

文章编号:1003-2398(2018)04-0088-07 DOI: 10.13959/j.issn.1003-2398.2018.04.013

江苏省土地城镇化的空间分异及其主导因素探测

吕立刚^{1,2}, 隋雪艳³, 汪翔⁴, 周兵兵⁵, 孙燕¹, 李永乐¹

(1.南京财经大学公共管理学院, 南京 210023; 2.国土资源部海岸带开发与保护重点实验室, 南京 210024;

3.江苏省土地开发整理中心, 南京 210017; 4.南京农业大学公共管理学院, 南京 210095;

5.美国亚利桑那州立大学可持续性科学学院, 亚利桑那州 85281)

SPATIAL VARIATION OF LAND URBANIZATION IN JIANGSU
AND DOMINANT DRIVERSLV Li-gang^{1,2}, SUI Xue-yan³, WANG Xiang⁴, ZHOU Bing-bing⁵, Sun Yan¹, LI Yong-le¹

(1.School of Public Administration, Nanjing University of Finance & Economics, Nanjing 210023, China;

2.Key Laboratory of Coastal Zone Exploitation and Protection, Ministry of Land and Resource,

Nanjing 210024, China; 3.Jiangsu Institute for Land Development and Consolidation, Nanjing 210017,

China; 4.College of Land Management, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China;

5.School of Sustainability, Arizona State University, Tempe AZ 85281, USA)

Abstract: A prerequisite for implementing China's New Type Urbanization is the comprehensive understanding of land urbanization's characteristics and underlying mechanisms. In this regard, a major challenge is how to identify the dominant drivers of land urbanization for targeted management. Adding to existing approaches (e.g., qualitative analysis, univariate regression and econometric modeling) that are not sufficient enough to addressing the spatial dimension of land urbanization, the present study adopted a multi-method approach that combines geo-spatial auto-correlation analysis, optimized hot/cold spot analysis and geo-detector analysis. The methodology was demonstrated through a county-scale case study of Jiangsu Province in the economically developed eastern China, by using fairly accessible land use change cadastral data and socioeconomic data.

Key words: land urbanization; dominant drivers; optimized hot/cold spot analysis; **geo-detector**; Jiangsu

提 要: 实现新型城镇化战略的重要前提是科学认识土地城镇化的特征及机制, 其难点在于识别影响土地城镇化的主导因素以进行针对性调控。基于空间自相关分析、地理探测器等方法, 识别江苏省土地城镇化水平的空间分异特征及其主导因素。结果显示: ①江苏省的土地城镇化水平为38.90%, 呈现出南高北低的梯度分异格局。②土地城镇化水平的热点区、次热点区集中分布在苏南以及苏中的南通市区、泰州市区

及其周围县(市), 次冷点区包围着冷点区主要分布苏北的县(市)及苏中的宝应县。③人口集聚类、经济发展类、社会投资类的因素对土地城镇化空间分异影响最为显著; 基础设施类、开放水平类的部分因素的对土地城镇化空间分异有一定的解释能力。

关键词: 土地城市化; 主导因素; 优化热点分析; **地理探测器**; 江苏省

中图分类号: F291 文献标识码: A

基金项目: 国家自然科学基金项目(71503117); 国土资源部海岸带开发与保护重点实验室开放基金项目(2017CZEPK03); 江苏高校优势学科建设项目(PAPD)

作者简介: 吕立刚(1984—), 男, 甘肃宁县人, 讲师, 博士, 主要研究方向为土地利用与规划管理研究。E-mail: liganglv2005@qq.com。

通讯作者: 李永乐(1984—), 男, 山东枣庄人, 副教授, 博士, 主要研究方向为城镇化与土地利用。E-mail: liyonglenjue@163.com。

收稿日期: 2017-10-28; **修订日期:** 2018-02-21

1978年改革开放以来,中国保持了持续快速的城镇化进程^[1],据《国家新型城镇化报告2016》显示2016年中国城镇化率达到57.35%。随着“国家新型城镇化规划(2014—2020年)”的出台和实施,未来一段时间中国城镇化进程仍将快速推进^[2-4],预计2030年城镇化率将达到70%以上^[5]。城镇化是人口、景观、生活方式由农村型向城市型转化的综合过程^[6],主要表现为人口从农村向城镇转移、集聚的“人口城镇化”和农村景观向城镇景观转变的“土地城镇化”^[7]。由于我国城乡二元的土地制度和人多地少的基本国情,当前城镇化现状表现出土地城镇化显著超前于人口城镇化的突出“人地矛盾”^[8],造成农村空心化和城市无序蔓延等资源环境和社会经济问题^[9-11]。为促进中国城镇化的可持续发展,迫切需要系统认识土地城镇化过程。

土地城镇化研究已受到地理学^[12]、城乡规划学^[13]、土地科学^[14]、经济学^[8]等相关领域的广泛关注,2000年以来相关研究成果迅速增多,主要集中在土地城镇化的概念与内涵^[15]、土地城镇化的测度与表征^[16]、土地城镇化与人口城镇化的关系^[17,18]、土地城镇化的驱动因素^[19]、土地城镇化调控^[20]等主题。其中研究土地城镇化和人口城镇化关系的成果较多,而对于土地城镇化的驱动因素、土地城镇化调控等方面的研究还不深入^[19]。土地城镇化是一个复杂的系统变化过程,研究其驱动因素是推进健康土地城镇化的前提和基础。而现有研究较多采用定性方法对土地城镇化的驱动因素(单一因素)进行分析,部分定量研究成果主要采用计量回归分析,而采用地理定量方法进行探讨其影响因素的研究成果相对较少。

