



普通高等教育“十一五”国家级规划教材


水产品 安全性

(第二版)

林洪 主编

SEAFOODS SAFETY (SECOND EDITION)




 中国轻工业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高等学校食品质量与安全专业适用教材

水产品安全性（第二版）

林 洪 主 编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

水产品安全性/林洪主编. —2 版. —北京: 中国轻工业出版社, 2010. 8

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高等学校食品质量与安全专业适用教材
ISBN 978-7-5019-7642-3

I. ①水… II. ①林… III. ①水产品-食品
卫生-高等学校-教材 IV. ①R155.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 089113 号

责任编辑: 涂润林

策划编辑: 李亦兵 责任终审: 滕炎福 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 王超男 责任校对: 李靖 责任监印: 马金路

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 河北高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经销: 各地新华书店

版次: 2010 年 8 月第 2 版第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 21

字数: 517 千字

书号: ISBN 978-7-5019-7642-3 定价: 39.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

061073J1X201ZBW

食品质量与安全专业教材 编写委员会

主 任	西北农林科技大学	杨公明教授
副 主 任	湖南农业大学	夏延斌教授
	哈尔滨商业大学	马兴胜教授
	江苏大学	董英教授
	东北农业大学	刘宁教授
	河北科技大学	陈辉教授
	杭州商学院	邓少平教授
委 员	北京农学院	艾启俊教授
	西南农业大学	陈宗道教授
	南京农业大学	董明盛教授
	云南农业大学	葛长荣教授
	中国农业大学	何计国副教授
	南京经济学院	鞠兴荣教授
	莱阳农学院	姜连芳教授
	华南理工大学	李汴生教授
	大连轻工业学院	衣绍庄教授
	上海水产大学	宁喜斌副教授
	江南大学	钱和教授
	天津科技大学	阮美娟副教授
	吉林大学	孙永海教授
	吉林农业大学	沈明浩副教授
	浙江大学	沈建福副教授
	陕西科技大学	宋宏新教授
	中国海洋大学	汪东风教授
	郑州轻工业学院	王岁楼教授
	山西农业大学	王如福教授
	北京联合大学应用文理学院	张波教授
	河北农业大学	张伟副教授
	海南大学	易美华教授
	广西大学	文良娟副教授
	江苏大学	赵杰文教授
	中国海洋大学	林洪教授
秘 书 长	西北农林科技大学	樊明涛教授

《水产品安全性》编委会

- | | | |
|---------|-----------|---------------|
| 主 编 | 林 洪 | 中国海洋大学 |
| 副 主 编 | 周德庆 | 国家水产品质量监督检验中心 |
| | 易美华 | 海南大学 |
| | 陈舜胜 | 上海海洋大学 |
| 参 编 人 员 | (以姓氏笔画为序) | |
| | 王静雪 | 中国海洋大学 |
| | 刘春娥 | 中国农业大学 |
| | 江 洁 | 中国海洋大学 |
| | 李吉方 | 中国海洋大学 |
| | 李志军 | 烟台大学 |
| | 李振兴 | 中国海洋大学 |
| | 汪秋宽 | 大连水产学院 |
| | 邱澄宇 | 集美大学 |
| | 曹立民 | 中国海洋大学 |
| | 雷晓凌 | 广东海洋大学 |

序 言

水产品是人们餐桌上越来越常见的食品，其蛋白质含量高、脂肪含量低、风味佳等特点被现代消费者所青睐。随着水产品消费量的快速增长，水产品的安全性也受到公众和媒体越来越多的关注，近几年水产品安全性事件屡被曝光，除了不法商户违心地生产以外，人们对水产品这个特别的食品还是缺乏一些安全性方面的基本了解，因此我们几位从事水产品安全性研究的同仁一起编写了这本书，希望对水产品的安全性起到积极的技术保障与促进的作用。

本书于2005年初次出版，应读者要求进行了较大程度的修改，较之第一版增加了第三章、第九章、第十一章。同时也对第一版原有章节的内容进行了大幅度的增删，以使其更有可读性和适应性。

