

# 食品营养学

(供食品、卫检、卫生专业用)

傅金玉 白云鹏 编

辽宁商业专科学校

# 前 言

《食品营养学》共分三篇十九章，重点阐述各类营养素的生理功能及化学特性；动、植物性食品的营养成分及其对人体的功能；不同生理时期各类人群的营养需要；各种生理条件下人群的营养需要；营养及营养治疗；营养与烹调。在编写过程中尽量吸收了国内外有关营养的新理论、新知识和实践中科学营养配餐原则，以适应教学 and 实际工作的需要。

《食品营养学》是供商业、农业、轻工院校的食品专业、卫检专业、兽医卫生检验专业用教材；可供医学院校及食品、外贸、卫生防疫人员、饮食团体和为幼儿、高温、低温、航海、航空等不同生理条件下人员服务的营养师参考；亦可供广大群众、医务人员、科研工作者随时查阅使用。

本书初稿完成后，经锦州医学院教授许广涛、副教授李莹琦修改审定后付印。在编写过程中辽宁商业专科学校领导及食品系有关同志和同行给予大力支持，在此一并致

限于编者的业务水平和编写经验，肯定有不少缺点或错误，渴望读者提出批评意见以供将来进一步修订。

编 者

一九八八年元月

# 食品营养学目录

第一篇 营养概论	(1)
第一章 热能	(1)
第一节 生物氧化和能量代谢	(1)
第二节 热能需要的主要因素	(3)
第三节 热能需要量的测定及其简易计算方法	(5)
第四节 我国人民的热能供给量	(8)
第五节 膳食中热能来源及热能的入超或不足的危害	(10)
第二章 蛋白质和氨基酸	(11)
第一节 蛋白质的重要性	(11)
第二节 蛋白质的组成及其一般性质	(11)
第三节 蛋白质的分类	(12)
第四节 氨基酸的分类	(12)
第五节 蛋白质的生理功能	(13)
第六节 蛋白质的代谢	(14)
第七节 食物蛋白质的营养价值及评定指标	(15)
第八节 膳食中蛋白质的供给量与人体必需氨基酸的需要量	(18)
第九节 蛋白质缺乏	(20)
第三章 脂类(脂肪和类脂质)	(21)
第一节 脂类的元素组成及分类	(21)
第二节 脂肪的理化性质	(21)
第三节 脂肪的消化、吸收和代谢	(21)
第四节 脂类的生理功能	(23)
第五节 食脂的营养价值	(24)
第六节 脂类的供给和来源	(25)
第四章 碳水化合物(醣、糖类)	(25)
第一节 食糖的主要理化性质	(25)
第二节 碳水化物的生理功能	(27)
第三节 碳水化物的消化吸收	(27)
第四节 碳水化物的来源与供给量	(28)
第五章 维生素	(29)
第一节 维生素营养的生理学意义	(29)
第二节 脂溶性维生素	(29)
第三节 水溶性维生素	(34)

第四节	维生素营养中值得注意的几个问题	(42)
第五节	神经、精神因素对营养素利用的影响	(43)
第六章	无机盐(矿物质)	(44)
第一节	人体的元素组成	(44)
第二节	无机盐的一般生理功能概括	(45)
第三节	几种重要常量元素	(45)
第七章	微量元素	(50)
第一节	微量元素的重要性	(50)
第二节	必需微量元素	(51)
第三节	对膳食中微量元素的评价	(58)
第四节	微量元素的需要与供给	(59)
第八章	食物纤维和水	(60)
第一节	食物纤维	(60)
第二节	水	(62)
第九章	各种营养素之间的相互关系	(64)
第一节	热源质的相互关系	(64)
第二节	热源质与维生素的关系	(65)
第三节	氨基酸之间的关系	(66)
第四节	维生素之间的关系	(66)
第五节	食物纤维与其它营养素的关系	(66)
第十章	食物的营养价值与合理膳食的构成	(68)
第一节	食物的营养价值	(68)
第二节	合理膳食的构成	(79)
第十一章	特殊条件下的营养与膳食	(82)
第一节	不同生理状态下的营养与膳食	(82)
第二节	特殊物理因素影响下的营养与膳食	(119)
第十二章	营养调查	(133)
第一节	膳食调查	(134)
第二节	体格检查	(141)
第三节	生化检验	(149)
第二篇	营养与治疗	(151)
第十三章	胃肠道疾病的营养治疗	(152)
第一节	消化性溃疡的营养治疗	(152)
第二节	便秘的营养治疗	(156)
第十四章	肝、胆、胰疾病的营养治疗	(159)
第一节	肝脏疾病的营养治疗	(159)
第二节	胆囊疾病的营养治疗	(165)

