



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

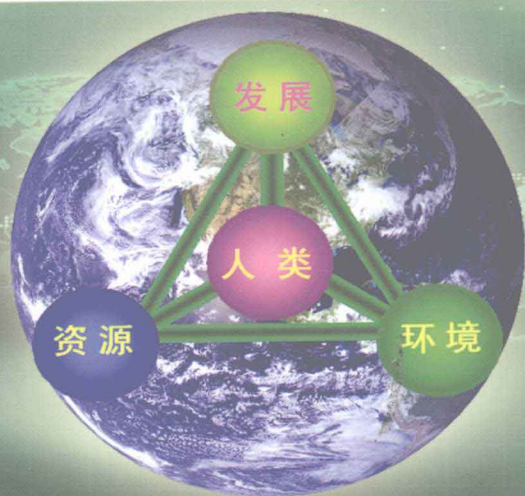
(第 2 版)

资源与环境概论

zi yuan yu huan jing gai lun

主 编 王敬国

副主编 张玉龙



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

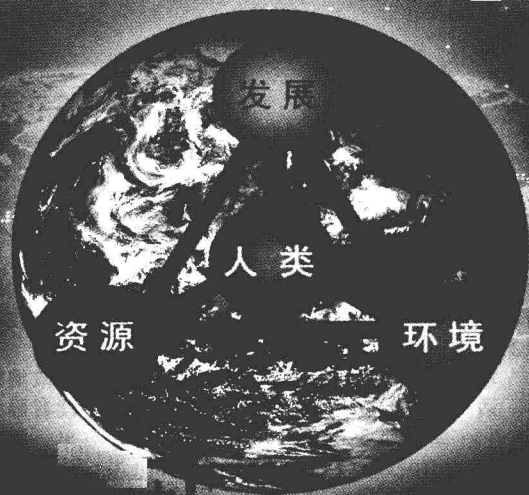
(第 2 版)

资源与环境概论

zi yuan yu huan jing gai lun

主 编 王敬国

副主编 张玉龙



 中国农业大学出版社
ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

内 容 简 介

作为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,本书吸收了近年来国内外农业资源与环境及相关学科研究发展的最新成果,按照新的编写大纲对第1版《资源与环境概论》进行了调整、修正和补充。内容主要包括:资源、环境与人类社会发展,生物资源与生态系统,水资源与水环境,土地资源与土地利用,气候资源与气象灾害,矿产资源与矿区生态恢复,农业生态系统物质循环与污染控制,资源与环境管理,可持续发展。该书既可作为高等农林院校本科相关专业的必修课程教材,也可作为从事资源与环境科研、生产、管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

资源与环境概论/王敬国主编.—2版.—北京:中国农业大学出版社,2011.6
ISBN 978-7-5655-0337-5

I. ①资… II. ①王… III. ①自然资源—概论 ②环境保护—概论 IV. ①X

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 114478 号

书 名 资源与环境概论(第2版)

作 者 王敬国 主编

策划编辑 孙 勇

责任编辑 石 华 王笃利

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤 陈 莹

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62731190,2620

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2011年6月第2版 2011年6月第1次印刷

规 格 787×1092 16开本 24.25印张 603千字 彩插2

印 数 1~3 000

定 价 43.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 王敬国 中国农业大学
副 主 编 张玉龙 沈阳农业大学
参编人员 陈英旭 浙江大学
杨仁斌 湖南农业大学
郑大玮 中国农业大学
冯海艳 中国地质大学(北京)
王方浩 中国农业大学
张 从 中国农业大学

第 1 版编写人员

编 著 者 (按姓氏笔画为序)

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

2000年出版的《资源与环境概论》(第1版)是为适应1998年高等院校本科生专业目录调整的应急之作。限于时间和编著者对资源与环境科学理解水平,该版的编写更多地是相关学科内容的一般性介绍。该书交稿后编著者就有了尽快修订的打算。虽然本教材修订被列入了国家“十一五”规划教材,然而由于种种原因,一直拖至今日。

