

Unascertained Based Analysis of Property-Level Analysis of the Real Estate Investment Environment

LIU Jun-e¹, AN Feng-ping²

1. *Information school, Beijing Wuzi University, Beijing, China 101149*

2. *Hebei University of Engineering, Handan, 056038, China*

1. *zl-je@163.com, 2. anfengping1985@163.com*

Abstract: Based on the analysis of environmental impact factors in real estate investment on the basis of the attribute levels based on unascertained measure the comprehensive evaluation model. And to attribute Unascertained AHM applied to real estate investment in the environmental assessment, the realization of a qualitative analysis and quantitative analysis of the combination, which has been in real estate investment environment Unascertained comprehensive evaluation results. The last example shows the simplicity of the method, practical rationality. Evidence shows that the attributes Unascertained AHM is an effective environment for real estate investment analysis.

Keyword: Risk Assessment; Recognition; Unascertained AHM properties; Real Estate Investment Environment

未确知属性层次模型在房地产投资环境评价中应用

刘俊娥¹, 安凤平²

1. 北京物资学院信息学院, 北京 101149; 2. 河北工程大学经济管理学院, 河北 邯郸 056038

1. *zl-je@163.com, 2. anfengping1985@163.com*

【摘要】本文在分析房地产投资环境影响因素的基础上,建立了基于属性层次的未确知测度综合评价模型。并且把未确知属性层次分析法运用到房地产投资环境评价中,实现定性分析和定量分析的结合,进而得到房地产投资环境的未确知综合评价结果。最后实例证明了该方法的简便性、实用性和合理性。实证表明,未确知属性层次分析法是一种有效的房地产投资环境分析方法。

【关键词】风险评价;识别;未确知属性层次;房地产投资环境

1. 引言

房地产作为一种投资工具,其风险性受到房地产投资者越来越普遍的关注。房地产开发投资有其自身的特点,其产品不可移动,投资周期长,所需的资金量大且市场信息不完全,这些特点使得房地产开发过程中必须面临多种不确定的客观状态,风险较大。所以对房地产投资环境的评价就显得格外重要,虽然某些投资环境是无法改变的,但是我们可以利用一些有利的投资环境设计使投资效益最大化。在房地产投资环境评价中的一个重要问题是定量分析不同因素或条件的重要性。1977

年Saaty教授提出了层次分析法,1997年程乾生教授提出了属性层次分析方法,与层次分析法相比,属性层次分析方法更加简便易行,不需要求特征向量,也不需要进行一致性检验,只需要乘加就可以了。关于“未确知性”是王光远院士在长期从事建筑工程理论的研究中发现的不同于随机性、模糊性和灰性的一种新的不确定。“未确知数学”也是王院士根据建筑工程理论研究需要提出的新的数学概念。他1990年发表在哈尔滨建筑工程学院学报上的《论未确知信息及其数学处理》一文揭开了未确知数学的第一页。之后,经吴和琴教授、刘开第教授和王清印教授等十多位数学工作者的共同努力

基金项目: 1. 北京市属市管高等学校人才强教计划资助项目; 2. 北京物资学院科研基地项目:信息与控制研究基地项目:信息与控制研究基地(WYJD200902)

力，“未确知数学”现已初步形成了其理论体系。因此本文探讨未确知属性层次分析法对房地产投资环境评价进行了应用。我们能看到，未确知属性层次分析法将更加简便易行。

2. 房地产投资环境的评价指标体系

2.1 指标的确立

房地产业具有高投资、高回报、高风险，综合性强、关联效应大等特征，房地产投资决策具有风险型决策的特点。在遵循科学性、系统性、可比性和可操作性的原则下结合专家的建议，我们得出房地产投资环境的多层次综合指标，见表1。

2.2 评价等级的划分

本文将房地产投资环境划分为四个等级：优秀、良好、一般、较差。

Table 1. Real estate investment environment of evaluation index

表 1 房地产投资环境评价指标

房地产投资环境 I_e					
经济环境	社会政治	自然地理	基础设施环	技术环	
I_{1e}	I_{2e}	I_{3e}	I_{4e}	I_{5e}	
市场环境	法律保障		道路及交通		
I_{11e}	I_{21e}	地理位置	I_{41e}	劳动力	
资源环境	社会秩序	I_{31e}	通讯电缆	I_{51e}	
I_{12e}	I_{22e}	气候条件	I_{42e}	技术水	
信息渠道	社会服务	I_{32e}	水暖电卫气	I_{52e}	
I_{13e}	I_{23e}		管网	I_{43e}	

