

区域经济空间结构理论与方法的回顾

郭腾云 徐 勇 马国霞 王志强

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘 要: 区域经济空间结构理论的发展经历了从 19 世纪初-20 世纪 40 年代的基于产业、企业的区位选择、空间行为和组织结构规律性研究阶段, 和二次世界大战以后-20 世纪 80 年代的区域总体空间结构与形态演化规律研究阶段, 以及 20 世纪 80 年代以后的新空间经济学阶段。研究重点从抽象的纯理论研究演变为从总体出发寻求各种经济主体在空间中的最优组合与分异的区域经济空间结构演化理论研究。对于区域经济空间结构研究, 经典区位论所揭示的区域经济活动的空间分布形态, 基本上概括了区域经济空间分异的主要特征性规律, 是当今区域经济空间结构演化的基础性理论。区域经济空间结构演化理论是区域经济空间结构演化研究的主要理论, 这些理论不仅可以为区域经济空间结构演化研究提供理论范式, 也为区域经济空间结构研究提供有益的启示。新空间经济学对经济活动的空间集聚和增长集聚的动力分析, 为区域经济空间结构演化研究提供了新思路与方法。伴随区域经济空间结构演化理论的发展, 其相应的方法也从静态分析模拟逐步向动态过程的空间演化模拟发展。新方法与技术手段在区域空间结构演变研究中已开始发挥越来越重要的作用, 特别是复杂性科学方法和 GIS 与 RS 技术的结合展示出良好的应用前景。

关 键 词: 区域经济空间结构; 理论与方法; 回顾评述

空间性是地理学区别于其他科学的本质特征之一。点、线、面等不同形态的自然和人文要素在地理空间中的位置、分布形式和相互关系构成了地理学的空间结构^[1]。区域经济的各种空间形态在一定地域范围内的组合及其空间分异称之为区域经济空间结构。区域经济空间结构是区域生产要素、经济发展水平、产业结构类型、经济控制力等在一定地域空间上的综合反映, 在国内外有关文献中, 通常说的区域空间结构就是指区域经济空间结构^[2]。区域经济空间结构既是区域空间结构的主体和发展变化最频繁的部分, 又是对区域经济发展影响最大、与区域发展关系最密切的区域空间结构。探讨区域经济空间结构及其演化规律, 既最为人们所重视, 又具有重要意义^[3]。因此, 早在 19 世纪初期德国学者就以抽象概括的假设和严密的数学推理开创了区域经济空间结构理论研究的先河。

回顾区域经济空间结构理论的发展脉络, 区域经济空间结构理论的发展可以分为三个阶段: 第一阶段是从 19 世纪初-20 世纪 40 年代, 在这一时期

区域经济空间结构研究主要是对产业、企业的区位选择、空间行为和组织结构规律性的阐述, 产生了区域经济空间结构的基础理论经典区位论。第二阶段是在二次世界大战以后-20 世纪 80 年代, 在社会经济发展中各种区域问题的出现, 区域经济学研究的重点开始转向关注区域总体空间结构与形态的研究。从注重抽象的纯理论研究, 演变为从总体出发寻求各经济主体在空间中的最优组合与分异的区域经济空间结构演化理论。第三阶段是 20 世纪 80 年代以后, 区域经济空间结构理论进入到新空间经济学时期, 研究重点立足于对经济活动的空间集聚和区域增长集聚的动力分析, 通过对集聚的空间格局研究, 认为区域空间集聚的动力机制是报酬递增、运输成本和需求的相互作用等。伴随区域经济空间结构研究的兴起和发展演进, 区域经济空间结构分析方法由以往的基于几何学和微积分的数学分析, 进入到数学模型与计算机模拟研究相结合阶段。

收稿日期: 2008-08; 修订日期: 2008-12.

基金项目: 国家自然科学基金项目(40671054); 国家自然科学基金重点项目(40635026); 中国科学院知识创新工程前沿项目“区域发展空间结构与城乡可持续发展研究”。

作者简介: 郭腾云, 男, 湖南人, 副研究员, 博士, 主要从事产业布局、区域与城市发展和 GIS 应用研究。Email: gouty@igsrr.ac.cn

1 经典区位论

德国学者在 19 世纪 20 年代—20 世纪 50 年代以前的 100 多年的时间里,先后提出了农业区位论、工业区位论、城市区位论(中心地理论)和市场区位论等^[4],成为区域经济空间结构研究的基础性理论,奠定了研究经济活动空间结构的理论基础。

