

# 基于模糊综合评判的虚拟企业审计风险评估

张萍,王莹

(陕西师范大学 国际商学院,陕西 西安 710062)

**[摘要]**虚拟企业审计风险评估指标体系是在分析影响虚拟企业审计风险评估因素的基础上构建而成的,将模糊综合评判法引入到虚拟企业审计风险评估工作中,用层次分析法确定虚拟企业审计风险评估体系中各因素的权重,通过两级模糊综合评判最终确定虚拟企业审计风险水平。该方法全面衡量定性指标与定量指标,可以更好地为虚拟企业审计风险的评估工作提供帮助。

**[关键词]**虚拟企业;模糊综合评判法;层次分析法;审计风险评估

**[中图分类号]**F239.62 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1004-4833(2010)04-0044-07

## 一、引言

虚拟企业是指那些相互独立经营并有不同优势资源或核心技术的企业或厂商,为了使各自的收益最大化、成本最小化而组成的以信息技术为支撑的共担风险、共享收益的动态联盟经济组织<sup>[1-2]</sup>。虚拟企业是在资源有限、竞争激烈的当今社会中,以信息技术为支撑,由众多具有优势资源及共同利益的组织而组成的动态联盟。虚拟企业是以盈利为主要目的的经营主体,对其进行的审计必将成为审计工作的重点,但对虚拟企业的审计存在着很大风险,因此要加强对虚拟企业审计风险的评估。

审计风险管理是风险导向审计的核心,而审计风险的评估是审计风险管理的重要阶段,它是在审计风险因素定性识别的基础上对风险因素的定量研究并作出相关评价,是进行审计风险处置的前提。审计风险评估方法有很多,如风险因素分析法、分析性审核法、定性风险评价法、风险率风险评价法、模糊综合评判法等<sup>[3-4]</sup>。其中,风险因素分析法主观性太强,分析性审核法自身也会产生风险,定性风险评价法强调定性方法,操作性不强。风险率风险评价

法完全是一种定量的风险评估方法,理论依据不足。相比较而言,模糊综合评判法是一种定性定量相结合、最能体现评估的科学性与客观性的方法。由于影响虚拟企业审计风险的某些因素是模糊的,且虚拟企业是为抓住某个新的市场机遇临时构成的灵活组织,各虚拟模块的关系错综复杂,而影响虚拟企业审计风险的因素具有不确定性,对此进行的审计风险评估也更具有模糊性,因此,如何对模糊影响因素进行量化处理和综合评价就显得尤为重要。鉴于此,本文将选用模糊综合评判法这一成熟的模糊数学方法对虚拟企业的审计风险进行评估。

模糊综合评判是对具有多种属性的事物,或者说其总体优劣受多种因素影响的事物,给出一个能合理地综合这些属性或因素的总体评判<sup>[5]</sup>。它的特点在于评判方式与人们的正常思维模式很接近,特别适合用来解决那些只能用模糊的、非定量的、难以明确定义的实际问题。其层次结构模型不论是多层的还是单层的,都要有两个关键的步骤:一是确定模糊关系  $R$ ,  $R$  是从因素集  $U$  到评判集  $V$  的一个模糊映射;二是计算模糊评判子集  $B = W \cdot R$ ,  $W$  是  $U$  中各因素的权重。

[收稿日期]2010-01-20

[作者简介]张萍(1963—),女,陕西西安人,陕西师范大学国际商学院副教授,博士,从事审计理论与实务研究;王莹(1985—),女,陕西西安人,陕西师范大学国际商学院硕士生,从事会计理论与实务研究。

