

【区域经济研究综述】

区域经济增长空间均衡研究述评

贾善铭

摘要:作为区域经济增长理论和空间理论研究的一个新领域,区域经济增长空间均衡研究在一定程度上填补了区域经济增长研究在空间均衡层面的理论空白,为理论界探讨区域经济增长的空间分布态势提供了理论基础。目前,该领域的研究主要集中在区域经济增长空间均衡的形成机制、区域经济增长空间均衡模型等方面,所研究的主要问题包括区域贸易、区域政策、区域差异演化、区域空间布局等。这一领域未来的研究应在区域经济增长空间均衡微观形成机制方面取得更大的进步。

关键词:空间均衡;区域经济增长;区域经济增长空间均衡

中图分类号:F061.5 文献标识码:A 文章编号:2095-5766(2014)01-0124-06 收稿日期:2013 11 05

作者简介:贾善铭,男,暨南大学经济学院博士研究生(广州 510632)。

空间均衡理论是在一般均衡理论基础上发展起来的,主要用来研究经济空间发展态势及其影响因素等问题。经过近60年的发展,空间均衡理论从最初研究商品供给与需求在空间层面的相互流动以探究相互影响条件下所有市场的均衡问题开始,逐渐扩展到区域贸易研究领域,现在又成为研究区域经济增长空间均衡的重要理论之一。区域经济增长空间均衡研究主要是以区域经济增长主体经济行为优化为假设前提,通过引入空间制约因素对经济增长进行模块化模拟,对区域经济增长的空间态势进行描述,并探讨影响空间均衡发展的因素。目前,国内外区域经济增长空间均衡研究主要集中在区域经济增长空间均衡的思想、研究重点和模型三个方面,并形成了很多有益的结论。

一、区域经济增长空间均衡的思想

空间均衡思想作为经济学均衡思想在空间层面的应用,其形成同经济学的发展是紧密结合在一起的,随着经济学理论研究的进展,其形成过程经历了区域分工、区位选择和新经济地理条件下的空间均衡思想三个主要阶段。

区域分工理论基于比较优势理论,在要素禀赋地区差异化的基础上论证了各地区基于自身优势发展经济,并通过与其他地区的交换实现社会福利

最大化,从而实现了空间均衡的过程。此方面的研究源于亚当·斯密(Adam Smith)的绝对优势理论,在此基础上斯密论证了具有生产成本和价格优势是实现区域分工进而实现区域生产和贸易均衡的基本力量。随后,大卫·李嘉图(David Ricardo)从比较优势的角度提出了比较优势成本是促使区域分工,形成生产和贸易空间均衡的力量的观点。而俄林(Bertil Ohlin)则从要素禀赋存在地区差异出发,解释了国际贸易存在的原因进而论证了生产布局的空间均衡问题。这一阶段的空间均衡研究还未将空间真正纳入到经济学分析之中,空间均衡还是各国(或地区)基于要素禀赋差异分工后所形成的经济分布宏观态势。

随着经济学理论研究的深入和人们对空间问题的关注,将空间纳入经济学分析框架成为理论发展的必然。区位理论首先将空间引入经济学分析框架,并通过空间抽象化,形成了农业区位论、工业区位论和中心地理论^①,这三个理论作为区位理论的主要组成部分,尽管其研究的方式不尽相同,但是都是通过研究经济主体在空间中的区位选择行为,论证了其经济主体行为是如何在一个特定的空间实现均衡的问题。最具开创性的就是Thunen Johann Heinrich von(1826)的农业区位理论,通过假设聚集点(中心城市)的存在,分析了在完全竞争的市场结构下经济主体的经济活动在聚集点周围

是如何分布的问题^[1]。

随后,为了弥补区位理论假设上的不足以及解决其无法解释聚集点如何形成的问题,Paul Krugman(1991)将不完全竞争和冰山成本引入空间经济学分析之中,建立了核心-边缘(CP)模型,论证了空间中聚集点为什么形成,经济主体的经济活动的空间分布如何实现均衡的问题^[2],并在此基础上创立了新经济地理学。然后,在新经济地理学研究领域出现了大量跨区域一般均衡分析的文献来证明空间均衡的稳定性问题。Fujita,Theisse(2002)构建了由在短期均衡条件下简化形式的人口空间分布决定的多变量效用函数,在此基础上,由于跨区域效用函数的差异,人口流动开始发生,最后形成没有人口流动激励因素的长期均衡^[3]。Takatoshi Tabuchi,Dao-Zhi Zeng(2004)运用不需要计算雅可比矩阵特征值的方法,通过严格的数学推导指出在存在强拥挤不经济的情况下空间均衡是稳定的,而在强聚集经济存在的条件下,空间均衡是不稳定的,这一结论适用于俱乐部产品、区域公共物品和新经济地理^[3]。

