

● 国家自然科学基金资助项目

# 区域生态经济系统 研究

孙红坤 宋克宁



山東大學出版社

## 序 言

当代经济学的发展有两个显著特点,一是重新加强了经济学与政治学的综合研究。经济学在马歇尔之前一直被称之为“政治经济学”,由马歇尔改称为“经济学原理”,这种改变不仅是名称上的变化,也导致了经济与政治研究的分开。其结果正如美国著名学者、耶鲁大学经济学和政治学 Sterling 教授(相当于我国一级教授)林德布洛姆(C·E·Lindblom)所指出的“不管是政治学或者是经济学,从一定程度上讲,由于它们各自独立地研究问题,都陷入了贫乏枯竭的状态,结果是两头落空。”(林德布洛姆著《政治与市场:世界的政治——经济制度》,P<sub>1</sub>,上海三联书店,1994年)。因此,近年来,西方经济学界又开始改称经济学为“政治经济学”。另一个特点是在政治与经济重新综合的基础上,又综合进了生态因素,并由此形成了所谓“新经济学”(New Economics)。其代表成果有两个,一是由联合国有关组织提出的持续发展理论。二是英国著名学者 P·伊金斯主编出版的《生存经济学》。其中,P·伊金斯等组成的“新经济研究会”(The Other Economic Summit,缩写为 TOES)研究比较深入,并将其称为“新经济学”或“新政治经济学”。这两大特点,与当代人类社会所面临的许多重大问题,如社会动荡、环境破坏、能源与粮食危机等是密切相关的,从而表明,经济学本身也是发展的。

因此,生态经济学是符合当代经济学的发展趋势的。正由于此,尽管生态经济学作为一门独立的学科提出来,仅有十几年历史,但其发展是迅速的。我国在 80 年代初,在已故著名经济学家许涤新大力倡导下,生态经济学在我国也迅速发展起来,取得了大量研究成果。现在,呈现在读者面前的《区域生态经济系统研究》一

书,是由孙曰瑶、宋宪华两名青年教师完成的,是他们主持的国家自然科学基金资助项目的总结。概括起来,该书有四个特点,一是从理论上讨论了区域生态经济发展的内在机制。二是建立了参数逐步迭加优化方法,使区域生态效益与经济效益统一起来。目前,许多区域经济研究,常是先经济后环境,即生产在前治理在后。实践证明其效果并不好。而该书从生态入手,认为保证区域生态良性化的经济活动有许多,只要根据市场变化,从中选择经济效益尽可能大的经济项目即可保证生态经济复合效益。三是利用上述方法,将区域生态经济系统在产业结构、土地利用总体规划、地段项目评估三个层次上统一起来。四是进一步讨论了区域生态经济政策,为地区政府提供了若干政策分析。因此,从某种意义上讲,该书对生态经济的研究有一定的创新。

蔺子荣

1995年2月于山东大学

---

蔺子荣,山东大学经济学院院长,教授。

## 前 言

生态经济区域化研究,是生态经济学的主要趋势之一,也是区域科学的主要内容之一。在区域经济活动中,无一不与土地构成密切联系,因此,本书将区域生态经济系统设计分为三个层次,即区域生态经济、产业结构规划、区域土地生态经济总体规划、区域生态经济地段建设项目评估。围绕这三个层次,对区域生态经济进行理论研究以及政策研究,使区域生态经济建设从理论、规划设计、政策系统化。

本书是我们承担的国家自然科学基金资助项目“区域土地生态经济系统设计模式及在宁夏平原的应用”(项目编号 49161005)的应用理论总结。故重点在可操作性。在完成过程中,得到北京大学陈传康教授、宁夏计委国土处汪一鸣高级工程师、宁夏大学李正兴教授、丁永生工程师、马雪映老师、纪春华工程师等多方面帮助。同时,也要非常感谢国家自然科学基金委员会,没有他们的资助,本书不可能完成,感谢宁夏大学出版资助基金的支持。山东大学出版社刘旭东老师为出版本书付出了艰辛劳动,在此均表示衷心感谢。

由于水平有限,本书存在各种不足是肯定的,敬请各位读者批评指正。

孙曰瑶 宋宪华

1994. 6.

