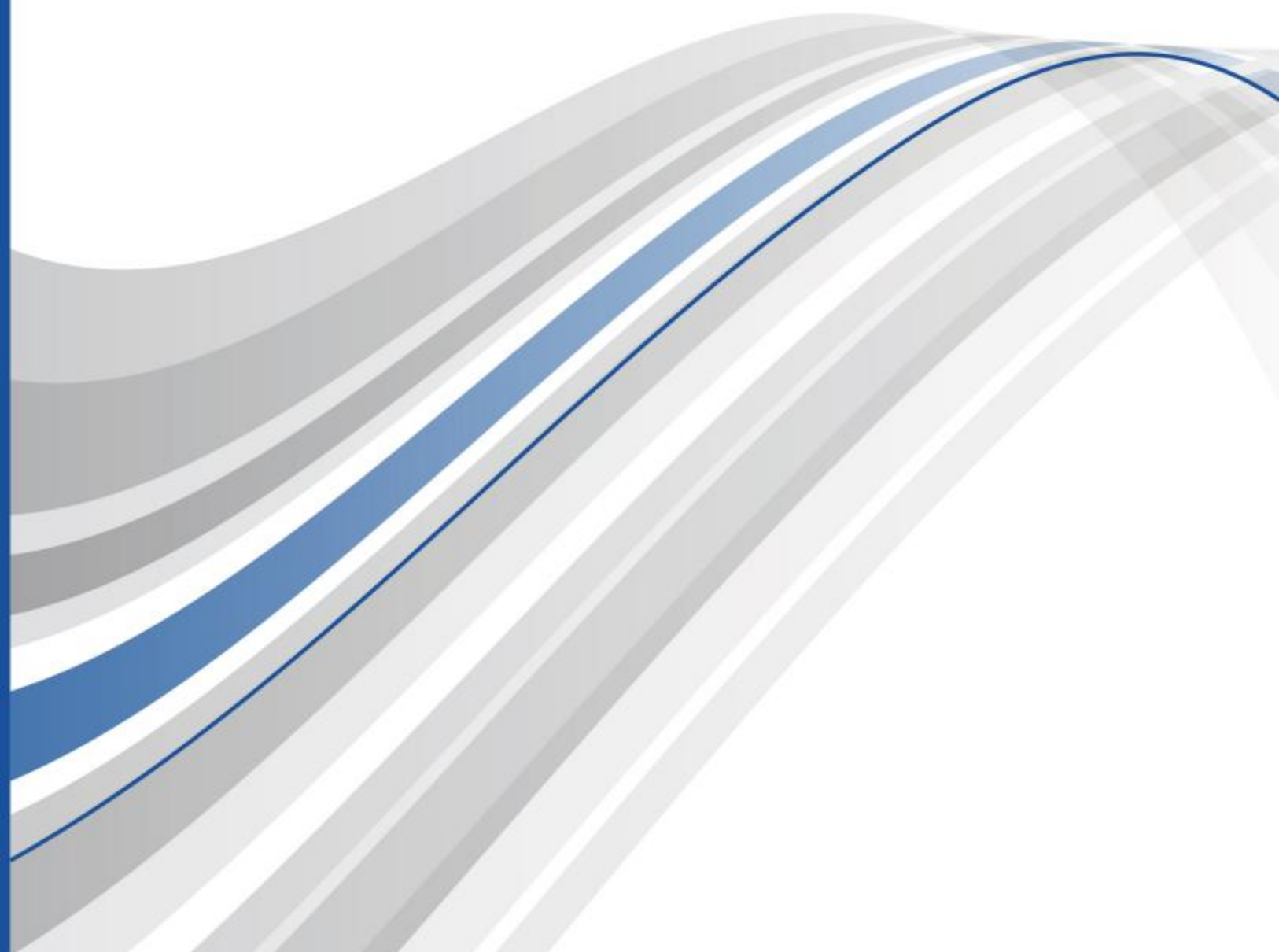


V2V 算力网建设白皮书

V1.0

2024年6月

视联战略研究院



目录

一、算力网建设背景 5

(一) 算力网定义	5
(二) 政策背景	5
(三) 建设必要性	6

1. 算力需求与能源资源错配问题亟须解决
2. 提升“算力效率”至关重要
3. 确保算力产业安全发展成为构建国家核心竞争力的重要任务

(四) 算力网架构 8

1. 基础资源层：整合算网资源，构建算网基座
2. 算网调度层：保障算网资源精确匹配终端需求
3. 算网运营层：建设商业模式完善且安全可信的交易市场
4. 算网安全层：建设以数据安全为中心的算网安全体系
5. 算网运维层：协同各要素，提升可视化与智能化水平

二、算力网发展现状及发展趋势 10

(一) 我国算力产业概况	10
(二) 各地算力发展现状	12
(三) 我国算力网发展挑战	13
1. 没有充足的能源支撑， 算力难以“动”起来	
2. 没有高安全的网络，数 据不敢“送”过来	