为了适应新的专业规范的需要,我们组织了本书第2版的编写工作,编写的指导思想是:以资源合理利用、生态环境保护与可持续发展为主线、以资源系统和环境系统中物质与能量循环为重点,将资源科学与环境科学的各个方面有机地结合起来,系统地阐述资源与环境科学的基本原理,自然资源的现状、发生与发展规律,资源利用与环境之间的关系,人类活动对生态环境的影响;介绍资源环境与经济发展、人类社会以及可持续发展的意义及面临的挑战与发展战略等。强调资源的高效利用和协调好人口、资源与环境的关系,是保持良好生态环境的基础,是实行可持续发展的基本保证。解决资源与环境问题需要有法律、道德、经济、行政和科学与技术等综合措施。然而,对农业资源与环境、资源与环境科学以及相关专业的本科生而言,更重要的要充分理解资源与环境问题的复杂性,解决资源与环境问题既要有宏观的视野,把握问题的实质;也要有从科学和技术角度,分析和解决实际存在的资源与环境问题的能力。

资源科学与环境科学虽然是两个学科,但研究对象趋同,互相交叉。资源科学也强调环境,因为环境问题与资源质量和资源的可持续利用关系十分密切;环境科学包含有资源,它认为资源是环境的一部分。资源科学和环境科学也都是以综合性研究为各自的发展方向。虽然两者的研究对象分别被称为资源系统和环境系统,但客观上均是指地球系统,涉及地球系统各圈层之间的关系。这体现在许多资源与环境问题成为全球性问题的必然性。综合性研究更需要利用数学(含统计学)和信息技术手段,进行归纳、分析和预测。此外,综合性研究也需要经济学的基本理论和研究方法。只有自然科学与社会科学的有机结合,才能在战略层次上认识和解决国家和全球尺度上的资源与环境问题。

全书利用了原教材的大部分素材,按照新的编写大纲进行了提炼和调整,并利用新资料进行了修正。此外,根据新的研究进展和本书的要求补充了部分内容。修订和新编的总文字量超过全书一半以上。本书第1、2、3、9和10章的整理和补充由王敬国负责,第4和5章的整合和补充由张玉龙和王敬国负责整理与补充,第6章的整合和修改由郑大玮负责,第7章由冯海艳编写,第8章由王敬国、王方浩整合和补充编写,第11章由张玉龙修订、补充。全书由王敬国和张玉龙统稿和修改并广泛征求了意见。全书在编写过程中,中国农业大学和沈阳农业大学的多位教师以及南京农业大学沈其荣教授审看过修订版大纲及部分内容,并提出了许多宝贵的意见。全书由李保国教授主审,参加审稿的人员有:张凤荣、巨晓棠、夏立江、林杉、宇振荣、张俊伶、苏德纯、郭景恒教授等。编著者对各位审稿者的辛勤劳动表示衷心的感谢。

本修订版教材在加强了资源与环境科学的理论部分,资源与环境科学的整体性得到了提升,并利用插入专栏的方式,增加了信息量。编著者希望这本教材能够起到抛砖引玉的作用,进一步促进农业资源与环境学科整合与系统化。

本教材涵盖的范围很广,基本概念众多,因而建议使用该教材的院校根据各自教学计划的特点,在讲授过程中有所侧重。

限于编著者的知识结构和学识水平,本书中一定还有许多不足甚至错误,敬请批评指正。

本书的编辑和出版得到了中国农业大学出版社的大力帮助,促使了这本教材的最终完成。姚婷同志帮助收集了有关资料,并绘制了部分表格。在此一并表示感谢。

编 者

2011年3月于北京

第 1 版前言

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 5 章、第 6 章、第 16 章和第 7 章的第 3 节由中国农业大学王敬国教授编写;第 1 章由中国农业大学朱德举教授编写;第 2 章、第 3 章、第 4 章前 3 节、第 15 章由沈阳农业大学张玉龙教授编写;第 7 章的前 2 节、第 8 章和第 9 章由湖南农业大学杨仁斌教授编写;第 7 章的第 4 节由中国农业大学张从副教授编写;第 10 章、第 11 章和第 12 章由浙江大学陈英旭教授编写;第 13 章由浙江大学陈英旭教授和田光明同志共同完成;第 14 章和第 4 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。

