



中国通信工业协会数据中心委员会  
China Communications Industry Association Data Center Committee

# 全球重点区域算力竞争态势 分析报告

(2025年)



中国通信工业协会数据中心委员会

2025年12月

# 前言

当前，算力已从技术支撑要素跃升为驱动全球经济发展的核心引擎，成为衡量国家综合实力的关键指标。各国围绕算力基础设施、技术标准与产业链主导权的竞争日趋激烈，全球算力竞争态势深刻影响着全球产业分工、技术创新版图乃至经济政治格局的重构。

在人工智能、大数据等技术快速发展的影响下，算力竞争已演变为涵盖政策引导、技术突破、产业生态构建、应用赋能、人才支撑、能源保障等多维度的综合能力体系博弈。政策层面的战略规划为算力发展锚定方向，决定了资源配置的优先级与发展路径的科学性。技术创新是算力提升的核心动力，直接推动算力规模与效率的迭代升级。产业生态的完善程度影响算力要素的聚合效应，从核心软硬件研发到应用场景落地的全链条协同，构建起算力发展的良性循环。应用场景的丰富性则反向驱动算力需求升级，工业互联网、智慧城市、生物医药、自动驾驶等领域的深度应用，不断对算力的精准度、实时性、安全性提出更高要求。人才作为创新主体，是连接技术研发与产业应用的关键纽带。能源保障作为算力发展的基础支撑，直接关系到算力规模扩张的可行性与绿色低碳发展，成为全球算力竞争中不可忽视的重要维度。

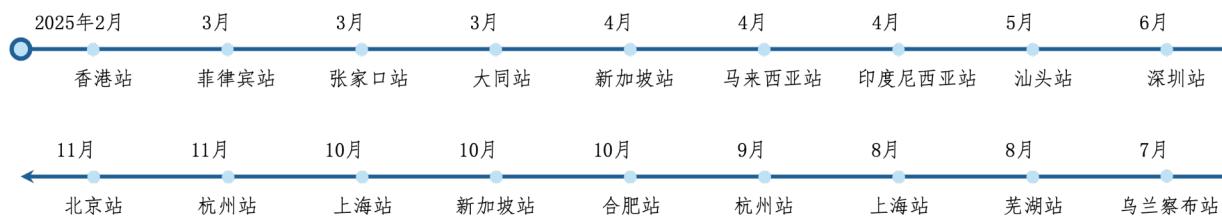
在此背景下，中国通信工业协会数据中心委员会集合算力产业专家资源和产业链力量，从全球视角出发，系统梳理全球算力竞争整体格局，深入剖析各区域在算力综合体系各维度的发展态势与核心优势，揭示算力竞争背后的多维博弈逻辑，为政策制定者和企业决策者提供战略参考。

## 《全球重点区域算力竞争态势分析报告》编制背景及进程

为推动国内重点区域数字产业高质量发展，中国通信工业协会数据中心委员会（以下简称“委员会”）于2021年7月启动“区域数字产业高质量发展行动计划”，持续策划系列活动。作为该计划2025年度的核心内容，“全球重点区域算力产业考察年度行”在“2024算力产业生态高质量发展大会”上正式启动，并同步启动了《全球重点区域算力竞争态势分析报告》的编撰工作。

2025年，委员会汇聚地方政府代表、行业权威专家及算力产业链上下游领军企业代表，先后考国内外多个重点算力核心地区与城市，探访行业标杆企业、调研算力产业发展现状、分析区域竞争优势与发展趋势，为《全球重点区域算力竞争态势分析报告》的编撰提供了极具实践价值的参考依据。

### “全球重点区域算力产业考察年度行”考察活动



### 特别鸣谢

“全球重点区域算力产业考察年度行”暨《全球重点区域算力竞争态势分析报告》的顺利完成，得到了新加坡、马来西亚、印度尼西亚、中国香港、河北张家口、山西大同、广东汕头、内蒙古乌兰察布等国内外各相关政府机构及投资发展部门，新加坡国立大学、新加坡南洋理工大学、香港科技大学等高等院校，AWS、电信国际等行业领先企业的大力支持。在调研与编撰过程中，各方在资源对接、数据分享、观点交流及实地协同等方面提供了宝贵助力，确保了调研活动的广泛深入与报告内容的客观前瞻。特此向所有支持调研考察活动和参与报告编制的单位及个人致以诚挚谢意！

## 编制单位

中国通信工业协会数据中心委员会	联通（广东）产业互联网有限公司
北京科智咨询有限公司	优刻得科技股份有限公司
宁夏东数西算产融研究院	北京数道智算科技有限公司
克拉玛依市云计算产业园区管理委员会	珠海横琴新近纪智能科技有限公司
西安交通大学西安市数据中心节能与低碳技术重点实验室	潍柴动力股份有限公司
广州尚航信息科技股份有限公司	交银金融租赁有限责任公司
兰洋（宁波）科技有限公司	科华数据股份有限公司
中电系统建设工程有限公司	中国电子系统工程第四建设有限公司
中国移动通信集团设计院有限公司	双登集团股份有限公司
中建三局（山东）建设有限公司	广东申菱环境系统股份有限公司
北京中科合盈数据科技有限公司	厦门海辰储能科技股份有限公司
联想（北京）有限公司	石家庄通合电子科技股份有限公司

## 参编专家

金和平	黄 超	唐 炜	潘建初	班亚光	张晓雪
张福林	陈智柔	李 楠	兰满桔	王梦骋	王玉博
王泽青	李 鑫	王元月	于景淇	毕长顺	邢 贺
余伟雄	李 燕	宋 晨	聂 磊	张学超	龚 乐
田春青	路宗雷	徐冬明	邓志和	罗广生	张博宇

## 正文目录

第一章 算力产业缘起与战略经济价值.....	6
一、从萌芽到产业形成.....	7
二、战略和经济价值.....	10
三、全球算力产业发展概况.....	12
第二章 海外重点区域算力产业现状.....	20
一、美国算力产业发展现状.....	21
二、欧盟算力产业发展现状.....	32
三、新兴经济体算力产业发展现状.....	39
四、海外算力产业发展成功经验.....	49
第三章 中国算力产业发展分析.....	51
一、中国算力规模现状.....	52
二、中国算力产业政策.....	57
三、中国算力技术与产业生态.....	65
四、中国算力行业应用创新.....	73
五、中国算力产业投融资情况.....	77
六、中国算力可持续发展能力.....	78
七、中国算力产业发展优势与不足.....	84
第四章 全球算力竞争态势.....	91
一、全球重点区域算力竞争力综合比较.....	92
二、算力竞争力核心指标比较分析.....	94
第五章 中国算力产业发展建议.....	108

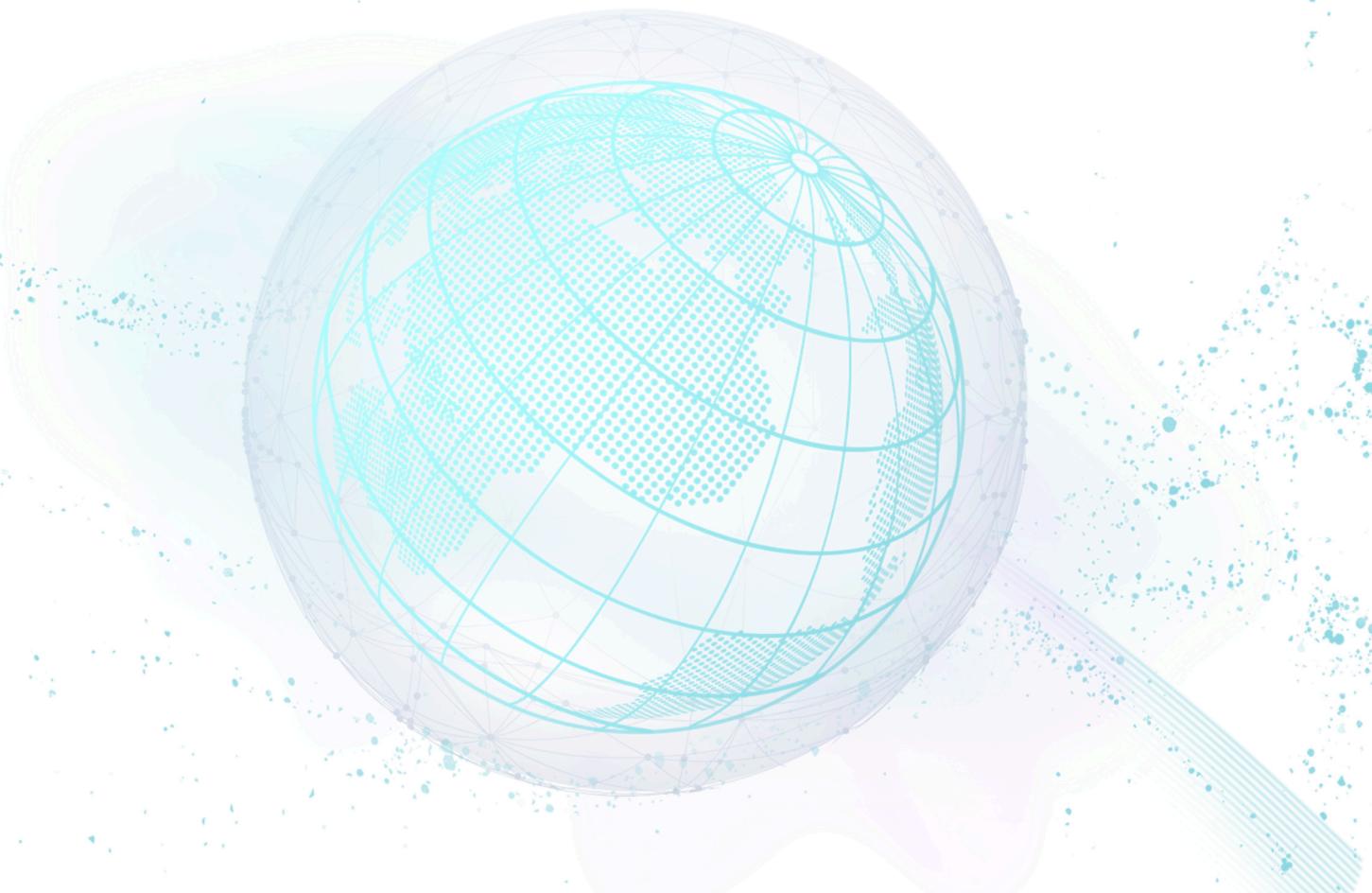
## 图表目录

图表1：算力产业链.....	9
图表2：四次工业革命发展历程.....	11
图表3：全球算力规模及预测.....	12
图表4：美国算力产业政策演进与战略重点变迁.....	23
图表5：2023–2025年美国科技巨头资本支出情况.....	25
图表6：2024–2025年美国AI领域重要投资事件.....	26
图表7：2024年全球AI芯片市场份额.....	27
图表8：欧盟重点算力产业政策.....	33
图表9：欧盟算力资源区域布局.....	37
图表10：东盟主要国家算力产业相关政策.....	39
图表11：2024/2030年东盟主要国家数字经济规模预测.....	42
图表12：中东主要国家算力建设典型项目.....	46
图表13：2021–2025年上半年中国在用数据中心机架规模及算力规模.....	53
图表14：中国“东数西算”枢纽节点集群发展定位.....	54
图表15：2023–2025年中国算力产业重要政策.....	59
图表16：2023–2025年中国能源政策.....	62
图表17：2025年中国AI芯片市场份额预测.....	66
图表18：2019–2023年中国顶级AI人才数量及占全球比重.....	71
图表19：国内AI大模型行业应用典型案例.....	74
图表20：数据中心可再生能源应用典型案例.....	80
图表21：算力竞争力综合评价指标体系.....	92
图表22：2025年全球重点区域算力竞争力综合水平.....	93
图表23：全球重点区域算力相关政策支持水平.....	94
图表24：全球重点区域算力技术与产业生态水平.....	96
图表25：中国主流AI芯片与海外AI芯片性能参数对比.....	97
图表26：全球重点区域算力应用创新水平.....	99
图表27：全球重点区域算力行业应用概况.....	100
图表28：全球重点区域算力资金能力.....	102
图表29：2024年各国人工智能风险投资金额.....	103
图表30：全球重点区域算力可持续发展能力.....	104
图表31：2024–2026年中国、美国发电量规模及预测.....	105
图表32：2023/2030年中国、美国数据中心用电量规模及占比预测.....	106

# PART 01

---

## 算力产业缘起与战略经济价值



## 一、从萌芽到产业形成

算力，即数据处理与计算任务的执行能力，其核心依托于CPU、GPU、FPGA、ASIC等芯片硬件，并通过服务器、数据中心、超算中心等基础设施，实现对海量信息的高速计算、存储与传输。伴随人工智能、大数据、量子计算等技术的飞速发展，算力的内涵已从单一设备的处理速度，拓展为涵盖通用计算、图形处理、AI训练推理、高性能计算及云边协同的多元化、智能化综合能力体系。这一演变使算力超越了纯粹的技术范畴，跃升为驱动数字经济发展的关键新型生产力，成为支撑现代社会高效运转的基石。

算力发展历程是人类技术革新与产业升级的集中体现，从原始计算工具的萌芽到完整产业生态的形成，历经多阶段系统性演进，最终成为支撑全球经济社会智能化转型的核心引擎。

在萌芽期，计算意识觉醒与基础工具革新，为算力产业奠定原始基础。从远古草绳、石头计数，到算筹、算盘等手工计算工具的普及，标志着人类对高效计算的初步探索。随着电子技术突破与算力形态革新，算力从工具属性向技术能力跨越，为产业形成积累核心条件。电子计算机的诞生，CPU、晶体管等关键部件实现规模化生产等，社会开始形成以硬件制造为核心的初步产业环节。21世纪初至2020年左右，云计算、大数据技术的突破推动算力从分散供给向规模化产业转型，完整产业生态逐步形成。当前，算力产业处于发展成熟期，进入规模化、规范化、生态化发展阶段，成为国家核心竞争力的重要体现。算力架构向异构融合、分布式智能演进，液冷、高速光模块等配套技术快速迭代，绿色算力、普惠算力成为发展核心，量子计算、光计算等新型算力形式进入探索阶段。

现代算力产业已形成完整的产业链生态，涵盖从硬件基础到软件赋能，再到行业应用的全流程体系。

图表 1：算力产业链



上游硬件基础设施层是算力的物理基石，其核心在于芯片领域。目前，由英伟达主导的GPU仍是人工智能训练的主力，而CPU代表厂商英特尔和AMD、专用AI芯片如谷歌TPU与华为昇腾、FPGA以及新兴的DPU和NPU共同构成了异构计算生态。突破算力瓶颈的关键技术方向聚焦于先进制程如3nm和2nm、小芯片Chiplet技术以及存算一体架构。同时，中国国产芯片如昇腾、寒武纪、海光等替代进程也在加速推进。服务器作为承载芯片的基础硬件，正经历AI服务器需求激增的阶段，高密度设计、应对高功耗挑战的液冷散热技术以及模块化架构成为重要发展趋势，ODM厂商代表如浪潮、纬创、富士康与品牌商戴尔、HPE、联想、华为、新华三之间竞争激烈。海量数据吞吐需求依赖高速存储技术，而保障大规模算力集群高效协同的关键则在于高速互联网络如InfiniBand和RoCE，以及持续升级的光通信技术。

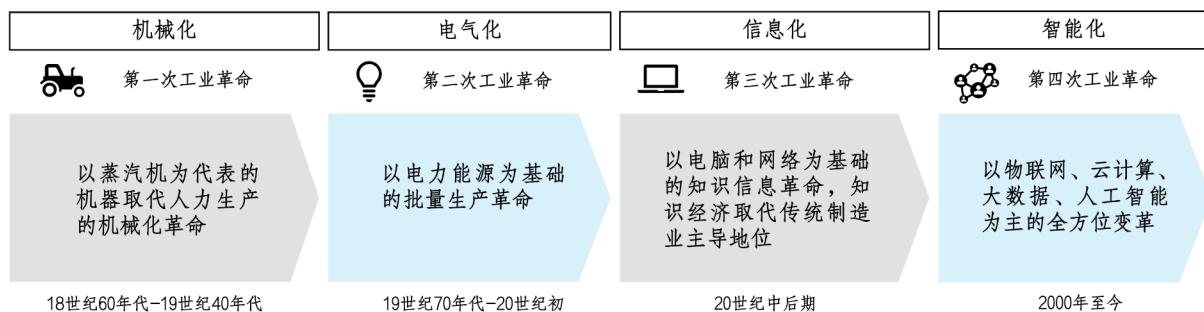
中游算力服务与软件平台层扮演着连接硬件与应用的桥梁角色。操作系统层面，从早期的Unix、Windows Server到如今广泛应用的Linux开源生态，为算力提供了稳定的运行环境；Docker、Kubernetes等虚拟化与容器技术的普及使应用部署与管理变得更加高效、灵活。开发框架与工具链的成熟大幅降低了算力使用门槛，主流AI框架如TensorFlow、PyTorch、PaddlePaddle已成为算法开发的标准化工具；CUDA计算平台构建了GPU计算的软件生态；开源社区如Hugging Face则提供了丰富的模型库与工具集，加速了AI应用落地。数据服务与管理、中间件与平台软件等环节也发挥了重要的辅助和连接作用。数据中心作为算力的物理承载中心，其发展呈现出超大规模化、绿色低碳化、智能化运维以及为满足低延迟需求而部署边缘节点的显著趋势，绿色低碳化具体表现为广泛应用液冷和自然冷却技术，并积极利用可再生能源。中国的“东数西算”战略是推动数据中心区域协同布局的典型代表。云计算平台主要由公有云巨头如AWS、Azure、阿里云、腾讯云、华为云等主导，提供弹性按需的算力IaaS服务，混合云与多云管理需求日益增长，云平台深度集成AI开发工具链PaaS已成为标准配置。在资源调度层面，软件定义网络SDN和算力网络Computing Power Network技术正致力于实现跨地域、跨数据中心的资源智能调度与高效协同。

下游应用层是将算力转化为实际价值的关键环节。政府、金融、汽车、医疗、教育和工业等行业，是当前大模型等智能应用场景极为丰富的垂直领域。基础电信运营企业、泛互联网企业以及大模型开发企业，深入这些垂类行业的应用场景进行赋能。通过将先进的技术与行业实际需求相结合，推动行业智能化变革，最终形成从技术研发、算力供应到行业应用的产业闭环。

## 二、战略和经济价值

纵观人类生产力跃迁的历程，每一次工业革命的实质，皆是核心生产要素与通用目的技术的范式变革。从机械化时代的蒸汽与钢铁，到电气化时代的电力与石油，再到信息化时代的计算机与互联网，这些基石性驱动力不仅重塑了产业形态，更定义了国家竞争力的内涵。当前，全球正处于第四次工业革命——智能化革命的关键阶段。以物联网、云计算、大数据和人工智能为核心的融合技术集群，正推动社会生产与生活方式发生全方位、深层次变革。在此进程中，算力已演进为智能时代的“新电能”，成为激活数据潜能、驱动科技突破与经济增长的最基础、最核心的战略性资源。

图表 2：四次工业革命发展历程



在全球数字经济规模突破55万亿美元的背景下，算力的战略价值日益凸显，其如同工业时代的电力，是激活云计算、工业互联网、金融科技等关键产业发展的基础能源。麦肯锡研究表明，算力投入对全要素生产率（TFP）的贡献率高达17%，远超传统资本投入。IDC数据进一步揭示，国家算力指数每提升1点，可撬动数字经济规模增长3.6%、GDP增长1.7%，其乘数效应显著高于普通基础设施。

在科技创新领域，算力是核心引擎。训练参数高达万亿级的大模型所需的每秒百亿

亿次（EFLOPS）级超强算力，以及自动驾驶汽车在瞬息万变的交通环境中做出毫秒级安全决策所依赖的边缘算力响应能力，都凸显了算力在人工智能、生物医药研发、新材料探索等前沿科技领域的决定性作用，成为衡量一个国家尖端研发实力的关键标尺。

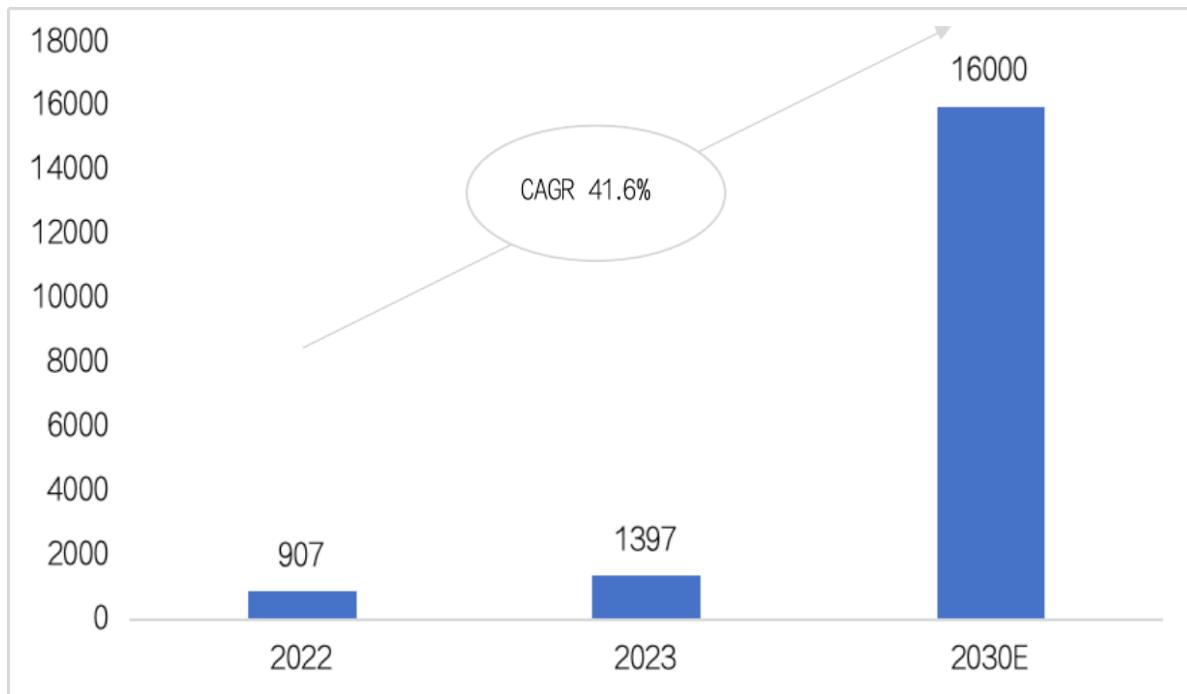
在全球战略层面，算力已演变为与石油、稀土同等关键的战略资产，其主导权直接关联国家在全球秩序中的话语权。美国通过《芯片与科学法案》掌控全球70%以上高端AI芯片产能；中国依托“东数西算”工程加速国产替代，以占全球33%的总算力规模构建全国一体化网络；欧盟借《欧洲芯片法案》争夺尖端制造主导权。兰德公司报告警示，大国间AI算力差距可能如同冷战核武差距般具有战略威慑意义。非洲与拉美仅占全球不足2%的高性能计算资源，其数字主权持续弱化，深刻反映了算力分配失衡正重构全球权力秩序的现实。

### 三、全球算力产业发展概况

#### 1、全球算力规模及驱动因素

当前，全球算力产业正处于高速增长阶段。据中国信通院测算，2023年全球算力总规模已达1397EFLOPS，同比增长54%，到2030年，全球算力有望超过16ZFlops。以AI训练推理负载为主的智能算力已成为关键增长引擎，占总算力规模的比重达到30%以上，其爆发主要源于生成式AI的推动。算力产业的蓬勃发展，是技术创新、数字经济需求、企业巨量投入以及国家战略引导多重因素协同作用的结果。

图表 3：全球算力规模及预测 (EFLOPS)



数据来源：中国信通院

在技术创新方面，人工智能尤其是生成式AI的突破性进展，是当前推动算力需求增

长的核心动力。自2022年ChatGPT问世以来，大规模模型的训练与推理对计算资源提出了前所未有的高要求。据国际数据公司（IDC）预测，全球AI计算市场规模将从2022年的195.0亿美元增长至2026年的346.6亿美元。其中，生成式AI计算市场规模将从8.2亿美元大幅上升至109.9亿美元，其份额由4.2%提升至31.7%，已成为算力市场中增速最快、贡献最为突出的组成部分。

数字经济的深入发展同样驱动算力需求持续攀升。随着数据量的爆发式增长与各行业数字化步伐加快，算力作为关键基础设施的作用日益凸显。IDC数据显示，2025年全球数据总量将突破180ZB，其中来自电商、自动驾驶、智慧城市等场景的非结构化数据占比超过85%，对实时处理与边缘计算提出了更高要求。同时，全球主要经济体的数字经济占GDP比重持续提高，IDC数据显示15个样本国家的平均水平将从2022年的50.2%提升至2026年的54%，进一步强化了算力在支撑经济社会转型中的战略地位。元宇宙、空间计算对实时渲染、低延迟算力的巨大潜在需求也正在显现。

在产业投入方面，全球科技巨头正加大AI算力相关资本支出，为算力基础设施的扩展与升级注入强劲动力。微软计划在2025财年投入约800亿美元用于AI数据中心建设；亚马逊相关投资计划高达1000亿美元；谷歌预计资本支出约750亿美元；Meta亦将2025年资本支出预期上调至640 - 720亿美元；阿里巴巴则宣布未来三年投入3800亿元人民币用于AI及云基础设施建设，投资规模超过过去十年总和，重点布局算力中心、基础模型平台及业务AI化转型。这些大规模前瞻性投入，为全球算力产业的长远发展奠定了坚实基础。

政策层面，各国已将算力视为国家竞争力的核心要素，纷纷将其纳入战略布局。在

算力竞争已成为全球科技博弈焦点的背景下，美国持续强化高性能计算设备出口管制，中国则加速推进国产替代进程。区域性算力联盟逐步形成，围绕“算力主导权”与“数字规则制定权”的战略竞合正不断加剧。政策上，通过税收减免、能源补贴等激励手段强化产业扶持，例如美国对芯片企业提供研发资助，中国对绿色算力中心实施电价优惠。同时，相关规范政策也逐步完善，新建算力中心的PUE普遍被限制在1.25以下，欧盟亦通过《通用数据保护条例》(GDPR)及后续的《数字市场法案》(DMA)、《数字服务法案》(DSA)加强对数据隐私、平台治理与算力合规的监管，中国“数据二十条”等政策则促进数据要素流通进而影响算力需求。

## 2、全球算力产业地域分布

从地域分布看，全球算力资源向科技枢纽与政策高地的集聚效应尤为明显。北美地区凭借其在芯片设计、制造等核心技术领域的长期积累与垄断性优势，依托以英伟达、谷歌、亚马逊等全球领军企业为核心的硅谷产业生态，构建了从底层芯片设计到上层算力服务的完整产业链体系，持续巩固其全球算力核心枢纽的地位。

亚太地区已成为全球算力增长的重要引擎，在全球算力格局中占据举足轻重的地位。其中，中国通过实施“东数西算”等国家战略，积极推进全国一体化算力枢纽体系的建设，有效促进了算力资源的跨区域优化配置。在系统级创新的推动下，国产算力集群整体能力持续提升，与国际先进水平之间的差距不断缩小，国产芯片在数据中心的应用生态也日益完善；日本凭借其在电子制造领域的深厚积淀，专注于机器人等特定领域的算力应用与场景开发；韩国则依托其在半导体产业的核心优势，聚焦高端芯片设计与制造环节，强化其在全球产业链中的关键地位。这些各具特色的发展路径共同构成了亚

太地区算力产业协同发展的整体图景，推动了该区域在全球算力竞争中的快速崛起。

欧洲地区正通过“欧洲算力计划”投入200亿欧元建设13座AI超级工厂，同时依托ASML在光刻机领域的绝对优势卡位设备供应链，并凭借GDPR、《人工智能法案》等法规在数据伦理与隐私保护标准制定上占据全球主导地位，积极构建差异化竞争优势。

