

文章编号: 1000-5013(2008)03 0447-04

全要素原则和 GRA 法在土地定级中的应用

叶 青, 曹秀芹

(华侨大学 土木工程学院, 福建 泉州 362021)

摘要: 从多因素综合评定法出发, 分析因素选取的差异性原则对土地定级估价工作带来的影响, 提出以全要素原则来确定土地定级中的因素. 通过灰度关联度分析 (GRA) 法以样点地价代表土地质量作为参考数列, 以各定级因子在同一定级单元的单因子作用分值作为比较数列, 求取各定级因子对土地质量的关联度, 进而求出其权重. 分析表明, 它可以避免特尔菲法由于过多的主观性参与产生的误差累积, 又可以通过建立数学模型, 提供相对统一的标准.

关键词: 土地定级; 差异性原则; 全要素原则; 灰色关联度分析法

中图分类号: O 212. 1; F 293. 2 文献标识码: A

土地定级是基准地价评估中的一项基础工作, 现有的土地定级估价系统基本上是针对特定城镇特定情况, 虽然操作简单但缺乏通用性. 多因素综合评定法是目前土地定级的主要方法, 其主要思路是从土地区位条件入手, 选择影响城镇土地级别的区位因素作为定级因素, 对每一级因素按其影响程度大小确定权重, 在划定的定级单元内按统一标准计算因素指标对应的分值. 多因素综合评定分值的大小取决于因素的分值和权重大小. 因此, 该方法的关键步骤是定级因素的选取和权重的设定. 因素选择的常用方法为特尔菲法; 确定权重常采用的方法有特尔菲法、因素成对比较法和层次分析法等^[1]. 本文提出用全要素原则代替差异性原则对定级因素进行选择, 用关联度原理来确定各因素的权重值, 实现对土地的合理定级.

表 1 某市住宅用地定级因素及权重结果

Tab. 1 Factors and weight results of urban residential land grade

1 全要素原则选择因素

《GB/T 18507- 2001 城镇土地分等定级规程》(以下简称《定级规程》)^[2] 中确立了 2 条主要因素选取原则: (1) 显著性原则. 指因素指标值变化对城镇土地定级有较显著的影响; (2) 差异性原则, 是要求选取的因素指标值在不同的定级单元内有较大的变化范围, 即排除掉在整个评估范围内作用相同的因子. 根据《定级规程》对住宅用地定级因素的选择和权重范围做的规定, 并结合实际情况, 模拟某市住宅定级因素及权重结果, 如表 1 所示.

经过分析, 该市基础设施配套在评估区域内开发情况非常好, 除排水因子有差异以外, 电讯、供电、供水状况在全域范围内无差异,

因此依照《定级规程》中的差异性原则应予以排除. 这样必定会导致大量权重值转移到剩下 1 个因子

因素	因素权重	定级因素	因子
基础设施	0. 20	基础设施完善度	电讯 供电 供水 排水
	0. 15	公用设施完备度	电讯营业厅 学校 其他
交通条件	0. 25	道路通达度 公交便捷度 对外交通便利度(客运)	-
环境状况	0. 15	环境质量优劣度 绿地覆盖度	-
商服繁华度	0. 15	商服繁华影响度	-
人口状况	0. 10	人口密度	-

收稿日期: 2007-10-22

作者简介: 叶 青(1968-), 女, 副教授, 主要从事工程造价和房地产评估的研究. E-mail: yeqing@hqu.edu.cn.

基金项目: 国务院侨办科研基金资助项目(05QZR12)

“排水状况”上. 如果设基础设施完善度的影响权重值为 0. 2, 而电讯、供电、供水和排水因子对地价的影
响相同, 其权重均为 0. 05; 当只剩排水因子后, 其权重为 0. 2 即这个排水因子对定级结果将起着举足
轻重的影响, 而忽视了其他因子的影响, 就间接影响着由定级分值建模得到的基准地价的正确性^[3].

