

中国式创新现代化与科技自立自强： 自主性引进的视角

程文银^{1,2}, 李兆辰^{3,4}, 陈 劲^{2,5}

- (1. 日本亚洲经济研究所, 日本千叶 2618545; 2. 清华大学技术创新研究中心, 北京 100084;
3. 中国社会科学院数量经济与技术经济研究所, 北京 100732;
4. 中国数量经济学会, 北京 100732; 5. 清华大学经济管理学院, 北京 100084)

摘要: 中国式创新现代化不同于西方传统技术发展理论, 具有鲜明的中国特色, 体现了自立自强基础上的对外开放。基于“技术—产业—制度”协同演化分析框架, 提出“自主性引进”的核心概念, 并以此为视角提出中国式创新现代化的分析框架, 调和了创新发展模式的“自主”与“引进”之争。自主性引进包含两个命题: 第一, 自主开发始终是吸收引进技术的基础; 第二, 自主开发与技术引进的相对重要性, 以及无形技术引进与有形技术引进的相对重要性, 都呈现 U 型变化。基于此, 对中国式创新现代化进行实证分析, 阐述中国和技术爬升阶段如何发挥自主性引进的作用, 以及相应的产业载体和制度保障如何协同演化, 并分析中国和技术巡航阶段面临的主要挑战。在此基础上, 从技术、产业和制度维度提出中国实现高水平科技自立自强的路径与对策。

关键词: 中国式创新现代化; 科技自立自强; 自主性引进; 新质生产力; 协同演化

中图分类号: F420 文献标识码: A 文章编号: 1005-0566(2024)11-0012-11

Chinese innovation modernization and self-reliance in science and technology: Perspective of autonomous introduction

CHENG Wenyin^{1,2}, LI Zhaochen^{3,4}, CHEN Jin^{2,5}

- (1. Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization, Chiba 2618545, Japan;
2. Research Center for Technological Innovation, Tsinghua University, Beijing 100084, China;
3. Institute of Quantitative & Technological Economics, CASS, Beijing 100732, China;
4. Chinese Association of Quantitative Economics, Beijing 100732, China;
5. School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Chinese innovation modernization is different from the basic principles of western traditional technology development theory, exhibiting distinct Chinese characteristics. It is grounded in self-reliance with an opening-up approach. Expanding on the theories of technological learning and economic modernization, this paper proposes a “technology-industry-institution” co-evolutionary analysis framework centered on the concept of “autonomous

收稿日期: 2024-05-08 修回日期: 2024-10-09

基金项目: 日本学术振兴会 (JSPS) 项目 (23K18798); 国家社会科学基金重大项目 (23ZDA062); 中国社会科学院青启计划项目 (2024QQJH128); 中国社会科学院研究所实验室综合资助项目 (2024SYZH004)。

作者简介: 程文银 (1989—), 男, 江西上饶人, 日本亚洲经济研究所副主任、研究员, 清华大学技术创新研究中心研究员, 博士, 研究方向为技术创新、科技治理。通信作者: 李兆辰。

introduction". Based on this perspective, this paper analyzes the Chinese innovation modernization, and reconciles the dispute between "autonomous" and "imported" modes of innovation development. Autonomous introduction encompasses two propositions: autonomous development is always the basis for absorbing imported technologies; the relative importance of autonomous development and technology importation, as well as that of intangible and tangible technology importation, displays a U-Shaped change. Employing this theoretical framework, the paper conducts an empirical analysis of Chinese innovation modernization, illustrating how China adeptly applies the principle of autonomous introduction during its technology taking-off and climbing stages, and how industrial carriers and institutional safeguards co-evolve. Furthermore, this paper discusses the challenges China faces during the technology cruising stage. Based on theoretical and empirical analyses, this paper suggests the paths and strategies to achieve high-level technological self-reliance from perspectives of technology, industry and institution.

Key words: Chinese innovation modernization; self-reliance in science and technology; autonomous introduction; new quality productive forces; co-evolution

党的二十大报告提出全面建成社会主义现代化强国的两步走战略:到2035年,我国发展的总体目标包括“实现高水平科技自立自强,进入创新型国家前列”。我国实现科技自立自强的内涵是什么?自立自强与对外开放之间的关系是什么?如何实现科技自立自强?要清楚地回答这些问题,需要从理论和现实层面对于中国式创新现代化进行系统研究。

现有研究从技术学习理论的角度分析了如何在自主开发和技术引进(尤其是技术引进)中推动技术创新发展,但尚未对二者之间的互动演化进行深入探讨。Rostow^[1]的起飞理论分析了经济起飞的3个条件,但该理论没有对起飞之后的必备条件进行分析。许多实证经验文献分析了中国数十年来的技术创新发展状况,但并没有系统揭示其背后的核心机制以及技术、产业和制度的协同演化。

本文旨在基于“自主性引进”的视角,构建中国式创新现代化的分析框架。首先提出中国创新发展的核心机制“自主性引进”的核心概念,揭示自主开发与技术引进的互动演化。在此基础上进一步分析对应的产业和制度演化,对于中国创新发展的进程和模式进行归纳,归纳出自立自强原则下的对外开放这一重要原则。基于对技术学习理论的拓展,阐述“自主性引进”的内涵,并将其理论化,即在动态自主开发基础上的动态技术引进,协同促进创新发展。基于对发展现代化理论的拓展,进一步提出以自主性引进为核心的“技术—产