新兴势力正加速破局，重塑全球算力版图。中东地区凭借雄厚的主权资本强势布局，沙特设立规模高达650亿美元的专项AI基金，致力于建设NEOM零碳算力枢纽；阿联酋则任命了全球首位人工智能部长，并推出Falcon大模型彰显其雄心。印度启动“半导体使命”计划，提供100亿美元补贴吸引美光、塔塔集团等建设封装测试厂，班加罗尔地区已集聚超过500家芯片设计企业。东南亚地区则借力数字经济的快速增长红利，吸引了众多头部科技企业布局。

### 3、未来发展趋势与展望

#### （1）算力产业规模高速扩张

全球算力产业将在多维度变革中突破万亿美元规模。智能计算浪潮带来的算力结构性转变，推动需求呈现出阶梯式、爆发式的跃升态势。算力需求实现指数级增长，多模态模型的每次迭代不断刷新算力需求的峰值。为满足爆发式增长的智能算力需求，传统的以CPU为核心的计算架构正迅速转向以GPU、TPU、NPU等为代表的AI加速芯片，以及CPU+GPU/FPGA/ASIC等组成的异构计算系统。供需共振引发全球科技巨头的AI投资热潮，驱动数据中心向更高性能加速升级。算力基础设施市场投融资活跃，全球科技巨头AI资本支出大幅增长，带动算力资源在全球范围内快速扩张。数据中心承担着大规模模型训

练和复杂计算的核心任务，规模仍在持续扩大，并向高性能计算中心升级。算力产业链中半导体、软件、云计算等多个领域的价值重构，共同推动算力产业向更高价值方向迈进。

### （2）芯片与服务器技术迭代升级

面对硅基芯片物理极限的挑战，产业界已不满足于仅靠制程微缩向3nm、2nm等更先进节点推进，而是积极拥抱芯粒技术和先进封装，通过异构集成不同工艺、不同功能的模块来突破性能瓶颈、优化功耗并提升良率与成本效益。开放互连标准如PCIe的推动正加速这一生态成熟。同时，针对AI训练推理、科学计算、边缘处理的专用芯片和领域特定架构将日益成为主流，推动数据中心服务器向CPU+GPU+DPU/IPU+AI加速器的深度异构融合架构演进。服务器层面，为解决内存瓶颈和散热挑战，存算一体或近存计算的探索将深化，而单机柜功率密度持续攀升向一百千瓦甚至更高发展的趋势，则使得液冷技术包括浸没式液冷和冷板式液冷未来从高端应用场景走向主流普及，成为支撑高密度算力的必备方案。

### （3）应用场景向多元化深入发展

算力与实体经济的融合已从单点试点进入规模化渗透阶段，算力加速从互联网、云计算等领域拓展至医疗、政府、制造、能源等多个行业。随着人工智能的迅速发展，算力需求呈现出显著的增长趋势。工业互联网、物联网等新兴领域也正在推动算力需求的多样化。数实融合催生新业态和新模式，如智慧城市、金融科技、工业互联网、车联网、智慧医疗等，算力赋能千行百业。未来2-3年，算力应用主要集中在交互性、重复性较强的业务类行业应用场景，从长远来看，随着AI大模型技术能力的突破，算力应用

场景将更加多元化，逐步从当前的业务类场景向决策管理场景深入。算力与行业应用场景深度融合，既有利于提升实体经济生产效率，也推动了大模型的升级优化。

#### （4）算力供应链加速重构

地缘政治紧张加速了算力供应链从全球化向区域化、多元化和“友岸外包”的转变。美国凭借其在尖端芯片设计包括GPU、CPU、云厂商自研AI芯片、EDA工具、核心IP和云计算服务的领先地位，并通过《芯片与科学法案》大力扶持本土先进制造，力图维持其技术领导力。中国在国家战略驱动和巨额投入下，正全力推进半导体产业链涵盖设计、制造、设备和材料的自主可控，在成熟制程扩张、人工智能或网络等专用芯片设计以及超大规模数据中心部署方面取得明显进展，成为重塑格局的重要力量，但也持续面临供应链脱钩风险。欧盟通过欧洲芯片法案雄心勃勃地提升本土先进制造能力，吸引台积电、英特尔、三星等巨头建厂，并强化其在汽车芯片、工业半导体及量子计算等领域的优势，追求数字主权。东亚地区如韩国在存储芯片和代工、日本在材料设备领域的深厚基础，使其作为全球供应链的关键节点，其稳定性和技术动向影响深远。此外，印度、中东地区如沙特阿拉伯、阿联酋等新兴势力也凭借市场潜力或资本优势，积极吸引投资或布局人工智能等未来技术，寻求在价值链中占据位置。算力供应链重构涉及硬件制造、技术标准与生态体系，同时伴随着人工智能人才等资源的激烈争夺。

#### （5）算力商业模式不断演进

算力的交付和消费模式正在发生深刻变革，推动算力像水电一样成为可便捷消费的基础资源。首先，集群协同为商业模式的发展提供了关键支撑。大模型训练通过联结多个数据中心集群，构建了由上万台GPU组成的协同计算网络，实现了万亿级参数模型的

高效训练。同时，集群协同与边缘计算形成互补，中心集群承载大规模训练任务，边缘集群响应低时延推理需求。基于集群协同和调度，提供从中心云到边缘节点、终端设备的算力资源，满足低延迟和本地化处理需求。另一方面，算力使用方式正经历根本性转变，从传统的购买硬件或租用虚拟机，向更细粒度的计费模式演进，包括按API调用计费、按模型训练或推理消耗的Token计费、以及按特定任务完成量计费，例如OpenAI API、Hugging Face Inference Endpoints以及各大云平台提供的AI服务。利用区块链等技术的算力交易平台正在兴起，以早期尝试的Golem和iExec为代表，理论上允许闲置算力提供者包括企业数据中心和个人设备所有者，与需求方如中小AI公司和有渲染需求的企业进行直接交易，旨在提高全球资源利用率。算力平台将算力资源供给和使用需求相结合，极大降低了AI等先进技术的使用门槛，实现了真正的算力即服务。技术迭代与模式创新相互交织、共同演进，将深刻塑造未来十年全球算力产业的格局、技术路径和商业模式，并持续驱动数字经济的深度发展和全球科技竞争态势的变化。

## （6）绿色可持续发展成为核心挑战

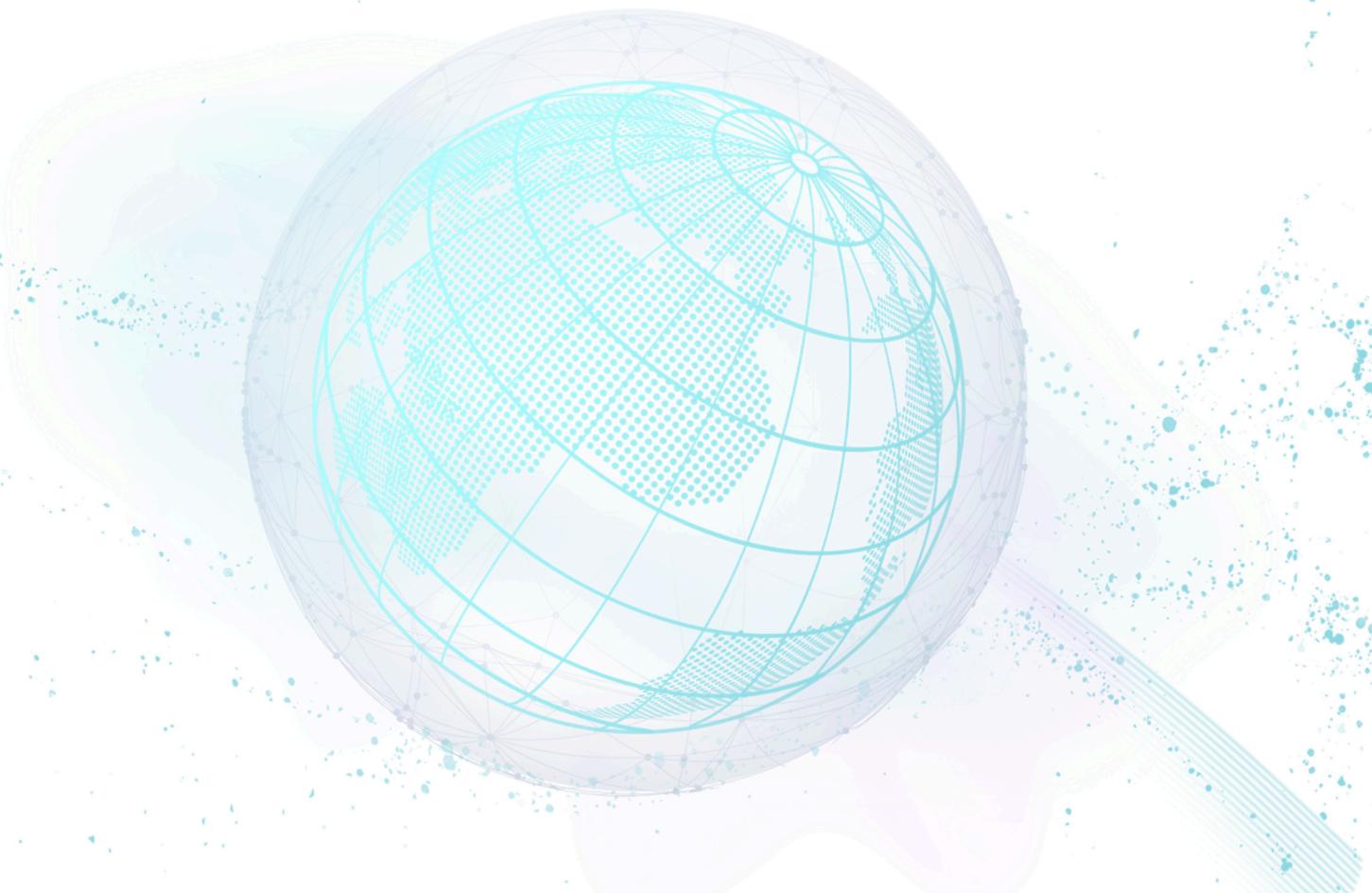
绿色低碳与可持续发展已从可选项转变为算力产业生存与增长的刚性约束和核心价值。全球各国碳中和政策法规日益严格，例如欧盟的能源效率指令和中国的数据中心能效限额，叠加大型云服务商和互联网企业自身EDG承诺以及客户对环保要求的提升，共同驱动产业将能效优化和碳减排置于战略核心。数据中心能效提升体现为PUE电值持续下探，领先者正向1.1-1.2逼近，这高度依赖液冷技术的规模化应用、人工智能驱动的智能冷却系统优化、高效供电方案如高压直流以及选址与自然冷源的充分利用。同时，算力基础设施的绿色化正从运营效率延伸至能源来源和全生命周期管理。大规模采购可再生能源电力协议、自建光伏或风电网、部署储能设施将成为头部运营商实现运营碳中和

的标准路径。数据中心产生的巨量余热被视为潜在资源，与区域供暖、农业设施或工业流程结合的回收利用项目将增加其社会经济价值。产业界也需建立更完善的方法学，追踪从芯片制造、服务器生产到数据中心建设、运营乃至报废回收的全链条碳足迹，驱动供应链各环节协同减排。

# PART 02

---

## 海外重点区域算力产业现状



全球算力资源具有明显区域聚集特征，海外地区中，美国、欧盟、东南亚、中东、印度等成为全球算力产业重点发展区域。美国以政策体系为引领，算力产业链发展较为成熟，未来聚焦人工智能与超算领域的前沿突破。欧盟注重区域协同与政策统筹，算力应用深度融入科研与制造领域，并在绿色低碳与数据安全方面形成显著特色。新兴经济体中，东南亚数字经济发展迅速，通过开放政策积极吸引国际资本，算力供给依赖国际合作，需求聚焦电商与数字服务；中东国家则致力于将传统能源优势转化为算力基础设施竞争力，加码超算与数据中心建设，需求源于能源数字化与科技经济转型；印度依托人口红利推动政策落地，产业链持续完善，算力需求呈现爆发式增长。

## 一、美国算力产业发展现状

### 1、算力产业政策

美国将算力基础设施视为国家战略竞争力的核心支柱，持续强化在云计算、人工智能、量子计算等前沿领域的发展优势。

20世纪90年代至2010年前后，产业政策聚焦技术研发与算力设施建设，为美国算力技术领先发展奠定基础。1991年，美国提出高性能计算和通信计划（HPCC），旨在扩大美国HPCC技术的领先地位，该计划包括开发高性能计算系统、高级软件技术和算法、国家研究与教育网络、基础研究与人力资源等组成部分。随着互联网和信息技术的发展，2009年该计划更名为网络和信息技术研发计划（NITRD），目标更为广泛，涉及的技术领域增加。2011年《联邦云计算战略》和《大数据研究和发展计划》的出台，标志着算

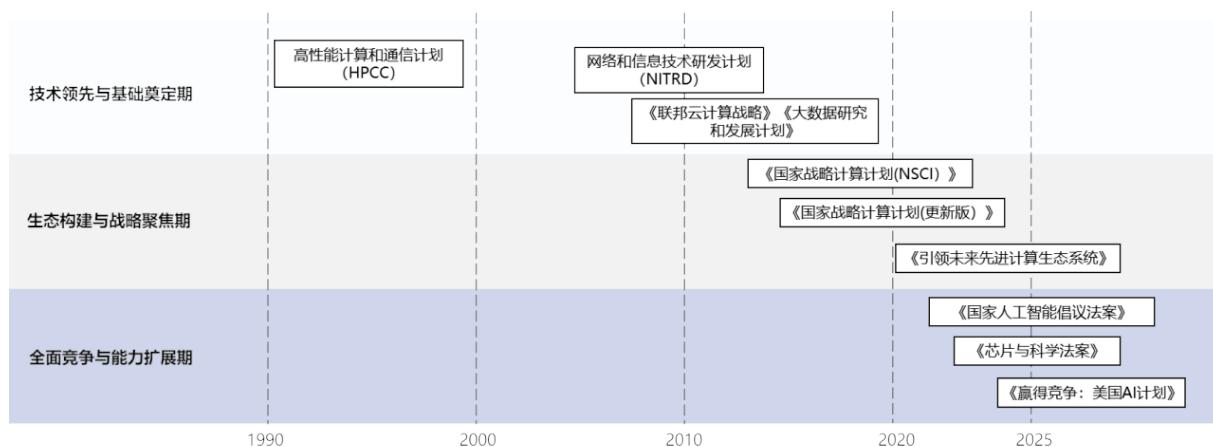
力相关产业正式被提升至国家战略高度，明确了云计算和大数据的基础设施属性，确立“云优先”的政府信息化建设原则。

2015年至2020年，美国算力产业政策进入生态构建与战略强化期，提升算力的关键地位，并更加注重产业生态。2015年，13702号总统令要求启动国家战略计算计划（NSCI），旨在维护美国在高性能计算领域的领导地位。2016年《国家战略性计算计划》首次提出构建面向未来的计算生态系统，将算力与国家创新能力直接关联。2019年《国家战略性计算计划（更新版）》展现出美国在算力领域的战略前瞻性，确立了“保持计算领域全面领先”的战略目标，将算力发展与经济竞争力、国家安全紧密绑定，同时，明确将量子计算、神经形态计算等新兴计算范式纳入国家重点研发方向，并提出了“数字与非数字计算协同发展”的技术路径。2020年系列政策的出台进一步强化了算力产业的战略地位。《引领未来先进计算生态系统：战略计划》提出了政府、学术界、产业界协同参与的“举国体制”，通过建立“先进计算生态系统利益相关者委员会”等机制，实现了算力产业发展的全链条协同。这一阶段政策的特点是强调系统性和生态化，不再局限于单一技术或产业环节。

2022年至今为全面竞争与扩张阶段，通过更强硬的政策手段维持全球科技霸权。2022年《芯片和科学法案》是美国算力产业政策的里程碑，法案提供527亿美元的半导体制造业直接补贴，同时通过约2000亿美元的科研经费，构建了覆盖基础研究、应用开发、产业转化的全方位支持体系。法案设立了“国家半导体技术中心”等新型研发机构，采用“公私合作”模式，推动芯片制造工艺、异构集成等关键技术的突破。此外，在量子计算领域，美国发布了《国家量子倡议法案》《美国量子网络战略愿景》《量子网络基础设施法案》等，推动先进计算能力提升。2025年1月，美国宣布

“Stargate”（星际之门）人工智能基础设施投资计划，启动5000亿美元投资计划，用于建设数据中心及超级计算中心等美国人工智能基础设施。

图表 4：美国算力产业政策演进与战略重点变迁



在人工智能专项政策领域，美国建立了较为完善的法律保障和组织体系。2021年正式立法实施的《国家人工智能倡议法案》，确立了人工智能发展的国家战略地位。法案提出设立“国家人工智能研究资源”任务组，致力于为学术界和中小企业提供算力基础设施支持。随后成立的国家人工智能行动办公室、人工智能咨询委员会等机构，形成了跨部门、多层次的协调机制，确保算力政策与人工智能发展需求相匹配。2025年《赢得竞争：美国人工智能行动计划》重点关注算力基础设施的可用性和安全性，提出了简化数据中心建设审批流程、建设高安全性数据中心、发展本土半导体制造能力等具体措施，并将“算力可及性”作为核心指标，解决算力资源获取门槛的问题。

作为全球能源消费和生产大国，美国在能源领域出台了一系列标志性政策，推动电力结构与电网升级。2022年签署的《通胀削减法案》(IRA)作为核心政策工具，投入3690亿美元能源安全与气候资金，将太阳能、风能等可再生能源发电设施的投资税收抵

免延长10年，抵免比例提升至30%，并通过“本土生产”附加条件引导产业链本地化。同时，《两党基础设施法案》配套投入730亿美元用于电网现代化，重点支持跨区域输电通道建设、智能电网技术应用及储能系统整合，解决可再生能源并网消纳瓶颈。为应对能源转型、提升能源安全，2025年5月，美国启动“核能复兴计划”。《为国家安全部署先进堆》等四项行政命令推动先进反应堆技术认证与审批改革，包括美国核管会（NRC）引入分阶段审查、降低许可费用50%，并支持第四代反应堆示范项目计划2027—2028年开工，目标到2030年前新建10座大型反应堆。新政将核能与国家安全深度绑定，保障能源在数据中心等关键领域的战略应用，为美国AI发展提供基础支撑。

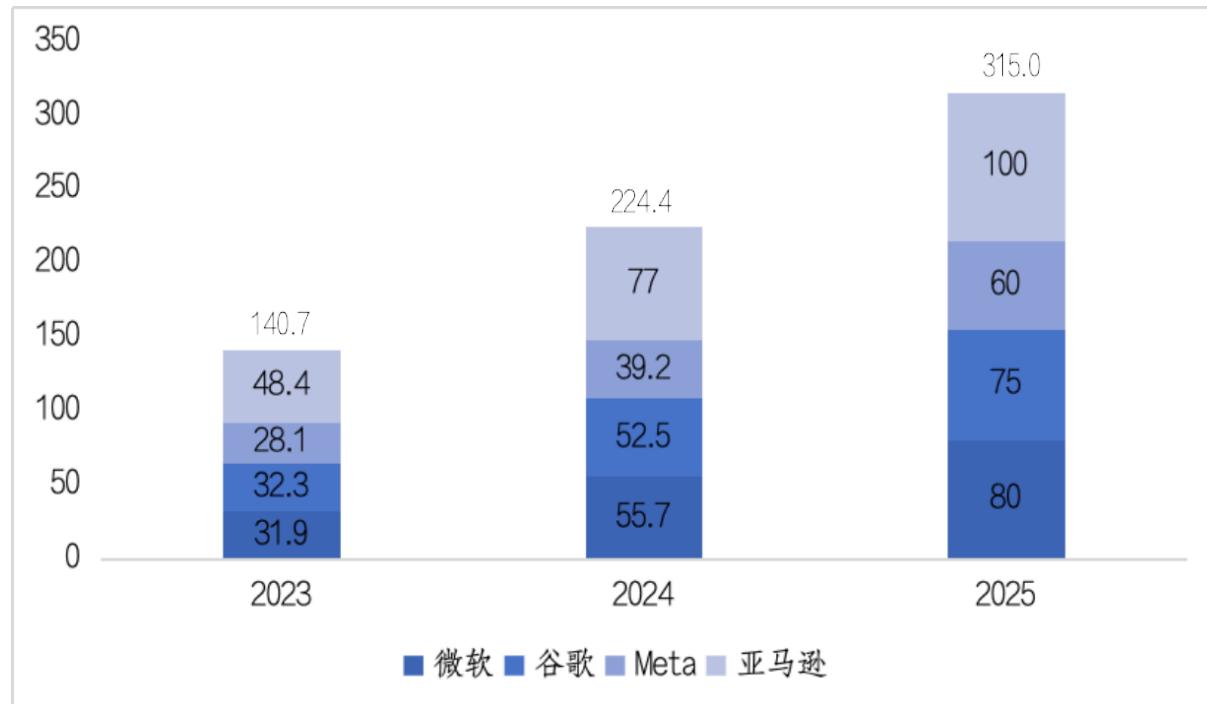
## 2、算力产业投融资环境

在投融资机制方面，美国形成了政府引导、企业主导、市场参与的多元化投资格局。根据Federal Budget IQ数据，2021至2025年间，联邦政府在人工智能和信息技术领域的直接研发投入从82亿美元增长至112亿美元，增幅达38%。政府投入有效撬动了私人资本，同期美国算力相关领域的风险投资规模增长超过三倍。税收优惠政策也发挥了关键作用，最新政策将半导体企业的投资税收抵免率从25%提高到35%，显著提升了本土制造的投资吸引力。2025年，美国政府主导的AI项目投资总额已近2000亿美元：“星际之门计划”初期1000亿美元已落地得克萨斯州，宾夕法尼亚州也落地了900亿专项投资。

在生成式人工智能蓬勃发展的推动下，美国科技巨头苹果、谷歌、亚马逊、微软、Meta、特斯拉、英伟达在AI和云基础设施上的投资额快速提升，覆盖从AI芯片、大模型，到人形机器人、自动驾驶、AI医疗等领域。2024—2025年，微软、谷歌、亚马逊、Meta资本支出大幅增长，2025年四家公司资本支出总和突破3000亿美元，资金主要用于

自身AI数据中心和算力建设。

图表 5：2023–2025年美国科技巨头资本支出情况（十亿美元）



资料来源：公开信息

此外，美国科技巨头在风险投资领域的活动显著增加。Dealroom报告显示，2023年谷歌、亚马逊、微软、Meta、英伟达等七家科技企业参与了208项风险投资交易，2024年上半年，风险投资额达248亿美元，超过了英国每年的风投总额。投资重心上，主要为基础技术（大模型）和基础设施，其次是应用层以及运营支持层。

图表 6：2024–2025年美国AI领域重要投资事件

投资领域	被投主体	投资方	投资金额
AI基础设施	Stargate	OpenAI、软银（SoftBank）和甲骨文（Oracle）	5000亿美元
	10GW英伟达AI算力系统	英伟达、OpenAI	1000亿美元
	CoreWeave	OpenAI等	119亿美元
AI大模型	OpenAI	微软、软银等	290亿美元
	Anthropic	亚马逊、谷歌、Lightspeed等	60亿美元
	Reflection AI	英伟达等	20亿美元
AI编程与开发工具	Cognition (Devin)	多家VC	40亿美元
AI应用	Perplexity (AI搜索)	多家VC	数亿美元
	OpenEvidence (AI医疗)	多家VC	数亿美元

资料来源：公开信息

### 3、算力产业链发展概况

美国拥有从芯片设计、服务器制造到应用服务的完整产业链，形成从底层硬件到上层应用的全球最具竞争力的产业体系。算力产业链的深度和广度构成美国在算力领域的核心优势。

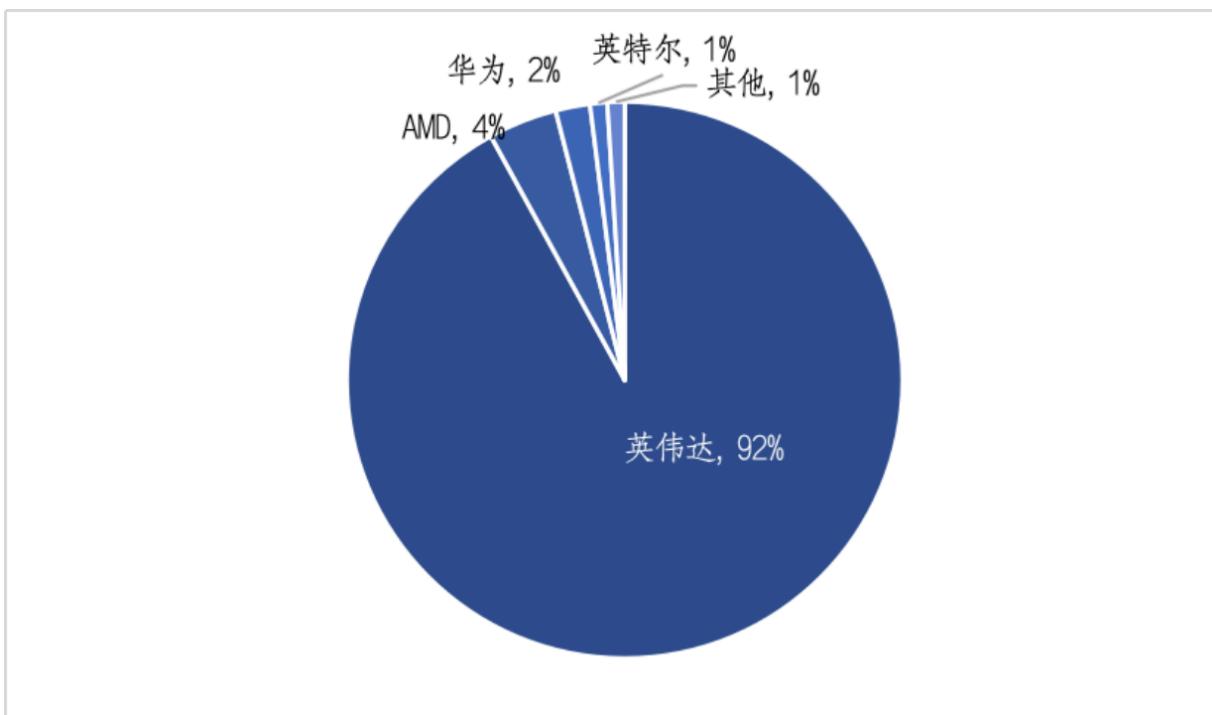
上游芯片设计环节呈现出寡头垄断与创新活跃并存的格局。在GPU领域，英伟达凭借其完整的软硬件生态系统占据主导地位，还通过CUDA平台构建了深厚的软件生态壁垒。其Blackwell、Rubin等新一代芯片大幅提升训练与推理性能，支持更大规模模型和更复杂AI任务。AMD、英特尔等也在积极追赶，推出MI300、Gaudi系列等专用AI芯片。

在半导体制造环节，美国正通过大规模投资重振本土制造能力。作为英伟达代工

厂，台积电在美国计划新增3座晶圆厂、2座先进封装厂、研发中心，总计投资1000亿美元。台积电在美设厂将提升美国在先进制程领域的自主可控水平。制造环节的设备与材料依赖仍是产业短板，尽管应用材料、泛林集团在刻蚀、沉积等前道设备领域保持领先，但在光刻机等核心设备上仍依赖阿斯麦。

基于较强的芯片研发、设计能力，美国长期以来在全球芯片市场中处于领先地位，尤其在高端芯片领域占据主导。2024年美国AI芯片企业市场份额占比合计超过95%，机构预计2025年龙头企业英伟达AI芯片市场份额将有所下降，但仍超过八成。

