



新概念教材

高职高专

旅游与饭店管理专业教材新系

Gaozhi Gaozhuan  
Lüyou Yu Fandian Guanli Zhuanye  
Jiaocai Xinxi

SHIPINYINGYANG  
YuWeisheng

凌强 田克勤 编著

# 食品营养与卫生

(第二版)



东北财经大学出版社

DUFEP Dongbei University of Finance & Economics Press



高职高专旅游与饭店管理专业教材新系

21世纪新概念教材

# 食品营养与卫生

(第2版)

凌强 田克勤 编著

东北财经大学出版社

大连

© 凌强 田克勤 2002

图书在版编目 (CIP) 数据

食品营养与卫生 / 凌强, 田克勤编著. - 2 版. - 大连: 东北财经大学出版社, 2002.1 (2003.2 重印)

(21 世纪新概念教材·高职高专旅游与饭店管理专业教材新系)

ISBN 7 - 81084 - 002 - 9

I. 食… II. ①凌… ②田… III. ①食品营养 - 高等学校: 技术学校 - 教材②食品卫生 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. R15

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 072535 号

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街 217 号 邮政编码 116025)

总编室: (0411) 4710523

编辑部: (0411) 4710711

网址: <http://www.dufep.com.cn>

读者信箱: [dufep@mail.dlptt.ln.cn](mailto:dufep@mail.dlptt.ln.cn)

大连大印印刷有限公司印刷 东北财经大学出版社发行

幅面尺寸: 186mm × 230mm 字数: 345 千字 印张: 16 3/4

印数: 20 001—25 000 册

1999 年 6 月第 1 版

2002 年 1 月第 2 版

2003 年 2 月第 5 次印刷

策 划: 许景行

组 稿: 许景行

责任编辑: 刘贤恩

责任校对: 尹秀英

封面设计: 冀贵收

版式设计: 丁文杰

定价: 20.00 元

## 总

## 序

如今，中国的旅游管理教育已经走过了二十年的历程。二十年，对于人生而言，可以说已经走近成熟了。然而，对于一个学科的发展来说，这么短的时间恐怕只能够孕育学科的胚芽。万幸的是，这二十年不同于历史进程中的一般二十年。由于我们坚持了改革开放的政策，我们的视野由此而得到扩展，我们的信心由此而得到强化，我们的步伐也由此而得以加快。所以，虽然仅仅只有二十年，但在中国的教育园地和学科家族中，旅游管理经过有效的分化发展，已经形成了学科体系的基本雏形。如今，旅游管理专业可以把中等职业教育作为起点，并有了高职高专、普通本科和研究生教育（包括硕士和博士研究生教育）。这样完整的教育层次系统，一方面展示了旅游管理教育发展的历程和成果，同时也提出了学科建设中的一些迫切需要解决和面对的问题。其中最重要的一点，就是如何在不同的教育层次和不同的教育类型上对教育目标和教学模式进行准确定位。当旅游管理高等教育领域中开始出现职业教育这种新的教育类型时，这一点就尤其显得突出了。

在我国改革开放后得以重建的高等教育体系中，向来注重的是学科教育，一直没有给高等职业教育以足够的重视。困扰教育家们的问题似乎不是学科教育和职业教育的不关系问题，而是在学科教育体系中如何区别普通专科与本科、研究生教育的层次和定位问题。二十多年的教育实践证明，人们在这三个层次上所做出的定位努力没有得到应有的效果。相反，在几乎所有的专业领域，都或多或少地存在着一种倾向，即专科教育仅仅是本科教育的简单压缩，而研究生教育仅仅是本科教育的有限延伸。这种状况导致了人才培养的低效率，也由于人才规格的错位而造成了人才使用上的浪费，甚至引起社会用人单位与教育机构之间在这个问题上的矛盾。

