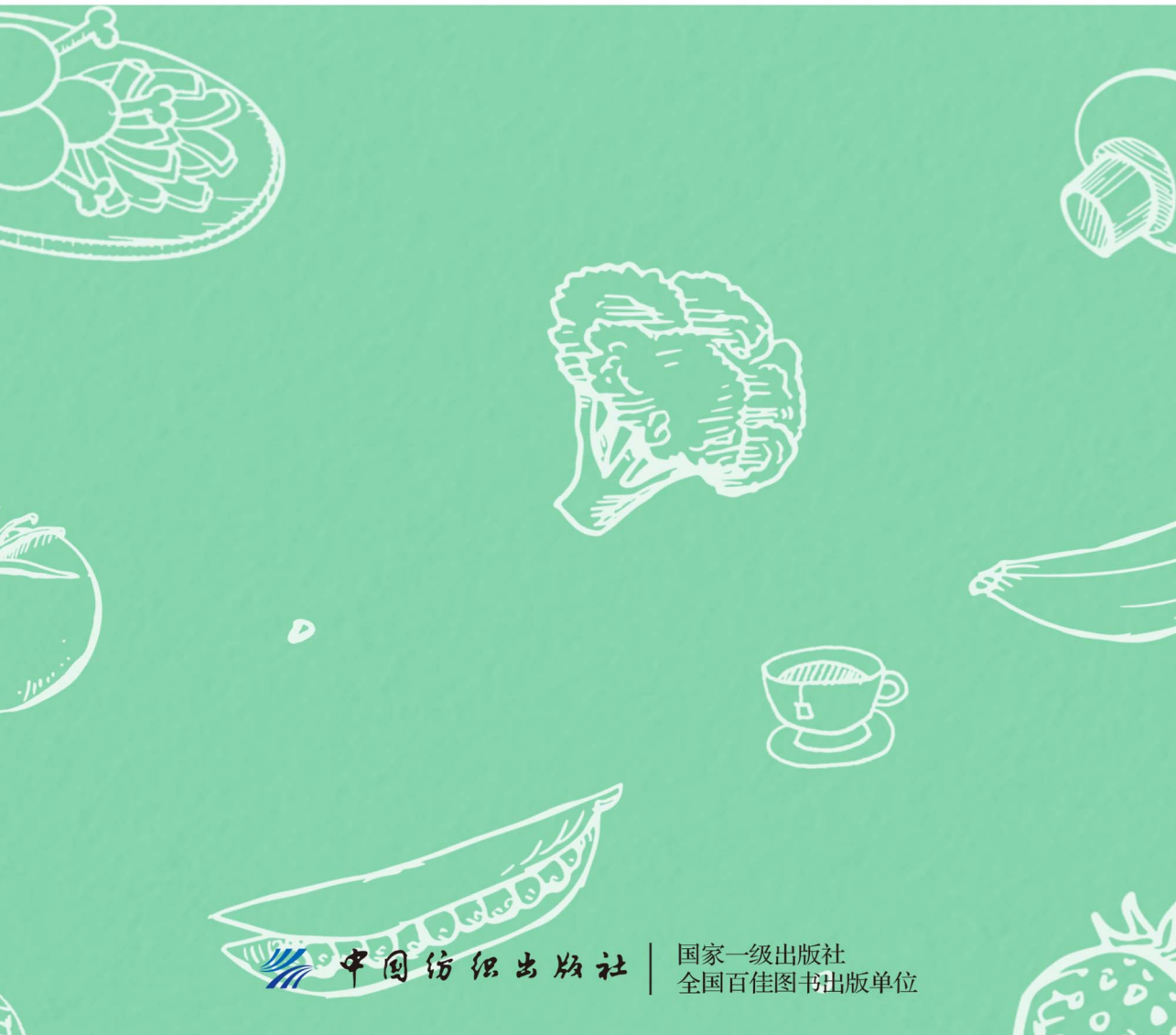


武汉轻工大学专项资金资助

食品安全视角下的食品包装研究

胡晶◎著



中国纺织出版社

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

武汉轻工大学专项资金资助

食品安全视角下的食品包装研究

胡晶◎著



国家一级出版社



中国纺织出版社

全国百佳图书出版单位

内 容 提 要

随着消费者对食品安全和品质要求的不断提高,传统的食品包装已经不能满足当今市场的需要。一些先进的包装技术和环境友好型包装材料被不断开发应用于食品包装。本书在食品安全的视角下,总结了近几年食品包装技术和包装材料研究的新进展,包括防潮包装、无菌包装、气调包装、绿色包装、活性包装、智能包装技术以及纳米包装材料等,并对食品包装的安全检测内容进行了详细讲解。

