

基于主成份分析方法的 风险投资项目评估模型

潘雄峰, 刘凤朝, 王元地

(大连理工大学 21 世纪发展研究中心, 辽宁 大连 116024)

摘要:采用主成份分析方法详细探讨了风险投资项目评估中风险值的确定问题,并运用 MATLAB 函数给出了主成份分析方法下风险投资项目评估模型,开辟了一种风险投资项目评估的新视角。

关键词:风险投资; 风险评估; 定量分析; 主成份分析; 模型

中图分类号: F224.5

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2004)03-0065-02

0 前言

由于风险投资项目的高风险性,迫切要求对风险进行科学全面的分析和评估,以作出正确的判断,并采取合理的防范措施降低风险,获取最大的利益。我们将主成份分析方法应用于风险项目风险值的评估,建立一种简单的可直接利用现有计算机软件 MATLAB 进行数据处理的项目评估模型。

1 MATLAB 中主成份分析方法介绍

1.1 主成分分析方法介绍

主成份分析方法是统计学中一种对于多元问题的数据处理方法,也是系统分析中常用的一种方法。这种方法的目的就是对多元数据进行最佳综合简化,也就是说要在力保数据信息丢失最小原则下,对高维变量和空间进行降维处理。另外,每个变量在不同程度上反映了问题的某些信息,在很多情形下,变量与变量之间有一定的相关性,也就是变量所反映的信息有重叠,而且由于变量太多,在某种程度上又增加了分析的复杂性,主成份分析法则剔除信息重叠,简化分析过程,该方法的核心就是通过主成份分析,选择 s 个主分量 F_1, F_2, \dots, F_m , 以每个主分量 F_i 的方差贡献率 h_i 作为权数,构造综合评价函数:

$$F = h_1 F_1 + h_2 F_2 + \dots + h_m F_m$$

其中 $F_i (i=1, 2, \dots, s)$ 为第 i 个主成份的得分。 F_i 越大风险就越大,投资者可根据这个风险值对比其他一些风险投资项目做出判断,以决定是否进行投资。

1.2 MATLAB 中主成份分析 princomp 函数介绍

语法:

pc=princomp(p)

[pc, score, latent, lasquare]=princomp(p)

描述:

[pc, score, latent, tsquare]=princomp(p) 根据数据矩阵 p 返回因子成分 pc, Z 分数 score, p 的协方差矩阵的特征值 latent 和 Hotelling²T² 统计量 tsquare。

Z 分数是通过将原始数据转化到因子成份空间中得到的数据。Latent 向量的值为 score 的列的方差。Hotelling²T² 为来自数据几何中心的每一个观测量的多变量距离的度量。

2 利用主成份分析法在风险投资项目评估中的应用

(1) 划分风险投资项目风险种类并提请风险投资各方专家打分。

获得风险投资项目的风险样本空间。对于风险类型的划分针对某一具体项目确定,而专家打分采用 1~10 分制,分值越低,风险越小。专家个数即样本个数越多越好。经过制定专家打分表格,发放,回收处理后

表 1 风险投资项目评价表

| 专家 | 风险 | 政策 | 技术 | | X_j |
|-----|----------|----------|-------|----------|----------|
| | 风险 | 风险 | 风险 | | |
| 1 | X_{11} | X_{12} | | X_{1j} | |
| 2 | X_{21} | X_{22} | | X_{2j} | |
| . | . | . | | . | |
| . | . | . | | X_{ij} | |
| . | . | . | | . | |
| i | X_{i1} | | | | X_{ij} |

收稿日期: 2003-07-10

作者简介: 潘雄峰(1980-), 男, 湖南浏阳人, 硕士, 研究方向为产业集群及风险投资; 刘凤朝(1954-), 男, 吉林通化人, 教授, 研究方向为区域经济与风险投资; 王元地(1979-), 男, 四川峨边人, 硕士, 研究方向为区域经济和资产评估。



评价与预测

中国科学院经济研究中心主办

形成如下形式的样本数据表(表 1)。

(2)将上述数据表转化为数据矩阵,如果各变量的数量级和量纲等存在较大的差异时,需要先对数据进行标准化,然后进行主成份分析。标准化的方法是用原始数据的各列除以各列的标准差,标准差可用 MATLAB 中 std 函数来实现。

(3)利用 MATLAB 中用于主成份分析的 princomp 函数,对上述矩阵进行主成份分析,得出主成份矩阵 pc 和协方差矩阵的 m 个非负特征值 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_m$, 并计算出特征值的贡献率 h 和累计贡献率 th 。其中:

$$h_j = \lambda_j / \sum_{k=1}^m \lambda_k, th_j = \sum_{k=1}^j \lambda_k / \sum_{k=1}^m \lambda_k (j=1,2,\dots,m)$$