业—制度”协同演化分析框架,并对中国式创新现代化进行实证分析,提出中国实现高水平科技自立自强的应对之策。

本文的主要贡献体现在以下3个方面。第一,在理论意义方面,对于技术学习理论进行拓展,提出“自主性引进”这一核心概念,揭示了自主开发与技术引进的互动演化,调和了长期以来对于创新发展模式的“自主”与“引进”之争;对发展现代化理论尤其是罗斯托模型进行拓展,明确了以技术的自主性引进为核心,以重点产业为载体,以政府与市场关系为保障的协同关系,并将“技术—产业—制度”的关系动态化。第二,在现实意义方面,基于中国经济发展及中国式创新现代化的历史进程,分析自主性引进在推动技术创新演化过程中的核心作用,揭示了“技术—产业—制度”协同演化规律。第三,在政策意义方面,基于自主性引进的视角,从5个方面提出中国实现高水平科技自立自强的路径与对策。

一、自立自强原则与自主性引进

(一)自立自强原则下的对外开放

自立自强与对外开放是一对对立统一的概念,在自立自强的基础上实行对外开放,是正确理解二者关系的出发点。

从中国创新发展历史来看,自立自强原则下的对外开放体现了重要意义。1949年新中国成立后,这一原则被逐步运用到经济和科技发展的现实问题上,发挥了重要作用。1956年,毛泽东同志在《论十大关系》中,就提出要批判性地向国外学

习,尤其是科学技术。1958 年,毛泽东同志在《对第二个五年计划的批示》中提出“自力更生为主,争取外援为辅”的经济建设方针,对于自立自强原则进行了较为明确的表述。20 世纪 50 年代,“156 项工程”成为新中国成立后的第一批大规模技术引进项目。1973 年开始,“四三方案”推动了我国第二批大规模技术引进。1978 年,邓小平同志在全国科学大会上提出“科学技术是生产力”,对外开放的范围和程度愈发提升^[2]。1995 年,江泽民同志在全国科学技术大会上强调,“我们必须在学习、引进国外先进技术的同时,坚持不懈地着力提高国家的自主研究开发能力”^[3]。不同于以东欧国家为代表的激进式改革,中国的改革开放体现为渐进式开放,这使得开放的风险和不确定性能够控制在自立自强的前提范围内。2008 年,全球受到国际金融危机的严重冲击,中国继续坚持自立自强原则下的对外开放,出台一系列政策措施。2022 年,党的二十大报告明确提出,到 2035 年,我国发展的总体目标包括“实现高水平科技自立自强,进入创新型国家前列”。

(二) 自主性引进的概念与内涵

现有的技术学习理论分析了自主开发和技术引进两种技术学习方式,强调了自主开发的基础性,但对于自主开发和技术引进的互动和动态演化的分析不足。在对于后发国家技术追赶的研究中,现有文献提出了“引进—吸收—改进”的经典技术学习模型,指出这种技术学习是后发国家进行经济追赶的重要渠道,但这一模型并未体现自主开发一以贯之的基础性作用^[4]。自主开发增进整体知识,技术引进增进局部知识,二者形成相互支撑促进^[5]。技术本身能够从国内外引进和扩散,但技术能力却无法扩散,必须通过自主开发获得^[6]。自主开发能够提升两方面的能力:一是对于新技术知识的创造能力,二是对于外部技术知识的吸收能力^[7]。在技术追赶过程中,自主开发对于技术引进具有重要意义,如果没有自主开发,引进的技术就很难转化为自身的技术能力^[8]。单纯依靠“引进、消化吸收、再创新”的模式并不存在,因为如果没有自主开发,引进的技术就无法被吸收^[9]。

本文提出“自主性引进”的概念,这一概念的核心内涵是:在动态自主开发的基础上,进行动态技术引进,协同促进创新发展。自主开发是自立自强的重要体现,是指在内部(国内)技术知识基础上进行技术学习^[10],包括教育、研发投入以及生产经验的总结等^[11]。技术引进是对外开放的重要形式,是指引进外部(国外)技术知识,包括技术设备、技术原料等有形技术引进,也包括技术人才、技术资料(如专利、科学文献、教材)等无形技术引进^[12]。从技术引进到国产化再到自主开发的“三段式”技术政策,在逻辑上将自主开发和技术引进割裂开来,默认模仿创新阶段只需要技术引进,而自主创新阶段只需要自主开发,这一模式并不符合创新发展的逻辑,也在现实实践中带来很多教训^[13]。

“自主性引进”的内涵可以概括为以下两个命题。①基础性命题:自主开发始终是吸收引进技术的基础。自主开发可以提高对于引进技术的吸收能力,无论是在模仿创新阶段还是在自主创新阶段,都具有一以贯之的基础性作用。如果在自主开发不足的条件下单纯依赖引进技术,可能由于吸收能力不足而对引进形成技术依赖。②动态性命题:随着创新发展的演进,自主开发与技术引进的相对重要性呈现 U 型变化,无形技术与有形技术的相对重要性也呈现 U 型变化。在技术创新的起步阶段,需要进行简单模仿,重点引进技术人才、技术资料无形技术,提升基础的技术学习能力;随着技术学习能力的提升,逐步进行创造性模仿,需要引进大量的有形技术,技术引进的重要性不断凸显;随着与国际先进技术的差距不断缩小,需要更加关注自主创新,此时自主开发的重要性不断提升,无形技术的重要性愈发提升。

二、中国式创新现代化的分析框架

(一) 发展现代化理论

发展现代化理论在发展经济学思想史中具有重要地位。List^[14]勾画了经济发展现代化的 5 个阶段,强调制造业的关键作用:制造业通过给农业提供更多的产品需求和更先进的技术,推动了经济增长;随着经济的增长,工业保护主义水平应呈

