

普通高等教育“十一五”规划教材

# 食品安全与质量管理学

刁恩杰 主编



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

食品安全与质量管理学/刁恩杰主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 1  
普通高等教育“十一五”规划教材  
ISBN 978-7-122-01596-9

I. 食… II. 刁… III. 食品卫生-质量管理-高等学校-教材 IV. R155

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 002244 号

---

责任编辑: 尤彩霞  
责任校对: 郑捷

装帧设计: 张辉

---

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  
787mm×1092mm 1/16 印张 14 字数 359 千字 2008 年 2 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: 24.00 元

版权所有 违者必究

## 《食品安全与质量管理学》编写人员名单

主 编：刁恩杰

副主编：徐宝成 李向阳 袁先铃

编写人员（以姓氏拼音排序）：

陈学良 青岛桑蜜素食品有限公司质量总监

褚小菊 上海理工大学医疗器械学院

刁恩杰 山东农业大学食品科学与工程学院

冯卫华 广州仲恺农业技术学院轻工食品学院

黄金海 天津大学农业与生物工程学院食品科学系

李向阳 山东农业大学食品科学与工程学院

刘 伟 熙可国际贸易（上海浦东新区）有限公司 QA 经理

孙云章 集美大学水产学院

徐宝成 河南科技大学食品与生物工程学院

尹礼国 宜宾学院生命科学与食品工程系

袁先铃 四川理工学院生物工程学院

张志伟 青岛农业大学食品科学与工程学院

# 前 言

随着经济全球化和国际化的发展，食品质量与安全已成为全球共同关注的问题。而确保食品的质量与安全，关键要从食品的源头抓起，在整个食品链上实现全程质量控制。然而当前食品行业在原料供给、生产环境、加工、包装、物流及销售等环节的质量安全管理方面，存在一定的不适应性。同时，由病原微生物和其他有毒、有害因素引起的食源性疾病和食物中毒对当前的食品质量安全构成了较大的威胁。因此，确保食品质量安全，是保障人民群众身体健康和生命安全的关键环节。

食品安全与质量管理学是一门将质量管理学应用于食品安全与质量控制的学科，主要研究食品安全与质量控制方法、原理以及质量管理体系和安全控制体系在食品企业中的应用，未来的发展将向整个食品供应链上延伸，使食品质量管理体系和安全控制体系在各个环节中发挥作用。而当前针对食品科学与工程、食品质量与安全专业的本科应用型教材相对不多，本书即是针对这一现象并结合实际应用编写而成。

本书结合当前人们所关注的食品质量与安全问题进行了论述，全书共分 13 章。第 1 章介绍了食品安全与质量管理的基本概念和理论以及进行食品质量安全管理的的重要性；第 2 章详细介绍了食品中存在的三大类危害及其预防控制措施；第 3~5 章重点阐述了食品安全控制体系；第 6~7 章介绍了食品安全性毒理学评价与安全风险分析；第 8 章介绍了食品质量控制方法；第 9 章介绍了食品企业现场管理；第 10~11 章详细介绍了 ISO 9001 质量管理体系与 QS 市场准入制度。本书还着重介绍了食品企业可能面临的危机及其应对措施以及质量成本控制等内容。

参与本书编写的作者均为食品安全方面的教学经验丰富的老师和产品质量控制经验丰富的管理专家，对他们在编写过程中严谨、认真、敬业的态度，在此表示真诚的感谢。

由于作者水平所限，疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

主 编  
2007 年 12 月

# 目 录

第 1 章 绪论 .....	1	3.1.1 GMP 产生的历史背景 .....	28
1.1 食品安全概述 .....	1	3.1.2 食品 GMP 的发展历程 .....	28
1.1.1 食品 .....	1	3.1.3 GMP 在国际上的发展状况 .....	29
1.1.2 食品安全 .....	2	3.1.4 GMP 在中国的发展与实施情况 .....	29
1.2 食品质量管理概述 .....	3	3.2 国外良好操作规程 .....	30
1.2.1 食品质量 .....	3	3.2.1 美国的良好操作规程 .....	30
1.2.2 食品质量管理 .....	5	3.2.2 CAC《食品卫生通则》 .....	32
1.3 食品安全与质量管理的重要性 .....	5	3.3 我国的良好操作规程 .....	35
1.3.1 保障消费者的健康和生命安全 .....	5	3.3.1 卫生质量方针和目标 .....	35
1.3.2 提高产品的市场竞争力 .....	5	3.3.2 组织机构及其职责 .....	36
1.3.3 促进国际贸易, 规避各种壁垒 .....	6	3.3.3 生产、质量管理人员的要求 .....	37
第 2 章 影响食品安全的危害因素		3.3.4 环境卫生要求 .....	37
及其预防措施 .....	7	3.3.5 车间及设施卫生的要求 .....	38
2.1 生物性危害因素及其预防措施 .....	7	3.3.6 原料、辅料卫生的要求 .....	38
2.1.1 细菌 .....	7	3.3.7 生产、加工卫生的要求 .....	39
2.1.2 霉菌及其毒素 .....	10	3.3.8 包装、储存、运输卫生的要求 .....	39
2.1.3 病毒 .....	10	3.3.9 有毒有害物品的控制 .....	39
2.1.4 寄生虫 .....	13	3.3.10 检验的要求 .....	39
2.1.5 鼠类及昆虫 .....	14	3.3.11 保证卫生质量体系有效运行	
2.2 化学性危害因素及其预防措施 .....	14	的要求 .....	39
2.2.1 食品添加剂 .....	15	第 4 章 卫生标准操作程序 (SSOP) .....	41
2.2.2 农药、兽药残留 .....	16	4.1 SSOP 介绍 .....	41
2.2.3 生物毒素 .....	17	4.1.1 SSOP 含义 .....	41
2.2.4 环境污染物 .....	19	4.1.2 SSOP 的起源、发展及现状 .....	41
2.3 放射性危害因素及其预防措施 .....	19	4.1.3 SSOP 的基本内容 .....	41
2.4 食品加工、物流与包装 .....	20	4.1.4 实施 SSOP 的意义 .....	42
2.4.1 食品加工与食品安全 .....	20	4.2 SSOP 八项内容详解 .....	42
2.4.2 食品包装与食品安全 .....	20	4.2.1 水(冰)的安全 .....	42
2.4.3 食品物流与食品安全 .....	21	4.2.2 与食品接触表面的清洁度 .....	43
2.5 食物过敏及其预防措施 .....	21	4.2.3 防止交叉污染 .....	44
2.6 新型食品 .....	22	4.2.4 设施的清洁与维护 .....	45
2.6.1 保健食品的安全性 .....	22	4.2.5 防止食品被外部污物污染 .....	46
2.6.2 辐照食品的安全性 .....	23	4.2.6 外部污染物的监控 .....	46
2.6.3 转基因食品的安全性 .....	23	4.2.7 有毒化学物品的标记、储存	
2.7 膳食结构 .....	24	和使用 .....	46
2.7.1 营养不良 .....	25	4.2.8 雇员的健康与卫生控制 .....	46
2.7.2 营养过剩 .....	26	4.2.9 虫害的控制 .....	46
2.8 食品掺伪 .....	26	4.3 果蔬汁生产加工企业的 SSOP 计划	
第 3 章 良好操作规程 (GMP) .....	28	(实例) .....	47
3.1 良好操作规程概述 .....	28	4.3.1 加工用水的安全 .....	47
		4.3.2 果蔬汁接触面的状况和清洁 .....	48

