

安徽省“四化”协调发展的 时空格局和动态演进

吴义根 冯开文

(1. 中国农业大学经济管理学院, 中国北京 100083;

2. 池州学院商学院, 中国安徽池州 247000)

[摘要]推进“四化”协调发展,需要把握“四化”协调发展的空间分异特征、空间相关性以及动态演进情况。利用安徽省16地市2001-2014年“四化”的相关数据,运用全局主成分分析法、几何平均法与HR模型测算了“四化”综合发展水平和协调发展度,进一步利用非参数核密度估计模型,分析“四化”综合水平和协调度的动态演进情况,最后采用探索性空间数据分析方法,探讨了“四化”协调度的空间相关性。结果显示:安徽省地市的“四化”协调度呈上升趋势,区域范围逐渐扩大,形成了皖江城市区域增长极;信息化、农业现代化增速较快但明显滞后;安徽省地市“四化”协调度有空间相关性,表现出正向集聚性,尤其是皖江城市内部空间溢出效应明显,“四化”协调度形成了良性互动关系,但这种关系有限;“四化”综合水平和协调度有区域差异,且呈扩大之势。研究认为,要利用皖江城市承接产业转移的契机,加快推进信息化建设;继续加大皖江城市带区位优势 and 集群优势,提高区域内的经济、技术的溢出,发挥皖江城市带龙头作用和辐射效应,实现“四化”协调联动发展;加强邻近区域的合作实现双旅,实现区域的均衡发展。

[关键词]“四化”协调;全局主成分分析;空间格局;探索性空间数据分析;动态演进

[中图分类号]F127**[文献标识码]**A

[文章编号]1000-8462(2016)12-0028-09

[DOI]10.15957/j.cnki.jjdl.2016.12.005

改革开放以来,我国的经济取得了举世瞩目的成就,工业化、信息化、城镇化和农业现代化(简称“四化”)获得了较快发展,加快了国家现代化目标实现的进程。党的十八届五中全会首次提出了“三化协调”的经济社会发展目标,要求“在工业化、城镇化深入发展中同步推进农业现代化”。党的十八大进一步提出“推动信息化和工业化深度融合、工业化和城镇化良性互动、城镇化和农业现代化相互协调,促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展”。安徽省是一个人口大省、农业大省和新型工业化大省,工业化和城镇化处于快速推进阶段,面临产业结构升级、农业产业化发展等诸多问题。如何兼顾不牺牲农业、不浪费资源、不破坏环境的“四化”协调发展目标,构建新的“四化”发展的动力机制,加快推进“四化”协调发展下的具有安徽特色的新型工业化和新型城镇化,这些问题的解决急需理论支撑,也是实践中急需回答的问题。

关于“三化”、“四化”同步或协调发展的理论探讨,也成为学界的热点话题。为了促进

“四化”协调发展，很多学者对“四化”发展的格局进行了深入探讨，发现工业化、城镇化、农业现代化和信息化各自的发展水平、综合水平、耦合度和协调度均存在明显的区域差异。还有大量学者研究了“两化”或“三化”或“四化”之间的互动关系和作用机制，并测算了协调发展水平，对影响因素进行了探讨。已有文献从“四化”的测度、机理和相互关系等多角度进行了研究，取得了丰硕的成果，但也还存在拓展的空间。从测度的方法上看，主要采用了层次分析法、耦合协调度模型^①，这两种方法计算“四化”水平测算值，都采用了主观赋权或采用熵值法，很难客观地给出测算的结果。从研究样本上来说，主要是国家或省级面板数据，或者以地级市为单元研究全国和四大板块的协调情况，主要研究宏观层面问题，具体省域内部、经济区内部的研究不够，因此，研究结论的针对性不够，应加强地级市层面或省域内部的相关研究。安徽省作为中部省份之一，面临经济转型、产业梯度转移的挑战，在中部崛起中扮演的角色越来越重要。2006年《中共中央国务院关于促进中部崛起的若干意见》确定皖江城市带是重点发展区域，是六大城市群增长极之一，基于此，利用安徽省16个地级市2001-2014年的面板数据，运用全局主成分分析法计算“四化”水平值，利用几何平均法计算得到综合水平值，更加合理评价安徽省“四化”发展水平，从“四化”的空间布局及演变的路径切入，从时空两个维度把握安徽省“四化”发展的时空差异特征与变化规律，应用探索性空间数据分析安徽省“四化”协调发展的空间关联性，揭示“四化”协调发展水平的空间集聚变化，寻找集聚区域，并将此作为安徽“四化”发展的增长极，为快速推进“四化”协调发展提供参考意见。

1 数据来源和研究方法

1.1 指标的选取

“四化”反映的是综合情况，涉及到方方面面，现有文献的“四化”协调的指标体系尚未统一。指标的选择遵循系统性、科学性的原则，结合数据的可得性，根据已有文献的研究确定如表1所示的指标体系。数据来源于中经网数据库、各年的《安徽省统计年鉴》和《中国城市统计年鉴》。为了减少由于价格因素带来的影响，数据均以2001年为基年做了平减，其中城镇居民人均可支配收入、农民人均纯收入和邮电业务总量均使用GDP平减指数进行平减；第二产业增加值、农林牧渔总产值均使用其相对应指数平减。

