



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

食品卫生学

——原理与实践

第二版

钱和 姚卫蓉 张添 主编



化学工业出版社



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

食品卫生学——原理与实践

第二版

钱 和 姚卫蓉 张 添 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本教材详细阐述了食品加工过程中卫生控制的原理,并结合各类食品加工过程,详细探讨了基本原理在不同产品、不同加工过程、工艺流程、加工设备等实际过程的应用,将卫生原理与实际进行了有机结合,使学生深入理解良好卫生操作规范、卫生标准操作程序等的实际要求,并能引导学生综合性应用本学科的专业基础知识,包括食品工艺学、食品微生物学、食品安全学、食品生物化学、食品化学、食品工厂设计、食品加工原理、食品毒理学等其他相关课程的知识。

本书可作为食品科学与工程,食品质量与安全等相关专业教材,对食品加工卫生操作研究人员和食品企业管理人员都有很好的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

食品卫生学:原理与实践/钱和,姚卫蓉,张添主编.—2版.—北京:化学工业出版社,2015.4

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

ISBN 978-7-122-23178-9

I. ①食… II. ①钱… ②姚… ③张… III. ①食品卫生学-高等学校-教材 IV. ①R15

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第040841号

责任编辑:赵玉清

文字编辑:张春娥

责任校对:宋夏

装帧设计:刘剑宁

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:三河市延风印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张19 字数467千字 2015年7月北京第2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:40.00元

版权所有 违者必究

前 言

《食品卫生学》(第一版)于2010年9月1日出版,作为“食品质量与安全”本科专业核心基础课之教材,在教学实践中得到各方好评,荣获2012年度中国石油和化学工业出版物优秀教材奖,并于2014年被教育部评为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。第二版教材出版获得2014年江苏省教育厅“‘十二五’江苏省高等学校重点教材(修订)”计划的资助。

本教材的主要特点是全面、系统地介绍了保证食品卫生所需的理论知识和实践经验,生动阐述了各类食品生产企业的卫生操作过程,并通过举例使读者易于理解和掌握;教材注重卫生原理与实操的有机结合,使学生能深刻理解良好的卫生操作规范、卫生标准操作程序等卫生管理要求中所蕴涵的食品卫生学原理,教导学生“不仅要知其然,还要知其所以然”,引导学生“学以致用”,将食品工艺学、食品微生物学、食品安全学、食品生物化学、食品化学、食品工厂设计、食品加工原理、食品毒理学等其他相关课程的知识,综合应用到食品卫生管理与实践中。

本书第一版编写具有一定特色,但也存在一些问题。如,长期以来国内对“食品质量与安全”专业人才培养的共同特点是重技术、轻管理,没有充分认识到食品安全过程控制和预防管理在新时期保障食品安全中的作用与地位。因此,需要结合客观形势的变化情况以及食品行业对人才知识结构和能力的实际需求,进一步凝练食品生产过程的卫生控制和管理板块,提高教材的实践性。本次修订在原理篇中增加了食品污染物的安全性评价内容(第5章),以帮助读者更好地理解食品卫生标准;同时对第一版实践篇(第6、7、9章)的内容进行了系统的梳理和整合,将食品质量、食品安全与卫生管理体系的核心理念与内容融入到管理部分,通过实际案例深入阐述过程控制和管理理念,而不是简单罗列GMP、SSOP、ISO 9000、ISO 22000等标准或规范的内容,如,第7章食品卫生的控制与监测内容,首次系统总结了食品卫生控制与监测的具体实验手段和方法,有效增强了教材的实用性,这也是工科类教材逐步完善的方向和必经步骤。相信经过修改后,“教与学”的效果会更好。

本次修订主要由姚卫蓉教授基于八年教学实践之积累,负责重新梳理和完善大纲。参加修订的老师和研究生(以章为序)为:第1章,钱和、张添;第2章,钱和、张添、黄颖、张严、李晓芹、胡斌、马伟;第3章,钱和、张添、李晓芹;第4章,钱和、张添、张严、李晓芹;第5章,姚卫蓉、应丹瑜、于田田(中粮)、李朝霞、张添;第6章,姚卫蓉、曹寒馨、于田田、钱和;第7章,姚卫蓉、钱和、高博、徐罕琦;第8章,姚卫蓉、钱和、张志强(卫生部卫生监督中心)、马伟;第9章,钱和。研究生刘海楠、杨琰宁、姜寿浩、汪泓、朱晓雯等在书稿的整理和图片的完善等方面付出了辛苦的劳动。作者在此表示衷心的感谢!同时衷心感谢所有帮助此书完成和出版的朋友们!

