

doi:10.11835/j.issn.1008-5831.2016.02.010

欢迎按以下格式引用:刘志迎,郑晓峰,胡彦杰.从路径角度看中国OEM企业升级的技术策略——基于演化博弈分析[J].重庆大学学报(社会科学版),2016(2):90-100.

Citation Format: LIU Zhiying, ZHENG Xiaofeng, HU Yanjie. Technological strategy in path evolution of Chinese OEM upgrading: Based on evolutionary game method [J]. Journal of Chongqing University(Social Science Edition), 2016(2):90-100.

从路径角度看中国OEM企业 升级的技术策略 ——基于演化博弈分析

刘志迎¹, 郑晓峰¹, 胡彦杰²

(1. 中国科学技术大学 管理学院, 安徽 合肥 230026; 2. 桂林理工大学 管理学院, 广西 桂林 541004)

摘要: OEM企业转型升级是中国实现产业结构调整、提高经济质量的内在要求。OEM企业应当合理制定技术升级策略,为技术能力的提高打下基础。技术变迁具有路径演化特征,原有技术为企业带来稳定收益但面临路径“锁定”风险;具有更高增值的新技术长期来看会奠定企业的竞争优势,但其研发商业化的时机及其与原技术的初始关系决定着两类技术的路径演化形态。文章以路径依赖、路径创造理论为基础,运用演化博弈方法,观察原技术面临潜在或现实路径锁定威胁、原技术与新技术互补或相斥等情境下,两类技术的路径演化形态,进一步丰富路径理论的实践应用,为OEM企业升级过程中的技术策略制定提供理论参考。

关键词: OEM升级;路径依赖;路径创造;演化博弈

中图分类号: F272.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008-5831(2016)02-0090-11

党的十八大和近两年的中央经济工作会议提出了深化产业结构调整、提高中国经济发展质量和效益的改革思路。在过去的30多年里,中国依靠OEM(Original Equipment Manufacturing,原始设备制造,即贴牌或代工生产)取得了“世界工厂”的地位。随着劳动力成本的提高及新兴经济体的竞争加剧,依赖跨国公司委托制造得以成长的OEM企业长期受价值链领导企业的束缚,面对全球经济动荡更显脆弱,持续发展动力不足。转型与升级是中国改革与企业发展的必然选择^[1]。

有学者认为从OEM到ODM(Original Design Manufacturing,原始设计制造)再到OBM(Own Branding & Manufacturing,自有品牌生产)是OEM企业升级的有效路径^[2-3]。ODM企业具备一定的研发设计能力和技术水平,因此新技术的获取与利用是OEM升级的基础。然而,OEM企业在发展的不同阶段及不同机会窗口下的技术升级策略存在差异^[4],如果忽视这种影响,就有可能陷入“成功陷阱”或“失败陷阱”^[5]。现有文献

修回日期:2016-01-07

基金项目:国家自然科学基金面上项目“领导行为作用下技术二元创新与商业模式匹配机理研究”(71472172);教育部人文社会科学基金项目“开放式创新环境下多主体协同创新管理机制研究”(14YJA630035)

作者简介: 刘志迎(1964-),男,安徽霍山人,中国科学技术大学管理学院教授,博士研究生导师,主要从事创新管理、产业经济研究;郑晓峰(1988-),男,山东五莲人,中国科学技术大学管理学院博士研究生,主要从事创新管理研究;胡彦杰(1956-),男,湖北襄阳人,桂林理工大学管理学院副教授,主要从事市场营销研究。

虽早已对 OEM 企业升级的必要性、路径及影响因素做了深入探讨^[6-9],但很少从技术的微观层面讨论升级的可行性和策略,尤其是以升级过程中技术演进特点为基础开展的研究较为鲜见。本文考虑存在于 OEM 升级情境中的两类技术:原有技术和待开发或商业化的新技术。原技术为 OEM 企业带来稳定收益,然而企业升级需要不断进行技术革新;新技术适应更高层次的发展要求,但其进入的时机影响企业升级的稳定性。文章以路径依赖和路径创造观点为理论基础,运用演化博弈方法观察不同情境下这两类技术的演化趋向。具体而言,考虑技术所处的生命周期和两类技术的关系性质,以此作为初始条件,讨论两类技术互斥关系或互补关系、面临潜在威胁或现实威胁等不同情境下的路径形态,为 OEM 企业在不同技术情境下制定升级策略提供参考。

本文运用路径依赖和路径创造观点研究 OEM 企业升级中的技术策略问题,进一步深化了 OEM 升级的理论内涵,延伸了路径理论的具体应用。同时,关于原路径和新路径关系形态的探讨,为路径依赖和路径创造的互动关系提供了新思路。实践应用方面,为企业根据不同技术情境判断技术发展趋势、探寻技术升级的最佳时机和方式提供了参考借鉴。

一、文献回顾

(一) 路径依赖和路径创造理论

1972 年,美国古生物学家 Eldredge 和 Gould 发现物种进化往往以跳跃方式而非渐变方式进行,偶然的随机突变因素会影响物种进化路径,基于此提出了“路径依赖”概念。David^[10]描绘了技术变迁的路径依赖过程,认为最终结果会被久前的偶然因素影响,这也是首次将路径依赖理论引入社会科学中。技术经济系统具有动态性和非规则性^[11],技术变迁具有自强化和路径依赖特点^[12],系统受初始条件影响并沿一定路径演化,经过自强化过程,形态很难自动改变。而在递增报酬、自增强机制和群体博弈的综合影响下,演化会进入一种次优状态即路径“锁定”^[13]。技术锁定形成后,一种解决方案就难以退出,其有硬件锁定、软件锁定、信息格式锁定、供应链锁定等形式^[14]。