《资源与环境概论》是高等教育面向 21 世纪教学内容课程体系改革项目(04-20)研究成

果。本书可供大专院校资源与环境专业及相关专业的教师和学生使用,也可作为相关部门的工作人员参考。

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。

编者

2000年7月

目 录

第一章 概述	1
第一节 地球系统.....	1
第二节 资源、环境的概念及相互关系	5
第三节 当代资源与环境问题	11
第四节 我国自然资源的特征与利用现状	18
第五节 资源与环境意识	22
第六节 资源科学与环境科学的研究内容、方法与发展趋势.....	24
参考文献	30
第二章 资源、环境与人类社会发展	31
第一节 地球环境的演化与资源形成	31
第二节 资源、环境与人类发展.....	37
第三节 资源与环境问题的成因与污染效应	41
第四节 资源与环境问题的人文因素与行为调整	54
参考文献	63
第三章 生物资源与生态系统	65
第一节 基本概念	65
第二节 物种多样性与生物资源利用	69
第三节 生态系统的服务功能与资源特性	74
第四节 生物多样性的现状与保护	85
第五节 脆弱地区的生态恢复	92
参考文献.....	100
第四章 水资源与水环境	101
第一节 水循环与水资源.....	101
第二节 水环境与物质循环.....	115
第三节 水资源监测与评价.....	126
参考文献.....	129
第五章 土地资源与土地利用	130
第一节 土壤、土地与土地资源	130
第二节 土地利用与覆被.....	139
第三节 土地评价、规划与管理	144
第四节 土地退化的防治与耕地质量的保持.....	148
参考文献.....	155
第六章 气候资源与气象灾害	157
第一节 气候资源概述.....	157
第二节 农业气候资源的类型.....	160

第三节	农业气候资源的分布特点、评价与利用	168
第四节	气象灾害与减灾	175
参考文献	.....	186
第七章	矿产资源与矿区生态恢复	188
第一节	矿产资源	188
第二节	能源资源	197
第三节	矿区环境治理与生态恢复	205
参考文献	.....	213
第八章	农业生态系统物质循环与污染控制	214
第一节	农业生态系统的物质循环	214
第二节	种植业体系的非点源污染与控制	222
第三节	养殖业体系的环境污染与控制	246
第四节	环境污染的生物修复	257
第五节	生物质的能源利用	262
参考文献	.....	270
第九章	大气环境与全球变化	271
第一节	大气环境	271
第二节	全球变化概述	281
第三节	全球气候变化	292
第四节	大气中的臭氧和大气酸沉降	303
第五节	应对全球变化对策与行动	309
参考文献	.....	314
第十章	资源与环境管理	315
第一节	概述	315
第二节	资源利用区划与环境规划	321
第三节	环境监测与质量评价	325
第四节	环境影响评价	331
第五节	资源与环境法律体系	335
第六节	资源安全与保护	342
参考文献	.....	346
第十一章	可持续发展	347
第一节	可持续发展的定义与原理	347
第二节	走可持续发展道路是中国的必然选择	356
第三节	中国农业的持续发展	361
参考文献	.....	376

第一章 概 述

除了太阳辐射之外,人类需要的其他资源均来自于地球,地球也是人类生存的环境。随着科技进步,人类或许总有一天将能够开发利用外层空间的资源,整个宇宙将成为我们的环境,但目前人类最关心的仍然是地球及其地球系统。

