

深入推进以科技创新为核心的结构性改革

丁明磊, 陈宝明

(中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘要: 技术经济范式变革将对我国新一轮发展产生复杂深刻影响。本文分析了技术经济范式发展形势与趋势特征, 基于国际经验借鉴, 提出积极应对和引领技术经济范式变革需要深入推进以科技创新为核心的结构性改革, 从着力打造新的比较优势、释放新的发展动能、推进国内消费转型升级、构建以企业为主体的技术创新体系、打造低成本高效率的创新创业服务网络五个方面入手, 完善激发创新驱动发展的动力机制, 全面提升经济增长质量和国际竞争力。

关键词: 科技创新; 技术经济范式; 结构性变革; 创新驱动

中图分类号: F124.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2016.11.007

科技创新是在特定的社会条件制约下形成和发展的一个历史进程, 正在从科学和技术变化的单元活动, 发展为经济、科技、政治和社会行为的综合, 并融入到整个社会体系的发展中^[1]。全球化的深入推进、新一轮技术革命, 正是引发原有技术经济范式变革的重要原因, 是对人类经济、社会行为产生重大影响的技术体系变革。尽管新一轮技术革命与产业变革正在孕育兴起, 但新技术与新兴产业发展也并非一帆风顺, 只有当技术经济范式发生转换, 即形成与技术变革相适应的最佳惯行模式时^[2], 新兴产业才能取代传统产业, 成为整个经济系统的主导。

技术经济范式变革是对人类经济、社会行为产生重大影响的技术体系变革, 是经济周期与新一轮技术革命以及产业变革综合影响的结果, 代表的是新一代技术体系对全球经济发展的影响。技术经济范式变革是我国下一阶段发展面临的重大挑战之一, 对科技发展及经济结构调整提出了更高的要求, 其复杂深刻影响, 需要我们深入推进以科技创新为

核心的结构性改革, 主动布局科技创新供给, 全面提升经济增长质量和国际竞争力。

1 技术经济范式变革及其趋势特征

1.1 技术经济范式的内涵

1982年, 创新经济学家乔瓦尼·多西(Giovanni Dosi)^[3]将科学哲学的“范式”(Paradigm)概念引入到技术创新研究中, 提出了技术范式的概念, 将其描述为基于自然科学的高度选择性原理的、解决特定技术经济问题途径的“图景”(或模式), 以及那些以获取新的知识为目标、并尽可能地防止这些新知识过快地扩散到竞争者的特定规则。1986年, 克里斯托弗·弗里曼(Christopher Freeman)和卡洛塔·佩雷斯(Carlota Perez)^[4]在继承多西“技术范式”的基础上, 使用“技术经济范式”这一术语来描述被广泛传播的技术通过经济系统影响企业行为和产业的现实。在他们看来, 技术进步是形成经济格局转换的基本动力。

一般而言, 技术经济范式包括以下内涵:

第一作者简介: 丁明磊(1976—), 男, 博士, 副研究员, 主要研究方向为科技创新战略与政策, 创新与管理。

项目来源: 科技创新战略研究专项“科技创新支撑服务国家发展战略目标和任务重大问题研究”(ZLY2015007); 国家软科学研究计划“国家科技计划管理改革重大举措跟踪研究”(2012GXS6D144)。

收稿日期: 2016-11-03

(1) 以相互关联的各种技术所组成的一个或几个主导技术群构成了不同时代经济增长的技术基础；(2) 范式的转换过程也是规则体系的变化过程，需要政府等权威部门的一系列政策协同；(3) 随着主导技术群的变化，经济发展的技术基础也因之改变，经济发展的方式、轨道和规模也随着发生变化，从而导致技术经济范式的更迭^[5]。

所谓新技术经济范式，是由于科学技术的重大突破而形成的一定社会发展阶段的主导技术结构以及由此决定的经济生产范围、规模以及水平^[5]。技术经济范式的变革主要是指对整个经济行为产生重大影响的技术体系变革，其中包括多组渐进性创新和重大创新，并且最终可能包括若干新技术体系，实际上意味着相互关联的技术创新、组织创新和社会管理创新的结合。