# 目 录

前言

序言

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第一章 绪论                  | 1  |
| 一、区域生态经济学的研究对象和内容       | 2  |
| 二、区域生态经济学的区域概念          | 4  |
| 三、区域生态经济学与区域经济学的关系      | 6  |
| 四、区域生态经济学在区域科学中的关系      | 7  |
| 第二章 区域生态经济系统结构与功能分析     | 8  |
| 一、区域生态经济系统结构            | 8  |
| 二、区域生态经济系统功能            | 14 |
| 第三章 区域生态经济建设基本原理        | 17 |
| 一、整体性原理                 | 17 |
| 二、高效良性共生原理              | 17 |
| 三、再生转换循环原理              | 18 |
| 四、产业高度化过程中的倒 U 字型环境效应原理 | 19 |
| 五、链条原理                  | 20 |
| 六、持续满足区域居民的物质、文化、环境需求原理 | 21 |
| 七、环境价值原理                | 22 |
| 八、平衡熵减演进原理              | 24 |
| 第四章 区域生态经济运行机制          | 25 |
| 一、目标机制                  | 25 |
| 二、动力机制                  | 30 |
| 三、过程转换机制                | 34 |
| 四、调控机制                  | 39 |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>第五章 区域生态经济产业结构规划 .....</b> | <b>53</b>  |
| 一、产业结构类型与层次分析.....            | 53         |
| 二、区域生态经济产业结构设计参数体系.....       | 58         |
| 三、产业结构规划区域优势评价.....           | 65         |
| <b>第六章 区域土地生态经济规划 .....</b>   | <b>68</b>  |
| 一、区域土地生态经济规划系统模式.....         | 68         |
| 二、城市土地生态经济利用模型.....           | 77         |
| <b>第七章 区域生态经济建设项目评估 .....</b> | <b>95</b>  |
| 一、支付意愿与消费者剩余.....             | 96         |
| 二、市场供需评估 .....                | 100        |
| 三、项目技术评估 .....                | 102        |
| 四、项目财务评估 .....                | 105        |
| 五、项目国民经济评估 .....              | 122        |
| 六、生态环境经济评估 .....              | 143        |
| 七、项目选择评估 .....                | 148        |
| <b>第八章 区域生态经济政策.....</b>      | <b>156</b> |
| 一、土地政策 .....                  | 156        |
| 二、污染防治政策 .....                | 168        |
| <b>参考文献.....</b>              | <b>175</b> |

# 第一章 绪 论

生态经济学作为一门独立的学科提出来,是近 20 年的事。首先使用“生态经济学”一词的是美国经济学家肯·博尔丁,他在本世纪 60 年代发表的题为《一门科学——生态经济学》一文中,阐述了资源开发和环境污染问题,探索了重新测定人类福利的尺度等问题。1976 年,日本坂本藤良的《生态经济学》出版,是世界上第一部内容较为完整的生态经济学专著。我国从 80 年代初,在已故著名经济学家许涤新大力提倡下,生态经济学在我国迅速发展起来。1984 年,成立了中国生态经济学会后,陆续出版了多部有关生态经济学专著。同时,在生态学杂志、生态经济、生态学报、农业现代化研究等许多杂志上,也发表了大量有关生态经济方面的理论、方法、实例研究。在这些众多研究的基础上,我们认为,生态经济学的区域研究应当进行必要的总结和发展。

生态经济学是以生态经济系统作为研究对象,将生态规律与经济规律结合起来的交叉学科。从名称来看,如同工业经济学、农业经济学、军事经济学等经济学分支学科一样,其核心是用经济学的理论来研究生态经济这一复合系统的发展规律。因此,生态经济学的目的,就是使人类生产活动既符合生态规律又有较高的经济效益,从而从传统的以消耗大量不可再生资源的且严重破坏生态平衡的、大批量的、有极限的经典经济增长战略,转变为持续的经济发展战略。从这个意义上看,生态经济学与经济生态学有所差异。如植物生态学、社会生态学、土地生态学等生态学分支学科一样,经济生态学是以经济与其环境(自然的、社会的)相互作用相互关系为研究对象和内容,属于生态学领域,而生态经济学则属于经济学领域。更具体地讲,生态经济学中,“生态”是主体,“经济”是手

