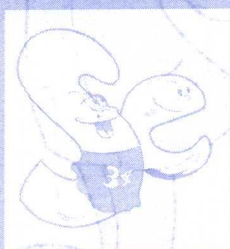
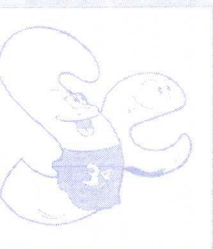


第一章

■ 生命掌握在您手中



SHENGMINGZHANGWOZAINISHOUZHONG

■ 人体元素构成及其分类

人体和地球一样，是由各种化学元素组成的，存在于地壳表层的 90 多种元素均可在人体组织中找到。人的生长发育、繁殖、遗传、生化反应、能量转换、新陈代谢等重要生理功能的实质，都是人体与外界环境进行多种元素交换，以及不同元素在机体内进行复杂的合成和分解代谢的生物学过程。

根据元素在机体内的含量，可划分为常量与微量两种：含量占人体总重量 $1/10\ 000$ 以上的元素称常量元素。含量占人体总重量 $1/10\ 000$ 以下，每日需要量在 100 毫克以下者称为微量元素。如铁、铜、锌、碘等 41 种元素的总量约占体重的 0.05 %。微量元素主要来自食物，动物性食物含量较高，种类也较植物性食物多。

根据机体对微量元素的需情况又分为必需微量元素和非必需微量元素。维持人体正常生命活动不可缺少的元素称为必需微量元素。所谓不可缺少，并非指缺少将危及生命，而是指缺少时会引起机体生理功能及结构异常，导致疾病发生。目前多数人公认的必需微量元

素有铁(Fe)、铜(Cu)、锌(Zn)、钴(Co)、钼(Mo)、锰(Mn)、钒(V)、锡(Sn)、硅(Si)、硒(Se)、碘(I)、氟(F)、镍(Ni)、铬(Cr) 14 种。目前尚未明确其生物学作用亦未发现有毒性的元素称为非必需微量元素。将微量元素分为必须与非必需、有毒或无害，只是相对而言。因为，即使同一种微量元素，低浓度时是有



益的，高浓度时则可能是有害的。同时亦不意味着以任何浓度使用该元素都是安全的。因此，随着对微量元素的生物学作用及其安全浓度的深入探讨，可以防止盲目摄入过多的必需微量元素或从膳食中去除某种“有毒”的元素。随着研究的深入，人们也会发现一些“非必需元素”、“有害元素”具有一定的生物学作用，甚至可能是必需的元素。

■ 微量元素与生命相关

19世纪初，由于化学和医学的进步，人们开始知道微量元素在生物体内的存在和它们的作用。而近50年来，微量元素的研究取得了迅速的进展，这与一系列的技术进步是分不开的。虽然，人们在认识微量元素与人体健康的关系方面已取得了很大进展，但人们对大多数微量元素在人体内的作用的认识还是初步的。

微量元素在维持人类健康中起着基础性的作用，主要生物化学过程是在各种酶系统中起催化作用的，以激素或维生素的必需成分或辅助因子而发挥作用，形成具有特殊功能的金属蛋白等。有人说，微量元素生理作用的意义可以与维生素相比，但机体可以自行合成一些维生素而无法合成全部元素，从这点来看，必需微量元素对人体较维生素更重要。

人的生、老、病、死是与生物分子如蛋白质、肽、脂类、多糖、核酸、激素、维生素和矿物质等联系在一起的。随着生命科学的发展，尤其是痕量分析技术的提高和生物医学成果的涌现，发现微量元素在与上述生物分子的有机联系中，常常起着对关键步骤的调控作用；其次，微量元素不像某些维生素能在人体内自行合成。从这种意义上说，在人体所需的营养元素中，它们甚至比维生素更为重要。微量元素主要来自空气、饮食和各种外源性物质，因此容易导致缺乏或过量积累。

人们希望通过对微量元素与健康相关性及其内在联系的探索，在某些疾病，特别是微量元素缺乏、过量积累及失控等造成

的疾病（包括某些地方病）的防治方面有所发现和改善。在研究元素的化学形态、大分子结构和生化、生理机制的基础上，既要注意它的营养作用，又要避免其毒性，并与动物、植物、土壤、水源等周围环境统一起来进行考察。人们相信，有朝一日能通过合理的食物组成来维持生命的有机平衡和健康，从而使微量元素的研究给人类社会带来重大的效益。

