



西北大学学报(哲学社会科学版)

Journal of Northwest University(Philosophy and Social Sciences Edition)

ISSN 1000-2731,CN 61-1011/C

《西北大学学报(哲学社会科学版)》网络首发论文

题目： 颠覆性创新生态系统视角下新质生产力的逻辑内涵及监测框架
作者： 梁炜, 朱承亮
收稿日期： 2024-02-27
网络首发日期： 2024-03-21
引用格式： 梁炜, 朱承亮. 颠覆性创新生态系统视角下新质生产力的逻辑内涵及监测框架[J/OL]. 西北大学学报(哲学社会科学版).
<https://link.cnki.net/urlid/61.1011.C.20240319.1356.002>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。



【中国式现代化研究】

颠覆性创新生态系统视角下新质生产力的逻辑内涵及监测框架

梁 炜¹,朱承亮²

(1.西北大学 公共管理学院,陕西 西安 710127;2.中国社会科学院数量经济与技术经济研究所,北京 100732)

摘 要:新质生产力是以新兴技术和颠覆性技术为主要引领与支撑、推动高质量发展的生产力现代化形式,也是科学突破、技术变革驱动产业深度转型升级的实践结果。从科技革命和生产力的演进逻辑来看,颠覆性创新的涌现及应用能够带来生产力的重大跃迁、生产关系的变革,乃至国家实力的兴衰和社会形态的更迭。基于颠覆性创新生态系统的视角,从发展潜力、发展能力、发展实力和发展动力等四个维度,将新质生产力的理论内涵进一步解析为原创性基础研究的突破、关键技术前沿技术的创新、产业的升级与变革,以及科学-技术-产业的快速演化。立足新一轮科技革命和产业变革,构建面向新一代人工智能等前沿领域的新质生产力发展水平监测框架和指标体系。该体系可用于评价、对比和分析全国及各地区新质生产力的发展水平,以及监测新质生产力发展潜力、发展能力、发展实力和发展动力的动态轨迹,从而为科技创新政策和产业政策制定提供参考。

关键词:颠覆性创新;新质生产力;创新生态系统;指标体系

中图分类号:F014.1,F204 **文献标识码:**A DOI:10.16152/j.cnki.xdxbsk.2024-03-00

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^[1],是以新兴技术和颠覆性技术为主要引领与支撑、推动高质量发展的生产力现代化形式,也是科学突破、技术变革驱动产业深度转型升级的实践结果。发展新质生产力,是马克思主义生产力理论在数字经济时代的理论创新,同时也是中国式现代化在新一轮科技革命中的实践探索。2023年9月习近平总书记在新时代推动东北全面振兴座谈会首次创造性地提出“新质生产力”以来,现有研究主要围绕生成逻辑和实践路径开展,学者们认为“新质生产力”是我国立足于经济发展时代特征提出的新经济概念^[2],是马克思主义中国化时代化的重大标志性成果^[3],发展新质生产力有助于推进新型工业化、赋能经济高质量发展^[4-6],应从推进制度创新、实现科技自立自强、建立现代化产业体系、培育新兴产业、加大人才培养等多个路径进行培育^[7-8],可基于生产力的三个构

收稿日期:2024-02-27。

基金项目:国家发展改革委综合司2023年委托项目“技术要素对我国经济增长的贡献研究”;中国社会科学院经济大数据与政策评估实验室(2024SYZH004);中国社会科学院重大创新项目“实现高水平科技自立自强的关键”(2023YZD010)。

作者简介:梁炜,博士,西北大学公共管理学院讲师,硕士生导师,从事科技政策研究。

成要素构建新质生产力的衡量指标体系^[9]。由于新质生产力区别于传统生产力的—般性特征,对新质生产力的内涵、监测与评价的阐释仍需进一步拓展。我们认为,对新质生产力的讨论,实质上是探索颠覆性创新和新兴技术在经济场域中的生成逻辑、涌现规律和发展趋势。据此,本文将在颠覆性创新生态系统视角下,从科技革命和生产力演进的逻辑出发,尝试对新质生产力的理论内涵进行阐释,在此基础上,对新质生产力发展水平的监测框架和指标体系进行探讨,以期对新质生产力的内涵意蕴、演化规律和基本状态的辨识提供边际上的贡献。

一、科技革命与生产力的演进逻辑

人类社会的进步取决于社会生产力的发展,其中科技是第一生产力,是先进生产力的重要标志。不同于渐进式创新是维持和强化现有市场规则、竞争态势的内涵特征^[10-11],颠覆性创新的涌现及应用能够带来生产力的重大跃迁、生产关系的变革,乃至国家实力的兴衰和社会形态的更迭。马克思将科学技术与现代工业资本主义生产关系以及社会发展等纳入研究视域之中,充分肯定了科学技术的革命性,认为科学技术是推动“历史的有力杠杆”和“最高意义上的革命力量”^[12],指出“手工磨产生的是封建主为首的社会,蒸汽磨产生的是工业资本家为首的社会”^[13],从封建主义社会到资本主义社会的演进,实质上是主导技术或主导技术群发生转换,引发社会生产力构成的变革和机器大生产的建立,使得小生产被社会化大生产所取代,旧的生产关系被彻底打破,资本主义生产方式最终确立。

