



中国旅游院校五星联盟教材编写出版项目

中国骨干旅游高职院校教材编写出版项目

| 烹饪工艺与营养专业模块 | 模块主编 邵万宽

烹饪营养与食品安全

Cooking Nutrition and Food Safety

| 主编 赵建民

China Tourism

中国旅游出版社



中国旅游院校五星联盟教材编写出版项目

中国骨干旅游高职院校教材编写出版项目

烹饪工艺与营养专业模块 | 模块主编 邵万宽

烹饪营养与食品安全

Cooking Nutrition and Food Safety

主编 赵建民 副主编 金洪霞 郭华波

编写 赵建民 金洪霞 孔 燕

颜 忠 吕 慧 林正棵

崔 刚 郭志刚 郭华波

中国旅游出版社

责任编辑：付 蓉

责任印制：冯冬青

装帧设计：鲁 筱

图书在版编目 (CIP) 数据

烹饪营养与食品安全/赵建民主编. —北京：中国旅游出版社, 2011.8

“中国旅游院校五星联盟”中国骨干旅游高职院校教材编写出版项目

ISBN 978-7-5032-4189-5

I. ①烹… II. ①赵… III. ①烹饪—营养卫生—高等职业教育—教材②食品卫生—高等职业教育—教材 IV. ①R154②R155.5

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第124755号

书 名：烹饪营养与食品安全

作 者：赵建民

出版发行：中国旅游出版社

(北京建国门内大街甲9号 邮编：100005)

<http://www.cttp.net.cn> E-mail:cttp@ccta.gov.cn

发行部电话：010-85166503

排 版：北京中文天地文化艺术有限公司

印 刷：三河市灵山红旗印刷厂

版 次：2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷

开 本：787毫米×1092毫米 1/16

印 张：20.25

印 数：1~5000册

字 数：340千

定 价：34.00元

I S B N 978-7-5032-4189-5

版权所有 翻印必究

如发现质量问题，请直接与发行部联系调换

出版说明

把中国旅游业建设成国民经济的战略性支柱产业和人民群众更加满意的现代服务业，实现由世界旅游大国向世界旅游强国的跨越，是中国旅游界的光荣使命和艰巨任务。要达成这一宏伟目标，关键靠人才。人才的培养，关键看教育。教育质量的高低，关键在师资与教材。

经过20多年的发展，我国高等旅游职业教育已逐步形成了比较成熟的基础课程教学体系、专业模块课程体系以及学生行业实习制度，形成了紧密跟踪旅游行业动态发展和培养满足饭店、旅行社、旅游景区、旅游交通、会展、购物、娱乐等行业需求的人才的开放式办学理念，逐渐摸索出了一套有中国特色的应用型旅游人才培养模式。在肯定成绩的同时，旅游教育界也清醒地看到，目前的旅游高等职业教育教材建设和出版还存在着严重的不足，体现在教材反映出的专业教学理念滞后，学科体系不健全，内容更新慢，理论与旅游业实际发展部分脱节等，阻碍了旅游高等职业教育的健康发展。因此，必须对教材体系和教学内容进行改革，以适应飞速发展的中国旅游业对人才的需求。

上海旅游高等专科学校、浙江旅游职业学院、桂林旅游高等专科学校、南京旅游职业学院、山东旅游职业学院等中国最早从事旅游职业教育的骨干旅游职业院校，在学科课程设置、专业教材开发、实训实习教学、旅游产学研一体化研究、旅游专业人才标准化体系建设等方面走在全国前列，成为全国旅游教育的排头兵、旅游教学科研改革的试验田、旅游职业教育创新发展的先行者。他们不仅是全国旅游职业教育的旗帜，也是国家旅游局非常关注的旅游教育人才培养示范单位，培养出众多高素质的应用型、复合型、技能型的旅游专业人才，为旅游业发展作出了贡献。中国旅游出版社作为旅游教材与教辅、旅游学术与理论研究、旅游资讯等

行业图书的专业出版机构，充分认识到高质量的应用型、复合型、技能型人才对现阶段我国旅游行业发展的重要意义，认识到推广中国骨干旅游高等职业院校的基础课程、专业课程、实习制度对行业人才培养的重要性，由此发起并组织了“中国旅游院校五星联盟”教材编写出版项目暨中国骨干旅游高等职业院校教材编写出版项目，将五校的基础课程和专业课程的教材成系统精选出版。该项目得到了“五星联盟”院校的积极响应，得到了国家旅游局人事司、教育部高职高专旅游专业教学指导委员会、中国旅游协会旅游教育分会的大力支持。经过各方两年多的精心准备与辛勤编写，在国家“十二五”开局之年，这套教材终于推出面世了。

