

双螺旋产业技术跨越模式政策性实施策略

王晓燕, 高兴

(周口师范学院, 河南 周口 466001)

摘要:技术跨越是技术和技术外所有因素的二元系统跨越,是二个难度自增殖创新系统,其同步行进的双螺旋跨越包括三个过程。在实践中,这种双螺旋跨越模式一般会出现知识管理难度不断增殖、追赶路径不好优化控制、跨越风险和成本可能较高、模式雷同可能失败等风险和瓶颈。技术外政策的强制引导主要有跨越路线图优化选择、弥补产业技术跨越政策链条缺陷、提高企业素质更换整体创新短板。

关键词:双螺旋; 产业技术; 技术跨越; 跨越模式

中图分类号:F062 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2013)05-0001-05

目前,学界对产业技术跨越的研究多侧重于剖析宏观经济跨越模式^[1](如国家层面的产业政策、政府作用、文化风俗等),成果以区域经济追赶跨越居多(西部发展、中部崛起等)^[2],由于研究角度、路径方式以及使用工具的差异,成果和结论也不尽一致。在技术层面,自王浣尘先生^[3]提出“难度自增值”的“旋进方法论”后,一些学者开始运用这一理论阐释产业技术跨越及其内部系统的复杂关联性、各要素的差异性、影响力量的不均衡性^[4]。2005年,亨利·埃茨科威兹等学者的“三螺旋创新战略”^[5]把传统“双螺旋”理论^[6]上升到一新的高度,国内一些学者又提出“四螺旋”、“双三螺旋”观点^[7-8]。作者认为,就产业技术跨越复杂增殖系统而言,其旋进路径可以归纳为技术和技术外二个系统同步行进的双螺旋跨越:即产业技术跨越中的技术和技术外两大系统,在各自整合其内部结构中诸影响要素的基础上,通过自身不断地旋进或优化,继而围绕产业技术跨越目标轴线相互交叉影响、相互协作创新,同步螺旋行进。

1 双螺旋产业技术跨越模式运行方式

1.1 技术跨越是技术和技术外所有因素的二元系统跨越

技术跨越是跃进式的技术创新和技术进步^[9]。产业技术跨越,是以产业为主体、全部或大部组成企业赶超技术领先者的技术进步行为。从实际的运作看,产业技术跨越是由技术系统和技术外系统共同构

建的双向二元系统:技术系统由其基本结构中诸要素,如技巧、诀窍、经验等结合而成,是具有设计、制造等特定功能的有机整体;技术外系统是一个涉及产业组织和外部环境多个层面的组织架构的整合,“整合的具体内容因各层面组织的类型、大小、复杂程度、技术水准以及成员的能力不同而不同”^[10],其中外部环境包括一个国家和地区的科技水平、技术政策以及与技术发展相关的法制、人文、生态、经济因素等^[11]。技术系统和技术外系统并不是孤立存在、独立运行的,二者是一个有机混元系统,技术系统决定了产业技术跨越的各件是否具备,以及跨越过程中的运行机制和跨越状态,技术外系统确定了一个产业跨越的动机机制、跨越环境和跨越成本,二者交互运用、密不可分。如联想集团的螺旋创新模型就是这样的有机混元系统,它以技术上“控制—自主”和技术外“对内—对外”为两个维度,确立跨越创新目标导向、规则导向、支持导向和创新导向四种导向,导向虽然不同,但目的都是为了形成具有竞争力螺旋式上升的发展趋势。

1.2 产业技术跨越是二个难度自增殖创新系统

王浣尘先生认为技术跨越是一个难度自增殖的创新系统,它的特征是产业技术跨越的困难程度将会随着跨越过程或时间的进程而增加,一般常用的系统原则或对策原则往往很难奏效,建议采用螺旋式结合推进原则的方法,即简称“旋进原则”^[12]。在此基础

收稿日期:2013-03-12

基金项目:河南省软科学研究计划项目(122400450279)

