

# 基于熵理论的企业能力测度模型研究

邹志勇,武春友

(大连理工大学 管理学院,辽宁 大连 116024)

**摘 要:**企业能力与企业成长二者相辅相成、互相影响、动态交织。对企业能力进行合理测度有利于对其进行适度调整,从而使企业能力的发展与企业成长的速度相一致,保证企业的健康成长。本文基于熵理论来分析企业熵的作用机理,归纳总结了企业熵、企业资源、企业能量的计量和评价方法,解析了三者之间相互作用的关系;在此基础上,提出了一种新的企业能力测度模型,以期丰富企业能力理论,并为企业提升自身能力、实现可持续发展提供理论依据与实践指导。

**关键词:**熵理论;企业资源;企业能力

**中图分类号:**F936 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2008)07-0109-04

企业的成长需要企业能力的支撑,企业能力决定了企业成长的速度、方式和界限。一个企业只有具备了一定的企业能力,并且其企业能力处于不断的动态变化中以适应外界环境的不断变化,企业才能够实现持续的动态成长。由于企业在不同的成长阶段中对企业能力的需求重点不同,从而导致企业能力在企业不同成长阶段的表现不同<sup>[1]</sup>。因此,如何对企业的能力进行合理测度,以便对其进行适度调整,使其与企业的成长速度相一致,就显得尤为重要。

本文综合分析了国内外有关企业能力的研究文献,发现目前国内外学者在对企业能力的研究中缺少定量的分析方法。鉴于此,本文基于熵理论对企业能力进行测度,得出企业熵和企业资源的量化计算式,并系统分析企业熵、能力资源、能量之间的关系,提出企业等能量曲线,并在此基础上构建企业能力测度模型。

## 1 熵理论及企业熵的概念

### 1.1 熵理论

克劳修斯(Clausius)提出的熵定律是热力学第二定律,它描述了系统能量的转化方向,即一个封闭系统的能量只能不可逆地沿着衰减这一方向转化。系统科学引入“熵”的概念,并将其用于研究领域。

当系统内部各要素之间的协调出现障碍时,或当环境对系统的不可控输入达到一定程度时,系统就很难继续围绕目标进行控制,从而在功能上表现出某种程度的紊乱,表现为有序性减弱、无序性增加。系统的这种状态,称为系统的熵值增加效应<sup>[2]</sup>。

根据热力学第二定律,一个孤立系统的熵自发地趋于无限大,而随着熵的增加,有序状态会变为无序状态,因此对于孤立系统来说,其不可能产生有序结构,这便是熵增原理。而对于开放系统来说,熵的变化( $ds$ )由两部分组成:一部分是系统本身由于不可逆过程(如热传导、扩散等)引起的熵增( $dis$ ),此项永远是正值;另一部分是系统与外界交换物质和能量引起的负熵流( $des$ )。若 $ds < 0$ ,系统不断从环境中获取物质和能量,从而给系统带来负熵,使整个系统的有序性的增加大于无序性的增加,新的结构和新的组织(即耗散结构)就能自发形成了<sup>[3]</sup>。

### 1.2 企业熵的概念

将“熵”的思想引入企业管理中,就得到了企业熵的概念,即:在企业与市场的作用关系中,企业的熵是企业内部组织成员(企业人)行为状态“混乱程度”的一种表达,也可以说,它代表了企业组织中人的行为是否达到了市场化要求的某种组织行为秩序。这种程度的秩序始终是和市场联系的,所以它也是企业组织结构的一种数量表示<sup>[4]</sup>。

收稿日期:2008-05-23

基金项目:生态产业发展的定量化研究;中德国际合作基金(PPP)资助

作者简介:邹志勇(1964—),男,山东栖霞人,山东轻工业学院副教授,大连理工大学管理学院博士研究生,研究方向:技术经济及管理;武春友(1945—),男,辽宁辽中人,大连理工大学管理学院教授,博士生导师,研究方向:区域可持续发展及管理。