倒U型变化趋势。Fisher^[15]和Clark^[16]舍弃了List阶段理论中的最初两个阶段,费雪强调从第一产业到第二产业再到第三产业的就业和投资转变,突出了技术发展在推动这一转变中的重要作用;Clark强调这种转变通过劳动生产率增长和劳动力在不同生产率水平的行业之间的重新分配来实现。然而,无论是List强调的经济发展阶段论,以及Fisher和Clark强调的结构转型视角,都未能充分体现早期阶段的动态演化。

与上述理论不同,Rostow^[1]重点关注早起阶段,即经济起飞,认为经济起飞后的经济增长可以自然而然地实现,而经济起飞需要具备三个先决条件:重点产业、高投资率以及制度变革。技术发展促进了重点产业和领先产业的发展,然而,起飞理论中关于“连续性与不连续性并存”的解释引起了广泛批评,认为“起飞”过程的不连续性被夸大,上述先决条件更涉及连续变化^[17]。此外,罗斯托模型难以解释每个阶段中不同变量之间的互动演化,因此难以分析“接下来会发生什么”。从全球创新发展的实践来看,尽管融入由发达国家主导的全球价值链使得经济起飞变得相对容易,但同时也更容易形成技术依赖,在迈向自主创新阶段时可能面临很大挑战^[18]。在起飞阶段之外,后续阶段仍然可能面临挑战,同样值得关注和研究。

本文进一步拓展发展现代化理论。现有发展现代化理论难以很好地解释发展过程中“连续中的不连续”,即发展阶段不连续性与其背后决定变量连续性的并存。本文提出一个新的分析框架,对于“连续中的不连续”进行逻辑一致的解释,用技术学习的连续性来解释技术创新发展的阶段性,基于“自主性引进”这一核心概念,揭示不同技术学习机制的互动演化,从而对于中国式创新现代化进行分析。

(二) 中国式创新现代化的分析框架

本文对罗斯托模型进行发展,将现代演化经济学的“技术—制度”拓展为“技术—产业—制度”三个维度,从协同演化的视角揭示中国式创新现代化的规律。具体而言,在技术维度上,自主性引进是推动技术演化的核心机制和动力源泉;产业演化为技术演化提供载体和方向指引,其关键是重点产业;制度演化为技术演化提供激励和保障,其关键是政府与市场关系。在创新发展的不同阶段,“技术—产业—制度”均呈现出协同演化,创新阶段式发展的背后是自主性引进这一连续变量在发挥核心作用,并带动重点产业和政府与市场关系的演化。

本文构建中国式创新现代化分析框架如图1所示。

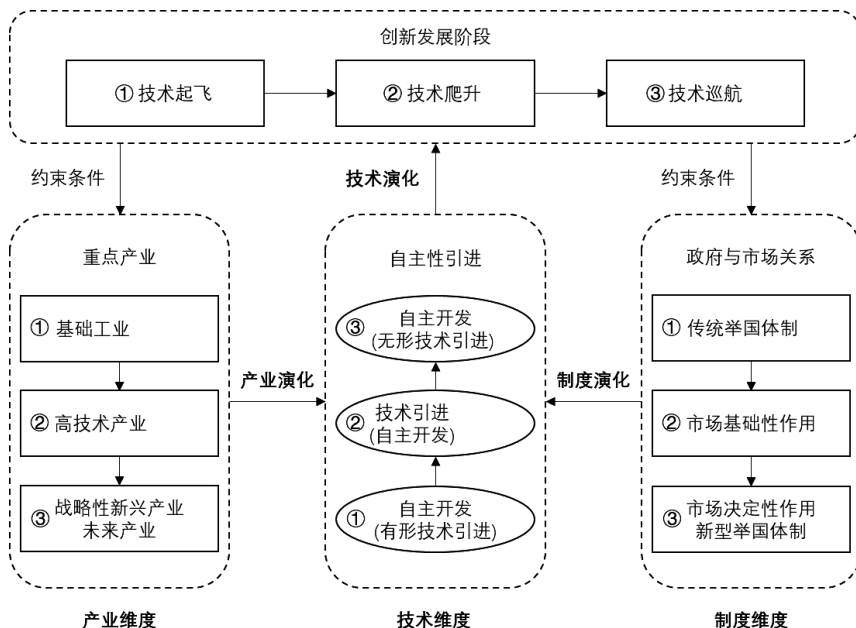


图1 中国式创新现代化的“技术—产业—制度”协同演化分析框架

(三)创新发展阶段及其条件

本文从技术、产业和制度 3 个维度提出创新发展阶段演化需要具备的条件:技术演化(自主性引进)、产业升级(重点产业)以及制度优化(政府与市场关系)。三者之间的关系是:自主性引进是推动技术演化的动力源泉;重点产业是技术演化的载体,引导自主性引进发挥作用的方向;制度优化是保障,政府与市场关系的优化为自主性引进提供环境激励。在此基础上,本文将创新发展划分为三个阶段:技术起飞、技术爬升和技术巡航。三个阶段都需要具备技术、产业和制度维度的发展条件,只不过这些条件会随着创新发展阶段的演化而改变。接下来,本文对于不同创新发展阶段的条件进行阐述。

1. 技术起飞的条件

在技术起飞阶段,技术、产业和制度 3 个维度的条件分别如下。

(1)技术演进(自主性引进):重视基础教育和无形技术的引进。从自主开发看,起飞阶段只需要具备一定的基础知识和学习能力,重点关注基础工业;从技术引进看,较弱的技术吸收能力导致难以吸收有形技术,这一阶段重点引进技术人才、技术资料等无形技术。

(2)产业升级(重点产业):重点发展基础工业,满足基本生产资料生产的需要。工业是技术学习效应和技术溢出效应最强的部门^[19],一旦建立比较完整的基础工业体系,之后的工业技术发展就可以基于较为完整的产业链发挥更大的技术溢出效应。

