

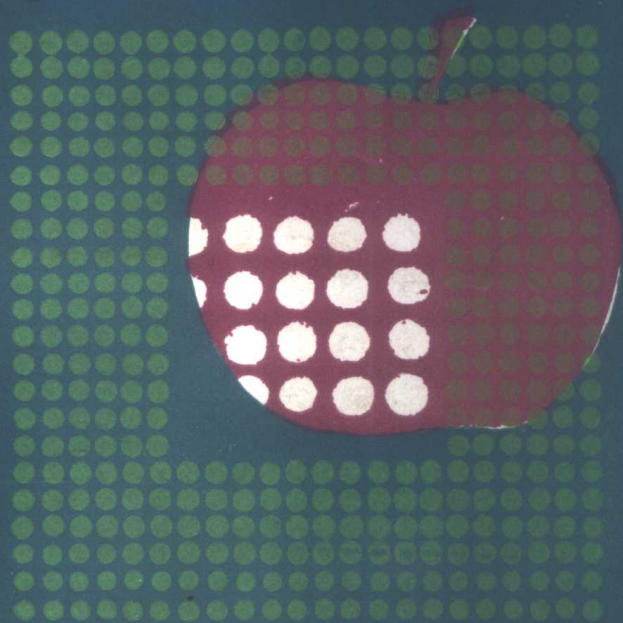
- 849321

4118

0022

# 食品营养 及其计算

高俊德 徐鹏编著



中国食品出版社

SHIPINYANGYANG

JIS

3  
22

图  
书  
编  
号

# 食品营养及其计算

高俊德 徐鹏 编著

中国食品出版社

1987年11月·北京

## 内 容 简 介

本书是为机关、工厂、学校、医院、托儿所、幼儿园、饭店、宾馆、食品厂的营养工作者以及家庭主妇和从事饮食工作的其他读者掌握食品营养知识和食品营养计算而编写的，兼有知识性和实用性。主要内容有营养基础知识、营养缺乏症和营养过多症、合理营养与平衡膳食、食品营养的计算方法等。为适应食品营养计算今后的发展需要，还着重介绍了电子计算机在食品营养计算方面的应用，结合实例，易学易懂。

本书适合一切从事饮食工作的人员阅读，也可作为培训教材和供营养研究工作者参考。

### 食品营养及其计算

高俊德 徐鹏 编著

\*

中国食品出版社出版  
(北京市广安门外湾子)  
北京益康印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行

\*

开本 787×1092 毫米 1/16 11.5 印张 13 插页 300 千字

1987 年 11 月第 1 版

1987 年 11 月第 1 次印刷

印数：1—12,000册

ISBN 7-80044-051-6/TS·052

书号：15392·028 定价：3.45元

# 前 言

随着社会生产力的发展，广大群众的文化物质生活相应地有了很大的提高。人们对饮食的要求不仅只是吃饱，而且要求吃好，即富有营养科学合理。多数人希望能在单位食堂里吃到价廉物美科学的营养配餐。为了满足就餐人员的要求，在各级领导大力支持下，我们单位和北京饭店一起办过10期营养配餐培训班。参加者都希望能有一本膳食营养计算用工具书，当时由于时间关系未能如愿。后来在中国食品出版社编辑同志的热心支持下，重新整理了讲稿，又补充了国内各有关单位所采用的计算方法和常用食物成分含量等数据汇集在此书内，为计算提供了方便。在此谨向所引文献数据的原作者表示感谢。

本书第五章着重介绍了电子计算机在营养计算方面的应用，这是根据我们单位在营养配餐中的实际应用总结而成的。由于我国在这方面的开始不久，有不少地方有待于进一步深入研究，特别是在保证膳食的适口性方面尤为重要。

本书第四章第七节和第五章全章是由徐鹏同志撰写，其余各章节为高俊德同志编写。限于编著者的水平，如有不妥之处恳请读者批评指正。

北京市营养源研究所  
高俊德 徐 鹏

3A012010

# 目 录

## 第一章 营养基础知识

一、 营养和营养素	1
二、 蛋白质	2
三、 脂类	3
四、 碳水化合物	4
五、 维生素	5
六、 无机盐与微量元素	8
七、 水	11

## 第二章 营养缺乏症和营养过多症

一、 营养缺乏症	13
二、 营养过多症	18

## 第三章 合理营养与平衡膳食

一、 食物的营养价值	20
二、 膳食中热能和营养素的供给量	24
三、 各种主要营养素之间的相互关系	30
四、 合理的膳食安排和平衡膳食的编制	31
五、 特殊条件下的合理营养	36
六、 食物的合理加工和合理烹调	38
七、 对每日膳食食谱的营养评价	45

