

# 熵权法在银行经营绩效综合评价中的应用

谢 赤, 钟 赞

(湖南大学 工商管理学院, 湖南 长沙 410082)

**摘要:** 针对在通常所采用的加权综合评价法中人为确定权重的缺陷, 本文根据所构建的综合评价指标体系, 通过将熵权系数法应用于非国有独资银行经营绩效的综合评价, 得出了具有较强实际意义的结论。并认为熵权法这种根据指标数据提供的信息量客观赋权方法是一种在实际应用中简单可行的科学方法。

**关键词:** 熵权法; 银行经营绩效; 综合评价; 正向化; 无量纲化

**中图分类号:** F832

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-9753(2002)09-0108-04

## Entropy Method and Its Application in Comprehensive Evaluation of Bank's Performance

XIE Chi, ZHONG Zan

(College of Business Management, Hunan University, Changsha 410082, China)

**Abstract:** In order to overcome the shortcoming of frequently used method which gives weight subjectively, this paper, based upon the comprehensive evaluation index system constructed, uses entropy method to do a comprehensive valuation of performance of non-state-owned banks and comes to a conclusion that this method is reasonable. At the same time, the authors regard the entropy method, which gives weight objectively based on the information given by the index data, as a simple and feasible scientific method.

**Key words:** Entropy Method; bank's operational results; comprehensive evaluation; positive orientation; non-dimension

在实际工作中, 为全面客观反映银行的经营绩效, 主要是通过构建一系列指标来对其进行综合考评。本文在指出并分析常用综合评价方法不足的基础上, 根据所构建的综合评价指标体系, 采用熵权法对 12 家非国有独资银行的经营绩效进行综合评价, 并试图通过实证研究得出具有较强说服力的结论。

### 一、常用综合评价方法的不足

人们平常所采用的经营绩效综合评价方法一般是利用所设置的统计指标, 首先确定不同指标的权重, 然后再对指标加权平均, 最后计算出综合考评总分。

在确定指标权重时, 主要是根据评价者的主观看法。尽管权重是按重要性给出, 但由于没有充分考虑各指标提供的信息量, 人为给出的权重显然缺乏客观的科学依据, 因而势必会导致对某一指标过高或过低的估计, 使评价不能完全反映银行的真实经营业绩。同时, 也会诱使被考评银行粉饰或片面追求权数高的指标。因此, 寻找一种客观科学的经

营绩效评价方法就显得十分必要。有鉴于此, 本文采用一种客观赋权方法——熵权法来进行商业银行绩效综合评价。

### 二、熵权法的基本原理

熵原本是一热力学概念, 它最先由申农 (C. E. Shannon) 引入信息论, 现已在工程技术、社会经济等领域得到十分广泛的应用。根据信息论基本原理, 信息是系统有序程度的一个度量; 而熵是系统无序程度的一个度量; 二者绝对值相等, 但符号相反。

如果系统可能处于多种不同状态, 而每种状态出现的概率为  $P_i (i = 1, 2, \dots, m)$ , 则该系统的熵就可定义为

$$E = - \sum_{i=1}^m p_i \ln p_i \quad (1)$$

显然, 当  $p_i = 1/m (i = 1, 2, \dots, m)$ , 即每种状态出现的概率相等时, 熵取得最大值为:

$$E_{\max} = \ln m \quad (2)$$

若现设有  $m$  个待评单位,  $n$  个评价指标, 则有

**收稿日期:** 2002-04-02

**基金项目:** 国家自然科学基金项目(79970015), 教育部青年教师奖励计划资助。

**作者简介:** 谢赤(1963-), 男, 湖南株洲人, 湖南大学工商管理学院教授、博士生导师。

原始指标数据矩阵  $R = (r_{ij})_{m \times n}$ , 对于某个指标  $r_{ij}$ , 有信息熵为

$$E_j = - \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (3)$$

其中

$$P_{ij} = r_{ij} / \sum_{i=1}^m r_{ij}$$

不难理解, 如果某个指标的信息熵  $E_j$  越小, 就表明其指标值的变异程度越大, 提供的信息量越大, 在综合评价中所起的作用越大, 则其权重也应越大。反之, 某指标的信息熵  $E_j$  越大, 就表明其指标值的变异程度越小, 提供的信息量越小, 在综合评价中所起的作用越小, 则其权重也应越小。所以在具体分析过程中, 可根据各个指标值的变异程度, 利用熵来计算出各指标权重, 再对所有指标进行加权, 从而得出较为客观的综合评价结果。

