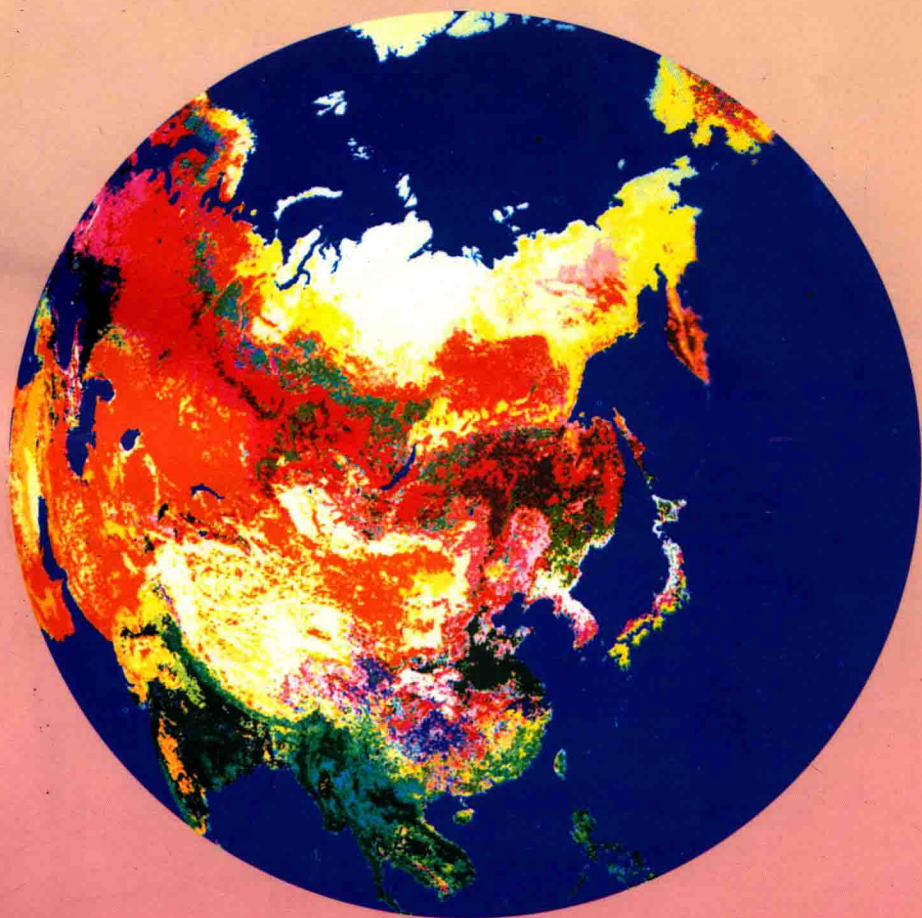


地理信息系统中的 区域规划模型及其管理

王 桥 阎守邕 赵 健 编著



宇航出版社

地理信息系统中的 区域规划模型及其管理

王 桥 阎守邕 赵 健 编著

宇 航 出 版 社

内容简介

本书针对区域规划工作的实际需要和目前缺乏全面研究区域规划应用模型及其管理的实际情况,采用面向区域规划空间决策支持系统的观点,系统地阐述了区域规划应用模型及其管理的原理和方法。首先在分析区域规划应用模型一般特征的基础上,根据多模型辅助区域规划决策和区域规划模型计算机实现的要求,提出了区域规划应用模型体系,并讨论了有关的性质,然后分别介绍了该体系中的模型群和具体模型,最后围绕区域规划模型的管理,介绍了模型库系统及其有关技术。

本书站在应用的角度,比较全面地反映了区域规划应用模型及其管理的研究与应用成果,具有较好的先进性、系统性和可操作性,不仅是一本区域规划及其空间决策支持系统建立方面实用性的工具书,也是一本管理学、地理学、经济学及其计算机信息系统建立等方面有价值的参考书,可供上述领域中的大专院校师生和科技人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

地理信息系统中的区域规划模型及其管理/王桥等编著. 北京:宇航出版社,1998.10
ISBN 7-80144-214-8

I.地… II.王… III.地理信息系统-区域规划-模型 IV.P91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 30023 号

宇航出版社出版发行

北京市和平里滨河路1号(100013)

发行部地址:北京阜成路8号(100830)

