

# 山东省城市化效率与经济发展水平的时空耦合关系

刘雷 张华<sup>\*</sup>

(北京师范大学 地理学与遥感科学学院, 中国 北京 100875)

**摘要** 运用DEA模型、熵值法和耦合度模型分析了山东省17个地级市的城市化效率、经济发展水平以及城市化效率与经济发展水平的耦合度,并对其耦合关系进行了时空两个维度的分析和理论初探,提出了概念模型。结果表明:①总体上山东省城市化综合效率保持稳定,但需要增加投入水平来改善DEA有效的城市数量过少、规模报酬递增类型的城市过多的局面。②山东省经济发展经历了缓慢上升—急剧上升—稳定上升3个阶段,其区域差异大且差异性格局持续存在,经济发展水平较高的地市集中于山东省胶东半岛与济南都市圈,经济发展水平较低的地市集中于鲁南、鲁西地区。③山东省各地市耦合类型以中度耦合类型和高度耦合类型为主,低度耦合类型、中度耦合类型、高度耦合类型的城市具有较强的空间集中性和空间分布的年际变化的稳定性,而较高度耦合类型的城市对高度耦合类型的城市有很强的依附性。④城市化效率与经济发展水平存在动态耦合关系,目前山东省处于呈倒U型分布的左侧发展阶段,城市化效率及其与经济发展水平耦合度的提高可以促进区域经济水平的发展,区域经济水平的提高也能提高城市化效率并实现两者的最优。

**关键词** 城市化效率; 经济发展水平; 耦合关系; 山东省

中图分类号 F290 文献标志码 A 文章编号 1000-8462(2015)08-0075-08

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2015.08.011

## Spatial - Temporal Coupling Relationship Between Urbanization Efficiency and Economic Development Level in Shandong Province

LIU Lei ZHANG Hua

(School of Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** This paper employs the DEA model, entropy method and a model for coupling degree to analyze urbanization efficiency, economic development level, and the coupling relationship between the two for the 17 cities in Shandong Province from 2000 to 2012, and theoretical exploration is conducted through two dimensions and a conceptual model is proposed. Conclusions are as follows. Firstly, the overall urbanization efficiency in Shandong Province remains stable, but investment levels need to be improved to increase the number of cities which urbanization efficiency is 1 and reduce the number of them exhibit increasing returns to scale. Secondly, economic development has experienced a slow rise—a sharp rise—a steady increase in three stages, the regional gap is large and persistent: the level of higher economic development of cities focus on the Shandong Peninsula, Jinan metropolitan and level of lower economic development focus on Lunan, Luxi area. Thirdly, the main types of coupling relationship in the cities are low coupling type, medium level coupling type, the highest coupling type, which are concentrated in spatial pattern and show stability in distribution of the annual variation, higher coupling type closes to the highest coupling type. Finally, There is a dynamic coupling relationship between urbanization efficiency and economic development level, the region is currently on the left of inverted U shaped distribution, improving urbanization efficiency and economic development can promote regional economic level and the development of regional economic level can improve urbanization efficiency and achieve optimal station.

**Key words:** urbanization efficiency; economic development level; coupling relationship; Shandong Province

收稿时间 2015-02-25; 修回时间 2015-06-23

基金项目 国家十二五科技支撑计划项目(2012BAJ22B05)

作者简介 刘雷(1988),男,山东淄博人,博士研究生。主要研究方向为经济地理与区域发展。E-mail: liulei8805@sina.com。

\*通讯作者 张华(1979),男,湖北松滋人,博士,讲师。主要研究方向为经济地理、人口地理。E-mail: zhanghua@bnu.edu.cn。

城市化是伴随工业化发展,非农产业在城镇集聚、农村人口向城镇集中的自然历史过程,是人类社会发展的客观趋势,是保持经济持续健康发展的强大引擎。城市化与经济发展之间关系的探讨既是地理学、经济学和人口学的经典理论问题,也是政府和学术界持续关注的热点<sup>[1-2]</sup>。国外的研究起源于发展经济学中的城乡人口迁移模型和经济增长理论的内生经济增长模型。1970年代,钱纳里等人通过对世界各国的人均GDP和城市化水平进行统计分析,证明了城市化与经济发展水平存在正相关关系<sup>[3]</sup>。1980年代,卢卡斯等人通过内生增长模型框架进一步验证了城市化与国民经济增长之间的相关性<sup>[4]</sup>。随着城市化进程的全球性蔓延与兴起,国外学者的研究对象逐渐转向城市化进程不断加快、城市化问题不断凸显的第三世界和发展中国家等区域<sup>[5-6]</sup>。纵观其研究历程,主要研究热点包括以下两个方面:其一,两者之间关系的基本原理与规律的辨析与探讨,从两者因果关系的单向作用逐渐认识到两者的双向互动反馈,从单纯考虑两者关系的传统视角到引入城市集聚水平、技术和文化等因素探究两者的作用机理<sup>[7]</sup>,从对两者相关性的简单描述到不同区域、特别是发展中国家对其深入理解并在发展道路中运用;其二,利用数学模型定量测度两者之间的动力机制,主要利用对数模型、幂指数模型、Logistic模型、道格拉斯函数等数学模型<sup>[8-10]</sup>,借助模型参数的变化来描述两者的内在关系。国内学者对城市化与经济发展的关系进行研究,主要包括两者的作用过程、作用机理等方面,其中,赵显洲以1978—2004年时间序列数据为样本证明了经济发展的城市化效应和城市化的经济效应<sup>[11]</sup>,冯俊认为城市化滞后于经济发展的原因在于人均GDP的增长、工业产值占GDP的比重、非农产值占GDP的比重和非农产业就业人口的比重的变化总体呈现偏离状态<sup>[12]</sup>;另外,更有涉及对国外研究的辨析与延伸、发展中国家与发达国家的对比等研究主题,其中,陈明星等人基于全球尺度的视角验证了城市化与经济发展水平之间存在明显的相关性,但城市化的增长与经济增长速率之间却不存在相关性<sup>[13]</sup>,这些学者的主要目的在于通过借鉴国外研究成果,建立城市化与经济发展一般关系模型,验证、评价国内典型案例中两者的相关性<sup>[14-15]</sup>。由此可见,城市化进程与经济发展之间存在强烈的相关关系已经是学术界不争的事实<sup>[16-17]</sup>。

