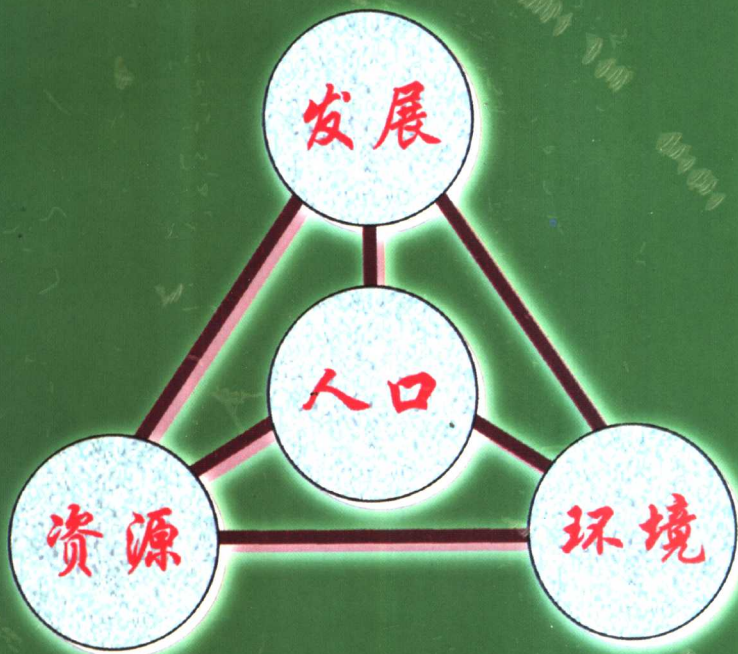


面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

资源与环境概论

王敬国 主 编
张玉龙 陈英旭 副主编



中国农业大学出版社

面向21世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

资源与环境概论

王敬国 主 编

张玉龙 陈英旭 副主编

中国农业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

资源与环境概论/王敬国主编. —北京: 中国农业大学出版社, 2000. 8
ISBN 7-81066-211-2

I. 资… II. 王… III. 资源-关系-环境-高等学校-教材 IV. X24

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 45359 号

出 版 中国农业大学出版社
发 行 新华书店
经 销 新华书店
印 刷 北京市丰华印刷厂
版 次 2000 年 8 月第 1 版
印 次 2000 年 8 月第 1 次印刷
开 本 16 21 印张 397 千字
规 格 787×980
印 数 1~5 050
定 价 29.00 元

中华农业科教基金资助图书

中华农业科教基金会简介

中华农业科教基金会经中国人民银行批准，民政部注册登记，于1995年12月20日成立。基金会得到国家科委、中国人民银行、民政部、农业部等部委的大力支持；得到国内外企业界、知名人士的积极响应。基金会归口农业部管理，接受中国人民银行和民政部监督。

中华农业科教基金会的宗旨是：通过广泛吸收国内外和社会各方面的资金，用以支持中国农业科教事业，补充国家主渠道对农业科技的投入，以加快实施“科教兴农”战略。

中华农业科教基金会的任务是：发展农业科教事业，推动农业科技进步，提高农业劳动者素质，促进中国农业发展和农村经济繁荣。基金会资助农业基础研究、应用研究、试验示范、成果推广和农业科教前沿重大课题的研究；资助有突出贡献和有发展潜力的中青年农业科技人才；资助优秀农业科技著作的出版；奖励在中国农业科教事业中做出重要贡献的个人。

中华农业科教基金会将根据政府制订的农村经济发展规划，定期公布资助方向。资助项目的遴选实行“公开申请，专家评审，民主公正，择优资助”原则。基金会建立严格的筹资、管理和使用制度，公正、合理、规范、科学、有效地使用农业科教基金，向捐赠者公开收支帐目，接受监督。

中华农业科教基金会热忱欢迎国内外企业、社团、各界人士向本基金会捐赠资金，本基金会可根据捐赠者的意愿，设立名人基金、专项基金等。

编 著 者 (按姓氏笔划为序)

