

高等院校环境科学与工程系列规划教材

卞文娟 主编

生态文明与绿色生产



南京大学出版社

生态文明建设与绿色生产

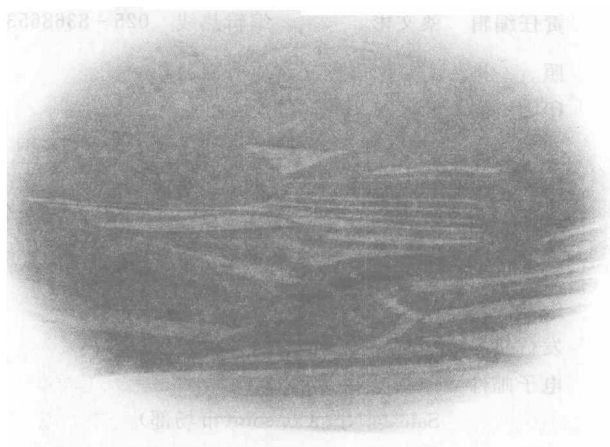
生态文明与绿色生产

生态文明与绿色生产

高等院校环境科学与工程系列规划教材

生态文明与绿色生产

主 编 卞文娟



 南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生态文明与绿色生产 / 卞文娟主编. —南京: 南京大学出版社, 2009. 7

(高等院校环境科学与工程系列规划教材)

ISBN 978-7-305-06248-3

I. 生… II. 卞… III. ①生态环境—环境保护—高等学校—教材 ②无污染技术—高等学校—教材 IV. X171 X38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 109677 号

出版者 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
网 址 <http://www.NjupCo.com>
出版人 左 健
丛 书 名 高等院校环境科学与工程系列规划教材
书 名 生态文明与绿色生产
总 主 编 左玉辉
主 编 卞文娟
责任编辑 蔡文彬 编辑热线 025-83686531
照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 盐城市华光印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印张 11.5 字数 281 千
版 次 2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷
印 数 1—3000
ISBN 978-7-305-06248-3
定 价 24.00 元
发行热线 025-83594756
电子邮件 Press@NjupCo.com
Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

高等院校环境科学与工程系列规划教材

编 委 会

总主编 左玉辉

编 委 (按姓氏笔画为序)

王连军 王 远 王正萍

王毓秀 卞文娟 孔志明

冯国刚 成 岳 伏广龙

李健生 张晋华 张志生

周学铁 钱 瑜 韩承辉

序

随着世界范围内的环境污染和资源短缺问题日益恶化,环境保护和可持续发展已成为时代的主题。为满足目前我国各层次环境类专业人才的需要,国家教指委提出高等学校环境类专业“宽口径、厚基础、重特色”的专业人才培养要求。“厚基础”体现环境类专业人才的一般要求,需要建设一批具有共性的专业核心课程,包括环境学、生态学、环境化学、环境生物学、环境经济学、环境管理学、环境工程学、环境监测、水污染控制、大气污染控制、物理性污染控制、固体废物处置及资源化、环境影响评价、环境规划、环境微生物学等;“重特色”体现对环境类专业各层次人才的特征性需求和学校办学目标,为各高等学校专业教学计划的制定提供个性化的发展空间,以适应不同学校的学生来源、教育资源及培养目标上的差异,建设一批具有针对性的特色课程。

环境类专业教学改革的关键在于建设一批高水平的教材。南京大学作为全国最早开展环境科学研究和教学的单位,拥有优质的教学资源 and 一支优秀的教师队伍,在环境类专业教学改革和课程建设方面领跑国内同行。南京大学联合其他兄弟院校环境类专业的骨干教师,共同编著了“高等院校环境科学与工程系列规划教材”,该套教材具有以下特点:

