

文章编号: 1673-9469(2014)04-0105-04

doi: 10.3969/j.issn.1673-9469.2014.04.026

基于主成分和熵权的房地产投资环境评价

崔庆飞

(河北工程大学 经济管理学院 河北邯郸 056038)

摘要: 在房地产投资环境的评价过程中,评价指标往往考虑的因素比较多,评价过程比较繁琐。本文用主成分分析的方法在评价的过程中选取指标的主成分,对评价指标进行约简,提高评价的效率。在对评价指标进行赋权时,主成分分析方差贡献率赋权的方法不能使权重归一。为了保证指标赋权信息统一性,用信息熵的原理客观的给定指标的权重,保证指标的合理。最后应用案例用改进的指标和确定的指标权重对方案进行综合评价,得分排名符合其合理性。

关键词: 房地产; 投资环境; 主成分; 熵权; 综合评价

中图分类号: N32

文献标识码: A

Based on principal component analysis and entropy analysis of the real estate investment environment evaluation

CUI Qing-fei

(College of Economics and Management, Hebei University of Engineering, Hebei Handan 056038, China)

Abstract: In the process of real estate investment environment evaluation, there are a lot of evaluation index, and the evaluation process is complicated. This article use the method of principal component analysis in the process of evaluation indicators of the principal components, reduction of the evaluation index, improves the efficiency of evaluation. In the process of empowerment of evaluation index, principal component analysis of variance method can't make the weight value to the contribution rate of empowerment. In order to ensure unity weighting information, the information entropy principle is given the weights of objectivity and reasonable assurance indicators. Finally, a case with indicators improved and the index weight of scheme determined was implicated for comprehensive evaluation. The results verify its rationality.

Key words: real estate; investment environment; principal components; entropy weight; comprehensive evaluation

房地产投资环境是一个复杂的综合系统,受到经济、文化、自然条件、基础环境等外界因素的制约和影响^[1-2]。作为企业来说,面对影响房地产投资的诸多因素指标,如何在进行房地产投资的过程中获得利润的最大化,需要管理者对房地产投资环境进行初步的评价,对不同地域房地产投资环境有一定的认识和理解。传统的房地产投资环境评价方法有很多,例如:灰色系统理论^[3],未确知数学^[4],层次分析法^[5],主成分分析法^[6]等。本文运用主成分分析方法对房地产投资环境的指标进行降维处理,确定包含众多指标因素的

主成分。为了消除权重分配上的主观性,利用熵权法给定多层次影响指标因素的权重,并进行综合评价^[7]。

1 房地产投资环境评价

1.1 房地产投资环境评价指标的确定

影响房地产项目投资环境的因素指标众多,本文在参考文献^[8-10]的基础上,对影响房地产投资环境指标分为经济环境,市场环境,基础设施,社会环境四个一级指标和 26 个二级指标。根据

收稿日期: 2014-05-21

作者简介: 崔庆飞(1984-),男,河北邯郸人,硕士研究生,从事建筑工程与施工项目管理、建筑工程经济管理的研

各城市《年度统计公报》、《中国统计年鉴》和《中国城市统计年鉴》提取东部沿海 12 个省会和直辖市的 2012 年的统计数据为例进行分析说明。指标体系如表 1。

1.2 主成分分析

对获得的原始数据应用 spss17.0 软件进行主成分分析得到主成分载荷矩阵(表 2),特征值和

方差贡献率(表 3),主成分得分矩阵(表 4),由表 3 可知前五个主成分的方差累计贡献率 $\geq 85\%$ 根据本文实际取五个主成分^[11]。

对主成分分析进行说明,通过表 2 主成分荷载矩阵可以看出第一主成分与生产总值、实际利用外资、人均 GDP、城镇人均可支配收入、城市居民人均消费支出、出口总额、生产总值增长率、房地产开发投资额、居住用地、房屋建筑施工面积、

