

# 中国县域土地城镇化的区域差异及其影响因素

高金龙<sup>1,2</sup>, 包菁薇<sup>3</sup>, 刘彦随<sup>1</sup>, 陈江龙<sup>2</sup>

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院南京地理与湖泊研究所 中国科学院流域地理学重点实验室, 南京 210008; 3. 河南大学黄河文明与可持续发展研究中心, 开封 475001)

**摘要:** 中国经历了史无前例的快速城镇化进程, 与之相伴随的是更加迅猛的土地城镇化过程。基于2000年和2015年中国土地利用现状遥感监测数据, 综合运用空间分析、多元回归和地理加权回归的方法, 深入分析了中国县域土地城镇化的区域特征及其影响因素。结果表明: ① 中国县域土地城镇化率年均增长2.77%, 其中近40%的区县城镇化率年均增长大于3%; 在空间上呈现出不同于人口城镇化的扩散趋势。② 中国县域土地城镇化的南北分异规律较东西分异更为明显。土地城镇化的高值区域始终集中在胡焕庸线的东南半壁, 而围绕主要的城市群地区则形成“组团式”增长的热点区, 地区间差异趋于收敛。③ 人口集聚、经济发展、产业结构、城市特性与地理区位等要素对县域土地城镇化空间分异格局的影响较为显著、稳定, 各要素对土地城镇化的影响均具有明显的时空依赖特征。分析揭示县域土地城镇化的时空特征及其动力机制, 对于科学认识新型城镇化和实施城乡融合、乡村振兴战略, 具有重要的理论价值与现实意义。

**关键词:** 土地城镇化; 新型城镇化; 人地协调; 乡村振兴; 中国

DOI: 10.11821/dlxb201812005

## 1 引言

1978年改革开放以来, 中国经历了前所未有的城镇化进程, 城市的数量和规模迅速增加<sup>[1-3]</sup>。作为城镇化的核心支撑要素, 土地的大规模供应推动了中国城市物质资本的快速积累, 是城市经济增长奇迹不可或缺的解析因子<sup>[4-6]</sup>。特别是20世纪90年代以来, 随着城镇化由乡村工业化驱动转向大城市带动, 中国“以土地为中心”的城镇化进入加速期<sup>[5, 7-9]</sup>。近年来, 着眼于“新型城镇化”和“城乡融合”等战略部署, 学者们开始关注城镇化进程中的人地关系研究, 并普遍认为中国城镇化出现了土地扩张快于人口增长的“冒进式”倾向, 加深了城乡分割、土地分治、人地分离的“三分”矛盾, 制约着当代中国经济和城乡发展的转型<sup>[10-12]</sup>。伴随全球城市时代的来临, 城镇化发展质量和水平成为衡量地区经济社会发展的重要指标<sup>[13-15]</sup>。因此, 关于土地城镇化空间特征、驱动机理及其地

收稿日期: 2018-05-17; 修订日期: 2018-10-31

**基金项目:** 国家自然科学基金项目(41701193, 41571169, 41601172); “全球乡村计划—中国乡村振兴”项目; 国土资源部海岸带开发与保护重点实验室开放基金项目(2017CZEPK04) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41701193, No.41571169, No.41601172; Global Rural Project- China Rural Revitalization, Research Fund of Key Laboratory of Coastal Zone Exploitation and Protection, Ministry of Land and Resource, No.2017CZEPK04]

**作者简介:** 高金龙(1988-), 男, 山东无棣人, 博士, 助理研究员, 中国地理学会会员(S110011469M), 研究方向为城乡发展与土地利用。E-mail: jlgao@niglas.ac.cn

**通讯作者:** 刘彦随(1965-), 男, 陕西绥德人, 研究员、长江学者特聘教授, 博士生导师, 中国地理学会会员(S110005331M), 研究方向为乡村地理学、城乡发展与土地利用。E-mail: liuys@igsrr.ac.cn

域分异的深入解析,成为与人口城镇化同样重要的前沿课题,也是地理学面向国家战略需求发挥综合研究优势的重要领域<sup>[16-17]</sup>。

纵观国内外相关研究进展,学者们对土地城镇化问题的关注和讨论主要集中在3个方面:①土地城镇化水平的测度及其空间评价,学者们分别采用建设用地面积、建成区比重、土地扩展面积和速度来表征中国土地城镇化规模、水平、绝对进程和相对进程的空间分异格局<sup>[16, 18-19]</sup>;也有学者从土地的结构、投入和产出等方面测度土地城市化进程<sup>[20-23]</sup>。②土地城镇化与人口城镇化的空间耦合及其区域差异,全国尺度上土地城镇化超前于人口城镇化已成为共识<sup>[12, 24]</sup>,但是这种失衡关系在不同地区或城市间呈现出异质性规律<sup>[25-27]</sup>;有学者发现土地与人口城镇化之间的耦合关系具有阶段性特征<sup>[24, 28]</sup>,近年来,二者间失衡态势有所缓解,甚至在部分地区有土地城镇化滞后于人口城镇化的趋势<sup>[22, 29]</sup>。③土地城镇化的驱动机制及其与人口城镇化失调的影响因素,中国特殊的财政分权和城乡二元土地管理制度,被公认为是土地城镇化的根本驱动<sup>[4-5, 19, 30]</sup>;但是从“人地协调”的角度分析,自然地理条件和社会经济发展等因素同样可以在一定程度上解释土地与人口城镇化的耦合关系<sup>[23, 31-32]</sup>;也有学者将城市居民效用函数/幸福度等纳入分析范畴,认为随着经济的发展,城镇土地增长快于人口增长是符合客观规律的<sup>[24, 33-34]</sup>,而部分地区出现的土地与人口城镇化的严重失衡与经济下行时期人口收缩有关<sup>[35-36]</sup>。

学界已有研究拓展了土地城镇化分析的多维视角,对于深刻认识土地城镇化格局及其塑造力,进而优化城乡土地利用格局具有重要意义。但从目前研究进展来看,有关全国县域土地城镇化发展动态、空间格局及其形成机理的系统研究仍显不足,尤其针对不同地区土地城镇化进程的空间差异研究仍较不足。为此,本文基于全国土地利用现状遥感监测数据,对县域尺度土地城镇化的时空特征及其形成机理进行定量分析,以期深化乡村地理与土地利用相关的理论研究,为推动城乡融合及新型城镇化等战略决策提供科学依据。

## 2 数据与方法

### 2.1 数据来源

研究采用2000年和2015年中国土地利用现状遥感监测数据中的城乡建设用地(包括城镇、工矿、农村居民点、交通和其他建设用地),主要来源于中国科学院资源环境数据中心(<http://www.resdc.cn>)提供的覆盖全国1:10万土地利用类型空间分布图。影响因素分析需要的社会经济数据来源于2001年《中国县(市)社会经济统计年鉴》和2016年《中国县域统计年鉴(县市卷)》。交通路网、地形条件、降水量等数据也均来自中国科学院资源环境科学数据中心(<http://www.resdc.cn>)。

### 2.2 研究方法

**2.2.1 土地城镇化评价指标及可视化表达** 借鉴土地城市化指数和土地非农化指数构建县域土地城镇化率( $LUR$ )指标,即城镇工矿用地与交通用地占城乡建设用地总规模的比值,该指标在刻画土地城镇化水平的同时,也体现出了县域城镇化过程中土地利用结构的变化情况。公式如下:

$$LUR = \frac{ul + il + tl}{ul + il + tl + rl} \quad (1)$$

式中: $ul$ 为城镇用地规模; $il$ 为工矿用地规模; $tl$ 为交通用地规模; $rl$ 为农村居民点用地规模。



限,综合运用普通最小二乘法 (OLS) 和地理加权回归 (GWR) 模型来测算上述要素在全局及不同地区对土地城镇化的影响,以更直观反映土地城镇化驱动机制在空间上的非平衡性及其变化趋势。假定有  $i=1, 2, \dots, m$ 、 $j=1, 2, \dots, n$  的系列解释变量观测值  $[x_{ij}]$  和被解释变量  $[y_i]$ , 全域回归模型如下:

$$y_j = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

式中:  $\varepsilon$  是整个回归模型的误差项; 回归系数  $\beta$  被假定为一个常数。模型参数  $\beta_0$  的估计一般采用经典的普通 OLS。而 GWR 扩展了 OLS 模型, 其回归系数不再是利用全域信息获取的假定常数  $\beta_0$ , 代之以邻近观测值的子样本数据信息进行局域回归估计而得, 并随着空间地理位置的变化而变化的  $\beta_j$ , 具体的 GWR 模型可描述如下:

$$y_i = \beta_0(m_i, n_i) + \sum_{j=1}^n \beta_j(m_i, n_i) x_{ij} + \varepsilon_i \quad (3)$$

