

基于移动趋势面分析法的城市基准地价评估研究

段 滔¹ 刘耀林¹

(1 武汉大学资源与环境科学学院, 武汉市珞喻路 129 号, 430079)

摘 要: 通过评价有限的、具有内在相互作用和代表性的样点, 采用移动趋势面分析法测算城市基准地价, 建立区域三维地价曲面模型, 并以该技术路线对武汉市江汉区的基准地价进行评估, 对其结果进行了验证分析, 建立了地价结果趋势面图。

关键词: 城市基准地价; 移动趋势面分析法; 数字地价模型
中图法分类号: P273

目前, 国内基准地价评估多建立在土地定级的基础上, 以土地区位条件评价为基础, 通过级差收益或土地交易资料和土地效益来评估不同用地类型的基准地价。随着经济时代的到来, 这种基于现状的地价评估方法无法动态地反映城市经济的发展。另外, 所确定的城镇土地级别往往较难与市场上实际土地价格的分布状况相吻合, 需要根据价格因素, 对用区域总分值计算确定的初步定级结果进行修正和完善后才能最终划定; 而且, 即使采用分类定级的方案, 也仍然回避不了需要紧密结合价格因素进行边界修订的过程。由于地价样本数据的相关性和分布的不均匀性, 造成城镇中同一土地质量级别内的不同区域土地在价格上存在较大的差异, 土地开发成熟区域的地价水平较低, 而土地开发程度较低区域的地价水平反而较高等问题。而估价又以现状为基础, 地价的测算表现为滞后, 造成呆滞地价、静态地价, 而非城市地产市场管理所要求的超前^[1]。此外, 目前构成地价成果体系有级别基准、区片基准和网格点基准 3 种地价, 但却无法完全满足城市地价评估的要求。

针对上述问题, 笔者提出了基于移动趋势面分析法的城市基准地价评估方法。本方法针对城市土地价格的连续性, 将评估结果划分为比网格更加细化的评估单位——按一定曲面表示, 建立曲面基准地价标准, 表达连续而非跳跃的城市土

地价格分布。用地价曲面来表示, 提供微观的城市地价数据, 将城市具体地块的价格数据与城镇地籍调查中的宗地面积成果配合, 可以较好地满足地产管理工作的要求, 得到城市中任意位置的地价, 真正评估出覆盖整个城市的基准地价。

1 移动趋势面分析法的基本原理

趋势分析反映的是空间现象在空间区域上变化的主体特征, 其主要特点是忽略局部的变异而突出总体的变化规律。趋势面分析是根据空间现象的抽样数据, 拟合数学曲面, 用该曲面来反映空间现象分布特征的变化趋势^[2]。

移动趋势面分析法是根据地价样点的分布特征, 通过可变半径系数 R , 把整个区域分成若干部分, 对各部分使用不同的趋势面函数来进行拟合, 以每一待定点为中心, 定义一个局部趋势面函数来拟合周围的数据点。这种方法十分灵活, 一般情况下精度较高, 且计算方法简单, 又不需很大的计算机内存。其过程如下。

1) 对每一个格网点, 从数据点中检索出对应该格网点的几个分块格网中的数据点, 并将坐标原点移至该格网点 $P(x_p, y_p)$, 其公式为:

$$\bar{x}_i = x_i - x_p$$

$$\bar{y}_i = y_i - y_p$$

2) 为了选取邻近的数据点, 以待定点 P 为圆

心,以 R 为半径作圆(图 1),落在圆内的数据点即被选用。所选择的点数根据所采用的局部拟合函数来确定。在二次曲面内插时,要求选用的数据点个数 $n > 6$,当数据点 $P_i(x_i, y_i)$ 到待定点 $P(x_p, y_p)$ 的距离满足