但由于编者水平有限,恐难尽如人意,不当之处,敬请同仁们批评指正。

作者

于无锡

2014年7月

第一版前言

食品卫生是保障食品安全的基础。众多的食品安全问题有“天灾”的因素，但更多的是“人为”因素。对食品安全第一责任人——食品生产经营者而言，最佳策略就是采取有效措施，彻底预防“人为”因素引发的食品安全问题。实践证明，最有效的预防措施就是保障食品加工环境、加工过程、加工工艺等方面的卫生。因此，对食品科学与工程、食品安全与质量专业的学生而言，必须掌握与保障食品卫生相关的知识、原理、技能与管理方法，才能满足社会对人才知识结构和能力的要求。

本书根据食品学科的特点与要求，将食品卫生学定义为一门关于如何达到并保持特定卫生环境要求的应用科学，因此与医科院校的教材有较大区别。本书首先介绍卫生、清洁、食品安全与食品安全危害、食品卫生学及其发展历史和主要研究内容等方面的知识，帮助读者充分认识食品卫生对食品安全的重要意义；接着，本书分别从原理与实践两方面进行阐述。原理篇由第2、3、4章组成，分别阐述生物性污染、化学性污染和物理性污染与卫生的关系，使读者了解各种食品污染来源、分类、传播途径、对食品安全的影响以及主要预防控制措施。实践篇由第5、6、7、8章组成，分别阐述食品生产的卫生设计、食品生产的卫生要求、食品生产的卫生管理（GMP、SSOP、HACCP）和各类食品生产中常见的卫生问题，旨在使读者了解并掌握如何为食品加工提供并保持一个合乎卫生要求的生产环境和生产过程。最后，作者阐述了卫生与管理的关系，以期与读者达成共识：只有通过有效的卫生管理，才可能消除“人为”因素对食品安全的不良影响。

本书的特色在于理论与实践相结合，系统介绍了与食品加工相关的卫生原理、卫生要求以及卫生管理方法，因此，既可以作为食品科学与工程专业、食品质量与安全专业的教材，亦可以作为食品企业卫生管理人员、品控人员的参考书。本书第1章由钱和编写；第2章由黄颖、张严、李晓芹、胡斌、马伟、张添编写；第3章由张添、李晓芹编写；第4章由张添、张严、李晓芹编写；第5章由于田田、李朝霞、张添编写；第6章由曹寒馨、于田田、钱和编写；第7章由钱和、高博、徐罕琦编写；第8章由张志强（卫生部卫生监督中心）、钱和、马伟编写；第9章由钱和编写。最终由钱和负责统稿，张添、马伟、李晓芹、黄颖负责校对。食品卫生学内容丰富，涉及面十分广泛，对于本书的遗漏和不足，编者恳请各位读者批评指正。

编者在确定本书的提纲时，张根义、姚卫蓉、孙秀兰、刘杰、于田田、马伟等提出了许多宝贵意见，特别是姚卫蓉博士，毫无保留地贡献了其讲授《食品卫生学》的体会和经验，并提供了大量资料；另外，马晓军、刘清华、何华（汇源果汁）、叶志平、卢蓉蓉、朱秉权等都提供过帮助，编者在此表示衷心的感谢！同时也衷心感谢我的导师罗寿恩的热情支持与极大鼓励，感谢江南大学食品学院硕博研究生们的积极参与。

最后，衷心祝愿我国食品安全保障体系越来越完善，我国食品工业蒸蒸日上，为国内外广大消费者生产卫生、安全的食品。

钱 和

2010年5月

目 录

1 食品卫生与食品工业	1
1.1 食品卫生的意义	1
1.2 食品卫生的定义	3
1.2.1 卫生与清洁	3
1.2.2 食品污染物与食品安全危害	3
1.2.3 食品卫生与食品安全	5
1.3 食品卫生学的概念	7
1.3.1 食品卫生学的发展历史	7
1.3.2 食品卫生学与公共卫生学的区别	8
1.3.3 现代食品卫生学的主要研究内容	8
1.3.4 现代食品卫生学的发展趋势	9
1.4 与食品卫生相关的法律和法规	9
本章小结	10
思考题	10
2 生物性污染的预防与控制	11
2.1 腐败菌对食品的污染	11
2.1.1 腐败菌的来源	12
2.1.2 腐败菌的污染途径	13
2.1.3 常见腐败菌的种类	14
2.1.4 影响食品腐败变质的因素	15
2.1.5 食品腐败变质中的化学变化	17
2.1.6 食品腐败变质的鉴定	19
2.1.7 几种常见食品的腐败变质与控制措施	20
2.2 致病菌对食品的污染	33
2.2.1 常见致病菌	34
2.2.2 致病菌污染的主要预防措施	42
2.3 病毒对食品的污染	44
2.3.1 病毒的来源	45
2.3.2 病毒的传播	45
2.3.3 常见病毒对食品的污染与食源性疾病	45
2.3.4 病毒污染的主要预防措施	47
2.4 寄生虫对食品的污染	48
2.4.1 寄生虫的传染源和传播途径	48
2.4.2 畜禽肉中常见的寄生虫污染与食源性疾病	48
2.4.3 鱼贝类中常见的寄生虫污染与食源性疾病	50