从地价构成上, 基础设施配置状况的费用在基准地价内涵中都是予以体现的, 是投入土地社会化劳
动量的直接体现, 而且还占了相当的比值. 从估价与定级因素体系来看, 基准地价是绝对地租和级差地
租的总和, 是一般因素和区域因素共同作用的结果. 比较定级因素和估价因素可以看出, 估价因素包括
了所有的定级因素, 定级因素是估价因素的子集. 因此将定级分值换算修正到地价时, 必须考虑地价内
涵与影响因素的对应关系^[4].

土地定级是基准地价评估工作的基础, 用摒弃地价重要影响因素的定级成果来建模反推基准地价,
理论上是不合理的. 所以, 以全要素原则取缔差异性原则进行因素选择是可行的.

2 灰色关联度分析法确定因素权重

灰色关联度分析法(GRA)是一种多因素统计分析方法, 它以各因素的样本数据为依据, 用灰色关
联度来描述因素间关系的强弱、大小和次序, 是建立在灰色理论基础上的的一种综合评价方法^[5]. 在土地
定级中, 可根据土地定级因素的分布同土地质量的地域分异之间的发展态势的相似或相异程度, 来衡量
土地定级因素与土地质量之间的关联性, 并通过建立定级因素分值与地价之间的联系, 求出土地定级因
素的权重. 其结果客观地反映土地定级因素对土地的影响程度, 消除了采用特尔菲法时人为的主观因素
对评定结果的影响.

2.1 具体计算步骤

2.1.1 确定分析序列 在对土地定级工作中收集到的资料定性定量分析的基础上, 确定一个因变量因
素和多个自变量因素. 设因变量数据构成参考序列 X'_{0} , 各自变量数据构成比较序列 $X'_{i}(i= 1, 2, \dots,$
 $n)$, $n+ 1$ 个数据序列形成的矩阵为

$$X' = \begin{pmatrix} x'_{0}(1) & x'_{1}(1) & \cdots & x'_{n}(1) \\ x'_{0}(2) & x'_{1}(2) & \cdots & x'_{n}(2) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x'_{0}(N) & x'_{1}(N) & \cdots & x'_{n}(N) \end{pmatrix}_{N \times (n+1)}.$$
 (1)

上式中, N 为变量序列的长度.

2.1.2 对原始变量序列进行无量纲化 一般情况下, 参考序列为样点地价, 单位是元 $\cdot \text{m}^{-2}$, 而比较序
列没有单位, 所以原始构造的变量序列具有不同的量纲或数量级. 为了方便比较和保证分析结果的可
靠性, 需要对原始变量序列进行无量纲化. 无量纲化后各因素序列形成的矩阵为

$$X = \begin{pmatrix} x_0(1) & x_1(1) & \cdots & x_n(1) \\ x_0(2) & x_1(2) & \cdots & x_n(2) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_0(N) & x_1(N) & \cdots & x_n(N) \end{pmatrix}_{N \times (n+1)}.$$
 (2)

常用的无量纲化方法有均值化法、初值化法分别为

$$x_i(k) = x'_i(k) / \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N x'_i(k), \quad i = 0, 1, \dots, n; \quad k = 1, 2, \dots, N; \tag{3}$$

$$x_i(k) = x'_i(k) / x'_i(1), \quad i = 0, 1, \dots, n; \quad k = 1, 2, \dots, N. \tag{4}$$

2.1.3 求绝对差序列及最大绝对差和最小绝对差 式(2) 中第 1 列(参考序列)与其他各列(比较序列)
对应期的绝对差值, 形成的绝对差值矩阵为

$$\Delta = \begin{pmatrix} \Delta_{0,1}(1) & \Delta_{0,2}(1) & \cdots & \Delta_{0,n}(1) \\ \Delta_{0,1}(2) & \Delta_{0,2}(2) & \cdots & \Delta_{0,n}(2) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \Delta_{0,1}(N) & \Delta_{0,2}(N) & \cdots & \Delta_{0,n}(N) \end{pmatrix}_{N \times n}, \tag{5}$$

$$\Delta_{0,i}(k) = |x_0(k) - x_i(k)|, \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad k = 1, 2, \dots, N.$$

