



《浙江工商大学学报》网络首发论文

题目：数据、算力和算法结合反映新质生产力的数字化发展水准
作者：任保平，豆渊博
收稿日期：2024-03-20
网络首发日期：2024-05-15
引用格式：任保平，豆渊博. 数据、算力和算法结合反映新质生产力的数字化发展水准
[J/OL]. 浙江工商大学学报.
<https://link.cnki.net/urlid/33.1337.C.20240515.1333.002>



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。

数据、算力和算法结合反映新质生产力的数字化发展水准

任保平, 豆渊博

(南京大学 数字经济与管理学院, 江苏 苏州 215163)

摘要: 数字经济的发展促进新的劳动主体、新的生产工具和新的生产要素不断涌现, 为人们认识世界和改造世界创造了新模式, 新质生产力的数字化发展是新质生产力在数字经济领域的表现。数字经济时代, 数据作为新质生产力数字化发展的新要素, 算力体现新质生产力数字化发展的新动能, 算法反映新质生产力数字化发展的新优势, 数据、算力和算法的结合反映了新质生产力的数字化发展水准, 形成数字时代的新质生产力。新发展阶段, 数据、算力和算法的结合首先引起生产力的决策革命, 其次引起生产力的工具革命、劳动力革命、生产要素革命和技术—经济范式革命, 进一步推动新质生产力的数字化发展。在全球经济新周期的背景下, 提高新质生产力的数字化发展水平已经成为推动经济社会高质量发展的关键力量。

关键词: 新质生产力; 数据 + 算力 + 算法; 数字技术; 智能化工具

中图分类号: F49 **文献标志码:** A

一、引言

工业经济时代, 新技术的涌现推动生产力的崛起与更迭, 技术的持续创新以人类无法想象的速度推动人类社会的变迁。生产力是推动现代化发展的重要动力^[1], 从热力到电力, 从电力到计算机和互联网技术的发展, 带来的是人类处理信息能力的飞跃, 加速了人类社会的现代化进程。生产力基础要素通常表现为一定经济形态下的生产要素。2024年政府工作报告明确提出, 要“适度超前建设数字基础设施, 加快形成全国一体化算力体系, 培育算力产业生态”, “大力推进现代化产业体系建设, 加快发展新质生产力”。^[2] 算力作为数字经济时代的新型生产力, 是新质生产力数字化发展的重要代表。新发展阶段, 数据作为新质生产力数字化发展的新要素, 算力作为数字经济时代的新型生产力, 算法作为

收稿日期: 2024-03-20

基金项目: 国家社会科学基金后期资助项目“数字经济赋能经济高质量发展的机制与路径研究”(23FJLB011)

作者简介: 任保平, 男, 南京大学数字经济与管理学院特聘教授, 博士生导师, 经济学博士, 教育部“长江学者奖励计划”特聘教授, 主要从事数字经济、经济增长与高质量发展研究; 豆渊博, 男, 南京大学数字经济与管理学院博士研究生, 主要从事数字经济研究。

现代科技发展的基础,数据、算力和算法的结合反映了新质生产力数字化发展的新水准。

在工业化时代,生产力基础要素表现为劳动、资本和土地三种生产要素,而在数字经济时代,新质生产力的数字化发展,不再单纯依赖传统生产要素,而是以数字化、智能化为核心,通过数字化引领生产力,通过智能化增添发展动能。数字新质生产力是具有新技术、新经济、新业态内涵,以创新为代表的优质生产要素^[3]。新质生产力的数字化发展,更加强调数字技术的创新驱动作用,数字技术是新技术革命中主导性的技术创新,数字技术创新驱动以创新要素为基础,其中包括了数据、算力、算法、智力等无形的创新生产力。

生产力是多种要素组合的复杂系统,在科技革命和产业革命加速推进的背景下,生产力的现代化转型推动新质生产力的形成^[4]。新质生产力是以科技创新为驱动,具有高科技、高效能、高质量基本特征,又具有数字化、绿色化、智能化时代特征,是在技术的革命性突破、生产要素的创新性配置和产业的深度转型下催生的生产力发展的新的质态,是以传统生产力的发展为基础,摆脱传统生产力发展路径和经济增长方式,契合高质量发展要求和新发展理念的生产力^[5]。数字经济是形成新质生产力的重要领域,数字技术是新科技革命中的主要方面,数字技术创新驱动新质生产力的数字化发展,在新质生产力系统中起主导作用。综合来看,新质生产力的数字化发展,就是由数字技术创新驱动所主导,是通过数据要素与传统生产要素的渗透融合,促进生产要素的创新配置,推动数字技术的原创性、颠覆性创新,实现生产力三要素的深刻变革,进而引致产业的深度转型,催生新的先进生产力形态。新质生产力的数字化发展不是单个因素作用的结果,数据要素是新质生产力数字化发展的重要资源,算力是新质生产力数字化发展的底层技术,算法是新质生产力数字化发展的基础,数据、算力和算法的结合提高了机器的运行速度和处理复杂问题的能力^[6],反映了新质生产力的数字化发展水准。

