

第一部分

导言：经济与环境

本章焦点问题

- ▲在 21 世纪，我们面临着什么样的主要环境问题？
- ▲经济学怎么样才能帮助我们了解这些问题？
- ▲经济和生态的视野是怎么样的不同，我们如何才能把他们结合起来对付环境问题？

第一章 变换角度看环境

经济学与环境

过去的 30 年，我们对公众、国家和整个世界所面临的环境问题的了解与日俱增。在此期间，在其规模性和紧迫性方面，自然资源和环境问题都发有所展。1970 年，美国设立了环境保护署，对当时还是比较新的公众关注的空气和水污染问题做出反应。1972 年，第一次国际环境大会 - 联合国人类环境大会 - 在斯德哥尔摩 (Stockholm) 召开。从此，环境问题日益在全球范围内受到关注。

1992 年，联合国环境与发展大会 (UNCED) 关注一些主要的全球问题，包括地球保护层即臭氧层退化、热带和原始森林以及湿地的破坏、物种

消失、以及导致全球变暖和气候变化的二氧化碳及其他温室气体稳步上升。8年后，联合国环境规划（UNEP）报告《全球环境概览 2000》发现，“来自新技术和政策的环境收益正在被人口增长规模和经济发展速度带来的负面影响所超过。”接下来在 2002 年的报告《全球环境概览 3》中声明，自 1972 年斯德哥尔摩（Stockholm）会议以来，“从国际到地方的不同层面，在把环境问题列于议事日程方面，全世界有了巨大的进展……在认识和行动层面则与今天的环境状态不相称；地球仍在持续地退化。”¹

除了臭氧层退化 - 在这一领域的主要减排已达成国际协议，联合国环境规划（UNEP）报告提供的证据表明，在 1992 年联合国环境与发展大会所确认的全球环境问题一直在持续或者更加恶化。此外，联合国环境规划（UNEP）还指出一系列问题，如淡水和海洋的氮污染、有毒化学物质和危险废弃物的暴露、森林和淡水生态系统的损害、水污染和地下水供给下降、城市空气污染和废弃物，以及主要海洋渔业过度的捕捞。在所有这些问题的背后，是全球人口增长 - 每年增加超过 7 千万人口。世界人口 - 在 2000 年超过 60 亿 - 预计在 2030 年达到 80 亿左右。

科学家、政策制定者和一般公众都开始在努力思考探索这样的问题：将来会是什么样？我们能否适时地对这些各种各样的威胁做出反应，并且及时阻止对支持生命的地球生态系统的不可逆危害？这个问题中最重要的组成部分，但却很少得到足够关注的问题是，环境问题的经济分析。

有的人可能会说，环境问题超越了经济学，应该用经济分析中使用的货币价值的不同方面来做判断。的确，这种主张有一定的道理。然而，我们发现，环境保护政策常常用经济成本来权衡 - 有时候是拒绝。例如，保存具有很高商业价值的空地是非常困难的。或者是大量的款项聚集以购买土地，或者是强有力的政治上的反对意见看住这块土地。环境保护组织面临着与持续的经济增长带来的环境压力作持久的抗争。

¹ 联合国环境规划署（UNEP），1999,2002.

公共政策常常是在发展与环境的矛盾抗争中形成的。美国西北部原始森林采伐的争论被称为“工作职位对猫头鹰”之争。减少二氧化碳排放国际协议的反对者声称，这些措施的经济成本太高。提高石油生产的支持者与保护北极国家野生动物保护区的倡导者相冲突。在发展中国家，环境保护与人的迫切需求之间的关系更紧张。

经济发展一定要付出很高的环境代价吗？尽管所有的经济发展在某种程度上必然影响到环境，“环境友好”的发展有可能吗？如果我们必须在环境与发展之间做交易，我们如何做出适当的平衡？诸如此类问题充分表明了环境经济学的重要性。

