

企业技术创新与商业模式创新的协同研究

李志强 赵卫军

(山西大学 经济与工商管理学院,山西 太原 030006)

摘要: 企业技术创新与商业模式创新都是复杂、开放的系统,并影响着企业发展。本文运用耗散结构论、熵理论研究企业技术创新系统与商业模式创新系统的熵变,探讨二者的相互作用及协同机理,建立企业技术创新与商业模式创新协同的熵变模型,并对苹果公司进行熵变分析。该模型的运用不仅能够明确当前企业创新系统的运行状况,也为企业下一步决策提供理论指导。

关键词: 技术创新; 商业模式创新; 协同创新; 耗散结构论; 熵理论

中图分类号: F270 文献标识码: A 文章编号: 1002-9753(2012)10-0117-08

Research on the Synergy of Enterprise Technological Innovation with Business Model Innovation

LI Zhi - qiang ZHAO Wei - jun

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

Abstract: Technological innovation system and business model innovation system both are complex open system, and they have important influence on the enterprise development. In this paper, the theories of dissipative structure and entropy are used to research the entropy change of technological innovation system and business model innovation system. The interaction and synergy mechanism of enterprise technological innovation and business model innovation are researched, and the entropy change model for the synergy of enterprise technological innovation and business model innovation is established. Last, we analyze the entropy change of Apple Company. The application of this model can not only make the enterprise innovation system operating conditions clear, but also provide theoretical guidance for enterprise's next decision-making.

Key words: technological innovation; business model innovation; collaborative innovation; theory of dissipative structure; theory of entropy

一、问题提出

企业要想长期保持竞争优势,必须依靠不断地创新。企业创新包含着技术创新、组织创新、文化创新、商业模式创新等。技术创新是人类财富之源,是经济发展的巨大动力,一个企业竞争力的强弱很大

程度上取决于其技术创新能力的强弱^[1]。但是,企业要想实现变革性的增长,依靠的往往不是产品或技术创新,而是商业模式创新^[2]。沃尔玛、亚马逊等公司的成功都来自于商业模式的创新。

对于企业来说,技术创新是将科学技术研究

收稿日期: 2012-03-18 修回日期: 2012-09-16

基金项目: 国家软科学研究计划项目(2009GXQ6D155)

作者简介: 李志强(1963-)男,江苏丰县人,山西大学经济与工商管理学院院长,山西大学中国中部发展研究中心主任,教授,博士生导师,经济学博士。

转化为生产力,从而创造出更有竞争力的产品,商业模式则是如何创造和传递客户价值和公司价值的系统^[2]。通过不断地创新,在为他人创造价值的同时自身获取价值。技术决定着产品的产出,商业模式决定着产品的卖出。那么是技术创新还是商业模式创新决定着企业的长远发展,技术创新与商业模式创新之间有什么关系,二者的相互作用及协同创新会对企业产生何种影响?

作为创新理论的提出者,熊彼特(1912)提出5种生产要素的新组合方式^[3],后来学者又将这5种方式分别归入技术创新和制度创新范畴。制度是用于规范人类社会经济行为和相互关系的一系列规则,商业模式则是一种微观企业制度。技术创新和制度变革都能够推动经济的不断增长,然而经济增长并不仅仅是技术或者制度的“单线决定论”,而是由相对成本收益决定的^[4]。那么从微观角度讲,企业的发展也不仅仅是技术创新或者商业模式创新能够“单线决定”的。

至于技术创新和商业模式创新之间的关系,部分学者认为技术创新引致商业模式创新,即技术创新决定商业模式创新。Pateli 和 Giaglis (2005)以出版业的商业模式设计与变革为案例,用权变理论分析了技术创新引发商业模式变革,提出在技术创新影响下企业可参考的商业模式变革的方法论框架^[5]。吴菲菲等(2010)对国内外新技术引致商业模式研究的进展和动向进行了分析,认为商业模式的变革要受到新技术的影响^[6]。也有学者认为商业模式有利于技术在企业价值创造中发挥作用,从而引导技术向适合其商业模式的方向创新。Chesbrough 和 Rosenbloom(2002)认为商业模式是企业为了从技术中获取价值而构建的合理收益架构,并以施乐公司为案例进行研究,发现企业倾向于对适合其商业模式的技术进行投资^[7]。刘常勇(2005)认为技术本身就是一种商品,必须寻求适当的商业模式,使技术成果商业化,从而创造出更多价值^[8]。

