

第一章 食品污染

1. 我们的食品发生了什么问题？

(1) 为什么食品污染事件这么多？

自从有了熟食，人类便跨入了文明的门槛，人类的食物也从简单加工的谷物，演变为美味多样的强化食品，日益丰富的食物不断满足着现代人的需求，然而与此同时，在食品的生产、加工和贮存过程中带入的有害化学物质也潜在地威胁着人类的健康。这种对人体健康有害的化学物质或病原体附着或潜入食品的现象叫食品污染。现在有关由食物污染引起的事故是非常多的。

1996年日本大阪数十所小学和保育学校发生了近万名儿童食物中毒事件，其中半数以上患者大便中检出 O157 型出血性大肠埃希氏菌。

1996年英国政府宣布了一个科学委员会经过长期研究后得出的结论，认为一些英国人长期患有的克-雅氏脑病可能与食用带有“疯牛病”菌的生肉有关，这个消息随即引起了全世界对牛肉的恐慌。世界各国相继禁进英国牛肉，使得英国食品的出口损失惨重。

1997年底至次年初，禽流感在香港被首次发现。禽流感的罪魁祸首是一种被称为 H5N1 的病毒。它令部分患者命丧黄泉的消息如疯牛病、O157 一样恐慌了整个世界，人们一时视鸡肉如大敌。

1999年比利时大量家禽被二噁英污染，与之相关的食品也都被其污染。家禽的污染可能是由于家禽吃的饲料被含有珀瑞玲（一种有机物）的工业油污染造成的（珀瑞玲常用于生产绝缘材料，高温分解后，极易衍生出二噁英等剧毒物质）。同年8月份我国卫生部进口食品卫生监测检验所的热线电话响个不停，其原因是人们听到有关食品被二噁英污染的消息。90%的人询问奶粉的安全性，年

轻的夫妻想知道哪一种品牌的更安全？让人们担心的是二噁英在自然界中还是广泛存在着的，例如在燃烧塑料过程中就可能释放出大量的二噁英，由于它在自然界存在的时间长，又不易降解，它具有积累性，可以在人体存在达一、二十年，当在人体达到一定的浓度，就会引发癌症。如在越南战场上，美国曾用过一种化学物质中存在着二噁英，在战后几十年后，仍然可从越南战场返回的老兵体内化验出该种物质。

二噁英的环境巨大污染作用是近 20 年内才被渐进的认识到的。现在知道它主要来源是某些化学品、垃圾焚烧、纸浆漂白及汽车尾气排放，而现代工业化工业产品-塑料是其主要来源之一。现在在世界的每一角落，即使是远在太平洋岛屿也都能发现二噁英这类物质。美国环保局 1995 年公布的评价显示，二噁英不仅具有致癌性而且还具有生殖毒性、免疫毒性和内分泌毒性，被世界卫生组织作为新的环境污染物，列入全球环境监测计划食品部分的监测对象。世界卫生组织 1998 年建议，二噁英的每日摄入量为每公斤体重 1~4 皮克（1 皮克 = 1 微微克）。英国、德国、荷兰和美国也制定了相应的食品中最大的允许限量标准。目前许多国家不具备能检测二噁英这种物质的能力，虽然我国目前具备二噁英的检测能力，但检测一次要花费 1500 美元，因而目前还不具备应用于普测的条件。而食品中的二噁英看不到，闻不到，同食物过期变质等原因没有关系，较难控制它对食品的污染。它需要一种从原料生产到出售、保管这一全过程的污染预防措施。

究竟是什么让人类越来越频繁地成为自己精调的食品的牺牲品，除了二噁英外，或许 1988 年上海暴发的甲肝能给我们一点提示，甲肝的大暴发最初是 1979 年在宁波发生的，那一年 3000 人因食用泥蚶而感染，4 年之后的 1983 年，上海因食不洁毛蚶引发了 3 万人甲肝暴发，再隔 5 年后的 1988 年，甲肝再次暴发，感染人数 42 万，波及苏、浙、鲁三省。追踪 1988 年甲肝暴发的原因是因为粪便水经河道进入海域，从而成为污染毛蚶的甲肝病毒的主要来源。人类毫不留情的污染了环境，环境回过头来把人类自造的污染

物端上了餐桌。

食物性疾病的污染物还可能是化学污染物毒物，微生物以及有毒的动、植物。已经发现过的许多疾病都是微生物污染源，它们的特点是来得快，去得快。1996年美国流行环行孢子传染病曾让人对草莓和覆盆子产生了怀疑。此前甘蔗也曾让人们害怕过，变质甘蔗中毒引起的急性食物中毒曾于20世纪80年代前后流行于我国13个省和自治区。后来我国科学家首次证明变质甘蔗中毒的病原菌。

苹果也曾让我们害怕过，变质苹果曾夺去了大量生命，它的罪魁祸首是展青霉素，1994年卫生部颁布了一项食品卫生国家标准，限定了苹果中展青霉素的含量。

.....