微量元素在体内的作用是多种多样的，它们主要通过形成结合蛋白（如血红蛋白、铜蓝蛋白等）、酶、激素和维生素等而起作用，其中尤其有更多的酶依靠与微量元素的松散结合而起作用。金属酶和金属酶复合物的发现明确地证明了微量元素在酶促反应中起着关键性作用。微量元素参与激素形成的例子是碘，它是形成甲状腺素的必需成分，而钴则是维生素 B₁₂ 必不可少的成分。

引起人体微量元素缺乏的因素很多，大体可归纳如下：

(1) 膳食和饮水中供应的微量元素不足。这主要是在土壤和水中缺乏某些微量元素（如碘、氟、硒等），因而造成粮食、蔬菜等食物和饮水也缺乏这些元素。如我国克山病流行地区居民的缺硒即属于此类。另外，食物越是精制，其所含的微量元素就越少，故也可造成膳食微量元素供应不足。微量元素不足亦见于摄食缺乏该元素的配方膳食（如婴儿和病人）。

(2) 膳食中微量元素的利用率降低。有的地区（如伊朗），人们膳食中的维生素和植酸含量很高，从而影响锌的吸收与利用，以致发生侏儒症——一种锌缺乏病。胃肠道吸收不良时，也可影响膳食中微量元素的吸收与利用。

(3) 需要量增加。微量元素摄入量虽能满足正常需要，但需要量因某种情况而增加时，亦可发生微量元素缺少，如迅速生长、妊娠、授乳、出汗过多以及创伤、烧伤与手术等。

(4) 遗传性缺陷病。例如以 X 连锁隐性遗传的 Menke 卷发综合征能使人体铜代谢异常。又如一种遗传性家族疾病——肠病性肢皮炎亦显示出严重的锌缺乏症状。

对微量元素缺乏病研究的深入，使我们逐渐弄清原来病因

不明、防治不易的一些疾病的病因，从而给这些病的诊断、治疗和预防带来了新的前景。随着对铜的生理与系列化观察的深入，已发现铜能促进铁的吸收和利用，某些过去单纯补铁而不能治愈的贫血，现在同时给予铜可得到良好的效果。其次，微量元素研究的进展正在使临床营养学的内容丰富起来，成为临床治疗中越来越重要的组成部分。完全肠外营养现在不仅要考虑传统规定的营养素，还要考虑微量元素。尤其有些疾病，例如烧伤，在体内蛋白分解代谢显著增加的同时，应补充包括锌在内的微量元素。了解到锌在创伤愈合中的重要作用，补充这种元素的意义就更明显了。

■微量元素在环境中的分布

矿物质一词是指食物或机体组织燃烧后残留在灰分中的化学元素。其中有些元素是身体保持适当生理功能所必需的。因而，必须经常不断地从膳食中得到供给。另一些元素并没有被认为是身体所需要的，但它们却可能从各种渠道进入机体。必需矿物质常被称为“无机”营养素，以便与“有机”或含碳营养素诸如糖类、脂肪、蛋白质和维生素等相区别。

世界卫生组织于1992年4月9日宣布全世界每年有1 200万人死于心血管病，心血管病已成为人类的第一杀手。这与常量元素及微量元素的不平衡有关。包括癌症和心脏病在内的成人病，有90%起源于饮食不当和化学物质。我国医学专家和研究人员曾经深入到广东省鼻咽癌高发区四会县和广东省肝癌高发区顺德市进行水土、环境、人群的综合调查发现：鼻咽癌病人中的微量元素镍比正常人含量大大偏高，而肝癌病人中的微量元素铁和锰却比正常人明显偏低。对广西巴马县的调查发现：长寿地区人群中的微量元素锰明显高于非长寿地区，而铜元素却比非长寿地区偏低这一规律。微量元素在人体中起着极其重要的生理作用，人体缺锌会造成儿童生长发育不全、迟缓、个子矮小、智力差、免疫力低；缺铁容易造成贫血、免疫力低、容易感冒；缺锰容

易引起高血压、肿瘤、衰老快；缺钙容易引起佝偻病、骨质疏松、手足麻木、抽筋；缺碘容易引起甲状腺肿、生长发育停滞、智力下降、生殖能力低下、痴呆、聋哑、矮小；镍含量过多容易引起鼻咽癌、肺癌；铅多容易对婴儿中枢神经造成终身性损伤、智商低、发育迟缓，还可导致脑病、贫血、肾功能衰退、肾脏病变、高血压病、脑卒中，还可使男性生育能力下降，女性流产、早产或死产等。研究发现，微量元素硒和锗具有防癌、抗癌、抗衰老、抗衰老等作用。

