



高等学校教材

环境 健康学 基础

郭新彪 主编



高等学校教材

环境健康学基础

Huanjing Jiankang Xue Jichu

郭新彪 主 编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是高等学校通识课教材,本书坚持“以人为本、以健康为核心”的主线,结合国内外最新发展趋势,将环境健康学的基本理论和知识与实际的环境与健康问题有机结合,从不同视角全方位地阐述了环境与健康的关系。

本书分为十章。第一章阐述了环境健康学的研究内容和基本研究方法;第二章阐述了全球气候变化可能带来的健康影响;第三、四、五章分别论述了大气、饮用水、土壤与健康的关系;第六章将住宅、办公场所、公共场所均纳入居住环境的范围,对居住环境与健康的关系进行了讨论;第七、八章分别对物理因素和家用化学品可能对健康产生的影响进行了论述;第九、十章重点阐述了职业性有害因素以及食品污染对健康的影响。

此外,为了使读者更好地掌握相关内容,本书大部分章内附有案例讨论,并采用资料框的形式对一些问题或专业术语给予补充说明,使教材的形式更加生动活泼,教材的内容更加通俗易懂。

图书在版编目(CIP)数据

环境健康学基础/郭新彪主编. —北京:高等教育出版社,2011.1
ISBN 978-7-04-031178-5

I. ①环… II. ①郭… III. ①环境影响-健康-高等学校-教材
IV. ①X503.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 246109 号

策划编辑 陈 文 责任编辑 谭 燕 封面设计 张 楠
责任绘图 尹 莉 版式设计 张 岚 责任校对 姜国萍
责任印制 韩 刚

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010—58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	咨询电话	400—810—0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com http://www.landaco.com.cn
印 刷	三河市骏杰印刷厂	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×960 1/16	版 次	2011 年 1 月第 1 版
印 张	20	印 次	2011 年 1 月第 1 次印刷
字 数	350 000	定 价	27.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 31178—00

《环境健康学基础》编委会

主编 郭新彪

编委 (以姓氏笔画为序)

王 欣 卢秀玲 吴少伟 宋艳双 贾晓峰

郭新彪 黄 婧 魏红英

秘书 黄 婧

前言

《环境健康学基础》是高等学校通识课教材。目前,面向医学类专业学生讲述环境健康科学的教材有多种版本问世,然而,针对非医学类专业学生系统地阐述环境与健康关系的教材还不多见,《环境健康学基础》就是为了满足非医学类专业高等学校广大教师、学生的教学需求而编写的。

环境是人类赖以生存的物质基础,人和环境之间始终保持着紧密的不可分割的联系。随着现代化社会的发展,人类的活动达到了可以对环境产生全球性影响的程度,环境与健康问题已经成为全球瞩目的焦点问题。本书在兼顾环境科学知识的同时,深入浅出地阐述环境与健康的关系,在内容的编排上有如下特色:① 将环境健康学的基本理论和基础知识与实际的环境与健康问题有机结合;② 在阐述地区和区域环境与健康问题的同时,关注全球性的环境与健康问题;③ 从生活环境、职业环境到食品安全,全面地阐述环境与健康的关系。书中采用资料框的形式,对医学上一些专业术语给出详细的解释,运用图片和表格的方式对一些复杂问题进行直观的阐述,使教材的形式更加生动活泼,内容更易理解。此外,大部分章都附有案例讨论,以便加深读者对某一方面的环境与健康问题的理解。

本书由郭新彪(第一章)、贾晓峰(第二章)、吴少伟(第三章)、王欣(第四章)、黄婧(第五、七章)、卢秀玲(第六、八章)、宋艳双(第九章)、魏红英(第十章)编写。在编写过程中,全体编者付出了辛勤的劳动;北京大学公共卫生学院刘君卓教授对本书的全部内容进行了细致深入的审阅。在此一并表示衷心的感谢。

