

城市用地扩张驱动力分析

——以湖北省为例

贾 鹏, 杨钢桥

(华中农业大学 土地管理学院, 武汉 430070)

摘 要: 采用较为翔实的资料, 在对湖北省从 1996~ 2003 年城市土地扩张的基本态势进行分析的基础上, 对湖北省城市用地扩张的驱动力分别进行了单因素和多因素的分析。结果表明, 经济发展与城市人口的增长是湖北省城市用地扩张的主要驱动力, 同时还运用偏相关分析的方法进一步指出了经济发展与城市人口增长哪个变量对城市用地的扩张更具有解释力。

关键词: 城市用地扩张; 驱动力; 城市人口; GDP

中图分类号: F291; F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)02-0182-04

An Analysis of Driving Forces of Urban Land Expansion

——A Case Study of Hubei Province

JIA Peng, YANG Gang-qiao

(College of Land Management, Huazhong Agriculture University, Wuhan 430070, China)

Abstract: The authors analyze the processes of urban expansion and quantify its relationship with economic development, population growth, science and technology, urban infrastructure and foreign investments during the last 8 years in Hubei Province, using single factor and multifactor analysis approaches. The results show that the total urban land areas are linearly increased in the last 8 years, and highly related to the growth of GDP and urban population of the province. Meanwhile, it points out the more detailed results: development of economy can better explain the expansion of urban land use than urban population; the economy development is the strongest driving force on the urban land expansion, it can not only directly drive the expansion of urban land use, but also indirectly affect it through urban population and urban development.

Key words: urban land expansion; driving force; urban population; GDP

城市化是以经济工业化为主导的人口非农化、土地非农化发展的过程。根据美国地理学家诺瑟姆的研究, 城市化进程是一条拉平的“S”曲线, 即在城市人口比重达一定程度后(一般认为 20%), 城市化速度加快; 而到了一定的程度后(一般认为 70%), 城市化速度又逐渐缓慢, 并趋于停滞。世界城市化发展的轨迹显示, 一个国家或地区的城市化水平达到 30% 左右时, 城市化进程将进入快速发展阶段, 这是一条不可逆转的客观规律。截止 2000 年底, 我国共有设市城市 663 个, 建制镇 1.9 万个, 城市化水平达到 30.6%, 这表明我国已进入了工业化与城市化加速发展的新阶段^[1]。根据有关资料初步测定, 按照现有城镇人口统计口径, “十五”时期城市化水平每年提高 1 个百分点, 到 2005 年, 城市化水平达到 35%。后 10 年继续加快, 到 2015 年城市化水平要达到 45% 左右。城市化是否会占用更多的耕地, 能否提高土地利用的集约程度, 这是实施城市化战略必须要明确回答的问题。然而人多地少是我国的基本国情, 全国有 666 个县(区)人均耕地低于联合国粮农组织规定的 0.05 hm² 的警戒线^[2], 可见耕地保护与城市用地扩张之间的矛盾将日趋尖锐。这就提出一个实施城市化战略必须明确回答的问题即尽力提高城市

土地集约利用水平而降低占用更多耕地。本文以湖北省为例, 对城市用地扩张的内在动力进行分析, 旨在为保护耕地、促进城市土地集约利用提供参考依据。

1 城市用地扩张的驱动力

1.1 经济发展是城市扩张的决定性因素

城市经济的发展是城市空间扩展的动力, 城市空间的扩展是城市经济发展的需求和体现。而且城市的空间扩展速率随着经济发展的波动而变化, 当经济处于高速发展阶段时, 城市扩展速率加快。城市经济的繁荣发达, 对城市工业区、居住区与娱乐区等现代化设施的需求不断增加, 导致了城市用地的加快增长; 同时经济的迅猛发展不仅对城市土地的需求量不断上升, 也为旧城改造和新区开发提供了强大的资金保证。

另外经济的发展还推动了城市化的步伐, 决定着城市化水平的高低。一方面, 经济的发展使人们的经济收入提高, 人们对农产品的实际需求也会随收入增长而相对减少; 相反, 对制造业产品的实际需求会随收入增长而更快增长, 这就产生了需求结构随收入提高而变化的倾向。变动了的需求结构必然带动投入结构(资本与劳动的投入)和产业结构相应由

