

基于通勤大数据的城市职住分离度研究 ——《2020年全国主要城市通勤监测报告》核心指标分析

冉江宇¹, 付凌峰¹, 阚长城², 伍速锋¹, 田思晨³

(1. 中国城市规划设计研究院, 北京 100037; 2. 百度时代网络技术(北京)有限公司, 北京 100085; 3. 北京当代科旅规划建设研究中心, 北京 100037)

摘要: 为探索城市职住空间分布对通勤出行的影响, 基于 35 座中国大城市的通勤大数据, 着重解析职住分离度指标的内涵和统计特征。发现该指标与城市规模相关性不显著, 受职住集聚分布格局等因素影响较大, 指标值的减小对实际通勤距离的缩短具有积极意义。基于职住分离度和过剩通勤系数两项指标间的负相关特点, 分别选取 9 座城市作为代表城市, 总结了重点空间单元的提取条件和职住分离成因。最后, 从就近安居、职住梯度布局、交通服务差别化三方面阐述大城市职住分离度的优化对策。

关键词: 职住分离度; 过剩通勤系数; 大数据; 通勤距离

Urban Job-Residence Separation Based on Big Commuting Data: Analysis of Core Indicators in the 2020 Monitoring Report on National Commuting Report for Major Cities in China

Ran Jiangyu¹, Fu Lingfeng¹, Kan Changcheng², Wu Sufeng¹, Tian Sichen³

(1.China Academy of Urban Planning & Design, Beijing 100037, China; 2.Baidu.com Times Technology (Beijing) Co., Ltd., Beijing 100085, China; 3.Beijing Contemporary Science and Tourism Planning and Construction Research Center, Beijing 100037, China)

Abstract: To study the impact of urban spatial distribution of population and employment on commuting travel, this paper analyzes the connotation and statistical characteristics of job-residence separation indicators based on the big commuting data of 35 major cities in China. It is found that the indicator is not significantly correlated with the scale of cities but is greatly affected by factors such as the distribution of population and employment. The reduction of the indicator value has a positive effect on shortening the actual commuting travel distance. In view of the negative correlation between job-residence separation and excess commuting coefficient, the study selects nine cities as the representatives of urban areas to discuss the extraction conditions of key special unites and the causes of job-residence separation. Finally, the paper provides suggestions on improving job-residence separation in large cities in three aspects: coordination between residence and employment, gradient distribution of job and residence, and differentiation of transportation service.

Keywords: job-residence separation; excess commuting coefficient; big data; commuting travel distance

收稿日期: 2020-07-11

基金项目: 2018 国家重点研发计划项目“城市交通智能治理大数据计算平台及应用示范”(2018YFB1601100)

作者简介: 冉江宇(1985—), 男, 江苏扬州人, 博士, 高级工程师, 主要研究方向: 交通需求预测、城市综合交通规划。E-mail: jaredhaha@163.com

0 引言

城市空间结构中职与住的关系是通勤交通产生的根源。快速城镇化进程使得中国大城市的职住空间关系发生深刻嬗变, 地价涨跌、公共资源配置不均衡、交通设施改善等均对职住通勤格局产生本质影响, 原有职住平衡关系被打破, 平均通勤成本显著增加。

然而, 职住接近原则在居民的住宅选择中仍然起到关键作用, 职住平衡是城乡规划主管部门关心的重要目标之一, 工作日平均通勤时间等指标已经纳入《市级国土空间总体规划编制指南(试行)》。

2020 年 5 月, 中国城市规划设计研究院联合百度慧眼等单位发布了《2020 年全国主要城市通勤监测报告》(以下简称《报

告》),《报告》中采用职住分离度指标反映职住在空间的分布状态和邻近程度,并结合通勤人口的职住分布图、分圈层的职住分布图和街道单元职住特征空间分类图等对该指标背后的职住通勤状态进行详细展示。与既有研究相比,《报告》中选择的城市案例数量较多,有利于归纳总结职住分离度等相关指标的分布区间和影响因素,避免既有个案分析由于计算标准的不一致而导致指标结果不具有可比性。本文基于中国35座大城市的通勤数据,围绕职住分离度指标进行概念解析、相关性分析和城市分类对策研究。

1 职住分离度相关性解析

职住分离度是指不考虑就业差异与人的选择,在既有职住分布状态下通过交换就业地,理论上能够实现的最小通勤距离^[1]。由于职住分离度采用集计模型的分区思想,所以如何分区对于计算结果影响较大。本文着重以百度慧眼提供的中心城区通勤人口居住地、就业地等数据为基础,以研究范围内1 km方网格为计算单元,网格内和网格间的距离分别按当量圆半径和网格中心间直线距离计算,得到35座大城市的职住分离度指标(见图1)。

统计结果显示,35座城市的职住分离度均值为3.57 km,最小指标值超过2 km,表明即使在理想状态下,既有的大量职住分布仍无法在2 km尺度内实现均衡匹配。35座城市的职住分离度标准差达到1.03 km,占均值的29%,其中位居首位(职住分离度最小)的厦门市不到北京市的1/3,一定程度上反映出中国大城市在职住空间匹配方面存在较大差异。因此,有必要从城市规模、实际通勤分布、职住集聚格局等方面识别相关因素。