本书不仅可作为高等学校非医学类专业本科生教材,同时也可作为公众保护环境、关心自身健康和提升环境与健康意识的参考书。因编者水平有限,书中肯定有不少缺点和错误,希望得到各学校同仁的批评和指正,欢迎各位读者多提宝贵意见,使本书不断完善。

郭新彪

2010年5月于北京大学公共卫生学院

目 录

第一章 绪论	1
第一节 环境健康学的研究对象和内容	1
一、环境健康学的形成	1
二、环境健康学的研究对象和内容	2
第二节 环境与人	3
一、环境的分类	3
二、环境与人的相互作用	5
第三节 原生环境的健康问题	6
一、气象因素与健康	6
二、生物地球化学性疾病	7
第四节 环境污染与健康	8
一、环境污染与环境污染物	8
二、环境污染物的健康危害特点和类型	9
三、公害与公害病	12
四、全球环境问题与健康	14
第五节 环境健康学的基本研究方法	16
一、环境流行病学研究方法	17
二、环境毒理学研究方法	28
第六节 环境健康学展望	33
一、可持续发展与环境健康学	33
二、生活质量与环境健康学	35
第二章 气候变化与健康	39
第一节 概述	39
一、全球气候变化概况	39
二、人类活动与全球气候变化	40
三、气候变化的影响	42
四、气候变化对人类健康的影响	43
第二节 气候变化与健康	43

一、气候变化对人体健康的直接影响	43
二、气候变化对人体健康的间接影响	48
三、气候变化对世界不同地区人群健康影响的差异	54
第三节 应对全球气候变化	58
一、控制气候变化措施	58
二、预防气候变化健康危害措施	59
三、案例讨论:气候变化对虫媒病流行影响的研究	60
 第三章 大气与健康	62
第一节 大气污染	62
一、大气污染的来源和类型	62
二、大气污染物	65
三、影响大气污染物浓度的因素	65
四、大气污染物的转归	69
五、全球大气污染问题	70
第二节 大气污染对健康的影响及个人防护	72
一、大气污染物进入人体的途径	72
二、大气污染对健康的直接危害	74
三、大气污染对健康的间接危害	78
第三节 大气中主要污染物对健康的危害	79
一、颗粒物	79
二、多环芳烃	83
三、一氧化碳	85
四、二氧化硫	87
五、氮氧化物	89
六、光化学烟雾	91
七、案例讨论:伦敦烟雾事件	93
第四节 大气环境质量和质量监管	95
一、大气环境质量标准与基准	95
二、大气环境质量的制定原则	100
三、我国大气环境质量监管体系	102
四、大气污染的防护措施	104

第四章 饮用水与健康	106
第一节 水资源与健康概述	106
一、水资源及其分布	106
二、水资源的种类	107
三、水与健康的关系	108
第二节 水质的性状和评价指标	109
一、物理性状指标	109
二、化学性状指标	110
三、微生物性状指标	112
四、放射性状指标	113
第三节 水体污染及其危害	113
一、物理性污染及其危害	114
二、化学性污染及其危害	114
三、生物性污染及其危害	116
四、案例讨论:水俣病	117
第四节 水环境标准及质量监管	118
一、水环境质量标准	118
二、水环境功能区划	118
三、水污染物排放标准	119
四、我国水环境质量管理体系	119
五、水体污染时的个人防护措施	120
第五节 饮用水与健康	120
一、饮用水污染与疾病	120
二、生物地球化学性疾病	121
三、饮用水的其他健康问题	122
第六节 集中式给水	123
一、水源选择的原则	124
二、取水点的卫生要求	125
三、水质处理	125
四、配水管网的健康学要求	126
五、供管水人员的健康学要求	126
六、案例讨论:自来水水源污染引起的一次化学污染事件	126
第七节 其他与饮用水相关的健康学问题	127
一、桶装水的健康学问题	127

