

中国生态问题与对策

孙鸿烈 主编



科学出版社

中国生态问题与对策

孙鸿烈 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共分为四篇, 主要内容包括: ①基础与背景, 主要阐明我国自然环境演变的基础与背景、主要特点和社会经济快速发展对于生态环境产生的压力; ②现状与趋势, 分专题详细论述我国土壤侵蚀、土地沙漠化、草地退化和湿地退化等生态环境变化的现状与趋势; ③重点地区重大生态环境问题及其治理, 针对农牧交错带生态退化、黄土高原水土流失等重点地区的生态环境问题及其治理进行了分析与讨论; ④展望与对策, 对我国生态与环境建设的前景进行了展望, 并提出相关的政策建议。

本书旨在揭示我国生态与环境演变的客观历程、存在的问题和原因以及重大进展, 可供从事地理、生态、环境等相关的研究人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国生态问题与对策/孙鸿烈主编. —北京: 科学出版社, 2011

ISBN 978-7-03-021829-2

I. 中… II. 孙… III. 生态环境-研究-中国 IV. X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 062063 号

责任编辑: 彭胜潮 关 焱 李晶晶/ 责任校对: 李 影

责任印制: 钱玉芬/ 封面设计: 王 浩

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 2 月第 一 版 开本 787×1092 1/16

2011 年 2 月第一次印刷 印张: 32 1/2

印数: 1—2 000 , 字数: 759 000

定价: 98.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

我国受太平洋季风的影响，东部湿润，越往西部越干旱，干旱和半干旱区占国土面积的 52%。同时，山地丘陵占 2/3，平原只占 1/3，自然生态系统脆弱。加上许多地区开发时间长，人口压力大，生态系统遭受严重破坏。随着经济社会发展，生态系统所承受的压力有增无减。

新中国成立后，特别是 1998 年以来，我国的生态保护与建设取得了重大进展。天然林保护、退耕还林还草、退牧还草等政策发挥了重要作用，收到了显著的成效。但长期遗留的生态问题非短期内可以解决，同时随着各项建设事业的进展，新的生态问题又不断出现。我们面临的生态保护与治理任务仍十分艰巨。

为了系统分析我国的生态问题，提出针对性的保护、治理对策，从 2002 年开始，中国科学院组织了相关领域的科学家，在他们多年研究的基础上，对我国生态问题进行了系统剖析并汇编成《中国生态问题与对策》一书。

我们期望随着本书的出版问世，将有更多人士关注我国的生态问题，共同为生态建设贡献力量。鉴于我国生态问题复杂，涉及内容广泛，书中的错误和不妥之处，敬请读者批评指正。



2010 年 11 月

目 录

前言

第一篇 基础与背景

第一章 自然条件基础	3
第一节 中国自然环境特点	3
第二节 中国生态的脆弱性	10
第三节 自然环境的国际比较	13
第四节 生态地理划分与生态区域系统	17
主要参考文献	20
第二章 经济与社会发展及其对生态环境的压力	22
第一节 中国经济的长期高速增长	23
第二节 发展的地区差异及其相应的生态环境问题	26
第三节 中国发展的长期趋势及对生态环境的压力	29
主要参考文献	33

第二篇 现状与趋势

第三章 土壤侵蚀	35
第一节 土壤侵蚀的特点和现状	35
第二节 土壤侵蚀类型区域分异特征	40
第三节 土壤侵蚀的主要问题及治理对策	46
第四节 土壤侵蚀态势和控制前景	54
主要参考文献	59
第四章 北方土地沙漠化	61
第一节 沙漠化的几个基本问题	62
第二节 沙漠化土地的分布规律及其特征	70
第三节 土地沙漠化的防治战略与治理分区	76
主要参考文献	83
第五章 生物多样性丧失	85
第一节 中国生物多样性特色	85
第二节 生物多样性的丧失	92
第三节 生物多样性丧失原因分析	97
第四节 生物多样性保护对策	100