■ 微量元素对健康和寿命的影响

一般说来，不同的微量元素各有其不同的生理功能，当然有些微量元素之间也可呈现相似的生理作用。另外，微量元素的功能与其在组织中的浓度有关，在某一浓度范围内能使人体组织的结构与功能的完整性得到正常维持，对人体的生长发育、健康状况、生殖功能等都是必不可少的，但当微量元素低于或高于机体需要的浓度时，机体的正常功能就会受到影响，甚至出现微量元素的缺乏、中毒或引起机体死亡。在通常情况下，正常人体内不会造成微量元素缺乏或中毒，但若不注意合理的膳食营养（如偏食），患某种疾病或食品、环境污染等，就有可能引起人体的微量元素缺乏或过量。微量元素对人体健康和寿命的影响可以从下列几个方面来看：

(1) 人体内必需微量元素缺乏：例如，铁是组成血红蛋白所必需的，少了就会发生缺铁性贫血；锌为构成多种蛋白质所必需，缺锌会引起生长停滞和贫血；铜是氧化还原体系中有有效的催化剂，在人的各种反应中表现出巨大的多能性，在体温条件下由氧和氢形成水的反应中，如果没有铜参与反应将难以进行下去；锰可能参与许多酶促反应，缺锰可致使骨骼的畸形生长、生殖障碍如死胎、不孕，以及脑功能障碍等；铬是胰岛素参加糖和脂肪代谢的必需元素，也是维持正常的胆固醇代谢和糖代谢所必需的，在严重缺铬的情况下虽然能生存，但健康状况不良，发育不良，缺铬

也是动脉粥样硬化的主要因素；钴是维生素 B₁₂ 的组成部分 缺钴会引起大细胞性贫血；钼是催化嘌呤转化为尿酸的酶的组成部分；碘参与甲状腺素的合成，缺碘会导致甲状腺肿大；氟为形成坚硬骨骼的必需元素，缺氟会造成龋齿，老年人缺氟也会导致骨骼变脆而骨折。

(2) 人体内必需微量元素过多：微量元素过多也会致病，一般在体内积聚过多是由于遗传性运输机制失灵所致，如血色病就是遗传性铁平衡失调，以致患者一生中缓慢地积累铁，结果损害胰腺（导致糖尿病），损害肝脏（肝硬化），损害皮肤（皮肤青铜症）；威尔逊为病是铜积累于肝和脑中的结果；有些积聚是由于生活中接触过多，如锰矿工人可能在肺中吸入过多的锰，表现为典型的帕金森病，此病有遗传倾向；铁也能由于摄入过多而中毒。因为体内保留铁的能力强而排出较差。

(3) 有毒微量元素对人体的危害：随着工业的发展，人类还得接触大量的其他元素，这些元素对人体代谢不是必需的，其中一些是有毒的，而且能使人缩短寿命，这些有毒物质一般称之为外环境污染物，可通过口腔、呼吸道及其他途径进入人体而使人遭到危害。这类元素有镉、锡、铊、砷（非金属）、汞和可溶性铅。镉能积聚在人的肾、动脉和肝内，干扰需要锌的酶系统，镉对肾的亲合力很大，能置换锌。据研究，'肾脏中含镉量高是高血压的重要原因之一，世界各个锌 / 镉比低的地区高血压发病率就高。有一种对镉很专一的螯合剂（即对锌亲合力很低而对镉亲合力很高）给大鼠注射，可以在大鼠肾脏中除去一部分镉，则高血压能在短时间内治愈，使血压降低。若再喂以含镉的食物，则几个月后，血压又缓慢上升。这种螯合剂在病人身上试验已获得成功。镉能置换锌，锌也能阻止镉的积累，因此锌 / 镉比很重要。另一个有潜在危险的是铅，动物实验已证明铅能使免疫力降低，寿命缩短，并使老年大鼠体重减轻、脱毛、嗜睡，但现在还不知道人体慢性铅中毒时明显表现出的临床症状。例如，是否会使免疫力降低、情绪低沉、体衰、神经过敏、失眠、胃口不佳等。这

