

# 上海城市绿地宜人性对房价的影响

尹海伟<sup>1,\*</sup>, 徐建刚<sup>1</sup>, 孔繁花<sup>2</sup>

(1. 南京大学城市与区域规划系, 南京 210093; 2. 南京大学国际地球系统科学研究所, 南京 210093)

**摘要:**城市绿地是城市绿色基础设施,具有重要的自然生态和社会文化功能。以快速城市化的大都市上海为例,通过收集的 689 个房屋样点数据,基于 GIS 空间分析功能,采用享乐价格模型,选择房屋结构、可达性、面积和景观指数四大类共 23 个因子,定量分析了上海主要城市绿地类型对房屋价格的影响,从而定量表征了城市绿地的宜人性,并对影响房屋价格的其他主要因子进行了分析比较。研究表明:(1)城市绿地具有显著的宜人性,其空间分布、面积、类型对房价具有显著影响,但绿地影响作用的大小不同,如公园绿地可达性的影响最大,而广场绿地可达性的影响则较小;(2)居民已具有明显的接近城市绿地居住的愿望,从而开始形成围绕大型城市绿地的社会分异;(3)景观指数对房价的影响(聚集度指数对房价有显著影响)表明城市绿地的组成结构也是影响房价的重要因子;(4)房屋的结构特征(如面积、建设年代与装修程度等)是房价的内在的基础影响因子,而房价的外在重要影响因子除城市绿地外,还包括到市中心的时间、到最近地铁站的时间、到最近公共服务设施(如医院和学校)的时间等。城市绿地宜人性分析可为城市规划者和决策者在进行城市绿地空间规划、城市发展战略规划时提供科学的依据和参考,以促进城市有序发展和社会和谐。

**关键词:**城市绿地;宜人性;享乐模型;上海

文章编号:1000-0933(2009)08-4492-09 中图分类号:Q143 文献标识码:A

## Impact of the Amenity Value of Urban Green Space on the Price of House in Shanghai

YIN Hai-Wei<sup>1,\*</sup>, XU Jian-Gang<sup>1</sup>, KONG Fan-Hua<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Urban and Regional Planning, Nanjing University, Nanjing 210093, China

<sup>2</sup> International Institute for Earth System Science (ESSI), Nanjing University, Nanjing 210093, China

*Acta Ecologica Sinica*, 2009, 29(8): 4492 ~ 4500.

**Abstract:** The basic green infrastructure in urban areas, urban green space typically performs important ecological and socio-economic functions. It is the most important spatial type in the urban planning construction. As the spatial base of the harmony between human and nature in urban area, urban green space is a spatial adjuster that improves the structure and function of urban system and is viewed as an important spatial carrier to guarantee the sustainability of urban development.

In this study, Shanghai city was chosen as a case. Based on 689 resident samples, by the support of spatial analysis function of GIS, the amenity value of urban green space was estimated through twenty three variables out of four types of factors (house structure, accessibility, area, landscape metrics) using Hedonic Price Model (HPM).

The results showed that: (1) urban green space had amenity value, and the spatial distribution, size and types had significant influence on the price of house, but the influence was different; (2) the residents had the trend to live close to green space, and then there was a ring social pattern around the large green space; (3) the influence of landscape metrics on house price indicated that the pattern of green space was also an important factor; (4) the characters of house structure such as size, age are the basically internal factors, while the extrinsic factors comprise the time to urban center, to the nearest hospital, college, Metro station, in addition to urban green spaces.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(40701047,30700097);南京大学人才培养基金资助项目;南京大学 985 平台资助项目

收稿日期:2008-09-14; 修订日期:2009-02-11

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: qzyinhaiwei@163.com

The amenity value analysis on green space can put forward useful information and reference which can be used for the urban green space plan and urban development strategy plan by urban planners and policy-makers.

**Key Words:** urban green space; amenity value; Hedonic Price Model; Shanghai

城市绿地是城市绿色基础设施,是实现城市可持续发展的重要空间保障,具有重要的生态、娱乐、休憩和社会文化等功能<sup>[1,2]</sup>。城市绿地的宜人性(amenity value)是指城市绿地所提供的生态、经济、社会文化等功能对城市居民的满足程度<sup>[3]</sup>。由此定义可知,城市绿地的宜人性是隐性的,从经济学的角度来看,它提供的服务或功能是没有市场价格的公共商品(public goods without a market price),无法在市场中直接量度<sup>[4,5]</sup>。因而,城市绿地的宜人性常被城市规划者和政府决策者低估甚至忽略,易造成城市的无序扩展和蔓延<sup>[6]</sup>。为了有效控制和引导城市空间扩展,城市规划者和决策者有必要对城市绿地宜人性有较为准确的把握。这就要求对城市绿地宜人性进行定量的分析与评价。

城市绿地宜人性研究一直以来是国外城市绿色空间研究的一个热点领域。目前经济学已经发展了一些专门用于核算此类环境资产货币价值的方法,常用的有享乐价格法(hedonic price model)、抽样调查评价法(contingent valuation model)以及旅行成本法(travel cost model)<sup>[7,8]</sup>。

旅行成本法通过观测统计游客到某一旅游娱乐景点(recreation site)所花费的金钱和时间成本来推断这一景点的价值<sup>[9]</sup>。该方法自1966年提出以来<sup>[10]</sup>,得到了广泛的应用和发展,但许多研究发现该方法在评价距离城市较远的城市公园和湿地保护区时效果很好<sup>[11]</sup>,但用于城市中的游憩资源评价时效果很差,主要原因是这些资源的使用者差异很小<sup>[12]</sup>。旅行成本法在基础数据资料收集、市场经济模型真实性和普适性等方面具有明显优势,但在解决时间成本(time cost)、多目的旅行(multi-destination trips)、景点质量变化(quality changes)以及非使用价值(non-use values)等方面也存在许多困难<sup>[13,14]</sup>。因此,该方法主要用于游客对单一景点(unitary site)、单一目的(a single-purpose)的价值评判<sup>[15]</sup>。

