



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等学校教材

供预防医学类专业用

营养与食品卫生学

Nutrition and Food Hygiene

第 8 版

主 编 孙长颢

副主编 凌文华 黄国伟
刘烈刚 李 颖



PREVENTIVE
MEDICINE



人民卫生出版社



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等学校教材

供预防医学类专业用

营养与食品卫生学

Nutrition and Food Hygiene

第8版

主 编 孙长颢

副主编 凌文华 黄国伟 刘烈刚 李 颖

编 者 (以姓氏笔画为序)

马玉霞 河北医科大学

马冠生 北京大学

马爱国 青岛大学

王 玉 兰州大学

王舒然 吉林医药学院

刘 娅 吉林大学

刘烈刚 华中科技大学

安 丽 中国医科大学

孙长颢 哈尔滨医科大学

孙桂菊 东南大学

李 颖 哈尔滨医科大学

李文杰 郑州大学

杨月欣 中国疾病预防控制中心营养与健康所

肖 荣 首都医科大学

吴小南 厦门医学院

何更生 复旦大学

张立实 四川大学

赵长峰 山东大学

胡敏予 中南大学

钟才云 南京医科大学

凌文华 中山大学

高永清 广东药科大学

黄国伟 天津医科大学

蔡美琴 上海交通大学

编写秘书

赵 艳 哈尔滨医科大学

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

营养与食品卫生学 / 孙长颢主编. —8 版. —北京: 人民卫生出版社, 2017

全国高等学校预防医学专业第八轮规划教材

ISBN 978-7-117-24427-5

I. ①营… II. ①孙… III. ①营养学-医学院校-教材
②食品卫生学-医学院校-教材 IV. ①R15

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 093854 号

人卫智网 www.ipmph.com 医学教育、学术、考试、健康,
购书智慧智能综合服务平台
人卫官网 www.pmph.com 人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

营养与食品卫生学

第 8 版

主 编: 孙长颢

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司 (胜利)

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 36

字 数: 847 千字

版 次: 1981 年 7 月第 1 版 2017 年 8 月第 8 版

2017 年 8 月第 8 版第 1 次印刷 (总第 50 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-24427-5/R · 24428

定 价: 79.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

全国高等学校预防医学专业第八轮规划教材修订说明

我国的公共卫生与预防医学教育是现代医学教育的一个组成部分，并在教学实践中逐步形成了中国公共卫生与预防医学教育的特点。现代公共卫生与预防医学教育强调“干中学”（learning by doing）这一主动学习、终身学习的教育理念，因此公共卫生和预防医学教材的建设与发展也必须始终坚持和围绕这一理念。

1978年，在原卫生部的指导下，人民卫生出版社启动了我国本科预防医学专业第一轮规划教材，组织了全国高等院校的知名专家和教师共同编写，于1981年全部出版。首轮教材共有7个品种，包括《卫生统计学》《流行病学》《分析化学》《劳动卫生与职业病学》《环境卫生学》《营养与食品卫生学》《儿童少年卫生学》，奠定了我国本科预防医学专业教育的规范化模式。

此后，随着预防医学专业的发展和人才培养需求的变化，进行了多轮教材的修订与出版工作，并于1990年成立了全国高等学校预防医学专业第一届教材评审委员会，至今已经是第四届。为了满足各院校教学的实际需求，规划教材的品种也随之进一步丰富。第二轮规划教材增加《卫生毒理学基础》《卫生微生物学》，第四轮增加《社会医学》，第五轮增加《卫生事业管理学》《卫生经济学》《卫生法规与监督学》《健康教育学》《卫生信息管理学》和《社会医疗保险学》，第六轮、第七轮延续了16种理论教材的框架。由此，经过30余年的不断完善和补充，基本形成了一套完整、科学的教材体系。

为了深入贯彻教育部《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》和国家卫生和计划生育委员会《国家医药卫生中长期人才发展规划（2011—2020年）》，通过对全国高等院校第七轮规划教材近四年来教学实际情况的调研和反馈，经研究决定，于2015年启动预防医学专业第八轮规划教材的修订，并作为国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材的重点规划品种。本套教材在第四届教材评审委员会的指导下，增加《公共卫生与预防医学导论》，有助于学生了解学科历史，熟悉学科课程设置，明确专业研究方向，为专业课程的学习奠定基础。