1) 职住分离度与城市规模的相关性不显著,I型大城市的职住分离度最小。

依据《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》(国发〔2014〕51号)中明确的城市划分标准,35座大城市中包含4座超大城市、10座特大城市、10座I型大城市和11座II型大城市,各类城市的职住分离度统计值如表1所示。超大城市中深圳市职住分离度最小,指标值与I型大城市中的大连市、昆明市以及II型大城市中的福州市、宁波市基本接近,整体排名位居前五,而北京市的职

住分离度指标大幅提升了超大城市的均值。相比之下,特大城市和I型大城市的职住分离度指标波动幅度较小,I型大城市的均值和极值也显著小于其他规模类别。II型大城市中石家庄市、西宁市和银川市的职住分离度值偏高,直接导致II型大城市的指标均值接近特大城市均值。整体来看,职住分离度在统计上并未出现随城市规模的增长而逐渐增加的趋势,各规模类别内均存在指标值相似的城市案例,部分人口规模较小的城市在职住分离度上反而高于人口规模较大的城市。

2) 实际通勤分布与职住空间布局存在显著错位,职住空间均衡有利于缩短通勤距离。

以研究范围内1 km方网格为计算单元获取的各城市实际平均通勤距离,与居民非集计平均通勤距离的相关系数达到0.85,表明采用该集计方式转化计算得到的平均通勤距离可同等反映居民通勤尺度的实际状态。

将基于1 km方格网计算得到的实际平

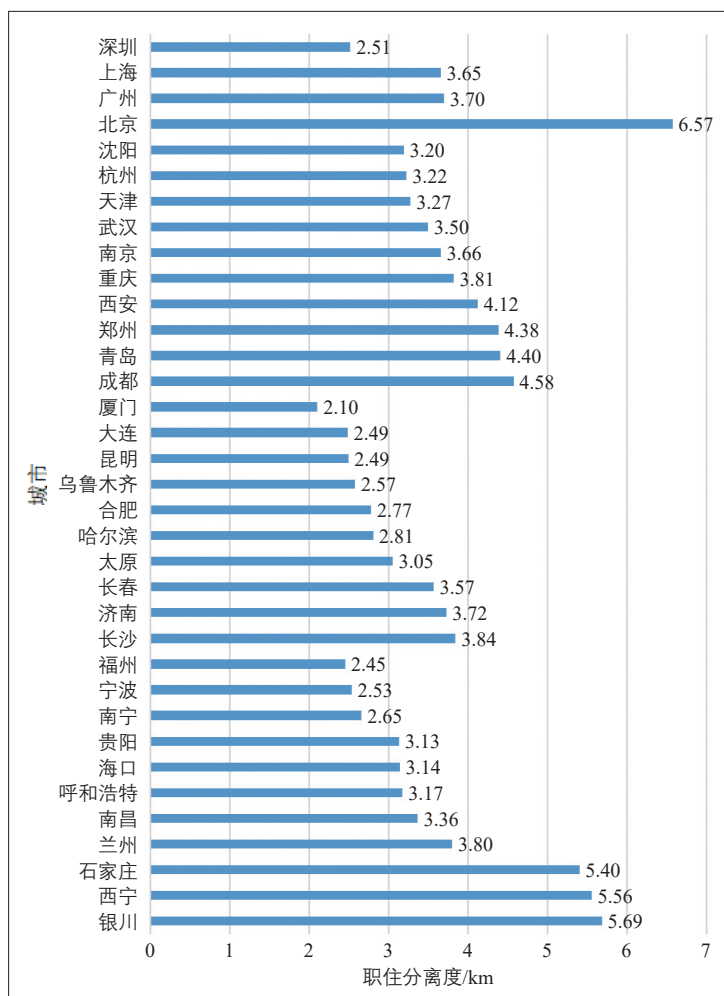


图1 中国35座城市职住分离度指标值分布

Fig.1 Job-residence separation indicators of 35 cities in China

表1 职住分离度分类统计值汇总

Tab.1 Statistics on job-residence separation km

类型	均值	标准差	最大值	最小值
超大城市	4.11	1.73	6.57	2.51
特大城市	3.81	0.53	4.58	3.20
I型大城市	2.94	0.59	3.84	2.10
II型大城市	3.72	1.15	5.69	2.45