第三节	胰腺疾病的营养治疗	·····	(169)
第十五章	心血管疾病的营养治疗	·····	(170)
第一节	冠心病的营养治疗	·····	(170)
第二节	高血压病的营养治疗	·····	(173)
第十六章	肾脏病的营养治疗	·····	(177)
第十七章	糖尿病的营养治疗	·····	(181)
第一节	临床表现	·····	(181)
第二节	营养治疗	·····	(181)
第十八章	营养与肿瘤	·····	(188)
<b>第三篇</b>	<b>营养与烹调</b>	·····	(193)
第十九章	食物的合理烹调	·····	(193)
第一节	营养与烹调和人体的关系	·····	(193)
第二节	合理营养与膳食	·····	(193)
第三节	食物的合理烹调	·····	(198)
第四节	烹调方法	·····	(199)

**附表:**

一、	每日膳食中营养素供给量	·····	(209)
二、	各种食物中水分含量表	·····	(210)
三、	一般食物的营养成分	·····	(210)
四、	食物中氨基酸含量	·····	(221)
五、	食物中胆固醇含量	·····	(223)
六、	食物中脂肪酸含量	·····	(225)
七、	食物中钾、钠含量	·····	(229)
八、	食物中铜含量	·····	(232)
九、	食物中碘含量	·····	(232)
十、	食物中锰、锌、铝、镍、钴、硅、硼、硒含量	·····	(233)
十一、	100克食物中嘌呤含量	·····	(234)
十二、	食物烹调后维生素含量的保存率	·····	(234)

# 第一篇 营养概论

人类为了维持正常的生命活动，保证正常的生长发育及从事各种工作，每天必须摄取食物，这些食物中含有人体所需要的各种营养素。

人体所需要的营养素约有几十种，总括为七大类：蛋白质、脂类、碳水化合物、无机盐、维生素、水、食物纤维。它们虽具有独特的营养功能，但在代谢过程中又有密切联系。共同调节生命活动。

由于世界之大，人类的生活环境和生理状况十分复杂多变。例如人类的工作有脑力也有体力。工作环境更是多变的，有高温也有低温、有高山也有平原、有海上也有天上、有陆地也有海洋等等。

从生理上来看也有多种情况：如婴儿时期、青少年时期、成年期、老年期。妇女还可分为育龄期、妊娠期、哺乳期等等。这些不同的工种或不同的生理状况，营养和膳食也必须适应，否则不能保持机体处于最健康的状况。所以本书全面的从营养膳食的角度对这些情况进行研究和讨论。使人们对营养需要有一个科学的认识。

随着科学的发展，人们逐渐掌握了生、老、病、死的规律，更加明确营养在生命过程中的重要性。认识到合理营养不仅提高一代人的健康水平，而且关系到改善民族素质，造福子孙后代。合理的营养核心要求是每日膳食中营养素要全面、平衡、适度。反之营养失去平衡，会给健康带来不同程度的危害。

本书对营养知识的研究目的在于：如何科学地选择食物和调配膳食以保证合理营养。并根据人体营养状况的综合评价，提出有效措施以达到预防疾病，提高营养水平，增进健康的目的。

