

全国二十所高等医学院校协编教材
供基础、临床、口腔医学类专业用

卫生学

王营通 吴沈春 主编
周少琴 吴逸明

甘肃民族出版社

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 卫生学的研究对象、任务、内容和方法	(1)
一、卫生学的概念	(1)
二、卫生学的研究对象和任务	(1)
三、卫生学的基本内容和方法	(2)
第二节 卫生学在医学科学和卫生工作中的地位和作用	(3)
一、卫生学在医学科学中的地位	(3)
二、卫生学在卫生工作中的作用	(3)
第二章 生活环境与健康	(7)
第一节 基本概念	(7)
一、人类的环境	(7)
二、生态系统与生态平衡	(8)
第二节 环境污染及其对健康的影响	(8)
一、环境污染的来源	(9)
二、环境污染物对健康的影响	(11)
三、影响环境污染物作用的因素	(12)
四、环境卫生防护的基本原则	(14)
第三节 空气	(15)
一、空气环境与健康	(15)
二、空气污染	(19)
三、室内微小气候	(24)
第四节 水	(25)
一、水源种类及其卫生学特征	(26)
二、水体污染与有关疾病	(27)
三、饮用水的基本卫生要求和评价	(31)
四、饮用水的治理及卫生防护	(35)
五、农村改水	(40)
第五节 地质环境与土壤	(41)
一、地质环境与微量元素	(41)
二、地质环境与地方病	(42)
三、土壤污染与健康	(48)

第三章 食物、营养与健康	(51)
第一节 合理营养	(51)
一、营养素及其需要量和供给量	(51)
二、几类食品的营养价值	(63)
三、合理营养的基本要求与平衡膳食的组成	(65)
四、我国膳食营养的状况及改进目标	(66)
第二节 营养性疾病及其预防	(67)
一、蛋白质—热能营养不良	(67)
二、缺铁性贫血	(68)
三、锌缺乏症	(69)
四、肥胖症	(70)
五、维生素过多症	(71)
第三节 营养治疗	(71)
一、医院常规膳食及其应用	(72)
二、治疗膳食	(73)
三、病人营养状况监测及评价	(74)
第四节 食物中毒和食品污染	(77)
一、食物中毒及其预防	(77)
二、食品污染及其预防	(86)
第四章 生产环境与健康	(91)
第一节 职业性有害因素与职业病	(91)
一、职业性有害因素	(91)
二、职业病	(92)
第二节 生产性毒物与职业中毒	(94)
一、概述	(94)
二、常见的金属毒物	(106)
三、苯及其同系物	(114)
四、苯的氨基、硝基化合物	(118)
五、刺激性气体	(122)
六、窒息性气体	(125)
七、农药	(129)
第三节 生产性粉尘与尘肺	(135)
一、概述	(135)
二、尘肺	(138)
三、尘肺的预防措施	(144)
第四节 物理因素及其危害	(146)
一、高温和热辐射	(146)
二、生产性振动和噪声	(152)

第五节 职业与肿瘤	(160)
一、职业性致癌因素与职业性肿瘤	(160)
二、职业性肿瘤的识别和确认	(162)
三、常见的职业性肿瘤	(163)
四、职业性肿瘤的诊断和预防	(164)
第五章 医学统计方法	(166)
第一节 概述	(166)
一、医学统计的基本内容	(166)
二、统计中的几个基本概念	(166)
三、统计资料的类型	(168)
四、医学统计方法的步骤	(169)
第二节 数值计量资料的统计方法	(170)
一、计量资料的统计描述	(170)
二、正态分布和正常值范围	(178)
三、计量资料的统计推断	(189)
第三节 计数资料的统计方法	(206)
一、计数资料的统计描述	(206)
二、计数资料的统计推断	(211)
三、计数资料的 X^2 检验	(215)
第四节 秩和检验	(221)
一、秩和检验的优缺点	(221)
二、配对资料的符号秩和检验	(221)
三、两样本比较的秩和检验	(223)
四、多个样本比较的秩和检验	(228)
第五节 直线回归与相关	(231)
一、直线回归	(231)
二、直线相关	(234)
三、直线回归与相关分析的注意事项	(237)
四、等级相关	(238)
第六节 健康统计	(240)
一、人口统计	(240)
二、寿命表	(245)
三、疾病统计	(248)
第七节 统计表与统计图	(252)
一、统计表	(252)
二、统计图	(254)
第八节 实验设计和调查设计	(261)
一、实验设计	(262)

二、临床试验设计.....	(272)
三、调查设计.....	(273)
练习题.....	(280)
第六章 实验方法	(292)
第一节 水质检验.....	(292)
一、水样的采集和保存.....	(292)
二、饮用水理化性状检验.....	(293)
第二节 饮用水消毒.....	(298)
一、漂白粉加入量测定.....	(298)
二、余氯测定.....	(298)
三、漂白粉有效氯含量测定.....	(299)
第三节 营养调查.....	(300)
一、营养调查方法.....	(300)
二、膳食调查.....	(301)
三、膳食调查与评价(课题分析).....	(307)
第四节 食物中毒事例资料分析.....	(307)
第五节 空气中有害物质测定.....	(311)
一、空气采样方法.....	(311)
二、空气中铅的测定.....	(313)
三、空气中苯、甲苯、二甲苯的测定.....	(315)
第六节 生物材料监测.....	(315)
一、生物材料样品的收集和处理.....	(316)
二、尿铅的测定.....	(318)
三、尿中 δ -氨基乙酰丙酸的测定.....	(320)
四、红细胞中游离原卟啉的测定.....	(321)
五、血清胆碱酯酶活性的测定.....	(323)
第七节 化学物质毒性试验.....	(323)
一、挥发性毒物吸入急性 LC_{50} 测定.....	(324)
二、经皮急性毒性试验.....	(326)
第八节 尘肺胸片阅读.....	(327)
第九节 职业病病案讨论.....	(330)