近年来,协同创新成为理论界研究的热点。企业协同创新分为外部协同创新和内部协同创新。外部协同创新主要研究企业与大学、科研院

所等其他创新主体共同进行技术开发等创新活动的机制和模式。内部协同创新主要是对企业内部创新相关的核心要素和支撑要素协同创新的模式、机制及过程模型等进行研究^[9]。陈劲等(2006)研究了我国企业技术与市场协同创新的有序发展所需建立的协同机制^[10]。饶扬德(2008)阐释了市场、技术及管理三维创新协同的内涵,并分析了三维创新协同的效能、结构及其内容^[11]。陈萍萍(2011)从战略协同系统的构建、组织实施策略和协同绩效评价的角度对企业集团的知识协同、技术资源协同及组织结构的协同进行了分析和研究^[12]。然而,目前国内外对技术创新与商业模式创新的协同所进行的研究还不多见。

总的来说,企业技术创新和商业模式创新相互作用,并交互决定、动态演进,共同影响着企业的发展。国外将技术创新和商业模式创新共同进行研究的文章还较少,且重案例分析轻理论研究。国内学术界和企业界都认识到技术创新与商业模式创新的结合对企业发展有重要作用,但是理论研究滞后于企业界人士对此问题的认识与实践,并且远远落后于国外。

本文将运用耗散结构理论和熵增原理,以新的视角从企业创新系统内部进行分析,研究技术创新系统和商业模式创新系统的熵变情况,分析二者的相互作用及协同机理,建立起企业技术创新与商业模式创新协同的熵变模型,从理论上探讨技术与商业模式协同创新对企业的影响。

二、企业技术创新与商业模式创新协同的熵变模型

(一) 企业创新系统的耗散结构特征

企业创新活动是在一定的环境和条件下所进行的,与社会、经济、文化等外部环境紧紧相关,并受到各种因素和各方关系的激励和约束,其中任何一个因素变化都会影响到企业的创新活动。同时,企业创新又是由技术创新、商业模式创新、组织创新、文化创新等相互联系和相互影响的子系统组成的一个复杂、动态、非线性的大系统。

技术创新包含着新产品的创造与新技术的使用,需要企业家的推动,资金的投入,技术人员的

支撑,并且经过新设想产生、研究、开发、生产等一系列过程。商业模式创新则是企业与供应商、合作伙伴、顾客等利益相关者之间相互作用,通过发现市场机会、制定客户价值主张、设计赢利模式、确定关键资源和关键流程^[2],为各方创造更多的价值。技术创新和商业模式创新都会受到外部环境的影响,并且自身内部也包含着相互关联的子系统,都是复杂、动态和非线性的系统。

在一个孤立的系统中,熵是不断增加的。但普利高津(1978)认为熵增原理描述的仅是孤立系统,而对于开放系统,通过不断地同外界进行物质、能量和信息交换,从周围环境中引入负熵,将会抵消系统熵的增加,从而提出了耗散结构理论。系统熵的改变 dS 由两部分组成:(1)系统内部的不可逆过程所引起的熵的增加 dSi ;(2)系统与外界交换物质和能量所引起的熵流 dSe ,即有:

$$dS = dSi + dSe$$

若 dSe 为负值,在一定外界参量控制下,当 $|dSe| > dSi$ 此时 $dS < 0$,即系统从外界吸入的负熵流 dSe 多于内部熵的增加,因此系统的熵就会降低,有序度不断提高,最后稳定在比平衡态的熵总值更低的新的有序状态,形成耗散结构^[13]。

耗散结构是一种远离平衡态的有序结构,企业创新系统、技术创新系统和商业模式创新系统都具有耗散结构性,满足维持耗散结构所需的开放性系统,远离平衡态,涨落有序,内部要素和子系统之间是非线性结构4个条件。

企业创新系统内部随着时间的推移会由于技术过时、组织结构不合理、商业模式不合适等原因产生正熵流 dSi 。同时,由于其不断地与外界环境发生关系,从外部获得知识、技术、人员、信息等,在此过程中将会有负熵流 dSe 注入。企业创新系统的熵变为:

$$dS = dSi + dSe \quad (1)$$

企业技术创新系统作为企业创新系统的一个子系统,其本身会由于技术落后,研发迟缓,应对变化不敏感、技术风险增大^[14]等因素产生正熵流 dSi_T 。但是,在开放环境下,在技术创新系统与外部环境进行交换的过程中会引进吸收新技术或者

