

不同规模城市土地利用效率的差异及收敛性研究^{*}

赵可¹ 徐唐奇² 李平³ 张安录¹

(1. 华中农业大学土地管理学院, 武汉 430070; 2. 长安大学地球科学与资源学院, 西安 710054; 3. 湖北工业大学经济与管理学院, 武汉 430068)

提 要: 土地利用效率的差异是非均衡经济发展政策的必然结果, 研究其收敛特征对理解城市间发展差距, 制定土地调控和区域发展政策有重要的理论意义。文中根据建设用地规模将 265 个城市分为小城市、中等城市、大城市和特大城市, 利用 2001-2012 年数据考察了不同规模城市土地利用效率的差异及收敛性, 得到以下主要结论: 1) 2012 年全国城市用地的平均产值为 4.56 亿元/km², 总体水平不高; 城市规模越大, 土地利用效率越高, 但中等规模城市表现出特殊性。2) 城市土地利用效率总体水平上升。全国城市土地利用效率年均增长率 5.68%, 城市规模增加, 土地利用率的增速下降, 中等城市也表现出特殊性。3) 不同规模城市的土地利用效率存在绝对 β 收敛与条件 β 收敛, 不仅收敛于各自的稳态水平, 还将收敛于共同的稳态水平, 其中中等规模城市的收敛速度最快; 特大城市组收敛到共同的稳态水平速度最慢, 而大城市组收敛到各自的稳态水平速度最慢。城市经济是国民经济的主体, 城市土地利用效率的收敛有利于缩小经济发展差距, 实现共同富裕。

关键词: 土地经济; 城市建设用地; 土地利用效率; 收敛

中图分类号: F301

文献标识码: A

改革开放以来, 我国城市化进程加速推进, 城市规模和数量不断增加, 城市建设用地快速扩张, 1981-2012 年内年均扩张率高达 6.38%。城市用地的快速扩张带来诸如危及国家粮食安全、破坏生态环境等问题。解决这些问题的关键在于提高城市土地的利用效率, 控制城市过快、盲目扩张。因此, 城市土地利用效率的评价、区域差异和优化提升成为理论界研究的热点问题。学术界从各空间维度^[1-6]考察城市土地利用效率的变化特征与空间分异, 发现经济发达地区的城市土地利用效率显著高于经济落后地区, 各空间维度的城市土地利用效率总体呈上升趋势, 但增长率存在区域差异; 此外, 有部分学者基于人口规模视角分析城市土地利用效率的差异性^[7-9], 发现土地利用效率通常与城市规模正相关, 土地利用效率存在规模等级递增效应。上述研究由于采用的方法、样本区间和视角不同, 研究结果存在一定分歧, 并且虽有文献对城市土地利用效率的规模差异进行了分析, 但并没有对收敛性特征进行计量检验。土地是稀缺资源, 是城市经济活动的载体, 由于城市经济在国民经济中占主导地位, 城市土地利用效率的差异及收敛与否对理解区域经济发展的差距, 制定土地调控与区域发展政策具有重要的理论意义。文中依据建成区面积标准将地级及以上城市划分为小城市、中等城市、大城市和特大城市, 利用中国大陆地区 265 个城市 2001-2012 年数据考察不同规模城市土地利用效率的差异及其收敛性。

1 理论、方法与数据

1.1 理论与方法

Barro 和 Sala-i-Martin 将经济增长的收敛性分为 σ 收敛和 β 收敛。如果不同城市土地利用效率的水平差距随时间的推移而缩小, 则发生 σ 收敛, 通常采用标准差、变异系数、基尼系数和泰尔指数等加以测度。为克服平均值的影响, 文中采用变异系数测度 σ 收敛, 具体计算公式如下:

^{*} 收稿日期: 2014-11-7; 修回日期: 2014-12-15。

基金项目: 教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目: 建立城乡统一的建设用地市场(14JZD009); 国家自然科学基金(71373095); 国家自然科学基金青年基金项目(71403045); 教育部人文社科青年基金项目(12YJC790281); 中央高校基本科研业务费专项基金(2662015BQ050) 资助。

