

绪 言

一、卫生防疫学的概念、研究对象及方法

卫生防疫学是一门预防医学，是医学科学的一个重要组成部分，是贯彻预防为主方针的一门主要学科。卫生防疫工作也是我国卫生事业的重要组成部分。

卫生防疫学以“环境 - 人群 - 健康”为模式，以人群为主要研究对象，应用预防医学的理论和技能，重点研究环境因素对人群健康的影响，疾病在人群中发生、发展和分布的规律，并研究预防、控制和消灭疾病的措施、对策和方法，从而改善卫生状况，达到促进健康、预防疾病、防制伤残、延年益寿的目的。

卫生防疫学的研究方法很广泛，需要运用基础医学和临床医学的知识和技能，尤其是要运用预防医学中的卫生学、流行病学、卫生统计学方面的知识和技能，来综合分析和研究各种环境因素对人体健康的影响。同时，为制定各种卫生防疫措施，在研究方法上也涉及有关工程方面的知识和技能。

二、卫生防疫学的内容与任务

卫生防疫学的内容广泛，现在一般分为环境卫生、营养与食品卫生、劳动卫生与职业病防治、学校卫生、流行病学、卫生统计学等独立学科。同时，随着科学技术的进步，人们对健康需求的提高，卫生防疫工作已成为卫生保健的主要内容。本教材从系统性和实用性出发，编写了环境卫生、营养与食品卫生、劳动卫生与职业病、地方病、传染病管理、计划免疫和初级卫生保健等章节，使学生通过学习对该门学科有一个全面系统的了解。

卫生防疫学的任务在于认识、改造客观世界，以利于保护和促进人体健康。具体任务包括以下几个方面：

- (1) 阐明各种环境因素对人体健康的影响。
- (2) 研究利用有利因素提高健康水平的方法。
- (3) 研究制定影响健康的有害因素的防护措施。
- (4) 研究疾病在人群中发生、发展的原因和分布规律，以及预防、控制措施和对策等。

三、卫生防疫学与现代医学模式

随着医学科学的发展，医学模式已从传统的“生物医学模式”向“生物 - 心理 - 社会医学模式”转变。这一新的医学模式表明，生物因素已不是导致人类疾病的惟一因素。而心理、社会因素对人体健康的影响，已越来越引起人们的高度重视。因此，卫生防疫也应适应医学模式的转变，将生物学预防扩大到社会预防和心理预防。在对传染性疾病预防的同时，亦要加强对慢性非传染性疾病（如高血压、心脏病、脑血管意外、糖尿病等）的预防。

四、卫生防疫学与健康观

已往人们认为：“无病就是健康”，此定义的缺陷在于它仅从外表观察，而忽视了生理、心理和社会方面更复杂的过程，属于生物医学模式。

世界卫生组织（WHO）在其《宪章》中将健康定义为：“是整个身体、精神和社会生活的完好状态，而不仅仅是没有疾病或不虚弱。”这一观点反映了新的“生物－心理－社会医学模式”，符合现代整体医学观念，具有积极的意义。它还认为健康是一种状态，人的健康状态往往波动于健康与疾病之间的过程中。据此，有人将健康人称为第一状态，将患病者称为第二状态，将介于二者之间的称之为第三状态，从而对不同状态的人采取相应的防治策略。对卫生防疫来说，其预防对象不应只是第二状态的患者，更应面向第一状态和第三状态的广大人群。

五、卫生防疫与三级预防原则

现代预防医学理论认为，采取卫生保健措施应为全方位的，通过不同级别在全体居民中实施，统称三级预防原则。卫生防疫作为预防医学的一部分，也应遵循这一原则。我国古代在《千金要方》中就提出“上医医未病之病，中医医欲病之病，下医医已病之病”，将疾病分为“未病”、“欲病”、“已病”与现代主张的三级预防的概念十分相似。

第一级预防：又称病因预防。包括三方面措施。首先是宏观根本性措施，即从全球性预防战略和各国政府策略和政策考虑，建立和健全社会、经济、文化等方面的措施。如为了保障人民身体健康，国家和政府可颁布各种卫生防疫法规来实施第一级预防。

其次是针对机体的措施，可针对整个人群，也可对选择人群和健康的个人实施预防。如开展健康教育，注意合理营养和身体锻炼，培养良好的行为与生活方式，提高抗病能力；有组织地进行预防接种，提高人群免疫水平，预防各种传染性疾病等。

再者是针对环境的措施，如开展环境保护，防止大气、水源、土壤、食品等不被污染，达到国家规定标准；开展环境卫生、劳动卫生、食品卫生、学校卫生等的监督管理工作，加强对公共场所、厂矿车间、食品生产经营单位和学校的卫生监督监测，防止有害、有毒物质对人体健康的危害，以创造一个有益于身心健康的自然环境和生活、工作环境。

第二级预防：也称临床前期预防。即在疾病的临床前期做好早期发现、早期诊断、早期治疗的“三早”预防工作，以控制疾病的发展和恶化，防止疾病的复发或转为慢性。对于传染病，除了做好“三早”外，还需做到疫情早报告和病人早隔离。

第三级预防：即临床预防。如对已患某病的患者，及时采取有效的治疗措施，防止病情恶化，预防并发症或伤残；对伤残者积极进行生理和心理的康复医疗，使病人尽可能参加社会活动，益寿延年。中医的针刺、艾灸、推拿等手段和方法，在康复治疗中有肯定疗效，值得推广。

六、我国的卫生防疫工作

早在建国初期，我国政府就制定了“面向工农兵、预防为主、团结中西医、卫生工作与群众运动相结合”的卫生工作四大方针。1991年第7届全国人民代表大会第九次会议通过了该时期的卫生工作方针，即“贯彻预防为主，动员全社会参与，中西医并重，为人民

健康服务”。1997年1月，在《中共中央国务院关于卫生改革与发展的决定》中，指出了新时期的卫生工作方针是“以农村为重点，预防为主，中西医并重，依靠科技与教育，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”。由此可见，虽然不同时期有不同的卫生工作方针，但是“预防为主”始终是我国卫生工作方针的主要内容。

