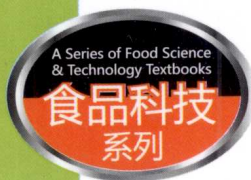


Food



饮食与健康

张琪林 王 锋 编

1.4
3



化学工业出版社

Food



郑州大学 *040107795695*

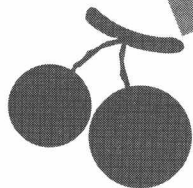
A Series of Food Science
& Technology Textbooks

食品科技
系列

R151.4
Z153

饮食与健康

张琪林 王 锋 编



化学工业出版社

·北京·

R151.4
Z153

内 容 简 介

本书按顺序主要介绍了食品组分中的水、矿物质、蛋白质、糖类、脂类、维生素、呈色物质、呈香物质、呈味物质、嫌忌成分以及食品添加剂的性质、功能以及营养价值,另外也介绍了食品成分之间的相互作用等与健康的关系,以及常见食品、饮食的相关常识。

本书可作为高等学校的通识课或任选课教材,也可供食品行业从业人员及居民参考。

图书在版编目(CIP)数据

饮食与健康/张琪林,王锋编. —北京:化学工业出版社,2012.1

ISBN 978-7-122-12959-8

I. 饮… II. ①张… ②王… III. 饮食营养学
IV. R155.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第254639号

责任编辑:赵玉清
责任校对:陈 静

文字编辑:张春娥
装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张13½ 字数344千字 2012年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00元

版权所有 违者必究

前 言

人生最宝贵的财富是健康，维持健康的基础之一是饮食。本书采用通俗的语言，介绍了饮食的营养物质、风味物质、有毒物质、食品添加剂，食品成分之间的相互作用，平衡膳食及食品加工贮藏等与健康的关系，还介绍了近 200 种食物的营养成分含量及食疗作用等。

根据通识课程本身及学生文理兼有的特点，本书以舍弃高深理论、浅化基本知识以及联系生活实际的原则对内容进行了精心选择。尽量做到内容叙述深入浅出，让每位读者都能读懂并从中受益。本书可供高等学校通识课或任选课教学使用，也可供食品行业从业人员及居民参考。

本书在编写过程中得到了运城学院生命科学系、科技产业处、教务处等单位及学院领导的大力支持与帮助；化学工业出版社编辑为本书的出版付出了大量心血；本书的编写也参考了诸多教材、专著、杂志等文献，在此，谨向他们致以真挚的谢意。

由于我们水平所限，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

目 录

绪论	1
第一章 水	3
第一节 概述	3
一、水的特性	3
二、食品水分含量及存在状态	3
三、人体每日摄入量	4
第二节 水的功能	6
一、生理功能	6
二、在食品中的作用	6
三、在烹饪中的作用	7
第三节 相关常识	7
一、各种市售水简介	7
二、饮料简介	11
三、其他	12
第二章 矿物质	14
第一节 概述	14
一、矿物质概念	14
二、食品中矿物质的含量及存在形式	14
第二节 矿物质的功能	15
一、生理功能	15
二、在食品中的作用	16
第三节 矿物质的营养特性	16
一、成酸食品与成碱食品	16
二、矿物质的生物有效性	17
三、加工对矿物质含量的影响	17
四、人体缺乏矿物质的原因	18
五、补充矿物质的原则	18
第四节 矿物质各论	18
一、钾	18
二、钠	19
三、钙	19
四、镁	21
五、磷	21
六、铁	22
七、锌	23
八、铜	24
九、锰	25
十、硒	25

十一、碘	26
十二、其他	26
第三章 蛋白质	28
第一节 概述	28
一、概念	28
二、蛋白质组成与结构	28
第二节 重要性质	29
一、两性解离	29
二、胶体性质	29
三、沉淀	30
四、变性	30
五、水解	31
六、食品加工对蛋白质的影响	31
第三节 功能	32
一、生理功能	32
二、营养功能	33
三、在食品中的作用	34
第四节 食品中的蛋白质	34
一、动物性蛋白质及其营养特点	34
二、植物性蛋白质及其营养特点	34
三、微生物蛋白质及其营养特点	35
四、常见蛋白质制品	35
第五节 蛋白质营养价值评价	36
一、蛋白质价	36
二、蛋白质生物价	38
第六节 自制蛋白质制品	38
一、家庭酸奶制作	38
二、家庭豆制品制作	39
第四章 糖类	41
第一节 概述	41
一、概念	41
二、食品中常见糖类	41
第二节 功能	44
一、生理功能	44
二、在食品中的作用	45
三、在烹饪中的作用	46
第三节 重要性质	46
一、单糖、双糖的重要性质	46