北京天龙彩印中心印刷

新华书店经销

1998年10月第1版 1998年10月第1次印刷
开本:787×1092 1/16 印张:14 字数:350千字
印数:1-1000册 定价:30.00元

前 言

随着我国经济持续、快速的推进,区域发展也进入了一个全面活跃的新时期。区域内国土开发建设正以空前的规模不断扩大,与此同时,区域资源配置机制和效率也迅速发生着变化,区域内人口、源、环境之间的矛盾变得日益突出,城镇格局、基础设施规划和产业结构调整的任务也更加迫切和艰巨。面对区域发展所遇到的前所未有的机遇和挑战,各级部门越来越认识到区域规划的重要性,人们希望通过区域规划来对区域内社会、经济、资源、文化和环境等进行分析、预测、评价和部署,对区域系统的行为状态进行有效的模拟、控制和寻优,以保障区域发展走上经济、社会、人口、资源、环境相协调的可持续发展的轨道。然而,区域系统所具有的动态性、综合性、非线性、多层次性和随机性等特征决定了区域规划将是一项复杂的系统工程,需要采用系统的观点和方法去研究和制定区域规划。大量理论与应用研究的实践表明,现代区域规划系统工程的核心是模型技术和计算机技术的应用。应用模型技术,可以从本质弄清区域系统内各种因素及其它们之间的相互依赖、相互作用关系,揭示区域系统的结构、功能特性和发展规律,预测和评价区域系统的演化方向和强度,模拟和优化区域开发过程,从而科学地设计和制定区域发展战略与策略。

区域规划所需要的模型是多形式、多层次、多功能的。所谓多形式是指模型的种类繁多,有概念模型、统计分析模型、数学规划模型、网络分析模型,也有计量经济学模型、系统动力学模型、投入产出模型、模糊理论模型、控制理论模型等等;所谓多层次是指模型的覆盖面宽,有区域系统总体模型及影响区域生产、经济发展的科技、社会、环境等方面的子系统模型,也有与生产直接联系的经济子系统模型、产业及生产部门模型等等;所谓多功能是指模型的作用面广,有预测分析模型、结构分析模型、布局分析模型,也有优化与规划模型、评价与决策模型等等。如此众多的模型无疑形成了一个庞大的应用模型体系,我们不但需要深入地研究每一个模型个体,而且需要从问题结构和方法结构出发去研究整个模型体系。此外,由于区域规划是一个非完全量化的复杂过程,自然的、社会的和经济的各种因素交织在一起,形成大量的半结构化、非结构化问题。所以区域规划还需要应用各种定性的知识和专家知识,这就有必要把模型技术与定性分析技术、基于专家知识的智能化技术结合起来,形成较全面的区域规划决策支持技术。

区域规划空间决策支持系统的建立是信息化、自动化地实现区域规划决策支持技术的

必要途径。它可以将大量、分散的数据和模型组织起来,形成数据库和模型库,并用数据库管理和模型库管理系统进行有效的管理和运行;同时,它还可以利用系统提供的信息分析和处理能力,结合决策人的经验、判断和创造性思维,采用人机交互方式,回答区域规划过程中的各种问题,并给出不同的解决方案。因此,它大大扩展和提高了区域规划的效率和能力,使区域规划决策技术得到了根本性的改善。然而,我们不难看出,区域规划空间决策支持系统的实现,仍主要靠模型的支持,模型为决策者在决策活动中提供了一套分析、判断、处理信息和模拟、抽象实际问题的基本工具,因此,模型也就成为决策支持系统与决策人之间的桥梁。可以认为,决策支持系统是一个模型驱动的系统,模型是计算机辅助决策的核心工具。

鉴于上述认识,本书针对区域规划工作的实际需要和目前缺乏全面研究区域规划应用模型及其管理的实际情况,采用面向区域规划空间决策支持系统的观点,系统地阐述了区域规划应用模型及其管理的原理和方法。首先,在分析区域规划应用模型一般特征的基础上,根据多模型辅助区域规划决策和建立区域规划空间决策支持系统的要求,提出了区域规划应用模型体系,并讨论了有关的性质,然后,分别介绍了该体系中的模型群和具体模型,最后围绕区域规划模型的计算机实现,介绍了区域规划空间决策支持系统,其中重点讨论了模型库系统。作者试图通过这些工作,使读者对区域规划应用模型及其管理有一个比较系统和全面的了解,并能够使它们在实际工作中得到具体、方便的应用。因此,全书始终注意了先进性与系统性的结合,理论性与实用性的结合,突出了可操作性,力争使本书不仅成为一本区域规划及其空间决策支持系统建立方面的实用工具书,而且也能够成为一本管理学、地理学、经济学及其计算机信息系统建立方面的有价值的参考书。

