



高等职业教育“十二五”规划教材



速冻食品加工技术

袁仲 主编 隋继学 主审



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

高等职业教育“十二五”规划教材

速冻食品加工技术

主 编 袁 仲

主 审 隋继学



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

速冻食品加工技术/袁仲主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2015.3

高等职业教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5184-0201-4

I. ①速… II. ①袁… III. ①冷冻食品—食品加工—高等职业教育—教材 IV. ①TS205.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 008502 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 张乃柬 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 锋尚设计 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2015 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 19.25

字 数: 388 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-0201-4 定价: 38.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

130305J2X101ZBW

本书编写人员

主 编 袁 仲 （商丘职业技术学院）

副主编 周向辉 （商丘职业技术学院）

司俊娜 （河南职业技术学院）

吴翠彦 （河南工业贸易职业学院）

参 编 杨玉红 （鹤壁职业技术学院）

李亚欣 （河南职业技术学院）

胡 燕 （河南牧业经济学院）

韩文风 （漯河职业技术学院）

胡序建 （国家面粉及面制品质量监督检验中心）

主 审 隋继学 （河南牧业经济学院）

前 言

速冻食品加工技术是以生产出符合人类营养需求、现代食品卫生要求、食用方便的速冻食品为目的的一门实践性很强的应用学科。我国经济的快速发展极大地促进了速冻食品加工业的发展,为了及时反映国内外速冻食品加工技术的最新发展动态,适应高职高专院校“速冻食品加工技术”课程教学改革的需要,有必要编写一本能反映现代速冻食品加工理论和加工技术的新教材,以满足高职高专食品类专业及相关专业师生的需求。

本教材以“围绕行业办专业,围绕市场育人才”为指导思想,基于河南速冻食品行业优势,进行了广泛的行业调研和深入的岗位分析,以“工作过程导向”为原则,以职业岗位群任职要求和相关职业资格标准为教材具体内容,以实际生产过程出现的产品质量问题为案例进行编写,充分实现学生从毕业到就业的无缝对接。

本课程属于专业核心课程,主要培养学生的职业素养和专业技能。根据速冻食品加工、生产管理、质量监控、产品研发及创新等职业岗位的需要,本教材重点进行了速冻食品加工知识培训、速冻面制品加工技术、速冻米制品加工技术、速冻蔬菜加工技术、速冻水果加工技术、速冻肉制品加工技术、速冻水产品加工技术、特色速冻食品加工技术、速冻食品冷藏链九个项目的设计,每一个项目分几个真实的工作任务,每一个工作任务以一种典型产品为例,介绍原料要求及配方、加工工艺、设备操作、生产管理、质量监控、产品研发及创新等内容,其中融入了现代速冻食品企业所采用的新技术和新成果。

本教材对速冻食品加工的工艺流程、技术要领、产品质量控制、设备使用等进行了全面而系统的介绍，体现了以职业岗位为导向、以知识和技术应用能力培养为重点的高职教材特色。

在教材编排中，尽可能多采用生产案例剖析问题，加强与实际工作的对接。教材能反映行业中正在应用的新技术、新方法，体现科学性、实用性与先进性的结合，注重理论知识和实践技能的有机结合。在内容选择和编排顺序上尽可能结合食品类专业的实际需要，以对应于职业岗位的知识与技能要求为目标，以“必需、够用、实用”为重点，力求文字简练规范，语言通俗易懂，图文并茂，便于学生理解和掌握。每个项目前有知识目标、能力目标、重点难点，结束时有项目小结、复习思考题。在内容编写上强调对学生的发散性思维的培养，侧重于培养学生分析和解决实际问题的能力，尤其是实践能力和创新能力。

本教材可作为高职高专食品加工技术专业、农畜特产品加工专业、食品营养与检测专业、食品生物技术专业、食品检测及管理专业、食品贮运与营销专业的专业教材，还可作为速冻食品加工企业技术人员和管理人员的参考用书。

本教材由袁仲教授任主编，周向辉、司俊娜、吴翠彦任副主编。编写分工如下：项目一由周向辉编写，项目二由司俊娜编写，项目三由吴翠彦编写，项目四由杨玉红编写，项目五由李亚欣编写，项目六由胡燕编写，项目七由韩文凤编写，项目八由胡序建编写，项目九由袁仲编写。全书由袁仲统稿并整理。由隋继学教授主审，在此深表感谢！

