

城市动力空间：从增长主义到结构主义的转型*

Urban Dynamic Spaces: The Transformation from Growth Doctrine to Structuralism

郑德高 张 亢 李鹏飞

ZHENG Degao, ZHANG Kang, LI Pengfei

关键词 城市动力；城市动力空间；增长主义；结构主义

Keywords: urban dynamics; urban dynamic spaces; growth doctrine; structuralism

中图分类号 TU984 文献标志码 A
DOI 10.16361/j.upf.202503003
文章编号 1000-3363(2025)03-0016-09

作者简介

郑德高，中国城市规划设计研究院副院长，教授级高级规划师，zdg2000@163.com

张 亢，中国城市规划设计研究院长三角创新研究中心执行副主任，高级工程师

李鹏飞，中国城市规划设计研究院上海分院智能规划信息中心主任，高级工程师

提 要 在城市化进程持续深入的当下，城市发展正面临着全新的动力挑战以及空间层面的深刻变革。传统“增长主义”模式下，城市发展主要依靠快速工业化和快速城镇化，以及延伸的房地产动力，其动力空间表现为新城新区形式。但随着城市步入以城市更新为主导的“结构主义”时代，城市动力及其空间皆面临深刻变化。基于历史比较视角，结合城市在不同阶段的战略规划实践，指出“城市动力空间”是影响规划转型的关键要素。同时提出，新时期城市发展动力主要源于生产方式变革引发的创新驱动、生活方式变革催生的消费与文化驱动，以及信息技术变革带动的网络驱动等。与这些功能相匹配的“新动力空间”及其建成环境的生长规律将对城市空间发展产生重大影响。

Abstract: As urbanization processes continue to deepen, cities, undergoing profound spatial changes, are seeking new dynamism. Under the conventional "growth doctrine", urban development has relied heavily on rapid industrialization, fast-paced urbanization, and real estate booms, with spatial manifestation in the proliferation of new towns and new districts. However, as cities enter the era of "structuralism" centered on urban renewal, both urban dynamics and spatial forms are undergoing fundamental transformations. Adopting a historical-comparative approach, and drawing on strategic planning experiences of cities in different stages, this paper identifies urban dynamic spaces as pivotal forces driving new planning paradigms. The drivers of urban development in the new era include innovations triggered by shifts in production models, consumption and cultural dynamics spurred by the evolving lifestyles, and network dynamics propelled by the advancement of information technology. These emerging dynamics necessitating the creation of new dynamic spaces and their built environments, significantly shape contemporary urban spatial patterns.

* 国家重点研发计划“基于城市可持续发展的规划建设与治理理论和方法”（项目编号：2022YFC3800200）

1 引言：城市发展的新动力

近期有许多文章^[1-3]在回顾与总结中国城市规划建设近40年的成就与挑战，其目标是判断过去的发展模式与发展逻辑对未来是否适用。笔者也从“增长主义”“结构主义”视角对不同阶段的发展模式进行了初步判断，但并未就不同模式中的核心变量——“城市发展动力空间”进一步展开。改革开放后近40年的发展模式中，快速城镇化与快速工业化是城市两种核心动力。快速城镇化带来人口向城市集中和劳动力市场扩大，也促进了房地产的发展。据统计，1978—2023年我国城镇化水平从18%增长至66%，城镇人口从1.7亿人增长至9.3亿人，人均住房面积也从6.7 m²增加至约40 m²，住房建筑净增约360亿m²。快速工业化则带来产业集聚，促进了生产效率的提高，成为城市强大的经济增长动力，45年间全国工业总产值从1622亿元增加到39.9万亿元。快速的城镇化与工业化催生城市规模扩张，也促进了规模拓展为主导思路的城市规划的广泛编制，学界一般总结为“增长主义”的规划。然而，伴随城镇化下半场的到来，经济周期下行、人口红利逐渐减弱、工业生产过剩、资源环境约束等因素叠加，传统动力模式难以为继，土地资源配置从外向扩张转向存量时代，城市内部更新成为优化空间、实现价值、促进资本循环的有效途径。城市发展正经历从“增长主义”向“结构主义”转变的窗口期，对于新型动力与动力空间的研究在城市规划中显得更为重要。首先，城市动力的错误判断或低效空间一旦形成，则大量投入难以收回成本，并加剧后期再调整的难度。其次，当前对城市动力空间的系统性研究框架尚未形成，对于动力空间的规划实践、识别方法及其演化规律的理论支撑不足，难以为城市动力空间的科学规划、建设、治理提供支持。因此，重新审视城市发展的动力来源和动力空间规划设计成为当前阶段的重要议题。

本文基于城市动力空间的国内外理论基础，一方面对近30年一系列重要的中国城市的规划实践进行归纳与回顾，总结“增长主义”与“结构主义”时期

城市动力空间的不同形成机制；另一方面基于多元大数据的动力空间规律研究，探讨如何以科学逻辑为基础，通过创新的空间规划供给，寻找并持续激发城市的新动力与动力空间。本文通过理论与实践的对照研究，探索新的动力来源与运行规律，更新与深化对于城市动力及其空间组织机制的认识与应用，旨在为城市规划者和研究者提供新的视角和工具，以应对城市发展中的动力不足问题，推动城市更加活力、高效与可持续发展^[4-5]。

2 城市动力空间研究的文献综述

城市动力学(Urban Dynamics)由Forrester于1960年代正式提出，是将系统动力学(System Dynamics)延伸应用于城市系统的研究^[6]，首次将城市看作一个整体系统，探索人口、住房存量、企业数量、税率等主要动力间的动态关系以及对城市吸引力的影响^[7]。城市动力学研究中一个重要分支是将城市动力与城市空间相结合，形成城市动力空间研究；与之类似且具有较强关联的是从经济地理学视角对经济活动空间集聚规律的研究；随着多元数据获取和应用探索不断深入，基于大数据的城市活力研究也广泛出现。广义来看，目前城市动力空间的研究主要集中在3个流派：系统动力学衍生的城市研究视角、经济地理学视角以及基于大数据的城市活力视角。