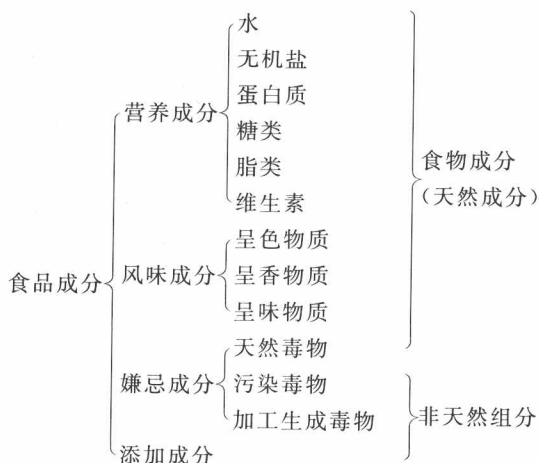
二、多糖的重要性质	47	一、卟啉衍生物	69
第四节 家庭自制甜点	48	二、异戊二烯衍生物	70
一、拔丝菜肴的制作	48	三、多酚类衍生物	71
二、糖葫芦的制作	48	四、酮类衍生物	73
三、糖霜制作	48	五、醌类衍生物	73
四、山楂糕制作	48	六、其他	74
第五章 脂类	49	第三节 人工合成色素	74
第一节 概述	49	第四节 褐变作用	76
一、概念	49	一、酶促褐变	76
二、重要脂类简介	49	二、非酶促褐变	77
第二节 脂质的功能	52	三、褐变作用对食品质量的影响	78
一、生理功能	52	第八章 呈香物质	79
二、营养功能	52	第一节 概述	79
三、在食品中的作用	54	一、概念	79
第三节 油脂的重要性质	54	二、增香剂、香料和香精	81
一、理化性质	54	三、烹调调香物料	81
二、油脂在加工过程中的变化	55	第二节 各论	83
三、相关常识	56	一、植物性食品的香与呈香物质	83
第六章 维生素	57	二、动物性食品的香与呈香物质	86
第一节 概述	57	三、发酵食品的香与呈香物质	87
一、生理功能	57	四、焙烤食品的香与呈香物质	88
二、维生素在食品加工贮存时的损失	57	第九章 呈味物质	91
三、人体缺乏维生素的原因	58	第一节 概述	91
第二节 脂溶性维生素	58	一、概念	91
一、维生素 A	59	二、影响味觉的因素	91
二、维生素 D	59	三、呈味物质的相互作用	92
三、维生素 E	60	第二节 各论	92
四、维生素 K	61	一、酸味物质	92
第三节 水溶性维生素	61	二、甜味物质	93
一、维生素 B ₁	61	三、苦味物质	94
二、维生素 B ₂	62	四、咸味物质	95
三、维生素 B ₃	63	五、辣味物质	95
四、维生素 B ₅	63	六、鲜味物质	96
五、维生素 B ₆	64	七、涩味物质	98
六、维生素 B ₇	64	八、其他呈味物质	98
七、维生素 B ₁₁	65	第十章 嫌忌成分	99
八、维生素 B ₁₂	65	第一节 天然毒素	99
九、维生素 C	66	一、植物性食品中的有毒物质	99
十、胆碱	66	二、菇类毒素	102
十一、维生素 P	67	三、动物性食品中的有毒物质	103
第七章 呈色物质	68	第二节 生物污染的有毒物质	104
第一节 概述	68	一、细菌毒素	104
一、风味物质及其特点	68	二、霉菌毒素	106
二、呈色物质概念	69	第三节 环境污染的有毒物质	107
第二节 天然色素	69	一、农药对食品的污染	107

二、工业三废对食品的污染	108	一、粮食及植物提取物	124
第四节 食品加工过程中形成的		二、蔬菜(类)	138
有毒物质	110	三、菌藻类	154
一、燃烧产生的有毒物质	110	四、果品	156
二、脂肪高温裂解产生的有毒物质	111	第二节 动物性食物	171
三、食品添加剂带入的有毒物质	111	一、畜肉	172
四、其他	111	二、禽肉	175
第五节 食品过敏	111	三、奶(乳)类	178
第十一章 食品添加剂	113	四、蛋类	179
第一节 概述	113	五、鱼类	181
一、概念	113	六、虾蟹贝类	186
二、对食品添加剂的要求	113	七、其他水产类	190
三、使用注意事项	114	第十三章 相关常识	193
四、非法使用食品添加剂引起的		一、身体素质与饮食	193
毒害作用	114	二、异常食品	194
第二节 各论	114	三、中国居民膳食指南	195
一、防腐剂	114	四、平衡膳食宝塔	197
二、抗氧化剂	116	五、平衡膳食理论的归纳	199
三、发色剂、漂白剂、着色剂	117	六、合理的烹调方法	200
四、赋香剂	118	七、不宜吃得太新鲜的食物	201
五、调味剂	118	八、其他相关常识	201
六、增稠剂与稳定剂	118	附录 1 能量、蛋白质及脂肪的	
七、乳化剂	118	摄入量	206
八、膨松剂	119	附录 2 矿物质的推荐摄入量或	
九、结着剂	120	适宜摄入量	207
十、凝固剂	120	附录 3 维生素的推荐摄入量或	
十一、营养强化剂	121	适宜摄入量	208
十二、其他添加剂	121	参考文献	209
第十二章 常见食物	124		
第一节 植物性食物	124		

绪 论

健康是人在身体、精神（心理）和社会适应等方面都处于良好的状态。其中身体健康是生理机能正常，没有缺陷和疾病。要维持正常生理机能，离不开物质基础。物质的摄取途径是饮食。饮食既指吃喝过程，也指所饮食的物料。后者就是食物或食品。什么是食物/食品？它们给人体提供哪些物质？这些物质的质和量对健康有何影响呢？

