

● “九五”国家重点图书 ●

新世纪中国城乡规划与建筑设计丛书

城市规划与建筑设计子丛书

(第二辑)

城市规划与建筑设计子丛书

城市与区域规划模型系统

张伟 顾朝林 著

东南大学出版社

城市规划与建筑设计子丛书

内 容 提 要

本书对城市与区域规划领域常用的模型进行归纳总结,并对这些模型进行软件集成,为城市与区域规划工作者提供一个操作简单、功能齐备的软件工具。主要内容有:城市与区域规划模型系统基础,城市与区域规划模型系统的设计,城市与区域规划模型系统的实现,城市与区域规划模型。

本书附有软件光盘、用户使用说明书及应用实例等。

本书可供城市规划、城市区域研究、经济计划、统计分析工作者及高等院校相关专业师生阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市与区域规划模型系统 张轶伟等著 张一南京:东南
大学出版社, 2000.12
(新世纪中国城乡 规划与建筑设计丛书·城市规划与
建筑设计子丛书 张一建国主编)
陈一景 苑一原 张一伟 张一远 张一原 员

I 张... II 张... III 张一城市 规划 原应用软件 ②区
域 规划 原应用软件 IV 张一城 规 划 原 软 件

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 000000 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210000)

出版人 宋增民

江苏省新华书店经销 兴化市印刷厂印刷

开本: 787 毫米×1092 毫米 1/32 印张: 20 字数: 200 千字

2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1-1000 定价: 20.00 元

前 言

传统的城市与区域规划受地理学“经验归纳法”、建筑学“形象思维法”和经济学“理论演绎法”的影响较大,实际工作中比较注重定性分析,定量分析的应用不足。20世纪80年代以来,计算机技术在我国规划界逐步得到推广和应用,提出了对规划模型软件的需求。然而,和其它软件不同,专业规划分析软件的开发需要很强的专业背景,因此目前国内还没有成功的软件推出。本书试图对现在规划领域常用的模型进行归纳总结,并对这些模型进行软件集成。

城市与区域规划模型的基础是计算机技术、城市与区域规划理论和数学方法。计算机硬件平台、操作系统和编程技术的发展为城市与区域规划模型系统提供了技术支持,城市与区域规划理论为城市与区域规划模型的建立提供了理论指导,数学方法为从概念化的规划模型到数学模型的转化提供了得力工具,同时也为从数学模型到模型软件系统的升迁提供了计算方法。三者是城市与区域规划模型系统的基础。

城市与区域规划模型系统是将城市与区域规划模型、统计分析模型和空间功能紧密集成的一次尝试。城市与区域规划模型系统的实现以城市与区域规划模型功能为中心(包括数据预处理功能和统计分析功能),同时包括输入、编辑、输出和空间功能。数据输入功能即文件和数据库的导入以及数据的录入;输出功能包括计算结果的输出、绘图和图表;空间功能包括常用的查询、拾取、图层管理和专题图的编制。不仅统计分析模型、规划模型和空间之间可以方便地交换数据和处理结果,同时也可以和其它空间软件、数据库软件、统计分析软件等外部软件交换数据。

模型是城市与区域规划系统的核心。系统实现的模型有城市与区域规划模型、统

计分析模型和数据预处理模型,可细分为数据预处理模型、广义线性模型、判别和聚类分析模型、因子分析模型(包括主成分和对应分析)、区域经济模型、人口模型、预测模型、区位模型、空间相互作用模型、社区分析模型、规划模型、综合评价模型和城镇体系模型。系统当前实现的模型包括 16 个数据预处理模型、13 个统计分析模型和 10 个规划模型。

