

# 城镇基准地价评估模型构建与应用研究

## ——以龙口市中心城区商业用地为例

周蔚兵, 于欢, 刘健, 王瑗玲\*

山东农业大学资源与环境学院, 山东 泰安  
Email: 940826979@qq.com, \*ailingwang@sdau.edu.cn

收稿日期: 2020年11月17日; 录用日期: 2020年12月2日; 发布日期: 2020年12月9日

### 摘要

研究基准地价评估方法, 构建基准地价评估模型, 对科学评估基准地价、丰富基准地价评估方法以及调控土地市场有重要意义。以龙口市2019年城镇基准地价更新项目为依托, 基于出租样点地价和定级分值分级别、全部样点构建回归模型及基于转让、出让样点地价建立灰色模型评估商业用地基准地价。结果表明: (1) 全样点回归模型预测结果与其他两种模型预测结果相差较大, 与2016年基准地价相比四、五级地上涨幅度过高。分级别回归模型与灰色模型两种方法评估结果相差较小, 相比2016年增长幅度合理。(2) 以分级别回归模型与灰色模型预测结果平均值作为基准地价最终结果。2019年基准地价一级地为2211元/m<sup>2</sup>, 末级地为456元/m<sup>2</sup>, 各级别间地价差异随级别递减逐渐缩小。与2016年对比, 各级基准地价均呈上升趋势, 平均增长率为5.54%, 符合土地市场实际发展状况。

### 关键词

基准地价评估, 回归模型, 灰色模型, 龙口市

# Construction and Application of Urban Benchmark Land Price Evaluation Model

## —Take Commercial Land in Downtown of Longkou as a Case

Weibing Zhou, Huan Yu, Jian Liu, Ailing Wang\*

College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Tai'an Shandong  
Email: 940826979@qq.com, \*ailingwang@sdau.edu.cn

Received: Nov. 17<sup>th</sup>, 2020; accepted: Dec. 2<sup>nd</sup>, 2020; published: Dec. 9<sup>th</sup>, 2020

\*通讯作者。

## Abstract

It is of great significance to study benchmark land price assessment methods and construct benchmark land price assessment models for scientific assessment of benchmark land prices, enrichment of benchmark land price assessment methods, and regulation of the land market. Based on Longkou City's 2019 benchmark land price update project, a regression model is constructed based on the rental sample land price and grading scores, including two methods for each level and all samples, and a gray model based on the transfer sample land prices is used to evaluate the benchmark land price of commercial land. The results show that: (1) The prediction results of the full-sample regression model differ greatly from the prediction results of the other two models. Compared with the benchmark land price in 2016, the increase of the fourth- and fifth-level land is too high. The difference between the evaluation results of the graded-sample regression model and the gray model is small, and the growth rate is reasonable compared to 2016. (2) Take the average of the prediction results of the graded-sample regression model and the gray model as the final result of the benchmark land price. The benchmark land price for first level land in 2019 is 2211 yuan/m<sup>2</sup>, and the final level land price is 456 yuan/m<sup>2</sup>. The gap in land prices between the levels gradually narrowed as the levels decreased. Compared with 2016, the benchmark land prices at all levels are on the rise, with an average growth rate of 5.54%, which is in line with the actual development of the land market.

## Keywords

Benchmark Land Price Evaluation, Regression Model, Grey Model, Longkou

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

城镇基准地价是城镇商业、住宅、工业、公共服务[1]用地、分级别、某一估价期日的区域平均价格[2],是城镇平均地价水平的体现,也是政府制定地价政策、宏观调控土地市场的重要依据[3]。随社会经济发展和土地市场变化,基准地价水平也发生变化,需定期更新基准地价以充分发挥其指导性与公示性作用。商业用地是城市土地利用率高、土地收益率较高的用地类型,其地价水平是城市商业活跃和经济发展水平的重要表征。加强商业用地基准地价评估方法研究,构建合适的数学模型评估商业用地基准地价,成为亟需研究的科学课题,对科学评估商业用地基准地价、丰富基准地价评估方法以及客观调控土地市场有重要意义。