生产力的构成包括劳动者、劳动资料和劳动对象,从劳动者要素来看,科技创新能够通过分工深化、提高人力资本和补偿劳动时间来促进劳动力质量;从劳动资料要素来看,新知识和新技术渗透到了生产工具和其他劳动资料中,改善各要素的形态和功能,同时带动组织、管理、服务等要素的功能创新;从劳动对象要素来看,科技创新延伸了劳动对象的种类和规模,一些原来无法被利用的资源会因新技术的发明和普及而为人们所用,特别是在当前“资源诅咒”和全球气候变化的背景下,科技创新能够将绿色要素引入生产过程,极大地减轻能源消耗和环境污染。生产力的增长推动形成与生产力相适应的生产关系,甚至消费结构、生活方式和社会关系等也会与之发生变革。渐进式创新往往带来生产力的数量式增长,而颠覆性创新才有可能带来生产力的质的飞跃。

颠覆性创新研究最早可追溯到熊彼特(1934)的创造性破坏理论,他认为颠覆性创新(破坏性创新)是运用与以往完全不同的科学技术与经营模式,以创新的产品、生产方式以及竞争形态,对市场与产业做出颠覆式的改造^[14]。科技创新是引领支撑发展的主要动力,而颠覆性创新是实现新旧动能转换的关键引擎。面对“世界新一轮科技革命和产业变革同我国转变发展方式的历史性交汇期”^[15],党的十九大报告首次强调“颠覆性技术创新”等是建设科技强国的有力支撑,党的二十大报告明确要求“加快实现高水平科技自立自强”,在当前工业4.0方兴未艾和全球经济竞争愈加白热化的格局下,“只有把核心技术掌握在自己手中,才能真正掌握竞争和发展的主动权”^[16],才能抓住、用好新一轮科技革命和产业变革的重大机遇。

现代科技革命究其实质,是生产力革命^[17]。自近代科学诞生以来,人类社会生产力质的飞跃具体表现为科技革命和产业变革。随着现代化进程的不断推进,科学革命、技术革命和产业革命相互促进、加速发展,呈现出越来越显著的关联互动和有机统一的特点。没有科技革命就没有产业革命^[18],科技革命与产业变革给生产力的构成带来革命性的变化,加速了全球创新版图的重构和全球经济结构的重塑。按照习近平关于历次产业革命共同特点的总结凝练^[19],人类已经历的三次产业革命在科学理论基础、新的生产工具、新的投资热点和就业岗位以及新的社会生产生活方式等方面的主要特点如表1所示。从历次科技革命和产业变革的演进态势来看,那些抓紧科技革命机遇实现腾飞的—国,率先进入了现代化的行列^[20]。

表1 历次产业革命的主要特点

产业变革	大致时间	科学理论基础	生产工具	投资热点和就业岗位	社会生产生活方式
机械化革命	1763—1870年	近代物理学	蒸汽机和工具机械化	纺织工业、机械工业、铁路运输等	城市化和人口流动
电气化革命	1870—1914年	近代物理学	内燃机和电气化	电力工业、钢铁工业、汽车工业、电讯技术等	电器化和福利化
自动化和信息化革命	1945—2020年	相对论、量子理论和信息科学	计算机、互联网和自动化	电子工业、信息产业、高技术产业等	全球网络化和高等教育的普及

当前,人类文明正处于科技创新突破和新科技革命的前夜,一方面,在经历长达70年的“科学的沉寂”之后,全球科技创新进入空前密集活跃时期,信息、生命、制造、能源、深地、深海、深空等领域的技术创新层出不穷,一些重要的重大关键科学问题突破的先兆已经显现,前沿技术迭代周期大幅缩短,新兴人工智能(Emergent AI)等更多颠覆性技术发展已从实验阶段步入应用阶段^[21],创新范式由线性阶段式提高转向多维螺旋式跃升,较少依赖于经济主体的要素积累,对基础研究和关键核心技术创新能力提出了更高要求^[22];另一方面,气候变暖、自然灾害、传染病、资源枯竭、社会分化等多重全球危机不断威胁人类生存底线,迫切需要经济发展模式和路径的变革,新的可持续发展路线的建立,特别是我国大力推进中国式现代化的系统工程,需要在更高层次、更大范围发挥科技创新的引领作用^[23]。面对科技革命推动生产力跃迁的历史规律和未来趋势,应牢牢把握建设世界科技强国的战略目标,将建设科技强国同社会主义现代化强国紧密联系,占据创新制高点。

