

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

● 米加宁¹, 李大宇², 董昌其¹

(1. 哈尔滨工业大学 经济与管理学院, 哈尔滨 150001; 2. 哈尔滨商业大学 财政与公共管理学院, 哈尔滨 150028)

摘要:本文提出算力驱动新质生产力,系统阐述了算力成为新质生产力核心要素的理论逻辑,基于算力引领人类社会迈向数智文明的发展趋势,探讨了算力、新质生产力与社会发展的良性循环机制,并立足新质生产力视域提出了推进国家治理体系和治理能力现代化的实现路径。研究认为,算力正在加速成为驱动社会生产力变革的关键力量,引领生产方式从工业化社会向智能化社会转变,是塑造未来新发展格局的决定性变量。算力与数据、算法的交互融合,正在催生数字化、智能化、生态化的新质生产力形态。新质生产力的提升反过来也进一步促进了算力生态的创新与应用,形成相互赋能的良性循环。与此同时,算力驱动的智能革命,正在重塑经济运行规律、社会资源配置方式、国家治理理念等,成为数字化时代国家治理变革的内在驱动力。由此,本文提出推动国家治理体系和治理能力现代化,需要立足算力驱动的新质生产力视角,实现“有为政府”和“有效市场”协同发力,既要在算力基础设施、算力生态以及核心技术跃迁等加大战略布局,又要在基于场景的人工智能应用等环节充分释放市场活力,最终形成基础研究和应用开发有机结合的发展新格局。

关键词:新质生产力;算力;第四次工业革命;国家治理现代化;人工智能

文献标识码: A

文章编号: 1672-6162(2024)02-0000-00

引言

当今世界正处于新一轮科技革命和产业变革的交汇期,这场“第四次工业革命”正在重塑人类社会的方方面面^[1]。综观历次工业革命的历史脉络,技术创新无疑是人类社会由低级形态向高级形态演进的根本动力。当蒸汽机、电力、信息技术相继登上历史舞台,使得每一次技术革命无不通过重塑生产力形态,进而催生新的经济增长动能、重构社会结构,最终引领人类文明迈上更高阶梯。与以往技术变革相比,当今这场由人工智能、大数据、云计算等数字技术引领的这轮革命,其广度之深、速度之

快、影响之巨,远超以往任何一次技术革命。在这场新的革命中,算力作为新一代技术的核心引擎,不仅正在成为塑造未来社会经济发展格局的关键力量,还将进一步重塑人类社会的生产关系和治理结构,开启人机协同、跨界融合、万物智联的崭新文明形态^[2]。可以说,算力已成为一个国家发展的核心驱动力。有关研究表明,算力指数平均每提高1个百分点,数字经济和国内生产总值(GDP)将分别增长3.3%和1.8%^[3]。

可以说第四次工业革命起始于“算力革命”。如果说蒸汽机解放了人的体力,电力革命提高了能源利用效率,信息技术突破了时空限制,那么算力则通过对海量数据的高速计算,使机器开始具备模拟、延展乃至部分取代人类智力劳动的能力,彻底改变了传统生产要素的组合方式^[4]。更为关键的是,算力为数据、算法等新生产要素赋能,以前所未有的广度和深度向社会各领域渗透融合,由此对经济运行规律、社会资源配置方式乃至国家治理理念等带来系统性、革命性影响。这种由“算力-数据-算

基金项目:国家社会科学基金重大项目(17ZDA030)

黑龙江省头雁计划支持项目

黑龙江省哲学社会科学重点实验室建设项目

作者简介:米加宁(1959-),男,毕业于哈尔滨工业大学,博士,哈尔滨工业大学经济与管理学院教授,研究方向:数字政府;李大宇(1976-),男,毕业于哈尔滨工业大学,博士,哈尔滨商业大学财政与公共管理学院讲师,研究方向:公共政策仿真、数据科学治理;董昌其(1998-),通讯作者,男,哈尔滨工业大学经济与管理学院博士研究生,研究方向:数字政府, E-mail: dongchangqihit@163.com。

法”三位一体构成的智能化生产力形态,正是数智时代最具颠覆性的“新质生产力”。

新质生产力并非抽象的概念,而是数字空间中看得见、摸得着的生产力样态。经济学通常将生产力定义为单位投入所创造的产出数量,反映了生产要素转化为产品或服务的效率^[5]。而算力驱动的新质生产力,正是将这一内涵由物理空间拓展到了数字空间。它以算力为核心驱动力,以数据和算法为关键生产要素,通过数字化、智能化、生态化的方式,极大提升了单位资源、能源、劳动等投入所创造的经济价值、社会效益^[6]。所谓新质生产力,就是站在高端人工智能的新型生产力样态。

算力驱动的新质生产力内涵丰富、外延广阔,既体现了数智时代生产要素投入产出效率的极大提升,也蕴含着沉浸式、生成式人工智能等数字空间的鲜活图景;既引领了知识生产从专家化走向大众化、社会化的根本性变革,也预示着人类决策模式将从经验驱动走向全数据驱动的未来图景^[7]。随着算力的持续突破,新质生产力必将进一步塑造数字空间与物理世界交融共生的智能化发展新局面,为人类文明演进开辟广阔新疆域。所以,对新质生产力的研究,需要在传统经济学分析框架基础上,充分吸纳交叉学科新理念新方法,多维度、立体式地刻画其技术-经济-社会的复合内涵,进而更好地推动数字经济、智能社会的繁荣发展。

有鉴于此,本文拟从算力驱动新质生产力的视角,系统阐释算力成为新质生产力核心引擎的理论逻辑,分析新质生产力对人类社会生产生活方式和经济社会形态的重构作用,探讨新质生产力视域下国家治理理论范式的创新重塑,以期为新质生产力驱动的国家治理现代化提供理论参考和实践指引。

1 算力是驱动新质生产力的核心引擎

1.1 作为数智时代生产力之源的算力

在人类文明进程中,技术进步始终是推动社会变革的根本力量。纵观三次工业革命,蒸汽机、电力、信息技术的出现,无一不通过重塑生产力,进而彻底改变人类的生产生活方式。如今,以人工智能为代表的新一代数字技术正引领第四次工业革命,而这场革命的核心驱动力正是算力。

算力,即计算力,本质上是信息处理的效率,衡量着以计算机为载体的信息系统完成计算任务的能力^[8]。但随着以深度学习为代表的人工智能发展的日新月异,算力内涵正发生深刻变化。从狭义上

看,算力指代支撑人工智能的模型训练、推理的芯片算力,如GPU、FPGA、TPU等专用集成电路的浮点计算能力;但从广义看,算力还应涵盖算法创新、并行计算架构、大数据处理平台乃至产业生态等诸多维度。可以说,算力正在成为一个复合的、内涵丰富的社会生态概念。

当前全球算力规模呈现高速增长的态势,据中国信通院测算,全球计算设备算力总规模达到906EFlops,增速每年达到47%,其中基础算力规模为440EFlops,智能算力规模为451EFlops,超算算力规模为16EFlops。预计未来五年全球算力规模将以超过50%的速度增长,到2025年全球计算设备算力总规模将超过3ZFlops,至2030年将超过20ZFlops。特别是智能算力方面,近年新推出的大语言模型所使用的数据量和参数规模呈现“指数级”增长,带来智能算力需求爆炸式突破,而芯片制程工艺则突破了摩尔定律桎梏,算力密度指数级增长。以GPU为例,过去十年间,英伟达GPU的算力增长了近150倍,这使得大规模神经网络的训练成为可能。全球算力的高速增长,折射出算力正在成为全球经济发展最关键的驱动力以及各国战略竞争的焦点。

必须指出,算力绝非单纯的技术红利,更应视为重塑生产力、重构社会形态的革命性力量。借助海量算力,机器智能正从感知智能走向认知智能,开始在复杂认知领域部分取代人力,带来生产效率的爆发式增长。据麦肯锡测算,人工智能可使全球GDP增速每年提高1.2个百分点,到2030年将为全球经济贡献13万亿美元。与此同时,算力正重塑人机关系、就业结构乃至社会分工。一方面,算力赋予机器学习、推理、创造的智能,人机协作、人机共生成为可能;另一方面,算法将取代部分程序性劳动,催生智能经济下大量新职业,知识密集型工作的比重将大幅提升。