收稿日期: 2005-04-14

基金项目: 国家自然科学基金课题(70173044)阶段成果

作者简介: 贾鹏(1982-), 女, 华中农业大学经贸土管学院硕士研究生。

第一产业向第二、三产业的大规模转移,由此加快城市化步伐。因此,经济的发展推动了城市化发展,而城市化的发展也必然会加速经济的发展,进而又反过来进一步加速了城市化进程,二者是相辅相成,相互促进的。可以说,经济的发展是城市化的基础,对城市化的发展起着决定性的作用。

1.2 人口的增长是城市扩张的直接动力

人口是城市形成和发展的关键因素。城市是人口高度集聚的区域,人口规模大小和增长速度快慢,直接影响生活居住用地的规模和扩展速度。而人口增长对用地的影响是综合性、多重性的,除要求增加居住用地外,对公建、绿地、道路和市政等用地都有影响。

1.3 外商投资是城市扩张的重要力量

外商投资是推动城市经济发展和产业结构优化的一股重要力量,对城市的城市化发展起着重要作用。外商投资中有不少是技术和管理水平很高的公司,大大提升了城市的产业结构水平。外商投资通过提高经济发展水平和优化产业结构间接地促进了城市的城市化进程。此外,外资企业通过成片、成带的发展、聚集,对城市用地的扩展速率和方向起到了重要作用。

1.4 城市基础设施与公共设施的发展是城市扩张的基础

城市人口发展及社会经济水平的提高直接反映在城市居民人均收入水平的提高。在经济支出能力达到一定水平时,居民的消费观念与消费方式均有所改变,在相关消费体制改革的推动下,居民对居住空间与居住环境质量的要求进一步提高,这将促使城市建设按照新型需求进行设计。居民对基础设施的需求对基础设施投资与建设力度产生有利影响。城市建设新增空间的扩展与城市内部用地结构的调整均在上述一连串反应机制作用进行。

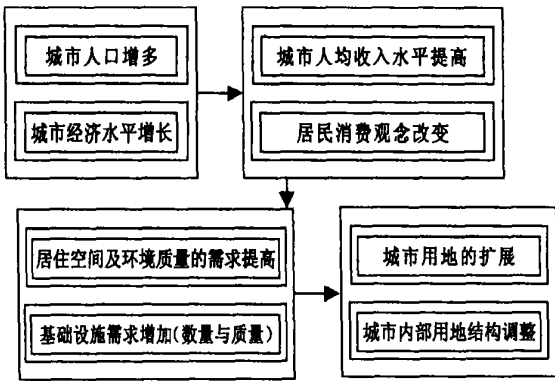


图 1 城市居民收入与建设发展作用关系示意图

1.5 科学技术进步对城市扩张的促进作用

科学技术提供了这样一种可能,既允许城市各种功能发挥的形式不受空间的限制,而根据其各自的发展战略需要自行选址。虽然城市的信息网络不能阻止和取代现代化的交通运输网络的发展,但它产生的相互补充却大大拓宽了城市的活动空间,使城市得以延伸其各种功能的地域分布。扩散化趋势引导城市产业和人口的疏散,使其部分工业职能外迁,城市外围出现了一些新的制造中心的区域(城镇群体),从而使城市的功能结构得以纯化,空间区划更为明晰。

2 湖北省城市用地扩张的基本态势

中国城市统计中,计算一个城市的土地面积有两种方法:城市建成区土地面积和城市市区土地面积。城市建成区是指城市政区范围内经过征用的土地和实际建设发展起来

的非农业的生产建设地段,包括市区集中连片的部分以及分散在近邻区与城市有着紧密联系,具有基本完善的市政公用设施的城市建设用地(如机场、污水处理厂和通讯电台)。城市市区则包括城区和郊区,市区范围要比城市建成区大得多。由于中国城市建成区更接近于城市的实体区域。所以,本文以城市建成区来表征中国的城市用地。

