

# “人口—产业”匹配视角下大城市空间结构演化特征与优化策略\*——以上海市为例

Evolution Characteristics and Optimization Strategies of Urban Spatial Structure in Megacities from the Perspective of Population-Industry Matching: A Case Study of Shanghai

林诗佳 钮心毅 LIN Shijia, NIU Xinyi

**摘要** 多中心是大城市空间结构优化的重要思路,一般通过积极的人口布局优化政策、产业布局优化政策来实现。基于上海案例,使用人口普查和经济普查数据,探索2010—2020年间在人口、产业布局优化政策导向下上海市常住人口和就业岗位的空间分布变化,从数量匹配、类型匹配两个维度量化认识人口—产业匹配特征,并通过向心通勤变化揭示了人口—产业匹配特征对市域空间结构优化的影响。研究发现,上海的人口布局优化政策、产业布局优化政策均取得一定成效,但在全市层面出现一定程度的人口—产业数量失配和类型失配现象。这导致了要素流动视角下市域空间结构更趋于单中心极化,与“多中心”发展目标相悖。最后提出大城市制定人口布局优化和产业布局优化政策时必须考虑两者协同,人口—产业匹配有助于实现多中心空间结构。

**Abstract** Polycentricity is an essential goal in optimizing the spatial structure of megacities, which is generally accomplished by active population and industrial layout optimization policies. Taking Shanghai as an example, this study explores changes in the spatial distribution of permanent population and employment in Shanghai between 2010 and 2020, under the guidance of population and industrial layout optimization policies. Population and economic census data are used to quantitatively identify the population-industry matching characteristics in two dimensions: quantity matching and type matching. Furthermore, the impact of population-industry matching attributes on optimizing the spatial structure is shown from the perspective of centripetal commuting changes. The analysis concludes that while Shanghai's population and industrial layout optimization policies have reached the target to some extent, the population-industry quantity mismatch and type mismatch can't be neglected. This has led to a more monocentric polarization of the urban spatial structure under the perspective of factor flow, contrary to the goal of polycentric development. The study suggests that the synergy between population and industrial layout must be considered when designing spatial optimization policies in megacities. Population-industry matching can help realize the polycentric spatial structure.

**关键词** 人口—产业匹配;城市空间结构;常住人口;就业岗位;上海

**Key words** population-industry matching; urban spatial structure; permanent population; employment; Shanghai

文章编号 1673-8985 (2024) 03-0086-08 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. supr. 20240313

## 作者简介

林诗佳

同济大学建筑与城市规划学院  
自然资源部国土空间智能规划技术重点实验室  
博士研究生

钮心毅 (通信作者)

同济大学建筑与城市规划学院  
自然资源部国土空间智能规划技术重点实验室  
教授,博士生导师,niuxinyi@tongji.edu.cn

## 0 引言

城市空间结构影响城市空间的运行效率和宜居程度,“多中心”成为大城市空间结构优化的重要发展思路<sup>①</sup>。产业和人口向优势区域集中是客观经济规律,当城市规模快速增长,基于“单中心”的蔓延扩张可能产生交通拥堵、资源短缺、环境污染等社会经济问题<sup>①</sup>。

为提高城镇化发展质量,习近平总书记明确提出,超大城市、特大城市要合理控制人口密度,“推动多中心、郊区化发展,逐步解决中心城区人口和功能过密问题”<sup>②</sup>。以“多中心”为代表的大城市空间结构优化思路成为城市发展的重要导向<sup>③-④</sup>,通过有限分散的多中心实现集聚经济正外部性和单中心负外部性的平衡<sup>⑤-⑥</sup>。

\*基金项目:国家重点研发计划项目课题“国土空间多场景综合效能评价与调控关键技术”(编号2022YFC3800804)资助。

注释: ① 本文所指“大城市”涵盖2014年国务院印发《关于调整城市规模划分标准的通知》中定义的“超大城市”“特大城市”等。

上海始终把“有机疏散、多心开敞”的多中心空间结构作为城市发展目标<sup>[7]</sup>,并通过人口布局、产业布局的空间政策予以落实。早在《上海市城市总体规划》(1999年—2020年)中,上海就提出要依托新城,构建“多轴、多层、多核”的多中心市域空间格局;在《上海市城市总体规划》(2017—2035年)中再次明确构建“多中心、网络化”的空间体系。体现在空间政策中,人口方面要求“有序疏解部分城市功能,将新城、镇作为人口居住和就业的空间载体”,旨在通过新城建设疏解中心城区<sup>②</sup>过密人口、提升全市人口承载力;产业方面提出“主城区优先发展高端生产性服务业和高附加值都市型工业,郊区集聚发展先进制造业”,旨在通过主次中心的功能互补、专业化分工协作,实现规模互借和功能互借以提升城市发展能级<sup>[8][1129-1132]</sup>。上海市国民经济和社会发展规划作为引领城市发展的阶段纲领对上述空间目标予以落实,“十二五”至“十三五”规划期间持续引导人口和产业布局优化。

既有研究关注了上海市人口、产业布局优化政策的推进实效,从中心—外围的圈层特征<sup>[9][26-28]</sup>、集中—分散的均衡特征<sup>[10-11]</sup>等对上海市人口、产业空间分布变化开展研究,进而评估“多中心”空间结构的实现程度。人口方面,市域层面的多中心格局初步形成<sup>[12][753-755]</sup>,中心城区的人口增长放缓,但人口和就业岗位向中心城及周边地区集聚的态势仍然显著,新城发展能级有待提升<sup>[13]</sup>。产业方面,就业次中心已经出现<sup>[12][751-752]</sup>,但新城作为就业密集区的辐射能级尚且有限<sup>[14]</sup>。既有研究基于“人口多中心”或“产业多中心”的要素分布视角,检验了城市空间政策对于空间结构的影响,认为2010年以后上海已经进入多中心发展新阶段<sup>[15]</sup>。

但城市空间结构不仅取决于城市要素的空间分布,还受到城市要素相互作用的影响。人口、产业布局及其相互作用共同塑造了城市空间结构。以“多中心”为目标导向的空间结构优化,其初衷是治理大城市病,如减轻通勤负担、提高人居品质。从空间结构优化目标出发,有必要基于人口—产业匹配重新审视人