4.3.3	防止交叉污染 .....	49	6.1.1	毒理学基本知识 .....	81
4.3.4	手的清洗、消毒及厕所设施 的维护 .....	50	6.1.2	毒物毒作用的影响因素及机理 .....	83
4.3.5	防止污染物的危害 .....	50	6.1.3	毒物的毒效应 .....	85
4.3.6	有毒化合物的标记、储藏 和使用 .....	51	6.2	食品安全性毒理学评价程序 .....	87
4.3.7	员工的健康 .....	52	6.2.1	对受试物的要求 .....	87
4.3.8	鼠、虫的灭除 .....	52	6.2.2	食品安全性毒理学评价程序 .....	87
4.3.9	环境卫生 .....	53	6.2.3	对不同受试物选择毒性试验 的原则 .....	88
4.3.10	检验检测卫生 .....	53	6.2.4	食品安全性毒理学评价试验目的 和结果判定 .....	89
<b>第5章 危害分析与关键 控制点 (HACCP) .....</b>		54	6.2.5	食品安全性评价需要考虑 的因素 .....	90
5.1	HACCP 介绍 .....	54	6.3	食品安全性毒理学评价实例 .....	92
5.1.1	HACCP 定义 .....	54	6.3.1	受试物 .....	92
5.1.2	HACCP 的起源和发展 .....	54	6.3.2	安全性毒理学评价程序 .....	92
5.1.3	HACCP 突出特点 .....	55	6.3.3	综合评价 .....	93
5.2	HACCP 原理 .....	55	<b>第7章 食品安全风险分析 .....</b>		94
5.2.1	危害分析与预防措施 .....	55	7.1	风险与风险分析 .....	94
5.2.2	确定关键控制点 (CCP) .....	56	7.1.1	风险的含义 .....	94
5.2.3	建立关键限值 (CL) .....	57	7.1.2	风险的分类 .....	94
5.2.4	关键控制点的监控 (M) .....	58	7.1.3	风险分析 .....	94
5.2.5	纠偏行动 (CA) .....	59	7.2	食品安全风险分析简介 .....	95
5.2.6	建立验证程序 (V) .....	60	7.2.1	基本概念 .....	95
5.2.7	建立记录保持程序 (R) .....	61	7.2.2	食品安全风险分析的发展历史 .....	96
5.3	HACCP 在食品企业的建立和执行 .....	62	7.2.3	食品安全风险分析的内容 .....	96
5.3.1	成立 HACCP 小组 .....	62	<b>第8章 食品质量控制 .....</b>		101
5.3.2	产品描述 .....	63	8.1	质量波动 .....	101
5.3.3	识别和拟定用途 .....	67	8.1.1	质量波动的定义 .....	101
5.3.4	绘制和确认生产工艺流程图 .....	67	8.1.2	质量波动的原因 .....	101
5.3.5	危害分析与预防措施举例 .....	70	8.1.3	质量波动的分类 .....	102
5.3.6	确定关键控制点举例 .....	72	8.2	质量数据 .....	102
5.3.7	设定关键限值举例 .....	72	8.2.1	质量数据的分类 .....	102
5.3.8	关键控制点的监控举例 .....	72	8.2.2	搜集数据的方法 .....	103
5.3.9	纠偏行动举例 .....	73	8.2.3	搜集数据注意事项 .....	103
5.3.10	建立验证程序举例 .....	73	8.3	质量控制工具 (一)——QC 旧七法 .....	103
5.3.11	建立记录保存程序举例 .....	73	8.3.1	检查表 .....	103
5.4	HACCP 认证 .....	75	8.3.2	排列图 .....	105
5.4.1	HACCP 认证基础 .....	75	8.3.3	特性要因图 .....	106
5.4.2	HACCP 认证过程 .....	76	8.3.4	直方图 .....	107
5.5	ISO 22000 介绍 .....	77	8.3.5	散布图 .....	109
5.5.1	ISO 22000 标准制定的原则、 特点和目标 .....	77	8.3.6	分层法 .....	111
5.5.2	ISO 22000 与 HACCP 的异同 .....	78	8.3.7	控制图 .....	112
5.5.3	ISO 22000 在我国推广与展望 .....	79	8.4	质量控制工具 (二) ——QC 新七法 .....	115
<b>第6章 食品安全性评价 .....</b>		81	8.4.1	亲和图 .....	115
6.1	食品安全性评价原理 .....	81			