一、现代医学的发展史：

1. 个体医学：生物-医学

2. 人群医学：生物-医学 公共卫生 经验

3. 人类医学：生物-心理-社会 预防医学 综合

致病因素

a 环境因素

b 卫生服务

c 生活方式

d 生物遗传

第一章 绪论

第一节 卫生学的研究对象、任务、内容和方法

卫生学的基本内容

一、卫生学的概念

绪论

生活环境与健康

生产

医学

卫生学 (Hygiene) 是预防医学的一门学科。它是在预防为主的工作方针指导下，并以辩证唯物主义的立场、观点和方法，从人体健康出发，研究外界环境因素对人体健康的影响，阐明外界环境因素对人体健康作用的规律，提出改善和利用外界环境因素的卫生要求的理论根据和卫生措施的原则，以达到预防疾病，保护和增进健康，提高劳动能力的目的。

人类自古以来在同自然界的长期斗争中，逐步认识到人类的疾病和健康与外界环境因素有着密切的联系；创造了许多保护和改善外界环境，预防疾病，保障人体健康的卫生措施。人类这种对于人体与外界环境因素相互作用的对立统一关系的认识，以及进而采取的卫生措施，从理论到实践奠定了卫生学的基础。

随着人类社会、生产和科学技术的发展，人类对致病因素和影响健康因素的认识，扩大到生活、生产和社会环境等各方面，主要可概括为自然环境因素及生活和劳动条件、社会环境因素及医疗卫生服务条件、人体生物因素及心理、行为因素等。对于健康 (health) 的概念也有了深化的认识，世界卫生组织 (WHO) 对健康的定义为“健康不仅是没有疾病，而且是有健全的身心状态及社会适应能力”。因此，卫生学的研究领域不论在广度上和深度上都有了极大的发展。同时，也在逐渐地分化并建立了一些独立的关联学科，如流行病学、社会医学 (或社会卫生学) 等。

二、卫生学的研究对象和任务

人类生活、劳动在外界环境之中，人们的一生遭遇到多种千变万化的外界环境因素，而引起人体的各种反应。外界环境因素的有利作用，为人体维持生命、保障健康所必需；它们的“不适应”作用，则可引起人体相应的保护性或适应性反应，并可产生锻炼等效应；它们的“不适应”作用超过了一定的限度，则成为有害作用，而引起人体生理机能等障碍，甚至致病或致死。另一方面，外界环境因素必须通过人体内部因素发生作用。所以不同的人体或同一人体在不同状态下，对于相同条件的外界环境因素的反应也可能有差异。这也是由于人体或其先代在以往的生活、劳动过程中与其外界环境因素长期相互作用的结果。因此，对于人们的疾病和健康问题，最终都需在人体与外界环境因素对立统一的关系中去认识。

卫生学的研究对象，主要是在基础医学、临床医学等科学的基础上，研究与人体疾病和健康密切相关的外界环境因素。卫生学研究外界环境因素，着重从人体健康出发；而不是从外界环境

因素本身出发，这与其他自然科学不同。卫生学研究外界环境因素对人体的作用，着重从研究外界环境因素对人体作用的途径、方式、条件、机理和后果等出发；其重点不是从人体本身所发生的复杂的变化出发，这与生理学、生化学、病理学等学科不同。卫生学研究卫生要求和卫生措施，着重从改善和利用外界环境因素以及合理安排生活和劳动条件出发；其重点不是从人体发生的疾病的诊断、治疗等出发，这与临床医学不同。同时，也与研究人体的锻炼等的体育学、养生法等不同。

卫生学的任务主要是从人体的健康出发，阐明外界环境因素对人体的作用规律；提出改善和利用外界环境因素，预防疾病，保护和增进人体健康的卫生措施；制订有科学依据的卫生要求和卫生标准等。

三、卫生学的基本内容和方法

卫生学的内容日渐丰富。随着社会、生产的发展和科学技术的进步，卫生学已分化出许多独立的学科。首先，着重研究人群疾病和健康分布及其决定性因素的流行病学已分化成为独立的学科。其后，着重研究社会因素对人群疾病和健康的作用，制订社会卫生措施的社会医学也分化成为独立的学科。当前，卫生学的基本内容可概括为：卫生学绪论，主要阐述卫生学的研究对象、任务、内容和方法以及卫生学在医学科学和卫生工作中的地位和作用；生活环境与健康，主要阐述空气、太阳辐射、水、地质与土壤、食物等生活环境因素对人体的作用以及改善生活条件的卫生措施；生产环境与健康，主要阐述主要生产环境中有害因素对劳动者健康的影响以及改善劳动条件的卫生措施。此外，根据当前实际，还包括有医学统计方法，主要阐述医疗卫生工作实践和医学科学研究工作中常用的统计学方法。

