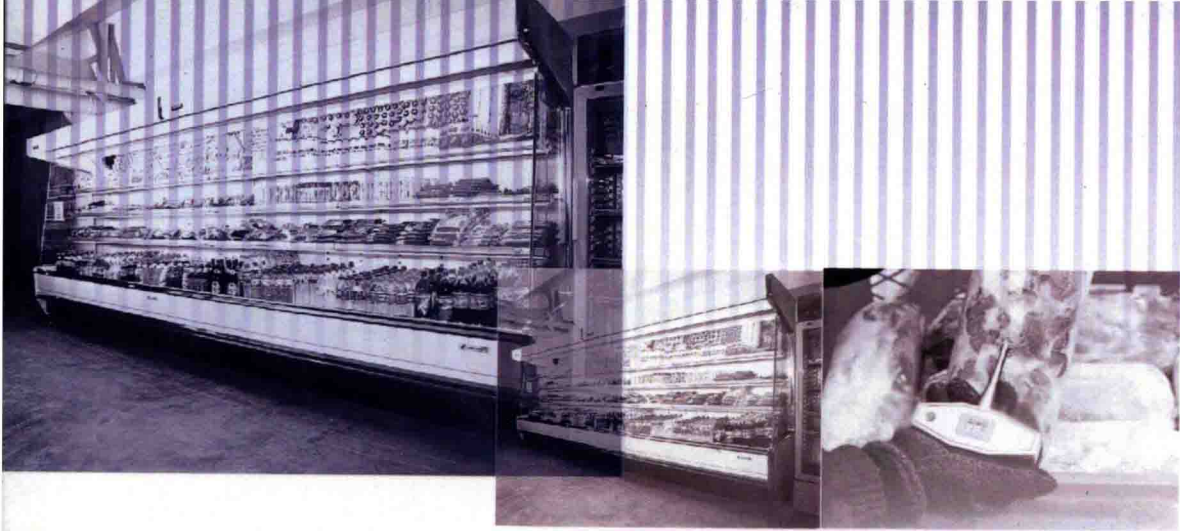




速冻食品质量管理

■ 史维一 编著

SUDONG SHIPIN

**Zhiliang
Guanli**

前 言

上世纪 70 年代初，上海引进成套制冷装置生产冷冻食品，品种不多，生产规模不大，出口较多，国内市场销售量有限。但我预感到随着我国人民生活水平的提高，生活节奏的加快，冷冻食品产业必然会在上海和其他大中型城市得到迅速的发展，家庭普及率也将会有大幅度提高，为了推进冷冻食品产业的发展，我于 1983 年曾上书汪道涵市长，建议上海大力发展冷冻食品工业；1990 年编著了《冷冻食品的品质管理》一书，由上海交通大学出版社发行；1992 年在《上海科技报》第一版发表了《本市应大力发展冷冻食品工业》一文；1993 年和 1997 年又在相关杂志上先后发表了《浦东新区开辟冷冻食品工业的探讨》、《高速发展冷冻食品是食品工业国际性的大趋势》等文章。现在十多年过去了，无论是冷冻食品的生产规模还是销售覆盖面都超过了我的预期，我在为自己的绵薄贡献感到欣慰的同时，也感到拙著还存在着一些缺憾，跟不上冷冻食品生产与消费的快速发展。为此我认为有必要对《冷冻食品的品质管理》一书进行补充和修改。

近十年来，我先后参加了一些有关速冻食品的学术会议和科研项目，其中有 1996 年上海商业经济研究会的“食品冷藏链技术及设备的研究”项目，2003 年“中华人民共和国国内贸易行业标准 SB/T10379-2004 速冻调制食品”的制订，2004 年由美国农业部协同世界食品物流组织、上海冷库协会、上海冷冻食品协会主办的“改善上海易腐食品流通研讨会”等等，通过这些会议和研究课题，我获得了许多资料，听取了不少专家的意见，加上这些年收集积累的资料，经过一年多的笔耕，终于完成了对《冷冻食品的品质管理》的修订，名为《速冻食品质量管理》以飨读者，并以此献给我的一直深爱着的母校。

当然，囿于个人研究的深度、广度和水平，难免有疏漏、错误之处，敬请业内专家和同行不吝赐教，一起促进我国冷冻食品事业的健康发展。

史维一

2006. 12. 18



目 录

第一章 速冻食品质量概要	1
1.1 质量管理基础	1
1.2 速冻食品概要	5
1.3 速冻食品质量管理的意义	8
1.4 食品冷冻冷藏的新技术	10
第二章 速冻食品质量管理的实施	12
2.1 品质管理内容的标准化	12
2.2 品质管理的系统化	16
第三章 速冻食品的卫生管理	29
3.1 速冻食品卫生管理的目的和意义	29
3.2 速冻食品卫生标准	31
3.3 水分活度与食品保藏的关系	38
3.4 生产、流通、销售过程中的卫生管理	39
第四章 速冻食品的营养管理	44
4.1 食品低温加工时的变化	44
4.2 蛋白质的变性	48
4.3 脂肪的变化	49
4.4 糖的变化	51
4.5 矿物质（无机盐）的变化	51
4.6 维生素的变化	51
4.7 速冻食品的营养管理的措施	52
第五章 速冻食品原料的品质管理	54
5.1 农产品	54
5.2 水产品	63
5.3 畜禽产品	67
5.4 蛋白原料品	73
5.5 蛋和蛋加工品	73
5.6 副原料品	74
第六章 速冻食品加工过程中的品质管理	76
6.1 管理要点	76
6.2 制造过程的系列化标准化	76
6.3 原料处理工程	78



