

# 发电设备行业深度研究：AIDC快速发展，电力供给短缺驱动电源设备厂商有望深度受益

评级：推荐(维持)

戴畅(证券分析师)  
S0350523120004  
daic@ghzq.com.cn

徐鸣爽(证券分析师)  
S0350525120002  
xums@ghzq.com.cn

## 最近一年走势



## 相关报告

《商用车行业深度研究：工信部发布GB1589征求意见稿，不额外放宽BEV重卡总质量限值，有助行业行稳致远（推荐）\*商用车\*徐鸣爽，戴畅》——2026-03-30

《商用车行业动态研究：2025年6月重卡销量同比显著增长，看好全年重卡内需景气度（推荐）\*商用车\*戴畅》——2025-07-04

《商用车行业深度研究：BEV重卡：渗透率、竞争格局、投资机会展望（推荐）\*商用车\*戴畅》——2025-06-26

## 沪深300表现

表现	1M	3M	12M
商用车	-3.5%	-9.6%	20.1%
沪深300	3.7%	4.3%	24.4%

# 重点关注公司及盈利预测

重点公司代 码	股票名称	2026/5/18 股价	EPS			PE			投资评级
			2025	2026E	2027E	2025	2026E	2027E	
000338.SZ	潍柴动力	33.30	1.27	1.65	1.96	26.22	20.18	16.99	增持
600841.SH	动力新科	7.99	2.07	0.25	0.52	3.86	31.96	15.37	增持
002126.SZ	银轮股份	52.40	1.15	1.56	2.04	45.57	33.59	25.69	买入
603950.SH	长源东谷	69.40	1.22	1.67	2.10	57.07	41.56	33.05	未评级
002283.SZ	天润工业	12.46	0.33	0.41	0.52	37.76	30.39	23.96	增持

注：未覆盖公司数据来自ifind一致预期

# 投资结论

本篇报告解决了以下核心问题：1、数据中心发展的趋势以及其发展面临的主要矛盾。2、通过算力增速测算未来数据中心规模从而推算未来发电设备的市场需求。3、通过测算各个类型发电设备的对应产能供向比对测算市场需求，判断未来市场发展前景。

- ◆ **数据中心趋势：AI大模型训练推动算力需求指数级增长，电力供应成为数据中心发展关键前置约束。** AI 驱动下，数据中心正呈现大功率化 × 高密度化 × 能源前置化 × 架构分层化的演进趋势。单机柜功率由5-10kW跃升至30-60kW+，单体数据中心迈向百MW级。电力获取能力正成为数据中心建设的重要约束变量，电源系统（主供+备用）从辅助设施升级为前置性核心资产，交付能力决定项目投产节奏。
- ◆ **数据中心电源需求：主供电源需求跟随数据中心总功率增长，被动电源受数据中心规模和安全冗余双轮驱动。资本开支→数据中心建设→主电源/备用电源需求，** 我们通过未来数据中心算力测算，2026-2030年全球数据中心新增功率95GW。**主供电源：**美国云厂商集中，2026-2030年新增功率47GW，同时受美国电力区域性短缺问题影响，主供电源自主发电需求激增，**我们预计大量新增数据中心功率将转化为自主发电需求。****备用电源：**由UPS和柴油发电机组组成，实现毫秒级响应 + 分钟级启动 + 长时间续航，**考虑系统冗余，我们预计2026-2030年备用电源需求功率达152GW。**
- ◆ **数据中心电源供给：技术路线多元，但扩产周期与交付能力构成刚性约束。主供电源：1) SOFC：**高效、快速部署，Bloom Energy与Ceres引领，我们预计2026年起逐步放量，2026-2030年供给美国AIDC总产能约6GW；**2) 燃气轮机：**GE Vernova、西门子能源、三菱重工主导，订单已排至2028年，2026-2030年美国市场累计供给缺口约7GW（未计入天然气发电机补充的情况下市电+SOFC+燃气轮机）；**3) SMR/光储：**长期零碳方案，SMR我们预计2028年后落地，光储受制于土地与能量密度，年均贡献<1GW；**4) 天然气往复发电机：**成熟度高，Caterpillar、瓦锡兰、MTU、潍柴等积极扩产，可快速填补缺口，但海外厂商产能同样受限，国产厂商有望补充缺口。综合看，燃气轮机仍是主力但受限于产能无法满足需求，天然气发电机、SOFC将作为凭借快速部署和相对成熟的技术将成为短期电力缺口解决方案。**备用电源（柴发）：1) 海外龙头：**康明斯、卡特彼勒、MTU、三菱主导，但扩产受核心零部件制约，2024年数据中心备用柴发供货约6GW，我们预计2030年总产能扩产至20+GW；**2) 国内厂商：**潍柴、玉柴产能快速爬坡，2025年数据中心供货约2300台，我们预计2030年总产能能充分满足全球备用柴发需求，约15+GW。
- ◆ **投资建议：AI驱动下数据中心发展爆发，电力供给短缺驱动电源设备厂商进入景气周期。根据我们测算，AI驱动下数据中心爆发，在仅考虑市电+SOFC+燃气轮机的情况下，北美数据中心2026-2030主电源我们预计供给缺口7GW，备用电源在主流厂家扩产均顺利情况下我们预计紧平衡。未来几年我们预计电源设备厂商均将受益数据中心发展带来的“电力供给紧张常态”，我们对发电设备行业维持“推荐”评级，推荐潍柴动力（主电源、备用电源多种布局）、动力新科（备用电源放量，并有望借新产品切入主电源）、银轮股份（电源热管理关键零部件），建议关注长源东谷（电源关键零部件）、天润工业（电源关键零部件）等。**
- ◆ **风险提示：AI技术发展及算力需求不及预期风险；海外市场政策与贸易环境风险；技术路线替代与产品迭代风险；产能扩张与供应链风险；市场竞争加剧与盈利能力波动风险；项目执行与客户认证风险；重点关注公司业绩不及预期。**

# 一、数据中心概览：产业链和发展趋势

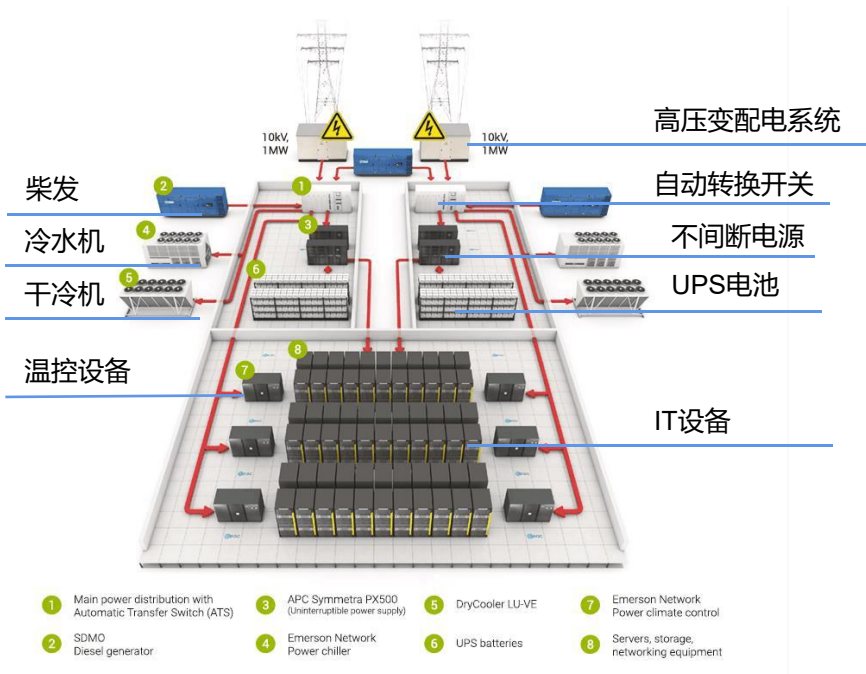
# 1.1 数据中心概览：电力 → 算力 → 数字服务的转换系统

数据中心是“高度电力密集型”资产，电力系统对其规模上限与运行可靠性影响较大

数据中心 (Data Center) 是集中部署服务器、存储、网络设备，为云计算、AI、互联网应用提供算力、存储与网络服务的基础设施。

本质是电力 → 算力 → 数字服务的转换系统。数据中心建设的核心约束变量：电力接入能力 × 散热能力 × 稳定性要求

图：数据中心结构示意图



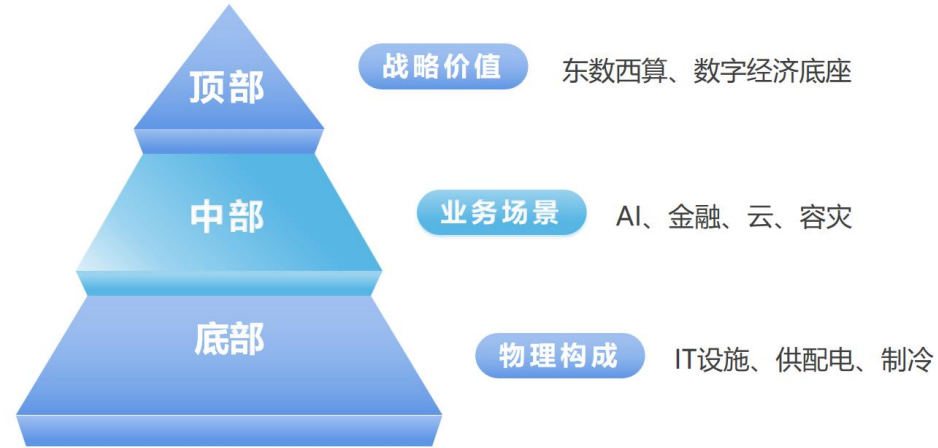
图：数据中心构成



# 1.1 数据中心概览：分类和关键参数

数据中心规模通常由服务器数量或IT设备功率定义。我们参照华为的标准，将数据中心的**标准机架数量**和**IT设备功率范围**作为判断数据中心规模容量的标准。

图：算力基础设施的物理构成、场景及战略



表：部分建成的数据中心功率参数

	中国电信数据中心一期	中国移动数据中心一期	中金数据中心一期	星际之门数据中心一期
建成时间	2024年5月	2024年底	2025年底	2025年中旬
数据中心功率 (MW)	45	38	2050	200
单机架平均功率 (KW)	6	14	2.5	约130
机架数量	5132个6kW机架 1723个8kW机架	物理机架2654个	82万个标准机架	约1500个GB200机架

表：数据中心规模容量定义

数据中心类型	标准机架数量 (个)	功率范围
超大型	>10000	>25MW
大型	3000-10000	7.5-25MW
中小型	<3000	<7.5MW

表：数据中心关键参数

参数类别	核心指标	含义与典型值 / 说明
业务与硬件性能	算力 (FLOPS)	衡量计算能力, AI数据中心更关注高性能算力 (如FP16/INT8)
	网络延迟与利用率	AI训练要求微秒级延迟, 传统业务为毫秒级。AI网络利用率目标 >85%
	存储性能 (IOPS/吞吐量)	IOPS>10 万, 吞吐量 > 400GB/s
基础设施容量	总功率/IT功率	核心容量指标
	机柜功率密度 (kW/柜)	关键设计指标, 传统IDC为5-10kW, AI数据中心可达数百kW级
	机柜数量	与空间、总功率相关
能效与资源	电能使用效率 (PUE)	核心能效指标, = 总能耗 / IT设备能耗。越接近1越好, 先进数据中心可低于1.2
	水资源使用效率 (WUE)	用于液冷数据中心, 衡量用水效率
	有效冷却率 (ECR)	衡量冷量利用效率, 理想值为1
可靠性	算力功耗比 (FLOPS/W)	算效 (CE), 衡量每瓦电力产生的算力, 是综合性能与能效的高阶指标
	可用性	通常以“几个9”表示, 如99.99% (年停机约52分钟)
	平均故障间隔时间(MTBF)	硬件可靠性指标, 目标>50,000小时
	平均修复时间(MTTR)	故障恢复能力指标, 目标<15分钟

资料来源: ofweek, 七号智算公司官网, 万物纵横公司官网, 千家网, 江苏节能网, 信息化观察网, IT168, 浪潮信息公司官网, IOT for all, varidata, 华为官网, uptime, IDC圈, 新天水, 人民网, DCD, tech power up, 中国信通院, 国海证券研究所

# 1.2 数据中心上下游：上游硬件体系，下游应用领域

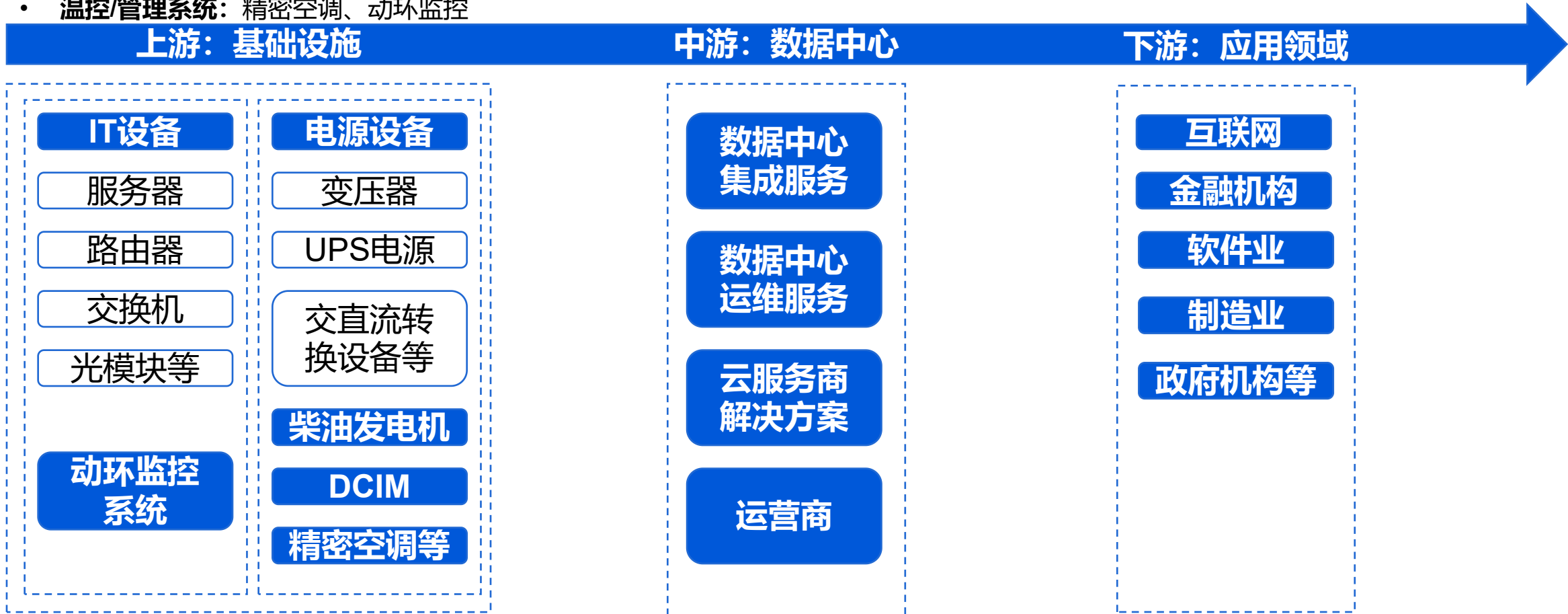
提供数据中心所需的硬件设备与物理资源

- **IT设备**：服务器、交换机、光模块
- **电源设备**：UPS、变压器、
- **备用电源**：柴油发电机
- **温控/管理系统**：精密空调、动环监控

负责数据中心的建设、运营与算力输出

核心能力是资源整合与运营效率，将上游硬件转化为可用的算力服务。

算力的最终消费端。互联网、金融、政务、制造、软件等行业基于数据中心承载业务系统、数据分析与智能应用。  
**需求结构决定产业链价值流向。**



# 1.3、数据中心配电系统：主供电源和备用电源共同保障数据中心用电

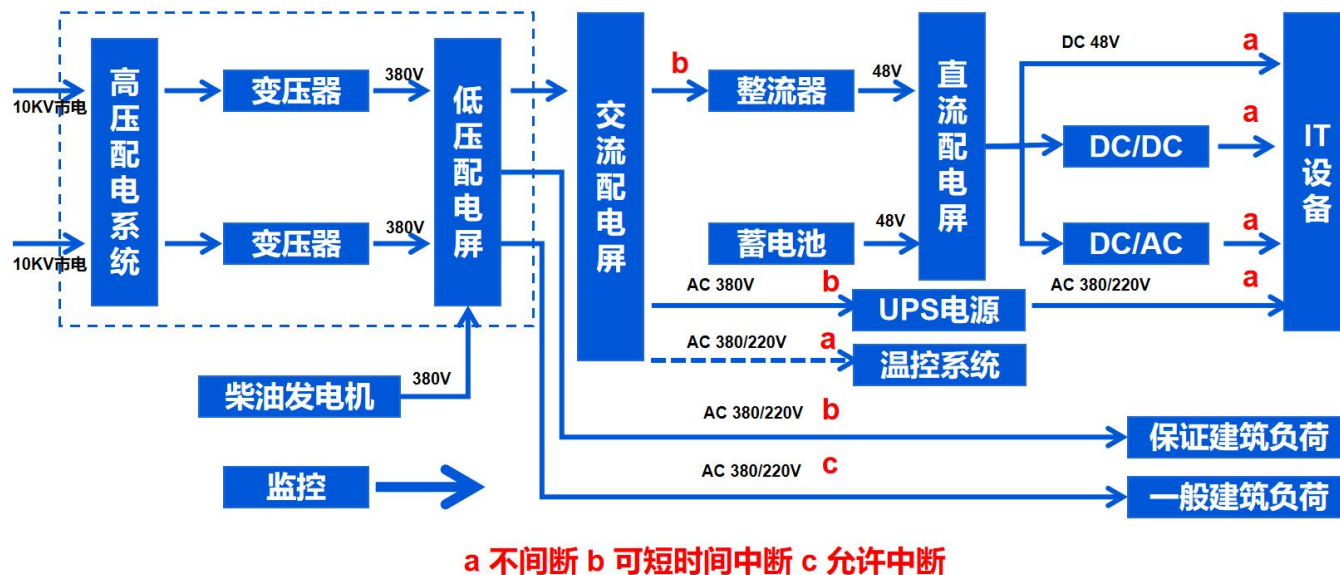
数据中心供配电系统负责将主供电源稳定、连续地输送至 IT 负载，是保障算力连续运行的核心基础设施。

- 覆盖变配电、UPS、低压配电等多个环节
- 通过分级供电和冗余设计，降低单点故障风险
- 直接决定数据中心的可靠性等级和可用率水平

在供配电系统中，备用电源是应对电网波动和断电风险的最后一道保障。

- UPS / 电池负责秒级—分钟级短时支撑
- 自备发电（柴发、天然气、SOFC 等）提供小时级—长期电力保障
- AI 数据中心功率密度高、停机成本极大，备用电源正从“应急”走向“准主供”

图：数据中心供配电系统示意图



# 1.4 数据中心发展趋势：大功率、架构专用、能源前置、形态分层

AI 驱动下，数据中心正呈现大功率化、架构专用化、能源前置化、形态分层化的演进趋势。

## 功率

### 1、算力密度显著提升

- AI 训练/推理、HPC对算力与能耗需求激增
- GPU/加速卡集群推动单机柜功率由 5-10kW → 30-60kW+

### 2、规模经济与单位成本下降

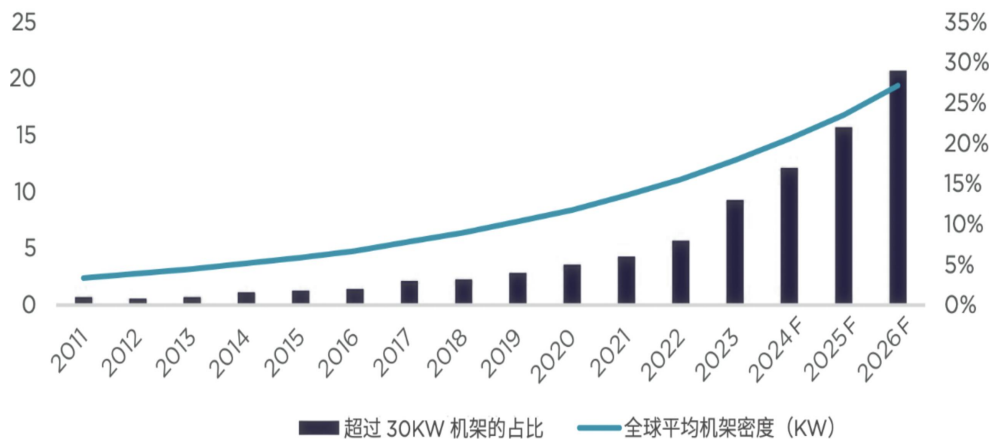
- 大型数据中心在供电、制冷、运维、人力上具备显著规模优势
- 单位 IT 负载 CAPEX / OPEX 随规模扩大而下降

### 3、头部云厂商集中建设



单体功率持续抬升  
MW → 百 MW 级

图：全球平均机架密度及预测 (KW)



## 架构

从通用计算转向 AI 专用算力中心

### 计算范式演进

- CPU 主导的通用计算架构 → GPU 加速并行计算架构 → DSA (领域专用架构) 兴起
- FPGA / CGRA (可重构硬件加速技术) 提升可重构能力