3. 未确知属性层次模型

设 x_1, x_2, \dots, x_n 为待评价的 n 个投资项目，则 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 称作评价对象空间；每个研究对象具有 m 种可以测量的属性 I_1, I_2, \dots, I_m ，则 $I = \{I_1, I_2, \dots, I_m\}$ ，称 I 为属性空间； x_{ij} 表示第 i 个对象 x_i 关于第 j 种属性 I_j 的评价值。评价值 x_{ij} 可以具体求出

来，故评价值矩阵 $(x_{ij})_{n \times m}$ 是已知的。该矩阵的第 i 行表示第 i 个研究对象关于 m 种属性的观测值， $i=1, 2, \dots, n$ ；第 j 列表示各对象关于 I_j 属性的观测值， $j=1, 2, \dots, m$ 。对于每一个 x_{ij} (i 固定)，得出具有评价值 x_{ij} 的对象 x_i 属于 c_k ($k=1, 2, \dots, K$) 等级的 μ_{ijk} ；就是求评价值 x_{ij} 属于各类 c_k 的等级评价。设 c_k 表示项目风险等级，这 k 级风险优于 $k+1$ 级风险。若 $\{c_1, c_2, \dots, c_k\}$ 满足 $c_1 > c_2 > \dots > c_k$ ，则称 $\{c_1, c_2, \dots, c_k\}$ 是评价空间 U 的一个有序分割类。

3.1 单指标识别

对每一个单因素指标（属性） I_j ($j=1, 2, \dots, m$)，给定的观测值 x_{ij} (i 固定)，求出具有观测值 x_{ij} 的对象 x_i 属于 c_k ($k=1, 2, \dots, K$) 等级（类）的测度 μ_{ijk} ；就是求观测值 x_{ij} 属于各类 c_k 的等级测度。即构造测度函数 $\mu_{ij}(x)$ ，对每一个质量等级 k ($k=1, 2, \dots, K$) 求出 μ_{ijk} 的值，得到单指标下未确知测度识别矩阵：

$$\mu_i = \begin{pmatrix} \mu_{i11} & \mu_{i12} & \cdots & \mu_{i1k} \\ \mu_{i21} & \mu_{i22} & \cdots & \mu_{i2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{im1} & \mu_{im2} & \cdots & \mu_{imk} \end{pmatrix} = (\mu_{ijk})_{m \times n} \quad (1)$$

其中第 t 行表示对象 x_i 关于第 t 种观测值属于各个质量类别的测度；第 s 列表示 x_i 关于各属性的观测值属于第 s 个质量类的测度。

3.2 应用属性层次法确定各层指标的重要性权重

3.2.1 属性层次法介绍

属性层次模型是一种无结构决策方法，是层次分析法的一种改进。与层次分析法相比，属性层次法更加简便易行，不需要求特征向量，也不需要一致性检验，只需乘加运算就行了。

3.2.2 用属性层次法计算权重的步骤

(1) 房地产投资环境的影响因素较多，这就需要多位专家的参与评价。基本思想是：先由各位专家分别对各层指标的重要性进行评价，最后将各位专家对相应层次的指标进行算术平均作为综合评价结果。同一层次上的各指标通过两两比较确定相应重要性。设有 n 个因素 b_1, b_2, \dots, b_n ，因素 b_i 与 b_j 比较，若相对重要性相等，记做 $b_{ij} = 1$ ； b_i 比 b_j 稍微重要记做 $b_{ij} = 3$ ；明显重要记做 $b_{ij} = 5$ ；重要的多记做 $b_{ij} = 7$ ；绝对重要记做 $b_{ij} = 9$ ，介于它们之间的为 2、4、6、8，显然有 $b_{ij} = 1/b_{ji}$ ；

(2) 将 1-9 标度判断矩阵转换成属性层次法下的测度判断矩阵，转换的做法如下：

$$\mu_{ij} = \begin{cases} \frac{2k}{2k+1} & a_{ij} = k \\ \frac{1}{2k+1} & a_{ij} = \frac{1}{k} \\ 0.5 & a_{ij} = 1 \quad i \neq j \\ 0 & a_{ij} = 1 \quad i = j \end{cases} \quad (2)$$