1.2 “四化”发展水平测度与“四化”协调度模型构建

大多文献均采用简单的算术平均法、几何平均法和专家打分法确定每一个指标的权重，这种权重的确定方法主观性太强。而采用全局主成分分析能客观地确定权重，利用表1设定的指标体系，就可以较为客观地计算出工业化、城镇化、信息化和农业现代化的水平值。

1.2.1 计算“四化”发展的水平值

分别对“四化”的每一个子系统做全局性主成分分析，从而确定工业化、城镇化、信息化和农业现代化四个子系统发展水平的得分为 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 。测算出“四化”每个子系统的水平值后，利用“四化”水平值的几何平均数来表征“四化”综合水平值(p)，这样可以充分反映每个子系统对全局变动的直接影响，由于采用了几何平均值法，所以每个子系统的水平值不能出现负值，根据统计学中3 σ 原则。

表1 “四化”发展水平测度的指标体系

Tab.1 The index system for the measurement of the “Four Modernizations” development level

一级指标	二级指标	计算方法	指标方向
工业化	工业化率	工业增加值/地区生产总值	+
	工业就业率	第二产业就业人数/总就业人数(%)	+
	工业劳动生产率	第二产业增加值/第二产业从业数(万元/人)	+
信息化	固定电话普及率	固话用户/总人口	+
	邮电业务指数	邮电业务总量/总人口	+
	移动电话普及度	移动用户/总人口	+
	互联网宽带普及度	互联网接入数/总人口	+
	文化发展指数	图书馆藏书/总人口·100(每百人藏书册·件)	+
城镇化	人口城镇化率	非农人口/总人口	+
	城镇居民可支配收入	城镇居民人均可支配收入平减值(元)	+
	建成区绿化覆盖率	建成区内绿化覆盖面积/建成区面积(%)	+
	森林覆盖率	森林覆盖率(%)	+
	人均水资源	水资源总量/人口数(m ³ /人)	+
	人均耕地面积	耕地面积/人口数(hm ² /人)	+
	人均工业SO ₂	工业SO ₂ 总量/人口数(t/人)	-
	人均工业废水排放量	工业废水排放总量/人口数(t/人)	-
	人均工业固体废弃物	工业固体废弃物总量/人口数(t/人)	-
	城乡消费支出差异	城镇居民人均消费性支出/农村居民人均生活消费性支出	-
	农业劳动经济产出	农林牧渔总产值/第一产业从业人员(元/人)	+
	粮食单产	粮食产量/粮食播种面积(kg/hm ²)	+
农业现代化	农业机械化指数	农业机械总动力/耕地面积(kW/hm ²)	+
	农民人均收入	农民人均纯收入(元/人)	+
	有效灌溉率	有效灌溉面积/耕地总面积	+

利用 $Y_i^T = Y_i + H$ 进行坐标平移,可以消除负数带来的影响。这样可以得出“四化”发展的水平值 ρ_i , $i = 1, 2, 3, 4$, 分别表示工业化、城镇化、信息化和农业现代化的水平值。如式(1)所示,采用几何平均值表示“四化”综合水平值,这样更能体现出是“四化”之间的协调性。

$$\bar{\rho} = \sqrt[4]{\prod_{i=1}^4 \rho_i} \quad (1)$$

1.2.2 计算“四化”间的协调度

通过计算“四化”间的协调度,来判断安徽省“四化”协调发展状况。为了准确、科学地衡量“四化”协调度,建立HR模型^[16]。如式(2):

$$HR_u = 1 - \frac{S_u}{A\bar{\rho}} \quad (2)$$

$$A\bar{\rho} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \rho_i \quad (3)$$

式中: HR_u 、 S_u 分别表示协调度和“四化”水平值的标准差; i 表示安徽省 16 地市; t 表示时间; $A\bar{\rho}$ 表示“四化”水平值的均值,利用式(3)得到; $S_u/A\bar{\rho}$ 为变异系数,也称失衡值,因此,变异系数可采用式(4)计算得到。

$$C_u^* = \frac{S_u}{A\bar{\rho}} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^4 (\rho_i - \bar{\rho})^2}}{4A\bar{\rho}} \quad (4)$$

HR 模型衡量“四化”协调度的前提条件为 $C_u^* \in [0, 1]$, 这一条件是为了保证 HR 的值在 0~1 之间。但事实不一定如此,在核算时,变异系数的最大值为 1.084987,已经超过了 1。于是采用式(5)进行调整, $C_{\max}^*$ 是变异系数的最大值,这样可确保 $C_u^*/C_{\max}^*$ 在规定的范围内。变异系数是统计学中的概念,反映了数据间的离散程度,变异系数大小与数据间的离散程度呈正向关系。式(5)中, $HR_u \in [0, 1]$, HR_u 值与“四化”协调度成正向关系,其值越大反映“四化”协调度越好,反之,“四化”协调度就越差。

$$HR_u = 1 - \frac{C_u^*}{C_{\max}^*} \quad (5)$$

1.3 探索性空间数据分析

探索性空间数据分析是对一系列空间数据分析方法和技术的总称。主要用于空间关联测度,探索空间集聚和空间异常,把握单元之间的空间相互作用机制。利用软件 GeoDa1.6.7 实现全局性空间自相关、局部自相关分析,探索“四化”协调度的聚类趋势。全局性的莫兰指数主要探索“四化”协调度在整个空间区域上的集聚趋势,全局性 Moran's I 指数平均化了地区间的差异,不能反映各地区的空间相关关系,可以用局部 Moran's I 指数解决这一问题,局部莫兰指数主要探索“四化”协调度的空间异质性,了解其具体的空间分布规律。可以通过“四化”协调度的 LISA 图来判断“四化”协调水平的集聚水平和显著性水平。文中空间相关性是基于 Queen 的一阶邻近权重矩阵。

