2000–2009年长春、吉林城市蔓延特征、效应与驱动力比较研究

孙平军[1],封小平[2],孙 弘[2],修春亮[1]
(1. 东北师范大学城市与环境科学学院,长春 130024;2. 国家土地督察沈阳局,沈阳 110136)

摘 要:经济核心区是国家和地区经济增长、城市化发展的主要空间,也是城市蔓延最为严峻的区域。长(春)吉(林)一体化地区是中国图们江区域合作开发开放的先导区和东北地区的粮食主产区,肩负着"经济增长"、"人口城镇化"和"粮食安全"等多重责任。基于2000、2005、2009年的遥感图像和相关年份的统计年鉴,结合GIS和SPSS统计工具,对长、吉城市蔓延的程度、方式、效应与驱动力因子进行了比较分析。结果表明:用地扩展水平上长春市明显强于吉林市,且吉林市还表现出明显的阶段性特征;蔓延程度上,两市都表现出集约度低下、蔓延程度大的特性;蔓延方式上,长春市以"近域推进"式蔓延为主,吉林市以"轴带扩展"式蔓延为主;蔓延效应上,都带来了一系列负面效应,但长春市程度要重;在蔓延驱动力上,工业化和投资拉动是两者共同的主导影响因子,带有明显的政府导向性特征。文中提倡城市内部土地节约集约利用、区际培育城市群以形成合理的城市规模。

关 键 词:城市蔓延;土地集约节约利用;比较分析;主成分分析法;长春、吉林
doi: 10.11820/dlkxjz.2013.03.007

1 引言

人多地少,位处城镇化、工业化加速发展阶段的现实背景,如何节约集约、合理高效利用土地资源成为中国当前可持续发展研究中亟待解决的关键性问题。经济核心区作为国家和地区经济增长、城市化发展的主要空间——以人口增长快、经济总量比重大、城市化扩展迅速、用地需求旺盛和人地矛盾尖锐等而著称。如何在保持其经济增长、保证国家城镇化战略实施的同时,保障粮食安全、实现土地节约集约利用更是重中之重(姚士谋等,2009)。长吉一体化区域是全国尺度上的经济核心区之一,也是中国东北地区的粮食主产区和图们江区域合作开发开放的先导区,肩负着"经济发展"、"人口城镇化"和"粮食安全"等多重责任,战略地位极其重要。然而随着社会经济的飞速发展、城市建设用地的不断投入,"粮食生产安全"和"生态、生存安全"受到极大的挑战——城市边缘区大量优质、高产农田不断被挤占,同时也带来了一系列的社会经济问题——城市交通拥挤、生态环境恶化等,严重制约着长吉一体化区域可持续发展的推进。故选取长吉一体化地区的中心城市——长春和吉林2市,开展用地空间蔓延的比较分析具有典型的代表性和现实意义。

城市蔓延通常被界定为一个发生在大城市边缘区低密度、无序、功能单一的用地扩展模式。具有如Burchell等(1999)归纳总结的8个特性:① 土地开发密度低;② 土地利用功能单一且分散;③ 扩展形态零散(或"蛙跳式");④ 商业开发区带状布局明显;⑤ 就业岗位分散;⑥ 土地交通干道轴向式开发明显(依赖小汽车);⑦ 土地开发多集中于城市边缘区;⑧ 农业和开敞空间的不断丧失。其中:①、②、⑤可以看成是城市蔓延的程度验证,③、④、⑥、⑦是城市蔓延的扩展方式表征,而⑧是城市蔓延的效益响应。

这种扩展模式给城市的合理发展带来许多负面影响:交通拥挤、环境污染、社会空间两极分化等,为此深为广大学者所关注。国外对其研究始于

收稿日期:2012-07; **修订日期**: 2012-10.
基金项目:国家自然科学基金项目(41071109);中央高校基本科研业务费专项资金项目 (10SSXT101)。
作者简介:孙平军(1981-),男,湖南隆回人,博士研究生,主要研究方向为城市与区域规划、区域经济开发。
E-mail: sunpj031@nenu.edu.cn
通讯作者:修春亮(1964-),男,吉林舒兰人,教授,博导,主要从事城市与区域规划、经济地理研究。E-mail: xiucl@nenu.edu.cn