本书最后给出了软件使用说明。

作 者

周 田 源

目 录

员 绪论	(员)
员猿 模型	(员)
员圆 数学模型	(圆)
员猿 城市与区域规划模型	(猿)
员源 一般数学模型的建立和应用过程	(源)
员缘 城市与区域规划模型的构思	(缘)
员远 城市与区域规划模型的类别	(缘)
员愿 城市与区域规划模型研究进展	(愿)
员愿员 建模方法的转变	(愿)
员愿圆 多区域模型的建立	(愿)
员愿猿 城市与区域规划模型和 地理信息的集成	(怨)
员愿源 计算机技术的广泛应用	(怨)
圆 城市与区域规划模型系统基础	(圆)
圆员 计算机基础	(圆)
圆员员 硬件	(圆)
圆员圆 操作系统	(圆)
圆员猿 编程语言和软件技术	(圆)
圆员源 数据库	(猿)
圆员缘 网络通信技术	(猿)
圆员远 地理信息系统	(猿)
圆圆 城市与区域规划理论基础	(员)

猿 数学基础	(猿)
猿 城市与区域规划模型系统的设计	(猿)
猿 功能设计	(猿)
猿 定位	(猿)
猿 城市与区域规划模型系统和 的关系	(猿)
猿 城市与区域规划模型系统提供的模型	(猿)
猿 软件设计	(猿)
猿 面向对象的设计、编程	(猿)
猿 系统的体系结构.....	(猿)
猿 数据格式和数据库的支持	(猿)
猿 系统的对象设计.....	(猿)
源 城市与区域规划模型系统的实现	(猿)
源 数据格式和数据类型	(猿)
源 表达方式	(猿)
源 数据类型	(猿)
源 文件存储格式	(猿)
源 数据输入功能	(猿)
源 外部文件的输入.....	(猿)
源 数据库文件的导入	(猿)
源 电子表格输入和剪切板复制	(猿)
源 编辑功能	(猿)
源 普通编辑功能	(猿)
源 整行列编辑	(猿)
源 标题编辑	(猿)
源 数据类型编辑	(猿)
源 输出功能	(猿)
源 模型计算结果的输出	(猿)
源 电子表格数据的输出	(猿)
源 图形输出(绘图).....	(猿)
源 数据可视化功能	(猿)
源 数据可视化功能的实现	(猿)

源猿圆	图表的种类和设置	(猿缘)
源猿猿	图表的打印输出	(猿远)
源猿肆	城市与区域规划模型的实现	(猿远)
源猿伍	网络功能的实现	(猿缘)
源猿陆	网络基本图形对象的实现	(猿缘)
源猿柒	网络的基本功能	(猿远)

缘	城市与区域规划模型	(猿远)
---	-----------------	------

缘猿	数据预处理模型	(猿远)
----	---------------	------

缘猿猿	标准差标准化	(猿远)
-----	--------------	------

缘猿肆	极差正规化	(猿远)
-----	-------------	------

缘猿伍	数据中心化	(猿远)
-----	-------------	------

缘猿陆	自然对数变换	(猿远)
-----	--------------	------

缘猿柒	数据百分化	(猿远)
-----	-------------	------

缘猿捌	均值比	(猿远)
-----	-----------	------

缘猿玖	行列转置	(猿远)
-----	------------	------

缘猿拾	基本统计量	(猿远)
-----	-------------	------

缘猿壹	自定义函数	(猿远)
-----	-------------	------

缘猿贰	针对行列的操作	(猿远)
-----	---------------	------

缘猿叁	数据统计分析模型	(猿远)
-----	----------------	------

缘猿肆	空间数据分析模型分类	(猿远)
-----	------------------	------

缘猿伍	回归模型和广义线性模型	(猿远)
-----	-------------------	------

缘猿陆	判别分析和聚类分析	(猿远)
-----	-----------------	------

缘猿柒	因子分析和主成分分析	(猿远)
-----	------------------	------

缘猿捌	城市规划和区域规划模型	(猿远)
-----	-------------------	------

缘猿玖	区域经济模型	(猿远)
-----	--------------	------

缘猿拾	区位模型	(猿远)
-----	------------	------

缘猿壹	空间相互作用模型	(猿远)
-----	----------------	------

缘猿贰	预测模型	(猿远)
-----	------------	------

缘猿叁	模糊综合评价模型和层次分析法	(猿远)
-----	----------------------	------

缘猿肆	人口预测模型	(猿远)
-----	--------------	------

缘猿伍	社会区分析模型	(猿远)
-----	---------------	------

缘猿陆	城镇体系模型	(猿远)
-----	--------------	------

缘起	规划模型	(页码)
附录	软件使用说明	(页码)
后记		(页码)
参考文献		(页码)