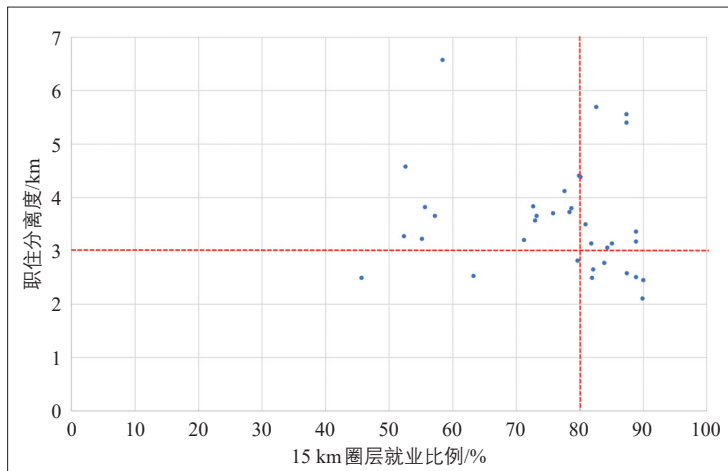
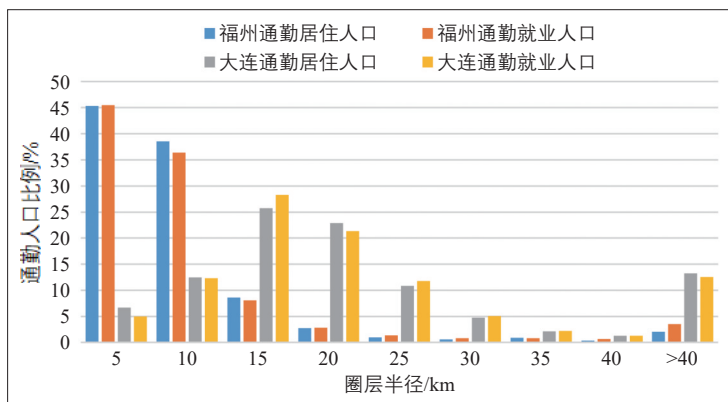
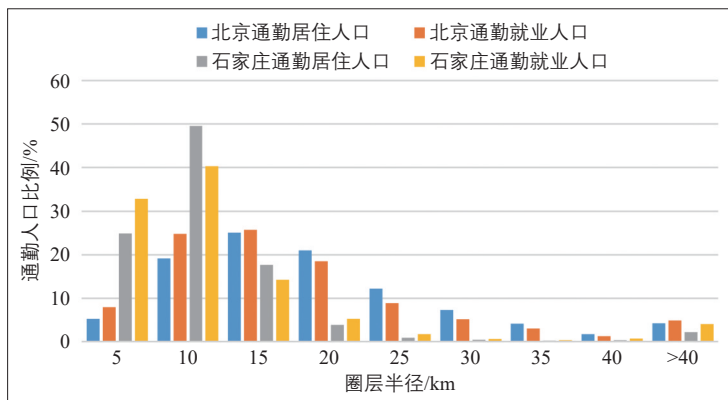


图2 职住分离度与15 km 圈层通勤人口分布的关系

Fig.2 Relationship between job-residence separation and the population distribution in a 15 kilometers' commuting circle



a 福州和大连



b 北京和石家庄

图3 典型城市分圈层通勤人口空间分布

Fig.3 Spatial distribution of commuting population in typical cities

均通勤距离和职住分离度指标进行比较, 可发现同一计算标准下前者是后者的1.9~3.8倍, 反映出实际通勤分布受土地开发政策、产业发展、居民收入、交通系统可达性等因素影响, 与职住空间分布存在显著的错位。另一方面, 职住分离度与实际通勤距离、2.5 km 以内通勤比例、15 km 以上通勤比例等指标间的相关系数分别达到0.79, -0.63和0.62, 表明城市的职住空间分布越均衡, 越容易引导产生短距离的通勤活动, 进而有利于缩短整体平均通勤距离。

3) 职住集聚格局、职住中心契合度等因素在很大程度上决定了职住分离度。

2000年左右, 为实现城市规模在城镇化高速发展下的可持续扩张, 大城市相继启动了城市空间发展战略研究, 竞相选择多中心的空间结构作为未来城市空间扩张模式^[2]。如今多数中国大城市在一定范围内已形成多个就业中心, 而该格局的空间分布、与大型居住区的分布契合度等直接影响职住分离度的大小。

如图2所示, 以5 km 递增半径统计分圈层通勤人口分布, 发现职住分离度在3.0以下的城市大致分为以下两类: 1) 城市的居住热点和就业中心均集中在城区中心15 km 半径范围内, 该尺度圈层集聚的通勤人口规模占中心城区通勤人口总量的80%以上, 代表城市有厦门、福州(见图3a)、深圳、南宁等; 2) 城市各5 km 圈层的通勤人口规模均不超过总量的30%, 其内部的多个就业中心在空间上分布相对离散, 部分中心间距甚至超过15 km, 但围绕各中心均分布有居住热点区与之匹配, 由此在更大的空间尺度范围形成职住均衡的多组团格局, 其代表城市有大连(见图3a)、宁波等。

相反, 职住分离度较大的城市中, 部分城市仅在分圈层的通勤人口结构上就体现出空间匹配度较低的职住分布格局。以北京市为例(见图3b), 其10 km 圈层内集聚的就业人口比居住人口高出近10个百分点, 直接导致大量的通勤人口需要从10 km 以外的圈层进入10 km 以内圈层就业。

与职住集聚格局相比, 职住中心契合度对职住分离度指标的影响更加直接。以石家庄市为例, 与上述第一类城市相似的是, 其15 km 半径范围内集聚92%的通勤居住人口和87%的就业人口(见图3b), 然而其主要就业中心基本局限在中山路沿线4 km 的尺度