前沿性 本套教材均采用最新理论,借鉴了国内外大量资料,紧跟学科前沿,缩短了知识更新的周期,加快了知识应用的节奏。

全面性 重视知识领域、知识单元的设计与课程体系的有效结合,既包括环境科学与工程专业核心课程,也有特色课程;既有理论课教材,也有实验教材紧密配套。

实用性 将理论课教学与实验实践教学有机结合,培养具备环境保护理论探索、环境监测、技术开发、政策设计、环境评价与规划、环境管理等综合集成与应用能力的人才,满足社会各界对各类环境保护人才的能力要求。

服务性 配套相关的教学课件(电子教案),可供任课教师参考使用,同时作者和出版社会提供相关的服务支持。

本套系列教材的编写和出版是我们工作的一项尝试,在教材中难免会出现一些疏漏或者不当之处,敬请读者和专家提出批评意见,以便今后修改和订正。

左玉辉

2008年12月

前言

人与自然的系统中,人类处于主动地位。当人的行为违背自然规律,必然导致人与自然关系的失衡。工业文明时代,经济发展和科学技术的进步,使人们的物质生活水平不断提高,人类文明进入到一个空前的高度,人们获得了前所未有的物质享受。然而,另一方面,国民经济的发展需要大量不可再生资源作为生产过程中的原材料或能源,人们必须面对资源转化过程中污染物排放所引起的环境问题,同时必须面对资源紧缺所引起的经济和社会问题。因此,为了使人类社会永续发展,人们必须采取一种与资源环境承载和消纳能力相协调的国民经济发展模式,即,在经济发展的进程中,兼顾环境和资源的承载能力,建立生态文明型经济,使国民经济可持续发展。

国民经济所涉及的各个生产领域,建设者的专业行为或者决策会对环境产生巨大影响。要激发起更多人对自然界的关怀,投入到经济发展与环境资源承载能力相协调的探索之中,需要变革性的教育。正如联合国环境署所强调的:“对于那些旨在设计、建造和运行工业装置与工艺方面发挥很多核心作用的很多非环境专业人员,需要他们把重点从污染控制转向清洁生产和生态效率的概念。换句话说,需要改变环境作为一个专业的教育方式,而转向使环境成为一切工业界人员,包括工程师、建筑师、科学家等总体教育的一个重要组成部分。”大学作为培养工业生产各行业技术人员的专门机构,积极推动高等院校各专业学生对生态文明建设的认识,使新一代国家经济建设者具有生态文明和绿色生产的理念、知识和技能应该成为高等教育的重要内容。

从某种意义上讲,非环境类工科学生自觉的环境保护行为往往会取得更大的社会收益,因为从经济发展与环境的关系来看,环境污染和破坏的产生往往来源于工农业生产领域的非环境产业,由于这些领域采用了一些落后或者不当的技术和设备、应用了与环境不相协调的原材料和能源,以及对于生产过程管理的不当,促使了一些危害环境安全和人体健康的事件发生,因此,提高这些领域技术人员的环境意识,使他们在工作中自觉地采取与环境相和谐的一系列技术行为,实行业绿色生产,避免相关生产过程污染的发生,会取得更大的环境和社会效益。

从中国今后十多年人口、经济增长的趋势看,人口、经济同环境的紧张关系尚难有大的缓解,环境和资源方面压力大、问题多、基础差的不利状况还会延续

相当长一个时期,内部和外部条件都受到严重制约,因此,采取可持续发展战略,建立生态文明,是中国的唯一出路。高等院校各专业学生是未来经济建设的后备队伍,使他们树立绿色生产和生态文明的理念,培养相关技能,对未来国民经济良性发展具有重要意义。本教材以高等院校各专业学生为基本对象,立足于绿色生产和生态文明建设领域的整体动态,从人类社会可持续发展的视野展开对绿色生产和生态文明的阐述。教材着眼于学生科学发展观的培养,力图编写内容的实用性、趣味性、前沿性和科学性,以便激发学生的学习兴趣,为学生打造一个学习绿色生产和生态文明理论的理性知识平台。本书共分为七章,围绕环境问题与人类文明的关系以及工业文明时代的环境问题,阐明绿色生产和生态文明的理念、原理、方法以及具体的实践。书中采用丰富实例,尽可能使内容贴近实际的状态,引发人们对资源环境现状和经济发展之间的关系作出深思,提高环境意识,旨在促使自觉的环境保护行为。