## 2 企业熵的作用机理分析

熵理论的出现使企业能力的测度成为可能。

### 2.1 企业熵流模型

根据熵增原理,任何企业组织管理的政策、体制、文化等因素在运营过程中都会出现有效能量逐步减少、无效能量逐渐增加的情况。这种情况会形成企业正熵流,使企业逐渐向无效、无序和混乱的方向运行。企业组织在不断地与环境进行物质、能量和信息的交换过程中,将引入新理念、新知识、新技术、新制度、新人才等,并进行组织的再造和管理的创新,这种情况会形成企业负熵流,使企业组织有序度的增加大于自身无序度的增加,企业负熵增加大于正熵增加,进而形成新的有序结构和产生新的能量。

而企业作为一个系统,无论是企业系统内部还是企业系统和外部环境之间的熵交换,都既有正熵又有负熵。企业系统正熵是企业系统运行的必然结果,只要企业管理存在,就一定会产生不利于维持企业管理秩序的正熵。在企业系统与外界环境之间的熵交换中,既有正熵又有负熵,如果负熵占据优势,说明企业系统从外界环境主要是吸收有利于企业成长的物质、能量、信息和人才。但是,企业系统环境中也存在不利于企业系统成长的因素流入企业系统内部的现象,具体情况如图 1 所示<sup>[5]</sup>。

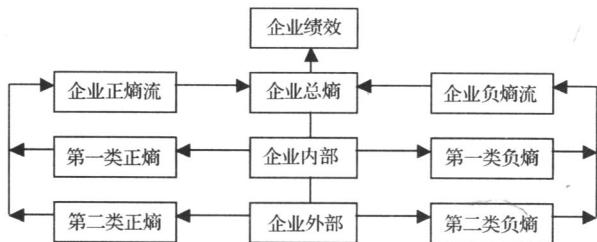


图 1 企业熵流模型

总之,对于企业的总熵(即企业内部与外部各种正熵和负熵的总和)而言,只有在负熵占据优势的情况下,企业才能平稳地健康发展。

### 2.2 企业熵变模型

由图 1 所示的企业熵流模型可知,在企业系统中企业熵变化关系如下<sup>[6]</sup>:

$$dS = d_e S + d_i S; \quad (1)$$

$$d_e S = S_{e1} + S_{e2}; \quad (2)$$

$$d_i S = S_{i1} + S_{i2}。 \quad (3)$$

在上述模型中: $S_{e1}$  表示第一类正熵, $S_{e2}$  表示第二类正熵; $S_{i1}$  表示第一类负熵, $S_{i2}$  表示第二类

负熵; $dS$  表示企业总熵, $d_e S$  表示企业正熵流, $d_i S$  表示企业负熵流。对各类正熵流、负熵流进行求和的基本前提是,对前文所分析的正熵、负熵的生成因素做量化处理,并在量化处理的基础上进行简单加权平均。

### 2.3 企业熵的评价和计量

#### (1) 企业熵的评价指标体系构建

根据企业熵流模型,我们可建立企业熵的评价指标体系。由于企业所处环境的复杂性及其本身的复杂性、非线性性,企业内外部必然存在许多因素影响企业熵的产生和变化。为此,在构建企业熵的影响因素指标体系时,本文综合了反映企业经营活动的过程指标和结果指标,从不同角度对企业的管理经营活动进行了分析。为了计算方便,本文选取自然环境、社会环境、企业结构、企业运行、企业经营、企业技术水平、企业人力资源、企业信息管理等 8 个方面的因素对企业熵值进行分析与计算。企业熵的评价指标体系如表 1 所示。

#### (2) 企业熵的计量

根据以上对企业熵评价指标体系的分析,企业的内外部存在许多因素影响企业熵的产生和变化。本文将这些因素分为 3 类子指标体系,每一类子指标体系又包括若干项指标,各类子指标体系将会产生一定的负熵或正熵。因此,在给定的时间段内,可根据式(4)<sup>[2]</sup>对企业熵进行计量。

$$dS = K_i dS_i。 \quad (4)$$

式(4)中: $i$  为该子指标体系中影响企业熵值的各种指标项序号, $K_i$  为处于特定行业、特定阶段的企业的各指标的权重, $dS_i$  为各指标所产生的熵值,由式(5)可计算。

$$dS_i = - K_B X_i \ln X_i。 \quad (5)$$

式(5)中: $K_B$  是管理熵系数,在此定义为在企业所处的特定行业中每增加单位收益所需追加的成本值,即行业的比值  $C_3/E$ ;  $i$  为子指标体系中所包含的各项指标项序号; $X_i$  为每个影响企业熵值的子指标体系中所包含的各项指标值与取定标准值的比值。