二、数据作为新质生产力数字化发展的新要素

在重构生产力方面,数据作为新的生产力要素,体现出了依附倍增性和集约替代性,而在重构生产关系方面,体现为网状共享性和分配特殊性。数据作为新质生产力数字化发展的新要素,突破了传统生产力要素的诸多局限性,业已成为数字经济时代影响全球竞争的关键战略性资源。人类社会发展的过程,就是在科学技术持续创新的过程中,不断创造出新的劳动工具,并作用于更广范围劳动对象的过程。经济社会的快速发展,对生产力要素的认识也经历了一个逐步深化的过程,数据作为新质生产力数字化发展新要素的价值,并不在于数据本身,而在于数据要素能与其他生产力要素相融合,创造新的价值。

(一) 数据要素基于要素数量丰裕度的“新”

在要素数量丰裕度方面,与传统生产要素相比,数据要素的数量更为充足。我国拥有巨大的人口规模和经济规模,随着信息化发展水平的不断提升,产生和积累了大量的数据资源。国家互联网信息办公室发布的《数字中国发展报告(2022年)》显示,截至2022年底,我国数据产量达8.1ZB,居全世界第二,全球占比为10.5%,数据存储量达724.5EB,全球占比为14.4%。^①数据作为新的生产要素呈现出指数型的快速增长趋势,不会产生折旧或消耗,这种情况在传统生产要素中从未出现过。一方面,区别于传统的生产要素,数据要素是对我们所生活的客观世界的数字化信息记录,经济社会是一个动态发展过程,数据也在源源不断地生产,要素供给充裕;另一方面,信息技术的快速发展,以云计算、物联网、大数据等为代表的新技术,提升了计算的普适度,使得人们可以随时随地地处理数据,从而进一步

^①ZB 与 EB 是计算机术语,ZB 一般指泽字节,EB 一般指艾字节,是存储量单位。

推动数据的指数级增长。数字经济时代,数据要素的高效配置和合理利用,已经成为新质生产力数字化发展的重要支撑^[7]。数字经济是发展新质生产力的主要领域,其本质就在于数字化和信息化,数据是数字经济发展的核心要素,海量的数据要素资源是新质生产力数字化发展的基础。新发展阶段,数据要素作为重要的战略资源,在推动传统产业深度转型的同时,对战略性新兴产业和未来产业的创新发展具有重要推动作用,为新质生产力的数字化发展提供形成条件。

(二) 数据要素基于要素流动自由度的“新”

从要素流动自由度来看,数据要素比传统生产要素的流动更为灵活。数据作为一种新型生产要素,其流动的自由度则更加突出,这在某种程度上将会加速其他生产力要素的流动,而在数字经济时代之前,这种要素的灵活流动很难实现。一方面,相比于数据要素,传统生产要素的流动会受到地域和资源等因素的限制,比如劳动要素和土地要素。而数据要素的流动是以一定的信息基础设施为基础,通过互联网、物联网、区块链等科学技术,实现要素的合理有效流通,提升要素资源的配置效率。另一方面,相较于劳动、土地、资本、技术等传统生产要素,数据要素表现出更快的更新速度。随着信息技术的持续更新,数据采集、数据分析、数据处理、数据应用等技术在不断升级,使得数据要素的获取和传输更加高效,并可通过与传统生产要素的结合创造新的价值。同时,数据要素相对于传统生产要素而言表现出更强的共享性,数据要素对于资源的整合能力更强。数字经济的快速发展,大数据、边缘计算、物联网、机器学习等信息技术的迭代更新,促进数据要素有序流动。在当前万物互联的时代,数据要素的流通和使用不仅能跨越空间,其边际成本近乎为零,数据要素与传统生产要素的结合,可以进一步促进要素资源的优化配置,提高资源利用效率,加速传统产业的数字化、智能化转型。数据要素相比于传统生产要素所表现出的更高的流动自由度、更快的更新速度和更强的共享性,提高了要素资源的配置效率,为新质生产力的数字化发展提供了强有力的要素支撑。

(三) 数据要素基于要素主体复杂度的“新”

