

# 长江中游城市群土地绿色利用效率研究

邓 超

江西师范大学城市建设学院 江西南昌 330022

**摘 要:** 有效提高城市土地绿色利用效率是实现我国社会经济高质量发展的必然要求。本文基于长江中游城市群28个地级市2010–2019年的市级面板数据,使用非期望产出的非径向超效率SBM模型测算得出长江中游城市群土地绿色利用效率,对各个城市10年间的城市土地绿色利用效率进行时空分析,结果表明:(1)长江中游城市群土地绿色利用效率整体呈现“V”字型的发展趋势,三大城市群土地绿色利用效率差异明显。(2)三大城市群核心城市对周边城市存在虹吸效应,弱化了其对周边城市的带动作用。

**关键词:** 土地绿色利用效率; SBM模型; 长江中游城市群

## Research on land green use efficiency of urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River

Chao Deng

College of Urban Construction, Jiangxi Normal University, Nanchang, Jiangxi, 330022

**Abstract:** Effectively improving the green utilization efficiency of urban land is an inevitable requirement for achieving high-quality socioeconomic development in China. This paper, based on panel data from 28 prefecture-level cities in the middle reaches of the Yangtze River urban agglomeration from 2010 to 2019, calculates the land green utilization efficiency using the non-radial super-efficiency SBM model with undesirable outputs. It conducts a spatiotemporal analysis of urban land green utilization efficiency for the cities over the decade. The results indicate the following: (1) The land green utilization efficiency in the middle reaches of the Yangtze River urban agglomeration shows an overall “V”-shaped development trend, with significant differences in efficiency among the three major urban clusters. (2) The core cities of the three major urban clusters exhibit a suction effect on surrounding cities, weakening their role in driving the development of neighboring cities.

**Keywords:** Land Green Use Efficiency; SBM Model; Middle Reaches of Yangtze River Urban Agglomeration

### 引言:

习近平总书记在二十大报告中指出,要推动绿色发展。目前我国部分地区土地利用仍处于较为粗放的状态,城市土地未得到合理开发,部分城市缺乏对生态环境保护的意识,城市间合作联动较弱,未充分发挥城市间区域位置优势以提高土地绿色利用效率。因此,进行城市土地绿色利用效率相关研究,对缓解生态危机、实现社会经济的高质量发展具有正向促进作用。

目前土地绿色利用效率的相关研究受到学界广泛关注,其研究主要集中在两个方面:(1)对土地绿色利用效率时空演变特征的相关研究,例如卢新海(2022)从社会、经济、生态三个维度,通过构建非期望产出的SBM测度模型,计算城市土地绿色利用效率,并对其驱

动因素及空间分异做出分析<sup>[1]</sup>;胡碧霞(2018)利用核密度估计法分析了中国30个省份土地利用效率的区域差异、动态演进及影响因素<sup>[2]</sup>。(2)关于土地绿色利用效率影响因素的相关研究:现有研究表明,城镇化水平对城市土地绿色利用效率存在影响,岳立(2020)认为,当前新型城镇化水平对中国城市土地利用效率具有显著的促进作用<sup>[5]</sup>;于斌斌(2020)指出,产业结构调整合理化、高度化和服务化对土地利用效率均具有明显的促进作用及溢出效应且间接效应较直接效应更为显著<sup>[6]</sup>。

综上,从土地利用层面分析城市群间制约发展的因素,并探索更加绿色的城市发展方案,是当前学界共同关注的话题。大部分学者对城市土地绿色利用效率的时空演变特征及影响因素进行了深入研究,仅少数学者对

城市群之间的相互影响关系及空间特征进行分析,如王德起(2019)通过绿色经济效率评价方法,对京津冀城市群2006—2016年期间城市建设用地绿色利用效率进行测度,研究发现土地绿色利用效率总体变化与土地、环境政策的出台实施、城市总体发展水平密切相关<sup>[4]</sup>。本文通过构建城市土地绿色利用效率评价体系,对长江中游城市群28个地级市进行分析,对其空间特征作进一步研究,探究城市圈土地绿色利用效率的空间特征,提出相关对策建议,以期实现区域城市间土地绿色协同利用,实现城市群绿色发展的可持续性。

### 一、理论概述

土地利用是人们为了改善自身生存环境,满足社会发展需要,合理开发并进行土地利用的过程。在土地利用过程中,社会、经济、生态等各方面相互影响,所产生的经济与生态效益具有互补效应。对土地利用的进一步研究是推动社会经济增长、环境保护走出当前发展困境的重要途径,也是实现经济由高速发展向高质量发展的有效举措。

