

新质生产力“核心要素”与“核心标志”关系的经济学解析

刘志迎

(中国科学技术大学 管理学院/国际金融研究院, 安徽 合肥 230026)

摘要：高质量发展需要新的生产力理论来指导，理论上阐述清楚新质生产力，对指导新的发展实践具有重要意义。科技创新是新质生产力的核心要素，全要素生产率大幅提升是新质生产力的核心标志，这两者是怎样的关系，值得深入解析。本文从技术革命视角探究了生产力演化简史，界定了新一轮技术和产业革命深入发展催生的新质生产力；运用生产可能性曲线对全要素生产率进行了分解；借助生产可能性曲线和产业生命周期曲线分析了现有产业关键核心技术突破对现有生产力保护、前沿关键核心技术突破对新质生产力发展的经济学机理。研究发现：科技创新是全要素生产率大幅提升的核心因素；科技创新的实质是关键核心技术突破，第一类关键核心技术突破可以保护现有生产力，第二类关键核心技术突破可以发展新质生产力。本文研究对以关键核心技术突破的科技创新和生产力发展具有理论指导意义和实践参考价值。

关键词：新质生产力；关键核心技术；技术革命；科技创新

中图分类号：F062.4 **文献标识码：**A **文章编号：**1000-176X(2024)09-0034-14

2023年7月以来，习近平总书记在地方考察调研时提出“新质生产力”，强调“高质量发展需要新的生产力理论来指导，而新质生产力已经在实践中形成并展示出对高质量发展的强劲推动力、支撑力，需要我们从理论上进行总结、概括，用以指导新的发展实践。”人类社会进步的根本动力是生产力发展，生产力发展推动社会变迁和政治变革。政治经济学的重要分支是生产力经济学，现代经济学的重要分支是经济增长理论，两者都将技术看作生产力发展的重要因素。科技是人类进步的阶梯，是促进经济增长的核心因素，是生产力变革的核心力量。新质生产力与旧质生产力是一个相对概念，如何从历史角度界定新一轮技术和产业革命所形成的新质生产力十分重要。习近平总书记提出，“科技创新是新质生产力的核心要素”，同时又指出新质生产力“以全要素生产率大幅提升为核心标志”，那么，新质生产力的“核心要素”与“核心标志”是什么关系？这需要从经济学原理视角加以解析。因此，阐述全要素生产率提升的经济学机理，并探究科技创新在现有生产力保护和新质生产力发展中的经济学机理，具有重要的基础理论价值和实践指导意义。

收稿日期：2024-08-05

基金项目：国家社会科学基金重大项目“创新链与产业链耦合的关键核心技术实现机理与突破路径研究”（22&ZD094）

作者简介：刘志迎（1964-），男，安徽霍山人，教授，博士，博士生导师，主要从事创新管理、产业技术创新、战略与创业研究。E-mail: liuzhiy@ustc.edu.cn

一、文献综述

关于新质生产力的研究包括科技创新说、未来产业说、高质量发展说、中国式现代化说、数据赋能说和全要素生产率说等，但尚未有研究运用经济学的生产可能性曲线和产业生命周期曲线解析新质生产力的“核心要素”与“核心标志”的关系。

科技创新说认为，推动新质生产力发展要遵循经济社会发展的科技创新规律^[1]。整合科技创新资源，为新质生产力发展提供核心动力和不竭源泉^[2]。大幅提升科技攻关体系化攻关效能，打造国家科技先导能力，赋能新质生产力发展^[3]。科技创新为新质生产力“蓄势赋能”^[4]。科学技术通过提升生产力的各构成要素及其相互作用方式，形成新质生产力^[5]。科技这一生产力渗透性要素在生产力三要素中能够发挥乘数效应，掌握科技的劳动者、科技含量高的劳动工具和科技加持的劳动对象及其新的组合，会大大促进生产力的发展^[6]。几乎所有研究新质生产力的文献都会提到科技创新在新质生产力发展中的重要作用。

未来产业说认为，新质生产力的发展载体是构建现代化产业体系^[1]。新质生产力与战略性新兴产业和未来产业紧密相关，其核心特征是科技创新密集，是创新潜能充分释放的产物，是原始创新作为核心推动力的结果^[7]。对于每一种生产力，都有与其适应的主导产业及由此形成的产业体系和结构^[8]。根据发展新质生产力的要求超前部署和培育未来产业^[9]。新质生产力的现实体现是科技创新的最新成果直接产生战略性新兴产业和未来产业^[10]。通过创新发展，不断优化和提升现有产业，积极培育战略性新兴产业和未来产业，将实现高质量发展的着力点和支撑点瞄准新质生产力^[11]。前沿关键核心技术突破引发形成代表新质生产力的战略性新兴产业和未来产业^[12]。总之，绝大多数文献都会提到未来产业是新质生产力的主要承载形式。

高质量发展说认为，新质生产力赋能高质量发展的内在逻辑是以新技术加速生产方式变革，以新动能提高经济增长速度，以新质能提升经济发展质量^[13]。发展新质生产力是高质量发展的内在要求^[14]。现代科技的创新和应用使劳动者、劳动资料、劳动对象三个方面的生产力现实因素都呈现出更高水平的特征，使新质生产力诸要素组成一个整体，在高质量发展中最大限度地发挥作用^[15]。对生产力新质态的强调，丰富了高质量发展的内涵^[16]。概括起来，发展新质生产力是实现高质量发展的重要着力点。

中国式现代化说认为，新质生产力的发展能够凸显中国式现代化这一本质要求，促进发展成果由人民共享^[17]。新质生产力的产生符合社会生产力发展的规律，是在传统生产力的基础上实现的一次生产力的跃迁，是中国式现代化的必然选择^[18]。加快形成、发展新质生产力，对于新时代社会生产力水平总体跃升、整体改善，进而推进中国式现代化具有重要意义^[19]。在中国式现代化进程中解放和发展生产力，最终实现新质生产力从一种生产能力向发展动能再向优势势能的转化^[20]。中国式现代化道路是一条新质生产力发展的道路，需要紧抓新一轮技术和产业革命机遇发展新质生产力，以实现中国式现代化。

数据赋能说认为，解决数据与场景难融合的问题，可推动数字经济与实体经济深度融合，最终赋能新质生产力持续涌现^[21]。充分发挥数据要素对新质生产力的赋能作用，开辟发展新质生产力新举措是实现经济高质量发展的重要途径^[22]。新质生产力以全要素生产率大幅提升为核心标志，数据要素对于提升科技创新水平与全要素生产率具有重要意义^[23]。数据要素与新质生产力紧密相关，前者在推动后者的形成和发展中发挥着重要作用^[24]。数据已经成为人工智能时代的资产和主要的生产要素，将在推动新质生产力发展中起到重要的要素推动作用。

全要素生产率说认为，全要素生产率大幅提升作为新质生产力的核心标志，是深入认识新质生产力内涵的重要抓手^[25]。数据要素与企业全要素生产率之间具有显著的正向因果关系，设立国家级大数据综合试验区有利于提升企业全要素生产率，从而形成、发展新质生产力^[23]。评估

