

2026-HY-E050
USA/CPP/IND



区域国别研究报告

上海市哲学社会科学规划办公室

2026 年 9 月 15 日

美国算力产业现状分析报告

上海国际问题研究院世界经济研究所

上海市企业出海综合服务平台

《**区域国别研究报告**》是上海市哲学社会科学规划办公室依托上海市各高校和科研院所专业研究力量，紧扣服务企业走出去现实需要，专为“上海市企业走出去综合服务平台”打造的区域国别研究品牌。

《报告》基于学者“在地研究”田野调研、企业出海实务经验以及其他信息，聚焦国别/区域、产业/行业、在地合规运营三类场景，推出三类系列成果。其中，“**国别报告**”系列以对象国政治、经济、社会、文化等内容为研究对象，重点围绕宏观经济形势、营商环境、中资企业经营状况、机遇挑战等维度，解析对象国各领域的发展态势，为企业海外布局提供决策参考；“**行业报告**”系列针对重点产业跨境布局或企业走出去的行业赛道，深入研判对象国的重点行业发展格局；“**合规报告**”系列回应企业海外合规运营实务关切，系统梳理对象国重点领域的监管要点，为企业在地运营提供应对策略参考。

摘要

当前，全球正处于第四次工业革命——智能化革命的关键阶段，算力已超越纯粹的技术范畴，跃升为驱动数字经济发展的核心新型生产力。美国作为全球算力产业的领跑者，AI 算力占全球比重高达 68.9%，居世界第一。^①然而，随着生成式 AI 大模型训练与推理需求的指数级爆发，美国算力产业正遭遇前所未有的能源刚性约束。电力基础设施的老化、电网扩容的滞后以及区域供需的错配，已成为制约美国 AI 战略落地的核心桎梏。本报告基于当前行业数据，深度剖析美国算力产业的结构性优势、刚性约束及解决路径，旨在为我国出海企业提供参考。

^① 数据来源：<https://www.163.com/dy/article/KB1P3Q1R0556DKZT.html>。

目 录

一、美国算力产业具有结构性优势	1
1. 在全球算力格局中处于领先地位	1
2. 超级计算与 AI 集群的双重领先	1
3. 算力规模的指数级增长预期	2
二、算力扩张面临刚性制约	3
1. 电力供需出现缺口	3
2. AI 负载的“脉冲式”特征加剧电网脆弱性	3
3. 制度性约束与建设周期错配	4
三、美国正加速重构算力产业格局	6
1. 资本开支持续加码	6
2. 能源结构多元化	7
3. 传统高耗能产业的“算力替代”	8
4. 芯片功耗演进倒逼能源技术升级	8
结 语	9

一、美国算力产业具有结构性优势

1. 在全球算力格局中处于领先地位

目前，全球算力分布呈现高度集中的态势。截至 2025 年 6 月，美国算力总规模占全球的 44%，这一比例较 2023 年进一步提升了 3 个百分点。^①在基础设施支持指数和算力指数的全球排名中，美国始终名列前茅，且在前 15 位经济体中，发达国家占据 11 席，凸显了算力竞争与国家经济发展水平的强相关性。^②

更为关键的是算力结构的差异。相较于基础算力，在对未来人工智能竞争力影响更大的“智能算力”领域，美国占全球份额达 46%，这种结构性优势主要得益于美国在高端 GPU 芯片设计、AI 算法框架以及超大规模数据中心集群方面的深厚积累。

2. 超级计算与 AI 集群的双重领先

在高性能计算领域，美国同样保持着强劲势头。在 2025 年 6 月发布的第 65 届 TOP500 超级计算机榜单中，

^① 数据来源：<https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202603/P020260306392232241580.pdf>。

^② 数据来源：https://www.cii.org/resource/static/zbh/default/assets-2024/download/pdf/forum/World_Openness_Report_2024_cn.pdf。

美国有 175 台系统上榜，位居全球第一。在前 10 名榜单中，美国独占 5 席，包括排名第一的 El Capitan、第二的 Frontier 和第三的 Aurora，这些系统均已达到百亿亿次级计算水平，为基础科学研究提供了算力底座。^①

在 AI 专用集群方面，美国科技巨头构建了全球最大的单体训练集群。例如，xAI 的 Memphis SuperCluster 配备了 15 万张 H100 GPU，为大模型训练提供支撑；Tesla Dojo 集群则采用自研 D1 Tile 芯片，其算力约等效于 10 万块高端 GPU，专注于 FSD 视觉大模型训练。这些超大规模集群不仅是硬件的堆叠，更是系统工程能力的体现，直接助力了美国在大模型时代的先发优势。