作者简介:王晓燕(1962—),女,河南项城人,周口师范学院图书馆,副研究馆员,大学本科,研究方向:图书馆学;高兴(1986—),男,河南周口人,周口师范学院政法系助教,硕士。

上,作者延伸认为产业技术跨越不仅是一个难度自增殖的技术创新系统,还是一个难度自增殖的技术外创新系统,这二个系统相互依存、相互影响,共同作用,因此认为产业技术跨越是二个难度自增殖的创新系统的耦合。其克服困难的容易度,不仅与其技术创新程度成反比,而且与其技术外部环境优劣成反比,都呈现出自低向高、由浅入深、由简向繁反向发展过程,且易难的程度“会随着处理过程的发展和时间的推移而增加。”^[3]

产生这种情况的原因主要有6种:①企业技术创新能力的进步空间,将随着其核心竞争力的提升而逐渐缩小,最终可能出现瓶颈;②产业内企业集群化过程中集群式创新和创新集群组织模式在由量变至质变发生转化时容易出现群体性扭曲,导致产业内竞争不充分,创新机能减弱;③追赶跨越过程中技术领先者技术革命所导致技术飞跃式发展,追不上跨不过反倒差距拉大、难度加大;④主动性产业跨越的目标定位不断提高,门槛不断提升,标杆不断抬升,增加跨越的时间、减少跨越的技术储备,瞬间跨越的能量积累爆发式施放,影响技术进步的持续性;⑤社会环境对企业的优化影响将随着产业规模的扩大而衰减,一些企业早期优惠条件可能转向企业进一步发展的桎梏;⑥产业发展方向与社会需求、科技发展的射性轴线偏差越来越大。现实中上述因素将随着技术跨越的实施而不断发展,并且其影响程度因时因地发生变化,问题和矛盾不断暴露,困难随着跨越进展不断增殖。

1.3 产业技术跨越模式双螺旋行进路径

由于产业技术跨越是二个难度自增殖的创新系统,其主体的组织者、参与者、实施者和影响者等随着系统的演变而相互交织、耦合、影响^[13],并随着难度的增殖呈现出更多的不确定性特色。因此,产业技术跨越的螺旋推进自然包含了二个螺旋行进:一是以技术系统跨越为主的螺旋行进;二是以技术外系统跨越为主的螺旋行进,其中第二种螺旋行进的轴线是产业现有的创新动力到未来创新目标的连线,技术外诸要素如信息、知识、人才、资本和产业政策、政府作用、文化环境等,都以此轴线旋绕波动、螺旋行进。对于产业技术跨越而言,这二种同向双规螺旋行进是密不可分的,旋进过程中各要素交织在一起,相互影响、互相作用,围绕轴线不断螺旋行进。

考察中国软件产业的十年跨越轨迹,可以很好的印证这二种同向双规螺旋行进的关联度。从2000年起,我国颁布鼓励软件产业和集成电路产业发展的一系列政策,提出用10年完成技术跨越。在这强烈

外力的作用下,软件产业新模式、新业态不断催生,10年来我国软件业务收入达到13 364亿元,产业规模是2000年的23倍,以智能手机、互联网、云计算为代表的我国软件产业已初步形成与美国、日本等齐头并进、竞相发展的格局,初步完成了起始阶段的技术跨越。这种双螺旋技术跨越的程序和路径是:①以产业技术现状水平为起点、以美日的技术水平为终点,确定技术跨越的轴线并以此为跨越的阶段目标;②以价格偏离价值曲线形式确定技术创新的方向性偏差,把具体的创新模式,如模仿、自主、合作等耦合交替运用,并通过反馈意见围绕轴线进行螺旋式掘进,直至最终解决问题,推进技术跨越;③沿着轴向整合技术外系统各要素,通过大量的规制办法和激励措施,强制技术外系统各要素围绕轴线旋转,产生漩涡(作用)流,向上旋进,到达技术瓶颈时,刻意加大技术外系统各要素作用力量(主要是激励措施),使漩涡流加速,沿轴线螺旋行进,推进产业技术跨越。

