

经济转型背景下长三角城市用地扩张及影响因素的时空差异

王少剑, 王泽宏

(中山大学地理科学与规划学院, 广东省城市化与地理环境空间模拟重点实验室, 广州 510275)

摘要: 研究全球化、市场化和分权化等因素对长三角城市用地扩张的影响, 对于在经济转型背景下促进长三角区域协调发展具有重要意义。利用城市用地扩张差异指数和强度指数分析了2001—2015年长三角城市用地扩张的热点区域及各城市的城市用地扩张时序变化, 并通过时空加权回归模型对不同驱动力作用的时空差异进行研究。结果表明: (1) 长三角城市用地扩张具有空间集中性及阶段性特征, 苏锡常等都市圈是城市用地扩张的热点地区, 随着协同水平的提升, 区域内城市发展状态差距逐渐缩小。(2) 研究期间长三角城市用地扩张强度在整体和个体上均呈上升趋势, 扩张强度平均值大致呈以上海为中心向外围递减的圈层分布, 外围城市的扩张强度以更为稳定和快速的状态在提升。(3) 全球化、市场化和分权化均能较好地解释长三角城市用地的扩张, 全球化是长三角城市发展的重要推动力, 且存在明显的区域差异; 上海、苏南和浙北地区市场化的发展对城市发展的推动显著, 而后发地区需进一步激发市场改革红利; 财政赤字是地方政府实行城市扩张策略的重要因素, 但发展模式会随着发展水平的提升而改变。(4) 控制变量上, 经济发展的影响显著且较为平稳, 人口也具有显著的推动作用且部分城市有加深趋势, 固定资产投资的作用较为集中。

关键词: 经济转型; 城市用地扩张; 长三角; 影响因素; 时空差异

城市是以非农业人口为主的一种特殊聚落^[1], 是区域经济发展的核心与载体^[2]。城市土地作为城市社会经济活动的物质载体^[3], 城市用地扩张直观体现了城镇化和城市发展的空间过程与特征^[4]。转型时期中国的城镇化和区域发展以土地为中心, 城市土地扩张受到学者们的广泛关注^[5]。国内外学者对于城市用地扩张的研究主要从扩张的时空特征^[6,7]、模式^[8,9]、驱动因素^[10]等方面展开, 并取得了丰富的成果。在城市用地扩张特征及模式研究方面, 城市扩张相关指数、分形维数、景观指数等是主要的分析方法^[11-13]。在城市土地利用变化驱动因素研究方面, 由于社会经济因素的影响较为活跃且易于探测, 因此更多地集中于社会经济因素的作用及其途径^[14]。研究发现, 人口增长^[15]、经济发展^[16]、投资增加^[17]、交通条件^[18]等因素对城市用地扩张具有显著影响。在统计方法上, 相关性检验^[19]、系统分析^[20]、数理统计模型^[21,22]等是驱动因素分析常用的研究方法; 同时, 有部分学者关注到城市用地扩张存在时间、空间上的差异, 并尝试使用包含时间或空间差异的动态模型来突破传统静态模型的限制^[10,23]。尽管学界对于城市用地扩张已有较为深入的研究, 但受空间溢出、战略模仿等因素的影响, 城市用地扩张存在空间依赖性^[24], 同时城市用地扩张

收稿日期: 2019-12-25; 修订日期: 2020-04-29

基金项目: 中央高校基本科研业务青年教师重点培育项目 (19lgzd09); 广东省特支计划 (2017TQ04Z701); 广州市珠江科技新星 (201806010187)

作者简介: 王少剑 (1986-), 男, 河南驻马店人, 博士, 副教授, 博士生导师, 研究方向为城市地理、城市与区域规划。E-mail: 1987wangshaojian@163.com

是具有时空非平稳性的过程, 区位、社会经济状况等的差异使得驱动因子不尽一致^[25]。将城市用地扩张作为时空系统进行分析, 对于科学认识城镇化进程及提高城市用地时空演变规律和驱动机制分析能力具有重要意义^[26]。另一方面, 现有的城市用地扩张驱动力研究在驱动因子的选择上缺乏科学性、差异性^[27], 城市扩张的深化研究需要建立更富有解释力、可操作性和动态性的驱动力模型^[4], 未来中国城市扩张研究应重视各学派理论综合, 全面客观地分析特定历史背景下中国城市扩张的驱动机理, 因时因地制宜, 使研究成果具有地域、时间和规模上的代表性^[28]。

长三角是我国经济高速增长的核心和城镇化水平最高、城市密度最大的区域之一, 其城市用地变化具有典型性, 成为现代城市土地利用变化过程研究的热点区域^[29]。在全球化趋势加速、市场化改革以及区域发展体制的适应性嬗变等多动力推动下, 社会经济活动在长三角不断地集聚和扩散, 形成各城市间相互联动的发展格局^[30,31]。现今长三角区域一体化已成为国家战略, 在推进更高起点的深化改革和更高层次的对外开放的要求下, 城市用地扩张作为城镇化和城市发展的空间过程与特征的直观体现^[4], 解析经济转型中城市用地扩张及影响因素的时空差异有利于明确不同推动力对长三角城市发展作用的过程及规律, 对于促进长三角区域协调发展具有重要意义。因此, 本文通过城市用地扩张差异指数和强度指数分析长三角城市群 2001—2015 年间的城市用地扩张时空格局, 同时将全球化、市场化、分权化作为经济转型的三股重要力量^[32], 基于经济转型视角通过时空加权回归模型研究全球化、市场化和分权化等因素对长三角城市用地扩张影响的时空差异。

1 研究方法与数据来源

1.1 理论框架

自 20 世纪 70 年代末开始, 我国在经济全球化背景下通过实行改革开放在政府和市场两种基本调节机制的相互作用中实现由计划经济向市场经济的渐进式的经济转型^[33]。全球化、市场化、分权化作为经济转型的三股重要力量, 重塑了地方与中央、计划与市场、国内与国外力量之间的关系^[32]。对经济全球化的积极参与带来了资金、技术及海外市场, 以财政关系调整为代表的分权化合理地划分了中央和地方的利益关系并调动地方政府的积极性^[34], 分权化制度安排通过向地方政府提供市场化激励, 保持和促进了市场化进程^[35]。全球化、市场化、分权化这三股力量在要素引进和海外市场开拓的基础上, 分权化带来的晋升激励使得地方政府有非常强的带动地方发展的政治动力^[36], 而市场化极大地提高微观经营效率^[33], 且政府与市场两种基本调节机制不断地相互作用, 最终在经济转型过程中实现经济快速发展和城市土地扩张^[37]。

全球化逐渐成为我国城市土地扩张的重要驱动力, 特别是东部和南部省份城市^[17,38]。20 世纪 70 年代开始, 西方主要发达国家新自由主义政策的制度性变化推动资本大规模流入发展中国家, 并伴随着生产方式的调整形成了全球生产网络^[39], 我国通过遵循渐进式的对外开放道路, 逐渐成为吸收外商直接投资和对外贸易大国^[40]。地方政府以建设经济开发区和产业园的形式, 在园区内提供完善的基础设施、廉价土地和优惠政策来进行招商引资。外资的引进将技术、资本与国内低廉的劳动力和土地要素相结合成功地促进经济发展, 使得我国成为“世界工厂”。但由于地方间的不良竞争, 大量的农田被征用建设为开发区, 形成“开发区热”^[41], 使得建设用地大规模扩张。另一方面, 随着全球化参

与的深入,生产性服务业的发展促使CBD这一类“新城市空间”的建设在各个城市中相继展开,进而引发城市建设用地的扩张^[37],且新区、CBD等的建设在2000年以来特别是加入WTO后投资的大量涌入被进一步地推动。因此,本文选择当年实际利用外资总额(FDI)和出口货物总额(EXP)作为衡量全球化的指标来研究其对城市扩张的影响^[42]。

