



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ZIYUANYUHUANJING
JINGJIXUE

资源与环境 经济学

王军 主编

杨雪峰 赵金龙 江激宇 副主编



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

资源与环境经济学

王 军 主编

杨雪峰 赵金龙 江激宇 副主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

资源与环境经济学/王军主编. —北京:中国农业大学出版社,2009.9

ISBN 978-7-81117-860-9

I. 资… II. 王… III. ①资源经济学 ②环境经济学 IV. F062.1 X196

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 153192 号

书 名 资源与环境经济学

作 者 王 军 主 编

策划编辑 孙 勇

责任编辑 孙 勇

封面设计 郑 川

责任校对 陈 莹 王晓凤

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 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 23.5 印张 530 千字

印 数 1~3 000

定 价 40.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编	王 军	河北农业大学
副主编	杨雪峰	浙江财经学院
	赵金龙	河北农业大学
	江激宇	安徽农业大学
编 者	李 茜	山西农业大学
	李广梅	安徽农业大学
	刘晓光	沈阳农业大学
	杨 民	浙江工商大学
	甄明涛	河北农业大学

内 容 简 介

本教材为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书的特点是从资源与环境经济学基本问题展开构建教材逻辑层次,形成从资源与环境经济系统—资源与环境经济学基本问题—资源与环境经济配置分析—资源与环境经济协调发展模式的教材结构,全书共12章。包括资源与环境经济学概论、资源与环境经济学系统、资源与环境经济学基本问题、自然资源的价值评估、环境效益与损失评价、资源产权交易与生态补偿、资源与环境的时空配置、绿色国民经济核算、自然资源的可持续利用、可持续消费和循环经济。在吸收最新发展观点的基础上,每章前面设计了学习要求和摘要,后面设计了案例分析、本章小结、思考练习题和参考文献,以加强理论结合实际,提高学生分析问题的能力和拓宽学生的课外阅读的视野。为方便教学并与精品课程建设相衔接,本教材还随书配套了教学辅助光盘,内容包括:教学大纲、教学课件、案例素材、参考文献、参考图片、试卷库、网站与期刊。

本教材适合作为全国高等院校经济类、管理类和资源与环境科学类、生态经济以及人口、资源与环境专业的本科生和研究生教材,也可作为成人教育教材,还可供其他关心资源、环境、生态、可持续发展和经济学发展的社会各界读者阅读参考。

前 言

国家“十一五”规划中提出:必须加快转变经济增长方式。要把节约资源作为基本国策,加快建设资源节约型、环境友好型社会,促进经济发展与人口、资源、环境相协调,实现可持续发展。目前,我国正处于全面建设小康社会的关键时期,实现经济、社会和生态全面、协调、可持续发展成为今后我国经济发展的重要任务,因此,必须对资源与环境经济的优化配置与协调发展进行深入地研究,借鉴国内外学术成果,创新资源与环境理论和政策手段,构建新型经济发展模式,为资源节约型、环境友好型社会的和谐可持续发展提供理论依据和借鉴。

资源与环境经济学是经济学与资源环境科学交叉形成的一门新兴边缘学科,其相邻的学科有自然资源经济学、环境经济学、生态经济学、人口、资源与环境经济学和可持续发展经济学。自从第一本《资源与环境经济学》教材出版以来,经过国内外学者的不断探索,资源与环境经济学的研究定位逐渐明确,研究内容不断发展,学科体系不断完善。

我们认为:资源与环境经济学的研究对象是资源与环境经济系统的结构、功能、效益和运行机理。资源与环境经济学就是运用现代经济学的理论和方法,分析资源与环境经济基本问题,研究人类经济活动中运用资源与环境经济政策和手段,通过优化经济发展模式,有效配置自然资源与环境,实现资源、环境与经济协调且可持续发展的一门科学。

本教材为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,主要面向经济类、管理类和资源与环境科学类和农林类本科生和相关专业的研究生。

本教材具有以下特点:

第一,对传统经济学的基本假设前提进行修正。将资源与环境要素作为稀缺的生产要素进入到生产函数,并把资源、环境纳入到经济系统中,成为人口、资源与环境、经济与社会整体系统的组成部分,将制度因素纳入到经济分析中。