## 二、虚拟企业审计风险评估指标体系的构建

构建虚拟企业审计风险的评估指标体系是对虚拟企业审计风险运用模糊综合评判的前提条件。本文以虚拟企业及其审计风险特征为切入点,构建虚拟企业审计风险评估指标体系。

### (一) 虚拟企业及其审计风险的特征

虚拟企业具有明显的松散性、动态化,而它的经营活动是以信息技术为支撑的,这就决定对虚拟企业的审计存在较大的审计风险。

#### 1. 虚拟企业的特征

虚拟企业的概念最早是由 Preiss、Goldman 和 Nagel 于 1991 年提出的,之后 Malone 和 Davidow, Byrne, Weiler, Chesbrough 和 Teece, Markus, Manville 和 Agres 等国外学者以及我国的陈菊红、汪应洛、冯蔚东、包国宪、解树江等人分别从企业技术、企业产品、企业组织形式等方面对虚拟企业进行了研究<sup>[6-15]</sup>。在综合前人研究成果的基础上,笔者认为虚拟企业的特点在于:一是组织结构灵活。虚拟企业是若干独立企业以某个市场机遇为中心成立的动态组织,随着市场机遇的消失而解散。二是竞争力强。虚拟企业各成员通过合作,组建联盟,提升了市场竞争力。三是节约资源,虚拟企业通过集合众多优势资源和核心技术,可实现企业资源的最优整合,避免浪费,从而能够在一定程度上节约人类有限的资源。虚拟企业常见的组织形式或经营模式包括合作企业、企业联盟、业务外包、特许经营等。

#### 2. 虚拟企业审计风险的特征

从审计流程角度,根据保险理论,笔者认为,广义的审计风险是审计市场竞争风险、审计项目风险、审计期望差风险共同作用的结果。审计市场竞争风险的实质是会计师事务所与审计客户关系风险,即会计师事务所不能继续审计原有客户的风险;审计项目风险包括审计项目重大错报风险和检查风险;审计期望差是社会公众与审计界对审计内容和作用认识不一致的客观事实,审计期望差风险是这种客观事实对审计供给主体发生损失的可能性<sup>[16]</sup>。狭义的审计风险指审计项目风险。考虑到我国审计准则的普遍适用性,本文在分析虚拟企业审计风险及其特征时,仅从狭义审计风险的角度出发。

虚拟企业审计风险的特征主要表现在以下三个方面:

(1) 审计环境的复杂性。首先,虚拟企业审计不仅涉及一个企业,还要涉及与该企业构成虚拟模

块的关联方,且这些关联方数目较多,各关联方拥有的经济数据哪些属于虚拟模块难以区分,而且这些虚拟模块多数是跨行业、跨地域的企业,各行业、各地域参照的审计法规、准则有所不同,这无疑扩展了审计范围,也加大了审计人员的工作难度;其次,虚拟企业是以信息技术为支撑,以电子商务为平台组织起来的企业形式,它实现了网上采购、订购、销售、电子货币收付款等,产生的会计凭证、财务报表等以电子介质存储,不利于追踪审计线索、搜集审计证据;同时,信息技术自身的安全隐患增加了虚拟企业的经营风险,从而也增加了审计风险。

(2) 审计对象的动态化。作为审计对象的虚拟企业其本质特征就在于经营模式呈现动态化、灵活性,组织边界模糊,这使得虚拟企业中的企业通常面临不同的组织结构和技术标准,不同的企业文化和管理理念,不同的管理模式和硬件环境,这些因素大大增加了管理合作风险,并可能直接导致管理失控。如虚拟企业在合作中可能出现的项目延期、质量下降、缺乏激励等问题,都可能造成虚拟企业关系的破裂,给企业造成不可挽回的损失;由于虚拟企业的动态化可能使自己原先的合作伙伴成为今日的竞争对手,从而导致企业本身核心技术的外泄和核心能力的丧失,同时也容易导致失去对技术发展的主控权;动态化的虚拟企业要面临较高的道德风险,虚拟企业的合作伙伴主要通过契约联合在一起,其成功的关键在于伙伴间的相互信任。但由于存在信息不对称性,不排除个别伙伴出现单方面违约、弄虚作假、欺骗伙伴、泄漏合同机密、另起炉灶的可能性,这将给虚拟企业带来难以估计的损失。上述由虚拟企业动态化带来的经营管理风险必将增加对其进行的审计风险。

(3) 审计技术网络化。根据虚拟企业的业务特点,对其进行审计不仅包括传统的审计方法(如手工账项审计),更重要的是要求审计人员利用计算机通过网络环境进行实时审计,并要针对虚拟企业的虚拟模块进行专项审计,这对审计人员的专业知识、能力、技术和素质提出了更高的要求。这样,审计人员对虚拟企业的了解程度,对审计软件的熟练程度,对计算机、网络技术的掌握程度就决定了虚拟企业审计风险的大小。

### (二) 虚拟企业审计风险评估指标体系

根据上述虚拟企业审计风险特征并按照最新的《中国注册会计师审计准则第 1101 号——财务报表审计的目标和一般原则》、《中国注册会计师审计准则第 1211 号——了解被审计单位及其环境并评估

