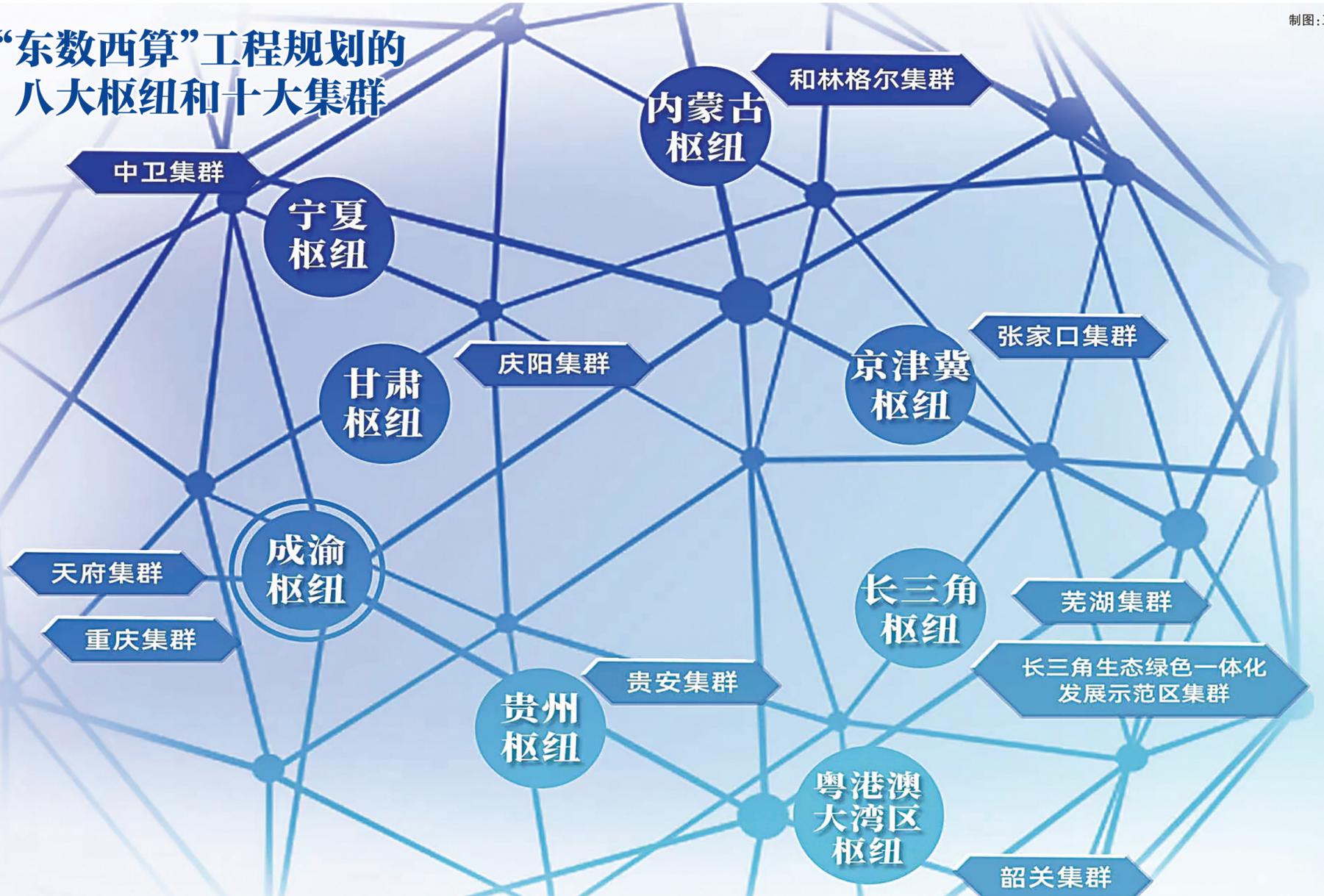


## “东数西算”工程规划的八大枢纽和十大集群



# 加快构建高效算力调度体系 助力全国一体化算力网建设

□ 于施洋 郭明军 马骁

数字经济时代，算力成为推动经济社会发展的新型生产力。党中央、国务院高度重视算力基础设施建设，习近平总书记强调，要加强信息基础设施建设，强化信息资源深度整合，打通经济社会发展的信息“大动脉”。

2023年12月，国家发展改革委、国家数据局等五部门联合印发《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》，提出建立跨区域算力资源调度机制，构建一体联动的算力调度体系，促进东中西部算力资源实现供需平衡。