段或方法；而经济生态学中，“经济”是主体，“生态”是手段或方法。

生态经济系统作为一种地域综合体，其范围或分类是有所不同的，从而有农村生态经济学、城市生态经济学、城郊生态经济学等。我们认为，从更一般意义上看，城市、农村、城郊均为具有一定地域范围且由多种土地类型组成的区域。虽然它们具有不同的特征；从而其生态经济的具体特征也有较大差异，但是，如果将其作为更普遍的区域生态经济进行研究，而不仅仅包括城市、农村、城郊三种不同类型的区域，则更有普遍的意义。从人类生产实践来看，其生产活动均在一定的区域内进行，也即区域比城市、农村、城郊更具一般意义。也正是这个原因，将“区域”作为研究对象的区域科学、区域经济学等，从本世纪 40 年代开始，在西方发达国家兴起并迅速发展起来。我们将“区域生态经济学”作为生态经济学的一门独立学科提出来，也正是为了将生态经济学的研究具体到更一般的区域范畴而不是特定的区域类型（如城市、农村、城郊等）。或其内部某一地段。

## 一、区域生态经济学的研究对象和内容

区域生态经济学的研究对象，是区域生态经济这一复合系统。主要揭示区域生态经济系统的特征以及发展变化规律的生态经济学与区域科学的交叉综合研究。更具体地讲，生态经济学是讨论在使生态良性化前提下，有限资源的合理分配与有效利用的一门应用性经济学分支。

生态经济学理论，是对生态经济系统的特征和发展规律进行概括总结，根据概括总结的范围或程度不同，我们认为，生态经济学的理论体系可分三个层次。第Ⅰ层，即基本理论层，是对生态经济系统的最一般的特征或规律进行的概括总结，具有对所有具体的生态经济系统的最高普适性（非哲学意义的）。第Ⅱ层，即部门理论层，是对生态经济系统的各组成成分或部分的特征、规律进行各



自的概括总结所得出的为各组成成分或部分所独有的理论。第Ⅱ层,即应用理论,上述二个层次的理论均是对生态经济系统自身特征或规律的认知,如果将这些理论用于指导具体的生态经济系统建设,还需要适当的手段或研究方法。正如我们学会了服装剪裁知识,还需要尺子、剪刀、缝纫机一样。因此,应用理论主要包括相应的数学工具或具体的应用程序或步骤。第Ⅰ和第Ⅱ个层次的研究,可作为理论生态经济学研究,而第Ⅲ层次则为应用生态经济学研究。

从我国应用生态经济学研究实际来看,大致可包括三个方面,一是评价,即对具体的生态经济系统的合理性进行判别。二是地段工程设计与建设,即对不合理的生态经济系统进行改造。如沟谷坝、闸工程、坡面防蚀工程、农田防护林工程、废水处理净化工程等。此类研究又称生态工程,其范围较小。三是区域性生态经济设计规划研究,如小流域、城市功能区等具体区域进行生态经济建设研究。此类研究的主要目的,是对区域生态经济系统进行预期建设,使区域生态经济效益尽可能高。

我们认为,区域生态经济学属于应用生态经济学研究范畴,即将生态经济学的基本理论和部门理论,用于解决区域生态经济系统合理发展问题。具体来讲,我们认为区域生态经济学的主要研究内容是包括以下七个方面。

### 1. 区域生态经济结构与功能研究

这是认识区域生态经济系统特征的基础。

### 2. 区域生态经济基本原理

这是讨论生态经济基本理论或部门理论在区域生态经济系统中的具体表现。也是区域生态经济建设遵循的基本原理。

### 3. 区域生态经济系统运行机制

这是研究区域生态经济系统在建立与发展过程中的目标机制、动力机制、过程机制与调控机制。

#### 4. 区域生态产业结构规划

这是从宏观角度建设区域合理的生态经济结构的关键。事实上,区域产业结构从整体上控制着区域生态经济发展。

#### 5. 区域土地合理利用规划

这是从中观角度,确保区域生态经济合理的发展。若宏观的产业结构是合理的,但若其布局即土地利用不合理,也会产生生态经济低效益。因此,土地利用是否符合生态经济原理,从中间层次影响到区域生态经济效益。

#### 6. 区域生态经济建设项目评估

这是从微观角度,应用生态经济规律来评估各种建设项目是否可行或是否合理。这是对一般意义的项目评估的深化,使其更适用于生态经济建设。

#### 7. 区域生态经济政策

这是从政府功能角度,讨论政府如何保证区域生态经济发展的合理性。着重讨论土地政策与污染防治政策问题。

上述七个方面也是本书主要内容。

### 二、区域生态经济学的区域概念

既然区域生态经济学特别强调其区域特点,就有必要对“区域”这一重要概念进行界定。

从广义的角度理解,区域就是指依据一定的标准并由该标准所规定的界限所围成的空间范围。在本书中,我们将区域进一步定义为:按一定标准并由该标准规定的界限围成的、由多种土地类型构成的地域范围。与广义理解相比,我们的定义更强调两个因素。一是多种土地类型,由于土地属于地段概念,但仍符合广义理解的区域。因此,强调多种土地类型,既包括了地段感,又限于地段感。二是地域范围而不是空间范围。按地理学的严格定义,空间范围由包括地表水平方向与垂直方向组成,并且垂直方向从大气圈

