



不同职能城市建设用地扩张及其驱动力研究

——基于中国137个地级以上城市的考察

舒帮荣¹, 李永乐^{2*}, 曲艺^{3,4}, 雍新琴¹, 李鑫¹

(1. 江苏师范大学 测绘学院, 江苏 徐州 221116; 2. 南京财经大学 公共管理学院, 江苏 南京 210023;
3. 中国科学院 地理科学与资源研究所, 北京 100101; 4. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要:深入研究不同类型城市建设用地扩张驱动力, 可为差别化调控城市建设用地无序蔓延提供决策支持。基于已有城市职能分类, 选择全国1999—2011年137个地级以上城市样本, 采用面板数据计量分析法对比分析了4种不同职能城市建设用地扩张特征及其驱动力差异。结果显示: ①区域综合性城市建设用地扩张最快, 但其人均城市用地最小, 第二产业Ⅱ城市建设用地年均增长率、城市用地扩张弹性系数及人均用地均为最高, 而资源型城市人均用地、城市用地增长率、市均扩张速度及弹性系数均为最低。②城市非农人口、经济增长及人均绿地是影响各类城市建设用地扩张的一般因素, 且前者最为重要, 后两者的重要性排序在两类第二产业城市相同, 而在其他职能城市有差异; 特殊因素中, 固定资产投资对资源型城市外的其他职能城市均有影响, 产业结构调整仅对资源型城市有影响, 二者影响力均较小, 职工平均工资仅对第二产业Ⅱ及文化旅游城市有影响, 且为文化旅游城市的第二重要性因素。研究表明, 不同职能城市建设用地扩张特征各异, 且其城市建设用地扩张的驱动力组合及各因素的作用强度存在显著差异, 为引导城市建设用地合理扩张, 需要针对不同职能城市制定差别化城市建设用地扩张管制政策。

关键词:城市建设用地扩张; 城市职能; 驱动力; 面板数据模型

中图分类号:F293.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-7465(2014)02-0086-07

城市建设用地扩张是当前乃至将来土地利用/覆被变化(LUCC)的最主要特征^[1], 也是社会经济发展的必然结果。由于城市建设用地快速扩张会导致耕地、湿地等资源的流失以及区域环境恶化等问题^[2-4], 特别是对于“人多地少”的中国, 城市建设用地扩张合理与否将直接关系经济发展与耕地保护这一“两难问题”的解决以及国家社会经济可持续发展, 因而城市建设用地扩张已成为当前学术界及政府关注的焦点^[5]。未来十年是我国正处于城镇化稳步推进的关键期, 城市建设用地扩张在今后很长一段时期内仍将持续。在当前国情下如何对城市建设用地扩张进行合理管控, 是我国土地利

用管理面临的难题, 而破解这一难题的前提之一是深入认识城市建设用地扩张规律, 剖析其驱动机制^[6]。目前, 学术界对城市建设用地扩张动力机制开展了大量研究, 普遍认为制度政策(如土地利用规划、土地政策等)、社会经济因素(如人口城镇化、经济增长、产业发展、土地比较利益等)、自然地理环境(如地形地貌)等是城市建设用地扩张的影响因素^[5-14], 其中的社会经济及政策因素是短期内影响城市建设用地扩张的主要因素^[15]。在研究视角上, 已有研究多以全国、典型区域或城市为整体研究对象^[7-9, 13, 16], 或对不同区域城市建设用地扩张驱动机制的时空差异进行对比分析^[12, 17], 大

收稿日期: 2013-11-22

基金项目: 国家自然科学基金项目(41101546); 江苏师范大学博士学位教师科研支持项目(12XLR010); 江苏省自然科学基金青年基金项目(Bk20131008)

作者简介: 舒帮荣, 男, 江苏师范大学测绘学院副教授, 博士, 主要研究方向为土地利用规划与管理、土地利用变化模拟。

李永乐, 男, 南京财经大学公共管理学院讲师, 博士, 主要研究方向为城镇化与土地利用。

* 李永乐为通讯作者。

大加深了对城市建设用地扩张规律及机制的认识。然而,从城市性质或职能的角度探讨城市建设用地扩张驱动机制的研究较少,由于不同职能的城市在产业结构、对人口及投资的吸引力等有所不同,对城市建设用地需求就会产生一定差异,因而不同职能城市建设用地的扩张驱动力可能存在差异,而在对不同职能城市的建设用地扩张进行管控时就需要进行区别对待。因此,本研究基于城市职能视角,选择我国1999—2011年137个地级市以上城市样本面板数据,对4种不同职能城市建设用地扩张及其驱动力差异进行对比分析,以期为我国城市化进程中城市建设用地扩张调控及优化提供参考。

