



全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定

农村能源 与环境保护

● 梁子超 主编
● 农村能源专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

农村能源与环境保护

梁子超 主编

农村能源专业用

中 国 农 业 出 版 社

(京)新登字060号

全国高等农业院校教材
农村能源与环境保护

梁子超 主编

* * *

责任编辑 刘 存

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 通县曙光印刷厂印刷

787×1092mm16开本 13印张 302千字

1994年10月第1版 1994年10月北京第1次印刷

印数 1—2000 册 定价 7.55 元

ISBN 7-109-03110-1/S·2004

编写人员

主 编 梁子超 (沈阳农业大学)

编写人 黄德仁 (河南农业大学)

审稿人 佟多福 (中国科学院黑龙江农业现代化研究所)

前 言

环境问题是当前人类面临的重大问题。环境因素已成为制约社会发展、经济建设以及人们生活的重要因素。能源的开发和利用与环境具有极密切的关系,农村能源专业和其他有关专业人员学习环境知识,掌握一定的技能,对于提高环境意识,保护、改善和创造美好的环境,以及对能源工作本身都是十分必要的。

《农村能源与环境保护》是在各门有关能源课程之后,集中地从环境保护的角度阐明农村能源与环境保护的关系及其相互影响的课程。本书较全面地阐述了环境科学知识和一般的环境保护技术知识,同时着重分析了与能源有关的环境问题。本书内容可分为3个层次:一是一般的环境和环境保护知识,即一般的环境问题;二是普遍的能源与环境的关系;三是农村能源与环境的关系。这样,既可宏观地了解环境问题,避免在具体事实面前认识片面;又能熟悉所从事的能源工作经常遇到的环境问题,理论与实际相结合。

本书由沈阳农业大学梁子超主编,并编写绪论、第一、二、三、四、七章,河南农业大学黄德仁编写第五、六、八章。农业部高等农业院校教材指导委员会农业工程学科组对本书编写大纲和全书内容组织了审定,由佟多福教授主审。

由于编者水平有限,书中内容涉及面广,难免还有错误和不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

1992年2月

目 录

前言	
绪论	1
第一章 人类的生存环境	6
第一节 人类生存环境的划分	6
一、聚落环境	6
二、地理环境	7
三、地质环境	7
四、宇宙环境	8
第二节 生态系统及其物质循环	8
一、生态学的含义	8
二、生态系统的组成和结构	8
三、生态系统中的物质循环	10
四、生态学在环境保护中的应用	12
第三节 地球上的能流	13
一、地球上能流的构成及其分配	13
二、光合作用	14
三、生态系统的能流	15
第二章 污染物在环境中的扩散	17
第一节 环境污染物的类型及污染源	17
一、环境污染物的类型	17
二、污染源	21
第二节 污染物在大气中的扩散	25
一、大气的组成和结构	25
二、与大气污染有关的气象因素	27
三、大气扩散的研究	32
第三节 污染物在水体中的降解和扩散	40
一、水和水资源	40
二、水污染化学	44
三、污染物在水体中的扩散	49
第四节 污染物在土壤中的迁移转化	53
一、土壤的性质和构成	53
二、土壤的基本特性	54
三、重金属在土壤中的迁移转化	55
四、化学农药在土壤中的迁移转化	58

第三章 能源的生产与环境保护	61
第一节 煤炭生产与环境保护	61
一、煤矿开采	61
二、煤炭加工	62
三、煤炭运输	63
四、我国的乡镇小煤矿	63
第二节 石油生产与环境保护	64
一、石油开采	65
二、石油运输	65
三、石油炼制	66
第三节 电力生产与环境保护	67
一、火电厂	67
二、水电站	68
三、核电站	69
第四节 生物质能的生产与环境保护	71
一、森林	72
二、沼气	73
三、其他生物质能的生产	75
第四章 能源利用对环境的影响	78
第一节 能源利用概述	78
第二节 大气颗粒污染物	79
一、大气颗粒物的来源与排放量	79
二、大气颗粒物的性质	81
三、颗粒污染物的危害	82
第三节 温室效应	83
一、什么是温室效应?	83
二、全球变暖是对人类的重大威胁	84
三、对温室效应及其对人类环境影响的讨论	85
第四节 汽车排放物	85
一、汽车排放的污染物	85
二、汽车工作过程的特点	86
第五节 一氧化碳	88
一、一氧化碳的产生和迁出	88
二、一氧化碳的性质和危害	89
第六节 氮氧化物及光化学烟雾	89
一、氮氧化物的产生和危害	89
二、光化学烟雾	91
三、光化学烟雾形成机理	92
第七节 硫氧化物及硫酸烟雾	94
一、硫氧化物的产生和危害	94
二、硫酸烟雾	95