2 安徽省“四化”基本格局及发展水平时空分异分析

2.1 安徽省“四化”基本格局

根据表 1 中“四化”测算的指标体系,利用全局主成分分析方法和安徽省 16 地市面板数据测算了“四化”发展水平值,见表 2。首先,安徽省各市的“四化”发展水平持续稳定增长。2001-2014 年间,各地市工业化、城镇化、信息化和农业现代化各项指标均获得了快速增长,这得益于我国经济的快速发展。其次,“四化”发展水平中信息化和农业现代化增长迅速。信息化发展水平的均值由 2001 年 0.331 上升至 2014 年 1.691,发展非常迅速,年均增长率 13.4%,远高于农业现代化、工业化和城镇化的增长速度。但信息化发展起步低,总体水平落后于其他“三化”。农业现代化发展水平也较为迅速,由 2001 年的 1.107 到 2014 年 2.7445,年均增速为 7.2%,仅次于信息化发展速度,已经超过了工业化和城镇化发展速度。农业现代化能获得较快的增长,这与党中央自 2004 年连续 13 年发布涉农的中央“1 号”文件,开启了惠农、支农、强农、富农的一系列政策有关,大大推动了农业现代化的进程。就增长速度来说,“四化”内部发展不均衡,存在较大差异。最后,就“单化”来说,空间分布不均衡,但表现出一定的集聚性。从“工业化”水平来看,2001 年和 2014 年工业化水平值较高的城市,排在前十位的城市均属于皖江城市带,亳州和阜阳两个城市的工业化水平最低;“信息化”和“农业现代化”也表现出类似的分布特征,池州的“农业现代化”水平下降了四位,“信息化”水平上升为第 10 位,合肥的“农业现代化”水平靠后;从“城镇化”水平来说,水平值靠后 6 个城市中,皖江城市带中有 3 个,和其他“一化”表现出不一样的特征,2014 年排在前三位的城市为黄山、六安和池州。造成这一结果的原因是“城镇化”水平考虑生态、环保、低碳和城乡协调发展,体现新型城镇化发展理念。

2.2 安徽省各市“四化”综合发展水平与协调度的时空分异

利用测算出的“四化”发展水平值,根据式(1)可以计算出“四化”综合发展水平值,图 1 反映了安徽省“四化”综合发展水平值的均值。

从图 1 中可以看出,2001-2014 年间,安徽省“四化”综合水平值呈现稳步上升趋势,“四化”综合水平值由 2001 年的 1.13 上升至 2014 年的 2.3,年均增长 5.62%。从增长率上看,由 2002 年 0.84% 上升至 2010 年 26.68% 的高峰后开始下降,呈现倒“U”型,2009 和 2014 年增长率“四化”综合水平值出现负增长,这与 2007 年美国爆发的次贷危机引发的全球金融危机相关。随着世界各国出台相关经济政策,中国也出台了 4 万亿元投资的宏观政策,政策的效果自 2009 年开始显现,2010 年“四化”综合水平值也迅速反弹,2011 年后增长速度放缓。2014 年“四化”综合水平值出现负增长,这与 2014 年经济发展转型、调整经济增长方式、调整经济结构息息相关,经济增长速度明显放缓,如图 2,从时间维度来看,地图颜色逐渐加深,说明安徽省“四化”综合水平越来越高,呈现上升趋势;从空间分布来看,安徽省“四化”综合水平分布呈现出空间差异,皖江城市带的“四化”综合水平在安徽省呈现出引领趋势,形成区域增长极。

表 2 2001—2014 年安徽省“四化”发展水平描述性统计分析
Tab.2 The descriptive statistical analysis of the development level of the “Four Modernizations”
in Anhui Province (2001–2014)

年份	工业化			城镇化			信息化			农业现代化		
	均值	最小值	最大值	均值	最小值	最大值	均值	最小值	最大值	均值	最小值	最大值
2001	3.187	1.537	5.390	2.222	1.009	3.734	0.331	0.028	0.998	1.107	0.290	2.184
2002	2.166	0.849	3.877	2.401	1.011	4.409	0.588	0.087	2.953	1.204	0.369	2.106
2003	2.324	0.924	4.152	2.214	0.990	3.455	0.556	0.133	1.653	1.135	0.143	2.189
2004	2.386	0.968	4.503	2.087	0.902	3.298	0.651	0.189	1.594	1.520	0.683	2.597
2005	2.407	0.993	4.567	2.009	0.897	3.165	0.923	0.236	3.417	1.527	0.592	2.641
2006	2.574	1.201	4.651	1.953	0.804	4.110	0.794	0.264	1.710	1.754	0.814	2.974
2007	2.763	1.330	4.891	1.875	0.809	3.076	0.871	0.297	1.757	1.830	0.768	2.994
2008	2.981	1.538	5.042	1.887	0.831	3.157	1.045	0.329	3.366	2.066	1.068	3.127
2009	3.124	1.706	5.166	1.894	0.884	3.105	0.593	0.122	1.486	2.283	1.236	3.563
2010	3.338	2.054	5.376	1.876	0.883	3.460	1.252	0.487	2.363	2.459	1.391	3.421
2011	4.088	2.562	6.826	1.795	0.870	2.753	1.363	0.566	2.392	2.565	1.584	3.534
2012	3.501	2.291	5.441	1.876	0.924	3.146	1.572	0.584	3.453	2.750	1.726	3.805
2013	3.595	2.377	5.573	1.860	0.848	2.963	1.771	0.606	3.915	3.056	1.920	4.073
2014	3.567	2.321	5.663	2.050	0.937	3.307	1.691	0.673	3.528	2.745	1.863	4.701