路径依赖理论认为,只有外部震动的强行干预才能改变路径的锁定状态,却忽视了改变路径的主观因素。Garud 和 Karnøe^[15]通过对 3M 公司发明易事贴(Post-it Notes)的叙事分析提出了路径创造的概念。该理论认为,企业家本身就是路径演化的一部分,他们通过有意识的偏离策略,采取主动措施推动新兴社会实践和人工物的塑造,来创造新的路径,促成新技术领域的形成。Pham^[16]提出了路径创造的五原则,其中技术决定原则、有意识的偏离原则是最重要的两大原则。Sydow 等^[17]认为路径演化可分为生成、延续和终结三个阶段,他们将这个过程分作两个不同的类型,即自然形成的路径和有意塑造的路径,更加强调路径成长过程中的人为力量。Garud 等^[18]进一步阐释路径创造,说明其“初始条件”是未被给定的,“自强化机制”是战略调整,“锁定”则如同暂时性的稳定状态,是新路径的有意识形成。国内也有学者从制度、技术和组织结构等方面探讨了发挥主体能动作用以摆脱路径依赖实现路径创造的可能性^[19-21]。不少学者也意识到,新技术创新路径优于原路径^[22],需要通过“实时影响”和“留心偏差”破除路径依赖中的历史影响^[23]。

要探究技术路径的变迁和创新,就要从微观角度理解路径依赖和路径创造规律。Redding^[24]认为技术发展中的历史事件对未来的技术变迁起决定性作用,且技术进步是基础性创新和二次创新的协同结果,源于某基础性技术的二次积累常常限制新一代基础技术的形成。因此,基础性技术和新技术的互动关系就有理由成为研究的出发点。而突破既有知识和技术的限制,解除路径锁定,实现新技术的更替,就要遵循“有意识偏离”的原则开展路径创造活动^[16],开创新的技术路径。

综上所述,路径依赖强调偶然因素在自强化机制下被“锁定”的过程,而路径创造则更相信人的主观能动性在新路径演化中发挥的内生作用。路径依赖长期被国内外学者讨论,并应用于技术、制度、组织等具体实践问题的分析。然而目前对于路径创造理论与应用方面的研究还不成熟,且更多地局限于定性方法,路径依赖和路径创造规律驱动下不同路径的互动关系也需要深入探讨。

(二) OEM 企业升级的技术路径演变

Amsden^[2]研究指出,新兴市场企业实现升级和创新的最佳路径是由简单的委托代工制造(OEM)到自主研发设计(ODM),并最终建立自主品牌(OBM)。不管企业通过何种路径实现升级,组织技术能力是推动代工企业升级的主要动力^[25-26]。中国 OEM 企业通过国外技术引进和学习取得了收益的较快增长。但长期以来,中国企业主观上重技术引进、轻消化吸收,造成了重复引进和对国外技术的持续依赖^[27]。代工依赖和同

质竞争现象日趋加剧^[28],同时非原始设备制造商(UOEM)的进入使OEM企业面临更大的竞争压力^[29];客观上,涉足设计和营销环节的功能升级容易侵犯跨国采购商的核心能力,购买商会进行抑制和阻碍,使OEM企业在发展功能升级方面有很大顾虑,往往导致嵌入全球价值链的中国OEM企业被锁定(Locked-in)在低附加值的制造环节上^[30]。多方面原因造成的OEM低端锁定使代工企业的自主创新十分缺乏^[31],代工企业之间普遍呈现“技术模仿—套利—低成本竞争”的不良行为特征^[32],升级动力不足,阻力较大。

中国企业如果满足于从事简单的劳动密集型产品生产,不主动获取或掌握核心技术,易形成技术上的路径依赖,势必限制将来的升级能力^[33]。对于OEM而言,最大的挑战是避免陷入核心刚性或能力陷阱,通过升级获得可持续的竞争优势^[34]。而这就要避免路径的锁定,实现路径创造。技术变迁是企业有意识投资的产物,发展中国家代工企业通过技术能力提升获得产业升级这一过程不会自动完成,应通过企业家精神的驱动^[35],付出特别的“技术努力”^[36],创造新路径。采取“搜寻”或“创新”手段将更先进的技术引入到企业生产活动中,以实现运营范式的转变,完成OEM的升级。

既有文献已对OEM企业升级的必要性和路径做了深入探讨,也有学者将路径依赖的观点引入这一研究主题。OEM企业升级的核心是技术创新,创造或引进新技术的时机与方式非常重要。然而以技术特点及其演进规律为基础,尤其从路径依赖和路径创造互动视角审视OEM升级、制定微观技术策略的研究目前还较少。新技术与原技术所处生命周期及两者间的关系、新技术的引入时机都将作为本文研究的假设前提,运用演化博弈方法描绘两类技术演化形态,探讨OEM企业升级的技术可行性策略。

二、OEM升级的技术演变机理

企业内部的技术演化具有反馈效应。演化经济学认为,当短视的经济主体所作出的不可逆转决策与未预料到的突发事件不匹配时,创新便会出现。而技术升级的压力便是这种不匹配的具体表现。一方面,从演化视角看,此时企业会经历技术的变异和重新选择,这将导致原有惯例的改变和新惯例的出现。在不断的学习、选择过程中,企业的技术能力得到提升,结果便是创新绩效的产生。然而,若实际创新绩效小于预期,两者的绩效差异又会加大技术升级压力。另一方面,若技术效率提升带来了实际收益,由技术规模报酬递增带来的正反馈效应会使企业对该技术产生路径依赖,短期来说这种依赖会带来良好的企业绩效并提高技术运营效率,减小技术升级压力。有学者构建了的组织结构变革系统动力学模型^[37],基于路径依赖和路径创造,OEM升级中的技术演变也存在相应的机理过程(图1)。

