

解读中国高技术产业自主创新的历史进程与微观机制： 评《中国通向技术前沿的驱动力：高技术产业中的自主创新》

陈俊廷

(北京大学政府管理学院, 北京 100871)

摘要:复旦大学李寅教授的英文专著《中国通向技术前沿的驱动力：高技术产业中的自主创新》以“创新型企业的社会条件”为分析框架,对中国通信设备与半导体行业发展的历史进程进行了深入考察,论证了战略控制、组织整合与财务承诺对于企业持续实现自主创新的重要作用。本书从创新型企业的理论视角出发,在组织层面解剖创新过程的微观机制,有助于读者形成对于中国自主创新动力的深刻认识,对于政策制定者与创新研究、追赶发展等领域的研究者而言均有特别的价值。

关键词: 自主创新; 高技术产业; 创新型企业

DOI: 10.48014/jce.20220914001

引用格式: 陈俊廷. 解读中国高技术产业自主创新的历史进程与微观机制: 评《中国通向技术前沿的驱动力: 高技术产业中的自主创新》[J]. 中国经济研究, 2022, 1(2): 21-26.

自2006年自主创新成为基本国策以来,中国在高科技产业领域的技术创新取得诸多亮眼成就。“中国高技术产业的自主创新能力从何而来”成为国内外学者持续关注的研究问题;如何打开创新过程的黑箱,如何充分解剖真实的组织学习过程是解答这一问题的关键。复旦大学李寅教授写作、由Routledge在2023年出版的英文专著《中国通向技术前沿的驱动力: 高技术产业的自主创新》(*China's Drive for the Technology Frontier: Indigenous Innovation in the High-Tech Industry*)^[1]深入考察了中国通信设备与半导体行业的发展历程,分析了创新型企业如何实现战略控制、组织整合与财务承诺,从而能够持续观注于自主创新过程并最终实现技术突破。特别地,该书将创新型企业的成长置于中国作为后发国家实现技术追赶的历史背景下,讨论了企业创新与产业发展、国家转型之间的关系,对于国内外研究者理解中国自主创新而言具有重

要意义。

1 理论视角: 找回“创新型企业”

本书用英文写作,其目标群体之一是那些难以亲历中国产业创新实践的外部观察者。根据作者的总结,探析中国自主创新成就原因的主流研究主要包括以下三类解释。第一类解释强调国家的作用,认为中国的创新成就是20世纪70年代“东亚奇迹”的历史重演,或者认为中国自主创新模式实际上是“国家资本主义”的成功。第二类解释强调市场的作用,即认为中国国内市场的规模与复杂性为技术创新提供了多样的机会。第三类解释强调全球化的影响,即认为中国所取得的成就源于其在开放后融入全球生产网络并成为“世界工厂”。作者认为,以上三种视角的共性在于,其解释对象是中国自主创新过程,但是却没有充分回到主流创新理论研究中,这导致其未能充分解释创新过程的微观

机制。换句话说,没有把握创新过程中的本质特征(不确定性),也就难以解释技术学习者是如何克服不确定性最终实现创新的,也就无法准确理解这一过程的驱动力。

针对西方世界中最为流行的强调国家作用的观点,作者有理有据地进行了反驳。作者认为,这实际上体现了外部观察者的局限性,即难以深刻认识中国发展的特定历史情境(context),这也导致外部观察者难以真正理解自主创新的微观机制。从中国自身的特殊性来说,特定的政治经济条件(如党政体制、央地关系、活跃的非公有制成分、经济体规模等)使得中国与东亚四小龙之间存在明显的性质差异。从中国与世界的关系来看,中国和东亚四小龙崛起时所面临的世界政治经济格局也存在显著差异。在经济体系方面,当中国开启追赶时,世界经济体系的分工逻辑由于全球生产网络模式而发生了变化,从成熟制造业的整体转移转变为产业内成熟的制造环节的转移。在政治格局方面,中国崛起还面临着更为复杂的情形:西方国家对于敌对意识形态国家、具有巨大发展潜力国家的技术创新过程始终存在警惕与防御心态,这也构成了中国技术学习的不利外部环境。

