

影响技术赶超实现的动因分析

——以中国化纤产业为例

浙江大学管理学院 苗文斌 吴晓波

[摘要] 本文从当前我国技术赶超的迫切要求出发,基于技术赶超理论,分析了影响我国技术赶超实现的三维动态特征:市场动态特征、技术动态特征和企业技术能力积累水平,并以我国化纤产业为例进行了分析,提出了实现成功赶超的对策建议。

[关键词] 技术赶超 动态特征

1. 引言

我国当前正处于技术赶超(catch-up)的关键时期,如何充分利用技术系统演化带来的契机,把握技术赶超的机会窗口(windows of opportunity),是摆在我国企业面前的关键问题。一方面随着经济全球化的加速,发达国家向发展中国家技术扩散的速度总体上呈加快之势,承接国际技术扩散是当前的一项重要任务;另一方面,科技发展日新月异,创新速度不断加快,为了快速有效地缩小与发达国家的技术差距,必须充分利用技术系统演化和市场的动态特征,迅速培育企业自身技术能力实现技术赶超。

在发展中国家工业化过程初期的技术赶超,是从技术引进获得生产能力到形成自主创新的技术学习过程。后发优势理论认为,发展中国家可以利用发达国家业已建立起来的知识、技术、管理和市场经验,降低市场交易费用,促进劳动分工,更快地改进生产投入要素的质量和促成技术进步,在减少“试错”成本的有利条件下,实现技术和经济的迅速赶超。也就是说,发展中国家经济发展必须借助于外部性的技术跳跃,推动技术水平的提高。大卫·李嘉图的古典的比较优势理论和俄林的新古典要素禀赋理论,是国际分工和国际贸易发展的理论基础,其基本思想是,在公平竞争的市场环境中,一个国家总体技术水平决定于一国的要素禀赋结构,要提高技术水平必须实现要素结构的升级。遵循比较优势的发展战略,后起国家可以在低成本和风险条件下,发挥自身的优势,取得比发达国家更快速的要素禀赋、技术和产业结构的升级,并实现向发达国家的经济收敛,发展中国家劳动力资源相对丰富,遵循的基本路径:劳动密集型-资本密集型-技术密集型这样一个循序渐进的过程。但是近年来赶超战略理论认为,传统的比较优势是一种静态的发展理论,会把发展中国家锁定在劳动密集型产业上,掉入“比较优势的陷阱”。

2. 技术赶超理论

英国 SPRU 学者哈伯迪认为,学习外国技术基础上的自主创新,一般需要经过五个阶段:1) 组装技能,体现为基本生产能力,成熟产品生产能力;2) 对质量的渐进改进,产品的反向工程;3) 自有的生产技能、工艺创新、产品设计能力;4) 开始产品和工艺的研究开发,产品创新能力;5) 竞争性的研究开发能力。韩国学者金霖洙提出了“从模仿到创新(imitation to innovation)”的模式是发展中国家技术学习的(technological learning)的一般过程。吴晓波于20世纪90年代初提出的“二次创新”理论,对“成熟技术获得、消化吸收和改进”的技术赶超模式进行了证实。韩国学者 Lee 和 Lim 基于韩国工业技术赶超的实践,以技术体制(technological regime)为基础,通过对技术轨迹的流动性(fluidity of technological trajectory)、技术发展的积累性(cumulativeness of technical advances)和外部知识的可获性(access to external knowledge base)的分析,将技术赶超(catching-up)划分为路径依从型(path-following)、路径跳跃型(path-skipping)和路径创造型(path-creating)三种模式。分析了韩国 CDMA 移动电话、家电、个人电脑、DRAMs 和机械工具六个行业的技术赶超过程,认为在技术赶超的前期,可以利用国外先进成熟技术加以消化吸收以迅速缩小与发达国家的技术差距(实现路径依从型的相对技术赶超),但是随着自身技术能力的提高,要保证持续的市场竞争能力,必须充分利用技术转换期(即新旧技术范式转换期)积极实现技术赶超(实现路径创造型或路径跳跃型的绝对技术赶超)。