从要素主体复杂度来看,数据要素比传统生产要素的主体更为多样,既有提供数据的所有用户,也有处理数据的数据工程师,还有使用数据的各层各级应用者,所涉及的主体范围也就更为广泛,这是过去传统生产力要素难以达到的。一方面,数据要素产权界定的复杂性。数字技术的持续创新与深入应用,加速经济社会的数字化转型,在当前数实深度融合的发展背景下,消费者的数据、企业的数据、设备的数据不断涌现,且数据之间相互交融,数据的权属问题很难被界定,导致了数据要素权属的复杂性。另一方面,数据要素主体的互动性和动态性更强。劳动、土地、资本、技术这类传统生产要素,在生产过程中的应用相对独立,要素与要素之间的互动较为有限。而数据要素具有更强的融合性,数据要素可以实现与多要素之间的互动和协同,这种要素之间的互动,可以实现不同领域之间的合作与创新,提升产业链发展水平和核心竞争力。同时,相比于传统生产要素而言,数据要素主体表现出更强的动态性,数据要素会随着信息技术的迭代更新和市场的变化而不断更新,这种动态性的增强可以使企业和决策者更好地把握市场需求,从而可以高效决策,充分把握发展机遇。数据成为新质生产力数字化发展的新要素,是基于人类社会获取和处理数据能力提升的前提,以大数据、云计算、边缘计算、泛在计算、人工智能、深度学习等为代表的前沿科学技术,表现出显著的数据要素偏向型技术进步特征。数据要素所表现出的更强的动态性和融合性,渗入经济社会再生产的各个环节,推动全球经济进入新一轮的可持续增长,奠定了新质生产力数字化发展的形成条件。

(四) 数据要素基于要素价值创造度的“新”

从要素价值创造度来看,数据要素价值创造的逻辑相比于劳动、土地、资本、技术这些传统生产要素要复杂得多,数据作为新质生产力数字化发展的新要素,不仅会作用于生产力,同时也会作用于生产关系,形成与新质生产力发展相适应的生产关系。数据要素作为新的生产要素,不仅可以提高劳动、

资本、土地、技术等典型单一生产要素的生产效率,同时还可以通过劳动、资本、土地、技术这些传统要素的融合实现价值倍增。从经济社会再生产的四个环节来看,数据作为新生产要素,在生产环节创造价值,在交换、分配和消费环节实现价值倍增^[8]。数据要素创造价值的方式不同于传统生产要素,数据要素可以实现对传统生产要素的赋能作用,实现传统生产要素的优化配置。一方面,数据要素相比于传统生产要素具有更大的价值提升潜力,对数据的分析和挖掘,可以充分激发数据要素的发展潜能,实现更高层次的价值创造。另一方面,数据要素可以激发创新,数据要素与传统生产要素相比具有更大的创新空间,可以在提升要素生产效率的同时,激活要素创新能力,从而实现更少的要素投入获得更高的价值回报。数据要素创造价值的逻辑就在于通过算法和算力,实现数据要素与其他要素的融合创造新的价值。数据要素的渗透应用推动了传统生产要素的革命性变革,进一步重塑经济发展范式,推动新质生产力的数字化发展。

三、算力体现新质生产力数字化发展的新动能

算力也就是计算能力,算力为数字经济发展提供了基本的计算能力的支撑,其本质是一种基础设施的支撑。算力是数字经济的底层逻辑,数字经济的任何发展都建立在优化的算法和强大的计算速度上,这让算力成为关键的核心生产力。算力是推动经济社会数字化转型的重要条件,已经成为数字经济时代的新质生产力^[9],对于数字化信息的获取、处理、使用的能力,成为衡量一个国家发展水平和发展阶段的重要标志,算力的提升体现了新质生产力数字化发展的新动能。

(一) 算力的提升加速了科技创新和技术进步

随着新一代信息技术的持续创新,算力广泛应用于科学计算、数据处理和人工智能等领域,在新质生产力数字化发展中扮演着重要角色,数字经济时代的到来使得数据处理的需求日益增加。算力的不断提升使得人工智能、大数据分析、机器学习等领域的技术得以迅速发展,推动了新技术、新产品的不断涌现,从而加速科技创新和技术进步的步伐。当前,人工智能、区块链、物联网等领域对算力需求的增长将进一步推动算力技术的发展,从传统计算机时代的单机计算到云计算、边缘计算、量子计算等新兴技术的出现,每一次技术的迭代都为生产力发展注入了新的动能。一方面,算力的提升加快了科技创新的速度,促进新技术的创新应用。信息技术的快速发展,提升了计算机的处理性能,实现对数据资源的高效处理。同时,算力的提升推动大数据、人工智能、云计算、机器学习等新技术的快速发展。在制造业领域,新技术的应用,可以实现制造业生产过程的数字化、智能化转型,提高制造业生产效率和供给质量。另一方面,算力的提升为新一代信息技术的创新发展提供了计算基础。进入信息化时代,区块链、机器学习、量子计算等新兴技术的发展离不开强大的算力支持,算力的提升已经成为新兴技术发展的重要基础和动力。大数据、智能科学技术、机器学习等的快速发展,推动计算技术进入新的发展阶段,从网络计算到云计算、边缘计算,再到计算与环境融为一体的泛在计算,算力网络架构的新的探索,加速未来科技的发展进步,促进以数字技术创新为主导的数字化新质生产力的发展。