城市化效率是依据投入产出原理从城市系统内部经济效率与全要素生产率、城市化过程中的单个要素效率测定与评价等不同角度,对城市化进行分析的一种研究方法<sup>[18-20]</sup>,是衡量城市化水平、城市经济良性运转的标准<sup>[21]</sup>。目前,国内外已经对城市化效率的演变趋势及其影响因素进行了初步探讨<sup>[22-23]</sup>,并涉及全国<sup>[24]</sup>、省域<sup>[25]</sup>、市域<sup>[26]</sup>或者城市群<sup>[27]</sup>等不同尺度的实证研究。我国已进入全面建成小康社会的决定性阶段,正处于城市化深入发展的关键时期,高投入、高消耗、低产出、低效率是城市化过程中不可忽视的问题。《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》的编制是我国应对城市化新机遇、新挑战的基础性工作,然而新的城市化发展形势、特点和风险挑战需要我们加深对城市化的研究,依据城市化与经济发展关系的众多研究成果,来认识城市化效率与经济发展的关系以及它们之间相互作用的重要性。本文以我国沿海经济强省和人口大省——山东省为例,在《山东省城镇化发展纲要(2012—2020年)》颁布落实的关键时期,基于2000—2012年山东省总体经济社会发展状况及其17个地级市的经济社会运行状况,首先,构建各市的城市化效率的测度指标体系,运用DEA模型计算和评价各市的城市化效率;其次,运用熵值法计算各市的经济发展水平综合指数;最后,运用耦合度模型研究各市的城市化效率与经济发展水平耦合的时空格局演化。旨在通过分析城市化与经济发展二者之间在发展阶段和发展速度的有机组合、良性互动的促进形成,找到能够使得城市化与经济发展均取得最优的过程,进一步为山东省的城市化良性有序进行与经济健康、持续发展提供一定的参考与借鉴。

## 1 研究方法及其指标体系

### 1.1 研究方法

1.1.1 DEA模型。本文运用DEA模型对城市化效率进行测算。数据包络分析法(Data Envelopment Analysis)是由A.Charnes和W.W.Cooper等人创建的,它是一种计算具有相同类型投入和产出的若干决策单元(DMU)相对效率的非参数统计方法,C<sup>2</sup>R模型是最基本的一种DEA模型<sup>[28]</sup>。其原理如下:DMU<sub>j</sub>的输入为 $x_j = (x_{1j}, \dots, x_{mj})^T$ ,输出为 $y_j = (y_{1j}, \dots, y_{sj})^T$ , $m$ 、 $s$ 分别为输入和输出指标数。对DMU<sub>j</sub>进行效率评价,构成如下最优规划模型。

$$\begin{aligned} & \min(\theta - \varepsilon(e_1^+ s^- - e_2^+ s^+)) \\ & s.t. \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j + s^- = \theta x_j \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j - s^+ = y_j \\ \lambda_j \geq 0 (j=1, 2, \dots, n) \\ s^+ \geq 0; s^- \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

式中： $s^+$ 及 $s^-$ 为松弛变量，分别表示投入产出指标的调整量； $\lambda_j$ 为权重系数； $\theta$ 为 $DMU_j$ 的效率指数； $e^+ s^-$ 表示输入过剩； $e^+ s^+$ 表示输出不足。若 $e^+ s^- + e^+ s^+ = 0$ ，称 $DMU_j$ 技术有效。若 $\theta = 1$ ， $e^+ s^- + e^+ s^+ = 0$ ， $DMU_j$ 规模有效、技术有效，称为DEA有效。若 $\theta = 0$ ， $e^+ s^- + e^+ s^+ > 0$ ，称为 $DMU_j$ 为弱DEA有效。若 $\theta < 0$ ， $e^+ s^- + e^+ s^+ > 0$ ，称 $DMU_j$ 为DEA无效。对于弱DEA有效或DEA无效的决策单元，可以在不减少输出的情况下，使输入减少 $(1 - \theta^0)X_0 + S^-$ ，或者在不增加输入情况下，使输出增加 $S^+$ 。