在 19 世纪初期,杜能(V Thünen)依据资本主义农业生产与市场的关系,发现因地价不同而引起的农业生产布局在地域上的分带现象,创立了农业区位论。杜能的农业区位论揭示了区域农业经济活动的空间分布规律,提出了一般区域农业布局法则与模式。它不仅成为区域农业布局的基本法则,而且还为其他区位论研究奠定了基础。在近代与当代国内外农业布局,特别是城市郊区农业布局中都能找到“杜能环”的影子^[5]。不仅可以用杜能的区位论原理解析区域农业土地利用格局,而且还可以借用它的原理解释其他土地利用问题^[6]。农业区位论是区域经济活动空间分布的基础性理论,成为考察现代区域经济空间结构的重要理论模式。

工业革命后,特别是 19 世纪末 20 世纪初,制造业快速成为西欧主要国家经济活动的基本部分,区域工业空间布局问题受到学者们的重视。首先是龙哈特应用“区位三角形”的概念,以生产成本最低原则来分析理想的企业选址问题^[7]。其次是德国经济学家韦伯(A Weber)系统地研究工业企业区位问题,并基于区位因子体系,创立了工业区位理论^[8],后来又经胡佛(Edgar Hoover)等人在考虑了更复杂的运输费用结构、生产投入替代物和规模经济后对工业区位论进行了完善。韦伯的工业区位论通过运输的分析与计算找出工业产品生产成本最低点作为工业企业布点的基础网——区位三角,在此基础上,通过引进劳动力成本和集聚因素及其相互作用的分析计算,进一步推导出区域工业活动空间分布模式,从而揭示了工业经济空间活动的基本规律和区域经济空间结构形成与演化的基本机制,把区位理论由农业扩展到了工业。

随着经济的发展和市场规模的扩大,市场的空间形式与功能在生产力布局中的重要性为人们所认识。德国地理学者克里斯特勒通过对德国南部地区的城镇规模、职能间的关系及其空间分布的特性分析,揭示了区域城市分布是具有等级序列的,在空间上是呈蜂窝状的空间结构,城市的辐射影响范

围是一个正六边形,而每一个顶点又是次一级的中心,形成区域城镇体系的正六边形空间结构模式。还认为高效的组织物质财富生产和流通的空间结构,必然是以城市为中心,并有相应的多级市场区构成的网络体系^[9]。这种以城市为中心的优越的区域经济空间结构符合生产成本最低和利润最大化原则,对产业配置产生巨大的吸引力^[10]。从而把区位理论的研究从农业、工业扩展到了城市。

廖什(A Lösch)在继承工业区位论和中心地理论的基础上,进一步研究了市场规模与市场需求结构对区位选择和产业配置的影响,并扩展了区位理论的范围,将贸易流量与运输网络中“中心地区”的服务区位问题也纳入其中进行研究。并将中心地理论应用到工业区位研究中,引入利润原则和空间经济思想,把生产区位和市场范围结合起来,揭示了在市场区位空间达到均衡时,最佳的空间结构模式也是正六边形的空间结构形态^[11]。发展了工业区位理论、中心地理论,建立了市场区位理论。

2 区域经济空间结构演化理论

进入 20 世纪 50 年代以后,区域经济空间结构研究进入到新的发展阶段,出现了许多新的区域经济空间结构演化理论,包括佩鲁的增长极理论、缪尔达尔的循环累积因果理论、弗里德曼的核心边缘理论、廉姆逊的倒“U”型理论和赫希曼的不平衡增长理论等。相应的区域空间结构理论从关注单个厂商的区位决策发展到关注区域总体经济结构与形态的模式研究。从注重抽象的纯理论研究演变为从总体出发寻求各种经济主体在空间中的最优组合与分异。

2.1 区域经济空间极化理论

空间极化理论以佩鲁的增长极理论为基础,后经布代维尔、弗里德曼、缪尔达尔、赫希曼分别在不同程度上进一步丰富和发展了这一理论。

佩鲁认为,增长并非同时出现在所有地方,它以不同强度出现于一些增长点或增长极上,然后通过不同渠道向外扩散,并对整个经济产生不同影响。佩鲁的增长极是建立在极化空间假设的基础上,增长极通过“力场”机制发生联系。位于力场的增长诱导单位(活动单元),通过向心与离心力同周围联系。即通过推动性企业或创新型企业与其他企业的前向、后向、侧向联系带动周边地区的发展^[12]。

20 世纪 60 年代中期,布德维尔重新探讨了空间的含义,把经济空间转化为具体的地理空间,提出了“增长中心”的概念,强调了增长极的空间特征。认为经济空间不仅包含经济变量之间的结构关系,也包括经济现象的区位关系或区域结构关系。因此,增长极概念包含两方面的含义:一是在经济意义上的推进型主导产业部门;二是在地理意义上的区位条件优越的地区。布德维尔把增长极同极化空间和城镇联系起来,把增长极定义为具有推动性的经济单位,使其理论有了地理空间的概念^[13-15]。