### 三、构建综合评价指标的原则

合理选择考评指标是进行综合评价的基础。银行的综合评价指标体系应以效益和效率为中心, 以盈利性、流动性、安全性三者兼顾为其指导思想。在此基础上, 应遵循以下几方面的原则:

1. 真实性与有效性原则 真实性是指指标数值有稳定可靠的数据来源, 并且经有关人员审查核准无误。有效性是指综合评价指标体系要明了清楚、简单直观。

2. 客观性与全面性原则 客观性是指指标值客观反映考核行的业务状况, 无需主观判断给分。全面性是指指标体系应反映商业银行经营管理活动的过程和结果, 涵盖资产、负债、收入、支出等各个方面。

3. 科学性与实用性原则 综合评价指标体系要科学地揭示商业银行的经济活动规律, 体现评价指标的实用意义, 要求所设指标经济内涵要明确, 所需数据应与会计核算口径一致。

4. 可比性原则与灵活性原则 所选指标的分类、计量方法、口径应相互统一, 相互可比, 包括不同时期同一银行纵向对比和同一时期不同银行的横向对比。在具有可比性的前提下, 尽可能照顾不同所有制形式、不同经营规模的要求, 灵活设置评价指标。

### 四、银行经营绩效的熵权法评价

首先根据所构建的评价指标体系和统计数据整理得出 12 家银行的评价指标数据, 然后利用熵

权法来对其经营绩效进行综合评价。具体步骤如下:

#### (一) 设立综合评价指标体系

对于综合评价指标体系, 我们根据上述指导思想与原则, 所构建的综合评价指标体系中的具体指标有以下 7 项:

(1) 资产收益率 ( $x_1$ )。该指标是一综合性效益指标, 反映银行全部资产的盈利水平。计算公式: 资产收益率 = 税后利润 / 总资产 × 100%。

(2) 费用利润率 ( $x_2$ )。反映银行投入产出之比, 是经营效率高低的标志。计算公式: 费用利润率 = 税后利润 / 费用支出 × 100%。

(3) 逾期贷款率 ( $x_3$ )。逾期贷款是影响银行未来盈利能力的一项指标, 反映银行的信贷风险。计算公式: 逾期贷款率 = 逾期贷款 / 贷款总额 × 100%。

(4) 非生息资产率 ( $x_4$ )。该指标反映资产中无效资产所占比例。比率越高, 表明闲置资源越多。计算公式: (现金 + 固定资产净值 + 在建工程 + 递延资产 + 无形资产 + 库存物资) / 总资产 × 100%。

(5) 流动比率 ( $x_5$ )。由流动资产与流动负债进行对比所确定的比率, 是评价银行清偿力的重要指标。计算公式: 流动比率 = 流动资产 / 流动负债 × 100%。

(6) 资产使用率 ( $x_6$ )。该指标反映银行资产的使用效率, 银行资产使用率越高, 银行经营效率也越高。计算公式: 税后利润 / 资产总额 × 100%。

(7) 自有资本率 ( $x_7$ )。该指标是一反映银行资金实力指标, 该比率越高, 银行资金实力就越雄厚。计算公式: 自有资本 / 总资本 × 100%。

根据以上所构建的综合评价指标体系, 通过整理《2000 年中国金融年鉴》中 12 家非国有独资银行的统计资料, 可以得出各样本银行的评价指标数据。具体数据见下页表 1。

#### (二) 指标正向化与无量纲化

1. 指标正向化 在分析中, 将指标体系中 7 个指标分成三类。

(1) 越小越优指标 (如  $x_3, x_4$ )。对于此类指标, 采用升半梯形分布函数 (如式 (4)) 进行处理。

$$r(x) = \begin{cases} 0 & a_2 \leq x \\ (a_2 - x) / (a_2 - a_1) & a_1 \leq x \leq a_2 \\ 1 & a_2 \leq x < a_1 \end{cases} \quad (4)$$

