

DOI:10.13718/j.cnki.xsxb.2019.05.013

基于 DEA 方法的土地利用效率提升^①

丰 燕¹, 王 操²

1. 长江大学 城市建设学院, 湖北 荆州 434023; 2. 长江大学 基本建设处, 湖北 荆州 434023

摘要: 在 DEA(Data Envelopment Analysis)方法的基础上引入动态规划思想,对湖北荆州市 8 个县市区 2015—2017 年间的土地利用合理性进行了分析.实证分析结果显示:沙市区、荆州区的土地利用较为合理,监利县、松滋市、公安县、洪湖市、石首市、江陵县在土地投入、人员投入、资金投入、设备投入等方面都存在不同程度的冗余,导致了土地利用效率不高.进一步的分析结果显示,这 6 个县市区土地利用合理性都有较大的提升空间,分别为 40.22%, 23.71%, 56.26%, 58.58%, 41.39%, 63.32%.据此,给出了提升荆州市土地利用效率的对策建议.

关 键 词: 土地利用; 动态规划; 荆州; 投入冗余

中图分类号: F301

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2019)05-0074-05

土地是不可再生资源,对于一个国家的生存和发展具有极为重要的意义^[1].因此,如何合理地利用土地资源,全面地、最大限度地发挥土地的价值,已经成为 21 世纪人类社会急需解决的重要课题.近年来,随着我国经济的飞速发展,工业化和城镇化的进程日益加快^[2].对于每一个处于扩张规模极限的城市而言,土地总量已经很难再增加了,否则将导致农业用地大幅度减少而出现粮食危机.城市发展需要土地,农业生产需要土地.在这种情况下,一个城市内部的各个行政区划单位之间,实际上就出现了土地资源利用不合理、土地资源分配不合理、经济资源分配不合理等一系列问题^[3-4].①某些行政区域内土地资源严重不足,导致地价飞涨、生活和生产成本都急剧增加^[5];②某些行政区域内土地资源利用率不足,出现土地空闲、大投入而小产出的现象,造成了土地资源严重浪费^[6].因此,如何规划一个城市内的土地使用、更加合理地利用土地资源是地区可持续发展的重要条件.目前,学者们提出了许多方法,用于土地资源利用效率的判断和评价,包括层次分析法、灰度分析法、多属性决策法、数据包络法等等^[7-10].根据这些方法得出的评价结论,成为未来土地利用效率调整的依据.需要指出的是,土地利用效率的合理性问题,不是一个僵化的、一成不变的问题,会随着不同行政区的发展差异性而动态变化.因此,本文中借鉴动态规划(Dynamic Programming, DP)思想,结合数据包络方法(Data Envelopment Analysis, DEA),对荆州市 8 个县市区的土地利用效率进行动态分析,并为未来的土地利用效率提升提出意见.

本文研究的框架安排为,首先提出基于动态规划的 EDA 分析方法,之后用这种方法对荆州市各个县市区的土地利用效率进行分析,最后提出相应的对策建议.

1 基于动态规划的 DEA 分析方法

对于一个地区而言,其辖下各个行政区域的土地利用效率维持在一个稳定的数值上,可以体现土地使用

① 收稿日期: 2018-07-22

基金项目: 湖北省教育厅科学技术研究计划指导性项目(B2018037).

作者简介: 丰 燕(1979-),女,硕士,讲师,主要从事城乡生态与城乡规划研究.

和经济资源配置政策的连贯性,但并不是说土地利用效率就应该恒定不动,而是随着各种条件的变化进行一定程度的调整,使之趋向于更加合理的程度,这才是进行土地使用规划的意义。

在本周期之前的各期土地利用效率已经成为一种历史数据,它是有规律可循的,且是有序的。而本周期之后的土地利用效率应该怎样调整,这是一个不确定的问题,应该根据人为条件设置,计算出合理值。未来各期土地利用效率的调整虽然不确定,但要依据历史各期的数据,这一情况和动态规划的思想完全一致。

结合 DEA 数据包络分析方法和动态规划思想,对土地利用效率合理性进行分析的模型为

$$\begin{cases} \max F(Y_j) = F(Y_1, Y_2, \dots, Y_m) \\ S_i^+ t \sum_{i=1}^n X_i \alpha_i + S_i^- \leq \theta X_0 \\ \sum_{j=1}^m Y_j \beta_j - S_j^+ = Y_0 \end{cases}$$