目前诸多学者对基准地价评估方法和模型进行了积极探索。基准地价评估实践中多采用样点地价平均法[4][5],该方法简单、易行,对于各级别有效样点较多的城镇应用效果较好。但是,很多城镇不同级别土地市场发展不均衡,有的级别交易样点很少,难以直接采用样点地价平均法。鉴于此,学者构建数学模型评估基准地价。在大尺度范围进行探究时,有学者选取地价影响因素、构建特征价格模型[6][7],评估、预测地价;有学者建立“地价-城镇土地质量指数”耦合模型[8]评价基准地价合理性。对于小尺度范围进行基准地价更新,有学者基于样点地价、土地定级分值构建地价-分值回归模型评估基准地价[9][10],取得了较好的效果。基准地价评估以土地定级、样点估价为基础,有学者对土地级别划分方法

[11] [12] [13]、样点剔除与选取方法[14]、容积率修正系数确定方法[15]进行了创新。不同级别宗地地价与定级单元分值关系可能不同,但目前研究多建立一个模型,弱化了级别特征,未分级别对比验证结果可靠性。灰色模型原理为,利用少量、不完整的数据信息对灰色系统进行预测,适用于样本量较少情况。有学者采用灰色模型在气象、工业、服务业等领域开展研究,取得较好效果。但未有研究基于灰色模型进行基准地价评估、预测。基于此,以龙口市 2019 年城镇基准地价更新项目为依托,以商业用地为评估对象,在土地定级、样点地价评估基础上,对全部房屋出租样点、不同级别房屋出租样点分别构建地价-分值回归模型评估基准地价,同时对土地转让、出让样点地价平均法评估的部分级别平均地价构建灰色模型预测基准地价,最后多模型评估结果综合比较、确定商业用地基准地价,以期龙口市制订基准地价提供依据,为其他城镇评估基准地价提供参考。

## 2. 研究区和数据

### 2.1. 研究区概况

龙口市位于山东省东北部,社会经济较发达,为全国综合经济竞争力百强县,多年位列山东省县级市第一名。2018 年底,全市地区生产总值达 1238.8 亿元,同比增长 5.9%,其中,第三产业增加值 513.4 亿元,同比增长 6.1%。批发零售贸易业已在零售市场中占有优势地位,其零售额占全社会零售总额的 91.5%。近年来,龙口市土地市场交易比较活跃,现行基准地价实施以来,政府出让土地 200 余宗,土地出让金 28 亿元,土地纯收益 15.36 亿元。

龙口市中心城区 1995 年首次评估基准地价,到目前已更新 5 次,对龙口市调控土地市场和促进经济发展发挥了重要作用。随着龙口市社会经济发展,中心城区规模逐步扩大,至 2019 年已达 51.85 平方公里。土地市场也日益活跃,土地出让、转让等交易频繁,尤其高级别、商业繁华区域,房屋出租普通。为保证土地级别和基准地价的现势性,2019 年对现行基准地价体系进行全面更新,调整土地级别,评估基准地价。

### 2.2. 研究数据

数据主要为土地定级单元分值和地价样点资料,基于基准地价更新项目获得。采用多因素综合评价法得到各定级单元作用分值,划分商业用地级别,考虑定级衔接性和分值分布特点,分为 5 级。地价样点资料为近三年的商业用房出租样点和土地转让、出让样点,具体为:商业用房出租样点 502 个,商业用地转让样点 14 个、出让样点 22 个。各级别单元分值区间及样点数量见表 1。

**Table 1.** Unit score interval and number of samples

**表 1.** 单元分值区间和样点数量

土地级别 Land grade	I	II	III	IV	V
单元分值区间 Unit score interval	57.27~94.17	42.15~57.26	31.77~42.14	25.01~31.76	18.63~25.00
出租样点 Rental samples	389	86	17	6	4
转让样点 Transfer samples	7	3	4	-	-
出让样点 Transfer samples	17	2	3	-	-

## 3. 研究方法

### 3.1. 研究思路

首先采用多因素综合评价法,计算定级单元作用分值,划分商业用地级别。然后针对不同类型交易

样点, 选取合适方法评估样点地价。考虑不同类型样点特征、数量不同, 分别构建基准地价评估模型。基于出租样点, 构建全部出租样点地价 - 分值回归模型和分级别出租样点地价 - 分值回归模型, 评估各等级基准地价; 基于转让、出让样点, 以样点地价平均法评估有样点级别的基准地价, 然后构建灰色模型、预测各等级基准地价。最后多模型评估结果综合比较、确定商业用地基准地价。