抽样调查评价法通过对城市居民调查来计算他们对保护城市绿地和环境而愿意支付的价值。1963年戴维斯首次使用抽样调查评价方法对美国户外休闲活动(outdoor recreation)的需求进行了评估<sup>[16]</sup>。随后,该方法广泛应用于具有非市场价值(non-market valuation)的环境质量研究<sup>[17~21]</sup>。该方法具有较强的弹性与适用性,但目前该方法在估算结果的可靠性(reliability)和有效性(validity)问题上存在很大争议<sup>[22]</sup>。这主要是因为问卷调查的设计(设计偏差 design biases)以及被访者的主观偏好(如动机偏差和认知偏差 motivational biases and cognitive biases),从而容易导致问卷结果失真<sup>[23]</sup>。

享乐价格法自Griliches Z<sup>[24]</sup>和Rosen S<sup>[25]</sup>创建以来,已成为环境商品与服务宜人性评价的经典方法,广泛应用于居住区周围空气质量、水环境质量、风景林等的美学价值、噪声污染、自然保护区等非市场环境商品与服务的宜人性评价<sup>[26]</sup>。享乐价格法是基于商品价格取决于商品各方面属性给予消费者的满足这一效用论的观点而建立的<sup>[27]</sup>。该方法通常选择一个具有代表性的财产代理者(properties proxy),一般多选择房屋作为代理,主要是因为房屋是典型的差别性商品(differentiated good),通常由众多有差异的属性(如房屋结构、区位特征、邻里环境特征等)组合而成<sup>[3]</sup>。该方法最大的优势在于使用真实的而不是虚拟的市场上交易的数据资料来进行宜人性评价,避免了象抽样调查法由于消费者的购买愿望与真实购买行为之间的混淆而产生的偏差<sup>[27]</sup>;比较全面的考虑各种影响因子,模型具有很强的灵活性,可以将许多市场的因素引入模型之中,可以从广泛的信息中提取出对房价影响显著的因子。但该方法也存在一些局限性,如要求市场是统一的、均衡的,即需求等于供给;环境变量之间的强相关性,使得从一个整体的影响中分解出每一个特征进行回归分析是不太现实的以及房价的空间自相关性(spatial autocorrelation)等<sup>[28]</sup>。享乐价格模型因其适用性较广和较强的灵活性,且使用真实的市场交易数据,评价的结果也相对其他方法更为公正与合理,使其在城市绿地等非市场环境商品与服务的宜人性评估中得到广泛应用。

目前,大多数学者的研究对象是西方国家的住宅市场,特别是对美国和欧洲的一些国家,只有少数学者研究了东方国家或地区的住宅市场,如中国香港<sup>[29,30]</sup>、韩国<sup>[31]</sup>以及日本<sup>[32]</sup>。在我国大陆使用享乐价格模型进行房屋价格影响因子评价的研究近几年逐渐增多,如马思新和李昂<sup>[33]</sup>选用建造成本、交通费用、绿化率、有无学校、停车位等因子对北京住宅价格的影响因素进行了分析,温海珍和贾生华<sup>[34]</sup>、吴宇哲<sup>[35]</sup>、郭文刚等<sup>[36]</sup>、顾杰<sup>[37]</sup>选用住宅结构、邻里环境、区位条件等方面的因子作为住宅特征,对杭州住宅价格的主要影响因子进行了分析,周刚华<sup>[38]</sup>对绍兴市的城市土地价格的微观影响因素(如城市中心影响度、公共交通因素、医院因素、学校因素、环境质量等)进行了探讨,王旭育<sup>[39]</sup>、王德和黄万枢<sup>[40,41]</sup>、邵飞波和张鑫<sup>[42]</sup>、张冕和陈守明<sup>[43]</sup>则对上海住宅价格的影响因素进行了分析。这些研究大多选用绿地率作为邻里环境的主要指标,只有少数学者把公园绿地作为邻里环境的重要因子<sup>[41]</sup>,而研究不同城市绿地类型对住宅价格影响的案例还不多见<sup>[44]</sup>。

本文通过收集上海市房屋中介公司在2005年10月10~17日公布的外环线(A20公路)以内的房屋特征与价格资料,采用享乐价格模型,选用房屋结构、可达性、面积和景观指数四大类因子、共23个变量,定量表征了主要城市绿地类型(公园、开放式绿地和城市广场绿地)的宜人性。通过定量表征城市绿地宜人性的,为城市规划者和决策者在进行城市绿地规划、城市发展战略规划时提供科学的依据和参考。

## 1 数据与研究方法

### 1.1 享乐价格模型

享乐价格模型的数学表达式为:

$$P = P(Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n)$$

式中, $P$ 为住宅价格, $Z$ 为住宅价格影响因子(如房屋结构、位置与区位条件、住宅周围的邻里环境等)。本文借鉴国外众多学者的研究成果,结合研究的主要问题和上海房屋销售信息,选取了影响上海房屋价格的房屋结构、可达性、面积和景观指数四大类因子、共23个变量(表1)。