2.4.4 其他食品中常见的寄生虫污染与食源性疾病	52
2.4.5 寄生虫污染的主要预防措施	53
2.5 病媒生物对食品的污染	53
2.5.1 啮齿类动物的污染及防治	54
2.5.2 昆虫的污染及防治	56
2.5.3 鸟类的污染及防治	58
2.5.4 病媒生物的综合防治	58
本章小结	60
思考题	60
3 化学性污染的预防与控制	62
3.1 天然存在的化学物质及其控制措施	62
3.1.1 真菌毒素	63
3.1.2 藻类毒素	67
3.1.3 植物毒素	70
3.1.4 动物毒素	72
3.1.5 食品过敏原	75
3.2 环境污染导致的化学危害及其预防措施	76
3.2.1 痕量金属的污染	76
3.2.2 有机物污染	81
3.2.3 控制环境污染物的主要措施	82
3.3 有意加入的化学药品及其预防措施	83
3.3.1 食品添加剂	83
3.3.2 违禁添加的有毒有害物质	87
3.3.3 投毒	90
3.4 无意或偶然加入的化学药品及其预防措施	91
3.4.1 农药	91
3.4.2 兽药或饲料添加剂	95
3.4.3 工厂中使用的化学药品	98
3.5 食品加工中产生的化学危害及其预防措施	100
3.5.1 亚硝胺	100
3.5.2 氯丙醇	100
3.5.3 苯并芘	100
3.5.4 杂环胺类	101
3.5.5 丙烯酰胺	101
3.5.6 铅、砷等有害物质	101
3.5.7 预防措施	101
3.6 来自于容器、加工设备和包装材料的化学危害及其预防措施	102
3.6.1 塑料包装材料与容器	102
3.6.2 纸包装材料与容器	106
3.6.3 陶瓷包装容器	106

3.6.4	金属包装材料与容器	107
3.6.5	橡胶制品及其危害性	108
3.6.6	玻璃制品	108
3.6.7	搪瓷食具容器	108
3.6.8	控制措施	108
3.7	放射性污染造成的化学危害及其预防措施	108
3.7.1	放射性污染的来源	109
3.7.2	放射性污染的危害	109
3.7.3	预防和控制措施	111
3.8	食品企业控制化学危害的常用措施	111
	本章小结	112
	思考题	112
4	物理性污染的预防与控制	113
4.1	物理性污染及其来源	113
4.2	物理性危害	115
4.2.1	食品本身潜在的物理性危害	115
4.2.2	食品中异杂物导致的物理性危害	116
4.2.3	物理性危害的评价	117
4.3	预防物理性污染的卫生措施	117
	本章小结	118
	思考题	118
5	食品污染物的安全性评价	119
5.1	食品污染物的食品安全风险分析	119
5.1.1	食品安全、危害与风险的概念	119
5.1.2	食品安全风险分析框架	123
5.2	食品污染物的食品安全风险评估	125
5.2.1	危害识别	125
5.2.2	暴露评估	126
5.2.3	危害特征描述	135
5.2.4	风险特征描述	136
5.2.5	非单一途径的暴露评估	136
5.3	食品污染物的毒理学评价基本内容	137
5.3.1	一般毒性评价	137
5.3.2	特殊毒性评价	139
5.4	食品安全限值的制定	140
5.4.1	有阈值化学物的限量标准	140
5.4.2	无阈值化学物的限量标准	146
5.4.3	微生物的可接受水平	147
	本章小结	149

思考题	150
6 食品生产卫生设计	151
6.1 厂区与布局	151
6.1.1 食品生产企业工厂设计要求	151
6.1.2 工厂选址	152
6.1.3 厂区布局	153
6.2 厂房	154
6.2.1 车间分区	154
6.2.2 厂房建筑	158
6.2.3 车间入口	159
6.2.4 窗、墙、天花板、地面	161
6.2.5 辅助设施	164
6.3 卫生设施	165
6.3.1 洗手消毒设施	165
6.3.2 给排水设施	166
6.3.3 废弃物处理设施	167
6.3.4 供电与照明设施	167
6.3.5 通风和温控设施	168
6.4 设备的卫生设计	168
6.4.1 卫生设备设计的目的	168
6.4.2 设备结构材料	169
6.4.3 设备设计中的风险评估	172
6.4.4 卫生设备的结构	173
6.4.5 设备连接系统	177
6.5 卫生设计的验证	182
本章小结	182
思考题	183
7 食品卫生的控制与监测	184
7.1 清洗消毒基本原理与基本程序	184
7.1.1 污物的特性	184
7.1.2 清洗原理与清洗剂	185
7.1.3 消毒原理与消毒剂	192
7.2 就地清洗消毒系统	196
7.2.1 CIP 系统的原理	196
7.2.2 罐体清洗用 CIP 系统	198
7.2.3 用 CIP 系统如何避免产品污染	198
7.2.4 CIP 系统类型	198
7.2.5 集中/分散 CIP 系统	201
7.3 空气处理系统	201
7.3.1 食品生产对空气的卫生要求	201