一、研究方法 with 样本处理

1. 模型设定

如前所述,城市建设用地扩张在短期内主要受社会经济及政策因素的影响。由于政策因素对于不同区域而言有所差异,难以量化,且本文旨在探讨各驱动力在不同职能城市建设用地扩张过程中的作用差异,因而在因素选取上主要选择社会经济发展方面的潜在因素。其中,社会经济发展过程中,大量农村人口不断向城市转移,使得城市人口将不断增加,这将直接推动城市居住用地、公共基础设施用地等城市建设用地的增加^[18-19];经济增长过程中需要土地资源作为投入,特别是在工业化快速发展时期,各产业特别是二、三产业不断提升,工业用地、商服用地等各类产业用地需求量不断增加,从而导致城镇用地规模不断扩大,因而经济增长是城市建设用地扩张的驱动因素^[7];投资因素如城市固定资产投资也是城市经济发展的重要因素,其中大部分用于城市及工业基础设施投资及土地的购买,这将直接推动城市建设用地规模的增长^[19];城市环境改善也是城市社会经济发展过程的重要方面,特别是城市绿地等是城市环境改善的重要方面,这些用地类型的增加,将直接推动城市建设用地规模不断增长^[7];产业结构的升级与调整,也是经济发展方式转变及经济发展的重要表现,其必然将导致各类产业用地特别是二、三产业用地结构的变化,而各类产业用地对土地需求量各不相同,从而产业结构调整将使得城市建设用地结构及其规模发生变化^[12,18];居民收入水平的变化也将影响城市居民对于住房及其他生活用品的消费,从而影响居住用地的变化及相关产业用地的变

化,进而影响城市建设用地规模的变化^[8]。

参照已有研究经验并综合考虑数据可获取性,本文以城市建成区面积(UL , km^2)表征城市建设用地规模并作为因变量,自变量从上述城市人口、经济增长、投资、城市环境改善、产业结构及居民收入等方面分别选取城市非农人口($UPOP$, 万人)、人均GDP($AGDP$, 元)、城市固定资产投资($UINV$, 万元)、人均城市绿地面积(AGL , $\text{m}^2/\text{人}$)、产业结构调整(IND , 无量纲,采用第三产业增加值与第二产业增加值之比来表示^[15])以及城市职工平均工资(AW , 元)。因此,建立如下计量模型:

$$UL_{it} = C + \beta_1 AGDP_{it} + \beta_2 UPOP_{it} + \beta_3 IND_{it} + \beta_4 AGL_{it} + \beta_5 UINV_{it} + \beta_6 AW_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中, C 为截距项, β_i 为各变量的回归系数, i 为第 i 个城市, t 为年份, ε_{it} 为残差项。为使分析更有意义,并尽可能消除异方差、量纲及异常值对模型的影响,使各因素的影响程度具有可比性,在各变量进入模型时对所有变量进行对数化处理。在以上模型构建的基础上,采用面板数据,基于Eviews6.0计量分析软件分别对各职能类型城市样本的城市建设用地扩张影响因素进行分析。

2. 城市职能划分与样本选择

有关城市职能的划分,虽尚无统一标准,但学术界进行了广泛探讨,如周一星、许锋等分别对1990年及2000年中国县级以上城市进行了职能分类^[20-21],鲁春阳等在研究城市土地利用结构时将2009年中国地级以上城市按职能划分为区域综合性城市、第二产业城市、交通运输城市、文化旅游城市和地方中心城市^[22],这一分类更适于城市土地利用结构与管理问题研究。考虑到城市职能的可变性及划分的复杂性,这里根据研究需要^①,结合前述已有分类成果以及数据的完整性,综合比较前述城市职能分类成果,从区域综合性城市、第二产业城市、文化旅游城市三大类中选择职能基本未变的137个地级市,并结合我国资源型城市目录,将资源型城市从第二产业城市中分离出来,即第二产业城市分为第二产业Ⅰ城市(以下称资源型城市)^②和第二产业Ⅱ城市(除资源型城市外的第二

