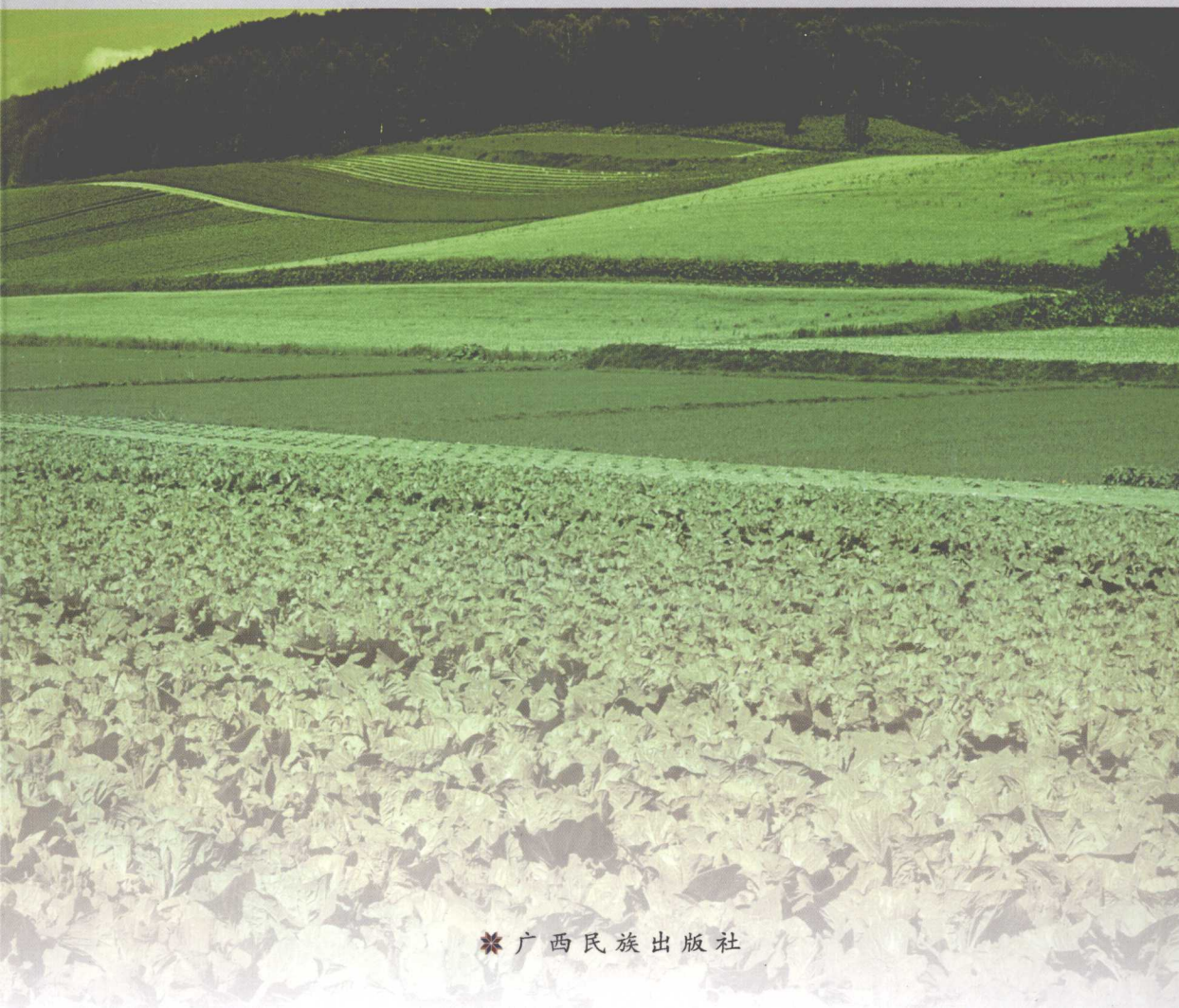


黄凤兰 著

耕地资源

可持续利用的时间模型 及政策模拟研究

GENGDI ZIYUAN KECHIXU LIYONG DE SHIJIAN MOXING JI ZHENGCE MONI YANJIU



✻ 广西民族出版社

耕地资源可持续利用的时间模型 及政策模拟研究

黄凤兰 著

广西民族出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

耕地资源可持续利用的时间模型及政策模拟研究

黄凤兰著. —南宁: 广西民族出版社, 2009.9

ISBN 978-7-5363-5827-0

I. 耕... II. 黄... III. 耕地—土地资源—资源利用—可持续发展—研究 IV. F301.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 178086 号

耕地资源可持续利用的时间模型及政策模拟研究

黄凤兰 著

出版发行	广西民族出版社 (地址: 南宁市桂春路 3 号 邮政编码: 530025)
发行电话	(0771) 5523216 5523226 传 真: (0771) 5523246
E-mail	CR@gxmzbook.cn
责任编辑	黄启周
封面设计	张觉民
版式设计	黄莹
印 刷	南宁市桂川印务有限责任公司
规 格	787 毫米 × 1092 毫米 1/16
印 张	10
字 数	210 千字
版 次	2009 年 9 月第 1 版
印 次	2009 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5363-5827-0/S · 64

