

电力 > 算力：AI 负荷重写电网版图

电力 > 算力：AI 负荷重写电网版图，alpha 在卖铲子的燃机原厂最纯

AI 数据中心负荷引爆 1998 年以来美国最大能源并购浪潮，把按 merchant 波动定价的可调度容量系统性重估为类公用长期现金流——真 alpha 落在合理但不拥挤的硬卡点（燃气轮机原厂 GEV），而非被叙事抢跑透支的套利资产。

涌现资本产业研究部 · 能源/电力组 · 2026-06-21 当 AI 数据中心从"用电大户"变成"重写电网版图的甲方"，美国能源资产正经历 1998 年 Exxon-Mobil 以来最深的一次并购与重定价。本报告承接 ai-power-bottleneck，沿上中下游分层定位：电力链的 alpha 究竟落在哪一段。

一、30秒结论卡

一句话判断：AI 电力的 alpha 集中在"卖铲子"的燃气轮机原厂（GEV）最纯、最可兑现；IPP（核电/燃气发电）是弹性最大但需要择时的 alpha；受监管公用（utility）是穿越周期的 beta。最便宜的卡位（公用 beta）缺 alpha，护城河最深的卡位（GEV 设备）已不便宜。

机会状态	标的	一句话
● 对但贵·需择时	GEV	燃机硬卡点四特征全中、售罄至 2030，但 52w +131.7% 已部分定价稀缺性
● 甜蜜·最不拥挤	CEG	Calpine 并入后约 55GW，全 IPP 估值最舒服、价值兑现型
● 受益·居中	VST	核电长协约 3,800MW + NVIDIA 合资平台，估值居中
● 慢牛·压舱石	AEP / D	regulated rate base 增长复利，回报受费率封顶、非弹性 alpha
● 回避·追高区	IREN/WULF/CIFR/APLD	矿转 AI 反身性资产，交付率约 25%、约 \$50B 资金缺口

市场错在哪：市场仍在用 merchant 周期的旧框架给可调度容量定价，而这一轮的本质是把"存量在网容量"重估为类公用事业的长期现金流——并购溢价、PPA 长协、容量拍卖三条价格通道同时验证这个转变，多数二级标的尚未完成框架切换。

重点标的：GEV（设备硬卡点）· CEG（规模卡位 + 估值舒服）· VST（核电长协 + 合资平台）· AEP / D（regulated 慢牛）。

最大反证：PJM 容量价已撞 FERC 上限 \$333.44/MW-day；若储备裕度因新增产能改善而容量价回落，IPP 弹性段的盈利预期与估值同时下修，这是本结论最先被打破的地方。

二、投资要点

一句话框架：电力链 alpha = 卖铲子的 GEV 最纯 > IPP 弹性需择时 > 公用 beta；钱已经在为可调度容量出价，问题只剩"哪一段的稀缺溢价能真正兑现到利润表"。

核心观点	方向	一句话逻辑
AI 负荷引爆美国史上量级最大能源并购浪潮	● 主线确认	NEE-Dominion \$66.8B 全股票，1998 年以来最大；Calpine/LS Power/Intersect 接力
真 alpha 在设备硬卡点（燃机），不在公用	● 最纯	GEV backlog 83→100GW、售罄至 2029-30，真瓶颈四特征唯一全中
IPP merchant 弹性最大但部分已抢跑	● → ● 择时	容量价市场化直吃 AI 溢价；CEG +13.9% 最不拥挤，TLN +70.8% 已抬升
受监管公用是穿越周期的 beta，非卡点	● 压舱石	回报受费率管制封顶，电价不随市场吃 AI 溢价
燃气是 2026-28 主力，核电 SMR 是 2030s 框架	● / ● 分层	今天可交付容量几乎只有燃气；SMR 西方尚无一台商运
矿转 AI 是反身性资产，非硬卡点	● 追高区	仅交付已签约容量约 25%，约 \$50B 资金缺口，由签约公告驱动

三、钱流：三条价格通道同时验证的资产重估

2026 上半年，美国电力/天然气/核电资产并购密集落地。把可调度容量从"merchant 波动定价"推向"类公用长协定价"的，是三条同时上行的价格通道——并购溢价、PPA 长协、容量市场。

