

普通高等教育“十二五”规划教材

环境与健康

刘春光 莫训强 主编



化学工业出版社

014061591

X503.1-43
07

普通高等教育“十二五”规划教材

环境与健康

刘春光 莫训强 主编



化学工业出版社

· 北京 ·



北航

C1748088

102130410

本书共分为 10 章,较系统地阐述了环境健康科学的基础知识,总结了空气、土壤和水体等典型环境介质的特点及其污染与人体健康的关系,介绍了固体废物、噪声等传统环境问题的危害,以及电磁辐射、放射性污染、光污染等非物质污染的危害及防护。本书还专门介绍了近年来引起广泛关注的新型污染物,如全氟化合物、药物及个人护理品、溴化阻燃剂、双酚 A、人造纳米材料以及饮用水消毒副产物等。此外,本书还介绍了常见食物的营养特点及安全性。

与同类书籍相比,本书添加了与现代生活相关的新内容;引入大量的插图,使内容更加生动易懂;结合实际案例,消除理解误区。本书可作为大专院校环境与健康相关课程的教材或课外参考书,也可作为一般读者的科普读物。

环境与健康

主编 莫训强 刘春光

图书在版编目 (CIP) 数据

环境与健康/刘春光,莫训强主编,一北京:化学工业出版社,2014.8

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-20872-9

I. ①环… II. ①刘…②莫… 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 (2014) 第 119625 号

责任编辑:满悦芝

装帧设计:尹琳琳

责任校对:边涛

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 10 字数 240 千字 2014 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:24.00 元

版权所有 违者必究

前言

当今中国,环境污染与人体健康是一个热门的话题。人们纷纷开始关注,环境污染对我们的健康究竟造成了哪些直接影响。特别是当我们不得不面对污染时,应该如何应对才能保障自己 and 家人的健康与安全。我们生活的环境真的有那么糟吗?未必如此。事实上,这很可能是由于公众环保意识的增强,加上媒体的渲染,给人们带来的一种错觉。当然,必须承认,我们的确正面临着不少环境问题,这些问题正在威胁着我们的健康,有必要加以重视。

本书编者作为环境科学专业的教师,除了为学生答疑解惑外,还要经常为亲友提供关于环境与健康方面的咨询服务。他们咨询较多的问题包括如何应对装修污染,雾霾天戴什么口罩,孕妇或宝宝喝什么水,是否有必要穿防辐射服等。此类咨询有逐年增多的趋势,反映出公众对环境与健康的关系越来越关切。编者还注意到,面对环境问题,很多人容易受到网上不实信息的误导,从而作出错误的决定。以电磁辐射问题为例,有不少人认为手机、电脑对人的辐射危害很大,吓得一些孕妇甚至不敢用手机,一些孕妇花高价购买所谓的防辐射服。还有人用一些很唯心的方法加以应对,例如在电脑旁摆一盆仙人掌,真是令人啼笑皆非。

2009年,本书编者在南开大学开设了公共选修课“环境与健康”,受到学生的普遍欢迎,这表明大学生已经开始关注环境与健康的关系了。经过五年多的积累,我们认为有必要将教学成果总结成书,以便帮助学生更好地理解相关知识。我们结合学生的兴趣点,在传统的大气、水体、土壤污染的基础上,增加了新型污染物以及食品安全等方面的内容。在每一章中,尽可能地融合一些贴近生活的内容,以使本书更具实用性。为了帮助非环境类专业的读者更好地理解本书,我们尽量避免使用过于专业的术语,以使书中内容通俗易懂,并精选了一些图片加以辅助说明。此外,本书尽可能多地列举了最新发生的案例,以便读者能够更好地将书本上的内容与实际生活相联系。因此,本书不仅可以作为环境与健康相关课程的教材,也可以为普通读者了解环境与健康的知识提供参考。

全书共分10章,第1章由刘春光、张彪编写,第2章、第9章由莫训强编写,第3章由刘春光、张嘉琦编写,第4章由刘春光、方祥光编写,第5章、第8章由刘春光、卢文凯编写,第6章、第7章由刘春光、张彪编写,第10章由刘春光、陈筱佳编写。赵倩、常璨、颜培炎、刘朋静、梁丹妮、吴永健、王舒瑜、苗盼秋在资料收集、图片整理以及书稿校对等方面作出了重要贡献。

