

ZIYUANHUANJINGJINJIXUE

资源环境 经济学

● 杨昌明 / 主编 ● 成金华 邵赤平 / 副主编

湖北人民出版社

资源环境 经济学

• 杨昌

江苏工业学院图书馆
藏书章

• 成金华

邵赤平

／ 副主编

湖北人民出版社

鄂新登字 01 号

图书在版编目(CIP)数据

资源环境经济学/杨昌明主编,——武汉:湖北人民出版社,
2002.4

ISBN 7-216-03348-5

I. 资... II. 杨... III. ①资源经济学②环境经济学
IV. F062.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 012643 号

资源环境经济学

杨昌明 主编

出版:
发行: 湖北人民出版社

地址:武汉市解放大道新育村 33 号
邮编:430022

印刷:湖北省林业勘察设计院印刷厂
开本:880 毫米×1230 毫米 1/32
字数:230 千字
版次:2002 年 4 月第 1 版
书号:ISBN 7-216-03348-5/F·609

印张:8.875
插页:4
印次:2002 年 4 月第 1 次印刷
定价:20.00 元

目 录

第一章 绪论	1
第一节 资源环境经济学研究的主要问题	1
第二节 资源环境经济学产生的社会经济背景	3
第三节 西方资源环境经济思想	8
第二章 经济效率与社会福利	17
第一节 经济效率	17
第二节 福利经济学的资源配置原则	23
第三节 帕累托效率的实现与最大社会福利	29
第四节 可持续发展的福利观	31
第三章 资源的最优利用与耗竭	38
第一节 可再生资源与不可再生资源	38
第二节 可再生资源的最优利用	42
第三节 不可再生资源的最优耗竭	46
第四章 代际均衡与最优经济增长	69
第一节 代际财富转移模型	69
第二节 最优可持续经济增长模型	75
第三节 不可逆性和资源保护	81
第五章 资源供给	91
第一节 资源价格	91
第二节 资源供给	105
第三节 提高我国资源产业的供给能力	107
第六章 市场失灵与政府规制	115
第一节 外部性	115

第二节	公共物品	120
第三节	市场失灵	124
第四节	政府规制	126
第五节	计划失灵与政策失效	133
第七章	产权制度	137
第一节	产权和产权关系	137
第二节	国内外资源产权制度的建立与发展	155
第八章	污染控制	188
第一节	最优污染水平	189
第二节	排污收费	200
第三节	排污权交易	214
第四节	对排污收费和排污权交易制度的评价	223
第九章	可持续发展	231
第一节	经济发展中的资源障碍与选择	231
第二节	可持续发展的内涵和基本原则	240
第三节	经济学基本规范的改变	247
第四节	现代国民经济核算体系的缺陷与纠正	248
第五节	资源环境保护	255
第六节	可持续发展战略	258
第十章	资源环境项目评价	267
第一节	资源环境工程和规划评价	267
第二节	资源环境影响评价	272
第三节	自然资源与环境保护评价	276
	主要参考文献	279
	后 记	283

第一章 绪论

第一节 资源环境经济学研究的主要问题

资源环境经济学是20世纪60年代初随着能源、粮食、水、生态环境等问题的出现而发展起来的应用型边缘经济学科。

资源环境经济学研究的主要问题是：

1. 资源稀缺问题。经济学家一般认为，经济学是研究如何在稀缺资源中进行选择的学问。就某一特定的时期而言，任何一个社会拥有的资源总是有限的。当技术水平一定时，有限的资源只能生产出有限的物品和服务。但另一个方面，人们对物品的服务和需求又是多方面的或无限的。这种资源及其产出的有限性同人类需要的无限性的矛盾称为资源的稀缺性。也正是资源具有稀缺性，才成为经济问题之一，并成为经济学研究的对象。资源的稀缺有绝对稀缺(Absolute Scarcity)和相对稀缺(Relative Scarcity)之别。

绝对的自然资源稀缺，是指某种经济活动或经济体系依赖于某一特定的自然资源，而这一特定自然资源在供给能力上存在一个确定的限度，随着这一自然资源的逐步耗竭，经济活动将会逐渐萎缩，直到停止。绝对自然资源稀缺产生的前提是经济活动所依赖的特定的自然资源缺乏可替代性。例如采掘业，若某一地区资源被逐步开采完毕后，当地这一经济活动将丧失赖

