

基于复杂性科学观的 高科技企业成长机制研究

韩志丽

(广东商学院 会计学院, 广东 广州 510320)

摘要: 复杂性科学打破了新古典经济学的简单性、稳定性和线性的均衡范式, 开创了一种建立在复杂性、动态性和非线性基础上的演化范式。高科技企业的成长由于具有非线性、动态性和自组织等复杂系统的基本特征, 更适合于纳入到复杂性科学的新范式中来研究。从高科技企业成长机制的复杂性特征入手, 分析了其成长机理, 构建了高科技企业适应性成长机制模型。

关键词: 复杂性科学观; 高科技企业; 成长机制

中图分类号: F276.44

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)12-0036-03

0 前言

在有关企业成长的研究中, 无论是彭罗斯的企业成长论还是爱迪生的企业生命周期论, 都是在线性、均衡、简单还原的传统范式下展开的, 而且大都集中于常规企业成长的研究。然而, 自从人类对复杂性科学进行专门研究以来, 愈来愈多的人认识到企业更应该是一个具有生物特性和社会属性的开放的复杂系统, 因此, 对企业成长的研究应当纳入非线性、演化的、复杂系统的新范式中。高科技企业所特有的属性使其成长呈现出不同一般的规律, 因此我们试图运用复杂性科学观探究高科技企业所特有的成长机制。

1 高科技企业成长机制的复杂性特征

1.1 复杂性科学理论

复杂性科学最初创立于 20 世纪 80 年代的美国, 它是一门专门研究自然界、社会经济以及组织、管理、思维、认知等各种复杂系统共性的科学范畴的学科。有关复杂系统

的定义, 理论界尚未达成共识, 国外的观点包括混沌系统论、具有自适应能力的演化系统论、动态非线性系统论等, 国内有复杂巨系统论(钱学森)和智能论(成思危)等^[1]。尽管各种观点表述不同, 但学者们都一致认为复杂性系统具有非线性与动态性、非周期性与开放性和自组织与适应性等特征。

非线性是指系统中某一部分的微小变化, 会导致系统其它部分的较大变化, 说明系统整体不是各部分的简单叠加, 而是大于各组成部分之和; 动态性说明系统随着时间而不断变化, 经过系统内部和系统与环境的相互作用, 实现从无序向有序, 较低有序向较高有序的发展; 非周期性是指由于时间路径不可能回到系统以前所经历的任何一点, 即系统的运动过程不会重复原来的轨迹, 因此复杂系统表现为非周期性; 开放性表明系统与外部相互联系、相互作用, 不断与外界进行物质、能量和信息的交换; 而自组织是指一个系统在获得空间的、时间的或功能的结构过程中, 在没有外界特定干预的情况下, 系统内许多独立的因子相互作用、自然

演化的过程; 适应性是指具有自组织的系统, 可以积极地将环境中所发生的事件向有利于自身的方面转换, 从而实现和谐发展。

自复杂性科学创立以来, 学者们从不同角度对复杂性进行了研究, 形成了丰富的理论体系, 其具体理论包括混沌理论、分行理论、熵理论、耗散理论、协同理论和复杂性适应系统理论等。上述理论既相互联系, 又各有侧重, 为我们研究不同的复杂性系统提供了重要的理论工具。

1.2 高科技企业成长机制: 一种复杂性适应系统

复杂性适应系统 (complex adaptive system, 以下简称 CAS) 是复杂性科学研究的一个重要领域。美国密歇根大学教授 John Holland 在其著作《隐秩序——适应性造就复杂性》一书中, 将 CAS 定义为“由用规则描述的、相互作用的主体组成的系统”, 这些主体“在形式和能力方面是千差万别的”, 并且“随着经验的积累, 通过不断变化其规则来适应环境中的其它主体”^[2]。换言之, 如果一个系统中的主体具有自主的判断能力和

行为能力、与其它主体交换物质、能量和信息的能力、对环境及时适应和应变的能力,则这些相互依赖的主体便共同构成了复杂性适应系统。由此可见,复杂性适应系统更加是强调复杂性的一个侧面——适应性。我们把复杂性适应系统中的成员称为具有适应性的主体(adaptive agent),简称主体。所谓具有适应性,是指单个主体能够与环境及其它主体进行交流,在这种交流的过程中“学习”或“积累经验”,并根据经验改变其结构和行为方式。