1.2 新技术经济范式发展趋势与特征

(1) 创新要素大规模加速流入经济大循环，科学技术日益成为经济发展的主导要素并成为创造、发展和延续经济增长周期的核心力量

一是知识、资本、人才等创新资源在全球加速流动。新技术、新产品大规模加入经济循环，不断创造新需求、新市场，既能形成新的发展方向 and 增长点，也可校正经济发展的走向和提供增长动力。在新一轮产业变革中，以分布式能源、网络化制造与智能制造、物联网等为代表的跨产业领域和跨产业链环节的技术整合和模式创新，不仅成为产业升级的重要方向，而且还带动智能制造、智能交通、现代农业、电子政务、电子商务的迅速增长，正在创造出大量的新职业和就业岗位。在科技创新推动下，我国新兴产业快速成长。例如：半导体照明在农业、医疗、交通、航空、航天等领域广泛应用，产业整体规模超过 4 000 亿元，居于世界首位。2016 年 1—4 月，新能源汽车生产和销售比上年同期分别增长 126.8% 和 131.1%^[6]，远高于机械工业的平均水平，同时带动其他相关行业发展；全国规模以上电池制造企业累计主营业务收入同比增长 16.6%，实现利润总额同比增长 61.3%^[7]。北斗导航进入大范围应用，吸引数百亿元社会投资，服务车载用户 300 万以上。

二是科技成果转化应用周期逐步缩短，技术变革正在加速转换为现实生产力。新技术新产业厚积

薄发，取代旧产业的“拐点期”变短。网络信息技术、大型科研设施开放共享、智能制造技术提供了功能强大的研发工具和前所未有的创新平台，加快产业转型和高新技术的孕育、转化和应用。

三是科技创新活动日益社会化、大众化、网络化，协同创新不断深化，大规模个性化定制、精准供应链管理、网络众包、协同设计、产业创新联盟等正在重塑产业价值链体系与产业组织形式，向开放化、网络化、集群化方向发展。

(2) 以颠覆性创新的不断涌现为标志，主导技术群发生变化并构成了新时期经济增长的技术基础

一是新一轮产业革命的特征是“技术群”的突破，单项技术突破已难以支撑传统产业转型升级和新产业的产生和发展。以相互关联的各种技术所组成的一个或几个主导技术群构成了新时代经济增长的技术基础。一定时期内各国经济增长的方式、轨道和规模主要是由这些主导技术群所决定的。二是颠覆性创新的不断涌现和广泛渗透是主导技术群变化的重要标志，也成为科技革命和产业变革时期的突出特征。新技术新产业厚积薄发，取代旧产业的“拐点期”变短。例如，关键技术广泛渗透，带动几乎所有领域发生了以绿色、智能、泛在为特征的群体性技术革命。三是随着主导技术群的变化，经济发展的技术基础因之改变，经济发展的方式、轨道和规模也随之发生变化，从而导致世界技术经济增长范式的更迭。信息、生物、新能源、智能制造技术不断突破和相互融合，正在形成新的生产方式、产业形态、商业模式和经济增长点。

(3) 新技术经济范式变化的广度和深度将带来生产方式、产业组织、创新治理等的一系列变革，加剧国家、区域发展的不平衡

一是新技术经济范式的衍生和快速发展几乎对所有国家的每一个工业部门都产生了冲击，意味着原有技术基础、产业基础与制度基础以及相应的经济管理方式、组织形式等方面的创新与变革。例如，在数字 3.0 时代，数字技术只控制机床等设备，而在数字 4.0 时代，数字技术控制的是整个产业链，甚至是相关的社会活动^[8]。二是“赢者通吃”市场崛起，尤其是在一些新兴产业领域，少数企业和产品主导了产业和市场的发展脉络。目前，跨国公司