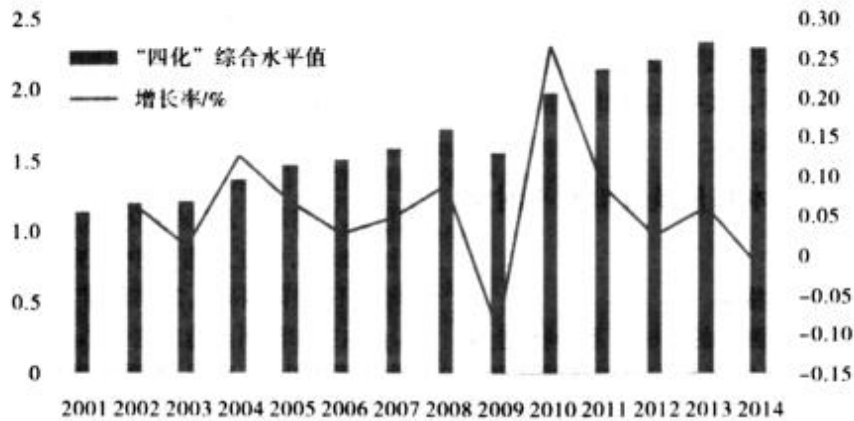


图 1 2001—2014 年安徽省“四化”综合发展水平
Fig.1 The comprehensive level of the “Four Modernizations” development in Anhui Province (2001–2014)

在“四化”发展水平值的基础上，利用式（5）计算出安徽省各市“四化”协调度：图 3 反映了 2001–2014 年安徽省“四化”协调度的时空分布特征。首先，2001–2014 年间，安徽省“四化”发展逐渐趋于协调。2001 年安徽省所有地市均未能达到协调标准，2014 年的协调水平明显改善。到 2007 年图中深颜色面积增幅较大，而且颜色逐渐加深，这表明安徽省“四化”协调发展程度提高、范围逐步扩大，2014 年“四化”协调度范围进一步扩大，颜色再次加深，“四化”协调度整体呈现出良好的发展趋势。其次，2014 年协调度水平值表明安徽省“四化”协调度大部分都处于中等水平。安徽省 10 地市 2014 年的协调度区间均在 $[0.6, 0.8]$ ，池州和黄山的协调度接近 0.9，而协调度的理论值区间为 $[0, 1]$ ，虽然从时间维度上来看，安徽省“四化”不断趋于协调，但仍有很大改善空间。第二，从空间分布来看，皖江城市带的“四化”协调度较高。一方面，皖江城市成为安徽省经济发展的新引擎，延续了安徽省经济发展的动力，确保了安徽省经济高速增长，究其原因源自皖江城市带在承接产业转移中的重要作用。另一方面，皖江城市承接产业转移功能和实践，加速皖江城市“四化”协调发展的水平，成为安徽省“四化”协调发展的领跑者。从 2014 年安徽省“四化”协调度分布可以看出，铜陵、芜

湖、马鞍山和淮南的协调度落后，其中有二个属于皖江城市带，而且可以发现这共个城市的工业水平较高，经济发展水平位于安徽省前列，显示出了“四化”水平和协调度的不一致性，存在较大的改进空间。导致这四个市“四化”的协调度滞后于其他市，主要原因是这四个市的城镇化水平低，落后于其他市，由于新型“城镇化”考虑了资源和环境的约束，城乡协调发展，反映出了部分城市的“四化”发展水平的提高是以牺牲资源、环境和城乡协调为代价的。

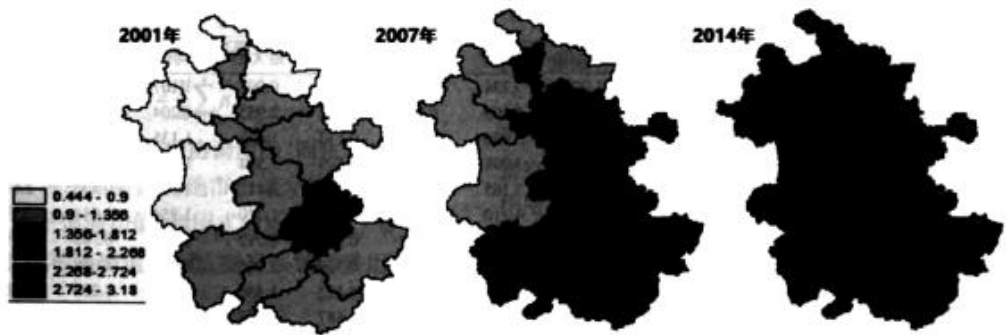


图2 2001、2007和2014年安徽省“四化”综合水平时空分布情况
Fig.2 Spatial and temporal distribution of the comprehensive level of the “Four Modernizations” in Anhui Province (2001, 2007, 2014)