制造业各主要行业对全要素生产率系统性冲击的结构黏性，以衡量行业新质生产力，认识行业关联度与行业新质生产力的关系^[26]。国家创新型城市试点政策能够激发试点城市的新质生产力，并对提升全要素生产率产生积极的促进作用^[27]。全要素生产率大幅提升是新质生产力的核心标志，目前，关于此类的定量研究不多，其内在机理也没有得到深入探究。

综上所述，关于新质生产力的研究已非常丰富，但从经济学原理视角解析新质生产力的文献不多。从历史发展视角判定生产力发展阶段有零星阐述，但从技术和产业革命视角界定新质生产力的内涵略显不够；如何运用经济学原理解析新质生产力尚需要进一步深入，尤其是对“科技创新是新质生产力的核心要素”和“以全要素生产率大幅提升为核心标志”这两个核心问题的内在逻辑进行阐述，显得尤为必要。大多数文献都提到科技创新中关键核心技术突破最为重要，但尚未有文献阐述哪一类关键核心技术突破是保护现有生产力，哪一种关键核心技术突破是发展新质生产力。基于此，本文从技术革命引爆产业革命视角探究了生产力演化简史，界定了新一轮技术和产业革命深入发展催生新质生产力及其要素结构的动态组合，运用生产可能性曲线对新质生产力的核心标志进行分解，并运用生产可能性曲线和产业生命周期曲线分析了科技创新中现有产业关键核心技术突破对现有生产力保护的经济学机理、前沿关键核心技术突破对新质生产力发展的经济学机理。

二、技术和产业革命与新质生产力内涵界定

人类发展大致经历了两次大的科学革命和三次大的技术和产业革命，新一轮技术和产业革命深入发展，孕育着巨大的生产力更新升级机遇。从辩证历史观来看，新质生产力是一个人类生产力发展从“量变”到“质变”的辩证发展概念，每一次技术和产业革命都会带来生产力质的跃迁，从旧质生产力“质变”为新质生产力。

（一）人类发展与生产力发展

马克思主义政治经济学关于生产力的基本定义是人类征服自然和改造自然的能力。考虑到人类征服自然带来的破坏性会影响人类对自然的保护和利用，该定义演变为人类适应自然和改造自然的能力。生产力发展的历史就是人类发展的历史，以时间为横轴，以生产力水平为纵轴，可以描绘出人类发展史简单线条图，如图1所示。

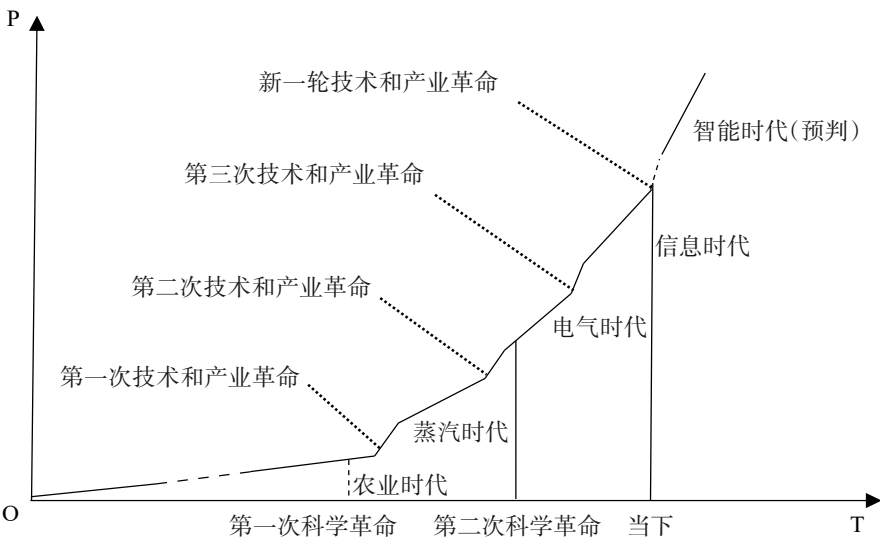


图1 人类发展史简单线条图

在农业时代，虽然社会生产力有了较快的提高，但生产力水平还很低。直到文艺复兴之后，第一次科学革命基本完成，第一次技术革命进而引爆第一次产业革命，社会生产力才得以突飞猛进发展。

第一次技术和产业革命以牛顿力学体系为代表的科学理论为支撑，以纺织机、蒸汽机等技术发明为代表的技术革命，引爆了第一次产业革命，使得农业时代的旧质生产力“质变”为蒸汽动力撬动的新质生产力，人类从农业时代进入了蒸汽时代；第二次技术和产业革命以安培定律和麦克斯韦电磁学为代表的科学理论为支撑，以电力等技术发明为代表的技术革命，引爆了第二次产业革命，使得蒸汽时代的旧质生产力“质变”为电力撬动的新质生产力，人类从蒸汽时代进入了电气时代；第三次技术和产业革命以信息科学理论和爱因斯坦相对论为代表的科学理论为支撑，以计算机和核能等技术发明为代表的技术革命，引爆了第三次产业革命，使得电气时代的旧质生产力“质变”为计算机和核能撬动的新质生产力，人类从电气时代进入信息时代；新一轮技术和产业革命以计算科学和生命科学为代表的科学理论为支撑，以人工智能和基因等技术发明为代表的新一轮技术革命，有可能引爆第四次产业革命，使得信息时代的旧质生产力“质变”为人工智能和基因技术撬动的新质生产力，人类可能从信息时代进入智能时代。前两次技术和产业革命重点解决了人类的“体力”延伸问题，第三次技术和产业革命重点解决了人类的“脑力”延伸问题。新一轮技术和产业革命所催生的新质生产力是以人工智能和基因技术等多群组技术催生出的，重点解决人类的“智力”和“寿命”延伸问题。

（二）科技创新与生产力变革

马克思^[28]认为，劳动过程的简单要素包括：有目的的活动或劳动本身、劳动对象和劳动资料。生产力经济学认为，劳动者是主体因素，劳动资料和劳动对象是实体要素，科学技术、管理和教育是渗透要素。所以，才会有“科学技术是第一生产力”“科技创新是新质生产力的核心要素”“管理和教育也是生产力”等命题。科技创新与生产力三要素相结合示意图如图2所示。