总结诸多学者的研究成果,一般可以把技术赶超分析两大类:模仿式技术赶超和自主创新式赶超。模仿式技术赶超,是指企业通过学习技术领先者的创新思想和创新行为,吸取其成功的经验和失败的教训,引进或购买领先者的先进技术,并在此基础上改进完善,进一步开发。模仿式赶超是一种十分普遍的战略,与自主式赶超相比,采取模仿赶超的企业,其赶超不是依靠自身的新技术开发,而是对有价值的新技术进行追随和模仿学习,通过模仿,进行有效的赶超。对于发展中国家大多数企业而言,可供选择的技术赶超模式很多,如技术引进、技术联盟和创新网络等,要根据企业的实际情况,和企业所处的位置来确定自己的赶超方式。技术引进有多种方式,如成套技术设备引进、引进设计制造、生产工艺等软件技术、研究与发展的外部合约、购买许可证等方式。自主创新式赶超,指以自主技术创新为目标的赶超式发展,即企业通过自身的努力和探索产生技术突破,攻克技术难关,并在此基础上依靠自身的能力推动创新的后续环节,完成技术的商品化,获得商业利润,达到预期目标的技术赶超活动。自主创新式赶超所需的核心技术来源于产业或企业内部的技术突破,是企业依靠自身力量,通过独立的研究开发活动而获得的,这是自主创新式赶超的本质特点。自主赶超从总体上看是一种对技术领先者较为适用的战略,目前发达国家大部分实力雄厚的企业大多采用这种创新模式。自主式赶超源于企业内部 R & D,内部 R & D 是最具有战略重要性的根本的能力积累和技术赶超途径。但是内部 R & D 有其明显的缺陷:一般情况下成本高昂;难以发展完全不同于现存能力基础的全新能力。企业在具有相当不确定性的情况下,投入的不可逆性会阻碍其内部 R & D 的投资;内部 R & D 会遭遇企业内部因素造成

的阻碍。组织惰性可能限制企业现在规程集合的扩张,和抑制企业在超越企业局部搜索的领域中发展其技术能力。同时,对国家创新体系的建立是自主创新式赶超的重要推动力,在加强企业自身技术能力积累的同时,推进科研院所的科研发展,促进国际先进技术国产化,是我国创新系统的重要任务。

3. 影响技术赶超实现的动态特征分析

影响技术赶超实现的动态特征主要有三个部分:第一,市场动态特征,主要指由于社会取向、人们的收入和教育变化引起的市场需求变化,说明顾客需求的动态性特征。第二,技术动态特征,可从预测性和动态性两个纬度研究技术环境。第三,企业技术能力特征,主要包括主导技术产品生产的规模经济和学习(经验)效应,企业内部研发、资金资源等宽裕度、企业调用外部资源的能力,以及企业技术和外部先进技术的差距,获取外部技术的难易程度。以下分别对这三个环境展开具体分析,以中国化纤产业为例,说明这些动态特征对技术赶超成功实现的影响。

(1) 市场动态特征。由于技术赶超是技术与市场结合的产物,在众多的影响因素中,决定技术赶超成败的一个主要因素就是技术赶超是否符合市场的要求。产品是否能为市场所接受,又取决于产品是否符合市场环境的动态性特征,即产品是否满足顾客动态需求。由于技术赶超最终需要体现该技术的产品的市场实现为前提,市场环境的快速动态变化缩短了产品的生命周期,产生了较多稍纵即逝的市场机会,从而为后起者实现技术赶超提供了机会窗口,相反在一个稳定的市场环境下,则更大程度上表现为第一进入者优势(the first mover advantage),这是由于在位者业已建立了强大的市场基础(比如顾客锁定,具有顾客忠诚度优势等),潜在进入者很难后来居上。因此正确识别市场环境特征,寻找顾客需求动态变化的潜在市场以实现技术赶超,这是技术赶超必须面对的第一类重要动态环境。

如今化纤行业低附加值的产品的市场竞争已日趋激烈。从国际化纤市场的发展趋势来看,美国、西欧和日本的产量呈现下降的趋势,最主要是因为他们放弃了产量高、附加值低、生产过程中环境污染严重的产品生产,继而转向高层次、高技术及高附加值产品的开发与生产,而把技术含量低的大路货生产技术转嫁给了中国大陆、中国台湾地区、韩国及东南亚各国,呈现出聚酯生产能力东移的现象。因而,目前亚洲已成为世界聚酯生产的中心。对于大品种化学纤维应采用现代高新技术,向着超天然纤维、高感性、多功能、高特性的新型化学纤维方向发展。近年来,日本、台湾和韩国等国家和地区也都制定了化纤产业结构升级的发展战略,不断提高产品的层次。我国企业在占有一般化纤产品的市场同时,必须积极提高产品档次,开拓高端产品市场,提升产业整体水平。