表1 享乐价格模型主要因子

Table 1 The variables in the hedonic price model

| 因子分组<br>Groups                 | 变量<br>Variable | 预期的变量作用<br>Expected Significance | 定义<br>Definition                                        |
|--------------------------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 房屋结构因子<br>Structure Factors    | BED            | 正效应 Increasing effects           | 卧室数量(个) Number of bedroom                               |
|                                | BATH           | 正效应 Increasing effects           | 卫生间数量(个) Number of bathroom                             |
|                                | LR             | 正效应 Increasing effects           | 客厅数量(个) Number of living room                           |
|                                | BAL            | 正效应 Increasing effects           | 厨房数量(个) Number of kitchen                               |
|                                | AREA           | 正效应 Increasing effects           | 房屋建筑面积( $m^2$ ) Construction area                       |
|                                | AGE            | 负效应 Decreasing effects           | 房屋建设年代(房龄)(a) Age of house construction                 |
|                                | FLOOR          | 正效应 Increasing effects           | 房屋所在的楼层数(层) Floor                                       |
|                                | DESIGN         | 正效应 Increasing effects           | 房屋装修程度 Degree of decoration                             |
| 可达性因子<br>Accessibility Factors | TPARK          | 负效应 Decreasing effects           | 到最近公园的时间 Time to nearest park(min)                      |
|                                | TPLAZA         | 负效应 Decreasing effects           | 到最近广场绿地的时间 Time to nearest plaza green space(min)       |
|                                | TRIVER         | 负效应 Decreasing effects           | 到最近河流的时间 Time to nearest river(min)                     |
|                                | TOGS           | 负效应 Decreasing effects           | 到最近开放式绿地的时间 Time to nearest open green space(min)       |
|                                | TCEN           | 负效应 Decreasing effects           | 到城市中心的时间 Time to city center(min)                       |
|                                | THOS           | 负效应 Decreasing effects           | 到最近医院的时间 Time to nearest hospital(min)                  |
|                                | TSCH           | 负效应 Decreasing effects           | 到最近高等院校的时间 Time to nearest college(min)                 |
|                                | TSTA           | 负效应 Decreasing effects           | 到最近地铁站的时间 Time to nearest metro station(min)            |
| 面积因子<br>Area Factors           | SPARK          | 正效应 Increasing effects           | 距离最近公园的面积 Area of nearest park( $hm^2$ )                |
|                                | SPLAZA         | 正效应 Increasing effects           | 距离最近广场绿地的面积 Area of nearest plaza green space( $hm^2$ ) |
|                                | SOCS           | 正效应 Increasing effects           | 距离最近开放式绿地的面积 Area of nearest open green space( $hm^2$ ) |
| 景观指数<br>Landscape Metrics      | PR             | 不确定 Undetermined effects         | 景观丰富度(多样性)指数 Landscape richness                         |
|                                | PD             | 不确定 Undetermined effects         | 斑块密度指数 Patch density( $\#/100hm^2$ )                    |
|                                | MPS            | 不确定 Undetermined effects         | 平均斑块面积指数 Average patch area( $hm^2$ )                   |
|                                | AI             | 不确定 Undetermined effects         | 聚集度指数 Aggregation index                                 |

享乐价格模型的表达形式很多,但大多数城市绿地宜人性的实证研究均采用线性模型(linear model)和半对数模型(semi-log model)或双对数模型(double-log model)(表2)<sup>[6,45]</sup>。本文采用线性和半对数两种模型。

表2 享乐价格模型的主要形式  
Table 2 The main forms of the hedonic price model

| 模型形式 Model forms       | 表达式 Expression                                                                            |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 线性模型 Linear model      | $P = a_0 + a_1 Z_1 + a_2 Z_2 + a_3 Z_3 + \cdots + a_n Z_n + \xi$                          |
| 双对数模型 Double-log model | $\ln(P) = a_0 + a_1 \ln(Z_1) + a_2 \ln(Z_2) + a_3 \ln(Z_3) + \cdots + a_n \ln(Z_n) + \xi$ |
| 半对数模型 Semi-log model   | $\ln(P) = a_0 + a_1 Z_1 + a_2 Z_2 + a_3 Z_3 + \cdots + a_n Z_n + \xi$                     |

1.2 数据来源

按照选点尽量均衡的原则,选取了 689 个样点,并以配准并融合的 2002 年研究区遥感影像(分辨率 5m,3 波段)为基础,参照上海 2005 年城区交通图(带门牌号)和上海市实用地图册,在 ARC/MAP 中确定样点的位置,并输入相关的属性信息(图 1)。由于样点数据精度只到居住小区(如师大三村、曹杨新村等),而定位时均以小区的中心作为样点的位置,因此存在一定的误差,但不会影响本文探讨的问题。另外,房屋销售市场变化较快,房价变化波动也较大,因此为了避免时间对分析结果的影响,本文仅收集一周内的数据。

1.3 变量解释

本文共选取了房屋结构、可达性、面积和景观指数四类因子。房屋结构是影响房屋价格的重要传统因子,也是决定房屋价格的根本性内在因子。由于收集的房屋样点数据仅记录了房屋建筑面积、房屋建设年代、所在楼层数、装修情况和卧室、客厅、厨房、卫生间的数量,因此本文选取这 8 个因子。这些因子可以由样点数据库直接获取。由于装修情况是描述性信息,需将其转换成定量数据,因此本文作如下定义:毛坯房赋值为 1,简装修赋值为 2,精装修赋值为 3,豪华装修赋值为 4。另外,房屋的朝向也与价格相关,但所有样点数据均为朝南,因此本文未将其纳入因子体系中。房价与楼层的关系比较复杂,上海地处亚热带季风气候区,使得房屋的底层和顶层价格相对较低,其它楼层通常差异不是太大,因此本文作如下定义:底层赋值为 1,顶层赋值为 2,而中间楼层赋值为 3。

可达性因子是影响房价的另一个重要因子,它可以定量表征房屋样点数据到公共绿地、主要服务设施的难易程度<sup>[46]</sup>。本文根据收集资料情况并结合本文研究内容的侧重点,选取了样点到最近公园、广场绿地、开放式绿地、河流、城市中心、医院、高等院校、地铁站的时间 8 个因子。这些可达性因子均基于 ARC/INFO 软件平台,通过“费用加权距离”方法计算<sup>[44,47]</sup>而得。本文中的城市中心是指人民广场和人民公园所围合的区域。

绿地面积大小也是影响房价的重要因子之一。国外案例研究发现,到最近公共绿地的面积越大,其对房价的影响也越大,影响的距离也会越远<sup>[45, 48]</sup>。本文选取距离最近公园、广场绿地、开放式绿地的面积 3 个主要的因子。这些因子均基于 GIS 的空间分析功能获取。

除了上面 3 个方面的变量因子以外,样点附近的土地利用或绿地景观的空间格局特征也是影响房价的因子之一<sup>[49]</sup>,该类因子通过景观指标来量化。近些年来,景观生态学日益发展,目前已形成了一套定量表征空间格局的一系列指数(如聚集度指数、多样性指数、丰富度指数等),但其中很多景观指数对于尺度(scale)是比较敏感的<sup>[50,51]</sup>。因此,本文选择在景观指标量化时采用统一尺度大小,即移动窗口大小为 600m,栅格大小