式中:  $(m_i, n_i)$  是第  $i$  个县域单元的中心地理坐标;  $\gamma_j(m_i, n_i)$  是变量  $x_{ij}$  连续函数  $\gamma_j(m, n)$  在第  $i$  个县域单元的值。

### 3 中国县域土地城镇化的时空格局及其演化

#### 3.1 2000 年县域土地城镇化格局

2000 年中国土地城镇化率为 26.33%, 东部沿海和东北老工业基地的土地城镇化水平最高, 而中、西部地区土地城镇化率相对较低, 与人口城镇化的区域格局基本一致<sup>[39]</sup>。具体地, 全国 4342 个县域研究单元中有超过 75% 的土地城镇化水平低于 50% (图 2)。参考人口城镇化的阶段特征及中国城市化水平综合测度结果<sup>[3, 24, 48]</sup>, 将土地城镇化水平划分为低 ( $\leq 10\%$ )、中低 ( $10\% \sim 30\%$ )、中 ( $30\% \sim 50\%$ )、中高 ( $50\% \sim 70\%$ )、高 ( $> 70\%$ ) 5 种类型。如图 2 和图 3 所示, 土地城镇化处于低和中低水平的区县数量大致相当, 占比均在 30% 左右; 而中等水平以上区县较少, 占比分别为 17.87%、10.69% 和 14.03%。空间上, 县域土地城镇化水平的南北分异格局明显, 以秦岭—淮河为界的南方县域土地城镇化水平明显高于北方地区。尤其, 长三角、珠三角、海西、成渝及长江中游等城市群地区为土地城镇化的高值区域, 其次为辽东和山东半岛城市群; 而黄淮海、陕甘宁及东北等传统农区则为土地城镇化的低值区域。

#### 3.2 2015 年县域土地城镇化格局

随着人口城镇化的进一步加速, 土地城镇化水平也相应提高, 东部地区依然是全国最高, 其次为西部和中部地区; 而东北地区由于人口持续收缩和经济衰退, 土地城镇化进程放缓<sup>[49]</sup>。在此期间, 国家针对城镇化“冒进”态势, 提出了“统筹城乡发展, 积极

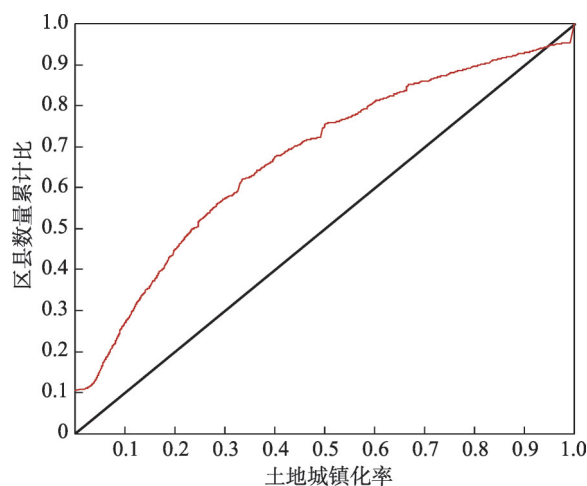


图 2 2000 年中国县域土地城镇化水平洛伦兹曲线  
Fig. 2 Lorenz curve of land urbanization at the county level in 2000



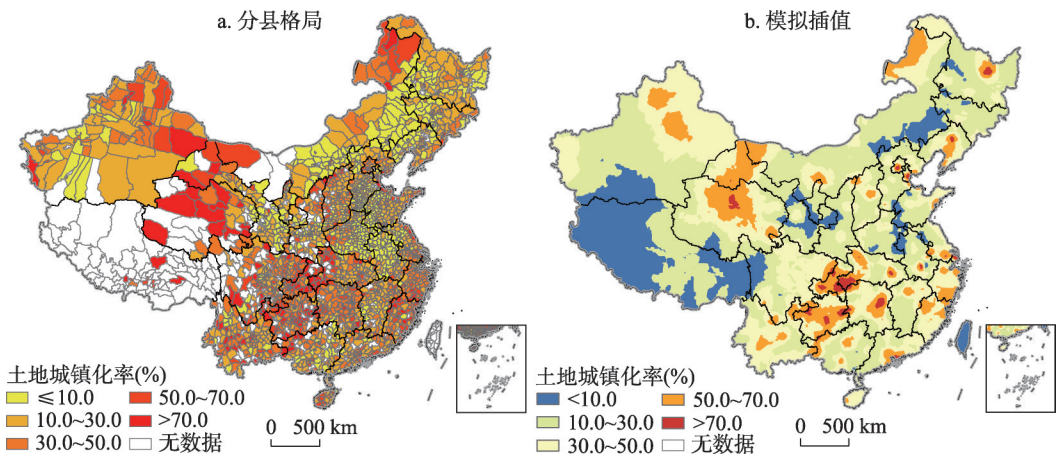


图3 2000年中国县域土地城镇化格局

Fig. 3 Spatial patterns of land urbanization at the county level in China in 2000

稳妥推进城镇化”的新型城镇化战略，一定程度上缩小了地区间土地城镇化水平差异，县域土地城镇化率变异系数从2000年的0.775下降至2015年的0.584（图4）。

2015年土地城镇化处于低和中低水平的区县数量由2000年的2493个减少到1632个；而中高及以上水平区县数量占比超过40%，尤其土地城镇化率超过70%的区县占比超1/4，较2000年增加11.32%（图5）。具体而言，秦岭—淮河以南地区土地城镇化高值区进一步拓展，尤其在珠三角与海西等东南沿海地区，以及长江经济带沿线主要城市群地区成为土地城镇化的极核；除此之外，在西北及内蒙—山西一带也出现大片土地城镇化的高值区域，可能是由于资源型城市大规模资源开采导致工矿用地比重增加。

3.3 中国县域土地城镇化格局演变

2000-2015年，中国土地城镇化率由26.33%提升到39.63%，年均增长2.77%。其中，中、西部地区由于基数较小，增长态势最为迅猛；东北地区受经济衰退和人口收缩的影响，增速最为缓慢；东部地区速度相对平稳（表2）。比较两个年份土地城镇化洛伦兹曲线（图2，图4），发现县域土地城镇化的区域差异趋于收敛，土地城镇化的城市首位度逐渐变小，（特）大城市增长已经从增量扩张转向存量挖潜，而中小城市依然延续着高速扩张的土地城市化道路。在面临新的人口收缩和经济新常态压力，中小城市的用地增长变得更加低效，因此要实现城市化道路转型关键在于中小城市，或许通过大城市（核心城市）功能疏解，将大城市的“堵”与中小城市的“疏”相结合，实现大中小城市间的协调互补，是破解当前过度土地城镇化困境的有效途径。