定价: 30.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。 电话: (0771) 5505433

目 录

前 言 \ 1

摘 要 \ 2

Abstract \ 4

第 1 章 绪论

1.1 生态经济学的产生及其问题研究 \ 7

1.1.1 生态经济学产生 \ 7

1.1.2 生态经济学研究的问题和范畴 \ 8

1.2 国外脆弱农业生态系统土地生产力研究进展 \ 9

1.2.1 美洲干旱半干旱地区农业生态系统生产力问题研究 \ 10

1.2.2 苏联旱地农业技术研究 \ 11

1.2.3 澳洲干旱半干旱地区土地生产力问题研究 \ 11

1.2.4 非洲干旱半干旱地区土地生产力问题研究 \ 13

1.2.5 东中亚干旱半干旱地区土地生产力问题研究 \ 13

1.2.6 地中海沿岸干旱半干旱地区土地生产力问题研究 \ 14

1.3 国内半干旱地区农业生态系统土地生产力问题研究进展 \ 15

1.3.1 研究概况 \ 16

1.3.2 研究进展 \ 16

第 2 章 耕地资源可持续利用研究进展

2 | 耕地资源可持续利用的时间模型及政策模拟研究

2.1 国外耕地资源可持续利用研究进展 \ 21

2.1.1 美国耕地资源可持续利用研究进展 \ 21

2.1.2 英国耕地资源可持续利用研究进展 \ 22

2.1.3 全球土地利用与土地覆被变化项目研究及其进展 \ 23

2.2 国内耕地资源可持续利用与管理规划研究进展 \ 23

2.2.1 20 世纪 50—60 年代耕地资源可持续利用与管理研究 \ 23

2.2.2 20 世纪 70—80 年代耕地资源可持续利用与管理研究 \ 24

2.2.3 20 世纪 90 年代以来耕地资源可持续利用与管理规划研究 \ 24

2.3 以往研究的博弈, 本书论题的提出 \ 25

2.3.1 以往研究的博弈与不足 \ 25

2.3.2 本书论题的提出 \ 26

2.3.3 本书研究的意义 \ 26s

2.4 本书的研究背景和范畴 \ 26

2.4.1 研究的理论及模型背景 \ 26

2.4.2 基本概念的界定 \ 29

2.4.3 现实背景: 黄土高原半干旱地区 \ 31

2.4.4 本书研究的主要范畴 \ 35

2.5 本书研究的基本思路、研究方法和主要创新点 \ 35

2.5.1 基本思路 \ 35

2.5.2 研究方法 \ 36

2.5.3 主要创新点 \ 38

第 3 章 耕地资源可持续利用时间模型

3.1 模型建立的理论背景 \ 39

3.1.1 耕地资源可持续利用研究的理论背景 \ 39

3.1.2 耕地资源可持续利用时间模型的理论依据 \ 41

3.1.3 中连川乡耕地资源可持续利用时间模型建立的基础数据 \ 43

3.2 保障粮食安全条件下耕地资源可持续利用时间模型 \ 44

3.2.1 耕地资源可持续利用时间的基本模型 \ 44

3.2.2 耕地资源可持续利用时间的动态模型 \ 46	
3.3 结果与讨论 \ 50	
3.3.1 结果 \ 50	
3.3.2 讨论 \ 52	
3.4 耕地资源可持续利用时间模型的适用性 \ 54	
3.4.1 基本模型适用于封闭的农业生态经济系统 \ 54	
3.4.2 动态模型适用于开放的农业生态经济系统 \ 54	
3.5 模型实证分析——以中连川乡为例 \ 55	
3.5.1 中连川乡的基本数据和基本模型 \ 55	
