浙江省县(市)域土地利用效率的时空演变、驱动因素与调控对策

陈前虎，张泸少，周 明

(浙江工业大学 设计与建筑学院，浙江 杭州 310012)

摘 要：[目的] 探究浙江省县(市)域土地利用效率演变与优化机制，为实现土地资源高效优配提供对策和建议。[方法] 综合运用 SBM-Undesirable 模型、熵值法、自然断点法和地理探测器模型，探究 2007—2018 年浙江省 69 个县(市)域的土地利用效率演变特征及优化机制。[结果] ①浙江省县(市)域土地利用效率演变呈明显的“三阶段”特征，县(市)域差异持续缩小，并呈现“东高西低”的空间分异态势；根据 2018 年县(市)域土地利用效率分类，可将浙江省划分为高效率、中高效率、中等效率和低效率 4 类分区。②2007，2012 和 2018 年，浙江省县(市)域土地利用效率的重要驱动因素分别为资本投入规模、资源环境规制和科技创新能力；2018 年，各驱动因素对不同分区县(市)域土地利用效率的作用存在较大差异。③基于 2018 年县(市)域土地利用效率及其驱动因素特征，在遵循“效率优先”原则的基础上，提出针对不同分区的土地管控政策，并制订差异化的土地利用优化策略。[结论] 浙江省土地利用效率及其驱动因素具有明显的时空异质性，科技创新能力为现阶段首要驱动因素。

关键词：土地利用；SBM-Undesirable 模型；地理探测器模型；浙江省

文献标识码：A **文章编号**：1000-288X(2021)02-0290-08 **中图分类号**：TU984，F301.24

文献参数：陈前虎，张泸少，周明.浙江省县(市)域土地利用效率的时空演变、驱动因素与调控对策[J].水土保持通报，2021，41(2)：290-297.DOI：10.13961/j.cnki.stbctb.2021.02.038；Chen Qianhu，Zhang Lushao，Zhou Ming. Efficiency and optimization strategy of land use efficiency at county (city) level in Zhejiang Province [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation，2021，41(2)：290-297.

Efficiency and Optimization Strategy of Land Use Efficiency at County (City) Level in Zhejiang Province

Chen Qianhu，Zhang Lushao，Zhou Ming

(*School of Design and Architecture，Zhejiang University of Technology，Hangzhou，Zhejiang* 310012，*China*)

Abstract：[Objective] The evolution and optimization mechanism of land use efficiency of counties (cities) in Zhejiang Province were analyzed in order to provide suggestions on realizing efficient and optimal allocation of land resources. [Methods] Using SBM-Undesirable model，entropy method，natural breakpoint method and geographical detector model，the evolution characteristics and optimization mechanism of land use efficiency of 69 counties (cities) in Zhejiang Province from 2007 to 2018 were studied. [Results] ① The evolution of land use efficiency of counties (cities) in Zhejiang Province was characterized by “three stages”，and the difference between counties continued to narrow，showing a spatial differentiation trend of “high in the east and low in the west”. According to the classification of land use efficiency of counties (cities) in 2018，Zhejiang Province could be divided into four zones：high efficiency，medium efficiency，medium efficiency and low efficiency. ② In 2007，2012 and 2018，the importent driving factors of land use efficiency of counties (cities) in Zhejiang Province were the scale of capital investment，the regulation of resources and environment，and the ability of scientific and technological innovation. In 2018，the driving factors had different effects on land

收稿日期：2020-11-24 **修回日期**：2021-01-15

资助项目：国家重大社会科学项目“海绵城市建设的风险评估与管理机制研究”(16ZDA018)

第一作者：陈前虎(1971—)，男(汉族)，浙江省浦江县人，博士，教授，主要研究方向为国土空间规划与设计、区域与城乡可持续发展。Email：chenqianhu@zjut.edu.cn。

通讯作者：张泸少(1995—)，男(汉族)，浙江省慈溪市人，硕士研究生，主要研究方向为国土空间规划与设计。Email：499319945@qq.com。

use efficiency of counties (cities) in different districts. ③ Based on the characteristics of land use efficiency of counties (cities) and their driving factors in 2018, this paper proposed land management and control policies for different districts and formulates differentiated land use optimization strategies based on the principle of "efficiency first". [Conclusion] The land use efficiency and its driving factors in Zhejiang Province have obvious temporal and spatial heterogeneity, and the ability of scientific and technological innovation is the primary driving factor at this stage.