基于此,本研究以中国经济最发达省份之一的江苏省为例,在刻画土地城镇化水平的空间分异特征的基础上,采用地理探测器方法定量探测空间分异的主导因素。地理探测器是度量、挖掘和利用空间异质性以及揭示其背后驱动力的一组统计学新方法,与回归方法相比,该方法不仅可以得到影响因素的显著程度,同时还有两个特点,一是对多重共线性免疫,即无需进行多重共线性检验;二是可根据 q 值大小对影响因素进行排序,可以有效识别主导因素。本研究将地理探测器用于定量识别江苏省土地城镇化水平的空间分异的主导因素,是该方法在研究领域和研究区域的进一步应用拓展,同时其测算结果和结论有利于制定针对性的区域土地城镇化调控政策建议。

1 研究区概况

江苏省位于中国大陆东部沿海中心,地形以平原、水面为主,两者占全省总面积的82.38%。作为中国经济最发达省份之一,江苏省以占全国1.12%的国土空间承载了全国10%以上的经济总量。2014年江苏省地区生产总值65088.32亿元,占全国的10.23%;人均地区生产总值81874元,高出全国平均水平35222元。2014年末常住人口7960万人,产业结构为19.3:43.0:37.7,城镇化率为65.21%,处于工业化中后期和城市化加速发展阶段。2014年土地利用变更调查显示,土地利用以农用地和建设用地为主,农用地占

土地总面积的60.87%；建设用地占土地总面积的20.99%。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

本文选取林坚^[20]、吴次芳和俞振宁^[19]所采用的城镇用地规模占城乡用地规模（城市用地、建制镇用地和村庄用地）的比值来度量土地城镇化水平，所需数据来自2014年江苏省土地利用变更调查数据。考虑到与社会经济统计数据相对应，按照《江苏省统计年鉴-2015》所列出的57个县级行政区划单元，对各地级市的市区以及所辖区统一合并。土地城镇化空间分异的主导因素探测分析所需的社会经济指标数据来自《江苏省统计年鉴-2015》；高程、铁路等基础地理信息数据来源于国家地球系统科学数据共享服务平台（<http://www.geodata.cn>）。

2.2 研究方法

2.2.1 空间格局分析

从全局和局部两个视角分别探测江苏省土地城镇化空间格局特征。全局格局采用全局莫兰指数 (Moran's I) 对各县 (市) 土地城镇化水平进行空间自相关分析。在全局分析的基础上, 进一步采用优化热点分析对局部空间格局特征进行探测, 识别土地城镇水平分异的空间冷点和热点。

(1) 全局自相关分析

全局空间自相关是对属性值在整个区域的空间特征的描述,能够判断出是否存在集聚,Moran's I 指数是全局空间自相关的统计量,公式为^[21]:

$$I = \left(\frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \right) \quad (1)$$

式中, n 为研究区域单元 (县或市) 的总数目; x_i 和 x_j 分别是第 i 和第 j 单元土地城镇化水平; $\bar{x}$ 为 x_i 的平均值; w_{ij} 为研究单元 i 与 j 之间的空间权重, 采用 Rook 方式建构。Moran's I 取值范围为 $[-1, 1]$, 在给定显著性水平 $\alpha = 0.05$ 时, 当 $I > 0$, 表明土地城镇化水平倾向空间集聚分布; 当 $I < 0$, 倾向离散分布, 当 $I = 0$ 时, 为随机分布。

(2) 优化热点分析

优化热点分析 (Optimized Hot Spot Analysis) 是使用从输入数据特征中派生的参数来执行热点分析 (Getis-Ord Gi*) 的工具, 可对数据进行查询, 从而获得产生最佳热点结果的设置^[22]。具体方法可查阅 ArcGIS 帮助文档 (<http://desktop.arcgis.com>)。其中 Getis-Ord Gi* 数学表达式为^[21,23]:

$$G_i^*(d) = \sum_{j=1}^n w_{ij}(d) x_j / \sum_{j=1}^n x_j \quad (2)$$

$$Z(G_i^*) = \frac{G_i^* - E(G_i^*)}{\sqrt{\text{Var}(G_i^*)}} \quad (3)$$

式中, $Z(G_i^*)$ 是对 $G_i^*(d)$ 进行标准化处理的值, $Z(G_i^*)$ 和 $\text{Var}(G_i^*)$ 分别是 G_i^* 的数学期望和变异数, $w_{ij}(d)$ 为 i 与 j 间的空间权重矩阵, x_i 和 x_j 分别是第 i 和第 j 单元 (县或市) 土

地城镇化水平。如果 $Z(G_i^*)$ 为正值, 且显著, 表明单元 i 周边的土地城镇化水平相对较高 (高于均值), 属于高值空间集聚 (热点区); 反之, 如果 $Z(G_i^*)$ 为负值, 且显著, 则表明单元 i 周围的土地城镇化水平相对较低 (低于均值), 属于低值空间集聚 (冷点区)。

2.2.2 地理探测器

地理探测器包括分异及因子探测、交互作用探测、风险区探测、生态探测等4个探测器^[24]。本文主要采用分异及因子探测来识别土地城镇化影响因素 (X) 多大程度上解释了土地城镇化水平 (Y) 的空间分异, 用 q 值度量, 表达式为:

$$q = \frac{\sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2}{N \sigma^2} = 1 - \frac{SSW}{SST} \quad (4)$$

$$SSW = \sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2, \quad SST = N \sigma^2 \quad (5)$$

式中: $h=1, \dots, L$ 为因素 X 的分层; N_h 和 N 分别为层 h 和研究区的单元数; σ_h^2 和 σ^2 分别为层 h 和研究区的土地城镇化水平 (Y) 的方差, SSW 为层内方差之和, SST 为研究区总方差。 q 值的取值区间为 $[0,1]$, q 值越大表示影响因素 (X) 对土地城镇化水平 (Y) 的解释力越强, 反之则越弱; 当 $q=1$ 时表明影响因素 (X) 完全控制了土地城镇化水平 (Y), $q=0$ 时则表明影响因素 (X) 与土地城镇化水平 (Y) 没有任何关系。 q 值计算及显著性检验可通过 GeoDetector 软件来实现。通过比较各因素 q 的大小, 可探测出土地城镇化空间分异的主导因素。