有些地市的“四化”发展较为协调，但其综合发展水平低。例如，蚌埠的“四化”协调度位列安徽省第二，而“四化”总水平值位列第九。也有地市“四化”综合水平高，但协调度低，例如，铜陵的“四化”协调度约为 0.56，位于安徽省倒数第二，而“四化”综合发展水平位列第一。为此，判断“四化”协调发展不能仅仅依赖于“四化”协调度，还要考虑“四化”综合发展水平的质量。为了更好考察协调度发展水平和“四化”综合发展水平，将安徽省“四化”协调度分为 5 类”，记为 CDL，具体见表 3。

测算的结果显示，以 2014 年为例，安徽省有 15 地市的“四化”协调度属第 4S5 类型，协调且有效的六个城市中五个属于皖江城市带，呈现出明显的集聚趋势，形成区域增长极。纵向比较来看，安徽省“四化”协调发展在逐步改善，随着时间的不断推移，“四化”发展向协调有效转变。2001 年安徽省 16 地市协调类型都是第一类（不协调），而到了 2007 年属于第一类型的城市减少到 6 地市，其余属于第 3、4 类型，向好的趋势一直延续至今。从区域来看，协调等级较高的城市位于皖江城市带，“四化”发展水平呈现出区域引领的态势。



图3 2001、2007年和2014年安徽省“四化”协调度时空分布情况
Fig.3 Spatial and temporal distribution of the coordination degree of the “4 Modernizations” in Anhui Province (2001,2007,2014)

表3 “四化”协调发展分类
Tab.3 The classification of “Four Modernizations” coordinated development

CDL	协调发展的类型	划分依据	代表的城市(2014年)
1	不协调	$HR < 0.53, 0 \leq \bar{\rho} \leq 3.18$	芜湖
2	协调且无效	$HR \geq 0.53, \bar{\rho} \leq 0.79$	
3	协调且一般有效	$HR \geq 0.53, 0.79 < \bar{\rho} \leq 1.59$	
4	协调且较有效	$HR \geq 0.53, 1.59 < \bar{\rho} \leq 2.38$	滁州、蚌埠、宣城、淮南、安庆、宿州、亳州、六安、阜阳
5	协调且有效	$HR \geq 0.53, \bar{\rho} > 2.38$	合肥、淮北、黄山、池州、铜陵、马鞍山

注:2001—2014年间各市HR的算术平均值为0.53,因此,以0.53为分界线划分“四化”发展协调性。而 $\bar{\rho}$ 的取值范围为[0,3.18],结合 $\bar{\rho}$ 的分布,做出了2014年协调发展的分类。

2.3 安徽省“四化”空间数据的探索分析

探索性空间数据分析重点是研究数据(或信息)的空间依赖性及空间异质性,用于揭示数据(或信息)的空间关联性,找出空间集聚区域,发现异常点。为进一步对“四化”协调度空间格局进行探索,采用Moran's I指数法,试图发现安徽省“四化”协调度的空间集聚和空间的异常情况。

2.3.1 全局自相关分析

为了解安徽省地市“四化”协调度是否存在空间相关性,使用GeoDa计算“四化”协调度的全局Moran's I指数如图4所示,整体来看,全局莫兰指数值变动幅度较大,空间相关性稳定性差,呈现出波动性。二全局Moran's I指数都为正,反映出了安徽省“四化”协调度呈现正的空间相关性,安徽省地市“四化”协调发展并非是孤立、随机分布的,而具有一定的空间依赖性和集聚性,如“四化”协调度高的地市之间趋同,形成“高一高”集聚格局,“四化”协调度低的地市之间趋同,形成“低一低”集聚格局,距离相邻的地市间的依赖和扩散效应使得这种相关性加强,格局也因此发生变化。虽然全局表现出了一定的空间相关性,但安徽省内部地市的空间分布并不明晰,于是进一步对安徽省16地市“四化”协调度局部自相关进行探索。

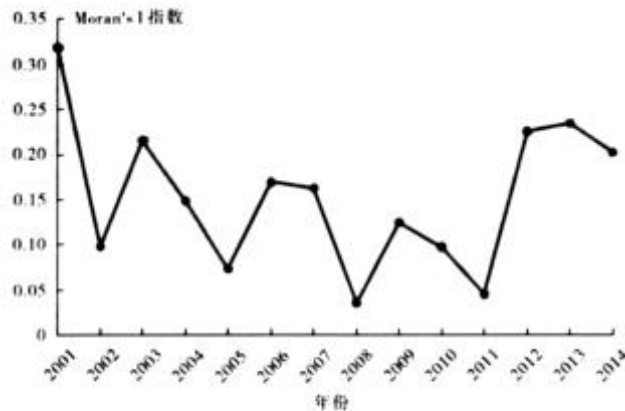


图4 2001—2014年安徽省地市“四化”协调度的全局 Moran's I 指数

Fig.4 The global Moran's I Index of the coordination degree of the "Four Modernizations" in cities of Anhui (2001, 2007, 2014)