3. 算力规模的指数级增长预期

全球算力产业正处于高速增长通道。截至 2025 年 6 月，全球算力总规模为 4495EFlops。预计到 2030 年，全球算力有望超过 50 ZFlops。^②在这一进程中，美国凭借完善的产业链布局和强大的资本运作能力，从芯片设计到服务器制造，再到云计算服务与数据中心运营，形成了完整的生态闭环。然而，这种指数级的增长正逐步触及能源供给的极限。

^① 数据来源：<https://top500.org/lists/top500/2025/06/>。

^② 数据来源：<https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202603/P020260306392232241580.pdf>。

二、算力扩张面临刚性制约

1. 电力供需出现缺口

当下，美国 AI 算力产业的规模化扩张，已深度受制于电力基础设施短板。美国银行 2026 年 7 月发布的行业报告指出，2026-2030 年，美国电力市场总需求将突破 230 吉瓦（GW），而公用事业体系可供给的电力仅 93 GW，五年内电力供给缺口高达 100 GW。^①

2. AI 负载的“脉冲式”特征加剧电网脆弱性

与传统工业负荷不同，AI 数据中心的用电呈现显著的“脉冲式”特征。在进行大模型训练时，电力需求会在瞬间飙升，导致电网电压剧烈波动。以 GPT-3 为例，其单次训练耗电量高达 1287 兆瓦时；OpenAI 的“Orion”模型训练更是消耗 110 亿千瓦时电力。这种负荷特性对供电可靠性提出了极致要求，而美国电网的现状却难以承载。

北美电力可靠公司（NERC）评估显示，美国电网负荷备用率仅 20%，抗冲击能力严重不足。美国土木工程师协会（ASCE）对能源基础设施评级为 D+，70% 的变压器已超过 25 年设计寿命，输电线平均使用年限已近 40 年。

^① 数据来源：<https://api3.cls.cn/share/article/2421085?os=web&sv=812&app=>。

①老化的设备不仅效率低下，更增加了故障风险。此外，美国发电装机容量自 2010 年代以来基本停滞，2025 年仍在运营的机龄 50 年以上发电装机达 256 GW^②，且多为即将退役的煤电机组。存量供给的收缩与增量需求的爆发，使供需缺口持续拉大。

3. 制度性约束与建设周期错配

除了物理设施的老化，制度性约束进一步延缓了电力体系的适配速度。美国跨州输电项目受土地私有制因素影响，推进过程面临较多争议，《国家环境政策法》要求的环评流程长达 18-48 个月。此外，尽管数据中心本身的建设仅需两年，但其并网审批周期普遍需要 3 至 5 年。两者在时间节奏上的差距，使部分算力设施在并网前处于待机状态。微软 CEO 纳德拉曾坦言公司有“成堆的 GPU 因缺电闲置”，OpenAI “星际之门”计划的多个数据中心也因电网瓶颈仅能小规模落地。^③

高压输电线路建设的长期滞后，进一步加剧了区域间的电力供需错配。美国电网主体建于 20 世纪 60 至 70 年代，长期存在严重的区域分割问题。以弗吉尼亚州等数据

① 数据来源：<https://infrastructurereportcard.org/>。

② 数据来源：<https://m.sgpjbg.com.cn/hyshuju/e4d8ec55f12cfc25a1b8cbdfbd9535e0.html>。

③ 数据来源：<https://36kr.com/p/3538214720167048?f=rss>。

中心密集区域为例，其电力需求持续攀升，数据中心用电量已占全州电力消耗的 25%，但发电资源却分布在其他区域。然而跨区输电通道容量有限，致使电力难以实现有效调度。尽管截至 2025 年 3 月，美国约有 5426 个数据中心，但美国电力研究院（EPRI）的报告则显示 15 个州的数据中心负载占据了全国的 80%，区域性电源与网架承压接近极限。^①

^① 数据来源：<https://www.cesa.org/wp-content/uploads/Load-Growth.pdf#7#2>。

三、美国正加速重构算力产业格局

1. 资本开支持续加码

尽管面临算力需求与能源瓶颈的双重压力，美国科技巨头在资本支出方面仍持续加码。2025 年，美国私人领域 AI 投资高达 2859 亿美元^①。此外，据 Futurum 数据，2026 年美国主要云厂商资本性支出合计将达 6600 亿-6900 亿美元，同比增长 74%-82%，且主要投向 AI 基础设施建设。

②

表 1：美国主要科技巨头 AI 资本性支出

公司名称	2026 年资本支出预算	同比增长
亚马逊	约 2000 亿美元	53%
谷歌	1750 亿 - 1850 亿美元	100%
微软	1200 亿美元以上	85%
Meta	1150 亿 - 1350 亿美元	73%
甲骨文	500 亿美元	136%
合计	6600 亿 - 6900 亿美元	74%-82%