范围，大量的通勤居住热点呈面状均匀分布在10 km圈层内(见图4)，导致职住中心空间契合度较差。

2 基于职住分离度的分类空间解析

在过剩通勤理论体系中，职住分离度隐含的前提假设是就业岗位与居住地间可以无差异地相互交换，实际通勤距离则是综合了就业岗位类型要求与通勤者自身社会经济特征的匹配情况、各种交通设施分布状况以及通勤者对就业信息的获取程度等各种因素选择的结果。过剩通勤系数融合了实际通勤距离和职住分离度指标，反映当前通勤状态是否接近于既有职住分布下的理想通勤状态，具体计算公式为^[3]： $E_c = (T_{act} - T_{min}) / T_{act} \times 100\%$ ，式中： E_c 为过剩通勤系数； T_{act} 为实际通勤距离/km； T_{min} 为职住分离度/km。

单从职住均衡角度出发，城市较理想的职住分布状态是过剩通勤系数和职住分离度都小，即该城市的通勤人口与就业岗位不仅在空间上配置均衡，实际的职住匹配关系也相对邻近。由于过剩通勤系数与职住分离度之间呈高度负相关关系(见图5)，绝大多数城市的这两项指标是此消彼长。

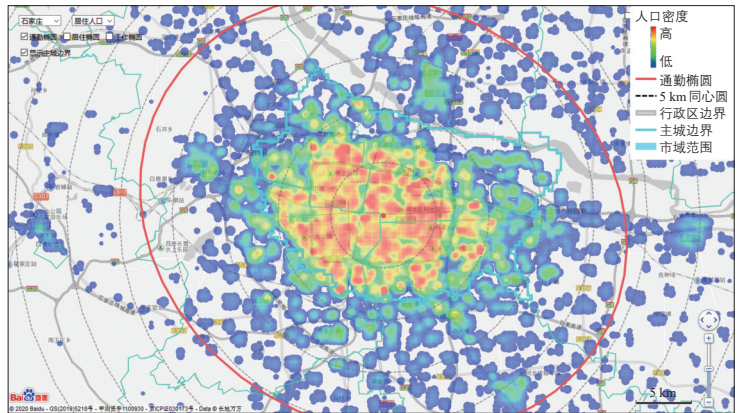
基于35座大城市的职住分离度和过剩通勤系数计算结果，分别采用30%和70%分位数为准，提取职住分离度小于30%分位数、过剩通勤系数大于70%分位数的9座城市作为“错位型”代表，提取职住分离度大于70%分位数、过剩通勤系数小于30%分位数的9座城市作为“固偏型”代表，分别对这两类城市进行重点分析，相关统计指标如表2所示。

2.1 错位型城市

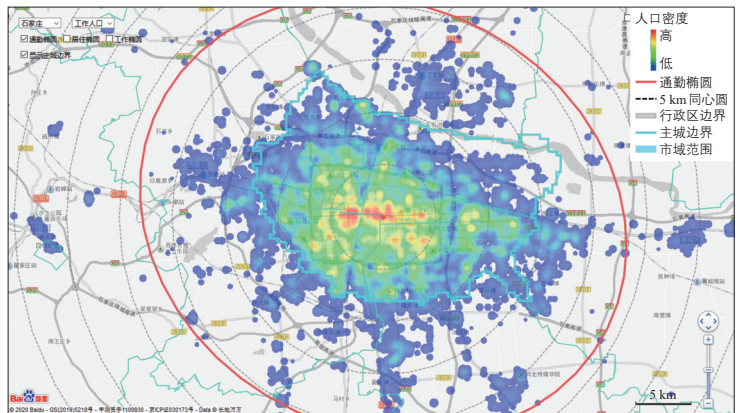
典型错位型城市中，城区人口在300~500万人的I型大城市占据2/3，超大规模城市仅深圳市一座，II型大城市中的代表是福州市和宁波市。空间形态上，9座城市均呈现组团型或团块型分布，没有一座带型城市。这类城市的职住分离度指标为2.1~2.8 km，均值仅为2.5 km，职住空间分布相对紧凑均衡。在全部35座城市中，9座代表城市的职住分离度指标由小到大排在前10位、过剩通勤系数均排在后11位，反映出职住分离度较小的城市更易归属于错位型城市。实际上，9座城市的职住分离度均值仅为35座城

市均值的70%，无论是以1 km栅格还是实际路网计算，9座城市的实际通勤距离均值基本接近35座城市均值。

既有研究针对职住布局相对平衡下的通勤分离现象进行了许多个案研究，而基于大数据的分析有利于精准聚焦更多的空间单元，为同类问题的捕捉和施策奠定基础。以街道或交通分区为单元，将一端在单元内的