绿色生产从方法学上来说,涉及到各个产业的每一个生产环节,内容庞杂,不同的产业和生产过程存在具体而显著的差异;生态文明是一个崭新的概念,关于生态文明的理论尚在不断地丰富和实践过程之中。本书面向高等院校的各专业学生,主要从各专业环境保护的共性出发,来论述绿色生产和生态文明的方法、原理和具体的实践,内容庞杂,难免疏漏,不足之处,敬请各位读者提出批评指正。

本书的编写得到苏州大学材料与化学化工学部各位领导和同事的大力支持与帮助,在此表示衷心地感谢。

编 者

2009年5月

目 录

第一章 生态演变与人类文明.....	1
第一节 环境和环境问题.....	1
一、环境	1
二、环境问题	3
第二节 采集狩猎文明与原生环境问题.....	4
第三节 农耕文明与生态演变.....	4
一、农耕文明的兴衰	5
二、朴素的生态保护思想	7
第四节 工业文明与环境污染.....	9
一、工业革命后的环境污染与破坏	9
二、全球主要环境问题.....	12
三、工业文明时代环境问题突出表现的原因.....	15
四、现代环境保护的源起.....	16
五、环境保护的发展.....	18
六、环境保护战略的演变.....	21
第二章 生态文明	24
第一节 人与自然	24
一、后工业化时期的生态危机.....	24
二、正确认识人与自然的关系.....	25
第二节 生态文明的概念与内涵	27
一、生态文明的概念.....	27
二、生态文明的内涵.....	28
第三节 生态文明原理	30
一、生态文明的发展历程.....	30
二、生态文明的内容.....	32
三、生态文明的特点.....	33
四、生态文明的原则.....	34
第四节 生态文明建设战略	35
一、生态文明建设必须以科学发展观为指导.....	36
二、认知科学规律.....	37

三、要完善法律法规,创新体制机制	38
四、依靠科技创新	39
五、实施绿色生产和生态产业	39
六、改变生产生活方式	40
七、提高全民素质,培养环境意识	41
八、倡导绿色消费,建设生态文化	41
第三章 循环经济	43
第一节 中国的资源环境现状	43
一、中国的资源环境	43
二、中国的生态破坏	45
三、中国的环境污染	47
四、中国的可持续发展战略	51
第二节 循环经济的概念和内涵	55
第三节 循环经济的特征	57
一、新的系统观	57
二、新的价值观	58
三、新的自然观	58
四、新的经济观	58
五、新的生产观	59
六、新的消费观	59
第四节 循环经济的原则	60
第五节 循环经济的实施	62
一、循环经济的实施层次	62
二、发展循环经济的实践路径	63
三、发展循环经济的关键	64
第六节 区域循环经济实施实例——上海市	66
一、上海市资源环境概况	66
二、上海工业部门循环经济发展	67
三、上海农业部门循环经济发展	68
四、上海消费领域循环经济发展现状	70
五、上海资源再生业发展现状	70
六、上海推动循环经济发展的政策措施	71
第四章 生态工业	73
第一节 生态学理论	73
一、生态系统的概念	73