本教材在编写过程中参考了相关著作、教材和其他文献，编写中得到了商丘职业技术学院等相关院校及中国轻工业出版社的大力支持，在此一并表示感谢！

由于编者水平有限，加之时间仓促，疏漏和不足之处在所难免。敬请同行专家和广大读者批评指正。

编者

项目一

速冻食品加工知识培训

任务一 认识速冻食品	1
一、速冻食品的概念与特点	2
二、速冻食品的种类	3
三、国内外速冻食品的发展概况	5
任务二 速冻食品加工原理	10
一、食品冻结原理	10
二、冻结对食品和微生物的影响	12
三、影响速冻食品冻结质量的因素	15
四、速冻食品的 T. T. T 理论	18
任务三 速冻装置	19
一、空气速冻装置	20
二、间接接触速冻装置	27
三、直接接触速冻装置	32

项目二

速冻面制品加工技术

任务一 速冻馒头加工技术	39
一、速冻馒头对原辅料的要求及配方	40
二、速冻馒头生产工艺流程及操作要点	44
三、速冻馒头生产主要设备及其使用	47
四、产品质量标准及质量控制要点	53

任务二 速冻包子加工技术	54
一、速冻包子对原辅料的要求及配方	54
二、速冻包子生产工艺流程及操作要点	55
三、速冻包子生产主要设备及其使用	56
四、产品质量标准及质量控制要点	59
任务三 速冻水饺加工技术	59
一、速冻水饺对原辅料的要求及配方	60
二、速冻水饺生产工艺流程及操作要点	62
三、速冻水饺生产主要设备及其使用	67
四、产品质量标准及质量控制要点	69
任务四 速冻馄饨加工技术	71
一、速冻馄饨对原辅料的要求及配方	72
二、速冻馄饨生产工艺流程及操作要点	72
三、速冻馄饨生产主要设备及其使用	73
四、产品质量标准及质量控制要点	73



项目三

速冻米制品加工技术

任务一 速冻汤圆加工技术	75
一、速冻汤圆对原辅料的要求及配方	76
二、速冻汤圆生产工艺流程及操作要点	77
三、速冻汤圆生产主要设备	85
四、产品质量标准及质量控制要点	87
任务二 速冻粽子加工技术	88
一、产品分类	89
二、速冻粽子对原辅料的要求及配方	90
三、速冻粽子生产工艺流程及操作要点	94
四、速冻粽子生产主要设备	98
五、产品质量标准及质量控制要点	99
任务三 速冻米饭加工技术	106
一、速冻米饭对原辅料的要求及配方	106
二、速冻米饭生产工艺流程及操作要点	107
三、速冻米饭生产主要设备	111

四、产品质量标准及质量控制要点	112
-----------------------	-----

项目四

速冻蔬菜加工技术

任务一 速冻蔬菜加工技术	117
一、速冻蔬菜对原辅料的要求	117
二、速冻蔬菜生产工艺流程及操作要点	119
三、速冻蔬菜生产主要设备及其使用	123
四、产品质量标准及质量控制要点	127
任务二 速冻荷兰豆加工技术	130
一、速冻荷兰豆对原辅料的要求	131
二、速冻荷兰豆生产工艺流程及操作要点	132
三、速冻荷兰豆生产主要设备及其使用	134
四、产品质量标准及质量控制要点	135
任务三 速冻野菜加工技术	137
一、速冻野菜对原辅料的要求	138
二、速冻野菜生产工艺流程及操作要点	139
三、速冻野菜生产主要设备及其使用	142
四、产品质量标准及质量控制要点	143
任务四 速冻食用菌加工技术	144
一、速冻食用菌对原辅料的要求	145
二、速冻食用菌生产工艺流程及操作要点	146
三、速冻食用菌生产主要设备及其使用	149
四、产品质量标准及质量控制要点	149

项目五

速冻水果加工技术

任务一 速冻水果加工技术	153
一、速冻水果对原辅料的要求	153
二、速冻水果生产工艺流程及操作要点	154

三、速冻水果生产主要设备及其使用	161
四、产品质量标准及质量控制要点	164
任务二 速冻桃加工技术	167
一、速冻桃对原辅料的要求	167
二、速冻桃生产工艺流程及操作要点	167
三、速冻桃生产主要设备及其使用	168
四、产品质量标准及质量控制要点	168
任务三 速冻草莓加工技术	169
一、速冻草莓对原辅料的要求	169
二、速冻草莓生产工艺流程及操作要点	169
三、速冻草莓生产主要设备及其使用	170
四、产品质量标准及质量控制要点	170

