

# 2000~2010年无锡市职住空间关系 变化及影响因素分析

肖 琛<sup>1,2</sup>, 陈 雯<sup>1</sup>, 袁 丰<sup>1</sup>, 李平星<sup>1</sup>

(1.中国科学院南京地理与湖泊研究所, 江苏 南京 210008; 2.中国科学院大学, 北京 100049)

**摘要:** 基于第五和第六次人口普查数据, 探讨了无锡市2000~2010年职住空间的变动情况, 总结了职住空间关系的影响因素。研究发现: 无锡市居住人口主要集中在老城区, 但人口向外扩散的趋势明显, 外围地区尤其是产业发达地区人口增长较快; 就业人口分布以老城区为主, 沿“西北-东南”向扩展。从职住空间匹配角度分析, 无锡市总体职住空间匹配程度有所提高, 存在老城区以居住功能为主、外围区以就业功能为主的特征, 且部分区域职住空间匹配度较低。采用地理加权回归法定量分析了职住空间关系的影响因素, 认为区域经济发展和交通通达性的提高一定程度上会加剧职住分离; 产业发展、建设用地扩展、公共服务设施的完善会缓解职住空间的失配现象。在不同的经济社会发展阶段, 城市应采取不同的职住空间组织模式。

**关键词:** 职住空间; 空间匹配关系; 无锡市

**中图分类号:** F292; K901 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2014)02-0137-10

职住空间, 作为人口就业与居住两大主要功能区, 其相互地域组织关系随着城市产业和功能演化而发生较大变化, 进而对城市发展及功能区分布有较大影响<sup>[1-3]</sup>。《雅典宪章》(1933)最早论及职住空间关系, 认为城市“居住、工作、游憩、交通”活动应有合理分区, “有计划地确定工业与居住的关系”<sup>[1,4]</sup>。1960年代开始, 学者从可达性和城市效率角度出发, 提出城市居住、就业用地需要“混合”开发<sup>[5,6]</sup>。1977年制定的《马丘比丘宪章》也认为不应为了追求分区清楚而牺牲城市的有机构成<sup>[7]</sup>。另外, 由于职住分离在现实中引致了系列问题, 促使学者对职住关系组织进行重新思考。最著名的是Kain的“空间不匹配”假说<sup>[8]</sup>, 其认为职住空间失配导致弱势群体失业、通勤时间过长等问题。此外, 20世纪80年代美国的卫星城运动, 由于职住分离造成了严重的交通拥堵和大气污染<sup>[9]</sup>。为缓解这些问题, 在新的城市规划中, 学者提出了“职住平衡”理念, 即尽量让居民的就业地和居住地靠近<sup>[10,11]</sup>。但是, 这种微观上的就业和居住平衡, 在现实中较难实现: 职住接近会牺牲企业的集聚经济效率, 污染或

噪声企业还会影响周边居民生活质量; 职住平衡要求一定范围内每个企业和周边劳动者都能互相匹配<sup>[12,13]</sup>, 但这在劳动力市场上难以实现<sup>[14,15]</sup>。从国内看, 2000~2010年由于土地有偿使用和住房制度改革, 传统以单位为基础单元的城市内部空间结构逐渐解体<sup>[16]</sup>。原本职住接近的空间组织模式在城市空间快速重构过程中, 职住分离的特征日益突出<sup>[17,18]</sup>, 引起了地理学、规划学、社会学等多个领域的关注<sup>[19,20]</sup>。研究认为, 城市职住空间格局的形成是企业与居民选址及其相互作用的结果<sup>[21]</sup>。

西方国家对职住空间不匹配的研究积累了很多资料, 并在实际规划建设中发挥了重要作用, 然而多采用静态数据研究, 缺乏从职住空间变迁角度开展分析<sup>[22]</sup>; 国内研究则是近几年刚刚兴起, 学者大多从通勤角度出发, 研究职住空间不匹配对居民出行的影响、职住分离与城市交通的关系等<sup>[23,24]</sup>。一方面, 已有选题侧重于理论引进和现状研究, 缺乏系统地回溯历史的视角研究居住与就业重构的过程与机制<sup>[21]</sup>; 另一方面, 研究对职住分离的空间特征及机制分析较弱, 特别是定量分析职住分离

收稿日期: 2012-12-19; 修订日期: 2013-05-07

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(41130750)资助。

作者简介: 肖 琛(1987-), 女, 山东威海人, 博士研究生, 主要从事城市发展与区域规划方面研究。E-mail: cxiao@niglas.ac.cn

和相关因素的关系依然缺乏<sup>[14]</sup>。此外,研究地域集中在北京<sup>[1,25]</sup>、上海<sup>[26,27]</sup>、广州<sup>[2,20,21]</sup>、长春<sup>[28,29]</sup>等大城市,对同样快速发展且存在类似问题的中等城市的关注较少。事实上,在多种因素作用下,中国城市空间重构加速,职住空间关系逐渐变化,对城市研究和城市管理都带来新的挑战。无锡作为长江三角洲地区重要的区域性中心城市,改革开放以来,工业化和城市化发展迅速,也带来了城市内部居住和就业空间的重组。本文主要采用无锡市第五和第六次人口普查数据,其他参考资料还包括相关年份的《无锡统计年鉴》<sup>[30]</sup>及部分实地调研资料,研究2000~2010年无锡市职住空间格局的变化及其影响因素。为刻画城市内部人口的空间布局,采用街道、乡镇单元作为分析尺度。无锡市2000年后进行了多次区划调整,本文统一按照最新行政区进行分析,共47个研究单元(图1)。

## 1 无锡市职住空间变动过程

无锡市位于江苏省南部,下辖崇安、南长、北塘、滨湖、锡山、惠山、新区七区,面积1 644 km<sup>2</sup>。无锡市工业化和城市化发达,也是人口增长较快的中心城市,根据第五和第六次人口普查资料,2010年无锡市常住人口由2000年的261万人增至

