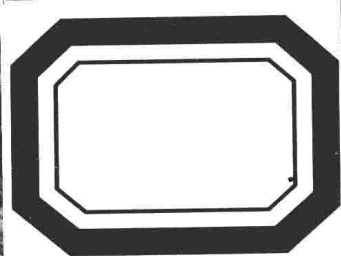


科学解读人与自然
系列丛书

总策划◎韩伟硕
主 编◎石 磊

人类健康 不可缺少的微量元素

吉林人民出版社



系列丛书

科学解读人生

总策划◎韩伟硕
主 编◎石磊

人类健康 不可缺少的微量元素

吉林人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人类健康不可缺少的微量元素/石磊主编.

—长春: 吉林人民出版社, 2011. 8

(科学解读人与自然系列丛书)

ISBN 978—7—206—07795—1

I. ①人…

II. ①石…

III. ①微量元素—关系—健康—普及读物

IV. ①R151. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 073688 号

人类健康不可缺少的微量元素

总 策 划: 韩伟硕

主 编: 石 磊

责任编辑: 吴兰萍

封面设计: 钟灵设计工作室

吉林人民出版社出版发行 (长春市人民大街 7548 号 邮政编码: 130022)

印 刷: 北京市昌平区新兴胶印厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 13

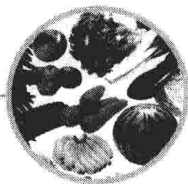
字 数: 110 千字

标准书号: ISBN 978—7—206—07795—1

版 次: 2011 年 8 月第 1 版 印 次: 2011 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 25.80 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。



目 录

人类健康不可缺少的微量元素

第一章 元素在生活中与人们息息相关	1
一、元素分类的必要及片面性	4
1. 宏量、常量、微量和痕量元素	4
2. 必需与非必需元素	5
3. 常量元素对人体的作用	6
二、微量元素对人体的作用	8
1. 你知道那些微量元素对人体有害吗?	8
2. 人体需要那些微量元素	14
3. 膳食中不利于钙吸收的因素	15
4. 膳食中的日供应量	16
5. 其他所需的金属元素	39
6. 微量元素随年龄变化而变化	42
7. 微量元素与疾病	43
8. 人体怎么操纵微量元素	43
9. 必需微量元素对人体的利弊	47
10. 使人长寿的微量元素	54
11. 延年益寿的秘诀	55
12. 用头发检测微量元素	56
13. 血液检测微量元素	57



人类健康不可缺少的微量元素

14. 膳食中微量元素	59
15. “神奇”的食品	65
16. “天然”的代用食品	70
17. 其他保健品	71
18. 根据营养加工食品	78
19. 蔬菜瓜果中的微量元素	79
20. 膳食结构中瓜、果、菜对人体的重要性	81
21. 抗癌食物	83
四、锌对人体有免疫作用	85
1. 锌的重要性	88
2. 怎样能找到锌	88
3. 锌与酶巧妙的结合的作用	89
4. 锌能启发你的大脑发育	91
5. 不要让锌影响儿童的成长	93
6. 别让缺锌影响我们的眼睛	95
7. 如何获取锌	97
8. 厌食症与异食癖是缺锌导致	98
9. 缺锌与智力低下有关系	99
10. 锌中毒的危害	104
五、铜有免疫作用知道吗?	105
六、铁对人体的免疫作用	106
1. 微量元素里的“铁老大”	108
2. 人体怎样获取铁	109
3. 缺铁会引起的贫血的啊!	110
4. 别贪吃, 铁多也会中毒	113
5. 贫血都要检查什么?	114
6. 铁的营养失调与疾病	116



7. 吃对饮食, 让你不缺铁	122
8. 铁能预防癌症	124
七、碘对人类的贡献	125
1. 碘从什么地方来	127
2. 人体内含碘量多少是对人有益	130
3. 碘缺乏对人体的危害	135
4. 食盐加碘的学问	138
5. 碘的正确使用	139
八、钴缺乏引起的疾病	145
1. 钴中毒	147
九、锰中毒原因	148
十、钼缺乏症引起的疾病	151
1. 钼中毒	152
2. 钼的防癌作用	153
十一、铬缺乏对人体的危害	154
铬中毒	156
十二、微量元素维生素 B ₁₂	156
1. 钴和维生素 B ₁₂ 的代谢	157
2. 恶性贫血病	158
十三、人体内的硒	159
1. 硒在人体内的功能	161
2. 硒的解毒作用	163
3. 硒为什么能抗癌	164
4. 硒与地方病	166
5. 预防硒中毒	168
6. 硒的营养失调与疾病	172
7. 硒中毒的危险	175