以计算某企业的信息管理评价指标为例,根据式(4)和式(5),可得该企业的信息管理熵值(见表 2);以此类推,可计算表 1 中每个评价指标的熵值,然后采用 AHP 方法计算企业的熵值。具体步骤如下<sup>[7]</sup>:

构造指标水平矩阵。设元素  $a_i$  为企业各种影响因素子指标体系的熵流值,则构造指标水平矩

表 1 企业熵的评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
		指标名称及说明
企业总熵	自然环境熵	污染:企业排污对自然环境所造成的污染损失。 消耗:企业单位产品自然资源的平均消耗。
	社会环境熵	政治法律:采用政治、法律的稳定性指标来计量。 社会经济:可用通货膨胀率、经济增长率、社会总体收入水平这 3 个量来计量。 技术环境:可用社会技术总水平和新技术突破来计量。
	企业结构熵	企业规模:可用从业人员数、销售额和资产总额这 3 个标准来计量。 结构质量:指组织结构、产品结构、生产结构的合理化程度,可用加权平均和来计算。
	企业运行熵	物质流熵:指供应物流、生产物流和销售物流产生的熵。 资金流熵:因资金短缺及资金周转不顺畅而引起的熵。
	企业经营熵	占有能力:指产品质量、性价比及市场占有率、产销率。 服务满意度:指服务质量、人员素质和服务种类的定价。
	技术水平熵	利用率:指现有生产设备水平的利用程度。 持续性:技术开发投入及领先地位。
	人力资源熵	高管层素质:指综合素质及管理能力,是取得较高管理绩效水平的依据。 员工素质:指在岗员工的素质结构和工作状态。 人力资源政策:指企业现有制定的人力资源政策的科学性、合理性和健全性。
	信息管理熵	企业信息系统的受重视程度、健全程度、信息渠道有效性和及时性。

阵 A 如下:

$A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ 。(6)

构造各影响因素的相互作用矩阵。设元素  $b_{ij}$  为矩阵 A 中因素  $i$  对因素  $j$  的作用,则构造各影响因素的相互作用矩阵 B 如下:

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \dots & & \dots \\ b_{m1} & \dots & b_{mr} \end{bmatrix}。$$
(7)

通常采用专家组评估法确定相互作用矩阵 B 中的元素  $b_{ij}$ 。可采用专家组对各影响因素按其相对重要程度评分的方法,将企业各影响因素按重要程度排序,相互作用矩阵 B 中各元素  $b_{ij}$  的值即为该影响因素的重要程度排序对应值。

构造各影响因素的权重矩阵。设  $c_i$  为矩阵 A 中第  $i$  个因素的权重,则构造各影响因素的权重矩阵 C:

$$C = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \dots \\ c_n \end{bmatrix}, \text{且 } c_1 + c_2 + \dots + c_n = 1。$$

关于权重矩阵 C 中权重  $c_i$ ,通常以专家组对矩阵 B 中各元素的相对重要程度评分所得值为基础,以该分值除以所有元素的得分值总和,即可得出该项指标的权重值。

企业的总熵。由前述 3 个矩阵可得到企业的总熵 S,计算公式见式(8):

$S = A \cdot B \cdot C。$ (8)

(3) 企业熵值的管理内涵

企业熵值是一个状态变量,不同的熵值代表了企业的不同状态:

$S > 0$  时,企业负熵流不足以抵消企业的内部熵增,企业表现为缺乏活力,呈现出一定的无序状态;

$S = 0$  时,企业的正熵和负熵相对持平,企业达到有序结构上的最佳状态,但是由于缺乏负熵流的流入,企业进化强度不足以使其向更高级的耗散结构转化;

$S < 0$  时,企业的正熵小于负熵,企业的总熵为负,企业相对有序,在耗散作用下,企业系统出现自组织,在涨落作用下,将实现从一种有序结构向更高级的有序结构的演化。