预防医学专业第八轮规划教材的修订和编写特点如下：

1. 坚持教材顶层设计 教材的修订工作是在教育部、国家卫生和计划生育委员会的领导和支持下，由全国高等学校预防医学专业教材评审委员会审定，专家、教授把关，全国各医学院校知名专家、教授编写，人民卫生出版社高质量出版的精品教材。

2. 坚持教材编写原则 教材编写修订工作始终坚持按照教育部培养目标、国家卫生和计划生育委员会行业要求和社会用人需求，在全国进行科学调研的基础上，借鉴国内外医学培养模式和教材建设经验，充分研究论证本专业人才素质要求、学科体系构成、课程体系设置和教材体系规

划后，制定科学、统一的编写原则。

3. 坚持教材编写要求 教材编写遵循教育模式的改革、教学方式的优化和教材体系的建设，坚持科学整合课程、淡化学科意识、实现整体优化、注重系统科学。本轮教材修订之初，在全国高等院校进行了广泛而深入的调研，总结和汲取了前七轮教材的编写经验和成果，对院校反馈意见和建议比较集中的教材进行了较大程度的修改和完善。在教材编写过程中，始终强调本科教材“三基”“五性”“三特定”的编写要求，进一步调整结构、优化图表、精炼文字，以确保教材编写质量，打造精品教材。

4. 坚持教材创新发展 本轮教材从启动编写伊始，采用了“融合教材”的编写模式，即将纸质教材内容与数字教材内容及智育内容、富媒体资源、智慧平台、智能服务相结合的，以纸质为基本载体，与互联网平台有机融合的立体教材和新兴服务，形成针对本专业和学科的终身教育解决方案。教师和学生都可以通过使用移动设备扫描“二维码”的方式，在平台上获得为每本教材量身创作的富媒体资源，包括教学课件、章末思考题解答思路、丰富的教学案例以及多种类型的富媒体资源，实现学生自主学习、终身学习、移动学习的教育目标。

5. 坚持教材立体建设 从第五轮教材修订开始，尝试编写和出版了服务于教学与考核的配套教材；之后每轮教材修订时根据需要不断扩充和完善。本轮教材共有10种理论教材配有《学习指导与习题集》、《实习指导》或《实验指导》类配套教材，供教师授课、学生学习和复习参考。

第八轮预防医学专业规划教材系列共17种，将于2017年8月全部出版发行，融合教材的全部数字资源也将同步上线，供秋季教学使用；其他配套教材将于2018年秋季陆续出版完成。