354万人,年均增长3.1%;就业人口由2000年的143万人增至203万人,年均增长3.6%。

### 1.1 居住人口空间格局变动分析

从居住人口密度的空间分布(图2)看,首先,从老城区和外围区的相对变化看,人口密度峰值区集中在老城区,均在4 000人/km<sup>2</sup>以上,其中崇安江海街道最高,南长南禅寺街道、北塘北大街街道次之;从人口比重看,崇安、南长、北塘等3个老城区人口占比从2000年的33.4%降到2010年的26.6%,而锡山、惠山、滨湖、新区等4个外围区域占比从66.6%增长到73.4%。其次,从不同类型乡镇街道的变化看,工业较发达的洛社、钱桥、玉祁等属于人口密度高值区,且10a来上升幅度较大,其中新区梅村和惠山钱桥人口密度增加了1 000人/km<sup>2</sup>以上;而农业较为发达的羊尖、阳山、鹅湖等乡镇的人口密度相对较低,且10a来增加不明显,增幅约为200人/km<sup>2</sup>左右;此外,滨湖生态较为敏感的乡镇亦属于人口密度低值区,例如滨湖马山镇和胡埭镇,人口密度均在1 000人/km<sup>2</sup>以下。从人口密度分布的综合变化情况看,2010年人口密度低于1 000人/km<sup>2</sup>的地区比十年前减少了90%,人口密度10 000人/km<sup>2</sup>以上的高值区域虽然个数不变,但在空间分布上不断从中部老城区向南部转

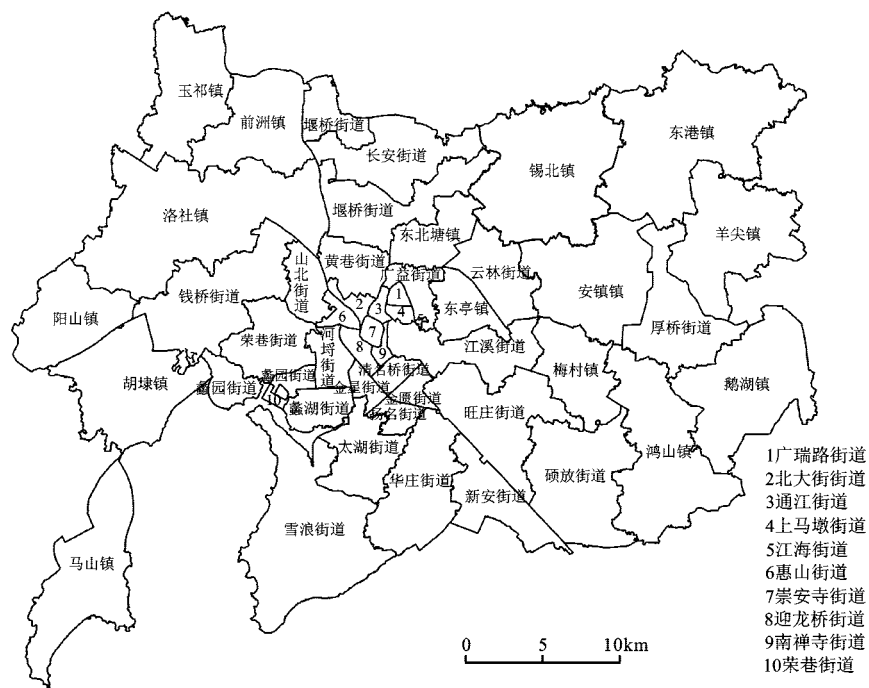


图1 本文研究单元

Fig. 1 Research units in this study area

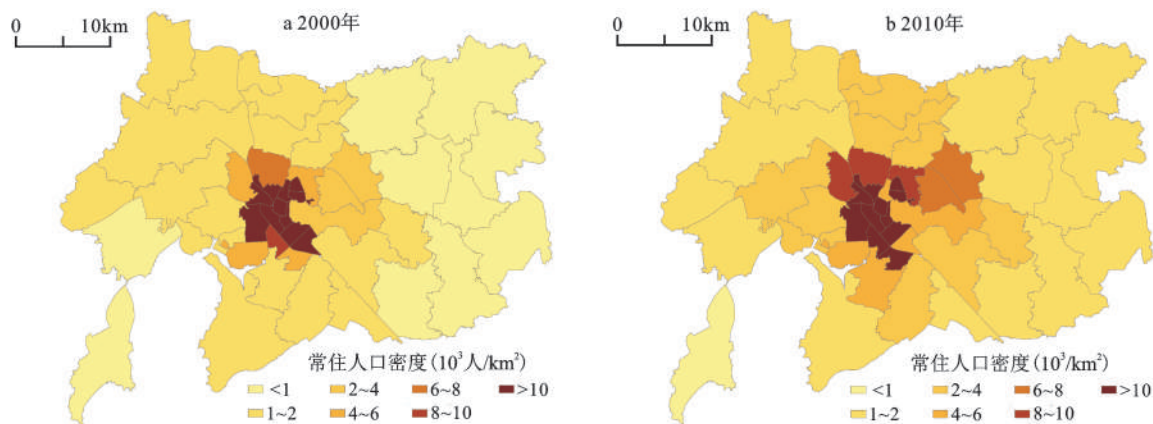


图2 2000~2010年无锡市常住人口密度分布  
Fig. 2 The distribution of resident population density in 2000-2010

移。人口密度4 000~10 000 人/km<sup>2</sup>的次高区个数进一步增多,2010年比10 a前增加了近70%。

总体看来,无锡市10 a来居住人口空间格局主要呈市中心向外围递减分布。虽然人口密度高值区仍集中在老城区,但10 a来人口向外部蔓延扩散的趋势明显。可见,随着新城建设的不断推进,新区、惠山、锡山、滨湖等外围区域的人口集聚效应逐渐显现。

1.2 就业人口空间格局的变动分析

就业人口的空间分布反映了经济活动的集聚程度,不同行业就业人口的密度分布反映各行业经济活动在区域内的集聚特征<sup>[31]</sup>。从就业人口密度的空间分布(图3)看,2000年无锡市将近半数地区的就业人口密度低于1 000 人/km<sup>2</sup>,超过8 000 人/km<sup>2</sup>的就业人口密度高值区仍主要分布在老城

