

营养卫生学

营养卫生学

YING YANG WEI SHENG XUE

—衡阳医学院—

1960.6

营养卫生讲义

第一章	绪论	
第一节	营养卫生学的定义、任务、内容与方法	1
第二节	巴甫洛夫学说对营养卫生学的指导意义	3
第三节	祖国医学在营养卫生方面的贡献	5
第四节	我国营养卫生事业发展的情况	6
第二章	合理营养的卫生学基础	10
第一节	热能	10
第二节	蛋白质	13
第三节	醣	15
第四节	脂肪	15
第五节	无机盐及水	16
第六节	维生素	21
第三章	食品卫生防护	29
第一节	概述	29
第二节	对食品之原料加工过程，运输，销售， 包装器皿及保存的卫生要求	31
第三节	食品的保藏方法	36
第四章	各类食品的卫生	45
第一节	肉类食品的卫生	45
第二节	水产食品的卫生	57
第三节	蛋类食品的卫生	59
第四节	奶类食品的卫生	62
第五节	粮谷类食品的卫生	65
第六节	豆及豆制品的卫生	69
第七节	蔬菜水果的卫生问题	71
第八节	饮料的卫生	73
第九节	其他各类食品的卫生问题	78
第五章	公共营养	79
第一节	工人的营养问题	79
第二节	农民的营养问题	84

第三节	孕妇、乳母、婴幼儿的营养问题	85
第四节	膳食制度与进食环境在公共营养 中的重要性	88
第六章	食物中毒及其预防	90
第一节	食物中毒的概念和分类	90
第二节	细菌性食物中毒	91
第三节	非细菌性食物中毒	98
第七章	营养卫生的卫生管理工作	104
第一节	我国营养卫生管理工作的组织及 发展	104
第二节	营养(食品)卫生工程师的工作内 容和方法	105
第三节	预防性卫生管理	106
第四节	经常性卫生管理	111
附件(一)	北京市公共(营业性)食堂点 建筑设计卫生要求标准(草案)	附-1
附件(二)	食堂卫生管理暂行办法	附-9
附件(三)	沈阳市饮食食品工业卫生 管理暂行办法	附-11
附件(四)	上海市厨房食堂基本卫生要求	附-17
附件(五)	上海市动物性食品卫生管理暂 行规则(草案)	附-17
附件(六)	酱油、食醋(附酱油、味粉原 液)暂行卫生规格草案	附-28
附件(七)	常德市干鲜水藻卫生管理暂行 规则	附-29
附件(八)	清凉饮食物管理暂行办法	附-31
附件(九)	上海市罐头食品暂行规格	附-34
附件(十)	“湘江”豆制代奶粉制造过程 及应注意事项	附-35
附件(十一)	常用的食物成分表	附表1
	常用的食物成分表	附表2
	常用的食物成分表	附表3
	每日膳食中营养素供给量	附表4

第一章 緒 論

第一节 营养卫生学的定义、任务内容与方法

一、定义：

营养卫生学是卫生学的一个部分，是研究居民合理营养的一门科学，研究如何使居民的营养达到或接近合理标准，其目的是提高劳动效率，增加机体对疾病以及其他外界有害因素的抵抗力，提高出生率，降低死亡率，延长人类的寿命，使人类得到更愉快，更美满的生活。

社会制度对于人民的健康起着首要的决定性的作用，只有在社会主义社会的制度下营养卫生才能服务于广大劳动人民。

营养对人们的生长发育，健康情况和劳动效率有着密切关系，营养直接影响人类的生长发育，所以在很多情况下，把身体发育的指标作为评价机体营养状况的标准之一，并且与居民的发病率，死亡率，寿命的长短和疾病的康复有密切关系，不合理的营养常导致人们疲劳无力，注意力涣散，记忆力减退。

合理营养不仅促进当代人们的健康，也能促进后代的健康和整个民族的健康，在分析营养对人民健康的影响时，不应忽视起根本作用的还是社会制度。

资本主义和社会主义两种制度下的人民营养，有着本质的差别和最大的悬殊，资本主义国家关心的是最大限度地剥削劳动人民，追求资本家的最大利润，而社会主义国家最关心的是不断提高人民的物质文化生活，解放前在帝国主义^和国内反动派的统治剥削下，我国劳动人民饱受灾荒和饥饿的痛苦“朱门酒肉臭，路有冻死骨”的诗句，深刻地说明了当时人民不可能获得最低营养的真正原因。