2.1 城市研究视角：侧重城市动力机制研究

城市研究学派主要是研究城市的形成、发展趋势与功能的各种流派，有较多学者^[8-12]将经济学讨论的城市动力从城市经济、人口增长扩展到空间扩张，将城市建成区向外扩展与内部空间重新组合、持续快速的城市化进程和经济增长、土地利用与地表覆盖物的改变等作为城市发展动力的界定(表1)。张庭伟^[8]认为城市空间变化的动力来自政策力、经济力和社会力的共同作用；吴志强等^[12]、Hamdy等^[9]则因更关注空间布局变化的驱动机制，重点归结于外资投资或交通可达性、规划区位、服务设施、自然环境等基础要素。虽关注点各有差异，但经

济、社会、环境的分析逻辑较为清晰。此外，城市研究学派也侧重于城市动力与城市综合竞争力的关系，如：黄亚平^[13]提出城市动力是城市经济、人口与社会、环境发展动力的综合与统一；马丽等^[14]、王小广等^[15]从内生和外源、市场和政府等视角出发构建多层次指标体系，进一步探讨资源环境本底、生产消费经济活力、科技创新与基础设施的软硬件投入、贸易金融等政策导向引发的动力影响。

2.2 经济地理学视角：探讨经济活动的空间集聚规律

经济地理学主要是研究经济活动的空间集聚规律。关于经济增长和产业集聚相互促进加强的研究，其实质是将城市动力与空间进行耦合探索。

这一判断由Martin等^[16]和Baldwin等^[17]提出。Marshall的外部经济论、Weber等^[18]的工业区位论、Fujita等^[19]经济集聚与区域发展理论等研究推进，以及Brulhart等^[20]对欧洲实证研究，国内学者^[21-24]对长三角和沿海城市带的相关研究，均揭示了经济发展和工业产业集聚度的正相关关系，即聚集经济形成动力空间显著促进了劳动生产率，提升了城市发展效率。从工业社会走向后工业社会，以知识经济为代表的经济发展也显示了类似的特征，以创新、文化等要素集聚作为依托的动力研究也成为新一轮的焦点。Romer指出，企业追求由创新导致的规模收益递增，倾向于在创新活跃的地区进行投资，这导致经济增长集中在创新集中的地区^[25]。国内学者^[26-29]对创新集聚空间的相关研究，如区域创新关联网络、长三角区域创新格局的实证分析，也均表明了区域和城市的经济发展与创新要素集聚的密切关联，由大学、研究机构、以知识为基础的产业集聚构成的创新动力空间，具有高度的内外部网络联系和知识共享能力。陈建军等^[30]通过对全国222个城市的实证分析提出了生产性服务业的理论框架，强调信息水平对集聚空间的带动作用。文化创意产业也迅速成长为国家和地区经济发展的重要特征^[31]。姜玲等^[32]发现文化创意产业的集聚总体上产生正效益，如资源共享、成本降低、创新增强等。

表1 城市研究视角城市动力机制分析的相关梳理

Tab.1 Theoretical review on urban dynamic mechanisms from the perspective of urban studies

学者	城市动力内涵	动力机制和驱动要素分析
张庭伟 ^[8]	城市建成区向外扩展、内部空间重新组合	政府力、市场力、社区力
Hamdy O, et al ^[9]	土地利用与地表覆盖物的改变	交通可达性、规划区位、服务设施、自然环境
De la Luz Hernández-Flores M, et al ^[33]	城市化与改变或影响地景的过程	社会福利、人口增长率、移民比例、受教育年龄 二、三产就业比例、到采石场/学校/城市区域/道路的距离
马海涛,等 ^[11]	人口增长、用地拓展、 经济发展、社会发展	政府驱动(产业园区与优惠政策、全社会固定资产投入);市场驱动(企业及自筹资金占固定资产投资比重、金融市场活力、社会商品零售额);科技驱动(科技论文发表数、大学与科研工作者数);对外贸易(外贸依存度、贸易畅通度、资金融通度);对外交通(路网密度、设施连通度);对外政策(政策沟通度、清廉指数)
吴志强 ^[12]	土地利用	外资投资,交通可达性、规划区位、服务设施、自然环境等基础要素
黄亚平 ^[13]	取得最佳综合效益目标和 协调发展的城市建设目标	技术及信息的传播、人口迁移、资金流通;控制中心(尤其在经济领域)、人口自然增长;经济要素发展(生产、生活、基础设施)
马丽,等 ^[14]	城市增长	人力资本(人力储备能力、参与能力);创新研发能力(创新投入力度、产出能力);内资企业活力(内资企业规模、民营经济活力);内需消费能力(相对消费能力、绝对消费能力);自然环境支撑力(资源环境、生态环境支撑力);社会环境支撑力(城市建设、社会保障支撑力)
王小广,等 ^[15]	城市经济活力	集聚力(人口、资本、产业);创新力(科研基础、产业创新能力、多样性、创新效果);市场活力(市场主体活力、政府对市场主体的影响);韧性(抵抗冲击能力);经济发展成果(经济增长领先度、经济发展领先度);辐射力(城市与所在区域经济增长差距、城市与所在区域经济发展差距、交通便利度、城市间关联程度)
仲量联行《城市发展动力指数 City Momentum Index 2019》	持续快速的城市化进程和经济增长	经济发展动力(经济产出、航空互联互通性、零售销售额、企业总部、外商直接投资);社会发展动力(人口);商业房地产发展动力(吸纳量、租金、办公楼、商铺、酒店、投资交易、市场透明度)

2.3 城市活力视角：探讨活力分布特征与形成机制

由于表征城市居民活动的城市大数据不断累计，一些关于城市动力的研究转向基于以人群集聚为核心表征，即将关注点聚焦在百度热力、微博签到等数据，强调城市“活力”的研究。Huang等^[34]、Zhou等^[35]、Yu等^[36]等学者也将经济和社会整体表现^[37-40]，或咖啡店、小型餐饮、文化要素等设施作为评价城市活力标准，但其理论来源主要源自雅各布斯的邻里活力，认为城市活力是城市中丰富的活动和良好的生活场所所产生的表现，取决于人们聚集的社会建构。