正是由于存在着这种带有普遍性的问题以及解决这种问题的动力，我国高等教育近年来的改革在这方面才有了比较大的突破：高等普通专科向高等职业教育转轨。这种转轨使高等职业教育在一定程度上提高了层次，引起了社会的重视，从而使高等职业教育成为高等教育体系中的重要类型。高等职业教育的登堂入室，创造了一种有效的社会氛围，也反过来促使普通专科教育不得不重新审视自己所一贯坚持的教育思想和教学模式，正视自己所面临的问题，并抓住历史的机遇。换言之，普通专科改弦更张的内力和外力都已经具备了。这种转

型，是一种全方位的转换，而不是局部的调整。它涉及到培养目标的重新定位、教学模式的重新选择和教学条件的有效变更。从培养目标上来看，高等职业教育将更加突出人才规格的专业技能性和岗位指向性；从教学模式上看，要着力体现专业设置的职业性、教学内容的实用性和教学过程的养成性；而从教学条件上看，则必须实现教学主体的双元化（即产业部门和教育部门的有效合作）、教师队伍的“双师身份”，并拥有完备的实训手段。只有在以上几个层面实现全面转型，高等职业教育才能培养出合格的人才。在这方面，德国的双元制教学模式、加拿大的以能力培养为中心的 CBE 教学模式、澳大利亚的 TAFE 职业教育模式以及国际劳工组织的 MES（职业技能模块组合）教学模式，都有值得我们借鉴的东西。

然而，比较发达国家的高等职业教育实践，我国的高等职业教育几年来并没有完全摆脱传统的学科教育模式的束缚，有的专业领域的高等职业教育与原来的普通专科教育相比，可谓换汤不换药。目前的旅游管理专业高等职业教育在很大程度上就是这样一种情况。中国在旅游管理专业实行高等职业教育是在全国职业教育工作会议召开后，与其他一些专业同时步入职业教育领域的。由于中国旅游管理专业的普通高等教育二十年来所追寻的教育模式也一直是学科教育的模式，由于人们对旅游管理高等职业教育的性质认识不清，由于整个社会还不能建立起对旅游高等职业教育的有效支持机制，由于转型后的普通专科院校在实施职业教育时缺乏相应的软件和硬件条件，甚至由于一部分高等职业教育机构的办学动机错位等原因，脱胎于这种背景的职业教育，就自然难以脱离学科教育的定式，难免出现教育的低效率状况。其结果是导致这样一种局面：当前的旅游管理专业的高等职业教育不过是由一些“新生的”或“转型的”教育机构承办的传统的学科教育的翻版。这种翻版在教师的知识背景、教学设计的结构安排、教材的选择和使用以及实验室建设等方面，都有所体现。这种教育模式的后果，不仅仅是教育资源的浪费和学生受教育机会的丧失，而且也是旅游产业发展机会的丧失。

解决这个问题，实际上是一个系统性的工程，非一朝一夕所能奏效。高等职业教育思想的改变，教师的培养，尤其是全社会的职业教育体制和机制的培育和完善，都需要一个过程。但是，这里也有可以马上做起的工作，那就是教材的建设。

教材是教育实施过程的重要载体之一。尽管教材建设也同样需要有成果的积累，但在一定情况下，教材建设的先进性、前瞻性和科学性是可以实现的。尤其是第二次世界大战以后发达国家在旅游教育领域所积累的经验，比如职业教育和普通学科教育间的差别以及实现这

种差别教育的制度性建设,在职业教育领域已经取得的多方面成果,在职业教育的人才规格、培养目标、教育特色等方面形成的认识,在教材建设中所探索出的先进经验,等等,这些都可以成为今天我国旅游职业高等教育发展的基本参照和经验宝库。东北财经大学出版社现在推出的这套旅游与饭店管理专业高职高专教材,正是在这种认识和思想主导下完成的一个大动作。这套教材的问世,其意义将不仅仅局限在高职教学过程本身,而且还会产生巨大的牵动和示范效应,将对旅游管理专业高职教育的健康发展产生积极的推动作用。