2.3.2 局部自相关分析

为了呈现“四化”协调度的局部空间分布特征，选取二年(2001、2007 和 2014)从时空两个维度进行分析，如图 5 所示，其中图 a 是集聚地图，图上是显著性地图：从时间演变的进程来看，空间集聚的地市呈现出由多到少趋势，空间相关性由强变弱再变强，采用蒙特卡罗模拟的方法对其随分布进行模拟，这二年的莫兰指数值分别为 0.3183, 0.1616, 0.2006，对应的 P 值为 0.016, 0.067, 0.037，都通过了显著性检验。从空间维度上来说，“四化”综合水平逐渐上升，协调度趋于上升：以 2001 年为例，高一高集聚性的地市有 5 个城市，其中属于皖江城市带有 4 个城市，显示出了皖江城市带溢出效应明显，带动了周围区域的“四化”融合发展，形成了良性互动、强强联合的增长驱动极。从 LISA 显著性地图上来看，高高集聚和低低集聚的区域均通过了显著性检验。2007 年爆发了全球金融危机，国内整体经济开始下滑，集聚区域仅有池州市和黄山市，到了 2008 年安徽省高高集聚区域仅黄山市，在国家出台各种刺激政策作用下，皖江城市迎来了一波新的发展，集聚的区域开始扩大，空间扩散效应显现。一方面是来自皖江城市内部的扩散效应的带动，而另一方面则是来自上海、江苏、浙江等长三角城市的辐射，产生了积极的带动作用。虽然得到了一定恢复，但受全球经济复苏乏力影响，国内目前正在经济转型，面临去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板等诸多问题，空间效应还未完全凸显出来，这也导致了安徽省“四化”协调发展的区域扩散效应不明显，需要经济改革进一步深入，制度改革的红利才会逐渐显现。

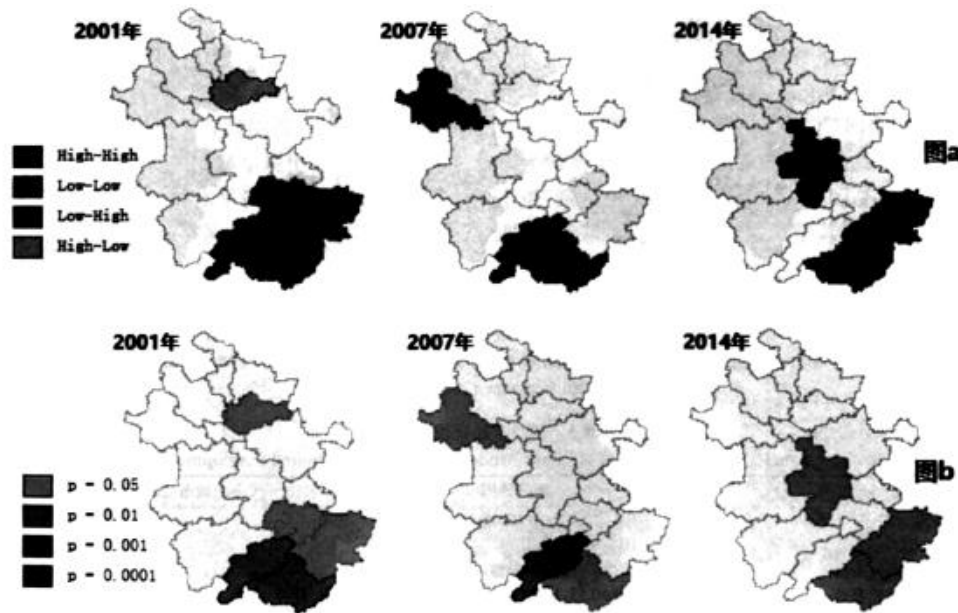


图5 2001、2007和2014年LISA集聚性地图和显著性地图
Fig.5 LISA aggregation and saliency (2001, 2007, 2014)

3 安徽省“四化”综合水平和协调度的动态演进

通过上面的分析，安徽省“四化”协调发展存在空间集聚，存在明显的空间分异。为了进一步分析安徽省“四化”综合水平、协调度的整体演变和区域动态变化，采用非参数核密度模型对其动态变化趋势进行估计。通过核密度图中波峰现状和数量变化来反映“四化”协调发展水平的分布、形态和演变趋势，从而判断区域间分化是否严重。图6显示了安徽省“四化”综合水平的动态演进状况，从曲线的位置来看，三条曲线均右移，说明“四化”综合水平逐年提高。从波峰和波宽来看，2001-2007年波峰明显上升，波宽略有收窄，说明安徽省“四化”综合水平差异正在缩小，2014年的波峰下降，宽度明显变大，峰的右翼出现拖尾现象，说明“四化”综合水平差距在变大，安徽省区域内出现了“极化”的现象。