可以预见,算力必将以数字经济新引擎、智能社会新驱动力的姿态,重塑人类生产生活的方方面面。一个以算力为基石,数字技术与物理世界深度融合的崭新图景正徐徐铺展。在这幅蓝图中,算力基础设施将如同数字时代的“高速公路”,驱动数据要素流动,培育智能产业发展,让亿万人共享数字红利。机器智能将与人类智慧交相辉映,在工业、农业、服务业等各领域大放异彩,全面提升生产效率和资源配置效能。数字孪生将打破物理约束,让虚拟与现实无缝联通,工程设计、运营管理、应急指挥

等将在“镜像世界”中模拟推演。由算力、数据、算法驱动的泛在智能，将渗透到生产生活的各个场景，让人类社会迈入全面智能化的崭新时代。

1.2 第四次工业革命的本质是算力的竞争

当前，世界正处于第四次工业革命的起点。与前三次工业革命不同，第四次工业革命以数字技术为基础，以人工智能、大数据、云计算、物联网等信息技术为引领，正在引发生产方式、生活方式和社会治理方式的深刻变革^[9]。在这场变革中，算力作为驱动数字技术加速迭代、广泛应用的核心力量，正日益成为国家竞争力的新焦点。可以说，第四次工业革命的本质，是围绕算力展开的竞争。

算力竞争已经成为世界主要大国的战略选择。美国视算力为振兴国力的关键，通过持续投资和激励计划，努力巩固其在传统算力和新兴技术领域的全球领先地位。2022年8月，拜登正式签署《芯片与科学法案》，旨在强化美国半导体产业实力，提升算力基础设施水平和创新能力。日本从国家层面制定数据中心和量子计算技术发展战略，在《半导体、数字产业战略》法案中提出了“提高数据中心算力水平”、“战略性发展量子计算机”等多项发展建议。欧盟不断加大前沿计算技术研发和算力发展的投入力度，《2023—2024年数字欧洲工作计划》提出投入1.13亿欧元提升数据与计算能力。而在全球算力规模对比方面，美国、中国、欧洲、日本在全球算力规模中的份额分别为34%、33%、17%和4%，美国、中国占比与2021年持平。其中，全球基础算力竞争以美国和中国为第一梯队，美国在全球基础算力排名第一，其份额达35%，中国以27%份额排名第二。智能算力方面，中国、美国处于领先，按照近6年AI服务器算力总量估算，中国和美国智能算力全球占比分别为39%和31%。美国、中国、日本在超级计算综合性能指标方面优势明显，总算力份额分别为47%、25%、13%。可见，抢占算力制高点已成为主要大国的共识，各国均在算力基础建设、前沿布局等方面豪赌重注。不言而喻，谁掌控了算力优势，谁就能主导未来科技发展和产业变革，从而掌握新型生产力样态的发展命脉。

随着数字技术在各领域的渗透，数字经济正在成为重塑全球竞争格局的决定性力量，算力的竞争已成为各国抢占数字经济制高点的重要途径。而算力作为数字经济的基础设施，在产业数字化转型中发挥着关键作用。例如，工业互联网就是利用海量传感器采集工业数据，通过算力实现数据存储、计

算、分析，进而优化生产流程，提高生产效率^[10]。在消费互联网领域，算力支撑着电商平台的智能推荐、物流调度等应用，极大提升了用户体验和运营效率^[11]。可以预见的是，拥有强大算力的国家和企业，将在工业互联网、消费互联网等数字经济关键领域掌握主导权。

1.3 算启新质：新质生产力的本质特征

算力的快速发展正在催生一种全新的生产力形态——新质生产力。新质生产力是以算力为核心驱动力，以数据为关键生产要素，以智能化为显著特征的新型生产力形态。它通过算力赋能，推动传统生产要素数字化、网络化、智能化转型，实现物理世界与数字世界的深度融合，催生出全新的生产方式和经济增长点，成为经济社会发展的新引擎。

新质生产力的形成离不开算力、数据和算法的有机结合。有多大的算力，就能发现多大的数据；有多大的算力，就能实现多大的算法。然而，仅有强大的算力还不足以直接推动社会发展和生产力变革。只有将算力与海量数据和智能算法深度融合，并应用于各种现实场景，才能真正释放其驱动价值，提升生产效率。正如经济学家熊彼特所指出的那样，技术创新是经济发展的根本动力，新技术的出现必然催生新的生产要素组合方式和生产函数，从而带来生产力的提升和经济结构的变革。算力要真正成为推动生产力变革的新引擎，还需要与数据、算法相结合，并内嵌于各种具体应用场景之中。

数据作为新的生产要素，蕴藏着巨大价值。但数据本身是一种非结构化、散乱化的资源，只有通过算力的采集、存储、计算、分析，才能释放其价值，形成数据驱动的新型生产方式^[12]。算力成为数据价值转化的“催化剂”，推动数据要素与其他传统要素深度融合，创造新的生产力组合。可以说，没有算力的支撑，数据就难以真正成为生产要素，更无法与传统要素实现有机融合、协同作用。

而对于算法来说，尤其是人工智能算法，是算力作用于生产过程、赋能传统生产方式的关键桥梁^[13]。通过机器学习、深度学习等智能算法，算力可以赋予机器感知、理解、决策的能力，使生产过程智能化，大幅提升生产效率和产品质量。人工智能代表了新质生产力的显著特征，体现了算力、数据、算法协同作用的结果。没有算法的不断突破和创新，算力再强大，也难以在生产领域发挥智能化作用，难以真正催生新质生产力。

应用场景则是算力、数据、算法相结合，真正转

化为现实生产力的关键一环。新质生产力要在工业、农业、服务业等领域落地生根,就必须深入结合不同场景的业务需求、数据特点、流程特征,因地制宜设计解决方案。只有内嵌于具体场景,与行业知识、专业经验深度融合,通过智能化、网络化的方式重塑生产流程,优化要素配置,新质生产力才能真正彰显价值,带来生产效率的跨越式提升。

生成式人工智能作为算力、数据、算法融合发展的典型成果,是算力发展到一定阶段的必然产物,代表了新质生产力的崭新形态和广阔前景。它不仅为传统生产方式注入了新的智能化动能,更开启了人机协同、数智融合的全新范式。

综合而言,算力驱动的新质生产力具有以下几个本质特征:

第一,问题数据化是新质生产力的基础。在新质生产力形态下,现实世界的各种问题和需求,都需要转化为数据的形式来表达和分析。这就要求我们要善于发现和提炼问题背后的数据要素,利用数字化手段对各种生产要素、生产过程进行全面感知和采集,将其转化为可计算、可分析的结构化数据。唯有将问题数据化,才能为后续的算法设计和模型训练提供基础。

第二,数据算法化是新质生产力的关键。海量数据本身是没有价值的,只有通过算法对其进行分析挖掘,才能发现其中蕴含的规律和价值。在新质生产力形态下,各类智能算法,尤其是深度学习算法,能够从海量复杂数据中自主学习、提炼特征,建立起数据与目标之间的内在联系。数据算法化使得机器具备从数据中习得知识和技能的能力,是实现智能化生产的关键所在。

第三,算法平台化是新质生产力的必由之路。一方面,算法的生命力在于应用,只有内嵌于具体场景,与行业知识、业务流程深度融合,才能真正发挥价值。另一方面,单一算法和模型往往难以满足复杂生产场景的需求,需要通过平台将不同类型、不同领域的算法模型整合起来,实现各类数据、算力、算法的集成共享、协同优化。算法平台化有利于打通数据壁垒,实现技术与业务的深度融合,促进不同行业、不同环节间的协同创新。

第四,生产智能化是新质生产力的显著特征。通过机器学习、知识图谱、智能控制等技术,新质生产力可以赋予机器感知、分析、决策、执行的智能化能力,使其能够根据实时数据自主优化生产过程,动态响应市场需求变化。智能化生产不仅大幅提升

生产效率和产品质量,更能实现产品和服务的个性化定制,催生出柔性化、敏捷化的新型生产模式,重塑传统制造业形态。

第五,人机协同是新质生产力的内在要求。新质生产力并非简单的机器替代,而是人机智能的共同进化。生成式人工智能等新技术的兴起,开启了人机协同、共创共生的崭新局面。在这一范式下,机器不再是单纯的执行工具,而是能够与人类展开深度协作的智能主体。人机协同有利于最大限度发挥人类的创造力和机器的计算力,实现人机优势互补、智能相融,推动生产力整体跃升。