① 考虑地方中心城市与区域综合性城市均具有综合性职能,同时,交通运输城市建设用地扩张还受交通运输相关因素的影响,相关数据难以获取,因而未选择交通运输城市及地方中心城市进行分析。

② 即国家公布的资源型城市。这类城市主要依靠本地资源开采或加工,与其他第二产业城市相比,其城市用地扩张更容易受资源产业发展的影响,一旦其资源开采殆尽而又未成功转型,该城市可能面临衰退。

产业城市),以利于对不同职能城市建设用地扩张驱动力差异进行对比分析。各职能样本城市名称及数量和分布见表 1。样本城市分布表明,除因西

藏、港澳台地区数据缺失而未选择这些地区的城市以外,样本点城市基本分布在全国各地区,在一定程度上能代表全国各省区城市。

表 1 本研究不同职能城市样本分布

职能(数量)	城市
区域综合性城市(31)	北京、天津、石家庄、太原、沈阳、大连、鞍山、长春、哈尔滨、上海、南京、徐州、杭州、合肥、福州、南昌、济南、青岛、郑州、武汉、长沙、广州、佛山、南宁、重庆、成都、贵阳、昆明、西安、兰州、乌鲁木齐
资源型城市(30)	邯郸、邢台、阳泉、乌海、抚顺、本溪、盘锦、葫芦岛、辽源、白山、松原、鸡西、鹤岗、双鸭山、七台河、淮南、马鞍山、淮北、铜陵、枣庄、东营、平顶山、鹤壁、焦作、濮阳、白银、克拉玛依、铜川、金昌、攀枝花
第二产业Ⅱ城市(47)	张家口、包头、辽阳、通化、常州、苏州、扬州、泰州、温州、嘉兴、湖州、绍兴、芜湖、三明、泉州、南平、龙岩、新余、威海、日照、莱芜、临沂、德州、洛阳、安阳、许昌、三门峡、十堰、宜昌、鄂州、孝感、湘潭、江门、汕尾、东莞、中山、柳州、泸州、宜宾、乐山、宝鸡、玉溪、咸阳、曲靖、绵阳、遵义、嘉峪关
文化旅游城市(29)	秦皇岛、临汾、呼和浩特、丹东、齐齐哈尔、佳木斯、牡丹江、连云港、黄山、漳州、九江、鹰潭、赣州、泰安、聊城、菏泽、荆门、黄冈、张家界、怀化、肇庆、潮州、桂林、梧州、北海、海口、西宁、银川、延安

注:根据参考文献[16][17][18]及中国资源型城市名单(<http://www.chinacity.org.cn/csph/csph/54221.html>)整理而来。

3. 数据来源与处理

鉴于数据的完整性,本文选取了除西藏、香港、澳门及台湾地区以外的 30 个省级行政区中 137 个地级以上城市作为样本^①,数据包括各城市建成区面积及社会经济数据。其中,考虑到统计口径及数据可获取性,城市建成区面积、城市非农人口、绿地面积源于 2000—2012 年《中国城市建设统计年鉴》,城市市区固定资产投资、职工平均工资源于 2000—2012 年《中国城市统计年鉴》,其余社会经济数据源于中国社会经济发展统计数据库。另外,为消除价格因素对分析的影响,对于人均 GDP、固定资产投资、职工平均工资等经济数据,采用各年 CPI 价格指数统一调整至 1998 年价格水平。

二、结果与分析

1. 不同职能城市建设用地扩张情况

为比较不同职能城市建设用地扩张情况,本文采用人均城市用地面积、城市用地增长率、市均扩张速度及城市建设用地扩张对城市非农人口增长弹性系数(简称城市用地扩张弹性系数)^[8]等指标进行分析。结果显示(见表 2),不同职能类型城市建设用地扩张特征存在明显差异。从增长率来看,1999—2011 年,47 个第二产业Ⅱ城市建设用地总面积由 2008.36km² 增长到 5276.22km²,增加 162.71%,年均增长 8.38%,其增长率在 4 类城市中最大;其次为 31 个区域综合性城市,其城市建设用地面积由 5643.25km² 增长到了 13390.28km²,增加 137.28%,年均增长 7.47%;而文化旅游城市和资源型城市建设用地面积增长率相对较小,分别增加 87.73% 和 37.24%,年均增长率分别为