区域空间结构通过复杂的反馈影响社会经济的发展。区域极化与扩散效应是区域空间结构形成和发展的基本动力机制。缪尔达尔、赫希曼认为增长极与区域腹地的联系和互动机制包括极化效应与扩散效应,即缪尔达尔的回波效应与扩散效应和赫希曼的极化效应与涓流效应,说明了经济发达地区对落后地区的双重作用和影响。缪尔达尔认为社会经济发展过程是一个动态的各种因素相互作用、互为因果、循环积累的非均衡发展过程,并强调市场机制的作用总是倾向于扩大而不是缩小地区间的差距(回波效应大于扩散效应),从而形成地理上的二元经济结构^[16]。缪尔达尔寄希望于政府采取积极的干预政策来刺激发展极周围落后地区的发展,填补累积性因果循环所造成的经济差距。赫希曼在对增长极引起的“极化效应”和“涓流效应”进行了分析后,提出了区域传递的概念,认为经济增长点或增长极的“极化效应”和“涓流效应”间必有一个转折点^[17],但对此没有进行深入论证。

增长极理论的产生和发展,特别是由抽象的经济空间拓宽到地理空间,表明经济空间既存在功能极化,也存在地域极化。极化过程不仅是一个自组织过程,而且也是一个可控过程。前者是增长极的理论基础,后者是增长极的应用基础^[4]。自组织过程是指由市场机制的自发引导企业和行业在某些大中城市和地区聚集发展而自动建立增长极。可控过程是指政府通过经济计划和投资重点来建立增长极。为此,许多国家把增长极理论作为发展战略、区域规划和区域政策制定的理论依据。

2.2 区域经济空间分异理论

区域经济空间分异理论主要有倒“U”字型理论、“核心-边缘”理论、“点-轴”渐进式扩散理论和梯度推移理论等等。

在区域经济发展过程中,区域内空间各点的差

距是倾向于扩大还是缩小,一直是区域研究者争辩的焦点。威廉姆逊通过实证分析,提出了人均收入增长同地区差异间的倒“U”字型理论。认为在国家经济发展的初级阶段,区域间差异将会扩大。随着经济的发展,区域间的差异将趋于稳定。在达到发展成熟阶段,区域差距趋于缩小。倒“U”模式将时间序列问题引入区域空间结构变动分析,使其具有了长期动态均衡的特征,揭示了经济增长与区域发展之间存在不平衡的依存关系,为制定区域发展战略提供了理论依据,但没有从理论与实践两个方面指出曲线出现峰值和呈现下降趋势的条件^[18]。

弗里德曼的核心—边缘理论认为任何区域的空间系统都可以看作是由中心和外围两个空间子系统组成。在区域经济增长过程中,空间子系统的边界将发生变化,区域空间结构会发生结构性演变,按照工业化前期阶段—工业化初期阶段—工业化成熟阶段—工业化后期及后工业化时期几个演化阶段,区域空间结构演化阶段呈现:离散型空间结构阶段—集中型空间结构阶段—扩散型空间结构阶段—均衡型空间结构阶段^[18]。弗里德曼从产业发展和空间演变相结合的角度建立起区域空间结构和发展阶段的关系,不仅揭示了区域经济发展过程中空间结构的阶段性变化规律,而且也揭示了区域工业化和城市化过程的一般规律。

陆大道的“点-轴”渐进式扩散模式理论认为社会经济运行主体大都在点上聚集,并通过线状基础设施而联成一个有机的空间结构体系。“点-轴”渐进式扩散是指在区域中,经济和社会要素存在“经济梯度”与“社会梯度”,在“梯度”和“压力差”的作用下,扩散源沿着扩散通道(线状基础设施束)渐次扩散社会经济“流”,各种“流”从高压地向低压地流动,形成了空间扩散^[18]。“点-轴系统”是点与轴的有机结合,比增长极理论只强调“点”,更有利于反映社会经济空间组织和所形成的空间结构客观规律。

区域研究学者们还借助于美国学者佛农的工业产品生命周期理论提出了梯度推移理论。认为产业结构、新技术与生产力等随时间的推移,产品生命周期的变化由高梯度地区向低梯度地区转移的规律。由于梯度推移理论过分强调工业产品生命周期阶段的作用,规定生产力布局的单一指向,强调极化效应大于扩散效应,有加大区域经济发展的不平衡性问题,以及它还隐含着各地区经济发展道路同一性的问题,有将欠发达地区的经济发展道路归