显然有 $\mu_{ij} \geq 0$, $\mu_{ij} \geq 0$, $\mu_{ji} \geq 0$, $\mu_{ij} + \mu_{ji} = 1$ ($i \neq j$), 称 μ_{ij} 为属性层次法下的测度, 当 $\mu_{ij} \geq \mu_{ji}$ 时, 称方案 p_i 比方案 p_j 好;

$$(3) \text{ 令 } f_i = \mu_{i1} + \mu_{i2} + \cdots + \mu_{in} = \sum_{j=1}^n \mu_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

$$c_i = \frac{2f_i}{n(n-1)} \quad (4)$$

则 c_i 表示 μ_i 的得分率, 得到 $c = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ 且 $\sum_{i=1}^n c_i = 1$, 据此便可以计算出各个方案的排名, 即重要性顺序。

3.3 多指标识别

由单指标测度识别矩阵 μ_i 和指标权重向量 $w^{(i)}$ 可以计算在 m 个指标下样本 x_i 的未知测度识别向量 μ_i :

$$\mu_i = (\mu_{i1}, \mu_{i2}, \dots, \mu_{ik})^T \quad (5)$$

其中,

$$\mu_{ik} = \sum_{j=1}^m w_j^{(i)} \mu_{ijk} \quad (6)$$

$$(i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, K)$$

向量 μ_i 的 K 个分量给出样本 x_i 属于 K 个质量等级的测度。

3.4 识别准则

预先确定一个置信度阈值 λ ($\lambda > 0.5$), 据问题背景和需要, 通常取 λ 在 $0.6 \sim 0.8$ 之间), 如果 $F_i > F_{i+1}$, 即划分 $\{F_1, F_2, \dots, F_k\}$ 是正序划分, 则令

$$k_0 = \min_k \left(k : \sum_{l=1}^k \mu_{il} \geq \lambda, 1 \leq k \leq K \right) \quad (7)$$

则判断样本 x_i 属于第 k_0 类 F_{k_0} , 且置信度为 λ 。其含意是: x_i 不超过 F_{k_0} 等级 (级越高, 质量越低) 的置信度为 λ 。或者说, 样本 x_i 处于 $k_0 + 1$ 以上等级的置信度是 $1 - \lambda$ 。

4. 实例分析

某房地产开发公司相中了甲、乙、丙三块地皮。欲对这三块地皮其中之一进行投资, 以下采用本文的方法对该项目的投资环境进行评价。

4.1 确定房地产投资环境的评价指标体系

房地产投资环境的评价指标体系见表1。

4.2 用属性层次法确定各因素的权重

本文以经济环境为例, 说明权重的计算过程: 综合各位专家的意见, 得到经济环境下各因素间重要性的两两比较矩阵:

$$R_{ii} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1/3 & 1 & 1/2 \\ 1/2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

利用公式 (2) 将其转化为属性层次分析法下的判断矩阵, 转换后的矩阵为:

$$R_{ii} = \begin{bmatrix} 0 & 0.857 & 0.800 \\ 0.143 & 0 & 0.200 \\ 0.200 & 0.800 & 0 \end{bmatrix}$$

利用公式 (3) 和公式 (4) 得到:

$$w_{i1} = (1.657, 0.343, 1.000)$$

归一化后的权重为:

$$w_{i1} = (0.55, 0.12, 0.33)$$

同理可得其他指标下因素的重要性权重如下:

$$w_{i2} = (0.33, 0.20, 0.05, 0.14, 0.26)$$

$$w_{i3} = (0.57, 0.43)$$

$$w_{i5} = (0.59, 0.41)$$

4.3 邀请了多位专家对其进行风险评价得到甲地各指标的评价矩阵如下:

$$I_1 = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 \end{bmatrix} \quad I_2 = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$I_3 = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.2 \end{bmatrix} \quad I_4 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \\ 0.7 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$I_5 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \end{bmatrix}$$

