

城乡生态经济系统

周纪纶 主编

中国环境科学出版社

城乡生态经济系统

周纪纶 主编



中国环境科学出版社

1989

3R74/11

内 容 简 介

本书的作者们概括了国际和国内近十年来关于城乡生态经济系统研究的进展,结合亲身的科学实践,撰写了这本城乡生态经济系统研究方法的工具书。全书共分八章,介绍了城乡系统的结构、功能,城乡系统的发展、控制论和系统模型,还介绍了城乡系统预测与优化、综合区划及管理问题。

本书兼顾普及和提高,可供从事城乡经济和生态建设的各级决策、管理人员和从事生态学、环境科学、经济学、社会学的教学和科研人员阅读。

城乡生态经济系统

周纪纶 主编

责任编辑 于亚平

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

北京朝阳区新源印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1989年12月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1989年12月第一次印刷 印张: 10.875

印数: 1—2,000 字数: 241千字

ISBN 7-80010-441-9/X·246

定价: 5.50元

前 言

近十年来,我国城乡发展正经历着前所未有的深刻变化。新旧管理体制正处在交替时期,经济迅速增长,但也伴随着通货膨胀、物价上涨,原材料匮乏,环境污染。城乡人民境遇的改善既存在很多机会,充满希望,也面临巨大风险,严重困难。

由于经济高速增长,城市化、工业化而产生的压力和问题,集中地表现在人口增长、工业发展、粮食生产、资源消耗、环境污染诸过程相互关系的不协调,彼此抵销,出现内耗。这是一切困难和风险的根源。因而,城乡社会经济发展理论和方法研究的中心问题或焦点,也就是城乡系统的人口、工业、农业、资源、环境诸过程的相互联系、反馈环路、动态趋势及其调节控制。

从罗马俱乐部的梅多斯等(Meadows D.H.et all, 1973)应用系统动力学分析方法,按福雷斯特(J.W. Forrester, 1971)建立的包括人口等五种增长因素动态的“世界模型”,以及以全球为对象的《增长的极限》一书发表以来,关于区域的城乡系统持续发展的观念、理论、方法都已有了相当进展。我国起步虽晚一些,但从1978~1987年已先后在南 昌(1982)、北 京(1984)、上 海(1986)召开过三次全国性生态经济学术会议;在上 海(1981)、天 津(1985)召开了二次全国城市生态学术会议;在南京(1985)召开了国际农村生态系统学术会议;在北京(1987)召开了国际第四次城乡生态系统学术会议。尽管我们的工作尚处在

起步阶段，但毕竟已经开辟了自己求实创新的道路。

中国环境科学出版社及作者编写这本小书的目的，并非是企图囊括我国城乡生态经济发展的全部研究成果，提供全面的理论和方法进展情况。而仅只是为了满足国内从事城乡经济和生态建设工作的广大干部、基层科技人员和大专院校有关专业师生们的迫切需要，提供一些基本的观念，初步的方法和应用的实例。希望能够让读者了解：为了实现城乡生态经济协调地持续发展，必须更新观念，改善研究方法，在应用中逐步提高和完善自我认识，促进经济学和生态学的汇流，发展我国的生态经济学。

全书共分八章，第一章简述我国城乡生态经济发展历史，第二、三章讨论城乡生态经济系统的结构功能特征，第四章是信息流与调控原理。后面四章是方法与应用，包括第五章城乡系统的辨识方法，第六章城乡生态经济系统模型，第七章城乡生态经济综合区划，第八章介绍了新三论（耗散结构理论、突变论和协同论）的一些启示。

本书由周纪纶教授主编，具体章节编写人员有：第一章：吴人坚、周纪纶，第二章：周纪纶、陶芸，第三章：周纪纶，第四章：周纪纶、周伟，第五章：陶芸、周纪纶，第六章：周伟、周纪纶，第七章：张祖新、周纪纶，第八章：周纪纶、王海波。