主要参考文献·····	102
第六章 湿地退化 ·····	103
第一节 我国湿地的类型分布与主要功能·····	103
第二节 湿地的退化·····	112
第三节 湿地保护与退化湿地恢复·····	124
主要参考文献·····	128
第七章 草地退化 ·····	131
第一节 退化草地类型、特点与分布·····	131
第二节 草地退化的原因·····	134
第三节 草地退化的影响·····	137
第四节 退化草地治理·····	140
主要参考文献·····	145
第八章 土壤盐渍化 ·····	147
第一节 盐渍土分布现状及盐渍土特征·····	147
第二节 盐渍土的形成过程·····	153
第三节 盐渍土生态区的调控措施·····	157
第四节 盐渍生态区发展的趋势与对策·····	168
主要参考文献·····	172
第九章 酸雨 ·····	173
第一节 酸雨污染状况·····	173
第二节 酸雨的主要危害·····	176
第三节 生态系统对酸沉降的敏感性和临界负荷·····	188
第四节 酸雨的发展趋势及防治措施·····	190
主要参考文献·····	192
第十章 湖泊水库富营养化 ·····	193
第一节 湖泊水库富营养化的发展与现状·····	193
第二节 湖泊水库的磷、氮污染物来源·····	196
第三节 富营养化水体的生态系统结构·····	199
第四节 水体富营养化的危害·····	203
第五节 水体富营养化的治理和控制对策·····	204
主要参考文献·····	211
第十一章 水资源态势与生态问题 ·····	212
第一节 我国水资源特点与态势·····	213
第二节 水资源开发利用与生态问题·····	215
第三节 生态态势与供水前景·····	222
第四节 主要对策·····	223
主要参考文献·····	227

第十二章 全球变暖	228
第一节 全球变暖的起因和发展趋势.....	228
第二节 全球变暖对中国水资源的影响.....	234
第三节 气候变暖对中国海岸带的影响.....	243
第四节 全球变暖对中国植被的影响.....	253
主要参考文献.....	259
 第三篇 重点地区重大生态环境问题及治理	
第十三章 北方农牧交错带的生态退化与治理	265
第一节 北方农牧交错带的主要生态问题及形成原因.....	265
第二节 农牧交错带沙漠化土地及退化生态的治理对策.....	276
第三节 农牧交错带退化生态环境综合治理模式.....	284
主要参考文献.....	291
第十四章 黄土高原的土壤侵蚀与治理对策	292
第一节 黄土高原土壤侵蚀的特点和现状.....	292
第二节 黄土高原土壤侵蚀过程和环境演变.....	297
第三节 黄土高原的土壤侵蚀与黄河泥沙.....	301
第四节 黄土高原水土保持生态建设.....	307
主要参考文献.....	315
第十五章 西北干旱区沙漠化及其治理	317
第一节 西北干旱区沙漠及沙漠化土地分布特征.....	317
第二节 西北干旱区土地沙漠化发展趋势与防治战略.....	320
第三节 西北干旱区土地沙漠化治理典型案例.....	323
主要参考文献.....	336
第十六章 喀斯特地区石漠化及其治理	337
第一节 喀斯特地区石漠化的分布及其生态安全的重要性.....	337
第二节 南方喀斯特生态系统特点和石漠化.....	341
第三节 南方喀斯特地区的主要生态与环境问题.....	350
第四节 治理经验和新问题.....	360
主要参考文献.....	366
第十七章 江南红壤地区水土流失及其治理	367
第一节 江南红壤地区水土流失状况.....	368
第二节 江南红壤地区水土流失因素分析.....	370
第三节 江南红壤地区水土流失整治技术.....	378
第四节 江南红壤地区水土流失整治模式与效应.....	391
第五节 江南红壤地区水土流失治理对策.....	394
主要参考文献.....	397

第十八章 长江上游生态退化及其恢复与重建	398
第一节 长江上游生态特点.....	398
第二节 生态退化的现状与特征.....	403
第三节 退化生态恢复与重建的原理与对策.....	414
第四节 退化生态恢复重建的途径.....	418
主要参考文献.....	423
第十九章 青藏高原环境退化及其防治	425
第一节 区域背景分析.....	425
第二节 各种环境退化现象及其防治.....	427
第三节 青藏高原冰川冻土退化.....	432
第四节 高寒草甸退化及其防治.....	439
主要参考文献.....	448