两种分析方法

在本书中，我们用两种方法来描述自然资源与环境经济学。第一种，或者说传统的方法，使用一套植根于标准新古典主流经济思想²的模型与工具，把经济概念应用于环境。第二种方法，称之为生态经济学³，持有不同的视角。它不仅把经济学概念应用到环境问题中，而且试图把经济活动纳入到包括支持生命和所有人类活动的生物物理背景中。

传统的经济学方法

经济理论中有几个模型特别强调环境问题。**不可更新资源**（nonrenewable resources）时间跨度上配置的讨论是新古典经济理论的一个重要的应用。这种分析对了解诸如石油和矿产资源的耗竭问题是重要的，而且也可以应用到**可更新资源**（renewable resources），例如农业土壤。经济分析也强调**共有财产资源**（common property resources），例如大气和海洋；以及**公共产品**（public goods），例如国际公园和野生动植物保护区。由于这些

² 新古典价格理论，基于边际效用和边际生产，强调在供求之间达到均衡时的市场价格的根本作用。

³ 生态经济学一些重要文章的概述，见 Costanza, 1991, and Krishnan et al., 1995。

资源不是私人所有，决定他们使用的经济原则不同于影响市场交易产品的原则。

新古典经济学分析环境问题的另外一个中心概念是**外部性**（externalities），或者**外部成本与收益**（external costs and benefits）。外部性理论提供了一个分析环境问题的经济学框架—经济活动导致的环境损害成本，或改善环境的经济活动产生的社会收益。外部性有时也涉及到**第三方效应**（third-party effects），因为市场交易的双方—例如，每个人从加油站买汽油—也会影响到其他人，比如生产和燃烧汽油会污染环境。

建立在此基础上的现代环境经济学，强调从过度捕捞到化石能源耗竭，到公共用地保护⁴的许多问题。在本教材中，我们将考察这些经济学概念如何帮助建立环境问题分析的框架和对环境政策制定提供指导。

生态经济学的方法

生态经济学吸收了自然科学规律，在构造环境问题分析框架方面持更加宽广的视野。例如，为了了解许多海洋渔业的突然下降，生态经济学的分析涉及到种群生物学、生态学，以及把鱼作为一种生产资源的经济学观点。

生态经济学理论家强调能源，特别是化石能源，在目前经济系统中的重要性。所有的生态系统都依赖于能源的投入，但是自然系统几乎完全依赖于**太阳能**。20世纪经济生产的快速增长需要能源的巨大投入，在21世纪，全球经济系统还将导致更大的能源需求。能源的可获得性和能源使用对环境的影响是生态经济学的中心问题。

生态经济学的一条基本原则是人类的经济活动受**环境承载力**的限制。承载力被定义为，可获得的自然资源基础在没有耗竭的情况下所能支撑的人类或动

⁴ 见 Bromley, 1995; Grafton et al., 2001; Markandya, 2001; Markandya and Richardson, 1993; Stavins, 2000; 和 van den Bergh, 1999, 环境经济学文集。

物的种群水平和消费活动。例如，当食草牧群超过一定规模，过度放牧的牧草地将会减少潜在的牧草供应，必然导致种群水平下降。

对人口来说，情况更为复杂。食物供给问题当然关系到世界人口，2000年是60亿人，预计会增长到80到100亿人。生态经济学家表明，能源供应、稀缺自然资源、以及累积性环境损害，也是经济增长的限制。他们认为，标准的经济理论没有给予这些影响足够的重视，经济活动的主要结构性变化要适应环境的限制。

在本教材中，我们将从环境经济学的标准和生态两个层面上考虑问题。有时候理论表现出高度的一致性或重叠性，有时候它们会产生广泛的不同的影响。判断那种方法最有效，最好的办法就是把它们应用到具体的环境问题中，正如我们在整本教材中所做的一样。然而首先，我们必须理解经济系统，自然资源和环境之间的关系。

