
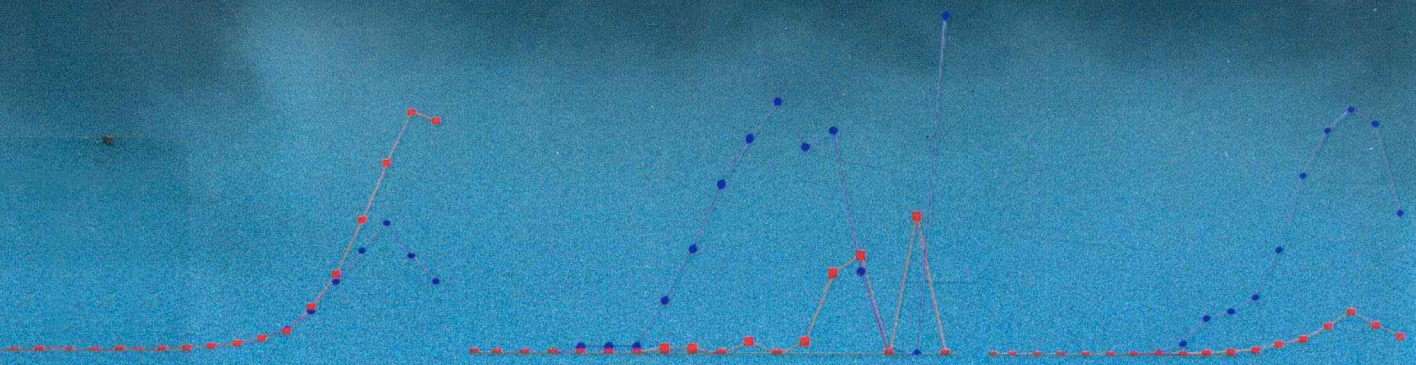
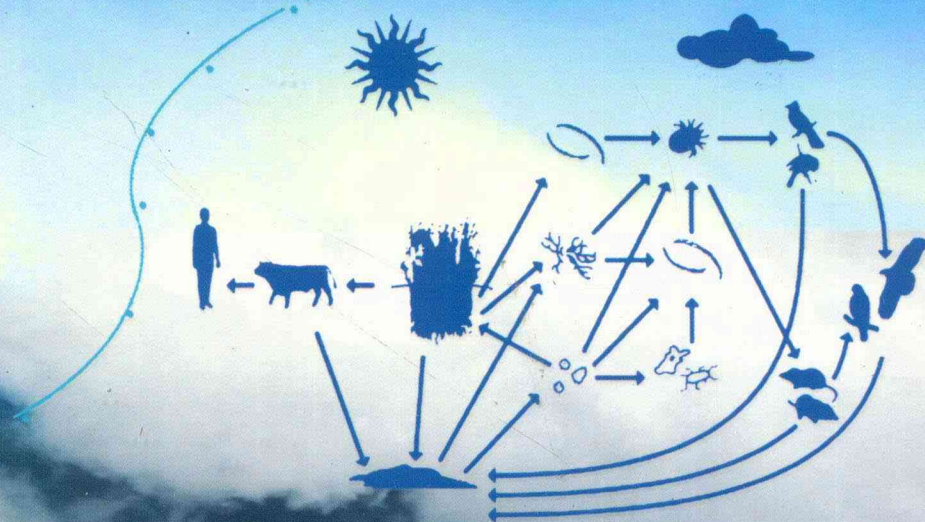


环境流行病学

主编 周宜开 叶临湘

 人民卫生出版社

基础与实践



环境流行病学

主编 曹远新 副主编 曹远新 曹远新
副主编 曹远新 曹远新 曹远新

基础与实践



鲍林春前进英才基金资助出版

环境流行病学

基础与实践

主 编 周宜开 叶临湘

副主编 陈建伟 王 琳

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 齐 (华中科技大学同济医学院公共卫生学院)

王 琳 (环境保护部武汉环境医学研究所)

石 云 (环境保护部武汉环境医学研究所)

叶临湘 (华中科技大学同济医学院公共卫生学院)

朱业湘 (环境保护部武汉环境医学研究所)

杨士保 (中南大学公共卫生学院)

谷康定 (环境保护部武汉环境医学研究所)

陈 颖 (湖北省疾病预防控制中心)

陈建伟 (环境保护部武汉环境医学研究所)