图书在版编目(CIP)数据

食品安全视角下的食品包装研究 / 胡晶著. -- 北京:中国纺织出版社, 2018.11
ISBN 978-7-5180-5695-8

I. ①食… II. ①胡… III. ①食品包装—研究 IV.
① TS206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 280897 号

责任编辑: 陈 芳

责任印制: 储志伟

中国纺织出版社出版发行

地址: 北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码: 100124

销售电话: 010 — 87155894 传真: 010 — 87155801

<http://www.c-textilep.com>

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

成都优印数码科技有限公司 各地新华书店经销

2018 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 710×1000 1/16 印张: 11.5

字数: 204 千字 定价: 68.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社图书营销中心调换

前 言

“国以民为主，民以食为天”，食品安全问题关系着每个人的人身安全。但是随着我国市场经济快速发展，公民收入不断提高，食品安全程度非但没有提高，食品安全问题却越演越烈，严重威胁到公民最基本的饮食安全。纵观近年来发生的多起食品安全事件，不难发现食品的非合法包装已经成为食品安全问题频发的一个主要原因，使得社会的目光不约而同地聚集到了食品包装行业。

作为食品的重要组成部分，食品包装能在食品的生产、流通和消费过程中保护食品不受外来生物、化学和物理因素的破坏，维持食品质量的稳定。同时，食品在经过合理的包装后有利于自身的储存和运输，在经过一定的美化设计后有利于自身价值的提高，促进销售。

食品包装的迅速发展，一方面得利于近年来食品行业的繁荣，使得食品包装的市场需求不断扩大。另一方面得利于食品工业的快速发展，为食品包装的繁荣提供了技术保障。

但如前文所述，在市场推动下，食品包装的迅速发展使得非法包装事件偶有发生，进而导致食品安全问题频发，尤其是一些不法商人毫不顾忌食品包装材料的选择和包装技术的应用给食品安全带来的影响。与此同时，国内关于食品包装的理论研究严重不足，除了在食品包装对食品安全的影响方面缺乏研究外，在食品包装设计、食品包装美工给食品价值与销售带来的影响方面和食品包装相关法律法规对食品产业带来的影响等方面都缺乏全面、科学的理论研究。

针对于此，本人耗时多年，在食品安全这一基本研究视角下，对食品包装的当代发展与未来趋势、当代食品包装的包装形式与安全监测等理论知识和食品包装的视觉设计方法、食品包装的印刷与制作工艺等方法论进行了深入的研究，并编写成册，以期望对食品包装的研究略尽绵薄之力，推动当代食品包装进一步发展。

本人在学术研究过程中综合了包装材料学、食品科学、包装技术、包装设计等各学科知识，对当代的食品包装进行了整体的把握，进而进行了深度的专研。在本书的理论讲解部分（绪论、第一章、第二章和第三章），抛弃了传统枯燥的

学术写作，在文字表达上既强调学术的严谨性，又兼顾语言的生动性，增强了文本的可读性；在内容编排上，既强调内容的全面性，又突出重点、详略得当；在所列举的事例中，既突出事例的学术典型性，又兼顾与实际生活的关联性，富有趣味。在具体的方法论讲解部分（第四章和第五章），坚持以保证食品安全为基本原则，立足于实践强调具体操作性，尤其是针对食品包装的视觉设计方法与实践和食品包装的印刷与制作工艺进行的详细的论述，对于食品包装的具体生产有着重要的的的指导意义。

本书在撰写过程中参阅了不少相关的学术著作和研究资料使作者受益匪浅，笔者由衷地向相关作者表示感谢，也对陈汉青教授给予的无私指导和帮助深表敬意。同时由于作者水平有限，拙著中难免存在纰漏之处，恳请老师、同道们斧正。

作者

2018年12月

目 录

绪论 食品包装与食品安全.....	1
一、食品安全的概念与内涵.....	1
二、食品安全的历史发展观.....	5
三、现代食品安全问题的特点与产生原因.....	10
四、食品包装与食品安全的关系.....	18
五、食品包装安全的现状与应对措施.....	22
第一章 包装时代——食品包装及其发展趋势.....	27
第一节 现代包装设计理论阐述.....	27
第二节 食品与包装之关系探讨.....	36
第三节 食品包装的必要性与分类.....	40
第四节 食品包装的现状与发展趋势.....	46
第二章 现代食品包装材料、容器及安全检测.....	50
第一节 食品纸类包装材料、容器及安全检测.....	50
第二节 食品塑料包装材料、容器及安全检测.....	60
第三节 食品金属包装材料、容器及安全检测.....	71
第四节 食品玻璃与陶瓷包装材料、容器及安全检测.....	78
第三章 现代食品包装技术的发展与应用.....	83
第一节 气调与活性包装技术.....	83
第二节 食品无菌包装技术.....	91
第三节 绿色与智能包装技术.....	95
第四节 纳米材料与纳米包装技术.....	103
第五节 其他新型包装材料与技术.....	106

