

空间重构背景下城市多中心研究进展与规划实践

郭嘉颖^{1,3}, 魏也华^{4*}, 陈雯^{1,2,3}, 肖伟烨⁴

(1. 中国科学院南京地理与湖泊研究所, 南京 210008; 2. 中国科学院流域地理学重点实验室, 南京 210008;
3. 中国科学院大学, 北京 100049; 4. 犹他大学地理系, 美国 盐湖城 84112)

摘要:科学认知城市多中心演化规律和规划实践对理解中国在经济转型期的发展逻辑有重要意义。论文从城市多中心概念与测度、驱动机理、绩效研究, 以及中国城市多中心的规划实践等方面梳理了相关进展。研究表明, 多中心性的概念涵盖形态、功能和治理3个维度, 通常基于中心与次中心的识别从不同维度进行测度; 城市多中心是社会经济发展与体制交织、市场力量权衡选择和政府规划干预互馈的空间结果, 触发和推动的主导因素既具有趋同性, 也存在异质性; 多中心发展策略在优化空间组织的同时可能带来一定负外部性, 其合理性和有效性应纳入研究范畴; 多中心发展是中央和地方政府进行空间治理、实现协同发展的关键举措, 但规划实施成效有待检验。未来, 城市多中心研究应重视理论体系和框架的创新, 利用多源数据探究不同维度不同尺度的多中心性, 重视城市多中心的动态演化模式与动力机制研究, 加强对城市多中心多重绩效的系统分析, 以及关注多中心规划实践涉及的多层次治理以及治理变革中的整合与冲突。

关键词:城市多中心; 空间重构; 绩效研究; 规划实践

全球化的日益加深使得世界经济政治格局发生了重大转变, 大多数国家和地区都在经历着社会经济转型和空间重构, 多中心格局已成为世界范围内城市景观的突出表征。在中国城市转型过程中, 多中心发展模式也逐渐成为支撑城市空间新格局、释放城市发展新动能的重要手段。城市多中心的理论研究可追溯至20世纪以芝加哥学派城市社会学家为代表发展的一系列城市经典模型^[1]。这些城市模型大多呈现以商业中心为核心向外扩张, 强调城市中心对周边地区的控制力和影响力, 对城市现象的解释趋于模式化和理论化^[2]。在新马克思主义理论背景下, 受到后结构主义、后福特主义, 以及后现代城市发展的影响, 洛杉矶学派强调城市多中心化、碎片化的发展路径, 对以功能分化为导向的芝加哥学派理论进行了批判, 代表城市理论研究从现代主义范式向后现代主义范式的转变^[3]。在当前新

一轮城市转型热潮的背景下, 对城市空间结构演化特别是城市多中心的理论和实证进行研究仍然具有重要的学术意义。

从国际典型多中心地区来看, 城市多中心发展与城市化的快速推进以及城市蔓延息息相关, 城市在空间上的延伸、扩张与重构已成为后现代城市发展的重要特征^[4-5]。随着交通与通信基础设施的网络化、商业活动的分散化、人口流动模式的多样化、人口结构变化以及城市行政分化, 城市的空间组织和功能组织不断调整, 集聚于原中心的要素不断扩散并在更大范围上重新集聚, 集中和分散的力量改变了经济地理环境, 支撑着新的城市形态与空间组织的形成与发展^[6-7]。大量欧美国家城市空间发展已呈现多中心化趋势, 城市郊区化过程中形成大量郊区次中心, 拓展居民生产生活空间进而推动城市空间重构^[8]。然而, 部分城市郊区化过程中也出现

收稿日期: 2021-05-25; 修订日期: 2021-08-08。

基金项目: 国家自然科学基金项目(71950004, 41871119)。[Foundation: National Natural Science Foundation of China, No. 71950004 and 41871119.]

第一作者简介: 郭嘉颖(1995—), 女, 湖南郴州人, 博士生, 主要从事城市与区域发展研究。E-mail: jyguo@niglas.ac.cn

*通信作者简介: 魏也华(1963—), 男, 浙江丽水人, 教授, 博士生导师, 主要从事经济地理及城市区域发展研究。

E-mail: wei@geog.utah.edu

引用格式: 郭嘉颖, 魏也华, 陈雯, 等. 空间重构背景下城市多中心研究进展与规划实践[J]. 地理科学进展, 2022, 41(2): 316-329. [Guo Jiaying, Wei Yehua, Dennis, Chen Wen, et al. Progress of urban polycentricity research and planning practice in the context of spatial restructuring. Progress in Geography, 2022, 41(2): 316-329.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2022.02.011

了诸如居民对私人汽车的高度依赖、城市公共交通的衰落等问题,城市低密度蔓延导致部分城市中心面临不同程度的衰退,对城市发展带来一定负面影响^[9]。在此背景下,学者对城市空间组织模式进行了更加深入的探究,如何引导城市功能要素在分散化过程中适当集聚也成为学者和规划政策制定者的重要课题。

中国城市经历快速城市化正逐渐进入调整转型时期,部分大城市经历了人口集聚、规模扩张、产业结构调整、城市用地结构转化等过程,城市系统呈现复杂的多节点结构,同时也面临土地利用效率偏低、基础设施不完善、城市功能错置、生态环境压力加剧等问题,严重阻碍了城市的可持续发展^[10]。地方政府和规划部门开始将城市多中心发展理念应用于实践,寻求城市空间重构以提升地区整体竞争力,大城市发展的重心从空间规模扩张转向结构优化提升,引导城市多中心发展和社会经济转型重组^[11]。在当前空间发展由单中心向多中心转变的过程中,科学认知城市多中心的学理研究与规划实践对深入理解中国的城市化与郊区化、解析经济转型期的城市发展逻辑有着重要意义。鉴于多中心研究的尺度依赖性和敏感性^[2],本文聚焦于城市尺度,重点梳理城市多中心的概念测度及演化机理,系统综述城市多中心的多重绩效研究和中国城市多中心的规划实践,并对中国城市多中心未来研究方向展开讨论,以期为城市空间优化提升提供参考。

1 城市多中心的概念与测度

多中心性(polycentricity)这一概念在不同分析框架和测度标准下有着多重解释,对该概念的辨析反映出城市空间现象的复杂性与多样性。现有研究对城市多中心的界定涵盖物质实体维度、社会经济维度、功能关系维度,以及政治实体维度^[12],根据研究维度的不同可将多中心性的内涵归纳为形态

多中心、功能多中心、治理多中心3个方面(表1)。其中,形态多中心强调中心的绝对重要性,指一定地理单元内存在以人口、就业、建筑面积、文化设施为指标衡量的多个密度高值区,反映不同规模中心在城市内部的空间分布^[13]。功能多中心反映中心的相对重要性,指城市中心与次中心具有多个方向的连接节点,中心之间存在经济社会活动的多向网络联系,城市不再被视为有明确可被检测边界的形态实体,而是以城市中心为核心的大面积功能区域,在此基础上寻求特定区域的空间整合^[14]。治理多中心指城市系统的管理由多个形式上相互独立的决策中心共同运作协调,涉及战略规划和政策执行等多方面合作,表现出权力分散、管辖交叠的特征^[15]。对城市多中心的测度首先建立在中心与次中心的识别上,针对不同维度进一步衡量多中心发展程度,在变化发展的环境中对多中心性的多方面测度体现了该概念的分析效用与规范价值。

1.1 中心的识别

对城市中心和次中心的识别最早采用门槛法,也称阈值法,即利用先验定义的阈值识别城市(次)中心,通常根据就业人口和就业密度设置阈值,将城市内部超过规定值的区域识别为中心。该方法操作简单,但阈值的设置存在一定主观性,特别是考虑到中心识别的敏感性,难以设定适用于所有城市的统一标准^[16]。为识别不同类型和等级的城市次中心,可使用混合标准的相对阈值法,基于就业和人口密度曲线的分析而为不同城市设置相应的门槛值,以提高中心识别的准确性^[17]。随着定量研究的深入,空间统计与回归分析等方法也常用于次中心的识别与遴选。空间统计方法多采用局部莫兰指数和高低聚类工具查找城市中心与次中心^[17]。回归分析包括参数模型法和非参数模型法,前者基于城市单中心模型拟合就业人口密度与该单元距城市中心距离的函数,将实际空间单元密度值与拟合值的残差进行比较,识别出正向空间自相关单元作