第二,以生态经济学和可持续发展观为基础,以资源与环境经济学基本问题为出发点展开教材逻辑关系,突出以经济学基本理论和方法来分析资源与环境经济的系统的配置分析和发展模式构建。

第三,从资源与环境经济学基本问题出发,突出体系的联系性。本教材有四个逻辑层次:第一层次是资源与环境经济系统;第二层次是资源与环境经济学基本问题;第三层次是资源与环境经济配置分析;第四层次是资源与环境经济学协调发展。即以资源与环境经济系统的基本问题稀缺性、外部性、产权与公共产品出发,通过对资源价值与环境效益与损失的评估,为绿色国民经济核算作铺垫;通过产权的分析为资源与环境经济政策手段提供依据;通过对公共产品的分析为资源与环境的时空配置奠定基础;在资源与环境的有效配置分析的基础上,必须依靠资源与环境经济政策手段才能实现经济发展模式的转型;资源与环境经济协调发展的主要模式有:自然资源的可持续利用、可持续消费、绿色国民经济核算和循环经济。

第四,每章后面设计案例素材和分析。为了加强理论结合实际,提高学生分析问题和解决问题的能力,并拓宽学生的课外阅读的视野,本教材在每章前面有内容提要,每章后面除了列出供阅读的参考书目和学术论文和思考题外,还精选了中外资源与环境经济学典型的案

例,用于课堂教学实例分析或作为课下学生阅读思考题或为作业题。

第五,为方便师生教与学并与精品课程建设相衔接,本教材还随书配套了教学辅助光盘,内容包括:教学大纲、教学课件、案例素材、参考文献、参考图片、试卷库、网站与期刊。

本教材的知识体系与教学要求:

本教材的编写思路是从资源与环境经济学的研究对象出发,从资源与环境的基本经济问题展开,以资源与环境经济配置为分析重点,以资源与环境经济政策与手段作为途径,以资源与环境经济的发展模式为目的来编排内容。

教材共 12 章(见图 1),分为 3 个部分。第一部分为基本理论,由第 1~3 章构成,部分主要资源与环境经济学的基本知识和基本理论,是全书的理论铺垫,需要基本掌握。第二部分为资源与环境配置分析。由第 4~8 章构成,是由资源与环境经济问题衍生出的资源与环境经济配置内容,重点放在分析上,需要理解性掌握。第 8 章是本教材的重点内容,不但需要熟练掌握理论,还要能运用理论来分析实际问题。第三部分是资源与环境经济发展模式,由第 9~12 章构成,是资源与环境优化配置的实践应用,即资源与环境经济系统的新型发展模式,要能熟练运用所学知识和理论,提高分析问题和提出对策的能力。

