

# 企业内部控制环境的模糊综合评判法

郑海燕 徐明(博士生导师)

(东华大学旭日工商管理学院 上海 200051)

**【摘要】** 本文采用模糊综合评判法对企业内部控制环境中的三大重要组成部分,即公司治理结构、企业文化、企业的激励机制进行了综合评价,以期丰富内部控制环境的定量研究。

**【关键词】** 内部控制环境 模糊综合评判法 层次分析法

美国“安然”事件发生后,企业的内部控制问题受到了更多关注,而建立健全内部控制环境评价机制是解决内部控制失效问题的关键。

内部控制环境概念是由美国的COSO组织在定义内部控制框架概念时提出的。COSO报告指出:内部控制环境是指对建立、加强或削弱内部控制政策和程序效率产生影响的各种因素。其具体内容包括:员工的诚信和职业道德;董事会和审计委员会;管理哲学和经营风格;组织结构;人力资源政策及其执行等。

加强和完善企业内部控制,必须要营造良好的内部控制环境,由于内部控制环境具有难以量化的模糊特性,如何把隐性的内部控制环境显性化是内部控制研究的关键。笔者拟对此作一些探讨。

## 一、内部控制环境评价的意义

1. 从投资者(个人投资者和机构投资者)的角度来看。通过对公司的内部控制环境进行数量化评估,投资者可以根据自身的财务状况、经营能力、风险偏好等因素进行更有效的投资。比如风险偏好者可以选择内部控制环境评估分值稍低的公司进行投资,当然他们要求的风险收益率也较高;风险等级不高的投资者可以选择内部控制环境状况中等的公司进行投资,当然他们要求的风险收益率比风险偏好者要求的风险收益率低;风险厌恶者则可以选择内部控制环境建设相当严格的公司进行投资。

2. 从上市公司内部经营管理者的角度来看。通过运用内部控制环境的量化指标可以更好地了解公司内部控制环境的现状,从而可以采取有效的管理措施,实现企业内部控制环境的最优化。

3. 从金融中介机构的角度来看。通过对上市公司的内部控制环境状况的评估,金融机构可以决定对上市公司信贷的方式、期限、利率的选择、收款方式的选择及其他保护性条款的选择等。

4. 从政府的角度来看。通过对上市公司内部控制环境状况的评估,政府可以有选择性地对上市公司进行技术处理(如暂停上市、终止上市等)和行政处罚等,制约“内部人控制”,保

护中小投资者等“外部人”的权益,从而增强各利益相关者的信心,促进资本市场的持续健康发展。

## 二、模糊综合评判法

### (一)层次分析法

层次分析法是由美国运筹学家Satty于20世纪70年代中期提出的一种多层次分析决策方法,其优点和特点是:对复杂系统所包含的难以直接量化的因素,通过建立判断矩阵来确定其权重。

层次分析法的具体应用步骤如下:

1. 根据标度原理建立判断矩阵。

表1 标度及其描述

标度	含义(i与j相比较)
1	因素i和j同等重要
3	因素i比j稍微重要
5	因素i比j重要
7	因素i比j明显重要
9	因素i比j绝对重要
2,4,6,8	两相邻判断的中间值
倒数	比较因素j与i时,得到的判断值为: $C_{ji}=1/C_{ij}, C_{ii}=1$

2. 对判断矩阵进行归一化处理(使列和为1)。其计算公式为:

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad (i, j=1, 2, 3, \dots, n)$$

3. 按行求和。求和公式为:

$$v_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (i, j=1, 2, 3, \dots, n)$$

4. 归一化处理。计算公式为:

$$w_i = \frac{v_i}{\sum_{j=1}^n v_j} \quad (i, j=1, 2, 3, \dots, n)$$

5. 一致性检验。一致性指标C.I. =  $(\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$ , 要求C.I.  $\leq 0.1$ 。其中: $\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n (AW)_i / nW_i$ 。