二、生态系统的组成	73
三、生态系统的功能	74
四、生态学的规律	76
五、产业生态化	78
第二节 工业生态学	79
一、工业生态学概念	79
二、工业生态学的特点	81
三、工业系统和自然生态系统的关系	82
四、生态工业园区	83
第三节 工业共生	84
一、工业共生的概念	84
二、工业共生的基本要素	84
三、工业共生体系的特征	85
四、工业共生的基本原理	86
五、工业共生体系设计	87
六、工业共生模式	90
第四节 案例分析——丹麦卡伦堡生态工业园	92
一、概况	92
二、卡伦堡共生体系的形成过程	93
三、卡伦堡的共生单元和共生关系	95
第五章 清洁生产	98
第一节 污染物的来源	98
一、工业生产中污染物的由来	98
二、生产过程废弃物的构成	98
第二节 清洁生产的演进过程	99
一、清洁生产在国际社会的推进	99
二、中国推进清洁生产的战略与行动	101
第三节 清洁生产与末端治理	103
一、末端治理的弊端	103
二、清洁生产的优势	105
第四节 清洁生产的概念和内涵	107
一、清洁生产的概念	107
二、清洁生产的内涵	109
三、实施清洁生产的意义	110
第五节 清洁生产的目标与内容	111
一、清洁生产的目标	111

二、清洁生产的内容	111
第六节 清洁生产审核	113
一、概念与基本框架	113
二、生产过程评估	116
三、替代方案产生	119
四、替代方案评价	119
第七节 安徽阜阳化工厂清洁生产案例	122
一、项目概况	122
二、清洁生产项目使用的方法	122
三、完成及效益评估	125
四、项目总结	125
第六章 绿色农业	127
第一节 农业生产中的环境问题	127
一、化肥对环境的影响	127
二、农药对环境的影响	129
三、农业生产有机废物污染	130
四、畜牧业废弃物的污染	130
第二节 生态农业	131
一、生态农业的概念	131
二、国外生态农业发展概况	132
三、我国生态农业发展状况	134
四、生态农业的基本特征	135
五、生态农业原理	136
第三节 精准农业	137
一、精准农业的概念	137
二、精准农业的发展历史	138
三、精准农业体系	139
第四节 生态农业实施实例——“四位一体”庭院生态农业模式	141
第七章 生态文明建设和绿色生产的法律和政策基础	144
第一节 概述	144
第二节 中华人民共和国循环经济促进法	145
一、立法背景	145
二、发展循环经济应遵循的方针和原则	145
三、循环经济法规定的基本管理制度	146
四、量化的主要内容	148

五、再利用和资源化	149
六、循环经济发展的激励措施	150
七、实施循环经济促进法的配套法规	152
第三节 中华人民共和国清洁生产促进法	152
一、制定清洁生产促进法的意义和必要性	152
二、制定《清洁生产促进法》的指导思想和基本原则	153
三、立法导向	154
四、《清洁生产促进法》的适用范围	155
五、政府及其有关部门推行清洁生产的要求	155
六、关于对生产经营者的清洁生产要求	156
七、关于清洁生产的鼓励措施	156
八、清洁生产的促进措施	157
九、促进消费领域的清洁生产	157
第四节 环境管理制度	157
一、环境保护目标责任制	158
二、城市环境综合整治定量考核制度	158
三、污染集中控制制度	159
四、污染限期治理制度	159
五、排污收费制度	160
六、环境影响评价制度	161
七、“三同时”制度	161
八、排污申报登记与排污许可证制度	161
参考文献	165

第一章 生态演变与人类文明

人类是生态环境的产物,要依赖自然环境才能生存和发展;人类又是自然生态的改造者,通过社会性生产活动来利用和改造自然环境,使其更适合人类的生存和发展。人类改变自然环境的能力,是由人们的生存方式以及生存方式所创造的文明决定的。不同的生存方式决定了人类社会的文明类型。生态演变是自然与人为原因共同作用的结果。历史的主轴越靠近当代,导致生态恶化的人为破坏就越明显。

第一节 环境和环境问题

一、环境

人类环境是庞大而复杂的多级大系统,它既包括未经人类改造过的自然界,如高山、大海、江河、湖泊、天然森林以及野生动植物等,又包括经过人类社会加工改造过的自然界,如街道、房屋、水库、园林等。我国的《环境保护法》中明确指出:“本法所称环境是指大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生植物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等。”