高科技企业的高风险性及其经营环境的不确定性决定了高科技企业的成长是一个复杂的演进过程,而在这一过程中各种影响高科技企业成长的因素相互作用、相互促进,共同构成了高科技企业成长机制。概括而言,影响高科技企业成长的因素可以分为企业内生因素和企业外生因素,前者包括技术创新、企业家才能等,而后者则包含虚拟制造、创业孵化、风险投资等。

首先,影响高科技企业成长的各因素具有截然不同的形式和能力。例如技术创新既可以表现为产品创新、工艺创新也可以是管理方式或其它手段的变革;高科技企业技术创新的过程正是其培育核心能力的过程,因此技术创新居于高科技企业成长机制的核心地位。企业家才能是包含责任感、进取心、创新冲动与冒险精神在内的各种管理才能,企业家优秀的人格魅力、优良的综合素质和卓越的领导能力是高科技企业稳定成长的保障。

其次,各影响因素之间不断进行着物质、能量和信息的交换。高科技企业最初的技术创新往往出自创业家的创新思维,而成长过程中的持续创新又与企业家的创新意识息息相关。孵化器除了为高科技企业成长提供场地、基础设施等空间环境外,还利用其知识、经验和关系网络资源,帮助创业者识别新产品和新技术的价值并分析其市场前景,利用其信息和专业优势,引导创业者对新产品和新技术进一步开发挖掘^[3];而企业家的培育、创业团队的建设也是其服务于高科技企业的重要内容;此外,孵化器还常常与风险资本相结合,为高科技企业提供重要的资金来源。虚拟制造使高科技企业发挥其独有的核心能力或资源从事价值链上某一个或某几个环节的活动,专业化的经营更有利于技术

创新的突破,而区域甚至全球性的组织联盟无疑对企业家才能提出了新的挑战。

最后,在交互的“学习”和“积累经验”的过程中,各因素不断地调整其结构和行为方式以适应环境的变化。无论是技术创新、企业家才能还是虚拟制造、创业孵化、风险投资无不处在一定的外界环境当中,因此必然存在着与环境的相互作用。各因素在其演进的过程中,通过正负反馈来“学习”,一方面强化正反馈,另一方面纠正负反馈,从而使其在动态的、不确定的、快速变化的环境中得以较好地生存和发展。例如,适应市场环境与技术环境、满足市场需求的技术创新正是其不断演进的根本所在。

由此可见,上述影响高科技企业成长的5因素满足适应性主体的各项要求,而他们所构成的高科技企业成长机制自然而然便成为复杂性适应系统。

2 复杂性视角下的高科技企业成长机理

高科技企业成长系统是由5个关键影响因素以高度柔性和相互间的非线性互动而构成的一个整体系统,该系统内各结点通过非线性作用形成了一个多维立体空间网络,如图1。所谓柔性是指在高科技成长的不同阶段,发挥作用的影响因素不同,其相互作用的方式也各异。例如在高科技企业成长前期,主要由技术创新、企业家才能、创业孵化和风险投资构成成长系统。当创业者有了一项新的构想后,他需要激发自身才能、积极组织各项资源创立企业。孵化器则是在帮助创业者对这一新构想进行识别、分析和评价的基础上,通过资金、设施、管理、服务等各项支持活动,促成新创企业的成活和进一步成长。此外少量风险资本通过资本市场对高科技企业进行各方面的分析考核后开始伺机进入。当高科技企业进入成长中期后,在孵化器逐步退出的同时,虚拟制造开始进入。虚拟制造不仅

有利于核心能力的培育与提升(包括核心技术的不断创新),而且它为企业带来的收入增长进一步吸引风险资本的介入,而风险资本的增值服务既可以促进技术创新,又可以帮助拓宽虚拟制造的网络边界。