二、涉水产品的健康学问题	127
第八节 生活饮用水水质标准及监管体系	129
一、饮用水标准的制定原则	129
二、我国生活饮用水卫生标准	130
三、我国饮用水水质的监管体系	130
四、饮用水污染时的个人防护措施	132
第五章 土壤与健康	133
第一节 土壤卫生	133
一、土壤的组成	133
二、土壤的物理学、化学、生物学特征及放射性	134
三、土壤的卫生学特点及意义	137
四、土壤卫生的基本任务	138
第二节 土壤的污染、自净及污染物的转归	138
一、土壤的污染	138
二、土壤污染的自净和污染物的转归	139
第三节 土壤污染对人体健康的影响	142
一、重金属污染的危害	142
二、农药污染的危害	145
三、生物性污染的危害	147
第四节 土壤的卫生防护	148
一、粪便的无害化处理和利用	149
二、垃圾的无害化处理和利用	150
三、有害工业废渣的处理和利用	152
四、污水灌溉的卫生防护措施	154
五、发展生态农业	154
第五节 土壤污染防治的相关标准及土壤卫生监管	155
一、土壤污染防治的相关标准	155
二、土壤的卫生监督	157
三、土壤的卫生监测	158
四、案例讨论:痛痛病	159
第六章 人居环境与健康	161
第一节 住宅的健康学意义和健康要求	161

一、住宅的健康学意义	161
二、住宅设计的健康要求	162
第二节 室内小气候及室内空气污染	165
一、室内小气候对健康的影响	165
二、室内小气候的健康要求	167
三、室内空气污染的来源	167
四、室内空气污染物对人体健康的影响	169
第三节 住宅健康的防护措施与监管	172
一、住宅健康的防护措施	172
二、住宅健康的监督和管理	173
三、案例讨论:室内装修甲醛含量过高与呼吸道刺激症状	174
第四节 办公场所与健康	174
一、办公场所概述	174
二、办公场所环境的健康学特点	175
三、办公场所主要有害因素的来源及健康危害	175
四、办公场所的健康监督和管理	176
五、案例讨论:办公环境与不良建筑物综合征	177
第五节 公共场所与健康	178
一、公共场所概述	178
二、公共场所环境的健康学特点	179
三、主要公共场所对健康的影响及健康学要求	179
四、公共场所的健康监督和管理	184
五、案例讨论:公共场所中的军团菌病	184
第六节 城市规划与健康	185
一、健康城市的概念	185
二、自然环境因素和城市人口资料对城市规划的健康学要求	185
三、城市功能分区的健康学要求	186
四、居住区规划的健康学要求	187
五、案例讨论:城市热岛效应	188
第七节 村镇规划与健康	188
一、村镇规划的原则	188
二、村镇规划的健康问题	189
第八节 城乡规划的健康监督	190
一、与城乡规划有关的法律法规	190

二、城乡规划的健康监督	190
第七章 物理因素与健康	192
第一节 概述	192
一、物理因素及其危害	192
二、物理因素在社会发展中的应用	193
第二节 电离辐射与非电离辐射	193
一、电离辐射	194
二、非电离辐射	196
第三节 噪声	202
一、环境噪声的来源	204
二、环境噪声对健康的影响	204
三、环境噪声的防护措施	206
四、案例讨论:噪声扰民事件	207
第四节 振动	208
一、环境中振动的主要来源	208
二、环境中振动对健康的影响	209
三、环境中振动的防护措施	210
第五节 高原环境	211
一、高原环境的特点	212
二、高原环境对健康的影响	212
三、预防高原环境对健康影响的措施	214
第八章 家用化学品与健康	216
第一节 家用化学品的种类与健康危害	216
一、家用化学品的种类	216
二、常用家用化学品的健康危害	220
第二节 家用化学品健康危害的防治	224
一、家用化学品相关标准与规范	224
二、国家对家用化学品的主要监管环节	226
三、家用化学品健康危害的防治原则	227
四、案例讨论:使用劣质化妆品与发生接触性皮炎的关联	228