员 绪 论

纵观地理学的发展,从以记载、描述地理现象和地理知识为主体的古代地理学,到对地理现象进行归纳总结,对地理现象之间的因果关系进行解释性描述、进而进行解释的近代地理学,最后发展到用系统的观点看待地理空间和地理实体,采用定性和定量相结合的研究方法的现代地理学,其发展历程是一个从定性到定量的过程。任何一门学科的发展,定量化程度的高低都可以作为其发展程度的标志。因此,随着地理学的发展,定量化的数学模型必将具有越来越重要的地位。

城市与区域规划,作为地理学、建筑学、经济学、社会科学等学科的交叉学科,同样也经历了一个从定性到定量的研究过程。城市与区域规划不仅要研究空间、资源配置等物质实体,还要研究其间的相互作用、影响因素和信息流通,同时还要作出一系列决策。这个社会经济大系统内的因素繁多,要协调好它们之间的关系,单纯依靠定性描述的手段显然不够,必须采用定性定量相结合的方法。

城市与区域规划是一个决策和控制过程,可以划分为决策、规划方案制订和规划成果的表达等阶段。在规划结果的表达方面,图件(规划图)是一个主要的手段。目前,规划图制作的数字化程度已经很高,这得益于计算机辅助制图(包括计算机电子地图)技术的发展。但是,规划成果的精度是受规划决策的精度制约的,而提高规划决策的准确性的有效手段是通过定量化方法的采用,因此,在规划过程中采用数学模型,进行定量化决策是唯一手段。这样,规划过程中的数学模型,即城市与区域规划模型,就成为提高城市与区域规划的效率和可靠性的有力工具。

员 质 模 型

现实世界的对象和过程均可以用模型来概括、抽象。目前还没有关于模型的统一定义,比较流行的有(员模型是指为了特定的目的将原型的某一部分信息简缩、提炼而构造的原型的替代物,是原型的抽象和概括,而原型是客观世界的事物或过程;(圆模型是“描述某事物的任何一组规则或关系”(福雷斯特)(猿模型是客观存在的事物与系统的模仿、代表或替代物,它描述客观事物与系统的内部结构、关系和法则。总

之 模型是对研究对象的简化表达 ,它保留了对象的基本属性。

模型虽然千差万别 ,但根据模型对表达对象(原型)的替代方式可以划分为两大类 :即物质模型和抽象模型。其中 ,物质模型又包括实体模型和物理模型 ,抽象模型又可以分为思维模型、符号模型和数学模型(见表 1-1)。

表 1-1 模型的基本类型

模 型	定 义	例别或说明
实体模型	是原型的按比例缩放 ,追求形体相似而不注重功能	
物理模型	是根据原型的相似原理构造的原型的替代物	物理模型和实体模型刚好相反 ,它刻意注重外部形态而苛求功能的表达 ,主要用于物理过程的模拟试验
思维模型	是人类在对原型反复认识的基础上 ,在人脑中形成的一种思维定势	思维模型具有主观性、片面性、模糊性和偶然性等特点 ,可以指导人们的决策和行动 ,但难以交流和表达
符号模型	在一些约定和假设下 ,借助于专门的符号 ,比如语言文字、几何图形等 ,按一定的形式组合起来而对原型的表达	比如地图、电路图、化学结构式、定律的文字表述等
数学模型	根据特有的内在规律 ,作出一些必要的简化假设 ,运用适当的数学工具 ,得到的一个数学结构	