以存在的物质基础而必然消亡。对某种自然资源完全依赖的产品生产也是如此,当这一资源消耗完毕后,生产就不得不中止。自然对生产和消费等经济过程来说就是一种绝对的稀缺限制。古典自然资源经济观和当代的经济增长极限论、零增长论基本上是绝对自然资源稀缺论。

相对自然资源稀缺比较接近于新古典主义,只是承认与人的需求相比自然资源是有限的。在市场经济中,相对稀缺的资源通过价格机制得到最优配置,若需求上升引起自然资源相对稀缺程度上升,其价格也会随之上升,这样在市场经济条件下,自然资源的相对稀缺就能得到充分反映。价格的变动必然引起寻找替代品、提高科技水平或改变消费方式以降低对某一特定自然资源的需求。因此,在新古典经济学家看来,任何资源对人类经济活动的约束都是相对的、短期的,而在长期内,不存在绝对自然资源稀缺的约束。

2. 资源环境的配置和优化使用问题。资源的稀缺性使任何一个社会都不得不做出选择:将有限的资源用于生产什么、怎样生产和为谁生产,这就是资源配置问题。也可以说资源的归宿在于资源的合理配置和有效利用。

资源环境的优化使用问题包括不可再生资源的最优开采率问题,可再生资源在再生率控制条件下的最优使用率问题,最优排污率的确定问题等。由于资源使用上的连续性特征,还存在着如何在不同年代人之间进行最优配置以取得社会福利最大化的所谓“代际问题”。在这些问题的研究上,大量采用的是当代西方微观经济学的基本原理和分析工具。

3. 市场机制在资源上的“失灵”问题。如“外部性”、“公共产权”、“信息的非对称性”以及“不确定”等对资源环境优化配置造成的不利影响和弥补方式。

4. 资源环境的可持续发展问题。主要试图回答:资源环境究竟对经济增长有无限制?如果有,这种限制又是怎样发挥作用的?以及经济发展与资源环境如何统一协调等问题。

5. 资源环境规划和开发项目的评估与决策。利用新发展起来的项目评估技术对资源环境规划或开发项目进行评估,以指导有关决策机构做出正确的判断和选择。

第二节 资源环境经济学产生的 社会经济背景

资源环境经济学的兴起不是偶然的。人类自定居地球以来,便和其他生物一样,一直从这个生命世界索取各类物质和能量,又通过由空气、土地、水等要素构成的自然的再循环机制消除其使用后的废物。15世纪以后,地理大发现扩大了人类活动范围;技术、经济、社会和文化的变革,加快了自然资源的开发利用速度。但这种资源加速利用带来的繁荣和富足在每一个国家、每一个民族、每一个阶层、每一个个人之间并不是均匀分布的,由此而建立起来的社会组织机构和制度结构也不是为了促进资源的最优使用和协调发展。也就是说,人类社会为自己所确定的发展目标往往只是短期的,对资源来说是耗竭性的,在很大程度上并没有顾及资源的可持续能力,没有考虑到目前的对资源的耗竭性、破坏性行为对长期经济发展、对自己生活空间以外的其他人以及对后代所造成的负面影响或成本。正如阿兰·兰德尔所指出的,400多年来的经济发展是建立在掠夺、殖民和利用先进技术开采欧洲以外的资源,开采非再生资源 and 可耗竭资源,以及生态系统不断的和不可逆转的改变、自然的零成本利用三个基础上的。一旦改变这三个基础,人类社会将如何选择发展道路便成为经济学家们必须面对的问题。

20世纪50年代以后,第三世界迅速增长的人口压力、周期性干旱和沙漠化、温室效应、酸雨、中东石油危机以及西方工业化国家战后经济复兴和人口的快速增长造成的质量退化等问题,震撼了各国政府、学术界、舆论界以至公众,资源问题逐步成为热点问题。西方国家甚至出现了“无资源问题不成报纸”的现

象。在这一过程中以下事件对资源环境经济学的形成起了不可忽视的作用:

1. 1972年联合国在瑞典斯德哥尔摩召开的“人类会议”。这次会议是世界各国政府为探讨人类共同面临的资源环境问题的第一次国际性会议,会议通过了《联合国人类会议宣言》即《人类宣言》,呼吁各国政府和人民为保护和改善生态环境共同采取行动。该宣言包括7个共同观点和26项共同原则。基本的共同观点包括:保护和改善生态环境是关系世界各国经济发展的重要问题,是各国政府的责任;在发展中国家,资源问题多是由贫困造成的,因此它们的首要任务是发展,在工业化国家,问题一般同工业化和技术发展相关;历史的发展需要我们更加审慎地考虑我们的行动所产生的后果;为了保护和改善人类,实现与社会和经济的协调发展,需要各国政府和人民承担责任,共同努力,加强国际合作。主要的共同原则包括保护地球上的自然资源 and 自然环境;保持再生资源和不可再生资源的生产能力;鼓励向发展中国家提供财政和技术援助;所有国家的政策都应增进发展中国家的发展潜能,使之与发展相协调,实现经济、社会和自然三方面最大利益;要对资源进行规划;加强各国特别是发展中国家的科技交流与合作;进行广泛的宣传教育;联合国宪章和国际法原则及准则适用于处理各国的事务等。

2. 20世纪60年代末,美国鲍尔丁的“宇宙飞船理论”以维持良好的生态系统使地球上的资源延绵不绝,并使全社会的成员得到真正实惠的福利为标准,认为扭转资源危机,创造更为丰富的生产和生活内容,保证经济、社会和资源协调发展,必须:(1)改变过去那种“增长型经济”,代之以“储备型经济”;(2)改变传统的“消耗型经济”,代之以休养生息的“生态型经济”;(3)实行“福利量的经济”,改变“生产量的经济”;(4)建立能重复使用各种物质资源的“循环式经济”,取代传统的“单程式经济”。

3. 一些学者对人类社会发展前景所做的悲观预测。其中最有名的是20世纪70年代初以美国麻省理工学院梅多斯为首的

4位学者为罗马俱乐部写出的一份《论人类困境》的研究报告,1972年该报告以《增长的极限》为书名出版,引起轰动。在这本书中,梅多斯等以系统动力学为基础,通过电子计算机的计算,得出了试图说明加速的工业化、快速的人口增长、广泛的营养不足、不可再生资源的耗竭和日益恶性的生态环境等五个重要趋势的“世界模式”。从“世界模式”中他们得出了三点结论:(1)如果世界现有的人口、工业化、污染、粮食生产和资源耗竭的趋势不变,世界将在未来100年内的某个时间达到增长极限,其结果很可能是人口和工业能力不可控制地突然下降,早在公元2100年来到之前,整个经济社会停止增长;(2)改变上述趋势并建立持续的生态平衡和经济稳定是可以做到的;(3)只有尽快采取“有效”措施,才能避免前一种情况,争取到后一种结果。这些“有效”措施包括1975年人口不再增长,1980年工业资本不再增长;工业产品的单位物质消耗降为1970年的四分之一;以物质产品生产为重点逐步转向服务设施的扩大;污染程度降到1970年数值的四分之一;扩大对粮食生产的投资,而且优先使用在增加土地肥力和水土保持方面;为了抵消工业投资的相对减少,应改进设计并减少损耗和报废,以延长工业资本的平均寿命。只有采取这些措施,才能建立起“均衡世界模式”,否则,世界最终会在经济上崩溃。

继梅多斯等人之后,原西德两位经济学家米萨罗维克和伯斯特尔于1974年也向罗马俱乐部提交了一份名为《人类在转折关头》的报告。与《增长的极限》不同的是,米萨罗维克等人不再把整个世界作为统一体,而是按地理、文化、政治制度和发展水平的差异,把世界分为互相依存的十个区域,每一个区域在数学意义上是一个分离的系统,从而每一个区域各有自己的极限,区域性的崩溃可能比整个世界系统的崩溃来临得更早一些。为了避免经济上的崩溃,他们也提出了一系列由电子计算机预测出来的解决粮食供给、人口增长和能源等问题的方案,并且对同一问题,他们还提供了几种方案以供政策上的选择。例如就能源

而论,他们认为依靠原子能无异于和魔鬼做交易,后患无穷。应当主要依靠研究和发 展太阳能。一旦使用太阳能的技术被掌握之后,就应该在现在的产油国家开始建立起太阳能农场,因为这些国家在可预测的将来,石油将被开采消耗罄尽,而现阶段它们是极其富足的,有财力兴建太阳能农场。同时,在此过渡阶段,发达国家应该努力节省能源的消耗,这样做,并不会影响经济的增长,因为通过改变劳务的结构可以减小能源使用的密集程度。

