

资源经济学和 农业自然利用的经济生态问题

中国农业科学院农业经济研究所

牛若峰主编

国家计划委员会农业区划局印

一九八四年九月

前 言

1979年以来,农业资源调查和农业区划工作取得了很大成绩。在1980年第二次全国农业区划工作会议上,万里同志提出了农业区划要为当前生产服务,为国民经济调整服务,为长远规划服务的方针,明确提出了农业区划要为宏观决策、制订规划服务的任务。赵紫阳同志在1982年的一次讲话中也指出:“我们很需要应用科学的方法,把我国的农业区域规划搞好。从总体上研究各个地区的特点、作物配置的最佳方案和应采取的经济技术措施,真正做到地尽其利,趋利避害,发挥优势”。在这些思想的指导下,农业区划工作从侧重研究自然规律,描述农业区的划分,朝着在研究自然规律和经济规律的基础上,为合理开发利用资源、发展商品经济服务的方向发展,并在实际工作中逐步形成农业资源调查——区划——发展战略研究——区域规划的工作进程。

这些都说明,农业区划工作正在深入发展。但是面对农村商品生产迅猛发展的大好形势,目前的农业区划工作,无论在理论和实践方面都还存在着一些差距。诸如农业区划的理论基础是什么?地理学、农学和经济学在农业区划中如何结合?对自然资源如何进行经济评价?在自然资源的开发利用中如何从生态、经济和社会需求等方面去综合论证?如何计算生态效益和经济效益?如何使农业区划工作由定性向定量发展?总之,要研究如何使各地的资源优势转变为商品生产优势和经济优势。

要把农业区划工作推向深入,在资源利用、保护、管理等方面走出我国自己的路子,必须在理论和实践两个方面解决上述问题。一方面,几年来的农业区划工作已经积累了大量丰富的实践经验,有待系统地加以总结,并积极进行新的探索。另一方面,急需加强农业区划工作的理论研究,这就包括借鉴和学习国外已有的理论和成果。这就是我们委托中国农业科学院农业经济研究所编译这本书的目的。

我们深信,总结我们的工作经验,借鉴和学习国外的研究成果,并在实践中加以创新,将有利于推动农业区划工作深入发展。并在实践中,逐步形成我们自己的“资源经济学”。

国家计划委员会农业区划局

编者的话

这本书由两个部分组成。第一部分，是根据美国科罗拉多大学经济学教授查尔斯·郝 (Charles W. Howe) 1984年6月在中国农科院讲课的记录和他指定的参考书编译和整理的，参加编译整理人员的姓名署在各章的末尾。插图是由厉为民同志绘制的。第二部分，是编者根据苏联1982年出版的两本新书编译整理的，其中第一章选自苏联著名经济学家 T. C. 哈恰图洛夫 (Т. С. Хачатуров) 院士的《自然利用经济学》的引言和有关章节；其余各章选自乌克兰科学院经济研究所 П. Ф. 维德尼怯夫 (П. Ф. Веденичев) 等合著《农业自然利用的效果》一书。

为了便于阅读，使两个部分在结构上保持一致，本书采用章序结构，各章节段落的序列是由编者确定的，与原授课的顺序和有关原著的章节段落序列并不一致。

从内容上看，这里介绍的《资源经济学》包括三方面的知识：一是资源经济学的研究对象、任务、一般原理和方法；二是自然资源利用的共性问题、一般原则和资源政策；三是各类资源和环境的保护、利用和管理的原理原则以及若干具体政策问题。在第二部分中，我们只介绍了苏联自然利用经济学中有关农业的部分内容，包括自然利用经济学这门新学科的研究对象、性质和任务，苏联经济学家关于“社会—生产—自然”系统的一般观点，关于社会主义条件下环境保护、资源利用和再生产的一般原理原则，农业自然资源利用的经济、社会和生态问题，农业自然资源经济评价的理论和方法，水利土壤改良建设及其投资的经济生态效果，各种资源的比较评价和农业资源潜力总体指标的计算方法，以及这个总体指标在分析总资源收益率动态、评价农业生产效果和衡量效果增长速度方面的应用问题。

由不同国家的社会经济制度所决定，资源的占有方式是根本不同的，因而西方的资源经济学和苏联的自然利用经济学的理论基础和指导原则是不相同的。在西方有国有资源，也有私有资源，既有可以自由买卖的资源，也有国家控制不许买卖的资源，随着生产力的发展，政府干预发挥着越来越大的作用，资源的价值和价格在受到市场经济规律调节的同时，越来越多地为政府制订的政策所左右。与此相适应，资源经济学的理论基础是新古典经济学，所采用方法主要是微观经济学的方法，把复杂的资源优化利用问题变成可以定量计算的数学问题。在苏联，自然资源是全民所有的国家财富，不是私人占有的对象，处于原始形态和原位形态的资源也不作为商品买卖，它的自然资源利用及其再生产是受计划经济的有关规律所制约。与此相适应，苏联的自然利用经济学以马克思主义政治经济学为理论依据，力图对自然资源问题的考察给予经济学的说明，它所采用的基本方法是以劳动价值为基础的经济分析方法，目前的计算方法比较简单。

读者可以发现，西方的资源经济学和苏联的自然利用经济学有许多相似之处。不论前者或后者，都把“社会—生产—自然”看作是一个大系统，而自然资源和环境则是这个大系统的组成部分，与其他组成元素相互作用、相互制约而存在。这些学科的任务都是考察社会发展与自然资源之间的相互关系，研究人类社会为着满足自身的需要而利用自然资源的经济规律，研究本国自然资源如何合理开发和最经济有效的利用以及资源政策对于未来将产生什么影响、预先发出警告；都承认自然资源的有限性，自然资源负荷能力的有限性，因而社会生