1.1 数学模型

数学模型是对现实世界的一个特定对象 ,为了一个特定的目的 ,根据特有的内在规律 ,作出一些必要的简化假设 ,运用适当的数学工具 ,得到的一个数学结构(姜启源 ,1990)。

数学模型又有不同类型的划分。根据数学模型的求解方式 ,可以分为数学解析模型和数学仿真模型。数学解析模型是能够应用数学理论推导和演绎求解的数学模型 ;而数学仿真模型是应用数值计算技术求解的动态数学模型。比如系统动力学模型就属于数学仿真模型。按照研究对象的变化规律 ,数学模型可以分为确定性模型和概率模型 ;按照模型描述的内容则可以分为结构模型和数量模型 ,数量模型按照变量的取值状态又可以分为连续模型和离散模型 ;按照是否包含时间维则可以分为静态模型和动态模型。

数学模型和其它类型的模型相比 ,具有如下特点 (1)精确性。它可以对原型中的关系进行精确的表达。(2)抽象性。数学模型中的概念具有高度抽象的特点。(3)严密性。数学模型具有严密的逻辑结构 ,可以进行精确的推导。(4)可模拟。数学模型易于在计算机上进行模型运算 ,揭示研究对象的演变规律。

数学模型和其它各类模型相比,其最大的优点是可运算性、可数字化性,就是可以用编程语言编制为计算机程序,组成实际可操作、应用的模型库。数学模型在当前计算机技术飞速发展的推动下,逐渐成为一种解决实际问题的定量化手段。进入 20 世纪以来,数学方法不仅在它的传统领域——所谓的物理学领域继续取得进展,而且迅速进入了新的非物理学领域——诸如经济、交通、人口、生态、医学、社会、区域科学及城市研究等领域。

1.1 城市与区域规划模型

下面以实例说明城市与区域规划模型在规划中的作用。图 1.1 是城镇体系规划的工作流程图(周一星,1998),区域规划、国土规划和城市规划与此大同小异。

从图 1.1 可以看出,城镇体系规划过程中模型的选取占有非常重要的地位,这些模型中包含相当的定量化模型。城市与区域规划是一项复杂的工作,它的研究对象和状态非常庞大。在很多情况下,单纯用数学模型来刻划整个过程是非常困难的,存在各种各样的局限性,因此必须采用定性和定量相结合的方法。至于以哪一种方法为主导,要看具体情况。传统的定性方法是以综合归纳为主,是基于归纳逻辑;定量化的研究方法是以理论推导为主体,是基于演绎逻辑。二者的有机结合是解决这类问题的有效手段。

关于定性分析和定量分析的关系,要防止片面性,走极端。周一星教授的观点(周一星,1998)是“既不要固守传统的缺乏分析论证的定性描述,又要防止不切实际的纯数学游戏。脱离了定量分析的定性结论,常常缺乏说服力;脱离了定性分析的定量化,难免有‘唯定量论,唯模型论’的嫌疑”。正确的结合应该是定性在前,定量在后,正确的定量分析还可转化为定性表示,以便于理解。对应定量化和模型化的方法时,更应该提倡“实用性”,能用简单模型解决的问题就要避免用复杂的模型。

图 1.1 是一个区域规划模型系统的实例,其中用到了人口发展模型(人口预测模型)、区域投入产出模型、劳动力迁移模型、最优化模型。在各种约束条件下应用这些模型对各区域要素进行分析,最后根据分析结果选择相应政策。可以看出,区域模型在区域规划中可以起到定量分析、衔接各个规划步骤和决策支持的作用。

综上所述,不难看出,城市与区域规划模型就是一种在规划理论指导下建立起来的,表达城市和区域内部因素之间的关系,揭示城市和区域系统演变规律的数学模型。而城市与区域规划模型系统(包括各种模型、数据、软件等)则是数字化、软件化的城市与区域规划模型集合。