表1 城市多中心的多重维度对比
Tab.1 Multi-dimensional comparison of urban polycentricity

研究维度	主要特征	理论基础	研究视角	测度方法
形态多中心	相对独立的多个实体中心在特定地理空间上的分布	城市形态理论	静态视角	空间统计分析 多元回归分析
功能多中心	基于不同规模中心之间的流动网络和关系网络,强调城市中心之间的功能互补与协作	网络空间理论 流动空间理论	动态视角	社会网络分析 复杂网络分析
治理多中心	倡导参与城市决策主体的多中心,关注市场、政府、社会等多元主体的合作、竞争与博弈	公共选择理论 合作博弈理论	合作视角	行为主体分析 组织研究与政策分析

为城市次中心;后者不使用固定的回归模型,选用局部加权回归方法拟合密度曲线,识别局部高值单元作为城市次中心,在此基础上有学者提出两阶段识别法,即在第二阶段通过半参数回归等方法逐步回归,筛选出具有统计意义的城市次中心^[18]。与传统建模方法相比,非参数模型法由于无需预设全局函数进行拟合,能够降低模型设定误差,更为精准地体现多中心城市空间结构特征。

1.2 多中心性的测度

(1) 形态多中心

对形态多中心的测度基于城市形态学,通常以静态视角围绕社会经济活动的实际发生地测度城市多中心发展程度和城市次中心的空间分布。为测度城市中心化和空间集聚程度,一般通过构建多中心指数,例如使用改进的惠顿指数、面积加权集中指数、CBD平均加权距离、基尼系数、增量指数进行测度^[19]。从中心与次中心的规模和空间分布角度,可采用首位度、怀特系数、相对弥散系数、多中心城市可达性指数定量测度^[20]。针对城市多中心发展水平,有学者通过测算次中心的数量和规模进行评估,若次中心数量越多,规模越均衡,则城市多中心发展程度越高^[20];也可使用位序—规模法,基于城市内部识别中心拟合分布曲线,曲线斜率越平缓则多中心发展程度越高^[21]。在数据选择方面,随着开放数据源越来越多地运用于城市研究,多中心性的量化指标不局限于传统的人口网格和就业分布数据,为进一步考察城市空间结构的多维性,有研究采用社会经济变量、建成环境、交通便利性和土地利用组成的多维数据集从宏观层面揭示城市空间形态,在微观层面结合遥感数据衍生的三维建筑模型来评估城市多中心的发展^[22-23]。

(2) 功能多中心

城市功能多中心的测度在形态多中心的基础上强调节点间的功能性联系,可借用城市系统和社会系统中的网络概念进行测度。其背后逻辑与曼纽尔·卡斯特尔(Manuel Castells)提出的“流动空间”概念密切相关,即大多数城市包含由社区组成的功能网络,这些社区在空间上独立,以交通流或企业商业信息流而连接^[24]。分析信息流与功能多中心之间的联系可采用互锁网络模型,基于生产性服务企业地点和办公空间即节点分布与节点规模构建多个维度的互锁矩阵,通过企业网络连接度测算城市功能多中心发展程度^[25]。在社会网络分析的基

础上可采用网络密度(网络实际流量与理论流量比值)分析网络功能联系强度,该方法不受区位限制,但其测量结果具有一定倾向性,多层级结构即功能分布高度不平衡的多中心组织具有较高的多中心水平,同等连通性的中心之间由于具有相对较低网络密度而表现出较低的功能多中心发展水平^[13]。由于功能多中心的发展通常滞后于形态多中心的形成,城市空间扩张与功能联系强化并不一定同步,部分城市在形态上表现为多中心结构,而实际上城市内部功能网络发育程度有限,中心之间尚未形成密集而频繁的功能联系^[26]。为进一步分析城市内部各节点之间的功能联系,Green^[27]提出常规功能多中心指数、专项功能多中心指数和综合功能多中心指数,突破了研究尺度和功能类型的限制,能够较为全面地评估和比较功能多中心的发展程度。

(3) 治理多中心

随着全球化背景下城市空间发展和治理模式的转变,多中心研究开始呈现治理转向,在形态和功能维度的基础上引入对社会凝聚力的探讨。治理多中心重点关注城市治理体制层面的动态问题,将横向协调与多层次治理结合,为推动可持续发展提供适应性研究框架^[28]。对治理多中心的测度基于多方利益协调和规划项目合作,重点关注市场力量和公共权力的合作与博弈,以及多元主体、多重组织在城市治理过程中的对话、竞争与协作。测度方法通常借鉴公共管理学、政治经济学等理论视角,综合运用个案研究法、扎根理论法等质性研究方法,通过实地调研和访谈调查构建系统化理论分析框架,结合相关理论刻画多元主体参与决策以及合作协商的过程以评估公共政策的实施运行效果^[29]。其中,可构建多中心治理体系理论模型,采用利益相关者和成本—收益分析法分析特定地区的专项合作以及特定资源的利用分配和管辖;运用博弈过程分析法,构建博弈收益矩阵剖析水平和垂直机构政府间的合作路径,从而探寻多元主体的合作治理模式和利益协商进程^[30]。

2 单中心到多中心:城市空间重构的驱动机理

城市空间结构由单中心到多中心的演变是中心化与去中心化过程的空间体现,是城市历史、自然条件、土地利用、行政体制、政策法规等多重因素

长期互动的空间结果。有学者认为空间结构演化具有线性发展和路径依赖特征,公共政策和地方发展战略对于城市空间重构的影响有限^[31];也有学者强调城市空间的多元性和特殊性,认为循环累积的因果关系在实践中往往具有多向性和偶发性,不同地区独特的经济社会文化因素相互作用推动了城市空间重构^[32]。总的来说,城市多中心的形成是社会经济发展进程与现有体制的交织在空间上的反映,因而同一因素对于不同地区可能产生不同甚至矛盾的影响,作用于某地的向心力也可能表现为其他地区的离心力,多重力量在不断博弈的过程中重构了城市空间。

2.1 城市多中心形成的动力解析

市场自组织机制对城市经济活动的空间布局有着重要影响。城市多中心的发展本质上是集聚经济与不经济带来的向心力和离心力相互作用的空间结果,集聚效应是城市增长的原动力,也是城市中心形成的重要因素^[33]。一方面,企业共享当地基础设施、劳动力以及中间投入品供应商,能够更好地匹配雇主雇员、卖家买家或商业伙伴,同时为新技术的开发和应用提供便利的学习环境,从而产生溢出效应^[34]。市场驱动就业与人口在空间上的集聚推动城市中心的形成,强大的向心力使得特定地点的土地产生溢价,加速空间资本化的形成^[35]。另一方面,由于城市中心面临着高租金、拥堵成本 and 环境污染等一系列问题,空间价格竞争作为一种离心力将发展机会从核心区推出,去中心化在城市发展过程中同样显著^[36]。随着信息通信和基础设施的完善,生产模式和消费模式的改变在降低交易成本和突破时空障碍的同时促进了知识和创新的快速广泛传播,使得工商业活动的区位优势从城市中心向外转移。节点性城市郊区开始具备核心区的吸引力并与城市中心在功能上相互联系,城市空间结构由单中心向多中心转变^[37]。以上向心力和离心力之间相互作用是城市多中心形成的基础,2种力量均会产生强烈的外部性,其中规模经济产生集聚倾向,而中心的拥挤、污染等负外部性则限制了集聚的规模和密度,并可能导致就业和人口的扩散,在空间上既表现为原有中心的分散化,又表现为多个专业中心的集聚化^[38]。