6.4 食品的前处理工程	80
6.5 原料混合调制工程	85
6.6 食品成形工程	86
6.7 食品加热工程	88
6.8 食品冻结工程	89
6.9 食品包装工程	93
6.10 食品的冻结贮藏工程	94
第七章 HACCP 体系	99
7.1 HACCP 的产生、实施	99
7.2 HACCP 规则的准备	100
7.3 HACCP 7 项原则及应用	101
7.4 HACCP、ISO、GMP、SSOP 的相关性	104
7.5 速冻调制食品的危害分析的实例	105
第八章 不同类别的速冻食品	108
8.1 果蔬类	108
8.2 畜禽肉类	110
8.3 水产品类	112
8.4 加热后摄取调制速冻食品（冻前未加热或加热不充分）	114
8.5 加热后摄取调制速冻食品（冻结前加热制熟）	117
第九章 流通过程中的质量管理	122
9.1 流通过程中质量管理的意义	122
9.2 输送过程中的质量管理	122
9.3 配送过程中的质量管理	125
9.4 温度管理和温度确认	127
9.5 销售中的质量管理	128
9.6 家庭贮藏、食用的质量管理	129
第十章 速冻食品的冷藏链	134
10.1 冷藏链概念理论的形成	134
10.2 冷链流通过程品质下降的计算	135
10.3 速冻食品的冷藏链	137
10.4 调制速冻食品的低温冷链（冷藏链）	139
10.5 发展食品“冷藏链”的基础与条件	141
10.6 现代食品冷藏物流业	141
主要参考书目	143



第一章 速冻食品质量概要

1.1 质量管理基础

1.1.1 质量管理的意义

在科学技术发展的现代化社会中,工业产品的质量水平已成为国民经济发展的决定因素,它既可左右国民经济的发展速度,又可衡量国富民强的程度,在国际上也是以此去评论某个国家现代化程度高低的重要标志。正因如此重要,当今国际上工业化国家都十分重视产品质量,甚至把提高工业产品质量定为发展国民经济的国策。近 20 多年来,我国非常重视产品质量,国家设立了质量管理专门机构。早在上世纪 80 年代颁布了工业企业全面质量管理暂行条例、标准化法、开展质量月活动、开展质量品种效益年活动等,都是意在短期内将产品质量提高到在国内外市场上有竞争能力的新水平。也可从反面去看,质量管理的重要性:《光明日报》1995 年 9 月 22 日根据国家技术监督局对部分工业企业调查发现,生产过程中不良品损失率占产值 10%,每年我国造成经济损失超过 2000 亿元。这是惊人的损失。

在我国加入 WTO 的当今世界,已是经济全球化,没有国际贸易,几乎就不可能高速发展本国的经济,目前条码技术已横扫全球,没有质量保证的产品根本出不了国门之外。

产品的质量水平,也是企业存在和发展的标准之一,可以讲产品的质量,是企业的生命。我国政府近几年特别强调并采取各种措施抓质量管理,因为质量管理的作用是非常深远的,它是现代工业发展的产物,它从产生到形成一门新的科学是经历了百年的实践,是我国现代化经济建设中不可缺少的科学。

1.1.2 质量管理的发展阶段

1. 产品质量检查阶段

现代质量管理产生于 19 世纪 70 年代,人们根据生产和使用的需要,提出了零件互换性概念和零件加工公差的概念,为产品质量检查的技术理论奠定了初步的基础。20 世纪初,美国人泰勒(F·W·Taylor),提出将管理人员和操作人员进行合理分工,并增加中间检查环节,从而形成计划设计、执行操作、质量检查三方面职能的管理体制,即“科学管理”的泰勒制。这种由现代化生产而引起的分工上的大变化,使劳动生产率、固定资产利用率和产品质量都得到迅速提高,从而取得了明显的经济效益。

泰勒制,是用“事后检查”的办法来管理产品质量,至少有 3 个问题无法解决:如何经济和科学地确定标准;怎样防止产生不合格品;对不被破坏就无法检查产品质量。因而就在客观上为把数理统计原理和方法引入质量管理领域创造了条件。美国人休哈特(W·A·Shewhart)于第一次世界大战中首次运用这种方法解决了 300 万套军服的生产之后,于 1924 年提出了控制产品质量的“6



δ ”法,提出了如何预防产生不合格品的职能,首创了质量控制图。接着由道奇(H·F·Dodge)和罗米格(H·G·Romig)联合提出了“抽样检查表”,从而解决了对产品无破坏进行质量检查的方法。

2. 统计质量管理阶段

1932年,英国人皮尔逊(E·S·Pearson)提出了《统计方法在产品质量中的应用》论文,不久之后英国就以此论文为基础制定了国家标准BS600。第二次世界大战中,统计质量管理在美国得到了发展,取得了显著的效果。战后,美国不仅生产军用产品的企业继续运用统计质量管理方法,而且生产民用产品的企业也相继推行统计质量管理。于是,使统计质量管理方法迅速普及,并且得到了进一步的发展和完善,也是美国成为富国的重要原因之一。与此同时,西欧各主要工业国、澳大利亚、日本,还有前苏联和东欧等国家为了恢复和发展生产,增强本国产品在国际市场上的竞争能力,都相继从美国引进统计质量管理的理论和方法,尤以日本最为成功,战后的日本失去了全部国外市场,一个主要依靠进口原料和出口商品而生存的国家,在国内市场上也受到了严重的威胁。日本为了促使生产具有高度竞争能力的优质产品,以便挤进竞争十分激烈的国际市场,提出了“产品质量是民族的生命线”的口号,从1949年开始,在全国范围内进行全民的质量管理意识教育,结合国情使深奥的理论通俗化,复杂的方法图表化,总结出质量管理“七种工具”,并与组织管理结合起来,获得了非常显著的效果。

3. 全面质量管理阶段

统计质量管理,在质量管理发展的历史过程中,固然是一次很大的飞跃,但它也有局限性和不足之处;因为数理统计主要是控制制造过程预防不合格品产生,对其它辅助过程、使用过程及其它环节影响质量多种因素不能控制;还需要较高的数学知识,不利于普及和推广;过多强调统计质量不利于发挥全体人员关心质量管理的积极性。根据生产力发展的需要,美国费根堡姆(A·V·Feigempaum)和质量管理学朱兰(J·M·Juran)等人先后提出了新的质量管理概念,产生了全面质量管理的思想。1961年《全面质量管理》一书出版,主张代替统计质量管理。其主要历史背景是:社会生产力高速发展,科学技术日新月异,产品更新换代日益频繁,出现了许多大型的尖端产品和复杂的系统工程;资本家为了缓和日益尖锐的阶级矛盾,为了提高劳动生产率和产品质量,必须采取新的能够调动人的积极性和主观能动作用的管理方法;在市场激烈竞争的条件下,广大消费者为了抵制资本家推销劣质产品,兴起了“保护消费者利益”的运动,从而迫使政府制定法律,规定各企业对所提供产品质量负法律责任,因此就出现了对产品的质量保证和质量责任问题。由于这3种因素促进了全面质量管理的到来。