(3)制度优化(政府与市场关系):重视政府主导的传统举国体制。对于后发国家而言,在短时间内实现追赶需要快速完成基础工业的发展。这些基础工业成本较高、外溢性较强,需要充分发挥政府的统筹协调作用,较为落后的私营企业对于推动基础工业发展,在实力和动力方面都存在不足。许多成功实现技术追赶的国家,都在技术起飞阶段甚至爬升阶段非常重视政府作用,大力推动本国企业的技术学习^[20]。

2. 技术爬升的条件

技术起飞之后并不意味着可以自然而然地进

入爬升阶段,这也是本文不同于罗斯托模型的一个重要体现。技术爬升阶段依旧需要技术、产业和制度三个维度的条件。

(1)技术演进(自主性引进):重点体现为高等教育和研发投入的规模扩张,以及技术引进,特别是有形技术的引进。有形技术对于技术学习能力的要求,明显超过手把手教的要求,更加需要高等教育的支撑,同时也需要更大的研发投入,从而提升创造性模仿能力。有形技术的大规模引进,为创造性模仿提供了大量资料,而无形技术的引进也能进一步增强技术学习能力。

(2)产业升级(重点产业):重点发展高技术产业。在基础工业体系建立之后,需要提高工业品中的科技含量和人力资本含量,推动高技术产业发展。尤其是在工业化与信息化、智能化融合的背景下,快速跟上第三次科技革命和第四次科技革命的发展步伐。

(3)制度优化(政府与市场关系):重视发挥市场的基础性作用,推进渐进式市场化改革,扩大开放。这一阶段的技术学习能力尚不够强大,仍需要政府发挥较强的主导作用,并逐渐从政府主导向政府引导过渡,积极推动并引导资源向高技术产业投入。这一阶段仍需要对国内企业进行扶持,以免在国外技术引进的过程中形成锁定和依赖。

3. 技术巡航的条件

迈向巡航阶段,依旧面临着很大挑战,在技术、产业和制度 3 个维度需要具备的条件如下。

(1)技术演进(自主性引进):重点体现为高等教育和研发投入的质量提升,以及无形技术的引进。核心技术攻关需要高层次科技人才,必须提升高等教育质量;自主创新要求加强基础研究,需要加大基础研究投入。迈向巡航阶段的过程中,很可能会有有形技术和无形技术引进方面受到外国的限制。在此情况下,仍然通过模仿国外技术实现技术追赶将会愈发困难,也很难通过模仿推进技术前沿。

(2)产业升级(重点产业):重点发展关键战略性新兴产业并布局未来产业。战略性新兴产业更

加强关键核心技术,通常具有高技术含量、高附加值和高成长性,能够带动整个产业链的升级。未来产业具有潜在巨大市场和技术创新潜力,有利于国家和企业在全球化竞争中实现前瞻性布局,并推动前沿技术进步,培育和发展新质生产力^[21]。

(3)制度优化(政府与市场关系):重视发挥市场的决定性作用,健全新型举国体制。随着市场愈发成熟和有效,市场能够为科技创新提供强大的激励机制,通过知识产权保护、专利制度等为创新者提供持续的激励,并为前沿创新提供需求和方向^[22]。新型举国体制有利于在开放创新的条件下实现科技自立自强,政府在提供基础设施、加强基础研究、引进高层次技术人才等方面应更积极有为。此外,对于战略性新兴产业和未来产业的发展,需要政府进行大力支持和推动。

三、中国式创新现代化的实证分析

基于上述分析框架,本文对于中国式创新现代化进行实证分析。通过“技术—产业—制度”协同演化,分析中国式创新现代化的演化阶段及演化条件。根据中国技术创新和技术学习的阶段性特征,本文将中国创新发展划分为3个阶段:技术起飞阶段,新中国成立到改革开放前,即1949—1977年;技术爬升阶段,改革开放到国际金融危机前,即1978—2007年;技术巡航阶段,国际金融危机至今,即2008年至今。

改革开放是中国经济和创新发展的关键节点,无论是各方面制度环境还是各项数据指标都发生显著变化,技术学习模式从建立体系和基础,转向提高复杂度和创造性。因此,本文选取1978年作为我国技术起飞阶段和技术爬升阶段的分界点。而2008年是世界经济全球化进程的高点和分界,国际金融危机冲击了经济全球化进程,同时中国出台一系列重要政策。2008年,我国出台了《国家知识产权战略纲要》,首次将知识产权提升至国家战略层面,并将知识产权发展作为绩效考核指标。2007年,全国人大第五次会议审议通过的《中华人民共和国企业所得税法》,自2008年1月1日起实施,实现了内外资企业所得税的统一,成为内

资外资竞争地位进一步统一的重要标志。因此,本文选取2008年作为我国技术爬升阶段和技术巡航阶段的分界点。本文对于不同阶段选取的时间节点,也与现有文献提出的关键时间节点一致^[23]。

(一)技术起飞阶段(1949—1977年)

1. 技术维度:自主性引进(自主开发与无形技术引进)

在自主开发方面,这一阶段的基础教育和科技人才培养得到大力发展,坚持教育为生产服务。1949—1958年,我国中学、小学学生数分别增长7.2、2.5倍^[24],成人文盲率从1949年的80%迅速下降为1964年的33.5%^[25]。技术起飞绝非易事,许多非洲国家取得政治独立,但却迟迟未能实现技术起飞,重要原因就在于自主开发不足,基础教育较为落后。非洲在20世纪60年代的扫盲运动遇到很大困难^[26],在资金、技术、贸易等方面长期依赖其他国家,在提升自主开发能力和建立自立自强体系方面不足^[27]。