所有这些其根源都是由于食品的污染造成。

(2) 食品污染的根本原因在哪里？

在对未来食品安全性的展望中，越来越值得注意的是化学毒物对食品的污染。而化学毒物对食品的污染原因大多数是由于工业对环境的污染造成的。例如汞的污染曾经使日本水俣湾的居民吃了受汞污染的鱼后，得了“水俣病”，镉的污染曾使日本人吃了受污染的“镉米”后得了“痛痛病”，其病状都惨不忍睹。

当海洋受尽各种工业物污染的时候，受污染的海洋里的各种化学毒物应有尽有。因各种海洋生物对重金属之类的化学毒物都有同二噁英一样的积累性，因此活蹦乱跳的鱼虾里或许就含有某种化学毒物，客观存在的含量可能不会置鱼虾于死地，但人吃了以后，这些化学毒物累积在人体内，不能排出。直达到一定量后，就会致病、致畸。尤其值得注意的是，贝类因常年生活在水体底泥中，那里是化学毒物富集的地方，因此贝类体中会有大量污染物，人吃了以后毒物积累会更多。此外贝类含有贝类毒素，它也是环境污染的结果，当海洋因环境污染发生赤潮时，高速繁殖的某些藻类被贝类滤食后，藻类所含的某种有毒化合物就富集在贝类内。目前已知的贝类毒素中，研究的较早和较多的一种是一些麻痹性贝类毒素——PSP。PSP的中毒特征是5~30分钟内表现为牙龈和舌头周围的痛

感，在中等到严重的情况下，反映为指尖和脚趾麻木，然后发展到臂、腿和颈部，最后呼吸麻痹，导致死亡。

不断出现的形形色色的食品安全性问题显现的脉络是，人类在得到工业社会带来的舒适同时，正在承受或将承受来自它的痛苦。这些痛苦正在使我们付出越来越多的金钱和精力。可以想象一下，在全国建立一整套各类化学毒物的监测系统，其耗资将会多么巨大。

人类的科技在飞速前进，克隆技术是已经过去的二十世纪最高科学技术，想什么来什么已不再是天方夜谭。日本人不久前用牛克隆奶牛，美国同样在不久前将鸡翅用基因工程使其改变成了鸡腿。在这种高科技飞速发展的今天，很多人又开始后怕起来，环境保护主义者极力抵制各类用基因工程生产的食品。克隆牛肉的上市也正引起某些国家居民的恐慌，因为他们不知道这些掺杂了过多高科技含量的不太自然的食品将会吃出什么问题来，这种担心不无道理。

虽然污染来自多个方面，我们冷静分析起来会发现食品中的污染主要来自两个方面：一是作为食物的动物、植物在生长过程中，由于呼吸或摄取水分、养分而使环境污染物进入其内并积累起来；二是食品在加工、包装、贮运、销售和烹调过程中，受到污染物或其他有害物（病原体、食品添加剂）的沾污。由于人类污染环境的日趋严重，这使得这两方面都发生了问题。此外人们的饮食习惯势力和追求时髦，也给我们的食品生产环境带来了噩运。

2. 餐桌上的食物含有哪些农药？

(1) 食物为什么会被农药污染？

今天我们的地球已经承担着太多太多的人口，为了满足人们对食物的需要，我们对农作物施用了大量的农药。这些农药，最终又到了我们的餐桌，成为我们的食品之一。

我们在农田、菜田或是果树、草地、森林上喷洒了大量药物，其目的是制止昆虫对这些植物的破坏，这是它的好处；但另一方面，药物也杀死了益虫、益鸟，造成了土壤、植物河流的破坏及人

体和禽兽等的污染、中毒，甚至死亡或长时间的药效效应。长期的使用农药，也使害虫增强了耐药性，我们不得不又增大用药量，其结果是农作物也大量的吸收了这些农药，人们长期食用这种严重污染的粮食，无异于自杀。

城市郊区菜地因受工业“三废”、交通运输以及连年施用城市垃圾、污水、污泥等作为农田水肥资源，使得土壤污染、大气污染，这也间接使作物蔬菜等发生污染，由于作物和蔬菜在生长过程中要发生光合作用，当大气中污染物质增多时，污染物质就可通过光合作用进入蔬菜中（如同人也要发生呼吸作用一样）。其中之一便是能够致癌物质苯丙（a）芘（Bap）。由于人为因素的影响，城郊菜区土壤中 Bap 的含量明显高于远离城郊土壤中的含量。若以 $15\mu\text{g}/\text{kg}$ 作对照标准，则杭州市郊菜区土壤 Bap 的含量一般是对照含量的 3~25 倍。