### 3.2. 样点地价评估

对于房屋出租样点, 采用收益还原法评估地价。收益还原法是将评估土地在未来每年预期的纯收益, 以一定的还原率统一还原为评估时日总收益的一种土地估价方法。评估公式为:

$$V = \frac{a}{r} \left[ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right]$$

式中:  $V$ ——样点价格;  $a$ ——一年土地纯收益;  $r$ ——土地还原利率;  $n$ ——商业用地收益年期。

土地纯收益根据房地纯收益减去房屋纯收益得到, 房屋收益由租金获得, 房屋总费用包括管理费、维修费、税费、保险费在内的所有费用, 根据实际情况确定费率参数; 建筑物还原利率为 8%, 土地还原利率为 6%; 商业用地收益年期根据基准地价内涵确定为 40 年。

对于土地转让、出让样点, 只需进行地价修正, 将其修正到基准地价内涵下的价格, 包括年期修正、交易时间修正、容积率修正等。

### 3.3. 回归模型构建

定级单元作用分值和样点地价都是土地质量、土地使用价值的体现, 两者具有相关性, 可以通过建立样点地价与单元分值关系, 预测、评估基准地价。考虑全部样点与单元分值关系、各等级样点与单元分值关系不同, 分全部样点和分等级样点建立样点地价 - 分值回归模型。将商业用地出租样点与定级单元作用分值图叠合, 得到各样点对应的定级单元分值。以修正后的商业用地出租样点地价作为因变量, 样点对应的单元分值为自变量, 分别构建线性、指数、对数等模型, 选择 1% 显著水平、 $R^2$  最高的数学模型作为各等级基准地价评估模型, 代入级别平均单元分值评估基准地价。

### 3.4. 灰色模型构建

灰色模型是利用不完整的、较少的信息, 对灰色系统内部发展规律进行模糊性描述, 对原始数据进行处理, 消除个别数据波动性得到生成列, 并构建 GM (1.1) 模型一阶微分方程, 求解未知数, 从而对未知领域进行预测。转让、出让样点分布在前三个级别, 四、五级没有样点。样点地价与级别间存在相关性, 因此, 转让、出让样点地价具有整体内部规律性、数据样本量小等特点, 适合选用灰色模型。基于土地转让、出让样点的级别平均地价, 构建灰色模型预测商业用地各等级地价。具体步骤如下:

- ① 数据处理: 对原始级别样点平均地价数据作累加生成, 用来消除数据的波动性。

$$X^{(1)}(\kappa) = \sum_{i=1}^{\kappa} X^{(0)}(i)$$

式中:  $X^{(0)}(i)$  为第  $i$  级商业用地平均地价;  $X^{(1)}(\kappa)$  为  $\kappa$  个级别平均地价的累加值, 即原始数据  $X^{(0)}(i)$  的逐级累计总量。

- ② 构建一阶线性微分方程:  $\frac{dX^{(1)}}{dt} + aX^{(1)} = u$

式中:  $a$  为发展系数,  $u$  为灰色作用量,  $t$  为级别。

对累加生成数据做均值生成  $B$  与数据向量  $Y_n$  :

$$B = \left[ 0.5(X^{(1)}(1) + X^{(1)}(2)), 0.5(X^{(1)}(2) + X^{(1)}(3)), \dots, 0.5(X^{(1)}(n-1) + X^{(1)}(n)) \right]^T;$$

$$Y_n = (X^{(0)}(2), X^{(0)}(3), \dots, X^{(0)}(n))$$

③ 利用最小二乘法求解灰参数  $\hat{\alpha} = \begin{bmatrix} a \\ u \end{bmatrix}$ ,  $\hat{\alpha} = (B^T B)^{-1} B^T Y_n$ 。

④ 得出预测模型:  $\hat{X}^{(1)}(k+1) = \left[ X^{(0)}(1) - \frac{u}{a} \right] e^{-ak} + \frac{u}{a}$