模仿创新,从而带来负熵流 dSe_T 。企业技术创新系统的熵变为:

$$dS_T = dSi_T + dSe_T \quad (2)$$

企业商业模式创新系统也是企业创新系统的一个子系统,在其本身运作过程中存在商业模式过时,与顾客沟通失效、价值创造过低等产生的正熵流 dSi_B 。同时,企业可以通过向顾客提供优于竞争对手的价值交换,与供应商建立有效的协作获得供应链的协同价值等注入负熵流 dSe_B 。企业商业模式创新系统的熵变为:

$$dS_B = dSi_B + dSe_B \quad (3)$$

(二) 企业技术创新与商业模式创新的相互作用及协同机理

作为企业创新的子系统,技术创新系统和商业模式创新系统并不是各自孤立的存在,二者之间有着紧密联系且相互影响、相互作用。在与外部环境进行物质和能量交换的过程中,技术创新系统和商业模式创新系统不仅自身的熵变会影响企业创新系统总熵的变化,还会因二者的相互作用产生熵变 dS_X 。

在企业技术创新系统和商业模式创新系统自身运作的过程中:(1)若各自的有序度都没有改变,各系统的熵值没有增加或减少($dS_T = 0$ 且 $dS_B = 0$),此时企业平稳运作,未进行大的技术创新和商业模式创新,两系统的自身熵变几乎为零,且二者的相互作用微乎其微, $dS_X = 0$;(2)若企业技术创新系统向有序发展($dS_T < 0$),但商业模式创新系统无序度增加($dS_B > 0$),此时可能出现的情况是企业进行技术创新,研发出了一种新产品,现有的商业模式却没有进行相应改变,因此不利于该产品的销售,不利于利润的获得,所以 $dS_X > 0$;(3)若企业商业模式创新系统向有序发展($dS_B < 0$),但技术创新系统无序度增加($dS_T > 0$),此时可能出现的情况是企业发现了客户的新需求,从而进行了商业模式的改变,但是技术创新却没有跟上,不能满足客户的新需求,阻碍了企业发展,所以 $dS_X > 0$;(4)当企业技术创新系统和商业模式创新系统同时向有序发展($dS_T < 0$ 且 $dS_B < 0$),此时企业里可能同时发生了技

术创新和商业模式创新,并且二者相互适应相互促进 $dS_X < 0$ 。

根据以上分析可知,企业技术创新系统和商业模式创新系统相互作用产生的熵变为^①:

$$dS_X = \begin{cases} >0, dS_T > 0 \text{ 或 } dS_B > 0 \text{ 时} \\ =0, dS_T = 0 \text{ 且 } dS_B = 0 \text{ 时} \\ <0, dS_T < 0 \text{ 且 } dS_B < 0 \text{ 时} \end{cases} \quad (4)$$

企业技术创新系统和商业模式创新系统的有序度同时得到提高,则技术创新与商业模式创新相互协同。协同指系统中诸多子系统的相互协调、合作或同步的联合作用,当外来能量的作用或物质的聚焦态达到某种临界值时,子系统之间产生协同作用,促使系统在临界点发生质变,从无序变为有序,从混沌中产生某种稳定结构,这种开放系统中大量子系统相互作用而产生协同效应。通过子系统的相互作用,通过资源共享,协同产生的不仅仅是简单的“1 + 1 = 3”的效应^[15],而是子系统与子系统作用产生“2 + 2 = 5”的效应^[16]。

协同创新则是创新相关要素通过有机配合协作,进而通过复杂的相互作用产生单独要素所无法实现的整体协同效应的过程。企业技术创新系统与商业模式创新系统在各自运行的过程中,将会相互影响并进行信息反馈,通过有机的配合协作及复杂的相互作用,最终产生无论技术创新或商业模式创新单独无法实现的效果,即技术和商业模式的协同创新。

企业技术创新和商业模式创新在系统运行过程中产生多大的协同作用可以测量。孟庆松等(2000)建立了复合系统协调度模型,用 c 表示两系统的协同度 $c \in [0, 1]$, c 越大,说明两系统的协同程度越高,如果一个系统的有序度提高较大而另一个的有序度提高较小甚至下降,则二者是不协同的^[17]。