Keywords: land use; SBM-Undesirable model; geographical detector model; Zhejiang Province

随着我国进入高质量发展阶段，资源环境的约束作用愈发明显[1]，对此，自然资源部印发的《省级国土空间规划编制指南》提出，要"促进城镇空间集中集聚集约发展，提升国土空间品质"；在此背景下，各地对建设用地指标这一"稀缺资源"的争夺愈演愈烈。作为经济社会、生态环境、土地利用等多个系统相互作用的结果，土地利用效率强调以最小的要素投入获得最大的经济、社会和环境产出[2]，是衡量和配置城镇建设用地指标的重要标尺。为此，如何在科学评价土地利用效率的基础上，揭示其演变特征及驱动机制，为土地资源的优化配置及高效利用提供决策依据，已成为当前国土空间规划编制过程中亟待研究的重要课题。国内外关于土地利用效率的研究成果已相当丰硕。国外相关研究起步较早，视域广泛：从生态系统服务、碳储存、粮食供应等角度评估土地利用效率，以实现区域土地资源的最优配置[3-4]；定量探究土地所有制、土地租赁制度、地价管理制度等政策制度及管理体系对土地利用效率的影响机制[5-6]；通过测算土地利用效率以综合评价棕地修复方案[7]；等。国内相关研究主要聚焦土地利用效率测算[8]、时空格局演变[9-10]及影响机制探讨等[11-12]内容：在评价体系构建方面，从早先仅关注土地利用的经济效益转向重视经济、社会、环境综合效益，例如有学者将职工平均工资、社会发展指数、园林绿地面积、环境污染物等指标纳入评价体系，以综合测算土地利用效率[13-15]，但相关研究对水、能源等关键资源要素有所忽视，因而较难满足现阶段国土空间全要素管控的要求；在研究对象选取方面，多侧重对省域、市域单元的土地利用效率进行时空格局演变研究[16-18]，而针对县域单元的相关研究较为欠缺，但县域作为国民经济的基本单元和地域分工基础，其发展程度直接影响到国家高质量发展进程[19]；在优化机制探讨方面，多运用 Tobit 回归模型、空间滞后模型等方法探究土地利用效率时空演变的驱动因素，结果表明政策、规模、社会、环境等方面因素是造成土地利用效率区域差异的主要原因[20-24]，但鲜有对驱动因素的分异特征进行分析，以致不能为发展特征各异的地区提供精准的决策依据。

本文以浙江省 69 个县(市)域为研究对象，在科学构建土地利用效率评价体系的基础上，运用 SBM-Undesirable 模型、熵值法、自然断点法和地理探测器模型，揭示浙江省县(市)域土地利用效率演变特征，并根据 2018 年县(市)域土地利用效率分类情况，确定浙江省土地利用效率的 4 类分区；探究浙江省县(市)域土地利用效率驱动因素的演变，分析各分区土地利用效率的驱动因素及其作用机制，以期为新一轮省域国土空间规划中的土地管控策略及政策设计提供理论支撑与决策参考。

1　研究区概况及研究方法

1.1　研究区概况

浙江省(118°01′—123°10′E，27°02′—31°11′N)位于东海之滨，全省国土总面积 1.06×10^5 km^2，仅占全国的 1.1%，素有"七山一水二分田"之说，人均自然资源拥有量仅为全国平均水平的 11.5%，居全国倒数第 3[25]。改革开放以来，浙江省在省直管县体制的支撑下，以县域经济为基础，通过打造以专业市场、产业集群和民营经济为特征的遍地开花的"浙江模式"，从资源小省一跃成为经济大省；然而，随着近年来发展环境的变化及土地成本上升、土地供应逐年趋紧状况加剧，这种主要依靠自下而上的扁平化区域经济发展模式日渐遭遇瓶颈，省域土地资源结构错配与效率低配等问题日益凸显出来。

1.2　研究方法

1.2.1　SBM-Undesirable 模型　SBM-Undesirable 模型是以传统数据包络分析(DEA)为基础的效率分析方法。该模型不仅可对具有多投入产出指标的决策单元进行相对效率评价，且无需事先进行生产函数和指标权重的设定，因而避免了在表达投入产出关系时的主观因素，还可解决变量的松弛性问题和径向问题带来的测量误差，使效率测量结果更加准确[26]。具体模型构建如下：

$$\rho=\min\frac{1-\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\frac{S_i^-}{x_{i0}}}{1+\frac{1}{s_1+s_2}\left(\sum_{r=1}^{s1}\frac{s_r^g}{y_{r0}^g}+\sum_{r=1}^{s2}\frac{s_r^b}{y_{r0}^b}\right)} \tag{1}$$

满足 $x_0=X\lambda+s^-$，$y_0^g=Y^g\lambda-s^g$，$y_0^b=Y^b\lambda+s^b$，$s^-\geqslant 0$，$s^g\geqslant 0$，$s^b\geqslant 0$，$\lambda\geqslant 0$