在完成对外界三种主要理论解释的辨析后,作者指出,事实上还存在第四种理论视角,即“创新型企业”这一重要的理论视角。这一视角的理论根基是创新理论,相关作品的经验证据大部分下沉到产业层次乃至更为微观的企业层次,从而深入刻画技术创新在企业内部的发生过程。本书沿袭了拉佐尼克(William Lazonick)和奥沙利文(Mary O'Sullivan)的“创新型企业的社会条件”分析框架,从创新过程的特征出发,推出企业实现创新所需的三个组织性社会条件,即战略控制(strategic control)、组织整合(organizational integration)和财务承诺(financial commitment)。之所以创新的持续发生与发展需要这三个社会条件,是因为创新是一个集体性、累积性和充满不确定性的过程。那么,在面对技术进步、市场演化与竞争格局的不确定性时,创新型企业中掌握资源分配与控制权的管理层需要具备对创新活动进行战略性投资的意愿与能力(战略控制);创新战略的实施需要将企业内职能与任务分工不同的成员充分动员并整合起来,将其投入

于集体性的组织学习过程(组织整合);而持续维系学习型组织运转则需要不计短期回报的耐心资本(财务承诺)。

作者进一步指出,创新型企业是中国实现自主创新与技术进步的微观基础,但企业的成长与发展也必须依托于国家和社会所锻造出来的体系(包括基础科研系统、公共教育系统、劳动力市场制度、金融系统等在内的制度结构)。后发经济体中创新型企业的“自主创新”,事实上是它们从外部吸收先进技术并持续降低生产成本、提高产品质量,最终发展出复杂技术以参与国际竞争的过程。由于领先者已经通过技术创新确立了竞争优势,而后发追赶经济体的初始禀赋条件和技术水平较差,创新过程中面临的不确定性将进一步加剧,因此国家尤其需要发挥积极作用来帮助有志于技术追赶的企业克服这种不确定性。国家推动技术追赶和创新转型的战略意志将深刻影响企业的重大技术选择,国家所创造出来的制度结构作为企业学习的社会条件将决定其技术创新绩效的上限。换言之,企业的自主创新过程并不是在真空的环境下发生的,而是与产业发展环境、国家制度条件等因素密切相关:产业层次、国家层次的制度环境为企业自主创新提供了条件,同时也被自主创新过程所塑造和影响。

2 历史研究:来自中国通信设备和半导体产业的经验证据

作者指出,如果要对中国自主创新的过程形成深刻认识,那么就需要理解技术自身演进的过程、组织战略和结构的变化过程以及塑造企业能力的社会制度条件的演化过程。事实上,本书选择的历史研究方法恰如其分地展现了技术创新与制度条件的共同演化。

2.1 通信设备产业

作为全球通信设备行业中的有力竞争者,尤其是5G技术的领先者,华为在发展历程中实现了数轮关键技术创新,其中包括C&C08数字程控交换机、分布式基站、SingleRAN技术等,后两项技术奠定了华为在全球无线网络技术竞争中的知识基础。在解释华为的成功时,作者专门驳斥了西方世界的

流行性观点，比如认为华为的技术创新与任正非的军方背景有关，或主张华为的技术并非自主创新成果而是通过非法途径获得，或者错误地因员工所有制将华为理解为国有企业。本书旗帜鲜明地指出，华为的技术创新来源于其持续保持对生产能力和技术能力的高强度投资，而这是由华为通过战略控制、组织整合与财务承诺来实现的。