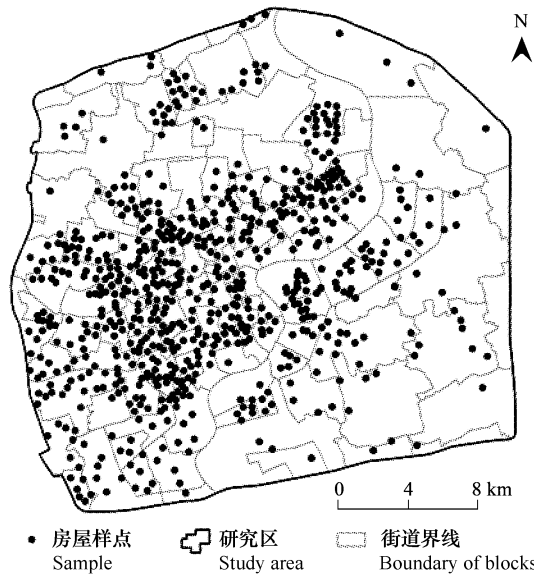


图1 研究区房屋样点空间分布图  
Fig.1 The spatial distribution of sample points

为 20m(具体计算方法参见文献<sup>[2,50]</sup>)。本文选取景观丰富度指数、斑块密度指数、平均斑块面积指数和聚集度指数 4 个因子。

## 2 结果分析

基于 SPSS 软件平台,使用回归分析(regression),采用最小二乘法(ordinary least squares, OLS),对影响房价的 23 个因子与房屋价格进行了回归分析,回归结果见表 3。

表 3 享乐价格模型的回归结果  
Table 3 The regression result of the hedonic price model

| 自变量<br>Independent<br>variable                                                                                                                  | 线性模型 Linear model  |                               |                         | 半对数模型 Semi-log model |                               |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                 | 系数<br>Coefficients | <i>t</i> 值<br><i>t</i> -ratio | 相伴概率<br><i>P</i> -value | 系数<br>Coefficients   | <i>t</i> 值<br><i>t</i> -ratio | 相伴概率<br><i>P</i> -value |
| 常数 constant                                                                                                                                     | -1.863             | -0.349                        | 0.581                   | 3.377                | 35.581                        | 0.000                   |
| BED                                                                                                                                             | 8.807              | 3.787                         | 0.013                   | 0.031                | 1.769                         | 0.077                   |
| BATH                                                                                                                                            | 18.799             | 2.293                         | 0.020                   | 0.018                | 0.665                         | 0.506                   |
| LR                                                                                                                                              | 2.389              | 0.892                         | 0.373                   | 0.110                | 3.406                         | 0.017                   |
| BAL                                                                                                                                             | 1.919              | 0.718                         | 0.473                   | 0.099                | 4.859                         | 0.011                   |
| AREA                                                                                                                                            | 1.259              | 18.248                        | 0.000                   | 0.009                | 17.652                        | 0.000                   |
| AGE                                                                                                                                             | -0.838             | -3.288                        | 0.001                   | -0.011               | -5.875                        | 0.000                   |
| FLOOR                                                                                                                                           | 2.696              | 1.567                         | 0.118                   | 0.061                | 4.646                         | 0.000                   |
| DESIGN                                                                                                                                          | 8.818              | 6.564                         | 0.000                   | 0.081                | 7.957                         | 0.000                   |
| TPARK                                                                                                                                           | -1.414             | -2.722                        | 0.007                   | -0.013               | -3.399                        | 0.001                   |
| TPLAZA                                                                                                                                          | -0.591             | -1.996                        | 0.046                   | -0.005               | -2.208                        | 0.028                   |
| TRIVER                                                                                                                                          | -1.357             | -4.007                        | 0.000                   | -0.008               | -2.967                        | 0.003                   |
| TOGS                                                                                                                                            | -1.100             | -3.266                        | 0.051                   | -0.007               | -2.464                        | 0.014                   |
| TCEN                                                                                                                                            | -2.244             | -8.804                        | 0.000                   | -0.023               | -12.053                       | 0.000                   |
| THOS                                                                                                                                            | -0.697             | -1.796                        | 0.073                   | -0.002               | -1.839                        | 0.042                   |
| TSCH                                                                                                                                            | -0.342             | -1.170                        | 0.242                   | -0.004               | -1.762                        | 0.079                   |
| TSTA                                                                                                                                            | -0.134             | -0.504                        | 0.614                   | -0.000               | -0.027                        | 0.978                   |
| APARK                                                                                                                                           | 0.211              | 1.282                         | 0.778                   | 0.007                | 2.150                         | 0.032                   |
| APLAZA                                                                                                                                          | 1.559              | 3.026                         | 0.003                   | 0.012                | 3.130                         | 0.002                   |
| AOGS                                                                                                                                            | 0.622              | 1.952                         | 0.051                   | 0.009                | 3.540                         | 0.000                   |
| PR                                                                                                                                              | -3.105             | -2.167                        | 0.031                   | -0.015               | -1.401                        | 0.162                   |
| PD                                                                                                                                              | -0.671             | -2.042                        | 0.042                   | -0.004               | -1.741                        | 0.082                   |
| MPS                                                                                                                                             | -0.293             | -3.083                        | 0.002                   | -0.002               | -2.961                        | 0.003                   |
| AI                                                                                                                                              | 0.270              | 3.120                         | 0.002                   | 0.002                | 3.406                         | 0.001                   |
| $R = 0.920 \quad R^2 = 0.847 \quad \text{调整后的 } Adjusted R^2 = 0.841 \quad R = 0.948 \quad R^2 = 0.900 \quad \text{调整后的 } Adjusted R^2 = 0.896$ |                    |                               |                         |                      |                               |                         |

