

新进入者对生态系统竞争格局的影响

郭宇璐, 董广茂

西安工业大学经济管理学院, 陕西 西安

收稿日期: 2024年8月28日; 录用日期: 2024年9月10日; 发布日期: 2024年10月15日

摘要

生态系统固有的开放性赋予了新进入者自由加入的可能。然而, 新进入者往往会遭遇有形或无形的进入壁垒。面对壁垒, 新企业可通过两种方式进入: 一是作为行业焦点进行创新; 二是作为现有焦点企业的互补者。另一种策略是一体化, 即同时在关键技术上创新并与之互补。本文通过网络博弈模型探讨了新进入者采用一体化策略时对生态系统竞争格局的影响。研究显示, 在没有新进入者时, 市场由研发实力强的上游企业主导, 而技术较弱的下游企业处境最差。新企业的加入可能导致竞争格局发生颠覆性变化, 新进入者会超越原在位企业并保持领先地位。原上游领导者的市场份额不断下降面临被取代的风险, 而技术较弱的下游企业可能在原有的在位者中展现出领先地位。

关键词

生态系统, 新进入者, 在位者, 一体化, 竞争格局

Influence of New Entrants on the Competitive Landscape of Ecosystems

Yulu Guo, Guangmao Dong

School of Economics and Management, Xi'an Technological University, Xi'an Shaanxi

Received: Aug. 28th, 2024; accepted: Sep. 10th, 2024; published: Oct. 15th, 2024

Abstract

The inherent openness of ecosystems allows new entrants the possibility to join freely. However, new entrants often face tangible or intangible entry barriers. In response to these barriers, new firms can enter in two ways: one as an industry focal point for innovation, the other as a complement to existing focal firms. Another strategy is integration, which involves innovating in key technologies while also complementing them. This paper uses a network game model to explore the impact of new entrants adopting an integrated strategy on the competitive landscape of ecosystems. The study shows that without new entrants, the market is dominated by upstream firms with strong research and development capabilities, while downstream firms with weaker technology are in the

worst position. The addition of new firms may lead to a disruptive change in the competitive landscape, where new entrants surpass incumbent firms and maintain a leading position. The original upstream leaders see their market share decline and face the risk of being replaced, while the technologically weaker downstream firms may exhibit a leading position among the incumbents.

Keywords

Ecosystem, New Entrants, Incumbents, Integration, Competitive Landscape

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

生态系统的一个显著特征在于其固有的开放性[1], 该特性赋予了新进入者自由加入的可能。然而, 新进入者在进入过程中, 往往会遭遇有形或无形的进入壁垒[2]。因此, 新进入者如何进入生态系统以及进入后会对生态系统的竞争格局产生怎样的影响是一个重要的问题。

生态系统中少数企业之间基于互补性的正式或非正式联盟就会形成一种生态系统的进入壁垒。计算机产业中的微软 - 英特尔现象就是一个著名的例子。全球超过 80% 的个人电脑(PC)配备了运行微软 Windows 操作系统的英特尔微处理器[3]。微软和英特尔建立了庞大的生态系统, 包括硬件制造商、软件开发商和零售商等, 这个生态系统形成了良好的互补关系, 使得新的竞争对手难以建立起自己的供应链和合作伙伴网络。同时, 生态系统中的一部分参与者通过深度捆绑的研发合作关系形成较为稳定的市场均衡也可能抵制潜在的进入者。半导体产业中就有类似的进入壁垒。在半导体产业, 三星、台积电和英特尔就与上游的 ASML 构成了一个“小院高墙”式的近乎联盟的伙伴关系。渠慎宁等(2023)发现, 在高端芯片制造“小院”中存在“上游研发合作, 下游产品竞争”的独特竞争范式, 潜在进入者如果想在这一市场上分一块蛋糕就会影响现有企业的均衡利润, 必然会遭到联合抵制, 产生“高墙”效应[4]。