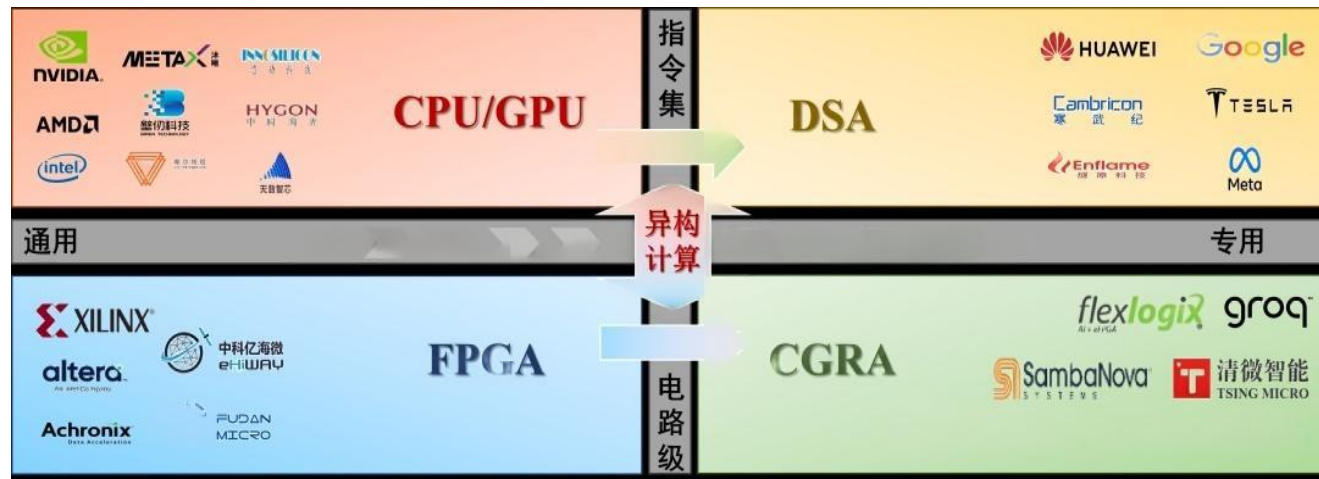
### 专用芯片崛起

- 模型规模扩大，通用 CPU 效率不足
- 专用架构提升能效比 (Perf/W)
- 算法-芯片深度协同成为趋势

### 基础设施变化

- 单节点功率大幅提升
- 集群规模快速扩张
- 对高速互联与电力系统提出更高要求

图：AI 芯片技术演进



# 1.4 数据中心发展趋势：大功率、架构专用、能源前置、形态分层

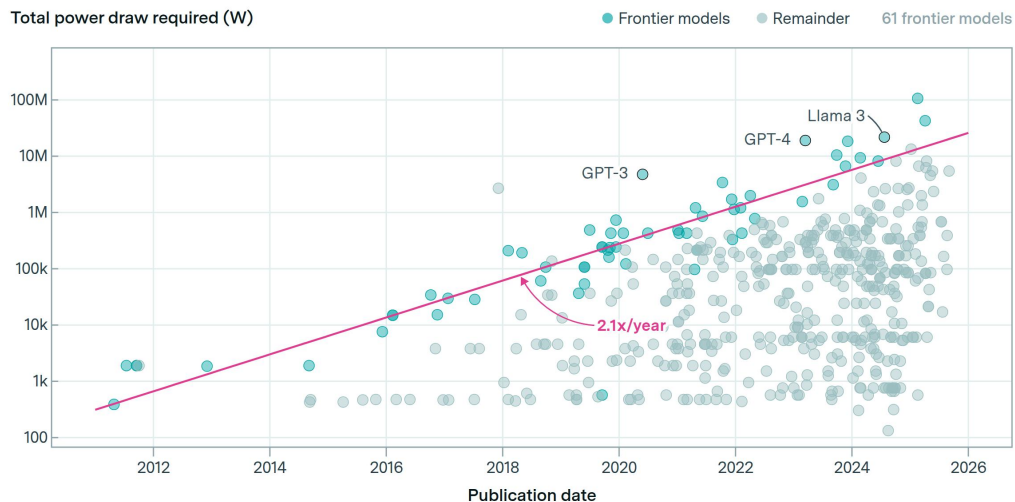
AI 驱动下，数据中心正呈现大功率化、架构专用化、能源前置化、形态分层化的演进趋势。

## 能源

### 电力成为核心约束，电源前置化

随着算力密度提升与单体规模扩大，**电力获取能力成为数据中心建设的核心约束**。电网接入容量、能源结构与审批节奏直接决定项目落地进度。建设逻辑由“IT 驱动”转向“电力驱动”，电源系统从配套设施升级为**核心资产配置**，高压直供与备用电源配置比例持续提升。

图：前沿AI模型训练用电需求 (W)

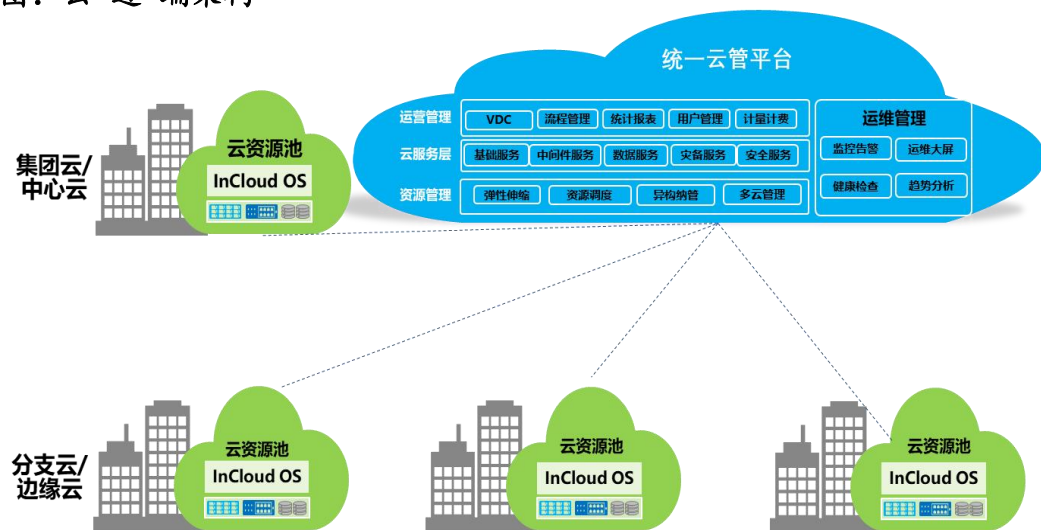


## 形态

### 集中式超大规模 + 边缘小型化并存

- **超大规模园区承载训练型负载**，实现规模经济与算力协同
- **边缘数据中心靠近用户侧**，满足低时延推理与实时应用需求
- 二者形成“**核心枢纽 + 分布式节点**”的网络结构

图：云-边-端架构



## 二、数据中心规模预测：AI驱动，预计全球2026-2030年数据中心新增功率95GW

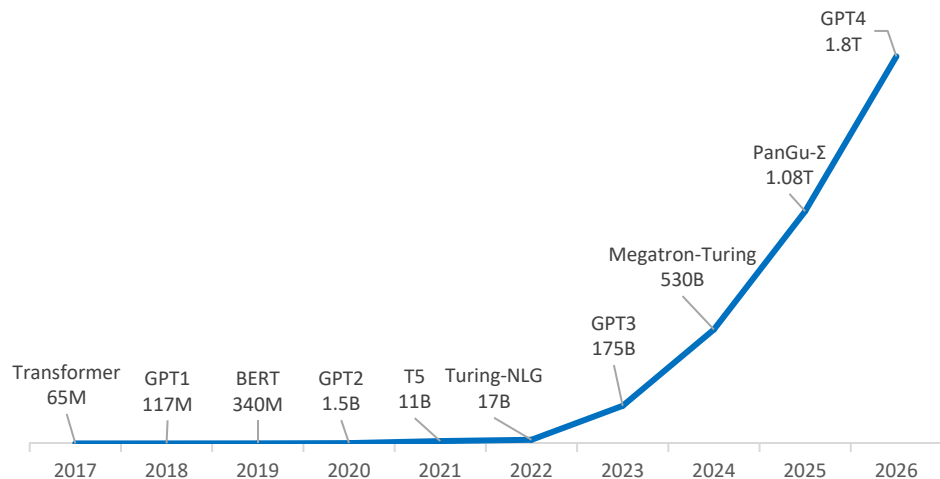
## 2.1 AI驱动新一轮算力资本开支周期

### AI算力需求倍增

生成式 AI 推动大模型参数规模与训练数据量持续扩张, 模型复杂度呈指数级提升。算力需求不再线性增长, 而是随模型规模与训练周期显著放大。单次模型训练所需 GPU 数量、集群规模及计算时间大幅提升, 算力已成为限制模型迭代速度的核心约束因素。

在此背景下, 算力建设由“按需扩容”转向“战略前置布局”, 数据中心与 AI 基础设施资本开支进入加速阶段。

图: AI大模型规模演进 (参数量)



资料来源: 芯语, AI范儿, 牛津大学, 国海证券研究所

### 国家主权AI长期需求

主权AI指的是国家能够独立控制AI技术和相关数据, 其中包括部署和运营AI技术, 构建软硬件基础设施, 和掌握运营和保护数据的政策和人员。由国家独立控制的AI能够与特定文化、监管、和经济背景保持一致, 从而推动国家的创新、安全和经济增长。

中国正在集中全国AI芯片研制力量进行“主权级大模型”的研发, 希望尽快研制出能够满足国产主权基础大模型训练的十万卡、百万卡甚至千万卡并行算力需求的AI芯片和系统

图: 主权AI世界地图



注: 中国数据中心统计不包括中国香港和中国台湾地区

## 2.2 资本开支支撑数据中心增长

### 资本开支持续扩张, 支撑数据中心规模增长

市场研究机构Dell'Oro Group发布报告称, 2024-2029年全球数据中心资本支出将以21% CAGR增长, 到**2029年总规模预计达1.2万亿美元**。其中, 超大规模云服务提供商 (包括亚马逊、谷歌、Meta和微软等) 的**投资将占约50%**。

据Bernstein测算, 建设并配置一座1GW的智算中心, 总资本支出 (Capex) 约为350亿美元。以柴油/燃气发电机和涡轮机为**发电设备的成本占比为6.1%**。

根据中国储能网, **数据中心超60%的运营成本来自电费**。数据中心的**核心用电需求是清洁、稳定、价廉的电力**。

假设美国四大云服务商数据中心资本开支全部用于建设美国的AIDC (实际情况包含其他更便宜的数据中心, 比如中国45MW数据中心CAPX约为30亿元人民币), 根据第三方假设的数据中心资本开支也能基本覆盖我们预测的新增美国数据中心功率。

表: 美国四大云服务商数据中心投资对应功率和美国数据中心功率 (GW)

	2024	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E
研究机构假设						
四大云服务商资本开支 (亿美元)	2313	2799	3387	4098	4959	6000
对应数据中心功率 (GW)	7	8	10	12	14	17
我们预测						
美国新增数据中心功率 (GW)	7	9	7	8	9	11

注: 350亿美元/GW指的是AIDC的CAPX, 不能用来指代全部数据中心, 实际资本开支对应的数据中心应大于该数。

图: 美国四大云服务商资本开支 (10亿美元)

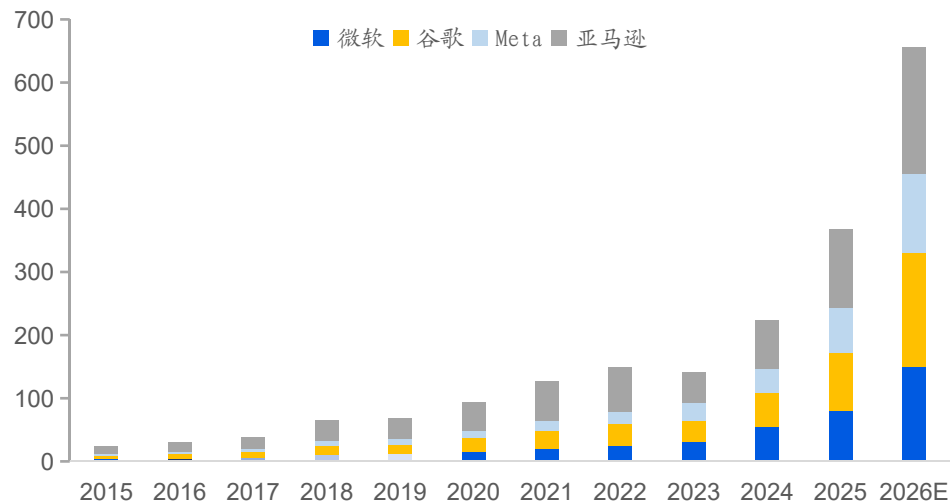
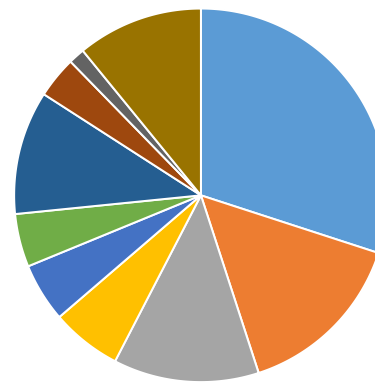


图: 数据中心成本结构

GPU CPU 高速网络 发电设备 电力配送  
供电保障 土地建筑 热管理 存储 其他



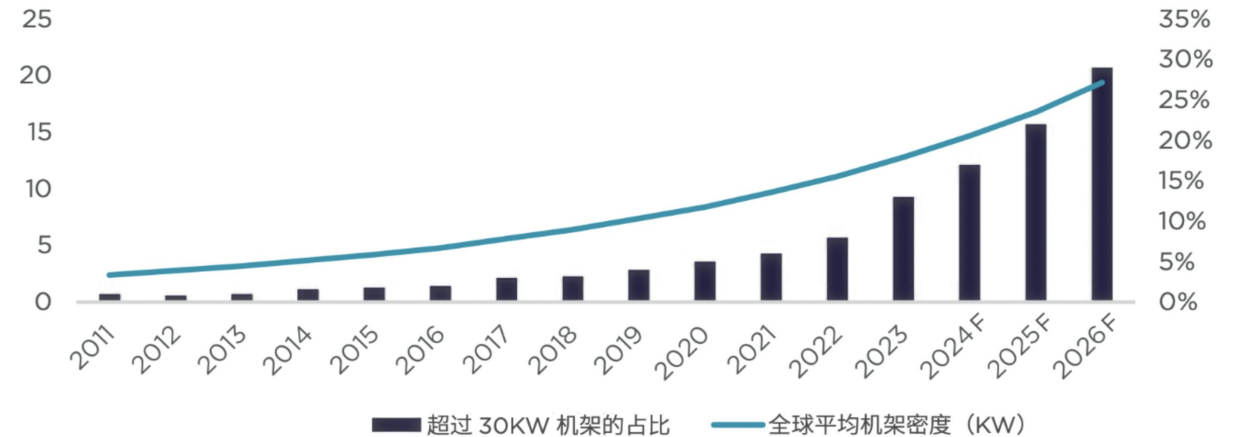
## 2.3 数据中心规模扩容：生成式AI，智算中心等推动数据中心单机柜功率提升

- 智算中心的崛起引领数据中心向更高密度和能效的方向转型。**在生成式 AI 广泛应用之前，数据中心服务商通常按照单机柜功率6-8KW的标准进行建设和部署。然而，随着 AI 技术的飞速发展和对算力需求的增加，数据中心必须部署更多如 GPU 等高性能服务器以满足计算密集型任务。智算中心需求的爆发，我们预计将加速向更高功率密度的机柜演进。
- 超大规模数据中心功率范围平均100MW以上。**依据IDCC大会披露，2025年中国AIDC在数据中心占比达26.4%。根据IBM，超大型数据中心（超5000台服务器）**平均功率为100MW**，未来单个数据中心规模将随着机架密度提升而持续扩张。

表：数据中心类型定义

数据中心类型	服务器 (个)	总功率 (MW)
超大型数据中心	5000	>100
普通数据中心	2000-5000	100
小型	500-2000	1-5
微型	140	<0.1-0.15

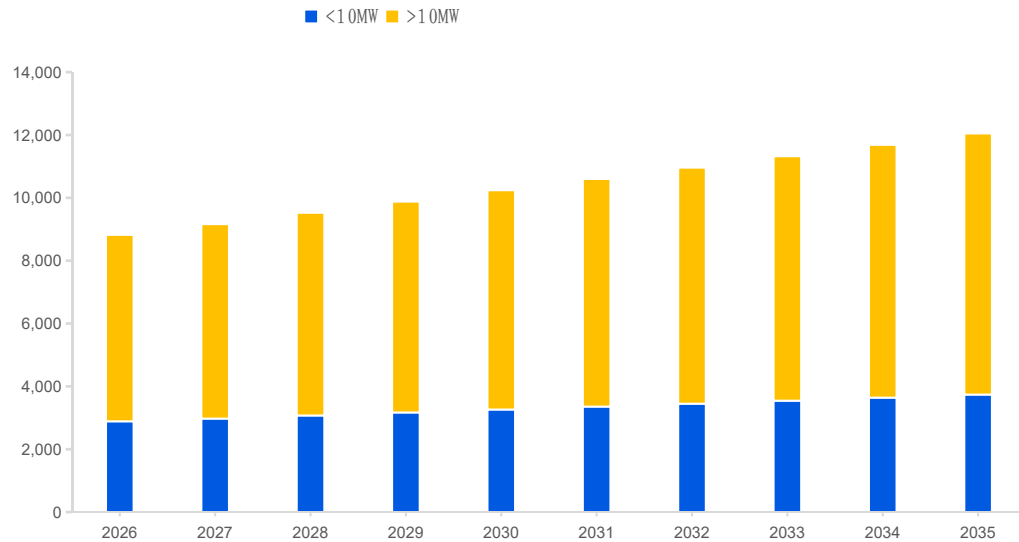
图：全球平均机架密度及预测 (KW)



## 2.3 数据中心规模扩容：预计2035年比2026年数量新增3227个

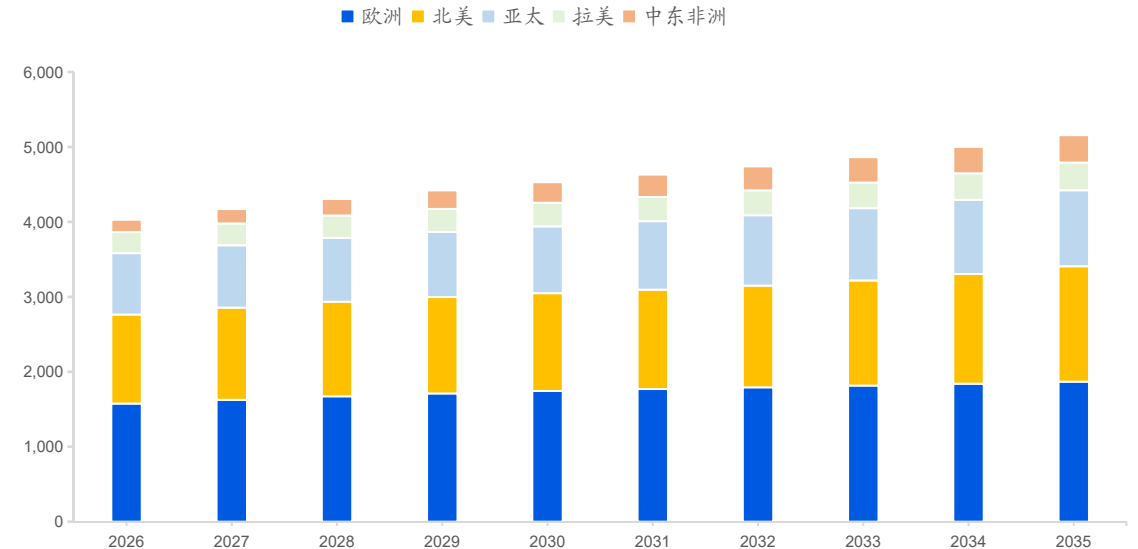
- **中型以上数据中心数量呈上升趋势。**根据ABI Research，规模10MW以上数据中心数量呈上升趋势，**预计2035年相比于2026年新增数据中心约2376个。**
- **亚太数据中心数量涨幅明显。**从地区角度来看，根据ABI Research，2026-2035年欧洲/北美/亚太/拉美/中东+非洲预计分别新增托管式数据中心292/352/195/89/200个，其中北美在绝对增长数量上保持领先。

图：2026-2035年新增数据中心分规模数量（个）



注：此为咨询机构预测，仅供类型变化趋势参考

图：2026-2035年托管数据中心分地区数量（个）



注：此为咨询机构预测，仅供地区变化趋势参考

## 2.4 全球数据中心新增功率测算：预计2026-2030年新增约95GW

**全球数据中心用电功率 (GW) = 算力 ÷ 能效比 × PUE**

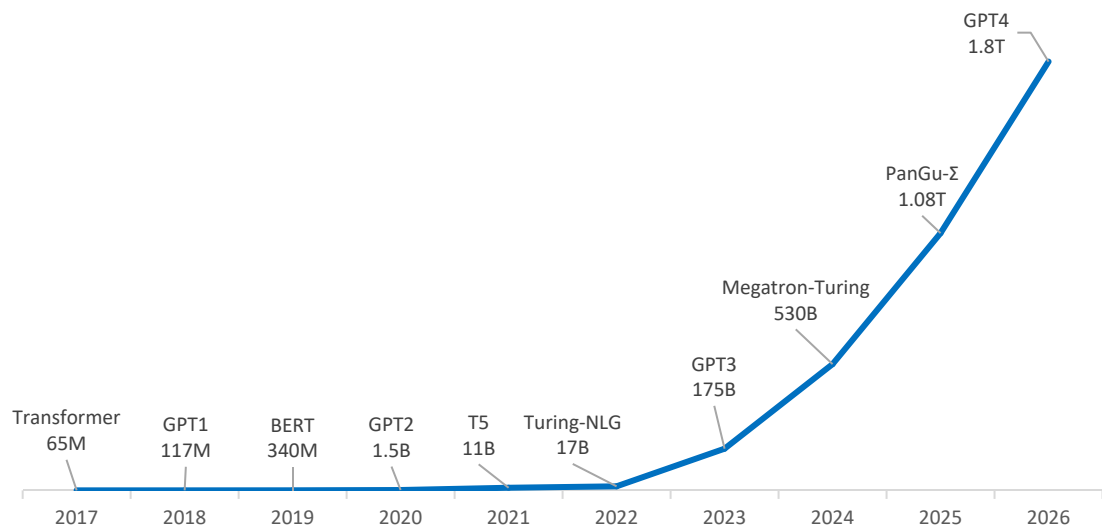
从规模角度来看，全球数据中心功率主要受**超大型**数据中心增长驱动。为应对AI模型快速增长的算力需求，单功率规模更大且专为AI服务的超大型数据中心数量和规模快速扩张，为全球数据中心功率贡献超一半以上增长。我们预计2026-2028年数据中心新增功率约50GW，2026-2030年新增约95GW。

