

中三角城市群协同创新驱动因素研究

李琳,戴姣兰

(湖南大学 经济与贸易学院,长沙 410079)

摘要:文章以中三角城市群协同创新驱动因素为研究对象,解析三大因素对城市群协同创新的影响机制;并在城市群协同创新的理论基础上,运用协同学的哈肯模型,对中三角城市群协同创新驱动因素进行序参量识别。结果表明:创新比较优势(CIA)是2003—2012年中三角城市群协同创新系统演化的序参量;整体而言,中三角城市群协同创新系统演化尚处于初级阶段,初步形成中心—外围的协同创新系统演化结构。

关键词:中三角城市群;协同创新;序参量;哈肯模型

中图分类号:F425 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2016)23-0119-04

0 引言

城市群作为一种特殊的区域形态,其本质是跨城市—区域系统,相对于一般的区域形态,能够产生巨大的集聚经济效益,是推动区域经济协调发展以及城市化进程的重要载体。因此,研究以城市群为空间载体的跨城市—区域协同创新,打造城市群经济转型发展的新动能,对于推进以城市群为主体形态的新型城镇化、实现我国经济的可持续发展具有重要意义。

基于此,本文以中三角城市群协同创新驱动因素为研究对象,在城市群协同创新的理论基础上,运用协同学的哈肯模型,对中三角城市群协同创新驱动因素进行序参量识别,以揭示中三角城市群协同创新演化的主要推动力,旨在为相关决策以及实施中三角城市群协同创新战略提供理论支撑。

1 城市群协同创新驱动因素分析

基金项目:国家社会科学基金后期资助项目(14FJL012);国家社会科学基金重大项目(11&ZD012)

作者简介:李琳(1965—),女,湖南涟源人,教授,博士生导师,研究方向:城市创新与区域发展。

戴姣兰(1990—),女,湖南长沙人,硕士研究生,研究方向:城市创新与区域发展。

各国的技术进步以提高全要素生产率的。但我国在对“一带一路”等发展中国家直接投资时,不能太急于求成,因为中国实施“一带一路”战略的目的先是“支援”,然后才是“收获”,以达到“共赢”。同时,为了及时准确地进行“一带一路”战略实施效果的监测与投资方向的定位,商务部应该对相关数据进行更多的跟踪与更新。

参考文献:

[1]Mc Millan J, Whalley J, Zhu L. The Impact of China's Economic Reforms on Agricultural Productivity Growth[J]. Journal of Political Economy, 1989, 97(4).

城市群协同创新系统是指在相对独立而联系紧密的城市集合内部,多元创新主体以城市为载体通过城际关系互动,针对城市间以及城市内知识与技术的再创新和再利用,形成的知识流、技术流、信息流与物质流的循环创新型网络。在城市群协同创新系统中,资源禀赋的差异形成各城市的创新比较优势,引发以优势互补为目的的创新合作在城市间和多元创新主体间展开,带动创新要素流动,进而使城市子系统间以及多元创新主体之间的关系结构产生变化,形成以多种要素流为主要枝干的交叉网络,多维协同关系网络产生^[1,2]。因而,城市群协同创新的演化主要受到创新比较优势、创新要素流动和创新网络形成的影响,三大因素既独立运作又彼此交互作用于城市群协同创新过程,共同驱动城市群协同创新系统由低级向高级演化。

1.1 主要驱动因素

(1)创新比较优势(CIA)。创新比较优势是指城市本身具备的创新资源优势与创新环境优势,是其参与协同创新的依据,属于城市群协同创新系统演化的基础,是系统演化初级阶段的特征。在城市群协同创新系统发展初级

[2]Fan S. Effects of Technological Change and Institutional Reform on Production Growth in Chinese Agriculture[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1991, 73(2).

[3]李静,孟令杰. 中国农业生产率的变动与分解分析:1978—2004年[J]. 数量经济技术经济研究, 2006, (5).

[4]黄先海,张云帆. 对外贸易对我国全要素生产率影响的测度与分析[J]. 世界经济研究, 2005, (1).