图表 7：2024年全球AI芯片市场份额



数据来源：Bernstein

硬件设备环节呈现出多元化发展态势。在服务器领域，戴尔、惠普企业等传统厂商保持品牌服务器市场优势。存储设备方面，通过技术创新持续引领发展方向，西部数据

和希捷在硬盘领域保持技术领先，美光科技与三星、海力士在存储芯片领域形成三足鼎立格局。网络设备环节，思科在传统企业网络市场维持优势，而Arista Networks则在数据中心网络领域实现快速增长，其400G/800G高速交换机构建了算力集群的高速互联基础。

软件系统环节，软件生态已形成分层协同的体系架构。基础软件层面，谷歌TensorFlow和Meta PyTorch构成了深度学习框架的双寡头格局，两者在开源社区的活跃度持续攀升。在中间件层面，Hugging Face等平台通过模型库和工具链建设，大幅降低了AI应用开发门槛。Salesforce、Oracle等企业级应用软件提供商正加速将AI能力集成到现有产品中，推动算力需求的持续增长。

云服务与数据中心环节呈现出高度集中与快速扩张的特点。亚马逊AWS、微软Azure、谷歌云三大云服务提供商全球市场份额合计超过60%，构建了覆盖全球的计算资源网络。地域分布上形成了以北弗吉尼亚、硅谷、芝加哥等为核心的算力枢纽，这些区域凭借完善的网络基础设施、充足的能源供应和优越的自然条件，吸引了大规模数据中心投资。

产业链协同创新机制是美国算力产业保持竞争力的关键因素之一。联邦实验室体系在国家算力创新中发挥着重要作用，劳伦斯伯克利国家实验室领导的NERSC项目、橡树岭国家实验室的OLCF项目等，为算力技术的前沿探索提供了重要支撑。高校与企业的合作日益紧密，斯坦福大学与谷歌在神经网络架构方面的合作、麻省理工学院与IBM在量子计算领域的联合研究等，都是产学研协同的典范。

### 3、算力供给现状

美国算力基础设施供给规模快速增加，智算中心建设进入高速发展期，多元化投资格局进一步丰富了美国算力供给生态。微软宣布投资110亿美元建设新一代AI数据中心，单集群规模达到数万张GPU，支持超大规模模型训练任务。亚马逊AWS在俄勒冈州部署的AI算力集群配备2万颗自研Trainium芯片，专门针对大模型训练场景进行优化。谷歌在俄克拉荷马州建设的液冷数据中心支持10万张TPU同时运行。新兴算力供应商快速崛起，CoreWeave等专注于GPU云服务的企业在2024年获得23亿美元融资，用于扩大智算基础设施规模。

区域分布上，新型枢纽快速崛起。算力基础设施主要集中分布在北弗吉尼亚、硅谷、芝加哥等核心枢纽区域，北弗吉尼亚作为全球最大数据中心集群，年用电量占全州总量20%。除传统枢纽外，德克萨斯州、亚利桑那州、俄亥俄州等凭借优越的能源条件和政策支持，正成为新兴算力中心。亚利桑那州利用充足的太阳能资源，吸引谷歌、微软建设超大规模园区。俄亥俄州凭借优越的地理位置和网络基础设施，成为中西部算力枢纽。

在数据中心能效层面，绿色转型加速推进。行业平均PUE从2018年的1.6优化至1.3以下，领先企业已实现1.1的极限值。谷歌在佐治亚州的数据中心采用新一代液冷技术，单机柜功率密度突破50kW，PUE达到1.08的行业领先水平。微软承诺2030年实现100%可再生能源供电，在伊利诺伊州部署的核电供电数据中心将于2026年投运。亚马逊投资12亿美元建设300MW风电项目，专门支持弗吉尼亚数据中心集群。Equinix在加州的数据中心采用燃料电池备用电源，碳排放较柴油发电机降低60%。

## 4、算力需求现状

随着人工智能的应用普及、企业数字化转型、科学研究深化及国家安全需求升级，美国算力需求呈现出以下特点。一是生成式人工智能的规模应用，大幅推动算力基础设施需求高速增长。GPT-4单次训练消耗算力达2.5EFLOPS，较前代增长100倍，GPT-5的训练需求将再提升5-8倍。在需求推动下，2024年以来美国科技巨头资本支出大幅提升，主要用于建设数据中心、采购芯片/服务器和存储网络设备等。头部企业新建数据中心朝着10GW和百万卡的规模推进。二是需求结构从通用计算向高性能计算转变。大语言模型训练、自动驾驶、生物医药研发等成为算力消耗主力，传统通用计算占比显著下降。三是通用大模型需求占主导，行业级需求具有较大的增长潜力。美国凭借早期在人工智能基础研究、算力基础设施和人才储备上的积累，在开源大模型领域占据先发优势，开源生态推动了大模型的繁荣发展。OpenAI GPT-4、谷歌PaLM 2、Gemini、LLaMA等通用大模型被广泛应用，并与头部企业业务生态深度整合，具有庞大的需求市场；垂直行业应用需求处于起步发展阶段，主要集中在云计算、金融、生物医药和汽车等领域，未来仍有广阔的增长空间。

## 5、基础资源条件

高速网络为算力发展提供资源保障，近年来，美国网络互联能力全面提升。前沿网络技术取得突破，Ciena在实验室环境下实现1.6Tbps单波传输速率。光纤网络覆盖持续扩大，Lumen Technologies在美国中部地区部署的100G骨干网链路总长超过50万公里。SpaceX星链计划在轨卫星数量突破5000颗，为偏远地区提供算力接入服务。云服务商内部网络持续升级，AWS Elastic Fabric Adapter支持400Gbps端到端带宽，谷歌数据中心内

部采用光学电路交换技术，网络利用率提升30%。边缘网络方面，AWS Outposts在500个边缘节点部署算力资源，支持10毫秒以内低延迟接入。微软Azure Edge Zones覆盖100多个都市区域，为工业物联网提供实时推理能力。Verizon与AWS合作的5G边缘计算平台，在20个主要城市部署算力节点，支持AR/VR等新兴应用。

近年来，美国通过多种方式提升电力供给规模和电网稳定性，以应对AI算力需求激增。联邦政府将税收抵免与补贴政策延伸至AI数据中心与配套电力设施，鼓励绿电、储能、微电网等新型能源基础设施；专项电网现代化基金推动输配电线线路升级、变压器扩容、智能电网与调度系统改造。其次，加速转向多元化供电与新型能源布局，大力发展战略性新兴产业。2024年，美国核能运行总装机容量位列世界第一，核能在其总电力占比中达到18%，对电网稳定起着至关重要的作用。截至2024年底全美储能容量增长超过14吉瓦，主要用于电网调峰、风光消纳与数据中心备用；钠离子、液流电池等长时储能技术加速试点。同时，风电与光伏装机量创历史新高，成为新增装机主力。可再生能源加速在数据中心领域的应用，例如在北加州数据中心集群周边大规模部署风电、光伏+电池储能，实现绿电直供与峰谷调节。未来十年，电力与AI的协同演进将成为美国科技与能源转型的关键主线。

## 二、欧盟算力产业发展现状

### 1、算力产业政策

欧洲联盟将算力基础设施建设视为数字主权的核心要素，通过系统性政策布局推动数字化转型、技术自主与产业升级。其政策体系具有鲜明的战略导向性，注重当前算力建设，前瞻布局未来计算范式。

欧盟算力政策基本围绕“数字化转型”这一战略核心展开。自2020年初，欧盟陆续发布《塑造欧洲的数字未来》等一系列文件，全方位多层次地设计了各领域的数字化转型方案，提出建设“赋能型数字生态系统”，将中高性能计算、云计算和边缘计算被确定为重点发展方向。2021年3月欧盟委员会发布《2030数字罗盘：欧洲数字十年之路》引导欧洲算力基础设施从集中式向分布式架构演进，为工业4.0和智能制造提供底层支撑，标志着欧盟算力政策进入量化实施阶段。计划设定了明确的数字化目标：到2030年，75%的欧盟企业使用云计算服务、大数据和人工智能；90%以上中小企业达到基础数字化水平；生产半导体价值占全球市场份额提高到20%。

面对全球芯片供应波动和地缘政治风险，欧盟将半导体产业自主作为算力政策的重点领域。2022年2月欧盟委员会发布的《欧洲芯片法案》提出了“到2030年将全球市场份额从目前的10%提升至20%”的明确目标，规划总额超过430亿欧元的投资计划，其中33亿欧元专门用于“芯片计划”下的技术研发，110亿欧元用于建设先进试产线和相关基础设施建设。在政策支持下，英特尔在德国马格德堡投资170亿欧元建设先进制程晶圆厂，意法半导体在法国克罗勒投资75亿欧元建设碳化硅芯片工厂。

欧盟注重对高性能计算、量子计算等前沿技术的研发投入。2018年1月欧盟通过“高性能计算共同计划”，提出在2022—2023年开发具有准百亿亿次性能的高性能计算系统，并在同年10月成立了欧洲高性能计算联合执行体(EuroHPCJ)，专门负责部署和运行世界级的高性能计算和数据基础设施。2020年欧盟委员会出台针对EuroHPC JU的新章程，将量子计算基础设施补充进入重点工作内容，拟投资80亿欧元以支持E级计算和量子计算等前沿计算研究。

总体而言，欧盟算力政策将继续强化“数字主权”导向，通过《数字服务法案》《数字市场法案》等新规塑造公平竞争环境。同时，欧盟正在制定“下一代计算战略”，预计将加大对神经形态计算、光计算等新兴方向的投入，为2030年后的算力竞争提前布局。

图表 8：欧盟重点算力产业政策

时间	相关政策/计划	核心内容
2020年2月	《塑造欧洲的数字未来》	<ul style="list-style-type: none"> <li>建设“赋能型数字生态系统”，将中高性能计算、云计算和边缘计算列为重点方向。</li> </ul>
2020年3月	《欧洲新工业战略》	<ul style="list-style-type: none"> <li>加快在人工智能、5G、数据和元数据分析等领域的研究和资金投入。</li> <li>制定公共数据管理框架，允许企业创建、汇集和使用相关数据。</li> <li>尽快开展6G网络的研究与资金投入，以成为下一代通信技术的领跑者。</li> </ul>
2021年3月	《2030数字罗盘》	<ul style="list-style-type: none"> <li>到2030年，75%的欧盟企业使用云计算服务、大数据和人工智能；90%以上中小企业达到基础数字化水平；生产半导体价值占全球市场份额提高到20%。</li> </ul>

时间	相关政策/计划	核心内容
2022年2月	《欧洲芯片法案》	<ul style="list-style-type: none"> <li>提升半导体产业自主能力，保障供应链安全，通过公共投资吸引私人资本。</li> <li>总投资超430亿欧元，33亿用于研发，110亿用于先进试产线及基建。</li> </ul>
2024年5月	《人工智能法案》	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过风险分级进行AI分类管理。</li> <li>明确禁止社会评分、生物识别分类、预测性警务等违背欧盟价值观的应用，并对生成式人工智能设定透明度要求与版权合规义务。</li> </ul>
2025年3月	《数字欧洲计划-2025-2027年工作计划》	<ul style="list-style-type: none"> <li>投入32亿欧元专项资金，重点支持AI工厂建设、量子计算机部署、数据空间整合及网络安全。</li> </ul>

资料来源：公开信息

## 2、算力产业投融资环境

欧盟算力产业投融资主要以公共资本撬动私人资本。欧盟算力产业依赖自上而下的政策引导和公共资金注入，欧洲投资银行、各国主权财富基金以及欧盟层面的各类专项计划构成了投融资的第一推动力，例如法国的“France 2030”计划、德国的半导体专项补贴等。风险投资市场在投资规模、高风险长周期项目投资偏好上与中美相比存在差距，算力产业颠覆性创新和快速规模化融资相对不足。

投融资方向上，逐步从硬件向生态构建转变。产业链上游，资金开始流向芯片设计软件、IP核和先进封装等薄弱环节；中游投资重点在于构建开放、高效的AI算力平台和云服务；下游资金则大力支持基于本土算力平台开发的应用，特别是在医疗、工业、气

候、交通等具有传统优势的领域，努力形成从算力到应用、数据的良性循环。

### 3、算力产业链发展概况

从产业链上游来看，欧盟芯片领域凭借其在工业领域的深厚积累，形成独特竞争优势。汽车半导体是欧盟核心产业，恩智浦、英飞凌和意法半导体三巨头长期占据全球汽车芯片市场的领先地位。发达的汽车制造业（如大众、宝马、奔驰）、工业自动化（如西门子、ABB）和高端设备制造业，为欧洲芯片企业提供了稳定的需求和丰富的应用场景。由于战略失误等原因，欧盟芯片产业发展逐渐落后于美国、中国等国家，面临着制造空心化和数字芯片技术滞后等问题。

在中游基础设施环节，数据中心存量资源规模较大，在政策推动下加快实现绿色低碳发展。欧盟是全球最大的数据中心市场之一，以德国的法兰克福、法国的巴黎、爱尔兰的都柏林和荷兰的阿姆斯特丹等为核心枢纽，吸引了全球主要的云服务商。随着数据中心用电量不断增长，近年来，欧盟《能源效率指令》《数据法案》对数据中心可再生能源比例、余热利用等提出了较为严苛的要求，以提升数据中心能源使用效率。数据中心将逐步加强高效冷却、节水、材料再利用与回收等技术的应用，德国和北欧国家凭借丰富的绿色能源资源，成为数据中心扩建的热点区域。

下游云服务市场高度依赖外部，本土生态竞争力偏弱。欧盟IaaS（基础设施即服务）和PaaS（平台即服务）市场超过70%的份额集中在美国云厂商，欧盟正在通过Gaia-X等项目，构建安全、互通、联邦式的欧洲数据基础设施，以提升本土云服务的竞争力。

#### 4、算力供给现状

欧盟算力资源主要分布在法兰克福、阿姆斯特丹、巴黎、都柏林等地区。数据中心聚集区网络密度高、国际带宽充裕、生态成熟，聚集了全球主要的云服务商和大型数据中心。

在数据中心需求不断增长的推动下，数据中心枢纽的资源供给趋于紧张，促使算力向更具成本优势和资源禀赋的新兴区域扩展。北欧地区凭借低廉的绿色电力，天然的冷却优势和稳定的政治环境，成为大型、超大规模数据中心的理想选址。依托丰富的水电资源和先进冷却技术，瑞典、芬兰等国正在成为可持续算力中心。Facebook在瑞典吕勒奥建设的数据中心全部使用可再生能源，PUE值低至1.04，为全球树立了绿色算力标杆。南欧的伊比利亚半岛凭借其独特的地理位置和气候条件，正在形成新的算力供给集群。西班牙马德里作为连接欧洲、北非和拉丁美洲的网络枢纽，吸引了亚马逊和微软建设区域云服务中心。葡萄牙锡尼什利用大西洋海底光缆登陆站优势，规划建设总容量达450MW的超大规模数据中心园区，并充分利用太阳能资源优势，推动清洁能源算力发展。西班牙Extremadura地区建设的太阳能数据中心，直连当地光伏电站，实现100%可再生能源供电。意大利南部普利亚大区利用地中海海缆资源，发展成为欧洲与中东、非洲的数据交换枢纽。

图表 9：欧盟算力资源区域布局

区域	国家	特点
传统核心枢纽	法兰克福、阿姆斯特丹、巴黎、都柏林	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口密度高、网络条件优越，吸引大量数据中心落地</li> <li>同时面临成本上涨、资源紧张等约束</li> </ul>
北欧新兴枢纽	瑞典、芬兰等	<ul style="list-style-type: none"> <li>凭借绿色能源、天然冷却优势，成为可持续算力中心聚集地</li> </ul>
南欧新兴枢纽	西班牙、葡萄牙、意大利	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用地理枢纽位置、海底光缆及太阳能资源，发展连接欧、非、拉美的算力节点</li> </ul>
东欧承接区域	波兰、捷克等	<ul style="list-style-type: none"> <li>凭借区位优势、成本竞争力，承接区域算力中心和边缘计算业务</li> </ul>

资料来源：公开信息

## 5、算力需求现状

欧盟人工智能算力应用场景主要集中在工业和高端制造业上。德国、法国等国的汽车巨头正向智能化和电动化转型，高级驾驶辅助系统（ADAS）、自动驾驶算法的训练与仿真、车内智能座舱等，都需要海量的智能算力支持。作为“工业4.0”的发源地，德国及欧洲的制造业企业广泛采用数字孪生、生产线智能调度、产品质量AI视觉检测等技术。工业数字化需要实时计算，对海量生产数据进行分析和建模，对边缘计算和云端算力提出较高要求。另外，科学的研究和超级计算也逐步增加高性能算力需求，在气候模拟、新药研发、材料科学、天体物理等领域对计算能力的需求规模高速增长。

## 6、基础资源条件

欧盟的网络条件良好，以高普及率、高速度和强监管为特征。固定和移动宽带覆盖率极高，千兆光纤和5G网络正加速部署，尤其在德、法等核心国家。网络中立性原则得

到严格法律保护，确保了公平开放的网络环境。同时，欧盟通过《数字市场法案》等强力监管，保护用户数据隐私与选择权，其核心目标是在保障开放竞争的同时，构建一个安全、统一且公平的单一数字市场。

能源方面，欧盟电力结构以风能和太阳能为主，大力发展氢能。风能和太阳能是欧盟增长最快的能源，德国、丹麦和荷兰是海上风电的领导者，西班牙、意大利和德国在太阳能装机量上位居前列。挪威、瑞典、法国和奥地利等国拥有丰富的水力资源，是欧洲电网稳定的重要压舱石。欧盟将绿氢视为钢铁、化工等重点工业部门脱碳的关键，目前正在规划氢气基础设施网络，并制定进口策略，以成为全球绿氢经济的中心。根据欧盟能源政策REPowerEU计划，2030年可再生能源应用占比将大幅提升至45%；欧盟的最终能源消耗量相比2007年的预测减少11%。

### 三、新兴经济体算力产业发展现状

#### 1、东盟

##### (1) 算力产业政策

东盟各国根据自身的国情和优势，采取不同路径融入数字经济和人工智能浪潮。东盟算力相关政策在2023–2025年间密集出台或更新，旨在抓住全球技术变革的机遇，推动国家经济转型。2025年政策进入全面实施和深化阶段，将在未来几年深刻影响东南亚乃至全球的科技格局。

图表 10：东盟主要国家算力产业相关政策

国家	政策	主要内容
新加坡	《国家人工智能战略2.0》	围绕基础设施与环境提出了以计算、数据、可信环境、思想与行为领导为四大抓手，以及六项行动计划。聚焦人工智能生态系统，大力推动人工智能技术应用，通过人工智能支持创新和经济发展。
马来西亚	马来西亚数字经济蓝图2.0、国家人工智能蓝图	将马来西亚打造成东盟的数字枢纽，重点建设绿色数据中心，吸引全球科技巨头投资；推动数字经济与中小企业转型。从四个方面全面建设AI国家，包括负责任的AI生态系统、AI驱动的经济增长、AI人才与研发、AI基础设施与数据。
泰国	泰国数字发展路线图	一是建设数字科技人才库，二是发展数字经济，三是推动社区数字能力建设，四是通过智慧城市、大数据和网络安全发展，建设数字创新生态体系。
印度尼西亚	《国家人工智能战略》	聚焦医疗健康服务、行政改革、智慧交通与城市等五大重点领域，鼓励国有企业和大型私营集团成立AI创新实验室，将AI技术深度融入其核心业务。

国家	政策	主要内容
菲律宾	《2023-2028年数字化转型战略》	旨在将国家转变为数字化的政府、社会和经济体。提出加速推进国家宽带计划，积极吸引外资建设数据中心；利用BPO（业务流程外包）领域的优势，发展创意产业如游戏等；加快建设数字政府。
越南	《越南国家数字化转型委员会2024年行动计划》	确定2024年越南国家数字化转型主题为“在产业数字化、数字管理、数字数据等领域推动经济社会快速可持续发展”。

资料来源：公开信息

## （2）算力产业链发展概况

东盟算力产业链发展处于相对薄弱的状态。在芯片领域，目前尚未形成具有全球竞争力的本土芯片设计或先进制造能力，硬件基础严重依赖进口。马来西亚虽然在半导体封装测试领域占据全球重要地位，但在价值链更高端的芯片设计和制造环节话语权有限。新加坡大力引进国际芯片企业，在特定领域形成了一定竞争力，但整体产业生态仍需完善。在此背景下，地区算力发展容易受到供应链波动的影响；人才培养体系与产业发展需求之间存在差距，高端芯片人才严重短缺。

为应对挑战，东盟各国正在采取积极措施。新加坡将半导体产业作为战略重点，通过研发投入和政策支持，打造具有国际竞争力的芯片产业生态。泰国通过投资促进政策，吸引芯片设计企业设立研发中心。越南则依托其制造业基础，积极发展半导体配套产业。马来西亚致力于提升在半导体封装测试领域的技术水平，向价值链上游延伸。

### （3）算力供给现状

近年来，东盟作为全球数字经济的新增长极，其算力基础设施发展势头迅猛，已成为全球主要科技力量竞相布局的战略要地。全球超大规模云服务商的战略性布局主导了区域算力基础设施的早期建设与发展方向。亚马逊、微软和谷歌云等国际巨头均将东南亚地区视为关键战略市场，在新加坡建立了大规模的数据中心集群，通过持续投资不断完善区域网络布局。

然而在当前阶段，东南亚地区算力中心的空间格局正在发生变化，马来西亚、印尼成为新的热点区域。面对数字经济的海量算力需求，东南亚数据中心市场持续高速扩张，其空间布局因资源约束与地缘经济因素正发生显著变化，以新加坡为单一核心的集中式发展模式，正逐步转向多极分散的分布式架构。新加坡凭借其稳定的政治环境、优越的营商环境和成熟的网络基础设施，在过去十年间快速发展成为东南亚最重要的数据中心枢纽。但随着土地资源日益紧张，电力供应接近饱和，政府出于能源可持续性考虑开始收紧数据中心建设审批。2021年新加坡政府宣布暂停新的数据中心项目审批，推动算力基础设施向周边地区扩散。印尼巴淡岛凭借其地理位置和相对低廉的运营成本，成功吸引大量数据中心投资。马来西亚柔佛州依托其土地资源和电力优势，也发展成为新的算力枢纽。

### （4）算力需求现状

算力市场需求保持高速增长态势，主要来源于几个方面。近年来东盟数字经济蓬勃发展，以印度尼西亚、新加坡、马来西亚、泰国和越南为代表的东盟国家，数字经济增长率持续领先全球平均水平。根据《2024年东南亚数字经济报告》数据，2024年东南亚

数字经济规模2630亿美元，较2023年增长15%。电子商务、金融科技、在线媒体及网约车等新兴业态快速普及，也不断催生新的商业模式。海量的用户交易数据、实时在线支付清算、高清视频流分发以及平台算法的精准推荐，带来对云计算、数据存储和低延迟网络处理能力的需求。

图表 11：2024/2030年东盟主要国家数字经济规模预测

国家	2024年数字经济规模（十亿美元）及同比增速	2030年数字经济规模预测（十亿美元）
新加坡	29 (+13%)	40–65
马来西亚	31 (+16%)	45–70
印尼	90 (+13%)	200–360
菲律宾	31 (+20%)	80–150
泰国	46 (+19%)	100–165
越南	36 (+16%)	90–200

数据来源：谷歌、淡马锡、贝恩

地区优越的人口结构为算力需求提供了持续动能。东南亚地区人口总数超过6.5亿，其中35岁以下人口占比超过50%，形成了庞大的数字原生代群体。移动互联网普及率位居世界前列，印尼、马来西亚、菲律宾、新加坡、泰国和越南的智能手机用户总数在2023年突破4.5亿。以短视频平台为例，地区用户日均视频上传量超过1000万条，用户生成内容的爆炸式增长，持续为算力需求增长注入强劲动力。

东盟各国政府主导的数字化转型战略构成了公共需求的强大牵引。新加坡“智慧

国”愿景作为区域标杆，通过系统性的数字化基础设施建设，推动电子政务、智慧城市等领域的全面升级。泰国“泰国4.0”战略将数字经济作为国家发展的重要支柱，计划在2027年前将数字经济占GDP比重提升至30%。马来西亚“数字马来西亚”蓝图则致力于打造区域数字创新中心，推动5G网络、云计算等新型基础设施的全面建设。这些国家级数字战略不仅明确了发展方向，更通过大规模政府采购为算力市场提供了稳定的需求支撑。

### （5）基础资源条件

网络基础设施的升级成为支撑数据中心地区分布演变的重要因素。海底光缆系统的持续建设为区域算力互联提供了坚实基础，东南亚地区正在推进多个重大海缆项目，包括亚太网关、东南亚-美国等跨国海缆系统，有望提升区域网络连接质量，降低数据传输时延。

东盟地区能源结构处于转型阶段，电力需求快速增长，可再生能源有巨大发展空间。东南亚的电力需求正以年均4-5%的速度增长，远超全球平均水平。高度依赖化石燃料及电网基础设施薄弱，导致能源安全脆弱与碳排放量较高。同时，以太阳能和风电为主导的可再生能源革命正在加速。依托充足的日照、风力，越南、泰国、马来西亚、印尼等国都在大规模部署光伏和风电项目。

未来，东南亚地区算力市场发展将呈现以下趋势。首先是算力基础设施的分布式布局将进一步深化。随着5G网络的普及和边缘计算技术的发展，算力资源将更加贴近用户部署。其次，绿色算力将成为竞争焦点，各国将通过政策引导和技术创新，推动算力基础设施的低碳化转型。此外，人工智能算力需求将快速增长，推动专用算力基础设施的

建设。在区域合作方面，东盟通过多种机制加强协调。东盟数字总体规划2025为区域数字经济发展提供了共同愿景，算力基础设施作为其中的关键要素得到重点强调。区域数字联通倡议持续推进，旨在打破各国间的数字壁垒，促进算力资源的共享与协作。通过数字丝绸之路建设，与中国企业在基础设施建设、技术标准、人才培养等方面开展深入合作。

## 2、中东

中东地区（普遍定义，包括西南亚和部分北非国家）正以国家战略为引领，通过大规模基础设施建设与国际合作，积极构建全球算力市场的新增长极。在“后石油经济”转型共识下，沙特阿拉伯、阿联酋、卡塔尔等国将数字化与人工智能确立为核心发展方向，推动算力资源从能源密集型传统产业向高技术、高附加值领域加速集聚。

政策驱动与国家战略布局构成核心发展动力。沙特“愿景2030”计划将数字化作为经济多元化的核心支柱，推动一系列重大算力项目落地。2022年，NEOM科技子公司启动ZeroPointDC超大规模数据中心建设，总投资5亿美元，全部采用可再生能源供电，已成功吸引甲骨文等国际科技企业入驻。2025年，DataVolt进一步宣布在NEOM投资50亿美元建设“净零排放”AI数据中心园区，规划容量达1.5吉瓦，将完全依托绿氢等清洁能源运行，成为全球绿色算力基建的标杆项目。

算力产业链方面，中东产业链协同与生态构建仍处于早期阶段。尽管中东地区在算力基础设施层建设成效显著，但在算力产业链中上游环节仍存在明显短板。在硬件方面，该地区在服务器制造、芯片设计与先进冷却设备等领域尚缺乏本土产能，主要依赖国际进口。在软件与平台层，尽管G42等本土企业正积极构建自主AI生态，但在基础软

件、开发框架与行业解决方案方面仍较依赖全球合作伙伴。未来，中东国家需进一步强化在半导体、高端算力设备、AI软件平台等关键环节的本土化能力，同时通过政策引导与国际合作补齐产业链短板，以实现向算力产业生态竞争力的全面升级。