面对进入壁垒, 进入者的进入策略非常重要, 他们需要仔细考虑如何进入市场, 并选择最佳的进入策略以获得成功。在新兴行业中更是如此, 新兴行业的进入策略可以决定进入企业如何竞争和获取价值[5]。进入者可以利用创新来进入生态系统, 根据 Schumpeter (1942)的观点, 新进入者最终会取代老牌企业。问题是, 在面临进入壁垒的情况下如何进入[6]。一般而言, 新进入者通过引入新产品、新技术、新市场等创新方式, 打破现有市场平衡。这种创新活动会带来“创造性破坏”, 即摧毁旧有的生产方式和市场结构, 为新的经济秩序的建立创造条件。进入者还可以通过互补来进入生态系统。新行业的进入者追求独特的互补技术, 希望在技术竞争中获胜, 并获得持续的竞争优势。进入者更有可能选择技术性能更高的技术, 并以此在生态系统中得以获得关键的互补资产[7]。因此, 当新进入者准备进入生态系统时, 他们可以选择通过创新成为行业的焦点企业, 也可以选择作为原有焦点企业的互补企业。此外, 新进入者还可以既在关键技术上进行创新以成为焦点企业, 同时又自行研发互补技术, 即一体化战略来进入生态系统。

新进入者是影响行业竞争格局的一个基本力量, 行业的新进入者带来了新的产能和获得市场份额的愿望, 这给竞争所需的价格、成本和投资率带来了压力。进入者进入市场后会引入一种新的产品, 而客户也越来越觉得这种产品比市场上现有的产品更可取[8]。Christensen (1997)从突破性创新的角度研究表明, 当主流消费者大规模的使用市场闯入者的产品时, 破坏就产生了[9]。随着这种消费市场的不断完善和发展, 原市场的价值网络就会被瓦解, 原有的产品就渐渐被淘汰, 原企业就会失去竞争优势, 被创新企业所替代。

本文将从生态系统的角度出发, 运用进入壁垒理论和博弈论, 将生态系统分为上游技术研发部分及下游专业生产部分, 通过构建网络博弈模型来分析新进入者采用一体化战略时对在位者竞争格局的影响情况, 研究结果可以为进入者如何在生态系统中获得持续的竞争力以及在位者如何保持竞争力提供参考。

2. 模型构建

2.1. 建模背景

少数企业之间基于互补的相互合作就会构建起一个生态系统, 在无形中对新进入者形成限制, 计算机产业中的微软 - 英特尔现象就是一个著名的例子。微软和英特尔建立了庞大的生态系统, 包括硬件制造商、软件开发者和零售商等, 这个生态系统形成了良好的互补关系。这些合作伙伴关系和供应链网络构成了进入壁垒, 使得新的竞争对手难以建立起自己的供应链和合作伙伴网络。

关于新进入者进入某一行业对在位者产生影响并受到在位者的限制的现实例子有很多。半导体生态系统也是如此, 光刻机技术研发企业如 ASML 以及芯片设计企业如英伟达(NVIDIA)等形成了生态系统的上游, 英特尔和三星这样的下游半导体制造商利用了上游光刻机技术研发企业在材料、设备和组件方面的创新进行芯片生产, 组件间相互依赖形成了一个集成的生态系统[10]。作为新进入者的中国企业华为进入半导体生态系统时, 其拥有世界一流的芯片设计水平, 但由于对光刻机技术的缺乏, 华为与一些芯片制造企业, 例如: 高通、台积电、中芯国际等形成了紧密的合作。然而, 自 2018 年以来, 美国政府采取了多项措施限制中国半导体产业的发展, 对中国企业构成了明显的技术进入壁垒。在进入 2023 年后, 美国对华为的打压没有放松, 拒绝了所有美国企业向华为提供的许可证申请, 为限制中国获取半导体的技术, 美国政府不断试图升级管制措施, 并展开了新一轮的封锁行动[11]。这导致华为逐步失去了重要的合作伙伴, 也让华为意识到未来的国际高科技竞争不再局限于市场层面。因此, 华为加大了高科技产品的研发力度, 成功在制裁的背景下突破了技术壁垒, 并启动了“备胎计划”, 在 2023 年正式推出了由其自主研发生产的高端芯片海思麒麟 9000S, 逐步降低了对外国核心技术的依赖。

