

技术经济周期的阶段特色研究与政策建议

陈 志，朱焕焕，徐海龙

(中国科学技术发展战略研究院，北京 100038)

摘 要：科技革命产生技术—经济范式变化引发经济周期波动，至今为止已形成5次长波。目前世界处于第五次技术经济周期的后半段，经济步入下行通道，国际政治经济格局动荡。面对百年未有之大变局，中国需要把握长周期背后科技创新驱动力的“变”与“不变”，坚持把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，改善科技供给质量和效率、创造新供给，布局未来科技，加强原创性、引领性科技攻关，支撑新发展格局，建设世界科技强国，引领新长波。

关键词：技术经济范式；技术革命；长波理论；创新政策

中图分类号：F204 **文献标识码：**A **DOI：**10.3772/j.issn.1009-8623.2023.01.001

1 技术经济范式转换引发经济周期变化与大国兴衰

经济学家很早就发现了科技创新与经济的作用，科技革命引发技术—经济范式的变化，引起经济周期性波动。根据克里斯·弗里曼等^[1]的研究，自1780年工业化以来共发生了5次技术革命，每次技术革命进程中，伴有经济从复兴、繁荣、衰退、危机再到新的复兴，构成一次50~60年的轮回，被称为康德拉季耶夫长波（或长周期）。

1.1 技术创新是长波形成、发展和演化的根本因素

创新经济理论认为，经济发展过程本身是不平衡的，创新是打破经济“循环流转”稳态、推动经济发展和生产方式变革的革命性因素。每隔50~60年，会发生一次技术革命，新的技术—经济范式开始创立和扩散传播。它遵循从规模报酬递增到报酬递减的演化规律，一次康德拉季耶夫长波可以简单分为两个阶段：前半段是主导技术群和新兴产业爆发、成长阶段，一些企业会率先引入革命性创新，带来的高额利润诱发其他企业进行模仿，

形成历史上非均匀分布的蜂聚式创新浪潮；后半段是成熟、扩散阶段，工业投资达到高峰，增长放缓并走向衰退。改进创新可能会出现，但无法阻止利润增长放缓，最终形成“技术僵局”。缺乏革命性或颠覆性创新导致经济萧条，如果这些类型的创新能随时间均匀、连续发生，就不会出现1825年、1873年、1929年和1973年开始的长期萧条。历史表明，当经济陷入危机时，只有新的革命性创新和新产业部门才能使经济走出危机。

1.2 能否把握技术革命机遇决定国家崛起成败

从历次长波看，一国如果掌控了技术革命中的主导技术，经济将获得巨大优势，从而处于全球技术与经济前沿，成为现代化强国。然而，技术革命也为后发国家和发展中国家带来赶超的机会窗口^[2]。第一类机遇是在技术革命周期的成熟阶段。后发国家凭借资源或劳动力成本低廉的比较优势，引进和采用发达国家的先进技术，实现本国技术能力的积累，提升经济发展水平。第二类机遇是在技术革命周期的引入阶段。虽然前沿技术是在技术最先进的国家产生，但在技术体系发展早期，科技知

第一作者简介：陈志（1978—），男，研究员，主要研究方向为科技政策、产业经济学。

项目来源：科技部战略研究专项“企业创新主体地位和创新联合体建设重大问题研究”（ZLY202252）。

收稿日期：2022-10-21

识大都处于公共领域和实验室阶段,对经验和技能的要求较低,产业进入壁垒也较低。如果后发国家能够以更快的速度进入新技术体系,并在更大范围内开展技术创新,就可能更快地推进新兴产业成长,有效缩小与发达国家的技术差距,实现与发达国家相当甚至领先的经济水平。第三类机遇是在经济发展实力相当后,抓住全球格局变化机会集聚国际创新资源特别是人才,建设科学中心,产出新技术革命的主导技术,引领新长波周期。从全球发展史看,第二次技术革命期间美国、欧洲大陆国家抓住第一类机遇,引进英国成熟技术,建立工业体系;以美国、德国为代表的国家抓住第三次技术革命电气化的第二类机遇,确立了在全球经济中的领先地位;第四次技术革命期间美国成为引领者,日本、欧洲等国家抓住第三类机遇,实现了工业化;第五次技术革命期间美国开启信息和通信技术革命时代,东亚包括中国抓住了第一类机遇,开始了腾飞之路。