本书是在大量吸收前人研究成果的基础上完成的,在此仅向书中所涉及的众多参考文献的作者表示诚挚的谢意。

作 者

1998年3月,北京

目 录

第一章 区域与区域规划	(1)
1.1 区域与区域系统	(1)
1.1.1 区域及其性质	(1)
1.1.2 区域系统	(1)
1.2 区域系统结构功能和动态变化	(2)
1.2.1 区域系统结构功能关系模型	(2)
1.2.2 区域系统及其动态变化模型	(4)
1.2.3 区域系统的演化	(5)
1.3 区域规划	(6)
1.3.1 区域规划及其作用	(6)
1.3.2 区域规划的主要任务	(6)
1.3.3 区域规划研究的一般过程	(7)
1.3.4 区域规划的原则与方法	(7)
1.4 地理信息系统	(9)
1.4.1 地理信息系统基本概念	(9)
1.4.2 地理信息系统构成与功能	(10)
1.4.3 地理信息系统在区域规划中的应用	(14)
1.5 区域规划空间决策支持系统	(17)
1.5.1 决策支持	(18)
1.5.2 决策支持系统	(19)
1.5.3 区域规划空间决策支持系统	(20)
1.5.4 区域规划空间决策支持系统的集成结构	(22)
1.5.5 区域规划空间决策支持系统的开发	(26)
第二章 模型与区域规划应用模型体系	(28)
2.1 模型及其建立的一般方法	(28)
2.1.1 模型的概念	(28)
2.1.2 模型的分类	(29)
2.1.3 模型建立的一般过程	(29)
2.1.4 模型建立的一般方法	(30)
2.2 区域规划中的应用模型	(31)
2.2.1 区域规划模型意义	(31)
2.2.2 区域规划中的常用模型	(31)

2.3 区域规划模型体系	(32)
2.3.1 问题的提出	(32)
2.3.2 区域规划模型体系建立	(33)
第三章 结构功能模型群	(37)
3.1 区位与空间结构模型	(37)
3.1.1 廖什模型	(37)
3.1.2 韦伯模型	(38)
3.1.3 中心地结构模型	(38)
3.1.4 空间网络结构模型	(40)
3.1.5 城市空间结构模型	(41)
3.2 区域产业结构模型	(42)
3.2.1 基于产业国民经济弹性的产业结构模型	(43)
3.2.2 基于影响力系数的产业结构模型	(43)
3.2.3 基于投资产出效果系数的产业结构模型	(44)
3.3 空间相互作用模型	(44)
3.3.1 引力模型	(44)
3.3.2 极大熵模型	(45)
3.3.3 空间相互作用机会模型	(46)
3.3.4 市场潜力模型	(46)
3.4 区域投入产出模型	(47)
3.4.1 区域投入产出平衡表	(47)
3.4.2 区域投入产出平衡式	(48)
3.4.3 区域投入产出参数	(49)
3.5 人口迁移模型	(51)
3.5.1 人口引力模型	(51)
3.5.2 人口城市化模型	(52)
3.5.3 基于流场理论的模型	(52)
3.5.4 基于随机扩散理论的模型	(53)
3.5.5 多区域最优化迁移模型	(53)
3.6 分级与分区模型	(53)
3.6.1 等差分级模型	(54)
3.6.2 等比分级模型	(55)
3.6.3 聚类分级模型	(55)
3.6.4 判别分析分级模型	(57)
3.6.5 模糊识别分级模型	(57)
3.6.6 基于基本单元的区域模型	(59)
3.6.7 基于类型的区域模型	(60)

第四章 预测分析模型群	(63)
4.1 预测分析数学模型	(63)
4.1.1 回归预测模型	(64)
4.1.2 时间序列预测模型	(68)
4.1.3 灰色预测模型 $GM(1,1)$	(69)
4.2 社会总产值预测模型	(71)
4.3 工业预测模型	(71)
4.4 农业预测模型	(71)
4.5 人口预测模型	(72)
4.6 商业预测模型	(73)
4.6.1 市场占有率预测模型	(73)
4.6.2 价格弹性预测模型	(73)
4.6.3 市场需求量预测模型	(74)
4.7 环境预测模型	(74)
4.8 能源需求预测模型	(74)
第五章 优化与规划模型群	(77)
5.1 线性规划模型	(77)
5.2 区域多目标规划模型	(86)
5.3 区域大系统分解协调规划模型	(91)
5.3.1 多区域线性分解协调规划模型	(91)
5.3.2 多区域非线性分解协调规划模型	(93)
5.3.3 多区域动态分解协调规划模型	(95)
5.4 区域综合整体优化模型	(96)
5.5 大农业结构优化模型	(97)
5.6 投资规划的最优化模型	(99)
5.7 动态规划模型	(101)
5.8 最优地理区划模型	(107)
5.9 资源最优分配模型	(108)
5.9.1 一种资源的最优分配	(108)
5.9.2 多种资源的最优分配	(109)
第六章 布局与区位模型群	(111)
6.1 产业优化布局模型	(111)
6.2 生产布局模型	(112)
6.2.1 工业集散程度分析	(112)
6.2.2 综合功能分析	(113)
6.2.3 重点产品分析	(113)

