

互联网+背景下家电产业创新突破的系统演化

赵 辉¹, 顾宝炎¹, 宗利永²

(1. 上海理工大学 管理学院, 上海 200093; 2. 上海出版印刷高等专科学校 文化管理系, 上海 200093)

摘要:互联网+背景下,传统家电产业面临着转折,为了把握产业融合的机遇,通过剖析推动产业演化的要素,构建了产业突破创新的系统演化模型,揭示了技术创新节奏与市场拓展效率之间的动态平衡,是决定企业成败的关键。以家电中的电视制造演化为例,模拟分析了在彩电制造与互联网日益融合的背景下,产业中在位企业与新进入企业,必须主动加快产业融合的步伐,运用新的技术手段和运营模式,才能在产业系统演化的突破阶段确立新的竞争优势。

关键词:互联网+;产业融合;突破创新;系统演化

中图分类号:F407.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2016)05-0008-05

家电产业作为传统制造业已进入发展的瓶颈阶段,为了避免陷入衰退困境,寻找产业融合方向,再次创新突破是走出困境的一条有效途径。本文以电视制造产业演化为例,分析在互联网+背景下,企业应该如何应对产业融合的挑战和机遇,进行有效的突破创新,为产业打开继续成长的空间。通过建立互联网+背景下产业创新突破的系统演化模型,为传统制造业的创新转型提供新的分析视角。

关于产业创新突破的现有研究认为,企业创新汇集起来会引发产业创新,形成“产业突变”。徐久香等^[1]指出企业成长的基础在于破坏性创新促成的由模仿创新向自主创新的转变。Dan 和 Chief^[2]指出所谓破坏性创新是指可以提供简单、低价、可靠、便捷性的技术。Zima^[3]提出生物进化与技术创新进化系统具有结构相似性,两者的区别在于技术创新进化不是纯随机的,新技术的搜索是由需要和机遇共同驱动的。吴雷^[4]则以装备制造业的突破创新为例,指出产业演化中的渐变和突变是创新系统对外部环境刺激感知到内部反应的动态反馈循环过程。

产业成长也体现在产业内的结构调整、升级和组织绩效的改善,通过对原有产业部门的改造和新产业部门的建立,产业将沿着新的轨迹继续发展。互联网+背景下,通过对最新数字技术发展的观察,互联网与传统产业的交叉处可能成为成长最快、创新最多的

领域。派宁斯和普罗纳姆^[5]曾通过研究电子成像产业,提出了市场融合的概念,并区分了需求方融合和供给方融合,阐述了融合创新过程中企业的应对战略。Lau^[6]认为不同的导向又会造成融合演化方向上的差异,市场导向强调适应变化、利用变化,而技术导向则强调制造变化、制造差异。蒋珩^[7]从整个产业系统创新演化的角度观察,认为产业系统是一个开放的复杂系统,存在着多种的不确定性,在非线性作用下,可能出现若干个子系统失稳的临界点和失稳后的分支途径,如能与外界进行充分交换,系统可实现从低级向高级的跃迁。

综上所述,当产业处于成熟后期的瓶颈阶段时,表明产业可能告别了以渐进型创新为主导的产业渐变阶段,进入了以激进型创新为主导的产业突变阶段,此时创新动力之一就是技术移植和融合,企业要么进行技术模式的自我更新,适应变化利用变化,激活市场潜在需求,拉开与横向竞争对手的差距;要么被拥有新的技术手段和经营模式的外来竞争者所替代。因此,突变阶段的传统产业面临着动荡和调整的大变局,系统将围绕着技术可行性和市场需求的多变性展开演化,直到两个方面的调整可能性达到平衡,产业系统才会再现平稳,新的企业竞争格局才会重新主导市场供给。

收稿日期:2016-01-22

基金项目:国家自然科学基金项目(G020103);上海市教委科研创新项目(15ZS093)。

作者简介:赵辉(1968—),男,上海人,上海理工大学管理学院,博士研究生,研究方向:金融管理;顾宝炎(1945—),男,上海人,上海理工大学管理学院,教授,博士生导师,研究方向:战略规划;宗利永(1981—),男,上海人,上海出版印刷高等专科学校,副教授,研究方向:战略管理。