到地核。而地域范围仅包括地球表层即水平方向,其高度范围从对流层到岩石圈上层。换言之,地域范围仅是空间范围的一部分,但这一部分,却是人类活动的核心,从而也就构成了区域生态经济学研究的核心范围。根据这种理解,可将区域分为三种主要类型。第一,同质区域,即是按照某一或某几个重要因素为标准,并由该标准规定的界限围成的地域范围。例如,各种自然区划得出的一系列区域单位、城市内部功能区等。这类区域的最大特征是区域内部具有一定程度的一致性。换言之,这类区域内部的一致性大于差异性。第二,点区域,即由若干异质但在功能上却关系非常密切的地区构成的地域范围。例如,城市是由若干功能区密切联系而成;流域是由沟谷或河谷、坡面等功能区密切组成。因此,这类区域的最大特征是具有高度的地域集聚性,故国外将其称为点区域(Nodal Region)。第三,规划区域(Planning Region)。即根据具体的研究任务所确定的边界明显的地域范围。显然,规划区域可以是同质区域,也可是点区域,还可以是二者复合区域。同时,它既可以是完整的行政区域,也可以是不完整的或是由若干相邻行政区的接壤区域。

### 1. 区域的基本特征

任何区域均具有以下六个特征。第一,可度量性,即区域面积、边界长度、区域内部人口、土地、经济等均可以给出数量测度。第二,连续性,即同一区域具有地域不可分离性。换言之,同一区域不能分处异地,否则,就是两个区域了。第三,整体性,即区域内部各组成成分之间具有不同程度不同方式的相互联系,从而使某一成分的变化,均导致其他成分发生不同程度不同形式的变化,并有可能导致区域整体变化。第四,开放性,即任何区域均与外界不断地进行物质、能量、信息交换,交换的结果,有可能使区域熵增加,变得更无序,也可能使区域熵减少,变得更有序。第五,分维性,分维即分数维,是分形学用于测度广义几何体复杂性的标度。对于区域

来讲,其分维性表现为三个方面,一是边界长度的分维性,即区域边界长度因与测度尺度有关而无法绝对准确地测度,其分维值越大,意味着边界越不规则,测度误差越大。二是区域地表形态分维性,其分维值越大,表明其地表形态越复杂,其表面测度越困难。三是区域(整体或组成成分)动态演化的分维性,这是从时间角度衡量区域分维性,任何区域,其发生发展过程均呈波动状态,其波动曲线(如增长曲线)分维值越大,表明发展过程越不稳定。第六,主权归属性,即任何区域均为主权国家所有。少数区域如南极则为国际共有,少数区域则因归属不明而发生战争。因此,绝大多数区域均为某一主权国家领土的一部分。

## 2. 区域与国家的区别

一般来说,区域和国家有较大区别,虽然国家也是其中一种区域,但更通常的是将区域理解为国家内的不同的地域范围。二者主要区别有四个。第一,区域较开放,而国家较具封闭性。例如,各国具有明确的领土、领海、领空权,其他国家的人或交通工具等,未经主权国家许可,不能进入该主权国国界。而一个国家内部的不同区域之间,则无这种性质,除非特殊区域,如军事基地等。第二,国家之间常有人为的障碍,如关税、进口配额、移民等限制等,而国内的区域间这些障碍基本不存在。第三,区域政策制订者,通常缺乏国家政府所拥有的有关政策工具,如关税、外汇管制、货币发行权等。第四,区域发展受国家政策影响较大。