本书的编写得到南开大学2012年度教材建设立项和2012年本科教育教学改革立项的资助。主管教学工作的鞠美庭副院长、刘海峰老师以及教务处的有关同志在教材建设立项和本书编写过程中给予了无私的帮助,在此一并感谢。庄源益教授、漆新华教授在本书编写过程中也一直给予充分的支持和鼓励。化学工业出版社的编辑在本书的选题以及编写等环节提出了很多宝贵意见,在她的敦促和鼓励下,本书才得以顺利完稿,在此深表谢意。

书中参考了部分案例和资料,在此对相关作者表示感谢。由于编者水平有限,加之编写周期短,书中舛误在所难免,敬请读者批评指正。

感谢我们的父母,一直为我们作着默默无闻的奉献。特将此书献给他们。

编者
2014年7月
于南开园

目 录

1 绪论	1
1.1 人类与环境	1
1.2 环境与健康	3
1.2.1 空气污染	3
1.2.2 水污染	4
1.2.3 土壤污染与退化	5
1.2.4 其他污染	5
1.2.5 新的挑战	6
思考题	7
2 环境健康科学	8
2.1 环境因素	8
2.1.1 物理因素	8
2.1.2 化学因素	10
2.1.3 生物因素	11
2.2 危害与响应	13
2.2.1 毒害效应	14
2.2.2 联合作用	16
2.3 基本研究方法	17
2.3.1 环境流行病学	18
2.3.2 环境毒理学	18
思考题	21
3 空气	22
3.1 谁弄脏了我们的空气	22
3.1.1 什么是大气污染	22
3.1.2 哪里来的污染物	23
3.2 大气污染物的危害	27
3.2.1 气溶胶污染物	27
3.2.2 二氧化硫	30
3.2.3 氮氧化物	31
3.2.4 一氧化碳	32
3.2.5 臭氧	33
3.3 室内空气污染	34
3.3.1 居室装修污染	34
3.3.2 车内空气污染	35
3.3.3 办公室的污染	36
3.3.4 二手烟的危害	36
3.3.5 其他居家污染	37
思考题	38
4 土壤和农业	40

4.1	土壤和土壤污染	40
4.2	土壤污染类型	41
4.2.1	工业和生活污染	41
4.2.2	农业污染	42
4.3	土壤自净	44
4.3.1	物理净化	44
4.3.2	化学净化	44
4.3.3	生物净化	44
4.4	土壤修复	45
4.4.1	物理修复	45
4.4.2	化学修复	45
4.4.3	生物修复	45
4.5	农产品安全	46
4.5.1	农产品污染	46
4.5.2	安全保障	47
4.5.3	有机农业	48
4.6	转基因技术的应用	49
4.6.1	转基因食品	50
4.6.2	转基因食品管理	51
	思考题	52
5	水	53
5.1	水资源	53
5.1.1	水资源分类	53
5.1.2	世界水资源短缺	54
5.1.3	中国水资源短缺	55
5.1.4	水与人体健康	56
5.2	水污染	56
5.2.1	水污染概述	57
5.2.2	水污染种类及危害	57
5.3	再生水	61
5.3.1	再生水的优势	61
5.3.2	再生水的应用现状	61
5.3.3	我国再生水的应用	62
5.3.4	再生水的安全性	63
5.4	饮用水安全	63
5.4.1	饮用水来源	63
5.4.2	输水过程中的污染	63
5.4.3	二次供水	64
5.4.4	瓶装水	65
5.4.5	桶装水	65
5.4.6	科学饮水	67
	思考题	67
6	固体废物	68
6.1	固体废物及其危害	68

6.1.1	固体废物的产生	68
6.1.2	固体废物的危害	69
6.2	危险废物	72
6.2.1	危险废物的特性	72
6.2.2	电子垃圾	73
6.2.3	医疗废物	74
6.2.4	放射性废物	74
6.2.5	危险废物的越境转移	75
6.3	固体废物的处理	77
6.3.1	卫生填埋	77
6.3.2	焚烧	77
6.3.3	微生物处理	78
6.4	固体废物的资源化	79
6.4.1	分类回收	80
6.4.2	避免无序回收	81
	思考题	83
7	噪声污染	84
7.1	噪声	84
7.1.1	噪声概述	84
7.1.2	噪声来源	85
7.1.3	噪声的度量	87
7.2	噪声的危害	88
7.2.1	噪声对听力的损伤	88
7.2.2	噪声的其他危害	89
7.2.3	噪声影响情绪	90
7.2.4	噪声的敏感人群	91
7.3	噪声的防护	92
7.3.1	噪声管理	92
7.3.2	噪声控制和防护	94
	思考题	96
8	隐形污染	97
8.1	电磁辐射污染	97
8.1.1	电磁辐射的产生	97
8.1.2	电磁辐射的危害	99
8.1.3	电磁辐射的强度	99
8.1.4	避免电磁辐射的方法	102
8.2	放射性污染	104
8.2.1	放射源	104
8.2.2	放射性污染对人体的危害	106
8.3	光污染	107
8.3.1	可见光污染	107
8.3.2	红外光污染	109
8.3.3	紫外光污染	110
	思考题	112

