。而当时北京糕点二厂全部使用的是进口设备，生产的产品现在看也是一些极普通的产品，且主要服务对象局限于特供及外宾。1981 年，全国食品和包装机械总产值仅 18 亿元人民币，最大的饼干设备幅宽才 560mm，包装机械仅能满足 5000t/年的啤酒灌装，并且是人工贴标，牙膏包装、清凉油包装都是“技术革新”产品。

我国食品加工整个行业真正的转变是从民营企业的大量涌入开始的。自 1981 年开始，以江苏地区为代表的乡镇企业，以广东地区为代表的民营企业如雨后春笋般涌现，在食品和包装机械领域很快形成国营、乡镇、民营企业三足鼎立的局面，新产品不断涌现，新企业茁壮成长。在这种形式下，1981 年中国包装技术协会包装机械委员会成立，包装机械纳入了国家计划范畴。1989 年又成立了中国食品工业协会食品机械专业分会，1994 年将两协会合并成立中国食品和包装机械工业协会。在协会的有力扶持下，行业得到了飞速的发展，食品和包装机械由测绘仿制为主向自主创新转变，由单机向成套设备供货转变，生产线的概念已初步形成，市场上已少有裸装食品出售，食品作坊数量锐减。现在，全国年销售额 500 万元以上的食品生产企业已经实现机械化或自动化生产和包装，其使用的装备基本上都是国内制造。进入 21 世纪，我国的食品和包装机械已由简单生产线向自动化生产线发展，其单线的生产规模也在不断提升，如啤酒灌装线已达到 50000 瓶/h，从卸箱开始，洗箱、洗瓶、灌装、压盖、杀菌、贴标，直到装箱下线，基本上不用人工操作，有些饮料生产车间基本上做

到无人化管理，饼干、糕点、糖果等生产线直至包装成成品都达到了自动化。

自 1995 年以后，食品和包装机械行业始终保持着每年 15% 以上的增长速度。尤其是近几年来，每年均保持 30% 以上的增长速度，出口创汇额也屡创新高，创造了辉煌的业绩。中国食品工业近几年的高速发展带动了食品机械年均增速超过 20%。2007 年，中国食品工业总产值超过 31000 亿元，相应的食品机械销售总额为 519 亿元。尽管考虑到食品机械近几年性价比在提高，其销售额的增长不可能与食品工业同步，但食品机械的增长率赶不上食品工业的增长率，远不能完全满足国内食品工业的需求，因此市场前景非常好。

2007 年，中国食品和包装机械行业销售产值达 1017.79 亿元，较 2006 年增长 22.88%，产销率达 96.55%。我国的食物和包装机械以“物美价廉”享誉国际市场，“出口”也成为众多企业获取更大生存空间的一个渠道，成为很多企业新的利润增长点。2008 年，中国食品和包装机械制造业完成产品销售收入 1262.00 亿元，占食品工业的 3.16%，占机械工业的 1.39%。其中，食品机械产品销售收入为 620.66 亿元，比 2007 年增长 23.28%；包装机械产品销售收入为 641.34 亿元，比 2007 年增长 32.59%。2008 年，我国食物和包装机械进出口总额为 487341.21 万美元。2009 年 1~5 月，中国食物和包装机械制造行业工业总产值 243.23 亿元人民币，工业销售产值 232.64 亿元人民币，比 2008 年同期分别增长 9.07% 和 7.36%。但新产品产值和出口交货值出现下降，分别为 8.75 亿元人民币、16.5 亿元人民币，比 2008 年同期分别下降 4.89% 和 15.82%。

改革开放以来，食品包装机械行业通过引进、消化、吸收和自主创新，已经生产出了可以替代进口产品的灌装机、制袋充填封口包装机、热收缩包装机、贴标机、打码机、喷码机、真空包装机、多功能枕式糖果包装机、高速 PET 吹瓶机等。如今，我国的食物包装技术正在成为一项跨学科的系统工程，一批国产品牌的食物包装机械已经达到或正在努力赶超世界先进水平。