6.2.4 支柱工业部门分析	(114)
6.2.5 区位熵模型	(115)
6.3 最优区位模型	(116)
6.3.1 离散型单场址选择模型	(116)
6.3.2 离散型多场址选择模型	(120)
6.3.3 连续型单场址选择模型	(121)
6.3.4 连续型多场址选择模型	(123)
第七章 系统仿真与控制模型群	(125)
7.1 随机系统模拟模型——蒙特卡罗法	(125)
7.2 系统动态学模型	(130)
7.3 计量经济模型	(143)
7.3.1 概述	(143)
7.3.2 模型变量和方程	(143)
7.3.3 计量经济模型的建模步骤	(145)
7.4 系统控制模型	(152)
7.4.1 概述	(152)
7.4.2 社会经济系统控制模型结构	(152)
7.4.3 应用实例	(154)
7.5 宏观经济优化控制模型	(155)
第八章 决策与评价模型群	(162)
8.1 决策分析及其一般模型	(162)
8.2 风险型决策模型	(163)
8.2.1 最大期望收益标准模型	(164)
8.2.2 最小期望损失标准模型	(164)
8.2.3 最大可能决策标准模型	(164)
8.2.4 矩阵模型	(164)
8.3 多目标决策模型	(165)
8.3.1 一般模型	(165)
8.3.2 单目标化模型	(166)
8.3.3 分层化模型	(168)
8.4 决策树模型	(168)
8.5 系统的摄动综合评价模型	(171)
8.6 模糊综合评价模型	(173)
8.7 层次分析法综合评价模型	(175)
8.8 功效系数法综合评价模型	(179)
8.9 主成分分析法综合评价模型	(181)

8.10 理想点法综合评价模型	(183)
8.11 满意度法综合评价模型	(185)
第九章 区域规划模型管理系统	(189)
9.1 区域规划空间决策支持系统中的模型	(189)
9.1.1 基本特征	(189)
9.1.2 模型的外部视图与内部结构	(189)
9.1.3 基于方法的模型构成及其表达	(191)
9.2 区域规划空间决策支持系统中的模型库	(192)
9.2.1 背景与概念	(192)
9.2.2 模型库组织方式	(193)
9.2.3 模型库中模型的表示与存贮	(194)
9.3 区域规划模型库管理系统	(195)
9.3.1 基本概念	(195)
9.3.2 模型库管理子系统的设计	(195)
9.3.3 模型库管理子系统的语言	(200)
9.4 模型库管理子系统的实现技术	(201)
9.4.1 模型生成技术	(201)
9.4.2 接口技术	(204)
9.4.3 开发技术	(206)
参考文献	(209)

第一章 区域与区域规划

1.1 区域与区域系统

1.1.1 区域及其性质

区域是区域规划的载体,所以有必要首先明确它的内涵。一般认为,区域是指有内聚力的地表空间,也是以人为主体的社会、经济、文化、生态环境的地域空间,其边界是按地理的同质性和内聚力划定的。实际存在的区域,具有一些基本的特征,这些特征决定了区域的行为。首先,区域具有结构性,它因地域地理结构而产生类型,不同类型的区域会发生不同的空间过程和区域演化;其次,区域具有整体性,它对于有关的地理过程具有一致的响应特征,按对地理过程的响应特征,空间上可识别出不同的区域;另外,区域还具有较强的制约性,它在单纯的自然实体上又叠加了社会经济实体,不仅受到一系列自然规律的制约,同时还受到社会人文规律的支配。

1.1.2 区域系统

现代人所面临的区域,其内部结构及其与外部环境的联系已达到了十分复杂的程度,它不仅涉及到资源、环境、人口、经济、社会等诸多因素,而且进行着大量的物质、能量、信息、资金、人员和技术等方面的交流。因此,它实际上已构成了复杂的、多层次的、开放性的动态系统——区域系统。

目前,给区域系统下一个严格的定义尚存在一定困难,但我们可通过对区域系统一般特性的研究来认识区域系统的本质,这对于实际的区域规划工作具有重要的意义。一般地说,区域系统具有如下典型特征。

(1) 综合性

区域系统是自然要素(如土壤、河流、生物等)与人文要素(如社会、经济、文化等)结合的综合体,各种要素之间相互联系、相互作用、相互约束,在一定地面范围内形成区域的总体功能。

(2) 空间性

区域系统总是与地球上一定的地区相联系。系统要素的空间分布、空间范围、空间距离和空间联系对系统行为具有极大影响。不同地区的区域系统可能在状态、结构、潜力和功能等方面存在显著的差异。

(3) 层次性

区域系统在内容、形式上都表现出明显的层次性,例如一个区域社会经济系统可分为工业、农业、交通、商业等多个子系统,而工业子系统又可进一步分为轻工业、重工业等多个子系统。另外,任何一个空间范围较大的区域系统总可以分解成多个空间范围较小的区域子系统。

(4)动态性

区域系统的边界、结构和内容等都不是静止的,它们不停地进行着连续的和离散的动力演化,其中,自然性质的演化过程比较缓慢,且方向不可逆;而人文性质的演化过程则往往比较迅速。