理解生态视野的基本构架

怎么样把经济活动与环境的关系进一步的概念化？一种方法是使用大多数经济学课本中描述经济过程的循环流图形。

循环流模型

图 1-1 展示了家庭户与商业企业在产品和服务市场与生产要素市场之间的关系的一个简化了的模型。生产要素一般在土地、劳动和资本这三大类要素的情况下定义的。这些要素提供的服务是生产家庭户所消费的产品和服务的“投入”。产品、服务和要素按顺时针流动，它们的经济价值反映在购买它们的货币流，货币流则按逆时针流动。在两个市场中，供给和需求的相互作用决定了市场出清价格并且建立了产出的均衡水平。

在该图中，自然资源和环境处于什么位置？自然资源（natural resources），包括矿产、水、化石能源、森林、渔业和耕地，总体上都包括在“土地”这一栏中。其他两项主要的生产要素，劳动和资本，通过经济循

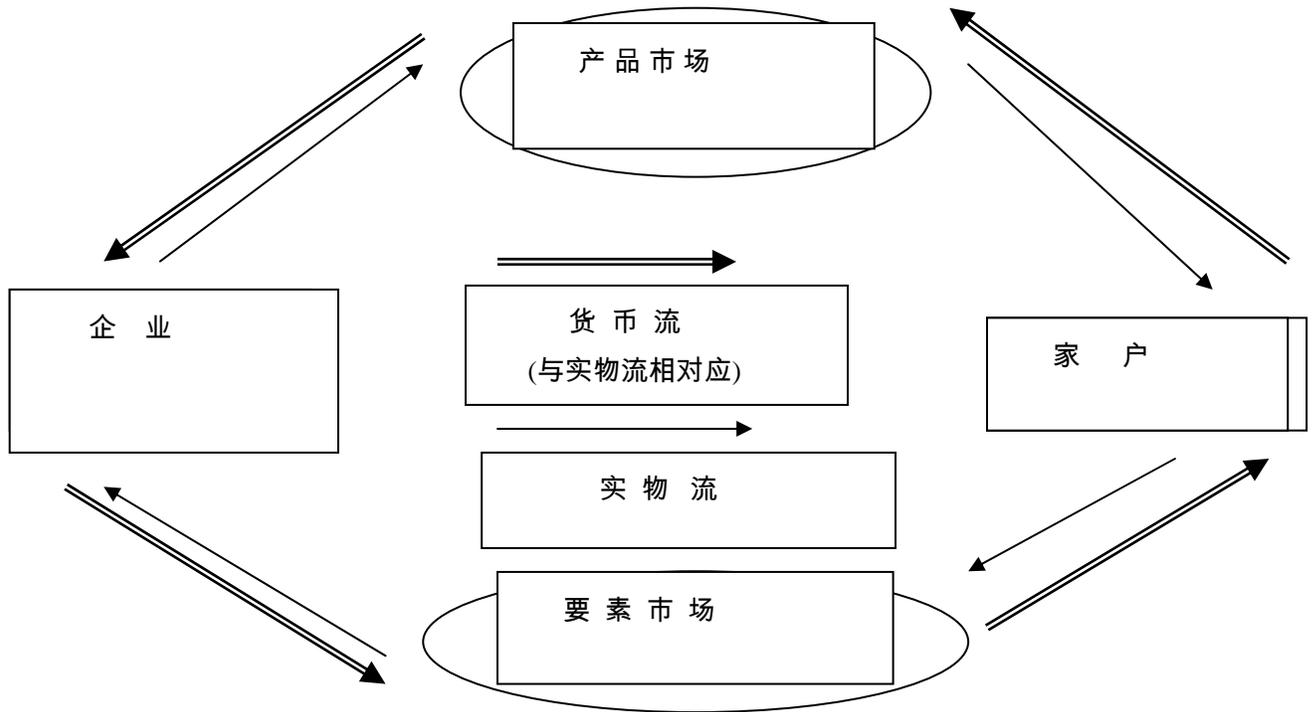


图 1-1 标准的循环流模型

环流过程不断地再生；但是，自然资源通过什么过程再生出来为将来的经济利用提供供给呢？为了回答这个问题，我们构造一个更大的包括生态系统过程和经济活动的“循环流”（图 1-2）。

