

基于 Malmquist 指数的珠三角城市群土地利用效率研究

熊建华¹, 韩书成¹, 鲍丙飞²

(1. 华南理工大学 公共管理学院, 广州 510640; 2. 江西财经大学 鄱阳湖生态经济研究院, 南昌 330013)

摘要:提高城市土地利用效率是实现城市土地节约集约利用的重要举措。通过建立面板数据,运用 Malmquist 指数测算了珠三角城市群 9 个城市的土地利用效率。研究发现:(1) 从时间序列来看,2005—2013 年珠三角城市群 9 个城市各年份土地利用效率平均值在 $[0.897, 1.065]$ 区间上呈现无序波动变化趋势,2006 年最高,2013 年最低;从空间序列来看,珠三角城市群各个城市在 2005—2013 年土地利用效率平均值位于 $[0.819, 1.087]$ 区间上,肇庆最低,深圳最高;(2) 从土地利用效率要素分解上看,2005—2013 年广州、惠州 2 个城市土地利用技术效率、规模效率有所提高,其余 7 个城市土地利用技术效率、规模效率基本维持不变;广州、深圳、佛山、东莞、中山 5 个城市土地利用技术进步呈现上升趋势,而其余 4 个城市则呈现相反的趋势。综合分析,在土地利用纯技术效率和规模效率提升空间较小的情况下,未来珠三角城市群土地利用效率的提高主要应注重土地利用技术进步的改善。

关键词:珠三角城市群; 土地利用效率; Malmquist 指数

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2017)04-0119-04

DOI:10.13869/j.cnki.rswc.2017.04.020

Study on the Evaluation of Land Use Efficiency in the Pearl River Delta Urban Agglomeration Based on the Malmquist Index

XIONG Jianhua¹, HAN Shucheng¹, BAO Bingfei²

(1. School of Public Administration, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China;

2. Institute of Poyang Lake Eco-economics, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China)

Abstract: Improving the land use efficiency is an important way for realizing the level of economical and intensive land use in the city areas. Panel data was used to calculate the land use efficiency in the Pearl River Delta urban agglomeration with the method of Malmquist index. The results show that: (1) from the time series, the average of land use efficiency in the Pearl River Delta urban agglomeration changed irregularly on the interval $[0.897, 1.065]$ in each year from 2005 to 2013, the largest appeared in 2006, while the smallest appeared in 2013; from the spatial series, the average of land use efficiency in each city of the Pearl River Delta urban agglomeration was on the interval $[0.819, 1.087]$ from 2005 to 2013, the lowest was found in Zhaoqing, while the highest was found in Shenzhen; (2) from the division of the elements of land use efficiency, land use technology efficiency and scale efficiency tended to increase in Guangzhou and Huizhou during the period from 2005 to 2013, while the rest seven cities showed the opposite trend; at the same time, the land use technological improvement increased in Guangzhou, Shenzhen, Foshan, Dongguan and Zhongshan, decreased in the rest four cities. By comprehensive consideration, the improvement of land use efficiency in Pearl River Delta urban agglomeration will depend on the improvement of land use technology under the condition that the pure technological efficiency and scale efficiency will change hardly.

Keywords: Pearl River Delta urban agglomeration; land use efficiency; Malmquist index

中共十八大提出要全面促进资源节约,推动资源利用方式根本转变,提高土地利用效率和效益。城市土地作为城市各类活动的空间载体,其利用效率深刻影响着城市土地节约集约利用水平和社会经济的协

调可持续发展。中国目前仍处于城市化快速发展期,但这种城市化并非完全意义上的城市化,突出表现为城市“摊大饼”的外延式发展模式并没有得到根本转变,城市化快速推进过程中土地利用仍过度重视需求

收稿日期:2016-06-22

修回日期:2016-07-14

资助项目:国家自然科学基金面上项目(51579105);中央高校基本科研业务费(2014ZM0081)