(二) 算力的提升推动了人工智能的发展

算力的提升可以加速对海量数据的处理和分析,例如搜索引擎的索引算法、推荐系统的计算和商业智能的数据挖掘等,特别是目前进入人工智能时代,算力是实现人工智能的关键要素之一,而人工智能是发展新质生产力的主要阵地。随着数字技术的迭代更新,算力已经成为未来生产力发展的关键要素。近年来,随着5G、人工智能、物联网、区块链、云计算、机器学习等领域的快速发展,算力已经改变我们的生活和命运。一方面,算力的提升加速深度学习技术的发展。深度学习是一种基于神经网络的机器学习方法,具有能够从大量的数据中自动学习的特征,人工智能技术的发展成熟得益于深度学习

技术的不断发展。另一方面,算力的提升提高了对大规模数据处理和分析的能力。人工智能技术的发展需要对大量的数据进行准确、有效的处理和分析,通过对大量数据的深度分析,人工智能技术才能进一步学习和演变,算力的提升提高了人工智能技术分析数据的准确度。同时,算力的提升促进了人工智能技术在经济社会各领域中的应用。随着信息技术的快速发展,计算能力不断增强,人工智能技术被应用在更广泛的场景。例如,云计算和分布式计算平台可以将多台设备的算力集中起来,提供更强大的计算能力,满足不同应用场景的需求。算力就是生产力,算力的提升为人工智能技术的创新和突破提供了基础条件,推动了人工智能技术在生产生活各领域中的应用,为实现经济社会数智化转型带来更多的机遇,进一步推动新质生产力的数字化发展。

(三) 算力的提升拓展了生产空间和生产方式

算力的提升使得生产可以不受时间和空间的限制,利用云计算、边缘计算等技术,可以实现分布式生产、智能化生产,从而拓展了生产的空间和方式。算力技术的不断演进是新质生产力数字化发展的关键驱动力之一,是新质生产力发展的重要基础动能^[10]。以“算”为中心,以“网”为根基,算力网络可驱动数据的跨域流动、实现算力的跨域调配。算力作为数字经济时代新的生产力,正深度融入经济社会的各个领域,新一代信息技术的不断创新,以大数据、云计算、物联网和人工智能等为代表的新技术得到进一步应用,构建高效、稳定、安全、一体化的算力网络,是加快产业转型,把握新一轮科技革命和产业变革发展机遇的重要举措。人类生产力的发展经历了人力、畜力、动力的发展,当前阶段人类生产力已经进入了算力时代,算力正在改变着人类的生产生活方式,已经成为新发展阶段新质生产力的具体表现形式。^[11]一方面,算力的提升推动了智能制造的发展。信息技术创新背景下计算能力的提升,实现了对生产过程中产生的数据的快速处理和分析,实现生产过程的智能化和数字化管理,进一步提高生产效率。另一方面,算力的提升推动了跨界融合生产,拓展了生产空间。算力作为数字经济时代的新型生产力,可以进一步促进不同领域和不同区域之间的信息共享,提升要素资源配置效率,实现不同行业 and 不同领域之间的合作,提升产业链发展韧性,促进生产方式和生产模式的创新发展。

(四) 算力的提升加速了数字经济与实体经济的深度融合

算力作为数字经济时代新生产力的关键要素,正在加速推动数字经济与实体经济的深度融合,新产业、新业态、新模式层出不穷。在数字化时代,数据中心、智算中心等算力基础设施正成为加速数字经济发展和产业转型升级的主要动力。发展计算产业,建设算力基础设施,对我国在新一轮国际竞争中抓住先机、抢占未来发展制高点具有重要意义。随着新一代信息技术快速发展,新一代IT技术,如AI、大数据、工业互联网、5G、边缘计算等与制造业的深度融合,正在引发影响深远的产业变革^[12]。一方面,算力的提升加速了传统产业数字化转型,在传统制造业领域,数据、算力和算法的应用,可以实现对生产过程的实时监控,通过对生产数据的分析和利用来优化生产,进一步提高生产效率。另一方面,算力的提升为数字经济与实体经济的深度融合提供了技术支持。算力的不断提升,推动数字技术在实体经济中的深度应用,为实体经济的数字化转型提供技术条件和创新动力,拓展实体经济的发展空间。数字经济时代,推动新型工业化跨越式发展的本质,就是要通过数实深度融合形成数字新质生产力^[13]。算力的提升不仅推动了数字技术的创新发展,同时也为实体经济的数字化转型注入新的动力,深化数字经济与实体经济的深度融合,进一步推动经济结构的优化和产业的转型升级,为构建现代化产业体系,推动新型工业化,提高产业链发展竞争力,以及推动经济高质量、可持续增长提供持久动能。