“中国旅游院校五星联盟”教材编写出版项目暨中国骨干旅游高等职业院校教材编写出版项目所含教材分为六个专业模块：“**旅游管理专业模块**”（《旅游概论》、《旅游经济学》、《旅游管理基础》、《旅游市场营销实务》、《旅游应用心理学》、《中国旅游资源概论》、《旅游电子商务》、《旅游职业英语》、《旅游职业道德》、《旅游礼宾礼仪》）；“**酒店服务与管理专业模块**”（《酒店概论》、《酒店前厅部服务与管理》、《酒店客房部服务与管理》、《酒店餐饮部服务与管理》、《酒店财务管理》、《酒店英语》、《酒店市场营销》、《调酒与酒吧服务与管理》）；“**旅行社服务与管理专业模块**”（《旅行社经营管理》、《旅游政策与法规》、《导游业务》、《导游文化基础知识》、《旅行社门市业务》）；“**景区服务与管理专业模块**”（《景区规划原理与实务》、《景区服务与管理》、《旅游资源的调查与评价》）；“**会展服务与管理专业模块**”（《会展概论》、《会展策划与管理》、《会展设计与布置》、《实用会展英语》）；“**烹饪工艺与营养专业模块**”（《厨政管理》、《烹饪营养与食品安全》、《面点工艺学》、《烹饪原科学》），共计34本。本套教材实行模块主编审稿制，每一个专业模块均聘请了一至三位该学科领域的资深专家作为特邀主编，负责对本模块内每一位主编提交的编写大纲及书稿进行审阅，以确保本套教材的科学性、体系性和专业性。

“五星联盟”的资深专家及五校相关课程的骨干教师参与了本套教材的编写工作。他们融合多年的教学经验和行业实践的体会，吸收了最新的教学与科研成果，选择了最适合旅游职业教育教学的方式进行编写，从而使本套教材具有了鲜明的特点。

1. 定位于旅游高等职业教育教材的“精品”风格，着眼于应用型、复合型、技能型人才的培养，强调互动式教学，强调旅游职业氛围以及与行业动态发展的零距离接触。

2. 强调三个维度能力的综合，即专业能力（掌握知识、掌握技能）、方法能力（学会学习、学会工作）、社会能力（学会共处、学会做人）。

3. 注重应用性，强调行动理念。职业院校学生的直观形象思维强于抽象逻辑思维，更擅长感性认识和行动把握。因此，本套教材根据各门课程的特点，突出对行业中的实际问题和热点问题的分析研讨，并以案例、资料表述和图表的形式予以展现，同时将学生应该掌握的知识点（理论）融入具体的案例阐释中，使学生能较好地

4. 与相关的行业资格考试、职业考核相对应。目前，国家对于饭店、导游从业人员的资格考试制度已日渐完善，而会展、旅游规划等的从业资格审核也在很多旅游发达地区逐渐展开。有鉴于此，本教材在编写过程中尽可能参照最新的各项考试大纲，把考点融入到教材当中，让学生通过实践操作而不是理论的死记硬背来掌握知识，帮助他们顺利通过相关的考试。

“中国旅游院校五星联盟”教材编写出版项目暨中国骨干旅游高等职业院校教材编写出版项目是一个持续的出版工程，是以中国骨干旅游高职院校和中国旅游出版社为平台的可持续发展事业。我们对参与这一出版工程的所有特邀专家、学者及每一位主编、参编者和旅游企业界人士为本套教材编写贡献出的教育教学和行业从业的才华、智慧、经验以及辛勤劳动表示崇高的敬意和衷心的感谢。我们期望这套精品教材能在中国旅游高等职业教育教学发挥它应有的作用，作出它应有的贡献，这也是众多参与此项编写出版工作的同人的共同希望。同时，我们更期盼旅游高等职业教育界和旅游行业的专家、学者、教师、企业界人士和学生在使用本套教材时，能对其中的不足之处提出宝贵意见和建议，我们将认真对待并吸纳合理意见和建议，不断对这套教材进行修改和完善，使之能够始终保持行业领先水平。这将是我们不懈的追求。