## 第四章 膳食营养的计算方法

一、 膳食营养计算的依据	47
二、 营养计算图	53
三、 热能计算	54
四、 蛋白质的氨基酸评分计算	55
五、 营养食谱的常规计算法	56
六、 应用食品交换份法编制营养食谱	59
七、 应用图解法计算最佳营养配方	62
八、 应用营养质量指数表(简称INQ表)计算强化食品	65

## 第五章 电子计算机在食品营养计算方面的应用

一、 用电子计算机进行营养评价	69
二、 用电子计算机设计最佳营养配方	95

三、 本章英汉词汇对照表..... 126

附录

表1. 常用食物的一般营养成分 ..... 131

表2. 食物的氨基酸含量 ..... 159

表3. 食物的维生素B<sub>6</sub>、泛酸、叶酸、B<sub>12</sub>含量 ..... 168

表4. 食物的胆固醇含量 ..... 168

表5. 食物的钾、钠, 镁、氯含量..... 170

表6. 食物的碘含量 ..... 173

表7. 食物的铜含量 ..... 174

表8. 食物的锰、锌、钼、镍、钴、硅、硼、硒含量 ..... 175

表9. 食物的维生素D含量 ..... 176

参考文献

# 第一章 营养基础知识

## 一、营养和营养素

“营养”这个词的语源来自拉丁文，原意是“授乳”的意思。现在用作人体摄取、消化、吸收和利用食物的整个过程的统称。它促进生物机体生长发育、修补和维持各个系统的功能。“营养”也往往用以表示食物中营养素含量的多少和质量的好坏。

食物内能供给人体营养的有效成分称为“营养素”。营养素的功用就是维护人体健康以及提供其生长发育和劳动所需要的营养成分，包括蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素、无机盐(矿物质)和水六种。

合理的营养既能维持正常人的身体健康，也能预防疾病和治疗疾病。分述如下：

### 1. 孕妇营养的重要性

先天营养对胎儿体质很重要。胎儿在母体内生长，主要靠母体血液中的营养成分输送到胎盘，胎儿从胎盘中吸取营养。如果母亲在怀孕期营养充分、合理，就能为胎儿正常生长和出生后的健康打下良好基础。所以，孕妇的营养状况不仅关系当代人的健康，而且关系下一代的健康。如今有许多孕妇不注意孕期营养，偏食糖类过多，致使胎儿肥胖，往往出现难产。同时，因母体摄取的营养不够平衡，胎儿虽然很胖，但并不健康。

### 2. 儿童营养的重要性

儿童生长发育与饮食营养关系十分密切。表1-1是中国医学科学院卫生研究所对北京市托儿所及幼儿园儿童的膳食营养与身高、体重的实测数据。从表1-1可以看出，供给同量的蛋白质和不同的热能，儿童的体格发育在中等以上的人数百分率(以身高和体重在中等以上的百分率表示)是不同的。

### 3. 营养与劳动能力的关系

营养是保证人体发挥劳动能力的主要能源。例如，德国的营养学家对鲁尔煤矿工人的挖煤能力所作的调查表明，同一矿区、同一年龄、同一条件、不同营养记录的人，每天挖煤成绩要相差0.5~1倍。

### 4. 营养与健康长寿的关系

营养与长寿的关系也很密切。解放前，我国人民的营养和卫生保健状况不良，平均寿命仅35岁左右；解放后，随着人民生活水平的逐渐提高，营养和卫生保健受到重视，平均寿命也逐渐延长。1978年统计我国人民的平均寿命达到68.25岁，已进入世界先进行列。

表 1-1

膳 食 评 价		体格发育在中等以上的人数百分比(%)					
投入量与供给量的百分比(%)		托 儿 所			幼 儿 园		
热 能	蛋 白 质	人 数	身 高	体 重	人 数	身 高	体 重
90以上	80以上	90	86.2	82.2	82	90.1	93.8
85~90	80以上	49	71.3	60.0	53	79.3	82.6
80~85	80以上	42	60.9	54.5	102	68.7	70.6
70~80	80以上	25	45.0	48.0			

## 5. 营养与防治疾病的关系

某种类型的食物吃得过多，会引起疾病。例如，一般美国人的饮食含有大量的脂肪，脂肪集结而沉积在血液中，就增加了动脉硬化的危险；高脂肪饮食也与某些癌症如大肠癌及乳腺癌的发生有联系。又如，有的人常吃大量的盐，而高盐食物能引起高血压、中风等疾病。

因此，根据当前工农业生产水平和人民生活条件，如何计算合乎数量和质量要求的食物营养，以保证人民健康，增强人民体质，是摆在机关、工厂、学校、医院、托儿所、幼儿园、饭店、宾馆、食品厂的营养师以及家庭主妇和一切从事饮食工作的人们面前迫切需要解决的问题。