卫生学的研究方法很多，主要有以下几个方面。

(1) 卫生调查研究方法：对外界环境因素或人群的生活条件和劳动条件进行卫生学调查、监测和评价等。近年来，卫生调查研究方法常与流行病学方法相结合，以阐明外界环境因素对人群中疾病和健康的影响。

(2) 实验研究方法：在实验室条件下，模拟外界环境因素进行实验研究，以阐明其对生物体（主要是实验动物）的作用和探索、评价、防治措施等。近年来，毒理学方法在卫生学研究中较广泛应用，形成了毒理学一个重要分支学科——卫生毒理学，已成为卫生学研究外界环境化学因素对人体健康可能产生的影响等的重要手段之一。

(3) 卫生统计学研究方法：在设计卫生调查研究和实验研究以及整理、分析大量调查和实验资料等时，都需要应用统计学方法，以根据样本的统计学指标科学地推论总体的情况。

上述方法的综合运用，形成了卫生学特征的研究方法。同时，在卫生学的研究和实际工作中，常需要广泛地应用其他有关学科的方法，如化学、物理学、气象学、地质学、基础医学和临床医学等的方法。

必须强调社会因素包括政治、经济、文化教育、医疗卫生服务以及人们的行为、心理因素对人们的疾病和健康有着深刻的影响。因此，在卫生学的研究和实际工作中都必须充分应用社会学的基本知识。

WHO 1948年提出“2000年人人享有卫生保健”

初级卫生保健 增进健康

第二节 卫生学在医学科学和卫生工作中的地位和作用

一、卫生学在医学科学中的地位

现代医学按照研究对象、任务、内容和方法,基本上可分为基础医学、临床医学和预防医学三大部门。预防医学是防止人类疾病发生,保护和增进人类身心健康,提高劳动能力和社会适应能力的科学和技术部门。它主要由卫生学、卫生统计学、流行病学、社会医学(或社会卫生学)以及卫生管理学等学科组成。这些学科都已发展成为独立的学科,它们之间既有学科本身的研究对象、内容和方法,又互相关联、借助和交叉,共同分担预防医学的任务。卫生学是预防医学的重要组成部分,又可认为是临床医学的基础学科。因为不论是预防工作或是临床工作,都需要充分认识人体与外界环境因素以及生活和劳动条件的相互关系。因此,卫生学在医学科学中占有十分重要的地位。

综合上述,卫生学即是理论学科,又是综合性应用学科。同时,已分化、发展形成一些更专门的分支学科。主要有环境卫生学、营养与食品卫生学、劳动卫生学、儿童少年卫生学以及军队卫生学等。

二、卫生学在卫生工作中的作用

卫生工作可从广义和狭义两方面理解。广义的卫生工作包括医疗预防、卫生防疫、妇幼保健、卫生事业管理等工作;狭义的卫生工作,则专指卫生防疫工作。卫生学是卫生工作的理论和指导实践的基础。

(一) 我国卫生工作的基本方针

1950年8月和1952年12月第一届和第二届全国卫生工作会议,制定了我国卫生工作四大方针,即“面向工农兵、预防为主、团结中西医”和“卫生工作与群众运动相结合”。四十余年来遵循四大方针,我国卫生工作取得了巨大的成就,由十分落后的状态上升到发展中国家的前列;到

表 1-1 我国居民主要健康指标与国际比较

健康指标	中 国	发展中国家	发达国家	世界平均
出生率(‰)	17.5	31	15	27
死亡率(‰)	6.6	11	9	11
自然增长率(‰)	10.8	20	6	16
婴儿死亡率(‰)	13.4 (市) 24.4 (县)	90	18	81
平均预期寿命(岁)	58.9	58	73	62

80年代我国居民健康水平主要指标已达到或接近世界发达国家的水平(表1-1)。这被国际社会

公认为低收入国家中举世无双的成就。充分显示了社会主义制度的优越性，也证明了我国卫生方针和政策的正确性。

1991年七届全国人民代表大会四次会议通过的我国《国民经济和社会发展十年规划和“八五”计划》中，在总结建国以来卫生工作宝贵经验的基础上，根据国内外卫生工作的新发展，确定我国新时期卫生工作应“贯彻预防为主，依靠科技进步，动员全社会参与，中西医并重，为人民健康服务的方针，同时把医疗卫生工作的重点放在农村。”这是50年代制定的卫生工作方针的继承和发展，符合科学技术时代和我国社会主义初级阶段的实际，对于新时期的卫生工作的改革和发展，具有重要的指导意义。

预防为主是一切医药卫生部门都必须认真贯彻的指导方针。“三级预防”(也称综合预防，comprehensive prevention)是卫生工作贯彻预防为主方针的重要体现，即以全民为对象，由不同层次、全方位地针对无病期、发病期和康复期各环节中体现预防观点，实施预防措施。医务工作者都应明确“三级预防”的任务和内容，自觉地在医疗卫生实践中贯彻。

(1) 第一级预防(primary prevention)又称病因学预防。它主要是针对无病期，采取各种消除或控制危害健康的有害因素和增进健康的措施，以防止健康人群发病等。对病原或致病因素及致病条件明确的疾病，如某些地方病、传染病和职业病等应以采取第一级预防为重点。预防接种作为某些传染病的预防措施，已成为第一级预防的范例之一。

(2) 第二级预防(secondary prevention)又称发病学预防或临床前期预防。它主要针对发病早期，采取早期发现、早期诊断、早期治疗的“三早”措施，以预防疾病的发展和恶化，防止复发或变为慢性病等。对病原或致病因素及致病条件尚不完全明确的疾病，如大部分肿瘤、脑血管疾病等应采取综合预防措施，特别是应以第二级预防为重点。