9 新型污染物	113
9.1 全氟化合物	114
9.1.1 认识全氟化合物	114
9.1.2 环境中的 PFCs	115
9.1.3 PFCs 的危害	116
9.2 药物及个人护理品	116
9.2.1 环境中的 PPCPs	117
9.2.2 PPCPs 的危害	119
9.3 溴化阻燃剂	121
9.3.1 认识溴化阻燃剂	121
9.3.2 溴化阻燃剂的危害	122
9.4 双酚 A	123
9.4.1 生活中的双酚 A	123
9.4.2 双酚 A 的危害	123
9.5 人造纳米材料	125
9.5.1 纳米材料概述	125
9.5.2 纳米材料的环境风险	126
9.6 饮用水消毒副产物	127
9.6.1 消毒副产物的产生	127
9.6.2 DBPs 的健康风险	128
思考题	129
10 饮食与健康	130
10.1 营养与健康	130
10.1.1 食物中的营养	130
10.1.2 膳食营养搭配	133
10.2 食品安全与健康	135
10.2.1 食品的生物性污染	135
10.2.2 食品的化学性污染	138
10.3 科学饮食	141
10.3.1 理性选择健康饮食	141
10.3.2 饮品与健康	143
10.3.3 科学认识保健食品	147
思考题	148
参考文献	150

1 绪 论

1994年9月,在美国亚利桑那州沙漠上的高科技试验场,8个饥饿、劳累的试验者结束了为期两年的“伊甸园”生活。这个封闭的试验场是美国用来作为太空扩展和移民计划的一个生态模型。在这个封闭体系中,生物工程设施能够生产食物,净化水和空气,并实现水的循环,能供8个试验者在里面生活而不需要与外界进行原料(包括空气)交换。这个封闭体系被称作生物圈2(Biosphere 2),占地13000平方米,其中有生活区、种植粮食作物的温室,还模拟设置了小规模沙漠、雨林、草原和海洋。图1.1示出了生物圈2的外景和内景。



图 1.1 生物圈 2 的外景和内景

从一开始,生物圈2就饱受争议和质疑。到第一年年末,试验者报告了空气和水质的恶化状况。空气中氧气的比例从20%下降到14%,这与海拔5300米高处的氧气水平相当,刚刚能够维持居住者的生理功能正常运转。二氧化氮的浓度几乎达到了令人麻木的水平。1994年1月,管理者不得不通入新鲜空气来恢复试验场的空气成分比例以拯救这些可怜的人。

随后的调查表明,氧气的消耗主要是由庄稼地中的微生物造成的;同时,新建筑物所用的混凝土吸收了微生物新陈代谢释放的大量二氧化碳。如果没有这个二氧化碳吸收池,空气质量将比实际恶化得更快。同时,水体出现了严重的富营养化问题,水中的物种不断减少,饮用水也受到了污染。生物圈2中物种消失的数量比原来预想的要多得多。能帮助授粉的昆虫全部死亡,因此大部分的植物不能产生种子,食物供应也下降到警戒线水平。

生物圈2的建造成本接近2亿美元,为保证体系运转而供应的化石燃料每年需100万美元。在生物圈2中,每个人类居住者在其中生活所需要的费用约为2500万美元每年。虽然这个试验失败了,但是至少它说明了我们的自然界所提供的生态服务的巨大价值。生物圈2的失败告诫我们:人类在茫茫宇宙中只有地球这一处家园,逃离和束手待毙都是于事无补的。地球不是实验室,我们输不起,只有善待和保护她才是我们的明智选择。

1.1 人类与环境

宇宙茫茫,浩瀚无垠,地球在其中如同沧海一粟,但却是我们人类唯一的家园。我们的

生存和健康与地球的环境息息相关。迄今为止，地球是人类最理想、最优越的生存和发展基地。这里有肥沃的土地、充足的水源、适宜的气候、温暖的阳光、茂密的森林、美丽的草原、辽阔的海洋、丰富的能源……它们都是人类生存不可或缺的物质基础。由于担心地球毁灭，人类一直没有停止寻找新的生存空间。图 1.2 所示为美国科研人员正在测试“好奇号”火星探测器。

