

全国中等卫生学校教材

卫生学及卫生检验技术

(供临床检验士专业用)

端木彬如 鲁长豪 主编

柯佛心 主审

四川科学技术出版社

全国中等卫生学校教材

卫生学及卫生检验技术

(供临床检验士专业用)

端木彬如 主 编
鲁 长 豪

端木彬如 周 士 楷
鲁 长 豪 郑 世 荣 编 写

柯 佛 心 主 审

四川科学技术出版社

责任编辑：史兰英

版面设计：李明德

全国中等卫生学校试用教材

卫生学及卫生检验技术

出版：四川科学技术出版社

印刷：四川新华印刷厂

发行：四川省新华书店

开本：787×1092毫米 1/16

印张：14.5 插页：1

字数：365千

印数：1—7,300

版次：1986年6月第一版

印次：1986年6月第一次印刷

书号：14298·82

定价：2.25 元

编写说明

本书是由卫生部组织华西医科大学、福建省卫生学校、重庆药剂学校编写的教材，供全国中等卫生学校三年制临床检验士专业用。

本课程包括卫生学和卫生检验技术两篇，共十二章。上篇卫生学，包括绪论、空气卫生、饮水卫生、食品卫生、劳动卫生和医学检验常用统计方法；下篇卫生检验技术，包括绪论、空气检验、水质检验、食品检验、生物材料检验和毒物快速鉴定。

学习本课程的主要目的是：培养临床检验士专业学生具有“预防为主”的思想，使学生获得必要的卫生学和卫生检验技术方面的知识。教材中注意结合临床检验专业的特点，选用当前常见的卫生有关问题为题材。在医学检验常用统计方法中增加了电子计算器的应用，卫生检验技术则着重介绍卫生化学检验方面有代表性的检验内容。

本书在编写过程中，承严启之、凌瑞珠、詹承烈、何廷尉、杨正文等同志提出宝贵意见，徐世元同志为本书绘制插图，在此一并致谢。

编者

一九八五年七月

目 录

上 篇 卫 生 学

第一章 绪 论	1
第一节 卫生学的概念、研究对象和任务	1
一、卫生学的概念	1
二、卫生学的研究对象	2
三、卫生学的任务	3
第二节 卫生学的研究方法	4
第三节 卫生学的发展简史	5
一、国内部分	5
二、国外部分	6
第二章 空气卫生	7
第一节 空气的物理性状及其卫生意义	7
一、太阳辐射	7
二、气温	8
三、气湿	9
四、气流	10
五、气压	10
第二节 空气的化学组成、污染和自净	11
一、空气的化学组成	11
二、空气的污染和自净	11
三、常见的空气污染物及其危害	14
第三节 空气污染的防护原则	17
一、全面规划、合理布局	17
二、工艺改革措施	17
三、贯彻执行国家卫生标准	18
四、搞好空气卫生监测	20
第三章 饮水卫生	20
第一节 水与健康的关系	20
一、水质污染与传染性疾病	21
二、水质污染与化学毒物中毒	22
三、水中微量元素与地方病	25
第二节 饮用水水质的卫生要求和评价	29
一、饮用水的卫生要求	29
二、水质的卫生评价	29
第三节 水源的选择和卫生防护	33
一、常用的水源及其卫生特点	33

二、水源选择的一般要求	33
三、水源的卫生防护	34
四、简易自来水	36
第四节 饮用水的净化与消毒	37
一、饮用水净化消毒的卫生意义	37
二、饮水净化	37
三、饮水消毒	38
实习一 饮水消毒和农村自来水科教片	40
第四章 食品卫生	42
第一节 合理营养	43
一、各种营养素的功能、主要来源和需要量	43
二、合理营养的基本卫生要求	48
第二节 食物中毒及其防治	49
一、食物中毒的概念、特征和分类	49
二、细菌性食物中毒	50
三、非细菌性食物中毒	53
四、食物中毒的调查与处理	53
第三节 化学性毒物污染食品对健康的影响及其预防	55
一、农药残留	55
二、黄曲霉毒素	57
三、亚硝酸胺	58
四、食品卫生法简介	59
实习二 食物中毒课题讨论分析	60
第五章 劳动卫生	61
第一节 概述	61
第二节 生产性毒物与职业中毒	63
一、生产性毒物与职业中毒的概念	63
二、几种常见的职业中毒	67
第三节 生产性粉尘和尘肺	78
一、生产性粉尘和尘肺的概念	78
二、矽肺的防治	81
实习三 工厂卫生调查	86
第六章 医学检验常用统计方法	88
第一节 统计学的几个基本概念	88
一、变异与变量	88
二、总体与样本	88
三、概率与频率	89
四、系统误差与偶然误差	89
五、计量资料与计数资料	90
第二节 统计资料的搜集与整理	91
一、资料搜集	91
二、实验设计的原则	91