在技术引进方面,我国“一五”计划期间(1953—1957年)从苏联引进156项重点工程,其投资总额占我国“一五”时期工业投资总额的一半^[28],帮助中国在短时间内初步建立起了基础工业体系。类似地,在苏联“一五”时期(1928—1932年),正值美国等西方国家经济大萧条,大量技术设备、人才、资金等流到苏联,大量工程师和技术工人申请从西方国家移民到苏联,促进了苏联工业化进程^[29]。

在自主开发与技术引进的关系方面,“156项工程”作为新中国成立后的第一批大规模技术引进项目,其中有两点重要内容经常被忽视。①始终坚持自主开发的重要意义。在接受引进的过程中,凡是能够由中国自行设计制造的,苏联只需提供技术人才和技术资料等。1952—1957年间,中国生产金属切削机床5.1万台,其中4.35万台是中国根据苏联提供的技术资料生产出来的^[30],这体现了自主开发的重要意义。②无形技术引进的重要意义。我国在引进项目的同时,非常重要的是引进技术专家,指导技术人员如何设计和制造,而不仅仅是单纯替代国内人员进行设计制造。20

世纪 50 年代,苏联向中国派遣专家超过 1 万人,其他社会主义国家也向中国派遣专家 1 000 余人,中国送往苏联留学人员数量近 4 万人^[31]。到 1957 年,中国已经得到技术资料 3 646 种^[32],体现了无形技术引进的重要意义。

2. 产业维度:基础工业

新中国成立之初,科技发展处于“一穷二白”阶段,经过 30 年的发展,除了 156 项重点工程,我国还自主完成了 1 000 多个限额以上配套建设项目,奠定了中国工业体系的基础,形成了“五路大军”的科研体系^[33]。工业是技术学习效应和技术溢出效应最强的部门,一旦建立比较完整的基础工业体系,之后的工业技术发展就可以基于较为完整的产业链发挥更大的技术溢出效应。通过基础工业的发展,不仅有利于培养基础科技人才和模仿学习能力,还能推动其他行业技术学习能力的提升,改革开放初期的大量技术人才都是在基础工业建设过程中培养起来的。

基础工业尤其是重工业,是其他产业生产能力变现的基础。新中国成立初期,为了应对外部经济封锁和军事威胁,“重重轻轻”成为计划经济时代处理工业轻重关系的基本思维,冶金、机械、电力、石油和化工的比重快速上升,机械工业在 20 世纪 50 年代末成为我国第一大工业行业^[34]。基础工业的发展,不仅为我国自立自强的发展道路提供了产业保障,也为接下来改革开放阶段的经济快速发展奠定了坚实基础。

3. 制度维度:传统举国体制

在技术起飞阶段,传统举国体制发挥了重要作用,有力保障了自主性引进的顺利推进。在科技战略方面,我国在 1956 年提出“向科学进军”,随后制定了《1956 年至 1967 年科学技术发展远景规划》以及《1963 年至 1972 年科学技术规划纲要》。在对外开放战略方面,我国在积极开展技术和项目引进的同时,大力支持本国企业和技术人员开展技术学习,培育本国企业的自主发展能力

和竞争优势。在传统举国体制下,中国也成功实现了多项重要技术突破,如原子弹(1964 年)、人工合成牛胰岛素(1965 年)、氢弹(1967 年)、人造卫星(1970 年)、核潜艇(1971 年)等。

(二)技术爬升阶段(1978—2007 年)

1. 技术维度:自主性引进(有形技术引进)

在自主开发方面,高等教育得到大力发展,研发投入大幅增加。1977 年恢复高考之后,我国高等教育快速发展,到 1999 年高校扩招,高等教育进一步加速发展。我国于 1994 年和 1998 年分别启动“211 工程”和“985 工程”,加大了重点高校教育投入。与此同时,我国研发投入快速增长,形成对日本、德国等技术领先国家的快速追赶。

在技术引进方面,有形技术引进明显加强,1983—2007 年,外商投资企业进口额、外商直接投资额(FDI)、资本品进口额的年均增速,分别高达 27.81%、13.78%、13.51%;1995—2007 年,高技术产品进口额的年均增速高达 20.77%^①。

在自主开发与技术引进的关系方面,通过对外技术依存度可以发现,大中型企业在技术爬升阶段的对外技术依存度呈现倒 U 型变化趋势,在 1995 年达到峰值^②。这一结果体现了自主开发相对于技术引进的重要性呈现 U 型变化趋势。1999 年,我国研发经费首次超过技术引进经费,体现了自主开发的重要性日益凸显。技术爬升并非如罗斯托模型认为的那样“自然而然地实现”,在技术爬升阶段一旦陷入依赖性引进,就容易形成发展路径锁定。

2. 产业维度:高技术产业

改革开放后,我国迎来了“科学的春天”,技术创新愈发受到重视,科学技术被视为第一生产力。我国于 1985 年发布《关于科技体制改革的决定》,1986 年发布《国家高技术研究发展计划》即“863 计划”,拉开了中国科技发展尤其是高技术发展的序幕。在基础工业发挥基础作用的同时,高技术

① 数据来源:国家统计局网站、《中国贸易外统计年鉴》。名义变量使用投资价格指数(1990 年为基期)平减。“资本品”用“机械及运输设备”衡量;1983—1989 年以及 2020—2023 年的固定资产价格数据缺失,使用消费价格指数代替,两个指标的历年数据较为接近。