2 双螺旋产业技术跨越模式行进困难及政策引导

2.1 双螺旋产业技术跨越模式的运行瓶颈

1)产业技术跨越中的知识管理难度在不断增殖。伴随社会进步和技术水平的提升,产业发展对企业的知识管理水平要求越来越高,而知识资产和知识资本的存在及其巨大价值,使产业技术跨越的瓶颈越来越多,传统的模仿—自发—跨越已很难成功复制,技术成果的过度商业化,使产业技术跨越变为可能,但跨越成本成倍增加,而报酬递增、人力资本、智力资本^[14]等这些知识创新的核心要素无疑会越来越多地向技术领先者产业(企业)集中,技术商品的开发与营销则更多地倾向于技术创新环境更加优厚的区域。信息不对称和创新要素配置过低将成为技术落后者创新和跨越的巨大瓶颈。

2)跨越过程中各种追赶路径的灵活运用和控制问题。待跨越者追赶方式和路径一般无外乎模仿、合作、收购等,随着社会多元化的发展,这些路径会随着跨越系统的难度增加,会重复交替运用甚至重叠运用。如何客观地评价自在行业中的技术水平定位,科学选择一种或多种的路径方式,并根据市场变化灵活调整比较困难。同时,基于灵活的市场环境,构成赶超总略的目标、市场需求、人才战略,甚至包括政策的激励措施,都处在临界的平衡状态,瞬变的信息和需求可能随时打破这平衡,开始围绕跨越目标上下波动。如何维护这种临界平衡、准确运用或应对环境要素影响,对于产业技术跨越而言是亟待解决的难题。

3) 跨越风险^[15]和成本控制。并非所有的产业技术跨越都是成功的。实施技术跨越战略,实质上是科技发展的必然选择。^[16]是技术落后产业的一种理想战略,而且较多地运用于发展中国家。跨越的标准一般有两条:一是市场份额,尤其是高端产业份额,要求在完全竞争的市场中处于技术领先或领跑者;二是技术创新能力,技术跨越作为一种目的十分明确的技术进步行为,技术创新能力提升并最终转化为企业的核心竞争力,或产业内部企业间联结的组织纽带,是跨越最现实的表现形态。事实上,无论是产业上占优,还是技术上的领先,其直接动力就各种资源的投入和配置。韩国半导体产业经过近 20 年的努力,在 1995 年开发的 256MDRAM,最终在随机存储器产业的研制和开发上超越美国,实现技术跨越。但与此同时,参与竞争的日本、台湾等虽然也投入大量资源,并由政府倾力协助,最终还是功亏一篑,结果是基本丧失市场份额,成本回报率为零。

4) 模式雷同风险。模式越来越受到重视,但单纯的模式模仿或移植往往因为不适应企业、产业的发展情况而导致跨越失败。由于模式具有可复制性,更容易让产业不费更多精力地思考路径创新,一味复制,这本身就是对落后者思想上的桎梏;复制模式还要求产业和企业必须遵循模式自身的思维特性和路径方式,一些特定的规律、条件、方式等容易扼杀落后者(仿制者)对技术创新的想象空间,使产业技术跨越演变成一种机械的、简单的生搬硬套,这样缺乏能动性的、没有创新蕴涵的模式复制必然导致最终的技术跨越失败。

2.2 政策的引导作用

考察众多产业成功跨越的经验,无一缺少政府在政策、协调方面的支持。仍以韩国为例,1969 年韩国政府颁布《电子工业扶持法》,给本国电子产业提供优惠贷款、减税、外汇贷款担保等,实施政府购买政策等,为韩国的电子产业的技术跨越创造了支撑基础。实践证明,政府推动在产业技术跨越的作用是不可或缺的,它主要表现在两个方面:一是可以直接干预市场配置机制,如实行价格管制、产权限制、技术工艺创新、产品特性(环保、质量、安全等)规定等,通过征税权、禁示权、处罚权等维护市场充分竞争,增加对产业和企业技术创新的约束条件,改变企业技术进步的资源配置,进而影响产业技术跨越的速度、方向和水平。2010 年 1 月,美国奥巴马总统签署《美国制造业促进