5.39% 和 2.67%。在扩张速度上,由于人口数量快速增长,区域综合性城市建设用地市均扩张速度达 20.83km²/a,大大高于其他三类城市,而资源型城市建设用地市均扩张速度仅为 1.61km²/a,这与资源型城市生产生活环境难以吸引外来人口有关。从城市用地扩张弹性系数来看,文化旅游和第二产业Ⅱ城市建设用地扩张弹性系数最大,均高达 1.53,其次为区域综合性城市和资源型城市,但其均高于 1.12 的合理水平,说明各职能城市均存在城市建设用地扩张过快的情况(见图 1)。

在人均城市用地面积方面,1999—2011 年各职能城市的人均用地面积均有较大幅度提高,且不同类型城市人均用地面积差距较大,如 2011 年第二产业Ⅱ城市的人均城市用地面积达 152.98m²/人,且较 1999 年增长 38.27%,处于各类职能城市的最高水平,而区域综合性城市人均用地面积最低,仅为 99.95m²/人,与《城市用地分类与规划建设用地标准》中相关规定相比,各类城市人均用地面积已经接近或超过了相应城市上限指标,一方面说明不同职能城市土地利用存在不同程度粗放利用现象,也说明不同职能城市在社会经济发展过程中对城市建设用地需求有所不同。

2. 城市建设用地扩张驱动力差异分析

为确保回归模型估计的有效性,本文采用单位根检验(具体采用 Levin-Lin-Chu、Fisher-ADF 及 PP-Fisher 三种方法)对各模型变量进行平稳性分析,结果表明各职能类型城市样本中各变量在 5%

① 本文也考虑了行政区划调整对研究的影响。本文选择的样本中存在地级市层面行政区划调整的城市很少,即使存在,在统计上,其城市非农人口、GDP 等相关数据也进行了相应调整,故从地级以上城市层面来讲,个别城市的行政区划调整并不会影响研究结论。

表 2 不同职能城市建设用地及城市人口变化情况

城市类型	城市用地面积/km ²		城市非农人口/万人		人均城市用地/m ² /人		城市用地年 均增长率/%	城市人口年 均增长率/%	弹性 系数	市均扩张速 度/km ² / (a·市)
	1999	2011	1999	2011	1999	2011				
区域综合性	5643.25	13390.28	7238.16	13397.19	77.97	99.95	7.47	5.26	1.42	20.83
资源型	1556.59	2136.24	1454.96	1838.85	106.99	116.17	2.67	1.97	1.36	1.61
第二产业Ⅱ	2008.36	5276.22	1815.20	3448.94	110.64	152.98	8.38	5.49	1.53	5.79
文化旅游	1156.61	2171.34	1109.33	1679.21	104.26	129.31	5.39	3.52	1.53	2.92

注:其中,城市用地(人口)年均增长率(%)=($\sqrt[n]{A_t/A_0}-1$)×100;城市建设用地扩张弹性系数=城市用地年均增长率/城市人口年均增长率^[8];市均扩张速度=(A_t-A_0)/(n×k)。其中,n 为年数,A₀、A_t 分别为期初和期末城市建设用地(人口)数量,k 为样本城市个数。