作者简介: 赵可, 男, 讲师, 博士; 研究方向: 土地资源经济、房地产经济; Email: ccnuzhaoke@163.com。

$$cv = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (LAND_{it} - \frac{1}{n} \sum LAND_{it})^2}}{\frac{1}{n} \sum LAND_{it}} \quad (1)$$

式中: cv 为变异系数, 等于标准差除以平均值, n 为城市个数, $LAND_{it}$ 为第 i 城市 t 年的土地利用效率。

β 收敛分为绝对收敛与条件收敛。绝对 β 收敛是指每个城市将会达到完全相同的稳态增长速度和稳态水平, 即各城市的土地利用效率最终会趋于一致, 表明土地利用效率低的城市土地利用效率的增长率要快于土地利用效率高的城市。条件 β 收敛是指土地利用效率将收敛于各自的稳态水平, 因每个城市具有不同的特征和条件, 各城市的稳态水平会存在差异, 这种差异将长期存在。由此可见, 两种形式的 β 收敛都是朝着稳态水平收敛, 不同的是绝对 β 收敛中所有城市的稳态水平相同, 而条件 β 收敛中不同城市具有不同的稳态水平。绝对 β 收敛检验方程如下:

$$(\ln LAND_{i, 2012} - \ln LAND_{i, 2001}) / 11 = \alpha_0 + \beta_0 \ln LAND_{i, 2001} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中: $LAND_{i, 2001}$ 、 $LAND_{i, 2012}$ 分别表示第 i 城市 2001 年、2012 年的土地利用效率值, α_0 是常数项, β_0 是待估参数, ε_{it} 为随机干扰项。若 β_0 显著为负, 表明存在绝对 β 收敛。

文中采用以下固定效应模型进行条件 β 收敛检验:

$$\ln LAND_{i, t} - \ln LAND_{i, t-1} = \alpha_i + \beta_1 \ln LAND_{i, t-1} + e_{it} \quad (3)$$

式中: α_i 代表各城市的稳态水平, β_1 为待估参数, e_{it} 为随机干扰项, 如果 β_1 显著为负, 表示存在条件 β_1 收敛。

1.2 数据来源及处理

文中将城市区域范围界定为市辖区, 选取市辖区单位建设用地面积上的地区生产总值测度各城市土地的利用效率。研究中各城市市辖区建成区面积和地区生产总值数据来自《中国城市统计年鉴》(2002 - 2013)。为消除价格因素对地区生产总值的影响, 研究利用 30 个省市国内生产总值指数将各省市辖区范围内的各城市名义生产总值折算为以 2001 年为基期的实际 GDP, 30 个省市国内生产总值指数数据来源于《中国统计年鉴》(2003、2008、2013)。

2012 年全国共有 289 个地级及以上城市, 考虑到数据的一致性及可获取性, 研究未将拉萨、衡水、固原、吕梁、巢湖等 24 个城市^①纳入研究范围, 样本总体为其余 265 个城市。

城市规模包括人口规模和建设用地规模, 学术界多选取人口规模标准将城市进行分类, 而本研究依据 2012 年各城市建成区面积标准, 重新划分城市规模。将 2012 年城市建成区面积小于 50km^2 的界定为小城市, 共有 61 个, 占样本总体的 23.02%; 建成区面积为 $50 - 100\text{km}^2$ 的定义为中等规模城市, 共有 103 个, 占总体的 38.87%; 建成区面积介于 $100 - 300\text{km}^2$ 的定义为大城市, 共有 77 个, 占 29.06%; 建成区面积大于 300km^2 的城市定义为特大城市, 共 24 个, 占样本总体的 9.05%。这样处理的原因在于: 1) 我国城市规划严格限定人均建设用地规模, 因此城市人口与建成区面积总体正相关; 2) 有利于比较分析两种不同分类标准条件下的土地利用效率; 3) 有利于分析城市用地规模与效率的关系。