(6)

绝对差值矩阵中最大数和最小数即为最大绝对差和最小绝对差, 即

$$\Delta_{\max} = \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|$$

(7)

$$\Delta_{\min} = \min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)|$$

(8)

2.1.4 计算关联系数 对绝对差值矩阵中的数据作如下变换, 有

$$\xi_{0,i}(k) = \frac{\Delta_{\min} + \rho \Delta_{\max}}{\Delta_{0,i}(k) + \rho \Delta_{\max}},$$

(9)

得到的关联系数矩阵为

$$\xi = \begin{pmatrix} \xi_{0,1}(1) & \xi_{0,2}(1) & \dots & \xi_{0,n}(1) \\ \xi_{0,1}(2) & \xi_{0,2}(2) & \dots & \xi_{0,n}(2) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \xi_{0,1}(N) & \xi_{0,2}(N) & \dots & \xi_{0,n}(N) \end{pmatrix}_{N \times n}.$$

(10)

其中, 分辨系数 ρ 在 $(0, 1)$ 内取值, 一般情况下 ρ 值取值为 $0.1 \sim 0.5$, ρ 值越小越能提高关联系数间的差异. 关联系数 $\xi_{0,i}(k)$ 是不超过 1 的正数, $\Delta_{0,i}(k)$ 越小, $\xi_{0,i}(k)$ 越大, 它反映第 i 个比较序列 X_i 与参考序列 X_0 在第 k 期的关联程度.

2.1.5 计算关联度 比较序列 X_i 与参考序列 X_0 的关联程度是通过 N 个关联系数(即(10)中第 i 列)来反映的, 求平均值就可得到 X_i 与 X_0 的关联度

$$\gamma_{0,i} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \xi_{0,i}(k)$$

(11)

2.1.6 计算权重 关联度的几何含义为比较序列与参考序列曲线的相似与一致程度. 如果两序列的曲线形状接近, 则两者关联度就较大; 反之, 关联度就较小. 关联度的大小也可以从侧面定性地反映比较序列对参考序列的贡献程度. 各比较序列的权重计算公式为

$$w_i = \gamma_{0,i} / \sum_{i=1}^n \gamma_{0,i}.$$

(12)

3 实例分析

应用 GRA 到城镇土地定级因子权重的确定中, 以样点地价代表土地质量作为参考数列, 以各定级因子在同一定级单元的单因子作用分值作为比较数列, 求取各定级因子对土地质量的关联度, 进而求出其权重. 具体流程有如下 6 个步骤.

(1) 收集资料. 土地估价人员或估价专家在深入调查的基础上, 确定各用地类型土地定级所需的因子体系, 收集因子对应的调查资料及各类型样点地价资料.

(2) 计算各类型样点地价, 经修正、检验后得到各用地类型的样点地价资料.

(3) 划分定级单元并计算单元分值. 对收集各因子的资料进行处理, 计算各单元因子作用分值.

(4) 构造参考数列与比较数列对照表. 按地价样点的空间分布、地价区间, 选取一定数量有代表性的住宅用地样点地价资料, 以其样点地价作为参考数列, 然后依各样点所在定级单元的各定级因子作用分值作为比较数列. 如以 $x_0(k)$ 为样点地价, x_1 为商服中心, x_2 为道路通达度, x_3 为公交便捷度, x_5 为排水状况, x_6 为供热状况, x_7 为学校, x_8 为环境质量优劣度, x_9 为人口密度, 等等^[6].

(a) 构造参考数列与比较数列对照表, 如式(1)所示矩阵.

