

食品冷冻冷藏工程技术丛书

# 速冻食品 的品质控制

张国治 温纪平 编著



化学工业出版社

食品冷冻冷藏工程技术丛书

# 速冻食品的品质控制

张国治 温纪平 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《食品冷冻冷藏工程技术丛书》中的一本。本书分六章阐述了速冻食品品质控制的基本过程。第一章介绍了速冻食品品质控制的特性、方法和实施措施,第二章用多个实例说明了速冻食品生产的 HACCP 控制,第三章为速冻食品原料的品质控制的内容,第四章叙述了速冻食品加工中的品质控制,第五章是速冻食品卫生检验,第六章为速冻食品流通过程中的品质控制。

本书适合从事冷冻冷藏食品研发、生产和企业管理人员阅读和参考,也可供食品科学与工程专业、制冷专业及管理、营销专业的大专院校师生使用。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

速冻食品的品质控制/张国治,温纪平编著. —北京:  
化学工业出版社, 2007. 9  
(食品冷冻冷藏工程技术丛书)  
ISBN 978-7-122-01007-0

I. 速… II. ①张…②温… III. 冷冻食品-质量控制  
IV. TS207. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 134073 号

---

责任编辑: 张彦

责任校对: 徐贞珍

装帧设计: 潘峰

---

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: 北京市彩桥印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/16 印张 15¼ 字数 323 千字 2007 年 9 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: 32.00 元

版权所有 违者必究

# 序

在蓬勃发展的食品工业中，冷冻冷藏食品以其卫生、方便和质优的特点，深受广大消费者的欢迎，发展势头十分强劲，是当今世界上发展最迅速的食品产业之一。最近几年，世界冷冻冷藏食品的增长速度高达 20%~30%，超过任何一种食品，品种达 3000 多个。美国、日本、欧洲等国家和地区已形成从原料生产、机械化加工、销售、运输、家庭食用完整的冷藏链，保证了速冻食品的工业化和社会化。冷冻冷藏食品销售量在发达国家将占全部食品的 50% 以上，占据各类加工食品的榜首。

我国冷冻冷藏食品生产起步于 20 世纪 90 年代，经过 10 多年的发展已具相当规模，产品集中度较高。近几年，我国冷冻冷藏食品生产企业通过引进国外先进加工技术及设备，提高了产品技术含量、质量和档次，保持了在国际市场上较强的竞争力，市场份额逐年扩大。我国冷冻冷藏食品出口比例约在 50%，且增长势头不减。2004~2006 年我国冷冻冷藏食品生产保持了近 35% 的增长速度，远高于全球 9% 的平均增长速度，是食品产业中发展最快的行业之一。

我国冷冻冷藏食品业发展具有以下特点：

## 1. 冷冻冷藏食品越来越多样化

五大类冷冻食品中，调制食品发展较快，每年以近 10% 速度增长，并突破以传统中式点心为主的现状，逐步扩大至菜肴、米饭、面条开发生产，已有新型家庭替代餐（HMR）形式出现，成为广大城镇居民一日三餐的选择。冷藏食品品种的多样化，几乎覆盖所有主、副食品，随市场需求变化，日配型烹调食品——“快捷食品”也有称为“鲜食”，每日（1~3 次）冷藏配送。如要求当日售完的煮（炖）制、烧烤、油炸、蒸制、凉拌、糟渍等六类主、副食品，有人称之为继鱼、肉、果蔬生鲜三品之后的第四生鲜食品，均需冷藏流通。

## 2. 生产消费市场区域性发展

我国人口众多，总的冷冻冷藏食品人均消费不高，大城市高一些，年消费 9kg/人。随着经济收入提高，城市化进程加快，广大城镇对冷冻冷藏食品需求有巨大市场空间。

## 3. 食品冷冻、冷藏链产业相应发展

由于冷冻冷藏食品加工、流通低温要求决定，必须建设和完善相应的冷藏链，国内外市场做大了，冷藏链产业也得到相应的发展。据不完全统计，年营业额在 500 万元以上的食品冷冻、冷藏企业共计 2 万余家，包括生产企业和流通企业，其中大部分是各种功能冷藏库和低温运输、配送企业，就业人员 250 万人。目前我国冷库容量约为 800 万吨/次，各类冷藏汽车 3.5 万辆，各类冷藏船吨位 10 万吨，各类铁路冷藏列车 8000 辆。为高效服务供应商与零售终端，实现冷冻冷藏食品全国

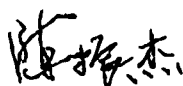
与进出口大流通，各大中心城区、集中产地、港口码头出现了各类功能和服务的低温物流中心，如生鲜食品加工配送中心、冷冻食品配送中心、超市卖场快餐（集团）公司配送中心、第三方物流中心等。