第四篇 展望与对策

第二十章 地理地带性规律与生态建设	453
第一节 地理地带性规律.....	453
第二节 地理地带性规律与生态建设战略.....	456
第三节 生态功能区建设.....	462
主要参考文献.....	466
第二十一章 保护区的建设与管理	468
第一节 保护区的内涵、分类与功能.....	468
第二节 保护区的评价.....	474
第三节 保护区的有效管理与评估.....	478
第四节 中国保护区事业的回顾和展望.....	484
主要参考文献.....	487
第二十二章 生态环境建设的科技支撑	489
第一节 生态与环境科技发展的趋势.....	489
第二节 我国在生态与环境科技发展方面的差距.....	491
第三节 生态环境建设科技发展的战略思路与目标.....	492
第四节 生态环境建设的科技发展重点领域和优先主题.....	493
第五节 生态环境建设科技发展的相关保障措施.....	508
主要参考文献.....	509

第一篇 基础与背景

第一章 自然条件基础*

第一节 中国自然环境特点

我国是地球上自然地理环境最丰富多彩的国家之一。自然环境有以下特点。

1. 辽阔的疆域

我国东起黑龙江与乌苏里江会合处，西至帕米尔高原，东西之间的距离大约为 5200km；北起漠河以北的黑龙江江心，南到接近赤道的曾母暗沙，南北之间的距离达 5500km。陆地面积约为 $9.6 \times 10^6 \text{ km}^2$ ，约占地球陆地总面积的 6.5%。

除了广袤的陆地疆域外，我国还有宽阔的海域和众多的岛屿，和陆地一起构成了辽阔的疆域全貌。通常所说的我国面积为 $9.6 \times 10^6 \text{ km}^2$ ，这仅仅是指陆地在地平面上的标准投影面积。若计算地势的起伏与地势切割后所表现的面积，则实际上要大于 $9.6 \times 10^6 \text{ km}^2$ 。

我国辽阔的国土，是各种自然地理过程的空间基础，并为各个自然地理要素的表现以及气候和太阳辐射能资源、水资源、生物资源、土地资源、地热资源、波浪和潮汐资源、矿产资源等各类自然资源的蕴藏提供了场所。

2. 中纬度和大陆东岸的地理位置

我国大部分地区位于中纬度，气候温和，季风气候十分发达。大部分地区雨热同季，温度和水分条件配合良好，为发展农业提供了优越条件。

我国最北境在黑龙江省漠河附近，位于北纬 $53^\circ 31'$ ；最南境在南沙群岛的曾母暗沙，为北纬 $4^\circ 15'$ 。南北之间跨越 $49^\circ 15'$ 。因此，南北之间的太阳入射角大小和昼夜长短差别很大。例如，陆地最南端的海南岛琅琊湾与最北端的漠河之间，太阳入射角相差 30° 以上。海南岛琅琊湾一年之中最短的白昼为 11 小时 2 分，最长为 13 小时 14 分，差值仅约为 2 小时；漠河一年之中最短白昼长仅 7 小时左右，最长达 17 小时，差值为 10 小时。

太阳入射角的不同，引起了气候（主要是太阳辐射能）和温度（特别是冬季温度）以及植被、土壤等因素呈带状的地区差异，一般称为“纬度地带性”。从南而北，全国大体上可以划分为 6 个温度带（如表 1.1）。

纬度的差异，引起地转偏向力的不同。在北半球，越往北，一切流动的物体向右偏转的程度越大。从我国南端的曾母暗沙到最北的漠河，衡量偏向程度的科里奥利参数逐渐增加，两地相差 10.44 倍。这对风、河流、洋流等都有显著的影响。

* 本章作者为杨勤业。

表 1.1 我国主要温度带的基本特征

温度带	纬度分布 (北纬)	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的 天数	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温/ $^{\circ}\text{C}$	主要特征
赤道带	15°以南	365	9500 以上	终年暑热, 雨林, 砖红壤
热带	15°~23°	365	8000~9500	最冷月 16°C 以上, 季雨林, 一年三熟, 砖红壤
亚热带	22°~34°	220~365	4500~8000	最冷月 0~16°C, 季雨林和常绿阔叶林一年两熟, 红壤和黄壤
暖温带	32°~43°	171~220	3200~4500	最冷月 -8~0°C, 落叶阔叶林, 二年三熟
中温带	36°~52°	100~170	1700~3200	最冷月 -8~-24°C, 针叶林与落叶阔叶混交林, 一年一熟
寒温带	50°以北	100 以下	1700 以下	最冷月 -24°C 以下, 暗针叶林, 勉强可种植春小麦