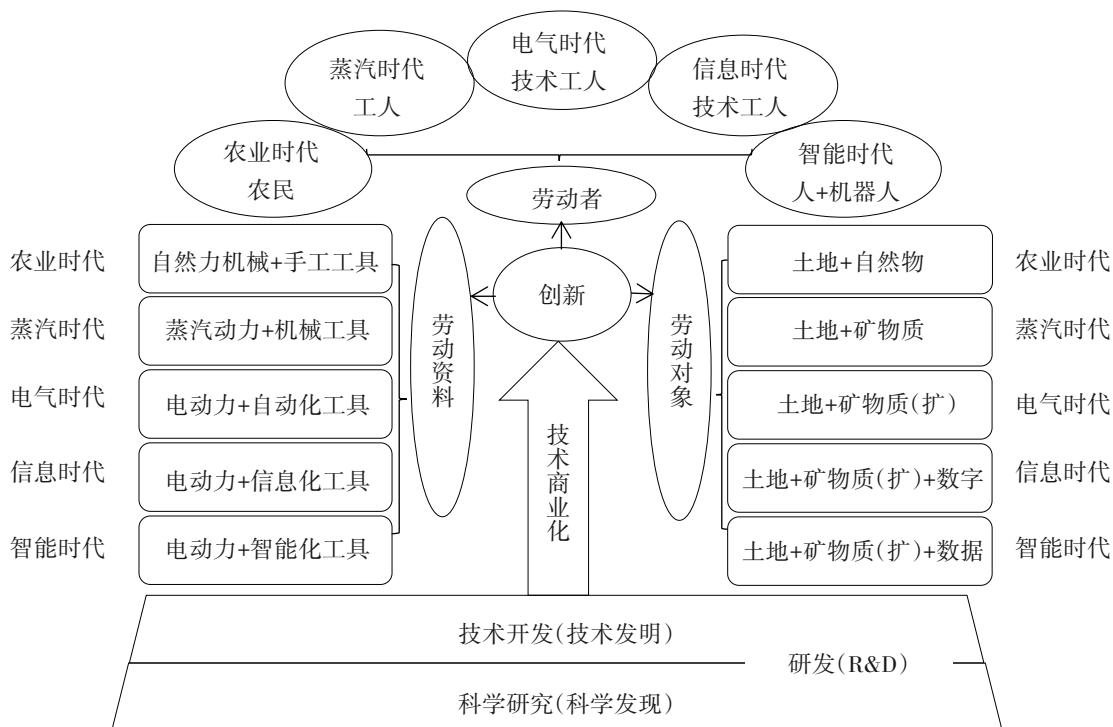


图2 科技创新与生产力三要素相结合示意图

在农业时代，劳动者主体是农民，劳动资料主要是自然力机械（如水车、风车）和手工工具，劳动对象主要是土地和自然物。到了蒸汽时代，劳动者主体变为工人，劳动资料已经转变为蒸汽动力和机械工具，劳动对象从狭义的土地转为广义土地，即自然资源（土地+矿物质）。再到电气时代，劳动者主体变为技术工人（工人的技术水平进一步提高），劳动资料进一步转变为电动力和自动化工具，劳动对象包括土地和扩展了的矿物质。到了信息时代，劳动者主体还是技术工人（包括机器旁的工人和计算机旁的工人），劳动资料进一步转变为电动力和信息化工具，劳动对象已经不仅包括自然资源，还包括信息化的数字劳动对象（如软件工程师的劳动对象就是计算机里的数字）。人类可能正在从信息时代向智能时代跃进，劳动者可能包括人和机器人（被赋予了智能自主决策能力的机器），劳动资料转变为电动力和智能化工具，劳动对象也进一步扩展为土地、扩展了的矿物质和数据。每一时代的生产力要素的质量或技术含量都在随着时代的变迁而不断升级换代并产生新组合。

阐释科技创新在生产力发展中如何起作用，首先需要理解科学、技术和创新的联系和区别。科学是运用范畴、定理和定律等思维形式反映现实世界各种现象的本质和规律的知识体系^[29]。科学研究就是通过提出假说、实验验证和得出结论从而不断揭示大自然规律的过程。科学家只能说通过自己的研究发现了什么，而不敢说自己创新了什么。因为科学研究的任务是发现大自然的规律，而不是创新规律。研究方法可以创新，研究结论只能是发现，并以发表论文、出版著作或研究报告的形式公之于众，得到“科学共同体”的认同。普遍性、公有性、大公无私和有根据的怀疑态度是“科学共同体”的准则。由于不符合“科学共同体”的准则，技术和创新不可能形成“共同体”。因此，所谓的“科技创新共同体”是一种不合学理逻辑的乱造词汇。科技史研究表明，科学一旦有新发现，就会被人类用于指导技术发明，技术发明就成为生产力的促进要素。科学家的研究发现揭示了大自然的内在规律，成为技术发明的重要科学依据。技术发明是工程师借助基础科学和应用基础科学原理，为了解决一定的生产力发展问题而发明出来的新技术，其带有人的创造性，是自然界没有的、由人类创造出来的一种工具、方法或技术诀窍。在有知识产权保护的社会，技术发明一般以申请技术专利的形式获得保护。例如，一项科学发现可以引发很多应用领域产生新技术发明，一项技术发明也会在很多产业领域得到应用。经济学家熊彼特^[30] 290认为，只要发明还没有得到实际应用，那么，在经济上就是不起作用的。技术发明不是创新，其本质上是技术活动，不是直接的商业活动，不能被看作是熊彼特最早定义的“创新”。熊彼特^[30] 83认为，创新就是构建一个新的生产函数，把一种从来没有的生产要素和条件的“新组合”引入生产体系，以形成新的生产力，进而产生经济价值。所以，创新在新质生产力的形成中起主导作用。

科学研究产生科学发现，基于科学发现的技术开发产生技术发明，技术发明成果商业化是创新，科学、技术和创新是不同的概念和活动。科学研究和试验发展统称为“研发（R&D）”，为了界定研究与试验发展调查，经济合作与发展组织在1963年6月召开的成员国研究与试验发展（R&D）统计专家会议通过了《弗拉斯卡蒂手册》，后又修订了若干版本^[31]，用于指导对研发的统计。技术发明成果应用于生产实践形成生产力且产生社会财富才被称为创新，1992年经济合作与发展组织和欧盟统计署联合出版了《奥斯陆手册》，作为创新数据的采集和解释指南^[32]。因此，科学研究是新质生产力的根基，科学越发达，根基越牢固，技术就会越发达，技术枝干就会越多，技术成果更多地运用于生产实践，生产力结出的果实就越丰富。所以，科学研究虽然不是直接的生产力，却是发展新质生产力的根基和源泉。

三、全要素生产率提升的经济学机理

现代经济学理论认为，经济增长包括纯粹依赖要素投入增加实现的增长、技术效率提升实现

的增长、规模经济实现的增长、技术进步实现的增长。也就是说,生产力发展包括要素投入增加效应、技术效率提升效应、规模经济效应和技术进步效应。萨伊^[33]最早提出生产三要素,即土地、资本和劳动。现代经济学继承了这一要素的划分,随着时代的发展不断将新的要素纳入经济学中加以讨论。在现实经济活动中,投入包括多种要素(土地、资本、劳动、技术和数据等)。根据中国财政部于2023年8月1日印发的《企业数据资源相关会计处理暂行规定》,自2024年1月1日起,数据要素纳入财务报表;产出成果也包括多种多样(主产品和副产品)。本文假设投入的可能性集合为 X ,所有产出的可能性集合为 Y 。假设 $Y = F(X)$ 是现有技术水平下的生产可能性曲线(即生产前沿面),代表现有生产力水平;假设 $Y = G(X)$ 是高技术水平下的生产可能性曲线(即生产前沿面),代表高生产力水平,效率及生产率分解图如图3所示。