本书涵盖了水产品安全性的化学、生物等风险因子，生产与加工，检验与评价，法律与标准，管理与控制以及从渔场到餐桌一条完整的餐饮消费链内容。其中的大部分内容都是近几年的最新研究成果，具有较强的时代特点。

本书各章的编写分工如下：第一章由刘春娥编写、第二章由曹立民编写、第三章由林洪、李振兴编写、第四章由李吉方编写、第五章由易美华编写、第六章由陈舜胜、邱澄宇编写、第七章由汪秋宽、雷晓凌编写、第八章由李志军编写、第九章由王静雪编写、第十章由周德庆、林洪编写、第十一章由邱澄宇、江洁编写。全书由林洪统稿和定稿。

本书适用于高等学校食品质量与安全、食品科学与工程专业或相近专业的学生作为教材，同时也可以作为从事水产品养殖、加工、流通、消费等技术人员、管理人员的参考用书。

林 洪
于中国海洋大学
2010年3月

目 录

绪论	1
第一章 水产品中化学污染物	8
第一节 概述	8
第二节 农药残留	10
第三节 渔药残留	22
第四节 金属和其他无机物	24
第五节 有机物及其他化学品	32
第二章 水产品中生物污染物	42
第一节 概述	42
第二节 微生物和病毒	43
第三节 寄生虫	58
第四节 转基因生物	61
第三章 水产品内在危害物	71
第一节 过敏原	71
第二节 营养成分的安全性	76
第三节 甲醛	80
第四节 毒素	83
第四章 渔业生产技术与水产品安全性	96
第一节 养殖品种与养殖环境	96
第二节 养殖用药	109
第三节 渔用饲料	125
第五章 水产品加工的安全性	131
第一节 概论	131
第二节 水产品加工原料的安全性	131
第三节 水产品加工厂用水的安全性	133
第四节 水产品加工厂设计与设备的安全性	138
第五节 水产品贮藏的安全性	142
第六节 水产品辐照的安全性	146
第七节 水产品保鲜、腌制和烟熏的安全性	149
第八节 食品添加剂的安全性	155

第六章 水产品理化指标检验方法	169
第一节 水产品鲜度的检验方法.....	169
第二节 水产品中食品添加剂的检验方法.....	173
第三节 水产品中重金属的检验方法.....	174
第四节 水产品中农药、渔药残留量的检验方法.....	177
第五节 水产品中多氯联苯的检验方法.....	178
第六节 水产品中苯并 (a) 芘的检验方法.....	180
第七节 水产品中生物毒素的检验方法.....	180
第八节 水产品中二噁英的测定.....	181
第九节 水产品中过敏原的检测.....	183
第七章 水产品生物安全指标检验方法	187
第一节 细菌的检验方法.....	187
第二节 真菌的检验方法.....	187
第三节 寄生虫的检验方法.....	188
第四节 病毒的检验方法.....	190
第八章 水产品安全性评价	193
第一节 概述.....	193
第二节 评价程序.....	195
第三节 水产品毒理学评价的内容和方法.....	197
第四节 水产品中有害成分的毒理学评价.....	199
第五节 水产品安全性风险评估.....	204
第六节 转基因水产品的安全性评价.....	210
第九章 餐饮业中的水产品安全性	214
第一节 水产品餐饮加工原辅料的安全性.....	214
第二节 水产品运输与暂养的安全性.....	215
第三节 水产品餐饮加工企业设计与设备的安全性.....	217
第四节 HACCP 在餐饮业的应用及餐饮业的认证评估方法.....	221
第十章 水产品质量安全法规、标准与管理	223
第一节 水产品质量安全法规.....	223
第二节 标准、标准化与水产品标准体系.....	224
第十一章 水产品质量管理与控制体系	240
第一节 HACCP、GMP 与 SSOP.....	240
第二节 ISO 系列与可追溯体系.....	253
第三节 食品防护体系.....	261
第四节 水产品质量认证.....	263

附录	267
附录 1 《食品卫生通则》[国际食品法典 CAC/RCPI—1969, Rev. 3 (1997)]	267
附录 2 《水产及水产品操作规范》(草案) 术语部分 (CAC 标准)	282
附录 3 水产品加工质量管理规范 (SC/T 3009—1999)	290
附录 4 无公害水产品标准目录	308
附录 5 水产养殖允许用药名录	310
附录 6 中国水产品污染物残留限量指标	317
附录 7 英文缩略语表	322
参考文献	324