此外，在评价城市活力的基础上，一些学者聚焦于研究城市空间形态特征如何帮助创造这种多样化和充满活力的城市生活。以建成环境五要素理论（5D）为指导，聚焦探讨人群集聚为表征的活力背后，城市建成环境、功能形态等因素的影响程度。由于时空大数据的可用性日益增强，且与统计数据相比具有对城市活动进行空间映射的优势，因此，模型化、定量化的分析层出不穷，实现

了不同时间（工作日一夜间一双休日）和空间（历史街区、滨水区、街道等）的精细化分析。如：Li等^[41]通过空间回归模型（OLS、莫兰、GTWR）探讨密度、设计、多样性、可达性等指标对深圳不同时段活力的影响；宣蔚等^[42]通过OSR模型与地理加权回归，探索居住人口、功能业态、城市环境与交通设计对合肥城市活力空间的影响；王波等^[43]针对广州中心城区“多节点”活力格局，从区位、功能混合度与密度出发进行分析预测。综合来看，研究结论大部分侧重于要素影响程度的判断和存量空间优化建议，对于城市更新有较强的指导作用。

2.4 现有城市动力空间研究的局限

目前，城市研究、经济地理研究和城市活力等3个学派对城市动力空间的研究虽取得显著进展，但仍存在一定局限与不足。城市研究更多涉及城市动力相关指标与内涵界定，经济地理学视角的研究更多是趋向城市之间关系而不是以城市作为对象，城市活力研究更多对

现状进行数据画像与特征描述。三者共同的不足是缺乏从城市规划实践角度对城市动力空间的研究，或者说动力空间的研究与具体的城市规划工作分离，不能有效指导实践。

因此，本研究基于已有研究基础，尤其是从城市规划实践出发，再回顾近30年来城市战略规划，从城市规划专业实践者角度对城市动力空间展开深入比较研究，通过分析若干超大特大城市过的规划实践，探究不同阶段城市动力及动力空间谋划，明晰其对规划的关键影响。

3 实践角度的城市动力空间转型：结构主义视角

回溯城市发展动力与动力空间研究的中国实践，当前中国城市发展正处于从大规模扩张迈向城市更新的关键转型阶段，且这一转型在多个层面有所体现。有两个问题经常被提及：城市发展的新动力是什么？城市发展的新空间在哪里？组合起来就是新时期“城市动力空间”

在哪里？

笔者试图从两个视角来回答：一是改革开放以来，城市规划实践者是如何回应的；二是各个具体实践背后是否有能够提炼和总结的一般性规律。笔者在《当前阶段的规划需求和实践创新》^[44]一文中讨论了“增长主义”和“结构主义”（表2），本文延续这一思路继续开展研究。

在“增长主义”时期，城市的发展主要受广泛的外部环境动力影响。一般来说，这个时期的城市动力主要包括快速城镇化、快速工业化以及延伸的房地产等三大主导因素，表现为经济的快速增长、人口的快速增长以及对房地产的巨量需求。许多的规划实践表现为对新城新区的建设谋划，空间跨越发展成为主要规划方法。

在“结构主义”时期，传统三大动力难以持续，快速工业化转为创新驱动阶段；快速城镇化进入城镇化下半场，进入城市的人口大量减少，一些城市还进入收缩阶段；房地产也进入新模式，“房住不炒”成为主要方向。最为关键的是城市进入了城市更新时代，进入了“总量不变，结构调整”的“结构主义”阶段。这阶段的核心动力聚焦在新质生产力，进入生产方式变革的创新主导、生活方式变革的消费和文化主导以及信息技术变革的网络化主导阶段，而城市发展动力的变化也将深深影响城市动力空间和城市的空间结构。

3.1 增长主义阶段的实践

当前阶段对城乡规划的反思较多，其实更多由于规划学科的知识体系不适应从“增长主义”向“结构主义”的转型，在快速工业化与城镇化阶段，在土地财政与土地金融的影响下，城市表现为快速扩张与新城新区建设，其规划建设的逻辑也相对简单，是城市规划的“春天”，本文也试图借鉴笔者参与的几个城市战略规划对此进行简单回顾。

3.1.1 动力来源：高速城镇化、工业化驱动

增长主义时期（1990—2015年），城市所处的经济周期呈上升趋势，全球化趋势整体向好，国内城市以工业发展和人口迁入作为主要动力，总量增长驱

动城市对原有空间格局进行调整，积极谋划建设新城新区和开发区，见表3。

3.1.2 动力空间需求与供给：新城拓展与新中心建立

面对城镇化和工业化快速增长的需求，老城区相对局促的空间、传统的建设方式均难以适应，因此，新城拓展成为规划的核心命题。规划重点探讨多中心的结构组织、新城建设模式等，为已出现或即将到来的产业增长、人口增长提供空间支撑。在学界引起广泛关注的2000年广州城市战略之前，中国城市规划设计研究院在1996年就已经启动《哈尔滨松北新区发展规划》编制工作。彼时全球化初兴，东北亚地区开始广泛合作，大量日韩企业在此布局，围绕地缘合作契机，加上城镇化与工业化的需求促进，规划提出哈尔滨“跨江北上，开发松北新区”的构想。通过行政管理中心、边境贸易开发区、对外交通枢纽等建设，支撑建设东北亚重要的国际经贸城目标，这是一个典型的新区建设模式。2003年开始编制的《北京城市空间发展战略》基于“大国首都、世界城市、文化名城、宜居城市”的定位判断，提出疏解主城过于集中的功能，在京津走廊

上规划建设较为大型的永乐新城，后在2016版北京市总体规划工作中调整为通州城市副中心，内在逻辑依然是外围布局新城，以推动城市有序发展。

3.1.3 成效与思考

整体来看，经过二十余年发展，一批产业定位清晰、基础设施完善、服务功能相对完备的新城新区，作为城市副中心或特色新城逐渐成熟，较好支撑了城市增长的需求，发挥了城市动力空间的价值。但随着城镇化和工业化动力的减弱，大量建设过快的新城新区有些成为土地城镇化快于人口城镇化、城市低效用地集聚的典型地区，成为亟须调整和优化的重点地区。这意味着城市发展动力及其所匹配的动力空间的需求逻辑已经发生转变，需要适时调整。

