

上海大都市圈产业转型升级的潜力测度及其土地供给作用机制*

Measuring the Potential of Industrial Transformation and Upgrading and the Mechanisms of Land Supply in the Shanghai Metropolitan Region

吴涛 郭玉茹 曹湛 朱郁郁 WU Tao, GUO Yuru, CAO Zhan, ZHU Yuyu

摘要 基于2015—2022年企业注册数据,从路径与能级演化两个维度刻画上海大都市圈112个区县产业转型升级的格局特征,并通过二者联立测度产业转型升级潜力;结合不同用途土地供给总量、价格与分布特征,识别土地供给对产业转型升级的作用机制。研究发现:(1) 大都市圈产业转型呈现多层次、交错型空间分异,苏锡常—沪杭甬沿线区县表现出较强的非相关多样化与能级提升趋势;(2) 大都市圈产业转型升级潜力呈现显著的核心—边缘结构;(3) 土地供给的数量、价格与空间分布对转型潜力存在显著影响;(4) 对于不同经济发展水平的区县,土地供给对产业转型升级的作用机制存在一定差异。通过“演化路径—演化能级—转型潜力—土地供给机制”的分析框架,揭示了上海大都市圈产业转型升级的时空特征与土地供给作用机制,以期为区域产业转型升级与土地供给政策的协同联动提供实证依据与实践启示。

Abstract Using firm registration data from 2015 to 2022, this study illustrates industrial transformation and upgrading patterns across 112 districts and counties in the Shanghai Metropolitan Region from a dual perspectives of path evolution and capacity evolution, and further constructs a composite measure of potentials of industrial transformation and upgrading by integrating these two dimensions. By incorporating the total volume, pricing, and spatial distribution of land supply across different functions, the study identifies the mechanisms through which land supply influences the potentials of industrial transformation and upgrading. The findings reveal that: (1) industrial transformation exhibits multi-layered and interwoven spatial differentiation, with districts and counties along the Suzhou—Wuxi—Changzhou and Shanghai—Hangzhou—Ningbo corridors demonstrating stronger path-breaking capacity and upgrading momentum; (2) the potential for industrial transformation and upgrading displays a pronounced core-periphery structure; (3) the quantity, price, and spatial layout of land supply exert significant; and (4) the mechanism by which land supply influences industrial transformation and upgrading may vary across counties and districts with different levels of economic development. Through the analytical framework of evolutionary path—evolutionary capacity—transformation potentials—land supply mechanisms, this study elucidates the spatiotemporal characteristics of industrial transformation and upgrading as well as the influencing mechanisms of land supply in the Shanghai Metropolitan Region, offering empirical evidence and policy insights for the synergistic coordination of regional industrial transformation and land supply strategies.

关键词 产业路径演化;产业能级演化;产业转型升级潜力;土地供给机制;上海大都市圈

Key words industrial path evolution; industrial capacity evolution; potentials for industrial transformation and upgrading; land supply mechanism; Shanghai Metropolitan Region

文章编号 1673-8985 (2025) 06-0024-09 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j.supr.20250604

作者简介

吴涛
同济大学建筑与城市规划学院
硕士研究生
郭玉茹
同济大学建筑与城市规划学院
硕士研究生

曹湛 (通信作者)
同济大学建筑与城市规划学院
助理教授,博士,1989caozhan@tongji.edu.cn
朱郁郁
上海同济城市规划设计研究院有限公司
空间规划研究院院长,正高级工程师

0 引言

产业转型升级是都市圈高质量发展的核心动力^[1]。2025年8月发布的《中共中央 国务院关于推动城市高质量发展的意见》(以下简称“《意见》”)明确提出,要发展壮大现代化都市圈,统筹推进传统产业改造升级、新兴产

*基金项目:中央高校基本科研业务经费“中国城市新质生产力的时空演化规律、理论解释框架与协同规划方法论”(编号22120240576);中央高校基本科研业务经费“长三角一体化背景下‘创新飞地’反哺困境成因与长效对流机制研究”(编号2025XR09);国家自然科学基金青年项目“长三角区域创新知识网络演化研究:结构特征、创新绩效与形成机制”(编号52008298)资助。

业培育壮大、未来产业布局建设,因地制宜发展新质生产力。作为长三角区域一体化发展的核心引擎,上海大都市圈是我国经济最具活力、创新能力最强、开放水平最高的区域之一,对提升长三角世界级城市群的综合能级和国际竞争力具有战略意义^[2-3]。在大国科技竞争日趋激烈与国内新发展格局加速构建的双重背景下,产业链与创新链正逐步由“全球梯度布局”转向“本土近域重组”,都市圈成为承载产业链区域再分工与创新要素再配置的关键空间载体^[4-5]。因此,推动区域产业转型升级,增强科技创新竞争力,并实现高水平科技自立自强,成为新发展格局下上海大都市圈推动高质量发展所面临的核心议题^[6]。

理解区域产业转型升级的内在逻辑和机制是回应上述议题的基础。演化经济地理的不断发展与深化,特别是“关联性—复杂性”分析框架的提出,为系统阐释这一过程提供了理论工具和实证路径^[7]。具体而言,产业转型体现为区域产业结构的“路径演化”,即新兴产业逐步替代传统产业的过程;产业升级体现为“能级演化”,表现为产业由低复杂度形态向高复杂度形态的跃升过程^[8-9]。在路径演化方面,“关联法则”构成其核心驱动机制:一方面,区域在发展新兴产业时通常倾向于选择与现有产业基础技术关联紧密的领域,能够以较低成本和风险实现产业路径的延伸和拓展,呈现出典型的“相关多样化”(related diversification)特征^[10];另一方面,在外部资源导入、内部系统重构与主体能动性的作用下,部分区域也可能突破原有结构束缚,培育并发展与其产业基础关联度较低的新产业以实现“非相关多样化”(unrelated diversification),但其投入成本和失败风险较高^[11]。在能级演化方面,复杂技术的持续孕育与积累是推动产业能级提升的核心动力。与产业规模扩张所遵循的线性增长逻辑不同,简单技术的模仿与复制难以带来产业能级的实质性跃升。高能级产业在技术构成、劳动力技能、要素投入、产业生态与组织模式等方面均有着更高要求,因而表现出显著的空间专属性与地方粘性^[12]。然而,一旦成功实现

产业能级的跃升,其边际收益递增的空间将远超单纯依靠规模扩张所能达到的上限^[13]。

对都市圈产业转型升级潜力的格局特征进行测度与研判是制定区域未来产业发展政策与优化区域产业空间布局的重要依据。上述“关联性—复杂性”分析框架为系统刻画区域产业转型升级的历史轨迹和未来潜力提供了统一的理论工具和量化手段^{[14]1252}。具体而言,一方面可基于“关联性”测度,衡量都市圈内不同城市产业路径演化过程中所面临的转型成本和风险;另一方面,借助“复杂性”测度,可以评估都市圈中不同城市在产业能级演化中可能获得的预期收益与回报。进一步地,通过将关联性与复杂性的联立拟合,聚焦城市中尚未具有比较优势的产业,从投入风险—产出回报的角度评价其发展成本与预期收益,进而研判各城市在路径延伸与能级提升方面的可能趋势,实现对城市产业未来转型升级潜力的量化评估与空间表达^[15]。