三、资料整理	93
第三节 计量资料的统计分析	96
一、计量资料的频数分布	96
二、集中趋势指标——平均数	99
三、离散程度指标——标准差和变异系数	104
四、正态分布	107
五、均数的抽样误差与标准误	109
六、t分布	110
七、总体均数可信区间的估计	111
八、t检验	112
第四节 计数资料的统计分析	119
一、相对数	119
二、率的抽样误差与总体率的可信区间	122
三、卡方检验	123
第五节 标准曲线的直线回归拟合法	129
一、回归直线的拟合与应用	129
二、拟合和应用回归直线时应注意的事项	137
第六节 统计方法在实验室分析质量控制中的应用	139
一、实验室内部质量控制	139
二、实验室之间质量控制	145
三、质量控制中应用统计方法的注意事项	145
第七节 统计表与统计图	146
一、统计表	146
二、统计图	148
实习四 函数型电子计算器的使用方法	153
实习五 平均数的计算	159
实习六 均数差别的显著性检验	161
实习七 χ^2 检验	164
实习八 标准曲线的直线回归拟合法	166

下 篇 卫生检验技术

第一章 绪论	170
一、学习卫生检验技术的目的和内容	170
二、卫生检验的分析方法	170
三、卫生检验的分离方法	171
四、检验结果的表示方法	172
第二章 空气检验	172
第一节 空气样品的采集	172
一、有害物质在空气中存在的形态	172

二、采样方法	173
三、采样仪器	174
四、采样注意事项	176
第二节 空气中有害物质的测定	177
一、空气中氧化氮的测定（盐酸萘乙二胺比色法）	177
二、空气中二氧化硫的测定（盐酸副玫瑰苯胺比色法）	179
三、空气中苯、甲苯、二甲苯的测定（气相色谱法）	181
第三节 空气中粉尘的测定	182
一、粉尘浓度的测定（滤膜重量法）	182
二、粉尘分散度的测定（滤膜法）	183
三、粉尘中游离二氧化硅的测定（焦磷酸重量法）	184
第三章 水质检验	185
第一节 水样的采集和保存	185
一、水样的采集	185
二、水样的保存	187
第二节 水质一般指标的测定	187
一、水中总硬度的测定	187
二、水中氟化物的测定（氟离子选择电极法）	189
三、水中氨氮的测定	190
第三节 水中有害物质的测定	191
一、水中氰化物的测定	191
二、水中挥发酚类的测定	195
三、水中铬的测定	196
第四章 食品检验	197
第一节 食品样品的采集与保存	198
一、食品样品的采集	198
二、食品样品的保存	199
第二节 食品营养成分的测定	199
一、蛋白质的测定（微量凯氏定氮法）	199
二、脂肪的测定（索氏提取法）	201
第三节 食品中有害物质的测定	202
一、砷的测定（银盐比色法）	202
二、酒中甲醇的测定（品红亚硫酸比色法）	204
第五章 生物材料检验	205
第一节 生物材料样品的采集和保存	206
一、尿样的收集和保存	206
二、血样的收集和保存	206
三、头发的收集和保存	207
四、组织、脏器的收集和保存	207
第二节 职业中毒检验	207
一、尿铅的测定	207
二、尿汞的测定	210

第六章 毒物快速鉴定	211
第一节 毒物快速鉴定的程序	212
一、调查	212
二、采样	212
三、测定	212
第二节 常见毒物的快速鉴定方法	212
一、氰化物的鉴定	213
二、砷和汞的鉴定	214
三、巴比妥酸类安眠药的鉴定	216
四、有机磷农药的鉴定	216
五、磷化锌杀鼠药的鉴定	217
六、亚硝酸盐的鉴定	218
附录 本书采用的计量单位和符号	220
教学大纲	220