3.2 结构主义阶段的实践

3.2.1 动力来源：多元产业要素主导

一个国家和城市的经济发展受“经济周期”的影响和“被追赶的经济体”影响。前者表现为经济发展处于波峰和波谷哪个阶段；后者影响经济发展的动力推动要素，是一般工业化的跟随还是处于创新驱动的被追赶。当前，中国经

表2 “增长主义”与“结构主义”城市发展与规划对比

Tab.2 Comparison between the growth doctrine and the structuralism in urban development and planning

项目	增长主义	结构主义
周期表现	长中短周期力量方向一致	长中短周期彼此冲突
逻辑主线	周期同步，总量增长	周期波动，结构演进
发展动力	工业化、城镇化、房地产主导	创新主导、消费主导、文化主导以及网络化驱动等
发展机会	在总量的变化中寻找发展机会	从结构的变化中寻找发展机会
规划需求	新城新区，城市跨越式增长	城市更新、城市网络化、多中心的空间结构
代表规划案例	哈尔滨松北区发展规划(1996) 福州市城市总体规划(2011—2020) 北京城市空间发展战略(2003)	武汉 2049 城市发展战略 杭州 2050 城市发展战略 上海 2035 城市总体规划 广州 2049 城市发展战略

表3 “增长主义”时期城市规划中城市动力与动力空间发展思路

Tab.3 Urban dynamics and dynamic spaces in the growth-dominated period

城市	城市功能定位	城市空间结构
哈尔滨	东北亚重要的制造中心、贸易中心、金融中心、交通枢纽、科技文化名城	跨江发展，重点建设松北新城
福州	国家历史文化名城和福建省的政治中心，海峡西岸经济区北部区域中心城市与门户城市，东南沿海重要的港口城市	东进南下、沿江向海，重点建设南台岛副中心和滨海新城
北京	大国首都、世界城市、文化名城、宜居城市	双十字双城多核，重点建设建设永乐新城

济处于彼此冲突的长中短周期，塑造了更加复杂的经济环境，以及由跟随的工业化动力转向创新驱动的领跑型的新型工业化转型，发展动力和模式更加复杂，叠加当前中国城镇化达到66%以上后，城市受房地产驱动的增速也显著放缓。整体来看，无论工业化、城镇化、房地产以及城市空间发展，均处于结构调整中。

3.2.2 动力空间的需求与供给：专业化、差异化的动力地区形成

面对复杂多变的环境，2015年中央城市工作会议指出，城市的发展强调“一个尊重，五个统筹”，城市新一轮的规划重点转向了功能定位以及空间结构的调整，笔者也提出了城市发展从“增长主义”到“结构主义”的转型。

城市的功能定位在技术上有许多新的突破，一方面受全球城市理论和价值区段理论的影响，另一方面强调城市在全球和网络中的地位，尤其聚焦在控制力和影响力上，比如上海提出了

“卓越的全球城市”目标，武汉提出了“国家中心城市”目标。

城市从增长主义转向结构主义，城市空间结构的调整也成为城市战略规划重点。上海空间发展率先强调用地零增长，空间发展方针表述为“中心辐射、两翼齐飞、新城发力、南北转型”，笔者参与上海“十四五”空间发展专题研究，进一步提出“重点地区”和“潜力地区”的动力空间重点。见表4。

3.2.3 成效与思考

整体来看，从“增长主义”时期的规划转向“结构主义”时期的城市规划，核心是城市发展动力的转型和动力空间的重新定义。城市发展动力更注重从全球和网络谋划城市的控制力和影响力以及促进城市发展的功能定位。目前诸多超大特大城市均注重城市创新功能和实体经济的发展，尤其是供应链中链主企业的带动作用，注重交通枢纽功能以及生产性服务业、贸易、文化功能等。这些功能与空间之间存在着匹配、耦合

与相互促进的关系，应优化动力要素和空间之间的组合关系，强调功能与空间匹配的形态，并给予相应的基础设施支撑网络和要素匹配。新的城市动力空间与传统的主副中心结构不同，其功能不仅是为城市周边地区的配套服务，更是体现城市在全球竞争格局中的核心功能。通过进一步挖掘动力空间规律，构筑新的城市中心体系，形成更具有韧性的动力体系，是发挥城市规划引领作用的重点内容之一。

4 基于多源大数据的动力空间规律的进一步研究

吴志强等^[45]指出，可以在多源、异构的复杂城市数据中获得依靠人的观察难以感知的特征和规律。因此，本文提出基于城市多源大数据，构建用于剖析城市动力空间运作机制的解析模型，并围绕模型尝试剖析三个方面的问题：一是动力空间要素配置，明确影响动力空间发展的核心要素；二是通过定量的聚类与机器学习算法，实现动力空间的精准识别；三是基于识别的动力空间与建成环境进行耦合分析，剖析建成环境对动力空间的影响，从而更好地促进科学的规划设计。

本文选取上海市作为案例城市进行研究尝试，主要技术思路（图1）如下：结合前文对当前城市发展动力的趋势性分析。首先，选取5种新兴城市动力进行探究，并结合经济发展的主要生产要素情况，围绕生产力的三大核心要素即“人才、企业、设施”，构建动力评价

表4 “结构主义”时期部分城市规划中城市动力与动力空间发展思路
Tab.4 Planning concepts in urban dynamics and dynamic spaces in the "structuralism" period