1.3 长波下降阶段全球往往危机频发

每次长波中都会出现一次或几次比较明显的经济危机或金融危机,从时间上看,一般出现在新技术取得重大革命性突破之后的二三十年,处于长波的转折期。主要原因是,在新技术成长壮大并最终形成主导技术范式的过程中,金融资本在获取超额利润的驱动下,不断为采用新技术的创新型企业提供资金支持,但是这一阶段,原有技术体系的产业投资回报率出现下降,传统产业出现超额供给,金融资本开始进入新技术新产业,但是这些新技术新产业还没有成为主导,产品、市场、基础设施等不完备,金融部门往往自身创造虚拟供给,金融资本与生产资本的背离程度越来越大,真实利润与资本收益之间的比例越来越失调,最后必然会走向崩溃和破灭。例如,第一次工业革命爆发后(1771年),英国的公路、桥梁、港口和运河网络迅速扩建,以支持不断增长的贸易流,20余年后运河热爆发(1793年),接着产生运河恐慌(1797年)。在第二次长周期中,1829年蒸汽动力火车试验成功后,1836年出现铁路热,追捧铁路的股票市场空前繁荣,直到1847年股市彻底崩盘^[3]。金融危机不断扩展至经济危机、社会危机、政治危机乃至军事危机,导致意外事件不断发生,拉长了经济复苏的周期。例如,在大萧条期间,英国、法国等国左翼政府下台,偏中右政府

纷纷上台。1936年西班牙内战爆发,佛朗哥等右翼势力在德国等的支持下推翻了执政的左翼共和政府。在德国1932年7月的选举中,希特勒提出通过战争来刺激经济,得到深受危机之害的德国民众的热烈追随,纳粹党赢得大选,随后与意大利和日本结成法西斯集团,并最终引爆第二次世界大战^[4]。

1.4 科技创新驱动经济复苏并开启新的周期

在危机发生以后,政府的直接反应都是对经济进行干预,运用财政政策等手段来应对。在大萧条时期,更是诞生了凯恩斯主义。科技创新政策也成为短期政策安排的重要组成部分。20世纪30年代,每台计算器的价格约为1200美金,相当于几辆家用汽车的价格。正是美国政府的大量采购,让新技术有进一步盈利和改良的机会^[5]。20世纪末的金融危机中,日本、韩国等始终秉持“科技立国”,加强对科技的投入。1997年,韩国颁布《技术创新特别法》,集中发展28个知识型产业,短时间就实现了经济复苏。在长周期的下行段,也是下一轮技术革命的孕育期,各国纷纷加大对前沿新兴技术的支持。石油危机期间,美国大力支持信息通信、空间技术和网络技术等尖端技术研发。西欧十七国共同制订了“尤里卡计划”,重点加强计算机、机器人、通信网、生物技术、新材料等5个领域的研发。

2 当今世界正处于第五次技术经济周期的后半段

2.1 全球经济步入下行通道

当前全球已处于第五次技术革命即信息和通信技术革命的后半段,技术经济周期收缩性特征明显,全球经济开启新一轮下行周期。(1)金融危机影响依然深重。2008—2020年,全球经济年均增速仅为2.7%,远低于危机前近6%的增速。尽管各国在危机发生后通过大规模量化宽松政策,恢复企业和居民的资产负债表,阻止投资和消费的过度恶化,短期内平息了金融危机,但由于刺激政策时间过急、力度过大,供给未能有效调整,产能过剩未能有效削减,工资、福利和汇率未能有效降低,主要国家改革乏力,微观企业缺乏创新活力,从而导致实体经济竞争力恢复缓慢,“美债危机”“欧债危机”等次生性危机不断反复。(2)本轮技术革命收益呈现递减趋势。随着信息与通信技术革命