式中：ρ 为效率值；λ 为权重向量；r 代表第 r 个生产决策单元；r_0 代表待求的生产决策单元；s^- 表示投入冗余；s^b 表示非期望产出冗余；s^g 表示期望产出的不足；m 为投入要素数量；s_1 为期望产出数量；s_2 为非期望产出数量。

1.2.2 *熵值法* 熵值可用于判断指标离散程度，熵值越大，说明该指标的离散程度越小，对综合评价结果的影响程度也就越小，因此，在进行多指标综合评价时，可利用熵值法计算出各指标权重，从而避免指标权重确定的主观性，并为评价结果提供依据，计算步骤为：

（1）利用极值法[27]对数据进行标准化处理。

（2）计算熵值 e_j：

$$e_j=-k\sum_{i=1}^{m}p_{ij}\ln p_{ij} \tag{2}$$

式中：m 为县（市）域总数；i 为县（市）域序号；j 为指标序号；p_{ij} 为指标标准值占总标准值的比重；$k=1/\ln m$。

（3）确定指标权 w_j：

$$w_j=\frac{1-e_j}{\sum_{i=1}^{n}(1-e_j)} \tag{3}$$

式中：n 为指标总数。

1.2.3 *自然断点法* 自然断点法是基于数据特点以及自然分组，对分类间隔进行识别，并对相似值进行最恰当地分组，在组间数据值差异相对较大的位置处设置边界，从而使各组之间的差异最大化[28]；利用 ArcGIS 软件中的自然断点法工具可对浙江省县（市）域土地利用效率进行合理分类，并实现空间可视化。

1.2.4 *地理探测器模型* 地理探测器模型是分析地理事物内在驱动机制的统计学方法，该方法可克服传统统计方法处理变量的局限性，在探究要素空间分异、格局演变等方面的应用较为广泛[29]。地理探测器模型中的因子探测工具可通过检验某驱动因素和地理事物空间分布的一致性，来说明该驱动因素对地理事物的发生和发展具有决定意义，计算公式为：

$$q=1-\frac{1}{n\sigma^2}\sum_{i=1}^{m}n_i\sigma_i^2 \tag{4}$$

式中：q 为土地利用效率驱动因素的解释力大小，值域为[0,1]；m 为次级区域个数；n_i 为次一级区域样本数；n 为整个区域样本数；σ_i^2 为次一级区域土地利用效率的方差；σ^2 为整个区域的方差。q 值越大表示该驱动因素对土地利用效率的解释力越强，即影响程度越高。

2 指标体系与数据来源

2.1 浙江省土地利用效率评价指标体系

目前对土地利用效率评价指标体系尚未形成统一标准[30]，本文参照前人研究和经济合作与发展组织（OECD）对全要素生产率的定义[31]，并借鉴绿色索洛增长模型[32]，综合考虑土地利用过程中所需投入的各类要素，以及所产出的经济、社会、环境效益和环境污染问题，构建浙江省县（市）域土地利用效率评价指标体系（表 1）。由于固定资本存量无法在统计年鉴中直接获取，故利用历年固定投资总额，以永续盘存法计算固定资本存量[33]；此外，本文所涉及的经济数据均利用历年价格指数换算为以 2007 年为基期的不变价格。

表 1 浙江省县（市）域土地利用效率评价指标体系

指标类型	一级指标	二级指标
投入指标	土地要素	城镇建设用地面积/km^2
	资本要素	固定资本存量/10^4 元
	劳动力要素	二三产业从业人员/10^4 人
	资源要素	城镇用电量/10^4 kW·h
		城镇供水总量/10^4 m^3
期望产出指标	经济效益	二三产业增加值/10^4 元
	社会效益	社会消费品零售总额/10^4 元
		城镇职工平均工资/元
非期望产出指标	环境效益	城镇公园绿地面积/10^4 m^2
	环境污染	工业废水排放量/10^4 t
		工业二氧化硫排放量/t
		工业烟尘排放量/t

2.2 数据来源与说明

本文所需的统计数据均来源于 2008—2019 年《浙江统计年鉴》《中国县域统计年鉴》，浙江省各地级市统计年鉴以及各县市国民经济与社会发展统计公报；对于部分县市的缺失数据，采用插值法补充完善。为完整揭示 2007—2018 年浙江省各县（市）域土地利用效率演变及其驱动机制，研究单元的选取以 2007 年的县（市）域行政区划为依据，共包括 11 个地级市市区及 58 个县（含县级市、自治县）。

3 结果与分析

3.1 浙江省县（市）域土地利用效率演变与分区

3.1.1 *浙江省县（市）域土地利用效率演变* 由图 1 可知，浙江省县（市）域土地利用效率演变呈明显的“三阶段”特征，与此同时，县（市）域差异总体呈现持续缩小的态势：第一阶段（2007—2010 年），土地利用效率处于高速增长期；第二阶段（2010—2015 年），处于增速换挡期，尤其在 2012 年步入新常态后，县（市）

