

# 合肥市地价的空间格局与影响因素研究

王爱，陆林<sup>\*</sup>，包善驹

(安徽师范大学国土资源与旅游学院，中国安徽 芜湖 241002)

**【摘要】**基于微观影响因素的视角，分别对合肥市的居住、商业和办公三类用地地价的空间格局、空间异质性进行空间插值和回归分析。研究发现：①用地性质不同，其地价的空间格局也不同。②居住地价呈现出多中心的空间结构，地价峰值区以城市老城区、天鹅湖及滨湖塘西河公园为中心呈现圈层式梯度扩散。商业地价有明显的功能分区，区位依然是影响商业发展的关键因素，商业地价的分布具有较高的向心性。办公地价的分布具有显著的空间依赖性，集聚经济在办公用地的开发过程中发挥着重要作用。③因用地性质差异，各类地价空间格局的影响因素也有所不同，但容积率对三类地价都存在显著影响。④建立地价与城市规划之间的互动关系，尤其是城市及片区的控制性详细规划编制，对容积率、宗地面积等因素进行合理的赋值，能有效地发挥出土地的使用价值。

**【关键词】**地价；空间；影响因素；规划；合肥

**【中图分类号】**F293.3

**【文献标志码】**A

**【文章编号】**1000 - 8462 (2016) 10 - 0084 - 09

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2016.10.012

地价作为政府宏观调控土地市场的重要手段，在提高土地资源的利用效率、完善城市开发政策等方面，发挥着重要的作用<sup>[1]</sup>。然而，受土地市场规范性问题的影响以及土地财政的驱使，城市土地成交价格不断刷新纪录，已经成为制约城市空间结构优化和公共服务均等化的拦路虎<sup>[2]</sup>。因此，加强地价管理，促进对地价空间格局及其影响因素的研究，是当前我国城市存量规划、精明增长背景下实施新型城镇化战略的必然要求，不仅有助于发挥市场经济体制对土地供应的调控作用，也是平衡地价影响因素的空间分布，使城市用地向最有效利用方向发展的依据。

地价的空间格局研究起源于Thunnen的农业区位论<sup>[3]</sup>。Alonso建立的竞租模型揭示了城市地价空间布局的一般规律，奠定了现代新古典城市区位理论的里程碑<sup>[4]</sup>。Diana等运用计量统计法剖析了1975—1995年巴西亚马逊地区土地使用性质的空间差异<sup>[5]</sup>。Ademola等选取特定影响因素，分析了拉格斯商服、居住及工业三类用地空间变异的机制，发现政策变量和空间依赖性是关键性影响因素<sup>[6]</sup>。NilsKok等分析了旧金山湾不同行政区域间城市规划与地价之间的关系，研究得出更多独立审查的区域具有较高的土地价格<sup>[7]</sup>。Mansour基于地理加权回归模型(Geographically Weighted Regression, GWR)分析了埃及亚历山大街区的

**收稿时间：**2016 - 05 - 06；**修回时间：**2016 - 08 - 22

**基金项目：**国家自然科学基金重点项目(41230631)

**作者简介：**王爱(1985—)，男，安徽合肥人，博士研究生。主要研究方向为城市地理与城市规划。E-mail: 520wangai@163.com。

**※通讯作者：**陆林(1962—)，男，安徽芜湖人，博士，教授，博士生导师。主要研究方向为旅游地理与城市地理。E-mail: llin@263.net。

居住用地和社会人口之间的空间关系，并与Hedonic模型对比，证实GWR模型在空间分析方面的优越性<sup>[8]</sup>。总的来说，可能由于相对完善的土地市场环境或城镇化较为成熟等原因，近年来国外在地价方面的研究成果尚有限。国内学者的研究主要集中于地价影响因素的判别<sup>[9-10]</sup>、地价的分布特征和时空演变<sup>[11-14]</sup>、研究的模型与方法<sup>[15-18]</sup>三个方面。无论是经典的区位理论，还是地价空间特征的实证研究，都会涉及到空间因素的甄别与探讨。由于GWR模型可以对数据的空间特性进行分析，反映地价的时空分异及变异特性，揭示各影响因素对地价贡献度的区位差异。众多学者基于GIS软件平台，通过GWR模型对城市地价的时空格局及其影响因素进行了较为深入的研究<sup>[19-22]</sup>，但大部分是基于特定因素的选取，对于地块本身的内在因素研究尚不多见，且鲜有关关注不同用地性质地价空间格局及其影响因素间的比较研究。

因此，为确保研究结论的科学性与研究区域的一致性，本文选取合肥市主城区为研究对象，采用2010—2014年合肥市居住、商业和办公用地的出让数据，构建不同用地性质内外部微观因素与地价之间的GWR模型，探讨不同影响因素以及城市规划与地价之间的互动机制，比较分析相同影响因素对不同用地性质的地价在空间上的变化规律与差异性，既对城市地价的理论研究作了重要的补充，更为合肥市科学地规划土地使用性质、完善各项配套设施与土地开发政策提供依据与建议。

## 1 合肥市地价的分布特征

### 1.1 地价的数字模型构建

为满足分析和建模的要求，按照基准地价系数修正法<sup>[23-24]</sup>，经开发水平、出让年限、容积率修正后，以2010—2014年合肥市土地交易价格指数(<http://www.landvalue.com.cn/>)对个案地均价按公式*i* 地块修正地价(2014年)=交易日地块价格×2014年地价指数/交易日地价指数进行均一化处理，剔除研究数据中的属性残缺和异样点，最终得到451例宗地样本参与分析，其中居住用地123宗、商业用地182宗、办公用地146宗。

地价是土地经济作用的反映，距离越近的宗地，土地价格越相近，因此土地价格可作为一个区域变量进行研究。反比距离加权法(Inverse Distance Weighted, IDW)是一种常用的空间插值法，它以样本点与插值点间的距离为权重进行加权平均<sup>[14]</sup>。设空间内待插入点为  $I(X_i, Y_i, Z_i)$ ，已知点  $J(X_j, Y_j, Z_j)$ ， $j=1, 2, 3, \dots, n$ ，离散分布在  $I$  点的领域内，利用 IDW 法对点  $I$  的  $P_i$  值进行计算，具体见公式(1)：