第四章	食品包装的视觉设计方法与实践	109
第一节	食品安全与食品包装视觉设计.....	109
第二节	包装设计的程序、原则与策略.....	111
第三节	食品包装设计的风格与特征.....	118
第四节	食品包装的视觉形象设计方法.....	126
第五节	食品的系列化包装与组合包装设计.....	138
第六节	现代食品包装视觉设计的新趋势.....	144
第七节	食品包装的视觉设计实践.....	152
第五章	食品包装的印刷与制作工艺	159
第一节	包装印刷的种类与特征.....	159
第二节	包装印刷的工艺流程.....	161
第三节	常见食品包装的印刷制作工艺.....	168
第四节	食品包装印刷技术的安全性.....	171
结语		174
参考文献		175

绪论 食品包装与食品安全

近年来，随着我国食品安全问题频发，人们对食品安全问题越发关注，其中与食品安全紧密相连的食品包装安全开始受到人们的关注，食品包装安全问题屡屡被国内各大媒体所报道。例如，央视在 2005 年对甘肃定西薯片包装袋苯含量超标的报道；2012 年 4 月我国医药行业曝光的“毒胶囊”事件；2012 年 8 月国际食品包装协会对不少知名品牌旗下的方便面、奶茶所使用的食品包装荧光性物质含量超标一事的曝光等，无一不反映出我国当前食品包装仍有很多安全问题，对人体健康带来了巨大的威胁。本章从学科理论角度出发，全面阐述了食品安全的概念、内涵和历史发展，在此基础上指出当前我国食品安全问题的特点以及产生原因，最后论述了食品包装与食品安全的关系，并针对我国当前食品包装存在的问题提出了相应的措施与建议。

一、食品安全的概念及内涵

（一）食品安全的概念界定

“国以民为本，民以食为天”，食品与每个公民的生命和健康息息相关，是关系到国家和社会稳定发展的重要因素，食品安全更是国家安全的重要组成部分之一。因此，保证食品安全，保护公众的身体健康和生命安全既是食品企业不可推卸的义务，也是食品科学工作者神圣的责任，更是各国政府面临的重要战略任务。

不同的认识主体对“安全食品”有着各自不同的定义。市场利益群体、市场消费者、市场管理者、工业界和学术界基于其各自的出发点，对安全食品的定义都有着不同的描述。而普通公众获得的有关食品安全的信息主要来自媒体，因此，媒体关于食品安全的观点能够影响普通公众的观点。

对于食品安全的概念目前主要有以下几个观点。

（1）指食品本身及其在生产过程、经营过程和人们消费过程中，不会对人

的身体健康带来现实的或潜在的损害。

(2) 指食品所包含的物质中不含有毒有害物质，或是任何对人体健康造成威胁的不安全因素，其指涉的范围既包括食品质量安全，也包括食品卫生安全和数量安全。

(3) 从广义上而言，食品安全是指食物完全未经有害物质或有害微生物的污染。从狭义上来讲，指在正确的食用方式和合理的食用数量下长期食用某食物，不会对食用者健康带来危害。食物对健康的危害，一方面指食品的一般毒性和特异性毒性；另一方面指偶然间误食导致的急性毒性和长期微量摄入所带来的慢性毒性，如致癌、致畸性等。

(4) 指食品在生产、加工、储存、运输、销售、消费等活动过程中严格按照有关标准和要求，保证食物不存在对人体健康带来危害的有毒有害物质，不会给消费者带来病亡和危及后代的隐患。

(5) “食品安全”是指食品不存在对人体健康造成现实的或潜在的侵害的一种状态。

(6) 国际食品法典委员会(CAC)对食品安全的定义是指消费者在摄入食品时，食品中不含有害物质，不存在引起急性中毒、不良反应或潜在疾病的危险性。

上述定义在文字表述上有一定差异，但是不管如何表述，目前对食品安全的认识基本上都涵盖以下几个方面。

第一，食品安全是个立足于食品质量，包含着食品卫生和食品营养等相关方面内容的综合概念。食品安全涵盖食品(食物)生产(种植、养殖)、加工、包装、储藏、运输、销售、消费等环节。在特定部门或行业中的食品卫生、食品质量、食品营养等概念均无法涵盖上述全部内容和全部环节，食品质量、食品卫生、食品营养等在内涵和外延上存在许多交叉。