综合效率(TE)进一步分解为纯技术效率(PTE)和规模效率(SE)，用公式表示： $TE = PTE * SE$ 。决策单元的这三种效率可通过BCC模型得到。

$$(BCC) \begin{cases} \min(\theta - \varepsilon(e_1^+ s^- - e_2^+ s^+)) \\ \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j + s^- = \theta x_j \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j - s^+ = y_j \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \lambda_j \geq 0 (j=1, 2, \dots, n) \\ s^+ \geq 0; s^- \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

1.1.2 熵值法。本文采用熵值法对研究区域经济发展水平进行测算。熵值法是一种比较客观的权重赋值法，在一定程度上可以避免类似德尔菲法和层次分析法等主观赋权法带来的主观因素的偏差，使结果更加精确、合理，其在地学研究中应用广泛<sup>[29]</sup>，具体步骤在此不再赘述。

1.1.3 耦合度模型。耦合是一个物理学概念，指的是两个或两个以上的体系或运动形式通过各种相互作用而彼此影响的现象，而耦合度是对体系之间相互影响现象的度量，因此，城市化效率与经济发展水平的耦合度模型可以看作是城市化效率体系与经济发展水平体系的耦合关系，即两者的协调性。具体计算公式为：

$$C = \left\{ \frac{u \cdot v}{(u+v)/2} \right\}^k \quad (3)$$

式中： $C$ 为城市化效率与经济发展水平的耦合度，取

值在0~1之间， $C$ 越大，表明城市化效率与经济发展水平之间的良性共振耦合性越好，即二者之间越协调； $u$ 代表城市化效率； $v$ 代表经济发展水平； $k$ 为调节系数， $k \geq 2$ ，由于本文研究的是两个体系，因此 $k$ 取2。

### 1.2 指标体系构建及数据来源

1.2.1 指标体系的构建。根据数据包络分析方法的要求，将山东省17个地级市作为决策单元，来评价各地级市的城市化效率。同时鉴于指标选取的科学性、可靠性、真实性及可操作性的原则，将城市系统分为投入系统和产出系统，并确定各地级市的劳动力、资本、土地为主要投入要素，选取各地市的财政支出(亿元)、城镇固定资产投资总额(亿元)、城镇就业人员(万人)及建成区面积(km<sup>2</sup>)为投入系统，城市化率(%)与非农产值(亿元)为输出系统。

按照熵值法的要求与指标选取的原则，经济发展水平综合指数的测算统一选取8个统计指标，分别为：人均GDP(元)、人均社会零售商品总额(元)、非农产业比重(%)、第三产业比重(%)、人均财政收入(元)、人均社会固定资产投资额(元)、农民纯收入(万元)、城镇可支配收入(万元)。

1.2.2 数据来源。本文以山东省17个地级市为研究对象，所需数据跨度为2000—2012年，为了方便计算和分析，从中选取2000、2004、2008、2012年4个具有代表性的时间节点进行研究。数据来源于2001、2005、2009、2013年的《山东省统计年鉴》、《山东省国民经济和社会发展统计公报》和各地级市相对应年度的统计年鉴、国民经济和社会发展统计公报以及《辉煌山东60年》等。

## 2 结果与分析

### 2.1 城市化效率分析

利用DEA模型，基于公式(1)、(2)，借助DEAP-Version 2.1计量软件，对山东省17个地级市的城市化效率进行测算，最终得出各市的效率值(表1)。

纵观2000—2004年、2004—2008年和2008—2012年3个时间段，山东省综合效率平均值呈现急剧上升、急剧下降、急剧上升的波动性变化趋势，年际变化幅度大，但总体水平未有明显变化，由2000年的0.855变为2012年的0.854；纯技术效率平均值呈现急剧上升、急剧下降、缓慢下降的趋势，总体呈现下降的趋势，2012年比2000年下降了3.49%；而规模效率平均值呈现缓慢上升、急剧下

表1 2000—2012年山东省17地市城市化效率

Tab.1 Urbanization efficiencies of 17 cities in the Shandong Province during 2000-2012