周宜开 (华中科技大学同济医学院公共卫生学院)

赵焕虎 (中央民族大学公共卫生学院)

夏 斌 (江西省疾病预防控制中心)

徐 松 (浙江省宁波市江东区疾病预防控制中心)

彭良斌 (华中科技大学同济医学院公共卫生学院)

韩 晖 (中国疾病预防控制中心)

鲁生业 (环境保护部武汉环境医学研究所)

秘 书 王 齐 胡 佳

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

环境流行病学基础与实践 / 周宜开等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2012.12

ISBN 978-7-117-16498-6

I. ①环… II. ①周… III. ①环境流行病学
IV. ①R181.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第259895号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

环境流行病学基础与实践

主 编: 周宜开 叶临湘

出版发行: 人民卫生出版社(中继线010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 35

字 数: 1084千字

版 次: 2013年1月第1版 2013年1月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-16498-6/R·16499

定 价: 79.00元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

前 言

环境流行病学的形成与发展是在人类与环境的相互依存中发展起来的。20世纪50年代初,震惊世界的“痛痛病”、“水俣病”等公害病事件,都是通过环境流行病学调查,揭示和最终锁定病因,采取了防治措施,才避免了疾病继续肆虐。随着我国社会经济的发展,环境污染问题日益突出,预防公害病问题已经提上议事日程。

环境流行病学是应用流行病学基本理论和方法,研究环境有害因素对人群健康的影响及其规律、探索环境病病因及提供预防对策的科学。环境流行病学是医学、预防医学和环境科学的结合,相信不论在预防医学还是在环境科学领域中将占有越来越重要的地位,其研究内容主要包括:有害因素在环境中的分布及变化规律;人群暴露水平和暴露条件;暴露人群健康效应及分布规律;环境有害因素与人群健康效应的联系等。通过上述研究,阐明暴露-效应关系、揭示潜在健康和远期危害、进行健康风险评估,达到为探索病因、制订和采取预防措施、修订环境卫生标准提供科学依据等目的。

20世纪80年代初,由原同济医科大学环境医学研究所包克光教授主编的《环境流行病学》是国内最早介绍“环境流行病学”知识的教材。直到目前,我国还没有正式出版发行“环境流行病学”专著或相关内容专业书籍。本书综合了这本教材的长处,并在此基础上收集了国内外相关研究进展和典型研究案例,同时还收录了国家近期颁布的环境质量和环境卫生标准等,其内容得到了进一步充实和完善。本书可为预防医学、医学、妇幼保健、环境科学专业人员开展环境污染与人群健康影响的环境流行病学调查实践工作提供理论支持和技术指导,也可供其他相关领域的人员工作时参考。

本书共分为两个部分24章。第一部分主要阐述了环境流行病学的基础知识、研究方法及其在公共卫生学领域的作用,以及今后的发展和展望;第二部分阐述几种重要的环境污染物对人体健康的影响及流行现况。

本书在编写过程中得到许多专家的帮助和支持。在此,对为本书作出贡献的前辈,以及为本书付出辛勤劳动的编者和研究生们,表示衷心感谢!同时,对为本书提供宝贵研究资料的同仁们表示诚挚感谢和崇高敬意!特别要指出的是,本书的出版得到了鲍林春前进英才基金资助,在此表示衷心感谢!

欢迎读者不吝赐教。

编 者

2012年5月28日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 环境流行病学发展简史	1
一、环境流行病学萌芽	1
二、环境流行病学形成、发展期	2
第二节 环境流行病学概述	3
一、环境流行病学定义	3
二、环境流行病学研究内容	3
三、环境流行病学研究的特性	8
四、环境流行病学与医学相关学科的关系	9
第三节 环境流行病学展望	11
一、发展动力	11
二、发展趋势	12
三、当前工作	18
第二章 环境流行病学研究中的基本问题	21
第一节 分布论的运用	21
一、疾病流行的强度	21
二、疾病分布的形式	22
第二节 群体观念	28
一、群体概念	28
二、人群健康效应谱	29
三、个体反应不齐性的影响	30
四、人群易感性	30
五、弱效应的非特异性	31
第三节 群体效应测量指标	32
一、率、比和构成比	32
二、常用的指标	33
第四节 效应指标的选择	41
一、多选指标	41
二、多项效应观察	41
三、定性目标与定量目标	42
四、对比法	42