第一节 地球系统

一、地球是人类共同的家园

1987年4月,世界环境与发展委员会正式出版了一份报告,题目为《我们共同的未来》。该报告,以“可持续发展”为基本纲领,以丰富的资料论述了当今世界环境与发展方面存在的问题,提出了处理这些问题的具体和现实的行动建议。其开篇的观点是“从一个地球到一个世界”,强调人类面临的环境和发展方面的一系列问题,是对全人类的“共同的挑战”,需要各国政府和人民“共同的关切”和“共同的努力”,为了保证“我们共同的未来”(专栏1-1)。

专栏1-1 我们共同的未来

《我们共同的未来》是世界环境与发展委员会起草、并经第42届联合国大会辩论通过的关于人类社会未来发展的报告。该报告又称为布伦特兰委员会报告,于1987年4月正式出版,中译本于1989年出版。

1983年,联合国组建了以时任挪威首相格鲁·布伦特兰为主席的世界环境与发展委员会,为应对地球各种环境问题和为人类社会的发展提出全球的战略计划。

报告由引言和三部分组成。引言的主题是,“从一个地球到一个世界”,三个部分的内容分别:“共同的关切”、“共同的挑战”和“共同的努力”。报告涉及人口,粮食,物种和生物多样性,资源,能源,工业和人类居住等方面,以丰富的资料阐述了当今世界面临的环境与发展方面存在的问题,提出了解决这些问题的行动建议,特别是提出了“可持续发展”的概念。该报告对各国政府和非政府组织的政策选择具有重要的指导作用,并且是联合国和各国政府制定《21世纪议程》和《千年发展目标》的重要参考资料。

地球是人类共同的家园,既为人类生存提供各种环境条件,也是各种自然资源存在基础和根本保证。了解地球,是认识和解决各种资源、环境与发展问题的重要基础。而且更重要的是,随着对自然规律认识和对自然现象解释的不断深入,人们深刻地认识到地球上的各种资源与环境问题的产生和发展不是独立存在或进行的,而是相互联系、相互影响的,并分别提出了资源系统和环境系统的概念。其中两者的内涵相同,均是指各要素及其相互关系的总和,即地球系统,只是研究的角度不同。

要深入认识资源系统和环境系统,就要了解地球的圈层结构和地球系统的组成和过程。

二、地球的圈层结构

地球由大气圈、水圈、岩石圈、土壤圈和生物圈组成。

(1)大气圈 大气层,厚度在 1 000 km 以上,但没有明显的上边界。整个大气层随高度不同表现出不同的特点,分为对流层、平流层、中间层、暖层和散逸层。

(2)水圈 液态和固态水体所覆被的地球空间,上界可达大气对流层顶部,下界至深层地下水的水限。包括大气中的水汽、地表水、土壤水、地下水和生物体内的水。各种水体参加大小水循环,不断交换水量和热量。水圈中大部分水以液态形式储存于海洋、河流、湖泊、水库、沼泽及土壤中;水汽主要存在于大气中,部分水以固态形式存在于极地的广大冰原、冰川、积雪和冻土以及高山冰川和冻土中,这部分又称为冰雪圈。

(3)岩石圈 地球最外层平均厚度约 100 km 的带有一定弹性的坚硬岩石,由地壳和上地幔顶部组成。岩石圈主要有 7 大板块:欧亚板块、太平洋板块、北美洲板块、非洲板块、澳大利亚板块、南美洲板块和南极洲板块。此外,还有一些小板块镶嵌其间。岩石圈下面是软流圈。

(4)土壤圈 土壤是指覆被地球陆地表面上具有肥力、能够生长植物的疏松层。岩石圈之上的土壤构成了一个覆被于地球陆地表面和浅水水域底部的连续体,称为土壤圈。土壤圈的平均厚度为 5 m,面积约为 $1.3 \times 10^8 \text{ km}^2$,相当于陆地总面积减去高山、冰川和地表水域所覆被的面积。