第二，食品安全是一个社会概念，与质量学、卫生学、营养学等学科概念有着本质的区别。不同国家在不同的发展阶段，因社会发展程度不同，所面临的食品安全问题和治理要求也各有不同。在发达国家，所面临的食品安全问题主要是科学技术的发展所带来的食品安全隐患问题，如转基因食品的食用是否存在损害人体健康的隐患等。而在广大的发展中国家，所面临的食品安全问题主要是食品质量问题，如不良商家非法生产和经营的假冒伪劣产品、有毒有害食品，这些大多是因为市场经济发育不够成熟所引起的。我国作为一个快速崛起的发展中国家，当前所面临的食品安全问题包括了上述两大内容。

第三，食品安全是个法律概念。食品安全与公民的生存权紧密相连，因此，

自 20 世纪末以来，不少国家和有关国际组织纷纷将食品安全管理上升到社会法律的高度，从社会建设角度出发，逐步以系统的、全面的食品安全法替代原来单一的、片面的卫生、质量或营养等要素法。

第四，食品安全是个经济学概念。在经济学视野下，认为“食品安全”是指居民有足够的收入购买安全的食品。而反观我国当前的食品安全现状，在广大的农村地区，假冒伪劣食品屡禁不止，表现出影响范围广、传播速度快的特性。加之农村消费者的食品安全意识淡薄，维权能力弱，使农村居民购买安全食品的基本权益受到严重侵犯。并且随着我国城市化进程加快，这种制假售假的现象正随着农村城市化发展一步步蔓延到我国不少城市的城乡接合部和部分城市下岗失业人群。

由上述观点不难发现，食品安全既包括食品的生产过程安全，也包括经营、流通的安全；既强调食品食用结果安全，也强调食品食用过程的安全；既重视食品的现实安全，也重视食品的未来潜在隐患。因此，本书将“食品安全”定义为：食品本身及其在生产活动、市场经营活动和市场消费活动等过程中都不会对人体健康带来现实的或潜在的危害。

在这一表述中可能因理解主体的不同，而产生不同的解读与解释。例如，物质的有毒有害性应以什么依据划分？不少物质或成分的毒性是与其使用的剂量多少有关，所谓“不应”或“不能”含有某种有毒有害物是指不得检出还是指检出剂量不得超过某个阈值之外？随着现代分析技术的发展，许多化学成分的检出精度不断提高，不少曾被认为是“无污染”食品或“清洁”食品远非那么纯净；同时，毒理学、生理学、病理学等相关学科的发展，使原来认为无害的物质变成了有害物。因此，美国学者 Jones 曾提出绝对安全性与相对安全性两种不同的概念，绝对安全性被认为是指食品应绝对没有风险，是确保不因食用某种食品而危及健康或造成伤害的一种承诺。不过，在客观上，绝对的安全或零风险是很难达到的，因为风险总是伴随着人类的任何一种饮食消费甚至其他行为，尽管这是在环境威胁日益加剧的时代背景下普通消费者追求的目标。所谓相对安全性，则是指某一特定食物或食物中的某一成分，按照正确的方式和恰当的剂量食用，不会对人体健康带来实际的损害。相对安全性的提出是因为任何一种食物或食物中的某一成分，即使是对人体有益的成分，如果是使用了错误的食用方式或过量食用，都可能对人体健康带来危害。例如，过量食用食盐会导致中毒，过度饮酒会伤身，甚至威胁生命。除此之外，不少食品本身就含有天然的毒素，过度偏食可能导致某些化学成分在人体内超量累积，危害健康。另外，还有一些食品的食用安全因

个体的不同而有差异,如海鲜、蟹类等,在合理的加工制作之后不会对人体健康造成损害,但对于部分海鲜、鱼、蟹类等水产品过敏的患者而言却具有致命的危险。

食品绝对安全性与相对安全性的区分,正好反映了消费者与食品生产者之间对安全食品定义的差异。前者对食品具有零风险食品的需求,粗暴地将社会上发生的食品安全事件归因于企业生产不当和政府对市场监管不足。后者从学术的视角出发,依照食品科技的现实和食品构成的本质指出,不存在零风险的理想食品,食品安全是在保证食品最丰富营养和最佳品质的同时,尽力将食品可能存在的任何风险降到最低。这两种概念是既对立又互补的,从需求与供给、现实与长远的不同侧面,概括了食品安全性的较完整的含义,是人类对食品安全认识发展与逐渐深化的表现。