8.4.2	关联图	116	11.1.1	产生背景	169
8.4.3	系统图	117	11.1.2	食品质量安全市场准入标志——QS标志	170
8.4.4	PDPC图	117	11.2	食品质量安全市场准入的条件	170
8.4.5	矩阵图	119	11.3	QS认证	172
8.4.6	箭形图(网络图)	120	11.3.1	食品质量安全市场准入制度适用范围	172
8.4.7	矩阵数据解析法	121	11.3.2	实行质量安全市场准入制度的食品种类	172
<b>第9章</b>	<b>5S管理</b>	124	11.3.3	QS认证程序	173
9.1	5S概述	124	11.3.4	香肠QS认证实例	173
9.1.1	5S的含义	124	<b>第12章</b>	<b>食品企业危机管理</b>	181
9.1.2	5S的起源和发展	124	12.1	食品企业危机管理概述	182
9.1.3	5S推行的目的和作用	125	12.1.1	企业危机管理的含义	182
9.1.4	5S之间的关系	126	12.1.2	企业危机管理的特征	183
9.2	5S的执行	126	12.1.3	危机管理的要素	184
9.2.1	整理	126	12.1.4	危机管理的类型及其危害	186
9.2.2	整顿	128	12.1.5	危机管理原则	189
9.2.3	清扫	131	12.2	食品企业危机管理的步骤和方法	191
9.2.4	清洁	133	12.2.1	食品企业危机管理的步骤	191
9.2.5	修养(素养)	134	12.2.2	解决食品企业危机的常用方法	193
9.3	5S在食品企业的执行	135	12.2.3	危机管理的禁忌	194
9.3.1	食品企业推行5S管理的指导思想	135	12.3	食品企业危机管理案例	196
9.3.2	食品企业推行5S管理要点	136	12.3.1	可口可乐中毒事件	196
<b>第10章</b>	<b>食品质量管理体系</b>	139	12.3.2	“雀巢碘超标”事件	197
10.1	ISO 9000概述	139	<b>第13章</b>	<b>食品质量成本管理</b>	198
10.1.1	ISO 9000产生的历史背景	139	13.1	质量的经济性	198
10.1.2	ISO 9000修订与发展	139	13.1.1	质量效益与质量损失	198
10.2	八项质量管理原则	140	13.1.2	质量波动与损失	198
10.2.1	以顾客为关注焦点	140	13.2	食品质量成本概述	199
10.2.2	领导作用	140	13.2.1	质量成本的含义	199
10.2.3	全员参与	141	13.2.2	质量成本的分类	199
10.2.4	过程方法	141	13.2.3	质量成本的特点	200
10.2.5	管理的系统方法	141	13.2.4	质量成本模型	201
10.2.6	持续改进	142	13.3	质量成本管理	202
10.2.7	基于事实的决策方法	142	13.3.1	质量成本会计	202
10.2.8	互利的供方关系	142	13.3.2	质量成本核算	203
10.3	质量标准内容的理解与实施	142	13.3.3	质量成本分析	205
10.3.1	ISO 9000:2000	142	13.3.4	质量成本的计划和控制	206
10.3.2	ISO 9001:2000	149	13.3.5	质量成本报告	207
10.4	质量管理体系认证	163	<b>附表</b>	<b>每日卫生控制记录表和定期卫生控制记录表</b>	210
10.4.1	基本概念	163	<b>参考文献</b>		212
10.4.2	质量管理体系认证的流程和规则	164			
<b>第11章</b>	<b>食品质量安全市场准入制度</b>	169			
11.1	概述	169			

# 第 1 章 绪 论

“民以食为天，食以安为先”，“质量就是生命”，这两句老话阐明了食品质量与安全的重要性。实际上，食品质量与安全的重要性还不止于此，更重要的是，还关系到人的健康和生命，因此，在食品生产和管理过程中，应充分重视食品质量与安全问题。

## 1.1 食品安全概述

### 1.1.1 食品

#### 1.1.1.1 食品的定义

在现实生活中，我们会接触到很多食品，但对具体食品的定义可能会相对较模糊。

《食品工业基本术语》对食品的定义：可供人类食用或饮用的物质，包括加工食品（如罐头食品、面包）、半成品（如净菜、保鲜肉）和未加工食品（水果类），不包括烟草或只作药品用的物质。

《食品卫生法》对食品的法律定义：各种供人食用或者饮用的成品和原料以及按照传统既是食品又是药品的物品（如山楂、山药），但是不包括以治疗为目的的物品（如人参、鹿茸）。

上述两个对食品的定义比较全面地描述了我们所见到的食品，但只是对最终产品的描述。从全面质量管理的角度来讲，广义的食品概念还应涉及所生产食品的原料、原料种养殖过程中接触到的物质和环境、食品的添加物、所有直接或间接接触食品的包装材料、生产设施以及影响食品原有品质的环境。

#### 1.1.1.2 食品的特性



图 1-1 火腿、鸡蛋、水果和蔬菜

图 1-1 所示均为日常生活中经常接触到的食品，可以看出它们的共同特点，即首先它们都具有一定的色、香、味、质地和外形；其次是含有人体需要的各种蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质等营养素；第三也是最重要的就是它们必须是无毒无害。也就是说，食品必须在洁净卫生的环境下种养殖、生产加工、包装、贮藏、运输和销售。由此我们可以得出食品的主要特点如下。

第一，食品对卫生的要求比较高。食品的卫生直接关系到人类的生命和健康，国内外发生的食物中毒事件，很多是由于不卫生的物质之间发生交叉污染所致。2002 年，国家质量

## 食品安全与质量管理学

监督检验总局对老五类产品即面、米、油、酱油、醋实施质量安全市场准入制度，即 QS 认证（图 11-1），要求这五类产品必须获得认证后才有资格进行生产和销售。

第二，食品是为人类提供营养的，是通过食用或饮用来实现它的使用价值，也就是满足人们的生理需求。

第三，食品只能使用一次，而其他产品一般可以重复使用。如水杯可以重复使用，而食品提供给人体营养素后就完成使命。

### 1.1.2 食品安全

#### 1.1.2.1 食品安全的定义

食品安全，一是讲保障食物的供应方面的安全，即从数量的角度，要使人们既能买得到，又买得起所需要的食品；二是讲食品质量对人体健康方面的安全，即从质量的角度，要求食品的营养全面、结构合理、卫生健康。

世界卫生组织（WHO）将“食品安全（food safety）”定义为：食物中有毒、有害物质对人体健康影响的公共卫生问题。1997 年世界卫生组织（WHO）在其发表的《加强国家级食品安全性计划指南》中把食品安全解释为“对食品按其原定用途进行制作和食用时不会使消费者受害的一种担保”。