城市	2000年				2004年				城市	2008年				2012年			
	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬		综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
济南市	0.797	1.000	0.797	drs	0.840	1.000	0.840	drs	济南市	0.616	1.000	0.616	drs	1.000	1.000	1.000	-
青岛市	0.759	1.000	0.759	drs	0.860	1.000	0.860	drs	青岛市	0.745	1.000	0.745	drs	0.734	1.000	0.734	drs
淄博市	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-	淄博市	0.719	0.838	0.858	drs	0.847	0.975	0.869	drs
枣庄市	0.834	0.857	0.973	irs	0.918	0.971	0.945	irs	枣庄市	0.766	0.842	0.909	irs	0.821	0.826	0.993	irs
东营市	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-	东营市	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-
烟台市	0.900	1.000	0.900	drs	0.878	1.000	0.878	drs	烟台市	0.721	1.000	0.721	drs	0.738	1.000	0.738	drs
潍坊市	0.892	0.979	0.911	drs	0.837	0.867	0.965	drs	潍坊市	0.771	0.952	0.810	drs	0.869	1.000	0.869	drs
济宁市	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-	济宁市	0.991	1.000	0.991	drs	0.856	0.862	0.993	drs
泰安市	0.966	1.000	0.966	irs	1.000	1.000	1.000	-	泰安市	0.649	0.729	0.890	irs	0.799	0.817	0.978	irs
威海市	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-	威海市	0.779	1.000	0.779	drs	0.864	0.963	0.897	drs
日照市	0.775	0.903	0.858	irs	0.939	1.000	0.939	irs	日照市	0.822	0.881	0.933	irs	0.819	0.874	0.937	irs
莱芜市	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-	莱芜市	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-
临沂市	0.734	0.748	0.981	irs	0.817	0.834	0.980	irs	临沂市	0.621	0.647	0.960	irs	0.560	0.565	0.990	irs
德州市	0.743	0.896	0.829	irs	0.944	1.000	0.944	irs	德州市	1.000	1.000	1.000	-	0.841	0.873	0.964	irs
聊城市	0.905	1.000	0.905	irs	0.939	1.000	0.939	irs	聊城市	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-
滨州市	0.712	0.952	0.748	irs	0.855	1.000	0.855	irs	滨州市	0.728	0.851	0.856	irs	0.774	0.784	0.987	irs
菏泽市	0.518	0.764	0.679	irs	0.681	1.000	0.681	irs	菏泽市	0.660	0.978	0.675	irs	0.996	1.000	0.996	irs
平均值	0.855	0.947	0.900		0.912	0.981	0.931		平均值	0.799	0.925	0.867		0.854	0.914	0.938	

注 综合效率=纯技术效率×规模效率；drs 表示规模报酬递减；irs 表示规模报酬递增；- 表示规模报酬不变。

降 急剧上升的趋势,总体水平有所上升,指数提高了0.038。可以看出,2000—2008年,综合效率的变化主要是由于纯技术效率的影响,技术的进步推动了城市化效率的提升。2000年,山东省将城镇化发展列为全省经济社会发展的四大战略之一,并出台了《关于大力推进新型城镇化的意见》,2003年颁布了《山东半岛城市群建设总体规划》,并提出了“高起点规划、高标准建设、高效能管理”的城镇化发展原则,2006年,山东省对城镇化冒进现象进行了修正,将城镇化的重点转移到“城镇化与工业化协调发展、城镇化质量提升”等方面,由此,这个阶段山东省城市化以城市的内涵式发展和质量的提升为主,城市经济得到良性运转;而2008—2012年综合效率的急剧上升主要是由于规模效率的急剧上升,这主要体现了技术的进步和发展已经到了了一定的阶段,城市化的推动主要通过城市规模的扩大来进行,例如建成区面积的扩张,这可以从我国在经济危机后提出的“四万亿计划”以及2008年之后,山东半岛城市群规模进一步扩张、省会城市群经济圈进一步加快推进等方面找到答案,但影响城市化进程具有多方面的因素,这期间仍需要考虑其他因素,来推动城市化达到最优水平。

综合分析17个地级市的城市化效率,可以发现以下特征:①达到DEA有效,即综合效率为1的城市在4个时间点的个数分别为5、6、4、4,呈现先上升后下降的趋势,同时此种类型的城市空间分布

也发生了很大的变化,2000和2004年,淄博市、济宁市和威海市的DEA处于有效状态,但之后城市化综合效率有所下降,但仍处于0.7以上,而聊城市后来居上,2008、2012年均实现DEA有效,东营市和莱芜市一直处于DEA有效状态,这与当地的经济水平、社会环境、城市化进程速度等密切相关,说明这些城市做到了投入产出得当,能够产出高效稳固的规模报酬;②规模报酬递减的城市在4个时间点的个数分别为4、4、7、6,规模报酬递增的城市在4个时间点的个数分别为8、7、6、7,规模报酬递增的城市明显多于规模报酬递减的城市,增加投入水平成为实现这些城市的城市化效率提升的主流形态。另外,从空间分布来看,青岛市、潍坊市、烟台市等一直处于规模报酬递减的状态,需要减少投入水平的冗余量;枣庄市、日照市、临沂市、滨州市、菏泽市等一直处于规模报酬递增的状态,需要加大投入水平,积极推进城市化进程和提高经济发展水平。

## 2.2 经济发展水平时空分析

运用熵值法,分别计算出4个时间点的山东省17地市的经济发展水平综合指数(图1)。①从时间演变来看,2000—2012年山东省经济发展水平是逐步上升的,4个时间点的经济发展水平综合指数分别为0.415、0.416、0.423、0.427。其中,2000—2004年,山东省总体经济发展水平增长缓慢,17个地级市经济发展水平保持平稳;2004—2008年,山东省总体经济发展水平增长最为迅速,经济发展水平综

合指数上升了2% ,青岛市经济发展水平较之其他城市有明显领先 ,其增长幅度也为最大 ;2008—2012年 ,山东省总体经济发展水平继续提升 ,但较前一时间段增长幅度略有下降 ,仅上升了0.004 ,淄博市的经济水平指数增加了7.65% ,增幅最大。