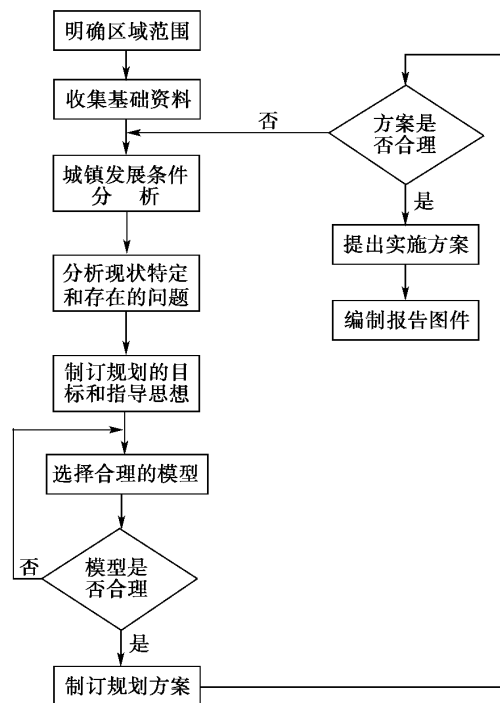


图 1.1 城镇体系规划的工作流程

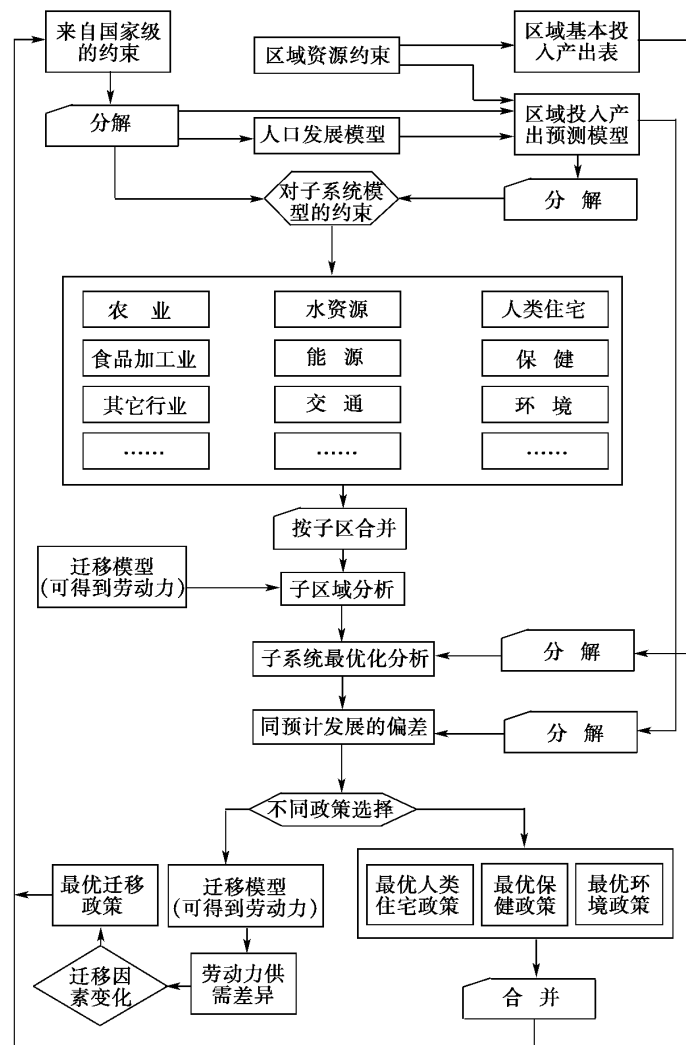


图 1.2 一个区域规划模型实例(张超,1993年经修改)

