



华安证券
HUAAN SECURITIES

证券研究报告

从买电到自备电，储能走向数据中心供电中枢

华安电新 首席分析师 张志邦

SAC执业证书号：S0010523120004

邮箱：zhangzhibang@hazq.com

华安电新 研究助理 蔡金洋

SAC执业证书号：S0010125040047

邮箱：caijinyang@hazq.com

2026年04月29日

要点总结

➤美国数据中心缺电从“负荷增长”走向“供电架构重构”

- 2030年美国夏季峰值负荷预测持续上修，新增峰值负荷约166GW，其中约90GW与数据中心直接相关；AI算力扩张已成为电力系统新增压力的核心来源。
- 数据中心正从“地产项目”升级为“能源基础设施+算力园区”一体化项目，项目竞争核心从拿地建楼转向拿地、拿电、拿供电架构。
- 白宫七巨头协议与PJM新框架，推动数据中心从“买电”走向“自备电”。2026年3月，Amazon、Google、Meta、Microsoft、OpenAI、Oracle、xAI签署用户保护承诺，新增数据中心相关输配电升级成本原则上由项目方承担，并需在紧急情况下协调后备发电资源支撑电网韧性。

➤存量热机先景气，增量储能成为新建AI园区中枢

- 存量数据中心仍以“市电主供+UPS桥接+柴油/燃气后备”为主，供电趋紧阶段，延长后备时长、增配发电机、提升本地热机容量最容易落地，因此热机会率先受益。
- 但弗吉尼亚等成熟市场土地昂贵、消防退界和社区约束突出，不适合大规模外挂光储；德州、亚利桑那等南部资源州更适合新建数据中心与风光储同步规划。
- 下一代AI园区供电方案有望走向“风光+储能为主，市电为辅”：风光承担主要年度电量，4-8小时储能承担日内曲线塑形、跨时段转移、晚峰托底和可调度化。

➤三重案例验证：储能从配套设备升级为供电中枢

- 阿联酋5.2GW光伏+19GWh储能项目验证大规模光储可向1GW级数据中心提供全天候稳定清洁电力。
- 谷歌与Intersect得州Haskell County项目规划约840MW光伏+1.3GWh储能，验证数据中心与电源同步建设、储能前置规划的产业路径。
- 国内“算电协同、绿电直连”同步推进，说明源荷一体化并非海外孤例，而是全球数据中心供电模式的共同演进方向。

➤时间与空间判断：表前先升温，表后分阶段推进

- 表前储能：数据中心负荷增长叠加新能源渗透率提升，电网侧储能率先受益；EIA预计美国2026年公用事业级储能新增约24GW。
- 表后储能：2025年起从UPS增强、柴油减量、并网缓冲切入；2026-2030年进入新建AI园区供电中枢，配储时长有望提升至4-8小时；2028年后有望演进为园区级/区域级微电网。
- 空间上，PJM/弗吉尼亚以存量后备电改造和电网侧容量支撑为主；德州/亚利桑那更适合GW级数据中心+光储主供；MISO/SPP/密歇根更适合公用事业公司与科技公司共建清洁容量+储能。

➤推荐标的：阳光电源；上能电气；阿特斯；宁德时代；中创新航。

➤风险提示：美国新能源与储能需求下行；行业竞争加剧影响利润率；美国关税政策不确定性。



目录

- 1 数据中心配储从缺电逻辑走向供电架构逻辑
- 2 美国数据中心供能——存量改造和增量建设正在分化
- 3 储能会成为新一代数据中心供电系统的中枢
- 4 数据中心配储时间与空间维度判断
- 5 风险提示



第一章：数据中心配储从缺电逻辑 走向供电架构逻辑

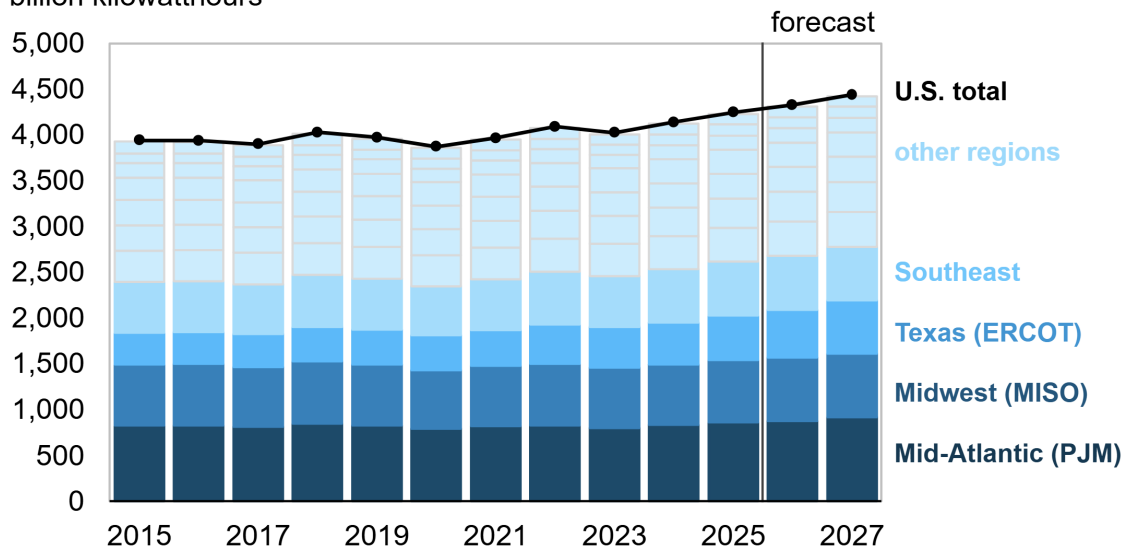
White House pledge 标志科技巨头从买电转向自备电

1.1 美国负荷现状：2025-2026年负荷明显抬升，2030年预测被持续上修

- 美国电力需求已结束长期平稳期，2020-2025年年均增速升至约1.7%，显著高于2005-2019年的约0.1%。
- EIA预计美国总负荷在2026/2027年分别增长 1.9%/2.5%，增长最快区域集中在ERCOT和PJM，主要系数据中心电力需求快速增长。

2015-2027年美国各地区负荷（TW）

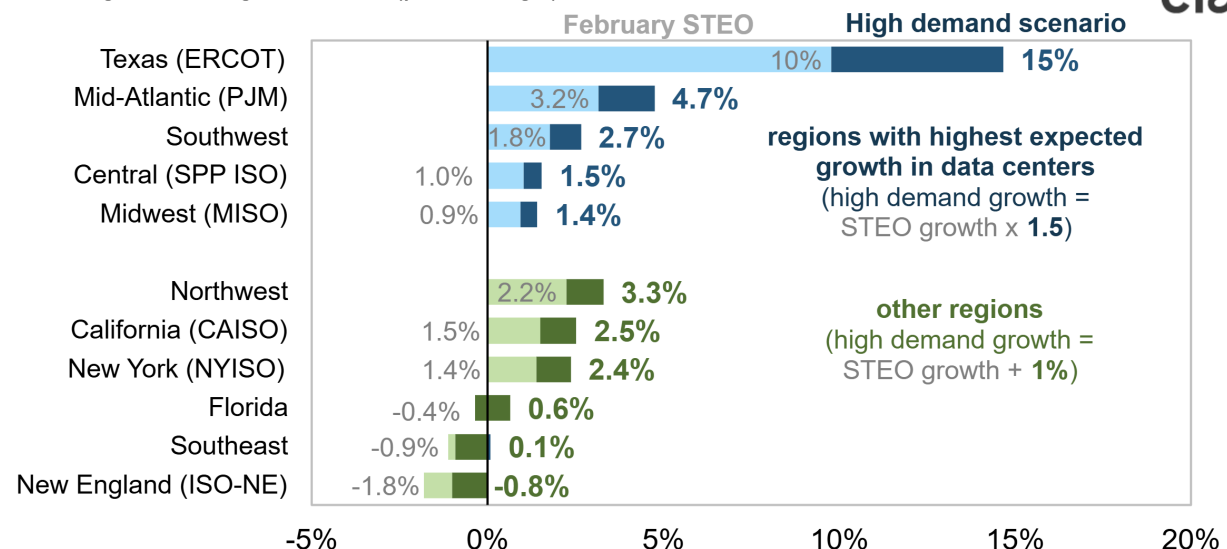
U.S. electricity load by region, 2015–2027
billion kilowatthours



2025-2027年美国各地区负荷预计平均增长率（%）



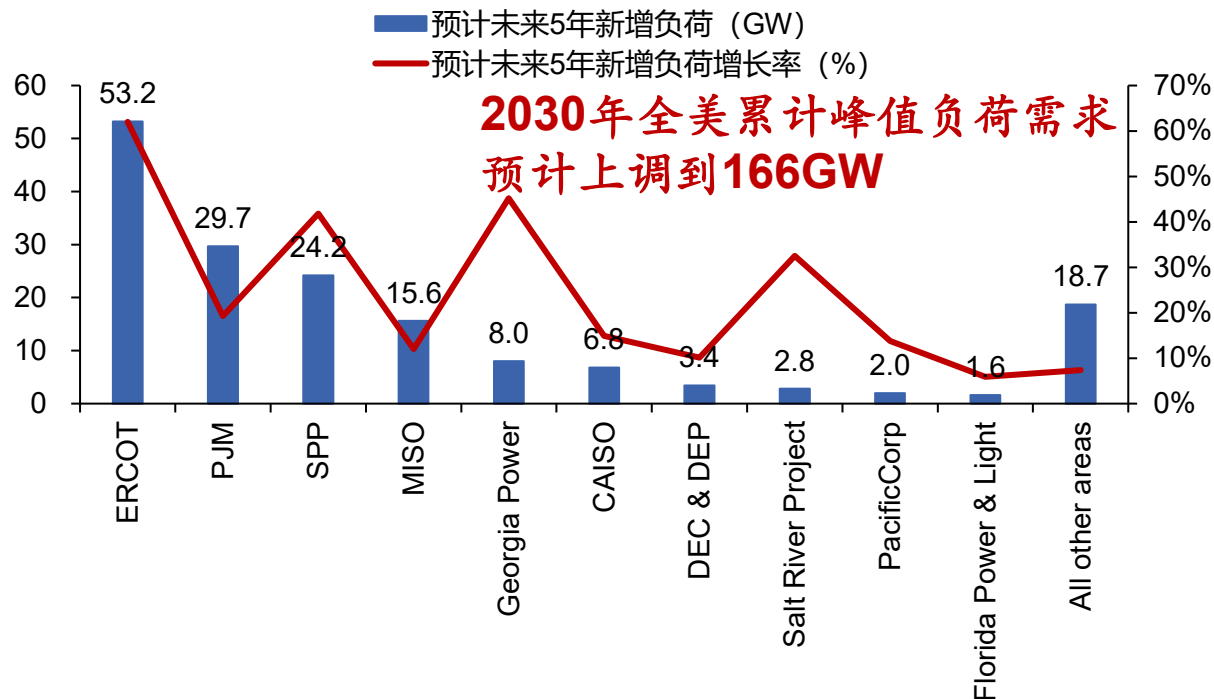
Forecast net energy for load growth rates, by region, 2025–2027
average annual growth rate (percentage)



1.2 美国负荷现状：2025-2026年负荷明显抬升，2030年预测被持续上修

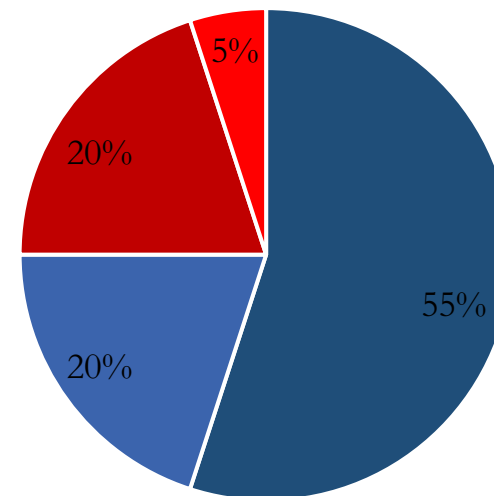
- 美国对2030年夏季峰值负荷的预测已连续多年上修。2025年最新口径较2022年显著抬升，总增量达到166GW。其中约90GW、约55%的新增峰值负荷与数据中心直接相关。
- 短期运行层面，2026年初寒潮已验证系统紧张度上升，PJM/弗吉尼亚与ERCOT均出现高负荷、高电价现象。

2030年美国各地区夏季峰值负荷预测（GW）



数据中心为美国主要新增负荷需求端占比

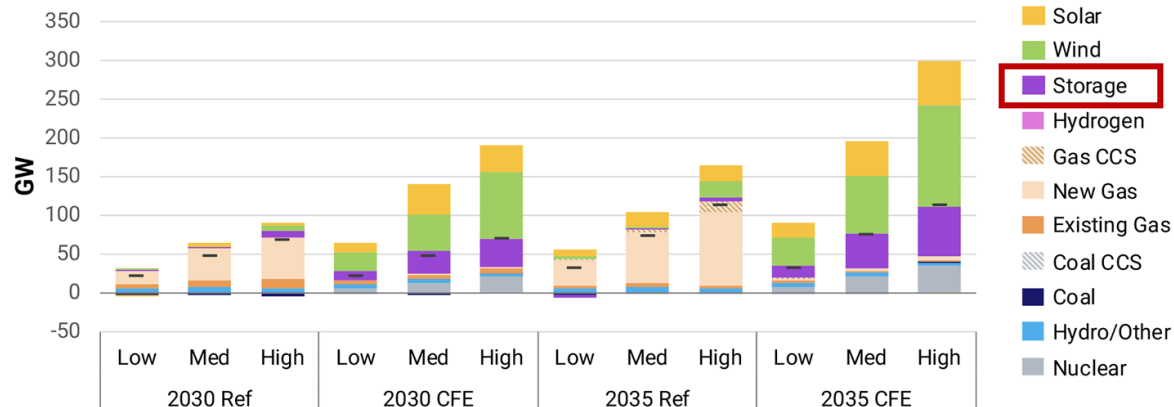
■ 数据中心 ■ 工业/制造业 ■ 其他 ■ 油气/采矿



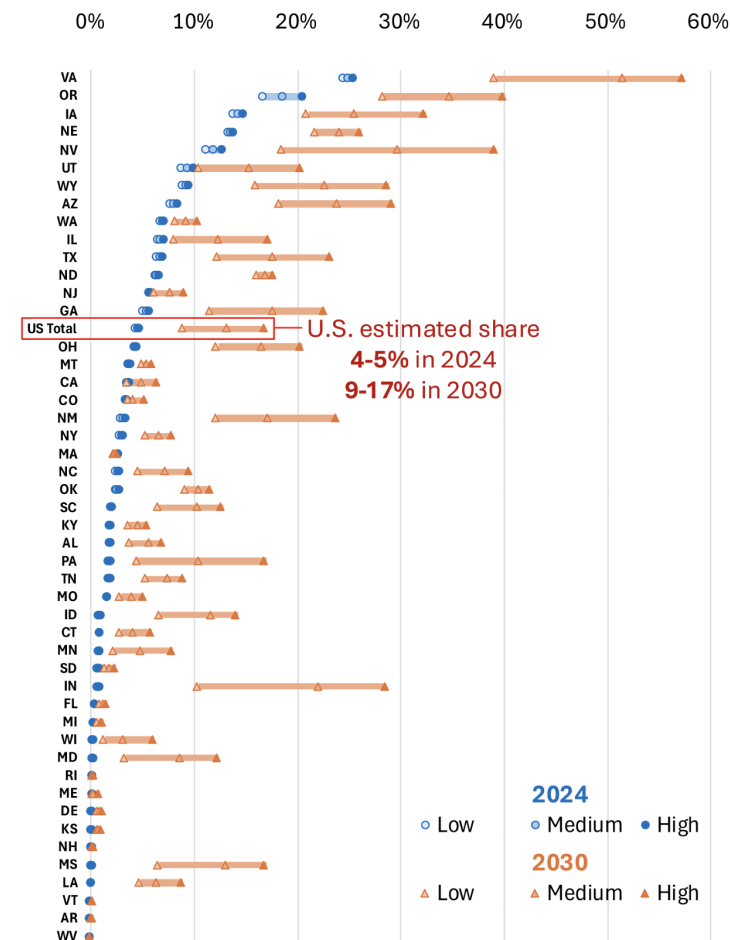
1.3 数据中心总量：投运规模/在建规模激增，未来用电占比持续提升

- 截至2026年2月，Cushman&Wakefield口径下，美洲数据中心在运容量为43.4GW，其中93.6%位于美国，对应美国在运容量约40.6GW。JLL口径下，北美当前在建数据中心容量已超过35GW，其中约60%为已预租项目，约40%为超大规模云厂商自建项目。
- EPRI口径下，2024年数据中心在美国总电力需求中所占的比例为4%-5%，预计到2030年该比例将达到9%-17%。从州级层面看，到2030年弗吉尼亚数据中心用电占比将达到50%以上，同时俄勒冈州、伊利诺伊州、内华达州、亚利桑那州等7州2030年数据中心用电占比有望超过20%。