## 二、蛋 白 质

蛋白质是组成人体的重要成分之一。成年人体内约含蛋白质 16.3%。

### 1. 蛋白质的主要功用

食物蛋白质被人体消化吸收后，首先用于合成和修补组织。人体的各种组织在不断地分解变化，需要从食物中不断获得新的蛋白质成分，以代替已被消耗的和被排除的蛋白质。其次，人体需要酶以促进体内许多生化反应的进行，蛋白质就是这些酶的主要组成成份。第三，如果膳食中缺乏糖和脂肪，则蛋白质可以转化为葡萄糖向人体提供热能。不过，在正常情况下，食物中多余的蛋白质会转化为脂肪积存起来以供今后需要。最后，蛋白质还是人体内其他具有重要生理功能的物质如激素和抗体的组成部分。

### 2. 必需氨基酸

体内各种不同类别的蛋白质是由二十多种氨基酸结合构成的。食物蛋白质在消化道中分解成氨基酸后被吸收，人体利用这些被吸收的氨基酸再合成自身的蛋白质。所以，人体与其说需要蛋白质，不如说需要氨基酸。

蛋白质的各种氨基酸对于人体都是必不可少的，但不是所有氨基酸都由食物提供，大部分氨基酸可在人体内合成，但有八种氨基酸人体不能合成，需要从食物中摄取，这八种氨基酸称为必需氨基酸，即亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸、苯丙氨酸、蛋氨酸、赖氨酸、苏氨酸、色氨酸。以后发现组氨酸为婴儿所必需，因此，婴儿的必需氨基酸为九种。



在各种食物蛋白质中，按照人体的需要及其比例，其相对不足的氨基酸称为限制氨基酸。例如，谷类的限制氨基酸为赖氨酸等，豆类的限制氨基酸为蛋氨酸等。

食物的氨基酸含量可查附录中表 2。

### 3. 蛋白质的来源与质量

食物中，植物性蛋白质来自米、面粉、大豆、豆制品和干果(花生、核桃)等。动物性蛋白质来自瘦猪肉、牛肉、鸡、鸭、鱼、虾、牛奶、蛋类、禽类等。

蛋白质的质量，也即蛋白质的营养价值，取决于它所含必需氨基酸的种类、含量和比例，看其是否与人体所需要的相似。凡越和人体需要相似的，其营养价值就越高。

植物蛋白质所含的必需氨基酸不如动物蛋白质完全，但是，如果同时食用两种以上的植物蛋白质，如谷类和豆类的蛋白质，就能提高蛋白质的营养价值。因为谷类含蛋氨酸较多，而赖氨酸和苏氨酸的含量较少，而豆类含赖氨酸和苏氨酸较多、含蛋氨酸较少，如果把谷类和豆类混合起来吃，可以取长补短，互补双方的缺乏，而人体利用起来形成了完全蛋白质，营养价值就提高了。这种现象称为蛋白质的“互补作用”。

各种常用食物的蛋白质含量可查附录中表 1。

## 三、脂 类

脂类包括油脂及类脂。油脂即油及脂肪，日常食用的动、植物油如猪油、豆油、菜籽油等都属此类。类脂的种类很多，包括磷脂、固醇等性质与油脂类似的化合物，也包括脂蛋白等物质。

脂类是人体的重要组成部分。成年男子体内，平均脂肪含量约为 13.2%。类脂是细胞膜以及神经组织的重要成分。

### 1. 脂肪的主要功用

(1) 脂肪是体内的一种热能贮备和主要的供能物质，并可对人体起隔热保温作用，以及支持和保护体内各种脏器及组织、关节等。

(2) 脂肪可改善食物的感官性状，引起食欲，维持饱腹感(在胃中停留的时间长)，还增加膳食的美味。

(3) 脂肪是脂溶性物质(例如脂溶性维生素)的良好溶剂，膳食中适量脂肪的存在，有利于脂溶性维生素的吸收。但遗憾的是，一些不受欢迎的脂溶性物质如残留的杀虫剂、植物保护剂等等，也会随脂肪进入人体。

(4) 脂肪可提供脂肪酸，其中必需脂肪酸能促进生长发育，对皮肤有保护作用，能增加乳汁分泌。

### 2. 必需脂肪酸

构成脂肪的脂肪酸分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸。在不饱和脂肪酸中，有几种多不饱和脂肪酸(具有多个不饱和键的脂肪酸)在人体内不能合成，必须由食物供给，这几种多不饱和脂肪酸称为必需脂肪酸，即亚油酸、亚麻酸和花生四烯酸。实际上，在人体营养中最重要的必需脂肪酸是亚油酸。