(3) 第三级预防(tertiary prevention)又称病残预防。它主要针对发病期和康复期，采取各种有效治疗和康复措施，以预防病情恶化，防止并发症和伤残，促进康复等。

临床医师主要从事临床工作，对患者负责。不仅是治病，更要做好第二级、第三级预防工作；同时应积极参与第一级预防的活动。认真贯彻周恩来同志早在建国初期就提出的“以医院为中心扩大预防”的医学策略，这是医务工作者的崇高职责。

(二) “2000年人人享有卫生保健”

1977年第30届世界卫生大会决定，世界卫生组织(WHO)和各国政府的今后数十年内的主要卫生工作目标是“2000年人人享有卫生保健”(health for all by the year 2000)。1983年我国政府明确表示了对这一卫生工作目标的承诺。2000年人人享有卫生保健的含义是指到2000年时人们在家庭、学校、工作岗位都能方便地享受到应有的卫生保健服务，以预防疾病、减少伤残，从婴幼儿、儿童、青壮年到老年都能健康地度过一生；不同国家、地区或人群间应能均匀地分配卫生资源；使人们懂得通过自身充分地参与，就有力量摆脱可以避免的疾病，获得健康。

1978年国际基层卫生保健会议明确指出“初级卫生保健”(primary health care)是实现2000年人人享有卫生保健目标的关键措施，并提出了初级卫生保健的8项工作内容。初级卫生保健又称基层卫生保健，是指对全体居民实施必不可少的、科学的卫生保健服务，集中解决居民中的主要卫生问题。初级卫生保健的8项工作内容包括了增进健康、预防疾病、及时治疗和防残康复四个方面。具体内容为：

- (1) 当前主要卫生问题及其预防和控制方法的卫生宣传教育；
- (2) 改善食物供应和保证合理的营养；
- (3) 提供充足的安全饮用水和基本的生产、生活、学习的环境卫生；

(4) 做好妇幼保健和计划生育工作；

(5) 主要传染病的计划免疫和预防接种；

(6) 地方病的预防和控制；

(7) 常见病和创伤的妥善处置和做好急症的急救工作；

(8) 提供基本药物。

1981年世界卫生组织又对上述8项工作内容予以充实，增加了预防和控制非传染性疾病以及精神卫生的内容，并明确提出了预防职业病和由不良生活方式所致疾病的任务。由上可见，初级卫生保健是针对全民的主要卫生问题全面的预防和治疗的综合服务。

(三) 2000年我国卫生保健目标

1983年以来，我国政府已多次向世界卫生组织承诺，我国到2000年实现人人享有卫生保健的全球目标。1989年卫生部参照世界卫生组织提出的“2000年人人享有卫生保健”最低限标准，从我国实际情况出发，在总结我国卫生工作经验的基础上，制定了《关于我国农村实现2000年人人享有卫生保健的规划目标》，提出了13项指标，并且把实施初级卫生保健作为实现这一目标的基本策略，于1990年3月由卫生部、国家计划委员会、农业部、国家环境保护局和全国爱国卫生运动委员会联合发布执行。《规划目标》中提出了不同地区人人享有卫生保健的最低限标准（表1—2）。经过近3年来试点工作的成功，表明《规划目标》的13项指标概括了当前我国农村卫生事业各方面主要工作，符合我国社会主义初级阶段的国情；实施初级卫生保健是以较少的投入改变农村落后的卫生面貌，提高农民健康水平，减轻因疾病带来的经济和身心负担的有效途径。

表1—2 “2000年人人享有卫生保健”最低限标准（以县为单位）

指 标	不同地区最低限标准			
	贫困	温饱	宽裕	小康
1. 把初级卫生保健纳入县、乡（镇）政府工作目标和当地社会经济发展规划（%）	100	100	100	100
2. 县、乡（镇）政府年度卫生事业拨款占两级财政支出的比例（%）	8	8	8	8
3. 健康教育普及率（%）	50	65	80	90
4. A 行政村卫生室覆盖率（%） B 甲级卫生室占卫生室比例（%）	90 30	95 50	100 70	100 90
5. 集资医疗保健覆盖率（%）	50	50	60	60
6. 安全饮用水普及率（%）	60	70	80	90
7. 卫生厕所* 普及率（%）	60	70	80	90
8. 食品卫生合格率（%）	80	80	85	85
9. 婴儿死亡率每五年递减百分比（%）	20	15	8	5
10. 孕产妇死亡率每五年递减百分比（%）	30	25	20	15
11. 儿童“四苗”单苗接种率（%）	85	85	90	95
12. 法定报告传染病发病率每五年递减百分比（%）	15	15	10	10
13. 地方病患病率每五年递减百分比（%） （地方病地区特定指标）	10	10	5	5

* 指标5，以后调整为40%、40%、50%、50%

** 指标7，以后调整为：

7A1，公共“卫生厕所”普及率为70%、80%、90%、100%

7A2，居民户“卫生厕所”普及率为35%、45%、75%、80%

7B，粪便无害化处理率为20%、30%、60%、70%

1990年8月世界卫生组织在上海市虹口区成立了全球第一个“城市初级卫生保健发展合作中心”。世界卫生组织在近期发表的关于城市卫生工作的报告提出“无论是发展中国家还是发达国家，解决城市的卫生问题首先是实施城市初级卫生保健。实施初级卫生保健不仅确保农村人民达到尽可能高的健康水平，而且是解决城市卫生问题的有效途径”。目前卫生部正协同有关部门加紧制定我国城市2000年人人享有卫生保健规划目标和评价指标。