激发都市圈产业转型升级潜力、推动产业路径延伸和能级跃升,离不开土地资源的合理供给与空间结构的优化配置。《意见》中明确指出,我国城镇化正从快速增长长期转向稳定发展期,从大规模增量扩张阶段转向存量提质增效为主的新阶段。在此背景下,“土地供给—要素集聚—产业发展”的增长主义逻辑和惯性实践路径面临工具失效的现实困境^[16-17]。自分税制改革以来,土地财政驱动下的大规模供地与空间扩张虽在一定程度上支撑了快速工业化与产业成长,但也带来了空间粗放利用、效率低下,以及城市间产业同质化竞争、发展水平不均等问题^[18-19]。进入高质量发展新阶段,上海大都市圈在协调产业需求与土地供给之间面临双重挑战:其一,各城市产业转型节奏不一、能级差距显著、发展潜力悬殊,尚未形成协同互补、均衡联动的产业体系^[20];其二,新增空间供给趋紧难以满足新动能项目的落地需求,而存量空间更新成本高企也制约了旧动能的转型进程,两者共同抑制了城市产业转型升级的整体潜力^[21]。

在高质量发展阶段,土地供给已从单纯

支撑经济增长和规模扩张的物质载体,转变为引导产业转型的重要结构性工具^{[22]144, [23]}。地方政府通过调控和干预土地的供给总量、价格与空间布局,实质上影响着产业进入门槛、集聚形态乃至转型升级方向^[24]。然而,过量供地与低价招商虽然在短期内能够推动产业快速集聚与规模扩张^[25-26],长期来看却容易引致低端路径锁定与产业结构刚性^{[27], [28]12}。以“开发区”“大学城”“高新区”为代表的集中供地模式,在形成产业集聚效应的同时,也可能引发产城融合不足与空间结构失衡等问题^[29]。由此可见,基于“土地财政”逻辑的土地供给方式与地方政府所期许的产业转型升级目标之间存在明显偏差。既有研究已经揭示了土地供给与产业转型之间的内在关联性,但对供给规模、价格与空间配置对城市产业转型升级的多维作用机制缺乏系统探讨。同时,在都市圈这种多层次嵌套、多主体交织的复杂地域体系中,土地供给结构如何与产业转型升级潜力相互耦合,其对不同经济发展基础的地区是否有异质性的作用机制,亦有待进一步深入探讨。

有鉴于此,本文以上海大都市圈为研究对象,以区县为基本分析单元(涵盖14个城市共112个区县),围绕以下4个核心问题展开研究:第一,上海大都市圈中的区县在产业转型升级过程中,其路径演化与能级演化呈现出怎样的空间分布模式?第二,不同区县的产业转型升级潜力具有怎样的空间格局特征?第三,土地供给的总量、价格与分布如何作用于区县产业转型升级潜力?第四,对于不同经济发展水平的区县,其土地供给与产业转型升级之间的作用机制是否存在异质性?围绕这些问题,本文借鉴演化经济地理中的“关联性—复杂性”分析框架,构建了“产业演化格局—产业转型潜力—土地供给机制”的实证逻辑链条(见图1),系统刻画上海大都市圈区县产业转型的动态轨迹,解析其转型升级潜力的空间模式,并探索其与土地供给结构之间的内在联系,从而为高质量发展阶段如何通过土地供给结构优化推动都市圈产业转型升级与潜力释放提供理论参考和实证支撑。

1 数据与方法

1.1 数据来源

测度产业转型升级潜力的基础数据来源于企查查企业注册数据库。该数据库依据企业注册资本、企业关联、经营状态、参保员工数量等关键指标,通过特定算法将企业划分为微型、小型、中型和大型4个类别。为保证分析样本的代表性,笔者在样本筛选过程中剔除了主要从事生活服务类业务的微型企业,以避免该类企业数量庞大但经济产出有限可能带来的估计偏差。最终保留小型、中型及大型企业作为有效分析样本,用于后续产业潜力测度与空间分析。研究共筛选出约102.8万条有效企业样本,并依据《国民经济行业分类(GB/T 4754—2017)》所划定的97个行业大类对企业进行归并汇总。在权重设定方面,本文直接采用企业注册资本作为加权依据,以体现不同规模企业在产业结构中的差异贡献。尽管注册资本不能完全反映企业的实际经营规模或动态成长能力,但在区域产业结构的宏观分析中,其作为衡量企业初始资源禀赋与资本投入水平的代理变量仍具有较好的效度^[30],能够在一定程度上表征企业在产业体系中的相对影响力与结构性地位。然后,利用百度地图API服务对企业注册地址进行地理编码,并汇总至区县单元。考虑企业注册行为与产业结构演化间的时滞效应,参照既有研究采用4年时间窗口进行数据聚合,包括2015—2018年(T1)

与2019—2022年(T2)两个时段。

测度土地供给结构的基础数据来源于中国土地市场网。该数据库涵盖2000年以来全国所有出让地块的面积、价格、用途、出让方式、街道地址等信息。利用百度地图API服务对出让地块进行地理编码并聚合至各区县单元。考虑到土地供给行为对产业演化存在累积效应与滞后影响,选取2012—2019年出让数据,并将其与2019—2022年(T2)的产业转型潜力指标进行相关性分析,以揭示土地供给在中长期尺度上对产业转型潜力的持续作用机制。该设计旨在确保土地供给变量作为产业演化的前置条件,减少可能存在的反向因果问题。

1.2 城市产业路径演化与能级演化测度

基于演化经济地理中的“关联性—复杂性”分析框架,从产业路径演化与能级演化两个维度分析上海大都市圈各区县产业转型升级的动态过程。其中,路径演化以“产业关联性”(technological relatedness)表征,反映区县在既有产业结构的基础上是否“跳得更远”;能级演化以“技术复杂性”(technological complexity)刻画,反映区县在既有产业结构的基础上是否“跳得更高”。

在路径演化方面,首先通过计算区位熵识别各区县在T1和T2两个时段内具有比较优势的产业(区位熵大于1即为比较优势产业),

并据此构建区县—产业的0—1矩阵^[31]。区位熵定义为:

$$R_{s,i,t} = \frac{F_{s,i,t} / \sum_i F_{s,i,t}}{\sum_s F_{s,i,t} / \sum_s \sum_i F_{s,i,t}} \quad (1)$$

式中: $F_{s,i,t}$ 表示时期 t 区县 s 在产业 i 的企业注册资本总量。当 $R_{s,i,t} \geq 1$ 时,视为区县 s 在产业 i 上具备显性比较优势,记为 $M_{s,i,t}=1$,否则为0。

在此基础上,采用Jaccard指数衡量不同行业间的关联性。产业 i 与 j 的关联度定义为:

$$\phi_{i,j} = \frac{\sum_s M_{s,i,t_1} M_{s,j,t_1}}{\sum_s [M_{s,i,t_1} + M_{s,j,t_1} - M_{s,i,t_1} M_{s,j,t_1}]} \quad (2)$$

$\phi_{i,j}$ 越大,表明两产业在区县层面的共现概率越高,技术结构越相近。进一步地,借鉴Balland等^[14]^[25]提出的关联密度方法,测算T2时段新增优势产业与T1时段既有优势产业之间的平均关联密度。对于区县 s 在T2时段新增的某一优势产业 j ,其与T1时段该区县优势产业集合的关联密度为:

$$D_{s,j} = \frac{\sum_{i \in S, i \neq j} \phi_{i,j} \times M_{s,i,t_1}}{\sum_{i \neq j} \phi_{i,j}} \times 100 \quad (3)$$