东北财经大学出版社推出的这套“高职高专旅游与饭店管理专业教材新系”,是在原“高等专科旅游管理专业系列教材”的基础上改版形成的。原专科教材由于定位准确、风格明显、作者队伍精干,已得到全国各大专院校的普遍认可。而为了适应蓬勃兴起的高等职业教育的需要,改版教材无论是在指导思想上还是在内容的组织上,又都做了彻底的调整。这套改版教材的编写,充分体现了全体编者对高等旅游职业教育规律和特征的认识,对旅游管理专业高等职业教育的规格、层次、教育对象的特点的把握,对职业教育与普通学科教育的区别的理解,以及对发达国家职业教育的借鉴。同时,这套教材也体现了我国高校教师在感受20世纪90年代世界范围内兴起的以满足旅游者个性化需求为导向的“新旅游”这一时代脉搏之后所做出的积极反应,从而使这套教材有了更超前的视野。这种独特而新颖的教材编写思路,最终还通过在教材形式建设上颇具匠心的处理而进一步得以体现,使这套教材成为一种能打破传统学科教学模式、适合高职教育的目标和学生特点,同时反映教材编写样式之世界潮流的全新的“换代型”教材。凡此种种,都足以说明这是一套对旅游高等职业教育有特殊奉献的高质量教材。坦率地说,这套教材的问世,应该是目前旅游管理专业高等职业教育领域的一件幸事。

本“新系”作为中国高等职业教育教材改革与创新的阶段性成果,不可避免地有其局限性,恳请广大专家、教师和读者们提出宝贵意见,以便通过修订,使之不断完善。

**“高职高专旅游与饭店管理专业教材新系”**

**编写委员会**

## 第2版前言

本书第1版于1999年问世。这次修订，主要参考最近两年多来国内外出版的教材和有关论著，在有限的篇幅内，尽量全面地介绍了营养与食品卫生学的基本原理以及在旅游企业管理中的实际应用。和第1版相比，第2版有如下特色：

1. 突出学科特色。从营养学和食品卫生学两个学科角度，具体详细地阐述了在旅游企业管理中如何进行营养监控和食品卫生管理。

2. 补充体现新成果。例如补充了膳食指南、中国居民平衡膳食宝塔、中国居民膳食营养素参考摄入量等内容，这些内容或是第1版限于篇幅没有收录的，或是近两年来研究的新成果。

3. 教材形式新颖。每章开篇设有学习目标，行文中有补充阅读资料和小思考，在结尾有典型案例分析，课后习题除复习思考题外，还增加了自测题、实训题等内容。

本书第1版是由葛竞天和田克勤同志共同编写的。其中：第1、3、5、9、10章是由田克勤同志主笔，第2、4、6~8章及全书的编写大纲、前言、章后复习题等均由葛竞天同志主笔，最后由葛竞天同志总纂定稿。

在本次修订版教材的内容当中，除第6章6.2、6.4、6.5、6.6、6.7、6.8部分内容是基本保留第1版的内容外，其他各章节内容，即第1~6章6.1和6.3部分内容以及全书各章所有的补充阅读资料、小思考、典型案例和课后习题等，均是由东北财经大学旅游与酒店管理学院的凌强同志执笔。全书最后由凌强同志总纂定稿。