产的增长在任何时刻都不是无限的；重视生态平衡；重视环境污染对人类生存造成的危害。认为自然资源利用的最大限度不得超过自然资源和环境得以自行恢复和再生的能力，在这个大前提下讲求经济效益，特别是要讲求社会的总体效益。为此，不同国家都很重视法规建设，把自然资源和周围环境归入国家和地方政府管理的对象范围。

西方的资源经济学和苏联的自然利用经济学还有一个共同特点，都是依靠其他各基础学科所揭示的客观规律来研究社会发展与自然环境相互作用过程中形成的各种关系和自然资源的最佳利用问题，因而都是介于各有关基础学科之间的边缘学科，尽管在性质上都属于经济科学。

我们介绍这些新学科的目的，是为研究我国农业自然资源合理利用的有关问题和制订有关政策，在理论和方法上提供一些参考，至少可以使人们得到一些启示。

自从有人类社会以来，人们为着自身的生存和发展的需要，一直以这种或那种方式同自然界（资源和环境）打交道，在征服自然、改造自然的过程中，以自己的智慧创造了辉煌的成就，也以自己的失误招致了惨痛的教训。翻阅一下自然资源的经济史，不难发现我们的一些老观念并非正确，我们对社会发展与自然资源相互关系的规律性很少研究，在安排社会经济发展时往往没有同时研究制订相应的科学的资源战略，一些具体的资源政策常常带有权宜性而缺乏远见，结果造成决策失误，蒙受巨大损失。

长期以来，我们惯称我国“地大物博”，从总量上看是如此，但从人均量上看则不然。一个国家自然资源是否丰裕，从来是一个相对概念，是以资源总量与人口总量相对而言的，即以人均资源数量反映国家的资源状况才是更为科学的指标。只要粗略地稍加计算，并和世界人均资源的平均水平稍加比较，就会发现我国的人均资源是比较少的，相对来说地并不大、物也不博，因此我们必须以十分珍惜的态度来对待自然资源，尽量合理利用自然资源，务使单位资源能够发挥尽量大的社会效益。

在国内外社会经济发展史上都曾有过这样的事实，即过分夸大人的主观能动作用，忽视自然本身的特点和客观规律的作用。当人们出于被迫或者出于良好愿望这样或那样蛮干的时候，也许不曾认识自然资源和周围环境是一个非常复杂的综合体，从总体上看有其共性，但不同类自然资源——有限资源和无限，再生资源和非再生资源，丰裕资源和稀缺资源，共享资源与专有资源，也都有各自的特点，人们对此必须有一个明确的概念和采取有区别的恰当政策。象有限资源，人们从中取走一份便少一份；非再生资源亦然，耗用一份少一份，不会重生再有，终有耗竭之危。再生资源，如果利用得当固然可以自行恢复再生，从而可以永续利用，但是如果不加限制地利用，一味地向自然资源要产品，而不给它们“休养生息”的机会，致使它们丧失自行恢复和再生的能力，这类资源也会越来越少，也有耗尽之危。因此，那种所谓自然资源“用之不尽，取之不竭”之类的蠢话切莫再讲，以为“自然资源是天赐之物，可以无限制地无偿使用”之类的想法不可再有。

特别值得提一提共享资源。由于这类资源是共享的，谁都可以享用，用户对它们往往实行掠夺式、超负荷利用，因而极易造成“拥挤”、污染和枯竭，给人类招致灾难。诸如国有耕地、江河湖泊、公有森林之类，各地方、各部门、各企事业单位利用这些资源时，往往只考虑局部效益而不考虑社会效益，只要暂时对局部有利，就进行掠夺式利用。例如当年围湖造田，一时扩大了农田面积，却毁坏了大片水面，不仅缩小了水产面积，而且缩小了蓄洪面积，缩减了调节相关江河水量的能力，结果每遇并不算大的洪水，却会造成比从前大得多的洪

灾，淹没大片农田，造成绝产失收，威胁人民生命财产安全。又如滥伐森林的结果，破坏了它的再生能力，灭绝了林中的野生动植物，毁坏了保持水土的面积，一遇降雨，水土大量流失，毁坏大片农田、淤塞排灌渠道、江河、湖泊。诸如此类对共享资源的破坏性利用以及往江河、湖泊、海洋空气中过量排放废水、废气和废渣，造成环境污染，破坏生态平衡，都给人类造成了严重危害。

为什么会发生这类问题呢？从前人们在谋求眼前的局部利益时，一般不曾意识到对自然资源的不合理利用会给人类带来什么危害。各地方、各部门、各企事业单位以某种方式利用共享资源的时候，通常只计算各自的个别成本，不考虑社会成本，只要个别成本最低、局部效益最大就干，殊不知这个个别的低成本是以社会的高成本为代价，暂时获得局部的高效益是以永远牺牲更大的社会效益为代价的。许多短见措施，从个别成本、暂时的局部效益看似是可行的，但从社会成本、长远的社会效益看则是不可取的。进一步的分析告诉我们，产生这种只计个别成本不计社会成本的失误的原因在于我们的成本价格理论。我们的成本价格理论本身都是不考虑社会成本的，因此必然引起这类对共享资源的不合理利用。为了防止重犯前人的错误，在成本、价格理论和实践中，在资源政策和环境管理中，必须通盘考虑个别成本和社会成本，通盘衡量局部效益和社会效益，并以社会成本和社会效益作为资源开发利用宏观决策的依据。