从地区角度来看，全球数据中心功率主要受**中美**两国增长驱动。目前中美在数据中心的数量上约占全球数量的50%，是全球数据中心扩张的第一队列。预计中国2026-2028/2026-2030年新增功率分别约为13/24GW，美国新增功率25/47GW。

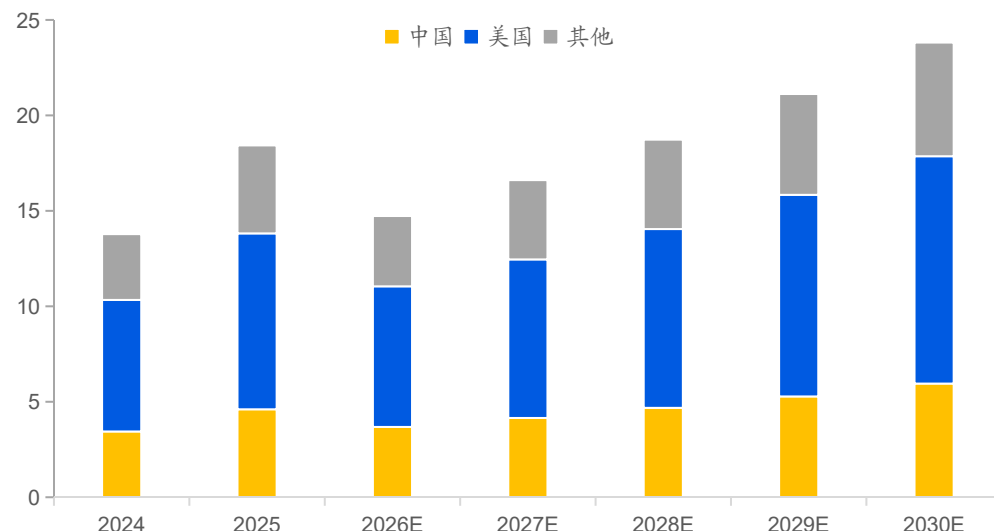
表：数据中心能效比

		计算精度	单位算力 (pFLOPS)	对应平均功率 (kW)	能效比 (P/MW)
主板级	DGX H100	FP8	32.0	10.2	784.3
	H100 SXM	FP16	1.0	0.7	706.7
		FP32	0.5	0.7	706.7
	H20	FP32	0.0	0.4	110.0
	L20 PCIe	FP32	0.1	0.3	217.5
系统级	CM384	BF16	300.0	559.4	268.2
	GB200	BF16	180.0	145.0	620.7

图：全球数据中心算力规模 (EFLOPS)



图：全球数据中心新增功率分地区 (GW)



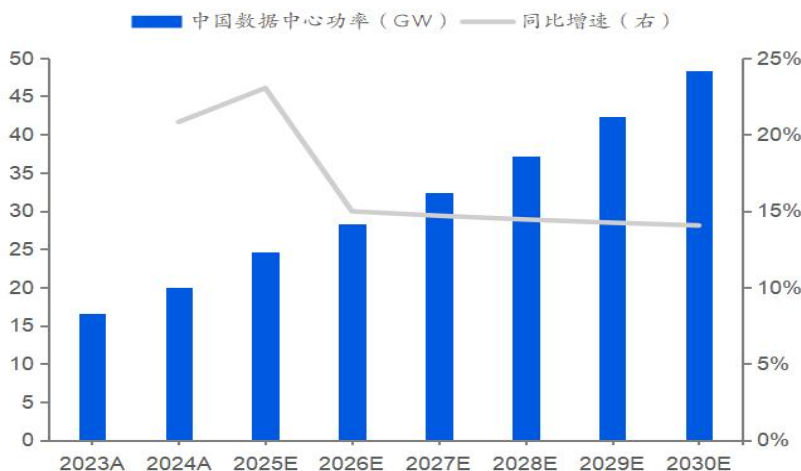
## 2.4 中国数据中心新增功率测量算：预计2026-2030年新增24GW

**头部互联网厂商+国家级工程推动中国超大规模数据中心数量扩张。**重点企业自有业务产生持续、刚性的算力需求带动数据中心数量增长。国家级工程如东数西算以及万卡级算力主权AI持续拉动超大规模数据中心数量增长。

**中国数据中心平均算效比低于国际顶尖水平。**受英伟达先进GPU出口限制影响，中国采用算效较低的国产芯片替代，通过对比国产系统和GB200，我们假设在同样的运算任务下，国产芯片需要大约2.3倍功率来完成。

**建设要求+差别电价，刚柔并济压低PUE水平。**根据工信部要求，自2021年起大型和超大型数据中心PUE不得超过1.3，同时部分地区如北京、上海等对存量数据中心采取差别定价，鼓励数据中心进行节能化改造。因此我们假设中国数据中心PUE为1.3。

图：中国数据中心功率（GW）及同比增速



2026-2028年中国数据中心新增用电功率我们预计为**13GW**。

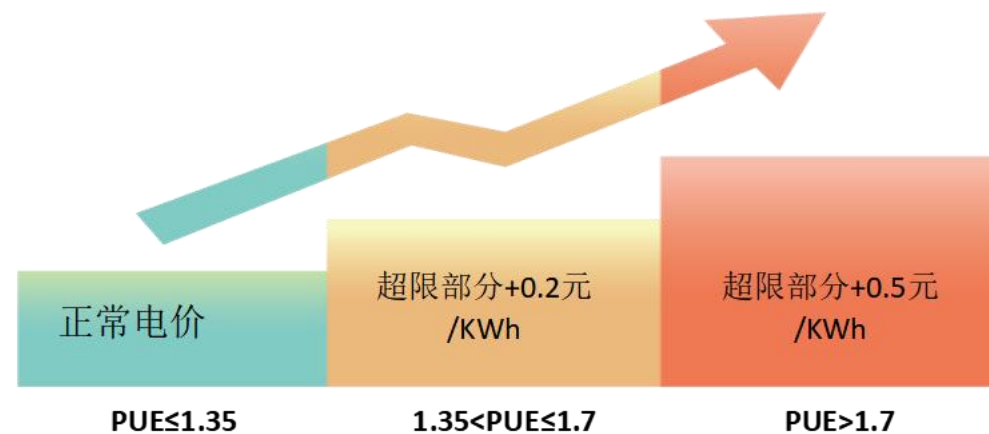
2026-2030年中国数据中心新增用电功率我们预计为**24GW**。

图：国产芯片和服务器对比英伟达产品

Key Capabilities - Huawei Ascend 910C Cloud Matrix 384 vs Nvidia GB200 NVL72				
Chip and Package Level				
	Unit	GB200	Ascend 910C	Huawei vs Nvidia
BF16 dense TFLOPS	TFLOPS	2,500	780	0.3x
HBM capacity	GB	192	128	0.7x
HBM bandwidth	TB/s	8.0	3.2	0.4x
Scale Up Bandwidth	Gb/s uni-di	7,200	2,800	0.4x
Scale Out Bandwidth	Gb/s uni-di	400	400	1.0x
System Level				
	Unit	Nvidia GB200 NVL72	Cloud Matrix CM384	Huawei vs Nvidia
BF16 dense PFLOPS	PFLOPS	180	300	1.7x
HBM capacity	TB	13.8	49.2	3.6x
HBM bandwidth	TB/s	576	1,229	2.1x
Scale Up Bandwidth	Gb/s uni-di	518,400	1,075,200	2.1x
Scale Up Domain Size	GPUs	72	384	5.3x
Scale Out Bandwidth	Gb/s uni-di	28,800	153,600	5.3x
All-in System Power <sup>1</sup>	W	145,000	559,378	3.9x
All-in Power per BF16 dense FLOP	W/TFLOP	0.81	1.87	2.3x
All-in Power per memory bandwidth	W per TB/s	251.7	455.2	1.8x
All-in Power per memory capacity	kW/TB	10.5	11.4	1.1x

1. All-in System Power is total cluster power including scale-out networking, storage, etc.

图：数据中心差别电价政策



# 2.4 美国数据中心新增功率测量算：预计2026-2030年新增47GW

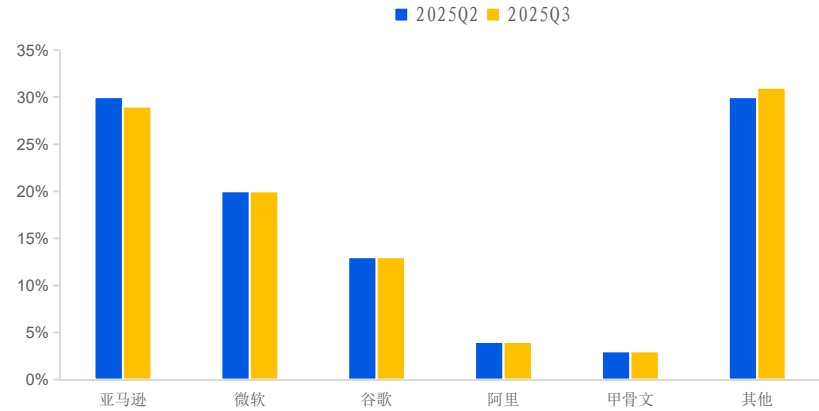
云服务供应商云集，数据中心数量全球领先。世界前三云服务供应商来自美国，美国的AWS、Azure和Google Cloud在2025Q3持有62%的市场份额，反映了美国超大规模运营商市场的集中力量。

英伟达Rubin平台发布，AI超算带动功率升级。相比于GB200的1200W功率，R200的功率达到了2200W。随着R200逐渐批量供货，使用R200的数据中心占比我们预计逐步提升。

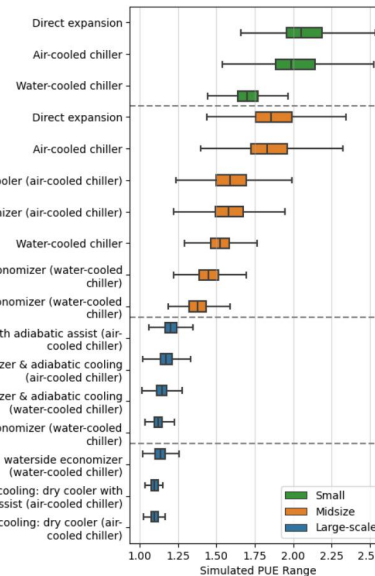
美国大型数据中心PUE约在1.3以内。根据美国能源局统计，美国大型数据中心的PUE基本在1.3以内。我们假设美国数据中心平均PUE为1.3。

2026-2028年美国数据中心新增用电功率我们预计为**25GW**。  
2026-2030年美国数据中心新增用电功率我们预计为**47GW**。

图：世界云服务器厂商市场份额



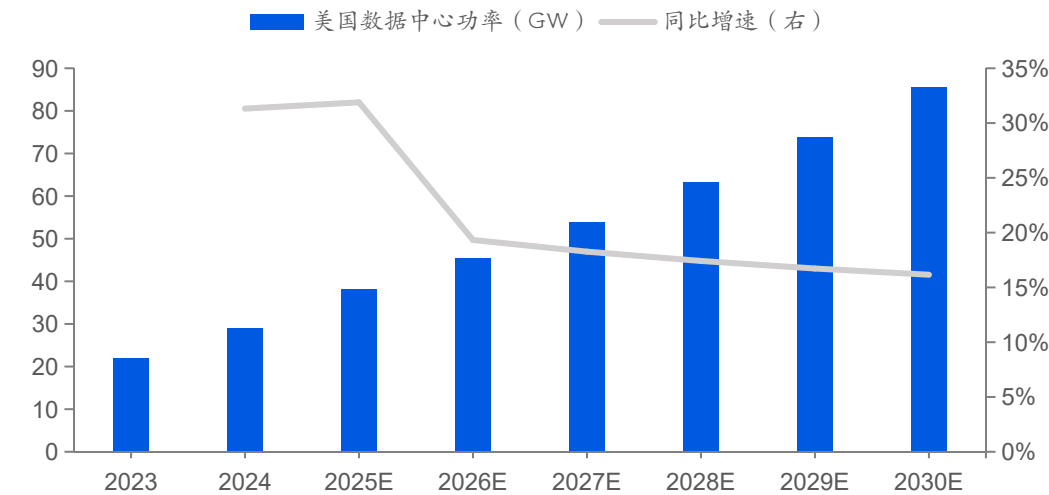
图：美国数据中心分规模PUE范围



图：英伟达未来GPU架构

Next-Generation GPU-HBM Roadmap : More GPU & HBM Integrated Above Interposer				
GPU Architecture	Rubin (2026)	Feynman (2029)	Post Feynman (2032)	Next-Gen Architecture (2035)
GPU Die Size	728 mm <sup>2</sup>	750 mm <sup>2</sup>	700 mm <sup>2</sup>	600 mm <sup>2</sup>
GPU Power	800 W	900 W	1,000 W	1,200 W
GPU-HBM Module	R200	F400	Post Feynman GPU-HBM Module	Next-Gen GPU-HBM Module
Interposer Size	47.6 mm x 46.2 mm	85.2 mm x 56.2 mm	58.9 mm x 102.8 mm	95.9 mm x 96.4 mm
# of GPU Dies	×2	×4	×4	×8
# of HBM Stack	HBM4×8	HBM5×8	HBM6×16	HBM7×32
Interposer Die Size	2,194 mm <sup>2</sup> (46.2 mm x 48.5 mm)	4,788 mm <sup>2</sup> (85.2 mm x 56.2 mm)	6,014 mm <sup>2</sup> (102.8 mm x 58.9 mm)	9,245 mm <sup>2</sup> (96.4 mm x 95.9 mm)
Total Bandwidth	16 / 32 TB/s	48 TB/s	128/256 TB/s	1,024 TB/s
Total HBM Capacity	288/384 GB	400/500 GB	1,536/1,920 GB	5,120/6,144 GB
Total Power	2,200 W	4,400 W	5,920 W	15,360 W

图：美国数据中心功率规模 (GW) 及同比增速



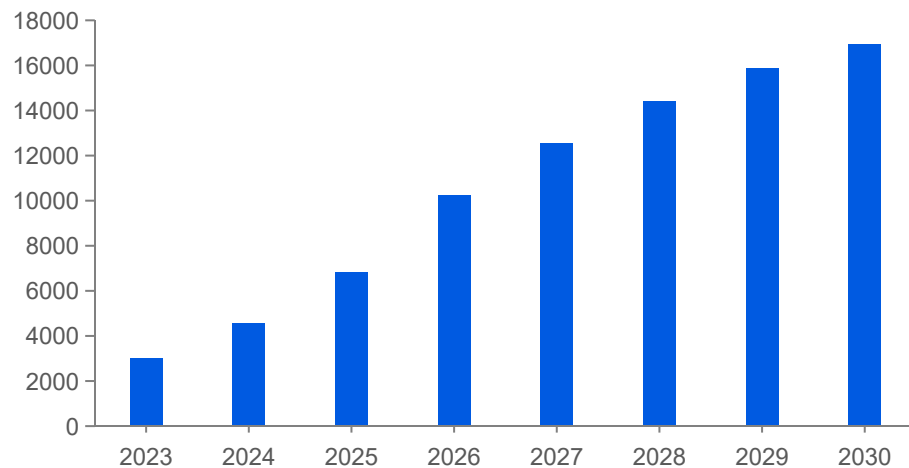
### 三、数据中心电源需求：主电源/备用电源2026-2030年新增需求95/152GW

# 3.1 主供电电源市场空间

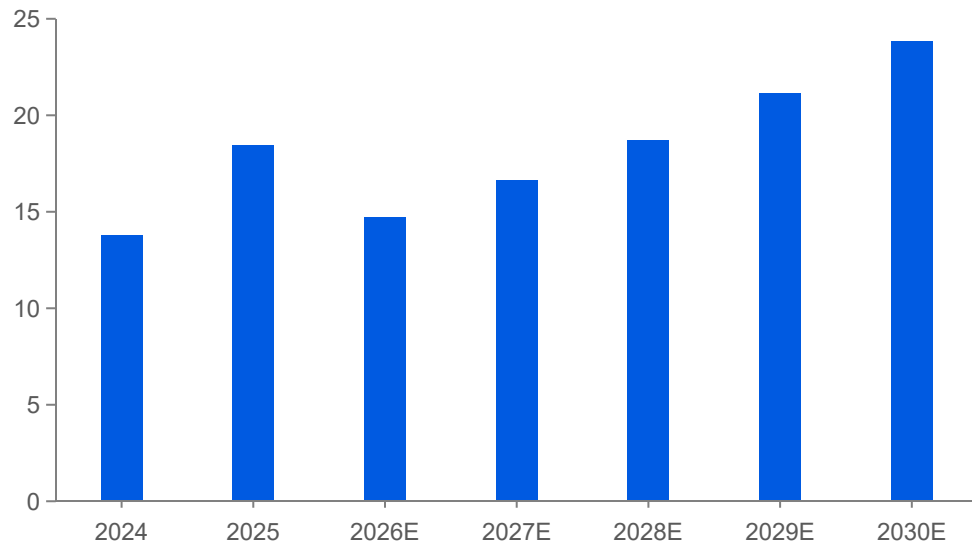
主供电电源正在从传统备用体系中独立出来，成为新建数据中心的**核心基础设施之一**。随着 AI 数据中心单体功率和对供电连续性、确定性的要求显著提升，传统“市电 + UPS + 备用电源”的模式在接入周期和容量扩展方面逐步暴露约束。在新建项目中，主供电电源被前置到园区层面，通过现场发电与微电网架构，直接承担长期、稳定的基荷或准基荷供电功能，以提升整体交付确定性和可扩展性。

全球数据中心新增功率持续释放，直接决定了主供电电源的市场扩张空间。从区域结构看，美国、中国及其他主要市场的数据中心扩张以超大型和大型项目为主，单体功率持续抬升。在电网扩容节奏偏慢、项目建设周期压缩的背景下，**以美国为代表的**数据中心主供电电源中自主发电需求提升。