② 数据来源:EPS 数据库。根据《中国科学技术指标》,对外技术依存度 = 技术引进经费支出 / (技术引进经费 + 研发经费)。

产业愈发成为战略层面的重点产业^[35]。在技术爬升阶段,创造性模仿得到大力发展,我国高技术产业增加值和出口增加值均已超过美国,位居世界第一^[36]。20世纪90年代,我国开始通过“以市场换技术”的方式鼓励外商来华投资高技术密集型行业,高技术密集型行业在电子及通信设备制造业的拉动下占比快速上升。外资企业越来越将先进的技术投入到中国,而较为陈旧的、一般性的技术逐渐在中国市场失去竞争力。

3. 制度维度:市场的基础性作用

在技术爬升阶段,我国通过渐进式改革进行了一系列制度变革,保障了自主性引进的推进和深化。市场发挥的作用不断增强,价格改革、国企改革不断深化,知识产权制度不断与国际接轨。开放的广度和深度都不断提升。1992年,党的十四大提出我国经济体制改革的目标是建立社会主义市场经济体制,要使市场在国家宏观调控下对资源配置起基础性作用。2001年,中国正式加入世界贸易组织,市场化改革特别是制度建设突飞猛进,与多边规则的相容性大幅提高。

(三)技术巡航阶段(2008年至今)

1. 技术维度:自主性引进(自主开发与无形技术引进)

在自主开发方面,高等教育和研发投入从规模增长转向质量提升。从高等教育来看,我国于2010年发布《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》,明确提出将提高质量作为高等教育发展的核心任务。从研发投入来看,我国研发投入超过日本、德国,并加速追赶美国,不仅研发人员全时当量持续提高,而且基础研究占比进一步提高,不断投入更多资金开展自主创新。

在技术引进方面,有形技术引进放缓,无形技术引进加速。从有形技术引进来看,2008年以来,外商投资企业进口额、外商直接投资额以及资本品进口额的年均增速均快速下降,明显低于国际金融危机前的情况,体现出有形技术引进放缓。从无形技术引进来看,我国从2008年开始实施多

项重大人才计划,出国留学和学成回国人员数量呈现加速上升态势,各地区也推出一系列人才引进措施,体现出无形技术引进加速。

在自主开发与技术引进的关系方面,我国的外贸依存度从改革开放时的9.65%迅速攀升至国际金融危机前的高峰(64.24%),之后逐步下降,到2023年降至33.13%^③。与日本等国家面临的情况类似,中国在迈向技术巡航阶段时也面临外部技术保护的重大挑战,凸显了必须更加注重自主开发^④。2022年,党的二十大报告明确提出,到2035年,我国发展的总体目标包括“实现高水平科技自立自强,进入创新型国家前列”。

2. 产业维度:战略性新兴产业,未来产业

进入技术巡航阶段,我国不仅已经形成较为完备的产业体系,将大量技术产业化,而且许多产业发展已经处于世界领先水平,如高铁、核电、光伏、通信等。2023年,习近平总书记在阐述“新质生产力”时明确提出:“整合科技创新资源,引领发展战略性新兴产业和未来产业,加快形成新质生产力^[37]。”

战略性新兴产业是以重大技术突破和重大发展需求为基础,对经济社会全局和长远发展具有引领带动作用,知识技术密集、物质资源消耗少、成长潜力大、综合效益好的先进产业。我国于2010年发布《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》,此后战略性新兴产业被纳入国家“十二五”“十三五”“十四五”规划当中,成为我国发展的重点产业,战略性新兴产业增加值占GDP比重不断提升。

未来产业由前沿技术驱动,当前处于孕育萌发阶段或产业化初期,是具有显著战略性、引领性、颠覆性和不确定性的前瞻性新兴产业。“十四五”规划和2035年远景目标纲要明确提出,组织实施未来产业孵化与加速计划,谋划布局一批未来产业,布局一批国家未来产业技术研究院,打造未来技术应用场景,加速形成若干未来产业。2024年,工业和信息化部等七部门联合发布《关于

③ 数据来源:国家统计局网站。

④ 但与日本不同的是,中国拥有完备的工业体系,以及超大规模的国内市场。

推动未来产业创新发展的实施意见》，发展目标是到 2027 年，未来产业综合实力显著提升，部分领域实现全球引领。

3. 制度维度：市场的决定性作用，新型举国体制

在技术巡航阶段，需要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，与此同时，新型举国体制是我国充分发挥制度优势的重要体现，二者形成相互促进。随着市场机制愈发完备和有效，技术巡航阶段能够通过市场机制实现供需匹配和调节分配，确保科技创新资源向最有潜力和效率的领域流动。为了实现科技自立自强，关键核心技术攻关至关重要。新型举国体制有利于在发挥有为政府集中力量办大事作用的同时，与有效市场的资源配置作用形成优势互补，整合优化有限的创新资源，使之发挥最大的运行效率^[38]。“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要强调，健全社会主义市场经济条件下新型举国体制，打好关键核心技术攻坚战，提高创新链整体效能。

四、实现高水平科技自立自强的路径与对策

考虑到我国进入技术巡航阶段面临的重大挑战，基于“技术—产业—制度”协同演化分析框架，本文进一步提出我国实现高水平科技自立自强的路径与对策。

（一）技术维度：坚持自主性引进，重视无形技术引进

从技术引进到国产化再到自主开发的“三段式”技术政策，在逻辑上将自主开发和技术引进割裂开来，默认模仿创新阶段只需要技术引进，而自主创新阶段只需要自主开发，这一模式并不符合创新发展的逻辑。自主性引进体现了自主开发在不同阶段一以贯之的基础性作用。在模仿创新阶段，自主开发的作用更多体现为提升吸收能力，促进对引进技术的吸收；在自主创新阶段，自主开发的作用更多体现为提升创造能力。如果在自主开发不足的条件下单纯依赖引进技术，可能由于吸收能力不足对引进形成技术依赖。与此同时，推进自主创新也需要开展技术引进，尤其是无形技术引进，如高端人才、技术资料等。