第三章 暴露评估	44
第一节 基本概念	44
一、暴露	44
二、暴露评估	44
第二节 暴露途径	46
一、大气	46
二、土壤(或降尘)	46
三、水	47
四、食物链	48
五、物理因素	48
第三节 暴露测量	50
一、暴露测量定义	50
二、暴露测量方法	51
第四节 暴露模型	53
第五节 暴露评估的设计和实施	56
一、暴露评估的目的	56
二、评估范畴	57
三、评估的精细程度	57
四、确定暴露定量估计方法	58
五、制定评估计划	58
第六节 研究案例	62
第四章 健康效应评估	65
第一节 健康效应评估的概念	65
一、基本概念	65
二、健康效应的性质	66
第二节 环境污染的健康效应	68
一、消化系统	68
二、神经系统	68
三、呼吸系统	69
四、泌尿系统	69
五、造血系统	70
六、免疫系统	70
七、生殖系统	70
八、皮肤	71
第三节 健康效应评估	72
一、健康效应测量	72
二、健康效应评估	76
三、健康效应评估中的方法学问题	76
第四节 研究案例	77

第五章 环境污染健康损害因果关系评价	79
第一节 概述	79
一、关联.....	79
二、暴露-效应关系.....	80
三、暴露-效应关系模式.....	81
第二节 环境污染健康损害因果关系	82
一、环境污染健康损害因果关系.....	82
二、环境污染健康损害因果关系链.....	82
三、非确定性病因.....	83
四、因果关系评价的作用与意义.....	84
第三节 因果关系评价的内容与方法	84
一、因果关系评价的研究内容.....	84
二、因果关系评价的研究方法.....	85
第四节 因果关系评价依据	87
一、评价依据.....	87
二、交互作用的分析.....	88
三、混杂因素的控制.....	89
四、健康损害分担率分析.....	90
第五节 几种因果关系评价的基本程序	90
一、暴露明确型的因果关系评价.....	91
二、效应明确型的因果关系评价.....	92
三、不明原因健康损害型的因果关系评价.....	92
四、暴露效应未明型的因果关系评价.....	93
第六节 研究案例	94
第六章 环境流行病学基本研究方法	97
第一节 环境流行病学的研究特点和任务	97
一、当前的研究特点.....	97
二、主要研究任务.....	97
三、常用的基本研究类型.....	98
第二节 环境流行病学的基本研究方法	98
一、现况研究.....	99
二、生态学研究.....	101
三、病例对照研究.....	102
四、队列研究.....	108
五、现场干预试验.....	114
第三节 研究设计与方法学问题	119
一、研究设计遵循的基本原则.....	120
二、研究设计的策略.....	120
三、研究设计中的方法学问题.....	121
四、研究设计书的撰写提纲.....	123
第四节 研究案例	123

第七章 环境流行病学资料统计分析与表达	126
第一节 数据处理的一般原则与基本内容	126
一、原始数据的录入与数据库的建立.....	126
二、数据核查与离群数据的处理.....	127
三、统计分析方法前提条件的检查与描述.....	128
第二节 统计分析方法选择的基本思路	128
一、研究目的、设计类型与统计分析方法.....	129
二、数据类型、分布特征与统计分析方法.....	129
三、环境流行病学数据统计分析常见的错误.....	130
第三节 环境流行病学常用调查方法资料的统计分析	133
一、横断面调查资料的统计分析.....	133
二、队列研究资料的统计分析.....	133
三、病例对照研究资料的统计分析.....	134
第四节 环境流行病学资料统计分析结果的表达	135
一、统计分析指标.....	135
二、统计表.....	135
三、统计图.....	136
四、统计推断结果的表达与解释.....	138
第八章 环境流行病学中数据管理、分析软件	140
第一节 EpiData 软件简介	140
第二节 操作说明	140
一、建立调查表文件.....	141
二、数据的建立和修改.....	144
三、建立核查文件.....	145
四、录入数据.....	147
五、数据库的管理和维护.....	148
六、数据库的输出和输入.....	152
第九章 人群健康风险评估方法及其应用	155
第一节 人群健康风险评估方法	155
一、概述.....	155
二、人群健康风险评估的基本内容.....	156
第二节 人群健康风险评估在环境流行病学研究中的应用	164
一、人群健康风险评估的作用.....	164
二、人群健康风险评估研究时流行病学方法的选择.....	164
三、人群健康风险评估方法的应用实例.....	165
第十章 环境流行病学在公共卫生实践中的应用	171
第一节 环境健康监测和暴露监测	171
一、公共卫生监测.....	171
二、环境健康监测.....	171

