

智库圆桌(第32期·总392期)·构建现代化基础设施体系②

加快构建全国一体化算力网

算力是数字经济时代的新型生产力，近年来，我国加速打造多层次算力设施体系，构建全国一体化算力网，算力支撑经济社会发展的能力不断增强。今年的《政府工作报告》提出，实施超大规模智算集群、算电协同等新基建工程，加强全国一体化算力监测调度，支持公共云发展。4月底召开的中共中央政治局会议指出，加强水网、新型电网、算力网、新一代通信网、城市地下管网、物流网等规划建设。如何加快构建全国一体化算力网？本期特邀专家围绕相关问题进行研讨。

促进算力供给持续稳定普惠可及



算力网在经济社会发展中有什么重要作用？为何将算力网纳入“六张网”整体布局？

朱克力(国研新经济研究院创始院长):当前,我国经济社会进入数字化智能化深度融合的发展阶段,生产方式、产业形态、治理模式发生深刻变革,算力不再是单一行业的技术资源,而是渗透经济运行、产业升级、社会治理全过程的基础性、先导性、战略性要素。将算力网与水网、新型电网、新一代通信网、城市地下管网、物流网统筹布局,是顺应时代变革、促进新质生产力发展、构建现代化基础设施体系的重要举措,将对经济社会发展产生深远影响。

一段时期以来,我国各类算力设施以市场布局、区域自建为主,更多被视作数字产业的配套设施。随着新经济形态快速发展,算力、算法、数据等持续发展壮大。算力对经济社会发展的作用,正从工具性应用转向基础性支撑。进入智能经济新阶段,人工智能技术产业化进程加速,各行各业的生产迭代、技术创新、效率提升,都高度依赖持续稳定、普惠可及的算力供给。

在产业升级层面,高端制造、现代服务业等的智能化升级,需要大规模算力支撑模型训练、仿真推演、智能调度和精准决策。在科技创新层面,前沿基础研究、关键技术攻关、新材料研发、生物医药创新,都需要依托高强度算力完成复杂运算与模拟验证。在社会治理层面,城市运行、公共服务、应急管理、资源调配的现代化水平,取决于算力资源的统筹调度能力。算力供给的规模化、普惠化、协同化,决定

着产业转型的深度、科技创新的高度和公共治理的精度。

算力网的建设就是通过网络化整合、体系化调度、普惠化供给,使分散的算力资源可统筹、可调配、可复用,促进全社会数智化转型与发展。截至今年3月底,我国智能算力规模达1882EFLOPS(每秒百亿亿次浮点运算),在用算力中心标准机架达1445万架,算力支撑实体经济转型的能力持续增强。

将算力网与水网、新型电网等纳入“六张网”整体布局,源于对发展规律的精准把握,是现代化基础设施体系的结构升级,将补齐数智时代基础设施建设的关键短板。“六张网”不是彼此独立、各自运行的分散体系,而是相互依存、深度耦合、双向赋能、协同支撑的有机整体。

新型电网为算力网提供稳定清洁的能源供给,算力网的完善和发展也推动电网智能化调度、新能源消纳和负荷优化,促进能源与算力双向适配、协同升级。新一代通信网是算力网的传输载体,承担数据互通、算力指令交互、跨域资源联动等多重功能,没有高速泛在的通信支撑,算力的跨区域调度和一体化协同无从实现。近两年围绕算力枢纽建成超70条算力大通道。水网和城市地下管网保障城市与产业的基础承载能力,为算力中心布局、园区建设、产业集聚提供稳定的物理环境与资源配套,支撑算力基础设施规模化落地和安全稳定运行。物流网承载实体商品与产业物资的流通过程,算力网则通过智能调度、需求预判、路径优化、供应链仿真等,全面提升物流体系的运转效率和精细化水平。

整体来看,传统基础设施网络保障物理世界的稳定运行,算力网络赋能数字世界的高效迭代,通过双向赋能形成全域联动、一体

协同的现代化基础设施体系。初步估算,今年“六张网”及相关重点领域建设的投资规模将超7万亿元,算力网作为重要组成部分,将迎来规模化建设的关键阶段,推动算力设施建设从粗放扩张转向高质量、体系化、普惠化发展。