以这样更广泛的视野，我们注意到标准的循环图还忽略了在生产过程中产生的废弃物和污染。这些来自于企业和家庭户的废弃物必然再流回生态系统，或者是通过土地处理，或者是污染空气和水。

除了从生态系统获得资源又排放废弃物到生态系统这样比较简单的过程，经济活动还以更加巧妙且普遍存在的方式影响广泛的自然系统。例如，

现代化的集约农业改变了土壤和水系统的组成和生态，也影响到环境中氮和碳循环。

图 1-2 虽然十分简单，但提供了把经济系统纳入到生态背景中的更为广泛的框架。正如你所看到的，生态系统有其自己的循环流，这种循环流决定于物理和生物的法则，而不是经济法则。这种更为广泛的循环流动只有一个净“输入” - 太阳能 - 也只有一个净“输出” - 废热。所有一切物质都必然以某种方式循环或储存在地球生态系统中。

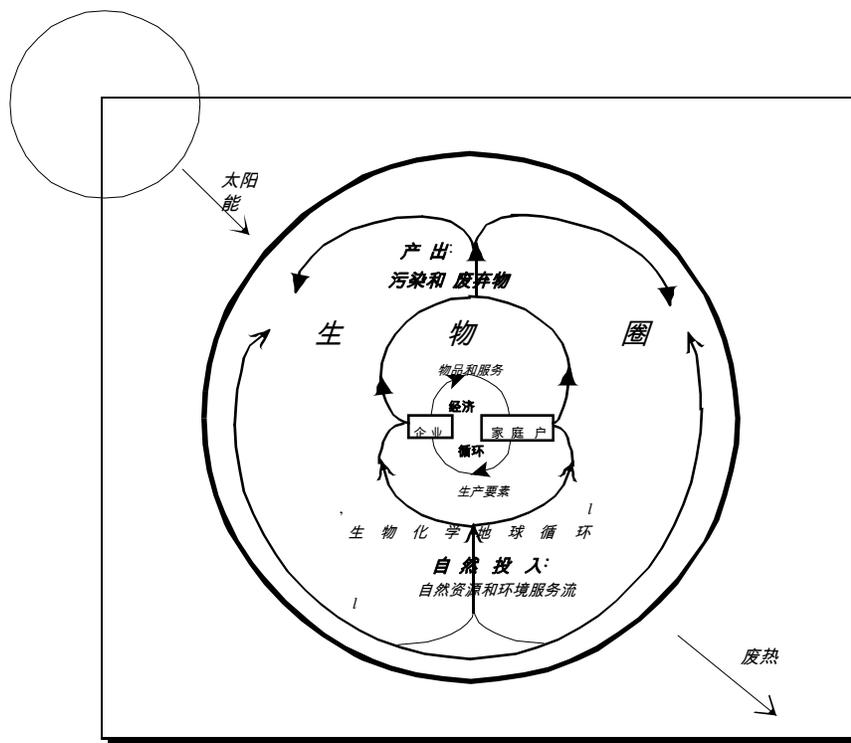


图 1-2 更为广泛的循环流模型

经济流和生态流的交汇点

了解经济系统、自然资源和环境之间的关系，要从界定自然系统提供的不同功能开始。

■环境的源功能 (source function) 是其为人类提供服务 and 可用原材料的能力。两种原因可能导致环境的源功能退化：(1) 资源耗竭 (resource depletion)：由于人类开发速度快于资源再生速度导致资源数量的下降；和 (2) 污染 (pollution)：受污染的资源降低了其质量和有用性。

■环境的沉降功能 (sink function) 是其吸收和处理人类活动产生的废弃副产品的能力。在一定时间内废弃物的数量太多或废弃物毒性太大会导致沉降功能负担过度。此时，我们所依赖的环境的某些方面 (最常见的是土壤、水和大气) 会受到损害、污染和毒化。