a 城区通勤居住人口分布



b 城区通勤就业人口分布

图4 石家庄市通勤人口居住分布和就业分布

Fig.4 Distribution of commuting status and employed population in Shijiazhuang

资料来源：《2020年全国主要城市通勤监测报告》。

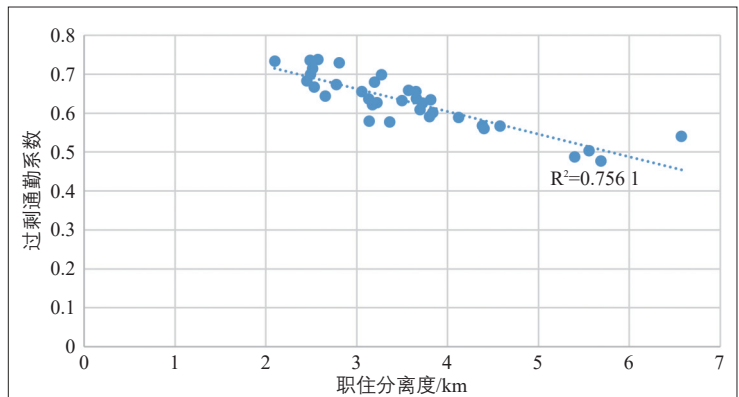


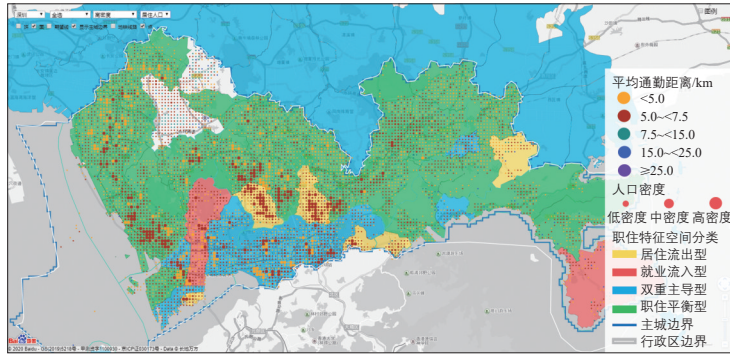
图5 过剩通勤系数与职住分离度的关系

Fig.5 Relationship between excess commuting coefficient and job-residence separation

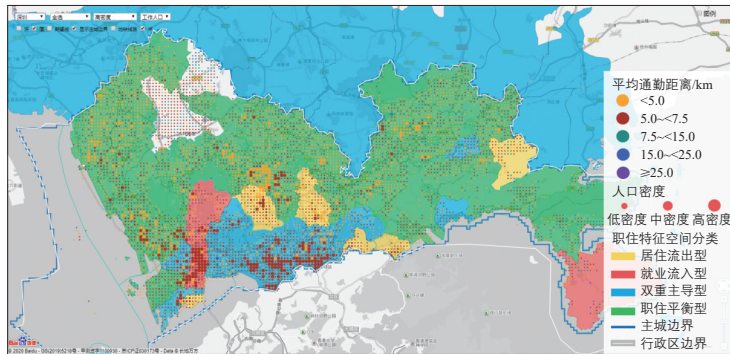
表2 两类城市集计通勤指标汇总

Tab.2 Commuting indicators in two types of cities

城市类型	城市数量/个	职住分离度/km			实际通勤距离/km			过剩通勤系数		
		最小值	最大值	均值	最小值	最大值	均值	最小值	最大值	均值
错位型	9	2.1	2.8	2.5	7.6	10.4	8.7	0.67	0.74	0.71
固偏型	9	3.8	6.6	4.9	9.3	14.3	10.8	0.48	0.59	0.54



a 居住人口



b 就业人口

图6 深圳市居住人口和就业人口通勤状态分布

Fig.6 Distribution of commuting status and employed population in Shenzhen

资料来源：《2020年全国主要城市通勤监测报告》。

通勤按照区内居住区内就业、区内居住区外就业和区外居住区内就业等分别统计，从中提取符合以下两个条件的空间单元作为错位型城市的重点研究对象：1)区内居住区外就业的规模与区外居住区内就业的规模基本相当，区内通勤比例较低；2)单元的平均通勤发生距离或吸引距离较长，与相邻空间单元实现职住平衡的规模较小。

如图6所示，将区内居住区外就业与区外居住区内就业比例均较大的“双重主导型”单元与各单元的平均通勤距离属性进行叠加，有助于识别符合上述条件的错位型空间单元。这类空间单元通常包括多种类别。其中一类是原来在计划经济体制下以职住接近和福利分配为理念建设起来的单位社区，社区内的人口构成随着单位住房的私有化改革逐渐复杂，企业单位也随着空间拓展、地

价变化改变其原有区位，最终打破核心组团内原有的职住匹配关系^[5]。另一类是城市外围按职住平衡规划设计的开发区或产业区^[6-7]，尽管在规划之初本着职住平衡的理念为相关产业配套居住用地，但是产业引入类型与最初设想存在差异，居民对住房周边的环境、配套设施等要求也不尽相同，高快速交通基础设施的修建等因素使居民在更广阔的空间范围拥有更多的选择，最终致使这类片区并未实现规划之初的职住平衡状态。此外，旧城改造拆迁安置政策、房价市场化波动环境、以学区为代表的公共服务配套建设等因素都影响不同收入群体的住房选择，传统核心区域地租价格的攀升、交通拥堵增加等因素均加速了各类产业的区位选择变化，即使在用地混合布局的区域已经实现了职住空间临近，实际职住通勤关系也将与其背离。