各适应性主体在相互依赖、相互协作的非线性互动下,高科技企业成长系统能够在一定的时间、空间维度上涌现特定功能的结构,即产生自发性的自组织。根据克劳修斯(Clausius)的熵理论,当系统处于封闭状态时,能量只能不可逆地沿着衰减的方向转化,系统从有序走向无序直到平衡态,系统的熵不断增加,混乱逐渐加强。高科技企业成长系统如果不与外部环境交换物质、能量和信息,而是孤立运转,就会产生功能结构的紊乱,表现出有序减弱、无序增加。当成长系统达到均衡态后,如果不能跃出陷阱,则会出现系统熵增最大,企业成长停滞^[4]。现实中最为明显的例证是,当高科技企业在没有进行市场调研的情况下,盲目进行技术创新时,会导致产品滞销、企业亏损的结果,此时如不及时转向,将会陷入恶性循环的怪圈,最终走向消亡。

针对上述熵增现象,普里高津提出了研究开放系统的耗散结构理论。该理论认为在开放的系统中,通过与外界的交互作用,系统可以引入负熵流来抵消熵增,从而产生新的能量,形成新的有序^[5]。事实上,大多数高科技企业成长系统都在自觉或不自觉地向外界环境进行着物质、能力和信息的交换,因此它是一个典型的开放系统。例如技术创新会受到技术环境、市场环境的影响,虚拟制造必须在一定的信息环境下进行,而企业家才能、创业孵化和风险投资无不受制于市场环境、政策环境、法律环境与文化环境。与此同时,各因素又通过各种正负反馈机制,对环境施加反作用,在二者的相互影响过程中,系统具备了形成耗散结构的必备条件,负熵伴随着交换过程进入高科技企业成长系统。

高科技企业的成长过程实质上是熵与负熵力量对比的过程,在此期间可能时而熵大于负熵,时而相反。如果二者没有明显的力量悬殊,则整个系统将处于一种混沌边缘状态,即系统运行在有序和无序的相变过程中达到动态的平衡。根据混沌理论,系统要打破这种状态,实现从较低阶段向更高阶段的跨越,就必须通过诱导随机性“涨落”(扰

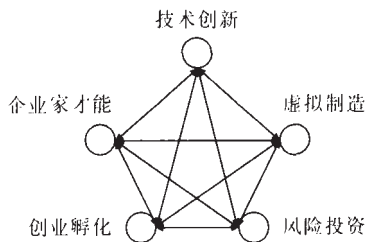


图1 高科技企业成长的立体空间网络

动),为系统产生有序结构提供新的契机。对高科技企业成长系统而言,这种扰动可能是突破性的技术创新、风险资本的增值服务等等。高科技企业成长过程中的任何一个阶段,都可能出现系统内各因素的协调障碍或系统无法适应外部环境,导致流入系统的负熵不足以抵消系统内部的熵增,使原先的有序结构遭到破坏,此时企业如不能及时进行自我调整将难逃衰退的厄运。

3 高科技企业适应性成长机制模型

通过上述分析我们不难看出,高科技企业成长是系统内各要素以非线性的方式相互作用、耦合,同时与外部环境进行物质、能量和信息交换的过程中,进行自组织、自适应和自演化的复杂系统。根据高科技企业成长机理,可以构造出高科技企业适应性成长机制模型,如图2。

高科技企业成长机制模型中,每一阶段都蕴含着各影响因素间的非线性交互作用,从而使其自组织为一种空间立体结构;为避免系统内熵增不断加大所引致的衰退出现,高科技企业成长系统必须不断地同外部环境进行交流,从而引进负熵流,而这一交流过程实质上是系统根据环境改变其结构和功能的自适应过程;在负熵与熵增的力量对比中,高科技企业成长系统很可能“锁定”于混沌边缘状态,系统为实现由种子期经初创