7.3.2	空气控制的常用措施	202
7.3.3	专业的空气处理系统	203
7.4	卫生监测	205
7.4.1	原辅料、(半)成品的卫生监测	205
7.4.2	食品直接接触表面的卫生监测	205
7.4.3	空气的卫生监测	206
7.4.4	水的卫生监测	207
	本章小结	207
	思考题	207
8	食品生产卫生要求与管理	209
8.1	生产环境卫生要求与管理	209
8.1.1	保持生产环境卫生的目的	209
8.1.2	食品直接接触面的清洗消毒及其管理	212
8.1.3	废弃物和副产品的卫生管理	213
8.1.4	虫害和动物饲养的卫生管理	214
8.2	生产人员卫生要求与管理	219
8.2.1	保持生产人员卫生的重要性	219
8.2.2	个人健康	220
8.2.3	手和手的卫生	221
8.2.4	生产人员的卫生要求	223
8.2.5	员工个人卫生及健康管理	223
8.3	生产工艺卫生要求与管理	225
8.3.1	原辅料卫生	225
8.3.2	工艺技术卫生	235
8.3.3	成品卫生	236
8.4	卫生管理的关键职责与内容	238
8.4.1	人员培训	239
8.4.2	有毒有害化合物的卫生管理	239
8.4.3	监控	240
8.4.4	内、外部沟通	240
8.4.5	验证	241
8.4.6	食品卫生的持续改进	245
	本章小结	245
	思考题	246
9	各类食品生产中常见的卫生问题	247
9.1	乳与乳制品	247
9.1.1	鲜乳	247
9.1.2	巴氏杀菌乳、灭菌乳	248
9.1.3	乳粉	250
9.1.4	酸乳	251

9.2 肉与肉制品生产中常见的卫生问题	252
9.2.1 鲜(冻)畜肉	253
9.2.2 鲜(冻)禽肉	254
9.2.3 腌腊肉制品	256
9.2.4 熟肉制品	257
9.3 水产品	259
9.3.1 鲜、冻动物性水产品	259
9.3.2 腌制生食动物性水产品	260
9.3.3 盐渍鱼	261
9.3.4 动物性水产品干制品	261
9.3.5 鱼糜制品	263
9.3.6 藻类制品	265
9.4 谷物类食品	266
9.4.1 麦片类	267
9.4.2 方便面	268
9.4.3 膨化食品	270
9.5 食用油及其制品	271
9.5.1 食用植物油	271
9.5.2 煎炸过程中的食用植物油	272
9.5.3 食用氢化油	272
9.5.4 食用动物油脂	273
9.5.5 油炸小食品	274
9.6 调味品	275
9.6.1 食用盐	276
9.6.2 味精	277
9.6.3 酱	277
9.6.4 酱油	278
9.6.5 食醋	280
9.7 饮料	281
9.7.1 瓶(桶)装饮用纯净水	281
9.7.2 碳酸饮料	282
9.7.3 果、蔬汁饮料	283
9.7.4 茶饮料	284
9.7.5 植物蛋白饮料	285
9.7.6 乳酸菌饮料	286
9.7.7 固体饮料	287
9.7.8 冷冻饮品	287
9.7.9 果冻	288
本章小结	289
思考题	289
参考文献	291

食品卫生与食品工业

本章学习要点

- (1) 食品卫生对食品生产企业的重要性。
- (2) 食品污染物的概念。
- (3) 食品卫生与食品安全概念之间的联系与区别。
- (4) 食品卫生学的概念。

食品卫生是健康的保证，是人类生存的基本条件，也是国家和社会文明程度的标志之一。在高度强调食品安全的今天，食品卫生学受到食品企业、食品安全与质量控制专家以及政府卫生监督管理机构的高度重视。对各类食品加工企业而言，为了适应食品生产规模化、自动化的发展趋势，满足政府和消费者对食品安全的要求，不得不接受日益复杂的食品卫生操作与管理等方面的挑战，为生产安全食品提供并保持一个卫生和有益于健康的生产环境。

1.1 食品卫生的意义

食品卫生是保障食品安全的先决条件。食品在“从农田到餐桌”的各个阶段，都存在因卫生问题而被微生物、化学物质以及食品异杂物污染的风险。因此，美国 21CFR Part 110 GMP 中指出：“在不适合生产食品的条件下或在不卫生条件下加工的食品为掺假食品 (adulterated)，这样的食品不适于人类食用。”迄今为止，由食品卫生问题引发的食品安全案例举不胜举，限于篇幅，本章以日本雪印牛奶中毒事件为例，说明食品卫生的重要性和采取有效卫生管理措施的意义。