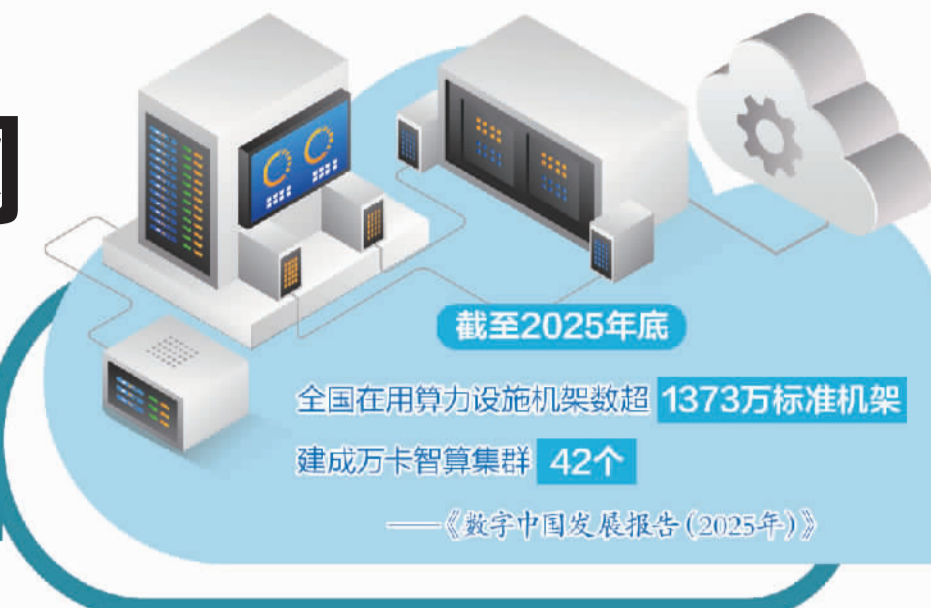
一是发展框架转向一体统筹。过去,各地算力设施建设存在标准不一、资源割裂等问题,局部地区出现资源闲置与供给不足并存的矛盾。纳入“六张网”后,算力网按照全国整体规划,依托一体化调度机制统筹资源和供需匹配,可有效规避重复建设和低效投资,大幅提升算力资源利用效率。

二是供给模式转向普惠共享。让算力网成为公共基础设施,意味着算力将像水、电一样便捷使用。各类经营主体可充分利用公共算力资源开展智能化改造,大幅降低数智化转型门槛,有效破解中小微企业转型成本高、算力资源不足等问题,推动数智红利更好惠及各行各业。

三是算力竞争转向比拼效能。此前算力竞争集中在硬件规模等维度,随着全国一体化算力网建设的不断推进,竞争重心将逐渐转向资源调度能力、要素协同能力、场景适配能力和生态构建能力。我国将依托一体化算力体系,形成明显的设施优势 and 产业集群优势,持续巩固新质生产力发展根基。

四是治理机制更加健全完善。算力网纳入“六张网”统筹规划后,标准体系、安全体系、调度体系、价格体系将加速完善,行业发展更加规范透明、稳定可控,同时兼顾创新活力与安全底线,进而实现健康可持续发展。

面向未来,算力网作为数智时代的基础底座,将持续串联各类生产要素,贯通一二三产业,赋能城乡发展。纳入“六张网”后,算力基础设施将深度嵌入国民经济体系,持续释放要素倍增效应、产业赋能效应和创新驱动效应,为经济结构转型升级、智能经济高质量发展提供长期稳定的支撑。



强化监测调度提高算力资源利用效率



我国加强算力监测调度取得哪些成效?怎样更好推进算力资源精准匹配和高效利用?