四、算法反映新质生产力数字化发展的新优势

数字经济的发展就是通过运用大数据、云计算等技术,利用数学模型和统计方法,将庞大复杂的

数据信息进行有效的处理和分析,并从中提取有价值的信息,从而实现企业的价值创新和商业模式的转变。数字经济的核心是计算,其价值体系不仅仅是以产品价格为基础,更多的是基于人的价值。数字经济以计算方式衡量人的贡献价值,通过公正的利润分配机制将创造的利润合理分享给每个参与者。算法从内容上来看就是一系列计算步骤,它将输入数据转换成输出结果,帮助我们解决各种复杂问题,可以处理海量的数据,发现数据之间的规律,为我们提供更加精准和个性化的服务和内容。因而,算法是数字经济时代新质生产力的关键要素,反映新质生产力数字化发展的新优势。

(一) 算法的应用反映了生产方式的更新与升级

数字经济时代算力决定着发展潜力,而算法是人工智能发展的基础,新质生产力数字化发展的核心在于能否拥有精准的算法。算法就其本质而言是数字经济时代一种基于数据和规则的计算过程,是物理世界运行规律的模型化表达,算法的代码化就是软件,而软件本身就是知识的载体。基于算法的软件作为一种工具、要素和载体,它对物质生产的运行规律进行模型化、代码化、软件化,从而实现制造过程能够在虚拟世界中的快速迭代和持续优化,不断提升物质世界的运行效率。数字经济时代,算法的应用已经成为生产方式更新升级的关键驱动因素之一,实现传统生产方式的更新与升级,就是通过数据、算力和算法的结合,推动生产的智能化、数字化转型,实现产业深度转型,加快推进新质生产力的数字化发展,进一步提高生产效率,降低生产成本,提高产品质量,使得生产可以灵活应对市场需求。算法在生产过程中所带来的发展优势,是传统生产力所不具备的,其实质就是新质生产力数字化发展的体现和反映。一方面,算法的应用加速传统生产过程的智能化、数字化、网络化转型,通过在生产过程中应用精准的算法,实现生产过程的自动化控制、生产流程智能优化等,提高生产效率。另一方面,算法的应用促进生产方式的个性化、定制化转型。在数字经济发展催生新技术、新业态、新模式的发展背景下,新时期消费者的需求向个性化、定制化、多样化转变,传统的生产方式无法实现对消费需求的及时反馈,而算法在生产过程中的应用可以实现对生产过程的精细化控制,通过对消费者需求的深度分析和挖掘,实现定制化生产。例如应用协同过滤算法,通过对客户群体的行为分析,实现个性化推荐。算法技术的应用,推动生产方式朝着智能化、绿色化、自动化、可持续的方向发展,加速形成与新质生产力发展相适应的生产关系。

(二) 算法的应用体现了生产效率和生产质量的提升

算法在数据挖掘和深度学习中发挥着关键作用,在程序中应用算法可以使程序更加智能,实现更高层次的功能,提高效率和准确性,进而提高质量,节省时间和成本,为我们带来更多的便利和价值。算法的应用体现生产效率和生产质量的提升,主要表现为算法在生产流程精细化控制、生产质量控制、资源优化配置等方面的作用。一方面,算法的应用可以实现对生产调度的优化,通过在生产流程中应用精准的算法模型,实现对整个生产流程的全面控制,根据市场需求和生产环境变化,及时调整生产,提高资源配置效率和生产线整体生产效率。另一方面,算法的应用可以实现对生产过程的实时监控,利用大数据、云计算、机器学习等数字技术,对生产过程中产品质量参数进行实时监控,及时发现不合格产品,提高产品质量。同时,算法的应用可以为企业提供决策支持。市场环境复杂多变,要求企业能够根据市场需求和环境变化,迅速做出决策,及时调整生产。算法与数据相伴而生,对数据的任何处理都需要依赖于算法^[14]。算法通过对生产过程中产生的大量数据的深度分析,为企业决策提供数据支持,推动企业进一步优化生产流程和生产计划,提高企业市场竞争力。数字经济时代,算法在优化生产过程、提高资源配置效率和优化企业运营等方面发挥着重要作用,应用精准的算法,可以提高生产线的整体生产效率和产出质量,从而促进新质生产力的数字化发展。

(三) 算法的应用为生产力发展创造了新的可能和机会

算法是结合场景、关键数据应用、数据的自动化处理与使用、链接业务算法汇聚而成为智能运作

的中枢。算法可以创造新的可能和机会,拓展我们的视野和想象,为我们带来更多的乐趣和创意。因而,算法在互联网、金融、医疗等行业中发挥着重要作用,被广泛应用于风险控制、股票交易、医学成像、疾病预测等行业,提高了效率,解决了实际问题。从传统生产方式到数字化生产方式的转变,生产力的不断发展离不开科技创新的驱动,而算法技术作为数字化生产的核心工具,为推动传统生产力发展质态的转变带来了新的发展契机和发展前景。一方面,算法的应用拓展了生产力的发展空间,为生产力的发展带来广阔前景。数字经济时代,数字技术的持续创新和算法技术的深度应用,生产方式朝着更加智能化、数字化、个性化和可持续化的方向发展,极大地提升了生产力的发展水平。算法作为重要生产工具,在推动智能制造发展过程中发挥着重要作用,可以进一步实现制造业的高质量、可持续发展。另一方面,算法的应用加快了数字经济的发展,为新质生产力的数字化发展提供了新的机遇。数字经济是发展新质生产力的重要领域,算法是数字经济发展的核心技术之一。数字经济发展过程中,算法的应用非常广泛,为数字经济的高质量发展提供了更加高效、精准的服务。随着数字技术的迭代更新,在人工智能、深度学习、机器学习等领域,算法被广泛地应用,数据、算力与算法的结合,推动数字经济向纵深发展,为生产力的发展创造新的可能,实现数字经济赋能新质生产力的数字化发展。