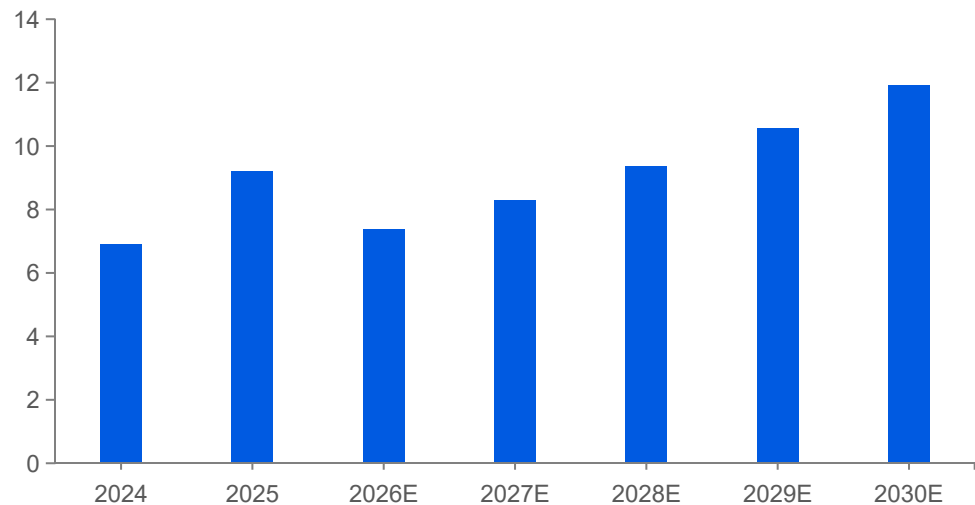
图：全球数据中心资本开支（亿美元）



图：全球数据中心主供电电源新增功率（GW）



图：美国数据中心主供电电源新增功率（GW）



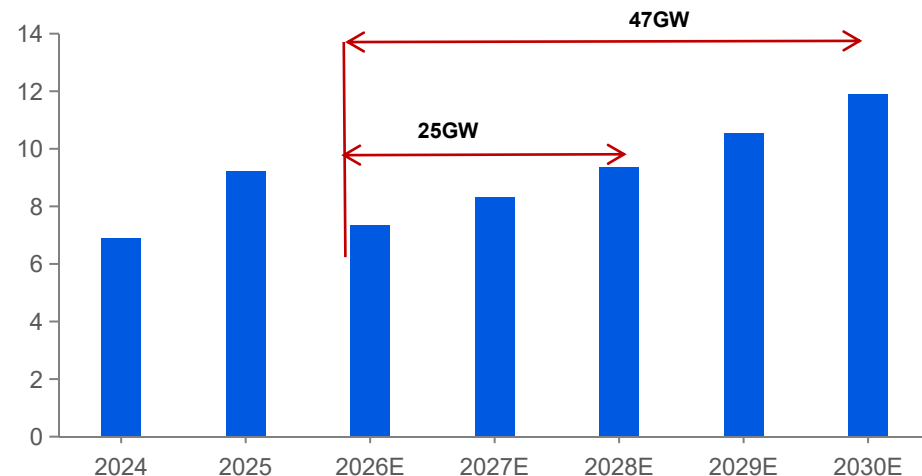
# 3.2 主供电电源市场空间：以美国为例

美国数据中心自主供电原因：**市电供给不足**，无法满足数据中心扩张需求

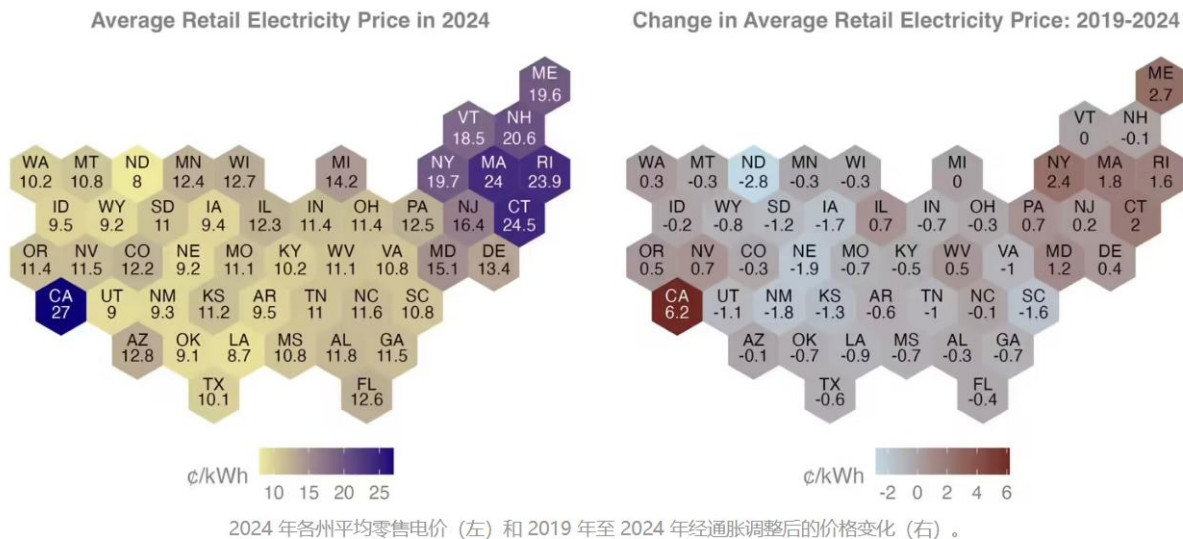
- 1、**电网系统分散**，由各个私营公司运营
- 2、**电力设备老旧**，供电总量不足
- 3、供需矛盾尖锐，**优先满足生活用电**
- 4、**入网审批流程过慢**，无法满足快速部署要求

我们预计美国IDC主供电电源2026到2028年和到2030年**新增用电需求为25GW和47GW**。

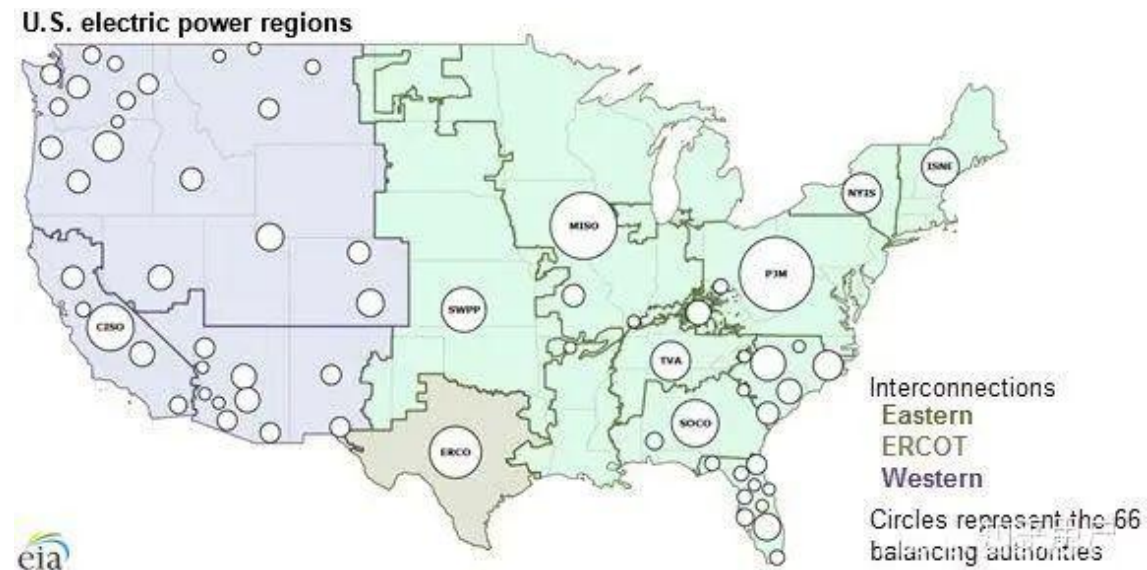
图：美国数据中心新增功率（GW）



图：2024年对比2019年美国电价（美元/千瓦时）



图：美国电力区划



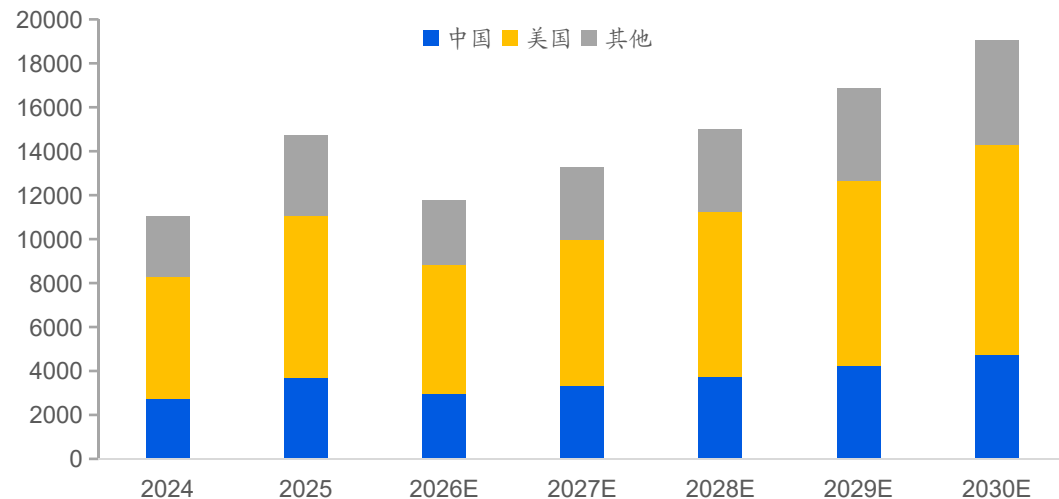
### 3.3 备用电源市场空间

**备用电源冗余保障数据中心持续运行。**为保障备用电源能达到保供电目的，数据中心采用N+1或者是2N冗余配置。我们假设数据中心冗余为1.6。

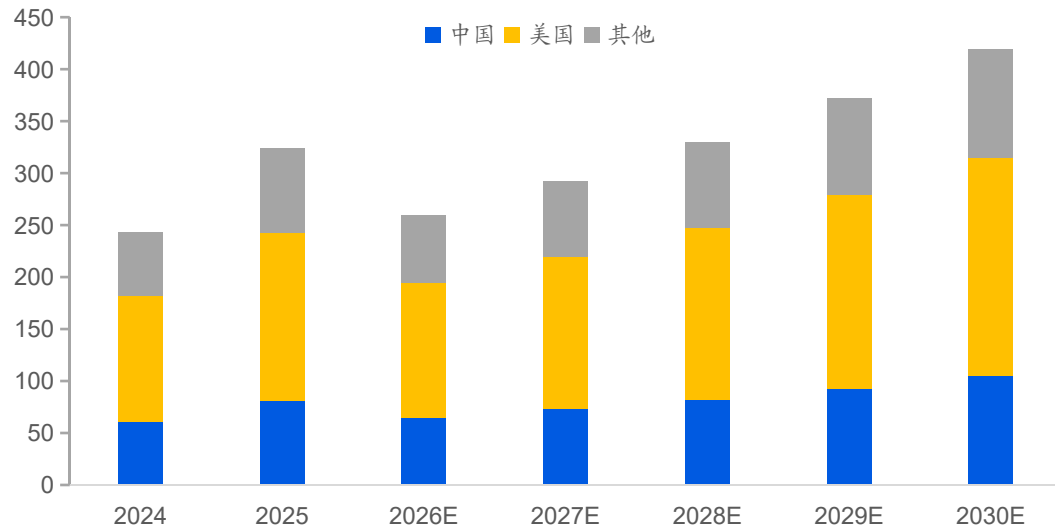
**数据中心柴发需求旺盛，带动价格水涨船高。**目前数据中心柴发机组正在经历涨价，单台2MW的柴发机组参考价约为200-220万元/台。由于供需紧张，采用海外发动机的机组价格已涨价约20%。数据中心柴油发动机作为机组的核心动力，占机组价值量的60%-80%，我们预计价格也会出现一定程度的涨价。

我们预计**2030年全球数据中心柴油发动机市场规模超400亿元。**

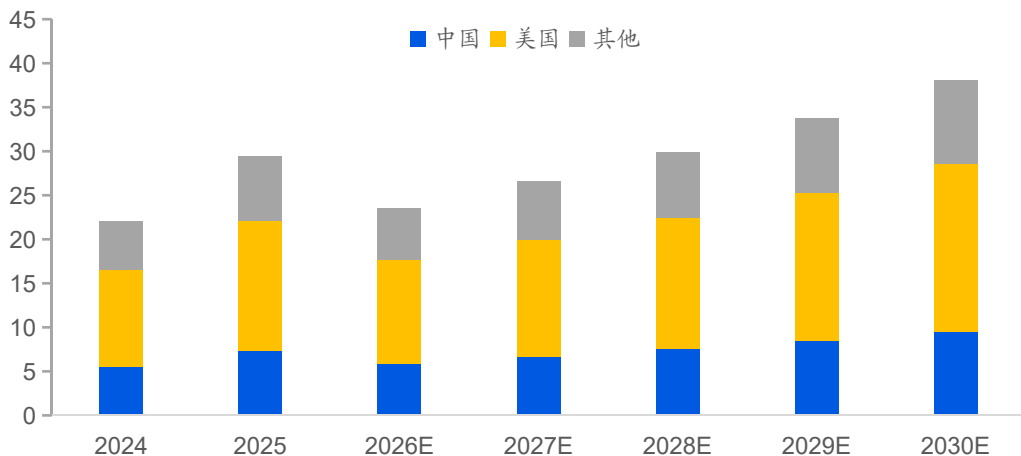
图：数据中心柴发需求量（台）



图：数据中心柴发市场规模（亿元）



图：数据中心备用电源新增功率（GW）



## 四、数据中心主供电电源供给：五种技术路线各有优劣，国内外玩家共同角逐

# 4.1 主供电源：各技术路线综合比较

AIDC的高功率密度与快速扩张特征, 使得“交付周期”和“近负荷供电”权重显著提升。

- **SOFC在AIDC中的关注度显著高于传统 IDC**
- 燃气轮机与 SMR 更偏向“超前规划型项目”
- 光伏更多服务 ESG 与长期电价管理
- 天然气往复式发电机是**目前应对电力缺口的另一种快速应急方案**

表：AIDC发电机组技术方案对比

	固体氧化物燃料电池 (SOFC)	燃气轮机	小型核电站 (SMR)	光伏+储能	天然气往复式发电机
发电原理	电化学反应 (燃料化学能直接转化)	燃气涡轮机 (燃气燃烧驱动)	核裂变反应	光电效应	内燃机往复运动, 燃气燃烧驱动活塞发电
发电效率	55%-65% (纯发电), 热电联产超90%	航改机: 约40%-45%, 联合循环>60%	技术路线不同效率差异大, 约30%-45%	商用组件光伏约18%-22%, 还需要考虑充放电损耗	42%-48% (单循环), 部分型号接近 50%
主要燃料	天然气、氢气、生物质气等	天然气、柴油 (航油)	核燃料	太阳能, 储能介质可为电池、压缩空气、重力等。	天然气 (部分可兼容氢气掺烧)
核心优势	效率极高、燃料灵活/清洁、部署极快、近零排放、低冗余	单机功率极大、适合基荷供电	零碳、稳定, 功率规模可选 (通常≤300MW), 可靠近负荷部署	完全清洁可再生、部署灵活、运维成本低	启动快、模块化、冗余灵活、运维成熟、供货体系完善
主要劣势	初始投资成本最高、高温材料寿命挑战	交付周期极长、依赖燃气管道、启停较慢	交付周期长、监管复杂、首堆建设成本高	间歇性与波动性、能量密度低、储能成本高	单机功率相对较小、噪音/振动管理要求高
交付周期	模块化交付, <b>90-120天</b>	36-48个月以上	3-5年、实际首堆项目常面临延期。	光伏电站建设周期通常以“月”计。但整体系统规模优化和储能配置耗时。	6-12 个月 (部分项目可更快)
当前数据中心角色	<b>新兴的主供电/替代电源</b> , 用于快速部署和绿电目标	<b>大规模园区的主供电方案</b> , 受限于交付瓶颈	<b>新兴的零碳基荷电源解决方案</b> , 受科技巨头重点关注和投资	<b>主流绿电补充方案</b> , 部分项目已实现100%可再生能源供电	当前可选的“自备主供 + 备用”电源方案, <b>可短期应急使用</b>
适合场景	对绿电、快速上线有迫切需求的 AIDC; 电网接入困难的项目	规划早、规模巨大 (GW级)、有稳定气源的数据中心园区	规划超前、电力需求巨大且稳定的超大规模数据中心园区, 电网薄弱或偏远的地区。	日照资源丰富、土地成本低的地区	中大型至超大型数据中心, 强调可靠性与快速交付

资料来源: 钛媒体, ofweek, 界面新闻, 36氪, 北极熊太阳能光伏网, 星之源电力, 《Development of green data center by configuring photovoltaic power generation and compressed air energy storage systems》, 国际能源网, 普华有策, 观研天下, 国海证券研究所

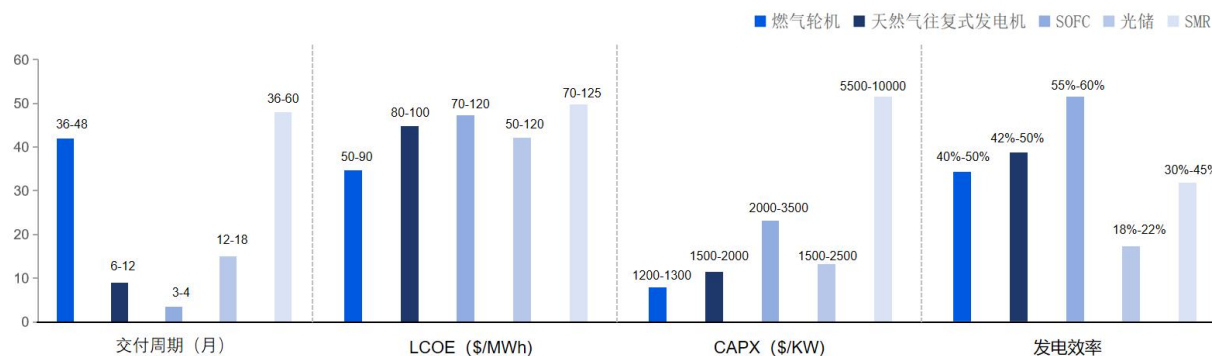
# 4.1 主电源：各技术路线投资成本和度电成本

表：AIDC发电机组度电成本和投资成本

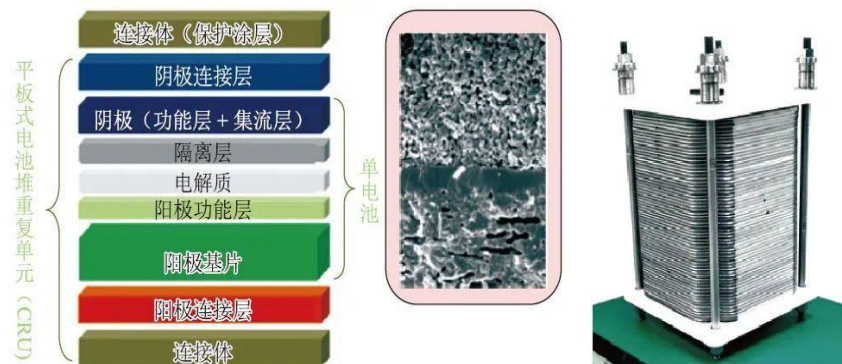
发电类型	LCOE(\$/MWh)	CAPX(\$/kW)
SOFC	70-120	3500
燃气轮机	50-90	1200-1300
SMR	70-125	5500-10000
光储	50-120	1500-2500
天然气往复发电机	80-100	1500-2000

注：因技术路线、技术成熟度、材料规格等多种因素影响，数据仅供参考。

图：北美数据中心主流主电源方案综合对比



图：固体氧化物燃料电池 (SOFC)



图：光储



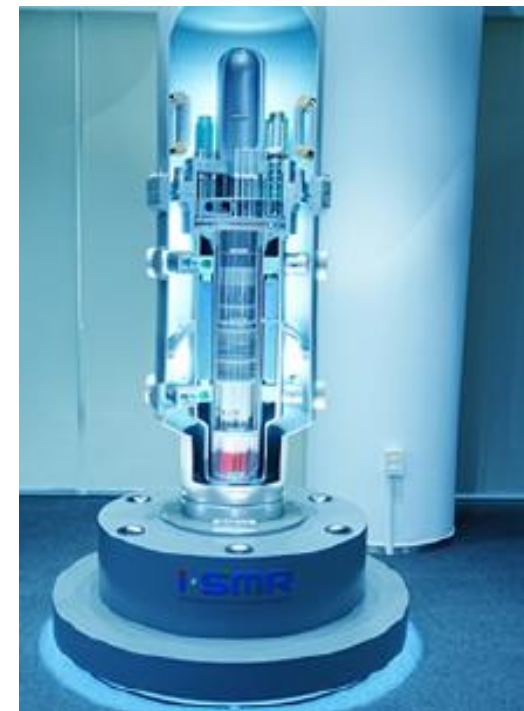
图：燃气轮机



图：天然气发电机



图：小型模块化反应堆 (SMR)



# 4.1 主供电源：中国市电供应充足，是国内主流选择

- 1、中国拥有全球最大的统一电网，**电力总供应充裕**，2025年中国发电装机功率占全球的约1/3。
- 2、“**东数西算**”国家战略巧妙地将东部算力需求与西部可再生能源富集区对接。
- 3、在特高压输电、新能源开发等领域，中国更具备全球领先的工程能力和更低的建设成本。

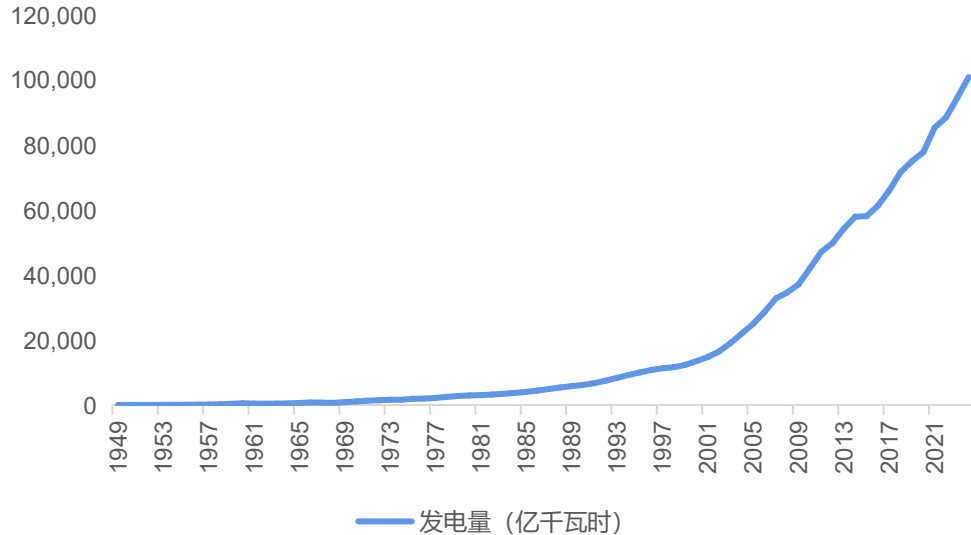
以上海为例，上海市电均价为0.6元/KWh，其他类型主供电源生命周期电费普遍大于市电价格，因此**中国数据中心更偏向于采用市电**。

但是2025年国家枢纽节点新建数据中心因存在80%绿电要求，存在对电网进行智能化和柔性化改造需求，其中**储能是解决新能源消纳、保障电网安全、提升能效的关键**。