中国旅游出版社

2011年3月

前 言

我国蓬勃发展的旅游业迎来了期盼已久的“十二五”。过去的“十一五”，我国旅游业取得了辉煌的业绩，旅游产业得到了前所未有的发展与向好前景。与此同时，我国的高等旅游职业教育也得到了长足的进步，取得了可喜的成就。其中，高等旅游职业教育的教材建设所起到的积极作用是有目共睹的。中国旅游出版社秉承优良的传统作风与最新的职业教育理念，在积极推进我国高等旅游职业教育的改革中不遗余力，尽自己之所能鼎力支持我国高等旅游职业教育的改革事业。中国旅游出版社在上级主管部门与有关职业教育部门的指导下，特别组织“中国旅游院校五星联盟”单位与中国骨干旅游高等职业院校中顶尖的烹饪工艺与营养专业教师，在全面总结“十一五”高等旅游院校烹饪工艺与营养专业教材的基础上，存优汰劣，取长补短，大胆取舍，重新编写出高等旅游职业院校烹饪工艺与营养专业系列教材，为我国高等旅游职业教育的烹饪工艺与营养专业教学提供了一套全新的、具有时代精神的、符合旅游职业教育特色的专业教材。《烹饪营养与食品安全》即是此系列教材中的一本。

进入21世纪以来，国人对于食品安全、合理营养、平衡膳食、饮食健康越来越重视，这些话题已经成为社会关注的焦点。而我国高等职业院校烹饪工艺与营养专业担负着为未来社会培养旅游行业的酒店、餐饮以及有关企业单位的专门人才，从事以食品加工为主的服务工作。因此，《烹饪营养与食品安全》课程就成为培养此类专业人才的必修科目与学习内容。换言之，《烹饪营养与食品安全》是高等职业院校烹饪工艺与营养专业必修的专业基础课程之一，是烹饪工艺与营养专业学生学习中西餐烹饪技艺与食品加工技术必须掌握的知识体系与应用能力。

无论是食品安全的管理与控制，抑或是合理膳食与饮食健康的实施，都是一个

理论与实践相结合的应用过程。因此,《烹饪营养与食品安全》的教学目标,是在学习和掌握基本理论与基础知识的前提下,体现以技能实践与社会应用为目的。重视突出烹饪营养与食品安全的应用性,通过最新的案例导入、实验项目与社会实践活动等形式,把营养学和食品安全的基础理论与烹饪应用密切结合起来是本教材的特色之一。同时,把我国最新关于居民营养膳食指南的相关内容,以及有关食品安全最新的法律法规及时、完整地编入教材,也是体现旅游高等职业教育富有社会责任感的表现之一。因此,《烹饪营养与食品安全》教材的编写出版,为我国高等旅游职业院校烹饪工艺与营养专业学生专业技术的学习、专业素质的培养、专业能力的提升奠定了坚实的基础。

鉴于《烹饪营养与食品安全》是我国高等旅游职业教育烹饪工艺与营养专业系列教材之一,在编写过程中,我们按照教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中规定的培养目标和要求,对编写内容进行了认真负责的探讨和论证,在突出高等职业教育特征的基础上,尽可能地吸收营养学教学体系、烹饪学教学体系与我国餐饮业发展的最新研究成果和信息。由于编写者理解能力与知识结构所限,书中肯定存在这样或那样的问题,许多内容还有待于进一步的提炼与完善。

本书在编写过程中,参考、引用了国内外许多同类专业教材的内容和相关著作的成果,其书目已分别列在本教材的“参考文献”中,在此谨向被参考、引用各书的著作者表示衷心的感谢。在本教材的编写过程中得到了各参编学院领导、教师、专家们的大力支持,更有中国旅游出版社领导与编辑人员的积极工作以及给予编写人员的大力支持与鼓励,在此一并表示衷心的感谢。

《烹饪营养与食品安全》一书,由山东旅游职业学院赵建民进行模块设计、主持编写,并对全书进行统稿与审定工作。南京旅游职业学院、山东旅游职业学院几位资深专业老师参与了编写工作。其中,第一章由山东旅游职业学院金洪霞老师编写;第二章由山东旅游职业学院郭华波、孔燕老师编写;第三章由山东旅游职业学院林正棵、崔刚老师编写;第四章、第九章由山东旅游职业学院赵建民老师编写;第五章、第七章由南京旅游职业学院吕慧老师编写;第六章、第八章由南京旅游职业学院颜忠老师编写。