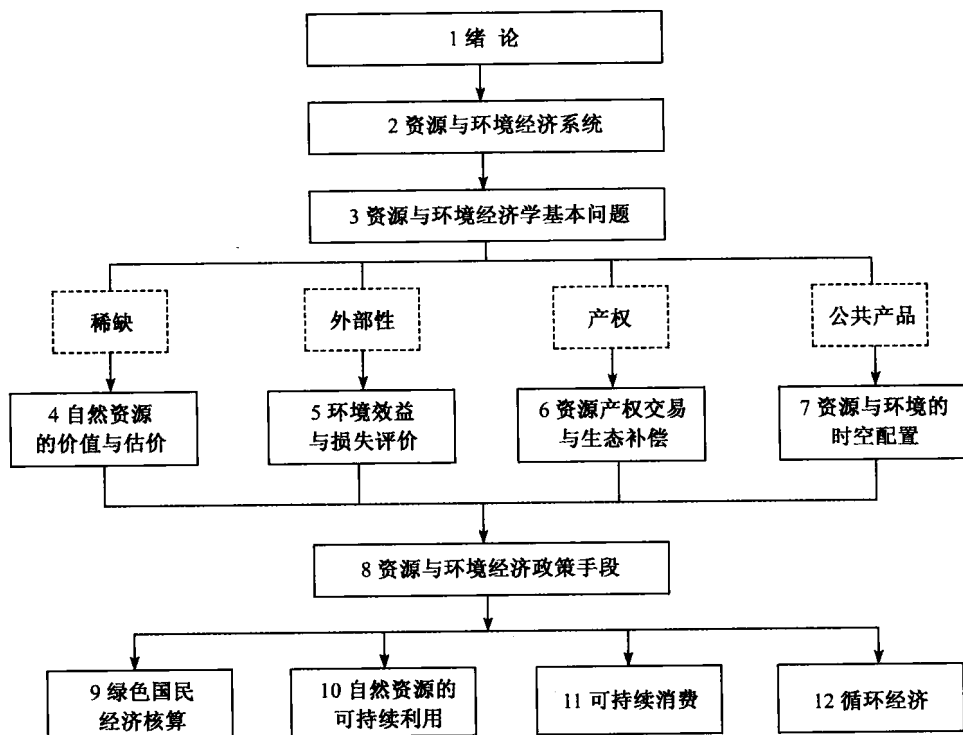


图 1 本教材的知识结构

本教材编写单位来自商学院、经贸学院和管理学院,编写成员由多年从事资源与环境经济学教学和科研的副教授以上或有博士学位的教师组成,他们分别来自河北农业大学商学院、浙江财经学院工商管理学院、浙江工商大学经济学院、沈阳农业大学经济管理学院、安徽农业大学经济与贸易学院和山西农业大学经贸学院。

本教材由主编王军提出写作提纲,由副主编赵金龙、杨雪峰和江激宇提出修改意见,然后由全体成员分头编写,主编和副主编分别审稿、修改与校对,最后由主编统稿并负责清绘图件。编写分工是:第一章由王军完成;第二章由王军、江激宇完成;第三章由杨雪峰完成,第四章由杨民完成,第五章由赵金龙、王军完成;第六章由王军、甄明涛完成;第七章由李广梅、刘晓光完成;第八章由江激宇、赵金龙、王军完成;第九章由李茜完成;第十章由赵金龙、王军完成;第十一章由杨雪峰完成;第十二章由杨雪峰、王军完成。

在本书付梓之际,首先对本教材中的直接引用脚注内容和间接引用的参考文献的全体原创作者表示衷心的感谢;其次,感谢全体编写成员的辛勤的劳动和友善的合作;最后真诚感谢中国农业大学出版社为本书从立项、编写到出版的每个环节所付出的辛勤劳动。

资源与环境经济学仍在日渐成熟地发展中,由于编者的水平有限,本教材编写中的疏漏或错误在所难免,敬请读者批评指正。

王 军
2009年7月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 资源、环境与生态系统	1
第二节 资源与环境经济学的研究对象与学科体系	11
第三节 资源与环境经济学的基本研究方法	14
第四节 资源与环境经济学思想演变与研究进展	17
本章小结	32
思考与练习	33
第二章 资源与环境经济系统	36
第一节 资源与环境经济系统的结构和功能	36
第二节 资源与环境经济系统的运行原理	41
第三节 资源与环境的主要问题	50
本章小结	55
案例分析	55
思考与练习	58
第三章 资源与环境经济学基本问题	61
第一节 稀缺性	61
第二节 外部性	67
第三节 产权	72
第四节 公共产品	77
第五节 资源配置	81
本章小结	87
案例分析	87
思考与练习	88
第四章 自然资源的价值与估价	90
第一节 资源的价值观	90
第二节 自然资源估价方法	95
第三节 影响资源价值实现的因素	102
本章小结	106
案例分析	106
思考与练习	108
第五章 环境效益与损害评价	110
第一节 环境的总价值	110
第二节 直接市场评价法	112
第三节 替代市场评估法	115
第四节 意愿调查评估法	120
第五节 各种方法的评价与选择	124

本章小节·····	127
案例分析·····	127
练习与思考·····	128
第六章 资源产权交易与生态补偿 ·····	130
第一节 资源产权交易·····	130
第二节 不同类型的产权市场·····	139
第三节 生态补偿·····	149
本章小节·····	160
案例分析·····	160
练习与思考·····	161
第七章 资源与环境的时空配置 ·····	164
第一节 环境变化与经济增长·····	164
第二节 资源与环境的动态优化配置·····	169
第三节 跨界污染·····	181
第四节 资源环境与贸易·····	189
本章小结·····	200
案例分析·····	200
思考与练习·····	201
第八章 资源与环境经济政策手段 ·····	204
第一节 资源与环境经济政策的分类与依据·····	204
第二节 资源与环境经济政策的功能·····	210
第三节 资源与环境经济政策的管制手段·····	211
第四节 资源与环境经济政策的经济手段·····	218
第五节 资源与环境经济政策的转型·····	233
本章小结·····	236
案例分析·····	237
思考与练习·····	242
第九章 绿色国民经济核算 ·····	244
第一节 传统国民经济核算及评价·····	244
第二节 绿色国民经济核算发展概况·····	249
第三节 绿色国民经济核算体系·····	255
第四节 中国的绿色国民经济核算·····	260
本章小结·····	265
案例分析·····	265
思考与练习·····	268
第十章 自然资源的可持续利用 ·····	271
第一节 自然资源利用的效率分析·····	271
第二节 耗竭性资源的可持续利用·····	281
第三节 可更新资源的可持续利用·····	287