日本“雪印”创立于 1925 年，拥有 34 家奶制品工厂，年销售额在 54 亿美元左右，其产品在整個日本信誉极好，是一家有很多老客户的乳品业王牌企业。

但是，从 2000 年 6 月 26 日到 7 月 10 日的近半个月內，关西地区共有 1.4 万人由于饮用日本雪印乳制食品公司生产的低脂牛奶而相继出现呕吐、腹泻、腹痛等食物中毒症状，一名 84 岁的老太太，在喝了雪印牛奶中毒后引发其他疾病而去世。这是第二次世界大战后日本发生的规模最大的食物中毒事件。

为了找出导致牛奶中毒的原因，大阪府立公众卫生研究所的工作人员特地到当地患者家里，收集 30 盒喝剩的雪印牌低脂牛奶，化验发现，其中含有金黄色葡萄球菌。几乎同时，附近的和歌山县首府和歌山市卫生研究所的化验也得出了同样结论。雪印牛奶的产品都是先制成奶粉，再在各地工厂还原成牛奶。雪印公司大树工厂在生产奶粉时出现了停电（冰雪破坏了电线），虽然停电的时间不到三小时，但是，仍然导致其生产的脱脂奶粉中因金黄色葡萄球菌大量繁殖而含有毒素。

通过对雪印公司大树工厂所有低脂牛奶加工设备共 95 处的全面检查，从暂时保管剩余低脂牛奶的大罐（容量 6t）下部阀门处抠出一枚硬币大小的干奶块，经化验，发现其中也含有金黄色葡萄球菌。

根据雪印牛奶厂有关卫生方面的规定，所有设备必须每周清洗一次，对阀门部分须拆开清洗。但是在检查工作日志时发现，在 6 月 2 日开始使用之前的 3 周内一直没有清洗，同月 23 日清洗后仍没有将干奶块去掉，这足以说明清洗工作既没有按规定的频率做，也没有按规定的要求做（即清洗不彻底）。进一步查证发现，脱脂奶粉中之所以含有金黄色葡萄球菌毒素，是因为雪印公司大树工厂突然停电三小时，因此，在生产线上被金黄色葡萄球菌污染的牛奶成为其繁殖的良好营养剂，再加上适宜的温度，导致金黄色葡萄球菌迅速繁殖并产生大量毒素。

雪印乳业公司大阪工厂的乳制食品于 1998 年初曾引起社会过集体食物中毒事件，这次再次给消费者带来严重伤害，引起社会各界和新闻媒体对这家公司和工厂的强烈不满和谴责。因此，2000 年 7 月 2 日，大阪市政府勒令雪印乳业公司大阪工厂无期限停产，并且要求该工厂自觉收回市场上所有由它加工和生产的食品。大阪工厂一年的营业额为 200 亿日元（约合 1.9 亿美元），它的停业将给雪印公司带来重大损失。同时，日本约 8500 家食品超市停止销售雪印的乳制品，当月公司乳制品销售即下降了 76.7%，当年雪印乳制食品公司首次出现亏损，亏损总额高达 475 亿日元。雪印总经理被迫引咎辞职。此后，由于民间对雪印的抵制，第二年，雪印牛奶业务的经营并无改善，相关子公司也不得不关门。雪印公司被迫不再经营牛奶业务，雪印牛奶辛苦 70 余年积累的信誉就此烟消云散。

鉴于雪印公司的教训，日本厚生省向东京都、北海道和全国各县政府下达指示，要求对处理和加工牛奶的设施进行全面的卫生检查。

由上述案例可知，忽略食品生产中的卫生措施易导致食品污染，而食品污染则有可能导致食源性疾病的爆发，在造成重大经济损失的同时，对企业的生存和发展、对经济繁荣和社会稳定都会产生严重的不良影响。如图 1-1 概括了食品卫生与人类健康和经济发展的关系。

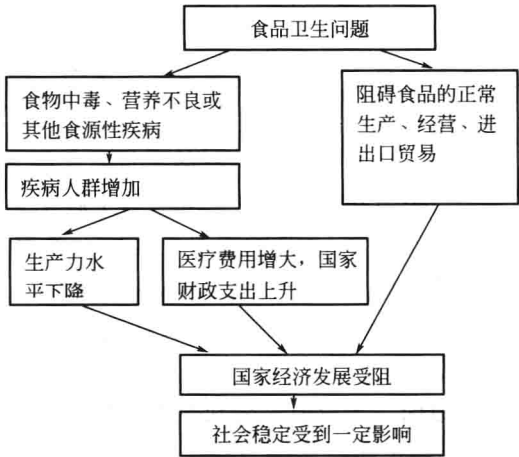


图 1-1 食品卫生与人类健康和经济发展的关系

尽管目前许多食品加工企业是根据食品卫生学的要求和良好操作规范（GMP）设计的，但是如果不执行适当的卫生操作规程，食品仍有可能被腐败微生物或能引起食源性疾病的微

生物污染；另一方面，即使在比较陈旧的环境中，只要遵守 GMP，严格执行卫生操作规程，仍可以生产出卫生且安全的食品。由此可见，卫生操作对食品卫生和安全的重要性并不亚于食品企业的卫生设施。所有食品企业，只有通过严格执行卫生操作程序，确保生产环境（包括厂房、设备、人员等）、生产操作过程的卫生，才能有效预防和控制生物污染、化学污染、物理污染以及污染食品对消费者健康的危害。