(三) 企业技术创新与商业模式创新协同的熵变模型的建立

企业创新系统不仅包含了技术创新系统和商业模式创新系统,还包括文化创新系统、组织创新系统等。由于本文主要研究技术创新系统和商业模式创新系统的协同熵变,暂将其他创新子系统作为一个整体,把其他子系统的熵变及相互作用产生的熵变之和定义为 dS^* ,并假设 $dS^* = 0$,所以有:

$$dS = dS_T + dS_B + dS_X + dS^* \quad (5)$$

企业创新系统内部产生的正熵流 dSi 分别由技术创新系统内部产生的正熵流 dSi_T ,商业模式创新系统内部产生的正熵流 dSi_B ,以及其他子系统产生的正熵流等构成。企业创新系统与外部环境作用产生的负熵流 dSe 分别由技术创新系统与外部交换带来的负熵流 dSe_T ,商业模式创新系统与外部交换带来的负熵流 dSe_B ,其他子系统与外部交换的负熵流等构成。另外子系统之间的相互作用会产生熵流,技术创新系统和商业模式创新系统相互作用的熵流为 dS_X ,其他子系统相互作用产生的熵流包含在 dS^* 中(图1)。

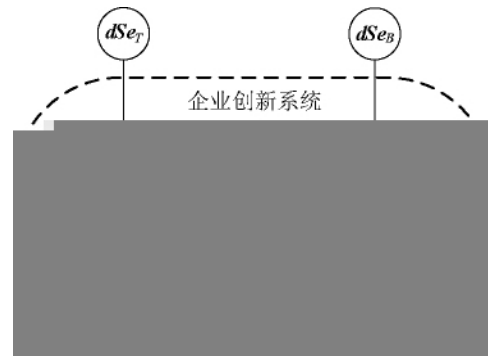


图1 企业创新系统总熵图

基于以上分析,建立如下企业技术创新与商业模式创新协同的熵变模型^②:

$$dS = dSi_T + dSe_T + dSi_B + dSe_B + dS_X + dS^* \quad (6)$$

由于假设 $dS^* = 0$,所以熵变模型也为:

$$dS = dSi_T + dSe_T + dSi_B + dSe_B + dS_X \quad (7)$$

① 由于 $dS_T = 0$ 或 $dS_B = 0$ 都是极其罕见的情形,故在本文中仅将 $dS_T = 0$ 且 $dS_B = 0$ 作为特殊的情形来考虑,不再考虑 dS_T 和 dS_B 仅一个为零的情形。

② 本模型以李志强构建的企业家创新行为系统熵变模型为基础进行构建。参见:李志强,刘春梅.基于耗散结构的企业家创新行为系统熵变模型[J].中国软科学,2009(8):163-165.

$$dSi_T = -k_1 \sum_{i=1}^{n_1} \lambda_i \sum_{j=1}^{m_1} p_{ij} \ln p_{ij} > 0, k_1 = (\ln n_1)^{-1} \quad (8)$$

$$dSe_T = k_2 \sum_{r=1}^{n_2} \lambda_r \sum_{t=1}^{m_2} p_{rt} \ln p_{rt} < 0, k_2 = (\ln n_2)^{-1} \quad (9)$$

$$dSi_B = -k_3 \sum_{i=1}^{n_3} \lambda_i \sum_{j=1}^{m_3} p_{ij} \ln p_{ij} > 0, k_3 = (\ln n_3)^{-1} \quad (10)$$

$$dSe_B = k_4 \sum_{r=1}^{n_4} \lambda_r \sum_{t=1}^{m_4} p_{rt} \ln p_{rt} < 0, k_4 = (\ln n_4)^{-1} \quad (11)$$