我国的经度位置, 大致西起东经 $73^{\circ}40'$, 东到东经 $135^{\circ}05'$ 。东西之间跨越经度达到 62° 。经度位置对于地理环境的影响, 远不如纬度位置所起的作用明显。由于东西之间距离遥远, 因此西部远离海洋, 气候干旱。此外, 从我国最东到最西, 时差达到 4h 以上。我国领土占据世界标准时区的东五区至东九区, 共 5 个时区。

季风在一年之中的交替与进退, 对于我国自然地理环境的形成和地域差异起着非常重要的作用。由于大气中的水汽主要来自暖湿的海洋季风, 因而全国降水量的分布大致与距离海洋的远近成比例: 距离海洋愈远, 降水愈少, 气候愈干旱。我国的干湿状况, 从东南到西北, 可以分为四类地区: ①湿润地区, 距离海洋最近, 干燥度小于 1.0, 天然植被为森林, 面积占全国总面积的 32.2%; ②半湿润地区, 干燥度为 1.0~1.49, 天然植被为森林草原, 面积占全国总面积的 14.5%; ③半干旱地区, 干燥度为 1.5~4.0, 天然植被为干草原, 旱作农业收成不稳定, 面积占全国总面积的 21.7%; ④干旱地区, 距离海洋最远, 干燥度在 4.0 以上, 没有灌溉就没有农耕, 天然植被为荒漠草原和荒漠, 面积占全国总面积的 30.8%。

3. 起伏多山的地形

我国是一个多山的国家, 山地、高原和丘陵的面积总和约占全国土地总面积的 65%。如以海拔做估算, 海拔 500m 以下的仅占全国土地总面积的 25.2%, 海拔 3000m 以上的却占 25.9%。全球超过 8000m 以上的山峰有 12 座, 我国就有 7 座。全球最高峰——珠穆朗玛峰, 海拔 8844.43m, 就在我国和尼泊尔的国境线上。

我国不仅海拔很高, 而且相对高度也很大, 常常形成典型的垂直分布现象。吐鲁番盆地的艾丁湖, 海拔为 -155m, 就位于海拔 5445m 的博格达峰的南麓, 是全球陆地第二个最低点。又如青藏高原东南部的墨脱地区, 在水平距离不到 40km 的范围内, 高度相差达到 7000m 以上, 形成十分强烈的垂直地带性分布。这里雅鲁藏布江河谷为炎热的热带景观, 生长着茂密的热带森林, 与云南的西双版纳和海南岛相似; 可是不远处就是喜马拉雅山东端的最高峰——海拔 7756m 的南迦巴瓦峰, 高山上却是万年积雪的冰冻世界。这种海拔急剧变化出现了在平原地区从南到北应是在几千千米水平距离内才能出现的景观变化。

我国的地势分布趋势为西高东低, 呈阶梯状。从青藏高原向东到中国近海海域, 可

以分为四级阶梯。第一阶梯为青藏高原,平均海拔在 4000m 以上;第二阶梯是北起大兴安岭、太行山,经巫山至雪峰山以西,海拔为 1000~2000m 的高原和盆地;此线以东直至海陆交界处为第三阶梯,多为海拔在 500m 以下的平原和丘陵;第四级阶梯为海岸线以东的中国近海大陆架,一般海水深度不到 200m。在这样的形势下,水系一般自西向东注入太平洋。只是在青藏高原南部的河流,由于受南北走向的横断山的控制,多从北向南流入太平洋或印度洋。高度位置有时成为局部地区自然地理面貌的重要条件,太阳辐射能的收入随海拔的增大而增大。

还需指出,随着海拔的增加,气温降低。海拔在自然地理过程中还有对能量物质流通的屏障作用、分支作用以及阻滞作用等。如秦岭南北温度状况有很大差异,就是对南下的冷空气明显屏障作用的结果。青藏高原的存在使西风急流分成南、北两支。由于地面起伏变化大,切割程度高,增加了下垫面的粗糙程度,气流在其上运动势必消耗掉相当部分的能量。如台风登陆后,风速会迅速减弱,就是地表阻滞作用的表现。