所谓合理营养，必须具备什么样的条件，可以从下各个方面来考虑：

1、食物中应含有人体身体所需要的营养物质，如蛋白质、醣、脂肪、维生素、无机盐和水，这些物质是供给机体内部热能需要，供给细胞组织生长和修补的材料，维持机体的正常机能。

2、所选择的食物，容易消化，色、味道都好，又香甜，

是多样化，能促进食欲。

3. 食物中亦应该含有对机体有害的物质。

4. 根据机体消化系统的规律活动，规定进餐时间。

二、任务：

根据营养卫生学的目的和合理营养应具备的条件，营养卫生学的任务应为：为居民合理营养提供标准，如研究机体对各种不同营养素的需要量，并且要研究保护食品的各项卫生措施，以能保持食品的最高质量，防止有害因素对食品的侵害，此外，有关食物中毒及营养缺乏症的预防研究，也是其中的一个重要任务。

三、内容：

根据营养卫生学的目的和任务，营养卫生学应包括下列内容：

1. 合理营养的生理学卫生学基础，即合理营养的标准，这是营养卫生学的基本理论部份。

2. 对食品进行卫生保护的一般原则和方法。

3. 各种主要食品的营养价值，质量标准 and 鉴定方法，以及有关生产加工，利用等问题。

4. 公共营养，即利用营养卫生的基本理论，食品卫生保护原则，以及有关各种食品的基本知识来解决各种不同职业，不同年龄，不同生活和劳动条件的居民营养的问题。

5. 食物中毒的预防。

6. 对各种食品企业进行卫生管理工作的组织，范围、方法以及有关的法规标准。

四、方法：

遵循着党所提出的，一切工作只有坚持群众路线，大搞群众运动贯彻执行“两条腿走路”的方针，才能无往不胜，营养卫生在解放后所以能获得巨大的成就也就是这一方针的指引，今后必须进一步贯彻，采取营养卫生专业工作与群众运动相结合，中西医结合，土法与洋法相结合的方法，使营养卫生工作也不断地进行技术革新和技术革命，按照总路线的精神更加多快好省地发展。

以上述工作方法的精神为指导思想，营养卫生学本着其专业的特性，进行各项研究工作。

营养卫生学是一门综合性的科学，它的内容与其他许多学科有关，因此，在研究上除自己特有的方法外，（如膳食调查等）还要采取各种不同科学的研究方法，例如，采用生理学和生物化学的方法来研究食物在机体内的代谢和食物的生理功能，又如，在分析食物的成分，进行食品质量鉴定，以及研究食品的化学性中毒时，要采用化学的和物理学的方法，对食品的卫生条件及卫生评价，研究细菌性和真菌性食物中毒时，要应用微生物学的方法。生物学的研究方法，多半用在对食品的生物价值的探讨，以及某些食品是否有毒的鉴定工作，其次，如调查研究各种居民团体的营养状况和其它研究工作中的设计和结果的分析时，还需采用统计学的方法，有时，又采用临床观察的方法来阐明食品对机体有利和有害的影响，以及营养缺乏症的检查等。

由上可以看出，营养卫生学的基础是相当广泛的除上述之外，还有食品商业学、畜牧兽医学、农业科学等，有密切的关系，因此，营养卫生医师也必须在学习及工作过程不断充实其有关的知识，才能顺利地开展工作。

第二节 巴甫洛夫学说对营养卫生学的指导意义

营养卫生学的基本理论和合理营养是建立在巴甫洛夫学说的基础上的。根据巴甫洛夫的“机体与外界环境统一”的原则，才肯定了食物是一个外界环境的重要因素，以及食物对整个机体有着密切联系的理论。

巴甫洛夫及其同仁以辩证唯物主义的观点在总结前人经验的基础上过去了一套完整的合理营养的学说，其中包括消化器官活动的基本规律，调节消化器官活动的生理机制，特别是神经系统在消化器官活动上的作用，以及食物所应具备的性质和摄食时应具备的条件，是今日合理营养标准制订的依据。

