

文章编号:1005-0523(2009)06-0119-05

基于熵权和改进的 AHP 法的房地产投资风险评价

万影

(华东交通大学 土木建筑学院,江西 南昌 330013)

摘要: 房地产项目投资是一个高风险行业,为避免投资失误,提高决策水平,进行房地产投资风险评价具有重要的理论和实践意义。文章考虑了传统的层次分析法和熵值法对权重确定的不足,将改进的层次分析法和信息熵结合,对影响房地产投资风险的5项指标进行组合赋权,通过分析处理,得到了较为合理的投资方案排序结果。

关键词: 投资风险;改进的层次分析法;熵值法;组合赋权

中图分类号: F293.33

文献标识码: A

房地产项目建设周期长、投资额度大、不确定因素多,应采用多目标、多因素综合决策方法进行房地产投资风险评价。层次分析法和熵值法是目前常用的多目标决策方法,庞家权等将层次分析法用于房地产投资风险的评估中,确定各风险因素的影响程度^[1];周书敬等提出风险投资多目标决策模型,采用熵值法对综合决策的多指标进行数据处理^[2];何鑫等将熵权与 TOPSIS 法结合对房地产项目风险指标进行评价^[3];仰炬、张朋柱等引入了粗糙集信息熵理论并导出基于多指标评价的熵权投资模型^[4]。

然而运用层次分析法时需依靠专家意见,主观随意性较大,且通过 1-9 标度建立的判断矩阵要进行一致性检验;熵值法充分挖掘各评价指标的原始数据,以指标原始数据的差异性大小为权重确定依据,结果客观,但却不能反映专家和决策者的经验和意见^[5]。

因此,文章通过 0-1 标度法对层次分析法进行改进,避免判断矩阵出现不一致的情况,将改进后的层次分析法与熵值法结合进行组合赋权,对影响房地产风险投资的多指标体系进行量化处理,得到较为合理的投资方案排序结果。该方法可以互补层次分析法和熵值法的缺陷,提高权重确定的合理性。

1 房地产投资风险评价指标体系

文中房地产投资风险评价指标体系包含投资方案期望净现值、期望净现值指数、投资失败率、风险损失值和风险赢利值 5 项评价指标,该 5 项指标能较好地反映房地产投资方案的经济效益和风险程度,综合评价该 5 项指标能使决策者获得较为合理的投资方案。指标具体涵义如下^[6]。

1.1 期望净现值 μ

$$\mu = E(NPV) \quad (1)$$

式中, NPV 为净现值,该指标表示风险投资方案经济效益的绝对价值。

1.2 期望净现值指数 P

$$P_0 = \frac{\mu}{I} \quad (2)$$

式中, I 为投资总额,该指标表示风险投资方案经济效益的相对价值,当资金总额有限时必须考虑该项指标。

1.3 投资失败率 P^*

$$P^* = P(NPV < 0) = \varphi\left(\frac{0 - \mu}{\sigma}\right) \quad (3)$$

式中, σ 为净现值方差 $\text{Var}(NPV)$,该指标反映风险投资方案的风险大小,是投资者最关心的目标之一。

收稿日期:2009-09-14

作者简介:万影(1986-),女,江西南昌人,硕士研究生,研究方向为工程项目管理。

1.4 风险损失值 F^*

$$F^* = IP^* \quad (4)$$

该指标反映风险投资方案的可能损失值。

1.5 风险盈利值 R^*

$$R^* = \mu(1 - P^*) \quad (5)$$

该指标反映风险投资方案的可能盈利值。

2 改进的层次分析法及熵值法模型

2.1 改进的层次分析法

传统的层次分析法构造判断矩阵时结合了专家的知识及经验,得到的风险因素的权重具有一定的合理性,但免不了主观随意性较大的缺陷;并且用1-9标度法构造的判断矩阵难免出现不一致性,需进行一致性检验。鉴于此,文章采用0-1标度法对层次分析法进行改进,利用改进后的方法构造的判断矩阵不需再作一致性检验。其具体步骤如下。