第四节 自然资源的保护·····	290
第五节 资源承载力与资源安全·····	294
本章小节·····	299
案例分析·····	299
思考与练习·····	301
第十一章 可持续消费·····	303
第一节 消费与资源环境问题·····	303
第二节 可持续消费的基本原理·····	306
第三节 可持续消费模式·····	310
本章小结·····	323
案例分析·····	323
思考与练习·····	325
第十二章 循环经济·····	327
第一节 循环经济概述·····	327
第二节 循环经济的运行机制·····	335
第三节 循环经济的产业模式·····	345
第四节 发展循环经济的主要途径·····	349
第五节 循环经济评价·····	353
本章小结·····	358
案例分析·····	359
思考与练习·····	362

第一章 绪 论

学习目的:本章介绍了资源与环境经济学的基本知识和基本理论。应掌握资源、环境的概念和分类,理解资源、环境与生态的关系,掌握资源与环境经济学的研究对象、学科性质和特点,了解资源与环境经济学研究目的,了解资源与环境经济学的研究方法,了解资源与环境经济思想发展的脉络以及国内外研究进展。

第一节 资源、环境与生态系统

一、资源

(一)资源的概念、属性和特点

1. 资源的概念

“资源”一词,我国《辞海》的解释是“资财之源,一般指天然的财源”。其英文“Resource”里,前缀 Re 表示“再”,Source 表示“来源”,有财富来源之意;俄文“资源”一词为 Ресурсы 也是指“财富的来源”。

学术界总体上从广义、狭义两个层面分析其内涵。

广义的资源指人类生存发展和享受所需要的一切物质的和非物质的要素,既包括一切人类生存所必需的自然物,例如,阳光、空气、水、矿产、土壤、植物以及动物等,也包括人类劳动产生的各种形式的生产资料性商品(如设备等)及消费性商品(如房屋等);还包括无形的资财,(如信息等)以及人类本身的体力和智力。狭义的资源仅指自然资源,即存在于自然环境中并可以用于人类生产和生活的物质。联合国环境规划署(UNEP)认为:“自然资源是指在一定时间、地点的条件下能够产生经济价值以提高人类当前和将来福利的自然环境因素和条件的总称。”该定义排除了那些具有开采潜力或观赏、探险、考察、研究等功能,但目前开发难度较大,在经济上还不合算的一些资源,例如,沙漠、冰川等。

目前,对资源概念的解释和使用还不统一,表现在:

(1)把资源当作广义概念来使用。认为资源不仅包括自然资源,还包括人文资源。这种理解在资源经济学及生态经济学研究中被普遍运用。因为只有将两大类资源实现优化配置,才能实现经济、社会和生态环境的协调发展。

(2)把资源当作狭义的自然资源的代名词。美国经济学家阿兰·兰德尔说:“资源是人们发现的有用途和有价值的物质。”在他的著作中所探讨的通篇都是自然资源;我国一些论著中的“资源”一词多指自然资源;在经济活动中人们谈论某区域的“资源”优势时,所指实际

上也是自然资源。

(3)把资源当作生产要素。多数西方经济学家认为资源与生产要素同义。例如,微观经济学中的资源配置是指生产要素,包括土地、劳动力、资金、技术和管理。

(4)把资源等同于产品即原料。社会上通常所说的资源或自然资源,很多时候指的实际上是资源性产品,即原料。

为了便于分析资源、环境与经济彼此之间的关系与特殊规律,我们采用狭义的资源概念,即在一定历史条件下能被人类开发利用以产生社会效益的、稀缺的、各种自然环境要素和自然物品的总称。