赵晓芳(中国科学院计算技术研究所网络学部总工程师):纳入“六张网”整体布局后,算力网从单一产业配套设施成为支撑经济社会运行的战略性底层基建。

近年来,我国推动构建全国一体化算力网,以算力高质量发展支撑经济高质量发展。这不仅需要强化算力资源的规模化建设,还要不断推进各类算力资源的监测与调度。国家发展改革委、国家数据局等部门印发《国家数据基础设施建设指引》,明确提出建设全国一体化算力网监测调度平台。

作为底层基建,算力网需具有资源调配优化、普惠服务等特点,其监测调度能力直接关系到全国范围内算力资源的利用效率。这不仅需解决不同芯片之间算力适配和互换问题,还需解决动态资源的复杂匹配,即基于算、电、网多元条件协同的算力资源调度及性能优化。同时,也需考虑算力资源的综合价格因素,并通过资源和服务的分类分级实现差异化服务,提升算力普惠易用水平,降低中小企业用算成本。

实践中,我国持续推进全国一体化算力网建设,加强监测与调度,促进算力资源高效利用。为落实《关于深入实施“东数西算”工程 加快构建全国一体化算力网的实施意见》要求,构建联网调度、普惠易用、绿色安全的全国一体化算力网,国家数据局部署先行先试工作,组织建设全国一体化算力网监测调度试验验证平台,已初步实现对“东数西算”八大枢纽节点和十大集群、部分非枢纽省份、三大运营商及曙光超算互联网的监测调度,覆盖通算、智算、超算等多元算力,并在算力服务模式等方面进行了探索和创新。同时,推进编制相关领域指导性技术文件和标准,规范算力并网、算力运营服务等,促进对人工智能算力需求的精准匹配。各地

也在算力资源的整合利用方面积极探索。例如,安徽建成通智超量“四算合一”平台,首批接入全国一体化算力网监测调度试验验证平台,并率先完成算力资源自动化监测试点,实现算力资源实时、精准、自动化监测。这些实践和探索为算力网的监测调度能力建设、算力高效服务等奠定基础。

未来,更好实现全国算力资源运行的高效普惠和多元化算力需求的一站式配置,需在标准化建设、安全有效服务以及资源配置优化等方面进一步着力,在发展中补齐影响算力网监测调度能力建设的短板。

一是持续推进算力监测调度标准体系建设和安全风险防范。可借鉴其他领域的标准体系和安全保障机制建设,结合算力网自身特点,构建算力网标准规范以及资源、应用、运行等不同层面的安全体系,保障算力网安全稳定建设、运行、扩容和升级。坚持体系化规划、急用先行原则,进一步完善算力交付模式以及服务模式,使算力网的服务对于用户零门槛。同时,充分利用已有的网络安全、系统安全和数据安全等技术,加强研究算力调度后的安全问题以及隐私计算技术等。

二是强化监测调度能力,促进算力资源交互与协同。算力的监测调度能力建设需充分分析算力网的特点并加强相关技术研究,以保障算力网高效运行。相较于水、电等资源,算力资源高度异构,算力调度动态性强且非常依赖新兴技术及其发展演进,整体处于高度动态化状态,监测调度需在适应的基础上促进算力资源交互与协同。基于算力监测调度的任务依赖性、利益主体多、成本构成复杂等特点,还需增强算力资源配置技术研究能力,建立多主体利益共享机制。

三是构建和完善算力定价机制,更好匹配供需双方。算力资源价格需综合考虑计算资源、网络传输、电力消耗等多维度成本。算力设施建设和建设内容也使得算力资源成本差异较大。因此,需制定阶段性的补贴政策,推动算力定价机制不断完善,促进供需双方更好匹配,提高算力资源利用效率。

打通堵点协同支撑数智化发展



我国如何科学布局算力资源?在协调推进算力设施建设、模型算法发展和数据资源供给等方面取得了哪些积极进展?

张学良(上海财经大学长三角与长江经济带发展研究院执行院长):随着AI大模型加速发展,算力已成为数字经济时代不可或缺或可替代的“智能底座”。我国有序引导算力基础设施建设,深入实施“东数西算”工程,促进算力资源科学布局,协调推进算力设施建设、模型算法发展与数据资源供给,为数智化发展提供有力支撑。

随着算力设施走向一体化布局,算力规模快速跃升。截至今年3月底,全国智能算力规模已达1882EFLOPS。京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等八大国家枢纽节点建设提速,集算效应持续强化,智能算力规模占全国比重超80%。长三角枢纽内部已形成清晰的协作模式,上海聚焦前端高价值应用,算力交易调度、跨境数据加工,苏浙皖提升算力承载能力、拓展制造业场景,完善硬件配套,这种分工体现了枢纽内部算力资源的优化配置。甘肃庆阳以高起点、高标准打造智能算力高地,京津冀等区域加强协同探索。算力设施建设从“铺摊子”转向“上台阶”。国家数据局组织建设全国一体化算力网监测调度试验验证平台,让算力资源分布、负荷、利用率等数据一目了然。