三、酸雨	97
第八节 热污染	99
一、热污染对生物的影响	99
二、城市的热岛效应	99
第九节 生物污染	101
一、生物体受污染的途径	101
二、污染物在生物体中的分布和代谢	103
三、污染物对生物的危害	104
第十节 噪声污染和微波污染	105
一、噪声污染	105
二、微波污染	110
第十一节 农村能源利用对环境的影响	111
一、农村室内燃煤(柴)引起的空气污染	112
二、乡镇企业对农村环境的影响	112
三、新能源利用与农村环境	114
第五章 环境污染的控制与治理	116
第一节 污染控制技术的发展与控制污染的一般措施	116
一、污染控制技术的发展过程	116
二、控制污染的一般措施	117
第二节 大气污染的控制与治理	119
一、控制大气污染的途径	119
二、烟尘治理技术	120
三、有害气体的处理技术	123
第三节 水体污染的控制及处理方法	136
一、控制水体污染的基本途径	137
二、水污染治理技术	138
三、常用的废水处理流程	145
第四节 土壤污染的控制与治理	147
一、控制土壤污染	148
二、防治土壤污染的措施	149
第六章 环境监测与环境质量评价	151
第一节 环境监测概述	151
一、环境监测与监测作用	151
二、环境监测的目的和监测分类	152
三、环境监测项目选择的原则与监测项目	153
第二节 环境监测的一般方法	154
一、恰当的组织人员,制定合理的监测方案	154
二、采样工作	154
三、样品的处理与保存	156
四、样品的测定	157
五、测定结果的表述	157

第三节 环境污染的生物监测	160
一、指示生物与生物监测	160
二、大气污染的生物监测	160
三、水质污染的生物监测	162
四、土壤污染的生物监测	164
第四节 环境质量评价	165
一、环境质量评价工作的意义和目的	165
二、环境质量评价类型	166
三、环境质量的评价步骤和工作程序	168
第七章 环境经济管理	170
第一节 环境经济	170
一、环境经济学的任务与研究内容	170
二、环境数量经济学方法	172
三、环境保护最优化模型	173
第二节 环境管理	174
一、环境管理的意义与内容	174
二、环境规划	175
三、我国新推行的五项环境管理制度	175
第八章 环境标准与环境法	180
第一节 环境标准概述	180
一、环境标准的分类	180
二、环境标准的作用	181
第二节 制定环境标准的原则与方法	181
一、制定环境标准的原则	181
二、环境标准制定的方法	182
三、我国环境标准的情况	184
第三节 环境法	184
一、环境法的体系	184
二、环境法的目的和作用	185
三、我国环保法的基本原则	186
附录 I 我国有关环境保护的标准	189
附录 II 大气、水质、土壤测定项目和方法	195
参考文献	199

结 论

(一)

当前,人类面临着严重的环境问题。环境保护已引起国际社会的普遍关注。我国也已把环境保护定为一项基本国策。

环境问题的实质是人与自然之间的不和谐程度在扩大。这主要表现在两个方面:首先是由于人口的不断增长,资源消耗日益扩大,人均耕地、淡水、化石燃料、矿产等资源占有量逐渐减少,人口与资源的矛盾愈来愈紧张;其次是随着人均收入的提高,人的生活质量不断得到改善,但是相对的环境质量却日益恶化,水土流失、沙漠化现象在扩展,森林、物种在消失,人类排放的废弃物在增加,全球环境面临严峻挑战。生态环境的危机,将成为人类生存与发展面临的最大危机。

下面分别从组成地球的大气层、土壤与岩石、水资源和生物资源四部分,概述千百年来人类的活动,特别是近年来人类无节制地向地球索取,使这四个部分所受到的破坏。

大气层:每年有数十亿吨的废弃物(气体与固体物质)排入大气。在1850年,大气中二氧化碳含量只有260—290ppm;而1959—1985年期间由316ppm增加到345ppm,即26年间增加9%。每年由于化石燃料的燃烧,消耗200亿吨大气氧。据估计,若按目前每年增加5%的化石燃料的开采速度,则160年内大气的氧可能降低25—30%。每年从城市及工业中心排入大气中的各种有害物质都在改变着地球大气组分,特别是北半球,大气中污染物平均每年增加5%左右。每年进入大气的悬浮颗粒为10—26亿吨,使大气含尘度在过去50年内增加了70%。