(1) 构造互补型判断矩阵

在利用层次分析法进行多目标决策的过程中,出现了一系列的标度,文献[7]将这些标度归结为两类,即互反型标度(如1-9标度)和互补型标度(如0-1标度),用这两类标度得到的矩阵即为互反型判断矩阵和互补型判断矩阵。

0-1标度中,0表示甲差于乙,0.5表示甲乙相等,1表示甲优于乙,通过0-1标度法构造互补型判断矩阵 $F = (f_{ij})_{m \times m}$ 。

(2) 建立模糊一致性矩阵

文献[7]给出了一个简单实用的转换公式,将互补型判断矩阵转化为模糊一致性矩阵。求行和 $r_i = \sum_{j=1}^m f_{ij}$,利用转换公式 $r_{ij} = \frac{r_i - r_j}{2m} + 0.5$ 即可将互补型判断矩阵 $F = (f_{ij})_{m \times m}$ 改造为模糊一致性矩阵 $R = (r_{ij})_{m \times m}$ 。

(3) 求取各因素排序权值

通过和行归一法或方根法求取各因素的排序权值 $W = [W_1, W_2, \dots, W_m]^T$,计算方法同传统的层次分析法。

2.2 熵值法模型

信息熵表示事物或问题的不确定性,可以度量数据所提供的有效信息量,信息量越大,熵值越小,熵权越大;信息量越小,熵值越大,熵权越小。熵值法在多目标决策中具有一定的实用性,已有多篇文献对熵值法在多目标风险和多元决策方面的应用进行了探讨。本文中房地产投资风险评价的熵值法模型建模过程如下:

(1) 评价指标的标准化处理

由 m 个评价指标构成一个评价指标体系对 n 个投资方案进行风险评价,第 j 个评价方案的第 i 个指标的原始数据(即特征值)为 x_{ij} ,由此得到原始数据的特征值矩阵 $X = (x_{ij})_{m \times n}$ 。为消除指标间由于量纲不同带来的比较困难,应对特征值矩阵 X 进行标准化处理,得到标准化的特征值矩阵 Y ,标准化方法为^[3]

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_j x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}} \quad [i \in I_1] \quad (6)$$

$$y_{ij} = \frac{\max_j x_{ij} - x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}} \quad [i \in I_2] \quad (7)$$

式中 I_1 为收益性指标,即指标值越大越好的指标; I_2 为成本型指标,即指标值越小越好的指标。 $y_{ij} \in$

[0,1]。

(2) 计算熵值及熵权

设第 i 项指标的熵值为 H_i , 则 $H_i = -k \sum_{j=1}^n f_{ij} \ln f_{ij}$, 式中 $f_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{j=1}^n y_{ij}}$ $k = \frac{1}{\ln n}$ (8)

设第 i 项指标的熵权为 ω_i , 则 $\omega_i = \frac{1 - H_i}{m - \sum_{i=1}^m H_i}$, $0 \leq \omega_i \leq 1$, $\sum_{i=1}^m \omega_i = 1$ (9)

由以上几个公式可以看出, 当 n 个方案的第 i 项指标的特征值相等时, 即 $y_{i1} = y_{i2} = \dots = y_{in}$, 熵值 $H_i = 1$, 达最大值, 熵权 $\omega_i = 0$, 也就是说第 i 项指标没有提供任何有效信息, 该指标可以删除; 而对于 n 个方案中差异性较大的指标, 提供的有效信息量较大, 熵权也较大, 因此可看出, 利用熵值法对多目标决策问题中的各项指标赋予相对的权重是符合客观事实的。