王敬国 田光明 朱德举 陈英旭 郑大玮
张 从 张玉龙 杨仁斌

主 审 毛达如

副 主 审 张凤荣

参 审 人 王宏康 吴连海

前 言

气候、土壤、生物、水和矿产等自然资源，既是农业生物生产最基本的物质基础和环境条件，也是人类赖以生存、社会得以安定和经济得以发展的基本保证。随着全球人口数量的急剧增长，人口、资源、环境和粮食之间的矛盾日趋严重，在人口众多的我国尤为突出。我国自然资源的人均占有量较低、资源的时空分布很不平衡。而且随着经济的高速发展，人们对资源需求量在逐步增加，这必然使资源的短缺程度越来越严重。资源的不合理利用，以及全球变化趋势的出现，将进一步加重资源短缺与人类需求之间的矛盾。此外，随着工业发展和农业集约化程度的提高，各种污染物的排放数量持续增加。

资源的不合理利用和工农业与生活废弃物的增加带来了严重的环境问题，突出表现在污染程度的加剧，特别是难以治理的农业非点源污染物有明显增加的趋势，直接危害着水体的生态平衡和人类的健康；工业的发展，特别是乡镇工业林立导致点源污染范围日益扩大；造纸和制革等小企业的盲目发展导致河流和湖泊的污染，给农业生产和人们的生活带来了严重影响。

资源的短缺与不合理利用以及由此而带来的严重环境问题，迫切需要我国必须实行可持续发展战略，实现资源的优化配置和可持续利用、经济社会与生态环境的协调发展。为此，必须增强全民的资源与环境意识。在发达国家，合理利用资源、保护生态环境已经成为全民的共识和自觉行动。在我国却有很大差距，其关键是缺乏必要的宣传和教育。编写本教材的目的在于使学生了解我国资源与环境的现状、发展趋势与对策，增强他们的资源与环境意识，以便能够将可持续发展的思想渗透到他们专业阶段的学习和今后的工作中，实现资源的合理利用、生态环境的有效保护和农业的可持续发展。

本教材以资源合理配置与有效利用、环境与经济的协调发展、减少资源损失与浪费、保证农业发展的可持续性为主线，将资源科学与环境科学的各个方面有机地联系在一起，系统地介绍了我国自然资源的现状与特征；分析了人类、农业与环境的关系；强调指出了由于资源的不合理利用带来的环境问题及其对策；阐述了全球变化对中国农业的可能影响、可持续发展的意义以及中国农业的可持续发展战略。此外，根据经济社会发展的需要，还对环境与伦理道德的关系、西部地区的资源与环境特征与生态恢复问题进行了论述。本书绪论、第五章、第六章、第十六章和第七章的第三节由中国农业大学王敬国教授编写；第一章由中国农业

大学朱德举教授编写；第二章、第三章、第四章前三节、第十五章由沈阳农业大学张玉龙教授编写；第七章的前两节、第八章和第九章由湖南农业大学杨仁斌教授编写；第七章的第四节由中国农业大学张从副教授编写；第十章、第十一章和第十二章由浙江大学陈英旭教授编写；第十三章由浙江大学陈英旭教授和田光明同志共同完成；第十四章和第四章的第四节由中国农业大学郑大玮教授编写；全书由主编王敬国教授统稿。中国农业大学毛达如教授和张凤荣教授分别担任主审和副主审，参加审稿的有中国农业大学王宏康教授和吴连海教授。此外，郑大玮教授和张从副教授除参编外，还审阅了部分章节。本书的编写得到了中华农业科教基金的资助，中国农业大学出版社对本书的出版付出了大量辛苦的劳动，编著者对此表示深深的谢意。

资源与环境问题十分错综复杂，我国资源与环境科学工作者为此付出了巨大的艰辛劳动，积累了丰富的资料。然而，作为新兴的交叉学科，资源科学与环境科学涉及的学科领域很广，而由于编著者的学识有限，书中的错误在所难免，恳请广大资源与环境科学工作者和读者，提出宝贵的批评意见。

