

食品安全检测技术

SHIPIN ANQUAN

JIANCE JISHU

丁 斌 姜 霞 主编

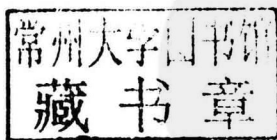


电子科技大学出版社

食品安全检测技术

SHIPIN ANQUAN JIANCE JISHU

丁 斌 姜 霞 主编



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品安全检测技术 / 丁斌, 姜霞主编. — 成都:
电子科技大学出版社, 2016.8
ISBN 978-7-5647-3772-6

I. ①食… II. ①丁… ②姜… III. ①食品安全—食
品检验 IV. ① TS207

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 162011 号

食品安全检测技术

丁斌 姜霞 主编

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑: 罗 雅
责任编辑: 罗 雅
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 四川永先数码印刷有限公司
成品尺寸: 185mm×260mm 印张 14 字数 359 千字
版 次: 2016 年 8 月第一版
印 次: 2016 年 8 月第一次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-3772-6
定 价: 48.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

食品安全检测技术发展至今，已成为全面推进食品生产企业进步的重要组成部分。它突出地体现在通过提高食品质量和全过程验证活动，并与食品生产企业各项管理活动相协同，从而有力地保证了食品质量的稳步提高，不断满足社会日益发展和人们对物质生活水平提高的需求。

对于食品安全各检验指标的检测技术，尤其快速检测技术，编者依据国际、国内的现行检验标准或检验方法，从中筛选出可以进行快速检验的技术方法并分类地予以介绍。

全书主要有 11 章：食品安全检测概述、兽药残留检测技术、农药残留检测技术、食品添加剂检测技术、食品中非法添加物的检测技术、食品微生物检测技术、生物毒素检测技术、转基因食品检测技术、食品包装及容器检测技术、重金属污染的检测技术、食品安全市场准入制度。

本书以技能培养为主要核心任务，发挥实践教学的主导作用，在内容的编排上，以食品安全检测技术为主线，运用多种检测方法和手段，突出先进的检测手段和新的检测方法。

由于编者水平有限，不妥之处难免，恳请各位专家、读者不吝赐教。

编 者
2016 年 6 月

目 录

第1章 食品安全检测概述	1
1.1 食品质量安全检验概况	1
1.2 食品质量安全检验的主要内容	3
1.3 食品质量安全现状	5
1.4 食品安全检测技术标准与管理	7
1.5 食品安全检测的新技术	11
思考题	14
第2章 兽药残留检测技术	15
2.1 概 述	15
2.2 抗病毒类药物金刚烷胺和利巴韦林残留的检测	18
2.3 染料类药物残留的检测	23
2.4 食品中重要激素残留检测技术	32
2.5 磺胺类药物残留的危害分析与检测方法	38
2.6 苯并咪唑类药物残留的危害分析与检测方法——HPLC法	41
思考题	44
第3章 农药残留检测技术	45
3.1 概 述	45
3.2 食品中有机氯和拟除虫菊酯类农药多种残留的测定	50
3.3 食品中氨基甲酸酯农残检测技术	53
思考题	56
第4章 食品添加剂的测定	57
4.1 概 述	57
4.2 食品添加剂中甜味剂的测定	58
4.3 防腐剂的测定	62
4.4 漂白剂和着色剂的测定	65
4.5 抗氧化剂的测定	70
4.6 护色剂的测定	73
思考题	77
第5章 食品中非法添加物的检测技术	78
5.1 食品中三聚氰胺和双氰胺的检测	78
5.2 食品中甲醛的测定(引用 DB43/156—2001)	86
5.3 食品中苏丹红染料的检测方法(引用 GB/T19681—2005)	88