因此，对食品企业而言，通过严格的卫生管理措施，有效执行卫生操作规程，保障食品卫生具有下述重要意义：

① 充分保障食品安全，预防或减少食品安全事件的爆发及其对公众健康的危害，稳定经济，繁荣市场，促进贸易。

② 避免因产品不合格而被消费者投诉，并因此而受到相应的经济处罚，进而公之于消费者，被迫启动产品召回程序，使产品的信誉度下降。

③ 改进产品质量和可接受性，减少产品返工率，延长货架期，降低成本，减少投诉。如，超市中的盘菜等生鲜产品，由于不良的卫生操作，不但导致劳动力增加，盘菜损失，包装费用上升，而且还提高了投诉率。

④ 减少能耗和维持费用。如，由于卫生操作规程的有效实施，保持了管道的清洁度，从而提高热交换的效率，使费用减少 20%；由于地面清洁，很少有员工因地板油腻而滑倒或跌倒，因此减少了工伤事故等。

⑤ 通过培训、实施、监控卫生操作规程等措施，能极大地提高员工的组织纪律性，增强员工的执行力，从而提高工作效率和企业的凝聚力。

1.2 食品卫生的定义

1.2.1 卫生与清洁

卫生（sanitation）一词源于拉丁文“sanitas”，意为“健康”。对现代食品工业而言，卫生一词的意义是创造并维持一个卫生而且有益于健康的生产环境。

清洁（cleanliness/cleanness）一词通常指干净、整齐，表面没有异杂物。

因此，卫生与清洁的涵义不同。卫生一词所涵盖的意义不但包括清洁，而且还包含食品接触面不存在生物性、化学性污染。因此，看起来清洁，但是不一定符合卫生之要求；而符合卫生的生产环境则一定是清洁的。此外，对食品加工企业而言，“卫生”一词是一个相对的概念，一方面，不同的生产区域有不同的卫生要求，即不同的卫生等级，如：非清洁区、准清洁区和清洁区，或低风险区和高风险区。另一方面，同一卫生级别的具体内涵完全取决于企业生产哪一类食品，例如，同划分为清洁区，但饼干厂与乳制品厂的卫生级别（即卫生要求）是有差别的。

1.2.2 食品污染物与食品安全危害

2010 年 CAC 的程序手册上明确，污染是食品或者食品环境中导入或者出现污染物的过程。“污染物”是指任何并非有意添加于食品，而是在食品生产（包括作物生产、畜牧生产和兽医活动）、加工、制作、处理、打包、包装、运输或者存放过程中存在，或者因为环境污染而进入食品中的物质（不包括虫体、鼠毛和其他异物）。这些物质又可分成化学性的、生物性的和物理性的，分别称为化学性污染物、生物性污染物和物理性污染物。

食品中的“危害”是指食品中存在的可能导致一种对健康有不良效应的生物因素、化学因素和物理因素。生物因素包括微小生物及微生物，前者包括一般微型动物、昆虫、寄生虫、藻类及原生动物等，其共有特征是个体非常小，但可凭肉眼观察到；后者主要包括细菌、真菌等，如沙门菌、大肠杆菌 O157、金黄色葡萄球菌等；存在于自然或由于长期经过后期多代变异形成，非人类活动产生，属于不可避免性或不完全避免性危害。化学因素包括化学污染物、天然毒素、农业投入品、食品添加剂、营养素、致敏原及特殊反应物等。

因此，为了提供有益健康的安全食品，必须在卫生环境中，采用清洁卫生、安全的食品原辅料，由身体健康的食品从业人员加工食品，防止各种生物、化学或物理的因素对食品的污染以及不良的食品贮存状况引发食品安全问题。