公式中,第一个式子就是动态规划的目标函数,即能达到最大产出的土地利用效率为合理值, Y_j 为当前土地利用效率情况下导致的第 j 种产出, X_i 为当前土地利用效率情况下第 i 种投入, α_i 为各投入项的系数, β_j 为各产出项的系数,各 S 项表示优化过程中的松弛参数。

土地利用是否合理关联到很多因素。从投入的角度看,当投入了一定数量的土地后,还应该与土地数量相关的人员投入、资金投入和设备投入。从产出的角度看,应该考察在既定投入下取得的 GDP 增加。

给定公式中的投入因素为土地投入、人员投入、资金投入、设备投入,给定的产出结果为区域 GDP。

对多个参加评价的区域取平均值后,平均值以上的投入为冗余投入,平均值以上的产出为额外产出。对于合理土地利用效率的追求,应该尽可能地减少投入冗余、增加额外产出,最大程度地发挥出土地及相关投入因素的产出能力。

2 基于 DEA 方法的荆州市合理土地利用效率的实证分析

2.1 实证分析的研究对象

荆州市是湖北省重要的地级市,是东西、南北铁路的交汇处,也是湖北省重要的工业商贸中心。从行政区划上看,荆州市包含了荆州区、沙市区、江陵县、松滋市(县级市)、公安县、石首市(县级市)、监利县、洪湖市(县级市)8 个县市区。

近年来,荆州市从主市区不断合并周围的县市,加快了城市工业化和城镇化进程。在市区合并和城镇化发展过程中,有的县市区土地资源紧俏,寸土寸金,有的县市区则出现了土地闲置、无法有效利用的情况。而土地的使用是否合理,直接反映到各个县市区的 GDP 上。

2017 年,荆州市各县市区的 GDP 依次为沙市区 326.33 亿元,监利县 246.55 亿元,松滋市 243.83 亿元,荆州区 243.65 亿元,公安县 226.97 亿元,洪湖市 213.11 亿元,石首市 152.07 亿元,江陵县 74.71 亿元。其中,沙市区面积小,但 GDP 为各区之冠,洪湖市面积大,但 GDP 却为倒数第三。当然,这与各县市区的原有经济基础有关,但也充分反映了各县市区土地利用效率的高低。

2.2 荆州市各区的土地利用效率分析

结合动态规划的 DEA 分析方法,根据土地投入、人员投入、资金投入、设备投入和区域 GDP 产出,对 2015—2017 年荆州市各县市区的土地利用效率进行分析测算,结果如表 1 所示。

通过表 1 中的数据可以看出,荆州市的 8 个县市区中,土地利用效率 3 年平均值超过 1 的只有沙市区和荆州区,分别达到了 6.156 和 1.306,而其余 6 个县市区的土地利用效率都低于 1,也表明它们在土地利用方面还有很多需要提升的地方。

沙市区在 8 个县市区中土地面积最小、土地资源最少,但 GDP 一直位于荆州各县市区之冠,说明其土地资源得到了充分的利用。

荆州区的土地资源也非常有限,但其产出 GDP 位于荆州各县市区的前列位置,故其土地资源利用也比较合理.

洪湖市的土地资源数量最多,但其产出 GDP 徘徊在各县市区后 3 名,其土地资源没有得到有效利用.

江陵县的土地资源和荆州区相似,但产出 GDP 不足荆州区的三分之一,土地资源利用率低下.

此外,上述 8 个县市区土地资源利用合理性也呈现出不同的趋势变化,荆州区呈现逐步上涨的态势,而江陵县和洪湖市则呈现逐年下降的态势.尤其是洪湖市,从 2015 年的 1.124 一直下降到 2017 年的 0.451,下降趋势非常明显.

表 1 荆州市各县市区近 3 年土地利用效率分析结果及排名

	2015 年	2016 年	2017 年	平均值	排名
沙市区	5.532	6.714	6.221	6.156	1
监利县	0.863	0.917	0.828	0.869	4
松滋市	0.993	0.984	0.992	0.989	3
荆州区	1.057	1.389	1.473	1.306	2
公安县	0.764	0.789	0.864	0.805	6
洪湖市	1.124	0.826	0.451	0.800	7
石首市	0.901	0.862	0.835	0.866	5
江陵县	0.853	0.701	0.622	0.725	8

2.3 荆州市各区投入冗余分析

除了沙市区和荆州区,荆州市下辖的其余 6 个县市区土地利用效率都低于 1,表明其土地资源利用不合理,即土地投入、人员投入、资金投入、设备投入冗余,没有完成预期的 GDP 产出.