随着我国人民群众生活水平的提高和生活节奏的加快，大规模工业化生产主、副食品的时代已经来临，冷冻冷藏食品既能节省时间又能保证食品卫生和食品安全的要求，具有显著的社会效益。同时，能够带动和促进粮食转化、蔬菜种植、畜牧业和水产业的发展；而且带来了运输业、包装业等相关产业的发展；加快城镇化建设，提供更多的就业机会；推进农业产业化发展。

为了促进我国冷冻冷藏食品生产工艺、装备和技术水平不断发展，化学工业出版社组织以河南工业大学为主体的教师和工程技术人员编写了《食品冷冻冷藏工程技术丛书》。丛书作者以中、青年专家学者为主，他们在教学、科研和实际生产应用等方面取得了丰硕成果，承担着多项国家级和省部级重大科研课题，并多次荣获省部级以上科技进步奖。作者都具有博士、硕士学位，他们的基础理论扎实、实际工作经验丰富，在编写过程中注入了许多新理念、新技术，体现了冷冻冷藏时代发展的特征。

丛书共分三册，包括《速冻及冻干食品加工技术》、《速冻食品的品质控制》、《冷冻、冷藏食品的贮藏与运输》。本丛书是比较全面、有较高实用价值和参考意义的食品冷冻冷藏工程技术专著，适用于从事食品生产的技术、生产人员阅读，也可供从事食品科研及有关大专院校师生参考。本丛书的出版对指导冷冻冷藏食品加工技术和生产人员的实践，提高我国速冻食品加工行业的生产技术水平将会起到积极的促进作用。

河南省人民政府食品办公室主任



2007 年 8 月

# 前 言

随着我国人民生活水平的提高及食品冷冻技术的发展,速冻食品已走进了千家万户,并深受消费者的欢迎。近年来,速冻调理食品同水产、畜肉、家禽和果蔬形成了五大类速冻食品,品种超过 600 种,年产销量在 900 万吨以上,出口量也逐年增加,其中速冻蔬菜外销日本、欧美等地,每年达 40 万吨以上。全国现有大型速冻食品加工厂超过 1000 家,形成亿元销售额的企业约有 50 多家,已形成几十个著名品牌,占到市场一半以上的份额。速冻食品已成为我国门类齐全且具有相当规模食品加工新兴产业。

但速冻食品工业在发展过程中也存在着行业管理混乱、产品质量良莠不齐、产销环节无章可循等问题。其中产品质量是企业立足市场的关键,为了使消费者吃得安全、营养、卫生,我们必须对速冻食品的生产、运输、销售等环节进行全方位的质量控制。这就要求从事速冻食品生产和研发的专业技术人员要不断学习,更新知识。为此,我们编写了《速冻食品的品质控制》一书,力求使本书内容翔实、全面、系统,能对从事速冻食品行业的科研、教学和工程技术人员提供一些帮助。

本书分六章阐述了速冻食品品质控制的基本过程。第一章介绍了速冻食品品质控制的特性、方法和实施措施,第二章用多个实例说明了速冻食品生产的 HACCP 控制,第三章为速冻食品原料的品质控制的内容,第四章叙述了速冻食品加工中的品质控制,第五章是速冻食品卫生检验,第六章为速冻食品流通过程中的品质控制。