[5]何元庆. 对外开放与TFP增长:基于中国省际面板数据的经验研究[J]. 经济学季刊, 2007, (4).

(责任编辑/刘柳青)

阶段,创新比较优势主要体现为以人力、资金等初级要素为依托的低级、静态的创新资源禀赋差异,引致以优势互补为目的的创新合作在城市群内城市间与多元创新主体间有序展开。

(2)创新要素流动(IEF)。创新要素流动是指创新要素在城市群内不同城市间与创新主体间的流动与整合,反映了城市群协同创新系统中子系统间的能量交换,是在创新比较优势的基础上,实现创新要素在城市群内部整体配置均衡的途径。以优势互补为目的的创新合作会带动创新要素在城市间双向、多向流动,实现城际多元创新主体间的要素互换与共享,使不同城市的资金、技术等要素比例结构重新达到一个整体均衡的比例结构。

(3)创新网络形成(INB)。城市群协同创新要求城市群内多元创新主体有机联系并实现要素共享,通过以多元主体互动关系为基础的创新网络来强化城市群内部创新主体的联系,形成高效的运作纽带。城市群创新网络的形成从根本上打通创新要素流动以及创新效应扩散的通道,提高系统的运转效率,城际多元创新主体通过创新网络进行频繁联系与交流,推动城市群协同创新系统的演化。成熟的创新网络是实现创新要素快速流动、创新主体行为有效耦合、创新效应高效扩散的关键因素,是系统演化高级阶段的特征。

1.2 驱动因素间的交互作用机制

创新比较优势、创新要素流动与创新网络形成三者的协同交互作用形成了城市子系统间的有序运动。资源禀赋差异形成各城市创新比较优势,引发以优势互补为目的的创新合作在城市间和多元创新主体间展开,带动创新要素流动,促进形成多维协同创新网络结构;同时,各城市子系统间多元创新主体间合作的拓宽与深化会逐步打通创新要素的流动渠道,加速创新要素的重新分配,促进各城市低级创新比较优势向高级比较优势转变。如此循环往复,产生协同创新效应。因此,城市群协同创新系统强调系统内部各城市子系统间相互协作并有机地整合成有序演变状态,最终会以协同创新机制为牵引,形成覆盖整个城市群的协同创新关系网络,实现创新要素的高速流动与创新效应的高效扩散,实现各城市子系统的创新绩效同步于整体创新绩效,从而使整个协同创新系统实现初级-中级-高级的协同演变。

2 城市群协同创新驱动因素序参量识别

2.1 哈肯模型

哈肯模型由协同学创始人哈肯提出,主要运用于研究系统的自组织演化过程,是衡量系统有序度的重要模型^[9]。根据哈肯提出的自组织原理,系统中各子系统与参量会对系统产生差异化、不平衡影响,当控制参量的改变将系统推过线性失稳点,差异化影响凸显,从而慢变量支配快变量,消去快变量,得到支配系统的序参量方程^[4,5]。假设 q_1 为某子系统及参量的内力; q_2 被该内力所控制,系

统所满足的运动方程为:

$$\dot{q}_1 = -\lambda_1 q_1 - a q_1 q_2 \quad (1)$$

$$\dot{q}_2 = -\lambda_2 q_2 + b q_1^2 \quad (2)$$

λ_1 和 λ_2 代表两个子系统的阻尼系数, $|\lambda_2| > |\lambda_1|$ 且至少相差一个数量级,且 $\lambda_2 > 0$ 被称为该运动系统的“绝热近似假设”^[6,7]。若“绝热近似假设”成立,突然撤去 q_2 , q_1 来不及变化。令 $\dot{q}_2 = 0$,求得:

$$q_2 = \frac{b}{\lambda_2} q_1^2 \quad (3)$$

q_1 即序参量,进而解得序参量演化方程,也即系统演化方程:

$$\dot{q}_1 = -\lambda_1 q_1 - \frac{ab}{\lambda_2} q_1^3 \quad (4)$$

为了保证系统演化方程最后存在非零实解,应满足: $\lambda_1 \lambda_2 ab < 0$ 。对 \dot{q}_1 的相反数积分可求得系统势函数,能有效判断整个系统所处状态:

$$v = \frac{1}{2} \lambda_1 q_1^2 + \frac{ab}{4\lambda_2} q_1^4 \quad (5)$$

由于哈肯模型最初运用于物理学研究,运动方程是针对连续型随机变量设定的,此处将其进行离散化处理运用至经济分析,即:

$$q_1(t) = (1 - \lambda_1) q_1(t-1) - a q_1(t-1) q_2(t-1) \quad (6)$$

$$q_2(t) = (1 - \lambda_2) q_2(t-1) + b q_1^2(t-1) \quad (7)$$

2.2 指标选取

(1)创新比较优势(CIA)。创新比较优势是通过创新使能指数改进得来。创新使能指数(IDI)由直接投入指数与创新环境指数合成,体现城市的创新资源优势与创新环境优势两个方面,分别取权重0.7与0.3^[8]。直接投入指数反映的是创新的人力资本与科技资金,分别用科研人员比例与政府财政支出中R&D比例两个指标来反映,考虑到两种要素的重要性,各取0.5的比重;创新环境指数为实际使用的外商投资额占本地区GDP的比例。计算公式如下:

$$\text{创新使能指数(IDI)} = \gamma_1 * (\alpha * \frac{\text{政府RD支出}}{\text{政府财政预算内支出}} + \beta * \frac{\text{年末科研人员数}}{\text{年末单位就业人员数}}) + \gamma_2 * \frac{\text{实际使用外商投资额}}{\text{本地区GDP}}$$

其中, $\gamma_1 = 0.7, \gamma_2 = 0.3; \alpha = \beta = 0.5$ 。

由于协同指标需要反映城市群内城市之间的联系,体现出城市群内每个城市在创新资源禀赋方面的比较优势,故将创新使能指数IDI进行处理得出改进后的创新比较优势指数CIA。计算公式如下:

$$CIA_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j \neq i} (IDI_i - IDI_j)^2}$$

其中, IDI_i 表示城市i的创新使能指数值, IDI_j 表示城市j的创新使能指数值, n表示研究对象个数。CIA_i值越大,说明城市i与其他城市间的创新资源禀赋差距越大,越有利于城市间创新资源优势互补。

(2)创新要素流动(IEF)。创新要素的流动IEF主要从人员流动与资金流动来体现。考虑到两种要素的重要性,各取0.5的权重合成综合指标IEF。计算公式如下:

$$IEF_i = a * CF_i + b * DM_i$$

其中,CF_i为城市i的资金流动度,用城市i的规模以上工业企业的R&D外部支出占城市i规模以上工业企业的R&D总支出比重衡量;DM_i为城市i的人员流动度,用城市i的科研人员的流动量占年末科研人数比重衡量。a=b=0.5,下文中出现的a、b取值同此。

(3)创新网络形成(INB)。基于数据可获得性,创新网络的形成由联合专利指数与技术相近性指数两个指标合成。城市群协同创新系统演化阶段越高,城市群协同创新网络的形成就越成熟。因此,创新网络形成属于协同创新系统演化的高级阶段的特征,其表现为较高的协同创新效应水平和技术协同水平。联合专利指数可以直接衡量城市协同创新效应水平,而技术相近性指数可以衡量城市间技术差距。因此上述两个指标的合成指标可以从侧面反映出创新网络形成的成熟度。基于两者的重要性,各取0.5的权重。计算公式如下:

$$INB_i = a * JPI_i + b * 1/TCI_i$$

其中,INB_i为创新网络形成指数,JPI_i为联合专利指数,是城市i的企业与本市以及其他城市高校、企业的联合专利数占城市i的三类专利总量的比重;TCI_i则为技术相近性指数,可以衡量城市i与其他城市间的技术差距,数值越小,技术差距越小,城市间技术协同水平越高。故计算时逆向处理取倒数。TCI_i计算公式如下:

$$TCI_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j \neq i} \left(\frac{OVHT_i}{ASIOV_i} - \frac{OVHT_j}{ASIOV_j} \right)^2}$$