通俗地说，食物是可以充饥的东西；科学地说，食物是含有营养成分且无毒的物料。食品是经过加工的食物。食物及食品所含成分十分复杂，概括起来，有以下 4 大类，这里需要注意的是，不是每种食物或食品都含有。



由于食品成分包含了食物成分，且日常食物、食品概念混用，所以，除为了区别二者外，本书一律采用食品概念。

1. 营养成分

营养成分又称营养物质、营养素，有广义和狭义两种概念。广义是指具有供给能量，补充、更新人体组成成分作用的化合物。简言之，就是人体新陈代谢所必需的物质，包括氧气、水、矿物质、蛋白质、糖类、脂类和维生素等七大类。其中氧气由呼吸道进入人体，其他六大类由消化道进入人体。狭义是指经消化道进入人体的新陈代谢所必需的物质。一般用狭义概念，即六大类。有人将膳食纤维归为第七类营养物质，值得商榷。因为膳食纤维属于糖类，可以把它视为一种营养成分（虽然它为多种，但作用相同），而不必单列为一类。

人体需要的营养物质有许多种，大部分可由机体自身合成，有些是自身不能合成的，必须从食品中获得。一般所说的营养成分即是后者。至于具体种数，一般认为是 42 种：

水 1 种

矿物质 15 种元素（钙、磷、钠、钾、镁、氯、硫、铁、锌、碘、硒、铜、铬、钼、钴）

蛋白质 9 种氨基酸（异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸、组氨酸）

糖类 1 种（葡萄糖）

脂类 2 种脂肪酸（亚油酸、亚麻酸）

维生素 14 种（维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₃、维生素 B₅、维生素 B₆、维生素 B₇、维生素 B₁₁、维生素 B₁₂、胆碱、维生素 C）

如果加上锰、硅、硼、钒、镍、氟、膳食纤维及芦丁等，有 50 种。因为还在发展中，如铷、铯等也可能为营养成分，所以可以认为有五十多种。

饮食的主要目的就是获取营养成分。营养成分对人体健康同等重要，一个都不能缺少。每一种都只需一定的量：少了轻则营养不良，重则患缺乏症；多了轻则营养过剩，重则中毒。那么，各种营养成分的利是什么？害是什么？需要多少合适呢？诸如此类问题分别见下文第一章至第六章。

没有一种食品能供给人体所需要的全部营养。要营养全面，关键在于合理调配多种食品，组成合理膳食。搭配得当，相辅相成；搭配不当，互抑互克。绝大多数食物需要加工成为食品。食品加工会影响食品成分，正确加工，可提高营养吸收率、提高风味；而错误加工，则降低营养和风味甚至形成有毒物质。要最大限度地发挥食品的营养作用，关键在于合理烹调。如何合理调配食品？如何合理烹调食品？回答此类问题分别参见第十二、十三章。

2. 风味成分

食品，既食又品，且可能为品而食。品什么呢？赏其色、享其香、尝其味。食品的色、香、味即为食品的风味。色是呈色物质存在的结果，香是呈香物质存在的效应，味是呈味物质存在的反映。引起风味的化学因素是一定的物质，即风味物质。风味物质可能使食品悦目、馨香、可口，也可能使食品难看、恶臭、味怪；可能是营养成分，也可能是有毒物质。风味成分有哪些？其利为何？其害为何？诸如此类为何分别见第七至第九章。

3. 嫌忌成分

一般地说，食品是没有什么嫌弃忌讳的，但许多食品不一般。或因贮存不当，或因加工不当，或因感染微生物，或因污染环境物，或因摄食者体质问题等，一些美味佳肴会变成致病甚至危及生命的毒物。结果导致食物中毒出现，食品过敏也时有发生。另外，食品与食品之间、食品与盛放器皿及包装材料之间，也可能发生化学反应生成一些降低营养甚至有毒的物质，给人体健康构成极大威胁。嫌忌成分有哪些？分别见第十、十三章。

4. 添加成分

食品添加剂是具有神奇魅力的重要原料，它赋予现代食品工业强大的生命力。即便是日常家庭烹调，也离不开食品添加剂。食品添加剂本身对人体是无害的，但非法使用（超量、超范围）会对人体健康造成危害。食品添加剂有哪些？如何正确使用参见第十一章。

第一章 水

第一节 概 述

一、水的特性

水是氢和氧的化合物。在常温常压下纯水为无色无味无型的透明液体。水是地球上最常见的物质之一，是生命之源。在自然界以固态（冰、雪、雹等）、液态（通常所说的水）、气态（雾、蒸汽等）三种状态存在。水的分子式为 H_2O ，相对分子质量为 18.016。水在 1 个大气压（ $1\text{atm}=101325\text{Pa}$ ）时，温度在 0°C 以下为固体（固态水），即冰点 0°C ； 100°C 以上为气体（气态水），即沸点 100°C ，从 $0\sim 100^\circ\text{C}$ 之间为液体（液态水）。稳定性极高， 2000°C 以上开始分解。