为使本文的研究更贴合现实情况, 本文借鉴了渠慎宁等(2023)的方法, 选取半导体产业为建模的现实背景, 将生态系统分为上下游两个部分, 上游为技术研发企业所在的市场, 下游为专业制造商所在的市场[4]。上游的企业需要下游的企业来实现价值创造, 同时下游企业的存在增加了上游核心技术的价值, 两个组成部分在共同运作中创造的共同价值大于它们在单独运作时创造的价值, 它们是互补的[12]。在半导体产业中, 下游专业制造商之间的生产工艺是存在差异性的, 例如台积电在 2022 年正式宣布启动 3 纳米制程大规模生产, 而截至 2023 年 6 月中国大陆最大的芯片代工厂中芯国际的最先进制程技术是 14 纳米, 7 纳米制程的芯片良品率尚未达到商业量产的标准。因此, 本文假定在新进入者进入前, 上游技术研发市场存在一个在位者, 但下游生产制造市场存在两家在位者, 这两家在位者的主要区别在于生产技术的异质性。

2.2. 博弈模型构建

借鉴渠慎宁等(2023)的工作, 本文的基础假定为: 在没有新进入者时, 生态系统中存在着 n 家企业, 分布在上游技术研发和下游专业生产这两个细分市场 M_m ($m = s, x$) 之中, 其中 s 表示上游市场, x 表示下游市场。两个细分市场相互合作, 由此形成了一个合作网络为 $H = (N, \varepsilon)$, 其中 $N = \{1, \dots, n\}$ 表示生态系统中的企业集合, ε 表示企业之间合作关系的集合。为表示企业间不同的合作关系, 本文设置一个邻接矩阵 L 。 L 矩阵中的元素 $l_{ij} \in (0, 1)$, 当企业 i 与企业 j 间为合作关系时, $l_{ij} = 1$; 当企业间不存在合作关系时, $l_{ij} = 0$ 。上游市场与下游市场的竞争激烈程度不同, 为反应合作网络间不同的竞争激烈程度, 本文同时设置一个市场相似度矩阵 S 。 S 矩阵中的元素 $s_{ij} \in (0, 1)$, 当企业 i 与企业 j 处于生态系统同一部分的市

场时, $s_{ij} = 1$; 当企业不处于同一市场时, $s_{ij} = 0$ 。边际成本函数为: $c_i = \bar{c}_i - r_i - \lambda \sum_{j=1}^n l_{ij} r_j$, 上式中 \bar{c}_i 表示

企业的固定成本, r_i 为企业 i 的研发投入, $\lambda \sum_{j=1}^n l_{ij} r_j$ 表示企业 i 与企业 j 之间因技术外溢所产生的收益。

将利润函数设定为: $\pi_i = (p_i - c_i)q_i - f(r_i)$, 其中 p_i 表示参与者所提供的商品或服务的定价, q_i 为参与者的产量, $f(r_i)$ 为企业技术研发投入所增加的成本为方便计算, 令 $f(r_i) = \frac{1}{2}r_i^2$ 。为区分网络博弈模型中各

参与者所处市场中的消费者需求以及所提供的产品或服务不同, 没有新进入者时, 上下游市场中的代表性消费者效用函数设为: $u_m = \alpha_m \sum_{i=1, i \in M_m}^n q_i - \frac{1}{2} \sum_{i=1, i \in M_m}^n q_i^2 - \delta_m \sum_{i=1, i \in M_m}^n \sum_{j=1, j \in M_m, j \neq i}^n q_i q_j$, α_m 用来表示两个市场的异质性, δ_m 为在位者的替代性参数, 以衡量不同企业的产品或技术被替代的难度, $\delta_m \in [0, 1]$, 当 $\delta_m = 0$ 时, 该企业几乎没有竞争压力, 不会被替代; 当 $\delta_m = 1$ 时, 该企业竞争压力达到最大值, 完全可以被替代。

当有一个新进入者进入时, 意味着市场中的参与者增多, 从 n 变为 $n+1$ 。同时, 新进入者与在位者合作所产生的边际效益以及新进入者所引入的技术或产品的替代性参数会与在位者不一样。因此, 为了突出新进入者, 本文引入 λ' 、 u'_m 以及 δ'_m , 则新进入者进的成本函数变为: $c_i = \bar{c}_i - r_i - \lambda' \sum_{j=1}^n l_{ij} r_j$ 。进入后上下游市场中的代表性消费者效用函数由式 3.3 变为:

$$u'_m = \alpha_m \sum_{i=1, i \in M_m}^n q_i + \alpha_m q_{n+1} - \frac{1}{2} \sum_{i=1, i \in M_m}^n q_i^2 - \frac{1}{2} q_{n+1}^2 - \delta_m \sum_{i=1, i \in M_m}^n \sum_{j=1, j \in M_m, j \neq i}^n q_i q_j - \delta'_m \sum_{j=1, j \in M_m}^n q_{n+1} q_j$$