上篇 卫生学

第一章 绪 论

第一节 卫生学的概念、研究对象和任务

一、卫生学的概念

卫生学是一门预防医学。随着我国科学技术的迅速发展,许多威胁人类健康的疾病的病因或发病因素已逐渐被阐明,因此,有可能通过预防的手段控制或消灭疾病,为人类的生活和劳动创造最有利于健康和长寿的条件。卫生学则集中体现了“预防为主”的方针,它是保护人民健康最经济、最有效的一门医学学科。近代由于诊断和治疗疾病的技术手段日益进步,使临床医学在早期诊断和早期治疗等环节中也体现了预防的观点。

“预防为主”,医疗与预防相结合,已成为现代医学发展的必然方向。

现代医学的内容分为预防、治疗和康复三个方面。为了进一步加以说明,需要了解疾病的发展过程。在正常条件下,病因、宿主(人体)和环境因素三者之间保持着相对平衡,缺少其中之一都不会致病,即病因要通过环境因素才能对宿主起作用。例如,癌症的病因至今虽未完全阐明,但已发现了许多可疑病因:包括物理的(如紫外线、电离辐射)、化学的(如苯并(a)芘)、生物的(如黄曲霉毒素),等等。但是,具备了病因并不一定就发生癌症,病因还要通过环境因素才能对人体起作用。国内外多数学者认为,80%的癌症与环境因素(社会经济、卫生设施、环境污染、饮食、生活习惯和气候条件等)有关。如长期吸入被苯并(a)芘污染的空气者,较未吸入污染空气者易患肺癌;食品受黄曲霉毒素污染地区的居民中,肝癌的发病率较高。但若具备了病因和发病因素两项条件,而人体情况(年龄、性别、种族等)不同,发生癌的机会仍会有差异,如有患癌家族史者,较无患癌家族史者易得癌症。由此可见,癌症是病因、环境因素和人体三者相互平衡失调才发生的,因此,癌症应该是可以预防的。

目前根据疾病的发展过程提出了三级预防(针对发病前期、发病初期和发病后期)的作用。

一级预防,是针对发病前期采取的措施,目的是增进健康,阻断病因,尽可能使人体不得病。其具体措施为:①创造良好的生活和劳动条件,加强环境保护,减少污染,安排合理的营养,坚持体育锻炼,进行卫生教育,养成良好的卫生习惯,以增强体质;②采用特殊防护,如实施计划免疫以预防疾病,对有患癌家族史者作定期体检,并教育个人注意癌前病变(如萎缩性胃炎、宫颈糜烂等),进行病因学预防,如销毁含黄曲霉毒素的食品,制订环境中有害因素的卫生标准等。卫生学即属于一级预防的范畴。

二级预防,是针对发病初期采取的措施。目的是作到早期诊断和及时治疗,以防止疾病的发展并促进健康。如对食管癌高发地区30岁以上人群的定期健康检查(X线透视或照片、食管拉网检查、甲胎蛋白测定等),查出癌前病变或早期癌症患者时,则给以

及时治疗，防止病变进展，临床医学属于二级预防的范畴。

三级预防，是针对发病后期，病人症状和体征已很明显时采取的措施。目的是防止病残，或使病人残而不废，作到对病人、家庭和社会都有利。如对癌症进行彻底根治，以防癌症转移或复发；对不幸造成病残者，则应加强生活和医学指导。康复医学属于三级预防的范畴。

上述三级预防的措施，体现了“预防为主”的方针和防治疾病的“三早”（早期发现、早期诊断、早期治疗）。一级预防能使病因、人体、环境因素三者之间的平衡不致失调，是最积极主动的预防措施。有远见的医学家都从自己的实践中体会到预防医学的重要性和艰巨性，著名临床学家查哈林曾说：“越有临床经验的医师就越加懂得卫生学的威力，懂得治疗的效力相对地微弱。……与群众的疾病作斗争，只有卫生学常胜”。

二、卫生学的研究对象

卫生学主要研究人群的健康状况和外界环境因素（日光、空气、饮水、食品、劳动条件以及生活方式等）的关系，是从群体角度来认识环境的质量及其变化对健康和疾病的影响。

人类不能离开客观环境而生存，人们在长期的生存过程中，与外界环境之间形成了相互制约、相互依存的关系。人体每日需要从生活环境中摄取空气、水和食物，大约需要 12m^3 的空气、 $2\sim 3\text{L}$ 水和 1.5kg 食物。这些物质进入人体后，通过新陈代谢，合成细胞和组织需要的各种成分，并产生能量以保持正常的生长发育和活动；同时，人体又将体内的代谢产物，通过不同途径排泄到体外环境中，经过生物化学变化成为其他生物（动、植物）的营养物质，然后又被人所摄取。如绿色植物利用日光进行光合作用，并从空气、土壤、水中吸取营养物质和贮存能量。绿色植物被草食动物所食、草食动物又被肉食动物所食，这种食与被食的关系相互连接，有如锁链一样周而复始，形成了所谓的“食物链”，完成着环境与生物之间所进行的物质和能量交换。通过食物链体现的各种化学元素，从无机界到有机界的转移及其复杂关系，称为生态系统。