7/24零碳目标下风光储装机有望迎来快速增长



美国各州数据中心用电占比 (%)

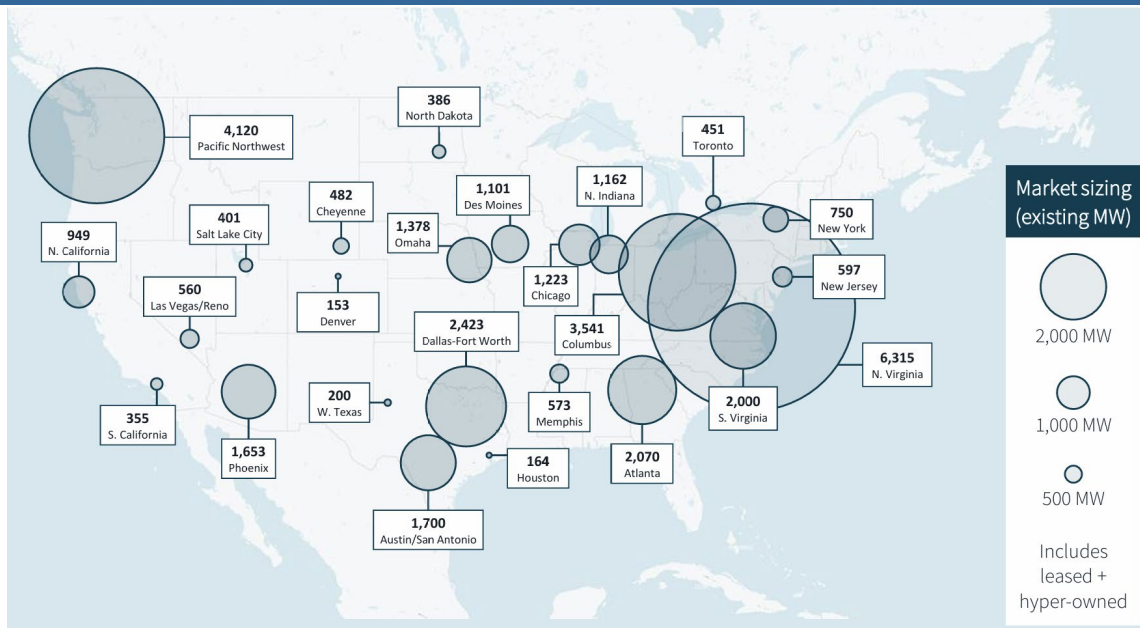


资料来源：Cushman & Wakefield，EPRI，华安证券研究所

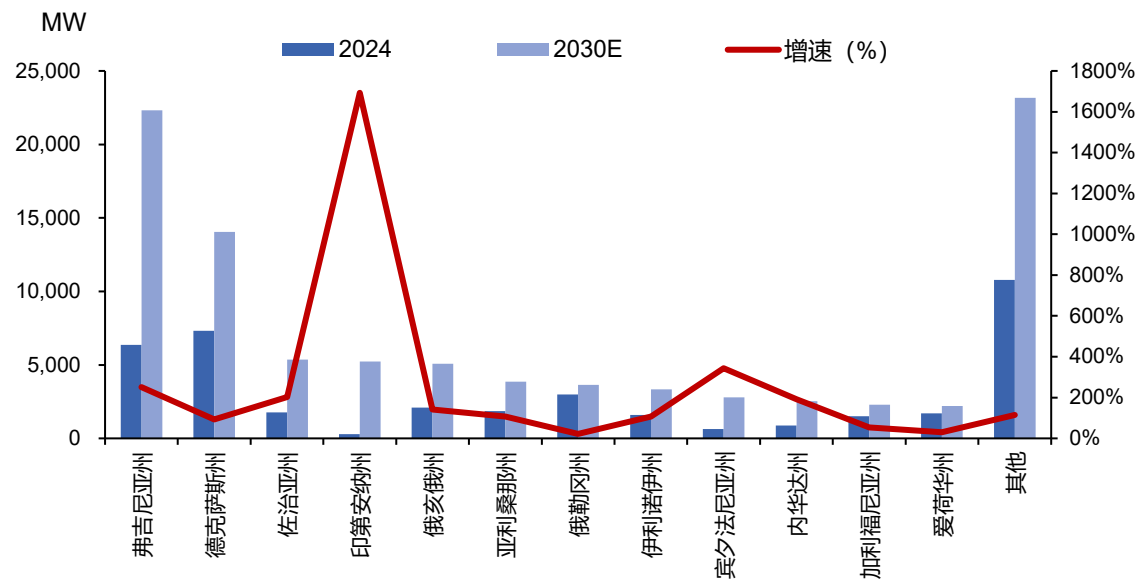
1.4 分区域：德州加速追赶弗吉尼亚，亚利桑那与佐治亚快速起量

- 美国目前数据中心集中少数区域，未来向电力和土地条件更优州扩散。根据CBRE2025年统计口径，目前美国数据中心在运行容量主要集中在少数州，其中北弗吉尼亚在运行为4039.6MW，排名第一，德州和佐治亚州超1GW。
- 整体看，2025年底美国投运容量仍以弗吉尼亚为核心，但已明显向德州、佐治亚、亚利桑那等电力和土地条件更优州扩散；JLL进一步判断，若按单州视角，德州有望在2030年前超过弗吉尼亚，说明美国数据中心版图正由单核主导走向多州竞速。

2025年底北美数据中心各州分布情况



2024和2030年美国主要地区广义数据中心规划量 (MW)



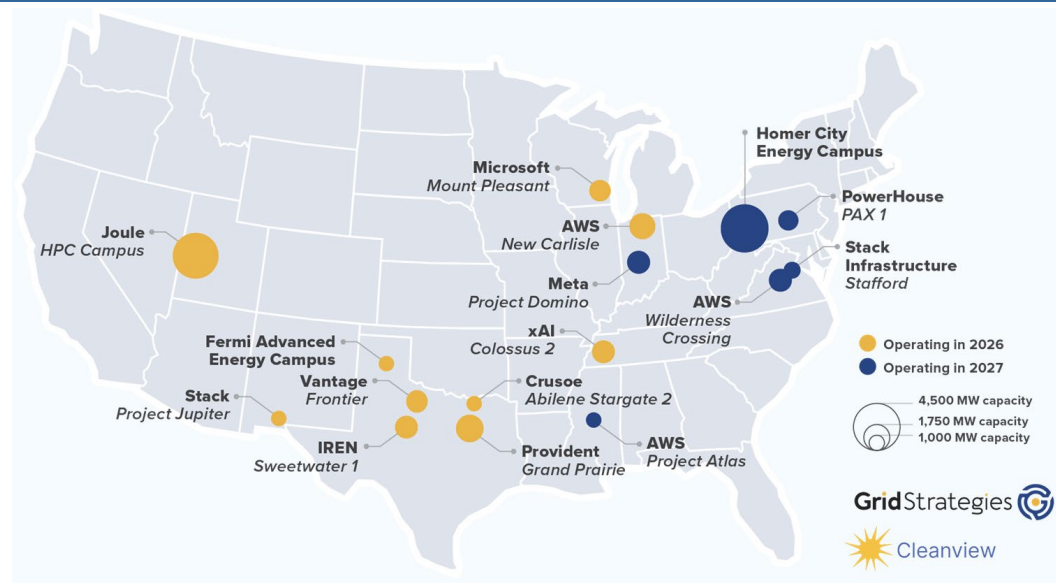
资料来源：JLL，EPRI，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

1.5 单体规模持续放大：美国数据中心已从百兆瓦级走向千兆瓦级园区

- GW级别数据中心约占新建数据中心的一半。Cleanview跟踪到北美2030年前上线的60GW数据中心其中约35吉瓦来自GW规模项目，且GW级别数据中心向德州、佐治亚、亚利桑那等电力和土地条件更优州扩散。
- 典型数据中心平均规模迅速增长。截至2025年底，美国投运数据中心的平均功率为30-60MW，从2023年到2024年。美国拟建数据中心平均规模从150MW增长至300MW。
- 单园区越做越大，意味着项目竞争核心从“拿地”转向“拿地+拿电+拿供电架构”。超大单体园区正在倒逼能源方案升级，**AI负荷正在推动科技巨头签订多GW、组合化的长期购电协议，并越来越多地与共址的风、光、储和现场发电绑定。**

2026-2027年美国GW级别数据中心建设规划气泡图



资料来源：GridStrategies，华安证券研究所

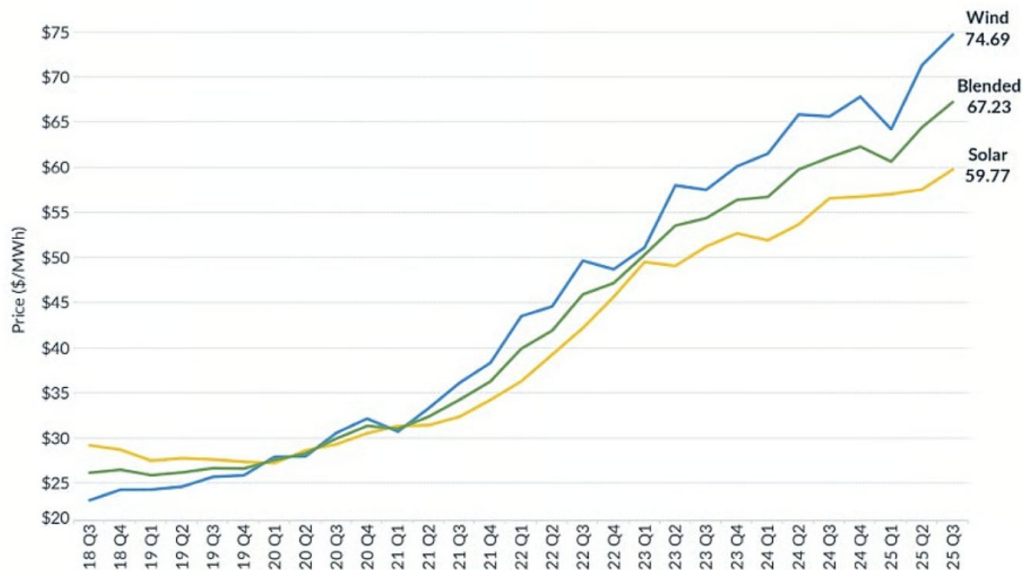
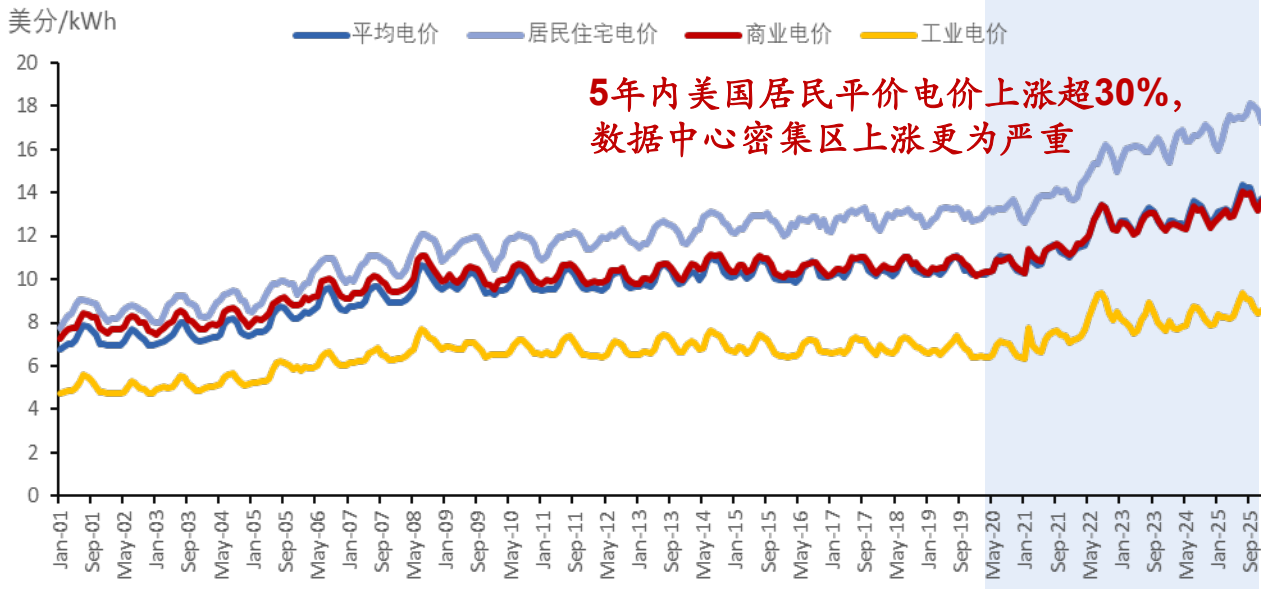
敬请参阅末页重要声明及评级说明

1.6 拿电成本抬升：现货、容量、电价机制与长期 PPA 全链条走高

- 美国居民电价已明显进入上行周期。2020-2025年，美国居民平均零售电价已由13.15美分/kWh升至17.30美分/kWh，五年累计上涨约31.6%。
- 弗吉尼亚/PJM的压力已从现货价格传导到容量价格。2026-2027年PJM容量价格继续抬升，并触及329.17美元/MW-day的联邦上限。
- 长期绿电PPA价格持续上涨。LevelTen与Reuters显示，25Q4北美太阳能PPA价格同比涨近9%，Reuters给出的太阳能/风电长期PPA水平分别约61.7/73.7美元/MWh。

2020年-2025年美国居民平价电价上涨超30%

2018Q3-2025Q3美国可再生PPA价格指数（美元/MWh）



资料来源：TAIYANGNWES，EIA，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

华安证券研究所

1.7 白宫七巨头签署自备电协议：数据中心正式从买电走向带电入场

- 2026年3月4日，Amazon、Google、Meta、Microsoft、OpenAI、Oracle、xAI 在白宫签署 Ratepayer Protection Pledge 《用户保护承诺》。规定新增数据中心所需的输配电升级成本，原则上由项目方承担，而非转嫁给居民用户。
- 紧急情况下，企业还需协调后备发电资源支撑电网韧性。企业需与公用事业公司协商特殊费率安排，并对已上线电力与基础设施承担付款责任。
- 本质上，美国数据中心扩张逻辑已从拿地建楼后等电，转向拿地+拿电+带电入场。

特朗普与美国科技巨头签署自备电协议



1.8 PJM正式推进大负荷接入新框架：BYONG 或接受被限电风险

- 美国数据中心核心区域电网运营商PJM支持自带新增发电，为自带新增发电的负荷提供快速并网通道。
- 2026年1月16日，PJM董事会正式给出大负荷接入的一揽子路线。PJM已将50MW及以上的新增负荷定义为大型新增负荷。PJM支持“BYONG”模式（自带新增发电），鼓励大负荷用户自行配套新增电源；否则在系统紧张时需要切换至后备电源，或接受限电安排。
- 即自备电/自带电源在PJM已不再只是企业自愿选择，而是在逐步走向制度化。

PJM自备电和限电政策对比

维度	路径A：自带新增电源 + 快速并网通道	路径B：先接入、后管理
路径定义	大负荷用户通过 自带新增发电资源 对冲新增负荷，并争取进入 快速并网通道	大负荷用户先接入系统，但在系统紧张时需接受 运行管理与约束
适用对象	希望降低接入不确定性、具备独立配套电源能力的大型新增负荷项目	未自带新增电源，或暂不满足快速并网条件的大型新增负荷项目
核心逻辑	负荷增长与新增电源同步落地 ，以新增供给对冲新增需求	先接入、后承受约束 ，系统紧张时由运行规则决定是否限载或切换后备资源
并网机制	可申请快速并网通道，PJM拟为满足条件的项目提供更快的接入路径	不享受同等程度的快速并网优先
系统紧张时安排	通过自带新增电源降低被限电影响，增强供电自主性	在PJM启动紧急程序时，部分大型负荷可能需要 转向后备发电机 或接受更早限电
对数据中心的意义	更适合大型hyperscaler / GW级园区，“拿地+拿电+拿供电韧性”同步推进	更像过渡性接入方案，适合短期先接入，但长期仍面临供电约束

美国PJM快速并网要求

门槛项目	具体要求
有效容量门槛	至少提供 250MW UCAP（有效容量）
州级支持	需获得项目所在州 主要选址主管机构 的支持承诺
投运时限	需在 3年内实现商业投运
里程碑要求	放弃因任何原因申请 1年延长期 的机会
场址控制	申请时需证明 100%场址可控 ，覆盖发电设施、并网设施和开关站
并网位置	项目需接入 输电系统
网络升级成本	需承担 100% 电网升级成本
年度数量限制	未来两年每年最多选择 10个项目
政策属性	属于 两年期临时快速方案
实际受益项目特征	大规模、州支持、成熟度高、融资与开发能力强