绪 论

一、世界范围的食物安全性问题

目前食物安全性问题逐渐得到国际社会的普遍关注。自 20 世纪 80 年代以来不断发生的与食物安全性有关的食物污染事件，造成了人们对食物污染的恐惧和对食物安全性的忧虑。以下是近年来发生的影响较大的食物安全性事件。

1987 年至 1999 年期间证实患有牛海绵状脑病（疯牛病）的病牛多达 17 余万头，涉及包括英国在内的 30 余个国家和地区，造成了巨大的经济损失和严重的社会恐慌。据估计，英国为此次灾难损失 300 亿美元。

1999 年 5 月在比利时发生的“二噁英污染食物”事件，养鸡场出现鸡不生蛋、肉鸡生长异常等现象，致使 1000 万只被认为是受污染的肉鸡和蛋鸡被屠宰销毁。经调查，这是由于比利时有 9 家饲料公司生产的饲料中含有致癌物质二噁英所致，其中一家饲料厂的产品二噁英含量超过允许限量 200 倍以上。与此关联的食物工业，损失已超过上百亿欧元。

1999 年年底，美国发生了历史上因食用带有李斯特菌的食物而引发的最严重的食物中毒事件。据美国疾病控制中心的资料，在美国密歇根州，有 14 人因食用被该菌污染了的“热狗”和熟肉而死亡，在另外 22 个州也有 97 人因此患病，6 名妇女因此流产。

2000 年 6~7 月份，日本大阪的雪印牌牛奶厂生产的低脂高钙牛奶被金黄色葡萄球菌肠毒素污染，造成 14500 多人发生腹泻、呕吐，180 人住院治疗。使占日本牛奶市场份额总量 14% 的雪印牌牛奶产品全部回收，全国 21 家分厂停业整顿，接受卫生调查。

2000 年年底至 2001 年初，法国发生李斯特菌污染食物事件，有 6 人因食用法国某公司加工生产的肉酱和猪舌头而成为李斯特菌的牺牲品。

2001 年 1 月，我国浙江省先后有 60 多人到医院就诊，症状为心慌、心跳加快、手颤、头晕、头痛等。经浙江省疾病预防控制中心调查，发病原因是食用了含有“瘦肉精”（即盐酸克伦特罗）的猪肉。

2002 年我国福建省发生食用织纹螺中毒事件。端午节前后织纹螺性腺成熟，市场需求量增加，中毒事故也频繁发生。据统计，自 1989 年以来，福建省宁德市已先后发生织纹螺中毒事故 10 起，共造成 45 人中毒，6 人死亡。

2003 年 3 月 19 日，辽宁省海城市部分小学生及教师饮用豆奶引发食物中毒，

其中涉及 2556 名小学生（中毒人数达 292 人），豆奶食物中毒的原因是，活性豆粉中的胰蛋白酶抑制素等抗营养因子未彻底灭活。

2004 年江苏省阜阳市劣质奶粉造成 171 例“大头娃娃”，其中有 13 名“大头娃娃”不幸死亡。

2005 年在我国，杀人小果冻终被封杀，被要求制定严格的质量标准；发现矿物质染料孔雀石绿、苏丹红被作为食品色素广泛应用于甲鱼、鸭蛋、辣椒酱中，同时发现炸薯条确含致癌物丙烯酰胺。

2006 年北京第一例食用福寿螺导致的广州管圆线虫病患者被确诊。

2008 年之祸——三鹿牌婴幼儿奶粉三聚氰胺事件令人痛心。据卫生部通报，截至 11 月 27 日 8 时，全国累计报告因食用三鹿牌奶粉和其他个别问题奶粉导致泌尿系统出现异常的患儿 29.4 万人，回顾性调查死亡病例共 11 例。

在科技高度发达的今天，连最基本的饮食问题都无法保证安全，这的确是一个发人深思的问题。当然，食品安全性也是人们生活质量提高后的更高追求。安全无害本应是农牧业和食品生产最基本的标准，但如何保证这种安全性已经成为政府、公众、研究部门、执法部门、生产流通部门等各个方面关注的重要课题。