对于食品安全的认识过程是一个不断发展的过程,不论是对概念的阐述还是对其内涵的丰富。从科学发展的客观规律来看,目前很难实现食品的绝对安全,因此在目前的技术条件下,绝对安全的食品是没有的,任何食品都有可能存在安全风险,食品安全管理就是一个风险管理过程。通过对风险的评估和预警,将食品安全风险控制在可接受的范围内,在一定条件下实现食品的绝对安全,既是对食品安全性的一个科学合理的认识,也是食品安全管理的一个基本原则。

(二) 食品安全概念的内涵演变

“食品安全”的内涵最早可以追溯到1974年由联合国粮食与农业组织(FAO)提出的“粮食安全”。在1972~1974年世界粮食危机、粮食短缺的背景下,FAO在1974年11月第三届世界粮食会议上呼吁各国重视“粮食安全”问题,提出要“保证任何人在任何时期都能得到为了生存和健康所需要的足够食物”。在1983年FAO又提出“确保所有的人在任何时候既能买得到又能买得起所需要的基本食品”。从中不难看出,当时的“食品安全”内涵比较狭隘,其实际内容为“粮食安全”,在具体的含义上仅仅包括粮食数量、粮食供应和粮食购买三个方面。

1996年,FAO将粮食安全定义改为:“每个人在任何时候都能得到安全而富有营养的食物,以维持健康而有活力的生活,且不损及自然资源的生产能力、生态系统的完整性以及环境的品质。”这一概念不但包括了要保证粮食数量的充足、粮食供应的稳定、确保所有需要粮食的人都能获得粮食等具体目标,还特别强调了人体营养的问题,并且引入可持续发展的概念,正式将粮食安全的范围扩大为食品安全。

至今，“食品安全”从最初的“粮食安全”一路发展而来，其内涵早已从关注粮食数量问题和营养问题转变为了食品卫生问题、消费者支付能力问题和粮食生产的可持续发展问题等。我国的食品安全，除上述内容外还包含着结构合理和平衡问题，主要指食品在贫富人群间的平衡、城乡之间的平衡、地区间的平衡以及食品构成结构的平衡。

总的来说，当下的食品安全既包括食品量的安全，也包括食品质量的安全。我国在2002年正式实施的“食品质量安全市场准入制度”（Quality Safety, QS）正式提出“食品质量安全”。其具体内涵表述如下。其一，农产食品质量安全是指“农产食品中含有的可能损害或潜在损害人体健康的农药兽药残留、重金属、致病菌等有毒有害物质或因素应符合有关的法律法规和强制性标准，在合理食用方式或正常食用量的情况下，不会对消费者的身体健康或生命安全产生危害或潜在的危害”。其二，“食品质量安全是指食品质量状况对食用者健康、安全的保证程度”。用于消费者最终消费的食品，不得出现因食品原料、包装问题或生产加工、运输、储存过程中存在的质量问题对人体健康、人身安全造成或者可能造成任何不利的影晌。由此可以看出，食品质量安全包括食品营养安全和卫生安全两个重要方面。目前国内外普遍认可，以质为主的食品安全，使用英文名称“food safety”。

二、食品安全的历史发展观

（一）历史视角下的食品安全

在早期的人类文明中，不同地区和民族凭借着长期的生活经验，在一定程度上形成了一些关于饮食的禁忌和禁规，这可以看作最早的食品安全。例如，在中国春秋战国时期，孔子论述了“五不食”准则：“食饘而餲，鱼馁而肉败，不食。色恶，不食。臭恶，不食。失饪，不食。不时，不食。”（《论语·乡党第十》）。与之类似，西方著名的莫西饮食规定凡非来自反刍偶蹄类动物的肉不得食用。《旧约全书·利未记》明确禁止食用任何腐食动物的肉、死畜肉及猪肉。古人对食品安全的认识大多从实际生活经验出发，集中于食品的腐坏、疫病的传播等方面，建立了许多流传至今的饮食禁忌、警句和禁规。