表：阿里巴巴测算氢燃料SOFC和柴发度电成本对比

年份	发电设备	燃料种类	燃料热值	燃料价格	设备投资/ (万元/MW)	设备寿命/h	发电效率/%	度电碳减量/kg/kWh	碳交易价/ (元/t)	度电减碳收益/ (元/kWh)	运行电费/ (元/kWh)	生命周期电费/ (元/kWh)
2022	氢燃料电池	绿氢	33 kWh/kg	30元/kg	1000	20000	45	0.48	50	0.02	2.00	2.50
2025				20元/kg	700	30000	50	0.43	87	0.04	1.17	1.41
2030				15元/kg	400	40000	60	0.38	139	0.05	0.70	0.80
2022	集装箱柴油发电机组	柴油	9.17 kWh/L	7.7元/L	200	20000	35	0.28	50	0.01	2.39	2.49
2025				8.0元/L				0.23	87	0.02	2.47	2.57
2030				9.0元/L				0.18	139	0.03	2.78	2.88

图：中国发电量（亿千瓦时）



图：国网上海市电力公司代理购电工商业用户电价表（元/千瓦时）

用电分类	电压等级	非分时电度电价 (元/千瓦时)	其中				分时电度电价 (元/千瓦时)					容(需)量电价		
			代理购电价格	上网环节线损电价	电度输配电价	系统运行费折价	政府性基金及附加	尖峰时段	高峰时段	平时段	低谷时段	深谷时段	最大需量 (元/千瓦·月)	变压器容量 (元/千伏安·月)
一般工商业用电	单一制	不满1千伏	0.7913	0.4325	0.0125	0.0416	0.029115	/	0.9329	0.7913	0.4726	/	/	/
		10千伏	0.7462				0.029115	/	0.8788	0.7462	0.4478	/	/	/
		35千伏	0.7016				0.029115	/	0.8253	0.7016	0.4233	/	/	/
	两部制	不满1千伏	0.6613				0.029115	1.3839	1.1238	0.6613	0.3144	/	40.8	25.5
		10千伏	0.6429				0.029115	1.3425	1.0906	0.6429	0.3071	/	40.8	25.5
		35千伏	0.6113				0.029115	1.2714	1.0338	0.6113	0.2944	/	40.8	25.5
大工业用电	两部制	110千伏	0.5809	0.029115	1.203	0.979	0.5809	0.2823	/	38.4	24			
		220千伏及以上	0.5708	0.029115	1.1803	0.9609	0.5708	0.2782	/	38.4	24			
		不满1千伏	0.7391	0.029115	1.559	1.2638	0.7391	0.3455	0.2144	40.8	25.5			
	10千伏	0.7196	0.029115	1.5151	1.2287	0.7196	0.3377	0.2105	40.8	25.5				
	35千伏	0.6704	0.029115	1.4044	1.1401	0.6704	0.3181	0.2006	40.8	25.5				
	110千伏	0.6408	0.029115	1.3378	1.0869	0.6408	0.3062	0.1947	38.4	24				
220千伏及以上	0.6284	0.029115	1.3099	1.0645	0.6284	0.3013	0.1922	38.4	24					

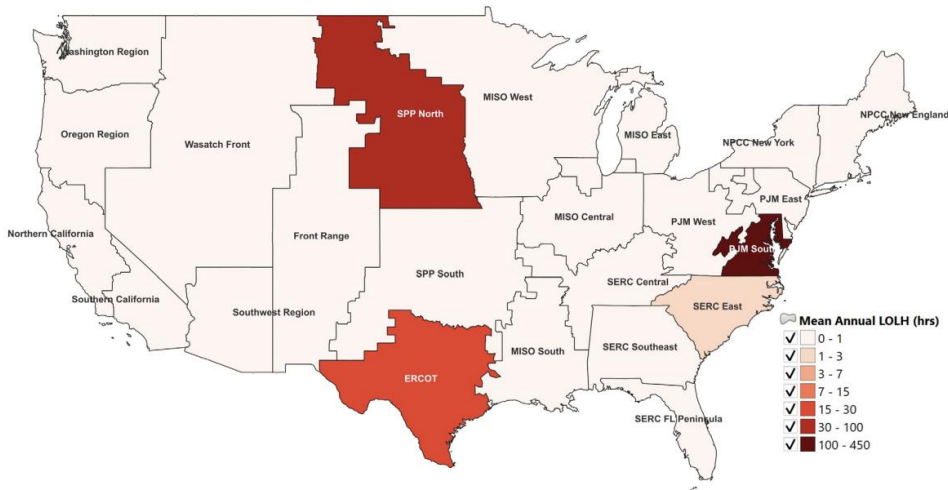
# 4.1 主供电源：美国电力区域性供应不足，需要采用其他方式

**美国电力供需区域性矛盾尖锐。**根据美国能源局 (DOE) 预测, 到2028年数据中心用电在全美电力消耗中占比大约为6.7%-12%, 其中德州和中大西洋区域电力需求增速领先。

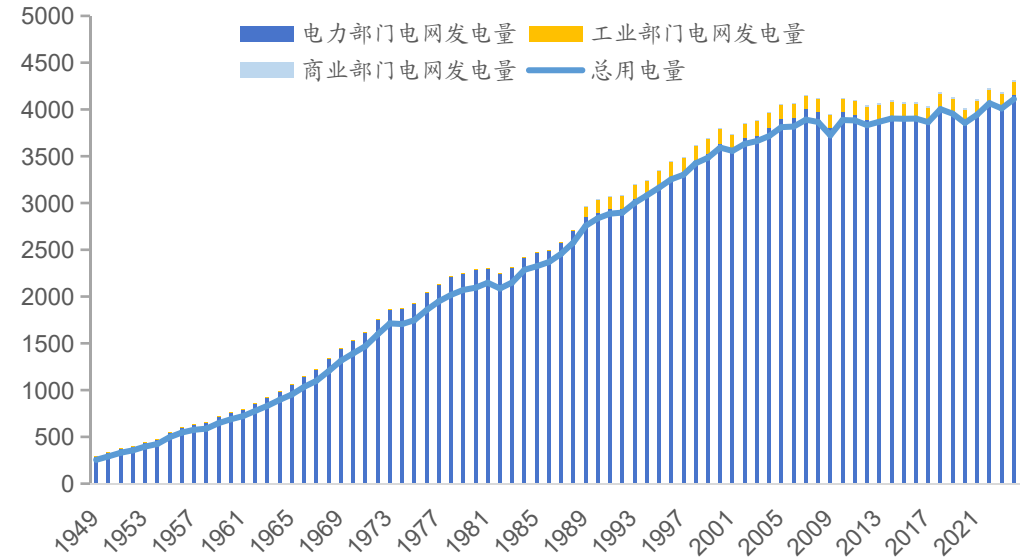
**新增数据中心接入电网受限。**政府优先考虑满足民生用电, 数据中心用电审批流程缓慢, 一定程度上受到限制。

**市电供给不足**是美国数据中心选择采用自主供电的核心原因。市电扩容进展缓慢无法匹配数据中心发展要求, 同时市电价格快速上涨, 美国数据中心集中州零售电价平均0.2美元/KWh, 使得**数据中心自主发电**相比之下更有性价比。

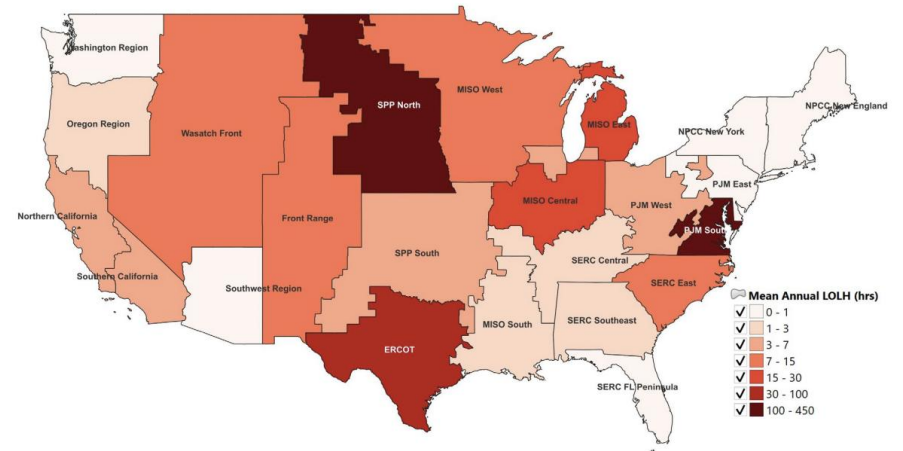
图：无机组关停情况下，各地区年均供电中断时长（2030年）



图：美国电网发电量(十亿千瓦时)



图：机组关停情况下，各地区年均供电中断时长（2030年）



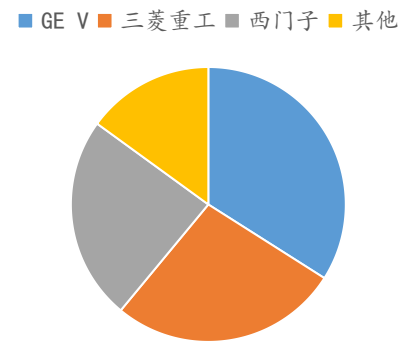
# 4.2 主供电源-燃气轮机：主流方案，GE V、三菱重工、西门子形成三寡头格局

GE Vernova、西门子能源和三菱重工主导全球燃气轮机市场，但其产能与交付周期已成为数据中心电力扩张的重要约束。目前订单饱满，已经排到2029年。

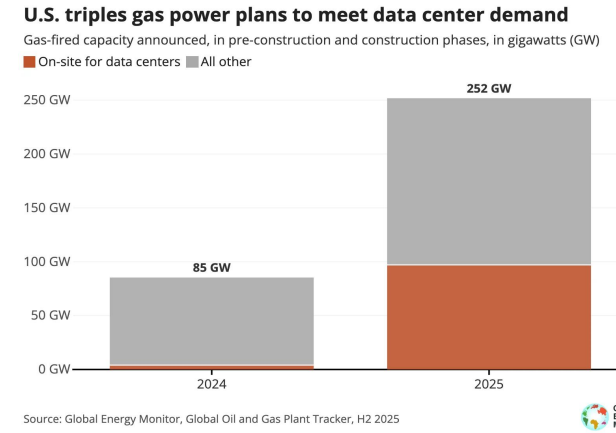
根据Gas Turbin World，大约85%的燃气轮机用于发电。根据Global Energy Monitor，全球大约30%的燃气轮机流向美国，同时其中大约30%的燃气轮机直接用于数据中心主供电源。

SOFC和燃气轮机无法满足美国数据中心新增用电需求。2026-2028年/2026-2030年仍然存在9.3/11.9GW累计电力缺口。

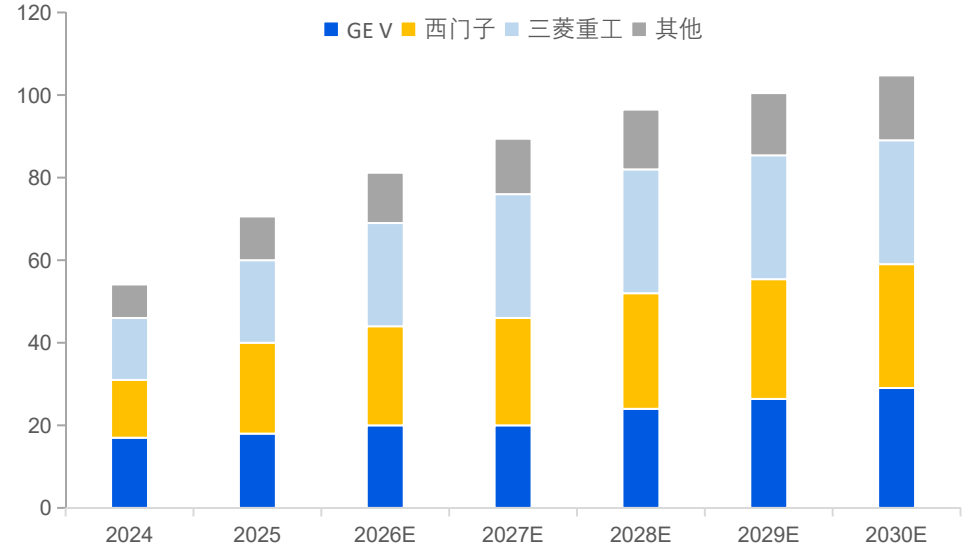
图：2024年燃气轮机市场份额



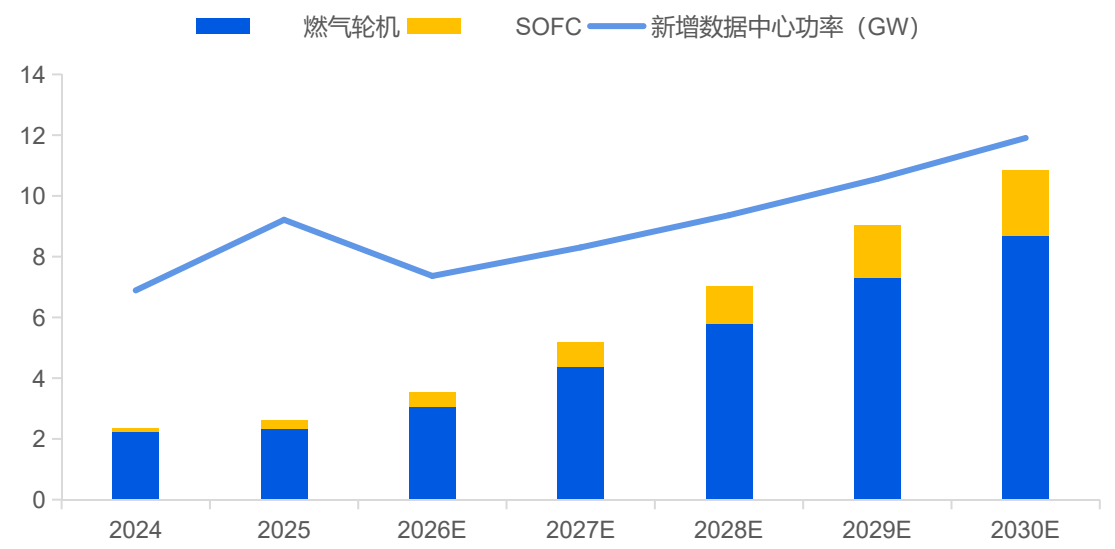
图：美国天然气数据中心主供电源和其他供向装机功率（GW，含有宣布、预建设、建设中）



图：燃气轮机供应商及产能（GW）



图：美国数据中心新增电力需求和电力供给（GW）（供给仅考虑燃气机和SOFC情况下）



注：数据仅供参考

## 4.2 燃气轮机主要厂商之GE Vernova

**GE Vernova 是一家总部位于美国的全球领先的能源设备与解决方案供应商, 专注于发电、输电与电气化设备的研发、制造与服务。其业务覆盖燃气轮机、蒸汽轮机、发电机、HRSG (余热锅炉)、电网设备与综合能源系统。GE Vernova 致力于推动电力系统更可靠、更高效、更低碳的未来, 并拥有全球数量最大的燃气轮机装机基础。**

2025年收入约368亿美元, 公司预计2026年收入将达到410-420亿美元。  
**主要增长动力来自燃气轮机等电力装备需求。**

GE Vernova 的燃气轮机业务包括重型与航空衍生机型, 覆盖大功率基载与快速启动电源:

- H-Class 系列: 如 7HA、9HA 等高效大容量机型
- F-Class / E-Class / 6F 系列: 中型到大型通用燃气轮机
- Aeroderivative 机型: 如 LM6000 系列 (快速启停与较高机动性)
- 其他配套装备: 蒸汽轮机、发电机、HRSG、系统集成服务

图: GE Vernova营业收入及同比增速

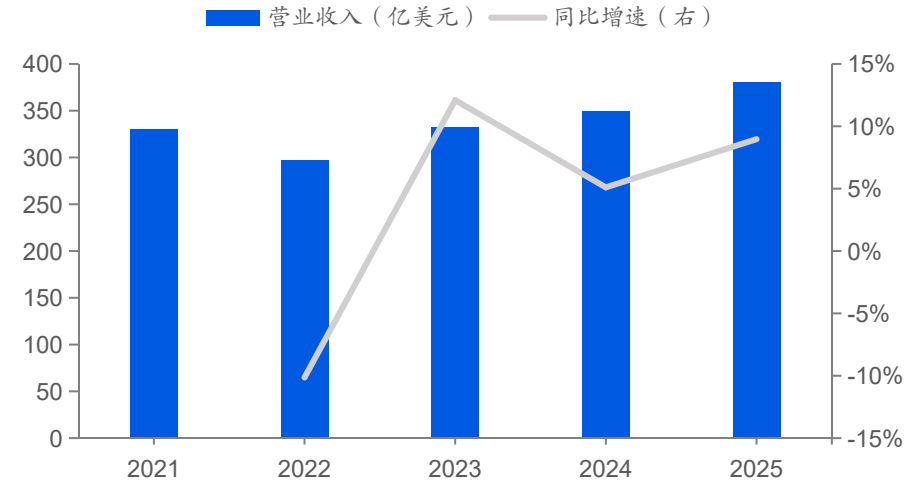


图: GE Vernova 7HA.02 燃气轮机

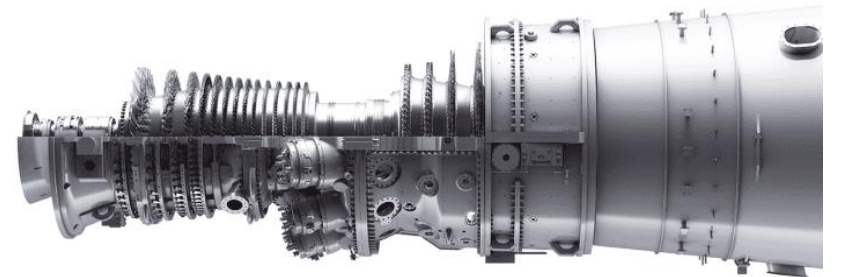


表: GE V燃气轮机订单产能情况

主要维度	2025年情况
产品订单积压	累计订单达到80 GW以上
订单细节	Crusoe 29 台航空衍生机、Xcel Energy 战略订单等
产能现状	产能排满至 2028, 仅少量可用至 2029
扩产规划	2026年中扩产到20 GW, 2028年扩产到24 GW
工厂	Greenville美国工厂: 负责大容量、重型机器 (H-Class / HA 系列) 的制造 Belfort法国工厂: 主要负责其他重型机型与较老的机型生产

## 4.2 燃气轮机主要厂商之西门子能源 (Siemens Energy AG)

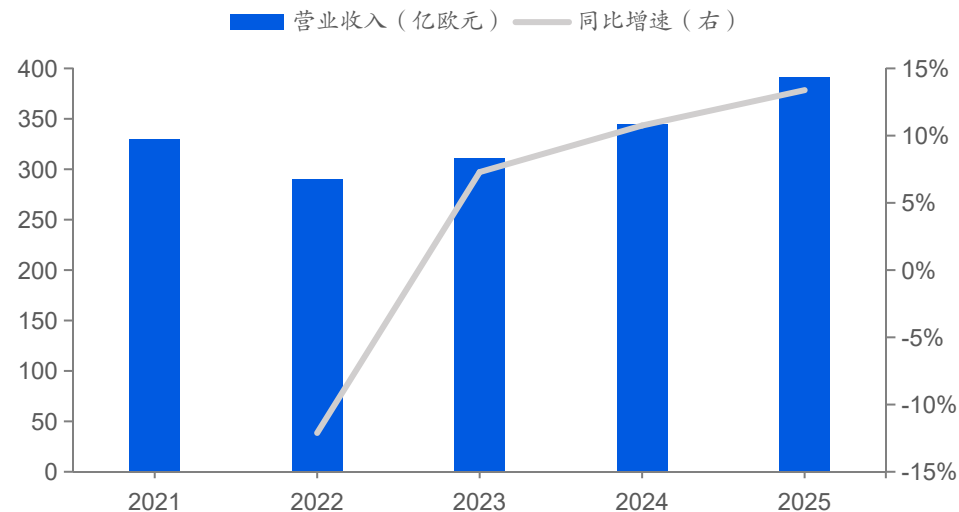
Siemens Energy AG 是全球领先的能源技术公司，总部位于德国，是传统电力设备与先进电网技术的重要装备供应商。公司聚焦于全球能源转型与电力系统可靠性提升，并在燃气轮机与燃气服务领域长期保持全球领先地位。

近期受益于全球电力需求增长、AI 数据中心扩张等趋势，燃气轮机业务成为增长主力之一。

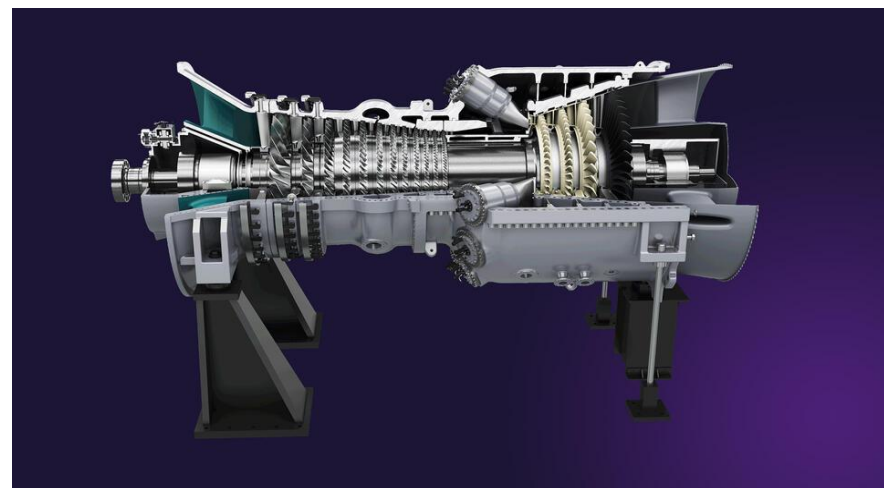
公司业务涵盖：

- 燃气轮机与燃气发电系统
- 电网与变电设备
- 可再生能源设备与服务（包括风电、燃气服务等）

图：西门子能源营收及同比增速



图：西门子燃气轮机



表：西门子燃气轮机订单产能情况

主要维度	2025年情况
订单积压	累计订单达到80 GW, 600亿欧元 (天然气服务订单)
产能现状	产能排满至 2028之后
扩产规划	10亿美元的美国扩产计划
工厂	欧洲工厂：核心燃气轮机装配与关键部件生产 美洲工厂：配件制造与局部组件装配 (服务市场支撑)