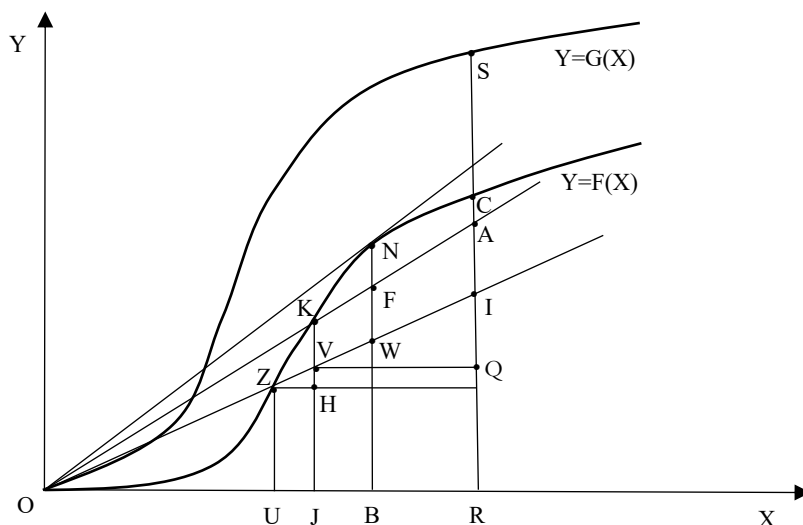


图3 效率及生产率分解图

（一）从投入产出角度考察生产率

从投入角度考察经济增长, 生产函数为 $Y = F(X)$, 在现有生产力水平下, 假设实际生产点为 H 点, 投入为 OJ, 得到的产出为 HJ ($ZU = HJ$), 这样投入就浪费了 UJ (即 $OJ - OU$), 最佳生产效率为 HJ/OU 或 ZU/OU 。因此, 在 H 点生产的投入为技术非效率, 可表示为 $OU/OJ = (HJ/OJ)/(HJ/OU)$ 。也就是说, 由于现有技术没有被充分发挥作用, 导致多耗费了 UJ 的投入量。

从产出角度考察经济增长，生产函数为 $Y=F(X)$ ，在现有生产力水平下，假设实际生产点在H点，平均实际生产效率即投入产出比为HJ/OJ。根据技术效率理论，如果现有技术能够被全部发挥作用，OJ数量的投入能够生产出KJ数量的产出，即在K点，最大生产效率水平为KJ/OJ，也就是H点没有达到生产可能性边界的产出。因此，在H点的实际生产效率与最大生产效率之比为 $HJ/KJ = (HJ/OJ) / (KJ/OJ)$ ，H点的产出为技术非效率，也可以称为经济增长非效率，同样的OJ投入却没有达到最佳的产出水平，要实现有效的经济增长就要提高现有要素投入的产出，将HJ的产出水平提高到KJ的产出水平，产出增量为HK。在H点生产，意味着技术非效率，损失了HK的产出。

（二）从规模经济角度考察生产率

经济学中的规模经济效应是现代大生产的主要经济特征。生产函数为 $Y = F(X)$ ，在现有生产力水平下，ON 是与生产可能性曲线 $Y = F(X)$ 相切的直线，相切于 N 点，这是现有技术水平下的最佳经济规模水平。

进一步考察规模经济效应，假设现实生产点为V点。因为N点是最佳经济规模的生产点，如果实际生产点从V点移动到N点，也即生产效率从V点的 VJ/OJ 提高到N点的 NB/OB 。在N点生产，既达到技术最佳效率，又达到最佳经济规模。也就是说，投入从OJ增加到OB，在投入为OJ的情形下，有规模递增的可能。假如生产是规模不变的，即从O点与V点延伸出一条直线表示与V点的规模报酬不变，V点对应的的前沿面是K点，从O点到K点延伸出的直线上，意味着规模报酬不变，并与BN线相交于F点，那么，在OK直线上规模报酬不变的情形下，OB的投入水平可以得出产出水平BF，这样，就可以认为生产效率从V点的 VJ/OJ （即 WB/OB ）提高到了F点的 FB/OB ，那么，这一水平的提高就可以归结为是技术效率提升效应（因为V点OJ投入对应到最佳技术前沿面上的K点，F点与K点是在规模报酬不变的同一条直线上）。现在加入规模经济效应因素，F点进一步提高到了N点，那么，生产效率从 FB/OB 上升到 NB/OB ，这就可以归结为是规模经济效应。因此，在生产函数为 $Y = F(X)$ 时，OB可以被认为达到最佳经济规模的投入。可以看出，在经济增长中规模经济效应是十分重要的。在不考虑技术进步的情形下，即生产技术水平没有变，生产从V点上升到N点，主要是要素投入增加、技术效率提升和规模经济共同推动的经济增长。

（三）全要素生产率的分解

假设技术发生了进步，生产力水平上升，使得生产前沿面从 $Y = F(X)$ 上升到 $Y = G(X)$ 。也就是说，技术进步使得生产函数发生了变化，或者说技术进步抬高了生产可能性曲线，以此讨论全要素生产率的分解，进一步理解经济增长的内在机理。

讨论生产点从V点到S点的增长移动。假设平均生产率保持不变，那么对于投入OR，产出应该是IR，即依靠投入的增加（OJ→OR）导致产出的增加（VJ→IR），那么，产出增加IQ（即IR-QR）是通过要素投入增加实现的产出增量。从I点到S点，经济学理论上称为全要素生产率提升到了最高水平，即提高到了生产前沿面上的水平。不能够用要素投入增加所实现的经济增长，称为全要素生产率的提升。从V点到S点的变化，可以按照下列方式分解： $SR/IR = (AR/IR) \times (CR/AR) \times (SR/CR)$ ，AR/IR为技术效率提升效应，CR/AR为规模经济效应，SR/CR为技术进步效应，即生产函数变化或生产前沿面变化带来的，也是现有生产力水平从 $Y = F(X)$ 上升到高生产力水平 $Y = G(X)$ 的结果。因此，经济增长可以理解为技术效率提升效应、规模经济效应和技术进步效应共同作用的结果。

熊彼特经济发展理论认为，劳动和资本等要素投入的增加只能带来经济增长，却不能带来经济发展，要素投入的简单增加，并没有出现质的新变化，只是同一生产过程中的量的变化，只有引入“生产要素和条件新组合”的创新才能够实现经济发展^[30]11。要素投入的增加只能实现的产出增量为IR-VJ或IR-QR，广义创新可实现SI（即SR-IR）的产出增量，即技术效率效应、规模经济效应和技术进步效应实现的产出增量；狭义创新可实现SC（即SR-CR）的产出增量，仅为技术进步效应实现的产出增量。新质生产力是新技术应用使得生产函数变化而实现的产出增量，即现有生产力水平上升到高生产力水平的结果。