随着人类生产力的发展,人类对自然的认识能力逐步提高,人类环境的范畴随人类社会科学技术水平的发展而不断变化,其范围也在不断扩大。早期人类的生产力和认识自然的能力十分有限,因此,所能影响到的环境的范围也有限;今天,人类活动的范围不断扩大,甚至进入宇宙环境,对环境的影响也日益扩大,因此,对于环境和环境问题的研究也需要不断的发展。

环境的特性可以从不同的角度来认识和表述。如果从对人类社会生存发展的利弊角度来考察和研究环境,可以归纳为如下几点:

1. 整体性与区域性

环境的整体性指的是环境的各个组成部分和要素之间构成了一个完整的系统,故又称系统性。这就是说,在不同的空间中,大气、水体、土壤、植被乃至人工生态系统等环境的组成部分之间,有着相互确定的数量与空间位置的排布及其相互作用关系。也就是说,环境的各组成部分之间以特定的方式联系在一起,形成了特定的结构。通过稳定的物质、能量流动网络形成彼此关联的变化规律,该结构在不同的时刻将呈现出不同的状态。

整体性是环境的最基本特性。整体虽是由部分组成的,但整体的功能却不是各组成部分的功能之和,而是由组成整体的各部分之间通过一定的联系方式所形成的结构以及所呈现出的状态决定的。一般来说,气、水、土、生物和阳光是构成环境的五个主要部分,作为独立的环境要素,它们对人类社会的生存发展各有自己独特的作用。这些作用(功能)不会因时空的不同而不同。但是,由这五个部分所构成的某个具体环境,则会因这几个部分间的结

构方式、组织程度,物质能量流的规模与途径的不同而有不同的具体特性,比如,城市环境和农村环境、水网地区的环境与干旱地区的环境、滨海地区的环境和内陆地区的环境等,分别就有不同的整体特性与功能。

环境的区域性指的是环境(整体)特性的区域差异,具体说来就是:不同(面积大小的不同或地理位置的不同)区域的环境有不同的整体特性。因此,它与环境的整体性是同一环境特性在两个不同侧面上的表现。

环境的整体性与区域性使人类在不同的环境中采用了不同的生存方式和发展模式,并进而形成了不同的文化。

2. 变动性和稳定性

环境的变动性是指在自然的和人类行为的共同作用下,环境的内部结构和外在状态始终处于不断变化之中。事实上人类社会的发展史正是人类与自然界不断相互作用的历史,也是环境的结构与状态不断变化的历史。

与变动性相对应的是环境的稳定性。与变动性相比,稳定性是相对而言的。所谓稳定性是指环境系统具有一定的自我调节功能,也就是说,在人类社会行为作用下,环境结构与状态所发生的变化不超过一定的限度时,环境自身的调节功能可以使这些变化逐渐消失,恢复原有的结构和状态。

变动性与稳定性是共生的,是相辅相成的。变动是绝对的,稳定是相对的,“限度”是决定能否稳定的条件。环境的这一特性表明:人类社会的行为会影响环境的变化,因此人类必须自觉地调控自己的行为,使之与环境的变化规律相匹配、相协调,以求得环境向着更加有利于人类社会生存发展的方向变化。

3. 资源性与价值性

人类之所以如此重视环境,其根本原因在于人类越来越深刻地认识到环境是人类社会生存与发展的依托,没有环境就没有人类的生存,更谈不上人类社会的发展。从这个意义上来看,环境具有不可估量的价值。环境价值源于环境的资源性。人类的繁衍、社会的发展都是环境对之不断提供物质和能量的结果。也就是说,环境是人类社会生存发展必不可少的物质基础。