几十年来，由于认真贯彻了“预防为主”的卫生工作方针，我国的卫生防疫工作有了很大的发展，取得了举世瞩目的成就。我国在20世纪60年代就消灭了天花，比世界范围的天花绝迹提前了10年，并在1995年消灭野毒株引起的麻痹型脊髓灰质炎。一些严重危害人民身体健康的传染病，如古典生物型霍乱、鼠疫、回归热、黑热病、斑疹伤寒等在我国已陆续消灭或基本消灭，全国传染病发病率已从1963年的3200/10万下降到1989年的466/10万，死亡率从20/10万下降到1.49/10万。很多地方病，如血吸虫、疟疾、丝虫病已基本控制。全国人口死亡率已由建国前的25‰降低到1994年的6‰；婴儿死亡率也由建国前的200‰下降到31.4‰。人口平均寿命已由建国前的35岁，提高到1990年的68.5岁，达到发达国家水平。

我国卫生防疫的法制体系不断健全，现已有传染病防治法、食品卫生法、职业病防治法以及公共场所、尘肺防治、学校卫生、放射防护等管理条例，卫生保健、疾病防治正逐步走上法制化管理轨道。

全国城乡卫生服务体系——三级预防保健网已基本形成并粗具规模。县有卫生防疫站和其他专科疾病防治所（站），如结核病、精神病、地方病等防治（院）所；乡镇卫生院有预防站（组）；村卫生室有分管的乡村医生或卫生员。在城市社区，普遍建立的社区卫生服务中心（站），承担辖区内的医疗和疾病预防、妇幼保健等工作，开展社区卫生保健服务。

进入二十一世纪后，随着疾病谱的变化和加入WTO，我国的卫生防疫体制又面临一次重大改革，在县及县以上卫生防疫站的基础上，组建卫生监督局（所）和疾病预防控制中心，实行卫生监督与疾病防制相分离。卫生监督局依据有关法规，发放卫生许可证，代表政府行使卫生监督执法职能；疾病预防控制中心则负责辖区内疾病预防、健康体检、卫生监测、健康教育等工作，指导和参与社区卫生服务和初级卫生保健。

七、学习卫生防疫学的目的与要求

我国在公元前就有了卫生防疫思想的萌芽，公元前四世纪《庄子》一书中已有“卫生”二字，《易经》中就提出“君子以思患而豫（豫同预）防之”，“疫”正是我国从古至今对传染病的称谓。《黄帝内经》中提出“圣人不治已病治未病，不治已乱治未乱……夫病已成而后药之，乱已成而后治之，譬如临渴而掘井，斗而铸锥，不亦晚乎！”《淮南子》：“良医者常治无病之病，故无病，圣人者常治无患之患，故无患也。”由此可见，我国古代人民不仅具有预防观点，而且对卫生防疫工作给了高度的重视与评价。在我国古代书籍中，也记载了不少人们预防疾病的具体方法和措施，有些方法和措施一直沿用至今，对保护人民身体健康起到了重要作用。

中医药专业的学生通过本课程的学习，可以完整地掌握现代医学体系，树立“预防为主”的思想，了解环境因素与健康的关系，以及疾病在人群中发生、发展和分布的规律，熟悉改善环境、预防和控制疾病的措施和方法，以便更好地为保护人民身体健康服务，也为今后继续学习打下基础。

特别是随着医学模式的转变，社会的进步和人民对健康需求的不断增长，基层社区医疗卫生保健服务已越来越引起人们的重视。这更需要大批既会中医、又懂西医，既会医疗、又懂预防的全科医生。因此，学习卫生防疫学更有其重要意义。具体学习要求是：

(1) 树立预防为主的思想，了解卫生防疫学的基本理论和技能，认清医学发展的方向和医学模式转变的深远意义，全面完整地理解健康和疾病的概念；善于分析影响健康和疾病发生、发展的规律；运用三级预防观点处理日常医疗预防保健康复的有关问题。

(2) 学会开展初级卫生保健和社区卫生保健服务，利用各种形式参加各项社区卫生保健活动；与当地卫生机构和有关部门搞好协作，不断满足人们日益增长的卫生保健需求。 ✓

第一章 环境卫生

对于人类来说，环境是以人为主体的外部世界，是地球表面的物质和现象，是与人类发生相互作用的各种自然及社会要素构成的统一体。人类环境分为自然环境、人为环境和社会环境。自然环境是指存在于人类周围的物质环境，包括空气、水、土壤、食物等；人为环境可分为生活环境、工作环境、生产环境、学习环境等；社会环境是人类特有的环境，又称非物质环境，由社会制度、经济、文化、生活水平以及风俗习惯等因素构成。

第一节 环境与健康

一、环境的共同要素

在人类环境中，其共同要素可概括为生物的、化学的、物理的和社会心理的四大因素。

（一）生物因素

环境中的动物、植物和微生物，都是在相互依存、相互制约中生存的，共同组成了一个庞大的生物圈，维持着生态平衡，提供人类适宜的生存环境。但是，某些生物却可以成为人类疾病的致病因素和条件。病原微生物如霍乱、伤寒、痢疾等污染水源，可引起传染病的暴发流行，严重威胁人类健康和生命安全。有些生物可产生毒素，危害人类身体健康，如河豚鱼、毒蛇等，有的毒素如黄曲霉毒素还有致癌作用。许多昆虫和动物，如苍蝇、蚊虫、蟑螂、老鼠等，在某些人类传染病中起着重要的传播媒介作用。

（二）化学因素

一般情况下，人体内各种化学物质和环境中的化学物质维持着动态平衡，不少化学元素，包括微量元素，是人类生长发育所必需的，不可缺少的。但是，随着社会的发展，人类使用化学物质的种类和数量已越来越多，当环境中某些化学物质的浓度超过一定量时，就可构成对人体的危害。环境中的化学物质，以固态、液态、气态的形态，存在于人类赖以生存的空气、水、土壤、食物中，它们促进了人类的健康，同时也可能使人患病，给人类生产、生活和健康造成不可低估的损害。

（三）物理因素

气温、气湿、气压、声波、振动、电离和非电离辐射等，是人们在日常生活和生产中经常接触到的物理因素。其中有些是人体生理活动所必需的，它们对人体一般无害，只有在超过一定强度和接触时间过长时，才会对机体产生不良影响。如太阳中的紫外线在一般情况下，可以促进钙的吸收，有利于骨骼的生长发育；但是如果照射的紫外线过量，则可引起皮肤损伤。