重大错报风险》、《中国注册会计师审计准则第 1633 号——电子商务对财务报表审计的影响》等审计准则以及国际审计风险准则中风险导向的思想,本文建立如下的虚拟企业审计风险评估指标体系。

的事务所并未被投诉或诉讼,只要执业人员依法审计,规范操作,发生风险的可能性就小。

本文建立的评价指标体系如表 1 所示。

表 1 虚拟企业审计风险评估指标体系

虚拟企业审计风险评估指标体系 U	重大错报风险 U <sub>1</sub>	相关法律法规制度准则的健全性 U <sub>11</sub>
		宏观经济环境 U <sub>12</sub>
		政策方面 U <sub>13</sub>
		合作伙伴选择风险 U <sub>14</sub>
		管理协作风险 U <sub>15</sub>
		重要信息、核心技术外泄 U <sub>16</sub>
		道德风险 U <sub>17</sub>
	检查风险 U <sub>2</sub>	审计人员的业务素质 U <sub>21</sub>
		审计程序设计的合理性 U <sub>22</sub>
		审计人员操作不规范或失误 U <sub>23</sub>

### 1. 重大错报风险(U<sub>1</sub>)

重大错报风险是指财务报表在审计前存在重大错报的可能性。重大错报风险是审计人员可发现、可评估但不可控的风险。它包括:(1)相关法律、法规、制度、准则的健全程度(U<sub>11</sub>)。在我国,目前还没有专门针对虚拟企业的审计准则。(2)宏观经济环境(U<sub>12</sub>)。宏观经济状况是企业生产经营最重要的外部环境,虚拟企业处于不同的经济周期所面临的风险是不同的。(3)政策方面(U<sub>13</sub>)。政府政策的干预、社会的稳定性等都会影响企业的正常经营,进而影响其重大错报风险。(4)合作伙伴选择风险(U<sub>14</sub>)。虚拟企业是一些相关企业构成的契合关系体,合作伙伴的筛选会决定整个虚拟企业的运作和最终的盈利。(5)管理协作风险(U<sub>15</sub>)。虚拟企业中的伙伴企业通常面临不同的企业文化和管理模式,不同的技术标准和硬件环境,从而大大增加了管理操作风险,并可能直接导致管理失控。(6)重要信息、核心技术外泄(U<sub>16</sub>)。竞争激烈的经济社会里,一家虚拟企业生存、竞争获得成功的法宝就是拥有其他虚拟企业所没有的核心技术,而核心技术的外泄对虚拟企业的生存发展来说是致命打击。(7)道德风险(U<sub>17</sub>)。尽管虚拟企业强调伙伴之间相互信任,信息技术飞速发展也使信息共享成为一种潮流,但信息不对称仍然是虚拟企业中现实存在的一个关键属性,并直接导致虚拟企业中诸如虚报信息、欺骗等各种败德行为的出现。

### 三、虚拟企业审计风险模糊综合评判的运用

运用模糊综合评判法评估虚拟企业审计风险的基本思路是:首先建立虚拟企业审计风险评估体系,并设置权重区别各因素的重要程度,然后通过构建数学模型,评估虚拟企业的审计风险水平。具体步骤如下:

#### (一) 建立因素集 U

依据虚拟企业审计风险评估指标体系建立评估指标集,即因素集。一级指标集  $U = \{U_1, U_2\}$ , 二级指标集  $U_1 = \{U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15}, U_{16}, U_{17}\}$ ,  $U_2 = \{U_{21}, U_{22}, U_{23}\}$ , 且指标集中的因素要满足  $U_i \cap U_j = \phi (i \neq j)$ 。

#### (二) 构建评判集 V

评判集是对各种评判指标作出的评语等级和层次。 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$ , 其中,  $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$  分别代表的风险水平为“高”、“较高”、“中等”、“较低”、“低”, 为了使评判结果更为直观, 我们假设评判集的定量指标为  $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\} = \{0.9, 0.7, 0.5, 0.3, 0.1\}$ 。

#### (三) 确定权重集 W

权重是一指标在总评判指标体系中所起作用大小和相对重要程度的变量。权重的确定至关重要, 其分配应尽可能地合理, 通常因素权重的确定方法有专家会议法、德尔菲法、层次分析法等。其中, 前两种方法确定的权重受主观因素影响较大, 层次分析法(AHP)是美国数学家萨蒂 1980 年首倡的一种简易、实用的系统分析与决策方法, 主要适用于决策结构较为复杂、决策准则较多而且不易量化的决策