1 产业融合演化与互联网+背景下的家电产业

1.1 产业融合演化机理

产业演化理论将分析模型划分为企业态、产业态两个层面。企业态包括企业的物质状态、信息状态等,产业态包括业内所有企业状态,既包括当前所有企业,也包括潜在进入或退出的企业,以及环境变量和产业状态转变等诸因素。渐变和突变是系统演化的两种基本形式。在结构稳定的区域内渐变为主导,当控制参量逐渐变化积累到某个点上,就会出现一种定态向另一种定态的突变。在一个技术系统内部,产业经历了一个相对连续的渐变发展过程后,前一代创新会遇到极限,若后一代创新能突破前一代创新的极限,产业竞争主体将摆脱特定的产业环境束缚,跳跃到一个新的水平上实现跨越式发展。

产业的创新突破可以由内部技术创新直接驱动,也可以由两个或多个技术较成熟的产业相互融合而间接驱动。正是由于创新突破引起的原产业发展轨道的折断,为处于瓶颈阶段的众多企业提供了新的发展机遇。利用好创新突破,企业产品或服务可以升级换代,塑造出新的竞争优势,从而延长企业的生命周期;盲目拒绝创新则可能丧失原有优势,在产业系统演化中被具有新优势的企业所替代。企业间的优胜劣汰促使产业发生横向竞争结构的大调整,推动产业进一步演化成长。互联网+背景下的家电产业创新突破,应该属于由产业融合创新驱动的产业突变类型。

1.2 互联网+背景下家电产业的竞争状态

传统家电产业已告别了短缺时代,进入发展的瓶颈期,在互联网+背景下,部分企业以智能家电为风口展开跨界合作,意图打破传统模式的天花板。根据中国家电商业协会与奥维咨询联合发布的《智能改变未来——智能家电的现状与发展趋势》报告预测:2013年中国的智能家电产值已达1 000亿元,到2020年将达到1万亿元,终端设备产值达到8 000亿元。其中智能手机、智能电视、智能洗衣机、智能空调、智能冰箱的渗透率目前约在45%、40%、10%、5%、1%左右,到2020年普及程度预计可达99%、93%、45%、55%、38%。

以电视产业为例,传统电视产业遭遇的困境有目共睹,随着互联网+向制造业的渗透,智能电视理念正改变着制造业的创新模式、生产模式、销售模式、盈利模式和组织体系^[8]。2013年,乐视、小米、阿里巴巴等互联网企业相继进军智能电视产业,与传统彩电

企业展开跨界竞争。智能电视产业的商业模式和生态系统面临重构,由传统的“硬件”比拼向“硬件+软件+内容+应用+云平台”的竞争转变。面对竞争,传统电视制造企业也不甘落伍,跨界竞争合作的范围不断延伸和扩展。根据中智盟三家会员厂商(长虹、TCL、海信)^[9]发布的2013年数据,三家企业的智能电视新产品销售总量也已达720万台,占整个智能电视行业出货量的52%。未来电视产业将呈现软硬融合的演化趋势,传统彩电企业依靠硬件收益的经营模式将逐渐边缘化,互联网+背景下采用硬件+软件+内容服务模式的彩电企业将快速崛起^[10]。但系统演化的不确定性,仍然为彩电产业的竞争格局变化留下了悬念,产业主体、投资主体在制定各自的经营战略和投资战略时,需要仔细把握产业突破创新过程中的各关键要素,才能在乱云飞渡的表象中认清主导技术、主导趋势和主导企业。

2 产业创新突破的系统演化模型

产业创新突破一般由激进型创新推动。激进型创新是指创造出全新产品、服务的创新类型,常造成技术发展轨道不连续,技术性能跳跃式提高。在产业融合背景下,拥有激进型创新优势的企业进入后,将凭借强大的市场拓展力、技术创新力,对在位企业构成冲击,甚至使在位企业丧失应对挑战的能力和信心,原有产业的市场竞争结构可能遭到完全颠覆。我们可以用以下动力学模型来反映:

$$\frac{dp_i}{dt} = c_i p_i (1 - \sum_{j=1}^i p_j) - m_i p_i - \sum_{j=1}^{i-1} p_i c_j p_j \quad (1)$$