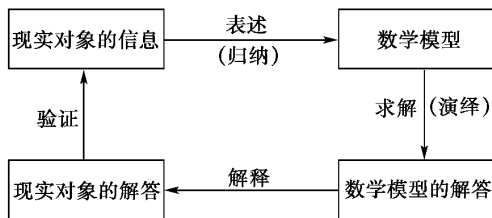


图 1 援 数学模型解决现实问题的途径

图 1.1 一般数学模型的建立和应用过程

一般数学模型的建立过程大致可划分为如下四个阶段:表述、求解、解释和验证。表述是一个归纳过程,求解是一个演绎过程,而解释、验证则是一个信息反馈的过程。大致如图 1.1 所示(姜启源,1990)。

从图 1.1 可以看出,数学模型的建立过程包括表述(归纳)、求解(演绎)、解释(演绎)和验证(归纳)四个过程。其中解释就是根据建模的目的和掌握

的信息(数据、现象、关系等),将实际问题翻译成数学问题,用数学公式确切地表达出来,求解就是选择适当的数学方法,求得数学模型的结果。数学模型的求解过程包括模型的标定和结果的求解。模型标定就是确定模型的参数。对于同一个数学模型,由于研究的对象各不相同,模型的参数必须恰当地确定。模型标定时,根据特定研究对象的数据,按照模型的约束条件,解出参数的值。参数确定以后,就可以根据数学模型求得最终结果了。解释是把用数学语言表述的模型的解答翻译到现实对象中去,给出实际问题的解答。验证是指用现实对象的信息检验现实对象的解答,以确定二者之间的拟合程度。这种模型的求解过程可以经过多次反复,直到数学模型对现实对象的表达满足一定的精度为止。

1.4.1 城市与区域规划模型的构思

应用城市与区域规划模型解决实际问题时,其构思流程只是上述数学模型建立过程的一部分。因为对于特定的规划问题,大都存在事先建立的规划模型,规划者要做的就是从这些模型库中选择适当的规划模型加以应用。其工作流程见图 1.4。

如图 1.4 所示,这种构思过程从规划问题的界定、基础资料的收集、数据的筛选和处理、模型的选择、模型的标定、模型的有效性检验,一直到规划方案的制订、评价模型的选择、规划方案的评价、规划成果的表达,始终是围绕着规划模型而展开的。在这个过程中,有两个阶段模型充分发挥了作用,一是辅助决策过程,二是规划方案评价过程。而传统的规划方法中,在这些过程中只能依靠规划者的经验进行判断,权衡利弊,制订规划。

在这种采用规划模型的城市与区域规划过程中,规划模型所起的作用主要是辅助决策,如生成和处理制订规划方案过程中需要采用的决策支持信息,比如一个地区或城市在未来某一时期内的人口、工业、用地、经济、环境、交通等方面的信息,这些信息是进行规划必不可少的决策依据;对城市或区域的某一要素进行评价,比如居住用地的等级评价等。同时,规划模型还可以起到如下作用(1)模拟一个地区或城市的某一指标的变换情况,揭示各因素之间的相关关系(2)资料处理,比如统计资料的处理;(3)规划成果的表达,比如用图表达城市用地情况的变化。