价格通道一：并购溢价（战略买方为可调度资产付溢价）

#	买方	标的	对价（股权 / EV 双标）	状态
1	NextEra (NEE)	Dominion (D)	\$66.8B 股权（全股票）	公告 2026-05，预计 2027 中后交割
2	Constellation (CEG)	Calpine	\$16.4B 股权 / \$26.6B EV	已交割 2026-01-07
3	NRG Energy	LS Power 燃气组合	\$12.0B EV	已交割 2025-01-30
4	Alphabet/Google	Intersect Power	\$4.75B 现金 + 承债	公告 2025-12，2026H1 交割
5	Blackstone Infra	TXNM Energy	\$11.5B (11.8x EV/EBITDA)	私有化进行中

头号事件是 NextEra 收购 Dominion：每股 Dominion 换 0.8138 股 NEE（公告日隐含约 \$76/股）+ 一次性特别现金 \$3.6 亿，溢价约 +23%；合并后 NEE/D 股东持股 74.5% / 25.5%，合并体平台企业价值约 \$420B，成为全球最大受监管电力公用、全美第三大能源公司。AI 锚点在于 Dominion 是全球最大数据中心市场北弗吉尼亚的供电方——这是 hyperscaler 电力卡位的核心驱动。其余溢价标杆：Calpine 7.9x 2026E EBITDA、TXNM 11.8x EV/EBITDA + 20.4x EPS。

价格通道二：PPA 长协（把“风险核电”重估为类公用现金流）。 Three Mile Island 重启 835MW 专供 Microsoft（机构估 \$110–115/MWh）；Meta–Clinton 约 \$70/MWh、较市场补偿约 +\$20/MWh 溢价；TLN–AWS 1920MW / 约 \$18B；VST 核电 PPA 约 3,800MW；NRG 锁定 GEV 5.4GW 燃机产能。20 年长协把发电资产的现金流久期拉长、波动压低，定价随之向公用事业靠拢。

价格通道三：容量市场（已在网容量被系统性重估）。 PJM 容量拍卖 \$269.92 → \$329.17 (+22%) → \$333.44/MW–day，连破纪录并撞上 FERC 上限，数据中心占容量成本约 40%。互联排队 5–12 年叠加容量价连破上限，意味着已并网存量发电资产被稀缺溢价直接货币化。

需求侧硬约束： 数据中心占全美用电从 2024 年约 4.4% 升至 2030 年 9–17%（EPRI），DOE/LBNL 口径为 2028 年 6.7–12%；峰值负荷从 2024 年约 21GW 升至 2030 中情景 71GW / 高情景 94GW；EPRI 2030 需求估计较两年前上调约 60%——预测被反复上修，是需求被低估而非高估的硬证据。供给侧 PJM 测算 2028 年发电缺口约 49GW，而全美互联排队积压约 2,600GW、中位等待约 5 年（数据中心最坏可达 12 年），约 80% 项目最终撤回。互联排队把“存量在网容量”变成准垄断稀缺资源——这是三条价格通道同时上行的共同根因。

燃气抢跑（今天）： NextEra 同期获批德州+宾州两座燃气厂合计 10GW；Pacifco Energy 德州 GW Ranch 获批最高 7.7GW 私有电网燃气项目专供数据中心；2025→2026 计划非可再生新增 +71%、可再生增速平至 +2%；数据中心需求推动燃气电厂造价 +66%（2026–04）。Alphabet 买 Intersect = hyperscaler 直接控盘“发电+数据中心一体开发”，绕开联邦并网排队队列。

四、价值链 5 层图：从“买电”到“控盘发电”

需求源 一级供应商 真卡口 可投代理 已拥挤/未定价

hyperscaler → 发电 IPP / 公用 → 重型燃机 + 大型 → GEV(原厂) GEV 稀缺已部分
(Google/Meta/ (CEG/VST/NEE/D) 变压器产能 CEG/VST(IPP弹性) 定价；IPP 部分
Amazon/微软) (GEV 三寡头之一) 抬升；矿转AI透支