口、产业布局优化政策的实施成效。

## 1 研究对象和方法

### 1.1 研究思路

城市空间结构包含要素分布和要素流动的双重含义。多中心空间结构不仅仅意味着人口、产业等城市要素在若干空间节点相对均衡地集聚分布,还蕴含着城市要素在上述节点之间双向均衡流动的基本要求(见图1)。二者共同构成了通过“多中心”空间结构实现大城市病治理的内在逻辑。反之,若人口—产业要素空间分布不匹配,人口、产业之间的要素流动呈现为单向的向心模式,则为单中心极化的表征。

为此,本文提出从人口—产业匹配视角对2010年以后的上海市人口、产业布局变化特征进行分析,从要素分布和要素流动视角,对“十二五”到“十三五”规划中的空间布局优化政策的实施成效进行评估,进而对上海市人口、产业布局与空间结构优化提出规划建议。

本文以上海市域为研究范围,以街镇为研究单元,以常住人口和就业岗位为研究对象,研究分3个步骤展开。首先,分别对上海市域范围内常住人口、就业岗位分布特征及其变化进行独立测算,基于“中心—外围”和“集中—分散”的空间结构特征识别,从要素分布视角验证上海市人口、产业政策的实施效果。其次,在比较人口、产业布局变化异同的基础上,使用区位熵指标构建“人口—产业匹配指数”,旨在对常住人口和就业岗位布局的匹配程度进行量化评估。最后,基于通勤联系的变化,从要素流动视角验证人口—产业匹配对于城市空间结构优化的影响。

### 1.2 研究方法

使用人口普查数据、经济普查数据对上海市人口、产业布局变化进行实证分析。其中,使用2010年第六次全国人口普查(以下简称“六普”)和2020年第七次全国人口普查(以下简称“七普”)刻画上海市常住人口变化特征,涵盖人口规模、年龄、学历等属性信息<sup>③</sup>。使用

2013年第三次全国经济普查(以下简称“三经普”)和2018年第四次全国经济普查(以下简称“四经普”)刻画上海市就业岗位变化特征,涵盖就业岗位规模、产业部门、行业类型等属性信息。基于六普和三经普评估“十二五”期初人口—产业匹配情况,基于七普和四经普评估“十三五”期末人口—产业匹配情况。

## 2 人口、产业分布特征及其变化

对“十二五”到“十三五”期间上海市人口、产业分布及其变化进行量化测度,基于“中心—外围”“集中—分散”两个维度刻画要素分布视角下的城市空间结构特征变化。“中心—外围”特征通过圈层占比测度,内环线、外环线、郊环线将上海市域划分为4个圈层,其中内环以内始终承担着核心的政治、经济职能,是上海市人口、就业最为密集的区域;若内环以内常住人口、就业岗位数量占比下降,反映出中心化发展趋势。

“集中—分散”特征通过基于洛伦兹曲线的基尼指数测度。洛伦兹曲线作为一种直观的图形方法,在城市公共服务资源的布局公平性研究中得到广泛应用<sup>[16-17]</sup>,本文将用于城市空间要素分布的均衡性测度。具体将所有街道单元按照常住人口或就业岗位的密度升序排列,横轴表示街道单元面积的累计百分比( $S_k$ ),纵轴表示常住人口或就业岗位的数量累计百分比( $P_k$ ),绘制得到洛伦兹曲线。洛伦兹曲线的弯曲程度直观反映了人口或产业分布的不均衡程度,可通过基尼系数(G)进行量

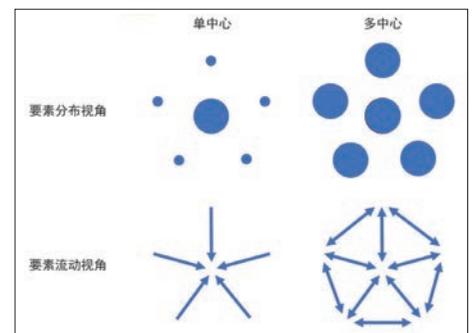


图1 城市空间结构模式图

Fig.1 Four patterns of urban spatial structure

资料来源:笔者根据参考文献[8][1134]改绘。

注释: ② 本文所指“中心城区”为上海市外环以内空间范围。

③ 基于人口普查的属性分类,本文将年龄段在25—59岁区间的常住人口定义为劳动适龄人口,用于研究人口—产业数量匹配;将学历在大学本科及以上(包括大学专科、大学本科、硕士、博士)的常住人口定义为较高学历人口,用于研究人口—产业类型匹配。

化描述。基尼系数越小,则洛伦兹曲线弯曲程度越小,即越接近穿过原点的45°线,对应空间要素分布的均衡性越高。

$$G = 1 - \sum_{k=1}^n (P_k - P_{k-1})(S_k + S_{k-1}) \quad (1)$$

### 2.1 人口分布特征及其变化

“十二五”到“十三五”期间,上海市常住人口分布呈现去中心化均衡发展特征。虽然常住人口总量增加了8.36%,但常住人口增长存在显著的空间分异,密度增长最剧烈的街道单元(前20%,对应图2红色图例)集中分布于外郊环线之间,沿连接中心城区的轨交线呈条带状分布(见图2)。

圈层占比指标显示,内环以内、内外环之间的常住人口占比累计下降4.48%,反映人口分布出现从外环以内向外环以外的圈层转移(见表1)。基尼指数结果显示,上海市人口分布整体呈现出均衡分散的变化趋势,尤其是郊环以内常住人口的基尼系数降幅最大,从0.542降至0.500(见表2)。综合来看,上海市初步实现了中心城区人口疏解目标,通过降低中心城区人口存量同时引导人口增量向中心城区以外集聚的方式,促进了常住人口的均衡布局。

### 2.2 产业分布特征及其变化

“十二五”到“十三五”期间,上海市就业岗位分布呈现去中心化非均衡发展特征。上海市就业岗位总量基本保持不变,但就业岗位空间分布出现显著变化,就业岗位密度增长最剧烈的街道单元(前20%,对应图3红色图例)集中分布在内外环线之间(见图3)。

圈层占比指标显示,仅内外环之间就业岗位占比有所增长,且高达4.36%,其余圈层均出现不同程度的就业岗位流失(见表1)。基尼指数结果显示,上海市产业分布在不同空间尺度呈现差异化变化趋势,外环以内均衡分散,但郊环以内及市域范围均表现为非均衡集中趋势(见表2)。反映两个五年规划期间,上海市“加快内外环之间产业结构调整 and 转型升级”的目标初步实现,通过城市更新激活老