上世纪80~90年代,日本引用朱兰的全面质量管理主张,不仅把质量原理用于工厂,而且用于各种业务,全面质量管理所产生的含义超越了改进产品的范围,它击中管理和组织理论的核心。

1.1.3 全面质量管理的基本内容

全面质量管理,是企业为了保证最经济地生产出满足用户要求的产品而形成和运用的一套完整的合理的有效的质量管理体系、制度、手段和方法的总称。简单地说就是“质量第一”和“用户至上”的方针。它包含三方面的内容:

1. 全面质量的质量管理

质量,并不是单纯指产品的优劣,它还包括制造全过程中的程序特性、产品的不合格率、生产量、损耗率、可用性等方面的内容。所以,通常讲质量好的制品就是生产者在现有的技术设备条件下,以最经济的手段生产出能满足消费者要求的产品。就其管理对象来说,“质量”的含义是广义



的,除了产品质量外,还包括工作质量。

产品质量,从经济学观点看,就是产品的使用价值。从管理的角度看,就是产品能够满足用户要求所应具备的质量特性。如果把各种产品的质量特性综合起来,可归纳成性能、寿命、可靠性、安全性和经济性,综合各定量化的结果就是产品质量标准。

工作质量,是指某个企业或部门的组织工作、技术工作和管理工作对保证产品质量做到的程度。工作质量是保证产品质量的前提条件,而产品质量则是企业各项工作质量的集中表现。可见,重点应是工作质量,以此去保证产品质量。

2. 全过程的质量管理

从全面质量管理的范围来说,它应当是产品质量产生和形成的全过程,大致可划分4个过程,即设计过程、制造过程、使用过程和辅助过程。

设计过程主要包括市场调查、产品规划、试验研究、产品设计和试验鉴定等环节,形成产品质量设计标准,完成产品设计说明书,这是产品质量产生和形成的起点。制造过程包括“检查——把关”和“控制——预防”,它在产品质量的形成过程中,处于承上启下的地位。产品制造质量,表示离开产品质量设计标准的程度,如由于原材料不符合标准或操作不当、机械故障等原因致使产品未达到设计标准,为此在管理上必须订立标准和维持品位。这在很大程度上取决于生产车间的生产能力和管理水平。

使用过程中主要包括产品流通和售后服务两个环节(为消费者技术服务、使用效果反馈、处理出厂后质量问题等)。须知在所有标准中,最重要的是提高顾客满意度。

辅助过程,包括原料物资、工具和工装供应、设备维修和动力保证,还有生产准备和生产服务等。

3. 全员性质量管理

从参与质量管理的人员来说,全面质量管理要求依靠企业中全体从业人员。因为产品质量是企业中各项工作质量的综合反映。把总的质量目标落实到每个单位和每个岗位,使每一道工序都有质量标准,而且形成一个质量监督锁链,进行工序之间的质量监督。数据是质量管理的根本,实行全面质量管理,一定要使产品质量特性数据化。质量管理大师戴明博士提出质量管理的名言是:“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”,他主张管理者要致力于大量的消除检验,工作重点是教育训练和决定制程能力。要让职工发自内心的喊出:“质量最重要。”

1.1.4 全面质量管理的基础工作

1. 标准化工作

标准化是指制定和采用产品在生产中应遵循的样品和规格。标准化是企业管理的基本手段和依据,也是全面质量管理的目标和基础。在各项标准中,产品质量标准是全面质量管理的核心。

质量,是评价产品的物理性能和消费性能等属性的总和,它是标准化理论和实践的一个极其重要的概念。在大多数情况下,产品质量是标准化全部活动中的主要对象和内容。订立标准要以市场需要为依据,而且要充分考虑生产技术的能力和经济的原则,合理地作出估计,使技术、经济、需要三方面互相配合。估计过高或过低都不适当,最现代的质量管理,将合格率、准时交货、相对成本三种因素作为提高质量的目标。

产品质量标准,是把大量产品的品种归纳为尽可能少的、符合一定质量、规格、形状、重量和其他指标,如物体技术指标、化学指标、生物指标,在食品行业中还着重五官感觉指标的样品。它具有统一性、权威性、严肃性、强制性、科学性的性质,由于标准化包含主要质量指标所规定的细



则,因此能保证以统一的方法评价各种产品的质量,保护消费者的利益。

标准化,是“质量保证”的基础。质量保证是卖方对买方保证商品质量的约定。通常采用:按规格保证质量;按样品保证质量;按有效期保证使用价值;按设计要求保证质量等方式。这几种方式通常都有期限规定,出具质量证明书,这书面凭据,具有法律效力。

2. 计量管理工作

计量管理工作包括精密测量、理化实验和技术鉴定等工作,它是保证产品质量特性数据统一、技术标准贯彻执行、生产优质产品的重要手段。

3. 质量情报工作

质量情报是企业领导者作决策时的重要依据。有长远的和方向性的市场动态和信息,也有企业内部生产过程中的动态和信息。

4. 质量教育工作

影响产品质量的因素很多,最重要的还是人的因素。人的因素关系着企业经营的成效。只有企业中全体从业人员对质量管理的重要性有充分认识,并且具备一定的管理知识和技能,同时又熟练地掌握了先进技术和操作方法,才能保证和提高产品质量。为此,从企业领导者到每个从业人员都必须接受全面质量管理的教育和训练,通过教育要发自内心喊出“质量最重要”,企业领导者要明白:授予从业人员权力会释放出大量的创造性才能。提高产品质量的目标是要“同世界上最好的相比”。这是企业生存、兴旺、发展的高标准目标。

5. 质量责任制

对企业的每个部门和每个从业人员都要明确规定其在全面质量管理中的具体任务、应承担责任的的工作标准和权力范围,做到事事有人管,人人有专责,办事有标准,工作有检查。

1.1.5 全面质量管理的基本方法

实行全面质量管理,需要形成一个多样化的质量管理方法系统,其基本方法可以概括为:

1. 一个过程。指的是全面质量管理的管理过程。包括有制订计划、通讯联络、刺激诱导三个主要环节。

2. 四个阶段。就是计划阶段、执行阶段、检查阶段、处理阶段。简称为质量管理 PDCA 循环,也称为“戴明环”。在质量管理过程中,不论是什么内容的管理行动,也不论是哪一级的管理行动,都包含这四个阶段。

3. 8 个步骤。PDCA 循环在具体实施时分 8 个步骤:(1)分析现状,找出存在的质量问题;(2)调查造成质量问题的原因,即“5M1E”影响质量的因素:人员、机器、材料、方法、测试、环境;(3)寻找影响质量问题的主要因素;(4)制订解决问题的计划与措施,即明确规定“5W1H”的内容和要求:为什么提出该项计划、要达到什么样的目标、在哪里执行计划、由谁执行、什么时候执行、用什么方法;(5)按计划内容由执行者严格执行,加以实施;(6)根据计划要求,对实施的效果进行检查;(7)巩固成果,将成功和失败的经验标准化;(8)将遗留问题转入下一个 PDCA 循环中去解决。(1)~(4)属 P 段,(5)属 D 段,(6)属 C 段,(7)~(8)属 A 段。

4. 七种工具。传统质量管理七种工具是:排列图、因果图、直方图、管制图、散布图、分层法、调查表。新的质量管理七种工具是:关系图法、KJ 法、系统图法、矩阵图法、矩阵数据分析法、PDPC 法、矢线用法。传统与新的质量管理七种工具并不矛盾,是相辅相成的,都是推行全面质量管理的有效方法。

5. 两种方法。“正交试验法”,是一种设计和分析多因素试验的科学方法,科学地挑选具有代



表性的少数条件，合理安排几次试验，并对试验结果做简单分析，从中找到最佳的生产条件。“抽样检查法”，是从产品总体中随机抽取一定数量的样品，并对这些样品进行逐个测定，其测定结果与规定标准作比较，然后对产品总体质量作出统计判断。

6. 三次设计。是指产品设计中的三个工作阶段；系统设计阶段、参数设计阶段、容差设计阶段。

全面质量管理作为一门新兴的管理科学，不论是指导思想和基本理论，还是控制方法和管理技术，都一直处在继续迅速地发展和完善之中。比如美国在食品工业中于 1998 年为肉类和家禽加工工厂引进 30 多年前太空时代的食品保存技术质量管理方法 HACCP，2004 年甚至小型果汁工业也要推行 HACCP 质量管理方法。现在不仅美国食品企业在食品加工过程中使用该系统，而且加拿大等欧共同体国家已开始引用。我国在本世纪初已有大型食品工业开始引用这种质量管理。

HACCP 是英语 Hazard Analysis and Critical Control Point 的缩写。意为“危害分析和关键控制点”。HACCP 是由危害分析（HA）和关键控制点（CCP）组成，确保食品安全、卫生的品质监控体系。

1.2 速冻食品概要

1.2.1 何谓速冻食品

速冻食品，通常是指食品在冷冻状态下，以提高食品保鲜与贮藏性能为目标的食物，当今低温技术在食品加工、保鲜、流通过程中的应用相当广泛，虽然在最近几年，食品冷冻冷藏技术理论、设备都有新的发展，但常见的应用广泛的低温食品大致分为微冷、冷、过冷、微冻、冻结、深冻等温度带。（见表 1.1）

表 1.1 食品低温贮藏的温度带

温度带	温 度	一般应用对象
微冷	20℃以下	不耐低温果蔬低湿贮藏、流通；谷、米药材及药品低温贮藏。
冷	15℃~0℃	果蔬预冷、鲜肉、禽肉、生鲜水产品、畜禽产品与快洁食品等加工、流通。
过冷	-1~1℃	是欧美冷却状态下的“冷凉食品”，代表品是从澳进口的牛肉。
	-5~5℃	是日本水产公司近几年出售的“冷凉食品”，代表品是刚解冻的鲸鱼肉，或半解冻稍硬的鱼肉。
微冻	-2° ~-3℃	微冻食品加工、流通，尤为水产品应用于微冻保鲜较多。
冻	-10° ~-18℃	慢冻食品冻结，一般冷冻食品贮藏和流通。
	-23° ~-30℃	冷冻水产品，冰淇淋贮藏。
	-30° ~-40℃	速冻食品冻结、肉糜、金枪鱼冷冻贮藏（有时-50℃以下深冻）。

从表 1 中要明确对食品加工、保鲜、流通的低温技术是与国际上的低温学中的低温区域有严格的区分。国际食品法典标准（CAC RCP 08-76），对《速冻食品卫生实施法规》确定速冻过程中要使产品内部温度达到-18℃。

速冻食品与罐头、鱼、火腿、香肠等加工食品不同，它们虽然都有着在一定低温下进行保鲜贮藏的共同特点，但是由于速冻食品本身是由多种原材料混合加工而成，既有生鲜的，也有热处理过



的,虽然冷冻,但被冷冻的食品本身性质未变,一旦保藏温度上升致使食品解冻,速冻食品也会与生鲜品、一般加工食品一样会发生腐败、变质。

速冻食品有其特定的含义。日本称冷冻食品为“急冻食品”,欧美地区称作“速冻食品”(Quick Freezing Foods)速冻。是食品加工工艺的重要手段,它不同于缓慢冻结冷藏,也不同于微冻和深冻的方法。国际上通常将速冻食品的定义限定4个内容:(1)速冻食品一定要经过食品前处理(即水洗、漂烫或烹调加工等,对鱼等水产品还要除去鱼头、内脏、鳞等不可食部分);(2)速冻食品在冻结时,必须迅速通过最大冰结晶生成带,其温度越低,通过速度越快,食品冻结的结晶粒子越细,食品质量就越好,一般食品速冻后的结晶粒子要在100微米以下;(3)速冻后的食品中心温度一定要达到 -18°C 以下,以利保藏运输;(4)速冻后还需包装、标明成份、商标等内容,保持在冻状态贮藏、运输、销售的食品。日本冷冻食品协会对冷冻食品的定义是:“实行前处理后,进行急速冻结并保持在冻结状态下的包装食品(冰淇淋除外)”。该协会将冷冻食品分为水产冷冻食品、农产品冷冻食品、畜产冷冻食品、调理冷冻食品、其它冷冻食品5大类别。