这一轮重估的受益方，沿电力链由近及远展开：

1. **设备原厂（最上游卖铲子）**——hyperscaler 转向控盘发电，直接拉爆燃气轮机、变压器、并网设备订单。GEV 是核心承接体。
2. **核电/燃气 IPP（中游发电）**——市场化电价无费率封顶，容量价格、PPA 溢价直通利润，弹性最大。CEG / VST / TLN / NRG。
3. **受监管公用（下游）**——负荷增长真实但回报受费率管制封顶，赚的是 rate base 增长的稳定复利，非弹性 alpha。NEE / AEP / D / ETR / EXC。
4. **表后开发平台**——Alphabet–Intersect 是范式样本：发电+数据中心一体开发，利好上游开发平台与燃机原厂的“卖铲子下沉”逻辑。

板块普涨已 price-in 大量 AI 电力叙事，IPP 估值抬升至历史高位区间。追主题股要区分"资产被战略收购溢价"（已兑现的 value）与"二级市场情绪溢价"（反身性的 flow）：前者是 Calpine 7.9x、TXNM 11.8x 这类硬成交，后者是股价对签约公告的弹性反应。

五、卡点 6 指标评分卡 + 四象限

把上中下游三段过一遍 6 指标（短缺强度 / 替代难度 / 认证周期 / 集中度 / 定价权 / 可投性），定位四象限：

段位	短缺	替代难	认证	集中度	定价权	可投性	象限
上游 GEV 燃机	极高	极高	高	三寡头	卖方	高	真卡点·可投=核心 ●
中游 IPP merchant	高	中	中	分散	电网	高	真卡点·部分抢跑 ●
下游 regulated	中	低	低	区域垄断	监管定	高	非卡点·稳现金流 ●
矿转 AI	低	低	低	分散	客户定	高	假卡点·反身性 ●

上游 GEV — 全链最硬卡点，真瓶颈四特征唯一全中。燃机 backlog + slot reservation 83GW（2025 末）→ 100GW（Q1 2026），指引 2026 年底 ≥110GW；CEO 指引 2026 年底 reservation 售罄至 2030（100GW ÷ 约 20GW/年产能 ≈ 5 年排队，与"售罄至 2029-30"勾稽自洽）。定价权已兑现到毛利：新投标价格相对上季 backlog 涨 10-20%，Power 段 EBITDA 利润率 16.3%、同比扩张 500bp，总 backlog \$163B、\$200B 里程碑前移至 2027。第二卡点变压器：大型电力变压器交付 36-48 个月、极端达 5 年；Electrification 段 Q1 数据中心设备订单 \$2.4B（超 2025 全年）。四特征逐条：①供需失衡（100GW 需求 vs 20→24GW/年产能）②替代难（重型燃机全球三寡头 GEV/西门子能源/三菱，扩产以年计）③定价权在卖方（slot 收不可退预订金，涨价进毛利 500bp 实证）④AI 增量主驱动（数据中心驱动单季约 \$4B 燃机订单）。四条全中，这是 alpha 段不是 beta。GEV 同时表态"燃机并非数据中心建设的 gating 项"——卡点真实存在于交付节奏，且 52w +131.7%、PE 32.5 已部分定价稀缺性，属"硬卡点合理但拥挤度上升"。

中游 IPP merchant (VST/TLN/CEG/NRG) — 弹性最大但反身性部分抢跑。容量价格市场化是 IPP 弹性远高于公用的根因——直通利润、无费率封顶。但替代性中等（发电资产可被新增产能稀释，定价权来自电网整体紧缺而非企业护城河），属"周期+紧缺红利"，纯度不及 GEV。PPA 锁量真实但兑现多在 2029-2032——叙事在今天、现金流在未来，归 ● 甜蜜层。

下游 regulated (NEE/AEP/D/ETR/EXC) — beta 稳，被费率管制封顶。负荷增长（数据中心）真实，但本质是 rate base 增长的 beta，回报受监管封顶，电价不随市场吃 AI 溢价。四特征仅中①（需求增长），③定价权在监管不在卖方，不构成卡点。EPS CAGR 5-9% 是稳健复利、穿越周期的压舱石，不是 alpha 段。