通过求解博弈网络中各参与者的最优策略并引入矩阵后可得参与者的最优产量策略为:

$$q = (E + \delta S - \lambda L)^{-1} t$$

3. 模型分析

3.1. 进入前在位者网络模型

基于研发合作理论以及网络博弈理论, 本文以半导体生态系统为背景建立了网络博弈模型。将 H 公司设为上游核心技术研发的在位企业, 将 X, Y 设为下游专业生产的在位企业, X, Y 公司的主要差异为生产技术上的异质性。这一合作博弈网络与半导体生态系统中 ASML、台积电以及高通之间的现实背景相似。在没有新进入者时, 上述三家企业会形成一个较为牢固的合作网络, 见图 1。

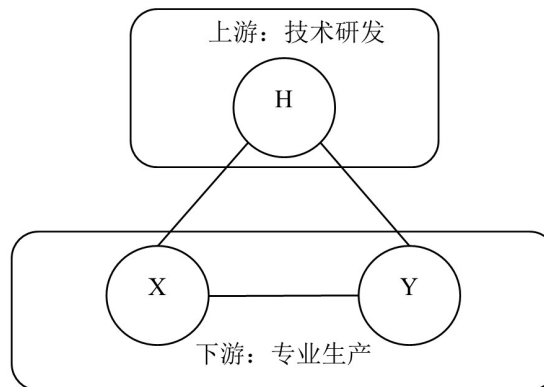


Figure 1. Pre-entry ecosystem cooperation network
图 1. 进入者进入前生态系统合作网络

H 公司作为该网络的创新源头, 为下游企业提供先进的技术解决方案或专利技术。通过与下游企业的合作, 技术研发企业能够将其技术成果转化为实际产品, 实现商业化价值。X 和 Y 这两家企业作为技术应用的实践者, 分别或共同将上游提供的核心技术进行产品化, 但 X 和 Y 的生产技术水平存在差异。