区,包括崇安区江海街道、崇安寺街道、上马墩街道,南长区南禅寺街道,北塘区北大街街道、惠山街道等。2010年,就业人口密度总体水平不断增加,一方面就业人口密度低值区域不断收缩,市区超过72%的街道乡镇的就业人口密度在1 000 人/km<sup>2</sup>以上,另一方面,就业人口密度高值区不断扩张。总体看来,近10 a无锡市就业人口的空间分布仍以老城区为主,并沿“西北-东南”向不断扩展。

为继续考察不同行业就业人口的空间分布情况,引入就业结构区位商指标测算,公式为:

$$LQ_{ij} = (L_{ij}/L_i)/(L_j/L) \tag{1}$$

式中, $LQ_{ij}$ 表示区域*i*产业*j*的就业区位商, $L_{ij}$ 为*i*区域*j*产业部门就业人口总数, $L_i$ 表示*i*区域所有产业部门劳动力人数, $L_j$ 为全市*j*产业部门劳动力人数, $L$ 为全市所有产业部门劳动力人数的总和。若

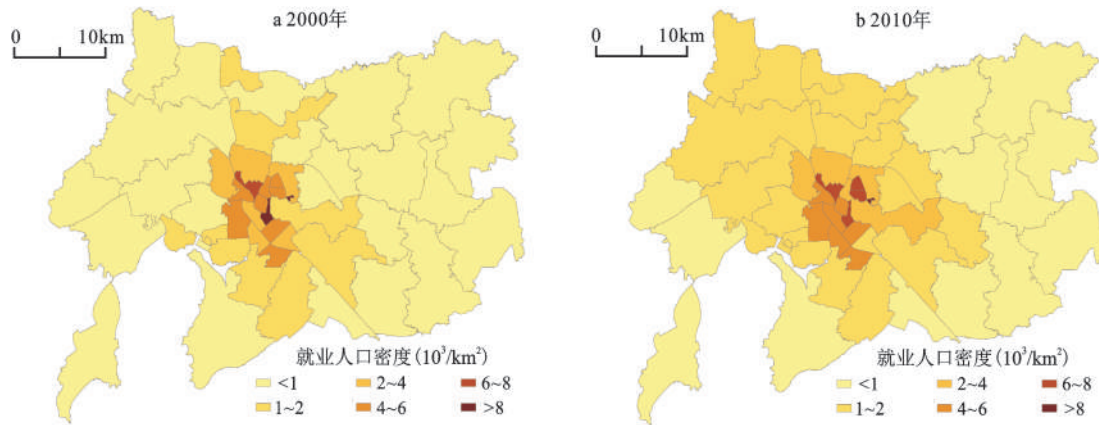


图3 2000~2010年无锡市就业人口密度分布  
Fig. 3 The distribution of employment population density in 2000-2010

$LQ=1$ , 表明劳动力分布处于研究区域的平均状态;  $LQ>1$  说明劳动力分布相对集中, 值越大则集中程度越高;  $LQ<1$  说明相应产业劳动力比较分散。

根据计算, 2000 年各区第二产业就业区位商均在“1”上下浮动, 表明各区工业就业人口较为平均。除崇安区第三产业就业结构区位商高于“1.5”以外, 其他各区的服务业就业结构区位商都在“1”上下波动, 这表明除崇安区服务业就业较为集中外, 其他各区相对均匀; 2010 年, 崇安、南长、北塘等老城区的第二产业就业结构区位商仅为“0.5”左右, 而锡山、惠山、滨湖、新区的第二产业区位商均高于“1”, 表明工业就业人口逐步由老城区向外围区域集中, 其中尤以新区最为集聚。从第三产业就业区位商的变化看, 崇安、南长、北塘等老城区的指标均在“2”左右, 表明其就业人口“服务化”的特征明显。这表明, 10 a 来, 无锡市各区产业分工更加鲜明, 老城区“服务化”与外围区“工业化”的特征显著。

## 2 无锡市职住空间匹配分析

一般认为, 职住均衡是指在一个城市的所有区域内, 就业集中地附近有足够房屋满足职工居住, 反之亦然<sup>[10,13]</sup>。本节重点分析近年来无锡市职住空间的匹配程度及演变历程, 由于本文采用的是以街道为单元汇总的人口普查数据, 主要分析中观乃至宏观尺度上的总体吻合度, 并非微观层面上人群一一对应的吻合。

### 2.1 总体职住匹配分析

本部分引入就业-居住偏离度指数, 判断不同区域的就业、居住功能是否吻合及以何种功能为

主导。就业-居住偏离度指数<sup>[32]</sup>的公式为:

$$Z_{ij} = (Y_{ij}/Y_i)/(R_{ij}/R_i) \quad (2)$$

式中,  $Z_{ij}$  为  $j$  区域第  $i$  年份的就业-居住偏离度指数。  $Y_{ij}$  为  $j$  区域第  $i$  年份的就业人口,  $Y_i$  为市区第  $i$  年份的就业人口,  $R_{ij}$  为  $j$  区域第  $i$  年份的居住人口,  $R_i$  为市区第  $i$  年份的居住人口。若  $Z_{ij}=1$ , 表明其就业与居住功能相匹配;  $Z_{ij}>1$  意味着就业人口比重高于居住人口比重, 即就业功能强于居住功能, 反之则居住功能占主导。

根据测算结果(图4), 2010 年无锡市就业-居住偏离度指数的极值和标准差减小、均值更接近于 1; 从不同类型的就业/居住区看, 2010 年,  $Z_{ij}<0.7$  的居住主导区及  $Z_{ij}>1.3$  的就业主导区个数减少,  $0.7<Z_{ij}<1.3$  的匹配区个数比 2000 年显著增多。表明总体上看, 近 10 a 无锡市职住空间的匹配程度有所提高。