(2) 技术动态特征。除市场动态特征外,技术动态特征对技术赶超的实现无疑起着非常重要的作用。这主要体现在以下几个方面:技术的可预测性以及技术的动态变化特征。技术的可预测性指技术在既定的范式范围内变化,即企业对技术未来的发展方向有较准确的把握,并未达到技术发展的混沌状态,即技术范式期,从而使企业的技术发展具有一定的连续性,避免频繁的技术转换带来的困境。技术的动态性是指在同一范式范围内技术演化的速度。在同一范式范围内,技术的动态性越低,技术赶超的可能性越大;在范式的转变期,新的、根本性的技术即将出现,这也是后起这实现技术赶超的有利时机。

从近年来国内外化纤技术发展的情况看,20世纪90年代以来,用于化纤的新聚合物并没有出现,因此未来10年化纤企业的科研开发重点将集中在现有化纤生产工艺的改造和现有化纤品种质量的改进上。国内外关于新型化纤材料的研究开发,主要还是集中在“三高”也就是高性能、高感性、高功能纤维和环保型纤维上。专家预测,在2010年以前,化纤工艺和品种不会有惊人的突破。这为我国的化纤企业技术赶超提供了绝佳的时机。所以当前我国化纤产业需要不断追求生产技术的高速、高效、连续化、自动化、柔性化、精密化、大容量、短流程、节能降耗多功能化,产品水平提高,成本大幅下降。加快开发研制新一代高仿真差别化、功能化纤维新品种。

(3) 企业技术能力积累水平。从企业的角度讲,技术赶超的实现和企业所处的产业环境及企业自身的技术能力有密切关系。企业自身的技术能力涉及:技术获取的能力,企业的快速反应能力,企业的学习吸收能力,企业的技术开发能力,企业的大批量生产能力,企业的市场营销能力。企业要实高效地吸收企业外部的知识和技术,实现技术赶超,必须能够迅速准确的识别和获得有价值的技术信息;通过自主开发、模仿创新、技术许可、技术购买等多种方式获取关键技术,培养积极对外部获得的技术知识改进和二次创新的能力;同时要获得技术赶超的成功,需要能够以有利的价格优势实现大批量的生产和销售;企业技术赶超的产品要赢得最终用户,强有力的市场营销是重要保证。我国的企业规模较国外企业甚至国有大型化纤企业要小,在新技术开发的资金投入、人才培养方面不可避免的处于弱势。但是我国化纤行业集群效应明显,以江苏和浙江最为典型,处于产业集群中的企业应该充分利用集群效应,在集群内部形成规模经济和学习效应。

4. 对策建议

面对入世后新的挑战、机遇和冲击,我国化纤产业实现技术赶超当前最为关键的是追踪、借鉴国内外最新技术、扶优扶强,加快结构优化调整和产业升级,全力推进由化纤生产国向技术强国的转变。化纤强国的基本标志就是要具有新世纪争夺国内外市场的竞争能力和新技术、新产品的开发能力及应变能力,全面提高企业经济效益和行业盈利水平。要始终把围绕提高产品国际竞争力,争夺国内外市场,作为一切工作的出发点和归宿,加快由数量粗放型向技术品种效益型的转变,带动整个行业的产业升级。依靠技术进步,开发新产品和

(下转第31页)

对于这些处于生产加工等中间环节的行业来说,由工艺升级到产品升级再到功能升级的方式是其升级路径。目前一些比较成功的经验是沿着OEM(贴牌生产)到ODM(自行设计生产)再到OBM(自有品牌生产)的路径进行升级,如台湾的计算机行业。在进行贴牌生产的初级阶段,集群企业应当积极发挥本地的低成本优势,迅速融入全球价值链的生产网络,形成全球制造业的基地,实现产业的工艺升级。在确立制造基地的优势之后,集群企业便要注重向价值链中的龙头进行学习的机会,将投资转向研发设计或营销渠道的建立,成为自行设计的开发商或自行销售的销售商,实现产品升级、功能升级的目的,即如图1中沿着全球价值链由B到C或由B到D的升级过程。而且,当产业集群的总体技术水平发展到一定程度后,还可以凭借自身力量进入新的领域,实现跨链条的升级方式,即图1中由D到E的过程。如我国台湾的电视机产业集群,成功地将生产电视机的知识用来生产显示器或其它计算机设备,使得这种进入新领域的水平转移成为台湾在技术密集领域取得立足之地的主要能力。