2.2 固偏型城市

9座代表城市中，特大城市和II型大城市分别有4座，北京市是唯一的超大城市。仅有的3座带型城市中，兰州市和西宁市均属于固偏型类别，一定程度上也反映出带型大城市更易在其发展主轴上采取职住分离式布局。与错位型城市相比，固偏型城市的职住分离度波动幅度较大，均值接近错位型城市的2倍。其中，北京市的职住分离度超过6.5 km，显著高于其他代表城市；石家庄市、西宁市、银川市位于第二梯队，职住分离度指标均超过5.4 km；西安市、郑州市、青岛市、成都市位于第三梯队，职住分离度指标为4.1~4.6 km。从统计指标看，职住分离度较大的城市更易归属于固偏型城市，突出表现为9座代表城市的职住分离度指标从小到大排在后11位、过剩通勤系数均排在前11位。尽管过剩通勤系数较小，该类城市的职住空间分离度偏高却是导致其常住居民通勤成本较高的主要原因。因此，可重点关注满足以下条件之一的固偏型空间单元：1)区内居住区外就业规模较大的居住主导型片

区，且单元的平均通勤发生距离较长；通常分布在中心组团外围，如图7所示的“居住流出型”与平均通勤距离叠加后的空间单元。2)区内就业区外居住的就业主导型片区，且单元的平均通勤吸引距离较长；通常集中在中心组团内部，如图7所示的“就业流入型”与平均通勤距离叠加后的空间单元。

上述空间单元的形成突出表现为单一类型功能区空间集聚，其背后驱动力不仅包括产业郊区化、先产后城的规划开发策略，还包括优良公建设施、公园绿地及交通枢纽站周边住宅、商务办公等房地产集中连片开发策略等^[8]。例如，与通勤距离相比，高收入者更倾向追求更好的住房品质及居住环境，城市中居住环境较为优良的地段会存在自我强化的效应，导致高端房地产项目扎堆分布^[9]。住房供给的空间结构与需求的空间结构不匹配现象在某种程度上与部分政策导向有关。例如，当前的住房安置政策更多以建设量或覆盖面积为唯一目标，很少考虑低收入群体住房的空间分布，很多政策性商品房、保障性住房社区在城郊集中建设，特定群体的职住空间分离由此产生。

大城市内部多就业中心格局的变化也对职住分离度指标产生较大影响。多职能的发展需要、单中心的承载力有限等原因使得大城市由单中心向多中心结构演变，多个就业中心在形成过程中为平衡不断攀升的土地价格而增加建筑面积，就业岗位也随之不断集聚^[10]。大城市轨道交通的发展在提高就业中心可达性的同时，也进一步加剧了这种极化效应。部分学者在总结洛杉矶、旧金山、芝加哥等国外大城市案例时发现，多就业中心格局下次中心的就业岗位数增长迅速，多个就业中心岗位之和所占比例处于上升趋势，中国大城市也存在类似现象^[11-12]。以北京市为例，从2004年起六环高速公路以内的就业岗位不仅在总量上不断攀升，空间上也从传统CBD和金融街向外延伸，形成由CBD、金融街、公主坟-西站商圈、展览路商圈、中关村、上地、望京等多个就业中心，各增长极在总量规模和岗位密度上都出现了自我强化的发展趋势，职住比率不断增长。

3 职住分离度优化对策

从35座大城市的职住分布和通勤状态看，城市所包含的错位型和固偏型两类空间

单元在空间上交错分布，形成复杂的职住分布格局。不同类型城市应明确差异化的职住分离度改善目标，因地制宜地提出系统优化对策。对于错位型城市而言，应当以缩短实际通勤距离为优先目标，通过实际通勤状态的改善促进职住空间分布更加均衡。相比之下，固偏型城市应当将职住空间布局的调整作为优先目标，在空间规划、产业选址等方面引导职住分布就近平衡。其余城市的职住分离状态基本介于两类城市之间，应兼顾两大目标对应的职住优化对策。

3.1 就近安居

就近安居策略主要关注目标空间单元的住房供应结构及服务对象，制定多主体供给、多渠道保障、租购并举的住房政策。针对错位型空间单元、就业主导的固偏型空间单元内新增建设用地，应鼓励其优先开发与空间单元内就业人群需求和购买力相符合的住宅项目，同时依据中低收入群体的就业空间分布提高单元内保障性住房、公共租赁住房、共有产权住房等类型的供应比例。在住宅项目的推进过程中，宜注重优质医疗、教育、文化等公共服务设施的均等化配置，通