结为发达地区经济发展道路模式的复制,忽略了不同国家及同一国家在不同时期不同区域经济发展有多种模式而受到质疑^[19]。

2.3 区域空间相互作用理论

区域科学的创立者艾萨德在《区域科学导论》、《工业综合体分析与区域发展》和《区域分析方法》等著作中,将“空间系统”作为区域科学的研究对象。根据区域经济和社会综合发展要求,把研究重点由部门的区位决策转向区域综合分析,建立区域的总体空间模型,研究了区域总体均衡及各种要素对区域总体均衡的影响,把古典区位论动态化、综合化。此外缪尔达尔和卡笛尔等经济学家也从空间联系方面研究经济学,把空间因素考虑进来,使区域经济学在区位分析、区域经济模型的建立和空间相互作用分析、区域经济发展和政策分析等方面做出了重大贡献^[20-22]。

空间相互作用是区域空间结构形成与演化的基本动因。乌尔曼在 20 世纪 50 年代中期首次提出空间相互关系的概念,认为互补性、可转移性及介入机会是空间结构形成与演化的基础,三要素对区域空间结构形成与演化所起的作用各不相同但又互相补充^[12]。博芬特尔对空间结构理论作了系统分析和模型推导,认为决定空间结构以及其差异的最主要因素是集聚、运费及经济对当地生产要素土地的依赖性;而运费是生产的投入产出和生产要素空间流动的决定性因素。胡佛认为,生产要素的不完全流动和经济活动的不完全可分是经济在地域上产生结构化,进而形成经济区域差异的原因^[23]。新古典经济学家马歇尔则认为地方性劳动市场、非贸易用途的中间产品供给以及技术溢出等因素决定了经济的空间集聚^[24]。

此外,陆玉麒通过对区域中心城市与港口城市的对应关系的考察,发现在一定区域内存在由区域中心城市和港口城市及其连线所组成的一种空间结构现象。为此,他提出了区域“双核结构”模式,认为一个区域增长效应和扩散效应并不一定是由一个“增长极”引起的,有可能是两个不同职能的“极”同时起作用^[25,26]。

2.4 区域经济空间结构网络理论

在图论中,网络是指用若干条线段(有方向与数值的度量)把若干个(有等级差别)连接在一起的连通图,可用来研究各种空间实体的内在联系的状态、变化趋势。从地理学角度看,网络是表达有组

织的“点与点”、“点与线”之间联系的一种复杂空间结构。网络是节点和线路的综合体,节点是网络的中心,线路是构成节点之间、节点与域面、域面与域面之间功能联系的通道^[27,28]。

网络不仅是区域经济发展的一种有效的空间结构,而且网络所具有的特有功能为区域经济的高效发展提供条件。即通过有组织的连接模式,有效地组织和连接节点。同时,网络的一个基本特征是连通性,网络形态与功能的关联是网络的本质特性。网络作为区域空间结构的一种形态,不仅表示经济发展的地域联系,而且还表示这种联系的各种依托。网络为研究复杂空间系统提供了一种思路,其中神经网络是研究网络空间结构的有效方法^[29]。

3 新经济地理学理论

20 世纪 80 年代以来,区域经济研究进入了新空间经济学阶段。这一时期的主要理论和观点有:新产业空间理论、新区域经济发展理论和新经济地理学等^[30]。其中以克鲁格曼、藤田昌久、维纳布尔斯等为代表的经济学者所倡导的新经济地理学理论与模型方法的影响最大。

新经济地理学也是研究经济活动的空间区位问题,它将厂商层次的规模收益递增、外部经济、“冰山”形式的运输成本融入迪克希特-斯蒂格利茨的垄断竞争模型并建立一般均衡模型,考察产业集聚、城市集聚以及国际贸易的形成机理。通过讨论使经济活动集聚的向心力和使经济活动分散的离心力来解释经济活动的地理结构和空间分布是如何在这两种力量的作用下形成的。基于不完全竞争、报酬递增和市场外部性等概念所构建的新经济地理模型,将空间因素纳入西方主流经济学的分析框架中,形成了当今广受关注的新经济地理学^[31-33]。

新经济地理学主要是通过离心力和聚集力的互动,来模拟聚集经济的形成过程,解释了受这两种力量影响的经济地理分布和这两种力背后厂商的决定。通过报酬递增、运输成本、产业联系及市场外部性之间动态、非线性的相互作用内生出经济活动沿地理空间呈倒 U 形轨迹演化的规律^[34]。

