

经济研究 ·

制度熵:概念的提出及其应用

李志强¹,赵建凤²

(1. 北京交通大学 经济管理学院,北京 100044;2. 山西大学 经济与工商管理学院,山西 太原 030006)

摘要: 现有的制度理论及研究方法的不完善和不全面寓意着其仍有极大的可以拓展的空间。文章试图通过将系统科学中熵的概念与制度研究相结合,提出制度熵概念,并尝试将之运用到制度系统的有序性和开放性、经理人股票期权制度的熵值因素分析中。

关键词: 制度熵;有序性;开放性;经理人股票期权;熵值调适

中图分类号: F224.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 5935(2007)04 - 0007 - 04

现有的制度理论及研究方法的不完善和不全面寓意着其仍有极大的可以拓展的空间。本文试图通过将系统科学中熵的概念与制度研究相结合,提出制度熵概念,并尝试将之运用到制度系统的有序性和开放性、经理人股票期权制度的熵值因素分析中,我们将发现要使制度得以正常运行、制度功能得以正常发挥的两种路径,为避免经理人股票期权制度熵值过高给制度运行带来不利影响,提前进行熵值预防和熵值调适具有重要的意义。

一 制度熵:概念的提出

熵的概念源自热力学和统计物理学,是由德国物理学家鲁道索夫·克劳修斯于1869年第一次提出来的,它是关于物理系统状态不定性的测度单位。作为热力学第二定律的熵定律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方向转化。经过一百多年的拓展,熵理论的影响和运用远远超出了物理学的范围,其本质代表了一种非永恒、非平衡的思想^[1](P290 - 380)。后来的研究者借用熵的概念描述其他任何物质运动方式、任何事物、任何系统的混乱度或无序度^[2]。系统科学引入熵的概念,提出系统的熵值增加效应,即当系统内部各要素间的协调发生障碍时,或者由于环境对系统的不可控输入达到一定程度时,系统很

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,表现出有序性减弱,无序性增加。任何系统都必须消耗能量才能维持运行,根据熵定律,能量的转化方向沿着熵增的方向推进。因此,“熵比能量更重要”,要掌握降熵手段,注重效率^[1](P290 - 380)。从系统科学的角度来看,制度是在一定的环境条件下,具有特定结构,发挥特定功能的系统。据此提出制度熵概念,并尝试将之运用到制度系统的有序性和开放性、经理人股票期权制度的熵值因素分析中具有重要的意义。

制度是规范个人行为的准则。康芒斯认为,制度的含义是“集体行为抑制、解放和扩张个体行动”。^[3](P86 - 92)康芒斯的制度概念强调了制度的三个功能,即约束、扩展和激励功能。人们往往关注制度对个人行为的约束功能,而忽视制度对个人行为的扩展和激励功能。事实上,制度所界定的个人行为的选择集的内涵是非常丰富的。一方面,制度把个人行为约束在可容许的范围内,个人的活动和选择不能漫无边际;另一方面,制度提供的社会活动范围及资源潜力远比单独个人所能达到的要大,借助于社会理性(在一个较大的社会范围内拥有更多的信息、资源所构成的价值判断能力),个人可以实现超出自身能力的目标;于是,制度可以为社会中的

收稿日期:2007 - 05 - 25

基金项目:教育部人文社会科学研究基金资助项目(06JA790064);山西省哲学社会科学规划课题(0605114);

作者简介:李志强(1963 -),男,江苏丰县人,北京交通大学经济管理学院博士研究生,山西大学经济与工商管理学院院长、教授,研究方向为制度理论与竞争力;

赵建凤(1979 -),女,山西静乐人,山西大学经济与工商管理学院教师,研究方向为现代企业理论与竞争力。

个人或集团提供新的利益选择集,并在新的可能性边界上实现新的社会效益点。因此,一个好的制度或制度体系应该最充分地体现社会中个体的主动性和创造性,有利于个体的全面发展。制度功能的本质是秩序和效率。前者表示制度的静态方面,因而容易成为一种僵化的设置;后者表示制度的动态方面,它以创新和变迁来适应变化了的需求。本文所指的制度是后一种动态的制度。