借鉴以往学者的研究成果^[19,25,26], 综合考虑江苏省现实以及数据的可获得性, 从自然地理、基础设施、人口集聚、经济发展、社会投资、城乡差距、开放水平等7个方面

甄选出16个指标作为土地城镇化分异地理探测的因素变量 (表1)。由于地理探测器方法对自变量共线性免疫, 因此不做处理^[24]。

3 江苏省土地城镇化的空间格局特征分析

3.1 总体特征

2014年末全省城市用地 $27.97 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 建制镇用地规模为 $38.91 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 村庄用地规模为 $105.04 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 城镇用地规模 (城市用地+建制镇用地) 占城乡用地规模 (城市用地+建制镇用地+村庄用地) 的比重为 38.90%, 即江苏省的土地城镇化水平为 38.90%。江苏省土地城镇化水平呈现出南高北低的分异格局 (图1a), 从三大经济区域来看, 苏南区域的土地城镇化水平最高, 达到 56.30%, 城镇用地规模为 $36.15 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占全省城镇用地规模的 54.05%; 其次为苏中区域, 土地城镇化水平为 28.65%; 苏北区域的土地城镇化水平最低, 仅为 23.53%。

3.2 空间分异特征

采用 ArcGIS10.5 空间统计工具空间自相关模块对江苏省的土地城镇化水平进行空间分析 (图2), 结果显示 p 值 < 0.01 具有统计学上的显著性, 且 z 得分为正值, 拒绝所分析属性在研究区域内的因素之间是随机分布的零假设, 表明江苏省土地城镇化水平的空间分布并非随机的, 而是呈现出相似值之间的地理集聚现象, 在县域层面存在显著为正的空間自相关, 并呈现趋同趋势, 即土地城镇化水平在空间上存在着高值县域与高值县域相邻、低值县域与低值县域相邻的情况。

在上述分析基础上, 进一步采用 ArcGIS10.5 优化热点分析模块识别江苏省具有统计显著性的高值 (热点) 和低

表1 土地城镇化的主要影响因素遴选

Tab.1 Considered Potential Drivers of Land Urbanization

因素类型	因素具体名称	计算方式及数据来源
自然地理因素	平均高程(米)(X_1)	据DEM数据, 采用GIS工具计算
	地形起伏度(米)(X_2)	最高点高程与最低点高程的差值, 据DEM数据, 采用GIS工具计算
基础设施因素	公路密度(公里/平方公里)(X_3)	公路总里程数/土地面积, 统计年鉴
	铁路密度(公里/平方公里)(X_4)	铁路总里程数/土地面积, 据基础地理信息数据, 采用GIS工具计算
人口集聚因素	人口密度(千人/平方公里)(X_5)	年末常住人口/土地面积, 统计年鉴
	非农从业人口比例(%)(X_6)	非农从业人口/年末从业人员, 统计年鉴
经济发展因素	人均GDP(万元/人)(X_7)	GDP/年末常住人口, 统计年鉴
	人均地方财政收入(万元/人)(X_8)	地方财政收入/年末常住人口, 统计年鉴
	二产业比重(%)(X_9)	第二产业增加值/地区生产总值, 统计年鉴
	三产业比重(%)(X_{10})	第三产业增加值/地区生产总值, 统计年鉴
社会投资因素	人均固定资产投资(万元/人)(X_{11})	固定资产投资/年末常住人口, 统计年鉴
	人均房地产开发投资(万元/人)(X_{12})	房地产开发投资/年末常住人口, 统计年鉴
城乡差距因素	城乡人均收入差距(X_{13})	城镇居民人均可支配收入/农村居民人均纯收入, 统计年鉴
	城乡消费能力对比(X_{14})	城镇居民人均消费性支出/农村居民人均生活消费支出, 统计年鉴
开放水平因素	FDI占GDP比重(%)(X_{15})	实际外商直接投资/GDP, 统计年鉴
	外贸依存度(%)(X_{16})	进出口总额/GDP, 统计年鉴

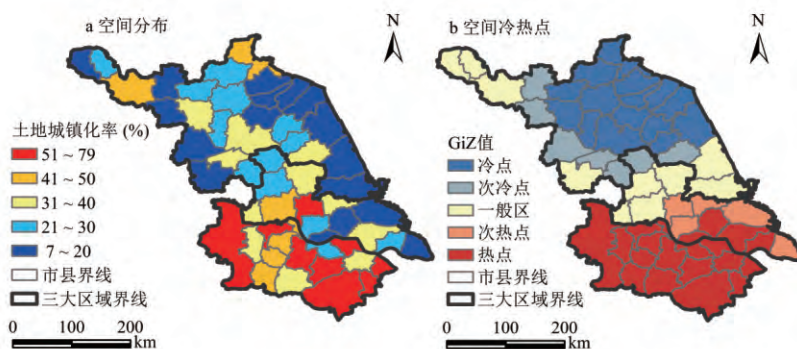


图1 江苏省2014年土地城镇化水平的空间分布和空间热/冷点

Fig.1 Spatial Pattern and Hot/cold Spots of the Land Urbanization in Jiangsu in 2014