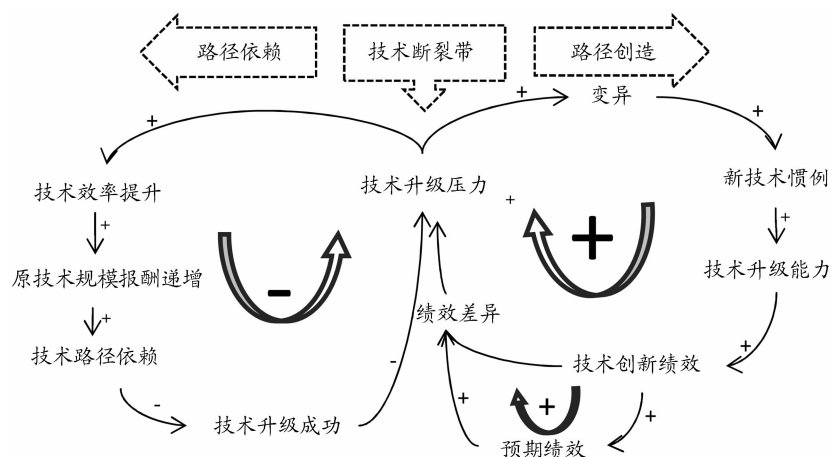


图1 OEM升级中的技术演变机理

上述两方面博弈决定着企业新技术和原技术的微观演变。在不同技术创新轨道的交替阶段,将出现技术断裂带,这是技术路径更替的关键,此时企业可以选择创造新路径以适应新形势,或是继续维持原有的路径以降低创新成本,获得创新收益^[38]。若要使技术发挥最大运营效率和收益,并保证新、原技术能有序平衡以保持公司持续盈利,就须在长期保持这两个循环的有效进行。

新古典经济学的完全理性假设忽视了新知识创造、技术变迁等重要因素^[39]。不同于传统经济学的单一均衡分析,演化经济学认为,系统会被某一偶然事件影响,并沿此事件决定的固定路径演化,形成不可逆的自我强化倾向^[40],导致路径依赖和技术锁定的出现。因此,OEM企业在选择技术策略、试图创造新路径的时候,应当考虑技术变迁过程中的路径依赖性。技术的转变形式可以分为跃迁方式(即新技术的产生依托于

现有技术)和飞跃方式(即新技术的产生不依托于现有技术)^[22]。也就是说,新路径可能以替代原路径或以与原路径共生的形式存在。原技术和新技术最终是达到路径共生状态还是单一路径状态,不能忽视两者之间的初始关系特性。本文考虑两类技术具有互补性或相斥性两种关系状态。新、原技术互补指新技术的研发商业化会带动原技术的增值,相斥指新技术的研发商业化会对原技术产生有力竞争,加速原技术退出。同时,技术迭代的紧迫性也将决定路径形态,从路径角度,本文将这种紧迫性定义为潜在路径锁定威胁和现实路径锁定威胁。本文将在下一节中用演化博弈方法讨论新技术和原技术在市场中的演化形态。

三、不同情境下新原技术演化分析

演化博弈论最早源于遗传生态学家对动植物的冲突和合作方式的博弈分析。Smith 和 Price^[41]首次提出演化稳定策略(ESS),标志着演化博弈论的诞生。演化博弈与经典博弈的区别是,经典博弈论强调经济主体的完全理性,而由于信息成本和人的有限认知,绝对理性在现实中并不存在。演化博弈注重给定经济和信息总量下的激进博弈过程,博弈主体通过观察、学习等方式不断调整修正自己的策略选择,以达到稳定。Smith 和 Price 认为,ESS 表现为对演化压力的较强稳健性:如果占群体绝大多数的个体选择演化稳定策略,那么小的突变者就不可能侵入到这个群体。系统处于 ESS 状态时,系统不会轻易偏离此状态,即系统“锁定”于此状态^[42]。演化博弈较好地反映了路径依赖理论强调的自强化特点和“锁定”效应。

本文有如下基本假定。

(1)在同一领域存在两类相关技术 T_1 和 T_2 ,按照技术生命周期理论,设 T_2 是处于成熟期或衰退期的原技术,而 T_1 是处于技术开发、技术验证或技术应用启动阶段的新技术。

(2)新技术的开发和应用企业的主观行为是路径创造的,而其进一步演化则不可避免进入路径依赖,最终达到稳态和“锁定”状态。新技术具备更好的性能,存在较高的经济收益,但新技术的开发和商业化需要相应成本。

(3) T_1 和 T_2 分别有两类决策状态: T_1 可以选择进入(Enter)或不进入(Not-enter)该领域,其概率分别为 x 和 $(1-x)$, T_2 可以选择在该领域中继续维持(Persistent)或放弃(Give-up),其概率分别为 y 和 $(1-y)$ 。

经济学家构建了不同的模型来描述动态系统演化过程。我们在此运用 Taylor 和 Jonker^[43]的动态复制模型。其意义为,选择某一策略的概率变化,与当期采取此策略的概率及采用此策略的收益与两策略平均收益之差成正比。其数学表达为:

$$F(x) = \frac{dx}{dt} = x_i [E(I,S) - E(S,S)]$$

其中 $E(I,S)$ 为个体采用 I 策略时的平均收益, $E(S,S)$ 为所有策略的平均收益。博弈中处于收益劣势的个体会观察到当下的博弈支付,并通过模仿、学习等方式来优化自己的博弈策略。达到博弈稳定的条件是 $\frac{dx}{dt} = 0$,且当 x 偏离 x^* 时,复制动态仍能使 x 回复到 x^* ,在数学上表现为 $F'(x) < 0$ 。

有学者将路径依赖分为早期路径依赖和近期路径依赖^[44],对应本文考虑潜在路径锁定预期(即路径锁定状态会在较长的时期内出现)和现实路径锁定预期(即路径锁定状态在较短时间内即将出现)两种情境。

(一)不考虑新技术和原技术关系,潜在路径锁定和现实路径锁定威胁下的技术演化

1. 潜在路径锁定威胁下的技术演化(基本模型)