过去,人们较多注意的是环境资源的物质性和以物质为载体的能量性,比如,地上的生物资源,地面的土地、土壤、淡水资源,地下的矿产资源等。这些无疑都是环境资源的重要组成部分,是人类社会生存发展所必须的物质资源。近几十年来,通过对环境科学的深入研究,人们进一步认识到,资源的概念除物质性部分以外,还应包括非物质性的部分。具体到环境而言,状态也是一种资源。不同的环境状态,对人类社会的生存发展将会提供不同的条件。这里所说的不同,既有所处

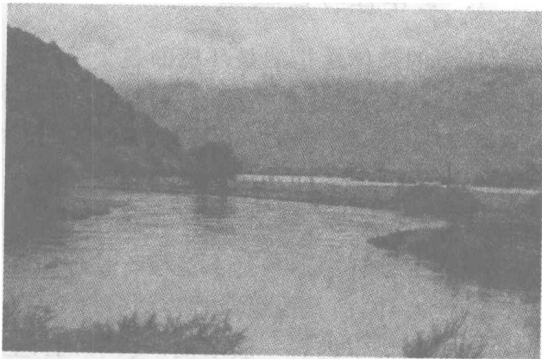


图 1-1 西藏林芝良好的生态

方位上的不同,也有范围大小上的不同。比如说,同样是海滨地区,有的环境状态有利于发展港口码头,有的则有利于发展滩涂养殖;同样是内陆地区,有的环境状态有利于发展旅游业,有的则有利于发展重工业;有的环境状态有利于发展城市,有的则有利于发展生态农业,等等。总之,环境状态影响着人类的生存方式和发展方向的选择,并对人类社会发展提供不同的条件,因此,环境是一种资源,这就是环境的资源性。

二、环境问题

人类是在环境的社会生态适应过程中认识环境、改造环境。由于人类活动或自然原因使环境条件发生不利于人类的变化,以致影响人类的生产和生活,给人类带来灾害,这就是环境问题。环境问题的呈现具有渐进性,人类对环境问题的认识是随着人类认识水平的提高而逐步深入的。环境问题在人类异化于自然界并组织成人类社会的早期就出现了,而环境问题的提出则始于 20 世纪 50 年代,人类社会组织程度、科学技术水平、生产经济水平均较高且人类活动对自然界的冲击能力较大,致使环境问题爆发式呈现,引起了广泛的关注和反思。

对于环境问题,可从广义和狭义两个方面理解。从广义上理解,就是由自然力或人力引起生态平衡破坏,最后直接或间接影响人类的生存和发展的一切客观存在的问题。狭义的环境问题是指由于人类的生产和生活活动,使自然生态系统失去平衡,反过来影响人类生存和发展的一切问题。

如果从引起环境问题的根源考虑,可将环境问题分为两类。纯粹由自然力引起的为原生环境问题,又称第一环境问题,它主要是指地震、洪涝、干旱、滑坡等自然灾害问题。对于这类环境问题,目前人类的抵御能力还很薄弱。由人类活动引起的为次生环境问题,也叫第二环境问题,它主要包括环境污染和生态破坏两大类。

环境污染指由于人为的因素,污染物质进入环境,使自然环境的组成、状态发生了变化,结构、功能遭到破坏,引起环境质量恶化,生态系统破坏和对人类生产、生活产生危害的现象。具体说来,环境污染是指有害的物质,主要是工业“三废”(废气、废水和废渣)对大气、水体、土壤和生物的污染。环境污染包括由污染物质引起的污染如大气污染、水体污染、土壤污染、生物污染等和由物理性因素引起的污染(也叫环境干扰)如噪声污染、热污染、放射性污染或电磁辐射污染等。

生态破坏则是人类活动直接作用于自然界而引起的区域性的生态平衡破坏。如乱砍滥伐引起的森林植被破坏,过度放牧引起的草原退化,大面积开垦草原引起的沙漠化,滥采滥捕使珍稀物种灭绝危及地球物种多样性,植被破坏引起的水土流失等等。