在本书修订过程中，东北财经大学旅游与酒店管理学院的时秀云女士在资料的收集和整理上，曾给予编著者极大的支持和帮助，在此向她表示衷心的感谢！

由于编著者水平有限，书中定有诸多不妥和谬误之处，恳请广大读者批评指正。

凌强

2001年12月



目  
录

<b>第 1 章 营养学基础</b> .....	1
<input type="checkbox"/> 学习目标 .....	1
1.1 概述 .....	2
1.2 蛋白质 .....	4
1.3 脂类 .....	12
1.4 碳水化合物 .....	16
1.5 矿物质和微量元素 .....	21
1.6 维生素 .....	28
1.7 水 .....	36
1.8 能量 .....	38
1.9 人体对食物的消化吸收 .....	41
<input type="checkbox"/> 典型案例 .....	43
<input type="checkbox"/> 本章小结 .....	43
<input type="checkbox"/> 关键概念 .....	44
<input type="checkbox"/> 课堂讨论题 .....	44
<input type="checkbox"/> 复习思考题 .....	44
<input type="checkbox"/> 实训题 .....	44
<input type="checkbox"/> 自测题 .....	45
<b>第 2 章 各类食品的营养价值</b> .....	47
<input type="checkbox"/> 学习目标 .....	47
2.1 动物性食品的营养价值 .....	48
2.2 植物性食品的营养价值 .....	56
2.3 其他食品的营养价值 .....	69
<input type="checkbox"/> 典型案例 .....	76
<input type="checkbox"/> 本章小结 .....	76
<input type="checkbox"/> 关键概念 .....	77
<input type="checkbox"/> 课堂讨论题 .....	77
<input type="checkbox"/> 复习思考题 .....	77
<input type="checkbox"/> 实训题 .....	77
<input type="checkbox"/> 自测题 .....	77
<b>第 3 章 餐饮营养学</b> .....	79
<input type="checkbox"/> 学习目标 .....	79
3.1 营养素与烹调 .....	80

3.2 膳食指南 .....	6
3.3 合理营养 .....	
3.4 特殊人群的营养与膳食 .....	10
<input type="checkbox"/> 典型案例 .....	117
<input type="checkbox"/> 本章小结 .....	118
<input type="checkbox"/> 关键概念 .....	118
<input type="checkbox"/> 课堂讨论题 .....	118
<input type="checkbox"/> 复习思考题 .....	119
<input type="checkbox"/> 实训题 .....	119
<input type="checkbox"/> 自测题 .....	119
<b>第4章 食品卫生学基础</b> .....	121
<input type="checkbox"/> 学习目标 .....	121
4.1 食品卫生和食品卫生学 .....	122
4.2 食品污染概述 .....	123
4.3 食品的微生物污染 .....	126
4.4 化学污染与食品卫生 .....	132
4.5 食品的放射性污染 .....	139
4.6 食品添加剂卫生 .....	140
4.7 食品容器、包装材料卫生 .....	142
4.8 环境卫生对食品卫生的影响 .....	146
4.9 食品安全性评价 .....	148
<input type="checkbox"/> 典型案例 .....	150
<input type="checkbox"/> 本章小结 .....	150
<input type="checkbox"/> 关键概念 .....	151
<input type="checkbox"/> 课堂讨论题 .....	151
<input type="checkbox"/> 复习思考题 .....	151
<input type="checkbox"/> 实训题 .....	151
<input type="checkbox"/> 自测题 .....	152
<b>第5章 食物中毒及预防</b> .....	154
<input type="checkbox"/> 学习目标 .....	154
5.1 食物中毒的概念 .....	155
5.2 细菌性食物中毒 .....	157
5.3 有毒动植物食物中毒 .....	168
5.4 化学性食物中毒 .....	174
5.5 真菌毒素食物中毒 .....	177
5.6 食物中毒的调查处理及管理 .....	178
<input type="checkbox"/> 典型案例 .....	180

<input type="checkbox"/> 本章小结 .....	181
<input type="checkbox"/> 关键概念 .....	181
<input type="checkbox"/> 课堂讨论题 .....	181
<input type="checkbox"/> 复习思考题 .....	181
<input type="checkbox"/> 实训题 .....	181
<input type="checkbox"/> 自测题 .....	182
<b>第 6 章 食品卫生管理 .....</b>	<b>184</b>
<input type="checkbox"/> 学习目标 .....	184
6.1 食品卫生的法制管理 .....	185
6.2 食品采购、贮存卫生管理 .....	187
6.3 厨房卫生管理 .....	189
6.4 餐厅卫生管理 .....	198
6.5 餐具卫生管理 .....	203
6.6 酒吧卫生管理 .....	206
6.7 宴会卫生管理 .....	210
6.8 餐饮业从业人员卫生管理 .....	212
<input type="checkbox"/> 典型案例 .....	217
<input type="checkbox"/> 本章小结 .....	218
<input type="checkbox"/> 关键概念 .....	218
<input type="checkbox"/> 课堂讨论题 .....	219
<input type="checkbox"/> 复习思考题 .....	219
<input type="checkbox"/> 实训题 .....	219
<input type="checkbox"/> 自测题 .....	219
<b>附录 1 .....</b>	<b>222</b>
<b>附录 2 .....</b>	<b>233</b>
<b>附录 3 .....</b>	<b>234</b>
<b>附录 4 .....</b>	<b>244</b>
<b>附录 5 .....</b>	<b>250</b>
<b>主要参考书目 .....</b>	<b>253</b>