3 企业能力测度模型

企业能力是企业 在市场作用下生存、发展、竞争的能力,是企业能量的外在表现。企业能量是企业熵与企业所有资源相互依赖、相互作用、共同发展或变化的范围变量,是企业能力作用大小的具体尺度。企业能力是企业 在一定的能量下企业熵的变化所引起的总的企业资源的变化。这种变化反映出企业资源和企业熵成反比关系,说明了企业熵和企业资源的相互转化规则。

3.1 企业能力资源的计量和评价

伯格·沃纳菲尔特(B. Wemerfelt)的企业资源基础理论认为,“企业间存在有形资源、无形资源和积累知识的差异,企业的特殊资源是企业竞争优势

表 2 某企业信息管理评价指标的熵值

指标	指标值 $Z_i$	标准值 $B$	比较值 $X_i = Z_i / B$	熵值 $dS_i = -K_B X_i \ln X_i$	权数 $f_i$	加权熵值 $dS_i \times f_i$
管理层重视程度	90	100	0.9	0.0948	0.333	0.0316
信息系统健全程度	85	90	0.9444	0.0540	0.333	0.0180
信息渠道有效性和及时性	86	90	0.9556	0.0434	0.333	0.0145
合计						0.0641

的源泉,拥有优势资源的企业能够获得超出平均水平的收益。市场结构与市场机会等外部因素对企业竞争优势产生一定的影响,但并不是决定的因素,而成功的关键因素应当是这些资源<sup>[8]</sup>。

企业资源从整体上可分为两大类:可计量的有形资源和不可计量的无形资源。对于可计量的有形资源,可按照传统的会计方式来准确计量其价值,得到企业有形资源价值  $R_1$ 。对于那些诸如员工素质、人力资源等一系列对企业发展起到关键性作用的无形资源,传统的会计系统无法计量其隐藏价值,但这些无形资源的有效运作同样对企业的市场价值产生巨大的影响,故对无形资产的价值采用式(9)来进行计量,得到企业无形资源价值  $R_2$ :

企业无形资源价值 = 企业利润总额 / (该行业净资产利润率 - 企业账面净资产率)。(9)

企业资源总值  $R$  为企业的有形资源价值和无形资源价值之和:

$$R = R_1 + R_2。$$

(10)

3.2 企业等能量曲线

通过以上对企业熵、资源和能量的分析,根据经济学的效用函数原理,我们利用序数特性来设立一个特定的函数。设  $E$  为企业总能量,根据企业总能量的定义可得到能量方程  $E(r, s) = RS$ 。在企业总能量一定的条件下,企业资源和企业熵成反比关系,这说明了企业熵和企业资源的相互转化规则,即:当企业熵减小时,企业总资源将增加;相反,当企业总资源减小时,企业熵将增大。根据能量方程

$E(r, s) = RS$ ,可得到企业等能量曲线  $S = \frac{E}{R}$  (见图 2),其中  $E$  为常数(无纲量)<sup>[9]</sup>。

3.3 企业能力的测度

由企业等能量曲线可知,企业能力等于企业在一定的能量下、某一时间段内企业熵的变化量与所引起的企业总资源的变化量之比。

这样,我们就可得到企业能力  $Q$  的计算公式:

$$Q = \frac{dS}{dR}。$$

(11)

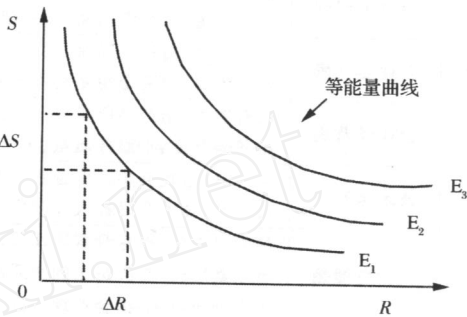


图 2 企业等能量曲线图

4 研究结论与启示

本文基于熵理论得出企业熵和企业资源的量化计算式,并系统分析了企业熵、企业资源、企业能量之间的关系,提出了企业等能量曲线,并在此基础上构建了企业能力测度模型,得到企业能力的计算公式。

对企业能力进行合理测度,可使企业清楚地知晓自己所处的位置阶段,明确自身需要,认清所面临的问题,以便对企业能力进行调整,使企业能力与企业的成长速度相一致,促进企业核心竞争力的形成。

参考文献

[1] 杨文斌. 企业能力与企业成长动态关系研究[J]. 集团经济研究, 2006(5): 122-123.

