

食品工业技术与质量管理

钟昌锦 方 震 编译
李泰森 审校

SHIPIN GONGYE JISHU
YU ZHILIANG GUANLI

甘肃人民出版社

34.1
C3

食品工业技术与质量管理

钟昌锦 方 震 编译
李泰森 审校

甘肃人民出版社

责任编辑：赵兰泉
封面设计：王占国

食品工业技术与质量管理

钟昌锦 方震 编译

李泰森 审校

甘肃人民出版社出版
(兰州第一新村81号)

甘肃省新华书店发行 天水新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米1/32 印张19.25 插页1 字数400,000

1990年1月第1版 1990年1月第1次印刷

印数：1——1,500

ISBN7-226-00568-9/TS·4 定价：15.00元

前 言

“民以食为天”，这是中国古代人民的一句口头禅。到今天进入现代社会以后，食品对人类的重要性更不容低估。毋庸置疑，今天的人们对食品的要求是比较高的。从食品的营养价值、食品的风味、食品的质地以及食品的外表，都应不断满足人们的多种需要。这样就对食品的加工生产技术有着严格的要求。本书就专为解决上述问题而编译的，全书对食品工业的有关技术，诸如加工技术、加工方法、技术指标、质量标准、技术监督检验方法等等，进行了系统的阐述。主要内容包括：食品质量控制的组织与实施；食品的卫生问题；化学方面；食品加工与营养价值；微生物质量控制；质量控制的数理统计方法；食品质量控制中的感官评价；食品国家标准和国际标准；食品工业质量标准与规范等八章，内容丰富，实用性强。在国内这样系统地介绍食品工业技术与质量管理的图书尚属第一本。该书不仅适用于现有的食品工业企业食品加工技术与质量管理，而且对开发食品新产品、新技术也具有很好的指导意义，对食品工业的质量控制和质量监督也有很大帮助。

总之，我们相信本书的出版，将对我国的食物工业企业、食品研究开发部门的工作起到推动的作用；对于食品加工行业的技术人员和有关专业师生又是一本极有用的工具参考书。

1989.10.

目 录

第一章 食品质量控制的组织与实施	(1)
第一节 概述.....	(1)
第二节 质量控制原理.....	(6)
第三节 质量控制的组织与应用.....	(11)
第四节 质量控制问题与技术.....	(34)
第五节 未来的质量控制.....	(39)
第二章 食品的卫生问题：化学方面	(41)
第一节 概述.....	(41)
第二节 有害物质.....	(43)
第三节 结论.....	(66)
第三章 食品加工与营养价值	(68)
第一节 概述.....	(68)
第二节 食品加工过程中的营养变化.....	(70)
第三节 食品加工过程中的营养增长.....	(86)
第四节 食品分析中的问题.....	(90)
第五节 实验室测定的可靠性.....	(92)
第六节 对人体的有效性.....	(93)
第四章 微生物质量控制	(96)
第一节 原理与易犯错误.....	(96)
第二节 食品微生物完整性的损失机理及控制的 必要性.....	(97)

第三节	微生物学的质量控制——威尔逊 (Wilson) 方法的基本原理	(129)
第四节	微生物学质量控制的基本原理	(132)
第五节	评定监测的习惯方法	(157)
第五章	质量控制的数理统计方法	(184)
第一节	统计的一般方法	(184)
A	基本概念	(184)
B	几个常用分布	(193)
C	平均值与方差的显著性	(201)
D	频数和比率的显著性	(211)
E	秩评定数据	(221)
F	方差分析	(224)
G	相关测量	(233)
第二节	抽样	(246)
A	随机抽样和典型抽样	(246)
B	给定精度抽样	(254)
C	验收抽样	(258)
D	连续抽样	(283)
第三节	控制图	(289)
A	变量	(289)
B	不合格品率	(306)
C	累计总和图	(309)
第四节	配料的估计	(315)
A	依据一种分解性成份来估计	(315)
B	依据多种分解性成份来估计	(321)
第五节	分解方法的精确度	(324)

A 重复性和再现性.....	(324)
B 数据的一致性.....	(327)
附录 (表 A1—A5)	(332)
第六章 食品质量控制中的感官评价	(340)
第一节 概述.....	(340)
第二节 目标.....	(343)
第三节 实验室.....	(345)
A 设备	(345)
B 职员	(350)
第四节 实验机构.....	(350)
A 由谁评定	(350)
B 专家的作用	(351)
C 评定人员的补充和教育	(352)
D 试验的实施	(356)
E 结果的记录	(358)
第五节 一般试验计划.....	(360)
A 单特性, 单样品.....	(360)
B 单一差异试验.....	(361)
C 分类一般方法.....	(366)
D 双特性差异试验.....	(368)
E 两个阶段的三角试验	(370)
F 对比	(372)
G 多样品试验	(372)
H 稀释试验	(383)
第六节 特殊技术.....	(385)
A 因素设计	(385)