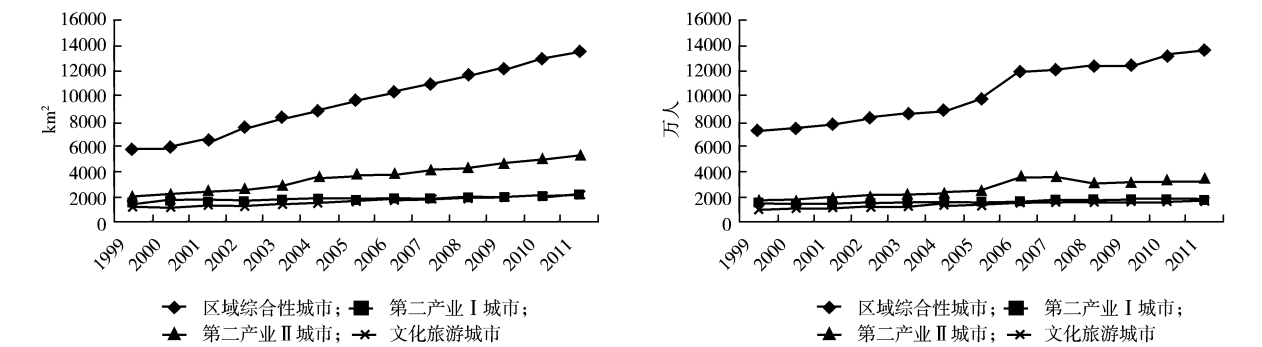


图 1 不同职能城市建设用地(A)及人口变化(B)趋势

的显著性水平下均为一阶单整,因此,采用 Kao 检验法判断各样本各变量间的协整关系,检验结果表明各样本中各变量均存在协整关系,故可直接采用各样本数据进行回归分析。在回归分析时,采用 Hausman 检验判断固定效应和随机效应模型的选择,结果表明,除资源型城市模型选择随机效应外,其余三个职能类型城市模型均为固定效应。为避免各城市间的差异可能造成面板数据模型中的异

方差问题,本文采用可行的广义最小二乘法对固定效应模型的组间差异和序列相关进行修正,从而得到各职能类型城市建设用地扩张驱动力估计结果(表 3)。结果显示,各固定效应模型调整后的可决系数均达 0.9876 以上,随机效应模型调整后的可决系数也达 0.5351,F 值均在 1% 的水平上显著,表明各模型拟合效果较好,说明包含人均 GDP 在内的各因素可以较好地解释城市建设用地扩张。

表 3 不同职能城市建设用地扩张驱动力估计结果

变量	区域综合性城市	资源型城市	第二产业Ⅱ城市	文化旅游城市
常数项 C	-0.7709**(-2.2266)	0.5920*** (4.8789)	0.0329(0.1219)	1.2611*** (2.7992)
LnAGDP	0.2712*** (12.0365)	0.0511*** (3.1482)	0.0708*** (3.5349)	0.0208*** (2.9945)
LnUPOP	0.4684*** (4.7795)	0.6899*** (18.4413)	0.5624*** (17.1373)	0.3192*** (5.6116)
LnIND	-0.0264(-1.1619)	0.0469** (2.2427)	0.0242(0.9016)	0.0020(0.4247)
LnAGL	0.0402*** (5.6196)	0.0949*** (8.0744)	0.1370*** (12.0310)	0.0825*** (6.9692)
LnUINV	0.0452*** (2.6523)	0.0303(1.4530)	0.0314*** (2.7369)	0.0208* (1.8120)
LnAW	0.0184(0.4028)	-0.0334(-1.1116)	0.0531* (1.8618)	0.1019*** (2.8717)
Adj. R ²	0.9906	0.5351	0.9878	0.9876
F 统计量	882.26***	69.86***	718.98***	659.84***

注:*,**,*** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平,括号内数值为 T 值。

(1)在区域综合性城市,除产业结构调整、人均工资水平外,其余因素对城市建设用地扩张均有显著影响,其 T 值均在 1% 的水平下显著。其中,城市非农人口对区域综合性城市建设用地扩张影响力度最大,其弹性系数达 0.4684,表明城市人口每增加 10%,城市建设用地面积将扩张 4.68%;经济增长也有力地促进了城市建设用地的扩张,人均 GDP 每提高 10%,城市建设用地将扩张 2.71%;城

市固定资产投资及人均绿地对城市建设用地扩张也有影响,其弹性分别为 0.0452 和 0.0402,影响力相对较小,说明投资及城市环境改善不是推动综合性城市建设用地扩张最主要的动力。结果也表明,产业结构调整及人均工资水平对区域综合性城市建设用地扩张无显著影响,这是因为综合性城市产业结构已相对较为稳定,且其第二产业用地利用水平也相对较高,故较小的产业结构调整不会导致

城市建设用地规模的变化。而对于工资水平,虽然从理论上讲,在房价水平一定时,工资水平的提高可提升城市居民改善居住环境的能力,从而会促进城市建设用地的扩张,但在综合性城市,其房价近年来不断飙升,房价涨幅远高于人民收入水平的提高,从而使职工工资水平对城市建设用地扩张无显著影响。