二、颠覆性创新生态系统视角下新质生产力的理论内涵

研究普遍认为,非线性创新模式对于解释知识与技术的转移作用更为充分,创新生态系统理论属于非线性创新模式的分支,强调创新主体间的依赖关系、演变关系,具有动态性、栖息性和自组织性^[24]。从创新生态系统视角来看,科学、技术和产业以知识链接为纽带形成可持续演化体系,颠覆性创新在基础研究、技术创新、产业发展中呈现出不同于渐进式创新的显著特点,各有发展路径,但相互映射、关联互动。因此,“科学革命—技术革命—机器革命—工业革命—产业革命”层层递进,最终归结为“产业革命”^[25],其关键阐释在于颠覆性创新生态系统中,不仅包含科学、技术和产业的突破式创新增长,还包含科学—技术、科学—产业、技术—产业以及科学—技术—产业在时间轴上交互和促进所形成的创新演化。

据此,基于颠覆性创新生态系统的框架,新质生产力的内涵包括原创性基础研究的突破、关键技术前沿技术的创新、产业的升级与变革,以及科学—技术—产业的快速演化等四个方面。其中,基础研究是整个科学体系的源头^[26],有可能颠覆原本的认知结构,或创造新领域的研究,因此原创性颠覆性基础研究水平代表了新质生产力的潜力;技术创新是经济增长的核心,根据索洛模型,技术进步通过提升全要素生产率推动经济增长摆脱规模递减规律,因此颠覆性技术创新水平代表了新质生产力的能力;产业是工业社会以来经济增长的根基和载体,发展新质生产力在于统筹推进传统产业升级、新兴产业壮大、未来产业培育^[27],因此产业升级水平和战略性新兴产业、未来产业规模代表了新质生产力的实力;科学—技术—产业在创新生态系统中的快速持续演化能够激发创新生态系统的活力,知识在系统中的流动和扩散速度越快,创新演化速度就越快,因此科学—技术—产业的互动演化速度代表

了新质生产力的动力。

(一) 发展潜力:原创性颠覆性基础研究水平

在科学创新和基础研究方面,颠覆性创新能够突破原来的研究范式,甚至破坏和抛弃过去科学中占统治地位但具有局限性的思想观点^[28],原创性颠覆性基础研究水平代表新质生产力的发展潜力。19世纪之前的生产以天然资源的加工为主要形式,因而生产力的进步主要源于技术发明和连续性技术。而19世纪特别是第二次世界大战之后,随着科学界对机械自然观的重新审视,科学越来越直接、紧密地参与到技术进步和生产力变革中来,逐渐演变成为创新生态系统的主导环节。例如半导体制造工艺从纳米尺度进入到原子尺度,这种制造精度的提升不再是线性微缩,而是经典行为到量子行为的跨越^[29],必须依赖于量子理论的前沿探索和突破。面对新一轮科技革命和产业变革,信息、生命、制造、能源、空间、海洋等的原理突破将为前沿技术、颠覆性技术提供了更多创新源泉。因此,当今国际间科技实力的角逐不断前移至基础研究阶段^[30],各国不断构筑并加大战略性基础研究体系的支持力度。

(二) 发展能力:颠覆性技术创新水平

在技术创新方面,颠覆性创新将形成优于当前主导技术、并与之存在原理性根本差别的全新技术^[31],面对更为复杂和剧烈变动的世界经济竞争格局,发展颠覆性技术是掌握竞争和发展主动权的关键,颠覆性技术创新水平代表新质生产力的发展能力。颠覆性技术从技术新颖性和优越性两个方面颠覆现有主导技术或开辟新的市场,其中,新颖性强调与现有主导技术的技术路线差异性^[32];优越性是指新技术在功能和成本两方面具有更加显著的优势。例如,模拟信号技术是处理仿真信号的模拟电路,数字信号技术使用PCM(Pulse Code Modulation,脉冲编码调制)方法将模拟信号量化并转换为数字信号,两者的技术路径不同,后者在处理效率、精度、范围、容错率方面远优于前者。随着数字化的不断推进,在综合优势的比较下,数字电路技术将逐渐取代模拟电子技术。习近平总书记强调要“以关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新为突破口”^[26],颠覆性技术将从根本上改变技术范式和产品形态,孕育新质生产力的增长点。