值(冷点)的空间聚类格局特征。依据各县(市)的 $Z(G_i^*)$ 值及其对应的 P 值分成5类,即热点区、次热点区、一般区、次冷点区和冷点区(图1b)。江苏省土地城镇化水平的热点区域和冷点区域呈现出“南热北冷”的空间结构。热点区、次热点区主要集中连片分布在苏南以及苏中的南通市区、泰州市区及其周围邻近县(市)等区域,该区域的土地城镇化水平普遍较高,其中昆山市最高(78.63%),其次是苏州市主城区(74.78%)和无锡市主城区(71.92%),此外,常州市主城区、镇江市主城区和太仓市、张家港市、南京市、泰州市区土地城镇化水平均在50%以上。次冷点区包围着冷点区主要分布苏北的21个县(市)及苏中的宝应县,这主要是该区域土地城镇化水平普遍较低且分布相对集中,其中沭阳、建湖、东海等8个县(市)的土地城镇化水平在30%—20%之间,睢宁、滨海、涟水等9个县(市)的土地城镇化水平均在20%以下。

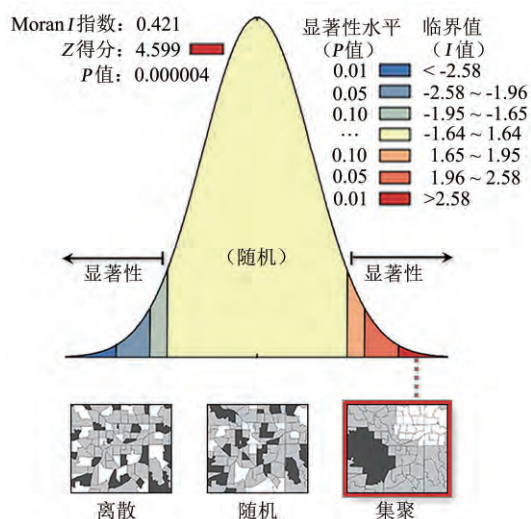


图2 2014年江苏省土地城镇化水平空间自相关分析

Fig.2 Moran's I Analysis of the Land Urbanization in Jiangsu in 2014

4 江苏省土地城镇化空间分异的主导因素探测

采用自然断点法将区域土地城镇化水平及各因素变量

分别划分为3级;并进行耦合匹配分析,匹配结果如表2所示。其中,完全匹配程度大于50%的因素为人口密度(X_5)、非农从业人口比例(X_6)、人均GDP(X_7)、人均地方财政收入(X_8)、三产业比重(X_{10})、人均固定资产投资(X_{11})、人均房地产开发投资(X_{12})、外贸依存度(X_{16})(图3)。在此基础上,进一步采用地理探测器分析技术定量分析各影响因素对土地城镇化水平的贡献程度(图4)。

(1) 人口集聚类、经济发展类、社会投资类的因素对土地城镇化的解释能力强且最为显著($p < 0.01$)。在所有因素中非农从业人口比例(X_6)的 q 值最大(0.505),且与土地城镇化水平呈现明显的正相关($R^2 = 0.522$)。这主要是由于大量的非农从业人口在城市集聚的人口城镇化过程,导致对住房、基础设施、绿地等城镇用地的需求增加,城市边缘区的农用地逐渐转化为建设用地,推动了区域土地城镇化。反映经济发展水平的人均GDP(X_7)、人均地方财政收入(X_8)、二产业比重(X_9)、三产业比重(X_{10})的 q 值均较大,表明经济发达地区对城镇用地扩张具有强大的动力,而欠发达地区的动力相对较弱。其中,人均地方财政收入(X_8)的解释能力仅次于非农从业人口比例(X_6),表明地方政府对财政收入的追求是土地城镇化重要驱动因素。土地财政收入作为地方财政收入的主体,新增城镇用地规模越大,地方政府所获取的土地财政收入也越多($R^2 = 0.501$)。夏依等^[27]研究表明,2012年江苏土地财政收入占到地方财政收入的63.2%。此外,值得注意的是,三产业比重(X_{10})对土地城镇化的解释能力强于二产业比重,表明第二产业发展所带来区域土地城镇化扩张影响力在逐步减弱,而第三产业的发展吸纳了更多人口,进而为其提供建设基本生产、生活设施用地的需求上升。土地城镇化对固定资产投资存在明显的依赖关系($q = 0.318$, $R^2 = 0.426$),尤其是房地产开发投资是土地城镇水平增加的关键因素($q = 0.428$, $R^2 = 0.479$)。

(2) 城乡差距类的城乡人均收入差距(X_{13})对土地城镇化空间差异的解释能力($q = 0.238$)较强且显著($p < 0.01$)。城乡收入差距作为影响劳动力流动的重要因素,激励着农村人口向城镇转移,必然引起住宅用地和商业用地需求增加,在城镇存量土地供给不足的情况下,需要通过

表2 土地城镇化水平(U)与各因素(F)耦合匹配分析
Tab.2 Coupling Between the Influencing Factors and the Land Urbanization

匹配分类	X ₁ (%)	X ₂ (%)	X ₃ (%)	X ₄ (%)	X ₅ (%)	X ₆ (%)	X ₇ (%)	X ₈ (%)
完全匹配	47.37	42.11	42.11	43.86	54.39	59.65	70.18	75.44
U低—F中	3.51	22.81	19.30	17.54	24.56	28.07	7.02	12.28
U低—F高	12.28	0.00	8.77	1.75	3.51	1.75	1.75	1.75
U中—F低	15.79	14.04	10.53	21.05	10.53	3.51	12.28	7.02
U中—F高	10.53	10.53	8.77	5.26	3.51	7.02	3.51	0.00
U高—F低	7.02	5.26	0.00	5.26	0.00	0.00	0.00	0.00
U高—F中	3.51	5.26	10.53	5.26	3.51	0.00	5.26	3.51
匹配分类	X ₉ (%)	X ₁₀ (%)	X ₁₁ (%)	X ₁₂ (%)	X ₁₃ (%)	X ₁₄ (%)	X ₁₅ (%)	X ₁₆ (%)
完全匹配	43.86	57.89	56.14	64.91	49.12	38.60	42.11	50.88
U低—F中	19.30	33.33	22.81	8.77	17.54	24.56	26.32	10.53
U低—F高	14.04	0.00	5.26	1.75	7.02	3.51	7.02	0.00
U中—F低	3.51	1.75	3.51	19.30	3.51	19.30	3.51	24.56
U中—F高	17.54	0.00	10.53	0.00	10.53	0.00	12.28	0.00
U高—F低	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75	0.00	7.02
U高—F中	0.00	7.02	1.75	5.26	12.28	12.28	8.77	7.02