所以

$$w_{i1} I_1 = (1.37, 0.83, 0.47, 0.33)$$

$$w_{i2} I_2 = (0.59, 0.30, 0.12, 0.00)$$

$$w_{i3} I_3 = (0.41, 0.30, 0.20, 0.09)$$

$$w_{i4} I_4 = (0.64, 0.30, 0.06, 0.00)$$

$$w_{i5} I_5 = (0.52, 0.36, 0.08, 0.04)$$

从而

$$I = \begin{bmatrix} 1.37 & 0.83 & 0.47 & 0.33 \\ 0.59 & 0.30 & 0.12 & 0 \\ 0.41 & 0.30 & 0.20 & 0.09 \\ 0.64 & 0.30 & 0.06 & 0 \\ 0.52 & 0.36 & 0.08 & 0.04 \end{bmatrix}$$

所以又 $w_{\text{甲}} = (0.82, 0.48, 0.22, 0.12)$

同理可得乙地和丙地的指标权重向量分别为

$$w_{\text{乙}} = (0.57, 0.42, 0.21, 0.08)$$

$$w_{\text{丙}} = (0.65, 0.12, 0.23, 0.14)$$

多指标综合测度识别向量的识别矩阵为：

$$\begin{array}{c} \text{甲} \\ \text{乙} \\ \text{丙} \end{array} \begin{bmatrix} 0.82 & 0.48 & 0.22 & 0.12 \\ 0.57 & 0.42 & 0.21 & 0.08 \\ 0.65 & 0.12 & 0.23 & 0.14 \end{bmatrix} \quad (8)$$

4.4 识别与排序

本文的房地产投资环境的等级分“较差，一般，良好，优秀”，它属于有序划分，故采用置信度准则，取置信度 $\lambda = 0.7$ ，多指标综合测度识别向量的识别矩阵可得甲地投资环境为优秀，乙地投资环境为良好，丙地投资环境为一般。可以看出，甲地优于乙地，而乙地又优于丙地。

5 结束语

本文运用未确知理论方法与属性层次法的相结合的方法，并建立多层次的未确知模型的基础，将未确知

测度理论应用于房地产投资环境的综合评价。未确知测度方法注意了评价空间的“有序性”，给出了比较合理的置信度识别准则和排序评分准则，使评价结果更清晰、更合理。并且有效地将有结构决策理论和无结构决策理论相结合。在求解过程中，利用属性层次分析法理论求解二级指标的重要性权重。最后，运用实例验证了该方法的简便性、实用性、科学性。

References (参考文献)

- [1] Tan WL, Gbbons P G Singapore venture capitalists investment evaluation criteria: are-examination [J].Small Business Economics, 1999, (13): 9–26.
- [2] Cheng Qiansheng. Attribute analysis AHP and Attribute-level analysis model AHM [J]. Systems Engineering Theory and Practice, 1997, (11): 56–59.
程乾生.层次分析法 AHP 和属性层次分析模型 AHM[J].系统工程理论与实践, 1997 (11): 56–59。
- [3] Saaty T L. The Analytic Hierarchy Process [M]. Pittsburgh: university of Pittsburgh, 1988.
- [4] Liu Zhengshan. Real Estate Investment Analysis [M]. Northeast University of Finance and Economics Publishing House, 2000, 48–70.
刘正山.房地产投资分析[M].东北财经大学出版社,2000,48–70.
- [5] LiuJune, WangHaikuan, ZhangLikun. Application of evaluating model of unascertained measure in bid & tender of construction supervision [A]. HongKong, P. R. China: Proceedings of 2004 International Conference on Construction & Realestate Management [C], 2004, 337–340.
- [6] Cao Qingkui, Wei Xiaoling, Hu Jinsheng, Liu Zhiqiang. Decision model of machine design scheme[J].Journal of Mechanical Strength, 2003, 25 (4): 470–472.
曹庆奎,魏效玲,胡进省,刘志强.机械设计方案决策模型研究[J].机械强度,2003,25(4): 470–472.
- [7] Zhou Weihu, Li Qian, Qiu Yaoxian, Ding Shudan, Fei Yetai. Science and technology creation capability of institutes and their fuzzy evaluation [J].Science Research Management, 2000, 21 (5): 84–89.
周维虎,李谦,邱耀先,丁叔丹, 费业泰.科研院所技术创新能力的模糊综合评判[J].科研管理,2000,21(5): 84–89.