②从空间分布格局演变来看 ,2000—2012年山东省17地市的经济发展水平综合指数虽然有变动 ,但变化幅度不大 ,存在以下特征 :济南市、青岛市、淄博市、东营市、烟台市和威海市等6市的经济发展水平处于全省前列 ,经济发展水平综合指数均处于0.5以上 ,潍坊市、济宁市、泰安市、日照市和莱芜市等5市的经济发展水平处于全省中等水平 ,经济发展水平综合指数处于0.3~0.5之间 ,枣庄市、临沂市、德州市、聊城市、滨州市、菏泽市等6市的经济发展处于较低水平 ,其经济发展水平综合指数均小于0.3。

综上所述 ,2000—2012年间山东省的经济发展水平逐步上升 ,但经济发展的区域差异大且差异性格局持续存在 ,经济发展水平较高的地市集中于山东省胶东半岛与济南都市圈 ,经济发展水平较低的地市集中于鲁南、鲁西地区。

### 3 城市化效率与经济发展水平时空耦合关系分析

#### 3.1 耦合关系分析

根据熵值法计算的山东省17个地级市的经济

发展水平综合指数和表1中的数据 ,利用公式(3)计算出4个时间点的山东省各地市的城市化效率与经济发展水平的耦合度 ,依据聚类原理和各地市的实际发展状况 ,将各地市分为四类 :低度耦合(0~0.5)、中度耦合(0.5~0.8)、较高度耦合(0.8~0.9)以及高度耦合(0.9~1.0) ,其值越大 ,说明城市化效率与经济发展水平之间的耦合协调性越好 ,反之说明两者之间越不协调。

依据图2所示 ,2000年低度耦合类型区域为聊城市和菏泽市 ,中度耦合类型区域为德州市、滨州市、潍坊市、莱芜市、泰安市、济宁市、枣庄市、临沂市和日照市 ,较高度耦合类型区域为淄博市和烟台市 ,高度耦合类型区域为济南市、东营市、威海市和青岛市 ;2004年低度耦合类型区域为德州市、聊城市和菏泽市 ,中度耦合类型区域为滨州市、潍坊市、莱芜市、泰安市、济宁市、枣庄市、临沂市和日照市 ,较高度耦合类型区域为淄博市 ,高度耦合类型区域为济南市、东营市、烟台市、威海市和青岛市 ;2008年低度耦合类型区域为德州市、聊城市和菏泽市 ,中度耦合类型区域为滨州市、潍坊市、莱芜市、日照市、济宁市、临沂市和枣庄市 ,较高度耦合类型区域为东营市、泰安市 ,高度耦合类型区域为济南市、淄博市、青岛市、烟台市和威海市 ;2012年低度耦合类型区域为德州市、聊城市和菏泽市 ,中度耦合类型区域为滨州市、潍坊市、莱芜市、泰安市、济宁市、枣庄市和日照市 ,较高度耦合类型区域为临沂市 ,高

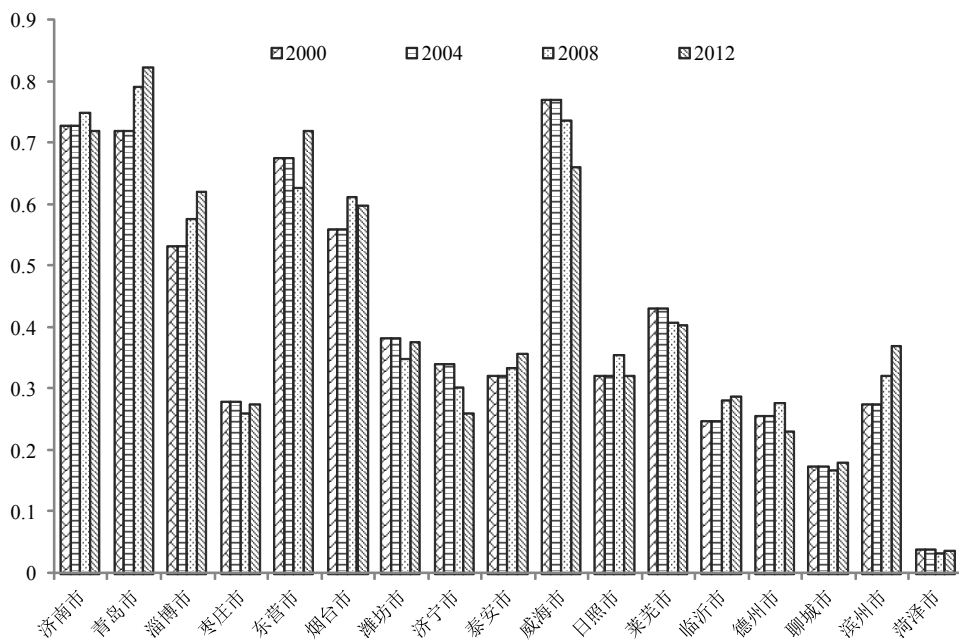


图1 2000—2012年山东省17地市经济发展水平变化图

Fig.1 Changes of economic development levels of 17 cities in Shandong Province during 2000-2012