土壤与岩石:在人类历史上由于各种原因丧失的耕地约2000万平方公里,而现在人类正在利用的全部耕地约为1500万平方公里。目前,全世界用于盖房、修路、采矿以及其他各种非农业用途,每年要损失5—7万平方公里的肥沃土地。另外,还有30—80%的灌溉土地面临盐化、碱化、沙质化的威胁。35%耕地的土壤侵蚀过程超过土壤形成过程,每10年全世界土壤表层要损失7%。全世界有100多个国家受沙漠化威胁,每年由于沙漠化要损失6万平方公里以上具有生产能力的旱地。目前,世界上未开垦的、还有潜在利用价值的土地已很少,估计为1200万平方公里,主要分布在拉丁美洲、非洲和前苏联。每年从地球内部开采出各种金属和非金属矿物约800亿吨,地球每一居民每年平均取得20吨矿物原料。

水资源:目前,许多地区河流干涸,海洋成了排污的场所,水质不断恶化,地球上淡水资源越来越少。污染使河流、湖泊等各种水体的生物区系遭到破坏,一方面造成水荒,另一方面使许多水体或边缘生态环境遭到破坏,海洋鱼产减少。每年倾倒在海洋中有5万吨农药、5000吨汞、1000万吨石油及其他各种污染物。由于陆地植被破坏,使各种金属、非金属物质进入海洋。此外,许多国家还将海洋作为埋藏有毒物质或放射性物质的场所,从而加剧了海洋的污染。

生物资源：在人类出现之前，地球上每100年消失一个动物种；1600—1950年期间平均每10年丧失一个动物种；而现在全世界每年损失一个动物种。在70年代中期，地球上每年毁灭一个植物种或亚种，到80年代末增加到每小时一个种，而且一个植物种的消失会引起10—30个昆虫种、高等动物或其他植物的灭绝。森林的毁灭更为惊人。每年全世界有11000平方公里以上的森林遭毁灭，其中热带森林损失得最快，每年有24.5万平方公里的热带森林被破坏，相当于地球森林的2%；本世纪全世界热带森林已减少670万平方公里，减少42%，估计按目前的速度减少下去，到2000年，全球热带森林的面积还要减少25%。森林和生物种的减少引起的后果是严重的，不仅仅是遗传多样性的损失，还会引起一系列环境的改变，如水文情况的改变、土壤的退化、沙漠化的发展，等等。特别重要的是，地面植被的减少会增加地面的反照率，从而改变气体、水和能量的全球平衡，导致全球气候的不稳定化。

中国是世界的一部分。全球环境问题将对我国产生严重后果，同时，中国的环境问题也将对世界产生影响。中国所面临的生态环境问题也是十分严峻的。

水土流失严重。50年代初，中国水土流失面积为116万平方公里，而目前已增加到约160万平方公里，增长了38%，占国土面积的16.7%。其中水土流失最严重的黄土高原，水土流失面积占全区90%。

自然灾害频度加快，受灾成灾面积不断增大。50年代全国农作物年平均受灾成灾面积分别为2226万公顷和926万公顷，到80年代已分别上升到3971万公顷和1943万公顷。这些都与人类活动加速自然生态失衡有关。

森林资源锐减。中国许多重要林区，森林面积大幅度地减少，如长白山地区，解放初期森林覆盖率为82.5%，现已锐减到14.2%；西双版纳地区，解放初天然森林覆盖率达60%，目前已不足30%。一般认为，一个国家的森林覆盖率在30%以上并分布相对均衡，才能满足生态良性循环的需要。中国目前森林覆盖率仅为12.98%，远远低于31.3%的世界平均水平，位居世界后列。森林资源的锐减就意味着，这个民族的生存空间变得更加狭小，这个国家的物质财富损失得更加巨大。

草原贫乏。中国现有可利用草地33.65亿亩，人均3亩，是世界平均水平的1/3，而且草场退化严重。据估算，70年代草地面积退化率为15%，80年代增加了1倍以上。目前，全国草场累计退化面积约10亿亩，而且仍以每年2000多万亩的退化速度在扩大。