20世纪60年代,以美国为代表的西方国家正处于郊区城市化阶段,Gottmann(1961)、Edwin(2003)、Moe(转引自张波, 2004)等对城市蔓延概念进行了界定;Harvey和Clark(1965)提炼了蔓延模式;Mills(2003)分析了城市蔓延的原因与机理;Lagarias(2012)、Shahraki等(2011)运用新技术手段(元细胞、GIS、遥感等)进行了蔓延的实证测度等。并相继提出"新都市主义"、"可持续发展理论"、"精明增长"、"紧凑型城市"等理论与治理思想。国内研究才刚刚起步,涉及城市蔓延测度、蔓延方式、蔓延负面效应、蔓延机理及蔓延治理等方面,代表性研究有蒋芳等(2007)、刘卫东等(2009)、苏建忠等(2005)、韦亚平等(2009)。

当前,中国正处于工业化、城市化加速发展而导致城市"摊大饼"现象集中形成期,为科学认识城市蔓延提供了有利时机。其次国内现有研究多集中于个案现象、蔓延效应、机理及调控对策等方面,而相对忽视多样本的比较分析,无法总结出一般规律性问题;机理分析以定性为主、且归结于GDP增长、居民需求、交通导向、房地产发展等方面,无法科学识别到底哪些要素起主导作用,哪些要素起次要作用(或不起作用),从而导致对策措施缺乏针对性、可操作性差,亟待展开深入研究。本文从城市蔓延的特征、效应及其驱动力视角进行比较分析,并结合SPSS16.0统计软件对驱动力进行量化计算,以期揭示长吉一体化区域城市蔓延的特性,进而为其土地节约集约利用对策制定提供参考。

2 研究方法与数据来源

2.1 研究方法

依据Burchell等(1999)对城市蔓延特征的归纳总结,文中选取"用地增长弹性系数"来判断蔓延程度,选取紧凑度、破碎度和轴带扩展度来检测蔓延方式(黄晓军等, 2009; 孙平军等, 2012a, 2012b),选取市内耕地面积的变化(为城市开敞空间的外在表征,也是农业用地的重要组成部分)等指标来反馈蔓延效应。

(1) 用地增长弹性系数

$$I_i=[(P_{it}-P_{i0})/P_{i0}]/(Y_{it}-Y_{i0})/Y_{i0}] \quad (1)$$

式中:I_i为i城市用地增长弹性系数;P_{it}、P_{i0}代表i城市在考察期t内期末、期初的建设用地总量;Y为参照指标,为了体现节约集约的内涵,文中选取城镇人口、GDP、固定资产投资来表征,其中前2个指标表产出水平——集约程度,后一个指标表投入水平——节约程度。为了符合人多地小的基本国情和集约节约的内涵,结合已有研究成果,本文认为在快速城市化阶段用地增长速度理应小于所选择的比较指标的增长速度。为了简化分析,以"1"为分界线,I_i>1则说明城市存在蔓延现象,且数值越大城市蔓延现象越严重;否则说明建设用地投入比较合理、协调。

(2) 蔓延方式指数

蔓延方式用3个指标——紧凑度、破碎度、轴带扩展度来表征,三者分别对应"近域推进、飞地蛙跳和轴带扩展"3种蔓延模式。计算公式如下:

$$C=2\times(\pi\times UA)^{1/2}/P \quad (2)$$

式中:C为紧凑度,值域(0,1],值越大说明城市扩展紧凑性越高,建成区边界越规则;UA为建成区面积(下同);P为建成区外围轮廓周长。

$$F=PF/UA \quad (3)$$

式中:F为破碎度;PF为中心城区内除建成区外的建设用地面积。

$$Z=PZ/UA \quad (4)$$

式中:Z为轴带扩展度;PZ为沿主要交通道路蔓延的建设用地面积。

2.2 数据来源与处理

数据来源包括2000、2005和2009年3个时期的Landsat TM影像、长春与吉林市1:5万地形图(1998年)、行政区划图以及相关年份(2001-2010年)的统计年鉴、土地利用变更数据等。首先利用ERDAS 9.2将TM的单波段影像进行融合及增强,同时将长春与吉林市1:5万地形图作为几何控制点(GCP)对2000年图像进行几何配准,再以2000年的图像为准,对其它2年的图像进行几何纠正。最后利用Arcgis 9.2的空间分析和统计功能在3个时期的遥感影像上进行人工目视解译,提取建成区界线,并进行空间图像叠加和面积统计(图1)。相关社会经济指标——GDP和固定资产投资等,进行"指数平减法"(以1978年为基准)处理以消除通货膨胀的干扰(孙平军等, 2012a, 2012b)。