目前，即使是高度发达的国家食品安全性也面临着严峻的挑战，而发展中国家的形势更不容乐观。食品的安全性关系到人民的健康、社会的稳定。随着环境的恶化、微生物变异和其他生态系统的改变，食品安全性的形势将会变得更加严峻。

二、我国水产行业现状

我国是水产品生产大国，从 1998 年开始，我国的水产品产量始终居于世界首位。2008 年我国水产品出口 106 亿美元。水产品也是我国食品行业出口量最大的产品。水产行业的总产值也由 1984 年的占食品行业总产值的 4%，上升到 2008 年的近 12%。随着人们生活水平的提高和健康意识的增强，人们对水产品的质量有更高要求，不仅讲究其营养、价格、适口性，而且越来越关注水产品的安全性。同时，全球经济一体化和我国加入 WTO，对我国水产品质量也提出了更高的要求。

我国地域辽阔，海洋海域总面积为 483 万 hm^2 ，有着丰富的水产资源。其中浅海滩涂面积在水深 15m 以内的为 1200 万 hm^2 ，潮间带面积 200 万 hm^2 。渔业水域和生物资源丰富，可供捕捞生产的渔场面积为 281 万 hm^2 。我国海洋生物有 3000 多种，其中可捕捞、养殖的鱼类有 1694 种，经济价值较大的有 150 多种。

我国也是世界上内陆淡水总面积最大的国家之一，全国内陆水域总面积约 1838 万 hm^2 。其中：江河面积 765 万 hm^2 ，湖泊 714 万 hm^2 ，水库 211 万 hm^2 ，池塘 148 万 hm^2 。这些水域大多都可以进行渔业资源开发。另外，全国还有水稻田 2000 万 hm^2 ，有难以为种植业利用的沼泽地 1100 万 hm^2 ，靠近水系的低洼地和盐荒地 300 万 hm^2 ，也可以进行渔业开发。特别是水稻田，经过规范化、工程化种稻

养鱼,可使稻谷增产鱼增收,目前已成为西部地区调整产业结构的重要举措之一。

2007年我国的水产品总量为4547.5万t,其中养殖水产品达到69.1%。海水产品2550.9万t,其中海水养殖产品1307.3万t,占海水产品总量的52.1%。海水养殖产品中,鱼类68.9万t,占5.3%;甲壳类91.9万t,占7.0%;贝类993.8万t,占76.0%;藻类135.6万t,占10.4%;其他17.2万t,占1.3%。海洋捕捞产品中,鱼类822.4万t,占66.1%;甲壳类207.0万t,占16.6%;贝类74.4万t,占6.0%;头足类104.8万t,占8.4%;藻类3.3万t,占0.3%;其他31.7万t,占2.5%。

2007年,我国的水产加工品总量1337.8万t,其中海水加工产品1182.1万t,占水产加工品总量的88.4%;折合消耗水产品原料1676.9万t,其中海水产品原料83.6%;水产品原料的加工率为35.3%,其中海水产品的加工率为54.9%,淡水产品的加工率为12.5%,海水产品的加工率远高于淡水产品。2007年,水产品加工实现产值1801.1亿元,占渔业总产值的18.4%。

2008年我国水产品进出口总量684.8万t,总额160.2亿美元,同比分别增长4.9%和10.7%。其中出口额106亿美元,首次突破100亿美元,继续位居大宗农产品出口首位,占农产品出口总额(405亿美元)的26.2%。

“水产”按照国际食品法典委员会的定义指的是除鸟类和哺乳动物外,适于人类食用的淡水或海水的有鳍鱼、甲壳动物、水生动物(包括鳄鱼、蛙、海龟、海蜇、海参、海胆和它们的卵),以及所有软体动物。“水产品”指的是以水产为特征主成分的人类食品。如果某些食品仅含有少量的水产品成分,例如含有不作为主成分的鲛酱的辣沙司,不认为是水产品。我国把海带、裙带菜、紫菜等海藻也认为是水产。