(5)生物圈 又称全球生态系统,是指地球上所有生命活动的领域及其居住环境的整体。它包括海平面以上约 10 km 至海平面以下 11 km 处,位于大气圈的下层和岩石圈的上层,覆被了整个土壤圈和水圈。但绝大多数生物通常生存于地球陆地之上和海洋表面之下各约 100 m 厚的范围内。生物圈有多种生态群落与生态系统,包括自然生态系统、人工生态系统和人类生态系统。

三、地球系统与地球过程

地球各个圈层之间相互联系、相互影响。每个圈层在接受其他圈层影响的同时,也对其他圈层产生作用。各个圈层之间以一定方式的相互作用,组成了复杂的子系统。地球系统是这些复杂子系统的集合,而不是单个组成部分的堆积。地球是一个整体,地球各圈层之间相互联系、相互作用,构成了一个极其复杂的地球系统。地球系统由地圈和生物圈组成(图 1-1)。

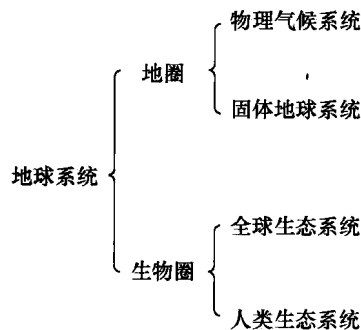


图 1-1 地球系统的组成

(1)地圈 各种地球物理状态的集合,包括物理气候系统和固体地球系统 2 部分:①物理气候系统,由大气圈和水圈为主体,决定着地球表层水分和能量的交换和分布,形成全球的气候。

②固体地球系统,由岩石圈和土壤圈组成,决定着地壳的生消及运动,形成地球的水陆分布与各种地貌形态。

(2)生物圈 主要包括全球生态系统和人类生态系统,其中人类生态系统是在生物圈内活动的一个独特系统,构建在固体物理系统、物理气候系统和自然生态系统之上,并作为水循环、生物地球化学循环、地球岩石圈和土壤圈物质循环过程的一个中间环节。

地球系统内部各系统都有自己的运动方式,同时又受到其他系统运动的影响(图 1-2)。在人类出现之前,地球系统过程的驱动力主要来自于外部的太阳活动和内部的地壳运动。联结地球系统内部各系统的最重要途径是地球过程,包括岩石圈物质循环、水循环、生物地球化学循环和能量循环等过程。人类利用资源的各种活动,也主要是通过直接或间接地干扰这些过程,从而对全球资源和环境系统产生影响。