2. 资源的属性

资源具有两个基本属性,一是社会效用性,二是稀缺性。

首先,资源具有社会效用性。从狭义看,自然资源是发展经济的物质基础,开发利用自然资源可以产生经济效益,提高人类的生存能力和福利水平。从广义看,人文资源更具有直接而普遍的社会效用。例如,劳动力和资金作为基本的生产要素投入到企业中,企业生产出商品用于交换获得收入,消费者购买商品以获得效用,两者各因生产和消费都获得福利。

其次,资源具有稀缺性。从绝对意义讲,随着人口剧增和生活质量的提高,经济的增长和社会发展,资源相对于人类的需求而言总是供应不足而稀缺的。从相对意义讲,自然资源的总供给尚能满足需求,但因空间分布不均衡而造成局部的稀缺。自然环境中供给充分的要素(如阳光、空气),往往不被视为资源而被看作是环境要素,但是在某些情况下也会变得稀缺并被视为资源。例如,欧洲海洋性气候下多阴天,使阳光稀缺,游客付费到地中海旅游去享受阳光;当阳光用于太阳能开发利用时就显示出一定的稀缺性;当大气被污染并影响人类健康时空气也能成为稀缺的资源。

3. 资源的特点

资源与环境、生态、经济和社会等概念相比,其属性表现为以下特点:

(1)组成的复杂性。狭义的自然资源不仅包括单一要素资源,例如,土地、矿藏、森林、草地、水资源等,还包括其自然景观组合,例如,花草虫鱼、奇山秀水等以及与经济活动的组合,例如,村舍田园,城市中煤、燃气等能源与水资源供应。广义的资源既包括来源于自然界为人类所用的自然物,也包括来源于人类社会经劳动生产出的产品;不仅包括各类物质的要素,例如,人力资源、科技资源,也包括各类非物质的要素,例如,信息资源、时间资源等。

(2)功能的多样性。首先,资源用途的差异性。指不同的资源具有不同的用途。例如,生物资源主要应用于农业;矿物资源主要应用于工业。其次,资源具有多用途性。指一种资源可以具有多种功能。例如,土地既可用于农业,也可用于工业、交通、旅游以及居民生活等。第三,可加工性。只有通过生产加工资源才能成为多种功能的商品。例如,煤炭、水资源只有通过电厂加工才能成为电力。第四,资源具有被继承性。当代人不论何种民族、处于何种社会形态以及发展阶段,都可以对前人的资源财富予以继承。第五,资源具有可迁移性。一些资源(如石油)在被人类开发利用和空间迁移中可以实现价值增值。可见,资源功能的多样性为人类提供了多种选择的机会和优化利用的方式。

(3)开发利用的效益性。资源的效益性是指人类根据资源功能的多样性,开发利用资源以做到物尽其用并取得多种效益的特性。企业在开发资源进行生产加工,在物质转化和能量流动时,也在经济系统中实现着货币的流动,产生着经济效益。政府开发公共性资源(如

河流、土地等)以改善社会福利产生着社会效益;公民享受着环境资源(如碧水、蓝天和绿地)提供的非排他性环境服务,源于环境资源能产生生态效益。

(4)内涵的发展性。广义资源概念的内涵与外延经历了随着社会经济的发展而不断扩展、深化和改变的过程。漫长的农业文明时期,一些天然物质(如土地)成为“资财的源泉”,作为商品在交换中创造了价值,人们形成了以土地为核心的对资源初步的认识。工业化时期,随着科学技术的进步,被人类发现和利用的自然资源的种类日益增多,由于当时能源和矿产资源相对充裕,而资本可以购买劳动力和原材料,因此,资本被视为稀缺的生产要素成为资源概念的核心。20世纪30年代,随着“能源危机”和一些矿产资源的供应紧张,耗竭性资源的稀缺性逐渐受到重视,一些新材料、新能源和替代性资源的地位不断上升。第二次世界大战后,世界人口剧增,工业化和城市化迅速发展,人类大量掠夺式的开采消耗着自然资源以换取经济的增长,陆地上许多自然资源存量迅速减少,全球性“资源危机”威胁着经济的持续增长。人类开始把目光转向海洋,海洋资源受到重视,成为一个独特的资源系统被归入自然资源研究范畴。20世纪的六七十年代以后,随着经济全球化的发展,全球性资源短缺、环境污染和生态破坏问题越来越严重,威胁着人类的生存安全和持续发展。人类开始认识到必须合理地开发利用自然资源,协调经济、社会和生态三大效益的关系,才能实现可持续发展。因此,自然资源的概念又拓展到了环境和生态领域。资源从传统的自然资源拓展到了能给予人类精神共同享受的环境和提供人类生存安全的部分生态系统。其中环境资源的概念被纳入到自然资源概念体系中。进入20世纪的90年代的信息时代,稀缺性资源越来越多地属于人的智力、信息、技术、管理、政策和制度等软资源。因此,扩展了的广义资源在经济社会活动中并占据着越来越重要的地位。