本书第一章、第二章、第三章、第五章、第六章由张国治(河南工业大学)编写,第四章和附录由温纪平(河南工业大学)编写。

由于编者学识和水平有限,书中难免会存在不足之处,望读者指正。

编者

2007 年 9 月

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| <b>第一章 速冻食品品质控制的特性、方法和实施措施</b> | 1  |
| 第一节 速冻食品的品质控制的特性和意义            | 1  |
| 一、速冻食品品质控制的特性                  | 1  |
| 二、速冻食品生产中品质控制的意义               | 5  |
| 第二节 速冻食品品质控制的实施                | 6  |
| 一、速冻食品品质控制的实施                  | 6  |
| 二、速冻食品的 T. T. T 理论             | 8  |
| <b>第二章 速冻食品生产的 HACCP 控制</b>    | 15 |
| 第一节 危险分析关键控制点系统                | 15 |
| 一、HACCP 体系的发展历程                | 15 |
| 二、HACCP 系统的基本概况                | 15 |
| 三、我国速冻食品行业实施 HACCP 前景广阔        | 22 |
| 第二节 HACCP 在速冻食品生产中的应用及实例       | 23 |
| 一、HACCP 在速冻食品加工中的应用            | 23 |
| 二、速冻米面类食品生产企业危险分析关键控制点系统的研究    | 28 |
| 三、速冻调理食品 HACCP 系统              | 31 |
| 四、速冻水饺生产中 HACCP 应用             | 40 |
| 五、速冻蔬菜生产中 HACCP 应用             | 42 |
| 六、HACCP 在速冻盐水蚕豆生产中的应用          | 46 |
| 七、HACCP 在速冻竹笋生产中的应用            | 48 |
| 八、速冻油炸葱 HACCP 的研究              | 51 |
| 九、HACCP 在速冻粽子生产中的应用            | 57 |
| <b>第三章 速冻食品原料的品质控制</b>         | 63 |
| 第一节 农作物原料的品质控制                 | 63 |
| 一、原料中杂质的来源及控制                  | 63 |
| 二、面粉的品质控制                      | 66 |
| 三、糯米粉的品质控制                     | 79 |
| 四、糯玉米的鲜食品质及其改善方法               | 82 |
| 第二节 肉类和水产品原料的品质控制              | 85 |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 一、肉类原料的品质控制 .....             | 85         |
| 二、水产品原料的品质控制 .....            | 98         |
| 第三节 蔬菜、水果类原料的品质控制 .....       | 108        |
| 一、蔬菜类原料的品质控制 .....            | 108        |
| 二、水果类原料的品质控制 .....            | 111        |
| 第四节 蛋奶品、植物蛋白类原料的品质控制 .....    | 120        |
| 一、蛋品的品质控制 .....               | 120        |
| 二、奶品的品质控制 .....               | 128        |
| 三、植物蛋白类原料的品质控制 .....          | 136        |
| 第五节 其他原料的品质控制 .....           | 136        |
| 一、食品添加剂的品质控制 .....            | 136        |
| 二、调味品的品质控制 .....              | 139        |
| <b>第四章 速冻食品加工中的品质控制 .....</b> | <b>142</b> |
| 第一节 原料处理过程中的品质控制 .....        | 142        |
| 一、水质处理 .....                  | 142        |
| 二、原料前处理 .....                 | 144        |
| 三、操作条件的确定 .....               | 145        |
| 四、搅拌、混合工序 .....               | 146        |
| 五、成型工序 .....                  | 146        |
| 六、速冻食品加工中的温度控制 .....          | 147        |
| 七、速冻食品工厂设施标准 .....            | 149        |
| 第二节 食品冻藏过程中的品质控制 .....        | 158        |
| 一、食品冻结过程中的品质控制 .....          | 158        |
| 二、食品包装和冷藏过程中的品质控制 .....       | 159        |
| 三、统计质量管理在冻藏食品品质控制中的应用 .....   | 160        |
| 第三节 各类冷冻食品的品质管理 .....         | 164        |
| 一、果蔬类冷冻食品的品质管理 .....          | 164        |
| 二、畜产品的品质管理 .....              | 168        |
| 三、对生鲜水产品的品质管理 .....           | 171        |
| 四、冷冻调理食品的品质管理 .....           | 177        |
| <b>第五章 速冻食品卫生检验 .....</b>     | <b>183</b> |
| 第一节 概述 .....                  | 183        |
| 一、速冻食品卫生检验的必要性 .....          | 183        |
| 二、水分活度和食品保藏的关系 .....          | 187        |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 三、速冻食品卫生检验的指标细菌·····            | 187 |
| 第二节 速冻食品生产、包装、贮藏过程中的卫生检验·····   | 196 |
| 一、速冻食品生产过程中的卫生检验·····           | 196 |
| 二、冷冻食品包装材料的卫生检验·····            | 199 |
| 三、冷库的卫生检验·····                  | 203 |
| <b>第六章 速冻食品流通过程中的品质控制</b> ····· | 207 |
| 第一节 运输过程中的品质控制·····             | 207 |
| 一、运输方法·····                     | 207 |
| 二、运输过程中的品质控制·····               | 208 |
| 第二节 配送过程中的品质控制·····             | 209 |
| 一、配送方法·····                     | 209 |
| 二、配送过程中的品质控制·····               | 209 |
| 三、配送的合理化·····                   | 210 |
| 四、配送规模的数据指标确定·····              | 210 |
| 第三节 销售过程中的品质控制·····             | 212 |
| 一、销售环节中的冷藏控制·····               | 212 |
| 二、销售过程中的品质控制·····               | 212 |
| 第四节 速冻食品流通体系的建立——冷藏链·····       | 213 |
| 一、冷藏链的概念·····                   | 213 |
| 二、冷藏链与食品品质改变的关系·····            | 218 |
| 三、冷冻食品高质量冻藏方法——玻璃化贮藏·····       | 226 |
| 四、速冻食品的家庭化贮藏·····               | 228 |
| <b>附录</b> ·····                 | 232 |
| 冷冻食品专用名词·····                   | 232 |
| <b>参考文献</b> ·····               | 235 |

# 第一章 速冻食品品质控制的特性、方法和实施措施

## 第一节 速冻食品的品质控制的特性和意义

### 一、速冻食品品质控制的特性

#### 1. 速冻食品的概念

在 $-30^{\circ}\text{C}$ 以下的低温下,使食品在30min内迅速通过 $-11\sim-1^{\circ}\text{C}$ 的最大冰结晶生成带,食品内80%以上的水分变成结晶,冰结晶粒度小于 $100\mu\text{m}$ ,食品的中心温度在 $-18^{\circ}\text{C}$ 以下,通过这种速冻工艺得到的食品称为速冻食品。速冻食品主要是利用低温来控制食品微生物的繁殖免于腐烂,同时使品质变化速度尽量降低,以延长贮存的期限。