- 3. 没有自主可控的技术，服务难以“走”出去
- 4. 没有低时延的网络，应用无法“活”起来

(四) 算力网发展趋势 15

- 1. “确定性”是数据中心网络的必要条件
- 2. 内生安全的网络安全防护体系是数据中心的保护盾
- 3. 算力网与能源网络的高度耦合是能源问题的解药

三、V2V 视联网在算力网建设中的应用 17

(一) 视联网技术优势 17

- 1. 采用自主可控技术实现协议级内生安全保障
- 2. 创新交换机制实现高稳定性和超低延时
- 3. 跨域传输能力带来实时算力应用范围扩大
- 4. 低成本、高效率推动算力入企入园入校入户，创新应用模式

(二) 视联网在算力网各层级中的应用 20

- 1. 网络资源层：确定性网络提供超快速度、超大规模传输能力
- 2. 算网调度层：整合异构算力，实现跨资源池数据安全调度
- 3. 算网运营层：打造安全流通环境，助力算力交易平台建设
- 4. 算网安全层：构建自主可控一体协同的数据安全防护体系
- 5. 算网运维层：建设端到端监控体系，保证数据全生命周期安全

四、总结与展望 26



“

伴

随着数字中国建设步伐，经济社会数字化转型和国家治理现代化对计算的要求全面升级，生产端、流通端、消费端对高效算力资源的共

性需求呈现指数级增长，涵盖先进计算机软硬件系统产品供给体系、算法算力平台基础设施、“计算+”赋能行业的算力经济展现出旺盛活力。如同农业经济的核心竞争力是建立在从劳动力人口到大规模水利设施再到机械化持续提升生产效率的基础上一样，算力的规模和效率也已经成为发展数字经济的核心竞争力。在此背景下，支撑算力高效流动的算力网成为数字经济时代的重要基础设施。

”

一、算力网建设背景

浪潮信息、国际数据公司（IDC）和清华大学联合推出的《2021-2022 全球算力指数评估报告》指出，随着全球数字经济持续稳定增长，数字经济占比预计到 2025 年有望达到 41.5%。同时，国家算力指数与 GDP 的走势呈现出了显著的正相关。15 个重点国家的算力指数平均每提高 1 点，国家的数字经济和 GDP 将分别增长 3.5‰和 1.8‰，预计该趋势在 2021 年至 2025 年间将继续保持。并且，一个国家的算力指数越高，该指数提升对经济的拉动作用变得更加显著。在数字经济时代，算力已经成为拉动国家经济增长的核心引擎。其中，算力网是算力经济的重要基础设施，安全、稳定、高效的算力网对于国家算力经济的发展至关重要。

（一）算力网定义

算力是集信息计算力、网络运载力、数据存储力于一体的新型生产力，主要通过算力中心、算力网等算力基础设施向社会提供服务。算力网是数字化时代的资源网，是以计算为核心，通过网络实现连接，通过感知实现匹配与调度的服务。算力网核心理念是推动算力成为水电一样，可“一点接入，即取即用”的社会级服务，实现算力协作化、集约化、普惠化。

在全球算力需求暴涨的同时，因为芯片复杂度和芯片材料技术的限制，摩尔定律演进速度却在减慢，硬件技术进步的红利见底，单芯片的算力提升空间越来越窄，成本越来越高。单芯片摩尔定律的失效，以及全球可持续发展目标下对于碳减排的要求，一方面迫使未来的数据中心必须在更优的计算架构，以及更低的能耗下产生更大的算力；一方面需要盘活现有的算力资源，解决算力不足，算力网应运而生。算力网能够提升算力整体利用率，从而解决算力需求急剧膨胀下全网算力供给不足的核心问题。

（二）政策背景

2021 年 5 月 24 日，多部委联合发布的《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》提出“建设全国一体化算力网络国家枢纽节点，发展数据中心集群，引导数据中心集约化、规模化、绿色化发展。国家枢纽节点之间进一步打通网络传输通道，加快实施‘东数西算’工程，提升跨区域算力调度水平。”

2021 年 12 月 12 日，国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》，提到“加快构建算力、算法、数据、应用资源协同的全国一体化大数据中心体系。加快实施‘东数西算’工程，推进云网协同发展，提升数据中心跨网络、跨地域数据交互能力，加强面向特定场景的边缘计算能力，强化算力统筹和智能调度。”

2022 年 2 月 18 日，多部委联合印发通知，同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏 8 地启动建设国家算力枢纽节点，规划了 10 个国家级数据中心集群，全国一体化大数据中心体系完成总体布局设计，“东数西算”工程正式全面启动。

2023 年 1 月 11 日，在立体化推进“东数西算”工程研讨会上，与会专家表示，算力网是新型信息基础设施，是数字经济时代的生产力布局，“东数西算”作为推进算力基础设施化的第一步，应坚持整体性