政府作为主导空间战略的行为主体通过规划干预和政策选择进一步推动了城市多中心的形成演化。国家与地方层面制定并持续完善的空间规

划政策,通过连接多个距离和规模相近的中心构建不同空间尺度的城市网络,在非市场干预领域以跨越行政边界的城市政策推动城市功能互补和管治合作,从而促进更加均衡和更具竞争力的城市发展^[37-38]。典型案例如荷兰兰斯塔德地区,中央政府制定包括长期目标和总体战略在内的空间政策框架和发展规划,通过通信和交通基础设施建设强化地区联系,引导产业在城市层面优化布局以推动中心之间的融合与互补^[39]。随着全球化的深入,部分国家和地区开始经历经济转型和制度变迁,体制框架调整过程中各方权力与利益关系的重塑不断推动着城市空间的重构^[40]。新自由主义背景下地方政府开始向企业家型政府转变,学者对此提出城市政体理论和增长机器理论来解释转型时期的城市变化,前者认为政府主导和组织与利益相关群体的互动合作从而共同促进城市增长,后者强调工商企业等集团和机构自下而上参与城市发展目标和政策的制定并组成增长联盟^[41]。因此,空间作为战略竞争资源的作用得以突显,土地开发与结构调整作为利益相关力量博弈的基点成为影响城市发展方向的重要因素,极大地促进了城市空间扩张以及特定地区的集聚发展。地方政府与市场主体为达成利益共赢进行对话与合作,共同推动了城市多中心的形成与演变。

2.2 中国城市多中心发展的内在逻辑

中国的城市政策以土地为基础、以增长为导向,自然条件、地方经济和行政体制高度嵌入了城市的空间发展,城市空间形态和功能组织的演化机理既表现出显著趋同性,也存在一定异质性^[42]。自然地理条件是城市土地利用模式的形成基础,其中山地、河流等地形特征造成了城市空间景观的碎片化,此类城市通常以多中心、组团式发展格局整合城市内部多元空间,而相对破碎的可利用土地对城市内部功能协同和交通组织的空间阻滞作用仍在一定程度上影响了城市要素流动性和空间集聚效率的提升^[17]。随着土地使用制度和城镇住房制度改革的深化,土地和住房市场得以建立和完善,以地价为基础的城市土地功能分区进一步推动了城市空间组织与功能联系的多中心发展。一方面,企业作为市场主体为追求利益最大化往往集中布局在基础设施较为完善的中心地区,在产业转型发展的过程中基于地价规律的引导主动外迁,通过用地置换以换取企业自主发展资金和更大的发展

空间^[43]。郊区作为市区企业郊迁的承接地得到快速开发并带动就业人口在郊区的集聚,推动了城市次中心的形成。另一方面,要素市场化配置的完善促使房产成为自由流动的产品之一,住房市场化过程中房地产开发商成为城市住房供应和投资决策的主体,通过有选择地城市开发与再开发改变了人口布局,推动了城市空间分异与重构^[44]。

在体制转型与快速城市化的背景下,地方政府被赋予调动资源促进增长的能力,成为城市空间结构调整与优化提升的重要力量^[45-46]。全球化、市场化、分权化三重转型重构了中央与地方之间的关系,地方政府主导着城市发展战略和政策的制定、推动实施,并以更加积极的态度参与到地方经济发展中来^[42]。随着责任分权化以及地方竞争的日趋激烈,以土地为基础的市政财政体制使地方政府有了强烈的土地出让和融资动机,郊区土地开发与再开发成为地方政府促进当地经济增长最重要的手段,利用产业发展的溢出效应提升商业和住宅用地价值,从而为长期经济社会发展提供资金支持^[47]。同时,地方政府通过行政区划调整和空间规划等方式利用行政力量兼并郊县土地,加大公共财政在交通基础设施建设上的投入以提升郊区可达性,并以新城新区建设等形式刺激郊区的大规模增长,推动城市空间快速扩张与重构^[26]。尽管中国城市发展基础不同、规模不等、水平不一,城市发展轨迹带有强烈地方性特征,但城市发展战略和政策呈现出高度的趋同性。将行政调整和战略规划作为中国城市发展政策的核心,其根源仍在于地方政府寻求土地财政来推动城市的经济增长^[48]。对比欧美国家城市多中心演化模式,其重点在于市场化驱动郊区化从而形成多中心空间结构,强调市场的自发性和非政府组织在城市发展过程中的主导作用^[36]。中国城市化与郊区化并行,市场化推动城市化快速发展,而地方政府通过规划政策干预和推动郊区化,城市多中心的形成是市场力量的权衡选择和政府规划干预互馈作用的结果(图1)。

3 城市多中心的绩效研究

3.1 经济绩效

城市空间结构与城市经济发展水平的关系研究尚未形成一致结论,对城市多中心的经济绩效检验主要从集中—分散、单中心—多中心2个层面展

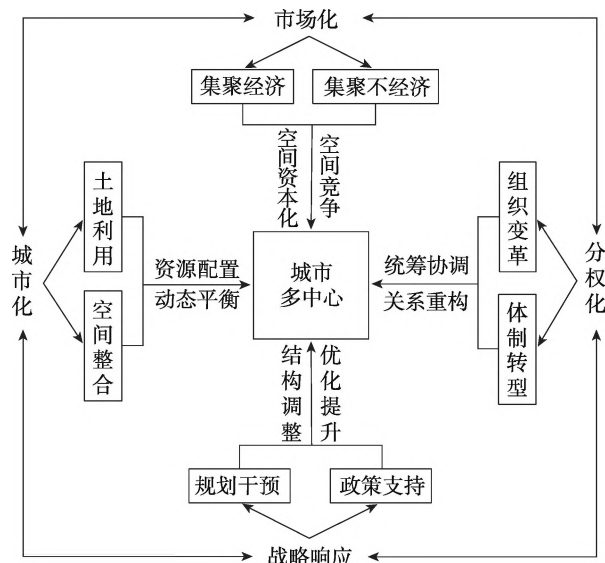


图1 中国城市多中心形成机理的解释框架

Fig.1 An explanatory framework for the formation mechanism of urban polycentricity in China

开。在集中—分散层面,研究显示,城市集中化发展对劳动生产率的提高有显著正向影响,劳动生产率随劳动力市场规模的扩大而提高,较高的就业密度和完善的交通基础设施对经济绩效有积极作用^[49]。与之对应,对美国大都市区的实证分析表明,人口和就业的分散并未对城市经济绩效产生负面影响,分散度较高的城市在劳动生产率方面的表现没有低于预期^[21]。在单中心—多中心层面,2种空间结构的经济绩效取决于城市规模和人口密度,亦即城市中心集聚经济与不经济的(相对)比例,当城市规模较小、密度较低时,单中心结构城市能够更大程度享受集聚经济带来的效益;随着城市规模的增长和人口密度的提高,多中心结构城市显示出更高的劳动生产率^[50]。值得注意的是,形态多中心和功能多中心对城市经济发展的影响存在一定差异性,当城市形态呈现多中心结构而城市(次)中心之间功能联系较弱时,多中心对城市经济竞争力的提升具有显著负面影响,城市劳动生产率呈现较低水平^[50]。从城市运行效率角度来看,多中心城市空间结构能否改善城市交通状况、提高城市通勤效率同样存在争议。有研究发现,就业和人口的多中心布局缩短了居民工作通勤时间^[4];与此相反,也有研究显示多中心城市布局使得居住地在空间上更为分散,导致通勤时间增加和城市通勤率的显著提高,带来相关负外部性^[51]。