区域经济增长作为推动区域发展、实现社会福利提高的主要途径之一,是经济学研究的重要领域。此前区域经济增长的研究更多关注的是区域经济增长的影响因素以及推动区域经济增长的途径,而伴随国与国之间以及我国各区域之间经济差距的拉大,区域经济增长空间均衡成为经济理论研究的趋势之一。其中陈雯(2008)提出空间均衡是基于地区经济、社会、资源、环境的长期差异性,既是通过空间供给能力与开发保护的需求相匹配,实现空间收入增长与生态保护的协调,也是通过空间之间的分工协作,形成经济社会开发和自然生态保护的物品及活动的最优空间配置,实现空间供需总体平衡与综合效益最大化的空间配置模式的观点^[4]。作为应现实需要兴起的区域经济增长空间均衡研究尚处于起步阶段,国内外学者尚未对其研究的领域和方法做出详细界定。笔者认为区域经济增长空间均衡理论^②是综合运用区域经济理论、经济增长理论和空间均衡理论研究区域经济增长在空间层面的各种表征。通过对区域经济增长空间态势的描述,指出区域经济不同增长极呈现的状态,进而分析产生这一状态的原因,并在此基础上运用空间均衡思想,探寻不同区域经济增长极实现均衡

发展的路径。下面我们将通过近几年的文献回顾详细介绍区域经济增长空间均衡的最新研究进展^③。

二、区域经济增长空间均衡的研究重点

区域经济增长空间均衡的研究从微观和宏观两个视角来看,其研究重点主要集中在空间均衡的形成机制和实际应用两个层面,下面将对这两个方面的研究做详细阐述。

(一)空间均衡的形成机制

区域经济增长需要很多条件,而不同空间在自然资源、人力资本和社会环境等各个层面存在许多差异,这些差异使得不同空间在经济发展中的地位明显不同,形成了区域经济增长的很多增长极,同时也形成了区域范围内各种不同的空间形态。随着区域发展理念由区域竞争向区域合作和区域一体化的转变,以及对经济发展模式的反思,学术界开始从均衡思想出发,来探究区域经济增长过程中空间均衡形成的具体作用机制,形成了很多有益的结论。从区域经济增长空间均衡微观形成机制的视角来看,这些研究主要集中在市场结构假定、经济主体假定和空间性质假定三个方面。

市场结构假定是经济学研究中最重要假定之一。与经济学理论发展的历程一样,空间均衡研究的市场假定也经历了从古典区位论的完全竞争到新经济地理学的不完全竞争,以及考虑经济主体相互影响的博弈论三个主要阶段^④。

区域经济主体的假定包括两个方面,一是区域经济行为主体的组成部分,二是区域经济主体的行为假定。郝寿义认为,区域经济主体,其含义就是能够实现一定经济空间(经济区域)组织和运行的最少类别的微观承载对象。^[5]²²³从研究的过程来看,经济行为主体经历了从两主体到三主体的演变过程。两主体是指厂商和消费者。随着政府行为对经济活动空间分布态势影响作用的增大,政府被作为另一主体引入到区域经济学的分析框架中^[6](金丽国,2007)。关于经济主体的行为假定,一般而言,企业是基于利润最大化,消费者是基于效用最大化,政府的行为动机则比较复杂。

空间的认知对描述和理解区域经济增长的空间发展态势至关重要。空间是经济主体的活动场所,对空间性质的认知和假定经历了从均质空间到

非均质空间的过程。谢泼德(E. Sheppard)认为 传统的研究空间被假设为类似廖什区位论中使用的空间 ,即行为主体在空间上相互分离 ,消除了相对区位形成的竞争优势 ,空间是均质的 ,没有边界限制的。^{[7][107]}但是 ,高进田(2007)指出在均质空间的假设条件下 ,要素的空间作用也是均匀的 ,这实际上是将经济要素的空间作用从分析中忽略了^[8]。为了弥补均质空间假设的不足 ,郝寿义(2007)提出了经济空间是均质空间与非均质空间有机统一的观点^[5] ,为区域经济学研究中准确把握经济空间的特性和本质 ,解释要素空间分布和变化的内在规律提供了基础。