市场化改革从提高微观经营效率入手,着眼于新增资源的重新配置^[33],提供了更为有效的激励和约束方式,成为经济增长的重要动力源^[43]。市场化转型激发了非公有制经济的活力,民营企业大量兴起并逐渐成为经济发展的重要动力,并使得城市建设用地需求增加^[44]。同时,农村经济体制改革释放大量剩余劳动力,户籍制度限制的逐渐放松和社会经济发展的差距使得大规模的人口流向城市进行务工,流动人口在参与城市生产生活过程中直接间接地促进城市用地的扩张^[45]。另一方面,随着住房商品化和土地商品化改革的推行,结合分权化改革使得地方政府作为地方发展的主要行为者利用各种市场机制实现自身利益最大化,土地开发成为地方经济发展的重要动力和财政收入来源,导致土地财政的产生,由此推动城市建设用地的扩张^[46]。因此本文使用年末贷款余额占存贷款余额比例(CM)和个体及私营经济就业人数占比(PPW)两个指标表征市场化^[38]。

财政分权是分权化的重要表现,转型经济中政治集权管理制度下的财政分权体制为地方提供了发展经济的激励^[34],其使得具有产权属性的城市政府成为地方经济发展的主要行为者^[47]。分税制改革造成的“财权上移,事权下放”使得政府在承担地方经济发展和基础设施建设等公共事务的同时面临资金缺口,促使政府通过出让土地获得收入并导致土地财政^[48],而横向竞争纵向晋升的官员晋升锦标赛使得地方政府官员面临政治激励并诱发利用土地招商引资的动机^[49]。土地不仅是经济增长的生产要素,也是实施经济发展战略的工具^[50],土地开发的财政激励和政治激励是我国土地城市化进程的动力^[51]。本文根据Huang等^[44]的研究选择地级市的人均财政支出与省级人均财政支出的比值(DSC)、地市级财政收入占财政支出比例(FDEC)研究分权化对城市扩张的影响。

除了表征全球化、市场化和分权化的变量之外,本文还使用了三个控制变量用于控制影响城市用地扩张的因素,分别是人均GDP(PCGDP)、人口密度(PD)和固定资产投资总额(INV)。已有的研究表明,城市的人口集聚和经济发展是影响土地城镇化的重要影响因素^[52],随着城市人口的增长,城市需要通过扩展其空间用于容纳和满足人口增加导致的对住房、交通等相应设施的需求;而经济发展一方面通过产业扩张带动城市用地需求上涨,另一方面居民收入水平总体提升也将提高对住房等的需求,进而促进城市用地规模增长。固定资产投资仍是拉动当前我国经济增长的主力军^[53],且21世纪以来中国快速城镇化的解释更多与投资拉动的经济发展相结合^[47],地方政府通过新区和新城建设、基础设施修建等手段进行招商引资,住房商品化改革引发房地产热潮,大量资本被投入用于城市开发建设。因此本文选择人均GDP、人口密度和固定资产投资总额作为控制变量。

1.2 研究方法

1.2.1 城市用地扩张差异指数

城市用地扩张差异指数是指某个城市的城市用地扩张变化率和整个研究区域的城市用地扩张变化率的比值,通过将单个城市的扩张速度同区域整体扩张速度进行对比,使得不同城市间的城市用地扩张速度具有可比性,可用于反映城市扩张的热点区域。其计算公式如下^[13,26]:

$$UEDI_i = \frac{|ULA_i^{t_2} - ULA_i^{t_1}| \times ULA_i^{t_1}}{|ULA^{t_2} - ULA^{t_1}| \times ULA_i^{t_1}} \quad (1)$$

式中: $UEDI_i$ 为城市用地扩张差异指数; $ULA_i^{t_2}$ 和 $ULA_i^{t_1}$ 分别为城市 i 在 t_2 时期和 t_1 时期的城市用地面积 (km^2); ULA^{t_2} 和 ULA^{t_1} 分别为研究区域在 t_2 时期和 t_1 时期的城市用地总面积 (km^2)。

1.2.2 城市用地扩张强度指数

城市用地扩张强度指数是城市用地在单位时间内变化的面积占城市总面积的百分比, 用于表征各空间单元城市用地增长变化的幅度, 其通过将城市用地的增长速度进行标准化处理使得可用于对某一空间单元进行不同阶段城市用地扩张的比较^[26], 其公式为^[13]:

$$UEI_i = \frac{ULA_i^{t_2} - ULA_i^{t_1}}{TLA_i \times n} \times 100 \quad (2)$$

式中: UEI_i 为城市 i 的城市用地扩张强度指数; TLA_i 为城市 i 的总面积 (km^2); n 为研究时间的跨度, 本文中城市用地扩张强度指数为逐年计算, 因此 n 的取值为 1。

1.2.3 时空加权回归模型

时空加权回归模型将时间效应引进地理加权回归模型中, 是对地理加权回归模型的扩展。通过同时考虑时间距离和空间距离的影响, 时空加权回归模型能够同时处理时空异方差, 使得其在探索时空差异上面具有明显的优势。其表达式如下^[54]:

$$Y_i = \beta_0(u_i, v_i, t_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i, t_i) \times X_{ik} + \varepsilon_i \quad (3)$$

式中: $\beta_0(u_i, v_i, t_i)$ 为回归常数; ε_i 是模型的残差; X_{ik} 表示影响因素的值; $\beta_k(u_i, v_i, t_i)$ 表示变量的回归参数, 即变量在时空位置 (u_i, v_i, t_i) 中的权重系数。

为了测量每一个变量 k 在所有时空位置 i 中的 $\beta_k(u_i, v_i, t_i)$, $\beta_k(u_i, v_i, t_i)$ 可以进行如下变换:

$$\hat{\beta}(u_i, v_i, t_i) = [X^T W(u_i, v_i, t_i) X]^{-1} W^T W(u_i, v_i, t_i) Y \quad (4)$$

式中: $W(u_i, v_i, t_i)$ 是考虑了时空效应的时空权重矩阵。GTWR 中不同研究单元的时空距离可以用 $d^{ST} = d^S \otimes d^T$ 来表示; d^S 为空间距离; d^T 为时间距离; \otimes 为时空距离的运算符, 本文基于欧氏距离和高斯距离递减函数计算时空权重矩阵。因此, 时空权重矩阵可以表示为:

$$W_{ij}^{ST} = W_{ij}^S \times W_{ij}^T \quad (5)$$

式中: W_{ij}^S 为观测点 i 和观测点 j 之间的空间距离 (km); W_{ij}^T 为观测点 i 和观测点 j 之间的时间距离; 同时, 权重元可以计算为 $W_{ij} = \exp(-d_{ij}^2/h^2)$, $d_{ij} = \sqrt{(t_i - t_j)^2}$ 。

1.3 数据来源

已有研究采用的城市用地数据主要源于土地利用调查、5 年间隔的遥感影像解译或统计年鉴, 土地利用调查和遥感数据受用地分类标准变动和采样时间的影响连续性较差, 而统计年鉴由于统计口径的影响易导致数据残缺。不透水面的变化反映了城市扩张变化, 是定量城镇化水平和城市扩张的重要指标^[55,56]。因此, 本文采用 Gong 等^[57]反演的城市不透水面数据用于表示城市用地, 其通过可靠的的城市不透水面反演算法和谷歌地球引擎平台准确地捕捉到城市不透水面的连续变化状况, 数据精度超过 90%。所使用的社会

经济数据来源于2001—2016年的《中国城市统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》《上海统计年鉴》《浙江统计年鉴》《江苏统计年鉴》《安徽统计年鉴》及其他地级市统计年鉴。本文所指的长三角城市群为国家发展改革委印发的《长江三角洲城市群发展规划(2016—2020)》中的规划范围,包含上海、南京、杭州、合肥等26个地级及以上城市。