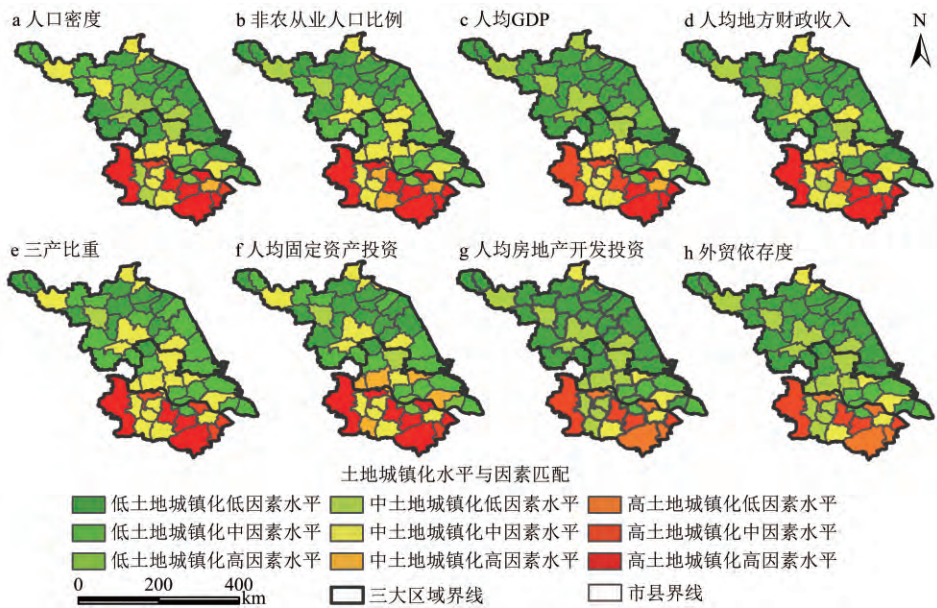


图3 江苏省2014年县域土地城镇化水平与因素空间匹配分布

Fig.3 Match Between Land Urbanization and Influencing Factors at Each County of Jiangsu in 2014

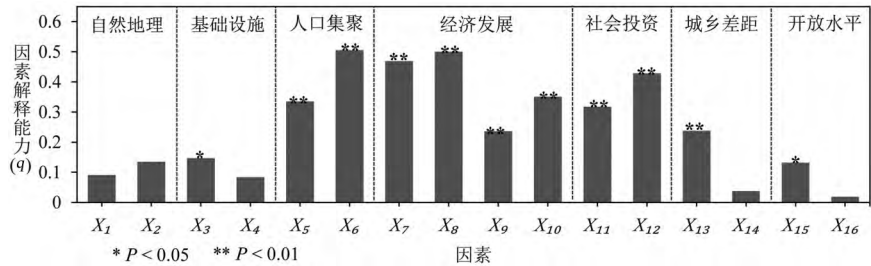


图4 基于地理探测的2014年各影响因素对江苏省土地城镇化水平的决定力对比

Fig.4 Geo-detected Influences of Each Factor on the Land Urbanization in Jiangsu in 2014

外延扩张的方式满足新增人口用地需求,因而引起土地城镇化。对比江苏三大区域城乡收入差距,苏南(2.11)、苏中地区(1.99)的明显高于苏北地区(1.82),这与土地城镇化的基本格局相似。相关研究表明^[9],由于财政分权所引发的地方政府对财政收入的追求,导致了对土地城镇化的偏好,而农民对于土地城镇化的成果分享较少,则进一步扩大了城乡收入差距。

(3) 基础设施类、开放水平类的部分因素对土地城镇化空间分异有一定的解释能力且较为显著($p < 0.05$)。其中公路密度(X_3)的 q 值为0.144,表明区域道路交通的发展,有助于非农业人口和生产要素的流动,对于土地城镇化水平的提高起着一定的促进作用。同时,区域交通道影响土地城镇化空间上的扩展规模、模式和方向。FDI占GDP比重(X_{15})的 q 值为0.131,外商直接投资的落实必须有物质空间作为载体;同时外商直接投资通过对产业结构的转型和生产要素的跨区域流动,影响产业集聚规模、劳动力集聚程度,进而影响区域土地城镇化水平。

(4) 自然地理因素对土地城镇化水平空间格局的解释能力较小且不显著($p > 0.05$)。虽然相关研究发现土地城镇化分异与地形分布有一定的关联^[19],而本研究的结果显示地形等因素的解释能力较小,这主要是因为江苏省地形以平原为主,平原面积占江苏省面积的70%以上,省域内地形特征差异有限。此外,地理探测交互探测结果表明(限于篇幅,结果并未列出),地形起伏度(X_2)与非农从业人口比例(X_6)、人均地方财政收入(X_8)、人均房地产开发投资(X_{12})等因素与交互后因素解释力显著最强, q 值分别达到0.631、0.644、0.641。这意味着,地形因素在作为单一因素解释土地城镇化水平差异能力较弱,但是与其他因素交互后因素解释力增强。