算力供给方面，中东地区算力设施建设已进入高速发展期。中东重点区域阿联酋、沙特、卡塔尔、阿曼、科威特五国市场在运营的数据中心托管设施总计73处，在建和规划项目75处。预计2024年至2029年，中东数据中心IT负载容量将以14.8%的复合增长率增长，达到2060兆瓦。国际云服务商密集布局助力区域算力能级跃升。谷歌云在沙特达曼设立云区域，预计将为该国经济贡献1090亿美元，并创造数十万就业岗位。2025年2月，腾讯云在LEAP2025科技峰会上宣布将在沙特建设其首座中东数据中心，未来数年计划投入超过1.5亿美元，构建双可用区架构，为中东及周边地区提供弹性计算、人工智能与安全服务。与此同时，亚马逊AWS、微软Azure与甲骨文OCI等企业也均在阿联酋设立云服务节点，形成覆盖海湾地区的高效服务网络。

算力投融资市场近年来发展较为活跃。微软宣布向G42投资15亿美元，共同提升阿联酋在全球人工智能生态系统中的地位。卡塔尔借国际赛事契机夯实算力基础，微软“卡塔尔中心”Azure云区域已正式商用，谷歌云也在多哈设立新云区域。本土电信巨头Ooredoo计划将其数据中心业务分拆独立运营，并获5.49亿美元融资，专注于为AI与云服务需求提供底层支撑，目标成为中东—北非地区的AI基础设施领军企业。

图表 12：中东主要国家算力建设典型项目

国家	典型项目	投资规模	参与企业
沙特阿拉伯	DataVolt园区	50亿美元	DataVolt
	NEOM AeroPointDC	5亿美元	NEOM、甲骨文
	腾讯云数据中心	1.5亿美元	腾讯云
阿联酋	Artemis超级计算机	未披露	G42
	“秃鹰银河”网络	未披露	G42、Cerebras
卡塔尔	Azure云区域	未披露	微软
	Ooredoo数据中心	5.49亿美元融资	Ooredoo

资料来源：公开信息

### 3、印度

印度政府将算力发展置于国家战略高度，通过多维度政策组合拳构建有利发展环境。国家积极推动“国家超级计算任务”，旨在构建覆盖本国的分布式高性能计算网络，已部署多代超级计算系统并持续升级节点能力。“印度人工智能计划”明确要求建设高端算力基础设施，支持关键领域研究与应用创新。为激励本土制造，生产关联激励计划为服务器、数据中心设备等产业链环节提供财政补贴，降低对外依赖。数据本地化政策客观上刺激了国内数据中心投资与算力部署。各邦政府亦推出差异化电费补贴、土地优惠等措施，形成中央与地方的协同推进格局。

印度算力产业链关键环节不断完善。基础设施层，数据中心建设迎来高潮，本地企业与国际巨头合作，在孟买、金奈等核心城市圈兴建大型及超大规模设施，边缘数据中心节点也开始向二三线城市渗透。硬件制造层，在政策激励下初步形成服务器组装产能，部分企业尝试向主板、存储等上游环节延伸，但芯片等核心部件仍高度依赖进口。软件与平台层，本土云服务商发展迅速，提供适应本地需求的IaaS、PaaS服务；一批初

创企业专注于算力调度、资源管理、性能优化等工具软件开发。人才供给层，依托庞大工程师群体与职业教育体系，在运维、开发、架构设计等环节形成了一定人才储备。整体产业链虽在高端芯片、先进冷却等尖端领域存在短板，但已具备支撑当前市场需求的基础能力。

当前印度算力市场供给由多种形态共同构成。公有云是增长最快的供给板块，国际云厂商与印度本土云服务商同台竞技，提供从通用计算到GPU加速实例的丰富产品线，并通过新建可用区不断扩大服务覆盖范围。私有部署算力在政府、金融等关键行业仍占主导，企业自建或托管数据中心承载其核心业务负载。高性能计算供给主要通过国家级超算中心与学术机构向科研用户开放，部分商业HPC集群也开始服务于工程仿真、药物研发等产业需求。边缘算力伴随物联网应用兴起，在制造、零售等领域进行初步部署。从技术路线看，以CPU为主体的通用算力仍是主力，但GPU、NPU等异构算力投入显著增加，以适应AI训练推理等高负载场景。绿色算力技术如液冷、自然冷却、可再生能源应用亦在探索中。

印度算力需求正经历结构性扩张。数字化转型是核心驱动力，大型企业将传统IT系统迁移至云平台，中小企业采纳SaaS应用，直接推高云计算资源消耗。人工智能应用浪潮催生对智能算力的饥渴，科技公司、研究机构与政府部门对大规模模型训练与推理能力的需求呈指数级增长。垂直行业需求日益显著，电信行业为支撑5G网络与边缘服务部署大量算力设施；金融科技行业依赖高性能计算进行实时风险定价与欺诈检测；制造业将算力用于数字孪生与自动化质量控制；医疗保健领域借助算力加速新药筛选与医学影像分析。政府电子政务项目持续推进，“数字印度”倡议下各类公共服务在线化产生持续算力需求。从地域看，一线城市需求最为集中，但二三线区域随着互联网普及正成为

新增长点。

印度算力服务市场呈现多层次竞争态势。国际云服务提供商凭借技术优势与全球资源占据市场重要份额，通过建设本地数据中心区域满足数据主权要求，并与本土企业建立合作关系以深化市场渗透。印度本土电信运营商利用网络覆盖与客户基础，大力发展战略性业务，形成差异化竞争。专业数据中心运营商专注于提供托管与代运维服务，承载企业私有算力设施。系统集成商则围绕特定行业需求，提供包含算力资源的整体解决方案。一批初创企业聚焦于细分市场，如提供GPU即服务、AI开发平台等专业化算力产品。这一格局使得用户可根据性能、成本、合规等需求灵活选择服务提供商，促进了市场竞争与服务创新。

未来，印度算力产业演进将围绕几个关键方向展开。算力基础设施将向集约化与智能化升级，大型数据中心集群通过先进网络互联形成算力池，实现资源统一调度与高效利用。技术自主可控成为长期战略，预计将通过政策扶持与研发投入，逐步提升服务器、芯片等关键环节的国产化比例。绿色低碳是必然要求，数据中心PUE优化、可再生能源应用、余热回收等技术将加速普及，以应对能源成本与环境压力。智算能力建设是未来竞争焦点，通过增加AI加速芯片供给、优化软件栈、构建大规模数据集，提升国家整体人工智能算力水平。产业协同将进一步深化，算力服务商将与制造业、医疗业等垂直行业共同开发行业解决方案，推动算力赋能实体经济。此外，人才战略将被高度重视，通过扩大高端人才培养规模与完善在职培训体系，为算力产业持续输送高素质人力资源。

## 四、海外算力产业发展成功经验

### 1、多措并举强化核心技术支撑

通过多种政策措施，为技术发展提供稳定预期和持续动力。政府主导设立人工智能基础设施投资计划，以及先进技术专项计划，如国家半导体技术中心（NSTC）、先进封装项目、计量与标准体系，推动基础科研与标准化。聚焦产业链核心价值环节，通过立法、财政补贴、税收优惠等方式，撬动企业投资，确保在半导体设计、先进制造、EDA软件、操作系统、AI框架等根技术上持续高强度投入，强化先进制造与供应链韧性。前瞻布局下一代技术，如积极探索量子计算、存算一体、氢能、储能等，为未来算力革命抢占先机。通过社区学院、企业合作培训、STEM教育改革，形成从技术工人到顶尖科学家的人才梯队，确保长期创新能力。

### 2、内外协同共建产业繁荣生态

在产业内部推动产学研深度融合，促进市场需求与科研方向的有机融合。建立顶尖高校、国家实验室与企业之间的高效合作机制，如IUCRC（工业-大学合作研究中心）模式，加速科研成果向商业产品的转化。在产业外部，构建开放、包容、规则清晰的创新环境，激发产业生态活力。美国注重数据透明、合规与用户授权，相对完善的数据治理机制、隐私政策、退出机制，增强了全球开发者的信任度与参与度，推动了AI大模型社区运营与生态繁荣。

### 3、差异化战略提升国际规则话语权

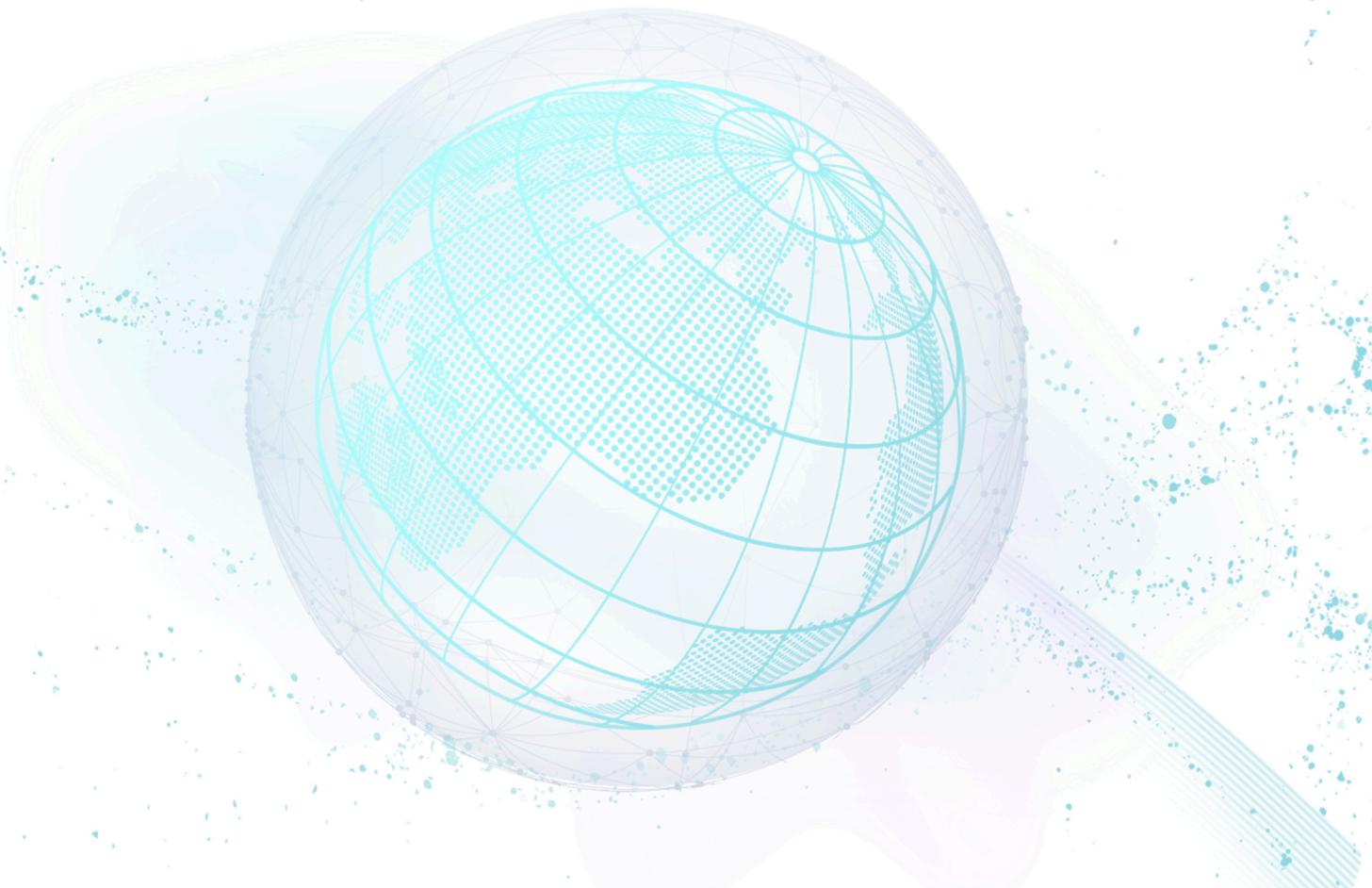
不同地区基于自身资源优势，将国家战略意图与治理逻辑深度绑定，致力于提升国际话语权。欧盟通过发挥其统一大市场的规模优势，确立了算力细分领域市场准入规则，将“以人为本、权利优先”的数据安全价值观嵌入技术发展的底层逻辑，间接将欧盟标准事实上升为全球标准。美国则以技术巩固数字主权，一方面通过产业政策确保核心基础设施的自主可控，另一方面，通过出口管制、技术联盟等手段，保持技术代差。美国科技领域龙头企业牵头或积极参与国际、国内标准组织，与盟友建立技术共同体，主导全球技术标准，将技术优势转化为国际影响力和地缘政治筹码。

### 4、夯实网络与能源根基

为实现算力中心规模建设和长期运营目标，加快建设高速稳定的互联网络、保障可靠绿色的能源供应。网络方面，新加坡建立了亚洲先进的宽频互联网体系和通信网络，是全球海底光缆网络的重要节点之一，可连接中国、美国、日本等并覆盖东南亚多个国家，确保其在全球通信中的重要地位，有力吸引了国际众多科技巨头建立数字设施。美国政府积极推动IPv6的普及和应用，通过政策扶持、资金投入和技术支持等措施，在IPv6技术研发和应用方面取得了重要进展。绿色能源方面，欧盟将数字服务碳排放纳入核算，推动企业绿电采购；欧盟委员会援助计划资金专门用于支持可再生能源项目、电网现代化改造和氢能研发；简化可再生能源项目审批流程等。

# PART 03

## 中国算力产业发展分析



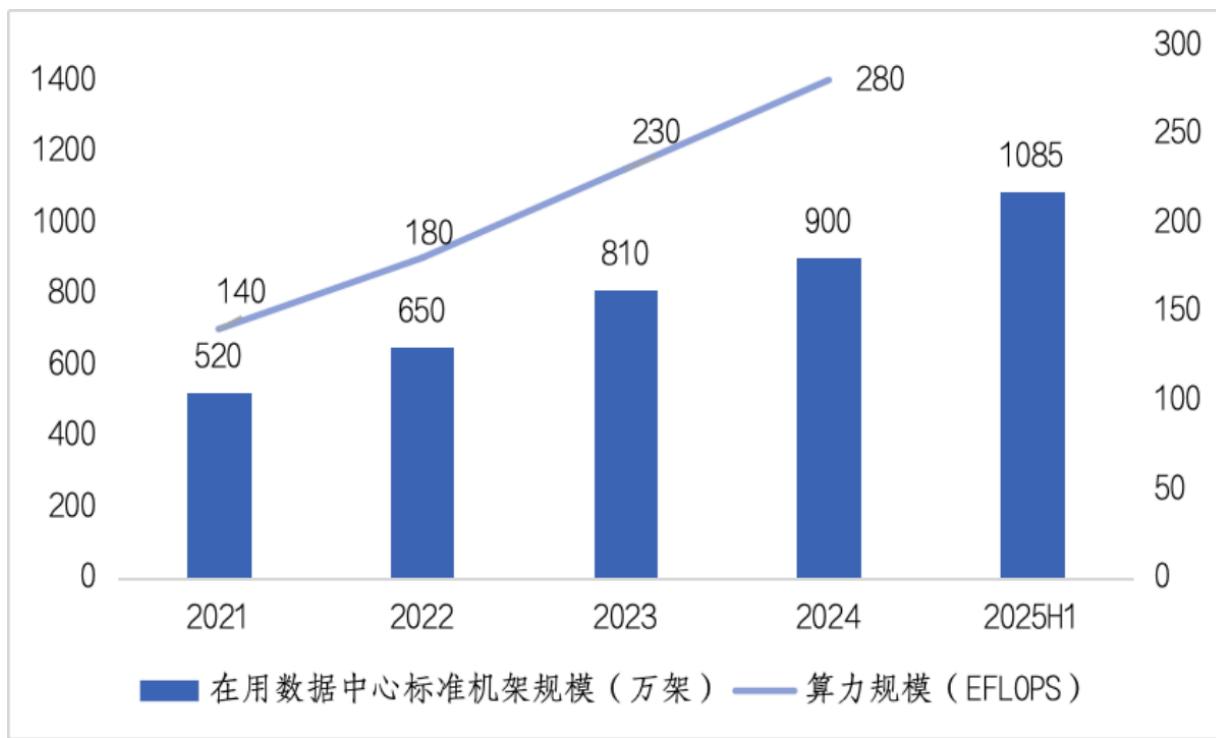
## 一、中国算力规模现状

### 1、算力规模与结构

中国处于数字经济加速跑的关键期，在算力领域持续发力并取得一定成效。国家数据局数据显示，2024年末中国算力总规模达280EFLOPS，同比增长22%；数据生产量达41.06ZB，同比增长25%，增速强劲。截至2025年6月，全国在用算力中心标准机架达1085万架，算力总规模位居全球第二。运载力方面，规划建设超过250条“东数西算”干线光缆。存储容量持续增长，存力总规模超过1680EB。

智能算力是人工智能技术迭代发展的重要基础。在人工智能浪潮的驱动下，以智算为主导、异构算力协调发展的特征日益凸显。中国传统的通用算力保持稳定增长，以GPU、NPU为核心的智能算力呈现爆炸式增长，成为拉动算力规模提升的主力。截至2024年底，中国智能算力规模达90EFLOPS，占算力总规模的比例为32%。

图表 13：2021–2025年上半年中国在用数据中心机架规模及算力规模



数据来源：国家数据局

## 2、基础设施成熟度

中国算力基础设施布局逐步从早期的自发性、分散性模式，过渡到国家顶层设计主导的枢纽集群模式，通过战略规划实现了资源的宏观优化配置。2021年12月至2022年2月，国家发展改革委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局四部门复函，同意在京津冀、长三角、成渝、粤港澳大湾区、宁夏、内蒙古、甘肃、贵州启动建设全国一体化算力网络国家枢纽节点，并设立10个国家数据中心集群，正式启动“东数西算”工程，构建全国一体化大数据中心协同创新体系。根据国家相关要求，集群发展定位各有侧重、互为补充，推动算力资源有序转移，构建全国一体化算力网络。京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等算力需求较高的节点，要扩展算力增长空间，满足重大区域

发展战略实施需要。贵州、内蒙古、甘肃、宁夏等可再生能源丰富、气候适宜、数据中心绿色发展潜力较大的节点，则重点提升算力服务品质和利用效率，打造面向全国的非实时性算力保障基地。

图表 14：中国“东数西算”枢纽节点集群发展定位

序号	枢纽	集群	起步区	发展定位
1	京津冀枢纽	张家口数据中心集群	张家口市怀来县、张北县、宣化区	积极承接北京等地实时性算力需求，引导温冷业务向西部迁移，构建辐射华北、东北乃至全国的实时性算力中心
2	长三角枢纽	长三角生态绿色一体化发展示范区数据中心集群	上海市青浦区、江苏省苏州市吴江区、浙江省嘉兴市嘉善县	积极承接长三角中心城市实时性算力需求，引导温冷业务向西部迁移，构建长三角地区算力资源“一体协同、辐射全域”的发展格局
		芜湖数据中心集群	芜湖市鸠江区、弋江区、无为市	
3	成渝枢纽	天府数据中心集群	成都市双流区、郫都区、简阳市	平衡好城市与城市周边的算力资源部署，做好与“东数西算”衔接
		重庆数据中心集群	两江新区水土新城、西部(重庆)科学城璧山片区、重庆经济技术开发区	
4	粤港澳大湾区枢纽	韶关数据中心集群	韶关高新区	积极承接广州、深圳等地实时性算力需求，引导温冷业务向西部迁移，构建辐射华南乃至全国的实时性算力中心
5	宁夏枢纽	中卫数据中心集群	中卫工业园西部云基地	充分发挥区域可再生能源富集的优势，积极承接东部算力需求，引导数据中心走高效、清洁、集约、循环的绿色发展道路

序号	枢纽	集群	起步区	发展定位
6	内蒙古枢纽	和林格尔数据中心集群	和林格尔新区和集宁大数据产业园	充分发挥集群与京津冀毗邻的区位优势，为京津冀高实时性算力需求提供支援，为长三角等区域提供非实时算力保障
7	甘肃枢纽	庆阳数据中心集群	庆阳西峰数据信息产业聚集区	打造以绿色、集约、安全为特色的数据中心集群，重点服务京津冀、长三角、粤港澳大湾区等区域的算力需求
8	贵州枢纽	贵安数据中心集群	贵安新区贵安电子信息产业园	抓紧优化存量，提升资源利用效率，以支持长三角、粤港澳大湾区等为主，积极承接东部地区算力需求

信息来源：国家发展改革委等

“东数西算”作为宏大的算力基础设施布局工程，基于功能化、差异化的布局逻辑，推动东西部算力产业协调发展。通过引导大型超大型算力中心向枢纽节点集中，同时建设完善的高速互联网络架构，促进算力资源集约化规模化建设。

为整合各地算力资源，促进算力高效运转、普惠易用，国家正在建设全国一体化算力网络，推动形成市场化与标准化的运营机制。算力调度体系对算力集群中的计算力进行分配和管理，强调按需分配和灵活调度计算资源、存储资源及网络资源，并加强网络安全管理。算力调度平台支持弹性分配以适应任务不同、变化多端的动态需求，加强算力、网络和安全系统间的协同防御，利用人工智能提升安全技术手段与应急处置能力。构建算力市场交易机制主要分两步走，一是算力度量标准化，推动建立统一的算力度量

单位、算力评估体系和计费标准，使不同厂商、不同架构的算力可以被度量和交易。二是算力交易市场化，探索建立算力交易市场，使用户可根据价格、性能、绿色等级等指标，按需购买算力服务。全国一体化算力网络将分散的算力节点编织成一张逻辑统一、物理分散、智能调度的算力网，提升了国家数字基础设施的智能、高效、可持续和整体韧性。

## 二、中国算力产业政策

### 1、政策导向与支持

中国通过顶层设计的系统性布局、政策导向的精准扶持以及立法保障的制度约束，形成了“战略引领-政策驱动-法治保障”的闭环体系，为算力产业的规模扩张、技术突破与可持续发展提供了全方位支撑，提升国家在全球算力竞争中的战略主动权。

#### （1）构建国家级算力发展战略框架

中国将算力产业纳入国家核心战略布局，明确算力作为数字经济核心引擎的战略地位，通过多部门协同与跨领域融合，形成了覆盖短期目标与长期愿景的顶层设计体系。

“十四五”规划和2035年远景目标纲要将算力基础设施作为新型基础设施的核心组成部分，加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系。2022年启动的“东数西算”工程，通过布局国家算力枢纽节点数据中心集群，构建全国算力资源调度格局，促进东、西部地区统筹发展，提升整体算力算效。《数字中国建设整体布局规划》明确数字中国建设按照“2522”的整体框架进行布局，全面提升数字中国建设的整体性、系统性、协同性。国家发展改革委、工信部、科技部等多部门联合出台《关于加快建设全国一体化算力网络国家枢纽节点的意见》《算力基础设施高质量发展行动计划》等文件，明确算力与人工智能、大数据、工业互联网等领域的协同发展路径，推动算力从基础支撑向价值创造升级，形成“算力+”产业生态的战略布局。“十五五”规划建议强调深入推进数字中国建设，促进实体经济和数字经济深度融合，加快人工智能等数智技术创新，突破基础理论和核心技术，强化算力、算法、数据等高效供给。

## （2）精准扶贫算力产业全链条发展

政策导向聚焦算力产业“补短板、锻长板、促协同”，通过针对性政策工具，在技术攻关、基础设施建设、市场培育等领域形成精准支持，推动算力产业从规模扩张向质效提升转变。

在技术攻关方面，政策重点扶持算力核心技术自主可控。通过“核高基”国家科技重大专项、工业母机专项等，加大对芯片、服务器、操作系统等关键环节的研发投入，鼓励企业与高校、科研机构共建创新平台（如国家新一代人工智能开放创新平台），突破国外技术垄断。《关于加快推进工业领域“智改数转”的指导意见》提出，提升算力核心装备国产化水平，对国产化算力设备应用给予补贴。

在基础设施建设方面，政策通过财政补贴、用地保障等手段推动全国一体化算力网建设。对符合条件的国家算力枢纽节点内的数据中心项目给予电价优惠、税收减免。推动算网融合，《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》要求强化数据中心与5G、光纤网络的衔接，提升算力调度效率。

在算力市场培育上，完善算力服务平台，利用供需对接工具、金融支持加速构建全国统一的算力服务大市场。研究制定算力并网标准，促进算力服务标准化、普惠化，提升中小企业算力使用便利度。算力券以补贴形式降低企业算力使用成本，精准对接算力产业需求。设立专项发展基金，通过分担金融机构贷款风险的方式，带动其将更多资金投入算力产业发展。

图表 15：2023–2025年中国算力产业重要政策

时间	发布主体	政策名称	主要内容
2023/02	国务院	《数字中国建设整体布局规划》	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>推动数字技术和实体经济深度融合，在农业、工业、金融、教育、医疗、交通、能源等重点领域，加快数字技术创新应用。</li> <li>整体提升应用基础设施水平，加强传统基础设施数字化、智能化改造。</li> </ul>
2023/10	工业和信息化部等六部门	《算力基础设施高质量发展行动计划》	<ul style="list-style-type: none"> <li>到2025年，算力规模超过300EFLOPS，智能算力占比达到35%。</li> <li>存储总量超过1800EB，重点行业核心数据、重要数据灾备覆盖率达到100%。</li> <li>按照全国一体化算力网络国家枢纽节点布局，京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等节点面向重大区域发展战略实施需要有序建设算力设施；贵州、内蒙古、甘肃、宁夏等节点推进数据中心集群建设同时，着力提升算力设施利用效率，促进东西部高效互补和协同联动。</li> <li>重点在西部算力枢纽及人工智能发展基础较好地区集约化开展智算中心建设，逐步合理提升智能算力占比。</li> </ul>
2023/12	国家发改委等五部门	《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》	<ul style="list-style-type: none"> <li>到2025年，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%。</li> <li>加强通用计算、智能计算、超级计算等多元算力资源的科学布局，提升国家枢纽节点各类算力资源的综合供给水平。</li> <li>面向风光水电等清洁能源丰富、区位优势突出、产业基础较好的非国家枢纽节点地区，支持建设本区域高效低碳、集约循环的绿色数据中心，积极承接东部地区中高时延业务需求。</li> </ul>

时间	发布主体	政策名称	主要内容
2024/01	工业和信息化部等七部门	《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	<ul style="list-style-type: none"> <li>加快突破GPU芯片、集群低时延互连网络、异构资源管理等技术。</li> <li>建设超大规模智算中心，满足大模型迭代训练和应用推理需求。</li> </ul>
2024/09	工业和信息化部等六部门	《关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知》	<ul style="list-style-type: none"> <li>加强全国统筹规划布局、跨区域均衡普惠发展、跨网络协调联动发展。</li> <li>推进重大战略区域设施一体化发展，深化区域间均衡协调发展。加强本地数据中心规划，合理布局区域性枢纽节点，中心城市与周边地区协同布局算力设施，按需开展数据中心跨省直连和算力资源调度。</li> </ul>
2024/12	国家发展改革委等部门	《关于促进数据产业高质量发展的指导意见》	<ul style="list-style-type: none"> <li>加强数据产业规划布局，发挥数据流动不受地理区位限制的优势，支持有条件的地方立足产业基础和资源禀赋，建设数据产业集聚区，为数据企业用数、用云、用能、用地和人才引进等提供便利政策。</li> <li>推动应用创新和产业融合，推动政府部门、行业龙头企业、互联网平台企业开放场景，激发数据应用创新活力。支持企业围绕工业制造、现代农业、商贸流通、金融服务、绿色低碳等行业领域，打造一批“数据要素×”典型场景，促进实体经济和数字经济深度融合，服务产业转型升级。</li> </ul>
2025/03	国家发改委、工信部、数据局	算力基础设施项目“窗口指导”	<ul style="list-style-type: none"> <li>指导对象为已建成、在建、拟建算力中心。</li> <li>大型算力基础设施上报需附有资质的三方论证的可行性相关材料，以盖章为准。</li> <li>算力中心需明确投资金额构成及出资方。对于政府或国企出资的，要明确采取的出资和政策支持方式。</li> <li>算力中心需明确采用芯片的类型、数量、国产化率等指标。</li> </ul>