（2）食品中有哪些农药？

有机氯类农药。农药用量较大的为六六六和 DDT，在自然界中不易降解，但能在食品中长期残留；在生物体中可以富集，主要是蓄积在身体脂肪中，人体慢性中毒表现在伤害肝、肾和神经系统。有些国家已经禁止生产和使用。由于成本低、效率高，很多国家仍在允许使用。我国使用这种农药虽然较发达国家较晚，但其实际上的影响非常大。据统计，我国从 1950 年开始使用有机氯农药，50 多年来，共施用六六六 90 多万吨，DDT 70 多万吨，造成了严重的农药污染，在国外这种农药早已禁用。在我国，这种农药国务院 1982 年才下令停用，但直到现在还有人还在继续使用。据 1980 年以来对我国 16 个省区的调查，在 1914 批粮食作物中，六六六和 DDT 的检出率分别为 100% 和 49.8%，都超出了国家卫生标准（国家卫生标准分别为 36.5% 和 2.8%）。烟草，茶业等检出率和超标率很高，烟叶污染超标率为 98%，茶叶超标率为 44%，在对 236 批家禽类调查中，六六六和 DDT 的检出率分别是 100% 和 99%，超出率是 34% 和 16%。蛋和蛋制品的超标率是 24% 和 8.6%，猪肉的超标率是 20%~40%，乳类超标率是 30%~100%，

据有关部门统计农药污染造成的经济损失为 146.5 亿元，尤其造成产品出口的大量损失。

有机磷农药。包括有对硫磷、马拉硫磷、乙硫磷、双硫磷、三硫磷等，在自然界中它们极易分解，在食品中残留时间短，在生物体内分解也较快，因而慢性中毒比较少见。但急性中毒较强，有机磷对胆碱酯酶有抑制作用，使神经功能失调，嗜睡、震颤、语言失常，某些有机农药可使误食者出现缓发性神经中毒症状，世界卫生组织建议有机磷农药，乐果每日容许摄入量为每公斤体重 0.02 毫克，水果与蔬菜容许残留量为每公斤 2.0 毫克，番茄、辣椒每公斤 1.0 毫克。

有机汞农药。中国常用的有西力生（氯化乙基汞）、赛力散（醋酸苯汞）和谷人乐（磷酸乙基汞）等，这些含汞农药对高等动物有剧毒，在土壤中的半衰期为 10~30 年，有些种类的汞在体内游离出来，有些种类的汞可与体内有机物转化成剧毒的甲基汞和乙基汞，它们再与蛋白质结合成破坏重要酶活力的物质，成人每天摄入有机汞 1 毫克，孕妇和乳母摄入 0.1 毫克即达中毒量。

氨基甲酸酯农药。如西维因等较易分解，对高等动物的毒性较小，但它在体内可抑制胆碱酯酶使其不形成氨基甲酰酯，能与亚硝酸合成亚硝胺类，动物实验证明有致癌作用。世界卫生组织规定西维因的每日摄入量为每公斤体重 0.01 毫克，食品中如小麦的容许残留量为每公斤 5 毫克，奶制品为每公斤 0.1 毫克。

除草剂。近两年农贸市场出现了一种又矮又胖的“无根豆芽”，因其鲜嫩肥大，又可省去摘须之劳，卖主生意颇为兴隆。然而，争相购买的消费者并不知道，这种无根豆芽是为缩短生产周期施用除草剂培养出来的，据有关科研部门提供的资料表明，一般除草剂有致癌、致畸、致突变的作用。由于生产周期短，除草剂在豆芽上的残留较多，对人体危害很大。豆芽历来被作为清热消暑、利尿消肿的保健食品。《本草纲目》中就有关于豆芽能“解酒毒、热毒”的记载。在美国人们甚至誉之为“最强有力的抗癌物质”，而在我国由于大量的使用农药，豆芽却变成了致癌物质。

3. 食物中的化肥含量有多少？

(1) 我们究竟向土地施了多少化肥？

化学肥料对提高农业产量起着另一个重要作用。土壤中绝大多数微量元素基本能满足作物的生长的需要，但氮、磷、钾三种元素通常并不能满足作物的生长需要，人们不得不向土壤中施用大量氮、磷、钾三种肥料，尤其是氮元素需要量更大，通常人们把氮、磷、钾称为作物的三要素。高产量粮食主要依靠施用化学肥料来获得，在发达国家化肥可使单位面积粮食提高可达 50% ~ 60%。1978 年世界肥料会议认为，在过去的 20 年中发展国家粮食的增产，约有 30% 是由于化肥的施用，而谷类的增产，约有 50% 应归功于化肥的施用。化学肥料对提高农业产量起着重大作用，据国外推测现代农业产量至少有 1/4 是靠施化肥来获得的。

我国施用化肥起步较晚，1905 年首次从国外输入化学肥料，当时主要是氮肥硫酸铵。20 世纪 50 年代全国化肥按纯养分量计算为几万至十几万吨；60 年代为 229~378 万吨；70 年代化学肥料急剧上升，1984 年达 1591.84 万吨（生产量加进口量）。据计算，从解放前到 1984 年，我国化学肥料平均每年增加 26%。目前化肥施用量逐年上升，1990 年使用化肥比 1952 年增长 332 倍。预计本世纪我国化肥使用量为 4399.6 万多吨，是仅次于美国和俄罗斯的国家。若按每公顷耕地的化肥消耗量计算，我国已达到 2621 千克 / 公顷，比世界上平均消耗量高 2.6 倍，比发达国家也高 2.1 倍。表 1-1 是关于近几年我国生产化肥的情况。