根据图 1 的网络可以计算没有新进入者时的邻接矩阵 L 和市场相似度矩阵 S, 进一步可得新进入者进入前在位者 H、X、Y 的竞争格局见图 2。

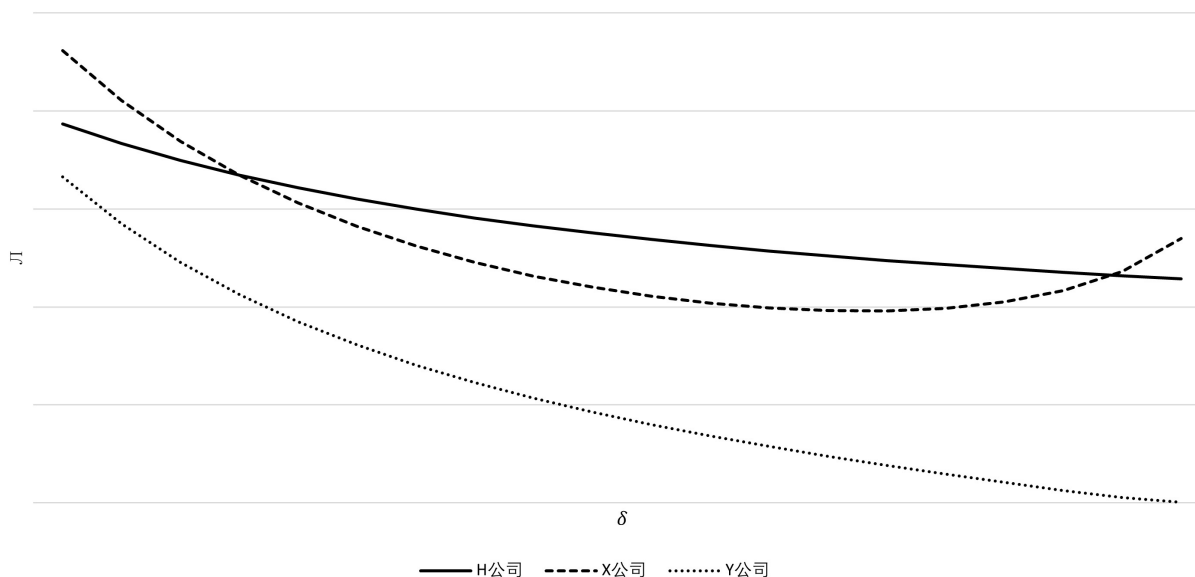


Figure 2. Pre-entry ecosystem competitive landscape
图 2. 进入者进入前生态系统竞争格局

在没有进入者的基准状态下, 当企业的替代性较小和较大的区域时, 始终是下游专业生产企业中技术较好的 X 公司处于领先地位。但当企业的替代性处于既不过大也不过小时, 始终是上游的 H 公司处于领先地位。而无论企业的替代性如何变化, 生产技术较差的 Y 企业始终处于落后地位。

3.2. 新进入者一体化进入

新进入者进入生态系统时, 往往会遭到了卡脖子式的困境。因此, 迫于生存和竞争压力, 新进入者不得不采用一体化战略, 即在上游进行技术研发的同时在下游进行生产, 则合作博弈网络由图 1 变为图 3。这一设定与华为的情况类似, 基于美国政府的制裁措施, 华为不得不正式启动“备胎计划”, 自行进行芯片生产技术的研发。在本模型中, 新进入者 Z 公司即进入上游进行技术研发, 也在下游进行生产, 同时与原下游在位者中生产技术较差的 Y 公司进行合作。新形成的网络环境更加复杂, 合作与竞争的关系变得微妙, 这种转变对原有合作网络中的其他企业也会构成挑战, 新进入者一体化进入后生态系统合作网络见图 3。

这个合作网络可以被视作一个生态系统中的协同模式, 其中每个参与者扮演着关键角色, 共同促进了从技术研发到产品生产的高效转化。新进入者采取纵向一体化战略, 这一决策减少了对外部合作伙伴的依赖, 增强了自身对整个价值链的控制力。在上游, 加大研发投入, 掌握更多核心技术, 在下游则直接参与生产, 实现从研发到市场的闭环管理。新进入者不再仅仅是上游的技术提供商, 而是成为了既是供应商也是竞争对手的角色, 这可能导致原有上下游之间的界限模糊, 合作网络内部的竞争态势加剧。