2 结果与分析

2.1 不同规模城市土地利用效率的差异

表 1 给出 2012 年不同规模城市土地利用效率的统计性描述结果。从表 1 可以看出, 2012 年全国城市建设用地的平均产值为 4.56 亿元/ km^2 , 小城市、中等城市、大城市和特大城市的平均产值分别为 4.36 亿元/ km^2 、3.88 亿元/ km^2 、4.85 亿元/ km^2 、7.04 亿元/ km^2 (均为 2001 年价), 总体而言, 随着城市规模的增大, 土地利用效率在增加, 但中等城市表现出特殊性, 其土地利用集约水平明显低于其它类型城市, 具体原因有待进一步研究。大城市和特大城市的土地利用效率高于全国平均水平, 其中特大城市的土地利用最为集约, 土地利用效率最高, 约是全国平均水平的 1.54 倍; 小城市和中等城市的土地产出率在全国水平之下, 表明规模较小的城市, 缺乏规模效益和集聚效应, 土地利用不够集约。

从表 1 中的标准差来看, 中等城市组的标准差值最小, 仅为 1.91, 表明中等规模城市间土地利用效率

^① 24 个城市未纳入研究范围, 原因包括: 缺失数据较多、市域调整甚至建制被取消、前后数据统计口径不一致等。

的差距最小;小城市组的标准差为 3.60,大于其它规模城市的标准差,表明小城市间土地利用效率水平的差距最大。最后,分析土地利用效率的极值。甘肃省嘉峪关市,单位面积建设用地产出仅为 1.07 亿元,是全国土地利用效率最低的城市;广东省中山市,单位面积建设用地的产值达到 26.94 亿元,是全国利用效率最高的城市;后者是前者的 25.29 倍,差距十分悬殊。总的来看,随着城市规模的增加,不同规模城市组内土地利用效率的最大值与最小值之比呈下降趋势,分别为 15.98 倍、12.32 倍、15.41 倍和 6.83 倍。

表 1 2012 年不同规模城市土地利用效率统计性描述

Table 1 Statistical descriptions of land productivity of different-sized cities in 2012

	全国	小城市	中等城市	大城市	特大城市
平均值(亿元/km ²)	4.5600	4.3636	3.8794	4.8536	7.0386
标准差	2.9029	3.6016	1.9149	2.8970	3.1649
最小值(亿元/km ²)	1.0653	1.6861	1.0653	1.2525	2.4894
最大值(亿元/km ²)	26.9437	26.9437	13.1222	19.3034	17.0115