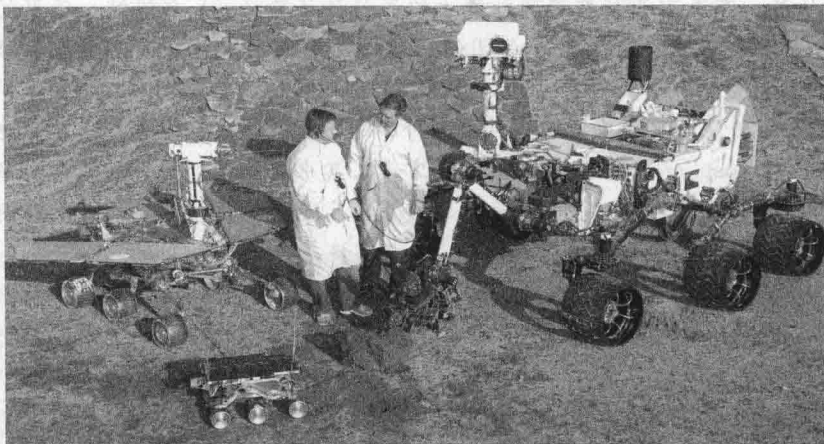


图 1.2 美国科研人员正在测试“好奇号”(curiosity) 火星探测器

为了生存，为了保持身体健康，我们的机体必须一刻不停地进行新陈代谢。良好的饮食，可以为我们的身体提供生命所需的蛋白质、糖类、脂类、无机盐、水等物质和能量；洁净的空气，能为我们身体内部的生物化学反应提供必不可少的氧气；适宜的衣物，能够帮助我们保持合适的体温，使得新陈代谢的酶类能够正常发挥作用；舒适的住所，既能帮助我们抵御风吹日晒，又能提供休息睡眠的场所。而这一切，都离不开一个安全、稳定、清洁的生存环境。

人类生活的自然环境，按环境要素可分为大气环境、水环境、土壤环境、地质环境和生态环境，分别对应地球的五大圈——大气圈、水圈、土圈、岩石圈和生物圈。人类在生存与发展的过程中既受制于环境，同时也不断地适应并逐渐改造着环境。

在经历工业革命的洗礼后，人类的生产力获得了巨大的提高，人类对地球环境的影响力也日益显著。我们每天需要消耗大量的物质和能源，而它们绝大多数来自于环境；同时，我们每天也在向地球排放大量废弃的物质和能量，它们的受体也是环境。人类对地球环境无止境的消耗、掠夺和肆意污染已经逐步超出了地球的承受能力，由此而引发了日益严重的环境问题，而环境问题反过来也在日益威胁着人类的生存和发展。

引发环境问题的因素根据其性质主要可划分为自然因素和人为因素。前者包括火山爆发、地震、风暴、海啸等自然灾害；后者则指人类的生产、生活活动及其影响，主要包括：人类活动排放的各种污染物超过了环境容量的容许极限，使环境受到污染和破坏；或是人类开发利用自然资源超出了环境自身的承载能力，使生态环境质量恶化或导致自然资源枯竭。

审视人类社会的发展历程，可以把环境问题的产生和发展划分为以下三个阶段。

第一个阶段（萌芽阶段）：从人类诞生到 18 世纪中叶工业革命前。在原始社会，由于人类社会生产力水平低下，对自然环境的改造、开发和利用能力有限，对环境的破坏作用微弱。到了奴隶社会和封建社会，生产力水平得以提高，逐渐造成了局部的环境问题，例如大

量砍伐森林导致的水土流失、过度放牧造成的土壤沙化等。

第二个阶段（恶化阶段）：从工业革命到 20 世纪 80 年代发现臭氧层空洞前。以蒸汽机的发明为标志的工业革命的到来，极大地提高了生产力，使人类开发利用和破坏环境的能力显著增强；而城市化的发展又进一步加剧了环境的恶化。在这一阶段，发生了一系列震惊世界的环境“公害”事件，如比利时马斯河谷烟雾事件、日本富山骨痛病事件等。据有关资料统计，1953—1973 年间全球共发生“公害”事件 52 起，因“公害”死亡 14 万人，“公害”发生次数和由其导致的死亡人数分别是 1909—1930 年间的 17 倍和 153 倍。