资料来源：PJM，华安证券研究所
敬请参阅末页重要声明及评级说明

1.9 趋势：未来数据中心不只是拿地建楼，而是拿地+拿电+带电入场

- 未来数据中心项目竞争核心，不再只是土地和税收，而是上电速度、可用电力、供电韧性和自备电。在监管压力、电网约束和快速上线需求共同作用下，拿地建楼正在被拿地+拿电+带电入场替代。
- 监管端要求更清晰：新增数据中心负荷应承担新增电源和网络升级成本。
- 电网端约束更显性：PJM 已出现供需收紧与大负荷接入制度重构。
- 开发端更强调快速上线：谁能更快拿到可用电力，谁就更容易锁定数据中心项目。
- 数据中心正从传统地产项目，演进为“能源基础设施+算力园区”一体化项目。

数据中心开发从先建后等电转向负荷与电源同步开发

拿地

建数据中心

申请并网

等待可用电力

上线

传统逻辑：核心依赖公共电网后续承接，项目进度受制于并网与基础设施节奏

拿地

锁定新增电源

锁定电网/共享基础设施

费率与责任同步落实

数据中心与电源同步上线

新建数据中心逻辑：项目开发从先建后等电转向负荷与电源同步开发，过去是等电，未来是带电入场

1.10 GW级新建数据中心现场/共址发电中，光储成为重要解决方案

➤ 目前已经至少有7个GW级别新规划数据中心选择带电入场，其中4个项目采用光储+数据中心共址的能源解决方案。其中密歇根州谷歌数据中心项目、德州Haskell County 数据中心、德州Pacifico GW Ranch项目以及阿联酋19GWh项目均考虑使用光储共址作为配套电源。

GW级别数据中心自备电案例汇总

科技公司	对应项目	所在州	数据中心大小	配套电源情况	配套电源大小	上线时间	备注
Meta	El Paso AI 数据中心园区	德州	1GW	表后模块化天然气发电 机组	366MW（813台发电单元）	2027年	初始5年桥接期内园区不接公共电网
Google	Michigan 新数据中心	密歇根州	约1GW负荷	太阳能、 先进储能 、需 求灵活性	2.7GW新资源组合	2027年12月开始供电； 2028年末满负荷	并网条件下新增电源与新增负荷同 步落地
园区开发平台	Pacifico GW Ranch	德州	2028年1GW上线； 2031年5GW+（园区 规划）	私有电网：天然气发电 +储能+光伏	最高7.65GW天然气+ 1.8GW储能+750MWac光 伏	2027年Q1首电；2028年 1GW上线；2031年 5GW+	典型先建私有电网、再上AI园区样 本
未披露	Chevron / Engine No.1 / GE Vernova Power Foundries	美国东南部/中西 部/西部	单站点未披露；平台 面向多地共址数据中 心	共址天然气电厂	平台总规模4GW（7台7HA 燃机）	2027年底前首批投运	本质为数据中心+自带电源平台
未披露	Homer City Redevelopment 数据中心园区	宾夕法尼亚州	未披露（以园区级算 力负荷承接为目标）	天然气发电园区	约4.5GW（7台GE Vernova 燃机）	预计2027年开始发电	典型先锁大电源，再承接大算力园 区
Google	Haskell County 数据中心 + Intersect Quantum	德州	未披露	共址光伏+电池储能	840MW光伏+1.3GWh储能	数据中心与电源均在建，Google/Intersect合作后的首个工业园 计划共同上线 案例	
未披露	阿布扎比 5.2GW 光伏+ 19GWh 储能项目	阿联酋	可提供1GW 24小时稳 定清洁电力	大规模光伏+电池储能 一体化	5.2GW光伏+19GWh储能	2027年	

资料来源：Google，路透社，DCD，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明



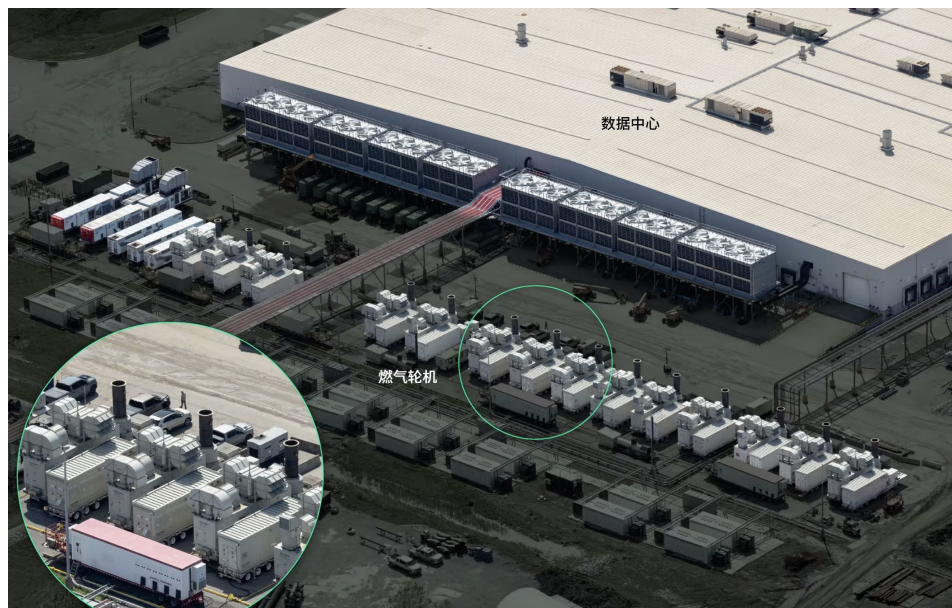
第二章：美国数据中心供能——存量改造和增量建设正在分化

- 一、为什么热机会先景气——最契合存量数据中心的既有供电体系
- 二、下一代数据中心用电方案——风光+储能为主，市电为辅

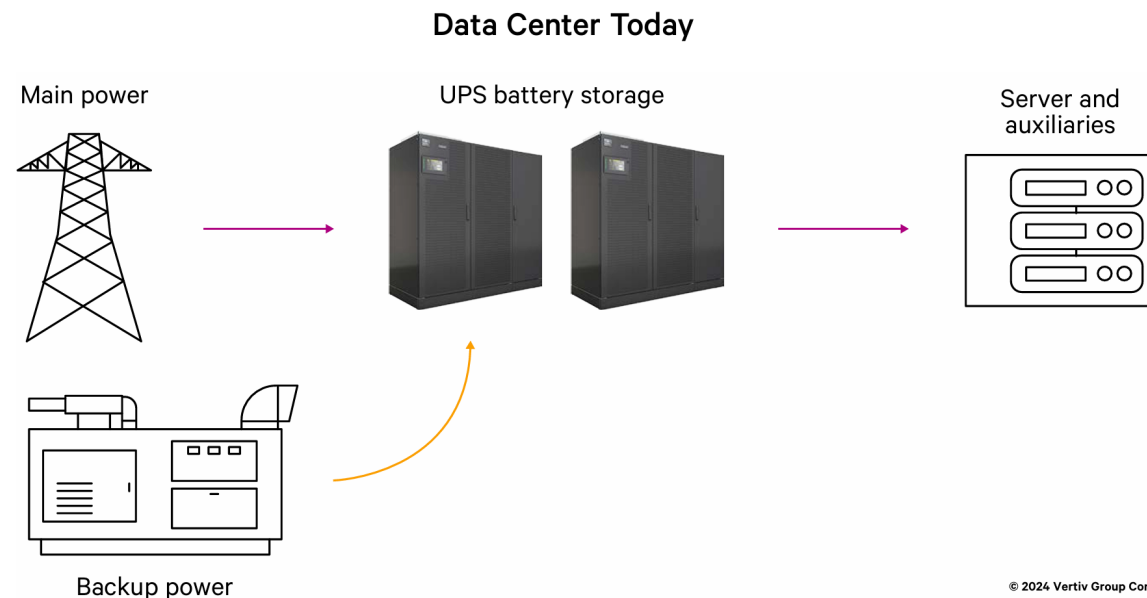
2.1 当前数据中心主流用电方案：市电主供 + UPS桥接 + 热机后备

- 当前主流数据中心供电体系，本质上仍是公用电网主供。DOE的数据中心设计指南明确把UPS、发电机、PDU等作为典型供配电链条的核心组成。
- UPS/电池承担的是短时桥接与电能质量保障，柴油/燃气发电机承担长时后备。

燃气轮机配数据中心示意图



目前存量数据中心主流能源架构

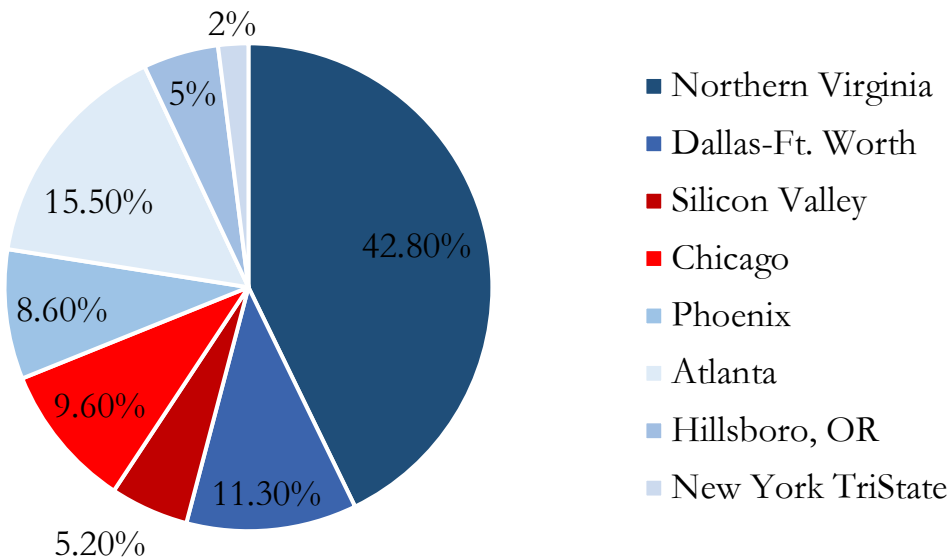


© 2024 Vertiv Group Corp.

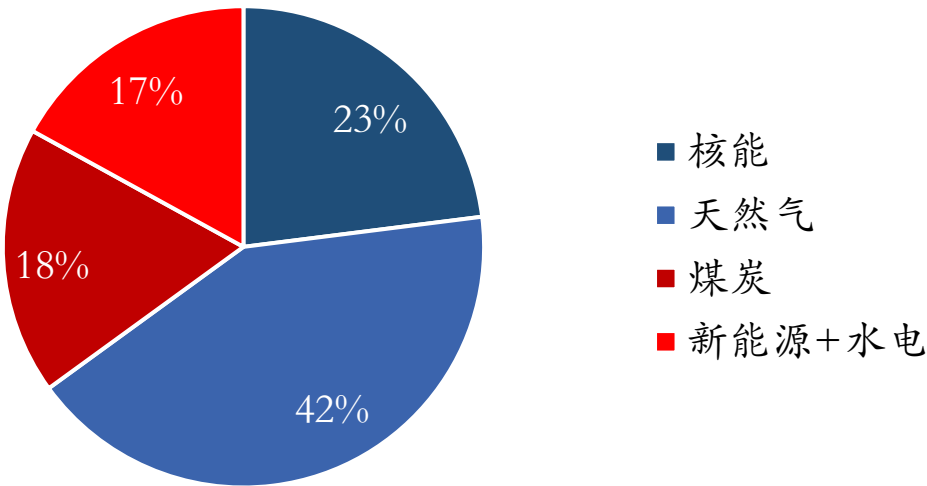
2.2 为什么热机会先景气——最契合存量数据中心的既有供电体系

- 从工程本体看，目前大多数存量数据中心采用典型的公用电网主供 + UPS 短时桥接 + 柴油/燃气发电机后备架构。当前供电底座决定了在供电趋紧、并网排队、可靠性要求抬升的阶段，最容易加码的自然也是延长后备时长、增配发电机、提高本地热机容量，而不是彻底推倒重来。
- 根据Dominion Power统计，当前天然气仍为弗吉尼亚数据中心主要能源供给方式，占比达42%。

CBRE口径下美国各主流数据中心市场占比



弗吉尼亚地区数据中心能源构成



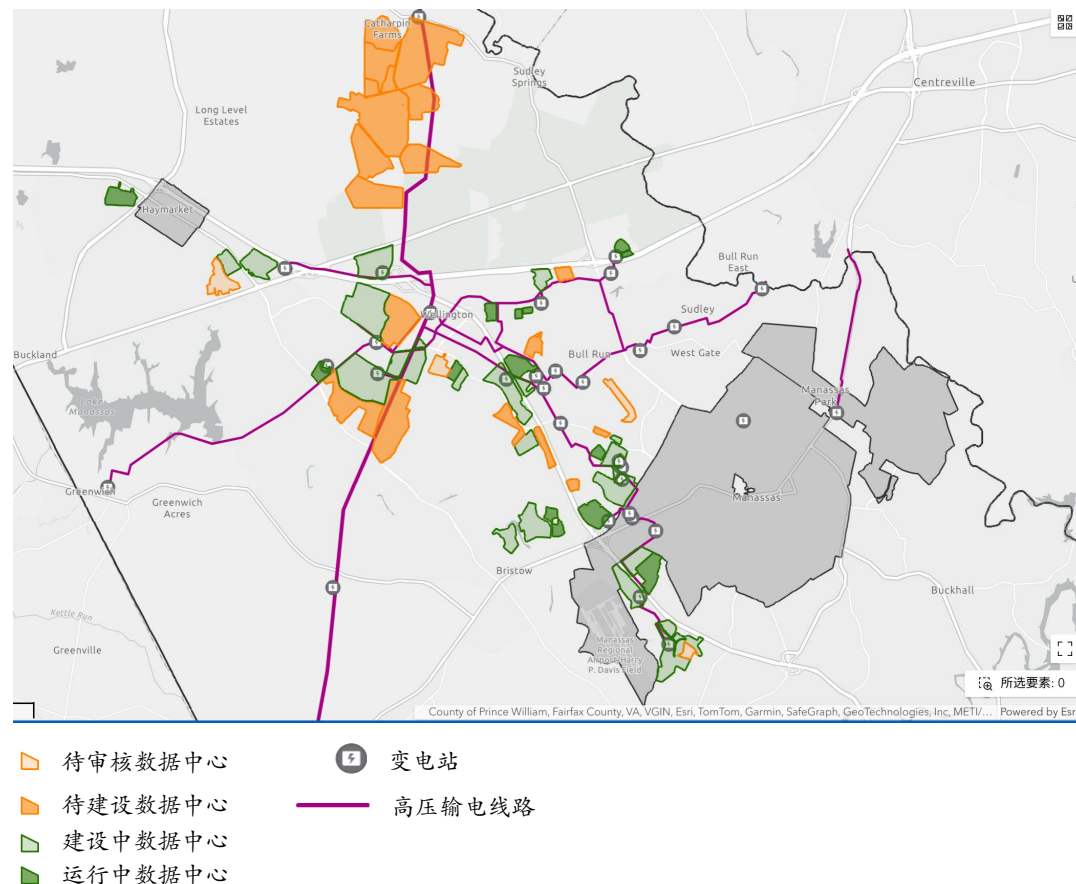
资料来源：CBRE，Dominion Power, 华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

2.3 为什么热机会先景气——土地昂贵+消防约束+邻避压力下的选择

- 当前数据中心核心聚集区土地昂贵且稀缺，更适合占地面积小的燃气轮机。CBRE 2025年北美数据中心报告显示，电力短缺将数据中心核心市场，尤其是Northern Virginia 和 infill areas的地价推到了极高水平，近期交易地块价格超800万美元/英亩。而地面光伏电站通常需要5-7英亩/MW；储能占地约0.03-0.1英亩/MW，即一个200MW的光储项目至少需要1000英亩以上的土地，在当前存量数据中心核心区没有足够大的土地同时也不具备经济性。
- 安全退界和社区接受度也是成熟市场的硬约束。NFPA855规定固定式储能系统需要通过间距、缓冲带和防火设计来降低热失控和蔓延风险，当前高密度成熟数据中心园区难以找到满足要求的完整空地。
- 且当前主流数据中心聚集地弗吉尼亚本身光照资源在北美较弱。
- 即在负荷中心附近、地价极高、园区边界已固定的成熟数据中心园区里，外挂储能往往需要重新解决用地、消防、安全退界和审批问题，所以对存量数据中心而言，在现有后备体系上追加热机容量会是更便捷的选择。