能和综合成本最优的算力产业发展道路，布局建设城市算力网、行业算力网，促进算力使用的低成本、低门槛，真正实现算力像水电资源一样“随用随取”。

2023 年 10 月 8 日，工信部等六部门印发《算力基础设施高质量发展行动计划》，针对算力、运载力、存储力以及应用赋能四个方面提出明确的目标，要求到 2025 年，计算力方面，算力规模超过 300EFLOPS，智能算力占比达到 35%；运载力方面，国家枢纽节点数据中心集群间基本实现不高于理论时延 1.5 倍的直连网络传输；应用赋能方面，每个重点领域打造 30 个以上应用标杆。

2023 年 12 月 25 日，国家发展改革委、国家数据局、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局联合印发了《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》（以下简称《实施意见》），标志着全国算力网建设进入快车道，各省、市正在加速布局算力产业。《实施意见》提出“到 2025 年底，综合算力基础设施体系初步成型。1ms 时延城市算力网、5ms 时延区域算力网、20ms 时延跨国家枢纽节点算力网在示范区域内初步实现。算力电力双向协同机制初步形成，国家枢纽节点新建数据中心绿电占比超过 80%。用户使用各类算力的易用性明显提高、成本明显降低，国家枢纽节点间网络传输费用大幅降低。算力网关键核心技术基本实现安全可靠，以网络化、普惠化、绿色化为特征的算力网高质量发展格局逐步形成”。

“东数西算”作为继“西气东输”“西电东送”“南水北调”后又一项国家重要战略工程，是国家层面算力产业的一次大范围、超大项目的落地，是建设数字经济新基座、畅通经济循环新通道、培育经济增长新动能的一次重大战略部署，其内涵是发挥西部清洁能源充沛的优势，通过构建数据中心、云计算、大数据一体化的新型算力网体系，将东部算力需求有序引导到西部，优化数据中心建设布局，促进东西部协同联动，不仅有利于促进区域和产业的平衡充分发展，也有利于提升产业链整体抗风险能力，还能通过算力基础设施建设撬动上层应用创新，带动全国数字经济协同发展。依托国家算力网枢纽节点高质量的算力供给，联动可再生能源丰富地区及算力需求旺盛地区，将形成横跨东西、联通南北、全国一体化的算力“一张网”，成为促进国家范围内高比例、大规模的通用计算、智能计算、超级计算等多元算力一体化并网调度的新型数字基础设施和数字中国建设的重要基座，能够为全社会生产生活提供普惠易用、绿色安全、规模弹性的算力资源和融合创新环境。

（三）建设必要性

近年来，我国算力产业规模快速增长，年平均增速超过 30%，截至 2023 年 6 月底，全国在用数据中心机架超过 760 万标准机架，算力总规模达到 197EFLOPS，排名全球第二。但在我国算力规模保持强劲增长的同时，也面临着复杂严峻的发展环境，迫切需要集中力量加强算力基础设施建设，突破关键制约。

1. 算力需求与能源资源错配问题亟须解决

我国东西部数据中心布局存在较大不平衡，与能源资源和生产力等布局之间失配、错配矛盾较为突出。土地和能源等资源日趋紧张的东部地区集中了全国绝大部分数据中心，难以继续大规模发展数据中心，而能源和土地等资源相对富集的西部地区、经济欠发达地区的数据中心在全国占比相对较低，具备发展数据中心、承接东部算力需求的潜力。这种不平衡的数据中心布局，不仅难以满足实现碳达峰碳中和目标的要求，不利于区域协调发展，也造成能源、资源等极大浪费。因此，实施“东数西算”工程，推动算力资源有序向西转移，构建全国一体化算力网络国家枢纽节点，可以充分发挥区域比较优势和我国体制机制优势，优化资源配置，增强国家整体算力效能，促进绿色发展，扩大有效投资，推动区域协调发展，释放算力资源“乘数效应”和数据要素“倍增效应”。

2. 提升“算力效率”至关重要

算力是重要的战略资源，但算力绝非无限的，不仅一方面受制于硅、稀有金属、电力、水等自然资源储量的限制，还受摩尔定律等自然规律的限制，在当前技术条件下，各类科技材料和手段已不断逼近各自指标的物理极限（如粒子大小等），同时更受美西方技术封锁、产业链畅通与否等因素的影响。因此，衡量算力效能意义重大，不仅可以科学评估建设成效，而且对于有的放矢提升整体算力网效率意义重大且势在必行。而这一切的前提，是科学测算出算力效率大小。

那么，算力效率怎么计算？总体看，算力效率与单芯片效率、算内网效率、广域网效率和能源成本四大因素密切相关。四者的关系类似宏观经济学上的“乘数效应”，各个指标的变动都能形成跃迁式的组织

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/626143232232010200>