### 2.2 各区职住匹配分析

根据图4, 表征以居住功能为主导的  $Z_{ij}<1$  的区域主要分布在老城区附近, 表征以就业功能为主导的  $Z_{ij}>1$  的区域主要分布在外围区域, 说明老城区城市功能以居住为主, 而外围区域的就业功能更加突出。为进一步明确各区情况, 本文计算了各区就业-居住偏离度指数(图5)。发现无锡就业与居住匹配关系具有较强的片区规律性。崇安、南长、北塘等老城区的就业-居住偏离度指数均小于 1, 而锡山、惠山、滨湖、新区等外围区域的就业-居住偏离度指数均大于 1, 再次证明了前文结论。从演化过程看, 老城区居住功能稳定, 且有强化趋势。锡山区就业功能有增强趋势, 惠山区与新区虽以就业功能为主, 但逐步向职住平衡转

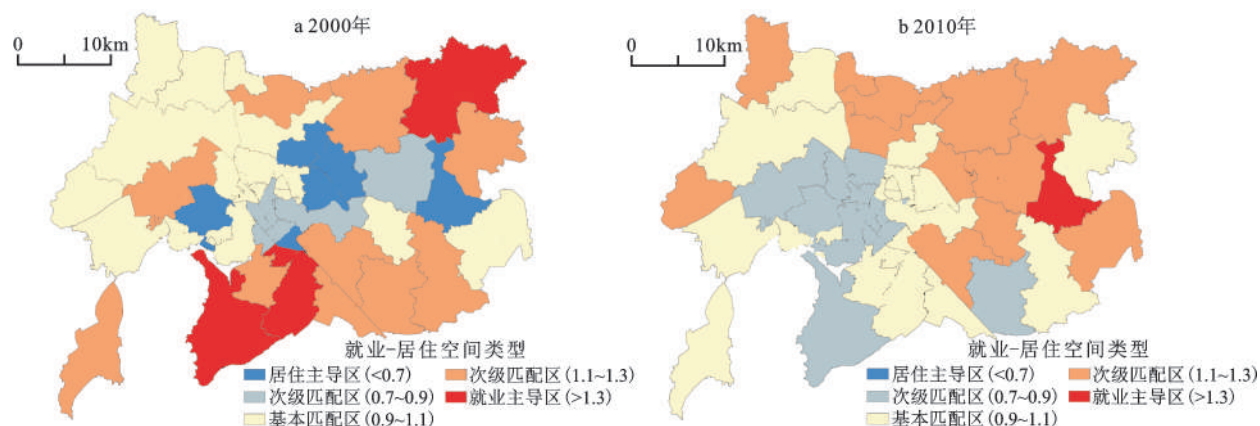


图4 2000~2010年无锡市就业-居住偏离度指数

Fig. 4 Job-housing deviation index in Wuxi in 2000-2010

化。滨湖区由2000年就业功能主导转型为2010年居住功能主导,与2010年以来太湖新城建设及无锡市政府南迁等城市发展重大事件有关。

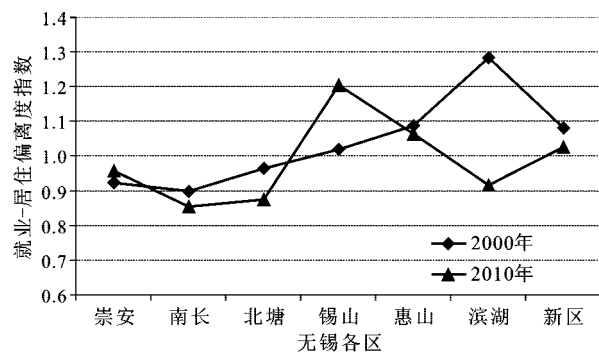


图5 2000~2010年各区就业-居住偏离度指数

Fig.5 Job-housing deviation index of districts in Wuxi in 2000-2010

### 2.3 职住匹配关联分析

偏离度分析只能说明研究单元内部的职住分离情况,然而居民除在本地就业外,也可在周围邻近地区就业,这也符合职住匹配。因此还需考虑本地与周边职住空间互相影响的关系,本文采用

双变量局域空间自相关法进行分析。双变量局域空间自相关分析可用来探讨空间单元的同一指标在不同时期的空间格局变动或空间单元的指标A与相邻空间单元指标B的空间匹配模式。局部空间自相关分析<sup>[33]</sup>在度量每个区域与其周边地区之间局部空间关联和差异程度基础上,结合Moran散点地图或LISA集聚图等形式,可将局部差异的空间格局可视化,研究其空间分布规律。Local Moran's  $I$ 常被用来度量区域*i*与其周边地区之间的空间差异程度及其显著性,该指标也被称为空间联系局域指标(LISA)。对于某个空间单元*i*,有:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{j=1, j \neq i}^n x_j^2 / (n-1) - \bar{x}^2} \quad (3)$$

式中, $I_i$ 为局部空间自相关指数; $n$ 为参与分析的空间单元数; $x_i$ 、 $x_j$ 分别为某现象或属性特征在空间单元*i*和*j*上的观测值; $w_{ij}$ 为研究对象*i*和*j*之间的空间邻接矩阵, $\bar{x}$ 为观测值均值。运用Geoda软件Multivariate LISA工具进行不同年份居住、就业人口双变量局域空间自相关分析,得到双变量LISA集聚图(图6)。