3.5.2 中连川乡耕地资源可持续利用时间模型分析 \ 55	
3.5.3 小结论 \ 57	
3.6 模型评价——以中连川村 1965—2005 年耕地资源可持续性为例 \ 58	
3.6.1 1965—2005 年中连川村耕地资源利用可持续性评价模型 \ 58	
3.6.2 中连川村 1965—2005 年耕地资源利用的可持续性评价 \ 60	
3.7 结论 \ 62	
3.7.1 新模型解决资源环境学、生态学、社会学与经济科学无共性问题 \ 62	
3.7.2 耕地资源可持续利用时间模型是动态模型 \ 62	
3.7.3 耕地资源可持续利用时间模型也是耕地资源的最大人口承载力模型 \ 62	
3.7.4 模型可用作耕地资源可持续利用时间及相关政策的检验、评价与预测工具 \ 63	
3.7.5 结语 \ 63	
第 4 章 政策调整对耕地资源可持续利用时间影响的模型模拟——以甘肃省榆中县中连川乡为例	
4.1 耕地资源可持续利用时间的研究进展 \ 65	
4.2 研究区域、数据来源、模型依据和方法 \ 67	
4.2.1 研究区域 \ 67	
4.2.2 研究数据来源 \ 67	
4.2.3 研究的模型依据和方法 \ 68	

4.3 结果 \ 69

4.3.1 耕地资源利用政策的调整是耕地资源可持续利用时间及人口承载力的晴雨表 \ 69

4.3.2 人口规模及人口管理政策对耕地资源可持续利用时间具有重大影响 \ 70

4.3.3 农业科技政策强度与耕地资源可持续利用时间及人口承载力成正比 \ 71

4.4 讨论 \ 72

4.4.1 耕地资源可持续利用时间与保护性耕地资源利用政策成正比，与宽松的耕地资源利用政策成反比 \ 72

4.4.2 农业科技政策强度与耕地资源可持续利用时间成正比 \ 73

4.4.3 强硬的人口及人口管理政策与耕地资源可持续利用时间成正比 \ 74

4.4.4 人口政策、耕地资源政策和农业科技政策同时发挥作用，耕地资源可持续利用的时间及人口承载力随之变化 \ 75

4.5 结论 \ 77

4.5.1 耕地资源可持续利用时间受到耕地资源政策、人口政策、农业科技政策的共同影响 \ 77

4.5.2 人口政策对耕地资源可持续利用时间的影响，比耕地资源利用政策、农业科技政策的影响效果更显著 \ 79

4.5.3 农业科技政策强度对耕地资源可持续利用时间有着正相关影响 \ 79

4.6 小结与政策建议 \ 80

4.6.1 小结 \ 80

4.6.2 政策建议 \ 80

第 5 章 目标管理条件下耕地资源利用政策和人口管理决策的模型模拟

5.1 目标管理的研究进展 \ 82

5.1.1 目标管理的含义及其辨识 \ 82

5.1.2 政府目标管理的意义及目标管理引入 \ 83

5.1.3 政府及相关部门耕地资源目标管理研究 \ 84

5.2 中连川乡耕地资源可持续利用目标管理的研究方法 \ 87

5.3 中连川乡耕地资源可持续利用目标管理的模型模拟 \ 87

5.3.1 第一层级管理目标条件下,耕地资源可持续利用与管理决策 \	87
5.3.2 第二层级管理目标条件下,耕地资源可持续利用与管理决策 \	94
5.3.3 管理目标条件下,耕地资源可持续利用政策组合的模型决策选择 \	101
5.3.4 强硬的人口管理政策与强化农业科技政策的组合决策选择 \	110
5.3.5 动态的耕地资源利用政策与强化农业科技政策的组合决策选择 \	117
5.4 小结与政策建议 \	126
5.4.1 小结 \	126
5.4.2 政策建议 \	126