(二)自然资源的概念和特点

1. 自然资源的概念

较早给自然资源下定义的是地理学家金梅曼(Zimmenman),他在《世界资源与产业》一书中指出:无论是整个环境还是其某些部分,只要它们能满足人类的需要的,就是自然资源,比如煤,如果人们不需要它或者没有能力利用它,那么它就不是自然资源。可见,金梅曼的“自然资源”是一个主观的、相对的、从功能上看的概念。

大英百科全书对自然资源的定义是:“人类可以利用的自然生成物,以及形成这些成分的源泉的环境功能。前者如土地、水、大气、岩石、矿物、生物及其群集的森林、草地、矿藏、陆地、海洋等;后者如太阳能、环境的地球物理机能(气象、海洋现象、水文地理现象),环境的生态学机能(植物的光合作用、生物的食物链、微生物的腐蚀分解作用等),地球化学循环机能(地热现象、化石燃料)非金属矿物的生成作用等。”这个定义明确指出环境功能也是自然资源。

联合国出版的有关文献中认为:“从广义来说,自然资源包括全球范围内的一切要素,它既包括过去进化阶段中无生命的物理成分,如矿物,又包括地球演化过程中的产物,如植物、动物、景观要素、地形、水、空气、土壤和化石资源等。”这个概念强调了自然资源是一个不断深化和发展的相对概念。

我国的《辞海》中自然资源被定义为“一般天然存在的自然物(不包括人类加工制造的原材料),如土地资源、矿藏资源、水利资源、生物资源、海洋等,是生产的原料来源和布局场所。

随着社会生产力的提高和科学技术的发展,人类开发利用自然资源的广度和深度也在不断增加。”这个定义强调了自然资源的天然性和提供人类的活动空间(场所)的功能。

事实上,现在整个地球都或多或少地都带有人类活动的印记,自然资源都融进了不同程度的人类劳动结果。因此,我们把自然资源定义为:自然资源是人类能够从自然界获取以满足其需要与欲望的任何天然生成物及作用于其上的人类活动的自然物品。或者说自然资源是指具有社会有效性和稀缺性的自然物质或自然环境的总称。

2. 自然资源的特点

(1) 稀缺性。农业和工业的发展必须开发自然资源而获取原料和能源,人类对自然资源需求的无限性与自然资源供给的有限性就构成矛盾。表现在:稀缺性一方面使资源在数量和质量上对人类发展具有一定的承载力,即自然资源能够承载经济发展规模和速度的能力。另一方面,稀缺性通过供需关系的变化对市场可交易资源的价格产生影响。再次,经济发展的不同阶段稀缺性的程度和结构是不同的。农业社会稀缺的是土地等生物资源,工业化初期稀缺的主要是矿产资源,工业化中后期出现全面的自然资源稀缺。