城市	城市功能定位	城市空间结构
上海	卓越的全球城市、经济中心、金融中心、航运中心、贸易中心、科技创新中心	中心辐射、两翼齐飞、新城发力、南北转型
杭州	独特韵味与别样精彩的世界名城；历史文化名城、创新活力之城、生态文明之都	10个创新圈、10大魅力圈、组团都市联盟
武汉	更具竞争力和更可持续发展的世界城市，强化创新中心、金融中心、贸易中心、高端制造中心四大职能	高效链接的主城区（武汉三镇）与功能明确的四大外围组团：大光谷、大车都、大临港、大临空；三轴联动，双主四副
广州	国际商贸中心、全国先进制造业基地、全国综合性门户、国际科技创新中心重要承载地	两洋南拓、两江东进、老城提质、极点示范

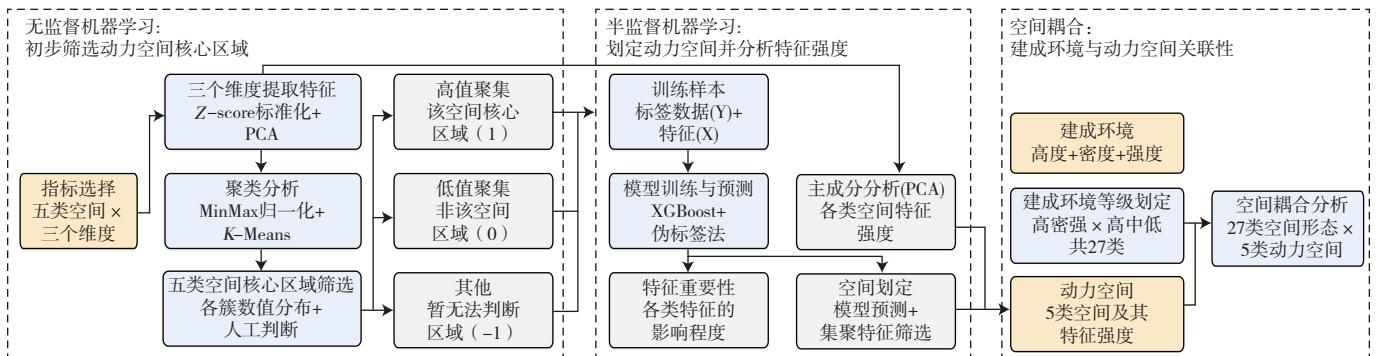


图1 动力空间研究思路及技术流程图
Fig.1 Research framework and technical flow chart of dynamic spaces

体系，通过无监督机器学习初步筛选动力空间（即要素聚集区域）。其次，通过半监督机器学习分析城市动力空间形成的核心影响因素，并且确定各类城市动力空间的划分。最后，通过建成环境形态和城市动力空间分布的耦合分析，判断不同动力空间类型关联性更高的空间形态。

4.1 动力空间的要素配置

在对动力空间的识别中，首先聚焦动力空间的核心要素，围绕“人才、企业、设施”3个方面构建评价要素表（表5），并基于上海全域构建200 m栅格全覆盖的渔网数据，将要素表中所有数据关联到栅格上，从而形成面向上海5类动力空间、3个维度要素的数据集。

在构建的数据集基础上，首先对5类动力空间的所有要素进行降维聚类，形成连续化数值的动力空间识别结果。在模型构建过程中，关注不同因子的影响，从而确定不同类型动力空间的核心要素配置。

在对上海的初步分析中，我们发现“人才”相关要素对动力空间的形成具有显著影响，明显高于“企业”和“设施”要素。就业人口的集聚往往伴随相关产业的集聚，人才的生产力与创新力是动

力空间形成和发展的核心驱动力。随着具有专业技能和素养的人才不断集聚以及所服务产业的不断发展与升级，动力空间的能级与竞争力也将得到显著提升。见图2。

4.2 动力空间的精准识别

在对5类动力空间进行初步识别后，考虑到空间的连续性、地域的功能性，通过对不同类型的动力空间分别确定阈值来明确相应的空间分布。如上海：商

表5 动力空间识别的核心指标
Tab.5 Core indicators for the identification of dynamic spaces

动力空间类型	维度	指标
商业集聚区	人才集聚	餐饮行业工作人员;酒店行业工作人员;购物场景客流;酒店场景客流;丽人场景客流;美食场景客流;亲子场景客流;运动健身场景客流
	企业集聚	批发和零售业企业;住宿和餐饮业企业
	设施集聚	批发与零售类设施点;商业与商务服务类设施点
高端制造集聚区	人才集聚	工厂蓝领工人
	企业集聚	制造业企业
	设施集聚	科研及技术服务类设施点
生产性服务业集聚区	人才集聚	金融工作人员;写字楼白领;高学历就业人口;金融场景客流
	企业集聚	信息传输、软件和信息技术服务业企业;金融业企业;租赁和商务服务业企业;科学研究和技术服务业企业
	设施集聚	金融与保险类设施点;科研及技术服务类设施点;商业及商务服务类设施点
枢纽地区	人才集聚	交通设施场景客流
	企业集聚	交通运输、仓储和邮政业企业
	设施集聚	交通运输与仓储类设施点
文化创意产业集聚区	人才集聚	娱乐行业工作人员;景区工作人员;休闲娱乐场景客流;旅游景点场景客流;运动健身场景客流
	企业集聚	文化、体育和娱乐业企业
	设施集聚	运动与休闲类设施点