旧工业园区,产生了大量新增就业岗位,促进了外环以内就业岗位均衡布局,使得中心城区发展能级整体提升;但“中心—外围”的差异持续扩大,中心城区以外尚未形成新的就业增长点,尤其是新城的就业吸引能力未及预期。

### 2.3 人口、产业变化特征及其比较

两相比较,人口、产业的空间增长呈现圈层错位的变化趋势。“十三五”期末,就业岗位空间分布的基尼系数明显高于常住人口,意味着产业分布的集中程度高于人口分布

(见图4)。且这种均衡程度差异在“十二五”到“十三五”期间持续扩大,这意味着与“十二五”初相比,“十三五”末更少的街道空间单元聚集了更多的就业岗位。人口、产业布局的差异化变化趋势,会对城市功能结构产生影响。

## 3 人口—产业匹配特征及其变化

人口、产业的空间集聚对应城市居住、就业的功能结构。为了精确度量这种功能错位在空间上的分布情况,构建人口—产业数

表1 人口、产业分布圈层占比及其变化

Tab.1 Layer proportion of population and industrial distribution and its changes

空间范围	常住人口占比/%			就业岗位占比/%		
	“十二五”初	“十三五”末	增幅	“十二五”初	“十三五”末	增幅
内环以内	14.18	12.04	-2.14	28.59	26.90	-1.70
内外环之间	34.83	32.49	-2.34	27.01	31.37	4.36
外郊环之间	34.69	39.20	4.50	30.62	29.44	-1.19
郊环以外	16.29	16.27	-0.03	13.78	12.30	-1.48

资料来源:笔者自制。

表2 人口、产业分布基尼系数及其变化

Tab.2 Gini coefficient of population and industrial distribution and its changes

空间范围	常住人口			就业岗位		
	“十二五”初	“十三五”末	变化趋势	“十二五”初	“十三五”末	变化趋势
市域	0.643	0.635	均衡分散	0.712	0.733	非均衡集中
郊环以内	0.542	0.500	均衡分散	0.634	0.644	非均衡集中
外环以内	0.391	0.367	均衡分散	0.569	0.536	均衡分散

资料来源:笔者自制。

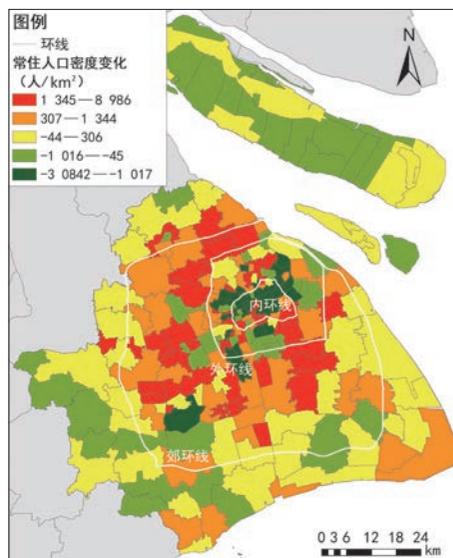


图2 常住人口密度分布变化(分位数法)  
Fig.2 Changes in the distribution of permanent population density (quantile)

资料来源:笔者自绘。

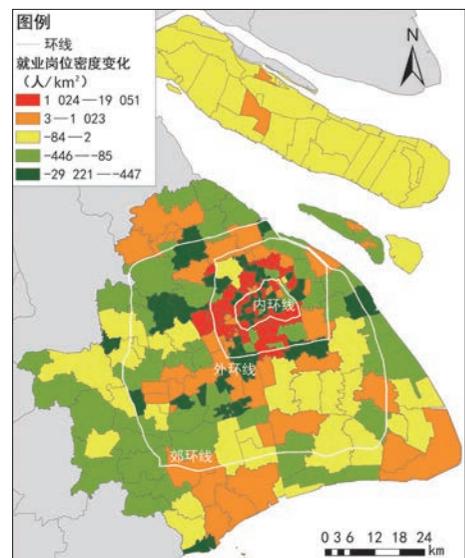


图3 就业岗位密度分布变化(分位数法)  
Fig.3 Changes in the distribution of employment density (quantile)

资料来源:笔者自绘。

量匹配指数 (Population-Industry Quantity Matching Index, PIQMI)。

$$PIQMI = \frac{i_i \frac{P_i}{P}}{\frac{P_i}{P}} \quad (2)$$

式中： $i_i$ 和 $I$ 分别表示 $i$ 空间单元和全市总体的产业数量，用经济普查中就业岗位数量表示； $P_i$ 和 $P$ 分别表示 $i$ 空间单元和全市总人口数量，用人口普查中的劳动适龄人口数量表示。若某个空间单元的PIQMI接近1，说明其人口、产业数量比例接近上海市平均水平，若其取值在[0.80, 1.25]之间，表示该空间单元就业、居住功能基本均衡；若PIQMI明显大于1，说明其产业构成相比上海市平均水平偏高，若其取值大于2，表示该空间单元以就业功能为主导；反之，若PIQMI取值小于0.5，表示该空间单元以居住功能为主导。

### 3.1 人口—产业数量匹配特征及其变化

从人口—产业数量匹配的变化过程来看，内环线以内主导功能保持稳定，始终表现为就

业主导，且在市域范围内就业极化趋势进一步增强；内外环之间从偏向居住功能向功能均衡变化。外郊环之间从功能均衡向偏向居住功能变化；郊环以外始终保持功能均衡（见表3）。

考虑到郊环以内44.90%的用地面积集聚了全市84.76%的劳动适龄人口和87.70%的就业岗位，且主导功能变化显著发生于郊环以内，因此聚焦郊环以内164个街道单元，进行人口、产业数量匹配特征与功能结构的变化研究。结果表明，人口—产业数量匹配特征变化呈现出显著的“中心—外围”特征，外环线以内普遍表现为就业功能强化，而外郊环之间普遍表现为居住功能强化（见图5）。

比较“十二五”期初和“十三五”期末两个时间截面，居住主导单元和就业主导单元都发生了明显变化（见图6）。居住主导单元（图6中蓝色图例）从集中分布在内外环之间向外郊环之间转移、扩散，外郊环之间居住主导的街道单元数量翻了一番，对应居住人口数量占比从二成增至四成。就业主导单元（图6