最后,还必须着重说明青藏高原隆升对我国现代自然地理环境的深刻影响。已有研究说明,在全新世初期,青藏高原及其周围山地剧烈隆升,达到海拔 4000m 以上,现代蒙古-西伯利亚高压中心以及我国季风气候系统全面形成,我国整个自然地理环境也发生了东部季风区、西北干旱区和青藏高原区的分化。现在的青藏高原主要从热力和动力两个方面影响我国各地的气候。在热力方面,青藏高原与同高程自由大气之间的温度差异,类似于海陆之间的差异。冬季在高原上出现冷高压,夏季出现热低压,周围的同高度自由大气则分别为相对的低气压和高气压。这样就产生了独特的高原季风现象:冬季时,高原东侧平原的上空产生东北风,从而加强了由于海陆分布而引起的东北季风;夏季时,青藏高原热低压长轴所在的位置在北纬 32°附近,这就大大破坏了亚热带高压带,加强了高空东侧上空的西南季风,并增加了东部地区的降水。高原季风的在,对西北地区干旱气候的继续加深有重要作用。除了高原本身阻碍了印度洋的水汽向北输送外,夏季高原季风的北界正好位于新疆、甘肃荒漠地带的中心,是青藏热低压上空向四周流出气流下沉的地区,从而加剧了这些地区的干旱程度。

青藏高原的动力作用主要表现在对气流的屏障和分流作用上。冬季西风气流经过高原时在高原西侧停滞并被分成南北两支,到高原东侧再重新会合到一起。这种分流作用实际上是将西风带向南扩展了 5~10 个纬度。夏季,西风带北移,高原南侧的南支西风也就消失。青藏高原对对流层低空气流的屏障作用还使蒙古高原一带在冬季受暖平流的影响较少,有利于当地冷空气的堆积和蒙古-西伯利亚冷高压的加强;夏季则保护了印度半岛不受冷空气南下的影响,有利于印度热低压的维持。

4. 复杂的自然历史过程

现代我国自然地理环境是自然历史复杂过程的产物。既不能忽视它所具有的延续性及继承性,也要善于区别它所具有的进展因素与残存因素。我国地理环境的自然历史,就是欧亚板块内部中国陆台与周围地槽褶皱带互相作用的过程,也是印度板块、太平洋板块、菲律宾板块分别向欧亚板块推进撞击的过程。我国的山脉大多经历过多次造山运动,具有多旋回性。板块之间的接触带以及板块内的深大断裂带则是地壳活动最活跃的

地带，也是地震、火山最多，地热最强的地带。

按照现有资料，大约在 25 亿年前，特别是从距今 19 亿~距今 17 亿年（吕梁运动）和距今约 10 亿年（晋宁运动）以来，就已在华北、西北、东北等地逐步形成了一个前震旦纪陆台。在此以前，现有我国领土内，海洋面积远远超过陆地面积，整个古生代则是海域不断缩小、陆地不断扩大的过程。经过加里东运动和海西运动之后，这种趋势更加明显。到了古生代末，除四川盆地、鄂西、粤北、湘赣地区外，广大东部及北部地区都已成为陆地。中生代以前的历次地壳运动只是通过岩石性质和褶皱程度间接影响现代地貌的发育。

中生代初期的中印造山运动是我国大陆形成的关键。自此以后，我国全境基本连成一整块大陆。中生代后期的燕山运动使我国大陆的大地构造轮廓基本定形。这时，中国地台东部发生了剧烈的褶皱和断裂，并伴有大量的岩浆活动；陆地也更加扩大，除喜马拉雅山、台湾和塔里木盆地西南部仍为海浸地区外，其余都已成陆地。我国山文的几个主要方向也都已奠定了基础。

燕山运动以后到第三纪初，为一个相对宁静的时期。我国地表经受了长期的剥蚀与夷平，地势显得平坦和低矮。气候较温暖，亚热带的界线比现在向北推移了 7~10 个纬度，今天的季风系统还没有建立。纬度地带性十分明显。这个时期形成和发育的广泛而深厚的红色风化壳，作为残留因素，至今在我国南北许多地方可以看到。

新生代的喜马拉雅运动对我国现代巨地貌形态和地理环境的形成，具有特别重大和直接的意义。这次地壳运动主要有两幕，其中第二幕从上新世晚期到更新世初期，是最剧烈、垂直升降幅度最大的一幕，也是形成目前我国地势差异的最重要的因素。