5.4	乳品中皮革水解物的检测	90
5.5	食品中放射性核素污染的检测	93
5.6	水溶性非食用色素的快速检测	99
	思考题	103
第6章	食品微生物检测技术	104
6.1	菌落总数的测定(引用 GB/T 4789·2—2003)	104
6.2	大肠杆菌的检测技术	107
6.3	霉菌和酵母菌的快速检测	111
6.4	沙门菌的快速检测	112
6.5	食品中大分子物质(单核增生李斯特菌)ELISA 检测技术	112
6.7	食品中志贺氏菌属的检验(引用 GB/T 4789·5—2003)	118
6.8	食品中溶血性链球菌的检验(引用 GB/T 4789·11—2003)	121
	思考题	124
第7章	生物毒素检测技术	125
7.1	概 述	125
7.2	细菌性生物毒素的快速检测	125
7.3	真菌性生物毒素的快速检测	131
7.4	动物类毒素的检测	140
	思考题	142
第8章	转基因食品检测技术	144
8.1	概 述	144
8.2	转基因食品安全等级的确认	145
8.3	转基因食品的检测技术	151
	思考题	164
第9章	食品包装及容器检测技术	165
9.1	概 述	165
9.2	食品包装材质及容器评价分析	166
9.3	金属制品包装的检测	176
	思考题	189
第10章	重金属污染的检测技术	190
10.1	重金属现场快速检测	190
10.2	食品中镉及有机镉化合物的检测技术	197
10.3	食品中硒及有机硒化合物的检测技术	202
	思考题	206
第11章	食品质量安全市场准入制度	207
11.1	概 述	207
11.2	食品质量安全市场准入审查通则(2010 版)	210
11.3	欧美食品安全体系	213
	思考题	216
	参考文献	217

第1章 食品安全检测概述

1.1 食品质量安全检验概况

食品质量检验与质量管理发展至今，已经是全面推进食品生产企业进步的管理科学的重要组成部分。它突出地体现在经常和全面地通过提高食品质量和全过程验证活动，与食品生产企业各项管理活动相协同，从而有力地保证了食品质量的稳步提高，不断满足社会日益发展和人们对物质生活水平提高的需求。

质量管理是在质量检验的基础上发展起来的，大致经过了四个阶段：质量检验阶段，从20世纪的20年代初到40年代；统计质量管理阶段，从40年代初到50年代末；全面质量管理阶段，始于60年代初；世界性的质量管理标准化新阶段，国际标准化组织于1979年建立了“质量保证技术委员会”（ISO/TC176），1987年3月正式发布ISO 9000~ISO 9004质量管理和质量系列标准。已颁布的质量管理和质量保证的国际标准有5大类、24个标准。

1.1.1 食品质量的重要意义

我国国民经济的发展是为了满足社会主义建设和广大人民群众不断增长的物质、文化生活的需要。在国民经济发展的整个过程中，都必须坚定不移地执行注重效益、提高食品质量、协调发展的方针。社会各方面的发展，包括物质的丰富，而食品品种的增加，都是与食品质量密不可分的，甚至都是以食品质量为前提或基础的，尤其是在物质大流的现代社会，可以说没有质量提升就谈不上数量的扩张。

食品质量的优劣是食品生产企业从事技术研究、产品开发、质量管理、人员素质状况的综合反映；是食品科学技术和文化水平的综合反映；是进入市场的通行证；是消费者日常生活质量的重要保障。保证与提高食品质量是人类生活的一种基本活动，是食品生产企业生存、发展的关键。

1.1.2 食品质量安全检验中常用标准

标准是对重复性的事物和概念所做的统一规定。它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，以获得最佳秩序、促进最佳社会效益为目的，经有关方面协商一致，由主管机构批准，以特定形式发布，作为共同遵守的准则和依据。

标准的分类，是指按照一定的方法，将标准分成不同的类别。由于标准的用途和种类极其繁多，根据不同的目的和要求，从不同的角度对标准进行分类。

1. 按标准级别分

(1) 世界范围通用标准。

世界范围通用的标准是：指国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）所制定的标准，以及国际标准化组织公布的国际组织和其他国际组织规定的某些标准。

国际标准化组织（ISO）设有技术委员会（TC）、分委员会（SC）和工作组（WG）等技术组织，其制定的标准包括除电气和电工专业以外其他所有专业方面的标准。

(2) 国外先进标准。

所谓国外先进标准，是指国际上有权威的区域性标准、世界主要经济发达国家的国家标准和通行的团体标准以及其他国际上先进的标准。

国际上有权威的区域性标准，是指如欧洲标准化委员会（CEN）、欧洲电工标准化委员会（CENLEC）、欧洲广播联盟（EBU）等区域标准化组织制定的标准。

世界主要经济发达国家的国家标准，是指美国国家标准（ANSI）、德国国家标准（DIN）、英国国家标准（BS）、日本工业标准（JIS）、法国国家标准（NF）、苏联国家标准（FOCT）等。

国际上通行的团体标准，如美国试验与材料协会标准（ASTM）、美国军用标准（MII）、美国保险商实验室安全标准（UL）等。

2. 按标准化的性质分

按照标准化的性质，一般以物、事和人为对象，分为技术标准、管理标准和工作标准。技术标准、管理标准和工作标准，可按其各自的性质、内容和用途的不同，又可分为不同的标准。