希望全国广大院校在使用过程中能够多提宝贵意见，反馈使用信息，以逐步修改和完善教材内容，提高教材质量，为第九轮教材的修订工作建言献策。

全国高等学校预防医学专业第八轮规划教材目录

1. 公共卫生与预防医学导论

主编：李立明 副主编：叶冬青 毛宗福

2. 卫生统计学 第8版

主编：李晓松 副主编：陈峰 郝元涛 刘美娜

3. 流行病学 第8版

主审：李立明 主编：詹思延 副主编：叶冬青 谭红专

4. 卫生化学 第8版

主编：康维钧 副主编：和彦苓 毋福海 李娟 黄沛力

5. 职业卫生与职业医学 第8版

主审：孙贵范 主编：邬堂春 副主编：牛侨 周志俊 朱启星 陈杰

6. 环境卫生学 第8版

主编：杨克敌 副主编：郑玉建 郭新彪 张志勇

7. 营养与食品卫生学 第8版

主编：孙长颢 副主编：凌文华 黄国伟 刘烈刚 李颖

8. 儿童少年卫生学 第8版

主编：陶芳标 副主编：武丽杰 马军 张欣

9. 毒理学基础 第7版

主审：王心如 主编：孙志伟 副主编：陈雯 周建伟 张文昌

10. 卫生微生物学 第6版

主编：曲章义 副主编：邱景富 王金桃 申元英

11. 社会医学 第5版

主编：李鲁 副主编：吴群红 郭清 邹宇华

12. 卫生事业管理学 第4版

主编：梁万年 副主编：胡志 王亚东

13. 卫生经济学 第4版

主编：陈文 副主编：刘国祥 江启成 李士雪

14. 卫生法律制度与监督学 第4版

主编：樊立华 副主编：刘金宝 张冬梅

15. 健康教育学 第3版

主编：傅华 副主编：施榕 张竞超 王丽敏

16. 卫生信息管理学 第4版

主编：罗爱静 副主编：王伟 胡西厚 马路

17. 医疗保险学 第4版

主编：卢祖洵 副主编：高广颖 郑建中

全国高等学校预防医学专业第四届教材评审委员会名单

名誉主任委员：陈学敏 华中科技大学

主任委员：李立明 北京大学

副主任委员：孙贵范 中国医科大学

王心如 南京医科大学

委员：姜庆五 复旦大学

凌文华 中山大学

梁万年 国家卫生和计划生育委员会

金泰虞 复旦大学

武丽杰 哈尔滨医科大学

季成叶 北京大学

牛 侨 山西医科大学

陈 坤 浙江大学

吴逸明 郑州大学

浦跃朴 东南大学

谭红专 中南大学

曹 佳 第三军医大学

刘开泰 中国疾病预防控制中心

潘先海 海南省疾病预防控制中心

胡永华 北京大学

孙振球 中南大学

马 骁 四川大学

郑玉建 新疆医科大学

郭爱民 首都医科大学

吕姿之 北京大学

邬堂春 华中科技大学

颜 虹 西安交通大学

孙长颢 哈尔滨医科大学

孟庆跃 山东大学

陶芳标 安徽医科大学

庄志雄 深圳市疾病预防控制中心

汪 华 江苏省卫生和计划生育委员会

秘书：詹思延 北京大学

主编简介



孙长颢

二级教授,博士生导师,现任哈尔滨医科大学公共卫生学院院长、营养与食品卫生学教研室主任,国家重点学科带头人,获“万人计划”国家教学名师、国家百千万人才工程入选者、国家有突出贡献中青年专家、国务院特殊津贴获得者、全国优秀科技工作者、龙江学者特聘教授等荣誉称号;兼任中国营养学会副理事长、中国环境诱变剂学会副理事长、国家食物与营养健康产业技术创新战略联盟副理事长、教育部高等学校公共卫生与全科医学教学指导委员会预防医学专业教学指导委员会委员、全国医学专业学位研究生教育指导委员会委员等。

主要从事营养与食品卫生学的教学与科研工作,研究方向为慢性病的人群营养流行病学和分子营养学研究。主持 863 重点项目、国家科技支撑计划课题、国家自然科学基金重点项目和面上项目等多项科研项目。获教育部一等奖和黑龙江省自然科学一等奖各 1 项,其他省部级科研奖励多项。主编全国高等医药院校规划教材《营养与食品卫生学》第 6 版、第 7 版及我国第一部《分子营养学》等 18 部教材论著。以通讯作者在国际学术期刊上发表论文 108 篇,累计影响因子 370。承担留学生、博士和硕士研究生、本科生等多个轨道的教学、管理和改革工作。主持建设中国医学教育慕课《营养与食品卫生学》和国家级精品资源共享课《营养与食品卫生学》。获国家级教学成果奖 2 项,其他教学成果多项。

副主编简介



凌文华

中山大学教授,博士生导师,营养与食品卫生学学术带头人,国务院学科评议组委员,国家杰出青年基金获得者,政府特殊津贴专家,全国优秀教师,全国百优博士论文指导教师,广东省营养学会理事长。

从事教学 30 余载,研究领域为慢性病发病机制及营养防治。主持国家科技部重大专项、国家自然科学基金重点项目(2 项)、973 项目、“十一五”国家科技支撑计划等。发表 SCI 论文 175 篇,其中通讯作者 88 篇;获广东省科学技术一等奖、教育部自然科学一等奖、中华医学科技二等奖、中华医学会公共卫生与预防医学发展贡献奖、中国营养学会杰出贡献奖等;主编、参编教材和专著 20 余部;获国家发明专利 2 项。



黄国伟

教授,博士生导师,天津医科大学公共卫生学院院长,国务院特殊津贴专家,天津市教学名师。“211 工程”重点建设学科和天津市重点学科带头人,国家预防医学实验教学示范中心主任,国家预防医学教学团队主要负责人。教育部高等学校公共卫生与预防医学类专业教学指导委员会,中国营养学会常务理事。

从事营养与食品卫生学教学科研工作至今 28 年。研究方向营养与疾病,主持科研项目 20 项,其中国家自然科学基金重点项目 1 项,国家自然科学基金面上项目 4 项等项目。作为通讯作者发表 SCI 收录论文 60 余篇。曾获天津市科技进步二、三等奖,获得 2013 年公共卫生与预防医学发展贡献奖。主编教材 3 部,副主编国家规划教材 4 部。

