

J I A N K A N G

孔志明 主编

健康杀手

警惕我们身边的环境污染

JINGTI WOMEN SHENBIAN
DE HUANJING WURAN

中国环境科学出版社

I A N K A N G
S H A S H O U

孔志明 主编

健康杀手

警惕我们身边的环境污染

JINGTI WOMEN SHENBIAN
DE HUANJING WURAN

中国环境科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

健康杀手：警惕我们身边的环境污染 / 孔志明主编. —北京：中国环境科学出版社，2005.6

ISBN 7-80209-130-6

I. 健… II. 孔… III. 环境污染—影响—健康—普及读物
IV. X503.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 053641 号

环境科学与工程出版中心

电话(传真): 010-6711 2735

网 址: www.cesp.cn

电子信箱: sanyecao@cesp.cn

本中心立足于出版环境科学与工程各类专业图书。以服务为宗旨，以市场为导向。做绿色文明的倡导者，充当环境文化的传播者。

出版发行 中国环境科学出版社

(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)

网 址: <http://www.cesp.cn>

电子信箱: sanyecao@cesp.cn

电话(传真): 010-67112735

印 刷 北京市联华印刷厂

经 销 各地新华书店

版 次 2005 年 6 月第一版 2005 年 6 月第一次印刷

开 本 787×1092 1/20

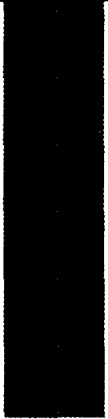
印 张 7

字 数 85 千字

定 价 12.00 元

【版权所有，请勿翻印、转载，违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题，请寄回本中心更换



前 言

“两个黄鹂鸣翠柳，一行白鹭上青天”，这是唐朝诗人杜甫赞美大自然的名句。可是现在一些地方由于环境污染的危害，已经见不到这样的美景了。环境污染不仅破坏了生物的生存环境，而且直接威胁着人类的健康。

在第一次产业革命以前，由于人类干预自然界的能力低，环境污染和生态破坏只是局部的、小规模、不明显的。产业革命以后，随着社会生产力的迅速发展，人口的急剧增长，人类社会活动的规模及程度不断扩大，向自然索取的能力和对自然环境干预的能力也越来越大，资源消耗和排放废弃物大量增加，加上人们认识上的局限性和主观上不注意保护，造成了严重的全球性环境污染。特别在1950—1960年代，污染已成为世界范围的严重社会公害。许多人因患公害病而受苦难或死亡，许多人的健康受到环境污染的损害，环境污染已经成为制约社会经济发展和人们生活水平提高的消极因素。人们在分享科技革命“甜果”的同时，也不得不承受着环境污染的“苦果”。环境污染引起健康损害的罪魁祸首都是有毒物质，且多数是化学性毒物，也包括放射性和生物性的毒物。

环境污染对人体健康的危害，是一个十分复杂的问题。有的污染物在短期内通过空气、水、食物链等多种介质侵入人体，或几种污染物联合大量侵入人体，造成急性危害。也有些污染物，小剂量不断地侵入人体，经过相当长时间才显露出对人体的慢性危害或远期危害，如致畸、致癌和致突变作用，甚至影响到子孙后代的健康。



本人从事环境毒理学及遗传毒理学的教学与科研工作已有 20 余年,在
教学科研实践中,积累了大量有关环境污染与健康的资料和相关案例,为
本书整理成册奠定了基础。本书目的主要帮助广大读者认识环境污染的危
害性,以及环境保护的重要性。使读者充分认识:我们只有一个地球,地
球是人类的家园,为了未来必须选择可持续发展的道路,建立人与自然和
谐共处的绿色文明。同时,提醒读者如何加强对环境污染的防范意识,保
护人身健康。

本书不仅列举了贴近人们日常生活的种种环境污染案例,而且对导致
健康损害的罪魁祸首进行了追踪,对其致病机理及其防范措施亦进行了详
细的分析与探讨。使人们从环境污染引起的健康危害及死亡的活生生的事
件中,充分认识环境问题的严重性和极大的危害性。

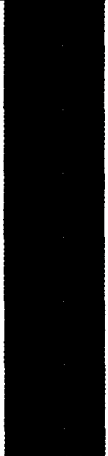
本书对于从事环境科学、环境医学、环境毒理学、环境生物学、预防
医学的科技人员,中小学从事环境保护教育和宣传的教师以及关注环境与
健康的广大读者是一本很有价值的参考书。