人类健康不可缺少的微量元素

十四、龋齿与缺氟有关	175
地方性氟中毒	177
十五、铜缺乏对我们人类的危害	180
1. 白癜风有可能是缺铜引起	180
2. 少白头与缺铜有关	181
3. 锌和铜与防癌	182
4. 其他元素与防癌	183

第二章 环境中的问题

185

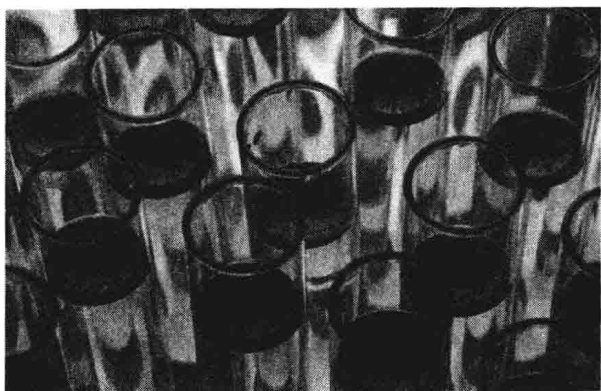
一、环境中的自然发生规律	187
二、“内、外环境”决定生活的稳定	190
三、生命元素的存在意义	191
四、生物地球化学调控途径	192
1. 生物调控	195
2. 技术调控途径	195
3. 行政调控措施	197
五、保护我们的环境	200



世上万物是由什么组成的？是由化学元素组成的。

说起化学元素，你一定不会感到陌生。大家都知道，水是2体积氢和1体积氧结合成的，这里的氢和氧就是化学元素。

你一定还知道，植物生长的三要素叫做氮、磷、钾，这氮、磷、钾也是化学元素。



你还听大夫说过，孩子得软骨病是因为缺钙，要多晒太阳，吃些钙片；病人患了粗脖子病是因为缺碘，应当吃些海带、紫菜、

葱头之类，补充一些碘。还有什么金、银、铜、铁、锡，蓄电池里的铅，体温表里的水银，等等。化学元素真是丰富多彩呀！

那么，到底什么是元素呢？

元素是同一类原子的总称。例如氢元素是所有氢原子的总称，氧元素就是所有氧原子的总称。

到现在为止，人类已经发现了107种化学元素。存在于自然界中的有90余种，其中5种元素竟占据了地壳总重量的9/10。它们是氧（48.6%）、硅（26.3%）、铝（7.73%）、铁（4.75%）、钙（3.45%）。

就人类而言，人体内几乎含有自然界中存在的所有元素，但它们的含量差别极大。

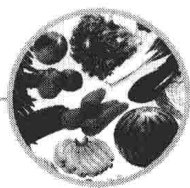
人类健康不可缺少的微量元素



一、元素分类的必要及片面性

1. 宏量、常量、微量和痕量元素

这仅是从分析化学角度对元素在物体中的存在量、摄入量等概念上进行的分类。不同学科、领域甚至不同国家划分的界限也不同。单从“量”看“痕量”之下还可分为微痕量、纤痕量到沙痕量等。我国大多数学者（主要是医学界）认为占成人体重总重量万分之一以上的 11 种元素为常量或宏量元素，占体重万分之一以下的为微量或痕量元素。世界卫生组织在 1996 年规定物质中元素浓度低于 250 微克/克的为“痕量”元素。但元素在生命活动中的功能和作用不全取决于其存在的量。钠是宏量元素，吃多了盐会造成高血压、脑中风等很多疾病。而钼在人体中只有占“微量”元素之首的铁的 $1/450$ ，可谓“微中之微”，但它并非“微不足道”，缺钼和缺铁一样会导致贫血，它还有保护心肌、预防心血管病、克山病和癌症的功能，真是“微亦足道”。近年来国内外掀起微量元素研究和应用“热”，这是科学发展的必然，人们日益认识到不能因其“数量”少而不重视这些“能量”的作用。不要纠缠于“量”上的划分，也不要因此重“微”轻“宏”。重视微量元素是极为必要的，从元素与生命总的关系看，元素不论其量是“微”还是“宏”，都各司其职，各有利弊，还是从生命元素的角度理解较为全面。