(2)对于资源型城市,除固定资产投资及职工平均工资影响不显著外,其余因素对资源型城市建设用地扩张均有影响。其中,城市非农人口对该类城市建设用地扩张影响最大,城市人口每增加10%,城市建设用地规模将扩大6.90%;人均绿地面积的影响次之,其弹性为0.0949,高于表征经济发展的人均GDP弹性(0.0511),这是由于资源型城市生态环境相对较差,通过增加绿化改善城市生活居住环境,使人均绿地对城市扩张影响变大;由于受资源型城市性质及其产业类型等的限制,经济增长不会带来城市建设用地规模的较大扩张,使得城市建设用地增长速度较慢;相比而言,产业结构调整对这类城市建设用地扩张影响最小,其弹性系数仅0.0469,且在5%的水平下显著,由于资源型城市主要依赖于其矿产资源等的开采加工,产业结构较为单一,如不及时进行产业转型,一旦其资源开发殆尽,这类城市将面临衰竭,因而许多资源型城市均着手调整其产业结构,在此过程中,二、三产业均将有所发展,且第三产业在二、三产业中的比重逐渐提升,城市内原有工矿企业将向城市边缘迁移,从而促进城市建设用地的扩张,当然,从研究时段来看,产业结构调整对这类城市建设用地扩张的作用还较小。

(3)对于第二产业Ⅱ城市,除产业结构调整外,其余因素对这类城市建设用地扩张均有影响。其中,城市非农人口仍为城市建设用地扩张影响最大的因素,其弹性系数为0.5624;而人均绿地、人均GDP、职工平均工资及固定资产投资对城市建设用地扩张的影响力依次降低,且均为正向影响,这是由于在这类城市中,第二产业特别是工业用地比重相对较大,为缓解工业发展带来的环境问题,这些城市通过增加城市绿化来优化环境,根据本文数据汇总,2011年该职能城市人均绿地达 $19.66\text{m}^2/\text{人}$,高于其他三类职能城市,而绿化面积的增加将直接导致城市建设用地的扩张,因而该因素超过了除城市人口外的其他因素的影响。虽然职工工资水平对城市建设用地扩张的影响略高于

固定资产投资,但其仅在10%的水平下显著,且影响也较小,这也与这类城市房价上涨较快有关。

(4)文化旅游城市建设用地扩张过程中,除产业结构调整未对其产生显著影响外,其余因素均有正向影响,且其影响大小排序依次为:城市非农人口、职工平均工资、人均绿地、人均GDP和固定资产投资。其中,城市非农人口每增加10%,城市建设用地将扩张3.19%,但其弹性小于其他三类城市。职工平均工资的影响力仅次于城市人口,其每提高10%,城市建设用地将扩张1.02%,这是因为文化旅游城市的居住环境一般较好,虽然人口增长不快,但当地职工工资水平的提高将会推动其对居住条件的改善,进而促进城市建设用地的扩张,使这类城市建设用地扩张弹性系数高达1.53。城市绿化也有效促进了城市建设用地扩张,人均绿地面积每提高10%,城市建设用地规模也将扩张0.83%。而人均GDP和固定资产投资对城市建设用地扩张的影响程度相当,且均为最弱,这是因为这类城市对外来人口长期居住的吸引力不大,即便是经济增长较快,但其就业岗位有限,人口增长不快,其对城市建设用地扩张需求相对较小。

综合比较各职能类型城市建设用地扩张驱动力,具有显著影响的各因素均具有正向作用,即这些因素值的增大均会导致城市建设用地规模的扩张,但在不同职能城市其驱动因素组合不同,各因素的作用力度也有差异,其可分为一般因素和特殊因素。对于4类职能城市,影响其城市建设用地扩张的一般因素包括城市非农人口、人均GDP及人均绿地面积,其中城市非农人口影响最大,这与赵可等^[12]的研究结论一致,但3个一般因素的相对影响力排序除了区域综合性城市人均GDP影响力排第二以外,在其他职能城市均一致,即城市非农人口>人均绿地>人均GDP,特别是在资源型城市和第二产业Ⅱ城市,3个一般因素重要性的绝对排名也完全一致,说明第二产业城市建设用地扩张的主导动力因素是一致的。而作为特殊因素的固定资产投资、职工平均工资及产业结构调整,前二者对第二产业Ⅱ及文化旅游城市建设用地扩张均有影响,且职工平均工资的影响力度更强;固定资产投资对区域综合性城市也有影响,而产业结构调整仅对资源型城市有显著影响。可见,不同职能城市建设用地扩张驱动力存在显著差别。