（四）社会 - 心理因素

社会因素包括社会制度、经济、文化、生活水平以及风俗习惯等；心理因素指人的个性、认知、情感态度、行为方式等。社会和心理因素的作用经常紧密结合在一起，常称为社

会 - 心理因素。社会 - 心理因素的良性刺激，可给人带来益处；而不良刺激如强度过大，处理不当，可引起心理活动失去平衡，甚至导致神经活动功能失衡及健康受损或患病。

以上各种因素对人的影响不是孤立的，而是相互联系的。同时，一种环境，也存在多种因素的联合作用，这种联合作用可使毒性增强，也可能产生拮抗作用，使毒性减弱。

二、人类与环境的关系

人和环境之间的关系是辩证统一的关系，我国第一部古典医著《黄帝内经》中就有“人与天地相参也，与日月相应也”的记载，阐明了人与环境的辩证关系。人与环境的关系主要表现在以下几个方面：

（一）对立统一关系

每个人都生活在一定的环境中，构成了人和环境的统一体。人的生命活动就是机体通过新陈代谢和周围环境不断进行着物质、能量、信息的交流和转移，实现人和环境物质的统一。如果环境被污染，必然对人类产生不利影响。

（二）人对环境的适应能力

人类的生存环境在不断地变化，为了生存和发展，人体可以通过调节自己的生理功能，来适应不断变化的外部环境。但是，如果环境的异常变化超出了人体正常的生理调节范围，则可能使机体从代偿状态进入失代偿状态，从而引起疾病。

（三）剂量 - 反应关系

环境中的有害因素能否对人体造成危害，与环境中有毒物质的剂量（浓度或强度）有直接关系。它取决于：有害因素的大小、剂量、作用部位、持续时间、进入人体的途径和环境条件。机体状态，如年龄、性别、健康状态、个体易感性等。因此，生活在不同环境中的人，环境对他的影响不一样，就是生活在相同的有害环境中的人，也是有的得病，有的不得病。

（四）人类改造环境的主观能动作用

人和其他动物的不同之处还在于，人不仅可以适应自然环境，而且可以主观地、能动地改造自然环境。但是也必须看到，如果不按客观规律办事，有可能破坏生态平衡，导致环境质量下降，这是应该认真克服的。

三、环境污染

（一）环境污染

环境污染是指由于自然和人为的原因所排出的有害物质，使环境的质量下降，破坏生态平衡，影响人体健康，造成资源破坏和经济损失的现象。环境污染的产生是一个从量变到质变的过程。当今，环境污染已成为全球的社会问题。特别是在工业发达的国家和地区，环境污染已越来越引起人们的关注。为了保护人类赖以生存的环境，必须重视环境保护，减少环境污染，为子孙后代造福。

（二）公害

由于人为的原因造成广泛的环境污染，引起对居民健康的严重危害和生态的破坏称为公害；因公害所引起的地区性疾病，称为公害病。公害病具有严格的法律意义，必须经过科学鉴定和国家法律的认可。1974年日本在《公害健康损害补偿法》中首次确认了水俣病（甲

基汞中毒)、痛痛病(含镉工业废水污染)和四日市哮喘等均为公害病。我国近年也有类似的公害发生,如20世纪50年代吉林省第二松花江开始被工厂排出的含甲基汞的工业废水污染,80年代初发现部分渔民及居民发生慢性甲基汞中毒,其症状与日本的水俣病基本相似。

(三) 环境污染物的来源

造成环境污染的有害物质,称为环境污染物。环境污染物的来源可分为自然污染和人为污染两类。自然污染来源,如森林火灾、火山爆发、地震、洪水爆发等自然灾害所造成的污染。人为污染来源有: 生产性污染:主要是工农业生产中产生的污染,如工业“三废”(废气、废水、废渣),农业生产中的农药、化肥滥用等。生活性污染:主要是日常生活中排出的垃圾、粪便、生活污水等。其他:包括交通运输工具如汽车排出的尾气、产生的噪声和振动,电视和微波通讯设备产生的电磁辐射等。

(四) 环境自净

环境自净指污染物进入环境后,受污染的环境在物理、化学和生物的作用下,使污染物浓度或总量降低的这一过程。环境自净对我们人类一般来说是有益的,自净是生态平衡的重要环节。但是环境自净能力是有限的,当大量污染物进入环境,超过自净能力,就会干扰自净的进行,甚至中止自净,增加污染物的毒性,最终造成严重的环境污染。

四、环境污染与健康

(一) 环境污染对健康影响的特点

环境污染对人群健康的影响有以下几个特点:

1. 广泛性 环境污染往往影响范围大、涉及人口多,包括男、女、老、少、胎儿等。
2. 长期性 环境污染物可长期存在环境中,因此可长时间作用于人群,甚至终生。即使污染物在环境中的浓度相对较低,容易被人们忽视,但是由于长期作用,也会造成严重的后果。
3. 多样性 环境污染物对人体健康的危害是多种多样的,既可能有局部刺激作用,又可能是全身毒作用,甚至产生遗传性影响等远期效应。
4. 复杂性 环境污染物往往不是单一的,而是经常与其他物理的、化学的因素同时作用于人体,必须考虑多因素的联合作用和综合影响。

(二) 环境污染对人体健康的危害

根据环境污染物对人体健康的损害性质可分为:急性作用、慢性作用、远期作用和间接效应。

1. 急性作用 是由于环境污染物短时间内大量侵入人体所致,主要表现为急性中毒和死亡,其来势凶猛,病情发展迅速,后果严重。这类中毒多见于:

(1) 急性烟雾事件:如1952年伦敦发生的烟雾事件,死亡人数达4000余人,当时由于逆温,使从家庭和工厂烟囱排放的烟尘、二氧化硫难以扩散,造成居民胸闷、咳嗽、咽痛、呼吸困难,进而死亡。

(2) 光化学烟雾事件:主要是由于汽车尾气在紫外线光化学作用下,转化成一种淡蓝色具有强烈刺激作用的烟雾,刺激呼吸道黏膜和眼结膜,引起眼睛红肿、流泪、咽喉痛、咳嗽、喘息,高浓度时可引起肺水肿,严重时呼吸困难,心、肺功能衰竭,这类事件在许多城市都有发生。