(5)开放性

区域系统与外界不断发生着物质、能量、信息、人员、资金和技术等方面的交换,这为系统向优化发展提供了必要的条件。

(6)非确定性

区域系统在动态变化过程中,不可避免地要受到各种随机因素的影响,使系统过程时常处于不确定状态;此外,区域系统边界的模糊性也在很大程度上决定了区域系统自身的非确定性。

(7)非线性

区域系统各要素相互作用的程度和人地关系等因时间、要素组合和环境的变化而变化,在时空上是非可加的、非对称的和非均匀的。

(8)多目标性

区域系统内各子系统、各组织单元都有各自的追求目标,即使对一个单元而言,其目标也是多方面的,因此,系统各目标下还有一系列子目标和子目标指标,从而构成区域系统的目标体系。

1.2 区域系统结构功能和动态变化

1.2.1 区域系统结构功能关系模型

区域系统结构是指区域系统内部各子区域、组织单元、各要素及其相互之间的关系和有机联系。可分别用下述模型加以描述。

(1)叠加替代型结构功能关系模型

设区域系统 RS 由 n 个部分组成: $RP_1, RP_2, \dots, RP_n$ 。各部分比例为 $RR_1, RR_2, \dots, RR_n$, 且 $\sum_i RR_i = 1$ 。各部分每一百分数的功能效益分别为 $RF_1, RF_2, \dots, RF_n$, 则区域系统总功能为

$$RF = RF_1 \cdot RR_1 + RF_2 \cdot RR_2 + \dots + RF_n \cdot RR_n = \sum_{k=1}^n RF_k \cdot RR_k \quad (1.2-1)$$

对于任何两个部分 RP_i 与 RP_j , 满足 $RF_i > RF_j$ 。如果降低 RP_j 的比例, 令 $RR'_j = RR_j - \triangle R, \triangle R > 0$; 提高 RP_i 的比例, 令 $RR'_i = RR_i + \triangle R$; 其余部分比例不变, 令 $RR'_k = RR_k, k \neq i, j$, 则系统结构调整后的总功能为:

$$\begin{aligned} RF' &= \sum_{k=1}^n RF_k \cdot RR'_k + RF_i \cdot RR'_i + RF_j \cdot RR'_j = \sum_{k=1}^n RF_k \cdot RR'_k + RF_i (RR_i + \triangle R) + \\ &RF_j (RR_j - \triangle R) = \sum_{k=1}^n RF_k \cdot RR_k + \triangle R (RF_i - RF_j) > \sum_{k=1}^n RF_k \cdot RR_k = RF \end{aligned} \quad (1.2-2)$$

式(1.2-2)表明,系统结构调整后的总功能 RF' 大于调整前的总功能 RF , 功能共增加 $\Delta R(RF_i - RF_j)$ 。对于 RR_i 与 RR_j 的结构调整来说,最大调整量 $\Delta R = RR_j$, 这时 $RR'_j = 0$, $RR'_i = RR_i + RR_j$, 区域系统由 n 个部分退化为 $(n-1)$ 个部分, 区域系统复杂性降低, 系统向单一化方向发展。如果区域中出现一个新的功能效益 RF_{n+1} 较高的新部分 RP_{n+1} , 这时 RP_{n+1} 就会部分或完全替代区域系统中功能效益较这一新部分为低的部分, 系统复杂性增加, 系统向综合化方向发展。如果没有新的部分产生, 系统就可以经过反复调整, 最后达到平衡稳定状态。这时系统内部由 $m(m \leq n)$ 个功能效益相同的部分 $RP_1, RP_2, \dots, RP_m$ 组成, 且 $RF_1 = RF_2 = \dots = RF_m$ 。系统功能最大增量为:

$$\max \Delta RF = \sum_{k=1}^m RF_k \cdot RR'_k - \sum_{k=1}^n RF_k \cdot RR_k = RF_1 \sum_{k=1}^m RR_k - \sum_{k=1}^n RF_k \cdot RR_k = RF_1 - \sum_{k=1}^n RF_k \cdot RR_k \quad (1.2-3)$$