其中 i 表示导致企业技术创新系统(商业模式创新系统)正熵变的各种因素, λ_i 表示对导致正熵变的第 i 项因素所赋予的权重。 r 表示导致企业技术创新系统(商业模式创新系统)负熵变的各种因素, λ_r 表示对导致负熵变的第 r 项因素所赋予的权重。 n_1 、 n_2 分别表示企业技术创新系统各种正、负熵变因素的个数, n_3 、 n_4 分别表示企业商业模式创新系统各种正、负熵变因素的个数。 j 、 t 是每个影响熵值因素所包含的子因素。 m_1 、 m_2 表示影响企业技术创新系统熵值因素所包含的各种子因素的个数, m_3 、 m_4 表示影响企业商业模式创新系统熵值因素所包含的各种子因素的个数。 P_{ij} 是每个子因素影响企业技术创新系统(商业模式创新系统)正向熵值变化的概率, P_{rt} 是每个子因素影响企业技术创新系统(商业模式创新系统)负向熵值变化的概率。

三、熵变分析与案例研究

(一) 熵变分析

定性地分析企业技术创新系统和商业模式创新系统协同的熵变过程,有 5 种情形。由于 $dS = dS_T + dS_B + dS_X$, 可根据 dS_T 、 dS_B 和 dS_X 三者的正负取值构建三维图来更直观地描述 dS 的取值空间。

情形 1: $dS_T = 0, dS_B = 0, dS_X = 0$, 所以 $dS = 0$ 。企业技术创新系统内部产生的正熵流 dSi_T 和其与外部环境交换产生的负熵流 dSe_T 正好相等, 商业模式创新系统内部产生的正熵流 dSi_B 和其与外部环境交换产生的负熵流 dSe_B 也正好相等, 企业创新系统总熵变值为 0, dS 处于 0 点(图 2), 企业技术创新系统和商业模式创新系统平稳的运作, 之

间相互作用极小。此时 3 个系统都处在一个相对稳定的状态, 系统的有序度最高, 运行效率也最高, 同时也是系统效率开始衰减的临界点。这种情况及其罕见, 是进行技术创新、商业模式创新或同时创新的良好时机, 如果进行创新, 各系统的熵流将会发生改变, 将向一个新的、更加有序的状态演变, 创新会为企业带来新的发展。

情形 2: $dS_T > 0, dS_B > 0, dS_X > 0$, 所以 $dS > 0$ 。企业技术创新系统(商业模式创新系统)吸收的负熵 dSe_T (dSe_B) 不足以抵消系统内部形成的熵增 dSi_T (dSi_B), 总熵值为正, 处于 S1 中(图 2), 并且两个系统因没有足够的负熵流注入, 逐渐的走向混乱, 二者之间不协调反而相互阻碍, 二者的相互作用产生正熵流 dS_X , 加剧了企业创新系统的无序性, 使其处于低效率状态, 逐渐的走向衰亡, 若再不进行创新, 企业只能衰败。此时 3 个系统都需要不断从外部环境引入物质、能量与信息负熵流, 当负熵流达到一定的程度, 将会引起重大的技术创新或商业模式创新, 而创新又拉动更多负熵流的流入, 如此良性循环, 不断的促使企业创新系统走向有序。

情形 3: $dS_T < 0, dS_B > 0, dS_X > 0$ 。企业技术创新系统吸收的负熵 dSe_T 多于系统内部的熵增 dSi_T , $|dSe_T| > dSi_T$, 商业模式创新系统吸收的负熵 dSe_B 不足以抵消系统内部形成的熵增 dSi_B , $|dSe_B| < dSi_B$, 技术创新系统逐渐走向有序, 商业模式创新系统更加混乱, 由于商业模式创新系统的无序阻碍了技术创新系统有序度的提高, 二者相互作用产生正熵流 dS_X 。若 $|dS_T| > dS_B + dS_X$, 则 $dS < 0$, 处于 S2 中(图 2), 企业创新系统向有序发展, 若 $|dS_T| < dS_B + dS_X$, 则 $dS > 0$, 处于 S3 中(图 2), 企业创新系统向无序发展。此时, 技术创新决定着企业创新系统有序度的提高, 对企业发展影响较大。商业模式创新系统需要吸收更多的负熵来促使其向有序发展, 从而为企业创新系统有序度的提高及企业长远发展做出贡献。

情形 4: $dS_T > 0, dS_B < 0, dS_X > 0$ 。企业技术创新系统吸收的负熵 dSe_T 不足以抵消系统内部形成的熵增 dSi_T , $|dSe_T| < dSi_T$, 企业商业模式创新系统