模型算法从数量扩张转向能力提升。我国开源模型全球影响力显著增强,2025年下载量占比达17.1%。新一代人工智能大模型在推理效率、资源消耗优化等维度形成差异化优势,保持模型性能的同时降低了训练与推理成本。词元是AI大模型处理信息的最小单元,2024年初,我国日均词元调用量为1000亿;到今年3月,已突破140万亿,较2024年初增长超1000倍。

数据资源供给的制度框架和市场体系初步建立。在制度层面,颁布实施数据安全法、个人信息保护法和《网络数据安全管理条例》等法律法规。国家数据局推动数据产权、流通交易等基础制度落地,为数据的供给、流通、使用提供保障。在市场流通层面,数据交易市场加快发展,2025年上半年,主要数据交易机构新上架数据产品数量同比增长70%。全国数据工作会议明确2026年为“数据要素价值释放年”,将着

力畅通数据流动和资源配置渠道,促进数据要素全面融入经济价值创造过程。

也要看到,算力、算法、数据之间的协同仍存在堵点,制约整体效能的释放。如,算力结构性错配,闲置与短缺并存。部分企业手握闲置算力,中小企业、创业团队有需求却找不到便宜、可靠、易用的算力资源。西部地区低成本算力与东部高价值需求之间存在因地距离导致的时效性问题。又如,大模型训练需要海量、高质量、成体系的数据支撑,当前有些数据的供给质量难以满足模型训练需求。数据跨部门、跨地区流动的信任和利益分配规则尚未完全建立,数据流通不畅造成算力空转与模型欠拟合。再如,模型表现与行业实际需求之间存在落差。一些人工智能大模型进入具体行业后出现“水土不服”,原因在于,算力分配不够精细,数据处理效率不高,多任务并行时资源争抢严重,等等。这些因素相互叠加使得模型难以有效适配行业场景。

针对上述堵点,需从制度、技术和生态三个层面协同发力,借助算力网建设支撑人工智能大模型从“可用”向“好用”转变。

一是完善“东数西算”跨区域调度机制,构建可持续的算力调度运营服务模式。以“监测为基、调度为核”,搭建多层次调度平台,通过成熟的市场化撮合与价格发现机制,促进供需快速匹配,用价格信号引导资源流动,实现西部算力对东部需求的低成本、高效率响应。

二是打通数据流通堵点,让模型训练有更多“源头活水”。依托数据要素市场化配置改革,加快建立与完善数据产权、流通交易、收益分配等基础制度,着力破除数据流通“不敢流、不能流、不愿流”的顾虑。面向重点行业建设一批高质量数据集与公共数据服务平台。

三是推动“算一数一模”一体化平台建设,打通技术落地“最后一公里”。鼓励龙头企业、科研机构和企业组织联合打造算力、数据、模型协同的行业赋能平台,推广算力按需分级、服务分层设计的思路,为不同规模、不同需求的企业精准匹配算力与模型服务,依托平台化运营切实降低中小企业应用大模型的技术门槛与成本压力。

随着数智化发展不断推进,今后需进一步打通算力、算法、数据之间的堵点,推动算力资源实现科学布局、高效协同、灵活可及,不断夯实数智化发展底座。



厚植一体化算力网绿色基座



统筹推进能源配置与算力设施建设进行了哪些实践?厚植一体化算力网发展绿色底座,下一步的努力方向在哪里?