(三) 发展实力:产业升级水平和战略性新兴产业、未来产业规模

在产业升级变革方面,颠覆性创新推动形成的新产品或新服务不仅改造了新产业,而且其所属产业本身也以新的运作方式生产、供应和消费^[34],为引领推进现代化产业体系建设提供了可能。现代化产业体系包括传统产业、新兴产业、未来产业等,均可以成为重大科技创新的产业化载体,表明了新质生产力在现实中的发展实力。传统产业发展成熟、体量巨大、产值较高,是现代化产业体系的基底,以新技术改造提升传统产业是产业体系供给侧结构性改革的重要手段;战略性新兴产业是一国经济发展的主导产业、支柱产业和基础产业,战略性新兴产业是战略性新兴产业的初始阶段,具有不确定性的特征,应瞄准具有科技含量密集、增长潜力巨大、经济效益较高的具有“战略性基因”的产业进行培育;未来产业面向经济社会发展的新场景,是对经济社会变迁起到关键性、支撑性和引领性作用的前沿产业^[35],相比战略性新兴产业更能代表未来科技和产业发展的新方向。建设现代化产业体系是推动经济高质量发展的必然选择,关系着国力竞争和发展命运。

(四) 发展动力:科学-技术-产业的互动演化速度

科学-技术-产业在创新生态系统中的知识流动与扩散,是颠覆性创新的重要动力^[36-37]。根据创新生态系统中各主体间的演化路径,主要包括“科学-技术”“科学-产业”“技术-产业”和“科学-技术-产业”等四种互动模式^[37]。第一种是“科学-技术”演化模式,科学与技术的信息互馈中螺旋上升发展为双螺旋模式^[38],不仅存在布什的研发线性模型,也存在司脱克斯模型的巴斯德象限,同时随着科学技术一体化进程的加快,巴斯德象限逐渐充实演化成为新巴斯德象限(技术科学象限)^[39],如纳米科技领域、环境科技领域等;第二种是“科学-产业”演化模式,即基于科学的产业,该类产业的核心技术

进步和潜在产品的开发强烈地依赖于科学新发现^[40-41],常呈现非线性发展态势,如生物化学、制药业等;第三种是“技术-产业”演化模式,即基于技术的产业,这些产业的发展主要源于技术自演化,颠覆性技术从“技术→产品→企业→产业”的供给侧和“产业→企业→产品→技术”的需求侧驱动新产业形成^[42];第四种是“科学-技术-产业”演化模式,可从“基础研究→技术开发→采纳应用→企业扩散”的创新链视角^[43-44]和协同演进的三螺旋结构视角^[45]进行解释。四种互动模式及其演化特征如表2所示。

表2 科学、技术、产业的互动模式和演化特征

互动模式	产业发展类型	演化特征
科学-技术(S-T)	基于科学的技术	科学与技术间的关联程度高,两者与产业间的关联程度低
科学-产业(S-I)	基于科学的产业	科学与产业间的关联程度高,两者与技术间的关联程度低
技术-产业(T-I)	基于技术的产业	技术与产业间的关联程度高,两者与科学间的关联程度低
科学-技术-产业(S-T-I)	科学-技术-产业创新生态	科学、技术、产业间关联程度高

三、新质生产力发展水平的监测框架和指标体系

(一) 监测框架

根据科技革命和生产力发展规律,结合颠覆性创新生态系统视角下新质生产力的理论内涵,按照我国“十四五”规划和2035年远景目标纲要、国家统计局令第23号文件《战略性新兴产业分类》和工信部等七部门《关于推动未来产业创新发展的实施意见》(工信部联科[2024]12号)中有关我国战略新兴产业和未来产业的划分,本文认为,面向新一轮科技革命和产业变革,在新一代人工智能、量子信息、集成电路、脑科学、基因与生物技术、生命健康、绿色低碳和深空深地深海等前沿领域的颠覆性创新发展潜力、发展能力、发展实力和发展动力共同构成了新质生产力的内涵与边界,据此构建新质生产力发展水平监测的一般框架,如图1所示。