## 三、区域生态经济学与区域经济学的关系

区域经济学与区域生态经济学之间既有联系又有较大差异。

1. 相似之处在于三个方面。第一,均以区域为研究的地域范围。第二,均属于经济学范围。第三,均属于应用研究层次。

2. 差异之处也有三个方面。第一,区域经济学是以区域经济系统为具体对象,而区域生态经济学则以区域生态经济复合系统

为具体对象。第二,区域经济学的研究重点是区域经济增长和区域均衡发展问题。而区域生态经济学的研究重点除此之外,还特别重视生态平衡。第三,发展的维数不同。若将发展分为物质的、文化的、生态的三个维度,则区域经济学以物质发展为主,属于Ⅰ维,而区域生态经济学以物质的、生态的为主,属于Ⅱ维。此外,区域生态经济学比区域经济学的诞生晚约20年。

#### 四、区域生态经济学在区域科学中的地位

区域科学是40年代初在美国诞生的。该学科是运用科学方法和程序以探索区域问题,并通过对有关理论假设或政策方案予以试验,来提供决策者解决区域问题和区域发展决策时作为依据的科学。因此,区域科学是一门综合性极强的学科,其元知识来源于经济学、地理学、政治学、社会学、人类学、生态学、数学等相关学科,如果将区域系统分为自然、经济、社会文化三个子系统,则区域生态经济学属于自然子系统与经济子系统的交叉边缘处。因此,区域生态经济学属于区域科学的组成部分,为区域科学中的一级交叉学科。

## 第二章 区域生态经济系统结构 与功能分析

与任何其它系统一样,区域生态经济系统也具有结构与功能的特征,并且一定的结构产生一定的功能,一定的功能反映一定的结构。

### 一、区域生态经济系统结构

在系统论中,通常将系统结构定义为系统内部各要素相互联系相互作用的方式或秩序。我们认为,将此定义具体用于区域生态经济系统时,可具体表述为:区域生态经济系统结构,是指区域生态经济系统中各组成成分之间的质与量的对比关系。所谓质的对比关系,是指区域生态经济系统中有多少个不同的组成成分以及其相互关系;所谓量的对比关系,是指各种组份的数量特征及其相互间的比例关系。由于系统结构具有层次性,因此,我们将区域生态经济系统结构分为二个层次,见图 2—1 示意。

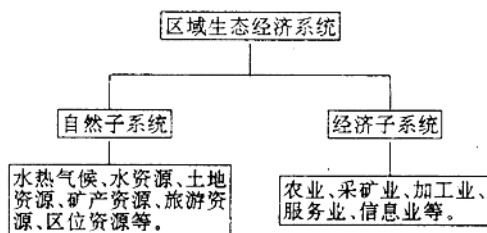


图 2—1

由图 2—1 可见,区域生态经济系统的第一个层次可分为自然子系统和经济子系统。每个子系统又由若干组成成分相互联系相互作用而成。

#### 1. 自然子系统

自然子系统是人类生活的物质基础,是人类经济活动所需资源的主要来源以及三废的主要容纳场所。因此,自然子系统一方面为人类提供有益资源,另一方面,又受到人类破坏,因此,它构成了生态经济学的核心内容之一。

(1)水热气候资源 包括年降水量及其时空分布、热量及其时空分布。对于地球来讲,其热量主要来源于太阳辐射。而降水量则主要来源于陆海水蒸发。不同纬度与不同经度及不同高度的地区,水热状况是不同的。从经济角度来看,水热气候资源属于非经济资源,换言之,使用水热气候资源,不需要支付资本。但是,这不等于人们可以任意使用水热气候资源,原因在于,水热气候资源的利用需要一定的技术或条件。例如,提高农作物光合作用速率,就需要从种植密度、植物叶片状况、叶绿素基因工程、营养元素的供应等多方面进行综合研究,才能提高光能利用率。概括起来,作为一种非经济资源,水热气候资源对区域生态经济建设的影响有以下四个方面。第一,决定动植物适宜性。任何动植物,对水热条件均有一定的要求,只有在各自最适范围内才能良好地生长。第二,影响工业结构性选择,在干旱半干旱地区,除非有大河或雪山融水的充分供给,即绿洲地区外,大多数干旱半干旱地区不能发展高耗水工业。因其风沙较大,高精密度产品也难以生产,除非增加防尘除尘净化投资。第三,影响工程标准,如水库设计、交通工程设计、建筑工程设计等,这些工程项目的许多设计参数,均涉及到当地水热气候条件。第四,人类自身也受到一定影响,无论心理还是身体,与气候条件均密切相关。

(2)土地类型资源 土地类型是对土地资源类型学研究,土地类型是根据土地个体单位的相似性或差异性来确定的一种分类学研究。因此,同一种土地类型,其内部相似性较大,适宜性也有较大相似性。因地制宜的意义也在于此。人类的一切经济活动,都必然体现到土地上来,因此,土地是人类活动的基地,到目前为止,也