2. 必需与非必需元素

由于这是生物和人“性命攸关”的大事，对保证医疗、营养、卫生、环境毒理等的安全是完全必要的，对这种分类要严格慎重。但对“必需”含义的理解，在概念和标准上各家也不完全一致。如国外就有性状代谢说、生理异常说、生理需要说、正态分布说和代谢说等。1996年世界卫生组织规定，当元素含量低于某个限量时通常导致某一重要生理功能的降低，或某元素对生物体具有重要功能且为有机结构的组成部分，它对生物体就是必需的元素。

人类对必需元素的认识是个漫长而又逐渐加快的过程。我国古代对铁、铜、锌、砷、铅、汞等元素已有认识，有的已早在应用，如已知用海藻（碘）来治瘰（甲状腺肿），这在西方是150年前才发现的。本世纪起，尤其是70年代以来，随着分析手段和实验技术的进步，元素必需性的发现速度显著加快。

世界卫生组织/联合国粮农组织/国际原子能署专家组建议把微量元素分为三组：“必需”的，如碘、锌、硒、铜、钼、铬；“可能必需的”，如锰、硅、镍、硼和钒；“有潜在毒性而可能有重要功能的”，如氟、铅、镉、汞、砷、铝、锂和锡。这也不是最后和最全面的结论。如硼过去认为是植物必需的，现在发现与动物健康也有关，有报道妇女缺硼易发生骨质疏松症。钛在动物饲养中的应用也有几十年历史。20世纪30年代认为硒是致癌的有毒元素，而50年代确认它对人、畜是必需的，而且是防癌、治癌的重要元素。过去公认铅、汞、镉等为毒性元素，现在对它们的必需性的研究也在进行。人们对稀土元素的研究更是薄弱的领域。



● 人类健康不可缺少的微量元素

必需与非必需、有益与有害、营养与毒性元素的划分仅是人类从不同认识阶段的相对概念。近年来国内外一些专家对此逐步有了共识。如发现7种必需元素的美国科学家施瓦兹就预



言，所有元素可能最终都显示其生物学作用。随着研究的深入，将会发现一些“非必需元素”、“有害元素”具有一定的生物学作用，甚至可能是必需元素。美国动物和人类元素营养专家默兹也提出了相似的观点，他认为，就我们现有的知识，除根据化学性质外，不可能找出一种合理的、永久的微量元素的分类方法。现已证明过去分为“必需”的和“有毒”的元素，在逻辑上是错误的，因所有元素的毒性是固定的，而与它同生物物质接触的浓度有关。微量元素的实际重要性可能与必需性完全无关，有些必需元素可能根本与营养无关。生物组织中元素浓度大小并不反映营养的重要性，也不预示营养问题的危险性。因而，他建议对73种微量元素作一合理的分类：已证明是必需的和现在尚不知其必需性的。这为将来证明第二类中一些元素留有余地。只有明确这些观点，才有利于深入研究环境元素与生命的关系，探索其共同的内在规律。

3. 常量元素对人体的作用

常量元素也叫宏量元素、巨量元素或组成元素，它们各



自的含量约占人体总重量的 1/1000 以上。如：碳、氧、氢、氮、钙、硫、磷、钠、钾、氯、镁 11 种元素，它们共占人体总重量的 99.95%。其中，碳、氢、氧、氮、硫、磷占人体总重的 94%，氢和氧结合而成的水占 65%。因此，人们把这些元素称为基本结构元素，把钾、钠、钙、镁、氯称为宏量矿物元素。

上面提到的元素，都是人体内必需的元素。

常量元素在人体内的主要功能有三个方面：

1. 维持人体细胞内外液体的渗透平衡，调节体液的酸碱度，形成骨骼等组织，支撑身体，维持有力的运动形式。
2. 维持神经、肌肉细胞膜的生物兴奋性，传递信息，使肌肉收缩。
3. 促使血液凝固和催化体内生物化学反应酶的作用。