在罗马俱乐部式悲观论调的刺激下,美国政府动员了不同学科的数百名专家,历时三载,于 1980 年形成了一份向当时的总统卡特提交的题为《公元 2000 年》的报告,该报告对 2000 年的世界及美国的资源形势也做出了悲观预测。例如对森林资源预测,就认为现在全球正在以每年 1500 万公顷的速度消失,其中 1100 万公顷为珍贵的热带雨林,如不采取措施,到 2000 年,发展中国家的森林面积将减少 40%。实践证明,上述种种悲观预测是片面的。有人将这类思想称之为“提着计算机的马尔萨斯”,指责他们机械地把世界资源存量当成一个大小已定、面临着指数增长需求的馅饼,到达一定阶段就会被分抢完毕。但是这些忧患意识从反面推动了对资源环境和发展关系的更为深入的研究,曾经参与过《公元 2000 年》报告研究的许多学者后来成为卓有成绩的资源环境问题专家。

其他的一些事件也对资源环境经济学的兴起产生了重要影响。如 1973~1979 年的世界性能源危机极大地加强了各国政府和社会公众对自然资源的关心;许多相继成立的国际资源与保护组织,如联合国规划署(UNEP),国际与发展组织(IIED),绿色和平组织等有力地推动了资源环境问题研究工作的展开。

20 世纪 80 年代以来,在联合国和国际资源环境保护组织的倡导下,相继召开了一些国际性会议,出版了一些重要文献,推动了资源环境经济学的进一步发展。其中比较重要的是:

(1)1980 年由国际自然与自然资源保护同盟、联合国规划署、世界野生生物基金会合作制定的《世界自然资源保护大纲》。

该大纲指出:人类在谋求经济发展和享受自然财富的过程中,必须认识到资源是有限的这一实际情况和系统的支持能力,必须考虑到子孙后代的需要。开发的目的是为取得社会和经济福利,保护的目的是保证地球能够永续开发利用,并支持所有生物生存的能力。这个大纲发表后,引起了全世界的广泛重视。许多国家(包括中国)据此制定了本国自然资源保护的规范性文件。

(2)1982年在肯尼亚首都内罗毕召开的联合国纪念人类会议十周年特别会议上通过的《内罗毕宣言》,对《人类宣言》做了肯定和发展。我国政府代表曾参与了这一宣言的起草工作,并在宣言上签了字。

(3)1987年在世界与发展委员会(WCED)上,挪威首相、该委员会主席布伦特兰夫人主持制定了题为《我们共同的未来》的报告。该报告指出人类社会的持续发展只能以生态和自然资源的持久、稳定的支撑能力为基础,而问题也只有在社会和经济的持续发展中才能够得到解决。因此,只有正确处理眼前利益与长远利益、局部利益和整体利益的关系,把握经济发展与自然保护的关系,才能使这一涉及国计民生和社会长远发展的重大问题得到圆满解决。该报告号召世界各国政府和人民必须从现在起对经济发展和自然保护这两个重大问题负起自己的历史责任,制定正确的政策并付诸实施。

(4)1991年由世界自然保护同盟、联合国规划署以及世界野生生物基金会共同编制了《保护地球——持续生存战略》。这个文件强烈呼吁富裕国家立即停止滥用自然资源,减少对地球的破坏。它指出,在最近200年中,地球已经失去了600万平方公里的森林。水土流失使注入世界大河中的淤泥量比上一个世纪增加了两倍。从18世纪中叶到现在,二氧化碳的浓度已经增加了27%,严重地影响了气候。人类对地球生态系统的压力已达到它能承受的极限。这个文件为建立人类可持续生存的社会提出了尊重和关心生活社区、改善人类生活质量、保护地球的生

命力和多样性、最大限度地减少不可再生资源的消耗、使每个人都能够关心他们自己的家园等九条基本原则。

(5)1992年在巴西里约热内卢举行的联合国环境与发展大会,正式将可持续发展作为处理资源环境与发展关系的伦理准则和一般要求。同年,世界银行也以“发展与资源”为题出版了1992年的世界发展报告,提出了发展政策的制定过程中如何综合考虑资源环境的问题。

我国在1996年3月17日召开的第八届全国人民代表大会第四次会议上通过的《国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》中明确提出了实施可持续发展、保护自然资源和生态等战略目标。但是我国的资源环境经济理论研究仅处在起步阶段,比较成熟的观点和论著并不多见,因此有必要学习和借鉴发达国家资源环境经济学的优秀成果。