党的十一届三中全会以来，我国经济建设逐步走上了健全发展的轨道。我们总结了以往社会主义经济建设的经验教训，初步纠正了资源政策和环境管理中的一些失误，制定了诸如《环境保护法》、《森林法》等法律和《水产资源繁殖保护条例》等，在不适宜农作的地区提倡退耕还林、还牧、还渔，种草种树，保护水土，取得了显著的成效。但是应当承认，同发达国家相比，我们在环境保护合理利用自然资源方面所作的工作，还刚刚起步；我们对过去工作中的失误的认识，大都停留在实际经验的水平上，还有待从理论的高度作更深入的研究。因此，我国经济学界应当运用辩证唯物主义，发展具中国特色的资源经济学。我们这里向读者介绍的国外的研究成果，对于促进我国资源经济学的研究，活跃学术思想，想必是有益处的。

牛若峰

1984年9月

目 录

前 言	国家计划委员会农业区划局 (I)
编者的话	牛若峰 (II)

第一部分 资源经济学

第一章 资源经济学概论

第一节 什么是资源经济学	(1)
第二节 自然资源及其分类	(2)
第三节 资源经济学与其他学科的关系	(3)
第四节 资源经济学研究的主要问题	(4)

第二章 自然资源问题的历史演变

第一节 历史上的自然资源危机及其后果	(7)
第二节 若干经济学家对自然资源问题的看法	(8)

第三章 资源经济学的理论与方法

第一节 与本书有关的微观经济学的基本概念	(10)
第二节 生产函数理论简介	(15)
第三节 最优化理论简介	(16)

第四章 自然资源稀缺问题及缓和稀缺性的途径

第一节 稀缺的含义及其度量	(22)
第二节 缓和自然资源稀缺的途径	(27)
第三节 未来资源稀缺性展望	(30)

第五章 自然资源政策的社会责任

第一节 “负责的”自然资源政策的定义	(32)
第二节 限定未来自然资源利用的要素	(33)
第三节 “负责的”自然资源政策的原则	(34)
第四节 “负责的”决策过程的必要条件	(35)

第六章 共享资源利用的原则

第一节 共享资源的定义及其特点	(37)
第二节 共享资源的静态分析	(37)
第三节 拥挤问题	(39)
第四节 污染问题	(40)
第五节 改进共享资源管理的政策手段	(41)

第七章 非再生资源 and 再生资源利用的一般原则

第一节 非再生资源利用的一般原则	(43)
第二节 引入勘探和重复利用因素的模型	(45)
第三节 后备资源	(46)
第四节 垄断对资源利用的影响	(48)
第五节 关于自然资源卡特尔的若干问题	(49)
第六节 不确定性及其对自然资源利用的影响	(50)
第七节 再生资源利用的一般原则	(51)
第八节 引入管理因素的再生资源利用模型	(54)

第八章 能源

第一节 导致1973年能源危机的因素	(56)
第二节 能源危机的影响	(58)
第三节 能源利用的国际比较	(58)
第四节 能源的展望	(59)
第五节 能源政策	(62)

第九章 水资源的开发

第一节 水资源系统独有的特点	(64)
第二节 河流利用概述	(66)
第三节 经济有效项目的设计	(67)
第四节 经济有效项目设计的价格解释	(72)

第十章 水资源的管理

第一节 水资源分配的非价格方法	(75)
第二节 旱涝灾害的防治	(76)
第三节 水质管理	(78)

第十一章 土地资源

第一节 世界土地利用的现状和问题	(82)
第二节 土地利用的理论概念	(84)
第三节 土地价格的确定	(85)
第四节 土地的农业利用与非农业利用	(86)
第五节 地区土地利用计划	(87)

第十二章 林业资源

第一节 森林和经济发展	(91)
第二节 木材采伐和最佳轮伐期	(92)
第三节 森林的多用途管理	(95)
第四节 尚待解决的问题和未来的发展	(96)

第十三章 渔业资源

第一节 大规模渔业的经济问题	(98)
第二节 养鱼业的管理	(102)

第二部分 农业自然利用的经济生态问题

第一章 自然利用经济学的一般问题

第一节	自然利用经济学的对象、性质和任务	(105)
第二节	社会、自然和自然资源利用的相互关系	(107)
第三节	社会主义制度下社会生产发展的因素	(109)
第四节	人口压力和污染的社会经济损失	(111)
第五节	自然资源的评价	(113)
第六节	自然保护投资效果的测定方法	(116)

第二章 自然合理利用的经济和社会问题

第一节	社会主义有计划地利用自然的基本原则	(119)
第二节	农业自然利用与土地经济评价的原理和指标	(121)
第三节	资源经济评价指标的实际应用	(127)

第三章 灌排条件下自然利用的经验生态问题

第一节	水利土壤改良综合体及其在水土资源最佳利用中的作用	(129)
第二节	水利土壤改良建设的经济生态观点	(131)
第三节	灌溉用水资源的经济评价	(140)
第四节	排干地生产率诸因素的回归分析	(145)

第四章 农业生产资源和经济效果

第一节	衡量农业生产效果的方法问题	(150)
第二节	农业用地资源的经济评价	(155)
第三节	农业生产物质资源的运动	(163)
第四节	劳动因素的资源评价	(169)
第五节	农业潜力和资源收益率的趋势	(171)