些金属污染已对人类造成危害。例如，日本富山县一个大锌矿冶炼厂附近神通河下游的农民，由于吃了河水灌溉的稻、麦、蔬菜，15~20年后，有200个老年男女发生“骨痛病”，头痛、脊柱畸形、骨脆化，尸检发现骨髓和器官内有大量的镉和铅。铅对骨的亲和力很大。另外，日本水俣湾地区居民吃了含有甲基汞的鱼、贝类后，患了一种“水俣病”，患者有许多神经症状，出生的孩子脑发育不好，都是低能儿。患这种病的人不死也是终身残废。可见许多有毒微量元素对人体的危害是极大的。至于这些微量元素的毒性，是与元素的存在状态有关。例如，气体状态的氟、氯、溴及结晶碘毒性大，但氟、溴、碘的钠盐毒性就很小，而氯化钠又为人体所必需。元素态的砷可以吃，但三氧化二砷（砒霜）则剧毒。元素态的硒毒性不大，但硒的氢化物和酸则剧毒，汞吞食后无妨，但氯化汞是致命毒药。一价锰和铜是生命所必需的，但高锰酸钾和硫酸铜都有毒。因此，所谓“有毒”是指“有毒状态”而说的。

（4）某些微量元素与肿瘤有关：研究表明，许多微量元素是潜在的致癌物质。例如，土壤或饮水中缺锰，可能是芬兰和我国某些地区癌症发病率高的原因。土壤内缺铜、多锌可能与英国威尔士地区胃癌发病率高有关。我国、波兰、前苏联的一些地区食管癌发病率高可能与土壤中缺镁有关。美国一些环境中缺硒，肠癌发病率也高，结肠癌、前列腺癌、白血病死亡率与食物中硒的含量成反比，而肾癌、胃肠癌、淋巴瘤，白血病的死亡率与环境内含铅量成正比，直肠癌、鼻咽癌、口腔癌的死亡率与环境内含镍量成正比。这种现象是值得注意和进一步研究的。

■ 微量元素是健康之本

随着生命科学的进展，以前原因不明的不治之症通过微量元素的研究找出了病因。四大地方病——甲状腺肿、克山病、大骨节病、氟骨病均与微量元素的短缺或过量有关。严重威胁人类生命的三大疾病：心脑血管病、癌症、糖尿病也与微量元素有关。此

的疾病（包括某些地方病）的防治方面有所发现和改善。在研究元素的化学形态、大分子结构和生化、生理机制的基础上，既要注意它的营养作用，又要避免其毒性，并与动物、植物、土壤、水源等周围环境统一起来进行考察。人们相信，有朝一日能通过合理的食物组成来维持生命的有机平衡和健康，从而使微量元素的研究给人类社会带来重大的效益。

微量元素在体内的作用是多种多样的，它们主要通过形成结合蛋白（如血红蛋白、铜蓝蛋白等）、酶、激素和维生素等而起作用，其中尤其有更多的酶依靠与微量元素的松散结合而起作用。金属酶和金属酶复合物的发现明确地证明了微量元素在酶促反应中起着关键性作用。微量元素参与激素形成的例子是碘，它是形成甲状腺素的必需成分，而钴则是维生素 B₁₂ 必不可少的成分。

引起人体微量元素缺乏的因素很多，大体可归纳如下：

(1) 膳食和饮水中供应的微量元素不足。这主要是在土壤和水中缺乏某些微量元素（如碘、氟、硒等），因而造成粮食、蔬菜等食物和饮水也缺乏这些元素。如我国克山病流行地区居民的缺硒即属于此类。另外，食物越是精制，其所含的微量元素就越少，故也可造成膳食微量元素供应不足。微量元素不足亦见于摄食缺乏该元素的配方膳食（如婴儿和病人）。

(2) 膳食中微量元素的利用率降低。有的地区（如伊朗），人们膳食中的维生素和植酸含量很高，从而影响锌的吸收与利用，以致发生侏儒症——一种锌缺乏病。胃肠道吸收不良时，也可影响膳食中微量元素的吸收与利用。