(3)生产事故:如1984年印度博帕尔市农药厂泄漏出45万吨甲基异氰酸盐毒气,造成3000多人死亡,52万人受到严重损害。目前在国外和我国均时有发生。

(4)生物性污染:介水传染病如病毒性肝炎、伤寒、痢疾、霍乱等一旦发生,多以爆发形式出现,且严重威胁生命安全。

2. 慢性作用 是由于环境污染物低浓度、长期反复侵入人体所致,具有潜伏期长、病情进展不明显,容易被忽视等特点。主要表现为慢性中毒或慢性非特异性损害。

(1)慢性中毒:是环境污染对人体的直接损害。机体长时间少量、反复或持续接触某种污染物时,可引起人体功能或器质性改变,从而出现各种病症状态。如日本水俣病是人们长期食用受甲基汞污染的鱼贝类而引起的慢性汞中毒性疾病;痛痛病是人们长期食用受镉污染的大米、水引起的慢性镉中毒等;生产环境发生的各种职业中毒等。

(2)慢性非特异性损害:是指污染区居民虽然没有明显的特异性中毒表现,但由于污染物长期作用,使人体抵抗力下降,人群一般疾病的发病率上升,人群寿命缩短。如大气污染使普通感冒、慢性气管炎、佝偻病增加;某些环境污染物可作为致敏源,使污染地区的敏感人群罹患变态反应性疾病,如哮喘、过敏性皮炎、过敏性鼻炎等。

3. 远期作用 包括致癌、致畸胎、致突变,简称“三致”,是一种慢性中毒的特殊情况,其危害结果需要数年、数十年,甚至通过子孙后代才能反映出来。

(1)致癌作用:虽然目前肿瘤的病因尚未完全阐明,但是已证实人类癌症中约80%~90%与环境因素有关。其中由化学因素引起的肿瘤占90%左右,现已确定的化学致癌物有苯并(α)芘、 β -萘胺、亚硝胺、氯乙烯、砷及石棉等数十种。此外,物理因素中的放射物质可引起白血病,生物因素中的EB病毒可致鼻咽癌,黄曲霉毒素 B_1 可致肝癌等。

(2)致畸胎作用:目前已证实对人类有致畸作用的化学因素有甲基汞、反应停(一种止孕吐药)、碘缺乏等;物理因素有放射线等;生物因素有风疹病毒、疱疹病毒、弓形原虫及梅毒螺旋体等。特别是妊娠初期3个月内,为致畸的敏感期,胚胎发育更易受到损害。

(3)致突变作用:突变是机体的遗传物质在一定条件下发生的突然变异,主要表现为染色体和基因的改变。环境中的污染物质可成为突变原,引起机体突变。若突变原作用于体细胞,可引起体细胞增殖异常而形成肿瘤;若作用于胚胎细胞,可致不孕、早产、死胎、畸胎或遗传性疾病。

4. 间接效应 由于当代全球环境的变化,如臭氧层的破坏、全球变暖和酸雨等,对人类健康的影响是间接的,称为间接效应。其影响广泛,已成为人类共同关注的问题。燃料的大量燃烧,导致大气中二氧化碳等气体含量增加,产生温室效应,气温的增高则有利于病原体的繁殖,造成各种传染病、寄生虫病及生物性地方病的发病率增加。地球表面臭氧层的破坏,使人群因接触过量的短波紫外线而患皮肤癌和白内障等疾病的机会增加。酸雨和酸雾中的 H_2SO_4 或 HNO_3 ,对人的眼睛和呼吸道黏膜具有刺激性作用。

五、环境污染的防制

(一)环境保护

环境保护是我国的一项基本国策,关系到广大人民身体健康和子孙后代,需要多学科、多部门联合行动及广大群众的参与才能取得效果。我国的环境保护方针是“全面规划、合理布局、综合利用、化害为利、依靠群众、大家动手、保护环境、造福人民”。

做好环境保护应从环境污染源和立法两方面采取综合性防制措施。应严格按照《环境保护法》和有关法规，加强环境保护的监督管理，大力开展工业“三废”（废水、废气、废渣）的治理和环境中各种有害物质的监测，严格控制污染物的排放；预防农药污染，合理使用农药，减少农药残留；预防生活性污染，生活污水和垃圾一定要经过无害化处理；制定完善环境保护法律、法规体系等。

作为卫生部门，主要是配合环境保护部门进行医学监护，监测环境污染对人体健康的影响，监护内容包括：

(1) 开展环境污染对人健康影响的调查，可通过对人群的临床体格检查及环境的流行病学调查，了解污染对人群健康的损害等。

(2) 建立各种疾病（包括肿瘤）、出生缺陷及死亡的登记报告制度。

(3) 开展不明原因疾病的病因研究和死因调查。

（二）可持续发展战略

可持续发展是当今人类社会最为关心和迫切需要解决的问题之一。可持续发展就是既要考虑当前发展的需要，又要考虑未来发展的需要，绝不能以牺牲后代人的利益为代价来满足当代人的利益。1992年联合国环境与发展会议（里约热内卢会议）之后，我国制定了“中国21世纪议程”，就是要保证可持续性发展战略在我国的实施。为了真正落实可持续发展战略，我国正在采取一系列较大行动，主要包括：加快环境保护立法步伐；加大环境保护执法力度；增加环境保护投入，我国在“九五”期间计划环境投入占国民生产总值的1.2%（发达国家为3%左右）；实施“绿色计划”，建设一批较大规模的环境保护工程。通过这些工作，力争使我国在跨入21世纪后，重点地区的环境问题得到控制和有所改善。

第二节 生活饮用水卫生

水是环境的重要组成部分，在人们的日常生活中，离不开生活饮用水。水质的好坏直接关系到人们的生活质量。

一、水与健康的关系

（一）水对人体的生理卫生意义

水是人体的主要组成部分。人体内水分约占体重的65%，胎儿期占的比重更大，可达90%左右；人体内一切生命过程都离不开水，体内的生化过程都需要在水溶液中或在水的参与下进行；一切生理活动都要靠体液来完成，如体温调节、营养输送、废物排泄等。成年人1天生理需水量约2~3升。此外，个人卫生、环境卫生及食品加工等都需要大量的水，所以有的国家把人均耗水量作为一项卫生水平的指标。