在此基础上,通过取均值的方式来测度区县 s 的总体进入关联密度:

$$D_s = \frac{1}{N_s} \sum_{j \in W} D_{s,j} \quad (4)$$

式中: W 为区县 s 在T2新增的优势产业集合, N_s 为其数量。若 $D_{s,j}$ 较高,说明新增优势产业整体与既有产业基础高度相关,区县产业演化更倾向于沿既有路径推进,表现为“相关多样化”;若 $D_{s,j}$ 较低,则表明新增优势产业与既有结构关联度有限,区县更可能实现“非相关多样化”。

在产业能级演化方面,本文借鉴Hidalgo等^[32]提出的产品复杂度算法,基于城市—产业RCA矩阵,通过特征向量反复迭代计算各产业的复杂度指数 I ,并以此构建区县层面的综合复杂度水平。首先,按照Hidalgo的定义,产业复杂度指数通过以下迭代公式计算:

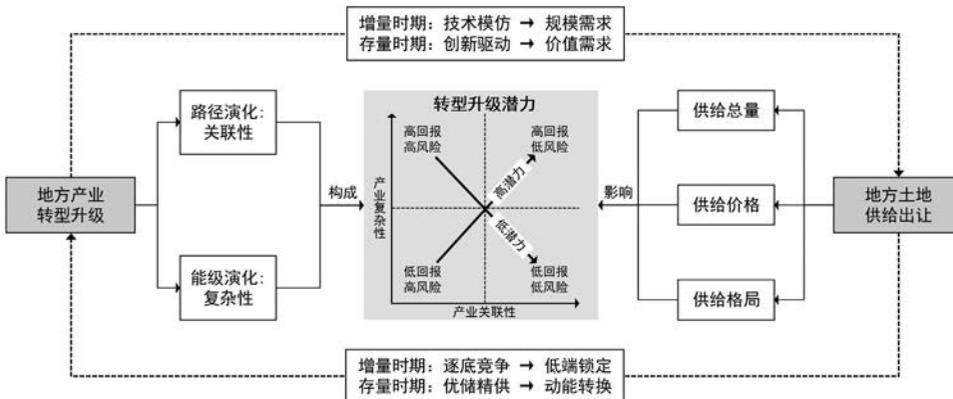


图1 研究机制图
Fig.1 Research mechanism diagram

资料来源:笔者自绘。

$$K_i^{(n)} = \frac{\sum_s M_{s,i,t} K_s^{(n-1)}}{\sum_s M_{s,i,t}}, K_s^{(n)} = \frac{\sum_i M_{s,i,t} K_i^{(n-1)}}{\sum_i M_{s,i,t}} \quad (5)$$

式中： $M_{s,i,t}$ 为区县s在产业i的RCA矩阵， $K_i^{(n)}$ 与 $K_s^{(n)}$ 分别表示产业i在所有区县的遍在性与区县s的产业多样性。通过对公式(5)进行反复迭代直至结果稳定，即可得到产业复杂度指数 I_i 。随后，区县在时期t的综合复杂度 $C_{s,t}$ 定义为其优势产业复杂度的平均值：

$$C_{s,t} = \frac{\sum_i I_i \cdot M_{s,i,t}}{\sum_i M_{s,i,t}} \quad (6)$$

为进行跨期比较，参考曹湛等^[33]对T1和T2两个时段的区县复杂度值分别进行Z-score标准化：

$$\tilde{C}_{s,t} = \frac{C_{s,t} - \bar{C}_t}{\sigma_t} \quad (7)$$

在此基础上，以标准化复杂度的变动幅度刻画区县产业能级的演化方向与强度：

$$\Delta C_s = \tilde{C}_{s,t2} - \tilde{C}_{s,t1} \quad (8)$$

当 $\Delta C_s > 0$ 时，表示区县s在T2的复杂度相对于T1呈上升趋势，产业结构向知识密集、高复杂度方向演进，体现为“能级提升”；当 $\Delta C_s \leq 0$ 时，则表明其能级基本稳定或有所下降，产业升级动力相对不足。

1.3 产业转型升级潜力测度

在现有“路径演化”与“能级演化”测度基础上，本文进一步聚焦上海大都市圈各区县产业转型升级的未来潜力。该潜力取决于当前尚未具备比较优势的产业在未来被有效培育与壮大的可能性。首先，利用企查查企业数据识别各区县在T2时段具有比较优势和尚未具有比较优势的产业。随后，计算每个区县“尚未具有比较优势产业”的关联密度与复杂度。

借鉴Balland等^{[14]1257}的研究思路，将关联密度与复杂度联立，综合评估这些尚未具有比较优势产业的发展风险与预期收益。笔者

认为，若区县中那些尚未具备比较优势的产业与该区县既有产业基础高度关联，且同时具有较高的复杂度水平，则意味着该区县未来发展这些产业既能以较低的成本和风险启动，也能获得较高的预期回报和边际收益，故表现出较高的转型升级潜力。相较而言，若区县中尚未具备比较优势的产业与区县既有产业基础关联度较低，不论其复杂度的高低，都需要付出较高的成本，因此发展这类产业的潜力相对较低。

需要指出的是，不同区县在禀赋条件、规模等级和发展阶段上存在差异，其产业转型升级的实现路径和边际空间亦不相同。对于产业基础较为成熟的区县，依托现有优势培育复杂区段更高的产业，才能充分释放其转型升级潜力；而对于产业基础相对滞后的区县，跨越式地追求高复杂产业并不现实，在低复杂区段实现有限提升，同样是对产业转型升级的有效挖掘。

基于上述认识，本文结合Pinheiro等^[34]的研究逻辑，聚焦各区县中尚未具备比较优势的潜在产业，以其关联密度和复杂度的皮尔森拟合系数作为产业转型升级潜力的测度指标。该方法能够有效识别区县产业转型升级的总体趋势，并且不受区县规模和初始禀赋的干扰。指标定义如下：

$$P_s = \text{corr}(D_{s,x}, I_{s,x}), x \in X_s \quad (9)$$

式中： X_s 表示区县s中尚未具有比较优势的潜在产业集合； $D_{s,x}$ 和 $I_{s,x}$ 分别表示潜在产业x在区县s中的关联密度和复杂度； P_s 衡量区县的整体产业转型升级潜力。若 P_s 为正且数值较高，表明区域更易发展与现有基础高度关联的复杂产业，区县转型升级潜力较高；反之，则转型升级潜力较低。

1.4 土地供给结构测度

为揭示土地供给对区县产业转型升级潜力的作用机制，本文从土地供给的总量、平均价格和空间分布3个维度构建土地供给测度体系，并探讨其与产业转型升级潜力之间的关系。具

体而言：(1) 土地供给总量为各区县在研究时段内各类用途土地出让的总面积。(2) 土地供给价格采用区县平均成交价，以表征土地要素成本及其约束与激励效应。为避免政府划拨地块与市场交易地块混合计算导致计算结果偏差，本文将科研教育用地中价格为零的政府划拨地块予以剔除，使其更准确地反映土地市场化供给的真实成本。(3) 土地供给空间结构采用Ripley's K空间集中度测算，以表征土地供给的空间集聚程度，从而揭示土地供给空间布局对产业转型升级潜力的影响特征^①。