具体而言，应当积极推动“质量导向”的自主

开发，重视人才和知识等无形技术的自主性引进。自主开发能否提升创新质量和自主创新，取决于能否从数量转向质量。因此，需要提升人才培养质量，大力提升基础研究水平，重视规划考核中的质量指标^[39]。应当充分认识基础研究和探索中的不确定性，将“宽容失败”与“重奖成功”相结合，对关键核心技术攻坚实行“揭榜挂帅”制度，完善自主开发激励机制。鼓励高校在不同层次、不同学科、不同领域、不同模式办出特色，避免贪大求全和同质化竞争。推动人才引进与知识共享相互促进，在引进高端技术人才的同时，建立开放共享的知识平台和体系，促进技术资料等无形资产的流动和利用。通过政策优惠引进高端人才的过程中，完善全流程激励机制，充分发挥高端人才的引领带动作用。

（二）产业维度：围绕新质生产力推动产业深度转型升级

发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点。科技成果转化成为现实生产力，表现形式为催生新产业、推动产业深度转型升级。应当促进将科技创新成果应用到具体产业和产业链上，改造提升传统产业，培育壮大战略性新兴产业，布局建设未来产业，完善现代化产业体系。围绕发展新质生产力布局产业链，推动短板产业链、优势产业延链、传统产业升链、新兴产业建链，提升产业链供应链韧性和安全水平，保证产业体系的自主可控和安全可靠。围绕推进新型工业化和加快建设制造强国、质量强国、网络强国、数字中国等重大战略任务，科学布局科技创新和产业创新。促进数字经济和实体经济深度融合，打造具有国际竞争力的数字产业集群。

具体而言，应当抓住数字技术赋能经济社会发展的战略机遇，大力推进产业数字化和数字产业化。针对不同产业的特性和需求，推动其全面、深入实现数字化转型，提高整体生产效率。在转型咨询、标准制定、评估测试等方面，培育和发展一批专业的第三方服务机构，增强数字化转型服务市场的竞争性和活力^[40]。以数字技术与各行业融合为方向，激励不同领域的企业、平台和数字技术服务企业进行跨界合作与创新，优化创新成果

的快速转化机制^[41],加速创新技术的工程化和产业化进程^[42]。以园区、行业、区域为整体推进产业创新服务平台建设,集中技术研发、标准制定、测试评估、应用培训、创业孵化等优势资源,提升产业创新服务的整体效能。

(三)制度维度:推进教育、科技、人才“三位一体”协同发展

教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑,我国提出建设教育强国、科技强国、人才强国的重大战略。教育是培养人才的基础,需要不断优化教育体系,提高教育质量,满足社会发展需要。科技是推动经济社会发展的关键力量,可以充分发挥教育和人才的成果,提高生产效率和产品质量。人才是实现教育和科技发展的主体,需要通过各种政策和措施,吸引、培养和留住各类人才。在加快实现高水平科技自立自强的背景下,需要进一步推进教育、科技、人才“三位一体”协同发展。应当制定和完善相应政策,为教育、科技、人才“三位一体”协同发展提供良好条件,推进产学研深度融合,促进知识与技术的转化和应用。

具体而言,应当以优化人才培养模式为抓手,完善教育、科技、人才“三位一体”体制机制。高校应当聚焦国家重大战略需求,契合自身学科优势,动态调整优化学科设置。人才培养应当动态调整培养方案,满足新质生产力发展对人才的迫切需求。针对科技创新催生的新产业、新模式、新动能,及时增设新兴学科或相关课程,推动不同学科之间的交叉融合和升级优化。通过跨部门工作机制大力鼓励和发扬科学家精神,推动科学家精神进校园,实现教育、科技、人才“三位一体”协同发展,相互促进。

五、结语

中国式创新现代化是在自主性引进原则下推进“技术—产业—制度”协同演化,体现出不同于西方传统技术发展理论的中国特色。中国式创新现代化在不同阶段都体现了自立自强原则下的对外开放,集中体现在“自主性引进”这一核心视角。自主性引进是在动态自主开发的基础上,进行动态技术引进,协同促进创新发展,包含两个命题:

一是基础性命题,即自主开发始终是吸收引进技术的基础;二是动态性命题,即自主开发与技术引进的相对重要性,以及无形技术引进与有形技术引进的相对重要性,都呈现U型变化。“自主性引进”这一核心视角,揭示了自主开发与技术引进的互动演化,调和了长期以来对于创新发展模式的“自主”与“引进”之争。

当前,我国正处于实现高水平科技自立自强的关键阶段,急需在系统深入理解中国式创新现代化逻辑的基础上,坚持自主性引进原则,加快推进技术演化、产业升级以及制度优化,加快实现高水平科技自立自强。对此,在技术维度上,我国应当坚持自主性引进,重视无形技术引进;在产业维度上,我国应当围绕新质生产力推动产业深度转型升级;在制度维度上,我国应当推进教育、科技、人才“三位一体”协同发展。未来,我国还应坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,加快实现高水平科技自立自强,为全面建成社会主义现代化强国提供坚实基础。

参考文献:

- [1] ROSTOW W W. The stages of economic growth: a non-communist manifesto [M]. New York: Cambridge University Press, 1960: 1-259.
- [2] 邓小平. 邓小平文选(第二卷) [M]. 北京:人民出版社, 1991: 122.
- [3] 江泽民. 江泽民文选: 努力实施科教兴国战略 [M]. 北京: 人民出版社, 1995: 148.
- [4] KIM L. Stages of development of industrial technology in a developing country: a model [J]. Research policy, 1980, 9 (3): 254-277.
- [5] 薛澜, 梁正. 核心竞争力与自主创新能力关系初探 [J]. 太原科技, 2006(4): 1-2.
- [6] ATKINSON R D, FOOTE C. Is China catching up to the United States in innovation? [J]. Information technology and innovation foundation report, 2019, April: 1-57.
- [7] COHEN W, LEVINTHAL D. Innovation and learning: the two faces of R&D [J]. Economic journal, 1989, 99: 569-596.
- [8] FU X, PIETROBELLI C, SOETE L. The role of foreign technology and indigenous innovation in the emerging economies: technological change and catching-up [J]. World development, 2011, 39(7): 1204-1212.
- [9] 路风. 走向自主创新 2: 新火 [M]. 北京: 中国人民大

学出版社,2020:1-431.