第三节 西方资源环境经济思想

一、古典资源环境经济思想

1. “斯密设定”。在英国古典经济学的奠基者威廉·配第的价值理论中,劳动和土地是价值的两个并列源泉。这种思想表明,在经济学的起源阶段,自然资源与人类劳动都在其研究范围之内,两者密不可分。但是自亚当·斯密之后,经济学对价值理论研究的重心逐渐转向社会经济关系方面,自然资源基础被忽略,被遗忘。

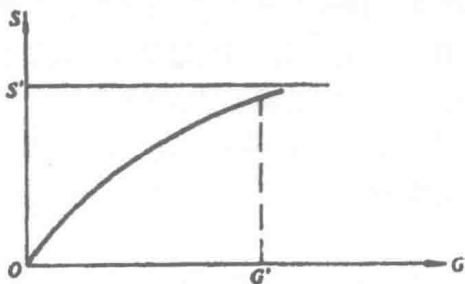
斯密把国民财富的源泉确定为劳动,把年产品与消费者人数的比例作为衡量国民富裕程度的标志,着重讨论了决定这一比例的两个条件,即国民劳动的素质和生产性、非生产性劳动者的比例。后者取决于推动劳动的资本量的大小及资本的用途。因此,斯密实际上构筑起了经济增长的基本模式:

$$\Delta G = f(L, K)$$

ΔG 为经济增长速度, L 为劳动, K 表示资本。这一增长模式成为经济学的准则之一, 为以后的经济学家所遵循。

2. 悲观的马尔萨斯模型和乐观的李嘉图模型。最早对“斯密设定”表示疑义的是马尔萨斯, 马尔萨斯首次明确提出了生活资料即土地有限性对经济增长的制约性问题。

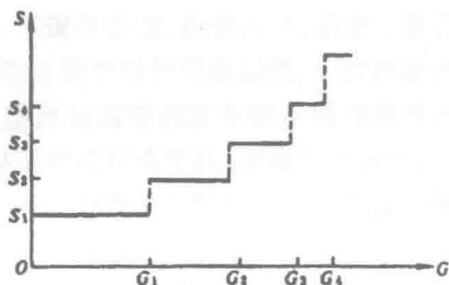
在马尔萨斯看来, 随着人类经济的发展, 等级程度不断降低的土地会不断地得到开发使用, 地租也会相应地不断上涨。但可耕地的存量毕竟有一个绝对的数量界限, 而整个经济体系又依赖于这样一种核心的自然资源, 即经济体系对可耕地的需求缺乏可替代性, 一旦社会经济的发展达到可耕地的绝对数量界限, 持续的人口增长和由于过高的地租剥离而造成的产品实现问题就成为经济增长不可逾越的障碍。这一模型用图形表示如图 1-1。



图中, S' 为可耕地的存量; G' 为经济增长的最高界限

图 1-1 悲观的马尔萨斯模型

与马尔萨斯把可耕地的存量作为经济增长的绝对数量界限不同, 大卫·李嘉图在肯定存在从好地到坏地的“耕作顺序”的过程中, 引入了谷物贸易、科技进步等因素, 否定了绝对界限的存在, 强调由于不断耕种肥沃程度更低的土地而形成的谷价上涨、工资上涨、利润下降, 最后出现的“静止状态”, 只是经济增长的一种不断逼近的趋势, 并不是经济增长肯定会出现的最终结果。因此在一定意义上, 李嘉图的经济增长模型可以看成是对马尔萨斯绝对制约条件的放松。乐观的李嘉图模型如图 1-2。



图中, $S_1, S_2, S_3, S_4, \dots$ 分别为第一、二、三、四、 \dots 等可耕地; $G_1, G_2, G_3, G_4, \dots$ 分别为耕种第一、二、三、四、 \dots 等可耕地时相对应的经济增长水平。

图 1-2 乐观的李嘉图模型

3. 穆勒的归纳。约翰·斯图亚特·穆勒是 19 世纪中叶英国最著名的经济学家。1848 年出版了《政治经济学原理及其在社会哲学上的应用》。在这本著作中,穆勒几乎在所有方面对他以前的经济学理论进行了归纳和总结,把各类不同的理论和观点进行了综合整理,因而具有很强的折衷、调和特点。经济思想史学家也习惯于把穆勒的这本著作称为学说史上的第一次大综合。