速冻食品品质特性值在食品质量控制中应具有重要的作用,因为只有使食品品质特性值保持在规定许可范围内,该食品品质达到标准方能对消费者是安全的并使消费者感到满意。速冻食品的特性值是从国际上将速冻食品的定义通常限定为4个方面的内容产生的:①一定要经过前处理,如水洗、烫漂或烹调加工等,对水产品要除鱼头、内脏、鳞等不可食用部分;②必须快速冻结,要求尽快通过 $-5\sim-1^{\circ}\text{C}$ 、80%的水分冻结的冰结晶生成带;③速冻后的食品中心温度一定要控制在 $-18^{\circ}\text{C}$ 以下,销售环节也不能高于这个温度;④必须是经过包装的食品。根据速冻食品的特性值,要求速冻食品从原料选购起一直到消费结束止,始终要保持鲜度。

#### 2. 品质控制方法

(1) 原料品质控制 原料可能是刚刚收获的,或经过初步加工的,都必须要在不变质、不受污染的条件下短期贮存。对使用的原料要进行认真的挑选,必须选用鲜度高、品质优、外观好的原料。如速冻猪、羊肉时,在杀后一定的时间内,要按级分割成型,并冷却至 $0\sim4^{\circ}\text{C}$ ;熟食品速冻前应在适合卫生加工要求的冷却设备内尽快冷却,不得保存在高于 $10^{\circ}\text{C}$ 的环境中;而对于速冻蔬菜,应选含水较少的豆类、根茎类,如果选叶类菜则其速冻后会变色,甚至变得软烂。

对于许多预制食品,生的和加工过的原料亦是这样,在这种情况下,必须组织好生产流程,防止生熟食品相互污染。防止污染的实质是控制微生物的生长。

(2) 前期处理 前期处理是冻结前的工序,其主要包括:

- ① 原料清洗、沥清 完成这个工序就需配备适合不同原料要求的设备。
- ② 蔬菜、水果的热水烫漂 烫漂的主要目的是为了去除果蔬表面的微生物及

抑制其内部的酶。

③ 冷却 经热水烫漂后的果蔬必须进行冷却，冷却可以在水中或在带有喷水装置的传送带上进行，对于预制食品，亦可以在冷却隧道中进行。

(3) 生产过程的品质控制 食品在速冻前应做好修整、清洗、分级、烫漂、搅拌、调制、成型等工作，在处理过程中应对人员、工具、设备的卫生管理以及加工时间和温度加以科学地控制，防止微生物的污染和繁殖。然后根据食品原料品种的特点选择合适的冻结温度和冻结速率。

食品的冻结是速冻食品加工中的重要工序，采用的方式大致有：①食品在冷风（静止或鼓风）中进行冻结，空气温度一般低于 $-20^{\circ}\text{C}$ ；②食品与制冷剂间接接触冻结，系指把食品密封装后直接放在制冷剂中，或把食品放入中空的制冷金属板中；③食品直接放入液体冷媒中冻结。

近年来发展的快速冻结装置如单体速冻机、螺旋式冻结装置等都属冷风类，所不同的是冷空气气温低于 $-40^{\circ}\text{C}$ 。

食品冻结是把其中的“游离”水冻成冰晶体，冻结温度越低，食品中留下的游离水越少。冻结不能灭除食品中的所有微生物，只能抑制微生物的增长，因此，冻结不能与杂菌处理相提并论。

冻结温度目前一般控制在 $-30^{\circ}\text{C}$ 以下，冻结速率根据食品的品种加以调整。总体而言，速度宜越快越好。例如：对于果蔬类的植物性食品，因其含有较多的水分和易碎裂的细胞壁，如果冻结速度慢，形成的冰结晶体体积就增大，结果使细胞因受挤压而变形，甚至造成细胞膜破裂，而采用快速冻结既有效地防止了上述情况的发生，又可使食品内的生物化学过程不能进行，食品原有的色泽也能维持不变。目前各厂家采用的速冻装置基本能保证30min内完成冻结工作。

整个速冻过程可分为快速冷却、表层冻结、深部冻结三个阶段，在生产中第一阶段应以低风速进行快速冻结，防止出现冻结粘连；第二阶段以高风速进行快速冻结；第三阶段以 $5\text{m/s}$ 左右的经济风速进行深度冻结。在以上三个阶段若再配合适当的脉冲、振动等办法就能较好地解决冻品的破损及结块问题，从而确保冻结质量。目前国内厂家生产的各类速冻机械，其冻结温度可控制在 $-30^{\circ}\text{C}$ 以下，基本保证了冻结食品的速度。