时间	发布主体	政策名称	主要内容
2025/08	国务院	《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》	<ul style="list-style-type: none"> <li>优化国家智算资源布局，完善全国一体化算力网，充分发挥“东数西算”国家枢纽作用，加大数、算、电、网等资源协同。</li> <li>加强智能算力互联互通和供需匹配，创新智能算力基础设施运营模式，鼓励发展标准化、可扩展的算力云服务，推动智能算力供给普惠易用、经济高效、绿色安全。</li> </ul>
2025/10	中共中央	中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划的建议	<ul style="list-style-type: none"> <li>适度超前建设新型基础设施，推进信息通信网络、全国一体化算力网、重大科技基础设施等建设和集约高效利用，推进传统基础设施更新和数智化改造。</li> <li>加快人工智能等数智技术创新，突破基础理论和核心技术，强化算力、算法、数据等高效供给。</li> <li>全面实施“人工智能+”行动，以人工智能引领科研范式变革，加强人工智能同产业发展、文化建设、民生保障、社会治理相结合，抢占人工智能产业应用制高点，全方位赋能千行百业。</li> </ul>

资料来源：中共中央、国务院、工信部、国家数据局等

### （3）推进算力与能源协同建设

近年来，国家立足算力发展与“双碳”目标协同推进需求，构建能源政策体系，促进算力与电力融合发展。《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》首次将“算电协同”纳入国家级政策框架，《数据中心低碳绿色发展专项行动计划》强调建立算力电力双向协同机制，旨在通过优化能源结构，提升算力基础设施的绿色化水平。2024—2025年发布的一系列能源政策，包括《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》《分布式光伏发电开发建设管理办法》《国家发展改革委国家能源局关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》等，涵盖综合能源、绿电直

连、绿证交易及新型电力系统等多个关键领域，形成突破性支撑，为算力与能源的联动模式提供较为清晰的发展路径。首个针对新能源消纳的系统性政策《关于促进新能源消纳和调控的指导意见》，构建了涵盖政策、市场、技术、监管的多层次调控框架，要求加强新能源与算力设施协同规划布局及优化运行，推动算力设施绿色发展。

图表 16：2023–2025年中国能源政策

时间	发布主体	政策名称	主要内容
2023/12	国家发展改革委等部门	《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》	提出创新算力电力协同机制，面向国家枢纽节点内部及国家枢纽节点之间开展算力电力协同试点，探索分布式新能源参与绿电交易。
2024/07	国家发展改革委等部门	《数据中心低碳绿色发展专项行动计划》	提出统筹大型风电光伏基地与国家枢纽节点建设，引导新建数据中心与可再生能源发电等协同布局。鼓励数据中心参与绿电绿证交易、探索开展绿电直供。到2025年底，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%。
2024/07	国家发展改革委、国家能源局、国家数据局	《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》	重点开展电力系统稳定保障行动、大规模高比例新能源外送攻坚行动等9项专项行动，提出探索实施一批算力与电力协同项目，提高数据中心绿电占比；利用源荷储资源建设一批虚拟电厂，建立健全标准体系，完善相关规则，提升电力保供和新能源就地消纳能力。
2025/01	工业和信息化部等七部门	《分布式光伏发电开发建设管理办法》	分类规范户用和工商业分布式光伏项目，简化备案管理，鼓励多元投资主体参与，保障并网消纳。
2025/02	国家能源局	《2025年能源工作指导意见》	部署2025年能源发展重点任务，提出全国发电装机达36亿千瓦、新增新能源发电2亿千瓦以上等目标，强调新能源市场化消纳，健全绿电直供、绿证交易等机制。

时间	发布主体	政策名称	主要内容
2025/06	国家能源局	《国家能源局关于组织开展新型电力系统建设第一批试点工作的通知》	开展七类创新方向试点，包括算力与电力协同、系统友好型新能源电站、智能微电网等，探索新型电力系统技术与模式。通过探索新能源就近供电、聚合交易、就地消纳的“绿电聚合供应”模式，提高数据中心绿电占比。
2025/07	国家发展改革委、国家能源局	《国家发展改革委 国家能源局关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》	创新新能源就地消纳模式，允许风电、光伏等新能源通过专用线路直接向用电企业供电，要求并网型直连项目新能源电量自用率不低于60%，并明确由负荷侧作为主体责任单位。
2025/11	国家发展改革委、国家能源局	《关于促进新能源消纳和调控的指导意见（发改能源〔2025〕1360号）》	提出发展目标：2030年，协同高效的多层次新能源消纳调控体系基本建立，跨省跨区新能源交易更加顺畅，满足全国每年新增2亿千瓦以上新能源合理消纳需求。明确了零碳园区等集成发展模式；源网荷储一体化、绿电直连、智能微电网、新能源接入增量配电网等就近消纳业态；东部地区产业梯度转移、高载能产业向西部清洁能源优势地区转移等新能源与产业融合发展策略。

资料来源：国家发展改革委、国家能源局等

## 2、监管与治理

立法与标准体系为算力产业提供了合规指引与市场秩序保障，涵盖数据安全、绿色发展、市场监管等关键领域。

在数据安全与合规方面，《数据安全法》《个人信息保护法》《关键信息基础设施安全保护条例》等法律法规，明确了算力基础设施作为关键信息基础设施的安全责任，要求数据中心运营者落实网络安全等级保护、数据分类分级管理等制度，为算力应用划

定安全边界。

在绿色算力发展方面，《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》等文件，将PUE（能源使用效率）、可再生能源占比等指标纳入数据中心准入与监管标准，到2025年底，新建大型及超大型数据中心PUE须降至1.25以内，国家枢纽节点PUE不超过1.2，国家枢纽节点新建数据中心绿电占比超过80%，西部枢纽节点优先采用风电、光伏等绿电，推动算力产业向低碳化转型。

在市场监管方面，《互联网信息服务深度合成管理规定》对以AI换脸为代表的深度合成技术进行了法律层面的约束。由国家网信办联合多部委发布的《生成式人工智能服务管理暂行办法》对生成式人工智能服务实行包容审慎和分类分级监管，推动产业规范化发展。

### 三、中国算力技术与产业生态

#### 1、核心技术自主性

中国算力技术的自主性建设正经历从“可用”到“好用”的关键转型期，通过多层次技术创新和生态构建，逐步降低对外部技术的依赖。

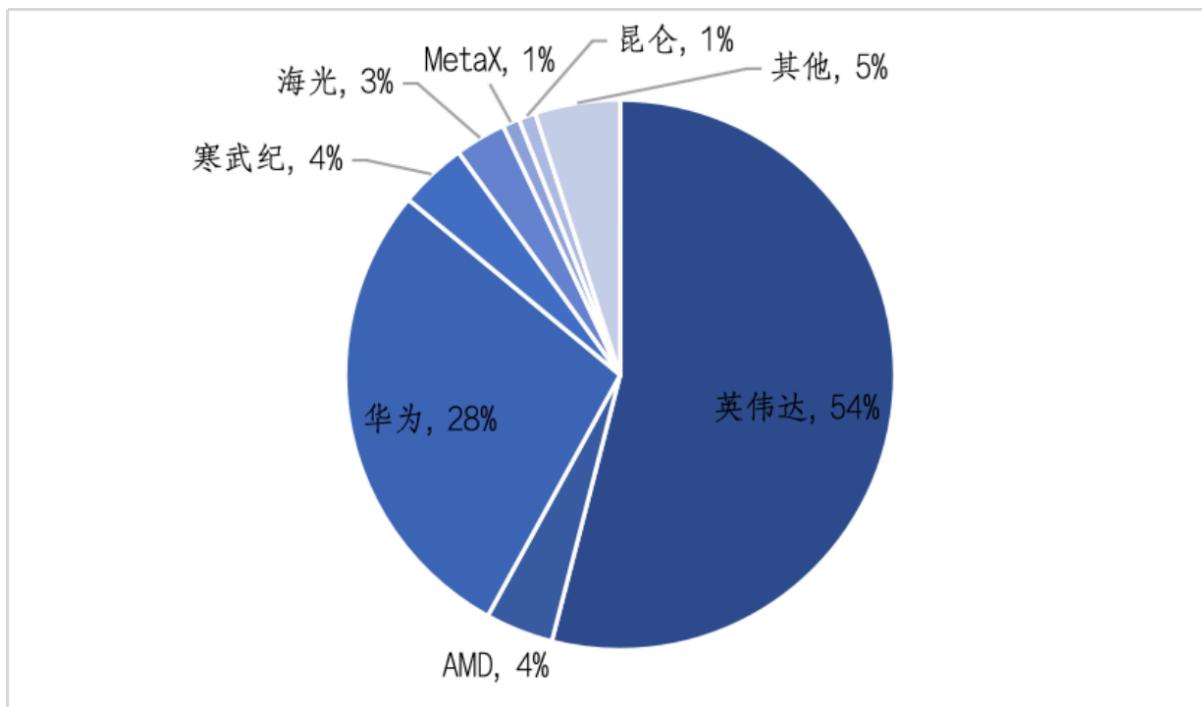
芯片和服务器向高性能与高效能方向演进，在满足国内大模型训练和推理需求上实现突破。AI芯片领域形成由华为领衔、其他玩家积极布局的发展格局。华为通过“鲲鹏+昇腾”双引擎构建从芯片到云的全栈能力，昇腾910C性能在FP16精度下已接近NVIDIA A100的水平，2025年实现规模量产和部署。寒武纪思元370-X8采用双芯Chiplet设计，兼顾了训练与推理能力。燧原科技L600采用5nm工艺，互联带宽达800GB/s，聚焦大规模集群训练的核心痛点。各芯片厂商通过技术路线的多元化激发了中国AI芯片产业的创新活力。

另一方面，在特定细分市场，国产芯片性能与成本取得显著进展。寒武纪专注云端训练芯片，MLU370在政务、金融领域实现规模落地。景嘉微JM9、JM11系列芯片在并行运算、图像处理等方面表现突出，在政府、能源、遥感等关键领域已实现对英伟达H20的替代。摩尔线程S4000系列在AI推理的同时提供强大的图形渲染能力，主要应用于游戏、数字人、云桌面等场景。地平线占据国内车载AI芯片市场的半壁江山，其征程系列芯片征程6已成为国内众多主流车企如比亚迪、理想、蔚来的高阶自动驾驶系统首选。同时，面对先进制程的限制，Chiplet（芯粒）与先进封装技术日趋成熟，国内封装厂商长电科技、通富微电的2.5D/3D封装技术提升了国产芯片的整体性能和良率，有效控制成

本。

在国产化政策和芯片技术进步的双重推动下，国内芯片厂商快速崛起，市场占比不断提升。根据IDC数据，2024年中国自主AI芯片市场占比较上年提升16个百分点。2025年，DeepSeek为国产芯片替代带来新机遇，加快国产芯片在推理场景的广泛应用。预测数据显示，2025年中国AI芯片市场中，NVIDIA、AMD等海外芯片占比从2024年的90%以上下降至2025年约60%，本土芯片供应商在政策支持和市场驱动下，占比预期将从不足10%提升至30%以上。

图表 17：2025年中国AI芯片市场份额预测



数据来源：Bernstein

在AI基础软件层面，国产软件已快速跟进。以华为MindSpore、旷世科技MegEngine等为代表的国产算法框架，技术能力和国内应用普及率逐步提升，在适配国产硬件和特

定场景上具备优势。国产数据库技术创新活跃，满足了电商、金融等海量数据场景的需求。操作系统环节也取得一定成就，服务器端国产Linux发行版得到较好应用，为用户提供了更加安全可信的解决方案。

整体来看，中国算力软硬件发展迅速，但在高端芯片设计制造、软件协同等环节仍面临挑战。国产AI芯片算力性能对标海外领先产品，目前部分指标已接近或超越国际旗舰；华为CANN、壁仞BIRENSUPA、摩尔线程MUSA等软件平台快速迭代，兼容主流深度学习框架，并深度适配DeepSeek、阿里通义等国内大模型，验证了其在真实业务场景下的可用性与效率。与此同时我们需认识到，国产芯片与海外头部产品仍存在差距，市场占有率为全球影响力较为薄弱。在单卡综合性能与能效，以及卡间互联带宽、通信拓扑优化、集群调度软件等方面，处于追赶阶段。国产软件生态加速建设，但开发者社区规模、工具链完整性、应用软件兼容性等领域仍需长期且巨大的投入，开源生态和用户粘性亟待提升。

## 2、技术标准与专利

随着算力产业高质量发展的深入，相关的国家标准、行业标准和团体标准大量涌现，对推动产业发展与成熟具有重大意义。国家市场监督管理总局与国家标准化管理委员会发布《互联网数据中心(IDC)总体技术要求》(GB/T44463-2024)，自2025年4月1日起实施。该标准规定了IDC在基础要求、高技术、高能效、高安全、高算力五个维度的技术要求，涵盖规划设计、建设运维及评估全生命周期管理。此外，政府还主导制定了数据中心能效(PUE)、服务器性能、网络互联等一系列标准，确保了全国算力网络的兼容性和协同性。在算力网络、边缘计算、绿色算力、液冷技术等新兴领域，相关行业

标准众多，具有较强的技术引领性。

高质量技术专利也是中国算力产业实现自主可控、提升全球影响力的重要环节。从专利申请规模来看，中国人工智能算力发明专利申请量逐年提升，复合增长率为14.7%，远超全球专利申请增速，2023年年度申请量已超过8万件。从专利类型看，算法方面包括深度学习算法的架构创新、机器学习算法的原理改进等专利，算力领域涵盖芯片架构优化、分布式计算系统提升、算法加速等方面的专利，在大模型应用层面，医疗影像诊断中的智能算法专利、金融风险预测的模型专利、智能交通流量优化算法专利等，充分体现人工智能技术在各产业的广泛应用。创新主体多元活跃，腾讯、百度、阿里、华为等科技企业在算法优化、大模型构建、芯片算力提升及通信算法改进等方面成果显著；浙江大学、清华大学、之江实验室等高校及科研院所作为基础研究的重要力量，研究成果转化为专利技术，其专利申请量也随之增加；中小企业积极参与，在细分领域发力。根据世界知识产权组织（WIPO）的数据，在AI算法、数据中心散热、分布式存储等领域，中国的专利申请量均位居世界前列，在5G、光通信、量子通信等与算力紧密相关的领域形成了专利壁垒。但整体来看，算力相关领域的专利申请呈现出“大而不强”的典型特征，数量优势尚未有效转化为核心竞争力。高技术含量、高稳定性的发明专利占比不足40%，低于美国（65%）和日本（58%）。核心技术层面，全球算力领域的核心专利高度集中于少数海外科技巨头，在高端芯片（如GPU、DPU）、核心算法（如深度学习框架、异构计算调度算法）、底层架构（如芯片指令集、互连协议）等关键环节，海外企业专利占比超70%，形成了技术垄断，国内企业仍需努力突破海外专利壁垒。同时海外布局薄弱，国内企业海外专利申请占比不足15%，在专利审查标准、侵权认定规则差异显著的国际市场中，国际话语权缺失。在算力专利能力上，中国仍然处于

追赶地位。

### 3、产业链协同水平

算力产业链上游为基础设施建设及设备供应，是计算力、存储力、运载力的基本单元和核心环节，包括基础硬件、基础软件及各类计算设备和网络设备；中游聚焦数据中心的建设和运营，涵盖算力、数据中心建设及算力运营服务；下游是算力的价值落地，应用场景包括政府、金融、工业等领域应用，在各行业数字化转型中发挥重要作用。

中国算力产业链的协同水平正从单点突破向系统整合演进。当前纵向整合度方面，软硬件协同加快落实，提升国产解决方案的整体性能与可靠性，也在深层次上重塑了产业竞争格局。华为自研MindSpore框架与昇腾硬件深度耦合，在政企、科研领域建立了生态壁垒，异构计算架构CANN对主流AI框架如PyTorch的兼容性提升。百度深度学习框架飞桨与自研的昆仑系列AI芯片形成了深度绑定，通过昆仑芯片进行指令级优化，提升其在搜索、智能云和自动驾驶等核心业务的能效比，并向外部开发者提供软硬一体的AI能力。阿里巴巴和腾讯依托其强大的云平台，推行“云服务+AI框架”的整合策略。阿里云机器学习平台PAI和腾讯云TI平台，不仅集成了对主流框架的支持，更将自身优化的AI框架和工具链深度集成到云服务中。商汤科技与旷视科技等AI算法巨头，将其在计算机视觉等领域的核心算法优势固化，与包括华为、壁仞在内的多家国产硬件进行深度适配，向行业输出“算法+软件+硬件”的整体解决方案，在智慧城市、智慧零售等垂直领域构建了独特的竞争优势。同时，AI软件、互联网、云计算领域头部厂商纷纷加大投入，积极培育开源社区与开发者生态。通过举办全球性的开发者大赛、开源核心代码、推出高校人才联合培养计划、建立活跃的开发者论坛与贡献者激励机制，积极将自

身的技术影响力转化为社区凝聚力。

横向协作上，通过跨企业、跨行业、跨区域的合作，实现资源互补与能力叠加。一是企业建立生态伙伴关系/联合构建开放平台，汇聚产业链多方力量。例如，寒武纪与中科曙光长期深度绑定，推出了搭载寒武纪MLU系列芯片的AI服务器，提升了产品的市场竞争力；华为、浪潮信息、中科院等数十家单位联合发起“智能计算产业联盟”，致力于制定统一的硬件接口标准（如OAM开放加速模组）、软件API规范和性能评测基准，通过共建联合实验室、共享测试资源、发布行业白皮书等方式，共同解决产业共性问题；特斯联与曦望Sunrise合作，聚焦国产智能算力规模化应用，整合硬件、软件及系统资源，为金融、通信、能源等行业提供全栈解决方案。二是算力网络互联，例如中国电信“息壤”算网一体平台提出Triless架构，降低大模型应用门槛，并成功调度京、沪万卡级国产化算力至重庆，支持20毫秒级低时延接入。三是区域协同发展，如河北省形成廊坊、张家口“双核心”算力集聚区，积极参与北京通用人工智能产业创新伙伴计划，加强在大模型开发、算力供给等领域合作，并探索以免费算力等形式支持初创企业。

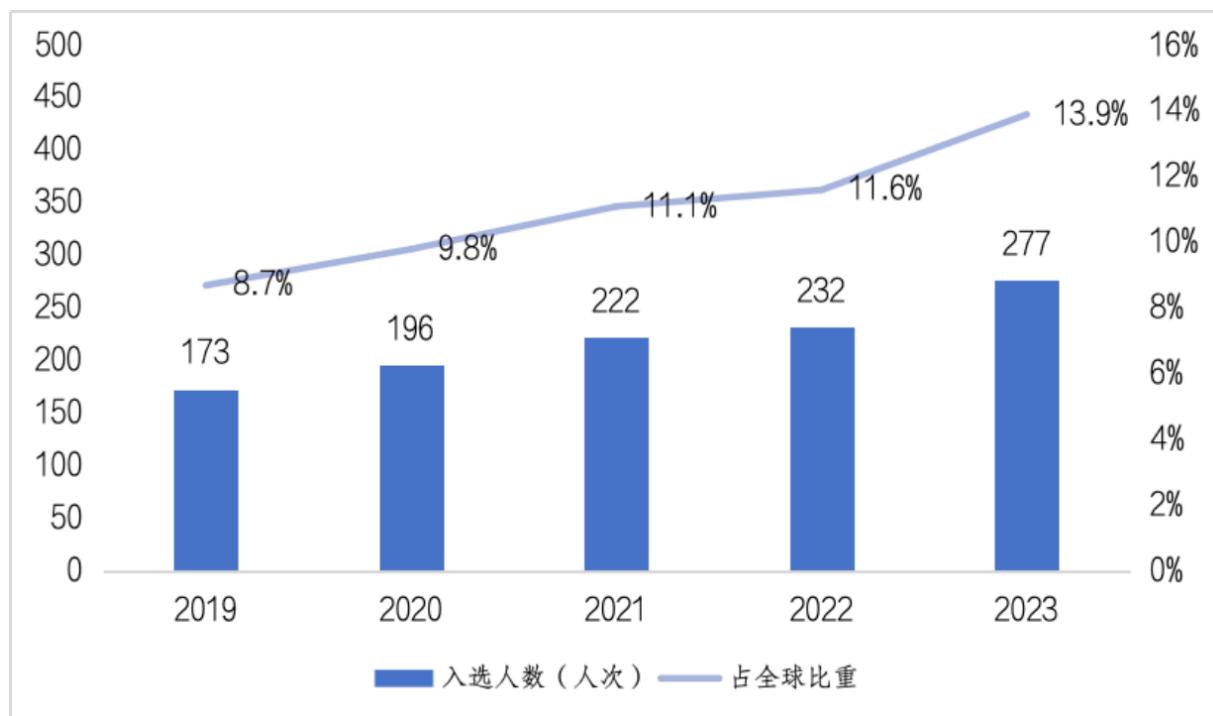
中国算力产业链通过构建开放架构、促进资源共享、深化区域协作，逐步提升产业链的纵向整合度与横向协作网络效率。但仍然存在碎片化问题，不同厂商的服务器、存储设备、算力调度平台大多采用专有接口与协议，缺乏统一技术标准，导致资源整合困难，不仅增加用户使用成本，也制约了国产算力整体效能的发挥。

#### 4、技术人才情况

中国人工智能相关人才数量稳步增长，顶级AI人才数量及占比逐年提升。根据教育部数据，中国高校每年毕业的计算机科学与技术、电子信息工程等相关专业的本科生超

过50万人，为算力产业提供了源源不断的人才资源。自2020年起，教育部在36所“双一流”高校推行“强基计划”，重点在数学、物理、计算机等基础学科培养拔尖人才，为产业长期发展储备了高质量的后备军。2023年，中国入选Aminer“全球2000位最具影响力的人工智能学者榜单”的人数达277人，占全球比重上升至13.9%。

图表 18：2019–2023年中国顶级AI人才数量及占全球比重



数据来源：Aminer、毕马威

从地区结构来看，人工智能相关人才地域集聚趋势明显。长三角、京津冀、粤港澳集聚超七成AI人才，其中长三角占比最高，为33.5%。杭州、苏州、成都等新一线城市在产业链指数与职位分布中跻身TOP10，区域辐射效应显著。从年龄结构看，人工智能从业者中30岁以下占比47.1%，本科及以上学历者达87.1%，人才结构年轻化、高学历化特征显著。

与此同时，算力产业也存在人才结构矛盾，高端型、复合型人才缺口大。在AI领域的顶级会议（如NeurIPS、ICML）上，最具影响力的研究成果和论文作者主要来自美国高校和企业，国内缺乏能够定义下一代计算架构、设计原创性算法、引领国际技术潮流的战略科学家和领军人才。芯片设计、EDA软件开发、半导体设备、高端材料等半导体核心环节需要10年以上的发展经验积累，但国内相关产业起步晚，人才断层明显。未来，算力产业将向“算力+行业”深入发展，对具备AI技术和垂直行业知识的交叉复合型人才需求较大。根据《2025人工智能行业人才供需趋势报告》，中国人工智能行业全行业人才缺口达500万，其中算法工程师、硬件工程师、数据建模岗位人才紧缺指数最高。

## 四、中国算力行业应用与创新

随着算力基础设施的加速建设与技术迭代，中国算力应用在工业制造、智慧城市、数字医疗等关键领域加快进行场景深耕与效能提升，推动算力从技术资源向生产要素深度转化。

通用大模型技术快速发展，商业应用落地。多模态融合成主流，文本、图像、语音等跨模态交互能力显著提升。效率优化加速推进，通过模型压缩、量化等技术降低部署成本，同时RAG（检索增强生成）等技术有效缓解幻觉问题。已形成以百度文心一言、字节豆包、Deepseek、kimi等为代表的大模型，头部大厂自研模型深度融入互联网业务，形成技术赋能与业务升级的双向驱动。

在垂直应用方面，人工智能技术赋能多个行业细分领域数字化发展。传统行业企业数字化转型步伐加快，企业对数据存储、处理和分析的需求不断增加。消费互联网领域通过AI进行模式创新与场景深化，包括智能搜索与信息获取、内容创作与社交娱乐、电商与生活服务等。产业互联网方面，华为云为工业制造企业提供预测性维护解决方案，提前预警设备故障；蚂蚁集团将大模型应用于智能风控和保险产品设计；英矽智能利用生成式AI发现候选药物，已进入临床试验阶段。此外，“一网统管”平台、AI政务助手等，也提升了城市管理和公共服务的智能化水平。

图表 19：国内AI大模型行业应用典型案例

类别	行业领域	案例	AI核心应用与创新价值
通用大模型	—	阿里巴巴通义千问大模型、百度文心一言大模型、Deepseek、科大讯飞星火认知大模型等	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 模型功能：文本生成、语言理解、知识问答、逻辑推理、数学能力、代码能力、多模态能力等</li> <li>• 通用场景：智能搜索、智能客服、智能营销、智能翻译等</li> </ul>
数字金融	数字金融	商汤科技&上海银行	基于AI大模型，研发出“海小智、海小慧”两位AI数字员工，为用户提供业务咨询与指导、产品推介、客户投教等交互服务。服务人力与需求不对等、数字鸿沟、老年客群依赖人工交互等问题。
		蚂蚁数科&宁波银行	在行情分析、产品解读、话术陪练、报告写作等多个内部场景中规模化落地。复杂问答准确率从68%提升至91%，响应速度进入百毫秒级。内容推荐准确率提升35%，召回率提升40%，业务效能实现显著跃升。
行业大模型	智能制造	中国宝武	宝钢股份在2024年底实现100多个AI应用场景上线，其中包括高炉大模型、转炉智能吹炼、冷轧AI主操等钢铁制造核心流程的AI融合应用，目前已在宝钢股份湛江基地实现高炉燃料比降低3.2%、转炉终点碳温双命中率提升至89%的实测效果。
		中国一汽&阿里云	基于人工智能大模型的GPT-BI对汽车研发、制造、销售等核心业务数据进行处理，实现了全生命周期工业数据的自动化流转。数据随时穿透，并能达到近90%的高准确率。在帮助实现降本增效的同时，还能进行工业数据的沉淀，辅助企业决策。

类别	行业领域	案例	AI核心应用与创新价值
行业大模型	智能制造	吉利汽车&火山引擎	双方合作开发的“星睿AI大模型”应用于辅助驾驶系统，支持变道博弈、智慧泊车等功能，并整合了HNOA高速领航辅助驾驶方案。“云车机”已正式搭载于30万+台吉利旗下星瑞车型，建立了集“听、看、用、玩”于一体的智慧移动座舱生态。
		天津移动&天津医大总医院	联合研发的医疗健康管理大模型（基于DeepSeek-V3）上线，用于智能体检报告生成、病历图像理解。诊断报告出具时效性提高49.3%，分析准确率近100%，赋能医疗流程数智化升级。
	智慧医疗	北京海淀区医疗机构&京东	京东健康皮肤医院基于京医千询大模型的AI辅诊准确率超95%，与北京海淀区合作搭建的AI处方前置审核系统在近百家基层医疗卫生机构落地，日均审核处方超2万张，还面向执业医生推出系列解决方案，优化在线诊疗效率和质量。
		深圳市宝安区&腾讯	在宝安亲清政企服务直达平台，AI大模型可以准确识别用户意图，通过“边问边办”为企业用户提供精准高效的智能化服务。在企业项目申报业务中，企业用户只需在申报时上传资料，系统通过OCR识别技术结合云表单系统，自动识别并生成申报材料，提升了用户体验和办事效率。在民生诉求处理方面，大模型可以智能分析诉求，通过智能外呼获取市民满意度评价结果，自动将评价不满意工单退回重办；并通过宝安区城市运行和治理智能中枢平台CIM时空数字底座，高效分析和直观展示诉求处理进展，实现诉求精准匹配，专人跟进，闭环督办。