2.3 组合权重的确定

层次分析法考虑了专家的经验 and 知识, 但主观随意性较大; 熵值法充分挖掘指标的原始数据蕴含的信息, 结果客观, 但确不能反映专家及决策者的意见, 因此, 本文将改进后的层次分析法与熵值法结合对影响房地产投资风险的各项指标进行组合赋权, 以相互弥补缺陷, 提高了权重确定的准确性。具体公式如下

$$\theta_i = \frac{W_i \omega_i}{\sum_{i=1}^m W_i \omega_i}, \quad 0 \leq \theta_i \leq 1, \quad \sum_{i=1}^m \theta_i = 1 \quad (10)$$

其中 W_i 是用改进的层次分析法确定的指标权重, ω_i 是用熵值法确定的指标权重。

3 案例分析

3.1 项目概况

某房地产开发公司拟在武汉市武昌区中北路核心地段进行投资开发, 该地块用地面积约为 32.8 亩, 东面为住宅项目云水居, 南临 50 米宽的中北路, 西侧为 15 米宽的规划道路, 北眺城市内环线中心湖——沙湖; 周边交通便利, 设施齐全, 具有较高的商业价值和开发潜力。该房产公司根据地块的实际情况, 拟定 3 个投资方案, 投资总额为 3 亿元。

方案 A: 建成特色商住板式公寓, 共 7 万平方米, 其中可售建筑面积 5.2 万平方米, 配套设施建设面积 1.8 万平方米, 项目定位是中档价位下的高档写字楼。

方案 B: 建成中高档居住社区, 共 6.46 万平方米, 其中可售建筑面积 5 万平方米, 配套设施建设面积 1.46 万平方米, 项目定位是高性价比的住宅产品。

方案 C: 建成酒店式产权公寓, 共 6.46 万平方米, 其中可售建筑面积 5 万平方米, 配套设施建设面积 1.46 万平方米, 项目定位是具有国际感、提供便利的家居服务的中档酒店式公寓。

根据相关资料和初始数据, 可推算出各方案的 5 项指标值。

表 1 各方案指标值

方案	期望净现值 /亿元	期望净现 值指数	风险赢利值 /亿元	投资失败率 /%	风险损失值 /亿元
A	0.15	0.050	0.147	1.9	0.057
B	0.34	0.113	0.331	2.7	0.081
C	0.10	0.033	0.098	2.5	0.075

3.1 利用改进的层次分析法计算权重

(1) 构造互补型判断矩阵

$$F = \begin{bmatrix} 0.5 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0.5 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0.5 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0.5 \end{bmatrix}$$

利用转换公式,将互补型判断矩阵转为模糊一致性矩阵。

(2) 建立模糊一致性矩阵

$$R = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.9 & 0.6 & 0.7 & 0.8 \\ 0.1 & 0.5 & 0.2 & 0.3 & 0.4 \\ 0.4 & 0.8 & 0.5 & 0.6 & 0.7 \\ 0.3 & 0.7 & 0.4 & 0.5 & 0.6 \\ 0.2 & 0.6 & 0.3 & 0.4 & 0.5 \end{bmatrix}$$

建立的模糊一致性矩阵不需进行一致性检验。

(3) 计算权重

通过计算,各项指标的权重为

$$W = (W_1, W_2, W_3, W_4, W_5) = (0.2879, 0.1095, 0.2448, 0.2012, 0.1566)$$

3.2 利用熵值法计算权重

(1) 对原始数据进行标准化处理

根据例意,前3项指标越大越好,采用公式(6)进行处理;后两项指标越小越好,采用公式(7)进行处理。得到的标准化特征值矩阵为:

$$Y = \begin{bmatrix} 0.2083 & 0.2125 & 0.2103 & 1.0000 & 1.0000 \\ 1.0000 & 1.0000 & 1.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.2500 & 0.2500 \end{bmatrix}$$

(2) 计算熵值和熵权

各项指标的熵值为: $H_1 = 0.4184, H_2 = 0.4225, H_3 = 0.4204, H_4 = 0.4554, H_5 = 0.4554$

各项指标的熵权为: $\omega = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5) = (0.2057, 0.2042, 0.2049, 0.1926, 0.1926)$