2 上海大都市圈产业转型升级的时空格局

2.1 产业转型升级的路径与能级演化特征

图2呈现了上海大都市圈在T1—T2时期产业转型升级的空间演化格局，显示出路径与能级演化的显著空间分异特征。

在路径演化方面，区县间产业转型升级方向与节奏差异明显（见图2a）。呈现较明显非相关多样化的区县主要沿苏锡常—沪杭甬经济走廊沿线分布，形成若干不连续的高值集聚点，其余表现出非相关多样趋势的区县则呈交错分布，未有明显空间规律。在城市内部，产业路径演化呈现差异化圈层结构：上海表现为“中心稳定—外围突破”的演化格局，中心城区因产业体系成熟，新产业进入的边际空间较小，因而表现出相关多样化的趋势；嘉定、青浦等外围新城则呈现出较明显的非相关多样化态势。杭州、常州等城市具有类似特征。苏州、嘉兴等制造业强市则呈现“中心突破—外围依赖”模式，可能因为中心城区加速向高端生产性服务业转型，外围区县仍延续制造业发展路径。湖州、南通等城市内部差异较小，整体表现为相关多样化特征，转型动力偏弱。

在产业能级演化方面（见图2b），区域整体呈现出“南强北弱”的分布格局。苏锡常—沪杭甬轴线及都市圈南翼区县能级提升最为显著。浦东新区、杭州余杭—萧山、宁波北仑等依托科创平台与先进制造业集群成为产业复杂度快速提升的关键节点。相较而言，都市圈

注释：① 为确保结果的稳健性，本文同时采用最近邻比率进行检验，二者结果高度一致，验证了测度结果的可靠性。

北翼及外围区县能级提升有限,反映出浙江块状经济政策推动低技术产业向高附加值转型与江苏外资主导、重资产模式下边际提升空间受限的路径差异。

2.2 产业转型潜力的空间格局与典型模式

在路径与能级演化分析的基础上,进一步聚焦T2时段各区县尚未具有比较优势的产业,联立产业关联密度与复杂度指标,揭示上海大都市圈产业转型升级潜力的空间格局。结果显示,产业转型潜力在空间上呈现显著的“核心—边缘”分化特征(见图3a)。以上海为核心,沿苏锡常—沪杭甬走廊延伸的“Z”形发展轴聚集了潜力高值连片区,无锡、苏州、常州、杭州、宁波等核心区构成了区域转型潜力高地;外围区县普遍潜力较低,显示出梯度递减态势。

图3列出了4个典型区县,其中,奉贤区(见图3b左上)与昆山市(见图3b右上)的拟合系数为正,表明其潜在产业中与既有产业基础高度关联的产业往往具备较高的复杂度,反映出在较低转型成本下实现高能级跃升的可能。奉贤区近年来依托“东方美谷”等功能平台,推动美妆健康、生物医药、智能制造等新兴产业集聚,形成了以创新研发、品牌经济与产业链延伸为核心的综合产业体系,创新成果转化能力持续增强,展现出显著的产业能级跃升潜力。昆山市则在电子信息与装备制造两大产业集群基础上,前瞻性布局低空经济与具身智能等新兴产业,展现出持续转型升级的势能。

相反,东台市与泾县(见图3b下)的拟合系数为负,呈现“高关联—低复杂”与“低关联—高复杂”并存的结构错配。两地潜在产业中与本地基础关联密切的领域多集中于低复杂度区段,而较高复杂度产业则缺乏本地支撑,导致产业结构长期固化于低端环节,转型空间受限。东台市依赖传统制造业与资源型产业,创新投入不足;泾县则以农产品加工和低端制造业为主,高端要素匮乏,新业态培育滞后,整体转型潜力薄弱。

3 上海大都市圈产业转型潜力的土地供给机制

3.1 土地供给总量对产业转型潜力的作用机制

为深入解析土地供给总量对区县产业转型升级潜力的影响,依据土地供给总量的三分位将样本区县划分为低、中、高三组,并以转型升级潜力为纵轴、土地供给总量为横轴绘制箱

型图。后续关于土地供给价格与空间分布的分析亦采用相同分组方法。图4的结果表明,土地供给规模与产业转型潜力之间存在明显错配:供给水平越高,潜力反而越低,与“土地投入驱动转型”的传统认知相悖^{[22]153, [28]20}。

从所有用途土地供给总量来看,土地供给充裕的地区可能倾向于集聚低端制造与资源型产业,其技术含量低、转型韧性弱,因此可

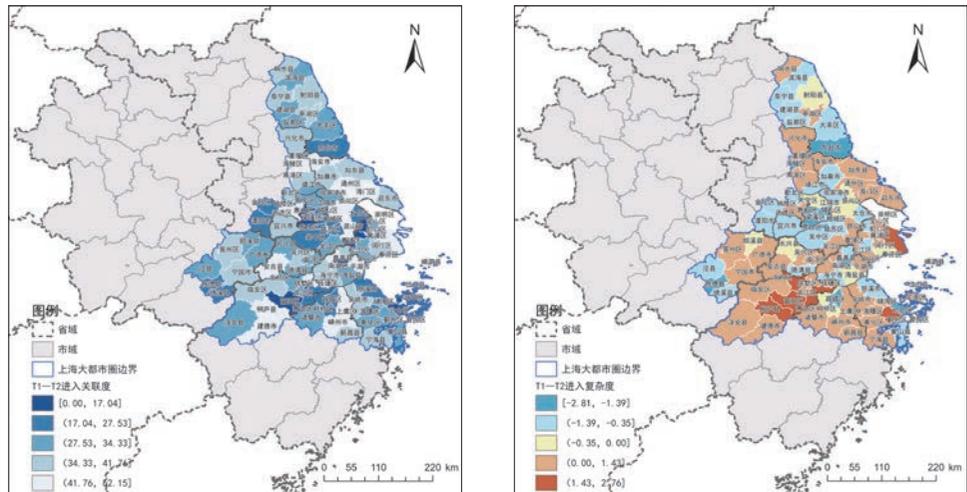


图2 T1—T2时期上海大都市圈产业转型路径演化及能级演化空间分布格局

Fig.2 Spatial distribution pattern of industrial transformation path evolution and capacity evolution in the Shanghai Metropolitan Area during period T1-T2