### 2. 检查风险(U<sub>2</sub>)

检查风险是指某一认定存在错报, 该错报单独或连同其他错报是重大的, 但注册会计师未能发现这种错报的可能性。检查风险是审计人员可控的风险。它包括:(1)审计人员的业务素质(U<sub>21</sub>)。审计人员对虚拟企业的了解程度, 对网络审计、电子商务审计技术、相关审计软件的掌握程度会影响检查风险的大小。(2)审计程序设计的合理性(U<sub>22</sub>)。虚拟企业是一个复杂的系统, 其审计程序的设计也是一项复杂的工程, 与一般企业相比, 虚拟企业中的虚拟模块成为虚拟企业审计风险的重要爆发点, 也是审计人员在设计审计程序时的重要关注点。(3)审计人员操作不规范或失误(U<sub>23</sub>)。这也会直接增加检查风险的发生。实践证明, 并不是每个会计师事务所都被投诉, 90%

问题<sup>[17-18]</sup>。该方法是一种定性与定量相结合的决策分析方法,它紧密联系决策者的主观判断和推理分析,对决策者的推理过程进行量化的描述,可以避免决策者在结构复杂和方案较多时逻辑推理上的失误。因此本文采用层次分析法来确定权重集,其主要步骤为三个方面:

### 1. 建立判断矩阵 A

对因素集  $U$  中同一层次的指标采用萨蒂提出的 1—9 标度法进行两两比较,得出相对权值,以此来构造判断矩阵  $A = \{A_1, A_2, A_3\}$ 。为了提高决策的准确性和可靠程度,判断矩阵的建立通常是多位评估专家群体决策的结果,即在确定虚拟企业审计风险评估指标的基础上,由各位专家根据多年的工作和实践经验对各个指标的重要程度进行两两比较,然后所有专家共同讨论并最终确定各指标的权值(见表 2、表 3)。

表 2 萨蒂 1—9 级判断矩阵标准度

重要性标度	含 义
1	表示两元素相比,具有同等重要性
3	表示两元素相比,前者比后者稍微重要
5	表示两元素相比,前者比后者明显重要
7	表示两元素相比,前者比后者十分重要
9	表示两元素比较,前者比后者极其重要
2,4,6,8	表示上述两相邻判断的折中
倒数	若元素 $i$ 与元素 $j$ 的重要性之比为 $a_{ij}$ ,则元素 $j$ 与元素 $i$ 的重要性之比为 $a_{ji} = 1/a_{ij}$

表 3 虚拟企业审计风险与要素比较判断矩阵  $A_1 - U_i$

$A_1$	$U_1$	$U_2$
$U_1$	1	5
$U_2$	1/5	1

表 4 重大错报风险判断矩阵  $A_2 - U_{1i}$

$A_2$	$U_{11}$	$U_{12}$	$U_{13}$	$U_{14}$	$U_{15}$	$U_{16}$	$U_{17}$
$U_{11}$	1	3	1/2	1/7	1/6	1/3	1/2
$U_{12}$	1/3	1	1/2	1/4	1/3	1/4	1/4
$U_{13}$	2	2	1	1/2	1/2	1/5	1/5
$U_{14}$	7	4	2	1	1	1/2	1/2
$U_{15}$	6	3	2	1	1	1/3	1/3
$U_{16}$	3	4	5	2	3	1	1
$U_{17}$	2	4	5	2	3	1	1

表 5 检查风险判断矩阵  $A_3 - U_{2i}$

$A_3$	$U_{21}$	$U_{22}$	$U_{23}$
$U_{21}$	1	3	2
$U_{22}$	1/3	1	1/2
$U_{23}$	1/2	2	1

### 2. 确定每一层各因素的权重系数

特征向量代表了各指标对上一层因素影响大小的权重,权重的计算方法有特征向量法、和法、方根法等,鉴于特征向量法运算较为复杂,本文选择方根法来近似求出所有判断矩阵的最大特征值  $\lambda_{\max}$  及其对应的特征向量  $W_i = \{w_{i1}, w_{i2} \cdots w_{in}\} (i=1,2,3)$ 。

(1) 计算判断矩阵  $A_1 - U_i$  每一行元素的乘积  $M_i$ ,得  $M_1 = 5, M_2 = 1/5$ ;