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}^2}}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{d_{ij}^2}} \quad (1)$$

式中： $P_i$ 为待插入点  $I$  的地价； $d_{ij}$ 为待插入点  $I$  与领域内第  $j$  个点之间的距离。本文采用 IDW 对研究区域的地价数据进行空间插值计算，构建了合肥市2010—2014年三类地价数字模型图(图1)。

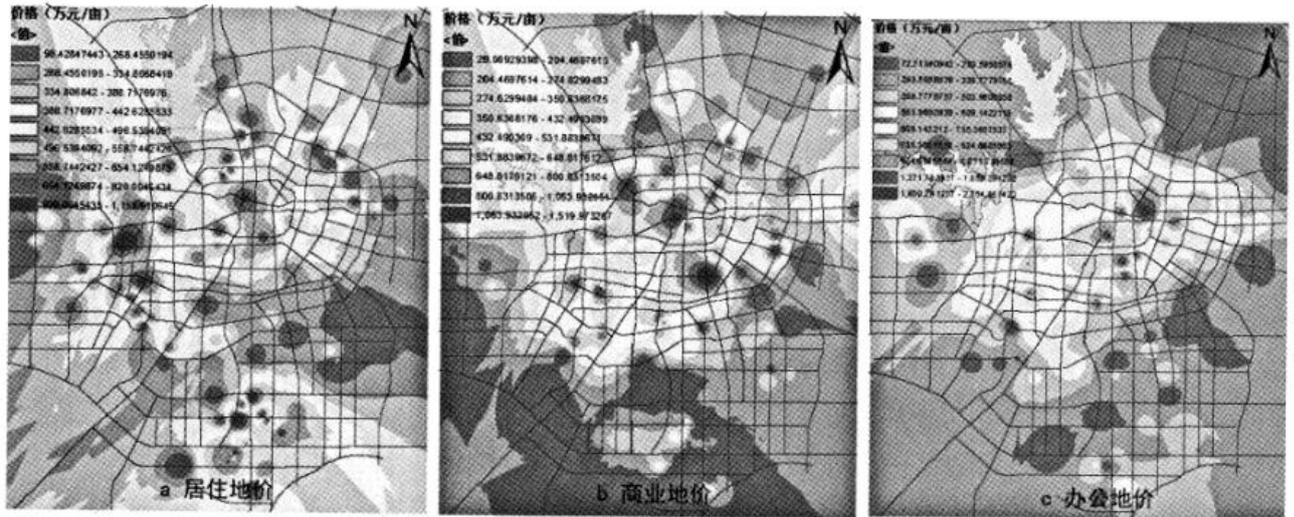


图1 三类地价数字模型图  
Fig.1 Digital model of three types of land price

## 1.2 三类地价的空格局

图1显示，居住地价呈现出多中心的空间结构，地价峰值区以老城区、天鹅湖及滨湖塘西河公园为中心呈现圈层式梯度扩散；地价低谷区集中在经开区、蜀山工业园以及城市的高压走廊沿线区域，地价等值线相对比较稀疏。区位、商业繁华度、教育资源等因素对居住地价的空布局形态影响较大，高值区表现出临商业圈、临行政中心与临湖的特点。商业地价存在较高的向心性和明显的空连续性，特别是一环线以内地区。地价高值区集中分布在老城区长江路、胜利路以及铜陵路与望江路交汇处的区段；低值区大多分布在城市二环线以外的地区，同时也出现了局部变异的次一级的高值区，如以政务区天鹅湖为核心的区域。商业地价有明显的功能分区，区位依然是影响商业发展的关键因素。办公用地地价表现出空连续性与变异性并存的分布特征。地价峰值区位于寿春路与明光路交汇的区段附近，整体上地价的高值区分布在城市的西北部；低值区的空分布相对均匀，大多分布在城市二环线以外地区。办公用地地价的高值区以城市相对成熟的建成区为中心，集聚分布在可达性好的区域。从中心城区向外围，地价呈现出逐渐衰减的规律，但也存在显著的空不均衡性和空依赖性，集聚经济在该用地的开发过程中发挥着重要作用。

## 2 地价回归模型的建立与变量选取

### 2.1 GWR 的基本原理

较传统的回归模型，地理加权回归（GWR）在空非平稳性分析方面具有明显的优势<sup>[21, 25]</sup>，其实质是基于距离加权的局部样本估算出每个样本点独立的参数值<sup>[20]</sup>。GWR模型的一般形式为式（2）：

$$landprice_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2)$$

式中：(u<sub>i</sub>, v<sub>i</sub>)是第i个样本点的空坐标；β(u<sub>i</sub>, v<sub>i</sub>)表示连续函数β<sub>k</sub>(u, v)在i的值；ε<sub>i</sub>为随机误差<sup>[26]</sup>。

GWR模型的系数估计采用式（3）确定：

$$\beta_k(u_i, v_i) = (X^T W(u_i, v_i) X)^{-1} X^T W(u_i, v_i) \text{landprice}_i \quad (3)$$

式中：X是自变量矩阵；X<sup>T</sup>是其转换矩阵；W(u<sub>i</sub>, v<sub>i</sub>)是通过自适应高斯函数确定的点i 权重函数。

## 2.2 解释变量选取与预处理

根据土地估价原理及相关研究的成果<sup>[10, 20]</sup>，土地价格由其区位、配套设施和本身特征决定，因而将地价的影响因素分为内外在因素两个类别，外在因素选取商服中心、大学、中小学、公园、医院、主干路及交通站点；内在因素选取宗地面积、容积率、绿地率、建筑高度和建筑密度，初步拟定了12个解释变量。为降低系数估计标准误差，采用SPSS22.0对上述变量进行相关分析，剔除了相关系数超过0.5的变量，同时借助ArcGIS10.2中的New closest facility工具对各因素进行量化，最终建立自变量及其量化标准（表1）。