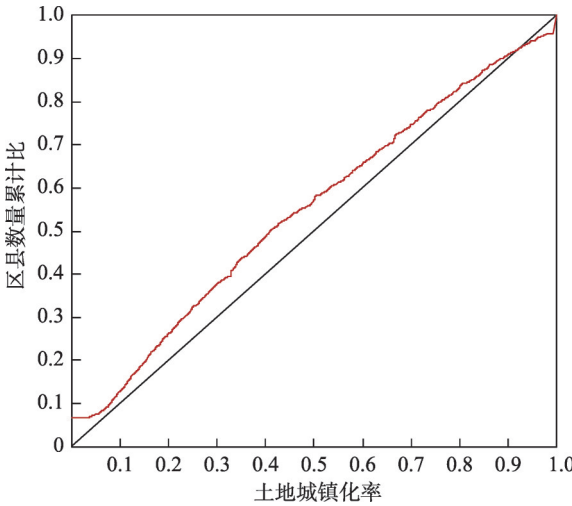


图4 2015年中国县域土地城镇化水平洛伦兹曲线

Fig. 4 Lorenz curve of land urbanization at the county level in 2015

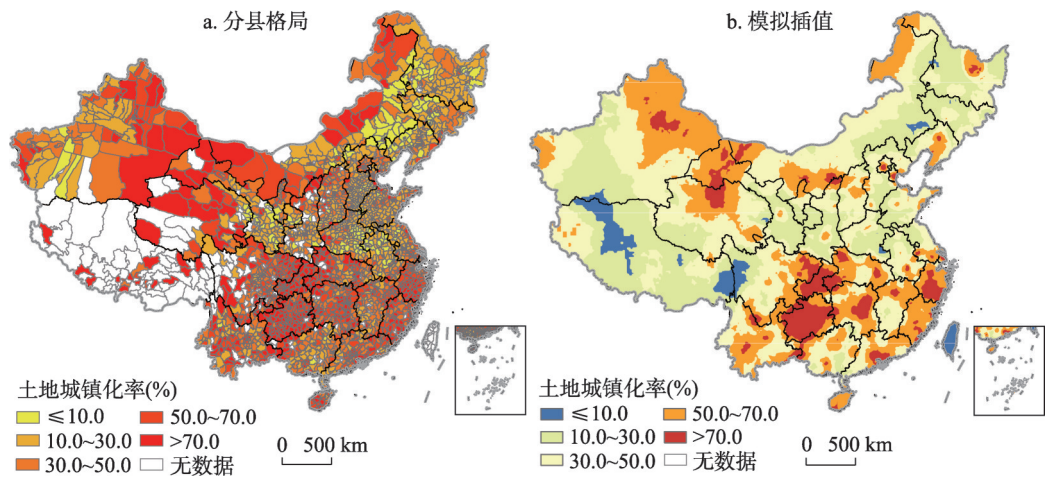


图5 2015年中国县域土地城镇化格局

Fig. 5 Spatial patterns of land urbanization at the county level in China in 2015

参考人口城镇化及其与土地城镇化耦合关系研究结论,将县域土地城镇化率增长按照 $\leq 0$ 、 $0\sim 1\%$ 、 $1\%\sim 3\%$ 、 $3\%\sim 5\%$ 、 $>5\%$ 的区间,划分为负增长、低速、中速、高速和超高速5个等级,并进行空间统计和插值模拟。结果表明,有超过20%的区县土地城镇化率年均增速在5%以上,其次为增速介于 $3\%\sim 5\%$ 之间的占比18.42%,而仅有14.03%的区县增速不及1% (图6)。按照“胡焕庸线”划分,西北侧土地城镇化率由2000年的26.23%增至2015年的38.39%,年均增长2.57%;东南侧由21.33%增至40.77%,年均增长4.41%。具体而言,土地城镇化较快的地区主要集中在长江中游、安

表2 2000-2015年中国县域土地城镇化水平区域差异(%)

Tab. 2 Regional differences in land urbanization, 2000-2015				
地区	2000年	2015年	2000-2015	年均增速
东部地区	31.26	43.25	11.99	2.19
中部地区	20.74	34.57	13.83	3.47
西部地区	23.64	42.22	18.58	3.94
东北地区	25.03	30.59	5.56	1.35

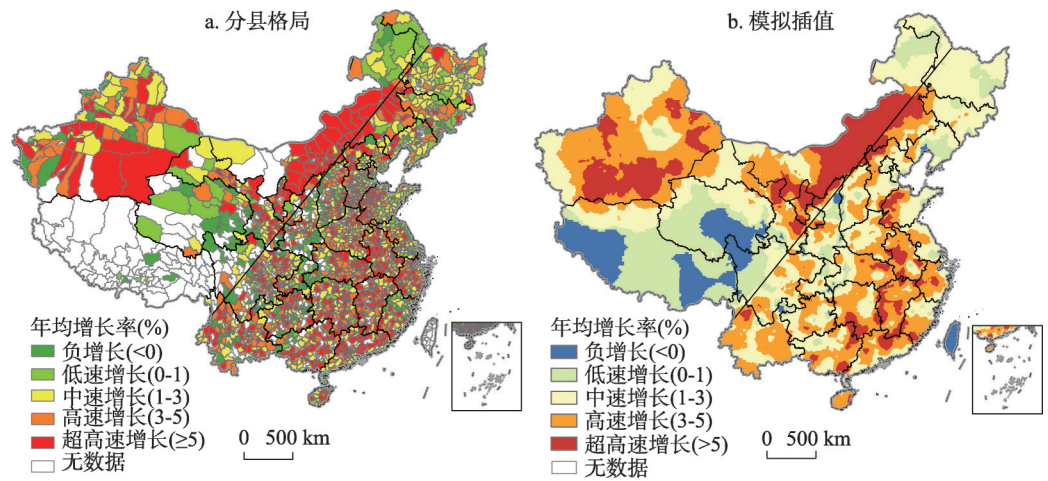


图6 2000-2015中国县域土地城镇化变化空间格局

Fig. 6 Change patterns of land urbanization at the county level in China, 2000-2015

徽皖江、湖南昌九、云南滇中、甘肃—宁夏地区、内蒙古中部、新疆中部，围绕南京、济南、合肥、南昌、太原、呼和浩特、贵阳等省会城市呈“组团式”发展格局（图6a）。

进一步，将基期土地城镇化格局与之后发展变化规律进行叠加，并耦合3种基期水平（低和中低水平、中水平、中高和高水平）与5级增长速度（负增长、低速、中速、高速、超高速），将县域土地城镇化发展划分为15种类型。如图7所示，① 中水平—中速、中水平—高速和中水平—超高速发展的区县占比高达44.29%，其土地城镇化水平在2000年处于中等水平，在2000-2015年间较快发展，主要分布在长三角与珠三角等城市群外围地区；② 16.45%的区县在2000年处于低水平，但2000-2015土地城镇化在中速以上，尤其在黄淮海及内蒙中东部地区赶超态势明显；另有16%的区县呈现土地城镇化负增长，并以高水平—负增长居多，空间上主要集中在东北人口收缩地区。

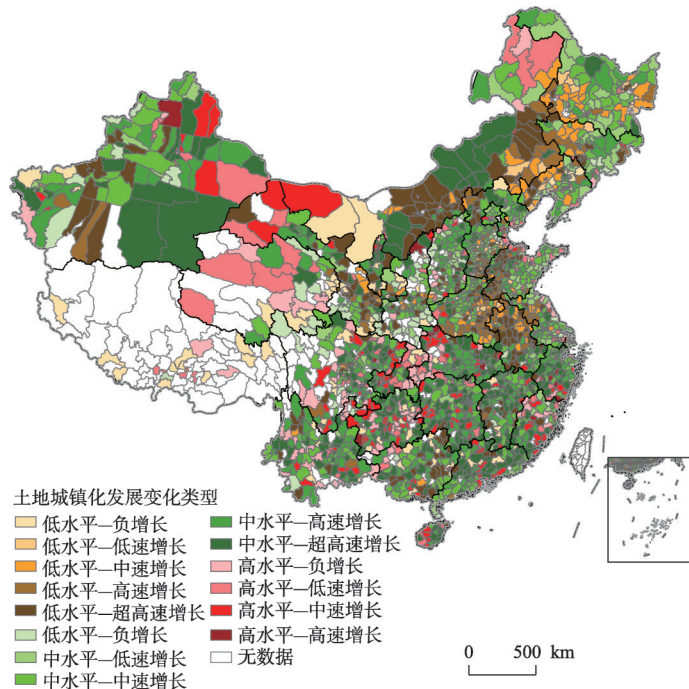


图7 2000-2015年中国土地城镇化水平发展变化类型  
Fig. 7 Development types of land urbanization at the county level, 2000-2015