(2) 区域性。受太阳辐射、大气环流、地质构造和地表形态结构等因素的影响,自然资源存在地域分布的不平衡性,具有其特殊的分布规律。例如,我国耕地分布在山地、丘陵、高原地区的占 66%,分布在平原、盆地的仅占 34%。长江流域及其以南地区耕地仅占全国的 38%,淮河流域及其以北地区耕地却占全国的 62%;我国水资源南多北少,长江流域及其以南地区,水资源占全国的 80%以上,淮河流域及其以北地区,水资源不足全国的 20%;水能集中在川、滇、黔、桂、藏 5 个省区;长白山区林地面积和木材蓄积量分别占全国的 11%和 13.8%,长白山被比作“林海”;我国能源分布南少北多,仅山西省煤炭资源的探明储量就占全国总储量的 27%以上,被称作“煤海”;金属矿产资源基本上分布在由西部高原到东部山地丘陵的过渡地带。从世界范围看,资源的分布也是不均匀的,探明储量约占世界总储量的 58%的石油,集中在波斯湾石油沉积盆地,全世界煤炭总量的 87%分布在美国、中国和俄罗斯三大国或地区;随着太阳辐射在地球表面的纬向递变规律,从赤道向极地依次出现的森林植被变化为:雨林、季雨林、常绿林、落叶阔叶林、针叶林和苔原等;随着水分循环的地域差别,从沿海向内陆植被通常递变为:森林、森林草原、草原、荒漠等。^①

(3) 联系性。联系性是指每个地区的自然资源要素按照不同的比例、不同的时空关系形成一个整体,当其中一个要素发生变化时,就可能引起连锁反应,牵动整个自然资源系统的变化。这种联系性,再生资源表现得尤为突出。例如,森林资源除了被开发利用产生经济效益外,还具有含蓄水分、保持水土、净化空气和防风固沙等多种环境效益,如果森林资源遭到破坏,不仅会导致河流含沙量的增加,引起洪水泛滥,而且使土壤肥力下降,导致植被退化,甚至沙漠化,进而使动植物种群和微生物大量减少。相反,如果在沙漠地区通过植草种树,进行生态恢复,就可以促进生态环境进入良性循环。再例如,工业化进程中大量消耗化石燃料,造成全球温室效应和全球大气升温。

(三) 自然资源的分类

自然资源可以根据不同的目的、按照不同的分类标准,划分成不同的类别。

^①刘成武,黄利民,等.资源科学概论.科学出版社,2004

1. 按照存在的形态

资源可分为六大类:包括土地资源、气候资源、水资源、生物资源、矿产资源、环境资源等。在国土开发利用中自然资源包括:土地资源、气候资源、水资源、生物资源、矿产资源、海洋资源、能源资源、旅游资源等。按照存在形式划分的自然资源的组成和功能见表 1-1。

表 1-1 按照存在形式划分的自然资源类型

类型	含 义	组 成	功 能
土地资源	地球陆地表面由地形、土壤、植被、岩石、水文和气候等因素组成的一个独立的自然综合体	按地形分为:山地、高原、丘陵、平原、盆地等;按利用类型分为:耕地、林地、草地、宜垦荒地、宜林荒地、沼泽滩涂、水域、工矿、交通城镇用地、沙漠、永久积雪冰川等	为人类生活和生产活动提供空间场所和提供多种使用功能
气候资源	地球大气圈中可以被开发利用的物质和能源	太阳辐射、热量、降水、空气及其运动等要素	太阳辐射为地球上一切生物代谢活动提供能量,为大气环流和气候变化提供动力;降水为生命活动和自然界水分循环提供补给源
水资源	在目前技术和经济条件下可以被人类利用的陆地淡水资源	大气水、河流水、湖泊和湿地水、地下水 and 冰川积雪融水	是地表一切生命活动的重要成分,是工农业生产的重要的原料和传输介质
生物资源	生物圈中的全部动物、植被和微生物	按植物群落的生态外貌特征分为:森林、草原、荒漠和沼泽等;按动物类群可分为:哺乳动物类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类等资源	地球表面的生物多样性为生态系统平衡、稳定和动态发展奠定了基础
矿产资源	经过一定的地质过程形成的,赋存于地壳内或地壳上的固态、液态或气态物质,当它们达到工业利用的要求时,称之为矿产资源	按物理性质和用途划分为:黑色金属、有色金属、冶金辅助原料、燃料、化工原料、建筑材料、特种非金属、稀土稀有分散元素等 8 类	是工业尤其是冶金业、化工、建筑等工业部门重要的原料
能源资源	能够提供某种形式能量的物质或物质的运动都可以称为能源	包括:太阳辐射、地球热能、原子能、潮汐能和各类化石类矿物	为生产和生活提供能量
海洋资源	其来源、形成和存在方式都直接与海水有关的物质和能量	包括:海洋生物资源、海底矿产资源(滨海砂矿、陆架油气和深海矿床等)、海水化学资源和海洋动力资源(波浪、潮汐、温度差、密度差)等	为人类开发海洋提供原料、介质或提供活动场所
环境资源	能提供一般舒适性享受等环境服务,并为旅游者提供游览、观赏、求知、乐趣、度假、疗养、休闲、探险猎奇、考察研究的景观	主要包括:舒适性环境(地理环境、自然景观和自然现象)以及各种自然旅游资源	为人们提供休闲和旅游的物质和精神享受