从系统科学的角度来看,制度是在一定的环境条件下,具有特定结构,发挥特定功能的系统。它不仅意味着观念性的非物质实体所组成的制度概念系统,而且还包括它所依附的动态机制。制度的变迁就是制度系统的演化过程。制度熵是指在制度系统的演化过程中有效能量不断减少,无效能量不断增加,从而有序性减少,无序性增加的过程。制度熵的变化由两部分组成:

$$ds = d_i s + d_e s$$

这里设 s 为制度熵,它是系统的状态函数,其变化为 ds 。第一项 $d_i s$ 是制度系统内部混乱性产生的熵,任何一个系统的 $d_i s$ 总是大于或等于 0 的(当平衡时等于 0)。第二项 $d_e s$ 是制度系统通过与环境的相互作用而交换来的熵,可正可负(如图 1)。有三种可能情形:

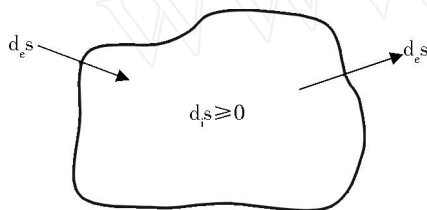


图 1 总熵图

情形 :热力学平衡态, $d_e s > 0$ 。物质流和能量流的进入大大增加了制度系统的总熵,加速了制度系统向平衡态的运动。

情形 :线性非平衡态, $d_e s < 0$ 但 $d_e s < d_i s$ 。通过对外开放从环境中取得负熵,但从环境中得到的负熵不足以克服内部的熵增加,总熵 $ds = d_i s + d_e s$

> 0 。这时制度系统即使开始存在时有一些有序结构,但最终抵抗不了系统内部自发产生的熵的破坏,从而最终趋向平衡。

情形 :远离平衡态, $d_e s < 0$ 且 $d_e s > d_i s$ 。从环境中得到的负熵大于内部的熵增加,总熵 $ds < 0$ 。

所谓熵是源自热力学和统计物理学的概念,它是关于物理系统状态不定性的测度单位。美国数学家申农和维纳将熵引入信息论,指出熵是系统不确定性和无序程度的表现,而信息则反映了系统在时间、空间运动过程中表现的组织程度和有序程度,其实质是负熵。熵在系统论中是一个非常重要的概念,系统论中的有序性是用“熵”来衡量的。

制度系统不断地从环境中获取物质和能量,这些物质和能量给制度系统带来了负熵,结果使整个制度系统的有序性的增加大于无序性的增加,从而制度系统的功能得以发挥。

可见,要使制度得以正常运行,制度的功能得以正常发挥,可以采取以下两种路径:一是使制度内部的熵 $d_i s$ 尽可能的小,二是使制度和环境相互作用的负熵 $d_e s$ 尽可能的大。这也符合系统功能观点,即系统的功能是由系统内部的元素、结构和环境共同决定的。

二 制度熵应用 :制度系统的有序性和开放性^[4]

制度系统的有序性是相对于制度系统的无序性而言的。^[5](P63 - 64)制度系统的无序性是指在制度系统中各种制度安排之间在功能和目的上存在矛盾和冲突,或者在应当存在制度安排以规范人们行为的地方缺少相应的制度,形成制度系统中的漏洞。制度系统的无序性将大大影响制度系统功能的发挥。而制度系统的有序性则表明的是系统内部组织的合理程度,它是决定整个系统的功能能否充分发挥的重要因素。系统的有序性越强,其不确定性越小,所传递的信息也就越明确。我们知道在整个社会经济系统中制度系统的最重要的功能就在于传递关于人们经济行为的信息,从而减少在交易过程中的不确定性、降低交易成本,因而从这个意义上讲,制度系统本身的有序性问题就更为重要。

制度系统所面临的制度环境的变化是影响系统有序性的重要因素。制度环境发生了变化势必要对制度系统产生影响。由于制度环境的变化对制度系统性的影响将使得制度系统内部的无序性增加,也即制度系统中熵不断增加,如果制度系统不与外界进行物质和能量的交换,则熵将不断增加下去,直至整个制度系统灭亡。所以,为了保证制度系统正常发挥功能和不断进化,则必须与外界进行能量、信息交换、吸取负熵,以降低制度系统的熵值,从而使制度系统的有序性进行提高。

影响制度系统有序性的主要因素有:(1)制度环境中资源稀缺性和要素相对价格的变化。资源稀缺性和要素相对价格的变化将改变人们追求利益的行为方式,特别是将改变人们的收益成本计算,从而使

