

# 基于未确知测度的企业知识创新风险评价研究

刘敬严<sup>1</sup>, 郭章林<sup>2</sup>

(1.天津大学 管理学院,天津 300072;2.华北科技学院,北京 101601)

**摘 要:**在充分研究企业知识创新风险的基础上,介绍了未确知理论用于知识创新风险分析评价的步骤方法。通过建立风险因素指标体系,构建未确知测度矩阵,对风险进行综合评价,并通过实例演示了操作过程,证明了该方法的科学性和可行性,以及对企业知识创新风险管理的意义。

**关键词:**知识创新;风险;未确知测度;综合评价

中图分类号:F406.3

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)11-0119-02

## 0 引言

在知识经济时代,知识资源日益成为企业竞争优势的主要来源,知识创新<sup>[1]</sup>日益成为企业获取竞争优势的主要途径和企业运转的核心。组织的知识创新不只是单纯的知识创新,而是包括组织生产活动中涉及到的管理上的创新、制度上的创新、组织文化的创新、经营活动的创新、生产技术的创新以及知识的发现与创造等<sup>[2]</sup>。知识创新存在不确定性和风险性。S.J.Kilin和N.Rosen.berg认为,不确定性是创新的基本维度。现今知识经济的时代,研究企业知识创新风险具有深刻的理论指导意义。未确知数学<sup>[3]</sup>是刘开第、吴和琴等在王光远教授提出未确知信息基础上建立的量化方法。未确知数学处理方法的最大特点是保留所有已知信息,直接参与定量计算,因而积累误差可减到最小。本文将未确知测度概念以及置信度概念,引入到企业知识创新风险评价中,建立未确知测度综合评价模型,对企业知识创新风险进行客观评价。

## 1 企业知识创新风险因素分析

企业知识创新风险主要包括战略、人员、技术、组织、财务5个方面。

(1)战略风险。知识创新战略风险首先来源于战略制定风险,战略风险即战略的发展方向是否正确,战略的指导方针和指导思想是否符合企业的资源和能力情况以及行业的发展规律。创新战略的定位方式有市场导向、竞争导向、成本导向。战略方向、战略时间、战略成本是企业创新战略风险关键影响因素。知识创新首先应该制定结合企业特点的知识创新战略,而知识创新战略的制定要以基于

企业知识能力与知识体系的全面透视为基础,且要与竞争对手进行知识创新能力的横向比较分析,以此来确定具体的创新战略。

(2)技术风险。技术是企业发展所依赖的关键性资源之一,是企业保持未来竞争力的源泉。企业对技术的重视程度、技术的领先度、技术的适应度、技术设施的投入和技术人员的待遇都将影响知识创新的效果。企业技术保密性和共享性也是需要考虑的,企业技术可能被泄露和复制而给企业知识创新带来风险。

(3)人员风险。企业中员工所具有的能力、知识、创造力、经验及团队感是影响创新效果的重要因素。创新人员组建知识团队,知识团队构建得不成功将可能引发团队成员的逆向选择及道德风险,最终会给组织的知识创新带来很大的威胁。因此员工的创新能力、工作热情、道德素质、团队精神都是考察重点。

(4)组织风险。企业创新活动可能会因为组织、协调或控制不力而面临巨大风险。由于知识创新的难以量化和评估,因而知识创新的评估与激励机制是否科学将会影响创新动力;薪酬设计是否合理,将直接影响企业的知识创新氛围。

(5)财务风险。企业的知识创新是一个高投入的过程,可能会给财务带来极大的资金筹措压力和风险。而知识创新的成本和收益很难计量,具有很大的不确定性,有可能得不到财务方面的全力支持而面临风险。

## 2 未确知测度模型

研究对象具有 $m$ 种可以测量的属性 $I_1, I_2, \dots, I_m$ ,令 $I = \{I_1, I_2, \dots, I_m\}$ ,称 $I$ 为属性空间;样本 $x_i (i=1, 2, \dots, n)$ ,关于属性 $I_j (j=1, 2, \dots, m)$ 的观测值 $x_{ij}$ 的分类标准已知,设分类标准

矩阵为:

$$A = \begin{matrix} I_1 \\ I_2 \\ \dots \\ I_m \end{matrix} \begin{bmatrix} F_1 & F_2 & \dots & F_k \\ a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mk} \end{bmatrix} = (a_{ij})_{m \times k} \quad (1)$$

其中,  $a_{ij}$ 表示对象  $x_i$ 关于属性 (也称为指标)  $I_j$ 的观测值,属于第  $j$ 类的标准值;  $c_k(k=1, 2, \dots, k)$ 为评价等级。