水产品营养丰富、味道鲜美,并具有低脂肪、高蛋白、营养平衡性好的特点,深受人们喜爱,成为国民摄取动物性蛋白质的重要来源之一,是合理膳食结构中不可缺少的重要组成部分。水产品在国民经济中占有重要的地位,对丰富国民的“菜篮子”,提高人民的生活质量正发挥着愈来愈大的作用。

近20年来,全球水产业的贸易发展迅速,由1970年的29亿美元到目前已超过400多亿美元。全球渔获物的30%进入国际贸易,而且水产品的国际贸易逐渐自由化。然而,水产品的安全性问题越来越不容忽视,国际有关组织如国际食品法典委员会(CAC)充分考虑到水产品潜在的包括生物的、化学的、物理的等多方面危害因素,采用了多种模式进行风险评估。行之有效的水产品检验和质量控制体系在全球逐渐协调一致,促进了国际标准、原则的发展和实施。联合国粮农组织(FAO)及新的质量体系如HACCP、ISO 9000、ISO 22000、GMP,为在全球范围内建立健全水产品质量保证体系做了很大努力。

三、危害引发的原因

由于现代工业的飞速发展，“三废”大量排入江、河、湖、海等水域和大气中，农药的过量使用，在雨水的冲刷下，也汇集到江河湖海中，不但污染了环境，同时也污染了水生生物。水生生物极易富集危害因子的特性，不但影响水产品质量，还会使消费者的健康受到危害。

水产品内的不安全因子往往通过食物链由低等生物向高等生物转移，加之生物的富集作用，直接危害位于食物链最高级的人类机体。特别是海洋生物更易富集水体中重金属、石油、农药、有机污染物、细菌、病毒和生物毒素等污染物，人类食用了含有这些有害物质的鱼类、贝类等水产品，会出现诸如“水俣病”、“骨痛病”、“白细胞减少”等疾病，严重危及人类健康和生命安全。尤其是双壳贝类，由于其滤食性作用，极易富集水体中细菌、病毒及毒素、重金属等，这样的贝类即使在技术先进的现代化工厂，其产品也有受致病菌（或毒素）污染的可能。

另外，转基因水产品的产量尽管很少，但也已经引起人们的广泛关注。

近年来，水产养殖在许多地区迅猛发展，通过增大放养量以获得高产和高效益是目前许多养殖场所采用的养殖方式。由于放养密度和投饲量大，养殖水体中排泄物和残饵的累积使水质极易恶化，从而诱发各种水产动物疾病。在渔病防治过程中又存在严重的问题，如不按动物的营养需要盲目添加抗菌药物、促生长剂，大剂量添加或乱配伍，不遵守药物的休药期等。这些都能造成水产品中的药物残留过高，从而对人类健康产生威胁。

四、水产品食源性疾病

鱼类及贝类水产品作为营养食品，含有很多健康饮食所需的理想营养成分。公众日常食用的绝大多数水产品是安全卫生的，因食用水产品而导致疾病的可能性很小，但是仍存在一定的风险。

水产品食源性疾病发生率的数据主要来源于疾病控制中心。以开展此项工作较早的美国为例，发病人数超过2人（含2人）即可作为一个病情来报告，1978—1987年的10年间水产品食源性疾病报告总数有558个，涉及5980个病人。但是在全部食源性疾病报告中，鱼、贝类仅占10.5%，病人数占3.6%。与此相比，牛肉引起的病人数占4%，火鸡引起的病人数占3.7%，都超过了鱼、贝类食品引起的病人数（3.6%）。猪肉（2.7%）和鸡肉（2.6%）引起的病人比例略低一点，但是如果将贝类（2.3%）和鱼类（1.2%）分开考虑，则其引起的病人数目低于所有种类动物肉引起的病人数目。

水产品食源性急性疾病的起因主要来自于食用生的贝类，尤其是双壳类。

食用鱼类也有中毒的危险性，如误食河豚或食用不新鲜的鲑鱼等青皮红肉鱼类。其他能引起疾病的天然毒素（如麻痹性贝毒、神经性贝毒类等）则与个别地区的贝类有关。还有一类是因环境污染水生动物而导致人类的各种急性及慢性疾病。