由于编者水平有限,书中不妥与错误之处在所难免,恳请广大读者与
专家予以批评指正。

孔志明

2004 年 10 月于南京大学





目 录

1. “女儿村”之谜	1
2. 猫为何跳海自杀?	6
3. 发生在日本的集体发疯事件.....	11
4. 古罗马宫廷衰落与“咖啡杯”事故.....	14
5. “可乐儿”是如何诞生的?	18
6. 处理过的自来水很安全么?	21
7. 防不胜防的农药残留	23
8. 死亡村揭密	26
9. “火鸡事件”与霉变花生	29
10. 面条中毒	32
11. “城市心绞痛”与空气污染.....	34
12. 杀人的罪魁祸首究竟是谁?	37
13. 土法制浆酿大祸	39
14. 粪池上演的连环惨剧	42
15. 揭开“短寿村”谜底	44
16. 怪病, 席卷石埭口村	46
17. 青壮汉为何拄拐杖?	49
18. 毒矿害了一镇人	52
19. 少女为何遭遇“鬼剃头”?	56



20. 世外桃源为何变为“癌症村”	58
21. “寡妇乡”揭密	61
22. 花季少女得“怪病”	63
23. 鞋厂女工离奇瘫痪	67
24. 她为何产下畸形女婴?	69
25. 新车主的离奇死亡	74
26. 不该发生的悲剧	77
27. 空调“致病”	79
28. 都市人患“农夫肺”	81
29. 谁造成儿童先天性畸形?	83
30. 它们是人类文明的牺牲品.....	85
31. 鲸鱼为什么集体自杀	87
32. 达赉湖圣水隐藏“杀机”	91
33. 来自越战退役美军的控告.....	94
34. 闻所未闻的怪病	97
35. 惨剧从“钥匙链”开始	100
36. 影星的“陨落”	103
37. “豪华装修”与不孕	105
38. “幽灵使馆”的警报	107
39. 神秘的“马尔波罗号”	110
40. “甲鱼”为什么会短命	114
41. 城市中的“靓丽杀手”	117
42. 小镇富裕起来的背后	120
附录一 世界上著名的“八大公害事件”	124
附录二 世界环境污染最著名的“十大事件”	127
附录三 历年世界环境日主题.....	131



“女儿村”之谜

《西游记》中描写唐僧一行西去取经路过女儿国的故事，说的是人喝了那里的河水就会怀上女婴。别以为只能在小说《西游记》中才可以看到“女儿国”，其实，在现实生活中的确有“女儿村”。福建省西部清流县东华乡高阪村，村里两口神奇的井水孕育了一个“女儿村”。高阪村仅19户人家，90位村民中女性占了2/3。自从1972年村里打了两口饮水井后，怪事发生了：从1972年到1988年的17年里，全村共出生16个婴儿，15个是清一色的“千金”，只有一位村民抱儿心切，在外村住了一年生了个男孩。17年全生女婴，引起了村民的不安。有的人说是风水不好、阴气太重；有的人说是房子朝向不对，不宜久居。一时间议论纷纷。

经过有关部门专业人员调查，初步解开了这个谜：村民饮用的井水中镉（Cd）含量较高。1988年政府拨款给村里安装了自来水，饮用自来水的第二年，村里诞生了4个男婴，“女儿村”的历史从此宣告结束。

无独有偶，在英国威尔斯北部，有个叫戴姆韦恩的小村，也是一个令人焦虑不安的“女儿村”，这个村出生的婴儿也全部是女性。这一现象让人百思不得其解。英国生物学家对戴姆韦恩村做了大量的调查后发现，村的附近有个大的旧镉矿，村民们饮用的水中镉含量较高。

几年前，人们又发现，在我国山西省一个偏僻的村庄里，十几年来没有出生过一个男孩，而成年女性也个个患有头疼、骨疼等怪病。经专家调查，这也是由于村子里的居民长期饮用含镉量较高的水造成的。

从饮用水受污染而决定了居民后代的性别异常中，我们看到水质的污染，会威胁人类的正常生活和繁衍，我们切不可等闲视之。



为什么镉污染会引起胎儿性别比例失调呢？原来，男性体内的精子含有 X 性染色体及 Y 性染色体，女性体内的卵子则两个都是 X 性染色体。当卵子与 X 精子结合就生女孩；卵子与 Y 精子结合就生男孩。X 精子体积较大，移动较慢，但寿命较长，对疲劳、酸性等的耐受性较强。Y 精子的特点则相反。而当人体的组织含镉量较高时，精子的活动力就受到影响。X 精子的抵抗能力较 Y 精子强，其生存率较 Y 精子高，故与卵子结合形成的胎儿自然就是女性了。至此，导致“女儿村”的“罪魁祸首”被揪出。