综上所述, 可以得出区域系统向优化方向调整与自组织过程中的结构与演化图像(如图 1.2-1)。

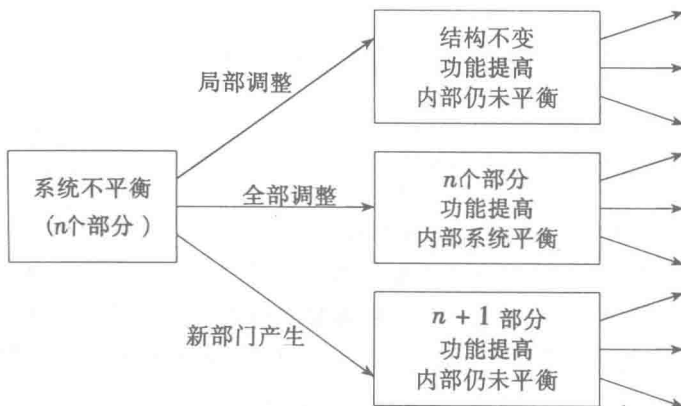


图 1.2-1 区域系统发展过程模式 I

(2)比例组合型结构功能关系模型

设区域系统 RS 由 $RP_1, RP_2, \dots, RP_n$ 共 n 个部分组成, 各部分所占比例为 $RR_1, RR_2, \dots, RR_n$, 且 $\sum_i RR_i = 1$; 系统整体活动要求各部门的理想组合比例为 $RI_1, RI_2, \dots, RI_n$, 且 $\sum_i RI_i = 1$ 。不失一般性, 设 $0 \leq (RR_1/RI_1) < (RR_2/RI_2) < \dots < (RR_n/RI_n)$, 又设系统完全按理想比例组合的总功能效益为 100, 则各部分每一百分数的功能效益为 $100/RI_1, 100/RI_2, \dots, 100/RI_n$, 系统的实际功能效益为

$$RF = 100RR_1/RI_1 \quad (1.2-4)$$

系统各部分比例失调引起的功能损失为:

$$\Delta RF = 100 - RF = 100(1 - RR_1/RI_1) \quad (1.2-5)$$

如果把 RP_1 部分的比例 RR_1 提高, 使 $(RR_1/RI_1) < (RR'_1/RI_1) < (RR_2/RI_2)$, 并满足 $RR'_2 = RR_2, (RR'_k/RI_k) > (RR'_1/RI_1), k = 3, 4, \dots, n$, 那末这时的系统活动水平仍依赖于

RP_1 , 系统功能调整为

$$RF' = 100(RR'_1/RI_1) > 100(RR_1/RI_1) = RF \tag{1.2-6}$$

如果把 RP_1 部分的比例提高较多, 使 $(RR'_1/RI_1) > (RR_2/RI_2)$, 且 $RR''_2 = RR_2$, $(RR''_k/RI_k) > (RR'_1/RI_1)$, $k = 3, 4, \dots, n$, 这时系统的短缺部分由 RP_1 转移为 RP_2 , 系统功能为

$$RF'' = 100(RR''_2/RI_2) = 100(RR_2/RI_2) < 100(RR'_1/RI_1) \tag{1.2-7}$$

即 RP_1 已有部分剩余, 在系统中属超前发展。这种系统的发展过程如图 1.2-2。

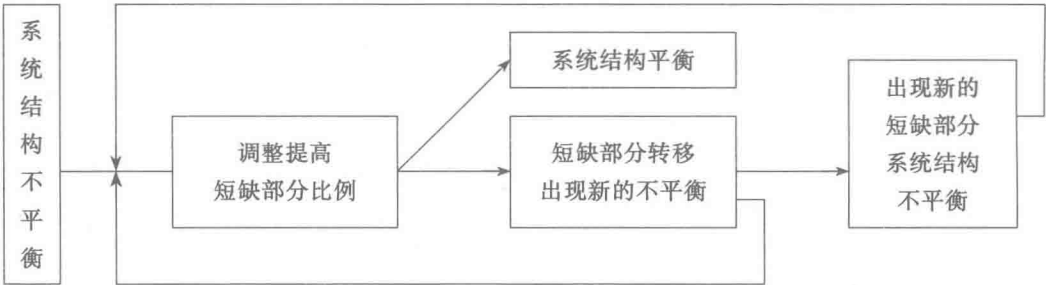


图 1.2-2 区域系统发展过程模式 II^[98]

1.2.2 区域系统及其动态变化模型

区域系统动态变化一般指系统变量的时间轨迹。系统变量可分为系统状态变量、系统观察变量、系统输入变量和系统输出变量四种。系统状态变量是指在系统输入一定时, 能唯一确定系统状态的变量之最小集合; 系统观察变量是可以用状态变量表示的从不同角度反映系统性能的变量; 系统输出变量是表示系统对外界作用反映的系统功能变量, 也可以用系统状态变量表示, 因此, 给定系统初始状态和系统输入以后, 系统动态就唯一地确定了。根据上述, 可以建立区域系统的一般模型(如图 1.2-3)。

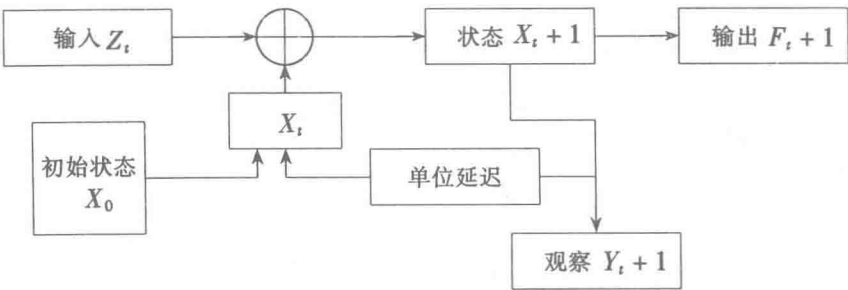


图 1.2-3 区域系统一般模型(离散)^[98]