3 长吉两市蔓延特征与效应的比较

3.1 用地空间扩展特征

长吉两市用地空间扩展都表现出规模大、强度大的特征,但长春市的扩展规模和扩展强度明显要大于吉林市(图2):长春市建成区面积从2000年的

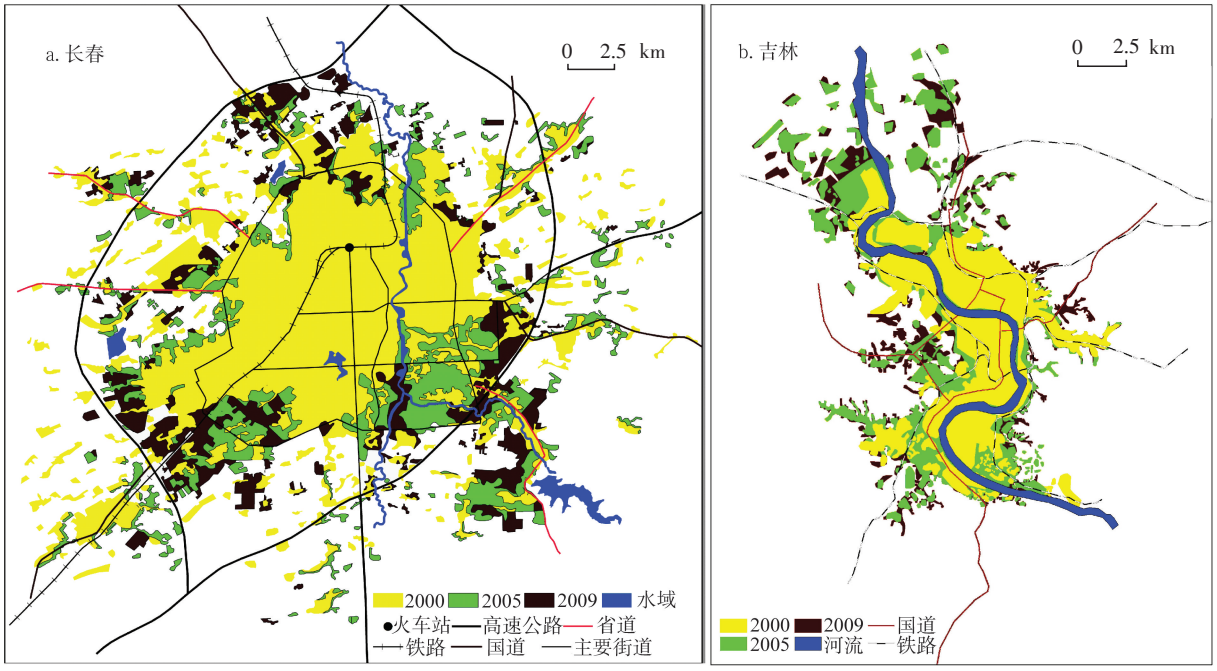


图 1　2000-2009年长春(a)—吉林(b)两市用地空间扩展图

Fig. 1　Urban land expansion of Changchun (a)-Jilin (b) during 2000-2009

152.84 km²增长到2009年的326.61 km²，年均增幅为12.63%；吉林市建成区面积由2000年的105.84km²增长到2009年的183.39km²，年均增幅仅为7.33%。其次在增长趋势上也有非常明显的差异性：长春市处于持续的上升趋势，而吉林市虽然总体上是一个持续增长上升的过程，但同时表现出非常明显的阶段性特征，2000-2005年上升幅度(年均增幅为10%)明显高于2005-2009的上升幅度(年均增幅为2%)。但长吉两市的用地扩展主要集中于城市边缘区，蔓延现象非常明显。

3.2　蔓延程度特征

运用“用地增长弹性系数”公式求得长吉两市城市蔓延程度值(表1)。从中可以看出：① 共性——都呈现出集约度低下、蔓延程度大的特征。“用地—人口”、“用地-经济”增长弹性系数远大于“1”，而“用地—固定资产投资”远小于“1”，表明长吉两市近年来关于用地投资强度的要求落实情况比较好，但整体呈现出一种粗放型的城市增长模式——重视“量”的投入而忽视“质”的提升，相对于人口和经济增长而言，城市化进程中消耗了更多的土地资源。② 差异性——长春市的用地—经济弹性系数(3.89)略好于用地—人口弹性系数(4.31)，而吉林市前者(2.29)远远好于后者(24.80)；表明两市在共同的低节约利用用地水平下的具体差异——长春市的产业发展和人口城市化进程大致同步，而吉林市的新增城市用地更多用于产业发展，人口城市化滞后。