镉的生殖毒性流行病学研究表明，镉可对哺乳动物生殖系统产生毒性，明显损害睾丸，使精子数量、精子密度及精子活动率下降，以至影响其生殖能力。职业性接触镉的工人，睾丸中镉的含量很高，有的人睾丸中甚至没有精子；在精液缺乏、精子稀少的男子中，血液中镉的含量明显增高，说明镉对男性生育功能可造成不同程度的影响。镉对卵巢的影响也较敏感和深远，可造成卵巢发育障碍，干扰排卵、转运和受精过程，引起暂时不孕。镉可以直接作用于卵巢，引起卵巢出血和萎缩等病变，使卵巢细胞受到损害，成熟卵泡减少；同时，接触镉的女性月经周期明显紊乱，镉接触 5 年以上月经异常率可达 43%。

镉对人类生殖系统具有明显的毒性作用，虽然目前其损伤机理尚不十分明确，但有研究表明，维生素 C、维生素 E 和微量元素硒以及中药五加皮等对镉致精子畸形有明显的抑制作用，专家认为这与维生素 C、维生素 E 和硒的抗氧化作用，以及能有效清除机体内自由基，抑制脂质过氧化作用，从而使细胞膜的结构和功能免受过氧化损伤有关。专家建议，长期从事镉接触工作的人在加强个人防护的基础上，最好能适量补充足够的维生素及微量元素硒，非职业接触人群也不应忽视镉中毒所造成的危害。

镉不但能对生殖系统产生危害，而且镉还能引起肾脏障碍，导致软骨症，使人浑身剧烈疼痛，有的人，特别是妇女因无法忍受痛苦而自杀，这就是世界八大公害之一的“痛痛病”。



日本本州中部有一条美丽的清水河神通川，晶莹透明的江水穿过富山平原，滋润着两岸肥沃的农田，成为日本著名的米粮川。然而，天有不测之风云。1931年起，在神通川流域出现了一种怪病，致使许多妇女自杀。这种病一开始是在劳动过后腰、手、脚等关节疼痛，延续一段时间后，全身各部位都出现神经痛、骨痛，进而骨骼软化萎缩，以致呼吸、咳嗽都带来难忍之苦，有的人因无法忍受痛苦而自杀。

1946—1960年，日本医学界从事综合临床、病理、流行病学、动物实验和分析化学的人员经过长期研究后发现，“痛痛病”是由于神通川上游的神冈矿山废水引起的镉中毒。

由于工业的发展，富山县神通川上游的神冈矿山在19世纪80年代成为日本铝矿、锌矿的生产基地。神通川流域从1913年开始炼锌，“痛痛病”正是由于炼锌厂排放的含镉废水污染了周围的耕地和水源而引起的。人体中的镉主要是由于被污染的水、食物、空气通过消化道与呼吸道摄入体内的，大量积蓄而造成镉中毒。

镉中毒为何会使骨软呢？镉被人体吸收后，在体内形成镉硫蛋白，选择性地蓄积肝、肾中。其中，肾脏可吸收进入体内近1/3的镉，是镉中毒的“靶器官”，再加上妊娠、分娩、哺乳的巨大消耗，使妇女营养不良，特别是缺钙等生理或生活因素诱使软骨症出现。镉使肾中维生素D的活性受到抑制，进而妨碍十二指肠中钙结合蛋白的生成，干扰在骨质上钙的正常沉积。此外，缺钙会使肠道对镉的吸收率增高，加重骨质软化和疏松。另一原因是镉影响骨胶原的正常代谢。关节、韧带等联系各个骨块的结缔组织，同时又有润滑、保护、强化的功能，它们主要由胶原蛋白和弹性蛋白组成。这些蛋白的形成要通过许多以锌和铜为活性中心的酶促反应。当镉中毒后，它取代了这些酶的中心原子，使它们失活。例如赖氨酸氧化酶的活性中心是铜，是形成胶原纤维的基础；当被镉毒化时，此酶的活性降低，影响胶原蛋白质的形成。