通过对湖北省 1996~2003 年间城市建成区用地的变化趋势进行线性拟合,结果表明,湖北省城市建成区的土地扩张基本呈线性增长(图 1),判定系数(R^2)高达 0.93。根据统计资料计算,从 1996~2003 年,湖北省城市建成区大致以每年 1 820 335 hm^2 的速度呈直线递增。

$$y = 1\,727.6278x - 3\,380\,599 \quad R^2 = 0.93$$

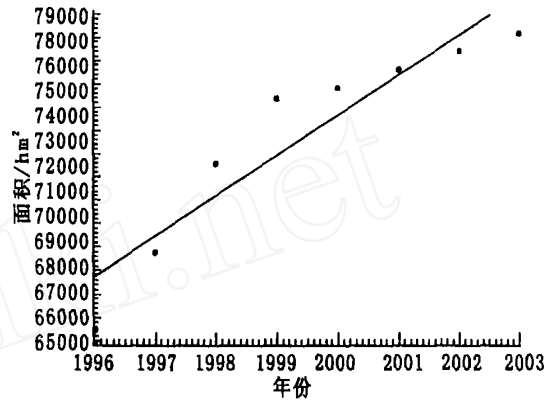


图 2 湖北省城市建成区土地面积变化

3 湖北省城市用地扩张驱动力分析

3.1 单因素分析

3.1.1 人口增加有力地推动了城市用地的扩展

城市土地是城市居民生活、工作和学习的场所。城市人口对空间的需求是城市扩张的最初动力。人口是城市构成要素中最活跃的因素,人口对城市用地扩展的影响主要是城市人口的数量变化。由图 3 可以看出湖北省城市用地增长与城市人口增加呈较强相关性,两者之间判定系数 $R^2 = 0.89$,说明城市人口是城市土地扩张的驱动力因子之一,它是衡量城市土地扩张的重要指标。

$$y = 49\,909x + 8\,140\,57 \quad R^2 = 0.89$$

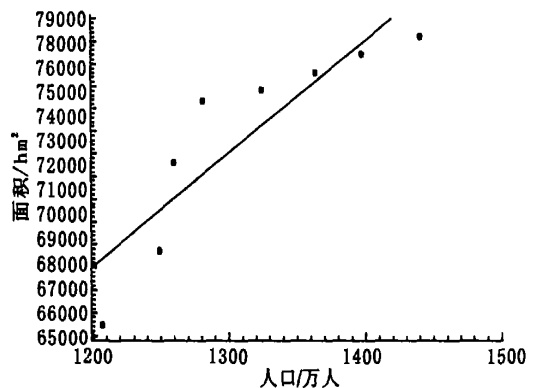


图 3 湖北省城市用地面积与城市人口相关

3.1.2 经济发展促进了城市用地增长

经济增长也是影响城市空间扩展的另一重要因素。城市的空间扩展速度随着经济发展的波动而变化,当经济处于快速发展阶段时,带来实际收入水平和城市建设投资的增加,

促使城市空间的加速扩展。

国内生产总值(GDP)是反映国民经济发展状况的综合指标。通过对湖北省 GDP 与城市建成区总面积之间的相关性进行分析(图 4), 它们之间的相关性很高, 判定系数高达 0.97。建成区总面积与全省 GDP 之间的关系可以用对数曲线: $y = 2129 \ln(x) - 103276$ (式中 x : 全省国民生产总值指数; y : 城市建成区总面积)来表示。

$$y = 2129 \ln(x) - 103276 \quad R^2 = 0.94$$

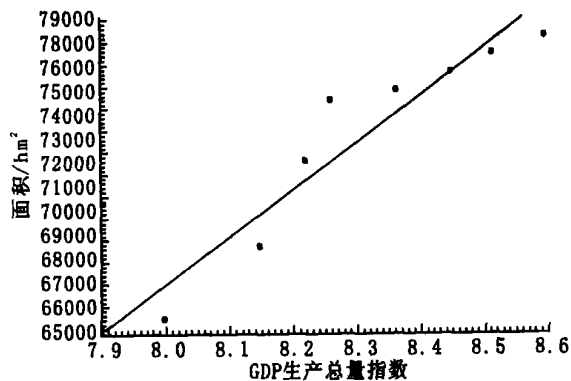


图 4 湖北省 GDP 增长与城市建成区面积扩张相关图

3.1.3 外商投资对城市用地扩张的影响

招商引资规模与城市开放程度、投资环境、投资政策等密切相关, 作为增量投资资金招商引资规模对建设用地的增量需求影响较大。由于经济不确定因素的影响, 相对于其他投资指标, 招商引资规模波动较大, 因此对其用地影响分析的难度也较大。由于缺乏历年招商引资规模及预测其招商引资计划资料, 故这里仅借鉴外资实际投资数据来作分析。