(1) 技术标准。

所谓技术标准，是指对标准化领域中需要协调统一的技术事项所制定的标准。技术标准主要包括以下几方面的内容：基础标准、产品标准、方法标准、安全标准、卫生标准与环境保护标准。

(2) 管理标准。

所谓管理标准，是指对企业标准化领域中需要协调统一的管理事项所制定的标准。管理事项主要指在营销、设计、采购、工艺、生产、检验、能源、安全、卫生、环保等管理中与实施技术标准有关的重复性事物和概念。

管理标准的种类主要有：管理基础标准、生产管理标准、设备管理标准、产品检验管理标准、测量和测试设备管理标准、不合格及纠正措施管理标准、科技档案管理标准、人员管理标准、安全管理标准、环保卫生管理标准、质量成本管理标准、能源管理标准以及搬运、贮存、标志、包装、安装、交付售后服务管理标准等。

3. 中国标准简介

根据《中华人民共和国标准化法》规定，中国标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准共四级。

(1) 国家标准。

对需要在全国范围内统一的技术要求，应当制定国家标准。是指对国家经济、技术有重大意义，需要在全国范围内统一技术要求而制定的标准（含标准样品的制作）。是国家最高一级的规范性技术文件，同时也是一种技术法规，国家标准由国家质量技术监督检验

检疫总局编制计划，组织起草，统一审批、编号和发布。国家标准的编号采用代号、顺序号和年号的顺序排列。国家标准代号 GB 为国家的“国”字和标准的“标”字的汉语拼音第一个大写字母组合构成。

(2) 行业标准。

所谓行业标准，是指对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求，可以制定行业标准（含标准样品的制作）。制定行业标准的项目，由国务院有关行政主管部门确定。

行业标准由国务院有关行政主管部门编制计划、组织起草、统一审批、编号和发布，并报国务院标准化行政主管部门备案。行业标准的编号同国家标准。行业标准的代号，以国家曾经或现在设立的行业第一个汉字的汉语拼音首字母和标准的“标”字汉语拼音的第一个字母大写组成，如农业部为“NY”，国家粮食储备局为“LB”，卫生部为“WB”，原商业部为“SB”，原轻工部为“QB”。标准发布的顺序号加年代号组成。

行业标准不得与国家标准相抵触，各有关行业之间的标准，应保持协调、统一，不得重复；当有关相应的国家标准实施后，该行业标准则自行废止。

(3) 地方标准。

所谓地方标准，是指对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一的技术要求，可以制定地方标准（含标准样品的制作）。

国家设置地方标准，是由于我国地域辽阔，沿海和内地、南方与北方的差异都很大，考虑到各个地方不同的自然条件和特点，例如各类资源、自然生态环境、气候、文化、科学技术、生产水平以及地方经济发展等具体情况而做出的规定。

地方标准由各省、自治区、直辖市人民政府标准化行政主管部门编制计划、组织草拟，统一审批、编号、发布。地方标准的代号，以地方的“地”字和标准“标”字的汉语拼音的第一个大写字母组合成“DB”，再加各省、自治区、直辖市的两位数字代号构成。如湖南省地方标准为“DB43”。

(4) 企业标准。

企业标准是企业组织生产、经营活动的依据。企业标准化工作的基本任务，既要认真贯彻执行国家有关标准化法律、法规，贯彻实施国家标准、行业标准和地方标准，又要对企业范围内需要协调统一的技术要求、管理要求和工作要求，制定企业技术标准、管理标准和工作标准。

企业标准由企业自行制定、发布与实施，但要到相应的省、自治区、直辖市和市、自治州及县人民政府标准化行政主管部门备案，并统一编号方为有效。企业标准代号统一为“Q”，即企业的“企”字汉语拼音第一个大写字母。

1.2 食品质量安全检验的主要内容

1.2.1 食品质量安全检验的工作程序

根据食品质量检验的定义，其主要工作程序如下。

(1) 熟悉与掌握规定要求：首先要熟悉规定要求的一项或多项特性的内容，并将一项或几项特性要求转换成明确而具体的食品质量要求、检验方法和确定所用计量器具或测试设备。通过对规定要求的具体化，使有关人员熟悉与掌握什么样的食品是合格品，什么样的食品是不合格品。

(2) 检测：测量就是按确定采用的计量器具、测试设备或理化分析仪器，对产品的一项或多项特性进行定量（或定性）的测量、检查、检验或度量，并把所检测的有关数据，按记录的格式或要求，认真做好记录。