1.2.2 速冻食品的特性

速冻食品是经过冻结的食品,其质量特性是快速、低温冻结为基础的食品,因此它有其特有的性质:

1. 速冻食品有容器或包装,消费者难以了解容器或包装内的食物的品质状况。若是生鲜食品,消费者可通过色、味、弹性等感受来判断食品的新鲜程度,而对速冻食品就不能通过感官作出判断。

2. 有特殊的温度要求。冷冻不是杀菌的手段,低温只能抑制微生物增殖。因为在低温冻结状态下,微生物的酶和毒素并未完全丧失活性,而且还残留有病毒,一旦解冻,随着温度上升,细菌数会再次急剧增加。

3. 贮藏温度的变化,会引起细菌的增殖。即使是选用最优质的原料,并在卫生管理严格的工厂生产出来的细菌数很少的速冻食品,如在贮藏和流通中要求保持食品中心温度在 -18°C ,倘升高温度,细菌数也会增加,食品发生质变。

4. 油脂含量多的速冻食品,在冻结贮藏中会发生脂质的氧化(俗称油烧)。若冷冻贮藏的温度较高,氧化的速度就较快,保藏的时间越长,氧化的程度也越严重。所以发生氧化(油烧)的食品不仅会使其价值降低,而且在油脂的氧化生成物中含有有毒成分。

1.2.3 速冻食品保鲜的原则

根据速冻食品的特性,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食品的鲜度。目前,关于速冻食品保鲜的原则有:

3C原则:规定保鲜应做到冷却(Chilling)、清洁(Clean)、小心(Care);

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

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

在这些原则中,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°C 以下的处理标准。在这个温度下,大部分速冻食品在一年的贮藏期之内不会失去其原有的品质。由于使用了这个研究成果,美国的速冻食品质量得到了提高,并使速冻食品业在世界范围迅速发展。

根据大量的实验资料知道,大多数速冻食品的品质的安定性随着品温的降低而呈指数关系地增



大,如在坐标轴上绘出速冻食品贮藏温度与实用冷藏期之间的关系图,这就是速冻食品的 TTT 曲线(见 10.1 图)。

1.2.4 食品质量管理的特点

食品质量管理除具有一般工业产品质量管理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,因此对食品制品的卫生 and 安全性要求相当严格,而且还要受行政上强制的管理规则有关和法律的制约;二是有味觉感受,对其在味觉嗜好降低的容许幅度内,实行相对的质量管理。我国食品卫生法规定: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。

质量管理是管理制品的质量特性值。速冻食品的品质特性值在食品质量管理中具有重要的作用,因为只有使品质的特性值保持在规定的许可范围内,该食品的品质标准方能保证消费者安全并使消费者感到满意。对食品制品品质特性值的判断方式主要有两种,一是通过感官进行判断,它包括视觉判断(大小、形状、粘度、色泽、完整性等)、触觉判断、味觉判断、嗅觉判断等;二是用理化生物分析的手段进行判断,这主要用来测定感官无法判断的营养价值、微生物、检测毒性等。为了控制“误差”,一般采用统计方法和抽样检查的方法。

1.2.5 食品质量管理的效益

生产机构在实施质量管理后,效益是明显的:第一,可节省时间,免除盲目地寻找非合格品;第二,在样品分析中,可求得何时,何处发生不良现象的原因;第三,应用管制图可预知即将发生的问题而提出警告;第四,决定产品品质及原料品质的标准与稳定性;第五,使废品减少,成本降低;第六,促使生产过程中操作技术的改进,提高了产量;第七,节约了检查费用;第八,使记录有意义;第九,使所有的生产者树立质量观念,促进厂内各车间和工厂间的合作。1955 年,在美国质量管理协会食品部关于食品业质量管理的调查报告中,对实行质量管理的结果,按取得最有效的程度及百分比有如下报告:

1. 得到优质制品 34%; 2. 减少次品和失败 16%; 3. 重量管理得到改善 12%; 4. 改善了与销售者的关系 7%; 5. 不再延期交货 7%; 6. 不损失原料 7%; 7. 提高作业率 5%; 8. 满足消费者要求 5%; 9. 从业人员态度好,改善劳资关系 5%; 10. 其他 2%。

在日本,食品业界对质量管理的意义和目的都已深入了解,所以实施质量管理的效果十分明显,他们的制品都是均一的,符合标准化的,在冷冻食品制造、卫生等管理方面都令人放心。

1.2.6 速冻食品质量管理范围

食品从原料开始,一直到被消费的全过程都存在着质量管理的问题。一般可概括为:1、原料的验收与保管;2、制造过程中的管理;3、成品的检验;4、用水的标准与管理;5、解冻工程;6、卫生状况与检查;7、微生物检查;8、各工程的温度管理(尤其是冷冻冷藏库);9、机械设备(包括容器等);10、从业人员操作技术;11、出厂后的运输、贮藏和销售等环节中的卫生管理和温度管理;此外,包装也是重要的内容,在一些发达国家里,包装不好的食品被认为不合格的食品。



1.3 速冻食品质量管理的意义

1.3.1 保持了速冻食品的优越性

速冻食品的优越性在于它能使消费者在一年四季都能吃到不同季节里收获的食品,这样就大大丰富了食品的品种。尤其是当今世界已进入信息化时代,全球化的经济发展大大缩短了时空的距离,可以充分地满足消费者的欲望。

由于速冻食品使用的是新鲜原料,所以产品不但味道鲜美,而且富有营养价值,既不浪费又能合理地利用食品原料。速冻食品与罐头食品相比,加工简便,不需要高温杀菌处理,食用时也很简便,而且更加科学更加合理地保持了食品的新鲜度,使食品的色、香、味更佳。可以说,速冻食品具有食品卫生化、食用简便化、质量高级化、理论合理化、制作系统化、消费广泛化等特点。

速冻食品之所以有这些特点,在于采用了快速冻结和低温贮藏的方法。这种方法能最有效地保持食品的品质。然而,在生产速冻食品的过程中,冻结速度、贮藏温度或贮藏及运输中温度变动的幅度和次数超过了规定范围,速冻食品的品质就会发生恶变,导致货架寿命缩短,所以速冻食品质量管理对于保持速冻食品优越性具有重要的意义。