由于编写时间仓促,加之编写人员的水平与能力所限,书中舛误、缺点在所难免,敬请广大读者提出宝贵意见,以便今后进一步修订完善。

编者

2011年10月谨识

目 录

CONTENTS

前 言	1
第一章 烹饪营养学基础	1
第一节 营养学基础	3
第二节 人体能量	6
第三节 各种营养素之间的相互联系	10
思考与训练	13
第二章 产能营养素	15
第一节 蛋白质	17
第二节 脂类	25
第三节 糖类	30
思考与训练	34
第三章 非产能营养素	37
第一节 矿物质	39
第二节 维生素	56
第三节 水	66
第四节 膳食纤维	68
思考与训练	72

第四章	中国居民膳食指南与平衡膳食	75
第一节	中国居民膳食指南	77
第二节	特殊人群与平衡膳食	96
第三节	营养食谱设计与营养调查	105
	思考与训练	120
第五章	常见疾病膳食营养	123
第一节	冠心病营养与膳食原则	125
第二节	肥胖症营养与膳食原则	131
第三节	高血压营养与膳食原则	135
第四节	糖尿病营养与膳食原则	138
第五节	高脂血症营养与膳食原则	140
	思考与训练	141
第六章	科学烹饪与食品加工	144
第一节	科学烹饪的意义	145
第二节	烹饪加工对食物营养素的影响	147
第三节	合理烹饪加工食物原料	159
第四节	科学选择与合理搭配原料	169
	思考与训练	175
第七章	食品卫生与食品添加剂	177
第一节	食品的腐败变质	179
第二节	食品加工卫生	183
第三节	食物中毒及其预防	189
第四节	食品添加剂	199
	思考与训练	213

第八章	食品原料的污染与控制	215
第一节	食品原料污染的概念与分类	217
第二节	常见原料污染的指标	219
第三节	植物性食品原料的污染与控制	227
第四节	动物性食品原料的污染与控制	234
第五节	加工性食品原料的污染与控制	244
第六节	掺杂、掺假、伪劣食品的鉴别	253
	思考与训练	259
第九章	HACCP管理体系简介	262
第一节	HACCP管理体系的基本概念	264
第二节	HACCP管理体系的基本程序	270
第三节	HACCP管理体系的运行案例	281
	思考与训练	289
附 录	中华人民共和国食品安全法	291
参考文献		311

烹饪营养学基础

本章通过学习营养学基本概念和营养与人体健康之间的关系，使学生初步了解营养学的相关知识，引起学生对重点学习内容的高度重视，并激发其学习欲望。

本章内容为烹饪营养学基础，重点介绍营养学的基本概念、营养素的功能与人体健康的关系、人体能量的消耗与能量平衡，以及各种营养素之间的相互联系等。

学习目标

方法能力目标

熟悉和掌握营养学与烹饪营养学的基本概念；初步了解人体能量的需求与各种营养素之间的关系，以及烹饪营养学的研究内容。

专业能力目标

通过本章知识的学习，初步认识营养与人体健康之间的关系；掌握合理营养与平衡膳食、人体能量需求、各种营养素之间的关系等专业意义，为进一步学习与熟练运用奠定基础。

社会能力目标

以自然班为单位，成立烹饪营养与美食实践小组，制订活动计划，有计划地观察和了解本学院学生的饮食营养状况，并针对发现的问题组织营养知识讲座和其他形式的宣传活动。

中国肥胖人数居高不下

中国改革开放后，经济发展突飞猛进，人民生活水平不断提高。与此同时，中国人的肥胖问题也日益凸显。中国目前肥胖人口达3.25亿人。这个数字在20年后还可能增加一倍。这项研究对2万名中国人过去15年的饮食变化等进行了调查。研究报告称，15年来中国成年男性中的肥胖症患者每年平均增长1.2%，增幅超过美国、英国和澳大利亚。中国城市正面临着肥胖危机。不断增长的收入、日益丰富的食品选择以及独生子女政策导致的溺爱交互作用，推升了城市肥胖率。由于肥胖与糖尿病、高血压、各种癌症和突发病等一系列疾病相关，因此无论政府或公民个人怎样尝试预防这些疾病，对现在这一代人而言已经太晚了。肥胖将导致更高的疾病发病率，而这将对中国医疗卫生和福利体系造成真实的、不可避免的压力。