资料来源:笔者自绘。

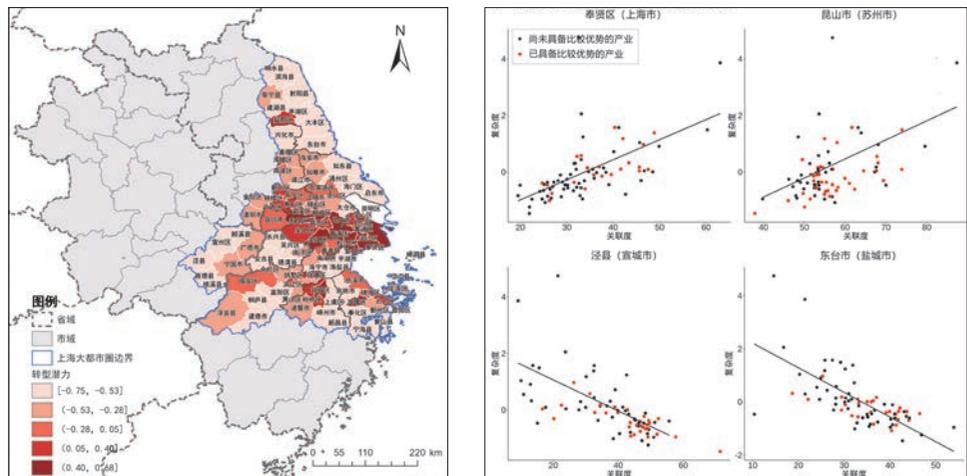


图3 上海大都市圈区县产业转型潜力格局与典型区县关联度—复杂度拟合结果

Fig.3 Industrial transformation potential pattern of districts and counties in the Shanghai Metropolitan Area and fitting results of typical district-county relatedness-complexity

资料来源:笔者自绘。

能对产业转型产生抑制作用。相反,土地供给总量有限的地区更倾向于引入高附加值的知识密集型产业,如研发服务、现代制造、数字经济等,表现出更强的结构升级动力与转型潜力。这表明土地总量扩张并不必然提升潜力,反而可能因低效产业固化而加剧产业锁定的风险。进一步区分土地用途后发现,工业仓储用地的供给总量扩张与产业转型升级潜力之间呈显著负相关,折射出“粗放供地—低端扩张—潜力受限”的错配逻辑。相比之下,科研教育用地在低至中等供给水平时对潜力具有积极带动作用,但在高供给阶段提升效应减弱,说明其通过承载研发与人才集聚可促进技术转化与复杂度升级,但过度供给的边际效益存在递减趋势。

3.2 土地供给价格对产业转型潜力的作用机制

图5为基于土地平均出让价格的分组比较。结果显示,土地价格与产业转型潜力之间呈现“价格越低,潜力越低”的错配关系。从全部用途的土地供给平均价格来看,潜力在低价组最低,中价组有所提升,而高价组显著高于前两者。这一结果说明,过低的土地出让价格容易强化低端产业的空间锁定与结构刚性,抑制转型升级动力;较高的出让价格通过门槛效应抑制低附加值产业的扩张,同时促进高附加值和知识密集型产业集聚,从而提升转型升级潜力。

3.3 土地供给空间分布对产业转型潜力的作用机制

图6为基于土地供给分布集中度的分组比较,结果显示,土地供给的空间集中度与产业转型潜力呈负相关关系,即集中度越高,潜力越弱。从全部用途土地供给来看,供给过度集中可能导致产业结构趋同与空间锁定。中高集中度区域虽能提升土地利用效率,但可能由于资源过度集中于少数产业,削弱了产业结构的多样性以及知识的溢出与组合,加剧产业发展路径的锁定和产业价值区段的固

化。相比之下,较分散的土地供给可能具备更充分的产城融合水平与功能互补水平,更加有利于产业协同与系统创新,从而为结构跃迁提供更大的潜力空间。这一结果表明,适度的空间分散并非效率损失,而可能是提升产业多样性与推动产业转型升级的重要条件。对于不同用途的土地,工业仓储用地过度集中易导致生产功能单一化,限制产业联动;科研教育用地高度集中则可能形成“学研孤岛”,不利于技术产业化和市场化,同样可能

阻碍转型升级潜力的充分释放。

3.4 不同经济基础下的土地供给机制异质性

为进一步揭示土地供给在不同经济发展水平区县间的差异性作用,本文依据T1时段区县平均GDP水平,以三分位数将样本划分为高、中、低经济发展水平3类,考察整体土地供给作用机制的异质性(见图7)。

在土地供给总量方面,对于较低经济发展水平的区县,适度的土地供给总量能够在

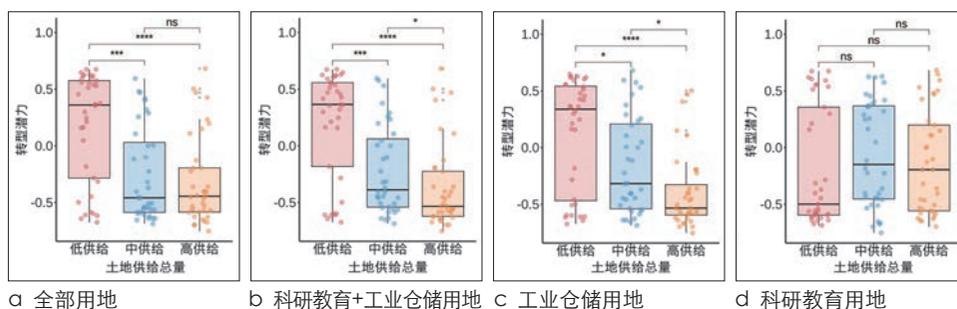


图4 全部及不同类型土地供给总量与产业转型潜力的分组箱线图
Fig.4 Grouped boxplots of total and different types of land supply versus industrial transformation potential
资料来源:笔者自绘。

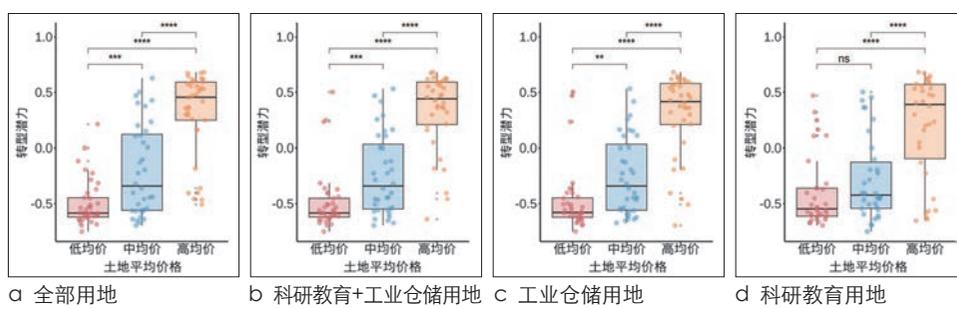


图5 全部及不同类型土地供给平均价格与产业转型潜力的分组箱线图
Fig.5 Grouped boxplots of average prices of total and different types of land supply versus industrial transformation potential
资料来源:笔者自绘。

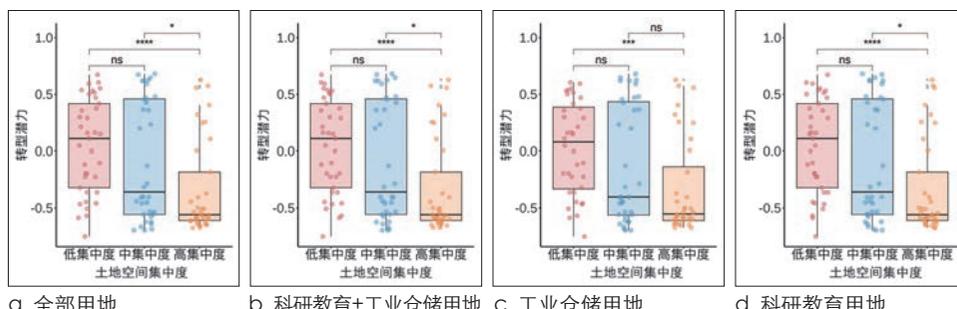


图6 全部及不同类型土地供给空间集中度与产业转型潜力的分组箱线图
Fig.6 Grouped boxplots of spatial concentration of total and different types of land supply versus industrial transformation potential
资料来源:笔者自绘。