### 学习目标

在了解营养学产生发展的历史沿革基础上，重点掌握营养、营养素、蛋白质的互补作用、必需氨基酸、必需脂肪酸、食物特殊动力作用等概念，掌握各种矿物质和维生素的生理功能及相应缺乏症状，三大产热营养素作用机理等。

在此基础上一般掌握中国营养学会推荐的《中国居民膳食营养素参考摄入量（DRIs）》，了解各种营养素的吸收利用过程。

- 学习目标
- 1.1 概述
- 1.2 蛋白质
- 1.3 脂类
- 1.4 碳水化合物
- 1.5 矿物质和微量元素
- 1.6 维生素
- 1.7 水
- 1.8 能量
- 1.9 人体对食物的消化吸收
- 典型案例
- 本章小结
- 关键概念
- 课堂讨论题
- 复习思考题
- 实训题
- 自测题

## 1.1 概述

### 1.1.1 营养学发展的历史沿革

食物 (Food) 是人类赖以生存和发展的物质基础。随着社会的发展,人们对食物的要求层次不断提高,已经由最初的饱腹、维持自身基本生存条件,逐渐向延年益寿、从饮食中获得灵感从而满足心理需求的方面发展。

营养学 (Nutriology) 是研究人体营养规律及其改善措施的科学。由于营养过程是人体的一种最基本的生理过程,因而营养学是一门很古老的科学。无论古今中外,自从有了文字记载的历史时期,人们就发现了营养这一生理过程。

在我国最古老的古籍《黄帝内经》中的“素问篇”中提出“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充”等朴素的合理营养概念;在《千金食治》中提出“安生之本,必资于食,不知食宜者,不足以生存也”等营养观念。在漫长的三千多年的历史发展过程中,对营养的论述主要限于食物营养作用的经验汇总和立足于阴阳五行学说的抽象演绎。在食物的营养作用经验汇总方面,有《食经》、《食疗》、《食疗本草》、《饮膳正要》等几十部食物药理学著作,而立足于阴阳五行学说的营养学抽象演绎论述,则分散在全部医学古籍中。古典营养学因为缺乏实验技术科学基础,所以当西方的近代营养学传来中国后,很快就形成了我国近代营养学基础。

#### 补充阅读资料 1—1

### 现代西方营养学的起源

被称为“医学始祖”的希波克拉底早在公元前4世纪就已经提出,食品中的特殊成分对于维持生命是必不可少的。在古埃及发现的纸莎草纸卷宗(公元前9世纪)中就有“患夜盲症的人最好多吃牛肝”的记载。公元前525年左右,希腊的希罗多德斯发现,希腊人的头盖骨比普鲁士人的头盖骨硬。他认为,这是由于希腊人受阳光照射多的缘故。

很多与营养学有关的事实,在相当早的时期就已经知道了。但是,系统的营养学诞生却是在发现了构成人体重要物质的18世纪以后。

资料来源 [日] 石仓俊治:《漫话功能性食品》,周永春等译,中文1版,3页,北京,科学出版社,1998。

西方传来的近代营养学大体上奠基于18世纪中叶。在这一时期里,关于呼吸是氧化燃烧的理论、消化是化学过程的一系列启蒙性生物科学成就,将营养学引上了现代科学发展的轨道。19世纪建立的食物组成与物质代谢的概念,蛋白质被认为是生命所必需以及氨基酸的发现等,使营养学取得了长足的发展。20世纪初期又发现了必需脂肪酸及8种必需氨基酸。营养能量代谢也分为基础代谢、劳动能量消耗代谢及食物的特殊动力作用等。