近几年来，贸易国际化为中国食物和包装机械行业开拓了广阔的市场。中国食物和包装机械工业协会每年均组织企业到国外参加世界知名的食物和包装机械展览会，同时，国内举办的行业展览会上也逐渐有外商前来采购，行业出口量逐年上升。2007 年，食品机械出口达到 5.33 亿美元，比 2006 年增长 64%，主要产品是食品、饮料工业用生产设备，过滤净化设备、酿酒设备、挤奶及乳品设备等；包装机械出口为 7.62 亿美元，较 2006 年增长 55.83%，主要设备有包装、打包机器、灌装生产线、纸箱、纸盒、纸桶设备、电阻焊机器等。然而，与国外同行相比，国内食物和包装机械生产企业无论在外观设计、产品技术指标还是功能上都有着一定程度的差距。为了满足国内市场的需要，部分食物和包装机械仍需进口。比如在成品粮加工领域，国产设备加工后的收得率一般要比进口设备的收得率低 1~2 个百分点。另外，粮油原料的综合利用也逐渐被提到议事日程。以水稻加工为例，从原粮加工后剩下的米皮、米糠里可以提取米糠油、玉米蛋白和精炼玉米油等经济价值很高的原料产品。但是国内不能生产这样的加工设备，只有从国外进口。我国曾经进口 80 多套苹果榨汁设备，

成为世界苹果汁出口大国。不难看出,食品原料的综合加工增值空间很大,有待国内企业投资开发相应的加工设备。据统计,2007年国内食品和包装机械进口额为22.72亿美元,比上一年增长13.29%。其中,食品机械进口额为6.2亿美元,比上一年增长29.35%;包装机械进口16.52亿美元,比2006年增长19.55%。分析目前进口设备的情况,大部分设备国内均有制造,但是在外观、质量上,我们还有明显的差距,功能上差距不大;有少量设备我们还没有涉足,而这些设备一般不是用量较大的设备,因为用户较少。自行研发这种设备如果没有大量用户,必然投入大、产出小,一般是不合算的,所以尚未开发。目前国内食品和包装机械制造企业尚处在积累资金阶段,主要目光还未放眼全球占领市场,尚未顾及国内市场不大、技术含量高的产品。我国人口众多,目前食用原粮的人口比例还相当大,但随着人们收入的提高、生活的改善,人们的家务劳动会越来越少,对加工的食品成品要求会越来越多,越来越高。这些要求要靠食品机械和包装机械的发展来满足。中国的食品和包装机械企业应该与时俱进,全方位地提高产品质量、技术含量和可靠性,满足市场的需求。中国食品和包装机械企业,任重而道远。

第一节 食品机械的分类

我国食品工业有着悠久的历史,食品种类繁多,食品机械的种类也非常繁杂。按照食品的种类和行业的不同,食品机械可分为粮油加工设备、果蔬保鲜与加工设备、畜禽产品加工设备、水产品加工设备、方便食品加工设备、饮料加工设备和食品加工中废弃物综合利用设备等。

按照食品加工工序不同,食品加工设备又可以分为食品粉碎机械设备、食品清理与分选机械设备、食品输送机械设备、食品分离机械设备、食品混合机械设备、食品纯化机械设备、食品浓缩机械设备、食品干燥机械设备、食品杀菌机械设备、食品熟化机械设备、食品冷冻机械设备、食品成型机械设备和食品包装机械设备。

食品加工设备的分类随着食品加工业的发展又分化出了不少新的加工设备种类,例如在分离机械设备中发展出了超临界萃取机械设备、纳滤机械设备、微波辅助萃取机械设备、超声辅助萃取机械设备等新的分离机械设备;在食品粉碎机械设备中新推出了气流粉碎机械设备、振动粉碎机械设备、球磨粉碎机械设备等超细粉碎机械设备。