表 1-1 1992~1996 年我国氮肥生产量

年 份	1992	1993	1994	1995	1996
氮肥生产量 / 万吨	1570.5	1525.6	1736.3	1859.2	2136.05

(2) 硝酸盐会给健康带来哪些影响？

不合理地施用化肥，尤其是氮肥，会对环境造成很大污染。如土壤中硝态氮增加，就会使蔬菜中硝酸盐含量增高，而硝酸盐是人

体重要的致癌物质。

据研究植物体内的硝酸盐的积累随施氮量的增加而升高。凡施化肥的大白菜叶子中硝酸盐的含量明显提高。凡施化肥的菠菜、小白菜其全株可食部分硝酸盐含量比圈肥高 1~4 倍。美国 WHITE 等人的研究，人体摄入的硝酸盐 86% 来自蔬菜。日本的 KAWA-BATA 等人报道了人体摄入的硝酸盐 93.1% 来自蔬菜。虽然硝酸盐本身毒性不大，但在人的肠胃中经硝酸还原细菌的作用会转化为亚硝酸盐，从而可能引起人体的血液缺氧中毒反应。亚硝酸盐若与胺类物质结合还可能形成致癌物亚硝铵，可使人体消化系统发生癌变。此外，硝酸盐、亚硝酸盐含量高对人体还有其他影响。据研究，亚硝酸盐具有抗甲状腺素的功能，在碘含量高的水中，如果硝酸盐、亚硝酸盐含量高也可能发生地方性甲状腺肿大；饮水和食物中硝酸盐、亚硝酸盐含量高也会干扰机体对维生素 A 的吸收利用，从而导致维生素 A 缺乏症；大量的亚硝酸盐进入人体可导致血质下降，抑制中枢神经。致使心动过速等。因此食品中硝酸盐和亚硝酸盐的含量已成为人们普遍关心的话题，许多研究表明多种蔬菜水果、肉食品中都含有一定量的硝酸盐和亚硝酸盐，有些地区农作物中硝酸盐的含量已大大超过世界卫生组织制定的标准。

(3) 如何去除体内的硝酸盐？

1973 年世界卫生组织 (WHO) 和联合国粮农组织 (FAO) 规定食品中硝酸盐日允许量 (ADI) 为 $0\sim 3.65\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重；亚硝酸盐 ADI 值为 $0\sim 0.13\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重。欧共体食品委员会 (CEC-SCF 1992) 规定硝酸盐 ADI 值为 $0\sim 3.65\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重，亚硝酸盐 ADI 值为 $0\sim 0.07\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重。如上所述人体吸收过多的硝酸盐，会引起疾病，因此应该防止过多的硝酸盐的吸取，如果已经吸取了过多的硝酸盐，就应及早从体内去除。

避免过多的硝酸盐的吸取首先应该多施用绿色农家肥料，少用化肥，以防止我们食用的粮食、蔬菜被氮肥污染，从根本上杜绝硝酸盐进入我们的体内。

其次，要选取那些少含硝酸盐的作物或蔬菜作为我们的日常生

活食物。一般而言，以食用根、茎、叶为主体的蔬菜均属于 NO_3^- 积累蔬菜，而以食用其果实的蔬菜，则常为低富集型。含量较高蔬菜（达上千 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）种类有：芹菜、生姜、茺荑、菜心、菠菜、萝卜、胡萝卜、雪里蕻、回香菜、芦笋、苋菜、大白菜、小白菜、青菜、米苋、塌棵菜、芥菜、卷心菜、雪菜、榨菜等；积累较低的蔬菜（几十 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）有：蕃茄、大蒜、以及豆类，瓜类、食用菌类菜。蔬菜中按硝酸盐的积累大小顺序可排列为：根类菜 > 薯芋类 > 绿叶菜类 > 白菜类 > 葱蒜类 > 豆类 > 瓜类 > 茄果类 > 多年生植物类 > 食用菌类。

（4）硝酸盐在水果和肉类中水平如何？

硝酸盐和亚硝酸盐不但在蔬菜中有大量的富集，同时在一些水果类和肉类中也有富集，在北京地区对 292 个水果样品（包括西瓜、柑橘、苹果、香蕉、梨等 5 个品种），28 个猪肉样品进行硝酸盐的检测分析，只有一个梨样品和一个肉样品未检出，检出率达 99.4%。检出浓度范围为：未检出 ~ 10800 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。其浓度分布情况是检出浓度大于 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品数，约占总样品的 24.1%，检出浓度在 1000 ~ 432 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品数，占总样品数的 24.7%，检出浓度小于 432 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品数为 185 个，占总样品数的 53.2%。相比较之下，蔬菜中检出的浓度普遍高于水果和猪肉中检出浓度均值。