而且，食品危害不一定源于食品污染，譬如，花生牛奶产品中的花生过敏原；而食品污染不一定会形成食品危害，如，更换工序的交叉污染、花生酱被芝麻酱污染。

(1) 生物性污染 生物性污染可分为五类：①有害细菌（致病性细菌和腐败性细菌）。常见的致病性细菌主要是：沙门菌、肉毒梭状芽孢杆菌、李斯特杆菌、空肠弯曲杆菌、金黄色葡萄球菌、霍乱弧菌、产气荚膜杆菌、蜡样芽孢杆菌等；常见的腐败性细菌主要有：芽孢杆菌属、梭状芽孢杆菌属、假单胞菌属、变形杆菌属等细菌。②真菌（霉菌、酵母）。某些霉菌（如：曲霉菌属、镰刀菌属等）能产生有害毒素，但是通常将这类毒素纳入化学危害的范畴；导致食品腐败的霉菌以曲霉属和青霉属为主，这些霉菌的出现是食品霉变的前兆，而根霉属和毛霉属的出现往往表示食品已经霉变；酵母通常不会引起食品中的生物性危害。③病毒。如：甲肝病毒、肝炎病毒（HAV）、轮状病毒、诺瓦克病毒（Norwalk virus）以及 SARS 病毒等。④寄生虫、原虫和蠕虫。如：原虫（肠兰伯鞭毛虫）、蛔虫（人蛔虫）、绦虫（猪绦虫）、吸虫（肺吸虫、肝吸虫）等。⑤藻类。三种类型的藻类——腰鞭毛虫、蓝绿藻和金褐藻可造成食物带毒性（这些藻类产生的毒素属于化学性危害）。在正常的环境条件下，少数藻类细胞可以繁殖成密集的藻群，使河水和海水变色（如，由一些旋沟藻属或裸沟藻属引起的赤潮）。

总之，生物性污染可引起食品腐败变质、食物中毒和借食品传播的传染病等，从而造成对健康的损害。其中，微生物污染是最常见的食品污染。据世界卫生组织最新报道，全球每年发生腹泻的病例数高达 15 亿，由此造成 3 百万儿童死亡，其中，70% 的病例归咎于各种致病性微生物污染的食品。

(2) 化学性污染 目前已经知道 1 千多万种化学物质，在全世界广泛使用的大约有几十万种，其中绝大多数化学物质对人体有潜在毒性，尤其是对人体的长期毒性作用（如，三致作用：致畸、致癌、致突变）我们并没有完全了解，一旦发现问题，往往已经对人类造成了伤害。对食品中的化学危害进行风险评估仍是整个研究领域中难度最大的领域，因为被怀疑的对健康的影响不会以明显、具有区别性的方式表现出来。随着科技的发展，化学污染物的数量和种类越来越多。

食品的化学污染可能发生在食物链——食品原料生产（种植或养殖）、加工、贮藏、运输、消费过程中的任何一个阶段。在动物饲养中（如抗生素、激素、镇静剂等）、在农业生产中（如杀虫剂、除草剂等）、在食品加工过程中（如各种食品添加剂、清洁剂、消毒剂、润滑剂等）使用的人工合成的化学品，都有可能成为食品中的化学性污染。根据食品中化学污染的来源，可以将其分为：①天然存在的化学危害，如真菌毒素、细菌毒素、藻类毒素、植物毒素、动物毒素；②环境污染导致的化学危害，如重金属、环境中的有机物等；③有意

加入的化学品,如防腐剂、营养添加剂、色素添加剂、违禁品等;④无意或偶然加入的化学品,如农业上的化学药品、养殖业中使用的化学药品、食品企业生产过程中使用的化学物质等;⑤食品加工中产生的化学危害;⑥来自于容器、加工设备和包装材料的化学危害;⑦放射性污染造成的化学危害。因此,化学性危害涉及面广,预防难度大。

(3) 物理性污染 美国食品及药物管理局(FDA)在监管活动指南(Office of Regulatory Affairs, ORA)第五章中对具有物理性危害特征的食品作了概要定义:产品含有长度7~25mm的硬质或锋利的外来物质;在消费前不能消除物理危害的即食产品或根据说明及其他指南、要求只需要最少制备步骤(如,加热)就可食用的产品。

常见的物理污染包括:玻璃、木屑、石头、金属、绝缘体、骨头、塑料等,其来源包括:原料、水、粉碎设备、加工设备、建筑材料和雇员本身。因此,物理性污染属于食品中的异杂物,事实上,几乎所有能想象到的东西最终都有可能通过污染混入到食品中,这些不希望出现在食品产品中的东西或材料统称为异杂物。

总体而言,食品中的污染通常来自于两个基本源头:①从原料、辅料以及包装材料带入。如:接收的果蔬类原料上有农药残留、禽肉类原料中有兽药残留;或者是原料本身天然存在的对人体有害的化学物质,如黄豆含有的皂苷等。②在生产过程中产生,如,原料和半成品在输送和加工过程中滞留时间过长,导致致病菌繁殖并产生毒素;或者是在加工过程中介入,即受到污染,如,生产车间卫生状况差,设备工具不清洁,工人不遵守良好卫生操作规范而导致加工过程中的产品受到有害菌的污染;设备上残留的消毒剂或机油对产品造成的污染;以及加入错误的配料成分,或者是添加剂超量加入等。

食品卫生学的任务之一就是充分认识食品污染的种类和来源,制定针对性的卫生操作规程,并通过有效实施来预防食品污染,消除食品安全危害或将其降低到可接受水平(即满足食品安全标准的要求)。

1.2.3 食品卫生与食品安全

随着社会的发展,食品卫生的定义被赋予了不同的意义。1955年,世界卫生组织(WHO)对食品卫生(food sanitation, food hygiene, food health)所下的定义为:从食品原料的生产、加工、制造及最后消费的所有过程,为确保其安全、有益健康、货架期所采取的一切必需的措施(“food hygiene” means all measures, necessary for ensuring the safety, wholesomeness, soundness of food, at all stages from its growth, production, or manufacture until its final consumption)。