表 1 指标体系

Tab. 1 Index system

| | |
|--------|---|
| 经济环境 | 生产总值,生产总值增长率,人均 GDP,城市居民人均消费支出,城镇人均可支配收入,出口总额,实际利用外资,城乡居民储蓄额,房地产开发投资额 |
| 市场环境 | 居住用地,房屋建筑施工面积,房屋建筑竣工面积,商品房销售面积,城市人均住宅面积,房地产平均销售价格 |
| 基础设施环境 | 人均生活用水量,人均生活用电量,人均邮政业务总量,人均电信业务总量,每万人拥有公交,建成区绿化覆盖率,人均城市道路面积 |
| 社会环境 | 区域人口数量,人口密度,每万人医疗床位数,人均教育投资额 |

表 2 主成分荷载

Tab. 2 Principal component loads

| 主成分荷载 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zscore(生产总值) | 0.946 060 1 | -0.162 366 | 0.141 461 1 | -0.005 555 | 0.157 982 2 |
| Zscore(生产总值增长率) | -0.659 764 | 0.025 935 9 | 0.395 611 2 | -0.316 16 | 0.315 917 |
| Zscore(人均 GDP) | 0.659 254 | 0.374 0135 | 0.362 561 6 | -0.325 119 | -0.147 895 |
| Zscore(城镇人均可支配收入) | 0.803 815 | 0.252 675 2 | 0.152 298 6 | 0.249 059 1 | -0.251 49 |
| Zscore(城市居民人均消费支出) | 0.862 562 | 0.407 374 1 | 0.077 057 6 | 0.091 732 1 | 0.131 341 8 |
| Zscore(出口总额) | 0.806 128 1 | -0.384 23 | 0.257 129 6 | 0.300 723 6 | -0.151 719 |
| Zscore(实际利用外资) | 0.708 265 1 | -0.456 1 | 0.293 568 6 | -0.247 319 | 0.008 332 3 |
| Zscore(城乡居民储蓄额) | 0.813 800 4 | 0.062 841 4 | -0.409 52 | -0.150 63 | -0.306 477 |
| Zscore(房地产开发投资额) | 0.873 846 6 | -0.190 201 | -0.253 92 | -0.030 66 | 0.292 996 6 |
| Zscore(居住用地) | 0.410 073 8 | 0.278 103 7 | -0.283 661 | -0.36 009 7 | 0.563 566 1 |
| Zscore(房屋建筑施工面积) | 0.764 839 7 | -0.142 389 | -0.201 008 | -0.411 006 | -0.215 401 |
| Zscore(房屋建筑竣工面积) | 0.711 327 | -0.135 146 | -0.283 512 | -0.436 021 | -0.292 709 |
| Zscore(商品房销售面积) | 0.449 602 9 | -0.467 535 | 0.417 317 1 | -0.250 711 | 0.459 303 8 |
| Zscore(城市人均住宅面积) | -0.205 772 | -0.831 731 | 0.257 272 | -0.251 123 | 0.09 945 |
| Zscore(房地产平均销售价格) | 0.952 970 4 | 0.137 069 8 | -0.215 149 | -0.022 066 | -0.040 563 |
| Zscore(人均生活用水量) | 0.432 821 1 | 0.697 074 2 | 0.477 562 3 | 0.187 527 | 0.127 622 1 |
| Zscore(人均生活用电量) | 0.629 005 5 | 0.656 183 8 | 0.396 748 9 | 0.069 793 7 | 0.008 377 7 |
| Zscore(人均邮政业务总量) | 0.102 584 3 | 0.092 484 9 | -0.041 202 | 0.376 265 6 | 0.576 489 8 |
| Zscore(人均电信业务总量) | 0.697 218 2 | 0.648 747 1 | 0.196 586 | 0.051 170 4 | 0.093 326 4 |
| Zscore(每万人拥有公交) | 0.160 240 7 | 0.441 441 5 | -0.658 995 | 0.345 948 9 | 0.187 825 3 |
| Zscore(建成区绿化覆盖率) | 0.347 832 8 | -0.203 677 | -0.730 778 | 0.377 312 2 | 0.178 543 3 |
| Zscore(人均城市道路面积) | 0.000 340 9 | -0.276 482 | 0.299 446 7 | 0.815 44 | -0.094 997 |
| Zscore(区域人口数量) | 0.789 957 4 | -0.556 056 | -0.091 354 | 0.047 760 9 | 0.168 783 8 |
| Zscore(人口密度) | 0.501 098 7 | -0.430 634 | 0.526 09 | 0.299 401 6 | -0.060 231 |
| Zscore(每万人医疗床位数) | -0.323 989 | 0.838 955 9 | 0.084 960 7 | -0.289 019 | 0.179 320 5 |
| Zscore(人均教育投资额) | -0.140 856 | 0.938 958 4 | 0.085 486 6 | -0.002 5 | -0.196 28 |