(3) 需要量增加。微量元素摄入量虽能满足正常需要，但需要量因某种情况而增加时，亦可发生微量元素缺少，如迅速生长、妊娠、授乳、出汗过多以及创伤、烧伤与手术等。

(4) 遗传性缺陷病。例如以 X 连锁隐性遗传的 Menke 卷发综合征能使人体铜代谢异常。又如一种遗传性家族疾病——肠病性肢皮炎亦显示出严重的锌缺乏症状。

对微量元素缺乏病研究的深入，使我们逐渐弄清了原来病因

不明、防治不易的一些疾病的病因，从而给这些病的诊断、治疗和预防带来了新的前景。随着对铜的生理与系列化观察的深入，已发现铜能促进铁的吸收和利用，某些过去单纯补铁而不能治愈的贫血，现在同时给予铜可得到良好的效果。其次，微量元素研究的进展正在使临床营养学的内容丰富起来，成为临床治疗中越来越重要的组成部分。完全肠外营养现在不仅要考虑传统规定的营养素，还要考虑微量元素。尤其有些疾病，例如烧伤，在体内蛋白分解代谢显著增加的同时，应补充包括锌在内的微量元素。了解到锌在创伤愈合中的重要作用，补充这种元素的意义就更明显了。

■微量元素在环境中的分布

矿物质一词是指食物或机体组织燃烧后残留在灰分中的化学元素。其中有些元素是身体保持适当生理功能所必需的。因而，必须经常不断地从膳食中得到供给。另一些元素并没有被认为是身体所需要的，但它们却可能从各种渠道进入机体。必需矿物质常被称为“无机”营养素，以便与“有机”或含碳营养素诸如糖类、脂肪、蛋白质和维生素等相区别。

世界卫生组织于1992年4月9日宣布全世界每年有1 200万人死于心血管病，心血管病已成为人类的第一杀手。这与常量元素及微量元素的不平衡有关。包括癌症和心脏病在内的成人病，有90%起源于饮食不当和化学物质。我国医学专家和研究人员曾经深入到广东省鼻咽癌高发区四会县和广东省肝癌高发区顺德市进行水土、环境、人群的综合调查发现：鼻咽癌病人中的微量元素镍比正常人含量大大偏高，而肝癌病人中的微量元素铁和锰却比正常人明显偏低。对广西巴马县的调查发现：长寿地区人群中的微量元素锰明显高于非长寿地区，而铜元素却比非长寿地区偏低这一规律。微量元素在人体中起着极其重要的生理作用，人体缺锌会造成儿童生长发育不全、迟缓、个子矮小、智力差、免疫力低；缺铁容易造成贫血、免疫力低、容易感冒；缺锰容

易引起高血压、肿瘤、衰老快；缺钙容易引起佝偻病、骨质疏松、手足麻木、抽筋；缺碘容易引起甲状腺肿、生长发育停滞、智力下降、生殖能力低下、痴呆、聋哑、矮小；镍含量过多容易引起鼻咽癌、肺癌；铅多容易对婴儿中枢神经造成终身性损伤、智商低、发育迟缓，还可导致脑病、贫血、肾功能衰退、肾脏病变、高血压病、脑卒中，还可使男性生育能力下降，女性流产、早产或死产等。研究发现，微量元素硒和锗具有防癌、抗癌、抗衰老、抗衰老等作用。

■ 微量元素对健康和寿命的影响

一般说来，不同的微量元素各有其不同的生理功能，当然有些微量元素之间也可呈现相似的生理作用。另外，微量元素的功能与其在组织中的浓度有关，在某一浓度范围内能使人体组织的结构与功能的完整性得到正常维持，对人体的生长发育、健康状况、生殖功能等都是必不可少的，但当微量元素低于或高于机体需要的浓度时，机体的正常功能就会受到影响，甚至出现微量元素的缺乏、中毒或引起机体死亡。在通常情况下，正常人体内不会造成微量元素缺乏或中毒，但若不注意合理的膳食营养（如偏食），患某种疾病或食品、环境污染等，就有可能引起人体的微量元素缺乏或过量。微量元素对人体健康和寿命的影响可以从下列几个方面来看：

(1) 人体内必需微量元素缺乏：例如，铁是组成血红蛋白所必需的，少了就会发生缺铁性贫血；锌为构成多种蛋白质所必需，缺锌会引起生长停滞和贫血；铜是氧化还原体系中有有效的催化剂，在人的各种反应中表现出巨大的多能性，在体温条件下由氧和氢形成水的反应中，如果没有铜参与反应将难以进行下去；锰可能参与许多酶促反应，缺锰可致使骨骼的畸形生长、生殖障碍如死胎、不孕，以及脑功能障碍等；铬是胰岛素参加糖和脂肪代谢的必需元素，也是维持正常的胆固醇代谢和糖代谢所必需的，在严重缺铬的情况下虽然能生存，但健康状况不良，发育不良，缺铬