具体地说，氢、氧元素所构成的水占了人体总重的 70%，水在体内发挥着重要的生理作用。

体内的碳、氢、氧、硫、氮、磷等又是构成人体蛋白质、脂肪、糖类和核酸的主要成分。这些有机物质是组成生命不可缺少的“能源”，没有它们，生命将不复存在。

由宏量矿物质元素钙的 99% 和磷的 80% 构成的骨盐，存在于人体的骨骼与牙齿中；1% 的钙在体液中维持正常的生理功能；10% 的磷以 ATP 等形式存在于肌肉中；另外 10% 的磷存在于脑中。ATP 即三磷酸腺苷，它在所有生物系统化学能的贮藏和利用中起着关键性的作用。

钾、钠、氯等另外几种宏量矿物质元素，以盐的形式进入人体，调节体液的酸碱平衡和渗透压。镁离子是人体中许多酶的激活剂，对蛋白质的合成至关重要。

二、微量元素对人体的作用

微量元素是指占人体总重量万分之一以下的各种元素。它还有一个名称叫“痕量元素”，此名称来源于当时的检测技术。即用一般的分析方法不能测出生物组织中它们的精确含量，而认为这些元素是痕量。

所有的微量元素，仅占人体总重量的 0.05%，例如，铁、碘、铜、锰、锌、钴等等，大约有 60 余种之多。

这些微量元素的共同特点就是浓度低，而且在这种极低的浓度下，都能显示出不同的生理功能。

1. 你知道那些微量元素对人体有害吗？

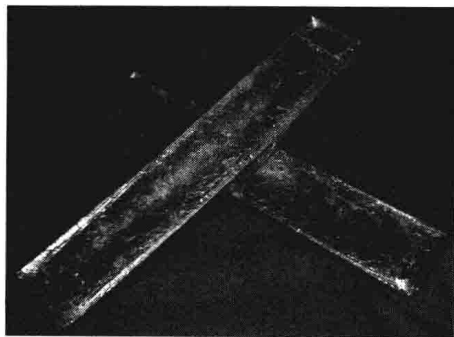
有害的微量元素存在于人体时，常常会引起机体内正常的新陈代谢障碍，影响人体的生理功能。

对人体有害的微量元素主要是铅、汞和镉。

铅

铅是古人早就知道的一种金属元素。古人喜欢用铅的化合物做油料。据古代有关资料记载：罗马时代，聪明的罗马人已经开始使用金属铅制成的水管和盛酒的容器，并且知道铅是有毒的。

目前，铅广泛应用于各



铅



个领域。据统计,全世界现在每年生产铅约 350 万吨,其中大约有 10% 以烷基铅的形式作为汽油稳定添加剂而被应用。这些铅在汽缸中燃烧后排出,会污染大气。

此外,在铅蓄电池、油漆、低熔合金和铅锌冶炼等工业部门工作的工人,以及经常使用铅容器的人,都会发生慢性铅中毒。

铅一旦进入人体,便通过逐渐积累的形式,蓄积于肾脏、骨骼等组织、器官中,造成慢性铅中毒。成人每天摄入 0.3 毫克的铅为正常现象,但 90% 要排出体外。随着年龄的增长铅在骨骼中的浓度会稳定增加。

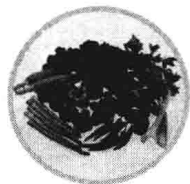
铅能通过呼吸道、消化道、皮肤等进入人体,危害人体健康。铅对儿童的危害更严重。因为儿童的代谢和排泄功能尚未完善,解毒功能也比较差,血脑屏障成熟较脆,铅易进入中枢神经,危害大脑。所以,儿童即使接触微量的铅,也能引起大脑损伤,导致智力低下。