首先，华为的员工所有制结构使其免受政府或股票市场的外部影响，而企业内部拥有战略资源配置权的决策群体都拥有在华为的长期工作经历，绝大部分拥有技术背景，非常愿意且坚持将组织资源配置于集体学习和创新活动（战略控制）。其次，通过派驻研发工程师到产品生产和销售现场、执行大范围轮岗、决策权下放、不断调整员工持股计划以平衡各方利益，华为很好地实现了不同部门的整合与动员，也维持了组织核心成员的稳定性（组织整合）。通过将大量研发与服务工程师派驻现场，并赋予一线工程师定义问题与配置资源的决策权，华为得以培养起一支具备极强创新意愿与极高创新能力的工程师队伍，他们通过用户来了解在产品使用情境中出现的新问题与新需求，并在解决问题、回应需求的过程中实现新的技术突破。这对于产品定制化程度较高的通信设备行业来说尤为重要；分布式基站、SingleRAN 技术正是其为满足欧洲运营商需求而发展出的技术方案。最后，华为始终保持对研发型组织和学习型组织的高强度投资，甚至是逆周期投资（财务承诺）。1998 年的华为基本法规定，企业每年要把 10% 的年收入投资于研发活动，并且严禁投资于投机性业务。即使在面临财务困难时，华为也从未放弃对技术研发的投资、对积累基础性知识的投资，甚至不惜出售高盈利性的业务来周转资金，而深厚的知识积累提高了企业面对外部环境变化时的灵活调整能力。

在华为的成长过程中，国家针对通信设备行业的市场需求管理与技术标准制定等规制性政策也发生了数次变化，要理解华为的市场战略就需要回到不同时期的政策环境。比如，早期华为开拓其有线网络业务时，由于国内沿海省份或较大城市的优质市场通常由政府支持的合资企业主导，华为不得不从农村和内陆城市等边缘市场切入。而华为得以进入边缘市场的前提则是，计划体制改革后国内

通信设备市场变得更为分散，购买设备的权力被下放到省、市等地方政府的邮电局手中。此外，政府还通过持续供给公共资源与基础性设施等方式为华为的自主创新创造了条件，包括对交通设施、通信网络、教育系统的长期大规模投资。随着计划体制全面改革，依附于原有行政体系（包括国企及相应科研单位）的劳动力也变得更为自由，华为创业及发展初期的人才供给主要来自那些脱离国企的工程师、脱离原有科研体制的研究人员，以及来自华中科技大学和东南大学的毕业生。

2.2 半导体产业

作者认为，与华为相反，半导体产业在不同发展阶段中的代表性企业并未充分保持战略控制、组织整合与财务承诺，因此未能（持续）实现技术突破。在市场换技术时期（20 世纪 70 年代到 20 世纪末），作为 908、909 两大国家工程中的骨干合资企业，华晶和华虹在与外方合作的过程中始终未能掌握核心技术研发过程的控制权，缺乏战略控制使得组织整合与集体学习过程持续遭遇困境。华晶的情况更为糟糕，国家为其规定的技术引进目标与企业自身拥有的知识基础并不匹配，因而它缺乏足够的吸收能力进行技术学习，罔论与外方争夺技术研发的控制权。此外，财务方面以财政投入为主，难以持续稳定支持高强度的技术学习投资。在全球产业链时期（2000—2014 年），以中芯国际为代表的一批国际化企业利用来自海外的资本、技术、市场与工程师，从而实现了迅速的技术追赶。曾经短暂成为世界第三大晶圆代工工厂的中芯国际正是由海外华人张汝京归国创立，并且最初由海外资本全力支持，这种特殊的治理结构有助于其绕开美国出口限制、获得海外技术与市场。然而，嵌入全球产业链也带来了对外依赖的脆弱性；在激烈的国际竞争背景下，高度依赖国外技术和市场将会带来更严重的供应链风险。而国际化的股权结构也对中芯的实际管理造成了复杂影响：企业在扩张期的战略控制和组织整合过程在很大程度上依赖于创始人张汝京；在张汝京离任后，不仅组织的战略连贯性被破坏，公司内部不同利益之间（如国际管理层与国有资本、海外与本土工程师）的矛盾和冲突也浮现出来，从而延缓了企业的增长和追赶过程。

自市场换技术时期以来,经济体制改革彻底打破了旧体系内生产资源和行政部门之间的紧密联系,这无疑极大地释放了已有技术经验积累、资源储备与工业体系的潜能,为充满活力的新体系打开了局面。在半导体产业,2000年政府颁布著名的“18号文”(即《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》),鼓励非国有企业和民营企业积极进入该领域,鼓励外资在全产业链的投入,所有制方面歧视的破除激励了具备相当技术能力的本土工程师在21世纪初开启创业,也吸引了一批海外华人归国和外国资本流入。在2015年后的自主创新时期,国家通过税收优惠、设立科创板、建立半导体大基金等方式持续为半导体产业提供支持。目前,尽管尚未完全实现产业链自主可控,但中国基本完成半导体全产业链布局,其中部分环节甚至已经诞生了新的龙头企业。