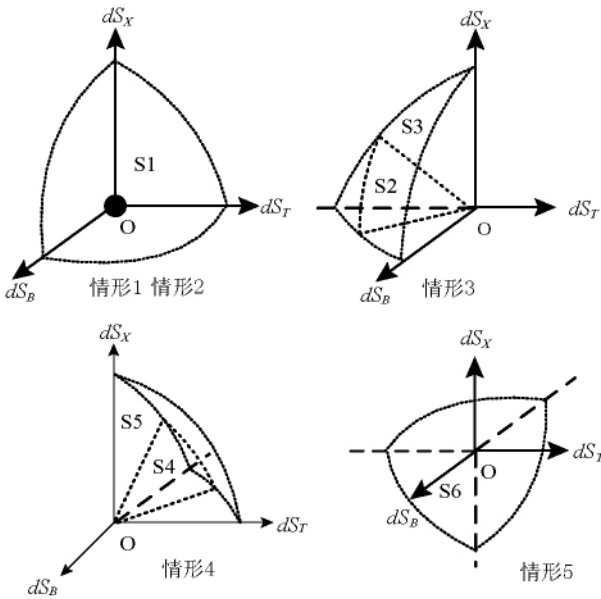


图2 熵值三维图

吸收的负熵 dSe_B 多于系统内部的熵增 dSi_B , $|dSe_B| > dSi_B$ 技术创新系统变得更加混乱,商业模式创新系统逐渐走向有序,由于技术创新系统的无序阻碍了商业模式创新系统的发展,二者相互作用产生正熵流 dS_X 。若 $|dS_B| > dS_T + dS_X$, 则 $dS < 0$, 处于 S4 中(图2),企业创新系统向有序发展。若 $|dS_B| < dS_T + dS_X$, 则 $dS > 0$, 处于 S5 中(图2),企业创新系统向无序发展。此时,商业模式创新决定着企业创新系统有序度的提高,对企业发展影响较大。企业技术创新系统需要吸收更多的负熵来促使其向有序发展,从而促进企业创新系统有序度的提高,增强企业竞争力。

情形5: $dS_T < 0, dS_B < 0, dS_X < 0$, 所以 $dS < 0$ 。企业技术创新系统和商业模式创新系统都从外部接收了足够多的负熵流,使系统自身的有序度不断提高,此时技术创新系统和商业模式创新系统之间产生协同效应,二者的协同为企业创新系统带来更多的负熵流 dS_X ,企业创新系统熵变值为负,处于 S6 中(图2),所以其有序度呈上升状态,3个系统都处于良性发展状况。企业技术创新和商业模式创新的相互协同为企业发展做出了贡献。尤其是当出现突破性的技术创新和商业模式创新,并且二者有很强的协同度时,各系统通过与外部环境的交换,接收更多的负熵流,促进企业创新系统向更加有序方向发展

展,增强有效创新的持续性,此时企业会因创新而获得成功。

(二) 苹果公司案例研究

苹果公司成立于1976年4月1日,其始终注重技术创新,开发具有技术含量的新产品,不断引领时尚的潮流。但是,技术创新也有失败的时候。苹果公司曾经依靠技术创新推出过 Lisa 电脑、Mac Portable、Newton 掌上电脑等高科技产品。然而其没有考虑到客户的需求,没有判断清楚客户的价值主张,技术创新与现行商业模式不相匹配,也没有通过商业模式创新去开发新市场。此时苹果公司仅注重技术创新,而不注重商业模式变革,处于情形3状态,技术创新系统熵变 $dS_T < 0$,商业模式创新系统熵变 $dS_B > 0$,商业模式创新系统与技术创新系统运行不相协调,相互影响产生熵变 $dS_X > 0$,由于 $|dS_T| < dS_B + dS_X$,企业创新系统的总熵变 $dS > 0$,处于 S3 中。因此,虽然苹果公司进行了技术创新,推出了新产品,但是高科技的产品依然没有市场,最终还是失败。当然,苹果在尚未改变商业模式之前也曾仅靠技术创新推出 i mac 等产品而取得成功,此时技术创新系统熵变 $|dS_T| > dS_B + dS_X$,所以 $dS < 0$,处于 S2 中。