城市多中心经济绩效研究产生复杂性和异质

性的原因主要有以下几点:一是多中心结构是否有利于城市经济竞争力的提高与城市规模相关,只有当城市规模和人口密度达到一定程度时,多中心结构对城市生产力才具有正面影响;二是城市形态与功能联系对经济绩效的影响不尽相同,功能多中心对于城市经济增长的积极作用强于形态多中心;三是多中心经济绩效研究受到地区特殊性影响,个人、市场企业和政府机构的复杂互动一定程度重塑了城市功能空间,特别是正式与非正式的制度环境、政府数量规模以及治理结构的多样性和动态性对城市发展的影响逐渐凸显,对经济绩效的作用方向和程度存在差异;四是长期以来城市多中心绩效研究的内生性问题难以得到有效解决,城市空间结构的演变既是经济发展的原因,也是经济发展的结果,针对不同地区经济绩效评估的适用性和有效性有待进一步检验^[52]。

3.2 空间绩效

多中心性的空间绩效可视为结构性绩效,亦即城市为实现高效稳定运行而进行空间组织优化的效率和水平。当下新冠肺炎疫情在全球多地暴发并迅速蔓延的背景下,城市研究学者开始重新考虑城市多中心性的空间绩效,特别是对人口过度集中带来的潜在风险进行评估和管理^[53]。大城市通常具备更为集中的公共设施和医疗资源,高密度的城市中心同样意味着人群的高度集聚和高频交互,城市密集的社会联系网络和高度的人口流动性可能会造成流行病快速扩散以及公共服务资源的挤兑压力增大^[54]。随着各地政府出台政策限制人口流动以抑制疫情的大范围传播,居家办公模式和弹性工作机制成为各行业“新常态”^[55]。企业通过削减办公空间和灵活选址以控制经营成本,一定程度上永久改变了传统的工作模式和商业模式并重塑了经济活动的空间布局,使得城市中心作为商业中心、就业中心的功能逐渐减弱。后疫情时代,对于城市中心是否仍然活跃,城市空间是否将进一步去中心化发展等问题仍值得深入探索。城市规划管理和研究者需重点考虑特大规模和超高密度的大都市地区如何平衡市场选择和规划调控实现空间结构转型以应对潜在风险。

3.3 社会绩效

多中心城市密集、多样化、可达性高的紧凑式中心有利于提升环境可持续性 & 社会经济活动多样性^[56]。已有研究显示,紧凑式多中心发展有利于

提升步行与公共交通比例^[57],增加日常活动,从而降低肥胖几率^[58]、减少交通事故^[59]、减少家庭交通支出^[60]、降低能源消耗^[61]、降低犯罪率^[62]、提升社区幸福感^[63]、提高社会流动性^[64]、增强城市活力^[65]、提升社会资本和社会凝聚力等^[66]。在城市发展过程中,政府可通过加大对中心节点以及交通枢纽的建设从而避免由城市中心向外辐射的低密度无序蔓延,构建不同等级和功能互补的城市中心以满足居民多样化的住房、就业和休闲活动需求,以更具弹性的行政边界提供城市公共产品和服务,引导人口在空间上的合理布局 and 有序流动,从而形成空间组织紧凑、社会联系紧密的功能多中心网络^[25]。在当前城市由增量发展模式向精明化存量发展模式转型的过程中,分散化集中的多中心发展模式能够有效平衡节约集约用地与合理组织城市功能,在满足城市发展现实需要的同时体现可持续发展理念,从而推动城市发展由外延扩张式向内涵提升式转变,以此提升城市综合竞争力和凝聚力。

4 中国城市多中心的规划实践

4.1 多中心规划发展

着眼于治理大城市病的现实需要和实现城市可持续发展的战略取向,多中心发展已成为中国城市空间规划的重要理论框架和典型实施路径,是中央和地方各级政府进行空间治理、实现协同发展的关键举措。2021年3月《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》出台,明确提出“增强中心城市等经济发展优势区域的经济和人口承载能力,建设一批产城融合、职住平衡、生态宜居、交通便利的郊区新城,推动多中心、郊区化发展”,是国家在体制层面推动城市多中心发展的重要战略支撑。在地方层面,建设城市副中心、构建多中心的市域空间体系等举措已更早出现在城市空间发展的规划实践中。以北京和上海为例,1958年的《北京市总体规划方案》开创性提出“分散集团”式和“子母城”式地域空间布局模式以保障城市建设用地的有序发展,可看作形态多中心规划的开始。以此为基础,2004年修编的北京总规提出在市域范围构建“两轴—两带—多中心”的城市空间结构,特别强调建设多个城市职能中心,包括中央商务区、中关村高科技园区核心区等,提高城市的核心功能和综合竞争力,多中心发

展理念得以坚持和贯彻。上海在1959年的《关于上海城市总体规划的初步意见》中提出开辟卫星城的发展方针,1986年国务院批准的《上海市城市总体规划》明确了多中心化的城市发展方向,提出有计划地建设郊县小城镇,中心城按照“多心、开敞”式结构调整布局。此后,上海市城市总体规划均提出构筑多中心、多层次、网络化的城市空间体系,推进新城新区形态建设与功能开发,不断向外疏解中心城区人口与产业,规划引导城市功能多中心化发展。总的来说,以中国特大城市为代表的城市总体规划中均体现出疏解提升中心城区、改变单中心集聚的发展模式,伴随着工业化和郊区化的演进,城市功能的不断分离则促使发展规划由单一的形态多中心到更加重视城市功能多中心的构建,多中心发展既是地方主动对接国家战略的反映,也是城市以空间资源的优化利用谋求自身更高质量发展的集中体现。

4.2 多中心规划实施成效与问题

以多中心发展构建高效的的城市空间组织越来越多地成为各地城市发展规划的核心战略政策之一,多中心发展战略的深入实施在改变城市面貌的同时,也为城市高质量发展的空间组织布局奠定了基本框架。在构建多中心多层次城市空间体系的思路引导下,北京、上海、广州、杭州、南京等城市的空间格局经历了以中心城为核心的单中心圈层式扩张到多中心化发展的态势,城市人口和就业呈现分散化趋势。与此同时,新城新区建设成为各级政府推进多中心发展战略的重要环节,沿海地区以自贸区为代表的开放型新城新区,以及以空港新城、高铁新城为代表的交通枢纽型新城新区建设已初具规模,中西部地区郊区城镇同样发展迅速,但由于地形和资源等方面的限制,出现大量规模偏小、效益偏低、承载力偏弱的新城新区^[67]。整体而言,当前大部分城市多中心规划实践停留在空间形态建设层面,城市功能仍高度集中在中心城区,中心与次中心之间的功能联系与协作相对不足,中心城区难以通过扩散效应有效带动新城新区发展,新城新区的发展活力以及对地区整体的支撑能力仍然有限。

城市功能多中心规划建设的相对滞后,源于行政主导的造城行为因规划过度超前于需求以及定位过度同质化造成资源要素的空间错配,阻碍了城市空间健康有序发展。大量新城新区的规划面积

和规划人口存在过度追求规模扩张的倾向,一定程度脱离了城市发展实际^[67]。从产业发展角度,部分新城新区的发展以房地产开发为主导,产业投资不足、产城融合度不高,难以持续提供稳定的就业岗位和扩大升级的消费服务需求吸引中心城区人口向外疏散和再集聚。交通基础设施、公共服务以及生活服务配套尚未及时跟进,制约了新城新区的吸引力,导致城市的单中心集聚趋势仍然突出^[26]。在城市多中心规划实施和统筹方面,新城新区的长效开发建设与管理运营机制有待完善,市、区(县)两级政府在新城新区建设过程中由于职能分割和利益冲突造成的权责不清和关系不顺,以及政府、管委会、企业等管理主体缺少有效衔接和协调配合,导致规划实践中难以形成政策合力,进而弱化了多中心发展战略实施的积极成效^[18]。