3 新的空间:创新研究与追赶研究的结合

在“创新型企业的社会条件”这一理论框架下,作者将经验研究下沉到产业和企业层次,向读者展现了中国通信设备和半导体产业的技术创新过程及其微观机制。本书是一部创新研究领域的作品,它较为详尽地展现了技术创新如何启动、如何开展、最终为何成功或失败,这有助于读者深入理解自主创新的源泉和驱动力;同时,本书也可以被理解为追赶研究领域的作品,作者所选取研究对象的发展历程有着明显的“后发背景”,这意味着技术学习过程更为困难,同时也更容易受到世界政治经济格局的影响。从结合创新研究与追赶研究的角度来看,本书既是对诸多研究者及其作品的继承,同时也隐含着更大的理论空间。

比如,本书潜在地揭示出后发国家实现技术追赶与自主创新的不同道路——逆向开发和正向开发之间的区别及其理论意义。在本书最后一章,作者已经意识到,中国的自主创新道路与学者们对东亚的既有讨论之间具有明显差异。作者指出,不管是金麟洙(Linsu Kim)所说的“从模仿到创新”,还是迈克尔·霍布德(Michael Hobday)提出的“OEM-ODM-OBM”技术升级路径,事实上都是逆

产品周期(reverse product cycle)的开发模型。然而,这些模型无法解释为何并非所有国家都能沿着这一能力成长阶梯实现成功的知识积累和能力构筑过程,比如中国在全球化时期的半导体产业并未真正实现产品升级。同时,这些模型也无法解释中国的其他典型案例,如华为持续实现的技术创新并非源于以逆向开发为基础的能力积累。

笔者发现,霍布德在2000年时也逐渐意识到,他在1995年提出的“OEM-ODM-OBM”路径对新兴工业经济体来说可能难以实现;他指出,只有小部分OEM厂商能够实现产品创新,大部分依然处于重复性的“追赶-模仿-修补性创新”的循环^[2]。对此,Pack^[3]精辟地总结道:“技术转移可能并不是一种机会,相反却是一种潜在的掠夺行为”。更直白地说,来自发达国家的技术转移(尤其是并不让渡技术活动控制权的转移)可能会使得后发国家长期陷于模仿性创新或修补性创新,进而压制其开启创新能力的演进过程。

虽然作者并没有在作品中明确陈述,但中国的自主创新事实上同时存在两种不同的创新活动类型——除了在东亚模式中得到较多讨论的逆向研发之外,还有正向研发。在逆向研发过程中,未知的技术知识集合仅仅是对于技术追赶主体而言的,对于发达经济体而言则是已知的。这意味着,在发达经济体的技术指导下,通向未知技术集合的路径与方案是可知的,因此追赶经济体无法通过拆解模型、研究图纸来掌握开发出一个全新的、属于自己的产品平台的能力^[4,5]。然而,在正向研发过程中,即便可能存在明确的目标(比如对于技术或产品性能的要求),但是关于最终研发成果的知识以及如何实现的路径是完全未知的。重要的是,尽管正向研发的技术能力可能来自于逆向研发过程的经验积累,但正向研发的开启绝不可能通过逆向研发的能力阶梯实现,因为逆向研发过程并不能使模仿者掌握从头构建产品平台、不断维护并拓展该平台的能力。

区分逆向研发和正向研发是非常有必要的,这有助于学者们理解东亚发展型国家的衰落,理解东亚奇迹与中国崛起之间的根本区别;同时也有助于在创新理论与追赶研究之间以新的连接为起点进行理论创新。本书的实证基础与理论讨论均为学