第二节 我国食品机械工业

一、我国食品机械工业的发展现状

参照国际分类标准,我国食品工业主要分为食品加工业、食品制造业、饮料制造业、烟草加工业。

(1) 食品加工业 包含粮油加工业、蔬菜加工业、水果加工业、饲料加工业、植物油加工业、制糖业、屠宰及肉蛋加工业、水产品加工业、盐加工业及其他食品加工业。

(2) 食品制造业 包含糕点制造业、糖果制造业、乳品制造业、罐头食品制造业、发酵制品制造业、调味品制造业及其他食品制造业。

(3) 饮料制造业 包含酒精及饮料酒、软饮料制造业、制茶业等，我国也将中药材、中成药制造业划在此行业。

(4) 烟草加工业 包含烟叶复烤及卷烟制造。

食品工业发展带动了食品机械的发展。

二、我国食品机械工业与国外先进技术水平的差距

食品机械现代化的程度是衡量一个国家食品工业发展的重要标志，它直接关系到食品制造业和加工业产品科技含量的多少，以及食品深加工附加值的高低。进入 21 世纪以来，尽管我国食品机械工业随着食品工业的发展得到了快速的发展，但整体上仍存在着行业之间的不平衡，与国外相比，存在着较大的差距。具体体现在以下几个方面。

(一) 产品质量

发达国家的食品机械产品无论从内在质量还是外观质量，都大大超过我国的食品机械产品。内在质量主要表现在产品性能、关键零部件和易损件寿命、稳定性和可靠性等方面；外观质量主要是表现在造型美观、表面粗糙度等方面。造成我国机械产品与国外机械产品质量差距的主要原因是采用的设计理论落后、设计手段老化、设计方法单一、制造技术和检测手段落后等。此外，国内许多原材料、基础件质量不稳定，也直接影响了我国机械产品的整体质量。

(二) 产品技术水平

我国食品机械与国外食品机械在产品技术水平上存在较大差距，主要表现在两个方面：①基础工业通用技术（包括机械制造技术、材料技术、微电子技术、光电技术、真空技术、控制技术、传感技术等）的先进性及不同技术的有效组合；②高新技术（包括超微粉碎技术、超临界萃取技术、超高压灭菌技术、低温杀菌技术、微波技术、挤压膨化技术等）的推广应用。发达国家食品机械工业的主要特点是高新技术实用化、产品节能化以及食品加工生产线安全卫生、运行可靠、高度机械化和自动化。

食品加工企业追求的是高效率、低能消耗、加工过程中营养成分和风味损失少、环境污染小，而先进的生产装备是提高生产效率、降低能源消耗、保持食品营养成分和风味、减少环境污染的重要保障。我国由于劳动力相对廉价，不同领域发展的显著不平衡，仍然存在着高度自动化、半机械化与人工作坊并存的现象，技术难度大的关键机械很少问世，重要的、关键的设备仍需依赖进口。我国食品机械主要产品的技术水平远远落后于发达国家，其中 60% 的技术水平处于发达国家 20 世纪 60 年代末的、70 年代初的水平，20% 处于其 20 世纪 70 年代末、80 年代初的水平，5%~

10%处于发达国家 20 世纪 80 年代末、90 年代初的水平，只有 10%左右达到发达国家水平。从整体上来讲，我国食品机械行业水平还要落后发达国家 20 年。

(三) 产品种类

目前国外食品机械产品品种有 3000 多种，成套数量多，基本上可满足当前食品工业的需要。我国食品机械产品的品种及成套数量都较少，新产品的开发还处于跟在发达国家之后进行消化吸收的阶段，特别是在产品的综合利用与环境保护等方面缺乏深入研究，高新技术产品欠缺，不少食品工业急需的食品机械产品不得不从国外进口。