人类的活动在不断地改变着环境的状态，另一方面，人体又可通过自己内部的调节，主动地对环境刺激因素作出相应的反应，以适应不断变化着的外界环境，两者维持着一定的动态平衡，这种动态平衡就是所谓的生态平衡。一旦环境因素的改变超过人体保护性反应的范围时，生态平衡就遭到破坏，这就会影响人们的生活和劳动能力，给健康带来不利的作用。

在一定的劳动和生活环境条件下，某些外界因素会成为病因作用于人体。例如，解放前我国农村中受血吸虫病威胁的人口达一亿以上，患病者约一千万人。血吸虫病的传播过程，必须经过虫卵→毛蚴→钉螺→尾蚴→进入人体。如果水体被血吸虫患者的粪便所污染，则人们在湖滩从事生产劳动或在河溪、池塘进行生活活动时，就会受到感染。由于该病与水体受带卵粪便的污染，以及钉螺的密度有关，因此，通过粪便集中管理和灭螺等措施打断流行环节，可使感染率下降（图1）。

图1表明上海县居民血吸虫病感染率随着钉螺面积的下降而相应地下降，说明改善生产和生活环境条件对预防和消灭疾病，保护人群健康的重要性。

当前，由于我国工业的发展，交通运输的发达，农药、化肥用量的增长，致使有毒化学物质污染环境的问题日益严重。如含有有毒化学物质的废气、废水、废渣（简称三

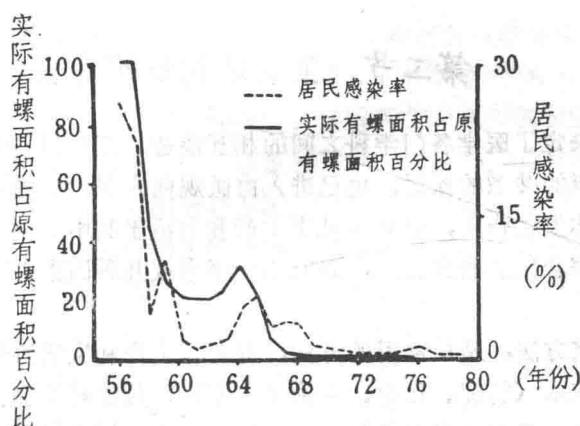


图1 上海县有螺面积百分比与居民血吸虫病感染率 (1956~1980)

废) 等被排放到外界环境中, 就会造成环境污染。当污染物的数量、浓度和持续时间达到相当程度时, 对居民的身心健康可产生直接或间接的危害。此种危害的特点是: ①涉及的人群较为广泛, 包括老、弱、病、幼, ②作用的时间长, 虽然环境污染物的浓度一般较低, 但可持续24小时, 甚至几天、一个月、一年不断地作用于人体, ③污染物往往不是单一的, 而是几种污染物同时作用于人体, 相互之间可发生拮抗或协同作用, 以致使污染物的危害加剧。环境污染除可引起急性中毒或慢性危害外, 还有可能对人体产生远期的潜在性危害作用, 即三致 (致突变性、致癌性、致畸性) 作用。卫生学就是要阐明环境因素与人群健康的密切关系, 以及如何改善生产和生活环境条件, 以预防疾病和增进健康。

三、卫生学的任务

学习卫生学要着重掌握环境中有害因素对人体致病的规律, 并从保护人民健康和增强体质出发, 充分利用外界环境中对群体健康有利的因素, 制订出预防、控制和消灭疾病的综合措施。如: ①在环境因素引起人体异常生理变化或临床发病前期变化之前, 进行生产和生活环境的卫生监测和卫生监督; ②为制订各项卫生标准和卫生要求提供理论根据; ③采取措施创造合乎卫生要求的生活和劳动条件等。以期达到预防常见病、地方病、职业中毒、职业病和公害病, 提高劳动能力, 保障和增进人民体质的集体效益, 为社会主义四个现代化和实现“二〇〇〇年人人享有卫生保健”的目标服务。