其中,OVHT_i表示城市i的高新技术产业产值,OVHT_j表示城市j的高新技术产业产值,ASIOV_i表示城市i的规模以上工业总产值,ASIOV_j表示城市j的规模以上工业总产值,n表示研究对象个数。

2.3 研究对象与数据来源

本文以中三角城市群的地级市为研究对象。中三角城市群主要包括武汉‘1+8’城市群、环鄱阳湖城市群和长株潭‘3+5’城市群三大城市群,共23个地级市。考虑到数据的可获得性,剔除宜春、上饶和吉安,最后以中三角城市群的20个地级市为研究对象,数据主要来自于2004—2013年《中国城市统计年鉴》、湘鄂赣三省《统计年鉴》、各市《统计年鉴》、统计公报及各市科技局官网。鉴于“规模以上工业企业外部研发支出”指标的数据获取难度较大,通过《统计年鉴》、统计公报及科技局网站仍无法获取完整数据,部分缺失数据为2014年项目启动阶段通过实地走访部分城市统计部门获取的内部数据,仅更新至2012年,受限于数据来源,难以再次通过实地走访的方式更新数据,故研究期末更新至截止发稿前的最新年份。

3 中三角城市群协同创新序参量识别的实证分析

3.1 序参量识别

哈肯模型一般针对两个变量进行序参量识别,此模型共有CIA、IEF、INB三个变量,三个变量既独立影响又交叉影响,因此对三个变量进行两两分析,基本步骤为:(1)提出模型假设;(2)构造运动方程并判断方程是否成立;(3)求解方程参数并判断其是否满足“绝热近似假设”;(4)判断模型假设是否成立,得出系统序参量。模型方程均利用EVIEW6.0软件对面板数据进行回归求得,两两分析结果如表1所示。

表1 中三角城市群2003—2012年变量间两两分析结果

序号	模型假设	λ_1	a	λ_2	b	结论
①	$q_1=CIA$ $q_2=IEF$	-0.0589 (0.0000)	0.2493 (0.0000)	0.7752 (0.0000)	231.3466 (0.0000)	(1)运动方程成立; (2)满足绝热近似假设; (3)模型假设成立,CIA为系统的序参量。
②	$q_1=CIA$ $q_2=INB$	-0.1533 (0.0000)	0.0385 (0.0397)	-0.0103 (0.0000)	317.1107 (0.0000)	(1)运动方程成立; (2)不满足绝热近似假设; (3)模型假设不成立。
③	$q_1=IEF$ $q_2=CIA$	0.9496 (0.3648)	-24.8557 (0.0000)	-0.0181 (0.0000)	-0.0002 (0.2740)	(1)运动方程不成立; (2)不满足绝热近似假设; (3)模型假设不成立。
④	$q_1=IEF$ $q_2=INB$	0.4563 (0.0000)	0.0682 (0.0240)	-0.0390 (0.0000)	-0.1497 (0.0343)	(1)运动方程成立; (2)不满足绝热近似假设; (3)模型假设不成立。
⑤	$q_1=INB$ $q_2=CIA$	-0.0025 (0.0000)	-2.2114 (0.0179)	0.0081 (0.0000)	0.0005 (0.0000)	(1)运动方程成立; (2)不满足绝热近似假设; (3)模型假设不成立。
⑥	$q_1=INB$ $q_2=IEF$	-0.0428 (0.0000)	0.0111 (0.8876)	0.8227 (0.0000)	0.0066 (0.0000)	(1)运动方程不成立; (2)满足绝热近似假设; (3)模型假设不成立。