真正意义上的食品安全可以从五个方面来评价。

① 营养成分 食品的用途之一就是为食用者提供必要的营养，但食品提供的营养成分过剩或缺失，都会造成对人体的营养性危害，特别是对特定人群危害更大。如 2004 年发生在安徽阜阳的大头娃娃奶粉事件，就是因为奶粉中营养素严重缺乏，致使婴儿停止生长，四肢短小，身体瘦弱，脑袋尤显偏大，被当地人称为“大头娃娃”。

② 天然成分 指食品天然自带、生长产生、储存生成的某些物质。如河豚鱼体内的神经毒素，其毒性是剧毒氰化物的几百倍，只有通过特殊的烹饪加工制作才能消除体内的毒性；玉米在贮藏不当时产生黄曲霉毒素等。

③ 微生物污染 食品是微生物生长的良好培养基。食品的腐败变质、食物中毒和食源性疾病绝大多数都是由微生物引起。

④ 食品添加剂 食品添加剂，国家允许的，实行限用；国家禁用的，不得添加使用。违背这个原则，就会造成食品安全风险。

⑤ 化学成分 指食物中含有有毒、有害化学物质，包括直接加入的和间接带入的。化学物质达到一定水平可引起急性中毒。如米粉、腐竹使用“吊白块”等，都是加入了化学成分的典型例子。

综上所述，食品安全是指食品既无危害又无危险，既不存在对人体有害的因素，也不造成对人体有害的近期或远期影响，兼具食品营养和安全要求，才是真正意义上的食品安全。

#### 1.1.2.2 食品安全现状

目前，食品安全问题突出表现在以下六个方面：

- ① 微生物污染造成的食源性疾病问题是首要问题；
- ② 环境污染在一定程度上仍相当严重；
- ③ 新技术、新工艺、新资源也带来了食品安全的新问题；
- ④ 落后的加工工艺和储存运输条件造成污染相当严重；
- ⑤ 掺假作伪现象依然层出不穷；
- ⑥ 食品安全问题已经严重影响到食品的贸易。

## 1.2 食品质量管理概述

### 1.2.1 食品质量

#### 1.2.1.1 质量的定义

质量一词非常抽象，不同的人，由于所学专业、从事行业、年龄、素质、经验、时间、需求、文化水平等不同，对质量的理解也不同。美国质量管理专家戴明博士认为：“质量是从客户的观点出发加强到产品上的东西”；世界著名质量专家塔古奇博士将质量定义为：“质量是客户感受到的东西”；世界著名统计工程管理专家道里安·舍宁认为“质量是客户的满意、热情和忠诚”；海尔集团总裁张瑞敏先生认为：“质量意味着产品无缺陷”，“质量是产品的生命，信誉是企业的灵魂，产品合格不是标准，用户满意才是目的。”

国际标准化组织（ISO）在 ISO 9000：2000《质量管理体系——基础和术语》中对质量的定义是：“一组固有特性满足要求的程度”。

特性分为固有的特性和赋予的特性，固有特性是指事物本来就有的特性，如火腿中含有蛋白质和脂肪等营养素，含有人体所需的营养物质就是火腿本来就有的；水果蔬菜中含有叶绿素而呈现绿色等。赋予的特性是指人为增加或给予事物的特性，如在火腿中添加亚硝酸盐和红曲色素，使其呈现红色；食品的价格；鲜奶、冷鲜肉在运输过程中要求在低温条件下运输和贮藏等。

要求可分为明示的、隐含的和必须履行的需求或期望。

明示的要求是指明确提出来的或规定的要求。如在水果买卖合同中明确提出水果的大小或顾客口头明确提出的要求。

隐含的要求是指组织、顾客和其他相关方的惯例或一般做法，所考虑的需求或期望是不言而喻的。例如采购方便面，只需要提出购买某一品牌的方便面就可以了，而不用单独提出方便面必须是安全的或要满足相应的国家标准，因为只要是生产食品，食品企业就知道必须满足这些要求。

必须履行的是指法律法规要求的或有强制性标准要求的。例如出口食品企业必须进行卫生注册或登记；必须通过 QS、HACCP 或 ISO 9001 认证等。

从质量的概念中，我们可以理解到：质量的内涵是由一组固有特性组成，并且这些固有特性是以满足顾客及其他相关方所要求的能力加以表征。质量具有经济性、广义性、时效性和相对性。

(1) 质量的经济性 人们在日常生活中经常要求“货真价实，物美价廉”实际上是反映人们的价值取向，物有所值，就表明质量有经济性的表征。企业从事生产活动，目的就是以最优质的产品最大限度地满足顾客的需求，以求获得最大的利润。

(2) 质量的广义性 质量不仅指产品质量，而且还包括过程质量、部门质量、体系质量、管理质量。在食品生产过程中，要按照全面质量管理的思想，实现“从农田到餐桌”的全程质量控制食品的质量。

(3) 质量的时效性 随着技术水平和人们生活水平的提高，对质量的要求也在不断提高，各种标准也在不断地被修订，旧的标准逐渐被淘汰。例如原先被顾客认为质量好的产品可能会因为顾客要求的提高而不再受到顾客的欢迎。因此，食品企业应不断地调整对质量的要求。

(4) 质量的相对性 不同的人对质量的要求是不同的，因此会对同一产品的功能提出不

同的需求，也可能对同一产品的同一功能提出不同的需求。例如薯片，有的人喜欢番茄酱口味的，有的人喜欢吃咸味的。因此，需求不同，质量要求也就不同。

由以上内容我们可以总结出食品质量的定义，即食品的一组固有特性（营养、安全、色、香、味、质、形等）满足消费者需求的程度。

### 1.2.1.2 质量形成过程

(1) 质量环 任何产品都要经历设计、制造和使用的过程，食品质量相应也有一个产生、形成和实现的过程，这一过程按照一定的逻辑顺序进行的一系列的活动构成。人们往往用一个不断循环的圆环来表示这一过程并称之为质量环。它是对产品质量的产生、形成和实现过程进行的抽象描述和理论概括。过程中的一系列的活动一环扣一环，互相制约、互相依存、互相促进。过程不断循环，每经过一次循环，就意味着产品质量的一次提高。通过将食品质量形成的全过程分解为若干相互联系而又相对独立的阶段，就可以对之进行有效的控制和管理。