当 OEM 企业所处环境竞争性较小时,现有主导技术 T_2 处于成熟期,仍有较好盈利,当前并无新技术路径创造的压力,只会具有长期的“潜在路径锁定威胁”。

构建两技术的支付矩阵,设市场上只有新技术 T_1 时收益为 a ,只有原技术 T_2 时收益为 b ,而若同时有 T_1 、 T_2 时,收益分别为 c 、 d 。新技术进入需要有研发或开拓成本设为 C_e ,而领域内有 T_1 时,维持技术 T_2 的成本为 C_p 。支付矩阵如表 1。

表 1 潜在路径锁定威胁下两类技术的支付矩阵

		T_2	
	策略	p	g
T_1	e	$c - C_e, d - C_p$	$a - C_e, 0$
	n	$0, b$	$0, 0$

市场能同时容纳两种技术的存在,并更认同于新技术。由基本假设得新技术的纯收益高于原技术纯收

益,且两技术在只有各自存在时的收益要高于同时存在的收益,即

$$c - C_e > d - C_p, c - C_e > a - C_e, d - C_p < b, a - C_e > b$$

新技术若选择进入,则期望收益为:

$$E_e = y(c - C_e) + (1 - y)(a - C_e) \quad (1)$$

新技术若不进入,则其期望收益为:

$$E_n = 0 \quad (2)$$

则新技术的总期望收益为

$$\bar{E}_{T_1} = xE_e + (1 - x)E_n = x[y(c - C_e) + (1 - y)(a - C_e)] \quad (3)$$

将其用于复制动态方程中,有

$$\frac{dx}{dt} = x(E_e - \bar{E}_{T_1}) = x(1 - x)[y(c - a) + (a - C_e)] \quad (4)$$

稳定条件为 $\frac{dx}{dt} = 0$ 。所以有当 $y = \frac{a - C_e}{a - c}$ 时,所有 x 都为稳态。然而易得 $\frac{a - C_e}{a - c} > 1$, 不符合 y 于 $[0, 1]$ 区间的值条件。故 $\frac{dx}{dt} = 0$ 时,只有 $x = 0$ 或 1 。而由演化稳定策略要求, $x = 1$ 为 ESS。如图 2(a)。

同理,对于 T_2 ,选择维持或放弃分别有收益

$$E_p = x(d - C_p) + (1 - x)b \quad (5)$$

$$E_g = 0 \quad (6)$$

原技术的总期望收益

$$\bar{E}_{T_2} = yE_p + (1 - y)E_g = yx(d - C_p) + (1 - x)b \quad (7)$$

由于 $x = \frac{b}{b - (d - C_p)} > 1$, 因此稳定点为 $y = 0$ 或 1 , 且 ESS 为 $y = 1$, 如图 2(b)。

构造演化博弈图如 2(c), 可见 $(1, 1)$ 是本博弈的唯一均衡解。

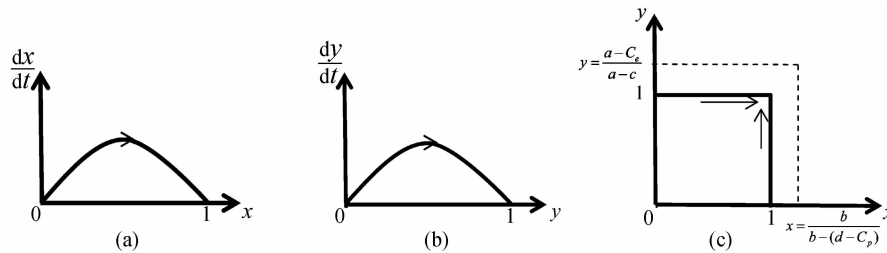


图 2 潜在路径锁定威胁下两类技术的演化趋势

命题 1: 在市场竞争性不强, 即新技术需求压力较小, 仅有潜在路径锁定威胁的情况下, 新技术和原技术路径将趋向共生状态。

2. 现实路径锁定威胁下的技术演化

当新技术因其对市场不可或缺的独特作用而必须进入当前领域时, OEM 企业面临现实路径锁定威胁, 设新技术不能被研发和商业化造成的潜在损失为 K 。对基本模型做相应变动, 有支付矩阵如表 2。

表 2 现实路径锁定威胁下两类技术的支付矩阵

		T ₂	
		p	g
T ₁	e	$c - C_e, d - C_p$	$a - C_e, 0$
	n	$-K, b$	$-K, 0$

对于 T_1 , 有

$$E_e = y(c - C_e) + (1 - y)(a - C_e) \quad (8)$$

$$E_n = -K \quad (9)$$

$$\frac{dx}{dt} = x(E_e - \bar{E}_{T_1}) = x(1 - x)[y(c - a) + (a - C_e + K)] \quad (10)$$

稳定条件为 $\frac{dx}{dt} = 0$ 。所以有当 $y = \frac{a - C_e + K}{a - c}$ 时, 所有 x 都为稳态。同理 $\frac{a - C_e + K}{a - c} > 1$, 不符合 y 于

[0,1]区间的值条件。故 $\frac{dx}{dt} = 0$ 时,只有 $x = 0$ 或 1 。而由演化稳定策略要求, $x = 1$ 为 ESS,如图 3(a)。