第二节	突发性环境污染事件的调查程序	174
第三节	环境污染健康损害聚集性	177
第四节	局部(地区)污染健康影响的调查	178
第五节	在政策和管理中的作用	179
第六节	研究案例	186
第十一章	环境镉污染及健康效应	191
第一节	镉的生物学效应	191
	一、镉与生物大分子	191
	二、镉与金属硫蛋白	191
	三、镉、钙交叉作用	192
	四、镉与氧化损伤	192
	五、镉与基因的正常表达	192
	六、镉与细胞凋亡	192
第二节	镉的环境暴露	192
	一、环境镉污染的来源	192
	二、镉在环境中的迁移与转归	193
第三节	镉的健康效应	193
	一、镉的吸收及代谢	193
	二、镉的健康效应	194
	三、镉损伤的效应指标	200
	四、镉中毒防治	201
第四节	镉污染健康危害的流行病学调查研究现状	202
	一、环境中的镉污染	202
	二、镉在人和动物体内的分布及影响因素	203
	三、环境镉污染人群健康危害研究现状	203
	四、人群健康危害的监测预警	205
	五、镉污染的环境预防与治理	205
第五节	研究案例	206
第十二章	环境汞污染及健康效应	210
第一节	环境中的汞	210
	一、汞的理化性质	210
	二、环境汞的来源	210
	三、汞在环境中的变迁	212
第二节	汞的环境暴露	214
	一、人类接触环境中的汞	214
	二、汞暴露标准的制定	214
第三节	汞的健康效应	215
	一、无机汞毒性	215
	二、有机汞化合物的毒性	216
第四节	水俣病——慢性甲基汞中毒	217
	一、水俣病的发病原因与机制	217

二、水俣病的临床表现、诊断及治疗	218
三、慢性甲基汞中毒的流行病学概况	220
第五节 研究案例	223
第十三章 环境铅污染及健康效应	226
第一节 铅的性质和用途	226
一、铅的理化性质	226
二、铅的用途	226
第二节 铅的环境暴露	227
一、铅污染来源	227
二、铅暴露途径	227
三、铅在环境中的迁移	228
第三节 铅的健康效应	229
一、铅的毒性	229
二、铅致机体各系统损害的表现	230
三、铅健康损害的流行病学特征	232
四、防治策略和措施	234
第四节 铅污染健康危害的流行病学调查研究现状	234
一、人群环境铅暴露调查和估计	235
二、铅安全负荷剂量	235
三、铅毒性作用的选择性	235
四、铅中毒危险因素	236
五、铅暴露生物监测	236
六、铅暴露健康风险评估指标	238
七、铅污染治理措施效果的评价	239
第五节 研究案例	240
第十四章 环境铬污染及健康效应	243
第一节 铬的性质	243
一、铬的生理作用	243
二、无机铬的毒性	244
第二节 铬的环境暴露	245
一、铬的自然环境分布	245
二、铬污染环境暴露	246
第三节 铬的健康效应	247
一、铬及其化合物在人体内的吸收与代谢	248
二、铬的健康效应	249
三、诊断、鉴别诊断及治疗	252
第四节 铬污染环境流行病学调查研究	253
一、调查对象	253
二、调查方法	254
第五节 铬污染防治措施	258

一、污染治理	258
二、预防措施	259
第六节 研究案例	259
第十五章 环境砷污染及健康效应	262
第一节 砷的毒性	262
一、砷毒性概述	262
二、砷中毒分子机制研究	263
第二节 砷的环境暴露	264
一、地球化学性砷暴露	264
二、环境污染性砷暴露	265
三、砷暴露标准的制定	266
第三节 砷的健康效应	267
一、砷的吸收及人体分布	267
二、砷的健康效应	268
三、诊断、鉴别诊断及治疗	270
第四节 砷的致癌性	272
一、影响 DNA 的甲基化和修复	273
二、引起基因变异	273
三、对细胞产生氧化损伤	273
四、其他致癌机制	273
第五节 砷污染危害的环境流行病学调查研究	274
一、调查对象	274
二、调查方法	275
第六节 砷污染防治措施	278
一、饮水型地方性砷中毒的预防	278
二、燃煤污染型地方性砷中毒的预防	279
三、环境污染型砷污染防治	279
第七节 研究案例	280
第十六章 环境氟污染及健康效应	283
第一节 氟的环境暴露	283
一、土壤中的氟	283
二、水体中的氟	286
三、大气中的氟	288
四、氟在自然界的循环	288
第二节 氟的健康效应	289
一、氟的毒性	289
二、氟的健康效应关系	290
第三节 地方性氟中毒	295
一、简介	295
二、地方性氟中毒分类	295
三、地方性氟中毒的预防	297