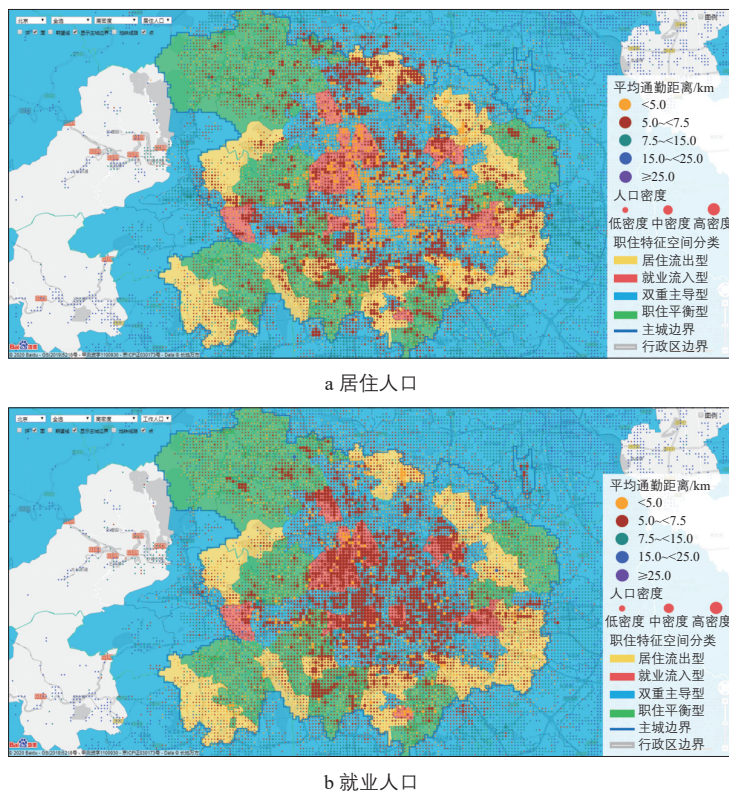


图7 北京市居住人口和就业人口通勤状态分布

Fig.7 Distribution of commuting status and employed population in Beijing

资料来源：《2020年全国主要城市通勤监测报告》。

过打造“15 min 社区生活圈”提高居民的选择意愿和入住满意度。在运营管理阶段,不仅需要明确就近安置的分配原则,还应当出台鼓励和引导就业人口就近居住的优惠政策。例如,北京市出台《关于优化住房支持政策服务保障人才发展的意见(京建法〔2018〕13号)》中,明确本市、本区或园区需要的人才具备“本市无房,或在本市有住房但距离工作单位超过一定距离”等条件,可申请公共租赁住房。

3.2 职住梯度布局

国内外众多研究及规划实践成果均为职住梯度布局策略提供了理论和案例支撑。例如,文献[11]的交叉通勤流模型证明次中心出现在郊区居住地与CBD就业中心之间的辐射区域,能够通过降低通勤距离减少过剩交通量;文献[13]发现,并非所有的城市次中心都有利于职住空间平衡,以服务业集聚为主的次中心比以制造业集聚为主的次中心对职住空间的优化更加显著。规划实践方面,北京市望京地区发展成为第五大就业中心后,就业人群的居住地为望京所在的酒仙桥片区、北苑片区及向东北机场方向延伸的地区,与中心地区间的跨区通勤由2005年52.3%降至2013年28.4%^[12];北京市回龙观居住人口的就业地主要集中在中心地区的中关村、八达岭高速公路两侧的大上地地区,其作为“睡城”的布局有效缓解了中心城区的职住失衡^[12]。总体上,职住功能相对单一的空间单元一方面可以在其内部弥补缺失的功能业态,另一方面可沿主要公共交通廊道间隔布置就业中心和居住中心,在廊道上平衡职住关系,形成职住梯度邻近分布的格局。

3.3 交通服务差别化

相关性统计结果表明,长距离通勤是导致大城市职住分离度指标恶化的重要原因之一,本文提出的重点空间分析单元均与长距离通勤相关。以35座大城市通勤距离统计分布结果为例,通勤距离大于15 km和25 km的人口比例均值分别达到13.8%和6.3%,其中1/3的案例以超大城市和特大城市为主,其通勤距离大于15 km的人口比例超过15%。无差别的交通服务、交通设施的“同城化”是导致长距离通勤、加剧城市扩张中职住分离的重要因素之一。城市管理者不能仅通过市郊铁路、城际铁路等设施的建设和

运营不断满足长距离通勤需求,应当构建相对独立、城市功能完善的空间分区,区内与区间的交通设施、运营班线在服务标准、价格和组织上实现差别化,通过提高长距离跨区通勤成本引导城市职住活动在分区内进行,以交通供给侧改革促进职住空间选择更加邻近。

4 结语

职住分离度指标主要从城区整体的角度反映职住空间分布状态和匹配程度,指标值的改善对职住平衡的实现具有正向促进意义。然而,职住分离度指标仅仅提供了一个相对参考,任何城市在职住空间均衡布局和错位通勤改善方面均存在提升的空间。中国大城市内部各空间组织单元的情况异常复杂,城市管理者需要借助通勤大数据等技术手段提取重点单元,精准挖掘背后原因,进而综合土地开发政策、城市空间规划、交通设施管理等措施因地制宜地进行系统调控。同时,城市各空间单元的职住平衡是一个动态过程,可通过定期监测职住分离度指标实现对职住匹配相关政策的效果评估,研究政策对职住平衡发展过程的影响。

参考文献:

References:

- [1] 刘贤腾, 陈雪明, 周江评. 就业-居住空间关系及通勤效率: 过剩通勤的评估潜力[J]. 城市交通, 2018, 16(2): 10-18.
Liu Xianteng, Chen Xueming, Zhou Jiangping. Study on Jobs-Housing Spatial Relationship and Commuting Efficiency: Evaluation Potential of Excess Commuting[J]. Urban Transport of China, 2018, 16(2): 10-18.
- [2] 孔令斌. 新空间规划背景下的城市交通规划[J]. 城市交通, 2019, 17(4): 8-10.
Kong Lingbin. Urban Transportation Planning Under New Spatial Planning[J]. Urban Transport of China, 2019, 17(4): 8-10.
- [3] 杨超, 汪超. 城市过剩通勤理论与职住平衡模型[J]. 同济大学学报(自然科学版), 2013, 41(11): 1712-1716.
Yang Chao, Wang Chao. Excess Commuting and Jobs-Housing Balance Model[J]. Journal of Tongji University(Natural Science), 2013, 41(11): 1712-1716.
- [4] 于鹏, 姚伟奇, 王继峰. 通勤出行与职住分