第 6 章 结论与展望

6.1 结论 \	128
6.1.1 解决了 Foster 理论难题,增加了时间模型 \	128
6.1.2 耕地资源可持续利用时间模型产生两个结果 \	128
6.1.3 耕地资源可持续利用时间模型有很广的区域适用范围 \	129
6.1.4 不同政策措施力度对耕地资源可持续利用时间的影响不同 \	129
6.2 展望未来 \	130
6.2.1 耕地资源可持续利用时间模型,为政府相关决策提供模型依据 \	130
6.2.2 模型对政府决策具有检验性,可用作政府政策决策可持续性评价的 依据 \	131
6.2.3 政策调整的模型模拟具有前瞻性,可用作政府相关决策的预测工具 \	131

参考文献 \

后 记 \

缩略表 \

前言

1987年世界环境与发展委员会向联合国提交的《我们共同的未来》报告指出：可持续发展是一个变化过程，在这一过程中，资源的利用、投资的方向、技术发展的导向及机构的变动与协调发展，不仅使当代而且使未来的潜力得到提高，人类的需要和欲望得到满足（WCED，1987）。可持续发展就是既要考虑当前发展的需要，满足当代人的需求，又要考虑未来发展的需要，为子孙后代着想。它包括“生态持续”和“经济发展”两部分，就是在整个生态系统中，为获得最大福利和维持资源可利用性和可持续性而对经济结构、经济组织及其行为进行相应调整，以实现可持续发展目标。简单地说，可持续发展概念是一个动态的时间概念。

本书以这一时间概念为切入点，以农业生态经济系统的新概念为基础，将经济指标运用于数学生态模型中，建立了一个以中国甘肃省榆中县中连川乡为例的耕地资源在保障粮食安全条件下的可持续利用时间模型，弥补了以往研究中只有空间模型没有时间模型的缺憾。并利用对农户家庭进行长期跟踪调查的数据和乡镇政府的统计数据，对模型进行比对和验证。通过模型的政策调整模拟和目标管理条件下的相关决策模拟，说明模型既可用做地方政府相应的决策预测工具，也可以用做地方政府检验政策效果及其政策本身是否对地方经济社会发展具有可持续性的检验工具。耕地资源可持续利用的时间模型也是耕地资源的人口承载力模型，补充了以往耕地资源人口承载力模型研究中定量分析的缺失。这是作者在研究过程中获得的最大快乐，也是本书的最大亮点，作者愿与广大热心和好奇于生态经济及其经济社会可持续发展问题的探究的人们一同分享。

显然，作者不是耕地资源可持续利用问题研究的第一人，但从时间概念上去把握和研究时间模型或许可算是第一人了。因此，本书不可避免地存在模型略为粗糙，模型的拓展有待继续，研究的深度与难度有待加强等一系列的不足，恳请对此研究感兴趣的专家学者和广大有责任心的青年赐予真诚的指导与帮助。

摘要

中连川乡地处黄土高原半干旱地区,地区中沟壑纵横的黄土丘陵与长年干旱、水土流失严重的自然地貌与生态环境特征相应,自然生态系统生产力低下,农业经济社会发展水平低下,是世界上罕见的、连片的最贫困地区之一。20世纪80年代,该地区普遍推广集雨农业工程项目,使该地区于90年代末基本解决了温饱问题。2001—2005年李嘉诚基金项目实施后,人民生活水平有所改善。目前,可持续发展问题,尤其是耕地资源确保人民群众的粮食安全条件下的可持续利用问题,提到了议事日程。

本书以农业生态经济系统为基础,设计一个耕地资源在保障粮食安全条件下可持续利用的时间模型,并利用对农户家庭进行长期跟踪调查的数据和乡镇政府的统计数据,对模型进行对比和验证。