## 第一章 热能

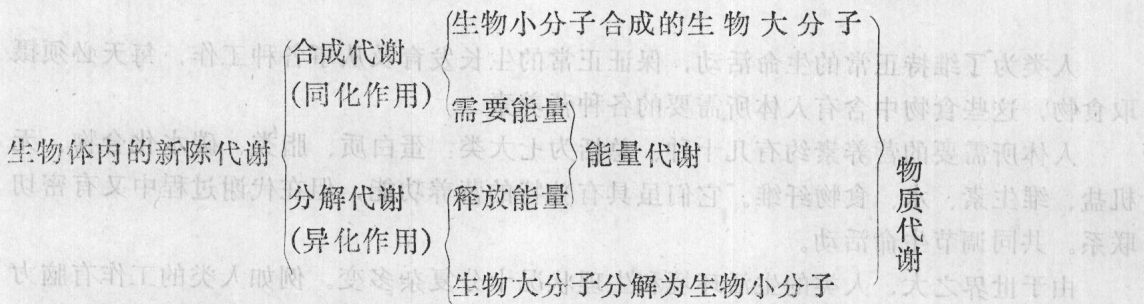
### 第一节 生物氧化和能量代谢

生物氧化：

有机体不断的从外界摄取氧气、水分、食物。这些物质在体内经酶的催化，进行一系列的复杂的化学反应，释放出能量。

营养物质在生物体内的氧化分解，叫作生物氧化，它所产生的能量通常都先贮存在一些特殊的高能化合物中（主要是三磷酸腺苷，ATP）。三磷酸腺苷作为能量转递物，将所贮存的化学能转变为热能（维持体温），机械能（肌肉收缩），电能（神经冲动，传导，生物电），渗透压（吸收，分泌），以及用于组织合成的化学能等。

能量代谢：机体所需要能量是通过不断地与外界环境进行物质交换，并通过物质代谢获得的。物质代谢过程伴随着能量的释放，转移和利用，叫作能量代谢。



能量的需要及其食物来源

1、能量的需要：维持体温和一切生命活动都需要能量，如细胞的生长繁殖，营养物质的运输、代谢废物的清除，细胞组织的自我更新等都需要能量。没有能量，任何一个器官都无法进行工作。不仅心脏、神经、肌肉、呼吸、消化、排泄、走路、谈话、劳动、学习等一切活动均需能量。即使睡眠时，血液循环和呼吸等生命活动仍照常进行，同样需要能量。

2、食物是供给人体热量和能量的来源，食物在体内经酶的作用氧化释放出的热能，在营养学上以“千卡”表示。1千卡即相当于把1公斤（1000克）水升高一度（由15°C升高到16°C）时所需要的热量。食物的发热量各不相同。如各重100克的馒头、米饭、牛肉、食油和大白芽，其发热量分别为：222千卡（0.93兆焦耳），117千卡（0.49兆焦耳），300千卡（1.26兆焦耳），900千卡（3.78兆焦耳）和15千卡（0.06兆焦耳），一个鸡蛋能发热68千卡（0.29兆焦耳），250克牛奶发热量是168千卡（0.71兆焦耳）。食物所产生的热量在体内是逐步放出的。

计算热能的单位：

目前以焦耳为单位。1焦耳是用1牛顿力推动1公斤物质移动1米所需要的能量。

近年来营养学上一律用大焦耳为单位。1000焦耳称为1千焦耳（kJ），1000千焦耳为1大焦耳。（兆焦耳）（MJ）

焦耳与千卡换算方法如下：

1千卡=4.184千焦耳（可简化为4.2计算）

1千焦耳=0.239千卡。

1大焦耳=239千卡。

3、热源质及其生理有效热能：人体所需能量一般来源于蛋白质、脂肪和碳水化合物在体内的氧化分解（这三种物质称为热源质）。每克蛋白质、脂肪和碳水化合物在体外彻底氧化时，分别释放出5.65千卡；9.45千卡；4.10千卡。这些热源质在体内的生物氧化过程中

所产生的热量，扣除未被消化吸收后（蛋白质吸收率为92%、脂肪为95%，碳水化合物为98%）。所以蛋白质、脂肪、碳水化合物的生理有效热能分别为4千卡，9千卡，4千卡。

## 第二节 热能需要的主要因素

人体热能需要量的多少，主要决定于下列三个方面：即维持基础代谢所需的能量，从事劳动所消耗的能量和食物特殊动力作用所消耗的能量。其中最主要的是劳动所消耗的热能。

基础代谢：

### 1、基础代谢的定义：

当机体处于清醒，静卧，空腹（饭后10—12个小时），外界环境安静、室温20°C左右，为维持人体必要的生理能机（呼吸、循环，排泄，腺体分泌，神经活动和肌肉一定紧张度）所需的热能就叫基础代谢。

### 2、简易计算方法：

基础代谢所消耗的热量通常以每小时、每平方米体表面积所散发的热量来表示，称为基础代谢率（简写为BMR）。人体基础代谢率见表1—2。一般情况下，每公斤体重每小时基础代谢所消耗的能量为1千卡。因而基础代谢的简单计算方法为：