而我们日常所说的重水、超重水等，它们与水的差异是其中的氢不同。氢同位素主要有三种，分别是氕（音撇，质量为 1，符号 ^1H ，即常说的氢）、氘（音刀，质量为 2，符号 ^2H ）和氚（音川，质量为 3，符号 ^3H ）。重水由两个氘原子和一个氧原子构成，化学式为 $^2\text{H}_2\text{O}$ 。超重水由两个氚原子和一个氧原子构成，化学式为 $^3\text{H}_2\text{O}$ 。另外，还有一种氘化水，由一个氘原子、一个氢原子和一个氧原子构成，化学式为 ^2HHO 。

水是一种良好的溶剂，其中含有一定量的无机盐等可溶性物质。无机盐的多少用硬度表示。硬度是指水中钙、镁离子的总浓度。将所测得的钙、镁换算成氧化钙的质量，定义每升水中含有 10mg 氧化钙为硬度 1 度。根据水的硬度，把水分为软水和硬水。软水指硬度低于 8 度的水，常见的为江、河、湖水及雨、雪水。硬水指硬度高于 17 度的水，常见的为深井水、泉水、海水。硬度介于 $8\sim 17$ 度之间的水称为中度硬水（工业上一般将硬度 < 1 的水称为软水， $1\sim 10$ 之间的常笼统地称为硬水，硬度 > 10 的水称为高硬水）。

水的硬度对日常生活有很大影响，如水的硬度大时洗衣粉不起泡沫、烧水壶内结水垢会使导热性下降、锅炉的水垢可能引起爆炸等。对人体健康影响也很大，如新到某地水土不服、常喝软水易患心脑血管疾病、常喝硬水易得肾结石等。

二、食品水分含量及存在状态

所有食品都含有水。食品的水分含量因食品的来源、新鲜程度而异。大多数食品的含水量在 $70\%\sim 80\%$ 。一般新鲜的、软的食品含量高些；干制的、硬的食品含量低些。常见食品类别的含水范围见表 1-1。含水量较高者：冬瓜 96.6%、黄瓜 95.8%、生菜 95.8%、莴笋 95.5%、菜瓜 95%、榨菜 95%、西葫芦 94.9%、大白菜 94.6%、芥菜 94.6%、海带 94.4%，都属于蔬菜类。

同一种食品，含水量范围很大，有些高低相差达 20% 左右。这与食品的加工工艺有关；若是食物，则与其品种、老幼（或成熟度）、新鲜度等有关。

同一类食品，含水量差异很大，这与物种体质有关，如同样是肉类，猪肉含水量较低，

因为它含油脂较多。

表 1-1 常见食品含水范围一览表

单位：%

类 别	大多数	前三强
谷类	10~14	黑米 14.3、粳米 13.9、荞麦 13.6
干豆类	9~13	蚕豆 13.2、赤豆 12.6、绿豆 12.3
鲜豆类	70~90	绿豆芽 94.6、荷兰豆 91.9、芸豆 91.3
根茎菜类	75~95	榨菜 95、萝卜 93.8、苤蓝 90.8
瓜果菜类	90~96	冬瓜 96.6、黄瓜 95.8、菜瓜 95
叶茎花菜类	88~95	生菜 95.8、莴笋 95.5、大白菜 94.6
水果类	70~90	甜瓜 92.9、番木瓜 92.2、杨梅 92
干果蔬类	5~15	柿饼 33.8、干枣 26.9、栗子 13.4
畜禽肉类	60~75	兔肉 76.2、狗肉 76、牛肉 75.2
蛋 类	70~75	鸡蛋 74.1、鹌鹑蛋 73、鸭蛋 70.3
奶 类	85~90	牛奶 89.8、羊奶 88.9、酸奶 84.7
鱼 类	70~80	乌鳢 78.7、鲮鱼 78、鲑鱼 78
虾蟹贝类	75~85	河蚌 85.3、蟹肉 84.4、蛤蜊 84.1

同一质地的食品，含水量差异很大，这与体液中的溶质含量有关，如猪肉，瘦 71%、肥 8.8%，因为后者脂肪含量大。再如，西瓜和番茄切开后都有水分流出，但西瓜含水量低于番茄（番茄 94.4%、西瓜 91%），因为西瓜体液中的含糖量较高。

食品中的水分有些与大分子物质结合，有些是游离的。据此把食品中的水分分为自由水和结合水两大类。

自由水指食品中可以流动的水，又称游离水。自由水分布于食品内部的小空腔，如细胞器内、液泡内、细胞膜内、组织间隙、管道内等。它是由一定的膜系、管道壁包裹着的水。它们在一定范围内是可以流动的。这部分水含量变化极大。一般的干燥措施如晒干、风干除去的就是这种形式的水。

结合水指食品成分以氢键等结合力联系着的水，又称束缚水。食品成分的每个亲水基团如羟基、羧基、氨基等都可与水形成氢键而束缚一分子水。它被食品成分固定，不能自由流动，也不能被一般的干燥措施除去。要除去它们，需 105℃ 以上高温烘烤。一般干的食物所含水分是结合水，如饼干、方便面等。在水中，1g 蛋白质可以结合 5g 水，1g 糖类可以结合 3~4g 水；在空气中，1g 蛋白质可以结合 0.5g 水。可见蛋白质含量高的食品保水力较强。