综合上述，当代临床医师不仅要从事临床工作，救死扶伤实行革命的人道主义；同时，还肩负着保护和增进人民健康的崇高职责。临床医学、儿科和口腔专业卫生学的教学目的是使医学生树立“预防为主”的观点，深刻认识外界环境因素与人体疾病和健康的相互关系，掌握主要外界环境因素对人体的危害和卫生学评价方法，以及改善生活、劳动条件和预防疾病、保护和增进人体健康的卫生要求和卫生措施原则，为今后贯彻预防为主的卫生工作方针，以医院为中心做好预防保健工作打下基础。

现代医学工作方针
以预防为主，中西药并重，依靠科技
以农村为重点，预防为主，中西药并重，依靠科技
教育，动员全社会参与，为人民健康服务，为社会主
义现代化建设服务

学生学习卫生学的目的
1. 完整地认识现代医学的目标，树立“预防为主”的观点
2. 深刻地认识外界环境因素与人体疾病健康的相互关系
3. 掌握外界主要环境因素对人体的危害和卫生评价方法
4. 提出改善环境因素的卫生要求和卫生措施原则
5. 了解“三级预防”的基本内容和方法，做好初级卫生保健工作
6. 掌握发现问题、分析问题的方法，为提高
医疗技术水平和科技水平打下基础

第二章 生活环境与健康

第一节 基本概念

一、人类的环境

卫生学是研究有关外界环境对机体健康所产生影响的科学。首先应对环境的基本概念有所认识。

“环境”(environmental)是指围绕着人们客观存在的各种物质条件的总和,包括自然环境和社会环境两大方面。自然环境和社会环境二者有着相互作用和相互联系的密切关系,在研究社会生产等活动对自然环境所产生的影响时,应该从当时的社会生产关系具体条件出发,而不能将社会环境与自然环境孤立分割去研究。世界卫生组织公共卫生专家委员会认为:“环境是在特定时刻由物理、化学及社会的各种因素所构成的整体状态,这些因素可能对生命机体或人类活动直接或间接的产生现时或远期的作用……”。人类和一切生物都不可能脱离环境而生存,每时每刻都生活在不同环境之中,并受着各种环境因素的影响。人类不单纯要适应环境,而且还要利用、支配和改造环境。卫生学作为预防医学的重要组成部分,从增强健康、预防疾病的角度出发,它所研究的主要环境是空气、水、食物营养、土壤,以及有关劳动生产环境,概括的可分为生活环境与生产环境,以及与其有关的社会环境。构成这些环境的主要因素有以下各类。

(一) 化学因素 (Chemical factor)

在有生物生存的地球表层叫生物圈(biosphere),其范围包括了约11公里厚度的地壳和大约15公里以内的大气层。生物圈以内的空气、水、土壤等的自然化学组成都比较稳定,但由于人为自然灾害等原因,可能使空气、水、土壤、食物等化学组成发生了变化,从而可使人类健康受到影响,其中最主要的原因是环境污染。

(二) 物理因素 (physic factor)

自然环境中也存在许多物理因素,例如气温、气湿、气压、辐射线等。许多物理因素在一定条件下对机体可产生良好作用,但在某些特殊环境条件下,或由于环境污染,则可使某些物理因素对人体产生不良影响。

(三) 生物因素 (biological factor)

生物圈中的各种生物都在相互依存、相互制约中生存,但由于各种原因,可使某些生物成为对人类疾病的致病因素或传播媒介,例如某些病原微生物可引起疾病的传播和流行,尚有某些生物本身可产生毒素或有毒,若与人接触,即可形成危害,例如毒蛇、毒蜂咬伤,以及误食河豚和某些有毒植物等而造成的中毒。

(四) 社会心理因素 (Social Psychogenic factor)

人类不可能脱离社会而生存。社会的政治、经济、文化教育、卫生条件等水平,以及人口,就

业、家庭环境、行为习惯及心理状态等，都与健康有着直接和间接的关系，因此，在研究环境与健康的关系时，也应考虑有关社会心理因素的影响。

二、生态系统与生态平衡

(一) 生态系统 (ecosystem)

生物和人类是地壳物质发展到一定阶段的产物，并且构成了不可分割的系统。生态系统是生物群落与周围环境之间构成的相互作用的功能系统。生物圈本身便是一个非常精巧而复杂的巨大生态系统，它包括了无数小的生态系统，每个小的生态系统构成了自然界的一个基本活动单元，它包括由不同的生物、化学和物理关系所紧密连系起来的有机体和它们的非生物环境。各种生物均生活在生态系统之中，彼此之间相互影响、相互制约、相互作用，各生态系统之间也相互密切关联，组成了地球的一个大的封闭系统。各生态系统之间永远处于发展和变化之中，并建立了一定的动态平衡，人类也是这个生态系统的一部分。例如池塘中有水、植物、鱼类和微生物等，它们之间存在着相互联系和相互制约，在一定条件下保持着相对的平衡关系。鱼依靠浮游动植物生活，鱼死后，水中的微生物将其分解成为某些元素和化合物，它们又是浮游动植物的养料，微生物在分解过程中又要消耗水中的氧，浮游动物又可吃掉浮游植物等，它们之间便形成了生态系统。