类别	行业领域	案例	AI核心应用与创新价值
行业大模型	智慧教育	北京中小学&网易有道	网易有道与北京市海淀区和大兴区的学校共建了人工智能创新空间，利用智能交互平板和智慧学业终端，融合AI智能辅导、AI口语教练、AI作文批改、AI精准学习、智能听写、智慧学业等多元化的AI功能，为学生提供全新的学习体验。海淀区教科院培英未来实验小学、中法实验学校、北京第二实验小学大兴实验学校均积极应用AI模型功能，取得明显成效。

资料来源：公开信息

## 五、中国算力产业投融资情况

全国企业数字化相关投入不断增加。根据IDC数据，2024年中国数字化转型支出超过3500亿美元。中国头部科技企业如阿里巴巴、腾讯、字节跳动等，2025年AI算力投入合计约4500亿元，其中30%用于国产芯片验证与适配，70%用于算力基础设施建设。

市场投融资方面，2024年，国内人工智能领域投融资规模达1000亿元以上，同比增长67%，融资事件共696起，涵盖液冷技术、智能运维、绿色能源等20余个细分赛道。北京、深圳、上海融资热度居前，自动驾驶、生成式AI为热门赛道，引望智能（230亿元）、月之暗面（84.5亿元）、智谱AI（60亿元）等头部企业获大额融资，资本聚焦技术壁垒与商业落地能力。

中国数据中心REITs（不动产投资信托基金）在2025年迎来重要进展，南方润泽科技数据中心REIT和南方万国数据中心REIT作为首批项目成功上市，标志着行业进入资产证券化新阶段。与此同时，行业在多层次REITs市场建设方面也取得创新进展，世纪互联数据中心成功发行持有型不动产绿色ABS，进一步丰富了数据中心基础设施的融资渠道，为构建多元化资产上市平台提供了新的实践范例。

REITs这一新型融资模式在中国的落地，不仅是资本市场服务数字经济的关键创新，也为数据中心行业开辟了低成本、高效率的融资路径。通过资产证券化有效盘活存量资产，不仅助力企业优化资产负债结构，也为算力基础设施的持续升级注入了强劲动力。

## 六、中国算力可持续发展能力

### 1、能源与绿色化供给

算力作为数字经济时代的核心生产力，其持续、稳定、高效的运转高度依赖于坚实可靠的电力供给。

充足的电力供给量为算力增长提供坚实基础。中国作为全球最大的能源生产国和消费国，拥有全球最庞大的电力系统，总发电量常年位居世界首位，为算力需求高速增长提供了总量优势。同时，耗电量巨大的数据中心落地西部可再生能源丰富的地区，不仅缓解了一线城市及周边地区的能源压力，更充分利用了西部充裕的电力资源以及可再生能源，从总量上保障了未来算力发展的用电。国家层面通过“十四五”现代能源体系规划等顶层设计，持续优化能源生产力布局，规划建设了多个大型风电光伏基地，并配套建设清洁煤电等支撑性电源，确保电力供应的基本盘稳定可靠。

算力服务的连续性要求电力供应具备极高的稳定性与可靠性。中国电网经过数十年的发展，建成了世界上输电能力最强、规模最大的交直流混合电网，特高压技术领先全球。国家电网和南方电网已建成“西电东送”、“北电南供”的能源大动脉，实现了跨区域、远距离、大容量的资源配置能力，极大地增强了电网的互济能力和抗风险能力。智能电网技术的广泛应用，如先进的调度系统、自动化配电网和故障自愈技术，显著提升了电网应对突发事件和自然灾害的能力，降低了大面积停电的风险。

能源结构转型为数据中心消纳绿电创造了有利条件。中国风电、光伏发电量均稳居世界第一，在此基础上，国家计划逐步建立健全绿电直供、绿电绿证交易机制，快速实

现零碳算力；发布《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》等政策文件，推动将大型算力设施优先布局在内蒙古、甘肃、宁夏等可再生能源富集区，从源头提升算力的绿电消费占比，引导数据中心绿色低碳发展。截至2024年底，中国在用数据中心机架总规模超过900万标准机架，平均PUE降至1.46，超140个算力中心的能源利用及碳排放情况、低碳技术与方案、低碳战略与管理评级达到4A级以上。部分西部地区利用丰富的可再生能源，发展绿色算力。例如内蒙古乌兰察布市大力推动源荷互动大数据中心项目建设，提升存量新能源消纳能力，2025年算力中心绿电占比提高到80%，中金数据30万千瓦新能源“源网荷储”项目已建成投运；新疆克拉玛依市实施“绿色算力+新能源”重点项目，碳和液冷数据中心项目已建成7000P算力，丝路新云绿色算力中心已建成8400P算力，全市总智算规模达1.8万P（推理算力占比超90%），算力规模位居全疆首位、西北前列，克拉玛依云计算产业园成为我国西部地区智算中心发展聚集区、新疆“天山云谷”核心基地，以及新疆承接国家数据基础设施试点实验（算电协同）任务的核心承载基地；宁夏中卫市探索“新能源+数据中心”绿电供应模式，大唐中卫云基地数据中心2GW绿电供应项目有序建设，其中50万千瓦源网荷储光伏项目已全容量投产，150万千瓦风电项目预计2025年底全容量并网；甘肃庆阳市加快推进新能源与算力双轮驱动融合发展，甘肃电投庆阳东数西算产业园区绿电聚合试点项目一期建成后，风电和光伏年发电量合计近20亿千瓦时，将直供产业园区就地消纳。从全国已落地项目来看，多个数据中心通过积极应用绿电直供、储能等先进技术，实现数据中心与新能源供应的深度融合。

图表 20：数据中心可再生能源应用典型案例

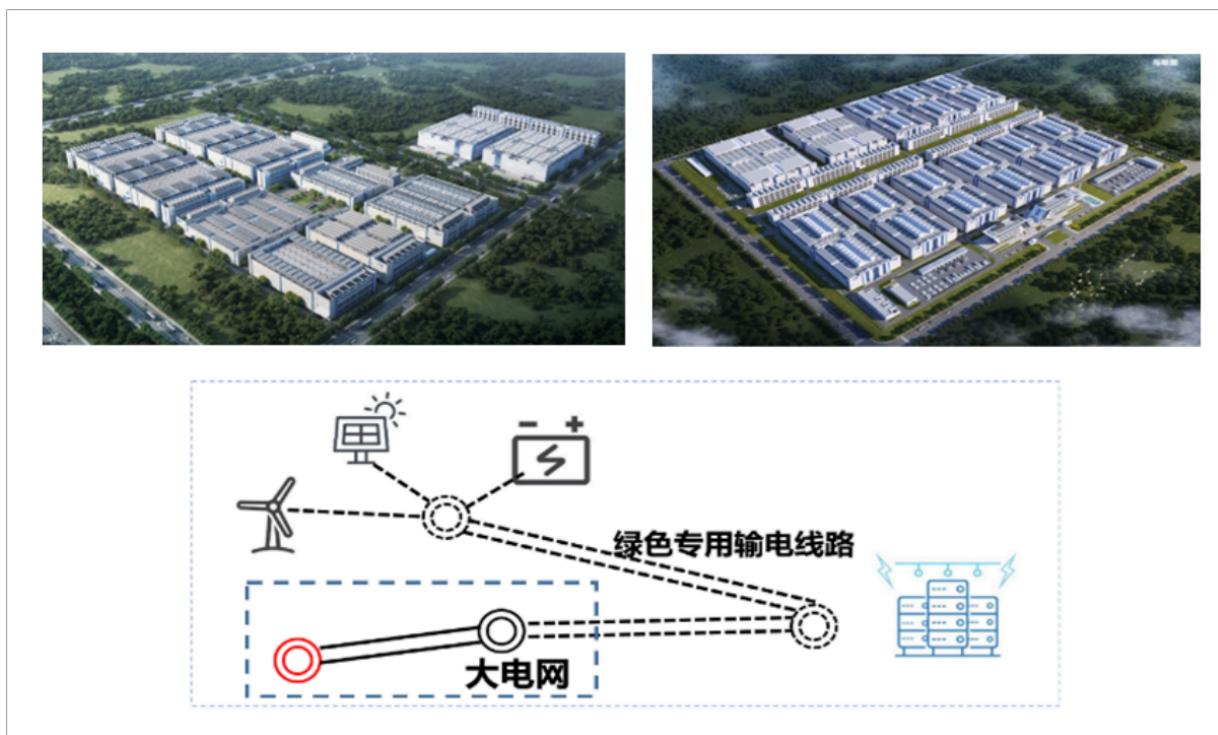
区域	数据中心项目名称	绿色化实践
内蒙古乌兰察布	世纪互联乌兰察布云智算中心 基地	<ul style="list-style-type: none"> <li>首创“数据中心+新能源直供”一体化模式，一期数据中心配套建设200MW风电+100MW光电新能源，储能装置45MW/180MWh，以数据中心为核心负荷，通过110kV绿色专线直供，结合储能系统平抑发电波动。</li> <li>项目建成后，预计2030年达成100%绿电供应，年减排二氧化碳约110万吨；绿电直供占比超50%，结合储能与节能技术，年降用电成本超20%，数据中心PUE小于1.2。</li> </ul>
内蒙古乌兰察布	中金数据乌兰察布零碳算力基 地	<ul style="list-style-type: none"> <li>零碳算力基地源网荷储一体化项目，新能源场站总装机规模30万千瓦，其中风电20万千瓦、光伏10万千瓦，储能4.5万千瓦。项目以基地的数据中心群负荷为建设容量依据，实现“以荷定源”。</li> <li>将发电侧与负荷侧进行统一规划、统一建设，通过主动配电网、高效机房设计与可再生能源深度融合，实现“源随荷动”、“源随荷建”。</li> <li>项目全部投产后，预计年产8.48亿千瓦时自发自用绿电，可再生能源替代率达38.74%，相当于年均减碳58万吨。</li> </ul>
河北张家口	阿里张北零碳数据中心	<ul style="list-style-type: none"> <li>采用风能和太阳能发电，并通过绿电交易实现园区零碳或近零碳运营。2025年实施的200MW风电+储能项目，年发电量约5亿千瓦时，减少碳排放近40万吨。</li> <li>建设源网荷储一体化项目，通过电化学储能系统调节风电波动，减少对电网的压力。</li> </ul>

区域	数据中心项目名称	绿色化实践
河北张家口	合盈数据（怀来）科技产业园	<ul style="list-style-type: none"> <li>构建绿电聚合供应创新模式。将距离算力中心150公里左右，分布于三个县区的13个百兆瓦级或千兆瓦级风光电场进行聚合管理，实现地市级就近供电、就地消纳的“绿电聚合供应”新模式。2024年上半年绿电生产4.5亿度。</li> <li>打造算电智慧协同管理系统。通过数字化智能化技术，研发电力负荷预测和分时电价管理、多场站风光发电互动管理、算电协同运营管理等功能，实现自然冷却机房PUE（电能利用效率）小于1.25，液冷机房PUE小于1.18，算力中心对电力资源的调峰能力显著提升，可调负荷占比超过30%。</li> </ul>

资料来源：公开信息

以世纪互联乌兰察布云智算中心基地为例，项目位于乌兰察布市察哈尔高新技术开发区，总规划算力可超万P，以技术突破实现算力与绿色能源的协同。一是自主研发算力电力智慧协同系统，通过多层架构匹配用电负荷与新能源发电，提升系统调节能力。创新应用数据中心绿电直供技术，配套大规模新能源及储能设施，依托绿色专线实现就近消纳。采用氟泵一体机等综合节能技术，降低数据中心PUE。同时融入优化控制算法模型、AI智慧调控、分布式新能源整合等技术，构建全链条技术支撑体系。二是围绕算力与电力协同，一期数据中心配套建设200MW风电+100MW光电新能源，储能装置45MW/180MWh，以数据中心为核心负荷，通过110kV绿色专线直供，结合储能系统平抑发电波动，形成“源-网-荷-储”闭环。依托算力电力智慧协同系统，电源侧按预测调整发电、储能侧平衡供需、负荷侧响应调度，实现能源高效配置与就近消纳。三是通过源网

荷储智能化集中监控与分层调控，构建全流程协同机制。实时匹配用电负荷与新能源发电，提升调节能力。支持电力市场辅助服务决策，降低用能成本。借助数字化平台实现设备状态监视与能效评估等功能，提升运营效率。同时，系统具备负荷调节能力，可深度参与电网调峰，强化区域能源系统稳定性。项目建成后，预计2030年达成100%绿电供应，年减排二氧化碳约110万吨；绿电直供占比超50%，结合储能与节能技术，年降用电成本超20%，数据中心PUE小于1.2。在保障能源高效利用的同时，为社会绿色低碳转型与可持续发展提供有力支撑。



另外，数据中心通过部署高效制冷技术，进一步提升算力绿色化水平。如兰洋科技采用自研导热液、密封结构、智能温控换热系统等，实现全浸没式液冷算力舱低能耗、高热流密度和多模块化快速部署；秦淮数据环首都·太行山能源信息技术产业基地创新性采用“液侧冷板液冷和风侧磁悬浮相变”冷却系统，一年内可节约标准煤4850吨、节水88万吨，提升数据中心的资源利用效率。

## 2、供应链韧性

全球算力竞争背景下，供应链韧性成为中国算力产业发展的关键考量因素。关键技术断供风险，特别是高端AI芯片和先进制造工艺方面的限制，直接影响中国企业获取最先进计算资源的能力。

为应对这一挑战，中国企业采取了多种策略。一方面，提升数据中心的国产化比例，调整数据中心建设与扩张计划，寻求更为灵活、可持续的数据中心集群建设方案。当前头部云计算、互联网厂商多数采用“异构双轨”方案，同时部署进口和国产两种GPU算力，支持大厂自研芯片以及其他国产芯片。新增的软硬件采购、业务的迭代升级将围绕国产芯片展开，AI数据中心从过去纯硬件采购向软硬件生态共建方向演进。其次通过全球化布局降低地缘政治风险，如通过海外并购构建“去美国化”供应链，以及加速建立东南亚和中东等地区的供应链中心。此外，绿色与可持续也逐渐成为供应链韧性的重要组成部分，提升数据中心可再生能源应用水平能够抵消芯片能耗的劣势，间接增强了供应链韧性。

根据国资委相关文件，党政、金融、电信等关键行业需在2027年底前完成IT系统国产化改造。从2025年的芯片进展来看，海光DCU、寒武纪MLU等加速芯片在整机中的搭载率正在逐步提高，预计在2030年本土化采购比例有望突破85%。国内企业技术创新成果初现，新凯来成功研制具备90nm及以下制程能力的沉浸式DUV光刻机原型机，并在部分晶圆厂进入验证阶段；上海微电子28nm光刻机进入产线验证阶段。随着研发投入的增加和技术的积累，中国算力核心产品的自主创新水平将不断提升，有望降低对进口产品的依赖，提升算力产业竞争力与抗风险能力。

## 七、中国算力产业发展优势与不足

### 1、发展优势

#### （1）政策支持力度强劲

算力是数字经济时代的核心生产要素，政策支持形成了全方位、多层次的算力发展保障体系。在“新基建”战略推进初期，国家就明确将算力基础设施纳入核心范畴，与5G、工业互联网等共同构成数字经济发展的重要支柱，确立了算力产业的战略优先级。2023年出台的《算力基础设施高质量发展行动计划》成为行业发展的纲领性文件，其中明确提出“到2025年，算力规模年均增速超过20%，智能算力占比达到35%以上，国家枢纽节点数据中心集群算力利用率超过65%”等量化目标，为产业发展划定了清晰的路线图。2025年，“十五五”规划建议明确，深入推进数字中国建设，强化算力、算法、数据等高效供给。在国家级战略布局层面，东数西算工程的落地实施构建起东数西存、东数西算、东数西训的立体格局，秉持“全国一盘棋”理念，促进跨区域资源高效配置。

同时，多部门协同治理机制的健全完善确保政策执行的高效性。以国家发改委、国家数据局为核心，工信部、中央网信办、国家能源局等关键部门协同，实现了政策制定与执行的精准衔接。

标准体系建设上，目前已形成覆盖数据中心能效、算力计量、绿色低碳、服务能力、安全可靠等多维度的标准体系。发布《数据中心能效限定值及能效等级》《互联网数据中心（IDC）总体技术要求》《水下数据中心技术要求》等国家标准、行业标准，能够有效引导产业从盲目扩张转向技术创新与绿色低碳并重的高质量发展轨道，推动产

业迈向健康、有序、可持续的未来。

### （2）电力资源供给能力强

作为全球最大的电力生产国和消费国，中国电网建设和运营水平突出。以国家战略为驱动，国家能源局、发改委进行统一规划，国家电网、南方电网主导电力基建，审批流程高效，能在国家层面协调跨省利益，保障算力与电力的精准匹配和协同发展。在电力生产、传输、利用各环节已形成突出优势，为算力产业发展提供了坚实的能源保障，可再生能源的大规模开发利用也有利于促进算力中心实现绿色化发展。

同时，通过“东数西算”工程解决能源与算力区域分布不匹配问题。东部地区算力需求旺盛，但电力资源相对紧张，而西部地区电力资源丰富，尤其是可再生能源储量巨大。“东数西算”通过将东部地区对时延要求不高的算力需求转移至西部地区，有效盘活了西部的能源资源，实现算力与电力的绿色、协同发展。

在可再生能源方面，具备世界领先的产业链优势。中国光伏组件、逆变器、储能电池产量占全球总产量的70%以上，核心设备的自主化率超过95%，能够实现低成本、快速建设大规模绿色算力中心。另一方面，可再生能源核心设备如光伏组件、储能电池等出口规模持续扩大，在全球新能源产业链中占据核心地位，不仅为绿色算力发展提供了成本优势，同时通过技术输出和设备出口，深刻影响全球能源格局。

### （3）算力规模化与集约化

经过多年的建设发展，中国已构建起全球领先的规模化算力资源体系，为人工智能等新兴产业的爆发式增长提供了坚实的数字底座。2024年，中国算力总规模达

280EFLOPS，算力总规模位居全球第二。算力资源呈现规模化高效化发展趋势，大型及超大型在运营数据中心项目（3000个标准机架以上）占比达55.5%，占比持续提高。大型数据中心在成本控制、资源利用效率和技术创新方面具备优势，能够实现规模经济，降低单位建设和运营成本，同时提供更高效的数据处理和存储能力。随着东数西算深化、AI算力需求持续增长，产业逐步向“西部超大集群+东部高密智算中心”发展。

另一方面，持续优化算力资源地域布局，加强通用算力、智能算力、超级算力等各类算力资源在国家枢纽节点的集约化建设，打造全国一体化的算力调度平台体系。国家算力枢纽节点成为算力集约化建设的核心载体，是现阶段及未来大型超大型算力基础设施落地的主要区域。同时，通过算力调度平台对算力资源进行集约供给、统一调，加强多云之间、云和数据中心之间、云和网络之间的一体化资源协同，打通跨行业、跨地区、跨层级的算力资源。如2024年“东数西算”长三角算力调度中心（苏州）启用，同在长三角一体化示范区的上海青浦、浙江嘉善也在同步建立算力调度中心，共同构建长三角地区算力资源“一体协同、辐射全域”的发展格局。目前，长三角算力调度中心已接入全国一体化算力网络，打造一毫秒低时延城市算力网，息壤算力调度平台已对接全国100多个算力资源池节点，提供云智一体、训推一体，云网边端协同的分布式算力基础设施，实现对算力资源的高效供给、统一调度，助力融合应用和产业发展。

#### （4）AI应用市场空间广阔

中国庞大的人口基数和快速发展的数字经济，孕育了全球规模最大、最为活跃的AI应用市场，为AI技术的迭代升级提供了丰富的场景和数据支撑。根据中国互联网络信息中心（CNNIC）发布的第55次《中国互联网络发展状况统计报告》，截至2024年12月，

中国网民规模达到11.08亿，互联网普及率达到78.6%，推动数据资源总量不断增长。交易数据、社交数据、行为数据等多维度数据构成了AI模型训练的核心资源，以电商领域为例，2024年全国电子商务交易总额达到46.4万亿元，网上零售额连续12年世界第一。电商平台订单数据包含了用户的消费偏好、购买行为、支付习惯等丰富信息，为电商平台的智能推荐系统提供了充足的训练数据。社交平台产生的海量社交互动数据、内容创作数据，也为情感分析、内容生成、用户画像等AI技术的应用提供了坚实基础。

社会数字化转型的加速推进，使AI应用场景呈现出“多点开花、全面渗透”的特征，覆盖产业互联网和社会治理等多个领域，形成了稳定且多层次的市场需求。在产业互联网领域，AI技术已深度融入教育、医疗、金融等行业场景，如在线教育、AI辅助诊断、智能风控等，快速提升生产运营效率。AI技术正推动制造业、农业、交通运输等传统产业的数字化转型，并在智慧政务、公共安全、环境监测等方面的应用成效显著。广阔的应用场景催生巨大的市场需求，中国人工智能产业在未来10年将保持高速增长趋势，在全球市场中占据重要地位。

## 2、存在的问题

### （1）核心技术水平仍有差距

当前全球算力产业竞争格局中，中国在核心技术水平方面有较大提升空间。芯片制造领域，与国际最先进制程相比，存在明显的代际差距。以英伟达当前旗舰产品为例，其采用的台积电4N（定制化5nm）及即将量产的3nm制程，在功耗、性能和面积三个维度上具备指数级优势，直接转化为更高的计算效率和更低的单位算力能耗，对于超大规模AI模型的训练至关重要。国内目前主流量产工艺仍停留在7nm及以上，且在良率、成

本和晶体管性能上与台积电、三星相比有明显差距，导致国产AI芯片在单点性能上难以与顶尖产品抗衡。高端封装技术（如CoWoS、Chiplet）的滞后，进一步限制了国产芯片在系统级性能上的提升空间。高端芯片制造工艺和EDA工具等核心环节的国产化率较低，EDA工具作为芯片设计的核心支撑，目前全球市场主要被美国Synopsys、Cadence等企业垄断，国内在全流程工具链覆盖和先进工艺支持上面临挑战。基础环节的薄弱亟需通过系统性创新和长期投入实现突破。

## （2）产业生态协同效率较低

国产软件生态发展处于初级阶段，开发者社区与工具链薄弱。成熟的软件生态需要完善的编译器、库函数和调试工具，以及活跃的开发者社区和丰富的第三方支持。国内厂商在软件支持上往往集中于少数大客户和重点项目，对广大中小开发者的支持力度不足，导致开发体验不佳。此外，工具链的易用性、调试的便利性和性能分析工具的完善程度与国际先进水平相比仍有较大差距，开发者在遇到问题时难以快速获得解决方案，进一步降低了国产平台的吸引力。国产软件生态的演进速度缓慢，难以形成自下而上的创新动力，限制了产业的长期发展空间。

国内头部厂商之间的软硬件生态标准不统一，制约了产业合力的形成。以AI芯片为例，英伟达通过CUDA生态的统一标准，实现了全球开发者的广泛参与和生态协同，形成了强大的网络效应。华为昇腾、寒武纪、海光信息等企业推出了基于不同指令集和架构的硬件平台，并配套了独立的软件栈和开发工具，下游应用开发商和系统集成商因此面临高昂的适配成本，难以形成规模效应。不仅增加了产业内部的沟通成本，也削弱了国产算力生态的整体竞争力。

产业链上下游企业之间存在明显壁垒，内部协同效率低下。例如，芯片设计公司在设计初期难以从下游封测厂获得充分的技术反馈，用户的需求变化也无法快速传递到上游芯片设计环节，信息壁垒和组织壁垒导致产业创新周期拉长。此外，企业间存在技术保守和商业竞争顾虑，建立的深度合作模式较为困难，如台积电“开放创新平台”包括EDA厂商、半导体IP供应商和台积电3DFabric®联盟成员等70余家企业家伙伴。产业链各环节企业尚未形成紧密协作的有机整体，缺乏有效的协同机制。

### （3）资金规模与结构性问题

现阶段算力产业风险投资规模相对较小，对全球资本的吸引力不足。与美国相比，国内算力领域的单笔融资额和总融资体量较小，直接影响企业研发投入、人才储备和市场扩张速度。受地缘政治和不确定性风险影响，全球顶级风险投资和私募股权机构在投资中国硬科技时愈发谨慎，不利于国内企业获得最前沿的国际资本支持，和借助全球资本网络对接技术、人才和市场的宝贵机会。

算力产业资金结构较为单一，过度依赖国家资本，尚未形成以风险投资和私募股权为主导的多元化市场融资体系。国家资本在产业发展初期起到了关键作用，例如为基础设施建设提供补贴、贴息等优惠，但随着产业不断发展，过度依赖国家资本的弊端逐渐显现。一方面，国家资本的决策流程相对较长，且往往带有战略导向，可能无法完全匹配市场需求的快速变化；另一方面，国家资本的强势介入在一定程度上对市场化资本形成挤出效应，或导致追求财务回报的民间资本参与意愿降低。我国算力产业市场多元化、专业化、长期化的资本力量仍需进一步培育和壮大。

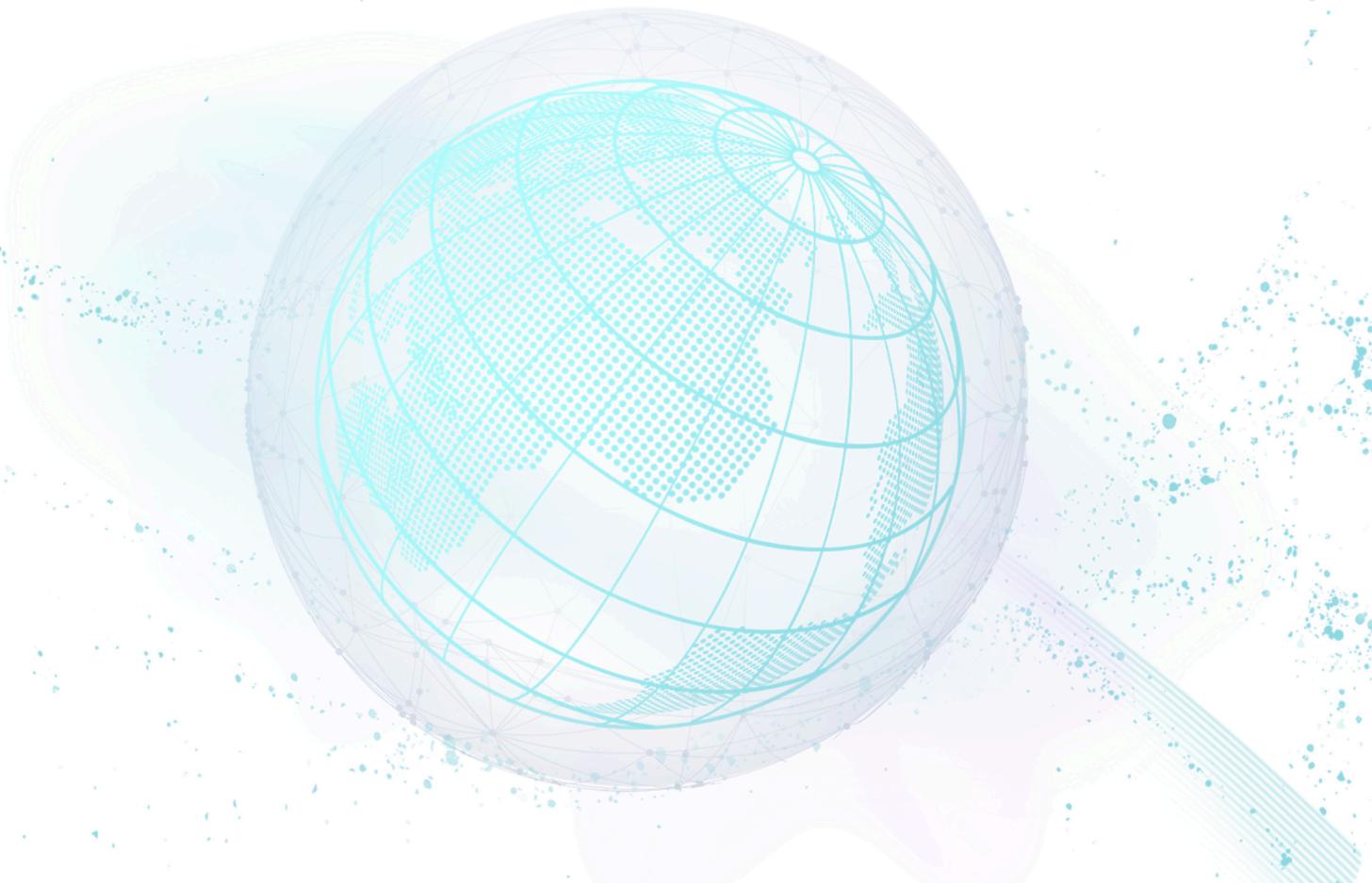
产业资本存在追求快速回报的倾向，投资方向趋同，在基础科学和关键技术等需要

长期坚守的领域投入不足，降低了整体资金的使用效率。算力产业的突破依赖于基础物理、材料科学、算法等多个领域的长期积累，基础研究往往投入巨大、周期漫长、风险较高，但部分资本更青睐“短平快”项目，期望通过快速迭代和资本运作实现上市或被并购。资本的短期逐利偏好导致资源的错配和浪费，大量企业涌入同一细分市场，进行低水平的价格战，而光刻机、高端EDA、先进材料等根技术领域无法获得长期资金支持，削弱了产业实现颠覆性创新和突破核心瓶颈的潜力。