其中 $i = 1, 2, \dots, n$ (依照进入时间排序的企业数), p_i 为企业 i 的市场占有率, c_i 为企业 i 的平均销售增长率,体现企业的市场拓展力, m_i 为企业 i 的平均产品升级率,体现企业的技术创新力。当技术轨道发生改变,第三家创新型企业进入时演化模型如下:

$$\begin{cases} \frac{dp_1}{dt} = c_1 p_1 (1 - p_1 - p_3) - m_1 p_1 \\ \frac{dp_2}{dt} = c_2 p_2 (1 - p_1 - p_2 - p_3) - m_2 p_2 - c_1 p_1 p_2 \\ \frac{dp_3}{dt} = c_3 p_3 (1 - p_1 - p_2 - p_3) - m_3 p_3 - c_1 p_1 p_3 - c_2 p_2 p_3 \end{cases} \quad (2)$$

当创新型企业进入后,除了要考虑在位企业经受的冲击,还要考虑它们如何调整应对的因素。因此需要引入体现在位企业学习效应的参数 μ ,通过 μ 的不同取值,刻画在位企业应对创新型企业竞争的效率,可得到如下修正的模型:

$$\begin{cases} \frac{dp_1}{dt} = c_1 p_1 p_3 \mu_1 (1 - p_1 - p_3) - m_1 p_1 \\ \frac{dp_2}{dt} = c_2 p_2 p_3 \mu_2 (1 - p_1 - p_2 - p_3) - m_2 p_2 - c_1 p_1 p_2 p_3 \mu_1 \\ \frac{dp_3}{dt} = c_3 p_3 (1 - p_1 - p_2 - p_3) - m_3 p_3 - c_1 p_1 p_3 p_3 \mu_1 - c_2 p_2 p_3 p_3 \mu_1 \end{cases}$$

(3)

因此,处于产业融合创新突破阶段的企业,既可以凭借创新突破的强大动力,挑战既定的市场竞争格局,实现后来居上,也可以通过融合转型延长自身的生命周期。传统产业通过融合创新实现技术和管理突破,对特定环节上的弱势企业实施强制淘汰,快速调整市场竞争结构,为产业进一步发展积蓄动能。

3 产业创新突破演化中的不确定性分析

企业能否在产业融合演化中胜出,一方面受企业创新力度的影响,另一方面受企业市场拓展的效率影响。如果企业新产品或服务的升级换代速度快,同时市场拓展的成功率高,企业将获得较快的成长,但如果市场拓展成功率不高,为技术创新投入的资本将难以回收。如果企业新产品或服务的升级换代速度不快,短期内企业运营平稳,长期内可能应对不了其它创新产品或服务的挑战而被淘汰。因此,成功的创新型企业一定会在上述两个方面进行权衡,把握好创新节奏与市场拓展之间的动态平衡,产业的创新突破演化也因此表现出较多的不确定性。

3.1 创新型企业进入失败

取 $c_1=0.142, m_1=0.02/\text{年}, \mu_1=1; c_2=0.1, m_2=0.02/\text{年}, \mu_2=1; c_3=0.16, m_3=0.2/\text{年}$,模拟三家企业竞争演化过程如图 1 所示。可见当创新型企业市场拓展力不大,产品更新换代速度过快的情况下,创新型企业难以打破市场原有竞争格局,最终被排斥在外。表明创新型企业的创新成果脱离市场需求实际,难以被市场接受。典型案例是背投彩电的市场营销,超大的外形一度被视为时尚的标志,但收视效果不佳且价格高企,难以满足市场的实际需求,在产品更替中很快就退出了市场。

3.2 创新型企业进入先成功后失败

取 $c_3=0.8, \mu_1=2.209$,其它参数值不变,模拟三家企业竞争演化过程如图 2 所示。表明创新型企业凭借技术优势,获得超常的市场开拓能力,在短短数年间改变了原有的市场竞争格局。但随着创新型企业市场份额的上升,原领先企业可以凭借强大的学习模仿能力,逐步夺回市场,最终创新型企业被反超而失去领先优势。