人类活动和环境之间的这些关系决定了在里层的经济循环和在外层生态循环之间的接触点。自然资源与环境经济学分析经济系统和生态系统之间两个循环流的关系。

经济价值方法

分析自然资源流和废弃物流的传统经济学的方法使用在生产要素、产品和服务中应用的同一种的**经济定价** (economic valuation)。这种分析试图对投入到经济中的环境和自然资源给出一个价格，包括对不常在市场交易中的投入物给出一个估计的价格，例如清洁的空气和水。经济方法也能用于评估污染和废弃物处理产生的损失的货币价值。

通过给自然资源和环境功能定价，我们就能把他们包括在内层或经济的循环流之中。这是较为标准的资源和环境分析的目标。我们将会看到，很多方法应用于这一目的，包括再界定和评估产权、创新市场制度如污染许可市场，或者通过调查或其他方法产生内在的价值。如果我们能满足这样的价格机制准确地反映了资源和环境损害的“真实价值”，我们则相对容易地将这些要素包括在以市场为取向的经济分析中。

生态经济学方法

生态经济学方法将经济系统视为更为宏大的生态系统的—个子系统。在这样的观点下，以价格表现出的经济价值不能完整的反映生态过程的复杂性，而且有时确实导致与生态系统要求之间的严重冲突。

生态经济学家经常说，标准经济学的价格和价值方法，要么通过改造反映生态系统的真实性，要么得到分析能源流、环境承载力、和满足生态平衡的要求这些方法来补充。正如在我们讨论分析方法和人口、能源、资源、污染具体问题时将看到的，标准经济学和生态经济学方法有时候具有相似的实际影响，但在其他情况下，两种方法将在适合的资源和环境政策上导致完全不同的结果。

例如，在处理全球气候变化问题时（第 18 章详细讨论），—个标准的经济学方法涉及到避免将来气候变化而平衡成本与收益。用经济学术语估计由于海平面上升或更强的热浪导致的损失，再比较通过减少化石能源使用和其他办法减轻气候变化的成本。然后，通过净收益最大化形成政策建议。相反，生态经济学方法首先关注于稳定气候的物理要求，特别是大气中二氧化碳和其他吸热气体的限制。一旦明确稳定气候变化的物理要求，就可以分析实现这一状况所必要的经济措施。

标准经济学方法在全球气候变化问题中的应用常常介绍使用更加有限的政策行为来避免过高的经济成本。生态方法常常建议更多积极的举措去保护大气平衡。成本最小化也是生态经济学家关注的问题，但前提是生态系统稳定的生物物理要求得到满足。

环境的微观经济学和宏观经济学

观察标准经济学和生态经济学方法之间差别的另外一种方法是微观经济学和宏观经济学对环境的观点上的对峙。

标准的环境经济学分析主要依赖微观经济学理论；而**环境宏观经济学**（ Environmental macroeconomics ）有助于将经济系统置于更广阔的生态背景中。

微观经济学观点集中于对个别资源和环境问题的分析，宏观经济的观点则关注经济增长和生态系统的相互关系。

微观经济和定价方法

在我们能成功地给自然资源和环境一个价格的范围内，标准微观经济学理论的扩展，有助于解释**自然资源和环境服务**（ environmental services ） - 环境吸收污染和废弃物、捕获太阳能、以及以其他方式为经济活动提供基础的能力 - 达到市场均衡的过程。在**环境微观经济学**（ environmental microeconomics ）中起重要作用的分析技术包括：

- **衡量外部成本和收益**。这意味着，例如，估计酸雨污染引起的损害的货币价值。这一价值然后与通过污染控制技术或减少污染活动的产量来修正这个问题的成本相比较。我们可以通过诸如对污染活动征税这样的方法来**内部化外部性**（ internalize externalities ）。

- **作为资产来评估资源和环境**，不论是私有还是公共所有。这涉及到**资源的跨期配置**（ intertemporal resource allocation ），即现在使用某种资源，还是将其保存到将来再使用的选择。标准经济学方法使用**折现率**（ discount rate ）来平衡现在和将来的收益与成本。在这种方法中，当前的收益和成本比将来的收益和成本具有较高的价值 - 高多少决定于所采用的折现率和这种比较延伸到将来有多远。