(二) 生态平衡 (ecoquilibrium)

在生态系统中，能量的流动和物质循环总是不断的进行，但发展到一定阶段，能量和物质的输入、输出，生物种类的组成和各个的数量比例都处于一种相对稳定和相互适应的状态，这种平衡状态称为生态平衡。这种平衡是一种相对的动态平衡，外界和内部某些因素的变化，尤其是人为的因素，都可对生态平衡产生影响，甚至使其遭到破坏。生态平衡的现象可大至整个的生物圈，也可小至一个局部范围。如果某种环境因素发生了剧烈变化，必将首先引起与之关联最密切的生态系统中某一环节也随之发生变化，进而可造成其它环节的破坏。例如大气中的 CO_2 主要为绿色植物的光合作用所利用，并可将其转化成 O_2 ，如果某地区大量砍伐树木而使森林面积大幅度减少，再加之大量消耗石油、煤炭等，以及工业污染而可使大气中 CO_2 浓度逐渐升高， CO_2 可吸收太阳辐射线，能使气温上升。目前使生态平衡遭到破坏的主要原因之一是环境污染问题，应该引起重视。环境本身对污染物具有一定的自净能力，但大量污染物进入环境超过了其自净能力，生态平衡便可受到破坏，而使环境污染更趋恶化。

随着环境科学的兴起，出现了新兴学科生态学 (ecology)，是研究生物群落与其生存环境之间，以及生物与生物之间相互关系的科学，具体讲就是研究生态系统和生态平衡等有关问题，是环境科学的基本理论学科之一。

第二节 环境污染及其对健康的影响

环境污染 (environmental pollution) 是由于各种自然的和人为的原因，使有害物质进入了环境，改变了环境的正常组成，使环境质量恶化，因而对人群健康和生物造成直接、间接或潜在的危害，甚至可干扰和破坏生态系统平衡和人类的正常生活环境和劳动生产环境，此种现象称为环境污染。严重大面积的环境污染称为公害。由于公害引起的地区性疾病称为公害病 (Public nuisance)

disease)。历史上，全球出现过多次重大的公害事件，(见表 2-1) 严重的威胁了人们的健康和生命安全。

表 2-1 历史上几次重大的公害事件

名 称	原 因	后 果	年 代
伦敦烟雾事件	共发生 7 次，主要是采暖煤烟粉尘与浓雾结合，SO ₂ 污染也很严重	数千人死亡	最近四次发生在 1954、1956、1957、1962 年
马斯河谷烟雾事件	含硫矿石冶炼厂、炼焦厂等排出的 SO ₂ 及氟化物等	数千人上呼吸道发病，死亡数十人	1930 年 12 月
光化学烟雾事件	大量汽车排放出的废气，在日光作用下形成光化学烟雾	影响数千人	1943 洛杉矶 1964、1970 东京
痛痛病	日本富山神通川河流下游由于冶炼厂排出含镉废水污染了水源及水稻	数百人患病，数十人死亡	1955—1972 年
水俣病	日本熊本县水俣市被石油化工含汞废水污染，鱼体内甲基汞含量甚高	数百人患病，数十人死亡	1950—1956 年
四日市哮喘	日本四日市等石油化工厂企业排出的 SO ₂ 等废气污染大气	哮喘患者 500 多人，死亡 10 余人	1961—1971 年
米糠油事件	日本某食用油厂由于多氯联苯污染食用油	患病数千人，死亡数十人	1968 年
多诺拉事件	美国宾夕法尼亚州多诺拉镇由于 SO ₂ 及粉尘污染	患者近 6000 人，死亡 17 人	1984 年
印度化工厂毒故中毒事件	印度博帕尔化工厂贮气罐泄出异氰酸甲酯污染大气	中毒 20 多万人，死亡 2500 人，5 万多人失明	1984 年
切尔诺贝利核电站事件	苏联切尔诺贝利核电站事故造成周围环境放射性物质污染	197 人受害，9 人死亡	1986 年

一、环境污染的来源

可引起环境污染的物质称为环境污染物 (environmental pollutant)。根据污染物本身的性质可分为化学的、物理的以及生物的因素。在目前化学性污染物是环境污染的主要污染物。常见的环境污染物及其主要来源如下。

(一) 生产性污染 是目前形成环境污染的主要来源，许多工业在生产过程中产生的“三废” (废水、废气、废渣)，如未经妥善处理，可通过各种方式和途径排放到环境中，可造成对空气、水、土壤以及农作物和食物等污染。工业“三废”中常见的有害物质及其污染来源参见 (表 2-2)。

另外，由于在工农业中使用了各种农药 (杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂等)，可造成对农作物、畜产品及野生生物的污染，并可使空气、水、土壤等环境受到污染，从而影响人体健康。

(二) 生活性污染 人类在生活中不断地产生许多垃圾、污水和粪便等，若未经处理，在某些条件下可污染空气、水、土壤等环境，同时也是蚊蝇孳生的重要条件。由于人口数量和消费水平的提高，不但垃圾的数量大幅度增加，同时垃圾的性质也发生了变化，例如塑料高分子聚合物等垃圾的数量有所增加，而使垃圾无害化的困难程度加大。另外，在生活污水中也逐渐增多了烷基