4.3 中外多中心发展战略比较

尽管中外城市多中心的形成机理呈现异质性,多中心发展作为政策工具的规划基本思路和实施过程具有一定相似性(表2)。第一,在规划目标上,相关规划均强调优化完善城市空间体系,以针对性政策引导城市不同层级中心的协调发展。例如北京、上海、广州等城市总体规划中提出以多中心、组团式空间结构构建城乡体系,扩容提质外围城区和新型城镇;大伦敦规划提出以增长廊道(growth corridor)、城镇中心、机遇地区(opportunity area)为基点构筑网络化开放空间;东京城市发展总体设计提出在多核多圈层的基础上推动土地灵活化和集约化利用。第二,在战略重点上,中外多中心发展经历了从侧重城市空间形态布局的调整到强调城市职能分工与功能定位的差异化、互补化发展。例如广州在新一轮城市总体规划中进一步明确副中心和外围城区的功能定位,以航空、航运、科技创新为战略枢纽支撑城市多点发展;大伦敦规划不断强化中央活动区的金融和商贸等城市核心职能,打造不同类型不同规模的次级中心共同构筑横跨伦敦的功能多中心网络。第三,在规划实施路径和运作方式上分别体现出自上而下的传导过程和上下联动的统筹模式。中国城市总体规划由市级人民政府组织编制,下级地方规划遵循总体规划确定的发展目标和任务指标有序推进各级各类规划实施;大伦敦规划由大伦敦政府牵头编制,为下级政府和非政府机构的具体规划和实施方案提供综合性政策框架,在规划中强调政府与非政府机构组织之间的协作;

表2 国内外城市多中心规划战略重点比较

Tab.2 Comparison of planning priorities of Chinese and foreign polycentric cities

城市	规划文件	多中心规划目标	主要措施	实施路径
北京	《北京城市总体规划(2016年—2035年)》	完善城市体系,构建“一核一主一副、两轴多点一区”的城市空间结构	疏解提升中心城区功能,高水平建设北京城市副中心,提升新城综合承接能力	北京市人民政府组织编制,北京市规划和自然资源委员会承担工作,各级政府职能部门具体实施
上海	《上海市城市总体规划(2017—2035)》	优化城乡体系,形成“网络化、多中心、组团式、集约型”的空间结构	强化主城区核心功能集聚,促进副中心功能提升和布局优化	上海市人民政府组织编制,上海市规划和自然资源局承担工作,各级政府职能部门具体实施
广州	《广州市城市总体规划(2017—2035年)》	形成“一脉三区、一核一极、多点支撑、网络布局”的空间发展结构	优化提升主城区,扩容提质外围城区,建设新型城镇	广州市人民政府组织编制,广州市规划和自然资源局承担工作,各级政府职能部门具体实施
伦敦	《大伦敦规划(2016年)》	构筑网络化开放空间,推动社会经济包容性及环境可持续性增长	以增长廊道、中央活动区、城镇中心、机遇地区为基点推动区域发展	大伦敦政府组织、伦敦市市长牵头编制,为区政府的规划实施提供综合性框架
纽约	第四次纽约大都市区规划《脆弱的成功》(2014年)	以高地、郊区、中心城、沿海地区分别构建发展走廊,实现经济性、包容性和宜居性	重视城市中心区增长,培育经济多样化的次级中心,完善交通基础设施	纽约区域规划协会编制,整合社会力量共同参与规划行动并将其发展为公共政策
东京	《城市发展总体设计——东京2040》	发展多核多圈层城市空间结构,促进交流、合作、挑战	统筹布局首都功能,推动土地利用灵活化和城市机能的高度集约化	东京都政府规划编制战略规划和行动计划,各市、镇、町政府部门负责实施

纽约大都市区规划由纽约区域规划协会这一第三方组织编制,以市民、商业组织、社区领袖组成的非政府独立组织突破行政区划的限制,在推动多中心发展、多主体参与、多部门合作等方面发挥了积极作用。

5 结论与讨论

随着全球化、市场化、城市化的不断深入,城市多中心逐渐受到广泛关注,不同领域的学者已开展大量相关研究,并得到了许多富有启迪性的结论与成果。本文从多中心性的概念与测度、驱动机理、绩效研究和规划实践等方面梳理了相关进展。多中心性的概念涵盖形态多中心、功能多中心、治理多中心3个维度,其中形态多中心和功能多中心分别从静态和动态视角刻画城市多中心的发展,治理多中心则涉及战略规划和政策执行等方面的合作;相关测度基于中心与次中心的识别并结合多种方法从不同维度衡量多中心发展程度。触发和推动城市多中心形成演化的主导因素既具有趋同性,也存在异质性,其中空间与非空间的集聚经济或不经济、城市化与郊区化、社会经济活动的多极化、中央和地方各级政府的战略规划响应等诸多深层次因素相互作用推动了城市去中心化过程与(再)中心化过程。多中心绩效研究表明,多中心发展策略在优

化城市空间组织的同时,实践层面可能带来一定负外部性,针对不同地区经济绩效评估的适用性和有效性有待进一步检验。在中国城市多中心发展的规划实践中,中央和地方各级政府普遍将该模式的推广作为实施空间治理、实现协同发展的关键举措,但规划实施成效仍然有限。总体而言,已有研究对城市由单中心到多中心的空间重构过程进行了大量分析,对于城市多中心的研究集中在对形态与功能多中心的测度,从治理视角对城市多中心的组织模式和演化逻辑研究相对少见,对于本土化理论框架和制度动力的构建与探索相对不足,如何将现有的多中心理论和规划实践与多层次多中心治理进行有效结合,在未来城市多中心研究中具有迫切性。

在中国城市发展转型时期,城市多中心发展策略在缓解一系列城市问题的同时也伴随着相应的成本和代价,这一“舶来”理念能否有效应用于中国特殊的发展背景还有待进一步研究。当前,大多数中国城市呈现单中心的城市空间结构^[68],即使是北京和上海等特大城市,由于政府和社会投资倾向发展相对成熟的地区,人口和就业机会以及其他城市资源的空间分布均呈现高度集中的特征^[69]。尽管中国在区域层面的多中心建设已经初见成效^[70-71],但随着要素流动的制度障碍逐步减弱,大城市中心对周边地区的强大吸引力使得城市内部集聚发展

的趋势仍较为显著。在规划实践层面,由于中国城市的经济发展往往以多中心城市形态的塑造获取新动能,多中心发展已经成为部分地区空间规划的目标,在中心城区可利用空间愈趋紧缺和碎片化的背景下通过拓展城市空间实现跨越式发展。在城市化战略转型时期,为进一步提升城市能级和核心竞争力,地方政府通过市辖区划调整、新城新区建设等行政手段调整城市规模与空间结构,选择重点区域为载体建设各具特色的增长集聚点,引导土地开发与再开发和交通基础设施建设不断完善城市次中心的核心功能,整体优化城市空间发展格局。部分地区通过行政兼并和土地转让实现了跨层级的战略合作,多中心发展理念在政策上得到培育并在空间上得以表现。在此过程中,以土地财政为核心的政府间互动起到了重要作用,但复杂的城市体系和附属的行政层级仍为城市多中心带来了治理挑战^[72]。对于规划的中心能否成为真正意义上的中心、城市发展是否一定会走向多中心结构等问题,还有待进一步研究和探讨。

多中心发展过程中面临的形态与功能错位问题同样值得关注。例如一些以新城新区形式出现的次中心与原有的中心城区没有形成强有力的功能联系和信息交流,导致住房空置率高、工业用地利用率低,出现“鬼城”和“空城”等现象^[73]。随着城市多中心程度的提高,就业与居住中心的重叠度降低,过高的跳槽和迁居成本使得部分居民不得不承受远距离通勤带来的更高时间成本,人口和就业的郊区化发展中往往背离了以多中心发展缓解城市问题的目的,反而在一定程度上造成职住分离现象的加剧^[74]。鉴于中国城市高密度的人口和路网以及城市居民对公共交通的依赖性,如果郊区新增就业岗位与住房供应存在空间错位,多中心发展带来的长距离通勤在中国大城市可能将是一个长期存在的问题^[75]。由于城市多中心的经济绩效与城市规模显著相关,并非所有城市都能受益于多中心城市形态,在规模较小的地区实施多中心发展策略可能无法得到理想的经济产出^[50]。大规模多中心建设或许会造成因投资分散引致的城市建设资金不足,相应规划部署可能存在潜在社会经济风险,并导致土地资源低效利用、经济成本增加、环境质量下降等一系列问题^[76]。对于中国城市的多中心发展策略应当审慎对待。考虑到城市系统要素的多元性及空间结构演变的综合性、复杂性和异质性,未