第六,生态融合是新质生产力的价值归宿。新质生产力的发展,离不开技术创新生态、数据要素市场、智能化基础设施等多维生态体系的共同构建。算力、数据、算法等新型生产要素只有与传统要素深度融合,与各行各业的业务场景充分对接,才能真正实现价值转化和生产力提升。这就要求政府、企业、科研机构、金融机构等各方主体密切协同,共同营造开放包容、合作共赢的生态环境,推动创新链、产业链、价值链的有机融合。

从图1可以看到,问题数据化、数据算法化、算法平台化构成了新质生产力形成发展的内在逻辑,体现了其从数据到智能的演进路径。而生产智能化、人机协同、生态融合则从不同维度描绘了新质生产力的显著特征和发展图景。这些特征相互交织、相互促进,共同构成了新质生产力的丰富内涵和独特优势。

2 推动人类文明进步的驱动力诠释

2.1 机械力推动第一次工业革命

纵观人类社会发展历程,生产力的进步始终是推动社会形态演进的根本动力。而生产力的提升,很大程度上依赖于生产工具的革新。从农业社会到

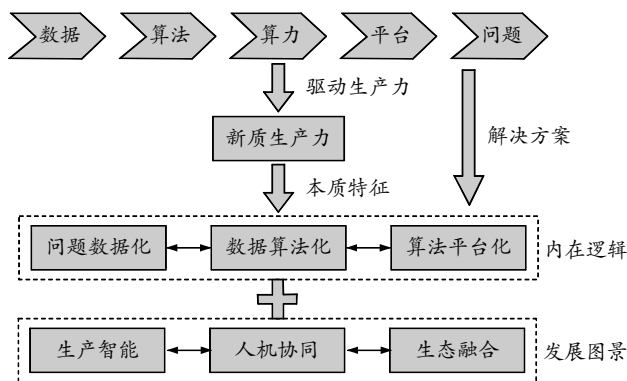


图1 新质生产力形成发展的内在逻辑

工业社会的嬗变，正是由机械力取代人力和畜力，推动生产方式发生根本性变革所引发的。

18 世纪中叶，英国率先引发了工业革命，标志着人类社会进入工业文明时代。第一次工业革命广泛应用以蒸汽机为标志的机械动力，通过机器大生产的“工场制”取代手工劳动，极大提升了社会生产力水平。据经济史学者的研究，英国在工业革命前后的 GDP 增长呈现出明显的加速态势。工业革命初期，英国的国内生产总值在 1700 年时约为 55 亿英镑，到 1820 年达到约 127 亿英镑。而从 1830 年到 1900 年，英国的 GDP 增长了近 5 倍。

机械力的应用，推动了工业文明的快速演进。一方面，机械动力取代人力和畜力，使得生产效率大幅提升。蒸汽机的发明和应用，极大促进了采矿业、纺织业、交通运输业等行业的发展，奠定了工业化的物质技术基础。另一方面，机械化生产促进了劳动分工和专业化，改变了手工工场的生产组织方式，带来了现代工厂制度的出现，推动了劳动者从农业向工业的转移，加速了城市化进程。

此后，19 世纪末的第二次工业革命以电力的广泛应用为标志，工厂电气化水平普遍提升；20 世纪中叶的第三次工业革命以计算机和互联网为标志，信息技术开始赋能工业生产。而今，以人工智能为代表的新一轮科技革命正席卷全球，算力作为根本驱动力，正推动人类社会加速迈进智能化时代。从这个意义上说，算力变革对生产范式的重塑，其意义堪比历次工业革命，甚至更加广泛和深远。因为，算力驱动的生产力变革，不仅局限于对生产过程的优化，而是通过人机协作带来生产关系的变革；不仅体现在生产效率的提升，更开启了释放人的创造力的新局面。

2.2 算力驱动第四次工业革命

如果说机械力推动了人类社会从农业文明向工业文明的演进，那么算力则引领人类社会从工业文明迈向数智文明^[4]。随着以人工智能、大数据、云计算为代表的新兴数字技术的快速发展，以算力为核心驱动力的新一轮科技革命和产业变革正在萌发。算力作为新时期最具颠覆性的生产力形态，正引领人类社会加速迈向数智文明新阶段。

可以说算力已经成为全球经济增长的助推器。在当前数字经济时代，算力能有效带动 GDP 增长，尽管全球 GDP 增长普遍放缓，但数字经济依然保持强劲增长势头。2022 年全球算力规模增长 47%，名义 GDP 增长 3.8%，主要国家数字经济规模同比

增长 7.6%，比 GDP 平均增速高 3.8 个百分点。全球各国算力规模与经济发展水平密切相关，经济发展水平越高，其算力规模就越大。2022 年算力规模前 20 的国家中有 17 个是全球排名前 20 的经济体，并且前五名排名一致，美国和中国依然分列前两位，同处于领跑者位置。

更为重要的是，算力驱动人工智能发展，引发的生产力变革不仅对生产过程和生产组织优化重塑，而且通过人机协同、人机共生开启了“人机增益”的崭新局面^[5]。从人机协同看，算法将逐步替代部分机械化、程序化的脑力劳动，知识将日益凝结在机器中，由智能系统承担海量信息处理、日常决策辅助等任务，人类则从繁琐重复的脑力劳动中解放出来，从事更多创造性工作。与此同时，人工智能将知识学习的边界，助力专家系统、认知推理等不断突破，进一步拓展人类智力。据此我们可以预见，随着类脑计算等新兴算力不断成熟，人工智能将从“狭义智能”进化为“通用智能”，并在更多认知领域部分超越人类，由此带来以“人机交互、人机协同”为特征的全新生产和劳动方式。

随着算力引领的第四次工业革命不断向纵深演进，以数字化、网络化、智能化为特征的数智文明正在加速崛起^[6]。算力引领数字技术跨越式进步，人工智能、大数据等技术突破不断催生颠覆性创新；算力重塑数字经济形态，行业智能化平台、数字基础设施加速布局，数字经济竞争日益聚焦于算力竞争；算力塑造数智社会图景，在线化、虚实融合的智慧生活加速到来，人类生活方式和社会形态正发生深刻变革。表 1 反从人类进化的历史视角映了社会经济形态重构的阶段。

2.3 算力推动新质生产力形成和发展的作用机理

第一次工业革命是人类在物理空间的变革，机械力推动了物理空间的生产力的形成，出现了“工场制”这个全新的生产方式，集中生产取代了分散的手工作坊，生产效率得到几何级数的增长，也带来了生产关系的深刻变革；而算力则是在数字空间的推动力，强大的算力支撑起人工智能技术的飞速发展，数据成为最重要的生产资料，智能算法开始取代重复性脑力劳动，数字化生产方式正在形成^[7]。算力推动形成了新质生产力这个社会全新的发展驱动力，带来了生产方式、组织方式、社会生活的全面变革，这一过程与第一次工业革命遥相呼应。