2. 按照可持续利用程度

自然资源可分为三大类:包括储存性资源,恒定性资源和性质介于二者之间的临界性资源。储存性资源的自然供给总量是相对固定的、有限的和不可更新的,它可再分为两类:一是不可回收再利用的资源,如煤、石油、天然气等化石燃料;二是可以回收再利用的资源,如金属矿等。恒定性资源指可以源源不断地进行持续利用的资源,例如,阳光、降水、风、潮汐等。临界性资源主要是生物资源,包括动物、植物和微生物和土地资源。

3. 按照产权归属方式

自然资源可分为两大类:包括专有资源和共享资源。专有资源是指具有明确的所有者,能通过法律或所有权的形式,对资源使用加以控制、分配和管理的资源。共享资源是指具有非排他性和非竞争性,没有明确的所有者或者其所有者难以行使所有权的资源,例如,空气、公海等。共享资源和专有资源没有严格的边界,只有专有程度上的差别。例如,一些跨界河流是归某国所有,但河流上下游两国居民可以共享(例如莱茵河、多瑙河和尼罗河等);城市内的绿地和公园归城市公民所有,但可以让市民和过客共享。

4. 根据再生性质

自然资源可以分为两大类:包括耗竭性资源和可更新资源。由于这种常用的分类方式对分析资源的开发利用方式影响重大,在此重点讲述。

(1)耗竭性资源。耗竭性资源是指在任何对人类有意义的时间范围内,资源质量保持不变,资源蕴藏量不再增加的资源。对于耗竭性资源来讲,开采过程就是资源耗竭的过程。

耗竭性资源按其能否重复使用,又分为可回收的耗竭性资源和不可回收的耗竭性资源。

◆ 可回收的耗竭性资源:资源产品的效用丧失后,大部分物质还能够回收利用的耗竭性资源称为可回收的耗竭性资源,主要指金属等矿产资源。例如,报废后汽车上的废铁可以回收利用。耗竭性资源的可回收利用程度取决于一定的经济条件,只有当回收利用的资源成本低于新开采的资源时,回收利用才成为可能;其开采量也随一定的经济条件发生变化。例如,资源的市场价格上升,会刺激生产者去勘探和开采潜在的或者低品位的资源;高价格还会刺激技术进步以提高资源利用率,或是发现新的可替代资源。可回收的耗竭性资源的耗竭速率取决于人类对其开发利用的需求、资源产品的耐用性和回收利用程度。通常,资源产品的使用寿命越长,开发利用的需求就越少;回收利用可以通过提高产资源品的循环使用率(例如,重复使用的饮料瓶)来减少对耗竭性资源的需求和消耗。

◆ 不可回收的耗竭性资源:在使用过程中不可逆,并且在使用之后不能恢复原状的耗竭性资源叫做不可回收的耗竭性资源,主要指煤、石油、天然气等能源资源。能源是人类社会发展的动力,一个国家获得和利用能源的能力,决定了它在当今世界上的经济地位。在现有技术水平下,不可回收的耗竭性资源的特点决定了其资源耗竭速度必然快于其他资源。当代世界经济发展对能源迅速增加的巨大需求,更加剧了这种资源的耗竭速率。提高不可回收的耗竭性资源的利用率,减少浪费是减缓其耗竭速率和减少废弃物产生的重要途径。

(2)可更新资源。可更新资源是指能够通过自然力以一定的增长率保持存量或增加流量的自然资源,例如,太阳能、大气、水体、植物、动物、土壤等。有些可更新资源的存量和流量受人类利用方式的影响。对可更新资源的合理开发可以使其不断恢复、更新、再生产以至不断增长;对其不合理地开发利用,其可更新性就会受阻,存量就会不断减少以至耗竭。例如,土壤侵蚀导致土壤肥力下降进而减少了优质耕地的存量;过度捕鱼减少了鱼的存量进而