新经济地理研究经济活动空间聚集所采用的方法主要有:一是将规模报酬递增 (Increasing Returns to Scale)和不完全竞争(Imperfect Competition)引入模型。克鲁格曼在迪克西特-斯蒂格利茨(Dix-

it-Stiglitz)垄断竞争模型的基础上,采用某些技术技巧提出一个既包含规模报酬递增又包含不完全竞争市场的模型,来解释经济的空间结构。二是将固定比率的运输成本引入模型。克鲁格曼将萨缪尔森的国际贸易理论中的固定比率运输成本假设引入模型,即任何运输商品仅有一部分在运输中消耗掉,从而较好地回避了以上两个问题。这不仅避免了模拟一种附加产业的必要性,而且因为任何两个区域之间的运输成本一直为价格的一个固定份额,进而使得不变的需求弹性的假设得以保持,使迪克西特-斯蒂格利茨的市场结构和固定比率运输成本很好地结合起来。三是将过程的演进性引入模型。新经济地理模型将要素移动看作是对区域进行选择的行为,在此博弈中,不是进行静态的预期分析,而是进行动态博弈分析^[35]。

4 区域经济空间结构研究方法及在我国的应用

区域经济空间结构研究方法是区域科学研究的思维与技术方法的哲学总结,是学科研究方式、途径的归纳与概括,具体可以分解为学科研究的思维方法和技术方法。一般认为现代科学研究方法主要有数学方法、实验室方法和计算机模拟^[36,37]。其中,以空间相互作用为基础的数理方法和以3S为基础的计算机模拟正在成为区域经济空间结构研究最重要的研究方法。

4.1 数理方法及其应用

数理统计方法。线性回归、多元回归、聚类分析、主成分分析和相关分析等是在区域经济发展空间分析中应用频率很高的数理方法。如王铮、梁进社等借鉴计量经济学模型对区域经济发展的空间问题进行了深入分析^[38,40]。王法辉通过对我国1982-1990年的人口密度函数的改变,利用重力非线性方法,对我国东北、华北和四川平原及两湖平原的区域发展空间模式进行了研究^[41]。梁中以区域可达性为切入点,以时空演变为基础,运用投资优化的方法,探讨基于可达性空间结构优化问题^[42]。

区域空间相互作用方法。引力模型、空间扩散模型和潜力模型等是区域经济空间结构研究的主要数理方法。我国陈彦光、刘继生从城市地理系统的广义假设出发,推导出引力模型的幂函数形式,使其从一个经验模型上升为理论模型,借助1949-

1998年50年的人口演化数据,以北京、天津的空间相互作用为实例,对基于城市引力关系的空间作用进行了相关分析和波谱分析,提出了城市网络空间相互作用广义引力分析的典型范例^[43]。许光洪从城市与区域相互作用的角度,探讨了城市与区域的经济联系特征,并采用区域经济联系强度变换公式,计算了三种等级规模类型的城镇体系的经济联系强度^[44]。

分形方法。20世纪90年代以来,分形理论在我国区域差异、城镇体系等级结构、城镇体系空间相互作用、交通网络空间结构等方面的研究中得到了应用。刘继生、陈彦光等在分形方法的理论探讨和区域应用等方面都做了比较深入的探讨,通过实证研究,认为城市体系具有分形特征,并对城镇体系空间结构分形维数的测算方法进行了研究。刘继生、陈彦光还研究了点-轴系统空间结构的分形演化及其复杂性规律,揭示点-轴系统从低度有序的空间结构向高度有序的分形结构演化的规律,并论证点-轴系统的数理本质是空间复杂性中“惟一巨型组件(UGC)”^[45-48]。

4.2 计算机模拟方法及其应用

地理信息系统和遥感技术方法。用GIS和RS技术可使我们对研究区域的空间结构特点予以更为精确的分析和可视化表达,为把握其空间结构演化规律、提炼相应的空间结构模式提供了很好的平台^[49,50]。陈述彭主编的《城市化与城市地理信息系统》、王劲峰的《区域经济分析的模型方法》等对3S技术在区域经济空间研究中的应用起到了示范作用。王劲峰借助GIS技术,对区域核的生成与区域模型、增长极的空间效应及其腹地进行了模拟研究。刘纪远、王新生等也借助GIS技术,利用Voronoi图、凸壳原理、分形、Boyce-Clark形状指数等方法对我国城市空间形态的分布特征、城市空间扩展模式识别及城市空间形状测度等进行了深入研究^[51,52]。李双成、许月卿等以GIS为平台,利用ANN模型对中国区域贫困化问题进行了空间模拟分析^[36]。朱文明以景观空间分析和区域经济理论为基础,利用RS和GIS技术,分析了长江三角洲地区空间结构和区域经济特征之间的相关性^[53]。