最早将食品安全问题列入法律的是远古时代的古罗马帝国。当时随着社会生产力的发展，食品交易日渐繁荣，随之而来的制伪、掺假、掺毒、欺诈等现象对

古罗马社会的稳定造成了严重的威胁。因此，在当时制定的《罗马民法大全》将食品假冒、污染等生产行为列为违法行为，凡是有违法者，处以流放或劳役的刑法。近代最早的食品安全法是英国在 1266 年颁布的《面包法》，针对当时英国市场上石膏掺入面粉出售和变质肉类出售等乱象，明确规定禁止任何人或集体出售危害人体健康的食品。但在巨大的经济利益驱动下，制伪掺假食品屡禁不绝，有人曾针对 18 世纪英国食品市场做过专门研究，指出仅英国杜松子酒中含有的掺假物就有浓硫酸、杏仁油、松节油、石灰水、玫瑰香水、明矾、酒石酸盐等十余种。一直到 1860 年，英国国会再次通过新的食品法，以期望加强食品安全的控制，规范市场秩序。遗憾的是，由于制伪、掺假技术层出不穷，加上缺乏有效的食品安全监测手段，使欧洲市场上的食品安全问题自古罗马中世纪一直延续到近代，严重阻碍着欧洲食品市场的发展。

在美国，19 世纪中后期由于资本主义市场经济的快速发展和法律自身的滞后性，导致政府对市场失去了有效管控，使该时期成为美国历史上食品安全与卫生问题最为严峻的时期。牛奶掺水、咖啡掺碱在当时的市场上屡见不鲜。更有甚者，将甲醛加入牛奶、肉类或使用硫酸、黄油使用硼砂等方式对食品进行防腐处理。直到文学界以报告文学的方式，将不少肮脏不堪的食品加工厂如何把腐烂变质的肉变成美味香肠，把三级品变成一级品的故事加以揭露，才使当时的社会为之震动。1906 年，在农业部官员多次呼吁之下，美国国会针对食品安全、诚信经营和食品标签管理等问题颁布了第一部国家食品安全法律——《食品与药物法》。同年，针对肉类食物颁布了《肉类检验法》，将美国国内食品贸易安全管理纳入国家强制管理范畴。

进入 20 世纪以后，由于各类添加剂在食品工艺中的应用日趋增多，农牧业生产中农药、兽药使用得日趋频繁，工厂、交通以及城镇“三废”对环境及食品的污染不断加重等原因，使农产品和加工食品中含有毒有害化学物质的问题越来越突出。另外，化学检测手段及其精度不断提高，农产品及其加工产品在地区之间流通规模日增，国际食品贸易数量越来越大。这一切对食品安全性问题提出了新的要求，以适应生活水平提高，市场发展和社会进步的新形势。问题的焦点与热点，逐渐从食品不卫生、传播流行病、掺杂制伪等为主，转向某些化学品对食品的污染及对消费者健康的潜在威胁方面。有机农药的发明和规模化使用成为 20 世纪食品安全性影响最为突出的事件。以滴滴涕为代表的高效杀虫剂的发现、批量生产以及规模化使用开始于 20 世纪 30 年代末，到 60 年代时，仅滴滴涕的世界年产总量便可达到 10 万吨。不可否认，以滴滴涕为代表的有机农药在消灭

传播疟疾、斑疹伤寒等严重传染性疾病的媒介昆虫（蚊、虱），以及防治多种顽固性农业害虫方面，都具有极好的效果，成为当时人类防病、治虫的强有力武器。但在 20 世纪五六十年代广泛应用之后不久，人们便发现，滴滴涕及其他一系列有机氯农药难于生物降解，在生物环境和食物链中不断累积，长期残留在人类的食物和身体中，对人类的健康乃至整个生态系统带来巨大的威胁。进入 70 年代和 80 年代后，世界上多数国家先后以有机磷类、氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯类等残留期较短、用量较小也易于降解的多种新农药代替了有机氯农药的生产和使用。农药在农业生产中的滥用不仅毒化了生态环境，破坏了生态系统，同时导致了害虫抗药性的出现与增强，这又迫使人们提高农药用量，变换使用多种农药来生产农产品，出现了虫、药、食品、人之间的恶性循环。尽管农药及其他农业化学品的应用对近半个世纪以来世界农牧业生产的发展贡献巨大，农药种类和使用方法不断更新改进，用药水平和残留水平也在下降，但农产品和加工食品中种类繁多的农药残留，至今仍然是最普遍、最受关注的食品安全性课题。