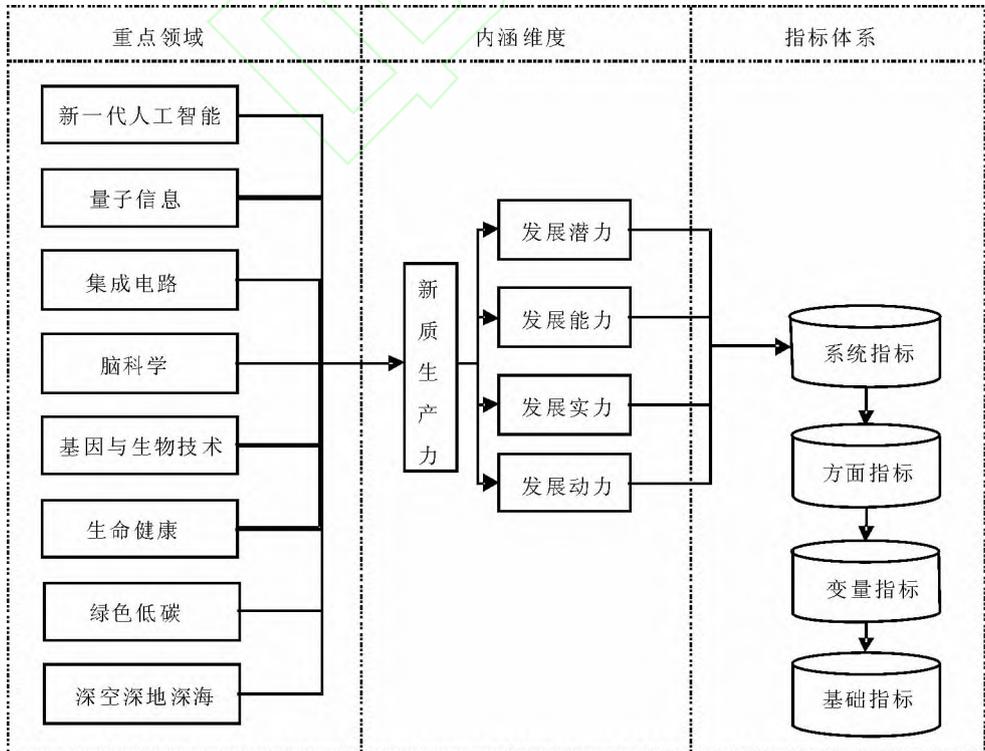


图1 新质生产力发展水平监测的一般框架

(二) 指标体系与数据获取

根据新质生产力的理论内涵,并借鉴已有研究,本文将构建新质生产力发展水平的监测指标体系,共包含系统指标、方面指标、变量指标和基础指标等四个等级,如表3所示。

表3 新质生产力发展水平的监测指标体系

系统指标	方面指标	变量指标	基础指标
新质生产力发展水平指数	潜力维度	原创性科研水平	卓越科技论文数量
		重大创新成果规模	入选年度中国“十大”科技进展的成果数量
	能力维度	战略科学家与领军人才体系	中国“两院”院士数量
		颠覆性技术创新水平	每万人口高价值发明专利拥有量
	实力维度	传统产业升级水平	高技术产业增加值/工业增加值
		战略性新兴产业规模	九大战略性新兴产业产值
		未来产业规模	六大未来产业产值
	动力维度	S-T 关联程度	学术型发明人占比
		S-I 关联程度	ISI 指数
		T-I 关联程度	TCI 指数
S-T-I 关联程度		多主体耦合度指数	

(1)系统指标:是新质生产力的综合总体水平,代表新一轮科技革命和产业变革趋势下先进生产力的发展水平和发展态势。

(2)方面指标:是测度新质生产力的具有内部逻辑关系的四个维度,包括潜力维度、能力维度、实力维度和动力维度,反映新质生产力各维度的发展状态和趋势。

(3)变量指标:是新质生产力各维度的关键组成,反映各维度在某时间截面上的水平状态或某时间序列上的演进态势。根据前面的阐述,潜力维度包含原创性科研水平、重大创新成果规模、战略科学家与领军人才体系;能力维度为颠覆性技术创新水平;实力维度包括传统产业升级水平和战略性新兴产业、未来产业的规模;动力维度包括 S-T、S-I、T-I 和 S-T-I 的关联程度。

(4)基础指标:是指标体系的可量化指标,是对变量指标进行直接测度的依据,该指标体系包含 9 个基础指标。

在潜力维度方面,将使用卓越科技论文数量指标反映原创性科研水平,国际卓越论文的统计口径是各学科领域内被引次数超过均值的论文,国内卓越论文的统计口径是在中国科技论文与引文数据库(CSTPCD)中发表在中国科技核心期刊,且论文“累计被引用时序指标”超越本学科期望值的高影响力论文^[46],两者的加和为该指标数据。将使用入选年度中国“十大”科技进展的科技成果数量作为该领域的重大创新成果规模。将使用中国科学院和工程院院士数量作为战略科学家与领军人才体系的替代指标,因为院士是中国科学技术方面的最高学术称号,能够为基础研究和应用基础研究方面发挥最有力的战略引领和人才支撑。

在能力维度方面,将使用每万人口高价值发明专利拥有量指标反映颠覆性技术创新水平,根据国务院《“十四五”国家知识产权保护和运用规划》,高价值发明专利是经国家知识产权局授权的具备战略性新兴产业的发明专利、在海外有同族专利权的发明专利、维持年限超过 10 年的发明专利、实现较高质押融资金额的发明专利或获得国家科学技术奖、中国专利奖的发明专利等条件之一的专利,代表技术核心竞争力水平的高低。