区域经济增长空间均衡微观形成机制的三个基本假定是相互联系的整体 ,在其研究过程中基于不同的假定会形成不同的研究路径 ,进而得到不同的研究结论 ,这些研究成果尽管研究结论不尽相同 ,但是为我们更好的探究区域经济增长空间均衡微观形成机制提供了研究素材。

(二)空间均衡的主要研究领域

空间均衡理论形成后 ,其研究主要集中在区域贸易的均衡及其实现、区域政策对区域经济发展的影响、区域经济差异演化和区域空间布局等四个方面。

1.区域贸易。空间均衡理论在区域贸易方面的研究主要是借助空间均衡模型来实现的 ,空间均衡模型最初是用来研究商品供给和需求的均衡问题 ,后来被逐渐引入到区域贸易的研究之中。最新的研究文献主要考虑的是运输过程中的竞争和拥堵问题、汇率和关税问题以及商务旅客运输对区域贸易的影响^⑤。

2.区域政策。区域政策的研究主要使用可计算空间一般均衡模型。在国外可计算空间一般均衡模型主要应用于能源政策^[9](Xia Shi 1991)、金融政策^[10](Bourguignon、Branson、Melo 1992)、价格改革^[11](Richard F. Garbaccio 1994)、宏观结构调整^[12](Xu D 1996)、税收政策^[13](Bhattarai K ,Whalley J 1998)、贸易自由化^[14](Willenbockel D 1999)、环境政策^[15](Jansen H 2001)、贸易评价中面临的挑战^[16](L. A. Tavasszy、M. J. P. M. Thissen、J. Oosterhaven 2011)等领域。我国可计算空间一般均衡模型的研究处于起步阶段 ,主要是基于我国转型经济的背景构建了一系列模型(Zhuang Juzhong^[17] 1996 ;Xu^[12] 1996 樊明太、郑玉歆、马纲^[18]1998) ,对我国经济转

型过程中政策变化对区域经济增长的影响进行了深入研究^[17]。

3.区域差异演化。彭朝晖、杨开忠(2006)构建了一个包含人力资本形成、交易成本、迁移成本的空间均衡模型 ,从理论上探讨了跨代际的人力资本形成、区域的交易成本、迁移成本在区域经济差异演化中的作用 ,并以我国经济发展的现实背景为数据基础 ,模拟了我国区域经济差异的演化过程。通过研究作者指出区域经济差异的变迁与多种因素相关 ,在一定的时期 ,当交易成本出现明显的改善时 ,会出现威廉逊 倒U型 结构。同时 ,人力资本的代际转移会导致出现差异放大的趋势 ,以私人投资为主的教育模式将促成这种放大 ,而公共教育有助于缩小代际差异。社会致力于迁移成本的降低将缩小区域经济差异^[19]。

4.区域空间布局。褚振坤、陈雯、孙伟(2008)在我国科学发展观和和谐社会建设的要求下 ,基于可持续发展 ,以空间均衡的理念为指导 ,提出了能够较好地实现区域经济、社会和生态协调发展的生产力布局模式 ,并以无锡市为例进行了说明 ,为新时期的生产力布局提供了理论和实践上的借鉴^[20]。同时 ,邓春玉(2008)运用主体功能区和城市化理论 ,根据广东省2006年的统计数据 ,对四类主体功能区城市化发展的差异程度进行了比较分析 ,发现发展不平衡、空间结构体系不合理、发展能力差距较大、要素空间布局不均衡是其显著特征。从遵循城市化发展规律、实施均衡化的城市化发展政策和体现功能区发展要求的差别性考核方面 ,提出了有利于推进主体功能区形成的城市化空间均衡发展建议^[21]。而崔世林、龙毅、周侗、王丽琴(2009)则从元分维模型的角度对江苏省城镇体系的空间均衡特性进行了分析^[22]。

三、区域经济增长空间均衡模型

在介绍了区域经济增长空间均衡理论在微观形成机制和主要研究领域的成果之后 ,我们将重点介绍区域经济增长空间均衡的分析方法。空间均衡理论主要遵循构建模型分析空间经济发展态势的研究路径。从不同的关注点入手 ,区域经济增长空间均衡理论主要形成了空间均衡模型和可计算一般均衡模型两种类型。