由表 3 可见,线性模型和半对数模型的相关系数均高于 0.90,说明两模型的精度较高。无论线性模型还是半对数模型,房屋结构因子中的面积、房龄、装修程度均在 0.01 的水平上显著,而其它房屋结构因子如卧室、客厅、厨房、卫生间数量以及楼层因子的相伴概率在不同的模型中有所不同,但大部分因子的相伴概率维持在 10% 左右的水平,表明其对房价的影响不太显著,这主要是由于房价与面积显著相关,而面积大小与卧室、客厅的数量并非成正比。可达性因子中的到城市中心的时间、到最近公园的时间和到最近河流的时间在 0.05 水平上显著,到最近广场绿地的时间、到最近开放式绿地的时间和到最近医院的时间在 0.10 水平上显著,表明城市绿地的可达性对房价具有显著影响,而到最近高等院校时间和到最近地铁站的时间的相伴概率均大于 10%,说明其对房价的影响不显著。城市绿地的面积对房价影响也较为明显,距离最近公园、广场绿地与开放式绿地的面积的相伴概率均在 0.10 左右。景观指数对房价也有明显作用,斑块丰富度、斑块密度和平均斑块大小与房价呈负相关,而聚集度指数与房价呈正相关,相伴概率均在 5% 左右,斑块密度与平均斑块大小均可表示城市绿地的破碎化,而这两个指数的相关性应该相反,可本文分析的结果却相同,这说明在 600m 的窗口内,斑块大小对房价的影响不确定,但聚集度为正相关,可以这样认为只要城市绿地的聚集度较高,斑块的大与小对房价均有正面影响。因此,小区在绿化过程中应该特别注意绿地的聚集度,同时也表明在用地紧张的城市中心实施见缝插针式的绿化政策对提高周围房价大有裨益。

借助 SPSS 软件将共线性指标移除,计算结果见表 4。

由表 3、表 4 可见,线性模型的相关系数均低于半对数模型,这说明半对数模型的精度要优于线性模型。正如 Rosen 指出:没有理由预想房价与其周围环境因子之间是线性关系,而事实上非线性才更符合预期,购房者不会将房价影响变量或因子看作是离散的信息,而通常是选择满足自己愿望的房屋特性的组合 (combinations of characteristics)<sup>[5, 23]</sup>。这也是许多学者在选择易于变量解释的线性模型后,再选择半对数 (或双对数) 模型进行分析阐述的原因<sup>[49]</sup>。

由表 4 可见,排除与房屋面积共线性的因子后,两模型的相关系数仍大于 0.91,表明模型的精度很高。与城市绿地有关的因子的相关性均较为显著,相伴概率均在 5% 左右,其中到最近公园的时间、到最近河流的时间、距离最近广场绿地的面积、平均斑块指数和聚集度指数的相伴概率均小于 1%,这表明城市绿地的面积、空间分布、类型等均对其周围房价产生重要的影响,从而间接地表征了城市绿地的宜人性。

表 4 消除共线性因子的享乐价格模型回归结果

Table 4 The regression result of the hedonic price model after eliminate the collinear variables

| 自变量<br>Independent<br>variable                                                                                                                  | 线性模型 Linear model  |                               |                         | 半对数模型 Semi-log model |                               |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                 | 系数<br>Coefficients | <i>t</i> 值<br><i>t</i> -ratio | 相伴概率<br><i>P</i> -value | 系数<br>Coefficients   | <i>t</i> 值<br><i>t</i> -ratio | 相伴概率<br><i>P</i> -value |
| 常数 Constant                                                                                                                                     | -0.250             | -0.020                        | 0.984                   | 3.510                | 36.876                        | 0.000                   |
| AREA                                                                                                                                            | 1.245              | 34.158                        | 0.000                   | 0.011                | 39.890                        | 0.000                   |
| AGE                                                                                                                                             | -0.803             | -3.202                        | 0.001                   | -0.015               | -7.986                        | 0.000                   |
| FLOOR                                                                                                                                           | 2.739              | 1.549                         | 0.122                   | 0.065                | 4.820                         | 0.000                   |
| DESIGN                                                                                                                                          | 9.108              | 6.661                         | 0.000                   | 0.091                | 8.737                         | 0.000                   |
| TPARK                                                                                                                                           | -1.442             | -2.709                        | 0.007                   | -0.016               | -3.943                        | 0.000                   |
| TPLAZA                                                                                                                                          | -0.737             | -2.430                        | 0.015                   | -0.005               | 2.005                         | 0.045                   |
| TRIVER                                                                                                                                          | -1.551             | -4.490                        | 0.000                   | -0.008               | 3.171                         | 0.002                   |
| TOGS                                                                                                                                            | -0.931             | -3.080                        | 0.056                   | -0.007               | 2.457                         | 0.014                   |
| TCEN                                                                                                                                            | -2.449             | -9.428                        | 0.000                   | -0.023               | -11.761                       | 0.000                   |
| APARK                                                                                                                                           | 0.616              | 2.823                         | 0.080                   | 0.006                | 1.997                         | 0.046                   |
| APLAZA                                                                                                                                          | 2.169              | 4.161                         | 0.000                   | 0.012                | 3.054                         | 0.002                   |
| AOGS                                                                                                                                            | 0.529              | 1.640                         | 0.101                   | 0.011                | 4.508                         | 0.000                   |
| PD                                                                                                                                              | -0.704             | -2.085                        | 0.037                   | -0.006               | -2.184                        | 0.029                   |
| MPS                                                                                                                                             | -0.288             | -2.946                        | 0.003                   | -0.002               | -3.120                        | 0.002                   |
| AI                                                                                                                                              | 0.255              | 2.865                         | 0.004                   | 0.002                | 3.152                         | 0.002                   |
| $R = 0.924 \quad R^2 = 0.854 \quad \text{调整后的 } Adjusted R^2 = 0.846 \quad R = 0.950 \quad R^2 = 0.903 \quad \text{调整后的 } Adjusted R^2 = 0.899$ |                    |                               |                         |                      |                               |                         |