(4) 包装过程的品质控制 包装对速冻食品的质量影响不可忽视。合格的包装既可减缓在装卸、销售过程中与外界的热量交换，防止升温过快而影响食品的质量和口感，又可通过足够的包装强度使食品在贮藏、运输中免受机械损伤而影响外观，还可免除外界对食品的污染、串味、脱水。

对鱼类、肉类的包装可采用塑料袋内装，兼用纸箱外装，为了便于装卸搬运，速冻食品的包装分量一般取 $15\sim 20\text{kg}$ 。而对小食品的包装，如包子、水饺等速冻食品可采用双向拉伸聚苯乙烯做包装，因其具有透氧性、透湿性、透明性，包装袋内不易产生气雾、结露等现象，且能在 $-35\sim 80^{\circ}\text{C}$ 范围内不发生变色、变形。此外，冻结食品的包装应还可以防止贮存时期出现水分蒸发，一般要求透气性小的材料作为包装材料，若能采用抽空密封袋，或者充入惰性气体（ $\text{N}_2$ ），就更有利于保

存食品。

#### (5) 冷藏、运输、销售环节的控制

① 冷藏控制 速冻食品在贮运或销售过程中如温度发生变化易造成再结晶现象，从而影响速冻食品的品质，因此冷藏库的室内温度应保持在 $-18^{\circ}\text{C}$ 或更低（视不同产品而异），温度波动要求控制在 $2^{\circ}\text{C}$ 以内。

冷藏库内空气的相对湿度直接影响了食品的冷藏时间和质量，若空气中湿度过高，会使食品受潮而加速细菌滋长或腐烂；而湿度过低，又会出现食品因失去水分而干缩、重量减少（例如：速冻蔬菜，会出现“干枯”现象）、维生素被破坏等情况，从而导致食品质量降低。环境湿度一般宜控制在 $85\%\sim 90\%$ 之间。

由于蔬果类的冷藏温度一般在冰点以上，它们仍有生命活力，即在冷藏库内仍有缓慢分解与熟烂的过程，而且会放出有害气体污染库内的空气，加速变质。为了维持冷库内空气的新鲜度，必须控制好通风换气的时间和次数。

② 运输控制 要求运输产品的箱体必须保持 $-18^{\circ}\text{C}$ 或更低的温度。箱体在装载前必须预冷到 $10^{\circ}\text{C}$ 以下，运输设备上应装有记录产品温度的仪表，以便随时观察温度的变化，产品在运至销售点时，其最高温度不得高于 $-12^{\circ}\text{C}$ 。

③ 销售控制 速冻食品应在低温陈列柜中出售，低温陈列柜上货后温度应控制在 $-15^{\circ}\text{C}$ ，允许柜内产品温度短时间升高，但不得高于 $-12^{\circ}\text{C}$ ；低温陈列柜的敞开放货区不能受日光直射，也不能受强烈的人工光线照射；低温陈列柜的敞开部分在非营业时间要上盖，除霜应在非营业时间进行；低温陈列柜内堆放的食物不得超出装载线，并且包装的与不包装的应分开存放和陈列；柜内产品在销售时要按先进先出原则。而作为消费者在购买了速冻食品后应及时放入冰箱的速冻室，不宜放入冷藏室。

(6) 卫生指标控制 速冻食品从加工、贮存、运输直至销售应始终保持良好的卫生条件，符合国家卫生法要求，具体应做好以下几方面：首先，采用的原料、辅料均须是合格的产品，不能受任何污染，更不能出现变质，凡与原料接触的部分均必须先冲洗消毒，然后方可投料；其次操作人员必须进行体检合格方可上岗，进入车间先消毒，穿戴的工作衣帽、口罩应符合要求，只有严格的消毒措施落实后才能保证产品的细菌指标不超标；最后厂内的质检部门要严格按照规定对产品进行抽样、化验，杜绝不合格产品出厂。

速冻食品生产厂家只要真正做到严把原料质量关，不断改进速冻食品的加工工艺，加强和改善速冻食品包装的材质、强度，严格执行国家食品卫生法，就一定能生产出优质、安全的速冻食品，从而满足人民群众的饮食需求。

### 3. 速冻食品的保鲜原则

(1) 3T 原则 是指产品最终质量取决于在冷藏链中流通的时间 (Time)、温度 (Temperature) 条件、产品耐藏性 (Tolerance)。

(2) 3P 原则 产品质量取决于原料 (Products)、加工工艺 (Processing)、包装 (Package)。

(3) 3C 原则 规定保鲜时应做到冷却 (Chilling)、清洁 (Clean)、小心

(Care)。

这些原则中, 3T 原则运用得最普遍, 因为 3T 原则的重要成果, 是明确了速冻食品的品温必须在  $-18^{\circ}\text{C}$  以下。在这个温度下, 大多数速冻食品在一年的贮藏期之内, 不会失去原有的品质, 正因如此, 才使速冻食品业在世界范围内迅速发展。