根据图 3 的网络图可以计算一体化进入后的邻接矩阵 L 和市场相似度矩阵 S, 进一步可得新进入者进入前在位者 H、X、Y 的竞争格局见图 4。

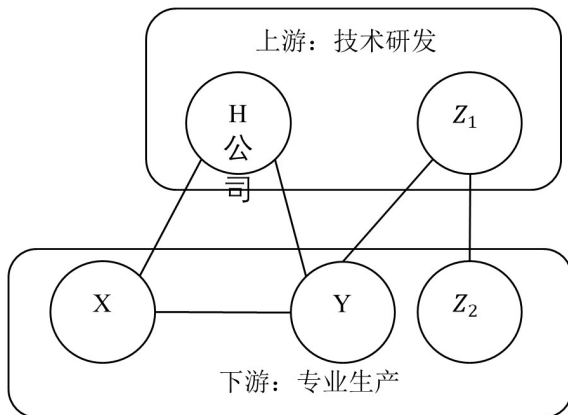


Figure 3. Cooperation network after entrant's integrated entry
图3. 进入者一体化进入后合作网络

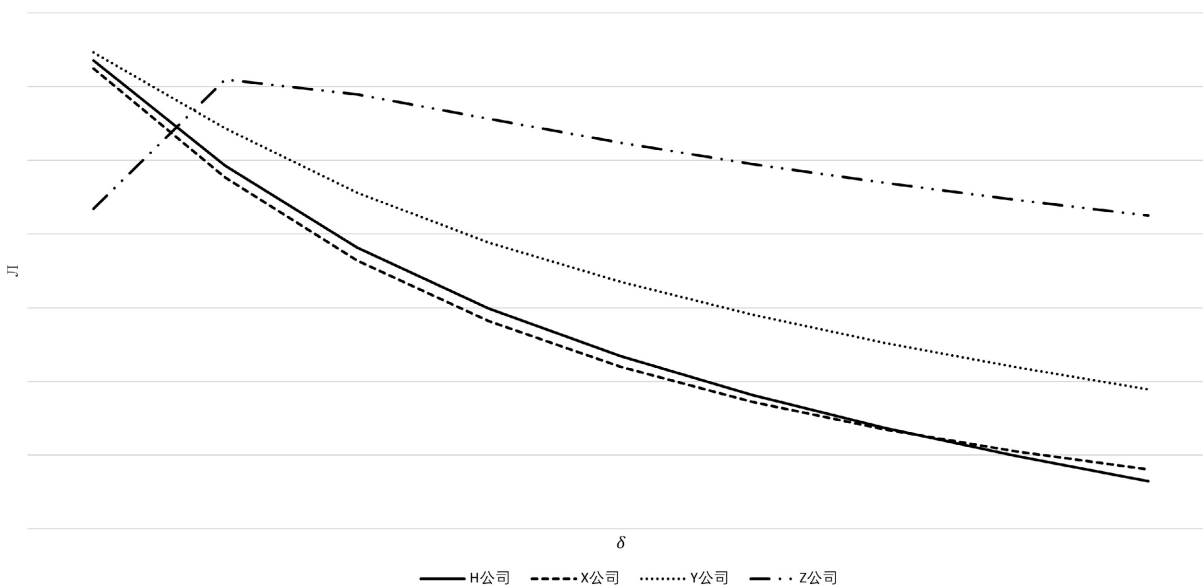


Figure 4. Ecosystem competitive landscape after entrant's integrated entry
图4. 进入者一体化进入后生态系统竞争格局

新进入者 Z 公司在 δ 达到某一临界值时会逐个超越三个原在位者后, 并始终保持领先。结果表明: 当新进入者使用一体化战略时, 会给生态系统的竞争格局带来颠覆性影响, 即新进入者会超越在位者并一直在竞争中保持领先地位, 并让原上游的 H 公司处于下降趋势, 甚至有可能面临退出生态系统的危机。而新进入者进入前处于劣势的 Y 公司, 在新进入者进入后与新进入者保持合作关系并在三个在位者中保持领先地位。

4. 结论

在生态系统中, 常常会因少数企业所形成的一种紧密的联盟而构建起对新进入者进入壁垒, 就如计算机产业中的微软 - 英特尔现象一样。然而, 由于生态系统的开放性, 新进入者作为新的竞争力量必定会不断涌现, 并有可能对现有的竞争格局产生重要、乃至颠覆性的影响, 因此, 对此进行研究一直是战略管理和创新管理领域中的一个重要问题。

通过构建网络博弈模型, 本文深入探讨了新进入者在生态系统中采用纵向一体化策略时对其竞争格局产生的影响。本文将生态系统分为上下两部分, 上游进行技术研发, 下游进行专业生产。当没有新进入者时, 本文假设上游存在一个企业, 下游存在两个企业, 下游两个企业的主要不同是生产技术的差异, 一家企业生产技术强而另一家企业生产技术较弱。新进入者采用纵向一体化战略进入该生态系统, 并与下游在位者生产技术较差的企业合作。

研究发现, 在没有新进入者的情况下, 生态系统中的竞争格局主要表现为: 技术研发能力强的上游企业占据主导地位, 紧随其后的是下游中生产技术较强的企业; 而生产技术较弱的下游企业在竞争中处于最不利的位置。一旦有新进入者加入市场, 这种格局就有可能发生颠覆性变化。新进入者可以超越原有的三家在位企业并始终保持领先地位。具体而言, 原本处于领先地位的上游企业可能会经历市场份额的持续下滑, 并面临被新进入者取代的风险。相反, 原先在技术方面较弱的下游生产企业, 在原有竞争者中可能展现出相对较好的表现和发展潜力。