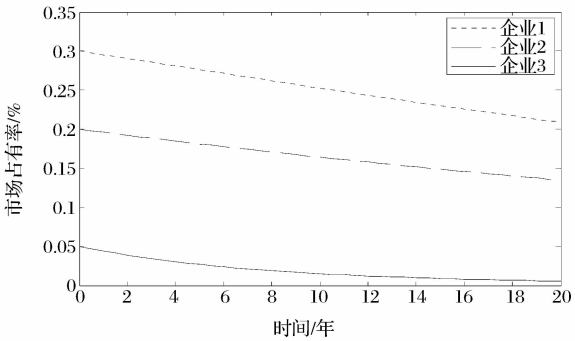


图 1 创新型企业冲击失败的演化曲线

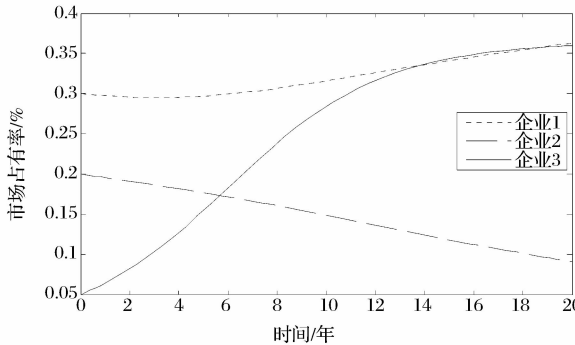


图 2 创新型企业冲击先成功后失败的演化曲线

可见,技术创新并不能确保企业商业竞争的优势,处于融合创新突破阶段的创新企业,必须结合商业模式创新,才能真正实现赶超。典型案例是等离子彩电的市场运作,等离子平板彩电首次实现了电视机外形的颠覆式变革,为市场所追捧,彩电巨头四川长虹曾启动大规模的等离子项目工程,但技术创新并未带动商业模式创新,当外资巨头大幅下调液晶显示屏价格后,等离子平板彩电被液晶平板彩电迅速替代。

3.3 创新型企业进入成功

取 $c_3=0.5, m_3=0.1/\text{年}$,其它参数值不变,模拟三家企业竞争演化过程如图 3 所示。创新型企业掌握技术突破成果后,只要协调好创新节奏与市场开拓之间的平衡关系,充分利用在位企业不及反应的有利商机,就能实现扭转原有市场竞争格局的目的。

根据以上分析,在产业融合创新突破的过程中,系统演化呈现出高度的不确定性。无论是外来的创新型企业还是产业内在位企业,要在融合创新中取得竞争优势,就必须处理好技术创新和市场拓展之间的动态平衡关系,特别需要重视在创新技术支撑下的商业模式再造,它是激发市场潜在需求,引领传统产业突破成长的关键。对于创新型企业的管理者和投资者而言,这既是机遇也是挑战,只有在机遇和风险权衡中做出正确决策的企业,才能获得产业突破成长的红利。

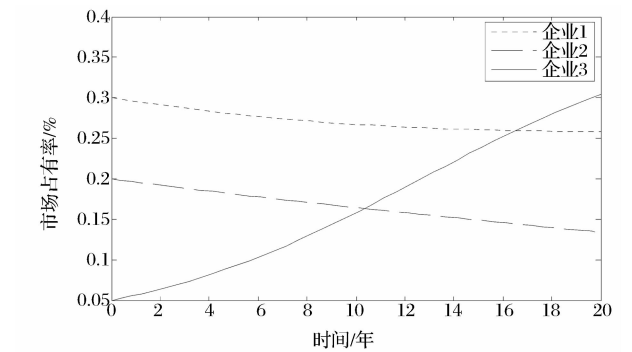


图3 创新型企业冲击成功的演化曲线

4 数值算例与分析

4.1 设定三家模拟样本企业

三家企业 W_1 、 W_2 、 W_3 ，前两家公司属于传统彩电企业，第三家为互联网+背景下的创新型智能电视企业，在2000—2011年间，随着产业的不断发展先后诞生。我们将运用上述演化模型，模拟分析三家企业竞争演化的动态过程，观察各要素变化对企业运营的影响效果。

表1 结构参数赋值

符号	符号含义	公司简称	最终赋值	
			2000—2011	2011—2018
C	平均销售增长率	W_1	$C_1=0.15$	$C_1=0.05$
			$\mu_1=-3.5$	$\mu_1=1.00$
μ	学习效应参数	W_2	$m_1=0.02$	$m_1=0.01$
			$C_2=0.25$	$C_2=0.13$
			$m_2=0.13$	$\mu_2=1.00$
m	平均产品升级率	W_3		$m_2=0.01$
				$C_3=1.20$
				$m_3=0.02$