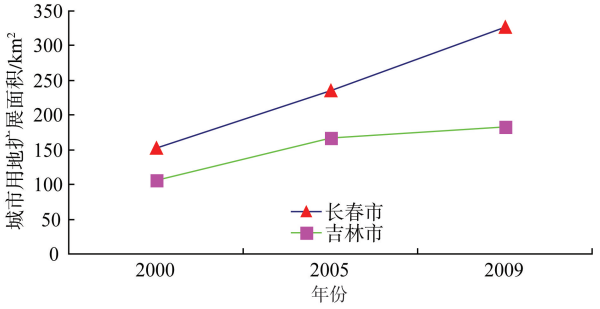


图 2　2000-2009年长吉两市城市用地扩展面积

Fig. 2　Areas of urban expansion of Changchun-Jilin during 2000-2009

3.3　蔓延方式特征

依据蔓延方式指数公式计算得出结果如表2所示。从中可以看出，总的来说，长春市以“近域推进”式蔓延为主，吉林市以“轴带扩展”式蔓延为主——长春市建设用地的破碎度和轴带扩展度均处于下降状态，紧凑度由下降开始转为回升，表明长春市在此期间城市用地扩展整体上以“内部填充”为主，即以“近域推进”为主要蔓延方式；吉林市在此期间，紧凑度下降、破碎度与轴带扩展度上升趋势明显，且“值”本身的大小存在轴带扩展度>破碎度>紧凑度特征，表明吉林市在2000-2009年间以

表 1 2000–2009年长吉两市用地增长弹性指标原始数值与测度系数

Tab. 1 Original indices and measurement coefficients of urban land growth elasticity of Changchun–Jilin during 2000–2009

城市	年份	建成区面积/km²	市区人口数/万人	固定资产投资额/亿元	地区生产总值/亿元	用地—人口弹性系数	用地—投资弹性系数	用地—经济弹性系数
长春	2000	152.84	286.64	148.8	616.54	4.31	0.21	3.89
	2009	326.61	362.32	1672	1811.59			
吉林	2000	105.83	178.3	78.66	217.73	24.80	024	2.29
	2009	183.39	183.57	799.97	710.45			

注:表中的固定资产投资额和地区生产总值用的是市区数据。

表 2 2000–2009年长吉两市城市用地扩展指标原始值与测度系数

Tab. 2 Original indices and measurement coefficients of urban land expansion of Changchun–Jilin during 2000–2009

城市	年份	建城区面积/km²	周长/km	破碎面积/km²	沿轴带扩展面积/km²	紧凑度	破碎度	轴带扩展度
长春	2000	152.84	160.58	101.09	35.59	0.273	0.661	0.233
	2005	235.58	271.33	104.4	47.24	0.201	0.443	0.201
	2009	326.61	288.6	84.51	45.49	0.222	0.259	0.139
吉林	2000	105.83	116.1	9.00	34.39	0.314	0.085	0.325
	2005	167.25	398.5	28.27	78.11	0.115	0.169	0.467
	2009	183.39	413.7	33.58	79.04	0.116	0.194	0.431

“轴带扩展”蔓延为主。其中长春市蔓延方式表现出明显的阶段性特征——2000-2005年其破碎面积和沿轴带扩展面积处于“峰值”,表明此间以“蛙跳+轴带扩展”式蔓延为主;2005-2009年破碎面积下降最为明显,表明此间的以“近域推进”式蔓延为主。

从长吉两市蔓延模式中可以发现:吉林市遵循了长春市的蔓延模式,先沿主要交通轴线“轴带式”扩展,再以“内部填充”为主要形式的“近域推进”式蔓延。如果没有任何干预而任其推进,北京“摊大饼”式城市蔓延将是长吉两市最终的扩展模式。

3.4 蔓延效应的比较

长吉两市城市蔓延引发了一系列的负面影响:导致城市生态环境恶化、城市宜居性持续下降,如生物多样性锐减、水资源受染、避难场所“时效成本”增加、居民生活成本上涨等;粮食安全面临巨大挑战,集中反映在耕地面积迅速减少等。基于数据的可获取性,以市区耕地面积的锐减情况和居民上班通勤时间为例进行分析(表3)。

从表3中可以看出,2000-2009年间长吉两市蔓延都带来了市区耕地面积的锐减,其中长春市年均减少4642.1 hm²/a,而吉林市的年均减少711.7 hm²/a,表现出城市蔓延负面效应共有的一面。但同时两者又存在较大的差异性,前者的年衰减量是后者的6.5倍,长春市面临的开敞空间和生态用地因城市蔓延而吞噬的威胁明显大于吉林市;长春的大城市病开始显现,城市上班路上耗时31 min,在全国列第15位。可见,长春市正在走向北京等特大城市的非良性膨胀和城市病日益严重的路子,城市的健康运行和生态安全将面临更大的危险。