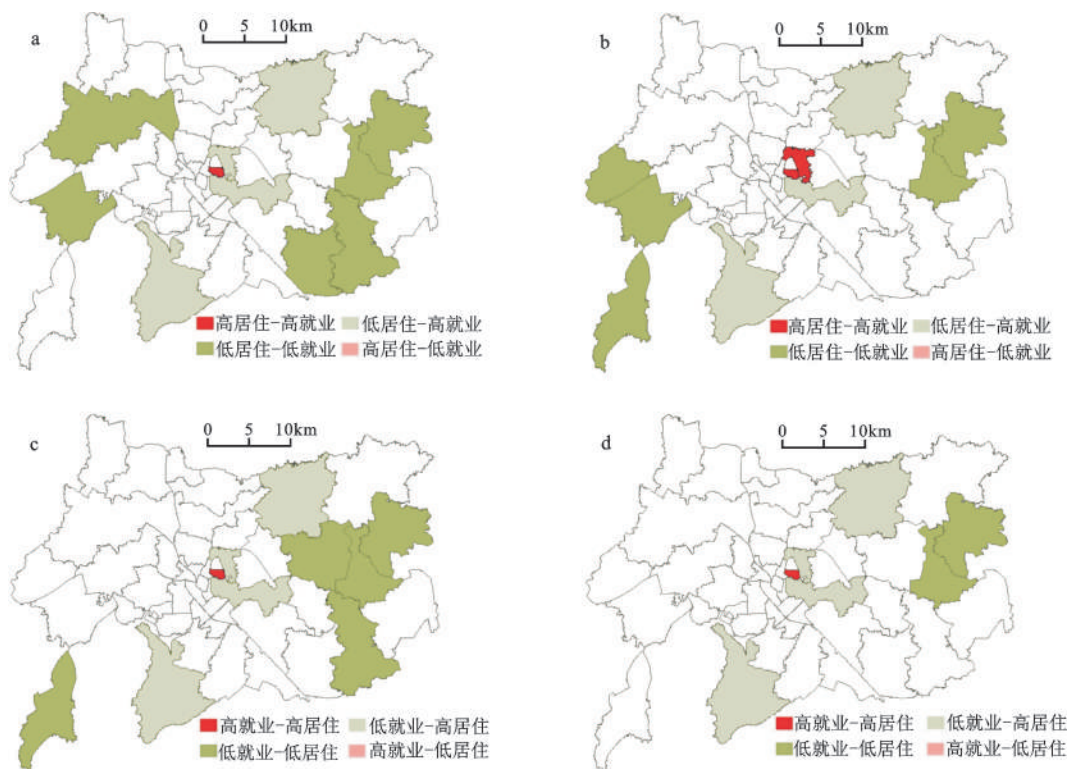


图6 2000~2010年无锡市居住人口与就业人口双变量空间自相关LISA集聚图

Fig.6 LISA cluster map of resident and employment population in Wuxi during 2000-2010

根据居住人口-就业人口空间自相关分析结果:① 高居住-高就业的显著HH区域,表明该地区职住空间呈高度正相关性。该类区域较少,主要位于城市中心区,2000年仅有崇安区上马墩街道,2010年增加了广益街道。② 低居住-低就业的显著LL区域,主要集中在城郊地带,2000年包括滨湖胡埭镇、锡山羊尖镇、后桥街道,新区鸿山镇、硕放街道等,2010年该类区域有所减少,主要包括惠山阳山镇、滨湖胡埭镇、马山镇、锡山羊尖镇及后桥街道。③ 低居住-高就业的显著LH区域指居住人口较少,但就业人口较多的地区,即职住空间匹配度较低,该类地区分布较分散,2010年包括锡山锡北镇、崇安广益街道、新区江溪街道及滨湖雪浪街道,2010年与2000年差别不大。而高居住-低就业的HL类型并不显著,表明无锡市内居住人口多但周边就业较少的地区较少。从就业人口-居住人口空间自相关结果看,居住与就业人口均较集中的HH地区仍位于城市中心,LL集聚区主要分布在东部城郊地区,且范围有所减小。表征职住空间匹配度较低的LH地区包括锡山区锡北镇、崇安区广益街道、新区江溪街道及滨湖区雪浪街道,与居住人口-就业人口空间自相关分析的结果基本一致。

### 3 无锡市职住空间关系影响因素分析

目前已有研究多采用定性描述的方法讨论职住空间分离的原因,本文试图从职住分离的内涵出发,采用定量分析法揭示影响职住空间关系的相关因素。

#### 3.1 模型构建

由于本文以乡镇街道级别行政区为研究单元,研究尺度较小,因此本文采用将数据的空间特性纳入回归模型的地理加权回归(GWR)方法<sup>[34]</sup>进行分析。假定有 $i=1,2,\dots,m$ ;  $j=1,2,\dots,n$ 的系列解释变量观测值 $\{x_{ij}\}$ 及系列被解释变量 $\{y_j\}$ ,经典的全域(Global)线性回归模型如下所示:

$$y_j = \beta_0 + \sum_{i=1}^n x_{ij} \beta_j + \varepsilon_i, (i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n) \quad (4)$$

式中: $\varepsilon$ 是整个回归模型的随机误差项,满足球形扰动假设,回归系数 $\beta$ 被假定是一个常数。模型参数 $\beta_j$ 的估计一般采用经典的普通最小二乘(OLS)法。地理加权回归模型扩展了普通线性回归模型(4),在扩展的GWR模型中,特定区位 $i$ 的回归系数

不再是利用全域(Global)信息获得的假定常数 $\beta_0$ ,而是利用邻近观测值的子样本数据信息进行局域(Local)回归估计而得的、随着空间上局部地理位置变化而变化的变数 $\beta_j$ ,GWR模型可以表示为:

$$y_i = |Z_i - 1| = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{j=1}^n \beta_j(u_i, v_i) x_{ij} + \varepsilon_i \quad (5)$$

式中, $Z_i$ 为就业-居住偏离度指数, $y_i$ 即为因变量,反映了职住空间的偏离程度, $y_i$ 值越大,偏离程度越高。系数 $\beta_j$ 的下标 $j$ 表示与观测值联系的 $m \times 1$ 阶待估计参数向量,是关于地理位置 $(u_i, v_i)$ 的 $k+1$ 元函数。GWR可以对每个观测值估计出 $k$ 个参数向量的估计值, $\varepsilon_i$ 是第 $i$ 个区域的随机误差项,满足零均值、同方差、相互独立等球形扰动假设。本文采用ArcGIS 9.3的Geographically Weighted Regression工具,建立地理加权回归模型。若回归系数为正,则表明该因子会加剧职住分离,系数为负则相反。