对亚硝酸盐的检测是：5 个水果样品和一个猪肉样品未检出亚硝酸盐，检出率为 93.7%，浓度范围为 0 ~ 48 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，检出浓度在 10 ~ 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品数约占总样品的 95.2%，可见水果与肉类也遭到硝酸盐的污染。

4. 食品中有哪些重金属污染？

（1）过量重金属元素会引起哪些毒性？

土壤本身均含有一定量的重金属元素，其中很多是作物生长所需要的微量营养元素，如 Mn、Cu、Zn 等。当人吃了这些作物，这些微量元素经过吸收构成人体必需的微量元素，在人体内它们的

主要功能是作为催化剂，即引起或增强酶的活性。如果人体中没有了这些微量元素，就会使人不适或是得病，甚至死亡。

随着工业化进程的推进，有许多污染源中的金属可污染大气、水体、土壤及动、植物，这样就可以直接或间接地通过食物、蔬菜、肉类等途径进入人体并危及人类健康。过多的重金属含量在环境中污染会引起中毒，主要是慢性中毒。目前已有环境中镍、镉、铬、镉、钴、钛、锌、锰、铅、锡等微量元素引起病患甚至致癌的报道。

镉可使肾损害，让人患有肺气肿（吸入氧化镉）。锰会使精神异常，损伤中枢神经，肌肉僵硬。铬（6价铬）会使皮肤溃疡、鼻中隔穿孔、支气管炎。钒则会使呼吸系统损害，形成舌绿斑点。镍可使心肌和肺器质损害，患肺癌等。铊会使毛发脱落，多发性神经炎。锡（尤其是无机锡）可致肺炎，骨骼形成异常，中枢神经损害等。

(2) 哪些食品中铅、镉含量高？

有人曾对北京市居民较常食用的三类 24 种食品进行 Pb、Cd 调查。结果表明，肉、蛋及鱼类 9 种动物性食品中的 Pb 含量是带鱼最高，白鲢鱼最低，其他依次为羊肉、鸡肉、草鱼、牛肉、鸡蛋、胖头鱼、猪肉，其含量均在 10~100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 范围内。其中带鱼为白鲢鱼的 6.06 倍，为猪肉的 5.73 倍。肉、蛋及鱼类食品中，Cd 的含量明显低于 Pb，其含量均在 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 以下。但不同的食品之间的含量相差比较明显，带鱼的 Cd 含量为最高，其他依次为白鲢鱼、羊肉、草鱼、胖头鱼、牛肉、猪肉、鸡肉、鸡蛋。

西红柿、黄瓜等果实类蔬菜中 Pb、Cd 的平均含量低于叶类蔬菜的平均含量。油菜的 Pb、Cd 含量为最高（Pb: 56.21 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，Cd: 17.49 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ），白菜、洋白菜的 Pb 含量却明显偏低。水果中 Pb 的平均含量低于蔬菜的平均含量，与果实类蔬菜的含量近似，Cd 的含量明显低于蔬菜。

粮食食品中 Pb、Cd 的含量水平各异。从 Pb 的含量来看，玉米粉居首位，精制白面粉含量最低，其他为早稻米、圆粒大米、普通

面粉。但它们 Pb 的含量在 $32 \sim 81 \mu\text{g}/\text{kg}$ 之间，相差不大。而在 5 种粮食中， 的含量相差甚大，早稻米含量最高，玉米粉含量最低，相差 90 倍，而普通粉及精制白面粉与早稻米含量相近。在 5 种粮食中，精制白面粉含 Pb 最低 ($32.49 \mu\text{g}/\text{kg}$)，玉米粉含 Cd 最低 ($0.299 \mu\text{g}/\text{kg}$)。

(3) 哪些蔬菜中含锌、铜、铁、锰高？

对江苏、上海、武汉等地的有关部门对市场上常见的、居民食用较多的 16 种蔬菜进行了锌、铜、铁、锰的测定，用原子吸收分光光度计上测定溶液中的锌、铜、铁、锰。

可见，同种微量元素在不同的蔬菜中含量不同。含锌量较高的有豆芽菜、蕃茄、黄瓜等（在 $110 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以上），含量相对较低的有青菜、豌豆、马铃薯、蒜苗、大蒜头等（在 以下），16 种蔬菜含量平均含量为 $55.46 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。

含铜量较高的有豆芽菜、芹菜等（在 $20 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以上），较低的有豌豆、马铃薯、蒜苗、卷心菜等（在 $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以下）。16 种蔬菜铜的平均含量是 $14.09 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。

含铁量较高的有青菜、芹菜、豆芽菜、蕃茄等（在 $90 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以上），较低的有豌豆、马铃薯、大蒜头等（在 $50 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以下）。16 种蔬菜铁的平均含量是 $78.09 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。