进入下半期,以芯片为代表的信息技术产品已相当成熟,以5G为代表的通信基础设施趋于完善,互联网消费模式也在相当程度上成形。尽管信息技术仍然在向各个领域扩散和渗透,但受制于信息技术发展渐趋极限、融合型技术(自动驾驶、元宇宙)成熟度不够等因素,主导技术收益呈现递减趋势,其经济带动作用正在放缓^[6]。(3)黑天鹅事件加速经济衰退。全球新冠疫情和乌克兰危机等偶发事件阻断全球产业链供应链循环,推高大宗商品价格,导致欧美经济陷入滞胀,美国货币政策收紧,加速世界经济下行和分化。

2.2 国际政治经济格局更加动荡

与以往长波相似,2016年以来,全球政治经济安全环境发生巨大变化。(1)西方政党民粹化倾向明显,极端政党与民粹主义、民族主义融合聚变,加速西方政治极化和碎片化。特朗普、桑德斯等善用民粹主义策略的政客粉墨登场,身份政治泛滥,反智主义疯长。当选后的特朗普奉行保护主义,发动对华贸易战;拜登政府也在推行类似的民族主义、内向型贸易政策。英国从2016年开启“脱欧”进程以来,其间两易首相,一度陷入僵局。民粹主义和民族主义对内加速经济社会分裂,对外绑架国家外交政策,加速西方政治极端化和碎片化。

(2)以零和博弈和“双输”为特征的全球治理结构反向调整趋势愈发明显。一方面,中美竞争没有缓和迹象,并加速向科技、金融领域渗透,尽管中方极力避免“新冷战”发生,但美方以“投资、结盟和竞争”为主的对华政策凸显其遏华制华的本质。另一方面,金融危机之后的世界政治经济格局中,充斥着各种矛盾和冲突,黑天鹅事件频发,区域军事冲突接连不断,伊朗核问题,叙利亚武装斗争,巴以、俄乌等纷争不断,全球短期难以实现新的共治和均衡。

2.3 本轮技术经济周期现阶段呈现新特征

回溯历史,不难发现,技术经济周期的循环及其演进具有符合逻辑的精准变化规律,但本次下行期也展现出一系列新的特点。一方面,推动周期演进的核心要素由物质要素向虚拟要素转化。第一次长波周期的核心投入是铁、煤炭和棉花,此后,钢铁、合金、石油、合成材料和芯片等物质相继成为历次长周期的核心要素。目前数据要素的易复制、可复用和非损耗等特性,使其较传统要素具有零边际成

本、规模报酬递增等经济特点,作为全新的独立生产要素正被引入经济体系,并成为决定当前技术-经济范式的“关键生产要素”。另一方面,科技创新的复杂性和不确定性冲击全球制度体系和治理架构。无人驾驶、基因编辑等对现有法律法规提出了巨大挑战,人工智能的快速发展进一步引发了社会伦理、人权等问题。

2.4 智能、绿色和健康技术群体性突破和融合将开启新一轮周期

总结历次长周期和技术革命规律,不难发现,每次技术革命都解决了人类的某些重大需求,重大技术突破都出现在上一个周期的下降阶段,而且效率提升技术和能源保障技术的演进变化贯穿始终。与前几轮长波不同,21世纪人类面临的资源环境约束更为严峻,人类追求健康生活的诉求更为迫切。从主导技术、物质及能源利用、生产方式等三大技术革命核心要素来判断,新一轮技术经济周期的核心驱动力极有可能超越以往周期相对单一的主导技术牵引,转而表现为智能、绿色、健康三大主导技术群融合突破与协同支撑^[7]。(1)信息技术对经济体系深入扩散与覆盖,人工智能向通用人工智能发展,将更多替代人类劳动力、扩充人类能力的边界,量子计算等颠覆性技术又将改变人工智能应用、生物医药研发等技术。(2)延长生命是推动人类进步进化的动力之一,以基因测序、基因编辑、合成生物学、干细胞与再生医学等为核心的生物技术群在突破的基础上,与信息技术、脑科学、新材料等领域大融合,有望延长人类寿命,并加快向农业、医学、工业等领域渗透,塑造生物经济这一新经济形态。(3)能源革命是技术革命与产业革命的基础与先导,新能源、信息技术等的融合,不仅仅是替代传统以化石能源为基础的工业经济范式的基础底座,同时还将实现能源供需双方的动态高效匹配。