注:表格括号内数值为各系统的显著性水平值,本文选取的显著性水平为10%以下为方程通过。

表1分析结果显示,在2003—2012年中三角城市群协同创新系统演化的驱动因素中,CIA为系统的序参量。

3.2 势函数求解

由表1中方程①可得:

$$\lambda_1 = -0.0589; \lambda_2 = 0.7752; a = 0.2493; b = 231.3466。$$

系统演化方程为:

$$\dot{q}_1 = \frac{589}{10000} q_1 - \frac{2883735369}{38760000} q_1^3 \quad (8)$$

系统势函数为:

$$V = -\frac{589}{20000} q_1^2 - \frac{2883735369}{155040000} q_1^4 \quad (9)$$

令 $\dot{q}_1 = 0$,解得势函数的三个解为: $q_{11} = 0; q_{12} = 0.0281; q_{13} = -0.0281$ 。当得分值接近协同值0.0281时,系统高度协同。

根据方程(9)可得系统势函数图像如图1所示,系统演化方程的求解结果为A(-0.0281, 0)、B(0.0281, 0)和C(0, 0)。由于哈肯模型最初运用于物理学研究非线性动力学,特别是振谐系统研究,类比于物理学当中的球体下落运动,由于重力势能的作用,小球总会回落至系统低点。因此,根据系统演化方程求解结果可知,得出系统稳点为A与B,C不是系统稳点。

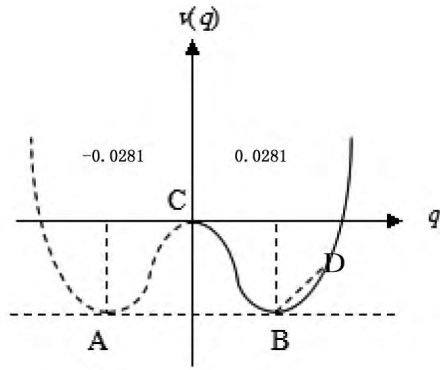


图1 2003—2012年中三角城市群协同创新系统势函数图形

在中三角城市群协同创新系统中,由于CIA的值均大于零,因而势函数图像仅考虑 $q>0$ 的部分。依据势函数的三个解可得,系统的稳定点为 $B(0.0281, -0.00001)$,任意一点D与稳定点B的距离决定了其所处的状态:

$$d = \sqrt{(q - 0.0281)^2 + (v(q) + 0.00001)^2} \quad (10)$$

状态点与系统稳点距离越大,表明状态点越不稳定。因此d值越大,表明系统越不协同,反之,d值越小,系统协同度越高。

$$S = \frac{d_{\max} - d}{d_{\max} - d_{\min}} \quad (11)$$

运用方程(11)的方法对d值进行正向化处理,并将其转换为(0,1)之间的正向指标,得出协同创新发展值,见表2。

表2 2003—2012年中三角城市群协同创新发展得分值

地区	得分值 (2003年)	得分值 (2012年)	得分值 (均值)	得分值上升幅度(%) (2012年较2003年)
南昌	0.1993	0.3955	0.3508	98.46
景德镇	0.1343	0.3139	0.2169	133.72
九江	0.0764	0.3166	0.2107	314.55
新余	0.1671	0.4353	0.2830	160.54
鹰潭	0.1924	0.2900	0.2536	50.71
抚州	0.1926	0.4414	0.2952	129.14
武汉	0.4833	0.7933	0.7029	64.13
黄石	0.1080	0.3282	0.2367	203.85
鄂州	0.1049	0.4164	0.2934	296.81
孝感	0.0630	0.1729	0.1375	174.33
黄冈	0.4366	0.3418	0.2383	-21.73
咸宁	0.1210	0.4016	0.2574	232.01
长沙	0.2953	0.9612	0.6902	225.54
株洲	0.1148	0.3195	0.2180	178.32
湘潭	0.1039	0.3408	0.2161	228.07
衡阳	0.0946	0.4438	0.2652	369.37
岳阳	0.1819	0.3321	0.2887	82.61
常德	0.1313	0.3731	0.2810	184.24
益阳	0.1350	0.3257	0.2583	141.19
娄底	0.0973	0.4506	0.2764	362.98
中三角均值	0.1716	0.4097	0.2985	139.84