必需脂肪酸的功用已在前面提到。从动物实验证明，缺乏必需脂肪酸时生长迟缓，会出

现鳞屑状皮炎。有人认为婴儿的皮肤湿疹或皮肤炎症是人体缺乏必需脂肪酸的一种表现，可用亚油酸治疗。成人长期单靠静脉营养，而输液中没有脂肪供给时，可引起皮炎。

必需脂肪酸的最好食物来源是植物油类。在植物油中，菜籽油、茶籽油比其他植物油含必需脂肪酸少。动物油脂中必需脂肪酸的含量一般比植物油低。相对说来，猪油比牛、羊油的含量多，禽类脂肪又比猪油多，鸡蛋的含量也较多。肉类中鸡肉、鸭肉比猪、牛、羊肉的含量多。动物的心、肝、肾和肠等肉脏的含量高于肌肉，而瘦肉中含量比肥肉多。表 1-2 是几种食物中亚油酸含量(相当食物中脂肪总量的%)。

表 1-2

单位：%

豆油 52.2	米糠油 34.0	牛油 3.9	黄油 3.6	羊肉 9.2	猪肝 15.0	鸡蛋粉 13.0
玉米胚油 47.8	菜籽油 14.2	羊油 2.0	猪肉(瘦) 13.6	鸡肉 24.2	猪肾 16.8	鲤鱼 16.4
芝麻油 43.7	茶籽油 7.4	鸡油 24.7	猪肉(肥) 8.1	鸭肉 22.8	猪肠 14.9	
花生油 37.6	猪油 8.3	鸭油 19.5	牛肉 5.8	猪心 24.4	兔肉 20.9	

### 3. 脂肪的来源与营养价值

脂肪主要存在于动、植物油中。从营养学的观点来说，植物油一般比动物油的营养价值高。评价脂肪的营养价值，主要有下列三条：第一，含有必需脂肪酸的高低。第二，脂肪消化率的高低。人体对牛油、羊油的吸收较差，而对植物油的消化吸收较好。第三，脂肪中不饱和脂肪酸和维生素A、D的含量多少。鱼肝油、奶和蛋黄的脂肪中维生素A和D含量较多，也容易消化吸收，所以营养价值也就高。鱼油含不饱和脂肪酸多，因此鱼的营养价值比肉高。椰子油虽然是植物油，但它含有90%左右的饱和脂肪酸，营养价值也就较低。

### 4. 胆固醇

胆固醇是食物中的一种营养成分，在许多食物中往往与脂肪同时存在，所以人们往往通过食物的脂肪摄取到胆固醇。胆固醇是人体细胞膜的组成成分，也广泛分布于神经组织和肌肉中。胆固醇在人体内可转化成生命活动中不可缺少的甾体类激素，如肾上腺皮质激素、性激素等。由此可见，胆固醇对人体是维持生理作用不可缺少的物质。另一方面，胆固醇在血液中含量的增高，会与某些疾病如高血压、动脉硬化、心脏病等有联系，这类情况多出现于经济发达的国家，主要是脂肪摄入量过多。所以，祇要饮食营养调配合理，完全不必对胆固醇望而生畏，甚至一概拒绝。含胆固醇高的食物有：猪脑、羊脑、脊髓；家禽蛋；动物内脏和一些软体动物如螺、蛤、乌贼等。常用食物的胆固醇含量见附录中表4。

## 四、碳水化合物

碳水化合物又称糖或醣，是由碳、氢和氧三种元素组成的一大类化合物。根据其分子结构可分为单糖(例如葡萄糖和果糖)、双糖(例如蔗糖、麦芽糖与乳糖)和多糖(包括能被人体消化吸收的淀粉与糖原和不能被人体消化吸收的纤维素与果胶等)。

### 1. 碳水化合物的主要功用

(1) 碳水化合物是人体内最主要的供能物质。我国人民膳食中总热能的60~70%来自碳水化合物，儿童稍低。碳水化合物在人体内消化后，主要以葡萄糖的形式被吸收。在正常情况下，人体是先从葡萄糖得到热能，缺乏葡萄糖时，才利用脂肪，最后才动用蛋白质供给热

能。所以，食物中供给充足的糖可免于使蛋白质作热能消耗，使蛋白质用于更合适的地方，这种作用称为节约蛋白质作用。

(2)碳水化合物也是构成机体的一种重要物质并参与生命的多种活动。例如，糖与脂类形成的糖脂是细胞膜与神经组织的结构成分之一；糖与蛋白质结合成的糖蛋白是一些具有重要生理功能的物质如抗体、某些酶和激素的组成部分；糖对维持神经系统的机能活动有特别的作用。糖还有解毒作用。