## 4.2 燃气轮机主要厂商之三菱重工 (Mitsubishi Heavy Industries)

三菱重工 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd) 是**日本历史悠久的综合重工制造商**, 业务覆盖能源系统、航空、海事、工业机械等领域。

在能源装备领域, 其**燃气轮机业务由 Mitsubishi Power 品牌负责**, 是全球三大燃气轮机供应商之一, 与 GE Vernova、Siemens Energy 并列市场领导者。

根据 McCoy Power 报告, 2023 年三菱 Power 在全球燃气轮机市场中以约 36% 装机容量占比位列全球第一, 其中高级机型市场 (Advanced Class) 占比约 56%。

图: 三菱重工销售收入及同比增速

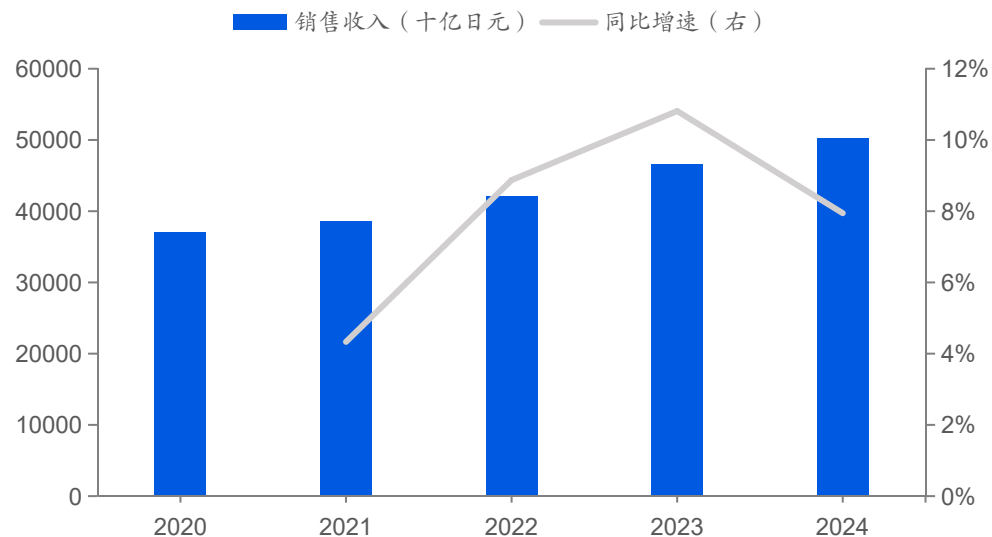


图: 三菱重工中国合作情况



表: 三菱重工燃气轮机订单产能情况

主要维度	2025年情况
订单	2025年前三季度获得31台燃气轮机订单, 对比上年同期增加15台。主要来自北美和亚洲, 近期斩获卡塔尔2.4GW大单
产能现状	5.3万亿日元订单积压
扩产规划	产能排满至 2028年之后 计划在两年内产能翻倍
工厂	日本工厂: 燃气轮机制造与装配 中国工厂: 联合生产与服务

# 4.3 主供电源SOFC: bloom Energy和Ceres是主要玩家

Bloom Energy是SOFC领域的领导者, 拥有成熟的产品经验并且与甲骨文等海外龙头企业建立合作关系。

Ceres通过技术授权推动技术落地。希锂斯分别和斗山、台达、潍柴签署了SOFC的技术授权协议。目前韩国斗山SOFC2025年已经少量出货、国内潍柴动力SOFC产线预计2026年少量出货。

图: SOFC主要供应商产能 (GW)

■ Bloom energy ■ 斗山 ■ 台达 ■ 潍柴

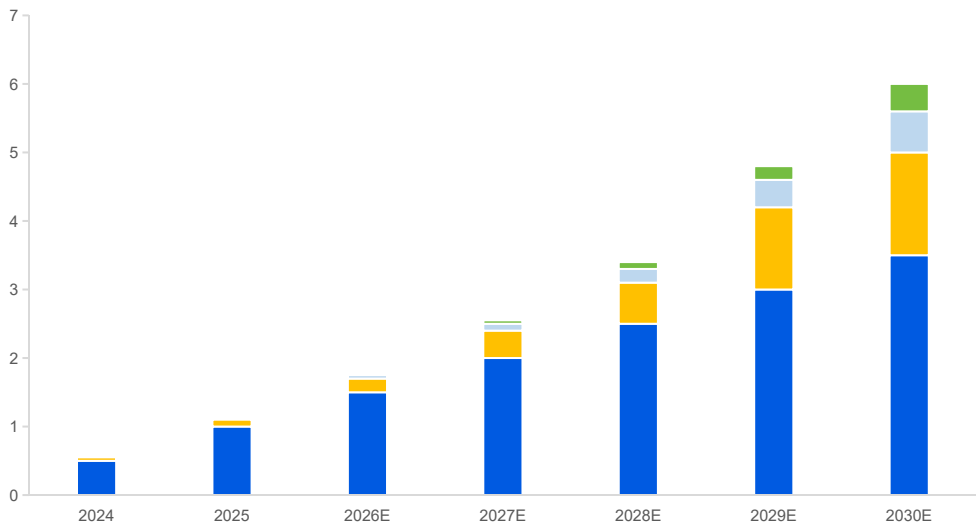


表: SOFC主要供应商对比

对比维度	Bloom Energy	希锂斯 (Ceres Power)
公司定位	全球SOFC系统解决方案领导者, 业务覆盖发电、制氢、船舶	全球SOFC技术授权与核心部件供应商, 通过授权和联合开发推动技术产业化
核心技术特点	平板管状电池技术, 电池涂有标志性双色油墨	金属支撑SOFC技术, 运行温度更低, 抗热冲击和启停性能更优
燃料策略	燃料灵活性的倡导者: 主打天然气, 兼容氢气/生物气, “先天然气, 后绿氢”的务实路径	同样适配多元燃料 (天然气、氢气等), 但技术本身更侧重在金属支撑结构带来的性能优势
商业模式	提供“能源服务器”系统产品和长期服务合同 (HaaS), 直接面向终端大客户	技术授权与联合开发, 向合作伙伴授权电堆和电池技术
主要应用场景	数据中心 (核心增长极)、工业园区、大型企业 (如苹果、沃尔玛), 并拓展至船舶	通过合作伙伴应用于固定式发电场景
市场动态	获美国电力公司 (AEP) 26.5亿美元订单; 与Brookfield达成50亿美元AI工厂合作	与潍柴动力达成技术许可协议, 在中国建立电池和电堆产线

## 4.3 SOFC主要厂商之Bloom Energy

Bloom Energy是全球领先的固体氧化物燃料电池 (SOFC) 系统供应商, 主打模块化电力解决方案, 适用于 AI 数据中心 & 工商业场景。技术优势包括快速部署、可现场发电、未来可用绿色氢燃料等。

公司客户覆盖甲骨文、英特尔等科技公司, 同时也包括联邦快递、加州理工学院等提供发电方案。

2024年公司与美国电力签署了当时世界上最大的一笔1GW燃料电池订单。2026年公司新获得了美国电力26.5亿美元的SOFC采购协议。计划在怀俄明州夏延附近开发并建设一座燃料电池发电设施。

图: Bloom Energy 商标



图: Bloom Energy 营收及同比增速

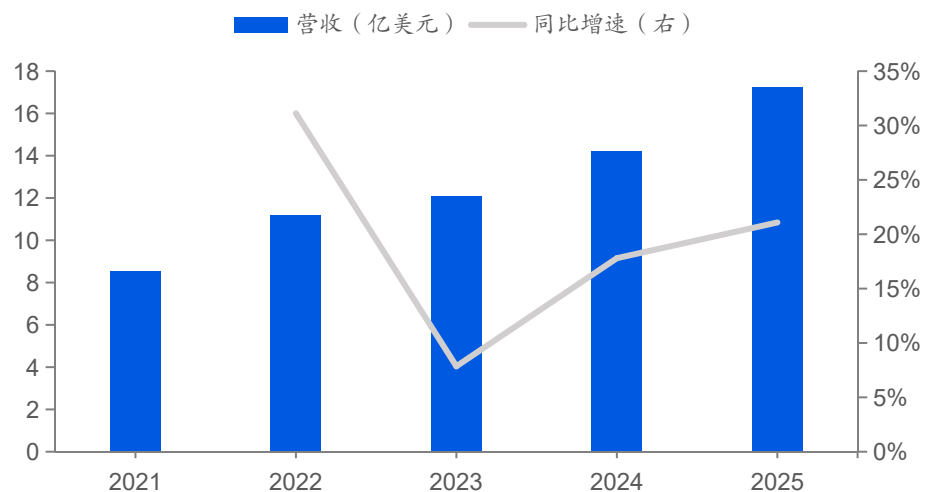


图: BE 产品图



表: BE 订单和产能情况

指标	2025年Q4情况
产品订单积压	60亿美元 (同比增长2.5x)
长期服务合同	140亿美元
部署装机情况	全球部署约 1.4 GW 的能源系统, 覆盖 9+ 国家和 1,000+个站点
产能扩张目标	2026 年底达 2 GW 年产量 (同比翻倍)

## 4.3 SOFC主要厂商之希锂斯 (Ceres)

英国清洁能源技术公司, 专注固体氧化物燃料电池 (SOFC) 与固体氧化物电解槽 (SOEC) 技术研发与授权。**商业模式以技术授权与合作为核心**, 不是直接自建大规模制造厂, 而是通过合作伙伴授权生产实现全球布局。

SteelCell® SOFC 技术: **高效率燃料电池, 可使用天然气、生物气、氢等多种燃料生成电力**。可扩展至电力系统级产品 (kW-MW 可扩展), 适用于数据中心、商业/工业电力与微电网。

图: 希锂斯营收及同比增速

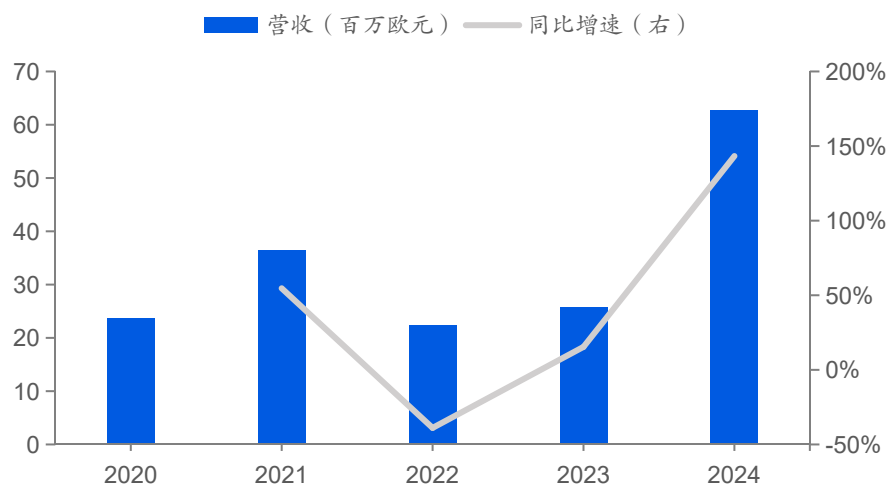


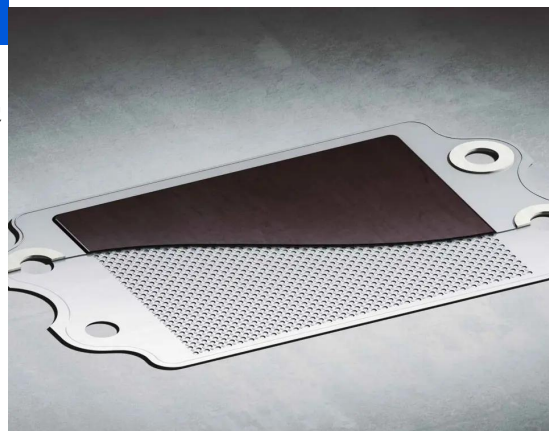
图: 金属支撑SOFC电池堆积



表: 希锂斯合作伙伴SOFC产能情况

合作伙伴	关键进展
Doosan Fuel Cell (斗山)	已在韩国开始基于 Ceres 技术量产 SOFC 系统 (产能约 50 MW/年), 目标客户包括 AI 数据中心等。
Delta Electronics (台达)	正在开发面向大功率市场的燃料电池产品, 预计2026年底正式生产。
潍柴	产能规划26/27/30年10MW/100MW/1GW, 26年预计少量出货

图: 金属支撑SOFC电池



## 4.4 主供电源-光储：受环境影响较大

**光储主要受到土地面积和光照环境限制。**以国内首个风光储数据中心为例，超六万平米面积可建设11MW光伏，并配置150KW风电、1.25MW/1.376MWh储能系统。

**光储能效较低。**以美国纯光储数据中心为例，数据中心功率：光伏发电：储能容量的比率约为1：4：3.2。

考虑到光伏发电的特殊性以及低能量密度，受到环境影响较大，我们预计实际对应数据中心功率每年新增**不足1GW**。

图：中国风光储一体化数据中心微电网



表：美国光储供应商情况

公司	地位	时间	事件
AES Corp.	头部清洁能源开发商，与多家科技巨头签订大规模购电协议(PPA)。	2024	将其在加州共计1000MW容量的两个光储项目出售给亚马逊
Intersect Power	头部电池储能系统开发运营商，采用“光储一体化”开发模式。	2025	拥有2.2GW光伏和2.4GWh储能在运或在建资产；已被谷歌收购
RWE AG, Excelsior Energy Capital 等	国际能源企业和投资机构，为数据中心供应可再生能源。	2024	RWE在德州向亚马逊出售了400MW风电和光伏容量；Excelsior向Meta出售了525MW太阳能容量。

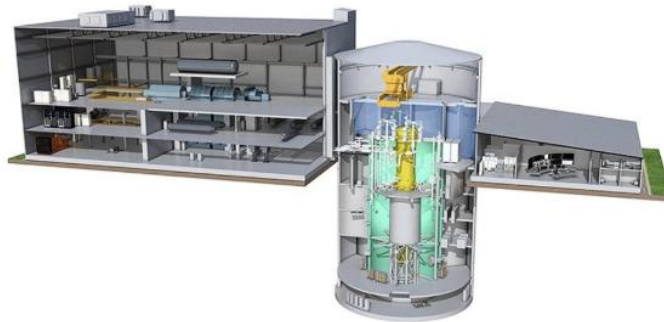
## 4.5 主供电源：小型核电站

**小型核电 (SMR) 是长期零碳基荷电源解决方案, 但短期难以缓解数据中心电力缺口。**

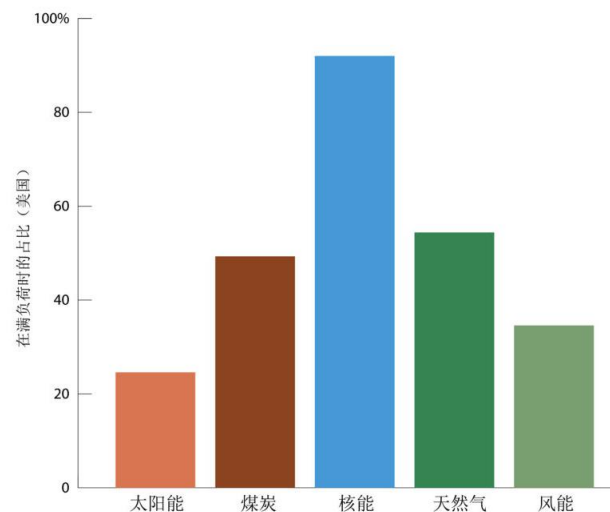
模块化小型核电站 (SMR) 具备高可靠性与零碳属性, 但当前单位造价仍显著高于传统商用核电 (约为其 2 倍), 且审批、建设与并网周期较长。

我们预计 2028 年以后, 专供数据中心的小型核电项目有望逐步落地, 短期内对快速增长的数据中心用电需求支撑有限。

图：小型核电站示意图



图：能源可靠性



表：美国四大云服务商核电站计划

公司	主要合作方	具体项目/计划	进展状态/目标时间	规划供电能力
谷歌	新纪元能源、卡伊洛斯电力公司	重启爱荷华州 Duane Arnold 核电站	目标 2029年第一季度重启	Duane Arnold: 615兆瓦
		与 Kairos Power 合作部署先进反应堆	首堆目标 2030年部署	Kairos Power: 到2035年总计 50万千瓦 (500兆瓦)
微软	星座能源、TerraPower	重启宾夕法尼亚州 三哩岛 核电站	目标 2028年 重启	三哩岛: 835兆瓦
		投资 TerraPower 的Natrium先进反应堆 (比尔·盖茨创立)	目标 2030年 投运	Natrium示范堆: 345兆瓦 (可提升至 500兆瓦)
Meta	星座能源、Vistra等	从 Constellation 购买伊利诺伊州克林顿核电站电力	协议从 2027年6月开始	克林顿核电站: 约 1.1吉瓦
亚马逊	X-energy、Energy Northwest	在华盛顿州建设 Cascade先进能源设施 (小型模块化反应堆SMR)	公布建设计划细节	最大可输出 960兆瓦

## 4.6 主供电源-天然气发电机：成熟度高、工程经验丰富，单机功率较小

**天然气往复式发电机是当前数据中心现场供电体系中成熟度最高、工程经验最丰富的技术路线之一**，在中大型及超大型数据中心项目中被广泛采用。

其技术体系成熟、交付周期相对可控，可通过模块化部署实现高冗余和快速扩容，适配数据中心对供电可靠性和确定性的核心需求。

在海外市场，Caterpillar、Wärtsilä、MTU 等厂商已形成覆盖数据中心、工业园区等场景的成熟产品体系。

国内方面，以**潍柴动力**为代表的厂商在大功率燃气发动机领域具备较强制造和系统集成能力，正逐步切入数据中心及分布式能源应用场景。

表：天然气往复式发电机主要厂商

厂商	技术路线	数据中心主供订单	交付周期/扩产
卡特彼勒	高速往复机	总计超4GW订单	2030年前产能翻倍
瓦锡兰	中速往复机	789MW订单	交付至2027年
MTU	往复机	印度浦那170MW数据中心项目即将落地，预计2026年签约 2024年英国AVK订单超120台 2022年罗马尼亚ClusterPower园区规划总容量200MW交付	罗马尼亚订单2025年交付完毕
潍柴动力	中速机	M33系列 (1.1MW) 产品出货北美	2-3MW系列产品在研

## 4.6 天然气发电机主要厂家之卡特彼勒 (Caterpillar)

Caterpillar Inc. 是一家总部位于美国的全球领先工业设备与动力系统制造商, 专注于重型机械、柴油及天然气发动机、电力系统与分布式发电解决方案的研发、制造与服务。其电力与动力业务覆盖天然气往复式发电机组、柴油发电机组、微电网系统及综合能源解决方案, 广泛应用于数据中心、工业设施与关键基础设施供电场景。

2025 财年公司 Energy & Transportation 板块收入保持增长, 其中 **Power Generation 业务受 AI 数据中心用电需求拉动, 实现显著增长**。公司宣布对美国印第安纳州 Lafayette 大型发动机工厂追加约 7.25 亿美元投资, 用于提升大型往复式发动机产能, 以满足数据中心及分布式能源市场需求。

Caterpillar 的天然气往复式发电产品线包括中高功率等级机型, 覆盖单机约 0.7-2+ MW 功率区间:

- **G3516C 系列**: 中功率天然气发电机组, 适用于连续运行与备用电源场景
- **G3520C 系列**: 更高功率等级, 常用于模块化数据中心电源方案
- **CG 系列**: 高效率机型, 支持高热效率与部分氢混燃能力
- **配套系统**: 开关设备、控制系统、微网解决方案与长期运维服务

表: 卡特彼勒天然气发电机订单产能情况

主要维度	最新情况
订单	2026年1月签约2GW大单, 为西弗吉尼亚州Monarch计算园区提供G3516天然气发电机组 计划2026年9月至2027年8月交付
产能现状	2025年底510亿美元积压订单, 预计2026年内交付62%
扩产规划	计划在2030年前产能翻倍