区域发展研究前沿已由比较静态均衡阶段进入动态非均衡演化阶段。研究的重点从关注比较静态的空间均衡,考察区域系统稳定状态过渡到关心区域系统的时空演化的内在规律,发展趋势,而且

将区域看成开放、非均衡的系统,并开始利用复杂性科学的理论方法研究区域问题及其时空演化规律,探讨区域系统的未来发展模式及其空间演化的可能途径^[54,58]。

在这一转变的过程中,学者们一开始就注意应用复杂性科学理论与方法来研究区域发展问题及其时空演化的规律,研究内容涉及区域系统内不同层次上的结构、功能的动态格局与机制^[56],所用方法也相应地从静态的统计拟合发展到应用开放系统、自组织、混沌和演化理论等动态的复杂性科学理论方法,其中以元胞自动机(CA)、非线性微分方程、分形、人工神经网络和多主体模型等的应用最为常见,特别是CA作为天然的空间离散动力学模型,在模拟过程中能动态地显示区域空间演化过程,可视化程度高,灵活性好,可并行计算,而且它还有体现复杂性科学重要观点的局部规则(local rules)变化导致系统全局变化(global change)的重要特征。CA的不同局部规则可以导致区域系统的不同空间图景,为模拟区域空间结构演化提供了可能。这就是为什么人们认为在众多复杂性科学模型方法中,CA的模型思想概念为区域空间结构演化研究提供了一种很有前景的框架^[59,64]。基于CA的应用研究成为利用复杂性科学理论方法研究区域与城市空间结构的理想切入点。

M Batty 和 Yichun Xie, K Clarke, Takeyama 和 Helen Couclelis, Roger White 和 G Engelen, 等都先后利用元胞自动机模型对城市的生长变化进行了研究,构建了相应的城市动态模拟模型^[65-69]。我国学者对CA模型也进行了比较深入的研究。黎夏等在对广东省东莞的城市规划研究中提出了约束性单元自动演化CA模型^[70]。周成虎等提出了“地理元胞自动机”理论概念体系,并以之为基础建立了土地利用预测模型和相应计算机模拟软件^[71],为我国区域经济空间结构及其演化研究奠定了基础。

5 结语

通过对区域经济空间结构理论与方法的回顾与评述,可以发现:(1)不论经典区位论存在这样或那样的不足,经典区位论所揭示的区域经济活动的空间分布形态,基本上概括了区域经济活动空间分异演化的主要特征性规律,区位理论的研究思路仍可为当今区域经济空间结构及演化分析研究提供

基础性指导和启示,它们均为当今区域经济空间结构演化的基础性理论。(2)同区位论一样,区域经济空间结构演化理论是区域经济空间结构研究的主要理论,这些理论不仅可以为区域经济空间结构研究提供理论范式,还可以为区域经济空间结构研究提供有益的借鉴。(3)新空间经济学对经济活动的空间集聚和增长集聚的动力分析,为区域经济空间结构演化研究提供了新思路与方法。(4)区域经济空间结构研究方法从静态分析模拟逐步向动态过程的空间演化模拟发展,新方法与技术手段不断出现,如复杂性科学方法和基于地理信息系统与遥感技术的计算机可视化模拟方法,将在区域空间结构演变研究中发挥着越来越重要的作用,特别是复杂性科学方法和3S技术的有机结合展示出良好的应用前景。

参考文献

- [1] 吴传钧,刘建一,甘国辉. 现代经济地理学. 南京:江苏教育出版社,1997.
- [2] 陆大道. 关于“点-轴”空间结构系统的形成机理分析. 地理科学, 2002, 22(1):1~6.
- [3] 郝寿义,安虎森. 区域经济学(第二版). 北京:经济科学出版社,2004.
- [4] 马国霞,甘国辉. 区域经济发展空间研究进展. 地理科学进展, 2005, 24(2):90~99.
- [5] 约翰·冯·杜能. 孤立国同农业和国民经济的关系. 北京:商务印书馆,1993.
- [6] Alonso W. Location and Land Use. Cambridge, Mass: Harvard University Press,1964.
- [7] 梁琦,刘厚俊. 空间经济学的渊源与发展. 江苏社会科学,2002,(6):61~66.
- [8] 阿尔弗雷德·韦伯. 工业区位论. 北京:商务印书馆,1997.
- [9] 沃尔特·克里斯塔勒. 德国南部中心地. 北京:商务印书馆,2000.
- [10] 陆大道. 关于“点-轴”空间结构系统的形成机理分析. 地理科学, 2002, 22(1):1~6.
- [11] 奥古斯特·勒施. 经济空间秩序——经济财货与地理间的关系. 北京:商务印书馆,1998.
- [12] David D. Growth poles and growth centers in regional planning: A review. Environment and Planning, 1969, (1): 5~32.
- [13] 周起业,刘再兴等. 区域经济学. 北京:中国人民大学出版社,1999.
- [14] 李小建主编. 经济地理学. 北京:高等教育出版社,1999.
- [15] 张文忠. 经济区位论. 北京:科学出版社,2000.