第二次世界大战结束后,营养学进入了立足于实验科学技术的鼎盛时期。分子生物学划时代的进展,为营养学向微观世界发展,为探索生命奥秘提供了理论基础。随之营养生理、营养生化得到迅速发展,营养与疾病的关系进一步阐明,大大促进临床营养的进展。在世界卫生组织与联合国粮农组织的努力下,加强了营养工作的宏观调控性质,出现了新名词和新提法,如公共营养学、社会营养学、营养监测、营养政策等。许多国家采取营养立法手段,建立政府监督管理机构,研究推选社会食品经济政策等必要的行政措施,使营养学更富有宏观性、社会实践性,在提高人群营养水平和健康水平上,收到了显著的社会效益。

在一个国家或地区开展营养工作,应包括以下内容:不同地区的食物营养成分分析;确立可靠的营养成分、热能需要和营养素需要的分析方法;食物资源开发利用的研究;调查不同人群、不同劳动条件下营养现状,针对各种营养状况采取相应措施;确定不同地区的社会广大人群的食物结构,并拟出实现该食物结构的政策性措施。

### 1.1.2 营养与营养素

营养(Nutrition)是指人们摄取食物,进行消化、吸收和利用的整个过程。它能满足人体生命活动所需的能量,提供细胞组织生长发育与修复的材料并维持机体正常的生理功能。

#### 补充阅读资料 1—2

#### 万物生长离不开营养

从字面上讲,“营”就是谋求的意思,“养”就是养生的意思,合起来就是谋求养生。我们所说的万物生长靠营养,实际上正是地球上生物界对营养的依存关系。阳光普照大地,为绿色植物生长提供了能量来源和生长条件,通过食物链向上传播。因此作为万物之灵的人类要维持自身的存在,也必须注意保持生态平衡。

资料来源 陈春明、葛可佑:《中国膳食营养指导》,1版,3页,北京,华夏出版社,2000。

**营养素(Nutrients)**是指食物中对机体有生理功效且为机体正常代谢所需的成分。人体所需的营养素目前已知道的有几十种,可分为蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质(无机盐)、维生素和水,通常称为六大营养素。各种营养素有各自独特的生理功能,它们在体内代谢又有着密切的联系。

营养素来自于食物,但是任何一种食物不可能包含所有的营养素,一种营养素也不可能具备所有的营养功能。因此,人体需要从多种食物中才能获取足够而又平衡的营养素与能量来维持生命活动。人体对营养素的需要量依年龄、性别、体重、生长发育程度及健康状况而异,同时也受环境的影响。

### 1.1.3 营养学在旅游企业管理中的应用

营养学为旅游企业的餐饮原料选择和菜肴风味形成提供科学依据,也对烹调过程中食物营养素保护提供切实可行的方法,同时还为推广科学配膳、平衡膳食提供理论上的科学

指导。在饭店管理工作中，重视营养工作，提供具有合理营养的餐饮产品，指导就餐的中外宾客科学用膳，掌握营养学基本理论知识，加强餐饮产品的营养调配，使厨师提供的餐饮产品不仅保存了传统的特色风味，同时也具有合理营养。

## 1.2

### 蛋白质

#### 1.2.1 蛋白质的组成和分类

##### 1) 蛋白质的组成

蛋白质 (Protein) 主要是由碳、氢、氮、氧四种元素构成，一部分蛋白质也含有硫、磷、铁和铜等元素。氮元素在各种蛋白质中含量是最稳定的，平均含量为 16%，所以常以食物中氮的含量来测定蛋白质的含量。