镉中毒是慢性过程，潜伏期最短为2~8年，一般为15~20年。根据摄入镉的量，持续时间和机体机能状况，病程大致分潜伏期、警戒期、疼



痛期、骨骼变期和骨折期。该病以疼痛为特点，始于腰背痛，继而肩、膝、髋关节痛，逐渐扩至全身。由于髋关节活动受限，表现一种特殊的不稳步态即“鸭步态”。疼痛的性质为刺痛，活动时加剧，咳嗽或轻微的外伤即可引起病理性骨折，重症患者四肢可屈曲变型，身长比健康时缩短 10~30 厘米。这是由于全身出现骨萎缩、脱钙所致。由于感觉神经节出血，压迫神经，止痛药不奏效。

镉对肾、肺、肝、睾丸、脑、骨骼及血液系统均可产生毒性，被美国毒物管理委员会（ATSDR）列为第 6 位危及人体健康的有毒物质。

镉（Cadmium）是一种重金属，它与氧、氯、硫等元素形成无机化合物分布于自然界中。镉是人体非必需元素，在自然界中常以化合物状态存在，一般含量很低，正常环境状态下，不会影响人体健康。

镉对环境的污染主要来源于锌、铜、铅矿的冶炼、电镀、蓄电池、合金、油漆和塑料等工业厂矿的废水、废气、废渣。镉对人体健康的危害，主要是由于水中镉经生物富集，进入人类的食物链而引起中毒，受含镉废水污染的河流，其底泥、蛤类、鱼类以及用该河水灌溉的农作物中，含镉量均比非污染区高。镉在体内的生物半衰期长达 10~30 年，为已知的最易在体内蓄积的有毒物质。镉的不断累积，可使接触者产生各种病变。

我国也有几个典型的环境镉污染区，如贵州赫章铅锌矿镉污染区，江西大余、浙江温州、沈阳张士灌区镉污染区等，这些地区环境镉污染或者是由于矿产资源的私挖乱采，或者是由于含镉污水的无组织排放。据环境流行病学者的初步调查研究，某些地区水稻、蔬菜等农作物含镉量严重超标，接触人群通过各种途径镉摄入量达到每人每天 536.52 微克，远远超过我国平均水平每人每天 37~46 微克、世界卫生组织的建议限量每人每天 57~71 微克，而日本“痛痛病”区的摄入量是每人每天 267~353 微克。据调查，有的镉污染地区已出现了镉污染所致慢性早期健康危害的个体，甚至出现了疑似“痛痛病”的患者。目前对“痛痛病”尚无特效疗法，主



要为对症治疗，患者发病后极其痛苦，多丧失生活能力。环境一旦被镉污染，清除非常困难，因而消除污染源、防止环境被污染是预防该病的最根本措施。

镉污染的防治除了要加强对工业镉的“三废”治理外，因为人体镉的污染主要由口进入，因此防止镉对食品的污染，加强食品的污染监测是杜绝镉从口而入的有效措施。研究表明，食品种类中，烟叶中镉的含量出奇地高，其次是家畜内脏、贝壳类水生生物有较高富集镉的能力。

（孔志明）

猫为何跳海自杀？

日本九州熊本县南端的水俣湾，是一个秀丽如画的海湾，居住着1万多渔民。多少年来，水俣镇的渔民一直依靠丰富的海产生活。然而，在1950年水俣湾水域却出现了鱼类奄奄一息地漂浮在水面以及海鸟突然坠入海中的异常现象。到了1953年，当地居民饲养的猫，疯癫发狂、互相疯狂地乱咬，步态不稳，平时那些爱吃鱼的猫，有的跳海自杀，致使水俣湾附近地区的猫到了绝迹的程度。人们觉得很新奇，但是没有引起足够的重视。没过多久，当地有些居民也得了种怪病，症状跟病猫十分相似。1956年4月末，水俣市新日本氮肥株式会社水俣工厂附属医院相继有5岁和3岁女孩以特殊的神经症状（如走路不稳、时而傻笑、言语不清、四肢末端麻木和狂躁不安等）来院就诊，几乎是同时，还发现30多名患者，有的手脚发麻，有的双目开始失明，有的吞咽困难。因该病发生在水俣湾，所以人们将这种病取名为“水俣病”。