是唯一的基地。土地在为人类付出了极大贡献的同时,又承受着人类活动带来的极大破坏,水土流失、土地沙化、土地污染等日益严重。概括起来,土地类型对区域生态经济系统的作用,表现为以下三个方面,第一,决定区域大农业布局。对于水热气候条件基本相同的两个区域来讲,其动植物适宜性也基本相同,即农业生物适宜性基本相同。但是,实际的区域大农业生产结构却可能因两个区域的土地类型结构不同而不同。因此,具体区域的大农业生产结构,由该具体区域的土地类型组合特点决定。第二,对区域交通线路选择、工程设计标准产生影响。不同土地类型组合,工程地质条件、土石方量、加固费用等均不同。第三,土壤质地与土壤微生物区系条件,对污染物的净化能力与保持能力有很大影响。对沙质土地来讲,污染物很易通过降水下渗而污染地下水,使污染范围扩大。而粘重土地则有利于阻碍污染物的下渗污染。此外,土壤中不同的生物及微生物,对污染物的净化种类及程度、方式也不同。

(3)水资源 指区域中地表水与地下水的总量、补给形式、水质、时空分布等。水是区域生态经济系统中最重要的物质之一。对区域的影响主要体现在以下三个方面。第一,决定了区域生态经济建设规模。区域水资源可开采利用量是一定的。而经济建设、人口饮用、动植物生长等,均离不开水。如果超量开采地下水资源或过度污染,将极大限制区域生态经济发展,并可能导致该区域生态经济系统处于恶性循环。因此,区域水资源可开采量对区域规模限制极大,除非可从区外调入水资源,但这样的成本较高,不是所有区域都能进行的。此外,长途调水,也有可能导致土壤次生盐碱化等生态问题。第二,对区域产业结构影响极大。区域生态经济建设,是力求在保证生态系统良性运行基础上,使经济效益尽可能高。不同的产业部门经济效益是不同的,同时,其单位产出耗水量也不同,单位产品排废量也不同,因此,在水资源供应量一定、排废标准确定约束下,不同产业结构的生态经济效益是不同的。简言之,对



于水资源不足区域,不能发展高耗水高污染型产业,只能发展低耗水低污染高增值产业。否则,将导致区域生态经济系统恶化。以青岛市为例,由于工业结构不合理,导致供水严重不足,使部分高耗水工业常停产或减产,由此产生的损失也是很大的,1982年、1983年、1984年,每年少完成产值分别为2.9亿元、4.58亿元、6.57亿元,少上交利税分别为0.64亿元、0.96亿元、1.48亿元。同时,由于大量抽取地下水,导致海水入侵。与青岛市相距不太远的烟台市,因超量开采地下水,使地下水位严重下降,海水大量入侵,被有的专家称为“海上浮岛”,对农业生产危害极大。第二,地表水中的河流及湖泊,常成为污水、废物排放堆积场所。由于水体的流动性,使污染范围扩大。这种被污染的水资源,通过侧渗,污染地下水,并通过饮用井而对饮用者身体产生各种严重损害。若用于农田灌溉,不仅使植物发育不良,而且导致土壤理化性质破坏,并且难以改良。第三,人类利用水资源,是一个熵增过程,大量水资源经过利用排放后,是呈程度不同的污染状态。因此,水资源的合理利用,对促进区域生态经济建设极为重要。

(4)矿产资源 矿产资源是地球长期演化过程中形成积累的,并且主要是不可再生资源。因此,就全球而言,某国耗用多了,他国耗用就只能减少。就国内而言,某地区耗用多了,其它地区就只能减少。就人类而言,这一代耗用多了,后一代就减少了。因此,矿产资源的开发与应用具有竞争性。矿产资源的开采与加工过程,是一个熵增过程,单就产品而言,是熵减,但综合考虑到废物的大量产生,以及产品寿命结束后的废弃状态,则总的结果是熵增。因此,在经典的工业化过程中,伴随着资源大量消耗。对区域生态经济系统来讲,矿产资源的作用表现在三个方面。第一,决定区域产业特别是工业结构,一般地,区域总是优先建立本区域最丰富矿产资源的开采与加工工业。如果本区域缺乏矿产资源,则只能从区外运进或发展低物耗高增值工业,特别是食品、纺织、轻工业、电子工业等。