中红色图例）从集中分布在内环以内向外环之间辐射扩散，同时外郊环之间零星分布的就业主导单元部分消失不见。

### 3.2 人口—产业类型匹配特征及其变化

“全球城市”目标愿景下，生产性服务业是上海推动产业结构调整 and 转型升级的着力点<sup>④</sup>，是上海经济结构的重要组成部分，以人力资本和知识资本作为核心投入品，其产业性质决定了较高学历人口是上海生产性服务业的主体，需进一步考察生产性服务业就业岗位与较高学历人口的空间匹配情况。由此衍生出人口—产业类型匹配指数 (Population-Industry Type Matching Index, PITMI)，有助于从数量匹配和类型匹配双重维度揭示人口—产业失配现象。

从“十二五”到“十三五”期间，全市就业岗位中生产性服务业占比从28.89%提升至36.00%，全市常住人口中的较高学历人口占比从21.94%提升至33.87%。整体构成基本均衡，但在空间分布上却存在显著的中心—外围差异。“十三五”期末，外环线以内生产性服务业的就业岗位占比为45%，较高学历人口仅有41%；外郊环之间生产性服务业的就业岗位占比仅24%，较高学历人口却有28%。这反映了人口—产业分布不仅数量失配，同时存在类型失配的现象。

表3 人口—产业数量匹配圈层特征及其变化  
Tab.3 Layers' feature of population-industry quantity matching and its changes

空间范围	“十二五”初		“十三五”末	
	匹配指数	主导功能	匹配指数	主导功能
内环以内	2.05	就业主导	2.59	就业主导
内外环之间	0.77	偏向居住	0.90	功能均衡
外郊环之间	0.87	功能均衡	0.75	偏向居住
郊环以外	0.87	功能均衡	0.81	功能均衡

资料来源：笔者自制。

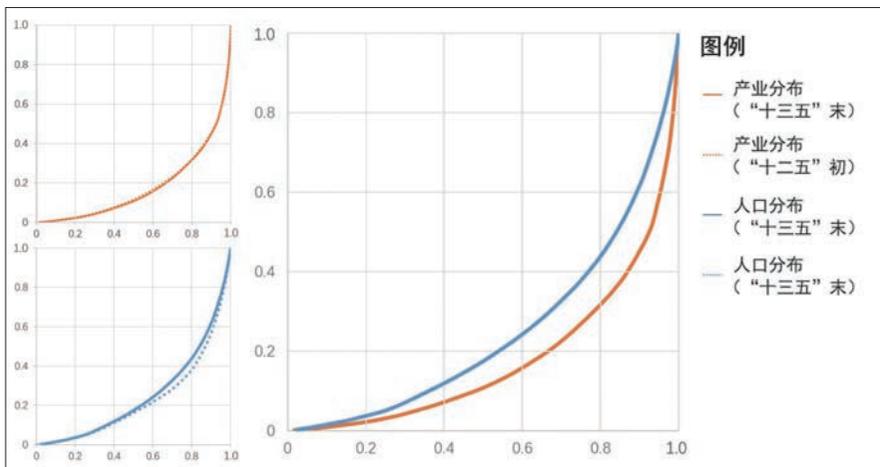


图4 郊环以内人口、产业分布洛伦兹曲线及其变化

Fig.4 Lorenz curve of population and industrial distribution within the suburban ring and its changes

资料来源：笔者自绘。

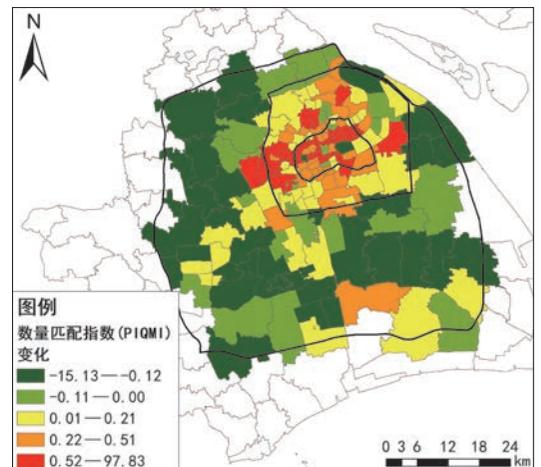


图5 人口—产业数量匹配特征变化

Fig.5 Changes of population-industry quantity matching feature

资料来源：笔者自绘。

注释：④ 生产性服务业包括第三产业中的信息传输、软件和信息技术服务业，金融业，租赁和商务服务业，科学研究和技术服务业，水利、环境和公共设施管理业，交通运输、仓储和邮政业。

人口—产业类型匹配和人口—产业数量匹配呈现出相似的“中心—外围”特征,且在外郊环之间类型失配的矛盾相较于数量失配更为突出(见图7)。聚焦外郊环之间南部的街道空间单元,主要涵盖松江区、闵行区和浦东新区,其类型匹配指数普遍低于0.5,但其数量匹配指数一般在0.5—0.8之间。这意味着外郊环之间不仅就业岗位供给总量不足,生产性服务业类型的就业岗位尤为稀缺;从居民角度看,郊区大量较高学历人口难以就近找到合适的就业岗位,导致大规模外出就业需求,与“多中心促进职住平衡”的目标相悖。

#### 4 人口—产业匹配与城市空间结构变化

人口—产业失配意味着街镇内部就业岗位的数量或类型无法满足本地居民的需求,将导致跨街镇空间单元的通勤行为发生,影响要素流动视角下的城市空间结构。为此,伴随人口、产业空间分布变化,需进一步探究要素流动视角下的城市空间结构变化趋势,并揭示其与人口—产业匹配特征变化的内在空间关联。

##### 4.1 向心通勤与就业单中心极化

要素流动视角下的城市空间结构变化基于通勤联系测度,为“多中心”发展目标的实施评估提供直观证据。分别使用2011年、2021年的手机信令数据计算得到上海市范围内的通勤规模及方向、通勤距离<sup>⑤</sup>。