由于作者知识水平的限制，无论在观点上还是在方法上都难以避免浮浅、失误。我们准备随时接受批评与指正，不断进行修改、充实。最后，谨向本书引用各项资料有关的单位和个人表示衷心的感谢。

复旦大学环境与资源生物学系 周纪纶

1988年7月

目 录

第一章 城乡生态系统的发展	(1)
第一节 人类居住地的形成和发展	(1)
一 旧石器和新石器时代的原始居住地	(1)
二 古代城乡系统发展的产物——早期城市	(2)
三 现代工业推动的城市化——现代城市	(4)
四 城乡发展的连续和间断	(10)
第二节 城乡生态系统的类型	(13)
一 城乡系统的分类原则	(13)
二 乡村的发展模式	(17)
三 城市(镇)的发展模式	(25)
四 关于城乡的过渡与结合	(33)
第三节 城乡发展的动因	(35)
一 发展的内部原因	(36)
二 发展的外部条件	(37)
三 社会的决定作用	(40)
四 熵定律对城乡系统的作用	(45)
第二章 城乡系统的结构	(47)
第一节 城乡是生态经济大系统	(47)
一 系统与大系统	(47)
二 城乡系统的生态经济特征	(50)
三 辨识城乡大系统——概念模型	(51)
第二节 自然环境资源构成	(55)
一 土地资源构成	(55)
二 水面及淡水资源构成	(59)

三 自然生物资源构成	(62)
四 矿产资源构成	(65)
第三节 我国城乡的经济结构	(66)
一 经济结构的概念	(66)
二 城乡的经济所有制结构	(67)
三 城乡经济的产业结构	(70)
第四节 城乡的社会结构	(73)
一 人口的生物学结构	(74)
二 人口的社会经济学结构	(74)
三 人口结构的内涵	(76)
第三章 城乡系统的人流、物流和能流	(81)
第一节 城乡的人口流与城市化过程	(82)
一 我国的城市化	(83)
二 我国城市人口自然增长的特点	(85)
三 我国城市人口机械增长的特点	(86)
四 城乡人口内部的产业转移	(86)
五 城市流动人口的急剧增加	(87)
第二节 城市系统的能量流	(88)
一 城乡的能量流向图解	(89)
二 城市的经济能量流	(91)
三 城市居民生活的生物能流	(95)
第三节 城市系统的物质流	(98)
一 物质的社会生物学循环	(99)
二 城市经济生产的物质流	(101)
三 物质地球化学的生物社会循环	(105)
第四章 城乡系统信息流与系统调控	(113)
第一节 城乡系统的信息流	(114)
一 信息流模型	(114)

二 城乡系统的信息流	(117)
三 城乡系统的部分可控性	(122)
四 发展的机会和风险	(126)
第二节 城乡系统发展的控制目标	(129)
一 城乡生态经济发展的控制目标	(129)
二 城乡生态经济关系的调控途径	(132)
第三节 城乡生态经济的调控	(135)
一 经济子系统的控制	(135)
二 社会系统的控制	(143)
三 环境系统的调控	(151)
第四节 城乡生态经济系统均衡发展的宏观调控	
设想	(158)
一 城乡系统内部各子系统的关系网络	(158)
二 均衡发展调控的原则	(160)
三 城乡系统运行的动态调节模型	(160)
第五章 城乡系统的辨识方法	(163)
第一节 城乡系统识别的一般程序	(163)
一 城乡系统范围的确定	(164)
二 城乡系统结构的层次分析	(164)
三 指标体系的建立	(165)
四 数据的收集与处理	(165)
五 城乡系统的分析及评价	(166)
第二节 城乡系统的指标体系	(166)
一 城乡系统指标体系的基本特征	(166)
二 城乡系统的基本指标	(168)
三 城乡系统的综合指标	(169)
四 城乡系统指标体系的实例	(171)
五 指标体系存在的问题	(173)