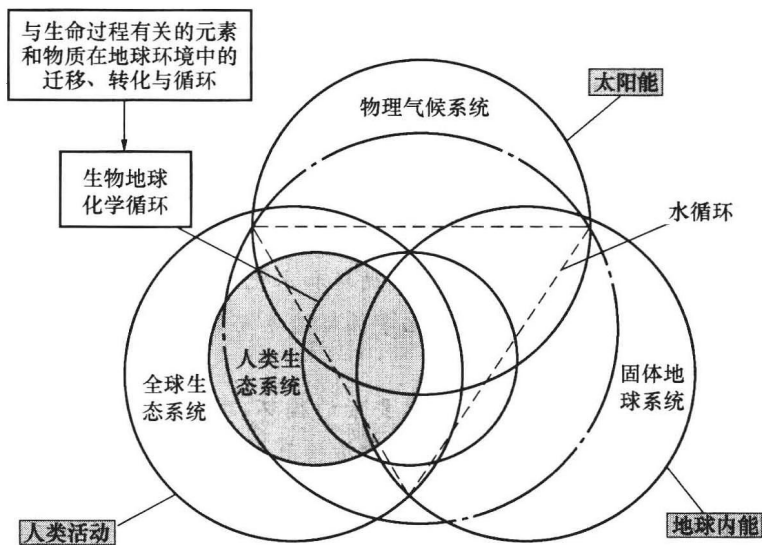


图 1-2 地球系统内部相互关系及驱动因素

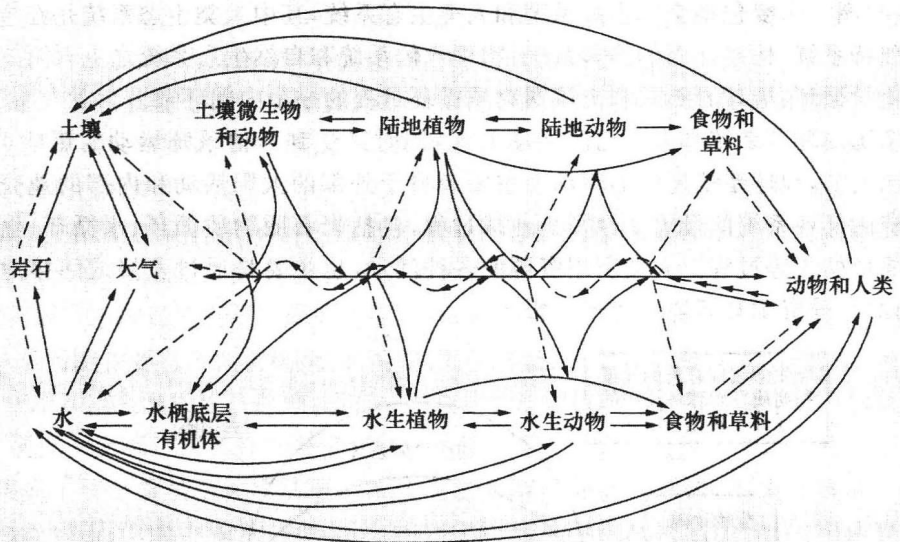
资料来源:根据张兰生等(2000)改绘。

在地球系统中,物质循环的物理过程、化学过程和生物学过程相互联系、相互作用,形成了一个有机的整体,构成了物质的生物地球化学循环系统。利用系统的观点,研究物质在水圈、大气圈、土壤圈和生物圈循环过程的学科是生物地球化学(专栏 1-2)。

专栏 1-2 生物地球化学

生物地球化学是研究影响自然环境(大气圈、水圈、岩石圈、生物圈和土壤圈)中化学组分变化的化学、物理、地质和生物学过程及其相互关系的一个交叉学科。侧重于研究化学元素的循环,它们和生物之间的相互作用,以及它们与生命有机体活动联系在一起的在全球生态系统中的时空迁移。重点研究碳、氮、硫、磷等生源要素的循环,即由于生命活动引起它们在环境中的迁移、转化、富集、分散,以及由

此产生的生态效应。生物地球化学是地质学及地球化学、生物学、化学和物理学相互交叉的一个学科。它用系统的观点研究地球系统中生物和化学两大基本过程的相互作用,因而是一个系统科学,与系统生态学有密切的联系。物质在各圈层中的循环,构成了一个生物地球化学循环的网络结构。



资料来源: Bashkin V. P, 2009.

这个网络结构与生物循环、地球化学循环和水化学循环的定量评价相结合,就可以计算出不同生态系统的生物地球化学循环速率与吸收系数。在研究全球变化中具有重要意义。

传统的生物地球化学主要研究生源要素的循环,现代生物地球化学扩大了研究领域,重点放在生命活动驱动的或对生命活动有影响的物质化学循环。因而,现代生物地球化学还研究污染物的生物地球循环,并诞生了一个新的分支学科——环境生物地球化学。环境生物地球化学研究地球系统中生物和化学两大基本过程的相互作用,重点研究重金属和有机污染物的生物地球化学循环,以及污染物和碳、氮、硫、磷等元素循环的污染效应等。