（二）水对健康的不利影响

水质不良，可以引起各种疾病，对健康产生不利影响。水质不良的原因可以是天然的，例如因为地质的原因引起水含氟量过高，引起地方性氟中毒；也可以是人为污染引起。许多传染病可通过水作为媒介传播，如霍乱、伤寒、痢疾、病毒性肝炎、脊髓灰质炎等；血吸虫、钩端螺旋体、肠道寄生虫等疾病的发生也与水有关。水体被污染，可破坏生态平衡，影响工农业生产。饮用水被毒物污染，可引起人体的急慢性中毒，甚至远期损害。

二、生活饮用水的基本卫生要求和评价

(一) 饮用水的基本卫生要求

安全、卫生的生活饮用水应符合以下四个基本卫生要求：

1. 流行病学上安全 饮水中不得含有致病微生物，以防止肠道传染病、寄生虫病及其他感染性疾病的发生。

2. 感官性能良好 水应透明，无色、无臭、无味，不得含有肉眼可见物。

3. 化学组成对人体有益无害 水中可含有对人体有益的物质，对人体有害的物质应控制在卫生标准允许的范围内，不致引起急慢性中毒及危害子孙后代。

4. 水量充足，使用方便 居民用水不仅考虑饮用水，还应保证洗涤用水和其他用水。“中国农村自来水用水量调查科研协作组”于1983年调查了农村居民实际用水情况，提出了农村用水量标准的建议值，最高日生活用水量为：集中给水龙头每人每日30~50L，到户龙头每人每日60~100L。

(二) 生活饮用水卫生标准

我国现行《生活饮用水水质卫生标准》共有卫生指标35项，分为感官性状和一般化学指标、毒理学指标、细菌学指标、放射性指标四大类（附表1-1），其主要指标有：

1. 感官性和一般化学指标

(1) 色：水本身是无色的，水中的混杂物可使水带有各种颜色，所以标准中规定饮用水色度不超过15度，并不得呈现其他异色。

(2) 浑浊度：是表示水中悬浮物（如泥土、水生物等）对光线透过时的阻碍程度。水的浊度不仅影响水的感官性状，有时也影响水的化学指标和细菌学指标。标准中规定不得超过3度，特殊情况不超过5度。

(3) 臭和味：洁净水是无臭无味的，气味的产生是由于污染所致。臭和味无定量测定方法，全凭人的感觉。标准中规定不得有异臭和异味。

(4) 肉眼可见物：天然水特别是地面水中混有悬浮物、水生生物及沉淀物，经净化处理的饮用水不应含有。标准中规定不得含有。

(5) pH值：天然水的pH值多在7.2~8.6之间，当工业废水和生活污水污染水体时，pH值可以发生较大的变化。标准中规定6.5~8.5。

(6) 总硬度：水中钙镁盐的总含量称为总硬度。硬度过高可引起胃肠道不适，也不宜生活和生产使用。近年来，有人提出水的硬度与心血管疾病、泌尿系结石有关。标准中规定小于450mg/L。

(7) 铁：铁是人体必需元素，水中所含的铁不会对人体造成损害。但含铁太高可使水混浊，并产生特殊气味。标准中规定小于0.3mg/L。

(8) 锰：锰是一种必需微量元素，在许多酶系统中起重要作用，饮用水中锰浓度过高可使水产生令人讨厌的色和味，并可使人中毒，出现类似帕金森综合征的症状。标准中规定小于0.1mg/L。

(9) 铜：铜是人体必需元素，过量或缺乏都会损害人体健康。水中含量过高时，可出现绿色，使水有明显的金属味，还可使衣服着色。标准中规定小于1.0mg/L。

(10) 锌：锌是人体必需元素，是酶的重要组成部分。长期缺少可引起味觉丧失，生长发

育障碍。标准中规定小于 1.0mg/L 。

(11) 挥发酚类：酚类化合物毒性低，但有、臭（煤油味），氯化消毒时可产生臭味更强烈的氯酚。标准中规定以苯酚计应小于 0.002mg/L 。

(12) 阴离子合成洗涤剂：当水中含量超标时，会产生泡沫和异味。标准中规定小于 0.3mg/L 。

(13) 硫酸盐：水中硫酸盐浓度过高时，可使锅炉和热水器内结垢，对人有轻度腹泻作用。标准中规定小于 250mg/L

2. 毒理学指标

(1) 氟化物：氟是人体的必需元素之一，适量的氟对骨骼和牙齿有利，但摄入过量可引起氟骨症和斑釉齿。标准中规定小于 1.0mg/L 。

(2) 氰化物：氰化物主要来自工业废水，溶解度大，毒性强烈，标准规定饮用水应小于 0.05mg/L 。

(3) 砷：天然水中砷浓度与地质因素有关，多数水中高浓度的砷是由工业废水和含砷农药引起。标准中规定小于 0.05mg/L 。

(4) 硒：硒是人体必需元素之一，但摄入过多对人和动物都有毒性，硒已被列入致癌剂之一。标准中规定小于 0.01mg/L 。

(5) 汞：汞是毒性很强的金属，而且蓄积性很强。水及其他环境中的汞主要来自工业废水和含汞农药污染。标准中规定小于 0.001mg/L 。

(6) 镉：工矿含镉废水对水源及农作物的污染，可引起慢性镉中毒痛痛病的发生。标准中规定小于 0.01mg/L 。

3. 细菌学指标

饮用水中不得含有细菌，但病原微生物种类很多，检查方法复杂，直接检查病原菌困难较大，通常采用下列间接指标。

(1) 细菌总数：细菌总数是指 1 毫升水在普通琼脂培养基中于 37°C 24 小时培养后，所生长的细菌总数，细菌总数越多，往往说明水受污染越严重。如果细菌总数降到 100 个/ml 以下，水中致病菌已全部被杀灭。标准中规定小于 100 个/ml。

(2) 总大肠菌群：大肠菌群来自人畜粪便，常与肠道致病菌同时存在，而且在水中存活时间比致病菌长，因此作为水被粪便污染的指标。标准中规定小于 3 个/L。

(3) 游离性余氯：是指氯化消毒剂加入水中，与水中的细菌及其他杂质起反应以后所剩余的能起杀菌作用的氯。实验表明，游离性余氯达到标准，水中的肠道致病菌及钩端螺旋体都已被杀灭。标准中规定在接触 30 分钟后应不低 0.3mg/L ，集中式给水除出厂应符合上述要求外，管网末梢水不应低于 0.05mg/L 。