第四节	氟污染危害的环境流行病学调查研究·····	298
一、	调查研究目的·····	299
二、	调查研究内容与方法·····	300
第五节	研究案例·····	301
第十七章	环境农药污染及健康效应·····	304
第一节	农药种类·····	304
第二节	农药的毒性·····	309
一、	毒害作用方式·····	309
二、	毒性评价和分级·····	310
三、	人体每日允许摄入量·····	311
四、	常用农药的毒性概况·····	313
第三节	农药的环境暴露·····	313
第四节	农药的健康效应·····	316
一、	农药的吸收和代谢·····	316
二、	农药的急性中毒、亚急性中毒和慢性中毒·····	320
三、	农药中毒的诊断和治疗·····	321
第五节	农药的致畸、致突变效应·····	324
一、	农药的致畸效应·····	324
二、	农药的致突变效应·····	325
第六节	农药污染危害的环境流行病学调查研究·····	326
一、	调查研究目的·····	327
二、	调查研究内容·····	327
三、	调查研究方法·····	328
第七节	研究案例·····	329
第十八章	主要有机污染物及健康效应·····	332
第一节	环境主要有机污染物种类·····	332
一、	有机污染物·····	332
二、	有机污染源·····	333
三、	环境优先污染物和主要有机污染物·····	334
第二节	主要有机污染物的毒理学性质·····	335
一、	多环芳烃的毒理学性质·····	335
二、	多氯联苯的毒理学性质·····	338
三、	内分泌干扰物的毒理学性质·····	339
第三节	有机污染物的环境暴露·····	341
一、	环境中的有机污染物·····	341
二、	有机污染物的环境暴露·····	342
第四节	有机污染物的健康效应·····	344
一、	致癌作用·····	344
二、	生殖和神经发育影响·····	345
三、	免疫功能影响·····	345

四、致畸和致突变作用·····	346
第五节 有机污染物的环境流行病学调查研究·····	346
一、国内外概况·····	346
二、人群暴露调查·····	347
三、健康效应调查·····	347
第六节 案例分析·····	348
第十九章 放射性污染及健康效应·····	351
第一节 电离辐射剂量和常用剂量单位·····	351
一、放射性活度·····	352
二、照射量·····	352
三、吸收剂量·····	352
四、剂量当量·····	352
第二节 天然本底照射·····	353
一、宇宙射线·····	354
二、地球辐射·····	354
三、水和食品中的天然放射性核素来源·····	356
第三节 人工放射性污染源·····	356
一、医源性辐射·····	356
二、核武器试验、贫铀弹·····	357
三、核电站、核事故·····	358
四、核工业·····	359
五、生产、生活中的辐射·····	361
第四节 电离辐射健康效应·····	362
一、环境中放射性物质侵入体内的照射·····	362
二、急性放射病·····	363
三、慢性放射病·····	363
四、小剂量外照射对人体健康的影响·····	364
第五节 放射性卫生标准·····	366
一、放射性卫生标准制定依据·····	366
二、基本剂量限值·····	368
三、导出剂量限值·····	369
四、管理限值和参考水平·····	369
第六节 放射性防护原则·····	370
一、电离辐射源的防护方法·····	370
二、放射性从业人员的健康管理·····	370
三、对公众的健康保护·····	370
第七节 核与放射性事故现场救援技术方案·····	371
一、现场救援的基本任务·····	371
二、现场分区及其标记·····	371
三、现场医学救援行动的一般步骤·····	372
四、现场抢救程序·····	372