1（千卡）×24小时×体重（公斤）。一个体重60公斤的男子，每天维持其基础代谢所需热量为1×24×60=1440千卡。

表1—2 人体基础代谢率〔千卡LMJ〕/平方米/小时〕

年龄（岁）	1	3	5	7	9	11	13	15
男	53.0 (0.22)	51.3 (0.21)	49.3 (0.20)	47.3 (0.19)	45.2 (0.18)	43.0 (0.18)	42.3 (0.17)	41.8 (0.7)
女	53.0 (0.22)	51.2 (0.21)	48.4 (0.20)	45.4 (0.18)	42.8 (0.17)	42.0 (0.17)	40.3 (0.16)	37.9 (0.15)
年龄（岁）	17	19	20	25	30	35	40	45
男	40.8 (0.17)	39.2 (0.16)	38.6 (0.16)	37.5 (0.15)	36.8 (0.15)	36.5 (0.15)	36.3 (0.15)	36.2 (0.15)
女	36.3 (0.15)	35.5 (0.14)	35.3 (0.14)	35.2 (0.14)	35.1 (0.14)	35.0 (0.14)	34.9 (0.14)	34.5 (0.14)
年龄（岁）	50	55	60	65	70	75	80	
男	35.8 (0.14)	35.4 (0.14)	34.9 (0.14)	34.4 (0.14)	33.8 (0.14)	33.2 (0.14)	33.0 (0.14)	
女	33.9 (0.14)	33.3 (0.14)	32.7 (0.13)	32.2 (0.13)	31.7 (0.13)	31.3 (0.13)	30.9 (0.12)	



女性基础代谢低，比男性约低5%。基础代谢可以有10—15%的正常波动。

### 3、影响基础代谢的因素：

(1) 种族——同样身高和体表面积的人种以因纽特人（爱斯基摩）和印第安人的基础代谢率高，欧美人次之，亚洲人较低。

(2) 年龄——生长期儿童基础代谢最高，青壮年期较稳定，40岁以后有所降低。

(3) 性别——男子的基础代谢高于女子（妊娠期基础代谢率随身体的生理变化而相应增加）。

(4) 身体成份和体型——肌肉不发达、体脂含量多者基础代谢率较低；身体瘦长者其基础代谢高于肥胖者。

(5) 营养状态——长期热能摄入不足、营养不良者基础代谢率偏低。禁食者基础代谢率低。

(6) 疾病：白血病、癌症、发烧、内分泌失调等病理情况可影响机体新陈代谢。如发高烧者代谢率可增加20—30%（体温每升高1°C，基础代谢约增加13%）。

(7) 内分泌：甲状腺、垂体、肾上腺机能亢进时，基础代谢明显增高。（增高幅度可达20—75%）；上述内分泌腺机能减退者其基础代谢则降低。一般情况下基础代谢率可有10—15%的正常波动。

(8) 气温：寒冷气候下基础代谢比温热气候增高10—15%。

#### 劳动条件：

劳动是促使热能消耗增加的重要因素。增加幅度因工作性质、劳动强度、体重和体型而异，劳动持续时间，工作熟练程度对热能消耗都有影响。其中劳动强度、体重、年龄是制定热能供给标准的主要依据。

成年人劳动强度大致分为五级：

1、极轻体力劳动：坐看工作，不需要特别紧张肌肉活动者（如：阅读、写字、办公室工作、组装和修理收音机、钟表等）。

2、轻体力劳动：

站着工作伴有步行的，或坐着工作但伴有不十分紧张的肌肉活动的（如：教员讲课、一般实验室操作、打字员打字、店员售货等）。

3、中等体力劳动：

肌肉活动较多或较为紧张者（如学生的日常活动、机动车的驾驶员、电工安装、金属切削、木工操作、一般生活劳动等）。

4、重体力劳动：非机械化的农业劳动、炼钢、车床操作、舞蹈、体育活动（游泳、爬山、足球等）。

5、极重体力劳动：

非机械化作业的装卸、垦荒、伐木、采矿、砸石、铸造等。

食物的特殊动力作用：

进食后，机体向外散失的热量比进食前有所增加，这种由于摄入食物而引起机体能量代谢额外增加的现象，就是食物的特殊动力作用。它与食物热源质在体内进行同化、

异化、利用、转变等过程有关。各种热源质食物的特殊动力作用并不相同,而以蛋白质为最大。相当于蛋白质本身所产生能量的30%左右,碳水化合物约为其本身所产生能量的5—6%,脂肪约为4—5%。吃普通的混合膳食时,食物特殊动力作用所引起的额外能量消耗约为150—200千卡,相当于基础代谢的10%。