卫生学与临床检验的关系十分密切。学习和掌握卫生学的内容不仅可以扩大知识领域, 而且有利于临床检验工作的开展。检验技术在阐明环境因素对人体健康的影响中, 无论从预防或治疗疾病的角度来看, 都是不可缺少的重要手段。例如, 在暴发食物中毒时, 通过对中毒者的呕吐物、排泄物、血清和剩余食物等的检验, 可以帮助确定致病因子, 从而提出防止类似事件发生的措施。又如在职业中毒调查时, 实验室检验常是诊断中毒的重要参考依据。因此, 需要根据各种毒物的作用机理、侵犯的主要器官和系统, 确定特殊检查项目。如调查铅作业的危害时, 应选作尿铅、血铅、尿中 δ -氨基乙酰丙酸、粪类卟啉等指标, 其测定结果可供卫生调查、临床诊断或治疗时参考。此外, 通过实验室大量资料的积累, 对确定各项测定指标的正常值界限也有实际意义。临床检验对疾病发展中的一、二级预防有着积极的作用。

第二节 卫生学的研究方法

现代医学的发展决定了医学各门学科之间的相互渗透、交错综合和相互促进。对外界环境因素与人群健康的关系的探讨，也已进入由微观向宏观发展的历史时期。各种环境因素不仅对每个个体发生作用，而是对从事生产和生活于其中的群体发生作用。因此，卫生学必须采用综合性的研究方法，研究某一因素或几种因素在不同条件下对人群的影响。

一、卫生调查研究方法：是最常用的方法，主要在生产和生活的现场中进行。通过实地调查和卫生检验技术（物理、化学、生物学等方法）测定环境中各种因素的来源、性质、数量和变化规律；了解环境因素与人体接触的方式，剂量（浓度）或强度与反应的关系，人群中发病率与死亡率的情况；并通过临床症状、体征和病人的血、尿、头发，或其他生物材料的临床检验，判明在该环境条件下生活和劳动的人群的机能以及形态的变化。卫生检验和临床检验技术是开展卫生调查的重要工具，但必须有精密的仪器设备和熟练的操作技能，测量的方法需统一化，测量仪器需标准化。卫生调查的结果，可为制订卫生标准和防护措施提供依据，也可用以评定预防措施的效果。

二、实验研究方法：一般指在实验室条件下模拟某种环境因素，用大、小动物进行实验，观察某种因素对动物的急、慢性影响，以阐明发病的机理、病理改变和探讨有效的实验性防治方法等。如近年来对环境污染引起群体的慢性远期危害——“三致”作用的实验研究中，广泛地采用沙门氏菌-哺乳动物肝微粒体酶法（简称Ames法），来检验环境中的致突变物。此法简便、灵敏且经济，48小时内即可得出结果，还可初步筛选致癌物质，因致癌物质用Ames法进行突变实验时，大多数可获阳性结果，假阳性和假阴性结果只占10%左右，而非致癌物质Ames实验多为阴性结果。致畸胎实验则是在实验动物受孕后7~12天给以受试物质，待分娩前一天将动物处死，剖腹取胎，检查胚胎的外形、内脏器官和骨骼系统有无畸形改变。在新的化学物质或农药等正式投产前，常需做“三致”实验以确定其对人畜是否有害。但由于动物种类的差别和所用数量的限制，往往不能将动物实验的结果直接推论到人体，而需要结合流行病学调查作进一步的验证。

三、流行病学调查方法：此法能从宏观上确定环境因素与健康的相互关系，获得较为可靠的资料，用以评定疾病与环境因素的因果关系，考察新的治疗方案、诊断方法的准确性和可靠性，判定卫生政策、保健措施的效果和经济效益。常用的方法有：①现况调查：通常进行的流行病学调查多为现况调查，是针对正在发生着或存在着的危害情况进行调查，如食物中毒的暴发，可通过调查探索病因，分析该次中毒在空间、时间和人群中的分布，以采取紧急防治措施，②回顾性调查：是在危害或疾病发生后，由结果找原因的研究方法。调查的方法是把病人和非病人分开，在两组对象中，用同样的方法回顾是否接触某种可能的致病因素以及接触程度，然后进行对比分析，提出某因素与某病发病因果关系的线索，如肺癌发病与过去吸烟有无关系的研究，③前瞻性调查：是由原因找结果的研究方法，调查某因素是否与某病的发生有关，如动物实验证实石棉可以致癌，则将一范围明确的人群，按其是否接触石棉而划分为接触组和非接触组（对照组），两组除所研究的致病因素外，其他各方面条件基本相同，经过一定时期的观察，对比分析两组癌症的发病率或死亡率。