法案》,次年 6 月又宣布实施“先进制造伙伴(AMP)计划”^[17],力主加大投入,推进美国制造业的技术提出和跨越。欧盟 2011 年 7 月决定实施“绿色创新储值卡”制度^[18],进一步严格规范 CO₂ 的排放,进而鼓励和扶持欧盟汽车工业创新技术跨越发展。二是优化发展环境,间接促进产业技术跨越。从技术跨越的环境看,人才的来源(大学、研究所)、人才素质的提高(教育培训)、技术市场的成果转化(政府实验室、孵化器)、资金渠道(风投机构)、技术标准、税收倾斜等共同构成了跨越的外部环境,政策的刻意优化,无疑会加大或减小这些因素对产业的跨越行为的影响。产业技术跨越过程是一个复杂的系统工程,它既包括技术的继承、引进、整合、创新的动态流程,也离不开税收、人才、行业、土地、市场、进出口等各个方面的激励措施和制度安排。这些制度安排本身体系也非常庞杂,运用手段和作用方式存在差异,不同的政策手段对产业技术跨越的激励制约程度、范围、层次等也多有区别。

3 政策主导型双螺旋产业技术跨越模式实施策略

3.1 跨越路线图优化选择。

一般来说,产业技术跨越要经历波型发展历程,跨越分起始期、成长期和突破期,连续性的技术跨越要求产业进步由低向高层跃进,直至进入最高技术形态。因此,在跨越自始,政策的刻意制度安排就需要有指导全面的计划和策略,有非常明确的科技战略思想和显而易见的跨越标的,通过国家或区域创新系统的整合力量,将产业的 R&D 活动与企业的创新价值链相接,最终提升产业的核心竞争力。在技术系统层面,要求首先确立产业技术跨越的路线图,在战略目标选择上,确立具有特色的目标体系,体现跨越的创新前景、创新使用;在技术路径选择上,高标准定位,综合考量产业现实的技术能力,通过对最新技术发展态势的预测,制定具体的技术跨越方案;在制度安排上,创建特色创新文化、科学配置资源、创新组织模式,构建产业创新和技术跨越系统。

政府在制定产业政策时,应考虑制定一种技术跨越与区域经济发展、人才战略、技术引进与储备等有机结合的战略规划,权衡不同政策的利弊,用较小的跨越成本,在一些瓶颈技术实现关键性激励措施,快速实现技术跨越。

表 1 主要政策手段对于产业技术跨越的优劣势比较

政策手段	优势	劣势
经济效益指标： 资本保值增值率 资金利润率、 人均销售率等	扩大产能,降低成本 降低成本 提高企业市场声誉	抢夺资源 可能短期化 不公平竞争
生产技术： 技术方案 技术装备 工艺流程	路径明确 加大投入 鼓励创新	模式化 额外成本 需要熟练生产控制和管理经验
市场准入： 不同产业部门要求有别 目标是为不同部门提供公平性	能够兼顾到不同产业的差别 考虑到了小企业的特性 具有柔性和提高了绩效	不可预见性 市场不公平 不完全竞争
经济手段： 税收、补贴、交易配额、偿还等	具有市场激励作用 改进政企关系 对技术变迁具有刺激作用	需要精心设计 各部门合作 难以与公共政策目标相一致