### 第三节 热能需要量的测定及其简易计算方法

一般可采用直接测热法

间接测热法

计算摄入食物中所含热量等三个方法。

#### 1、直接测热法:

使测定对象进入一个特殊装备的小室内,小室四周被水层所包围。机体所散失的热量即被水吸收,使水温上升,测出在一定的时间内水温上升的度数,表示这段时间内机体所散发的热量、亦可反应机体热能代谢情况,并求出机体热能需要量。由于此法不方便目前很少使用。

#### 2、间接测热法:

这在临床上是一种简单易行的方法。主要是采取机体在一定时间内呼出的气体,测定呼出的气量,并分析气中氧和二氧化碳的百分比。将吸入空气中的含氧量减去呼出气中含氧量,即可计算出此段时间内机体所消耗的氧的数量。已知每消耗1升氧、产热量为的4.825千卡,可由下式计算出机体产热量:产热量(千卡) $=4.825 \times$ 耗氧量(升)

当机体在清醒、安静、空腹状态时进行测定,可以测出基础代谢消耗的热能。

如果测定从事某活动时机体热量消耗时,可测出该活动时的耗氧量,即可按上式计算出机体的产热量,亦该活动时的需要热量。

#### 3、计算食物中的含热量:

首先算出摄入食物的总量,并根据食物成分表,计算其中所含的热量,可求出机体摄入的总热量。

在计算人体总热能消耗量或需要量时,可根据身高、体重求出体表面积、计算出基础代谢量,然后再按着实际从事活动的性质和时间、加上从事劳动所消耗的热能,再加上食物特殊动力作用的能量消耗(可按基础代谢10%计算),即为人体总热能消耗量或需要量。

这种热能摄入量与消耗量之间相关关系在同一人群进行测定,则至少应以10人以上为一计算单位,观察5—7天才容易得到摄入量与消耗量较为一致的结果。

几种活动的能量消耗 (千卡/分钟)

	男子 (体重65公斤)	女子 (体重55公斤)
在床上休息	1.08	0.9
安静坐着	1.39	1.15
办公室工作	1.8	1.6
实验室工作	2.3	
烹调	2.1	1.7
轻的清洁工作	3.1	2.5
开拖拉机	2.4	
走路 (4.9公里/小时)	3.7	3.0
割草 (用镰刀)	4.5	
打谷 (用连枷)		3.8—5.5
采矿 (用十字镐)	6.9	
伐木	8.4	

注:

$$\text{体表面积} = 0.0061 \times \text{身長 (厘米)} + 0.0128 \times \text{体重 (公斤)} - 0.1529$$

1千卡相当于4,184千焦耳。

各种活动热能消耗查对象：

活动类别	热能消耗 (千卡/分/ 公斤体重)	活动类别	热能消耗 (千卡/分/ 公斤体重)	活动类别	热能消耗 (千卡/分/ 公斤体重)	活动类别	热能消耗 (千卡/分/ 公斤体重)	活动类别	热能消耗 (千卡/分/ 公斤体重)
睡眠	0.018	掸灰	0.039	打球	0.042	拉大提琴	0.041	铲谷粒	0.085
躺着休息	0.022	糊墙	0.048	打高尔夫球	0.058	拉小提琴	0.045	铲雪	0.115
坐着谈话	0.026	粉刷房屋	0.057	体操	0.066	弹钢琴	0.040	伐木	0.297
站立(略活动)	0.021	写字、读书	0.029	游泳	0.056—0.071	弹风琴	0.053	拉木料	0.189
洗穿衣	0.035	听讲	0.038	滑雪	0.173—0.274	吹黑管	0.035	锯木料	0.279
铺床	0.045	绘画	0.034	登山	0.121	敲鼓	0.066	刨树坑	0.091
走路	0.056	户外写生	0.077	柔道	0.195	吹喇叭	0.031	拉树	0.109
上下楼	0.051—0.082	编织	0.022	驯马	0.128	炼钢	0.092—0.178	锯木料	0.122
谈话	0.057	裁剪衣服	0.041	赛马	0.137	挖煤	0.108	使用电锯	0.075
烤面包	0.026	手工缝纫	0.032	急行	0.142	风钻打眼	0.137	剪枝	0.129
准备饭菜	0.035	机器缝纫	0.045	长跑	0.163	一般木工活	0.052	薅草	0.072
烹饪	0.056	熨衣服	0.062	短跑	0.289	一般电工活	0.058	挖沟	0.126
吃饭	0.048	射箭	0.065	骑自行车(慢)	0.064	耙地	0.145	编篱笆	0.077
上街购物	0.023	打羽毛球	0.097	骑自行车(快)	0.100	驾驶收割机	0.040	割草	0.112
扫地	0.062	打篮球	0.138	赛自行车	0.109	驾驶拖拉机	0.037	盖土	0.054
擦地	0.048	踢足球	0.132	打扑克	0.025	喂牛	0.035	播种	0.070
刷地板	0.062	打排球	0.076	跳舞	0.062—0.085	翻草	0.138	制裘皮	0.083
擦玻璃	0.108	打网球	0.109	钓鱼	0.062	挤奶(手工)	0.054	制鞋	0.045
	0.059	打乒乓球	0.068	拉手风琴	0.032	挤奶(机械化)	0.023	修鞋	0.025
		打棒球	0.069					组装收音机	0.035