保障粮食安全条件下的耕地资源可持续利用时间模型建立的假定前提:一是农业生态经济系统是封闭的系统;二是系统中各影响因子都是不变的;三是系统中人均耕地资源面积刚好等于保障年人均最低粮食安全所需的面积,即人均剩余耕地资源面积为零。本书将经济社会发展的经济指标:最低粮食安全保障线、人口及人口年增长率、耕地资源年均产量等,放到简单的数学生态模型中(该模型包含了 Logistic 年增长率不变的种群增长模型),得出耕地资源可持续利用时间的基本模型是:

$$t = \frac{\text{Log}_{10} (A / E_a \cdot P)}{\text{Log}_{10} (1 + \Delta P)}$$

模型中, A 是耕地资源面积; P 是起始年的人口总量; ΔP 是人口年增长率; E_a 是模型参数,它是保障年人均最低粮食安全所需的耕地面积,它取决于人均年最低粮食安全保障线和耕地资源年产量。

由于模型包含了 Logistic 年增长率不变的种群增长模型,我将 t 回归到 Logistic 模型中,得出耕地资源的最大人口承载力模型:

$$P_t = P (1 + \Delta P)^t$$

事实上,年人均最低粮食安全保障线随着经济社会的发展而变化,农业生态经济系统各相关因子也在不断地变化,因此,模型自身是一个动态的模型。本书在基本模型基础上,还建立了开放农业生态经济系统耕地资源可持续利用的时间模型。

模型建立后,本研究首先将2005年中连川乡的基本数据,运用于耕地资源可持续利用的时间模型中,并运用两种不同的参数进行比对研究,得出中连川乡耕地资源可持续利用的时间模型只能是以发展中国家年人均最低粮食安全保障线决定的参数模型,这与该乡经济社会发展现实相符合。其次,本研究将中连川村1965—2005年的相关数据运用于模型中,实证检验各不同年份耕地资源利用是否具有可持续性。再次,本研究运用模型进行模拟,说明耕地资源利用政策、人口及人口管理政策和农业科技政策的变化,对耕地资源可持续利用时间的影响。最后,本研究模拟政府在管理目标条件下,为实现特定的耕地资源可持续利用时间的管理目标,要求政府分别在耕地资源利用面积、人口及人口年增长率和农业科技政策及其影响下的耕地年均产量等方面作出相应决策,以及三个方面同时决策时的模拟数据。主要结论是:

(1)耕地资源可持续利用时间随着系统相关影响因子的变化而变化,耕地资源可持续利用的时间模型是动态模型。

(2)耕地资源可持续利用时间与耕地资源面积、耕地年均产量成正比,与人口、人口年增长率成反比。

(3)评价耕地资源利用是否具有可持续性的指标有二个,一是耕地资源可持续利用时间;二是耕地资源最大的人口承载力,二者缺一不可。

总之,耕地资源可持续利用的时间模型,建立在农业生态经济系统新概念基础上,它解决了Foster提出的长期以来生态学、数学、经济学和人类社会学研究无共同理论基础的问题,填补了长期以来土地资源利用与管理研究中,只有空间模型没有时间模型的空白。模型可用作地方政府对耕地资源利用与管理、人口及人口管理和农业科技政策等方面的决策工具,它为地方政府提供了可持续发展相关决策的模型分析方法和模拟数据。

Abstract

The loess plateau semi-arid area where Zhonlianchuan valley is becomes the peculiar stretch poorest area of the world. This poverty is due to a long-term drought, serious water and soil loss, natural relief, zoology circumstance character and relevant low level of natural zoology system's productivity and low level of agro-economic-social development. Since 1980's, the popularization of rainwater harvesting agro-technology constructed with rainwater harvesting project which help of people with basic living problem in 1990's. Presently, farmer's living improve after the project sported by Li Kacheng foundation 2001-2005. For now, the sustainable problem, especially the problem of arable land resource sustainable use for ensure food security should put on agenda.

This research makes a model base on a new conception—agro-ecology-economic system, for help to take decision to ensure food security during long time in this agro-ecology-economy system. To build and to test this model, I made investigations in the farms and we used the figures of the government of this country.

To build a basic temporal model of arable land resource sustainable use to ensure food security, I consider that the average surplus area is null, the average area just the area needed to ensure food security, and that each part of agro-ecology-economic system doesn't change. I put economic index which is needed by socioeconomic development: the lowest food security, population and the rate of population growth, the productivity of soil, into simple mathematics-ecology model, which includes the Logistic group growth model. This model is:

$$t = \frac{\text{Log}_{10} (A / Ea \cdot P)}{\text{Log}_{10} (1 + \Delta P)}$$

Where A is the land area, P is population at the beginning, ΔP is the rate of population growth, Ea is the parameter of the model, it is the area to ensure food security based on the lowest food security standard and the productivity of soil.