(4)选取主成份并构造综合评价函数,根据贡献率的大小,选取前 $s (1 \leq s \leq m)$ 个主元素 F_1, F_2, \dots , 使得 $th_s \geq 90\%$ 。前 s 个元素的线性组合为:

$$\begin{cases} F_1 = Z_{11}x_1 + Z_{12}x_2 + \dots + Z_{1m}x_m \\ F_2 = Z_{21}x_1 + Z_{22}x_2 + \dots + Z_{2m}x_m \\ \dots \\ F_s = Z_{s1}x_1 + Z_{s2}x_2 + \dots + Z_{sm}x_m \end{cases}$$

用 F_1, F_2, \dots, F_s , 和 h_1, h_2, \dots, h_s 构造评价函数如下:

$$F = h_1F_1 + h_2F_2 + \dots + h_sF_s$$

利用综合评价函数 F 可计算风险投资项目的风险值。 F 越大,说明风险投资项目的风险越大。

3 应用实例

表 2 某风险投资项目风险评价表

| 专家 \ 风险 | 政策 风险 | 技术 风险 | 市场 风险 | 管理 风险 | 环境 风险 |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 6 | 8 | 4 | 4 | 3 |
| 2 | 5 | 7 | 3 | 5 | 2 |
| 3 | 4 | 9 | 2 | 7 | 1 |
| 4 | 4 | 6 | 4 | 8 | 3 |
| 5 | 7 | 5 | 3 | 5 | 2 |
| 6 | 3 | 6 | 3 | 4 | 1 |
| 7 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 |
| 8 | 7 | 6 | 4 | 2 | 3 |
| 9 | 4 | 7 | 4 | 6 | 1 |
| 10 | 6 | 7 | 5 | 5 | 4 |

(1)根据 10 个专家对某个风险投资项目的政策风险、市场风险、管理风险和环境影响进行打分,得出表 2。

(2)将上述数据转化为矩阵 p , 进行数据处理。可知表中的数据差异较小,不必进行标准化,可直接用 MATLAB 对上述数据进行主成份分析。

在 MATLAB 中输入:

$$p = \begin{bmatrix} 6 & 8 & 4 & 4 & 3 \\ 5 & 7 & 3 & 5 & 2 \\ 4 & 9 & 2 & 7 & 1 \\ 4 & 6 & 4 & 8 & 3 \\ 7 & 5 & 3 & 5 & 2 \\ 3 & 6 & 4 & 8 & 3 \\ 5 & 4 & 5 & 6 & 3 \\ 7 & 6 & 4 & 2 & 3 \\ 4 & 7 & 4 & 6 & 1 \\ 6 & 7 & 5 & 5 & 4 \end{bmatrix}$$

(3)用 MATLAB 中主成份分析函数 princomp 对矩阵 p 进行主成份分析。

在 MATLAB 中输入 $[pc, score, latent, tsquare] = \text{princomp}(p)$ 得出下面结果:

```

-0.5766  0.0094  -0.1698  0.6237  0.4997
 0.1213  0.8054  0.5409  0.0987  0.1854
pc = -0.0984 -0.4107  0.5037  -0.4386  0.6128
      0.7880  -0.2358  -0.0214  0.4686  0.3215
      -0.1490 -0.3563  0.6515  0.4351  -0.4869

-1.6920  1.3334  1.1192  0.0894  0.0924
-0.2013  1.0500  -0.4285  -0.1608  -0.3970
 2.4413  2.9469  -0.3750  0.3538  -0.0087
 2.3706  -1.2392  0.2915  0.5192  0.0084
score = -1.5970 -0.5421  -1.8498  0.8890  0.2317
        2.9472  -1.2485  0.4613  -0.1045  -0.4913
        -0.1229 -2.7798  -0.4135  -0.4305  0.1071
        -4.0872  0.2036  -0.0895  -0.4217  -0.4217
        1.2139  0.7504  -0.4279  -1.1896  0.5245
        -1.2727 -0.4748  1.7122  0.4558  0.3545

 5.0592
 2.6122
latent = 0.9544
         0.3573
         0.1168
         2.6544
         2.0437
         5.0008
         2.5426
tsquare = 6.8732
         4.6333
         3.7571
         7.0143
         5.1349
    
```

可知主成份矩阵为:

```

-0.5766  0.0094  -0.1698  0.6237  0.4997
-0.1213  0.8054  0.5409  0.0987  0.1854
pc = -0.0984 -0.4107  0.5037  -0.4386  0.6128
      0.7880  -0.2358  -0.0214  0.4686  0.3215
      -0.1490 -0.3563  0.6515  0.4351  -0.4869
    
```

协方差矩阵的特征值为 $\lambda_1=5.0592, \lambda_2=2.6122, \lambda_3=0.9544, \lambda_4=0.3573, \lambda_5=0.1168$, 并计算特征值的贡献率和累计贡献率,见表 3。

(4)从表 3 可知前 3 个主成份的累计贡献率为 94.80%, 已大于 90%, 因此取 $s=3$, 并求出:

表 3 协方差矩阵特征值、特征值贡献率和累计贡献率表

| 指标 | 特征值 | 贡献率 (%) | 累计贡献率 (%) |
|----|--------|---------|-----------|
| 1 | 5.0592 | 55.60 | 55.60 |
| 2 | 2.6122 | 28.71 | 84.31 |
| 3 | 0.9544 | 10.49 | 94.80 |
| 4 | 0.3573 | 3.92 | 98.72 |
| 5 | 0.1168 | 1.28 | 100 |

基于印刷版与电子版的学术 期刊综合评价研究

安璐

(中国科学评价研究中心,湖北 武汉 430072)

摘要:学术期刊的评价问题历来受到理论界与相关从业人员的普遍关注。现有的文献大多是对印刷版期刊或期刊数据库分别进行评价,在阐述学术期刊应当将印刷版与电子版相结合的基础上,提出了一个学术期刊综合评价的框架,并对印刷版期刊、期刊网站和期刊数据库的各项评价指标进行了解释。

关键词:印刷版期刊;期刊网站;期刊数据库;综合评价

中图分类号:G236

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2004)03-0067-03

1 学术期刊综合评价的意义

学术期刊是学术信息的重要载体,其评价问题历来受到学术界、出版界、图书馆界

从业人员的普遍关注。图书馆由于藏书面积与经费有限等原因,需要期刊评价;研究人员由于希望自己的研究成果发表在高质量、影响面广的期刊上,需要期刊评价;期刊的

出版商则因为希望了解其刊物在同类刊物中的排名,以便有针对性地提高,或者希望其刊物的领先地位得到证明,因而也需要期刊评价;此外,更主要的需求来自于读者。学

$$F_1 = Z_{11}x_1 + Z_{12}x_2 + \dots + Z_{1m}x_m \\ = 0.5766x_1 + 0.0094x_2 - 0.1698x_3 + 0.6237x_4 + 0.4997x_5$$

$$F_2 = Z_{21}x_1 + Z_{22}x_2 + \dots + Z_{2m}x_m \\ = 0.1213x_1 + 0.8054x_2 - 0.0987x_3 + 0.0987x_4 + 0.1854x_5$$

$$F_3 = Z_{31}x_1 + Z_{32}x_2 + \dots + Z_{3m}x_m \\ = 0.0984x_1 + 0.4107x_2 - 0.5037x_3 + 0.4386x_4 + 0.6128x_5$$

用 F_1, F_2, \dots, F_3 和 h_1, h_2, h_3 构造评价函数如下:

$$F = 55.60F_1 + 28.71F_2 + 10.49F_3$$

利用综合评价函数 F 来评价风险投资项目的风险程度,从而实现了风险投资项目量化评估的目标模型, F 越大,说明风险投资项目的风险越大。利用各风险投资项目之间的 F 值比较,可以作为进行风险投资评估的一个重要组成部分,综合风险投资项目的效益评估便实现了风险投资项目的决策评估。另外,还需要指出,当考虑影响因素非常之多,关系复杂,无法进行层次划分进行聚类处理而将各个因素独立进行考虑,也就是进行主成份分析,其效果更加明显。

从上述分析可知,利用主成份分析法可以降低各风险类型之间的信息重叠,建立起随机变量(风险变量)与项目风险值之间的线形关系,简化了以往采用层次分析模糊数学对于风险层次划分的负担,而且利用现代计算机软件 MATLAB 的数据处理功能,可以方便地进

行主成份分析。项目评估所要做的就是正确划分风险类型,获取样本数据,大大减少风险评估的工作量。

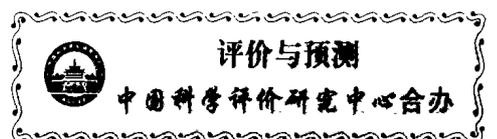
参考文献:

- [1] 严太华. 风险投资评估决策方法初探[J]. 经济问题, 2002, (1).
- [2] 张丽云等. 高新技术产业化风险投资评估决策模型的研究[J]. 华东工业大学学报, 1997, (4).
- [3] 苏金明. MATLAB 6.1 实用指南[M]. 北京: 电子工业出版社, 2001.
- [4] 王众托. 系统工程导论[M]. 北京: 电子工业出版社, 1991.
- [5] 周欢等. 风险投资的多目标模糊决策分析[J]. 武汉水利电力大学学报, 2000, (9).
- [6] 邓富民等. AHP 分析法在风险投资项目评估中的应用研究[J]. 电子科技大学学报, 2002, (2).
- [7] 沈良峰等. 基于层次分析法的风险投资项目评价与决策[J]. 基建优化, 2002, (8).
- [8] 罗雪梅. 主成份分析在煤炭企业经济效益评价中的应用[J]. 煤炭经济研究, 2001, (12).
- [9] 陆健华. 风险投资的项目评价决策模型研究[J]. 计划与市场, 2002, (4).

(责任编辑: 焱 焱)

收稿日期: 2003-07-07

基金项目: 国家自然科学基金项目(70273032)



评价与预测

中国科学评价研究中心主办