2 结果分析

2.1 长三角城市用地扩张差异特征

为便于横向比较长三角内部不同空间单元城市用地扩张速度的差异,将计算得出的城市用地扩张差异指数通过自然间断点分级法划分为五类,分别是缓慢扩张、低速扩张、中速扩张、快速扩张和高速扩张^[13,26]。从整体上看(图1),长三角城市用地增长较为集中,上海周边区域及浙北地区的城市用地扩张速度高于城市群内其他城市;具体而言,作为长三角网络化空间格局的重要组成部分和区域增长极,苏锡常都市圈、杭州都市圈和宁波都市圈是长三角城市快速发展的中心和城市用地扩张的热点区域。另一方面,长三角城市用地扩张存在阶段性演变特征,2008年之前,东部地区的城市扩张速度高于其他城市,特别是上海及其周边城市,同区域内其他城市相比形成“核心—边缘”格局;2008年之后,随着长三角一体化进程的深入和产业转型升级的迫切需要,南通、泰州、芜湖、宣城等城市逐渐成为长三角重点开发区域和产业、人口转移的承载地,产业转移、分工协作的推进使得城市群北部的“通泰盐”和西部的“皖江城市带”的城市用地扩张速度与区域的整体水平趋近,区域内城市发展状态差距逐渐缩小,涓滴效应凸显。

2.2 长三角城市用地扩张强度特征

2001—2015年长三角城市用地扩张强度总体呈上升趋势,城市群整体扩张强度由0.201上升至0.845,年均增加超过22%,2012年为最高值达0.905,城市用地扩张较快。从不同城市上看,各市城市用地扩张强度变化与城市群整体趋势趋同,一致性特征明显,但各城市自身存在不同程度的波动(表1),城市间扩张速度和状态的变化差异显著。上海作为长三角唯一的超大城市和核心城市,其城市用地扩张强度在研究期间均高于其他城市,2001—2011年上海的扩张强度指数围绕1.5上下波动,2011年后则明显上升,并于2015年达最高值2.707。得益于地理位置的邻近和区域经济发展的合作互补,上海周边的苏州、无锡、常州和嘉兴的城市用地扩张强度平均值均超过1,且最大值也高于其他城市,分别为2.575、2.745、2.649、2.702。相对而言,合肥、安庆、宣城、池州等城市的扩张强度平均值及最大值均小于长三角整体水平,但其扩张强度指数变化的标准偏差则较小,表明其城市用地增长更为稳定。如合肥作为省会城市,其扩张强度平均值为0.144,最大值为0.352,均低于南京和杭州,但其标准偏差仅为0.099。另一方面,从扩张强度指数的年均增长率来看,盐城(1.252)、南通(1.029)、合肥(0.982)、宣城(0.650)的增长率高于上海(0.066)、无锡(0.119)、苏州(0.121)等地,其城市用地增长的速度更快,说明研究期间该类城市的发展状态有明显变化。总的来说,长三角城市用地扩张强度指数在研究期间的平均值大致呈现一种以上海为中心向外围逐渐递减的圈层分布,上海及其周边区域是长三角城市发展的中心,同时外圈层的城市在研究期间城市发展状态有所改善,其城市用地呈现更为快速、稳定的增长趋势。随着长三角一体化的逐步推进,上海及周边等发达地区同边缘地区间的协同分工逐渐加深,产业、

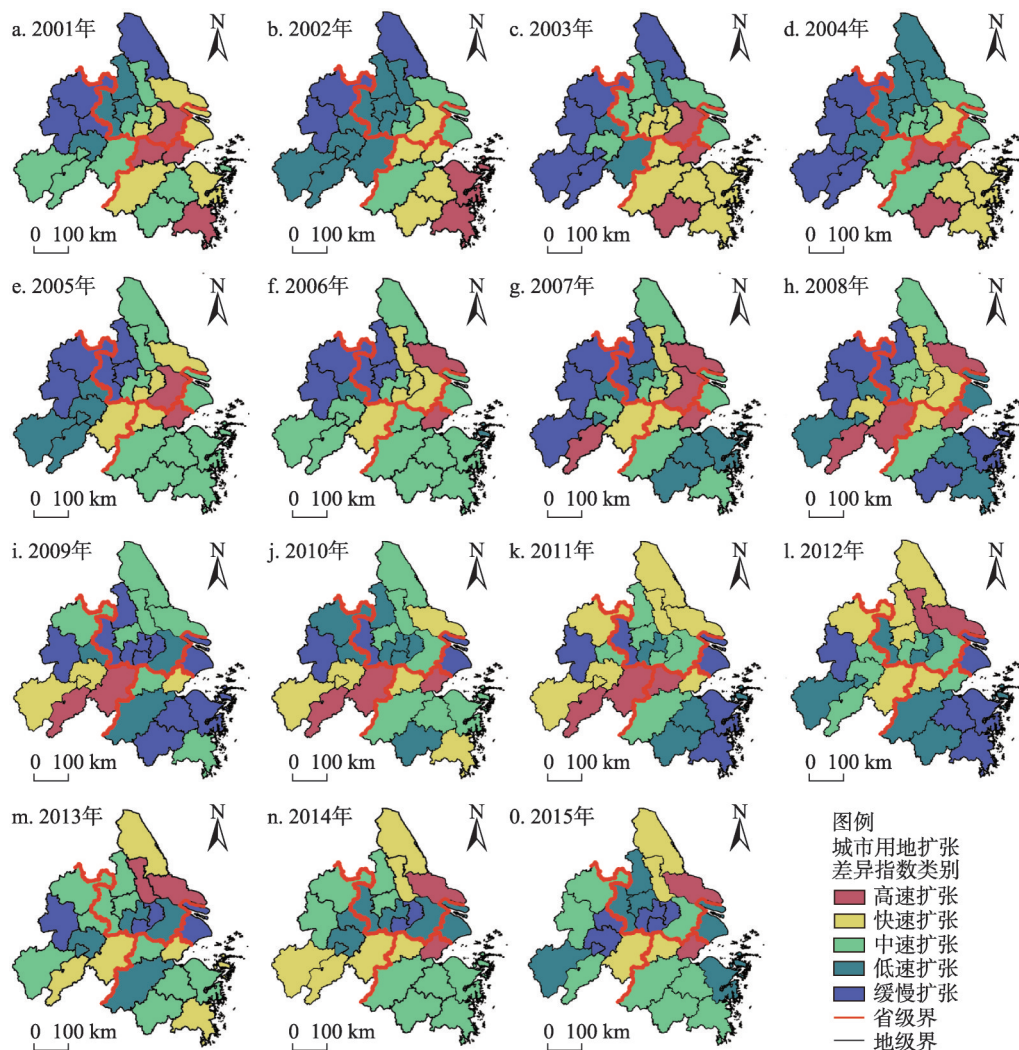


图1 长三角城市用地扩张差异指数时空变化

Fig. 1 Spatial and temporal variations of UEDI in the Yangtze River Delta

人口的转移使得核心地区对边缘地区的辐射带动作用得以发挥，区域内城市间的发展趋势差异逐渐缩小。随着《长江三角洲城市群发展规划（2016—2020）》和长三角区域一体化发展战略等一系列政策规划的实施，区域协同对于长三角城市群内部的城市发展的影响将会加深。

2.3 长三角城市群城市用地扩张影响因素时空差异分析

2.3.1 时空加权回归结果

为了避免变量之间的相互影响，对所有变量进行共线性检验，发现所有变量的方差膨胀因子（ VIF ）值均小于10，说明变量之间不存在显著的共线性关系。利用Huang等^[54]基于ArcGIS 10.2开发的时空加权回归模型插件计算、分析影响因素系数，因变量为城市用地扩张强度指数，解释变量为9个影响因素，空间坐标 X 、 Y 值为ArcGIS计算得出的城市质心坐标，时间坐标 T 为年份值，将时空距离参数比值设定为1，带宽采用自动优化。模型调整后的 R^2 为0.901，说明模型的拟合优度高，所选择的解释变量能解释超过90%的