As the model includes growth rate of group's invariable population growth type, I can put t to Logistic group growth model. The system's largest population endured model is:

$$P_t = P (1 + \Delta P) t$$

In fact, the lowest food security will change while system economic society develops, every part of agro-ecology-economic system is changing, it is a dynamic system. In this research, I made also the temporal model of arable land resource sustainable use in the open agro-ecology- economics system.

What this reasearch done the First, to compare with different index of E_a for ensure that the index with the lowest food security which index of developing countries can suitable for the valley. Second, to test this model I apply it on the figures since 1965 to 2005 and it shows when the arable land was sustainability used. Third, I make a simulation to provide the figures about the policies of arable land resource use, population and agro-technology. This simulation shows how the policies of arable land use, population and agro-technology are effective at the same time to change the time of use. Last, I make a simulation about how the time will be change under the government aiming to especially get the eco-sociality. This simulation gives to the government the figures of the extension of the arable land area, or of decreasing of the rate of population growth, or of increasing the productivity of soil. The following are the main conclusions:

(1) The time of arable land resource sustainable use change with any factor of the agro- ecology-economic system. The temporal model of arable land resource sustainable use is dynamic model.

(2) The time of arable land resource sustainable use is positive with the arable land area, productivity of soil, while it is objective with the population, the rate of population growth.

(3) Indexes of estimate the sustainability of arable land resource use are both the time of arable land sustainable use and the largest population endured of the arable land resource.

In a word, the temporal model was build base on the noew conception agro-ecology- economic. It solve the theory problem was poited by Foster what about the ecology-economics. It is also solve the problem about that there are nou commund background for research in ecology, mathmatics, ecoeconomics and human-socialogy. It is the frist temporal model in research about soil resource used. The temporal model can be a determination's tool for local government for arable land resource sustainable use and management, population and population management decision, also the temporal model can provide the modeling analysis method and the simulate figures for the local government to make sustainability decision.

第1章 绪论

可持续性在 20 世纪 70 年代早期还只是个争议性概念，自从 1987 年 Brundland 联合公报发表以后，可持续发展便被人们广为讨论，经济学界更是出现了与之相应的用于著述政策的可持续模型。但是，这些模型只保持着可持续概念的架构，而不是针对区域经济发展问题及特征提出的准确性模型（World commuission on Environment and Development, 1987; Turner et al., 1994; C Collados et al., 1999; J Sumner., 2005）。可持续发展既是生态学的生态系统可持续性，也是经济学、社会学、人类学和人类社会福利与经济社会发展问题，同属于生态经济学的研究范畴。

1.1 生态经济学的产生及其问题研究

1.1.1 生态经济学产生

波兰经济学家 Lange 1935 年在《政治经济学》中指出“现代经济学”（Modern economics）是指 19 世纪 70 年代以后欧美各国所展开的新实证主义经济学，它是区别于旧的“古典学派经济学”的新的、近代的经济学（Lange 1935, 朱绍文 2000）。20 世纪 30 年代所使用的“近代经济学”（Modern economics）是指理论研究的对象和研究方法与古典学派完全不同的所谓“新型”的经济学（朱绍文 2000）。从时间和研究方法上，“现代经济学”定义为 20 世纪 60 年代以后，多元化发展的经济理论、模型、政策的统称。

以前的经济学家注重人类社会经济行为的研究，属于人类经济行为生态学的

范畴,他们关注的是在不同的社会制度、不同的生产条件下,人类如何进行生产、交换、分配和消费,满足人类的生存和发展需要。从马尔萨斯开始,经济学家们把人类自身作为社会经济行为的一个因子来考虑,他们从政治制度、社会经济条件和人类行为本身等更广域的范围去分析和研究社会经济问题,即从涉及人类社会的一切经济因子去探究社会经济问题,把人类经济行为当作生态系统问题来看待,注重人类行为的经济效益、生态效益及其对人类发展影响的探究。于是,西方经济学中逐渐形成一个把人类及其社会经济行为作为生态系统组分,以生态系统和经济系统相结合的生态经济系统作为研究对象(马传栋 1986,徐辉等 2001),从生态经济系统及其效益去研究经济问题的生态经济学(黄凤兰,李凤民, 2005)。