算力要转化为新质生产力，需要与数据、算法等新型生产要素深度融合，形成多模态的应用场景

表 1 社会经济形态重构的历史

阶段	时期	主要动力	社会形态	生产力水平	生产资料和生产关系	特征	主要产业生态	经济社会影响
人力时代	200 万年 前—BC 3000 年	人力	原始公社制、奴隶社会	低	生产资料简单,原始公有制或奴隶主与奴隶之间的关系	依赖人的体力进行生产活动	狩猎采集经济,农业初现	自给自足经济,社会分工简单;部落社会形成,以家族和血缘为社会组织的基础;文明起源
畜力时代	BC3000 年—18 世 纪初	人力+畜力	奴隶社会、封建社会	中低	土地私有制,封建主与农奴之间的关系	引入畜力辅助生产和运输	农业经济与手工业并存,商业贸易初现端倪	农业经济为主,手工业初步发展;农业生产提升,促进了早期城市化;阶级分化
机械力时代(蒸汽动力)	18 世纪中 叶—19 世 纪末	机械力(蒸汽)	资本主义社会	中	资本主义私有制,雇佣劳动	蒸汽机大规模生产	纺织业、采矿业、能源、交通运输业,金融业开始发展	资本原始积累,自由竞争资本主义;工业革命导致社会和经济结构根本变革,城市化水平提高,社会分工深化
机械力时代(电力驱动)	19 世纪末—20 世纪中叶	机械力(电力)	资本主义社会	中高	垄断资本主义,金融资本	内燃机、电气化大规模生产	电力、化工、钢铁、汽车,金融业开始发展	生产社会化,垄断资本主义;全球化初现端倪
自动化时代	20 世纪中叶—20 世纪末	自动化(电力+早期信息技术)	后工业社会	高	生产资料多元化,知识成为重要生产要素,雇佣关系多样化;国家垄断资本主义,跨国公司	计算机和网络技术的应用	制造业、服务业并重,信息产业快速发展,产业链全球化分工加深	服务经济崛起,信息化水平提高,全球化进程加快,社会结构调整
算力时代	21 世纪至今	算力(高级信息技术+人工智能)	智能化社会	极高	数据成为新生产资料,共享经济,平台化生产方式出现	数据驱动的算力革命	数字经济、平台经济、共享经济崛起;人工智能、大数据、云计算、区块链、物联网等新兴技术与传统产业加速融合;产业智能化、网络化、生态化	数字经济,产业智能化转型升级,就业结构变革;全球化与逆全球化交织,人类社会面临新挑战和新机遇

解决方案,才能真正释放出产业动能^[18]。算力与数据、算法的结合,正在催生出一系列新型生产要素组合方式,形成新质生产力的微观基础。一方面,算力为数据要素的采集、存储、计算、分析提供了坚实的技术支撑,使得海量数据的价值得以充分释放。另一方面,算力驱动下的机器学习算法,使得机器能够自主学习和优化,不断提升数据分析和知识挖掘的深度和广度。正是算力、数据、算法的协同作用,推动人工智能从感知智能、认知智能向决策智能、自主智能演进,为经济社会各领域的智能化变革奠定了基础。

进一步地,新质生产力的发展应用,将带来生产方式和生活方式的革命性变革,进而推动社会形态的系统性重构。一方面,算力驱动的智能生产,正在催生出柔性制造、个性化定制、服务型制造等新型生产方式,推动制造业从大规模生产向大规模定制转变,极大提升生产效率和产品质量^[19]。另一方面,算力驱动的智能服务,正在重塑人们的消费模式和生活方式,催生出智慧教育、智慧医疗、智慧交通等新型服务业态,推动服务业从标准化供给向精准化供给转变,极大提升人民群众的获得感和幸福感。

更为重要的是,新质生产力的发展应用,正在促使每个人都成为创新创造的主体,推动社会结构从中心化向分布式演进。在算力时代,每个人都可以利用算力平台和数字工具,参与到数字生产和智能服务的过程中来,成为创新创造的主体^[20]。这种分布式的生产组织方式,既有利于激发全社会的创新活力,也有利于促进财富分配的均衡化。

总的来看,算力推动新质生产力的形成,遵循“算力+数据+算法→新质生产力→多模态应用场景→生产方式和生活方式变革→新型社会形态”的作用路径,这一路径揭示了算力驱动新质生产力的形成机理(图 2)。

3 算力、新质生产力与社会发展

3.1 算力和新质生产力的互动关系

算力推动新质生产力形成,是新质生产力的基础保障,也就是新质生产力的基础设施,只有算力越强大,新质生产力才能发挥变革社会发展的巨大能量。这一点可以从以下三方面理解:

第一,算力是新质生产力形成的前提条件和物质基础。新质生产力是以数据要素为核心,通过数字化、网络化、智能化手段所形成的新型生产力^[21]。海量数据的获取、传输、存储、计算都离不开强大的

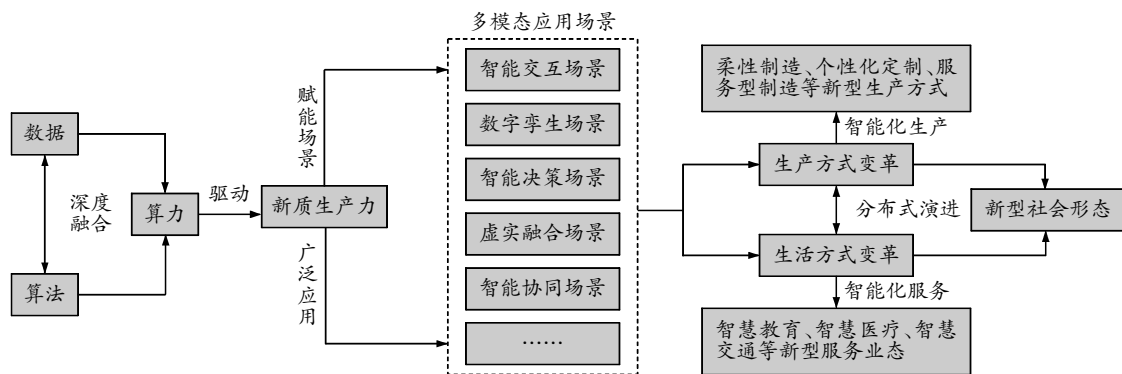


图2 算力推动新质生产力形成和发展的作用机理

算力支撑。只有具备足够的算力,才能将数据转化为数字化资产,并通过数据关联和深度挖掘,释放数据价值,形成数据驱动的生产能力。因此,算力水平的高低直接决定了数据要素价值的实现程度,进而影响新质生产力的形成和发展水平。

第二,算力是新质生产力应用和普及的关键依托。新质生产力的发挥,很大程度上取决于新兴技术在各行各业的应用普及程度。例如工业互联网、智能制造、智慧城市、数字治理等应用场景,都需要大量的算力资源作为支撑。只有构建高效的算力基础设施,不断提升算力的可获得性和普惠性,才能推动新质生产力在更大范围、更深层次上得以应用,充分发挥赋能传统产业转型升级、催生新兴产业发展的作用^[22]。可以说,算力基础设施建设水平,决定了新质生产力应用的广度和深度。

第三,算力能力的提升是新质生产力变革持续增强的内在源泉。随着人工智能、大数据、区块链等新兴技术的发展,对算力提出了更高的要求。算力能力的持续提升,尤其是在算法效率、并行计算、异构计算等方面的突破,可以不断推动人工智能模型的优化迭代,促进数字技术的创新发展,从而赋予新质生产力更强大的社会变革力量^[23]。例如算力的跃升,正在推动人工智能从感知智能、认知智能发展到决策智能、自主智能,将进一步拓展新质生产力的应用场景和赋能效应。由此可见,算力水平是新质生产力变革能力的关键制约因素。

同时,新质生产力对算力的需求和供给的优化调整有巨大的拉动作用,具体体现为以下两方面:

第一,新质生产力提升了算力需求,新质生产力的发展壮大内在要求算力水平的持续提升。新质生产力是以算力为核心驱动力的数字化、网络化、智能化的先进生产力,其发展过程实质上就是算力应用不断深化、场景不断拓展的过程。新质生产力

应用场景的延伸拓展,对算力提出了更高的适配性要求。比如在智能制造领域,生产设备联网后产生的海量工业数据需要进行实时处理,这对算力的低时延性提出了严苛要求。而在自动驾驶场景中,算力不仅需要满足车载环境的低功耗约束,还需具备极高的即时性和可靠性。再如在智慧医疗领域,医学影像、基因测序等应用产生的数据体量大、维度高,需要算力在处理速度和精度上实现新的突破。

第二,新质生产力优化算力供给,为算力供给侧改革提供了广阔空间,推动形成与需求相匹配、结构优化、开放灵活的算力新生态。随着新质生产力在各行各业的渗透,越来越多的中小企业和普通用户开始享受算力红利。这催生了云计算、AI即服务(AIaaS)等新业态的蓬勃发展。一方面,云计算使得强大的算力以服务化方式提供,使中小企业无需购置昂贵硬件,即可按需获取算力,大幅降低使用门槛^[24]。另一方面,AIaaS使得人工智能应用开发的技术壁垒大为降低,各行业用户无需掌握复杂算法,即可便捷获取定制化AI服务,加速了新质生产力的普及^[25]。据统计,2020年中国云计算整体市场规模达2000亿元,AIaaS市场规模达86.9亿元,未来几年仍将保持30%以上的高速增长。