六、受益链 + 公司卡（三家硬卡位 7 行卡）

GEV — 燃气轮机硬卡点 ●

1. 位置：电力链最上游设备原厂，重型燃机全球三寡头之一。
2. 为何重要：hyperscaler 控盘发电的第一道物理瓶颈，可交付容量今天几乎只有燃气。
3. 为何（曾）被低估：市场长期把燃机当周期设备，未给 backlog 售罄至 2030 的久期溢价。
4. 证据：backlog 83→100GW、指引 $\geq 110\text{GW}$ 、售罄至 2030；新投标涨 10–20% 进毛利、Power 段 EBITDA 利润率 16.3% / +500bp；总 backlog \$163B。
5. 估值状态：现价 \$1109.73、PE 32.5、52w +131.7%——硬卡点合理但拥挤度已上升，趋“对但贵”。
6. 催化（3/6/12 月）：Q2 reservation 续增 / \$200B backlog 里程碑兑现 / 2026 年底售罄至 2030 确认。
7. 反证：reservation 不再环比增长 + 新投标价格不再上涨 = 卡点见顶。

CEG — 核电规模卡位 ●

1. 位置：中游核电 IPP，全美最大无碳核电运营商。
2. 为何重要：Calpine 并入后约 55GW，核+气+地热多元，市场化电价无费率封顶。
3. 为何被低估：52w 仅 +13.9%，全 IPP 最不拥挤，价值兑现型而非套利抬升型。
4. 证据：Calpine \$16.4B 股权 / \$26.6B EV、7.9x 2026E EBITDA 并入；TMI 重启 835MW 专供 Microsoft（机构估 \$110–115/MWh）。
5. 估值状态：现价 \$274.06、PE 23.8、52w +13.9%——全 IPP 估值最舒服。
6. 催化：Calpine 整合协同释放 / 新增 PPA 长协签约 / 容量价兑现到电费。
7. 反证：容量价跌破上一轮拍卖中枢 + 无新增长协 = 弹性叙事削弱。

VST — 核电长协 + 合资平台 ●

1. 位置：中游核电/燃气 IPP，核电 PPA 约 3,800MW。
2. 为何重要：与 KKR/NVIDIA 合资 Helix 平台，把发电直接对接 AI 算力需求。
3. 为何被低估：52w +23.4%，估值居中，尚未完全反映合资平台落地。
4. 证据：核电 PPA 约 3,800MW；NVIDIA 合资平台；merchant 容量直吃容量价上行。
5. 估值状态：现价 \$163.75、PE 27.4、52w +23.4%——IPP 中段估值。
6. 催化：Helix 平台首批项目落地 / 核电 PPA 新增 / 容量价兑现。
7. 反证：合资平台项目延迟 + 核电 PPA 兑现时点后移到 2032 以后。

七、情景 + 卖铲子标的表

现价 / PE / 52w 为 2026-06-21 yfinance 实时值。评级基于真瓶颈四特征 + 估值拥挤度 + flow/value 透镜，非买卖建议。

正文留决策密度最高的核心 5 只；其余 5 只 (NEE/TLN/NRG/ETR/EXC) 与矿转 AI 反身性对照组移入附录。

代码	现价	PE	52w	卡点定位	评级
GEV	\$1109.73	32.5	+131.7%	燃机硬卡点·四特征全中·售罄至 2030·已贵需择时	●
CEG	\$274.06	23.8	+13.9%	全美最大无碳核电·Calpine 约 55GW·全 IPP 估值最舒服	●
VST	\$163.75	27.4	+23.4%	核电 PPA 约 3800MW + NVIDIA 合资平台·居中	●
AEP	\$127.69	18.9	+26.2%	regulated capex \$72B·EPS 7-9%·性价比最优	●
D	\$68.41	20.2	+26.1%	全美最大数据中心供电方·负荷最纯·EPS CAGR 偏低	●

情景 (方向 + 赔率):

- 熊 (●): 容量价从 FERC 上限回落 + 新增燃机产能上线缩短排队 → IPP 弹性段盈利预期下修、GEV 拥挤度回吐，最受冲击 TLN / ETR。
- 基准 (●): 燃气 2026-28 持续填补缺口、容量价高位维持 → GEV 兑现 backlog、CEG 整合协同释放，核心 5 只稳态复利。
- 牛 (●): EPRI 需求继续上修 + SMR 路标按期 → 电力链整体重估再上台阶，GEV / CEG 弹性最大。