第一部分 资源经济学

第一章 资源经济学概论

第一节 什么是资源经济学

自然资源可以指地球上一切有生命的和无生命的资源，但是通常只指在一定的技术、经济环境中对人类有益的资源。这些资源包括：农用土地，森林用地以及多种林产品和森林为人类提供的服务，江河湖海等水域以及水资源为人类提供的服务，金属和非金属矿藏，因具有美学价值或科学价值的自然保护区，大气层等等。

从上面关于自然资源的定义，可以看到，自然资源的概念在历史上是不断变化的。我们对自然资源的理解取决于我们从过去继承下来的、现有的以及将来可以预见的技术、经济条件和鉴赏能力。在一个世纪以前，环境问题还只是一个局部的问题，但是今天已经不能不把环境和生态系统也包括到自然资源中来。很显然，一旦造成了严重的污染，生态系统遭到破坏，我们就不得不耗费巨额的资金才能弥补自己带来的过失。同样，在一个世纪以前，铝还是一种稀世珍品，铀则还没有为人类所认识，因此，它们作为自然资源的真正价值经历了巨大的历史变化。由于世界能源问题日益严重，人们不断开辟新的非矿物能源，如太阳能、潮汐能、风能、地热能，这样，人类对能源的理解也向前发展了。

人类在利用自然资源从事种种经济活动的时候，有几种主要的利用类型：（1）直接的消费，例如木柴、家庭用水、捕捞的鱼；（2）作为中间加工的原料，例如铁矿石、圆木、陶土；（3）中间加工过程中的消费性利用，例如在制造业、运输业中消耗的燃料，在畜牧业中消耗的饲料；（4）原位利用，如开辟国家森林公园、河流航运、野外荒地作为游乐场所。在这些类型之间，有许多利用方式是兼类的，农用土地，它既是中间加工（农业生产）的原料投入，同时又是一种原位利用。在某些情况下，利用的方式可以结合成多目标的自然资源系统，可以同时满足若干种用途，例如森林用地可以生产木材，同时作为集水区并防止土壤流失，还可以提供游乐场所或野生动物栖息地。

人类在生活和生产活动中，需要开发、利用自然资源，或者对其作进一步的转化或加工。在这个过程中，不可避免地会产生废气（如煤炭、石油的燃烧）、废水（如造纸厂、印染厂排放的污水）和废渣（如冶炼厂的废渣以及生活垃圾）。这些废弃物如果不能很好加以控制，就会污染人类生存的环境，造成难以估计的严重后果。我们在开发利用石油、煤炭等耗竭性的资源的时候，应当制定适当的政策，加强勘探，改善开掘技术，提高这类资源的利用率，进行适当的重复利用，使这类资源在一个长时期内得到合理的利用。我们在开发利用一条河流时，应当使它在航运、灌溉、渔业、供水、防止洪涝或干旱、旅游等等多方面得到协调的、持续的利用，防止水源污染，以发挥巨大的效益。

总之，人类在开发利用自然资源的时候，会碰到许多问题，诸如自然资源与社会发展的

关系是怎样的？资源怎样才能得到最经济有效的利用？怎样合理开发利用本国的自然资源？我们当前的资源政策会对未来的世代产生怎样的影响？回答诸如此类的问题，是资源经济学的任务。经济学家应当运用新古典经济学的原理，特别是微观经济学方法，研究开发、管理、利用国家的自然资源的途径，为制订国民经济的发展决策提供依据。

第二节 自然资源及其分类

前面已经讲了，在一定的技术、经济和社会环境中，一切能对人类产生效用的有生命、无生命的地球资源，称为自然资源。资源在从它所在的环境中开采或运出以后，通常称为自然资源产品。自然资源的供应量应当从两个方面进行考察：一是表示在未来一段时间里已知可供利用的总量，即储量；二是表示目前正在实现效用的资源产品或服务的流量。这种区别在原位利用时不很明显，因为总储量是这个自然资源系统本身组成的（例如1000公顷成熟的森林），而资源服务的流量表现于同其他自然界系统或人类的交互作用（如森林中栖息的野生动物或人在森林中度假的天数）。

自然资源最经常使用的分类方法，是根据能否重新产生分成再生资源和非再生资源。再生资源（*Renewable resources*）或称可再生资源，它的储量是在自然过程中或在人类参与下可以重新产生的，农田、森林、渔场、空气、地下水、太阳能、风能、潮汐能都是再生资源的例子。再生资源通常取决于人类适当的非破坏性的经营方法，例如，农田在合理耕作的情况下肥力可以保持而不耗竭；森林在合理采伐、更新的过程中，林地可以持续地生产木材和其他林产品；渔场在合理捕捞的条件下，鱼群能不断地繁殖。非再生资源（*Nonrenewable resources*），或称不可再生资源、耗竭性资源，它的数量通常可以用重量或体积计算出来，它的质量可以用化学组成来衡量。这类资源最典型的是矿产资源。例如，地质学家可能探明某一地区的煤炭储量（吨数），或天然气储量（立方米），并且可以分析某一矿床品位的高低。只要人们开采某一矿区，那么总有一年这个矿区的矿藏资源会全部开完。

但是，再生资源和非再生资源之间也不存在不可逾越的鸿沟。事实上，石油、煤炭这些化石燃料，来源于古代的再生资源（动植物）。另一方面，世界上某些形成过古代文明的地区，例如巴比伦发达的农区，由于过度垦殖，破坏了森林，最终被沙漠所侵袭，优良的农田早已不复存在。一条河流的峡谷，一旦修筑水库，可能会淹没几平方公里甚至几十平方公里的农业用地。由于水库的修筑，可能造成周围环境的变化，河流夹带的泥沙可能将水库淤塞；但到那时，人们也许永远也不能重新利用水库所淹没的大片农田。尤其令人担忧的是一些濒临灭绝的野生动物，如果由于我们这一代没有能够很好地保护而致使它们的灭绝，那么它们在地球上就永远地消失了。总之，当我们讲到再生资源的时候，应当强调适当的、非破坏性的利用和经营。