编 著 者

2000年7月

目 录

绪论	(1)
一、资源开发利用与人类社会发展	(1)
二、我国资源的特征与利用现状	(2)
三、人类面临的主要环境问题	(5)
四、实行可持续发展战略是必然选择	(7)
五、增强全民的资源与环境意识	(8)
第一章 资源科学总论	(10)
第一节 资源的概念、分类体系和属性	(10)
第二节 资源科学的研究内容、方法与发展趋势	(14)
第三节 自然资源开发利用的原则与农业资源管理	(18)
第二章 土地资源	(24)
第一节 土地是人类生存与社会发展的基础	(24)
第二节 世界土地资源的地理分布及我国土地资源的特点	(30)
第三节 我国的土地利用、土地管理与土地资源保护	(38)
第三章 农业水资源	(44)
第一节 水循环与水资源	(44)
第二节 世界各地水资源概况及我国的水资源特点	(49)
第三节 我国水资源的合理利用与开发及农业节水	(59)
第四章 农业气候资源	(67)
第一节 农业气候资源概述	(67)
第二节 农业气候资源的类型和作用	(70)
第三节 我国农业气候资源的分布和评价	(77)
第四节 农业气候资源的开发利用	(81)
第五章 生物资源	(86)
第一节 生物资源的概念与基本特征	(86)
第二节 物种多样性与资源利用	(90)
第三节 生态系统与生物资源分布	(95)
第四节 生物多样性的现状与资源保护	(104)

第六章 植物养分资源	(108)
第一节 植物养分的资源特征.....	(108)
第二节 土壤养分资源.....	(109)
第三节 肥料养分资源.....	(114)
第四节 植物养分的矿产资源.....	(118)
第五节 植物养分资源的综合管理.....	(125)
第七章 人类、农业与环境	(128)
第一节 人类与环境.....	(128)
第二节 农业环境与食物链.....	(132)
第三节 环境科学与农业环境学.....	(139)
第四节 环境与伦理道德——环境伦理学.....	(140)
第八章 农业与土壤环境	(149)
第一节 农业的土壤环境.....	(149)
第二节 土壤环境容量与缓冲性.....	(152)
第三节 农业对土壤环境质量的影响.....	(155)
第四节 逆境土壤的改良与治理.....	(159)
第九章 农业与水环境	(165)
第一节 水环境.....	(165)
第二节 水体中污染物的迁移和转化.....	(171)
第三节 农业和畜牧业对水体质量的影响.....	(178)
第四节 水体污染对农业的影响.....	(179)
第十章 农业与大气环境	(182)
第一节 大气圈与大气环境.....	(182)
第二节 农业生态系统对大气环境质量的影响概述.....	(184)
第三节 农业系统中温室气体的排放.....	(185)
第四节 温室效应与全球变暖.....	(198)
第十一章 农用化学物质与环境	(201)
第一节 化肥对环境的影响.....	(201)
第二节 农药对环境的影响.....	(211)
第三节 农用化学物质的污染控制.....	(219)
第十二章 农业环境管理与综合治理	(224)
第一节 农业环境管理.....	(224)
第二节 农业环境保护法.....	(228)
第三节 农业环境规划.....	(232)

第四节	农业环境监测与环境质量评价·····	(234)
第五节	乡镇企业环境管理与污染控制·····	(240)
第十三章	全球变化对中国农业的可能影响·····	(245)
第一节	全球变化概述·····	(245)
第二节	温室效应增强对中国农业的影响·····	(249)
第三节	臭氧层空洞对中国农业的可能影响·····	(259)
第四节	酸雨对农业的影响·····	(261)
第十四章	自然灾害与减灾·····	(268)
第一节	农业自然灾害的成因、分类与特征·····	(268)
第二节	主要农业自然灾害类型简介·····	(270)
第三节	农业自然灾害的监测与预报·····	(276)
第四节	农业行业减灾的对策·····	(279)
第十五章	21世纪中国农业的可持续发展·····	(287)
第一节	可持续发展的定义与原理·····	(287)
第二节	可持续农业·····	(296)
第三节	21世纪中国农业的持续发展·····	(300)
第四节	中国的生态农业建设·····	(304)
第十六章	西部地区的资源环境特征与生态恢复·····	(312)
第一节	西部地区自然资源概况·····	(312)
第二节	西部地区的主要环境问题·····	(317)
第三节	西部地区的生态恢复与环境保护对策·····	(320)

绪 论

环境是人类生存、繁衍所必需的物质条件的综合体，资源是指环境中能被人类直接利用，并带来物质财富的各种要素的总和。资源的合理利用和良好生态环境的保持，构成了人类社会可持续发展的基础。