（二）食品安全在当前时代面临的新问题

20 世纪末，由于社会发展的需要，促使人类不得不加强人类自身与自然关系的思考，激发了人们的生态环境意识。这就使食品安全性再次作为人类面临的重大生活或生存问题，从多个侧面被提上社会的议程。这期间，兽药抗生素、激素类物质在畜牧业中的滥用产生的副作用、新的致病微生物出现并引起的食物中毒，以及食品的核素污染，无一不在警醒着人类。首先，近年来食源性疾病的暴发性流行仍在世界不同国家不断发生，但疾病的种类有所变化。其中，肉蛋奶类动物制成品或半制成品带菌致病事件有上升趋势，主要是经动物及其制品传染给人的“人畜共患病”。最为常见的沙门氏菌病是经由灭菌不充分的鸡蛋、牛奶及其制品如冰激凌、奶酪等传播的。现代低温、冷冻条件则有利于一些嗜冷性致病细菌发育繁殖，如李斯特氏菌、耶尔森氏菌等，这些致病菌会对妇幼群体产生严重的危害，引发的疾病呈增多势头。在卫生管理不善的条件下大规模地生产、加工制作以及销售，则为病菌的交叉感染提供了机会。在美、欧、日以及中国香港等地都先后爆发过多起由肠道出血性大肠杆菌 O₁₅₇:H₇ (EHEC) 感染的食源性疾病导致的群体传染病，在全世界范围内引起了广泛的关注。新的食源性疾病的出现与发展，是在食品生产、加工、保存，以及品种、消费方式发生变化的条件下食品安全性新态势的反映。另外，在癌症及其他与饮食营养有关的慢性病发病率上升、化学药物对人类特别是对妇幼群体的危害日益明显，以及动物性食品在饮食

结构中重要性增大的条件下，兽药的不当使用、饲料中过量添加抗生素和生长促进素对食品安全性的影响，逐渐突出。一些研究趋向认为，动物性食品中的某些致病菌，如沙门氏菌和大肠杆菌 O₁₅₇ 的出现，可能与抗生素的滥用紧密相关。我们不能否认抗生素作为饲料添加剂对增产防病起到的重大作用，但也要正确地认识到，抗生素除了在其本身使用不当时会产生有害副作用外，也导致了这些抗生素对人的医用效果逐渐丧失。尽管世界卫生组织（WHO）呼吁减少用于农业的抗生素种类和数量，但由于现代畜牧业对兽药产品的依赖，以及兽药产品给畜牧业和医药工业带来的巨大经济效益，使有节制地合理使用兽药困难重重。随着人们对人工合成激素（如乙烯雌酚等）副作用（包括后代致癌）的发现，欧洲除已建立较严格的有关各种兽药的使用限制外，还对肉类进口进行了严格的控制，禁止经激素处理的肉类以任何形式进口。另外，自英国科学家发现疯牛病可使人感染导致致命疾病后，欧洲特别是英国的养牛业和牛肉市场陷入严重的危机。

最后需要提及的是在核时代背景下的食品安全性中的核安全问题。近年来，世界范围的核试验、核事故对食品安全性已经构成了新的威胁。人类历史上两次最严重的核事故分别是 1986 年于苏联境内切尔诺贝利发生的核事故及 2011 年发生于日本福岛的核泄漏事故。切尔诺贝利事故带来的核沉降几乎影响了当时的整个欧洲，其中首当其冲的便是牛、羊等食草类动物。欧洲许多国家当时生产的牛奶、肉类，动物肝脏中均发现有超量的 I-131、Cs-137、Ag-110 等放射性核素。甚至远在东亚的日本也在牛奶中测出有超出常量 4 ~ 5 倍的 I-131。在这种情况下，已经多年研究被认定较为安全的食品辐照技术，也因人们对核辐射的恐惧使其在商业上的应用长期受阻，有待研究的问题和立法方面也都进展缓慢。

当前人类的食物生产与消费活动，都正随着社会的发展和科学技术的进步而发生巨大的变化。与人类历史上任何时期相比，在当今社会，一方面现代饮食水平与健康水平普遍提高，反映了食品的安全性状况有较大的甚至是质的改善；另一方面人类食物链环节增多和食物结构复杂化，这又增添了新的饮食风险和不确定因素。社会的发展提出了在达到温饱以后如何解决吃得好、吃得安全的要求。食品安全性问题正是在这种背景下被提出，而且涉及的内容与方面也越来越广，并因国家、地区和人群的不同有不同的侧重。以下是 1993 年英国的 Fisher 对当代发达和较发达社会或国家提出的一张具有代表性的饮食风险清单。

- (1) 营养过剩或营养失衡。
- (2) 酗酒。
- (3) 微生物污染。

- (4) 自然产生的食品毒素。
- (5) 环境污染物（包括核污染）。
- (6) 农药及其他农用化学品残留物。
- (7) 兽用药物残留。
- (8) 包装材料污染。
- (9) 食品添加剂和饲料添加剂。
- (10) 新开发食品及新工艺产品（如生物技术食品、辐照处理食品等）。
- (11) 其他化学物质引起的饮食风险（如工业事故污染食品）。