综上，经济增长主要包括要素投入增加实现的增量(IQ)、技术效率提升实现的增量(AI)、规模经济实现的增量(CA)和技术进步实现的增量(SC)。对中国经济而言，长期依靠要素投入增加效应和规模经济效应，导致生产过剩，价格低廉，虽然有价格竞争优势，但资源耗费、劳动者“内卷”，不利于经济有效增长。因此，必须提升技术效率和技术进步效应，既要充分利用现有技术提高技术效率，又要通过新技术应用提升技术进步效应，即技术革命性突破并实现商业化应用，实现创新在新质生产力发展中的主导作用，从而证明科技创新是全要素生产率提升的核心因素。

四、科技创新对新质生产力影响的经济学机理

科技创新是新质生产力的核心要素，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，推动经济高质量发展迈出更大步伐。习近平总书记在多个场合反复强调，“要围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链”，中国一些领域关键核心技术受制于人的局面尚未根本改变，需要“围绕产业链部署创新链”，针对现有产业发展，由创新链赋能产业链，解决产业关键核心技术受制于人的问题，实现现有产业关键核心技术突破（以下称为“第一类关键核心技术突破”），防范被卡脖子风险或解决已经被卡脖子问题，保护现有生产力。新质生产力主要由技术革命性突破催生而成，这就要求围绕创新链布局产业链，由创新链衍生出新产业链，解决前沿关键核心技术突破（以下称为“第二类关键核心技术突破”），推动技术革命性突破催生新质生产力。

（一）第一类关键核心技术突破与现有生产力保护

首先，运用生产可能性曲线讨论第一类关键核心技术突破。第一类关键核心技术突破是为了保护现有生产力。假设 $Y = F(X)$ 是现有技术水平下的生产可能性曲线（即生产前沿面），表示现有生产力水平；假设 $Y = K(X)$ 是比现有技术水平更低的技术水平下的生产可能性曲线（即生产前沿面），表示低生产力水平，第一类关键核心技术突破如图4所示。

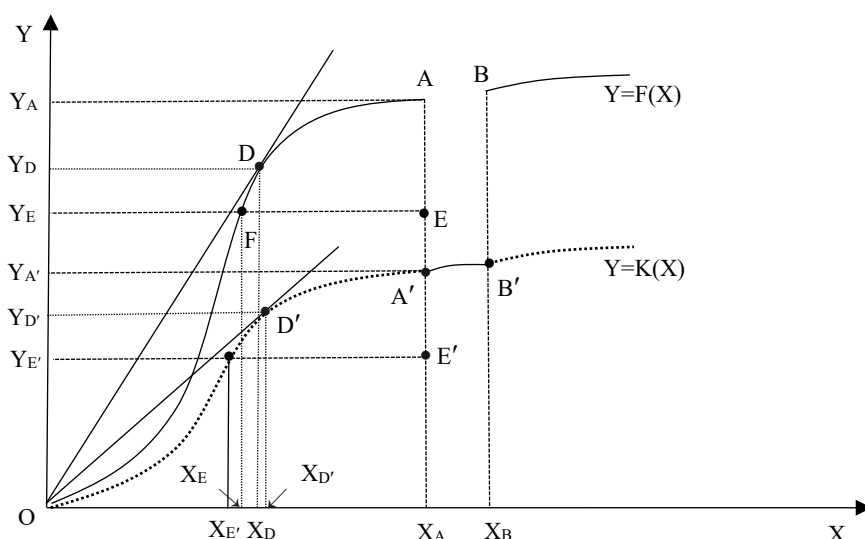


图4 第一类关键核心技术突破

假设不存在关键核心技术被卡脖子，在现有技术水平下，产业按照生产可能性曲线 $Y = F(X)$ 进行生产。达到最佳经济规模的生产点为D点（OD是一条与 $Y = F(X)$ 相切的直线，相切于D点），最佳要素投入为 OX_D ，产出为 OY_D ；从D点到A点，虽然规模效应递减，但扩大要素投入仍然能够增加边际产出，即投入从 OX_D 增加到 OX_A ，产出从 OY_D 增加到 OY_A 。

当生产点为A点，关键核心技术被卡脖子，在不考虑关键核心技术突破前提下，分两种情形进行讨论：情形1，产业按照生产可能性曲线 $Y = K(X)$ 生产，使用低技术还能够维持生产，即同样的 OX_A 投入，生产点从A点跌落到A'点，产出从 OY_A 降到 $OY_{A'}$ 。如果在这一低生产力水平下，仍然有市场，扩大投入还能够增加产出（即边际产出 >0 ），生产点从A'点移到B'点。如果在B'点上关键核心技术突破，生产点回到B点，恢复到原来的生产可能性曲线。情形2，当关键核心技术被卡脖子时，生产点从A点直接跌到 X_A 点，即产出为0。只有等到关键核心技术突破，才有可

能恢复生产到A点。

现实中，实际生产不可能在生产前沿面上，生产点可能为E点。基于情形1，生产可能移到E'点。也就是说，不仅关键核心技术被卡脖子，技术效率和规模效率都达不到理想状态，会有效率损失。关键核心技术突破，既需要研发投入，也需要研发时间。另外，丢掉的市场份额往往也是难以恢复的，关键核心技术被卡脖子的风险和损失相当巨大。

其次，运用产业生命周期曲线讨论第一类关键核心技术突破。产业生命周期理论是由产品生命周期理论^[34]演化而来的，一系列产品、一代代产品的生命周期的包络曲线构成企业生命周期曲线^[35]，一系列企业、一代代企业的生命周期的包络曲线构成产业生命周期曲线（包括A-U模型^[36]、G-K模型^[37]和K-G模型^[38]等）。其基本思想就是产业也有生命周期，包括新产业导入期（幼稚期）、成长期、成熟期和衰退期，本文不讨论产业生命周期曲线，仅借助产业生命周期曲线讨论第一类关键核心技术突破，如图5所示。