注:*得分值(均值)为各市2003—2012年内得分值的十年均值,切勿与中三角城市群均值混淆。

3.3 结果分析

通过对2003—2012年中三角城市群协同创新的驱动因素CIA、IEF、INB进行系统序参量识别,得出CIA为2003—2012年中三角城市群协同创新演化的序参量,并且系统演化进程同时受到CIA与IEF的影响,CIA为系统慢变量,IEF为系统快变量。

根据2003—2012年中三角城市群协同创新系统的运动方程,可知系统演化过程中快慢变量间的相互作用关系以及其各自对系统演化进程的影响。①控制参量 $a>0$ 和 $b>0$,说明当城市群内各城市创新资源禀赋存在较大差异,城市体现出各自的创新比较优势,会提升城际间创新合作动力,使创新要素在城际间流动。但现阶段创新要素水平较低,不能通过创新要素的充分快速流动,使城市的创新比较优势由低级静态的比较优势向高级动态的比较优势转化,进而促进城市群整体协同创新水平的提升。②控制参量 $\lambda_1 < 0$ 和 $\lambda_2 > 0$,表明城市群协同创新系统内部已经建立了创新比较优势CIA不断增长的正反馈机制和创新要素流动IEF递减的负反馈机制,即城市群内各城市通过创新合作,实现优势互补、互利共生,并通过创新要素的流动推动低级静态的比较优势向高级动态的比较优势转变,但是由于目前中三角城市群协同创新系统尚处于演化的初级阶段,创新网络形成不成熟,要素流动壁垒仍未完全打破,当现有的要素流动渠道饱和时,创新要素流动就会放缓。

根据表2数据显示,可知2003—2012年中三角城市群协同创新发展状况。从整体分析,2003—2012年间中三角城市群协同创新发展的十年平均得分值(0.2985)高于2003年得分值(0.1716),低于2012年得分值(0.4117),说明中三角城市群整体协同创新水平在2003—2012年间是呈上升趋势的,且2012年较2003年得分值上升幅度约为139.84%,说明十年间中三角城市群整体协同创新水平上升幅度较大。从局部分析,2003年与2012年各城市得分值比较,在中三角城市群内部,除黄冈市外,其他城市的协同创新水平均呈上升趋势,上升幅度均为50%以上。从2012年得分值分析,中心城市得分值分别为长沙(0.9612)、武汉(0.7933)、南昌(0.3955),其中长沙和武汉分别高于所在城市群的周边城市,而南昌(0.3955)低于新余(0.4353)和抚州(0.4414),说明长株潭城市群与武汉城市群的中心城市集聚效应明显,大量创新资源聚集,协同创新水平较快提高。长株潭城市群、武汉城市群已形成中心-外围协同创新结构,而鄱阳湖经济圈的南昌的创新要素集聚功能较弱,中心-外围的协同创新结构不显著。此外,中三角城市群十年协同创新均值仅为0.2985,整体而言尚处于城市群协同创新系统演化的初级阶段。

4 结论

(1)中三角城市群2003—2012年协同创新系统序参量识别结果表明,创新比较优势(CIA)为中三角城市群协同创新系统演化的序参量;且系统演化进程同时受到创新比较优势(CIA)与创新要素流动(IEF)的影响。

(2)创新比较优势(CIA)为系统慢变量,创新要素流动(IEF)为系统快变量;且系统内部已建立了CIA不断增长的正反馈机制和IEF递减的负反馈机制。

(3)中三角城市群整体仍处于以CIA为序参量的协同创新系统演化的初级阶段,此阶段IEF创新要素流动水平

城镇化、信息化对农村生活能源消费影响实证分析

李凤琦^{1,2}

(1.上海财经大学 财经研究所,上海 200433;2.湖南省社会科学界联合会,长沙 410003)