对于 T_2 ,与基本模型的分析相同,如图 3(b)。演化博弈图如图 3(c),可见(1,1)是本博弈的唯一均衡解。

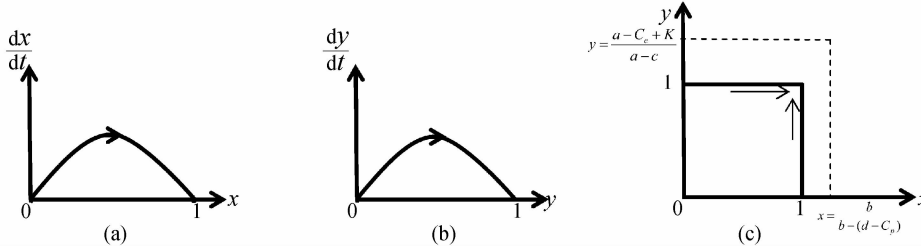


图3 现实路径锁定威胁下两类技术的演化趋势

命题2:在现实性路径锁定威胁情况下,对不采用新技术进行惩罚,不论这种惩罚的数量是多少,企业必然要采用新技术,同时会保留原技术,新技术和原技术路径将趋向共生状态。

(二)新技术和原技术互补与相斥情况下的技术演进

1. 新技术和原技术互补情况下的技术演进

若 T_2 处于衰退期,继续单独维持 T_2 便会造成预期损失 Q 。然而新技术的进入会带动 T_2 的盈利,即 T_1 是基于 T_2 开发的互补型技术。这样的形态在市场中广泛存在,如安卓开放源技术使网络收音机重焕新生,3D打印技术重新引燃了 CAD 技术的运用。这种情况下,潜在路径锁定和现实路定锁定情境下结论相同,因此不做特别区分。相应支付矩阵如表 3。

表3 两类技术互补情况下的支付矩阵

		T_2	
		策略 p	g
T_1	e	$c - C_e, d - C_p$	$a - C_e, 0$
	n	$0, -Q$	$0, 0$

此时,对 T_1 的分析与基本模型相同,ESS 为 $x = 1$,如图 4(a)。

对于 T_2 ,有

$$E_p = x(d - C_p) - (1 - x)Q \tag{11}$$

$$E_g = 0 \tag{12}$$

$$\frac{dy}{dt} = y(E_p - \bar{E}_{T_2}) = y(1 - y)[x(d - C_p + Q) - Q] \tag{13}$$

稳定条件为 $\frac{dy}{dt} = 0$ 。所以有当 $x^* = \frac{Q}{d - C_p + Q}$ 时,所有 y 都为稳态。然而在无限范围的复制模型中, x 恰好位于这一点的概率是微乎其微的。

当 $x > x^*$ 时, $\frac{dy}{dt} \geq 0$,此时 $y = 1$ 为 ESS,如图 4(b);当 $x < x^*$ 时, $\frac{dy}{dt} \leq 0$,此时 $y = 0$ 为 ESS,如图 4(c)。

由图 4(d)可见,若初始状态落在 $x < x^*$ 区,原技术退出的概率向 0 演进,即有一段原技术的渐弱期。然而随着时间推移,新技术仍将继续向 $x > x^*$ 区演进,最终使得两类技术稳定在(1,1)点。若对继续单独采用原技术的惩罚 Q 加大,则 x^* 值趋向于 1, $x < x^*$ 的概率就会增加,原技术的渐弱期增长,随着互补型新技术的逐渐成长,带动原技术重新利用,最终达到新、原技术共同采用的状态。

命题3:当新技术和原技术互补且原技术处于衰退期时,原技术衰退越严重,初期越倾向于不采用原技术。随着时间演进,原技术在新技术的带动作用下倾向于共同采用新原技术。反映在技术路径上,便有原技术路径先渐渐溶解,随着新技术的路径创造重新达到与之共生的状态。

2. 新技术和原技术相斥情况下的技术演进——潜在路径锁定威胁情况

新技术采用很有可能带来对原技术的威胁,新技术的进入对原技术是排斥的,新、原技术共存时会引起原技术的收益受损(设受损数量为 W),同时原技术处于成熟期或尚未进入严重的衰退期(潜在情况),支付矩阵如表 4。

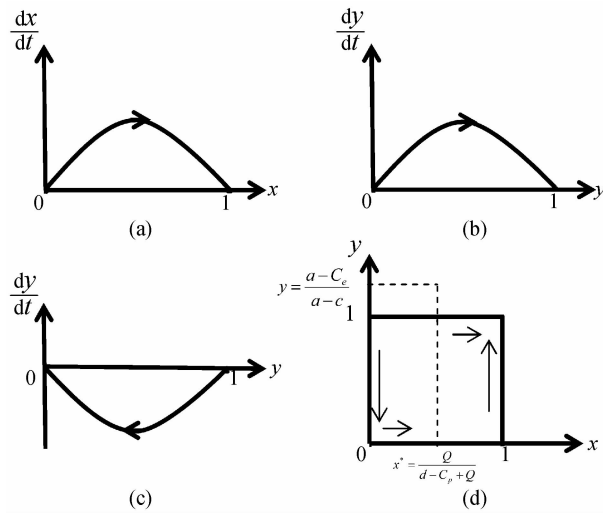


图4 两类技术互补情况下的演化趋势

表4 两类技术相斥情况下的支付矩阵——潜在路径锁定威胁

		T ₂	
	策略	p	g
T ₁	e	$c - C_e, -W$	$a - C_e, 0$
	n	$0, b$	$0, 0$

T₁分析与基本模型一致,ESS为 $x = 1$,如图5(a)。

对于 T₂,有

$$E_p = -xW + (1-x)b \tag{14}$$

$$E_g = 0 \tag{15}$$

$$\frac{dy}{dt} = y(E_p - \bar{E}_{T_2}) = y(1-y)[-(W+b)x + b] \tag{16}$$

有当 $x^* = \frac{b}{W+b}$ 时,所有 y 都为稳态。

当 $x > x^*$ 时, $\frac{dy}{dt} \leq 0$,此时 $y = 0$ 为 ESS,如图5(b);当 $x < x^*$ 时, $\frac{dy}{dt} \geq 0$,此时 $y = 1$ 为 ESS,如图5(c)。