综上所述,长春市的土地集约节约利用程度较吉林市要高,在某种程度上验证了大城市规模对土地集约节约利用的积极作用;但从长吉蔓延的负面效应也可以看出,“摊大饼”式城市规模扩张的同时,不可避免导致规模不经济问题。因此,单纯的土地节约集约利用政策还不够,根据既提高土地的节约集约度,又保持城市的合理规模的原则,应提倡城市内部向空中、地下发展,实行高密度发展战略;区际则加强分工合作,通过网络化的“城市群模以控制城市合理规模。因此,长吉一体化地区应在提倡土地节约集约利用的同时,尽快培育长吉一体

表 3 2000–2009年长吉两市市区逐年耕地面积减少量/hm²

Tab. 3 Reduction of cultivated areas of urban regions of Changchun–Jilin during 2000–2009

城市	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	平均值
长春	2469	940	2147	5196	16725	507	6488	4206	1594	6149	4642.1
吉林	249	440	2242	1216	128	486	428	1680	136	112	711.7

化发展模式，以网络式的“城市群”模式来实现预期目标。

4 长吉两市蔓延驱动力的比较

4.1 用地空间蔓延机理的解析

当前国内城市蔓延机理解析中多将其归结为经济、技术和体制层面。如刘卫东等(2009)对杭州蔓延机理分析中就涉及城市交通、增长模式、投资模式、规划制定和实施、征地补偿等5个方面；苏建忠等(2005)在广州市的蔓延机理分析中列举了GDP增长导向(根本原因)、以“开发区”建设为主的“圈地运动”以及小汽车快速发展而引发的道路导向空间扩展模式等原因；黄晓军等(2009)将长春市蔓延机理归结为经济的高速发展、人口增长、开发区建设、机动化与交通设施建设、居民住宅市场需求与房地产市场郊区开发及城市规划的宏观调控等因素作用的结果。上述研究多以定性分析为主，较少量化到谁是主导影响因子，谁是辅助因子。城市建设用地只是一个“客体”，需要经过“理性人”的行为选择才能实现“功效”，这里涉及地方政府、开发商、市民和农民等4个基本行为主体。其中，地方政府在行政绩效和地方财政可支配收入“效用函数”最大化的激励下大力发展GDP、增加地方财政税收，并以增加固定资产投资为主要实现手段，在征地和建设用地投入中表现出“扩张冲动”的特性；开发商为了获取利润最大化，一方面通过扩大生产，增加投资来提高规模效应，另一方面通过区位选择，降低生产成本实现(如房地产开发中的郊区化、城市产业发展中的“退二进三”等)；市民在经济发展到一定阶段后，其需求需要向更高层次发展(如人均住房面积扩大和私家车数量上升)；而作为弱势群体的农民，在城乡福利水平差异的吸引下而选择进城务工、生活，即所谓的“城市化”过程(孙平军等, 2011a, 2012c, 2012d)。

为了使城市蔓延的调控对策措施更具针对性、提升可操作性，文中将上述各行为主体的“效用函数”及手段归纳为以下量化指标：地方政府——非农产值(x_1)、累积土地财政(x_2)和固定资产投资(x_4)，开发商——三产产值/二产产值比重(退二进三，x_3)，市民——人均居住面积(x_5)、私家车数量(x_6)，农民——城市非农人口(人口城镇化，x_7)。其中，“三产产值/二产产值比重”如呈增长趋势，则可以认为是市场机制下产业的“退二进三”；如呈下降趋势则是第二产业(工业)扩大发展的结果；后者对地方政府而言，更多体现的是一种行政安排(产业战略安排)。为此，当“三产产值/二产产值比重”下降时，文中将其和固定资产投资作为行政力导向手段，将城市非农人口作为“人口城镇化”的导向结果，将私家车数量作为交通导向手段，将人均居住面积作为市场力导向结果，将累积土地财政和非农产值作为制度安排下的效应反馈(征地制度、政府绩效考核体系等)。并以这些指标为自变量(x)，选取2001-2010年城市建成区面积作为应变量(y)，并运用SPSS软件进行多元回归分析。

4.2 回归结果与分析

首先基于原始数值对长吉两市建成区面积与各自变量指标之间进行“皮尔森相关系数(Pearson Correlation)”分析，结果显示出明显的相关性(长春依次为：0.987, -0.924, 0.976, 0.965, 0.960, 0.903, 0.992；吉林依次为：0.953, -0.908, 0.988, 0.983, 0.985, 0.901, 0.987)，反映出7个动力因子与城市建设用地总量存在明显的相关性。接着进行多元线性回归分析，为消除多重共线性的影响，文中先作主成分分析(孙平军等, 2011b)，然后依据因子得分进行回归分析。