3 建设世界科技强国、引领新长波的建议

当今世界百年未有之大变局加速演进,面对长周期下行阶段的经济低迷期,需要看到旧的周期正在变化,新的技术革命正在孕育。中国完全有基础、有能力强化科技支撑,促进经济稳定增长,同时乘势而上,加快建设世界科技强国,牢牢抓住新一轮技术革命机遇,引领新周期。

(1) 提供高质量科技供给, 筑牢新发展格局的强大支撑。

针对长波下行期各类危机频繁、国外总需求不足等问题, 应全面提高科技创新源头供给能力, 加快促进科技成果转化成为现实生产力。一是加强关键核心技术攻关, 提升产业基础能力和产业链水平, 保证国内外冲击下产业链供应链的稳定。二是优先实施一批面向重点产业的国家重大科技项目, 支持领军企业牵头组建体系化、任务型创新联合体, 发挥牵头企业在攻关目标凝练、科技任务组织实施中的主导和主责作用, 加快构建上中下、大中小、国内外融通的产业创新生态。三是根据智能化、绿色化技术加速融合扩散的需要, 加强央地协同, 聚焦集成电路、量子信息、网络与信息安全、新能源等重点产业链, 实施重大应用场景创新计划, 推动技术的综合集成与转化落地。

(2) 更主动加强谋篇布局, 强化新技术革命的源泉动力。

在技术革命后半期, 有条件的后发国家和发达国家在新兴领域几乎处于同一起跑线。应在加快信息与通信技术改造产业体系的同时, 系统加强对未来主导技术群和核心技术的支撑。一是在信息、能源、生命三大领域, 加强基础研究、应用基础研究、技术创新的投入与一体化布局, 建立长周期资助模式。布局建设基础学科研究中心, 强化对未来产业技术的源头支撑。二是围绕“双碳”目标综合施策, 针对能源供给、传输、消费, 加大关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术等攻关, 加强法律、政策、标准等的规范与引导, 为能源革命打好坚实基础。三是支持企业围绕前沿领域开辟新赛道。在重点领域完善支持非共识项目、颠覆性技术的相关机制, 在国家重点研发计划中, 进一步加大颠覆性技术创新专项实施力度, 支持企业独立或者与高等学校、科研机构以及其他企业合作开展颠覆性技术创新。在类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络、深海空天开发、氢能与储能等前沿科技和产业变革领域, 开展未来产业科技园试点, 培育孵化具有未来产业特征的科技型企业。

(3) 建设高水平创新体系, 夯实新竞争优势的能力基础。

要在新周期中占得先机, 必须在创新体系竞争中取得主动。应着力攻克影响创新体系整体效能的

资源配置与组织协调两大难题, 重塑国家创新体系。

一是加强科技创新相关领域改革的统筹, 协调各部门合力破除国际合作、科研机构发展、企业创新、成果转化面临的制度性障碍。二是强化战略科技力量建设, 进一步明晰国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业的核心功能和定位, 研究完善国家实验室布局, 加快实施重大科研任务。三是加快提升企业技术创新能力。支持有条件的企业前瞻布局基础研究, 加大应用研究投入力度, 加大科技人才、金融资源、数据要素等创新资源向企业集聚的力度。完善国有企业科技创新的考核与激励机制, 支持国有企业成为原始创新策源地。