第一作者:熊建华(1988—),男,湖北大悟人,硕士研究生,研究方向:土地利用评价与规划。E-mail:jhxiong2014@163.com

通信作者:韩书成(1979—),男,河南确山人,博士,副教授,研究方向:土地资源调查与评价、土地利用规划与管理。E-mail:schan@scut.edu.cn

数量而忽视土地利用效率。由此,城市土地利用效率引发了部分学者的关注。

当前城市土地利用效率研究在研究内容上主要集中在三个方面:一是城市土地利用效率的理论与方法研究^[1-2];二是城市土地利用效率评价与时空演变格局研究^[3-8];三是城市土地利用效率的影响因素分析^[9-11]。在研究方法上,主要采用数理统计模型,包括 DEA 模型^[3-5,7]、随机生产函数^[10]、SBM 模型^[12]等。在研究尺度上,主要着手于城市群^[3-4,7,13]、长江经济带^[5]、城市^[12,14]、省域^[15-16]等宏观尺度。现有研究成果主要侧重时间序列或空间序列的城市土地利用效率值测算,缺乏对于城市土地利用效率时空演变趋势、影响因素以及驱动力的分析。

本文将珠三角城市群 9 个城市作为研究区域,通过建立面板数据,利用 Malmquist 指数来测算珠三角城市群土地利用效率,并分析其时空演变趋势及其影响因素,力图为珠三角城市群提高土地资源利用效率、制定土地利用政策及区域发展战略提供参考。

1 研究区域与研究方法

1.1 研究区概况

珠三角城市群是以广州、深圳、香港 3 个城市为中心,同时包括佛山、珠海、东莞、中山、惠州、江门、肇庆、澳门等 8 个城市在内的中国三大城市群之一,经济发达、城市化水平高,是中国最具经济发展活力的区域之一。根据《中国城市统计年鉴》(2004—2014),珠三角城市群 9 个城市(因香港、澳门数据缺乏,暂不考虑,下文同)在 2004—2013 年建成区土地利用面积由 3 973 km² 增长到 4 844 km²,10 a 间增加了 871 km²,年均增长幅度达到 2.2%,且仍呈现不断增长的态势。城市化的快速推进仍然延续着粗放的外延式发展模式,土地利用过度重视需求数量的满足而对利用效率关注不足。

1.2 研究方法

Malmquist 指数。Malmquist 指数方法是对全要素生产率增长率进行测算和分解的一种非参数模型方法,该指数用 Shepard 的距离函数来定义,并将全要素生产率分解为技术效率和技术进步^[17]。本文将运用该方法测算珠三角城市群土地全要素生产率,具体计算公式如下:

$$TFP^{t,t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \left(\frac{d^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^t(x^t, y^t)} \times \frac{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^{t+1}(x^t, y^t)} \right)^{1/2} = \frac{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^t(x^t, y^t)} \times \left(\frac{d^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{d^t(x^t, y^t)}{d^{t+1}(x^t, y^t)} \right)^{1/2}$$

$$= TCH(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) \times ECH(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1})$$

式中: x 表示投入变量; y 表示产出变量; t 表示某一时刻; TCH 代表技术进步,测度每个决策单位从 t 时刻到 $t+1$ 时刻生产技术向产出增加方向上的移动, TCH 大于 1 表明从 t 时刻到 $t+1$ 时刻出现技术进步,反之则技术退步; ECH 代表技术效率,测度每个决策单位从 t 时刻到 $t+1$ 时刻的生产前沿面趋近程度,如 ECH 大于 1 表明技术效率提高,反之则下降,这是基于规模报酬不变假设。在规模报酬可变假设下,技术效率可进一步分解为纯技术效率和规模效率,其公式如下:

$$TFP^{t,t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, c)}{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, v)} \times \frac{d^t(x^t, y^t, c)}{d^t(x^t, y^t, v)} \times \left(\frac{d^t(x^{t+1}, y^{t+1}, v)}{d^t(x^t, y^t, v)} \times \left(\frac{d^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{d^t(x^t, y^t)}{d^{t+1}(x^t, y^t)} \right)^{1/2} \right)$$

$$= PECH \times SECH \times TCH$$

式中: c 表示规模报酬不变; v 表示规模报酬可变; PECH 表示纯技术效率; SECH 表示规模效率; 当 $TFP^{t,t+1}$ 大于 1(小于 1)时,表示从 t 时刻到 $t+1$ 时刻全要素生产率增长(下降),当 $TFP^{t,t+1}$ 等于 1 时,表示全要素生产率保持不变。