弗吉尼亚普林斯威廉县数据中心规划拥挤



资料来源：CBRE，SEIA，密歇根大学，NFPA，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

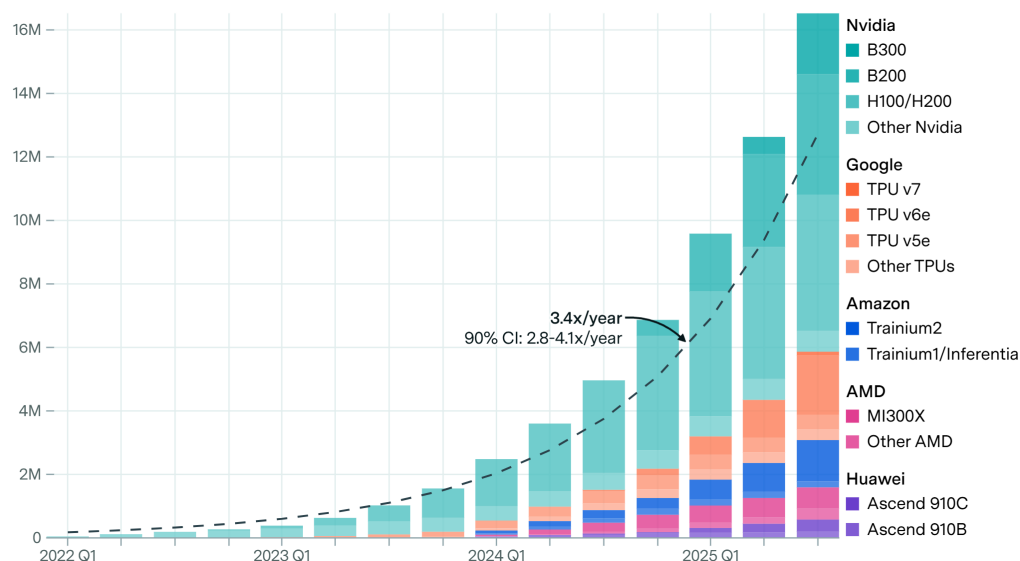
2.4 美国数据中心供能——存量改造和增量建设正在分化

- 美国存量数据中心项目主要沿用市电为主+热机后备的供电体系，在后备电改造过程中，呈现为热机需求先景气。
- 下一代新建的数据中心因为土地、供电和环保一体化设计，更有条件走向风光+储能为主、市电后备的新架构。
- 科技公司规划自建数据中心项目规模呈指数级增长，大型数据中心单体项目对于能源自给自足提出更高要求。据Financial Times统计，平均每5个月训练AI模型所需算力就要翻倍，平均每1.4年所需电力就要翻倍。截至2025年3月初，全球最大的数据中心Meta的普罗米修斯集群功率达到700MW，而计划2026年上线的xAI Colossus2和计划2027年上线的微软威斯康星州Fairwater数据中心功率分别将达到1.5GW和3.3GW。

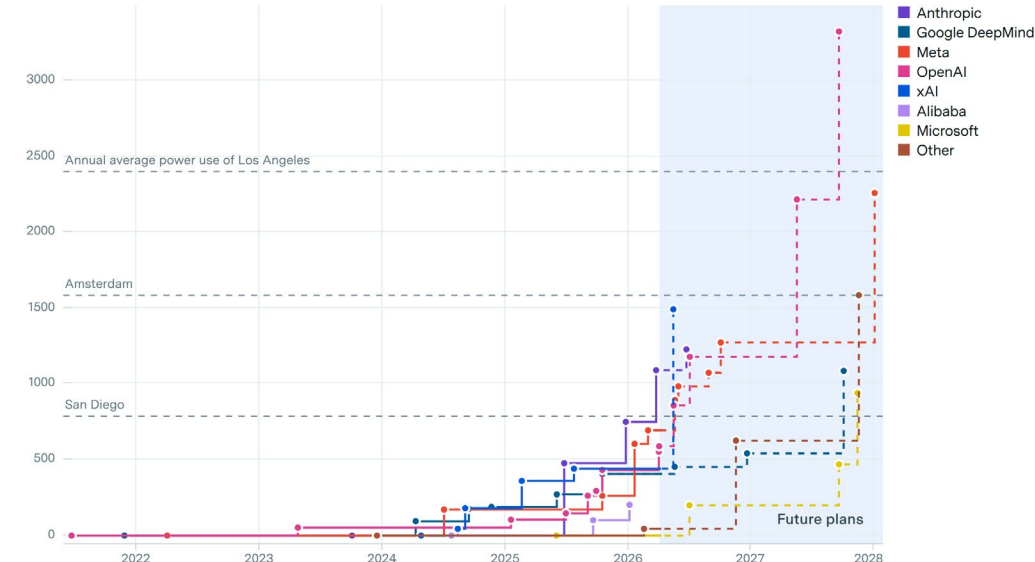
全球AI计算能力每5个月翻一倍

科技公司自建数据中心项目规模呈指数级增长

Cumulative compute capacity (H100e)



Power (MW) ①



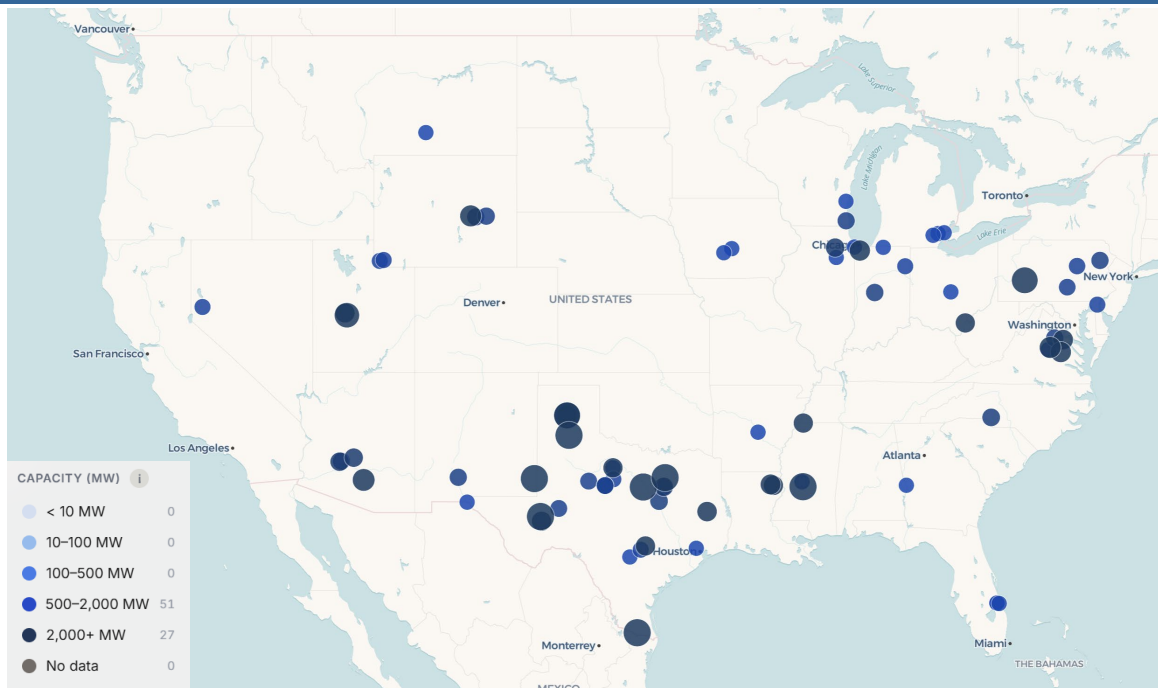
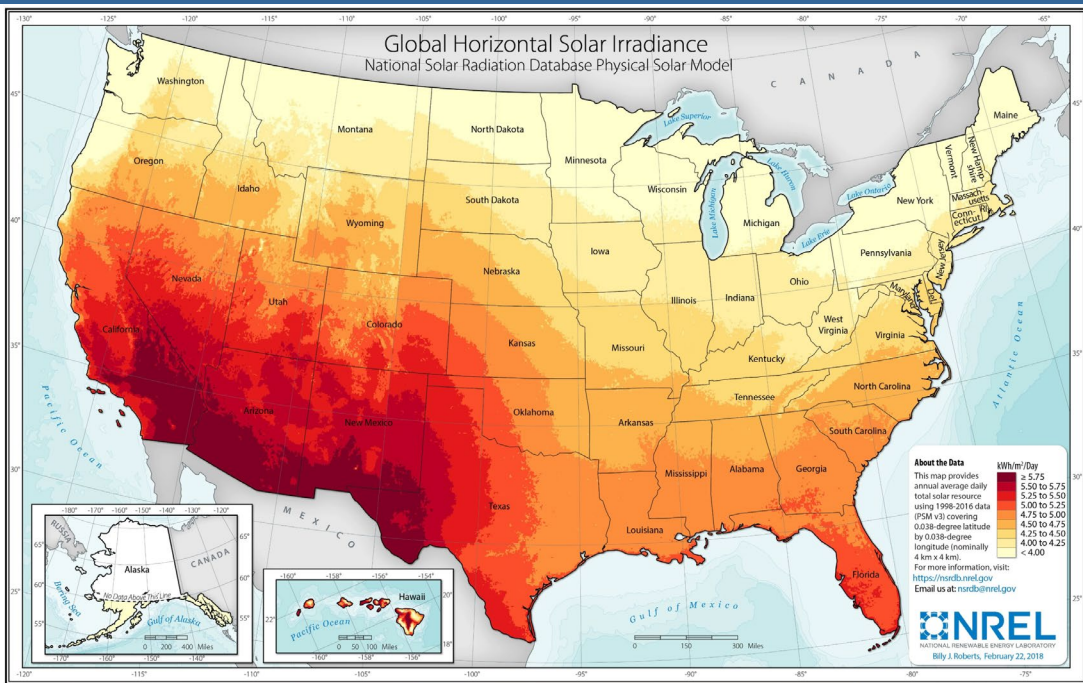
资料来源：EPOCH AI，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

华安证券研究所

2.5 GW级别新数据中心向美国南部太阳能资源丰富地区聚集

- 美国增量GW级数据中心的地理重心，正在从传统负荷中心弗吉尼亚，转向更适合光储+数据中心园区同步开发的南部资源州。截至2026年2月，美国GW级以上的在建及规划数据中心项目已经不再集中于传统北弗吉尼亚走廊，德州、亚利桑那州及美国南部整体处于全国最强太阳能资源带的地区新规划GW级数据中心项目明显增多。
- GW级新建数据中心向南部太阳能资源州聚集，本质上是下一代园区开发逻辑变化的结果：**不再单纯追求靠近既有算力与网络枢纽，而是追求更强可再生能源资源禀赋、充足的土地资源、更快拿电和更高供电可复制性。**
 美国各州年均太阳能资源强度 截至2026年2月，美国1GW以上在建及规划数据中心项目统计



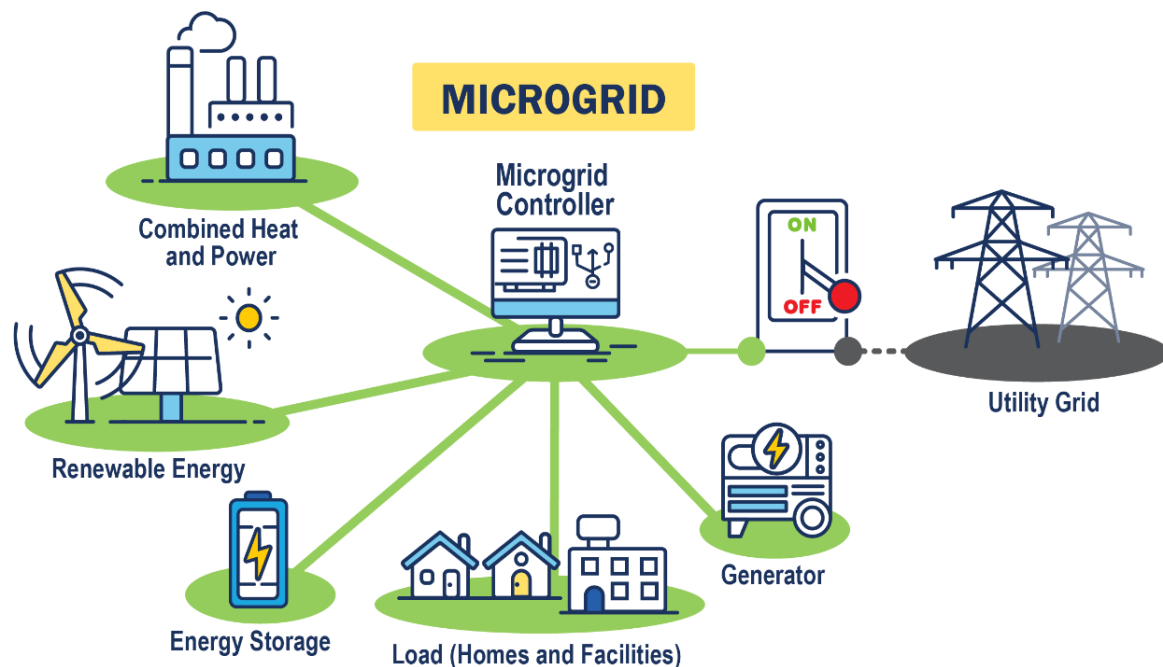
资料来源：NLR，data center map，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

2.6 下一代数据中心用电方案：风光+储能为主，市电为辅

- 风光+储能为主，市电为辅的架构有望成为新一代数据中心园区供电解决方案。数据中心依托南部/西南部州较强的风光资源禀赋，使可再生能源承担园区大部分年度电量供应；通过4-8小时储能将中午和低负荷时段富余电量转化为晚峰与肩峰时段的主供曲线；并以主网/热机承担多日低风低光、极端天气和故障工况下的补足与兜底。
- 储能在这套架构里承担日内曲线塑形、跨时段转移、晚峰托底和可调度化。

风光+储能为主，市电为辅的微电网结构





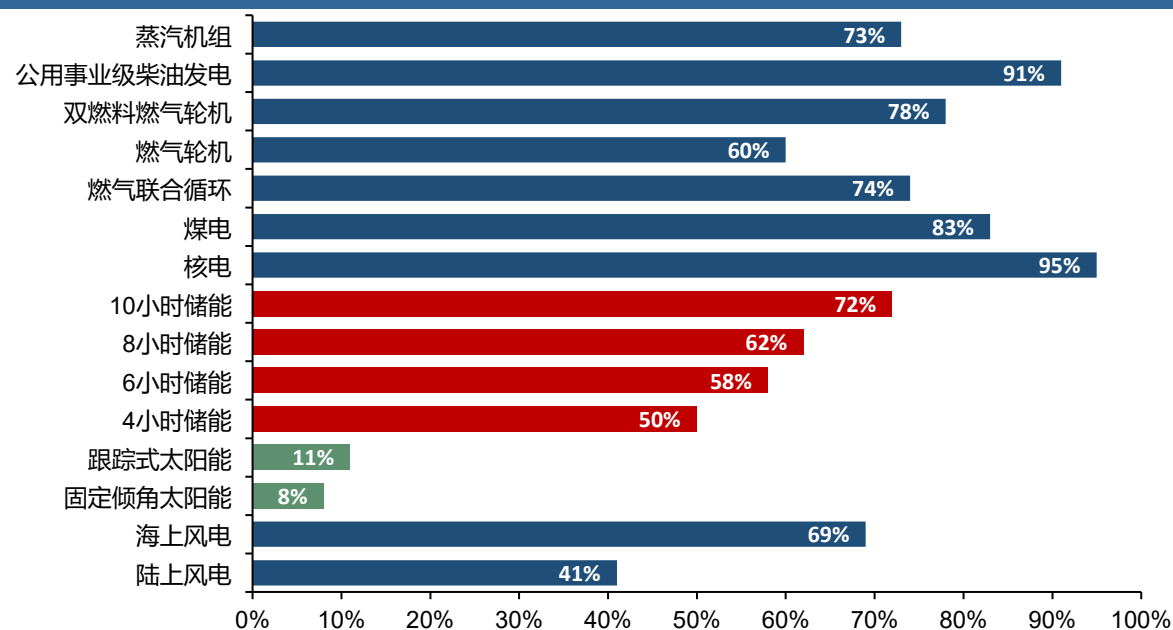
第三章：储能会成为新一代数据中心供电系统的中枢

中东 19GWh、谷歌共址、国内算电协同三重交叉验证

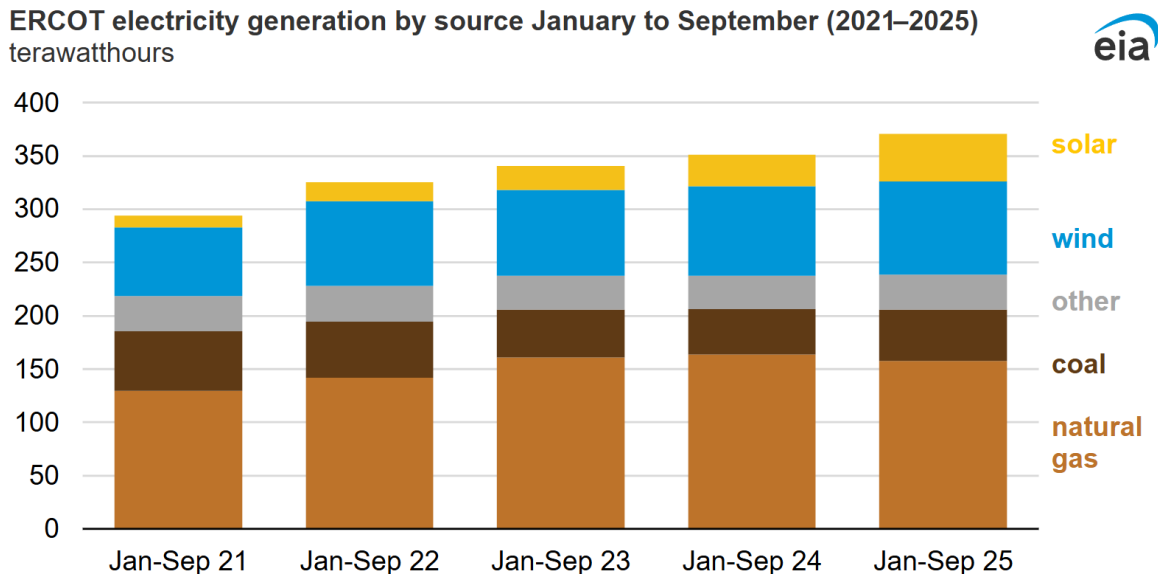
3.1 储能显著提升风光的可用容量和可调度性，适配数据中心供能

- 储能的核心价值是把低容量信用的风光，转化为可调度、可考核、可作为园区骨架的电源组合。PJM2026/2027年资源充裕度结果显示，固定倾角光伏容量信用仅约8%，而4小时和8小时储能分别约为50%和62%，**NREL进一步指出，8小时储能的平均容量信用可以接近100%**，储能能够显著提升可再生能源组合的可用容量与可调度性。
- 风光作为主供电量来源、储能作为主供曲线塑形层，助力可再生能源成为数据中心主供电源。公用事业级光伏在优质资源区容量因子可达34%，德州ERCOT2025年前九个月风电和太阳能已满足其36%的系统需求，印证了风光作为主电量来源的物理基础。