设 $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ 为系统状态矢量, $x_1, x_2, \dots, x_n$ 为 n 个状态变量, $Z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$ 为系统输入矢量, $F = (f_1, f_2, \dots, f_n)$ 为系统输出矢量, $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ 为系统观察矢

量,则有连续模型:

$$x = f_1(x_t, z_t) \quad (1.2-8)$$

$$f_t = g_1(x_t) \quad (1.2-9)$$

$$y_t = h_1(x_t) \quad t \geq 0 \quad (1.2-10)$$

或离散模型:

$$x_{t+1} = f_2(x_t, z_t) \quad (1.2-11)$$

$$f_{t+1} = g_2(x_{t+1}) \quad (1.2-12)$$

$$y_{t+1} = h_2(x_{t+1}) \quad (t = 0, 1, 2, \dots) \quad (1.2-13)$$

式中,系统初始状态为 $Z_0 = (x_{10}, x_{20}, \dots, x_{n0})$

系统状态矢量 X , 系统输出矢量 F 和系统观测矢量 Y 各有自己的时间轨道, 构成系统的动态图像, 对于任一变量 x 来说, 其可能出现的动态类型有以下几种形式, 其相应的图形由图 1.2-4 所示。

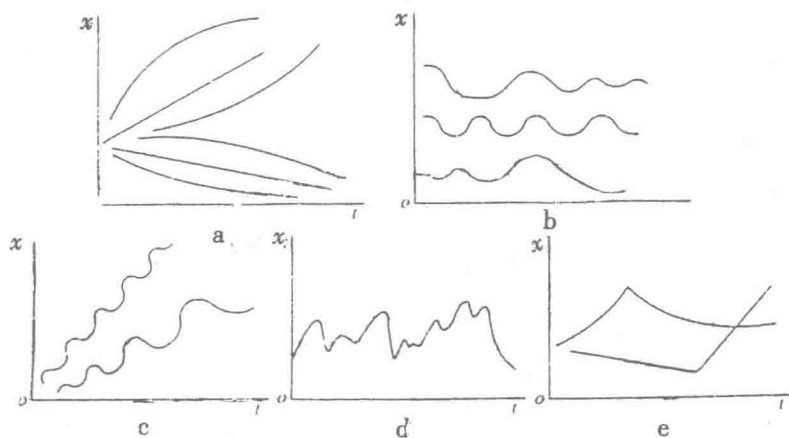


图 1.2-4 区域系统动态类型

(a)平滑性; (b)水平波动; (c)非水平波动; (d)随机型; (e)突变型。

1.2.3 区域系统的演化

区域系统处在不断的发展过程中, 所谓演化是指区域系统的组成部分、结构及其相互联系状况发生根本性的变化, 呈现新的宏观系统结构。区域系统应向有序方向演化。在系统理论中, 熵表示无序程度, 负熵表示有序程度, 可以用区域结构的组织程度和动态行为协调程序来表示系统的有序性程度。设 S 表示区域系统的熵, H 表示区域系统的负熵, G 表示组织程度, C 表示协调程度, 则有:

$$S = F(G, C) \quad H = -S = -F(G, C) \quad (1.2-14)$$

$$\frac{\partial S}{\partial G} < 0 \quad \frac{\partial S}{\partial C} < 0 \quad \frac{\partial H}{\partial G} > 0 \quad \frac{\partial H}{\partial C} > 0 \quad (1.2-15)$$

区域系统向有序化的转化, 也就是熵不断减小的过程。熵 S 在一个短的时间间隔 dt 中的变化 dS 称为熵变化。熵变化包括两项, 第一项 ds_e 是通过系统边界的熵的传输, 第二

项 ds_i 是系统内熵的产生,即有:

$$ds = ds_e + ds_i \quad (1.2-16)$$

根据耗散结构理论, ds_i 总大于等于零,即系统内部有向无序发展使熵增大的趋势。要提高区域系统的有序程度使 ds_i 小于零,只有 ds_e 小于零,且 $-ds_e > ds_i$,即区域系统由外界输入的熵的减少要大于内部的熵的增加。

区域系统向有序方向的演化还同系统内部的自组织能力与随机选择有关,内部的高度组织性和协调性是区域系统内部自组织能力的主要表现。可以认为,外界流入区域系统的负熵流的大小,实际上决定于区域系统内部的自组织能力。同样是一个开放系统,发达区域自组织能力强,内部结构复杂,各部分之间明确分工,高度协调,区内外物质、能量、信息流量大,负熵流大,从而区域系统呈现出高度的有序性。不发达区域则相反,自组织能力差,负熵流小,区域系统有序性程度就低。