式中:  $\hat{X}^{(1)}(k+1)$  为预测的前  $(k+1)$  个级别的地价累加值;  $X^{(0)}(1)$  为原始数列的第一个值。

⑤ 还原预测序列数据:  $\hat{X}^{(0)}(k+1) = \hat{X}^{(1)}(k+1) - \hat{X}^{(1)}(k)$

式中:  $\hat{X}^{(0)}(k+1)$  为预测的第  $k+1$  级别地价, 即得到灰色模型的预测值。

## 4. 结果与分析

### 4.1. 样点估价结果与分析

采用收益还原法, 对 502 个商业用房出租样点评估地价、并进行修正。对每个级别采用均值一方差法剔除异常值, 得到 347 个有效样点地价。各级别样点个数和地价区间见表 2。由表 2 可知, 各级别内样点分布个数及地价水平随级别降低呈下降趋势, 一级地样点数最多为 249 个, 二级地次之, 四、五级地由于区位原因地价样点数较少。各级别内样点地价波动范围随级别降低缩小。高级别内交易次数频繁、交易类型多样, 地价浮动范围大。各级别间样点地价水平有部分重叠现象, 受级别内个别样点估算结果影响。

对 36 个转让、出让样点地价进行分析, 得到 22 个有效样点, 1、2、3 级分别有 11、5、6 个样点, 运用算术平均法得到各级别样点平均价格, 见表 2。各级地地价水平与级别高低呈正比, 各级别平均价格分布在出租样点级别价格的区间范围附近。

**Table 2.** Statistical results of land price samples in central urban areas. Unit: Yuan/square meter

**表 2.** 中心城区地价样点估价结果统计表。单位: 元/平方米

交易类型 Transaction type	土地级别 Land grade	样点个数 Number of samples	样点地价区间 Sample land price interval	样点平均地价 Sample average land price
房屋出租 House to rent	I	249	1813~3115	-
	II	75	1384~2050	-
	III	13	1083~1560	-
	IV	6	648~1035	-
	V	4	460~688	-
土地转让出让 Land transfer	I	11	-	2155
	II	5	-	1689
	III	6	-	1120

### 4.2. 模型构建结果与分析

以修正后的房屋出租样点地价作为因变量, 样点对应的定级单元分值为自变量, 基于 SPSS 软件, 对房屋出租各级别样点地价一单元分值和全部样点地价一单元分, 分别采用线性、指数等多种数学模

型进行拟合,得到  $R^2$  最大的数学模型,见表 3。将级别平均分作为自变量代入对应的数学模型,预测、评估各级别地价;将转让、出让样点的前三级别平均价格,基于 Matlab 软件进行灰色预测,得到各级别地价;将各模型预测的末级地价格与成本法计算结果进行比较得到差异,结果见表 4。

**Table 3.** Benchmark land price evaluation model based on sample land price-unit score

**表 3.** 基于样点地价—单元分值的基准地价评估模型

级别 Grade	地价模型 Land price model	$R^2$
I	$y = 0.9554x^2 - 104.21x + 4679.9$	0.781
II	$y = 0.3445x^2 - 15.173x + 1509.1$	0.580
III	$y = 3.8208x^2 - 270.65x + 5918.4$	0.723
IV	$y = 0.0423x^{2.887}$	0.625
V	$y = 4.2652x^2 - 180.29x + 2320.7$	0.946
全部 All	$y = 22.639x^{1.0702}$	0.882

**Table 4.** Benchmark land prices of commercial land in downtown Longkou measured by different methods. Unit: Yuan/square meter

**表 4.** 不同方法测得的龙口市中心城区商业用地各级别基准地价。单位: (元/平方米)

土地级别 Land Grade	I	II	III	IV	V	成本法与 V 级差异 Cost method and V-level difference
分级别回归模型预测 Graded-sample regression model prediction	2266	1605	1134	663	417	-28
全部样点回归模型预测 Full-sample regression model prediction	2322	1480	1077	812	613	168
灰色模型预测 Grey model prediction	2155	1670	1114	743	495	50

由表 3 可知,利用全部样点与分级别样点拟合模型结果中,一元二次多项式模型数量较多,其次是乘幂函数模型。 $R^2$  均大于 0.5,模型可信度较高。其中五级样点模型拟合度最高, $R^2$  达 0.95,可能与样点数据较少有关。利用全部样点构建模型结果  $R^2$  为 0.88,处于中间水平,较符合实际。 $R^2$  最小的为二级地样点拟合模型,其原因是由于本次定级过程中,根据龙口市中心城区的实际发展情况,将二级地范围扩大,涵盖了之前所属范围是三级地内的地价样点,二级地所处范围在空间上与一级地临近,受一级地影响,出现个别地价水平偏高样点,导致地价跨度区间较大。成本法计算结果作为控制底价与各模型预测末级地价格进行比较:分级别回归模型结果低于成本价格,其他两种模型结果高于成本价格,数值分别相差-28、168、50。