第三节 数据的收集和处理	(173)
一 基本数据的收集方法	(174)
二 原始数据的整理方法	(187)
第四节 数据分析技术	(194)
一 多元统计	(195)
二 模型与仿真技术	(196)
三 预测方法	(199)
第五节 城乡系统的评价	(203)
一 系统评价的一般原则	(203)
二 系统单项指标的评价	(208)
三 系统的综合评价	(209)
第六章 城乡生态经济系统模型	(210)
第一节 生态经济模型的类别	(211)
一 概念模型	(211)
二 数理统计模型	(212)
三 生物及人口模型	(214)
四 经济模型	(216)
五 生态系统模型	(222)
第二节 环境经济投入-产出模型	(227)
一 产品物料的投入-产出模型	(227)
二 工业部门的环境经济投入-产出模型	(231)
三 新型投入产出表和新型投入-产出模型	(232)
第三节 环境经济的目标规划	(238)
一 多目标规划的数学原理	(238)
二 天津泛目标生态规划	(239)
第四节 敏感度模型	(242)
一 敏感度模型的作用	(243)
二 利用敏感度模型指标对系统进行评价	(245)

三 敏感度模型流程图	(245)
第五节 系统动力学方法	(248)
一 北京市城市系统动力学模型	(248)
二 常州市1983~2000年经济-资源-污染发生量预测	(250)
第六节 模型存在的问题与困难	(257)
第七章 城郊生态经济区划	(259)
第一节 城乡网络结构	(259)
一 郊区的自然和社会地理分异	(259)
二 城乡系统类型的多样化	(260)
三 城郊生态经济区划	(263)
第二节 城郊生态经济区划原则	(264)
一 传统的区划原则	(264)
二 综合的信息区划原则	(267)
第三节 生态经济信息综合区划方法	(277)
一 信息综合区划的工作程序	(277)
三 区划的综合变量体系	(287)
三 苏州吴县生态经济区划实例	(288)
四 吴县各生态经济区(亚区)的现状与发展	(300)
第四节 生态经济区划的应用	(308)
一 生态经济区划的应用途径	(308)
二 方法的规范化	(313)
第八章 新思想方法的启示	(315)
第一节 探索复杂性的耗散结构理论	(317)
一 大自然的复杂性	(318)
二 物理学和生物学中自组织的范例	(319)
三 耗散结构形成的条件	(323)
第二节 协同学的观点和突变论的意义	(325)
一 协同学的观点	(325)

二 突变论的意义	(327)
第三节 新思想方法的启示	(328)
一 城乡生态经济系统的变化	(329)
二 城乡生态经济系统的发展	(329)

第一章 城乡生态系统的发展

人类社会的发展和人类创建的栖居地关系密切。史前时期，人类栖居地十分简陋，随着社会经济与文化的发展，人类的栖居条件逐步趋向高级、完善。乡村与城市的分化，是社会文化、生产发展的产物，曾经推动着社会前进。城市与乡村，工业与农业，在人类社会的发展过程中曾经是处于不同的发展阶段，并出现过相互对立的局面。但随着时代的发展和认识的深化，人们已逐渐地意识到城乡之间的必然联系和相互协同更为重要，人类的前途在于城乡结合，工农联合。

第一节 人类居住地的形成和发展

人类居住地的形成和发展是一个历史过程。城乡及其产生的经济、社会基础是人类劳动的三次大分工。第一次大分工，把渔牧业从农业中分离出来，出现了以农业为主的固定居民点；第二次大分工，把手工业从农业中分离出来，开始进行以交换为目的商品生产；以后又出现了一批从事产品交换的阶层和服务性行业，造成了人类劳动的第三次大分工，从而引起城乡的分离。这样就促使居民点进一步分化为以农业为主的乡村和以手工业和商业为主的城镇。

一 旧石器和新石器时代的原始居住地

根据中国史前人类的研究，中国猿人被发现于更新世中

期（旧石器时代初期，约在50万年前）。中国猿人栖居于石灰岩的山洞中。大约在1万年前，新石器时代人开始建立半固定的居所。但此后5000年内，居住地基本上停留在半永久的农牧业村舍形式。