线性模型易于分析城市绿地对房价的影响量,因为对某一因子求偏导即可获得该因子微幅度变化量 ( $\Delta x$ ) 引起的价格变化量 ( $\Delta y$ )。由表 4 的线性模型结果可以得出以下结论:(1)到最近公园、广场绿地、河流与开放式绿地的时间每增加 1min,房价分别平均约下降 1.442、0.737、1.551 万元和 0.931 万元,表明城市绿地可达性对房价具有十分显著的影响,说明研究区居民购房具有明显的“向绿、趋蓝”的偏好,人们已经具有靠近城市绿地居住的愿望。另外,到最近公园、河流的时间对房价的影响要高于广场绿地与开放式绿地。(2)距离最近公园、广场绿地和开放式绿地的面积每增加 1hm<sup>2</sup>,房价分别平均约增加 0.616、2.169 万元和 0.529 万元,表明城市绿地的面积对房价的影响也很显著,其中尤以广场绿地面积对房价的影响最大,这说明居民具有选择靠近大型城市绿地居住的偏好。(3)城市绿地的聚集度每增加 1 个单位,房价平均约增加 0.255 万元,说明聚集度对房价具有积极影响,也表明若房屋周边分布着多块绿地,则会产生一定的集聚效应。(4)房屋面积每增加 1m<sup>2</sup>,房价平均约增加 1.245 万元,而房龄每增加 1a,房价平均约下降 0.803 万元,表明房屋面积与房龄对房价具有重要影响。

半对数模型由于表征的是相对的隐含价格,因此可以用来表达因子浮动对房价浮动的影响。由表 4 的半

对数模型结果可以得出以下结论:(1)到最近公园、广场绿地、河流和开放式绿地的时间每增加 1%,房价分别平均约下降 1.61%、0.50%、0.80% 和 0.70%,因此到公园的时间对房价的影响尤为明显。(2)距离最近公园、广场绿地和开放式绿地的面积每增加 1%,房价分别平均约增加 0.60%、1.21% 和 1.11%,说明广场绿地和开放式绿地的面积对房价的影响较公园明显,这可能是因为公园多有围栏围合,使其可进入性较开放的广场绿地差所致。(3)城市绿地的聚集度指数每增加 1%,房价平均约增加 0.20%,说明聚集度指数对房价的影响较城市绿地的面积与分布的影响要弱。(4)房屋面积每增加 1%,房价平均约增加 1.11%,说明房屋面积因子对房价的影响与城市绿地面积与分布对房价的影响相当,表明提高小区绿化率与增加建筑面积对房产价值来讲同等重要,这一研究结果与王德和和黄万枢<sup>[40]</sup>的基本一致。

综上所述,城市绿地对房价具有显著影响,具有显著的宜人性;不同类型的绿地对房价的影响存在较大差异,距离公园和水体的距离对房价的影响要高于广场绿地和开放式绿地,而广场绿地的面积对房价的影响高于公园和开放式绿地。享乐价格模型为估算城市绿地等非市场商品的价值提供了非常有效的途径,也为城市规划者和决策者在进行城市绿地规划,制定城市发展政策时提供科学的依据和参考。因此,在城市发展的过程中,通过绿地的先期建设,促进其周边地产的增值,进而引导与推动城市向规划方向扩展。例如上海浦东新区,陆家嘴绿地、世纪公园等大型绿地的建设,吸引了城市居民向周边集聚,从而促使周边房产增值,也推动了城市向东有序扩展。

### 3 结论与讨论

本文通过收集上海市房屋特征与价格资料,基于 ARC/INFO 和 SPSS 软件平台,采用享乐价格模型,定量表征了城市绿地(公园、开放式绿地和城市广场绿地)的宜人性。研究结果表明:(1)城市绿地具有重要的宜人性,其空间分布、面积、类型对房价均具有显著影响,但不同类型、面积的城市绿地对房价的影响有所差异;(2)居民已具有明显接近城市绿地居住的愿望,他们多选择靠近大型绿地居住,从而形成围绕大型绿地的社会分异,如大宁灵石公园、世纪公园周边的最内圈层为高级别墅,是“金领”人员为主的居住区,中圈层为中密度的高档公寓,为“白领”人员为主的居住区,而外圈层为高密度的普通住宅区,这也说明城市绿地的吸引力可引起城市形态与结构的变化;(3)景观指数对房价的影响(聚集度指数对房价有显著影响)表明城市绿地的组成结构也是影响房价的重要因子,城市绿地的空间组合能够产生集聚效应,从而对房价产生显著影响。

另外,由享乐价格模型的分析结果可见(表 3、表 4),房屋的结构指数是决定房价的内在基础性变量,是影响房价的主要因子,而其他外在性因子对房价亦有显著影响,影响较大的有绿地、到市中心的距离、到医院学校等重要公共服务设施的距离。通过回归系数的比较可见,到市中心的距离因子对房价的影响一般高于绿地因子,而绿地因子的影响一般又高于到医院学校等重要公共服务设施的距离因子。

享乐价格模型为估算城市绿地价值提供了非常有效的途径,也为城市规划者和决策者在进行城市绿地系统规划、制定城市发展政策提供科学的依据和参考。因此,在城市发展的过程中,通过城市绿地基础设施的先期规划和建设,促进其周边地产增值,进而引导城市向规划方向扩展。例如上海浦东新区,陆家嘴绿地、世纪公园等大型绿地的建设,吸引了城市居民向周边集聚,从而促使周边房产增值,也推动了城市向东有序扩展。

本文基于费用加权距离方法计算的可达性时间比以往享乐价格模型使用的直线距离(欧式距离)更为准确;基于移动窗口方法计算的景观指数也比其他学者采用的总体格局水平上的景观指数更为合理。但由于房屋样点数据资料使用的是房产中介公布的数据,而不是真实的房屋买卖数据资料,这必然会对分析结果产生一定的影响,论文为了避免由此造成的分析偏差,选取的时间集中在一周之内,而且收集在同一个中介公司登记的房屋数据。另外,论文虽然也选取了除城市绿地以外的其他环境因子,例如到学校、医院的时间等,但仍然不够完善,例如居住区邻里环境、社会稳定性与安全感等也会对房价产生影响。论文限于数据的获取,没有进行相关分析,这在一定程度上会影响到分析的结果,但不会从根本上影响到宜人性结果的有效性。