自由水和结合水不仅含量和存在状态不同，对食品品质的影响也不相同。其差异见表 1-2。

表 1-2 结合水和自由水主要性质比较

比较项目	结合水	自由水	比较项目	结合水	自由水
含量	不变	变动(蒸发、吸潮)	溶解能力	无	有
蒸汽压	低	高(易蒸发)	微生物利用	不可以	可以
沸点	高	低(100℃ 烘出)	对风味的影响	大	小
冰点	低	高(易结冰)			

三、人体每日摄入量

水是人体所需的营养物质，也是人体重要组分。水是人體內各种组成中含量最多的成分。一般成人含水量在 60% 左右，幼儿在 65% 左右，婴儿在 75% 左右。水也是人体最敏感

的营养物质之一，对缺乏的耐受力最差。几天不补水（失水超过体重的 20% 时）就会危及生命。人一天补充多少水合适呢？要回答这个问题，先要了解一天失去多少水。成人每日失水途径及失水量见表 1-3，它以体表不出汗状态计。正常情况下，皮肤蒸发、肺排出和肠排出的量是一定的。这个不难理解，不理解的是肾排出还有定量。它不是喝得多，就排得多？肾排出量是如何确定的？这首先需要明确肾排水（尿）的目的。肾排水的目的是调节体内水平衡（排出多余水分）和排出水溶性代谢废物。成人每日水溶性代谢废物一般不少于 35g，而肾脏排出尿的最大浓度为 6%~8%，所以，排出 35g 废物的最低尿量为 500mL。这是以废物最低量和浓度最大量计算的。为了确保排净废物，每日应排尿量为 1500mL。

表 1-3 成人每日水的排出量与补充量

排出量/mL		补充量/mL	
皮肤蒸发	500	代谢产生	300
肺排出	350	饮食摄入	2200
肠排出	150		
肾排出	1500		
合计	2500	合计	2500

确定了每日排水量，也就确定了每日补水量：2500mL（成人）。人的补水途径有二：代谢产生和饮食摄入。代谢产生的水称为代谢水或内生水。它是糖、蛋白质和脂肪等能源物质在体内氧化生成的水。每 100g 糖类氧化生成 55mL 水，每 100g 蛋白质氧化生成 41mL 水，每 100g 脂肪氧化生成 107mL 水。总的来说，每产生 100kcal（420kJ）热量可以生成 10mL 水，一般人每日需 3000kcal（12600kJ）热量，所以，每日代谢产生 300mL 水。饮食摄入的水是食品本身所含的水，一般每日饮（通过液体食品摄入）1500mL 左右、食（通过固体食品摄入）700mL 左右。

需水量还与年龄（见表 1-4）、体重、气候及活动强度等有关。可以通过综合季节、饮食习惯、三餐的食品种类和数量（这里主要考虑其含水量）以及运动强度等因素来确定每日饮水量，不要笼统地“每日喝水 8 杯”，因杯的大小不一样，小的 100mL 左右，大的 5000mL 左右。而也有人认为是渴了就喝、不渴不喝的原则。殊不知这个原则是错误的。口渴才喝为时已晚，经常如此，会导致血液黏稠，肝功能及免疫力下降，衰老加速。尤其是老年人，神经反应迟缓，对渴感不敏感，更应定时喝水。正确的补水时间为：正餐饮汤粥，晨起、餐后 2~3h。

表 1-4 不同年龄每日需水量

单位：mL/kg

年龄/岁	需水量	年龄/岁	需水量
~1	120~160	8~9	70~100
2~3	100~140	10~14	50~80
4~7	90~110	15~	40

值得注意的是，过量饮水会引起“水中毒”，学名“脱水低钠症”。人体细胞的细胞膜是半透膜，水可以自由渗透，如果饮水过量，尤其是大汗之后，大量饮水而又不适当补充盐分，血液和间质液就会被稀释，导致渗透压降低。水会渗透到渗透压较高的细胞内，使细胞肿胀而发生水中毒。细胞水肿严重时影响一些重要器官的功能，其中尤以脑细胞反应最快。一旦脑细胞水肿，颅内的压力就会增高，导致头痛、呕吐、嗜睡、呼吸及心跳减慢，严重者还会发生昏迷、抽搐甚至死亡。要避免水中毒，喝水需少量多次，每次以 200mL 左右为宜，

间隔半小时左右；大量出汗后需喝一些淡盐水，一般 500mL 水加 1g 食盐。

第二节 水的功能

一、生理功能

作为人体组成最大成分的水有着重要的生理功能，主要表现在以下几方面。

(1) 作为人体新陈代谢的介质和反应物 新陈代谢即生物体内的化学反应，而化学反应绝大多数都必须在水中进行的。人体新陈代谢也不例外。水作为溶剂介质使各种反应物质处于溶解状态，以利于化学反应的进行。另外，水还是某些代谢的反应物，直接参与新陈代谢，如水解反应、加水反应等。

(2) 作为人体物质运输的载体 肠道吸收的营养物质到达各组织，各组织的代谢废物到达肾脏并排出体外，都是溶解在水中（血液、淋巴液）在体内运输的。形象地说，人体的物质运输都是“水运”或“船运”，即便是气体，如二氧化碳和氧气等，也是溶解于水中（二氧化碳以碳酸形式）或装载于“船”上（氧气结合于血红蛋白）来运输。每天进水少于 1500mL 时，就会发生物质运输障碍。