- [16] Myrdal G. *Economic Theory and Underdeveloped Regions*. London: Duckworth, 1957.
- [17] 艾伯特·赫希曼. 经济发展战略. 北京: 经济科学出版社, 1991.
- [18] 陆大道. 区域发展及其空间结构. 北京: 科学出版社, 1999.
- [19] 李国平, 许扬. 梯度理论的发展及其意义. 经济学家, 2002, (4):69~76.
- [20] Isard W. *Location and Space Economy*. Cambridge: MIT Press, 1956.
- [21] Fujita M. Location and space-economy at half century: Revisiting Professor Isard's dream on the general theory. *Regional Science*, 1999, 33: 143~156.
- [22] Kaldor N. *Further Essays on Economic Theory*. London: Duckworth, 1978.
- [23] 埃德加·胡佛. 区域发展的若干新老问题. 经济译文, 1990, (6):52~58.
- [24] 王缉慈, 童昕. 简论我国地方企业集群的研究意义. 经济地理, 2001, (5):550~553.
- [25] 陆玉麒. 区域发展中的空间结构研究. 南京: 南京师范大学出版社, 1998.
- [26] 陆玉麒. 区域双核结构模式的形成机理. 地理学报, 2002, 57(1):85~96.
- [27] 王子龙. 区域物流网络结构及其功能研究. 南京航空航天大学硕士学位论文, 2004.
- [28] Nijkamp P, Reggiani A. *The Economics of Complex Spatial Systems*. Elsevier Publishing, 1998.
- [29] 陈才, 刘曙光. 区域经济地理学方法论建设初探. 地理研究, 1999, 18(1):1~6.
- [30] 马国霞. 京津冀都市圈经济增长时空分异模拟. 中国科学院地理科学与资源研究所博士学位论文, 2006.
- [31] Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 1991, 483~499.
- [32] Fujita M, Krugman P, Venables A J. *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge: The MIT Press, 1999.
- [33] Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 1991, 483~499.
- [34] 刘安国, 杨开忠, 谢燮. 新经济地理学与传统经济地理学之比较研究. 地球科学进展, 2005, 20(10):1059~1066.
- [35] 宋德勇, 张文斌. 新经济地理学模型与中国区域经济发展. 重庆大学学报, 2007, 13(3):6~10.
- [36] 李双成, 许月卿, 傅晓锋. 基于 GIS 和 ANN 的中国区域贫困化空间模拟分析. 资源科学, 2005, 27(4):76~81.
- [37] 陈彦光, 靳军. 地理学基础理论研究的方法变革及其发展前景. 干旱区地理, 2003, 26(2):97~103.
- [38] 王铮. 理论地理学概论. 北京: 科学出版社, 1994.
- [39] 王铮, 邓悦, 宋秀坤 等. 上海城市空间结构的复杂性分析. 地球科学进展, 2001, 20(4):331~341.
- [40] 梁进社. 中国建设用地省际分布的统计分析. 地球科学进展, 2002, 17(2):196~200.
- [41] Wang F H. Regional density functions and growth patterns in major plains of China, 1982~1990. *Regional Science*, 2001, 80:231~240.
- [42] 梁中. 基于可达性的区域空间结构优化研究. 南京师范大学硕士论文, 2002.
- [43] 陈彦光, 刘继生. 基于引力模型的城市空间互相关和功率谱分析—引力模型的理论证明、函数推广及应用实例. 地理研究, 2002, 21(6):742~753.
- [44] 许光洪. 区域经济联系理论与实证研究. 中国科学院博士学位论文, 1999.
- [45] 刘继生, 陈彦光. 城镇体系空间结构的分形维数及其测算方法. 地理研究, 1999, 18(2):171~172.
- [46] 刘继生, 陈彦光, 刘志刚. 点-轴系统的分形结构及其空间复杂性探讨. 地理研究, 2003, 22(4):447~455.
- [47] 陈彦光, 周一星. 豫北地区城镇规模分布的分形研究. 人文地理, 1998, 13(1):22~23.
- [48] 陈彦光, 刘继生. 城市规模分布的三参数 Zipf 模型—Davis 二倍规律的理论推广及其分形性质的实证分析. 华中师范大学学报(自然科学版), 2000, 34(1):98~101.
- [49] 徐建华. 现代地理学中的数学方法(第二版). 北京: 北京高等教育出版社, 2002.
- [50] 应龙根. 中国地区市场化进程与经济增长的空间模拟. 中国地理学会 2004 年学术年会论文.
- [51] 刘纪远, 王新生, 庄大方 等. 凸壳原理用于城市用地空间扩张类型识别. 地理学报, 2003, 58(6):885~892.
- [52] 王新生. 若干空间分析方法及应用于城市空间形态研究. 中国科学院地理科学与资源研究所博士后出站报告, 2004.
- [53] 朱文明, 陶康华. 长江三角洲城镇空间格局与区域经济相关分析. 城市研究, 2000, 80(1):12~17.
- [54] 吴殿廷, 朱青. 区域定量划分方法的初步研究. 北京师范大学学报, 2003, 39(3):412~416.
- [55] 黎夏, 叶嘉安. 约束性单元自动机 CA 模型及可持续城市发展形态模拟. 地理学报, 1999, 54(4):289~298.
- [56] 李后强. 关于城市演化的非线性征收科学方法. 经济地理, 2000, 20(2):7~9.
- [57] 刘继生, 陈彦光. 城镇体系空间结构的分形维数及其测算方法. 地理研究, 1999, 18(2):171~172.
- [58] 黎夏, 叶嘉安. 主成分分析与 CA 在空间决策与城市模拟中的应用. 中国科学(D 辑), 2001, 31(8):683~690.
- [59] 陈彦光, 刘继生. 豫北地区城镇规模分布的分形研究. 人文地理, 1998, 13(1):22~23.
- [60] 李双成, 郑度. 人工神经网络模型在地学研究中的应用