#### 4. 速冻食品品质的判断方式

食品品质的判断方式有两种: 一是通过感官进行判断, 它包括视觉判断(大小、形状、黏度、色泽、完整性等)、触觉判断、嗅觉判断等; 二是用理化生物分析的手段进行判断, 这是用来测定感官无法判断的营养价值、毒性等, 一般采用统计和抽样检查的方法。

#### 5. 速冻食品品质控制范围

一般可概括为: ①原料的验收与保藏; ②生产过程中的控制; ③成品的检验; ④用水标准与控制; ⑤解冻方法控制; ⑥卫生状况与检查; ⑦微生物检查; ⑧冷藏链温度控制(尤其是速冻、冷藏); ⑨生产机械设备(包括容器等); ⑩包装控制(包装材料、方法等); ⑪从业人员操作技术; ⑫运输、贮藏和销售等环节中的卫生控制和温度控制等。

#### 6. 速冻调理食品的质量控制

速冻调理食品属速冻食品大类中的精品, 它以水产品、肉类、蛋类、面类、蔬菜类为主要原料, 经调制加工而成。如馒头、花卷、烧麦、锅贴、八宝饭、米饭、面条、银丝卷、春饼、窝窝头、速冻三明治、汉堡包、比萨、油炸肉饼、水饺、肉包、小笼包、春卷、炒饭、汤圆、馄饨、肉丸及鱼丸和速冻奶汁烤菜、榨菜肉丝、回锅肉、咖喱鸡、鱼香肉丝、蚝油牛肉、酱爆鸡丁、鸡丝海参、青椒牛肉及青豆肉丁等均属此类。

速冻调理食品以安全、卫生、营养丰富、烹饪快捷方便著称, 目前在欧美、日、韩、港澳等发达国家和地区较为盛行。我国速冻调理食品生产起步于 20 世纪 90 年代中期, 经过 10 多年的发展, 已具相当规模, 产品集中度较高。2003~2006 年我国速冻调理食品生产保持了近 35% 的增长速度, 远远高于全球 9% 的平均增长速度。2006 年我国速冻调理食品产量约 400 万吨, 是食品产业中发展最快的行业之一。

速冻调理食品是油脂含量较多的速冻食品, 在冻结贮藏中应防止发生脂肪氧化, 若冷藏温度较高, 氧化速度就较快; 贮藏时间越长, 氧化的程度也越严重。而且油脂的氧化生成物中含有有毒成分, 所以在质量控制过程中, 对这个特性值要特别注意。

由于速冻调理食品近年来发展很快, 消费量急剧增加, 成为备受消费者欢迎的食品, 因此它的安全性是最重要的品质特性, 否则就不可能被消费者所接受。所谓安全性, 是指在食用某种食品后, 不会由于细菌、化学物质、自然毒素等引起急性食物中毒, 而且也不会因残留农药、有害金属等对健康造成慢性的有害影响, 也就是说应该安全可靠。因此, 在速冻调理食品加工过程中的质量控制, 主要应放在对

各工序的卫生控制，特别是微生物的控制上；其次是营养质量，在保持食品原有营养风味方面，要考虑到如何保持营养成分、香味、食感、色泽等嗜好性特征；再就是原料质量检查、成型、加热、速冻等工艺都要对制品的质量进行控制。

## **二、速冻食品生产中品质控制的意义**

品质是一个企业的生命，保障产品的品质就是保障一个企业生存的关键，从生产初期就应明确品质管理这一目标。实行全面速冻食品品质控制一定要使产品质量特性数据化。管理大师戴明（Deming）博士的名言：“品质是制造出来的，不是检验得来的”，品质散布在生产系统的所有层面。他主张管理要致力于大量地消除检验，工作重点放在教育训练等上，要让生产者发自内心地喊出：“质量最重要”。

### **1. 企业的快速发展，源于对产品以及品质保障理念的深入理解**

在生产之初，提前引入相关品质保障控制的制度和系统的认识尤为重要。并且，用其他相关辅助方法解决工作中存在的问题，也是企业在生产进程中必不可少的重要环节。如建立庞大的 QA、QC、IQC、EQA 等组织系统，使品质得到有效的保障。

随着品质的稳定，消费群体的认同，企业才能形成一个具有竞争力的品牌，而由于品牌好可以促进销售，品质好可以保障品牌，销售好又带来了巨大的利润，并成为保障品质奠定了物质基础，这样就形成了一个良性的循环，为企业的发展奠定坚实的基础。

所以说，企业发展与品质保障是息息相关的，保障产品的品质就会带来巨大的经济效益和社会效益。

### **2. 食品安全是食品企业的命脉，一方面要注重原物料的管理，另一方面注重生产过程管控**

在原物料管理与供应商选择方面的要求必须十分严格，目的是在源头保证产品质量安全的基础上，最终能够保证产品的品质，所以制定严格的供应商评鉴标准是非常必要的，内容涵盖供应商内部品质管理的各个方面，使企业与供应商同生存、共成长。