4 中国县域土地城镇化的影响因素

4.1 基于OLS模型的要素综合分析

首先利用SPSS 软件对表1中人口规模、经济水平、产业结构、城市特性与地理区位等15项指标变量进行Z-score标准化处理，并运用方差膨胀因子（VIF）进行多重共线性检验，2000年和2015年的所有变量VIF均小于3，变量之间不存在多重共线性，模型设定合理（表3）。根据OLS模型拟合结果，上述变量在两个年份均能较好解释县域土地城镇化分异格局，且整体均达到极显著水平（ $p < 0.01$ ），模型拟合优度分别为40.5%和53.6%。

2000年模型估计结果显示，除固定资产投资、工业集约化以及中部地区虚拟变量未通过95%显著性检验，其他13项指标均对县域土地城镇化具有显著影响，且作用方向基本符合理论预期。具体地，城镇人口增加与经济发展及工业化水平的提升对城镇用地需求具有显著正向激励，而且行政等级越高的城市用地扩张强度越大。但是，服务业发展和人口集聚能在较大程度上促进城镇土地集约利用，从而抑制土地城镇化进程。从自然本底和区域比较看，地势平缓、降雨充沛和交通便捷等均对城镇用地增长具有正向激励，而且在其他经济社会条件相同情况下，东北地区土地城镇化低于东部地区10.3%，中西部地区土地城镇化则较东部地区更快，反映出地区间发展路径与区域政策差异对土地城镇化的复杂影响。



表3 中国县域土地城镇化的OLS模型回归结果  
Tab. 3 Result of the OLS model for land urbanization

自变量	2000年				2015年			
	系数	标准化系数	Sig.	VIF	系数	标准化系数	Sig.	VIF
常数项	-0.397		0.069		-0.356		0.047	
<i>DUrban</i>	0.052	0.062	0.000	1.376	0.035	0.036	0.117	1.008
<i>PGDP</i>	0.069	0.078	0.004	1.990	0.108	0.121	0.000	1.446
<i>FInvest</i>	0.057	0.062	0.266	1.204	0.098	0.099	0.047	1.219
<i>Finance</i>	0.098	0.099	0.001	1.200	0.063	0.067	0.000	1.112
<i>Indust</i>	0.263	0.147	0.001	1.793	0.144	0.154	0.000	1.859
<i>ADSIindust</i>	-0.011	-0.014	0.668	1.306	-0.098	-0.104	0.000	1.720
<i>Service</i>	-0.060	-0.045	0.029	1.240	-0.021	-0.021	0.401	1.508
<i>Admin</i>	0.104	0.010	0.000	1.065	0.206	0.062	0.030	1.131
<i>PDen</i>	-0.098	-0.122	0.000	1.417	-0.110	-0.120	0.000	1.700
<i>Terrain</i>	-0.124	-0.168	0.000	1.488	-0.129	-0.153	0.000	1.410
<i>Precipit</i>	0.190	0.241	0.000	1.116	0.240	0.278	0.000	1.086
<i>Roads</i>	0.002	0.007	0.036	1.005	0.047	0.047	0.052	1.335
<i>Central</i>	0.063	0.028	0.358	1.798	0.038	0.019	0.040	1.926
<i>West</i>	0.044	0.021	0.044	2.590	0.021	0.014	0.002	2.527
<i>NEast</i>	-0.369	-0.103	0.000	1.572	-0.339	-0.103	0.000	1.498
<i>R<sup>2</sup></i>		0.412				0.542		
调整 <i>R<sup>2</sup></i>		0.405				0.536		
F-statistics		14.357				21.951		
Sig.		0.000				0.000		

2015年的模型估计结果显示,除人口城镇化与服务业发展外其他变量系数均通过90%的显著性检验。①随着县域工业化进程演进,规模越大企业用地集约化水平越高,能在一定程度抑制城镇化的用地需求,对县域土地城镇化水平产生负向激励;②经济发展要素,尤其是固定资产投资对土地城镇化的激励作用进一步凸显;③行政等级的回归系数依然为正但显著性下降,表明政府对土地城镇化的干预强度减弱;④受发展阶段和区域政策的影响,不同地区间土地城镇化差异长期存在,但差异水平有所收敛;⑤其他变量对土地城镇化的影响与2000年相比并未发生明显改变。

4.2 基于GWR模型的要素空间异质分析

4.2.1 模型构建与拟合结果 利用ArcGIS 10.2软件分别对2000年和2015年的中国土地城镇化率及其影响因素进行GWR模型拟合,工业化水平和城市行政等级两变量空间异质性特征不明显未纳入模型,两个年份的模型拟合优度分别为67.4%和76.5%,显著优于OLS模型(表4)。为比较各变量对土地城镇化进程的影响特征,将两个年份中样点拟合系数值进行统计分析。

2000年的统计结果显示(表5),各因变量均达到99.9%的显著性水

表4 中国县域土地城镇化的GWR模型拟合结果  
Tab. 4 Test result of the GWR model for land urbanization

模型参数	2000年	2015年
Bandwidth	409698.3931	632626.0808
AICc	330.593928	10.434024
<i>R<sup>2</sup></i>	0.713215	0.783086
调整 <i>R<sup>2</sup></i>	0.674371	0.764637



表5 2000年GWR模型系数值统计结果

Tab. 5 Statistical results of the GWR model coefficient values in 2000

自变量	最小值	上分位数	中位数	下分位数	最大值	平均值	正值比(%)	负值比(%)
<i>DUrban</i> ***	-0.398	0.029	0.137	0.287	1.079	0.190	79.71	20.30
<i>PGDP</i> ***	-0.594	-0.018	0.107	0.155	0.635	0.074	72.06	27.94
<i>FInvest</i> ***	-0.563	-0.025	0.117	0.230	0.761	0.107	70.94	29.06
<i>Finance</i> ***	-4.794	-1.031	-0.047	0.482	3.870	-0.234	48.39	51.61
<i>ADSIndust</i> ***	-0.864	-0.283	-0.165	-0.066	0.457	-0.173	10.21	89.79
<i>Service</i> ***	-0.918	-0.299	-0.190	-0.068	0.267	-0.187	11.90	88.10
<i>PDen</i> ***	-0.895	-0.271	-0.119	0.021	1.039	-0.116	29.96	70.04
<i>Terrain</i> ***	-0.240	-0.051	0.020	0.203	0.393	0.071	57.46	42.54
<i>Roads</i> ***	-0.129	-0.003	0.001	0.006	0.041	0.002	59.69	40.31
<i>Precipit</i> ***	-0.240	-0.051	0.020	0.203	0.393	0.071	56.82	43.18

注：\*：在95%水平下显著；\*\*：在99%水平下显著；\*\*\*：在99.9%水平下显著。

平。从作用方式上，人口城镇化率、人均地区生产总值和固定资产投资等要素系数的正值比例超过70%，而工业集约化、服务业发展和人口密度等要素系数的负值比例超过70%，表明这些要素对土地城镇化的影响在空间上异质性规律并不显著；其他要素的回归系数正负值比例相当，表明对土地城镇化的影响性质在区域间具有一定的差异性。相比之下，2015年固定资产投资未通过95%的显著性检验（表6）。比较各因素的作用方式发现，人口城镇化的正向促进作用随着城镇化进程演进而减弱，但在不同地区间作用的异质性增强；经济发展与财政收入则在更大范围内发挥了正向促进作用；其他各要素对土地城镇化作用略有强化。