研究认为,企业追求利润最大化,在集聚经济、土地和劳动力成本间权衡;居民追求效用最大化,在收入、土地和通勤成本间权衡,二者相互作用,最终形成了城市职住空间格局<sup>[4]</sup>。企业和居民选址在客观上受多种因素影响,首先,区域经济发展的差异对不同人口集聚有重要影响,本文选取人均GDP指标进行表征,记做 $X_1$ ;第二,城市产业发展与布局对就业人口的集聚具有重要影响,受数据限制,本文选取人均工业产值及第三产业增加值分析产业发展的作用,采用研究区内产业园区个数分析产业空间布局的影响,记做 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ ;第三,交通方面,随着交通通达性提高,是否会缓解城市职住分离的现象。本文采用路网密度指标进行分析,记做 $X_5$ ;第四,城市空间扩展方面,采用建设用地面积反映城市扩张对不同人口集散的影响,记做 $X_6$ ;第五,城市公共服务水平对人口集散有重要影响,本文采用研究区内医院和学校个数进行分析,记做 $X_7$ 、 $X_8$ 。

#### 3.2 结果分析

根据GWR模型估计结果(表1),Residual Squares值及Sigma值较小, $R^2$ 及调整 $R^2$ 均接近于1,表明模型较好地拟合了实际数据。将模型里各因子的回归系数显示到图上(图7),绿色代表正相关,红色代表负相关,颜色越深,表明该因子对职住分离的影响越明显。

1) 区域经济方面。大部分地区该指标系数为正,表明人均GDP对职住空间分离有显著正向

表1 2000~2010年无锡市职住空间关系影响因素GWR估计结果

Table 1 GWR results of factors influencing job-housing relationships in Wuxi in 2000-2010

|       | 影响因素                     | 回归系数         |        | 诊断指标             |       |
|-------|--------------------------|--------------|--------|------------------|-------|
|       |                          | 范围           | 均值     |                  |       |
| $X_1$ | 人均GDP(万元)                | -0.044~0.047 | 0.020  | Residual Squares | 0.046 |
| $X_2$ | 人均工业产值(万元)               | -0.037~0.026 | -0.023 | (残差平方和)          |       |
| $X_3$ | 人均三产增加值(万元)              | -0.065~0.261 | -0.026 | Sigma            | 0.042 |
| $X_4$ | 产业园区个数(个)                | -0.007~0.030 | 0.001  | (残差标准差)          |       |
| $X_5$ | 路网密度(m/km <sup>2</sup> ) | 0.002~0.033  | 0.014  | $R^2$            | 0.732 |
| $X_6$ | 建设用地面积(km <sup>2</sup> ) | -0.028~0.017 | -0.003 | (拟合度)            |       |
| $X_7$ | 医院个数(个)                  | -0.017~0.014 | -0.006 | $R^2$ Adjusted   | 0.522 |
| $X_8$ | 学校个数(个)                  | -0.048~0.022 | -0.003 | (调整 $R^2$ )      |       |

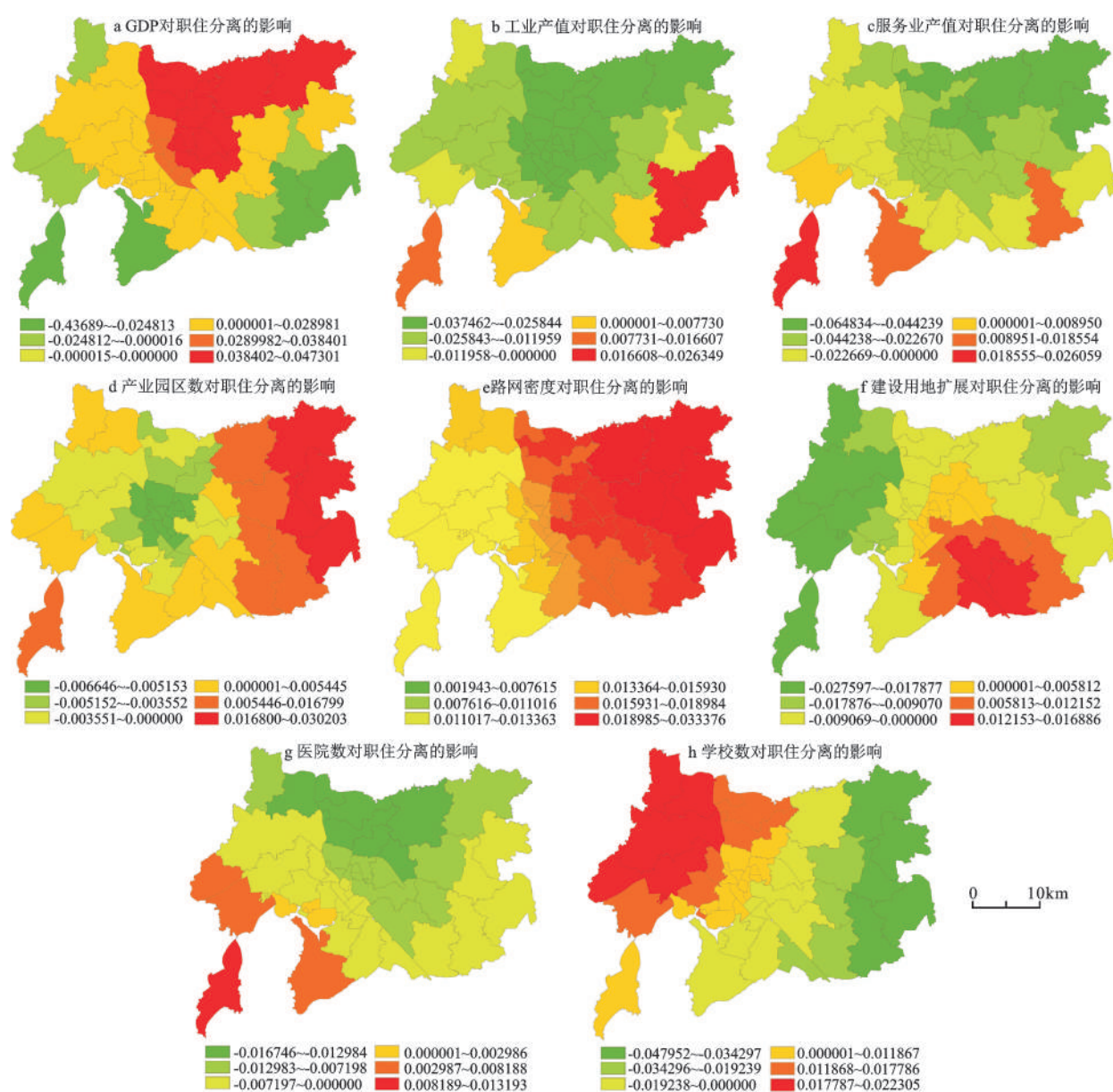


图7 GWR空间回归结果

Fig. 7 Spatial regression results of GWR

影响作用,即随着区域经济不断发展,无锡市大部地区的职住空间不匹配程度有加剧趋势。这一结果与现实情况基本符合,目前关于职住空间不匹配的研究多围绕国内经济发达的大都市展开,侧面反映出城市职住分离是随区域经济不断发展而出现的。