(2) 计算  $M_i$  的 2 次方根: $Q_i = \sqrt{M_i}$ ,得  $Q_1 = \sqrt{5} = 2.2360, Q_2 = 1/\sqrt{5} = 0.4472$

(3) 对向量  $Q = \{Q_1, Q_2\}$  进行归一化处理,即  $W_i = Q_i / \sum_{j=1}^2 Q_j$ ,得,  $W_1 = \frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} = \frac{2.2360}{2.2360 + 0.4472} = 0.8333, W_2 = \frac{Q_2}{Q_1 + Q_2} = 1 - W_1 = 0.1667$ ,则向量  $W = (W_1, W_2) = (0.8333, 0.1667)$  就是所求的特征向量,即一级指标集中各因素的权重。二级指标集中各因素权重算法类似,由表 4 中的数据算出二级指标集中重大错报风险各因素权重,即  $W_1 = (0.0555, 0.0422, 0.0729, 0.1683, 0.1407, 0.2677, 0.2526)$ ,由表 5 中的数据算出二级指标集中检查风险各因素权重,即  $W_2 = (0.5396, 0.1634, 0.2970)$ 。

(4) 计算各判断矩阵的最大特征值  $\lambda_{\max}$ , 即

$$\lambda_{\max 1} \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n U_{ij} W_j}{W_i}, \text{ 则:}$$

$$\lambda_{\max} \approx \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \frac{\sum_{j=1}^2 U_{ij} W_j}{W_i} = \frac{1}{2} \left( \frac{U_{11} W_1 + U_{12} W_2}{W_1} + \frac{U_{21} W_1 + U_{22} W_2}{W_2} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{1 \times 0.8333 + 5 \times 0.1667}{0.8333} + \frac{0.2 \times 0.8333 + 1 \times 0.1667}{0.1667} \right), \text{ 即 } \lambda_{\max 1} = 2.0, \lambda_{\max 2}, \lambda_{\max 3}$$

算法与  $\lambda_{\max 1}$  类似,则  $\lambda_{\max 2} = 7.6682, \lambda_{\max 3} = 2.0093$ 。

### 3. 一致性检验

进行一致性检验是为了防止逻辑混乱,如设有  $x, y, z$  三个因素,有人判断  $x$  比  $y$  明显重要,  $y$  比  $z$  明显重要,而  $x$  与  $z$  同等重要,这显然在逻辑上是混乱的。常用的一致性检验方法是在计算出一致性指标

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} (n > 1), \text{ 查表找出随机一致性指标 } RI \text{ 的}$$

基础上<sup>[18]</sup>,对二者求商得出一致性比率  $CR = \frac{CI}{RI}$ 。当  $CR < 0.1$ ,则通过一致性检验;当  $CR \geq 0.1$ ,则  $A$  需要重新调整,直至  $CR < 0.1$ ,即  $A$  的一致性可接受。

表6 平均随机一致性标度 RI

矩阵阶数	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41
矩阵阶数	9	10	11	12	13	14	15	
RI	1.46	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59	

已知  $CI_1 = \frac{\lambda_{\max} - 2}{2 - 1} = 0$ ,  $RI_{n=2} = 0$ ;  $CI_2 = \frac{\lambda_{\max} - 7}{7 - 1} =$

0.1114,  $RI_{n=7} = 1.36$ ;

$CI_3 = \frac{\lambda_{\max} - 3}{3 - 1} = 0.0047$ ,  $RI_{n=3} = 0.52$ ;

则各自的一致性比率分别为:

$CR_1 = \frac{CI_1}{RI_{n=2}} = 0$ ,  $CR_2 = \frac{CI_2}{RI_{n=7}} = 0.0819 < 0.1$ ,

$CR_3 = \frac{CI_3}{RI_{n=3}} = 0.0090 < 0.1$ 。

即三个判断矩阵均通过一致性检验。

(四) 确定隶属关系,建立模糊关系矩阵 R

从  $U_i$  到  $V$  的一个模糊映射,可以确定一个模糊关系  $R_i$ ,表示为一个模糊矩阵,即  $U_i$  的单因素评判矩阵为:

$$R_i = \begin{pmatrix} r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{in} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{pmatrix} \quad i = (1, 2, \dots, s)$$