沙漠化严重。据研究，北方地区沙漠、戈壁、沙漠化土地的面积已达149万平方公里，占国土面积的15.5%，其中沙漠化土地面积为33.4万平方公里。从50年代到70年代，中国沙漠化土地每年以约1600平方公里的速度扩展，近25年共丧失土地3.9万平方公里。如不采取特殊措施制止人类不合理的、过度的使用土地导致沙漠化的行为，到2000年，中国又将有7.53万平方公里的国土沦为不毛之地，比两个台湾省还要大。

水资源严重缺乏。过量开采，惊人浪费，人为污染，加剧了水资源危机。中国大多数城市已出现水荒，目前约20%的城市供水困难。经过30多年的变迁，中国湖泊共减少了560多个，因围湖垦殖等，面积缩小了1.86万平方公里，占现有湖泊面积的1/4，湖泊蓄水量减少513亿立方米，其中淡水减少340亿立方米。

环境污染恶化趋势明显，前景不容乐观。1987年典型城市监测结果，有63%的城市饮用水源地受到不同程度的污染。1986年已有50%的城市地下水受到污染，在被调查的532条河流

中,有82%受到不同程度的污染。全国城市大气中,降尘和颗粒物普遍超标,废气排放量1988年比1982年增长了51%,二氧化硫排放量达1520万吨,排在世界第三位,酸雨危害从西南向华东地区延伸,明显区域已从2个增加到4个。全国城市垃圾约为6000万吨/年,比10年前增加了一倍,而处理率平均不到5%,全国有2/3的城市正处于垃圾包围之中。农村环境污染正在由点到面向全国蔓延。乡镇企业带给农村生态环境更大范围的污染,对农业、矿产资源造成更为严重的浪费。目前,有污染的乡镇企业已占总数的40%,其中重度污染的占10%,中度的占10%,轻度的占20%。

环境危机是一种发展危机,并且不是只限于一国内部或单一部门的孤立危机,已成为引起公众普遍关注的全球性危机。

人类只有一个愈来愈小的地球。保护地球,就是保护人类的生存环境,保护地球,是世界人民的共同责任。

(二)

能源的开发利用是当前人类的一个重要的环境问题。

能源是实现国民经济现代化和提高人民生活水平的物质基础,现代化在很大程度上取决于能源的科学开发、充分供应和合理利用。各国的经济发展实践表明,在经济正常发展的情况下,总的能源消耗量和增长速度是与国民生产总值及其增长率成正比例的。能源总消耗量与按人口平均的能源消耗是衡量一个国家或地区经济发展水平的重要标志。但是,我们也必须认识到,当人类应用这么多的能量时,环境也在付出巨大的代价。环境中不断增加的污染物质,促使环境质量严重恶化。同时,面对着迅速增长的能源消耗量,地球上目前所拥有的能源到底能维持供应多久,即能源本身也就成为重大的环境问题。

表0—1表示世界能源消耗量由1960年到1990年的变化情况。由表可见,在这30年中,世界商品能源消耗量增加了2.4倍。煤和石油始终是能源消耗的主要品种,其中石油在70年代曾上升到很高的比例。在此期间,核电有了很大的发展,由1960年几乎是空白上升到1990年占能耗的6%。到1991年底,全世界运行的核电站发展到420座,核电站的净电功率为32661万千瓦。

表 0—1 世界能源消耗量及构成

年 份	1960	1970	1980	1990
消耗量(Mt标准煤)	4747	7821	10690	11476
构成, %				
煤	46	31	27	27
石 油	35	45	44	39
天 然 气	14	18	20	21
核 电	0	<0.4	4	6
水电及其他	5	5	5	7

由于化石燃料的大量开采和消耗,地球上已探明的储量已不能维持供应很长的时间。其中石油资源的危机更为严重。据统计,按每年采出量30亿吨计,目前已探明的石油储量只够再开采50年。在短短的100多年中,石油这一宝贵资源即被消耗殆尽,不能不说是人类生存历史上的一件大事。开发新能源,已具有现实的迫切性。

我国的能源消耗中,煤占的比例更大,解放初期占95%以上,此比例以后陆续有所下降,但到1989年,煤仍占全部能源消耗量的76%,比世界平均水平高出一倍以上。大量烧煤的结果必将对环境产生严重的影响。