(一)空间均衡模型

空间均衡模型首先由 Samuelson 提出,是为了研究商品供给与需求在空间相互流动和各个市场相互影响下的所有市场的均衡问题,通过输入多区域的供给函数、需求函数和运输费用函数来求解帕累托条件下多个区域之间的商品贸易量、供给量、需求量以及商品价格^[23](徐勇敢,张宁 2010)。模型自建立以来,各个学者通过引入空间竞争、非线性供给(需求)函数等方式对模型进行了深入研究,为模型的广泛应用奠定了基础。

空间均衡模型的研究成果有很多,在此无法一一赘述,我们主要选取完全竞争、不完全竞争、模型扩展三个层面的研究成果进行总结。在完全竞争条件下 Mihoko. Shimamoto(1999)指出空间均衡模型是在假设两区域运输成本存在的情况下,用来解决多区域市场中的多重均衡问题的,并且从完全竞争条件下的社会剩余最大化的视角对贸易双方的状况进行了深入分析,而且描述了空间均衡模型的基本结构,同时指出空间均衡模型是分析农产品和林产品长期贸易的主要模型之一^[24]。Chi-Chung Chen、Bruce A. McCarl、Ching-Chung Chang(2002)以一般不完全空间竞争模型为基础,运用推测变量法分析国际大米市场上贸易国的贸易行为,其实证结果表明主要的大米出口国中泰国、越南和美国与巴基斯坦相比具有更高的不完全竞争程度,而大米进口国中的日本、菲律宾、欧洲、巴西和前苏联的行为也具有高不完全竞争的性质,同时研究表明如果各国实行自由贸易政策将使得经济福利增加 1568000 美元。而为了更好的体现其他行为主体在空间均衡模型中的作用及影响,研究者开始通过空间均衡模型的扩展来对区域经济行为进行研究^[25]。徐勇敢、张宁(2010)通过对标准空间均衡模型的扩展,引入客运支撑系数作为新的分析变量,形成了基于旅客运输可达性的空间均衡模型,并以中国与澳大利亚之间的贸易关系为例,研究了不同运输组合对区域之间贸易和均衡价格的作用及影响^[23]。同时,尤其值得注意的是空间均衡模型在气候变化领域的研究,John M. Callaway、Daniël B. Louw、Jabavu C. Nkomo、Molly E. Hellmuth、Debbie A. Sparks(2007)通过建立贝格河动态空间均衡模型(The Berg River Dynamic Spatial Equilibrium Model),并应用模型对西开普(Western Cape)地区应对水需

求增长(Water Demand Growth)、气候可变性(Climatic Variability)和气候变化(Climatic Change)的各种替代性行为进行了成本和收益分析^[26]。

(二)可计算空间一般均衡模型

可计算空间一般均衡模型首先由 Johansen 在 1960 年提出,随后在 19 世纪 80 年代发展成为一个相当标准的模型,并且成为了经济学研究的一个重要分支。可计算空间一般均衡模型以具有优化行为的区域行为主体为基础,通过区域经济生活的模拟对区域经济的空间发展态势进行描述,由于经济行为主体行为的自发性和相互影响,使得模型具有了自我调整和自我决策的特性,因此,模型得到了很多学者的推崇,并得到广泛的应用。

可计算空间一般均衡模型根据研究的区域范围不同,可以分为国家和省级两个层面。在国家层面,陈雪玫、曲林迟(2009)通过建立能计算投资波及效应的可计算空间一般均衡模型 SCGE(Spatial CGE)评价了我国的投资的社会效益^[27]。L. A. Tavasszy、M. J. P. M. Thissen、J. Oosterhaven(2011)指出了在荷兰工程评价的过程中,运用可计算空间一般均衡模型评价贸易工程的经济影响是一项重要内容,这些模型在通过贸易部门与更大范围经济体的联系来分析贸易工程的间接影响方面特别适用。通过两年的研究,作者发现在贸易评估过程中理论模型转化为实际应用的模型是一项挑战性的工作,并且讨论了在运用可计算空间一般均衡模型中遇到的具体的问题^[16],为更好的理解理论模型和可计算空间一般均衡模型之间的不同点提供了借鉴。省级层面比较有代表性的是,李科、马超群、葛凌(2008)在国家可计算空间一般均衡模型的基础上构建了一个区域的动态递推可计算一般均衡模型,模型详细分析了区域 CGE 模型中的生产模块、收入与支出模块、贸易模块、投资与资本积累模块、宏观闭合、均衡模块动态递推模块等六大模块的构建思想及对应的主要方程,并从财税、贸易等方面分析了其特性,建立了区域社会核算矩阵(SAM)的结构,并通过模型分析,得到了油价波动对湖南省经济发展的影响^[28]。