三、结论与讨论

本文基于城市职能视角,通过选择1999—2011年中国137个地级以上城市样本分析了不同职能城市建设用地扩张及其驱动力,得到以下结论:(1)因城市性质及职能分工不同,不同职能城市建设用地扩张特征存在明显差异,区域综合性城市建设用地市平均扩张速度最大,但其人均城市用地面积最小;第二产业Ⅱ城市建设用地年均增长率、人均城市用地面积及城市用地扩张弹性系数均为最大,城市用地扩张速度也较高;文化旅游城市建设用地扩张弹性系数与第二产业Ⅱ城市相同,其人均用地面积也较大;而资源型城市人均用地、城市用地年均增长率、市均扩张速度及城市用地扩张弹性系数均为最低。(2)不同职能城市建设用地扩张驱动因素组合及各因素的作用强度存在差异。作为一般因素的城市非农人口、经济增长及人均绿地面积对各类城市建设用地扩张均有推动作用,其余因素均为影响某职能类型城市的特殊因素。各因素除城市非农人口在各类型城市建设用地扩张中均为最重要的因素外,其余因素的影响力度均随城市职能的不同而呈现出差异性,这一差异是由城市职能类型及其城市发展条件的不同所导致的。

中国正处于城市化的关键时期,不可避免地引致城市建设用地持续扩张,在制定城市土地利用规划及管理政策时,需要认清城市的职能与性质,深入分析其城市建设用地扩张的驱动机制,不能盲目做大城市建设用地规模,有区别地对待不同职能城市建设用地规模的确定与管理,制定差别化的城市土地管控策略,从而使城市土地利用更为高效、合理。当然,城市建设用地扩张驱动也存在经济发展阶段^[13]和地域性^[12]差异,本研究也试图在模型中考虑经济发展阶段及东、中、西部地区虚拟变量,但模型回归结果显示这些虚拟变量均不显著,说明在考虑不同城市职能的情况下,经济发展阶段及区域差异对城市建设用地扩张几乎无影响。同时,由于城市职能的动态性,且其划分标准尚未统一,本研究仅根据已有研究成果进行样本选择,未将所有城市职能及我国所有地级以上城市纳入研究范畴,因而尚需进一步完善。

参考文献:

[1] Liu J, Liu M, Zhuang D, et al. Study On Spatial Pattern of

Land-Use Change in China During 1995—2000[J]. Science in China Series D: Earth Sciences, 2003, 46(4): 373–384.

[2] He C, Tian J, Shi P, et al. Simulation of the Spatial Stress Due to Urban Expansion On the Wetlands in Beijing, China Using a GIS-based Assessment Model[J]. Landscape and Urban Planning, 2011, 101(3): 269–277.

[3] Zhang J, Pu L, Peng B, et al. The Impact of Urban Land Expansion On Soil Quality in Rapidly Urbanizing Regions in China: Kunshan as a Case Study[J]. Environmental Geochemistry and Health, 2011, 33(2): 125.

[4] Bart I L. Urban Sprawl and Climate Change: A Statistical Exploration of Cause and Effect, with Policy Options for the EU[J]. Land Use Policy, 2010, 27(2): 283–292.

[5] Huang J, Zhu L, Deng X. Regional Differences and Determinants of Built-Up Area Expansion in China[J]. Science in China Series D: Earth Sciences, 2007, 50(12): 1835–1843.

[6] Li X, Zhou W, Ouyang Z. Forty Years of Urban Expansion in Beijing: What is the Relative Importance of Physical, Socioeconomic, and Neighborhood Factors? [J]. Applied Geography, 2013, 38: 1–10.

[7] 谈明洪,李秀彬,吕昌河.我国城市用地扩张的驱动力分析[J].经济地理,2003,23(5): 635–639.

[8] Tan M, Li X, Lu C. Urban Land Expansion and Arable Land Loss of the Major Cities in China in the 1990S[J]. Science in China Series D: Earth Sciences, 2005, 48(9): 1492–1500.

[9] 王丽萍,周寅康,薛俊菲.江苏省城市用地扩张及驱动机制研究[J].中国土地科学,2005,19(6): 26–29.