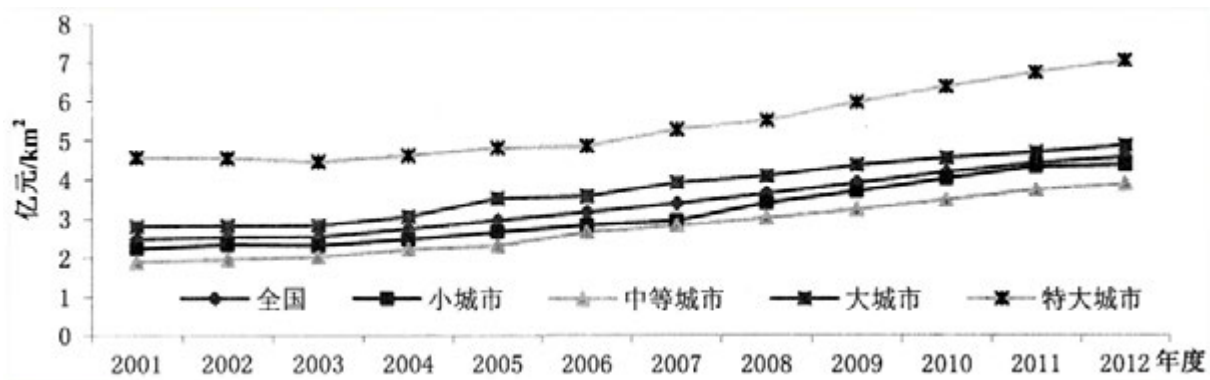


图 1 2001 - 2012 年不同规模城市土地利用效率值

Figure 1 Land factor productivity of different-sized cities from 2001 to 2012

图 1 反映了 2001 - 2012 年间不同规模城市土地利用效率的变化情况。从时间趋势来看,全国及不同规模的城市,土地利用效率总体处于上升趋势,此研究结果与其他学者研究结论基本一致,表明十年来中央政府、国土资源部出台的一系列旨在保护耕地、提高土地利用效率的政策、措施成效明显;也可能与近十年来地价持续上涨,土地使用者不得不节约用地,提高建设用地的资本、劳动投入等密切相关。2001 - 2012 年,全国城市土地利用效率从 2.48 亿元/km² 增加到 4.56 亿元/km²,年均增长率 5.68%,小城市、中等城市、大城市、特大城市单位建设用地产出从 2.24 亿元/km²、1.90 亿元/km²、2.81 亿元/km²、4.57 亿元/km² 增加到 4.36 亿元/km²、3.88 亿元/km²、4.85 亿元/km² 和 7.04 亿元/km²,年均增长率分别为 6.25%、6.72%、5.10% 和 4.00%,中等城市的土地利用效率增速最快,而小城市、大城市和特大城市则随着城市规模的增加,增速下降。绝对收敛的必要条件是城市土地利用效率的增长率与城市土地利用效率的水平值负相关,上述分析能够得到不同规模城市的土地利用效率可能收敛的结论。从图 1 还可以看出,2001 - 2012 年间中等城市的土地集约利用水平始终最低,其它规模城市的土地利用效率随着城市规模的增加而提升,特大城市的土地利用效率始终最高,验证了 2012 年截面数据分析的结论。

2.2 不同规模城市土地利用效率的收敛

(1) σ 收敛分析。 σ 收敛检验的结果(图 2)。从全国来看,城市土地利用效率的变异系数在 2001 - 2012 年总的趋势趋于下降,2001 年其值为 0.73,2012 年下降到 0.64,中间年度波动较大,呈现出类似于正弦波方式逐渐收敛,全国城市土地利用效率呈现出 σ 收敛特征。小城市土地利用效率的变异系数明显高于其它类型的城市,也呈波动性下降趋势,从 2001 年的 1.10 下降到 2012 年的 0.83,2007 年降到最低值,其中间年度的波动比全国的变异系数的波动要大,总体而言,小城市间土地利用效率也表现出明显的 σ 收敛特征。中等规模城市变异系数的波动幅度比小城市小很多,但表现出和小城市不一样的变化特征。中等城市的变异系数在 2001 - 2003 年间下降,表现出明显的收敛特征,但 2004 年后该值呈现微弱扩大趋势,从 0.43 增加到期末的 0.49,只是 2006 年略有下降,表明中等城市间土地利用效率有轻微发散趋势,未表现出显著的 σ 收敛特征。大城市组变异系数从期初的 0.49 增加到 2005 年的 0.79,有明显的发散趋势,之后到 2009 年变异系数总体下降,呈收敛趋势,近几年又呈现出微弱的发散趋势,未表现出显著的 σ 收敛特征。特大规模城市的变异系数值在 2001 - 2012 年内由 0.53 下降到 0.45,整体上呈现出 σ 收敛特征,但在 2001 - 2006 年间波动较为频

繁,之后呈微弱的发散趋势。综上,根据变异系数的变化情况,可以得到结论:全国、小城市和特大城市存在显著的 σ 收敛,但中等规模城市和大城市未有明显的 σ 收敛特征。