[2] 任佩瑜, 张莉, 宋勇. 基于复杂性科学的管理熵、管理耗散结构理论及其在企业组织与决策中的作用[J]. 管理世界, 2001(6): 142-143.

[3] 任志新. 系统自组织理论在企业管理中的运用[J]. 商业时代, 2005(9): 38-39.

[4] 李学清. 熵——企业能力的本质及其测试[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 2004(7): 88-89.

[5] 刘兴国. 企业耗散结构模型分析[J]. 工业工程与管理, 2001(3): 34-36.

[6] 张艳萍. 基于耗散结构理论的企业进化识别及管理决策研究[D]. 天津大学, 2005.

[7] 敖世友. 企业管理熵流值在企业绩效评价中的应用研究[D]. 成都: 四川大学, 2002.

(下转第 122 页)

- 人民出版社,2004.
- [75] 杨晓非,马凤岭.企业家战略与企业快速成长[J].改革,2005,139(9):85-91.
- [76] ENTRIALGO M,FERNAÂNDEZ E,VÂZQUEZ C J. Characteristics of managers as determinants of entrepreneurial orientation:some Spanish evidence[J]. Enterprise & Innovation Management Studies,2000,1(2):187-205.
- [77] GUNDRYL K,WELSCH H P. The ambitious entrepreneur:high growth strategies of women-owned enterprises[J]. Journal of Business Venturing,2001,16(5):453-470.
- [78] 魏江,沈璞,王新礼.中小企业企业家触发式非线性学习过程模式研究[J].中国地质大学学报(社会科学版),2004(5):24-28.
- [79] KIRBY D,WATSON A. Franchising as a small business development strategy:a qualitative study of operational and 'failed' franchisors in the UK[J]. Journal of Small Business and Enterprise Development,1999,6(4):341-149.
- [80] CHAPMAN R,HYLAND P. Strategy and continuous improvement in small-to-medium Australian manufactures[J]. Integrated manufacturing systems,2000,11(3):171-179.
- [78] 魏江,沈璞,王新礼.中小企业企业家触发式非线性学习

## Strategic Management of SMEs :Literatures Review and Primary Analytical Framework

Xiang Guopeng<sup>1,2</sup>,Wang Jinling<sup>1</sup>

(1. School of Business Administration,Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China;

2. Zheshang Research Center, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310035, China)

**Abstract :** Theories of strategic management are mostly based on overall practices of large and well-established firms. However, these theories could not provide effective guidances for strategic management of small and medium-size enterprises(SMEs). In fact, it is very important to pay more attention to strategic management of SMEs. Based on foreign and domestic literatures of SMEs' strategic management, this paper reviews SMEs' strategic management from aspects as following: strategic planning, strategic choice, strategic implementation, strategic change, entrepreneur and strategic management, and constructs primary analytical framework of SMEs' strategic management. Finally, it points out three critical problems for studies on strategic management of Chinese SMEs, which are the context of transitional economy, entrepreneurial competencies and strategic management of growing SMEs.

**Key words :** SMEs; strategic management; review; analytical framework

(上接第 112 页)

- [8] 尼古莱·J·福斯.企业万能:面向企业能力论[M].大连:东北财经大学出版社,1998:156.
- [9] 罗伯特·S·平狄克,丹尼尔·L·鲁宾费尔德.微观经济学[M].3版.北京:中国人民大学出版社,1998:73-75.

## Research on Measurement Model of Enterprise Competence Based on Theory of Entropy

Zou Zhiyong, Wu Chunyou

(School of Management, Dalian University of Technology, Dalian Liaoning 116024, China)

**Abstract :** Enterprise competence and enterprise growth complement and influence each other. Reasonable measurement of enterprise competence helps to effectively adjust enterprise competence to make sure enterprise's smooth development. Based on the entropy theory, this paper analyzes the mechanisms of the entropy of enterprise, and summarizes the methods to measuring and evaluating entropy, resources and energy of the enterprise, and discusses their mutual relationships. Finally, it puts forward the synthetic measurement model of enterprise competence in order to enrich enterprise competence theory and provide theoretical basis and practical guidances for promoting the sustainable development of enterprise.

**Key words :** entropy theory; enterprise resource; enterprise competence