域差异明显缩小;第三阶段(2015—2018 年),土地利用效率恢复高速增长状态。

利用自然断点法将浙江省县(市)域土地利用效率分为高效率、中高效率、中等效率和低效率 4 类,并选取 2007,2012 和 2018 年进行可视化(图 2)。总体来看,研究期内浙江省县(市)域土地利用效率呈"东高西低"的空间分异态势,高效率和中高效率县(市)域由浙南片区逐渐向杭州、宁波、温州和金华—义乌四大都市区及丽水—青田—景宁片区集中,中等效率和低效率县(市)域逐渐向西南、向北缩减,最终形成"都市圈层化"的分布结构特征。

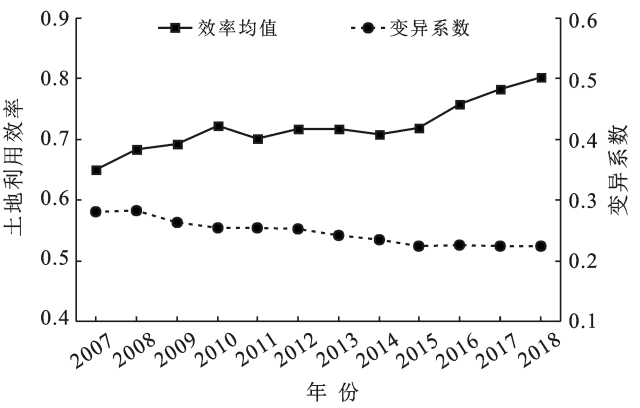


图 1　浙江省县(市)域土地利用效率演变趋势

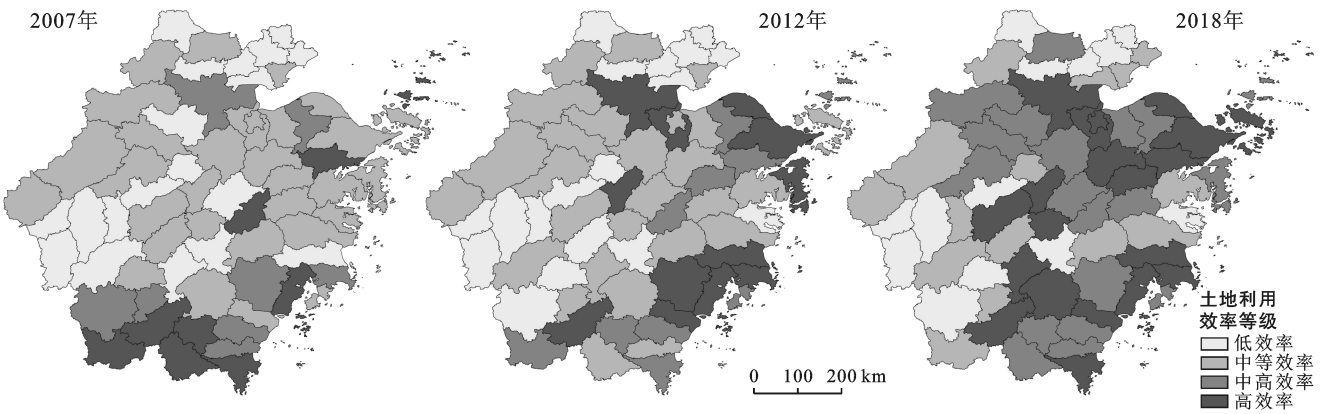


图 2　浙江省县(市)域土地利用效率空间分布

3.1.2　浙江省县(市)域土地利用效率分区　以 2018 年县(市)域土地利用效率分类为依据,将浙江省划分为高效率、中高效率、中等效率和低效率 4 类分区(表 2),为差异化的土地资源管控及高效利用策略提供支撑。①高效率区内部县(市)域数量占比为 31.88%,主要位于省域四大中心城市及其周边县市,包括杭州市区、宁波市区、金华—义乌市区、温州市区等 22 个县(市)域。随着中心城市经济的不断发展及其对高端要素吸纳能力的不断增强,都市区内部要素流通和专业化分工态势不断深化,扩散效应和同城效应得到充分发挥,使得都市化地区较早完成了发展模式的转换与产业结构的转型升级,土地利用效率总体高于其他地区。②中高效率区内部县(市)域数量占比为 27.54%,主要位于都市区边缘,包括湖州市区、建德市、余姚市、玉环县等 19 个县(市)域。该地区在发展过程中,受到都市区明显的辐射带动作用,并形成区域协同联动效应,这使其发展模式转型加快,土地利用结构得到显著优化,因而土地利用效率较高。③中等效率区内部县(市)域数量占比为 21.74%,分布较为零散,包括临海市、开化县、安吉县、宁海县等 15 个县(市)域。该地区大多在转型发展过程中遇到瓶颈,具体体现为区位边缘化加剧、传统发展路径依赖、要素支撑能力薄弱等,导致土地产出效益低下、集约化程度不高,土地利用效率一般。④低效率区内部县(市)域数量占比为 18.84%,主要分布于浙西南和浙北片区,包括衢州市区、常山县、江山市、长兴县等 13 个县(市)域。该地区或因区位偏远、发展动力不足(浙西南),或因发展路径依赖、转型不力(浙北地区),未能很好地融入区域协调发展格局,导致土地利用粗放、结构不合理,集约高效的生产力布局尚未形成,土地利用效率较低。