通过以上分析来看,江苏省土地城镇化水平空间分异受多种因素综合影响。从土地城镇化需求侧来看,人口集聚、经济增长、要素(资本)投入以及政府对土地财政的收入追求是土地城镇化主要驱动因素。经济发展带动了二三产业对土地和劳动力需求,二三产业的发展需要大量能够承担制造、物流、仓储和运输等功能的生产用地,同时产业创造就业机会吸收人口集聚,导致对住房、基础设施、绿地等生活、生态用地的需求增加。发展型政府是土地城镇化的主要推手,土地财政收入作为地方财政收入的主体,地方政府所获取的土地财政收入取决于新增城镇用地规模。从土地城镇化的供给侧来看,土地利用比较效益、农村建设用地流转政策等因素综合作用所显化的城乡收入差距是主要驱动因素。土地利用比较效益与耕地和基本农田保护制度共同影响城镇建设用地的增量扩张。由于对劳动生产率的追求是土地利用变化的内在动力,同一块土地用于城镇建设获得的经济效益要远大与用于农业用途,为了获得更高的土地收益,大量的农用地被转变成城镇建设用地。而在此转变过程中,国家出于粮食安全和生态安全的需求对农用地尤其是耕地和基本农田的用途转变,采取了严格的制度约束,从而影响土地城镇化供给的

数量和空间位置。农村建设用地流转政策影响土地城镇化的存量转化途径。人口的城镇化和非农化过程导致了农村空心化,宅基地等大量的农村建设用地闲置严重,而现有的政策法规限制了农村建设用地的流转,从而影响农民土地收益。同时,土地征收作为我国土地城镇化的唯一合法途径,而在此过程中土地征收补偿较低,农民分享土地城镇化成果程度较低。因此,土地利用比较效益、农村建设用地流转政策等因素综合作用使得农民在乡村的收入较低,而城乡收入的差距加剧农村人口向城镇转移和集聚,必然引起供居住和生活的住宅用地和商业用地需求增加,从而城乡收入差距在土地城镇化供给侧的作用进一步传导至需求侧。

5 结论与讨论

江苏省土地城镇化水平呈现南高北低的格局,且存在正显著的空间自相关。江苏省的土地城镇化水平为38.90%,其中苏南最高(56.30%),苏中其次(28.65%);苏北最低(23.53%)。土地城镇化水平的热点区、次热点区主要集中分布在苏南以及苏中的南通市区、泰州市区及其周围的临近县(市)等区域,次冷点区包围着冷点区主要分布苏北的21个县(市)及苏中的宝应县。

江苏省土地城镇化水平空间分异受多种因素综合影响。人口集聚类、经济发展类、社会投资类的因素对土地城镇化的影响最为显著。城乡差距类的城乡人均收入差距因素对土地城镇化空间差异的解释能力较强。基础设施类、开放水平类的部分因素的对土地城镇化空间分异有一定的解释能力。与上述因素相比,自然地理因素(地形)对土地城镇化水平分异影响较小,但与其他因素交互后解释力明显增强。总体来看,人口集聚、经济增长、要素(资本)投入以及政府对土地财政的收入追求是土地城镇化的需求层面主要的影响因素;而土地利用比较效益、农村建设用地流转政策等因素综合作用所显化的城乡收入差距是土地城镇化的供给侧的主要影响因素。

结合以往学者研究所得出的土地城镇化所产生的问题以及本研究所识别的主导因素,未来可从以下五个方面对土地城镇化加以调控:①加快破除“人口城镇化”制度约束。通过对户籍、社会保障制度的改革,实现人口的自由流动,使得“人口城镇化”与“土地城镇化”相匹配。②建立完善的城乡统一的土地市场。在符合土地利用规划和城乡规划的前提下,推动集体建设用地入市,逐步形成统一的土地市场和土地价格。③限制土地城镇化“摊大饼”式的无序扩张。通过划定城市扩展边界、土地用途管制等手段,限制城镇新增用地规模,提高土地集约节约程度。④转变政府职能和政绩考核机制。引导地方政府职能从发展型政府向公共服务型政府转变,建立房产财产税的年税制度,增加地方政府财税收入来源,降低地方政府对“土地财政”的依赖程度;转变以GDP为唯一标准对地方政府和官员的政绩考核机制,减少政府对土地城镇化的行政干预。⑤重构土地收益分配关系。规范土地国有化程序,合理

分配土地收益增量,提高土地的补偿标准,保障失地农民权益和发展,使得农民分享更多的土地城镇化成果。

未来研究可针对不同的空间尺度(经济区尺度、县域尺度),同时扩展时间尺度,采用定量方法全面识别土地城镇化驱动的主要控制因素,揭示其驱动机制及预测未来的演变趋势,制定更具系统性和针对性的土地城镇化优化路径和调控措施,进而推动新型城镇化的可持续发展。