### 2.1 构建未确知测度矩阵<sup>[4]</sup>

对每一个单因素指标 (属性)  $I_j(i=1, 2, \dots, m)$ , 给定的观测值  $x_{ij}$  ( $i$ 固定), 求出具有观测值  $x_{ij}$ 的对象  $x_i$ 属于  $c_k$  ( $k=1, 2, \dots, k$ )等级 (类)的测度  $\mu_{ijk}$ ;它是可测空间  $(F, E)$ 上的未确知测度函数,满足非负有界性、“可加性”和“归一性”3条公理,即

$$0 \leq \mu_A(x_{ij}) \leq 1 \quad (2)$$

$$\bigcup_{i=1}^m A_i(x_{ij}) = \sum_{i=1}^m \mu_{A_i}(x_{ij}) \quad (3)$$

$$\mu_{F^c}(x_{ij}) = 1 \quad i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, m \quad (4)$$

求观测值  $x_{ij}$ 属于各类  $c_k$ 的等级测度, 构造测度函数  $\mu_{ij}(x_{ij})$ , 对每一个等级  $k(k=1, 2, \dots, k)$ 求出  $\mu_{ijk}$ 的值, 得到单指标 (即单属性)下未确知测度识别矩阵:

$$\mu_i = \begin{pmatrix} \mu_{i11} & \mu_{i12} & \dots & \mu_{i1k} \\ \mu_{i21} & \mu_{i22} & \dots & \mu_{i2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_{im1} & \mu_{im2} & \dots & \mu_{imk} \end{pmatrix} = (\mu_{ijk})_{m \times n} \quad (5)$$

### 2.2 确定指标权重<sup>[5]</sup>

测度  $\mu_{jk}$ 值越集中,“不确定性”就越小,即属性  $I_j$ 对类别划分起的作用就越大, 而值  $v_j$ 刚好描述了  $\mu_{jk}$ 取值集中或发散的程度,因此可采用测度的信息熵确定指标权重:

$$H = - \sum_{k=1}^k \mu_{ijk} \cdot \log \mu_{ijk} \quad (6)$$

$$v_{ij} = 1 + \frac{1}{\log k} \sum_{k=1}^k \mu_{ijk} \log \mu_{ijk} \quad (7)$$

$$w_{ij} = v_{ij} / \sum_{j=1}^m v_{ij} \quad (8)$$

各属性的权重向量为  $w^{(i)}: w^{(i)} = (w_1^{(i)}, w_2^{(i)}, \dots, w_m^{(i)})^T$

$$0 \leq w_j^{(i)} \leq 1, \sum_{k=1}^m w_k^{(i)} = 1$$

其中  $w_j^{(i)}$ 表示对于第  $i$ 种样本  $x_i$ 来说, 指标  $I_j$ 的相对重要性权重。通常情况下,对于不同样本  $x_i$ , 指标  $I_j$ 具有不同权重 (即权重与样本有关)。

### 2.3 计算综合测度

由单指标测度识别矩阵  $\mu_i$ 和指标权重向量  $w^{(i)}$ 可以计算在  $m$ 个指标下样本  $x_i$ 的未确知测度识别向量  $\mu_i$ :

$$\mu_i = (\mu_{i1}, \mu_{i2}, \dots, \mu_{ik})^T \quad (9)$$

$$\mu_i = \sum_{j=1}^m w_j^{(i)} \cdot (\mu_{ijk})_{m \times n} \quad (i=1, 2, \dots, m, k=1, 2, \dots, k)$$

其中, 向量  $\mu_i$ 的  $K$ 个分量给出样本  $x_i$ 属于  $K$ 个等级的测度。

### 2.4 置信度准则评价<sup>[6]</sup>

为规避模糊集的“取大”、“取小”以及运算对许多有用信息的损失,不采用最大隶属度识别准则,而采用置信度准则识别。预先确定一个置信度阈值  $\lambda(\lambda > 0.5)$ , 根据问题背景和需要,通常取  $\lambda$ 在  $0.6 \sim 0.8$ 之间), 如果  $F_i > F_{i+1}$ , 即划分  $\{F_1, F_2, \dots, F_k\}$ 是正序划分, 则令

$$k_0 = \min_k \left( k: \sum_{i=1}^k \mu_{ij} \geq \lambda, 1 \leq k \leq K \right) \quad (10)$$

则判断样本  $x_i$ 属于第  $k_0$ 类  $F_{k_0}$ , 且置信度为  $\lambda$ 。

## 3 应用实例

(1) 为了对某科技企业创新风险因素进行识别, 建立测度矩阵:

$$(\mu_{ijk})_{10 \times 5} = \begin{bmatrix} 0.744 & 0.256 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.645 & 0.355 & 0 & 0 \\ 0.578 & 0.422 & 0 & 0 & 0 \\ 0.901 & 0.099 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.643 & 0.357 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.682 & 0.318 \\ 0.702 & 0.298 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.382 & 0.618 \\ 0.221 & 0.779 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.457 & 0.543 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