### 4.3. 模型预测结果与分析

基于土地定级以及房屋出租样点估价构建回归模型。定级因子指标体系的选择以及权重的确定受人为因素影响具有主观性,对于各定级单元作用分值的确定存在影响。样点地价的测算依赖于出租样点实际情况,包括样点分布、租金水平、参数选取等因素。拟对全样点及分级别样点分别构建模型探究差异。构建灰色模型,基于修正后的转让、出让样点平均地价。转让、出让样点不同于出租样点,筛选及处理过程受主观因素影响较小。应用此模型,对数据量要求较小,对现有数据进行处理,描述灰色系统内部存在规律并做出预测,精度较高,一定程度上弱化了人为因素的影响。

全样点回归模型、分级别样点回归模型和灰色模型分别命名为 A、B、C，计算任意两种方法预测基准地价的相对差异(见表 5)以及与现行 2016 年基准地价的差异(见表 6)。

**Table 5.** Comparison of prediction results of different models (%)

**表 5.** 不同模型预测结果比较(%)

模型比较 Model comparison	I	II	III	IV	V
A\B	2.41	8.45	5.29	18.41	31.9
A\C	7.19	12.84	3.44	8.5	19.25
B\C	5.15	3.89	1.8	10.83	15.67

**Table 6.** Comparison of prediction results of different models and the benchmark land price in 2016 (%)

**表 6.** 不同模型预测结果与 2016 年基准地价比较(%)

比较模型 Comparison model	I	II	III	IV	V
A	14.67	1.27	2.27	18.37	40.92
B	11.9	7.07	2.9	3.43	4.03
C	6.42	11.41	1.09	8.31	13.79

表 5 表明，全样点回归模型预测结果与分级别回归模型、灰色模型预测结果相差较大，个别级别相差高达 30%。分级别回归模型与灰色模型预测结果相差较小在 10%左右，相互验证了 2 种模型结果的合理性。表 6 表明，三种模型预测结果与 2016 年对比，全样点回归模型预测结果与 2016 年基准地价相比差异最大，四、五级地上涨幅度高达 18.37%、40.92%。分析龙口市土地市场实际发展状况，预测结果高于实际地价水平，误差较大。全样点回归模型预测结果可靠性较低。

#### 4.4. 基准地价确定结果与分析

综上分析，分级别回归模型与灰色模型预测结果较可靠，确定综合采用该 2 种模型。2 种模型预测结果差异较小，以 2 种方法预测结果的平均值作为龙口市中心城区 2019 年商业用地各级别基准地价(见表 7)。经过龙口市政府有关部门及专家组论证后，认为评估结果符合近年地价水平变化。最终评估结果与 2016 年基准地价比较，得到各级别增长率(见表 7)。

**Table 7.** Benchmark land prices and changes of commercial land in downtown Longkou from 2016 to 2019

**表 7.** 龙口市中心城区 2016~2019 年商业用地基准地价与变化

土地级别 Land grade	I	II	III	IV	V
2016 (元/m <sup>2</sup> )	2025	1499	1102	686	435
2019 (元/m <sup>2</sup> )	2211	1638	1124	703	456
增长率(%) Growth rate	9.16	9.24	2.00	2.44	4.88

表 7 表明，2019 年商业用地各级基准地价为：2211 元/m<sup>2</sup>，1638 元/m<sup>2</sup>，1124 元/m<sup>2</sup>，703 元/m<sup>2</sup>，456 元/m<sup>2</sup>，一级地约为末级地 5 倍水平。各级别间地价差异随级别递减逐渐缩小，一、二级地相差 570 元/m<sup>2</sup>，四、五级地相差 240 元/m<sup>2</sup>。与 2016 年比较，2019 年各级别基准地价水平呈上涨趋势，各级别增长率为 9.16%、9.24%、2.00%、2.44%、4.88%，一、二级地上升幅度达 9%，其余级别上升幅度较小约 3%，各级别平均增长率为 5.54%，符合土地市场实际发展状况。高级别商业土地是城市土地的精华，集约利用