任何产品质量的形成基本遵循这样的过程：市场调研→产品研发→生产设计→采购→生产制造→检验→包装→储存→运输→销售→服务→营销和市场营销。下面以烤鸡质量形成过程为例说明质量环（如图 1-2）。

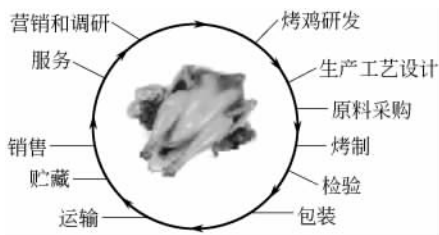


图 1-2 质量环——烤鸡生产过程

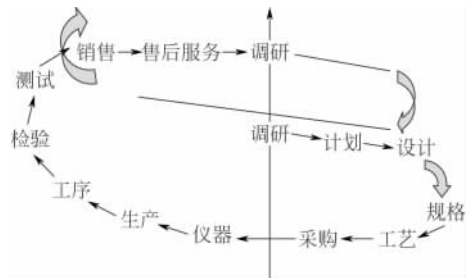


图 1-3 朱兰质量螺旋曲线

首先进行市场调研，了解顾客对烤鸡的消费需求（烤鸡的大小、价格、风味、宗教信仰等），针对顾客需求进行产品的研发以及生产工艺的设计，接着根据设计采购所需的原料，然后进行烤制、检验、包装、运输和销售；服务的内容主要包括食用方法、保存方法等；销售和服务的过程中，通过调研了解烤鸡存在的问题，以备下次烤制过程中进行改进。

(2) 质量螺旋 美国质量管理专家朱兰于 20 世纪 60 年代用一条螺旋曲线来表示质量的形成过程，称之为朱兰质量螺旋曲线（如图 1-3）。在朱兰质量螺旋曲线图上可以看到，产品质量的形成由市场研究、开发（研制）、设计、制定产品规格、制定工艺、采购、仪器仪表以及设备装置、生产、工序控制、检验、测试、销售、服务十三个环节组成；产品质量形成的各个环节环环相扣，周而复始，不断循环上升。

(3) 朱兰三部曲 朱兰博士认为质量管理是由质量策划、质量控制和质量改进三个相互联系的阶段所构成的一个逻辑的过程，每个阶段都有其关注的目标和实现目标的相应手段。

质量策划指明确企业的产品和服务所要达到的质量目标，并为实现这些目标所必需的各种活动进行规划和部署的过程。

质量控制就是为实现质量目标，采取措施满足质量要求的过程。

质量改进是指突破原有计划从而实现前所未有的质量水平的过程。

在质量管理的三部曲中，质量策划明确了质量管理所要达到的目标以及实现这些目标的途径，是质量管理的前提和基础；质量控制确保事物按照计划的方式进行，是实现质量目标

的保障；质量改进则意味着质量水平的飞跃，标志着质量活动是以一种螺旋式上升的方式在不断攀登和提高，如图 1-4。

### 1.2.1.3 质量决定因素

从食品质量形成过程来看，食品质量是否能够满足消费者的要求，取决于四个因素：开发设计质量、生产制造质量、食用质量和服务质量。

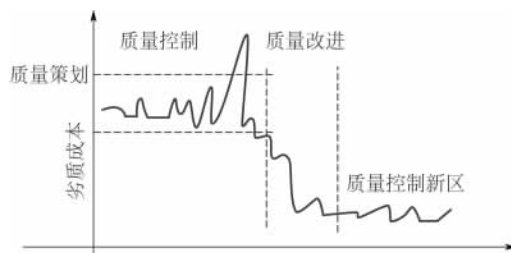


图 1-4 质量三部曲分布图

#### (1) 开发设计质量 开发设计是产品质量

形成最为关键的阶段。设计一旦完成，产品的固有质量也就随之确定。食品质量设计的好坏，直接影响着消费者的购买和产品的食用安全。食品的开发设计主要包括产品的配方、加工工艺及流程、所需要的生产原料、生产设备、包装、运输和贮藏条件等。每一个环节设计出现问题，都将影响着最终产品的质量和安全。世界快餐巨头麦当劳和肯德基每年都会针对不同的消费群体开发出不同的产品，而且花样百出，从而吸引更多的消费者。

(2) 生产制造质量 生产制造是将设计的成果转化为现实的产品，是产品形成的主要环节。没有生产制造，就不可能有我们所需要的食品。生产制造质量体现在生产设备的稳定性、先进性及消毒、清洗和维修保养情况，生产人员的技术和管理水平以及管理体系运行情况等。

(3) 食用质量 食用质量主要包括产品的颜色、风味、气味、口感、营养、安全以及食用方便等。食用质量是食品的价值体现，它的好坏直接决定着消费者是否重复购买或将其介绍给亲朋好友。

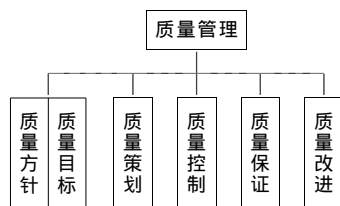


图 1-5 质量管理的组成

(4) 服务质量 服务质量是产品质量的延续。服务质量体现了一个企业对顾客的重视，是企业形象的体现。每一个企业的产品不可能 100% 的完美，出现质量问题，能够及时跟上服务，是对产品质量的弥补，可以挽回企业的损失和声誉。

## 1.2.2 食品质量管理

ISO 9000: 2000 标准对质量管理的定义是：“在质量方面指挥和控制组织的协调的活动。”这里的活动通常包括制定质量方针和质量目标以及质量策划、质量控制、质量保证和质量改进（图 1-5）。

食品质量管理就是为保证和提高食品质量所进行的质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等活动的总称。

## 1.3 食品安全与质量管理的重要性

### 1.3.1 保障消费者的健康和生命安全

食品安全和质量管理工作的重要性可以说是众所周知，因食品在一定程度上影响着人们的身心健康，特别是对特定人群的身体健康的影 响尤为明显，如长时间食用缺碘盐可能会引发甲状腺肿等病。