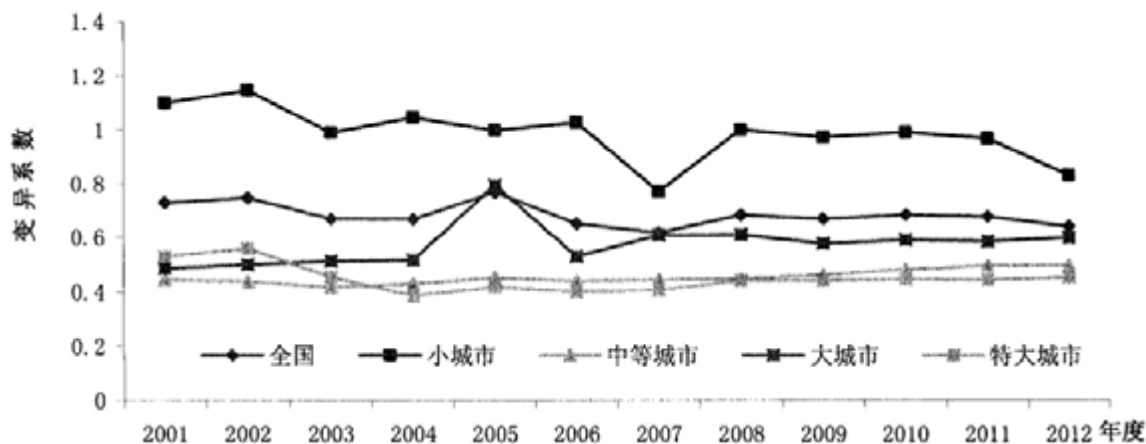


图 2 2001 - 2012 年不同规模城市土地利用效率的变异系数

Figure. 2 Variation coefficients of land productivity of different - sized cities from 2001 to 2012

(2) β 收敛分析。其一 绝对 β 收敛分析。从表 2 可以看出,各模型的回归结果较为理想,常数项均在 1% 显著性水平下显著, β_0 系数和 F 统计量在全国、小城市、中等城市和大城市模型中均通过了 1% 显著性检验,在特大城市模型中也在 5% 显著性水平下显著,但调整的 R^2 值相对较低,总体而言,模型的回归结果在可接受范围内。

表 2 不同规模城市绝对 β 收敛检验结果

Table 2 Absolute β - convergence test results of different - sized cities

	全国	小城市	中等城市	大城市	特大城市
常数项	0.0793 *** (23.4473)	0.0841 *** (13.6627)	0.0852 *** (11.7986)	0.0776 *** (8.8470)	0.0650 *** (5.5504)
$\ln land_{i,2001}$	-0.0082 *** (-7.4731)	-0.0065 *** (-3.4884)	-0.0109 *** (-3.1191)	-0.0102 *** (-3.6804)	-0.0055 ** (-2.4309)
调整的 R^2	0.1720	0.1569	0.0788	0.1417	0.1759
F 统计量	55.8479 ***	12.1692 ***	9.7288 ***	13.5454 ***	5.9093 **

注: **、*** 表示在 5%、1% 显著性水平下显著; 括号内数值为各回归系数的 T 值。

β 收敛检验结果表明,全国、不同规模的城市模型中 β_0 系数都为负值且显著,表明存在绝对 β 收敛, β 收敛是 σ 收敛的必要而非充分条件。不同规模的城市间土地利用效率存在绝对 β 收敛,表明这些城市的土地利用效率虽存在差异,但在未来会趋同,土地集约利用水平低的城市会以较快的速度增长,最终赶上土地集约利用水平高的城市,土地利用效率的水平值与增长速度负相关,土地利用效率低的城市对土地利用效率高的城市具有"追赶效应",但"追赶"的速度和"追赶"的时间在不同规模的城市间存在差异。根据绝对 β 收敛速度 λ 的计算公式 $\beta_0 = -(1 - e^{-\lambda T}) / T$,其中 $T = 11$,可知中等城市组收敛速度最快,特大城市组收敛速度最慢,约是前者的一半。

其二 条件 β 收敛分析。根据 Miller 和 Upadhyay 思想^[17],文中在模型(3)的基础上,添加时间效应,采用双向固定效应模型对不同规模城市的土地利用效率的条件 β 收敛进行检验。面板数据双向固定效应