其中  $r_{ki}$  表示对应于评价因素  $u_{ik}$  对于各级评语  $v_j$  的隶属度。矩阵中的每个元素  $r_{ki}$  可根据专家打分法获得。在审计实务工作中进行审计风险评估时,项目组中的成员对影响被审计单位审计风险的每一个因素进行评价,给出评价结果,然后对意见进行汇总。本文为了便于计算,假设了以下数据。

$R_1$  表示  $U_1 \times V$  的一个模糊矩阵,  $R_2$  表示  $U_2 \times V$  的一个模糊矩阵,即:

$$R_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.1 & 0.1 & 0.4 & 0.2 & 0.2 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.2 & 0.4 & 0.1 & 0 \\ 0.5 & 0.2 & 0.2 & 0.1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$R_2 = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.3 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.1 & 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.1 \end{pmatrix}$$

(五) 模糊综合评判

模糊综合评判的合成运算模型有:(1)主因素决

定型,即模型  $M(\wedge, \vee)$ 。该模型的着眼点是考虑主要因素,其他因素对结果影响不大。这种运算有时出现决策结果不易分辨的情况。(2)主因素突出型,即模型  $M(\cdot, \vee)$ 、模型  $M(\wedge, \oplus)$ 。这两种模型注重主要因素,忽略了次要因素,但决策不能确定谁是主要因素,谁是次要因素时,这种算法便失效了。(3)加权平均型,即模型  $M(\cdot, +)$ 。该模型对所有因素依权重大小均衡兼顾,适用于考虑各因素起作用的情况<sup>[19]</sup>。本文将选用模型  $M(\cdot, +)$  计算。

1. 单因素模糊综合评判

由已求出的权重和模糊矩阵可得:

$$B_1 = W_1 \cdot R_1 = (0.0555, 0.0422, 0.0729, 0.1683, 0.1407, 0.2677, 0.2526)$$

$$\cdot \begin{pmatrix} 0 & 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.1 & 0.1 & 0.4 & 0.2 & 0.2 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.2 & 0.4 & 0.1 & 0 \\ 0.5 & 0.2 & 0.2 & 0.1 & 0 \end{pmatrix} = (0.36699,$$

$$0.2416, 0.25682, 0.10986, 0.02013)$$

$$B_2 = W_2 \cdot R_2 = (0.5396, 0.1634, 0.2970) \cdot$$

$$\begin{pmatrix} 0.1 & 0.3 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.1 & 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.1 \end{pmatrix} = (0.11634, 0.31336,$$

$$0.32426, 0.14604, 0.1000)$$

将上述结果进行归一化处理,得到:

$$B_1 = (0.3687, 0.2427, 0.2580, 0.1104, 0.0202)$$

$$B_2 = (0.1163, 0.3134, 0.3243, 0.1460, 0.1000)$$

2. 综合模糊评判

由  $B_1, B_2$  可得到综合评判矩阵  $R = (B_1, B_2)^T =$

$$\begin{pmatrix} 0.3687 & 0.2427 \\ 0.1163 & 0.3134 \end{pmatrix}$$

进行综合模糊运算得到:

$$B = W \cdot R = (0.8333, 0.1667)$$

$$\cdot \begin{pmatrix} 0.3687 & 0.2427 & 0.2580 & 0.1104 & 0.0202 \\ 0.1163 & 0.3134 & 0.3243 & 0.1460 & 0.1000 \end{pmatrix} =$$

$$(0.3286, 0.2545, 0.2691, 0.1163, 0.0335)$$

对  $B$  作归一化处理得:  $(0.3279, 0.2540, 0.2686, 0.1161, 0.0334)$

(六) 结果分析

求出  $B = (b_1, b_2, \dots, b_m)$  后,如何对虚拟企业审计风险的评估做出综合评价结论? 一般有以下几个原则可依循:

1. 模糊分布原则:即用  $B$  直接作为评价结果,使人们对此事物的等级有一个全面的了解。根据上述对  $B$  最后所进行的归一化处理结果可知,对于虚拟企业的审计风险评估,32.79%的专家认为是高水平,25.4%的人认为是较高水平,26.86%的人认为是中等水平,11.61%的人认为是较低水平,3.34%的人认为是低水平。

2. 加权平均原则:即对  $B$  进行加权平均作为评判结果。由  $B = (0.3279, 0.2540, 0.2686, 0.1161, 0.0334)$ ,  $V = (0.9, 0.7, 0.5, 0.3, 0.1)$  可得  $H = B \cdot V^T = 0.6246$ , 即虚拟企业审计风险评估结果为中等(0.5)偏上。