2) 产业发展与布局方面。不论工业或服务业,产业发展与职住分离呈显著空间负相关,即随着产业发展,无锡市大部分地区职住分离现象得到了缓解。2005年,无锡市启动产业布局调整,大规模迁出传统工业,引导人口向新区、东亭片区、蠡溪片区、山北片区等其他城市功能组团转移,有机疏散中心城密度。从第四幅图看,老城区内部产业园区数与职住空间分离呈负相关关系,即产业布局调整后,中心城区的职住分离现象得到了缓解。

3) 交通方面。从GWR空间回归结果看,路网指标的回归系数全部为正,表明交通通达性的提高会加剧城市职住空间的不匹配程度。近年来,无锡市道路建设加快发展。2008年,由江海路、金城路、青祁路、惠山隧道和凤翔路构成的快速内环建成通车,将老城区与堰桥、山北、新区和太湖新城等便捷相连;同时加快推进“公交优先”体系建设,每年新辟和调整的线路在10条以上,公交逐步由老城区向郊区拓展。交通通达性的改善,一方面导致了住宅郊区化<sup>[1]</sup>,同时使居民通勤更为便捷,加剧了职住空间的不匹配程度。

4) 城市空间扩展方面。除新区外,无锡市大部分地区建设用地面积与职住分离呈负相关关系,即随着城市建设用地扩展,老城区职住空间得到释放,一定程度上缓解了职住空间不匹配的现象。而新区回归结果表明建设用地扩展加剧了分离,这主要是因为新区作为国家级高新技术产业开发区,在城市发展中主要承担了无锡市产业高地的角色,建设用地扩展多用于产业发展和经济建设,导致了新区一定程度上居住功能与就业功能的不匹配。

5) 城市公共服务方面。从医院数和学校数GWR的回归结果看,无锡大部分地区的回归系数为负,表明公共服务设施的建设会缓解职住空间失配。这一结果同理论预期一致,即随着城市公共服务设施的不断建设,城市功能会进一步得到完善,最终实现城市区域平衡发展。

## 4 结论与讨论

本文基于第五和第六次人口普查数据,探讨了无锡市2000~2010年职住空间的匹配、变动情况,并总结了职住空间关系的影响因素。研究发现:无锡市居住人口空间格局总体呈市中心向外围递减分布;而就业人口的空间变动并不一致,呈显著的“西北-东南”向扩展。从就业结构的变动看,经过10a发展,无锡市老城区“服务化”与外围区域“工业化”的特征明显。根据无锡市职住空间匹配分析的结果,总体上看,无锡市职住空间匹配程度有所提高;从老城区与外围区的对比看,老城区以居住功能为主导,外围区域就业功能更为突出;此外,存在部分区域职住空间匹配度较低的情况。究其原因,本文从区域经济发展差异、产业发展与布局、交通通达性、城市空间扩展、城市公共服务水平等5个方面采用定量方法进行考察,结果发现:区域经济发展一定程度上会加剧职住分离;不论工业或服务业,产业发展会缓解城市职住分离;交通通达性的提高会加剧城市职住空间的不匹配程度;随着城市建设用地不断扩展,职住空间不匹配的现象可以得到一定缓解;伴随城市公共服务设施的不断建设,城市各项功能会进一步得到完善,进而缓解职住空间的失配现象。

根据以上研究结果,本文认为,要评价合理的职住空间组织模式,需要结合经济发展、交通条件、技术进步、公共服务等多方面因素进行综合考虑。在不同的经济社会发展阶段,应采用不同的职住空间组织模式。在经济社会发展初期,城市各项基础设施尚不完善,远距离通行成本较高,采用职住接近的组织模式有利于提高整体社会效率;随着经济社会不断发展,城市规模不断扩张,受郊区化、开发区建设、产业布局调整等因素影响,职住分离现象逐渐显现,传统职住合一的组织模式逐渐开始解构,需要重新考虑城市功能区的规划布局。本文主要以“就业居住偏离度指数”考察城市职住空间的匹配情况,然而从实际情况看,该指标还存在较大局限性,后续研究中需进一步用更加详实的微观数据进行补充分析。