一、资源开发利用与人类社会发展

资源与人类的关系十分密切，资源的逐步开发利用促进了人类社会发展。人类社会发展水平又决定了人类从环境中索取的资源种类、数量和范围。原始社会时期，人类利用的资源是用简单旧石器工具获取的野生动植物。以后，随着农牧业的兴起和引水灌溉，土地和水才成为资源。自然资源的种类、范围和价值，均随着人类社会的发展而不断增加，见表 1。工业革命之后，随着经济技术水平的提高，资源得到了广泛的开发和全面的利用。

地球上人类的出现对自然界产生了深刻影响，在这种影响下，几十亿年来一直是自发演变的自然界，开始进入“自为”发展的新阶段。由于原始人类社会受各种条件限制，人口数量长期处于一个很低的水平上，人类对生存环境的影响很

表 1 人类社会发展的不同阶段对资源的利用状况

年 代	资源利用阶段	资源利用的特征
旧石器时代（始于距今 300 多万年前）	原始人类采集和狩猎	以采集和狩猎方式获取动植物资源用于食物
新石器时代晚期（距今 1.5 万年左右）	栽培和驯化动植物	捕猎动物，进行驯化和饲养，靠天养畜；选择适应性较强的植物进行种植，土地的利用方式为撂荒式耕种
青铜、铁器时代（奴隶社会）	全面开发利用农业自然资源	农、林、牧、副、渔业资源的全面开发，兴修水利工程，发展灌溉技术；开始植树，发展种植园；开发森林资源，用于建筑；土地利用方式为农田基本固定，轮歇耕种方式；畜牧业已成规模
奴隶社会到封建社会的过渡时期	资源深入开发和传统农业奠基	铁农具和畜力应用；大型水利工程（如都江堰和郑国渠等）出现；多粪肥田、精耕细作和轮作制的出现；保护资源意识的萌发，初步产生农业生产要因地制宜、合理布局的思想

续表 1

年 代	资源利用阶段	资源利用的特征
封建社会时期	传统农业的发展, 资源利用的深入	大规模屯垦和大范围水利工程建设; 耕作制度的完善, 包括干旱条件下的耕作栽培技术和轮作复种技术的采用; 作物和家畜优良品种的引进; 多种土地利用方式如圩田、梯田、涂田、架田、沙田等的出现; 稻麦两熟制等多熟制的采用, 连作、间作与套种的推广, 土地利用率高; 种植油料和纤维植物
工业革命以后	现代农业的发展, 从掠夺性资源经营到协调发展探索	小农经济的手工方式向近代科学技术应用的方式过渡, 经验农学向实验农学的过渡, 小商品生产到大商品生产的过渡; 农业自然资源开发的速度加快, 以高度集中、高度专业化、高劳动生产率为重要标志的集约化农业(石油农业)的出现; 资源的滥用与破坏, 资源状况的恶化, 生态平衡的破坏; 开始对资源持续利用、生产持续发展和人与自然协调道路的探索

小。从距今 1 万年开始至 19 世纪的工业革命时期, 从原始农业到传统农业的大发展, 以及由此带来的生存条件的改善和生产水平的提高, 世界人口开始增加, 从 5 000 万到 1650 年的 5 亿, 再到 1850 年的 10 亿。但是在当时的生产条件下, 人类对自然环境并没有形成多大的压力。工业革命之后, 生产力的解放导致人口增加速度明显加快, 到 1930 年, 世界人口比 1850 年翻了一番, 达到 20 亿。1930 年后的 70 年内, 世界人口进一步增加到 60 亿。人口的高速增长, 已经激化了人与自然的矛盾。据预测, 到 21 世纪末世界人口将达 100 亿, 因此现在与将来在一个很长的时期内, 人口、资源与环境问题始终成为世界的最突出矛盾。

二、我国资源的特征与利用现状

1. 我国资源的总体特征

我国是一个资源大国, 但同时也是一个资源短缺的国家, 资源的总体特征主要表现在:

(1) 资源总量大, 种类齐全。中国的主要自然资源的总量均居世界前列。土地面积占世界有人居住土地总面积的 7.2%, 次于俄罗斯和加拿大, 居世界第三位。耕地和园地面积占世界的 7.0%, 次于俄罗斯、美国、印度, 居世界第四位。草地占世界的 7.8%, 仅次于澳大利亚, 居世界第二位。森林和林地面积占世界的 3.4%, 次于俄罗斯、巴西、加拿大和美国, 居世界第五位。河川径流总量占世界的 5.6%, 次于巴西、俄罗斯、加拿大、美国和印度尼西亚, 居世界第六位。可开发的水力资源居世界第一位。矿产资源丰富, 种类繁多, 其总值次于俄罗斯和美国, 居世界第三位。我国主要自然资源的总丰度, 仅次于俄罗斯和美国, 居世界

第三位。

中国物种资源种类繁多,农产品种类多、数量大。全国现有种子植物 32 800 余种,次于马来西亚和巴西,居世界第三位。在众多的生物物种中,许多种类为中国所特有。中国粮食总产和牲畜总头数均居世界第一位,许多单项产品如棉花、烟叶、油菜籽、蚕茧、猪肉等也居世界首位。

(2) 人均资源量低,生存空间狭小。我国人口众多,人均资源占有量低,是资源相对紧缺的国家,见表 2。中国人均国土面积 0.8 hm^2 ,为世界人均 2.77 hm^2 的 29%,而且国土面积的 2/3 是山地和丘陵。干旱和半干旱地区约占国土面积的 1/2,因此,东半部湿润和半湿润地区集中了全国人口的 90%,平均每平方公里 225 人,特别是在沿海和平原地区,人口密度更大,生存空间狭小。

表 2 我国各类资源的人均量与世界平均水平的比较

资源种类	人均量	占世界人均量的比例 (%)
耕地	0.11 hm^2	32.3
草地	0.33 hm^2	50.8
森林	0.1 hm^2	14.3
森林蓄积量	8.36 m^3	12.2
水资源	$2\,300 \text{ m}^3$	28.1
矿产资源	1.19 万美元	79.9

资料来源:①中国自然资源丛书编撰委员会.中国自然资源丛书(综合卷).中国环境科学出版社,1995;②中国 21 世纪议程.中国环境科学出版社,1994。

在各类自然资源中,中国人均耕地面积太少与淡水供应不足,已成为约束性的两个稀缺资源。随着人口数量的增加,我国人均资源的占有量还会进一步下降。如果人口继续增加到 15 亿,在土地荒漠化受到有效控制和降水量基本不变的前提下,人均耕地面积将下降至 0.088 hm^2 ,人均水资源下降至 $1\,800 \text{ m}^3$ 。人口多、耕地少、供水不足是中国的基本国情。

(3) 资源质量相差悬殊,低劣资源比重偏大。中国的耕地资源中,基本无限制因素的土地约占 40%,而有各种限制因素(水土流失、风沙、盐碱、洪涝灾害、干旱等)的土地和中低产田占 60%。草地资源主要分布在西半部的干旱、半干旱地区和高寒地区,质量普遍较差,中下等草地占 87%。林地质量虽然较好,一等有林地占 65%,但部分林地质量较差,而且林地中中幼龄林比重大。中国的矿产资源一般表现为富矿少、贫矿多,综合组分多,单一整装矿少。例如,磷矿中品位大于 30% (P_2O_5) 的富矿仅占全国磷矿总储量的 7.1%,小于 12% (P_2O_5) 的贫矿占 19%。此外,中国矿产一般埋藏较深,可供露天开采的大型和巨型矿产极少。

(4) 资源时空分布不平衡。受成因和地理分异规律的制约, 资源具有区域性分布的特征。中国各类资源分布上的差异及其组合特点, 很大程度上影响资源的开发利用。中国南方水资源丰富, 水资源总量占全国 81%, 但耕地只占全国耕地面积 35.9%, 而且能源资源普遍短缺。北方地区耕地资源占全国耕地总面积 64.1%, 但水资源仅占全国水资源总量 19%。在北方的华北地区, 耕地资源占全国耕地总面积 38.5%, 水资源仅占 7.5%。降水在时间分布上也不平衡, 我国北方地区的降水主要集中在夏季, 春季干旱严重, 在降水集中的季节, 易发生洪涝灾害。