人们经过多年的调查，终于揭开了这种怪病的秘密。经过化验后，医务人员发现，患者的头发和尿液中都含有比正常人高得多的汞即水银（Hg）。尸体解剖发现，患者的肝、肾、脑中含有很多的金属汞。这些汞聚集在人脑中，损害脑神经。难怪猫会发疯，人会精神失常。原来，水俣镇有一家合成醋酸的工厂，在生产过程中用汞作催化剂，然后又把大量的含汞废水排进了水俣湾。由于汞是一种毒性很大的重金属，在水中微生物及其他因素的作用下，转化为毒性更大的甲基汞，环境中的甲基汞先被藻类和微生物所吸收，然后，通过虾米吃藻类和微生物、小鱼吃虾米、大鱼吃小鱼这样一条食物链，汞逐渐在各种鱼体内积累，使海里的鱼和贝受到毒害。汞在生物体内越积越多，人吃了这些被汞污染的鱼贝，就得了这种



可怕的水俣病。从 1953 年至 1974 年，日本的水俣病患者已有 1 400 人，申请要求确诊者还有 4 000 人。据日本报道，在水俣市和日本其它地区还存在着大量尚未被发现的水俣病患者。由于汞污染环境的现象逐日增多，世界上已有不少国家，其中包括我国在内已发现类似日本水俣病的病人。

环境中的汞可分为无机汞（金属汞、汞的无机化合物）和有机汞。在空气、土壤和水体中都含有微量的汞及其化合物。人体内也有少量的汞负荷而对机体无害；但汞是人体非必需元素。

汞污染主要来自使用和生产汞或汞化合物的工厂排出的含汞废水、废气和废渣。此外，煤和石油在燃烧过程中也会排出含汞废气。

大气、土壤中的汞，经过雨水洗涤和径流的作用，最终也都转移到水体中。水体、土壤和生物体内的无机汞，可通过汞的生物甲基化过程少量地转化为甲基汞。有些采用汞接触剂合成有机化合物（如氯乙烯、乙醛）的工厂，还直接排出含有甲基汞的废水。

甲基汞属于有机汞，一旦进入生物体内很难排泄出去。孕妇体内的甲基汞可透过胎盘，侵入胎儿脑组织，所以也会引起胎儿性水俣病。侵犯胎儿脑的部位比较广泛时，对胎儿或幼儿发育的损害就比较严重。如出现原始反射、斜视、吞咽困难、动作失常、语言困难、阵发性抽搐和发笑（3 岁时开始发病）等。患儿随着年龄的增长，可出现明显的智能低下、发育不良和四肢变形等症状。因此，幼儿症状较成年人更加严重。潜在性水俣病的症状多不明显或较轻，但病人体内的甲基汞负荷量却相当高，受害的人数也最多，一般难以确诊，而且迄今尚无有效疗法。

甲基汞具有脂溶性、原形蓄积和高神经毒三个特性。甲基汞进入胃内与胃酸作用，产生氯化甲基汞，经肠道几乎全部吸收进入血液（无机汞只有 5% 被吸收），在红细胞内与血红蛋白中的巯基结合，随血液输送到各器官。这些物质能通过血脑屏障，进入脑细胞；还能透过胎盘，进入胎儿脑中。脑细胞富类脂质，而脂溶性的甲基汞对类脂质具

有很高的亲和力，所以很容易蓄积在脑细胞内。甲基汞主要侵害成年人大脑皮层的运动区、感觉区和视觉、听觉区，也会侵害小脑。对胎儿脑的侵害，几乎遍及全脑。甲基汞分子结构中的 C—Hg 键结合得很牢固，不易破坏，在细胞中呈原形蓄积，以整个分子损害脑细胞，而且随着时间的延长，损害日益加重。因此，在水俣病的病程中，损害的表现具有进行性和不可恢复性。

水俣病是环境污染造成的最严重的公害病之一。汞及甲基汞一旦进入水体，靠水体自净是难以消除的，它们通过食物链的逐级富集危害人类。因此，改革生产工艺，实现不向环境排放汞及其化合物是预防水俣病的重要措施。在已知被甲基汞污染的地区，则应根据污染的程度，限制捕捞或禁止食用鱼和贝类。此外，应制定甲基汞摄入量的控制标准。日本和瑞典学者提出最大无作用剂量，按每日每公斤体重计算，摄入的甲基汞量不得超过 0.5 微克（日本），或 0.43 微克（瑞典）。两个数据接近，可作为制订摄入量标准的参考。