(1)当C.R.  $< 0.1$ 时,通过一致性检验,  $w_i$ 即为所求的特征向量。

(2)当C.R. ≥ 0.1时,没有通过一致性检验,要引入R.I.(平均随机一致性指标)进行修正(见表2)重求W,再检验,并要求C.R.=C.I./R.I. ≤ 0.1。

维数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

## (二)模糊综合评判法

模糊综合评判法作为模糊数学的一种具体应用方法,最早是由我国学者汪培庄提出的。该方法的优点是:能以简单的数学模型对多因素、多层次的复杂问题进行评判。其具体应用步骤如下:

1. 建立指标集,即评价因素的集合:

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$$

2. 建立评价集,即评价结果的集合:

$$V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

3. 建立权重集,即指标的相对重要性。

4. 建立模糊评判矩阵,即分别对各评判因素进行单因素评判结果的隶属度向量组合。

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & r_{n3} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

5. 计算模糊综合评价结果B。计算公式为:  $B = A \cdot R$ 。

## 三、举例说明

1. 指标的选取。内部控制环境包括的具体内容较为广泛,但对其进行总体归纳后可以发现,其主要由三大部分组成,即治理结构、企业文化和激励机制。本文主要以这三大部分指标作为一级评价指标,在此基础上细化提取二级指标,从而构建模糊综合评价指标体系并对××企业的内部控制环境状况进行综合评判。具体指标内容如下:

(1)治理结构。公司治理结构包括的内容较多,为了从各个方面反映公司治理结构的情况,本文选取以下有代表性的四个二级指标,即董事长与总经理是否兼任、独立董事的作用、监事会的作用以及股权分散程度。

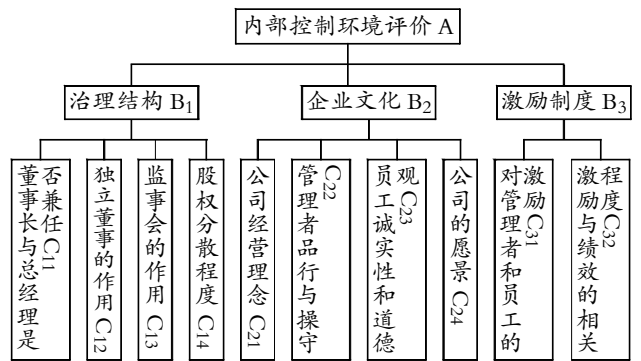
“董事长与总经理是否兼任”这一指标主要是检验公司董事长与总经理职务是否相分离,以此判断总经理受监督的程度以及内部人控制的可能性。“独立董事的作用”这一指标包括独立董事的独立程度、工作能力以及在公司重大问题上的态度。独立董事是否敢于在重大问题上发表异议是衡量独立董事对公司实施的监督行为是否有效的一个标志。“监事会的作用”这个指标旨在对监事会进行评价,有效的监事会能有效监督董事和经理的行为。公司的股权分散程度对内部控制有重要影响,虽然目前对股权的分散程度并没有一个定论,但由于其是内部控制环境的重要因素,因此本文也将“股权分散程度”纳入指标体系。

(2)企业文化。企业文化是内部控制环境的重要组成部分

分,本文选取了以下四个有代表性的指标:①“公司的愿景”,该指标反映了企业未来的发展方向和对待风险的态度;②“公司经营理念”,该指标反映的是公司内部控制的软环境;③“管理者品行与操守”,这一指标反映的是管理者的个人行为及其受监督程度,以及管理者发生不恰当行为的可能性;④“员工诚实性和道德观”,这个指标主要评价员工行为以及违反规定的可能性。

(3)激励制度。激励制度是构成内部控制环境的重要内容,本文选取了两个有代表性的指标:①“对管理者和员工的激励”,该指标主要反映管理者和员工个人需要的满足程度和业绩考评等方面的内容;②“激励与绩效的相关程度”,该指标用来衡量激励是否有效合理,因为缺乏与绩效相匹配的激励机制可能会产生消极作用。