为了保持速冻食品的品质,原料生产、速冻食品生产、运输和配送、经销、食品机械设备制造、包装材料制造等部门应在各自经营的范围内对制品的品质进行认真的管理,使速冻食品从最初制造时那种好的质量最终维持到被消费。

1.3.2 促进了速冻食品的大发展

速冻食品工业是当今世界上发展得最快的工业之一。近30年来各国冷库吨位都有较大的增长,速冻食品的发展趋于普及化。普及化的表现首先是品种繁多,目前国际市场上有4000多种。上世纪末,日本国生产的冷冻食品已达到3830个品种;第二是消费量大,美国早在1986年就突破了千万吨,每人年消费量为47公斤,居世界之首。2002年:美国人均年消费量达到60.3公斤,英国每人年消费量是49.3公斤,德国是34公斤,法国是30公斤,荷兰19.8公斤、芬兰25.9公斤、瑞士49.7公斤、意大利12.4公斤;第三是有可观的发展速度。美国生产速冻食品至今有60年的历史,年平均增长率为4%,1985-1986年增长率达到9%以上;日本近30多年来,平均年增长率约为7.9%,1990年达到8.3%;欧共体国家1986年增长率为6.9%,1990年速冻食品消费量增长到14%-20%左右;第四是速冻食品消费的普及面在不断扩大。不仅消费速冻食品的团体和家庭数量在增长,还表现在人们食品消费总量中,速冻食品消费的比重在不断上升。

我国对于速冻食品的开发始于上个世纪70年代初,主要是以蔬菜类作为配菜的肉类方便菜肴(肉糜和经烹制的天然半成品)、肉类半成品(肉糜和添加荤菜配料的肉糜制品)、包馅方便面食(馅饼、饺子、包子、烧卖等)、压缩半成品,儿童营养面及儿童食用的方便菜(包括半成品)。20世纪80年代后期在市场上出现了速冻调制食品,近10多年来,连同水产、畜产、家禽和蔬菜等五大类速冻食品,产业门类齐全,品种超过600多种,产销量超过850万吨,据权威部门估计现有大小速冻食品企业近1000家,形成亿元销售量的企业约有50家,已形成20余个著名名牌,占到市场40%以上份额。其中速冻调制食品年增长速度超过10%。

据专家预测,在今后的10年内,速冻食品的消费将遍及世界各国,其总销量可占食品总量的60~70%。这说明速冻食品的发展潜力很大,而且前景广阔。速冻食品之所以会出现如此迅速的发展速度,正是由于实施了速冻食品的质量管理,保持了速冻食品的优越性,并建立了信誉的结果。



速冻食品的高速度发展也进一步促进了质量管理的加强。

1.3.3 加速了速冻食品的社会化

1. 速冻食品业的迅速发展,其原因是多方面的,拉尔夫归纳了8个方面。

- (1) 由于研制了能够速冻大量食品的装置;
- (2) 研制和生产了最适于速冻加工的原料品种;
- (3) 研制了维持和保护速冻食品的高质量的包装材料;
- (4) 研制了适合于维持速冻食品品质的低温输送设备和冷藏设备;
- (5) 研制了速冻食品陈列柜和团体、家用的各种类型的冰箱;
- (6) 医院、学校、企业等单位食堂、西餐馆以及飞机船舶内团体饮食供应机构的系统化有了较大的发展;
- (7) 为了满足各种不同类型的不同对象的愿望,研制出来的食品种类更加广泛;
- (8) 消费者对速冻食品认识的提高。

上述8个方面的原因,并非是先后依次产生的,而是同时出现的。整个社会速冻食品的普及,正是这8个条件不断实现的结果,换句话说,就是速冻食品生产社会化的结果。

2. 社会对速冻食品的需求不断增加,导致大生产体制的形成,同时又带来了销售的竞争。要取得竞争的优势,则必须保证和不断提高食品质量。这些质和量的不断升值,都是以不断改善和实施工速冻食品质量管理为基础,因此实施质量管理加速了速冻食品的社会化。

速冻食品的社会化,一是表现在速冻食品的社会普及上,二是形成了速冻食品从生产到消费的冷藏链。因为速冻食品的制造者为了速冻食品了保持优质送到消费者手中,就必须要求相关的产业予以协助,于是在速冻食品业和有关产业的共同努力下,形成和发展了从生产到消费各个环节的冷藏链。冷藏链的形成和发展促进了如下相关科技领域的开拓和发展:

- (1) 建立原料基地,发展原料生产,加强基础原料工业建设。如果蔬生产基地、食肉养殖基地,以及米、油、奶、植物蛋白及食品添加剂等基础原料工业。
- (2) 发展食品机械工业,提高食品生产装备水平,要集中对大批量的各种型号的食品快速冻结装置的研究。
- (3) 冷冻和保温运输设施的开发。
- (4) 家用、饮食团用的低温冰箱及加热烘烤设备的开发。
- (5) 适用于制作速冻食品原料的开发。
- (6) 能保持速冻食品品质的新型低温包装材料的开发。
- (7) 发掘新的可食资源,开发新产品,为消费者提供新营养食谱的开发,开拓具有民族传统和地方独特风味食品的开发。
- (8) 促进了企事业单位等集体伙食的供给制度化和预算化。
- (9) 应用生物工程新技术,为酶的活性等生理机能的研究,为速冻食品原料提供了新的领域。
- (10) 加强信息化的研究和应用。

1.3.4 维护了消费者的权利

当今的时代,随着技术不断革新,企业间的竞争日益激烈。企业为了使产品扩大销售,在不断提高效率、降低成本的同时,还通过大量的广告宣传去争夺市场,而广告宣传又往往缺少商品性能和使用的必要知识的介绍,这样就使消费者在选择商品的时候,一时难以做出恰当的判断。尤其近



几年有人做虚假广告给消费者造成了经济上、肉体上、精神上的损害,而且还会使消费者产生一种不安全感。我国的速冻食品加工目前在食品业中的比重增加很快,特别是在需求远远超过供给时,生产者常会忽视质量管理,消费者也往往忽视优化选择。因此,在这种情形下,消费者利益乃至健康和生命必须受到保护。国际上,一些发达国家已将此列入有关的法规之中。