一、质量方面应能满足机体正常代谢的需要应供给机体丰富的各种营养素和热能，不应含有毒物质，巴甫洛夫指出当研究食品的营养价值时，要考虑到食物在消化道内被消化时所消耗的热能。

二、感官性状：饮食不仅应含有营养素，而且应具有令人满意的感官性状。巴甫洛夫认为在食物入口中之前，食物的感

宜性狀即已引起了食餌反射，使消化腺開始活動，為充分地消化和吸收食物準備了適宜的條件。

巴甫洛夫又特別強調為了強化食物的滋味，可使用各種調味品，提示了根據滋味評定食物的新的重要原則。

三、飲食應當是混合性的，應多樣化，嚴格地說，幾乎沒有一種食品能供給机体必需的一切營養素，加之目前對食品化學成分的研究還不十分充分，特別是其中的外類，維生素和類脂肪等物質，因此單調的膳食，不能滿足人體的生理需要，同時也只有經常更換食物，使其多樣化，才能增進食慾。

四、理想的飲食應給人以飽腹感：飽腹感與食物在胃內停留時間，性狀，性質和烹調方法等因素有關。

食物的體積過大或過于粗糙時，常使消化過勞，但體積太小或過于細軟則不能使消化器官發生必要的刺激，以植物性食物為主食的人們常要求食物具有較大的體積，食以脂肪類食物則相反。

食物的性質與飽腹感也有關係，脂肪給予人飽腹感，蛋黃次之，麵再之。

食物的硬度，溫度和烹調方法有密切關係，這些因素與食物在胃內滯留的時間有關，硬的和冷的食物不易通過胃，軟的和溫熱的食物均易通過胃，

五、食物的消化吸收率：食物的消化率與食物的特性、烹調方法，胃腸道的機能進食習慣和進食時的情緒等因素有關，一般來講，各類食物的平均消化率如下：動物性食物 95%，植物性食物 80%，而混合性食物 85—90%。

巴甫洛夫在研究消化問題時，發現食物的成分不同，消化液的分泌和成分也不同，長期使用某種飲食制度後，則消化腺的活動將向適應這種飲食制度的方向改變，最後形成一種特性。

由此可見，食物的性質和成份決定着机体消化的方式，飲食制度可以改變腺體的情況，所以在計劃膳食時，應考慮到用膳者的飲食習慣，並有計劃地糾正不良的飲食習慣，提高食物在體內的消化吸收率。

六、進食制度與環境：巴甫洛夫認為“合理的飲食制度——適宜的食量和進食間隔時間能保證人們經常具有健康的，旺盛的食慾和正常的食餌反射”。進食時間和進食環境長期與進食

过程联系后，即成为人体消化腺活动的条件刺激，使人体在食物未进入口前即早作好消化吸收食物的充分准备。

进餐的次数、时间和各点分配常因劳动情况各地的风俗习惯和季节等因素有关，一般每天以不少于三次为宜，每点间隔大约5—6小时，儿童及老年人的进餐次数应略增加。

由上几个方石，可以看出，巴甫洛夫学说对营养卫生学的指导意义并丰富了营养卫生学的实践知识。

第三节 祖国医学在营养卫生方石的贡献

营养卫生学，虽说是一门现代新兴的科学，但是我国人民很早就有了丰富的营养卫生学的知识，我国古代许多著作书籍中都记载着这类的事实。

公元200—400年左右出版的内经素问中就有“五谷为养，五畜为益，五菜为充，五果为助”的说法，这充分说明饮食卫生与人民保健的关系，与现代合理营养种类完全膳食的理论非常符合。

在饮食卫生方石，我国祖先已有相当的成就，如在五十万年前已开始用火烧烤食物，孔子论语中记载着：“食饕而肉败不食，色恶不食，臭恶不食，不时不食，席不正不食，割不正不食，又，东汉张仲景指出“粢饭饕肉，臭鱼食之，皆伤人”“大畜自死皆疫死，则有毒”，元朝忽思慧所著饮膳正要一书中载有正常人的营养食谱，烹调方法，食物中毒等，这是一部营养方石齐全的书，明朝李时珍著本草纲目一书详载食物的选择等，这些我国人民从生活实践中积累的宝贵经验的叙述和现代营养卫生学的原则完全一致。