掌握全球 80% 的创新成果, 每年研发投入占全球的 1/3 以上^[9]。既得利益者能够利用技术优势进一步巩固地位, 形成“技术封建主义”, 攫取更大的社会财富和权力份额。三是在技术经济范式变化的过程中, 一方面机遇稍纵即逝, 若应对不当, 可能造成巨大沉淀投资和破坏, 落入中等收入国家陷阱; 另一方面使得在适合条件下技术对经济增长的推动呈几何甚至指数倍数增长。无论是发达国家还是后发国家, 由于既有的技术体系、产业结构以及制度结构、文化环境在空间分布上存在的差异, 会形成以国家、区域为单位的“马赛克”发展格局。

2 积极应对和引领技术经济范式变革, 需要深入推进以科技创新为核心的结构性改革

2.1 以科技创新为核心的结构性改革成为各国对新技术经济范式变革和推动经济增长的新动力

金融危机后续影响的持续和全球经济的低迷态势, 以及面临着新一轮科技革命与产业变革的全新技术, 使得技术变革中政府的作用明显加强, 各国对培育经济增长新动能、抢占未来竞争制高点、打造高技术竞争优势更加重视, 国家战略部署、产业培育和投资方式都表现出鲜明的创新导向, 把发挥科技创新作用作为结构性改革的核心和重点。

(1) 发挥科技创新作用成为各国推进结构性改革的核心

虽然各国推进结构性改革的路径和重点有所不同, 但无论是从国家重点任务部署上还是从培育产业和改进投资方式上, 都凸显出明确的科技创新战略导向, 把发挥科技创新作用作为结构性改革的核心路径。美国连续发布了三份国家创新战略文件, 强调技术创新是经济增长的核心源动力, 掀起“再工业化”风潮。德国着力集成政府与产业界力量实施工业 4.0 计划和高技术战略, 顺应制造业智能、绿色化发展趋势, 提升制造业科技含量, 打造制造业新的竞争优势。日本发布的《科学技术创新综合战略》《创新 2025 计划》, 以及韩国的创造经济行动计划, 都把科技创新作为推动经济再生的引擎。各国所采取的创新战略, 实质就是在系统推进科技进步的同时, 把发挥科技创新在推动经济转型升级上的作用作为战略重中之重。

(2) 发展新技术、新产业和新业态, 为经济持续增长和结构优化注入新动能

当前, 世界经济之所以还没有走出危机, 主要原因在于经济结构还没有根据形势和需求变化进行根本性的调整, 其关键就在于新兴产业的培育形成以及新增长部门对旧增长部门的替代。因此, 大力推动新技术、新产业和新业态的发展, 打造经济持续增长新动能, 成为世界主要国家结构性改革的重要方向。各国对新兴技术和新兴产业的支持力度空前加大, 纷纷围绕下一代信息技术、生物、新能源、电动汽车、智能制造、新材料、海洋、空间等重点领域加大科技创新投入, 积极进行战略部署。美国在财政紧缩情况下仍大幅提高联邦研发预算, 近几年分别启动“国家制造业创新网络计划”“大数据研究和发展计划”和“国家战略计算计划”等, 以先进制造、清洁能源、信息通信技术 (ICT) 等新兴产业引领经济活动温和扩张。英国提出到 2020 年前投入 300 亿英镑支持可再生能源发展; 印度计划为新能源汽车基础设施、车辆补贴、汽车金融等注入 2 300 亿卢比资金。随着新技术、新产品大规模加入经济循环, 不断创造新需求、新市场, 将对促进世界经济恢复强劲、可持续增长产生全局性的影响。

(3) 加快对全球创新资源的整合与利用, 扩大本国结构性改革的动力来源

全球化时代, 创新要素加速流动, 创新资源在全球范围内得到优化配置, 任何一国 (地区) 封闭的结构性改革都难以取得实际的效果; 反之, 只有充分利用全球创新要素, 包括人才、资本、市场、专利等, 才能更加有助于各国经济增长新动力的形成。世界主要国家 (地区) 纷纷促进高端人才、高质量专利、风险投资等创新资源在本国的集聚和整合。美国出台新的移民改革法案, 积极实施全球高层次人才培养和引进计划, 提出“选择美国”计划吸引国际投资等。欧盟提出构建数字化统一市场, 建立蓝卡制度, 吸引亚非拉高层次技术人才。英国设立了“创新门户”组织吸引国际投资。巴西推出“科学无疆界计划”等。同时, 一些发达国家实施新的技术转移战略和知识产权战略, 设立专门知识产权收购机构 (如韩国、法国), 并鼓励企业积极利用外部资源, 一批知识产权运营公司兴起并在全