**表1 解释变量选取及量化**  
**Tab.1 Selection and quantization of the explanatory variables**

	影响因素	参数表示	量化标准
外在因素	商服中心	$D_{shop}$	地块至大型生活服务市场的最短距离
	大学	$D_{col}$	地块至二本以上大学的最短距离
	中小学	$D_{sch}$	地块至市示范中小学的最短距离
	医院	$D_{hosp}$	地块至大型医院的最短距离
	公园	$D_{park}$	地块至公园的最短距离
	主干路	$D_{road}$	地块至城市主干路的最短距离
	交通站点	$D_{stop}$	地块至交通站点的最短距离
内在因素	宗地面积	$Area$	各宗地的具体面积
	容积率	$Far$	各宗地的容积率

设修正过的地价为 $y_i$ ，第i点的坐标为 $(u_i, v_i)$ ，则合肥市地价及其影响因素的GWR模型见式（4）：

$$\begin{aligned}
y_i = & \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{j=1, k} \beta_1(u_i, v_i) x_{ij}(D_{shop}) + \\
& \sum_{j=1, k} \beta_2(u_i, v_i) x_{ij}(D_{col}) + \sum_{j=1, k} \beta_3(u_i, v_i) x_{ij}(D_{sch}) + \\
& \sum_{j=1, k} \beta_3(u_i, v_i) x_{ij}(D_{sch}) + \sum_{j=1, k} \beta_4(u_i, v_i) x_{ij}(D_{hosp}) + \\
& \sum_{j=1, k} \beta_5(u_i, v_i) x_{ij}(D_{park}) + \sum_{j=1, k} \beta_6(u_i, v_i) x_{ij}(D_{road}) + \\
& \sum_{j=1, k} \beta_7(u_i, v_i) x_{ij}(D_{traf}) + \sum_{j=1, k} \beta_8(u_i, v_i) x_{ij}(Area) + \\
& \sum_{j=1, k} \beta_9(u_i, v_i) x_{ij}(Far) + \varepsilon_i
\end{aligned} \tag{4}$$

### 3 GWR 模型的运算结果

运用GWR模型，并选取调整型空间核回归和CV法分别对三类地价数据进行分析 and 计算，发现各类数据与模型的拟合结果均较好，满足进一步分析的要求<sup>①</sup>。

表2 居住地价GWR模型计算结果  
Tab.2 The GWR model's results of residential land price

因素	平均值	最小值	最大值	标准差	下四分位值	中值	上四分位值	P值
商服中心**	-0.0554	-0.3315	0.0758	0.0779	-0.0010	-0.0046	-0.0985	0.0071
大学*	0.1229	-0.4195	0.8305	0.2866	0.2069	0.0627	-0.0003	0.0322
中小学*	-0.0591	-0.2776	0.2387	0.1280	0.0492	-0.0739	-0.1231	0.0240
医院	-0.1215	-0.7309	0.3413	0.2306	-0.0358	-0.0862	-0.1692	0.2311
公园	0.0784	-0.2082	0.3901	0.1052	0.1558	0.0597	-0.0027	0.1675
主干路*	0.1544	-0.8958	0.7709	0.4412	0.4853	0.2043	0.0958	0.0429
交通站点	-0.0045	-0.3171	0.2104	0.1209	0.0794	0.0455	-0.1103	0.2036
宗地面积	-0.2805	-2.4629	3.2805	0.8406	0.0202	-0.3064	-0.7369	0.4690
容积率**	-56.2430	-208.0259	145.0971	84.4700	11.3780	-49.8160	-145.2300	0.0000

注:\*\*\*为0.001显著性水平;\*\*为0.01显著性水平;\*为0.05显著性水平,下同。

#### 3.1 居住地价影响因素分析

根据居住地价影响因素的描述性统计以及采用蒙特卡洛进行显著性检验概率P值(表2),得到各因素对地价的影响力存在显著的空间差异,通过GWR模型,生成回归系数的区位差异图,逐一分析内外在影响因素对地价的影响力及其空间差异。

##### 3.1.1 公用设施的影响

<sup>1</sup> ① (1) 居住地价数据:当局部估计相邻点数为26时, CV值最小,此时R2与校正R2分别为0.9568与0.7076。(2) 商业地价数据:当局部估计相邻点数为26时, CV值最小,此时R2与校正R2分别为0.8589与0.7399。(3) 办公地价数据:当局部估计相邻点数为28时, CV值最小,此时R2与校正R2分别为0.8739与0.7138。

商服中心对居住地价影响的回归系数平均值和中值均为负数（表2），表明离商服中心越远，对居住地价提升有负的影响。图2a中在天鹅湖万达商圈，毗邻市政府区域，周边配套完善，地价对商服中心的敏感性较弱，回归系数呈正值；而在城市西北部区域，商服中心对地价的影响力最大，以此区域为中心，边际增值作用逐渐减小。大学回归系数的平均值和中值均为正值，说明大学对居住地价的影响较小，这与大学在全国招生有关。城市西部基本无大学分布，因而出现图2b中对地价影响正的最高值情况；而靠近城市两大水库出现负的最大值区域，这与该区域定位为生态保育，人口密度较低有关。总体上中小学与地价之间呈现负相关，即距离中小学越近，居住地价越高。中小学教育是居民最为关心的学习阶段，“学区房”侧面反映出中小学对居住地价的提升作用，图2c中负相关的最大值区域集中于中小学分布较少的大蜀山周边区域。医院对居住地价的影响总体上呈负相关性，即距离优质医疗资源越近，居住地价越高（图2d）。而在城市的西北部，靠近合肥市两大水库的区域，居住地价与医院之间表现出正相关性，这与该区域无大中型医院有关。关乎居住品位、质量的公园对于地价具有显著的正外部效应，图2e中显示在城市东部和南部表现出负相关的作用机制，而在西部区域密集分布着蜀山森林公园、野生动物园等城市公园，表现出距公园越近，地价越低的现象，这与该地区居住配套不尽完善，靠近城市郊区不无关系。

