

生产性服务业与制造业协同创新的自组织机理分析

刘 颖^{1,2},陈继祥¹

(1.上海交通大学 安泰经济与管理学院,上海 200240;2.上海工程技术大学 管理学院,上海 201620)

摘 要:制造业“自主创新”需要打破产业界限,与生产性服务业构建协同创新系统,通过协同效应实现创新。从自组织理论角度,分析了生产性服务业与制造业协同创新的内在机理。耗散结构理论的开放性、远离平衡态、涨落性与系统要素非线性相关是其前提条件,协同作用是其动力机制,超循环协同创新是其演进形式,最后提出了自组织理论应用对提升协同创新能力与绩效的启示。

关键词:产业协同;自组织机制;创新;生产型服务业;制造业

中图分类号:F719

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)15-0048-03

0 引言

历经了创新的“线性范式”与“网络范式”,从企业内部创新到集群创新之后,我国制造业始终无法彻底摆脱技术含量低、产品附加值低、处于价值链低端等问题。在这样的背景之下,制造业创新需要打破产业界限,置身于更广泛的“协同创新系统”中进行审视和研究,制造业的创新与升级不仅要靠自身,同时还要依赖于相关产业的创新与发展。具有专业化程度高、知识密集等特点的生产性服务业,经济增长的贡献度越来越高,对技术创新和制造业结构转型产生了极强的积聚和辐射效应,生产性服务业能够通过研发、生产、销售、咨询等价值链关键环节与制造业进行融合和互动,发挥“孵化器”和“推进器”的作用。生产性服务业与制造业协同创新系统是一个复杂系统,运用传统的演绎、线性分析方法很难得到精确的分析结果,因此,以协同理论为基础,从自组织的角度研究生产性服务业与制造业的“协同创新”,为研究“创新”问题提供新的视角和工具。

1 自组织理论概述

自组织是与他组织相对的概念,按照复杂系统的理论,自组织机制是系统适应环境变化的根本机制,系统通过自组织形成自身的秩序以适应环境,并将环境变化反馈到系统内部,通过改善和重新自组织,获得学习与适应环境的能力,从而达到自身的进化。自组织理论是以自组织现象为研究对象的理论体系,主要包括普利高津(I.Pri-gogine)的耗散结构理论(theory of dissipative structure)、哈

肯的协同学理论(synergy theory)和超循环理论。

1.1 耗散结构理论——自组织实现的前提和条件

耗散结构理论的主要思想是,在开放和远离平衡的条件下,在与外界进行物质和能量交换的过程中,通过对外部能量的耗散过程和内部的非线性动力学机制,使系统的演化发生突变,从一种无序状态转变为一种有序状态,从而形成一种时间、空间和结构的有序状态^[1]。普利高津提出耗散结构理论时,提出用“熵”来分析系统变化的方向和限度。熵有可加性、非负性、等概率时熵值最大以及与状态次序无关等性质。熵与有序度之间存在一定的关系,即系统的信息熵大,则其有序程度低;反之,熵小,则系统的有序程度高,说明该系统是一个有序的结构,是一个远离平衡态的耗散结构系统。

普利高津的耗散结构理论是判别并分析自组织理论实现的条件和基础。耗散结构理论认为,形成耗散结构必须同时满足4个基本前提和条件:①系统必须是开放系统,与外界环境交换物质和能量;②系统远离平衡态,系统在平衡态和近平衡态,内外干扰和涨落总是被系统自身稳定性阻止,不可能形成有序结构;③系统内部存在非线性相关作用,非线性相关作用导致系统时间上、空间上对称性的破缺,因而是系统有序演化的内部源泉;④系统存在涨落。涨落是对均匀性、不变性、对称性的破坏因素。足够强大的巨涨落,将造成系统整体的长时间的对称破缺,导致系统有序演化。