## 2. 内部控制环境综合评价体系的构建。



企业内部控制环境层次分析结构图

## 3. 运用层次分析法求权重。

(1)层次单排序。首先,建立判断矩阵A-B,具体如表3所示。

A	B1	B2	B3
B1	1	2	5
B2	1/2	1	3
B3	1/5	1/3	1

其次,采用几何平均法求权重 $\bar{W}_i$ ,计算公式为:  $\bar{W}_i = \sqrt[n]{M_i}$ , 其中:  $M_i = \prod_{j=1}^n a_{ij}$  (i=1,2,...,n)。

再次,作归一化处理,计算公式为:

$$R_i = \frac{\bar{W}_i}{\bar{W}_1 + \bar{W}_2 + \dots + \bar{W}_i + \dots + \bar{W}_n}$$

具体计算过程为:  $\sqrt[3]{1 \times 2 \times 5} = 2.1544$ ,  $\sqrt[3]{1/2 \times 1 \times 3} = 1.1447$ ,  $\sqrt[3]{1/5 \times 1/3 \times 1} = 0.4055$ 。

$$2.1544 \div (2.1544 + 1.1447 + 0.4055) = 0.5815$$

$$1.1447 \div (2.1544 + 1.1447 + 0.4055) = 0.3090$$

$$0.4055 \div (2.1544 + 1.1447 + 0.4055) = 0.1095$$

最后,进行一致性检验。 $\lambda_{max}$ 的近似计算公式为:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (AW)_i / nW_i$$

计算过程如下:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 1/2 & 1 & 3 \\ 1/5 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.5815 \\ 0.3090 \\ 0.1095 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.7470 \\ 0.9283 \\ 0.3288 \end{bmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n (AW)_i / nW_i = 1.747 \div (3 \times 0.5815) + 0.9283 \div (3 \times 0.3090) + 0.3288 \div (3 \times 0.1095) = 3.003$$

C.R. = C.I./R.I. = 一致性指标/平均随机一致性指标 =  $[(\lambda_{\max} - n) / (n - 1)] / R.I. = [(3.003 - 3) / (3 - 1)] \div 0.58 = 0.0025 < 0.1$

可见,计算结果通过了一次性检验(n=3时,R.I.=0.58)。所以,根据以上计算可以得出判断矩阵A-B的权重值:

**表4 判断矩阵A-B的权重**

A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	权重
B <sub>1</sub>	1	2	5	0.5815
B <sub>2</sub>	1/2	1	3	0.3090
B <sub>3</sub>	1/5	1/3	1	0.1095

注:  $\lambda_{\max} = 3.003$ , C.I. = 0.0015, R.I. = 0.58, C.R. = 0.0025 < 0.1

**表5 判断矩阵B<sub>1</sub>-C**

B <sub>1</sub>	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>13</sub>	C <sub>14</sub>	权重
C <sub>11</sub>	1	2	2	3	0.4236
C <sub>12</sub>	1/2	1	1	2	0.2271
C <sub>13</sub>	1/2	1	1	2	0.2271
C <sub>14</sub>	1/3	1/2	1/2	1	0.1222

注:  $\lambda_{\max} = 4.01$ , C.I. = 0.0035, R.I. = 0.9, C.R. = 0.0039 < 0.1。

**表6 判断矩阵B<sub>2</sub>-C**

B <sub>2</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>22</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>24</sub>	权重
C <sub>21</sub>	1	1/5	1/3	1/3	0.0781
C <sub>22</sub>	5	1	3	3	0.5223
C <sub>23</sub>	3	3/1	1	1	0.1998
C <sub>24</sub>	3	1/3	1	1	0.1998

注:  $\lambda_{\max} = 4.0435$ , C.I. = 0.0145, R.I. = 0.9, C.R. = 0.0161 < 0.1。

**表7 判断矩阵B<sub>3</sub>-C**

B <sub>3</sub>	C <sub>31</sub>	C <sub>32</sub>	权重
C <sub>31</sub>	1	1	0.5
C <sub>32</sub>	1	1	0.5