### 加快建设全国一体化算力网是大势所趋

(一)从经济形态演变的历史和现实逻辑来看，全国一体化算力网是顺应数字经济转型升级的必然选择。

农业经济时代，农田水利基础设施关系国家兴衰，当时最重要的国家级工程基本上都与农田水利基础设施有关。

工业经济时代，国家要实现工业化，必须要形成国家电网、路网、金融网三大体系，可以想象，如果没有电网、路网、金融网，整个产业的发展将难以实现低成本，规模经济的效应也无从谈起，可以说，电网、路网、金融网等基础设施是工业经济的基本标志和显著特征。

从工业经济向数字经济转型，算力成为一种新型的基本要素，构建普惠低价、安全绿色的算力基础设施，成为未来我国实现数字经济转型的重要任务。将算力作为基础设施进行规划、建设和运营，使算力像电力一样形成庞大的国民经济支柱的底层体系，能够为数字时代的科技创新和技术变革提供高效、安全、低成本要素支撑。

(二)从产业发展的历史和现实逻辑来看，全国一体化算力网是促进

产业效益提升和市场化改革的有效途径。

30年来，低价、普惠、便捷的电价为我国工业经济快速发展提供了有力支撑。数据显示，从1992年到2022年，我国平均销售电价除以人均可支配收入的数值稳步下降，体现了资源网络化调度、运维成本降低、规模化生产运营及专业化分工带来的效益提升。

算力产业与电力产业发展非常相似，要实现数字经济领域的全球领先发展，在算力市场同样需要遵循这样一条曲线，即算力越来越普惠易用。从供给侧看，规模经济与专业分工是基础产业发展的关键，规模化经营可以降低固定成本和提高生产效率，从而实现成本优势和规模效应。从需求侧看，类似电力基础设施发展离不开庞大的电器生态，未来随着5G、6G和人工智能的发展，大量的终端算力、边缘算力、云端算力组成的算力网会替代原有的算力市场，将对算力供给提出全新的要求，需要通过算力调度水平的提高带动算力产业效益的提升，通过运维成本不断降低实现电网和算力网网融合运行。

(三)从政策实现的历史和现实逻辑来看，全国一体化算力网是落实国家战略和政策的重要支撑。

政策从顶层策划到发布实施，往往是基层实践探索、政府主导推动和上下游产业链发展三者合力的结果。从我国电力市场政策落地的整个历史进程来看，电网所历经的层次结构、算力网建设面临的资源供需失衡、区域分布不均、低碳要求、市场竞争等挑战，都需要综合多级资源(中央与地方、集中与分布式)之间

的协调和优化，通过统一调度为各行各业提供服务。要像电力市场那样逻辑上而非物理上形成全国算力一张网，核心是统筹规划，促进算力基础设施化，突出算力网的公益性和公共属性。一方面，尊重基层首创，鼓励由基层实践经验带动政策创新，通过不同市场模式的不同方案，逐步完善顶层设计，进而推广到全国。另一方面，促进算力设施市政化，率先试点建设一批城市算力网，把算力网作为数字城市“新市政”。

(四)从大国崛起的历史和现实逻辑来看，全国一体化算力网是加快推进科技创新的必要举措。

过去30年，美国在全球建立的信息技术优势，一个重要的基础设施就是互联网。美国通过在全球部署根服务器集群，控制了全球的互联网体系，一举奠定了全球新经济的领导地位。科技自立自强是国家强盛之基、安全之要，我国要实现网络强国、科技强国，必须要加快科技自立自强步伐，在关键核心技术上实现突破。

数字经济时代，我国要进一步发挥体制机制优势，从构建适应数字化生产力发展的新型生产关系出发，以全国一体化算力网建设为抓手，实现对通用算力、智能算力、超级算力进行统一调度，以整体网络最优对冲我国在局部上高端芯片等关键技术落后的制约，推动形成具有中国特色的自主可控的算力网技术体系，掌握创新发展主动权。

### 高效算力调度体系是全国一体化算力网建设的必然要求

近年来，随着5G、人工智能、物联网等新技术的快速普及应用，全社会数据总量爆发式增长，算力总规模快速上升。但总体上看，我国算力资源分布仍呈现“东部不足、西部有余”的不平衡局面，难以匹配大规模数据存储、计算、传输、应用的现实需求。

打造跨区域算力调度体系，能够破除东中西部之间、枢纽节点与非枢纽节点之间算力供需壁垒，加快实现多级算力协同，有效解决我国算力资源分布不均问题。

——带动数字经济产业迁移。

我国数字经济发展整体表现出“沿海强、内陆弱”的特点，通过建设跨区域算力调度体系，推动形成类似电力网、高速网的纵横交错的算力高效传输调度大通道，充分发挥西部地区土地、人力、电力等成本优势，以普惠算力吸引东部数据到西部加工处理，推动东部人工智能模型训练、机器学习、视频渲染、离线分析、存储备份等业务向西部迁移，带动西部存算产业发展，实现数字经济时代区域经济的协调可持续发展。