球范围内发掘优秀专利，进行产业链系统布局。

(4) 破除发挥科技创新作用的体制机制障碍，激发社会创新活力

为充分发挥科技创新对推动经济增长的作用，各国加快体制机制改革，促进科技创新与商业模式、金融资本的融合创新，加快科技成果转化、科技创新创业的一体化进程。美国深入推进知识产权制度改革，推动大量科技成果由基础研究走向应用，为经济增长带来新动力；为激发各类主体的创新活力，实施“创业美国”计划和“创客运动”，推动美国第三次创新创业浪潮。德国提出要加强科技界的创新导向，加大同经济界的创新联盟建设，加快科研机构发展衍生公司。在培育激发创新创业的市场环境方面，美国《复苏与再投资法案》《创业企业融资法案》的实施，为小企业平等参与创新活动、分享创新红利、获取安全便利的投融资渠道提供保障。

2.2 我国正面临技术经济范式变革及其复杂深刻影响

“十三五”及未来更长一段时期，我国将面对技术经济范式变革及其复杂深刻影响，在新一轮发展中面临巨大挑战。经过几十年的不懈追赶和积累，以超算能力、大型射电天文望远镜、量子卫星等为标志，我国的科技创新已经到了全面爆发的始点。随着经济快速发展，我国已进入原有比较优势下降而新的比较优势亟待形成的新阶段。我国科技人力资源红利效应逐步释放，创新创业环境进一步优化，资本积累逐步增加，科技创新实力显著增强，这些都构成了我国新竞争优势的重要基础。我国经济发展已进入结构深度调整和新旧动力转换的重要时期，推进结构性改革刻不容缓。积极应对和引领技术经济范式变革，需要通过结构性改革推动技术体系重构和转型升级，扩大科技成果融入经济体系、形成坚实生产力的范围和规模，重点从以下两个方面入手。

(1) 主动布局科技创新战略牵引和源头供给

当前，新一轮科技革命和产业变革与我国发展方式转型形成历史性交汇，抓住机遇就可能成为“赛场”上新的领跑者和比赛规则的制定者，否则就会丧失主动权。我国已进入创新驱动发展的战略窗口期，经济正在向形态更高级、分工更复杂、结构更

合理的阶段演化，发展进入新常态，处于可以大有作为的重要战略机遇期，但发展的内涵、条件、方式和经济结构都发生了改变。我国科技整体处于从数量积累向质量提升的重要跃升阶段，全社会研发投入超过1万亿元，居世界第二；科技人力资源和研发人员总量居世界第一，本国人发明专利授权量居世界第二；一些重要领域跻身世界先进行列。我国的巨大市场规模、完备产业体系、多样化消费需求，使我国有更大的韧性和回旋余地，为新产业培育发展提供广阔市场空间。我们必须更加注重科技进步和全面创新，主动布局科技创新战略牵引和源头供给，推动经济发展方式从规模速度型粗放增长转向质量效率型集约增长，经济结构从增量扩能为主转向调整存量、做优增量并举的深度调整，经济发展动力从传统增长点转向新的增长点，走出一条以创新驱动推动信息化与工业化深度融合、工业化与城镇化良性互动、城镇化与农业现代化相互协调并同步发展的新路。

(2) 在供给侧结构性改革中充分发挥科技创新的核心引领作用

我国在新能源、新材料、节能环保、生物产业、新能源汽车等新兴产业技术及产品上取得了快速发展，这些行业的市场需求与行业规模正在持续扩张，对国民经济的渗透能力也正在进一步体现，但从整体上看，这些产业的核心技术、共性技术等仍未取得群体性突破性进展。财政重点支持的一些技术仍然处于“尝试—纠错—尝试”阶段，一些被寄予厚望的颠覆式创新尚未完成优胜劣汰的市场选择^[10]。同时，我国经济发展已进入结构深度调整和新旧动力转换的重要时期，推进供给侧结构性改革刻不容缓。充分发挥科技创新核心引领作用，对于推进供给侧结构性改革具有重要意义。