项目六 **速冻肉制品加工技术**

任务一 速冻禽肉加工技术	172
一、速冻禽肉对原辅料的要求	173
二、冷冻设备	173
三、速冻禽肉生产工艺流程及操作要点	173
四、产品质量标准	177
任务二 速冻鸡肉制品加工技术	180
一、速冻鲜煲乌鸡	180
二、速冻鸡肉丸	181
任务三 速冻畜肉加工技术	183
一、速冻畜肉对原辅料的要求	184
二、冷冻设备	184
三、速冻畜肉生产工艺流程及操作要点	184
四、产品质量标准	192
任务四 速冻猪肉制品加工技术	193
一、速冻火腿肉	193
二、速冻热狗香肠	194
三、速冻梅菜扣肉	195
四、速冻炸猪排	196

五、速冻腐乳肉	196
六、速冻汉堡	197
任务五 速冻牛肉制品加工技术	198
一、速冻牛肉	198
二、速冻牛肉球	199
三、紫菜苹果肉卷速冻调理食品	200



项目七

速冻水产品加工技术

任务一 速冻水产品加工	204
一、速冻水产品对原辅料的要求	205
二、冷冻设备	206
三、速冻水产品生产工艺流程及操作要点	206
四、速冻水产品卫生质量管理标准	209
五、水产品冻藏过程中的品质下降及其预防方法	211
任务二 速冻鱼加工技术	214
一、速冻大银鱼	214
二、冷冻海鳗片	215
三、速冻开煲戏鲈鱼	216
任务三 速冻虾加工技术	218
一、速冻虾仁	218
二、速冻单体龙虾仁	220
三、速冻琵琶虾	221
任务四 速冻贝类加工技术	222
一、速冻蜆肉	222
二、速冻牡蛎	225
三、速冻田螺肉	226
四、冻煮鸟蛤肉	227
五、速冻蝴蝶贝	228
任务五 速冻鱼糜制品加工技术	229
一、速冻鱼糜制品加工	229
二、速冻香酥虾饼	232
三、速冻墨鱼饼	233



项目八

特色速冻食品加工技术

任务一 速冻芝麻球加工技术	235
一、速冻芝麻球对原辅料的要求及配方	236
二、速冻芝麻球生产工艺流程及操作要点	237
三、速冻芝麻球生产主要设备及其使用	240
四、产品质量标准	244
任务二 速冻南瓜饼加工技术	245
一、速冻南瓜饼对原辅料的要求及配方	245
二、速冻南瓜饼生产工艺流程及操作要点	246
三、速冻南瓜饼生产主要设备及其使用	248
四、产品质量标准	249
任务三 速冻铜锣烧加工技术	250
一、速冻铜锣烧生产工艺流程	250
二、速冻铜锣烧生产操作要点	250
任务四 速冻地瓜丸加工技术	253
一、速冻地瓜丸生产工艺流程	254
二、速冻地瓜丸生产操作要点	254



项目九

速冻食品冷藏链

任务一 认识速冻食品冷藏链	259
一、国外食品冷藏链发展概况	259
二、我国食品冷藏链发展概况	262
三、我国食品冷藏链的发展趋势	267
任务二 速冻食品的冷藏技术	270
一、速冻食品冷藏过程中的质量变化	270
二、冷藏温度的选择	272
三、速冻食品的冷藏管理	272

任务三 速冻食品的冷链运输·····	273
一、速冻食品对冷藏运输设备的要求·····	274
二、速冻食品冷链运输设备·····	274
三、速冻食品冷链运输过程中的质量变化·····	280
四、速冻食品在冷链运输中的注意事项·····	281
任务四 速冻食品的冷链销售·····	283
一、速冻食品对冷冻陈列柜的要求·····	283
二、速冻食品冷冻陈列柜的种类·····	284
三、速冻食品冷冻陈列柜的结构·····	284
四、各种食品冷冻陈列柜的特性比较·····	285
五、家用电冰箱·····	286
任务五 速冻食品的解冻技术·····	287
一、速冻食品解冻过程中的质量变化·····	287
二、速冻食品的解冻方法·····	288
参考文献·····	292



项目一

速冻食品加工知识培训

学习目标

知识目标

1. 了解国内外速冻食品的发展概况及速冻食品的种类。
2. 理解冻结对食品和微生物的影响。
3. 掌握速冻食品的概念与特点。
4. 掌握食品冻结的原理及影响速冻食品冻结质量的因素。