(3)帮助脂肪在体内进行正常代谢。

(4)纤维素和果胶虽不能被人体消化吸收，但能刺激胃肠道蠕动，促进消化腺分泌，有助于正常消化和排便。

## 2.碳水化物的食物来源

含碳水化合物最多的食物是食糖(白糖、红糖、糖果)和淀粉类食物。淀粉是食物中能被人体利用的最主要的多糖，它在消化道分解为麦芽糖并最后变成葡萄糖为人体吸收。

淀粉的主要来源是谷类和薯类，豆类和花生、栗子等也含淀粉。稻米、小麦、玉米和小米中淀粉含量平均为70%左右，其利用率在90%以上，所以是供给热能的最经济来源。

## 3.粗纤维

指不能被人体消化吸收的多糖类，这部分多糖类总称为粗纤维。人类消化道没有消化这些物质的酶，人类肠道细菌也仅能分解其中的一部分，故不能被人体消化吸收。但近年来根据调查资料和实验结果认为，许多疾病如便秘、胆石症、结肠癌，冠状动脉疾病等的发生与膳食中粗纤维摄入不足有关，从而引起了人们的注意，有人认为，应将粗纤维列为第七营养素加以重视。

统计结果表明，食用富含粗纤维膳食的非洲土著患肠癌者稀少，而西方人患这类病的比较多。现代营养学家认为，膳食中的粗纤维可促进肠道蠕动，减少肠粘膜与粪便接触时间，降低肠道中某些致癌物质的产生，以减少肠癌发病率。此外，对于习惯性便秘或老年性便秘患者，有通便的功能。

膳食中的粗纤维能与饱和脂肪酸结合，防止血浆胆固醇的形成，从而减少胆固醇沉积在血管内壁的量，有利于防止动脉硬化。

研究还发现，高纤维膳食可使糖尿病人降低血糖的含量，原因是粗纤维在分散过程中能吸收部分葡萄糖。

但是，如果膳食中粗纤维过多，会影响其他一些营养素的吸收，如钙、铁等对身体不利。正常情况下，成人每天需要的粗纤维量为4~7克。各种常用食物的粗纤维含量可查附录中表1。

# 五、维 生 素

维生素是一类低分子有机化合物，它不是构成组织的成分，也不供应热能，但它是人体生长和保持健康所不可缺少的物质。

## 1.维生素的分类和主要功用

维生素的种类很多，功用多种多样，目前分类的方法是按溶于油脂还是溶于水的不同，

分为两大类:

第一类, 脂溶性维生素:

维生素A(抗干眼病维生素)

维生素D(抗佝偻病维生素)

维生素E(抗不孕维生素)

维生素K(抗出血维生素)

第二类, 水溶性维生素:

B族维生素。其中主要有:

维生素B<sub>1</sub>(硫胺素, 抗脚气病维生素)

维生素B<sub>2</sub>(核黄素)

维生素pp(尼克酸, 抗癞皮病维生素)

维生素B<sub>6</sub>(抗皮炎维生素)

维生素B<sub>12</sub>(钴胺素)

维生素C(抗坏血酸, 抗坏血病维生素)

以上各种维生素的特性和主要功用见表1—3。

B族维生素中还有泛酸、叶酸、和生物素等。泛酸是合成胆固醇的成分。叶酸可刺激人体的红细胞、白细胞及血小板的生成, 具有生血作用。生物素又名维生素H, 或称辅酶R, 这种维生素通常与蛋白质结合在一起, 对合成脂肪十分重要。人体肠道中的细菌可以合成生物素, 少量由膳食中供给, 所以一般不会缺乏。蛋类的生蛋清能抑制体内的生物素, 而蛋类煮熟后, 就不再存在这种抑制作用。所以, 不要生吃蛋类, 以避免抑制体内生物素发挥作用。

食物中维生素的含量可查附录中表1及表3。

## 2. 维生素的主要来源(见表1-4。)

表 1-4

名 称	主 要 来 源
维 生 素 A	鱼肝油、肝、蛋黄、鱼卵、乳类等; 植物性食物中的有色蔬菜如胡萝卜、菠菜、苜蓿、红心甘薯等及水果中的杏子、柿子等含有维生素 A 的前身——胡萝卜素, 胡萝卜素被人体吸收后可转化为维生素 A。
维 生 素 D	鱼肝油、奶油、蛋黄、肝等; 日光照射。
维 生 素 E	豌豆油、麦胚油、棉籽油、玉米油、花生油; 绿苜蓿叶、柑桔皮、甘薯; 动物性食物中有奶类、蛋类、肝、心、肾、肉、鱼等。
维 生 素 K	菠菜、白菜、苜蓿、菜花、嫩豌豆等; 肠道细菌可以合成。
维 生 素 B <sub>1</sub>	米糠、麦麸、糙米、豆类; 花生仁、葵花子; 动物内脏、瘦猪肉等。
维 生 素 B <sub>2</sub>	干酵母、肝、肾、鳕鱼、螃蟹、蛋黄、黑木耳、豆类、新鲜绿叶蔬菜等。
维 生 素 pp	啤酒酵母、肝、肾、鸡肉、鸭肉、芝麻酱、粗粮、花生、嫩豌豆等。
维 生 素 B <sub>6</sub>	米糠、干酵母、蛋黄、麦麸、牛肝、鸡肉、香蕉等; 肠道细菌可以合成。
维 生 素 B <sub>12</sub>	牛肝、羊腿、牛乳、鸡蛋、蛤蚧、牡蛎、臭豆腐等; 肠道细菌可以合成。
维 生 素 C	新鲜水果、蔬菜、特别是鲜枣、猕猴桃、柿子椒、红果等含量较高。