在实力维度方面,将使用高技术产业增加值占工业增加值比重、战略性新兴产业产值和未来产业产值作为基础指标,传统产业升级是运用科技创新促进高端化、智能化、绿色化的过程,可使用高技术产业产值占工业增加值比重作为基础指标;战略性新兴产业包括新一代信息技术产业、高端装备制造产业、新材料产业、生物产业、新能源汽车产业、新能源产业、节能环保产业、数字创意产业、相关服务业等九大产业领域;未来产业包括未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间、未来健康等六大产业领域。需要强调的是,国家对于战略性新兴产业产值的统计公布到2019年为止,也尚且没有对于未来产业产值的统计核算,同时目前对战略性新兴产业界定在产品和服务项目层面,与现行国民经济行业分类从行业层面进行划分有较大区别,对直接监测统计带来了一定挑战。可借鉴蔡跃洲、彭刚(2015)和赵乐新(2020)对于数字经济规模的测度方法^[47-48],在战略性新兴产业和未来产业中引入增长核算框架间接测算得到。

在动力维度方面,对于S-T关联程度,由Noyons等(1994)最早使用的“专利发明人-论文作者关联关系”是主要方法之一^[49],该研究主要基于研究人员同时从事学术研究和发明的角度分析科学和技术的互动关系,此类研究人员被称为学术型发明人,本文将使用某领域学术型发明人规模占所有专利发明人的比例为S-T指标的基础指标;对于S-I和T-I关联程度,由于普遍认为专利的引用信息系统能够将产业发展与相关科技领域联系起来,故本文参考张鹏、雷家骕(2015)的专利分析方法^[50],使用ISCI指数和ITCI指数作为基础指标,专利的被引文献分为非专利文献(Non-Patent-Literature, NPL)和其他专利信息(Patent-Literature, PL)两种类型,由此设定 P_{NPL}/P_{total} 和 P_{PL}/P_{total} ,其中, P_{total} 为某领域相关产业的专利总数,代表产业的创新发展水平; P_{NPL} 为包含非专利文献引用的专利数, P_{NPL}/P_{total} 代表产业发展和科学研究的关联程度; P_{PL} 为产业中包含其他专利信息引用的专利数, P_{PL}/P_{total} 代表产业发展和技术创新的关联程度,后续将对两个变量进行转换,进一步得到ISCI指数和ITCI指数。对于S-T-I关联程度,本文借鉴李晓娣、饶美仙(2023)的创新生态系统能级测度指标体系中的多主体耦合度指数^[51],这是由于创新生态系统中要素流动性越强,系统的创新活力越高。

(三) 指标体系的合成方法

监测指标体系包含1个系统指标、4个方面指标、10个变量指标和10个基础指标,首先要对基础指标数据进行无量纲化处理,从而服务于下一步的系统指标合成,可利用该项指标值与最小值的离差占该项指标最大离差的比例进行处理,即:

$$x^* = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

$\max(x)$ 为指标 x 的最大值, $\min(x)$ 为最小值, $0 \leq x^* \leq 1$ 。

对高维变量的综合评价方法有专家咨询法、层次分析法、熵值法和主成分法等,前两者属于主观赋权法,忽略了数据本身所承载的信息量;主成分法利用了信息浓缩原理,解决指标间的相关性问题,但前提假设是指标间具有线性关系,否则可能导致评价结果的偏差^[51];可以使用熵值法对高维变量进行赋权,该方法是根据指标的相对变化程度赋权的方法,能够客观地反映不同指标之间的差异性和重要程度。

(四) 新质生产力发展水平指数的应用

新质生产力发展水平的监测指标体系与合成结果可应用在以下两个方面:一是可以用于监测评价、对比分析全国及各地区新质生产力的发展水平,从而为全国及京津冀、长江经济带、粤港澳大湾区、长三角、黄河流域等重大战略区域的创新政策和产业政策的制定提供依据;二是对各项方面指标进行动态监测,由于新质生产力发展的动态性和不确定性极强,通过对发展潜力、发展能力、发展实力和发展动力变化轨迹的实时分析,从而对新质生产力的演化规律和基本状况进行全方位的观察和预测,对发展态势形

成基本认知。

四、结论与展望

本文从科技革命和生产力的演进逻辑出发,基于颠覆性创新生态系统的视角,从发展潜力、发展能力、发展实力和发展动力等四个维度,将新质生产力的理论内涵进一步解析为原创性基础研究的突破、关键技术前沿技术的创新、产业的升级与变革,以及科学-技术-产业的快速演化,同时立足新一轮科技革命和产业变革,构建了面向新一代人工智能等前沿领域的新质生产力发展水平监测框架和指标体系。该体系可用于评价、对比和分析全国及各地区新质生产力的发展水平,以及监测新质生产力发展潜力、发展能力、发展实力和发展动力的动态轨迹,从而为适应科技革命和产业变革的科技创新政策和产业政策的及时调整提供参考。