表3 主成分的特征值和方差贡献率

Tab. 3 The characteristic value and variance contribution ratio of the principal components

| 成份 | 初始特征值方差的 /% | 合计 | 累积 % |
|----|-------------|--------|--------|
| 1 | 10.370 | 39.886 | 39.886 |
| 2 | 5.576 | 21.448 | 61.334 |
| 3 | 2.993 | 11.511 | 72.845 |
| 4 | 2.353 | 9.051 | 81.896 |
| 5 | 1.639 | 6.302 | 88.198 |

表4 主成分得分矩阵

Tab. 4 Principal component score matrix

| 主成分得分 | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 石家庄 | -3.601 048 | -1.142 922 | -2.453 722 | 1.492 426 8 | -0.192 401 |
| 北京 | 5.248 535 3 | 0.081 003 3 | -3.027 798 | -0.965 209 | 1.929 705 5 |
| 天津 | 0.205 336 | 1.335 816 6 | -2.457 091 | 0.409 567 8 | 0.409 567 8 |
| 济南 | -2.847 986 | 0.244 196 8 | 0.107 695 2 | 1.108 912 9 | -1.187 495 |
| 上海 | 5.887 419 2 | -4.104 024 | 1.686 120 2 | 2.058 039 5 | -0.835 617 |
| 南京 | -0.751 555 | 0.502 168 1 | 0.349 072 3 | 0.856 692 5 | -0.684 589 |
| 杭州 | 1.744 174 7 | 1.810 316 | -2.347 248 | -1.232 39 | -2.620 073 |
| 郑州 | -2.354 691 | -1.047 102 | 0.854 638 9 | -1.705 61 | -0.164 033 |
| 合肥 | -2.972 595 | -0.281 086 | -0.562 51 | 1.717 947 4 | 1.917 378 9 |
| 武汉 | -1.421 281 | -0.087 508 | 0.637 757 9 | -0.454 797 | 0.827 208 1 |
| 长沙 | -1.845 071 | 0.537 346 4 | 1.427 434 | -1.396 338 | 0.098 645 2 |
| 广州 | 2.708 761 9 | 5.746 682 2 | 1.992 743 | 0.977 416 | 0.501 703 1 |

表5 主成分的权重

Tab. 5 The weight of the principal component

| 主成分 | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| w 值 | 0.198 973 8 | 0.202 519 6 | 0.199 120 1 | 0.197 693 7 | 0.201 692 8 |

房屋建筑竣工面积、城乡居民储蓄额、人均教育投资额、人均生活用电量、人均电信业务总量、区域人口数量、人口密度、房地产平均销售价格的指标高度相关,反应着城市的整体经济环境水平。第二主成分与人均教育投资额、人均生活用电量、区域人口数量、每万人医疗床位数、城市人均住宅面积的指标高度相关,反应着城市人口以及人均经济利益。第三主成分与人口密度、建成区绿化覆盖率、每万人拥有公交高度相关。第四主成分与人均城市道路面积高度相关。第五主成分与居住用地、人均邮政业务总量高度相关。后三个主成分可以理解为反应着基础设施环境的基本情况。由此可知前五个主成分基本上概况了所有的评价指标,通过降维起到了简化指标的作用。

根据表2得到的主成分的载荷矩阵,用里边的数值分别除以相应主成分的特征值(表3)的平方得到特征向量矩阵,也就是主成分表达式的系数,然后将特征向量与标准化后的数值相乘得到主成分得分矩阵(表4)。