存有的制度系统内的各种制度安排与人们行为之间的关系发生变化,并使得制度安排之间的结构产生变化从而影响制度系统的有序性。(2)制度环境面临的技术发生变化。技术是作为制度系统所面临的环境而发挥作用的,当我们单纯考察制度系统时,技术的变化就是外生于该系统的,但是技术的变化会对制度环境产生深刻的影响,并进而影响到制度系统内部。如技术的变化可能使某些制度安排的成本降低,而收益增加,或者使受原有技术条件限制难以实施的制度安排发生作用,这样,将使原有制度系统内的有序性发生改变。(3)有关的社会科学知识的进步。社会科学知识的进步,使得人们对制度安排理性认识加深,将扩大人们的制度选择集合,并可能降低某些制度安排的成本,从而使原有的制度收入流发生改变。因此人们的行为将发生改变,并影响制度系统内部的各种制度安排有序化程度。制度系统的开放性是指制度系统能与外界的制度环境交换信息、能量,特别是允许制度环境中的因素对原有的制度系统进行影响和改造,使制度系统能够依据与制度环境的相互作用而不断发展演化。制度系统的开放性促使制度系统各要素始终处于动态,并在相互间不断产生交流,如系统内个体生理活动和适应性对策上的变化;个体间交流和大小的变化;个体间关系的改变等都是在开放的环境中得以实现的。制度系统的开放性,使得制度系统本身的结构和功能得到不断发展。如市场结构的变化会影响到制度系统内相关个体的分布和生产力等。

制度系统的开放性是其有序性的重要保证^[6],根据系统科学思想,只有当一个系统是开放的,才能通过不断从外界环境中吸取负熵流以使系统内的熵值保持不变或不断下降,这样系统内的有序性才可能保持稳定或进一步增加。同样,在制度系统中,系统的开放性也是决定制度系统有序性的重要因素。制度系统的开放性是决定制度系统结构是否合理有序的重要保证,要提高制度系统本身的有序性,则前提是必须开放制度系统,这样才能最终保证制度系统正常发挥功能和不断深化。总之,制度系统的开放性决定了系统的动态和变化,给制度系统提供了持续发展的可能。

三 制度熵应用 : 经理人股票期权制度的熵值因素分析

经理人股票期权制度作为企业制度系统中个一

子系统,具有系统拥有的一切特征,因此在复杂系统科学被称作“21世纪科学”的今天,用熵来研究经理人股票期权制度的效率具有非同寻常的意义^[7](P65)。

运用古典经济学的分析方法,我们可以得知,当一种制度的边际制度熵值 = 边际制度负熵值时,制度内部的熵值增加的速度与制度从外部环境引入的负熵值的速度是相等的。此时是制度效率开始衰减的临界点,因而更替制度是最经济而可行的。这也是经理人股票期权制度代替旧的激励制度得以产生的原因。但是旧的制度效率并未完全消亡,经理人股票期权制度在旧的环境中总是受抵触的,环境对该制度实施的压力使得该制度在一开始的总熵值很大(见图2)。随着时间的推移,制度本身、环境以及制度与环境之间的适应性都在不断增强,负熵 d_s 大大增加,制度内部的熵值也呈现减少的趋势,从而总熵值 $ds < 0$,制度的无序性不断减弱,有序性不断增强,制度功能的发挥也就越完善。当然,当经理人股票期权制度的边际制度熵值 = 边际制度负熵值时,新一轮的制度交替又要开始了。我们关注的是,在我国如何使经理人股票期权制度的功能得以发挥,也就是如何使它的熵值降下来,即图2中如何使熵值由A滑向B甚至C,这就首先要分析一下经理人股票期权制度熵值的影响因素。当然无论这些因素有多少,无外乎两种类型,即系统内部的因素和系统环境的因素。

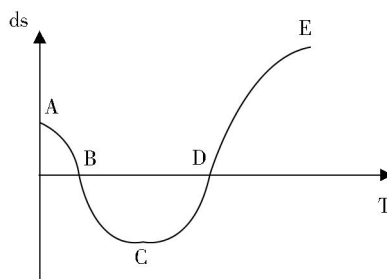


图2 制度变更的哑垂曲线

1. 制度结构: 经理人股票期权制度作为一个系统,要实现其整体先行,即发挥长期激励经理人的作用,该制度的组分之间就要形成科学的层次结构。由于各个组分具有不同的性质和功用,它们在耦合状态下交互影响,由于整体交互影响,因此各个组分的安排如果缺乏科学性,在制度运行过程中就会出现排斥和抵触现象,严重的会导致层次结构的混乱,从而内耗增大,熵值增加。或者是各个组分以及组