根据一份资料显示,很多贫苦的巴黎儿童,由于居住在含铅油漆的老屋中,血液内铅水平高得令人难以置信。这致使儿童贫血,发育迟缓,智商下降。

鉴于铅的危害,法国于 1948 年起禁止在室内使用含铅油漆;英国政府也于 1987 年与该国油漆协会达成协议,在装饰漆和油漆中放弃使用铅。

尽管不少国家采取了措施,但仍有很多国家还在使用的油漆中加入铅。所以,我们日常的住房、门窗、家具、墙壁等,都含有铅。这些都容易造成铅中毒。

不少儿童爱吃爆米花。爆米花机的密封盖处有一层铅锡合金的软金属垫,用以保证热气不外漏。因此,在高温作用下产生的大量铅蒸汽会直接进入罐内污染食品。特别是那震



人类健康不可缺少的微量元素

耳欲聋的“嘣”的一声，使玉米或大米迅速膨胀开花，也使铅更容易被膨胀的米花所吸收。

专家曾对此做过检查，大米在加工前，每公斤含铅量只有 0.02 毫克，在国家所规定的允许范围内。然而，经过爆米花机器加工后，铅的含量猛增到 10~20 毫克。按照我国食品卫生标准的规定，每公斤食品中铅含量不得超过 0.5~1.0 毫克，可见爆米花中的铅含量超过标准的 20 倍。

父母从事铅作业的人，儿童体内血铅水平比一般儿童要高。所谓铅作业，就是指生产中接触铅的工作，如生产电缆、蓄电池、油漆、农药等。从事这些工作的人，他们的子女与父母不接触铅的同龄儿童相比，虽然生活和学习环境基本相同，但前者血铅含量 27.8 微克/100 毫升，明显高于后者 20.20 微克/100 毫升。并且还发现，父母血铅浓度高的，其子女的血铅浓度也高。

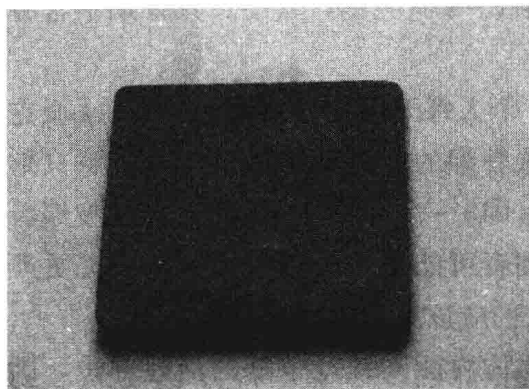
严重的铅中毒可引起贫血，损害中枢神经，越过血脑屏障，引起大脑水肿而损伤脑组织，最终导致铅中毒性脑病和神经性病变。它的基本病状是头痛、头昏、局部癫痫、昏迷以及在大骨骼末端产生铅斑。

血液内的铅如达到每升 100~150 微克，则使人神经系统受损，发育迟缓，智商下降。美国亚特兰大疾病控制中心认为，儿童血铅水平超过每升 100 微克时即属铅中毒。

铅中毒也可用红血球在碱性染料下出现彩斑这一特征来判别。从分子的水平来看，铅主要是与体内的某些酶的巯基(SH)结合，从而抑制了这些酶的活性，影响了血红蛋白的生物合成以及神经细胞元。急性铅中毒还损伤肝、肾等器官。



镉



镉

镉是自然界中比较稀有的一种重金属元素，在地壳中的含量次序为 67 位，含量并不高。但由于人类的 活动，如采矿、冶炼、颜料和其他镉制品工业中放出的镉污染了大气、水和土壤，破坏了生态环境，然

后又从不同途径进入了人体。镉中毒也是一个十分严重的问题。

人如误食被镉污染的食物，就可以引起严重的恶心、流涎、呕吐、腹痛、腹泻等中毒症状。

长期低剂量慢性镉中毒的最典型例子就是“痛痛病”。这种病在日本富山道是一种地方病。它的特征是极端的头痛、胃痛、骨头痛、骨骼的畸形和骨质脆化，甚至由于咳嗽所产生的压迫也可使肋骨多处折断。曾经有几百人死于这种痛苦 的疾病。

为了寻找“痛痛病”的发病原因，人们进行了详细的调查研究。结果发现，在富山道有一个大的铅锌矿，共生有镉。由于矿井和冶炼厂废水的错误处理，使许多含镉量相当高的污水排入了神通河。河下游部分地区使用河水灌溉稻田和蔬菜。稻子吸收了该河水中的镉，从而使稻米中含有大量的镉。加上当地居民身体中的钙和维生素 D 的含量极低，所以导致

人类健康不可缺少的微量元素