B 判别分析	(386)
第七节 公开评定	(387)
A 评定人员的挑选和培训	(388)
B 报告单及其说明	(390)
第八节 食品滋味评定与实验指南	(391)
第九节 结束语	(425)
A 结论	(425)
B 词汇表	(427)
第七章 食品国家标准和国际标准	(433)
第一节 概述	(433)
第二节 为什么需要食品标准	(438)
A 保护消费者健康	(442)
B 其它理由	(444)
第三节 标准的类型	(445)
A 水平的/垂直的	(446)
B 强制性的	(446)
C 咨询的	(447)
D 指南	(448)
第四节 含义和语言问题	(448)
A 语言	(448)
B 定义	(450)
C 群众想法上的意义	(451)
D 不确切的词	(452)
第五节 食品标准的修订	(458)
A 限制理由	(458)
B 磋商	(460)

C 药典评议会	(462)
D 欧州经济共同体(EEC)内部磋商	(463)
第六节 欧州共同体的食品标准	(465)
第七节 食品营养药典	(471)
A 食品药典标准的修订	(473)
B 药典编制步骤	(477)
C 磋商	(478)
第八节 食品添加剂	(479)
A “添加剂”使用的控制	(487)
B 一日允许摄取量	(491)
C 使用的条件	(491)
D 食品添加剂的不良使用	(493)
E 控制添加剂使用的其它原因	(494)
F 遗留物	(494)
G 低ADI添加剂的问题	(495)
H 结束语	(495)
第九节 微生物方面的卫生标准	(516)
第十节 杀虫剂标准	(521)
第十一节 标签标准	(523)
A 概述	(523)
B 批号	(524)
C 标签是标准内容的简化	(525)
D 营养标签	(525)
第十二节 营养特性	(526)
第十三节 贯彻与实施	(529)
A 贯彻	(529)

B 实施	(530)
附录一	(533)
附录二	(534)
第八章 食品工业质量标准与规范	(536)
第一节 质量控制	(536)
第二节 规范	(538)
第三节 “非酸性”罐装食品	(565)
第四节 食品制造	(566)
A 烘烤食品	(566)
B 乳制品	(570)
C 肉制品	(571)
D 家禽制品	(575)
E 鱼制品	(576)
第五节 新鲜水果和蔬菜	(580)
A 新鲜水果	(582)
B 根茎蔬菜	(587)
第六节 食品卫生规范与一般检测	(588)
A 食品的污染	(589)
B 微生物检测准备	(601)
C 食品细菌学检验的一般方法	(603)
第七节 食品质量管理技术人员的教育	(606)
第八节 标准和规范的贯彻实施	(607)

第一章 食品质量控制的组织与实施

第一节 概 述

尽管缺乏直接的资料，我们必定能意想到，人类始于用火获得制备和烹调食物的技巧。无疑，早期文明的基础是人类对谷类作物的认识，及其将谷物制成食品的方法。这种文明，渊远流长，不断发展，逐渐出现屠宰、磨粉，烘烤等行业的从业人员和厨师。长期以来，由于他们从事的工作和高超的技艺，在现今世界的日常生活中发挥了重要作用。这类食品行业通常与农业的关系极大。农场屠宰的猪，生产的奶制品以及干酪等一直延续至今。直到19世纪，无论在经营农场或在居住地区，一般仍使用石磨加工面粉，但这一时期发展了较高水平的烹调技术，以致使得人们开始雇用熟练厨师，给餐桌上增添了精细食品。

英国产业革命改变了这一缓慢的发展模式。许多工厂和作坊的出现，使在小片地上人口高度集中。个人和自产地之间旧的依存关系逐渐削弱，随着岁月的流逝，旧关系日趋解体。时至今日，农业劳动者仍对其全部耕种所获甚微。

19世纪初叶，法国尼古拉·阿贝特，在1810年出版了关于食品保存方法的著作，该书叙述了加热杀菌的食品保存方法。英国布赖恩·顿肯和彼德·杜兰德研究了运用阿贝特方法，将食物密封于钢容器内的可能性。十九世纪廿年代，建

立了罐装工业，进而具有工厂生产的特征，大规模雇用劳动力，为军队生产罐头食品。这与传统的小规模食品加工技艺形成鲜明对比，标志着这一早期加工方法的深入发展，从而迅速席卷到手工业同业协会的广阔领域。