- **设计适当的环境资源产权规则和制定共有财产使用以及提供公共产品⁵的规则**。例如，捕鱼场可以是私有的，或者是公共的，政府通过出售渔业许

⁵ 公共产品是公众在没有限制的情况下可使用的资源和物品。更精确的定义，见第 4 章。

可证限制捕捞。相似地，野生动植物保护区可以是私人所有和管理，或者是作为公共公园来维护。

■通过某种形式的成本 - 收益分析来平衡经济成本和收益。这常常涉及到合并市场上可观察到的价值与非市场的评估价值 - 例如土地和物品与自然的优美和物种多样性的保护。例如，是否准许在一个没有开发的山腰修建滑雪场，需要评估滑雪运动的娱乐价值、可选择的土地使用价值、以及不太容易数量化的一些考虑，例如对水的供应、野生动植物、以及乡村特点变化所带来的影响。

在图 1-2 所示的两个循环流背景下，上面讨论的分析方法来自较小的“经济”循环：实际上他们把经济系统中的定价概念应用到联接两个循环的自然资源和废弃物的中间流。当我们关注某一个具体的可数量化的问题时，这些方法大多是合适的。例如，计算适当的费用购买在政府拥有的土地上采伐木材的许可证，或对工厂空气污染排放的适当限制。

环境宏观经济学

定价方法在处理一些重要的不可数量化的价值问题上效果不大，例如美学、道德问题和生物多样性 (biodiversity) (在一个生态群落中维护许多不同的相互联系的物种)。他们可能也不适用于全球环境问题 (global environmental problems) 这样的范围，全球范围的环境问题的重要性近年来日益上升。例如全球气候变化、臭氧层耗竭、物种消失、农业用地的广泛退化、区域性水短缺、森林和海洋生态系统的损害以及其他大规模的环境问题，要求以更为宽广的分析观点。由于这一原因，生态经济学家 Herman Daly 号召发展环境宏观经济学⁶，它不同于前面讨论的标准经济学方法。

⁶ 见 Daly, 1991.

发展对环境问题的宏观经济观点要求把经济系统纳入到更为宽广的生态背景中。正如图 1-2 所示，经济循环流确实只是更大的生态循环流的一部分。生态流实际上是由许多循环组成。生态循环 (Ecological cycles) 包括：

- 碳循环。在碳循环中，绿色植物吸收大气中的二氧化碳 (CO₂) 分解成碳和氧。碳储存于植物中，其中部分又被动物食用消耗。通过动物的呼吸作用和有机物的燃烧与腐烂，碳与氧再度结合在一起从而返回大气。

- 氮循环。在氮循环中，土壤中的细菌“固定”或化合大气中的氧和氮，形成基本的营养物质供植物生长所用。

- 水循环。包括降水、径流、蒸发，从而不断地为动植物的生活提供可用的清洁水源。

- 其他有机循环。生长、死亡、腐烂、新的生长，基本的营养循环通过土壤为动植物生命提供持续的营养。

所有这些循环都依赖于太阳能和千年进化形成的复杂平衡机制运转。

从这样的背景中来看，经济活动是在生态循环中加速物质生产能力 (throughput) 的一个过程。“生产能力”这个术语的意思是在投入和产出这一过程中对能源和物质材料的总的使用。

例如，现代农业使用大量的人工氮肥以获得更高的作物产量。通过径流，过多的氮形成环境问题和水污染。农业和工业都需要消耗大量的水，与家庭对水的消耗一起导致对水的需求超过自然水循环的能力，造成水库和地下储水层退化。

提高资源生产能力的最重要的方式是使用更多的能源以驱动经济系统。超过 80% 全球经济系统中使用的能源来自化石能源。燃烧这些能源产生的碳排放使全球碳循环失衡。过多数量的二氧化碳积累在大气中，改变了决定地球气候的过程，因此影响到许多全球生态系统。