表 2—2 工业“三废”中主要有害物质及其来源

	有 害 物 质	污 染 来 源
废 气	煤烟及粉尘	多来自火力发电厂、工业锅炉、水泥厂等多种工业系统
	有毒粉尘：铅、砷、锰、氟、镉、磷等及其化合物	金属冶炼及加工等工业、化工、磷肥厂等
	有害气体：二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、硫化氢、氨、氯、苯并(a)芘等	煤燃烧、化工、印染、合成纤维、焦化厂、燃煤锅炉等工业
废 水	化学毒物：酚、氢、铅、汞、铬、砷、苯及硝基化合物、有机磷、酸、硷等	化工、印染、冶金、造纸、采矿、冶炼等工业
	有机质：油脂、有机悬浮物、细菌及其他病原体	造纸、皮革、屠宰、食品加工、生物制品、石油化工及医院废水等
废 渣	无机废渣：矿石、炉渣、灰渣、含无机毒物的金属矿渣、化工生产废渣等	采矿、冶炼、化工、锅炉等
	有机废渣：食品加工厂废渣、动物尸体、动物皮毛、内脏等	生物制品、屠宰、食品加工皮革工业等

磺酸盐等化学合成洗涤剂，也使污水无害化难度增加。医疗卫生及科研机构中的废水可含有许多病原微生物以及放射性同位素等，若未经无害化处理，也可危害健康并污染环境。

(三) 其他污染 汽车的增加，可使城市噪声增加，其所排放的尾气可造成环境污染；电磁波通讯设备的发展所产生的微波和其它的电磁辐射等；特殊的自然灾害，均可造成环境污染，影响人体健康。

环境污染物的主要来源（参见图 2—1）

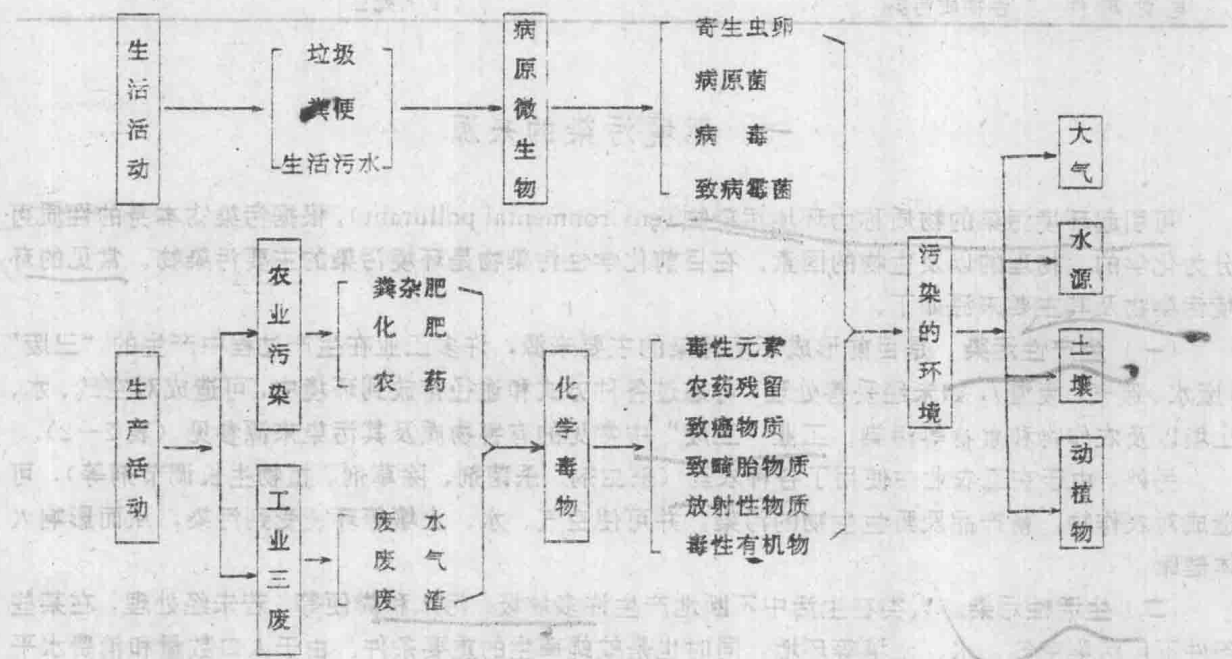


图 2—1 环境污染物的主要来源

二、环境污染对健康的影响

环境污染物的种类繁多，其对健康的影响也极复杂。人体对环境的变化具有一定的适应和调节能力，如果超出了机体的生理调节能力，则可能产生病理改变。能使机体发生病理变化的某些环境因素称为环境致病因素 (environmental pathogenic factor)。机体对环境致病因素具有一定的代偿能力，处于代偿较强的机体，若能中止接触环境致病因素，机体则可向着恢复健康方面发展。但处在代偿状态而暂时未表现出某些疾病临床症状的人，不能认为是属于健康的机体，因为其中有的是处在疾病的早期阶段，也称为临床前期 (preclinic phase)。从预防医学的观点出发，应控制这些致病因素不再引起向病理改变的方面发展。因此，研究环境对健康的影响，不能单纯只看有无临床表现，尚应结合生理、生化等方面的改变，及早研究发现环境污染所产生的临床前期表现及潜在健康效应，并及时加以控制。人体对环境异常变化的反应，参见 (图 2—2)。