#### 第四节 我国人民的热能供给量

热能供给量受以下几个因素的影响：

1、年龄因素：婴幼儿代谢旺盛、生长迅速以单位体重计算其热量需要高于成人，1—3岁为100千卡(0.41MJ)/公斤。3岁以后，以每3岁为一年龄组，每增加3岁，每公斤体重所需热能减去10千卡(0.04MJ)。而成年人所需热能仅为42千卡(0.17MJ)公斤。

儿童和青少年正在生长发育期，身高、体重和活动量与日俱增，热能供给量应满足需要。成年期基础代谢率下降，热能供给量如不调整，有入超的可能。在20—3岁这段时间基础代谢比较稳定，一般以这段时期的供给量为基础，40岁以上的年龄组以10岁为一段，依次分别递减5%、10%、20%、30%。以从事中等劳动、体重为60公斤的男子为例，在20—39岁时需要3000千卡(12.55MJ)在40—49岁、50—59岁、60—69岁，70—80岁时，热能供给量分别为2850千卡(11.92MJ)2700千卡(11.29MJ)，2400千卡(10.04MJ)和2100千卡(8.78MJ)。

我国人民每日膳食中热能供给量

劳动情况		热能千卡
成年男子 (体重65公斤)	极轻体力劳动	2400
	轻体力劳动	2600
	中等体力劳动	3000
	重体力劳动	3600
	极重体力劳动	4200
成年女子 (体重55公斤)	极轻体力劳动	2200
	轻体力劳动	2400
	中等体力劳动	2800
	重体力劳动	3400
	孕 妇 (后五个月)	+300
	乳 母 (一年之内)	+1000
少年男子	16—19岁 (体重54公斤)	3000
	13—16岁 (体重42公斤)	2600
少年女子	16—19岁 (体重50公斤)	2700
	13—16岁 (体重42公斤)	2500
儿童	10—13岁	2300
	7—10岁	2000
	5—7岁	1600

3—5岁	1400
2—3岁	1200
1—2岁	1100
1岁以下	每公斤体重100
6个月以下	每公斤体重120

以上

供给的标准量是1962年中国生理科学会修订热能供给量标准时、是按年龄20—30岁，体重60公斤（男子）和50公斤（女子）的成年人，生活在年平均气温 $10^{\circ}\text{C}$ 的环境中为标准。在上述的年龄范围内，人体的生理状况和身体组成成分变动不大。凡超过这年龄范围者应适减少热供给量，校正原则如下：

40—49岁	减5%
50—59岁	减10%
60—69岁	减20%
70岁以上	减30%

## 2、特殊的生理需要：

孕妇在妊娠期需要额外热能，以满足胎儿发育的需要，并为合成乳汁作好准备，所以在妊娠4个月以后，每日额外增加300千卡（1.26MJ）。乳母在哺乳期，每天分泌乳汁850毫升，相当于600千卡（2.52MJ）。每日必须在正常需要量之外再补充800千卡（3.36MJ）。