进展. 地球科学进展, 2003, 18(1):68~76.

- [61] 梁进社, 张华. 土地利用变化遥感监测精度评价系统——以随机抽样为基础的方法. 地理研究 2004,23(4):29~37.
- [62] 王沁源. 自然地理因素对城镇体系空间结构影响的样式分析. 地理科学进展, 2001, 20(1):57~71.
- [63] 谭遂, 杨开忠, 荀丽娜 等. 一种基于自组织理论的城市与区域空间格局演变模型研究. 经济地理, 2003,23(2) 149~153.
- [64] 薛领, 杨开忠. 复杂性科学理论与区域空间演化模拟研究. 地理研究, 2002,21(1):79~88.
- [65] Batty M, Xie Y. From cell to cities. Environment and Planning B, 1997, 21:531~548.
- [66] Clarke M, Wilson A G. The dynamics of urban spatial structure: Progress and problem. Journal of Regional Sci-

ences, 1983, 23: 1~18.

- [67] Couclelis H. From cellular automata to urban models: New principles for model development and implementation. Environment and Planning B, 1997,24:165~174.
- [68] White R, Engelen G. Cellular automata as the basis of integrated dynamic regional modeling. Environment and Planning B, 1997, 24:235~246.
- [69] Allen P M. Cities and regions, as evolutionary, complex systems. Geographical Systems, 1997, 4:103~130.
- [70] 黎夏,叶嘉安. 约束性单元自动机 CA 模型及可持续城市发展形态模拟. 地理学报, 1999, 54(4): 289~298.
- [71] 周成虎,孙战利,谢一春. 元胞自动机研究. 北京:科学出版社, 1999.

A Review of the Theories and Methods for Regional Economic Spatial Structure

GUO Tengyun, XU Yong, MA Guoxia, WANG Zhiqiang

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: The about 200 years' development history of regional economic spatial structure theories can be roughly divided into three periods, the classic location theories development period, the regional economic spatial structure evolvement theories, and the new economic geography theories. With the development of the regional economic spatial structure theories, the research foci have transferred from abstract theoretical explorations to comprehensive studies on the evolvement theories of regional economic spatial structure. And the corresponding research methods have transferred from the analyses based on geometry and calculus to computer simulation based on complicated mathematical and physical principles, and even complexity science. On one hand, the classic location theories and regional spatial structure theories are the basic theories, new economic geography theories provide new viewing angle for regional economic spatial structure, and all have special reference to the future studies of regional economic spatial structures; on the other hand, because these theories were deducted from the rigid hypotheses, theoretical spatial structure patterns inferred from the theories are not accordant with the realities. So, these should be kept in mind when using them to explain the nowadays concrete regional economic spatial structure phenomena. Accordingly, the leading research methods have shifted from the static simulations of regional development states to the dynamic simulations of regional development processes. New methods and computer technologies have exerted increasing effects on the studies of regional economic spatial structure, especially, the combination of complexity scientific methods with GIS and RS technologies has shown good prospects in the future studies of regional economic spatial structure.

Key words: regional economic spatial structure; theories and methods; review