3.2 弥补产业技术跨越政策链条缺陷

1)创建产业综合性科研组织和动态的技术网络组织。产业科研机构是美国科研机构中很有特色的一个组成部分,著名的贝尔实验室,无论是其成就或规模都是世界第一的,美国斯坦福科学园(硅谷)集簇群行业发展优势,以其高生产率和回报率,逐步形成包括风投、银行、事务所、猎头等在内的多元化的电子产业园区,成为研究性大学中风险项目和企业的孵化器,产生了像微软这样的公司和比尔这样的企业家。高技术的发展和产业的集群式创新,也同时催生了一些新型的技术网络组织,如虚拟化的产业集群组织,这种组织成员依靠严谨的合约合作和高度的信任,通过计算机网络联结在一起,把不同的创新主体各自分散的企业资源展现在某一创新平台,实现资源共享、信息共享、成果共享。各成员负担或从事各自最具技术优势的技术创新、技术跨越活动,完成各自环节的技术增殖,通过整合促进整体技术水平的提高,为跨越铺平基础。

2)技术扩散控制^[19]。对于技术落后产业,技术扩散表现在二个方面:一是递度扩散,即技术领先者通过转让、传授等方式把领先技术部分或全部转移至技术落后者,使后者有技术追赶和跨越的基础和可能;二是平面扩散,即产业内部,单个企业通过研发取得技术突破性创新,为追求整体和规模效用向其它企业扩散技术。领先技术的控制和扩散,与它所创造的超额利润率有关^[20],如果一项技术能够带来巨大利益,则会被更多的应用者所模式或仿制,而创新者为

了保护自身的巨大利益,往往会实行垄断性使用,此时,政府如果进行干预,采取鼓励或限制技术扩散的政策,就会相应地控制扩散的速度、深度、广度,提高或降低扩散运行成本和效率,进而激励或抑制新技术扩散。

3)丰富、优化政策手段。产业技术跨越政策管理手段应从宏观和微观两个角度着手。宏观方面,要不断借鉴和创新产业管理手段,采取更加灵活的创新形式和跨越路径、交叉变换,同时,加强信息沟通交流,丰富政策的适用范围,从传统的点、线管理扩大到现在的扁平管理,加强各项政策的共适性和连贯性。在微观方面,要进一步加强财税金融的激励力度,通过相应的政策安排,吸引更多的投资者注入资金,加大对知识产权的保护,解决技术成果的“溢出效应”和“搭便车”现象^[21],建立开放性研发平台和区域创新系统,弥补技术落后者先天不足,培育公平公正的竞争机制,放宽各种非理性规制,减少门槛限制和企业歧视,建立公平的市场环境等。对于技术跨越而言,没有一种政策手段是永远最优的,关键在于手段的配置能不能适时地符合技术条件、产业结构、企业特征、市场因素、社会因素和其它制度因素的多种需求。所以,在具体的实施中,具体政策制定和实施需要“量身打造”,还要“与时俱进”。

3.3 提高企业素质,更换整体创新短板

从产业整体跨越而言,每个企业的每一块技术创新资源都要围绕产业技术跨越这个核心目标而用力,任何偏颇都会跨越结果。对于致力于政策引导下的

产业技术创新,政策主导跨越,政策也决定着企业和企业的发展水平。产业技术跨越的最终目的就是提高企业的市场收益率,作为技术创新和跨越的主体,企业必须提高自身素质,提升核心竞争力,强化管理水平,在跨越中增加技术吸收消化和提升能力,增加知识资本的运营能力,娴熟运用知识产权战略,突破技术领先者设置的技术壁垒,促进先进技术的资产化、商品化,优化配置创新资源,在技术创新和转让中占据主导权,以获得并保持较高的技术积累,不断提升竞争能力。有组织有目的的知识流动和创新,促进知识显化,建造学习氛围,通过企业内部实现学习、体验等手段,加速企业智力的增殖和素质的提高,使自觉学习和创新成为一种潜意识行为,探索足够显现激励目的知识资本化、智力权力化的分配格局,最大限度地提高利用劳动效率,进而提升企业技术创新,促进技术进步。目前,国内企业,尤其是一些中小企业普遍存在着创新能力弱、创新效果差现象,这是产业跨越的最大障碍和短板,必须有效地控制创新和跨越过程,配置形态扁平化、规模小型化、性质柔性化、结构网络化的创新组织模式,构建学习型技术创新组织,推进企业技术创新组织结构由严格的垂直层级型向宽松的扁平网络型转变,提高反应速度,培育乐于革新、允许尝试和失败的宽容的企业文化。在产业内部,强调企业核心能力之间的互补性联合,充分利用与高校、科研院所的联合科研机构,解决跨越过程中的技术问题,使产业技术跨越稳定化、使企业创新发展长期化。