四、卫生统计方法：统计方法是认识人群健康与疾病现象特征（出生率、发病率、确诊率、死亡率等）的重要工具，是分析医药卫生科研数据的重要手段。随着计算数学和电子计算机的普遍应用，为统计人群中疾病发生、发展的规律，以及病因分析提供了有利的条件。如在设计和分析卫生调查研究、实验研究和流行病学调查资料时，在评定疾病防治、临床检验和卫生检验工作的质量和效果，以及对实验室内和各实验室之间的质量控制进行评价时，都必须应用统计方法。统计方法也常用作制订工作计划的依据。如我国实行计划生育，控制人口出生率的指标就是以卫生统计指标为根据制订的。但统计的原始数据必须精确可靠，否则可能引起误会和曲解，这是应用统计方法中首要的事项。

五、社会科学方法：由于近年来社会医学、行为医学和环境保护等学科的发展，从社会角度来研究预防医学的问题越来越显得重要。一些主要疾病的死因与社会因素的关系很密切，如社会制度、卫生工作方针、医疗卫生经费占国民生产总值的比例、卫生服务制度、文化教育水平、人们的社会行为和生活方式等，对人口的出生、死亡和平均寿命都有重要的影响。又如行为和生活方式方面的一些因素，吸烟和食物中纤维素过少与恶性肿瘤有关，饮酒过多与肝硬化有关，摄食饱和脂肪酸、胆固醇和碳水化合物过多，可致冠心病、糖尿病，缺少体力活动，可增加胆固醇的蓄积，而进行体育锻炼可减少胆固醇的蓄积，并有利于防止冠状动脉及其他动脉粥样硬化。因此，需要进行社会预防，用广泛宣传戒烟、注意合理营养、开展体育运动等“行为疗法”加以防治。

总之，卫生学因其社会性很强，牵涉的面又广，需要结合社会实际情况，综合采用上述各种方法进行研究。

第三节 卫生学的发展简史

一、国内部分

预防疾病的思想在中外医学史中早有记载。我国劳动人民在长期的生活和生产实践中，于两千年前，就认识到人和环境的相互辩证关系。在《内经》中就有“人与天地相应”的记载。“天”和“地”代表着自然界，“相应”是指自然界的变化的影响人体时，人体必然产生与之相应的反应。《素问》中有“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，譬犹渴而穿井，斗而铸锥，不亦晚乎”的记载。《易经》中提到“君子以思患而预防之”，等等。可见，我国古代已十分重视预防医学，为了达到未病先防，采取了一系列的卫生措施。

在公共卫生措施方面，战国时代已有陶质沟管，明代在北京城修建的大明壕（下水道），至今已有五、六百年，对排除城市污水，保证居民健康起了重大的作用；秦汉时代已知凿井而饮，有以沸水为饮料的好习惯，对介水传染病起到了预防的作用；汉代名医华佗提倡用“五禽戏”锻炼身体，汉代华岚创造翻车和渴鸟（即洒水车）以防止尘土污染空气，隋代《诸病源候论》中记有：“凡古井冢及深坑井中多有有毒气，不可辄入，……必须入者，先下鸡鸭毛试之，若毛旋转不下，即是有毒，便不可入”。可见，古代对产生有毒气体的地点、测试的方法已有较精确的观察，宋代已经知道用种人痘的方法来预防天花，比国外早700多年。