20 世纪 60 年代以后,社会经济的迅速发展引发了一系列的资源、环境、全球气候问题,影响了人类自身的健康和社会经济的进一步发展,现代经济学研究碰到了新的难题。20 世纪 70 年代,人们开始意识到经济科学的研究不能再忽略生态系统中作为生物因子的人类在系统生物链中的状态、行为及其对生物链乃至整个生态系统的影响,意识到必须把人类还原其本来的面目。因为人类的经济行为首先是生物学上的本能与社会学上的有意识的综合,同时具有生态学、人类学、经济学和社会学意义,生态环境、资源、劳动、技术、管理等要素的投入是人类社会福利的基础,也是人类自身发展的前提,只有生态环境、自然资源与人类自身和谐共存,才可能有人类经济社会的持续发展(黄凤兰,李凤民, 2005)。于是人们开始借助于自然科学的理论与方法,考察生态经济系统各因子之间的相互作用和反馈作用关系,关注人类社会的经济行为所引起的生态系统健康与安全、人类社会福利的满足与发展之间的冲突,它的研究超越了传统的生态学与传统经济学研究的范畴,融合了生态学、人类学、资源环境科学、社会学等学科的发展,生态经济学应运而生。

1.1.2 生态经济学研究的问题和范畴

生态经济学以生态系统和经济系统相结合的复合系统为其研究对象,按其研究的侧重点有研究自然生态系统与人的关系和研究生态经济系统的状况、变化发

展及其生态经济效益两大类。研究的主要范畴包括宏观和微观两方面。宏观生态经济学研究生态系统结构及其服务功能, 全球温室效应和酸雨等全球生态环境、地区性生态环境问题; 生态系统的物流、能流和价值流及其作用; 生态环境与经济资源、经济制度与生态系统健康及其恢复关系; 人类经济行为对生态系统的作用和影响; 生态与经济系统的平衡及其发展规律; 未来生态系统的发展趋势及其对人类社会的影响等。微观生态经济学研究个体分子生态状况及其对个体行为和生态系统的影响; 分子生态学的理论与方法, 农、林、牧、渔等各生态产业体系及其各因子的结构、功能和效益; 城市或农村社区的生态环境承载力; 更细微的是研究土壤、水体、大气等自然生态微宇宙与人类及其经济社会的相互关系(黄凤兰, 李凤民, 2005)。

生态经济学家 Foster 在自然资本著作方面, 发现了生态学和经济学学科区别与联系, 并指出(2003): 表面上看, 人类经济行为似乎与环境福利是天敌, 因为几乎所有的经济活动都需要自然资源, 而自然资源是通过扰动生存环境而获取的, 人类对环境的扰动有时会引起突发性环境问题。经济学和生态学也似乎是完全不同的两门学科, 根本无可比较。经济学往往用成本效益法去看待问题, 而生态学则依据各种生态因子, 甚至借用动力学模型, 从种群尺度来展示各种生态系统。即便从规范的语言学角度来说, 经济学和生态学仍然有着极大的分歧。然而, 自然资本及其在各领域的效用评估的耦合模型, 在形式上保留着经济学和生态学的关联性特征(Foster, 2003)。因此, 生态经济学的研究只有从自然资本入手, 才能发现和解决人类社会福利与自然生态环境之间的关系和问题。

1.2 国外脆弱农业生态系统土地生产力研究进展

全球干旱半干旱地区分布很广, 主要集中于南北纬 30° 附近, 遍及世界人居各大洲, 其面积约占全球陆地面积的 1/3 (Figure1-1)。干旱半干旱地区的农业生态系统生产力问题, 一直是国际上备受关注的农业问题和人类发展问题的核心。只要人类在这类地区生存, 农业问题必然成其为解决生存问题的第一需要, 提高农业生态系统生产力, 促进农村经济社会发展则必然成为解决问题的关键。