# PART 04

---

## 全球算力竞争态势



## 一、全球重点区域算力竞争力综合比较

根据波特钻石模型等理论，区域算力产业综合竞争力主要受到资源要素、行业需求、相关产业发展情况、政策规划等多方面因素影响。在充分考虑当前国内国际算力发展形势及特点后，构建区域算力竞争力评价指标体系，科学合理地评估全球重点区域算力竞争力水平，为推动我国算力产业健康持续发展、提升产业国际竞争力提供重要支撑。评价指标体系包括政策支持、技术与产业生态、行业应用与创新、资金能力、可持续发展能力5个核心维度，涵盖15个主要指标，具体指标如下：

图表 21：算力竞争力综合评价指标体系

评价维度	主要指标	细分指标
政策支持	算力产业相关政策规划	算力政策规划数量
	算力领域财政扶持力度	算力领域财政支出规模
技术与产业生态	高端芯片技术水平	人工智能芯片全球市场份额
	人工智能发明专利水平	人工智能专利申请数量
	产业链上下游协同度	产业链上下游战略投资规模
	技术人才情况	全球人工智能领域顶尖人才数量
		人工智能全球排名TOP100高校数量
行业应用与创新	重点行业算力应用强度	重点行业IT支出规模
	AI大模型商业化效率	大模型商业化应用数量
资金能力	产业资金水平	人工智能市场风险投资规模
	投融资活跃度	不同投融资阶段项目数量及金额
可持续发展能力	电力供给能力	电力供给规模
		非化石能源发电规模及预期增速
	可再生能源利用情况	可再生能源使用比例
	高端芯片供应链韧性	国产高端芯片对外依存度

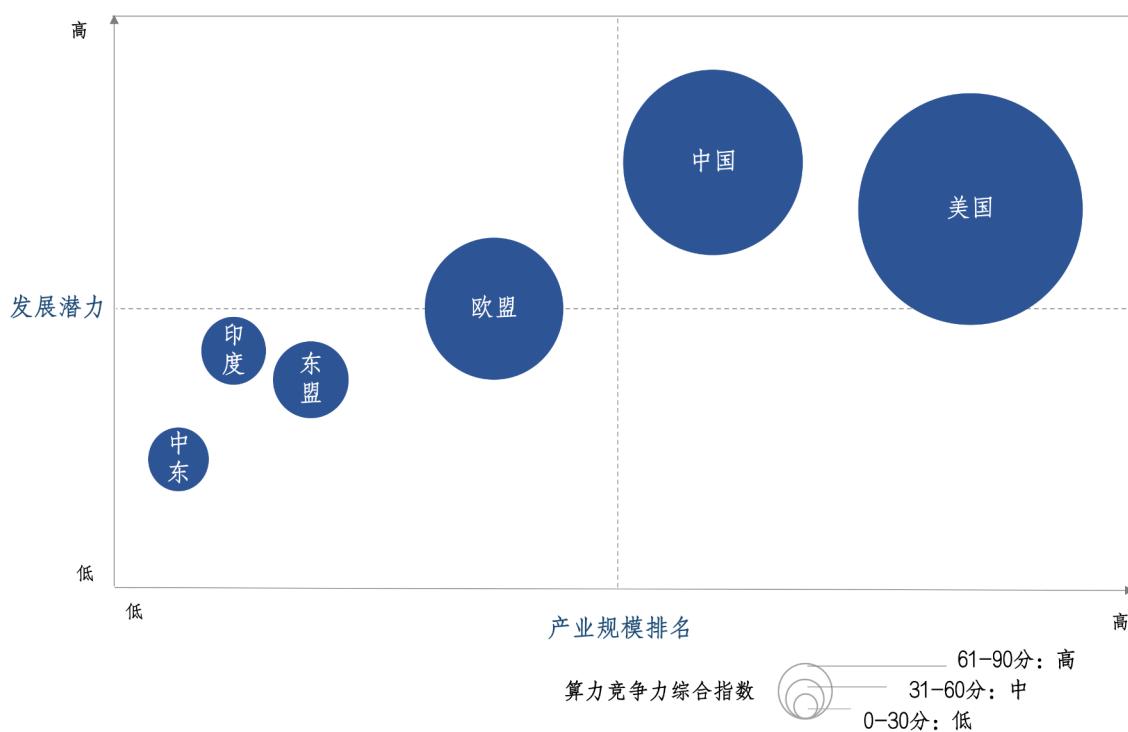
从综合得分情况看，中美两国算力竞争力居第一梯队，算力产业整体发展水平处于全球领先地位。从细分指标看，美国主要在算力技术与产业生态方面取得突出成就，得

得益于本国科技巨头的技术能力及其供应链影响力，在人才及资金方面也具有比较优势。

中国竞争力指数排名第二，算力应用创新以及可持续发展能力较突出，近年来在政策与市场的双重驱动下正在逐步缩小与美国的差距，努力提升自主技术水平和国际治理能力，增强算力产业综合竞争优势，为支撑经济社会发展、建设数字中国奠定坚实基础。

新兴经济体（东盟、中东、印度）算力产业处于起步发展阶段，整体竞争力水平有较大提升空间。

图表 22：2025年全球重点区域算力竞争力综合水平

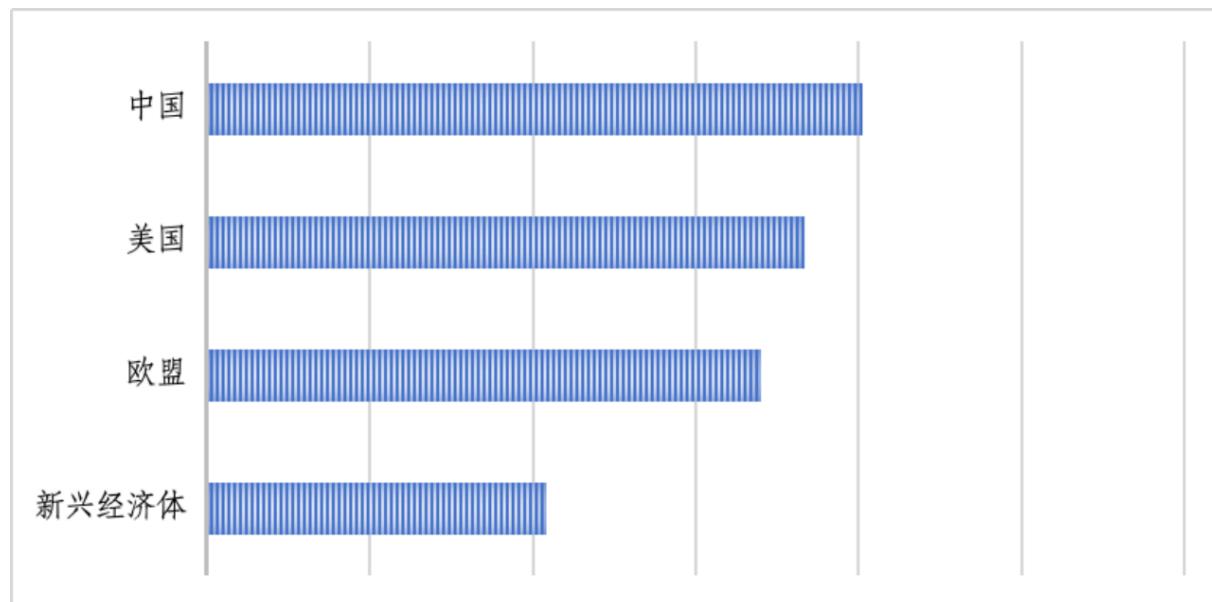


## 二、算力竞争力核心指标比较分析

### 1、政策支持

政策环境是产业发展的基础保障，良好的政策导向能够为算力产业提供明确的发展方向和制度支撑，推动技术创新与投资，促进产业规范化发展。在全球数字经济加速发展的背景下，算力成为国家综合实力的关键要素，各地均出台多项算力产业相关政策规划。从国家层面的政策法规以及财政支持力度来看，中国算力产业的顶层设计较为领先，政策数量多且覆盖面广，形成系统化、层级化的管理思路，相关部门的高效协同也确保了政策制定与落实。

图表 23：全球重点区域算力相关政策支持水平



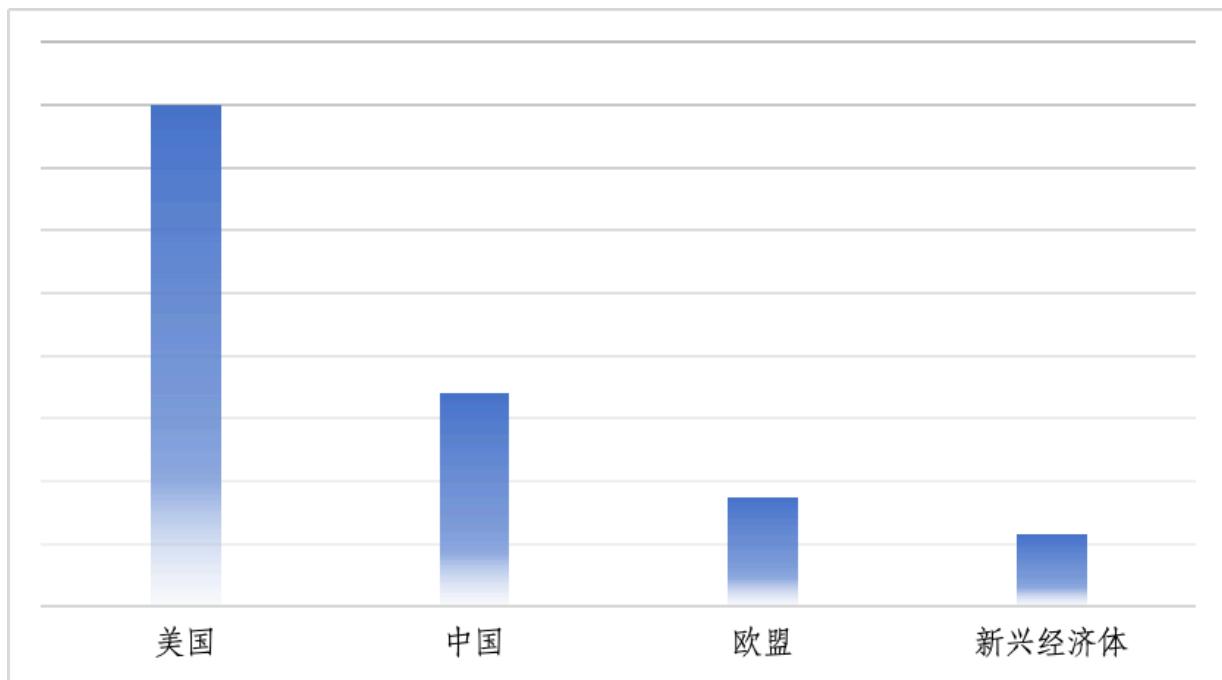
整体来看，中国与欧盟在政策规划与导向方面存在一定的相似性，与美国的产业管理模式有较明显的差异。中国算力政策由国家主导，体现集中化治理，通过顶层设计加快实现产业升级、技术自主和安全发展，服务于国家战略和社会稳定。政策注重体系化

建设，既考虑算力资源的区域分布合理性，也强调算力与数据、能源、网络方面的协同性，以及从模型、数据、算力、生态到人才的全链条能力建设。同时，网络、电力等基础资源的布局与落地由国家部门统一规划审批、由央企主导建设，能在国家层面协调跨省利益，降低资源整合成本。在AI大模型出现并快速发展后，国家构建了备案+审查机制，以《生成式人工智能服务管理暂行办法》为核心，自上而下对算法推荐、深度伪造等可能影响社会稳定的内容进行管理。欧盟也致力于通过制定统一规则来创造公平竞争的环境，提升整体竞争力。欧盟委员会通过的法规如《数字服务法案》（DSA）《人工智能法案》等在各成员国生效，形成高度统一的内部市场规则，对高风险AI（如人脸识别）设置严格的义务。美国的算力政策体系则较为松散，侧重算力、芯片、人才，重点在于保护创新生态和国家安全。联邦和地方之间错综复杂的协调机制，也不利于政策的落地实施，如出现电力资源整合困难等问题。在人工智能治理上，以市场驱动为核心，更倾向于NIST（国家标准与技术研究院）主导的、灵活的风险管理框架。国家层面所颁布的框架和蓝图基本为指导性文件，鼓励企业自愿遵守，AI治理仍停留在行业自律为主、监管为辅的阶段。

## 2、技术与产业生态

技术实力是算力产业的核心竞争力，在算力竞争力评价中占据关键地位。产业生态的完善程度决定产业的可持续发展能力，上下游协同发展有利于降低各环节成本，快速扩大产业优势。算力产业技术人才具备技术研发、平台设计、运营管理或行业落地能力，涉及半导体等硬件、系统软件以及数字技术等领域，成为人工智能时代重要生产力。在技术能力与供应链协同方面，美国芯片研发、AI基础软件、技术人才等领域具备强大的优势，与其他地区拉开差距，并形成了较为完整的算力产业体系。

图表 24：全球重点区域算力技术与产业生态水平



中国芯片技术水平与国际领先技术相比，主要在芯片设计、制造、材料与设备领域存在差距，封装测试环节差距较小。国产芯片设计能力与英伟达相比较为薄弱，近年来有所突破，但依赖外国芯片设计工具EDA和ARM架构授权，供应链自主性仍有待提升。芯片制造领域差距最大，先进制程工艺与国际相比存在2-3代差距，对芯片性能产生直接影响，关键制约为极紫外光刻机（EUV）的缺失；成熟制程工艺已具备较强国际竞争力。芯片材料与设备对外依存度较高，半导体制造的关键设备和核心材料被国外企业垄断。封装测试领域已形成显著的市场竞争力和成本优势，近年来积极布局先进封装技术。

图表 25：中国主流AI芯片与海外AI芯片性能参数对比

企业	芯片型号	制程工艺	FP16算力 (TFLOPS)	显存容量(GB)	显存带宽	卡间互联带宽
英伟达	A100	7nm	312	40/80	1.55TB/s	600GB/s
	B200	4nm	—	192	8TB/s	1.8TB/s
	B300	4nm	—	288	8TB/s	1.8TB/s
AMD	Instinct MI325X	5nm/6nm	—	256	6TB/s	—
华为	昇腾910C	7nm	781	64	3.2TB/s	400GB/s
寒武纪	MLU370-X8	7nm	96	48	614GB/s	200GB/s

资料来源：公开信息

AI基础软件生态是技术竞争的另一制高点，美国凭借在该领域的先发优势进一步巩固其领先地位，中国企业持续追赶。操作系统和数据库方面，面对Oracle、IBM等头部企业，国内厂商在技术成熟度、生态完善度及国际市场份额上仍处于追赶者地位。AI算法框架上的差距更为明显，美国凭借TensorFlow和PyTorch已构建起全球性的开发者生态，在一定程度上塑造了全球AI技术的发展范式，中国的本土框架面临着从技术突破到社区运营的系统性挑战。

中美人工智能技术差距来源于多方面因素。国内人工智能产业起步晚，基础研究与产业生态发展滞后。技术研究长期重应用、轻基础，在物理、化学、材料学等底层科学上积累不足，导致原创性技术突破乏力，也忽视了核心技术的自主研发。高端复合型人才不足，缺乏具备理论和规模应用经验的顶尖领军人才和高级工程师团队。产业生态不

完善，尚未形成设备、材料、设计、制造紧密协同的创新生态，难以形成合力。

未来，国产芯片在短期内将在部分领域实现大规模替代，高端训练芯片需依赖集群化创新。长期来看，中国AI芯片与美国的差距呈现收窄趋势。随着中国芯片产业围绕自主可控的核心战略，全力补齐技术短板，全球AI芯片市场将形成中美双格局，英伟达CUDA与国产生态并行发展。

另外在人工智能基础研究方面，中美呈现出数量与质量的鲜明对比。中国AI专利申请数量上全球领先，《人工智能指数报告》(AI Index Report 2025)数据显示，目前中国GenAI专利数量已远超其他国家，占全球总量的比例达70%。然而，庞大的数量尚未完全转化为同等的学术影响力和技术引领力。在衡量科研质量的专利与出版物引用量上，美国稳居世界首位。2024年，美国AI论文的全球引用占比超过40%，研究成果的国际影响力仍保持显著优势，显示出其在AI基础研究中的深厚积累和话语权。尤其是在顶尖AI模型大研发上，2024年美国机构生产的显著性AI模型数量达到40个，超过中国（15个）和欧洲（总计3个），持续定义全球AI技术的前沿边界。总体而言，美国在科研质量和创新引领上仍保持着显著优势，中国专利的质量及影响力仍有提升空间，正在不断追赶，双方在基础研究与技术应用层面的竞争日趋激烈。

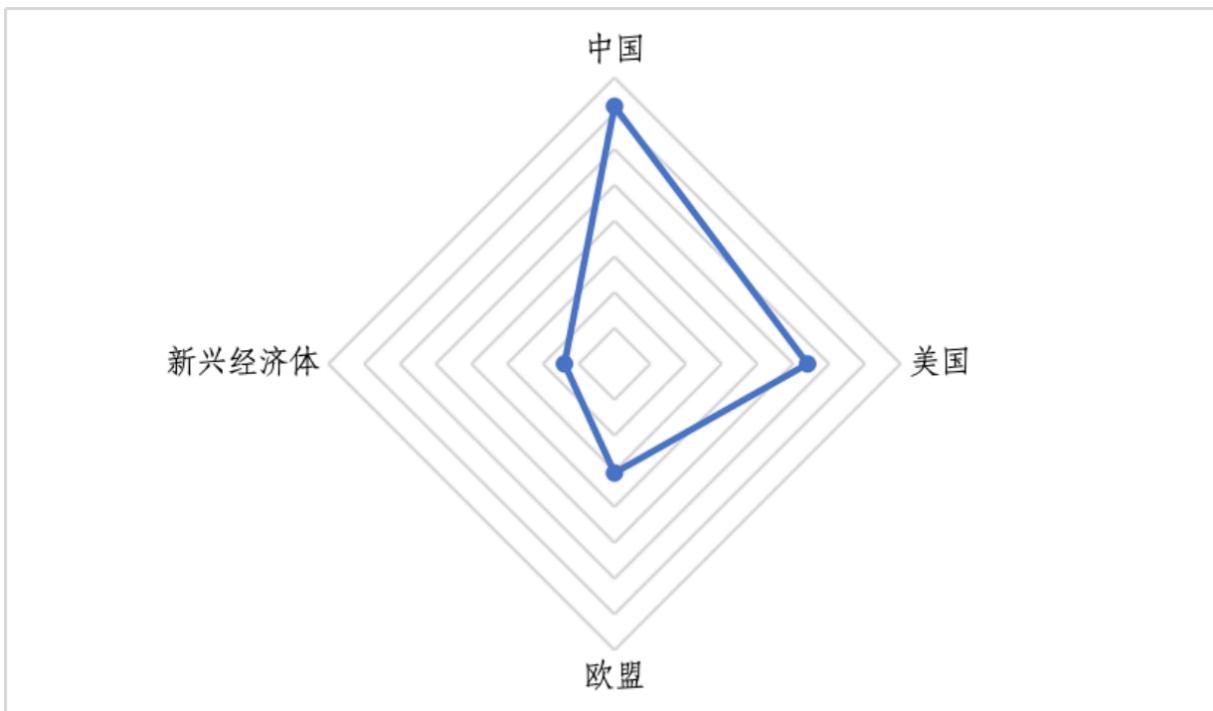
人才是AI发展的第一资源，中国AI人才数量巨大，美国凭借人才质量在AI竞争中占据相对优势。中国具备全球最庞大的STEM（科学、技术、工程、数学）毕业生群体，为AI产业提供了海量的工程师和应用型人才。美国拥有顶尖的科研机构、高薪职位、成熟的科技巨头和开放的创业环境，吸引了全球各地的优秀学者和工程师。根据Aminer数据，人工智能核心层全球前100的科研院所中，美国占据55所，中国以14所排名第二，

德国和英国分列第三和第四位。美国长期将AI人才视为技术底座，其虹吸全球AI人才的意愿和能力将会持续。

### 3、行业应用与创新

应用落地是技术价值的最终体现，通过算力与传统产业的深度融合，能够推动产业数字化转型，提升整体经济效率。现阶段，全球大模型集聚效应明显，中国和美国在全球AI应用方面领先于其他国家，中国大模型发展优势持续增强。中国完整的产业体系为AI大模型提供了广阔的应用场景，叠加庞大的数据积累优势，发展出多样化、专业化、具备成本优势的大模型，引领全球模型应用市场。

图表 26：全球重点区域算力应用创新水平



在模型数量上，中国AI基础模型领域实现规模化发展。2025世界人工智能大会披露，2024年全球大模型数量为1328个，中国占比36%，美国为44%。截至2025年7月，中

国大模型数量以1509个居全球首位，占比上升至40.2%，美国以1346个紧随其后，显示出中国在AI大模型领域的快速增长。

AI应用的竞争本质上是发展模式和比较优势的延伸，各区域AI大模型的行业渗透情况各不相同。互联网/科技是美国AI应用最成熟的领域，如Google的搜索算法、Meta的推荐系统、Amazon的电商推荐和AWS云服务；银行业是AI应用的领先行业，人工智能技术广泛用于算法交易、信用评分和量化投资；此外AI在药物研发、医学影像分析和个性化治疗方面也取得突破。中国的AI应用以海量数据和庞大市场为依托，在特定场景中实现了快速、大规模的部署。在较高的互联网普及率下，AI在短视频、电商领域快速发展，政务数字化/智慧城市场景渗透率不断扩大，同时在“中国制造2025”的驱动下，制造业对AI的采纳率正加速提高。IT支出与新基建、东数西算等国家战略高度相关，智算中心、AI开放创新平台规模落地。欧盟将传统优势汽车行业与人工智能进行融合，AI大模型深度整合至自动驾驶和智能座舱，并用于生产线优化和质量控制；在医疗影像、辅助诊断和药物研发方面的应用进展稳健。

图表 27：全球重点区域算力行业应用概况

国家/地区	AI重点应用行业	IT投入领域
美国	互联网/科技、金融服务业、医疗健康、零售与营销等	资金主要流向AI软件平台和AI应用开发，如基础模型、生成式AI和垂直行业SaaS服务。
欧盟	汽车、工业互联网、医疗健康、能源、公共服务等	投资主要集中在工业制造、汽车和金融等B2B领域。
中国	互联网（电商、短视频）、智慧城市、金融科技、制造业等	投资重点为硬件基础设施如AI服务器、数据中心，和面向政府以及大型央国企的解决方案。

国家/地区	AI重点应用行业	IT投入领域
中东	智慧城市、医疗健康、金融科技、物流、能源等	重点发展AI数据中心以及清洁能源设施。
东盟	智慧城市、生活服务、电商、金融科技、物流等	IT投入规模与中美相比有较大差距，但数字经济增长迅速，电商仍是东南亚数字经济的支柱行业。
印度	城市治理、制造业、农业、医疗健康等	投资以AI大模型以及软件平台开发、数据中心建设为主。

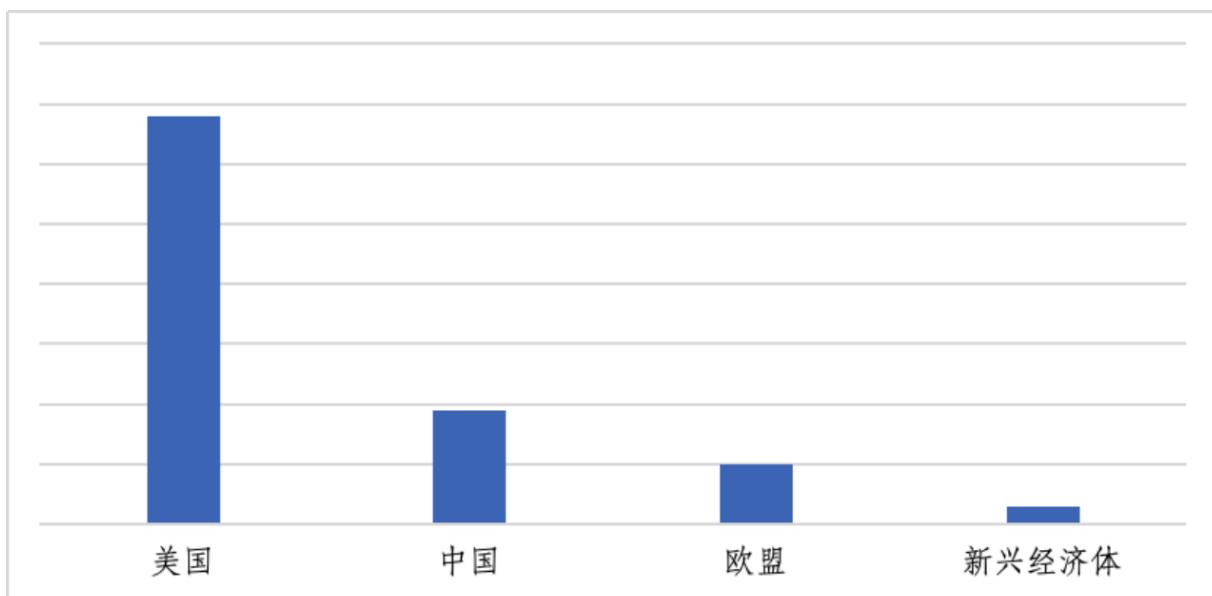
信息来源：公开资料

中美两国AI应用商业化路径差异性长期存在，未来中国应用市场空间广阔。在模型商业化和行业应用上，中国AI大模型商业化效率领先。美国主要进行大模型源头创新，更注重模型基础算法和通用能力建设，中国则聚焦技术与具体场景的结合，进行快速的商业化验证和优化。同时，基于两国的技术和经济文化基础，垂类大模型发展侧重点不同。例如，AI Agent正成为美国企业提升效率的关键工具，而中国ToB端AIGC产品主要在财务、人力、营销等业务场景落地；教育领域，中国更注重模型的应试导向，美国则强调个性化学习；广告营销、视频生成等细分场景也存在结构性分化。2025年，中国开源模型的全球影响力扩张取得重要进展，新加坡国家人工智能计划（AISG）正在进行一次重大战略调整，在其最新的东南亚语言大模型项目中，从Meta模型转向东南亚语言能力更强的阿里巴巴通义千问Qwen开源架构。长期来看，中国企业将依托本地丰富的应用场景与产业资源，在金融、教育、医疗、办公、工业等多个领域孵化出具备商业价值的AI产品，市场发展潜力巨大。