(b) 采用均值化法式(2)或初值化法式(3)进行各序列无量纲化.

(c) 采用式(6)计算各比较序列 x_i 与样点地价 x_0 在对应期的间距(绝对差值), 形成如式(5)所示矩阵.

(d) 仔细观察表中的数据, 按式(7), (8) 确定最大绝对差 Δ_{\max} 和最小绝对差 Δ_{\min} . 因为绝对差值数据序列的数据间存在着较大的数量级差异, 不能直接进行综合, 还需要对其进行进一步的规范化. 即根据式(9)计算关联系数 $\xi_{0,i}(k)$, 形成如式(10)所示矩阵.

(5) 对各因子与样点地价的关联系数序列求算术平均. 即根据式(11)求各因子对样点地价的关联

度 $y_{0,i}$.

(6) 计算各土地定级因素的权重. 根据式(12)及各土地定级因素的关联度, 计算各土地定级因素的权重 w_i .

4 结束语

根据上述两个理论依据, 提出一套新的土地定级程序, 具体有如下 7 个步骤. (1) 用全要素原则建立城镇土地定级的因素体系. (2) 通过市场调查、搜集资料和确定样点地价, 构造参考数列和对比数列对照表. (3) 用灰色关联度分析法(GRA) 确定各因素的权重值. (4) 划分城镇土地定级单元. (5) 计算单元内各因素的分值, 加权求和计算总分值, 按总分的分布排列和实际情况, 初步划分土地级. (6) 进行土地收益测算或市场交易价格定级, 对初步划分的土地级进行验证和调整. (7) 编制城镇土地定级图件、报告和基础资料汇编.

该程序将《定级规程》中所列举的因素因子体系全部输入到计算机中, 再用灰色理论建立数学模型, 对其进行权重的确定, 既能保证土地定级工作中的一般要求, 又能保证实际操作中的可行性. 它可以避免特尔菲法由于过多的主观性参与产生的误差累积, 又可以通过建立数学模型, 提供相对统一的标准. 但由于采用了全要素原则, 所以导致了定级影响因素大大增加, 市场调查的工作量也跟着相应增加.

参考文献:

[1] 全国土地估价师资格考试委员会. 土地估价理论与方法[M]. 北京: 地质出版社, 2004: 60- 94.
[2] 中华人民共和国国土资源部. GB/T 18507- 2001 城镇土地分等定级规程[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
[3] 张雅杰, 唐 旭, 祝国瑞, 等. 对土地定级因素选取差异性原则的探讨[J]. 武汉理工大学学报, 2004, 26(10): 94- 96.
[4] 张雅杰, 唐 旭, 祝国瑞. 城市基准地价评估回归模型分析与改进[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2004, 29(6): 551- 554.
[5] 胡永宏, 贺思辉. 综合评价方法[M]. 北京: 科学出版社, 2000: 10- 11, 129, 133- 135.
[6] 胡石元, 刘耀林. 关联度分析法在确定土地定级因素权重中的应用[J]. 测绘信息与工程, 2003, 28(6): 40- 41.

Application of Total Factor Principle and
GRA Method in Land Classification

YE Qing, CHAO Xiu-qing

(College of Civil Engineering, Huaqiao University, Quanzhou 362021, China)

Abstract: Based on the multi factor assessment method, analyzing the influence of factor selection of the difference principle on land grading, it's suggested that the total factor principle would replace the difference principles. By means of gray relative degree analysis (GRA) method, taking land price of specimen instead of land quality as reference sequence, and taking single factor effect value of each grade factors on the same grading unit as compare sequence, the relational grade of each grade factors to land quality is calculated, then its weight is also found. This method can solve the error accumulation of Delphi method caused by excess subjective participation, a relative unified standard can be provided by the establishment of model.

Keywords: land classification; difference principle; total factor principle; gray relative degree analysis method

(责任编辑: 钱 筠 英文审校: 方德平)