1986年,世界卫生组织在题为《食品安全在卫生和发展中的作用》中,曾把“食品安全”与“食品卫生”作为同义语,定义为:生产、加工、储存、分配和制作食品过程中确保食品安全可靠,有益于健康并适合人消费的各种必要条件和措施。

但是,1996年世界卫生组织在其发表的《加强国家级食品安全性计划指南》中则将“食品卫生”与“食品安全”作为两个概念不同的术语加以区别。其中,“食品卫生”指“为了确保食品安全性和适用性在食物链的所有阶段必须采取的一切条件和措施”,而“食品安全”则被定义为:“对食品按其预期用途进行制作和/或食用时不会使消费者健康受到损害(这种损害包括消费者本身发生的急性或慢性疾病,同时也包括可能影响其后代健康的隐患)的一种保证”。

虽然在《中华人民共和国国家标准 食品工业基本术语》(GB 15091—95)中将“食品卫生”定义为“为防止食品在生产、收获、加工、运输、贮藏、销售等各个环节被有害物质

(包括物理、化学、微生物等方面)污染,使食品有益于人体健康、质地良好,所采取的各项措施”,将其同义词定为“食品安全”;但是,2009年6月1日开始正式实施的《食品安全法》对“食品安全”的定义是“食品无毒、无害,符合应当有的营养要求,对人体健康不造成任何急性、亚急性或者慢性危害”。

综上所述,食品卫生与食品安全这两个概念之间既有密切的联系,又存在一定的区别。食品安全既包括生产安全,也包括经营安全;既包括结果安全,也包括过程安全;既包括现实安全,也包括未来安全。食品卫生具有食品安全的基本特征,包括结果安全(无毒无害,符合应有的营养等)和过程安全,即保障结果安全的条件 and 环境等安全。因此,用食品安全的概念涵盖食品卫生、食品质量的概念,并不是否定或者取消食品卫生、食品质量的概念,而是在更加科学的体系下,以更加宏观的视角,来看待食品卫生和食品质量工作。不妨从以下几方面来理解其中的寓意:

(1) 食品安全是一个综合概念 食品安全包括食品卫生、食品质量、食品营养等相关方面的内容和食品(食物)种植、养殖、加工、包装、贮藏、运输、销售、消费等环节。而食品卫生、食品质量、食品营养等(通常被理解为部门概念或者行业概念)均无法涵盖上述全部内容和全部环节。

(2) 食品安全是一个社会概念 与卫生学、营养学、质量学等学科概念不同,食品安全是个社会治理概念。不同国家以及不同时期,食品安全所面临的突出问题和治理要求有所不同。在发达国家,食品安全所关注的主要是因科学技术发展所引发的问题,如转基因食品对人类健康的影响;而在发展中国家,食品安全所侧重的则是市场经济发育不成熟所引发的问题,如假冒伪劣、有毒有害食品的非法生产经营。我国的食品安全问题则包括上述全部内容。

(3) 食品安全是一个政治概念 无论是发达国家,还是发展中国家,食品安全都是企业 and 政府对社会最基本的责任和必须做出的承诺。食品安全与生存权紧密相连,具有唯一性和强制性,通常属于政府保障或者政府强制的范畴。而食品质量等往往与发展权有关,具有层次性和选择性,通常属于商业选择或者政府倡导的范畴。近年来,国际社会逐步以食品安全的概念替代食品卫生、食品质量的概念,更加突显了食品安全的政治责任。

(4) 食品安全是一个法律概念 进入20世纪80年代以来,一些国家以及有关国际组织从社会系统工程建设的角度出发,逐步以食品安全的综合立法替代卫生、质量、营养等要素立法。1990年,英国颁布了《食品安全法》,2000年欧盟发表了具有指导意义的《食品安全白皮书》,2003年日本制定了《食品安全基本法》。部分发展中国家也制定了《食品安全法》。综合型的《食品安全法》逐步替代要素型的《食品卫生法》、《食品质量法》、《食品营养法》等,反映了时代发展的要求。

(5) 食品安全是一个经济学概念 在经济学上,“食品安全”指的是有足够的收入购买安全的食品。

因此,食品安全和食品卫生的区别在于:①范围不同。食品安全包括食品(食物)的种植、养殖、加工、包装、贮藏、运输、销售、消费等环节的安全,而食品卫生通常并不包含种植、养殖环节的安全;②侧重点不同。食品安全是结果安全和过程安全的完整统一。食品卫生虽然也包含上述两项内容,但更侧重于过程安全。

两者之间的联系表现在:①食品卫生问题在一定条件下可能转化为食品安全问题。例如,在肉制品加工过程中,如果员工的手不清洁或生产用具不卫生,导致产品被致病菌污