也是动脉粥样硬化的主要因素；钴是维生素 B₁₂ 的组成部分 缺钴会引起大细胞性贫血；钼是催化嘌呤转化为尿酸的酶的组成部分；碘参与甲状腺素的合成，缺碘会导致甲状腺肿大；氟为形成坚硬骨骼的必需元素，缺氟会造成龋齿，老年人缺氟也会导致骨骼变脆而骨折。

(2) 人体内必需微量元素过多：微量元素过多也会致病，一般在体内积聚过多是由于遗传性运输机制失灵所致，如血色病就是遗传性铁平衡失调，以致患者一生中缓慢地积累铁，结果损害胰腺（导致糖尿病），损害肝脏（肝硬化），损害皮肤（皮肤青铜症）；威尔逊为病是铜积累于肝和脑中的结果；有些积聚是由于生活中接触过多，如锰矿工人可能在肺中吸入过多的锰，表现为典型的帕金森病，此病有遗传倾向；铁也能由于摄入过多而中毒。因为体内保留铁的能力强而排出较差。

(3) 有毒微量元素对人体的危害：随着工业的发展，人类还得接触大量的其他元素，这些元素对人体代谢不是必需的，其中一些是有毒的，而且能使人缩短寿命，这些有毒物质一般称之为外环境污染物，可通过口腔、呼吸道及其他途径进入人体而使人遭到危害。这类元素有镉、锡、铊、砷（非金属）、汞和可溶性铅。镉能积聚在人的肾、动脉和肝内，干扰需要锌的酶系统，镉对肾的亲合力很大，能置换锌。据研究，'肾脏中含镉量高是高血压的重要原因之一，世界各个锌 / 镉比低的地区高血压发病率就高。有一种对镉很专一的螯合剂（即对锌亲和力很低而对镉亲和力很高）给大鼠注射，可以在大鼠肾脏中除去一部分镉，则高血压能在短时间内治愈，使血压降低。若再喂以含镉的食物，则几个月后，血压又缓慢上升。这种螯合剂在病人身上试验已获得成功。镉能置换锌，锌也能阻止镉的积累，因此锌 / 镉比很重要。另一个有潜在危险的是铅，动物实验已证明铅能使免疫力降低，寿命缩短，并使老年大鼠体重减轻、脱毛、嗜睡，但现在还不知道人体慢性铅中毒时明显表现出的临床症状。例如，是否会使免疫力降低、情绪低沉、体衰、神经过敏、失眠、胃口不佳等。这

些金属污染已对人类造成危害。例如，日本富山县一个大锌矿冶炼厂附近神通河下游的农民，由于吃了河水灌溉的稻、麦、蔬菜，15~20年后，有200个老年男女发生“骨痛病”，头痛、脊柱畸形、骨脆化，尸检发现骨髓和器官内有大量的镉和铅。铅对骨的亲和力很大。另外，日本水俣湾地区居民吃了含有甲基汞的鱼、贝类后，患了一种“水俣病”，患者有许多神经症状，出生的孩子脑发育不好，都是低能儿。患这种病的人不死也是终身残废。可见许多有毒微量元素对人体的危害是极大的。至于这些微量元素的毒性，是与元素的存在状态有关。例如，气体状态的氟、氯、溴及结晶碘毒性大，但氟、溴、碘的钠盐毒性就很小，而氯化钠又为人体所必需。元素态的砷可以吃，但三氧化二砷（砒霜）则剧毒。元素态的硒毒性不大，但硒的氢化物和酸则剧毒，汞吞食后无妨，但氯化汞是致命毒药。一价锰和铜是生命所必需的，但高锰酸钾和硫酸铜都有毒。因此，所谓“有毒”是指“有毒状态”而说的。

（4）某些微量元素与肿瘤有关：研究表明，许多微量元素是潜在的致癌物质。例如，土壤或饮水中缺锰，可能是芬兰和我国某些地区癌症发病率高的原因。土壤内缺铜、多锌可能与英国威尔士地区胃癌发病率高有关。我国、波兰、前苏联的一些地区食管癌发病率高可能与土壤中缺镁有关。美国一些环境中缺硒，肠癌发病率也高，结肠癌、前列腺癌、白血病死亡率与食物中硒的含量成反比，而肾癌、胃肠癌、淋巴瘤，白血病的死亡率与环境中的含铅量成正比，直肠癌、鼻咽癌、口腔癌的死亡率与环境中的含镍量成正比。这种现象是值得注意和进一步研究的。