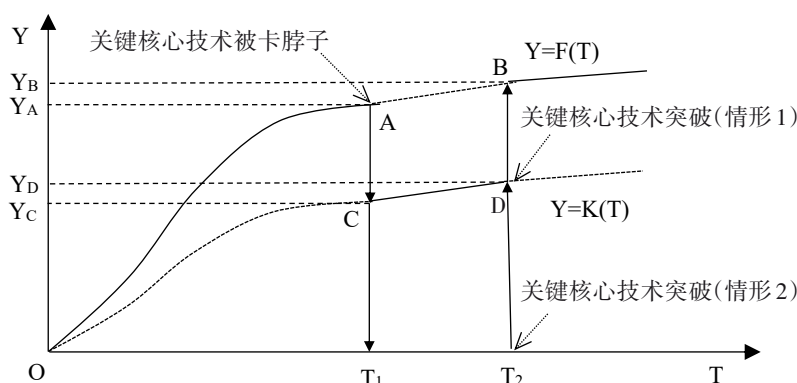


图5 产业生命周期与第一类关键核心技术突破

假设 $Y = F(T)$ 是现有生产力水平下的产业生命周期曲线；假设 $Y = K(T)$ 是低生产力水平下的产业生命周期曲线。在关键核心技术没有被卡脖子时，该产业按照 $Y = F(T)$ 发展。当发展到时间 T_1 时，也就是在A点，产量为 OY_A ，关键核心技术被卡脖子。分两种情形进行讨论：情形1，虽然在现有生产力水平下，产业不能按照 $Y = F(T)$ 进行生产，但还可以回到 $Y = K(T)$ 继续生产，产量从 OY_A 下降到 OY_C ，不仅产出下降，产品质量即技术含量也下降了。只要还有市场，产业还可以继续一边生产，一边攻克关键核心技术，等到了时间 T_2 ，关键核心技术实现了突破，生产点从D点上升到B点，产出从 OY_D 上升到 OY_B ，恢复到了原来的产业生命周期曲线，继续参与产业市场竞争发展。情形2，在现有生产力水平下，产业不能按照 $Y = F(T)$ 进行生产，生产点直接从A点跌落到 T_1 点，产出为0。虽然到了时间 T_2 ，关键核心技术实现了突破，但从 T_1 到 T_2 这个时间段内，没有任何生产，产业发展不可能继续维系，即便突破了关键核心技术，也需要重新组织生产。生产从 T_1 点恢复到B点，难度巨大。

自改革开放以来，中国以“市场换技术”或依赖FDI技术外溢、国际贸易技术外溢、国外知识产权有偿授权、关键核心技术中间品进口、国际技术并购等技术获取模式难以为继，关键核心技术自主创新是中国崛起的必由之路。针对关键核心技术受制于人问题，习近平总书记强调，突破“卡脖子”关键核心技术刻不容缓。面向国民经济主战场，针对产业链的关键核心技术断点、痛点、堵点（如A点）进行科技攻关，推动产业链关键核心技术自主可控至关重要。围绕产业链部署创新链，就是强调围绕产业链的关键核心技术进行科技攻关，努力攻克可能被卡脖子技术或已经被卡脖子技术，实现现有产业升级和自主可控，这是一种技术追赶的关键核心技术突破，使

生产力恢复到 $Y = F(X)$ 或 $Y = F(T)$ ，或者说是生产力在 $Y = F(X)$ 或者 $Y = F(T)$ 上获得了技术的自主掌控，不是为了提升生产力，而是为了保护现有生产力。

（二）第二类关键核心技术突破与发展新质生产力

围绕创新链布局产业链是前沿性技术成果转化的过程，其内涵就是依据原创理论产生的新技术实现产业化，主要通过学术创业、技术转让和产学研合作等方式衍生出新产业链，形成未来产业。将基于基础科学研究开发出来的带有原创性技术成果实现商业化^[39]，进而形成战略性新兴产业，也是创新链衍生产业的内在含义。实验室的原创技术成果具有前沿性、颠覆性或突破性创新价值，属于第二类关键核心技术突破。依据技术创新理论，技术创新呈现S型曲线，称为技术S曲线，如图6所示。

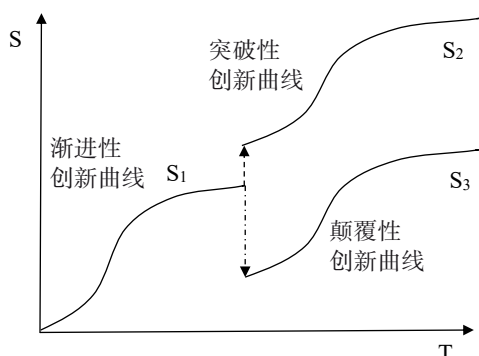


图6 三类技术曲线

由图6可知，渐进性技术创新是在现有S曲线上不断获得技术创新，这是一种技术追赶路径；从 S_1 到 S_2 ，属于突破性技术创新^[40]，达到更先进更高级的技术水平； S_3 属于颠覆性创新曲线，期初技术水平不一定比 S_1 高，但该技术一旦出现，会颠覆市场^[41]。本文不讨论 S_1 曲线上的渐进性创新和 S_3 曲线上的颠覆性创新，仅讨论 S_1 跃迁到 S_2 曲线，也就是第二类关键核心技术突破。

首先，运用生产可能性曲线讨论第二类关键核心技术突破。假设 $Y = G(X)$ 是高水平下的生产可能性曲线（即生产前沿面），表示高生产力水平；假设 $Y = F(X)$ 是现有技术水平下的生产可能性曲线（即生产前沿面），表示现有生产力水平，第二类关键核心技术突破如图7所示。

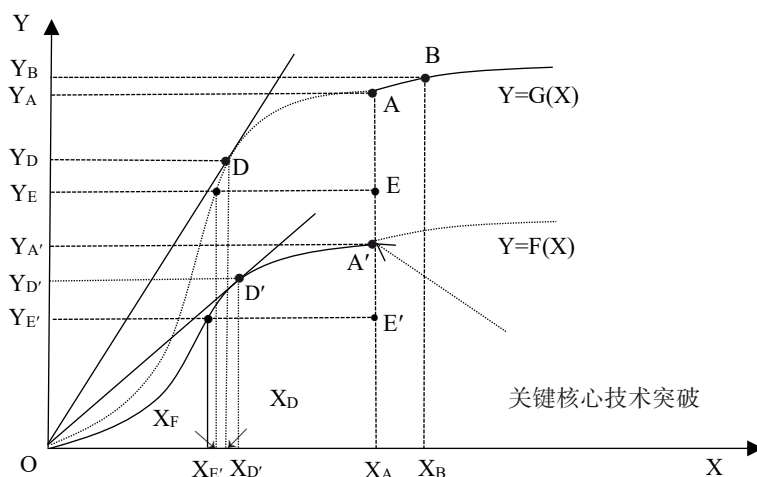


图7 第二类关键核心技术突破

假设在现有生产力水平上， OD' 是与 $Y = F(X)$ 相切的直线，相切于 D' 点， OX_D 是最佳经济规模的投入，此时的产出为 $OY_{D'}$ ，虽然从 D' 点到 A' 点，其规模效应递减，但边际产出还在增加，到了 A' 点，关键核心技术实现了突破，生产前沿面抬高到生产可能性曲线 $Y = G(X)$ 上，虽然投入仍然是 OX_A ，但产出却从 $OY_{A'}$ 上升到 OY_A ，这就使得生产力水平获得了大幅度提高，旧的生产

力就被淘汰了。最佳经济规模的生产点不在A点，而在D点，从D点到A点，虽然规模效应递减，但边际产出为正，即便到了A点，还没有达到边际产出为0。所以，还可以继续增大投入到B点，直到边际产出为0，才不会继续扩大投入规模。

同样，任何生产活动都不可能在前沿面上生产，实际生产点可能在A点以下的E点，或者在关键核心技术突破以前在A'点以下的E'点生产，也就是说，现实生产活动总是会有技术效率损失和规模效率损失。