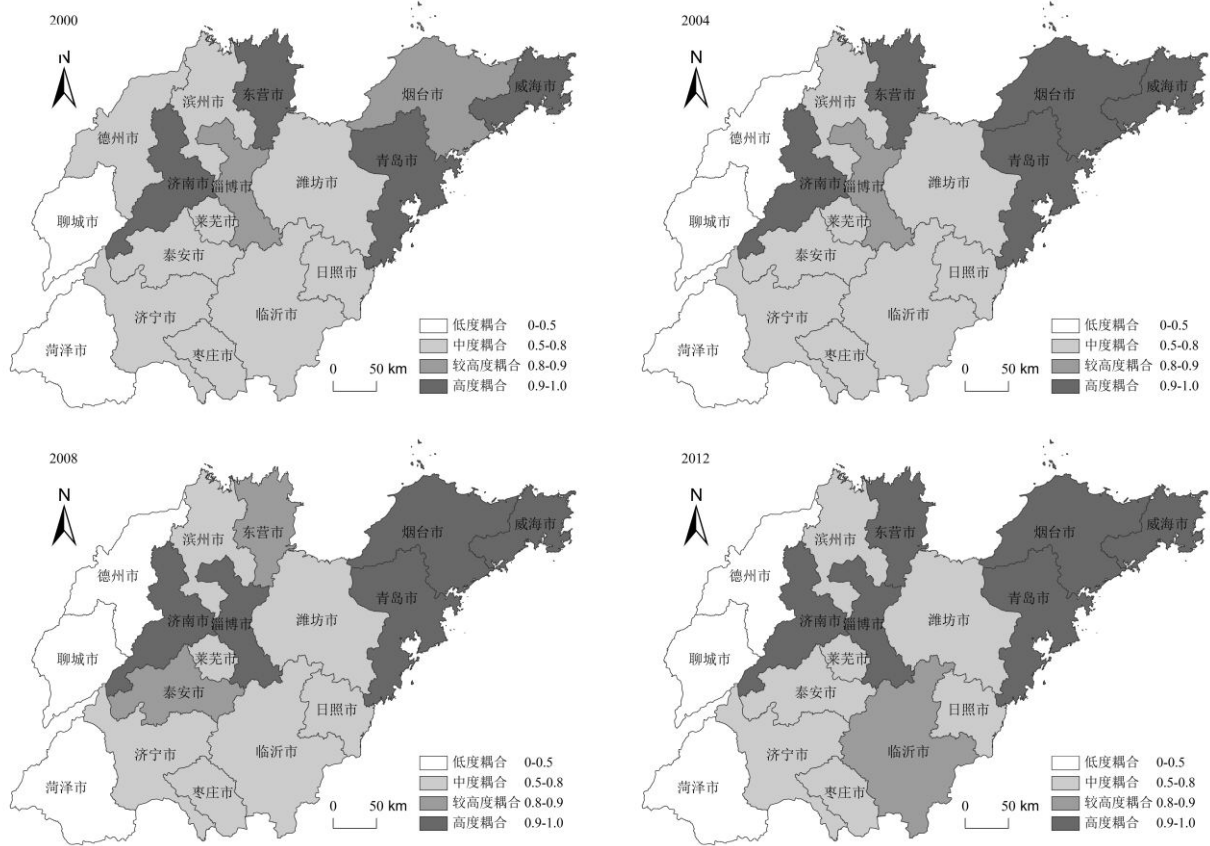


图2 2000—2012年山东省17市城市化效率与经济发展水平耦合度空间分布格局

Fig.2 Spatial distribution pattern of coupling degree of urbanization efficiency and economic development level of 17 cities in Shandong Province during 2000-2012

度耦合类型区域为济南市、淄博市、东营市、青岛市、烟台市和威海市。

综上所述,从时间演变来看,低度耦合类型的城市个数2000—2004年增加1个,之后一直维持在3个,中度耦合类型的城市个数逐年缓慢递减,由2000年的9个降为2012年的7个,较高度耦合类型的城市个数较少且维持在1~2个,高耦合类型的城市个数逐年缓慢增加,2012年比2000年增加2个。可以看出:中度耦合类型的城市个数虽然略有减少,但所占总城市个数的比重最大,而较高度耦合类型的城市最少,另外,高度耦合类型的城市个数的增加说明了山东省部分城市的城市化与经济发展水平之间的耦合协调性变得越来越好,城市化与经济发展对彼此产生了积极的促进作用。从空间分布格局来看,低度耦合类型、中度耦合类型、高度耦合类型的城市具有较好的集中性和空间分布的年度变化的稳定性,而较高度耦合类型的城市对高度耦合类型的城市有很强的依附性。低度耦合类型的城市主要分布在经济欠发达的鲁西地区,造成菏泽市和聊城市低度耦合的原因在于虽然其在城市化

过程中的投入产出的关系处理得当,但受制于自身较弱的经济发展水平,高度耦合类型的城市主要分布在胶东半岛和济南都市圈,这同时也是山东省经济发展较为发达的地带,不仅仅具有区位、产业集聚和全球化贸易及相关有利政策的影响,同时依据自身发展基础和特色较好地处理了城市化过程中存在的问题;中度耦合类型的城市主要分布在鲁中、鲁南地区,所占的区域面积也最大,其城市化进程与经济发展均未达到最优状态,处于变动与调整阶段,而较高度耦合类型的城市的分布一般紧邻高度耦合类型的城市,一方面自身的经济实力较强,另一方面因受高度耦合类型的城市的辐射带动作用,其经济发展和城市化进程均较为顺利。