四、结语

通过前述,我们发现尽管区域经济增长空间均

衡研究尚未形成完整的理论体系,但是空间均衡思想由来已久,而且在空间均衡领域也形成了两个比较完善的模型,同时已有学者尝试将空间均衡的研究方法纳入到区域经济增长的研究领域。这些研究成果对区域经济增长空间均衡研究具有重要意义,同时也为完善其理论体系提供了很多的借鉴。

区域经济增长空间均衡研究作为区域经济增长理论和空间理论研究的一个新领域,其出现在一定程度上填补了区域经济增长研究在空间均衡层面的理论空白,为理论界探讨区域经济增长的空间分布态势提供了理论基础。同时,区域经济增长空间均衡研究顺应了社会经济发展观念的转变,也为消除现实造成的理论解释乏力的状况提供了解决之道,并且从一个全新的视角探讨了影响区域经济增长空间均衡的因素,为我们理解区域经济增长空间失衡的原因,进而寻找实现区域经济增长空间均衡的途径提供了理论依据。理论在研究过程中采用的研究方法和技术手段,不但扩展了原有空间均衡模型和可计算空间一般均衡模型的研究范围,而且对于未来构建区域经济增长空间均衡理论模型奠定了坚实的基础。

区域经济增长空间均衡研究具有很强的实践价值。首先,区域经济增长空间均衡研究从区域经济增长的空间结果视角提出了区域经济增长最终的空间发展态势就是实现各个空间的均衡发展,这对于我国转变经济发展理念和方式具有重要的指导价值。其次,在我国区域经济增长空间差异存在并不断扩大的趋势下,区域经济增长空间均衡研究对区域经济增长空间分布结果的探讨对我国区域经济实现空间均衡具有重要应用价值。最后,通过研究区域经济增长空间均衡机制的影响因素,可以确定实现区域经济增长空间均衡的路径,对于调整我国区域经济的空间组织形式具有借鉴意义。尤其是在我国主体功能区与基本公共服务均等化等发展理念提出后,区域经济增长空间均衡理论研究对我国实现区域协调协调发展具有重要意义。

空间研究一直是经济学研究的难点领域,尤其是空间引入到经济学研究后带来的经济学研究困境,使得经济学的空间研究一直游离于主流经济学研究之外,主要原因就是空间研究无法找到一条合适的微观研究路径,将其研究建立在合理的微观基础之上,区域经济增长空间均衡研究也是如此。笔

者认为要想实现区域经济增长空间均衡研究更大范围的突破,必须在区域经济增长空间均衡微观形成机制研究方面取得更大的进步,主要的切入点应该是区域经济增长极中经济行为主体的研究。同时,通过最新文献的回顾,可以看到无论是空间均衡研究还是区域经济增长的空间均衡研究主要还是集中在空间均衡模型的构建和应用上,真正的区域经济增长空间均衡理论体系研究相对滞后。很多文献陷入了“重方法、轻思想”的研究怪圈,因此构建区域经济增长空间均衡理论框架是把此项研究推向深入的唯一途径。在这个过程中涉及空间如何看待,区域经济增长空间均衡的形成机制以及模型的构建与完善等领域。

注释

①由于我们只是探寻思想形成的脉络,有些理论的具体内容在此不作详细阐述。②由于国内外尚未对区域经济增长空间均衡的概念有一个明晰的界定,所以笔者根据最新研究成果和研究需要在文中提出其概念。③为了反映最新的研究进展,本文主要选取近五年比较有代表性的研究文献(2007-2011)。④市场结构的界定在空间均衡思想形成过程中已有涉及,在此不再赘述。⑤这部分最新的研究成果见下文空间均衡模型的表述。

参考文献

[1]约翰·冯·杜能(Thunen Johann Heinrich von). 孤立国同农业和国民经济的关系[M].吴衡康译.北京:商务印书馆,2009.

[2]Paul. Krugman. Increasing Returns and Economic Geography [J].Journal of Political Economy, 1991 (3): 483-499.

[3]Takatoshi Tabuchi, Dao-Zhi Zeng. Stability of Spatial Equilibrium [J].Journal of Regional Science, 2004 (4): 641-660.

[4]陈雯.空间均衡的经济学分析[M].北京:商务印书馆,2008.