第九章 职业与健康	229
第一节 职业性有害因素与职业性病损	229
一、职业性有害因素	229
二、职业性病损	231
三、职业性有害因素的防治	232
第二节 生产性毒物与职业中毒	233
一、概述	233
二、金属与类金属	235
三、刺激性气体	240
四、窒息性气体	241
五、有机溶剂	242
六、农药	244
七、案例讨论:某农用车集团“309 胶粘剂”发生慢性苯中毒	246
第三节 生产性粉尘及其危害	246
一、生产性粉尘的来源及分类	246
二、生产性粉尘对机体健康的影响	247
三、矽肺	248
四、生产性粉尘的控制	250
第四节 职业性物理因素对健康的影响	251
一、高温作业	252
二、噪声	253
三、振动	255
四、电磁辐射	256
第五节 职业紧张概述	258
一、概念与特点	258
二、职业紧张因素	259
三、职业紧张对健康的影响	260
四、研究方法和预防控制	260
第六节 职业卫生法规标准和监管	261
一、职业卫生法规	261
二、职业卫生标准	261
三、职业卫生监督管理	262

第十章 食品与健康	264
第一节 食品的生物性污染	265
一、食品的细菌污染与腐败变质	265
二、食品的霉菌污染	268
第二节 食品的化学性污染	270
一、农药对食品的污染	270
二、有害金属对食品的污染	272
三、 <i>N</i> -亚硝基化合物和多环芳烃类化合物对食品的污染	275
四、二噁英对食品的污染	278
五、案例讨论:河南林州市食管癌高发及其病因探讨	279
第三节 食品添加剂	280
一、食品添加剂的概念	280
二、对食品添加剂的要求和使用原则	281
三、我国常用的食品添加剂	281
第四节 食品安全管理体系	283
一、食品安全的定义	283
二、我国食品安全问题	283
三、国外典型食品安全管理体系简介	285
四、我国食品安全管理体系	288
五、案例讨论:政府在“三鹿奶粉事件”中的作用及反思	291
主要参考书	293
环境健康学英汉词汇	295

第一章 绪 论

第一节 环境健康学的研究对象和内容

一、环境健康学的形成

早在两千多年前,人们就已认识到环境与人体健康的关系。古希腊医学家希波克拉底(Hippocrates,公元前 460—公元前 377 年)在他的论文《空气、水、土地》中,从季节、气候、城市的位置以及水质等方面阐述了环境与人体健康的关系。他还指出,居民的饮食习惯、生活方式以及是否参加体力劳动等,都与健康有密切的关系。我国的《黄帝内经》中就曾提出人与天地相应的观念,认为自然是人类生命的源泉,人与自然之间有着不可分割的联系,因此强调“顺四时而适寒暑”,“服天气而通神明”,“节阴阳而调刚柔”。祖国医学将自然环境中的风、寒、暑、湿、燥、火称为六气,六气太过为六淫,认为机体受六淫侵袭可引起多种疾病,同时也认识到人体本身内在的喜、怒、忧、思、悲、恐、惊等情态变化也是重要的致病原因。

两千多年前的《吕氏春秋》中对水质成分与健康的关系作了阐述:“轻水所,多秃与癯人;重水所,多尪与蹇人;甘水所,多好与美人;辛水所,多疽与痤人;苦水所,多尪与伛人。”中医学上的癯病主要指甲状腺肿,现代医学证明,饮水和食物中缺碘可引起单纯性甲状腺肿。所谓尪,是脚肿的疾患;蹇是腿瘸,在长期饮用含有某种过量的化学物质或受污染的水后,引发身体畸形或病变,这种病情与当今的大骨节病非常相似。

我国古代人民也非常重视住宅与健康的关系。《左传》曾说:“……土薄水浅,其恶易觐,……土厚水深,居之不疾。”西晋《博物志》说:“居无近绝溪。群豕、狐虫之所,近此则死,气阴匿之处也。”公元 2 世纪嵇康认为:“居必爽垲(地势高而土质干燥),所以远气毒之患。”可见当时已考虑到了修建住宅的选址问题及居室对人体健康的影响。在河南安阳发掘的商代遗址,除了发现富丽堂