含锰高的有黄瓜、葫芦（长型）、卷心菜等（在 $20 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以上），较低的有豌豆、蚕豆（肉）、蒜苗、茄子等（在 $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以下）。16 种蔬菜锰的平均含量是 $15.33 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。

同一蔬菜的不同部位，微量元素分布量也不同。如鲜蚕豆果皮中的锌与锰明显高于果肉内的含量，铜、铁低于果肉等。

(4) 如何去除体内重金属元素？

国外科学研究表明，人体内的金属积累，是人易患某些疾病及机体衰老的重要原因之一，由于环境污染的加剧，人们通常食用的水和食物中含有这样那样的重金属和带有放射性的金属，故一般人从 25 岁起各种金属便开始在体内可怕地积累，首先在软组织中沉着，然后进入骨骼，进而是神经组织。而金属微粒一旦进入人体，

就具有高度的稳定性，日积月累，人所表现出的表皮褐色斑点、肌肉组织营养障碍、骨骼变脆等种种衰老迹象日渐加重。根据这一衰老理论，科学家们认为阻止重金属的吸收，改变人体内金属的物理性质、促进金属的排泄是祛病延年的重要对策。人们在寻找将重金属驱逐出体外的方法，发现某些食物具有这样的作用。

绿豆具有清热解毒作用，这是人所共知的，美国科学家研究发现，绿豆也是驱除人体内各种重金属的最有效的食物；海带中的褐藻能减慢人体对镉等有害微量元素的吸收，并能与镉等金属结合成不溶性化合物，最后使其排出体外；茶叶能加速人体内有放射性的金属的排泄，据科学研究证明，茶叶中含有茶多酚和维生素 C，这两种物质的共同作用，能与较多的镉结合，就是进入骨骼中的镉都可被吸收通过粪便排出体外；生大蒜和鸡蛋有驱铅解毒作用，豆类及豆制品和花生也能降低血中的铅含量，牛奶及奶制品具有阻止铅吸收的作用；日本原子医学研究所的一项最新研究表明，豆酱也有加速人体内部放射性物质排泄的作用；猪血中的血浆蛋白被人体的胃酸分解后能发生一种可解毒、滑肠的分解物，这种物质能吸附侵入人体的镍、铅、汞等有害金属微粒或与其发生生化反应，然后从消化道排出体外。在粉尘污染环境工作的人经常食用猪血能预防矽肺等病症；胡萝卜有驱汞作用，其所含的果胶成分能与汞结合，有效地降低血液中的汞离子浓度，加速体内汞离子的排除。

俄罗斯高级研究员、化学家弗罗洛夫认为：只要采用有效方法把促老物质重金属驱逐出体外，人就有可能活到 400 岁。他寄希望这一年龄在 21 世纪末能成为地球人的平均年龄。食物治污，虽不能完全排除体内的重金属，但鉴于我们还没有找到从根本上治理金属污染之策，也许用食物治污，在目前是我们的最好选择。

5. 食物中激素会使我们怎样？

(1) 现在为什么出现如此多性早熟和肥胖的孩子？

在天津市儿童医院内分泌门诊，每月都要接待带孩子来治疗性早熟的家长，这些孩子有的在五、六岁就变声，或乳房发育，或出

现生理月经。

求诊者中有位母亲很苦恼，它的不到六岁的儿子已明显出现了第二性征。做母亲的感到奇怪，说平时已十分注意，从不给孩子盲目进补，就连吃药都很小心。可是当询问到饮食情况时，母亲说孩子有些偏食，有爱吃炸鸡的嗜好，几乎天天不离。

儿童性早熟与食用童子鸡等动物性食品究竟有何关系？营养卫生学以及内分泌老专家、教授认为：促使成长的激素不但可以使动物性早熟，同样能导致人的性早熟，甚至引起变性。

同样的事情也发生在哈尔滨市某大医院，据“妇女之友”1999年第5期杂志介绍，在1998年第1期上发表了：“胖孩子的性：12岁半亮红灯”后，文章迅即在上海、北京、广州、深圳、哈尔滨以及港、澳、台等数10个城市引起轰动。在短短的三个月内全国的数以千计（不包括电话咨询、来信咨询）的7~18岁的肥胖孩子，在家长的陪同下纷纷坐飞机、火车云集哈尔滨市，焦急地等待接受著名专家教授的专项治理。大庆市在一天内竟来了31个胖孩子。在难以数计的胖孩子治疗日子中，医院那台专门治疗胖孩子的小生殖器官的进口设备被累得多次“停机灭火”，十几名医护人员天天进入一级工作状态，药房的胖孩子专用药物全部脱销，在药房买药的家长排成了长龙。专家说胖孩子的性问题一定要在7周岁时开始医生监测，8岁时检查两次，9岁时要检查3次，以防止糖摄入后脂肪化，阻碍男性荷尔蒙的正常施入，出现胖孩子的女性化。胖儿童已是世界性的问题。我国胖儿童已占10%，并每年以8%的速度递增，为了千千万万个胖孩子的性发育正常，专家呼吁要及早给孩子做一次关系到生命健康的性器官检查。