未来,将应用该框架对全国及各省市地区的新质生产力水平进行测算,并根据实证结果对现有科技创新政策进行适应性分析。测算的难点可能在于对战略性新兴产业和未来产业产值的统计核算,进一步讨论将在下一步研究中予以开展。

参考文献

- [1] 习近平在中共中央政治局第十一次集体学习时强调加快发展新质生产力 扎实推进高质量发展[N]. 人民日报, 2024-02-02(01).
- [2] 高帆.“新质生产力”的提出逻辑、多维内涵及时代意义[J]. 政治经济学评论,2023(6):127-145.
- [3] 李政, 廖晓东. 新质生产力理论的生成逻辑、原创价值与实践路径[J]. 江海学刊, 2023(6): 91-98.
- [4] 徐政, 郑霖豪, 程梦瑶. 新质生产力赋能高质量发展的内在逻辑与实践构想[J]. 当代经济研究, 2023(11): 51-58.
- [5] 任保平, 王子月. 数字新质生产力推动经济高质量发展的逻辑与路径[J]. 湘潭大学学报(哲学社会科学版), 2023(6): 23-30.
- [6] 余东华, 马路萌. 新质生产力与新型工业化: 理论阐释和互动路径[J]. 天津社会科学, 2023(6): 90-102.
- [7] 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.
- [8] 盛朝迅. 新质生产力的形成条件与培育路径[J]. 经济纵横, 2024(2): 31-40.
- [9] 王珏. 新质生产力: 一个理论框架与指标体系[J/OL]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 1-10[2023-12-25] <https://doi.org/10.16152/j.cnki.xdxbsk.2024-01-005>.
- [10] CHRISTENSEN C M. The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail [M]. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1997: 60-71.
- [11] O'CONNOR G C, DEMARTINO R. Organizing for radical innovation: An exploratory study of the structural aspects of RI management systems in large established firms[J]. Journal of Production Innovation Management, 2006(6): 475-497.
- [12] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局. 马克思恩格斯全集 第19卷[M]. 北京: 人民出版社, 1963: 372-373.
- [13] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局. 马克思恩格斯选集 第4卷[M]. 北京: 人民出版社, 1958: 138-198.
- [14] SCHUMPETER J A. The theory of economic development[M]. Boston, MA: Harvard University Press, 1934.
- [15] 习近平. 努力成为世界主要科学中心和创新高地[J]. 共产党员, 2021(8): 4-7.
- [16] 习近平. 在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话[M]. 北京: 人民出版社, 2014.
- [17] 李醒民, 胡新和, 刘大椿等.“科学、技术与社会发展”笔谈[J]. 中国社会科学, 2002(1): 20-30, 205.
- [18] 郭濂, 栾黎巍, 何传启等. 创新驱动需要抓住新兴产业革命的战略机遇[J]. 理论与现代化, 2014(4): 5-14.
- [19] 中共中央文献研究室. 习近平关于社会主义经济建设论述摘编[M]. 北京: 中央文献出版社, 2017: 123-156.
- [20] 中国科学院编. 科技革命与中国的现代化: 关于中国面向2050年科技发展战略的思考[M]. 北京: 科学出版社,

2009;2.