田磊(国家发展改革委能源所能源经济与发展战略中心主任、研究员):算力快速发展带来用电需求激增。2025年,全国算力中心总用电量达1700亿千瓦时,占全社会用电量的1.6%。全国一体化算力网八大枢纽节点算力用电成为增量主力,近三年平均增长率约为39.5%。为满足算力设施安全可靠、绿色低碳、成本可控的用电需求,算电协同应运而生,最大化发挥我国新能源资源和电力基础设施优势,支撑全国一体化算力网建设。

近年来,我国积极推进算电协同试点,算力中心电能利用效率持续优化。内蒙古、宁夏等能源网荷储一体化、绿电直连等新型供电模式成功落地,算力设施绿电供应渠道不断丰富;江苏、广东等地积极发展虚拟电厂等新模式新业态,算电协同运行从概念验证走向实践。与此同时,试点过程中也遇到不少难题,厚植一体化算力网发展的绿色基座仍需付出努力。

从规划建设来看,算力设施与电力设施建设周期不匹配矛盾较为突出,算力中心未来用电需求存在一定不确定性,且从建成投运到满载运行需较长时间,若提前大规模部署电力基础设施,有可能造成过度投资等问题,这将进一步增加算电协同的规划难度。

从绿电供应来看,近年来在“东数西算”工程引导下,全国算力资源空间分布不均局面得到较大改善,但东西部之间以及部分省份内新能源资源与算力需求分布不匹配问题仍然存在。同时,新能源出力的波动性与算力中心用电的高可靠性存在矛盾,虽然源网荷储一体化、绿电直连等新模式为算力中心绿色发展提供了新的技术方案,但目前受源荷特性匹配度不一、长时储能技术有待突破等因素影响,在供电经济性、可靠性和独立性等方面还存在一些不足。

从安全运行来看,当前算力中心正朝着超大规模、集群式方向发展,其负荷规模快速扩大,对电网安全运行的影响进一步增加。以智算为主的算力设施用电负荷“脉冲式”特征相对明显,如AI大模型训练等业务骤增骤减可能导致算力设施用电负荷短时间内剧烈波动,从而对电力安全稳定运行造成冲击。

破解上述难题,需从规划、布局、运行、机制和技术等多维度入手,以充足、优质、绿色、经济的电力供给保障算力高质量发展,以时空可调度的算力负荷匹配新型电力系统建设,共同推进算电协同取得实效。

一是推进规划协同。加强研判全国、区域、枢纽节点等算力设施建设和用电需求发展趋势,为电力基础设施建设争取“时间差”,确保供电能力满足算力需求。坚持适度超前原则,以算力集群所在地为重点,提前优化补强主干网、配电网架构,为算力设施集中、快速投运做好电网准备,力争做到算力与电力设施一体规划、同步投运。

二是加强布局协同。深入实施“东数西

算”工程,推动非实时性算力业务进一步迁移到西部地区,以绿电资源为引导,支持“算随电走”。西部地区可推进大型风电光伏基地与大型算力设施协同布局,结合新能源资源分布、零碳园区建设情况,因地制宜开展绿电直连等新模式应用,降低绿电使用成本。东部地区可统筹电力保供与算力发展,鼓励探索海上风电、生物质发电以及LNG(液化天然气)冷能利用等与算力设施融合发展。

三是强化运行协同。深入挖掘不同类型算力需求的负荷可调节潜力,研究算力任务与用电负荷之间的定量关系,明确暂停、开启某项算力任务可削减、增加的用电负荷量,为算电协同调度做好技术储备。完善电力现货、辅助服务等市场机制,以电价信号为引导,推动算力企业主动调整用电需求,支持内部空载冷设备、储能系统等以虚拟电厂、需求响应等方式参与电力系统运行调节,实现算力降成本、电力保安全“双赢”。

四是完善机制协同。持续推进绿电供应模式创新,探索推动绿电直连准入电源类型扩围。研究开展跨省跨区绿电直连试点,既解决“沙戈荒”大基地本地消纳难题,又满足算力发展的绿电需求。研究绿色算力标识制度,鼓励政府、公共机构优先采购绿色算力,出台绿色算力交易机制,为算力设施需求的用户提供购买绿色算力的平台,提升绿电消费积极性。

五是促进技术协同。从电力侧看,加快高压直流输电、固态变压器、构网型储能等技术的应用,推动虚拟电厂等新业态与算力设施融合发展,更好满足算力设施高可靠、高效率、低损耗的电力需求。从算力侧看,充分发挥算力优势,促进人工智能技术在新能源功率预测、电价走势分析、储能充放电策略等方面的应用,以科技创新推动算力与电力双向赋能。