(3) 比较：就是把检验结果与规定要求（或标准）相比较，然后观察每一个质量特性是否符合规定要求。

(4) 判定：根据比较的结果，判定被检验的产品合格或不合格。

(5) 处理：检验工作的处理阶段包括以下内容。对单件产品，合格的放行，并及时转入下道工序；不合格品，按其与规定要求相关的程度，分别判定为返工、回收或报废。对批量产品，根据产品批质量情况和检验判定结果，分别做出接收、拒收、筛选或复检等结论。对不符合规定要求的产品，按判定结果分别填写有关的返修单、回用单或废品单。

1.2.2 食品质量安全检验的分类

食品质量安全检验有许多种分类方法，下面介绍几种食品企业常用的检验分类方法，见表1-1。

表1-1 食品质量安全检验分类方法

序号	分类	检验方法
1	按生产过程的次序分	进货检验
		过程检验
		出厂检验
2	按检验的地点分	集中检验
		现场检验
		巡回检验
3	按检验方法分	理化检验
		感官检验
		卫生检验
4	按样品数量分	全数检验
		抽样检验
5	按质量特性类别分	计量检验
		计数检验
6	按检验后样品状况分	破坏性检验
		非破坏性检验

续表

序号	分类	检验方法
7	按检验目的分	生产检验
		验收检验
		监督检验
		验证检验
		仲裁检验
8	按供需关系分	第一方检验
		第二方检验
		第三方检验
9	按检验人员分	自检
		互检
		专检

1.3 食品质量安全现状

“民以食为天”，食品是人类赖以生存的物质基础，在商品社会，食品作为一类特殊商品进入生产和流通领域。食品行业与人们的日常生活息息相关，是消费品工业中为国家提供累积最多、吸纳城乡劳动就业人员最多、与农业依存度最大、与其他行业相关度最强的一个工业门类，它的发展备受人们的瞩目。随着食品生产和人们生活水平的提高，人们对食品的消费方式逐渐向社会化转变，由原来主要以家庭烹饪式为主向以专业企业加工为主，因此，食品安全事件影响急剧扩大，对人类危害更加严重。食品安全问题日益成为遍及全球的公共卫生问题，食品安全不仅关系消费者身体健康、影响社会稳定，而且还会制约经济发展。

“病从口入”，饮食不卫生、不安全会成为百病之源。自然界中存在的生物、物理、化学等有害物质，以及人类社会发展过程中产生的各种有毒有害物质，它们可能混入食品，导致该食物的摄入者产生一系列病理变化，甚至危及生命安全。近几年来发生的英国“疯牛病事件”、比利时“二噁英事件”、日本“大肠杆菌爆发流行事件”、日韩“致癌聚氯乙烯食品保鲜膜事件”、波及多个国家和地区的“禽流感事件”等食品安全事件都使得人们记忆犹新。

在我国食品安全问题也相当突出。据卫生部门统计，80%的传染病为肠道传染病，有时也伴随着伤寒、痢疾、霍乱等疾病发生，这些大多与食品和饮用水污染等有关。每年由于农药、兽药等使用不当而导致的食物中毒事件也屡见不鲜。例如，河南的“毒大米事件”、安徽的“阜阳奶粉事件”、以河北石家庄三鹿集团为代表的“三聚氰胺事件”等。另外，近几年随着转基因食品大量涌入市场，人们也开始对转基因食品的安全问题产生怀疑。

以上一系列突发食品安全事件涉及的国家范围、危及健康的人群以及给相关食品国际贸易带来的危机对相关国家乃至全球经济的影响使食品安全问题受到了历史上空前的关注。当前食品安全面临的问题和挑战，主要表现在以下几个方面。

1.3.1 食品的污染

食品从农田到餐桌的过程中可能受到各种有害物质的污染。首先是农业种植、养殖业的源头污染严重，除了在农产品生产中存在的超量使用农药、兽药外，日益严重的全球污染对农业生态环境产生了大量的影响，环境中的有毒有害物质导致农产品受到不同程度的污染，进而引起了人类食物链中毒；其次是食品生产、加工、储藏、运输过程中的严重污染，即存在由于加工条件、加工工艺落后造成的卫生问题。

1.3.2 食源性污染

食源性疾患是指通过摄食而进入人体的有毒有害物质所造成的疾病，一般分为感染性和中毒性，包括常见的食物中毒。肠道传染病、人畜共患病、寄生虫病以及化学性有毒有害物质所引起的疾病。

食源性疾患的发病率居各类疾病总发病率的前列，是当前世界上最突出的卫生问题。据世界卫生组织公布的资料表明，在过去的二十多年中，新出现并确认的传染病有三十余种，其中很多是通过食品传播的。另外一些曾被认为得到根治或者控制的传染性疾病又有复发的趋势，食源性病原菌呈现新旧交替和旧病复发两种趋势。