PJM地区各类能源容量信用等级



德州ERCOT地区按发电来源区分发电量情况



资料来源：EIA，PJM，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

3.2 风光+储能在交付周期、环保、模块化设计等多环节具备优势

- 对新建大型数据中心园区而言，在电源侧和负荷侧一体化设计背景下，更合理的方向是风光+储能做主供骨架，主网（市电）做辅助和保险层，必要时再由少量燃机做尾部加固（可选）。风光+储能的能源供给方案在设备交期、空气许可、排放和长期复制性等方面较燃气轮机具备优势。
- 科技公司对长期电价、能源安全、碳约束、供电弹性的重视程度持续提升，需要的是一种可助力数据中心快速上线、可复制、可快速部署、更满足减排和群众接受度的数据中心供能解决方案。Google和Intersect已经通过把工业园区、数据中心容量和新的清洁能源项目共址开发，以缩短项目从提案到投运的时间。

风光+储能与燃气轮机主供对比

维度	风光+储能主供，市电为辅	燃气轮机主供
供电定位	适合承担大部分年度电量和日内主供曲线，主网负责极端时段补足与保险	适合提供长时连续供电和过渡电源
技术特性	储能响应时间为毫秒到分钟，更适合处理 AI 负荷波动、电能质量和切换问题；并可显著提升风光的有效容量	燃机更接近稳定电源，但启动和爬坡仍以分钟到小时计，更适合长时支撑
资源禀赋	在 Texas、Arizona等资源州更合理；NREL 显示优质资源区光伏容量因子可达 34.0%	与太阳能资源关联较弱，更依赖气源和设备条件
可复制性	光伏和储能更模块化、可分期上线、可滚动扩容，适合作为多个园区复制模板	重型燃机更偏“大单机+重许可+重供应链”，复制速度受限
环保与许可	无燃烧排放，风/光平均不需要冷却水；更容易满足减排和社区接受度要求；审批的难度更小	面临空气许可；联合循环平均取水强度约 2,803 gal/MWh；并锁定直接碳排放路径
土地约束	更吃土地，尤其是光伏；因此更适合 Texas、Arizona等地广人稀资源州	单位占地更小，更适合土地边界紧、成熟园区改造
最适用场景	新建绿色AI 园区：资源强、土地大、希望滚动扩容	存量园区补电、过渡电源、长时兜底

资料来源：EIA，NREL,华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

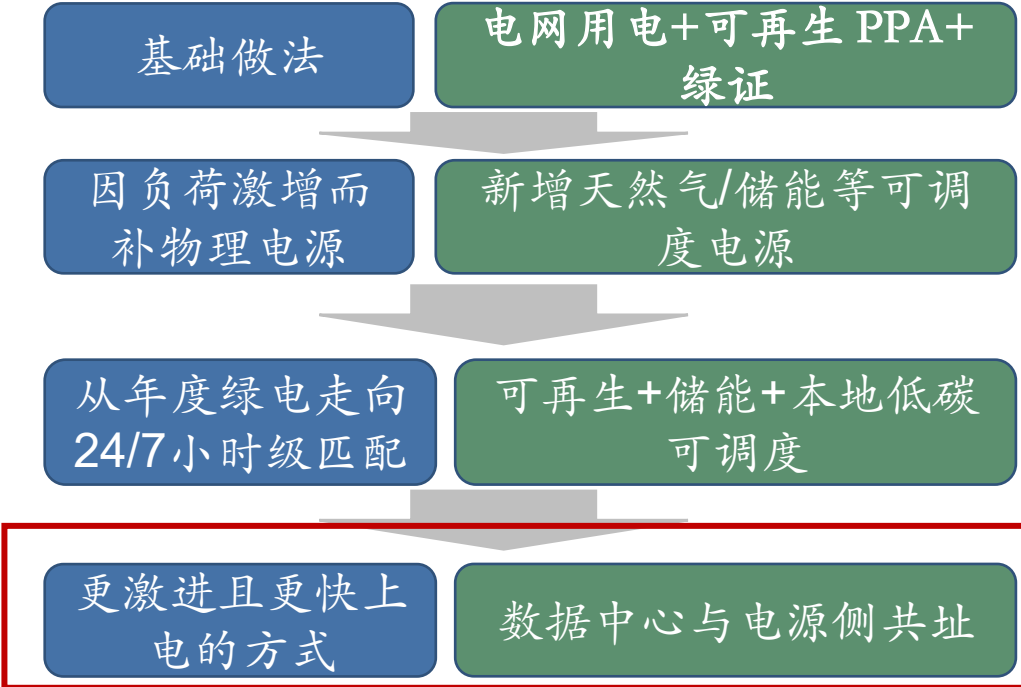
3.3 科技公司清洁能源供给目标需要储能助力

➤ 美国科技公司/大型数据中心运营商实现清洁能源供给的路径，核心是把采购（PPA/证书）、物理供电（本地可调度电源）和24/7小时级匹配三件事逐步叠加做实。从基础的电网用电+可再生 PPA+绿证实现年度口径的清洁能源目标；到因为负荷激增，公用事业公司新增天然气/储能等调度电源；更进一步部分科技公司签订小时级匹配PPA，通过可再生能源+储能实现本地化低碳可调度；最后直接共建数据中心和可再生能源项目，显著缩短并网周期，可选择更小的并网容量或可中断接入，降低成本并缓解电网拥塞。

美国各科技公司清洁能源目标

公司	估计数据中心容量 (MW)	净零排放目标年份	企业清洁/绿色/可再生用电目标	当前占比	小时级匹配目标
Meta	9,780	2030	自2020年以来 100% 可再生电力	100%	
谷歌 (Google)	8,960	2030	自2017年以来 100% 可再生电力	100%	到2030年 100%
亚马逊 (Amazon)	7,660	2040	自2023年以来 100% 可再生电力	100%	
微软 (Microsoft)	6,970	2030	到2025年实现 100% 可再生电力	100%	到2030年 100%
Digital Realty	2,740			66%	
Equinix	1,850	2030	到2030年实现 100% 可再生电力	96%	
Aligned	1,290	2040	自2020年以来 100% 可再生电力	100%	
苹果 (Apple)	1,240	2020	自2018年以来 100% 可再生电力	100%	
Vantage	1,180	2030		58%	
CyrusOne	1,120	2030	到2030年实现 100% 零碳电力 (Carbon-free energy)	62%	
QTS Data Centers	1,060			65%	
Switch	660	2021	自2016年以来 100% 可再生电力	100%	

美国清洁能源供给演绎



资料来源：IEA，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

3.4 案例1：中东19GWh项目已证明光储实现全天候供电具备可行性

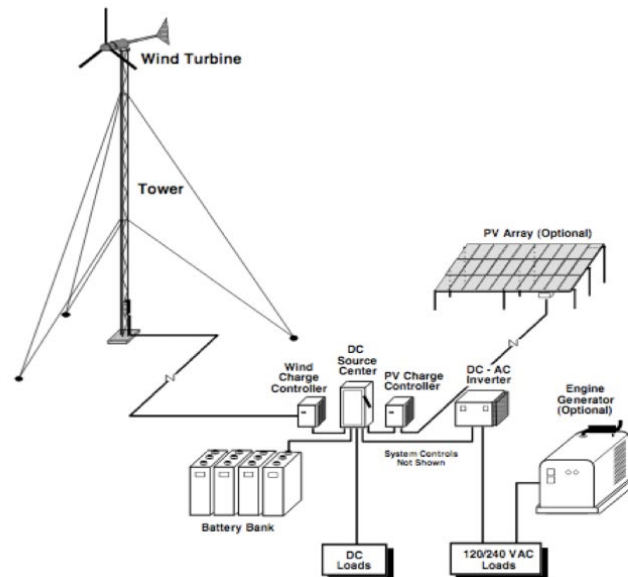
- **发电资源+储能+数据中心共址实现孤网运行。**阿联酋Masdar与EWEC联合开发，项目包含装机容量达5.2GW的光伏电站，并配备总储能容量19GWh的电池系统为1GW数据中心供电，实现数据中心用电全部由光伏和储能供给。未来孤网数据中心将成为一种新解法，我们预计对应每GW数据中心需要配储16GWh以上。
- **未来大型 AI 园区的能源系统，可能复制这一思路。**该项目通过大规模储能配置将间歇性光伏重构为接近基荷式的连续供电能力，储能成为整个供电架构中枢。与我们判断的新一代AI数据中心园区风光储构成主供电骨架、市电兜底的演进方向高度一致。

阿联酋19GWh项目官宣图



资料来源：Flexgen, Masdar, 华安证券研究所

BESS集成发电资产以实现数据中心孤网运行





3.5 案例2：谷歌共址项目验证新一代数据中心将符合与电源一体化规划

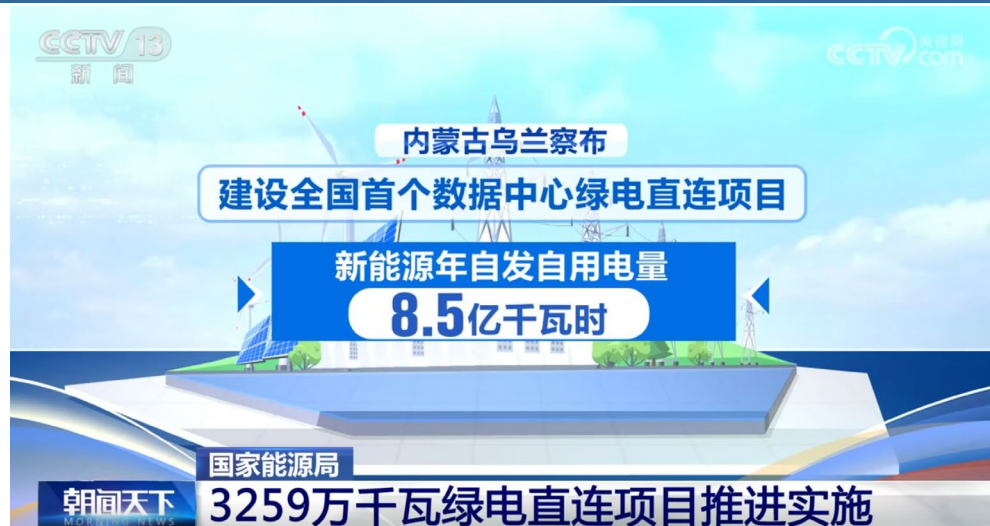
- 谷歌持续加码共址建设模式，数据中心与电源同步开发，储能从配套设备走向园区级核心供电组件。
 - 2024年，谷歌宣布与Intersect Power、TPG Rise Climate建立战略合作，计划在美国开发具备GW级数据中心容量的工业园区，并尽可能与新增清洁能源电站共址。首期项目预计2026年投运、2027年全部建成。
 - Intersect官方披露，位于得州Haskell County的Quantum项目设计规模为640MW光伏+1.3GWh储能，作为与谷歌数据中心园区共址的一部分推进。
 - 2025年12月22日，谷歌母公司Alphabet宣布，将以47.5亿美元现金加承接债务的方式，收购Intersect Power。作为美国头部电池储能系统开发运营商，Intersect Power的储能项目覆盖加州、得州两大核心区域市场，当前拥有150亿美元在运或在建资产，包含光储一体化开发模式建设的2.2GW光伏项目与2.4GWh电池储能系统。预计2027年底其储能容量将扩容至近10GWh，到2028年还将有约10.8GW发电项目配套储能建设完成。
- 谷歌已经给出光储+储能+园区共址的具体样板，储能开始承担数据中心园区电力耦合层的角色。未来数据中心已经将储能作为能源架构的一部分，纳入前置规划中。储能未来在数据中心上升为连接新能源出力、园区负荷波动、项目交付节奏和电网接入约束的关键耦合层。
- 阿联酋项目证明了超大规模风光储已经可以朝连续供电方向工程化；谷歌共址项目则进一步说明，在数据中心场景里，科技巨头也开始把储能前置到园区能源架构之中。前者验证了供电能力，后者验证了产业落地路径。

资料来源：高工储能，Google，Intersect，华安证券研究所

3.6 国内“算电协同、绿电直连”同步推进：源荷一体化并非海外孤例

- 国内已形成“政策目标—制度落地—项目验证”三重闭环，数据中心供电模式正从“被动买电”走向“绿电直供+储能协同+源荷互动”。**与我们对下一代AI园区“储能成为供电中枢”的判断相互印证。**
- 政策：数据中心绿电成为量化要求，国家数据局要求力争2025年国家枢纽节点新建数据中心绿电占比达到80%。
- 制度：2025年5月发改委、能源局发布绿电直连政策，明确支持新增负荷通过配套新能源、合理配置储能开展直连，要求项目按整体化方案统一建设、同步投产。
- 项目：截至2026年2月底，全国已有84个绿电直连项目完成审批，新能源总装机达到32.59GW；乌兰察布建成全国首个数据中心绿电直连项目，配套新能源300MW，年自发自用绿电848GWh，可再生能源替代率达38.74%。

乌兰察布建成全国首个数据中心绿电直连项目



新能源场站——中金黄茂营风光储电站



资料来源：国家发改委会，国家能源局，国家数据局，央视网，腾讯新闻，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

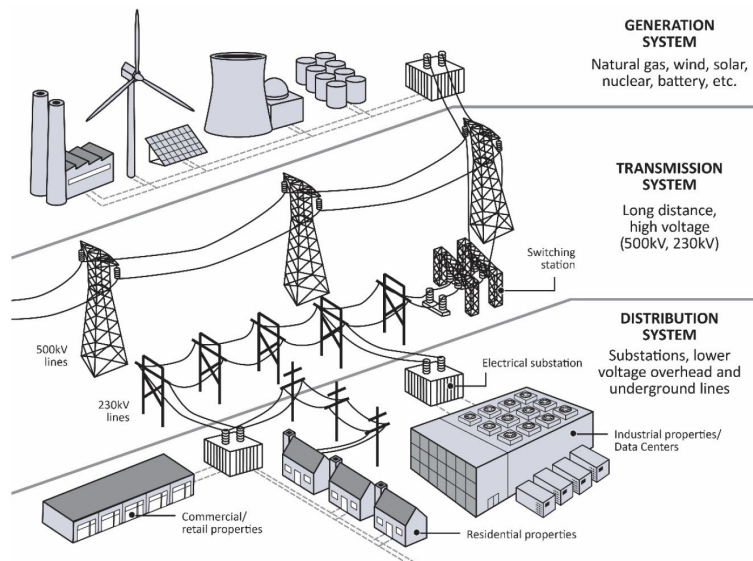


第四章：数据中心配储时间维度判断

4.1 架构一：储能在电网侧（FTM）充当可调度机组

➤ 电网侧（FTM）储能主要承担峰值削减+容量保障+输配电扩容替代+可再生能源配储。电网侧风光+BESS建在电网侧、接入输配电网，资产多由公用事业或IPP持有，数据中心通过PPA/vPPA购买其电量+容量+绿色属性。与园区内BTM储能不同，FTM储能被视为一台可调度机组：中午随光伏充电，傍晚和系统紧张时放电，参与能量套利、容量市场和辅助服务，为整个区域提供峰荷支撑和资源裕度。对数据中心而言，FTM储能一方面锁定长期7×24低碳电源，提升24/7绿电匹配度；另一方面在负荷快速扩张、接网容量紧张的地区，通过先建电源再上负荷的方式，实质上帮数据中心获取接入资格和容量空间。对公用事业和监管而言，FTM配储模式将AI负荷的边际压力转化为新增清洁能源与储能资源，实现数据中心扩张、电网可靠性和减碳目标的三方平衡。