摘要:文章以城镇和农村为分析对象建立两部门模型,结合“互联网+”时代城乡信息传递与交换的特征,利用全国29个省市区的面板数据进行分析。通过全国、东部、中部和西部4个分析模型深入探讨城镇化、信息化对农村生活消费能源的影响。实证结果显示:经济和人口因素对农村地区生活能源消费的外溢效应显著,但各因素对农村生活能源消费的影响是随着城镇化发展水平的不同而不同的,其影响方向与作用大小是变化的。随着城镇化水平的发展,其对农村生活能源消费的影响呈现由小到大再到小的倒U型发展轨迹。

关键词:城镇化;信息化;农村生活能源;两部门模型

中图分类号:F062.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2016)23-0123-04

0 引言

根据国家统计局公布的数据,我国2014年城镇化率已达到54.77%^[1]。由诺瑟姆曲线理论,我国已进入城镇化中后期阶段。今后,我国的城镇化进程还将进一步加快。在此过程中,农村地区受城镇化的影响越来越大,农村居民生活能源的消费总量、消费结构和商品能源的获取与利用也发生了本质上的改变。亟待从城镇化的视角下,分析城镇化的相关因素对农村生活能源消费的影响。此外,城镇化发展的过程也伴随着信息化的发展,特别是2000年以来互联网技术的广泛应用以及当前“互联网+”的市场化运作模式等,都在深刻地影响着农村生活能源消费。

但是,城镇化怎样影响着农村生活能源的消费,是促进或抑制,还是两者兼有,学者们目前并未明确提出。同时,信息化在影响着农村居民的能源消费观念、消费结构

和消费总量等方面发挥着怎样的作用,这些都值得进一步研讨。本文拟在这两个问题上进行初步的研究,将城乡分为两部门,采用面板数据模型分析城镇化对农村生活能源消费的影响。

1 模型构建

在分析城乡关系、探讨城镇化如何促进农村地区发展时,一般将城镇与农村分为两个既相互独立又相互联系的两部门加以研究,并发展成二元经济结构理论。本文以农村生活能源消费为研究对象,借助二元经济结构理论,将社会区分为城乡两部门,加入信息化解释变量,构建两部门模型。

1.1 基本假设

为更清楚地分析城镇化、信息化对农村生活能源消费的影响,本文将全社会分为农村地区和城镇地区两个部

基金项目:湖南省院士专家咨询委员会湖南省情与决策咨询研究课题(2014BZZ301)

作者简介:李凤琦(1978—),男,湖南安仁人,博士研究生,助理研究员,研究方向:能源经济与环境政策、农村经济。

较低,城市群内大部分城市的创新比较优势仍体现为低级的静态比较优势。

(4)中三角城市群整体协同创新水平在2003—2012年间呈上升趋势,但各城市协同创新水平不一,中心城市与周边城市相对差距较大,中心—外围的城市群协同创新结构初显。

参考文献:

- [1]解学梅.都市圈协同创新机理研究:基于协同同学的区域创新观[J].科学技术与辩证法,2011,28(1).
- [2]解学梅.协同创新效应运行机理研究——一个都市圈视角[J].科学学,2013,31(12).
- [3]Haken H.Synergetics: An Introduction[M].Berlin:Spring-Verlag,1983.
- [4]Frenken K F.Technological Innovation and Complexity Theory[J]. Eco-

nomics of Innovation and New Technology,2006,(15).

- [5]Jadesadalug V,Ussahawanitchakit P.The Impacts of Organizational Synergy and Autonomy on New Product Performance: Moderating Effects of Corporate Mindset and Innovation[J].Journal of International Business Strategy, 2008,8(3).
- [6]陈劲,王方瑞.再论企业技术和市场的协同创新——基于协同学序参量概念的创新管理理论研究[J].大连理工大学学报:社会科学版,2005,2(2).
- [7]赵玉林,魏芳.基于哈肯模型的高技术产业化过程机制研究[J].科技进步与对策,2007,24(4).
- [8]涂振洲,顾新.基于知识流动的产学研协同创新过程研究[J].科学学,2013,31(9).

(责任编辑/刘柳青)