(四) 算法的应用催生了新的产业发展模式和新经济模式

数字经济快速发展之所以能带来颠覆性变革,其原因就在于对海量信息的处理和应用,算法技术催生了许多新业态。比如,算法与原有互联网内容产业融合,形成以短视频为代表的新型内容产业,算法与制造业、服务业和农业等传统经济深度融合,形成以共享经济为代表的新经济模式,为劳动力就业市场带来了更多可能性和新的就业需求、就业方式。新质生产力的数字化发展需要新质劳动力的支撑,算法与传统产业的融合创造的新的就业方式,为新质生产力的数字化发展提供了动力保障。一方面,算法的应用催生了平台经济、共享经济等新经济模式。平台经济和共享经济是一种基于数字技术的新经济系统,算法是平台经济和共享经济的核心驱动力之一。通过应用精准算法,实现对海量用户数据的精准分析,促进平台企业更好地理解用户需求,实现消费者用户和平台商家之间的良性循环。另一方面,算法的应用促进了新兴产业的崛起和传统产业的数智化转型。在数字技术持续创新的背景下,算法技术的不断成熟,推动传统制造业和服务业的数智化转型,创造了新的经济增长点。信息技术的不断发展,算法为新兴产业和未来产业的发展提供了强大的技术支持和创新动力,不断催生新的产业发展模式和新经济模式,推动经济社会的可持续发展。随着算法技术的创新发展和应用范围的不断拓展,算法已经成为新质生产力数字化发展的关键要素,在数字经济时代对推进新质生产力数字化发展的促进作用越发凸显。

五、数据、算力和算法相结合推动新质生产力的数字化发展

数字经济时代,算力是核心生产力,算法是重要生产工具,数据是关键生产资料,三者相结合推动新质生产力的数字化发展。数字经济时代价值创造的基本逻辑是以算法、算力将数据转变为信息,信息转变为知识,知识转变为决策,在数据的自动流动中化解复杂系统的不确定性,数据、算力与算法的相互融合,催生了数字化、智能化、生态化的新质生产力发展形态^[15]。新质生产力数字化发展的核心价值可以归结为“数据+算力+算法=服务”,通过数据、算力和算法的结合来定义世界。

(一) 数据、算力和算法的结合引起生产力的决策革命

基于“数据+算力+算法”的新质生产力首先引起生产力的决策革命,可以对物理世界进行状态描述,结果预测,科学决策,推动数据驱动的决策替代经验决策,形成实时、低成本的决策能力。由“数据+算力+算法”相结合形成的新质生产力,其价值逻辑在于在数字世界中描述企业运营状态,并进

行实时分析、科学决策和精准执行。数字经济时代,对于信息的获取、传递、处理、使用无处不在,传统的决策正在从线性范式向互动范式转变。算法的不断进步和创新应用,使人们可以从海量的数据中获取更深层次的信息,深度学习、机器学习等技术的深入应用,人们可以构建更加精准的算法模型,从而更好地预测未来,做出更加高效精准的决策,实现决策的智能化、自动化,为数字化时代的创新决策提供新的视角和思路。经济社会的数字化转型,企业发展外部环境的不确定性,对决策的时效性、动态性和准确性提出更高要求。数据、算力和算法结合引起生产力的决策革命,其本质就是通过算力和算法对数据进行处理分析,进而辅助决策,通过数据、算力和算法的结合,实现对传统企业在生产研发、生产过程、运营管理、产品销售等层面程序化决策的替代。新发展阶段,企业实现数字化决策的本质,就是通过数据、算力和算法相结合把管理和发展规律进行模型化、算法化、代码化,通过数据要素的驱动,形成一系列新的决策体系。进入信息化时代,数据、算力和算法的结合推动程序化决策由智能化工具来实现,从而人们可以从事创新型决策的工作。从过去基于有限数据和主观经验的决策,到现代数字化社会数据资源的指数级增长,以及随着算力的提升和算法的应用,决策过程和决策方式发生了革命性变革,优化了决策的质量和速度。数据、算力和算法的结合引起了生产力的决策革命,推动了智能化决策的发展,智能化决策是数字经济时代企业发展的核心生产力,为新质生产力的数字化发展提供了新动能。