术共同体的后续研究奠定了良好的基础。

4 结语

《中国通向技术前沿的驱动力:高技术产业中的自主创新》从“创新型企业的社会条件”理论框架出发,以通信设备和半导体产业为例,分析了企业组织如何尝试实现战略控制、组织整合与财务承诺,以及这些组织性条件如何促成了企业创新战略的成功。作为一项典型的历史研究,它在解剖企业自主创新能力的形成过程与微观机制时,反复回到中国特定的发展情境中,将企业的能力成长与更为广阔的产业政策、国家社会制度条件相勾连,并在过程性解释中呈现了不同层次的变化如何相互激发或彼此制约。

李寅教授的专著至少对以下三类读者具有重要的价值。其一,习惯了西方话语体系的读者。无论是作者选取的理论视角,还是具体使用的案例,均有助于充分展现西方世界极感兴趣的的中国工业发展实践,澄清他们或多或少对此存在的一些错误认识(如果他们愿意认真阅读本书的话)。其二,中国的政策制定者。本书的主题具有非常鲜明的政策含义,创新型企业是实现自主创新的重要微观基础,而国家和社会需要以坚定的战略意志、长期的耐心投资、良好的制度构建来保障技术创新活动所需的公共品供给,这将与微观层面的创新基础形成积极反馈,进而创造出中国经济增长的广阔空间。其三,研究中国自主创新的政治经济学、创新研究、追赶发展等领域的学者。本书是创新型企业这一支文献中的最新作品,很好地继承了开创者们的实

证研究风格,下沉到工业与企业发展历史,为拉佐尼克等人“创新型企业的社会条件”理论提供了新的经验证据,分析不同层次社会条件之间的互动关系对于开创新的理论框架也具有深刻启示,值得研究者借鉴。

利益冲突:作者声明无利益冲突。

参考文献(References)

- [1] Li Y. China's Drive for the Technology Frontier: Indigenous Innovation in the High-Tech Industry[M]. London and New York: Routledge, 2023.
<https://doi.org/10.4324/9781003156451>
- [2] Hobday M. East versus Southeast Asian Innovation Systems: Comparing OEM- and TNC-led Growth in Electronics[M]// Kim L, Nelson R R, eds., Technology, Learning, and Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies. Cambridge: Cambridge University Press, 2000: 129-169.
- [3] Pack H. Research and Development in the Industrial Development Process[M]// Kim L, Nelson R R, eds., Technology, Learning, and Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies. Cambridge: Cambridge University Press, 2000: 69-94.
- [4] 路风. 论产品开发平台[J]. 管理世界, 2018, 34(8): 106-129, 192.
<https://doi.org/10.19744/j.cnki.11-1235/f.2018.08.010>
- [5] Feng K. Innovation and Industrial Development in China: A Schumpeterian Perspective on China's Economic Transformation[M]. London and New York: Routledge, 2020.
<https://doi.org/10.4324/9780429024948>

Uncovering the Historical Process and Micro Mechanism of China's Indigenous Innovation in the High-Tech Industry: A Comment on Li Yin's *China's Drive for the Technology Frontier: Indigenous Innovation in the High-Tech Industry*

CHEN Junting

(School of Government, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: *China's Drive for the Technology Frontier: Indigenous Innovation in the High-Tech Industry*, a new book by Prof. Li Yin of Fudan University, has employed the framework of "social conditions of innovative enterprise" to investigate the historical process of China's telecommunication equipment and semiconductor industry, arriving at the conclusion that strategic control, organizational integration and financial commitment contributes to firms' indigenous innovation. From the perspective of innovative enterprise, this book dives into innovative firms and uncovers the micro mechanism of innovation processes, which is helpful for readers to understand the drive of China's indigenous innovation and valuable for policy makers, and those scholars interested in innovation or catch-up studies.

Keywords: Indigenous innovation; high-tech industry; innovative enterprise

DOI: 10.48014/jce.20220914001

Citation: CHEN Junting. Uncovering the historical process and micro mechanism of China's indigenous innovation in the high-tech industry: A comment on Li Yin's *China's drive for the technology frontier: Indigenous innovation in the high-tech industry* [J]. *Journal of Chinese Economy*, 2022, 1(2): 21-26.

Copyright © 2022 by author(s) and Science Footprint Press Co., Limited. This article is open accessed under the CC-BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

