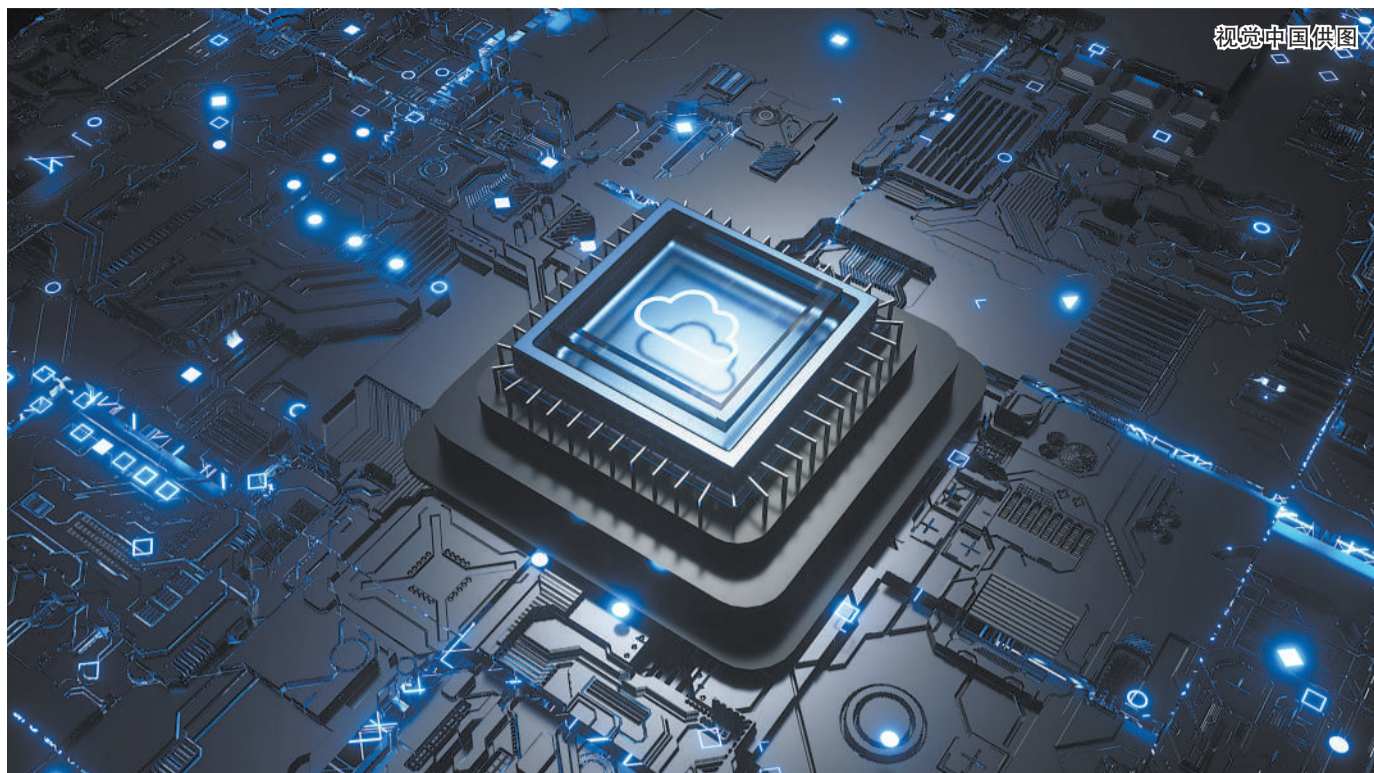


算力网络作为新型信息基础设施,具有能够在云、边、端之间按需分配和灵活调度计算、存储以及网络资源的特点,加快布局算力网络建设成为打通数字基础设施大动脉,夯实数字中国建设基础的必然选择。



视觉中国供图

刘虎沉 王菁惠

建设质量强国是推动高质量发展、促进我国经济由大向强转变的重要举措,是满足人民美好生活需要的重要途径。优质服务供给是加快构建现代化产业体系的重要支撑,也是质量强国建设的关键环节。今年初,中共中央、国务院印发的《质量强国建设纲要》(以下简称《纲要》)将“增加优质服务供给”列为质量强国建设的重点任务之一。作为国民经济的重要组成部分,服务业发展水平是衡量经济发展现代化、国际化、高端化的重要指标。增加优质服务供给,将为高质量发展蓄势赋能,为质量强国建设注入澎湃动力,让质量发展成果惠及全体人民。