■ 微量元素是健康之本

随着生命科学的进展，以前原因不明的不治之症通过微量元素的研究找出了病因。四大地方病——甲状腺肿、克山病、大骨节病、氟骨病均与微量元素的短缺或过量有关。严重威胁人类生命的三大疾病：心脑血管病、癌症、糖尿病也与微量元素有关。此

化合物，阻止肠道对铜的吸收而增强了钼对铜的拮抗作用。钼摄入量增加时，可能因促进组织释放铜而使血清铜升高。钨在元素周期表中与钼同属一族，具有同样的价态，因此大量补充钨，组织中的钼可被钨代替，使钼酶的活性降低甚至消失。在动物实验中很难形成缺钼的实验模型，如果在饲料或饮水中添加钼的生理拮抗元素钨，则能建成缺钼的实验动物模型，使肝脏中的钼和钼酶活性显著下降。钼与硒可能存在协同作用；钼能有效地预防铅中毒，凡此种种都提示了微量元素之间关系的重要性。锌、锰、钨等元素含量过高也可抑制或干扰钼的吸收。恶性肿瘤病人，尿排锌比正常人高3倍，而尿排钼量则减少。铜与钼平衡失调是膝外翻症的基本原因。有人认为，钼促进氟的防龋齿作用并非钼本身的效果。氟抑制甲状腺摄碘及碘的有机化过程，氟能促进铁的吸收，可抑制铜的吸收，氟中毒可致铜缺乏，还可限制原卟啉结合铁而引起氟化物中毒性贫血。

钴

：体内钴不足可以阻碍铜吸收，出现缺铜症。也加剧碘不足对人体的影响。钴摄入不足或过高都可影响铁的吸收和利用。学龄前儿童血液中钴与镍的比值通常保持1:3.7。地方性甲状腺肿与食物中缺钴有关，碘缺乏时钴能激活甲状腺的活性，钴能拮抗碘缺乏所产生的影响，钴和碘联合使用效果更佳，使用钴后即便没有碘，对甲状腺肿的发生也有一定的好处。钴还可以改善锌的生物活性，使锌易于吸收。钴和铁在小肠中被吸收时有一定的相关性，当铁的吸收率增加时，伴随着钴的吸收率增加，缺铁人体中钴的吸收率比正常人能高出一倍。在营养性贫血中，已确定与钴、铜的缺乏有关，钴能影响红细胞的数目，铜则对血红蛋白的浓度产生影响，适当给铜往往能取得好的效果。

铁

：铁、钴、镍共同组成了铁系元素。在生物体系中有

类似的特点，在肠道吸收时存在着某种相关性。铁的吸收增加时，钴的吸收也随着增加，两者同时服用，钴对铁吸收的抑制作用大于铁对钴的抑制作用，铁和钴在机体输送氧中有相似的作用，但二者在生理和病理情况下的相互关系尚不完全了解。铁在体内的吸收需要镍的参与，它和铁在生物体内的作用既是协同性的又是拮抗性的。镍和三价铁的相互作用是协同的，和二价铁的相互作用是拮抗的。铜可促进铁的吸收和利用，机体缺铜时，铁的吸收和利用常发生障碍，临床上可见到由缺铜引起的贫血，单纯补铁不能完全得到纠正。锰可抑制铁的吸收，与铁具有拮抗作用。镉对铁的吸收也具有拮抗作用。铁与锌的吸收存在相互抑制作用，可能是在肠黏膜上皮细胞内有二者的共同转运通道和受体或竞争共同的小分子物质的配基体所致。在目前越来越多的锌、铁强化食品的应用中应引起特别的注意。在一定范围内，铅的吸收随铁的吸收增加而增加，但当铁过量吸收后，铅的吸收则是不恒定的。原子是生命存在的基本单位，在生命的产生和进化中形成了不同元素的组合和特定的含量，在多种元素相互联系与相互作用中使生命能够产生、存在和发展。到目前，生命体中存在的元素，有的以多元素紧密联系的方式——分子或生物大分子存在，有的依然以游离的状态存在并发挥作用。人体是生物界高度有序，结构稳定和功能最复杂的生命体系，各种微量元素在体内有其特定的存在方式和数量，各种元素既相互依存又相互制约，任何元素的过量和缺乏都会通过影响元素的平衡而波及机体的正常状态。铁元素是机体含量较高的金属微量元素，有其特定的代谢规律。通过对铁元素生理、病理和各种疾病状态下的自身代谢，与其他元素相互关系的深入认识，不仅可深入地揭示生命的规律，而且有助于人体健康状况的评价和相关疾病的诊断和治疗。