3. 最大隶属度原则:即  $b_k = \max(b_1, b_2, \dots, b_m)$ , 可判定此事物的评判为  $v_k$ 。上述归一化结果根据此原则可得。虚拟企业审计风险评估结果是 0.3279, 属高水平(0.9)的审计风险。

#### 四、结论

虚拟企业审计风险的评估是一个全新而复杂的问题,且评估结果直接影响到风险处置方法的选择。本文在对虚拟企业的定义、特点阐述的基础上,以狭义的审计风险为出发点,从三个方面分析了虚拟企业审计风险的特征,并在此基础上构建了比较全面且具有操作性的虚拟企业审计风险的两级评估指标体系,之后通过层次分析法和模糊综合评判法对虚拟企业审计风险水平进行了评估。在将模糊综合评判法用于虚拟企业审计风险的评估工作时,本文得出以下结论:

1. 通过层次分析法确定出虚拟企业审计风险评估指标体系中各指标的权重,再利用模糊综合评判法得出对虚拟企业的审计风险评估结果,即虚拟企业审计风险属较高水平。

在引起重大错报风险的所有因素中,首先是重要信息或核心技术的外泄和道德风险的权重值最大(0.2677, 0.2526),其次是合作伙伴选择风险和管理协作风险(0.1683, 0.1407)。这四个风险也是虚拟企业在产生和发展过程中所面临的高风险因素,因此,要降低虚拟企业的重大错报风险必须预防和控制这四个风险的发生和蔓延。在影响检查风险的因素中,审计人员的业务素质权重最大(0.5396),所以,要控制检查风险最重要的是控制审计人员业务素质风险点的发生。值得强调的是,重大错报风险是产生审计风险的重要因素,其权重值占到了 0.8333,降低审计风险关键是降低重大错报风险。

2. 模糊综合评判法目前是能为虚拟企业审计风险的评估提供切实可行的且较为科学合理的方法。它比较成功地解决了虚拟企业审计风险评估中的模糊性和不确定性问题,从而使虚拟企业审计风险的评估更具有科学性、系统性和可操作性。同时,其评估结果也提醒审计部门及相关人员,在对虚拟企业进行审计时,一定要把握虚拟企业审计风险的关键点,并选择恰当的审计技术和方法,采用合理适当的审计程序对其审计,力求将虚拟企业审计风险降至最低<sup>[20-22]</sup>。诚然,为了简化计算过程,在实务中审计人员还可以借助计算机编程建立模糊综合评判模型,以提高评判效率和效果。

虚拟企业是一种新兴的企业组织,目前对这种组织的研究以概念性、描述性和框架性的定性研究为主,而进行系统性的定量研究的较少,其管理层次上蕴涵的许多问题还远未得到充分的考虑和解决,对这类组织所进行的审计风险评估是一个较新的课题。本文是将模糊综合评判应用于虚拟企业审计风险评估的研究所做的初步探索,在理论与实践还存在一些不足之处有待于进一步发展和完善,具体为以下三方面:

(1) 关于审计风险,不同的学者从不同的角度有不同的观点,对审计风险概念的不同理解会影响到整个审计内容,如审计计划的制订、审计重点区域的确定以及最终审计意见的发表<sup>[23]</sup>。本文的审计风险仅仅是审计项目风险,是狭义的审计风险。这是该研究的不足之一。今后研究要用广义的审计风险概念(即审计风险 = 审计市场竞争风险 × 审计项目风险 × 审计期望差风险),充分考虑审计市场竞争风险、审计期望差风险对虚拟企业审计风险评估的影响。

(2) 本文在运用层次分析法对虚拟企业审计风险评估指标体系设置权重的过程中,根据 1-9 标度法进行指标的两两比较而获得的判断矩阵是多位评估专家进行的群体判断。但是,由于专家各自的知识、经验甚至是年龄、性别、所处地域<sup>[24]</sup>等各不相同,在判断时会产生不同的理解,表现出不同的偏好。专家们所提供的原始信息的可靠程度如何、提供的判断矩阵中的原始信息中哪一部分是有价值的等问题是值得探讨的。此外,在对判断矩阵进行一致性检验时,若未通过检验,则要对其进行一致性调整,但是这种调整不但费时费力,也没有做到对初始专家判断信息的尊重和充分利用。如何构造满足一致性要求的判断矩阵是层次分析法的关键问题,这些