3.2　浙江省县(市)域土地利用效率驱动因素

3.2.1　驱动因素指标体系构建　为探讨影响浙江省县(市)域土地利用效率的主要驱动因素及作用机制,结合方创琳、卢新海、白永平、吴群、李菁等学者的研究[19,34-37],在综合考虑数据可得性等因素的基础上,选取资源环境规制(X_1)、科技创新能力(X_2)、对外开放程度(X_3)、资本投入规模(X_4)、产业结构特征(X_5)、交通区位条件(X_6)这 6 项指标作为探测因素,构建指标体系(表 3);其中,交通区位条件的得分经由多指标加权求和获得,指标权重采用熵值法测度,与中心城市距离、公路网密度和高铁站点数量的权重分别为 0.16,0.22,0.61。

表 2 浙江省县(市)域土地利用效率分区概况

分区名称	县(市)名称	比例/%
高效率区	杭州市区、宁波市区、金华市区、温州市区、舟山市区、义乌市、慈溪市、苍南县、景宁畲族自治县、乐清市、丽水市区、青田县、绍兴市区、嵊泗县、台州市区、温岭市、新昌县、永康市、奉化区、柯桥区、洞头区、嵊州市	31.88
中高效率区	湖州市区、建德市、余姚市、玉环县、东阳市、永嘉县、桐庐县、岱山县、富阳区、诸暨市、文成县、瑞安市、临安区、磐安县、平阳县、天台县、泰顺县、上虞区、象山县	27.54
中等效率区	临海市、开化县、安吉县、宁海县、浦江县、庆元县、海盐县、遂昌县、淳安县、龙游县、云和县、平湖市、海宁市、武义县、仙居县	21.74
低效率区	嘉兴市区、德清县、桐乡市、江山市、缙云县、龙泉市、三门县、松阳县、嘉善县、长兴县、兰溪市、衢州市区、常山县	18.84

表 3 浙江省县(市)域土地利用效率驱动因素指标体系

指 标	指标定义
资源环境规制(X_1)	节能环保支出/总财政支出(%)
科技创新能力(X_2)	专利授权量(项)
对外开放程度(X_3)	实际利用外资额/GDP(%)
资本投入规模(X_4)	全社会固定资产投资额(元)
产业结构特征(X_5)	第三产业增加值/GDP(%)
交通区位条件(X_6)	与中心城市距离(km)、公路网密度(km/km^2)、高铁站点数量(个)

3.2.2 浙江省县(市)域土地利用效率驱动因素演变

以 2007,2012,2018 年为时间节点,利用地理探测器模型识别各因素对浙江省县(市)域土地利用效率的驱动作用(q 值)。由表 4 可知,2007,2012,2018 年的重要驱动因素分别为资本投入规模、资源环境规制和科技创新能力,各驱动因素在不同时期对县(市)域土地利用效率的作用存在明显差异,2007 年,浙江省县(市)域土地利用效率主要受资本投资规模、科技创新能力和对外开放程度影响;2012 年,资源环境规制成为重要驱动因素,资本投入规模和对外开放程度的驱动作用大幅下降,产业结构特征和交通区位条件的驱动作用凸显;2018 年,科技创新能力成为重要驱动因素,其次分别为产业结构特征、交通区位条件等。此外,各因素驱动作用的整体差异正逐步缩小,说明浙江省县(市)域土地利用效率越来越受到多因素综合影响。

表 4 浙江省县(市)域土地利用效率驱动因素因子探测结果

年份	资源环境规制(X_1)	科技创新能力(X_2)	对外开放程度(X_3)	资本投入规模(X_4)	产业结构特征(X_5)	交通区位条件(X_6)
2007	0.152 3	0.262 8	0.218 5	0.375 2	0.171 3	0.063 8
2012	0.368 1	0.297 7	0.144 0	0.210 9	0.269 9	0.160 1
2018	0.207 8	0.325 0	0.208 1	0.233 4	0.292 0	0.288 3