1.3.3 食品新技术和新资源的应用给食品安全所带来的问题

食品工程新技术与多数化工、生物以及其他的生产技术领域相结合，对食品安全的影响也有个认识过程。随着现代生物技术的发展，新型的食品不断涌现，一方面增加了食品种类，丰富了食物资源，但同时也存在着不安全、不确定的因素，转基因食品就是其中一例。有些转基因食品，例如含有抗生素基因的玉米，除了直接危害使用者的安全外，还有可能扩散到环境中甚至人畜体内，造成环境污染和健康危害。另外，一些关于微波、辐射等技术对食品安全性的影响一直存在争议，还有食品工程新技术所使用的配剂、介质、添加剂对食品安全的影响也不容忽视。总之，食品工程新技术可能带来很多食品安全问题。

1.3.4 食品标志滥用的问题

食品标志是现代食品不可分割的重要组成部分。各种不同食品的特征及功能主要是通过标志来展示的。因此，食品标志对消费者选择食品的心理影响很大。一些不法的食品生产经营者时常利用食品标志的这一特性，欺骗消费者，使消费者受骗，甚至身心受到伤害。现代食品标志的滥用比较严重，主要有以下问题。

1. 伪造食品标志

食品标志是指粘贴、印刷、标记在食品或者其包装上，用以表示食品名称、质量等级、商品量、食用或者使用方法、生产者或者销售者等相关信息的文字、符号、数字、图案以及其他说明的总称。伪造食品标志主要是指伪造或者虚假标注生产日期和保质期，伪造食品产地，伪造或者冒用其他生产者的名称、地址，伪造、冒用、变造生产许可证标志

及编号等一系列违法行为。

2. 夸大食品标志展示的信息

用虚夸的方法展示该食品本不具有的功能或成分。主要是利用食品标志夸大宣传产品，如没有经认证机构确认而标明其产品“纯天然”“无污染”等，还有产地标注不明确，执行标准标注不准确等。

3. 食品标志的内容不符合《食品卫生法》的规定

不符合规定的食品标志主要体现在如下方面：明示或者暗示具有预防、治疗疾病作用的；非保健食品明示或者暗示具有保健作用的；以欺骗或者误导的方式描述或者介绍食品的；附加的产品说明无法证实其依据的；文字或者图案不尊重民族习俗，带有歧视性描述的；使用国旗、国徽或者人民币等进行标注的；其他法律、法规和标准禁止标注的内容。

4. 外文食品标志

进口食品甚至有些国产食品，利用外文标志，让国人无法辨认。随着社会的进步，消费者会越来越重视食品标志。

总之，随着社会生产力的发展和人类社会的不断进步，在一些传统的食品安全问题得到了较好控制的同时，食品安全又出现了一些新的问题，面临新的挑战。

1.4 食品安全检测技术标准与管理

如何衡量一种食品是否安全，不安全食品的危害在哪里，什么情况下它会对人体造成危害，应采取什么有效措施去控制它……诸如此类的问题必须依赖于检测技术和科技手段，因此，食品安全与检测技术是密不可分的。然而，目前食品安全检测的技术可谓五花八门，既有传统的化学分析方法，也有新兴的仪器分析方法；既有确定是否含有某种物质的定性检测方法，也有确定某种物质具体含量的定量检测方法；既有几小时甚至几分钟就可得出结果的快速检测方法，也有需要几天甚至更长时间的速度较慢的检测方法。对于同一个样品而言，采用不同的检测方法，可能得到不同的结果，而不同的检测方法，适用的样品和条件也各有不同。在检测方法如此繁多的情况下，如果没有统一的标准对其进行规定，势必会造成检测结果的混乱，从而使食品安全检测失去意义。因此，制定食品安全检测技术的标准，便于规范管理，具有重要意义。

目前，世界上一些发达国家已建立了较为完善的国家食品质量安全保障体系，主要内容包括法律法规体系、标准体系、检测检验体系、监督管理体系、认证体系、技术支撑体系和信息化服务体系等，各体系之间互相协调，有机结合。其中标准体系和检测检验体系是作为技术性支持，而监督管理体系则是管理性支持，这三者相辅相成，缺一不可。美国、加拿大、欧盟等发达国家的实践证明，他们的国民之所以能享受到安全、卫生的食品供应，食品企业间具有强大的竞争力，政府监管有力，其根源在于拥有先进的食品质量安全标准体系和检测体系以及完善的监督管理体系。