### 3.1.2 交通因素的影响

可达性对居住地价具有显著的影响，交通便利的地段往往居住价格相对较高。图2f中显示在城市的东北部区域，距离主干路越近，地价相应提高；而在其反向区域，地价呈现出相反的作用机制，这表明随着私家车的增多，交通堵塞越发严重，主干路虽然改善了区域的可达性，但同时也带来了空气污染和噪声污染，导致该因素对地价的回归系数为正值。图2g中显示交通站点对大部分城区的回归系数为负值，大致以大房郢水库为中心，向外回归系数逐渐增大；而城市的北部和南部出现回归系数的最大正值区，这与该区域尚处建设阶段有一定的关联。

### 3.1.3 地块本身条件的影响

宗地面积对地价影响回归系数的中值和平均值均为负值（表2），这与吕萍等的研究相一致<sup>[27]</sup>。可能的解释是呈现出负相关的区域大多位于城市中心区外围（图2h），虽然快速扩张带来了居住空间的外围拓展，但中心区依然是新增居住需求的首选区位，此外还与该区域是近年合肥市发展的主要区域，建设开发可能涉及大面积的拆迁事宜，土地使用者更加关注地块本身的其他条件。而在城市二环内，土地开发较成熟，居住配套相对完善，大面积土地的整合利用是产生规模效应的重要途径，因而地价与宗地面积之间表现出正相关。容积率是直接关联于土地开发价值实现的指标，该因素对居住地价的贡献度在 $[-208.0259, 145.0971]$ 之间，跨度较大，可判断其贡献度值最大，空间分异最为显著。图2i中大部分区域呈现出居住地价与容积率的负相关，尤其是在城市西部和北部出现了负相关的高值区。主要原因是这些区域靠近天鹅湖、大蜀山以及城市两大水库，一方面，规划职能机构通过容积率来控制区域的建筑高度和空间密度；另一方面，居民对良好环境的向往替代了容积率对地价的增值效应。而沿金寨路向西南的轴向区域，容积率对地价的作用表现出正相关，因而在该区域只要适当放松规划控制就能促进更多土地价值的实现。

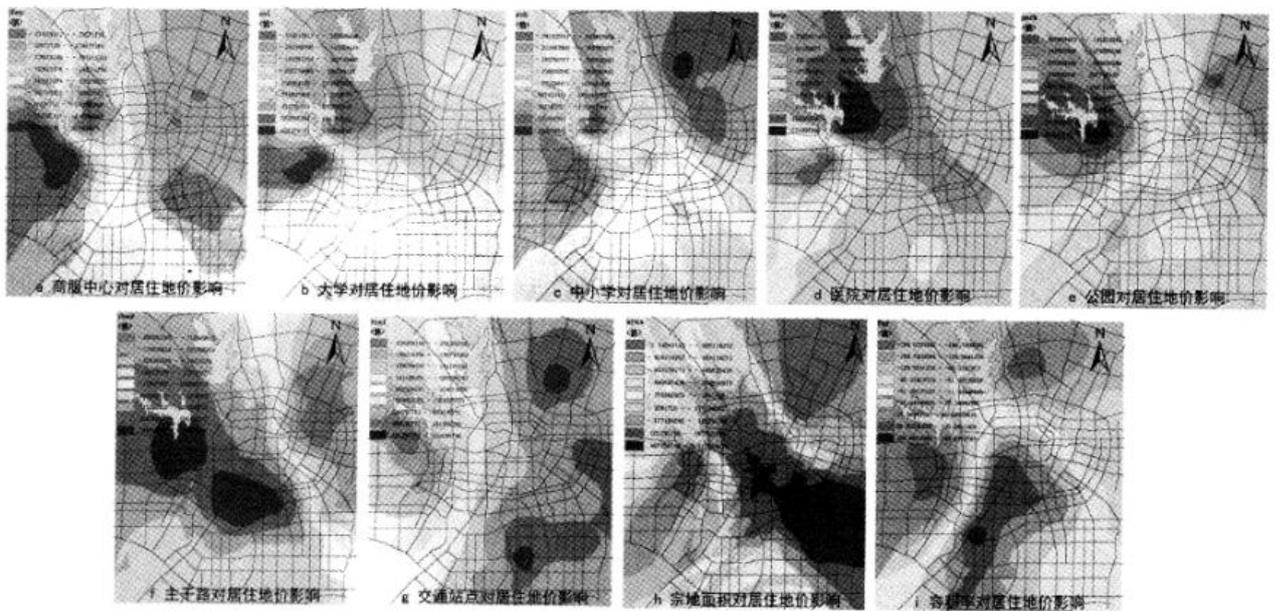


图2 居住地价影响因素区位差异图  
Fig.2 The location difference chart of residential land price influencing factors

### 3.2 商业地价影响因素分析

#### 3.2.1 公用设施的影响

商服中心对商业地价的影响总体上显示出负相关性（表3），图3a中显示的正回归系数最大值区域是合肥的蜀山工业园，区域主导功能为工业，未能形成规模商业，一定程度对地价提升产生了制约性；在老城区、天鹅湖万达商圈以及城市南部等区域呈现负相关性，说明传统与新兴的商业集聚区对商业地价会产生增值效应。大学对商业地价的贡献度最小，影响不显著，这与大学多选择非繁华区有关。图3b中显示正回归系数较大的区域无大学的分布，也无成熟的商圈。图3c大部分区域呈现出商业地价与中小学的负相关，主要原因是中小学相对均匀地分布在城区，“学区房”作为一种稀缺资源，一定程度上提高了地区的人口密度。医院对商业地价的影响不显著，这与两者之间缺少经常性联系有关，而在城市老城等区域却表现出负的相关性（图3d），可能还是与商业集聚效应有关。