早在1962年,美国的约翰·肯尼迪在保护消费者利益的特别咨文中,将“安全的权利”、“选择的权利”、“了解的权利”、“反映意志的权利”作为消费者的四项基本权利。

在日本,1968年制定的保护消费者的基本法把对于需要供给的商品和劳动的“危害的防止”、“准确实行计量表示”、“品质及其内容的提高”、“消费者意见的恰当处置”都作为生产者的责任。

我国早在1983年制订的《中华人民共和国食品卫生法(试行)》条文中,就已体现了保护消费者的健康和生命的要求。本世纪初人大常委会通过了保护消费者合法权益法,确定消费合法权益有:了解权;选择权;质量、安全、卫生、计量保障权;修理、更换、退货权;索赔、投诉、起诉权。

由此可见,从事食品加工业的人,不论是企业的负责人还是从业人员,都应在其全部的生产或经营过程中,要有法制观念认真实施品质管理,并建立信誉。这既是职业道德的要求,也是法律的要求。

1.4 食品冷冻冷藏的新技术

当今的世界,随着科技的发展,广大消费者对低温食品高质量的要求日益增长,给食品冷冻冷藏技术提出了不少新的课题:如何防止冻结过程中蛋白质变性和脂类的氧化等各种化学变化,如何防止细胞组织结构不被损伤或减少破坏等,已成为冷冻冷藏业界及其相关专家研究的问题,近几年有关食品冷冻冷藏有关的理论、技术及其相关设备都有新的进展,主要有:

1. 冰温技术:这是日本在上世纪90年代诞生的新概念。即从零摄氏度至导致果蔬、鱼类等生物体细胞冻结死灭的零下数摄氏度之间的温度区域,即冷却与冻结中间的温度带,据称若在该温度区域保存食品,其保鲜度可达长温下3~5倍。蔬菜一般在 -1°C 冻结,水果在 -2°C 冻结、糖分高的水果在 -4°C 冻结,鱼和肉冻结温度介于上述食品之间。在这一温度区域,食品出于保存自身的本能,产生出不冻液来保护自身。这种不冻液中含有氨基酸,而且在低温条件下可控制杂菌的繁殖,故可更长久地、不失本身风味地、直接以新鲜“活”的状态保存食品。

近几年又提出“超冰温”的新概念,即在物质稳定状态下,渐渐地降低温度,会出现一种“超冰现象”,即使在超冰冻点以下数度低温场合,也不会冻结。这种现象在食品中也有发现,食品一般在 -10°C 左右。如果在超冰温区域冷冻鱼类,则能以“活”的冬眠状态进行贮藏运输。由于冬眠,呼吸活动控制在最小限度。

冰温对食品的贮存、酿制、浓缩等加工,均可在细胞存活的状态下进行。在日本已广泛应用,美、英也进行冰温技术的研究与应用。

2. 冰核技术:是利用自然界存在某些植物体有附着于植物表面(尤其是叶子表面)具有在较高温度($-2\sim-5^{\circ}\text{C}$)条件下能诱发植物体内水分产生冰核而引起霜冻的细菌(有假单胞菌属欧文氏菌属黄单胞菌属等)。该菌诱发植物叶子冻结后,因冰结晶的形成造成叶子损伤,从而释放出营养成分供其摄取。该菌具有生成冰核的活性,它含有一种特殊蛋白质——冰核活性蛋白,是与细胞膜结合的糖蛋白复合物。它具有类似冰晶的立体结构,可起到冰晶生成的模板作用,促使冰晶在较高的温度下形成。将这类细菌经加压、灭菌处理后,冰核活性作用尚存在,然后将其加工成培养液或粉末状,作为晶核形成剂应用于食品冻结干燥、果汁冷冻浓缩加工制造过程中,添加了灭活的冰核活性菌后,不需过冷,在较高的温度下即可进行冻结,不仅降低了能量消耗成本,并可产生微细冰



晶,提高了产品质量。

3. 玻璃态技术:在食品冻结过程中,由于冰结晶的形成过程中,排除溶质,使溶液中溶质浓度升高,即未冻结相浓度升高,随着温度进一步下降,科学家发现:当温度下降到一定程度时,冻结食品就会变成一块“透明的玻璃”。随着温度下降,食品中水份不断析出变成冰晶状态,没有冻结的部分液体逐渐浓缩变得越来越浓,最后成为“玻璃状”的固体。将食品冻结成“玻璃状态”时的温度,因食品种类而异。一般说,贮藏期间食品的质量,总是因各种化学变化而逐渐下降,而在温度降低到食品转化成“玻璃状态”时所有变化大幅度减缓,从而使食品保持其超高的质量。

4. 高鲜度冻结技术:食品冻结速度与冻品的质量密切相关。快速冻结,一般是以 30min 内通过最大冰晶生成带($-1\sim-5^{\circ}\text{C}$)来定义快速冻结。可是根据观察发现生鲜肉和鱼的细胞在冻结过程中因体积膨胀、组织结构破坏,其开始发生的时间鱼类为 15~30min,畜肉为 45min,如果能让食品中绝大部分水分都尽快达到冻结点,就可防止水分向已形成冰结晶的部位移动,细胞就不会因冻结膨胀而被破坏。于是有学者提出高鲜度冻结技术,即要求在 15min 内通过最大冰晶生成带,30min 冻结终温达到 -30°C 。

5. CAS 冻结技术: CAS 为英语(Cell Alive System)的缩写,意为食品即使冻结,细胞不被破坏,解冻后其鲜度可恢复到像新鲜的一样,好像细胞还活着的意思。主要理论是电动磁场与静磁场组合,从壁面释放出微小的能量,使食品中的水分子呈细小均一化状态,然后将食品从过冷却状态一下子降温到 -23°C 以下而被冻结。食品细胞组织未被破坏,解冻后能恢复到和新鲜时一样。



第二章 速冻食品质量管理的实施

2.1 品质管理内容的标准化

对速冻食品品质的质量, 需要有统一的操作标准和较复杂的质量控制系统, 大体上包括:

1. 设计产品说明书

包括从原材料、机械设施、作业方法、作业人员四方面进行标准化控制, 使制品持续性、稳定性得到提升, 安全性得到保证。也包含控制次品的发生和设备标准、操作标准等内容。

2. 原材料的控制

原材料的控制包括适用范围、品名、制造方式(加工形态、加工处理法、异物管理体制、各种尺寸等)、制品式样(品质标准)、品温标准、异物及夹杂物标准、外观形态标准、鲜度与品级的感官标准、成分组成的分析标准、安全卫生标准(包括微生物规格中一般生菌数和特定细菌数、食品添加剂规定、环境污染物标准)、包装形式(重量、形状、包装材料的质量与尺寸、表示事项等)、事故处理(返回品、索赔的处置)、技术资料(保证书、检查成绩书等)、保管法以及保证期、检查及采样方法等内容。

3. 制造过程的控制

制品, 要求产品品质均一。可是在生产的整个过程中, 产品与产品之间常可检查出程度不同的差异, 品质变异的原因有机遇原因(属不可避免的允许存在的无形影响因素, 引起的变异不显著)和非机遇原因(属可避免的应消除的有形影响因素, 引起的变异显著)两种。当产品的品质变异超出管理限制的界限时, 一般是由非机遇原因引起, 这就要加以调查, 鉴定变异因素, 同时采取适当的矫正措施。如品质变异在管理限制界之内, 一般可认为是由机遇原因引起, 属正常变化, 除特殊情况仅需注意其变化的趋势, 不必采取措施。还要注意有时在管制界限外变异, 亦可能是机遇原因引起, 在操作上亦认为是非机遇变异去采取措施; 反之, 在管制界限内变异也可能是非机遇变异原因, 仍作为机遇原因而引起去采取措施, 这样处理可视为切合实际。为消除产品的变异, 要求产品在整个制造过程有一个相对稳定的状态, 避免过多的调节。

系列化, 就是将原料与制品、调制法与制品、工序和工序间的品质特性等各种管制因素相互因果关系进行系列化管制, 通常采用工业生产常用的 7 种管制工具, 进行相关的检查, 收集数据, 分析结果, 确定对策。为此, 必须首先确定制造标准、作业标准、QC 工程表、作业指导单、设备保全标准、检测标准等规范。要防止违规操作, 危害食品安全。

4. 检验最终产品

根据食品的通用国际规格内容, 其制品规格应包括如下各项: (1)规格的适用范围; (2)定义(根据制品的原料, 加工方法等为指标); (3)形态(制品的形态、尺寸等); (4)必须的成分; (5)品质(官能的、微生物的、分析的各特性); (6)缺点的定义; (7)缺点的容许度; (8)尺寸的容许度; (9)不良的等级; (10)容许的重量; (11)食品的添加物; (12)卫生; (13)表示(食品的名称、原材料清单、内容量); (14)附加因素(制品的保存、解冻方法的表示等); (15)包装; (16)检查、分析及采样的方法。



2.1.1 标准化的目的

1. 为制品的品质稳定、提升和品牌效应。对进入市场的制品，要在品质、价格、贮存期诸项有关服务等方面，尽最大努力去满足广大消费者的要求，从而树立了制品的信誉，产生品牌效应，所以在出货时要确保制品的品质。为此，在制品设计和制造阶段，就要按照质量管理和标准化控制，使制品持续性、安全性得到保证。还要控制次品的发生，遵守设备的标准化和标准化作业是非常重要的因素。

2. 为降低成本。减少材料和配件种类是降低成本的手段。要求设计部门要使用标准化的配件和材料，设计时尽量优先考虑现有的配件和材料，又要考虑有利于开发多样化制品的配件和材料。包括中间产品、制品、设备、工具、试验、计测器具等都必须设定合理的规则、体系，尽量减少种类，这是非常重要的。要发展产量大，具有互换性的机械设备去降低成本。设计的合理化，既降低了配件、材料的价格，也间接地取得了降低了盘点资产的工作量。

3. 为提升能效。企业各部门的活动，要采取最适宜的工作方法业务活动方法，并要规范化，力图提高工作效率去间接地降低成本。业务活动的程序、工序、方法要统一标准，减少失误。

4. 为快速的传达信息。有卖方向买方提供样品说明书，传达制品的品质、性能等情报的任务，同样也是商家在贩卖时向顾客介绍制品情况的手段，还有对消费者的各种反映和投诉等信息的传达都要快速、有效，也要有标准操作规则。企业的经营组织部门，对其工作方法要形成条文，作为企业的标准。

企业的管理层有对作业层进行监督、传达方针、计划、情报等内容的任务。企业各部门及部门内部，根据企业的标准，设定制作业务效率化图表、业务程序、工序和方法，也是根据情报的传达来完成的。

企业的诸项管理业务，其管理基准要成为企业的标准，要对相关人员进行教育，使其明了PDCA的管理周期的意义，使每次循环，根据各种信息都能得到改善和提升。企业固有的技术，形成条款列入企业标准中，作为技术资本积蓄，被传承实用，使其能够在维持和提升技术水平、开发、提高效能方面做出新贡献。根据企业标准，编制实用的教育课本，训练教育从业人员，提升技能。

5. 为安全、卫生、维护人身安全。对企业的事故要防范与未然，对机器设备、装置的操作标准和保护标准以及确保操作人员安全方面，根据设定的标准，要经常检查。企业生产的制品要遵守适用的安全卫生标准。

6. 为保护消费者和社会的共同利益。在制品的规格中，对其安全性、持续性、信赖性都要求高性能，使制品在进入市场中，既有较强的竞争力又要确保消费者的利益。企业标准，要对保护社会公共环境和劳动卫生方面设定标准，在实施过程中防止公害和灾害的发生，维持地区安全和卫生，与社会共存共荣。

2.1.2 标准化的构成

1. 标准化的对象和范围

企业标准一是适用于对原材料、配件、制品以及组织购买、制造、检查、管理等工作为目标制订的标准；二是对企业内的各项活动要相对应的制订很多规定和规格标准，并形成系列化的运营。也可以简要地分为技术标准和管理标准，两者并重，形成系列化。

形成标准化，一般是以标准化的主题来区分属性和范围领域：

1. 设计部门：开发、设计的效能；节减设计工数；提升设计品质；缩短开发期限；设计技术