表1 长三角城市用地扩张强度指数描述性统计结果

Table 1 Descriptive statistical results of UEII of the Yangtze River Delta

城市	平均值	最小值	最大值	标准偏差	变化趋势	城市	平均值	最小值	最大值	标准偏差	变化趋势
上海	1.681	1.277	2.707	0.413		泰州	0.645	0.131	1.897	0.538	
南京	0.794	0.266	1.588	0.416		台州	0.420	0.224	0.774	0.173	
苏州	1.471	0.742	2.575	0.514		镇江	0.857	0.218	2.500	0.624	
杭州	0.405	0.180	0.739	0.176		湖州	0.506	0.200	1.071	0.303	
合肥	0.144	0.024	0.352	0.099		嘉兴	1.158	0.290	2.702	0.703	
无锡	1.328	0.585	2.745	0.522		马鞍山	0.677	0.130	1.629	0.396	
宁波	0.782	0.385	1.221	0.254		安庆	0.067	0.018	0.151	0.044	
南通	0.654	0.121	1.872	0.557		金华	0.384	0.114	0.715	0.166	
常州	1.040	0.418	2.649	0.539		舟山	0.720	0.242	1.458	0.333	
绍兴	0.423	0.133	0.724	0.171		铜陵	0.376	0.103	0.675	0.210	
芜湖	0.494	0.131	1.220	0.304		宣城	0.099	0.015	0.218	0.070	
盐城	0.212	0.024	0.513	0.163		滁州	0.131	0.020	0.431	0.117	
扬州	0.427	0.099	1.334	0.333		池州	0.058	0.010	0.111	0.040	
长三角	0.484	0.201	0.905	0.224							

城市用地扩张强度（表2）。

2.3.2 城市用地扩张影响因素时空差异

为更直观地分析影响因素作用的时空差异，将GTWR模型计算得出的各影响因素的回归系数进行可视化表达，考虑到篇幅的原因，选取2001年、2005年、2010年和2015年作为代表年份，图形中不同行代表不同的影响因素，不同列代表不同的时期（图2、图3）。

研究期间，全球化对于长三角城市用地扩张的影响逐渐加深，且存在明显的时空分异。*FDI*对于长三角城市用地扩张具有显著的推动作用，同时对城市用地扩张的影响强度在提升，呈正向促进作用的城市平均影响系数由2001年的0.635上升至2015年的0.824。城市群西

表2 GTWR参数统计结果

Table 2 Statistical result of parameters of GTWR model

统计项	值
残差平方和	37.904
赤池信息量准则 (AICc)	492.258
R^2	0.903
校正后 R^2	0.901

部地区城市用地扩张对于 *FDI* 的敏感度要高于东部区域，且促进作用在增强。另一方面，货物出口对于城市扩张的影响相对 *FDI* 来说较弱，但其对城市扩张的促进作用在逐渐加强，表现为呈正向作用的城市数量在增加且部分城市的负向作用不断减弱。随着经济全球化参与的不断深入，全球化力量对于长三角城市用地扩张的正向促进愈发显著。在区域分工协作加深和后金融危机下产业转型升级需求迫切的背景下，*FDI* 的总量、行业与区位选择产生明显时空演变^[58]，使得 *FDI* 对于城市用地扩张的影响存在时空差异。同时长三角产业转型升级与协作的加强以及加工贸易为主导的贸易发展模式使得内部的进出口流向复杂化^[59]，出口贸易对于不同城市用地扩张的影响存在差异，但出口导向产

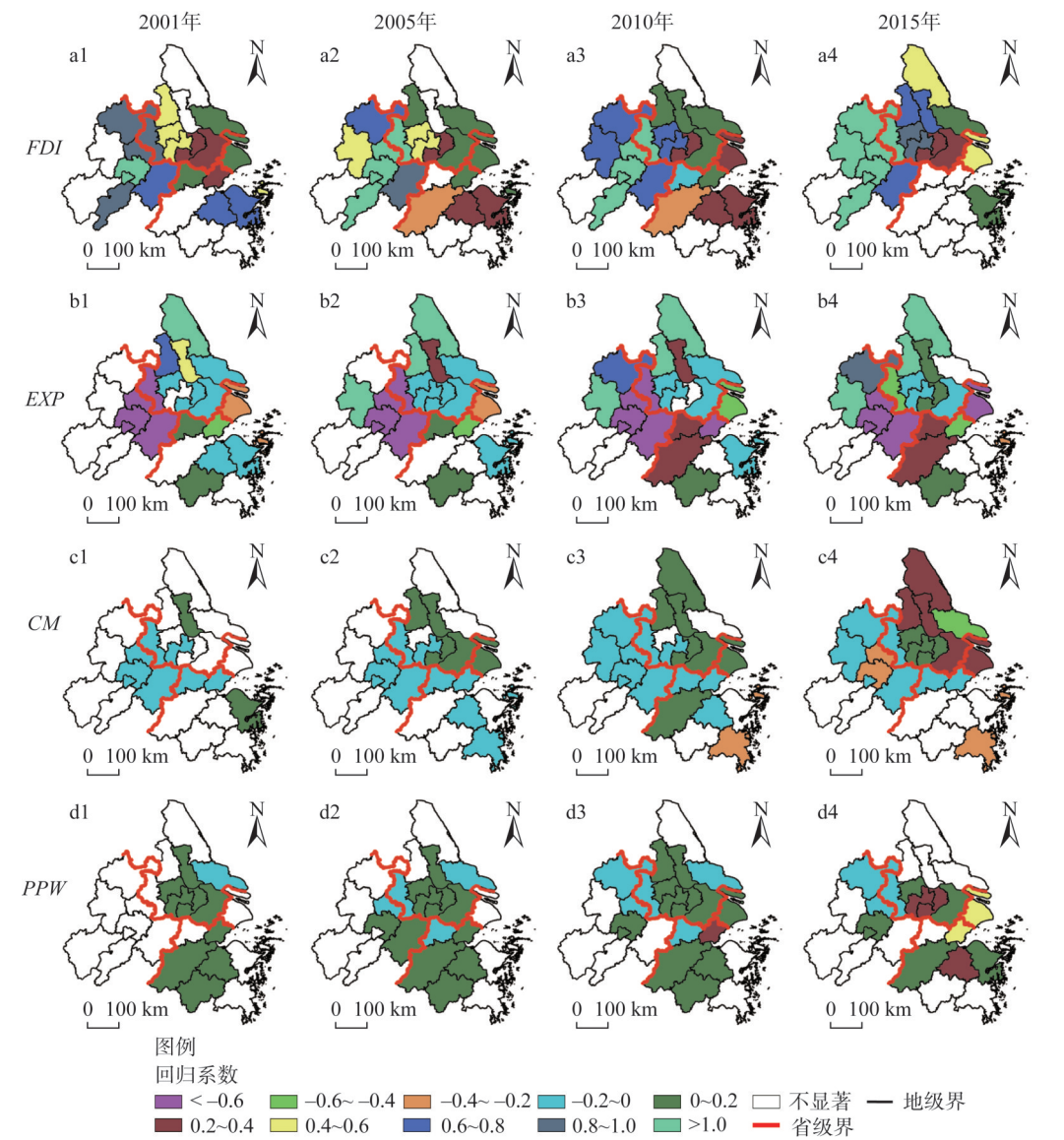


图2 2001年、2005年、2010年和2015年全球化、市场化对长三角城市用地扩张强度的回归系数

Fig. 2 The GTWR coefficient of globalization and marketization on the UEII of the Yangtze River Delta in 2001, 2005, 2010 and 2015