图: 卡特彼勒营收及同比增速

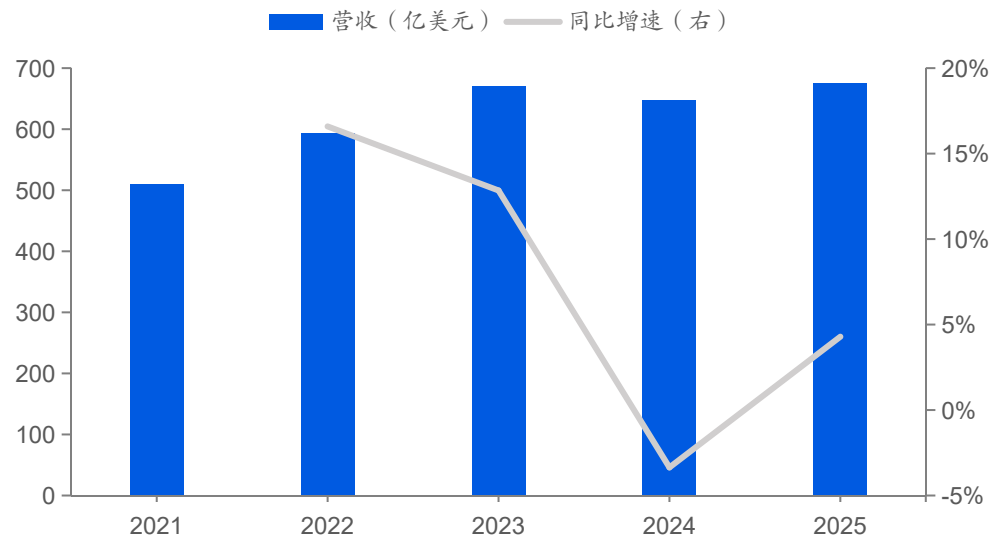


图: 卡特彼勒G3152燃气发电机组



## 4.6 天然气发电机主要厂家之瓦锡兰 (Wärtsilä)

Wärtsilä 总部位于芬兰, 是全球领先的灵活发电解决方案供应商, 核心业务为中大型天然气往复式发电机组及储能系统。公司长期聚焦“灵活电力 (Flexible Power)”与电网调峰, 在高效率、大功率燃气往复式领域具备全球领先地位。

在 AI 数据中心电力需求爆发、电网接入受限的背景下, Wärtsilä 的高功率天然气机组正逐步进入大型园区级数据中心主供电与微电网市场。

### 核心产品平台:

- Wärtsilä 31: 单机功率约 8–10 MW (远高于传统数据中心 2MW 级机组)、热效率可达 ~50%、支持天然气、液体燃料及未来氢混燃
- Wärtsilä 50SG: 单机功率 17–18 MW、适用于大型电站及园区级项目

表: 瓦锡兰天然气发电机订单产能情况

主要维度	最新情况
订单	2025年内获得美国两个数据中心约789MW订单 2026年1月获得429MW订单, 预计2028年底交付
产能现状	天然气往复式进入“高利用率+产能紧平衡”阶段
扩产规划	计划在2028年Q1产能增加35%

资料来源: 瓦锡兰官网, investing pro, 国际船舶网, 国海证券研究所

图: 瓦锡兰营收及同比增速

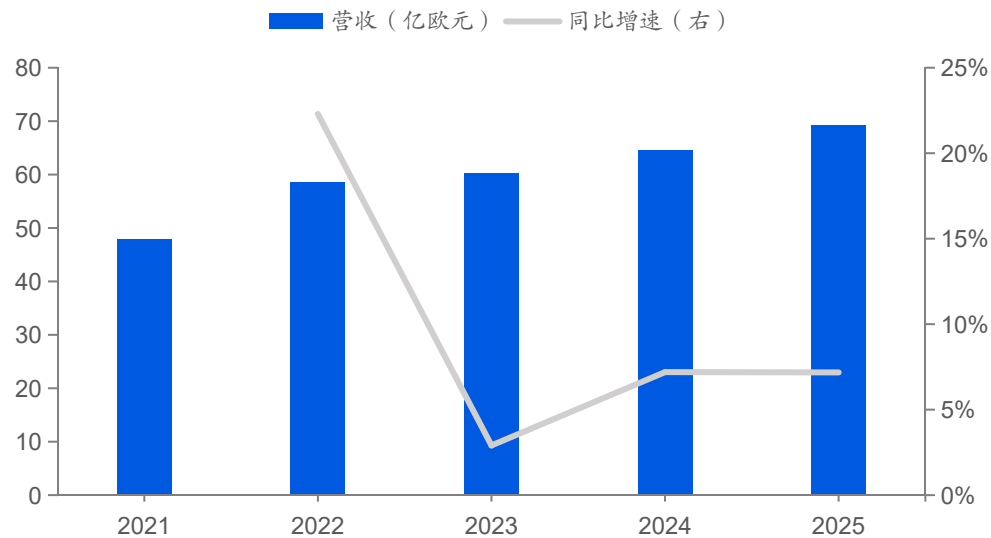
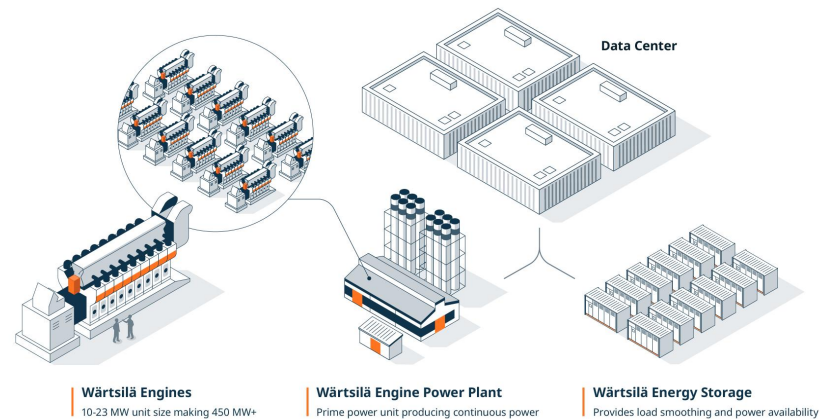


图: 瓦锡兰数据中心供电解决方案



## 4.6 天然气发电机主要厂家之MTU (Rolls-Royce Solutions GmbH)

MTU 是Rolls-Royce 集团旗下业务核心板块之一，总部位于德国，是全球领先发动机与发电机系统制造商，专业提供中高功率柴油与天然气往复式发动机及定制发电解决方案。其产品广泛应用于数据中心、工业电力、应急电源与分布式能源系统。

MTU 的天然气发电机组以模块化设计、可靠性高、现场维护便利著称，在欧、美、亚等主要市场拥有成熟客户基础与全球服务网络。

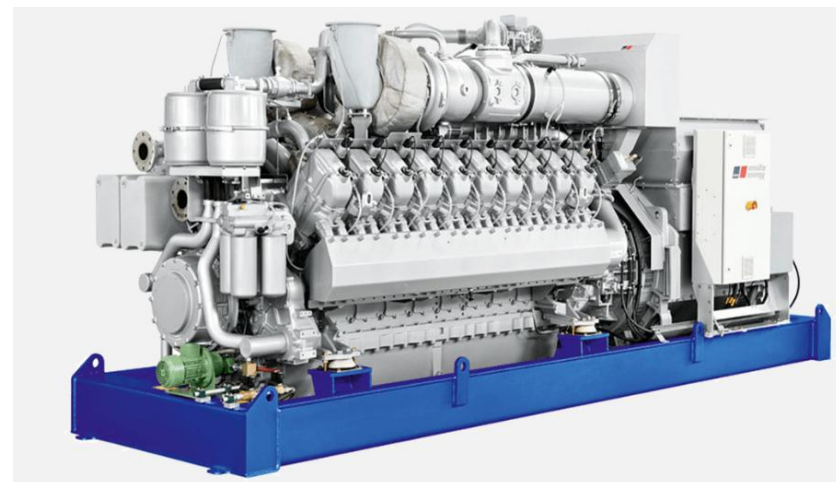
MTU 的天然气发电机系列覆盖中高功率：

- **MTU Series 4000 (G20X / G21X 等型号)**：功率范围  $\approx 0.8-2.4$  MW（模块化设计）。适用于连续供电、数据中心现场主供电、备用电源等
- **MTU Series 500/600 (中功率机型)**：适合中小型工厂与商业设施
- **配套系统**：机组、控制系统、谐波滤波、并机系统、远程监控与长期服务协议

图：玉柴和MTU合资产品



图：20V4000 MTU 燃气发电机



表：MTU天然气发电机订单产能情况

主要维度	2025年情况
订单	2024年英国AVK订单超120台 2022年罗马尼亚ClusterPower园区规划总容量200MW交付
产能现状	中功率段需求旺盛，需大于供
扩产规划	在中国新增MTU 2000中功率产线

## 4.6 天然气发电机主要厂家之潍柴动力

潍柴动力是总部位于中国山东潍坊的全球装备制造领军企业，**主要业务包括发动机与动力系统研发、生产与全球销售**，是国内工业发动机和发电系统的核心供应商之一。业务覆盖：柴油与天然气发动机、发电机组、动力总成、电力系统等。全球市场：涵盖亚洲、欧洲、美洲与非洲等（全球发电系统与发动机装备供应）。

潍柴通过自主研发及国际合作打造高速、高效、可靠的天然气发电机与整体电力解决方案，是中国发电机组技术体系的重要力量。

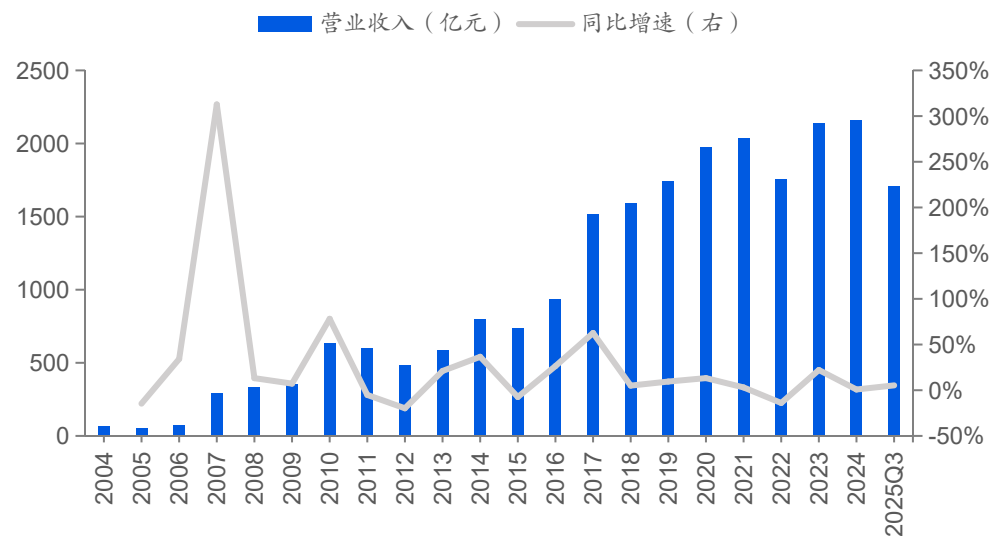
潍柴天然气与发电机业务核心围绕以下平台：

- **12M33 / 16M33 系列天然气发动机**：适用于中功率电站、现场独立供电场景。典型装机规模涵盖 ~0.8–1.1 MW / 台。
- **系统集成支持**：LV/HV 配电、控制系统、远程监控、EPC 工程支持

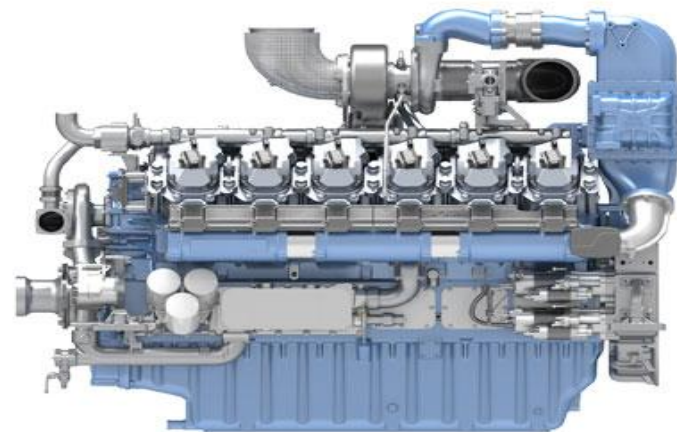
表：潍柴动力天然气发电机订单产能情况

主要维度	2025年情况
订单	2024年东南亚6.4 MW天然气发电站 2025年美洲4.4 MW高端发电项目
产能现状	做好产品规划和产能建设，以满足不断增长的客户需求

图：潍柴动力营收及同比增速



图：12M33燃气系列发电用发动机

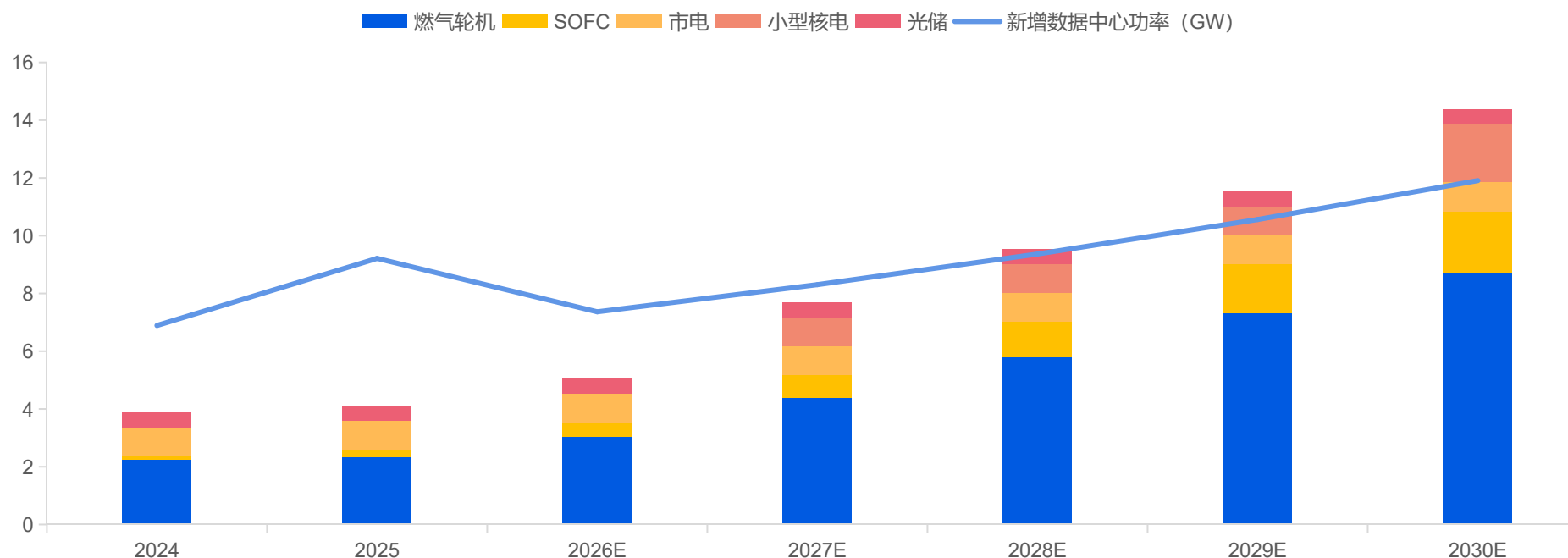


## 4.6 主电源供给结论：供给持续短缺，预计2028年后开始好转

**主电源:** 1) SOFC: 高效、快速部署, Bloom Energy与Ceres引领, 预计2026年起逐步放量, 我们预计2026-2030年供给美国AIDC总产能约6GW; 2) 燃气轮机: GE Vernova、西门子能源、三菱重工主导, 订单已排至2028年, 2026-2030年美国市场累计供给缺口约7GW (未计入天然气发电机补充的情况下市电+SOFC+燃气轮机); 3) SMR/光储: 长期零碳方案, SMR我们预计2028年后落地, 光储受制于土地与能量密度, 年均贡献<1GW; 4) 天然气往复发电机: 成熟度高, Caterpillar、瓦锡兰、MTU、潍柴等积极扩产, 可快速填补缺口, 但海外厂商产能同样受限, 国产厂商有望补充缺口。综合看, 燃气轮机仍是主力但受限于产能无法满足需求, 天然气发电机、SOFC将作为凭借快速部署和相对成熟的技术将成为短期电力缺口解决方案。

在不考虑天然气往复发电机补充的情况下, 我们预计2024-2028年美国数据中心累计电力缺口约为10.9GW, 2024年-2030年累计电力缺口约为7.5GW。

图：美国数据中心主电源新增供需平衡（GW）



## 五、数据中心备用电源供给：大型柴油发电为主，海外主导， 国产市占率提升

# 5.1 备用电源：柴发 + 储能提高数据中心可靠性

## 毫秒级响应 + 分钟级启动 + 长时间续航

柴发是备用电源主力，储能为柴发启动争取时间。

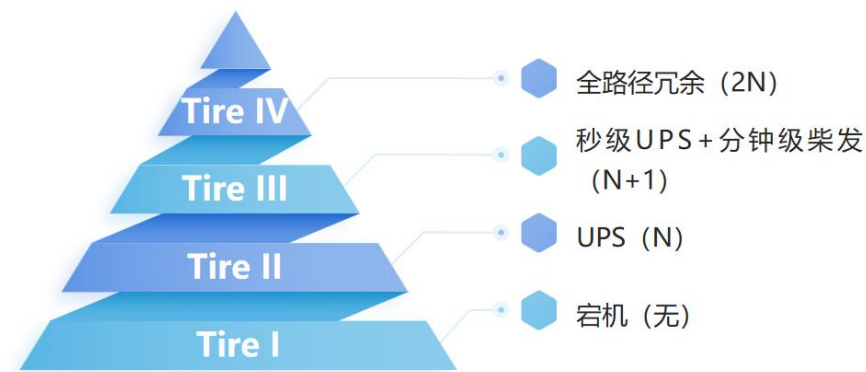
柴发：向大功率、快速响应、国产化演进，确保基础可靠

储能：从可选走向标配，扮演系统稳定器与效益优化器的双重角色

表：柴发和储能系统介绍

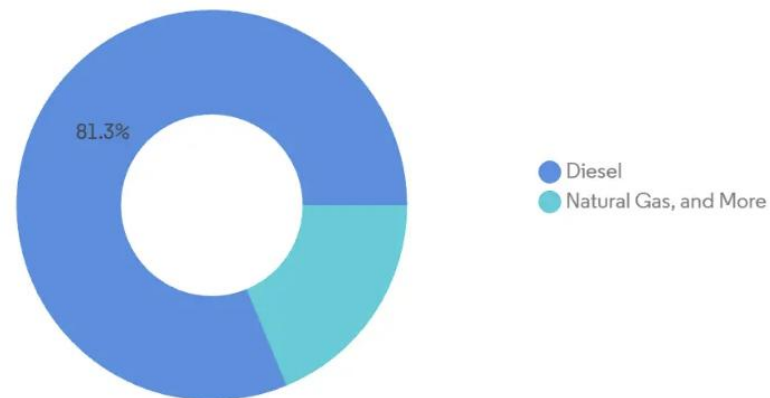
对比维度	柴油发电机组 (柴发)	大型储能电池系统
核心角色	长时间供电的 <b>主力电源</b>	多功能 <b>弹性电源</b>
主要任务	市电完全中断后，为整个数据中心提供长时间、大功率电力	短时备电
		峰谷节能
		稳压
响应速度	秒级到分钟级	毫秒级，零感知切换
持续时间	<b>数小时至数天</b>	<b>分钟级至数小时</b>
部署趋势	大功率、国产化、快速响应	政策推动，转向标配

图：数据中心等级要求



图：数据中心发电机燃料占比

Data Center Generator Market: Market Share by Product Type, 2025



## 5.2 备用电源竞争格局：海外厂商主导，国产市占率提升

### 海外厂商主导数据中心备用电源市场

- **技术积淀深厚，可靠性高：**柴油发电机作为高可用性备用电源，其对启动性能、负载接受能力、连续运行稳定性要求极高。成熟国际厂商多拥有几十年发动机与发电机工程经验，产品验证体系成熟。
- **全球服务与交付网络完善：**大型数据中心运营商（如 AWS、Google、Microsoft、阿里 / 腾讯）对供应商提出严格的全球服务响应与备件保障要求。国际厂商通常拥有覆盖多国家的服务与库存体系，能支撑全球运维。
- **产品技术标准和认证广泛：**对应 Tier III / Tier IV 等高可用性数据中心标准的机组认证、排放标准适配与并机控制系统，国际厂商更早获得诸多行业认可。
- **大功率机组覆盖优势：**超大规模数据中心对多 MW 级备用电源需求更强，海外厂商尤其在 1.5 MW+ 机组方面具有更成熟的产品线。

表：数据中心备用电源2MW以上柴发生产商情况

品牌	典型/最大功率范围	核心技术与特点	典型应用/备注
康明斯	385 kW - 2000 kW (备用功率)	与斯坦福(Stamford)发电机成套；提供开架式或静音集装箱式；技术成熟，服务网络广。	从中型到大型数据中心的广泛选择
卡特彼勒	1800 ekW (主用) - 3500系列大功率机组	优异的瞬态反应和先进的并机控制技术，多用于T3+及以上等级数据中心。	常用于高端、高可靠性要求的大型数据中心项目
MTU	4000 DS系列：1550-3250 kWe (60Hz)	专为数据中心优化，负载因子最高可达100%；支持极高的一步加载 (>50%)；兼容HVO可再生燃料；符合Uptime Tier I-IV认证要求。	面向超大规模、高功率密度数据中心的旗舰解决方案
三菱	MGS3100R：约2600 kW (按3521bhp折算)	新型16缸机，采用原厂共轨系统；发电机具有优异的短路承受能力 (300%额定电流/10秒)；支持HVO燃料。	针对超大规模数据中心等关键电力应用的新一代产品
潍柴	博杜安20M55：机组最大功率4250 kW	全球最大功率高速柴油机，升功率领先；强调一次性加载能力强 (100%不熄火) 和快速启动可靠性。	瞄准对单机功率有极致需求的数据中心；已成为国内多家运营商及互联网公司的供应商。
玉柴	YC16VC系列：2000 kW集装箱机组	注重高海拔等极限环境适应性，实测在1570米海拔实现“零降容”；专为数据中心打造的高可靠性解决方案。	在特殊环境（如高原）和强调国产化供应链的场景中具有优势。