表 1-3

名 称	特 性	主 要 功 用
维 生 素 A	溶于脂肪，不溶于水 不受热的影响（烹调或烘干） 在高温时容易被氧化 植物性食物中的胡萝卜素（叶黄素），可以在身体内转化成维生素A 可以在肝脏内贮存	促进眼球内视紫质的合成或再生，维持正常视力，防治夜盲症 维持上皮细胞组织的健康（如：呼吸道、消化道、泌尿道，以及性腺和其它腺体的上皮细胞组织） 增加对传染病的抵抗力 促进生长
维 生 素 D	溶于脂肪和脂肪溶剂 耐热 不容易被氧化	增加钙和磷在小肠内的吸收 为调节钙和磷的正常代谢所必需 促进牙齿和骨骼的正常生长
维 生 素 E	溶于脂肪和脂溶剂 对热及酸稳定 对碱不稳定，可被氧化破坏	维持正常生殖机能 防止肌肉萎缩 增强体质活力和延缓衰老、记忆力减退
维 生 素 K	溶于油及有机溶剂 对热稳定 对碱和光不稳定	促进肌脏合成凝血酶原
维 生 素 B <sub>1</sub>	溶于水和酒精，不溶于油脂溶剂 在酸性溶液中稳定 在中性和碱性溶液中，遇热容易破坏	参与细胞中碳水化合物的中间代谢，为身体充分利用碳水化合物所必需 防止因组织中聚集丙酮酸而中毒 防止神经炎和脚气病（软脚病） 增进食欲 促进生长
维 生 素 B <sub>2</sub>	溶于水和酒精，形成黄色荧光溶液 不溶于油脂溶剂 容易被日光破坏 在碱性溶液中容易被破坏 遇热较稳定	是构成脱氢酶的主要成分，为活细胞中氧化作用所必需 促进生长 维持一般健康
维 生 素 PP	溶于水和酒精 耐热 不容易被氧化破坏	是辅酶 I 和辅酶 II 的组成部分，为细胞内的呼吸作用所必需 维持皮肤和神经的健康 防止癞皮病 促进消化系统的功能
维 生 素 B <sub>6</sub>	溶于水和酒精 对热和酸，碱都稳定 在碱性条件下对紫外光敏感	作为生物机体内很多重要酶系统的辅酶 参与蛋白质和脂肪的代谢过程
维 生 素 B <sub>12</sub>	溶于水 在中性或弱酸溶液中较稳定	促进血细胞的成熟
维 生 素 C	溶于水和酒精 极容易被氧化 在酸性溶液中较稳定 在碱性溶液中极容易被破坏 在铜质容器中极容易被破坏 大部分在烹调过程中损失	为形成连接骨骼、牙齿、结缔组织中细的粘合物所必需 维持牙齿、骨骼、血管、肌肉的正常功用 增加对疾病的抵抗力 促进外伤的愈合

## 六、无机盐与微量元素

存在于人体内的各种元素中，除碳、氢、氧、氮四种元素主要以有机化合物的形式出现外，其余各种元素，不论其含量多少，统称为无机盐，也称矿物质，其中含量较多的有钙、镁、钾、钠、磷、硫、氯七种，其它元素由于存在数量极少，称之为微量元素。一般说来，在生物物质中，元素的浓度在0.005%以下的称为微量元素。世界卫生组织曾提出十四种微量元素为人体所必需，它们是：铁、锌、铜、钴、钼、锰、硒、碘、氟、铬、镍、锡、硅和钒，称为必需微量元素。

人体内的无机盐除了供给生长发育外，还由于新陈代谢，每天都有一定数量的无机盐排出体外，因此，需要不断从膳食中得到补充。人体内无机盐的主要来源依靠饮水和食物供给。无机盐在食物中分布很广，一般都能满足人体需要，比较容易缺乏的无机元素有钙、铁和碘，特别是对正在生长发育的儿童、青少年、孕妇和乳母，则更为常见。这三种无机元素和其他在营养上关系较多的无机元素分述如下：