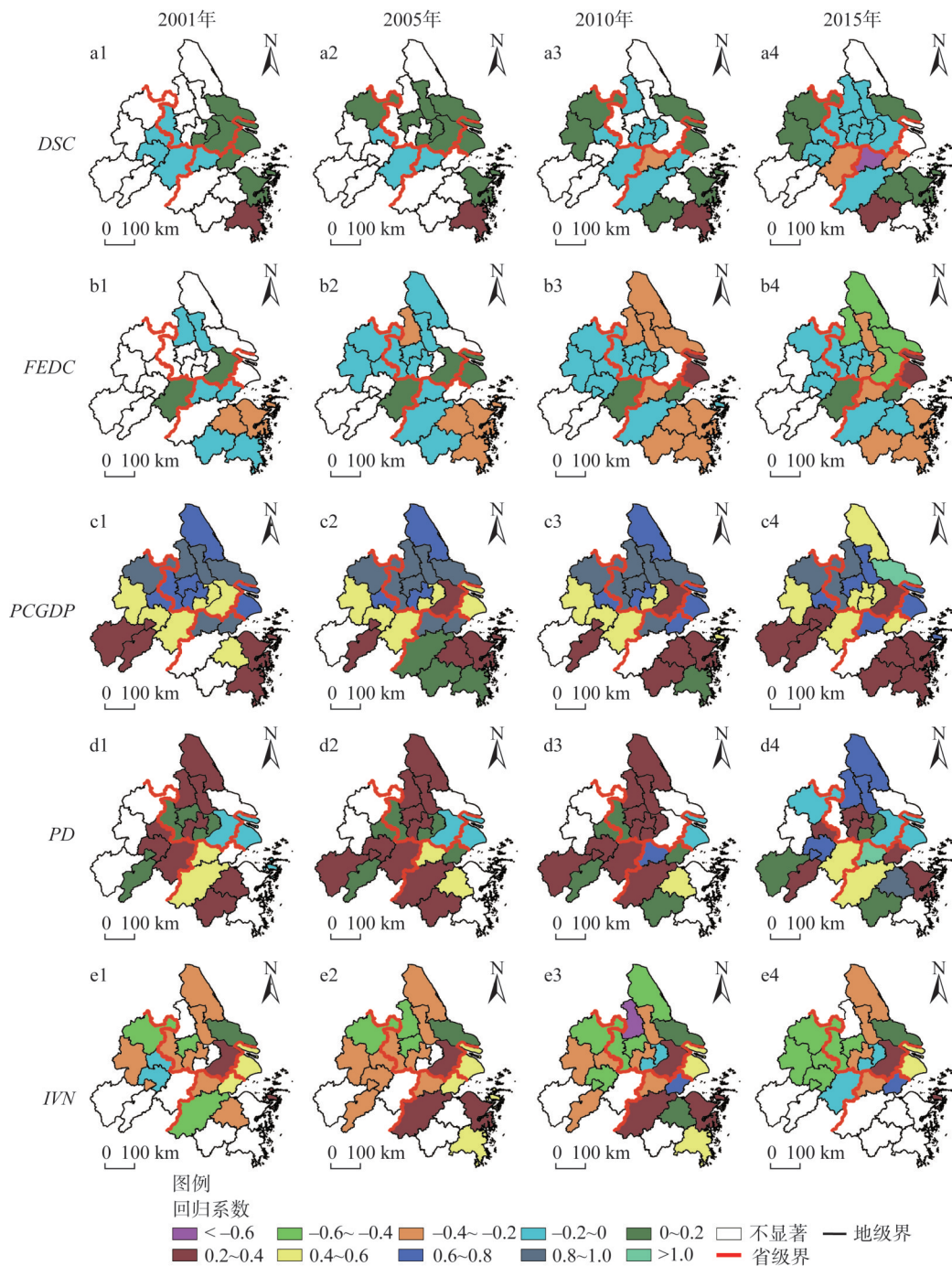


图3 2001年、2005年、2010年和2015年分权化、控制变量对长三角城市用地扩张强度的回归系数

Fig. 3 The GTWR coefficient of decentralization and control variable on the UEII of the Yangtze River Delta in 2001, 2005, 2010 and 2015

业仍是长三角城市发展的重要力量。

与全球化类似，市场化力量对促进城市用地扩张的作用在研究期间不断增强，且存在空间集中性，上海、苏南及浙北地区的市场化改革与城市用地扩张呈显著的正相关。

上海和苏南地区资金流动性 (CM) 和非公经济就业者占比 (PPW) 均存在显著的正向促进作用, 而浙北地区城市用地扩张受非公经济就业者占比 (PPW) 的影响比资金流动性 (CM) 更为明显; 西部地区市场化改革对城市扩张的促进作用仍未显现, 甚至呈现负向作用。市场化改革激发了非公经济的活力, 民营企业发展活跃, 资源通过市场配置向效率最大化的区域汇集, 劳动力、资本等生产要素不断集中, 这一过程中提升了城市用地的需求。上海、苏南和浙北地区作为长三角最发达的区域, 大量要素随着市场化改革不断向该区域集中, 刺激了城市用地的扩张。同时, 也显示了长三角发展不均衡的问题, 中心地区的极化效应过强, 使得边缘地区市场化改革的红利难以凸显, 市场化改革对城市发展的带动作用仍存在较大的区域差异, 未来长三角地区应进一步强化协同发展水平, 推进更深入的市场化改革, 特别是提升市场化力量对边缘地区城市发展的带动作用。

分权化对于城市用地扩张具有促进作用, 表征分权化的财政分权 (DSC) 和财政赤字 ($FDEC$) 对长三角城市用地扩张的影响存在差异。财政分权 (DSC) 对城市用地扩张的促进作用具有阶段性的特征, 其前期对于长三角东部地区的城市用地扩张的促进作用较为显著, 后期对于东部地区的促进作用有减弱趋势, 甚至部分城市转变为负相关, 而对于西部地区城市扩张的促进作用则增强。财政赤字 ($FDEC$) 对城市用地扩张具有显著的推动作用^①, 且其影响在研究期间有扩大化趋势。分权化特别是“财权上移事权下移”的背景下, 地方政府在提供基础设施和社会经济服务等事项时面临巨大的资金压力, 地方政府倾向于实施城市用地扩张策略, 通过扩大土地出让获取预算外财政收入, 使得城市用地不断扩张^[60]。同时不同的发展水平使得地方政府产生不同的行为模式, 随着城市经济发展水平的提高, 高效率的“以地生财”土地开发模式将更受青睐, 结合产业转移的背景和地方竞争, 后发地区会更倾向于“以地引资”模式^[60], 导致财政分权对城市用地扩张的影响具有阶段性演化特征。

人均GDP ($PCGDP$) 对长三角城市用地扩张有明显的促进作用且影响相对稳定, 所选取年份人均GDP的平均影响系数分别为0.585、0.566、0.594、0.543, 相关系数的时空变化幅度较小。人口密度 (PD) 对城市用地扩张也存在正向促进作用, 随着长三角内部产业分工的推进, 人口跟随产业进行流动, 使得部分城市的促进作用在逐渐加深, 如江苏省的盐城、扬州、泰州, 以及皖江城市带的铜陵、芜湖、宣城等。固定资产投资总额 (INV) 对城市用地扩张的促进作用主要集中在上海、苏州、舟山和嘉兴这四个城市, 浙北地区的大部分城市受固定资产投资总额 (INV) 的影响呈由负到正到负的变化, 而其余城市在研究期间则主要表现为负相关。

3 结论与讨论

本文在经济转型背景下, 通过借助城市用地扩张差异指数和城市用地扩张强度指数, 分别对2001—2015年长三角内各空间单元的城市用地扩张速度进行横向对比和对不同空间单元城市用地扩张的时序变化进行分析; 然后将全球化、市场化和分权化作为经济转型三股重要力量, 利用时空加权回归模型探讨不同力量对长三角城市用地扩张作用的时空差异。主要得出以下结论:

(1) 长三角城市用地扩张具有空间集中性和阶段性特征, 苏锡常、杭州都市圈等发

^① 此处财政赤字 ($FDEC$) 是用财政收入与财政支出的比值表示, 值越小表示财政赤字压力越大, 因此最终相关系数应对应其相反值。

展水平高的都市圈是长三角城市用地扩张的热点地区,但随着区域一体化进程的不断深入,外围地区城市发展状态正逐渐改善,涓滴效应凸显。

(2) 长三角内部各空间单元城市用地扩张强度变化趋势与整体变动趋同,不同城市间的变动特征存在差异,总体上长三角的城市用地扩张强度的平均值呈现以上海为中心向外围逐渐减弱的圈层分布,但研究期间外围地区城市用地扩张以更为稳定和迅速的趋势在递增,城市群内部各城市发展状态的差距在缩小,与城市用地扩张差异指数的结果一致。

(3) 研究期间,全球化、市场化和分权化作为经济转型的重要力量均能够较好地解释长三角的城市用地扩张,并在此过程中影响作用存在一定程度的加强及时空差异。经济全球化的深入参与使得全球化对长三角城市用地扩张的促进作用不断增强,FDI引入在不同城市间的结构性变动、内部分工协作及加工贸易主导的贸易模式导致全球化对不同城市的影响存在差异,经济全球化的深度参与依旧是长三角城市发展的重要推动力。市场化力量对于长三角城市发展同样扮演着日益重要的角色,且具有明显的空间集中性,上海、苏南及浙北地区等生产要素高度集中的地区,其市场化力量对于城市发展的影响要高于其他区域,长三角仍需进一步加强市场化改革,以激发后发地区的市场化改革红利。分权化上,财政赤字的困境是推动地方政府倾向于实施城市用地扩张策略的重要因素,且在研究期间有扩大化趋势;另一方面,财政分权对于城市用地扩张的影响具有阶段性,城市发展水平的提升会使得地方政府在土地财政对策上实现由“以地引资”到“以地生财”的转变。

(4) 控制变量中,人均GDP和人口密度对于城市用地扩张具有显著的促进作用,人均GDP的影响在研究期间较为稳定而人口密度的影响在部分城市有所提升;相对而言,固定资产投资的作用则较为集中。

需要指出的是,本文还存在一定的不足之处:文中对于经济转型背景下全球化、市场化和分权化三种力量相互作用并推动城市用地扩张是基于已有文献所进行的分析,未能够确切地量化出各种推动力相互作用的程度以及途径。未来进一步的深化研究可以借鉴He等^[50]的做法,通过构建结构方程模型或联立方程模型来量化不同推动力间相互作用的程度及路径。在研究尺度上,本文以地级市为研究尺度,对于长三角的研究仍较为粗糙,未来需要加强区县尺度的研究,以期更为精确地刻画出长三角城市发展及影响因素的时空演变过程,为长三角区域协同一体化发展提供更精细的指导。

参考文献(References):

- [1] 许学强,周一星,宁越敏.城市地理学.北京:高等教育出版社,2009:36-53. [XU X Q, ZHOU Y X, NING Y M. Urban Geography. Beijing: Higher Education Press, 2009: 36-53.]
- [2] 马荣华,陈雯,陈小卉,等.常熟市城镇用地扩展分析.地理学报,2004,59(3):418-426. [MA R H, CHEN W, CHEN X H, et al. Town and construction land growth of Changshu city. Acta Geographica Sinica, 2004, 59(3): 418-426.]
- [3] 刘彦随,邓旭升,甘红.我国城市土地利用态势及优化对策.重庆建筑大学学报,2005,(3):1-4. [LIU Y S, DENG X S, GANG H. The state and optimization countermeasures of urban land-use in China. Journal of Chongqing Architecture University, 2005, (3): 1-4.]
- [4] 刘涛,曹广忠.城市用地扩张及驱动力研究进展.地理科学进展,2010,29(8):927-934. [LIU T, CAO G Z. Progress in urban land expansion and its driving forces. Progress in Geography, 2010, 29(8): 927-934.]
- [5] YUAN F, WEI Y D, XIAO W. Land marketization, fiscal decentralization, and the dynamics of urban land prices in transitional China. Land Use Policy, 2019, 89: 104208, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104208>.
- [6] 郝丽莎,王晓歌,乔文怡,等.1936年以来南京城市空间扩展特征研究.地理研究,2019,38(4):911-925. [HAO L S, WANG X G, QIAO W Y, et al. The characteristics of urban spatial expansion in Nanjing since 1936. Geographical Re-

- search, 2019, 38(4): 911-925.]
- [7] 欧阳晓, 朱翔. 中国城市群城市用地扩张时空动态特征. 地理学报, 2020, 75(3): 571-588. [OUYANG X, ZHU X. Spatio-temporal characteristics of urban land expansion in Chinese urban agglomerations. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(3): 571-588.]
- [8] GUPTA S, ISLAM S, HASAN M M. Analysis of impervious land-cover expansion using remote sensing and GIS: A case study of Sylhet sadar upazila. *Applied Geography*, 2018, 98: 156-165.
- [9] 刘松雪, 林坚. 北京城市居住用地扩张模式研究. 城市发展研究, 2018, 25(12): 100-106. [LIU S X, LIN J. Study on expansion pattern of urban residential land of Beijing. *Urban Development Studies*, 2018, 25(12): 100-106.]
- [10] 陈万旭, 李江风, 熊锦惠, 等. 基于GWR的中国城市用地扩张驱动力差异性研究. 河南大学学报: 自然科学版, 2018, 48(5): 522-530. [CHEN W X, LI J F, XIONG J H, et al. Differences in driving-force mechanisms in urban land expansion in China based on GWR. *Journal of Henan University: Natural Science*, 2018, 48(5): 522-530.]
- [11] 赵燕如, 邹自力, 张晓平, 等. 基于LEI和MSPA的南昌市城市扩张类型与生态景观类型变化关联分析. 自然资源学报, 2019, 34(4): 732-744. [ZHAO Y R, ZOU Z L, ZHANG X P, et al. The relationship analysis of urban expansion types and changes in ecological landscape types based on LEI and MSPA in the city of Nanchang. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(4): 732-744.]
- [12] 王海军, 王惠霞, 邓羽, 等. 武汉城市圈城镇用地扩展的时空格局与规模等级模式分异研究. 长江流域资源与环境, 2018, 27(2): 272-285. [WANG H J, WANG H X, DENG Y, et al. Study on the spatio-temporal pattern and differentiation of rank-size distribution of urban land expansion in Wuhan Urban Agglomeration. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2018, 27(2): 272-285.]
- [13] 关兴良, 方创琳, 周敏, 等. 武汉城市群城镇用地空间扩展时空特征分析. 自然资源学报, 2012, 27(9): 1447-1459. [GUAN X L, FANG C L, ZHOU M, et al. Spatial and temporal characteristics of spatial expansion of urban land in Wuhan Urban Agglomeration. *Journal of Natural Resources*, 2012, 27(9): 1447-1459.]
- [14] 刘纪远, 邓祥征. LUCC时空过程研究的方法进展. 科学通报, 2009, 54(21): 3251-3258. [LIU J Y, DENG X Z. Progress of the research methodologies on the temporal and spatial process of LUCC. *Chinese Science Bulletin*, 2009, 54(21): 3251-3258.]
- [15] 周艳, 黄贤金, 徐国良, 等. 长三角城市土地扩张与人口增长耦合态势及其驱动机制. 地理研究, 2016, 35(2): 313-324. [ZHOU Y, HUANG X J, XU G L, et al. The coupling and driving forces between urban land expansion and population growth in Yangtze River Delta. *Geographical Research*, 2016, 35(2): 313-324.]
- [16] 郭瑞敏, 千怀遂, 张灵, 等. 不同生态位城市用地扩张和经济发展的互动关系研究: 以广东省为例. 自然资源学报, 2016, 31(5): 800-811. [GUO R M, QIAN H S, ZHANG L, et al. The interactive mechanism of urban expansion and economic development in the different niche of urban: A case study of Guangdong province. *Journal of Natural Resources*, 2016, 31(5): 800-811.]
- [17] SETO K C, KAUFMANN R K. Modeling the drivers of urban land use change in the Pearl River Delta, China: Integrating remote sensing with socioeconomic data. *Land Economics*, 2003, 79(1): 106-121.
- [18] 赵国梁, 郑新奇, 原智远, 等. 道网密度与城镇扩张时空变化特征及关联性分析. 农业工程学报, 2015, 31(12): 220-229. [ZHAO G L, ZHENG X Q, YUAN Z Y, et al. Spatial and temporal characteristics and correlation analysis of road networks and urban sprawl. *Transactions of the CSAE*, 2015, 31(12): 220-229.]
- [19] 叶强, 莫正玺, 许乙青. 1979—2014年长沙市城市功能用地扩展与驱动力研究. 地理研究, 2019, 38(5): 1063-1079. [YE Q, MO Z X, XU Y Q. The expansion and driving forces of the functional space land: A case study of Changsha from 1979 to 2014. *Geographical Research*, 2019, 38(5): 1063-1079.]
- [20] 马歆, 和舒敏, 黄婷婷, 等. 城市用地扩张的时空格局特征及驱动因素分析: 以中原城市群为例. 生态经济, 2020, (3): 105-111. [MA X, HE S M, HUANG T T, et al. Analysis of spatial-temporal pattern characteristics and driving factors of urban land expansion: Taking central plains city cluster as an example. *Ecological Economy*, 2020, (3): 105-111.]
- [21] 熊昌盛, 谭荣, 岳文泽. 快速城市化背景下不同建设用地扩张的驱动差异探讨: 以浙江省义乌市为例. 自然资源学报, 2018, 33(12): 2124-2135. [XIONG C S, TAN R, YUE W Z. Discussion on different driving factors of diversified construction land expansion in rapid urbanization area: A case study of Yiwu city. *Journal of Natural Resources*, 2018, 33(12): 2124-2135.]
- [22] 张耀宇, 陈利根, 宋璐怡. 中国城市用地扩张驱动机制的差异性研究. 资源科学, 2016, 38(1): 30-40. [ZHANG Y Y, CHEN L G, SONG L Y. Differences in driving-force mechanisms in urban land expansion in China. *Resources Science*, 2016, 38(1): 30-40.]
- [23] 王雅竹, 段学军, 杨清可, 等. 近30年江苏省建设用地扩张的时空特征、模式与驱动因素研究. 长江流域资源与环