喜马拉雅运动形成了喜马拉雅褶皱带和台湾褶皱带，除在这两个褶皱带中有岩浆侵入外，还在其他一些地方造成玄武岩喷溢，而造成的断裂活动则几乎遍及全国。按照板块学说，青藏高原是印度板块与欧亚板块碰撞而形成的。印度板块以很小的角度斜插于欧亚板块之下，形成青藏高原巨厚的地壳和高耸的地势（图 1.1）。台湾山地则是太平

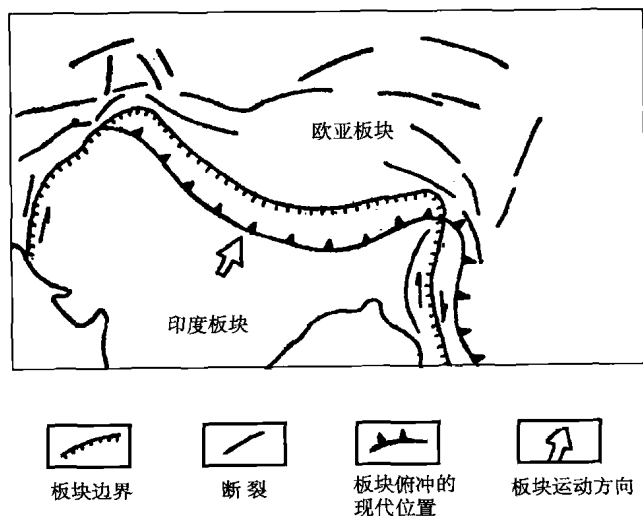


图 1.1 印度板块向北俯冲与欧亚板块碰撞示意图

洋板块和菲律宾板块与欧亚板块碰撞的结果。

喜马拉雅运动在燕山运动已造成的基本骨架上进一步作用于我国陆地。但是,这种作用所造成的升降幅度是有差异的。自东而西,由弱到强,与我国目前的地势阶梯相对应。在喜马拉雅运动的作用下,亚欧大陆的地理环境有了巨大的变化。青藏高原削弱和改变了低层行星风系的结构,加强了东亚季风环流。夏季,湿热的海洋气流深入内陆,导致我国的东部变得更湿润;冬季,强大的干冷气团长驱直入,使我国东南地区变得较为寒冷干燥。西北地区形成更为干燥的自然地理环境。青藏高原本身虽然地处较低的纬度位置,但是,高耸的海拔使它由热带、亚热带自然地理环境变成高寒的自然地理环境。

这样,在我国除了相当于1月平均最低气温 0°C 等值线以南的地区在较大程度上继承了第四纪以前的热带、亚热带自然地理环境,在塑造地貌的地表营力中,除化学淋滤作用得以继续进行,红色风化壳、红层地貌与喀斯特地貌得到较好保存并继续发展外,其余广大地区地表营力和地貌形态都有了新的变化。西部高山高原出现了高山冰川,发育了冰川冻土地貌;西北内陆扩大了沙漠和戈壁,加强了干旱区的自然地理特征;在陕、甘、宁、晋地区,则堆积了巨厚的黄土,发育了黄土高原独特的自然地理环境。这些都是在自然历史过程对自然地理环境所施加的作用下最后形成的。

5. 人类活动对自然环境的影响巨大

我国人口众多、历史悠久,人类活动对自然环境的影响十分巨大,是世界上任何国家所不可比拟的。早在第四纪,我国辽阔的土地上就已有元谋人、北京人、山顶洞人等古人类安居栖息,农业生产活动进行了7000年左右。到了公元2年,全国就进行了首次统计,人口5960万,耕地为 $3.8 \times 10^7 \text{hm}^2$ 。今天,人口已超过13亿,耕地超过 $1.07 \times 10^8 \text{hm}^2$ 。因此,原始天然植被已基本上不复存在,全国到处都显示出人类改造利用自然的巨大痕迹(图1.2)。