我国也在积极地建立国家食品质量安全控制体系，并不断进行探索和研究，因此，有效地运用国际通用规则来行使权利和义务，减轻因加入 WTO 对我国食品产业可能带来的负面影响，深入研究国外发达国家的食品安全质量监督管理体系，学习和借鉴先进做法和

经验，对建立和完善我国的食物质量安全监督管理体系，提高我国食品在国际市场的竞争力，具有重大的现实意义。

1.4.1 国内外主要食品安全检测技术标准对比及要求

国外的食品安全检测技术标准主要包括国际标准和各国自身制定的标准，根据各国的国情不同，标准体系的结构和具体内容也各有不同。国际上制定有关食品安全检测方法标准的组织有国际食品法典委员会（CAC）、国际标准化组织（ISO）、美国分析化学家协会（AOAC）、国际兽疫局（OIE）等。其中，由国际食品法典委员会（CAC）和美国分析化学家协会（AOAC）制定的标准具有较高的权威性。

CAC有一些食品安全通用分析方法标准，包括污染物分析通用方法、农药残留分析的推荐方法、预包装食品取样方案、分析和取样推荐性方法、用化学物质降低食品源头污染的导向法、果汁和相关产品的分析和取样方法、涉及食品进出口管理检验的实验室能力评估、鱼和贝类的实验室感官评定、测定符合最高农药残留限量时的取样方法、分析方法中回复信息的应用（IUPAC参考方法）、食品添加剂纳入量的抽样评估导则、食品中使用植物蛋白制品的通用导则、乳过氧化酶系保藏鲜奶的导则等。通则性食品安全分析方法标准是建立专用分析方法标准及指导使用分析方法标准的基础和依据。而且建立这样的综合标准对于标准体系的简化和标准的应用十分方便。

ISO发布的标准很多，其中与食品安全有关的仅占一小部分。ISO发布的与食品安全有关的综合标准多数是由TC34/SC9发布的，主要是病原食品微生物的检验方法标准，包括食品和饲料微生物检验通则、用于微生物检验的食品和饲料试验样品的制备规则、实验室制备培养基质量保证通则，食品和饲料中大肠杆菌、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、荚膜梭菌、酵母和霉菌、弯曲杆菌、耶尔森氏菌、李斯特氏菌、假单胞菌、疏降解细菌、嗜温乳酸菌、嗜冷微生物等病原菌的计数和培养技术规程，病原微生物的聚合酶链式反应的定性测定方法等。可以看出，随着食品微生物学研究的深入及分子生物技术的发展，ISO制定的食品病原微生物的检验方法标准不断更新。

目前，我国已经初步建立起了一套食品安全检测技术标准体系，其中既有国家标准，也有行业标准和地方标准。这些标准主要规定了食品中某些特定物质的测定方法，这些特定物质包括食品中对人体有害的物质，如农药、兽药残留、致病微生物、微生物及真菌毒素、重金属等，也包括食品中的某些组成成分如果汁含量、钙含量等。根据标准的效力，这些标准还可以分为强制性标准和推荐性标准两大类。

在实际的检测工作中，由于受到各种条件的制约，并不可能对所有的样品都采用标准规定的方法进行检测。为了要兼顾检测机构实验条件的高低，许多标准给出了两种或两种以上的检测方法。此外，不同部门制定的标准还存在着对于同一种物质可能有不同的检测方法的现象，因此，由于检测方法不同而造成的检测结果不同就可能引来纠纷。为了解决这一问题，在遇到对检验结果存在争议的情况时，就必须有一个仲裁方法，即根据仲裁方法测得的结果为准。在实际工作中，通常都以国家标准规定的方法为仲裁方法，对于国家标准中规定了两种以上检测方法的，一般都会明确说明其中的某一种方法为仲裁方法，没有明确说明的，则以第一种方法为仲裁方法。

我国虽然制定了一批食品安全检测方法标准，但某些标准技术水平比较落后，而且比

较分散,缺乏系统性,为标准的应用和实施带来一定的障碍。例如我国食源性疾病的鉴定仍然停留在病原菌培养、血清抗体检测和生化特性比较水平,PCR技术及预测微生物学应用还很少;农药、兽医的多残留检验方法不足,方法的灵敏度、准确度、特异性等方面有待提高。我国食品安全检测技术标准体系与国外相比存在的不足主要表现在以下几个方面。