我国人口众多,按人均耗能量计,大大低于世界平均水平,比发达国家的人均能耗则更低得多,如1986年,我国的人均能耗是美国的1/13,英国的1/6.5,日本的1/5.5。即使如此,由于种种原因,包括技术的、经济的和社会的各种原因,我国的能源-环境问题仍是越来越严重的,这在能源生产和利用比较集中的地区和城市环境,就更显得突出。

农村能源是指可在农村就地开发利用的各种能源。我国农村地域辽阔,人口多,受生产发展水平和资源条件的限制,农村能源消耗结构中以生物质能为主,而消耗总量中则以生活用能为主。因此,农村能源的生产和利用与环境的关系既有能源-环境的一般关系,又具有其自身的特点。近年来蓬勃兴起的乡镇企业,也使农村环境出现许多新的问题。

能源与环境的关系是:既要不断开发和利用各种能源,否则便不能进行经济建设和满足人民生活的需要;又要在能源开发利用过程中以环境要求为其制约因素,否则,环境恶化了,经济建设和人类生活本身也就不可能正常进行下去。

(三)

环境科学是一个由多学科到跨学科的庞大科学体系组成的新兴学科,也是介于自然科学、社会科学和技术科学之间的边际学科,是现代科学技术向深度、广度进军的标志,是人类认识自然、改造自然进一步深化的表现。

环境科学是以“人类与环境”这对矛盾为对象,研究其对立统一关系的发生和发展、调节和控制的科学。环境科学研究的目的在于探讨在人类活动影响下环境质量发生的变化规律及其对人类产生的后果,从而为改善环境和创造新环境提供科学依据。

总结环境科学和环境保护工作的发展过程,大致可分为3个阶段:①60年代中到60年代末为第一阶段。当时面临着严重环境污染的现实,迫切的任务是减轻污染,于是开始了大量的污染治理工作。许多国家颁布了一系列保护环境政策、法令和治理措施,取得了一定的效果。但治理不过是应急措施,并非治本之道。②从60年代末开始,进入了防治结合、以防为主的综合防治阶段。美国于1969年开始实行环境影响评价制度,采取防患于未然的措施,促使环境保护工作从同破坏与污染结果作斗争转向同破坏与污染原因作斗争,使环境保护取得显著效果,当前这一阶段仍处在方兴未艾的发展中。③从70年代末期起,又开始了向谋求创造更好的环境新阶段过渡。这时,更强调环境的整体性、综合性,强调人类与环境的协调发展,强调环境管理,强调全面规划、合理布局 and 资源的综合利用等等,并把环境教育当作解决环境问题的重要手段和根本措施,开拓了环境保护的新局面。

我国的环境保护事业同样是年青的事业。自解放以来,环境保护工作也走过坎坷的道路。“大跃进”和“文化大革命”时期的环境污染和破坏达到了严重的程度,以致于我们今

天面临的许多环境问题，都直接或间接地与其有关。1978年党的十一届三中全会作出了把工作重点转移到社会主义现代化建设上的战略决策，这是具有伟大历史意义的转折。这一转折也把我国的环境保护事业带入了一个新时期。这个新时期，环境保护事业的迅速发展可归结为三大转变：一是从认识上转变，认识到环境保护工作不仅是防治污染，而且要保护自然环境和自然资源，维持生态平衡，环境保护是我国的一项基本国策。二是战略思想的转变，经济发展要注重效益，提高质量，协调发展，稳定增长，并且明确提出了在发展中要注意环境保护，维持生态平衡。三是环境管理思想的转变。从1979年开始，我国环境保护已由一般号召，逐步发展到依靠法规进行管理。提出了在当前把环保工作的方针放在管理上，就是通过法制建设和机构建设，强化环境监督管理，努力控制环境问题的发生。这3个重大转变，为把环境保护作为我国的一项基本国策奠定了基础。

我们在推进环境保护事业方面已经作出了巨大的努力，取得了很大成绩。但是，决不可对已取得的成绩估计过高，因为我们面临的环境形势仍是十分严峻的。我国环境状况的现实是：局部有所控制，总体还在恶化，前景不容乐观。因此，控制环境污染，改善环境质量，摆在我们面前的任务是很艰巨的。一切环境保护工作者、生产部门的领导者和广大管理干部、工程技术人员，都要既有生产观点，又要深刻认识保护环境的重要性，在发展生产和提高人民生活水平的过程中搞好环境保护，作到环境效果与经济效益相统一，在实现社会主义现代化建设的过程中，为人民创造一个美好的环境。