我们希望中国的肥胖家长都知道，抢救胖孩子的性发育障碍刻不容缓，建议所有12岁半以内的胖儿童应去医院做一次性器官检查，我们还要问的一句话是：中国的家庭还有多少肥胖孩子没有进行性器官的检查？

其实这种现象除受环境影响因素有关外，很大部分与我们的食物中含有大量激素有关。现在的牛、羊、猪、鸡肉吃起来不如以前

那样香甜可口，除了我们的生活提高，人们的口味要求过高外，大量的污染饲料改变了肉质，也是非常重要的因素。现在的牛、羊、猪、鸡喂特殊饲料仅几个月就可出栏屠杀。人们吃了这些含有大量激素的物质，肯定会出毛病的，受害者最大的当然是儿童。

(2) 环境中还有哪些激素物质？

除了上面所述在我们的食品中添加不同化学激素物质外，环境中的激素物质是很多的，现在已知的环境荷尔蒙主要是指有雌性激素类作用的物质，它大体可分为 4 类，即：动物雌性激素和合成雌性激素，如属于雌体内雌性激素的雌二醇染料木黄酮、己烯雌酚、乙炔基雌二醇、己炔雌酚、雌二醇、苯甲酸酯纤维等；用于日常生产的工业化学物质，如烷基苯酚类、表面活性剂、聚氧乙烯烷基、双酚 A、邻苯二甲酸酐类；农药及其代谢产物，如有机氯类农药；如对丙烯基苯酚、3,9-二羟蒽等其他物质。根据这些化学物质对野生动物、实验动物和人体的影响展开的实验研究，目前取得的一致看法是：这些化学物质在生物体内起到了与雌性荷尔蒙相似的作用；扰乱具有抗雄性荷尔蒙作用的系统（内分泌系统）；许多野生动物物种已受到这些化学物质的影响；这些化学物质在人体中已有积蓄，并作用于人体。

通过实验还观察到，向生殖周期（从胚胎期到新生胎儿期）内的老鼠投予雌性荷尔蒙（雌性激素）后，发现雌体的生殖器、子宫和输卵管，雄体的前列腺均出现癌变现象。通过观察业已发现，为防止流产而服用合成雌性激素（DES）的妇女产下的女婴出现生殖器癌变现象。也就是说，在人体中也出现了 DES 综合征的问题。而且据称现在已有 600 万孕妇服用过 DES。由此可以推断，在胎儿期时雌性荷尔蒙的作用使生殖器官发生病变。因此儿童的肥胖与性器官的异常，母体的遗传也是值得注意的问题。

(3) 环境激素物质给生态环境带来什么影响？

环境激素物质不但给人类发育带来异常，也给生态动物界带来了影响。美国野生动物基金会的哥尔本博士发现，在包括五大湖区在内的许多地区，有许多种类的野生动物出现生殖器异常和生殖异

常现象，即许多野生动物物种在污染度和胚胎发育上呈负相关。鸟类吃了被污染的鱼后，雄体出现雌性化表现，引起性别比例失调，鱼类和鸟类都出现了生殖上的异常。现存的佛罗里达美洲狮中有许多同时表现出发育和生殖这两种异常现象，雄体不但精子数量少，甚至还有不少是隐性精囊。认为其原因恐怕是因为受到了释放到环境中的诸如滴滴涕（DDT）、多氯联苯（PBC）、二噁英等物质表现出雌性激素化学物质的影响作用。

我们知道，被认定为具有内分泌扰乱作用的众多化学物质几乎都是与雌性荷尔蒙的受容体结合，表现出雌性激素作用，在日本使用新生胎仔和胎儿期的老鼠进行雌性激素的研究，多次发现，被投予雌性激素的老鼠雌体的一个滤泡被数个卵所包围，形成多卵生滤泡，而这种卵不仅难以受精，还可引起丘脑下部和下垂体系统的异常，从而导致无排卵现象，而在子宫、输卵管、生殖器等方面也有癌变现象出现。尤其是生殖器的上皮细胞应在依存于雌性激素的条件下发生细胞增殖，但经过投予雌性激素后，却出现持续的非依存性细胞增殖，最终有可能导致癌变。而雄体则表现为精子形成能力下降甚至停止、前列腺增生和癌变，甚至还可引起骨骼生长障碍、生殖活动异常。

免疫学调查显示，在过去的 20 年中，乳腺癌、生殖腺癌变、不孕和生殖腺附属器官异常等生殖异常现象不断增加。虽然作出生殖异常现象增加的原因一定与环境激素有关的结论还为时太早，但臼齿类动物的研究已证实了这一假说。也许在野生动物身上出现的问题在人类身上也正在出现，或者今后将要出现。无论是野生动物还是实验动物甚至是人类，生殖异常均起因于发育过程。因此，到环境中去寻找原因，并在实验中进行验证是十分重要的。