表 3 不同规模城市条件 β 收敛检验结果

Table 3 Conditional β - convergence test results of different - sized cities

	全国	小城市	中等城市	大城市	特大城市
常数项	0.5292 *** (31.9753)	0.4871 *** (15.4754)	0.5218 *** (22.2375)	0.5284 *** (15.7123)	0.6989 *** (10.0826)
$\ln land_{i,t-1}$	-0.4671 *** (-28.9515)	-0.4880 *** (-13.7632)	-0.5330 *** (-19.8624)	-0.4152 *** (-14.4673)	-0.4236 *** (-9.5481)
调整的 R^2	0.2030	0.1867	0.2556	0.1895	0.2788
F 统计量	3.6994 ***	3.1662 ***	4.4400 ***	3.2740 ***	3.9901 ***

注: 因截面效应和时间效应非研究的主要对象,表中未列出回归结果; *** 表示在 1% 显著性水平下显著; 括号内值为各回归系数的 T 值。

模型考虑了不同个体有不同稳态值,同时也考虑了个体自身稳态值的时变效应。检验结果(表 3)。

根据表 3 的各统计量可以发现,各模型的回归结果较优,调整的 R^2 值比绝对 β 收敛检验结果有所提高,常数项与 β_1 系数都在 1% 显著性水平下显著,且各模型的 β_1 系数都为负,表明不同规模城市的土地利用效率都将收敛于各自稳态水平(由常数项数值决定)。因为 β_1 系数各异,收敛速度也存在差异,条件 β 收敛速度 λ 的计算公式如下: $\beta_1 = -(1 - e^{-\lambda T})$, 计算出来的条件 β 收敛速度差异不大,仍然是中等规模城市的收敛速度最快,而大城市组的收敛速度最慢,后者比前者约低两个百分点。

综上,绝对 β 收敛与条件 β 收敛检验结果表明,无论是全国,还是不同规模的城市,其土地利用效率都具有收敛特征,只是收敛的速度存在差异。此研究结论也从侧面验证了我国经济发展的收敛性。经济发展取决于投入要素的数量与质量,土地是重要的生产要素,也是其它生产要素的载体,土地生产率的收敛有利于城市经济增长的收敛。

3 讨论

(1) 研究结果表明:城市规模越大,土地利用效率越高,但土地利用效率的年均增长率呈下降趋势,其中中等规模城市表现出特殊性。此研究结果与杨学成和汪冬梅^[7]、吴得文等^[8]和朱道林等^[9]研究结论大体一致。与吴得文等^[8]差异在于,其论文采用数据包络分析法,选取众多投入与产出要素测算出的小城市土地投入产出效率表现出明显的特殊性。这些研究结论共同验证了规模经济理论。

(2) 不同规模城市不仅收敛于各自的稳态水平,还将收敛于共同的稳态水平。收敛的机制可能源于市场内部的力量,如价格机制的作用,也可能来源于政府的政策推动力。无论来源于哪种力量,城市土地利用效率的收敛都将有利于缩小城市间、区域间的经济发展差距,有利于实现共同富裕,当然这个过程需要很长一段时期。

(3) 本研究仅选取单位建设用地面积的产值测度土地利用效率,也未考虑土地利用的社会效益和生态环境效益,若考虑此二者的影响,研究的结论可能迥异。其次,城市处于不断的动态发展中,城市的规模和数量不断地在变化,但不同区域、不同规模、不同层次城市的土地利用效率的变化情况、影响因素、优化路径等仍是下一步研究的重点;最后,研究考察了不同规模城市土地利用效率的收敛状况,但没有分析影响收敛的因素,还可以对此问题展开进一步的研究。