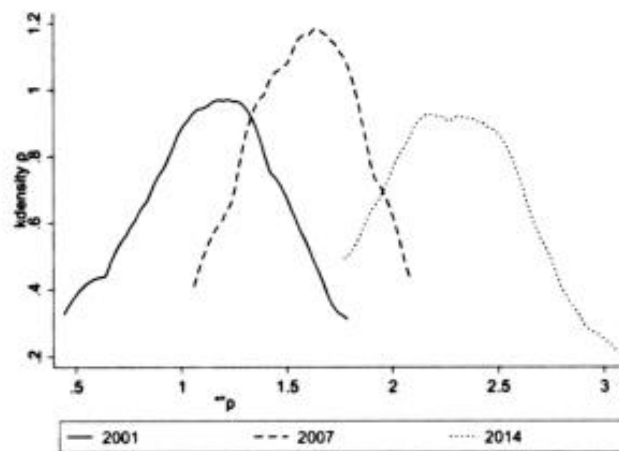


图6 2001、2007和2014年安徽省“四化”综合水平动态演进
Fig.6 The dynamic evolution of the “Four Modernizations” comprehensive level in Anhui Province (2001, 2007, 2014)

图 7 显示了安徽省“四化”协调度的动态演进状况，三条曲线的位置逐次右移，说明安徽省“四化”协调度逐年提高。从波峰和波宽来看，2007 年波宽略有扩大，波峰稍微降低，呈现双峰，第二峰值比第一峰值略低，说明安徽省 2007 年“四化”协调度区域差异在扩大，表现出“极化”的趋势。2014 年的呈现出明显的“双峰”，波宽进一步扩大，“双峰”的高度差异变大，说明“四化”的协调度区域差异进一步扩大，区域两极分化加剧，大部分城市的“四化”协调度在 0.7 附近，清晰显现高值集聚。

综上，“四化”综合水平和协调度的动态演进情况可以发现，安徽省“四化”综合水平和协调度呈现逐年改善之势，但也呈现出明显的区域差异，且这一区域的差异有扩大之势，同时也表现出了集聚的态势。

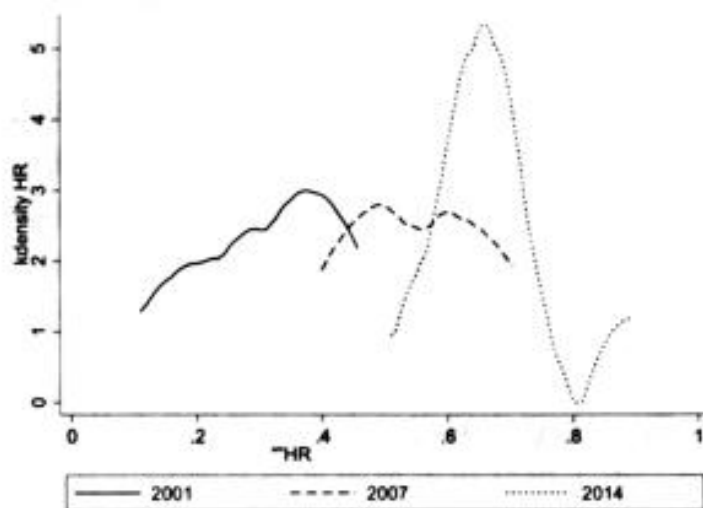


图7 2001、2007和2014年安徽省“四化”协调度动态演进
Fig.7 The dynamic evolution of the “Four Modernizations” coordination degree in Anhui Province (2001, 2007, 2014)

4 结论

区域发展不平衡是安徽省地市“四化”协调发展存在空间差异的重要原因，但同时区域发展的空间溢出效应又带动了“四化”协调发展，“四化”在空间维度上的分异，导致了政府推进“四化”协调发展的政策选择。结合协调度模型和非参数核密度估计模型，运用探索性空间数据分析方法，从新经济地理视角切入，研究了安徽省“四化”协调度的空间布局 and 演变逻辑，寻找“四化”的空间集聚区，以此区域引领安徽省“四化”的协调发展。研究的结果显示：

①就“四化”发展水平和协调度来看：安徽省地市的“四化”协调度呈现上升趋势，协调发展类型由“不协调”向“协调且有效”类型转变；协调度逐渐改善的区域范围扩大，且协调度较好的大部分地市属于皖江城市带，形成了安徽省“四化”协调发展的区域增长极，皖江城市带的引领作用明显。“四化”发展综合水平逐渐改善，信息化和农业现代化发展迅速但明显滞后，影响了四化协调发展。

②就“四化”协调度空间相关性来看：整体而言，安徽省地市的“四化”协调度有空间相关性，呈现出空间依赖性特征，但空间相关性有一定程度的波动，而且2011年后空间依赖性逐渐增强。局部而言，皖江城市内部空间溢出效应明显，“四化”融合形成了良性互动关系，同时再加上外围的“长三角区域”对皖江城市的辐射效应，皖江城市的“四化”协调发展形成了积极的区域引领作用。由于全球经济复苏乏力，再加上国内经济转型面临的去产能、去库存、降成本等调结构的影响，2007年后安徽省的区域增长极内相互辐射效应不明显，随着改革的进一步深入，制度红利会逐步显现。