无需赘述工厂食品加工的继后发展，也知其在当今的重要地位。商业电冰箱、碾磨机械以及机械化面包生产的发展进程，与化学和微生物学在工业生产上的相应发展，给城市带来了日益繁荣。但是，由这些加工方法生产的产品其质量取决于操作者掌握的技能，以及管理者所能进行的监督。这些产品的质量最好也不过是以变化多端为特点，最坏的情况则更是一团糟。

由于不知变质的原因，已加工好的食品，经过可靠的包装以后，有时又在贮藏中变坏，这使罐装工业很快变为名不符实。大约在1840年，*Donkin*工厂的*Hall*和*Gamble*（英国联合王国罐装工业的先驱）发明了一种试验罐头的精巧方法。于1841年作了如下报道：

在密封的情况下将罐头暴露于试验室中，为期至少一个月，使温度上升至容器能接受的温度（从90—110°F）。如果这一过程失败，即发生腐烂并放出气体，则在此实验期间会使容器的两端膨胀，以致使容器原来的凹端变成凸端。但除此情况而外，经过此种试验以后，在各种气候条件下虽经长时期均可保持味美而不变质。

就这一简单质量控制试验方法被引入罐装工业，在继后发生的事件中，其试验价值举世瞩目。1884年，在与老的罐装公司的竞争中出现了新的价值。斯提芬·戈尔顿申请了一项专利，该专利是将罐装食品放入含有智利硝石的恒温槽中，

加热到水的沸点以保存食品。戈尔顿 (Golden) 很快获得了向海军提供贮备食品的合同。1845年他又仓促地执行了一项新的合同——向赴加拿大北极地区探险的富兰克林探险队提供食品。后来，这些探险船只遇难，无一幸存者。但救助探险队的人员发现了腐烂的戈尔顿包装罐头食品。这表明船只被困于冰川后，探险队试图到达哈德孙海湾，但因这些贮备食品的腐烂而重新陷入困境。当时，来自其他合同的责备报告，使其食品腐败事故变得更加臭不可闻。1850年宣布没收戈尔顿111,108磅肉。其后，调查委员会成立，按戈尔顿使用的方法，对罐装过程进行调查。对这种加工方法，当地最优秀的科学家们意料到了食品保存的决定因素是从罐装食品中排除空气。直到十九世纪60年代，法国化学家、细菌学家巴斯德的研究才使得科学家理解了罐装生产过程。

到十九世纪末叶，在冷藏中使用了机械式制冷冰箱，并用在船舱中贮藏食品。当时，制造食品油类的食品工业又在积极开展人造奶油的研究。此后，传统的碾磨方法逐渐让位于现代动力驱动的辊轧系统。经历了前后两个世纪的变革时期，随着开顶式二重卷边罐的发明，人类步入了运用科学方法加工食品的新阶段。快速增长的工业人口，最终为大批量生产食品提供了市场。

第一次世界大战带来了不可避免的食品问题，这使人们从过去战争年代的经历中认识到食品研究的重大意义。其发展趋势已不限于某个国家，可以想见，在美国有着最深刻的理解，在那里重视食品研究和生产的情况促进了国家的巨大发展。

自20世纪20~30年代，美国、英国、德国和其他地方的

最大食品加工企业建立了各自的实验室，以求解决食品加工和建立质量标准。这些早期的实验室，曾面临着当今难以想象的许多困难。一些具有科学头脑的创业者，为建立现代化形式的实验室，坚韧不拔、奋力开拓，但他们遇上最大难题是如何使实验室达到预期的功能。历经重重困难和成败，终于建立起食品的系统试验，创立了简易的质量控制方法，为食品生产引入质量控制作好了准备。但逐渐变革的质量系统控制在未被食品工业广泛理解以前，发生了第二次世界大战。1945以前，某些工厂没有运用有效质量控制系统的已知观点，这是很不正常的。只是在战争期间突出了这种方法的需要，又在战后恢复正常贸易状态时，才足以证明质量控制的实用价值。

认为“质量”这一术语的含义很适用于食品，往往会有某些混淆。对销售者而言，一个有“质量”的产品意味着它具有高质量和价格昂贵的特征。这样，鱼子酱和香槟酒就视为有“质量”的产品，而鱼和油炸马铃薯片不失为一份美味食品。因此，当“质量”这一术语应用于食品时，应用以说明食品的各种特征，而这些特征能使食品在食用时得到人们的赞赏。食品特征的最广泛感受应包括颜色、香味、成分和营养价值等的肯定因素，也包括免除有害微生物以及令人不舒适等的否定因素，不管是故意添加的，或是非正常存在的。

“控制”这一术语意味着能将劣等原料转变成优良产品。在食品生产的过程中，一般的原则是应用最精心而有效的方法，达到最好能保持原料本来的质量，而不得改变本来的质量。对此原则仅有少数明显的例外。例如，罐装的大黄