1. 标准体系中存在很多空白

由于重视程度不够、标准制定时缺乏预见性,造成了多种物质检测方法标准的缺失或滞后。例如,在2005年曾轰动一时的“苏丹红事件”刚刚发生时,我国并没有制定对于苏丹红检测方法的标准,而是在事件发生后才紧急制定出了相关的检测标准。在《食品添加剂使用限量卫生标准》中,许多食品添加剂只有使用的范围和限量,却没有检测方法标准。检测方法标准的缺失和滞后,使得我国的食品安全检测技术标准体系存在有很多空白,从而带来了行政执法和检验机构在面对一些实际问题时无法可依,以及使一些不法生产者有机可乘,并造成了许多食品质量安全隐患。与我国相比,国际和国外发达国家的食品安全检测技术标准体系则要完善得多,在这些标准体系中,对于食品中使用的添加剂以及食品中存在的有害物质等,除了有相关的限量标准之外,还都配套有较为成熟的检测技术标准。

2. 标准体系得不到及时更新

目前,标准陈旧也是我国食品安全检测技术标准体系存在的主要问题之一。近年来,随着现代分析技术特别是仪器分析技术的迅猛发展,许多快捷、高效的检测方法不断问世,然而,我国的检测技术标准却并没能很好地跟上科学技术的发展步伐。在现有的食品安全检测技术标准体系中,有相当大一部分标准的标龄已超过10年,其中还有不少标准甚至是制定于20世纪80年代,标龄在20年以上。我国食品检测技术标准体系的陈旧,在很大程度上限制了新技术和新方法在食品检测中的应用,从而导致我国食品检测技术在深度、广度和响应速度等方面均落后于国际水平。与国内情况形成鲜明对比的是,国外的食品安全检测技术标准体系更新速度很快,这也推动了国外检测技术的发展,从而使得国外的食品检测技术越来越高,仪器精度越来越高,凭借检测标准优势设置的技术壁垒也越来越多,使得不少食品因为我国检测技术标准落后,在国内检测合格而国际检测不合格,使我国食品出口贸易处于被动地位。前些年发生的出口欧盟水产品氯霉素超标情况,主要原因就是欧洲检测标准严格,我们的限量值超过他们很多倍。还有许多项目缺乏技术指标,像奶粉中碳水化合物指标,欧美都要求明确标示,而目前国内检测指标没有这个项目,从而直接导致我国奶粉出口困难。

3. 标准体系比较混乱

在我国现行的食品安全检测技术标准体系中,除了有国家标准之外,还包括行业标准和地方标准等,由于涉及部门众多,且各部门间缺乏有效的沟通协调和信息共享渠道,使得标准之间存在不一致甚至是相互矛盾的规定,导致了我国的食品安全检测技术标准体系比较混乱。而这一点,也是我国食品安全检测技术标准体系与国外相比,存在的主要差距之一。

综上所述,我国的食品安全检测技术标准体系已经初步形成,但还不完善,特别是与国外相比还存在着不少的差距。这些问题不仅为加强监督执法,保障我国食品质量安全造

成了障碍，也使得我国生产的食品在国际贸易中容易受到别国贸易壁垒的影响，使得我们在激烈的国际市场竞争中处于被动地位。因此，加快解决我国食品安全检测技术标准体系中存在的种种不足，进一步完善我国食品安全检测技术标准体系，对于加强我国食品标准化建设，保障食品质量安全，提高食品类产品的国际竞争力，具有十分重要的深远意义。

1.4.2 国内外重要食品安全检测技术管理机构

国外的食品安全检测技术管理机构中比较重要的包括国际标准化委员会（ISO），联合国粮农组织（FAO）和世界卫生组织（WHO）共同组建起来的国际食品法典委员会（CAC），美国食品药品监督管理局（FDA）和欧盟标准化委员会（CEN）等，这些管理机构，在国际上都有很高的知名度和信用度。

美国的食品被认为是世界上最安全的食品之一，这主要归功于美国政府实行的政府机构联合监管制度，在各个层次（地方、州和全国）监督食品的生产与流通。美国涉及食品监督管理的机构非常复杂，主要的机构达20个之多。细分起来，卫生部有5个，农业部有9个，环保局有3个，还有商务部、国防部和海军各1个。而其中最主要的有美国联邦卫生与人类服务部（DHHS）所属的食品与药品监督管理局（FDA）、美国农业部（USDA）所属的食品安全检验局（FSIS）、动植物卫生检验局（APHIS）以及联邦环境保护署（EPA）。美国宪法规定了三大政府部门执法立法和司法的职责，三者都有助于巩固国家食品质量安全系统。行政部门是执法机构，议会是立法部门，负责制定法令以保证食品供应的安全性。批准执行机构去实施法令，当强制性法案、法规或者政策引起争端的时候，司法部门负责实施公正的裁决。美国法律、法令和美国总统行政命令都建立了一系列的程序，保证了法规能以一种透明的交互式的方式公开执行。联邦政府、州政府和地方政府在控制食品质量和食品加工设备方面起着补充互助的作用。食品机构中有资深的科学家和公共健康专家互相合作，努力保证美国食品的安全性。协调者定期地咨询政府以外的科学家以获得更多关于科技方法过程和分析技术的最前沿信息建议，因此美国公众对食品质量安全体系充满了信心。