数据中心电网侧储能示意图

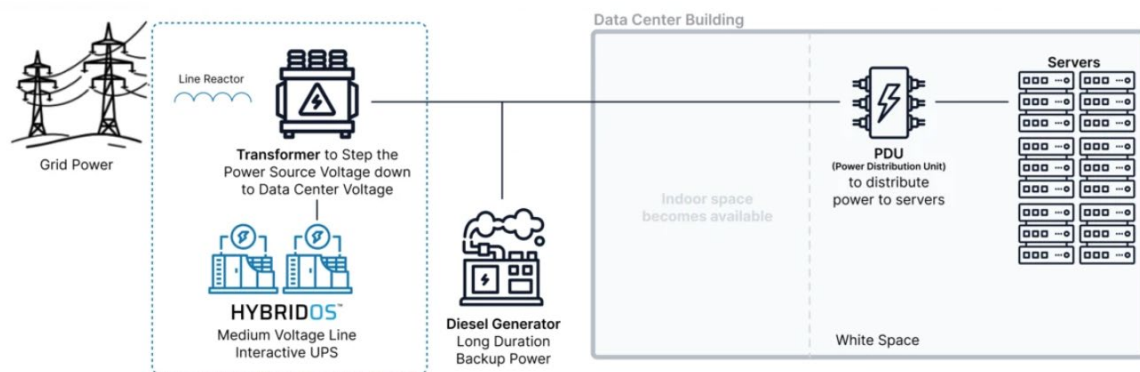


资料来源：PJM，华安证券研究所

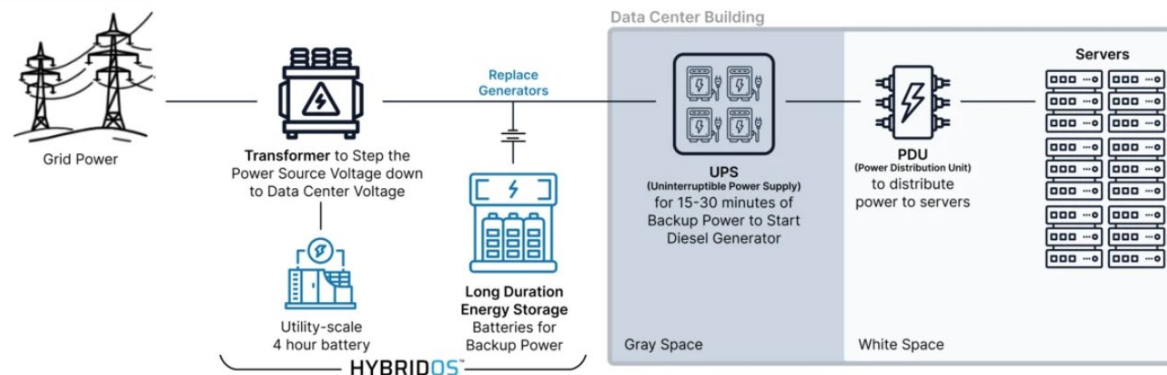
4.2 架构二：储能可作为数据中心内部UPS的升级方案

- 聚焦数据中心内部备电需求，储能替代传统铅酸UPS，确保在市电中断等极端情况下的持续运行。传统UPS难以负荷AI数据中心高达MW级的单机柜功率及其剧烈的负载波动，英伟达于2025年发布的800V直流架构白皮书，为整个数据中心能源产业提供了权威的技术指引。其明确指出储能是支撑800V高压直流架构的关键，驱动备用电源体系向混合储能系统演进，以提供毫秒至分钟级的快速、高功率响应能力。
- 储能可提供4到8小时的延长备用电源，取代柴油发电机的需求。即储能可以配置为同时作为中压线路交互式UPS和备用发电机替代，显著减少数据中心所需组件数量，从而降低数据中心的资本支出。且储能电池比传统UPS系统更具可扩展性。

BESS作为中压线路交互式UPS系统运行



BESS作为数据中心备用电源替代发电机

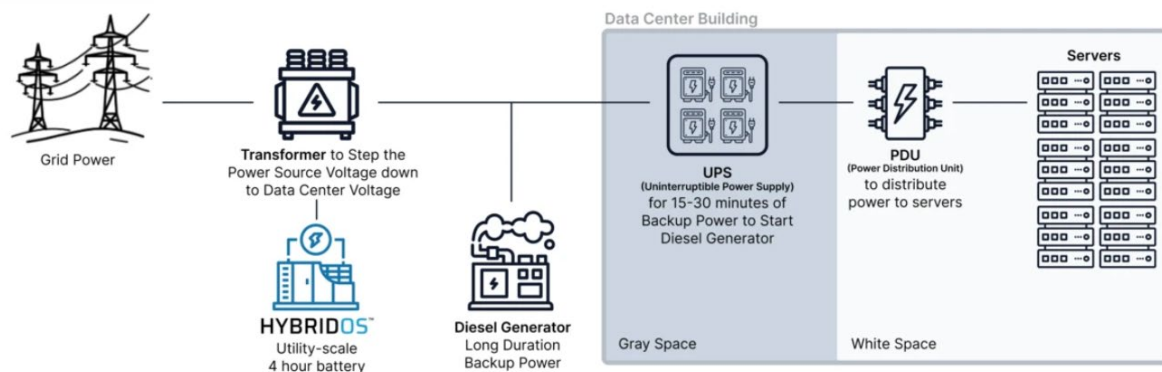


资料来源：Flexgen，华安证券研究所

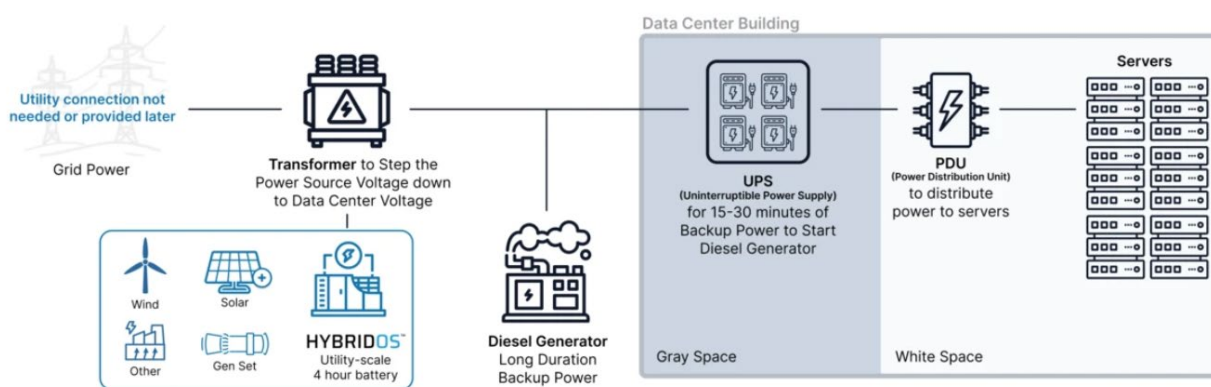
4.3 架构三：储能可作为数据中心表后（BTM）灵活负荷/主要能源

- 用户侧（BTM）储能主要作为灵活负荷，可助力数据中心快速并网。**通过在数据中心变电站侧建设数十到数百MW级 BESS，与园区高压/中压母线直接相连。具备如下优势：1) **解决功率骤升与电能质量问题**：数据中心任务的功耗可能从极低值瞬间飙升至峰值，而高功率储能系统能瞬时响应，从而平抑电涌，避免电网电压骤降，保护数据中心设备；2) **应对电网容量短缺与并网瓶颈**：配置储能的数据中心可通过削峰填谷，降低对电网扩容的依赖，加速数据中心项目并网落地；3) **峰谷电价套利**：削峰填谷实现虚拟扩容，并减少部分容量电费。
- 发电资源+储能+数据中心共址实现孤网运行。**阿联酋Masdar与阿联酋水电公司联合开发，项目包含装机容量达5.2GW的光伏电站，并配备总储能容量19GWh的电池系统为1GW数据中心供电，实现数据中心用电全部由光伏和储能供给。未来孤网数据中心将成为一种新解法，我们预计对应每GW数据中心需要配储16GWh以上。

部署在电表后方的公用事业级BESS示意图



BESS集成发电资产以实现数据中心孤网运行

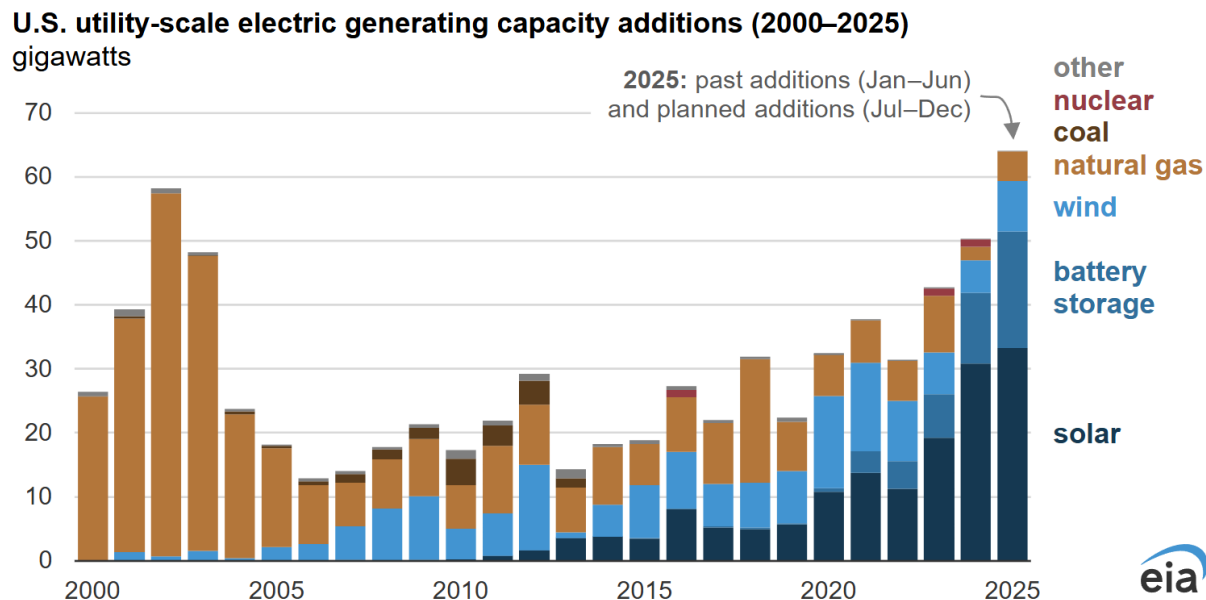


资料来源：Flexgen，华安证券研究所

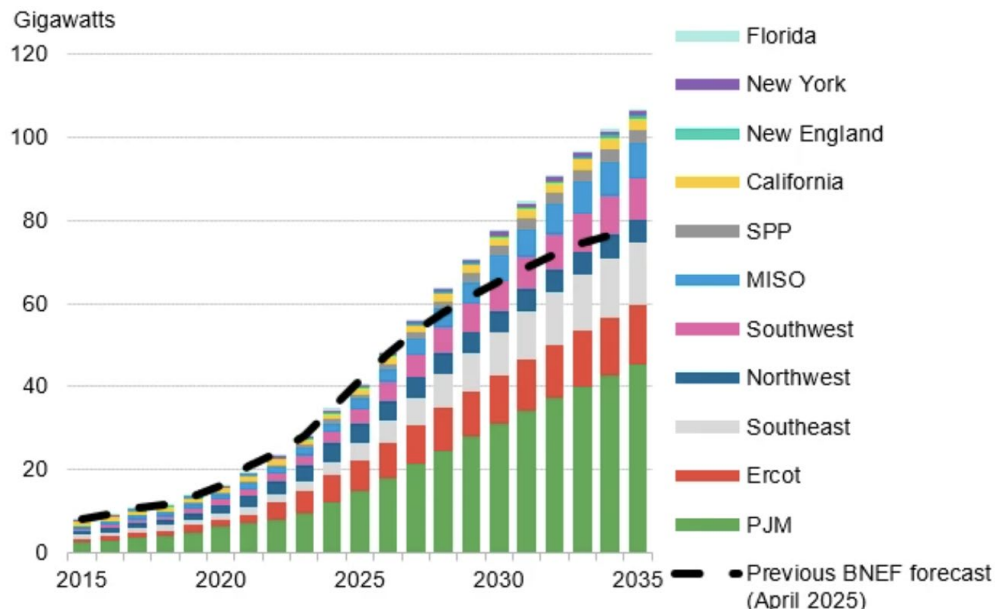
4.4 时间维度判断：表前持续升温，表后三阶段推进

- 受数据中心用电需求增长影响，美国正迎来新一轮以新能源装机为主的发电容量扩容，2026年预计新增86GW公用事业规模发电容量，创历史新高，其中光伏占比超50%。美国的电力消耗基本保持了近二十年的停滞，数据中心将带动新一轮用电增长趋势。过去20年美国负荷需求稳定，对应电网基础设施及发电侧建设也相对滞后。
- 数据中心带动的电力紧张是确定趋势，因此表前独立储能会先持续受益；而表后储能有望实现“2025备用优化—2026~2030供电中枢化—2028年后微电网化”三阶段演进。

美国迎来新一轮以新能源装机为主的发电容量扩容



美国数据中心用电负荷需求预测（单位：GW）



资料来源：EIA，华安证券研究所

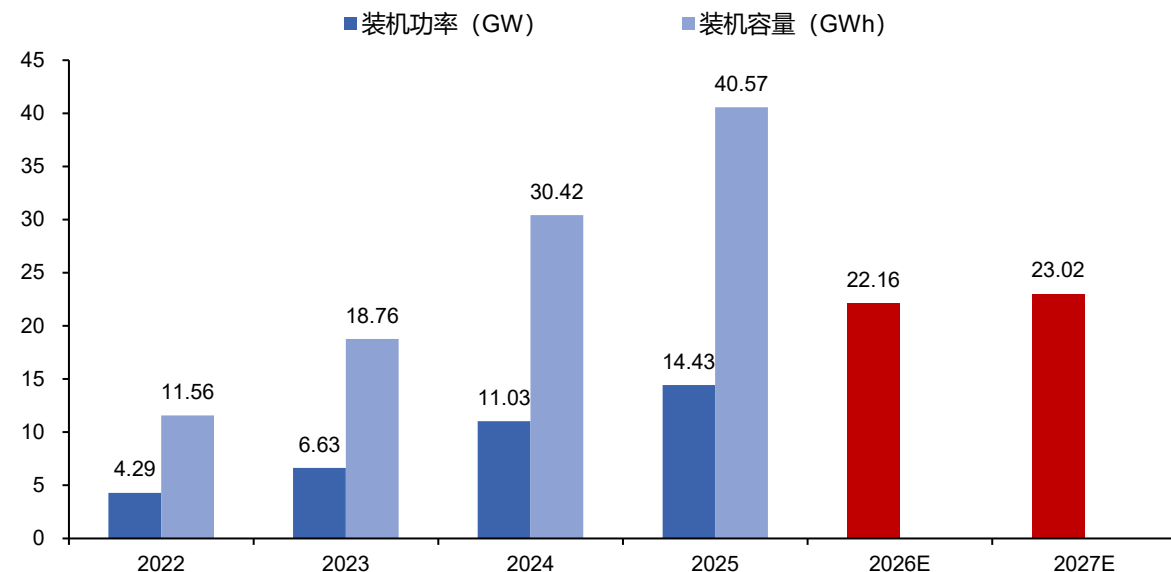
敬请参阅末页重要声明及评级说明

华安证券研究所

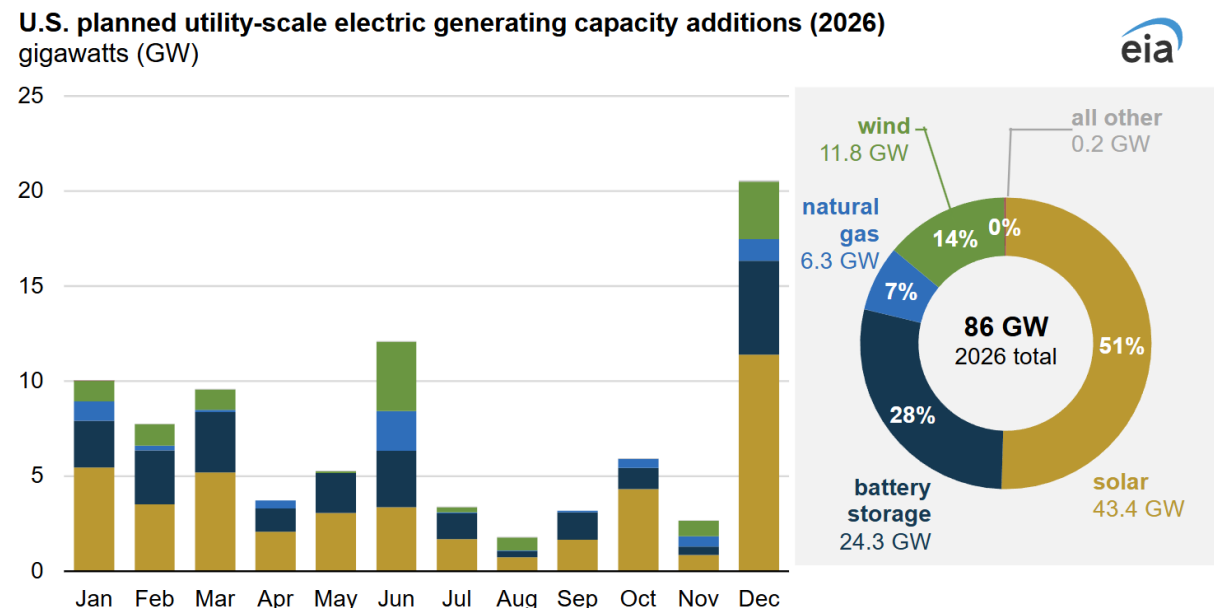
4.5 表前：数据中心负荷上行叠加新能源占比提升，需求持续火热

- EIA预计美国2026年表前储能需求将达到24.3GW，同比增长68%。据EIA统计，美国2025年新增公用事业级电池储能18.2GW，2026年计划再新增约24GW；其中2025年新增电源里，太阳能+电池储能合计占81%，而2026年计划新增电源中，太阳能占51%、电池储能占28%、风电占14%，三者合计已接近全部新增装机。
- 我们预计美国表前独立储能需求会持续火热。表前独立储能需求增长一方面受益于新能源渗透率提升后，系统对快速调节、爬坡支撑、削峰填谷和消纳冗余绿电的需求上升；另一方面受益于数据中心导致区域负荷和容量紧张，电网对于储能需求上涨。