一定程度上促进转型潜力提升。这主要是因为与发达区县相比,欠发达区县尚未形成较强的产业集聚和规模效应,难以在短期内发展高复杂产业,进一步推动规模增长仍旧是这类区县的主要产业发展路径。在供给价格方面,对中等经济发展水平的区县而言,“价格门槛”的筛选机制最为显著。主要是因为这类区县具备一定的产业基础,发展与自身基础关联较强且能级较高产业的边际空间较大,土地供给价格对潜在准入产业的约束范围也因此更广。相比之下,欠发达区县转型潜力对价格门槛效应的响应相对有限。在土地供给的空间分布上,发达区县呈现出与总体趋势相悖的特征:产业转型升级潜力在土地供给较为集中的空间布局下表现更强,反映出在产业体系较为成熟、空间利用效率较高的地区,适度集聚有助于强化协同效应与知识外溢,从而更有效地促进产业转型升级潜力的释放。

4 结论与讨论

4.1 研究结论

在城市高质量发展阶段,如何协调土地集约供给与产业转型升级成为关键命题。本文基于演化经济地理的“关联性—复杂性”框架,测度上海大都市圈区县的产业转型升级潜力,并从土地供给的数量、价格、空间结构3个维度分析其作用机制。主要结论如下:

(1) 上海大都市圈区县产业转型呈现多层次、交错型的空间分异格局。路径演化上,表现为非相关多样化的区县主要沿苏锡常—沪杭甬“Z”形主轴分布;不同城市内部亦表现出显著的类型分化。能级演化上,整体格局呈“南强北弱”态势,位于都市圈南翼与苏锡常—沪杭甬“Z”形主轴的区县产业复杂度提升显著,北翼及外围区县相对滞后。

(2) 产业转型升级潜力具有显著的“核心—边缘”分化特征。具备较高产业转型升级潜力的区县主要集中在苏锡常—沪杭甬“Z”形走廊沿线;外围区县产业转型升级潜力普遍较低。

(3) 土地供给在总量、价格、空间结构3个维度上显著影响产业转型升级潜力。在土地供给总量维度,工业仓储用地的过度供给会抑制产业转型升级潜力,反映出“低效扩张—路径锁定”的负向作用机制;而科研教育用地的适度供给能够促进产业转型升级的潜力释放,但边际效应有限。在供给价格维度上,整体呈现“价格提升—潜力增强”的规律,较高的土地供给价格通过市场门槛作用抑制低端产业扩张并吸引高附加值产业集聚。空间结构维度上,土地供给集中度与产业潜力显著负相关,适度分散的供地布局有助于促进产城融合与

多功能空间混合,增强不同功能要素之间的组合再构,从而为知识溢出与创新原发创造有利的空间条件。

(4) 土地供给作用对不同经济发展水平的区县产业转型升级潜力存在差异。对于经济发展水平较低的区县,适度的土地供给总量扩张有助于释放转型升级潜力;对于经济发展水平中等的区县,产业转型升级潜力对土地供给价格最为敏感;对于经济发展水平较高的区县,土地供应的适度集中有助于强化协同创新与知识溢出,推动产业转型升级潜力的进一步提升。

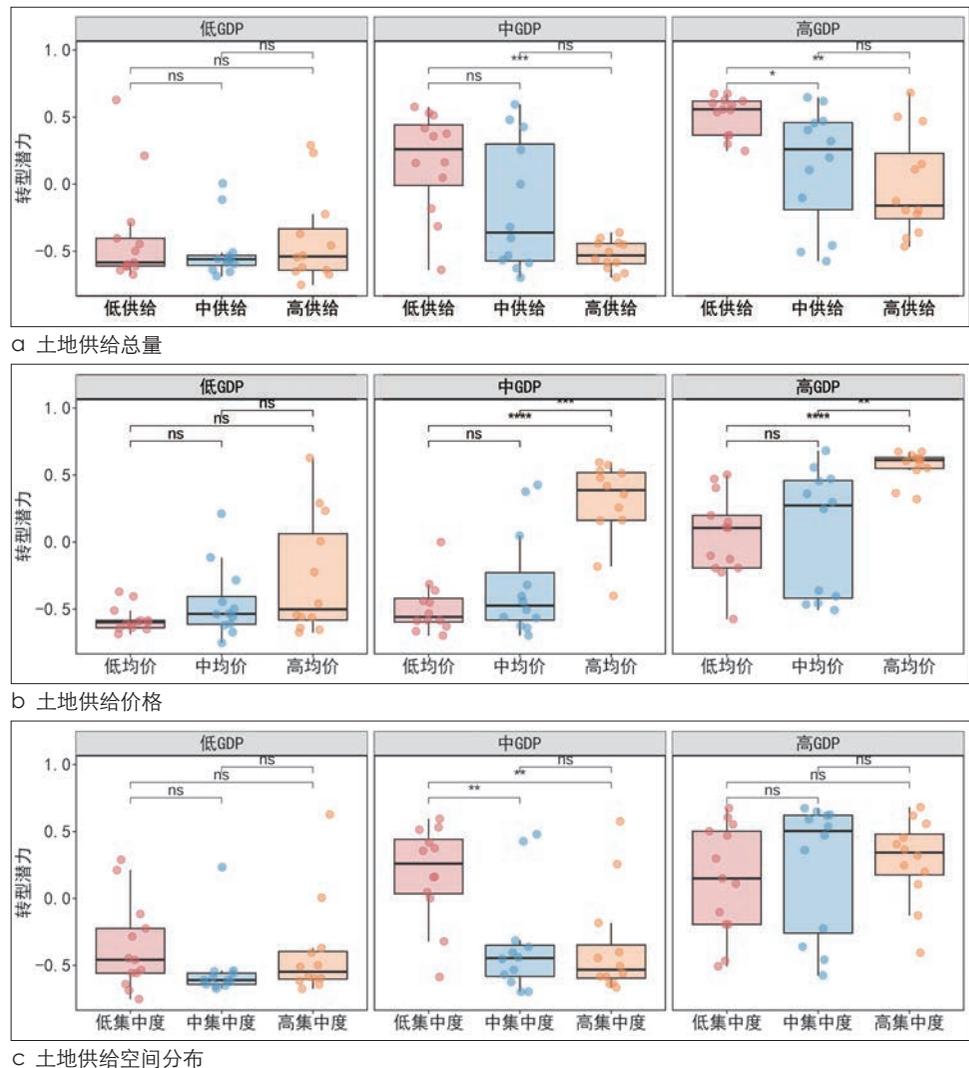


图7 不同经济基础上土地供给特征对产业转型升级潜力的异质性影响

Fig.7 Heterogeneous effects of land supply characteristics on industrial transformation potential across different economic bases