$$d_i = \sqrt{x_i^2 + y_i^2} < R$$

时,该点即被选用。若选择的点数不够时,则应增大 R 的数值,直至数据点的个数 n 满足要求为止。

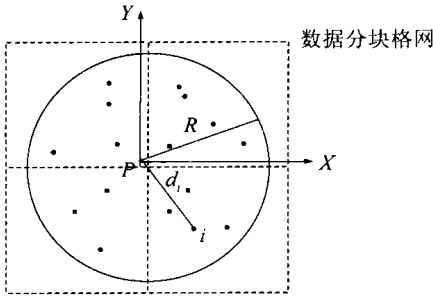


图 1 以 P 为圆心、 R 为半径的拟合计算范围图

Fig.1 Sketch of Interpolated Range

3) 列出误差方程式。选择二次曲面作为拟合曲面:

$$Z = Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F$$

则数据点 P_i 对应的误差方程式为:

$$v_i = X_i^2 A + X_i Y_i B + Y_i^2 C + X_i D + Y_i E + F - Z_i$$

由 n 个数据点列出的误差方程为:

$$v = MX - Z$$

式中, $v = [v_1 \ v_2 \ \dots \ v_n]^T$

$$M = \begin{bmatrix} X_1^2 & X_1 Y_1 & Y_1^2 & X_1 & Y_1 & 1 \\ X_2^2 & X_2 Y_2 & Y_2^2 & X_2 & Y_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_n^2 & X_n Y_n & Y_n^2 & X_n & Y_n & 1 \end{bmatrix}$$

$$X = [A, B, C, \dots, F]^T, \quad Z = [Z_1, Z_2, \dots, Z_n]^T$$

4) 计算每一数据点的权。这里的权 p_i 并不代表数据点 P_i 的观测精度,而是该点与待定点相关的程度。因此,对于权 p_i 确定的原则,应与该数据点与待定点的距离 d_i 有关, d_i 愈小,它对待定点的影响应愈大,则权应愈大;反之, d_i 愈大,权应愈小。具体选用何种权的形式,需根据估价区域的特点来进行试验选取。

5) 法化求解。根据平差理论,二次曲面系数的解为:

$$X = (M^T P M)^{-1} M^T P Z$$

由于 $X_p = 0, Y_p = 0$,所以系数 F 就是待定点的内插地价值 Z_p 。

2 可行性分析

地价是土地质量的直接货币表现,从土地区位理论来看,土地价格分布应该是连续而非跳跃的。土地的区位条件具体表现为土地的价格水平,从土地交易的实例样点来看,离散样点的状况各不相同,表现为样点地价具有一定的独立性,但作用于样点的各种区位状况的变化一般是连续渐变的,表现在地价上就是若无特殊因素影响,土地价格分布是连续而非跳跃的^[1],因此,城镇地价从城镇的中心向其边缘的变化是连续的,城镇的地价可看作是空间上连续变化的一种特征,可以采用一定的模型来表现地价的变化。

影响土地价格的因素主要有一般、区域和个别 3 个因素。同一城镇内部土地价格的差异主要是由区域因素引起的。个别因素主要影响其具体宗地的价格。

数学上趋势面分析问题实际上就是曲面拟合问题,是用某种形式的函数所代表的曲面来逼近该特征点的空间分布。这个函数从总体上反映了采样数据的区域性变化趋势,称为趋势面部分;采样数据的实测值与这个函数对应值之差称为偏差部分,它反映了局部性的变化。即把采样数据的实测值分解成趋势面和偏差两部分,趋势面部分用一个函数表示,它反映了采样数据的总体变化,可以认为是由大范围的系统性因素引起的;偏差部分反映了局部性的变化特点,可以认为是局部因素和随机因素引起的。利用趋势面分析法来进行城市基准地价拟合,可以突出反映地价变化趋势,把各个孤立的地价样点连成一个能比较客观地描述整体地价状况的曲面——城市地价曲面,采用数学方法把观测值分成趋势和偏差部分。前者反映区域性总的变化,受大范围系统性因素控制(即影响城市地价的一般因素和区域因素),后者反映局部范围变化特点,受局部因素和随机因素控制(即影响城市地价的个别因素)。