进一步分析这 6 个县市区的投入冗余,如图 1 所示.

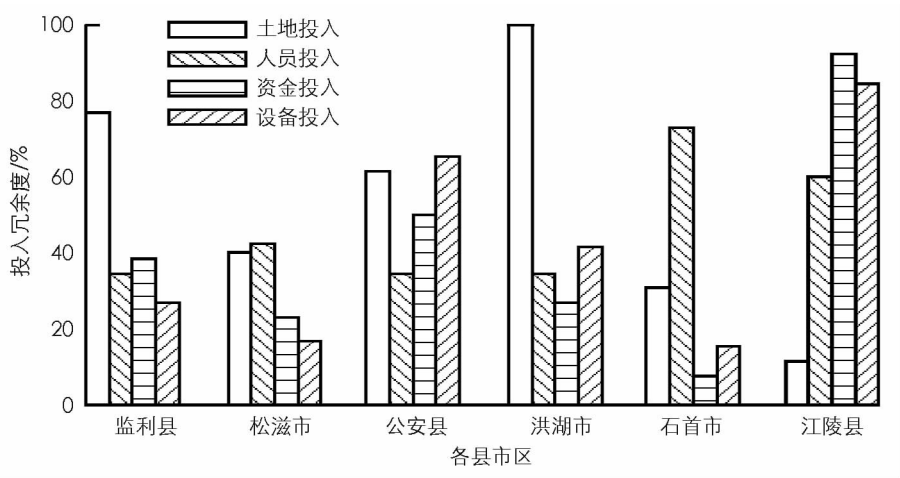


图 1 荆州市 6 个县市区土地利用效率低下的投入冗余分析

从图 1 可以看出,荆州市的监利县、松滋市、公安县、洪湖市、石首市、江陵县在土地投入、人员投入、资金投入、设备投入等方面存在不同程度的冗余,导致了土地资源利用不合理.

洪湖市土地投入冗余最高,江陵县资金投入、设备投入冗余最高,石首市人员投入冗余最高.这些投入冗余,并没有为创造更多 GDP 产出发挥应有的价值,从而导致土地资源利用不合理.

2.4 荆州市各县市区土地利用效率的提升潜力分析

借助动态规划分析,进一步分析荆州市各县市区未来土地利用效率可以提升的空间,如图 2 所示.

根据图 2 所示的结果,未来几年内荆州市的监利县、松滋市、公安县、洪湖市、石首市、江陵县在土地利用效率上都有较大的提升空间,分别为 40.22%,23.71%,56.26%,58.58%,41.39%,63.32%.