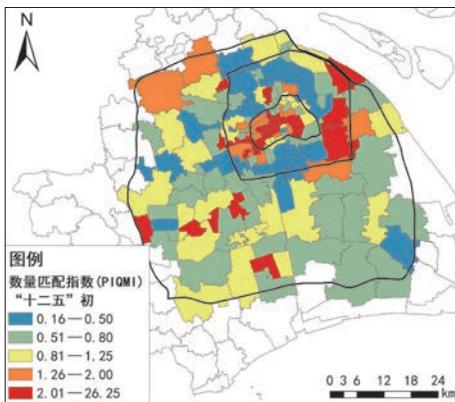


图6 人口—产业数量匹配特征  
Fig.6 Population-industry quantity matching feature

基于通勤规模和通勤方向,构建内向通勤率(Inward Commuting Rate, ICR)、外向通勤率(Outward Commuting Rate, OCR)、侧向通勤率(Lateral Commuting Rate, LCR)的指标体系。

$$\begin{cases} ICR = \frac{\sum_j \sum_i c_{ji}}{\sum_j \sum_i c_{ji} + \sum_j \sum_{j'} c_{jj'}} \\ OCR = \frac{\sum_i \sum_j c_{ij}}{\sum_i \sum_j c_{ij} + \sum_i \sum_{j'} c_{ij'}} \\ LCR = \frac{\sum_j \sum_{j'} c_{jj'}}{\sum_j \sum_i c_{ji} + \sum_j \sum_{j'} c_{jj'}} \end{cases} \quad (3)$$

式中: $i$ 表示中心城区街道, $j$ 表示郊区街道, $c_{ji}$ 表示郊区街道 $j$ 的居民到中心城区街道 $i$ 就业的通勤联系量, $c_{ij}$ 表示中心城区街道 $i$ 的居民到郊区街道 $j$ 就业的通勤联系量, $c_{jj'}$ 表示郊区街道 $j$ 的居民到郊区非本街道 $j'$ 就业的通勤联系量。 $ICR$ 越高表征城市单中心性越强, $OCR$ 和 $LCR$ 越高表征城市多中心性越强。

结果显示,2011年到2021年的10年间,内向通勤率出现大幅增长,而外向通勤率和侧向通勤率都呈现明显下降趋势(见表4),反映中心城区就业岗位对郊区居民的就业吸引力增强,郊区就业岗位对郊区居民的地理邻近优势减弱;与此同时,郊区就业岗位对中心城区居民的吸引力大幅减弱。通勤流的向心引力显著增强,上海城市空间结构更趋于单中心极化。

##### 4.2 人口—产业失配与长距离向心通勤 人口—产业数量失配的“中心—外围”

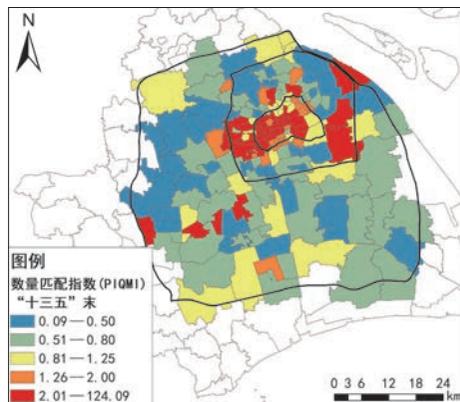


图7 人口—产业类型匹配特征(“十三五”末)  
Fig.7 Population-industry type matching feature (at the end of the Thirteenth Five-Year Plan)

特征可以用来解释向心通勤显著加剧的状况。就业主导单元更加集中在中心城区,同时居住主导单元转移至外郊环之间,会带来长距离的向心通勤,从而加剧了要素流动视角下的单中心极化格局。向心通勤率上升,同时表现为外围居民的平均通勤距离明显变长。比较居住主导单一功能区和居民长距离通勤区域的空间相关性,有助于揭示人口—产业失配与要素流动视角下单中心极化格局的内在关联。

局部空间自相关(Local Moran's I)可用于揭示单一要素空间分布的集聚位置。以数量匹配指数为自变量,以Queen一阶构建空间权重矩阵,局部空间自相关分析结果显示的“低—低”组团表征了居住主导的城市单一功能集聚区,空间分布上呈现从内外环之间向外郊环之间转移的变化特征(见图8)。

双变量局部空间自相关(Bivariate Local Moran's I)可用于分析两类要素在空间分布上的相关程度。以数量匹配指数为第一变量,以居民平均通勤距离为第二变量,以Queen一阶构建空间权重矩阵,双变量局部空间自相关

表4 上海市空间结构变化量化测度  
Tab.4 Quantitative measurement of spatial structure changes in Shanghai

城市空间结构测度指标	2011年	2021年
内向通勤率(ICR)	0.49	0.66
外向通勤率(OCR)	0.43	0.23
侧向通勤率(LCR)	0.79	0.55

资料来源:笔者自制。

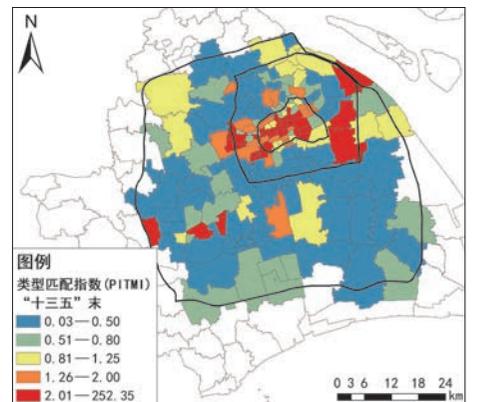


图7 人口—产业类型匹配特征(“十三五”末)  
Fig.7 Population-industry type matching feature (at the end of the Thirteenth Five-Year Plan)

资料来源:笔者自绘。

资料来源:笔者自绘。

注释: ⑤ 通勤联系识别是基于2011年和2021年两个年度的手机信令数据,前者来源于上海移动,识别出上海跨公里网格通勤用户426.7万人,占六普全市劳动适龄人口的24.3%;后者来源于上海联通,识别出上海跨公里网格通勤用户190.4万人,占七普全市劳动适龄人口的11.4%。10年时间跨度与“十二五”期初到“十三五”期末的研究时间范围相对应。由于运营商不同,两个年份的绝对数量不能直接比较。为此,文中均使用占比等相对值,以相对值变化认识通勤联系变化。

分析结果显示的“低—高”组团,证实了居住主导的单一功能集聚区和居民长距离通勤集聚区存在统计学意义上的相关关系,且这种影响在“十二五”期初到“十三五”期末的10年间发生了区位转移,表现为远离城市中心方向、跨圈层转移的变化趋势(见图9)。当前,外郊环之间的北侧、西侧、东南侧是目前人口—产业分布失配最为严重的区域,因其单一功能制约在空间分布上连绵成片,该区位居民普遍面临大规模长距离向心通勤的需求。

研究表明,“十二五”到“十三五”期间,在要素分布视角下,上海市空间结构趋于多中心发展。一方面,人口分布趋于均衡,中心城区人口疏解的目标初步实现,新城新市镇的人口占比有所上升;另一方面,产业布局也在同步