技术变革是促使供求关系发生变化的重要影响因素。在技术快速变革时期，新产品和服务的供给成为关键，一味扩大总需求刺激而不改善供给，新的消费需求得不到满足，流动性增加而难以进入实体经济领域，只会导致经济泡沫更加严重。因此，在科技革命和产业变革时期，深化供给侧结构性改革成为推动经济增长的关键，这也成为世界主要国家的共同选择。应把持续增强创新能力、发挥科技创新作用作为打造经济增长新动力、促进经济结构

调整和转型升级以及塑造我国新比较优势、先发优势的关键。

3 启示与建议

积极应对和引领技术经济范式变革, 需要我们深入实施创新驱动发展战略, 要具备“一张蓝图干到底”的战略定力, 坚定地依靠科技创新推动结构性改革。一要主动布局科技创新供给, 坚持通过结构性改革推动技术体系重构和转型升级, 扩大科技成果融入经济体系、形成坚实生产力的范围和规模。二要在结构性改革中充分发挥科技创新的核心引领作用, 把持续增强创新能力、发挥科技创新作用作为打造经济增长新动力、促进经济结构调整和转型升级以及塑造我国新比较优势的关键。三要主动适应经济社会发展条件变化, 把握关键环节, 加快培育新兴产业和业态, 充分整合和集聚全球创新资源, 深化体制机制改革, 充分激发创新潜力和活力, 全面提升经济增长质量和国际竞争力。

(1) 着力打造新的比较优势

着眼于长期竞争优势的提升, 一要继续用好“人口红利”(我国在劳动力成本上升的同时, 2012—2015年连续四年劳动年龄人口下降), 更加注重依靠“人才红利”和传统生产要素升级。二要改造升级传统优势产业, 通过“转型升级”和“提质增效”, 打造产业集群和产业链的新比较优势, 以劳动生产率和产业协同效率的提升来对冲抵消成本上升的影响。三要释放改革红利, 优化创新生态环境, 推进新一轮高水平改革开放, 把我国打造为全球创新要素集聚的高地。

(2) 着力释放新的发展动能

一要实施跨越经济周期的科技创新战略, 加快面向2030年重大科技项目和工程的部署, 强化科技创新的战略牵引和源头供给。面向世界科技前沿和经济社会发展主战场, 在国家战略必争领域超前布局, 与已经部署的项目形成梯次接续的系统布局, 带动形成新产品、创造新产业、培育新动能。二要加强资本与科技创新的结合, 促进传统生产要素升级, 推动比较优势换挡。利用我国资本密集优势, 引导社会资本支撑创新, 促进新产业、新业态的培育和成长, 加快发展我国具有独特优势的高资本投入和高技术密集型产业, 包括高铁、核电、基础设

施等, 释放新的发展动能。

(3) 着力推进国内消费转型升级

我国已进入大众消费的新时代, 城乡居民消费结构正在由生存型消费向发展型消费升级、由物质型消费向服务型消费升级、由传统消费向新型消费升级, 并且这一趋势越来越明显, 速度越来越快。要想在消费结构升级中释放巨大的消费需求潜力, 由此形成经济转型升级的强大动力, 需要生物医药产业、健康服务产业、新一代信息技术产业、智能制造产业等技术突破来提供科技支撑。

建议围绕现代农业、人口健康、节能环保、新型城镇化、智能制造、大数据、新能源等重点领域加大科技创新投入, 积极构筑竞争新优势, 塑造更多依靠创新驱动、发挥先发优势的引领性发展。

(4) 着力构建以企业为主体的技术创新体系

技术经济范式变革的实质是对全社会经济行为产生重大影响的技术体系变革, 其中包括多组渐进性创新和颠覆性重大创新, 并且最终可能形成若干新的主导技术体系。这需要在提升企业创新能力和产业核心竞争力上取得更大进展, 建立健全科学合理、富有活力、更有效率的技术创新体系, 与经济发展深度融合, 激发全社会创新活力, 在更高层次上嵌入世界产业链条。