副主编简介



刘烈刚

教授,博士生导师,华中科技大学同济医学院公共卫生学院副院长,湖北省食品营养与安全重点实验室主任,华中学者特聘岗教授。食品安全国家标准审评委员会委员,国家卫生计生委营养标准审评委员会委员,中国营养学会青年委员会副主任委员,中国营养学会常务理事,湖北省营养学会理事长。

一直从事营养与食品卫生学教学、研究工作,分别承担国家科技支撑计划、国家自然科学基金面上项目及参与 973、863 等多项研究课题。在糖尿病的发病机制和营养干预研究方面有着丰富的研究经验,以通讯作者发表 SCI 收录论文 76 篇,获湖北省科技成果自然奖二等奖。



李颖

教授,博士生导师,哈尔滨医科大学中俄医学研究所副所长,学科后备带头人,教育部新世纪优秀人才,黑龙江省长江学者后备,获黑龙江省青年五四奖章、黑龙江省杰出青年科学基金。中国营养学会理事,中国营养学会微量元素专业委员会副主任委员,《中华预防医学杂志》《中国公共卫生》杂志编委。

研究方向为营养与慢性病,主持课题 18 项(国自然 3 项),发表论文 128 篇,其中 SCI 收录 82 篇,累计影响因子 305.5。获省政府二等奖(第一完成人)、教育部一等奖(第二完成人)等科研奖励 7 项,获国家发明专利 3 项。已培养研究生 37 人。出版著作 15 部,为国家精品资源共享课“营养与食品卫生学”课程的主讲者之一。

前 言

本书是国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材和全国高等学校教材,供预防医学类专业教学使用。自第1版于1981年出版至今,已经过6次修订。

在严格遵循预防医学专业学生的培养目标和要求的基础上,我们密切结合高等医学教育改革的需求,进行充分调研和广泛征求意见,最终确定了第7次修订的指导思想:①注重教材框架的逻辑合理性;②注重对营养与食品卫生学全貌的描述;③在保证“三基”“五性”基本特点的同时,将该领域成熟的新理论、新知识写入教材,并根据营养与食品安全领域新颁布和新实施的公共政策、法规、标准及指南更新相关内容;④理论联系实际,教材内容紧密结合预防医学和公共卫生的实际工作需求。

本教材的主要内容分为营养学和食品卫生学两篇,本次具体修订内容主要体现在以下几个方面:

1. 绪论中主要修改了“我国现代食品卫生学的发展”,将“食品卫生学面临的挑战及未来发展趋势”修改为“食品安全面临的主要问题及对公共卫生的挑战”,相关内容也进行了修改。

2. “营养学”一篇根据最新进展进行了更新。例如,根据2013版DRIs和2016版《中国居民膳食指南》更新了相关内容;根据《食物与健康——科学证据与共识》在“营养相关疾病”一章中增加了食物与疾病的关系,更新了营养相关疾病的营养防治;将“新资源食品”修订为“新食品原料”;“临床营养”一章中增加了“营养风险筛查与评估”,将“肠内营养制剂”更新为“特殊医学用途配方食品”。

3. “营养学”部分章节的内容重新安排。例如,根据调研意见新增“分子营养学与营养流行病学”一章;“食物中的生物活性成分”一章的内容由原有的12节缩减至6节;“公共营养”一章是本次修订的重点内容,知识结构和内容重新安排,尤其是慢性病的营养干预。

4. “食品卫生学”一篇增加了食品卫生学概述,并根据最新进展增加和更新了相关内容。例如,在概述中主要介绍食品卫生与食品安全的关系;按照最新食品安全国家标准更新相关内容和数据;将“食品容器、包装材料”修订为“食品接触材料”;“各类食品卫生及其管理”一章中增加一节“转基因食品的卫生及其管理”;“食品安全性风险分析和控制”一章中增加“营养毒理学”和“食品安全风险监测”两节内容。

5. “食品卫生学”部分内容重新安排。例如,根据调研意见删除“食品新技术及其卫生学问题”一章;“食品安全监督管理”一章亦为本次修订的重点内容,增加了食品安全监督管理的相关概念、

原则和内容。

在教材编写过程中,特别感谢凌文华、黄国伟、刘烈刚、张立实、肖荣、孙桂菊、王舒然、李颖教授的细致审校,也感谢哈尔滨医科大学公共卫生学院各位教师的认真校对。向所有支持、帮助本教材编写和出版工作的领导、同行和所有编者致谢!