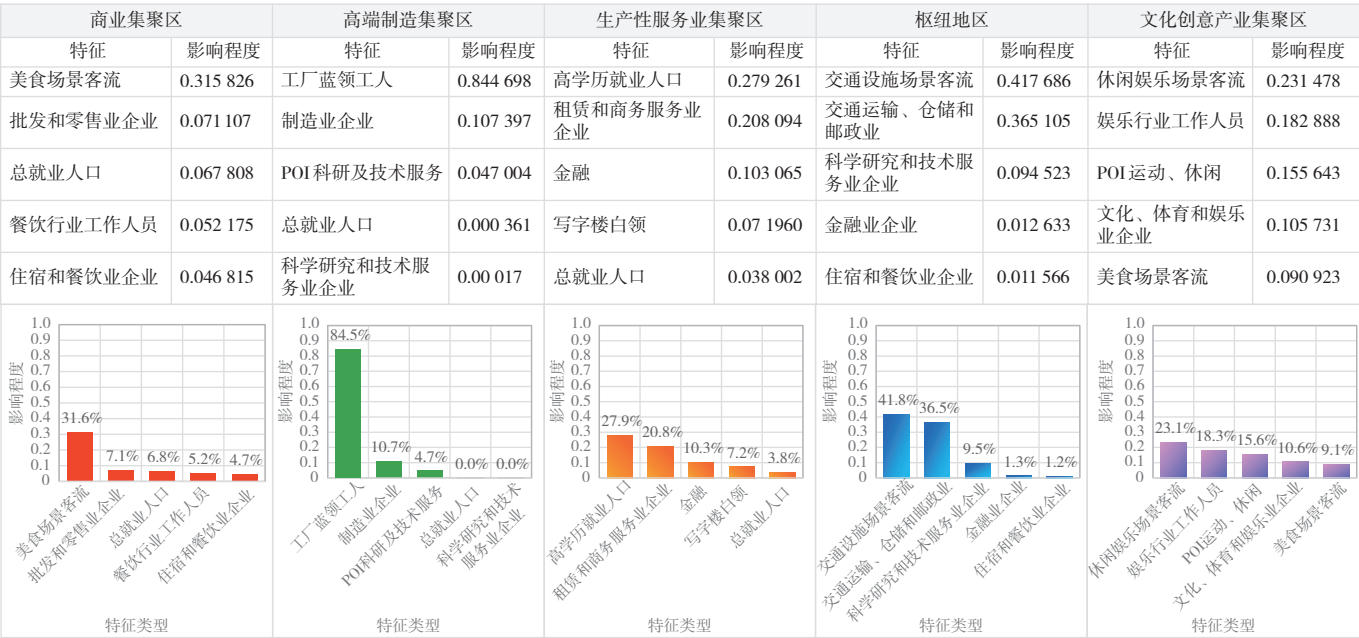


图2 上海五类城市动力空间XGBoost模型特征重要性前五名
Fig.2 The top five features of the XGBoost Model for five types of urban dynamic spaces in Shanghai

业集聚区类动力空间,识别出约58.16 km²的空间,约占上海的0.76%;生产服务类动力空间,识别出约46.72 km²的空间,约占上海的0.60%;高端制造约215.36 km²,约占上海的2.8%。

在对上海的5类城市动力空间进行初步评价后,对5类空间进行叠加,发现上海许多空间存在复合的功能,尤其是中心城区,多为动力空间的复合区,如商业复合区、生产性服务业复合区、文化创意复合区等,而高端制造空间则相对分布在城区外围,见图3。

4.3 动力空间与建成环境的耦合关系

为了更好地规划建设动力空间,本文在识别动力空间以后,关注动力空间与建成环境的耦合关系。虽然建成空间的领域相对宽泛,但为了简化研究逻辑,应用“高度、密度、强度”的高密强评价体系^[46-48]作为建成环境的主要评价标准,通过聚类识别不同高密强的建成环境,并与识别出的动力空间进行匹配耦合分析,分析得出各类动力空间的建成环境特征规律。

分别将建成环境的高度、密度、强度按高一中—低值进行聚类,形成27种空间形态,并分别与5类动力空间进行耦合,剖析不同动力空间的建成形态规律(图4)。初步发现,以历史街区或老旧厂区作为独特空间承载的文化产业动力空间往往具有中低等级的建筑高度、强度与密度。商业动力空间在城市中具有普遍性的特征,在建成环境类型中也

呈现出分布均匀性的特点。生产性服务动力空间则与中度和高度发展的建成环境中形成显著的关联性,其高密度的企业集聚、便捷的交通网络、丰富的人才资源为生产性服务业的发展提供了有力保障。

实践中,既有控规体系中建成环境相关的指标要求如容积率、高度、强度等,更多针对新建地区形态的适宜调控,缺乏动力适配的考量,导致城市动力需求与空间供给之间缺乏有效联动,建设运营与规划预期有落差,大量空间难以

实现良性运转与增值。因此,通过引入动态规划理念,根据动力空间的发展变化及时调整适合的空间布局和设施配套,将有效确保城市建成环境与动力空间的协调发展。当然基于高度、密度、强度来代表研究建成环境有一定的局限性,未来也将不断丰富建成环境的指标来深化剖析两者的耦合规律。

5 结语

随着城市化进程的深入,城市发展

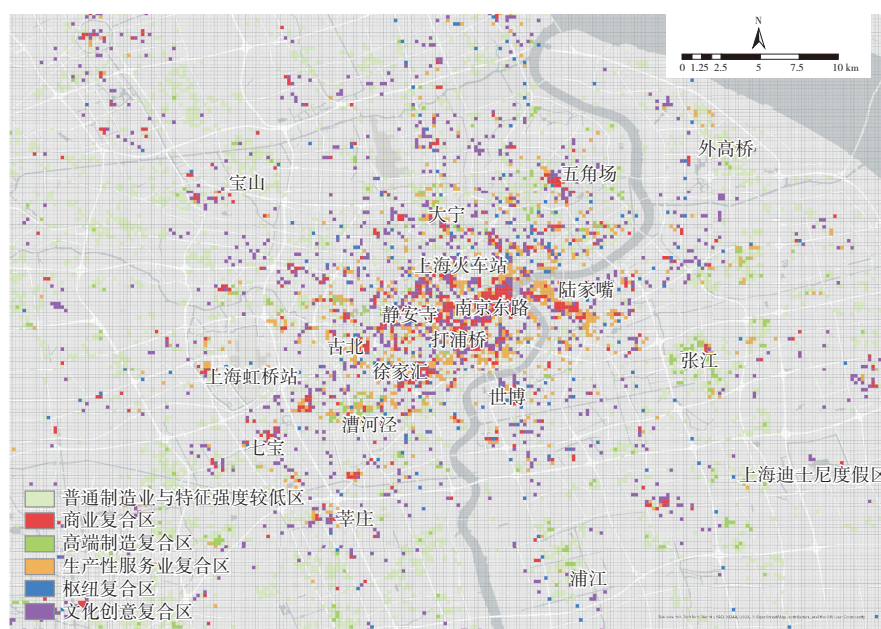


图3 上海五类复合动力空间的空间分布特征

Fig.3 Spatial characteristics of five types of composite dynamic spaces in Shanghai