表6 2015年GWR模型系数值统计结果

Tab. 6 Statistical results of the GWR model coefficient values in 2015

自变量	最小值	上分位数	中位数	下分位数	最大值	平均值	正值比(%)	负值比(%)
<i>DUrban</i> ***	-0.264	-0.091	0.010	0.020	0.244	0.012	58.31	41.69
<i>PGDP</i> ***	-0.242	0.088	0.155	0.199	0.506	0.138	90.70	9.30
<i>FInvest</i>	-0.083	-0.030	-0.001	0.031	0.137	0.001	48.61	51.39
<i>Finance</i> ***	-0.056	0.021	0.064	0.114	0.310	0.073	87.00	13.00
<i>ADSIndust</i> ***	-0.750	-0.320	-0.247	-0.133	0.474	-0.226	5.67	94.33
<i>Service</i> ***	-0.878	-0.234	-0.171	-0.105	0.348	-0.179	6.42	93.58
<i>PDen</i> ***	-0.526	-0.290	-0.130	-0.018	0.422	-0.147	21.32	78.68
<i>Terrain</i> ***	-0.131	-0.064	-0.020	0.125	0.419	0.037	46.86	53.14
<i>Roads</i> ***	-0.370	-0.022	0.019	0.061	1.003	0.026	62.38	37.62
<i>Precipit</i> ***	-0.483	-0.008	0.018	0.063	0.187	0.024	65.51	34.49

注：\*：在95%水平下显著；\*\*：在99%水平下显著；\*\*\*：在99.9%水平下显著。

**4.2.2 影响要素的空间分异** 为更直观表征各要素对土地城镇化作用的空间异质特征，同时综合两个年份各变量的显著性特征和作用强度，选取人口城镇化率、人均地区生产总值、服务业发展、路网密度和地形条件等5个指标，分别刻画人口集聚、经济发展、产业结构、交通区位和自然条件等要素对县域土地城镇化作用的空间格局（图8）。

人口集聚。人口对土地城镇化的影响整体呈现由东南沿海向内陆递增的趋势，表明

越往内陆地区人口集聚对土地城镇化的促进作用越强；而且随着东部地区城镇化进程的加速推进，人口集聚对土地城镇化的影响范围不断向内陆地区“收缩”。尤其，长三角、珠三角、京津冀等城市群地区人口与土地城镇化水平均较高<sup>[39]</sup>，因此城镇人口集聚很难再促进用地的进一步增长。

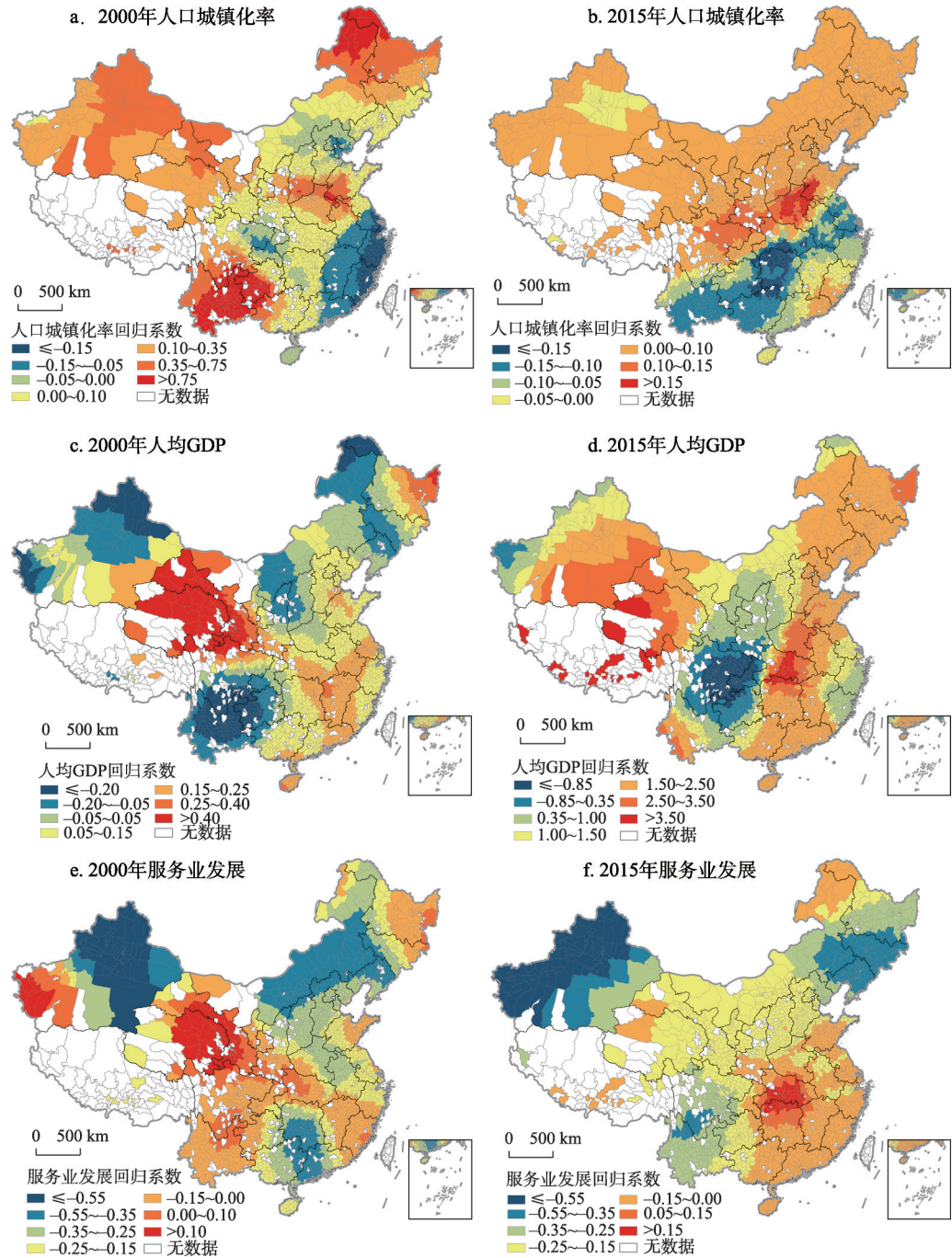


图8 2000年和2015年中国土地城镇化影响因素回归系数分布

Fig. 8 Spatial distributions of the coefficients of GWR models in China in 2000 and 2015

续图 8

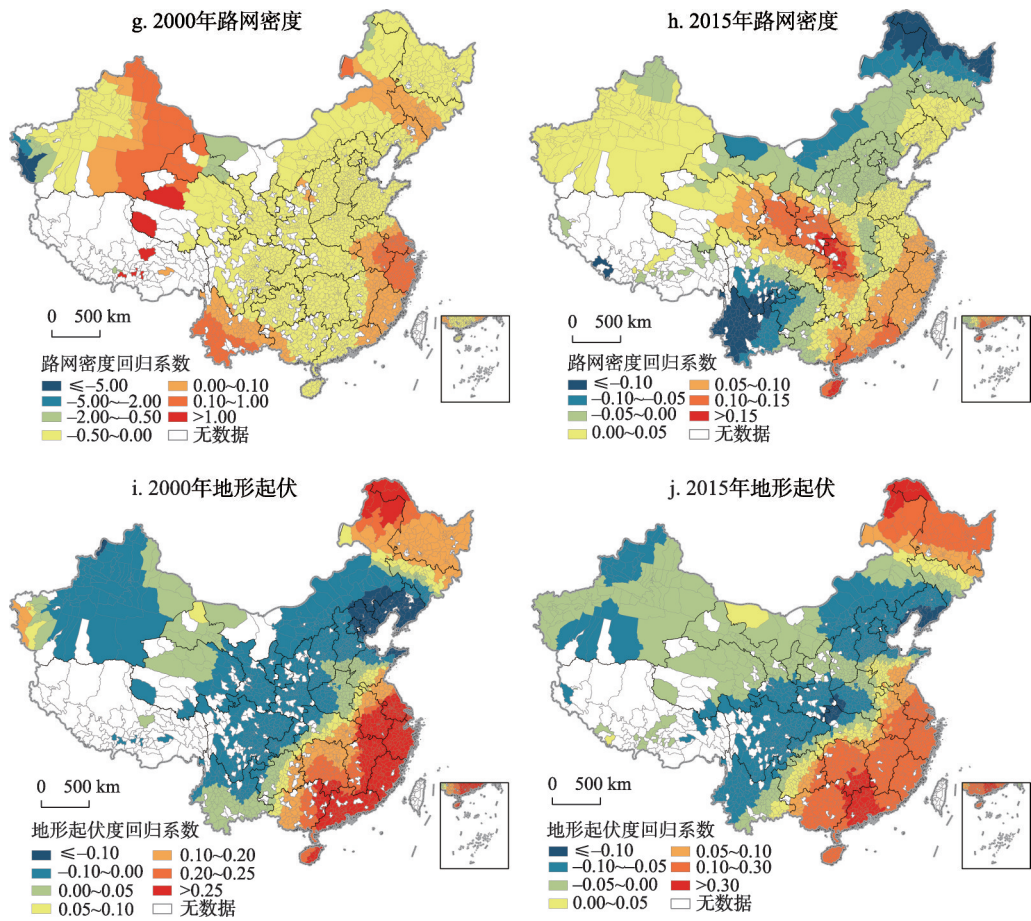


图 8 2000 年和 2015 年中国土地城镇化影响因素回归系数分布  
Fig. 8 Spatial distributions of the coefficients of GWR models in China in 2000 and 2015