(四) 行业科研水平

我国食品机械行业技术水平落后，产品结构不尽合理，品种及配套数量少，机械加工水平低，装备落后，基础件和配套件寿命短，新产品开发能力严重不足。国外一些食品包装装备企业的成功经验表明，企业用于研究开发的投资占销售额 1%时企业难以生存，占 2%时可勉强维持，占 5%时才有竞争力。而我国食品包装装备企业用于研究开发的投资平均还不足 1%。进入 21 世纪以来，我国政府非常重视农产品加工业的科研投入，科技部在科技攻关计划“863”计划中，多次投入巨资，列入用于有关农产品深加工技术与设备研究开发，这使得我国的食品加工业的科研水平得到很大的改善。但是从整体上讲，我国食品机械制造企业在科研投入方面仍严重不足。发达国家食品机械企业科研开发费用占企业销售额的 8%~10%，科研人员占企业总人数的比例也相当高。而我国食品机械的科研与开发能力十分薄弱，大部分企业基本上没有自己的科研力量，科研投入也不足。据统计，全国研发经费只占企业销售收入的 0.3%~0.5%，研发人员只占从业人员的 3.4%~4%，研究院所和高等院校的试验条件落后。相比国外的科研投入水平，我国的科研投入严重不足，导致我国食品机械行业自动化程度低，市场满足能力差；单机产品多，成套设备少；主机多，辅机少；技术含量低的产品多，高技术、高附加值、高生产率的产品少；初加工设备多，深加工设备少；通用机型多，特殊要求、特殊物料加工的机型少。产品性能与国外同类产品相比，生产能力低、能耗高，平均能耗为发达国家的 4~6 倍。尤其是大型成套设备，性能差距更大，国内比较先进的机型，其生产能力是国外先进水平的 1/2 左右，而我国食品装备整体技术水平落后发达国家 20 年左右。企业缺乏试验研究条件，检测手段很不完备。科研院所和大专院校大部分科研课题没能转化为生产力，没有形成科研与生产紧密结合的技术进步力量。

据中国投资顾问公司发布的《2009—2012 年中国食品包装机械行业投资分析及前景预测报告》预测，从 2011 年到 2015 年，中国食品与包装机械业总产值有望突破 6000 亿元。但目前中国食品包装机械对国外高端技术的过度依赖，已经严重制约了中国食品包装工业持续、稳定发展。面对未来食品包装的发展趋势，国内企业应立足科技创新，加大自主创新力度，减少污染和重视环境保护。

另外，我国在行业市场信息方面与发达国家也有较大的差距。

第三节 我国食品机械制造业的发展方向

近年来,我国食品和包装机械工业虽然取得了较大成就,但与国外先进水平相比仍然差距甚大,亟待提高。

一、产学研相结合,建立技术创新战略联盟

我国食品与包装机械企业规模小,集中度分散,没有能力投入资金开展研发工作,原始创新匮乏,共性技术供给不足,缺乏核心竞争力。因此,要健全产学研一体化的技术创新体系,要探索建立产业技术创新联盟,构建企业与优秀的研究院所和著名的高校相结合的共性技术创新平台,瞄准发展的共性关键技术与装置,共同开发、共担风险、联合竞争、共同受益。通过增强创新能力,提升食品和包装机械产品的国际竞争能力,改变过去那种“多品种、小批量”的行业特点,在专业化方面下工夫,形成“少品种、高精尖”的竞争格局。现在国际食品和包装机械经济利益的获取方式,不再是过去传统意义上的品种、数量等物化的有形资本,取而代之的是知名品牌、高新技术应用以及技术壁垒、技术创新、安全卫生等无形资产的作用。因此,我国食品和包装机械的出路在于搞好技术标准、产品品牌、技术壁垒、技术创新、安全卫生等工作。

二、我国食品机械工业的发展重点

(一) 粮油加工设备

通过发展粮油加工设备来提高技术结构水平,加快产品结构升级换代,使我国食品机械进入设备质量、品种数量、技术含量的提高和调整时期。发展能提高大米、面粉得率,降低杂质含量的技术和装备;适当发展免淘米、珠光洁米、专用粉、杂粮精加工的技术和设备;发展粮食深加工和综合利用的技术和设备;发展膨化等油脂浸出工艺、油脂精炼和豆粕低温脱溶技术与装备;开发并应用棉籽、菜籽的脱毒技术与装备;发展大豆加工和综合利用设备。

(二) 淀粉加工设备

我国淀粉机械应在提高生产能力和技术水平上狠下工夫,解决好关键主机和设备成套方面的问题。进一步加大薯类资源开发和综合利用,应全面开发马铃薯全粉的生产设备及开发利用马铃薯全粉生产系列食品的加工工艺和设备。