随着经济增长，经济系统对生态循环的要求也在增长。能源的使用、资源和水的使用、废弃物的产生都在增长。因此，环境宏观经济问题是如何平

衡经济系统规模，或者说**宏观经济规模**（macroeconomic scale），与支撑经济系统的生态系统之间的关系。以这样的方式观察这些问题，提出了一个改变经济分析的极其重要的范式。全球生态系统的有限性，到现在也常常被忽视。

生态取向经济学的影响

以生态取向的宏观经济学涉及测算国民收入的新概念，它明确地把环境污染和自然资源损耗计算在国民收入中。此外，生态经济学家在微观经济和宏观经济两个层面上引入了新的分析形式。这些新的分析方法基于支配生态系统能流和物流的物理法则。把这些法则应用到经济过程就形成了用标准微观经济对环境问题分析这样一个对比的观点。

寻求经济增长与生态系统健康之间的平衡提出了**可持续发展**（sustainable development）的概念（第2章详细讨论）。保护环境而不是使环境退化的经济发展形式包括可更新能源使用、有机农业和低投入农业、资源节约技术。在全球规模上，可持续发展的推进，是以对生态系统冲击而不是作为个别问题⁷对章节开始所提及的许多资源和环境问题的回应。

各章安排

我们怎样才能最好地使用这两种方法，对环境问题进行经济分析？在接下来的各章，通过应用各种工具和方法分析具体问题，我们将会得出结论。作为准备，第2章提供了经济发展和环境之间关系的一个概览。在第3-6章，详细探讨微观经济学的资源要素和环境经济学。第7-9章包含了生态经济学、环境核算和生态系统模型的概念。

⁷ 环境经济学与可持续发展之间相互关系的概览，见 Opschoor et al., 1999, 和 Harris et al., 2001. 人类活动对全球生态系统影响的讨论，见世界资源研究所，2000.

在第 10-18 章，我们把标准经济和生态分析的方法应用于人口、食品供给、能源使用、自然资源管理和污染控制等主要问题。第 19 和 20 章再把这些话题集中到与环境有关的贸易、经济增长与发展问题上。

总结

国家和全球环境问题是 21 世纪的主要挑战。对这些挑战作出反应需要了解环境经济学。针对环境保护的政策有经济成本和收益，在决定采用什么样的政策时，经济方面的考虑是至关重要的。在某些情况下，需要在经济和环境目标之间做出交易，在其他情况下，经济和环境目标是相兼容并且相互强化的。

有两种不同的方法处理环境问题的经济分析。标准的方法是把经济学原理应用到使用货币价值和经济均衡的概念的环境中去。这种方法致力于自然资源有效的管理和废弃物和污染对环境影响适当的评估。生态经济学的方法把整个经济系统看作更为宏大的生物物理系统的一个子系统。这种方法强调经济活动适应物理和生物限制的需要。

来自标准方法的许多分析是基于市场运作的微观经济学的分析。改进了的标准市场分析可以应用于分析经济活动对环境效应的损害和稀缺资源的使用。其他的经济分析则对共有财产资源和公共产品的使用提供见解。

环境宏观经济学这个相对新的领域强调经济生产与地球主要自然循环之间的关系。在许多情况下，经济系统的运转与自然系统之间产生明显的冲突，导致区域的和全球的环境问题，诸如过多二氧化碳累积形成的全球气候变化。这种视野更加宽广的方法，要求以新的方式衡量经济活动，以及分析经济活动的规模是如何影响环境系统。

本教材概括了这两种分析的观点，并使用这两种方法来了解人口、食品供给、能源使用、自然资源管理和污染等主要问题。综合这些分析方法，有

助于形成对待特殊环境问题的政策，又能推进对环境可持续发展更宽广的视野。

关键词和概念

资产 (assets)

生物多样性 (biodiversity)

承载力 (circular capacity)

循环流 (circular flow)

共有财产资源 (common property resources)

成本 - 收益分析 (cost-benefit analysis)