优化,以实现专业化分工合作为目标的中心城区产业多中心格局逐渐成型。但在要素流动视角下,向心通勤格局持续加剧,居住主导单一功能区从中心城区外围向远郊区转移,并带来更长距离的通勤需求。这与“多中心”发展目标是相悖的。

### 5 大城市空间结构优化中的风险思考和策略建议

5.1 大城市人口—产业失配的风险成因探讨  
大规模远距离向心通勤格局的形成,与人口—产业失配密切相关。即便人口、产业布局优化政策陆续取得成效,却与“多中心”空间结构优化目标事与愿违。这种风险在大城市规划建设过程中值得重视并需谨慎规避。究其

原因,当前人口、产业布局优化政策的制定存在以下两方面局限性。

(1) 服务业就业岗位向心集聚是客观经济规律,当前规划欠缺主动干预

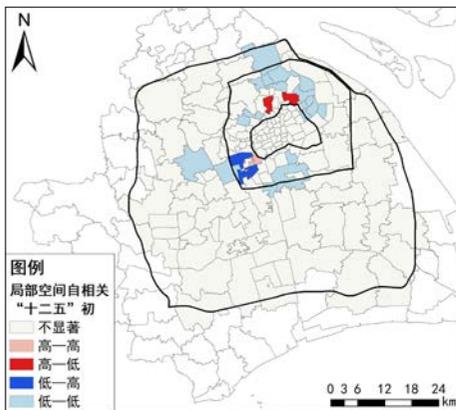
企业选址受到市场力量和规划政策的共同作用<sup>[18]</sup>,前者形成内驱动力,后者实现外部干预。无外部干预的市场环境下,源于差异化的土地使用需求和知识交流需求,制造业企业表现出分散化和去中心化的空间演化趋势<sup>[19]</sup>;服务业尤其是高度依赖集聚经济和持续面对面交流的知识密集型服务业,则更倾向于留在CBD或就业次中心<sup>[20]</sup>。

上海服务业发展始终呈现为强“单中心”格局,在内环以内集聚发展<sup>[9]28-29</sup>。如今上海大力推动以科技创新为代表的知识密集型生产性服务业发展,自身遵从向中心城区向心集聚的客观经济规律。若想打破这种历史路径依赖对于就业次中心培育的制约<sup>[21]</sup>,则需出台相应规划政策予以主动干预。有效的规划政策实施可以使得服务业企业在中心城区以外的收益大于相应沉没成本,方有可能促进服务业就业岗位在郊区再集聚,从而实现“多中心”的发展目标。

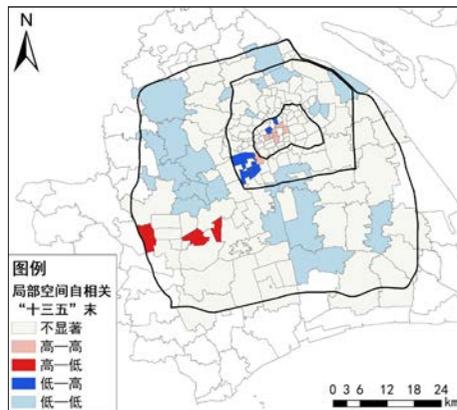
(2) 规划实施中未同步考虑人口、产业布局优化政策

上海市当前人口布局优化政策的出发点在于减轻中心城区人口压力,提升居住环境,优化公共服务设施供给水平;产业布局优化政策的出发点在于提高全市经济发展能级,基于地区比较优势合理部署行业集群、优化产业链条,发挥区域层面更大范围的分工合作和辐射带动作用。二者出发点不同,故其匹配关系在布局优化环节难免受到忽视。

但回归“以人为本”的视角,产业布局优化政策不仅仅是推动经济发展的空间策略,还直接塑造了就业岗位的空间布局。就业岗位空间布局和人民的生产生活息息相关,职住空间关系对人民生活幸福感和城市运行效率都起到至关重要的作用,因此有必要同步考虑规划实施中的人口布局优化政策和产业布局优化政策。

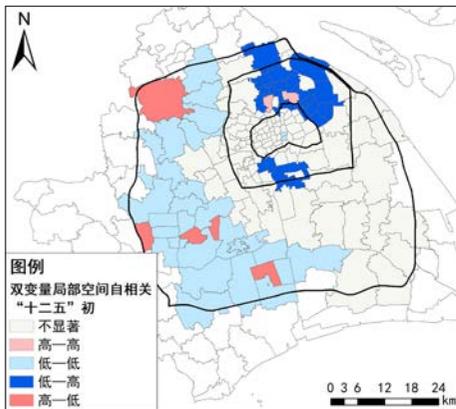


a “十二五”初  
图8 城市单一功能区  
Fig.8 Urban mono-functional area

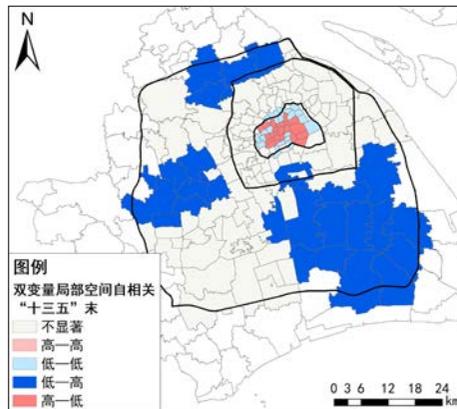


b “十三五”末

资料来源:笔者自绘。



a “十二五”初  
图9 城市单一功能区与长距离通勤  
Fig.9 Urban mono-functional area and long-distance commuting



b “十三五”末

资料来源:笔者自绘。

## 5.2 人口—产业匹配视角下的空间结构优化策略

上述研究表明,没有产业布局协同的人口布局优化会带来另一个层面的社会民生问题。故基于人口—产业匹配视角,提出以下两方面空间结构优化建议。

(1) 面对市域人口布局调整,郊区需加快发展生产性服务业,提高人口—产业类型匹配

人口向外围疏解与高端生产性服务业向中心城区集聚符合各自的政策导向与经济逻辑,但人口均衡分散的同时多中心发展目标并没有实现,其内因是“郊区集聚发展先进制造业”并不能满足中心城区人口疏解所带来的高质量人力资源的择业需求,市域层面生产性服务业的单中心布局直接决定了向心通勤格局。因此,郊区需加快发展生产性服务业,通过供给侧结构性优化来缓解大规模向心通勤需求,从人口—产业类型匹配的角度促进市域多中心的形成。