资料来源:笔者自绘。

4.2 延伸讨论

基于研究结论,存量背景下土地供给政策的优化应着力于结构调控、市场化改革与区域差异化施策,以推动产业转型升级与高质量发展。

(1) 优化土地供应结构,推行渐进式改革。地方政府作为工业用地的供给主体,应逐步控制工业用地规模的无序扩张,但不宜采取“一刀切”的方式完全限制其招商引资路径。在由增量扩张向存量优化转变的发展导向下,需认识到快速城镇化阶段盲目扩大供地所带来的资源消耗与效率损失。在新发展阶段,一方面需要修复土地粗放扩张时期所引致的严重问题,另一方面需要重构土地供给逻辑。在合理利用有限增量土地的同时,应加大存量土地的更新力度。通过土地供给结构的根本性调整,推动土地供给从“重规模”向“重效能”转变,促进土地资源可持续利用。

(2) 深化土地市场化改革,健全价格形成机制。应加快推动工业用地价格向市场均衡水平靠拢,构建反映真实供求关系的定价体系。中央需加强土地要素市场化改革的顶层设计,规范出让行为,创新出让方式;地方政府则应超越单纯依靠低价土地的招商逻辑,转向构建包括企业培育、集群建设与创新环境在内的综合政策体系,提升区域产业生态竞争力。

(3) 优化土地供给空间结构,推动多中心集约型发展模式。应避免土地供给的过度集中,推动形成“大分散、小集聚”的多中心网络化格局。在区域层面引导产业用地向重点廊道和关键节点适度集聚;同时在城市和区县尺度鼓励相对分散的供给格局,提升功能混合与用地兼容,增强产业区与城市功能的空间融合,以促进跨行业知识溢出与创新协同。

(4) 实施差异化土地政策,引导区域分类发展。各地区应结合自身发展阶段与产业结构,制定差别化的土地供给策略。发达区县应率先摆脱对工业用地出让的惯性路径,转向以技术升级与创新驱动为核心的产业引进模式;欠发达区县则应避免简单模仿发达县区的供地方式,在保持合理的土地供给弹性基础上,

探索符合本地禀赋的产业承接与培育路径。

本文也存在若干局限。第一,在产业能级测度中,复杂度指标能较好地刻画产业体系的知识密度与结构质量,但难以全面反映劳动生产率或整体产业规模等。未来研究可在复杂度框架基础上,融合劳动生产率、全要素生产率与行业产值等指标,构建更综合的产业能级测度体系。第二,土地的供给仅仅是影响地区产业演化的空间手段之一,用地功能结构、规划治理模式、空间形象营造、服务设施配置与建成环境有关的空间要素,对于产业的落位、锚定和发展也具有重要的影响,未来需纳入研究框架并深入探讨。第三,本文所聚焦的土地供给与产业转型升级潜力的相关关系,尚不足以支撑二者之间的因果推断。未来研究可利用长时序面板数据和严格的计量模型(如双重差分和工具变量方法),进一步探讨二者的因果机制并深化理论解释。

参考文献 References

[1] 张京祥, 胡航军. 新发展环境下的都市圈发展、规划与治理创新[J]. 经济地理, 2023, 43(1): 17-25.
ZHANG Jingxiang, HU Hangjun. Innovation in the development, planning and governance of metropolitan areas under the new development environment[J]. Economic Geography, 2023, 43(1): 17-25.

[2] 熊健, 孙娟, 屠启宇, 等. 都市圈国土空间规划编制研究——基于《上海大都市圈空间协同规划》的实践探索[J]. 上海城市规划, 2021(3): 1-7.
XIONG Jian, SUN Juan, TU Qiyu, et al. A study on territory spatial planning of metropolitan area: based on practice and exploration of *Spatial Cooperative Planning of Great Shanghai Metropolitan Area*[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2021(3): 1-7.

[3] 朱郁郁, 张尚武, 黄建中. 面向跨区域治理的都市圈国土空间规划实践创新[J]. 城市规划学刊, 2025(4): 19-25.
ZHU Yuyu, ZHANG Shangwu, HUANG Jianzhong. Toward cross-regional governance: innovations

in territorial spatial planning for metropolitan regions[J]. Urban Planning Forum, 2025(4): 19-25.

[4] 王启轩, 任婕, 曹湛. 上海大都市圈创新网络的演化特征及其对创新产出的影响——基于“蜂鸣—管道”视角[J]. 经济地理, 2024, 44(1): 107-117.
WANG Qixuan, REN Jie, CAO Zhan. Evolution of innovation networks in Shanghai Metropolitan Region and their impact on innovation output: from the perspective of "buzz-pipeline"[J]. Economic Geography, 2024, 44(1): 107-117.

[5] 张立, 高润艺. 都市圈规划的再定位与作用辨析[J]. 城市规划学刊, 2025(4): 26-32.
ZHANG Li, GAO Runyi. Repositioning and functional analysis of metropolitan planning[J]. Urban Planning Forum, 2025(4): 26-32.

[6] 戴靓, 丁子军, 曹湛, 等. 长三角地区城市协同创新网络的演化特征及其驱动力[J]. 资源科学, 2023, 45(5): 1006-1019.
DAI Liang, DING Zijun, CAO Zhan, et al. Change and driving forces of intercity collaborative innovation networks in the Yangtze River Delta region[J]. Resources Science, 2023, 45(5): 1006-1019.

[7] 许吉黎, 张虹鸥, 陈奕嘉, 等. 演化经济地理学的理论脉络演进与研究议题展望[J]. 地理研究, 2023, 42(9): 2433-2450.
XU Jili, ZHANG Hongou, CHEN Yijia, et al. The sequence of theoretical development and research agendas of evolutionary economic geography[J]. Geographical Research, 2023, 42(9): 2433-2450.

[8] 李伟, 贺灿飞. 企业所有制结构与中国区域产业演化路径[J]. 地理研究, 2021, 40(5): 1295-1319.
LI Wei, HE Canfei. Firm ownership structure and regional industrial development paths in China[J]. Geographical Research, 2021, 40(5): 1295-1319.

[9] 金文纨, 王子彤, 朱晟君. 中国区域产业动态的微观机制研究——基于不同所有制企业比较的视角[J]. 地理科学, 2023, 43(2): 241-250.
JIN Wenwan, WANG Zitong, ZHU Shengjun. Agents of structural change in China: a comparative analysis based on enterprises ownership[J]. Scientia Geographica Sinica, 2023, 43(2): 241-250.

[10] BOSCHMA R. Relatedness as driver of regional diversification: a research agenda[J]. Regional Studies, 2017, 51(3): 351-364.

[11] DAWLEY S, MACKINNON D, CUMBERS A, et al. Policy activism and regional path creation: the promotion of offshore wind in North East England and Scotland[J]. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2015, 8(2): 257-272.