3.2 新质生产力引发经济范式转换: 从工业经济到算力经济

新质生产力的兴起孕育了算力经济新范式,标志着经济发展动力机制、运行规则和增长源泉发生深层嬗变,引发了经济发展范式的根本性转换。

传统的工业经济范式奉行“资本-劳动-技术”的发展逻辑,物质资本和劳动力资源是主导性生产要素,技术进步是推进生产力发展的核心动力。但在算力经济时代,以生成式人工智能为代表的新质生产力正在推动经济发展动力从“资本-劳动”转向“算法-数据”的范式转换^[26]。乔治·吉尔德指出,传

统“资本-劳动”生产函数无法解释算法专属的虚拟特性,需要新的“算法-数据”生产函数来重构生产理论。大算力驱动的算力经济正在颠覆传统经济学的核心范式。

新质生产力也正在重塑经济运行的核心规则:从注重要素投入转向注重算力增值。在工业经济时代,企业追求规模化生产、降低边际成本是经营核心逻辑;但在算力经济时代,企业经营管理重心将转向如何通过算力提高产出效率、实现差异化定制^[27]。算力的规模经济效应和范围经济效应将主导企业组织机理。传统以产品交易为核心的线性经济模式,也将转向以平台价值开放、数据资产共享为特征的生态圈模式。

此外,新质生产力正在重构经济增长的主导力量。工业经济时期,传统工业化是推进经济增长的核心动能;但在当代,算力驱动的新质生产力正在成为培育新动能新优势的关键杠杆^[28]。美国经济学家布莱恩·阿瑟在其著作《技术的本质》中鲜明指出,人工智能等技术正在引领新一轮经济增长曲线形成,成为引领未来经济增长的新引擎。

新质生产力的崛起正在引发经济发展范式的深层变革,从经济发展动力机制、运行规则到增长源泉都发生着颠覆性转换,传统工业经济正走向算力经济的全新变革时代。工业经济面临根本性转型挑战,经济理论也将迎来革故鼎新的崭新阶段。

3.3 算力-新质生产力-社会发展三者关系

3.3.1 算力、新质生产力与社会发展的多维耦合协同

新质生产力引发的生产方式和经济形态革命绝非孤立发生,而是嵌入社会系统的方方面面,必然带来社会结构的深刻重构。所谓社会结构,是指社会要素间相对稳定的组合方式和互动关系,核心要素包括社会阶层、就业结构、利益格局等^[29]。智能技术革命正加速推进,社会结构变迁也随之提速。算力驱动下,一个全新的智能社会形态正加速崛起,人类社会正经历一场广度和深度空前的结构性重塑。

算力、新质生产力与社会发展三者不是彼此孤立割裂的存在,它们之间存在着内在的有机统一性和耦合协同关系。算力作为新时代核心的生产要素,为新质生产力的爆发提供了关键驱动力;新质生产力的崛起反过来又推动了社会各种运行体制和发展模式的深刻重构变革;社会发展进程的阶段性特征也将不可避免地反馈影响算力形态演化和

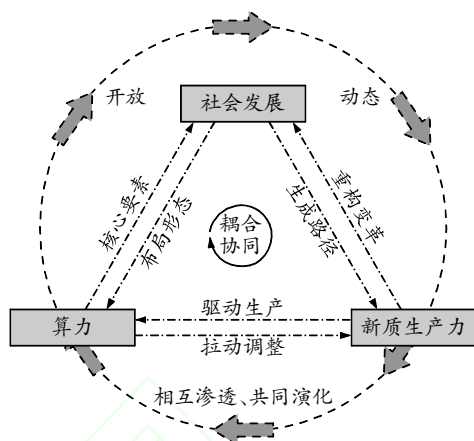


图3 算力、新质生产力与社会发展三者关系

新质生产力生成路径。

三者之间这种内生性的多维耦合协同机制,构成了一个动态、开放、渗透性的有机整体。这种多维交互统一体不仅为认识新时代社会发展提供了系统性理论框架,也为优化算力、新质生产力与社会高质量协同发展提供了多元视角和多路径选择。

3.3.2 算力-新质生产力-社会发展的三元交互动力学

从系统科学的整体观视角来看,算力、新质生产力和社会发展三者不是简单线性相互作用,而是构成一个开放的复杂适应系统。在这个系统中,三者通过内在的多维耦合作用力在时间和空间维度上相互渗透、共同演化^[30]。

我们可以借鉴生物学中的“基因-蛋白质-环境”相互作用框架来类比理解。算力如同一种“原生密码”,承载着社会运行的根本驱动力,是社会发展的基因所在;新质生产力则是这些算力密码在现实中的蛋白质表达,是算力赋能转化为生产实践技术的途径;而社会发展则相当于环境,新质生产力在这个社会土壤中生长、发酵,并通过变革环境进一步促进算力演化和新质生产力重构。正如复杂系统科学家 Geoffrey West 所阐述的:“一个城市就像一个生命有机体一样是一个开放的、增长的、耗能的复杂适应系统,充满了各种互馈循环和非线性动力学。”基因、蛋白质、环境三者构成一个不断进化的整体,算力、新质生产力和社会发展也是如此。

此外,我们还可以借助“混沌理论”来揭示这一复杂适应系统的高度不确定性和动态无序性。洛伦兹通过研究天气系统发现,这类系统内部存在极其微小的起始误差,会通过不断放大而引发整体状态的巨大波动变迁^[31]。类似地,算力驱动的新质生产

力变革和社会重构进程中,微小的初始条件变化也可能引发整个系统发生新的不可预知的质变。这一系统具有极强的动态、非线性、难以精准预测的动力学特征。

因此,传统线性思维和简单因果决定论已难以解释算力-新质生产力-社会发展互馈机制。我们需要打破固有思维定式,应用复杂性认知,去揭示出三者内在耦合协同的开放、进化、无序、多维、动力学属性。正如经济学家埃里克·贝恩豪特所言:“我们生活在一个充满惊奇的世界里。我们无法以僵硬的框架来认知这个世界,而是要用更开放、包容性更强的思维方式”。这一思想启发我们在审视算力、新质生产力与社会发展的新型关联时,需采取跨学科的综合视野,看到新的复杂性认知维度,从而把握其规律本质。

3.3.3 新质生产力触发社会发展临界点创新

从经济物理学的视角来观察,算力、新质生产力与社会发展三者的关系呈现出一种类似于物质相变的临界态转折过程。在这个过程中,算力提供了一种有力的“驱动场”,使新质生产力在某个临界点上发生突破性爆发;新质生产力的跃进式变革又将引发整个社会系统在一种自组织临界态下发生从根本上的“相变”重构。

众所周知,在物理世界里,一种物质要从一种相态转变为另一种相态,需要达到某些临界条件的“爆发点”^[32]。例如液体在达到临界温度和压力时就会转变为气体状态。这中间存在着相变的不连续性突变过程。类似地,在算力时代的巨大生产力革命浪潮下,新质生产力在算力驱动场作用下也将达到某种临界爆发点。一旦跨越这个临界值,新质生产力就会从量变的演进突然转变为质变的彻底重构,如何抓住这样的临界点创新是对国家治理的考验。生成式大模型正是大算力、大语料、大模型三者融合驱使新质生产力跨越临界阈值的一种表征形态,生成式大模型的到来引发了人类知识生产方式和决策方式的革命性变革,从而诱导了人类社会生产方式和生活方式的变化,可以说,生成式人工智能正在促使社会形态发生革命性的转变。

这也印证了新质生产力的爆发式变革将引发整个社会系统在一种“自组织临界态”下发生整体性结构重构的“相变”。在这个自组织临界态下,社会各要素将发生新的重组和耦合,最终体现为社会结构、运行模式、价值理念等全方位的深刻变革和重构^[33]。类似的社会相变现象在信息革命和工业革

命时期也曾经历过。

“相变理论之父”、诺贝尔奖得主金固利就曾指出:“当环境发生足够大的变化时,系统就会发生相变,这意味着性质的彻底改变。”算力驱动的新质生产力“临界点”爆发,正是引发当代社会系统相变重构的那个“环境变化”力量。当新质生产力突破临界点后,整个社会就将进入新的有序态,发生整体性质的深刻变革。因此,我们不能简单地将算力、新质生产力与社会发展三者视为线性叠加的关系,而应该从更宏观、更深层次的角度来认知它们内在的辩证统一性及其临界态的飞跃重构过程。只有做到这一点,我们才能确切把握住算力时代生产力、社会变革的根本所在。