1.4.2 城市与区域规划模型的类别

数学模型在城市和区域规划领域的应用,可以追溯到 20 世纪 50 年代末~60 年代初。当时采用的数学模型比较简单,主要是数理统计模型,这包括简单回归方法的采

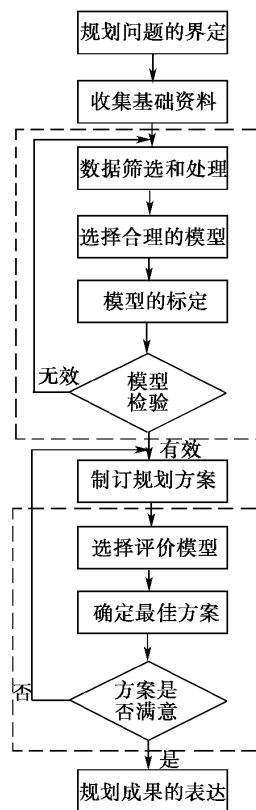


图 1.4 应用城市与区域规划模型的规划流程

用。自从1950年劳利(Laury)建立大都市模型,即著名的劳利模型以来,数学模型在城市和区域规划中的应用逐渐广泛起来,并以归纳方法为主的方法转向为以演绎为主。这个时期规划模型的快速发展也得益于计算机技术的出现和进步。同时多元统计方法逐渐得到应用。20世纪70年代末期以来,城市与区域规划模型逐步成熟和完善,除了概率论和数理统计建模方法外,运筹学方法、数学物理方法、模糊数学、分维几何学方法、非线性分析方法等也被广泛用于模型的构建,建立了多种广泛应用的规划模型。

20世纪80年代末期以来,随着遥感、计算机制图、计算机可视化、全球定位系统、互联网技术等新兴技术在城市与区域规划领域的应用,城市与区域规划进入了一个以区域科学和规划理论为指导,以计算机软件技术(包括遥感和计算机可视化、计算机制图)和数学模型为支撑的新时代。这些技术的采用,为城市与区域规划模型的发展开辟了一个广阔的应用空间。特别是遥感技术的发展,更是提出了对城市和区域模型的强烈需求。

城市与区域规划模型的方法论可以概括为在计算机软件化的数学模型上进行各种分析、预测、模拟和决策。城市与区域规划模型按照采用的数学方法、应用领域、模型的功能等,有不同的分类方法。下面主要按模型的功能对城市与区域规划模型进行一个概略的归类。

(员) 数据统计分析模型。包括分布型式分析、相互关系分析、趋势面分析、类型分析等。分布型式分析是利用均值、方差、标准差、变异系数、峰值、偏度等统计量来刻画城市与区域属性的空间分布型式,有时也利用分布函数来研究城市与区域要素的分布规律;相互关系分析是利用相关分析、灰色关联分析、回归分析等手段分析城市与区域要素的相互关联程度;类型分析是应用判别分析方法、聚类分析方法、因子分析方法、主成分分析方法等进行城市与区域类型划分;趋势面分析是回归分析在城市与区域规划空间研究中的特例。

(圆) 系统仿真和预测模型。系统仿真模型主要是系统动力学模型。系统动力学是一种研究社会经济大系统的计算机仿真方法。在分析城市与区域系统各要素的相互关系和反馈机制的基础上,构建城市与区域系统结构(流图),并用模型语言(用计算机)建立城市与区域系统的数学模型,在计算机上运行,以仿真、模拟系统发现和揭示系统的内在规律,然后对城市与区域系统的发展进行预测。系统动力学模型的工作流程大致表述为阐明问题、确定目标、建立系统结构和功能模型框架、绘出系统流图、建立数学模型(即系统动力学方程)、计算机模拟、解释分析、模型修正。核心问题是绘制描述系统的因果关系和反馈回路的系统流图。由于系统动力学模型比较复杂,并且有专门的模型语言和成熟的软件,本系统没有专门实现。系统预测模型主要包括回归分析方法、马尔科夫方法、灰色建模方法、时间序列方法、自回归模型、滑动平均模型、自回归

滑动平均模型等。

(獫) 城镇体系模型。是研究城镇体系内部要素的模型,诸如等级规模、首位度、专业化指数、吸引范围、城市化水平预测等。

(源) 空间相互作用模型。空间相互作用模型用于分析区域之间各种“流”在空间的流向和强度。根据起点(源)和终点(宿)的约束条件不同,空间相互作用模型可以分为无约束模型、单约束(重力)模型和双约束(重力)模型。

(缘) 空间行为研究——优化调控和决策模型。空间行为研究是对人类活动的空间行为决策过程进行定量的研究。比如,资源利用与环境保护问题、经济活动的空间组织问题、产业布局的区位问题、劳动力迁移问题等等,这些都是空间行为的研究范畴。解决这类问题经常采用的方法有数学规划方法(包括线性规划、多目标规划、多维灰色规划等),运用系统论、控制论的有关原理和方法,研究人相互作用的城市与区域系统的优化调控问题,寻求人口、资源、环境与社会经济的协调和持续发展。其决策分析方法一般包括 粤孕决策分析法、风险决策法、非确定性决策法和模糊决策法等。