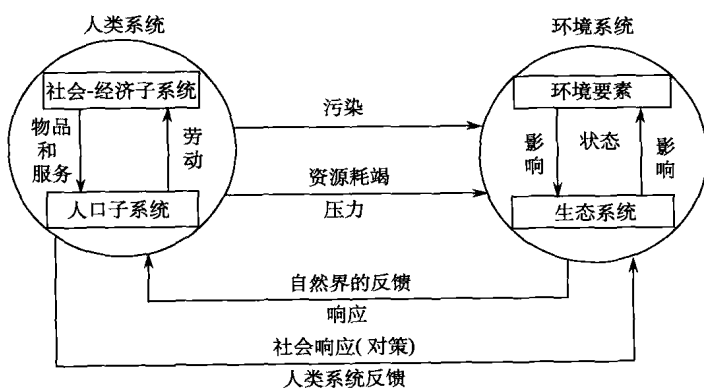


图 1.2 人类与环境关系示意图

几千年来,我国劳动人民在农田开辟、作物栽培和牲畜饲养以及水利建设等方面作出了突出的贡献。我国历代劳动人民在全国大量开垦农田。目前,我国以占世界

耕地总面积 7% 的农田, 养育着占世界 23% 左右的人口, 每年粮食总产量也占世界第一位, 农业生产成果是十分巨大的。只是我国人口众多, 农业人口又约占 84%, 加上山地多、平地少, 扩大耕地面积的限制很大, 平均每人占有耕地仅为 1.5 亩^①, 每一农业人口也只占 1.8 亩左右, 每一农业劳动力年产粮食仅有 1t 左右。积极扩大耕地, 控制总人口, 大力提高单位面积产量及单位农业劳动力的产量, 是当前我国农业现代化的关键。

我国是许多农作物的起源地, 又是许多农作物的重要产地。早在新石器时代, 我国已有许多种农作物的栽培。我国一直是全世界最大的水稻生产国, 华南的沼泽地, 除了大量播种水稻外, 还发展了多种适宜于食用和菜用的块茎植物, 如慈姑、芋、菱、莲藕、茭白等。

我国劳动人民对野生动物的驯化、饲养和利用, 也有悠久的历史和丰富的经验。旧石器时代就驯化了狗, 新石器时代又驯化了猪以及羊、牛、马、鸡、鸭、牦牛、骆驼等。在公元前 16~公元前 11 世纪的殷商时代, 马、牛、羊、鸡、犬、猪就号称“六畜”, 进行了大规模的饲养。到 1980 年, 全国有猪 3.05 亿头, 绵羊、山羊 1.87 亿只, 大牲畜 0.95 亿头。对野生动物的利用和驯化, 约公元前 5 世纪的《尚书·禹贡》中就有记载。近百年来, 我国野生动物的皮毛出口一直在国际市场上占有重要地位, 皮毛兽有 70 多种, 占我国兽类总数的 15% 以上。20 世纪 50 年代以来, 更对野生动物有计划地进行了利用和改造。

重视农田水利建设是我国农业的优良传统之一。早在公元前 781~公元前 771 年的《诗经》中就有华北地区农田灌溉的记载。位于太行山麓的郑国, 公元前 563 年就利用自然水道筑渠灌溉。春秋战国时期, 楚国在淮河流域发展灌溉事业。秦国在关中平原和成都平原大兴水利等。其中, 都江堰灌溉枢纽, 在当时是世界上最大的水利工程, 2000 多年来继续发展, 使四川成为沃野千里的“天府之国”。长江三角洲在吴越时代开始筑渠, 南宋以后更是“塘”、“泾”、“坞”并举, 建成“水乡泽国”, 是目前全世界生产潜力最高的农田生态系统之一。江汉平原千余年来人工排水围田, 构成阡陌纵横的水稻田, 使湖水缥缈的古云梦泽, 变成“两湖熟, 天下足”的农业基地。江浙沿海也是秦汉以来围垦开发的。今天, 我国农田灌溉面积已近 $5.33 \times 10^7 \text{ hm}^2$, 占全国耕地总面积的 45% 左右, 约占全世界灌溉面积的 1/4。

但是, 人类活动也给自然地理环境带来许多不利的方面。几千年来, 许多地区采用滥垦、滥牧、滥伐等掠夺性的利用方式, 引起森林、牧场和耕地的破坏以及剧烈的水土流失的蔓延。其中最突出的是黄土高原及其毗邻地区, 这里长期地广种薄收、陡坡开垦、过度放牧和樵采, 再加上黄土地貌与半干旱气候等自然特点, 今天已经是童山濯濯, 水土流失极其严重, 年土壤侵蚀模数大于 500 t/km^2 的水土流失面积约 $3.388 \times 10^5 \text{ km}^2$, 成为世界上水土流失最严重的地区之一, 农、林、牧业产量低下。虽然经过大力治理, 但效果并不明显。广大南方山区利用粗放, 甚至陡坡开垦, 也引起剧烈的水土流失现象。