1.2 协同学理论(synergy theory)——自组织系统的动力机制

协同广泛存在于自然界和人类社会运动变化中。协同

收稿日期:2008-04-21

基金项目:上海市教委科研创新项目(08YS160);国家自然科学基金项目(70872070)

作者简介:刘颖(1976-),女,河北乐亭人,上海交通大学安泰经济与管理学院博士研究生,上海工程技术大学管理学院讲师,研究方向为战略管理;陈继祥(1948-),男,上海人,上海交通大学安泰经济与管理学院教授、博士生导师,研究方向为战略管理与产业组织理论。

学研究系统中各个子系统如何协作而形成宏观尺度上有序的空间结构、时间结构或功能结构,阐明了自组织系统的内在动力机制。协同过程是一个通过竞争机制优化选择要素搭配的过程,各要素从非协同关系走上协同关系需要历经一个复杂的过程。要素所追求的最佳组合结构具明显的非线性特征,这是协同效应能够产生的内在根据。协同的目标不是求静、求稳、求要素完整的独立与不变,而是追求在竞争中开放自身,与其它要素分享与匹配,最终目的在于追求协同放大效应的产生,在倍增“剩余”中实现自身利益的最大化^[2]。协同效应的实现是系统内外各种因素综合作用的结果。协同学同时揭示系统自组织过程的两个规律核心:外控变量和序参量,其中序参量的作用是使系统在临界点发生质变,从无序变为有序。

1.3 超循环理论——自组织系统演化的方式和状态

超循环理论阐明了自组织系统进行演化的途径和方式。循环的本质在于周而复始。超循环理论把循环反应从低级到高级依次分为反应循环、催化循环和超循环3个等级。超循环是维持两种或两个以上的动态系统的循环圈,它至少包含一个催化循环,各中间物本身便是自复制单元,能进行双重循环,既能指导自己的复制,又能为下一个中间物的产生提供催化支持。由于超循环有自复制作用,能够积累、保存原有的信息,为系统的“存在”提供客观依据,同时,超循环所具有的催化作用能够形成新的联系,产生新的信息,有效信息与新产生的信息结合起来,经过适当的建构重组,又形成更多的新的信息增殖,如此递进上升,为系统的创新与发展,不断提供支持和现实条件。

2 生产性服务业与制造业协同创新的涵义与系统构建

生产性服务业与制造业协同创新 (Synergy Innovation),是指生产性服务业与制造业相互协同、作用,通过复杂的非线性相互作用,产生企业自身所无法实现的整体创新效应的过程。

生产性服务业与制造业协同创新系统由生产性服务业子系统、制造业子系统与系统环境构成。子系统构成了系统的微观层次,系统的环境或演化背景构成了宏观层次,因此,生产性服务业和制造业协同创新系统的构建包括各子系统的构建以及系统创新环境的分析。

各子系统构成,以系统内部的生产性服务企业和制造企业为主要对象,主要包括生产性服务业和制造业内部人力、物力、财力资源以及技术、信息等要素,以及其差异和特点。系统环境分析需要将生产性服务业和制造业置于更大范围的社会、经济、文化背景之中,包括行业协会、科研院所、政府公共部门、基础设施等有形要素和正式与非正式制度规制等无形要素,对生产性服务业和制造业系统演化的影响,如图1所示。