③就“四化”综合水平和协调度的动态演进来看：验证了安徽省“四化”综合水平和协调

度逐年改善，但区域发展不平衡且有扩大之势，同时“四化”也出现区域高值集聚现象。

鉴于空间要素溢出效应的重要性，从时空两个维度提出“四化”协调发展的建议：

第一，加强安徽省地市农业现代化和信息化的建设。由于信息化发展水平明显滞后于其他“三化”，要利用皖江城市带承接、转移产业为契机，大力发展 IT 产业和信息技术，在安徽省经济发展先行区域（如皖江城市带），利用信息化和工业化融合，推动工业化发展的水平和质量。利用生物技术和信息技术改造传统农业，提升农业现代化的规模化、标准化，推进农业现代化发展。利用大力发展信息化的契机，提高“四化”联动水平，利用区域空间的扩散效应和区域增长极的引领作用来推动“四化”的融合发展、协调发展。

第二，继续扩大区域增长极的引领作用。继续加大皖江城市带区位优势 and 集群优势，拓展皖江城市带的承接、转移的力度与范围，发挥集群内部的扩散效应，利用产业集群的扩散效应带动地市间经济、技术的溢出要发挥皖江城市带的支持作用和辐射效应，联合皖北城市群，带动皖西城市群，实现区域内部“四化”协调联动发展。接受长三角的外部辐射，拉动整个皖江城市带的增长，推动“四化”协调发展。

第三，加强邻近区域的合作。由于“四化”协调度相对地理邻接和距离的邻接的影响，在制定区域规划和区域协调发展时，考虑地理空间因素尤为重要。加强区域合作，提升发达地区的富邻政策的扩散效应，最终实现回馈的双燕局面。

第四，处理好协调与发展的关系。由于“四化”发展水平稳定增长，在推进“四化”发展的过程中，要处理好“四化”内部之间的“单化”的协调发展。不仅要推动区域增长极的引领作用，而且要重视区域内部之间的协调发展，实现区域差异的收敛和均衡发展。

参考文献：

[1] 黄祖辉，邵峰，朋文欢．推进工业化、城镇化和农业现代化协调发展[J]．中国农村经济，2013(1)：8-14.

[2] 徐维祥，舒季君，唐根年．中国工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展侧度[J]．经济地理，2014, 34(9)：1-6.

[3] 舒季君，徐维祥．中国“四化”同步发展时空分异及其影响因素研究[J]．经济问题探索，2015(3)：50—57.

[4] 谢康，肖静华，周先波，等．中国工业化与信息化融合质量：理论与实证[J]．经济研究，2012, 49(1)：4—16, 30.

[5] 徐大伟，段姗姗，刘春燕．“三化”同步发展的内在机制与互动关系研究[J]．农业经济问题，2012, 33(2)：8—13, 110.

[6] 吴一平, 陈索云, 孙德中. 中原经济区三化协调路径及关键问题研究[J]. 中国农业科学, 2013, 45(3): 4528—4533.

[7] 丁志伟, 张改素, 王发曾. 中原经济区“三化”协调的内在机理与定 I 分析[J]. 地理科学, 2013, 33(4): 402—409.

[8] 张旺, 周跃云, 胡光伟. 超大城市“新三化”的时空耦合协调性分析——以中国十大城市为例[J]. 地理科学, 2013, 33(5): 562—569.

[9] 李裕瑞, 王靖, 刘彦随, 等. 中国“四化”协调发展的区域格局及其影响因素[J]. 地理学报, 2014(2): 199—212.

[10] 吴义根, 冯开文. 工业化、城镇化和农业现代化联动发展研究——以安徽省为例[J]. 池州学院学报, 2015(2): 40—45.

[11] 徐维祥, 舒季君, 唐根年. 中国工业化、信息化、城镇化和农业现代化协调发展的时空格局与动态演进[J]. 经济学动态, 2015(1): 76—85.

[12] 黄祥芳, 陈建成, 周伟. 江西省 11 市“四化”耦合协调发展水平测度[J]. 城市问题, 2015(3): 67—74.

[13] 胡艳兴, 潘竞虎, 陈提, 等. 基于 ESDA 和 GWR 的中国地级及以上城市四化协调发展时空分异格局[J]. 经济地理, 2015, 35(5): 45—54.

[14] 顾先问, 冯南平, 张爱萍. 中国地区“四化”协调发展的空间相关性及其影响因素的实证分析[J]. 生态经济, 2016(1): 119—124.

[15] 洛竞虎, 胡艳兴. 中国城市群“四化”协调发展水平测度[J]. 城市问题, 2015(8): 8—15.

[16] 薛红谊, 刘菊鲜, 罗伟玲. 广州市城乡发展协调度研究[J]. 中国土地科学, 2010(8): 39—45.

[17] Messner S F, Anselin L, Bailer R D, et al. The Spatial Pattern-ing of County Homicide Rates: An Application of Exploratory Spatial Data Analysis[J]. Journal of Quantitative Criminology, 1999, 15(4): 423—450.

[18] Hampson R E, Simalal J D, Deadwyler S A. Distribution of spatial and nonspatial information in dorsal hippocampus[J]. Nature, 1999, 402(6762): 610—614.

[19] 曾福生, 高鸣. 中国农业现代化、工业化 and 城镇化协调发展及其影响因素分析——基于现代农业视角[J]. 中国农村经济, 2013(1): 24—39.

[20] 苏静, 胡宗义, 唐李伟. 我国能旅—经济—环境 (3E) 系统协调度的地理空间分布与动态演进[J]. 经济地理, 2013, 33(9): 19—24.