五、放射性污染现场的控制·····	373
六、人体体表放射性污染的去除·····	374
七、环境流行病学调查·····	375
第八节 案例分析·····	376
第二十章 电磁辐射污染与健康效应·····	379
第一节 电磁辐射的基本概念·····	379
一、电离辐射与非电离辐射·····	379
二、射频辐射·····	380
三、射频辐射场·····	380
四、比吸收率·····	381
五、工频电磁场·····	381
第二节 电磁辐射的生物学效应·····	382
一、致热效应·····	382
二、非致热效应·····	383
三、累积效应·····	384
四、远位效应·····	384
第三节 电磁辐射健康效应·····	384
一、中枢神经系统效应·····	384
二、感觉器官效应·····	385
三、心血管系统效应·····	387
四、呼吸系统效应·····	387
五、内分泌和生殖系统效应·····	387
六、血液系统效应·····	388
七、消化系统效应·····	388
八、免疫功能效应·····	388
九、其他组织、器官效应·····	388
十、工频电磁场健康效应·····	388
十一、致癌、致畸问题·····	388
第四节 电磁辐射污染生态系统事例·····	388
一、电磁辐射污染环境造成的损失·····	388
二、电磁辐射危害生态系统的事例·····	389
第五节 家用电器电磁辐射危害和防护·····	390
一、安全使用家用电器·····	390
二、手机辐射危害和预防措施·····	391
第六节 电磁辐射源污染环境流行病学调查·····	392
一、电磁辐射源调查·····	392
二、环境暴露与人群健康调查·····	393
三、结果分析·····	394
四、综合评价及诊断·····	395
第七节 案例分析·····	395

第二十一章 大气环境污染及健康效应	397
第一节 大气的物理状态与化学组成	397
一、大气的物理状态.....	397
二、大气的化学组成.....	398
三、大气的结构.....	399
四、大气稳定度.....	400
五、大气湍流.....	401
第二节 大气污染源	402
一、天然污染源.....	402
二、燃煤污染源.....	403
三、流动污染源.....	404
四、工业污染源.....	405
第三节 大气主要污染物的危害	405
一、一次污染物的健康效应.....	405
二、次生污染物的影响.....	408
三、大气污染健康效应的流行病学特点.....	410
第四节 室内空气污染	412
一、室内空气污染物的来源.....	412
二、室内环境污染的特点.....	413
三、主要污染物的健康效应.....	414
第五节 大气污染环境流行病学调查研究方法	415
一、调查与监测目的.....	415
二、调查的内容和方法.....	415
第六节 城市大气污染防治措施	423
第七节 研究案例	424
第二十二章 水环境污染及健康效应	428
第一节 自然环境中的水	428
一、天然水的组成.....	428
二、天然水的分布和循环.....	429
第二节 水体污染	430
一、水体污染源.....	430
二、水体污染物.....	432
第三节 水污染与健康	435
一、生物性污染与介水传染病.....	436
二、重金属污染与慢性中毒和公害病.....	438
三、远期危害——致癌.....	439
四、远期危害——生殖损害与致畸.....	441
五、突发性水污染事件及危害.....	443
第四节 环境流行病学调查	444
一、污染源调查.....	444

	二、水环境暴露测量	445
	三、人群健康影响调查和健康风险评估	449
第五节	研究案例	451
第二十三章	土壤污染及健康效应	454
第一节	土壤的组成、结构和性质	454
	一、土壤的组成	454
	二、土壤的结构	454
	三、土壤的理化性质	454
	四、土壤结构、性质对污染物转归的影响	456
第二节	土壤环境与人类的关系	456
	一、土壤元素与健康	457
	二、生物地球化学性疾病	458
	三、土壤环境的功能与作用	458
第三节	土壤污染	459
	一、土壤污染概念和特点	459
	二、土壤污染源	460
	三、土壤污染物种类	464
	四、土壤污染类型	466
第四节	土壤环境污染及健康效应	467
	一、土壤污染物侵入人体途径	467
	二、土壤污染对人体健康危害	468
	三、土壤污染物及健康效应	470
	四、土壤污染与食品安全	473
第五节	土壤污染环境流行病学调查与评价	473
	一、环境暴露测量	473
	二、健康效应测量	475
	三、环境医学评价	476
第六节	研究案例	478
第二十四章	环境与致癌	482
第一节	环境致癌作用	482
	一、环境致癌因素	483
	二、环境致癌机制	490
	三、环境致癌途径	491
	四、影响环境致癌作用的因素	494
第二节	癌症流行病学研究	495
	一、癌症环境分布特征	495
	二、环境致癌流行病学研究方法	502
	三、环境流行病学调查	507
第三节	癌症的预防	510
	一、一级预防措施	510