在调查过程中，研究人员发现 1955 年以后，在水俣病多发区域出生的脑神经小儿麻痹症患者比例非常高。这些患儿具有运动失调、语言、智能等中枢神经障碍，而且有身体发育停止、身体变形等症状。后来，从母子头发和被保存的脐带中检测出了高浓度的有机汞，这证明孩子出世之前有了中毒现象。

长期以来，在人们的观念里，乳腺和胎盘具有保护胎儿的作用。也就是说，毒素进入人体，即使母亲被毒物侵扰，母乳通过乳腺的过滤作用也不会排出有毒的成分；胎盘也是防止毒物侵入的防护墙。在母体内，孩子是靠脐带与母亲拥有共同的世界，而且，子宫如同一个“环境”，胎儿是完全封闭式的，对胎儿的污染物质不断地积蓄在胎盘里。母亲虽然吃了大量被污染的鱼虾类食物，但是母亲体内的毒素会由于胎盘的吸收而大大缓解。在人类数万年的进化历史中，由于母体的这种机能保护了胎儿和婴儿，人类才可以繁衍到现在。可是，当人类发明和生产了自然界原本不存在的物



质诸如塑料、农药、涂料、药品等化学合成物质以后，各种超越胎盘防御功能的内分泌扰乱化学物质也应运而生。

胎儿性水俣病的发现给了人类严重的警告，它预示着化学物质的开发拉开了胎儿不幸时代的序幕。1960年代初，由于孕妇服用镇静剂“反应停”造成近万名畸形儿的悲惨事件，是化学物质与胎儿畸形的一个典型例子。

1950年代后期原联邦德国格仑南苏制药厂生产了一种声称治疗妊娠反应的镇静药 **Thalidomide**（又称反应停、沙利度胺、酞咪哌啶酮）。实际这是一种100%的致畸胎药。该药出售后的6年间，先后在原联邦德国、澳大利亚、加拿大、日本以及拉丁美洲、非洲的共28个国家，发现畸形胎儿12000余例（其中西欧就有6000~8000例，日本约有1000例）。患儿无肢、短肢、肢间有蹼、心脏畸形等先天性异常，呈海豹肢畸形。目前尚有数千人存活。

“反应停”的另一副作用是可引起多发性神经炎，约有1300例。

造成这场药物灾难的原因，一是“反应停”未经过严格的临床前药理实验；二是生产该药的格仑南苏制药厂虽已收到有关“反应停”毒性反应的100多例报告，但都被他们隐瞒下来。在17个国家里，反应停经过改头换面隐蔽下来，继续制造危害。例如日本直到1963年才停用反应停，造成很大的灾害；电影《典子》便是受害者的真实写照。畸胎事件引起公愤，患儿父母联合向法院提出控告，被称为“20世纪最大的药物灾难”。厂家原先夸张性的宣传，遭到舆论的抨击，迫使一些国家的政府部门不得不加强对上市药品的管理。这家药厂因“反应停”事件而声名狼藉不得不关闭。

美国吸取了1938年磺胺酯剂事件的教训，没有批准进口“反应停”。当时的食品药品管理局（FDA）官员在审查该药时发现缺乏足够的临床试验数据而拒绝进口。从而避免了此次灾难。而由于私人从国外携带药品，造成9例畸形儿。但此次事件的严重后果在美国引起了不安，激起公众对药品监督和药品法规的普遍关注，并最终导致了美国国会对《食品、药品和化妆品法》的重大修改。



胎儿和新生儿畸形主要由胚胎病变所引起，发生于妊娠的头3个月，也就是胚胎各器官的形成时期。卵子在受精以后，一般7~8天间细胞增殖最为旺盛，这时如受外来的有害影响，可使胚胎死亡，引起流产。在18~55天是器官的发生期，各个器官的萌芽都在这段时间内发生、发育。

胚胎早期分为中、外、内三个胚层，由三个胚层的发育、分化和联合，形成人体的各种组织和器官，而胚胎各器官的形成最容易受外来的有害影响，使胚胎发生畸变。以后随着胎龄的增大，胎儿各器官的结构渐趋完善，发生畸形的危险性也就大为减少。从胎龄来看，引起各器官畸形的最危险时期是：脑在受精后的15~27天；眼在24~39天；心脏在20~29天；四肢在24~36天；生殖器在38~62天。所以，为防止发生胎儿畸变，在妊娠早期的3个月内要特别注意对孕妇的保护，防止感染、药物、辐射及环境污染物等对胎儿的损害。

(孔志明)