由此来看,上海“十四五”规划中提出“新城承接中心城区核心功能”,一定程度上转变了“十二五”“十三五”规划中承接“非核心功能”的发展思路,强调基于新城自身产业特色基础强化优势功能集聚<sup>⑥</sup>,积极引导重大项目、重大平台向新城布局落地,推动新城建设为“产城融合、功能完备、职住平衡”的独立综合性节点城市。这可能是促进市域多中心发展的一个重要突破口。

(2) 面对中心城区能级提升的需求,人口疏解与住房政策需精准实施,保障人口—产业数量匹配

“全球城市”目标向下,中心城区集聚发展高端生产性服务业(Advanced Producer Service, APS)是提升上海市核心竞争力必然要求,中心城区老旧工业区的城市更新会引发大规模的就业新增与更替<sup>[22]</sup>。但同步施行的中心城区人口疏解政策,严格限制了新增住房供给,形成了中心城区价高量少的存量住房市场。住房资源约束使得中心城区新增就业者很可能面临近郊甚至远郊择居的远距离通勤需求,加剧了人

口—产业空间失配。

因此,在整体推进中心城区人口疏解政策的同时,应提高政策实施的精细化水平,针对高端生产性服务业新增从业人员完善相应住房政策。上海“十四五”规划提出鼓励中心城区老旧商务楼宇改造为租赁住房,并允许部分未建商办用地在充分论证的基础上转为居住用地并建设租赁住房,为促进中心城区人口—产业数量匹配发展提供了一条可行路径。

## 6 结论与讨论

### 6.1 研究结论

本文对上海市2010—2020年间人口、产业布局变化及其匹配关系进行了定量研究,探讨了“十二五”“十三五”规划期间人口布局优化政策与产业布局优化政策的实施成效。通过论证人口—产业匹配对于城市空间结构优化的必要性,对多中心目标导向下上海市人口、产业布局政策提出优化建议,具体结论包括以下3点。

(1) 从人口、产业分布特征及其变化上看,上海市人口布局优化、产业布局优化政策取得了实效。伴随上海市产业转型与空间重构,常住人口分布在外郊环线之间快速增长,在全市范围内表现为均衡分散趋势;就业岗位分布在内外环线之间快速增长,在中心城区范围内更为均衡分散,但在全市层面表现为非均衡集聚趋势。这反映了中心城区人口疏解政策初见成效,同时市域层面人口、产业的空间增长出现圈层错位。

(2) 从人口—产业匹配特征及其变化上看,上海市人口—产业数量失配的现象更为普遍,表现为居住功能主导单元的区位转移和就业功能主导单元的蔓延扩张;与此同时,类型失配的矛盾在外郊环线之间尤为突出。数量失配在空间分布上表现出中心—外围的显著差异,外环线以内就业功能整体加强,具体表现为就业功能主导单元从内环以内向内环线之间西段连绵扩散,内外环线之间的居住功能主导单元显著减少;外环线以外居住功能整体加强,具体表现为就业功能主导单元基本消失,

居住功能主导单元成倍增长。“十三五”期末,外郊环线之间类型失配的矛盾相比数量失配更为突出。

(3) 从人口—产业布局变化对于市域空间结构的影响上看,人口—产业失配导致要素流动视角下,上海市单中心极化加剧,与多中心发展目标相悖。居住主导单一功能区外向转移和就业主导单一功能区中心膨胀同时发生,这种数量失配直接导致了大规模的长距离向心通勤需求。这反映了产业多中心是促进人口多中心的必要条件,否则居住功能的均衡扩散本质上是围绕就业单中心的蔓延与扩张。由此提出,市域层面的空间政策必须考虑人口布局与产业布局的协同优化。兼顾人口—产业的数量匹配与类型匹配,有助于推动城市多中心发展目标的实现。

### 6.2 讨论

囿于数据采集,本文所用的经济普查数据来源于2013年和2018年,两次普查时间的间隔仅5年;但考虑到“十二五”“十三五”期间上海市产业布局政策具有清晰的一致性,故认为产业布局变化是稳定且持续发生的,可以用两次经济普查所反映的就业岗位分布变化趋势来表征。另外,人口普查数据和经济普查数据的时点不完全对应,这是使用官方来源数据的自身局限性,但是考虑到两者圈层错位的变化趋势,有理由认为若能完全对应2010年和2020年人口普查的时间节点,人口—产业失配加剧的现象可能更为严重。2023年末进行第五次全国经济普查数据会在未来公布,或可更准确认知人口—产业匹配特征演化特征及其对城市空间结构优化的影响。

大城市“多中心”发展的空间结构优化目标向下,人口布局优化离不开产业布局的协同优化。但人口—产业匹配并非多中心发展的充分条件<sup>[23]</sup>,进一步说人口—产业匹配还存在较明显的尺度效应<sup>[24]</sup>,那么多大规模内的人口—产业匹配有助于促进多中心发展,以及不同规模层级、不同行业类型的中心需要在多大范围内实现人口—产业匹配<sup>[25]</sup>,都是值得进一

注释: ⑥《上海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出“分类指导推进新城建设”,其中嘉定新城集聚发展新能源和智能网联汽车、智能传感器、健康医疗等产业,青浦新城聚焦氢能等重点产业,松江新城做大做强电子信息、集成电路、人工智能、生物医药等战略性新兴产业集群,奉贤新城以美丽健康产业为主导,南汇新城聚焦前沿产业以及新型国际贸易、跨境金融、现代航运、信息服务、专业服务现代服务业。

步探讨的问题。厘清人口—产业匹配和多中心空间结构的作用机制,有助于促进以多中心为优化目标导向的规划实践。

(感谢上海市城市规划设计研究院对本文的支持。)