根据统计数据进行分析: 时间序列比较, 湖北省实际利用外资金额从 1996 年的 68 878 万美元增加到 2003 年的 155 702 万美元, 2003 年的外资金额是 1996 年的两倍还多。

3.1.4 城市基础设施投资对城市用地扩张的影响

城市发展分析主要通过城市建成区、对外交通建设、绿化建设等方面展开。1996~2003 年, 城市建成区面积从 65 480 64 hm^2 增长到 78 222 99 hm^2 , 增长了 12 742 35 hm^2 ; 公共绿地面积从 95 46 km^2 增长到 133 01 km^2 , 增加 37.55 km^2 ; 城市道路面积则从 95.85 km^2 发展到 2003 年的 124.39 km^2 , 增长了 28.54 km^2 。

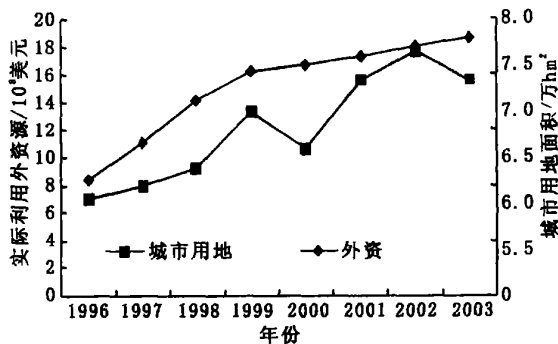


图 6 湖北省历年道路建设曲线图

3.2.1 逐步回归分析

具体操作如下:

选取 1996 年~2003 年的城市用地面积为变量 (Y : hm^2), 城市人口 (X_1 : 万人), 国民经济生产总值 (X_2 : 亿元), 外商实际投资额 (X_3 : 万美元), 全社会固定资产投资额

城市道路面积呈现阶段性上涨, 其中 1998 年和 2001 年涨幅较大。(见图 6)。湖北省公共绿地呈现明显线性上涨趋势。(见图 7)

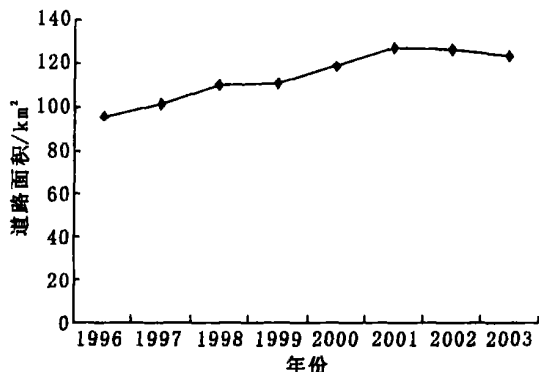


图 5 湖北省外商投资与城市用地扩张图

表 1 城市建设发展数据表

| 年份 | 建成区面积 / hm^2 | 道路面积 / km^2 | 公共绿地面积 / km^2 |
|------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1996 | 65480 6400 | 95.85 | 95.460 |
| 1997 | 68757.4267 | 101.84 | 104.432 |
| 1998 | 72600 8800 | 110.12 | 109.379 |
| 1999 | 75380 5933 | 110.91 | 112.66 |
| 2000 | 75841.0667 | 119.16 | 121.00 |
| 2001 | 76619.6470 | 127.68 | 124.66 |
| 2002 | 77438.9330 | 126.59 | 129.77 |
| 2003 | 78222.9867 | 124.39 | 133.01 |

3.2 多因素分析

上述观点只是分别叙述了各个因素与城市用地扩张的关系, 但是在实际运作中, 自然系统中的气候、土壤、水文等与社会系统中的人口变化、经济发展、城市化、政经政策、技术发展等总是在不停的相互作用, 我们很难将其中的某一个驱动因素独立出来解释它与用地扩张之间的复杂关系。在驱动力系统中, 每一种驱动力都对城市用扩展产生着一定的影响, 但他们的影响不是独立发生的, 而是受到众多其他驱动力的制约。真正推动城市用地扩张的, 不是一个个驱动力的单独作用, 而是由这些驱动力的共同作用形成的合力。