3.3.4 算力生态孕育新质生产力

随着我国算力规模的持续扩大,互联网、大数据、人工智能等与实体经济深度融合,算力应用的新业态、新模式正加速涌现,一方面算力正加速向政务、工业、交通、医疗等各行业各领域渗透,成为传统产业智能化改造和数字化转型的重要支点。另一方面,围绕“大算力+大数据+大模型”,智能算力成为全球数字化转型升级的重要竞争力^[34]。

所谓算力生态,就是将计算资源、数据资源与应用场景高度集成,实现资源的优化配置与高效利用,促进不同行业和领域的深度融合与互联互通^[35]。它通过独特的高度集成性、动态可扩展性及智能化特征,不仅重塑了生产方式,而且深刻调整了产业结构,改变了劳动力市场与就业形态,乃至转变了经济增长的动力源泉。算力生态的核心,在于其通过高效的计算能力,使得数据的收集、处理、分析与应用变得前所未有的高效与精准。这种变化直接影响了生产方式的根本转变,促进了跨界融合与产业界限的重新划分,使得数据成为连接不同产业的关键纽带。

算力生态是新质生产力的组织形式。新质生产力的一个重要特征是组织方式的网络化、生态化,这就要求算力资源能够实现跨地域、跨组织的高效配置和协同。算力生态通过算力基础设施的共建共享、算力服务的供给与流通、算力主体的分工与协作,形成了一个开放、协同、高效的算力资源配置和使用体系。这种生态化的组织形式,为新质生产力的发展提供了必要的制度和机制保障。

算力生态是新质生产力的创新源泉。算力生态的形成和发展,有利于算力技术和应用的持续创新。一方面,算力生态中不同主体间的合作与竞争,

可以加速算力技术的迭代升级和扩散应用;另一方面,算力与各行业的融合创新,可以催生出大量的新产品、新服务、新模式,为新质生产力注入源源不断的创新动力。可以说,算力生态已成为孕育新质生产力创新成果的“沃土”。

算力生态是新质生产力的价值载体。数据作为新的生产要素,其价值需要通过算力的处理和分析才能真正释放出来。算力生态通过提供多样化的算力服务,如云计算、边缘计算等,使得数据要素能够高效流通和价值变现。同时,算力本身也成为一种新的价值来源,算力服务的交易和市场化配置,形成了新的经济增长点。由此可见,算力生态已成为新质生产力价值实现的重要载体。

4 新质生产力驱动的国家治理现代化

4.1 超越传统治理的新型治理样态

随着新质生产力的加速形成,算力驱动的数字、智能化变革正深刻影响国家治理的内在逻辑。一方面,新质生产力推动生产方式和社会运行方式的深刻变革,给传统的国家治理模式带来全方位冲击;另一方面,新质生产力驱动的技术进步,也为突破传统治理困境、提升国家治理效能提供了崭新路径^[36]。那么,新质生产力究竟通过何种机理推动国家治理能力现代化水平的整体跃升?

本质上讲,算力驱动的新质生产力作为一种新型的生产力形态,正深刻地改变着政府治理的形态、对象、主体和生态,引发了治理模式的根本性转变。算力生态通过提供强大的数据处理能力和智能化的决策支持,促进了治理形态从传统的层级式、指令式向网络化、平台化转变。在这一过程中,政府治理越来越依赖于数据驱动的决策模式和智能化的管理工具,治理的效率和精准度显著提高。这种变化不仅表现在治理效率和能力的提升上,更体现在治理的空间、结构和范围上的重大调整,即治理的脱域化和政府存在的弥散化^[37]。下面分别从治理形态、治理对象、治理主体和治理生态四个维度,探讨算力所创造的新质生产力是如何促成这一变革

的。

(1)治理形态的脱域化。从治理形态看,算力突破了传统的时空边界,数字平台的广泛应用使得政府治理从封闭走向开放,从割裂走向协同,实现了治理形态的“脱域化”^[38]。这种“脱域化”的治理形态,源于算力生态所提供的强大连接能力,政府与政府、政府与社会、线上与线下实现了全方位的互联互通,治理活动突破了地理区域和组织边界的限制。与此同时,数字平台也为社会公众参与治理提供了便捷渠道,使得治理不再局限于政府内部,而是向更广阔的社会领域延伸。治理形态“脱域化”的本质,是政府职能与社会资源在数字空间的优化配置,从而提升治理的灵活性、适应性和回应性,更好地应对复杂多变的内外部环境。

(2)治理主体的弥散化。从治理主体看,政府治理的形态经历了从传统的物理空间政府向数字空间政府的根本性转变。这种转变意味着政府的职能、作用和治理方式不再局限于物理边界和传统的行政手段,而是通过信息技术的广泛应用,实现了治理活动的数字化、网络化和智能化,政府能够跨越物理空间的限制,实现更为灵活和广泛的治理覆盖^[39]。通过数字技术,政府能够实现24小时不间断的服务和监管,提供更为便捷、高效的公共服务,政府就像我们身边的空气一样实现对社会各个角落的有效服务与监管。

(3)治理对象的精准化。算力革命带来的海量数据处理和智能分析能力,极大提升了政府对治理对象的洞察力和响应力。政府可以整合多源异构数据,运用大数据分析、人工智能等前沿技术,对不同群体的特征和需求进行精准画像,实现对治理对象的精细化、精准化管理^[40]。数据驱动的治理模式让政府决策更加依据事实、面向需求,公共资源配置更加高效、精准。比如在精准脱贫领域,大数据技术让政府可以更精确地识别帮扶对象、评估帮扶效果;在公共服务领域,政府可根据不同人群的特点提供个性化、菜单式的定制服务。

(4)治理生态的泛在化。从治理生态看,算力作为新时代的关键生产要素,其广泛渗透和应用,使得治理系统从相对封闭走向泛在融合,呈现出鲜明的“泛在化”特征^[41]。感知设备的广泛部署和数字平台的迭代升级,让治理体系突破了传统的界限,实现了全要素、全领域、全链条的立体覆盖和智能协同。治理系统与经济社会系统实现了深度融合,政府治理、企业治理、社会治理、个人自治交织成一张

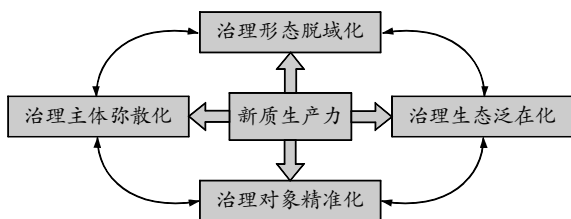


图4 新质生产力引发的治理样态变革

无边无际、有机统一的治理网络。政府治理不再是孤岛,而是与企业治理、社会治理、个人自治融为一体,形成了一个比以往任何时候都更加广泛、紧密、动态的治理生态。治理和服务无处不在、无时不在,国家治理体系实现了全覆盖、全过程、全方位的系统集成和功能优化。

4.2 新质生产力对国家治理现代化的挑战

新质生产力对国家治理现代化的最大挑战,实际上是治理能力和治理模式的全面重塑^[42]。新质生产力引发的治理变革,更多体现在治理理念、治理体系、治理机制等多个层面。具体而言:

第一,新质生产力对传统治理理念形成了颠覆性冲击。数据成为新的生产要素,数字化、智能化成为新的发展方向,这就要求国家治理必须适应数字经济时代的新特点新规律。单纯依靠传统的行政管理思维已难以应对新形势下的治理挑战,必须树立全新的治理理念,推动政府职能从“管控”向“服务”转变,从“全能政府”向“有为政府”转变,建设数字政府、智慧政府,提升国家治理体系和治理能力现代化水平。这种理念的转变和更新,是顺应新质生产力发展的必然要求。