结果表明(表4)，拟合度非常好——长吉两市分别为0.993、0.958；方程显著性检验F统计值分别为246.225、22.176，均通过显著性检验。标准回归系数值的大小反映了该指标对因变量的影响强弱，数值越大对因变量的重要性越高。为比较上述7个因素对城市建设用地总量影响的相对大小，文中采用标准回归系数。T统计与双尾显著性概率(*Sig.*值)同样表明了各变量的显著性程度较好。最后依据因子得分及其标注回归系数，建立多元回归方程式，具体如下：

$$y_{长}=1.4339x_1+0.1039x_2-22.6984x_3+1.4651x_4+0.2036x_5+0.105x_6+0.1064x_7 \quad (5)$$

$$y_{吉}=0.1399x_1+0.6658x_2-9.4631x_3+3.4228x_4+0.5091x_5+0.2839x_6+0.77x_7 \quad (6)$$

基于方程(5)和(6)，可得出以下结论：

(1) 长吉两市城市蔓延的驱动力因子中，“三产/二产产值比重”是主导影响因子。在方程(5)(长春)中影响系数达-22.6984，是最低值(0.1064)的218倍之多；方程(6)(吉林)中为-9.4631，是最低值(0.1399)的67.64倍，且都呈负相关。从表4可见，2000-2009年间长吉两市三产/二产产值比重在逐步下降，其中长春市由2000年的0.98下降到2009年

的0.82；吉林市由2000年的1.11下降到2009年的0.80，下降幅度非常明显。表明长吉两市在此期间城市空间扩展的主要动力依然是工业化，且大体可以判断出两市基本处于工业化的加速发展阶段。这可以从长春市相继设立4个开发区(经济技术开发区、高新技术开发区、净月经济开发区和汽车产业开发区)得到佐证。这4个开发区总面积达77.93 km²，占城市建成区总扩展面积的38.79%。

(2) 长春市驱动力因子影响系数的排序为：三产/二产产值比重(-22.6984)＞固定资产投资(1.4651)＞非农产值(1.4339)＞人均居住面积(0.2036)＞城市非农人口(0.1064)＞私家车数量(0.105)＞累积土地财政税收(0.1039)。表明长春市城市蔓延的主要推动力除工业化外，接着是投资拉动，然后是人口城镇化和市场需求供给拉动，再就是交通的催化作用；亦即，长春城市蔓延以行政力量导向为主，以“人口城镇化与市场需求供给”导向为辅，以交通导向为催化剂。吉林市驱动力因子的影响系数排序为：三产/二产产值比重(-9.4632)＞固定资产投资(3.4228)＞城市非农人口(0.77)＞累积土地财政税收(0.6658)＞人均居住面积(0.5091)＞私家车数量(0.2839)＞非农产值(0.1399)。说明吉林城市蔓延的主要推动力是工业化的加速发展和投资的拉动的共同作用结果，其次是“人口城镇化与市场需求供给”导向作用，交通的导向作用不很明显。由此可见，长吉两市经济增长都带有明显的粗放型增长特性，这也从侧面印证了中国城市蔓延驱动力不同西方“市场+交通”导向方式，具有明显的“政府”导向性特征，即基于政府行政力量加大投资来发展GDP、抑制人口城镇化进程来获取政绩的制度安排导向。此外，从人均居住面积变化来看，长春市从2000年的9.53 m²到2009年的29.14 m²，吉林市从2000年的8.6 m²增长到2009年的16.8 m²；说明城市越发达，市民住房需要也就越旺盛，“市场”导向趋势将越来越明显。

5 结论与讨论

中国正处于城市蔓延的集中形成期，为科学认识其内涵提供了最佳的“契机”。本文选取具有代表性和现实意义的经济核心区中心城市——长吉一体化区域的长春、吉林两市，进行城市蔓延特征、效应及其驱动因子的比较研究。结果表明：

(1)文中依据伯丘尔(Burchell)的城市蔓延内涵而设计的一套测度体系——从“用地增长弹性系数”来判别蔓延程度；从“紧凑度、破碎度和轴带扩展度”指数来反映城市蔓延方式，从“市内耕地面积的变化来反馈蔓延效应等，为城市蔓延的定量研究提供了参考。

(2) 长吉两市城市蔓延特征表现出明显的阶段性：不仅体现在扩展速度上，更是体现在地方政府的价值取向上。首先，城市发展越高级就越注重社会利益、“民生”的改善，而处在低初级阶段则相对注重经济利益的追求；其次，都表现出明显的蔓延负面效应，给城市的可持续发展、健康营运带来许多不利因素，侧面反映了中国当前城市蔓延调控的必要性和迫切性；再者，表现出蔓延路径的重复性——吉林重复长春的蔓延路径，长春重复北京的蔓延路径，先沿主要交通轴线“轴带式”扩展，再以“内部填充”为主要形式的“近域推进”式蔓延；最后，在一定程度上也映射出我国城镇建设用地投入的低效、无序性，粗放性增长特征明显。如何采取合理措施来控制城市蔓延，如何在提高用地节约集约度的同时避免大城市病的出现，最终归结为如何协调好城市规模、密度和形态三者的关系。