第三个阶段（高潮阶段）：从 20 世纪 80 年代南极上空发现臭氧层空洞到现在。由于电力、能源、机械、化工、汽车、通信等行业的迅速发展，加上计算机在生产中的应用，人类的生产能力又出现了巨大的飞跃。同时，生活水平的提高使人口数量迅速增长，城市化速度明显加快。这一时期的环境破坏范围显著增大，表现为全球性环境问题，例如酸雨、沙尘暴、全球变暖以及臭氧层破坏等。

1.2 环境与健康

人类为了生存发展，提高生活品质，改善健康状况，需要充分开发利用各种环境资源。但是，不适当的开发活动会使环境遭到破坏，进而危害到人体健康。因此，人类需要注意自己的活动不能超越环境所能承受的限度，使其失去自我调节和恢复的能力。否则，可能会造成环境破坏和生态失衡，人类也会因此而将自己置于险境之中。

1.2.1 空气污染

地球上的绝大多数生物每时每刻都需要呼吸空气。空气不仅为我们提供氧气，也为绿色植物提供二氧化碳，供它们进行光合作用。空气中的水汽还能够为我们提供降水，能够形成雾、霜、雨、雪，促进全球水分和热量的交换和迁移。洁净的空气是地球上所有生物的福祉，人类必须保护好它，这实际也是在保护我们自己。

空气污染是指有害物质进入空气并在其中停留足够的时间，对人和其他生物构成危害的现象。空气污染一部分是由于自然活动引起，如火山喷发、沙尘暴、飓风、地震、海啸、雷电等；另一部分是由于人类活动造成的，如化石燃料燃烧、工业废气排放等。相对于偶然发生的自然灾害，长期存在且越来越剧烈的人类活动是空气污染的主要来源。

由人类活动形成的空气污染源主要包括工业源、交通运输源、农业源与生活源等。这些污染源中，交通运输源所占的比重越来越大，特别是在一些大城市，机动车尾气排放已经成为关键污染物（如悬浮颗粒物）的主要来源。目前，大气中的典型污染物包括颗粒物、硫氧化物、一氧化碳、氮氧化物、光化学氧化剂、挥发性有机化合物等。其中，悬浮颗粒物（特别是细颗粒物，即 $PM_{2.5}$ ）逐渐成为多数城市空气的首要污染物。近年来，“雾霾天”有持续高发态势，这是否由空气污染直接导致，已经成为公众关注的焦点。悬浮颗粒物是大气能见度下降的主要原因。图 1.3 示出了北京不同空气质量下的能见度对比。

随着工作和生活方式的改变，人们在居室内活动的时间越来越长，室内空气污染问题也引起了人们的重视。室内空气污染来自多方面，目前人们最关注的当属装修带来的污染，其中甲醛被认为是罪魁祸首。事实上，室内空气污染的来源远非只有装修，很多来源都被人们所忽视，例如各类办公电器可能释放有害物质，吸烟、烹饪等居家活动也会污染室内空气。



图 1.3 北京不同空气质量下的能见度对比

此外，值得一提的是，随着有车族的增多，车内空气污染问题也必须引起警惕。

1.2.2 水污染

水是生命体的重要组成部分，是生命存在的基础。因地球表面大部分被水体所覆盖，故有人将其比喻为“水球”。然而，当前世界上的水资源形势却不容乐观，包括我国在内的不少国家存在水资源短缺的问题。我国的水资源短缺已经成为制约国民经济发展的瓶颈之一，这一问题在北方地区和东部沿海尤其严重。水资源短缺可以分为水量型缺水 and 水质型缺水，后者主要是由水污染造成的。

水污染是指污染物进入水体后，使水体质量下降或失去原有功能的现象。常见的水体污染物包括氮、磷、重金属、有机化学品、石油类以及传染性媒介物等。水污染的来源主要包括工业废水、生活污水、农业污水等。通常，工业废水含有较多的有害物质，包括有毒无机、有机污染物和重金属等；生活污水中含有较多的有机物，虽然本身无毒，但是容易在分解过程中消耗大量溶解氧而导致水质恶化；农业污水一般含有农药和较多的氮、磷，其中的氮、磷是导致水体富营养化的主要原因。此外，一些大型的污染事故，如海洋溢油、放射性物质泄漏等，不仅使水质下降，还会带来严重的生态灾难。