根据企业进入的时间先后划分，第一阶段为2000—2011年，利用数值模拟的方法，对 W_1 、 W_2 两家公司的竞争演化过程进行研究，并依据两家公司在市场竞争中采取的不同策略，对相关参数进行赋值如表1所示；第二阶段为2011—2018年，以 W_3 为外来创新型企业，模拟在其冲击下，三家企业在产业融合创新突破背景下竞争演化的过程。

4.2 仿真分析

第一阶段的演化过程如图4所示， W_1 公司从2000年创建至2005年，此阶段中公司顺应彩电制造的潮流，快速推出等离子平板电视先锋产品，以全新的收视体验征服了用户。2005年公司已成为最大的彩电制造企业，市场占有率达到50%。从2005年开始至2011年，期间正是看中了 W_1 拥有的广阔市场， W_2 公司

创立并成功推出液晶平板电视产品，以年均增长 $c_2=0.25$ 的速度与 W_1 展开竞争。面对危机的 W_1 ，应对挑战的能力很差 $\mu_1=-0.35$ ，无法通过学习模仿，扭转市场竞争的不利状况，在6年以后被 W_2 以30%的市场占有率超越。可见在产业创新突破的背景下，新兴企业成功挑战在位企业的关键在于推出新产品或服务的初始速度，只有保持较高的增长速度，才能有效压制竞争对手，迅速改变消费者的使用习惯。被挑战的在位企业，需要在生产设备专用性、产品研发投入多样性、联盟战略灵活性等方面保持高度的柔性，才能化解挑战者的冲击。双方任何一个失误，都可能被对手利用，并改变整个产业竞争格局。

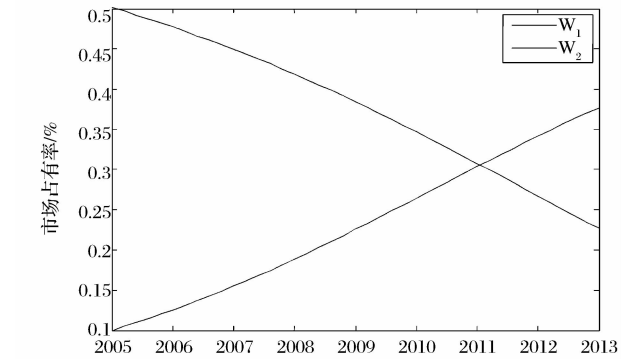


图4 W_1 和 W_2 相互竞争的演化曲线

第二阶段的产业演化如图5所示，从2011年开始到2018年，期间产业发展的主导趋势已由传统电视时代转入“互联网+”时代。随着电视智能化不断深入，智能人机交互、超高清立体显示、云计算、大数据等技术将落实到产品形态上。第二阶段区别于第一阶段的特点在于突破的驱动因素已由制造技术创新转向产业融合引发的模式创新。在产业发展转轨的现实面前， W_1 和 W_2 两家都没有对产业变化趋势做出正确反应，不仅增速放缓 $c_1=0.05$ ， $c_2=0.13$ ，而且调整投资开发方向的能力较差 $\mu_1=1$ ， $\mu_2=1$ ，使 W_3 获得创新商业模式的时间，预计到2017年以后 W_1 和 W_2 均被超越，逐步退出该产业领域。可见在互联网+背景下，无论是传统家电产业中的在位企业，还是家电产业系统外的挑战者，都面临着一次重大的产业融合创新的历史机遇，没有应对能力的企业，终将被创新者逐出市场。

综合上述分析显示，通过数值模拟得到的结果基本符合产业融合创新突破演化的理论分析和实际情况。产业的突破创新演化过程是一个企业技术创新管理与市场环境选择相互作用，具有高度不确定性的动态择优过程。