### 1.3.2 提高产品的市场竞争力

产品质量与安全反映了一个企业的技术水平和管理水平。质量好的产品，在市场竞争中处于优势地位。每一个企业首先应该把产品质量放在第一位。例如世界快餐界的老大“麦当

劳”的经营理念是“QSCV”，它们分别是英文 Quality、Service、Cleanness、Value 的第一个字母，意思是麦当劳为世人提供品质上乘、服务周到、环保清洁、物有所值的产品与服务，就是这种理念及其行为，使麦当劳在激烈的市场竞争中长期立于不败之地，跻身于世界强手之林。

所有麦当劳快餐店出售的汉堡包都严格执行规定的质量和配料。例如，要求牛肉原料必须挑选精瘦肉，不能含有内脏等下货，脂肪含量也不得超过 19%；与汉堡包一起销售的炸薯条，所用的马铃薯是专门培植并精心挑选的，再通过适当的储存时间调整一下淀粉和糖的含量，放入可以调温的炸锅中油炸，立即供应给顾客。在保证质量的同时，他们还要求烧好的牛肉饼出炉后 10min 及法式炸薯条炸好后 7min 之内若尚未售出必须将它扔掉不再供应顾客，从而保证了鲜美的味道，汉堡包不仅新鲜可口而且营养搭配合理。由于到麦当劳快餐店就餐的顾客来自不同的阶层，具有不同的年龄、性别和爱好，因此，汉堡包的口味及快餐的菜谱、佐料也迎合不同的口味和要求，人们常对它的优质赞叹不已。

### 1.3.3 促进国际贸易，规避各种壁垒

目前，与食品安全相关的贸易壁垒，主要是技术壁垒，成为国际贸易壁垒的主要内容之一，国际食品的自由贸易也为此受到了严重影响。我们承认，其中的部分措施为保护消费者健康和安​​全所必需。但同时，由于 WTO 相关协定具体条款的模糊性以及技术壁垒本身的技术性，很难对其中的必要措施和变相的贸易保护进行区分。这就难免造成泥沙俱下、鱼龙混杂，贸易保护主义假借食品质量与安全之名大行其道，对国际贸易造成不良影响。

自 1995 年 WTO 成立以来，WTO 成员所做的 SPS 通报逐年增加（图 1-6）。我们不能说这些通报全都是技术壁垒，但其中的某些措施将对国际食品自由贸易造成障碍，甚至是扭曲。关于食品贸易的国际纠纷也成为 WTO 贸易纠纷的主要内容之一（图 1-7）。

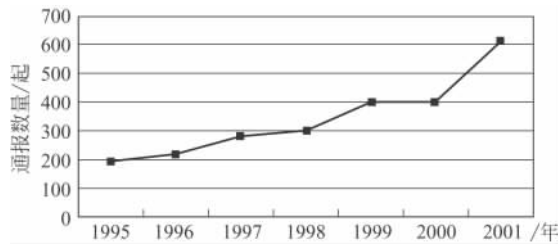


图 1-6 1995~2001 年 WTO/SPS 通报数量

资料来源：Peter Walkenhorst (OECD): “The SPS Process and Developing Countries”,  
Contributed paper presented at the International Conference Agricultural policy reform and  
the WTO: where are we heading? Capri (Italy), June 23-26, 2003

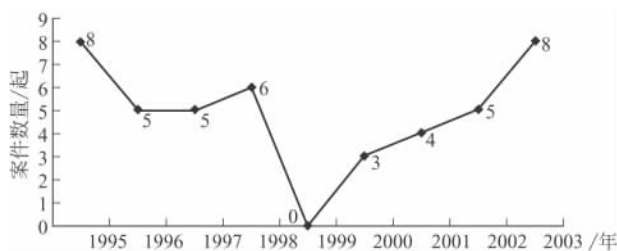


图 1-7 技术性贸易壁垒争端案件数量变化（其中包括 34% 的纯 TBT 纠纷）

资料来源：林伟、孟冬：“技术性贸易壁垒——国际贸易争端的导火索”，《WTO 经济导刊》。

## 第 2 章 影响食品安全的危害因素及其预防措施

食品中的危害主要包括生物性危害、化学性危害和放射性危害。其中以生物性危害引起食源性疾病的现象较为普遍，近些年化学性污染（如甲醇、甲醛、亚硝酸盐、重金属、有机磷农药、瘦肉精、化学防腐剂等）急剧增加，食物中毒事件时有发生。当人们拎着菜篮子走进家门的时候，菜篮子里的各种农副产品已经通过了生产（种植、养殖）、加工、物流（储存、运输）、销售等多个环节。可以说，从农田到餐桌整个食品链的任何环节都有可能受到有害物质的污染。

随着科学技术的发展，又出现一些新型食品，如转基因食品、辐照食品等，这些新型食品的安全性也引起了人们的广泛关注。同时，膳食结构不平衡、食物过敏原、食品掺伪等都会对食品的安全产生影响。

### 2.1 生物性危害因素及其预防措施

食品生物性危害主要包括细菌、霉菌、病毒、寄生虫等。食品中的微生物不但降低食品卫生质量，引起食品腐败变质，而且对人体健康产生危害；食入含有病毒的食物，就可能导致食物中毒；寄生虫主要通过病人、病畜的粪便污染环境后间接污染食品，也有的直接污染食品。虫害污染主要通过原料贮藏、加工过程以及成品贮藏等过程污染，主要的虫害包括老鼠、苍蝇、蚊子、蟑螂、跳蚤等。

#### 2.1.1 细菌

引起食品危害的微生物包括细菌和霉菌。在各种食物中毒中，以细菌性食物中毒最多。细菌对食品安全性的影响主要表现在一方面引起食品的腐败变质；另一方面引起食源性疾病或食物中毒。食物中毒的类型分为三种：①细菌本身生长繁殖造成的，如沙门菌、志贺菌等，称为感染型食物中毒；②细菌生长繁殖过程中产生的毒素造成的，如肉毒梭菌产生肉毒素、金黄色葡萄球菌产生肠毒素等，称为毒素型食物中毒；③细菌本身既能感染又能产生毒素，如副溶血性弧菌，本身既能引起肠道疾病，又会产生耐热性溶血毒素，属于混合型食物中毒。