关于营养缺乏症，我国人民很早已有认识，庄子记载“痲病多见于山区”，千金翼方中，用昆布海藻治痲，这是碘缺乏症防治方石的事，维生素A缺乏症及其防治，在公元493年梁别录就有记载“牛肝补肝明目。别录中又指云青菜与肝肺一样，能和中益气。利肝明目，又如维生素B₁缺乏症，很早就有记载：在公元652年唐孙思邈著千金要方风毒脚气篇，对脚气病的症状，及流行状况作了详细叙述，其提云与食用米有关，千金翼方中，指云用谷白皮煮汤去渣煮米粥，常食之可防治脚气病，关于维生素B₂缺乏，素问记载“在基些年岁中，

由于寒雨突然而至，冰雹霜雪，将食用植物摧残破坏，使之不能成长，因此人民都患了口疮。《中华药家本草》有“男子阴市湿痒，鸡子醋煮食之”，本草纲目内“口糜舌肿，赤小豆冲，桑叶、冬青斗服”等的详细记载。

其他，如食物保藏，食品烹调的方法等，我国古代文献中，还有不少这类的记载和叙述，而且都是比较普通和切实可行的。

我国长期处在封建帝王时代，统治阶级并不注意人民的营养，但是人民以自己的智慧和生命体验，产生了许多与营养有关的文献著作。

这类书籍和资料虽然散失了，但是目前可供参攷的仍然很多，我们应该重视这些宝贵的生活经验和文化遗产，吸取其中的精华，使其更进一步发展，对于劳动人民的营养和健康，发挥它的更大的作用。

第四节 我国营养卫生事业发展的情况

在过去数千年中，我国人民由于长期遭受封建统治的压榨剥削，不是成千上万的死于天灾，就是大多数处于半饥饿状态。到国民党反动派时期，这种情况更为严重，劳动人民糠菜半年粮的日子也难获得，有的常是“家无隔夜之粮”吃了上顿，不知道下顿。吃饭对我国劳动人民是一个严重的问题，当然，更谈不上什么“营养”和“合理营养”的要求。

解放后，由于党和政府对于劳动人民生活和健康，无微不至的关怀，由于我国社会经济制度的优越性，使我国广大劳动人民长期存在的和资本主义国家认为我们不可能解决的，吃饭的问题，得到了彻底的解决，同时，使全体人民的营养水平有了显著的提高。

从整个国家发展国民经济的情况来看，在第一个五年计划中规定的到1957年我国粮食总产量为3856.2亿斤，为1952年的117.6%，事实上到了1956年已完成了这个指标，1958年是我国社会主义建设大跃进的一年，在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下和农村人民公社化运动，显示出无比宏伟力量的促进下，该年粮食的总产量比1957年的3700亿斤增加了3800亿斤左右，1959年在1958年伟大跃进的基础上，又取

对国民经济继续跃进的胜利，粮食的播种，虽然遭受了严重的自然灾害，但总的产量比1958年核实的产量5000亿斤，仍然增长10%左右，两年来，畜牧业也相应地高度地发展，肉类、乳类、水产等之重要食品都在不断地增加供应数量，从1956—1967年全国农业发展纲要（修正草案）中更可以看出我国农业飞速发展的美景，这为我国人民营养水平的提高，提供了最重要的物质基础。

再从我国居民吃粮食来看，不论是主粮、食用油类、肉类等却有显著的增加，从下表就可以看出这样情况。（表1—1）

表1—1

	粮 食 (斤)		植物油 (斤)		猪肉和肉 制品 (斤)		食糖和糖果 (斤)	
	城市	农村	城市	农村	城市	农村	城市	农村
1956年	400	425	12.8	3.8	14.0	7.7	7.7	1.7
1949年	387	276	6.3	1.7	10.5	6.9	2.6	0.3
增加量	13	149	7.5	21	3.5	0.8	5.1	1.4

如果再从解放前后居民每日每人摄取营养量来作比较，更显示出新中国成立后，我国优越的社会制度，保证了人民营养水平的提高见表1—2。

表1—2

营 养 素	大学学生		工 人		士 兵	
	解放前	解放后	解放前	解放后	解放前	解放后
蛋白质 (克)	56.6	82.6	77.7	841	61.0	95.0
脂 肪 (克)	32.0	45.5	39.5	50.3	17.0	53.0
热 量 (卡)	2210	2687	2650	3276	2709	3165
钙 (克)	2.44	0.50	0.62	0.42	0.44	0.62