[10] 张新焕,杨德刚,陈曦.乌鲁木齐近50年城市用地动态扩展及其机制分析[J].干旱区地理,2005,28(2): 263–269.

[11] Deng X, Huang J, Rozelle S, et al. Growth, Population and Industrialization, and Urban Land Expansion of China [J]. Journal of Urban Economics, 2008, 63(1): 96–115.

[12] 赵可,张安录,李平.城市建设用地扩张的驱动力——基于省际面板数据的分析[J].自然资源学报,2011,26(8): 1323–1332.

[13] 舒帮荣,李永乐,曲艺,等.不同经济发展阶段城镇用地扩张特征及其动力——以太仓市为例[J].经济地理,2013,33(07): 155–162.

[14] 李永乐,吴群.中国式分权与城市扩张:基于公地悲剧的解释[J].南京农业大学学报:社会科学版,2013,13(01): 73–79.

[15] 赵可,张安录.城市建设用地扩张驱动力实证研究——基于辽宁省14市市辖区数据[J].资源科学,

2013,35(05): 928-934.

- [16] 张占录. 北京市城市用地扩张驱动力分析[J]. 经济地理, 2009, 29(7): 1182-1185.
- [17] 唐礼智. 我国城市用地扩展影响因素的实证研究——以长江三角洲和珠江三角洲为比较分析对象[J]. 厦门大学学报: 哲学社会科学版, 2007(6): 90-96.
- [18] 舒帮荣. 基于约束性模糊元胞自动机的城镇用地扩展模拟研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2010.
- [19] 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[J]. 自然资源学报, 2005, 20(2): 231-241.

- [20] 周一星, 孙则昕. 再论中国城市的职能分类[J]. 地理研究, 1997, 16(01): 11-22.
- [21] 许锋, 周一星. 科学划分我国城市的职能类型, 建立分类指导的扩大内需政策[J]. 城市发展研究, 2010, 17(02): 88-97.
- [22] 鲁春阳, 文枫, 杨庆媛, 等. 不同职能城市土地利用结构特征分析[J]. 中国土地科学, 2011, 25(08): 27-34.

(责任编辑: 刘浩)

Urban Land Expansion and its Driving Forces in Different Functional Cities: An Empirical Analysis Based on 137 Cities in China

SHU Bangrong¹, LI Yongle^{2*}, QU Yi^{3,4}, YONG Xinqin¹, LI Xin¹

(1. School of Geodesy and Geomatics, Jiangsu Normal University, Xuzhou 221116, China;

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

3. Institute of Geographic and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;

4. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Understanding the driving forces of urban land expansion in different types of cities is crucial for the differential regulation of urban land sprawl. Based on the function classification of Chinese cities, this study selected 137 prefecture-level cities from 1999 to 2011. Methods of panel data analysis and comparative analysis were used to explore the differences of urban land expansion characteristics and driving forces in four different functional cities, i. e. regional comprehensive cities, resources cities, the secondary industrial cities II, and cultural and tourism cities. The results showed that in regional comprehensive cities, the urban land expands fastest, but its urban land per capita is the smallest. In the secondary industrial cities II, the annual average growth rate, elasticity coefficient of urban land expansion, and the urban land per capita are all the highest, while in resources cities, the urban land per capita, the annual average growth rate, the expansion speed per city and elasticity coefficient of urban land expansion are the lowest. The results also indicated that urban population, economic growth and green land per capita are common driving factors affecting urban land expansion in various function cities. Among those common factors, urban population is the most important one, and the sort orders of other two factors' relative importance are the same in the two types of the secondary industrial cities, but different in the other two types of cities. The investment in fixed assets, adjustment of industry mix and the workers' average wage are special factors, of which the investment in fixed assets has effects on various types of cities except resources cities, the factor of adjustment of industry mix only affects resources cities, and the influence of those two factors are relatively small. The factor of workers' average wage only has impact on the urban land expansion of cultural and tourism cities and the secondary industrial cities II, and is the secondary important factor in cultural and tourism cities. This study confirmed that in different function cities, the different characteristics of urban land expansion exist, and the factor combinations and the driving factors' effects are significantly different as well. In order to guide reasonable expansion of urban land, differentiated land policies should be formulated for different function cities.

Key words: Urban Construction Land Expansion; Urban Function; Driving Force; Panel Data Model