(3) 长吉两市蔓延机理量化比较，说明工业化

表 4 2000–2009年长吉两市用地空间蔓延与动力因子的回归分析

Tab. 4 Regression analysis of level and driving factors of urban sprawl during 2000–2009

	主成分因子	非标准化系数(*B*)	标准误差(*Std. Error*)	标准回归系数(*Beta*)	*T*值	*Sig.*
长春	常数项	233.171	3.168	--	73.594	0.000
	F_1	71.362	3.34	0.956	21.368	0.000
吉林	常数项	157.432	2.833	--	55.562	0.000
	F_1	22.297	2.987	0.877	7.465	0.000
	R^2	Adjusted R^2	*F*	*Sig.*	--	--
长春	0.986	0.982	246.225	0.000	--	--
吉林	0.917	0.876	22.176	0.001	--	--

和投资拉动是中国城市蔓延的主要推动力，有别于西方国家的“交通+市场”导向型特征，具有明显的“政府导向性”特征，即通过GDP增长、抑制人口城镇化进程来获取政绩的制度安排导向。机动车在其间只是一个催化剂的角色；同时，通过比较得出，长吉两市城市发展存在明显的粗放增长特征，且投资拉动效应长春市较吉林市要低。本文基于人均居住面积需求，认为中国城市蔓延的“市场”导向趋势将越来越明显。

参考文献(References)

Burchell R W, Shad N A. 1999. The evolution of the sprawl debate in the United States. West Northwest, 5 (2):137-160.

Chen S L, Liu S Y. 2009. Spatiotemporal dynamic characteristics & driving force of built-up land in bay city: Case study in Xiamen. Scientia Geographica Sinica, 29(3): 342-346. [陈松林, 刘诗苑. 2009. 海湾型城市建设用地扩展的时空动态特征及驱动力研究: 以厦门市为例. 地理科学, 29(3): 342-346.]

Gottmann J. 1961. Megalopolis: The urbanized northeastern seaboard of the United States [D]. New York: Twentieth Century Fund.

Huang X J, Li C G, Huang X. 2009. The mechanism and regulation pathway of urban sprawl of Changchun. Progress in Geography, 28(1): 76-84. [黄晓军, 李诚固, 黄馨. 2009. 长春城市蔓延机理与调控路径研究. 地理科学进展, 28(1): 76-84.]

Harvey R O, Clark W A V. 1965. The nature and economics of urban sprawl. Land Economics, 41(1): 1-9.

Jiang F, Liu S H, Yuan H. 2007. Measuring urban sprawl in Beijing with geo-spatial indices. Acta Geographica Sinica, 62(6): 649-658. [蒋芳, 刘盛和, 袁弘. 2007. 北京城市蔓延的测度与分析. 地理学报, 62(6): 649-658.]

Lagarias A. 2012. Urban sprawl simulation linking macro-scale processes to micro-dynamics through cellular automata: An application in Thessaloniki, Greece. Applied Geography, 34(5): 146-160.

Liu W D, Tan R B. 2009. Evaluation system and control mechanism of urban sprawl: A case study of Hangzhou. Acta Geographica Sinica, 64(4): 417-425. [刘卫东, 谭韧骠. 杭州城市蔓延评估体系及其治理对策. 地理学报, 64(4): 417-425.]

Mills E S. 2003. Urban sprawl: Causes, consequences and policy responses. Regional Science and Urban Economics, 33(2): 251-252.

Zhang B. 2004. Study on urban growth management in China. Beijing, China: Xinhua Press. [张波. 2004. 中国城市成长管理研究. 北京: 新华出版社.]

Shahrakia S Z, Saurib D, Serrab P, et al. 2011. Urban sprawl pattern and land-use change detection in Yazd Iran. Habitat International, 35(4): 521-528.

Su J Z, Wei Q Q, Guo H L. 2005. The mechanism and adjustment of urban sprawl of Guangzhou. Acta Geographica Sinica, 60(4): 626-636. [苏建忠, 魏清泉, 郭恒亮. 2005. 广州市的蔓延机理与调控. 地理学报, 60(4): 626-636.]

Sun P J, Ding S B. 2011a. Research on regional externalities of the vertical economy coordinated development and its internalization. Soft Science, 25(5): 85-90. [孙平军, 丁四保. 2011a. 垂直型经济协调发展的区域外部性及其内化研究. 软科学, 25(5): 85-90.]