(三) 方便食品加工设备

为使城乡居民饮食生活进一步多样化、方便化,满足人们对方便食品在营养、卫生、经济、风味等方面的需求,发展方便面、方便米饭、方便粥、方便米粉、膨化食品、馒头、包子、春卷、馄饨、饺子等方便主食加工成套设备;发展各种蔬菜、肉、蛋、禽、水产品等速冻小包装相关设备;发展快餐、学生课间餐、营养餐、午餐等工作化生产装备;重点发展传统食品、保健品、婴幼儿食品加工设备,同时还应注意发

展各种休闲膨化食品加工设备。

(四) 果蔬保鲜与加工设备

在果蔬保鲜与加工设备发展方面,仍有广阔的市场需求。今后一段时间应发展果蔬分级技术与装备,高得率的鲜榨果汁技术和设备,节能的浓缩技术和设备,速冻及脱水技术与设备,发展分离和提取果蔬资源尤其是皮、籽等废弃物中功能成分的技术与设备,发展全自动速冻果蔬加工成套设备及相关配套设备。

(五) 乳品加工机械

我国的乳品机械市场空间很大。我国的乳品机械研发应朝着增加产品品种、提高关键产品的质量方面发展,发展国内急需的大型自动化生产线。研发原料奶的自动质检、检测仪器,低温预处理有关设备,原料奶的储藏设备,专用鲜奶检测仪器;发展大中型乳品微机自动化生产设备;发展高技术性能和质量水平的均质机;发展鲜奶生产的超高温瞬时杀菌设备、灭菌奶的无菌灌装设备及其与超高温瞬时灭菌设备的成套化设备;研发牛奶的分离技术和设备;开发高效率、低能耗的多次蒸发器;研发奶粉二次干燥设备、大型奶粉生产线及小型奶酪加工设备。

(六) 肉类加工设备

目前我国禽屠宰设备以中、小型成套设备为主,大型设备还需进口。在中、小型成套设备中,关键设备如胴体分割、骨肉分离、电麻、自动宰杀、内脏摘取等与发达国家存在较大差距。熟肉制品加工关键设备如盐水注射机、斩拌机、全自动真空灌肠机、蒸煮设备等与发达国家也存在较大差距。在肉类加工设备发展方面,应朝着增加产品品种、提高产品质量和技术水平上狠下工夫。大力发展熟肉制品和方便肉食品的加工设备,同时加大发展冷冻肉、分割肉、小包装肉等加工和包装设备;发展畜、禽屠宰的内脏、血、皮、骨、毛和各种腺体等的综合利用技术和设备,应用分离、提纯技术和设备,开发功能性、生理活性物质的加工设备。

(七) 饮料加工设备

我国饮料工业近十几年发展迅速。饮料加工机械有清洗机械、分级选果机械、粉碎机械、打浆机、榨汁机、分离机、均质机、过滤机、浓缩设备、热交换机械、水处理设备、汽水混合机、提香机、杀菌机械、灌装设备、冷饮成套设备等。

目前,我国饮料设备的年生产能力已达 2000 万吨以上,行业内已引进国际 20 世纪 90 年代先进水平的三片式易拉罐生产线和灌装线以及 PET 瓶、利乐包、康美盒等一次性软包装生产线,各种规格、型号的玻璃瓶、塑料瓶灌装线,浓缩果汁、纯净水生产线,高压杀菌设备以及其他各种饮料生产设备,国际上最先进的 PET 瓶无菌灌装设备也被引进投入使用。先进的生产工艺技术如膜分离技术、酶工程技术、无菌灌装技术等也在国内饮料行业得到应用。

国产饮料机械基本能满足饮料加工业的一般要求,尚不能完全满足饮料工业发展的需要。与发达国家相比,存在产品规格不全、成套性差、大型成套设备少、自动化水平不高、先进技术应用不多等差距。今后应加强目前缺门短项的单机(如浓缩、杀菌、香味回收等)新产品开发,加快新技术的应用,提高设备的可靠性、稳定性。