(2) 越大越优指标 (如  $x_1, x_2, x_3, x_4$ )。对于此类

表 1 各样本银行评价数据表

序号	行名	资产收益率	费用利润率	逾期贷款率	非生息资产率	流动性比率	资产使用率	自有资本率
1	交通	0.3433	8.9094	20.6813	3.5214	79.5984	4.5574	5.0023
2	中信	0.4830	13.2682	0.0000	1.9519	101.4817	4.3646	5.1070
3	光大	0.4035	13.4909	39.0131	3.3498	78.4041	3.6151	5.5005
4	华夏	0.8377	17.4040	0.0000	3.2115	138.6181	5.9182	5.2022
5	民生	0.8383	25.0591	8.8965	2.8677	84.7411	4.5657	4.9068
6	广发	0.1487	3.1322	0.0000	3.0434	99.1874	4.9233	3.5005
7	深发	1.2104	30.9500	25.2866	6.8796	93.0129	5.6432	6.3242
8	招商	0.5927	16.0245	13.2935	3.0405	79.5027	4.4529	6.5913
9	兴业	0.6366	18.8541	12.5865	2.9842	105.6319	4.5043	7.2269
10	浦发	0.8979	25.7776	9.0513	4.2382	120.7913	4.8920	7.5342
11	烟台	0.1900	1.6567	13.8729	3.9384	100.8651	11.6590	2.5572
12	蚌埠	0.1219	3.8798	0.0000	6.8936	65.4521	3.5729	4.9578

指标采用降半梯形分布函数(如式(5))来进行处理。

$$r(x) = \begin{cases} 0 & a_2 \leq x < a_1 \\ (x - a_1)/(a_2 - a_1) & a_1 \leq x < a_2 \\ 1 & a_2 \leq x \end{cases} \quad (5)$$

(3) 在某点最优指标(如  $x_5$ , 在此我们认为流动比率为 1 比较符合实际)。对于此类指标采用三角形分布函数(如式(6))来进行处理。

$$r(x) = \begin{cases} (x - a_1)(a - a_1) & a_1 \leq x < a \\ (a_2 - x)(a_2 - a) & a \leq x < a_2 \\ 0 & a_2 \leq x \text{ 或 } x < a_1 \end{cases} \quad (6)$$

式(4),(5),(6)中的参数  $a_1, a_2, a$  可根据各指标的具体特性分别设定。

2. 指标无量纲化 对数据进行无量纲化计算公式

$$r'_{ij} = (x_{ij} - \bar{x}_j)/S_j \quad (7)$$

其中,  $\bar{x}_j, S_j$  分别为第  $j$  项指标的均值与标准差。

考虑到在计算中需取对数,避免出现负数和零,可将无量纲化后数据进行平移。根据 38 原则,令  $r_{ij} = r'_{ij} + 4$  从而得平移后评价指标值矩阵  $R = (r_{ij})_{12 \times 7}$ 。

### (三)用熵权法确定各指标权重

(1) 计算  $P_{ij}$ (第  $j$  项指标下第  $i$  个方案指标标值的比重)

$$P_{ij} = r_{ij} / \sum_{i=1}^m r_{ij} \quad (8)$$

(2) 计算  $e_j$ (第  $j$  项指标的熵值)

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (9)$$

其中,  $k = 1/\ln m$ 。

(3) 计算权重:

$$w_j = (1 - e_j) / \sum_{j=1}^7 (1 - e_j) \quad (10)$$

具体的各指标权重计算结果见表 2。

表 2 各指标权重

指标权重	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
	0.1374	0.1397	0.1545	0.1587	0.1448	0.1197	0.1462

### (四)计算各考核单位的综合评价值

$$V_i = \sum_{j=1}^7 w_j P_{ij} \quad (11)$$

$V_i$  为第  $i$  个商业银行的综合价值,具体  $V_i$  值见表 3。

表 3 各银行综合评价排序

序号	行名	评价值
1	浦发	92.77
2	兴业	92.44
3	中信	91.28
4	民生	89.90
5	深发	88.12
7	招商	85.65
8	烟台	80.38
9	广发	80.35
10	交通	75.11
11	光大	72.15
12	蚌埠	65.26

### 五、结论

通过将熵权法的基本原理应用于 12 家非国有独资银行 2000 年经营绩效的综合评价,一方面可以看出,银行在经营管理中关注的重点应在资产质量及自身资金实力方面,同时也应注重提高自身的经营效率,从而达到提高盈利能力的目的。这与 1997 年亚洲金融危机以来,评价银行对其经营风险进行特别防范行为是一致的。另一方面也可看出,上海浦东发展银行在综合评价中排列第一,这与其位于未来中国的国际金融与国际贸易中心,具有区位优势也是一致的。显然,在众多综合评价法中,熵权法这种根据指标数据提供的信息量客观赋权方法是一种在实践应用中简单可行的科学方法。

(下转第 107 页)