(4) 构建更敏捷治理体系, 加强新经济范式的制度保障。

针对新兴技术发展和应用过程中的各类风险, 各国政府都在改变治理思路, 同时基于价值观构建多样化的规则“围栏”。应采用敏捷治理方式, 引导新技术新经济领域健康发展。一是改进新技术新产品新商业模式的准入机制和管理方式, 破除不合理准入障碍, 建立激励创新、审慎包容的市场监管体系, 加快建立和完善针对平台型企业的新型治理与监管模式。二是积极参与全球规则制定, 构建与国际通行规则相衔接的制度体系和监管模式, 包括标准、监管体制等的衔接。■

参考文献:

- [1] 克里斯·弗里曼, 弗朗西斯科·卢桑. 光阴似箭: 从工业革命到信息革命 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2007: 145-155.
- [2] 胡志坚. 信息技术革命的演化趋势 [J]. 科技中国, 2020, 19(1): 1-3.
- [3] 刘辉锋. 长周期变动中的技术革命与产业演进: 基于历史与统计的分析 [J]. 中国科技论坛, 2009, 25(4): 13.
- [4] 刘鹤. 两次全球大危机的比较研究 [M]. 北京: 中国经济出版社出版, 2013: 21-49.
- [5] 黄琪轩. 世界技术变迁的国际政治经济学: 大国权力竞争如何引发了技术革命 [J]. 世界政治研究, 2018, 1(1): 88-111.
- [6] 胡志坚. 世界科学革命的趋势 [J]. 科技中国, 2019, 19(12): 1-3.
- [7] 陈志. 第四次工业革命: 驱动力、趋势与影响 [R]. 北京: 中国科学技术发展战略研究院, 2020. (下转第17页)

Digital Platform Monopoly Phenomenon and Its Governance Strategies from the Perspective of National Innovation System

CAI Xiao-tian¹, MA Shuang²

(1. Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038;

2. College of Economics and Management, University of Science and Technology, Beijing 100083)

Abstract: The digital economy has become a new growth pole for China's economic development. As a representative product of the digital economy era, digital platform companies gather a large number of users and data by virtue of the characteristics of bilateral or multilateral markets. While achieving rapid development, they also cause digital platform monopoly. Digital platform monopoly governance should grasp the balance between encouraging the healthy development of platforms and preventing platform monopoly from multiple dimensions, on the premise of not breaking the bottom line, and from the perspective of great powers' technological game and improving the overall efficiency of the national innovation system, weighing the strengthening of innovation output and countermeasures. The relationship between monopoly regulations, adhere to the principle of "promoting innovation, strengthening supervision, and keeping the bottom line" to improve the digital economy governance system, clarify the dynamic adjustment standards for digital platform monopoly governance, innovate anti-monopoly adjustment methods, and establish a dynamic adjustment mechanism for digital platform monopoly governance.

Keywords: national innovation system; digital platform monopoly; digital economy; monopoly governance

(上接第4页)

Tech-economic Paradigm: Characteristics and Policy Suggestions

CHEN Zhi, ZHU Huan-huan, XU Hai-long

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

Abstract: The revolution of science and technology brings about the change of tech-economic paradigm, which leads to the fluctuation of economic cycle, and has formed 5 long waves so far. At present, the world is in the second half of the fifth tech-economic cycle, the economy has stepped into the downward channel, and the international political and economic pattern is turbulent. Today's world is in the midst of great changes that have not been seen in a century, China needs to grasp the "variance" and "invariance" of the driving force of scientific and technological innovation behind the long-term cycle, and make greater contributions to realizing the country's self-reliance and self-improvement in science and technology. China should improve the quality and efficiency of science and technology supply, create new supplies, lay out the science and technology of the future, improve originality and lead in tackling key problems in science and technology, support new development patterns, develop scientific and technological strength at a faster pace and lead the way in creating new long waves.

Keywords: tech-economic paradigm; technological revolution; long wave theory; innovation policy