三、给水的卫生措施

（一）水源的种类及卫生特征

1. 降水 指雨水和雪水。降水的特点是水中含氧量高、硬度低、易受污染、水量较稳定。

2. 地面水 指江、河、湖、塘、水库水及沟水。由于这些水来自降水且流经地面，所以水中含有大量杂质和悬浮物质，水质受季节、气候及周围环境的影响较大，且易受污染。

但其硬度低，取水方便。

3. 地下水 分浅层地下水和深层地下水。浅层地下水来自附近的河、塘水及深入地下的降水，该水经过地层渗滤，水中的悬浮物已被阻留，所以水的感官性状较好，水中微生物含量较少。但由于地层中大量矿物质溶入水中，所以水的硬度较高，且易受周围环境的污染。深水井和泉水属深层地下水，水的感官性能好，微生物含量少，硬度高，一般不易受污染。

（二）水源选择和卫生防护的基本原则

地面水选择的顺序是：高地河、湖泊、江河、水库、池塘。地下水的选择顺序是：高地泉、自流泉、深层地下水、浅层地下水。同时，一般首先选择地下水，当地下水水量不足或已被污染时才选择地面水。

1. 井水 井水是分散式供水。井址应选在污染源的上游，地势高、不易积水，周围 30 米内无厕所、粪坑、垃圾堆、渗水坑、畜圈等污染源。水井的井底、井壁、井台、井栏、井盖、取水设备等应符合卫生要求，并加强水井的管理。

2. 泉水 是最好的水源，应注意保护利用，可在泉水处建造蓄水池。如果泉水所处地势较高，可用水管直接引泉水进入家庭，或者在蓄水池壁设水龙头，以便人们取用。

3. 江河湖塘水 若直接取水，其水量不稳定，水质差，污染往往比较严重。应在岸边建造滤井，并重视水源的保护，设立水源保护区。

4. 集中式给水 即是自来水，是改水的最佳方法。自来水的水源大多来自密封的深水井，也可用江河湖和水库水作为水源。工艺流程：水源→水泵→沉淀过滤池→消毒池→高位蓄水池→输水管网→用户。

（三）生活饮用水的净化和消毒

不论选择何种水源，如不经处理都不可能达到水质卫生质量标准的要求。水处理的方法有净化和消毒。

1. 水的净化 水净化的目的是除去水中的悬浮物质，使水的感官性能达到卫生标准的要求，常用的方法有沉淀和过滤。

(1) 沉淀：水中的悬浮物在本身重力的作用下逐步下沉而使水澄清，叫做自然沉淀，但往往不彻底，达不到净化的要求。混凝沉淀方法是在水中加入混凝剂，与水中的钙镁盐反应，生成带正电荷的胶体物质，再与水中带负电荷的胶体粒子作用，生成较大的絮状物。这些絮状物有较大的表面积，能吸附水中的悬浮物、细菌及色素，使水澄清、脱色。常用的混凝剂有：硫酸铝，用量为 40 ~ 60mg/L；硫酸钾铝（明矾），用量 80 ~ 120mg/L；碱式氯化铝，用量 30 ~ 100mg/L，此外还有硫酸亚铁、三氯化铁等。

(2) 过滤：混凝沉淀后悬浮物仍然和水混在一起，需要用过滤的方法把它们分离。可用滤料砂过滤，最简单的设备是砂滤缸，自来水厂可采用滤池快速过滤。

2. 水的消毒 消毒的目的主要是杀灭水中的病原体，保证流行病学上的安全，预防肠道传染病的传播流行。水消毒方法有两大类。一类是物理消毒法，如煮沸、紫外线照射、超声波杀菌等；另一类是化学消毒法，利用化学消毒剂杀灭水中的细菌。目前我国广泛采用的是氯化消毒法。

氯化消毒法所用的消毒剂都是含氯的，如液态氯、漂白粉和漂白粉精（片）等，它们的分子结构中都有氯原子，这种氯原子具有杀菌作用，又叫有效氯。由于有效氯性能不稳定，所以漂白粉应密封、避光，保存在干燥、通风凉爽、阴暗的地方，储存时间不宜过长。

加氯量 = 需氯量 + 余氯量。加氯量是否适宜主要以余氯量来衡量，余氯量按《饮用水水质卫生标准》要求加氯接触 30 分钟后水中游离性余氯大于 0.3mg/L，用户水龙头出水游离性余氯不低于 0.05mg/L。污染较小的加氯量为 1 ~ 2mg/L，污染较重的水加氯量为 3 ~ 5mg/L。如果水井污染严重，或新井启用，旧井修理、淘洗，加氯量可高于通常加氯量的 10 倍以上。加入消毒剂后 10 ~ 12 小时后才能用水，如果急着用水，可用硫代硫酸钠脱氯，用量按 1mg/L 余氯加 3.5mg/L 硫代硫酸钠计算。

第三节 粪便垃圾的卫生管理

一、粪便、垃圾管理的意义

粪便包括人、畜粪尿，垃圾包括生活垃圾、农业生产垃圾、工业垃圾和建筑垃圾。粪便、垃圾历来是农村环境污染的主要因素，也是城市脏乱差的主要原因。粪便、垃圾卫生管理是农村卫生建设的重点，是改善农村环境卫生的关键。抓好粪便、垃圾的卫生管理工作，对保护农民身体健康有非常重要的意义。

1. 防止水、土壤、食物受污染 随地大小便、在水塘和溪流中洗刷便桶、新粪便直接施用等，都能污染水和土壤。水体受污染后，水质会变坏，如混浊、变色、发臭、水生物大量滋生等。食品受粪便污染，容易腐败变质，失去营养价值。

2. 防止肠道传染病传播 粪便中含有大量细菌，有的是非致病菌，有的是条件致病菌，有的是传染病的病原体，如伤寒、副伤寒、霍乱、副霍乱、菌痢、甲型肝炎、脊髓灰质炎、炭疽病、阿米巴病、布氏杆菌病、钩虫病、蛔虫病、绦虫病的病原体和食物中毒的沙门氏菌等，还有致病性大肠杆菌和其他肠道病毒，尿液中还有钩端螺旋体。含有这些病原体的粪便如果不经妥善处理，污染环境，就会引起疾病的传播，甚至疾病的爆发流行。做好粪便和垃圾的管理工作，就可能切断粪源性疾病的传播途径。