其次，运用产业生命周期曲线讨论第二类关键核心技术突破。假设 $Y = G(T)$ 是高技术水平下的产业生命周期曲线，即高生产力水平；假设 $Y = F(T)$ 是现有技术水平下的产业生命周期曲线，即现有生产力水平，产业生命周期与第二类关键核心技术突破如图8所示。

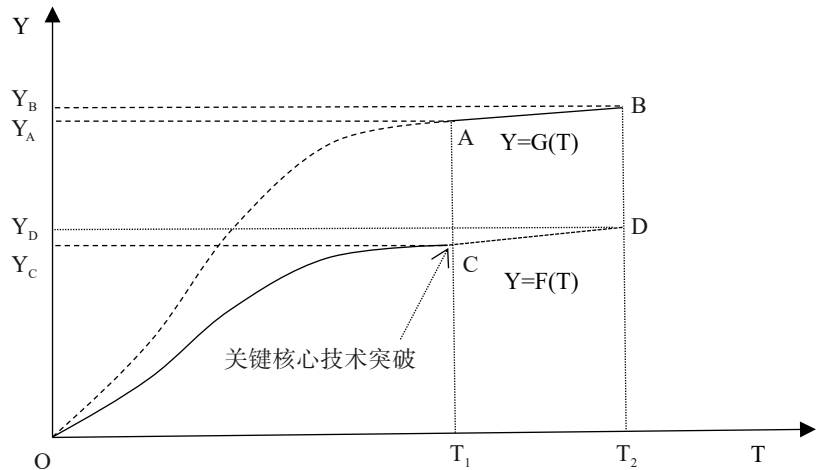


图8 产业生命周期与第二类关键核心技术突破

产业按照产业生命周期曲线 $Y = F(T)$ 发展，当发展到时间 T_1 ，关键核心技术获得突破时，该产业变革为 $Y = G(T)$ 曲线发展，生产从C点上升到A点，产出水平从 OY_c 上升到 OY_a ，按照从点A到点B的方向发展。如果关键核心技术没有突破，产业只能够按照从点C到点D的方向发展，产出水平从 OY_c 上升到 OY_d 。在时间 T_1 时，产业淘汰了旧的生产能力。这是生产力水平的一次大提升，是突破性创新形成的新质生产力。从经济学原理视角理解“新质生产力是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态”这论述，就是要通过前沿关键核心技术的突破性创新，摆脱 $Y = F(X)$ 或 $Y = F(T)$ 的传统增长方式和生产力发展路径，上升到 $Y = G(X)$ 或 $Y = G(T)$ 的高科技、高效能、高质量的先进生产力质态。

五、研究结论与政策建议

（一）研究结论

本文从技术革命视角探究了生产力演化简史，界定了新一轮技术和产业革命深入发展催生的新质生产力；运用生产可能性曲线对全要素生产率进行了分解；借助生产可能性曲线和产业生命周期曲线分析了现有产业关键核心技术突破对现有生产力保护、前沿关键核心技术突破对新质生产力发展的经济学机理，得出以下研究结论：

第一，人类发展历程就是生产力发展的历程，每一次科技革命都会带来一次生产力质的跃迁，形成所处时代的新质生产力。第一次和第二次技术和产业革命重点解决了人类的“体力”延伸问题，第三次技术和产业革命重点解决了人类的“脑力”延伸问题，新一轮技术和产业革命重

点解决人类的“智力”和“寿命”延伸问题,这是重大的生产力革命,中国有能力把握这次机遇,实现中国式现代化。从而回答了什么是新一轮技术和产业革命而形成的新质生产力。

第二,从经济学原理视角科学地论述了习近平总书记提出的“以全要素生产率大幅提升为核心标志”,运用生产可能性曲线,将全要素生产率分解为技术效率提升效应、规模经济效应和技术进步效应,得出广义创新包括技术效率效应、规模经济效应和技术进步效应,狭义创新仅为技术进步效应。其中,技术进步效率是新质生产力提升的关键。本文阐述了新质生产力的“核心要素”与“核心标志”的关系,即科技创新是全要素生产率提升的核心要素。

第三,从新质生产力的“核心要素”与“核心标志”结合的角度,运用生产可能性曲线和产业生命周期曲线解析了科技创新中的关键核心技术突破对现有生产力和新质生产力的影响,并得出第一类关键核心技术突破是保护现有生产力和第二类关键核心技术突破是发展新质生产力的结论。

(二) 政策建议

第一,抓住新一轮科技革命机遇,发展新质生产力。中国在前几次科技革命中错失了机遇,在新一轮技术和产业革命深入发展的当下,要统筹推进新质生产力发展,尤其要调整不适应新质生产力发展的生产关系,紧紧抓住机遇,确保实现高质量发展,加快推进中国式现代化进程。

第二,正确处理全要素生产率构成要素及其相互关系。加快科技创新实现技术进步,推动技术进步效率提升,是新质生产力发展的关键所在,但也要高度注重管理和制度创新,实现规模经济和提升技术效率,达到资源的最佳配置,提高生产力水平。

第三,针对两类关键核心技术并制定相应的攻关策略。第一类关键核心技术突破,是解决现有产业关键核心技术被卡脖子或有被卡脖子风险,保护现有生产力。这类技术的技术路径清晰,中国产业界也在使用这些技术,只不过是受制于外。需要组织力量进行攻关,绝大多数技术可通过模仿创新攻克。第二类关键核心技术突破,是带有原创性的技术创新,技术路径不清晰,是形成新质生产力的主要技术来源,技术攻克难度大,需要加强基础科学研究,才会形成突破性技术创新。因此,要实现科技自立自强,需要大力加强基础科学研究,扎稳科学研究的“根基”,技术“枝干”才能够蓬勃涌现,新质生产力才能加快形成。

参考文献:

- [1] 刘伟.科学认识与切实发展新质生产力[J].经济研究,2024,59(3):4-11.
- [2] 刘冬梅,杨瑞龙,朱旭峰,等.新质生产力与科技创新[J].中国科技论坛,2024(3):1-5.
- [3] 尹西明,薛美慧,丁明磊,等.面向新质生产力发展的企业主导型产业科技创新体系:逻辑与进路[J].北京理工大学学报(社会科学版),2024(4):29-37.
- [4] 谢梅.科技创新为新质生产力“蓄势赋能”[J].人民论坛,2024(5):66-68.
- [5] 杜传忠,李钰葳.强化科技创新能力加快形成新质生产力的机理研究[J].湖南科技大学学报(社会科学版),2024(1):100-109.
- [6] 刘志迎.论新质生产力的几个基本理论问题[J].理论建设,2024(3):8-16.
- [7] 庞瑞芝.新质生产力的核心产业形态及培育[J].人民论坛,2023(21):18-21.
- [8] 刘志彪,凌永辉,孙瑞东.新质生产力下产业发展方向与战略——以江苏为例[J].南京社会科学,2023(11):59-66.
- [9] 洪银兴.发展新质生产力建设现代化产业体系[J].当代经济研究,2024(2):7-9.
- [10] 洪银兴.新质生产力及其培育和发展[J].经济学动态,2024(1):3-11.
- [11] 方敏,杨虎涛.政治经济学视域下的新质生产力及其形成发展[J].经济研究,2024,59(3):20-28.
- [12] 刘志迎.“双链”耦合构建现代化产业体系形成新质生产力[J].合肥工业大学学报(社会科学版),2024(4):