同时，要让你的供应商达到更高的标准，以完善供应商的生产和管理水平，使供应商更好地支持企业的发展，而这与企业对供应商的系统管理是分不开的。

而原料的安全检测也是需要我們高度重视的环节，为了切合国内外大环境的要求，要使供应商必须依次按标准进行自检，让企业在生产中减少不必要的麻烦和因原料材料所带来的产品问题。

在生产过程中，环境污染的问题在建厂之初就是企业需要考虑的问题，工厂所在地要建立在不易受粉尘、有害气体、昆虫等污染源污染的区域，各工厂的厂区都要有防范外来污染，有害动物侵入的设施，生产区与生活区分开放置，厂区空地进行绿化，原辅料、半成品、成品等由于性质不同应分别设置贮藏场所，并有控制虫害入侵的设施。

## 第二节 速冻食品品质控制的实施

### 一、速冻食品品质控制的实施

食品品质控制除具有一般工业产品品质控制所包含的全部内容外，还具有两个更重要的特点：一是与人的健康密切相关，因此对食品的卫生 and 安全性要求相当严格，而且还要受到行政上强制的控制规则的制约；二是味觉的感受，对其在味觉嗜好降低的容许幅度内，实行相对的品质控制。我国食品卫生法第4条规定：食品应当无毒无害，符合应当有的营养要求，具有相应的色、香、味等感官性状。

不同食品冻结前的加工条件可能有很大区别，但用冻结作为这一点是相同的，所以冻结食品品质保证的基本领域是类似的，冻结食品品质控制的基本领域是：

#### 1. 温度控制

温度是冻结食品加工过程中最重要的控制因素。温度控制有一句格言“使热食品保持热；冷食品保持冷”，其原因是4.5℃以下微生物不会生长，温度达到57℃以上，生物的生长就会受到抑制。由此可见，食品在冻结前处于低温状态对确保冻食品的品质关系甚为密切。

#### 2. 时间控制

如果食品在加工过程中必须在微生物滋长的温度区暂存，那就要用时间的因素去制约。具体的做法是在配料单上规定作业时间，采用连续式传送作业线，在作业间隙进行清洁卫生工作，以防止微生物聚集。

#### 3. 原料或配料的检验和监视

产品质量的第一道关口是原料或配料的检验和监视。用于生产冻结食品的原料必须是无污染的、符合要求的，必须强调生的配料，特别是肉和家禽，往往是冻结食品工厂沙门病菌污染的主要来源，一定要严加检验和监视。

#### 4. 生产环境的卫生

包括三大方面：

(1) 有一个较好的能控制环境卫生的厂区设计。一个理想的冻结食品加工厂应清楚地分成三个区，即原料收购、加厂区（初加工）；水洗、烫漂、配料，以及制造或烹调等加工区；制成品的灌装、包装、冻结、包装和贮存区。总之，生原料绝不能与制成品放在同一冻结设备（或同一时间）内冻结加工。

(2) 设备和器具必须定期进行清洁和消毒，以防止食品在加工中再度污染。

(3) 作业人员的严格卫生制度，穿着卫生的工作服和手套，保持高度的个人卫生，定期进行健康检查等。

#### 5. 对速冻食品标准的理解

为了规范迅速发展的速冻食品行业，我国先后在1988年制定了《速冻食品技术规程国家标准》，1997年制定了《速冻面米食品行业标准》，2003年制定了《速冻预包装面米食品卫生国家标准》，针对散装速冻食品卫生存在的问题，商务部新

制定的《速冻米面食品新行业标准》，不经预包装的速冻面米食品不得销售。这个标准于2007年7月1日开始实施，这也就意味着从2007年7月1日开始，散装的速冻食品将退出市场。

《速冻预包装面米食品卫生国家标准》明确规定“不经预包装的速冻食品不得销售”，在该行业还是首次。专家指出，速冻面米食品没有外包装，对生产厂家、生产日期，甚至“裸食”中包的究竟是什么馅，消费者都无从知晓。而且，“裸食”通常自上而下销售，店员又采取倾倒补货的方法，往往旧的没卖完，新的又被倒入冷藏柜，被积压在冷藏柜下面的“陈货”很可能有质量问题。正是在销售过程中有这些不规范、不符合卫生要求的行为，才催生了新《标准》的出台。

现在逢我国速冻食品业发展之际，能否推行各项标准的要求，是当前确保速冻食品质量，使速冻食品健康发展的关键。下面就对执行标准中的有关问题进行阐明。

(1) 热烫方式 有连续式和非连续式，对于批量大的，采用机械连续式；批量少的，拟采用非连续式（以手工操作为主）。对热烫设备的要求：对热烫设备材质要求是用不受游离的铁离子影响的不锈钢材料制作。对热烫水的要求，对叶菜类，热烫水应调节为偏碱性，使叶绿素稳定；块茎、蘑菇等应调整在偏酸性，以抑制氧化酶的活性。