采用移动趋势面分析法,根据地价样点的分布特征,通过可变系数半径 R ,将评估范围划分为若干块,定义不同的局部趋势面函数进行地价拟合,该技术仅仅用邻近的数据点来估计未知点的值,因此,可以提供局部区域的内插值,而不受局部范围外其他点的影响,排除随机性的干扰,寻找区域性变化规律。移动趋势面分析法和城市基准地价评估的关系如图 2 所示。

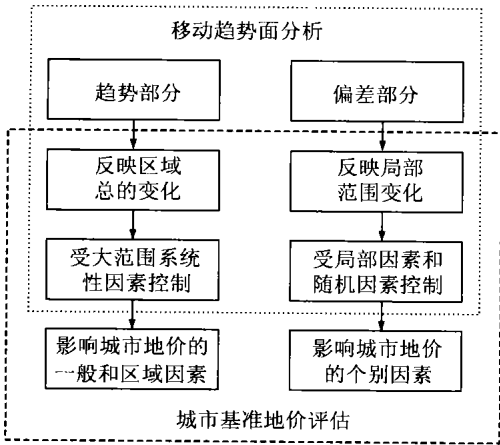


图2 城市基准地价评估和移动趋势面分析法关系图

Fig. 2 Relation of Urban Base Land Value Evaluation and Mobile Trend Surface Analysis

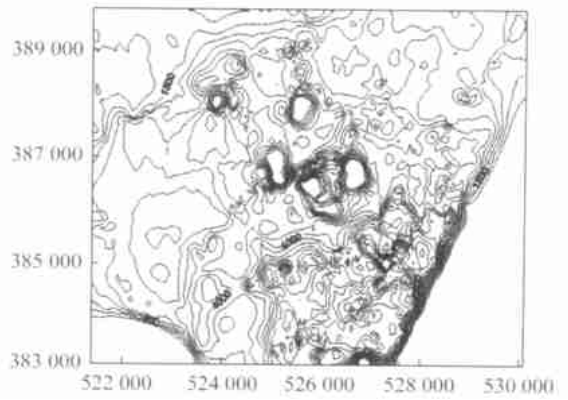


图3 移动趋势面拟合地价结果等值线图

Fig. 3 Contour Map of Land Value by Mobile Trend Surface Analysis

3 应用实例

3.1 实例选择

本研究以武汉市江汉区及周边地区商业基准地价评估为研究对象, 研究区域总面积为 60km²。

3.2 地价样点的处理

在评估范围内收集商业的房地产市场交易样点资料, 共取得样点 5 611 个。用 χ^2 检验与秩和检验法对已知数据总体分布类型和未知数据总体分布类型的样本进行总体一致性检验。采用均值-方差法对样本总体非正态分布的异常值进行剔除, 得到有效样点 4 946 个。由于许多样点在空间位置上非常接近, 对半径 50m 范围内的样点数据进行归并处理, 共取得样点 1 949 个。

3.3 地价拟合

采用移动趋势面拟合地价, 其结果用二维可视化方法表达, 得到地价等值线图(图 3)。

将结果用三维可视化方法表达, 得到地价趋势面图(图 4)。从图 4 的三维显示中, 可以准确而直观地观察到城市基准地价随土地级别、级别区段变化的空间规律性, 决策者很容易根据数字表面变化的情况来判断区域地价整体水平的变化趋势, 分析土地价格变化的原因, 根据实际情况的需要, 实现城市地价的动态宏观监测和土地级别、基准地价的更新调整。