2003年,苹果推出了历史上最具革命性创新的产品 iTunes。如今, iTunes 已经从起初的一个和 iPod 相匹配的音乐管理平台成为苹果终端的管理平台,无论是 iPod、iPhone 还是 iPad,都是通过 iTunes 来管理的,其能够让更多人更方便地下载和整理音乐,外加苹果开始专注客户体验,从而大大促进了 iPod 等产品的销售。随着 iPhone 的发布,苹果公司又推出了 App Store,并与 iTunes 无缝对接。iPhone + App Store 的组合与 iTunes + iPod 有异曲同工之妙。和 iPod 颠覆了音乐产业一样, iPhone 成功地颠覆了手机产业,掀起了手机革命。这就是苹果公司商业模式的变革——将最好的软件和服务完美结合。

苹果已经从仅仅关注技术创新开发新产品转变为同时关注客户价值主张及用户体验,从简单的卖产品转变为将硬件、软件和服务融为一体。

商业模式的巨大变革带来了商业模式创新系统的巨大熵变,由于不断地与外部环境进行物质和能量交换,为客户提供价值的时候苹果公司自身获得更大回报,商业模式创新系统的熵变由 $dS_B > 0$ 变为 $dS_B < 0$ 。在此过程中,技术创新系统与商业模式创新系统相互作用,由不相协调逐渐的变为相匹配、相适应并相互协同,二者相互作用的熵变由 $dS_X > 0$ 变为 $dS_X < 0$ 。苹果公司依靠技术创新不断升级产品,客户对苹果新产品的购买使得越来越多的人利用 App Store 下载软件,而爱好方便快捷下载软件的客户也更乐于购买苹果的新产品,对苹果公司技术创新产生正向激励。

苹果公司技术创新系统和商业模式创新系统相互协同,产生协同效应,极大地促进了企业创新系统向有序发展,而企业创新系统的有序度越高越容易催生重大创新,形成良性循环。整个过程中,苹果企业创新系统的总熵变由 S3 穿过 S2 到达 S6,最终 $dS < 0$ (图 3) 其进入技术创新和商业模式创新协同发展的阶段,处于情形 5。利用技术创新开发新产品,苹果公司赚足了卖硬件的钱,利用商业模式的运作,客户在下载软件的时候把钱装进苹果公司的口袋,通过技术创新与商业模式创新的相互协同,苹果公司一举超越埃克森石油和惠普,成为全球市值最高的公司和全球最大的 PC 厂商。

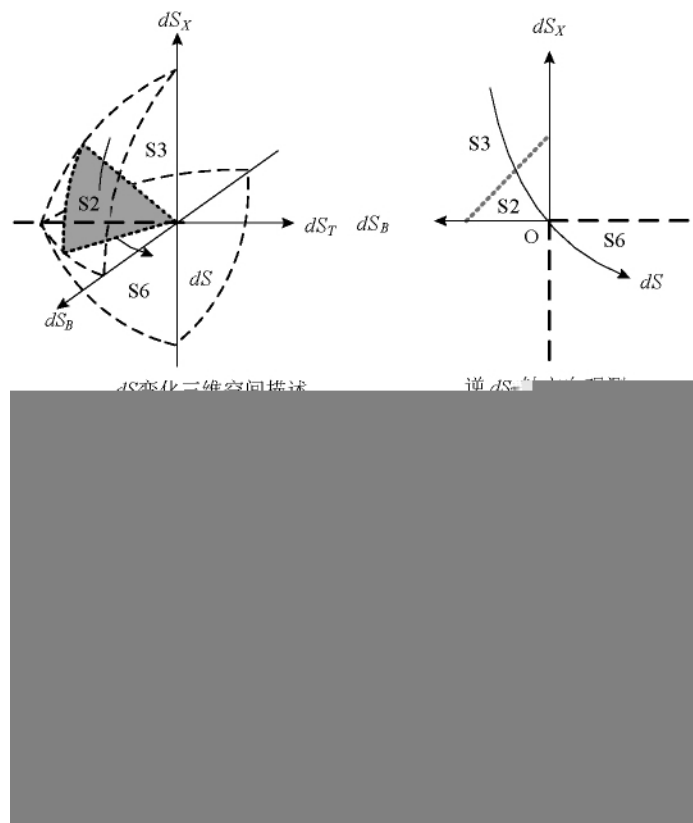


图 3 苹果公司企业创新系统熵变图

四、结语

企业的发展需要创新。在技术推动、需求拉动、市场竞争等外部动力与企业家追求卓越、利润驱动等内部动力的共同作用下,企业家不断追求技术创新。而商业模式创新来源于企业家对熊彼特租金的追逐^[18]。当今企业已很少单单依靠技术创新或商业模式创新,取得巨大成功的企业往往