铅

：严重危害人体健康，尤其是对儿童的危害更严重。铅增多可妨碍铜吸收。铅可置换组织中的铁，显著抑制网质细胞

的血红素合成；铅可以竞争性地抑制锌和硒的吸收等代谢过程；并能影响甲状腺吸碘和转化蛋白结合碘。铅主要危害人体的神经系统，中枢神经系统一旦受损，将无法恢复。铅中毒的儿童一般表现为易激动、任性、不讲道理、纪律性差、学习成绩欠佳、思维和情感方面存在不同程度的障碍，因此，血铅及尿铅检测对及时诊断和治疗因微量元素铅所引起的疾病具有重要的意义。

其他

镉可在分子水平上与锌竞争，并可干扰铜的吸收。食物中镉过多可干扰硒的吸收及生物效应。铝能与氟及铁形成可溶性复合物而阻碍吸收。此外，锰对铁、镉，钒对锰，铬对铅、钒，锡对锌，钨对钼，银对铜、硒、汞，砷及碲对硒，均能干扰吸收或影响生物效应。另外，钙、磷在食物中的比值在 1 : 1 至 2 : 1 时，钙的吸收最好。若比值过大会影响钙的吸收。不难看出，微量元素之间会产生多种反应，有时相互协同，使其功能得到更好地发挥；有时相互拮抗，干扰其正常生理作用。这些反应不仅取决于各种元素的化学特性，也和元素的含量有关，因此，要注意元素间的相互平衡，以发挥其最大的营养健康功效。

■微量元素与智商

在日常生活中，有的孩子小的时候，聪明过人，记忆力很强，学习成绩很好。做父母的曾一度为自己有个聪明活泼的孩子感到自豪。但是，随着年龄的增加，原来学会的字不会了，说话也少了，注意力涣散，视力减弱，他们的聪明逐渐消失了，原因是什么呢？

人的智能来源有两种：一是先天智能，由遗传基因决定；二是后天智能，由接触外部环境学习而得。人们普遍认为，先天智能即所谓天赋是不可改变的。因为它是由父母遗传基因决定的，至于后天智能，则由学习条件或学习环境决定的。这种观点有一定道理，但不够确切。先天智能也是可以改变的。影响的因素很多。

如环境污染、某些药品、病毒、微量元素均可影响胎儿神经的发育。所以，说是天才的孩子未必都是天才。微量元素对后天智能的影响也很大，可以涉及任何年龄的人群。微量元素对精神、智能、成长发育的影响主要是通过干扰大脑中枢神经系统的生理功能，而人体必需微量元素的缺乏和不平衡，造成全面的发育障碍，尤其对正处于生长发育的儿童有着举足轻重的作用。科学家认为，儿童发育不良、视力减弱、智力下降、增长迟缓、痴呆、聋哑、皮肤及毛发结构异常涉及人体必需微量元素的缺乏和过多的问题，在已证实的与精神疾病有关的微量元素就有：铁、锌、铜、锰、钴、锗、锡、氟、碘、铅、镉、汞、砷、铝、锂等。患这类疾病的原因就是因为儿童食品的精而又精，加之每个家庭对自己宝宝所选食品的片面性、习惯性和单纯追求高营养的食品，而忽略了各种所需元素的平衡摄入，从而导致营养补充的不正常和失控，造成智商偏低。

望子成龙是天下父母的共同心愿，每一位父母都希望自己的孩子聪明、健康，能够考上大学。但是，谁都清楚，智商是决定高考成功与否的关键。只有智商高，学习成绩好的人，才有可能考上大学。如果智力低下，即使复习资料再好，学习方法再先进，也未必能获得成功。那么，有没有提高智商的诀窍呢？中外科学家经过多年的研究，发现人体中的微量元素含量的高低，影响着人的智商。比如：锌、铜、铁、碘等元素偏低的人智商低下。而铅、铜、铝、镉、汞、锰、铁、氟、铊、砷、锂、碲等元素过量同样也会引起人的智商低下。只要改变这些微量元素在体内的含量，就可以提高智商。针对体内微量元素不平衡的情况，制定一套合理的饮食方案，通过日常膳食的调整，对含量高的元素进行排出，对含量低的元素进行补充，使之趋于平衡，就能逐步提高智商。

■ 了解全身微量元素情况的有效方法

用头发检测人体必需的微量元素，目前已较广泛应用，多数