3.2.3 分区县(市)域土地利用效率驱动因素分析

进一步探究 2018 年 4 类分区县(市)域土地利用效率的驱动因素,以期为土地资源的高效利用提供决策依据。由表 5 可知,各因素对不同分区县(市)域土地利用效率的驱动作用存在较大差异:高效率区的主要驱动因素为科技创新能力、产业结构特征和交通区位条件;中高效率区的主要驱动因素为资本投入规模、科技创新能力和对外开放程度;中等效率区的主要驱动因素为科技创新能力、资源环境规制和产业结构特征;低效率区的主要驱动因素为交通区位条件、科技创新能力和产业结构特征。对各驱动因素的具体分析如下。

(1) 资源环境规制。资源环境规制是促进资源节约、环境友好的必要途径,进而是推进绿色发展、提升土地利用效率的重要手段。2018 年,资源环境规制对中等效率区县(市)域土地利用效率的驱动作用明显大于其他地区,原因可能是中等效率区尚处转型发展攻坚期,绿色发展水平相对较低,资源环境规制

作用显著;而其他地区绿色发展模式已初步建立,资源消耗强度大幅下降、生态环境明显改善,资源环境规制作用较不明显。

(2) 科技创新能力。科技创新能够充分激发土地、劳动力、资金等传统生产要素的产出潜力,进而突破生产要素的边际报酬递减规律,为土地利用效率提升提供了重要保障。高效率区作为省内创新型人才、企业及高等院校的重要集聚区,科技发展水平、科研产出质量高,因而 2018 年科技创新能力对高效率区县(市)域土地利用效率具有显著的驱动作用;其他地区科技发展水平相对弱后,科技创新能力的驱动作用明显弱于高效率区。

(3) 对外开放程度。外商投资不仅能带来稀缺资本要素,还可产生技术外溢效应,对土地利用效率提升起到重要支撑作用,尤其是近年来浙江省开始转变外资利用方式,从原先注重政策优惠向优化环境、创新机制转变,通过完善能效和环保标准体系,引导外资投向节能环保产业,使得“污染光环”效应愈发显著。2018 年,对外开放程度对不同地区县(市)域土地利用效率的驱动作用存在较大差异,其中,高效率区和中高效率区吸引高质量外资项目的优势突出,对外开放程度的驱动作用尤为明显。

(4) 资本投入规模。资本投入规模能从一定程度上反映地区经济发展潜力,随着近年来浙江省大力推进供给侧结构性改革,投资结构得到优化,投资质量和效益持续提升。2018 年,资本投入规模对高效率区和中高效率区县(市)域土地利用效率的驱动作用较为显著;中等效率区和低效率区由于投资环境欠佳,资本投入规模的驱动作用相对较弱。

(5) 产业结构特征。产业结构特征能够反映地区产业高级化程度,产业结构的转型升级可为地区土地利用带来更高的边际产出效益,进而提升土地利用效率。近年来,高效率区通过“转方式、调结构”,大力培育新经济、新业态、新模式,加快形成了以现代服务业为主导的经济结构,这进一步引导了土地利用结构的优化,因此,2018 年产业结构特征对高效率区县(市)域土地利用效率的驱动作用明显高于其他地区。

(6) 交通区位条件。良好的交通区位条件能够加速资源要素流通,从而使各类资源要素的分布结构由分散低效向集约高效转变,由此带来土地利用效率的提升。交通区位条件对高效率区和低效率区的驱动作用明显大于其他地区,说明这两个地区更能从中心城市的辐射带动作用或高速交通系统的完善中获益,使得原本“低、小、散”的土地利用格局在一定程度上得到改变。

表 5　各分区县(市)域土地利用效率驱动因素因子探测结果

区 域	资源环境规制 (X_1)	科技创新能力 (X_2)	对外开放程度 (X_3)	资本投入规模 (X_4)	产业结构特征 (X_5)	交通区位条件 (X_6)
高效率区	0.181 1	0.508 6	0.282 4	0.309 1	0.434 1	0.474 6
中高效率区	0.227 5	0.348 6	0.261 0	0.372 7	0.249 7	0.213 2
中等效率区	0.312 3	0.325 0	0.174 2	0.164 6	0.252 1	0.207 2
低效率区	0.124 1	0.243 2	0.083 5	0.155 2	0.215 3	0.424 1