总之,作为一个基础学科,生物地球化学在研究地球的资源与环境系统过程方面具有重要作用。

地球系统概念的提出是人们对自然界逐步深入认识的结果。在1957—1958年国际地球物理年活动中,不同学科的许多科学家自觉走在一起,对地球上的多种现象进行同时观测,研究它们之间的关系,获得了一系列重大发现。他们初步认识到地球是一个整体,地球上的种种现象是有关联的。这是人类第一次将地球作为一个整体,同时对其各部分进行科学观测和研究。到20世纪70年代末期,气象学家和大气物理学家建立了“气候系统”的观点和理论。20世纪80年代初期,人们才正式提出了地球系统的概念。一般认为,关于地球系统科学的国际研究,是从20世纪60年代开始的,起始于1964—1974年的第一个关于生态环境的国际研究计划——《国际生物圈计划》(International Biological Program, IBP)。后来还有《人与生物圈计划》(Man and Biosphere, MAB)(1971年开始)和《国际地圈生物圈计划》(International

Geosphere-Biosphere Programme, IGBP)(1991年开始)等。

地球系统概念的提出,有助于人们更好地理解自然过程之间的相互联系,解释各种自然现象,深刻理解资源与环境的概念,更好地解决全球和区域性的资源与环境问题。

第二节 资源、环境的概念及相互关系

一、资源的概念与分类

1. 资源的概念

资源的概念最初来源于经济学,是作为人类生产活动的物质基础提出的。如《辞海》将资源定义为:“资源是资财的来源。”马克思和恩格斯曾有“劳动力和土地是形成财富的两个原始要素,是一切财富的源泉”,“其实劳动和自然界一起才是一切财富的源泉,自然界为劳动提供一切材料,劳动把材料变为财富”。其中的自然界泛指一切自然资源,劳动力则是指社会经济资源,因此,资源应当包括自然资源和以劳动力为代表的社会经济资源 2 个部分。

通常所说的资源一般是指自然资源,如《辞海》中对资源的进一步解释为:“天然存在的自然物,如土地资源、水利资源、生物资源和海洋资源,是生产的原料来源和布局的场所,不包括人为加工制造的原料。”《大英百科全书》也将资源定义为“人类可以利用的自然生成物以及生成这些成分的环境功能。前者包括土地、水、大气、岩石、矿物及其群聚体如森林、草地、矿产和海洋,后者指太阳能、生态系统的环境功能、地球物理化学的循环功能等。”联合国环境规划署将资源定义为“在一定的时间、地点条件下能够产生经济价值的、以提高人类当前和将来福利的自然环境因素和条件的综合。”能带来资财的物质和非物质的资源对人的生存与发展而言,是对人类生产和生活有用的材料,这些材料包括人为的创造物和天然的形成物,前者包括一切社会、经济、技术因素、信息、劳动力等,后者则包括土地、水、生物、空气等自然物。从这个意义上讲,一切对人类生产和生活有用的物质要素和社会经济要素都是资源的范畴。

但自然界存在的自然物及人的创造物是否能够对人类所用,给人类带来财富,取决于技术水平、经济条件和人的需求。古时的洪水猛兽不仅没有给古人带来财富,相反,洪水常常冲毁家园,猛兽会伤人。随着科学技术的进步,人类通过修筑水库等水利设施将洪水蓄积之后用于发电或干旱时灌溉,也可将猛兽转化为观赏动物、驯化为家畜、药用成分、或者作为基因库和生态系统的一个重要组成部分,为人类所用,成为资源。在人类社会的发展过程中,特别是近代经济、技术水平的发展以及人的需求不断提高,人类还通过大量的投入,将原始的自然景观或古人的遗迹(或遗产)辟为修身旅游之地,使之成为旅游资源。自然物或人为创造的东西可否作为资源,为人类生产和生活所利用不是绝对的,取决于科学技术与经济水平和人的需求,是随时间而变化的。总之,自然物质是客观存在的,只是在人类社会过程中才逐步被认识到有价值,同时也创造了实现它们价值的技术,从而使之成为创造人类社会财富的源泉——资源。

由此可见,资源是指在一定的技术经济条件下,现实或可预见的将来能作为人类生产和生活所需要的一切物质的和非物质的要素。从这一概念不难看出,资源是动态的,它依赖于人的成就和行为而相应地扩大或缩小,不能同人类的需要和能力相分离,是一个可变的历史范畴,随社会生产力水平、科学技术水平以及人的需求的变化而变化。随着社会发展和科技的进步,