穆勒的自然资源和环境思想起了承上启下的作用。特别是其环境保护思想,对当代环境保护运动具有相当大的影响。

4. 杰文斯的见解。杰文斯在《煤炭问题:对有关国家的发展和我们的煤矿资源可能耗竭问题的探讨》一书中,着重分析了矿产资源对经济增长的限制。他认为不可再生资源(特别是煤)被耗竭的可能性是制约工业化国家(如英国)经济增长的最大威胁,他甚至预言不可再生资源(如煤)的存量是英国经济增长的绝对界线。

经济发展的历史证明,杰文斯的悲观论调是错误的。他低估了煤的替代品(如石油),以及技术进步的作用,没有意识到煤的稀缺的相对性质。

5. 马歇尔:市场机制神话。马歇尔是 19 世纪末 20 世纪初最著名的英国经济学家,他的经济学体系在西方被认为是古典经济学的继承和发展,因而马歇尔又被认为是新古典学派的创立者。

根据新古典经济学理论,与人类的需求相比较,资源永远都是相对稀缺的。在市场经济中,相对稀缺的资源通过价格机制进行分配。因而在长期内,不存在资源环境对经济增长的限制。新古典经济学家的这一基本观点可以看作是对“乐观的李嘉图”模型的进一步放松,并且在 20 世纪 60 年代以前一直被推崇为正统的资源环境思想。

6. 马克思和恩格斯的观点。马克思和恩格斯也十分关注资源环境问题,在他们的著作中曾留下许多有关资源环境问题的思想,例如地租理论。

二、近代资源环境经济思想

进入 20 世纪 60 年代后,一系列经济和非经济因素如资源环境保护运动、热力学理论、生态理论以及增长极限理论、零增长论等对于突破新古典经济学家的资源环境经济思想产生了较大的推动作用。

最早的资源环境保护运动可以追溯到 1890~1920 年之间发生在美国的自然资源保护运动。20 世纪 60 年代后,资源环境保护运动再度复兴,并且以“绿色革命”为标志,很快具有世界性影响。其意义主要体现在:(1)引起对资源环境问题的广泛重视。它使人们认识到资源环境问题不仅是发达国家的问题,发展中国家由于工业化和经济扩张同样会面临这一问题。为保持经济的长期增长或发展需要,必须把资源环境保护和经济发展统一起来。(2)提出了可持续发展概念。在 1968 年的巴黎生物圈研讨会和华盛顿国际发展中的生态问题讨论会上,可持续发展的概念就已初露端倪,1972 年在斯德哥尔摩举行的联合国人类环境会议上正式提出了这一概念。但是由于这一概念的模糊

性,并未产生实际影响。(3)提出了许多值得进一步思考的问题。例如如何使可持续发展更切合经济实际;如何对资源环境保护价值做出经济分析;如何看待生态系统与环境功能的经济地位;在特定的经济条件下如何认识绝对意义上的生态环境限制等等。

生态学家们比较系统地分析了生态系统和过程的复杂性及多样性,并且提出了在人类活动干扰情况下生态环境保持稳定和持续能力的条件,特别是对可控生态系统如农业生态系统保持其满足人类需要能力的条件进行了比较深入的研究。他们详细地分析了社会经济系统与农业系统的交互作用过程,从而为生态学家和经济学家寻找解决经济与资源环境之间的矛盾和冲突的方法提供了线索。

热力学理论则为某些经济学家思考经济过程与生态系统之间的依存关系提供了有益启示。热动力学第一定律表明物质和能量是守恒的,经济系统从自然界获得的物质和能量等于其经济过程所完成的生产、消费和排放的总和。热力学的第二定律即“熵定律”则揭示经济活动把物质和能量从有序(低熵)状态转化为无序(高熵)状态的过程,这一过程如果超出了自然环境系统的恢复能力,则必将引起自然环境功能的退化。

上述非经济因素的影响以及“能源危机”、“矿产资源危机”等问题日趋严重,许多生活在20世纪60~70年代的经济学家开始反思新古典资源环境经济思想。他们对资源的最优耗竭率问题、污染问题和环境保护问题做了比较深入的探讨,并对市场机制在资源环境方面的作用能力产生了怀疑。

1. 最优耗竭率。在假设相对价格会自动反映自然资源稀缺程度的前提下,这一时期的经济学家试图确定自然资源的最优耗竭率。他们将自然资源划分为可再生资源 and 不可再生资源两大类。对于不可再生资源,着重分析了决定最优耗竭率的经济条件以及在不可再生资源的开采趋于最优耗竭率的过程中实际价格与最优价格的变化关系。对于可再生资源最优耗竭率的分