通过宜人性分析,可以给城市规划者和决策者以下启示:(1)在进行城市绿地规划,制定城市发展政策时需要考虑城市绿地的宜人性,在城市中心要“见缝插绿”,不断增加绿地斑块数量,并提高绿地的聚集度,在城

市外围要合理估算农林地的宜人性,从而避免城市的无序蔓延,合理引导城市发展的方向;(2)在进行城市绿地规划时应注意体现“以人为本”的理念,使城市绿地的布局尽量与不同阶层与群体相融合,从而使城市不同阶层的居民尽可能平等的享有城市绿地的宜人性,避免由于高收入群体过多的占用绿地的宜人性而导致的的社会问题。因此,城市绿地的规划必须要与居住空间、社会空间等统一协调组织,以增加绿地规划的社会公平性,促进社会和谐。

## References:

- [ 1 ] Wolf K L. Ergonomics of the City: Green Infrastructure and Social Benefits. In: C. Kollin ed. *Engineering Green: Proceedings of the 11th National Urban Forest Conference*. Washington D. C. : American Forests, 2003. 110 — 115.
- [ 2 ] Yin H W, Kong F H. Spatio-temporal gradient analysis of urban green space in Jinan City, *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25 ( 11 ) , 3010 — 3021.
- [ 3 ] Tang Y. Planning of urban open space and its design. *Planners*, 2002, 18(10) : 21 — 27.
- [ 4 ] Zhang J X, Li Z G. Social and cultural significance of open space: evolution and new requirements of European cities. *Urban Planning Overseas*, 2004, 19(1) : 24 — 28.
- [ 5 ] Liisa TyröBINEN. The amenity value of the urban forest: an application of the hedonic pricing method. *Landscape and Urban Planning*, 1997, 37: 211 — 222.
- [ 6 ] Gillard Q. The effect of environmental amenities on house values: the example of a view lot. *Professional Geographer*, 1981, 33(2) : 216 — 220.
- [ 7 ] Moranco A B. A hedonic valuation of urban green areas. *Landscape and Urban Planning*, 2003, 66: 35 — 41.
- [ 8 ] Smith V K, Christine P, Hyun K. Treating open space as an urban amenity. *Resource and Energy Economics*, 2002, 24: 107 — 129.
- [ 9 ] Parsons G R. Hedonic prices and public goods. *Journal of Urban Economy*, 1990, 27: 308 — 321.
- [ 10 ] Garrod G D, Willis K G. Valuing ‘goods’ characteristics: an application of the hedonic price method to environmental attributes. *Journal of Environment Management*, 1992, 34: 59 — 76.
- [ 11 ] Sorg C F, Loomis J B. Empirical estimates of amenity forest values: a comparative review ( GTR RM-107 ). Fort Collins, CO: USDA Forest Service. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 1984.
- [ 12 ] Clawson M, Knetsch V L. *Economics of outdoor recreation*. Baltimore, MD: John Hopkins University Press, 1966.
- [ 13 ] Walsh R G, Bjorback R D, Aiken R A, Rosenthal D H. Estimating the public benefits of protecting forest quality. *Journal of Environment Management*, 1990, 30 ( 2 ) : 175 — 189.
- [ 14 ] Dwyer J F, Peterson G L, Darragh A J. Estimating the value of urban forests using the travel cost method. *Journal of Arboriculture*, 1983, 9: 182 — 185.
- [ 15 ] Smith V K, Kopp R J. The spatial limits of the travel cost recreational demand model. *Land Economy*, 1980, 56 ( 1 ) , 64 — 72.
- [ 16 ] Smith V K, Desvousges W H, Fisher A. A comparison of direct and indirect methods for estimating environmental benefits. *America Journal of Agricultural Economy*, 1986, 68 ( 2 ) : 280 — 290.
- [ 17 ] Smith V K. Travel cost demand models for wilderness recreation: a problem of non-nested hypotheses. *Land Economy*, 1975, 51 ( 2 ) : 103 — 111.
- [ 18 ] Davis R K. Recreation planning as an economic problem. *Nat. Res. J.*, 1963, 3 ( 2 ) : 239 — 249.
- [ 19 ] Jackson J E. Measuring the demand for environmental quality with survey data. *Journal of Politics*, 1983, 45 ( 2 ) : 335 — 350.
- [ 20 ] Seip K, Strand J. Willingness to pay for environmental goods in Norway: a contingent valuation study with real payment. *Environmental and Resource Economics*, 1992, 2: 91 — 106.
- [ 21 ] Venkatachalam L. The contingent valuation method: a review. *Environmental Impact Assessment Review*, 2004, 24: 89 — 124.
- [ 22 ] Hausman J A. *Contingent valuation: a critical assessment*. Amsterdam: North Holland, 1993.
- [ 23 ] TyröAINEN L, Väänänen H. The economic value of urban forest amenities: an application of the contingent valuation method. *Landscape and Urban Planning*, 1998, 43: 105 — 118.
- [ 24 ] Griliches Z. ed. *Price Indexes and Quality Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.
- [ 25 ] Rosen S. Hedonic prices and explicit markets: production differentiation in pure competition. *J. Pol. Econ.*, 1974, 82: 34 — 55.
- [ 26 ] Bartik T J. Measuring the benefits of amenity improvements in hedonic price models. *Land Economy*, 1988, 64 ( 2 ) : 172 — 183.
- [ 27 ] Braden J B, Kolstad C D, Miltz D. Introduction. In: J. B. Braden and C. D. Kolstad, eds. *Measuring the demand for environmental quality*. 3-15. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier Science Publishers B. V. ( North-Holland ), 1991.
- [ 28 ] Basu S, Thibodeau T G. Analysis of spatial autocorrelation in housing prices. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 1998, 17: 66 — 95.
- [ 29 ] Mok H M K. A hedonic approach to pricing of residential properties in Hong Kong. *Hong Kong Journal of Business Management*, 1995, 8: 1 — 15.
- [ 30 ] Tse R Y C, Love P E D. Measuring residential property values in Hong Kong. *Property Management*, 2000, 18(5) : 366 — 374.
- [ 31 ] Lee Chang-Moo, Peter Linneman. Dynamics of the greenbelt amenity effect on the land market: the case of Seoul’s Greenbelt. *Real Estate Economics*, 1998, 26(1) : 107 — 129.