(2) 计算指标权重。

$$v_1 = 1 + \frac{1}{\log 5} (0.744 \log 0.744 + 0.256 \log 0.256) = 0.647$$

同理计算  $v = (v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9, v_{10})^T = (0.647, 0.596, 0.577, 0.799, 0.595, 0.611, 0.622, 0.587, 0.672, 0.572)$

$$w_1 = v_1 / \sum_{j=1}^{10} v_j = 0.103$$

同理, 由计算得到:

$$w = (w_1, w_2, w_3, w_4, w_5, w_6, w_7, w_8, w_9, w_{10})^T = (0.103, 0.095, 0.092, 0.127, 0.095, 0.097, 0.091, 0.099, 0.093, 0.107)$$

$$\text{代入 } \mu_i = \sum_{j=1}^{10} w_j \cdot (\mu_{ijk})_{10 \times 5}$$

得风险评价向量:

$$\mu = (\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, \mu_5)^T = (0.338, 0.354, 0.117, 0.102, 0.089)$$

取  $\lambda = 0.6$ , 计算  $k_0 = 2$  时有:  $0.338 + 0.354 = 0.692 > 0.6 = \lambda$ , 说明该风险为中等程度风险, 即该企业具有较好的知识创新条件, 应继续趋利避害, 搞好知识创新研究。

## 4 结语

本文在企业知识创新风险评价中引入了未确知测度综合评价模型, 它可将定性的问题以及对创新风险的主观判断用数量的形式表达出来, 在一定程度上能减少个人的主观错误, 使评价更加全面、客观、科学化, 有很高的实际应用价值; 同时认为评价指标的选取应该具有科学性与系统性, 并应不断修改完善企业知识创新风险的指标体系, 以便为经营决策者提供更科学的参考依据。

# 基于熵权的技术引进项目评价

张 洁,戚安邦

(南开大学 国际商学院,天津 300071)

摘 要:建立技术引进项目的评价指标体系及其参考评价标准,在没有专家、决策者给出权重的情况下,基于熵权法客观评价技术引进项目,为企业作出技术引进项目的优选决策提供依据。

关键词:技术引进;熵权;项目评价

中图分类号:F224.5

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)11-0121-04

## 0 引言

技术引进是实现企业技术创新的有效方式,技术引进项目选择正确与否是企业技术引进成败的关键。如何对技术引进项目进行比较评估,作出合理的项目选择决策,是企业需要解决的关键问题。目前,对技术引进项目的评价多从可行性分析的角度出发,缺乏系统的评价指标体系和方法。因此,本文从技术引进项目的经济效益、技术本身的优势、组织对技术项目的接受能力、技术引进项目的社会效益及市场预测5个方面,建立评价指标体系,并建立了指标的参考评价标准。

本文利用熵权法对技术引进项目进行评价,克服了模糊综合分析法、主成分分析法中无法客观确定权重的问題。在没有专家给出权重的情况下,利用熵权法给出各指标的权重,结合定量指标和定性指标对项目进行评价<sup>[1]</sup>。通过对技术引进项目的评价,为企业引进项目的选择和决策提供依据,从而促进企业的技术创新,为企业创造效益,并促进企业的长远发展。

## 1 技术引进项目评价指标体系

技术引进项目的评价除了考虑项目的经济效益外,还

需要考虑技术的先进性、经济性和适用性,分析技术引进项目的市场情况及其生命周期,同时还要分析技术引进项目的社会效益。下面从经济效益、技术优势、组织对技术接收能力、市场预测、社会效益5个方面建立评价指标体系。

### 1.1 经济效益

技术引进项目首先应该考查技术的经济效益,其定量指标主要采用:项目总投资、内部收益率、投资回收期。

### 1.2 技术优势

技术的优势。主要体现在技术的先进性、成熟性、可靠性,这3点都需要在技术优势中予以衡量,并建立评价标准(见表1)。

表1 技术优势评价标准

技术先进性	技术成熟性	技术可靠性	测度
国际领先	大规模应用	很强	很好
国际先进	中范围应用	性强	好
国内领先	小范围应用	较强	较好
国内先进	中试阶段	一般	一般
地区领先	试验阶段	差	差

### 1.3 组织对技术的接受能力

组织对技术的接受能力是组织引进技术需要考虑的一个重要因素,在技术引进之前,要考虑到组织能否接受

### 参考文献:

[1] 王如富.企业知识创新管理[J].中国软科学,2000(14): 105-107.

[2] 惠增良,刘璇华.组织知识创新实现策略[J].技术经济与工商管理研究,2006(6):114-115.

[3] 刘开第,吴和琴,王念鹏,等.未确知数学[M].武汉:华中理工大学出版社,1997.

[4] 刘开第,李万庆,庞彦军.未确知集[J].数学的实践与认识,2006,10(36):197-204.

[5] 庞彦军,刘开第,张博文.综合评价系统客观性指标权重的确定方法[J].系统工程理论与实践,2001(8).

[6] 刘开第,庞彦军,吴和琴,等.模糊隶属度定义中隐含的问题[J].系统工程理论与实践,2000,20(1):110-112.

(责任编辑:赵贤瑶)

收稿日期:2008-01-21

作者简介:张洁(1983-),女,山西人,南开大学国际商学院博士研究生,研究方向为项目管理、项目评估;戚安邦(1952-),男,山东人,南开大学国际商学院教授、博导,研究方向为项目管理。