我国江苏省太湖地区新石器时代母系氏族社会遗存的马家浜文化层，据出土炭化木桩测定，距今 5370 ± 110 年，说明5000多年以前栖息在这里的人类已形成定居集落，并进入原始农业时期。遗址有木构建筑遗迹、炭化粳、籼稻谷、炭化织物。

1952年在陕西西安半坡村发现一处距今约六七千年前的半坡氏族村落遗址。1973年又在浙江余姚县发现一处距今约7000年前的阿姆渡村遗址。半坡氏族人已经使用磨制石器，妇女逐渐学会种植作物，慢慢学会驯养动物，原始畜牧业从此开始。他们已会建造房屋，过着定居生活，有固定居住区，制造陶器的窑场和公共墓地。居住区里有四五十座住房，中央有一座大房子是公共活动场所，加上窑场、墓地，形成一个村落。

二 古代城乡系统发展的产物——早期城市

早在两千多年前的战国时代就已有了“城市”一词，《战国策》中就提到“今有城市之邑七十”。城，在古代汉语中指的是在一定地域上作为防止入侵用的，围砌起来的墙垣；市，则是进行物资交换和商品贸易的场所。商品交易的集中，统治力量的强化和人口的汇聚，形成了古代早期的城市。

古代城市的两大职能：一是政治中心，统治阶级以城市为据点，进行对内统治，对外防御。二是手工业品生产与商

品交换中心。随着生产力发展和生产关系的变革，逐步成为一个国家或地区的政治、经济、文化中心。

城市是促进经济发展与社会进步的巨大动力。

在“周礼·考工记”中，有我国早期城市格局的记载：“匠人营国，方九里，旁三门，国中九经，九纬，经途九轨，左祖右社，面朝后市，市朝一夫。”国指王公之城，大小九平方里，每边各有三个城门。城内南北、东西向的道路各九条，南北主道宽度为72尺，可容九部车子通行。以王宫为中心，左边是议政的殿堂，右边是祀祖的宗庙，前面是臣民朝见君王的广场，后面是商贸交易的集市。广场与集市面积均是百亩（一夫）。可见，我国商、周与春秋时期诸侯的都城均已达到一定规模。3500年前商都是我国最早的城市，赵国邯郸、秦国咸阳等都曾在社会经济文化发展中留下光辉的业绩。

公元前8世纪到6世纪，古希腊的城邦兴起，创造了繁荣的经济和光辉的雅典文化。公元前6世纪建立的古罗马，其最兴盛时期人口达到百万，生产力达到古代最高水平。城市道路、供水排水已臻完备，寺庙、浴场、斗兽场规模宏大，古罗马的遗址建筑反映了文化、技术已高度发达。在古罗马城占统治地位的奴隶主仅占人口总数3~4%，却拥有50~60%的土地和大量财富。城市社会已强烈地出现阶级分化。

我国早期城市多分布在黄河中下游。南北朝、隋唐以后城市的分布，开始沿着大运河由北向南移动，南方出现了一些大的商业城市，进而成为全国经济中心。

中国进入封建社会后，城市数量、规模都比奴隶制社会有巨大发展。隋唐时代长安是中国古代城市规划和发展的一个典型。隋唐时期是中国封建社会前期发展的高峰。唐初，由于

实行了均田制和租、庸、调法，使农民获得土地，又兴修水利，促进了农业生产，手工业和商业也随之日益发展，从而也推动了城市的发展。隋唐长安城的规划，达到中国封建城市发展史上的一个高峰。日本的京都、奈良建城都受其深刻影响。

唐朝，长安是全国的政治中心，又是亚洲各国经济文化交流的中心。长安城东西宽约18里，南北长约15里，城的周围有70多里。建有纵横道路的规则网格和方正的坊里。城北，当中是宏伟的宫城和皇城，皇城南边有朱雀大街，宽阔平坦，是长安南部中心线。东城有东市，西城有西市，是繁华商业区。市里有很多店铺，同行业店铺集中在一个区域里，叫做“行”，仅东市就有220行，几千个店铺。