来城市多中心研究尚需加强如下几个方面的探索:

(1) 中国城市多中心研究应立足于时代背景 and 不同发展阶段,创新城市多中心的分析体系和理论研究框架。受到不同国家地区社会经济发展水平和制度环境等方面影响,对于城市多中心形成演化的分析框架和机制解释存在显著差异。欧美城市多中心发展更多依靠市场的自发性和非政府组织的作用,其空间结构演化相关理论研究成果不一定适用于指导中国以规划为导向的发展模式。在特殊背景下城市多中心的重要性与合理性同样应纳入研究范畴。改革开放以来,中国城市的大规模空间扩张和空间重构为城市多中心理论研究提供了现实条件,结合城市自身发展特点构建本土化研究框架和理论范式具有重要意义。

(2) 利用多源数据综合不同维度测度多中心发展。单从传统意义上的形态维度描述多中心而忽略对(次)中心之间功能联系的探究可能导致研究的局限性。开放数据源提供的大量房价、就业、商业活动相关数据均可作为多中心性研究的基础,数据挖掘技术为辨析复杂的城市系统运行规律提供了更多可能。鉴于多中心发展对城市社会经济影响的多样性,对城市差异及社会公正问题特别是多中心发展可能引发的居住隔离、空间错配与住房不平等等问题也应引起更大关注^[77]。未来城市多中心研究应当立足于多源化的数据,结合多尺度视角重点关注城市的空间整合与功能平衡,对不同维度的城市多中心作进一步探究。

(3) 重视多中心性的动态演化模式与动力机制研究。现有研究对城市多中心的发育进行了识别与测度,但对其动态演变规律的总结相对缺乏。中国大多数城市目前仍属于以单中心为主导的空间结构,但对比多年来中国城市结构变化以及郊区化研究,部分城市已经开始出现多中心发展的趋势,利用长时间序列分析来验证中国城市的多中心化趋势尤为重要。其次,对于城市多中心形成发展的影响因素与动力机制,现有研究多基于区域经济学和城市地理学视角,对政策层面特别是多层级政府间的尺度关系分析相对不足,未来研究应注重解释中央和地方政府在城市发展转型中不断变化的角色定位,以揭示中国城市空间重构的深层逻辑。

(4) 加强对城市多中心多重绩效的系统分析。在城市发展战略的制定过程中,往往将城市多中心

作为一种理想的空间结构,但现实还缺乏足够多的实证经验支持该发展模式的可行性和有效性。鉴于多中心性概念的复杂性、多维性、尺度依赖性和敏感性,当前对于多中心绩效的实证研究结果尚未达成一致,且研究大多聚焦于经济绩效,从集聚的正负外部性出发分析城市集聚规模对劳动生产率等的影响,而对于城市多中心的空间绩效、社会绩效、环境绩效等研究较为不足。从可持续发展的角度,多中心绩效研究不仅应关注经济竞争力,也应重视探讨城市空间重构对社会凝聚力、城市环境质量等方面的影响。

(5) 关注城市多中心规划发展涉及的多层次治理以及治理变革中的整合与冲突。规划战略的制定和实施要求中央和地方各级政府及非政府行为主体之间展开密切合作,建立有效沟通和合作渠道以提升多中心战略规划实施成效,推动高质量发展背景下的城市转型与空间重构。在微观层面,也应重视微观主体的行为偏好与社会选择,分析利益相关者区位选择背后的成本收益权衡,从微观行为视角评估多中心发展是否能够作为城市空间战略规划工具对实现空间供需总体平衡以及整体效益最大化产生积极影响,从而形成真正有效的空间治理与调控实践。

参考文献(References)

- [1] 周素红,郝新华,柳林.多中心化下的城市商业中心空间吸引衰减率验证:深圳市浮动车GPS时空数据挖掘[J].地理学报,2014,69(12):1810-1820. [Zhou Suhong, Hao Xinhua, Liu Lin. Validation of spatial decay law caused by urban commercial center's mutual attraction in polycentric city: Spatio-temporal data mining of floating cars' GPS data in Shenzhen. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69 (12): 1810-1820.]
- [2] Davoudi S. European briefing: polycentricity in European spatial planning: From an analytical tool to a normative agenda [J]. *European Planning Studies*, 2003, 11(8): 979-999.
- [3] 孙斌栋,魏旭红,王婷.洛杉矶学派及其对人文地理学的影响[J].地理科学,2015,35(4):402-409. [Sun Bindong, Wei Xuhong, Wang Ting. Los Angeles school and its impacts on disciplines of human geography. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(4): 402-409.]
- [4] Acheampong R A. Spatial structure, intra-urban commuting patterns and travel mode choice: Analyses of relationships in the Kumasi Metropolis, Ghana [J]. *Cities*, 2020, 96: 102432. doi: 10.1016/j.cities.2019.102432.
- [5] 秦贤宏,魏也华,陈雯,等.南京都市区人口空间扩张与多中心化[J].地理研究,2013,32(4):711-719. [Qin Xianhong, Wei Yehua, Chen Wen, et al. Population expansion and polycentric development of Nanjing City in a period of hyper-growth. *Geographical Research*, 2013, 32 (4): 711-719.]
- [6] Sun T S. A longitudinal study of changes in intra-metropolitan employment concentration in Beijing: Decentralisation, reconcentration and polycentricity [J]. *Urban Studies*, 2020, 57(4): 748-765.
- [7] Hall P. Looking backward, looking forward: The city region of the mid-21st century [J]. *Regional Studies*, 2009, 43: 803-817.
- [8] Wang T Y, Yue W Z, Ye X Y, et al. Re-evaluating polycentric urban structure: A functional linkage perspective [J]. *Cities*, 2020, 101: 102672. doi: 10.1016/j.cities.2020.102672.
- [9] Wei Y H D, Ewing R. Urban expansion, sprawl and inequality [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2018, 177: 259-265.
- [10] Sun B D, Han S S, Li W. Effects of the polycentric spatial structures of Chinese city regions on CO₂ concentrations [J]. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2020, 82: 102333. doi: 10.1016/j.trd.2020.102333.
- [11] 孙斌栋,丁嵩.多中心空间结构经济绩效的研究进展及启示[J].地理科学,2017,37(1):64-71. [Sun Bindong, Ding Song. Progress and implications for polycentric spatial structure's effect on economic performance. *Scientia Geographica Sinica*, 2017, 37(1): 64-71.]
- [12] Kloosterman R C, Musterd S. The polycentric urban region: Towards a research agenda [J]. *Urban Studies*, 2001, 38(4): 623-633.
- [13] Burger M, Meijers E. Form follows function? Linking morphological and functional polycentricity[J]. *Urban Studies*, 2012, 49(5): 1127-1149.
- [14] Möck M, Küpper P. Polycentricity at its boundaries: Consistent or ambiguous? [J]. *European Planning Studies*, 2020, 28(4): 830-849.
- [15] Finka M, Kluvánková T. Managing complexity of urban systems: A polycentric approach [J]. *Land Use Policy*, 2015, 42: 602-608.
- [16] Zhang W Y, Derudder B. How sensitive are measures of polycentricity to the choice of 'centres'? A methodological and empirical exploration [J]. *Urban Studies*, 2019, 56