此外，假冒伪劣食品（劣质、掺杂毒物或异物等）在食品安全性问题中也占有重要地位。现代食品安全问题可归纳为现代食品安全性的六大类问题，即营养失控、微生物致病自然毒素、环境污染物、人为加入食物链的有害化学物质、其他不确定的饮食风险。其中营养失控就其涉及人群之多和范围之普遍而言，在现代食品安全性问题中已居于较发达社会之首位。当食品供应丰富时，往往会由于饮食结构的失调，使高血压、冠心病、肥胖症、糖尿病以及癌症等慢性病增多。这说明食品供应充足不等于食品安全性改善，必须要在坚持饮食平衡的前提下重视人体必需的一些矿物质和维生素的摄入。但也要注意，矿物质和维生素摄入量过度（如硒、维生素 A 等）也可能会对人体健康带来损害。

在现代医药卫生和生活条件改善的情况下，人类已经战胜了不少历史上曾猖獗一时的瘟疫，但现实证明，人类在与病原微生物较量中的每一次胜利，都远非一劳永逸。原因是社会经济及文化发展的不平衡、食品生产与消费方式的改变，以及病原微生物适应性与抗性在与人类的共同进化中不断提高。如果说前述营养失控问题在很大程度上是由个人行为决定的，那么，微生物污染致病则始终是行政和社会控制的首要重点。

自然产生的食品毒素是指食品本身成分中含有的天然有毒、有害物质，如一些动植物中含有生物碱、氢氰糖苷等，其中有一些是致癌物或可转变为致癌物。在人为特定条件下，食品中产生的某些有毒物质，也多被归入这一类。例如，粮食、油料等在从收获到储存过程中产生的黄曲霉毒素，食品烹饪过程中高温产生的多环芳烃类，都是毒性极强的致癌物。天然的食品毒素，实际上广泛存在于动植物体内，所谓“纯天然”食品不一定是安全的。

环境污染物在食品成分中的存在，有自然背景和人类活动影响两方面的原因。其中，食品产地的地质条件在一定程度上影响着无机环境污染物，但是更为普遍的污染源则主要是由工业生产、采矿、能源、交通、城市排污及农业生产等

带来的。无机污染物中的汞、砷、铅等重金属及一些放射性物质，有机污染物中的苯、邻苯二甲酸酯、磷酸烷基酯、多氯联苯等工业化合物及二噁英、多核芳烃等工业副产物，都具有在环境和食物链中富集中、难分解且毒性强的特点，对食品安全性具有极大的威胁，且在人类环境不断恶化的情况下，食品成分中的环境污染物有增无减，通过食物链危及人类饮食健康。

在农牧业生产及食品加工过程中，为保障生产、提高质量及安全性而人为加入的化学物质，既有人工合成的，也有自然生成的，其应用数量、残留量及稳定性均极不相同。近年来，随着科技发展，人们对化学残留物的性质及其规律性的认识不断加深，消费者的风险意识和对食品质量及安全性要求不断提高，使人们在食品安全性方面关心的焦点集中于农药、兽药、饲料添加剂和食品添加剂等方面。在我国，随着工农业生产的迅速发展，这类化学物质引起的食品安全性问题也日益严峻。从全世界范围来看，为降低这类物质所导致的食品风险，科技界、企业界和相关管理部门都投入了巨大的财力、物力和人力。以美国为例，对各种农药残留限量的规定，以对人体健康的影响为依据取代长期以来以“良好生产措施”为依据的做法，以提高安全性保险系数。除此之外，针对儿童和婴幼儿这一敏感群体，在制定残留限量方面给予特别的保护。

三、现代食品安全问题的特点与产生原因

（一）现代食品安全问题的特点

现代食品安全问题的特点是针对传统食品安全问题的特点而言的，其表现形式不同于传统食品安全问题的食物中毒，而是食源性疾病；其管理重点区别于传统食品安全的卫生管理，而是风险管理；其管理手段超越了传统食品安全管理常用的事后惩罚，主要采用事前预防。具体来说，其特点主要表现在以下几个方面。

1. 食品安全问题的内涵已经突破了食物中毒的范畴

随着人们对食品安全问题认识的深入，充分认识到食物中毒仅仅是“通过摄食进入人体的有毒、有害物质所造成的疾病”的一部分，不能真实地反映因食物不卫生或不安全所造成的全部危害。因此，国际上已经很少使用“食物中毒”这个概念，而改用“食源性疾病”，又称为“食源性疾患”。