(2) 冷却 食品在速冻前的冷却（特别是经过热烫的）是保持速冻食品品质的重要工序，亦称预冷。

① 预冷目的 使待速冻加工的食品尽快处于微生物、酶不利的环境条件，减少温度条件对食品质量的影响，是一种节能措施。因为在速冻温度区（如 $-35^{\circ}\text{C}$ ）的制冷机能耗大于冷却温度区。

#### ② 预冷方法

水冷却：一般采用 $5^{\circ}\text{C}$ 的冷水。冷却水又分水浸式，即预冷的产品沉浸在水中；洒水式，将预冷水淋浇在被冷却的产品上。

空气冷却式：一般采用 $-5\sim 0^{\circ}\text{C}$ 的冷空气，强制循环。空冷式又分连续式，隧道利用传送带；非连续式，在一般的冷库内进行。

真空预冷：这种方式目前用得比较少，即在真空条件下进行冷却。

(3) 速冻食品的冻结速率 关于冻结时间，至今尚无理想的计算公式。在文献中可以找到许多计算冻结时间的计算公式，但实际上这些公式都不太正确。因为天然产品的成分与形状各不相同，人们把它们的特点变成数学模拟式计算出的时间与产品实际冻结的时间不可能相符。关于食品冻结时间一般有下面几种表示法：

① 用定量的数字表示食品的冻结速率 被冻食品从 $0^{\circ}\text{C}$ 降至 $-5^{\circ}\text{C}$ 时，慢速冻结： $120\sim 1200\text{min}$ ；中速冻结： $20\sim 120\text{min}$ ；快速冻结： $3\sim 20\text{min}$ 。

② 用定量的冻结速率来表示 慢速冻结： $1\sim 10\text{mm/h}$ ；中速冻结： $10\sim 50\text{mm/h}$ ；快速冻结： $50\sim 150\text{mm/h}$ ；超速冻结： $100\sim 1000\text{mm/h}$ （此种冻结，一般在液氮和液体 $\text{CO}_2$ 中进行）。

在1990年国际制冷学会出版的《热带发展中国家冷藏手册》一书中指出：所

谓快速冻结，即要求被冻食品的冻结面的进展速度要达到 5~20mm/h。

③ 用定性的概念来叙述 根据低温生物学的观点来解释慢冻和快冻。所谓慢冻是指外界的温度降与细胞组织内的温度降基本上保持等速；所谓快冻是指外界的温度降与细胞组织的温度降保持不定值，并且有较大的温差。

食品在冻结时，能以最快的速度（或者说最短的时间）通过食品的最大冰晶区（一般是-5~-1℃），这种速率称之为速冻。

（4）速冻食品在流通领域内要求 对速冻食品在流通领域内要求很高，但归纳起来主要为：

① 温度要求 运输中温升仅允许上升 3℃（即上限为-15℃），在销售时温度是-12℃。

② 运输和销售均有专用设备 如利用冷藏车（短途可利用无冷源的冷藏车，长途一定要采用制冷的冷藏车）运输，销售一定需低温陈列柜。

（5）速冻食品生产场所的要求 速冻食品生产与其他食品生产一样，对生产场所有其特定的要求，现就主要的若干方面叙述如下：

① 对环境卫生的要求 厂址四周环境清洁，附近不得有不良气味和有害气体、煤烟、臭水沟、垃圾堆置场；厂区内排水良好，废水、废气的排出不影响附近环境。

② 速冻食品生产厂建筑要求 调理加工间应有良好的通风排气装置，并临近冻结间；要有防鼠、防蝇等设施；匹配适宜的冻结装置（设备）。

③ 对冻结装置的要求 满足降温要求，便于保持清洁、无异臭、有温度显示和记录仪等；冷藏间能保持要求的低温，经常保持清洁、无异臭、并设温度自动指示及记录设备；根据不同产品的特点，速冻食品应单独贮藏或允许的不同品种才能混合贮藏。

（6）关于速冻食品的质量管理 从“规程”中的有关条文的内容，可以清楚地看出速冻食品的生产和其他食品加工生产有着许多共同之处，即要规范化和严格化。从管理的角度来看可用“4M”来表述，即：M(Material) 原料；M(Machine) 机械、设备；M(Method) 手段、方法；M(Men) 人。上述四个要素得到控制，标准才能贯彻，速冻食品质量就能得到保证。

## 二、速冻食品的 T. T. T 理论

### 1. 速冻食品的 T. T. T 概念

速冻食品的品质主要取决于原料品质、冻结及前后处理、包装，即 P. P. P (Product, Processing, Package) 条件的影响。但初期品质优良的产品，经过冻藏、运输、销售等流通环节，最后到达消费者手上时能否保持其优良品质，主要取决于其时间、温度经历，即由 T. T. T (Time-Temperature-Tolerance) 条件决定。如果在流通过程中品温波动较大，产品就会逐渐失去其优良品质，甚至变质不能食用。

将刚生产出来的品质优良的速冻食品，放在流通过程中常见的各种温度范围内