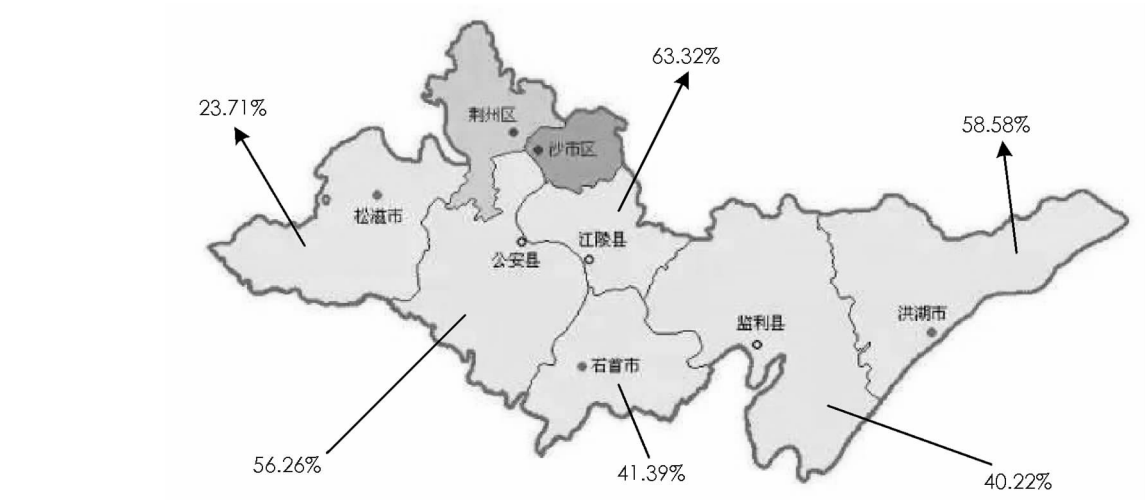


图 2 荆州市 6 个县市区土地利用率的提升范围

3 荆州市土地利用效率提升的对策建议

借鉴动态规划思想,构建基于动态规划的 DEA 分析方法,对荆州市 8 个县市区土地利用效率进行了分析,结果显示除了沙市区、荆州区的土地利用较为合理,其余 6 个县市区在土地投入、人员投入、资金投入、设备投入等方面都存在不同程度的冗余,导致土地利用率不高和产出 GDP 较低。

为了进一步提升监利县、松滋市、公安县、洪湖市、石首市、江陵县土地利用的合理性,笔者给出如下建议:

- 1) 监利县和洪湖市的土地资源丰富,应该进一步合理配置土地资源,选择合理位置划分出部分建设用地,提升土地价值产出的可能。
- 2) 石首市人力投入冗余过高,应该充分发挥人才价值,更加高效地利用土地资源,形成人才、知识、土地、产出的良性发展之路。
- 3) 松滋市、公安县毗邻沙市区、荆州区,应该通过承载核心区过剩的金融商贸,促进自身土地资源价值产出。
- 4) 江陵县紧邻沙市区,人员、资金、设备投入都相当丰富,需要充分借鉴成功市区的发展经验,充分利用这些资源在本县土地上创造更多的经济价值,全面提升土地的合理利用率。

参考文献:

[1] PAUL C, WEBER M, KNOKE T. Agroforestry Versus Farm Mosaic Systems Comparing Land Use Efficiency, Economic Returns and Risks Under Climate Change Effects [J]. Science of the Total Environment, 2017, 587-588: 22-35.

[2] LIN H C, HULSBERGEN K J. A New Method for Analyzing Agricultural Land Use Efficiency and Its Application in Organic and Conventional Farming Systems in Southern Germany [J]. European Journal of Agronomy, 2017, 83: 15-27.

[3] 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.

[4] 黄和平,彭小琳. 脱钩视角下城市土地利用效率变化与提升策略——以南昌市为例 [J]. 资源科学, 2016, 38(3): 493-500.

[5] 张俊峰,张安录. 基于土地利用效率差异的差别化土地管理研究——以武汉城市圈为例 [J]. 农林经济管理学报, 2016, 15(3): 343-350.

[6] 梁流涛,翟 彬,樊鹏飞. 经济聚集与产业结构对城市土地利用效率的影响 [J]. 地域研究与开发, 2017, 36(3): 113-117.

[7] 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.

[8] 谢花林, 张道贝, 王 伟. 鄱阳湖生态经济区城市土地利用效率时空差异及其影响因素分析 [J]. 农林经济管理学报, 2016, 15(4): 464-474.

[9] 钟成林, 胡雪萍. 农村土地发展权、空间溢出与城市土地利用效率——基于空间误差模型的实证研究 [J]. 中国经济问题, 2016(6): 24-36.

[10] 赵丹丹, 胡业翠. 城市土地利用效率与城市化耦合协调性研究——以我国 285 个地级以上城市为例 [J]. 水土保持研究, 2017, 24(1): 291-297, 304.

Dynamic Programming Analysis of Rational Land Use

FENG Yan¹, WANG Cao²

1. Urban Construction College, Changjiang University, Jingzhou Hubei 434023, China;
2. Bureau of Basic Construction, Changjiang University, Jingzhou Hubei 434023, China

Abstract: Based on the DEA method, the rationality of land use in 8 counties and cities of Jingzhou City from 2015 to 2017 was analyzed by introducing the idea of dynamic planning. The results of empirical analysis show that the land use in Shacheng and Jingzhou districts is more reasonable. There are redundancies in land investment, personnel investment, capital investment and equipment investment in Jianli, Songzi, Public Security, Honghu, Shishou and Jiangling counties, which leads to the low land use rate. Further analysis results show that the rationality of land use in these six counties and cities has a larger space to improve, which is 40.22%, 23.71%, 56.26%, 58.58%, 41.39% and 63.32% respectively. Accordingly, corresponding countermeasures and suggestions are given.

Key words: land use; dynamic planning; Jingzhou; input redundancy

责任编辑 夏 娟