### 3.2 不同经济发展水平下的耦合关系变动规律

由上述关于城市化效率与经济发展水平时空耦合关系分析可以看出,城市化效率与经济发展水平存在着一种动态的耦合关系,不同时期两者的耦合关系并不相同:不同的经济发展水平的耦合关系不同,不同的城市化效率的耦合关系也不同。将计算的4个时间点的17个地级市的经济发展水平与

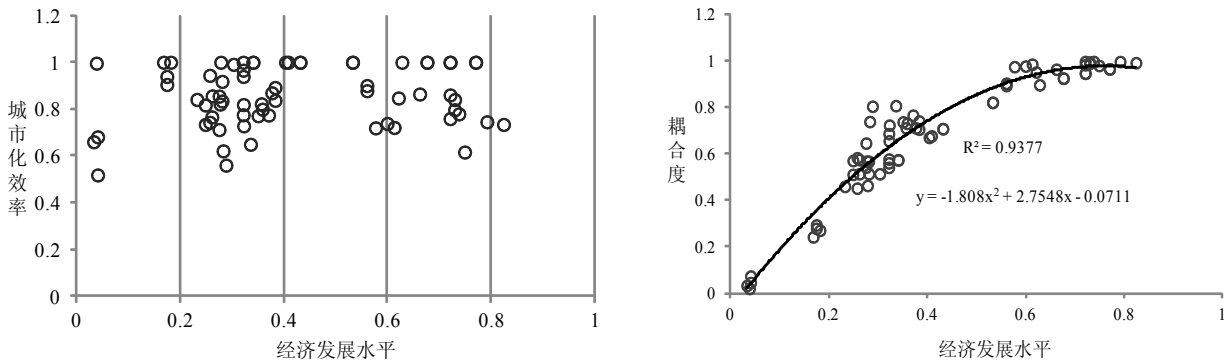


图3 山东省经济发展水平与城市化效率的关系

Fig.3 Relationship between the economic development level and urbanization efficiency in Shandong Province

城市化效率、耦合度分别进行进一步分析,其关系可以用图3所示的模型进行表达。

从经济发展水平与城市化效率的散点图中可以看出,山东省17个地级市的经济发展水平综合指数集中在0.2~0.4、0.6~0.8,在这两个区间,其城市化效率均处于0.4以上,甚至都有DEA有效的区域类型;经济发展水平与耦合度的散点图表现出经济发展水平与耦合度之间存在强烈的相关性,对照经济发展水平的两个区间,在这两个区间的耦合度是0.6~0.8区间的城市数大于0.2~0.4区间的城市数。

因此,可以总结出,经济发展水平与耦合度之间呈倒U型分布,倒U型曲线的拐点基本在经济发展水平的上限值附近(0.8~1),说明在一定时期内,城市化效率及其与经济发展水平耦合度的提高可以促进区域经济水平的发展,区域经济水平的发展也能提高城市化效率并实现两者的最优。当经济发展水平较低时,从城市化投入与产出角度来看,一方面经济活动少,投入相对少,另一方面较低的经济水平决定着人的需求也必然较少,不需要较多的产出,两方面原因共同导致了经济发展初期城市化效率较高,但两者的耦合度最低,这同时也验证了在这一时期,一味地追求城市化效率的提升,但此时的耦合度却不能够提升;当经济进一步发展,投入加大,产出也增加,两者之间的关系趋于良性发展;当经济更进一步发展,人们开始追求大规模的建设和发展,城市化问题开始凸显,此时城市化效率降低,两者进入磨合阶段;随着经济的再进一步发展,投入与产出达到合理状态,二者同步上升,最终达到高度耦合状态,而在这一阶段就可以协调好区域的投入产出关系,做好城市化效率的提升,达到DEA有效,同时经济发展水平与城市化

之间的耦合达到最优。

## 4 结论与展望

### 4.1 结论

①总体上说,不同时期山东省综合效率变化原因不同,前期主要由于纯技术效率的影响,后期主要由于规模效率的急剧上升。从各地市的实际情况来看,DEA有效的城市数量较少,同时规模报酬递增的城市明显多于规模报酬递减的城市,增加投入水平成为提升这些城市的城市化效率的主流。

②从时间演变来看,山东省经济发展水平是逐步上升的,经历了缓慢上升、急剧上升、稳定上升三个阶段。从空间格局看,经济发展的区域差异大且差异性格局持续存在,经济发展水平较高的地市集中于山东省胶东半岛与济南都市圈,经济发展水平较低的地市集中于鲁南、鲁西地区。

③从时间演变来看,低度耦合类型、较高度耦合类型的城市个数少,中度耦合类型的城市个数逐年缓慢递减,但所占城市总个数的比重最大,高度耦合类型的城市个数逐年缓慢增加,说明了山东省部分城市的城市化与经济发展水平之间的耦合协调性变得越来越好。从空间分布格局来看,低度耦合类型、中度耦合类型、高度耦合类型的城市具有较好的集中性和空间分布的年际变化的稳定性,而较高度耦合类型的城市对高度耦合类型的城市有很强的依附性。

④经济发展水平与耦合度之间呈倒U型分布,倒U型曲线的拐点基本在经济发展水平的上限值附近(0.8~1),在目前山东省的发展阶段内,城市化效率及其与经济发展水平耦合度的提高可以促进区域经济水平的发展,区域经济水平的发展也能提高城市化效率并实现两者的最优。