- [21] PERRI L. What's New in the 2023 Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies [EB/OL]. [2023-08-23]. <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2023-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies>.
- [22] 梁炜. 用科技创新共创后疫情时代美好世界[N]. 陕西日报, 2022-06-30(08).
- [23] 中国科学技术协会党组. 凝聚创新动能 谱写崭新篇章[N]. 人民日报, 2022-10-28(08).
- [24] 杜勇宏. 基于三螺旋理论的创新生态系统[J]. 中国流通经济, 2015(1): 91-99.
- [25] 时青昊. “中国式现代化”关键词 | “新一轮科技革命和产业变革”是第几轮? [EB/OL]. [2023-11-20]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_25358071.
- [26] 习近平. 在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话[N]. 人民日报, 2018-05-28(02).
- [27] 习近平在参加江苏代表团审议时强调因地制宜发展新质生产力[N]. 新华日报, 2024-03-06(01).
- [28] 刘大椿. 从科学革命到现代科技革命[J]. 教学与研究, 1997(3): 12-18, 63.
- [29] 高鸿钧. “原子制造: 基础研究与前沿探索”专题编者按[J]. 物理学报, 2021(2): 37.
- [30] 阿儒涵, 杨可佳, 吴丛等. 战略性基础研究的由来及国际实践研究[J]. 中国科学院院刊, 2022(3): 326-335.
- [31] BOWER J L, CHRISTENSEN C M. Disruptive Technologies: Catching the Wave[J]. Journal of Product Innovation Management, 1995(1): 43-53.
- [32] 曲冠楠, 陈凯华, 陈劲. 颠覆性技术创新: 理论源起、整合框架与发展前瞻[J]. 科研管理, 2023(9): 1-9.
- [33] 习近平. 在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话[N]. 人民日报, 2018-05-28(02).
- [34] 李晓华. “新经济”与产业的颠覆性变革[J]. 财经问题研究, 2018(3): 3-13.
- [35] 陈劲. 聚焦未来产业, 探寻管理创新[J]. 清华管理评论, 2020(9): 1.
- [36] 郭传杰. 应更着眼于创新生态体系建设[N]. 中国科学报. 2020-09-30(1).
- [37] 许海云, 王超, 陈亮等. 颠覆性技术的科学-技术-产业互动模式识别与分析[J]. 情报学报, 2023(7): 816-831.
- [38] GUAN J C, HE Y. Patent-bibliometric analysis on the Chinese science—technology linkages[J]. Scientometrics, 2007(3): 403-425.
- [39] 刘则渊, 陈悦. 新巴斯德象限: 高科技政策的新范式[J]. 管理学报, 2007(3): 346-353.
- [40] 张鹏, 雷家骥. 基于科学的产业发展模式研究——以心电图和石墨烯产业为例[J]. 科学学与科学技术管理, 2015(9): 40-53.
- [41] LEPORI B, VAN DEN BESSELAAR P, DINGES M, et al. Indicators for comparative analysis of public project funding: Concepts, implementation and evaluation[J]. Research Evaluation, 2007(4): 243-255.
- [42] 朱承亮. 颠覆性技术创新与产业发展的互动机理——基于供给侧和需求侧的双重视角[J]. 内蒙古社会科学, 2020(1): 112-117.
- [43] 洪银兴. 科技创新与创新驱动型经济[J]. 管理世界, 2011(7): 1-8.
- [44] 傅家骥. 技术创新——中国企业发展之路[M]. 北京市: 企业管理出版社, 1992: 87-91.
- [45] 张来武. 科技创新驱动经济发展方式转变[J]. 中国软科学, 2011(12): 1-5.
- [46] 中国科学技术信息研究所. 中国卓越科技论文报告 [EB/OL]. [2023-09-20]. <http://conference.istic.ac.cn/cst-pcd2023/newsrelease.html>.
- [47] 蔡跃洲. 数字经济的增加值及贡献度测算: 历史沿革、理论基础与方法框架[J]. 求是学刊, 2018(5): 65-71.
- [48] 彭刚, 赵乐新. 中国数字经济总量测算问题研究——兼论数字经济与我国经济增长新动能转换[J]. 统计学报, 2020(3): 1-13.
- [49] 刘小玲, 谭宗颖, 张超星. 国内外“科学-技术关系”研究方法述评——聚焦文献计量方法[J]. 图书情报工作, 2015(13): 142-148.
- [50] 张鹏, 雷家骥. 基于科学的创新与产业: 相关概念探究与典型产业识别[J]. 科学学研究, 2015(9): 1313-1323, 1356.

[51] 李晓娣,饶美仙. 国家重大战略区域创新生态系统能级测度及时空演化研究[J]. 学术论坛,2023(4):90-102.

[52] 虞晓芬,傅玳. 多指标综合评价方法综述[J]. 统计与决策,2004(11):119-121.

[责任编辑 卫 玲]

The Logical Connotation and Monitoring Framework of New Quality Productivity from the Perspective of Disruptive Innovation Ecosystem

LIANG Wei¹, ZHU Cheng-liang²

(1. School of Public Administration, Northwest University, Xi'an 710127, China;

2. Institute of Quantitative and Technical Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China)

Abstract: The new quality productivity is a form of productivity modernization that is mainly led and supported by emerging technologies and disruptive technologies to promote high-quality development, is also the practical result of the deep transformation and upgrading of industries driven by scientific breakthroughs and technological changes. From the perspective of the evolution logic of scientific and technological revolution and productivity, the emergence and application of disruptive innovation can bring about a major leap in productivity, a change in production relations, and even the rise and fall of national strength and the change of social form. Based on the perspective of disruptive innovation ecosystem, the theoretical connotation of new quality productivity is further analyzed into new breakthroughs in original basic research, innovation of key frontier technologies, industrial upgrading and transformation, and rapid evolution of science-technology-industry from development potential, development ability, development strength and development momentum. Facing the new round of scientific and technological revolution and industrial transformation, this article constructs a monitoring framework and index system for the development level of new quality productivity in frontier fields such as the new generation of artificial intelligence. The system can be used to evaluate, compare and analyze the development level of new quality productivity in China and various regions, and monitor the dynamic tracks of the development potential, development ability, development strength and development momentum of new quality productivity, so as to provide references for the formulation of scientific and technological innovation policies and industrial policies.

Key words: disruptive innovation; new quality productivity; innovation ecosystem; index system