确定性排序: GEV (设备硬卡点) > CEG (规模卡位 + 估值舒服) > AEP/D (regulated 慢牛)。TLN/ETR 基本面真受益但涨幅已抬升，属"主题股普涨后的追高期"——等回调而非追。NRG PE 150.1 是 GAAP 口径下并购/重组项造成的失真，须看前瞻 EV/EBITDA。EXC 缺第④特征 (AI 增量主驱动)，瓶颈纯度最低、估值最便宜但弹性最弱。NEE 一手资本计划已确认：约 \$120B (2024-2027) capex、EPS CAGR 指引 6-8%、目标年增 7%+ 股息，叠加 Dominion 后 rate base 显著扩张但回报仍受费率封顶，定 ● 慢牛。

八、风险与反证（可证明结论错误的触发器）

反证触发器	出现什么 = 本结论被打破	方向
GEV 卡点见顶	reservation 不再环比增长 + 新投标价格停涨, "硬卡点"叙事失效	● 承压
容量价回落	PJM 容量价跌破上一轮拍卖中枢, 储备裕度改善放大 IPP 波动	● 承压
现金流右移	IPP 核电 PPA 兑现整体后移到 2032 以后, 远期 price-in 落空	● 中性
单客户集中破裂	TLN 单一 AWS 大客户合约生变, 集中度风险兑现	● 承压
表后监管收紧	纯 BTM 共址进一步被 FERC 退回 front-of-meter, "直供溢价"落地打折	● 中性
SMR 时间错位	把 2030s 的 SMR 当 2026-28 缺口解, 对当期零贡献却被裹挟追高	● 风险
矿转 AI 继续 miss	交付率仍 < 25% + 约 \$50B 资金缺口未补, miss 里程碑者结构性 de-rating	● 风险
交割落空	NEE-Dominion 监管周期长, 2027 中后交割存在未落地变数	● 中性

九、行动清单

- **现在买 / 重点观察**：CEG（全 IPP 最不拥挤、Calpine 整合兑现）；GEV 等回调或分批（卡点最硬但拥挤度上升）；VST（合资平台落地前埋伏）。
- **只监控不买**：AEP / D（regulated 慢牛，做组合压舱石而非弹性）；NEE（叠加 Dominion 后看 rate base 兑现节奏）。
- **绝不追**：TLN / ETR（涨幅已透支、单客户集中）；IREN / WULF / CIFR / APLD（矿转 AI 反身性、交付率约 25%）。
- **下次看哪 5 个数据**：① GEV reservation 是否破 110GW；② PJM 下一轮容量拍卖价 vs \$333.44 上限；③ Calpine 整合协同实际兑现；④ EPRI / DOE-LBNL 数据中心负荷预测是否再上修；⑤ 矿转 AI 行业交付率是否突破 25%。
- **哪个信号出现要重写结论**：GEV reservation 连续两季不再增长 + 新投标价格停涨，或 PJM 容量价跌破上一轮中枢——任一出现，"卖铲子最纯 + 容量稀缺货币化"主线需要重写。

十、来源置信度表

结论 / 数字	来源	日期	口径	置信度	冲突来源
NEE-Dominion \$66.8B 股权 / 平台 EV 约 \$420B	公司公告 / 8-K	2026-05	股权对价 ≠ 含债平台 EV	A	两口径媒体常混用
Calpine \$16.4B 股权 / \$26.6B EV / 7.9x	公司公告	2026-01	股权 ≤ EV, 含债口径	A	—
GEV backlog 100GW / 售罄至 2030 / +500bp	公司财报 + IR	Q1 2026	slot reservation 含不可退预订金	A	—
PJM 容量价 \$333.44/MW-day 撞 FERC 上限	PJM 官方拍卖结果	2026	MW-day, 撞上限	A	—
数据中心占用电 9-17%(EPRI) / 6.7-12%(DOE-LBNL)	EPRI / DOE-LBNL	2025-26	2030 vs 2028 口径不同	B	EPRI 本质单一报告经媒体转述, 深引前建议补原始 PDF
TMI 重启 \$110-115/MWh	机构估算	2025-26	第三方估算非披露价	C	未披露合约价, 区间为估算
互联排队约 2,600GW / 中位 5 年	行业数据站 + 媒体	2025	全美累计排队	C	不同口径含/不含撤回项
矿转 AI 交付率约 25% / 约 \$50B 缺口	行业测算	2026	已签约容量交付比例	C	测算口径, 按公告滚动更新