2 珠三角城市群土地利用效率测度

2.1 指标选取与数据来源

2.1.1 指标选取 指标的选取主要按照土地利用“投入—产出”的思路并参考相关研究成果^[3-16]来构建土地利用效率评价指标体系,其中投入方面主要选取土地、资本和劳动力作为投入要素,产出方面从经济、社会和环境效益等三方面来考虑,具体指标见下表 1:

表 1 珠三角城市群土地利用效率评价指标体系

总指标	一级指标	二级指标
投入指标	土地	建成区土地面积(km ²)
	资本	固定资产投资(亿元)
	劳动力	第二产业从业人员(万人) 第三产业从业人员(万人)
产出指标	经济效益	地区生产总值(亿元) 财政预算收入(万元)
	社会效益	人均生产总值(元) 城镇人均可支配收入(元)
	环境效益	绿化覆盖率(%)

2.1.2 数据来源 为保持数据口径的一致性,本研究除城镇居民人均收入指标数据来源于广州、深圳、佛山等 9 个城市的年度统计年鉴(2004—2014)外,其他指标数据主要来源于《中国城市统计年鉴》(2004—2014),指标数据主要以市域范围为主,考虑珠三角城市群 9 个

城市城市化水平较高,城乡差异较小的城市发展特点,少量指标采用城镇指标代替。另外对部分异常数据进行剔除,个别年份缺失数据采用插值法补齐。

2.2 珠三角城市群土地利用效率评价

2.2.1 土地利用效率总体特征 根据前文构建的指标体系,结合珠三角城市群 9 个城市 2004—2014 年相关数据,利用 Malmquist 指数可得出珠三角城市群 2005—2013 年土地利用效率值,详见表 2。(1)从时间序列来看,2005—2013 年珠三角城市群 9 个城市各年份土地利用效率平均值在[0.897,1.065]区间上呈现无序波动变

化趋势,2006 年土地利用效率平均值最高,2013 年最低;从空间序列来看,珠三角城市群各个城市在 2005—2013 年土地利用效率平均值位于[0.819,1.087]区间上,肇庆土地利用效率平均值最低,深圳最高;(2)分城市来看,期间广州、深圳、佛山、东莞、中山土地利用效率值总体呈现下降趋势,珠海、江门、肇庆、惠州土地利用效率值呈现上升趋势;各城市土地利用效率平均值最高的是珠海,其次是深圳,佛山最低;(3)从各年份来看,珠三角 9 个城市在 2006 年土地利用效率平均值最高,在 2013 年平均值最低。

表 2 2005—2013 年珠三角城市群各城市土地利用效率值

地区	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2005—2013 年 平均值
广州	1.129	1.058	1.064	1.055	0.920	0.988	1.067	1.000	0.876	1.017
深圳	1.145	1.109	1.176	1.101	0.959	1.091	1.106	1.029	1.069	1.087
珠海	0.775	0.925	0.880	1.050	0.955	0.968	0.888	0.905	1.153	0.944
佛山	1.219	1.101	1.067	1.043	0.963	1.012	1.071	0.998	0.656	1.014
江门	0.901	0.948	0.948	0.930	0.840	0.854	0.858	0.934	0.905	0.902
肇庆	0.568	0.842	0.836	0.915	0.849	0.886	0.812	0.873	0.790	0.819
惠州	0.997	1.289	0.728	0.880	0.861	0.984	1.009	0.970	1.116	0.982
东莞	0.912	1.227	1.366	1.012	0.967	1.139	0.985	1.206	0.566	1.042
中山	0.965	1.090	1.052	1.081	0.929	1.031	1.039	0.915	0.940	1.005
9 个城市各年平均	0.957	1.065	1.013	1.007	0.916	0.995	0.982	0.981	0.897	0.979

2.2.2 土地利用效率分解分析 城市土地利用效率是城市土地投入产出的相对量^[5],其主要由技术效率和技术进步决定,而技术效率有纯技术效率和规模效率决定。因此,在分析城市土地效率时应对其构成因素进行分解,详见表 3,由表 3 可知:

(1)从总体平均水平来看,2005—2013 年珠三角城市群土地利用的技术进步都有所衰退,而技术效率、纯技术效率、规模效率均有所提高;土地利用效率值平均为 0.968,说明城市土地利用效率呈现下降趋势。从表 3 中可以看出,城市土地利用效率的下降主要是由于技术进步呈现衰退趋势所决定的。

(2)从土地利用效率平均值变化来看,2005—2013 年广州、深圳、佛山、东莞、中山 5 个城市土地利用效率值均有所提高,而珠海、惠州、江门、肇庆 4 个城市则相反。期间土地利用效率平均值最高的是深圳市,最低的是肇庆市。

(3)从土地利用效率要素分解来看,2005—2013 年珠三角城市群 9 个城市土地利用技术效率变化相对较小,广州、深圳、佛山、东莞、中山 5 个城市土地利用技术进步呈现上升趋势,土地利用效率平均值得到不同程度的提高,说明通过提高改进土地利用技术增加土地技术投入可以提高土地利用整体效率;而珠海、江门、肇庆、惠州 4 个城市土地利用效率平均值、技术进步则呈现相反的趋势。同时,除了广州和惠州

2 个城市土地利用规模效率得到提高外,其他 7 个城市规模效率基本维持不变,说明土地利用效率较难通过增加土地利用规模来提高土地利用效率。从纯技术效率方面看,除惠州市土地利用纯技术效率有所提高外,其余 8 个城市均为 1,说明在当前技术条件下土地资源配置水平达到了较高水平。由此可知,珠三角城市群土地利用纯技术效率和规模效率已达较高水平,提升空间有限,未来珠三角城市群土地利用效率的提高主要应注重土地利用技术进步的改善。

表 3 2005—2013 年珠三角城市群各城市土地利用效率分解

地区	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	全要素生产率
广州市	1.008	1.007	1.000	1.008	1.017
深圳市	1.000	1.085	1.000	1.000	1.087
珠海市	1.000	0.939	1.000	1.000	0.944
佛山市	1.000	1.002	1.000	1.000	1.014
江门市	1.000	0.901	1.000	1.000	0.902
肇庆市	1.000	0.812	1.000	1.000	0.819
惠州市	1.030	0.942	1.017	1.012	0.982
东莞市	1.000	1.015	1.000	1.000	1.042
中山市	1.000	1.003	1.000	1.000	1.005
均值	1.004	0.964	1.002	1.002	0.979

注:全要素生产率代表城市群土地资源要素配置的综合得分值,即土地利用效率;纯技术效率反映特定技术水平下土地资源配置水平;规模效率代表土地资源规模集聚程度。当技术效率、技术进步、纯技术效率、规模效率、全要素生产率大于 1,表明该项取得进步,反之为衰退。

2.2.3 土地利用效率变化趋势分析 城市土地利用

效率主要由土地利用技术效率和技术进步来决定。2005—2013 年珠三角城市群各年份土地利用技术效率、技术进步、土地利用效率变化趋势见图 1, 总体上看, 土地利用技术效率、土地利用技术进步及土地利用效率在 2005—2012 年波动较小, 总体维持稳定状态; 2013 年土地利用技术效率出现较大幅度提升, 土地利用技术进步衰退趋势较为明显, 导致城市土地利用效率有所下降, 波动较大。

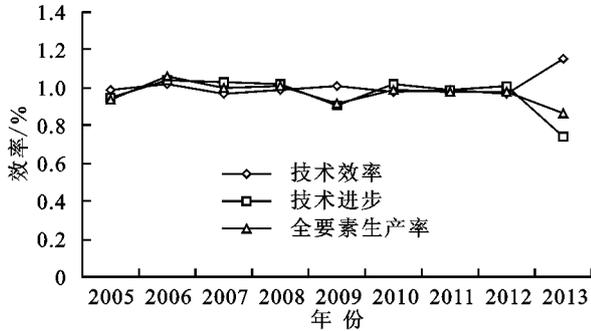


图 1 2005—2013 年珠三角城市群土地利用效率变化

3 结论

(1) 从土地利用时间序列来看, 2005—2013 年珠三角城市群各 9 个城市各年份土地利用效率平均值在 $[0.897, 1.065]$ 区间上呈现无序波动变化趋势; 从空间序列来看, 珠三角城市群各个城市在 2005—2013 年土地利用效率平均值位于 $[0.819, 1.087]$ 区间上。广州、深圳、佛山、东莞、中山土地利用效率值总体呈现下降趋势, 珠海、江门、肇庆、惠州土地利用效率值呈现上升趋势; 各城市土地利用效率平均值最高的是珠海, 其次是深圳, 佛山最低。