6. 熟的食物有可能被污染吗？

(1) 污染熟食物的途径有哪些？

熟食物或多或少每个人都食用过，由于工作忙或是学生催着上学来不及做饭，买点熟食就可解决问题，因此熟食物给快节奏的人

们带来了方便。但在制作加工或贮藏这些熟食中存在着各种不同的污染，这些污染包括：包装材料的污染、食物中衍生的污染物、食物添加剂污染、生物性污染等。

(2) 包装材料有哪些污染？

塑料作为食品的包装和容器，食品很容易被污染，有些塑料其本身并无毒，但合成它的单体有毒，如聚氯乙烯的单体氯乙烯有致癌作用。中国规定聚氯乙烯制品不能用作食品的包装。有些塑料在加工中需要加入增塑剂、稳定剂、抗氧化剂、抗静电剂、抗紫外线剂等，其中有些对人体有毒，与食品接触就会引起食品的污染。

高压锅垫圈，罐头盒和玻璃瓶垫圈、奶嘴、工厂的橡胶管道等橡胶制品，均直接接触食品，橡胶本身不能为人体吸收，但所添加的某些促进反应剂、防老化剂和填充不同颜料剂等具有毒性和致癌性的物质。

(3) 食品中衍生污染物有哪些？

N-亚硝基化合物，主要为亚硝胺类化合物，现已证实有 80 多种有强致癌性。天然中存在亚硝基胺类物质很多，或是食品中固有的（如氮肥转化而来），或是通过细菌作用（如高发酵的酸泡菜中），便有亚硝酸胺类形成。进入生物体内可合成亚硝胺。维生素 C 有阻断合成亚硝胺的作用。为防止污染，在食品加工过程中，应不加或少加硝酸和亚硝酸盐类物质。

多环芳烃是另一类可致癌的污染物，现已发现有 200 多种具有 4、5、6 个芳香环的烃类化合物。如烧烤含油脂食品或直接用煤火、木柴火熏制食品，都可生成这类物质。

(4) 食品添加剂有哪些污染？

当代的独生子女在家中都被视为“小皇帝”、“小太阳”，他们是泡在五颜六色的饮料、花花绿绿的糖果饼干堆里长大的，但一味的享用这些时髦、鲜艳的食品，也给疼爱孩子的家长带来了意想不到的问题。医学家和食品专家研究发现，食用过多的色素会引起神经系统的冲动，一些儿童脾气暴躁或厌食与此有关，同时还会导致一些儿童肌肉组织脆弱、脑智衰减，出现注意力不集中、自制力

差、行为怪癖、食欲减退等症状，医学上称之为“染色食品综合症”。为提高食品的色、香、味及营养成分，延长保存期，在加工的过程中，加入了各种添加剂，诸如食用色素、甜味剂、发酵剂、漂白剂、防腐剂等，但众多的食品添加剂，有些是具有毒性和致癌性的，如果使用不当，将给人体健康带来危害。例如，使肉类保持诱人的鲜红色的硝酸盐和亚硝酸盐的发色剂，会把血液中的血红蛋白变成高铁血红蛋白，失去输氧能力，引起“紫绀症”。人工合成色素如胭脂红、日落黄、靛蓝等毒性较大，有些具有致癌作用。肉品加工中，硝酸盐最大容许使用量为每公斤 0.5 克，亚硝酸盐为每公斤 0.15 克，食品中残留量以亚硝酸盐计算，肉类罐头每公斤不得超过 0.05 克，肉制品每公斤不得超过 0.03 克。甜味剂可用于糕点、酒、酱菜、调味酱汁、蜜饯、冷饮中。中国规定糖精容许每日摄入量为每公斤体重 0.15 克，婴幼儿的食品不应使用。在食用色素中，煤焦油合成色素毒性最大，有的有致癌作用。目前，中国容许使用的色素有四种：苋菜红、胭脂红、柠檬黄和靛蓝。前两种最大使用量为每公斤 0.05 克，后两种为每公斤 0.1 毫克。对这些色素本身纯度要求为不低于 85.99%。中国容许使用的抗氧化剂有三种：丁基羟基茴香醚（BHA）、二丁基羟基甲苯（BHT）和没食子酸丙酯（PG）这些抗氧化剂原来认为都较安全，但近年来也对前两种提出了疑问。前两种使用于油脂、油炸食品、干鱼制品、饼干、方便面、干制食品和罐头。第三种不能使用于饼干和干制食品，允许的最大使用量前两种为每公斤 0.2 克，第三种每公斤为 0.1 克，前两种混合使用时，总量不能超过每公斤 0.2 克，三种混合使用时，前两种不得超过每公斤 0.1 克，第三种不能超过每公斤 0.05 克。

（5）什么是生物性污染？

长期放置的食品（如放在冰箱或是货架上的食品）的污染，它主要是由有害微生物及其毒素、寄生虫及其虫卵等引起的。肉、鱼、蛋和奶等动物性食品经被致病菌及其毒素污染，导致食用者发生细菌性食物中毒和人畜共患的传染病。