同时进行了技术创新和商业模式创新。但是企业应该进行技术创新还是商业模式创新,或者是二者协同创新是企业需要认真思考的问题。

企业技术创新及商业模式创新都是复杂、开放的系统,通过不断地与外部进行物质和能量的交换,从而获得负熵以抵消内部产生的熵增,在此过程中如果技术创新和商业模式创新能够有机协

同并产生协同效应,将为企业创新系统有序发展带来更多的负熵流。企业可以选定合适的影响创新系统熵变的因素对技术创新系统和商业模式创新系统的熵值进行评估和计算,诊断出企业技术创新系统和商业模式创新系统的运行情况,并确定哪些因素对技术创新系统(商业模式创新系统)的有序运行产生积极影响,哪些产生消极影响,从而知道通过改变哪些因素来促进企业创新系统有序运行。

企业技术创新与商业模式创新协同的熵变模型的建立,不但从理论上说明技术创新与商业模式创新协同的重要性,而且企业可以根据自身情况运用该模型对其熵变进行分析,了解当前企业创新系统运行情况,也为企业下一步决策提供理论指导。然而本文所欠缺的是选择典型企业做定量化的实证分析,并提出具体的影响企业技术创新系统、商业模式创新系统及协同创新的因素,当然对于不同的企业来说这些影响因素也不尽相同,这也将是我们下一步要做的工作。

参考文献:

[1]李志强,冀丽俊. 市场结构与技术创新——兼论中国企业技术创新的市场结构安排[J]. 中国软科学, 2001(10): 29.
[2]Johnson M W, et al. Reinventing Your Business Model [J]. Harvard Business Review, 2008(12): 57-67.
[3]约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论: 对于利润、资本、信用、利息和经济周期的考察[M]. 北京: 商务印书馆, 2009: 74-78.
[4]李志强. 相对成本收益决定及其模型——技术与制度关系的第三种解释[J]. 中国软科学, 2002(5): 98-102.
[5]Pateli A G, Giaglis G M. Technology Innovation - induced Business Model Change: A Contingency Approach [J]. Organizational Change Management, 2005, 18(2): 167-183.

[6]吴菲菲等. 新技术引致商业模式创新的研究[J]. 科技管理研究, 2010(23): 1-4.
[7]Henry Chesbrough, Rosenbloom R S. The Role of Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spin-off Companies [J]. Industrial and Corporate Change, 2002, 11(3): 529-555.
[8]刘常勇. 技术商业化的成功经验[J]. 21世纪商业评论, 2005(16): 32-33.
[9]熊励,等. 协同创新研究综述——基于现实途径视角[J]. 科技管理研究, 2011(14): 15-16.
[10]陈劲,王方瑞. 中国企业技术和市场协同创新机制初探——基于“环境-管理-创新不确定性”的变量相关分析[J]. 科学学研究, 2006, 24(4): 629-634.
[11]饶扬德. 市场、技术及管理三维创新协同机制研究[J]. 科学管理研究, 2008, 26(4): 46-49.
[12]陈萍萍. 企业集团战略协同系统研究[J]. 科学决策, 2011(10): 66-77.
[13]Prigogine. Time, Structure and Fluctuation [J]. Science, 1978, 14(5): 438-452.
[14]吕文栋,刘鲁梅. 北京市高新技术企业全面风险管理现状研究及对策分析——以电子与信息技术产业为例[J]. 科学决策, 2010(6): 11-30.
[15]Thomas Osegowitsch. The Art and Science of Synergy: the Case of the Auto Industry [J]. Business Horizons, 2001 (March/April): 17-24.
[16]Pete Corning. The Synergism Hypothesis: on the Concept of Synergy and Its Role in the Evolution of Complex System [J]. Journal of Social and Evolutionary Systems, 1998, 21(2): 136.
[17]孟庆松,韩文秀. 复合系统协调度模型研究[J]. 天津大学学报, 2000, 33(4): 444-446.
[18]罗珉等. 企业商业模式创新: 基于租金理论的解释[J]. 中国工业经济, 2005(7): 73-81.

(本文责编: 海洋)