天然水产品毒素主要为鲭毒、鱼肉毒和毒性较低一些的麻痹性贝毒，占水产品食品中毒报告数目的 62.5%，病人数占 28%。鲭毒（存在于金枪鱼、鲱鱼、鲑鱼等红肉鱼中的组胺）发病地区分布广泛，鱼肉毒（雪卡毒素/西加毒素）发病率较高，但主要集中于热带地区。贝类食源性疾病主要因为食用生的或加热不充分的贝类所致，这也是危险性最大的一类。鱼类食源性疾病中非天然毒素类仅占报告数目的 9%，常由细菌致病，包括常见的食源性病菌，也有发病机理不明的，怀疑与伤寒病毒或再污染的弧菌有关。肉毒毒素中毒在鱼源性疾病中是一种特别的占重要比例的疾病，主要因为传统的发酵水产食品保藏加工处理不当而致，但水产品食品这方面的危险性并不高于其他动物食品。寄生虫引起的病例较少（报告数目占 0.4%，病人数目占 0.6%）。

食用某些种类水产品引起身体不适的现象，有时与人体体质有关，多见于易受其他健康问题困扰的人群中。食用水产品过敏属于免疫反应而不是消化不良。过敏虽为常见，却不易诊断和统计，因此，有关水产品的特种过敏原的研究不多，我国则刚刚开始。

五、我国水产品安全性现状

与发达国家相比，我国水产品安全性现状不容乐观。我国还没有建立完善的水产品、渔用饲料、渔药与药物残留、水产养殖水域及其环境的监测和管理体系，水产品的安全性与质量控制工作程序落后，不能及时监控国内出现的水产品安全卫生状况。据不完全统计，近几年我国贝类中毒和其他水产品中毒事件时有发生；水产养殖中不合格饲料的应用与药物的滥用，轻者使鱼虾减产，重者绝产。我国在法规体系建设方面起步晚，缺乏统一的标准和监控体系，没有完全与国际标准接轨，水产品质量时常出现问题。如冻品特别是贝类、虾制品乱用添加剂、掺水增重等经济欺诈现象较普遍；加工设施和环境条件造成的卫生不合格，既影响到人民的身体健康，也影响国内外市场的销售。

1998 年产品质量检查合格率为 47.8%，特别是冻虾仁产品的质量水平很低，内销产品的合格率尚不足 40%。2007 年全国 22 个城市水产品中氯霉素污染监测合格率为 99.4%，孔雀石绿污染监测合格率为 88.2%，硝基呋喃类代谢物污染监测合格率为 91.4%；重庆和青岛水产品三项监测合格率均为 100%。

另外，出口产品在国外不时发生问题，也产生许多不良后果。近几年贝毒问题突出，是制约我国双壳贝类出口欧盟的主要障碍之一；日本对我国的贝类产品仍实

施严格检验，这些都严重阻碍了我国贝类产品的出口创汇。2002 年因虾仁中氯霉素超标，造成欧盟对我国动物源性食品的全面封锁。

水产品质量管理工作随着我国社会生产的发展和整体技术的进步，正在逐步健全，并参照国际惯例，开始实行水产品质量认证、产品抽查制度和个别产品的许可制度，明显地促进了某些产品的质量改善。水产品标准化和质量检测机构的建设也正在健全，已颁布了上百项行业标准，对提高水产品的质量起到了很大的推动作用。

六、水产品安全性的监控

随着社会和科学技术的发展，水产品检验和质量控制实施的范围更广泛，对象更加复杂，为了保证消费者利益，水产品进口国也注意与出口国在质量上加强合作，在产品质量、安全卫生方面严格要求，因为发达国家在水产品标准和安全卫生方面都有坚实的科学研究基础，有较多的科技投入，所以保持着标准的先进性，同时他们也十分重视标准的贯彻执行与质量认证。