(远) 计量经济模型。计量经济模型的实质是线性或非线性的联立差分方程(组),它是经济理论、统计学和计算机仿真技术相结合的产物。其主要用于区域经济结构分析、区域经济政策评价和区域经济短期预测。本系统实现的模型有基本经济模型、迁移与分配模型和投入产出模型。

(苑) 最优规划模型。最优规划模型是城市与区域规划中经常应用的一类数学模型。其分类标准很多,根据规划目标的多少可分为单目标规划模型和多目标规划模型,根据约束条件和目标函数的形式可分为线性规划、非线性规划、整数规划、园原员规划、混合整数规划等,根据规划阶段可分为静态规划和动态规划。其中最常用的是线性规划和多目标规划。线性规划的目标函数和约束条件都是线性的,大致原理是将目标函数和约束条件标准化后,用迭代法求解方程组;多目标规划的核心问题是权衡各目标,确定最优解。

(愿) 区位模型。区位问题是区域规划的核心问题,其中应用最广的模型是孕中心模型。区位模型根据设施的空间分布格局可以分为平面区位模型和网络区位模型。

(怨) 综合评价模型。综合评价模型用于评价城市或区域的某一因素,为规划提供决策支持。比如城市用地等级的评价、高新技术区评价等。评价模型也可以用于规划方案的评价。综合评价模型一般有模糊综合评价、因子评价、层次分析法(粤孕)等。

员苑 城市与区域规划模型研究进展

员苑员 建模方法的转变

员) 从综合模式(总体)到分散模式(个体)

这一趋势在空间行为选择模型中表现明显。空间行为选择模型是城市与区域规划中经常采用的模型。20世纪50年代,引力模型和熵极大化的模型扮演了主要角色。然而从60年代起,各种各样的综合方法由于缺乏行为内容和解释能力而受到批评,个体选择行为的研究受到了更大的重视,比如交通模型、路线选择以及劳动力分配决策模型等。一般说来,离散选择问题是关于个体(决策者)所组成的样本空间的,这些个体从一个有限而邻接的离散选项集合中进行选择,因此个体行为受到更大的重视。

圆) 从确定性模型到随机性模型

近年来从确定性模型到随机性模型的建模思想转变在空间选择分析中的表现尤为明显。以往空间选择和相互作用方式的研究是以确定性的综合模型为基础的,随机性的个体选择模型的采用标志着一次质的飞跃——从确定性推理到随机性推理的转变。当前的个体选择分析是以效用(效用极大化原则)为基础的,效用包括确定部分和随机部分,随机因素的影响受到重视。这种个体概率选择建模已经在交通需求、居住地和工业区位分析以及劳动力需求移动过程中被广泛使用。

猿) 从静态模型到动态模型

静态建模不考虑时间因素的影响,而动态建模则将时间维作为一个因素,讨论系统状态随时间的变化规律,研究系统的变化过程。相对于动态模型,静态模型表示系统达到平衡状态时的情况。动态模型一般采用微分方程或差分方程表达,比如空间选择模型、空间相互作用模型、投入产出模型等都有向动态建模发展的趋势。

员苑圆 多区域模型的建立

纵观区域模型的发展历程,区域模型经历了从国家级别的模型、单个区域模型,发展到了多区域模型的阶段。多区域模型除了考虑区域内部因素(内生变量)和区域外的因素(外生变量)以外,还考虑区域间的相互作用(区域间的内生变量),因此,多区域模型能够更好地表达区域的实际情况。多区域模型是通过建立各个区域、各个因素的系列约束方程组来表达多区域系统的。为了研究区域的发展,多区域模型也采用动态模型的型式。