长安新开的广运潭聚泊着从长江、淮河流域几十郡到达的船只。船上满载各地特产，从水路辗转运到长安，各地物资还从陆路源源运到长安。当时从180尺高的大雁塔俯瞰长安城，可见玲珑的宫殿，繁华的市街，林立的船桅，奔驰的车马，成群的人流，反映唐代封建经济的繁荣。

长安城里有来自全国各地的少数民族，有吐蕃、契丹和西域各族人。亚洲许多国家的人也不断来到长安，有新罗人、日本人、波斯人等。在那里，可看到亚洲各国人不同服装、不同语言，长安成为一座具有国际性的大城市。

三 现代工业推动的城市化——现代城市

现代城市与早期城市的主要不同点在于：（1）适合于现代化的生产与现代化的生活需求；（2）更好的经济投资环境和生活环境（包括物质与精神）；（3）合理的结构与布局以保证高效率运行。

（一）现代化城市的涵义

城市的设施和环境对高质量的生产、生活所需要的条件能满足什么程度是衡量现代化水平的尺度。我国实现四个现代化的关键是不断提高经济效益。为了达到这个目的,需要城市为生产活动提供实现高效率、低消耗的环境条件。因此,在城市中必须建立一个畅通的道路交通系统和通讯系统,使人、车的流动迅速、安全,信息传递快速、及时。这就是现代化城市的一个衡量标准。

现代化城市的第二个衡量标准,是生活居住、公共福利设施是否完善。其主要衡量指标是居住水平,即每个居民平均居住面积。西欧、北美等发达国家城市居住水平已达每人20~25平方米,苏联、东欧国家为10~15平方米,我国目前约4~5平方米。根据我国国情,到2000年有可能达到8~10平方米,这个指标是初步现代化的标志。

现代化城市的第三个衡量标准,是城市环境高度净化、绿化、美化。这也是体现城市精神文明的标志之一。发达国家城市中的工业“三废”污染,近年来已得到较严格治理,水体和空气日益洁净,生态平衡不断改善。西欧、北美城市的公园绿地面积每人平均10~70平方米,许多城市做到地面不露黄土,全部被花、树、草覆盖,实现了“绿色”城市的目标。我国近年来也大力开展“三废”治理和城市绿化,到2000年要争取把城市中公共绿地面积,从目前平均每人4.5平方米,提高到7~11平方米;绿化覆盖率从目前的15%提高到50%。

(二) 现代世界城市化的发展状况

在一定地域内因城市人口增长,引起城市居民点建立和城市人口比率增加的过程,即称为城市化。世界的近代城市化是随着资本主义工业化开始的一个社会历史进程。城市化程

度可用城市人口占地区总人口的比率来表示。中世纪时，欧洲城市人口增长很慢，1870年城市化程度为10%，而1900年已近30%，据有关方面统计，世界上一些主要国家城市化程度如表1-1、表1-2所示。

表 1-1 世界主要发达国家人口城市化程度

国 名	城市人口占全国总人口的比重(%)		
	1950年	1979年	1980年
美 国	64.0		82.7
英 国	77.9		83.3
日 本	37.5		76.0
苏 联		62.0	
奥 地 利		93.0	
澳大利亚		71.0	

表 1-2 世界部分国家城市化程度比较

国 名	城市人口比重(%)	不同规模城市人口占城市总人口比重(%)				年份
		小于20万	其中:小于10万	大于20万	其中:大于100万	
中 国	13.2	13.4	—	86.6	39.0	1979
美 国	82.7	72.2	64.1	27.8	11.7	1977
英 国	88.3	61.4	50.5	38.6	19.4	1977
联邦德国	86.4	68.5	60.5	31.5	10.1	1974
日 本	76.0	42.1	—	57.9	27.4	1975
南斯拉夫	46.4	73.4	67.2	26.6	0.0	1979

城市化作为必然的社会历史过程，其实现的时机与道路（方式）是由经济基础、社会制度、科学文化等多因素限制和决定。现代的城市化所综合和集中的已不止是人口，还包