的思想。

其实,基于“年度破坏量”的处理还是可以与基于“积累破坏量”的处理统一的。这里只需要扩展对式(2)中的  $C_D$  的理解,即  $C_D$  不仅包括“抵御性消费”,而且包括“积累破坏量”造成的“年度经济损失”。还可以换一角度(即从“生产”角度)看,把“年度经济损失”理解为由“积累破坏量”产生的“负产值”。这样的处理也与式(3)一致。它们都是合理的。这样,式(2)中的  $\Delta K_n$  已无必要。

#### 参考文献:

- [1] J. Aldred, 1994, Existence value, welfare and altruism, *Environmental Values*, 3-4, 381-402.
- [2] Robin Attfield, 1998, Existence value and intrinsic value, *Ecological Economics*, 24: 163-168.
- [3] D. S. Brookshire, et al., 1983, Estimating option price and existence value for wildlife, *Land Economics*, 59.
- [4] R. Costanza, et al., The Value of the World Ecosystem Services and Natural Capital, *Nature*, 389(15 May, 1997): 253.
- [5] H. E. Daly 1989, Toward a measure of sustainable social net national product, in Y. J. Ahmad et al., (ed.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, World Bank, Washington DC.
- [6] J. M. Hartwick, 1990, Natural resources, national accounting and economic depreciation, *Journal of Public Economics*, 43(3): 291-304.
- [7] D. Pearce, 1993, *Economic Values and Natural World*, Earthscan, London.
- [8] D. Pearce, et al., 1990, *Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World*, Earthscan, London.

conomics and Environment in the Third World, Earthscan, London.

- [9] D. Pearce and N. Myers, 1989, Economic values and the environment of Amazonia, in D. Goodman and A. Hall (eds), *The Future of Amazonia: Destruction or Sustainable Development?* MacMillan, London.
- [10] R. Repetto, et al., 1989, Wasting Assets: Natural Resources in the National Income Accounts, WRI, Washington DC.
- [11] V. K. Smith, 2000, JEEM and non-market valuation: 1974-1998, *Journal of Environmental Economics and Management*, 39: 351-374.
- [12] Xuelin Liu, 1998, Adjusted forest accounts for China, *Ecological Economics* 27: 283-298.
- [13] Zhongwei Guo, et al., 2001, Ecosystem functions, services and their values: a case study in Xingshan County of China, *Ecological Economics*, 38: 141-154.
- [14] 王健民, 郑元文, 欧阳志方, 张更生, 刘鲁君等. 中国生物多样性经济价值评估 [A]. 中国生物多样性国情研究报告 [C]. 北京: 中国环境科学出版社, 1994. 191-210.
- [15] 过孝民, 张慧勤. 公元 2000 年中国环境预测和对策研究 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1990.
- [16] 李金昌等. 资源核算论 [M]. 北京: 海洋出版社, 1991.
- [17] 金鉴明. 绿色的危机 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1994.
- [18] 周冰冰, 李忠魁著, 侯元兆主审. 北京市森林资源价值 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.
- [19] 徐嵩龄. 生态资源破坏经济损失计量的概念与方法的规范化 [A]. 中国环境破坏的经济损失计量 [C]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998. 121-154.

(本文责编:王延芳)

(上接第 110 页)

#### 参考文献:

- [1] 熊维平, 朱书红. 商业银行综合评价与分类 [J]. 中南大学学报(社会科学版), 2001, (12): 328-322.
- [2] 郭显光. 上市公司市场价值评价分析 [J]. 数量经济技术经济研究, 2001, (11): 94-97.
- [3] 郭存芝. 股票投资价值的熵权系数评价方法研究 [J]. 南开经济研究, 2001, (5): 65-67.
- [4] 王明涛. 多指标综合评价中权系数确定的一种综合分析法 [J]. 系统工程, 1999, (3): 56-61.
- [5] 徐国祥, 檀向求, 胡穗华. 上市公司经营业绩综合评价

及实证研究 [J]. 统计研究, 2000, (9): 44-51.

- [6] 汪兴隆. 中外商业银行竞争力比较分析 [J]. 当代经济科学, 2000, (3): 10-17.
- [7] 苗东升. 系统科学精要 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1998. 246-249.
- [8] 陈文浩, 张纯, 傅胜华. 商业银行财务管理 [M]. 上海: 上海财经大学出版社, 1997. 1-54.
- [9] 石善冲. 河北省工业技术转移效果的综合评价 [C]. 全国青年管理科学与系统科学论文集 (第五卷), 1999. 594-599.

(本文责编:王延芳)