随着社会经济的发展,生态环境问题日益严峻,对土地利用的考察应当充分兼顾生态环境保护,将相应的生态效益评价指标纳入到评价体系中,通过节能减排的绿色发展模式,提高城市绿色土地利用效率。城市土地作为社会发展的重要依托,土地绿色利用效率是衡量土地科学合理利用的有效标准,深入研究各种因素对其的影响程度以及其在区域城市群的时空演变特征,对城市的可持续发展具有积极意义。

### 二、研究区域、方法与数据

#### 1. 研究区域概况

长江中游城市群位于我国南方中部地区,是以武汉城市圈、长株潭城市群、环鄱阳湖城市群为主体形成的特大型城市群。《长江中游城市群发展规划》明确指出,深化生态环境系统治理、协同治理,加快经济社会发展全面绿色转型,充分体现了城市群绿色的高质量发展方向。深入研究长江中游城市群土地绿色利用效率的时空演变趋势及相关影响因素,对实现中部城市崛起起重要作用。

#### 2. 研究方法

##### (1) 城市土地绿色利用效率测算

数据包络分析(DEA)常用于各类效率的测度,但其并未将生产活动中的负外部性纳入到测度模型中,而现有的研究中,通常采用非期望产出的SBM模型,测量相应的利用效率值。因此,本文采用投入非期望指标的

超效率SBM模型来对长江中游城市群土地绿色利用效率进行测度,其表达式为:

$$TE = \min_{\lambda, s^+, s^-} \frac{1 + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{s_i^-}{x_{i0}'}}{1 - \frac{1}{q+h} \left( \sum_{r=1}^q \frac{s_r^+}{y_{r0}'} + \sum_{k=1}^h \frac{s_k^-}{b_{k0}'} \right)}$$

$$s.t. \quad x_{i0}' \geq \sum_{i=1}^T \sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j' x_{ij}' - s_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m;$$

$$y_{r0}' \leq \sum_{i=1}^T \sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j' y_{rj}' + s_r^+ \quad r = 1, 2, \dots, q;$$

$$b_{k0}' \geq \sum_{i=1}^T \sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j' b_{kj}' - s_k^- \quad k = 1, 2, \dots, h;$$

$$\lambda_j' \geq 0 (\forall j), s_i^- \geq 0 (\forall i), s_r^+ \geq 0 (\forall r), s_k^- \geq 0 (\forall k)$$

其中,模型假设存在 $n$ 个生产决策单元(DMU), $s_i^-$ 代表投入冗余, $s_r^+$ 代表期望产出的冗余, $s_k^-$ 代表非期望产出的冗余, $r, k$ 代表第 $r, k$ 个生产决策单元, $r_0, k_0$ 代表待求的生产决策单元, $\lambda$ 为权重向量。

#### (2) 指标选取

被解释变量:城市土地绿色利用效率(TE)。借鉴卢新海等<sup>[1]</sup>的研究方法,将城市建成区面积加入各指标中。本文从资本、土地、劳动三个维度衡量投入要素,选取三个指标;以经济、社会、生态三个维度衡量产出要素,选取三个指标;以三大城市主要污染物表征非期望产出的指标。具体指标评价体系构建如表1所示。

表1 长江中游城市群土地绿色利用效率评价指标体系表

指标类型	指标名称	指标构成
投入指标	资本	地均固定资产投资
	土地	城市建成区面积
	劳动	地均二三产业从业人数
期望产出指标	经济效益	地均二三产业增加值
	社会效益	在岗职工平均工资
	生态效益	建成区绿化覆盖率
非期望产出指标	城市污染物	地均工业废水排放量
		地均SO <sub>2</sub> 排放量
		地均工业烟尘排放量

#### (3) 数据来源

本文选取长江中游城市群2010—2019年的面板数据展开研究,由于仙桃、天门、潜江的数据严重缺失,故以28个地级市作为研究样本。数据来源情况大部分为2011—2020年《中国城市统计年鉴》、《中国城市建设统计年鉴》,少部分为中国经济社会大数据研究平台。相关缺失数据本文采用线性插值法进行补齐。