——加速数据算力融合应用。

跨区域算力调度体系可以实现多样化算力需求的高效匹配，通过感知可调度的通用算力、智能算力、超级算力等算力资源，优化算力共享分配和任务计算效率，实现将不同类型的算力、数据等资源精准地调度到有相应需求的资源节点中，促进算力与数据、算法的一体化应用，助力数据要素的协同优化、复用增效和融合创新，有助于培育新业态新模式，发挥数据要素的放大、叠加、倍增作用，提高全要素生产率。

——促进算力电力协同发展。

建立跨区域算力调度体系，促进算力需求由东向西转移，有助于充分发挥西部地区丰富的绿色资源优势，提升数据中心清洁能源使用率，推动西部地区由“瓦特”产业向“比特”产业转变。通过利用“源网荷储”等新型电力系统模式，建立算力和电力一体化双向调节机制，实现算力节点与电力节点在安全管控、节能降费等场景协同应用，提升算力电力生产端效率。通过电力网与算力网的“双网协同”机制，研发具有稳定、安全、经济的多时空尺度电力与算力调度协同优化策略，推进算力网与电力网在算

网建设、协同调度方面实现融合创新和

和发展，实现算力与电力的双向协同。

——提升网络数据安全水平。

构建跨区域算力调度体系，必须筑牢网络数据安全的底线。依托全国一体化算力网建设，枢纽节点将进一步强化自主防护能力，建立覆盖应急处置、安全监测、运行监控的全生命周期的安全管控体系，通过跨区域算力调度体系建设，促进非枢纽节点按照枢纽节点的标准建立统一的安全防范体系。依托跨区域算力调度体系，有利于促进全国数据向西部汇聚，在西部建设国家数据灾备中心、人工智能大模型训练场、战略数据资源储备基地等，充分发挥西部地区战略纵深地带的优势，提升极端条件下我国保障数据安全的能力。

——助力数字经济国际合作。

积极对接“一带一路”倡议，将跨区域算力调度体系延伸拓展到“一带一路”沿线国家和地区，探索开展离岸算力服务创新。一方面，充分发挥新疆、青海、甘肃等地区区位优势，面向中亚、西亚、中东输出算力资源，推动云南、西藏等地面向南亚开展算力供需对接，促进广东、广西、海南等地面向东南亚提供算力供给服务，引导黑龙江等东北地区面向东北亚等地输出算力能力。另一方面，在沿海地区和内陆口岸等地区布局建设离岸算力网，在确保网络数据安全的前提下，提升跨境网络传输能力和国际数据通信服务能力，积极发展跨境算力贸易。

### 构建跨区域高效算力调度体系的对策建议

首先，加强政策支持力度。

面向“十五五”经济社会发展全局，强化前瞻性重大议题研究，聚焦国家算力总体布局的战略性、基础性、关键性问题加强基础理论研究，进一步优化全国算力资源布局，研究出台推动跨区域算力资源调度应用的具体举措，明确重点建设任务及内容，为各地区

各部门加快构建跨区域高效算力调度体系提供指导。积极推动西部绿色能源丰富地区与东部、中部地区算力需求旺盛城市开展算力协同调度，构建高效传输的跨区域算力大通道。

其次，建立高效协同机制。

支持西部算力枢纽节点与区位优势突出、产业基础较好的中东部地区建立点对点“结对子”合作机制，共同打造跨区域算力调度体系。在“东数西算”示范工程一期、二期顺利推进并取得阶段性成效的基础上，围绕枢纽节点网络直连、数据中心绿电直供、算力电力协同等方面，启动全国一体化算力网示范工程建设。开展政策创新试点，加大国家政策性金融工具支持力度，鼓励面向中小企业发放算力券，降低企业算力使用成本，率先推动算力枢纽节点间网络传输费用降低。

再次，开展算力调度运营。

研究制定算力并网调度标准，鼓励“结对子”地区联合打造一体化算力调度运营平台，促进算力服务标准化、普惠化，提升算力资源的易用性。积极培育专业化算力网运营商，探索开展算力资源统一度量、统一计费、统一交易、统一结算，打造供给高效化、调度机制化、运营智能化的算力服务新生态。制定算力交易规则，完善智能化算力交易撮合机制，促进算力资源的高效利用和有效配置。

最后，实施一批试点项目。

面向算力枢纽节点及周边地区，支持网络和产业基础良好、应用场景丰富、算力需求旺盛或算力资源富集的省市，以多元异构算力接入、算力需求实时感知等方面为切入点，开展全国一体化算力网跨区域算力调度试点示范项目建设，支持八大枢纽节点率先实现网络直连，促进存量算力资源与市场算力需求的高效匹配，强化算力与各类数据应用场景的有效融合。

(作者单位：国家信息中心)