在评价自然资源的储量时，必须考虑到各个资源系统的交互作用和某种变化引起的潜在的不可逆性（*Irreversibilities*）。当考虑开发一个露天煤矿时，可能破坏地下水的流向，附近的井水也许会永久地干涸。煤炭燃烧时排放的硫化物，可能形成酸雨，可能大面积地毁坏森林，污染水流，毒害鱼类。因此，自然资源应当作为一个大系统的一部分来进行考虑和研究。

为了研究的需要，我们有时也可从另一个角度，即人类社会对某种资源的利用能否加以

控制，将自然资源分为两大类：专有资源和共享资源。专有资源（*Owmed resources*），或称可控资源（*Controlled access resources*），是通过法律或所有权的形式，对资源使用可以加以控制、限制或调节的，例如属于某一国家的领海里，不允许别国的渔船进入捕鱼；某一法律规定属于国家所有的矿山、自然保护区；属于某一农场、公司的土地。由于他们对资源拥有所有权，就能对资源利用的方式和强度进行调节。共享资源（*Common property resources*或*open access resoures*）是任何集团或个人都可以自由享用的资源，例如空气和公海。这种分类在不同国家也有区别。某些多森林的国家，森林是共享资源；某些国家内陆湖泊也是共享资源。几个相邻的县，如果有一个共同的湖泊，这个湖泊也可能是一种共享资源。国家对本国的自然资源采取什么样的管理政策，显然影响着自然资源利用的方式。

对于未加开发的自然资源，例如未加开发的森林或湖泊，未加利用的荒野或矿床，称为“原位资源”（*In situ resources*）。但是有些经济学家用“原位资源”这个术语指清洁的空气、自然的优美景色，以及对人类直接产生满足（而不是通过某种生产性的转化）的环境的其他方面。

第三节 资源经济学与其他学科的关系

既然应当把自然资源看作一个大系统的一部分，自然资源又涉及十分广阔的领域。我们在研究资源经济学的时候，不仅要能够熟练地运用经济学的原理和方法，而且要取得其他许多学科的帮助，对有关自然资源的特点以及不同资源系统之间的相互关系具有比较丰富的知识。

（一）地质学和地貌学 在研究、评价自然资源时，了解地球表层的地质地貌状况是十分重要的。农业利用需要了解某一地区的土壤类型、地形、地貌，工程师需要根据地质资源来判断对建筑物、铁路、公路等等的影晌；政府部门要了解什么地方适宜兴建移民点；特别是矿藏储量，要靠地质勘探，对于稀缺的矿产资源要加强勘探，但是，如果已知某种矿藏储量极大，并且易于开采，当然就不必花大气力去调查。一国的矿藏资源储量结构，对国家的经济发展有重大的影响。

（二）水文学 在研究水资源利用的时候，如某一流域的开发利用、水利项目的建设，固然离不开水文学；就是在研究其他资源系统时，也需要水文学。研究能源问题，应当在适宜的地方发展水电以代替煤炭、石油等非再生资源；农业、林业、牧业、渔业都离不开水资源；城市开发和工业、交通都不能不考虑到水资源。环境保护、控制污染，水资源的保护是十分重要的方面。

（三）工程学 自然资源的开发需要了解土木工程、农业工程、采矿工程、工业工程。一个灌区的开发，应该选择最佳的沟渠布局，减少土方工程量，减少输水途中的流失；如要修筑水库，就需要选择适宜的地点筑坝，使水库在防洪、防旱、灌溉、发电、渔业等方面发挥效益。

（四）法律 许多自然资源与国家法律有关。在某些国家不受法律约束的资源，在另一些国家却受法律的控制。就领海来说，不同国家规定不同范围的宽度。

（五）政治科学、社会学、心理学 自然资源的开发利用受到一个国家的政治制度、社会发展水平、宗教、传统习俗、消费偏好等多方面的影响。要新开发一个地区，应当制定有

吸引力的移民政策。为了更合理地利用自然资源，应该有控制地发展城市，设置规模适宜的居民点。

(六) 农业科学 土地和水是最重要的农业自然资源。哪个地区的土壤质地如何，适宜发展哪些农作物，存在什么样的限制因素，应当采取什么样的农业措施，都需要农业科学。合理的种植结构，不但能更充分利用当地的水土资源，而且能改善生态环境，防止土壤侵蚀，并产生综合的经济效益。

(七) 生物学、森林学 要研究渔业资源、森林资源，必须了解鱼类、树木的生长规律，然后才能决定怎样经济有效地利用这些资源。某一水域鱼类生长繁殖的速度，鱼群总量的大小，合理捕捞量的确定，对经济有效地经营这一水域有指导意义。森林管理也一样，适宜树种的选择，树木生长的速度，最佳轮伐期的确定，直接影响着森林的经济效益。

(八) 生态学 研究、保护自然资源的目的，是要建立起一个能够永续利用的自然资源系统。自然资源的各个方面的相互影响的。森林的破坏会造成水土流失，土壤侵蚀会使河流或水库淤塞和泛滥，这又使农业、渔业遭到破坏，森林的毁坏使野生动物失去栖息地，破坏自然景色，使人类失去良好的生活环境。破坏森林的原因，可能是缺乏能源，可能是农业产量不足，也可能是木材价格的上涨。运用生态学的观点，可以使我们对自然资源的相互关系有更全面、更深刻的认识。