影响肥胖的因素很多，但饮食结构与食物选择方法的变化是其中一个最重要的因素。在过去10年中，中国仅牛肉消费量就增长了一倍。冷藏食品数量一直在增加，以适应便捷的西式生活方式，还有各种现成食品含有的“隐藏”的糖分、淀粉和脂肪更对健康带来危害。在中国最大的8座城市中，50%的中国城市人群定期光顾快餐店，这部分市场规模已增至150亿美元。在这些城市中，餐馆销售额的21%来自西式快餐，而其中大部分都由25岁以下人群所消费。

中国饮食变化的另一个主要因素是中国零售业的发展。20年前，中国各大城市的人们大多数时候都会骑自行车去菜市场购买新鲜水果、蔬菜和家禽类，为他们晚上的主餐做准备。但在过去20年中，这些菜市场已从这些城市中心的街道上以及许多郊区地带消失。不断上涨的城镇地价、大规模的城市再开发以及对卫生方面的顾虑在共同发挥作用，使这些菜市场消失，取代它们的是各种便利店、超市和巨型超市。

而其中很多人对合理膳食与营养平衡知识的了解甚少是一个根本问题。



案例分析

如上述案例所讲，饮食结构的改变是影响我国肥胖人数持续增长的重要因素之一。为此，国家有关部门与中国营养学会提出了“减少烹调用油”的居民膳食指导意见。你觉得这一措施对于减缓我国肥胖人数的持续增长有何积极作用？

第一节 营养学基础

一、基本概念

营养。是指人体通过向外界摄取各种食物，经过消化、吸收和新陈代谢，以维持机体的生长、发育和各种生理功能的生物学过程。营养是一个动态的过程，其中任何一个环节发生异常，例如摄入的食物种类数量不能满足人体需要，或是消化不良，或是不能利用某种营养成分，都可能影响营养，从而损害健康。

营养学。就是研究人体营养过程、需要和来源以及营养与健康关系的科学。营养学是一门范围很广的自然科学，它与预防医学、临床医学、基础医学、传统中医学以及农牧业和食品工业有密切的关系。

营养素。是指食物当中能够被人体消化、吸收和利用的有机物质和无机物质，包括糖类（碳水化合物）、脂类、蛋白质、矿物质、维生素和水6类。也有人将碳水化合物的膳食纤维独立出来，称为第七大营养素。其中碳水化合物、脂类和蛋白质的摄入量较大，在体内经氧化分解，能够产生一定热量，以满足人体热能需求，称为产能营养素，也称“三大营养素”。

二、营养素的功能

营养素在体内的功能可以概括为三个方面：

作为人体代谢的物质基础，提供人体从事各项活动所需要的能量。人在生命活动过程中，每时每刻都需要能量，即便是在安静状态下，维持呼吸、消化、心脏跳动等最基本的生理功能也需要能量，而这些能量都来自食物中的三大营养素。

作为构成人体结构的基本物质，参与组织细胞的构成、更新与修复。人体是由数以千计种类和数以万计数目的细胞构成的，这些细胞的基本成分是水、蛋白质、

脂肪，其次是少量的碳水化合物、矿物质等，而这些物质也主要来源于食物中的营养素。

作为调节生理功能的物质基础，维持人体正常的生理功能。人体的生命活动之所以能够有条不紊地运行，有赖于一些调节物质的调节，如酶、激素等，这些调节物质也主要来自食物中的营养素。

营养素按人体需要的多少，可以分为宏量营养素和微量营养素。宏量营养素指摄入量较大的碳水化合物、脂肪、蛋白质。比如一个从事轻体力劳动的成年男子每日需要蛋白质 75 克。微量营养素指需求量较小的营养素，一般指矿物质、维生素。凡在人体内总重量大于体重的 0.01% 的矿物质，称为常量元素，而总重量小于 0.01% 者，称为微量元素。

营养素还可以按其能不能在人体内合成或合成的数量和速度能不能满足人体需要，分为必需营养素和非必需营养素。必需营养素指不能在人体内合成，或合成的数量和速度不能满足人体的需求量，必须从食物中获得的营养素；非必需营养素指可以在人体内合成，而且合成的数量和速度能够满足人体需要，食物中缺少了也无妨的营养素。