### 我国服务业加速提质增效

服务业包括生产性服务业、生活性服务业和公共服务业三大领域。其中,生产性服务业是与制造业、农业直接相关的配套服务业,是从制造业中剥离出来并逐渐发展壮大的独立产业,覆盖研发设计、金融服务、信息服务、销售服务等高附加值环节。生活性服务业以满足居民最终消费需求为目的,涉及养老、健康、教育、住宿餐饮等领域的服务活动,体现了人民群众对美好生活的向往。公共服务业包含基本公共服务和普惠性公共服务,起到保障全体人民生存和发展基本需要以及社会整体福利水平的关键作用。

增加优质服务供给,推动质量强国建设,关系新时代党和国家的事业发展全局,是党中央从全面建设社会主义现代化国家的高度作出的重大战略部署。“十四五”以来,我国高度重视服务业的发展,将促进服务业繁荣发展列入“十四五”规划和2035年远景目标纲要中,并在党的二十大报告中提出“构建优质高效的服务新业态,推动现代服务业同先进制造业、现代农业深度融合”,为进一步提升服务业水平指明了方向和道路。近年来,我国服务业加速提质增效,布局日趋优化,在稳增长、惠民生、促投资方面发挥了重要作用。据统计,2022年我国服务业增加值为638698亿元,比上年增长2.3%,占国内生产总值的52.8%,高于第二产业12.9个百分点。

不过,同时我们也应看到,随着世界百年未有之大变局加速演进,国际形势更趋复杂严峻,经济下行压力持续加大。目前我国的生产性服务业仍处于“微笑曲线”低端,专业化、高端化的生产性服务业发展相对不足,赋能提升产业链供应链稳定性的作用还没有完全释放,尚不能满足现代化产业体系构建与经济高质量发展的需求。此外,生活性服务业存在有效供给不足、营商环境欠佳、质量标准不完善等问题,难以跟上人们多样化、个性化、高品质的消费趋势。

### 打好“组合拳”增加优质服务供给

增加优质服务供给,推动质量强国建设,需基于不同类型服务业特点,协同推进生产性服务业、生活性服务业和公共服务业的优化升级,必须打好“组合拳”,在产业融合发展和民生福祉持续增进的过程中,不断强化服务业的集聚辐射能力。具体而言,可以从以下几个方面发力:

一是提升生产性服务业与先进制造业、现代农业的协同性,增强融合发展效益。为实现生产性服务业、先进制造业、现代农业的深度融合,应加快构建融合互促的创新体系,依托大数据、物联网、云计算等新一代信息技术,推动生产性服务业数字化赋能产业链供应链,形成金融、科技、人才、数据等资源要素自由流动的产业融合生态。对于生产性服务业“跨界融合”形成的新业态新模式,应积极探索内外监管新体系。在政府包容审慎外部监管下,强化生产性服务企业内部自我监管,以数字化赋能风险识别、预警与防控机制,搭建政企协同智慧监管平台,促进新业态新模式有序健康发展。

二是立足消费升级需求,提高生活性服务水平,满足人民群众对美好生活的要求。增进民生福祉是质量强国建设的根本目的,在增加优质服务供给时,要始终以满足人民日益增长的美好生活需要为出发点和落脚点。为满足居民多样化消费升级需求,应进一步放宽服务消费领域市场准入,聚焦健康、养老、育幼、家政、物业等重点生活性服务业领域,通过科技赋能消费新场景、新业态、新模式,加快线上线下服务深度融合,不断健全便民利民的生活性服务新体系。为有序推动生活性服务业提质增效,应构建与行业相适应的优质服务标准体系,并在政府主导下,以企业为主体、行业协会为依托,在重点生活性服务业领域进行标准化试点和推广。

三是发挥公共服务的支撑作用,提高服务业集聚区的辐射力和影响力。为有效发挥公共服务效能,要坚持因地制宜的原则,基于服务业集聚区的产业基础、文化基因、区位优势等独特资源,着力打造政务服务、信息服务、研发设计、检验检测、知识产权服务等公共服务平台。以公共服务平台为载体,积极探索政府主导、多元主体协同的服务模式,优化整合各类资源,形成各方提供公共服务的合力,通过专业化、标准化、品质化的公共服务吸引上下游关联配套企业集聚,提高服务业集聚区的竞争力和品牌影响力。

(作者单位:同济大学经济与管理学院)

# 推动算力网络发展 打通数字基础设施大动脉

张越 王晓明

今年2月,中共中央、国务院印发的《数字中国建设整体布局规划》提出,“要夯实数字中国建设基础”“打通数字基础设施大动脉”“系统优化算力基础设施布局,促进东西部算力高效互补和协同联动,引导通用数据中心、超算中心、智能计算中心、边缘数据中心等合理梯次布局”,为新时期布局算力网络指明了方向。