(3) 作为体温调节物质 一则由于水的蒸发热高，37℃ 时 1g 水汽化需吸热 2.4kJ。体表蒸发只需少量的水就可以散失较多的热。人体体热主要靠体表蒸发来散失。二则由于水的比热容大，1g 水升温 1℃ 需吸热 4.18J。它使血液流经体表时，不至于因环境温度的变化而发生大的变化，有利于保持体温恒定。

(4) 作为润滑剂 水的动力黏度小，具有良好的润滑作用。如关节液、眼泪、唾液等都是水溶液，使摩擦面润滑减少损伤。没有眼泪，眼睛是难以眨动的。吃饼干等干燥食品时，没有唾液的润滑也是难以咽下的。

(5) 参与维持机体组织器官的形态 人体细胞没有植物那样坚硬的细胞壁，整体靠骨骼支撑，组织细胞则靠其内的水溶液支撑。水使组织器官具有一定弹性、硬度和组织形态。当组织缺水时，就失去原有形态而呈干瘪；当水分充足时，就显得饱满而富有弹性。如洗衣服后或在盐水中浸泡后，手指肌肉凹陷，就是细胞失水所致。

二、在食品中的作用

水是大多数食品的主要组分。绝对无水的食品是不堪食用的。水在食品中的作用主要有：

(1) 使食品呈形 一种食品的物理状态是由其含水量决定的，如软面馒头、硬面馒头；新鲜黄瓜、萎蔫黄瓜；鲜枣、干枣等。食品的软硬形态、固体或者液体状态都与水分含量有关。

(2) 使食品呈味 味觉的产生必须有呈味物质的存在，且其浓度必须大于一定值（阈值），并且浓度越大，味觉越强。而呈味物质的浓度大到 100%，即没有水的存在，在干燥的口腔也不能形成味觉。因为呈味物质必须处于溶解状态才具有刺激味觉神经的作用，所以，食品味的浓淡与水分含量有关。

(3) 辅助加工 在食品加工中，水具有膨润、浸透、分散、成形等作用。如饼干基料需用水调成柔软的面团才能上模成型，虽然成品含水量只有 5% 左右。

三、在烹饪中的作用

(1) 用作溶剂 淘米洗菜利用的就是水的溶解作用。这种方法可以洗去杂质、毒物，也可以洗去部分营养物质，如大米经过淘洗，蛋白质损失达 5%~6%、钙损失达 18%~23%、铁损失达 17%~46%。日常使用要正确把握：有毒的泡之（如咸菜、苦杏仁等），无毒的忌泡；淘米次数要少；蔬菜应洗后再切；做米饭应采用碗蒸（勿用捞蒸）（碗蒸指在碗盆中蒸饭及焖饭。捞蒸指将米煮软，再上笼蒸熟）。

(2) 用作浸胀剂 许多食品原料是干制品，如木耳、香菇、黄花菜（金针）、粉皮、粉条等。之所以干制，有些是为了贮存方便；有些是因为其鲜品有毒，如鲜木耳、鲜黄花菜等。使用时要用水将干制品浸软，注意把握水温和时间，如木耳用凉水为宜，虽然慢，但得率大，口感好。香菇用热水（80℃）为宜，冷热均泡不出香味。

(3) 用作传热介质 水及其蒸汽是极好的导热体，烹饪中常用作传热介质。煮、蒸（甑）、煨、炖、焯、氽、灼、飞水、焖、烩、煲、熬、烫、卤、滚和涮等烹调方法都是用水或水蒸气作为传热介质，火锅、汽锅等也是。

(4) 保持食品的品质 前已述及，食品中的水分含量与品质有关，水分的失去会影响风味。失水后风味下降的，加工时就要注意保水，以保持其风味。挂糊就是一种保水措施，如炒肉丝、炸鱼等，不挂糊则干韧，挂糊则鲜嫩。

第三节 相关常识

一、各种市售水简介

20 世纪 90 年代以来，各种各样的水陆续上市且层出不穷，如纯净水、矿泉水、磁化水、离子水、碱性水等，如图 1-1 所示。为了选择适宜的饮水，很有必要对各种水的成分进行了解。



图 1-1 常见水概念关系示意

饮用水狭义指可以不经处理、直接供人饮用的水,包括干净的天然泉水、井水、河水 and 湖水等。广义指不含杂质和有毒物质可以饮用的水,包括不经过处理的泉水、井水、河水 and 湖水等,也包括经过处理的矿泉水、纯净水等。加工过的饮用水有瓶装水、桶装水、管道直饮水等形式。饮用水原则上可以直接饮用,但提倡煮沸消毒后饮用。经过煮沸的饮用水称为白开水或开水。