农药、重金属等有毒污染物不仅直接危害水生生物，而且会通过食物链进入人体，特别是一些污染物能够在生物体包括人体内不断累积，当在机体中达到一定浓度时便发生显著的毒害效应。氮、磷等营养物质尽管不会直接危害人体健康，但会导致藻类大量繁殖，有些藻类会分泌藻毒素，从而危及人类健康。

为了缓解水资源的不足，我国正在摸索将再生水作为城市补充水源的新途径，并且已经取得了初步的成效。再生水是指把污水经过净化后再作为水源使用的水。目前，再生水已经在一些城市被应用于景观水、绿化灌溉水、洗车冲厕用水等。由于再生水源于污水，在利用过程中不可避免的一个问题就是其安全性。再生水中一般含有较多的氮、磷，这会给景观水带来富营养化风险。再生水中可能会含有较多的重金属，如果用于灌溉可能会危害植物。此外，再生水如果消毒不彻底，其中所含的细菌、病毒等会危害公众安全。

1.2.3 土壤污染与退化

土壤是地球陆地表面具有肥力、能生长植物和微生物的疏松表层。土壤是农业发展的基础,只有良好的土壤才能作为农田为人类提供食物。在全球都在进行工业化和城市化的大背景下,土壤环境正面临越来越严峻的考验。土壤污染、土壤侵蚀、水土流失以及土地沙化等问题正严重损害着作物赖以生存的基质。

土壤污染是指土壤中污染物的含量超过了土壤的自净能力、危害植物和土壤生物的现象。土壤污染物还会通过植物、动物或水等途径进入人体,危害人类健康。土壤往往是水污染物和空气污染物的受体,其污染途径多种多样。例如,污水排放处理不当就会污染土壤,特别是工业污水中常含有重金属、酚、氰化物等有毒有害物质,此类污水若未经适当处理就灌溉农田,会将有毒物质带入农田,被农作物吸收,进而进入食物链,对人体健康造成危害。

相比于水污染和大气污染带给人类的直观感受,土壤污染具有隐蔽性和滞后性的特点,从污染开始到问题的出现往往需要经过较长时间。土壤污染对人体健康的危害主要表现为:土壤中的污染物质可以被农作物根系吸收,进而存储在农作物体内,如果牲畜或者人类以受污染的农作物为食,有害物质就会富集在动物或人体内,从而损害机体健康。土壤污染导致的另一个问题是使耕地减少和农作物减产,从而限制农业的发展。

沙漠化是指在极端干旱、半干旱地区的沙质地表条件下,由于自然因素或人为活动的影响,脆弱的生态系统平衡遭到破坏,风沙活动频发,并逐步形成风蚀、风积地貌结构和景观的土地退化过程。土地沙漠化是一个世界性的生态环境问题,其危害主要体现在土地退化、生物群落退化、气候变化、水文状况的恶化等方面。

由于土地资源减少,土壤退化,加上病虫害等原因,全球农作物的产量和品质受到极大限制。在全球人口不断增加、粮食短缺问题日益严重的背景下,利用转基因技术改善农作物的遗传性状,提高植物的抗逆性,并提高农作物产量和品质,成为很多国家的重要选择。然而,由于转基因技术的安全性尚未得到充分证实,因此该技术的使用和推广一直饱受争议。

1.2.4 其他污染

在我们的生活环境中,还存在各类非物质性污染,也可以称之为“隐形污染”。其特点是不存在实际的污染物质,有的甚至不能直接被人类感知,但又真实存在,这些污染可能在悄悄地侵蚀我们的健康。此类污染包括噪声污染、电磁辐射污染、放射性污染、光污染等。

(1) 噪声污染 当人们希望休息或安心工作时,都希望有一个安静的环境。然而,很多时候,机器的轰鸣声、汽车的喇叭声、小贩的叫卖声……这些刺耳嘈杂的噪声破坏了我们的的心情,使我们没法正常休息和工作。噪声是指物体振动所产生的令人不适的声音。这些声音除了能够影响人类正常的工作、学习和生活外,还会对人类的生理和心理健康造成不利影响。噪声不仅能够影响人类的听力和视力,令人产生头痛、脑胀、失眠、全身疲乏无力以及记忆力减退等症状,还会对人类的心血管系统和消化系统造成不良影响。

(2) 电磁辐射污染 随着手机等无线设备的普及,公众对电磁波的危害也越来越担心。我们生活在一个充满电磁波的环境中,大功率电器设备、无线通信设施等都会发射电磁波。研究表明,在超量电磁波环境下工作和生活过久,人体组织内分子原有的电场会发生变化,导致机体生态平衡紊乱,神经系统和心血管系统方面的疾病发病率升高,还可能引起乏力、