### 我国算力网络建设效果初步显现

算力是指计算机系统或设备能够执行计算任务、实现特定结果的输出能力。近年来,随着人工智能、数字孪生、元宇宙等新兴技术的迅速发展,全球算力需求规模呈爆发式增长,而原有分散式布局的数据中心难以满足新兴领域海量高性能计算需求。算力网络作为新型信息基础设施,具有能够在云、边、端之间按需分配和灵活调度计算、存储以及网络资源的特点,加快布局算力网络建设成为打通数字基础设施大动脉,夯实数字中国建设基础的必然选择。

事实上,近年来我国不断加强算力网络建设布局并取得初步成效。主要表现在以下几个方面:

一是国家“东数西算”建设持续推进。截至2022年9月,京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等枢纽节点的建设工程积极推进。“东数西算”工程起步区新开工数据中心项目高达60多项,新建数据中心规模超过110万标准机架,总投资超过4000亿元。各地方政府相继出台相应政策,部署落实国家“东数西算”的整体战略。

二是我国智能计算中心加快布局。截

至2023年3月,国内有超过30个城市正在建设或提出建设智能计算中心。各地依托智能计算中心,为企业提供普惠算力,支撑当地科研创新和人才培养。同时,各地加快人工智能应用创新,聚合培育人工智能产业生态。例如,2022年8月阿里云在河北张家口、内蒙古乌兰察布启用了两座智能计算中心,为企业提供智能计算服务。2023年5月,百度在山西阳泉、江苏盐城、湖北宜昌建立智能计算中心,用于自动驾驶训练及服务区域政府“数字大脑”、制造企业智能化。

三是算力网络应用领域持续拓展。我国算力网络应用正从互联网、电子政务等领域,逐步向电信、金融、制造、教育等传统行业扩张。政府行业对数字政府、平安城市等领域的投入力度不断加强。随着工业互联网发展的不断成熟,制造业复杂的应用场景对于算力网络的性能要求持续提升。由通用计算、智能计算、高性能计算和边缘计算等构成的多元算力支撑了跨领域行业应用。

### 制约算力网络发展的主要因素

近年来,我国算力网络规模发展迅速,然而仍然面临技术标准体系不完善、市场竞争格局亟待优化、软件生态不成熟等多方面制约,主要表现在以下几个方面:

一是我国算力网络结构和标准亟待优化。我国算力布局仍存在结构性失衡问题。例如,我国已经建立的国家超级计算中心商业化应用门槛较高,而大量中小型数据中心在运算能力、算法工具、软件支持等方面无法完全满足企业需求。在“东数西算”建设过程中,不同架构、软硬件与接口标准缺乏,目前不同厂商建设的数据中心包含不同类型指令集、不同体系架构的

异构硬件,算力网络支持多样化算力需要适配不同厂商的基础设施硬件架构,导致算力网络对于数据与计算资源的协同与统筹能力不足。

二是我国算力市场低价竞争不利于可持续发展的科技创新投入。我国算力市场阿里云、华为云、腾讯云、百度云、天翼云、移动云、联通云等主体竞争激烈。国内相关厂商为争夺市场份额,不断降低价格及收益,致使在竞争中企业利润水平普遍较低,甚至出现亏损的情况。全球算力网络尚处于技术研发与产业布局初期,盈利不足可能进一步影响企业对研发投入的能力和意愿。而在一些算力市场,主体相对集中的国家则在市场竞争中形成了规模效应,最大程度降低了算力成本。

三是我国算力网络生态亟待培育。以基础软件为例,“微软+英特尔”联盟在我国算力网络操作系统市场上占据主导优势。Linux具备开源、稳定性高、安全自由等特点,在我国服务器操作系统市场份额达79.2%。在科研算力方面,由于不同学科、不同应用场景的计算需求存在较大差异,相关软件相对缺乏。很多专用领域的软件还依靠科研人员自主开发,亟待推进开源的社区建设,建立算法、软件的开发与共享生态。

### 多举措建立我国算力网络发展优势

为有效应对我国算力网络建设面临的挑战,我国亟须进一步加强顶层设计,推动算力网络建设运营主体形成合力,建立我国算力网络发展优势。

一是应构建我国算力网络软硬件标准与安全体系。构建自主开放的算力网络国际化技术与互连标准体系。推动全国算力网络一体化标准建立,形成包括算力网络

# 积极参与全球治理,保障卫星互联网发展与安全

陈健

当前,全球正在加快部署卫星互联网,卫星互联网已成为拉动经济增长的新动能,但卫星互联网发展不平衡、不安全等问题日益凸显,亟须建立全球广泛参与的协同治理机制。我国是太空大国,也是互联网大国,应积极推动全球卫星互联网治理机制的完善与变革,为全球卫星互联网治理贡献中国方案。