解放十年来，不但在粮食的高速增产，畜牧业的飞跃发展以及其他各项食用物品的不断增加，保证了人民营养水平的大大提高，即在营养卫生和食品卫生的一般工作和科学研究工

作上，也取得了巨大成就。

解放前由于反动政府对科学根本不重视，虽然当时的医学院校和某些高等学校都设有生化系，还有军医学校也成立过营养研究所，中央卫生实验院也设有营养实验所，这些机构在名义上也做过一些研究工作，不过，因为设备简单，经费奇缺，更谈不上营养工作的方针和方法，因此，营养卫生工作，一直没有得到成长和发展。

自新中国成立以来，营养卫生工作有了明确的为劳动人民服务的方向，在党和政府的领导和支持下，和国家其他各项事业一样，得到了空前的发展，中国医学科学院设立了营养学系，不少省、市的科学研究机构也都成立了营养研究单位，全国几个高等医学院校也分别设有营养卫生教研组，全国各地大部分的卫生防疫站，把营养卫生当作一个专业，设置了营养卫生组或食品卫生组。同时，各个单位都在积极培养干部，增置设备，大力开展了营养卫生和食品卫生一般工作和科学研究。

在1958年大跃进形势带动下，营养卫生研究工作在1959年显示了特大的跃进，原订第三个五年计划方能完成的全国营养调查，提前于一年内胜利地结束，这次大跃进的胜利果实给营养卫生工作者带来了新的鼓舞和加强了不断鼓足干劲的信念。

一、食品卫生工作

食品卫生工作的开展是与爱国卫生运动分不开的，自从全国各地轰轰烈烈的爱国卫生运动开展以来，改善了环境卫生面貌，这为食品卫生创造了有利条件，食品卫生工作随着各个环节运动的开展向前迈进了一步，如食品行业在加工、贮藏、运输、销售等过程中，都注意了卫生条件，因而保证了食品的卫生质量。

在党的领导下人民公社遍及全国，公社食堂普遍成立起来，卫生工作人员把食堂卫生列入了卫生工作中的一项重要工作，如对新造、扩建和改造的食堂进行了预防性卫生工作，在饮食店和摊贩的卫生管理工作上，各地因地制宜制订了卫生管理条件，又建立了评比、检查、树先进、学先进，插红旗等制度，通过技术革新、技术革命，使工作不断提高，对接触饮食的人员，大力宣传卫生，并作了医务监督遵循毛主席所指示的，

不但使社员们吃得饱，还要吃得好，吃得卫生等。因此，对饮食卫生不断进行改革，如扩大品种，改进烹调方法和食物质量等，使能更好地满足人民的需要。这样不但保证了社员们的营养，同时为食堂卫生管理也创造了有利条件，从而对劳动人民的健康保障和社会主义建设速度起到了积极作用。

在各类食品的卫生方面：各地根据自己地区的具体情况，制订了饮食行业的卫生管理办法，如对肉类食品的管理，蛋类食品卫生，冷饮行业的卫生，乳类食品的卫生管理以及各类食品的保管、贮藏、运输等设置和各种措施的实现，使广大人民吃入各类食物均得到了健康上的保障。

过去无人过问的屠宰场，四处分散，设备简陋，环境卫生极端恶劣，食品往往被污染而引疾病，解放后，也是由于党和政府的注意，例如颁发“关于统一领导屠宰场及场内卫生和兽医工作的规定”，使屠宰场工作逐步符合卫生要求，保证供给广大人民良质肉类食品。

在防止食物中毒方面，同样地也取得了巨大的成绩，如订立食物中毒报告制度，订立调查化验方法，组织干部训练班，设置食品卫生监督通讯员，对防止急性食物中毒起到了一定的作用，再把卫生工作列入生产计划中，利用卫生工作为生产服务这个有力因素，使食物中毒的事例逐年减少，从而也保证了生产的顺利完成。