- 境, 2019, 28(7): 1531-1540. [WANG Y Z, DUAN X J, YANG Q K, et al. Spatial-temporal characteristics and driving factors of urban construction land in Jiangsu province in the last 30 years. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2019, 28(7): 1531-1540.]
- [24] LI Y, XIONG W. A spatial panel data analysis of China's urban land expansion, 2004-2014. *Papers in Regional Science*, 2019, 98(1): 393-407.
- [25] 吴巍, 周生路, 魏也华, 等. 城乡结合部土地资源城镇化的空间驱动模式分析. *农业工程学报*, 2013, 29(16): 220-228. [WU W, ZHOU S L, WEI Y D, et al. Modeling spatial determinants of land urbanization in urban fringe. *Transactions of the CSAE*, 2013, 29(16): 220-228.]
- [26] 王海军, 张彬, 刘耀林, 等. 基于重心-GTWR模型的京津冀城市群城镇扩展格局与驱动力多维解析. *地理学报*, 2018, 73(6): 1076-1092. [WANG H J, ZHANG B, LIU Y L, et al. Multi-dimensional analysis of urban expansion patterns and their driving forces based on the center of gravity-GTWR model: A case study of the Beijing-Tianjin-Hebei Urban Agglomeration. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(6): 1076-1092.]
- [27] 张乐勤, 陈素平, 王文琴, 等. 快速城镇化背景下建设用地扩展驱动力研究述评与展望. *干旱区地理*, 2013, 36(1): 164-175. [ZHANG L Q, CHEN S P, WANG W Q, et al. Review and prospect on driving force research of construction land expansion in the context of rapid urbanization. *Arid Land Geography*, 2013, 36(1): 164-175.]
- [28] 高金龙, 陈江龙, 苏曦. 中国城市扩张态势与驱动机理研究学派综述. *地理科学进展*, 2013, 32(5): 743-754. [GAO J L, CHEN J L, SU X. Urban expansion and its driving mechanism in China: From three main schools' perspectives. *Progress in Geography*, 2013, 32(5): 743-754.]
- [29] 李加林, 许继琴, 李伟芳, 等. 长江三角洲地区城市用地增长的时空特征分析. *地理学报*, 2007, 62(4): 437-447. [LI J L, XU J Q, LI W F, et al. Spatio-temporal characteristics of urbanization area growth in the Yangtze River Delta. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(4): 437-447.]
- [30] 张学良, 陈建军, 权衡, 等. 加快推动长江三角洲区域一体化发展. *区域经济评论*, 2019, (2): 80-92. [ZHANG X L, CHEN J J, QUAN H, et al. Accelerating the integrated development of the Yangtze River Delta region. *Regional Economic Review*, 2019, (2): 80-92.]
- [31] 陈建军. 长江三角洲区域经济一体化的三次浪潮. *中国经济史研究*, 2005, (3): 113-122. [CHEN J J. Three waves of regional economic integration in the Yangtze River Delta. *Researches in Chinese Economic History*, 2005, (3): 113-122.]
- [32] WEI Y D. Decentralization, marketization, and globalization: The triple processes underlying regional development in China. *Asian Geographer*, 2001, 20(1-2): 7-23.
- [33] 林毅夫, 蔡昉, 李周. 中国经济转型时期的地区差距分析. *经济研究*, 1998, (6): 5-12. [LIN Y F, CAI F, LI Z. Analysis of regional gap in China's economic transition period. *Economic Research Journal*, 1998, (6): 5-12.]
- [34] 王永钦, 张晏, 章元, 等. 中国的大国发展道路: 论分权式改革的得失. *经济研究*, 2007, (1): 4-16. [WANG Y Q, ZHANG Y, ZHANG Y, et al. On China's development model: The costs and benefits of China's decentralization approach to transition. *Economic Research Journal*, 2007, (1): 4-16.]
- [35] QIAN Y Y, WEINGAST B R. Federalism as a commitment to preserving market incentives. *Journal of Economic Perspectives*, 1997, 11(4): 83-92.
- [36] 周黎安. 晋升博弈中政府官员的激励与合作: 兼论我国地方保护主义和重复建设问题长期存在的原因. *经济研究*, 2004, (6): 33-40. [ZHOU L A. The incentive and cooperation of government officials in the political tournaments: An interpretation of the prolonged local protectionism and duplicative investments in China. *Economic Research Journal*, 2004, (6): 33-40.]
- [37] YEH A G O, YANG F F, WANG J J. Economic transition and urban transformation of China: The interplay of the state and the market. *Urban Studies*, 2015, 52(15): 2822-2848.
- [38] GAO J L, WEI Y D, CHEN W, et al. Economic transition and urban land expansion in Provincial China. *Habitat International*, 2014, 44: 461-473.
- [39] 刘卫东, MICHAEL D, 高波阳. “一带一路”倡议的理论建构: 从新自由主义全球化到包容性全球化. *地理科学进展*, 2017, 36(11): 1321-1331. [LIU W D, MICHAEL D, GAO B Y. Discursive construction of the Belt and Road initiative: From neoliberal to inclusive globalization. *Progress in Geography*, 2017, 36(11): 1321-1331.]
- [40] 桑百川, 钊阳. 中国利用外资的历史经验与前景展望. *经济问题*, 2019, (3): 1-7. [SANG B C, ZHAO Y. Forty years of utilizing foreign investments: Historical experience and prospects. *On Economic Problems*, 2019, (3): 1-7.]
- [41] WEI Y D. Zone fever, project fever: Development policy, economic transition, and urban expansion in China. *Geographical Review*, 2015, 105(2): 156-177.