第一章 人类的生存环境

第一节 人类生存环境的划分

对人类来说,环境是指作用于人类这一客体的所有外界事物,即人类的生存环境。

恩格斯指出:“人的生存条件,并不是当他刚从狭义的动物中分化出来的时候就现成具有的,这些条件只是由以后的历史发展才造成的”^①。所以人类的生存环境不同于生物的生存环境,也不同于所谓的自然环境。生物只是以自己的存在来影响环境,用自己的身体来适应环境;而人类则以自己的劳动来改造环境,把自然环境转变为新的生存环境,而新的生存环境再反作用于人类。在这一反复曲折的过程中,人类在改造客观世界的同时,也改造着自己。人类通过劳动,超脱了一般生物规律的制约,而进入了社会发展阶段,从而给自然界打上人类社会活动的烙印。所以,人类的生存环境,在发展上是由简单到复杂,由低级到高级;在构成上,既不是单纯地由自然因素构成,也不是单纯地由社会因素构成,它凝聚着自然因素和社会因素的交互作用,体现着人类利用和改造自然的性质和水平,影响着人类的生产和生活,关系着人类的生存和健康。

总的说来,人类社会环境是指人们生活的社会经济制度和上层建筑的环境条件,如构成社会的经济基础及其相应的政治、法律、宗教、艺术、哲学的观点和机构等。它是人类在物质资料生产过程中,共同进行生产而结合起来的总生产关系的总和。我们说每一个人都不能离开社会而单独生活,就是指人类生活在社会环境之中。当前人类的社会环境也面临着一些重大问题,如战争与和平、阶级压迫、种族歧视、社会的进步与发展等。

但目前环境科学所讨论的环境问题,主要指的是自然环境。自然环境是人们赖以生存和发展的必要的物质条件,是人类周围的各种自然因素的总和,即客观物质世界或自然界。它是由近及远和由小到大的一个有层次的多级谱系,分为聚落环境、地理环境、地质环境和宇宙环境,每个后一环境包容了前面的环境。

一、聚落环境

这是目前人类生活的自然环境。聚落环境也就是人类聚居场所的环境,是人类有计划、有目的地利用和改造自然环境而创造出来的生存环境。聚落环境根据其性质、功能和规模可分为院落环境、村落环境、城市环境等。

1. 院落环境 院落环境是由一些功能不同的建筑物和与其联系在一起的场院组成的基本环境单元。由于地域不同和发展的不平衡,院落环境在结构、布局、规模和现代化程度上是很不相同的。它可以是一座孤立的家居,也可以复杂到一个大庄园;可以是简陋的茅舍,也

^① 恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社,1955年,160页。

可以是高度现代化的住宅,等等。院落环境在保障人类工作、生活和健康,促进人类发展中起到了积极的作用,但也相应地产生了消极的环境问题。例如室内环境的污染,以及各种“综合症”的出现等。因此要注意改善工作和生活环境,把院落环境建成一个结构合理、功能良好、物尽其用的人工生态系统。

2.村落环境 村落主要是农业人口聚居的地方,其结构、形态、规模、功能等也是多种多样的,例如,有各种型式的农村、渔村、山村等等,因而,它所遇到的环境问题也是各不相同的。但总的说来,村落环境的污染主要来源于农业污染及生活污染源,特别是由于农药、化肥的使用而使污染日益加重。因此,必须加强农药化肥的管理,并尽量利用综合性生物防治来代替农药防治,多施有机肥,少用化肥,提高施肥技术和效果。一般来说,村落的规模不大,人口不多,周围有广阔的原野,大面积的天然和人工植被,加以不少地区地表水丰富,环境容量大,自净能力强,如再能充分利用好各种自然能源,减轻污染,则村落环境的质量是可能大为改善的。

3.城市环境 城市环境是人类利用和改造环境而创造出来的高度人工化的生存环境。城市是非农业人口聚居的场所。城市的出现和发展,已经有几千年。现在,城市发展的规模愈来愈大,它不断吞并周围地区,把郊区变为城区。有些地区许多城市同时发展,成为规模巨大的城市群或城市带。城市有现代化的工业、建筑、交通、运输、通讯联系、文化娱乐设施及其他服务行业,为居民的物质和文化生活创造了优越条件,但也因人口密集、工厂林立、交通频繁等等而使环境遭受严重的污染和破坏,威胁人民安全与宁静而健康的工作和生活。城市化的结果对大气环境、水环境以及生物环境都有严重的影响。在城市的发展和建设中,必须充分注意,使其规模和结构与其功能相适应,以保持整洁、优美、宁静、方便的城市生活和工作环境。