经济发展。人均 GDP 对土地城镇化影响的东-西差异明显，东部地区经济发展加速土地城镇化进程，而西部地区土地城镇化的经济驱动效应相对较弱。2000 年，以环渤海、苏北及皖江等地为中心向外，回归系数递减表明这些地区经济发展以土地要素驱动为主。2015 年，经济发展对土地城镇化的敏感区域缩小并向内陆偏移，表明沿海地区经济发展对土地资源的依赖有所下降；但南北分异格局没有明显改变，经济发展对土地城镇化促进作用仍呈“北强南弱”格局。

产业结构。服务业发展对土地城镇化的影响基本为负。2000 年，服务业影响显著地区主要集中在西北和东北地区，其次为珠江下游和黄淮海地区。到 2015 年，服务业的进一步发展改变了县域粗放耗地的城镇化模式，在更大范围内抑制了土地城镇化进程，且除长江中游外整体作用强度由沿海向内陆递增，表明内陆地区产业结构调整更能促进城镇用地需求减量。

交通区位。良好的交通道路条件对土地城镇化具有正向作用。2000 年，交通区位影响的高值区域主要集中在东南沿海及西北地区，但是整体作用强度与方向的空间异质特征并不明显。2015 年，交通区位条件的影响范围迅速扩张，尤其中西部地区交通条件的改善对土地城镇化的促进作用显著增强，整体呈由东部沿海向中西部延伸的“V”型格



局。需要关注,东北与西南地区交通条件并未同步带来土地城镇化的发展,可能的原因是在大城市掠夺与城市群的虹吸作用下,对外交通条件改善为劳动力等要素资源流出提供便利,从而对这些地区土地城镇化产生负向抑制作用。

地形条件。地形起伏对土地城镇化影响的空间异质特征最为规律,两个年份均呈由东南沿海向西北内陆的递减趋势。地形条件影响的高值区域均集中在东南沿海,且高值区范围有明显缩小趋势。可能原因有二:一是东南沿海地区总体地形起伏不大,而在耕地、基本农田及生态保护等刚性约束下,地形起伏度越大的区县可供建设开发的建设用地总量越少,导致城镇用地比重相应提高;二是东南沿海地区经济社会发展水平相对较高,因此也更能够突破地形条件限制进行扩展,以满足日益增长的城镇用地需求,即土地城镇化水平相对较高。

## 5 讨论与结论

### 5.1 讨论

**5.1.1 土地城镇化影响因素的复杂性与空间异质性** 2000年以来,快速的人口城镇化伴随着更为迅猛的土地城镇化。但是,不同于人口城镇化的持续极化<sup>[39]</sup>,土地城镇化在空间上呈现一定的扩散趋势,地区间土地城镇化水平差异趋于收敛。总体上,中国县域土地城镇化格局由“中心—外围”逐渐向连片“组团式”格局转变,整体呈现围绕主要城市群地区的“低快高慢”赶超式发展态势,也从侧面印证了学者关于全球城市空间将持续在亚非大都市区外围蔓延的预测<sup>[50]</sup>。人口快速城镇化过程中土地城镇化仍呈现收敛态势,表明现阶段人口集聚不是唯一,至少不是最主要的土地城镇化驱动要素。中国县域土地城镇化普遍快于人口城镇化,尤其在建设用地指标总量控制的制度设计下,长三角、珠三角等城市群地区土地开发强度已近“天花板”<sup>[51]</sup>,人口的进一步集聚很难带来用地规模的同步增长,因此会有人口持续增加而土地城镇化减速的迹象。

此外,通过OLS定量模拟,发现人口集聚、经济发展、产业结构、城市特性和地理区位对土地城镇化均具有显著影响;而地理加权回归模型检验结果表明,各变量回归系数具有显著的空间异质性,说明特定要素对不同类型地区的作用强度存在明显差异,例如人口集聚对中西部地区土地城镇化的促进作用最强,而经济发展和产业结构则主要影响东北地区。这既验证了土地城镇化空间分异规律的复杂性,同时也增加了对其驱动机理的分析难度。

**5.1.2 土地城镇化的可能问题与城乡融合路径** 在城市土地市场化供给背景下,城镇化的本质是人口向城镇集中的过程,从而推动城镇空间的发展,土地扩张是由市场需求决定的,也即土地城镇化理论上应该是城市土地供需关系的客观结果<sup>[26, 52]</sup>。但是,大部分地区的城镇化进程都存在人的需求与土地扩张相脱钩的异化现象,主要是初期将积累放在首要位置,由土地释放的红利进入积累领域,农民作为城镇化主体在土地红利的分配中只占有很小的份额,导致城市资产价格膨胀的同时,农民购买能力相对萎缩,城镇化供给与有效需求之间的结构性失衡问题加剧<sup>[4-5, 53]</sup>。

在新时代背景下,要破解低效过度的土地城镇化发展困境,需要从不同等级城市及城乡关系视角入手,坚持实施城乡融合与乡村振兴战略。一方面,加快大城市非核心功能疏解,缓解大城市发展带来的用地增长压力,也为中小城市增长注入新的活力,破解城镇用地低效蔓延带来的土地城镇化问题;另一方面,要同时发挥好市场和政府两种力量在资源配置中的关键作用。比如,产业结构对土地城镇化的影响具有明显的时空非平



稳特征, 需要由市场力量决定未来县域产业发展方向, 尤其东北地区更需要市场力量主导, 用市场调节手段取代政府干预, 实现土地等要素资源在城乡间的自由流动。对于土地城镇化压力较大的城市群周边地区, 则要积极发挥政府作用, 主动适应城乡发展大势, 通过科学规划乡村地域功能重构, 采用“堵”与“疏”相结合的手段治愈“城市病”, 同时破除乡村地区面临的“五化”顽疾<sup>[10]</sup>。

## 5.2 结论与展望

基于2000和2015年中国县域土地利用遥感监测数据, 本文综合运用空间分析、多元回归和地理加权回归等的方法, 分析了中国县域土地城镇化的空间分异特征及影响因素, 主要结论为:

(1) 中国县域土地城镇化率年均增加2.77%, 其中有接近40%的区县年均增长大于3%; 空间上, 县域土地城镇化及其影响因素的南北分异规律较东西分异更为明显。整体上, 县域土地城镇化的高值区域始终集中在胡焕庸线的东南半壁, 而围绕主要城市群地区则成为“组团式”增长的热点区, 地区间土地城镇化差异趋于收敛。

(2) 多元回归和地理加权回归分析表明, 人口集聚、经济发展、产业结构、城市特性与地理区位等要素对县域土地城镇化空间分异格局的影响较为显著和稳健, 而且各要素对土地城镇化的影响具有时空依赖特征。特别是随着城镇化进程演进, 政府干预对土地城镇化进程的影响减弱, 东部地区的人口驱动特征也在减弱, 而东北和中西部地区受经济发展和产业结构影响的程度增强。