1.3 区域规划

1.3.1 区域规划及其作用

区域规划是对一定范围的国民经济建设进行总体部署,它以经济效益为中心,以资源、人力、物力、物资、技术和信息的最优分配和利用为手段,以不断提高人民日益增长的精神生活和物质文化生活需要,建立一个人口、资源、环境和经济发展相协调的可持续发展的社会为导向,做出经济、社会、科技和环境的总体最优的规划。区域规划的主要目标是通过规划,探索区域经济、社会、科技、生态等方面最优的发展途径,使经济发展取得较好的社会效益和经济效益。

区域规划在国民经济建设和社会的可持续发展中有着十分重要的地位和作用。首先,区域规划是一种重要的指导性计划,在经济建设、国土与区域开发中直接起指导性计划的作用。与此同时,区域规划还是制定国民经济计划的基本依据,它为城市、区域的建设与发展提供具体的指导,如为达到区域未来的发展目标,必需采取的方针、政策、手段的建议和咨询意见,以及关于区域未来发展状态的描述等等。其次,区域规划还可以综合协调部门规划与计划,为部门规划和计划提供空间保证,而且也可以综合协调生产性建设与非生产性建设、经济建设与生态环境保护、当代经济发展与未来经济发展之间的关系,为国土综合开发和区域可持续发展提供保障。此外,通过科学的区域规划,还可以找出符合国家发展战略及区域自然、社会条件的区域发展优化体系,它包括:合理的经济结构(如产业结构、消费结构、需求结构、劳动力结构、投资结构等)、人口结构、社会结构、技术结构、合理的区域经济规模、人口规模、社会规模、科技规模、优化的经济布局(如生产力布局、能源开发布局等)、环境布局、社会布局等,以便从根本上保证区域系统综合协调发展。

1.3.2 区域规划的主要任务

一般认为,区域规划的主要任务和内容有:

1)根据资源、人口、环境条件和国民经济发展的要求,确定本区域主要资源开发的规模

和经济发展的方向;

2)合理布局规划地区内的工业建设项目,包括对新建骨干企业的选厂定点,组织有关新老企业的协作配套,在一定工业区内进行工业企业的成组布局,处理工业布点集中与分散的矛盾等;

3)统一安排资源、水源、交通等重大基础设施的建设和区域经济、文化、公共事业及战略等各项建设,保证区域协调发展;

4)确定人口和城镇的合理规模与布局,以及城市职能倾斜方向和程度;

5)合理安排好工交农林牧副渔的生产建设用地,合理利用和保护土地资源;

6)搞好环境保护和治理,防止环境污染。

如果对区域规划的内容进行分类,可分为广义区域规划与狭义区域规划。广义区域规划主要包括:①自然的规划,包括自然地理规划、土壤改良的规划、水利资源的规划、动植物的规划、环境的规划、能源规划、矿物采掘规划等等;②人口的规划,包括出生率、结婚年龄、未来的人口量数规划,人才的需求、培养引进、输送规划,人口迁移规划等等;③社会的规划,包括文化水平、教育水平、卫生、社会福利与政府管理机构设置规划等等;④城市乡镇的规划,包括建筑物、街区、公共设施、市场、文娱活动场所规划等等;⑤基础设施的规划,包括水电系统、运输系统、邮电通讯系统、各种经济服务系统规划等等;⑥经济规划,包括发展经济的模式、产业结构、资金筹集与分配、经济的协调、资源物质的分配、信息的供给、各种经济平衡和区位的配置、生产规模、投资方向、信息的供给规划等等;⑦科技规划,包括发展的战略、发展的模式、科研技术推广规划等等。狭义的区域规划主要有:经济规划、科技规划、能源规划、基础设施发展规划、人口规划、水利规划、环保规划、交通规划、布局规划和工程规划等等。

1.3.3 区域规划研究的一般过程

区域规划研究是对区域内人、事、物及其相互作用的广泛研究,需要从实际出发,研究区域系统的状态和行为,明确所需研究的系统过程,并对过程中的诸要素及其相互作用进行分析,以抽象现实系统的方法,形成各种数学的概念模型和模拟系统,进而对系统的动态行为进行推断、设定、模拟和寻优,以完成区域规划目标规定的各种规划任务。区域规划研究的一般过程可进一步用图 3.1-1 来说明。

1.3.4 区域规划的原则与方法

区域规划是在国家国民经济发展战略和国家长远规划安排的指导下,根据区内的经济条件和自然条件,对区内的经济、社会、科技、环境等整体地、综合地、统筹地进行分析、研究,从而制定各种措施、法令、政策,以实现区内自然资源、人力、财力、信息的最佳的利用,合理的产业结构,生产力的合理布局,人民物质与精神文化生活的同步发展。

如果将上述作为区域现代规划的总原则,从区域现代规划的形式上又可归纳为下述五大原则:

1)“未来型”而非“现状型”。区域规划不是为了适应当前或过去的环境,而是为了有计划地适应未来的环境,使本系统立于不败之地。因此,区域规划必然要以未来为主导。