参考文献

- [1] 曹广忠,刘涛.中国城镇化地区贡献的内陆化演变与解释——基于1982—2008年省区数据的分析[J].地理学报,2011,66(12):1631-1643. [Cao Guangzhong, Liu Tao. Rising role of inland regions in China's urbanization in the 21st century: The new trend and its explanation[J]. Acta Geographica Sinica, 2011,66(12):1631-1643.]
- [2] 薛德升,曾献君.中国人口城镇化质量评价及省际差异分析[J].地理学报,2016,71(2):194-204. [Xue Desheng, Zeng Xianjun. Evaluation of China's urbanization quality and analysis of its spatial pattern transformation based on the modern life index[J]. Acta Geographica Sinica, 2016,71(2):194-204.]
- [3] 陆大道,陈明星.关于“国家新型城镇化规划(2014—2020)”编制大背景的几点认识[J].地理学报,2015,70(2):179-185. [Lu Dadao, Chen Mingxing. Several viewpoints on the background of compiling the "National New Urbanization Planning (2014—2020)"[J]. Acta Geographica Sinica, 2015,70(2):179-185.]
- [4] 吕添贵,吴次芳,李洪义,等.人口城镇化与土地城镇化协调性测度及优化——以南昌市为例[J].地理科学,2016,36(2):239-246. [Lv Tianguai, Wu Cifang, Li Hongyi, et al. The coordination and its optimization about population and land of urbanization: A case study of Nanchang city[J]. Scientia Geographica Sinica, 2016,36(2):239-246.]
- [5] 孙东琪,陈明星,陈玉福,等.2015—2030年中国新型城镇化发展及其资金需求预测[J].地理学报,2016,71(6):1025-1044. [Sun Dongqi, Chen Mingxing, Chen Yufu, et al. China's new-type urbanization and investment demand prediction analysis, 2015—2030[J]. Acta Geographica Sinica, 2016,71(6):1025-1044.]
- [6] 朱凤凯,张凤荣,李灿,等.1993—2008年中国土地与人口城市化协调度及区域差异[J].地理科学进展,2014,33(5):647-656. [Zhu Fengkai, Zhang Fengrong, Li Can, et al. Coordination and regional difference of urban land expansion and demographic urbanization in China during 1993—2008[J]. Progress in Geography, 2014,33(5):647-656.]
- [7] 张飞,孔伟.我国土地城镇化的时空特征及机理研究[J].地域研究与开发,2014,33(5):144-148. [Zhang Fei, Kong Wei. Analysis on spatio-temporal characteristic and influence mechanism of land urbanization in China[J]. Areal Research and Development, 2014,33(5):144-148.]
- [8] 范进,赵定涛.土地城镇化与人口城镇化协调性测定及其影响因素[J].经济学家,2012(5):61-67. [Fan Jin, Zhao Dingtao. Coordination testing and influence factors of land urbanization and population urbanization[J]. Economist, 2012(5):61-67.]
- [9] 潘竟虎,石培基,董晓峰.中国地级以上城市腹地的测度分析[J].地理学报,2008,63(6):635-645. [Pan Jinghu, Shi Peiji, Dong Xiaofeng. Measurements for urban hinterland area of cities at prefecture level or above in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2008,63(6):635-645.]
- [10] 刘彦随,刘玉,翟荣新.中国农村空心化的地理学研究及整治实践[J].地理学报,2009,64(10):1193-1202. [Liu Yansui, Liu Yu, Zhai Rongxin. Geographical research and optimizing practice of rural hollowing in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2009,64(10):1193-1202.]
- [11] Lin X Q, Wang Y, Wang S J, et al. Spatial differences and driving forces of land urbanization in China[J]. Journal of Geographical Sciences, 2015,25(5):545-558.
- [12] 唐莹,王玉波.土地财政驱动农村建设用地入市程度及区域调控政策[J].经济地理,2016,36(2):167-175. [Tang Ying, Wang Yubo. Regional disparity of how land finance give impetus to rural residential land market transfer and its regulation policy[J]. Economic Geography, 2016,36(2):167-175.]
- [13] 田莉.我国城镇化进程中喜忧参半的土地城市化[J].城市规划,2011,35(2):11-12. [Tian Li. Urbanization of land in urbanization process of China: Boon or bane?[J]. City Planning Review, 2011,35(2):11-12.]
- [14] 刘吉军,许实,马贤磊,等.土地非农化过程中的博弈关系[J].中国土地科学,2010,24(6):56-61. [Liu Jijun, Xu Shi, Ma Xianlei, et al. Analysis on the game-theory relationships within the process of land conversion for non-agricultural use[J]. China Land Science, 2010,24(6):56-61.]
- [15] 吕萍,周滔,张正峰,等.土地城市化及其度量指标体系的构建与应用[J].中国土地科学,2008,22(8):24-28. [Lv Ping, Zhou Tao, Zhang Zhengfeng, et al. Construction and application of land urbanization and corresponding measurement index system[J]. China Land Science, 2008,22(8):24-28.]
- [16] 王洋,王少剑,秦静.中国城市土地城市化水平与进程的空间评价[J].地理研究,2014,33(12):2228-2238. [Wang Yang, Wang Shaojian, Qin Jing. Spatial evaluation of land urbanization level and process in Chinese cities[J]. Geographical Research, 2014,33(12):2228-2238.]
- [17] 刘欢,邓宏兵,李小帆.长江经济带人口城镇化与土地城镇化协调发展时空差异研究[J].中国人口·资源与环境,2016,26(5):160-166. [Liu Huan, Deng Hongbing, Li Xiaofan. Research on the spatial and temporal difference of coordinated development between population urbanization and land urbanization in Yangtze River economic belt[J]. China Population, Resources and Environment, 2016,26(5):160-166.]
- [18] 陈凤桂,张虹鸥,吴旗韬,等.我国人口城镇化与土地城镇化协调发展研究[J].人文地理,2010,25(5):53-58. [Chen Fenggui, Zhang Hongou, Wu Qitao, et al. A study on coordinate development between population urbanization and land urbanization in China[J]. Human Geography, 2010,25(5):53-58.]
- [19] 俞振宁,吴次芳.基于ESDA-GWR的浙江省土地城镇化空间特征及影响因素分析[J].中国土地科学,2016,30(03):29-36. [Yu Zhenning, Wu Cifang. Analysis on spatial characteristics and influence factors of land urbanization from the perspective of ESDA-GWR in Zhejiang province[J]. China Land Science, 2016,30(3):29-36.]