三、合理营养与平衡膳食

人类的健康是一个全面的概念，它不仅包括没有疾病的存在，具有良好的工作状态以及长寿等，而且包括有一个完整的身心状态和具备对环境的适应能力。为了达到健康的目的，人们需要有合适的营养作为健康机体的物质基础。

合理的营养是通过平衡的膳食来达到的，它包括合理的膳食结构、食物的种类与饮食习惯等。但是要取得一个平衡的膳食则是它的前提。平衡膳食是指由食物所构成的营养素，在一个动态过程中，能提供机体一个合适的量，不致出现某些营养素的缺乏或过多，从而达到机体对营养素需要和利用的平衡。

合理营养是指每天从食物中摄入的能量和各种营养素的量及其相互间的比例都能满足人体在不同生理阶段、不同劳动环境及不同劳动强度下的需要，并能使机体处于良好的健康状态。

“平衡膳食”应依照中国营养学会提出的“中国居民膳食指南及平衡膳食宝塔”为依据进行描述。

（一）膳食平衡的内容

膳食平衡的内容是非常广泛的，应该强调的膳食平衡包括：

主食与副食的平衡；酸性食物与碱性食物的平衡；杂粮与精粮的平衡；荤与素的平衡；饥与饱的平衡；寒与热的平衡；干与稀的平衡；摄入与排出的平衡；情绪与食欲的平衡；三种产热营养素作为能量来源比例的平衡；能量消耗量和在代谢上有密切关系的维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 PP 之间的平衡；蛋白质中必需氨基酸之间的平衡；饱和与不饱和脂肪酸之间的平衡；可消化的碳水化合物与不可消化的碳水化合物（膳食纤维）之间的平衡；等等。

（二）合理膳食的基本要求

合理膳食应达到下列基本要求：

其一，摄取的食物应供给足够的能量和各种营养素，以保证机体活动和劳动所需要的能量；保证机体生长发育、组织修复、维持和调节体内的各种生理活动；提高机体免疫力和抵抗力，适应各种环境和条件下的机体需要。

其二，摄取的食物应保持各种营养素平衡，包括各种营养素摄入量和消耗量以及各种营养素之间的平衡。

其三，通过合理加工烹调，尽可能减少食物中各种营养素的损失，提高其消化吸收的效率，并具有良好的色、香、味、形，使食物多样化，促进食欲，满足饱腹感。

其四，食物本身清洁无毒害，不受污染，不含对机体有害的物质，食之对人体无明显和潜在的危害。

其五，有合理的膳食制度，三餐定时定量，比例合适，分配合理。一般三餐的能量分别占一日总能量的 30%、40%、30% 为宜。



课 堂 思 考

学习烹饪营养学之前你对营养知识了解多少？通过什么渠道学习的？

第二节 人体能量

能量，以前我们称为热能或热量。人体维持生命或从事各种活动都需要能量。能量既不能创造也不会消灭，只会从一种形式转变成另一种形式。人体每日需要的能量主要来源于食物中产能营养素的糖类、脂类、蛋白质。若人体每日摄入的能量不足或过多，都会使机体健康受到损坏。因此，能量的摄入应与需要均衡，并能满足维持机体生长、发育和从事各种活动所必需的单位量，这对于每一个人的健康是非常重要的。

一、能量单位和产能营养素的能量系数

（一）能量单位

国际上能量以焦耳（Joule，简称 J）为单位来表示。1 焦相当于 1 牛顿（N）的力使 1 千克的物质移动 1 米所消耗的能量。营养学上由于数值大，故常以千焦（kJ）或兆焦（MJ）作为单位计算。以往营养学上常用千卡（kcal）作为能量单位，即 1 公斤纯净水由 15℃ 升至 16℃ 所需的能量，现已改用焦耳表示。焦耳与千卡的换算关系如下：

$$1\text{MJ}=1000\text{kJ}=10^6\text{J}$$

$$1\text{kcal}=4.184\text{kJ}$$

$$1\text{kJ}=0.239\text{kcal}$$

$$1\text{MJ}=239\text{kcal}$$

（二）产能营养素的产能系数

每克蛋白质、脂类和碳水化合物在体内氧化产生的能量值称为能量系数。食物中每克蛋白质、脂类、碳水化合物在体外弹式热量计内充分氧化燃烧可分别产生能