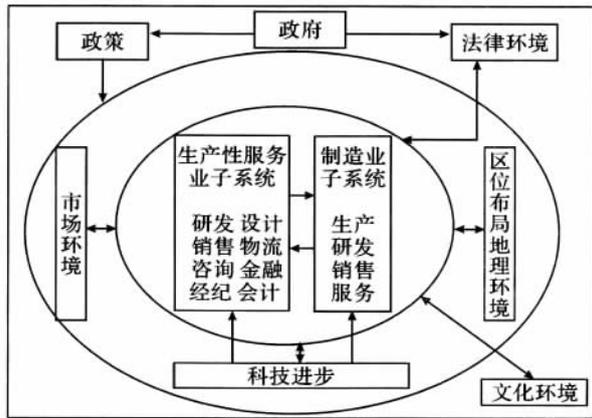


图1 生产性服务业与制造业协同创新系统

3 生产性服务业与制造业协同创新的自组织机理分析

生产性服务业与制造业协同创新的自组织机理分析,主要包括自组织特性判别、动力机制分析和演化机制分析。

3.1 生产性服务业与制造业协同创新的自组织特征判别

生产性服务业与制造业协同创新是否具备自组织特征,要看该协同系统能否满足耗散结构理论提出的4个前提条件。

3.1.1 开放性分析

开放是自组织系统存在并发展的必要条件。物质世界中,开放的目的是为了获得“能量”,在本文研究的协同创新系统中,开放是为了获得“资源”,包括知识、信息、技术、人才、资金、产品等的交换与交流,保持企业整体结构和功能的不断改善,负熵不断积累,形成远离平衡的开放系统。

3.1.2 非平衡态分析

创新的本质特点是升级或颠覆。在协同创新系统中,创新本身就是一种对原有平衡的“能动性破坏”,而且系统中协同各方优胜劣汰、协同方的知识位差、创新能力不匹配、新创意的进发与采纳、技术的升级换代、核心人才的流动、需求的改变等,都会打破原有的稳定与平衡,因此,协同创新系统满足非平衡态这一条件。

3.1.3 协同创新系统要素非线性相关

系统要素如果线性相关,则系统或子系统功能相同或相近,涨落耗尽,系统原轨迹发展,没有“质”的改变。只有系统要素或子系统之间存在非线性相关,才能导致系统的不稳定,引发系统激烈“质”变。一般系统的非线性相关表现为竞争或协同效应,生产性服务业与制造业协同创新的过程,是集创意、技术、生产、经营与管理为一体的复杂系统活动。在协同创新系统中,创新要素的非线性相关更趋向表现为协同,专业的研发、销售、咨询等生产性服务企业、制造企业、政府等子系统和系统要素功能互补,通过非线性的“涌现效用”发生激变,产生新质,引发创新。

3.1.4 协同创新系统涨落性分析

涨落导向原理强调系统中某个微小变化会带来显著的结果性偏差,说明了偶然力量对系统发展的支配作用^[3]。通过涨落达到有序是自组织理论的基本原理,涨落是系统有序演化的内部诱因。

促进协同创新的内涨落包括各协同方的技术水平的波动、创新能力的波动、价值链运作效率的变化、技术人才的引进与流失、研发资金的增减、生产的非稳定、企业盈亏的变动、新产品商业化进程的波动等。

促进协同创新的外涨落包括:①市场需求的变化;②正式制度规制的变化,如宏观技术环境的改变、创新导向的金融财政制度调整、法律体系的完善;③非正式制度规制的变化,如文化与价值观的转变、就业环境的改变等。

协同创新系统内外呈现出必然的涨落性。违背常规与惯性的涨落可以触发并引致协同创新绩效的实现,远离平衡态的涨落最终会引发系统“质”的改变,使系统向有序创新的方向演进。

3.2 生产性服务业与制造业协同创新的自组织动力机制分析

生产性服务业与制造业脱离各自原有的产业发展路径,走向协同创新,有着强大的动力机制。协同创新系统实现创新的根本动力来自系统内部,即子系统的协同作用。这一动力作用过程,实际上是系统内部的各个要素通过优胜劣汰的竞争机制,优化选择搭配要素,动态地选择最佳结构方式整合,以期最大限度地扩张“协同剩余”空间的过程。

协同创新系统作为开放的、远离平衡态的复杂系统,前面分析的要素非线性相关以及系统内外出现的“涨落”是系统产生协同、引发创新的诱因。在此基础上,生产者服务业子系统、制造业子系统与系统环境之间产生协同,这种协同使创新系统产生整体行为,使系统局部的小涨落得以放大,从而形成创新的原动力,引起系统从平衡到失衡,再到创新的稳定的跃迁式演化。协同过程是子系统相互作用的过程,这种协同作用通过创新系统与协同环境的协同、各子系统异质要素的协同,达到创新,实现各协同方对创新收益的追逐与分享^[4]。