虽然在教材编写过程中我们对文稿进行了反复讨论和修改,但由于营养与食品卫生学的相关知识不断发展和更新,且编者的水平和时间有限,不足和错误之处恐所难免,恳请广大读者批评指正。

孙长颢

2017年1月

目 录

1 绪论

第一篇 营养学

16 第一章 营养学基础

第一节 概述	16
一、食物成分	16
二、人体营养需要	17
第二节 蛋白质	22
一、氨基酸	22
二、蛋白质的功能	24
三、蛋白质的消化、吸收和代谢	26
四、食物蛋白质营养学评价	28
五、蛋白质营养不良及营养状况评价	31
六、蛋白质的参考摄入量及食物来源	33
第三节 脂类	33
一、脂肪及其功能	34
二、脂肪酸的分类及功能	35
三、类脂及其功能	39
四、脂类的消化、吸收及转运	41
五、膳食脂肪的营养学评价	42
六、脂类参考摄入量及食物来源	42
第四节 碳水化合物	43
一、碳水化合物的分类	44
二、碳水化合物的消化、吸收及功能	47
三、碳水化合物的参考摄入量及食物来源	49
第五节 能量	50
一、概述	50
二、人体的能量消耗	51

三、人体总能量消耗的测定	53
四、人体能量需要量的确定	55
五、能量摄入的调节	56
六、膳食能量需要量及食物来源	58
第六节 矿物质	58
一、概述	58
二、钙	59
三、磷	63
四、镁	65
五、铁	67
六、锌	70
七、硒	73
八、铬	75
九、碘	76
十、其他	78
第七节 维生素	82
一、概述	82
二、维生素 A	84
三、维生素 D	90
四、维生素 E	93
五、维生素 B ₁	96
六、维生素 B ₂	98
七、烟酸	100
八、泛酸	102
九、维生素 B ₆	103
十、生物素	105
十一、叶酸	106
十二、维生素 B ₁₂	108
十三、维生素 C	111

114 第二章 食物中的生物活性成分

第一节 概述	114
一、植物化学物的分类	114
二、植物化学物的生物活性	115

三、植物化学物的吸收、代谢与排泄	117
第二节 类胡萝卜素	119
一、结构与分类	119
二、生物学作用	120
第三节 多酚类化合物	120
一、黄酮类化合物的结构与分类	121
二、黄酮类化合物的生物学作用	121
第四节 皂苷类化合物	123
一、结构与分类	123
二、生物学作用	123
第五节 有机硫化物	124
一、十字花科蔬菜中的异硫氰酸盐类化合物	124
二、百合科蔬菜中的烯丙基硫化物	126
第六节 其他生物活性成分	129
一、植物固醇	129
二、蛋白酶抑制剂	130
三、单萜类	132
四、植物雌激素	133
五、植酸	135
六、其他动物性来源的食物活性成分	136

140 第三章 各类食物的营养价值

第一节 食物营养价值的评价及意义	140
一、食物营养价值的评价及常用指标	140
二、评价食物营养价值的意义	142
第二节 各类食物的营养价值	142
一、谷类、薯类及杂豆类	142
二、大豆类及其制品	145
三、蔬菜、水果类	147
四、畜、禽、水产品	150
五、乳及乳制品	152
六、蛋类及其制品	155
七、坚果类	157
第三节 食物营养价值的影响因素	157

一、加工对食物营养价值的影响	158
二、烹调对食物营养价值的影响	159
三、保藏对食物营养价值的影响	160
第四节 食物成分数据库	161
一、概述	161
二、食物成分数据库的分类和基本原则	162
三、食物成分主要研究内容和出版	163
四、食物成分数据应用	168

170 第四章 特殊人群的营养

第一节 孕妇和乳母的营养与膳食	170
一、孕妇的营养与膳食	170
二、乳母的营养与膳食	175
第二节 特殊年龄人群的营养与膳食	178
一、婴幼儿的营养与膳食	178
二、学龄前儿童的营养与膳食	185
三、学龄儿童的营养与膳食	186
四、青少年的营养与膳食	187
五、老年的营养与膳食	188
第三节 运动员的营养与膳食	190
一、运动员的生理特点	191
二、运动员的营养需要	191
三、不同运动项目的营养需要	194
四、运动员膳食	195
第四节 特殊环境人群的营养与膳食	197
一、高温环境人群的营养与膳食	197
二、低温环境人群的营养与膳食	199
三、高原环境人群的营养与膳食	200
四、接触化学毒物人群的营养与膳食	201
五、接触电离辐射人群的营养与膳食	203

206 第五章 公共营养

第一节 概述	206
一、公共营养的特点	206