建议以加快实施新一轮技术创新工程为抓手, 深入实施以质取胜和市场多元化战略, 产业政策着力点从结构性产业政策更多向功能性政策转变^[11], 组建产业创新联盟, 带动中小企业协同创新、带动产学研结合、促进创新集群效应和积极布局全球产业链。

(5) 着力打造低成本高效率的创新创业服务网络

新技术经济范式下的产业发展是各主体通过创新网络内的互动合作实现的, 互动是创新的基础, 包括学习、结网、集聚和联盟等行为, 为个体和企业拓展更广泛的获取知识和技术的途径。

建议加强新修订的《促进科技成果转化法》《实施〈促进科技成果转化法〉若干规定》与《促进科技成果转移转化行动方案》落实力度, 加强部门协同与地方配套政策支持, 构建低成本高效率、促进产业不断升级的开放型创新创业服务网络, 将

人才、技术、信息、金融等各类要素（尤其是知识性要素）在产业内聚集并进行高效配置，使内外优势资源在合作竞争的过程中形成创新极和创新场，实现资源的聚合聚变效应。■

参考文献：

- [1] 丁明磊, 庞瑞芝, 刘秉镰. 全球化与新技术经济范式下区域产业创新路径研究 [J]. 科技管理研究, 2011, 31 (21): 161-164.
- [2] Carlota Perez. Technological revolutions and techno-economic paradigms[J]. Cambridge Journal of Economics, 2010, 34 (1): 185-202.
- [3] Dosi Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories[J]. Research Policy, 1982, 11 (3): 147-162.
- [4] 弗里曼·克里斯托弗, 佩雷斯·卡洛塔. 结构调整危机: 经济周期与投资行为 [M]// 多西·乔瓦尼. 技术进步与经济理论 [M]. 北京: 经济科学出版社, 1992: 58-74.
- [5] 王春法. 新经济: 虚幻与真实——经济大国的复兴之路 [M]. 北京: 中共中央党校出版社, 2003: 15-18, 27.
- [6] 新华网. 新能源汽车前四月产销同比增 126.8% 和 131.1% [EB/OL]. (2016-05-11) [2016-09-07]. http://news.xinhuanet.com/2016-05/11/c_1118849098.htm.
- [7] 全球化工设备网. 1-4 月我国电池制造企业实现利润大幅增长 61.3% [EB/OL]. (2016-06-22) [2016-09-07]. <http://www.chemsb.com/news/d177869.html>.
- [8] 工控网. 工业 4.0 引发社会变革 催生数字技术创新 [EB/OL]. (2016-01-06) [2016-07-12]. <http://gongkong.ofweek.com/2016-01/ART-310045-8120-29054729.html>.
- [9] 张国华. 厘清创新全球化理念 [N]. 东方早报, 2014-12-16 (3).
- [10] 张国胜. 技术变革、范式转换与战略性新兴产业发展 [J]. 产业经济研究, 2012 (6): 26-32.
- [11] 王岳平. 促进结构性政策向功能性政策转变 [J]. 宏观经济管理, 2013 (8): 30-31.

Research on the Promotion of the Structural Reforms with Scientific and Technological Innovation as the Core

DING Ming-lei, CHEN Bao-ming

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

Abstract: China will face the changes of the techno-economic paradigm and its complex and profound influence in the near future. Based on the development situation, trends and characteristics analysis for the techno-economic paradigm, and international experience study, the paper proposes that actively leading the techno-economic paradigm change needs further promotion of the structural reform with the science and technology innovation as the core. It presents five approaches of improving the dynamic mechanism of stimulate innovation-driven development and enhancing the quality of economic growth and international competitiveness comprehensively, which includes creating new comparative advantages, releasing new momentum of development, promoting the transformation and upgrading of domestic consumption, building business-oriented technological innovation system, and constructing cost-effective innovation and entrepreneurship service networks.

Key words: science and technology innovation; technological-economic paradigm; structural reforms; innovation-driven