## 3、体型因素：

体型和身体组成成分是影响热能需要的可变数，我国参照国际通用年龄范围，以年龄20—39岁成人体重60公斤（男）和53公斤（女）为标准。

## 4、环境温度的影响：

关于不同环境温度对热能代谢的影响，意见不一，其热能需要量的增减并不是机械的正常数。在寒冷地区由于基础代谢升高，体内氧化产热增加，体温放散加速，防寒服装增加体力负荷等等原因而使热能需要量有所增加。由于这种防寒保温情况和体力活动强度是有区别的，所以热量增加的幅度是不一致的。

气温高时，其热能需要与劳动强度关系更大。如气温高于 $30^{\circ}\text{C}$ ，从高强体力劳动，其热能消耗超过3000千卡（12.55MJ），则其热能需要量不是降低而是增加。有的专家认为气温超过 $30^{\circ}\text{C}$ 时，气温每升高 $1^{\circ}\text{C}$ ，热能的供给量应增加0.5%，气温低于 $30^{\circ}\text{C}$ ，则不必考虑高温对热能需要的影响。

据调查资料表明：热能摄入量有明显的地区性差异，东北地区的居民热能摄入量高于其他地区，该地区的居民平均体重亦高于其他地区，也可能是影响热能摄入量的另一可能因素。任何热能供给量都不是绝对的，它是适于大多数人的适中值，可作为计划集体膳食时的标准，对于个人则应考虑可能存在的个体差异。随营养科学的发展，食物品种、生产的增加，人民劳动条件的改善可对热能供给量作适当的调整和改善。

## 第五节 膳食中热能来源及热能的入超或不足的危害

人体所需热能来源是食物中的脂肪、碳水化合物、蛋白质。

一般情况下，体外燃烧时，每克碳水化合物可放出4.1千卡能量，每克脂肪为9.45千卡，每克蛋白质为5.65千卡。这些物质在体内氧化时，情况略有不同，碳水化合物和脂肪在体外燃烧或体内氧化时，其最终产物都是二氧化碳和水，所以体内氧化或外燃烧所放出的热量基本相同。而蛋白质且不然，在体外燃烧最终产物是二氧化碳、水、氨、氮气等，在体内氧化最终产物为二氧化碳、水、尿素、肌酸和其他含氮体有机物，不如体外燃烧彻底，因此在体内燃烧时所放出的热量较体外燃烧时为少，每克蛋白质在体内燃烧所放出的热能为4.35千卡。

各种食物营养素在消化道内，并非100%被吸收，还应考虑吸收率问题，正常人吃普通混合膳食时，碳水化合物平均吸收率为98%，脂肪为95%，蛋白质为92%，所以计算热能供给量时（或称食物的卡价），可按每克碳水化合物4千卡，每克脂肪9千卡，每克蛋白质4千卡计算。用表格简单表示如下：生热营养素的生热系数

营养素可以提供的热量（千卡/克）

营 养 素	在热量计内燃烧		体内氧化	
	热量（千卡/克）	总热量(千卡)(A)	吸收率(%) (B)	净得热能(A)×(B)
碳水化合物	4.10	4.10	98	4.0
脂 肪	9.45	9.45	95	9.0
蛋 白 质	5.65	4.35	92	4.0

至于热能供给量在膳食中所占的比例，可按饮食习惯和各地区食品的种类不同及其他情况而定，一般情况下，我国人民膳食中大约总热量的60—70%来自碳水化合物，10—14%来自蛋白质，16—20%来自脂肪。碳水化合物是我国人民最重要的热能来源，其次是脂肪。

以上这些热能的供给如果收支不平衡，首先反映到体重的变化，逐渐影响到健康，所以保持热能平衡，对维持理想体重具有特殊的意义。

人的标准体重为：本人身长（厘米）减去100或105（身高低于165厘米者，女性减去100；男性减去105；超过165厘米者则减去100）所得余数即所谓“理想体重”。理想体重变化在±10%之内，属于正常范围，超出“理想体重”10—20%者为“过重”，超出20%者为“肥胖”反之，则为偏瘦，消瘦或极度消瘦。排出病因，体重可以在一定程度上反映出时间热能收支的平衡情况。

人体内热能的不足或过剩均影响身体健康，热能不足，体内贮存的糖元和脂肪将被动用，发生饮食性营养不良。临床表现为基础代谢低、消瘦、贫血、精神萎靡、神经衰弱，体温降低，抵抗力弱，成为传染病的易感者，严重的影响健康和工作效率，这时如