- (16): 3339-3357.
- [17] Liu X J, Wang M S. How polycentric is urban China and why? A case study of 318 cities [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 151: 10-20.
- [18] 孙斌栋, 魏旭红, 等. 中国城市区域的多中心空间结构与发展战略 [M]. 北京: 科学出版社, 2016: 79-115. [Sun Bindong, Wei Xuhong, et al. Polycentric spatial structure and development strategy of urban regions in China. Beijing: Science Press, 2016: 79-115.]
- [19] Lee B. "Edge" or "edgeless cities"? Urban spatial structure in U.S. metropolitan areas, 1980 to 2000 [J]. *Journal of Regional Science*, 2007, 47(3): 479-515.
- [20] Adolphson M. Estimating a polycentric urban structure. Case study: Urban changes in the Stockholm region 1991-2004 [J]. *Journal of Urban Planning and Development*, 2009, 135(1): 19-30.
- [21] Meijers E J, Burger M J. Spatial structure and productivity in US metropolitan areas [J]. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 2010, 42(6): 1383-1402.
- [22] Taubenböck H, Standfuß I, Wurm M, et al. Measuring morphological polycentricity: A comparative analysis of urban mass concentrations using remote sensing data [J]. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2017, 64: 42-56.
- [23] Krehl A, Siedentop S. Towards a typology of urban centers and subcenters: Evidence from German city regions [J]. *Urban Geography*, 2019, 40(1): 58-82.
- [24] 李郇, 周金苗, 黄耀福, 等. 从巨型城市区域视角审视粤港澳大湾区空间结构 [J]. *地理科学进展*, 2018, 37(12): 1609-1622. [Li Xun, Zhou Jinmiao, Huang Yaofu, et al. Understanding the Guangdong-Hong Kong-Macao greater bay area from the perspective of mega-city region. *Progress in Geography*, 2018, 37(12): 1609-1622.]
- [25] Hall P, Pain K. The polycentric metropolis: Learning from mega-city regions in Europe [M]. London, UK: Routledge, 2006: 53-64.
- [26] Yue W Z, Wang T Y, Liu Y, et al. Mismatch of morphological and functional polycentricity in Chinese cities: An evidence from land development and functional linkage [J]. *Land Use Policy*, 2019, 88: 104176. doi: 10.1016/j.landusepol.2019.104176.
- [27] Green N. Functional polycentricity: A formal definition in terms of social network analysis [J]. *Urban Studies*, 2007, 44(11): 2077-2103.
- [28] 罗震东, 朱查松. 解读多中心: 形态、功能与治理 [J]. *国际城市规划*, 2008, 23(1): 85-88. [Luo Zhendong, Zhu Chasong. Understanding polycentricity by configuration, function and governance. *Urban Planning International*, 2008, 23(1): 85-88.]
- [29] Faludi A. Polycentric territorial cohesion policy [J]. *Town Planning Review*, 2005, 76(1): 107-118.
- [30] 陈雯, 杨柳青, 张鹏, 等. 长三角区域合作类型、障碍和治理路径 [J]. *城市规划*, 2021, 45(3): 15-20. [Chen Wen, Yang Liuqing, Zhang Peng, et al. Types, obstacles, and governance paths of regional cooperation in the Yangtze River Delta. *City Planning Review*, 2021, 45(3): 15-20.]
- [31] Hohenberg P M. The historical geography of European cities: An interpretive essay [M]// Henderson J V, Thisse J. *Handbook of regional and urban economics: Cities and geography*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 2004: 3021-3052.
- [32] Storper M, Scott A J. Rethinking human capital, creativity and urban growth [J]. *Journal of Economic Geography*, 2009, 9(2): 147-167.
- [33] Agarwal A, Giuliano G, Redfearn C L. Strangers in our midst: The usefulness of exploring polycentricity [J]. *The Annals of Regional Science*, 2012, 48: 433-450.
- [34] Duranton G, Puga D. Urban land use [M]// Duranton G, Henderson J, Strange W. *Handbook of regional and urban economics*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 2015: 467-560.
- [35] Anas A, Arnott R, Small K. Urban spatial structure [J]. *Journal of Economic Literature*, 1998, 36(3): 1426-1464.
- [36] Wu Y Y, Wei Y H D, Li H. Firm suburbanization in the context of urban sprawl: Neighborhood effect and sectoral difference [J]. *The Professional Geographer*, 2020, 72(4): 598-617.
- [37] van Meeteren M, Poorthuis A, Derudder B, et al. Pacifying Babel's Tower: A scientometric analysis of polycentricity in urban research [J]. *Urban Studies*, 2016, 53(6): 1278-1298.
- [38] Meijers E. Polycentric urban regions and the quest for synergy: Is a network of cities more than the sum of the parts? [J]. *Urban Studies*, 2005, 42(4): 765-781.
- [39] Lambregts B. Polycentrism: Boon or barrier to metropolitan competitiveness? The case of the Randstad Holland [J]. *Built Environment*, 2006, 32(2): 114-123.
- [40] 张京祥, 吴缚龙, 马润潮. 体制转型与中国城市空间重构: 建立一种空间演化的制度分析框架 [J]. *城市规划*, 2008, 32(6): 55-60. [Zhang Jingxiang, Wu Fulong, Ma Laurence J C. Institutional transition and reconstruction

- of China's urban space: Establishing an institutional analysis structure for spatial evolution. *City Planning Review*, 2008, 32(6): 55-60.]
- [41] Mossberger K, Stoker G. The evolution of urban regime theory [J]. *Urban Affairs Review*, 2001, 36(6): 810-835.
- [42] Wei Y H D. Restructuring for growth in urban China: Transitional institutions, urban development, and spatial transformation [J]. *Habitat International*, 2012, 36(3): 396-405.
- [43] 冯健, 刘玉. 转型期中国城市内部空间重构: 特征、模式与机制 [J]. *地理科学进展*, 2007, 26(4): 93-106. [Feng Jian, Liu Yu. Restructuring of urban internal space in China in the transition period: Characteristics, models and mechanisms. *Progress in Geography*, 2007, 26(4): 93-106.]
- [44] Zhu J M. Local growth coalition: The context and implications of China's gradualist urban land reforms [J]. *International Journal of Urban and Regional Research*, 1999, 23(3): 534-548.
- [45] Zhang T L, Sun B D, Cai Y Y, et al. Government fragmentation and economic growth in China's cities [J]. *Urban Studies*, 2019, 56: 1850-1864.
- [46] Sun T S, Lv Y Q. Employment centers and polycentric spatial development in Chinese cities: A multi-scale analysis [J]. *Cities*, 2020, 99: 102617. doi: 10.1016/j.cities.2020.102617.
- [47] Wu F L. Planning centrality, market instruments: Governing Chinese urban transformation under state entrepreneurialism [J]. *Urban Studies*, 2018, 55(7): 1383-1399.
- [48] Luo X L, Shen J F. Why city-region planning does not work well in China: The case of Suzhou-Wuxi-Changzhou [J]. *Cities*, 2008, 25(4): 207-217.
- [49] Cervero R. Efficient urbanisation: Economic performance and the shape of the metropolis [J]. *Urban Studies*, 2001, 38(10): 1651-1671.
- [50] Li Y C, Liu X J. How did urban polycentricity and dispersion affect economic productivity? A case study of 306 Chinese cities [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2018, 173: 51-59.
- [51] Giuliano G, Small K A. Subcenters in the Los Angeles region [J]. *Regional Science and Urban Economics*, 1991, 21(2): 163-182.
- [52] Sun B D, Li W, Zhang Z Q, et al. Is polycentricity a promising tool to reduce regional economic disparities? Evidence from China's prefectural regions [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2019, 192: 103667. doi: 10.1016/j.landurbplan.2019.103667.
- [53] 薛冰, 肖骁, 苏芳, 等. 地理学在新冠肺炎疫情早期防控中的学术响应及展望 [J]. *地理科学*, 2020, 40(10): 1593-1600. [Xue Bing, Xiao Xiao, Su Fang, et al. Geographical academic responses and outlook in the novel coronavirus pneumonia epidemic prevention and control. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(10): 1593-1600.]
- [54] 杨俊宴, 史北祥, 史宜, 等. 高密度城市的多尺度空间防疫体系建构思考 [J]. *城市规划*, 2020, 44(3): 17-24. [Yang Junyan, Shi Beixiang, Shi Yi, et al. Construction of a multi-scale spatial epidemic prevention system in high-density cities. *Urban Planning Review*, 2020, 44(3): 17-24.]
- [55] Wei Y, Wang J E, Song W, et al. Spread of COVID-19 in China: Analysis from a city-based epidemic and mobility model [J]. *Cities*, 2020: 103010. doi: 10.1016/j.cities.2020.103010.
- [56] Bibri S E. Compact urbanism and the synergic potential of its integration with data-driven smart urbanism: An extensive interdisciplinary literature review [J]. *Land Use Policy*, 2020, 97: 104703. doi: 10.1016/j.landusepol. 2020. 104703.
- [57] Ewing R, Hamidi S. Compactness versus sprawl: A review of recent evidence from the United States [J]. *Journal of Planning Literature*, 2015, 30(4): 413-432.
- [58] Yang J W, Zhou P L. The obesity epidemic and the metropolitan-scale built environment: Examining the health effects of polycentric development [J]. *Urban Studies*, 2020, 57(1): 39-55.
- [59] Ewing R, Hamidi S, Grace J B. Urban sprawl as a risk factor in motor vehicle crashes [J]. *Urban Studies*, 2016, 53(2): 247-266.
- [60] Hamidi S, Ewing R. Is sprawl affordable for Americans? Exploring the association between housing and transportation affordability and urban sprawl [J]. *Transportation Research Record*, 2015, 2500(1): 75-79.
- [61] Lee J H, Lim S. The selection of compact city policy instruments and their effects on energy consumption and greenhouse gas emissions in the transportation sector: The case of South Korea [J]. *Sustainable Cities and Society*, 2018, 37: 116-124.
- [62] Landman K. Boundaries, bars, and barricades: Reconsidering two approaches to crime prevention in the built environment [J]. *Journal of Architectural and Planning Research*, 2009, 26: 213-227.
- [63] Mouratidis K. Compact city, urban sprawl, and subjective well-being [J]. *Cities*, 2019, 92: 261-272.