饮用水的标准是:①水中不含细菌、杂质、有机物、重金属等,是无公害的水。②水中含有适当比例的矿物质及微量元素,且呈离子状态存在,适合人体吸收。③呈弱碱性。④小分子集团水(即活性水),渗透力强,溶解性好。⑤负电位,能消除人体内多余自由基。⑥含有适量的氧(每升5mg左右)。⑦水的硬度适度,介于50~200mg/L。这是水厂考虑的,消费者关注的是其产品,所以选购时注意:选择规模比较大的企业或知名品牌,产品上应有QS标志。看清标签标注的制造者名称、厂址、生产日期、保质期、产品标准号等。鉴别水的感官质量:合格的饮用水应该无色、透明、清澈、无异味、无异臭,没有肉眼可见物。颜色发黄、浑浊、有絮状沉淀或杂质,有异味的水不能饮用。

饮用水按是否经过人工处理(不包括煮沸)分为天然水和人工水。

这里的天然水指未经过人工处理的饮用水,如井水、泉水和溪水等,可以直接用来做饭或烧开饮用。人工水指经过人工处理的饮用水,如自来水、纯净水等。现在除极个别地区居民使用泉水、溪水或井水等天然水外,绝大多数人使用的都是自来水、纯净水、矿泉水等人工水。

天然水和人工水还有另一种概念,即天然水指自然形成的水,如河水、湖水、大气水、海水、地下水等;而人工水指人工合成的水,通过化学反应使氢氧原子结合得到水。

(1) 自来水 自来水是指经过净化、消毒后生产出来的符合国家饮用水标准的供人们生活、生产使用的水。水厂汲取符合生活饮用水卫生标准(GB 5749—2006)的水源水如江河湖泊及地下水等,经过沉淀、过滤、消毒等工艺,通过管道输送到各个用户。一般情况下将其煮沸后才能饮用。某些地区采用了较高的质量管理标准,可以直接饮用。

消毒剂主要是氯气,还有二氧化氯、臭氧等。氯气易溶于水,与水结合生成次氯酸和盐酸。消毒作用主要是次氯酸(漂白粉)所产生。用氯气消毒的水会有残余氯气,有毒。这也是提倡喝开水的原因之一,因为煮沸可以除去残余的氯气。

开水,也称白开水,指煮沸后自然冷却的饮用水。它是相对于生水、茶水和饮料等的概念。现在也相对于瓶装水、桶装水等直饮水。

科学研究发现,开水最容易被人体吸收,具有促进新陈代谢、增进免疫功能的作用,经常喝白开水的人,肌肉内乳酸堆积少,不容易产生疲劳。

白开水是最好的“饮料”,经常饮用有益健康。饮用时注意:①要喝煮沸1~3min的开水,时间短,挥发性有害物质除不净;时间长,水中的矿物质相互反应会产生有毒物质。②要喝新鲜开水,放置过久(12h以上)的开水一则可能变成了死水,二则亚硝酸盐含量升高。

(2) 矿泉水 矿泉水是根据“GB 8537—2008”(饮用天然矿泉水国家标准)生产的饮用水。标准中的定义为:从地下深处自然涌出的或经人工揭露的、未受污染的地下水,含有一定量的矿物盐、微量元素或二氧化碳气体,在通常情况下,其化学成分、流量、水温等动态在天然波动范围内相对稳定。

标准中对产地环境、水质、卫生、生产工艺、包装、运输、贮存等都有严格规定。其中水质和卫生要求见表1-5、表1-6。从表中可见,不是说山泉水,也不是说含矿物质的水就

是矿泉水。

矿泉水的品种很多,由于产地不同,矿泉水所含的矿物质也不同,有的富含锶,有的富含锌、碘、锂、硒等,分别称为某型。市场上大部分矿泉水属于锶型和偏硅酸型等。

矿泉水的特点是含有一般饮用水没有的锂、锶、锌、碘、硒等微量元素,还含有比较丰富的大量元素。从营养角度看,矿泉水是理想的饮用水。

饮用矿泉水时应注意以下几点:

① 儿童尤其是婴儿不宜常喝矿泉水,因为其消化系统发育尚不完全,滤过功能差,容易造成渗透压增高,增加肾脏负担,并且容易得肾结石。再则,其中的矿物质含量是按成人标准设计的,含量和比例对他们来说偏高,尤其是某些元素对婴儿可能有害。应该给他们选择一些低矿化度的矿泉水。大多数矿泉水对孩子来说,显得太“硬”了。

② 矿泉水不宜煮沸,因为钙、镁易与碳酸根生成水垢,结果会丢失钙、镁营养。如果确定其卫生,则直接饮用或稍加温热;如果不能确定其卫生,则应以烧开饮用为好。

表 1-5 矿泉水可溶性物质及其限量

可溶性物质	必备成分 ^①	限量 ^②	可溶性物质	必备成分 ^①	限量 ^②
锂	≥0.20mg/L	<5.0mg/L	铬(六价)		<0.050mg/L
锶	≥0.20mg/L	<5.0mg/L	汞		<0.0010mg/L
锌	≥0.20mg/L	<5.0mg/L	银		<0.050mg/L
溴化物	≥1.0mg/L		硼(以硼酸计)		<30.0mg/L
碘化物	≥0.20mg/L	<0.50mg/L	砷		<0.010mg/L
偏硅酸	≥25.0mg/L		氟化物(以氟计)		<2.00mg/L
硒	≥0.010mg/L	<0.050mg/L	耗氧量(以氧气计)		<3.0mg/L
游离二氧化碳	≥250mg/L		溴酸盐		<0.001mg/L
溶解性总固体	≥1000mg/L		硝酸盐(以硝酸根计)		<45.0mg/L
铜		<1.0mg/L	镭放射性		<1.10BQ/L ^③
钡		<0.70mg/L			
镉		<0.003mg/L			
铅		0.010mg/L			