氨基酸 (Amino Acid) 是构成蛋白质的基本单位。天然氨基酸有许多种，构成蛋白质的氨基酸主要是其中的 20 多种。氨基酸之间是以肽键相连接。

##### 2) 蛋白质的分类

蛋白质是复杂大分子，种类繁多。蛋白质的分类方法有多种，依据蛋白质的组成可将蛋白质分为单纯蛋白质和结合蛋白质两大类。单纯蛋白质的降解最终产物是氨基酸，结合蛋白质的降解最终产物除氨基酸外，还有其他化合物，如糖、磷酸、核酸等。

单纯蛋白质依其溶解性又可分为清蛋白 (白蛋白)、球蛋白、谷蛋白，醇溶蛋白、组蛋白、精蛋白和硬蛋白等；结合蛋白质根据与蛋白质结合的化合物又可分为核蛋白、磷蛋白、脂蛋白、糖蛋白和色蛋白。

在营养学上，根据各种食物蛋白质所含必需氨基酸的种类、数量及比值可将蛋白质分为三类，即完全蛋白质、半完全蛋白质和不完全蛋白质。

#### 补充阅读资料 1—3

### 蛋白质——最重要的物质

法国生理学家马让迪于 1816 年发现，仅给狗喂食糖和油，不久狗就会死亡，但若同时喂给含氮食物，狗就能活下去。

荷兰化学家、医生莫伊尔德在 1838 年研究了含氮食物成分。他用希腊语中意指最重要的东西“Proteinos”一词为之命名为“Protein”，即蛋白质。从这以后，蛋白质这一术语即被世界所采用。

资料来源 [日] 石仓俊治：《漫话功能性食品》，周永春等译，中文 1 版，5 页，北京，科学出版社，1998。

##### (1) 完全蛋白质

完全蛋白质是一种质量优良的蛋白质，含有人体所需必需氨基酸，并且种类齐全，数量充足，比例合适，不但能维持人体的生命和健康，还能促进儿童的生长发育。属于完全蛋白质的有奶类中酪蛋白、乳白蛋白，小麦中的小麦谷蛋白，蛋类中的卵白蛋白和卵黄磷

蛋白，肉类中的白蛋白，大豆中的大豆球蛋白以及玉米中的谷蛋白等。

### (2) 半完全蛋白质

半完全蛋白质含有各种必需氨基酸，但含量多少不均，互相比例不合适，若在膳食中作为惟一的蛋白质来源，可以维持生命，但不能够促进儿童生长发育。属于半完全蛋白质的有小麦、大麦中的麦胶蛋白等。

### (3) 不完全蛋白质

不完全蛋白质所含必需氨基酸种类不全，若在膳食中作为惟一蛋白质来源，既不能维持生命，也不能促进儿童生长发育。属于不完全蛋白质的有玉米中的玉米胶蛋白，动物结缔组织中的胶原蛋白以及豌豆中的豆球蛋白等。

将蛋白质划分为完全蛋白质、半完全蛋白质和不完全蛋白质是比较粗略的，仅具有相对意义。一般来说，动物性食品比植物性食品中所含的完全蛋白质较多，所以动物性食品蛋白质的营养价值一般高于植物性食品蛋白质。

## 1.2.2 氮平衡

人体每天必须从食物中摄取一定数量蛋白质，用以维持正常的生命活动和工作需要。如果蛋白质摄入量不足，就会使婴幼儿生长发育迟缓，智力水平发育不良，成人缺乏蛋白质会出现体重减轻，肌肉萎缩，抵抗力下降等症状，严重缺乏时还会导致水肿性营养不良。

在正常情况下，人类成年之后机体蛋白质含量稳定不变。虽然通过蛋白质的不断分解与合成，细胞组织在不断地更新，但蛋白质的总量却维持动态平衡。一般认为，人体内全部蛋白质每天约有3%左右进行更新。由于氨基酸是组成蛋白质的基本单位，所以蛋白质在机体首先被分解成氨基酸，然后大部分又重新合成蛋白质。只有其中的一小部分分解成尿素及其代谢产物排出体外。这种氮排除是机体不可避免的消耗损失，称为必要的氮损失。因此，为维持成年人的正常生命活动，每天必须从膳食中补充蛋白质，才能维持机体内蛋白质总量的动态平衡。如果机体摄入氮和排出氮的量相等，就称为氮平衡。氮平衡状态可用下式来表示：