美国食品质量安全体系的特点是三个部门权力相互分离与制约，具有透明性、制定决议的科学性以及公众参与性。这个体系遵循以下原则：

- （1）只有安全卫生的食品才可以在市场上销售；
- （2）在食品质量安全方面的协调决策是建立在科学基础上的；
- （3）政府有强制责任；
- （4）希望厂商、销售商、进口商及其他的人都要遵守法规、标准，如果他们不遵守就要对此负责；
- （5）协调过程对公众是透明的并且是可以接近的。

科学和风险分析是制定美国食品质量安全政策的基础。在美国食品质量安全的法令、法规和政策制定过程中应用了预防方法。

在我国，最重要的食品安全检测技术管理机构是国家质检总局，质检总局下设国家标准化委员会和国家认证认可监督管理委员会两个副部级直属单位，分别负责对检测技术标准执行和检测技术的使用，即对检测机构进行监督管理。其中国家标准化委员会负责国家的标准化建设工作，包括国家标准的制定、颁布和修订等。而国家认证认可监督管理委员会

会则负责对检测机构的仪器设备、环境条件等进行评估,只有经过其授权的检验机构,才可以出具具有法律效力的检测报告。除了质检总局,卫生部、农业部、环保部等部委的有关部门以及省市地方政府,也有制定检测技术标准的权利,因此也属于食品安全检测技术的管理机构。

我国食品安全监管是多部门联合监管,我国食品安全的管理职能分散在国务院的多个部委和直属局,以及各级地方政府相应的多个部门中。监管主体包括卫生部(食品药品监督管理局)、农业部、质检总局、工商行政管理总局、环境保护部、商务部、海关总署等。国务院根据各部委职能特点,按照食品生产到销售的不同阶段由不同的部门负责,并通过《食品安全法》立法明确各部门职责管理范围,对国内生产的食品和进口食品的监管由不同的部门负责。食品安全综合协调管理及风险评估由卫生部负责;种植和养殖安全问题的源头控制由农业部负责;企业食品生产加工环节的检验监督管理工作由国家质检总局负责;餐饮服务的监督管理由卫生部所属的国家食品药品监督管理局负责;市场流通阶段质量安全问题由工商总局负责;进出口食品安全贸易由商务部负责。这种分段管理的分工体系中,体现了各部门要协同一致,避免如果某一过程监管不力,整个行业的管理就受到影响,最终导致产品的食品安全质量由于一个环节而使总体质量水平受到制约,从而使其他监管环节的工作无效化甚至做无用功。

1.5 食品安全检测的新技术

随着世界经济的全球化,食品跨国界和跨地区的流通越来越频繁,各种食品安全事故和隐患也呈迅速扩展和蔓延之势,对人类健康和安全构成了潜在威胁;另一方面,随着社会生产力发展和生活水平的提高,人们对食品安全的要求也越来越高,这些也促使各种食品安全保障体系的推广;同时,现代科学技术的飞速发展,必然带来分析仪器的更新和分析技术的进步。近年来分析仪器的的发展包括两方面:一是硬件,即仪器本身的质量和技術;二是软件,即计算机技术在分析仪器中的应用。食品安全检测新技术的发展趋势主要表现在以下几方面。

1.5.1 食品检测技术更加注重实用性和精确性

随着检测技术的发展,目前一些检测分析技术更加注重其实用性,检测仪器向小型化、便携化方向发展,实现了实时、现场、动态、快速检测。这些小型化仪器适用于我国基层单位及食品加工企业的食品安全现场检测。另外,一些食品污染物在极低浓度下对人体的危害也日渐显露,从而使食品中有毒有害物质的最大允许量不断降低,很多有害物质在食品中的最大允许量都在微克级别甚至纳克级别,这无疑使得分析方法灵敏度、精确性得以提高。精确度提高的最终目标是实现单原子的检测,发展较快的有激光诱导荧光或者共振电离检测技术,单原子检测是近几年提高仪器分析方法灵敏度、精确度研究的主要内容,其中提高信噪比也是提高其的关键因素。