最后,作为新兴的高新技术产业来说,即表1中的III部分产业,由于其处于生产者驱动型的价值链当中,行业发展前景较好,发展重点应当是产品的研发设计和技术上的突破与创新,通过产品不断的升级换代,来带动整个产业价值链的发展。同时,从产业发展的长远角度来看,这些产业在发展过程中还要逐渐将自身生产的弱势环节不断的剥离出去,如生产、制造等。因此,就要求产业集群中的龙头企业能够扩大视野,不断地在本地甚至全球范围内寻找优秀的生产加工环节,并对各个环节进行产业价值链的整合,保持产业的健康发展。例如杭州的滨江通信产业集群,在集群内汇集了东方通信、UT斯达康、宁波波导等国内通信产业巨头以及摩托罗拉、诺基亚、三菱、阿尔卡特等著名国际通信企业的研发机构,这些通信企业的集聚不仅促进了彼此的技术交流,也带动并整合了本地许多生产型企业的发展。

五、结论与启示

依据全球价值链理论对产业集群的升级问题进行研究是一个新的视角,其特点是将价值链中的各个环节联系起来作为一个系统进行分析。因此,研究其中每个环节所属产业的升级,要从系统整体出发,根据价值链中不同环节之间的治理关系来选择不同的升级方式。

浙江省有着众多的产业集群,参与全球价值链的各种产业在地方上也基本以产业集群的形式存在。由于产业的不同,其融入全球价值链的程度也不同。因此,应用全球价值链理论对浙江产业集群的升级加以分析还要结合不同产业的融入程度进行思考。本文也正是从这一角度出发,结合浙江产业集群的特点,对浙江产业集群的升级模式加以探讨。通过分析得出,以健全本地价值链体系为前提,以由工艺升级、产品升级到功能升级,跨链条升级为路径,对浙江产业集群而言是一个有效可行的升级模式。

[参考文献]

- [1] Gereffi, G. International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chains. *Journal of International Economics*, 1999.
- [2] Humphrey, J. & Schmitz, H. How Does Insertion in Global Value Chain Affect Upgrading in Industrial Clusters. *Regional Studies*, 2002.
- [3] Kaplinsky, R. Globalization and Unequalisation: What Can Be Learned From Value Chain Analysis. *Journal of Development Studies*, 2000.
- [4] 黎继子等. 全球价值链与地方产业集群的供应链式整合. *中国工业经济*, 2005.
- [5] 张辉. 全球价值链理论与我国产业发展研究. *中国工业经济*, 2004.

(上接第41页)

差别化产品,提高行业核心竞争力,推进行业产业升级,实现我国化学纤维行业差别化战略。抓好差别化纤维的一体化新产品开发和装饰、产业高技术领域的应用开拓,充分发挥产、学、研相结合优势,鼓励企业到科研院校设立研发中心,创办化纤新产品技术开发中心,提高技术开发创新能力,扩大差别化率,全面提高多功能纤维与高附加值应用领域的综合开发能力。由于我国化学纤维行业的大多数企业,管理手段相对落后,在成本、资金、采购、库存、销售等重要生产经营领域中存在许多薄弱环节,与国际水平相比有较大差距,所以化纤行业要迅速缩小这种差距,有效提高国际竞争力,就必须加快企业信息化进程,用信息化促进和提升管理现代化。通过信息化带动信息流、资金流和物流在行业内外进行有效整合,实现快速流动,降低运营成本,从而提高我国化纤行业的整体竞争能力,实现我国化纤工业的新的飞跃。

[参考文献]

1. 吴晓波, 全球化制造与二次创新[M], 北京:机械工业出版社, 2005年。
2. 吴晓波, 二次创新过程研究:理论与模式[D], 浙江大学博士论文, 1992年。
3. 陈劲, 从技术引进到自主创新的学习模式[J], 科研管理, 1994, 15(2): 32-34。
4. Kim, Linsu, Imitation to Innovation: the Dynamics of Korea's Technological Learning[M], Boston: Harvard Business School Press, 1997.
5. Lee, K., & Lim, C., Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from Korean industries [J]. *Research Policy*, 2001(30): 459-483.