### 全球卫星互联网治理有待完善

目前,全球尚有涉及27亿人口的、70%的地理空间,未能实现互联网覆盖,通过低轨通信卫星接入互联网是网络接入方式的重大创新。近年来,世界各国纷纷将卫星互联网建设上升为国家战略,各国龙头企业也争相推出低轨卫星星座计划,并不断扩展卫星互联网建设规模,由此引发大量治理难题。过去数十年,国际社会围绕卫星互联网治理问题付出了诸多努力,达成了初步共识,但在许多重点治理领域仍存在薄弱点、空白点,阻碍了卫星互联网发展与安全。主要表现在以下几个方面:

一是频谱资源分配不平衡。空间频谱资源是卫星互联网建设的先决条件。相关数据显示,地球近地轨道可容纳约6万颗

卫星,预计到2029年,在地球近地轨道部署的卫星约5.7万颗,轨位空间十分紧缺,低轨卫星主要采用的Ku、Ka频段也将十分拥挤。2019年,国际电信联盟(ITU)对此前的频谱资源“先到先得”原则进行改革,但并未改变美国等发达国家的优势地位,后发国家的企业在国际上申请频谱资源仍面临较为被动的局面。

二是技术产业标准缺失。天基网络与地面网络融合协同是未来发展的必然趋势,但在现实层面,由于一些原因,5G与星链两种技术体系的竞争正持续升温。关于“星链代替5G”“星链补充5G”“星链融合5G”等观点层出不穷,尚无定论。受各方利益掣肘,第三代合作伙伴计划(3GPP)、ITU等国际组织推进星地融合标准化工作进展缓慢,尚无法实现对天基网络与地面网络的统筹协调。

三是数据和网络安全问题频发。与传统互联网相比,卫星互联网具有时空跨度大、网络多源异构、节点动态变化等特征,更易遭遇网络攻击。卫星网络主权问题错综复杂,全球层面关于卫星互联网运行、管理和安全方面的国际规则尚未明确,其中涉及的大量跨国信息和数据也处于监管空白和规则缺失地带,从而导致数据和网络安全问题频发。

### 在全球卫星互联网治理中发挥更大作用

近年来,我国卫星互联网建设稳步推进。2017年以来,我国已相继启动多个近地轨道卫星星座计划。2020年4月,卫星互联网纳入我国“新基建”范围,成为国家战略性新兴产业。短短3年时间,我国卫星互联网在关键技术突破和应用推广等方面取得了重要进展。同时,我国不断加强国际合作,已与40多个国家和地区以及6个国际组织签署共130多项航天领域合作文件,在卫星互联网相关领域的治理方面积累了诸多宝贵经验。作为卫星网络空间的重要参与者,未来我国应继续秉持“共商、共建、共享”理念,在国内和国际两个层面积极探索卫星互联网治理的新模式,全面保障卫星互联网发展与安全。建议应从以下几个方面发力:

第一,加强频谱资源国内统筹和国际协调。应制定卫星互联网专项频谱资源规划,深化各部门卫星频谱资源的管理协作。优化我国卫星网络资料申报管理流程,落实工信部将卫星互联网设备、功能虚拟化设备纳入现行进网许可管理的相关规定。跟踪卫星频谱资源管理的国际规则变化,及时进行多轮修订和滚动申报,巩固已建立的频谱资源优势。推动ITU等相关组织兼具公平与效率原则,优化非静止轨道频段分配规则,参照对地球静止轨道地区进行分配的做法,为发展中国家留出更多空间。

第二,加快标准制定,培育自主可控的卫星互联网技术和产业生态。以天

地一体化信息网络建设为契机,加大卫星终端天线、射频器件等关键技术攻关。充分调动国企、民企以及产学研用多方主体积极性,开展核心技术和服务先行先试,营造上下游协同、全产业链互动的创新生态。加快推动卫星互联网标准体系建设,鼓励我国卫星互联网企业和研究机构与国外机构开展联合研究,形成星地网络融合综合方案。积极参与、牵头国际标准的规划与制定,依托世界贸易组织等平台针对卫星互联网市场准入、设施共享等议题表达自身立场和诉求。尽快布局卫星互联网“走出去”战略,探索卫星互联网基础设施国际共享新模式、新做法。

第三,丰富卫星互联网安全风险管理体系。应建设政府、企业、专家等多方参与的低轨小卫星星座网络安全体系和机制,加快制定卫星网络安全法。开展卫星互联网系统网络安全风险评估工作,及时发现软件及系统的各类漏洞及缺陷,制定反制方案和应急预案。推动卫星监测基础设施建设,加快卫星互联网安全相关技术、标准、协议的研究与制定,保障卫星互联网实现信道、数据、终端、运营等的全方位安全管控。践行网络空间命运共同体理念,推动建立针对卫星网络安全问题的大国协调机制。

(作者系中国科学院科技战略咨询研究院副研究员)