演化博弈图如5(d),可见,若 b 越大,初期倾向于只采用原技术的可能性越大。随着时间演化,进入 $x > x^*$ 区域,最终达到(1,0)点。

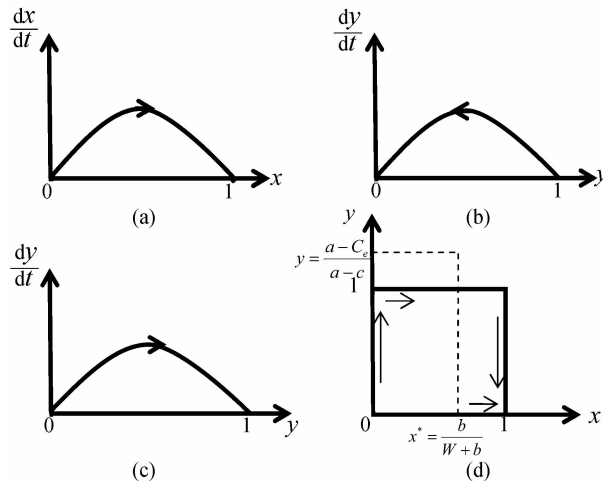


图5 两类技术相斥情况下的演化趋势——潜在路径锁定威胁

命题4:在新技术对原技术产生潜在排斥时,原技术单独收益越大,初期越倾向于只采用原技术。随着时间演进,新技术对原技术的排斥效应渐显,最终倾向于放弃原技术,只保留新技术。即初期路径表现为对

路径创造的抗拒,原技术路径加强,随着时间推移新路径实现创造并持续,实现对原路径的挤出。

3. 新技术和原技术相斥情况下的技术演进——现实路径锁定威胁情况

若原技术已进入衰退期,同时市场上对新技术有必然需求,即继续采用原技术会产生副作用(设损失数量为 Q),同时新技术的采用会加强原技术的衰退(设损失数量为 W),且若不采用新技术会有惩罚(数量为 K),则支付矩阵如表 5。

表 5 两类技术相斥情况下的支付矩阵——现实路径锁定威胁

		T ₂	
		策略	
T ₁	e	$c - C_e, -W$	$a - C_e, 0$
	n	$-K, -Q$	$-K, 0$

对于新技术 T₁,分析如本节第 1 部分中的第 2 种情况(现实路径锁定威胁下的技术演化)。此时,ESS 为 $x = 1$,如图 6(a)。

对于新技术 T₂,

$$E_p = -xW + (1-x)Q \tag{17}$$

$$E_g = 0 \tag{18}$$

$$\frac{dy}{dt} = y(E_p - \bar{E}_{T_2}) = y(1-y)[(Q-W)x - Q] \tag{19}$$

此时 $x^* = \frac{Q}{Q-W} > 1$,可得 ESS 为 $y = 0$,如图 6(b)。

构造演化博弈图如 6(c),可见(1,0)是本博弈的唯一均衡解。

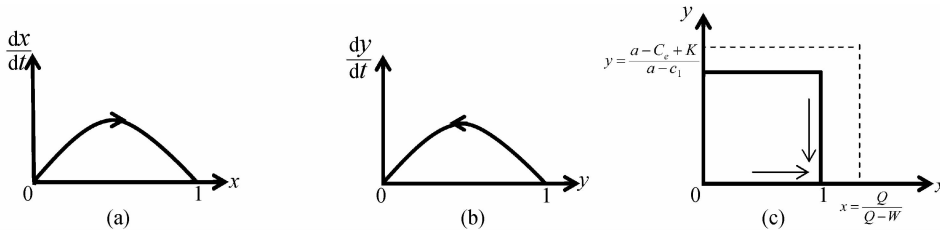


图 6 两类技术相斥情况下的演化趋势——现实路径锁定威胁

命题 5:在新技术对原技术产生现实排斥时,倾向于放弃原技术,只采用新技术。新技术路径创造使原技术路径溶解。

五、结论和展望

OEM 企业要实现升级,就需研发有价值的新技术以获得相对价值链领导企业的竞争优势。合理判断新技术进入后与原技术的互动形态,对 OEM 企业选择新技术研发及商业化时机和策略具有重要意义。技术变迁具有路径依赖特征,一方面原有技术会增加企业的运营效率,保持稳定收益,产生的路径依赖具有积极效应,然而长期来看具有被轻易模仿、同质竞争加剧、系统性衰退、收益逐渐降低等路径“锁定”风险;另一方面,新技术的研发与商业化是路径创造过程,新路径与原路径的内在关系会对两条路径的演化产生不同影响,进而对 OEM 企业升级成败产生决定作用。

OEM 企业在升级中,既要考虑研发新技术以摆脱对价值链领导企业的技术依赖,又要考虑继续保持原技术的收益以降低新技术开发带来的财务风险。短期内对于两类技术的关系处理就成为摆在 OEM 企业面前的关键问题。本文以 OEM 企业原技术和待进入的新技术为研究对象,运用演化博弈方法,首先就原技术潜在路径锁定威胁、现实路径锁定威胁情况下分析了路径的演化过程,继而考虑两类技术的互补或互斥关系讨论其路径演化形态。

由命题 1、2 得知,在不考虑新技术和原技术内在关系,即两技术相互独立的情况下,潜在路径锁定或现实路径锁定情境中,企业都将会研发、商业化新技术,并保证原技术正常运营,形成两技术路径共生的状态。成熟期的技术经过了市场的充分认可,是企业收入的主要来源,所以 OEM 企业在升级的技术选择中,为降低新技术风险,应考虑保留原技术。新技术具有更大的应用前景和增值空间,新技术的掌握是 OEM 企业升级的必要条件。不论竞争威胁是紧迫的或潜在的,OEM 企业都不应放弃创新技术和核心技术的引进、研发,创