### 三、土地绿色利用效率结果分析

通过非期望导向的SBM模型,使用Matlab软件测算

得出了2010–2019年长江中游城市群28个地级市的土地绿色利用效率值,借助excel对研究区域进行时空演变分析。

#### 1. 时间分布特征分析

从时间序列来看,2010年各地级市平均土地绿色利用效率为0.39,随后呈现出先降后升,在2014年下降到最小值0.20,在2019年到达最大值0.61;在2015年以前,各城市土地绿色利用效率均处于下降阶段,土地粗放利用情况严重,2015年后,随着政府对城市生态的重视,城市土地的利用向合理化、生态化发展,土地绿色利用效率也随之提高,其中核心城市受影响较大,武汉、长沙、南昌均在2015年前后有较大提升,并在2018年前后达到资源集约利用水平。

#### 2. 空间分布特征分析

从空间格局来看,长江中游城市群土地绿色利用效率以三座核心城市(武汉、长沙、南昌)为中心向周边扩散,形成放射状、多点式空间分布格局。利用自然间断法将长江中游城市群土地绿色利用效率分为粗放利用( $0 \leq TE \leq 0.16$ )、中度利用( $0.17 \leq TE \leq 0.43$ )以及集约利用( $0.44 \leq TE \leq 1.28$ )。2010年,长江中游城市群土地绿色利用效率整体水平较低,3/4的城市土地处于利用程度较低的状态( $TE \leq 0.43$ ),其中环长株潭城市圈整体处于粗放利用状态,环鄱阳湖城市圈城市土地绿色利用效率较高,武汉城市圈除武汉与鄂州外,其余城市均处于粗放利用状态;2014年,长江中游城市群土地绿色利用效率处于最低位,57%的城市处于土地粗放利用状态,说明长江中游城市群在承接沿海工业内迁的同时,工业用地效率低下现象也普遍存在;2019年,长江中游城市群土地绿色利用效率整体较2014年有较大提高,43%的城市土地处于集约利用状态,说明“两型社会”试验点建立对提高区域城市土地绿色利用效率有显著作用。此外,核心城市土地利用对周边城市具有溢出效应<sup>[5]</sup>,主要通过产业结构升级与科教水平提高来实现,并且相关土地政策的实施具有滞后效应<sup>[7]</sup>,由核心城市作为试点向各地级市延伸。

#### 四、结论

本文采用非期望导向的SBM模型对长江中游城市群各城市的土地绿色利用效率水平进行测度并进行评价,得出以下结论:(1)从时间演变特征来看,长江中游城

市群整体土地绿色利用效率值随土地、环境以及地方政策的出台呈现时间变化,总体呈现先下降后上升的趋势,并具有一定的滞后性。人口流动、环境变化以及地方政府相关政策的实施是制约长江中游城市群土地绿色利用效率提升的主要因素。(2)从空间异质特征来看,各城市之间的效率值水平相差较大,并且有继续扩大的趋势,其效率值与城市经济发展正相关,与城市建设用地扩张的变化情况负相关。

鉴于本文研究结论,本文将从以下几个方面提出建议以提高城市土地绿色利用效率:(1)更加科学合理的制定政府政策,因地制宜,重视城市土地等不可再生资源的合理配置,提升土地利用水平,提高城市土地绿色利用效率。(2)统筹规划建设用地的开发与使用,强调资源环境保护的重要性,以技术进步推动城市绿色发展,降低资源环境的损耗。(3)根据城市功能定位和具体发展阶段,制定适合自身发展的土地绿色利用标准,对城市产业集群进行集中迁移和调整。(4)探索城际建设用地使用权置换和合理保护现有生态用地的可行性方案,促进城市群整体用地绿色利用和可持续发展。

#### 参考文献:

- [1]卢新海等.中国城市土地绿色利用效率驱动因素及空间分异.地理科学,2022.42(4):第611–621页.
- [2]胡碧霞,李菁与匡兵.绿色发展理念下城市土地利用效率差异的演进特征及影响因素.经济地理,2018.38(12):第183–189页.
- [3]陈丹玲等.组态视角下协同创新驱动城市土地绿色利用效率提升的路径选择.中国人口·资源与环境,2022.32(10):第103–111页.
- [4]王德起与庞晓庆.京津冀城市群绿色土地利用效率研究.中国人口·资源与环境,2019.29(4):第68–76页.
- [5]张东玲,王艳霞与刘敏.新型城镇化对城市土地绿色利用效率的政策驱动效应——基于280个地级市的实证检验.城市问题,2022(04):第45–54页.
- [6]于斌斌与苏宜梅.产业结构调整对土地利用效率的影响及溢出效应研究——基于PSDM模型和PTR模型的实证分析.中国土地科学,2020.34(11):第57–66页.
- [7]岳立与薛丹.新型城镇化对中国城市土地利用效率的影响研究.经济问题探索,2020(9):第110–120页.