我国水产品的安全研究应从基础入手，积极开展水产品的安全性与质量控制体系的研究，加强自身质量鉴定水平，紧跟世界潮流，采用先进标准和管理方法，保障消费者的安全和经济利益。水产品安全性与质量控制是庞大的系统工程，涉及政府管理部门和决策的支持，多学科专家的参与和实验室检测技术（感官评定与监控、抽样及风险评估及实验室快速检测），计算机技术的应用（质量信息分析、监控、记录），国际贸易与国际协定的知识，人才培养方法与技术等。资源和环境保护与质量管理有着内在的因果关系，应结合在一起统筹考虑。利用国际先进经验，开展我国水产品危害分析。通过对我国水产品危害的种类的调查及其风险的评估分析，建立我国水产品的危害评估模式。培养建立一支由不同层次的风险分析工程师组成的队伍，以提供技术资料和技术报表，为我国的水产品安全性和质量控制服务。

建立健全的水产品质量、渔用饲料与渔药监测体系，加强对水产品的质量监督与管理，首先要尽快对我国水产品的药物残留、有害微生物、海洋生物毒素、有害化学物质等开展普查工作和水产品检测技术的研究，形成一套成熟的检测技术以便为我国有关法规和标准制订提供科学依据。同时，实行水产品质量认证制度，使我国水产品的质量认证工作由自由态过渡到强制性。

水产品的安全性，直接关系到国民健康和国家经济，提高水产品的安全性，防止在水产品中出现威胁人体健康的有害因素迫在眉睫，完善水产品安全与质量监督法规体系，全面提高我国水产品的质量，对于保护人类健康，满足人民生活需要，保障 21 世纪我国 16 亿人的食物资源，改善食物结构，提高我国水产品的质量声誉，扩大水产品的出口市场，在世界经济一体化进程中取得应有的位置和优势具有

重要的现实意义。

思 考 题

1. 食品的安全性问题主要有哪些？
2. 简述水产品安全性的现状及主要原因。

第一章 水产品中化学污染物

第一节 概 述

化学污染是指以通过环境蓄积、生物蓄积、生物转化或化学反应等方式损害健康，或者接触对人体具有严重危害和具有潜在危险的化学品而造成的污染。由于全球有毒化学品的种类和数量不断增加以及国际间贸易的扩大，大多数有毒化学品对人体的危害还不完全清楚。它们在环境中的迁移也难以控制，对人类构成了严重威胁。有毒化学品泄漏和运输所造成的事故的特点是突发性强，污染速度快、范围大，持续时间长，特别是一些恶性事故造成人身伤亡和财产损失严重；并且有毒化学品所产生的有害废物具有长期潜在危害性，因此化学污染已引起了世界各国的重视。

1. 污染来源

水生生物能从生存的自然环境中蓄积化学物质。蓄积量受多种因素的影响，包括：地理位置、种类、饲喂模式、化学物质的溶解性和降解性等。此外，供人食用的陆地生物大多以植物为食，而水生生物一般是肉食性或滤食性的，可供食用的植物性藻类品种不像陆地上的那么多。许多水生生物处于食物链的末端，因而通过一级级地蓄积，就在体内积累了越来越多的化学物质。这些积累的物质既是水生生物所特有的营养物质的来源之一，同时，其中很大一部分又成为对人类有毒有害的物质，引起较为严重的食用安全问题。

另外，在水产品的加工过程中，使用各类添加剂也是必要的，但添加的物质一旦过量或超范围使用，或者添加了禁止用于水产品及食品的化学物质，也会造成有害化学物质的残留，从而影响水产品的营养品质，严重时甚至对人体有危害。

2. 分类

由于化学物质种类繁多，对水产品造成危害的程度各异，如果按照化学的观点进行分类阐述，其对食用安全的参考意义会有所降低，或者使读者难于分辨各类物质的危害程度；而完全按照危害程度进行分类论述，又会造成长篇累牍，结构零散。因此，本章从两个角度对各类化学污染物进行论述。首先，从危害性的角度，按农药与渔药的分类，将备受关注的农药及渔药残留列举出来，进行包括性质、用法、药理、毒理及安全评估等的论述。再从无机污染物与有机污染物的角度，将其他不属于药类，但同时具有明显危害性的各类化学品单独论述。

3. 危害

由于化学物质残留对健康的影响，表面上看起来不是那么明显，并且低剂量下