贴现率 (discount rate)

生态循环 (ecological cycles)

生态经济学 (ecological economics)

经济价值 (economic valuation)

环境宏观经济学 (environmental macroeconomics)

环境微观经济学 (environmental microeconomics)

环境服务 (environmental services)

外部成本与收益 (external costs and benefits)

外部效应 (externalities)

全球环境问题 (global environmental problems)

外部效应内部化 (internalizing externalities)

资源的跨期配置 (intertemporal resource allocation)

宏观经济规模 (macroeconomic scale)

自然资源 (natural resources)

不可更新资源 (nonrenewable resources)

污染 (pollution)

产权 (property rights)

公共产品 (public goods)

可更新资源 (renewable resources)
资源耗竭 (resource depletion)
太阳能 (solar energy)
源功能和汇功能 (source and sink functions)
可持续发展 (sustainable development)
第三方效应 (third-party effects)
生产能力 (throughput)

讨论

- 1、经济增长必定与合理的环境政策相冲突吗？这要区分不同情况，有些地方必须在经济发展或者环境保护之间做选择，而有的地方两者能相统一。
- 2、我们能对环境资源定价吗？如果能，怎样定价？是不是在任何情况下都能定价？确定你熟悉的或者所知的不同情况下资源的价格。
- 3、生态循环流与经济循环流在哪些方面是相似的？它们是如何不同的？考虑关于农业、水系统和能源系统方面的详细的例子。

参考文献

Bromley, Daniel W. *The Handbook of Environmental Economics*. Blackwell Handbooks in Economics. Oxford, U.K. and Cambridge, USA.: Basil Blackwell, 1995.

Costanza, Robert, ed. *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*. New York: Columbia University Press, 1991.

Daly, Herman, "Elements of Environmental Macroeconomics," in Costanza ed., 1991.

Grafton, R. Quentin, Linwood H. Pendleton, and Harry W. Nelson. *A Dictionary of Environmental Economics, Science, and Policy*. Cheltenham, U.K.: Elgar 2001.

Harris, Jonathan M., Timothy A Wise, Kevin P. Gallagher, and Neva R. Goodwin, *A Survey of Sustainable Development: Social and Economic Dimensions*. Washington, D.C.: Island Press, 2001.

Krishnan, Rajaram, Jonathan M. Harris, and Neva R. Goodwin, eds. *A Survey of Ecological Economics*. Washington, D.C.: Island Press, 1995.

Markandya, Anil, and Julie Richardson, *Environmental Economics: A Reader*. New York: St. Martin's Press, 1993.

Opschoor, J.B., Kenneth Button, and Peter Nijkamp, eds. *Environmental Economics and Development*. Cheltenham, U.K.: Edward Elgar Publishing, 1999.

Stavins, Robert N, ed. *Economics of the Environment: Selected Readings*, 4th Edition. New York: W.W. Norton, 2000.

United Nations Environment Programme. *Global Environmental Outlook 2000: UNEP's Millennium Report on the Environment*. London, U.K.: Earthscan Publications, 1999.

United Nations Environment Programme. *Global Environmental Outlook 3: Past, Present, and Future Perspectives*. London, U.K.: Earthscan Publications, 2002.

van den Bergh, Jeroen C.J.M. *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Cheltenham, U.K.: Elgar, 1999.

World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. New York: Oxford University Press, 1987.

World Resources Institute, United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, and World Bank. *World Resources 2000-2001: People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2000.

网站

1. <http://www.worldwatch.org> – 世界观察研究所网页。这是一个研究各种环境问题的组织，其发表的年度报告“世界状况”，详细分析当前的环境问题。
2. <http://ncseonline.org/> - 国家科学化环境理事会网站连接州、国家和国际环境质量的数据。
3. <http://www.emagazine.com/> -环境杂志网站。该网站有很多各种环境主题的存档文章。
4. <http://www.unep.org/GEO/geo3/>- 全球环境展望一的网站，联合国的一种出版物。该报告广泛分析全球的环境情况。