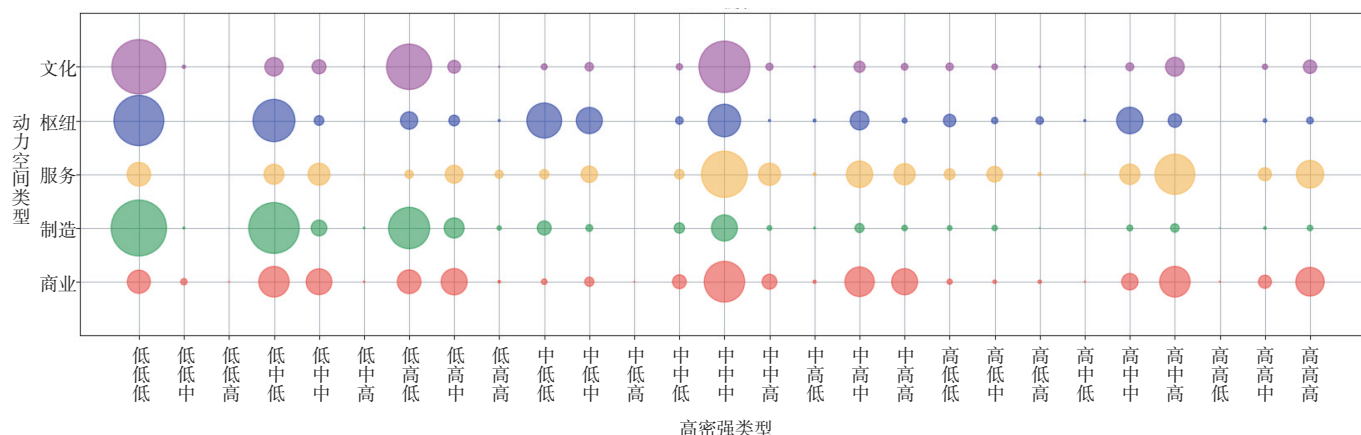


图4 上海五类动力空间在27种高密强建成环境类别中的分布结果

Fig.4 Distribution of five types of dynamic spaces in Shanghai within 27 categories of high-density and intensive built environments

面临新的动力挑战与空间变革，也对规划学科发展提出新要求，需要从理论与实践两个方面进行系统总结，并进一步指导未来实践工作。传统“增长主义”模式以快速工业化、快速城镇化，以及房地产为主要驱动力，城市空间发展主要在城市外围建立新城区和开发区等。伴随着城市逐渐从“增长主义”向“结构主义”转型，城市发展动力的原有“三驾马车”难以持续，城市的产业升级调整转向新质生产力主导的多元内源动力，包括创新、服务、文化等新兴动力，并在空间上也寻找新的耦合点，逐步成为新时期城市动力空间的重要节点，将对城市空间结构、城市更新方向、城市的机会空间规划等产生重大影响。本文从“增长主义”到“结构主义”的阶段判断，以及对城市动力空间的理论、实践及其建成环境成长规律的挖掘，期望为城市规划者和研究者提供新的视角和工具。本文也只是粗略地给出了动力空间研究的框架，期望有志于这一领域的同行共同推进。