3.3　浙江省县(市)域土地管控策略与政策设计

基于 2018 年各分区县(市)域土地利用效率及其驱动因素特征,在遵循“效率优先”原则的基础上,针对不同分区,提出相应的土地管控政策;与此同时,采取因地制宜、特色发展方略,制订差异化的土地利用优化策略。①高效率区在做好存量用地挖掘和城市更新工作,为未来发展预留空间的同时,应成为新增建设用地指标的主要倾斜地区,以提升对优质资源的承载力。在政策设计上,该地区首先需坚持将科技创新作为引领县(市)域高质量发展的第一引擎,持续加大科研经费投入力度,提升科技创新能力;其次,依托科技创新和政策支撑,重点推进数字经济、文化创意、金融服务等高端服务业发展;最后,借助区位优势,进一步发挥都市区核心的龙头带动作用,增进对外联系水平和通达能力,提升区域一体化程度。②中高效率区需控制建设用地增量,不宜进行大规模开发,并重点将新增建设用地用于保障公共服务和基础设施建设。为提升县(市)域土地综合产出效益,该地区需通过政策引导激励,加大投资力度、优化营商环境、扩大对外开放,积极引导国内外资本参与城镇发展建设,并落实好负面清单管理制度,鼓励资本投入节能环保、高新技术等战略型新兴产业;此外,应积极培育创新氛围,通过深化都市区科技合作,共建区域协同创新体系。③中等效率区在转型发展过程中,应破除对建设用地的路径依赖,通过限制建设用地总量,引导县(市)域发展从依靠新增建设用地向挖掘存量转变。

在政策设计上，该地区应重视人才引进，通过吸引智力型人才入驻，以补足科技创新短板，提升科技创新支撑能力；同时，应落实好绿色发展理念，加大国土空间生态修复力度，促进对资源环境的保护利用，以此为突破口淘汰落后产能，并着力提升都市区产业平台协同化程度，推进产业向绿色化、数字化、网络化、智能化发展。④低效率区应采取收缩式发展策略，通过腾退整治低效、闲置用地，缩减建设用地总量，以此倒逼土地利用方式和结构的优化。在政策设计上，该地区一方面需加强高速交通网络化建设，以更好地融入都市区发展格局，并以此为契机，加强与发达地区之间科技创新要素的战略合作，为县(市)域高质量发展提供人才和技术支撑；另一方面，应立足自然生态禀赋，并聚焦于对自身特色资源的可持续开发利用，积极探索休闲观光农业、康养度假、文化体验等新产业形式，从而将生态环境优势转化为经济社会优势。

4 讨论与结论

(1) 浙江省县(市)域土地利用效率呈先快速上升后波动变化再快速上升的“三阶段”演变特征，县(市)域差异持续缩小，并总体呈现“东高西低”的空间分异态势；根据 2018 年县(市)域土地利用效率分类，可将浙江省划分为高效率、中高效率、中等效率和低效率 4 类分区，其县(市)域数量占比分别为 31.88%，27.54%，21.74%和 18.84%。

(2) 2007，2012，2018 年的重要驱动因素分别为资本投入规模、资源环境规制和科技创新能力，各因素在不同时期的驱动作用存在明显差异；2018 年，各驱动因素对不同分区县(市)域土地利用效率的作用同样存在较大差异：高效率区的主要驱动因素为科技创新能力、产业结构特征和交通区位条件；中高效率区的主要驱动因素为资本投入规模、科技创新能力和对外开放程度；中等效率区的主要驱动因素为科技创新能力、资源环境规制和产业结构特征；低效率区的主要驱动因素为交通区位条件、科技创新能力和产业结构特征。

(3) 基于 2018 年各分区县(市)域土地利用效率及其驱动因素特征，在遵循“效率优先”原则的基础上，针对不同分区，提出相应的土地管控政策，并采取因地制宜、特色发展方略，制订差异化的土地利用优化策略。

受数据可得性限制，本文尚存在以下不足。一方面，研究期较短，无法全面反映从 1998 年“不失时机地加快城市化进程”这一重大决策提出以及 2001 年中国加入 WTO 以来，浙江省县(市)域土地利用效率的演变特征；另一方面，在构建评价指标体系时，缺乏对技术、管理、数据等新型生产要素的考虑。针对以上不足，后续研究可通过延长时间跨度、扩充数据来源等途径，实现进一步探索与完善。

[参 考 文 献]

[1] 樊杰，孔维锋，刘汉初，等.对第 2 个百年目标导向下的区域发展机遇与挑战的科学认知[J].经济地理，2017，37(1)：1-7.

[2] 刘书畅，叶艳妹，肖武.基于随机前沿分析的中国城市土地利用效率时空分异研究[J].中国土地科学，2020，34(1)：61-69.

[3] Tichenor N E，van Zanten H H E，de Boer I J M，et al. Land use efficiency of beef systems in the Northeastern USA from a food supply perspective [J]. Agricultural Systems，2017，156：34-42.

[4] Onaindia M，Peña L，de Manuel B F，et al. Land use efficiency through analysis of agrological capacity and ecosystem services in an industrialized region (Biscay，Spain) [J]. Land Use Policy，2018，78：650-661.