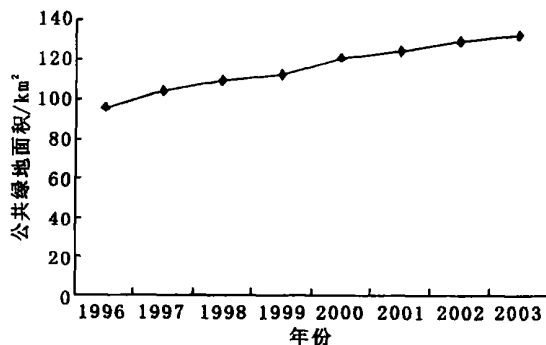


图 7 湖北省公共绿地面积曲线图

(X_4), 进行逐步回归分析, 自变量检验后, 回归方程如下: $Y = -258.801X_1 + 30.370X_2$, $R^2 = 0.9423$, 通过了 1% 的显著检验, $F = 40.8$ 。反映湖北省城市用地扩张的最主要的驱动力因素是城市人口和国民经济, 而全社会固定资产投资与外商实际投资虽然也对城市用地的扩展产生一定的影响, 但是

作用不大固自变量 X_3 、 X_4 被剔除。

城市的扩展是多种因素综合作用的结果, 通过对湖北省城市用地扩展进行空间分析, 并结合社会经济统计数据, 表明湖北省城市用地扩展的驱动力主要为城市人口数量的增加和经济的发展。

3.2.2 偏相关分析

GDP、城市人口与城市土地扩张的相关性都很强, 它们是否对城市土地扩张具有同等重要的驱动作用, 城市人口的变化是与经济的发展和变化紧密联系在一起的, 哪一个能更好地解释城市土地的扩张。

本文设法通过 SAS 软件上的偏相关分析 (Partial Correlation) 工具来解决这些问题。偏相关分析就是在研究两个变量之间的线形相关关系时, 控制可能对其产生影响的变量。偏相关系数可以衡量任何两个变量之间的关系, 而使与这两个变量有联系的其他变量都保持不变。为了研究的方便, 变量只选了三个, 即: 城市总人口; 建成区土地总面积; $\ln(\text{GDP})$ 。

表 2 中国建成区土地总面积扩张和 $\ln(\text{GDP})$ 偏相关系数表

| 控制变量 | 城市总人口 | |
|-------------------|-------------------|------------|
| | $\ln(\text{GDP})$ | 建成区土地总面积 |
| $\ln(\text{GDP})$ | 1.0000 | 0.91034 |
| 零假设条件成立的概率(P) | | $P=0.0044$ |
| 建成区土地面积 | 0.91034 | 1.0000 |
| 零假设条件成立的概率(P) | $P=0.0044$ | |

表 3 中国建成区土地面积扩张和城市人口偏相关系数表

| 控制变量 | $\ln(\text{GDP})$ | |
|---------------|-------------------|------------|
| | 城市总人口 | 建成区土地总面积 |
| 城市总人口 | 1.0000 | -0.82730 |
| 零假设条件成立的概率(P) | | $P=0.0216$ |
| 建成区土地面积 | -0.82730 | 1.0000 |
| 零假设条件成立的概率(P) | $P=0.0216$ | |

变量的数据来自湖北省国土厅。由于偏相关分析是研究两个变量之间的线性相关关系, 所以, 为了保证建成区土地面积和全国 GDP 两个变量之间的关系是线形相关, 笔者对

参考文献:

[1] 年福华, 姚士谋. 21 世纪我国城市化发展趋势的探索[J]. 区域开发, 2002, (1): 53- 56
[2] 姚士谋, 李昌峰, 管驰明. 城市化问题急需数学思维[J]. 城市规划汇刊, 2000, (2): 60- 61.
[3] 杨璞. 城市化进程对农村人地关系影响及协调发展的策略[J]. 青海环境, 1999, 9(2): 84- 87.
[4] 宗传宏, 白庆华, 易元东. 中国城市化进程中的信息发展[J]. 城市经济与区域研究, 2001, (11): 49- 52
[5] 许学强, 朱剑如. 城市地理学[M]. 北京: 中国建筑出版社, 1988