第二,新质生产力催生了全新的治理主体和治理关系。随着数字技术的广泛应用,政府、企业、社会组织、公民个人等都成为参与国家治理的重要主体,形成了多元共治的新格局^[43]。在这一格局下,政府不再是唯一的治理主体,而是治理活动的组织者、协调者和服务者。这就需要政府转变职能定位,创新治理方式,推动政府治理与社会自治、企业自治良性互动,构建共建共治共享的治理格局。这种治理关系的重构,是顺应社会结构变迁、提升治理效能的必然选择。

第三,新质生产力对传统的治理体系和治理能力提出了新的要求。数字化、智能化发展不仅需要先进的技术手段,更需要与之相适应的制度规范和管理方式^[44]。传统的条块分割、部门封闭的治理体系难以适应数字时代的要求,必须加快建设系统完备、科学规范、运行高效的制度体系,打破数据壁垒,促进跨部门、跨区域、跨层级的协同治理。同时,还需大力提升国家治理能力现代化水平,运用大数据、人工智能等新技术提升决策科学化水平,建立健全风险预警和应急响应机制,增强国家治理的前瞻性、针对性和有效性。

第四,新质生产力对传统的治理机制和方式形成了新的挑战。在数字经济时代,许多社会治理问

题已不再是单一领域、单一部门所能解决,必须建立健全协同治理机制,充分发挥政府、市场、社会等方面的作用^[45]。比如,在数据治理领域,需要建立政府监管、行业自律、企业履责、社会监督的多元治理机制;在算力治理领域,需要建立政府引导、市场配置、社会参与的协同治理机制。这种治理机制的创新,有利于提升治理的针对性和有效性,实现政府治理和社会调节、居民自治良性互动。

综上所述,新质生产力对国家治理现代化提出了全方位、深层次的挑战,既涉及治理理念、治理体系、治理机制的全面重塑,也涉及治理能力、治理水平的系统提升。而应对这些挑战的根本出路在于加快推进国家治理体系和治理能力现代化,最核心的是实现治理主体的重塑和治理能力的跃升。

4.3 两个并举:有为政府与有效市场、基础建设与应用场景

算力作为新质生产力的关键要素,是国家竞争力的重要体现。在全球数字化浪潮中,算力基础设施体系建设已成为大国博弈的新赛道。我国要实现高质量发展,必须在算力底层夯实根基,形成自主可控的发展能力。然而,当前算力发展面临诸多挑战,亟需在体制机制层面实现突破。对此,必须坚持“有为政府”和“有效市场”、基础建设与应用场景两个并举的原则^[46],在关键领域系统布局,优化资源配置,激发创新活力,塑造算力发展新优势。

政府要在国家战略制定、制度供给、资源配置等方面积极作为,引领算力产业健康发展^[47]。一方面,宏观层面要加强统筹谋划,确立算力基础设施在国家发展大局中的战略地位,制定长远规划和路线图,明确发展目标和重点任务;微观层面要破除体制机制障碍,打通部门间数据壁垒,优化行业监管,营造公平竞争的良好环境。另一方面,政府要加大资金投入和政策支持力度,聚焦关键核心技术攻关、新型基础设施布局等重点领域,针对性地引导社会资本参与,优化投融资机制;同时加快推进技术标准体系建设,积极参与全球科技治理,提升我国在算力和人工智能领域的国际话语权和规则制定权。

在政府引导下,市场要充分发挥资源配置的决定性作用,成为推动算力创新、繁荣应用的主力军。企业作为技术创新和产业化应用的主体,要立足自身禀赋,发挥体制机制优势,加速科技成果转化。龙头企业要勇担行业引领重任,加大基础研究投入,在底层架构、核心芯片、操作系统等方面取得更多

原创突破;中小企业要发挥灵活高效的机制优势,聚焦细分领域,加快技术创新突破,培育差异化竞争优势。高校、科研机构要发挥基础研究和人才培养功能,强化与产业界合作,为行业发展提供源头活水。此外,要营造开放包容的创新生态,支持各类市场主体跨界融合、协同创新,加快培育工业互联网、智慧交通等典型应用场景,丰富商业模式,拓展算力和人工智能的应用新空间。

那么,在基础建设方面,作为一个“有为政府”应该发挥怎样的作用?国家数据局局长刘烈宏指出,应该科学引导好国家算力资源“质”和“量”的规划、协调好旺盛算力需求与有效算力供给之间的关系、算力国家枢纽节点与非国家枢纽节点地区的平衡,综合施策落实全国一体化算力网的建设任务,以繁荣算力产业发展生态为导向,形成数字经济高质量发展的“增长点”。以构建高质量的算力供给体系为保障,夯实数字底座建设“支撑点”。以打造高水平算力传输网络、探索算力高效率调度模式为抓手,找准数据要素市场培育“着力点”。

应用方面则要直面现实场景。企业作为技术创新和产业化主体,要发挥市场化导向优势,加大工程化攻关、迭代优化力度。龙头企业要勇担应用研究“领跑者”,加大资金、人才投入,组织产学研协同攻关,发挥产业链“链主”效应,带动中小企业融通创新、抱团突围。同时,政府要完善企业创新“四驱”政策,在研发资助、税收优惠、政府采购等方面给予精准支持,降低创新风险,拓展应用空间。要优化人才评价和收益分享机制,加大对科研人员的长期激励,调动创新积极性。更为关键的是,要在开放包容中打造充满活力的良性创新生态,积极参与全球开源社区,利用全球智慧实现共同发展,以开源的力量打造创新发展新模式。

5 余论

本文基于算力驱动新质生产力视角,围绕算力成为新质生产力核心要素、新质生产力推动人类社会进程、算力与新质生产力良性互动、新质生产力驱动国家治理变革等关键问题,探讨了算力变革背景下新质生产力发展的一般规律及其对国家治理的深远影响。主要研究结论如下:

第一,算力正加速成为驱动社会生产力变革的核心要素。算力不仅是人工智能、大数据等数字技术创新突破的“催化剂”,更是驱动数字经济发展的“新引擎”,是塑造未来发展格局的决定性力量。随

着算力基础设施日益完备,算力要素与数据、技术、资本的融合不断深化,正在形成以数字化、网络化、智能化为特征的生产力新样态。可以说,没有算力技术的持续创新、算力规模的持续提升,数字生产力就难以充分释放,智能社会发展的广度和深度就会受到极大制约。

第二,算力驱动的新质生产力,加速推动人类社会从工业文明走向数智文明。纵观工业革命历史,机械动力、电力、信息技术的迭代,成为划时代的关键节点。今天,新质生产力正在从根本上重构传统的生产方式和社会运行逻辑,催生智能制造、智慧城市等新业态,带来科技创新、经济发展、社会治理的系统性、整体性变革,引领人类文明步入崭新阶段。可以预见,未来随着算力与量子计算、类脑计算等变革性技术的交叉融合,将不断拓展人类认知边界,极大提升人机协同、人机共生水平,最终带来人类社会形态的深刻变革。

第三,面向算力时代的国家治理,其理念、模式、手段正经历深刻重构。一方面,算力驱动的新质生产力引发了社会结构分化、利益关系调整,对国家治理提出全新课题。在此背景下,国家治理理论须加快从经验型走向数据型、从管控型走向服务型转变,以适应社会治理日益呈现出的复杂性、动态性特征。另一方面,算力、数据等新型生产要素的变革性运用,使国家治理能力建设进入崭新阶段。在治理实践中,政务大数据、数字孪生、人工智能辅助决策等新技术新应用加速落地,推动治理流程再造、治理模式优化,进而带来国家治理体系和治理能力的系统性重构。

第四,实现算力驱动的国家治理现代化,政府和市场要在错位发力中形成合力。在算力基础设施供给方面,政府要在前瞻性基础研究、公共基础设施建设等领域发挥关键作用,着力破除“卡脖子”难题,营造公平竞争的制度环境。而在技术创新应用方面,则要更好发挥企业的创新主体地位。通过创新激励机制,充分调动龙头企业、中小企业的创新积极性;同时,还要大力弘扬开源文化,加快建设开放融通的创新生态,以开放促进创新、以开放促进发展。总的来看,只有“有为政府”和“有效市场”分工协作、有机结合,才能推动算力变革不断向纵深发展,为新质生产力长足进步注入源源不断的新动能。

本文对于新质生产力进行了深入理解,由于认知空间的改变,原有物理空间的理论建构可能无法

有效解释新质生产力的内涵与外延,新质生产力仍然存在很多亟待解释的重大理论问题。因此,我们在这里提出五大亟待解决的重大理论问题:

(1)生产力理论——如何突破人类认知局限,构建跨越人工智能的后智能时代生产力理论?