## 参考文献:

- [1] 宋金平,王恩儒,张文新,等.北京住宅郊区化与就业空间错位

- [J].地理学报,2007,62(4):387~396.
- [2] 周素红,闫小培.城市就业-居住空间特征及组织模式——以广州市为例[J].地理科学,2005,25(6):664~670.
- [3] 张忠国.城市成长管理的空间策略[M].南京:东南大学出版社,2006:49~53.
- [4] 同济大学.城市规划原理[M].北京:中国建筑工业出版社,1991:15~18.
- [5] 方可,简·雅各布斯.关于城市多样性的思想及其对旧城改造的启示——简·雅各布斯《美国大城市的生与死》读后[J].国外城市规划,1998,(1):49~52.
- [6] Daniel A Badoe, Eric J Miller. Transportation land-use interaction: empirical findings in North America, and their implications for modeling[J]. Transportation Research D: Transport & Environment, 2000, 5(4): 235-263.
- [7] 仇保兴.19世纪以来西方城市规划理论演变的六次转折[J].规划师,2003,19(11):5~10.
- [8] Kain John F. Housing segregation, negro employment, and metropolitan decentralization[J]. Quarterly Journal of Economics, 1968, 82: 175-197.
- [9] 孙斌栋,李南菲,宋杰洁,等.职住平衡对通勤交通的影响分析——对一个传统城市规划理念的实证检验[J].城市规划学刊,2010,(6):55~60.
- [10] Cervero R. Jobs-housing balance revisited: trends and impacts in the San Francisco Bay Area[J]. Journal of the American Planning Association, 1996, 62(4): 492-511.
- [11] Levingston, B L. Using jobs/housing balance indicators for air pollution control[M]. Berkeley: Institute of Transportation Studies, University of California, 1989.
- [12] Giuliano G. Is jobs-housing balance a transportation issues[J]. Transportation Research Record, 1991, 13(5): 305-312.
- [13] Peng, Z R. The Jobs-housing balance and urban commuting[J]. Urban Studies, 1997, 34(8): 1215-1235.
- [14] 郑思齐,曹洋.居住与就业空间关系的决定机理和影响因素——对北京市通勤时间和通勤流量的实证研究[J].城市发展研究,2009,16(6):29~35.
- [15] Southern California Association of Governments. The new economy and jobs-housing balance in southern California[R/OL]. <http://www.scag.ca.gov/Housing/pdfs/introduction.pdf>.
- [16] 刘定惠,杨永春,朱超洪.兰州市职住空间组织特征[J].干旱区地理,2012,35(2):288~294.
- [17] 孟斌.北京城市居民职住分离的空间组织特征[J].地理学报,2009,64(12):1457~1466.
- [18] 柴彦威.以单位为基础的中国城市内部生活空间结构:兰州市的实证研究[J].地理研究,1996,15(1):30~38.
- [19] 冯健,周一星.郊区化进程中北京城市内部迁居及相关空间行为——基于千份问卷调查的分析[J].地理研究,2004,23(2):227~241.
- [20] 孟晓晨,吴静,沈凡卜.职住平衡的研究回顾及观点综述[J].城市发展研究,2009,16(6):23~28.
- [21] Anas A, Arnott R, Small K A. Urban spatial structure[J]. Journal of Economic Literature, 1998, 36: 1426-1464.
- [22] 周素红,程璐萍,吴志东.广州市保障性住房社区居民的居住-就业选择与空间匹配性[J].地理研究,2010, 29(10): 1735~1744.
- [23] 周素红,闫小培.广州城市空间结构与交通需求关系[J].地理学报,2005,60(1):130~141.
- [24] 周素红,闫小培.广州城市居住-就业空间及对居民出行的影响[J].城市规划,2006,(5):13~18.
- [25] 张艳,柴彦威.基于居住区比较的北京城市通勤研究[J].地理研究,2009,28(5):1327~1340.
- [26] 孙斌栋,潘鑫,宁越敏.上海市就业与居住空间均衡对交通出行的影响分析[J].城市规划学刊,2008,(1): 77~82.
- [27] 顾翠红,魏清泉.上海市职住分离情况定量分析[J].规划师,2008,24(6):57~62.
- [28] 刘颖,张平宇,李静.长春市新建住宅价格的空间格局分析[J].地理科学,2011,31(1):95~101.
- [29] 庞瑞秋,赵梓渝,王唯,等.住房制度改革以来长春市新建住宅的空间布局研究[J].地理科学,2013,33(4):435~442.
- [30] 无锡市统计局.无锡统计年鉴2001~2011[M].北京:中国统计出版社,2001~2011.
- [31] 张丹,孙铁山,李国平.中国首都圈区域空间结构特征——基于分行业就业人口分布的实证研究[J].地理研究,2012,31(5):899~908.
- [32] 焦华富,胡静.芜湖市就业与居住空间匹配研究[J].地理科学,2011,31(7):788~793.
- [33] 马荣华,蒲英霞,马晓冬.GIS空间关联模式发现[M].北京:科学出版社,2007:71~86.
- [34] 徐建华.地理建模方法[M].北京:科学出版社,2010:95~97.

## Relationship Between Job-housing Spaces of Wuxi City and Its Influencing Factors in 2000-2010

XIAO Chen<sup>1,2</sup>, CHEN Wen<sup>1</sup>, YUAN Feng<sup>1</sup>, LI Ping-xing<sup>1</sup>

(1. *Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing, Jiangsu 210008, China;*

*2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)*

**Abstract:** As two major functional areas, job-housing spaces and the organizational patterns have great influence on urban development. At abroad, scholars mainly focus on the spatial organizational relationships between job-housing spaces, the influence of the mismatch between job-housing spaces to the traffic, the urban employment, the development mode of urban land use, and some other spatial mismatch issues. At home, scholars began this research from the late 1980s. Many researchers study this phenomenon from the commuting angle. However, the studies put particular emphasis on theory introducing and status research. The existing studies are incomplete and lack of characteristics and mechanism analysis. What's more, the research areas are mainly concentrated in the developed first-level cities, but rarely in the other big and medium-sized cities which are in rapid growth stage and also has the same problem. As one of the regional central cities in Changjiang River Delta region, Wuxi City develops very quickly in industrialization and urbanization since the reform and opening up. Meantime, the residential and employment spaces also started restructuring. Based on the fifth and sixth census data, this article explored the changes of job and housing spaces of Wuxi City in the past ten years, and tried to summarize the influencing factors. The results showed that the housing space of Wuxi City overall showed the pattern of descending distribution from the city center to the periphery, and the population growth of developed areas of industry was especially rapid. However, the employment space showed the extension pattern along northwest-southeast. From the angle of match analysis of job-housing spaces, the whole matching degree of job-housing spaces of Wuxi City has increased during the past ten years. The main function of old town is for living, while the main function of external zones is for employment. What's more, the matching degree of some districts is low. We analyzed quantitatively the influencing factors of relationship between job-housing spaces with Geographically Weighted Regression method. The results showed that development of regional economic and improvement of transport accessibility would intensify the job-housing separation, while industrial development and layout, urban spatial expansion and improvement of urban public services, would relieve the job-housing separation. Organizational patterns of job and housing spaces should be different in different stages of economic and social development.

**Key words:** job-housing spaces; spatial matching relationship; Wuxi City