数据来源：作者根据企业年度股东信、财报电话会、季度财报、资本支出指引和 Futurum Group 报告整理得到。

在头部云厂商竞相投入的带动下，全球数据中心资本支出亦水涨船高。Dell'Oro Group 预计，2026 年全球数据

① 数据来源：https://www.ciste.org.cn/gjkjwj/zkgd/art/2026/art_e0eace95585647ed8a8c2b395d580f43.html。
② 数据来源：<https://futuresgroup.com/insights/ai-cloud-platforms-futures-signal-2/>。

中心资本支出约 1 万亿美元。^①这笔资金除用于购买 GPU 外，亦广泛用于电力基础设施、冷却系统及土地储备，表明算力领域的竞争维度已延伸至能源与基建配套。

2. 能源结构多元化

从短期可行的技术路径来看，“光伏+储能”模式因其建设周期短、成本下降快的优势成为主流。2024 年全球光伏加权平均度电成本低至 0.043 美元/千瓦时^②，锂离子电池组价格降至 115 美元/千瓦时，带动储能新增装机容量增至 69 GW / 169 GWh。^③此外，构网型储能变流器的兴起，正推动储能系统从“跟随电网”向“构建电网”转型，以适应 AI 负载的脉冲特性。

然而，光伏的间歇性决定了其无法单独支撑 AI 数据中心对供电稳定性的苛刻要求。于是，可调度性强、启停灵活的燃气轮机，成为快速填补这一缺口的关键选项。尽管环保争议仍在，但在燃机供需缺口巨大的现实约束下，天然气发电项目仍是短期内最可行的过渡方案。与此同时，先进核能（SMR）和可控核聚变等长时基荷技术，也被纳

① 数据来源：<https://www.delloro.com/news/ai-infrastructure-buildouts-and-memory-cost-inflation-drove-data-center-capex-higher-in-1q-2026/>。

② 数据来源：<https://m.solarbe.com/21-0-50004728-1.html>。

③ 数据来源：<https://finance.sina.cn/2024-12-13/detail-inczikpt5808777.d.html>。

入更长远的战略视野。

3. 传统高耗能产业的“算力替代”

电力配额的稀缺性正在推动美国产业结构的深度迭代。传统高耗能工业产能正逐步被算力产业替代，闲置的冶炼厂、工厂地块成为数据中心建设的热门选址。例如，世纪铝业以 2 亿美元将肯塔基州闲置冶炼厂出售给数据中心开发商 TeraWulf。这种“算力替代”不仅解决了数据中心的用地与用电指标问题，也为传统工业区注入了数字经济的新动能。

4. 芯片功耗演进倒逼能源技术升级

当前，单芯片功耗已从百瓦级迈入千瓦级：Hopper 平台 H100/H200 功耗约 700W，Blackwell 平台 B200 突破 1000W、B300 达 1400W，未来的 Rubin 系列预计达 2300W。^①这种功耗密度的跃升，使得传统风冷散热难以为继，液冷技术成为必选项。同时，它也催生了对“表后就地供电”的迫切需求。由于并网等待时间过长（PJM 等区域平均 3-5 年，部分需 5-7 年），越来越多的数据中心开发商开始寻求自建电厂或微电网，以确保算力设施的按时投运。

^① 数据来源：https://blog.rackspacecloud.com/blog/2026/01/16/so_you_need_enterprise_gpus_-_a_no-bs_guide_to_h100_h200_and_b200/?trk=article-ssr-frontend-pulse_little-text-block#the-tldr-table。

结 语

美国虽然在算力规模与技术生态上保持全球领先，但其领先地位面临能源基础设施短缺的严峻挑战。当下，电力逐渐成为短期内制约美国 AI 产业发展的首要瓶颈。更关键的是，美国电力系统的老化、区域分割与审批低效属于结构性问题，难以通过短期资本投入加以解决。为应对这一问题，美国正通过加码资本支出、推动能源结构多元化、算力替代和技术升级，以期重构算力产业格局。

彭珮（上海国际问题研究院世界经济研究所）



联系地址：淮海中路 622 弄 7 号 308 室

联系电话：021-33165460

联系邮箱：zbzh@sh-popss.gov.cn

本报告为研究团队基于公开信息、行业调研、数据分析及专业研究方法独立编制完成的研究成果，仅供行业研究、学术研讨、决策参考交流使用，不构成任何商业、投资、法律、财税及其他专业实操建议。报告免费获取，未经书面正式授权，任何机构及个人不得擅自转载、复制、篡改、摘抄、传播本报告全部或部分内容。