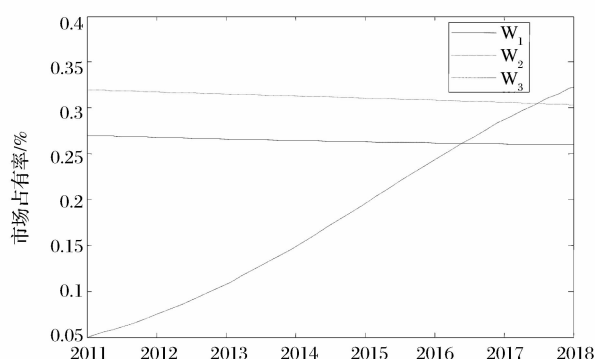


图5 W_3 冲击下三家企业的竞争演化曲线

5 结论与进一步的工作

互联网+给家电产业带来的是产品智能化升级和互通互联、渠道和盈利模式再造的历史机遇,正在形成“智能家居”的新生态,有望使传统家电产业通过创新突破而重现朝阳气息。从发展上看,互联网+催生的产业融合趋势方兴未艾,作为这一趋势的产物——智能家电产业正处于爆发式增长的前夜。

在产业融合的环境中,企业可以运用新技术重构商业模式,通过竞合机制发展全周期的增值服务体系,在产业创新演化的进程中,引导社会资源的优化配置,再造家电产业的竞争格局,以新的支柱企业引领产业成功转型。互联网+背景下家电产业创新突破演化研究,不仅从技术和市场双因素角度,探讨了突破创新演化的内在机制,更重要的是通过构建演化动力模型,可以对技术创新节奏和市场拓展效率等关键要素实施定量化研究,有利于产业政策制定者、企业经营者和新兴产业投资者进行更精确的战略预测

和管理。当然在产业成长的演化过程中,还会涉及许多复杂的因素,如果能把这些因素更多地纳入系统演化模型中,将有利于更加系统、全面地认识产业演化规律,希望在今后的研究中进一步完善提高。

参考文献

- [1] 徐久香,李华,王春元. 基于破坏性创新的企业成长模式研究[J]. 科学学与科学技术管理,2014,35(2):134-142.
- [2] DAN Y,CHIEF H C. Creating technology candidates for disruptive innovation:generally applicable R&D strategies[J]. Technovation,2011,31(8):401-410.
- [3] JOHN ZIMA. Technological Innovation as an evolutionary process[M]. Cambridge University Press,2000:5-25.
- [4] 吴雷. 装备制造业突破性创新机制的系统演化过程研究[J]. 科学学与科学技术管理,2014,35(40):121-128.
- [5] JOHANNES M PENNING, PHANISH PURAN-AM. Market convergence & firm strategy:new directions for theory and research[R]. The Netherlands, Eindhoven University of Technology,2001.
- [6] LAU C. Team and organizational resources,strategic orientations and firm performance in a transition economy[J]. Journal of Business Research,2011,64(12):1344-1351.
- [7] 蒋珩. 基于自组织理论的战略性新兴产业系统演化:不确定性和跃迁[J]. 科学学与科学技术管理,2014,35(1):126-131.
- [8] 童有好. 我国互联网+制造业发展的难点与对策[J]. 中州学刊,2015(8):30-34.
- [9] 吴进友. 我国智能电视产业发展的现状与发展策略[J]. 传媒,2014(11):51-53.
- [10] 张顺军,陈功. 中国智能电视产业发展生态分析[J]. 当代传播,2015(3):56-58.

System Evolution of Breakthrough Innovation about Household Electrical Appliance Industry under the Background of Internet +

ZHAO Hui¹, GU Bao-yan¹, ZONG Li-yong²

(1. Business School, University of Shanghai for Science & Technology, Shanghai 200093, China;
2. Department of Art Management, Shanghai Publishing and Printing College, Shanghai 200093, China)

Abstract: Traditional household electrical appliance industry is facing a major turning point of breakthrough innovation under the background of Internet+. In order to grasp the opportunities of industrial integration transformation, by analyzing the key factors driving the evolution of industrial system, constructed the system evolution model of the industrial breakthrough innovation, revealed the dynamic balance between the rhythm of technological innovation and the efficiency of market expansion. It is the key to determine the success or failure of the enterprise in the breakthrough innovation phase of the industry. By an example of the television manufacturing evolution, used numerical simulation technology to carry out simulation analysis. The incumbent enterprises and new enterprises must accelerate the pace of industrial integration under integration of TV manufacturing and Internet conditions. With the new technical means and operation mode, the enterprises can establish a new advantage in the phase of the industrial mutation.

Key words: Internet + ; industrial integration; breakthrough innovation; system evolution