第四节 资源经济学研究的主要问题

当前，资源经济学研究的主要问题，可以大体上归结为以下八个方面：

(一) 资源的持续利用 “在原位资源储量有限、再生资源遭到破坏、环境系统有限的条件下，地球上人类的生命将能持续多久，并且在什么条件下才能持续下去？”有人提出了这样的问题。有些事实是明显的，目前有些至关重要的资源储量（例如石油）是有限的；这些资源的开采速度近几十年来大大加快；有些重要的再生资源系统（海洋渔业、有些地下水系统）正在遭到破坏；环境同化污染物质的能力已经大大超过。如果某一资源的利用量每年增加5%，那么14年内利用量就会翻一番。如果已知资源的储量是当前年使用量的100倍，那么这些储量在36年内就会消耗殆尽。即使能够发现一个巨大的储量，使储量成为当前年利用量的200倍，那也只是能够再延长12年而已。可见人们的忧虑是不无根据的。

(二) 再生资源向非再生资源的历史性转变 有人把英国产业革命的特点概括为用矿物物质代替了植物、动物物质。由于冶炼业的发展，需要砍伐森林烧制木炭；随着森林的减少，木炭变得日益昂贵，于是煤炭就取代了木炭，成为英国钢铁工业的主要能源。同时，在美国，农业从以畜力为动力转移到用石油驱动机器上来，从天然肥料转移到用天然气合成的化学肥料上来，使美国的农业越来越依靠化石燃料。消费商品和商业包装从回收、修理、利用转变到一次性使用。无论是非再生资源还是再生资源，都有一个重复利用的问题，如金属、玻璃、纸张、工业废渣。有些发达国家重复利用率不高，浪费了很多资源。有些工业废弃物由于没有重复利用还污染了环境。当然，重复利用的过程中也需要生产投入，消耗一定的能源，因此重复利用也有一个最佳量的问题。

(三) 以当代的观点对历史上的资源利用模式进行评价 毫无疑问，自然资源的开采与相应的社会历史背景密切相关，历史上可以找到不明智的、近视的、掠夺性的例子。美国东

部的森林是否砍伐过快？密执安州的木材业经营得是否不适当或太浪费？在中国，在洞庭湖、鄱阳湖进行农田开垦是否明智？山区土地的开发对土壤侵蚀造成了什么影响？等等。随着非再生资源储量的减少，历史上由再生资源向非再生资源的转变过程能否扭转过来？或者，应该不应该扭转过来？

（四）对自然资源作用的认识 虽然谁都明白土地、水、能源、森林等等自然资源在经济发展中的意义，但可能只有较少的人能够正确地认识到自然资源和环境提供的服务在过去经济增长中的重要作用。人们对经济增长原因的分析常常把着重点放在技术的发展和人类资本的增长上，很少人能正确地考虑到原料投入在经济增长中的作用，认识到环境越来越多地被利用来处理工业废弃物。有些经济学家指出，19、20世纪经济的迅速发展是以环境污染为代价的。过去能够容易地开采原料，以及利用环境作为处理废弃物的场所，可能比我们想象的更为重要，而在将来可能就不能这样自由地获得了。

（五）资源质量降低，人类将更多地依靠自然资源越来越差的服务 现在开采着的金属矿藏的品位，要比过去矿藏的品位低得多。就资源储量来说，我们可以发现实际存在着一种质量和数量的连续的等级系列，这个变化的系列意味着，要花费更大的代价才能发现新的储量和开采到品位较低的矿藏。现在开采的铜矿，含铜率只有0.3%，即为了获得1吨铜，需要采掘、运输、加工处理333吨矿石。海水中含有丰富的矿物，但要从中提炼矿物所需的能耗，往往会使人望而却步。将来是否有足够的能源使人类能去开采这些资源？开采这类资源又会带来怎样的环境后果？在不破坏我们生活环境的条件下，怎样才能继续开采分布越来越分散、品位越来越低的矿产资源？因为地质学提供着越来越多的迹象，地壳含有的较稀缺的矿物，在含量较高的矿床开发完毕之后，可能只能找到极为分散的矿床，耗能量或许要提高成千上万倍才能开采。

（六）环境质量管理 环境（大气、水域等）具有吸收、同化污染物质的能力。向环境自由排放污染物对于某一工厂来说是一种收益，因为它省去了处理废弃物的费用。在一定程度上，不利用环境作为处理废弃物而要求彻底处理掉污染物，不是经济的办法。但现在讨论最多的当然是毫无节制地向环境排放污染物质，使环境承受不了沉重的负担。由于化石燃料的燃烧和森林的大量砍伐，二氧化碳在大气层上部集结，可能对地球的温度和气候产生巨大的影响。环境问题随着经济的发展，已经从局部变成了全球性的问题。英国排放的硫化物废气，形成酸雨降落到挪威和瑞典，破坏了那里的环境，使农作物和森林受到了威胁。海洋也在不断受到污染，有些河流湖泊里鱼类在大量死亡。土壤里有毒物质在积累。环境的恶化不断危害着人类的健康，而且造成严重的社会问题。可见，环境质量应该达到什么样的水平，是一个十分重大的问题。