^① 1 亩 $\approx 666.7 \text{ m}^2$ 。

干旱、半干旱地区的沙质土地的不合理利用往往引起沙漠和戈壁面积的扩大。例如,华北平原北部的张北高原地区,冬春季是蒙古冷高压气流南下的通道,平均风速大,又多大风,加上高寒,冬季长达7个月,没有夏季可言。植被覆盖的时间短,风蚀力特别强。这里是第四纪长期处于相对上升的干燥剥蚀准平原化的波状高原,大部分地区为厚度不大的砂、砾、碎石和黏沙土类的混杂堆积,经长期风蚀粗化,朝砾质化方向发展,西北部已经呈现出沙砾质草原景观。20世纪80年代中晚期轻度沙质荒漠化的土地仍占76.43%,严重的占1.77%,但发展速度特别快,严重沙质荒漠化的年增长率达到10.43%,而且已经越过高原向坝下发展。如河北丰宁处在坝下,风沙正沿着4条沟谷向南推进,全县已经有8.0%的土地沙质荒漠化,其中31.5%的耕地完全丧失了生产能力。鄂尔多斯高原和陕北黄土高原之间的毛乌素沙地,人类活动的足迹可以追溯到新石器时代,并反映出时代的顺序性,从东南到西北,汉代遗迹向沙地延伸最远,唐代次之,宋代又次之。明代的遗迹则已经退缩到东南边缘。这里的沙质荒漠化过程,从唐代以来已经延续了1000多年,纵横达100多千米,并由西北向东南推进。如以明长城为界线,长城西北的沙质荒漠化发生于9~15世纪,长城沿线以及东南近60km宽的流沙带则是明代中叶到20世纪50年代约300年左右的产物。20世纪50年代以后,采取了固沙造林、引水拉沙、营造农田防护林以及封沙育草等措施,取得了一些成果,但是至今尚未根本解决,问题还十分严重。

土壤的盐渍化和次生盐渍化,既是干旱地区和沿海地区的一个自然过程,也是不合理的灌溉所造成的结果。全国约有 $6.70 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 土地存在不同程度的盐渍化和次生盐渍化问题,约占全国耕作土壤的25%。

人类活动对动物界的不利影响,首先是盲目杀害,以至于不少动物物种在自然界绝灭或接近绝灭;其次是农垦、伐木等也给动物带来间接影响。历史时期人类活动促使某些动物在我国自然界消失的例子,首推麋鹿。更新世初期,麋鹿曾在华北平原和长江中下游广泛分布,全新世仍然是我国北方动物群的主要代表之一,但是后来逐渐灭绝。1894年左右尚有一批生活在北京南苑,后被八国联军盗走,直至20世纪80年代才又回到北京南苑。在人类活动的影响下,动物分布区缩小或呈间断分布的例子更多。如大熊猫、猕猴、金丝猴、梅花鹿等,其分布区都随着森林分布区的缩小而缩小。还有西北干旱区和青藏高原的黄羊、野马、野骆驼等,近百年来也遭到大量屠杀,数量急剧减少,有的已经绝迹。

需要特别指出的是,现代工业发展对自然环境造成的污染和破坏。以黄土高原及其毗邻地区为例,现代工业不仅造成新的水土流失,而且还造成环境污染和破坏。如神府-东胜煤田第一期工程期间,年侵蚀量增加约 $6.2 \times 10^7 \text{ t}$,第二期增加至 $8.4 \times 10^7 \text{ t}$,分别是原侵蚀量的1.7倍和2.3倍。以粉煤灰、煤矸石及矿山剥离物为主的大量固体废弃物成为突出的环境问题之一。燃烧方式落后而导致的大气污染,污水排放而导致的河水污染,问题就更复杂和严重。总之,随着建设事业的发展,人类活动对地理环境的作用及其反馈将日趋加速加剧。自20世纪50年代以来,国家已经采取若干重大措施,力图扩大或提高人类活动对自然环境所起作用的有利方面,缩小或避免其不利方面,但是由于历史及其他方面的种种原因,综观当前我国的环境状况,局部虽经多方努力有所好