#### 4、资金能力

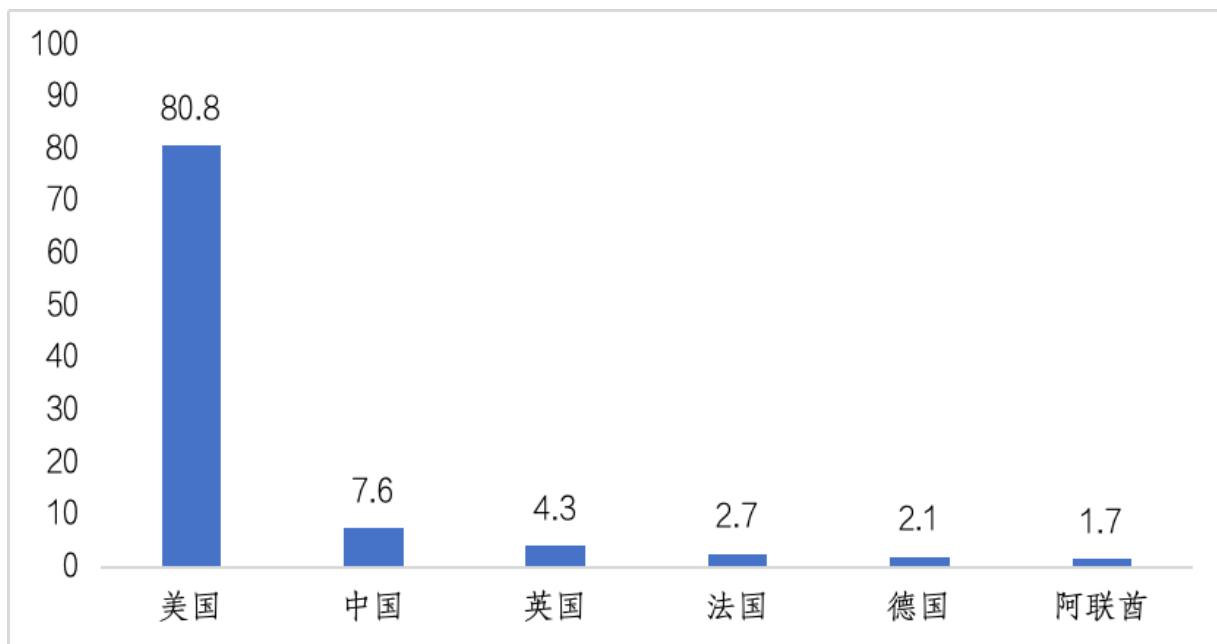
综合来看，市场驱动下高风险投资生态和高额的资本、研发投入使美国在芯片设计、核心知识产权等领域保持优势，持续探索算力前沿。美国算力产业尤其是人工智能领域市场投资规模全球领先，IPO、并购、二级市场交易活跃，头部项目估值高企，推动其AI生态全球扩张。

图表 28：全球重点区域算力资金能力



投资规模上，美国仍是全球人工智能领域风险投资重要聚集地。AI的商业化进程在2024年显著加速，投资规模创下新高。从区域分布来看，美国人工智能企业吸引风险投资最多，风险投资金额占全球总额的74%，是其他国家的10倍以上。其次是中国，占比约为7%。欧洲地区总计为128亿美元，占全球人工智能风险投资的12%。

图表 29：2024年各国人工智能风险投资金额（十亿美元）



数据来源：Dealroom

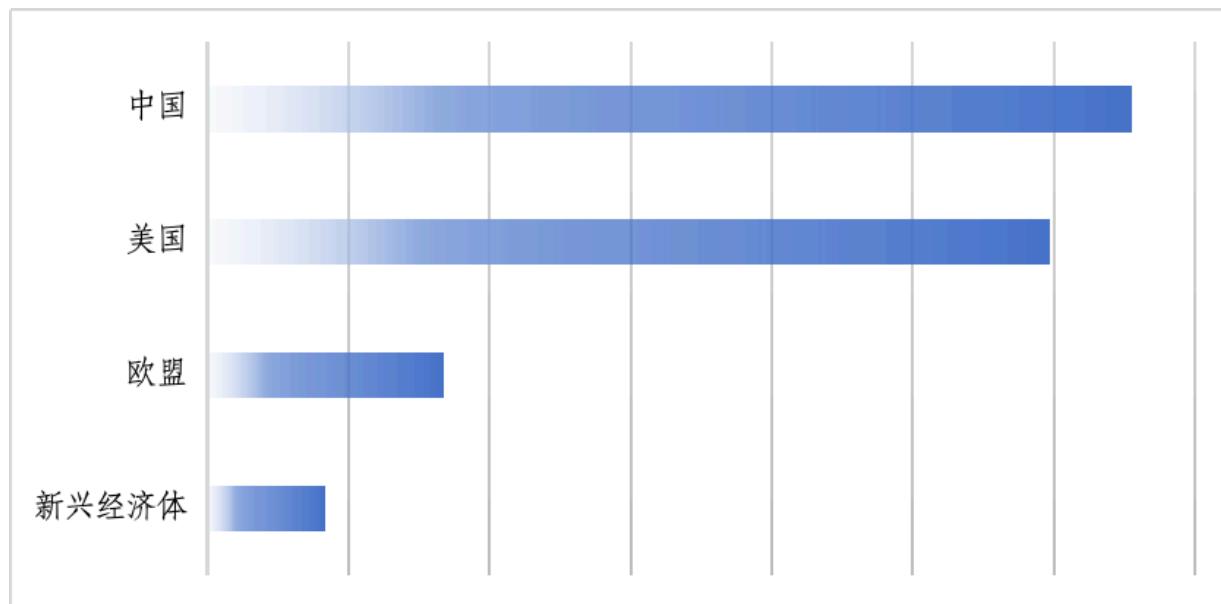
投资阶段与导向成为影响中美人工智能技术差距的重要因素。美国风险投资机构将算力产业的早期研发作为布局重点，同时聚焦通用大模型、AI Agent等高壁垒领域。在市场波动期，对芯片架构创新、算力框架等底层技术的早期投资热度仍高涨。美国算力核心技术发展因此获得持续动能，培育出NVIDIA、AMD等全球算力巨头。相比之下，中国近年算力产业的风险投资更多集中在大模型行业应用、IDC服务等中后端领域，对算力底层技术的早期孵化投入不足。投资结构呈现出长期投资占比下降、向Pre-IPO阶段集中的趋势，创投机构的避险情绪导致资金向成熟项目聚集，资本追逐快速回报的倾向导致资金与高价值环节错配，影响技术的快速发展。

## 5、可持续发展能力

在当前背景下，供应链安全、能源供给及绿色低碳成为算力产业长期面临的重要课

题。中国在建设大规模、低成本、绿色的算力基础设施方面优势突出，在一定程度上弥补了核心硬件自主能力上的短板。长期来看随着芯片自主可控水平不断提升，中国算力产业持续发展能力将更强。

图表 30：全球重点区域算力可持续发展能力

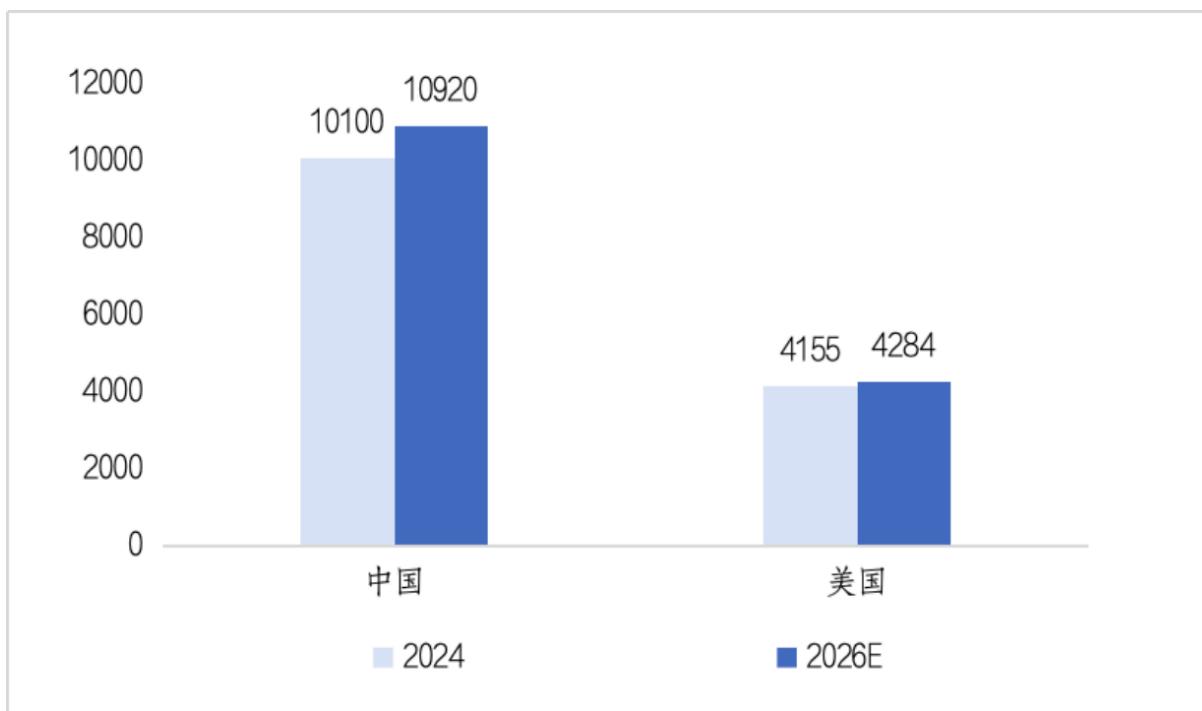


在高端芯片自主化上，中国、美国、欧盟基于各自的产业基础、技术积累与政策导向，形成了差异化的发展路径。中国优势在于半导体封装设备和成熟制程芯片制造能力，但其他环节进口依存度整体较高，近年来加速国产替代和供应链多元化进程，呈现出后发追赶的特征，硬件自主化取得重要突破。美国具备技术壁垒与产业链的深度布局，以保持技术代差为战略重心，试图将先进制造环节部分迁回本土，以强化技术封锁、增强供应链韧性。欧盟以政策一体化为牵引，聚焦先进封装、光电子等细分领域突破，在芯片设备子系统、节能算力技术等方面形成独特优势，但核心设备仍依赖美日进口。未来，全球算力自主化格局将在技术博弈与供应链协同的双重逻辑下持续演进。

电力保障能力层面，中美呈现鲜明对比。中国依托国家统筹规划及大规模基建，电

力供给能力全球领先。2024年，中国全年发电约10100太瓦时，是美国的2.3倍，大致相当于美国、欧盟、日本的总和。截至2025年7月，中国发电设备装机容量为367367万千瓦，同比增长18.2%，装机增量是美国的十倍以上，2025年下半年中国发电增长空间将会进一步释放，电力供给差距有望继续拉大。

图表 31：2024–2026年中国、美国发电量规模及预测（TWh）

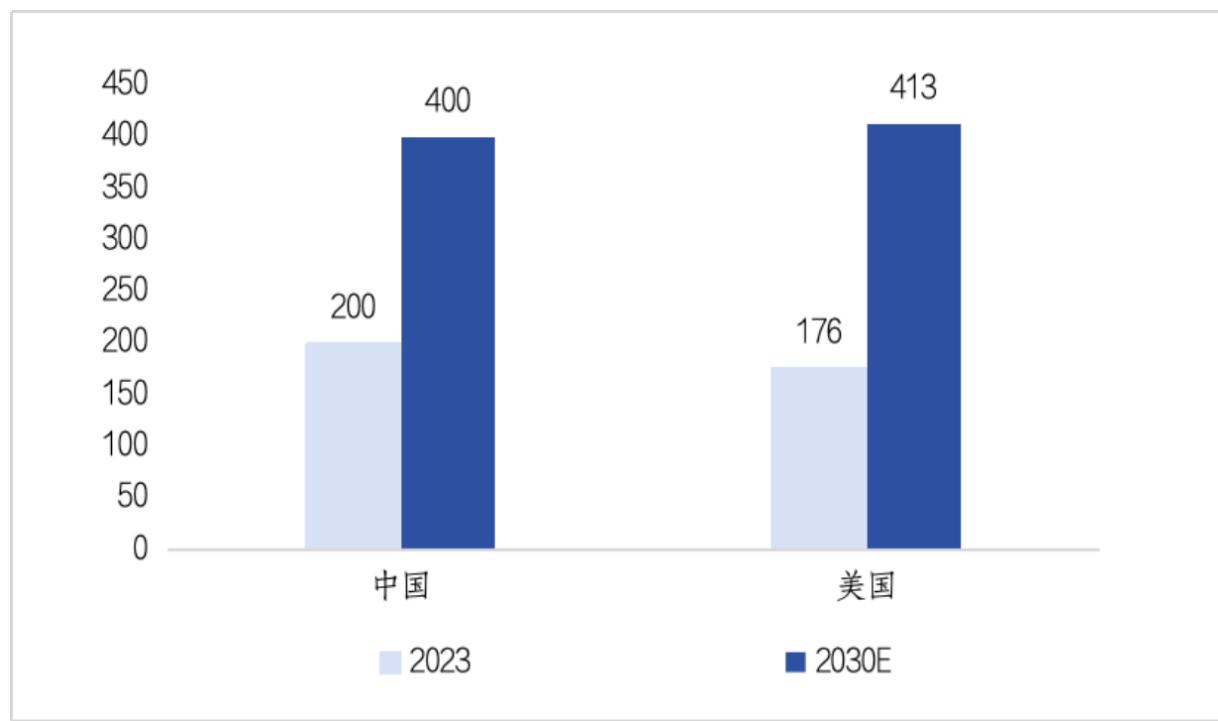


数据来源：美国能源信息署

可再生能源供应链优势也为中国算力产业的长远发展提供强大保障。目前，中国装机容量和发电量均稳居世界第一，从上游的多晶硅到下游的组件组装，形成了完整产业链和成本优势，具备通威股份、隆基绿能、晶科能源、天合光能等全球领先企业。据官方预测，2026年，中国非化石能源发电量占比将由2024年的35%提升至40%以上，美国可再生能源应用比例将上升4个百分点，达到27%。

人工智能的快速发展正重塑全球能源格局，持续拉动电力需求增长。AI芯片单卡功耗达700W，是普通服务器的4-7倍。以GPT-4训练为例，25000块A100芯片年耗电1.2亿度，相当于20万家庭年用电量。国际能源署（IEA）预计2030年全球数据中心电力消耗将较2024年提高一倍以上，AI算力是主要驱动因素。据测算，2030年中国数据中心用电量预计达到400-600TWh，占全社会用电量的比重约为4.8%-6%；美国数据中心用电量预计达到413-509TWh，占比约9%-11%，面临的电力需求压力尤为明显。由于美国数据中心分布相对集中，部分州数据中心用电需求在州内总用电量中占比较大，带来区域性缺电风险。

图表 32：2023/2030年中国、美国数据中心用电量规模（TWh）及占比预测

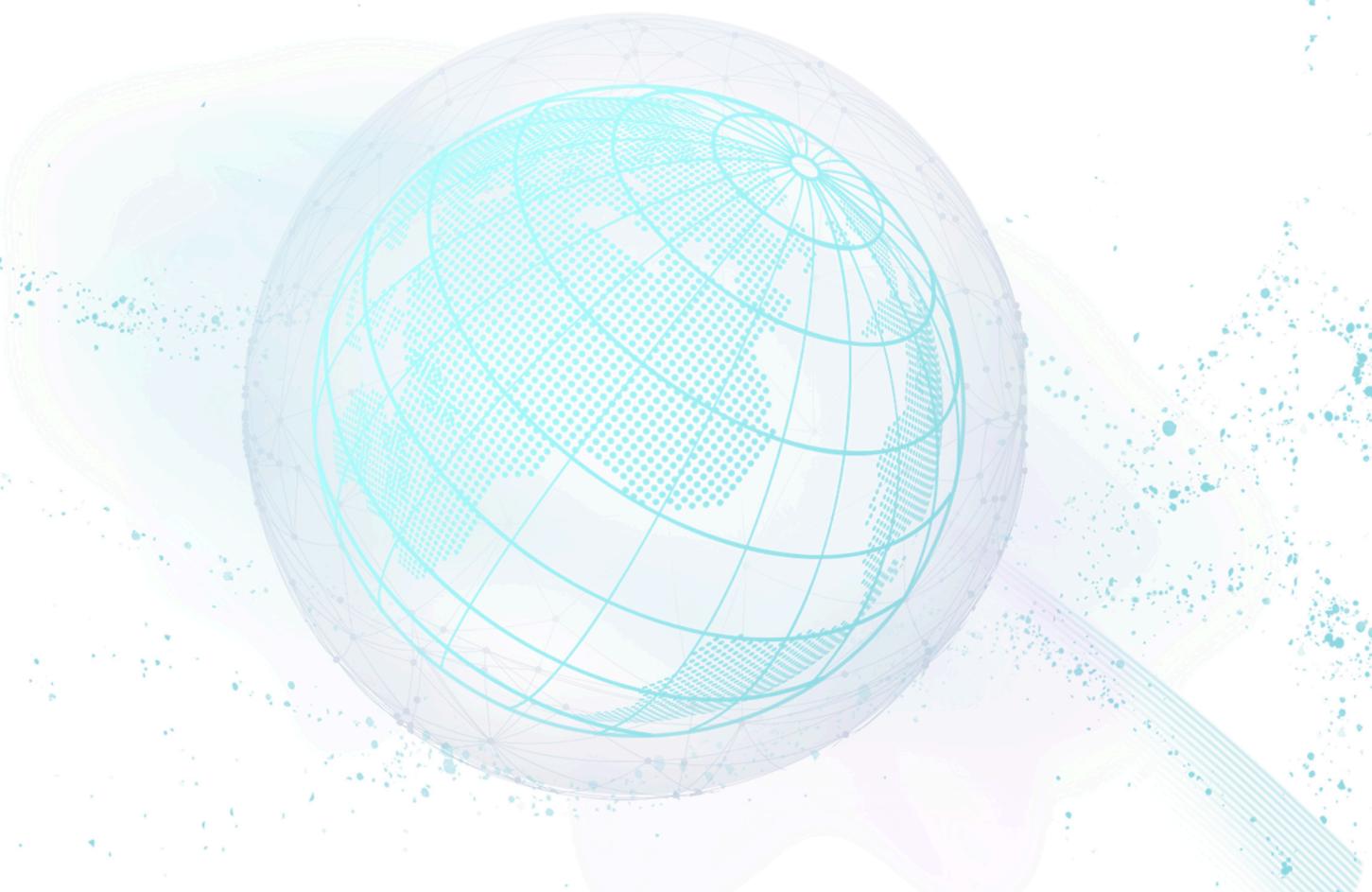


未来，中美将继续提升电力供给能力，将新能源和核能作为电力增量的主要来源，满足算力产业长期运营需求。风能和太阳能等可再生能源是长期可持续发展目标的核心。

心，同时需配套建设先进的储能系统，充分支持数据中心运营。在电网稳定性上，中国在建设和运营大规模±1100千伏特高压直流输电项目具备比较优势，美国通过核能SMR（小型模块化反应堆）与现有电厂延寿，快速提升基荷电力供应能力。预计2030年后，AI发展进入全面繁荣阶段，电力将更深刻地影响人工智能格局，具备充足、稳定、绿色电力供应能力的国家将在全球AI竞争中占据更有利的地位。

# PART 05

## 中国算力产业发展建议



中国算力产业正处于智能升级与协同发展的关键时期。在政策支持与引导下，算力结构向智能化、异构化、集约化方向发展；国产芯片技术突破，软硬件协同加快落实；算力应用市场前景广阔，大模型在各行业场景深入融合形成技术与业务的双向驱动；充足的电力供给、稳定的电网系统和绿色能源结构为算力发展提供坚实基础。与此同时，算力产业发展还存在核心技术水平较为落后、产业生态尚未成熟、投融资渠道单一、全球治理话语权不足等挑战。中国算力产业的长远发展，将深刻影响国家综合竞争力及国际地位。基于当前全球算力竞争格局，结合海外算力产业发展成功经验，对我国算力产业提出以下发展建议，推动产业向自主、创新、绿色、协同、普惠方向演进。

## 1、构建算力五位一体协同体系，优化资源配置

坚持政府引导与市场主导相结合，技术创新与制度创新相促进，推进算力同电力、算法、算网、数据协同发展。加强能源消耗较大的地区与省外绿电资源对接，建立跨省区绿电交易机制。构建统一的算电协同标准体系和评价方法，开发算力电力协同交易平台。建立国家级算法评估与基准测试体系，为人工智能模型的性能优化提供技术依据和方向引导。加快算力互联互通标准建设，支撑云算力、智算、超算等不同类型资源虚拟化标准化封装，形成统一算力资源池。积极探索数据资产评估、数据产权登记、数据交易结算等机制创新，形成可持续商业模式。

## 2、突破核心技术瓶颈，加快自主创新

短期内聚焦成熟制程，大力发展面向特定场景的专用芯片（如ASIC、DSA），通过架构创新和软件优化，在性能上实现对先进制程通用芯片的超越。加强算力架构创新，攻关CPO共封装光学、全光交换等互联技术，提升算力集群通信效率，推动国产算力从

硬件组装向系统设计跨越。集中全国优势资源，成立国家级EDA软件、高端材料与设备攻关专项，突破核心瓶颈。建立专门机构统筹推进人工智能跨学科研究，构建形成良好的科研创新生态。设立探索基金，长期持续稳定投入神经拟态计算、光子计算等技术，鼓励非共识性创新。组建算力节能创新联合体，加速成果转化。

### 3、完善标准规范体系，筑牢发展基础

加强风险防范和治理，建立跨部门AI安全监测平台，整合网信、工信、应急管理等部门数据，对超大规模生成式模型实施全周期监管。完善AI大模型社区治理、数据合规、知识产权保护等配套法规及机制，提升全球开发者参与度。推动标准共建，由龙头企业牵头，联合产业链伙伴，共同制定服务器、数据中心、AI接口等领域的中国标准，并积极推动其成为国际标准，构建自主可控的产业生态。围绕在数字基建、移动支付、模型应用等方面的成功经验，提炼形成有中国特色的标准价值体系，与“一带一路”、金砖国家等多边合作框架下的基础设施项目、技术解决方案打包输出，通过提供从硬件到软件、从标准到服务的一体化方案，吸引合作伙伴主动接入，逐步强化在数字领域的国际影响力。

### 4、创新政策激励机制，释放市场活力

设立算力产业国家基金，重点支持高端芯片、液冷技术、AI安全工具等领域创新型企业。以扩大算力产业全球影响力为目标，以政府为主导，联合国有资本、社会资本共同设立算力出海发展基金，通过股权投资、债权融资、贷款贴息等方式，重点支持国内企业在海外参与国际算力基础设施等各类型项目。引导龙头企业将基础技术，如数据库、AI框架、云原生组件等进行整合与高质量开源，围绕其构建开发者社区，打造中

立、开放的开源平台，促进大模型生态繁荣发展。通过补贴与优化服务，降低中小企业绿色算力使用成本。建立成效评估机制，对有效带动区域数字经济发展的算力企业给予适当奖励。

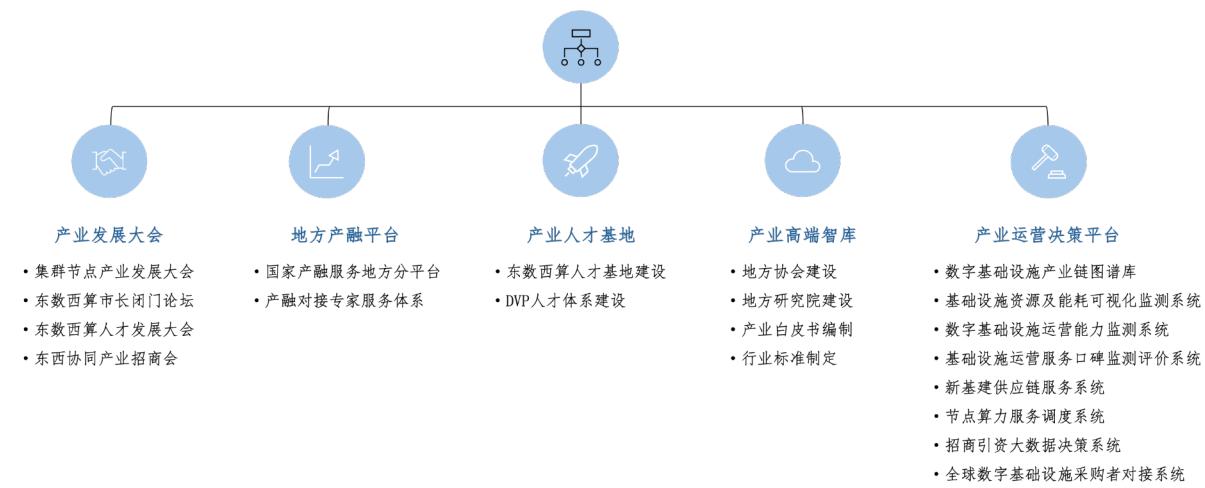
## 5、构建人才培育体系，强化智力支撑

加强跨学科研究和跨学科人才培养。优化高校学科设置，开设跨学科专业，构建计算机科学、电气工程、能源经济课程体系，培养复合型人才。依托龙头企业建立实训基地，通过理论、实操、实践模式开展在职人员技能培训。设立面向全球的高层次人才专项计划，提供科研经费、住房补贴等支持，吸引海外人才回国创业，打造具有国际竞争力的人才高地。

# 关于“区域数字产业高质量发展行动计划”

为积极响应国家要求，深入贯彻落实政策措施，推动国内重点区域数字产业实现高质量发展，中国通信工业协会数据中心委员会于2021年7月正式启动“区域数字产业高质量发展行动计划”，助力产业和政府主管部门牢牢抓住数字产业发展关键点、顺应新趋势、锚定新任务、实现新突破，推进“政产学研金服用”协同发力，实现区域数字产业高质量发展。

## “区域数字产业高质量发展行动计划总体框架”



## 2026年重点工作——

### 智算科研及产业供需全球合作计划

为把握全球智能算力发展的战略机遇，深度参与新一轮科技革命与产业变革，中国通信工业协会数据中心委员会继“全球重点区域算力产业考察年度行”暨《全球重点区域算力竞争态势分析报告》之后，于2026年启动“智算科研及产业供需全球合作计划”，该计划是“区域数字产业高质量发展行动计划”2026年度重点工作，将形成一批重点成果于“2026算力产业生态高质量发展大会”上正式发布。

该计划将联合地方政府、国内外科研机构及产业链骨干企业，系统推进技术协同攻关与成果转化应用，着力突破制约产业发展的关键瓶颈，促进先进科研成果的产业化与规模化落地。并通过组织高水平供需对接、专题研讨与实地调研，强化全球范围内的信息共享与资源整合，推动形成“创新协同、供需联动、开放共赢”的智算发展新生态。



## 中国通信工业协会数据中心委员会

 [www.cidc.org.cn](http://www.cidc.org.cn)

 18600716466

 北京市石景山区金安中海财富中心A座8层