### 1. 钙

钙在人体内的含量比其它无机元素多，约占成年人体重的1.5~2%，其中99%存在于骨骼和牙齿中。

#### (1) 主要功用

- a. 是构成骨骼和牙齿的主要成分。
- b. 对血液凝结、肌肉收缩和神经的传导性能有重要作用。
- c. 帮助体内某些酶的活化。

#### (2) 影响吸收的因素

维生素D、乳糖以及膳食中某些氨基酸有利于钙的吸收。膳食中植酸盐、草酸盐、脂肪、粗纤维含量过高则影响钙的吸收。

近年来一些营养学家认为，上述这些有利吸收和影响吸收的因素在实际意义上是微小的。

同样情况，对膳食中摄入钙和磷的比例问题上，也出现不同论点。过去的报道认为，由于骨骼中钙、磷的比值大致上是2:1，所以，膳食中如磷含量过高或钙不足，会影响骨损失。但在现代营养学家的报道中，提到成年人改变磷的摄入对钙的吸收或钙平衡的影响都很小。

#### (3) 食物来源

海产品含钙丰富。奶及奶制品含钙较丰富，同时吸收率高。豆类和蔬菜也是钙的来源。豆制品特别是豆腐，加工时又加了石膏或盐卤，更增加了钙的含量。蔬菜的外部比菜心含钙多，叶子的钙比茎多，例如芹菜叶、萝卜缨、莴苣叶等含钙都比较高，有人把这些一般丢弃的东西洗净后煮成汤喝。在儿童及青少年的膳食中加入食用骨粉是补充钙的有效措施。常用食物的含钙量可查附录中表1。

### 2. 铁

铁在人体内的含量微小，一个七十公斤的成年人体内含铁约3.5克，但它的功能却很重

要。而且，由于对食物中的铁吸收率不高，人体容易缺乏，所以受到广泛的注意。

#### (1)主要功用

a.是构成血红蛋白、肌红蛋白、细胞色素和其它酶系统的主要成分。

b.帮助氧的运输。

#### (2)影响吸收的因素

影响吸收的因素有两个：一是人体贮存铁的量。人体本身有贮存铁的作用，如果贮存的铁很多，吸收率就低；如果铁贮存少了，吸收率就高。例如，在怀孕期、婴儿及儿童生长期，体内铁贮存少，铁的吸收增加。二是膳食成分。膳食中有两种铁，血色素铁和非血色素铁。血色素铁主要存在于猪肉、鱼、禽肉中，肠道对血色素铁的吸收不受其它食物成分的影响，所以吸收率较高。非血色素铁在许多食物中有，其吸收受膳食其它成分的影响。一些促进吸收的物质是：维生素C、氨基酸、肉类及一些糖类。抑制铁吸收的物质有：植酸盐、磷酸盐、草酸盐、碳酸盐和粗纤维等。

混合膳食中铁的吸收情况可以有很大差别：单独吃玉米时铁的吸收率只有2%，而加少量的肉则吸收率可达7%左右；当膳食中的蛋白质来源于奶、蛋类时，非血色素铁的吸收率只有2%左右，如果蛋白质来源于肉类时，吸收率可达8%。

维生素C对铁吸收的影响象肉类一样。例如，进餐时喝的饮料，以喝水时非血色素铁的吸收率为100%的话，则喝桔子水时吸收率为200%，喝牛奶则为40~50%，而喝茶水只有25%左右。因为，桔子水中的维生素C和铁形成柠檬酸铁，容易吸收，而茶水中的鞣酸可以和铁结合成不溶性化合物。

母乳是一个特殊情况。尽管母乳中含铁量不多，但母乳却有很高的铁吸收率，大约为50%。

#### (3)食物来源

膳食中铁的良好来源为动物的肝、肾、大豆、蛋黄和韭菜、芹菜等某些蔬菜。含铁中等的食物为肉、鱼、禽、核仁、干枣、绿色蔬菜、全面粉和全面面包。缺铁的食物有奶及奶制品、颗粒白糖、白面和白面包、精白米等。

常用食物的含铁量可查附录中表1。

### 3.碘

碘在人体内含量极少，成人体内含碘20~50毫克，20%集中在甲状腺中。

#### (1)主要功用

碘是构成甲状腺素的重要成分。甲状腺素是一种激素，能调节体内热能代谢和蛋白质、脂肪的合成与分解作用，因此它与人体的生长发育有密切关系。

#### (2)影响吸收的因素

水和食物中的碘，可在人的消化道吸收。一般情况下，远离海洋的内陆山区，其土壤和空气含碘较少，因而水和食物中的含碘量也不高，容易出现缺碘。

#### (3)食物来源

海产品含有丰富的碘。含碘最丰富的食物是海带、紫菜、发菜、海蜇、蛤、蚶等。海盐也含有一定量的碘，内陆的湖盐也含碘。对缺碘的山区，采用食盐中加碘的办法(碘化食盐)是为居民提供碘的一种方法。食物的碘含量可查附录中表6。