（七）自然资源的信息系统 自然资源的合理利用和管理，要求建立起一个有效的信息系统。只有全面地掌握本国的以及世界的各种矿产资源的储量，管理者才能在利用矿产资源方面作出适宜的决策。例如能源政策，有的国家石油储量巨大，可能没有多少煤炭；有的国家有丰富的煤炭资源，而石油的储量相对较少。这就需要根据特定的资源条件制定正确的政策、确定适当的价格。这种信息还可以指导用合理的投资从事地质勘探。假定一个国家已经知道有足够开采500年的煤炭储量，就没有必要花费巨大资金去搞清煤炭的全部储量。有的发展中国家，例如巴西，在亚马孙河流域勘探矿藏储量，投资十分巨大，却不能收到很好的结果。

（八）机构和政策 在确定资源在一定时期的管理利用时，管理机构以及根据上述研究推导得出的政策起着重大的作用。资源的分配常常具有竞争性。某一种矿物，现在用得越多，将来就势必减少用量；现在很快地把容易开采的富矿开完，将来就要花费大量的勘探费用，或是不得不开采品位很低的贫矿，或者要采用十分复杂而昂贵的工艺设备。土地利用也有竞争性，要在一块土地上兴建工厂，就必须放弃其他方面（农业、牧业、林业、娱乐场所，等等）的利用。水资源的利用也有类似的情形。灌溉、工业和城市供水在水的利用量上有竞争性，利用水域作为污染物排放场所与其他任何一种利用方式都有竞争性。在确定资源的开采活动和开采数量时，市场在历史上起着重要的作用。事实表明，技术革新通常是由于相对价格的变化而引起的。但是，在自然资源的市场过程中却往往产生偏差。这是什么因素造成的？用什么办法才能解决问题？

显然，经济学本身不能进行整个的政策分析。首先，对不同的目标给予多大的权数，只有政治家才知道。第二，可供选择的政策对不完全是经济目标的影响，例如对环境质量、分配的平等、社会稳定性的影响，要求其他学科一起来进行分析，例如社会学、法律、工程学、水文学、地质学、农业科学等。但无论如何，经济学将告诉我们，在自然资源利用的管理中，可以运用哪些分析问题的方法。

（厉为民整理）

第二章 自然资源问题的历史沿革

最近若干年来，自然资源问题引起越来越多的人和政府的关注，但是，这个问题并非今天才出现。在本章里，我们要介绍自然资源问题的历史沿革。通过介绍一些经济学家对自然资源问题的看法，我们会对这个问题的性质和意义有一点新的认识。这些认识将有助于我们今天对自然资源经济学的研究。

第一节 历史上的自然资源危机及其后果

古代的自然资源在历史发展的过程中也发生过危机。例如古代的巴比伦文明，在底格里斯和幼发拉底河之间的美索不达米亚地区的灌溉系统，由于遭受战争的破坏和未能科学地开发水利事业，以致土壤盐渍化，丧失生产力，影响了经济发展。时至今日，该地区的谷物产量只是正常产量水平的10%。

又如墨西哥南部和危地马拉北部的玛雅文化，在公元前5世纪就高度发达，曾有过先进的天文学和数学成就，还有先进的政治组织，最终导致了城市化。随之，在城市周围地区集中发展了农业。很明显，这种发展趋势耗竭了瘠薄的热带土壤。

从近代欧洲文明情况看，也曾发生过木材危机和鲸油危机。

（一）英国的木材危机

英格兰早期（10—12世纪）的森林砍伐相当严重。在法国侵入英伦时，由于战争消耗使木材奇缺，法国为了取得木材而保留了诺尔曼土地庄园。伊丽莎白一世（1525—1603）时期，英格兰造船用的木材奇缺，故颁布了一条法令，即在主要河流两岸5英里内不准砍伐森林，以便为工业提供资源和提供工业用的木炭。因为木炭曾是炼铁的必需品，当时未能寻找到较好的材料代替木炭炼铁，不得不使用大量薪炭。

1600年的木炭价格急剧上涨，致使炼铁、炼钢工业几乎被迫停产。人们便千方百计地寻找新能源替代木炭，这就是地下开采的煤炭。但用煤炭炼铁，也发现存在许多新问题，即煤炭中含有硫和其它物质，影响铁的质量。而利用木材，又价格昂贵，于是迫使人们继续寻找他物代替。

1602年，英国的小铁匠达比（Darby）发明了煤焦法，即用煤制取焦炭（在高温下炼成纯焦炭）炼钢，这一方法使英国炼钢工业技术高于世界各国，占了统治地位。于是煤就取代了木炭。从此，炼铁用的燃料就不再感到稀缺。

可见，稀缺资源迫使人们寻找新的替代物，世界就是不断克服稀缺资源，寻找替代物的过程。现在世界上许多国家对此表示极大关注。

随着英国产业革命的发展，煤炭百倍地增产。1865年英国人杰文斯（William Stanley Jevons）写了一本书叫《煤炭问题》（*The Coal Question*），他认为煤炭成本的提高会使英国工业缺乏竞争力，从而会使英国工业停顿。但由于勘探技术和开采技术的发展，使过去认为不可利用的自然资源变为可用资源，所以我们发现英国目前的煤炭储量已超过过去。

（二）鲸油危机

14世纪，欧洲人把鲸油用作室内照明，因为鲸油点燃无烟，鲸又能容易被捕捉，故成为珍贵的燃料。

到17世纪，由于渔业和捕鲸业的发展，鲸的数量大大减少，难以捕捉，鲸油价格剧涨；而且鲸群迁移到大西洋北部。为了捕获更多的鲸，只得发展远洋捕捞或发展远航和造船新技术。然而，英国造船业的成本极高，因此转向北美，因为那里木材来源丰富，而且离捕鲸海域更近。随着航海业的进步，使驶向印度洋捕鲸成为可能。