表3 商业地价GWR模型计算结果  
Tab.3 The GWR model's results of commercial land price

因素	平均值	最小值	最大值	标准差	下四分位值	中值	上四分位值	P值
商服中心	-0.0692	-0.9087	0.9534	0.2202	0.0511	-0.1037	-0.1881	0.2252
大学	-0.0170	-2.6397	2.5827	0.5560	0.1864	0.0500	-0.2236	0.1533
中小学	0.0646	-1.9658	0.8498	0.2974	0.1663	0.0700	-0.0336	0.0291
医院	-0.0677	-3.2576	2.8497	0.6633	0.0118	-0.0732	-0.2802	0.2660
公园	0.0905	-0.8960	2.0381	0.2898	0.1374	0.0867	-0.0043	0.3205
主干路	-0.2792	-3.7790	0.7465	0.6259	0.0989	-0.2107	-0.4710	0.0056
交通站点	-0.1430	-0.8881	0.6230	0.2418	0.3076	-0.0842	0.0000	0.0273
宗地面积	-0.5733	-30.8400	6.2448	2.8309	-0.0157	-0.1691	-1.1050	0.0040
容积率	39.0580	-26.1150	272.1915	50.4210	53.2690	21.5690	5.5502	0.0000

公园的回归系数平均值和中值均为正数，表现出随着与公园距离的增加，商业地价呈增长的趋势。图3e中正回归系数最大区域位于市体育中心附近，周边大多为居住小区，无大型商场的分布，以此区域为中心，公园的边际作用逐渐降低；而在以天鹅湖、翡翠湖为中心的地区，呈现出随距离的增加，商业地价降低的现象，这与该区域已有商圈形成，商业发展对区位的敏感性有关。

### 3.2.2 交通因素的影响

良好的可达性对于商业的发展不可或缺，离主干路越近，对商业地价的提升具有显著效果。与主干路对居住地价的作用机制不同，图3f中大部分区域呈现出与商业地价之间的负相关，一方面临近主干路，交通可达性较好；另一方面公用设施配套较齐全，形成人流的集聚，因而影响商业用地的区位选择。交通站点商业地价的影响较为显著，呈现负相关性的区域位于老城区和尚处建设中的滨湖新区（图3g），这缘于交通站点能汇集大量的人流，促进商业的发展和成熟；而正相关区域则是因缺乏商服用地的基础和规模效应的产生，地价随距离增大而提高。

### 3.2.3 地块本身条件的影响

与宗地面积对居住地价的影响不同，宗地面积对商业地价影响的总体上表现出负相关（表3，图3h），仅在两大水库周边出现正相关区域，这说明商业发展往往倾向于面积较小的地块；而正值区则因公服设施缺乏，且较大面积的商业开发，可形成一定规模的商业地产，进而产生正外部效应，促进商业地价的提升。容积率对商业地价的贡献度在  $[-26.1150, 272.1915]$  之间，空间差异最为明显，影响力也较大。容积率与商业地价之间表现出正相关性，即容积率越大，商业地价也会有所提高。在城市的东部、西部、天鹅湖以及滨湖塘西河公园出现了负相关区域（图3i），这缘于西部区域是蜀山工业园，东部为合肥市与肥东县的连接带；而天鹅湖与滨湖塘西河公园规划为兼具旅游、商务和居住等功能的片区，城市规划对容积率的控制也是对旅游项目的保护，同时一定程度上旅游发展对商业地价的提升替代了容积率的作用效果。

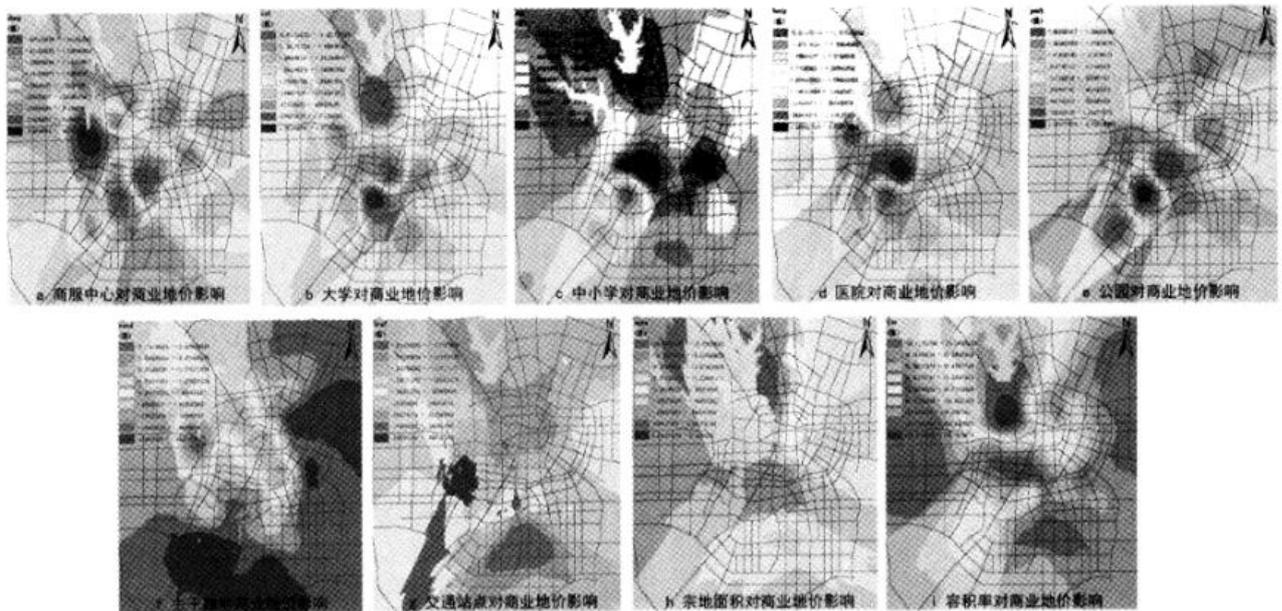


图3 商业地价影响因素区位差异图  
Fig.3 The location difference chart of commercial land price influencing factors