(2) 从土地利用效率要素分解来看, 2005—2013 年广州、深圳、佛山、东莞、中山 5 个城市技术效率相对变化较小, 土地利用技术进步呈现上升趋势, 土地利用效率得到不同程度的提高; 而珠海、江门、肇庆、惠州 4 个城市土地利用效率和技术进步则呈现相反的趋势。

(3) 通过测算珠三角城市群土地利用效率值并对其进行要素分解发现, 珠三角城市群土地利用纯技术效率、规模效率在 2005—2013 年变化较小, 主要原因是纯技术效率和规模效率已达到或者接近最优值, 土地利用效率的提高已难以通过提高技术效率来提高。因此, 未来珠三角城市群土地利用效率的提高主要依靠增加技术投入从而促进技术进步来实现。

参考文献:

- [1] 方先知. 土地利用效率测度的指标体系与方法研究[J]. 系统工程, 2004, 22(12): 22-26.
- [2] 鲍新中, 刘澄, 张建斌. 城市土地利用效率的综合评价[J]. 城市问题, 2009(4): 46-50.
- [3] 杨海泉, 胡毅, 王秋香. 2001—2012 年中国三大城市群土地利用效率评价[J]. 地理科学, 2015, 35(9): 1095-1100.
- [4] 林坚, 马珣. 中国城市群土地利用效率测度[J]. 城市问题, 2014(5): 9-13, 60.
- [5] 张荣天, 焦华富. 长江经济带城市土地利用效率格局演变及驱动机制研究[J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(3): 387-394.
- [6] 梁流涛, 赵庆良, 陈聪. 中国城市土地利用效率空间分异特征及优化路径分析: 基于 287 个地级以上城市的实证研究[J]. 中国土地科学, 2013, 27(7): 48-54.
- [7] 许建伟, 许新宇, 朱明侠, 等. 基于数据包络分析的长三角城市群土地利用效率及其变化研究[J]. 世界地理研究, 2013, 22(1): 121-128.
- [8] 赵可, 徐唐奇, 李平, 等. 不同规模城市土地利用效率的差异及收敛性研究[J]. 干旱区资源与环境, 2015, 29(12): 1-6.
- [9] 叶涛, 史培军. 从深圳经济特区透视中国土地政策改革对土地利用效率与经济效益的影响[J]. 自然资源学报, 2007, 22(3): 434-444.
- [10] 王良健, 李辉, 石川. 中国城市土地利用效率及其溢出效应与影响因素[J]. 地理学报, 2015, 70(11): 1788-1799.
- [11] 李永乐, 苏帮荣, 吴群. 中国城市土地利用效率: 时空特征、地区差异与影响因素[J]. 经济地理, 2014, 34(1): 133-139.
- [12] 杨清可, 段学军, 叶磊, 等. 基于 SBM—Undesirable 模型的城市土地利用效率评价: 以长三角地区 16 城市为例[J]. 资源科学, 2014, 36(4): 712-721.
- [13] 徐美, 邓运员, 刘春腊. “两型社会”背景下长株潭城市群土地利用效率评价[J]. 亚热带资源与环境学报, 2009, 4(2): 24-31.
- [14] 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.
- [15] 李萍, 谭静. 四川省城市土地利用效率与经济耦合协调度研究[J]. 中国农学通报, 2010, 26(21): 364-367.
- [16] 刘传明, 李红, 贺巧宁. 湖南省土地利用效率空间差异及优化对策[J]. 经济地理, 2010, 30(11): 1890-1896.
- [17] 张利国, 鲍丙飞. 我国粮食主产区粮食全要素生产率时空演变及驱动因素[J]. 经济地理, 2016, 36(3): 147-152.