参考文献

- [1] 吴志强, 刘晓畅, 赵刚, 等. 空间效益导向替代简单扩张: 城市治理关键评价指标[J]. 城市规划学刊, 2021(5): 15-22.
- [2] 申明锐, 王紫晴, 崔功豪. 都市圈在中国: 理论源流与规划实践[J]. 城市规划学刊, 2023(2): 57-66.
- [3] 王世福, 易智康, 张晓阳. 中国城市更新转型的反思与展望[J]. 城市规划学刊, 2023(1): 20-25.
- [4] 吴志强, 郑迪, 邓弘. 大都市战略空间制胜要素的迭代[J]. 城市规划学刊, 2020(5): 9-17.
- [5] 吴志强. “人居三”对城市规划学科的未来发展指向[J]. 城市规划学刊, 2016(6): 7-12.
- [6] MOODY H T. Urban dynamics: a review of Forrester's model of an urban area[J]. *Economic Geography*, 1970, 46(4): 620-626.
- [7] BEUMER L, VAN GAMEREN A, VAN DER HEE B, et al. A study of the formal structure of J. W. Forrester's urban dynamics models[J]. *Urban Studies*, 1978, 15(2): 167-177.
- [8] 张庭伟. 1990年代中国城市空间结构的演化及其动力机制[J]. 城市规划, 2001(7): 7-14.
- [9] HAMDY O, et al. Analyses the driving forces for urban growth by using IDRI-SI Selva models Abouelreesh-Aswan as a case study[J]. *International Journal of Engineering and Technology*, 2018, 9(3): 226-232.
- [10] HERNÁNDEZ-FLORES M L, et al. Urban driving forces and megacity expansion threats: study case in the Mexico city periphery[J]. *Habitat International*, 2017, 64: 109-122.
- [11] 马海涛, 蔡丽燕, 杨锦坤, 等. 全球化背景下中亚地区六大城市的发展过程与动力分析[J]. 世界地理研究, 2023, 32(4): 1-13.
- [12] 吴志强, 姜楠. 全球化理论的实证研究: 上海城市土地开发空间布局的特征[J]. 城市规划学刊, 2000(4): 38-46.
- [13] 黄亚平. 城市发展动力理论的评述与探讨[J]. 长安大学学报(建筑与环境科学版), 1991(1): 38-49.
- [14] 马丽, 道灵芝, 程利莎, 等. 中国中心城市内生动力和支撑力综合评价[J]. 经济地理, 2019, 39(2): 64-72.
- [15] 王小广. 城市经济活力: 特征、评价体系与提升建议[J]. 区域经济评论, 2022(1): 130-138.
- [16] MARTIN P, OTTAVIANO G. Growth and agglomeration[J]. *International Economic Review*, 2001, 42(4): 947-968.
- [17] BALDWIN R E, FORSLID R, MARTIN P, et al. *Economic geography and public policy*[M]. Princeton: Princeton University Press, 2003.
- [18] KRUGMAN P. History and industry location: the case of the manufacturing belt[J]. *American Economic Review*, 1991, 81(2): 80-83.
- [19] FUJITA M, THISSE J F. *Economics of agglomeration: cities, industrial location, and regional growth*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [20] BRULHART M, MATHYS N A. Sectoral agglomeration economies in a panel of European regions[J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2008, 38(4): 348-362.
- [21] 范剑勇, 朱国林. 中国地区差距演变及其结构分解[J]. 管理世界, 2002(7): 37-44.
- [22] 金煜, 陈钊, 陆铭. 中国的地区工业集聚: 经济地理、新经济地理与经济政策[J]. 经济研究, 2006(4): 79-89.
- [23] 梁琦. 中国制造业分工、地方专业化及其国际比较[J]. 世界经济, 2004(12): 32-40.
- [24] 罗勇, 曹丽莉. 中国制造业集聚程度变动趋势实证研究[J]. 统计研究, 2005(8): 22-29.
- [25] 余冬筠, 郑莉峰. 产业集聚、创新集聚与城市经济动力: 来自长三角的证据[J]. 华东经济管理, 2013, 27(3): 65-69.
- [26] 马璇, 郑德高, 张振广, 等. 基于新经济企业关联网络的长三角功能空间格局再认识[J]. 城市规划学刊, 2019(3): 58-65.
- [27] 郑德高, 马璇, 李鹏飞, 等. 长三角创新走廊比较研究: 基于4C评估框架的认知[J]. 城市规划学刊, 2020(3): 88-95.
- [28] 张振广, 马璇. 上海大都市圈产业空间组织特征及其规划建议[J]. 规划师, 2023, 39(4): 28-35.
- [29] 李迎成, 杨钰华, 马海涛. 邻近视角下长三角城市多尺度创新网络形成的微观机制[J]. 地理学报, 2023, 78(8): 2074-2091.
- [30] 陈建军, 陈国亮, 黄洁. 新经济地理学视角下的生产性服务业集聚及其影响因素研究: 来自中国222个城市的经验证据[J]. 管理世界, 2009(4): 83-95.
- [31] 鲍枫. 中国文化创意产业集群发展研究[D]. 长春: 吉林大学, 2013.
- [32] 姜玲, 王丽龄. 文化创意产业集群效益分析: 以北京市文化创意产业发展为例[J]. 中国软科学, 2016(4): 176-183.
- [33] De la Luz Hernández-Flores M, et al. Urban driving forces and megacity expansion threats: study case in the Mexico city periphery[J]. *Habitat International*, 2017, 64: 109-122.
- [34] HUANG X, HUANG X F, JIANG P H, et al. Applicable framework for evaluating urban vitality with multiple-source data: empirical research of the Pearl River Delta urban agglomeration using BPNN[J]. *Land*, 2022, 11(11): 1901. DOI: 10.3390/land11111901.
- [35] ZHOU Y Q, ZHOU Y Q, HE X, et al. Boba shop, coffee shop, and urban vitality and development: a spatial association and temporal analysis of major cities in China from the standpoint of nighttime light[J]. *Remote Sensing*, 2023, 15(4): 903. DOI: 10.3390/rs15040903.
- [36] YU Y. How block density and typology affect urban vitality: an exploratory analysis in Shenzhen, China[J]. *Urban Geography*, 2018, 39(6): 631-652.
- [37] WANG N, WU J, LI S, et al. Spatial fea-

- tures of urban vitality and the impact of built environment on them based on multi-source data: a case study of Shenzhen[J]. Tropical Geography, 2021, 41(7): 1280-1291.
- [38] YANG Y, WANG H, QIN S, et al. Analysis of urban vitality in Nanjing based on a plot boundary - based neural network weighted regression model[J]. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2022, 11(12): 624. DOI:10.3390/ijgi11120624.
- [39] WU W, DANG Y, ZHAO K. Spatial characteristics of urban vitality based on multi-dimensional perception[J]. Journal of Geo-information Science, 2022, 24(10): 1867-1882.
- [40] TAN, ZENG Y, ZHU Q, et al. Relationship between built environment and urban vitality in Shanghai downtown area based on big data[J]. Scientia Geographica Sinica, 2020, 40(1): 60-68.
- [41] LI Z, ZHAO G. Revealing the spatio-temporal heterogeneity of the association between the built environment and urban vitality in Shenzhen[J]. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2023, 12(10): 433.
- [42] 宣蔚, 姚宇超, 赵力伟, 等. 多源数据视角下城市建成环境对城市活力空间分布的影响机制[J]. 科学技术与工程, 2023, 23(26): 11349-11363.
- [43] 王波, 雷雅钦, 汪成刚, 等. 建成环境对城市活力影响的时空异质性研究: 基于大数据的分析[J]. 地理科学, 2022, 42(2): 274-283.
- [44] 郑德高, 马璇, 张亢. 当前阶段的规划需求与实践创新[J]. 城市规划, 2023, 47(11): 10-19.
- [45] 吴志强, 甘惟, 刘朝晖, 等. AI城市: 理论与模型架构[J]. 城市规划学刊, 2022(5): 17-23.
- [46] 陆小波. 基于城市空间大数据的中国特大城市形态定量研究初探[D]. 东南大学, 2019.
- [47] 史北祥, 杨俊宴. 基于 GIS 平台的大尺度空间形态分析方法: 以特大城市中心区高度、密度和强度为例[J]. 国际城市规划, 2019, 34(2): 111-117.
- [48] 郑德高, 董淑敏, 林辰辉. 大城市“中密度”建设的必要性及管控策略[J]. 国际城市规划, 2021, 36(4): 1-9.

修回: 2025-05