皇的宫殿和规模宏大的城郭外,在奴隶主和平民住房附近已有地下排水管道,说明商代人民已注意到排除积水、污水。河北易县发掘到战国时代燕国下都的陶质圆形下水道。这种下水道的结构和设计已相当合理,不但沟管管径粗,两端还有牙槽,连接后可防止污水渗漏。秦、汉后的各代王朝在城市建设中都很重视城市规划、卫生设施建设及城市绿化。汉代时就已创制了洒水车,并在都市中设置公共厕所。有了公共厕所,对改善城市卫生、方便群众生活、防止传染病的传播都起到了很重要的作用。

上述可见,我国古代劳动人民对环境与健康的关系有着较深刻的认识,积累了一定的环境与健康关系的经验。

近代的环境卫生学(environmental hygiene)是19世纪后出现的。德国医学家 Max Joseph von Pettenkofer(1818—1901)首次提出肠伤寒和霍乱等传染病的流行与空气、水以及食物等生活环境有关,并于1865年在德国的慕尼黑大学开设卫生学讲座,以空气、水、食物、住宅、土壤等为研究对象,采用物理和化学方法,开展了空气中二氧化碳浓度测定方法的研究,当时称为实验卫生学(experimental hygiene),是现代环境卫生学的基础。之后,卫生学的发展进入一个新的阶段,实现了专业分化,产生了环境卫生学等多种专门学科。

近几十年来,环境科学(environmental science)学科的蓬勃发展,使其各分支逐渐形成和成熟、分工日益明确,形成了诸如环境工程学、环境化学、环境生物学、环境管理学等与传统的环境卫生学在研究内容上相互交叉的学科。在此背景下,环境卫生学的研究内容从强调“卫生(hygiene)”逐渐转变为以“健康(health)”为核心,环境健康学(environmental health science)也应运而生。因此,环境健康学是在环境卫生学的基础上逐渐发展起来的,从环境卫生学的发展过程中可以看出孕育环境健康学产生的时代条件。

环境健康学是环境科学的重要分支之一,也是公共卫生和预防医学的重要组成部分。环境健康学研究环境中的物理、化学、生物、社会以及心理因素与人体健康,包括与生活质量的关系,揭示环境因素对健康影响的发生、发展规律,为充分利用有利于人群健康的环境因素,消除和改善不利的环境因素提出卫生要求和预防措施,并配合有关部门做好环境立法、卫生监督以及环境保护工作。

二、环境健康学的研究对象和内容

环境健康学的主要研究对象是人类及其周围的环境。环境(environment)指围绕人类的空间以及各种因素、介质,从我们身边的生活环境到宇宙环境。人与环境之间存在着相互作用,环境因素可对人体健康产生影响,同时

人体也可对环境因素的作用作出反应。作为生态系统的一部分,人类与环境之间不断进行着物质、能量和信息的交换,二者之间保持着动态平衡。

环境健康学的研究内容很多,范围也很广,并且随着时代的不同,其研究的侧重点也有所不同,概括起来有以下几个方面:① 大气、水体、土壤与健康;② 饮用水卫生与健康;③ 住宅及室内环境与健康;④ 公共场所卫生;⑤ 人居环境与健康;⑥ 家用化学物品、个人用品与健康;⑦ 环境质量评价和健康危险度评价;⑧ 环境卫生监督与卫生管理;⑨ 灾害卫生;⑩ 全球环境变化与健康。

第二节 环境与人

一、环境的分类

在环境健康学领域,人们以前主要关注一般的生活环境、工作环境、居住环境以及娱乐环境与人体健康的关系。近年来,人们逐渐从生态学的角度认识环境,从致病因子、环境以及人体本身之间的相互关系认识人类的健康与疾病的发生、发展规律。从这种意义上,环境可分为自然环境和社会环境两大类,如图 1-1 所示。其中自然环境包括物理、化学以及生物的因素,社会环境包括教育、社会学、经济、文化以及医疗保健的因素。人们的生活环境、工作环境、居住环境以及娱乐环境与上述自然环境、社会环境中的诸多因素相互关联,对人群的健康产生直接或间接的影响。环境健康学目前的研究重点是上述自然环境中的各种因素。