#### 4. 其它无机元素

对人体关系较多的其它无机元素的主要功用列于表 1—5。其中包括除铁、碘以外的一些必需微量元素。随着科学的发展，微量元素在人体营养和诊治疾病中的地位日益受到重视，通过检测血液、头发等生物样品中微量元素的含量来衡量人体的营养状况和诊治疾病，已成为一个重要的手段。

食物中部分微量元素的含量可查附录中表 7 和表 8。

表 1-5

营 养 素	主 要 功 用
磷	是构成骨骼、牙齿的主要成分； 是细胞核蛋白的主要成分； 是组成各种酶的主要成分； 帮助葡萄糖、脂肪、蛋白质的代谢；
钾	为细胞内液中主要阳离子； 维持体内的水平衡、渗透压及酸碱平衡； 加强肌肉的兴奋性，维持心跳规律； 参与蛋白质、碳水化合物和热能代谢；
钠	为细胞外液中主要阳离子； 维持体内的水平衡、渗透压及酸碱平衡； 加强肌肉的兴奋性；
镁	为细胞内液中第二重要阳离子； 激活体内多种酶； 维持核酸结构的稳定性； 抑制神经的兴奋性； 参与体内蛋白质的合成、肌肉收缩、和体温调节作用；
铜	为各种含铜金属酶的成分； 为含铜蛋白质的成分(血铜蛋白，肝铜蛋白，脑铜蛋白)； 催化血红蛋白的合成；
锰	活化硫酸软骨素合成的酶系统； 促进正常成骨作用； 促进生长；
锌	是含锌金属酶的成分； 参与核酸和蛋白质的代谢作用；
钼	为构成黄嘌呤氧化酶、醛氧化酶、亚硫酸氧化酶的主要成分。
镍	在血浆中与 $\alpha_2$ 球蛋白结合，为活化一些酶的必需物质。
铬	激活胰岛素。
钴	是维生素B <sub>12</sub> 的成分(维生素B <sub>12</sub> 的功用，见该条)。
氟	是牙齿和骨骼的成分； 预防龋齿；
氯	是胃酸的主要成分； 是细胞外液中的主要阴离子； 维持体内水平衡、渗透压、和酸碱平衡； 激活唾液中的淀粉酶；
硅	是构成某些葡萄糖氨基多糖和多糖羧酸的主要成分； 参与多糖的代谢； 为生物连接剂，与结缔组织的弹性和结构有关；
硒	是构成谷胱甘肽过氧化物酶的成分参与辅酶Q和辅酶A的合成。



## 七、水

水是构成人体的重要组成成分，也是维持人体正常生理活动的重要物质。成年人体内的含水量约占体重的60%左右。

### 1. 水的主要功用

水在体内有润滑和帮助消化作用。例如，泪液可防止眼球干燥，唾液及消化液有利于咽部润滑和胃肠消化。此外，在人体的关节部位，在内脏与内脏之间，都需要水来润滑保护。

水是体内物质代谢必不可少的。营养物质溶于水才能被充分吸收，物质代谢的产物又必须通过水运送和排除。

水能调节体温。一是因为水受热变化慢，在人体遇热时体温可以升高不多；二是因为水蒸发时需要大量的热，人体出少量的汗就能够带走大量的热，出汗是调节体温的一种方式。另外，水在体内是血液的主要组成成分，由于血液循环，可把物质代谢产生的热迅速均匀地分布全身各处。

水还可以使皮肤保持柔软，有伸缩性。

### 2. 人体内水的平衡

表 1—6

水的入量(毫升/24小时)			水的出量(毫升/24小时)				
饮	水	1200	肾	脏	排	尿	1500
食	物	1000	皮	肤	蒸	发	500
体	内	300	呼	吸	蒸	发	350
	氧		粪	便	排	出	150
	化						
	水						
台	计	2500	合	计			2500

水在体内要维持平衡。因此，水的来源与水的去路要收支平衡。表1—6是成人每天水份出入量的例子。

### 3. 水的来源

从表1-6可以见到，体内水份的来源有：

(1) 饮料水。往往随年龄、气候、劳动和各种生理情况而不同。

(2) 食物水。随所进食的食物种类而不同。

(3) 体内氧化水。指糖、脂肪、蛋白质在体内氧化时产生的水。每100克糖氧化时可产生55毫升水，100克脂肪可产生107毫升水，100克蛋白质可产生41毫升水，一般混合性食物每生热100千卡约可产生12毫升水。

水的需要量随体重、年龄、气候及劳动强度而不同。表1-7是正常情况下每天的需水量。