(1) 细菌污染食品的途径

① 加工前食品原料污染 食品原料在种养殖过程中可能受环境中水、空气、土壤中有毒有害物质等污染，细菌污染的程度因品种和来源不同而异。

② 加工过程污染 加工过程是细菌污染机会最多的环节。可以通过不洁净的人手、手套、工作服、设备、生产环境、工（器）具等发生交叉污染。

③ 物流过程（贮藏、运输）污染 食品在不利的贮藏、运输条件下受到二次污染。

④ 销售过程污染 食品销售过程中，散装食品受到不干净的销售用（器）具、包装材料以及消费者和服务人员的污染。

⑤ 食用过程污染 食品在从购买到消费的过程中由于存放不合理、加工不当造成食品的交叉污染。

(2) 评价食品卫生质量的细菌污染指标

① 菌落总数 菌落总数就是指在一定条件下（如需氧情况、营养条件、pH、培养温度和时间等）每克（每毫升）受检样所生长出来的细菌菌落总数。按国家标准方法规定，即在需氧情况下，37℃培养 48h，能在普通营养琼脂平板上生长的细菌菌落总数，所以厌氧或微需氧菌、有特殊营养要求的以及嗜中温的细菌，由于现有条件不能满足其生理需求，故难以繁殖生长。因此，菌落总数并不表示实际中的所有细菌总数，菌落总数并不能区分其中细菌的种类，所以有时被称为杂菌数、需氧菌数等。

菌落总数测定是用来判定食品被细菌污染的程度及卫生质量，它反映食品在生产过程中是否符合卫生要求，以便对被检样品作出适当的卫生学评价。菌落总数的多少在一定程度上标志着食品卫生质量的优劣。

② 大肠菌群 一类需氧及兼性厌氧、在 37℃能分解乳糖产酸产气的革兰阴性无芽孢杆菌。一般认为该菌群细菌可包括大肠埃希菌、柠檬酸杆菌、产气克雷白菌和阴沟肠杆菌等。

大肠菌群是作为粪便污染指标菌提出来的，主要是以该菌群的检出情况表示食品是否被粪便污染。大肠菌群数的高低，表明了粪便污染的程度，也反映了对人体健康危害性的大小。

③ 肠道致病菌 肠道致病菌是一类能够引起肠道疾病的细菌，如沙门菌、李斯特菌、霍乱弧菌等。在食品中肠道致病菌要求不得检出。

(3) 食品中常见的细菌介绍

① O157：H7 O157：H7 大肠杆菌属埃希菌属，即通常所讲的大肠杆菌。能引起人发生腹泻的具有致病性的大肠杆菌称为致泻性大肠杆菌，包括肠产毒性大肠杆菌（ETEC）、肠侵袭性大肠杆菌（EIEC）、肠致病性大肠杆菌（EPEC）、肠出血性大肠杆菌（EHEC）、肠集聚性黏附大肠杆菌（EA<sub>g</sub>gEC）。O157：H7 是埃希菌属中肠出血性大肠杆菌的一个血清型，它产生细菌毒素，使感染者出现腹泻等一系列病症，并且可能引起病情更为凶险的溶血性尿毒综合征。

可能成为 O157：H7 传染媒介的食品有牛肉及其制品、牛奶及其制品、鸡肉、猪肉、羊肉、蔬菜、水果、饮料、色拉、水等。

O157：H7 是一种食源性致病菌，人和人之间日常生活的接触也可传播疾病。所以，原则上讲应特别注意食品卫生，避免食用烹调不当的牛肉，尽量不喝生牛奶，不食不洁的食品、水果、蔬菜等，不饮用不干净的饮料和生水。避免与患者密切接触，或者在接触时应特别注意个人卫生。

② 金黄色葡萄球菌 金黄色葡萄球菌（*Staphylococcus aureus* Rosenbach）是人类的一种重要病原菌，隶属于葡萄球菌属（*Staphylococcus*），可引起多种严重感染。

金黄色葡萄球菌在自然界中无处不在，空气、水、灰尘及人和动物的排泄物中都可找到。因而，食品受其污染的机会很多。

金黄色葡萄球菌的流行病学一般有如下特点：季节分布，多见于春夏季；中毒食品种类多，如奶、肉、蛋、鱼及其制品。此外，剩饭、油煎蛋、糯米糕及凉粉等引起的中毒事件也有报道。

一般来说，金黄色葡萄球菌可通过以下途径污染食品：食品加工人员、炊事员或销售人员带菌，造成食品污染；食品在加工前本身带菌，或在加工过程中受到了污染，产生了肠毒素，引起食物中毒；熟食制品包装不严，运输过程中受到污染；奶牛患化脓性乳腺炎或禽畜局部化脓时，对肉体其他部位的污染。

通过防止金黄色葡萄球菌污染食品以及金黄色葡萄球菌肠毒素的生成来控制食品安全。

③ 沙门菌 1885 年沙门氏等在霍乱流行时分离到猪霍乱沙门菌，故定名为沙门菌属。沙门菌属有的专对人类致病，有的只对动物致病，也有对人和动物都致病。感染沙门菌的人或带菌者的粪便污染食品，可使人发生食物中毒。据统计在世界各国的细菌性食物中毒中，沙门菌引起的食物中毒常列榜首。

沙门菌分布很广，广泛存在于自然界中，常可在各种动物，如猪、牛、羊、马等家畜及鸡、鸭、鹅等家禽，飞鸟、鼠类等野生动物的肠道中发现。鸡是沙门菌最大的宿主，鸡群暴发死亡率高达 80%，也存在于蛋类、蛋粉及其他食物中（牛肉、猪肉、鱼肉、香肠、火腿等）。

沙门菌大多通过摄入被沙门菌污染的食品或人传播进入人体。

伤寒沙门菌，甲、乙、丙型副伤寒沙门菌和仙台沙门菌等只对人类致病，而马流产沙门菌、雏沙门菌只对马和鸡致病。可引起肠热症、食物中毒、慢性肠炎和败血症。

沙门菌的控制措施：严格执行食品生产良好操作程序，注意灭蝇，加强对饮水、食品等的卫生监督管理，以切断传染途径。对食品加工和饮食服务人员定期进行健康检查，及时发现带菌者并给予治疗或调离工作岗位。加强屠宰业的卫生监督及各种食品特别是肉类运输、加工、冷藏等方面的卫生措施，防止沙门菌污染。在食品加工过程中，必须严格按卫生规范防止二次污染，通过蒸煮、巴氏消毒、存放适宜温度等进行控制，都能防止沙门菌病的发生。