（二）数据、算力和算法的结合引起生产力的工具革命

生产工具是区分人类社会发展阶段的重要标志,马克思在其著作《资本论》中指出:“各种经济时代的区别,不在于生产什么,而在于怎样生产,用什么劳动资料生产。劳动资料不仅是人类劳动力发展的测量器,而且是劳动借以进行的社会关系的指示器。”^[16] 生产力决定生产关系,数据、算力和算法相结合引起生产力工具革命,使生产工具从手工工具、能量转换工具到智能工具,很大程度上提高了体力劳动者的生产效率,劳动者通过使用智能工具,进行物质和精神产品生产。“数据+算力+算法”构成的新时代经济社会运行的底座,推动工业经济时代的劳动者、生产工具和生产要素的升级^[17]。在当前数字经济时代和信息化时代,新质生产力数字化发展的逻辑就在于通过数据、算力和算法的结合,把人类从繁重、复杂和重复性的劳动中解放出来,推动生产工具的智能化转型。新一轮科技革命和产业变革正在深入发展,以大数据、人工智能、云计算、深度学习、量子计算等为代表的信息技术的不断创新突破,创造了新的智能化生产工具,推动人类社会进入一个新的发展阶段。从传统工具到智能化工具的转变,不仅是科学技术的飞跃,同时也是新发展阶段人们对美好生活追求的升华。数据、算力和算法的结合引起生产力的工具革命,形成智能化的生产工具,将劳动工具的性能推向一个新的发展高度,是新质生产力数字化发展的重要标志。

（三）数据、算力和算法的结合引起生产力的劳动力革命

“数据+算力+算法”相结合使劳动者从体力劳动者、脑力劳动者转变为知识创造者,形成新的劳动主体。劳动者是生产力最活跃的组成要素,随着人类社会的不断发展进步,劳动者自身的发展特征和劳动者结构在不断变化,信息技术的持续创新,推动人类认识和改造自然的能力不断提升。数字经济时代,新质生产力的数字化发展使得智能机器人和人工智能技术替代大量体力和脑力的重复性劳动,人类可以用更少的劳动时间创造更多的物质财富。进入数字化时代,新一代信息技术的发展,包含消费者行为和市场发展状况等信息的数据源源不断地生产和积累,云计算、机器学习、人工智能等技术推动了算力的提升,改变了传统的生产方式,市场对于传统劳动力的需求逐渐减少,大量简单、重复性的劳动被替代,劳动市场需求逐渐改变。同时,算法的创新应用使得劳动力市场的结构发生改变,从农业经济时代到工业经济时代,生产力的发展不断解放人们的四肢,进入数字经济时代,生产力的发展解放了人类的智力劳动,劳动者成为知识创造者。在信息技术变革的背景下,新质劳动者的出现代

表着劳动力的变革,新质劳动者是新质生产力发展的主体。数据、算力和算法的结合引起了劳动力革命,这一革命为数字经济时代劳动力市场的发展提供了机遇,也带来了挑战,为新质生产力的数字化发展提供新质劳动者支撑。

(四) 数据、算力和算法的结合引起生产力的生产要素革命

土地、劳动、资本、企业家才能、技术等,都曾被认为是典型的生产要素。数据、算力和算法的结合创造了人类认识世界和改造世界的新的范式,促进了生产要素的升级和重组。基于“数据+算力+算法”的新质生产力使工业时代的劳动者转型为知识创造者,能量转换工具升级为智能工具,数据成为新生产要素,数据、算力和算法引起的生产要素革命是数字经济时代的显著特征。从土地、劳动、资本、技术到数据要素,任何一种生产要素的产生都是在经济社会生产实践中不断培育出来的,人类社会不同的发展阶段,其生产要素构成是不同的。随着新一代信息技术的持续创新,数据要素的重要性日益凸显,数据、算力和算法的结合不仅改变了要素的使用方式,同时也增强了要素之间的融合应用,通过要素之间的融合发展创造新的价值。作为数字经济发展的关键性生产要素,数据要素的广泛应用,以及与算力和算法的结合,实现了生产要素的精准配置和高效利用,通过精准的计算模型和高明的算法,实现生产流程的智能化、自动化。数据、算力和算法的结合推动了一场新的生产要素革命,这一革命不仅提高了要素的配置效率,同时也提高了生产效率和生产质量,推动生产过程的智能化、数字化、精细化转型,促进战略性新兴产业和未来产业的发展,夯实新质生产力数字化发展的要素和产业基础。