失眠、注意力难以集中、胸闷、心悸、血小板减少、免疫功能降低等症状。但是，日常生活中较低功率的电磁辐射对人体不会构成明显影响，因此不必过于担忧。

(3) 放射性污染 2011 年，日本福岛核电站放射性物质泄漏事故，引发了人们对放射性污染的持续关注。放射性污染是指由于人类活动所导致的物质、环境、人体的表面或内部出现超过相关标准的放射性物质或射线。核废料、核爆降尘、医疗照射、科研放射等是常见的放射性污染源。放射性污染会导致人体出现脱毛、感染等症状，严重时出现腹痛、腹泻等损伤，大剂量照射会直接导致死亡。此外，长期接触放射性物质会引发中枢神经和淋巴组织的破坏，损害生育能力，导致癌症、白血病等重症。因此在日常生活中，有必要了解有可能接触到的放射源，掌握基本的规避和防护措施。

(4) 光污染 我们生活在一个五彩斑斓的世界，在这个世界中，光具有神奇的、不可替代的作用。光不仅为人类提供能源、照亮道路，还能够创造丰富多彩的景观。现代社会中，人类对光的利用达到了前所未有的高度。然而，人类的不适当活动也可能使本应造福我们的光成为一种危害，形成光污染。光污染是指天然光源或者人工光源对自然环境或者人类正常生活产生的不利的影响。光污染往往会损害人的视力，导致内分泌失调，引发头痛、疲劳、性能力下降，增加压力和焦虑，使人出现出冷汗、神经衰弱、失眠等大脑中枢神经系统的病症。

1.2.5 新的挑战

科技的发展日新月异，材料合成技术、物质提取技术突飞猛进，越来越多的新材料、新物质开始服务于我们的生活，也不可避免地将我们暴露于新的、未知的环境风险当中。与此同时，对环境有害物质的检测技术也在飞速发展，很多不为人知的有害物质开始被我们一一发现，引发了人们对新型污染物的关注。目前，人们关注较多的新型污染物主要有全氟有机化合物、双酚 A、药物与个人护理品、饮用水消毒副产物、人造纳米材料等。这些物质有的是刚刚被人类创造出来，有的是最新检测到，有些对人体的健康风险还存在不确定性，还等待着环境和医学工作者的深入探索。图 1.4 示出了美国某超市的容器类商品货架上悬挂着“不含双酚 A”标志 (BPA free)



图 1.4 美国某超市的容器类商品货架上悬挂着“不含双酚 A”标志 (BPA free)

“不含双酚 A”标志 (BPA free)。

民以食为天。吃得饱,是人类生存的基本需求。在我国,对于绝大多数人来说,吃饱饭已经不是问题。随着人们对生活品质的追求,吃得安全、吃得健康逐渐成为人们的新要求。然而,我国近年来的各类食品安全问题一直困扰着普通民众和政府管理者。食品安全问题,已经由过去的微生物污染、农药残留等传统问题发展为抗生素残留、滥用食品添加剂、违法使用地沟油等新问题。此外,人们生活水平的提高,在吃到足够的肉、蛋、奶等高质量食物的同时,又出现了营养过剩、营养不均衡等问题,导致了越来越多的“富贵病”。因此,如何吃得安全,吃得健康,也成为实现健康生活的新挑战。

思考题

1. 除地球以外,你觉得哪个星球有可能为人类提供生存环境?
2. 在日常生活中,有哪些环境问题在威胁着你的健康?
3. 关于环境与健康,网上有很多不实传言,你能分辨它们的真伪吗?
4. 目前,全球性的环境问题有哪些?
5. 在本书中,你希望了解哪些知识?

2 环境健康科学

2010年12月,“腾讯网”推出了坎昆会议特刊《走近2012》,记录了某村因常年污染而成为“癌症村”的事实。据报道,在我国,除部分形成原因不明的癌症村以外,其余90%左右的癌症村的形成都与现代工业污染有关。

20世纪以来,随着煤炭、钢铁、石油、化学工业和交通运输业的迅猛发展,新的城市和工矿区不断出现,城市人口急剧增加。与此同时,废水、废气、废渣以及农药等有机合成物质、放射性物质和噪声等不断污染环境甚至形成公害。伦敦烟雾事件、洛杉矶光化学烟雾事件等重大环境公害夺去了成千上万人的生命。除此之外,因污染而引起的癌症以及非特异性疾病发病率和死亡率的增高,也引起人们的广泛重视,从而促进了环境健康科学的发展。