### 3.3 办公地价影响因素分析

### 3.3.1 公服设施的影响

从回归结果可以看出，商服中心对办公地价的影响呈现出负相关性（表4），表明办公对商业服务空间的强烈依赖性（图4a），而在以大蜀山为中心的城市西部区域，因为片区功能为工业，且为城市近郊，表现出相反的作用机制。教育资源对办公地价的影响也不显著，是因为办公用地对区位较为敏感，而大学、中小学多选择非繁华区。图4b中表现出大学与办公地价的负相关较大值区域位于安徽建筑大学和新华学院附近，表明大学的科研创新能力也会一定程度上提升办公地价。图4c中显示的中小学对办公地价正相关作用的较大值区域靠近无中小学分布的蜀山工业园。医院与办公之间并无经常性联系，其对办公地价的影响不显著，图4d在沿金寨路的轴向区域以及城市的东北部表现出正的相关性，这与金寨路作为联系肥东县城的主要道路，沿线分布有多个城中村，且城市二环以内可达性较高有关。公园对办公地价的影响在城市的西部、东部分别表现出负相关和正相关两个方面（图4e），这可能与公园的东西分布不均有关，西部分布有蜀山森林公园、野生动物园等城市公园，周边自然环境较好，而东部的公园则相对较少。

表4 办公地价GWR模型计算结果  
Tab.4 The GWR model's results of office land price

因素	平均值	最小值	最大值	标准差	下四分位值	中值	上四分位值	P值
商服中心*	-0.1161	-0.2022	0.7308	0.2039	0.3181	-0.0351	-0.0261	0.0472
大学	0.0559	-0.9896	1.1113	0.2556	0.1168	0.0455	-0.0405	0.3260
中小学	-0.0551	-0.3726	0.9062	0.1412	-0.0177	-0.0615	-0.1533	0.1321
医院	-0.0967	-1.2055	0.5651	0.2212	-0.0031	-0.0824	-0.1674	0.2863
公园*	-0.0135	-0.7758	0.6452	0.1951	0.0695	0.0449	-0.0272	0.0329
主干路**	0.5383	-4.1090	3.0966	1.2883	1.5051	0.4498	0.0212	0.0080
交通站点	-0.0417	-0.4599	0.3301	0.1344	0.0146	-0.0261	-0.1043	0.2030
宗地面积**	-0.2271	-5.4545	1.4343	1.0352	0.5236	-0.0418	-0.7225	0.0066
容积率***	54.6020	-170.9642	276.1100	78.0060	80.655	56.8210	-6.2149	0.0000

### 3.3.2 交通因素的影响

一方面良好的可达性能提升办公地价，另一方面交通流量过度集中的主干路也会使得周边的办公地价有所降低。图4f显示，在金寨路南延区域，距离主干路越近，办公地价就越高；而在铜陵北路、南一环和东二环的周边区域呈现出相反的效果。交通站点与办公地价之间总体上是负相关的关系，而在蜀山工业园区、徽州大道与太湖路交汇区域附近表现出正的相关性（图4g），这可能与区域的主导功能有关，前者是以工业生产为主的片区，后者则是以居住为主导功能的生活片区。

### 3.3.3 地块本身条件的影响

宗地面积与办公地价之间呈现负相关的关系，即随着宗地面积的减小，办公地价会有所增加，这与姜慧 [28] 的研究相一致。面积较小的办公用地可以产生较高的集聚效应，同时开发建设风险性也有所降低。图4h显示的回归系数正值区域位于城市一环附近及滨湖新区南部，主要原因是相对成熟、设施配套完善的一环附近区域，可以规避一定程度的建设风险，同时反映开发商的市场评判；而滨湖新区的正值区域则是城市规划确定的商务核心区，随着商务集聚度的提高，也会倾向于面积较大的办公用地的综合开发。较之其他因素，在贡献度和系数跨度方面，容积率对办公地价与居住、商业一致；总体上其对办公地价的作用呈现出正相关性，尤其是在城市已进入更新的区域，适当提高地块的容积率可对办公地价产生明显的促进作用，如徽州大道、包河大道沿线两侧；而在城市水源地附近表现出相反的作用机制，反映出片区的建设控制、生态保育等方面的影响（图4i）。