Sun P J, Xiu C L. 2011b. Study on the vulnerability of economic development in mining cities based on the PSE Model. Geographical Research, 30(2): 301-310. [孙平军, 修春亮. 2011b. 基于PSE模型的矿城经济发展脆弱性研究. 地理研究, 30(2): 301-310.]

Sun P J, Xiu C L, Wang Y. 2012a. The characteristic and mechanism of urban sprawl of Changchun based on the "Flow" perspective. Urban Studies, 19(3): 16-21. [孙平军, 修春亮, 王 颖. 2012a. “流”视角的长春市蔓延特征与作用机理分析. 城市发展研究, 19(3): 16-21.]

Sun P J, Ding S B. 2012b. The non-conformity of urban construction land input and it's planning study. Modern Urban Research, 27(3): 70-74. [孙平军, 丁四保. 2012b. 城镇建设用地投入非协调性及其规划思考. 现代城市研究, 27(3): 70-74.]

Sun P J, Ding S B, Xiu C L. 2012c. Dynamic evolution research on non-conformity of urban construction land input in China. Scientia Geographica Sinica, 32(9): 1047-1054. [孙平军, 丁四保, 修春亮. 2012c. 中国城镇建设用地投入非协调性的动态演变研究. 地理科学, 32(9): 1047-1054.]

Sun P J, Ding S B, Xiu C L, et al. 2012d. Population-economy-dpace urbanization of Northeast China. Scientia Geographica Sinica, 32(4): 450-457. [孙平军, 丁四保, 修春亮, 等. 2012d. 东北地区“人口—经济—空间”城市化协调性研究. 地理科学, 32(4): 450-457.]

Wei Y P, Zhao M. 2009. Urban spill over vs. local urban sprawl: Entangling land-use regulations in the urban growth of China's megacities. Land Use Policy, 26(4): 1031-1045.

Yao S M, Zhang L C, Chen S, et al. 2009. Rational expansion of land use space in metropolis of developed areas. Scientia Geographica Sinica, 29(5): 658-665. [姚士谋, 张落成, 陈爽, 等. 2009. 经济发达区内大都市用地空间的理性扩展. 地理科学, 29(5): 658-665.]

Comparative analysis of characteristics, effects and driving factors of urban sprawl in Changchun–Jilin during 2000–2009

SUN Pingjun[1], FENG Xiaoping[2], SUN Hong[2], XIU Chunliang[1]

(1. School of Urban and Environmental Sciences, Northeast Normal University, Changchun 130024, China;
2. Shenyang Bureau of State Land Supervision, Shenyang 110136, China)

Abstract: Economic core regions are the main space of national and regional economic growth and urbanization development, but at the same time face the severe problems of urban sprawl. The integrated Changchun-Jilin(Chang-Ji) region is an economic core region on a national scale, a pilot of cooperative development and opening in Tumenjiang region, and the major grain producing region in northeastern China. It shoulders multiple responsibilities such as economic growth, urbanization of population and food security. Therefore, selecting Chang-Ji as a research object for the study of urban sprawl is representative and of great practical significance. Based on remote sensing images in 2000, 2005, 2009's and Almanacs of the related years, using GIS and SPSS statistical tools, we conducted a comparative analysis on the extent, process, effects and driving factors of urban sprawl of Changchun City and Jilin City. The results show that, (1) Changchun City has a higher level of urban land expansion than Jilin City; Jilin City shows significant stage characteristics. (2) In terms of the extent of urban sprawl, both cities show a low level of land use intensity and a high level of sprawling; in Changchun City industrial development and urbanization of the population are roughly in the same pace, but in Jilin City majority of the new land is used for industrial development. (3) In regard to the process of urban sprawl, Changchun City takes the process of "neighboring areas pushing on", while Jilin City shows a process of "axle band expanding". (4) As far as the effects of urban sprawl are concerned, both cities are negatively affected, e.g., loss of ecological and life security, rapid decrease of cultivated land; the severity in Changchun City is more striking, starting to show big-city problems. (5) Industrialization and investment are the main driving factors for both cities, which show typical government-oriented characteristics, with different factors contributing various effects. In summary, the paper points out that spatial expansion of urban land of Chang-Ji twin cities are projected to eventually go through the same "pie-style" urban sprawl as Beijing City. A simple economical and intensive land use policy can't fundamentally solve the problem, therefore it is suggested to promote intensive use within the cities and cultivate regional city clusters to form a system of urban cities of reasonable sizes.

Key words: urban sprawl; economical and intensive land use; comparative analysis; principal component analysis; Changchun-Jilin