造新技术路径并使其良好发展。在理论上,两技术共生与学者们提出的 OEM/ODM 并存升级路径^[45]是吻合的。

若进一步考虑两类技术的内在关系,由命题 3 得知,当新技术和衰退期的原技术互补时,原技术路径初期表现为溶解趋势,然而由于互补型新技术的带动,最终表现为新技术路径和原技术路径的协同共生。这种新技术往往是基于原技术衍生出的关联性新技术。OEM 企业基于原技术得以生存,然而当原技术进入衰退逐渐被市场淘汰时,OEM 企业将面临较大的死亡威胁。OEM 可另辟蹊径,以长期积累的原技术经验,开发关联性新技术,以互补效应带动原技术继续增值,达到互补共融的技术成长局面,以这种技术组合建立自身的核心技术优势,达到升级目的。

当新技术和原技术相斥时,由命题 4 得知,长期看,若新技术是该领域内的重要方向,而当前对原技术没有直接威胁时,初期 OEM 企业会抗拒新技术路径的创造而去加强原技术路径,以保证能最大化获取原技术的增值。原技术路径依赖的特征往往会使 OEM 企业保持核心刚性,进入“成功陷阱”,忽视对创新技术的研发。尤其在 OEM 企业具有较大的市场控制力、竞争威胁较小时,犹如“温水煮青蛙”,潜在威胁不容忽视。而颠覆往往源于市场边缘,命题 4 认为,随着时间推移,新技术路径将成功实现对原路径的替代,这是企业生死轮回最常见的情形。因此,OEM 企业在短期内可适当继续利用原技术获取价值,但长期应前瞻技术发展趋势,着力研发创新型技术,要有“壮士断腕”的决心,适当时机下放弃原技术,以减少资源消耗,集中力量打造新路径,完成升级。

由命题 5 得知,若新技术的商业化是当前市场的必然要求,对原技术具有现实排斥作用,则新技术的路径创造将使原技术路径溶解。新技术的研发应当是摆在 OEM 企业面前的首要任务,否则将被竞争对手淘汰。此时的 OEM 企业要实现升级,必然面临“背水一战”。企业应及时淘汰落后的原技术和产能,将资源集中在新技术的研发和商业化中,以提高升级概率。

本文虽然面向 OEM 升级这一具体实践问题开展研究,也一定程度上为路径依赖和路径创造互动关系的探讨提供了不同视角。路径依赖并非只起到完全消极的作用,反而在企业发展的特定阶段会带来积极收益,尽管面临着长期或短期的路径锁定风险。路径创造的时机和策略不同,也将对新路径的演化结果产生重要影响。因此,路径依赖和路径创造之间存在着复杂的辩证关系,如何达到有效平衡应视具体问题而定。

尽管本文用模型演绎了 OEM 企业升级中新技术和原技术的路径存在形态,然而还具有局限性:第一,本文的分析仅考虑两类技术生命周期、内在关系、威胁状态等情况下的路径演化过程,而 OEM 企业升级中影响技术选择的因素复杂得多,有企业家、组织设计、企业文化等内部因素,也有宏观经济、竞争环境等外部因素,本文未予考虑。第二,考虑到 OEM 是中国当前众多低技术水平“后进企业”的典型代表,将其定为本文的研究对象,相关结论可进一步拓展。第三,基于数理模型推演得出的相关命题,需要进一步实证检验。

参考文献:

- [1]张蕾. 中国创新驱动发展路径探析[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2013,19(4):107-111.
- [2]AMSDEN. Asia's next giant: South Korea and late industrialization[M]. New York, NY:Oxford University Press,1989.
- [3]HOBDA M. East Asian latecomer firms: Learning the technology of electronics[J]. World Development,1995,23(7):1171-1193.
- [4]LIU Z Y,ZHENG X F. The analysis of Chinese enterprises' upgrading from OEM to ODM: The opportunity windows and paths[J]. Canadian Social Science,2013,9(3): 1-8.
- [5]LEVINTHAL D A,MARCH J G. The myopia of learning[J]. Strategic Management Journal,1993,14(S2):95-112.
- [6]汪建成,毛蕴诗. 从 OEM 到 ODM、OBM 的企业升级路径——基于海鸥卫浴与成霖股份的比较案例研究[J]. 中国工业经济,2007(12):110-116.
- [7]江心英,李献宾,顾大福,等. 全球价值链类型与 OEM 企业成长路径[J]. 中国软科学,2009(11): 34-41.
- [8]郑琼娥,林峰,许安心. 基于供应链整合能力的中国 OEM 企业升级路径探究[J]. 宏观经济研究,2012(4): 105-111.
- [9]杨震宁,范黎波,李东红. 是“腾笼换鸟”还是做“隐形冠军”——加工贸易企业转型升级路径多案例研究[J]. 经济管理,2014,36(11): 68-80.
- [10]DAVID P A. Clio and the economics of QWERTY[J]. American Economic Review,1985,75(2):332-337.
- [11]杨虎涛. 演化经济学的两种系统观[J]. 经济学家,2009(8): 5-11.