新中国成立后，我国的卫生工作沿着为人民服务、为社会主义建设服务的方向，遵

循“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”的卫生工作方针。把“预防为主”这一指导思想始终贯彻在防病治病工作之中，并十分重视社会福利和人民的保健工作，如①卫生组织制度方面，逐步建立健全了全国医疗卫生网，农村普遍设立了县、公社、大队的三级医疗预防网。城乡各级医疗单位，也以医院为中心，扩大预防，充实加强了预防保健科，搞好负责地段的预防保健工作。1949年，全国还没有卫生防疫站，到1984年已建立了3,339个。现已成立了中央和地方的预防医学研究中心和环境保护监测站。全国还建立了劳动卫生和职业病的防治科研机构（院或所）172所。在防暑、防尘、防毒方面取得了不少经验和成绩，仅1974~76年，全国就普查了290多万从事粉尘作业的工人。铅、苯、汞等常见职业中毒的发病率也已降到较低的水平。许多厂矿尘、毒的浓度达到或接近国家卫生标准的要求；②卫生专业人才的培养方面，在高等医学院校和中等卫生学校，普遍设置了《卫生学》课程。许多医学院校并增设了卫生专业，培养了大批公共卫生方面预防、教学和科研的骨干，现有专业卫生人员421.4万人，其中卫生技术人员334.4万多人。他们在卫生战线上的大量实践经验，充实和发展了卫生学的科学内容；③卫生标准和卫生法规的制订方面，依据调查研究和科学实验，目前，我国已颁布的有《生活饮用水卫生标准》、《工业企业设计卫生标准》、《工业“三废”排放试行标准》、《食品卫生法》、《环境保护法（试行）》等。由于从卫生立法上有力地规定了生活、生产环境的卫生要求，有效地保护了劳动力，促进了工农业的发展；④坚持开展了爱国卫生运动，把卫生工作与群众性的防病治病工作结合起来，控制和扑灭了多种烈性传染病的流行和寄生虫病的传播，人民健康状况有了明显的改善。具体表现如下：1982年全国人口普查资料表明，1981年全国婴儿死亡率由解放前的200%左右，下降到34.68‰；人口平均期望寿命由35岁提高到67.88岁。这两项指标都已接近发达国家的水平。又以1981年中美两国在上海县合作进行的卫生服务调查研究为例，上海县人民的健康状况已经达到发达国家的水平（表1）。

表1 上海县主要人口指标与世界比较

	上海县	全世界*	发展中国家*	发达国家*
出生率‰	15	28	32	16
死亡率‰	6	11	12	9
人口增长率‰	9	17	20	7
婴儿死亡率‰	16	97	109	20
平均期望寿命(岁)	72.5	62	58	72

*据1981年人口调查局，世界人口资料档案。

二、国外部分

预防医学的思想国外比我国发展得晚，希腊“医圣”希波克拉底（公元前450~377年）所著《空气、水和土壤》一书，较系统地阐明了环境因素和疾病的关系，奠定了西方预防医学的思想基础。而预防医学的真正发展还在欧洲十六世纪文艺复兴、十七世纪工业革命、生产力大发展以后，由于自然科学的进展，促进了社会和医学的新变革。人

们开始用物理学、化学、生物学、解剖学等方法观察人体和环境,逐渐认识了一些发病因素。显微镜的发明,使人们能够观察微观世界,从而开辟了组织胚胎学、病理学、寄生虫学和微生物学的园地。十九世纪,西方世界社会和医学的变革达到了高峰,琴纳发明种牛痘,创造了人工免疫;巴斯德发现病原体和免疫菌苗等,为预防医学奠定了自然科学基础。彼腾可弗尔(1818~1901)使卫生学成为实验科学,建立了第一个社会卫生学教研组,他认为健康不仅受物理环境的影响,也受社会环境的影响。进入二十世纪以来,由于化学工业和原子能工业的飞速发展,扩大了原料和能源利用的范围,“三废”污染问题较为突出,卫生学研究的领域在广度和深度方面又有了很大的进展,并逐渐形成了一套比较完整的科学理论和方法。

鉴于目前世界各国卫生服务的情况仍有很大差异,1977年世界卫生大会作出决定:世界卫生组织和各国政府的主要卫生目标应该是,到二〇〇〇年使世界所有国家的所有人民,都具有能使他们的社会和经济生活达到富有成效的那种健康水平。也就是二〇〇〇年人人享有卫生保健的全球策略,即较均匀地分配卫生资源,健全基层卫生保健网,使人人享受到基本的卫生保健,包括各项增进健康、防治疾病和康复的措施。这就对卫生学提出了更高的要求,各项卫生工作也必须跟上去,为保护全民的健康发挥指导和监督作用。全国的卫生工作者都应为使我国达到二〇〇〇年人人享有卫生保健的战略目标而奋斗。

复 习 思 考 题

1. 为什么说卫生学属于一级预防的范畴?
2. 简述卫生学的研究对象和任务。
3. 试说明卫生学的研究为什么必须采用综合性的方法?