3.4 拟合结果分析

将拟合地价等值线与评估区域底图进行叠加分析(图 5)。

商业地价主要以商业中心为峰值, 沿主要交通道路分布: 中山大道(从友谊路口到大智路口地

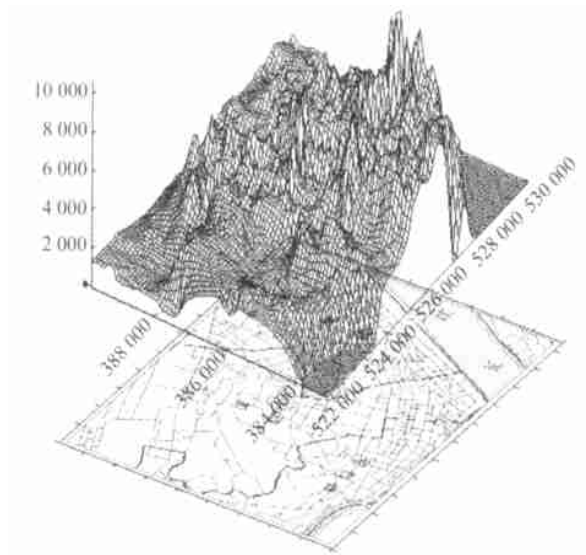


图4 移动趋势面拟合地价结果趋势面图

Fig. 4 Trend Surface of Urban Standard Land Value



图5 地价等值线与评估区域叠加图

Fig. 5 Comparison of Land Value Contour and Evaluation Region

段)、江汉路步行街(从解放大道到沿江大道地段)、解放大道(以武汉广场为中心从青年路口到新华路地段)、汉正街(从利济路口到民族路口)形

成整个地区地价的最高点,地价的分布基本符合实际情况。

利用移动趋势面拟合地价的拟合度达到 $C=96.3\%$,地价最高峰值为 10 717.50 元,拟合地价与样点地价的最高价差为 493.74 元,趋势值在边缘和内部都是比较合理的。

将拟合地价与现有的武汉市商业网格点基准地价(50m×50m)比较,平均价差为 141.79 元,最大价差为 553.7 元。

参 考 文 献

- 1 刘卫东. 城市土地价格调查、评价及动态监测. 北京: 科学出版社, 2002
- 2 郭仁忠. 空间分析. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社,

2000

- 3 王政权. 地统计学及在生态学中的应用. 北京: 科学出版社, 1999
- 4 张启锐. 地质趋势面分析. 北京: 科学出版社, 1990
- 5 李志林, 朱 庆. 数字高程模型. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 2000
- 6 柯正谊, 何建邦, 池天河. 数字地面模型. 北京: 中国科学技术出版社, 1993
- 7 陈 浮, 李满春, 周寅康, 等. 城市地价空间分布图式的地统计学分析. 南京大学学报, 1999, 35(6): 719 ~ 723

第一作者简介: 段滔, 博士生. 主要从事土地信息系统及城市地价评估研究。

E-mail: gistao@wtusm.edu.cn

Urban Base Land Value Evaluation Based on Mobile Trend Surface Analysis

DUAN Tao¹ LIU Yaolin¹

(1 School of Resource and Environment Science, Wuhan University, 129 Luoyu Road, Wuhan 430079, China)

Abstract: In developed areas where there are rich samples of land trading, the trading land information can reflect the conditions of location, social economy and the supply and demand of land market properly. The expressive force of the differences between land quality and relations among land locations is strong. According to urban land evaluation principle, this paper discusses how to calculate the base land value surface and establishes the model of urban base land value in developed areas through calculating the limited, interactive and representative samples. Taking Jiangnan district as an example, this paper evaluates its urban base land value by using the above methods and analyzes the results, constructs the land value trend surface.

Key words: urban base land value; mobile trend surface analysis; digital land value model

About the first author: DUAN Tao. Ph. D candidate, majors in land information system and urban land value evaluation.

E-mail: gistao@wtusm.edu.cn

(责任编辑: 晓晨)

《武汉大学学报·信息科学版》最新文献计量数据

据《中国学术期刊综合引证年度报告(2003)》报道,《武汉大学学报·信息科学版》2003年度文献计量指标为:总被引频次 413,影响因子 20.823 5,即年指标 0.082 6,他引率 0.813 6,被引半衰期 3.4,总载文量 121,Web 下载量 11 480。