[5]郝寿义.区域经济学原理[M].上海:上海人民出版社,2007.

[6]金丽国.区域主体与空间经济自组织[M].上海:上海人民出版社,2007.

[7]E.谢泼德.地理学还是经济学?空间、时间、相互

- 依赖和经济人的概念[A], 牛津经济地理学手册[C]. 北京: 商务印书馆, 2005.
- [8] 高进田. 区位的经济学分析[M]. 上海: 上海人民出版社, 2007.
- [9] Xia Shi. Modeling the Chinese economy: In a general equilibrium framework [D]. Stanford University, 1991.
- [10] Bourguignon F, Branson W H, Melo D J. Adjustment and income distribution: A micro model for counterfactual analysis [J]. Journal of Development Economics, 1992, 38: 17-39.
- [11] Richard F, Garbaccio. Price reform and structural change in the Chinese economy: Policy simulation using a CGE model [J]. China Economic Reviews, 1994, 6(1): 1-34.
- [12] Xu D. The chasmin the transition: ACGE analysis of Chinese economic reform [J]. Journal of Policy Modeling, 1996, 18(2): 117-139.
- [13] Bhattarai K, Whalley J. General equilibrium modeling of UK tax policy [A]. Discussion Paper of Macroeconomic Modeling and Economic Policy Cambridge [C]. MIT Press, 1998. 136-174.
- [14] Willenbockel D. Dynamic applied general equilibrium trade policy analysis in the presence of foreign asset cross-ownership [J]. Economic Modeling, 1999, 16: 371-388.
- [15] Jansen H. Induced institutional change in the trade and environment debate [J]. Environmental and Resource Economics, 2001, 18: 149-172.
- [16] L. A. Tavasszy, M. J. P. M. Thissen, J. Oosterhaven. Challenges in the application of spatial computable general equilibrium models for transport appraisal [J]. Research in Transportation Economics, 2011, 31: 12-18.
- [17] Zhuang J Z. Estimating distortions in the Chinese economy: A general equilibrium approach [J]. Economica, 1996, 63: 543-568.
- [18] 樊明太, 郑玉歆, 马纲. 中国CGE模型: 基本结构及有关问题(上) [J]. 数量经济技术经济研究, 1998(12): 39-47.
- [19] 彭朝晖, 杨开忠. 区域经济差异演化的一个空间均衡模型 [J]. 当代经济科学, 2006(1): 81-86.
- [20] 褚振坤, 陈雯, 孙伟. 基于空间均衡理念的生产力布局研究——以无锡市为例 [J]. 地域研究与开发, 2008(1): 19-22.
- [21] 邓春玉. 基于主体功能区的广东省城市化空间均衡发展研究 [J]. 宏观经济管理, 2008(12): 38-45.
- [22] 崔世林, 龙毅, 周侗, 王丽琴. 基于元分维模型的江苏城镇体系空间均衡特征分析 [J]. 地理科学, 2009(2): 188-194.
- [23] 徐勇敢, 张宁. 基于旅客运输可达性的空间均衡模型 [J]. 交通运输系统工程与信息, 2010(3): 75-79.
- [24] Mihoko. Shimamoto. The Spatial Equilibrium Model and Policy Analysis of Forest Products Industrials and Forest Sustainability [J]. <http://enviroscope.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/1503/attach/ws-13-shimamoto.pdf>. 1999.
- [25] Chi-Chung Chen, Bruce A. McCarl, Ching-Chung Chang. Spatial Equilibrium Modeling with Imperfectly Competitive Markets: An Application to Rice Trade [J]. <http://agecon2.tamu.edu/people/faculty/mccarl-bruce/papers/736.pdf>. 2002.
- [26] John M. Callaway, Daniël B. Louw, Jabavu C. Nkomo, Molly E. Hellmuth, Debbie A. Sparks. The Berg River Dynamic Spatial Equilibrium Model: A New Tool for Assessing the Benefits and Costs of Alternatives for Coping With Water Demand Growth, Climate Variability, and Climate Change in the Western Cape [J]. www.aiaccproject.org 2007.
- [27] 陈雪玫, 曲林迟. 投资波及效应评价的空间一般均衡模型 [J]. 系统管理学报, 2009(6): 608-611.
- [28] 李科, 马超群, 葛凌. 区域经济体可计算一般均衡模型的研究与应用 [J]. 系统工程理论与实践, 2008(5): 55-63.

(责任编辑: 文 锐)