(五) 数据、算力和算法的结合引起生产力的技术—经济范式革命

“技术—经济范式”体现了技术演进的本质特征^[18],从农业经济时代到工业经济时代,从工业经济时代到数字经济时代,经济的发展和科技的进步,伴随着生产力和生产关系的不断变革,形成一种新的“技术—经济范式”。数字经济时代不同于工业经济时代,需要一套新的运行逻辑,数字技术的持续创新和深入应用,推动企业的创新发展,促进经济的转型和升级,形成新的发展范式。一方面,当前阶段数据业已成为关键生产要素,不仅数据本身可以发挥更大的价值,同时数据要素与传统生产要素的融合可以创造出新的价值。另一方面,数字技术是新技术革命中主导性的技术创新,数字技术原创性、颠覆性创新的突破,促进数字技术与其他先进技术的组合,形成新的数字技术体系,通过数字技术体系的发展,推动数字经济产业的发展,加快构建数字经济产业体系,进而促进经济高质量增长。“技术—经济范式”的变革是一个动态的发展过程,是在技术革命驱动下经济发展范式的动态演进,数据、算力和算法结合所引起的生产力“技术—经济范式”革命,凸显了数据作为关键生产要素的作用,推动了新旧生产要素的更替。在数字技术创新的驱动下,运用算力和算法解析数据要素价值,推动科技创新和产业变革,形成新的经济结构和经济运行模式,推动新质生产力的数字化发展。

参考文献:

- [1]任保平,王月.新质生产力推进中国式现代化的战略重点、任务与路径[J].西安财经大学学报,2024(1):3-11.
- [2]李强.政府工作报告[N].人民日报,2024-03-13(1).
- [3]任保平,王月.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.
- [4]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(3):12-19.
- [5]任保平,豆渊博.新质生产力:文献综述与研究展望[J/OL].经济与管理评论,2024:1-12[2024-04-07].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/37.1486.F.20240328.1616.002.html>.
- [6]陈雨露.数字经济与实体经济融合发展的理论探索[J].经济研究,2023(9):22-30.
- [7]任保平,王昕.新质生产力形成中建设高标准数据要素市场的框架与路径研究[J/OL].西北工业大学学报(社会科学版),2024(1):1-12.

- 学版), 2024; 1-9 [2024-04-07]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1352.C.20240325.1024.002.html>.
- [8] 任保平, 李婧瑜. 数据成为新生产要素的政治经济学阐释[J]. 当代经济研究, 2023(11): 5-17.
- [9] 金光敏, 梁琳. 算力产业高质量发展的价值维度、现实困境与推进策略[J]. 经济纵横, 2023(10): 122-128.
- [10] 石建勋, 徐玲. 加快形成新质生产力的重大战略意义及实现路径研究[J]. 财经问题研究, 2024(1): 3-12.
- [11] 李正茂, 雷波, 孙震强, 等. 云网融合: 算力时代的数字信息基础设施[M]. 北京: 中信出版社, 2022: 4.
- [12] 王晓云, 段晓东, 张昊, 等. 算力时代: 一场新的产业革命[M]. 北京: 中信出版社, 2022: 179.
- [13] 任保平. 以数字新质生产力的形成全方位推进新型工业化[J]. 人文杂志, 2024(3): 1-7.
- [14] 娄支手居. 第四产业: 数据业的未来图景[M]. 北京: 中信出版社, 2022: 262.
- [15] 米加宁, 李大宇, 董昌其. 算力驱动的新质生产力: 本质特征、基础逻辑与国家治理现代化[J]. 公共管理学报, 2024(2): 1-14.
- [16] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯全集: 第 23 卷[M]. 北京: 人民出版社, 1972: 204.
- [17] 中国信息化百人会. 数据生产力崛起: 新动能·新治理[M]. 北京: 电子工业出版社, 2021: 26.
- [18] 任保平. 以产业数字化和数字产业化协同发展推进新型工业化[J]. 改革, 2023(11): 28-37.

The Combination of Data, Arithmetic and Algorithms Reflects the Level of Digital Development of The New Quality of Productivity

REN Baoping, DOU Yuanbo

(School of Digital Economy and Management, Nanjing University, Suzhou 215163, China)

Abstract: The development of the digital economy promotes the continuous emergence of new labor subjects, new production tools and new factors of production, creating a new mode for people to understand the world and transform the world, and the digital development of the new quality productivity is the manifestation of the new quality productivity in the field of digital economy. In the era of digital economy, data as a new element of digital development of new quality productivity, arithmetic power reflects the new momentum of digital development of new quality productivity, algorithms reflect the new advantages of digital development of new quality productivity, the combination of data, arithmetic and algorithms reflects the level of digital development of new quality productivity, forming the new quality productivity in the digital era. In the new development stage, the combination of data, arithmetic and algorithms firstly causes the decision-making revolution of productivity, and secondly causes the tool revolution, labor revolution, production factor revolution and technology-economic paradigm revolution of productivity, which further promotes the digital development of new-quality productivity. Against the backdrop of the new global economic cycle, improving the digital development of new productive forces has become a key force in promoting high-quality economic and social development.

Key words: new quality productivity; data + arithmetic + algorithms; digital technology; smart tools

(责任编辑 孙 豪)