(3) 本文从县域尺度分析了中国土地城镇化的发展格局及其影响因素, 对更深刻认识新时代中国城镇化过程特征具有积极意义。需要指出的是, 土地城镇化是一个复杂的系统问题, 中国特殊的经济转型背景及城乡二元土地管理制度又进一步增加了对这一问题的认识难度。本文是从宏观尺度对土地城镇化格局及其可能影响的探索性分析, 对于更深层次驱动机制的解析还远远不够。在后续工作中将进一步深化不同类型区的模型实证分析和差别化的机理机制分析, 同时拓展土地城镇化的空间与社会效应研究, 据此识别城镇化发展的区域问题和区域问题, 从而更好地为不同类型区的城乡融合与乡村振兴提供针对性、系统性的参考信息。

## 参考文献(References)

- [1] Bai X, Shi P, Liu Y. Realizing China's urban dream. *Nature*, 2014, 509: 158-160.
- [2] Liu Yansui, Yang Ren. The spatial characteristics and formation mechanism of the county urbanization in China. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(8): 1011-1020. [刘彦随, 杨忍. 中国县域城镇化的空间特征与形成机理. *地理学报*, 2012, 67(8): 1011-1020.]
- [3] Chen Mingxing, Lu Dadao, Zhang Hua. Comprehensive evaluation and the driving factors of China's urbanization. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(4): 387-398. [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. *地理学报*, 2009, 64(4): 387-398.]
- [4] Chen Hao, Zhang Jingxiang, Chen Hongsheng. The transformation of land dividend under the perspective of new urbanization. *Economic Geography*, 2015, 35(4): 1-8. [陈浩, 张京祥, 陈宏胜. 新型城镇化视角下中国“土地红利”开发模式转型. *经济地理*, 2015, 35(4): 1-8.]
- [5] Tian Li. Land urbanization of China's land at the cross road: A review on the evolution since the establishment of land use right system and the prospect of its transformation. *City Planning Review*, 2013, 37(5): 22-28. [田莉. 处于十字路口的中国土地城镇化: 土地有偿使用制度建立以来的历程回顾及转型展望. *城市规划*, 2013, 37(5): 22-28.]
- [6] Liu Xinwei, Zhang Dingxiang, Chen Baiming. Characteristics of China's town-level land use in rapid urbanization stage. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(3): 301-310. [刘新卫, 张定祥, 陈百明. 快速城镇化过程中的中国城镇土地利用特征. *地理学报*, 2008, 63(3): 301-310.]
- [7] Lin G C S. Reproducing spaces of Chinese urbanisation: New city-based and land-centred urban transformation. *Urban*

- Studies, 2007, 44(9): 1827-1855.
- [8] Lu Dadao, Chen Mingxing. Several viewpoints on the background of compiling the "National New Urbanization Planning (2014-2020)". *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(2): 179-185. [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. *地理学报*, 2015, 70(2): 179-185.]
- [9] Chen Mingxing. Research progress and scientific issues in the field of urbanization. *Geographical Research*, 2015, 34(4): 614-630. [陈明星. 城市化领域的研究进展和科学问题. *地理研究*, 2015, 34(4): 614-630.]
- [10] Liu Yansui. Research on the urban and rural integration and rural revitalization in the new era in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 637-650. [刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴. *地理学报*, 2018, 73(4): 637-650.]
- [11] Li Xin, Wen Jing, Lin Jian. Review of research on land urbanization and related studies. *Progress in Geography*, 2012, 31(8): 1042-1049. [李昕, 文婧, 林坚. 土地城镇化及相关问题研究综述. *地理科学进展*, 2012, 31(8): 1042-1049.]
- [12] Lu Dadao, Yao Shimou, Li Guoping, et al. Comprehensive analysis of the urbanization process based on China's national conditions. *Economic Geography*, 2007, 27(6): 883-887. [陆大道, 姚士谋, 李国平, 等. 基于我国国情的城镇化过程综合分析. *经济地理*, 2007, 27(6): 883-887.]
- [13] Bloom D E, Canning D, Fink G. Urbanization and the wealth of nations. *Science*, 2008, 319: 772-775.
- [14] Storper M, Scott A J. Current debates in urban theory: A critical assessment. *Urban Studies*, 2016, 53(6): 1114-1136.
- [15] Steel G, van Noorloos F, Klaufus C. The urban land debate in the global South: New avenues for research. *Geoforum*, 2017, 83: 133-141.
- [16] Wang Yang, Wang Shaojian, Qin Jing. Spatial evaluation of land urbanization level and process in Chinese cities. *Geographical Research*, 2014, 33(12): 2228-2238. [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. *地理研究*, 2014, 33(12): 2228-2238.]
- [17] Lu Dadao. Research framework of geography on urbanization. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(8): 897-901. [陆大道. 地理学关于城镇化领域的研究内容框架. *地理科学*, 2013, 33(8): 897-901.]
- [18] He C, Zhou Y, Huang Z. Fiscal decentralization, political centralization, and land urbanization in China. *Urban Geography*, 2016, 37(3): 436-457.
- [19] Lin G C S. China's landed urbanization: Neoliberalizing politics, land commodification, and municipal finance in the growth of metropolises. *Environment and Planning A*, 2014, 46(8): 1814-1835.
- [20] Gao J, Wei Y D, Chen W et al. Urban land expansion and structural change in the Yangtze River Delta, China. *Sustainability*, 2015, 7(8): 10281-10307.
- [21] Lu Tiangui, Wu Cifang, Li Hongyi, et al. The coordination and its optimization about population and land urbanization: A case study of Nanchang City. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(2): 239-246. [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. *地理科学*, 2016, 36(2): 239-246.]
- [22] Fan Hui, Liu Weidong, Wu Zebin, et al. The coupling coordination evaluation between population urbanization and land urbanization in Zhejiang Province. *Economic Geography*, 2014, 34(12): 21-28. [范辉, 刘卫东, 吴泽斌, 等. 浙江省人口城市化与土地城市化的耦合协调关系评价. *经济地理*, 2014, 34(12): 21-28.]
- [23] 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. *Geographical Research*, 2014, 33(1): 132-142. [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. *地理研究*, 2014, 33(1): 132-142.]
- [24] Ding Chengri, Gao Weixing. Land urbanization and land issues in China. *Urban Development Studies*, 2018, 25(1): 29-36. [丁成日, 高卫星. 中国“土地”城市化和土地问题. *城市发展研究*, 2018, 25(1): 29-36.]
- [25] Yin Hongling, Xu Teng. The mismatch between population urban and land urbanization in China. *Urban Planning Forum*, 2013(2): 10-15. [尹宏玲, 徐腾. 我国城市人口城镇化与土地城镇化失调特征及差异研究. *城市规划学刊*, 2013(2): 10-15.]
- [26] Yang Ren, Liu Yansui, Long Hualou. The study on non-agricultural transformation co-evolution characteristics of "population-land-industry": Case study of the Bohai Rim in China. *Geographical Research*, 2015, 34(3): 475-486. [杨忍, 刘彦随, 龙花楼. 中国环渤海地区人口—土地—产业非农化转型协同演化特征. *地理研究*, 2015, 34(3): 475-486.]
- [27] Yang Yanzhao, Feng Zhiming, Zhao Yande, et al. Coordination between urban land expansion and population growth in China. *Geographical Research*, 2013, 32(9): 1668-1678. [杨艳昭, 封志明, 赵延德, 等. 中国城市土地扩张与人口增长协调性研究. *地理研究*, 2013, 32(9): 1668-1678.]
- [28] Chen Fenggui, Zhang Hongou, Wu Qitao, et al. A study on the coordinated development between population urbanization and land urbanization in China. *Human Geography*, 2010, 25(5): 53-58. [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. 人文地理, 2010, 25(5): 53-58.]
- [29] Tan M, Li X, Lv C. Urban land expansion and arable land loss of the major cities in China in the 1990s. *Science in China Series D Earth Sciences*, 2005, 48(9): 1492-1500.
- [30] Tian Li. Urbanization of land in urbanization process of China: Boon or bane? *City Planning Review*, 2011, 35(2): 11-13. [田莉. 我国城镇化进程中喜忧参半的土地城镇化. 城市规划, 2011, 35(2): 11-13.]
- [31] Wang Yahua, Yuan Yuan, Wang Yingli, et al. Research on the coupling development of population and land urbanization and its mechanism: A case study of Jiangsu Province. *Geographical Research*, 2017, 36(1): 149-160. [王亚华, 袁源, 王映力, 等. 人口城市化与土地城市化耦合发展关系及其机制研究: 以江苏省为例. 地理研究, 2017, 36(1): 149-160.]
- [32] Mustafa A, Rompaey A V, Cools M, et al. Addressing the determinants of built-up expansion and densification processes at the regional scale. *Urban Studies*, 2018. DOI: 10.1177/0042098017749176
- [33] Li Xiubin, Tan Minghong. It is normal that land urbanization is faster than population urbanization. *China Science Daily*, 2013-04-08. [李秀彬, 谈明洪. 土地城市化快于人口城市化是常态. 中国科学报, 2013-04-08.]
- [34] Otsuki K, Schoneveld G, Zoomers A. From land grabs to inclusive development? *Geoforum*, 2017, 83: 115-118.
- [35] Yang Dongfeng, Long Ying, Yang Wenshi, et al. Losing population with expanding space: Paradox of urban shrinkage in China. *Modern Urban Research*, 2015(9): 20-25. [杨东峰, 龙瀛, 杨文诗, 等. 人口流失与空间扩张: 中国快速城市化进程中的城市收缩悖论. 现代城市研究, 2015(9): 20-25.]
- [36] Audirac I. Introduction: Shrinking cities from marginal to mainstream: Views from North America and Europe. *Cities*, 2018, 75: 1-5.
- [37] Fang Chuanglin, Yao Shimou, Liu Shenghe, et al. *China Urban Cluster Development Report 2010*. Beijing: Science Press, 2011. [方创琳, 姚士谋, 刘盛和, 等. 2010中国城市群发展报告. 北京: 科学出版社, 2011.]
- [38] Fang Chuanglin, Liu Haimeng, Luo Kui, et al. Comprehensive regionalization of human geography in China. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(2): 179-196. [方创琳, 刘海猛, 罗奎, 等. 中国人文地理综合区划. 地理学报, 2017, 72(2): 179-196.]
- [39] Wang Jing, Li Yurui. Spatial pattern and influencing factors of urbanization development in China at county level: A quantitative analysis based on 2000 and 2010 census data. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(4): 621-636. [王婧, 李裕瑞. 中国县城城镇化发展格局及其影响因素: 基于2000和2010年全国人口普查分县数据. 地理学报, 2016, 71(4): 621-636.]
- [40] Oueslati W, Alvanides S, Garrod G. Determinants of urban sprawl in European cities. *Urban Studies*, 2015, 52(9): 1594-1614.
- [41] Seto K C, Fragkias M, Güneralp B, et al. A meta-analysis of global urban land expansion. *PloS One*, 2011, 6(8): e23777.
- [42] Chen Jianglong, Gao Jinlong, Xu Mengyue, et al. Characteristics and mechanism of construction land expansion in Nanjing metropolitan area. *Geographical Research*, 2014, 33(3): 427-438. [陈江龙, 高金龙, 徐梦月, 等. 南京大都市区建设用地扩张特征与机理. 地理研究, 2014, 33(3): 427-438.]
- [43] Chen J, Gao J, Chen W. Urban land expansion and the transitional mechanisms in Nanjing, China. *Habitat International*, 2016, 53: 274-283.
- [44] Li H, Wei Y D, Liao F H, et al. Administrative hierarchy and urban land expansion in transitional China. *Applied Geography*, 2015, 56: 177-186.
- [45] Chen J, Gao J, Yuan F, et al. Spatial determinants of urban land expansion in globalizing Nanjing, China. *Sustainability*, 2016, 8(9): 868.
- [46] Liao F H, Wei Y D. Modeling determinants of urban growth in Dongguan, China: A spatial logistic approach. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 2014, 28(4): 801-816.
- [47] Feng Zhiming, Tang Yan, Yang Yanzhao, et al. The relief degree of land surface in China and its correlation with population distribution. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(10): 1073-1082. [封志明, 唐焰, 杨艳昭, 等. 中国地形起伏度及其与人口分布的相关性. 地理学报, 2007, 62(10): 1073-1082.]
- [48] Fang Chuanglin, Liu Xiaoli, Lin Xueqin. Stages correction and regularity analysis of urbanization course of China. *Arid Land Geography*, 2008, 31(4): 512-523. [方创琳, 刘晓丽, 蔺雪芹. 中国城市化发展阶段的修正及规律性分析. 干旱区地理, 2008, 31(4): 512-523.]
- [49] Ma Zuopeng, Li Chenggu, Zhang Jing, et al. Urban shrinkage in developed countries and its implications for China. *Human Geography*, 2016, 31(2): 13-17. [马佐澎, 李诚固, 张婧, 等. 发达国家城市收缩现象及其对中国的启示. 人文地理, 2016, 31(2): 13-17.]
- [50] d'Amour C B, Reitsma F, Baiocchi G, et al. Future urban land expansion and implications for global croplands. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2017, 114(34): 8939-8944.