参考文献

- [1] 韩志国. 中国经济转型必须跨越五座山[J]. 新湘评论,2010(24):12—15.
- [2] 张宏军. 河南区域经济发展的比较优势及对策研究[J]. 河南科技学院学报,2009(2):25—27.
- [3] 陈德智,王浣尘,肖宁川. 基于旋进方法论的技术跨越模式

- 研究[J]. 科技管理研究,2004(1):123—124.
- [4] 刘媛华,严广乐. 基于旋进原则方法论的企业集群创新系统研究[J]. 科技进步与对策,2010(7):78—80.
- [5] 埃茨科威兹. 三螺旋—大学·产业·政府三元一体的创新战略[M]. 周春彦,译. 北京:东方出版社,2005.
- [6] 周春彦. 大学—产业—政府三螺旋创新模式——亨利·埃茨科威兹三螺旋评介[J]. 自然辩证法研究,2006(4):32—36.
- [7] 林学军. 基于三重螺旋创新理论模型的创新体系研究[D]. 广州:暨南大学,2010.
- [8] 蔡翔,王平,李远远. 三螺旋创新理论的主要贡献、待解决问题及对中国的启示[J]. 技术经济与管理研究,2010(4):22—25.
- [9] 高静乐. 基于突破性技术创新的跨越式发展研究[J]. 科技导报,2004(12):16—19.
- [10] 贝克. 管理沟通[M]. 康青,等,译. 北京:中国人民大学出版社,2008.
- [11] 徐挺,杨玮. 优化科技创新环境思考[J]. 宁波经济,2005(11):31—34.
- [12] 王浣尘. 难度自增殖系统及其方法论[J]. 上海交通大学学报,1992(5):5—12.
- [13] 欧阳志远. 论节约型经济系统——《中国21世纪议程》实施的理论反思[J]. 中国人民大学学报,2004(3):12—16.
- [14] 周寄中. 科学技术创新管理[M]. 北京:经济科学出版社,2011(6)4—5.
- [15] 陈元荧. 企业并购整合中的知识转移:一个技术跨越发展的视角[J]. 成人高教学刊,2009(2):14—16.
- [16] 周寄中. 科学技术创新管理[M]. 北京:经济科学出版社,2002.
- [17] 赵俊杰. 美国制造业的振兴战略[J]. 全球科技经济瞭望,2012(2)5—12.
- [18] 张志勤. 欧盟促进科技创新的实践及经验[J]. 全球科技经济瞭望,2012(1):31—39.
- [19] 俞裕兰. 关于国际技术扩散对我国贸易竞争优势影响的思考[J]. 黑龙江对外经贸,2011(11):9—11.
- [20] 孟捷. 技术创新与超额利润的来源[J]. 中国社会科学,2005(5):4—15.
- [21] 杨之雷. 产业集群知识溢出效应下企业技术创新行为的博弈分析[J]. 价值工程,2009(4):25—26.

Policy Implementation Strategies for Double Helix Industrial Technology Leapfrogging Mode

WANG Xiao-yan, GAO Xing

(Zhoukou Normal University Library,Zhoukou Henan 466001,China)

Abstract: Technological leapfrogging a binary system involving not only technology, but also other factors. In practice, the double helix industrial technology leapfrogging mode often faces problems and risks like the increasing difficulties in knowledge management and the optimization and control of the catch-up path, high leapfrogging costs, and failure possibly caused by mode duplication, etc., which could be settled by the enforced guidance of policy beyond technology, such as the optimization of the leapfrogging roadmap, make-up for the deficiency in technological leapfrogging policy chain, and enhancing the quality of enterprises to improve their overall innovation.

Key words: double helix; technological leapfrogging; policy