环境健康科学是研究自然环境、生活居住环境与人类健康的关系,研究如何利用和控制环境因素,从而预防疾病,保障人类健康的科学。其基本任务在于揭示人类赖以生存的环境与机体二者之间的辩证关系,阐明环境对人体健康的影响及人体对环境要素的响应,寻求解决二者矛盾的途径和方法,以保证人体健康与环境的协调和持续发展。

2.1 环境因素

环境因素是环境健康科学研究的重要方面,其对人体健康的影响尤其是不利影响是环境健康科学关注的重点。各种环境因素中,有的可对人体产生有益的作用,有的会在一定的条件下对人体产生不利的作用,其中能够引起机体不良反应的环境因素称为环境有害因素。环境有害因素包括的内容比较广泛,按其性质主要可以划分为物理因素、化学因素和生物因素。

2.1.1 物理因素

常见的物理因素主要包括小气候、噪声、电磁辐射、电离辐射等。随着工业社会的快速发展,科技新产物不断涌现,这些物理因素的影响范围在不断扩大,越来越严重地影响人们的健康。

2.1.1.1 小气候

小气候是指在局部范围内,因下垫面局部特性影响而形成的贴地层和土壤上层的气候。任何一个特定区域(如温室、仓库、车间、庭院等)都会受到该地区气候条件的影响,同时因下垫面性质不同、热状况各异,加上人的活动等,就会形成小范围特有的气候状况。小气候中的温度、湿度、光照、通风等条件,直接影响农作物的生长、人类的工作状态以及家庭的生活情趣等。在建筑物内,由于围护结构、墙、屋顶、地板、门窗等的分隔作用形成了与室外不同的室内气候,称为室内微小气候(又称为居室小气候),主要包括温度、湿度、气流和热辐射、周围物体表面湿度等四种气象因素。

居室小气候对人体的直接作用是影响人体的体温调节。良好的小气候可以维持人体热平衡,使人体体温调节处于正常状态。相反,不良的小气候则可以影响人体热平衡,使体温调

节处于紧张甚至紊乱的状态。如果长期处于这种状态，还可能导致身体其他系统的失衡和各种疾病的发生。小气候变动超出一定范围后，可导致机体体温调节机制处于紧张状态。如果体温调节长期处于紧张状态，就会导致神经、消化、呼吸、循环等系统的功能减弱，患病率增加。图 2.1 所示的有宽敞空间和适度绿化的建筑物有助于改善室内小气候。



图 2.1 建筑物内宽敞的空间和适度的绿化

2.1.1.2 噪声

声音由物体振动引起，以波的形式在一定的介质（如固体、液体、气体）中进行传播；噪声则是发声体做无规则振动时发出的声音。通常所说的噪声污染大多是由人为活动造成的。噪声对人体最直接的危害是损伤听力。人们在进入强噪声环境时，暴露一段时间即会感到双耳难受，甚至会出现头痛等症状。噪声能够通过听觉器官作用于大脑中枢神经系统，以致影响到全身各个器官，故噪声除对人的听力造成损伤外，还会给人体其他系统带来危害，使人出现头痛、脑胀、耳鸣、失眠、全身疲乏无力以及记忆力减退等神经衰弱症状。生活中的噪声污染几乎无处不在（见图 2.2）。

2.1.1.3 电磁辐射

电磁辐射是一种复合的电磁波，以相互垂直的电场和磁场随时间的变化而传递能量。人体生命活动包含一系列的生物电活动，这些生物电对环境的电磁波非常敏感，因此电磁辐射可以对人体造成影响和损害。人体受到电磁辐射后，电磁波干扰了人体固有的微弱电磁场，使血液、淋巴液和细胞原生质发生改变，影响人体的循环、免疫、生殖和代谢功能等。电磁辐射对于孕妇的危害更大，过量的辐射可导致胎儿畸形或流产。

2.1.1.4 电离辐射

电离辐射是一切能引起物质电离的辐射总称，其种类很多，高速带电粒子有 α 粒子、 β 粒子、质子，不带电粒子有中子以及 X 射线、 γ 射线。电离辐射存在于自然界，但目前人工辐射已遍及各个领域，例如核燃料及反应堆、X 射线透视、工业部门的加速器等。强烈的电离辐射会对人体健康构成极大威胁。核武器的爆炸瞬间可致数十万人死亡，核工业发展的过