能力目标

1. 能对影响速冻食品质量的因素进行分析。
2. 能根据不同的原料特性选择合适的速冻装置。

重点难点

重点：影响速冻食品冻结质量的因素。

难点：食品冻结的原理。

任务一 认识速冻食品

速冻食品作为中国传统食品产业化的一个成功典范，在政府支持、消费者的购买力和生产企业的产品渗透率都健康发展的背景下，已成为一个“朝阳产业”。但是很多人对速冻食品的发展史、速冻食品的概念、速冻食品的种类及特点还不是十分清楚。通过本项目的学习，我们不仅要了解速冻食品的发展史、掌握速冻食品的概念及特点，更重要的是要充分利用所学知识，挖掘、整理、改造我国各地传统名优食品，使之工业化、规模化、国际化，为社会、为人类创造更

多、更优良的速冻产品。

一、速冻食品的概念与特点

速冻食品虽然已经深入千家万户，成为人们生活中经常食用的美味佳肴，但是，人们往往对速冻食品的概念把握不清，例如，究竟什么样的冷冻食品才是速冻食品？它与一般的冷冻食品相比有什么区别？速冻食品和其他食品相比有哪些特点？

（一）速冻食品的概念

到目前为止，国际上对速冻食品的概念也没有统一规定。一般认为，真正意义上的速冻食品应同时具备以下 5 个方面的特征。

- (1) 食品冻结时的冷却介质温度应在 -30°C 或更低；
- (2) 食品冻结过程中形成的冰结晶应细小，规格上不超过 $100\mu\text{m}$ ；
- (3) 食品冻结时通过最大冰结晶生成带的时间应不超过 30min；
- (4) 食品冻结结束时的中心温度应在 -18°C 以下；
- (5) 食品冻结后的流通，包括贮藏、运输、销售等都应在 -18°C 以下进行。

如果某冷冻食品同时具备以上特征，则可定义为速冻食品。

显然，速冻食品和一般的冷冻食品是有很大区别的。

首先，从冻结时间上，一般的冷冻食品冻结时间比较长，短的几个小时，长的十几个小时甚至几十个小时。而速冻食品的冻结只有十几分钟，一般不超过 30min。

其次，速冻食品要求冷却介质的温度在 -30°C 或更低的温度下；而一般冷冻食品的冻结，国家规范给出了具体的温度，即冻结间的温度为 $-25 \sim -23^{\circ}\text{C}$ 。

最后，一般的冷冻食品的冻结时间比较长，如牲畜肉胴体长达 20 多个小时的冻结，形成的冰结晶数量少，规格上也比较大，有的在 $500 \sim 800\mu\text{m}$ 。而速冻食品冰结晶不超过 $100\mu\text{m}$ 。

至于食品的冻结终温以及在冷藏链中的运行温度，要求的条件都是相同的，冷冻食品和速冻食品都是 -18°C 。

（二）速冻食品的特点

速冻食品与其他食品相比，主要有以下五大优点。

1. 卫生质优

食品经过低温速冻处理，既能最大限度地保持食品本身的色泽风味及营养成分，又能有效地抑制微生物的活动，保证食用安全。

2. 营养合理

如速冻调理食品配料时，可以通过原料的不同搭配控制脂肪、热量及胆固醇的含量，以适应不同消费者的需要。

3. 品种繁多

速冻食品现有四大类 3500 多个品种,从副食到主食,从盘菜到小吃,样样俱全,这是任何其他加工食品不可比拟的,这也为那些不善于烹调的消费者提供了方便。

4. 食用方便

速冻食品既能调节季节性供需平衡,又能减轻家务劳动,减少城市垃圾,保护环境。速冻米面食品大多直接蒸煮就可食用,有些速冻蔬菜解冻后也可凉拌食用,很多种速冻食品微波加热即可食用,非常方便。

5. 成本较低

与罐头食品相比,速冻食品具有口味鲜和能耗低的特点,其能耗比同类的罐头食品低 30% 左右。

二、速冻食品的种类

速冻食品的消费量在持续增长的同时,其种类也呈现出多元化发展的趋势,新品种层出不穷,越来越受到消费者的欢迎。

按照速冻食品的性质及来源进行划分,速冻食品可分为畜禽类、水产类、果蔬类和调理类四大类。

(一) 畜禽类

畜禽类包括猪肉、牛肉、羊肉等牲畜肉,也包括鸡肉、鸭肉、鹅肉和鹌鹑肉等禽肉。不管是牲畜肉还是禽肉,作为速冻食品进行冻结时,都不是胴体肉,而是分割肉。因为胴体肉的冻结速率再快,也很难在 30min 内完成冻结。