- [32] Edmonds R. A theoretical basis for hedonic regression; a research primer. *Areuea Journal*, 1984, 12(1): 72—85.
- [33] Ma S X, Li A. House price and its determinations in Beijing based on hedonic model. *China Civil Engineering Journal*, 2003, 36(9): 59—64.
- [34] Wen H Z, Jia S H. Housing characteristics and hedonic price; analysis based on hedonic price model. *Journal of Zhejiang University (Engineering Science)*, 2004, 38(10): 1338—1343.
- [35] Wu Y Z. GIS-based exploratory data analysis on the spatial-temporal evolvement of urban housing price and its application. the doctoral thesis of Zhejiang University, 2005.
- [36] Guo W G, Cui X M, Wen H Z. Hedonic price analysis of urban housing; the experiential research on the Hangzhou City. *Economic Geography*, 2006, 26: 172—176.
- [37] Gu J. Urban growth and the spatial structure evolution of urban land, housing price—a case study of Hangzhou city. the doctoral thesis of Zhejiang University, 2006.
- [38] Zhou G H. The micro factors and empirical research on urban land Price. the doctoral thesis of Zhejiang University, 2004.
- [39] Wang X Y. The research of housing characteristic price in Shanghai based on hedonic model. the doctoral thesis of Tongji University, 2006.
- [40] Wang D, Huang W S. Hedonic house pricing method and its application in urban studies. *City Planning Review*, 2005, 29(3): 62—71.
- [41] Wang D, Huang W S. Effect of urban environment on residential property values by hedonic method; a case study of Shanghai. *City Planning Review*, 2007, 31(9): 34—43.
- [42] Shao F B, Zhang X. Analysis of the factors that influence housing prices of Shanghai based on hedonic model. *Economic Tribune*, 2007, 23: 9—13.
- [43] Zhang M, Chen S M. Empirical analysis of the Shanghai real estate prices based on hedonic pricing theory. *Finance & Economy*, 2008, 6: 72—74.
- [44] Fanhua Kong, Haiwei Y, Nobukazu Nakagoshi. Using GIS and landscape metrics in the hedonic price modeling of the amenity value of urban green space; a case study in Jinan City, China. *Landscape and Urban Planning*, 2007, 79(3-4): 240—252.
- [45] Bolitzer B, Netusil N R. The impact of open space on property values in Portland. *Journal of Environmental Management*, 2000, 59(3): 185—193.
- [46] Doss C R, Taff S J. The influence of wetland type and wetland proximity on residential property values. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 1996, 21: 120—129.
- [47] Yin H W, Kong F H. Accessibility analysis of urban green space in Jinan. *Acta Phytocologica Sinica*, 2006, 30(1): 17—24.
- [48] Lutzenhiser M, Netusil N R. The effect of open spaces on a Home's Sale Price. *Contemporary Economic Policy*, 2001, 19 (July): 291—298.
- [49] Geoghegan J, Wainger L A, Bockstael N E. Spatial landscape indices in a hedonic framework; an ecological economics analysis using GIS. *Ecological Economics*, 1997, 23(3): 251—264.
- [50] Luck M, Wu J. A gradient analysis of urban landscape pattern; a case study from the Phoenix metropolitan region of USA: *Landscape Ecology*, 2002, 17: 327—339.
- [51] Li H, Wu J G. Use and misuse of landscape indices. *Landscape Ecology*, 2004, 19: 389—399.

#### 参考文献:

- [2] 尹海伟,孔繁花. 济南城市绿地时空梯度分析. *生态学报*, 2005, 25(11): 3010—3021.
- [3] 唐勇. 城市开放空间规划及设计. *规划师*, 2002, 18(10): 21—27.
- [4] 张京祥,李志刚. 开敞空间的社会文化含义: 欧洲城市的演变与新要求. *国外城市规划*, 2004, 19(1): 24—28.
- [33] 马思新,李昂. 基于 Hedonic 模型的北京住宅价格影响因素分析. *土木工程学报*, 2003, 36(9): 59—64.
- [34] 温海珍,贾生华. 住宅的特征与特征的价格——基于特征价格模型的分析. *浙江大学学报(工学版)*, 2004, 38(10): 1338—1343.
- [35] 吴宇哲. 基于 GIS 的城市住宅价格时空演变规律探索及其应用研究. 浙江大学博士论文, 2005.
- [36] 郭文刚,崔新明,温海珍. 城市住宅特征价格分析: 对杭州市的实证研究. *经济地理(增刊)*, 2006, 26: 172—176.
- [37] 顾杰. 城市增长与城市土地、住房价格空间结构演变——基于杭州市的实证研究. 浙江大学博士论文, 2006.
- [38] 周刚华. 城市土地价格的微观影响因素及其实证研究. 浙江大学博士论文, 2004.
- [39] 王旭育. 基于 Hedonic 模型的上海住宅特征价格研究. 同济大学博士论文, 2006.
- [40] 王德,黄万枢. Hedonic 住宅价格法及其应用. *城市规划*, 2005, 29(3): 62—71.
- [41] 王德,黄万枢. 外部环境对住宅价格影响的 Hedonic 法研究——以上海市为例. *城市规划*, 2007, 31(9): 34—43.
- [42] 邵飞波,张鑫. 基于 Hedonic 模型的上海住宅价格影响因素分析. *经济论坛*, 2007, 23: 9—13.
- [43] 张冕,陈守明. 基于 Hedonic 定价理论的上海房地产价格实证分析. *金融经济*, 2008, 6: 72—74.
- [47] 尹海伟,孔繁花. 济南城市绿地可达性分析. *植物生态学报*, 2006, 30(1): 17—24.