期、扩展期到成熟期的顺利自演化,必须以适当的方式通过扰动来诱导随机性的“涨落”以达到新的有序。

根据高科技企业适应性成长机制模型,在整个企业成长过程中,起决定性作用的环节有3个。第一是系统内部各适应性主体间非线性作用所产生的协同和放大效应。高科技企业在不同的发展阶段应结合自身情况甄别和选择适当的影响因素,构建循环耦合环节和因果关系链,用以激发各影响因素进行持续不断的交互作用。例如在成长期,高科技企业通过孵化器导入风险投资的方式促进其技术创新的挖潜和企业家才能的提升,就是一个四维一体的因果关系链,链内各环节在相互耦合、共同作用下推动高科技企业的快速成长。此外还应注意寻找多种结合途径和结合点,以发展出更多的演化链条。同样以孵化器和风险投资结合为例,可采用孵化器出资成立风险投资公司的形式,也可以通过孵化器与风险投资进行股本合作共同经营孵化器的方式,当然高科技企业也可直接提议孵化器帮助其吸引风险资本。第二是系统与外部环境间的非线性互动下自适应所产生的融合效应。高科技企业成长机制是一种动态自组织系统,它会随着环境的变化不断调整自身结构,从而涌现出新的功能即实现系统演化。高科技企业在成长过程中一方面要创造条件使得体系开放,即使得各种外部环境对

体系的输入路径畅通,从而顺利引入负熵流;另一方面要培育内部与外部有效进行物质、能量和信息交流的融合能力,使得体系走向非线性和非平衡或越来越远离平衡。例如随着顾客需求的变化,市场环境对高科技企业提出了新的要求,此时无论是技术创新的导向、企业家的敏锐还是风险资本的关注都要围绕新需求聚积起来,迅速作出反应,实现负熵流最大化。第三是系统实现自演化的直接诱因“涨落”——扰动因子。高科技企业在其成长的每一阶段都有走向衰退的可能,为避免其由于路径依赖而出现“锁定”,高科技企业必须有意识地不断培育各种“涨落”。首先,持续的技术创新是贯穿整个高科技企业成长的关键扰动因子,企业只有始终保持技术领先,才不会被竞争者击败,才能从一个生命周期跨越到下一轮生命周期。其次,企业家是高科技企业发展的舵手,企业家能力提升可以使高科技企业把握住发展的关键时机,实现质的飞跃。此外,虚拟制造下实现的价值链增值环节的调整与转变、孵化器带来的创业平台和关系网络、风险资本特定时期的多阶段注资和多元服务都可能成为高科技企业成长系统演化过程的“混沌吸引子”,使其不断实现从无序向有序的跨越。

参考文献:

- [1] 宋学锋. 复杂性、复杂性系统和复杂性科学[J]. 中国科学基金, 2003, (5): 262-269.
- [2] 约翰·霍兰. 隐秩序——适应性造就复杂性[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2000.
- [3] 谢冰等. 我国创业孵化中心的国际比较与发展成效评估[J]. 财经理论与实践, 2004, (4): 103-108.
- [4] 任佩瑜等. 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.
- [5] 任佩瑜, 林兴国. 基于复杂性科学的企业生命周期研究[J]. 四川大学学报, 2003, (6): 35-39.

(责任编辑: 焱 焱)

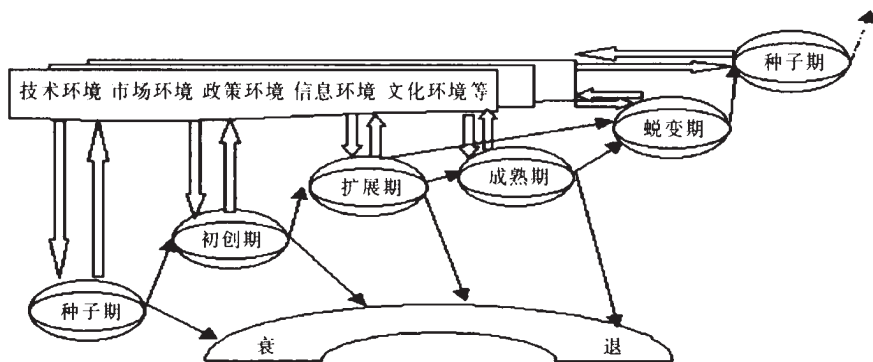


图2 高科技企业适应性成长机制模型

High-tech Firms' Growth Mechanism in the View of Science of Complexity

Abstract: The science of complexity breaks the linear, balanced and simple traditional model, establishes a non-linear, evolution and complicated new model. Because of owning the basic characters of non-linear, dynamic and self-organized, the growth of high-tech firms adapt to be studied in the view of science of complexity. We begin with the complexity characters of high-tech firms' growth mechanism, and establish the model of high-tech firms adaptive growth mechanism.

Key words: complexity; high-tech firm; growth mechanism