十一、数字三道关自评

- 量级一致性：**NEE-Dominion 股权对价 \$66.8B（约 668 亿美元）与合并体平台 EV 约 \$420B 是两个口径，股权 ≤ EV，全文不混用；Calpine \$16.4B 股权 ≤ \$26.6B EV，自治。GEV backlog 83→100→≥110GW 三点同向递增，100GW ÷ 约 20GW/年 ≈ 5 年排队与“售罄至 2029-30”勾稽自治，无单季 > 全年或部分 > 整体的越界。
- 单位显式化：**\$66.8B = 668 亿美元、\$420B = 4,200 亿美元、特别现金 \$3.6 亿、Calpine \$26.6B EV = 266 亿美元——逐位标注，B（十亿）与亿美元换算无错位，市值未被 ×10。
- ≥2 源走公司公告：**M&A 对价（换股比 0.8138 / 溢价 +23% / 持股 74.5%·25.5%）、GEV backlog 与毛利、PJM 容量价均走公司公告 / 财报 / PJM 官方拍卖结果（A 级）；EPRI 份额、TMI 估价、互联排队为二手 / 第三方估算（B/C 级），已在来源置信度表显式标级，深度引用前以官方原始文件为准。

十二、附录

完整标的表 (含下游公用与反身性对照组)

代码	现价	PE	52w	卡点定位	评级
NEE	\$86.75	22.0	+29.1%	最大可再生开发商·收购 Dominion·约 \$120B capex·EPS 6-8%	●
TLN	\$436.29	14.2	+70.8%	AWS 1920MW / 约 \$18B·单客户集中·低 PE 含一次性收益失真	●
NRG	\$135.06	150.1	+12.4%	锁 GEV 5.4GW 燃机·并购整合期·PE GAAP 失真	●
ETR	\$111.11	28.3	+38.7%	rate base CAGR 约 14% 最高·但涨幅大、PE 最贵	●
EXC	\$45.81	16.8	+8.5%	纯输配·无发电·缺 AI 主驱动·瓶颈纯度最低	●

矿转 AI 反身性对照组 (不在硬卡点梯队 ●)

代码	现价	PE	52w	状态
IREN	\$59.96	77.9	+510.3%	矿转 AI·股价由签约公告驱动·flow 非 value
WULF	\$28.98	156.6	+752.4%	同上·交付率约 25%·里程碑 miss 风险
CIFR	\$29.18	43.6	+786.9%	同上·约 \$50B 行业资金缺口承压
APLD	\$46.59	亏损	+416.5%	同上·GAAP 亏损·叙事-兑现 gap 巨大

矿转 AI (IREN/WULF/CIFR/APLD) 价值来自"能否融到约 \$50B 缺口 + 能否按 RFS 交付", 行业仅交付已签约容量约 25%, 叙事-兑现 gap 巨大, 股价由 hyperscaler 签约公告驱动 (flow), 非自身不可替代产能 (value) ——属主题股普涨后的追高区。

十三、免责声明

本报告由涌现资本产业研究部基于公开信息 (公司公告 / SEC 文件、PJM 官方拍卖结果、Utility Dive 等一级行业媒体、机构估值) 独立撰写, 关键数字遵循量级一致性 / 单位显式化 / 关键数字 ≥ 2 源走公司公告三道关, 并对 NEE-Dominion 股权对价与平台 EV、Constellation-Calpine 股权对价与含债 EV 等口径做了显式区分。现价 / PE / 52w 数据截至 2026-06-21 (yfinance)。报告体现独立判断与前瞻倾向, 不构成任何证券买卖要约或投资建议。涉及的机构估值 (如 TMI \$110-115/MWh) 为第三方估算而非披露价, 已在来源置信度表标注。市场有风险, 决策需独立审慎。

承接报告: ai-power-bottleneck · 框架总纲: investment-framework-master