第二章 空气卫生

地球表面被一层很厚的气体所包围,称为大气层,其厚度约有29km。大气层阻止了短波紫外线对生物的杀伤力,也能防止地面的热散失到宇宙空间去。在距地面厚度17km以内的大气层所含的气体最稠密,称为空气。空气是人类赖以生存和生活的重要外界环境因素之一。生命一刻也离不开空气,具有正常的物理性状和化学组成的空气环境,是保证人体正常生理机能和健康的必要条件。

第一节 空气的物理性状及其卫生意义

空气的物理性状,包括太阳辐射、气温、气湿、气流和气压等,称为气象条件。

一、太阳辐射

太阳是地面上光和热的来源。它向宇宙空间放射的辐射能流,称为太阳辐射。能达到地面的太阳辐射,其光谱组成为:紫外线(波长290~400nm)、可视线(波长400

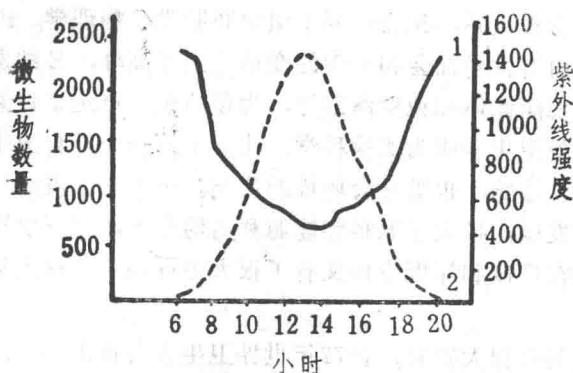


图2 某市紫外线强度和空气中微生物数量
1. 1 m^3 空气中微生物数量 2. 紫外线强度 ($\mu\text{V}/\text{cm}^2$)

紫外线能使人体皮肤和皮下组织中的麦角固醇和7-脱氢胆固醇转化成维生素D，因而有治疗和预防佝偻病的作用。紫外线还能提高组织的氧化过程，使酶的活性增强，促进物质代谢，增强人体的免疫力和对传染病的抵抗力。为了充分利用紫外线的杀菌和对人体的良好作用，居室内应有足够的日照时间，长期在井下工作的矿工则需进行人工紫外线照射。医院的病房、手术室、实验室常用人工紫外线照射来消毒空气。但过强的紫外线辐射对人体也会产生不良的后果，可能引起光照性皮炎、光照性眼炎（在雪地引起的又称为雪盲）。

（二）红外线 红外线对人体的作用也与其波长有关。长波红外线可被皮肤表层吸收，而短波红外线则被皮肤深层吸收。红外线的热作用可使皮下较深的组织受到加热作用，使组织的血管扩张充血，促进新陈代谢和细胞的增生，并起到消炎、镇痛的作用。故医学上常用红外线来治疗神经痛和某些皮肤疾病。但过强的红外线作用于人体时，可使体温调节机制发生障碍，此时人体以增强皮肤的代谢，降低内脏的代谢来保持体温平衡；由于内脏的供血量减少会导致消化不良；过量的红外线照射还可使皮肤发生急性灼伤，甚至引起中暑。

（三）可视线 可视线是人类生存不可缺少的条件。它使人们发生光觉和视觉，通过视觉器官改变人体的全身紧张状态、觉醒状态，并影响人体的生理过程，使体内物质代谢、脉搏、体温以及睡眠等生理机能发生节律性的变动。实验证明，可视线能作用于高级神经系统，红光能起兴奋作用，蓝、绿光起镇静作用，黄和黄绿光使人体感觉舒适。光与视觉机能密切的关系，适宜的光线能预防眼睛疲劳、近视和眼球震颤症等的发生，还可改善人们的一般感觉，提高情绪和劳动效率。光线过暗能使视觉器官极度紧张，以致引起全身疲劳，并易发生意外事故。

二、气温

生活环境中空气的温度主要决定于太阳辐射。太阳辐射直接加温空气的作用很小，到达地面的太阳辐射被地球表面吸收，转变为热能，使地球表面温度升高，再通过传导、辐射等方式使接近地面的空气加温，引起空气上下对流，使整个空气温度升高。在正常状态下，外界气温随着距离地面高度的增加而下降，每升高100m，气温约下降 0.6°C 。生产环境的气温还受太阳辐射对厂房屋顶和墙壁的加热，生产中的热源和加热物体、化

~760nm) 和红外线(波长760~2000nm)。

（一）紫外线 紫外线具有重要而明显的生物学作用，它有较强的杀菌作用，波长越短杀菌作用越强。295nm波长的紫外线比395nm波长的杀菌效果大1,510倍。紫外线的杀菌能力见图2。

由图2可见，空气中微生物的数量与紫外线的强度有关，中午12~14时紫外线的强度最大，而空气中微生物的数量却最少。