3. 有利文明建设 做好粪便、垃圾的卫生管理，可消除脏、乱、臭和不文明的现象，彻底改善环境卫生状况，大大促进文明建设。

4. 有利农业积肥 粪便和垃圾历来被视为“农家宝”，是农村重要的有机肥料。做好粪便、垃圾的管理工作，不但可以防止肥料丢失，还可以充分提高肥效。

二、粪便、垃圾的收集和贮存

要管好粪便、垃圾，首先要建造符合卫生要求的厕所、禽畜圈和垃圾箱，妥善收集粪便和垃圾。

（一）建造卫生厕所

卫生厕所的建造是农村粪便卫生管理的关键，“2000 年人人享有卫生保健”的具体目标之一是“全体人民都有环境卫生设备”，我国规定的最低标准中规定“卫生厕所普及率，贫困县 35%，小康县 80%”，可见其重大意义。

卫生厕所所有公共厕所和分户厕所两大类，后者又可分为室内厕所、室外厕所和卫生间三类。各类厕所的主要结构为厕所间、蹲位和粪池三部分。卫生要求是：防臭、防蝇、防淹、防鼠、防漏、防污染环境、易保持清洁、通风良好而温暖、内部明亮、使用方便。

（二）垃圾的收集

防止垃圾污染环境需注意：养成良好的卫生习惯，不乱扔垃圾、果皮。修建垃圾箱。加强管理，及时清扫。妥善处理垃圾。

(三) 禽畜圈的建造

城市应禁养禽畜，农村应提倡圈养，防止禽畜随地拉撒。禽畜圈的基本要求是：位置选择要远离水源，避开主要村道和公众活动场所，要在生活区的下风向。要防漏、防淹、防渗。防止粪尿在圈内蓄积。贮粪池应建在室外，可以单独建造，也可以与沼气池合用。在畜圈门口尽可能辟一块禽畜活动场所，周围设栅栏，限制禽畜活动的范围。

⑥应有一定的采光、通风，以利禽畜圈的管理和清扫卫生。

三、粪便、垃圾的无害化处理

粪便、垃圾的无害化处理是指采用适当的方法杀灭粪便垃圾中的病原菌、寄生虫卵，使粪便垃圾中的有机物无机化和腐殖化，防止苍蝇孳生，避免环境污染。无害化处理的方法很多，如化粪池沉卵法、粪尿混合密封法、沼气发酵法、高温堆肥法和药物杀灭法等，各地可结合当地用肥要求和其他条件合理选用。

1. 三格化粪池（化粪池沉卵法）即将蓄粪池修成“三格（池）”，粪便经过三个池子以后，不仅可以提高肥效，而且可阻留杀灭血吸虫、蛔虫、钩虫卵，一个月后第三池中基本上已无致病菌生长。三格化粪池最好与厕所蹲位结合起来建造。

2. 粪尿混合密封法 从城市运粪肥使用的农民，可在田头修建两只粪池，轮流倒粪，轮流封存，轮流使用。

3. 沼气发酵法 可将厕所与沼气池结合，甚至与禽畜池结合，组成“三连通”沼气池。这种结合型沼气池通过管道输送人畜粪尿，避免了清淘搬运等中间环节，减少了环境污染。产生的沼气可供燃烧家用。

4. 高温堆肥法 将垃圾、畜粪、人粪尿、泥土各 $1/4$ ，混匀，堆成底宽 4 米、顶宽高 3 米、长度不限的梯形肥堆，外用湿泥抹 3~5 厘米，也可用塑料薄膜覆盖。经过温度上升期、高温持续期、温度下降期，可达到高温堆肥的卫生评价标准。

表 1-1 高温堆肥卫生评价标准

编 号	项 目	卫 生 标 准
1	堆肥温度	温度达 $50 \sim 55^{\circ}\text{C}$ 以上 5~7 天
2	蛔虫卵死亡率	95% ~ 100%
3	大肠菌群	$10^{-2} \sim 10^{-1}$
4	苍蝇	有效地控制苍蝇孳生，堆肥周围没有活的蛆、蝇或新羽化的成蝇

5. 药物处理法 有的传染病病人的粪便采用上述方法并不能杀灭病原体，如肝炎病人粪便中的肝炎病毒，需经特殊处理。肠道传染病病人粪便消毒可用：每公斤粪便加 200g 漂白粉。加入 1 倍 10%~20% 的漂白粉乳液。加入 2 倍 10%~20% 石灰乳。加入 0.5% 甲酚皂。上述药物与粪便搅拌均匀后放置 2~12 小时（炭疽 12 小时，甲型肝炎 6 小时，其他 2~4 小时）。

附表 1-1 生活饮用水水质卫生标准 (GB5749-85)

编 号	项 目	标 准
感官性状和一般化学指标：		
1	色	色度不超过 15 度，并不得呈现其他异色
2	浑浊度	不得超过 3 度，特殊情况不超过 5 度
3	臭和味	不得有异臭、异味
4	肉眼可见物	不得含有
5	pH 值	6.5 ~ 8.5
6	总硬度	< 450mg/L
7	铁	< 0.3mg/L
8	锰	< 0.1mg/L
9	铜	< 1.0mg/L
10	锌	< 1.0mg/L
11	挥发酚类（以苯酚计）	< 0.002mg/L
12	阴离子合成洗涤剂	< 0.3mg/L
13	硫酸盐	< 250mg/L
14	氯化物	< 250mg/L
15	溶解性固体	< 1000mg/L
毒理学指标：		
16	氟化物	< 1.0mg/L
17	氰化物	< 0.05mg/L
18	砷	< 0.05mg/L
19	硒	< 0.01mg/L
20	汞	< 0.001mg/L
21	镉	< 0.01mg/L
22	铬（六价）	< 0.05mg/L
23	铅	< 0.05mg/L
24	银	< 0.05mg/L
25	硝酸盐（以氮计）	< 20mg/L
26	氯仿	< 60μg/L
27	四氯化碳	< 3μg/L
28	苯并（α）芘	< 0.01μg/L
29	滴滴涕	< 1μg/L
30	六六六	< 5μg/L
细菌学指标：		
31	细菌总数	< 100 个 / ml
32	总大肠菌群	< 3 个 / L
33	游离余氯	在与水接触 30 分钟后应不低 0.3mg/L，集中式给水除出厂水应符合上述要求外，管网末梢水不应低于 0.05mg/L
放射性指标：		
34	总 α 放射线	< 0.1 (Bq) 贝可 / L
35	总 β 放射线	< 1 (Bq) 贝可 / L