3.3 计算组合权重

利用公式(10)计算组合权重为: $\theta = (\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5) = (0.2951, 0.1117, 0.2502, 0.1924, 0.1506)$

3.4 计算方案综合得分

将5个方案的标准化特征值按组合权重 θ 加权计算,即得各方案的最终得分,并对方案进行排序。

综合得分为: $S = (S_A, S_B, S_C) = (0.4808, 0.6570, 0.0858)$

方案排序为: $B > A > C$

通过方案排序结果可知,方案B为最佳方案,方案C为最差方案。通过各方案原始数据可知,方案B虽然投资失败率和风险损失值较大,但期望净现值、期望净现值指数和风险赢利值最大;而方案C期望净现值和期望净现值指数最小,投资失败率和风险损失值较大,C方案为最差方案毋庸置疑,因此可以看出通过该组合赋权法进行房地产投资方案的比选符合客观事实,具有一定的实用性。

4 结语

房地产投资风险评价是一项多目标、多准则的决策问题,参考以往文献中对房地产投资风险评价方法的研究,选取影响房地产投资决策的5项指标进行综合分析,将改进后的层次分析法和信息熵结合对该5项指标组合赋权,得到了较为合理的投资方案排序结果。该方法确定指标权重时同时考虑了指标原始数据的差异性大小以及专家的经验,是主观判断和客观推理的统一。通过实例分析证明,该方法用于房地产

投资风险评价中是相对简便、科学、结果可行的,可以为决策者提供较为科学的依据。

参考文献:

- [1] 庞家权,王治均.基于层次分析法的房地产投资风险评估[J].商场现代化,2009,(12):157.
- [2] 周书敬,曾维彬.熵值法在房地产风险投资评价中的应用[J].山西建筑,2008,34(9):263-264.
- [3] 何鑫,朱宏泉,高成凤.基于熵权法与TOPSIS法的房地产项目投资风险评价[J].商业研究,2009,(3):105-108.
- [4] 仰炬,张朋柱,周水文.基于熵权的投资评价模型在风险投资中的应用[J].数理统计与管理,2005,24(3):64-68.
- [5] 罗光强,聂冰.AHP与熵权法相结合的银行综合竞争力评价[J].改革与策略,2008(增刊):95-96.
- [6] 王广月,陈继光,付志前.房地产风险投资的多目标决策分析和应用[J].数学的实践与认识,2003,33(5):26-29.
- [7] 徐泽水.AHP中两类标度的关系研究[J].系统工程理论与实践,1999,19(7):98-99.
- [8] 余娜.基于熵权的Fuzzy法在工程风险评价中的应用[J].重庆交通大学学报,2008,27(1):129-132.
- [9] 王鸿翔,吴小刚,周琪,俞洪良.基于改进层次分析法的建设项目风险评价研究[J].建筑经济,2006(增刊):69-72.
- [10] 张玲玲,王宗志,顾敏.房地产风险评价的投影寻踪模型研究[J].水利经济,2005,23(1):20-22.
- [11] 谭术魁,江奇.房地产开发项目投资决策的应用研究——以武汉市××花园为例[J].项目管理技术,2006(8):33-37.

Investment Risk Evaluation of Real Estate Based on Entropy Weight and Improved Analytic Hierarchy Process

WAN Ying

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: The real estate investment is an industry of high risk. Investment risk evaluation for the real estate has theoretic and practical significance to avoid the investment failure and improve the level of decision. Given the defects of traditional analytic hierarchy process and entropy method in confirming weight, the paper combines the improved analytic hierarchy process with information entropy, and then determines the combination weight of five indexes which influence the investment risk of the real estate. Finally the rational sequence of investment proposals is obtained.

Key words: investment risk; improved analytic hierarchy process; entropy method; combination weighting

(责任编辑:王建华)