(2)经济增长规律——奇点时刻来临,人工智能远超人类,技术奇点带来的生产力爆炸式增长将如何突破“稀缺性”经济规律的桎梏?

(3)超越资本主义——新质生产力是否标志着我们正在进入一个后资本主义时代?在这个时代,生产力的本质和动力将如何被重新定义?

(4)智能化生产与人类意义——随着智能化生产力的兴起,人类工作和生活的意义将如何变化?人类在智能时代的角色和价值是什么?

(5)数据主权与数字殖民主义——在算力生态下,数据主权的概念如何重塑国家与个人的权力关系?我们如何避免新型的数字殖民主义?

可以说,这些重大理论问题的解决又会产生重大理论突破,形成新的理论建构。

参考文献:

- [1] PHILBECK T, DAVIS N. The Fourth Industrial Revolution[J]. Journal of International Affairs, 2018, 72(1): 17-22.
- [2] SCHAFER M. The Fourth Industrial Revolution: How the EU Can Lead It[J]. European View, 2018, 17(1): 5-12.
- [3] 刘烈宏. 加快构建全国一体化算力网 推动建设中国式现代化数字基座[J]. 求是, 2024(06).
- [4] STONE M. Computing Power Revolution and New Algorithms: GP-GPUs, Clouds and More: General Discussion[J]. Dynamics, 2013, 497: 643-646.
- [5] SYVERSON C. What Determines Productivity? [J]. Journal of Economic Literature, 2011, 49(2): 326-365.
- [6] 米加宁, 刘润泽. 大算力与知识生产方式的革命——基于ChatGPT的技术影响与实践展望[J]. 中国社会科学评价, 2023(02): 13-18.
- [7] 米加宁, 董昌其. 大模型时代:知识的生成式“涌现”[J]. 学海, 2024(01): 81-96, 214-215.
- [8] HILBERT M, LOPEZ P. The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information[J]. Science, 2011, 332(6025): 60-65.
- [9] BLOEM J, VAN DOORN M, DUIVESTEN S, et al. The Fourth Industrial Revolution[J]. Things Tighten, 2014, 8(1): 11-15.
- [10] 吕廷杰, 刘峰. 数字经济背景下的算力网络研究[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2021, 20(01): 11-18.
- [11] 马化腾. 关于加快发展产业互联网促进实体经济高质量发展的建议[J]. 中国科技产业, 2020(05): 10-12.
- [12] 李直, 吴越. 数据要素市场培育与数字经济发展——基于政治经济学的视角[J]. 学术研究, 2021(07): 114-120.
- [13] 石勇. 数字经济的发展与未来[J]. 中国科学院院刊, 2022, 37(01): 78-87.
- [14] KLING R. Computerization and Social Transformations [J]. Science, Technology, & Human Values, 1991, 16(3): 342-367.
- [15] XU Y, LIU X, CAO X, et al. Artificial Intelligence: A Powerful Paradigm for Scientific Research [J]. The Innovation, 2021, 2(4).
- [16] VENTURINI F. Intelligent Technologies and Productivity Spillovers: Evidence from the Fourth Industrial Revolution [J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2022, 194: 220-243.
- [17] KELLY M, MOKYR J, O GRADA C. The Mechanics of the Industrial Revolution[J]. Journal of Political Economy, 2023, 131(1): 59-94.
- [18] NITZBERG M, ZYSMAN J. Algorithms, Data, and Platforms: The Diverse Challenges of Governing AI[J]. Journal of European Public Policy, 2022, 29(11): 1753-1778.
- [19] 罗瑾琰. 算力向数字化生产力转化的三重逻辑[J]. 人民论坛, 2024(02): 19-23.
- [20] 江小涓, 靳景. 数字技术提升经济效率:服务分工、产业协同和数实共生[J]. 管理世界, 2022, 38(12): 9-26.
- [21] 张立榕. 数据生产要素化的历史进程:生产力与生产关系的视角[J]. 东南学术, 2023(05): 128-136.
- [22] 王晓虹, 王卅, 唐宏伟, 等. 构建“新基建”国家战略的技术底座——“信息高铁”综合试验场建设的实践与思考[J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(09): 1066-1073.
- [23] 杜传忠. 新质生产力形成发展的强大动力[J]. 人民论坛, 2023(21): 26-30.
- [24] 李晓华. 数字经济新特征与数字经济新动能的形成机制[J]. 改革, 2019(11): 40-51.
- [25] 陈冬梅, 王俐珍, 陈安霓. 数字化与战略管理理论——回顾、挑战与展望[J]. 管理世界, 2020, 36(05): 220-236, 20.
- [26] 郑世林, 姚守宇, 王春峰. ChatGPT 新一代人工智能技术发展的经济和社会影响[J]. 产业经济评论, 2023(03): 5-21.
- [27] 李晓华. 数字技术推动下的服务型制造创新发展[J]. 改革, 2021(10): 72-83.
- [28] 章玉贵. 算力经济发展的重要功能与战略思考[J]. 人民论坛·学术前沿, 2023(05): 101-107.
- [29] 张文宏. 社会资本:理论争辩与经验研究[J]. 社会学研究, 2003(04): 23-35.
- [30] LANSING J S. Complex Adaptive Systems[J]. Annual Review of Anthropology, 2003, 32(1): 183-204.

- [31] BOCCALETTI S, GREBOGI C, LAI Y C, et al. The Control of Chaos: Theory and Applications [J]. Physics Reports, 2000, 329(3): 103-197.
- [32] AVRAMI M. Kinetics of Phase Change. I General Theory[J]. The Journal of Chemical Physics, 1939, 7(12): 1103-1112.
- [33] NOEL P A, BRUMMITT C D, D'SOUZA R M. Controlling Self-Organizing Dynamics on Networks Using Models that Self-Organize [J]. Physical Review Letters, 2013, 111(7): 078701.
- [34] 戎珂, 施新伟, 吕若明. “i7 算”赋能 AI 产业生态可持续发展[J/OL]. 科学学研究: 1-15[2024-03-18].
- [35] 本报编辑部. 构建产业新生态 谱写算力经济崭新篇章[N]. 中国计算机报, 2023-11-27(009).
- [36] 任保平, 豆渊博. 全球数字经济浪潮下中国式现代化发展基础的多维转变[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2024, 74(01): 12-21.
- [37] 米加宁, 彭康珺, 孙源. 第四次工业革命与“数字空间”政府[J]. 治理研究, 2023, 39(01): 53-67, 158.
- [38] 朱婉菁. 元宇宙赋能政府数字治理的三维释读: 逻辑理路、总体方略与关键问题[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2023, 25(05): 81-94.
- [39] 米加宁, 章昌平, 李大宇, 等. “数字空间”政府及其研究纲领——第四次工业革命引致的政府形态变革[J]. 公共管理学报, 2020, 17(01): 1-17, 168.
- [40] 李大宇, 章昌平, 许鹿. 精准治理: 中国场景下的政府治理范式转换[J]. 公共管理学报, 2017, 14(01): 1-13, 154.
- [41] 徐晓林, 朱国伟. 智慧政务: 信息社会电子治理的生活化路径[J]. 自然辩证法通讯, 2012, 34(05): 95-100, 128.
- [42] 陈鹏. 国家治理的智能化转向及其实施进路[J]. 探索, 2021(03): 152-165.
- [43] 孟天广. 数字治理生态: 数字政府的理论迭代与模型演化[J]. 政治学研究, 2022(05): 13-26, 151-152.
- [44] 黄其松. 数字时代的国家理论[J]. 中国社会科学, 2022(10): 60-77, 205.
- [45] 高翔. 建立适应数字时代的政府治理新形态[J]. 探索与争鸣, 2021(04): 141-146, 179-180.
- [46] 陈云贤. 中国特色社会主义市场经济: 有为政府+有效市场[J]. 经济研究, 2019, 54(01): 4-19.
- [47] 陈晓东, 刘冰冰. 基础研究、政府支持方式与产业链安全[J]. 经济纵横, 2022(05): 59-72, 135.