注:  $\lambda_{\max} = 2$ , C.I. = 0, R.I. = 0。

(2)同理,可验证层次总排序也通过一致性检验:C.R. = 0.0114 < 0.1。

(3)利用模糊综合评判法对内部控制环境进行评价。

为了综合评价××企业的内部控制状况,我们聘请有关专家共15人,整理调查结果如表8所示。

根据以上论述可知:

$$A_1 = (0.4236, 0.2271, 0.2271, 0.1222)$$

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.13 & 0.26 & 0.54 & 0.07 & 0 \\ 0.07 & 0.13 & 0.47 & 0.26 & 0.07 \\ 0.07 & 0.26 & 0.6 & 0.07 & 0 \\ 0.13 & 0.47 & 0.33 & 0.07 & 0 \end{bmatrix}$$

**表8 ××企业内部控制环境单因素评价的调查结果统计**

分级指标	分析评价	评价结果					
		非常满意	比较满意	一般	不太满意	很不满意	
治理结构 (0.5815)	董事长与总经理是否兼任	0.4236	2	4	8	1	0
	独立董事的作用	0.2271	1	2	7	4	1
	监事会的作用	0.2271	1	4	9	1	0
	股权分散程度	0.1222	2	7	5	1	0
企业文化 (0.309)	公司经营理念	0.0781	0	3	6	3	3
	管理者品行与操守	0.5223	1	3	7	4	0
	员工诚实性和道德观	0.1998	2	7	5	1	0
	公司的愿景	0.1998	3	5	6	1	0
激励制度 (0.1095)	对管理者和员工的激励	0.5	1	3	5	5	1
	激励与绩效的相关程度	0.5	1	2	9	3	0

$$B_1 = A_1 \cdot R_1 = [0.1027 \quad 0.256 \quad 0.512 \quad 0.1132 \quad 0.0159]$$

$$A_2 = (0.0781, 0.5223, 0.1998, 0.1998)$$

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0.20 & 0.40 & 0.20 & 0.2 \\ 0.07 & 0.20 & 0.47 & 0.26 & 0 \\ 0.13 & 0.47 & 0.33 & 0.07 & 0 \\ 0.20 & 0.33 & 0.40 & 0.07 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B_2 = A_2 \cdot R_2 = [0.1026 \quad 0.2799 \quad 0.4225 \quad 0.1794 \quad 0.0156]$$

$$A_3 = (0.5, 0.5)$$

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0.07 & 0.20 & 0.33 & 0.33 & 0.7 \\ 0.07 & 0.13 & 0.60 & 0.20 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B_3 = A_3 \cdot R_3 = [0.07 \quad 0.165 \quad 0.465 \quad 0.265 \quad 0.035]$$

“企业内部控制环境”的综合评价向量为:

$$B = A \cdot R = A \cdot \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \end{bmatrix} = [0.0993 \quad 0.2535 \quad 0.4792 \quad 0.1502$$

0.0178]

**表9 ××企业内部控制环境评价结果隶属度结构**

隶属度结构					评价结果
非常满意	比较满意	一般	不太满意	很不满意	一般
9.93%	25.35%	47.92%	15.02%	1.78%	

通过以上分析可以得到如下结论:根据最大隶属度原则,该企业的内部控制环境状况处于一般水平。

营造良好的内部控制环境,首先要改进公司治理结构,聘用高素质的员工,培养员工的职业操守及价值观;塑造最高管理层的良好形象,并形成成熟的经营管理风格和注重企业文化的建设。其次,要重视控制环境的综合评估,通过选取符合本企业实际情况的内部控制环境相关指标,量化监督内部控制环境的完善情况。

#### 主要参考文献

1. 李维安. 公司治理学. 北京: 高等教育出版社, 2003
2. 赵焕成. 实用模糊数学. 北京: 科技文献出版社, 1989
3. 李凤鸣. 内部控制学. 北京: 北京大学出版社, 2002
4. 张维迎. 产权激励与公司治理. 北京: 经济科学出版社, 2001