[5] Ye Lifang，Huang Xianjin，Yang Hong，et al. Effects of dual land ownerships and different land lease terms on industrial land use efficiency in Wuxi City，East China [J]. Habitat International，2018，78：21-28.

[6] Du Jinfeng，Thill J C，Peiser R B. Land pricing and its impact on land use efficiency in post-land-reform China：A case study of Beijing [J]. Cities，2016，50：68-74.

[7] Beames A，Broekx S，Heijungs R，et al. Accounting for land-use efficiency and temporal variations between brownfield remediation alternatives in life-cycle assessment [J]. Journal of Cleaner Production，2015，101：109-117.

[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] 罗能生，彭郁.中国城市工业用地利用效率时空差异及地方政府竞争影响[J].中国土地科学，2016，30(5)：62-70，97.

[10] 万娟娟，陈璇.土地发展权视域下中国城市土地集约利用效率空间格局及溢出效应[J].经济地理，2018，38(6)：160-167.

[11] 何好俊，彭冲.城市产业结构与土地利用效率的时空演变及交互影响[J].地理研究，2017，36(7)：1271-1282.

[12] 戴永吉，王志锋.半城市化对中国农村土地利用效率的影响：基于 CHIP 数据的实证分析[J].中国土地科学，2019，33(10)：66-73.

[13] 张英浩，陈江龙，高金龙，等.经济转型视角下长三角城市土地利用效率影响机制[J].自然资源学报，2019，34(6)：1157-1170.

[14] 梁流涛,雍雅君,袁晨光.城市土地绿色利用效率测度及其空间分异特征:基于 284 个地级以上城市的实证研究[J].中国土地科学,2019,33(6):80-87.

[15] 龙开胜,李敏.长三角城市土地稀缺与土地利用效率的交互影响[J].中国土地科学,2018,32(9):74-80.

[16] 李菁,胡碧霞,匡兵,等.中国城市土地利用效率测度及其动态演进特征[J].经济地理,2017,37(8):162-167.

[17] 金贵,邓祥征,赵晓东,等.2005—2014 年长江经济带城市土地利用效率时空格局特征[J].地理学报,2018,73(7):1242-1252.

[18] 梁宇哲,张顺瑶.广东省土地利用效率及其与经济发展的空间一致性研究[J].现代城市研究,2019(6):31-38.

[19] 蔡国华,李苗.县域城镇化发展的趋势、问题与对策[J].生态经济,2007(2):138-141.

[20] 胡碧霞,李菁,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[J].经济地理,2018,38(12):183-189.

[21] 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.

[22] 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.

[23] 朱文娟,孙华.江苏省城市土地利用效益时空演变及驱动力研究[J].中国土地科学,2019,33(4):103-112.

[24] 李璐,董捷,张俊峰.长江经济带城市土地利用效率地区差异及形成机理[J].长江流域资源与环境,2018,27(8):1665-1675.

[25] 陈瑾.资源型省份与加工型省份经济增长比较:以江西学习"浙江经验"为例[J].企业经济,2007,26(12):88-91.

[26] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. European Journal of Operational Research, 1978, 2(6): 429-444.

[27] 方园,刘声,祝立雄,等.多维生态位视角下的乡村养老特色村研究:以浙江西北部为例[J].经济地理,2019,39(8):160-167.

[28] 夏小园,陈颢明,郜晴,等.基于地理探测器的江苏省城市人居环境适宜性时空变化研究[J].水土保持通报,2020,40(3):289-296.

[29] 王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017,72(1):116-134.

[30] 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.

[31] 何锦义,刘晓静译.OECD.生产率测算手册[M].北京:中国科学技术文献出版社,2008(5).

[32] Brock W A, Taylor M S. The green Solow model [J]. Journal of Economic Growth, 2010, 15(2): 127-153.

[33] 单豪杰.中国资本存量K的再估算:1952—2006 年[J].数量经济技术经济研究,2008,25(10):17-31.

[34] 崔学刚,方创琳,张蔷.山东半岛城市群高速交通优势度与土地利用效率的空间关系[J].地理学报,2018,73(6):1149-1161.

[35] 卢新海,匡兵,周敏.城市建设用地利用效率的空间非均衡及影响因素[J].中国人口·资源与环境,2016,26(11):45-52.

[36] 车磊,白永平,周亮,等.中国绿色发展效率的空间特征及溢出分析[J].地理科学,2018,38(11):1788-1798.

[37] 陈伟,吴群.长三角地区城市建设用地经济效率及其影响因素[J].经济地理,2014,34(9):142-149.

[38] 李金凯,程立燕,张同斌.外商直接投资是否具有"污染光环"效应?[J].中国人口·资源与环境,2017,27(10):74-83.