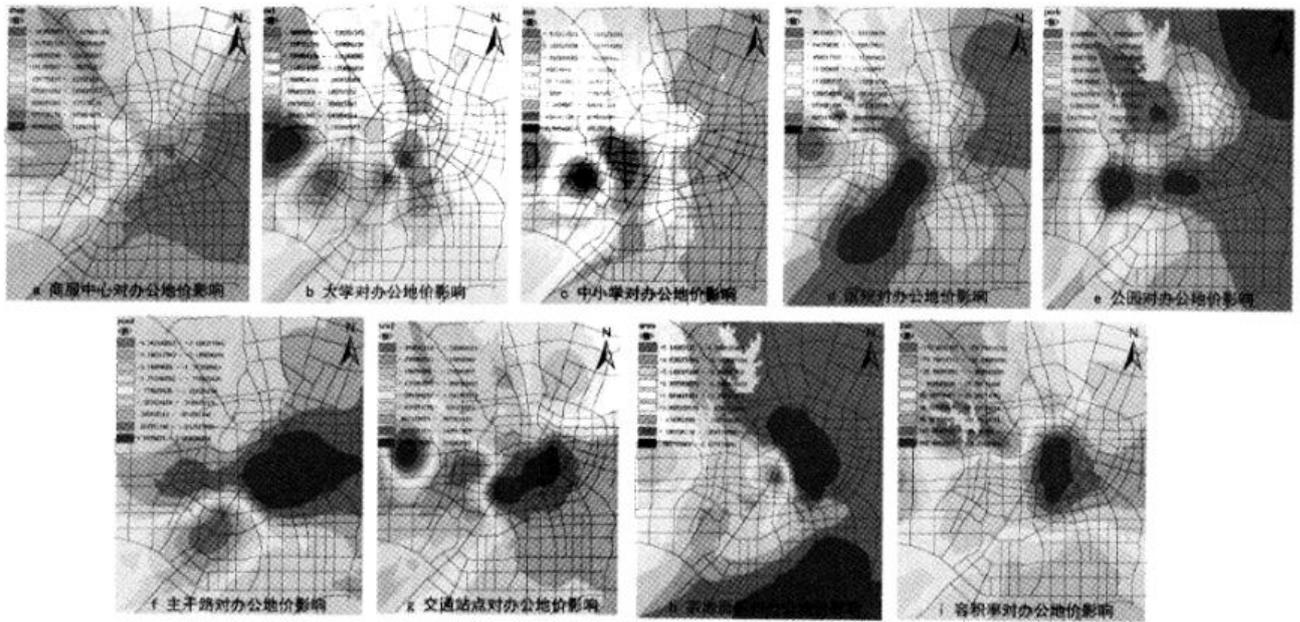


图4 办公地价影响因素区位差异图  
Fig.4 The location difference chart of office land price influencing factors

## 4 三类地价影响因素的对比分析及规划响应

### 4.1 三类地价影响的关键因素

通过上述三类地价与影响因素之间的描述性统计分析，可以发现居住地价影响因素中，商服中心、大学、中小学、主干路和容积率等因素呈现出明显的空间非平稳性（Spatial Nonstationarity），即因素的影响力随空间位置不同而发生变化，其系数的显著水平为容积率>商服中心>中小学>大学>主干路。商业地价的影响因素中，有五个因素表现出显著的空间非平稳性，其显著水平的排序依次为容积率、宗地面积、主干路、交通站点和中小学。办公地价的影响因素中容积率是系数显著性水平最大的，其他的分别是宗地面积、主干路、公园和商服中心。对比分析各影响因素的回归系数，以平均值为例，居住地价中容积率系数的绝对值最大，其影响力远高于其他因素，其他依次为宗地面积、主干路、大学、医院等。对商业地价影响力最大的因素是容积率，宗地面积次之。办公地价中容积率的贡献度也较大，主干路和宗地面积等因素次之。综上，合肥市三类地价空间格局的影响因素，因土地使用性质而异，但具体地块的容积率对地价都存在显著影响。通过对地价敏感因素的分析，优化关键因素的空间差异，可以保证各项经济活动在城市中的合理分布，实现城市公共服务的均等化和土地价值的合理水平。

### 4.2 基于地价空间特征的规划调整

作为公共政策的城市规划，可对具体设施的空间分布或宗地面积等指标予以确定和落实。而各设施的配置主要体现在城市总规和控规两个法定规划中，如教育设施的有效供给是依据服务半径和人口密度等原则，来进行区域的规划配置，如需调整还须经过严格的法定程序。即使能调整到位，也会跨度较长的时间过程，而此时地价的空间格局可能已经时过境迁。所以，基于地价的空间特征，对规划区内具体的设施布局进行调整，既不现实，也不实用。相比之下，根据地价空间特征对地块本身条件的调整显得更易于操作，因此，合理地确定地块自身条件，不仅能发挥土地级差效益，而且能促进城市空间结构的优化。

以居住用地为例，在宗地面积对地价影响呈负相关的区域，编制规划的过程中要适当增加路网密度，缩小居住地块面积，

一方面可以提高微循环能力，增加城市宜人的街道空间；另一方面也能促进居住、商业、文化、交流等多种功能的混合。这不仅有利于居住地价的提升，而且更能方便居民生活、促进交往，激发出多样性活动，培育创新的氛围。而在地价与宗地面积之间表现出的正相关的区域，可通过规划适当增加道路的间距，增大地块出让面积，以获得最佳的宗地使用价值。由于道路间距增大可能带来的交通拥堵，可以根据因地制宜、分类施策的原则，积极推行住区的街区制，把小区的封闭，改成组团的封闭，由封闭小区安防走向封闭组团安防、再走向楼宇安防，从而使城市的公共资源、空间和设施，能够被更多的市民所享用，实现城市的包容性发展。综上，城市规划的编制不能拘泥于固有的地块界线划定原则，应与地价之间建立良好的互动机制，充分借助地价的杠杆作用，确定片区的路网间距和路网密度，为宗地面积的科学赋值提供重要的理论支撑。

容积率是控规中的强制性控制指标，在地价与容积率表现出负相关的片区，往往也是环境较好或需要进行生态维育的区域。在编制控规时，针对地块容积率的赋值需更多地从社会效益和环境方面进行考虑，规划建设低层的住房。大范围用地的总平均容积率越低，就越能提供优美、舒适的环境空间，不仅提高了地价，而且土地开发的总收益也有所增长，获得更多的经济剩余。而在表现出正相关的区域，可通过规划确定较高的总平均容积率，从而使得土地使用强度变大，促进土地节约集约，以获得更多土地价值的实现。综上，控规的编制要充分考虑区位条件，审慎地确定容积率赋值。城市土地价值的空间格局有其内在规律，规划师要有意识地引导地价空间结构向更优的方向演变，同时保障房地产市场的健康发展。

## 5 结论与建议

基于地统计学的IDW插值方法构建合肥市地价的数字模型，既可表现出地价空间格局的整体规律和局部变异，又可优化样点地价的评估误差。通过对合肥市三类地价进行插值计算，结果显示居住地价呈现明显的多中心结构，地价的峰值区表现为圈层式的分布，临商业圈、临行政中心与临湖的特征明显；商业地价存在空间上的连续性和向心性，同时表现出明显的功能分区和较高的区位敏感性；办公地价的空间格局具有显著的空间依赖性，反映出集聚经济在办公用地开发过程中的重要作用。基于GWR模型对三类地价的影响因素进行定量分析，结果表明不同性质用地的影响因素对地价贡献程度不一样；较之外在因素，地块本身条件的空间非平稳性要更为明显，其中容积率的空间差异和影响力均较大。