(下转第112页)

- [25] Glaeser E L, Kerr W R. Local industrial conditions and entrepreneurship: How much of the spatial distribution can we explain? [J]. *Journal of Economics and Management Strategy*, 2009,18(3):623-663.
- [26] Helsley R W, Strange W C. Entrepreneurs and cities: Complexity, thickness and balance[J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2011,41(6):550-559.
- [27] 奚曦,张继彤. 创业企业行业分布与区域分布特征分析——以创业板上市企业为例[J]. *特区经济*, 2013(8):61-63. [Xi Xi, Zhang Jitong. Analysis of industry distribution and regional distribution characteristics of entrepreneurial enterprises[J]. *Special Zone Economy*, 2013(8):61-63.]
- [28] 胡兆量,王恩涌,韩茂莉. 中国人才地理特征[J]. *经济地理*, 1998,18(1):8-14. [Hu Zhaoliang, Wang Enyong, Han Maoli. The characteristics of the distribution of the talented persons in China[J]. *Economic Geography*, 1998,18(1):8-14.]
- [29] 朱翔. 中国人才时期与人才地理研究[J]. *人文地理*, 2001,16(5):11-15. [Zhu Xiang. Study on talent periods and talent geography of China[J]. *Human Geography*, 2001,16(5):11-15.]
- [30] 刘超,吴殿廷,顾苏丹,等. 高级人才成材因素的初步研究——中国科学院院士成材背景的统计分析[J]. *人文地理*, 2004,19(5):64-68, 59. [Liu Chao, Wu Dianting, Gu Sudan, et al. Preliminary study of the factors on senior intellectuals' success: Statistic analysis of the success background of members in Chinese Academy of Sciences (CAS)[J]. *Human Geography*, 2004,19(5):64-68,59.]
- [31] 李瑞,吴殿廷,鲍捷,等. 高级科学人才集聚成长的时空格局演化及其驱动机制——基于中国科学院院士的典型分析[J]. *地理科学进展*, 2013,32(7):1123-1138. [Li Rui, Wu Dianting, Bao Jie, et al. Evolution of temporal and spatial pattern and driving mechanisms of agglomerative growth of senior science talents: A case study of academicians of CAS[J]. *Progress in Geography*, 2013,32(7):1123-1138.]
- [32] Saxenian A. From brain drain to brain circulation: Transnational communities and regional upgrading in India and China[J]. *Comparative International Development*, 2012,40(2):35-61.
- [33] 马海涛. 基于人才流动的城市网络关系构建[J]. *地理研究*, 2017,36(1):161-170. [Ma Haitao. Triangle model of Chinese returnees: A tentative method for city networks based on talent flows[J]. *Geographical Research*, 2017,36(1):161-170.]
- [34] Beaverstock J V, Smith R G, Taylor P J. Globalization and world cities: Some measurement methodologies[J]. *Applied Geography*, 2000,20(1):43-63.
- [35] Newman M. The structure and function of complex networks[J]. *SIAM Review*, 2003,45(2):167-256.
- [36] Ferrary M, Granovetter M. The role of venture capital firms in Silicon Valley's complex innovation network[J]. *Economy and Society*, 2009,38(2):326-359.
- [37] 段德忠,刘承良,杜德斌,等. 基于二分网络的北京公交线路布局的空间依赖性[J]. *地理学报*, 2016,71(12):2185-2198. [Duan Dezhong, Liu Chengliang, Du Debin, et al. Spatial dependency of bus-line distribution based on bipartite network: A case study of Beijing city[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2016,71(12):2185-2198.]
- [38] Sen P, Dasgupta S, Chatterjee A, et al. Small-world properties of the Indian railway network[J]. *Physical Review E*, 2003,67(3):036106.

责任编辑:赵永宏

(上接第94页)

- [20] 李昕,文婧,林坚. 土地城镇化及相关问题研究综述[J]. *地理科学进展*, 2012,31(8):1042-1049. [Li Xin, Wen Jing, Lin Jian. Review of research on land urbanization and related studies[J]. *Progress in Geography*, 2012,31(8):1042-1049.]
- [21] Anselin L. Local indicators of spatial association—LISA[J]. *Geographical Analysis*, 1995,27(2):93-115.
- [22] 刘浩,马琳,李国平. 京津冀地区经济发展冷热点格局演化及其影响因素[J]. *地理研究*, 2017,36(1):97-108. [Liu Hao, Ma Lin, Li Guoping. Pattern evolution and its contributory factor of cold spots and hot spots of economic development in Beijing-Tianjin-Hebei region[J]. *Geographical Research*, 2017,36(1):97-108.]
- [23] Getis A, Ord J K. The analysis of spatial association by use of distance statistics[J]. *Geographical Analysis*, 1992,24(3):189-206.
- [24] 王劲峰,徐成东. 地理探测器:原理与展望[J]. *地理学报*, 2017,72(1):116-134. [Wang Jinfeng, Xu Chengdong. Geodetector: Principle and prospective[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2017,72(1):116-134.]
- [25] 刘耀林,李纪伟,侯贺平,等. 湖北省城乡建设用地城镇化率及其影响因素[J]. *地理研究*, 2014,33(1):132-142. [Liu Yaolin, Li Jiwei, Hou Heping, et al. Study on urbanization rate of urban-rural construction land and its influencing factors: A case study of Hubei province[J]. *Geographical Research*, 2014,33(1):132-142.]
- [26] 刘彦随,杨忍. 中国县域城镇化的空间特征与形成机理[J]. *地理学报*, 2012,67(8):1011-1020. [Liu Yansui, Yang Ren. The spatial characteristics and formation mechanism of the county urbanization in China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2012,67(8):1011-1020.]
- [27] 夏依,郭传辉. 土地财政的影响因素及其实证——基于江苏的经验数据[J]. *金融与经济*, 2012(9):43-46. [Xia Yi, Guo Chuanhui. An empirical analysis of influencing factors of land finance: Based on the empirical data of Jiangsu Province[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2012(9):43-46.]
- [28] 李尚蒲,罗必良. 城乡收入差距与城市化战略选择[J]. *农业经济问题*, 2012(8):37-42. [Li Shangpu, Luo Biliang. Urban-Rural income gap and the strategic choice of urbanization[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2012(8):37-42.]

责任编辑:梁璐