很容易成为一种无味的果酱产品，除非相当成熟，否则就是一种居家烹调所不能接受的产品，而只能作为原料来使用。但这种例外极为少见，一般说来，我们可以认为，加工过程控制是保持而非改变原料质量。

在食品工业中，根据制造工艺、采用“质量控制”这一术语，其含义是原料的所有特性均在设计者和生产厂的有效控制之下，而食品加工者在其控制生产原料时，仅能按实际情况进行与之类似的控制。因而不得不通过农场，影响作物的生长或改善贮存，来实现加工者的控制。

通过农场的控制能产生直接的影响。例如，在冷冻食品工业中，通常的作法是，加工者直接与农民签订合同，以保证其原料的供应。因此，加工者可以具体规定土地的备耕，使用肥料的处理，各种专门作物的生长，以及时间、收割条件等等。并视其达到规定的质量指标而给予奖励，为使早期选定的主要作物及其晚期的变化适合于冷冻，可以延长季节，并分散其经常管理的费用。另一方面，又能获得比一般市场上质量更好的原料。

在谷物类食品中，世界市场具有决定性影响，而加工者通常很少有直接的影响。在这里，以商定的粒度分级方法为基础，视加工者付出的费用而体现其影响。

产品质量控制的目标：生产的产品的质量达到一贯良好；产品的设计适应市场需要；产品的价格有利于销售。

一种有效的质量控制系统应是：

- (1) 按质论价、增强吸引力，以优化销售；
- (2) 预防差错在先，减少损失；
- (3) 运用质量控制检验的信息，提高加工效能；

- (4) 保护品质的形象和可靠性, 减少用户投诉;
- (5) 详尽检查原料和加工过程, 促进控制成本;
- (6) 防止用户食物中毒和有关风险, 保证产品安全;
- (7) 依照有关规章, 对影响产品质量所有方面的有关证据, 应采取强化管理措施。

第二节 质量控制原理

食品质量控制通常从三方面来考虑: (1) 原料控制, (2) 生产过程控制; (3) 成品检验。

食品一旦经过加工处理, 就很难改变其质量。因此, 成品检验只容许验收达到标准的产品, 否则应予以拒收。这是一种质量检查而不是加工控制。按照质量控制的观点, 主张完善原料控制和生产过程控制, 成品将不必检验。制成食品以后, 缺陷无法纠正, 因而质量控制包括原料控制和加工控制。但实际上, 几乎不能完全保证原料和加工的控制。因此, 在一定程度上成品检验将不可避免, 这取决于工厂的实际情况, 只有通过有效的原料和加工控制, 使成品检查和产品报废减少到最低限度, 才能做到经济合理。

在设计一个食品质量控制体系时, 最重要的是对产品的目标特征有一个很明确的指导思想。因而最初应以制定尽可能详细的产品说明为基础, 在任何可能的情况下, 产品的特性将由实验室测试而确定。但是, 如橙子香味这类特性, 几乎不能用测试的方法来确定。对这种情况, 多数是经过认真分析, 提出描述性术语。尽管不能表达成定量的术语, 但仍不失为十分有用的衡量标准。沿引英国冷冻食品工业关于冰冻芦笋的分类说明, 作为设计食品质量控制体系的参考, 在该

分类说明中阐述了定义、类型、等级以及加工规范等有关事项。

1. 定义

速冻芦笋必须使用芦笋植物（龙须菜）的鲜嫩部份，其制备方法应通过适当修剪、彻底清洗，和适当漂白，并在产品防腐所必需的温度下冷冻和储藏。

2. 冷冻芦笋的类型

i) 嫩茎或茎—包括笋头和茎的邻近部份，长度不低于9.5厘米。

ii) 切嫩茎—是将嫩茎或茎切成片，但尚未切除笋头或底部残余物。

iii) 切片—是切除了全部或大多数笋头以后，保留可食用部份的嫩茎或茎片。

3. 冷冻芦笋的等级

i) 1级速冻芦笋一般不容许有缺陷，并具有良好的柔嫩质地，有正常香味和香气，适用于本文提出的记分体系，对颜色和尺寸的一致性打分时，应不低于85分的质量要求。

这一级的切嫩茎，如果长度切成2厘米或更短，笋头数的含量不低于18%；如果切成片长3厘米，笋头数含量不低于25%。

ii) 2级（常规的）冷冻芦笋有适应的一致性，典型的绿色；一般没有缺陷，有基本良好的柔嫩质地，有正常的香味和香气；在根据本文提出的记分体系打分时，得分不低于70分。

2级的切嫩茎，如果切成长度3厘米或更短，笋头数含