- 布关系研究[C]//中国城市规划学会城市交通规划学术委员会. 新型城镇化与交通发展: 2013年中国城市交通规划年会暨第27次学术研讨会论文集. 北京: 建筑工业出版社, 2014: 229-239.
- [5] 张艳, 李春江, 黄建毅, 等. 基于多源数据融合的北京市职住空间特征研究[J]. 城市发展研究, 2019, 26(12): 37-45.
Zhang Yan, Li Chunjiang, Huang Jianyi, et al. Spatial Characteristics of Jobs-Housing Relationship of Beijing City Based on Multi-Source Data Integration[J]. Urban Development Studies, 2019, 26(12): 37-45.
- [6] 宋小冬, 杨钰颖, 钮心毅. 上海典型产业园区职工居住地、通勤距离的变化及影响机制[J]. 城市发展研究, 2019, 26(12): 53-61.
Song Xiaodong, Yang Yuying, Niu Xinyi. Study on Transformation and Influence Mechanizes of Residential Location, Commuting Distance of Typical Industry Parks in Shanghai [J]. Urban Development Studies, 2019, 26(12): 53-61.
- [7] 徐扬波. 居住就业视角下苏州工业园区职住空间研究[D]. 南京: 东南大学, 2016.
Xu Yangbo. Research on Residential-Employment Space of the Suzhou Industrial Park Based on Residential-Employment Perspective [D]. Nanjing: Southeast University, 2016.
- [8] 陈静, 王小攀, 刘建, 等. 2010—2017年重庆两江新区职住空间时空演化特征分析[J]. 地理空间信息, 2019, 17(6): 80-84+88+9.
Chen Jing, Wang Xiaopan, Liu Jian, et al. Spatio-Temporal Evolution Characteristics Analysis of Jobs-Housing Space in Chongqing Liangjiang New Area from 2010 to 2017[J]. Geospatial Information, 2019, 17(6): 80-84+88+9.
- [9] 周滔, 余倩. 居民个体属性对职住关系的影响: 以重庆市为例[J]. 城市问题, 2018, 270(1): 89-94.
Zhou Tao, Yu Qian. The Influence of Urban Residents' Individual Attribute on Job-Housing Relationship: A Case Study of Chongqing City[J]. Urban Problems, 2018, 270(1): 89-94.
- [10] 孔令斌. 城市职住平衡的影响因素及改善对策[J]. 城市交通, 2013, 11(6): 1-4.
Kong Lingbin. Influential Factors and Improvement Measures for Job-Housing Balance[J]. Urban Transport of China, 2013, 11(6): 1-4.
- [11] 赵晖, 杨开忠, 魏海涛, 等. 北京城市职住空间重构及其通勤模式演化研究[J]. 城市规划, 2013, 37(8): 33-39.
Zhao Hui, Yang Kaizhong, Wei Haitao, et al. Job-Housing Space Restructuring and Evolution of Commuting Patterns in Beijing Metropolitan Area[J]. City Planning Review, 2013, 37(8): 33-39.
- [12] 杨明, 王吉力, 伍毅敏, 等. 边缘城镇崛起下的特大城市职住梯度平衡研究: 以北京为例[J]. 城市发展研究, 2019, 26(10): 12-20+2+49.
Yang Ming, Wang Jili, Wu Yimin, et al. Study on the Gradient Balance of Jobs-Housing in Mega-City Under the Rise of Edge Cities: Take Beijing as an Example[J]. Urban Development Studies, 2019, 26(10): 12-20+2+49.
- [13] 周之疆. 多中心空间结构对城市发展的影响研究[D]. 天津: 天津财经大学, 2018.
Zhou Zhijiang. Multi-center Spatial Structure and its Impact on Urban Development [D]. Tianjin: Tianjin University of Finance and Economics, 2018.

(上接第129页)

- [13] 全永燊, 潘昭宇. 城市交通供给侧结构性改革研究[J]. 城市交通, 2017, 15(5): 1-7+11.
Quan Yongshen, Pan Zhaoyu. Supply-Side Structural Reform for Urban Transportation [J]. Urban Transport of China, 2017, 15(5): 1-7+11.
- [14] 全永燊, 王婷, 余柳. 城市交通若干问题的思考与辨识[J]. 城市交通, 2018, 16(2): 1-8.
Quan Yongshen, Wang Ting, Yu Liu. Issues on Urban Transportation[J]. Urban Transport of China, 2018, 16(2): 1-8.
- [15] 刘武君. 交通强国战略与上海机场发展之路[J]. 交通与港航, 2018, 5(3): 5-10+2.
Liu Wujun. "Powerful Traffic Country" Strategy and the Development Road for Shanghai Airport[J]. Communication & Shipping, 2018, 5(3): 5-10+2.