4 结论

(1) 2012 年全国城市用地的平均产值为 4.56 亿元/ km^2 ,总体水平不高,城市规模越大,土地利用效率越高,但中等规模城市表现出特殊性。

(2) 城市土地利用效率总体水平上升。研究期内,全国城市土地利用效率年均增长率 5.68%;随着城市规模的增加,土地利用率的增速在下降,中等城市也表现出特殊性。

(3) 不同规模城市间存在绝对 β 收敛与条件 β 收敛,不同规模的城市不仅收敛于各自的稳态水平,还将收敛于共同的稳态水平,其中中等规模城市的收敛速度最快;特大城市组收敛到共同的稳态水平速度最慢,而大城市组收敛到各自的稳态水平速度最慢。

参考文献

- [1] 李鑫, 欧名豪. 中国省际建设用地单要素效率评价与区域差异研究[J]. 南京农业大学学报(社会科学版) 2012, 12(1): 80-84.
- [2] 李永乐, 舒帮荣, 吴群. 中国城市土地利用效率: 时空特征、地区差距与影响因素[J]. 经济地理 2014, 34(1): 133-139.
- [3] 林坚, 祖基翔, 苗春蕾, 等. 中国区县单元城乡建设用地经济密度的空间分异研究[J]. 中国土地科学 2008, 22(3): 46-53.
- [4] 石培基, 吴燕芳. 陇南市建设用地集约利用时空差异评价[J]. 干旱区资源与环境 2011, 25(1): 80-85.
- [5] 邵挺, 崔凡, 范英, 等. 土地利用效率、省际差异与异地占补平衡[J]. 经济学季刊 2011, 10(3): 1087-1104.
- [6] 何明花, 刘峰贵, 唐仲霞, 等. 西宁市城市土地集约利用研究[J]. 干旱区资源与环境 2014, 28(3): 44-49.
- [7] 杨学成, 汪冬梅. 我国不同规模城市的经济效率和经济成长力的实证研究[J]. 管理世界 2002(3): 9-12, 32.
- [8] 吴得文, 毛汉英, 张小雷, 等. 中国城市土地利用效率评价[J]. 地理学报 2011, 66(8): 1111-1121.
- [9] 朱道林, 赵小双, 林瑞瑞. 我国城市土地利用结构及其利用效益[J]. 现代城市研究 2013(7): 16-19.

Disparities and convergence of land productivity of different scale cities: Based on panel data of 265 cities in China

ZHAO Ke¹, XU Tangqi², LI Ping³, ZHANG Anlu¹

(1. College of Land Administration, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei 430070, China; 2. The School of Earth Science and Resources, Chang'an University, Xi'an, Shanxi 710054, China; 3. Institute of Economics and Management, Hubei University of Technology, Wuhan, Hubei 430068, China)

Abstract: 265 cities were divided into four groups, including small city, medium-sized city, large city and megacity, based on the construction land scale. Then the differences and convergence of land utilization efficiency in various groups of cities were explored by using the data between the year 2001 and 2012. The results showed that (1) the average gross domestic product per square kilometer of urban lands in 2012 was 456 million yuan at 2001 constant price, which was not high. The land utilization efficiency was improved as the construction land scale in cities increased, but it was not the case in medium-sized cities. (2) The overall levels of land utilization efficiency in different groups of cities and across the country were improved between 2001 and 2012. The average annual growth rates in small cities, medium-sized cities, large cities, megacities and the whole country were 6.25%, 6.72%, 5.10%, 4.00% and 5.68% respectively. In general, the growth rate of land utilization efficiency was declining, with the increase of urban size. (3) Both absolute convergence and conditional convergence existed in the four groups of cities and all over of China. The growth rates of land utilization efficiency in cities of various sizes were converged at both common and their respective steady-state level. Medium-sized cities had the highest rate of convergence, while megacities had the lowest rate of convergence to common steady-state level and large cities had the lowest rate of convergence to their respective steady-state level. Governments at various levels should make great efforts to develop the idle land for construction purposes, give full play to the basic role of market in the field of industrial land allocation, formulate policies to make use of urban spaces both overground and underground, and enhance urban land utilization efficiency. The central government should implement differential policies to increase land utilization efficiency.

Key words: land economics; urban land; land factor productivity; convergence