④ 单细胞增生李斯特菌 李斯特菌在环境中无处不在，在绝大多数食品中都能找到李斯特菌。肉类、蛋类、禽类、海产品、乳制品、蔬菜等都被证实是李斯特菌的感染源。李斯特菌中毒严重的可引起血液和脑组织感染。感染李斯特菌后主要表现为败血症、脑膜炎和单核细胞增多。食品中存在的单增李斯特菌对人类的安全具有危险，该菌在 4℃ 的环境中仍可生长繁殖，是冷藏食品中威胁人类健康的主要病原菌之一。

单增李斯特菌主要污染的食品有牛奶、乳制品、肉类（特别是牛肉）、蔬菜、沙拉、海产品、冰淇淋等。

控制措施：单增李斯特菌在一般热加工处理中能存活，热处理已杀灭了竞争性细菌群，使单增李斯特菌在没有竞争的环境条件下易于存活，所以在食品加工中，中心温度必须达到 70℃ 持续 2min 以上。单增李斯特菌在自然界中广泛存在，所以即使产品已经过热加工处理，充分灭活了单增李斯特菌，但还有可能造成产品的二次污染，因此蒸煮后防止二次污染是极为重要的。由于单增李斯特菌在 4℃ 下仍然能生长繁殖，所以未加热的冰箱食品增加了食物中毒的危险，冰箱食品需加热后再食用。

⑤ 肉毒梭菌 肉毒梭菌属于厌氧性梭状芽孢杆菌属，具有该菌的基本特性，即厌氧性的杆状菌，形成芽孢，芽孢比繁殖体宽，呈梭状，新鲜培养基的革兰染色为阳性，产生剧毒

细菌外毒素，即肉毒素。

肉毒梭菌的致病性在于其产生的肉毒素，这些毒素能引起人和动物中毒，根据肉毒素的抗原性，肉毒梭菌至今已有 A、B、C (1、2)、D、E、F、G 等七个型。引起人群中中毒的，主要有 A、B、E 三型。C、D 二型毒素主要是畜、禽中毒的病原。F、G 型肉毒梭菌极少分离，未见 G 型菌引起人群中中毒报道。

肉毒梭菌广泛存在于自然界中，引起中毒的食品有腊肠、火腿、鱼及鱼制品和罐头食品等。在美国以罐头发生中毒较多，日本以鱼制品较多，在我国主要以发酵食品为主，如臭豆腐、豆瓣酱、面酱、豆豉等。

控制措施：最根本的预防措施是加强食品卫生管理，改进食品的加工、调制及储存方法，改善饮食习惯，对某些水产品的加工可采取事先取内脏，并通过保持盐水浓度为 10% 的腌制方法，并使水活度低于 0.85 或 pH 为 4.6 以下，对于在常温储存的真空包装食品采取高压杀菌等措施，以确保抑制肉毒梭菌产生毒素，杜绝中毒病例的发生。

### 2.1.2 霉菌及其毒素

霉菌属真菌的多细胞型，呈丝状，分枝交织成团，故称霉菌。霉菌可以破坏食品的品质，导致腐败变质，有的产毒素，造成严重的食品安全问题。人和动物一次性摄入含大量霉菌毒素的食物常会发生急性中毒，而长期摄入含少量霉菌毒素的食物则会导致慢性中毒和癌症。

目前，已知可污染粮食及食品并发现具有产毒菌株的霉菌有曲霉属、镰刀菌属、交链孢霉属、粉红单端孢霉、木霉属、漆斑菌属、黑色葡萄穗霉等。

黄曲霉毒素 (Aflatoxin 简称 AFT 或 AT) 是黄曲霉和寄生曲霉的代谢产物。寄生曲霉的所有菌株都能产生黄曲霉毒素，但我国寄生曲霉较罕见。黄曲霉是我国粮食和饲料中常见的真菌，由于黄曲霉毒素的致癌力强，因而受到重视，但并非所有的黄曲霉都是产毒菌株，即使是产毒菌株也必须在适合产毒的环境条件下才能产毒。

黄曲霉毒素的化学结构是一个双氢呋喃和一个氧杂萘邻酮。现已分离出 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>、M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub> 等十几种。其中以 B<sub>1</sub> 的毒性和致癌性最强，它的毒性比氰化钾大 100 倍，仅次于肉毒素，是真菌毒素中最强的。

黄曲霉毒素污染可发生在多种食品上，如粮食、油料、水果、干果、调味品、乳和乳制品、蔬菜、肉类等。其中以玉米、花生和棉籽油最易受到污染，其次是稻谷、小麦、大麦、豆类等。花生和玉米等谷物是产生黄曲霉毒素菌株适宜生长并产生黄曲霉毒素的基质。花生和玉米在收获前就可能被黄曲霉污染，使成熟的花生不仅污染黄曲霉而且可能带有毒素，玉米果穗成熟时，不仅能从果穗上分离出黄曲霉，并能够检出黄曲霉毒素。

黄曲霉毒素对肝脏有特殊的亲和性并有致癌作用。饲料中的毒素可以蓄积在动物的肝脏、肾脏和肌肉组织中，人食入后可引起慢性中毒。

霉菌及其毒素污染食品后从食品卫生学角度应该考虑两个方面的问题，即霉菌及其毒素通过食品引起食品腐败变质和人类中毒。

预防霉菌污染为根本措施：①降低温度；②降低粮食水分；③通风干燥，控制环境湿度；④减少氧气含量；⑤减少粮粒损伤程度；⑥培育抗霉新品种。

去毒措施：①挑选霉粒；②碾压水洗；③油碱炼去毒；④油吸附（白陶土或活性炭）去毒；⑤紫外线照射去毒。

### 2.1.3 病毒

病毒是微生物中最小的一个类群，比细菌小得多，要在电子显微镜下才能看见，其外形