二、地理环境

地理环境位于地球表层,处于岩石圈、水圈、大气圈、土壤圈、生物圈等相互作用、相互渗透、相互制约、相互转化的交错带上。下起岩石圈的表层(风化壳和成岩层的底部),上至大气圈下部的对流层顶,厚约10—20km。这里有适于人类生存的物理、化学和生物条件,构成人类活动的场所。虽然人类的活动已远远超出地理环境的范围,但迄今为止,人类依然只能正常地生活在地理环境之中。

地理环境是由与人类生产和生活密切相关的,直接影响到人类生活的水、土、气、生物等环境因素组成的,具有一定结构的多级自然系统。由于地理位置不同,地表的组成物质和形态不同,水、热条件不同,与此环境条件相应的生物群落也不相同,因而可大致划分出不同的环境地带,并有不同的生态系统,如草原生态系统,森林生态系统,咸水生态系统、淡水生态系统等。

三、地质环境

主要指的是自地表而下的坚硬地壳层,即岩石圈,可延伸到地核的内部。地理环境和地质环境,以及宇宙环境之间经常不断地进行着物质和能量的交换。岩石在太阳能作用下的风化过程,使被固结的物质解放出来,参加到地理环境中去,参加到地质循环以至宇宙物质大

循环中去。地理环境为人类提供了大量生活资料,地质环境则提供了丰富的矿产资源。

四、宇宙环境

包括整个地球直到大气圈以外的宇宙空间,是人类自然环境的极限。

由空气、水、土壤、阳光、生物等各种基本环境因素所组成的自然环境,一切生物离开了它就不能生存,所以称之为生物圈。目前人类活动的范围即生物圈的范围,主要限于地壳表面和围绕它的大气层的一部分,一般包括深度不到11km的海洋和高度不到9km的大陆表面和海岛以及高出海平面12km之内的大气层。它对于庞大的地球而言,仅仅是靠近地壳表面薄薄的一层而已,其中除了空气、水、土壤、岩石、阳光等非生物因素外,还有动物、植物和微生物等生物因素。也可以说,它是地壳表面全部有机体及与它发生相互作用的自然环境因素的总和。目前环境科学研究的人类环境,主要是指自然环境中的生物圈这一层。《中华人民共和国环境保护法》指出:“本法所称环境,是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体,包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜、城市和乡村等。”这是目前与人类关系最密切的、必须加以保护的那一部分自然环境。它包括未被人类改造过和已被人类改造过的自然环境。

第二节 生态系统及其物质循环

一、生态学的含义

生态学(Ecology)原是一门研究生物与其生活环境相互关系的科学,是生物学的主要分科之一。初期偏重于植物,后来逐渐涉及动物,因而有植物生态学和动物生态学之分。最近,由于人类环境问题和环境科学的发展,生态学更扩展到人类生活和社会形态等方面,把人类这一个生物种也列入生态系统中,来研究并阐明整个生物圈内生态系统的相互关系问题。这样便形成了人类生态学这一领域更广泛、内容更丰富的科学。

生态学研究生物与其生存环境之间的相互关系,这种关系既体现在环境为生物提供了必要的生存条件,不断地影响和改变着生物,使生物有机体由简单到复杂、由低级到高级不断地进化,也体现在生物在生长发育的整个周期对其周围环境的反作用。因而生物与其生存环境之间的相互关系具体体现在作用与反作用、对立与统一、相互依赖与制约和物质循环与代谢等几个方面。

生态学依其研究的生物对象的组建水平的不同,又分成许多分支。研究个体与环境之间相互关系的生态学称为个体生态学。一个生物物种在一定范围内所有个体的总和称为种群,其生态学称为种群生态学。在一定的自然区域中许多不同的生物的总和则称为群落,其生态学称为群落生态学。近年来,生态学的中心又集中到对生态系统的研究上。

二、生态系统的组成和结构

生态系统是生物与其周围非生物环境的综合体,其定义可以概括为:自然界一定空间的生物与环境之间相互作用、相互制约、不断演变、达到动态平衡、相对稳定的统一整体,是