摄入氮 = 尿氮 + 粪氮 + 其他氮损失（通过皮肤及其他途径排出氮）

对于正在生长发育的婴幼儿和青少年，为了满足新增组织细胞合成的需要，有一部分蛋白质将在体内储留，即摄入蛋白质的数量大于排出量，摄入氮量大于排出氮量，称为正氮平衡；在某些疾病状态下，可能由于大量组织细胞破坏分解，机体排出氮量大于摄入氮量，称为负氮平衡。

## 1.2.3 必需氨基酸

必需氨基酸（Essential Amino Acid, EAA）是人体内不能合成的，或者合成速度不能满足机体需要，必须由食物蛋白质供给的氨基酸。人体内必需氨基酸有8种，即亮氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸，苏氨酸、色氨酸和缬氨酸。对婴儿来说，组氨酸也是必需氨基酸。在人体内能够合成，或者可由其他氨基酸转变而成，可以不必由食物蛋白质供给的氨基酸称为非必需氨基酸。非必需氨基酸有甘氨酸、酪氨酸、丙氨酸、丝氨酸、



脯氨酸和羟脯氨酸等。从营养学观点来看,上述氨基酸均是机体蛋白质的构造材料,而8种必需氨基酸则是食物蛋白质营养价值的关键成分。

### 1) 人体对必需氨基酸的需要量

人体对必需氨基酸的需要量随年龄的变化而发生改变,人体对各种必需氨基酸的需要量如表 1—1 所示。

表 1—1

人体不同阶段每日必需氨基酸的需要量

单位:毫克/千克

必需氨基酸 名 称	不同年龄段				成人
	婴儿 (3~4月)	儿童 (2岁)	学龄儿童 (10~12岁)		
组氨酸	28	?	?	(?)	8~12)
异亮氨酸	70	31	(28)	(28)	10
亮氨酸	161	73	45	(44)	14 (40)
赖氨酸	103	64	60	(22)	12 (35)
蛋氨酸+胱氨酸	58	27	27	(22)	13
苯丙氨酸+酪氨酸	125	69	27	(28)	14
苏氨酸	87	37	35	(28)	7 (15)
色氨酸	17	12.5	4	(3.3)	3.5
缬氨酸	93	38	33	(25)	10 (16)
总计	714	352	261	(216)	84

注:①此表所示婴儿必需氨基酸需要量与人乳的模式稍有不同,它富于含硫氨基酸和色氨酸。总必需氨基酸中未包括组氨酸。

②表中未加括号的数字来自 WHO technical report series, 522, 1973; 括号内数字为后来的文献值。

③资料来源: WHO technical report series, 724, 1985。

从表 1—1 可以看出,人体对必需氨基酸的需要量随年龄的增长而不断下降。成人同—婴儿相比有显著下降。婴儿和儿童对蛋白质和必需氨基酸的需要量比成人高,主要是用以满足其生长、发育的需要。

### 2) 必需氨基酸的需要量模式

人体对必需氨基酸不仅有数量上的需要,而且还有比例上的要求。所以,为了保证人体合理营养的需要,一方面要充分满足人体对必需氨基酸所需要的数量,另一方面还必须注意各种必需氨基酸之间的比例。因为组成人体各种组织细胞蛋白质的氨基酸有一定比例,每日膳食中蛋白质所提供的各种必需氨基酸比例也必须与此种比例一致,才能在体内被机体充分利用。各种必需氨基酸之间的相互比例可以称为氨基酸构成比例或相互比值,亦有人称为氨基酸模式。

如果膳食中蛋白质的氨基酸构成比例与机体的需要不相符合,一种必需氨基酸的数量不足,则转移核糖核酸就不可能及时将所需的各种氨基酸全部带给核蛋白体核糖核酸,其他氨基酸也不能充分利用,蛋白质合成就不能顺利进行。一种必需氨基酸过多,也同样会