资源的内涵与外延不断深化和扩大,资源科学研究也将日益发展壮大,并逐步成为人类文明发展、支撑可持续发展研究的重要基石。

2. 资源的分类体系

资源类型划分通常是按照资源的形成原因,把资源分为自然资源和社会经济资源 2 个类型(图 1-3)。前者是指在一定的技术经济条件下,能作为人类生产和生活所用的一切自然物质和自然能量的总和,通常包括土地资源、气候资源、生物资源、水资源、海洋资源、矿产资源、能源资源、自然的旅游资源等。而后者则是作为人类生产和生活所用的人力(人口、智力、体力等)和劳动成果的总和。自然资源还可以根据它们所特有的可更新性、耗竭性、重复使用性等作进一步的划分。(图 1-3)中的再生性资源主要是指各种生物及生物与非生物因素组成的生态系统。再生性资源在正确的管理和维护下,可以不断更新和利用,反之,再生性资源就会退化、解体并有耗竭之忧。非再生性资源中一些非耗竭性金属如黄金、铂等可以重复利用,而另一些非再生性资源如石油、煤炭、天然气等,当它们作为能源利用时,从物质不灭观点看,地球上的元素数量虽没有改变,但它们的物质形式和位置都发生了变化。自然界中还存在着一些资源,在目前的生产条件和技术水平下,不会在利用过程中导致明显的消耗,即非耗竭性资源。有人又将非耗竭性资源分为恒定性资源和易误用或污染的资源两大类,前者是指太阳能、潮汐能、风能等;后者是指地表水、大气、自然风光等。

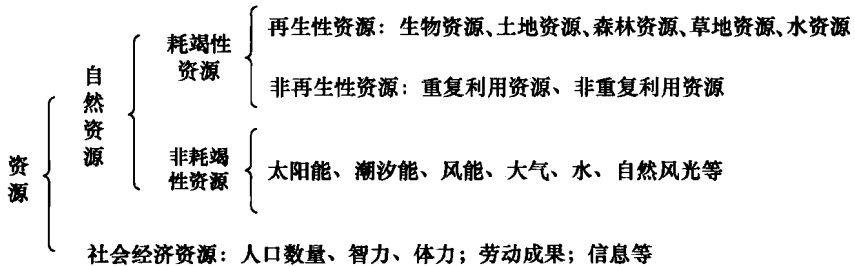


图 1-3 资源的分类体系

3. 自然资源的属性

(1)资源在空间上的共生性与整体性 在自然界,气候资源、水资源、生物资源、土地资源、矿产资源等是相互联系、相互制约的一个整体,它们在垂直空间上是共生的。在地球大陆的任意位置,土地资源、矿产资源、水资源、生物资源、气候资源等自然资源有机地组合在一起,彼此间不断地进行物质和能量的交换。人们对某一类资源的合理利用或破坏,都会对其他资源产生有利或不利的影 响。如某一特定地区森林生物资源的采伐、草原放牧,就可能造成水土流失与土地沙化等土地退化甚至导致土地资源的荒废,因此,资源的存在与发展表现出明显的整体性。如果脱离对资源的整体性考虑,只顾及某一特定资源合理利用与保护是难以达到目的的。资源的共生性与整体性决定了对资源合理利用管理的综合性。农业生产中是对全部农业资源的利用,即是对土地资源、水资源、生物资源、气候资源的同时利用,各类农业资源对农业生产具有同等重要性。可以断言,单一农业自然资源的农业利用不存在。农业生产是一类生物生产,由于土地利用的排他性,所以农地作为农业生产的同时不能作为非生物生产所用。由于这一原因,常常出现资源整体性与资源管理立法的单一性之间的矛盾。

(2)资源分布的地域性 资源的分布,具有一定的空间范围和分布规律,表现出明显的地