3.3 生产性服务业与制造业协同创新的自组织演化方式

生产性服务业与制造业协同创新的自组织过程,具备典型的超循环演化特征。生产性服务业子系统在制造业子系统的需求下,独立运作,形成一个反应循环,该循环既指导自己的复制,又通过对制造业子系统的催化与作用,协同制造业引发创新。该创新收益被两个子系统各自消化和吸收,然后,各子系统在新创新水平上为另一子系统继续提供催化支持,通过新一层级的协同,形成创新催化循环。两个子系统在功能上实现协同,相互提供催化支持,从而形成一个协同创新的超循环系统,如图2所示。

4 自组织理论的应用对提升协同创新绩效的启示

自组织理论对于分析生产性服务业与制造业协同创新

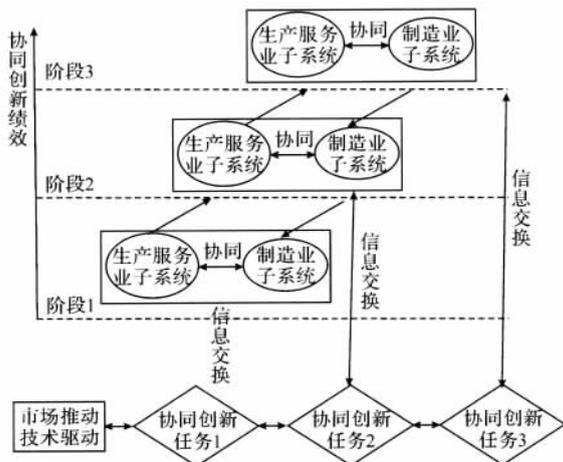


图2 生产性服务业与制造业协同创新系统超循环演进示意

的条件机制、实现机制、演化机制、稳定与约束机制,有着重要的作用,为创新要素进行协同研究、提升协同创新绩效,提供了以下启示:

(1)提高各协同方自身创新能力,降低“知识位差”。协同的过程要完成各子系统内部的优胜劣汰,存在一定的竞争机制,因此,各协同方要不断提升自己的创新能力,降低与协同对象的知识位差,以提高协同效率,尽可能实现最大化的协同创新绩效。

(2)保持足够的开放程度。协同创新系统必须保持高度的开放性,创造条件促进企业范围内、产业范围内以及与宏观环境间的沟通、研发、营销等信息和资源的交流,保证系统发展所需的动力和能量来源。

(3)把握创新“微涨落”,增强环境敏感度。任何涨落都是协同系统完成创新的诱因,因此,各创新主体要保持对环境变化的敏感,从而抓住一切有利于创新的机会。

(4)完善促进“有序”的正反馈机制。协同创新是系统由无序向有序演化的过程,因此,创新环境应建立并完善利于有序方向演化的各种规章制度,如鼓励创新的财政金融制度、技术交易制度以及法律法规体系等,强化创新导向的正反馈效应。

(5)增强创新协同主体的动态调整与适应能力。创新环境时刻变化,对于创新系统而言,直接导致系统的“非平衡态”,平衡、失衡、再平衡、再失衡,这个过程需要创新系统具备强大的动态调整与适应能力,以适应动态的创新环境,产生创新成果,乃至引领创新方向。

参考文献:

[1] 湛垦华,沈小峰.普列高津与耗散结构论[M].西安:陕西科学出版社,1982:12-15.
 [2] H·哈肯.协同学[M].北京:原子能出版社,1984:8-16.
 [3] 李刚.企业自主创新的自组织机理研究[J].科技进步与对策,2007(9):137-139.
 [4] 郑刚.全面协同创新——迈向创新型企业之路[M].北京:科学出版社,2006:67.

(责任编辑:万贤贤)