- [64] Ewing R, Hamidi S, Grace J B, et al. Does urban sprawl hold down upward mobility? [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 148: 80-88.
- [65] Mouratidis K, Poortinga W. Built environment, urban vitality and social cohesion: Do vibrant neighborhoods foster strong communities? [J] *Landscape and Urban Planning*, 2020, 204: 103951. doi: 10.1016/j.landurbplan.2020.103951.
- [66] Bibri S E, Krogstie J, Kärrholm M. Compact city planning and development: Emerging practices and strategies for achieving the goals of sustainability [J]. *Developments in the Built Environment*, 2020, 4: 100021. doi: 10.1016/j.dibe.2020.100021.
- [67] 王凯, 刘继华, 王宏远, 等. 中国新城新区40年: 历程、评估与展望 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2020: 11-32. [Wang Kai, Liu Jihua, Wang Hongyuan, et al. Forty years of new towns and new districts in China: History, evaluation and prospect. Beijing, China: China Architecture and Building Press, 2020: 11-32.]
- [68] Liu Y S, Fang F, Li Y H. Key issues of land use in China and implications for policy making [J]. *Land Use Policy*, 2014, 40: 6-12.
- [69] Li H, Wei Y H D, Wu Y Y. Urban amenity, human capital and employment distribution in Shanghai [J]. *Habitat International*, 2019, 91: 102025. doi: 10.1016/j.habitatint.2019.102025.
- [70] Chen W, Yenneti K, Wei Y H D, et al. Polycentricity in the Yangtze River Delta Urban Agglomeration (YRD-UA): More cohesion or more disparities? [J]. *Sustainability*, 2019, 11(11): 3106. doi: 10.3390/su11113106.
- [71] Li H, Wei Y H D, Swerts E. Spatial inequality in the city-regions in the Yangtze River Valley, China [J]. *Urban Studies*, 2020, 57(3): 672-689.
- [72] Huang X J, Li Y, Hay I. Polycentric city-regions in the state-scalar politics of land development: The case of China [J]. *Land Use Policy*, 2016, 59: 168-175.
- [73] Jiang Y P, Mohabir N, Ma R F, et al. Sorting through neoliberal variations of ghost cities in China [J]. *Land Use Policy*, 2017, 69: 445-453.
- [74] Qi Y L, Fan Y L, Sun T S, et al. Decade-long changes in spatial mismatch in Beijing, China: Are disadvantaged populations better or worse off? [J]. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 2018, 50(4): 848-868.
- [75] Hu L Q, Sun T S, Wang L L. Evolving urban spatial structure and commuting patterns: A case study of Beijing, China [J]. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2018, 59: 11-22.
- [76] Wang X X, Shi R T, Zhou Y. Dynamics of urban sprawl and sustainable development in China [J]. *Socio-Economic Planning Sciences*, 2020, 70: 100736. doi: 10.1016/j.seps.2019.100736.
- [77] Nijman J, Wei Y H D. Urban inequalities in the 21st century economy [J]. *Applied Geography*, 2020, 117: 102188. doi: 10.1016/j.apgeog.2020.102188.

Progress of urban polycentricity research and planning practice in the context of spatial restructuring

GUO Jiaying^{1,3}, WEI Yehua Dennis^{4*}, CHEN Wen^{1,2,3}, XIAO Weiye⁴

(1. Nanjing Institute of Geography and Limnology, CAS, Nanjing 210008, China; 2. Key Laboratory of Watershed Geographic Sciences, CAS, Nanjing 210008, China; 3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

4. Department of Geography, University of Utah, Salt Lake City, UT 84112, USA)

Abstract: The increasing globalization has led to significant transformations in the world's economic and political landscapes, with most countries and regions undergoing socioeconomic transitions and spatial reconfigurations. In this context, polycentric patterns have become prominent representations of urban landscapes, and scientific cognition of the urban polycentric evolutionary processes and planning practices is instrumental in understanding the development logic of China during its economic transition. This article reviewed existing literature on the measurement, mechanism, performance, and planning practice of polycentric urban development and discussed its policy implications. The definition of polycentricity covers three dimensions—morphological polycentricity and functional polycentricity reflect urban polycentricity based on static and dynamic perspectives, respectively, while governance polycentricity involves cooperation in strategic planning decisions and policy implementation. The measurement of urban polycentricity is first based on the identification of centers and sub-centers to further measure the degree of polycentric development in different dimensions. In terms of driving mechanisms, the formation of polycentric spatial structure results from the trade-offs between market forces and government planning interventions and is also the spatial manifestation of the intertwining socioeconomic development and institutions, which is triggered and promoted by different leading factors. Notably, political power from the local institutions is a critical driving force shaping polycentric urban development. Research on the performance of polycentricity shows that polycentric development strategies may bring certain negative externalities at the practical level while optimizing spatial organization, and further evaluation of the importance and rationality of polycentricity is worthy of in-depth consideration. In terms of planning practice, polycentric development is a key measure for central and local governments to carry out spatial governance and achieve coordinated development, but the effectiveness of planning implementation is limited. In the future, emphasis should be placed on the innovation of analytical and theoretical frameworks of polycentric research, especially considering the development background of China. Also, as open data gets more widely available, scholars can employ multiple data sources to examine polycentric urban development at different scales and in different dimensions. At the same time, attention should be paid to the mechanism of the formation and evolution of polycentric spatial structure, the multiple performances, and the integration and conflict in multi-level governance. In this way, it assesses whether polycentric development can be used as a tool for strategic spatial planning and whether it can facilitate achieving a balance between space supply and demand while maximizing overall benefits, thus leading to effective spatial governance and regulation practice.

Keywords: urban polycentricity; spatial restructuring; performance research; planning practice