[10] SHEN X. The Chinese road to high technology: a study of telecommunications switching technology in the economic transition[M]. New York: Palgrave Macmillan, 1999: 1-242.

[11] ARROW K J. The economic implications of learning by doing[J]. Review of economic studies, 1962(29): 155-173.

[12] 曲如晓,李雪. 外国在华专利、吸收能力与中国企业创新:基于我国上市公司的实证研究[J]. 经济学动态, 2020(2):14-29.

[13] 路风,蔡莹莹. 中国经济转型和产业升级挑战政府能力:从产业政策的角度看中国 TFT-LCD 工业的发展[J]. 国际经济评论,2010(5):23-47.

[14] LIST F. National system of political economy [C]// PATTERSON S H. Readings in the history of economic thought. New York: McGraw-Hill, 1932: 381-413.

[15] FISHER A G B. Economic progress and social security [M]. London: Mamilian, 1945: 1-376.

[16] CLARK C. The morpology of economic growth [C]//The conditions of economic progress. London: Macmillan, 1940: 337-373.

[17] BERRILL K. The problem of the “take-off” [C]// BERRILL K. Economic development with special reference to east Asia. New York: S. t Martins Press, 1964:233-245.

[18] COSTA D, KEHOE T J, RAVINDRANATHAN G. The stages of economic growth revisited[R]. Federal Reserve Bank of Minneapolis Economic Policy Paper, 2016:5-16.

[19] STIGLITZ J E, GREENWALD B. Creating a learning society: a new approach to growth, development, and social progress[M]. New York: Columbia University Press, 2014: 1-680.

[20] LALL S, URATA S. Competitiveness, FDI, and technological activity in east Asia[M]. Cheltenham: Edward Elgar, 2003: 1-412.

[21] 韩文龙,张瑞生,赵峰. 新质生产力水平测算与中国经济增长新动能[J]. 数量经济技术经济研究,2024,41(6):5-25.

[22] 程文银,李兆辰,陈劲,等. 中国专利政策的发展逻辑:目标定位、实践效果与发展方向[J]. 发展研究,2024,41(5):38-44.

[23] 江小涓. 新中国对外开放 70 年:赋能增长与改革[J]. 管理世界,2019(12):1-16.

[24] 周恩来. 伟大的十年[N]. 人民日报,1959-10-06(2).

[25] 胡鞍钢,鄢一龙. 中国国情与发展[M]. 北京:中国人民大学出版,2016:267.

[26] 徐玉斌. 非洲扫盲运动失败的启示[J]. 河南教育学

院学报(哲学社会科学版),1995(2):14-18.

[27] 杨文雅. 西方国家转嫁经济危机给第三世界带来严重灾难[J]. 河南财经学院学报,1987(4):50-52.

[28] 张久春. 20 世纪 50 年代工业建设“156 项工程”研究[J]. 工程研究—跨学科视野中的工程,2009(3):213-222.

[29] IOFFE J. The history of Russian involvement in America's race wars [EB/OL]. (2017-10-21) [2024-02-12]. <https://www.theatlantic.com/international/archive/2017/10/russia-facebook-race/542796>.

[30] 科洛斯科夫. 苏中关系:1945—1980[M]. 北京:三联书店,1982:153.

[31] MCGREGOR J. China's drive for “indigenous innovation”: a web of industrial policies [R]. Washington: US Chamber of Commerce, 2010: 44.

[32] 彭敏. 当代中国的基本建设(上)[M]. 北京:中国社会科学出版社,1989:56-57.

[33] 王春. “一五”计划中的 156 项重点建设项目[J]. 历史学系,2004(9):20.

[34] 武力,温锐. 1949 年以来中国工业化的“轻、重”之辨[J]. 经济研究,2006(9):39-49.

[35] ZHENG S, LI Z. Pilot governance and the rise of China's innovation[J]. China economic review, 2020, 63:101521.

[36] 胡鞍钢,程文银. 中国高技术产业为何赶超美国:“五大政策”综合分析框架[J]. 南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学版),2017(3):4-14.

[37] 习近平. 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[J]. 求是,2024(11):4-8.

[38] 谢宜泽,胡鞍钢. 新型举国体制:时代背景、基本特征与适用领域[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版),2021,38(4):18-26.

[39] 程文银,李兆辰,刘生龙,等. 中国专利质量的三维评价方法及实证分析[J]. 情报理论与实践,2022,45(7):95-101.

[40] LI Z, XU Z, SUKUMAR A. Digital resilience and firm internationalization: a study of Chinese listed companies[J]. Journal of enterprise information management, 2024, 37(5): 1479-1498.

[41] 李健,赵乐欣,姚能志,等. 数字经济与企业创新迎合行为:信息缓解政策扭曲效应的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究,2024,41(7):134-154.

[42] 李兆辰,程文银,刘生龙,等. 国家高新区、创新合作与创新质量基于二元创新合作的视角[J]. 科学与科学技术管理,2024,45(1):110-124.

(本文责编:润 泽)