由本文的研究结果可知, 对于新进入者来说: 新进入者应充分利用一体化战略的优势, 实现上下游资源的有效整合, 提升整体竞争力。新进入者可以通过与下游中生产技术较弱的企业合作来快速扩大市场份额, 这些企业在原有竞争格局中可能成为意外的助力点。对于在位者来说: 上游企业可以寻找新的增长点, 多元化业务布局, 减少对单一市场的依赖, 考虑通过并购或合作等方式增强自身的市场适应能力。下游生产技术较强的企业, 应当继续提升生产效率和技术水平, 增强产品竞争力, 探索与新进入企业的合作机会, 实现产业链协同效应。下游生产技术较弱的企业, 可以考虑与其他企业建立合作关系, 共同抵御市场风险。

本文的创新点在于通过网络博弈模型揭示了新进入者如何通过同时在关键技术上新并在下游进行生产的一体化方式改变生态系统内的竞争格局。这一发现对于理解如何在充满竞争和技术快速发展的环境中保持竞争力具有重要意义。与现有文献相比, 本文的研究方法更为先进, 尤其是在处理新进入者对生态系统竞争格局影响的问题上。通过网络博弈模型, 本文不仅能够捕捉到生态系统内部复杂的互动关系, 还能够量化地展现新进入者策略选择对市场竞争格局的潜在影响。本文还提出了一种新进入者通过与现有在位企业合作的同时实施自身纵向一体化的战略, 为新进入者进入生态系统提供了新的视角。

尽管本文提供了有价值的见解, 但仍有一些局限性。首先, 模型简化了现实中复杂的互动关系, 可能存在理想化的假设。其次, 研究主要基于理论模型, 未来的研究可以通过收集更多的实证数据来进行验证。未来的研究可以进一步探索不同行业背景下新进入者策略的适用性, 以及在更复杂多变的市场环境中, 一体化策略是否仍然有效。此外, 结合机器学习等现代数据分析工具可能会为研究提供新的视角。

参考文献

- [1] Bohnsack, R., Rennings, M., Block, C. and Bröring, S. (2024) Profiting from Innovation When Digital Business Ecosystems Emerge: A Control Point Perspective. *Research Policy*, **53**, Article 104961. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.104961>
- [2] Porter, M.E. and Strategy, C. (1980) *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press, 1.
- [3] Casadesus-Masanell, R. and Yoffie, D.B. (2007) Wintel: Cooperation and Conflict. *Management Science*, **53**, 584-598. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0672>
- [4] 渠慎宁, 杨丹辉, 兰明昊. 高端芯片制造存在“小院高墙”吗——理论解析与中国突破路径模拟[J]. *中国工业经济*, 2023(6): 62-80.
- [5] Shermon, A. and Moeen, M. (2022) Zooming in or Zooming Out: Entrants' Product Portfolios in the Nascent Drone Industry. *Strategic Management Journal*, **43**, 2217-2252. <https://doi.org/10.1002/smj.3407>
- [6] Schumpeter, J.A. (2013) *Capitalism, Socialism and Democracy*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203202050>

- [7] Kapoor, R. and Furr, N.R. (2014) Complementarities and Competition: Unpacking the Drivers of Entrants' Technology Choices in the Solar Photovoltaic Industry. *Strategic Management Journal*, **36**, 416-436. <https://doi.org/10.1002/smj.2223>
- [8] Adner, R. and Lieberman, M. (2021) Disruption through Complements. *Strategy Science*, **6**, 91-109. <https://doi.org/10.1287/stsc.2021.0125>
- [9] Christensen, C.M., McDonald, R., Altman, E.J. and Palmer, J.E. (2018) Disruptive Innovation: An Intellectual History and Directions for Future Research. *Journal of Management Studies*, **55**, 1043-1078. <https://doi.org/10.1111/joms.12349>
- [10] Ganco, M., Kapoor, R. and Lee, G.K. (2020) From Rugged Landscapes to Rugged Ecosystems: Structure of Interdependencies and Firms' Innovative Search. *Academy of Management Review*, **45**, 646-674. <https://doi.org/10.5465/amr.2017.0549>
- [11] 杨轶文. 中美贸易摩擦对高新技术企业的影晌及应对分析——以华为为例[J]. 现代商业, 2024(8): 135-138.
- [12] Baldwin, C.Y. and Woodard, C.J. (2009) The Architecture of Platforms: A Unified View. In: Gawer, A., Ed., *Platforms, Markets and Innovation*, Edward Elgar Publishing, 19-44. <https://doi.org/10.4337/9781849803311.00008>