## 参考文献 References

- [1] 沈洁,张可云. 中国大城市病典型症状诱发因素的实证分析[J]. 地理科学进展, 2020, 39 (1): 1-12.  
SHEN Jie, ZHANG Keyun. An empirical analysis of factors leading to typical urban problems in China[J]. Progress in Geography, 2020, 39(1): 1-12.
- [2] 习近平. 国家中长期经济社会发展战略若干重大问题[J]. 求是, 2020 (21): 4-10.  
XI Jinping. Major issues concerning China's strategies for mid-to-long-term economic and social development[J]. Qiushi, 2020(21): 4-10.
- [3] 陈秉钊. 反思大上海空间结构——试论大都会区的空间模式[J]. 上海城市规划, 2011, 96 (1): 9-15.  
CHEN Bingzhao. Rethinking Shanghai spatial structure: discussion on spatial pattern of the metropolis area[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2011, 96(1): 9-15.
- [4] HOYLER M, KLOOSTERMAN R C, SOKOL M. Polycentric puzzles – emerging megacity regions seen through the lens of advanced producer services[J]. Regional Studies, 2008, 42(8): 1055-1064.
- [5] 赵渺希. 多中心城市就业——居住的非完全结构匹配模型[J]. 地理研究, 2017, 36 (8): 1531-1542.  
ZHAO Miaoxi. Hypothesis of incomplete-structural matching job-housing in a polycentric city[J]. Geographical Research, 2017, 36(8): 1531-1542.
- [6] BOUSSAUW K, VAN MEETEREN M, SANSEN J, et al. Planning for agglomeration economies in a polycentric region: envisioning an efficient metropolitan core area in Flanders[J]. European Journal of Spatial Development, 2018, 69: 1-26.
- [7] 徐毅松,廖志强,张尚武,等. 上海市城市空间格局优化的战略思考[J]. 城市规划学刊, 2017 (s1): 20-30.  
XU Yisong, LIAO Zhiqiang, ZHANG Shangwu, et al. Strategic thinking of Shanghai's urban spatial optimization[J]. Urban Planning Forum, 2017(s1): 20-30.
- [8] BURGER M J, MEIJERS E. Form follows function? Linking morphological and functional polycentricity[J]. Urban Studies, 2012, 49(5): 1127-1149.
- [9] 周峻帆,武前波. 上海人口城镇化发展新态势及其社会空间特征研究[J]. 现代城市研究, 2021 (8): 24-30.  
ZHOU Junfan, WU Qianbo. Research on the new trend of population urbanization in Shanghai and its social spatial characteristics[J]. Modern Urban Research, 2021(8): 24-30.
- [10] 程鹏,唐子来. 上海中心城区的职住空间匹配及其演化特征研究[J]. 城市规划学刊, 2017 (3): 62-69.  
CHENG Peng, TANG Zilai. A study on the spatial match of jobs-housing balance and its change over time in the central city of Shanghai[J]. Urban Planning Forum, 2017(3): 62-69.
- [11] ZHANG T L, SUN B D, Li W, et al. Polycentricity or dispersal? The spatial transformation of metropolitan Shanghai[J]. Cities, 2019, 95: 102352.
- [12] 孙斌栋,魏旭红. 上海都市区就业——人口空间结构演化特征[J]. 地理学报, 2014, 69 (6): 747-758.  
SUN Bindong, WEI Xuhong. Spatial distribution and structure evolution of employment and population in Shanghai metropolitan area[J]. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(6): 747-758.
- [13] 张尚武,晏龙旭,王德,等. 上海大都市地区空间结构优化的政策路径探析——基于人口分布情景的分析方法[J]. 城市规划学刊, 2015 (6): 12-19.  
ZHANG Shangwu, YAN Longxu, WANG De, et al. Analysis on the policy path of spatial structure optimizing in the Shanghai metropolitan region—a scenario-based study on population distribution[J]. Urban Planning Forum, 2015(6): 12-19.
- [14] 王咏笑,敬东,袁樵. 上海市以功能布局优化带动空间布局优化的研究——从产业空间分布的视角[J]. 城市规划学刊, 2015 (3): 94-100.  
WANG Yongxiao, JING Dong, YUAN Qiao. Shanghai's spatial optimization through functional adjustment: from perspective of industrial distribution[J]. Urban Planning Forum, 2015(3): 94-100.
- [15] 郭帅新,林久人. 上海市城市空间功能结构研究综述[J]. 南都学坛, 2018, 38 (6): 113-124.  
GUO Shuaxin, LIN Jiuren. A review of studies on the functional configuration of urban space in Shanghai[J]. Academic Forum of Nandu, 2018, 38(6): 113-124.
- [16] 马玉荃. 面向居民的公共绿地服务水平评价方法——对1982年和2015年上海市内环内情况的比较[J]. 上海城市规划, 2017 (3): 121-128.  
MA Yuquan. An evaluation method of resident-oriented urban public green space services level: comparison of 1982 and 2015 in Shanghai inner-ring[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2017(3): 121-128.
- [17] 王兰,周楷宸. 健康公平视角下社区体育设施分布绩效评价——以上海市中心城区为例[J]. 西部人居环境学刊, 2019, 34 (2): 1-7.  
WANG Lan, ZHOU Kaichen. Performance assessment of the distribution of community sports facility from the perspective of healthy equity: a case study of the central city of Shanghai[J]. Journal of Human Settlements in West China, 2019, 34(2): 1-7.
- [18] SUN T S, LV Y Q. Employment centers and polycentric spatial development in Chinese cities: a multi-scale analysis[J]. Cities, 2020, 99: 102617.
- [19] HEIDER B, SIEDENTOP S. Employment suburbanization in the 21st century: a comparison of German and US city regions[J]. Cities, 2020, 104: 102802.
- [20] SHEARMUR R. Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation[J]. Cities, 2012, 29(s2): 9-18.
- [21] 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.
- [22] 钮心毅,林诗佳. 后工业化时代产业园区职住空间关系演变模式——基于大数据的实证研究[J]. 同济大学学报(社会科学版), 2022, 33 (1): 67-77.  
NIU Xinyi, LIN Shijia. The evolution modes of job-housing spatial relationship in industrial parks in the post-industrial era: an empirical study based on big data[J]. Journal of Tongji University (Social Science Edition), 2022, 33(1): 67-77.
- [23] 谢智敏,甄峰,张嫻琪. 基于大数据的城市就业空间特征与影响因素研究——以南京市中心城区为例[J]. 城市发展研究, 2021, 28 (10): 48-57.  
XIE Zhimin, ZHEN Feng, ZHANG Shanqi. Research on spatial characteristics and influencing factors of urban employment based on big data[J]. Urban Development Studies, 2021, 28(10): 48-57.
- [24] 陈小鸿,周翔. 基于浮动单元的职住平衡尺度分析方法[J]. 同济大学学报(自然科学版), 2019, 47 (12): 1727-1734.  
CHEN Xiaohong, ZHOU Xiang. Analysis method of jobs-housing balance scale based on floating unit[J]. Journal of Tongji University (Natural Science), 2019, 47(12): 1727-1734.
- [25] 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.