图 2—2 人体对环境异常变化的反应

(一) 环境污染对健康影响的特点

1. 种类繁多，作用机理复杂，有时又可产生联合作用，检测工作难度较大。
2. 影响人群范围大，环境受污染后，受影响的是污染地区全部居民，可包括各年龄组，有时甚至可影响到胎儿。
3. 污染物含量较广，作用时间较长，环境污染在一般情况下，浓度较低，大多在 ppm (百万分之几) 或 ppb (10 亿分之几) 的低浓度水平，有时需用精密的仪器和方法方可测出，检测难度较大。又由于其对机体的作用，在低浓度时，多为长期慢性影响，临床表现常不很明显，尤其是慢性远期危害，易被忽视，因此，有时在进行环境对人体健康影响时，需要深入细致做调查研究，方可得出正确结论。

(二) 环境对健康影响的主要表现

1. 急性作用 环境污染物的浓度很高时，可引起急性或亚急性中毒。历史上许多次重大的公害事件是属于急性中毒，它的危害性很大，作用明显，发病急骤，在短时间内即可有大批的接触人员发生中毒危害。
2. 慢性作用 大多数的环境污染对人体是呈现慢性或远期作用，对人体作用缓慢，症状不够明显，短期内不易被发现，容易忽视，需做深入细致的调查研究，方能发现其对人体的危害作用。

慢性及远期影响主要有以下方面。

(1) 慢性中毒 (Chronic intoxication) 低浓度的化学物质污染环境后, 达到一定时间和条件可使污染地区居民逐渐发生慢性中毒, 其表现根据污染物不同而异, 临床症状多不明显, 病程进展较缓慢。

(2) 致癌作用 (Carcinogenesis) 癌瘤目前是疾病死亡主要原因之一, 其发生机理虽然十分复杂, 但已公认在人类生活环境中存在有许多致癌因素, 多数研究者认为癌瘤的发生约有 80% 是由于环境致癌因素为主要病因而引起, 其中主要是化学性致癌因素。目前已知的化学致癌物约有 1000 种以上, 其中一部分是由于工业生产中使用或产生的致癌物质, 并不断污染了环境, 而使癌的发病率有所上升。例如苯并(a)芘、黄曲霉毒素、 β -萘胺、石棉、联苯胺等。物理因素主要有由于放射性物质引起的癌, 以及紫外线过度照射所引起的皮肤癌等。生物致癌因素如 EB 病毒可诱发鼻咽癌、热带恶性淋巴瘤是由于吸血昆虫所传播的一种病毒所引起。

(3) 致畸胎作用 (teratogenesis) 某些环境因素可具有致畸胎作用及胚胎毒性。致畸胎作用是指受精卵在发育过程中, 尤其是在胚胎器官分化发育敏感期, 接触了某些致畸胎物质, 影响了胚胎器官的分化发育, 因而导致胎儿畸形, 这种作用称为致畸胎作用。这种作用与遗传因素无关, 也不遗传子代, 它与因生殖细胞受致突变物作用而形成的致畸胎作用机理不同。胚胎毒性作用与致畸胎作用不同, 致畸胎作用只限于胚胎发育的早期, 即器官分化发育初期, 在器官形成后则不再发生作用; 胚胎毒性则可作用于胚胎的任何时期, 并可使器官生长发育迟缓或产生退行性中毒作用。通过实验研究及现场调查, 某些农药、化肥以及多种化学物质具有致畸胎作用, 若污染污染, 则可能使污染地区的畸胎率有所增加, 应引起重视。

(4) 致突变作用 (mutagenesis) 突变是指机体的遗传物质在一定条件下发生突然的变异。突变可表现有染色体畸变 (Chromosomal aberration), 即染色体在数目和结构方面发生异常改变。还可有基因突变 (genic mutation), 即表现在 DNA 分子上的损伤。致突变若发生在生殖细胞则可形成不孕、早产、死胎或畸胎, 或可产生某些遗传性疾病; 若发生在体细胞, 则可使细胞异常增殖而可能形成肿瘤, 所以绝大部分的致突变物质也是致癌物质。许多种化学物质具有致突变作用, 某些物理因素也可具有致空变作用。

致癌、致畸胎、致突变简称“三致”, 是目前卫生学领域中需要研究和预防的重要课题, 在国际上也普遍引起重视。

(5) 其它, 例如某些环境污染物可做为致敏原 (allergen) 而引起一些变态反应性疾病, 例如支气管哮喘、过敏性鼻炎、皮炎等。另外, 某些环境污染物尚可降低机体的免疫功能, 使机体抵抗力下降。

三、影响环境污染物作用的因素

环境污染物对人体危害程度主要与下列因素有关:

(一) 污染物的化学性质 若污染物浓度虽较低, 但毒性大时, 仍可造成一定的危害, 例如氰化物或砷化物一旦污染水源, 浓度虽低, 也可形成危害。有的污染物可在体内转化而增强毒性, 例如汞污染了环境, 可在生物体内转化成甲基汞而增大了毒性。另外, 许多污染物如汞、砷、铅、铬等金属毒物若污染了水体, 浓度虽不高, 但毒物在水生物体中通过食物链逐级浓集, 最后在较大的鱼体内含量可高出水中浓度数百倍甚至数千倍, 人再食用鱼后, 影响较大。其他尚有毒物在环境中具有稳定性、在体内蓄积作用, 以及放射性污染半衰期之长短, 都可影响对人体的作用。