进入 21 世纪后,冷鲜肉的发展极为迅速。在大力推广冷鲜肉的同时,还要大力发展低温肉制品和生物发酵制品,把中国传统风味酱、卤、烧、烤等肉制品的生产工艺与现代食品加工技术紧密结合,实现中式肉制品的工业化生产。大力发展可微波加热的速冻肉制品、真空冷冻干燥肉制品等。鼓励肉食品加工企业进入食品配送领域,通过超市、连锁方式销售加工肉制品。河南省漯河市“双汇”、长葛市的“众品”,北京市顺义区的“恒慧”、江苏省南京市的“雨润”以及山东省临沂市的“金锣”等已经成为我国知名的肉类食品加工企业,其中漯河“双汇”已经成为亚洲最大的肉类加工基地。

在禽产品加工方面,我国已是仅次于美国的第二大肉鸡生产国。鸡肉胆固醇低、脂肪含量低、经济可口,产品从整鸡到分割鸡、深加工、熟食鸡等,种类丰富。预计未来 10 年内,世界鸡肉的消费量占肉类消费量的比例将以每年 1 个百分点的速度增长。现代肉鸡产业涉及粮食、饲料、饲养、加工等多方面,具有资金、技术和劳动密集的特点,投资少、周期短、技术易普及等优点明显。今后我国家禽的养殖、加工、销售要引进国际上先进的生产方式和技术,瞄准国际市场。要大力推广无动物性蛋白饲料,生产无投药健康产品。目前河南省已经涌现

出一批禽产品加工龙头企业，如信阳“华英集团”，以鸭产品为主，号称“世界鸭王”；鹤壁的“大用”和“永达”已成为全国重要的禽产品出口基地。

（二）水产类

水产类主要指鱼、虾、蟹等海产品以及淡水鱼的精深加工产品。由于水产品捕捞后鲜度下降很快，因此要求冻结速率快，并在更低的温度下冷藏，如金枪鱼的冷藏温度为 $-50 \sim -45^{\circ}\text{C}$ ，比一般的冷冻食品的冻结温度低得多。

速冻鱼的主要品种应以小包装为主，这样更能满足消费者和商贩的需要和心理。目前较流行的品种有冻全鱼和去头、内脏、鳍、鳞后将可食部分加工成鱼段、鱼片、鱼糜、鱼丸等半成品，按1000g、500g、250g包装的速冻产品。

我国水产品资源丰富，2004年产量已达4885万t，占世界总产量的30%以上。在我国加入WTO，融入国际大家庭后，水产业与国际接轨势在必行。通过发展水产品加工和实施质量安全体系来拓展国际国内市场，从而带动养殖业的发展，这是渔业生产的根本出路。提高水产品加工的科技含量、开发多元化水产食品、产品加工向深加工方向发展，才是我国水产业发展的必由之路。

（三）果蔬类

果蔬类除水果、蔬菜单体外，还包括水果、蔬菜按照客户要求切分成不同规格的片状、块状、条状、丝状等半成品。果蔬类食品属于植物性食品，当植物性食品冻结速度很慢时，形成的较大颗粒的冰结晶会破坏其组织结构而在解冻过程中造成大量汁液流失。因此，对于果蔬类食品，必须进行快速冻结。

以速冻方式保藏水果，是目前常用的加工方法。水果冻结后，内部的生化过程停止，由于所含水分大部分已冻结成冰，微生物无生活所必需的水分，且低温也阻碍了微生物的活动和繁殖，因而水果能得以长期保藏。速冻水果能基本上保持水果原有的自然形状和风味，在贮藏期间，其色、香、味和维生素没有显著变化。速冻水果绝大部分用于制作其他食品，如果酱、果冻、蜜饯、点心、果汁汽水和冰淇淋等。水果速冻从加工、保藏到运输、销售都要在冷藏链中进行。

适宜速冻加工的水果种类很多，目前我国还是以出口为主。主要品种有草莓、黑莓、树莓、蓝莓、越橘、菠萝、蜜橘、黄桃、荔枝、芒果、猕猴桃、西瓜球、龙眼、苹果、梨丁、无花果、杨梅等。

蔬菜是人们生活中不可缺少的重要食物，它们富含维生素C、胡萝卜素、矿物质等营养成分。蔬菜收获的季节性很强，并有一定的区域性，造成了常年均衡供应的困难。另外，蔬菜中含有大量的水分，它的化学成分又是微生物发育的良好基质，故若在室温下贮藏时间过久，就会使蔬菜品质下降，甚至腐烂变质。因此，采用低温尤其是速冻的方法进行蔬菜的保藏显得十分重要。

适宜速冻加工的蔬菜种类很多，果蔬类（可食部分是菜的果实和幼嫩种子）有：青刀豆、豇豆、豌豆、嫩蚕豆、茄子、番茄、青椒、辣椒、黄瓜、西葫芦、