EIA备案美国公用事业级储能装机情况



2026年美国计划新增超86GW发电容量，太阳能超50%



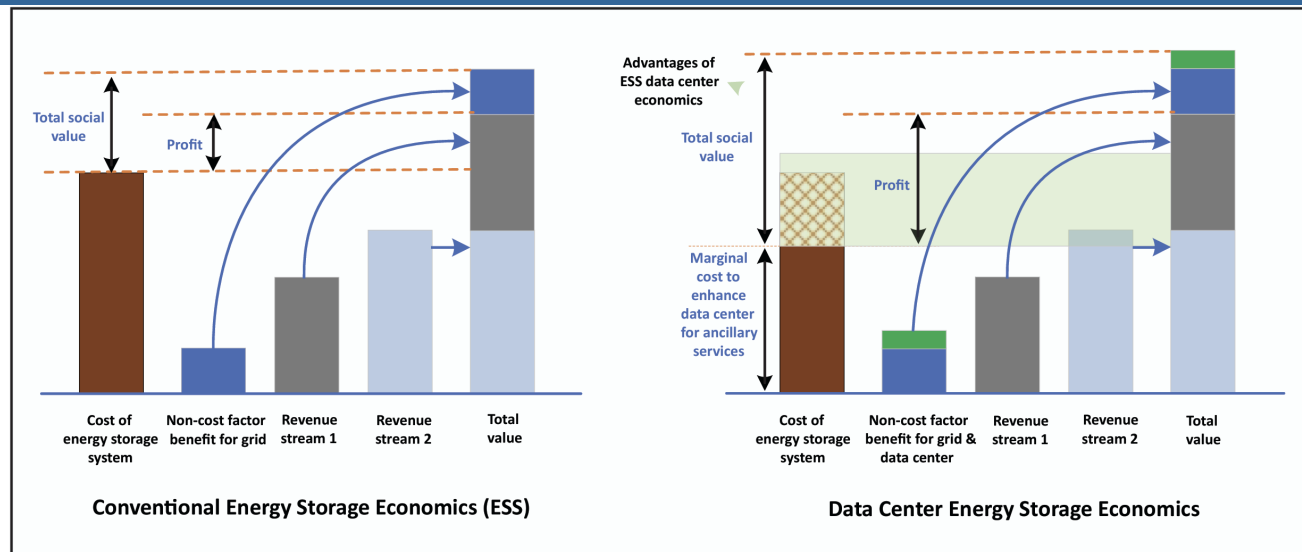
资料来源：EIA，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

4.6 表后第一阶段（2025年起）：储能 在现有架构中从UPS和备用体系切入

- 2025年，本质仍是市电主供、柴油托底，现阶段架构中，储能更像是UPS的增强层、柴油的减量层、并网申请的缓冲层，锂电池储能替代传统铅酸UPS甚至替代柴发的前景广阔。Google 2025年官方披露，其全球数据中心电池包里已部署超过1亿个锂电芯。且相较于铅酸方案，锂电池储能具备2倍寿命、2倍功率、1/2体积的优势，且由于系统架构优化，部署的电池数量只需原来的1/4。
- 进一步展望：数据中心UPS储能往大型化发展具备经济性优势。数据中心UPS储能，本质上已具备一部分储能基础设施属性；如在不影响关键负荷供电的前提下，进一步放大作为UPS/后备电的储能，如配储2h升级为可参与电网辅助服务的资源，其边际改造成本明显低于新建独立 BESS，因此经济性更优。

数据中心UPS大型化后的储能经济性优于新建传统独立储能



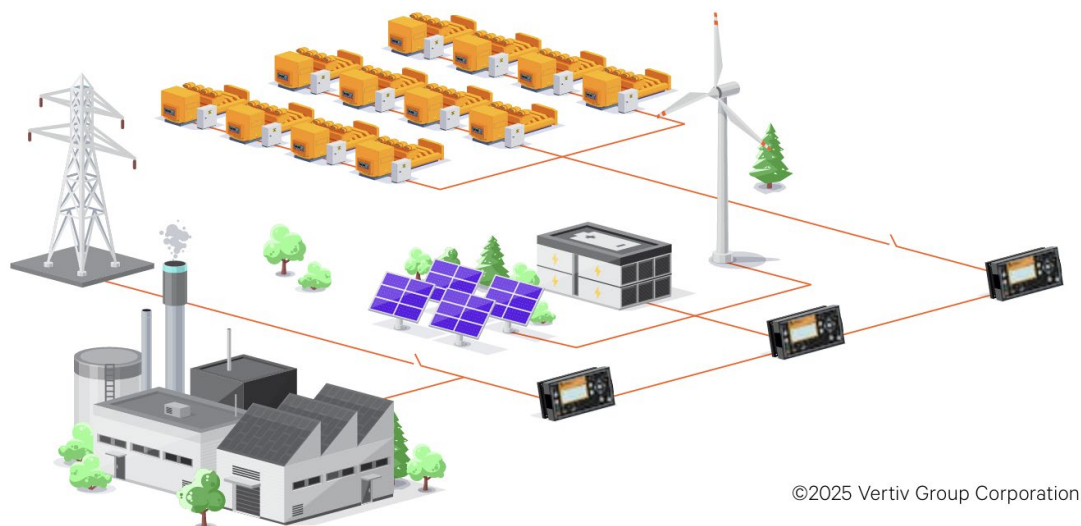
资料来源：EATON，Google，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

4.7 表后第一阶段：以燃气轮机为主供电源，数据中心仍需配储

- 即使燃机做主供，需要储能做调节，燃机和储能的功能现实解耦。燃气轮机解决持续出力，长时供能以及绕过电网部署的问题，而AI数据中心缺的还包括毫秒级调节、快速负荷跟踪、电能质量保障、应急脱网与并网缓冲等能力；因此即便是燃机主供型数据中心，储能也是必选项，是保障供电灵活性与安全性的关键中间层。
- xAI Colossus项目1期：燃机先行保障上电速度，储能协同提升灵活性，后续逐步转向市电主供+少量燃机备用+储能提升灵活性。在公共电网尚未完全到位前，先以35台临时燃气轮机（约560MW）保障算力中心快速上线，同时配置150MW储能增强供电韧性；待150MW级市电接入后，再逐步撤出临时燃机，仅保留12台获批机组（192MW）承担备用角色，同时通过储能持续增强供电韧性。

储能支持多层备用电源策略并促进电网互动性



xAI孟菲斯 Colossus项目采用燃气轮机+储能+市电混合供能



资料来源：xAI，Vertiv，Caterpillar，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

华安证券研究所

36

4.8 表后第二阶段（2026年起）：储能开始进入新建 AI 园区供电中枢

- 我们预计2026-2030年是数据中心配储由备用体系优化迈向主供电架构嵌入的关键阶段。储能既用于缩短time-to-power、缓冲并网约束，也作为风光与算力负荷之间的中间层，逐步从备用设备升级为供电中枢，**配储时长预计将达到4-8h，形成风光储为主力电源，市电为辅的新供电架构。**
- 头部科技企业已开始探索数据中心+新增电源+储能同步开发路径，推动能源侧与负荷侧协同规划、同步建设。2026年3月NVIDIA和Emerald AI提出“Flexible AI Factories”，即数据中心不再被动等电网送电，而是先通过园区内共址发电和储能实现先上电、先运行，后续再与大电网逐步衔接。在这套方案中储能具备模块化上量、快速部署的优势，且有效承担功率平滑、削峰填谷、爬坡支撑、并网缓冲等功能。

谷歌德克萨斯州哈斯克尔县数据中心项目配备840 MW PV+1.3 GWh BESS



资料来源：NVIDIA，Intersect，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

华安证券研究所

37

4.9 表后第三阶段（2028年起）：数据中心区域微电网，可反哺主电网

- 更长期看，数据中心配储不再停留在单数据中心微电网，而可能演进到园区级/区域级微电网。既可并网运行，也可孤网运行，甚至可以完全离网运用。并在正常时期反向向电网提供灵活性，完美符合2026年3月科技巨头在白宫签署的《用户保护承诺》中关于企业需协调后备发电资源支撑电网韧性的要求。
- 这一阶段，单GW数据中心园区的储能需求将明显上台阶，宁德时代强调1GW数据中心离网配储将达到15-20GWh。

未来多个数据中心微电网形成区域级微电网反馈主电网





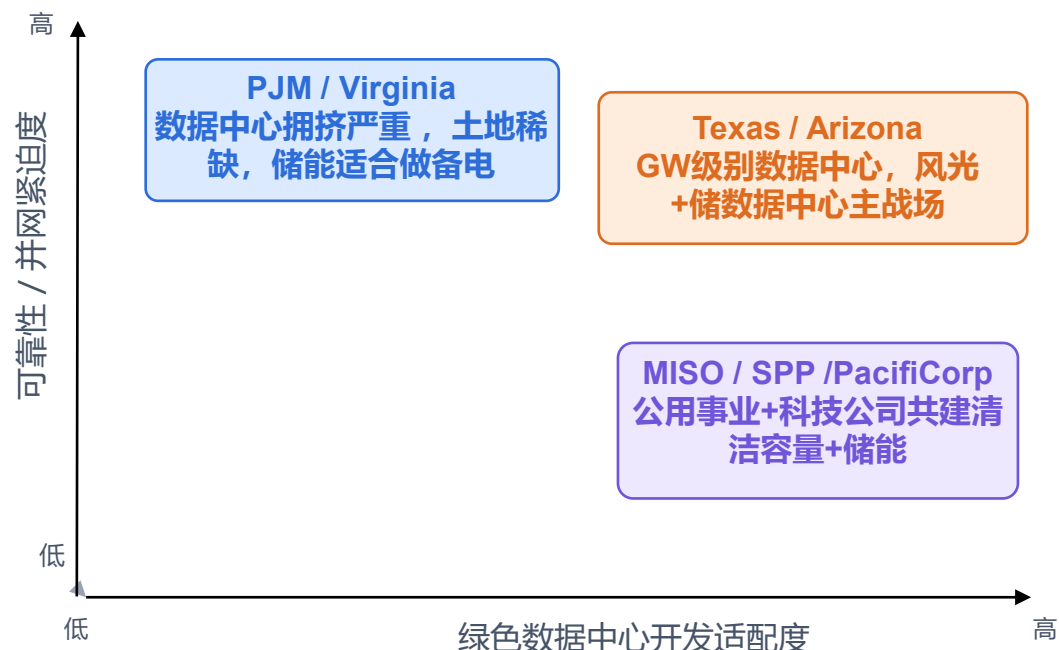
第五章：数据中心配储空间维度判断

5.1 美储空间判断：PJM区域为后备电改造为主，南部适配新建数据中心

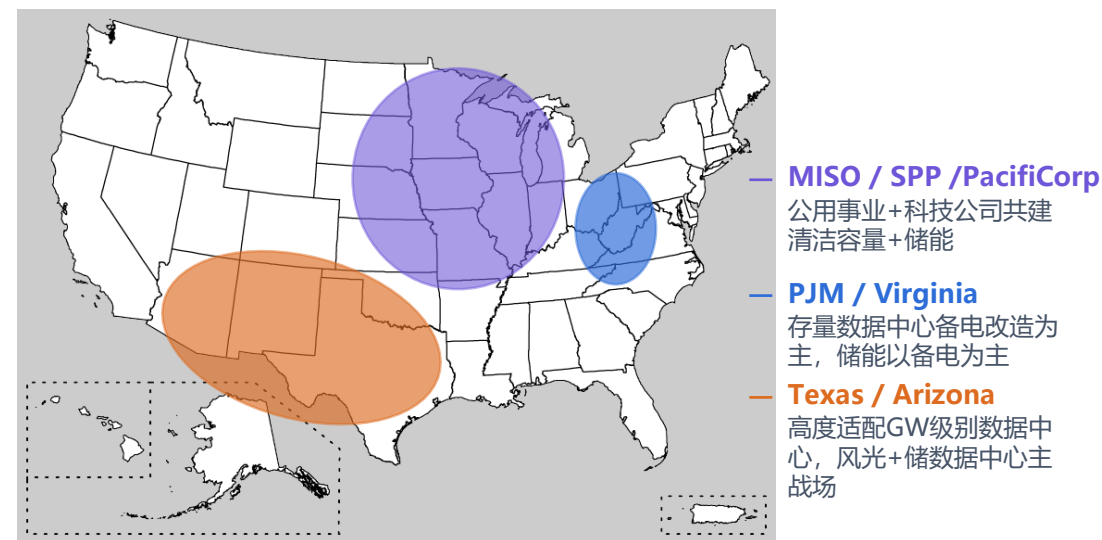
► 根据并网紧迫度，以及大型绿色数据中心开发适配度，美国数据中心带动的储能需求可以分为三类：

- ◆ PJM/弗吉尼亚：数据中心规划拥挤严重，土地稀缺，储能更多作为存量机房的自备电改造和电网侧支撑；
- ◆ 德州/亚利桑那州：更适配GW级数据中心，光照和土地资源禀赋充裕，适合新数据中心与电源共同规划建设；
- ◆ MISO/SPP/密歇根州等地区：公共事业公司与科技公司共建专属清洁容量+储能，符合监管要求。

储能落地空间二维判断：开发适配度×可靠性紧迫度



美国地图上的三类数据中心配储区位



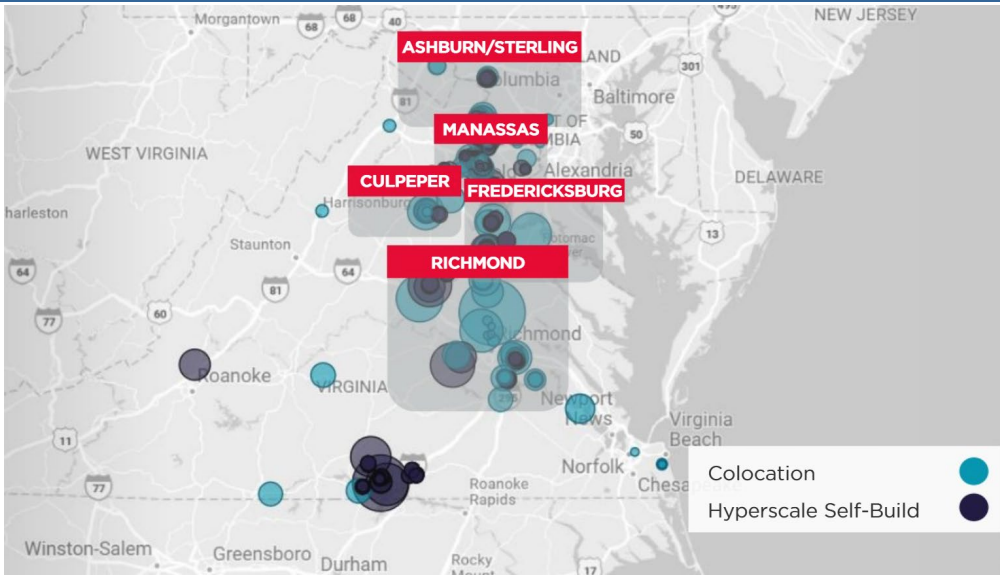
资料来源：华安证券研究所整理

敬请参阅末页重要声明及评级说明

5.2 弗吉尼亚/PJM区域：后备电改造叠加电网侧储能需求共同增长

- 弗吉尼亚电网侧储能需求超预期。2026年4月，弗吉尼亚州州长签署法案，设定2030年4GW州级储能目标，并设立2045年16GW短时储能+4GW长时储能目标，旨在降低能源价格波动并增强电网可靠性。弗吉尼亚当前电网侧储能装机仅116MW，储能装机前景广阔。数据中心负荷激增导致弗吉尼亚州面临电力经济性和可靠性的严峻挑战，亟需储能在用电高峰时刻供电提供帮助。
- 截至2025年底，弗吉尼亚在运的数据中心达到11.28GW，在建项目超6.35GW，规划项目超37.47GW，机房空置率仅1.1%。存量数据中心项目后备电改造以及PJM对于新数据中心“BYONG 或接受被限电风险”的政策都将刺激数据中心用户侧储能需求增长。