1.3 计算熵权

将得到的主成分得分矩阵运用熵权计算方法进行计算^[12-15],我们可以得到五大主成分的熵权(表5)和12个城市房地产投资环境评价的综合得分(表6)。

表6 房地产投资环境评价的综合得分

Tab. 6 Real estate investment environment evaluation score

| 城市 | 综合分值 | 排名 |
|-----|-------------|----|
| 石家庄 | -1.180 326 | 12 |
| 北京 | 0.656 222 6 | 3 |
| 天津 | -0.014 295 | 5 |
| 济南 | -0.516 06 | 9 |
| 上海 | 0.914 361 | 2 |
| 南京 | 0.052 952 4 | 4 |
| 杭州 | -0.525 8 | 10 |
| 郑州 | -0.880 677 | 11 |
| 合肥 | -0.034 052 | 6 |
| 武汉 | -0.096 598 | 7 |
| 长沙 | -0.230 218 | 8 |
| 广州 | 2.394 002 5 | 1 |

表7 方差贡献率确定的权重

Tab. 7 Variance contribution rate to determine weight

| 主成分 | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 |
|-----|------|------|------|------|------|
| 权重 | 0.43 | 0.23 | 0.17 | 0.10 | 0.07 |

从表6的排名以2012年统计年鉴数据为准来看,基本符合现实情况的一个排名。

2. 结果分析

我们以五大主成分的方差贡献率整合得到主成分权重(表7)和主成分综合得分(表8)。

表8 主成分综合得分

Tab. 8 Principal component comprehensive score

| 城市 | 综合分值 | 排名 |
|-----|-------|----|
| 石家庄 | -2.12 | 12 |
| 北京 | 1.81 | 3 |
| 天津 | 0.03 | 5 |
| 济南 | -1.13 | 9 |
| 上海 | 2.06 | 2 |
| 南京 | -0.11 | 6 |
| 杭州 | 0.47 | 4 |
| 郑州 | -1.29 | 11 |
| 合肥 | -1.16 | 10 |
| 武汉 | -0.52 | 7 |
| 长沙 | -0.56 | 8 |
| 广州 | 2.96 | 1 |

表8的综合得分就是各个城市房地产投资环境的得分,以此得出排名。

3 结语

通过熵权和方差贡献率两种不同赋权方法得到的综合排名表6和表8,排名基本上一致,所以我们利用主成分分析法对指标进行降维然后用信息熵进行赋权进行综合评价切实可行的,并能保证信息完备。

参考文献:

[1]王明,何亚伯,陈玉梅.基于FAHP的房地产投资环境分析[J].建筑经济,2007,7:84-86.
[2]张亚江,王静宇.房地产投资环境的多层次灰色评价

[J].煤炭技术,2007,26(11):114-117.

- [3]王红强,林知炎,张英婕.基于灰色系统理论的房地产投资环境分析方法[J].同济大学学报:自然科学版,2005,33(3):423-426.
[4]周书敬,吴春花,张洪亮.基于未确知测度的房地产投资环境综合评价[J].商场现代化,2006,5(466):235-236.
[5]兰肇华,邓志维.基于层次分析法的房地产投资环境比较分析[J].统计与决策,2006,8:27-28.
[6]宋桂杰,田小娟.基于主成分分析法的房地产投资环境分析[J].扬州大学学报:自然科学版,2006,9(4):69-72.
[7]周宇峰,魏法杰.基于相对熵的多属性决策组合赋权方法[J].运筹与管理,2006,15(5):48-53.
[8]周书敬,李彦苍.房地产投资分析方法及应用[M].北京:兵器工业出版社,2013.
[9]李万庆,李铮.基于熵权法的PHC管桩承载力组合预测[J].河北工程大学学报:自然科学版,2011,28(1):64-67.
[10]周鹏,张红,谢娜,等.基于主成分分析和德菲尔法的房地产投资环境综合评价体系[J].中国土地科学,2010,24(12):58-63.
[11]何晓群.多元统计分析[M].北京:中国人民大学出版社,2012.
[12]万俊,邢焕革,张晓晖.基于熵理论的多属性群决策专家权重的调整算法[J].控制与决策,2010,25(6):907-910.
[13]王明权,王金达,刘景双.基于主成分分析与熵权的吉林西部生态承载力演变[J].中国科学院研究生院学报,2008,25(6):764-770.
[14]代稳,张美竹,秦趣.基于主成分分析和熵权的六盘水水资源安全演变[J].节水灌溉,2013,7:45-52.
[15]王飞,陈鲜阁.基于熵的灰关联模型在工程评标中的应用[J].河北工程大学学报:自然科学版,2013,30(1):103-106.

(责任编辑 刘存英)