- [51] Yue W, Zhang L, Liu Y. Measuring sprawl in large Chinese cities along the Yangtze River via combined single and multidimensional metrics. *Habitat International*, 2016, 57: 43-52.
- [52] Li Yurui, Wang Jing, Liu Yansui, et al. Spatial pattern and influencing factors of the coordination development of industrialization, informatization, urbanization, and agricultural modernization in China: A prefecture level exploratory spatial data analysis. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(2): 199-212. [李裕瑞, 王婧, 刘彦随, 等. 中国“四化”协调发展的区域格局及其影响因素. *地理学报*, 2014, 69(2): 199-212.]
- [53] Qu Futian, Chen Jianglong, Chen Wen. Theoretical and empirical study on the land conversion economic driving forces. *Journal of Natural Resources*, 2005, 20(2): 231-241. [曲福田, 陈江龙, 陈雯. 农地非农化经济驱动机制的理论分析与实证研究. *自然资源学报*, 2005, 20(2): 231-241.]

## Regional disparity and the influencing factors of land urbanization in China at the county level, 2000-2015

GAO Jinlong<sup>1,2</sup>, BAO Jingwei<sup>3</sup>, LIU Yansui<sup>1</sup>, CHEN Jianglong<sup>2</sup>

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;  
2. Key Laboratory of Watershed Geographic Sciences, Nanjing Institute of Geography and Limnology,  
CAS, Nanjing 210008, China; 3. Center for Yellow River Civilization and Sustainable Development,  
Henan University, Kaifeng 475001, Henan, China)

**Abstract:** In the unprecedented urbanization process in China, urbanized land has expanded quickly at the same pace or even faster than the growth of the urban population. Employing both the ordinary least square and geographical weighted regression, we analyzed the spatial patterns and factors influencing land urbanization at the county level in 2000 and 2015. This analysis was assisted by land-use data for China acquired from the resource and environment data cloud platform. The research reveals the following points: (1) The annual growth rate of land urbanization experienced 2.77 percentages on average from 2000 to 2015. About 40% of the counties witnessed an annual increase of 3% or above. Land urbanization was manifested in a pattern of diffusion, which differed from the continued spatial polarization of demographic urbanization in China. (2) Geographically, the north-south differentiation of land urbanization was clearer than the east-west differentiation. And the high-value regions tended to be located to the southeast of "Hu Line". Counties surrounding those metropolitan areas were detected as hotspots of land urbanization. In general, there was a convergent trend of land urbanization among regions in China. (3) The factors of population growth, economic development, industrial structure, city/county features, and geographical location have played significant roles in the spatial disparities of land urbanization at the county level. Besides, the spatio-temporal dependence of their influences were also explored. This study on land urbanization and its influencing factors at the county level advances our theoretical and practical understandings of the new-type urbanization, urban and rural integration, and rural revitalization strategies in contemporary China.

**Keywords:** land urbanization; new-type urbanization; coordination between human and land; rural revitalization; China