① 必须有一项(或一项以上)指标符合下列规定。

② 各项限量指标均必须符合下列规定。

③ BQ 为放射性活度的国际单位。

购买矿泉水,必须认准“饮用天然矿泉水”和执行标准“GB 8537—2008”的标志;××省××市××矿泉水水源点的水源地标注;产品达标的界限指标、溶解性总固体含量及主要的阳离子(钾、钠、钙、镁离子)含量范围。没有这些标注的,需谨慎购买。

表 1-6 矿泉水污染物和微生物指标

项 目	污染物 ^①	微生物 ^①
挥发性酚(以苯酚计)	<0.002mg/L	
氰化物(以氰根计)	<0.010mg/L	
亚硝酸盐(以亚硝酸根计)	<0.0050mg/L	
总放射性	<1.50BQ ^② /L	
菌落总数		<550CFU ^② /mL
大肠菌群		0 个/100mL

① 各项污染物指标均须符合下列规定。

② BQ 为放射性活度的国际单位;CFU 为菌落形成单位。

(3) 矿物质水 矿物质水又称仿矿泉水、矿化水,是指在纯净水甚至自来水的基础上添加矿物质制成的饮用水。目前矿物质水比较混乱,没有统一的国家标准。它参照的是《食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760—2007)和《瓶(桶)装水卫生标准》(GB 19298—2003)。

(4) 软化水 经软化处理除去了部分或全部钙、镁离子的水。如果本地的水过硬,最好进行软化处理。怎么判断是否过硬呢?可根据烧开后有白色沉淀产生,或烧水壶有水垢产生加以判断。一般情况下,水厂已经处理,在某些情况下,还需要消费者自己处理。家庭处理方法很简单,将水烧开后静置,除去沉淀即可。也就是说,不仅要喝凉白开,最好用凉白开做饭熬粥。

软水或软化水在饮食方面的其他优点有:①防止热水器、咖啡机等积留水垢。②煮咖啡、冲茶叶,味道纯正。③煮豆浆更香浓,煮饭米粒松软光润,烹调可保持蔬菜的天然口感和营养成分。

(5) 纯净水 纯净水是运用离子交换法、蒸馏法、过滤法、电渗法、反渗透法等技术处理天然水或自来水制得的饮用水。简单地说,就是除去了“杂质”几乎只剩余 H_2O 的水,所以又称纯水、净水。按净化方法分为去离子水、蒸馏水、太空水(太空纯水)等。按纯度分为纯水、高纯水和超纯水。

去离子水就是通过离子交换树脂除去了水中各种离子(矿物质)的水。

蒸馏水是指用蒸馏方法制备的纯水。除供饮用外,还广泛应用于医疗、科学研究等领域。可分一次和多次蒸馏水。

太空水是采用反渗透膜处理技术对自来水进行净化后的水。来源于宇航员在飞船上获得饮用水的原理,故名。

高纯水是指由上述方法得到的纯水再经纯化的化学纯度极高的水。超纯水一般工艺很难达到。高纯水和超纯水不是饮用水,而是工业和科研领域用水。

从矿物质营养角度看,我国居民的饮食主要是植物性的,消化吸收率较低,许多微量元素难以从食品中摄取,主要从水中得到,如水中钙的吸收率可达90%以上,而食品中钙的吸收率只有30%,饮水是人体矿物质的重要摄取途径。纯净水把矿物质除去了,没有营养,不宜长期饮用。从健康角度看,虽然纯净水历史较短,还没有有关影响健康的报道,但已知长期饮用矿物质少的软水,是造成动脉粥样硬化的原因之一,心血管疾病的发生率和死亡率均高。

(6) 磁化水 磁化水就是被磁场磁化了的水。普通水在磁场中运动切割磁力线产生电磁感应,导致水的理化性质发生变化。结果使缔合的水分子变成游离的分子,长键变成短键,表面张力、渗透力和溶解能力增加。磁化水的磁能随时衰减,所以,应在24h内饮用。

磁化水有一定的软化心脑血管的作用和溶石排石作用,饮用有益,但高龄骨质疏松者不宜饮用。

(7) 电解水 电解水,又称电解离子水、离子水,包括碱性水、酸性水。自来水流过离子水生成器的电解板,水中的钾、钠、钙、镁等带正电荷的离子向阴极流动;氯、硫、磷等带负电荷的离子向阳极流动。所得富含钾、钠、钙、镁等的水称为碱性水,富含氯、硫、磷等的水称为酸性水。

碱性水,又称还原水。呈弱碱性(故称为弱碱性水),含离子态钙、锌等矿物质,渗透力与溶解力强。饮用碱性水有利健康,尤其是酸性体质的人,因此,其被誉为生命的活水。但注意,碱性水不是简单地加入了碱性物质的水。

酸性水,又称氧化水。杀菌力强,用酸性离子水来洗涤水果、蔬菜和餐具等,具有杀菌