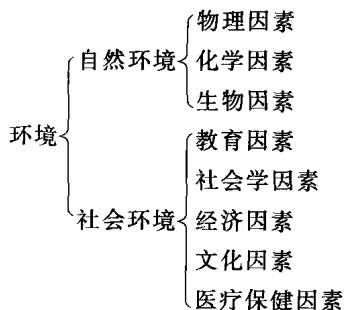


图 1-1 环境的分类

环境物理因素主要包括温度、湿度、气流、热辐射、气压、非电离辐射、电离辐射、噪声、振动等。温度、湿度、气流和热辐射决定人类生活环境的小气候。非电离辐射是波长大于 100 nm 的电磁波,由于其能量低于 12 eV(电子伏特),不能引起水和组织电离,故称为非电离辐射。非电离辐射包括光和射频辐射

两大类。天然光中除可见光外,还含有紫外线和红外线,它们均为非电离辐射。人造光中的激光也属于非电离辐射的范围。射频辐射可分为高频电磁场(包括长波、中波、短波、超短波)和微波。电离辐射包括属于电磁辐射波谱的X射线和 γ 射线,属于粒子辐射的电子(包括 β 粒子)、质子、中子、 α 粒子,以及具有不同质量和电荷的亚原子粒子。从环境医学的角度,噪声是指一切人们不需要的声音。振动普遍存在于自然界,与人们的工作和生活关系密切。

环境化学因素的种类繁多,既包括许多人类生存和维持健康所必需的有机和无机物质,又含有人类生活和生产活动中排出的大量有害化学物质。截止到2003年2月,著名的文献数据库《化学文摘》上登录的化学物质超过2110万种以上,而且每天有约4100种新登录的化学物质。目前使用的一些化学物质被证实对人类有致癌、致畸作用,还有一些对人类和动物的内分泌功能有干扰作用。环境中的化学污染物可通过多种途径在环境中迁移、转化。一些污染物在环境中由于物理、化学和生物作用,形成与原来污染物的理化性质和毒性不同的新型污染物,称为二次污染物或次生污染物(secondary pollutant)。例如,无机汞可在水中微生物的作用下转化为甲基汞。无机汞离子不易通过人与动物的血脑屏障,对脑组织的危害较小,而甲基汞则容易侵入脑组织,属于高神经毒物。随机动车尾气排出的氮氧化物和碳氢化合物在太阳紫外线的作用下,发生光化学反应,形成刺激性很强的浅蓝色混合烟雾,其主要成分是臭氧、醛类和各种过氧酰基硝酸酯等光化学氧化剂。

环境生物因素主要指环境中的细菌、真菌、病毒和寄生虫等。在正常情况下,大气、水以及土壤中均存在大量的微生物,对维持生态系统的平衡有重要作用。生活污水、医院污水、垃圾粪便、工业废水等污染食物和饮用水后可引起消化系统传染病的流行。室内空气中病原微生物的污染会引起呼吸道传染病的流行。

社会环境包含着诸多的因素,如不同层次的教育、人口的结构和动态变化、各类产业的构造、医疗保险制度、各类文化艺术以及经济体制和状况等。这些因素构成人类环境的社会条件,对于保障人们的身心健康有重要的作用。

按照是否受到人类活动的影响,环境又可分为原生环境(primary environment)和次生环境(secondary environment),二者的比较见表1-1。

近年来人们对疾病的认识已经深入到分子水平。从个体水平看,机体周围环境的状况,遗传因素,发育、老化等生理因素以及生活方式在疾病的发生过程中起重要作用。按照19世纪法国医学家Claude Bernard(1813—1879)的分类,人体以皮肤为界,其内部称为内部环境(internal environment),外部称为外部环境(external environment)。内部环境由遗传因素和性别所决定,受