效益明显, 地价水平较高。

## 5. 结论与讨论

### 5.1. 结论

针对不同级别地价与定级分值关系不同、部分级别样点较少, 分别采用定级单元分值和商业用房出租样点地价、分级别和全部样点构建回归模型与采用土地转让、出让样点构建灰色模型评估龙口市中心城区商业用地 2019 年基准地价。全样点回归模型预测结果可靠性较低, 与其他两种模型预测结果相比, 个别级别差异达 30%, 与 2016 年基准地价相比, 四、五级地上涨幅度高达 18.37%、40.92%。分级别回归模型与灰色模型两种方法评估结果差异较小, 与 2016 年相比增长幅度合理, 较符合当地实际地价水平。

综合分级别回归模型与灰色模型评估结果得到 2019 年龙口市中心城区商业用地基准地价。一级地为 2211 元/m<sup>2</sup>, 末级地为 456 元/m<sup>2</sup>, 各级别间地价差异随级别递减逐渐缩小。2019 年测算结果与 2016 年基准地价对比得到: 各级别地价较之前呈上涨趋势, 级别平均增长率为 5.54%, 符合土地市场实际发展状况。

### 5.2. 讨论

在土地定级结果与样点估价结果基础上进行模型构建, 对定级结果及估价结果的精确度要求较高, 可在定级过程、样点选取合理性、样点数量尽可能充足、样点分布更加均匀等方面完善数据准备工作, 可在构建模型类型方面对模型进行组合创新, 从而对测算合理基准地价水平提供保障, 成为进一步研究方向之一。

## 致 谢

山东农业大学资源与环境学院研究生刘亚秋、李欣诺、陈雪对研究给予了帮助, 谨致谢意!

## 基金项目

山东省自然科学基金(ZR2019MD014)。

## 参考文献

- [1] 崔宇, 张素文. 对公共管理与公共服务用地基准地价体系建设的思考[J]. 价格理论与实践, 2017(9): 49-51.
- [2] 全国国土资源标准化技术委员会. GB/T 18508-2014 城镇土地估价规程[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- [3] 黄赛. 武汉市城镇基准地价更新的做法与思考[J]. 中国土地, 2014(8): 21-23.
- [4] 云彤. 基于特尔菲法的城镇土地定级与基准地价更新调整研究——以五原县城区为例[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版), 2019, 50(3): 280-286.
- [5] 陈蕾, 赵小敏, 郭熙, 周丙娟, 王成量, 易丹, 袁梁. 余江县锦江镇农村集体经营性商服用地基准地价评估研究[J]. 江西农业大学学报, 2018, 40(5): 1102-1109.
- [6] 董冠鹏, 张文忠, 武文杰, 郭腾云. 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, 2011, 66(6): 750-760.
- [7] 秦波, 孙亮. 容积率和出让方式对地价的影响——基于特征价格模型[J]. 中国土地科学, 2010, 24(3): 70-74.
- [8] 李灿, 刘超, 葛京凤, 梁爽, 刘静鹏. 基于城镇等别的地价合理性研究——以河北省十至十五等城镇为例[J]. 干旱区资源与环境, 2017, 31(6): 51-58.
- [9] 王占岐, 杨俊, 余强. 小城镇群基准地价评估研究[J]. 中国土地科学, 2014, 28(8): 72-79.
- [10] 刘跃辰, 王秋兵, 钱凤魁, 冯仁德, 刘洪彬. 灰色模型与回归模型在农用地基准地价评估中的比较分析[J]. 农业工程学报, 2010, 26(S2): 344-348.

- 
- [11] 何江华. 城镇化进程中县域地价评估体系建立研究[J]. 改革与战略, 2015, 31(4): 131-133.
- [12] 张明, 周世健, 周迎红, 官云兰. 基于数字地价模型的城镇土地级别调整研究[J]. 湖北农业科学, 2010, 49(11): 2752-2755.
- [13] 王华, 罗平, 张杰. 引入深度学习的城市基准地价评估模型研究[J]. 中国土地科学, 2018, 32(9): 59-65.
- [14] 王令超, 杨欣, 宋艳华, 樊鹏. 基准地价评估中异常样点剔除方法研究[J]. 地域研究与开发, 2012, 31(5): 103-106+121.
- [15] 王令超, 樊鹏, 李永明, 李冰. 容积率地价修正系数实证研究[J]. 地域研究与开发, 2015, 34(4): 116-119.