果蛋白质供给充足时，可以氧化供给机体热能，这就加重了机体蛋白质不足、临床上为“蛋白质——热能营养不良”。(PEM)。

人体如果是热能摄入过多，或因活动量小，热能入超，其过剩部分在体内转变为脂肪沉积，形成肥胖、轻度肥胖可无任何症状。不加控制成极度肥胖、易发生高血压、冠心病、脂肪肝、糖尿病、胆石症、痛风症等。特别对中、老年人尤为不利。应控制主食、限制简单的糖类、甜食和油炸物，多吃些含食物纤维高的蔬菜、水果，减少脂肪胆固醇的摄入量，菜宜清淡、饮水适量、最好不饮酒(100克白酒可供326—395千卡即1.47—1.67MJ)，蛋白质供给量应充裕，它不但能保证生理需要，因而且具有较高的特殊动力作用，有利于减轻体重。在控制饮食的同时，加强体育锻炼和体力活动，增加热能消耗、使热能处于负平衡状态、直到体重基本恢复到正常水平。

#### 1、基础代谢的计算：

已知身長，体重求体表面积的方法？21/P计算图？

武汉医学院编。

## 第二章 蛋白质和氨基酸

### 第一节 蛋白质的重要性

蛋白质是构成一切细胞和组织结构的重要成分。一般说蛋白质约占人体全部重量的18%，人体含有十万种以上不同结构的蛋白质，表现出千差万别的功能活动，蛋白质是生命存在的形式，是生命的物质基础，也是在所有生命现象中起着决定性作用的物质。

### 第二节 蛋白质的组成及其一般性质

元素组成：

蛋白质是高分子有机化合物，分子中含有碳、氢、氧、氮，另外还含有硫和磷，其中氮的含量平均为16%，测出含氮量乘以6.25即可换算成蛋白质量。

蛋白质的一般理化性质：

- 1、分子量极大：不能透过半透膜，利用这个原理可进行透析。
- 2、两性游离：蛋白质含有羧基和氨基，所以本身有酸性和硷性，可成为缓冲体系。
- 3、胶体性质：蛋白质易与水成乳胶悬浮液。
- 4、变性与凝固：经过物理或化学处理，可使其分子结构发生变化而改变性质，变性的蛋白质易被蛋白酶消化，并失去生物活性，如：豆腐、奶酪、松花等食品就是利用蛋白质变性原理制成的。利用高温或酒精使细菌细胞中的蛋白质变性凝固、失去活力达到



消毒的目的。

5、蛋白质水解：用酶或酸、碱水解蛋白质，可变成 $\alpha$ -氨基酸。如：酱油、酱、酱豆腐等就是利用酶水解蛋白质原料制成的。

### 第三节 蛋白质的分类

按其化学结构分类：

蛋白质的基本构成单位是 $\alpha$ -氨基酸。

- 可分为：单纯蛋白质
- 结合蛋白质
- 衍生蛋白质

1、单纯蛋白质由 $\alpha$ -氨基酸所组成。包括白蛋白、球蛋白、谷蛋白、醇溶蛋白、硬蛋白等。

2、结合蛋白质是单纯蛋白质与非蛋白质分子结合而成。按其辅基成分分为核蛋白、糖蛋白和粘蛋白、磷蛋白、色蛋白等。

3、衍生蛋白质：是蛋白质分解所得的中间产物如胨、肽和肽。

按其营养价值分类：

营养学的习惯把蛋白质分成“完全蛋白质”，“半完全蛋白质”，“不完全蛋白质”。

凡能维持动物生存，促其生长者为“完全蛋白质”；相反为“不完全蛋白质”；介于两者之间的，虽能维持生存，但不能促其生长者为“半完全蛋白质”。营养价值的高低取决于氨基酸的种类、数量及其相互比例。

### 第四节 氨基酸的分类

按其营养功能可分为“必需氨基酸”

          “半必需氨基酸”

          “非必需氨基酸”

按体内代谢途径可分为“成酮氨基酸”

          “成糖氨基酸”

按其化学性质可分为：中性氨基酸

          酸性氨基酸

          碱性氨基酸

大多数氨基酸处于中性。

必需氨基酸和非必需氨基酸：