(上接第 123 页)

参考文献:

[1] 濮际杰. 土地资源管理[M]. 南京: 南京农业大学出版社, 2002
[2] 马智民, 汤娟, 李英. 黔东铜仁山区国土资源可持续利用[J]. 国土与自然资源研究, 2004, (4): 42- 43
[3] 郑达贤, 沙济琴. 平潭县国土环境和资源评价[J]. 福建地理, 1994, 9(2): 8- 14
[4] 卢应群. 增强五种意识为可持续发展提供国土资源保障[J]. 国土资源导刊, 2004, (3): 26- 27.
[5] 朱蕴熙. 漫谈国土流失与国土建设[J]. 中央民族大学学报, 1995, (3): 13- 15
[6] 胡序威. 国土开发规划与调控[J]. 经济地理, 1995, 15(2): 1- 5
[7] 胡序威. 论进一步提高国土规范的科学性和实用性[J]. 地理学与国土研究, 1994, 10(2): 1- 7.
[8] 赵士修. 关于我国城市化进程若干问题的思考[J]. 城市规划, 1996, (2): 4- 6
[9] 王福英, 林岩, 刘微. 保护林地维护国土生态安全[J]. 中国林业, 2004, 10(8): 16- 17
[10] 张永. 以科学发展观统领国土资源管理工作[J]. 山东国土资源, 2004, (6): 20- 21.
[11] 吴初国, 顾炳中. 国土资源可持续发展指标体系的研究内容与思路[J]. 国土资源情报, 2004, (9): 27- 30

全省 GDP 取了自然对数, 即: $\ln(\text{GDP})$ 。

分析结果如表 2 和表 3, 在控制 $\ln(\text{GDP})$ 的情况下, 城市总人口和城市建成区土地总面积偏相关系数只有 - 0.82730, 几乎没有相关性。从零假设成立的条件的概率 $P=0.0216$ 来看, 城市人口和城市建成区用地面积不相关的概率很高。相反, 在控制城市总人口的情况下, $\ln(\text{GDP})$ 与城市建成区土地总面积偏相关系数是 0.9103, 相关性较高。零假设成立条件的概率 $P=0.0044$, 说明城市建成区用地总面积和 $\ln(\text{GDP})$ 不相关的概率很低, $\ln(\text{GDP})$ 在绝大多数的情况下能较好地解释城市建成区土地的扩张。因此, 可以认为, $\ln(\text{GDP})$ 比城市人口能更好地解释城市土地的扩张。在控制变量 $\ln(\text{GDP})$ 的情况下, 城市人口对市区土地面积的扩张解释能力很低。其中的原因是经济 and 城市人口之间本身就有很强的相关性, 经济的发展对城市人口增加有着巨大的推动作用。所以说, 经济发展是城市用地扩展最重要、最根本的驱动因素。

3.2.3 结 果

(1) 从 1996~ 2003 年, 湖北省城市建成区面积以年均约 1820335 hm^2 速度增长, 扩张趋势线逼近直线。城市人口是影响城市用地扩张的直接因子, 它是表达城市土地扩张的重要指标。随着经济的迅速发展, 湖北省城市人口也将迅速增长。

(2) 通过单因素及多因素分析得出: 每一种驱动力因素都对城市用地扩展产生一定的影响, 但它们的影响不是孤立的, 而是由这些驱动力共同作用的结果。其中经济发展与城市人口的增长又是主要的驱动力。

(3) 在控制变量 $\ln(\text{GDP})$ 的情况下, 城市人口和城市建成区土地面积偏相关系数只有 - 0.8273, 城市人口对城市建成区土地面积扩张解释能力很低; 在控制城市人口的情况下, $\ln(\text{GDP})$ 和城市建成区土地面积偏相关系数是 0.91034, 相关性较高。 $\ln(\text{GDP})$ 比城市人口能更好地解释城市建成区土地的扩张, 城市建设的发展刺激了城市对土地的需求。

综上所述, 本文认为经济的发展是城市用地扩展的根本驱动力, 它不但自身对城市用地的扩展产生直接的影响, 而且它通过刺激城市人口增加和促进城市建设的发展, 对城市用地的扩张起作用。