- 1-7.
- [13] 沈坤荣,金童谣,赵倩.以新质生产力赋能高质量发展[J].南京社会科学,2024(1):37-42.
- [14] 邹建华,宫凯,王毅航,等.聚焦新质生产力 推动高质量发展——“四校一所”政治经济学工作坊第十二期研讨会综述[J].经济科学,2024(4):237-240.
- [15] 任保平.生产力现代化转型形成新质生产力的逻辑[J].经济研究,2024,59(3):12-19.
- [16] 孟捷,韩文龙.新质生产力论:一个历史唯物主义的阐释[J].经济研究,2024,59(3):29-33.
- [17] 程恩富,陈健.大力发展新质生产力 加速推进中国式现代化[J].当代经济研究,2023(12):14-23.
- [18] 周文,何雨晴.新质生产力:中国式现代化的新动能与新路径[J].财经问题研究,2024(4):3-15.
- [19] 张林.新质生产力与中国式现代化的动力[J].经济学家,2024(3):15-24.
- [20] 范巧.中国式现代化视域下加快形成新质生产力的逻辑阐释与机制建构[J].经济体制改革,2024(2):5-16.
- [21] 尹西明,陈劲,王冠.场景驱动:面向新质生产力的数据要素市场化配置新机制[J].社会科学辑刊,2024(3):178-188.
- [22] 冯永琦,林凤峰.数据要素赋能新质生产力:理论逻辑与实践路径[J].经济学家,2024(5):15-24.
- [23] 史丹,孙光林.数据要素与新质生产力:基于企业全要素生产率视角[J].经济理论与经济管理,2024(4):12-30.
- [24] 许中缘,郑煌杰.数据要素赋能新质生产力:内在机理、现实障碍与法治进路[J].上海经济研究,2024(5):37-52.
- [25] 龚斌磊,袁菱苒.新质生产力视角下的农业全要素生产率:理论、测度与实证[J].农业经济问题,2024(4):64-80.
- [26] 赵当如,杜然,方齐云,等.全要素生产率冲击与制造业行业新质生产力——基于结构粘性视角的分析[J].城市问题,2024(5):62-74.
- [27] 胡兆廉,刘明洋.新质生产力、城市韧性与全要素生产率提升——基于国家创新型城市试点政策的研究[J].重庆社会科学,2024(5):23-38.
- [28] 马克思.资本论:第1卷[M].北京:人民出版社,1975:202.
- [29] 刘延勃,张弓长,马乾乐,等.哲学小辞典[M].长春:吉林人民出版社,1983:102.
- [30] 约瑟夫·熊彼特.经济发展理论[M].北京:商务印书馆,1990.
- [31] 经济合作与发展组织.弗拉斯卡蒂手册:第6版[M].张玉勤,译.北京:中国科学技术出版社,2010:1.
- [32] 经济合作与发展组织,欧盟统计署.奥斯陆手册:第3版[M].高昌林,译.北京:中国科学技术出版社,2011:9.
- [33] 萨伊.政治经济学概论[M].陈福生,陈振骅,译.北京:商务印书馆,1963:59.
- [34] VERNON R. International investment and international trade in the product cycle [J]. The quarterly journal of economics, 1966, 80(2): 190-207.
- [35] MILLER D, FRIESEN P H. Longitudinal study of the corporate life cycle [J]. Management science, 1984, 30(10): 1161-1183.
- [36] ABERNATHY W J, UTTERBACK J M. Patterns of innovation in technology [J]. Technology review, 1978, 80(7): 10-47.
- [37] GORT M, KLEPPER S. Time paths in the diffusion of product innovations [J]. The economic journal, 1982, 92(367): 630-653.
- [38] KLEPPER S, GRADY E. The evolution of new industries and the determinants of market structure [J]. The RAND journal of economics, 1990, 21(1): 27-44.
- [39] 周文,刘守英,郑红亮,等.专题笔谈:发展新质生产力的理论与实践问题[J].东北财经大学学报,2024(4):3-18.
- [40] 许佳琪,汪雪锋,雷鸣,等.从突破性创新到颠覆性创新:内涵、特征与演化[J].科研管理,2023(2):1-13.
- [41] CHRISTENSEN C M. The innovators dilemma: when new technologies cause great firms to fail [M]. Boston: Harvard Business School Press, 1997: 46-163.

Economic Analysis of the Relationship Between “Core Elements” and “Core Symbols” of New Quality Productive Forces

LIU Zhi-ying

(School of Management/International Institute of Finance, University of Science and Technology of China,
Hefei, 230026 China)

Summary: High-quality development needs a new theory of productive forces, and it is of great significance to explain the guidance of new quality productive forces for the new development practice from a theoretical perspective. Scientific and technological innovation is the core element of new quality productive forces and total factor productivity(TFP) improvement is the core symbol of new quality productive forces. The relationship between the two is worth analyzing in depth.

This paper employs the production possibility curve and the industrial life cycle curve as analytical tools to explore the evolution and economic mechanism of new quality productive forces from an economic perspective. First, this paper investigates the brief history of the evolution of productive forces from the perspective of the technological revolution, defines new quality productive forces generated by the in-depth development of a new round of scientific and technological revolution and industrial transformation. Second, the production possibility curve is used to decompose TFP. Finally, leveraging the production possibility curve and the industrial life cycle curve, this paper analyzes the economic mechanism of the key core technology breakthroughs in existing industries protecting existing productive forces and the cutting-edge key core technology breakthroughs generating new quality productive forces.

Research results show that scientific and technological innovation, the “core element” of new quality productive forces, is an important contributor to TFP as a “core symbol”, and the essence of scientific and technological innovation is key technology breakthroughs. These breakthroughs are divided into two types: one is technological breakthroughs that protect existing productive forces, mainly solving the problem of “stuck” key core technologies in existing industries; the other is technological breakthrough that promotes the development of new quality productive forces, involving innovations in cutting-edge key core technologies.

This paper expands on existing research in the following two aspects. First, starting from economic principles, it systematically interprets the relationship between the “core elements” and “core signs” in the new quality productive forces, clearly distinguishes the different impacts of protective and developmental types of key core technology breakthroughs on new quality productive forces, and deepens the understanding of the internal mechanism of the new quality productive forces. Second, the application of the production possibility curve and the industrial life cycle curve to the analysis of the new quality productive forces enriches the theoretical system of productive forces economics, providing theoretical guidance and practical reference value for guiding scientific and technological innovation and the development practice of productive forces.

Key words: new quality productive forces; core key technology; technological revolution; technological innovation

(责任编辑: 尚培培)

[DOI]10.19654/j.cnki.cjwtyj.2024.09.003

[引用格式]刘志迎. 新质生产力“核心要素”与“核心标志”关系的经济学解析[J]. 财经问题研究, 2024(9):34-47.