弗吉尼亚数据中心走廊项目情况



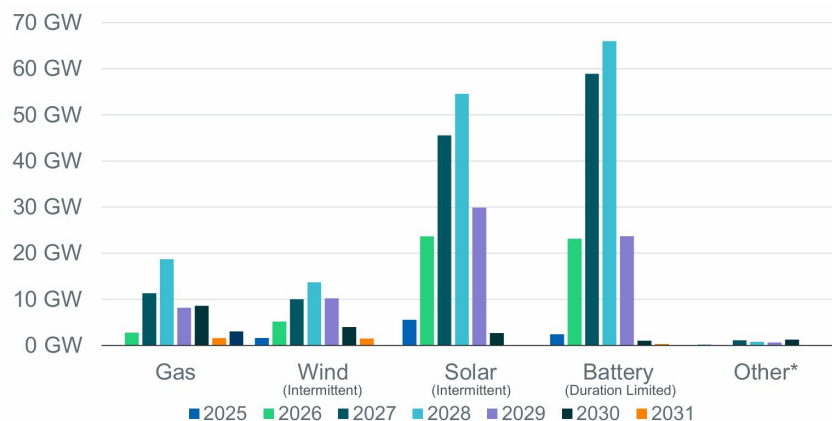
弗吉尼亚州2025-2040年州内总净增装机约56.3GW

技术类型	2025装机(MW)	2040装机(MW)	2025-2040净增 (MW)	在新增中的占比 (%)
太阳能	7,596	29,622	22,026	39.1%
联合循环燃气电站 (Gas CCGT)	6,141	19,945	13,804	24.5%
陆上/海上风电	0	8,756	8,756	15.6%
电化学储能	116	7,645	7,529	13.4%
核电	3,708	6,388	2,680	4.8%
燃气调峰机组 (Gas Peaker)	10,499	11,976	1,477	2.6%
其他 (油机、生物质水电、抽水蓄能)	10,332	10,332	0	0.0%
合计	38,392	94,664	56,272	

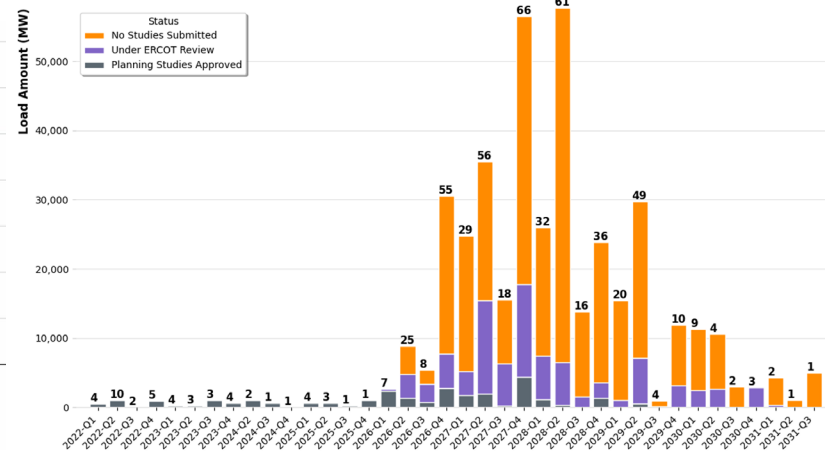
5.3 德州：适合GW级数据中心+风光储共同上线的主战场

- 德州主要新增负荷为数据中心，占比达到87.6%。ERCOT（负责运行德州电网）预测到2032年德州负荷需求将达到367.8GW，远高于当前历史峰值85.5GW，德州已经进入负荷高速扩容期；同时ERCOT跟踪到当前负荷接入申请约410GW，其中约87.6%为数据中心。
- 德州规划新增发电项目中，光储占比超76%。ERCOT跟踪到有453.6GW发电项目正在并网队列中，其中储能项目达到177.6GW，太阳能项目为162.9GW，天然气发电为60.7GW。
- 德州在土地、光照、储能开发等多方面具备优势，最有希望先跑通光伏+储能+热机/市电备用的新园区混合供能范式。据DC MAP统计，德州在建+规划的GW级以上数据中心园区达到27个，总负荷达到65.7GW。

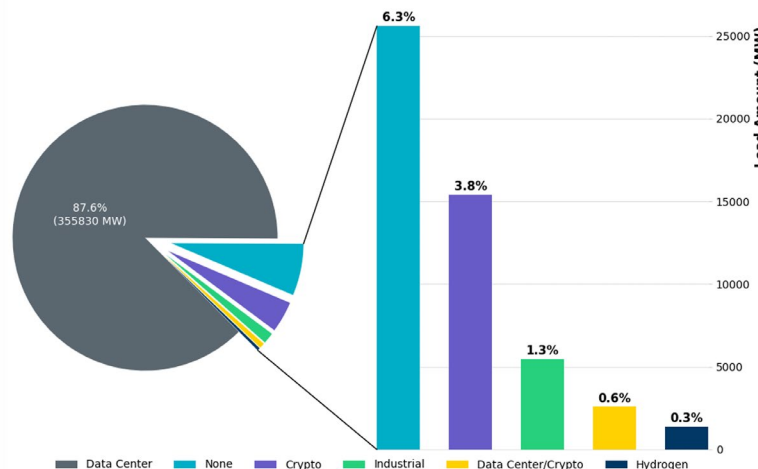
2025-2031年德州预计新增发电容量



2022-2031德州预测负荷增长情况 (MW)



德州计划新增负荷87.6%为数据中心



资料来源：ERCOT，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

5.4 亚利桑那州：政策完备叠加资源禀赋优异，适配光储主供+市电兜底

- **资源禀赋优势显著。**亚利桑那州地处美国西南部，属于全国最优太阳资源带，白天可再生能源电力可得性高，同时也适合用储能把白天电量转移到晚上高峰负荷时段。
- **成本归属清晰，科技公司更接受专属清洁供电协议。**亚利桑那州凤凰城是美国西部最重要数据中心聚集地之一，当前亚利桑那州在运行数据中心超2GW，在建+规划项目超10.6GW。ACC 2026强调，亚利桑那州已有机制要求大负荷/数据中心为新增资源和基础设施直接买单，即新一代数据中心更接受自带发电资源的模式。
- **亚利桑那州绿电支撑数据中心项目案例充分，并非从0开始验证。**科技公司在亚利桑那州通过PPA等协议已经将光储纳入数据中心用电体系，未来数据中心+光储共址，发电设施和负荷共同上线具备基础。

亚利桑那州有多个数据中心项目通过光储实现部分供电

项目/地点	数据中心主体	储能配置	与数据中心的	关系	类型
Google Mesa / SRP (Mesa, AZ)	Google Mesa 数据中心	Sonoran Solar: 260MW 光伏 + 1GWh 储能 Storey Energy Center: 88MW 光伏+ 储能	Google官方明确表示，其Arizona协议包含风电、光伏和电池储能，目标是支撑 Mesa数据中心达到更高小时级CFE；SRP明确写到Sonoran/Storey将帮助匹配 Mesa数据中心用电		远程PPA协议
Meta Mesa / Eleven Mile (Pinal County, AZ)	Meta Mesa 数据中心	300MW 光伏 + 300MW/1200MWh 储能	SRP 明确表示 Meta 将获得 Eleven Mile Solar Center 的大部分发电量；DCD 披露该项目含 300MW/1200MWh 电池		远程PPA协议
Kinetic Arizona Datacenter	-	400kWp 光伏 + 1.3MWh 钒液流电池	Invinity 明确写明，该系统用于 Arizona 某数据中心微电网，目标是 24/7 renewable power 并缓解停电风险		负荷+发电共建的微电网
Project Blue / TEP (Tucson / Pima County)	Humphrey’ s Peak Power 拟建数据中心园区	Roadrunner Reserve 400MW 储能、 Wilmot 扩建 100MW 光伏 + 100MW 储能、Winchester 80MW 光伏 + 80MW 储能	非数据中心自己园区内装储能，而是 TEP 明确表示其向该园区供电的能力，部分来自在建光储项目；属于“公用事业资源包支撑数据中心”的典型		远程PPA协议
Google + SRP LDES collaboration (Arizona)	Google Mesa 相关负荷的前瞻储能配套	非锂长时储能 (LDES) 试点，Google 出资支持部分试点成本	Google 在 Arizona 已不满足于 4 小时锂电，开始前瞻性布局长时储能，方向上更贴近未来“风光+储能主供”的深度化路径		-

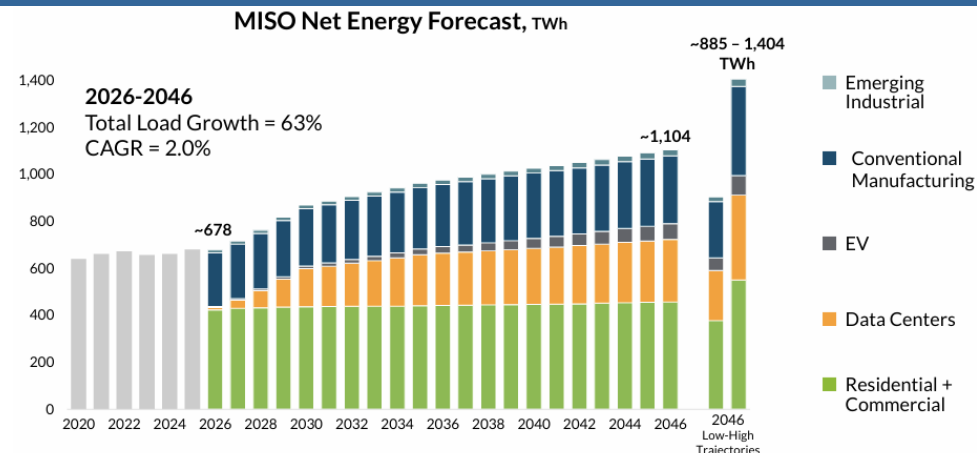
资料来源：TEP，Google，Meta，APS，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

5.5 密歇根州/MISO：表前大储与大负荷共同规划，科技公司承担成本

- 以密歇根州/MISO电网区域为代表的区域形成了公用事业统一调度+科技公司承担增量成本+储能作为专属清洁容量与系统韧性资产的新供电模式。本质是数据中心客户自付增量成本，公用事业持有/调度储能，储能同时服务数据中心与电网。
- **案例一：**密歇根州政府2025年底批准了DTE和GCV的特殊合同，该数据中心配套的能源储能协议要求客户在 15 年内承担 1,383MW 储能设施的全部成本，这些储能由 DTE 开发、拥有并运营，同时客户获得这些储能在批发市场运行产生的市场收入。**案例二：**谷歌与DTE合作，在密歇根州建设1GW数据中心，并承诺带来 2.7GW 新增清洁资源支持当地电网，其中包括1,600MW 可再生能源和 480MW 储能，并提供约 300MW 的 MISO Zone 7 容量信用。
- MISO 已进入大负荷快速涌入阶段，未来科技公司联合当地公用公司共同规划储能与负荷同步落地，储能需求广阔。MISO预计2026 - 2027 年预计将有 8 - 14GW 数据中心负荷增长，到 2030 年数据中心用电约占 MISO 总电量的 1/5。

2020-2046MISO电网区域电量使用预测



资料来源：MISO，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

华安证券研究所

44

5.6 总结：数据中心配储将带动美国储能装机量持续增长

➤ 我们预计数据中心缺电将刺激美国2027年储能装机超110GWh。未来5年将是本轮数据中心扩张核心窗口期，数据中心缺电逻辑将持续演绎。在所有可行方案中，储能是少数能同时满足经济性+建设快+灵活性高+有助于24/7绿电的技术路径。北美储能需求有望持续超预期。

2024-2027年美国储能需求预测（单位：GWh）

	2024	2025E	2026E	2027E
基础需求 (GWh)	30.4	50.0	60.0	57.0
YOY (%)		64.37%	20.00%	-5.00%
数据中心总负荷 (GW)	50.5	61.8	75.8	95.1
数据中心新增负荷 (GW)		11.3	14	19.3
数据中心FTM配储渗透率 (%)		3%	15%	25%
数据中心电网侧配储(GW)		0.3	2.1	4.8
对应配储时长 (h)		4	4	4
数据中心电网侧配储(GWh)		1.4	8.4	19.3
数据中心用户侧配储(GWh)		2.3	11.2	38.5
其中:				
灵活负荷渗透率 (%)		5%	20%	35%
灵活负荷(GW)		0.6	2.8	5.7
对应配储时长 (h)		4	4	4
灵活负荷(GWh)		2.3	11.2	22.8
主供电源渗透率 (%)		0%	0%	6%
主供电源（孤网） (GW)		0.0	0.0	1.0
对应配储时长 (h)		16	16	16
主供电源 (GWh)		0.0	0.0	15.6
美国合计大储需求 (GWh)	30.4	53.6	79.6	114.8
数据中心储能需求占比 (%)	0.00%	6.74%	24.62%	50.33%

5.7 总结：数据中心配储将带动美国储能装机量持续增长

➤ 我们综合考虑各州电价；数据中心装机量/在建量/规划量；EIA的分年度储能备案情况；FEOC对于成本的影响，各州IRR对于涨价的接受度；各州配储时长等因素。预计德州、加州、亚利桑那州装机将维持高位，弗吉尼亚、佐治亚州、犹他州等新兴市场将在2026年和2027年贡献显著增量。

美国各州数据中心规划情况（单位：MW）

单位：MW	核心数据中心区域	在运营存量	在建	规划	在建+规划
弗吉尼亚州	Northern Virginia	5,574	1,067	5,900	6,967
德克萨斯州	Dallas-Fort Worth + Austin/San Antonio + Houston	2,611	2,545	6,874	9,419
加利福尼亚州	Northern California + Southern California	1,165	786	3,300	4,086
佐治亚州	Atlanta	1,072	1,112	1,203	2,315
俄勒冈州	Pacific Northwest（跨OR+WA）	1,045	267	227	494
伊利诺伊州	Chicago	882	1,184	2,950	4,134
亚利桑那州	Phoenix	865	1,196	4,000	5,196
新泽西州	New Jersey	531	19	124	143
俄亥俄州	Columbus	506	38	3,262	3,300
内华达州	Las Vegas/Reno	362	207	3,495	3,702
纽约州	New York	192	0	204	204
犹他州	Salt Lake City	157	228	885	1,113
科罗拉多州	Denver/Colorado Springs	122	36	304	340

美国分州储能装机预测（单位：GWh）

单位：GWh	2024	2025E	2026E	2027E	2026年增速	2027年增速
德克萨斯州	6.1	11.3	16.0	19.9	42.35%	24.25%
加利福尼亚州	13.6	11.5	13.2	15.4	14.97%	16.60%
亚利桑那州	4.6	14.2	19.2	25.4	34.75%	32.16%
纽约州	0.1	0.2	1.6	5.5	925.72%	244.31%
俄勒冈州	1.1	1.2	1.5	6.0	30.33%	294.59%
怀俄明州	0.0	0.5	1.0	1.8	103.10%	74.68%
佐治亚州	0.3	0.0	1.2	2.9		146.88%
弗吉尼亚州	0.0	0.0	2.7	6.8		148.42%
新墨西哥州	2.0	1.9	4.1	5.1	110.65%	25.00%
宾夕法尼亚州	0.0	0.0	0.5	1.0		110.79%
伊利诺伊州	0.0	0.0	1.8	2.2		25.12%
科罗拉多州	0.5	0.0	1.3	1.6	4435.50%	25.01%
印第安纳州	0.2	2.0	2.4	3.0	17.40%	25.00%
路易斯安那州	0.0	0.0	0.4	0.7		70.63%
新泽西州	0.0	0.0	0.0	0.0		25.77%
俄亥俄州	0.0	0.0	2.0	2.5		25.08%
内华达州	0.9	3.5	4.8	6.9	38.17%	44.26%
犹他州	0.0	0.0	0.9	1.8		90.89%
田纳西州	0.0	0.1	1.0	2.2	773.92%	110.39%
其他	1.0	7.3	4.0	4.3	-44.38%	5.47%
合计	30.4	53.6	79.6	114.8	48.46%	44.18%

资料来源：EIA，JLL，华安证券研究所测算

敬请参阅末页重要声明及评级说明



风险提示

- 1) 美国新能源与储能需求下行;
- 2) 行业竞争加剧影响利润率;
- 3) 美国关税政策不确定性。

重要声明及评级说明

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，
A股以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普500指数为基准。定义如下：

行业评级体系

增持—未来6个月的投资收益率领先市场基准指数5%以上；
中性—未来6个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
减持—未来6个月的投资收益率落后市场基准指数5%以上；

公司评级体系

买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；
增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；
中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至；
卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；
无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。



谢谢!