(5) 资源开发强度大, 后备资源不足。由于人口多, 中国的各类资源在经济技术所能及的范围内都得到了开发利用, 后备资源明显不足。目前已基本没有适宜开发种植农作物的后备土地资源, 宜农耕地处于“饱和”和“过饱和”状态。这是因为在黄土高原、风沙地带和西南山区, 在不适宜农作的陡坡地种植作物, 造成水土流失。草地资源面临着超载放牧、土地沙化的危险。森林资源面临采大于育、采育失调的问题。华北平原对地下水的超量开采, 已经导致“大漏斗”的发生。

2. 我国资源开发状况与利用中的主要问题

建国以来, 国家投入了大量的人力、物力和财力, 调查各类自然资源的数量和质量, 开发土、水和水域、森林、草地和各种矿产资源, 并在治理大江大湖等方面都取得了巨大的成就。经过近 50 年普查、详查等调查工作, 已基本摸清了矿产、土地、森林、草地和水资源等的家底。对水土资源的开发, 包括水资源开发和水利建设、开垦耕地、人工林建设、水产开发等, 保证了农业的稳定发展。矿产资源的开发, 促进了能源和原材料工业的发展。中国在资源开发利用方面取得很大成绩的同时, 也出现了一些问题, 主要包括:

(1) 资源利用率低, 浪费严重。中国长期以来走的是一条资源消耗型的经济发展道路, 资源的利用率和回收率低。例如, 中国工业的能源利用率和资源回收率均约为 30%, 大大低于发达国家 50% 的水平。工农业用水浪费严重, 农田灌溉水的有效利用率为 25%~40%, 工业用水的重复用水率只有 20%~30%, 而发达国家一般达到 70%。中国木材的综合利用率为 60%, 而国外发达国家达到 80%。中国粮食在产后环节中损失和浪费达 15%, 大大超过了联合国粮农组织提出的 5% 的粮食产后损失标准。

(2) 粗放经营, 生产率低。在农业和森林生产中均存在着重用轻养、粗放经营的现象。例如, 我国平均森林的年生长量为每公顷 85 m^3 , 低于世界平均水平。在农业生产中, 相当多的地区仍然是广种薄收, 经营粗放。草地资源的利用中, 也存在着经营粗放、生产力水平低的问题, 每公顷草地的产肉量仅为世界平均水平

的 1/3。

(3) 资源数量减少,退化严重。中国耕地总量下降严重。根据《中国 21 世纪议程》,1994 年前的 10 年间,全国净减耕地平均每年减少 36 万 hm^2 。而且土地质量下降严重。导致土地质量下降的主要原因是土地荒漠化。按照 1997 年的统计,中国荒漠化土地的总面积为 262.2 万 hm^2 ,每年发生荒漠化的土地面积为 2 460 hm^2 。中国土地荒漠化的主要表现是干旱、半干旱地区的沙漠化和长江及黄河上游的水土流失。到 1990 年,全国水土流失的面积已达 180 多万平方公里。在森林资源的利用方面,多年来一直是过量采伐,重采轻育,近年来森林面积尽管有所增加,但森林蓄积量持续减少。由过度放牧导致的草地退化严重,质量下降。

(4) 环境污染严重,资源质量降低。工业“三废”排放和农用化学物质的大量使用,对土地和水体造成严重污染。受污染的农田面积已达 2 000 万 hm^2 。50% 的地表水体不符合渔业水质标准,20%~30% 的地表水体超过农田灌溉水质标准。酸雨污染的面积已占国土总面积的 40%,受大气污染危害的农田为 666.7 万 hm^2 。农业环境的污染不仅降低资源的质量,而且污染物会进入食物链,危害人类健康。

三、人类面临的主要环境问题

数千年来,人类为了追求更加美好的生活,加速改造自然,从而大大地改变了世界。在物质文明发展的同时,人与环境的关系也由和谐发展到矛盾的显著激化。特别是进入 20 世纪以来,各种严重的区域性、全球性环境问题相继出现。这不仅表现在地球上人满为患,资源短缺,同时还表现为各种自然和环境灾害频繁发生,危害人类的安全、生产和生活。更为可怕的是各种有毒、有害物质随着空气、水体、土壤和食物链进入人体,危害着人类的健康。目前人类面临的全球性主要环境问题包括:

1. 人口问题

人口问题的突出表现是数量增加。公元前 5000 年,世界人口为 2 000 万人,公元元年时达到 1.68 亿人,1850 年为 11.7 亿人,1950 年 25.13 亿人,1987 年 7 月 11 日为世界 50 亿人口日,1999 年 10 月 12 日为 60 亿人口日。作为世界人口大国的中国,公元元年为 5 959 万人,1840 年为 4.128 亿人,1949 年为 5.417 亿人,1995 年 2 月 15 日为中国 12 亿人口日,1998 年中国人口达 12.481 亿人,人口密度为 130 人· km^{-2} ,是世界人口密度的 3 倍多。

资源数量有限,人口的增加必然导致人均资源占有量下降。然而,随着生活水平的提高,人均资源的消耗量逐步增加,资源紧缺的矛盾将更加激化。

2. 全球变暖趋势与大气中温室气体的增加

全球变暖是指地球表面平均温度和地表平均气温的升高。全球变暖的趋势最

初由西方科学家基于世界各地大量气象台的观测资料,于20世纪80年代中期提出的。这种变暖是指地球环境总体而言,实际上温度的变化在全球各地和不同季节表现不同。一般表现为冬季增温高,夏季增温低。就地区而言,北方增温大,南方增温小。亚洲的大部分地区增温小于 $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$ 。有些地区可能不变或降温,如我国南部的副热带地区,温度却降低了 $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$ 。

全球变暖给人类带来的影响是有利的,也有不利的方面。全球变暖带来的气候变迁使得某些地区不再适宜人类居住,也可能产生新的适宜人类居住的地区。某些地区的农牧业产量会下降,但可能使另一部分地区农牧业产量增加。

全球变暖的原因有自然因素,也有人为因素,其中人为因素主要是温室气体排放量的增加。大气层具有类似温室的作用。大气中的一些气体组分如水汽、二氧化碳、甲烷、一氧化二氮和氟氯烃物质等具有对辐射选择性吸收的特征。它们对于太阳的短波辐射是近似透明的,但能够部分吸收地球向外发射的长波辐射,吸收的热量用于大气和地表面的再加热,这种作用被称为大气温室效应,在大气温室效应的作用下,地球表面具有适宜各种生物生存的温度。但是,如果温室效应被增强的话,就可能引发全球变暖过程。能够产生温室效应的这类气体称为温室气体。尽管大气中这类气体的比例很低,但作用十分显著。

工业革命以后,大气中二氧化碳的浓度由 $280\text{ ml}\cdot\text{m}^{-3}$ 增加到1991年的 $355\text{ ml}\cdot\text{m}^{-3}$,增长25%。甲烷和一氧化二氮的年增长率分别为0.9%和0.25%,氟氯烃物质的年增长率为4%。导致二氧化碳排放量增加的原因主要是化石燃料的燃烧、毁林和生物物质的燃烧。甲烷、一氧化二氮的排放均与人类活动,包括农业生产活动有密切关系。

3. 土地利用问题

自从人类诞生以来,土地就成为人类赖以生存的基础。然而长期以来,特别是近代以来,人类对土地的不合理利用导致一系列问题的产生,如森林锐减和生物物种灭绝、土地荒漠化、水资源短缺等。

人类干扰活动之前,全球大约有森林面积60亿 hm^2 ,到1954年减少到40亿 hm^2 ,以后也有大幅度减少。近30年来,世界森林,特别是热带森林减少的速度明显加快,平均每年减少800万 hm^2 。世界森林的不断减少,直接导致水土流失、荒漠化和生物物种的灭绝。据估计,世界上曾有约5亿个物种,目前尚存的为500万~1000万个。

土地荒漠化是一种在人为、自然双重因素作用下的土地质量退化和有效经济用地数量减少的过程。按照1994年《联合国关于在发生严重干旱和/或荒漠化国家特别是在非洲防治荒漠化的公约》中的土地荒漠化定义是指“包括各种气候变异和人类活动在内的种种因素造成的干旱、半干旱和亚湿润干旱地区的土地退