问题是笔者今后需要进一步研究的重点。

### [参考文献]

- [1]方凌云. 虚拟企业的经营与管理[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2008: 11-14.
- [2]支雪娥. 虚拟企业风险管理及防范[J]. 财会通讯: 综合, 2009(10): 137-138.
- [3]管劲松, 张庆, 肖典鳌. 审计风险管理[M]. 北京: 对外经济贸易大学出版社, 2003: 61-64.
- [4]张麒. 审计风险评估的几种基本方法[J]. 财会月刊: 会计, 2000(4): 36-37.
- [5]Helmy A, Jaseemuddin M, Bhaskara G. Multicast-based mobility: a novel architecture for efficient micromobility[J]. Selected Areas in Communications, 2004, 22(4): 677-690.
- [6]Preiss K, Goldman S, Nagel R. 21st century manufacturing enterprises strategy: an industry-led view [M]. [s. l.]: Iacocca Institute, Lehigh University, 1991: 20-22.
- [7]Malone M, Davidow W. Virtual corporation [J]. Forbes, 1992, 12(7): 102-107.
- [8]Byrne J. The virtual corporation [J]. Business Week, 1993, 8(2): 36-41.
- [9]Weiler R. How to sharpen virtual business [J]. Information Week, 2001(12): 132-135.
- [10]Chesbrough H, Teece D. Organizing for innovation: when is virtual virtuous [J]. Harvard Business Review, 2002(8): 127-134.
- [11]Markus L, Manville B, Agres C. What makes a virtual organization work [J]. Sloan Management Review, 2001(1): 13-26.
- [12]陈菊红, 汪应洛. 虚拟企业: 跨世纪企业的崭新组织形式[J]. 管理工程学报, 2000(2): 62-64.
- [13]冯蔚东, 陈剑, 冯铁军, 等. 虚拟企业组织设计过程与试应用[J]. 计算机集成制造系统, 2000(2): 7-10.
- [14]包国宪, 贾旭东. 虚拟企业的组织结构研究[J]. 中国工业经济, 2005(10): 96-103.
- [15]解树江. 虚拟企业的性质及组织机制[J]. 经济学理论与经济管理, 2001(5): 58-61.
- [16]张萍. 中国民间审计风险的审计价格补偿研究[D]. 西安交通大学管理学院博士学位论文, 2007: 29-31.
- [17]萨蒂. 领导者面临挑战与选择——层次分析法在决策中的应用[M]. 张录, 译. 北京: 中国经济出版社, 1993: 5-38.
- [18]彭祖赠, 孙韞玉. 模糊数学及其应用[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2007: 90-97.
- [19]谢季坚, 刘承平. 模糊数学方法及其应用[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2000: 190-215.
- [20]陈丹萍. 信息环境下现代审计技术的探索: 实时在线审计[J]. 审计与经济研究, 2005(4): 27-29.
- [21]陈大峰, 冯国富, 汪加才. P2P技术下的计算机协同审计[J]. 审计与经济研究, 2009(6): 46-50.
- [22]陈伟, 刘思峰, 邱广华. 计算机审计中数据处理新方法探讨[J]. 审计与经济研究, 2006(1): 37-39.
- [23]王天东, 陈亚民. 再论民间审计风险[J]. 南京审计学院学报, 2004(1): 58-61.
- [24]张萍. 从群体结构视角提升我国政府绩效审计质量[J]. 统计与决策, 2006(5): 65-66.

[责任编辑: 高亚森]

## The Auditing Risk Assessment of Virtual Enterprises on the Basis of Fuzzy Comprehensive Evaluation

ZHANG Ping, WANG Ying

(School of International Business, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

**Abstract:** Based on the analysis of impact of virtual enterprises auditing risk assessment factors, this paper constructs the virtual enterprises auditing risk assessment index system; The fuzzy comprehensive evaluation method will be introduced to the virtual enterprise audit risk assessment with the Analytic Hierarchy Process (AHP) to determine the weight of each factor in the system, and finally, uses the two fuzzy comprehensive evaluation to determine the level of auditing risk of virtual enterprises. This method is a comprehensive look at the qualitative indicators and quantitative indicators that would help us with the virtual enterprises auditing risk assessment.

**Key Words:** virtual enterprises; fuzzy comprehensive evaluation method; Analytic Hierarchy Process; auditing risk assessment