- [12] ARTHUR W B. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events[J]. *The Economic Journal*, 1989, 99(394): 116 - 131.
- [13] 王子龙, 许箫迪. 技术创新路径锁定与解锁[J]. *科学学与科学技术管理*, 2012, 33(4): 60 - 66.
- [14] ARTHUR W B. *Increasing returns and path dependence in the economy*[M]. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1994.
- [15] GARUD R, KARNØE P. Path creation as a process of mindful deviation[M]//GARUD R, KARNØE P. *Path dependence and creation*. London: Lawrence Erlbaum Associates, 2001: 1 - 38.
- [16] PHAM X. Five principles of path creation[J]. *Oeconomicus*, 2006, 8(1): 5 - 17.
- [17] SYDOW J, WINDELER A, MÖLLERING G, et al. Path-creating networks: The role of consortia in processes of path extension and creation[C]. 21st EGOS Colloquium, 2005: 1 - 26.
- [18] GARUD R, KUMARASWAMY A, KARNØE P. Path dependence or path creation? [J]. *Journal of Management Studies*, 2010, 47(4): 760 - 774.
- [19] 郭炬, 陈为旭. 区域技术创新的演化问题探讨与展望[J]. *经济问题探索*, 2014(3): 113 - 120.
- [20] 时晓虹, 耿刚德, 李怀. “路径依赖”理论新解[J]. *经济学家*, 2014(6): 53 - 64.
- [21] 李海东, 林志扬. 组织结构变革中的路径依赖与路径创造机制研究——以联想集团为例[J]. *管理学报*, 2012, 9(8): 1135 - 1146.
- [22] 姜劲, 徐学军. 技术创新的路径依赖与路径创造研究[J]. *科研管理*, 2006(3): 36 - 41.
- [23] 宁军明. 路径依赖、路径创造与中国的经济体制转轨[J]. *学术月刊*, 2006(4): 86 - 90.
- [24] REDDING S. Path dependence, endogenous innovation, and growth[J]. *International Economic Review*, 2002, 43(4): 1215 - 1248.
- [25] CHU W. Can Taiwan's second movers upgrade via branding? [J]. *Research Policy*, 2009, 38(6): 1054 - 1065.
- [26] 程聪, 张颖, 陈盈. 基于工业设计创新视角的企业升级战略研究——东菱凯琴案例分析[J]. *软科学*, 2015, 29(1): 20 - 23.
- [27] 陶锋, 李诗田. 全球价值链代工过程中的产品开发知识溢出和学习效应[J]. *管理世界*, 2008(1): 115 - 122.
- [28] 林明, 任浩, 董必荣, 等. 代工依赖、跨界联结对集群内企业探索式创新绩效的影响机理[J]. *预测*, 2014(1): 21 - 26.
- [29] 石岩然, 孙玉玲, 吴鸽. 再制造市场 OEM 与 UOEM 的博弈与学习研究[J]. *运筹与管理*, 2015, 24(1): 129 - 136.
- [30] 黄永明, 何伟, 聂鸣. 全球价值链视角下中国纺织服装企业的升级路径选择[J]. *中国工业经济*, 2006(5): 56 - 63.
- [31] 卢福财, 胡平波. 全球价值网络下中国企业低端锁定的博弈分析[J]. *中国工业经济*, 2009(10): 23 - 32.
- [32] 赖磊. 全球价值链治理, 知识转移与代工企业升级——以珠三角地区为例[J]. *国际经贸探索*, 2012, 28(4): 42 - 51.
- [33] 于明超, 刘志彪, 江静. 外来资本主导代工生产模式下当地企业升级困境与突破——以中国台湾笔记本电脑内地封闭式生产网络为例[J]. *中国工业经济*, 2007(11): 108 - 116.
- [34] 陈戈, 徐宗玲. 动态能力应用与代工企业 OBM 升级——以台湾宏达电子为例[J]. *经济管理*, 2012(12): 25 - 32.
- [35] 杨桂菊, 刘善海. 从 OEM 到 OBM: 战略创业视角的代工企业转型升级——基于比亚迪的探索性案例研究[J]. *科学学研究*, 2013, 31(2): 240 - 249.
- [36] 纳尔逊, 温特. *经济变迁的演化理论*[M]. 北京: 商务印书馆, 1997.
- [37] 林志扬, 李海东. 组织结构变革中的路径依赖与路径突破[J]. *厦门大学学报(哲学社会科学版)*, 2012(1): 133 - 140.
- [38] 喻汇. 基于人力资本的技术创新路径依赖的阶段性演进[J]. *学术交流*, 2011(2): 82 - 85.
- [39] 贾根良. 理解演化经济学[J]. *中国社会科学*, 2004(2): 33 - 41.
- [40] ARTHUR W B. Positive feedbacks in the economy[J]. *Scientific American*, 1990, 262(2): 92 - 99.
- [41] SMITH J M, Price G R. The logic of animal conflict[J]. *Nature*, 1973, 246: 15 - 18.
- [42] 方齐云, 郭炳发. 演化博弈理论发展动态[J]. *经济学动态*, 2005(2): 70 - 72.
- [43] TAYLOR P D, JONKER L B. Evolutionary stable strategies and game dynamics [J]. *Mathematical Biosciences*, 1978, 40(1): 145 - 156.
- [44] PAGE S E. Path dependence[J]. *Quarterly Journal of Political Science*, 2006, 1(1): 87 - 115.
- [45] 汪建成, 毛蕴诗, 邱楠. 由 OEM 到 ODM 再到 OBM 的自主创新与国际化路径——格兰仕技术能力构建与企业升级案例研究[J]. *管理世界*, 2008(6): 148 - 160.

Technological strategy in path evolution of Chinese OEM upgrading: Based on evolutionary game method

LIU Zhiying¹, ZHENG Xiaofeng¹, HU Yanjie²

(1. School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, P. R. China;

2. School of Management, Guilin University of Technology, Guilin 541004, P. R. China)

Abstract: OEM (Original Equipment Manufacturing) upgrading is the inherent requirement for realizing China's industrial restructuring and economic quality enhancement. OEMs should make reasonable technological upgrading strategies to improve technology capacity. Technological change has the properties of path evolution. The existing technology in OEMs provides steady revenue while it has the risk of path "lock-in". The new technology will bring higher incremental value and establish a beachhead for future competition. However, the time for developing new technology and the relationship between new technology and the existing one determine the development of path evolution. Based on path dependence and path creation theory, this paper uses the method of evolutionary game to construct models, contributing to the practical application of path evolution and providing suggestions for OEM enterprises' upgrading. Specifically, this paper observes the development of path evolution under the potential or realistic risk of path "lock-in" of existing technology, as well as the complementary and contradictive relationship between new technology and existing technology.

Key words: OEM upgrading; path dependence; path creation; evolutionary game

(责任编辑 傅旭东)