二、在营养卫生方面：

解放后，在营养卫生方面，做了不少的工作，取得了显著的成绩，如对我国食物中的维生素和氨基酸进行了分析；对我国正常人的热量和维生素需要量也进行了研究，不少地区对于人民营养状况作了调查，并就调查结果对改进措施也作了研究；还有，关于烹调、加工、贮藏，对食物中维生素和氨基酸含量的影响，也进行了一系列的研究工作。再，如解决婴幼儿营养问题，对代乳品制作也做了不少工作，此外，如干粮制备和营养效用的研究以及营养缺乏病的防治措施等的研究工作。这些工作不但解决了不少的实际问题，也丰富了营养卫生学的理论基础，使今后营养卫生工作能更好地从不断革命的精神向前迈进。

十年多来，我国的营养卫生工作，取得了巨大的成就，但

根据大跃进、高速度建设社会主义社会的需要，还有许多工作需要更大的努力来完成。

一、各类居民团体的营养问题：

由于党对劳动人民的关怀，对各类居民团体（工人、农民、孕妇、婴儿的营养及医疗营养等）的营养问题进行了专门研究，提出了切实可行的措施，并立即贯彻到实际工作中，在现有的生活条件下保证了劳动人民的健康。

二、提高食物的营养效用问题：一方面要研究如何提高食物的营养含量，增加机体对营养素的有效利用，另一方面在食品加工、贮藏以及运输过程中减少食物营养含量的损失。这些都是解决改善全民营养的根本问题。

三、营养测定的技术的标准化和简化。

四、营养素的相互影响及其他与神经系统的关系问题，如结合劳动条件的研究，特别了解高级神经系统与营养素的相互作用，如水溶性维生素B₁和维生素B₂等。

五、大力开展食品卫生学：首先要进行的，是对食品企业的卫生工作，制订食品的卫生标准，使食品企业能按卫生要求进行生产。

六、防止食物中毒的研究问题，如研究农业杀虫药剂的使用，对机体有无后遗症作用。

七、放射性物质问题：一方面研究接触放射性物质工作人员的营养问题；另一方面，以放射性物质消毒食物有无毒害作用等。

第二章 合理营养的卫生学基础

第一节 热能

一、热能的来源：

热能是合理营养的一个重要条件，机体所摄取的食物，主要是为了生长和能量的消耗，食物组成成份中的蛋白质、脂肪和糖在人体内一方面由于一系列复杂的生化变化，变成了机体的不同组织，另一方面，经过生理氧化作用，发出一定量的热能，机体所有各种活动，是要消耗一定的能量，这个能就是食物中潜在的化学能来供给的，供给机体这种燃烧的食物是氨基

本的营养需要。

热能一般是以热能单位“卡”来表示的，所谓，卡，就是1000克水，温度升高一度所需要的热量。

人体所需的热能，主要是由脂肪、醣、蛋白质三大营养素所供给，各种食物的发热量不同，且食物在机体內并不能完全燃烧，因此仅计算其消化部分。

醣	每克发热	4.1卡
蛋白质	”	4.1卡
脂肪	”	9.3卡

食物中以油脂內供热最多，而含水 and 纤维素多的，脂肪少的食物，往往供热量也少。

根据我国人民饮食习惯和目前营养情况，在热量的供给上，大约有60—70%来自醣；17—20%来自脂肪，13—15%来自蛋白质。

二、热能的需要：

1、热能的消耗：

热能的需要，主要决定于热能的消耗，一个人每日所消耗的热能主要用在以下几个方面：

- (1) 基础代谢的维持；
- (2) 食物特殊动力作用的消耗；
- (3) 从事不同劳动所消耗的热能。

基础代谢——是机体机能和精神系统完全安静和空腹时，维持生命所需的最低热能需要量。为的是保证心脏、肾脏、呼吸肌……等重要器官的功能，以及保持某些肌肉的紧张度，基础代谢是受性别、年龄、身高、体重、气候、病理情况及妊娠等因素而有差异，如妇女的基础代谢较男子约低5%，小孩较高，老年人则较低。

食物特殊动力作用——摄取任何食物，使机体在安静状态下的能量代谢升高的现象，叫做食物特殊动力作用。

任何食物都表现食物特殊动力作用，但表现的程度并不相等，蛋白质的特殊动力作用最强，大约相当于蛋白质本身所放热量的30%左右，醣类较低，相当5—6%左右，脂肪大约为4—5%，并须总代谢时必须加上由于消化食物而消耗的能量。普通混合膳食增加基础代谢约10—15%。