复杂性科学的代表理论是以复杂系统为出发点的复杂适应系统理论(Complex Adaptive System Theory,简称 CAST)。

分形成的层次结构时过境迁,没有及时改革以增加其适应性,不再适合环境的需要,也会引起熵值增加。

2. 内部治理:内部治理即公司治理的实质是股东等治理主体对公司经理人的监督与制衡,以解决逆向选择和道德风险问题。因此现代公司控制权安排所形成的公司治理结构不仅支撑着现代企业的基本框架,而且是股票期权激励制度依存的最基本的环境。如果有规范的公司治理结构,就等于向股票期权制度提供了其发挥功能的资源,并在制度系统的整合过程中提供限制、约束甚至压抑,来吸纳、通化制度系统的排泄物或惰性,使制度的运行产生有序性。反之,则会诱发股票期权制度的惰性,由有序变无序,从而导致熵值增加。

3. 外部治理:资本市场衡量股票期权制度指标——股票业绩的好坏,经理人市场提供股票期权制度的主体——经理人能力、声誉的信息,会计、审计等中介服务则规范着股票期权制度功能的发挥,它们属于外部治理的范围。如果资本市场、经理人市场、会计审计等中介服务本身是膨胀、滞后和不规范的,那么它们传递的股票市场价格、经理人素质以及公司经营成果等信息在传递过程中就会耗损、扭曲,最后使信息的有效性、及时性下降,对制度的决策和执行产生重大影响,因此制度熵会增加,制度效率递减。

4. 政策法律:一般来说,股票期权制度本身是有适应性的,它会主动适应周围环境如政策法律的抵触。但是如果政策法律总是僵硬、迟钝和滞后的,根据元素、结构、环境共同决定系统功能的原理,它会给制度的运行带来阻力,使制度功能的发挥变得混乱无序,甚至完全否定了制度的激励功能,从而使得熵值增加。

5. 人与文化:制度是由人制定,以人为对象并由

人来执行的。人群心智的复杂性决定了制度运行的复杂性,因此制度的效率在很大程度上取决于制定者和执行者的素质和对制度本身的态度。若人的素质与态度的发展与制度发展的要求不同步,最终也会导致制度熵的增加。另外企业文化影响着制度对象以外的相关利益者如职工的心理取向、适合的价值观念、伦理道德观和企业的习俗、文化的氛围等,对制度的效率有着十分重要的作用。文化不适应制度的变化,逐步变质、故步自封,就会出现“文化熵”增(李传欣、任佩瑜,2000),最终导致股票期权制度运行的混乱,有序性减弱,无序性增强,从而熵值增加,效率降低。

以上这些因素在复杂的制度运行中相互作用、相互影响,产生更复杂的综合现象,在一定条件下又进一步加速了制度熵的增加。因此,为避免经理人股票期权制度熵值过高给制度运行带来不利影响,提前进行熵值预防和调适具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 邱苑华. 管理决策与应用熵学[M]. 北京:机械工业出版社,2002.
- [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):142-147.
- [3] 康芒斯. 制度经济学(上册)[M]. 北京:商务印书馆,1990.
- [4] 李志强. 制度系统论:系统科学在制度研究中的应用[J]. 中国软科学,2003(4):149-153.
- [5] 李志强. 缺席理论与竞争力创新发展——一个理论框架与实证研究[M]. 太原:山西经济出版社,2002.
- [6] 李志强. 制度配置理论:制度配置方式与制度系统的开放性[J]. 经济问题,2002(4):8-10.
- [7] 李志强. 制度理论与竞争力创新发展——一个理论框架与实证研究[M]. 太原:山西经济出版社,2002.

Institution Entropy :Concept and Application

LI Zhi - qiang¹, ZHAO Jian - feng²

(1. School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China;

2. School of Economics and Business Administration, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

Abstract: The imperfection of current institution theories and research methods means that there remains a great research space in this field. Combining entropy in system theory with institution, the article puts forward institution entropy, then applies it to the order and openness of institution system and the entropy factors of executive stock options.

Key words: institution entropy; order; openness; executive stock options; entropy adjustment

(责任编辑 李雪枫)