第二章 营养与食品卫生

食物是重要的环境因素之一，是人类生存和繁衍的物质基础。为了保障人民身体健康，必须注意合理营养，加强食品卫生的监督管理，预防食品污染和腐败变质，做好食物中毒的防制。

第一节 食物与营养

食物是提供给生物体热能及营养物质的重要载体。机体为了维持生命和健康，保证生长发育、活动和生产劳动的需要，必须从食物中获取必需的营养物质，这些营养物质叫做营养素。机体摄取、消化、吸收和利用营养素的整个过程称为营养。

一、人体需要的营养素

人类必须从食物中获得的营养素包括蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素、矿物质和水六类。按照营养素在代谢过程中是否产生热量，又可分为两大类：一类为产热营养素，即蛋白质、脂类和碳水化合物；另一类为非产热营养素，即维生素、矿物质和水。

（一）蛋白质

蛋白质是生命的主要物质，约占人体体重的 15% ~ 18%，占人体干重的 50%。蛋白质由碳、氢、氧、氮元素组成，是人体氮的惟一来源。

1. 蛋白质的生理功能 蛋白质是人体一切细胞和组织的基本成分，也是酶、激素、免疫球蛋白的构成成分，参与渗透压和酸碱平衡的维持，促进机体的生长发育，参与许多重要物质的转运，并供给热量等。

体内蛋白质缺乏时，可致生长发育迟缓、体重减轻，易疲劳、贫血、易感染、抵抗力低下及智力发育障碍等。体内严重缺乏时可致营养不良性水肿或干瘦病。

2. 必需氨基酸 氨基酸是蛋白质的基本单位，在组成人体蛋白质的 20 种氨基酸中，有 8 种是人体不能合成或合成量不足，不能满足机体需要，必须由食物供给的，称为必需氨基酸。它们是：异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色氨酸和缬氨酸。组氨酸对婴幼儿亦属必需氨基酸。其他氨基酸则称为非必需氨基酸。只有摄入足够的必需氨基酸并保持适当比例，才能合成人体内各种蛋白质，提高蛋白质的利用率。

3. 食物蛋白质的营养价值 食物蛋白质营养价值的高低，主要取决于食物蛋白质的含量、氨基酸的组成和机体的消化、吸收、利用的程度等，可用蛋白质的生物学价值来表示。食物蛋白质中必需氨基酸的含量和比值越接近人体的需要，其生物学价值越高，这种蛋白质称完全蛋白质（优质蛋白质）。在日常生活中，将几种食物（如谷类和豆类）互相搭配混合食用，必需氨基酸可互相补充，使其更接近人体的需要，其生物价值也可相应提高，这种作用称之为蛋白质的互补作用。常见食物蛋白质生物学价值见表 2-1。

表 2-1 常见食物蛋白质的生物学价值

蛋白质	生物学价值	蛋白质	生物学价值	蛋白质	生物学价值
鸡蛋黄	90	牛肉	76	玉米	60
全鸡蛋	94	白菜	76	花生	59
鸡蛋白	83	猪肉	74	绿豆	58
牛奶	90	小麦	67	小米	57
鱼	83	豆腐	65	生黄豆	57
大米	77	熟黄豆	64	高粱	56

4. 蛋白质的食物来源 优质蛋白质主要存在于动物性食品、大豆及其制品中。瘦肉含有蛋白质 16%~20%、鱼类含 10%~12%、蛋类含 12%、牛奶含 3.4%、干大豆含 30%~40%，粮谷类含蛋白质较少。

(二) 脂类

食物中的脂类包括中性脂肪和类脂。中性脂肪即动物脂肪和植物油，如猪油、牛油、羊油以及豆油、花生油、芝麻油、菜子油等。类脂是指与脂肪性质相似的磷脂、固醇、类固醇等化合物。

1. 生理功能 脂肪是人体重要组成成分，体脂约占体重的 13%~19%，广泛分布于皮下、腹腔、脏器周围及肌间隙等处；类脂是细胞的构成原料。膳食中的脂肪可为人体提供高浓度的热能，供给必需脂肪酸，携带并促进脂溶性维生素吸收。脂肪还可赋予食品以特有的风味、增进食欲，并使膳食具有饱腹感。

2. 必需脂肪酸 脂肪由甘油和脂肪酸组成，脂肪酸可分为饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸三种。多不饱和脂肪酸中的亚油酸在体内不能合成，必须由食物供给，故称必需脂肪酸。必需脂肪酸是细胞膜和线粒体的构成成分，对维护毛细血管正常结构，防止血管脆性增加，保护皮肤的结构和正常功能十分重要。它还参与磷脂及前列腺素合成，降低血小板黏附性、减少血栓形成及促进胆固醇正常代谢，预防动脉粥样硬化。

3. 食物脂肪的营养价值 脂肪的营养价值主要从必需脂肪酸的含量、脂肪的消化率和脂溶性维生素的含量等方面来评价。脂肪中必需脂肪酸含量越多，其营养价值越高。一般植物油中含必需脂肪酸较多（椰子油除外），动物脂肪中含量较少（鱼油除外）。脂肪的消化率与其熔点有关，油的熔点低于脂肪，故油的吸收率高于脂肪。蛋、牛奶、肝脏和鱼肝油中富含维生素 A、D，植物油中富含维生素 E，所以其营养价值也高。动物性脂肪中几乎不含维生素。

4. 食物来源 植物性食物包括各种植物油、豆类及其制品、坚果类食品；动物性食物包括各种畜禽肉类、奶、蛋黄、鱼类等。

(三) 碳水化合物

碳水化合物是食物的主要成分，由碳、氢、氧三种元素构成，因氢氧比例与水相同而得名。碳水化合物按其分子结构可分为单糖、双糖和多糖。单糖主要有葡萄糖、果糖、半乳糖等。双糖主要有蔗糖、乳糖、麦芽糖等。多糖包括淀粉、糊精、纤维素、果胶等。

1. 生理功能 碳水化合物在体内消化吸收完全，是人类从膳食中获得热能最主要、最经济的来源。它也是人体的组织细胞不可缺少的组成成分，具有保肝解毒、节约体内蛋白质