无论是影响地价的内在因素还是外在因素，各因素的空间分布或赋值都直接与城市规划存在着密不可分的关系。据此提出以下建议：①关注不同性质用地的地价格局，通过城市规划改善空间资源的空间差异，从而在城市存量规划的现实背景下，使城市用地向最优方向发展。②城市及片区的控规编制，要结合地价的空间分布特征，对容积率、宗地面积等因素要审慎对待，科学赋值。③建立动态的数字地价模型，科学把握土地的储备和出让时机，保持地价的合理水平。④城市建设要按成熟度分片区逐步推进，降低建设周期，不仅要完善居民生活设施，而且要达到土地增值的目标。

### 参考文献：

- [1] 常疆，廖秋芳，王良健. 长沙市区地价的空间分布特征及其影响因素 [J]. 地理研究, 2011, 30(10): 1901 - 1909.
- [2] 邓羽. 北京市土地出让价格的空间格局与竞租规律探讨 [J]. 自然资源学报, 2015, 30(2): 218 - 225.
- [3] 约翰·冯·杜能. 孤立国同农业和国民经济的关系 [M]. 吴衡康, 译. 北京: 商务印书馆, 1986.
- [4] Alonso William. Location and Land Use [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1964: 20 - 50.
- [5] Diana Weinhold, Eustaquio Reis. Transportation costs and the spatial distribution of land use in the Brazilian Amazon [J]. Global Environmental Change, 2008, 18(1): 54 - 68.

- 
- [6] Ademola K Braimon, Takashi Onishi. Spatial determinants of urban land use change in Lagos, Nigeria [J]. *Land Use Policy*, 2007, 24(2): 502 - 515.
- [7] Nils Kok, Paavo Monkkonen, John M. Quigley. Land use regulations and the value of land and housing: An intra-metropolitan analysis [J]. *Journal of Urban Economics*, 2014(81): 136 - 148.
- [8] Shawky Mansour. Spatial Modeling of Residential Crowding in Alexandria Governorate, Egypt: A Geographically Weighted Regression(GWR) Technique [J]. *Journal of Geographic Information System*, 2015(7): 369 - 383.
- [9] 宋佳楠, 金晓斌, 唐健, 等. 中国城市地价水平及变化影响因素分析 [J]. *地理学报*, 2011, 66(8): 1 045 - 1 054.
- [10] 周刚华. 城市土地价格的微观影响因素及其实证研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2004.
- [11] 董冠鹏, 张文忠, 武文杰, 等. 北京城市住宅土地市场空间异质性模拟与预测 [J]. *地理学报*, 2012, 66(6): 750 - 760.
- [12] 包善驹, 陆林. 合肥城市规划引导空间演进对地价时空演变的影响 [J]. *地理学报*, 2015, 70(6): 906 - 918.
- [13] 张静, 张丽芳, 濮励杰, 等. 基于GWR模型的城市住宅地价的时空演变研究: 以江苏省为例 [J]. *地理科学*, 2012, 32(7): 828 - 834.
- [14] 包善驹, 陆林. 合肥主城区住宅剖面线型地价的比较与成因分析 [J]. *地理科学*, 2015, 35(2): 197 - 203.
- [15] 武文杰, 刘志林, 张文忠. 基于结构方程模型的北京居住用地价格影响因素评价 [J]. *地理学报*, 2010, 65(6): 676 - 684.
- [16] 朱传广, 唐焱, 吴群. 基于Hedonic 模型的城市住宅地价影响因素研究: 以南京市为例 [J]. *地域研究与开发*, 2014, 33(3): 156 - 160.
- [17] 任辉, 吴群. 基于ESDA的城市住宅地价时空分异研究: 以南京市为例 [J]. *经济地理*, 2011, 31(5): 760 - 765.
- [18] 张丽芳, 濮励杰, 张静, 等. 基于Hedonic 模型的城市地价空间结构分析: 以湖南省娄底市为例 [J]. *经济地理*, 2009, 29(9): 1 475 - 1 480.
- [19] 单玉红, 聂俊成. 基于GWR模型的武汉市居住地价影响因素研究 [J]. *华中农业大学学报: 社会科学版*, 2014(5): 111 - 118.
- [20] 隋雪艳, 吴巍, 周生路, 等. 都市新区住宅地价空间异质性驱动因素研究: 基于空间扩展模型和GWR模型的对比 [J]. *地理科学*, 2015, 35(6): 683 - 689.
- [21] 李志, 周生路, 张红富, 等. 基于GWR模型的南京市住宅地价影响因素及其边际价格作用研究 [J]. *中国土地科学*, 2009, 23(10): 20 - 25.

- 
- [22] 罗罡辉. 基于GWR模型的城市住宅地价空间结构研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2007.
- [23] 张石磊, 毕忠德, 杨志毅, 等. 长春市商业用地基准地价演变过程及驱动因子分析 [J]. 地理科学, 2011, 31(7): 823 - 827.
- [24] 刘卫东. 新时期城市基准地价更新与应用问题研究 [J]. 经济地理, 2003, 23(2): 255 - 258.
- [25] 聂俊成. 基于GWR模型的武汉市住宅地价空间分异及影响因素研究 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2014.
- [26] Fotheringham A S, Brunsdon C, Charlton M. Geographically weighted regression: The analysis of spatially varying relationships [M]. England: Wiley, 2003.
- [27] 吕萍, 甄辉. 基于GWR 模型的北京市住宅用地价格影响因素及其空间规律研究 [J]. 经济地理, 2010, 30(3): 472 - 478.
- [28] 姜慧. 宗地面积、竞争程度及其对土地单价的影响 [D]. 杭州: 浙江大学, 2014.