- [42] 张幼文, 黄建忠, 田素华, 等. 40年中国开放型发展道路的理论内涵. 世界经济研究, 2018, (12): 3-24. [ZHANG Y W, HUANG J Z, TIAN S H, et al. The theoretical connotation of China's open development path in the past 40 years. World Economy Studies, 2018, (12): 3-24.]
- [43] 傅晓霞, 吴利学. 制度变迁对中国经济增长贡献的实证分析. 南开经济研究, 2002, (4): 70-75. [FU X X, WU L X. An empirical analysis of the contribution of institutional change to China's economic growth. Nankai Economic Studies, 2002, (4): 70-75.]
- [44] HUANG Z J, WEI Y D, HE C F, et al. Urban land expansion under economic transition in China: A multi-level modeling analysis. *Habitat International*, 2015, 47: 69-82.
- [45] LUO J J, ZHANG X L, WU Y Z, et al. Urban land expansion and the floating population in China: For production or for living?. *Cities*, 2018, 74: 219-228.
- [46] LIU T, CAO G Z, YAN Y, et al. Urban land marketization in China: Central policy, local initiative, and market mechanism. *Land Use Policy*, 2016, 57: 265-276.
- [47] 保继刚, 李娜. “借口”: 中国城市资本高度集聚的政治经济学分析框架. 人文地理, 2012, 27(4): 1-8. [BAO J G, LI X. "Excuses": A political economic analysis of the high concentration of capital in urban China. *Human Geography*, 2012, 27(4): 1-8.]
- [48] 孙秀林, 周飞舟. 土地财政与分税制: 一个实证解释. 中国社会科学, 2013, (4): 40-59. [SUN X L, ZHOU F Z. Land finance and the tax-sharing system: An empirical explanation. *Social Sciences in China*, 2013, (4): 40-59.]
- [49] 张莉, 王贤彬, 徐现祥. 财政激励、晋升激励与地方官员的土地出让行为. 中国工业经济, 2011, (4): 35-43. [ZHANG L, WANG X B, XU X X. Fiscal incentive, political incentive and local officials' land supply. *China Industrial Economics*, 2011, (4): 35-43.]
- [50] HE C F, HUANG Z J, WANG R. Land use change and economic growth in urban China: A structural equation analysis. *Urban Studies*, 2014, 51(13): 2880-2898.
- [51] HE C F, ZHOU Y, HUANG Z J. Fiscal decentralization, political centralization, and land urbanization in China. *Urban Geography*, 2016, 37(3): 436-457.
- [52] 高金龙, 包蕾薇, 刘彦随, 等. 中国县域土地城镇化的区域差异及其影响因素. 地理学报, 2018, 73(12): 2329-2344. [GAO J L, BAO J W, LIU Y S, et al. Regional disparity and the influencing factors of land urbanization in China at the county level, 2000-2015. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(12): 2329-2344.]
- [53] 张立新, 朱道林, 杜挺, 等. 长江经济带土地城镇化时空格局及其驱动力研究. 长江流域资源与环境, 2017, 26(9): 1295-1303. [ZHANG L X, ZHU D L, DU T, et al. Spatio-temporal pattern evolvement and driving factors of land urbanization in Yangtze River Economic Belt. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2017, 26(9): 1295-1303.]
- [54] HUANG B, WU B, BARRY M. Geographically and temporally weighted regression for modeling spatio-temporal variation in house prices. *International Journal of Geographical Information Science*, 2010, 24(3): 383-401.
- [55] 周玄德, 郭华东, 孜比布拉·司马义. 城市扩张过程中不透水面空间格局演变及其对地表温度的影响: 以乌鲁木齐市为例. 生态学报, 2018, 38(20): 7336-7347. [ZHOU X D, GUO H D, SIMAYI Z. Spatial pattern evolution of impervious surfaces and its influence on surface temperature in the process of urban expansion: A case study of Urumqi. *Acta Ecologica Sinica*, 2018, 38(20): 7336-7347.]
- [56] 谢启姣, 刘进华, 胡道华. 武汉城市扩张对热场时空演变的影响. 地理研究, 2016, 35(7): 1259-1272. [XIE Q J, LIU J H, HU D H. Urban expansion and its impact on spatio-temporal variation of urban thermal characteristics: A case study of Wuhan. *Geographical Research*, 2016, 35(7): 1259-1272.]
- [57] GONG P, LI X, ZHANG W. 40-Year(1978-2017) human settlement changes in China reflected by impervious surfaces from satellite remote sensing. *Science Bulletin*, 2019, 64(11): 756-763.
- [58] 吴加伟, 袁丰, 吕卫国, 等. 金融危机下泛长三角FDI时空格局演化及其机制研究. 地理科学进展, 2014, 33(12): 1601-1613. [WU J W, YUAN F, LYU W G, et al. Spatiotemporal change of foreign direct investment and mechanism in the Pan-Yangtze River Delta area under the global financial crisis. *Progress in Geography*, 2014, 33(12): 1601-1613.]
- [59] 姚海华. 长三角城市的贸易集聚效应与上海的贸易辐射效应研究. 华东经济管理, 2012, 26(11): 1-6. [YAO H H. Research on trade agglomeration effects of the Yangtze River Delta and the trade radiation effects in Shanghai. *East China Economic Management*, 2012, 26(11): 1-6.]
- [60] 王健, 汪应宏, 彭山桂. 中国城市用地扩张的诱因. 城市问题, 2016, (1): 7-16. [WANG J, WANG Y H, PENG S G. Driving forces for urban land use expanding. *Urban Problems*, 2016, (1): 7-16.]

The spatio-temporal differentiation of urban land expansion and influencing factors in the Yangtze River Delta in the economic transition context

WANG Shao-jian, WANG Ze-hong

(School of Geography and Planning, Sun Yat-Sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Urbanization and Geo-simulation, Guangzhou 510275, China)

Abstract: In order to promote the coordinated development of the Yangtze River Delta region in the economic transition context, it is of great significance to study the influence of globalization, marketization and decentralization on the expansion of urban land. In this paper, the difference index and the intensity index of urban land expansion are used to analyze the hot spots and each city's sequential variation of urban land expansion in the delta from 2001 to 2015, and the spatio-temporal differentiation of different driving forces' influence is studied by using geographically and temporally weighted regression model. The results show that: (1) In the study area, the urban land expansion has characteristics of spatial concentration in periods, and some areas such as Suzhou-Wuxi-Changzhou are the hot spots of urban land expansion. At the same time, the gap of developmental state of each city will be narrowed with the improvement of regional coordination level. (2) The urban land expansion intensity in the delta showed an upward trend on the whole and on the individual level during the study period, and the average urban land expansion intensity was roughly in line with the circle layer distribution with Shanghai as the center decreasing to the periphery, while the expansion intensity of the peripheral cities increased in a more stable and rapid state. (3) Globalization, marketization and decentralization can well explain the urban land expansion in the region. Globalization is an important driving force for urban development in the delta, and there are obvious regional differences. The development of marketization has significantly promoted the urban development in Shanghai, South Jiangsu and North Zhejiang, while the developing regions need to further stimulate the dividends of market reform. The fiscal deficit is an important factor for the local governments to implement the strategy of urban expansion, but the development modes will change with the improvement of development level. (4) Among the control variables, the influence of economic development is significant and relatively stable; the population density also plays a significant role in promoting urban land expansion and its influence enhanced in some cities, while the effect of fixed asset investment is more concentrated.

Keywords: economic transition; urban land expansion; Yangtze River Delta; influencing factors; spatio-temporal differentiation