## 4.2 展望

山东省是我国东部沿海的经济强省和人口大省,对其城市化效率与经济发展水平及其两者之间的耦合关系进行分析和评价对其他区域的研究与发展具有很好的借鉴作用,本文的实证研究表明2000—2012年山东省经济发展水平与耦合度之间呈倒U型分布,那么,其他区域,或者县域等其他尺度范围的研究是否可以借鉴并契合这个规律,未来会进一步进行研究,打算通过延长研究的时间范围和科学选取研究区域来进行相应的实证研究和理论探讨。

## 参考文献:

- [1] 陈明星,陆大道,刘慧.中国城市化与经济发展水平关系的省际格局[J].地理学报,2010,65(12):1443-1453.
- [2] 陈春林,陈才,杨青山,等.区域经济地理学视角下的我国城市化理论思考[J].经济地理,2014,34(5):41-47.
- [3] 钱纳里,塞尔昆.发展的型式:1950-1970[M].李新华,等译.北京:经济科学出版社,1988.
- [4] Laumas P S,Williams M. Urbanization and economic development[J]. Eastern Economic Journal,1984,10(3):325-332.
- [5] Pacione M. The internal structure of cities in the third world[J]. Geography,2001,86(3):189-209.
- [6] Nour E,Balla A H. The relationship between urbanization and socio-economic development in the Sudan[J]. Geo Journal,1989,18(4):369-377.
- [7] van Oort Frank,Lambooy J G. Cities,knowledge and innovation [C]/Fisher,Manfred,Nijkamp,Peter(eds.). Handbook of Regional Science. Heidelberg:Springer Berlin Heidelberg,2014:475-488.
- [8] Dillinger W. National Urban Data File for 114 countries. Urban and Regional Economics Division,World Bank Urban and Regional Report[R]. Washington,DC:World Bank,1979.
- [9] Rao D N,Karmeshu J V P. Dynamics of urbanization:the empirical validation of the replacement hypothesis[J]. Environment and Planning B:Planning and Design,1989,16(3):289-295.
- [10] Liddle B. The energy,economic growth,urbanization nexus across development:evidence from heterogeneous panel estimates robust to cross-sectional dependence[J]. The Energy Journal,2013,34(2):223-244.
- [11] 赵显洲.我国城市化与经济发展相互关系的动态分析[J].中国软科学,2006(9):116-121.
- [12] 冯俊.中国城市化与经济发展协调性研究[J].城市发展研究,2002,9(2):24-35.
- [13] Chen Mingxing,Zhang Hua,Liu Weidong,et al. The Global Pattern of Urbanization and Economic Growth:Evidence from the Last Three Decades[J]. PLOS ONE,2014,9(8):e103799.
- [14] 张颖,赵民.论城市化与经济发展的相关性——对钱纳里研究成果的辨析与延伸[J].城市规划会刊,2003(4):12-19.
- [15] 陈明星,陆大道,查良松.中国城市化与经济发展水平关系的国际比较[J].地理研究,2009,28(2):464-474.
- [16] Henderson J V. The urbanization process and economic growth: The so-what question[J]. Journal of Economic Growth,2003,8(1):47-71.
- [17] 沈凌,田国强.贫富差别、城市化与经济增长——一个基于需求因素的经济分析[J].经济研究,2009(1):17-29.
- [18] 肖文,王平.我国城市经济增长效率与城市化效率比较分析[J].城市问题,2011(2):12-16.
- [19] Anas A. Vanishing cities:what does the new economic geography imply about the efficiency of urbanization?[J]. Journal of Economic Geography,2004,4(2):181-199.
- [20] 吴晓旭.中原崛起视域下河南省城市化效率的动态评价:基于非参数DEA-Malmquist方法[J].地域研究与开发,2012,31(5):33-38.
- [21] 张明斗,周亮,杨霞.城市化效率的时空测度与省际差异研究[J].经济地理,2012,32(10):42-48.
- [22] 张荣天,焦华富.转型期省际城市化效率格局演变与成因探析[J].热带地理,2014,34(5):627-634.
- [23] Halleux J-M,Marcinczak S,van der Krabben E. The adaptive efficiency of land use planning measured by the control of urban sprawl:The cases of the Netherlands,Belgium and Poland [J]. Land Use Policy,2012,29(4):887-898.
- [24] 方创琳,关兴良.中国城市群投入产出效率的综合测度与空间分异[J].地理学报,2011,66(8):1011-1022.
- [25] 王家庭,赵亮.我国分省区城市化效率的实证研究[J].同济大学学报:社会科学版,2009,20(4):44-49.
- [26] 张荣天,焦华富.泛长三角城市发展效率时空格局演化与驱动机制[J].经济地理,2014,34(5):48-54.
- [27] 李红锦,李胜会.基于DEA模型的城市化效率实证研究——我国三大城市群的比较[J].大连理工大学学报:社会科学版,2012,33(3):51-56.
- [28] 杨青山,张郁,李雅军.基于DEA的东北地区城市群环境效率评价[J].经济地理,2012,32(9):51-55.
- [29] 陈明星,陆大道,张华.中国城市化水平的综合测度及其动力因子分析[J].地理学报,2009,64(4):387-398.