除环境污染和生态破坏两大类主要环境问题外,广义的环境问题还包括:人口激增、资源短缺、自然灾害、地方病、气候异常等等。

需要注意的是,原生环境问题与次生环境问题往往难以截然分开,它们常常相互影响、相互作用。例如,人们为了获取食物大肆毁林垦荒、过度放牧,造成植被破坏,从而给水或风对土壤的破坏活动提供了条件,在自然力的作用下造成了水土流失或土地沙化。由于水土流失或土地沙化导致土壤肥力下降,人们为了补充食物的不足又进行新的植被破坏,从而引发新一轮自然灾害和生态环境破坏。

第二节 采集狩猎文明与原生环境问题

环境问题先于人类的产生而产生,人类的产生和发展一直与环境变化带来的环境问题有关。早在 300 万年前的第三纪,地球气候炎热湿润,热带亚热带森林广布,古猿生活其中,过着无忧无虑的生活,进化速度也很慢。在大约距今 300 万年时,地球进入第四纪冰期,气候寒冷,森林面积大大缩小,古猿的生存受到严重威胁,因不适应而大批死亡。但少量的古猿为了适应变化的自然环境,改变了自己的生活习惯,走下树木,学会制造和利用工具,改造环境,战胜寒冷和饥饿,这是人类产生和发展过程中的巨大变革。这一大变革时期的主要环境问题是气候危机,属于原生环境问题,人类就是在解决气候危机的过程中诞生的。

古人类在距今 300 万年前产生,在第三纪漫长的发展过程中,绝大部分时间过着采集植物果实、种籽、根、茎、叶和捕鱼打猎生活。由于活动范围有限,可供采集和渔猎的生物资源十分有限,往往因采集和渔猎过度引起生物资源枯竭,于是产生了食物危机,这是人类活动直接影响产生的环境问题。食物危机迫使古人类迁移,而迁移的结果又往往使新的地区生物资源枯竭。早期人类与环境的关系,主要表现在人类如何适应环境,总体上,人类对环境的影响十分有限。

第三节 农耕文明与生态演变

距今大约 8 000 年前,人类学会了农耕和畜牧,由原始社会进入了农业社会,对环境的影响作用逐渐显现。在农业社会中,由于“刀耕火种”的掠夺经营加上不断扩大耕地等原因,破坏了植被。森林被砍伐,草原被开垦,由此带来了水土流失、沙漠化,不合理的灌溉又带来了盐碱化。产生了以土地破坏为主要特征的环境问题。

农业革命以后,人口出现了历史上第一次迅速增长。距今 10 000 年前的旧石器时代末期全球约 530 多万人增加到距今 2 000 年前后的 1.33 亿人。人口的大量增加,对地球环境的影响范围和程度也随之增大。同时,农业革命以后,人们学会了驯化野生动、植物,有目的地耕种和驯养成为人们获取食物的主要手段,使人类的食物来源有了保障。随着农耕作业的发展,人类利用和改造自然环境的力量与作用越来越大,人类对环境的影响加剧,而相应的生态问题日渐突出。农业革命以来,由于农业文明发展不当带来生态与环境恶化,致使文明衰落的变故屡见不鲜。

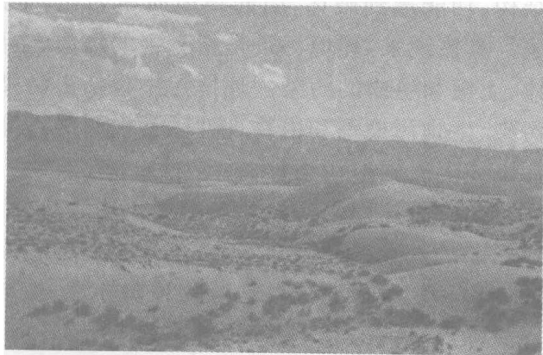


图 1-2 逐渐沙化的土地