由于鲸油价格的提高，1840年德、法两国城市开始试用煤制取煤气以供城市照明。但这一技术时兴不久，因为发现了天然气新技术。可是，天然气价格上升，只好再采用制取煤气的工艺。

到1860年，鲸油的实际价格增加了好几倍，人们开始试验用石油提炼各种新燃料。石油首先是在美国宾夕法尼亚州发现的。1866年，市场上开始有了煤油，到1870年，市场上供应廉价煤油，取代了鲸油，人们就不再对鲸油那么感兴趣了。

与关心煤炭的问题相似，1874年，宾夕法尼亚州的一个地质学家预言，“在4年内，所有的石油就会消耗殆尽”。这是一个有趣的预言，但从当时的科学数据来看，是比较科学的预言。

1880年，美国地质勘察局告诉石油公司说，在密西西比河以西不可能找到石油。可是，1913年在得克萨斯州东部油田打出了一口大油井，名叫斯冰杜托普（*Spindletop*）。它一年的产量就超过了当时历史产量的总和。

因此，我们又可看到一种新商品代替另一种商品；看到了勘探技术发展的过程，把可用资源的范围扩大到惊人的程度。今天，世界已探明的石油储量，实际上比过去历史上任何时期的储量都大，并且储量与用量的比率和过去的数值相差不大。但这并不是说明石油没有问题，因为这是一个复杂的问题。

第二节 若干经济学家对自然资源问题的看法

我们已经看到，自然资源短缺并不是当今世界面临的新问题；同样，对于经济学家来说，它也不是一个新课题。本节将介绍若干著名的经济学家对自然资源问题的看法。

T.R.马尔萨斯在1798年发表了他的名著：《人口论》，他的基本观点是：由于土地有限，人口增长快于食物供给增长是一个非常强烈的趋势。他说：“在肥沃的土地一英亩一英亩地被全部占用之后，每年食物的增加就要靠这些已被占用的土地的改良来实现。这笔基金，根据所有土地的性质，不会逐步增加，而必然不断地衰竭下去。而人口，只要有食物供给，则必将持续地增长”。

马尔萨斯谈到了改进农业生产的可能性，他甚至谈到除了饥饿、罪恶和贫困之外，道德的约束也可以使人口停止增长。但是，他提出了这样一个靠不住的结论：“只要有生活资料存在，人口必将增长，目前尚存的每一个民族的历史都将充分地证明这一点。”

马尔萨斯的观点受到了马克思和许多人的批判。他的观点是错误的，但应该注意到他所提出的一些警告。

李嘉图对经济学作出了许多贡献，主要有：劳动价值论、国际贸易的比较利益原则、赋

税理论以及把地租视为不同质量土地的收益的观点。

他的地租理论可以解释自然资源日益增加的稀缺性，比如越来越贫瘠的土地投入耕作，品位越来越低的矿产投入开发等等。李嘉图认为土地的耕作序列是从好地到坏地，当坏地投入使用时，农产品价格就会因土地肥力下降、成本上升而提高，这样，好地上由低成本生产出来的农产品将可以向土地所有者提供地租，这个地租就是好地稀缺性的一个标志。

穆勒研究了马尔萨斯和李嘉图的主张，他对自然资源问题的分析提出了不同于前两人的乐观主义结论。他认为，由于人类控制自然能力的增强，特别是对自然因素的作用和性质的知识的增加，将会推迟或暂时地控制住马尔萨斯预言的悲剧。他对世界进步抱有信心。

平楚特 (Gifford Pinchot) 是美国著名的森林学家、美国保守主义运动的奠基人，他的一句名言是：“保守主义就是对自然资源的一种利用方式，使其在最长的时间里提供数量最多、质量最好的产品。”他的另一句名言是：保守主义包含对资源的“保护”和“发展”。比如他认为对森林的管理包括：防止森林火灾、虫害和不明智的私人采伐。

但是，“保护”和“发展”之间显然存在着矛盾，这一矛盾一直贯穿了美国自然资源政策史：对于国家森林保护政策的反对和支持；对于不同类型森林管理政策的反对和支持；对于联邦土地作为公共财产用于矿业、家庭农场、牧场、林场政策的反对和支持等等。每一个建设项目都包含着在传统的自然资源商品的生产和自然条件的保护之中，均需从中作出权衡。

实质上，所谓保守主义只是一项公共的政策，旨在通过现在的行动来增加未来可利用的自然资源的供给。

玛什 (George Perkins Marsh) 在1865年的著作《人和自然》中所表达的思想，对美国早期保守主义思想影响很大。他提醒人们注意生态的平衡和人对自然的影响。玛什是个富有想象力的人，他的书强调指出了人给自然环境带来影响的范围和特点，认为大型的建设项目会影响全球的自然平衡，人类必须谨慎从事。他认为，人类到处都是一种扰乱因素，人类所进行的有目的的活动确实包含着伟大的进步，但是，这种进步比起自然所发生的随之而来的难以预料的后果来说可能是微不足道的。

以上仅仅列举了为数不多的几位经济学家对自然资源问题的看法，作为自然资源经济思想史来说，显然远不是完全的。但是，它足以告诉我们，正用自然资源问题自有人类存在以来就存在一样，人类对自然资源问题的研究也不是始自今日。研究历史上人类对自然资源问题的各种思想，对我们解决今天的自然资源问题是很有意义的。

(赖秀芳整理)