从事各种劳动所消耗的热能——从事各种劳动所消耗的热能，与工作的性质、劳动强度、持续时间、工作条件，劳动组织，工人的熟练程度，和途径有密切关系，计算总热代谢时，也要把机体在生产劳动以外所消耗的热能计算进去，即把其它生活活动方面所需要热能计算进去。

2. 热能需要的测定：

机体在代谢过程中所放出的热量在实验室中可用直接或间接的方法测定，其测定方法可参考生理学。

常用简易测定方法是根据各类劳动强度不同的工作，每小时消耗热量的指标来计算热能需要量，普通规定，一个生活在温带从事轻微而体力不大的活动的人，此人一昼夜所需的热量为2400卡，以后则按其劳动强度每小时增加其所消耗热量需要：

轻度劳动 ----- 75卡

中等劳动 ----- 75 ~ 150卡

重体力劳动 ----- 150 ~ 300卡

极重体力劳动 ----- 300或300卡以上

如果从事轻度劳动8小时，即为 $2400卡 + (75 \times 8) = 3000卡$ 。

膳食调查法是实际热量消耗的测定方法，这种方法是完全符合巴甫洛夫学说的，详细方法可参考实习指导。

3. 热能供给标准。

我国膳食中，热能供给标准尚无统一规定，根据中国医学科学院的点数法（表2-5）^可作为在实际工作中参考。

从表中可以看出：一岁以下热能供给标准为每公斤100卡以后随年龄增加而渐减，学龄前的为89^卡/公斤，青春期约为62卡，成人则为43卡左右，脑力劳动状况对热能需要无显著影响，一般认为摄入量达到表中标准85%，即为正常，达到100%则较为理想。

热能是生命活动和劳动的动力，如长期摄入不足，就可能出现消瘦和衰弱，体重下降，劳动能力降低等情况，根据1955年湖南省营养调查材料，城市人口的热能摄入量，基本上满足需要，在各类型人口的分佈中，工厂、矿山、大、中学校，及幼儿园也能满足需要，机关干部基本满足需要，唯居民及托儿的膳食中，热能供给量较低。

农村人口的热量摄入量较城市居民稍低，不过这些情况，随着生产的发展，已得到了改善。

第二节 蛋白质

蛋白质与人体的关系已见于生理学中。

一、蛋白质的供给：

一般讲，蛋白质在成年人的体内不能贮藏，成年人每日需要一定量的蛋白质来补偿日常的消耗，但在成年人的机体內，蛋白质的代谢只要求经常保持氮平衡状态，而在正在生长发育的机体，则必须使摄入的蛋白质，能有一部分贮存起来，以供机体正常生长发育的需要。

蛋白质的供给量。主要是根据蛋白质的需要量来制定的，在制订蛋白质的供给量时，应从以下几个方面作综合性的考虑：

1. 蛋白质的营养价值：即各种食品中含氨基酸的种类和比例：各种食物中所含蛋白质成份不同，根据各种蛋白质所含氨基酸的种类及其相互间的比例来决定。

凡是食物中蛋白质所含必需氨基酸的种类和数量越多，它的营养价值就越高，所谓必需氨基酸一定要经由食物蛋白质来供给并且是维持氮平衡所必需的，已经发现的有8种，其他非必需氨基酸并不是说它们在生理上不重要，它们也是体内蛋白质的组成部分，不过它们不必需从食物蛋白质来供给，而是可以利用其他氨基酸或胺、氨基酸在体内合成，另外，必需氨基酸也不是说绝对不能在体内合成只是在量上远不及机体的需要，一般把含必需氨基酸多的称为完全蛋白质如乳、肉、鱼、蛋以及大豆等而较少的为不完全蛋白质，如植物性蛋白质，当然也有例外的。

2. 蛋白质的消化率：蛋白质消化率的高低，取决于蛋白酶是否为蛋白质接触。各种食物蛋白质的消化率各有不同，即同一种食物，也可因烹调加工的不同，而使其蛋白质的消化率有所改变。一般讲，植物性的蛋白质的消化率低于动物性的，如奶类蛋白之消化率为97—98%，肉类为92—94%，蛋类为98%，而白米做蛋白质则为82%，黄豆为85%，白萝卜为68%。

3. 膳食的热量：脂肪、糖的供给量问题：