[12] 任卓然, 贺灿飞, 王文宇. 演化经济地理视角下的经济复杂度与区域经济发展研究进展[J]. 地理科学进展, 2021, 40(12): 2101-2115.
REN Zhuoran, HE Canfei, WANG Wenyu. Progress of research on economic complexity and regional economic development in the perspective of evolutionary economic geography[J]. Progress

- in *Geography*, 2021, 40(12): 2101-2115.
- [13] 张跃胜, 张寅雪, 邓帅艳. 技术创新、产业结构与城市经济韧性——来自全国278个地级市的经验考察[J]. *南开经济研究*, 2022 (12): 150-168. ZHANG Yuesheng, ZHANG Yinxue, DENG Shuaiyan. Technological innovation, industrial structure and urban economic resilience: empirical investigation from 278 prefecture-level cities in China[J]. *Nankai Economic Studies*, 2022(12): 150-168.
- [14] BALLAND P A, BOSCHMA R, CRESPO J, et al. Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification[J]. *Regional Studies*, 2019, 53(9): 1252-1268.
- [15] BALLAND P A, BROEKEL T, DIODATO D, et al. The new paradigm of economic complexity[J]. *Research Policy*, 2022, 51(3): 104450.
- [16] 周子航, 张京祥. “试错”与“先验”: 应对创新的土地供给困境与规划响应[J]. *城市规划学刊*, 2021 (5): 110-117. ZHOU Zihang, ZHANG Jingxiang. Trial-error and a-priori: innovation drive, land supply dilemmas and planning responses[J]. *Urban Planning Forum*, 2021(5): 110-117.
- [17] 黄志基, 宋名悦. 工业用地出让结构倾向对碳排放效率的影响及其传导机制——基于绿色技术创新中介视角[J]. *经济地理*, 2023, 43 (7): 65-76. HUANG Zhiji, SONG Mingyue. The influence of industrial land transfer structure tendency on carbon emission efficiency and its transmission mechanism: based on the intermediary perspective of green technology innovation[J]. *Economic Geography*, 2023, 43(7): 65-76.
- [18] 于斌斌, 苏宜梅. 土地财政如何影响土地利用效率? ——基于规模与技术视角的动态空间杜宾模型检验[J]. *地理研究*, 2022, 41 (2): 527-545. YU Binbin, SU Yimei. How does land finance affect land use efficiency? Dynamic space Durbin model test based on the perspective of scale and technology[J]. *Geographical Research*, 2022, 41(2): 527-545.
- [19] 李汝资, 刘耀彬, 王文刚, 等. 中国城市土地财政扩张及对经济效率影响路径[J]. *地理学报*, 2020, 75 (10): 2126-2145. LI Ruzi, LIU Yaobin, WANG Wen'gang, et al. China's urban land finance expansion and the transmission routes to economic efficiency[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(10): 2126-2145.
- [20] 高嵩, 白立敏, 李冰心, 等. 中国资源型产业转型效率的时空演变及影响因素研究[J]. *地理科学*, 2023, 43 (9): 1527-1536. GAO He, BAI Limin, LI Bingxin, et al. Spatio-temporal evolution and influencing factors of resource-based industries transformation efficiency in China[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2023, 43(9): 1527-1536.
- [21] 黄耿志, 李郇, 张文忠, 等. 高质量发展转型背景下的中国城市更新: 挑战与路径[J]. *自然资源学报*, 2025, 40 (1): 1-19. HUANG Gengzhi, LI Xun, ZHANG Wenzhong, et al. Urban renewal in China with the transition to high-quality development: challenges and paths[J]. *Journal of Natural Resources*, 2025, 40(1): 1-19.
- [22] 黄志基, 朱晟君, 石涛. 工业用地出让、技术关联与产业进入动态[J]. *经济地理*, 2022, 42 (5): 144-155. HUANG Zhiji, ZHU Shengjun, SHI Tao. Industrial land transfer, technological relatedness and industrial entry dynamics[J]. *Economic Geography*, 2022, 42(5): 144-155.
- [23] 张莉, 黄亮雄, 刘京军. 土地引资与企业行为——来自购地工业企业的微观证据[J]. *经济动态*, 2019 (9): 82-96. ZHANG Li, HUANG Liangxiang, LIU Jingjun. Land investment and firms' behavior—micro evidence from industrial enterprise with purchased land[J]. *Economic Perspectives*, 2019(9): 82-96.
- [24] 张小东, 韩昊英, 陈宇. 2003—2018年中国地级城市土地出让交易状况及时空动态特征[J]. *地球信息科学学报*, 2020, 22 (9): 1823-1836. ZHANG Xiaodong, HAN Haoying, CHEN Yu. Spatiotemporal dynamics of land use right assignment transactions in prefecture-level cities of China from 2003 to 2018[J]. *Journal of Geoinformation Science*, 2020, 22(9): 1823-1836.
- [25] LIAN H, LI H, KO K. Market-led transactions and illegal land use: evidence from China[J]. *Land Use Policy*, 2019, 84: 12-20.
- [26] 赵燕菁, 邱爽, 沈洁, 等. 城市用地的财务属性——从用地平衡表到资产负债表[J]. *城市规划*, 2023, 47 (3): 4-14. ZHAO Yanjing, QIU Shuang, SHEN Jie, et al. Financial attributes of urban land use: from land balance sheet to statement of assets and liabilities[J]. *City Planning Review*, 2023, 47(3): 4-14.
- [27] 杨其静, 卓品, 杨继东. 工业用地出让与引资质量底线竞争——基于2007—2011年中国地级市面板数据的经验研究[J]. *管理世界*, 2014 (11): 24-34. YANG Qijing, ZHUO Pin, YANG Jidong. Industrial land conveyance and the bottom-line competition for the quality of attracted investment: an empirical study based on panel data of Chinese prefecture-level cities from 2007 to 2011[J]. *Management World*, 2014(11): 24-34.
- [28] 吴清扬. 土地供给质量促进了产业结构变迁吗——基于微观土地交易数据的实证研究[J]. *现代经济探讨*, 2021 (12): 12-22. WU Qingyang. Does land supply quality promote industrial structure change? An empirical study based on micro land transaction data[J]. *Modern Economic Research*, 2021(12): 12-22.
- [29] 孙浩, 刘念. 合肥市工业用地空间集散与布局优化[J]. *规划师*, 2015, 31 (s1): 18-22. SUN Hao, LIU Nian. Spatial distribution of industrial land and layout optimization strategies in Hefei[J]. *Planners*, 2015, 31(s1): 18-22.
- [30] 张平, 范文慧, 贾婧, 等. 基于改进DBSCAN空间聚类算法的北京市人工智能产业集聚格局研究[J]. *地理科学*, 2024, 44 (2): 238-247. ZHANG Ping, FAN Wenhui, JIA Jing, et al. Artificial intelligence industrial agglomerations in Beijing: a spatial pattern study based on improved DBSCAN algorithm[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2024, 44(2): 238-247.
- [31] HIDALGO C A, KLINGER B, BARABÁSI A L, et al. The product space conditions the development of nations[J]. *Science*, 2007, 317(5837): 482-487.
- [32] HIDALGO C A, HAUSMANN R. The building blocks of economic complexity[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009, 106(26): 10570-10575.
- [33] 曹湛, 李卓欣, 戴靓, 等. 大变局下上海建设全球科技创新中心再审视: 基于“知识合作”与“知识组合”的双重视角[J]. *城市规划学刊*, 2023 (6): 40-49. CAO Zhan, LI Zhuoxin, DAI Liang, et al. Re-assessing Shanghai's quest to build a global innovative center in the era of great change: dual perspectives on "knowledge collaboration" and "knowledge combination"[J]. *Urban Planning Forum*, 2023(6): 40-49.
- [34] PINHEIRO F L, BALLAND P A, BOSCHMA R, et al. The dark side of the geography of innovation: relatedness, complexity and regional inequality in Europe[J]. *Regional Studies*, 2025, 59(1): 2106362.