## 5.2 海外玩家：康明斯 (Cummins)

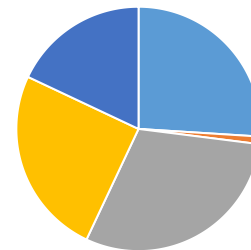
康明斯是全球领先的高功率柴油发电机组供应商，其电力系统板块覆盖15kW-3.5MW 单机功率区间，重点服务数据中心、医疗、工业等关键负载场景。在超大规模数据中心备用电源市场，康明斯是全球主流云厂商与IDC运营商的重要供应商之一。

公司依托大排量发动机平台（如 QSK 系列），具备高可靠性、高瞬态响应能力及长时间满载运行能力，满足 Tier III / Tier IV 数据中心对冗余和稳定性的严苛要求。其产品支持多机并联系统设计，适配 N+1、2N 等主流数据中心架构，并提供整机、控制系统及售后服务的一体化解决方案。

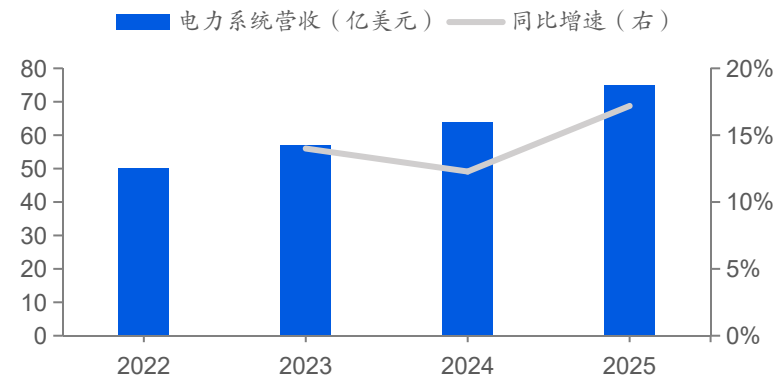
近年来，公司 Power Systems 板块受数据中心需求拉动增长明显，成为营收与利润的重要支撑来源。在战略层面，康明斯维持“传统柴油动力现金流 + 新能源业务布局”的双轨结构，短期以高功率柴发满足全球算力基础设施扩张需求，长期推进电动化与氢能技术储备。

图：2025年康明斯分部收入占比

■ 发动机业务 ■ 加速器业务 ■ 分销业务  
■ 零部件业务 ■ 电力业务



图：康明斯电力系统营收及同比增速



表：康明斯部分柴发产品

产品型号	功率	核心发动机平台	主要特点与技术亮点
C2750 D5系列	2.2MW	QSK60发动机	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>快速并联</b>：8秒内可完成32台机组并联</li> <li><b>环境适应强</b>：专为高海拔场景优化</li> <li><b>定位主流</b>：现代数据中心的主流选择</li> </ul>
DCP 1.9 MW 机组	1.9 MW		
DCP 2.7 MW 机组	2.7 MW	未披露大功率平台	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>集装箱式集成</b>：全集成、可堆叠的“标准模块”设计，极大提升超大型数据中心的部署效率和空间利用率</li> <li><b>前瞻性设计</b>：满足未来单机柜功率持续提升的需求</li> </ul>

表：康明斯数据中心柴发订单产能情况

主要维度	最新情况
订单	CEO Jennifer Rumsey透露目前柴发订单能见度延伸到2028年
产能现状	2024年全球产能约4500台
扩产规划	目前已经完成95升引擎和发电机组产能倍增计划 2025年计划扩产1000台

## 5.2 海外玩家：卡特彼勒、MTU、三菱

### 卡特彼勒

2024年全球产能约4000台

2024年国内数据中心供货约500台。

2026年将从4000台扩产到8000台

新获得至少四个≥1GW 级合同，其中一项交付计划安排在2026年末到2027年间

### MTU

2024年全球产能约3000台

2024年国内数据中心供货约200台

2025年11月，公司与苏美达机电签署采购意向，预计2026年启动交付

### 三菱

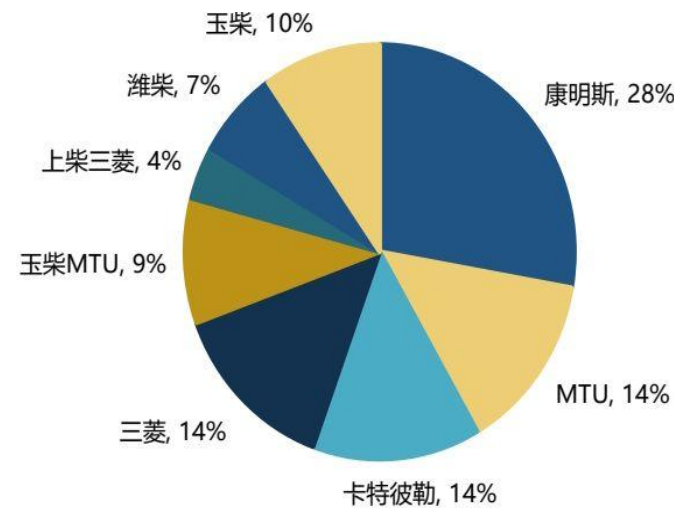
2025年出货约1000台

2026年预计1500–2000台，当前产能约2000余台，扩产存在一定瓶颈（包含中国合资公司，上海菱重（动力新科））

表：卡特彼勒、MTU、三菱数据中心柴发参数

品牌	代表产品系列	核心发动机型号	功率范围	发动机排量	技术特点与应用
卡特彼勒	Cat 3500 系列	3516B	1825 kW (50Hz) 2250 kW (60Hz)	69 L	数据中心应用最广泛的机型之一。具备优异的瞬态反应性能，突加60%负载时满足G3标准，并采用电子喷射控制以优化油耗。
MTU	mtu Series 4000	16V4000 DS2500	功率覆盖 1125-3250 kWe (60Hz)	76.3 L	专为关键任务负载设计，可接受单步50%以上突加载，符合ISO 8528 G3标准。部分型号燃油经济性突出。
三菱	MGS-R 系列	S16R2-PTAWT-CR	功率覆盖 16-3200 kW	79.9 L	专为超大型数据中心等关键电源应用设计。搭载三菱原装高压共轨系统，优化燃油消耗和排放。发电机具备300%额定电流维持10秒的超强短路承受能力。

图：2024年中国柴发市场份额（不止数据中心）



## 5.2 国内厂商：潍柴动力、玉柴机器、动力新科

### 潍柴动力/潍柴重机

潍柴动力提供发动机，潍柴重机负责整机制造

AIDC发电机25年出货1400台，AIDC发电机基本满产，在手订单饱满。26年底预计配套产能翻倍。

26年M55平台产能预计扩到4-5千台（25年3千台），M33平台没有产能瓶颈，大缸径整体产能2万台

表：潍柴动力、玉柴机器数据中心柴发参数

### 玉柴机器

和MTU合资生产

2024年玉柴年产能约为1000台，国内数据中心供货约300台。

2025年扩产计划约1000台，下半年释放产能，预计增加500台。

### 动力新科

上柴动力

2024年出货约200台；2025年约400台

2026年预计达到1000台；2027年规划1500-2000台

现阶段设计产能在3000台以上

参数维度	潍柴动力	玉柴机器	动力新科 (上柴动力 + 菱重)
主力型号	20M61 / 16M55 / 12M55	YC20VTD / YC16VC	上柴动力: 12VK / 16VK / 20VK 系列 (自主品牌) 菱重: S16R系列 (合资品牌, 基于三菱技术)
功率范围	5000kWe (20M61) 2500-3600kW (16M55) 2000kW (12M55)	2000kW (常用, YC20VTD) 2500-3300kW (适配范围, YC16VC)	上柴动力 12VK: 适配机组功率覆盖至1800kW (常用) 菱重 S16R 系列: 常用功率覆盖 1360-1600kW
额定转速	1500/1800 rpm (高速机)	1800转 (YC20VTD)	1500 rpm (50Hz应用)
启动时间	9s内启动具备带载条件 (16M55)	响应速度快, 突加负载能力强 (YC16VC)	快速启动, 可在数据中心停电时迅速带载; 机组启动时间<10秒
技术特点	全球首款5MW高速机 (20M61) 自主ECU, 保障信息安全 高压共轨燃油喷射 交付周期可短至1-2个月	零降容高原表现 (1570m实测2000kW满功率) 高压共轨+四增压器+水空中冷 小缸径多缸数设计, 体积小重量轻 (YC20VTD) 最大4000马力 (YC16VC)	拥有自主"上柴动力"和合资"菱重"双品牌, 覆盖不同技术路线市场 12VK系列为对标国际一流的新一代高端电站动力, 采用高压共轨系统、自主ECU 适应高原、高寒、高温、高湿等复杂环境, 冗余设计
适用场景	大型AI算力集群、数据中心主用/备用电源	A级数据中心、大型商业中心、高端制造企业	A级数据中心、大型AI算力集群、高端制造企业

# 5.3 备用电源：国内外供给产能汇总

## 数据中心备用电源供不应求，国产厂商迎来机遇

### 供给

海外 OEM 产能扩张节奏相对谨慎, 有效产能有限

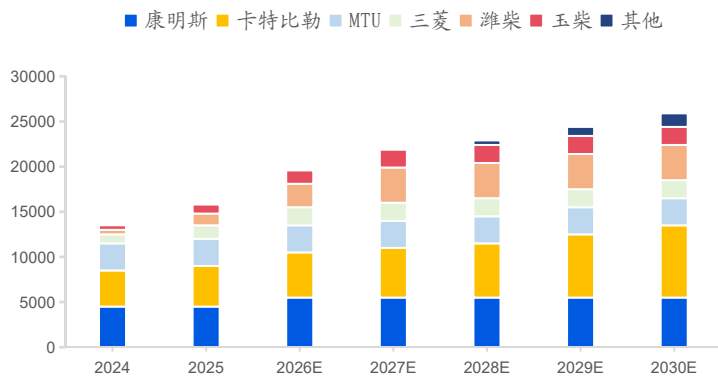
### 需求

部分区域交付周期由 6-9 个月延长至 12 个月以上, 阶段性供需错配显现

AI 算力与超大规模数据中心建设加速, 单项目备用电源配置量显著上升

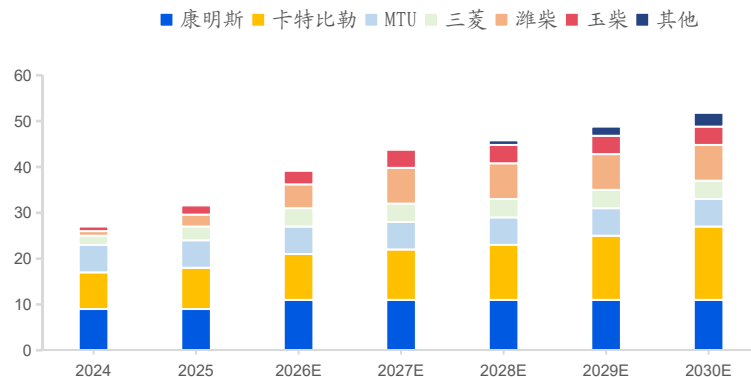
- 交付能力成为关键竞争维度：**数据中心项目建设周期高度确定，备用电源交付延误将直接影响 IDC 投运节奏。国产厂商在本地化生产 + 快速排产方面具备相对优势
- 成本与性价比在非极端场景中更具吸引力：**在 Tier III 及部分 Tier IV 项目中，客户更关注可靠性达标 + 全生命周期成本。国产机组在满足技术要求前提下，具备明显价格与运维成本优势
- 客户结构开始分层，国产厂商从边缘项目向核心项目渗透：**  
 超大型云厂商：仍以海外品牌为主，但开始引入第二供应商  
 区域型 IDC / 政企客户：对国产品牌接受度显著提升

图：主要柴发供应商产能（台）

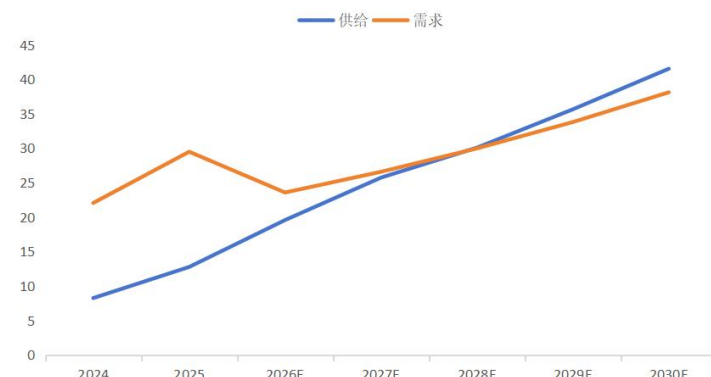


注：为所有2MW以上柴发产能，供向不止数据中心

图：主要柴发供应商产能（GW）



图：数据中心备用电源供需（GW）



注：假设所有产能都供向数据中心

## 六、数据中心电源供需平衡分析：主电源北美短期存在缺口， 备用电源在厂家扩展顺利下依然紧平衡

# 6.1 供需平衡总表

供需平衡表	2024	2025	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
<b>需求</b>							
<b>全球</b>							
IT设备功率 (GW)	75	89	100	113	127	144	162
数据中心功率 (GW)	97	115	130	147	165	187	210
数据中心新增功率 (GW)	14	18	15	17	19	21	24
数据中心备用电源功率 (GW)	22	29	24	27	30	34	38
<b>中国</b>							
新增数据中心功率 (GW)	3	5	4	4	5	5	6
数据中心备用电源功率	6	7	6	7	7	8	10
<b>美国</b>							
新增数据中心功率 (GW)	7	9	7	8	9	11	12
数据中心备用电源功率	11	15	12	13	15	17	19
<b>供给</b>							
<b>主电源 (GW,美国)</b>							
燃气轮机	2.2	2.3	3.1	4.4	5.8	7.3	8.7
SOFC	0.1	0.3	0.5	0.8	1.2	1.7	2.2
市电	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
小型核电	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0
光储	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
天然气发电机 (空间)	3.0	5.1	2.3	0.6	-0.2	-1.0	-2.4
<b>备用电源(全球)</b>							
<b>柴发功率 (GW)</b>							
康明斯	2	3	4	5	5	6	7
卡特比勒	2	3	4	5	6	8	10
MTU	2	2	2	3	3	3	4
三菱	1	1	1	2	2	2	2
海外合计	6	8	11	14	16	19	23
潍柴	1	3	5	8	9	9	10
玉柴	1	2	3	4	4	5	5
其他	0	0	0	0	1	2	3
<b>供需缺口 (GW)</b>							
主供电源缺口/天然气发动机空间	3	5	2	1	0	-1	-2
备用电源国产厂商空间	16	21	12	13	14	14	15
备用电源空间	14	17	4	1	0	-2	-3

**主供电源方面, 美国短期将面临显著的电力供给压力。**在不计入天然气发电机作为主供电源的情况下, 目前的装机容量难以匹配美国数据中心算力扩张带来的爆发式电力需求增长。我们预计在2028年, 美国能够达到供需平衡, 但是前期的电力累计缺口仍然存在, 为天然气往复式发电机提供空间。这意味着数据中心运营商必须SOFC、燃气发动机等能快速部署的主供电源来填补空白, 否则将面临上电延迟的风险。

**备用电源方面, 全球供应链的扩产节奏基本能够匹配需求释放。**海外数据中心柴发需求我们预计从2026年的11GW增长至2030年的23GW。如果国内生产商能够维持当前既定的扩产节奏, 全球备用电源的供给能力有望跟上需求曲线的爬坡。整体来看, 备用柴发整体供应处于**紧平衡状态**。

注释: 美国电力供需矛盾问题较为典型和突出, 因此主供电源供需以美国为研究落点。燃气轮机和SOFC产能是总产能乘以美国占比(根据公开信息合理外推)得到。

## 6.2 供需平衡表：美国主供电源

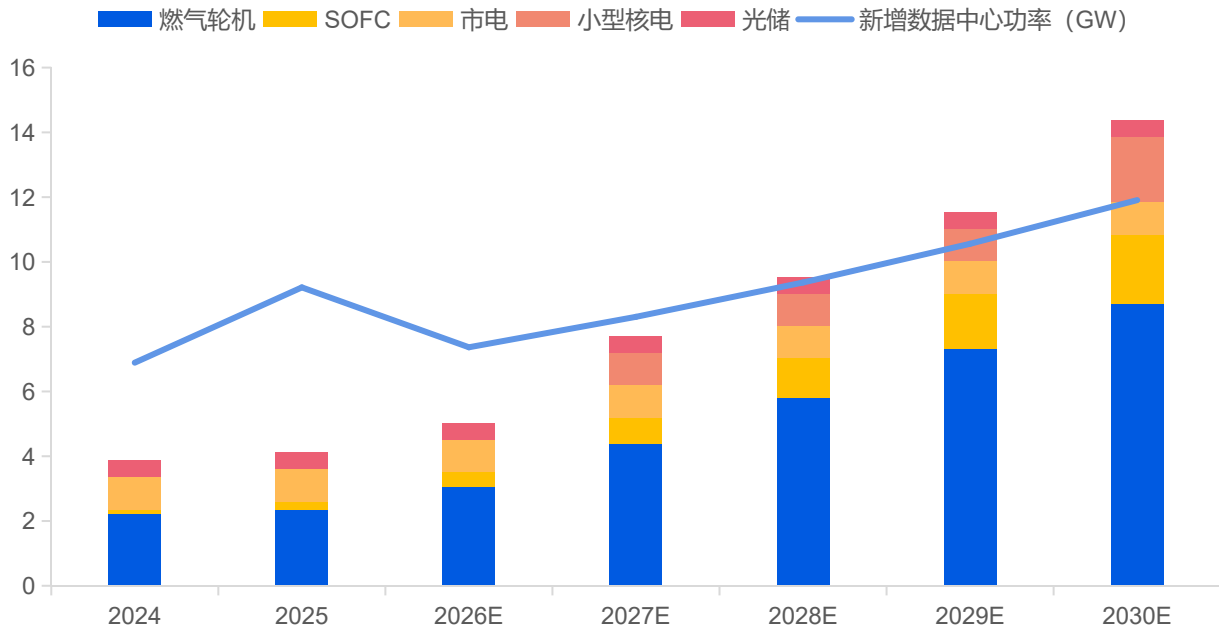
### SOFC有望率先放量，SMR预计长期支撑

**SOFC凭借快速部署的优势有望满足短期电力缺口。** 目前除了Bloom Energy外，通过希锂斯技术授权的一众厂商正在积极推进SOFC燃料电池的产线搭建，预计2026年开始投产。

**天然气发电机依靠成熟技术成为短期主供电源另一选择。** 目前以海外卡特彼勒、MTU为主，国产厂商以潍柴动力为代表的企业正在积极研发大功率发电机参与市场竞争。

**SMR有望支撑长期用电需求。** 2027-2028年SMR主要是通过重新启用旧有核电站较快的满足用电需求。2028年后随着新建小型核电站（SMR）落地，美国数据中心主供电源缺口有望补全。

图：美国数据中心主供电源新增供需平衡（GW）



表：美国数据中心主供电源类型对比

能源类型	可扩张性	部署周期	规模化能力	数据中心适配度	当前约束
市电	低	长	高	高	电网功率不足
燃气轮机	低	中	中	中	产能排满
核电	极低	极长	高	低	建设周期长
光储	低	中	低	低	场地限制/不稳定
SOFC	中	短	中	高	成本较高
往复式发电机	中	短	中	中	技术成熟

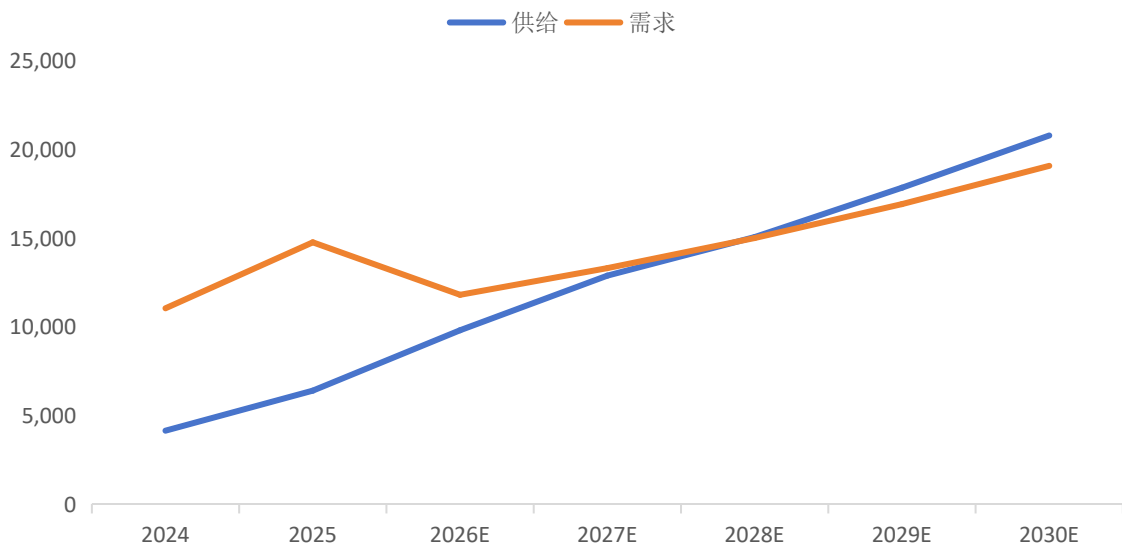
# 6.3 供需平衡表：备用电源

## 备用电源市场供不应求，国产化替代空间广阔

- 海外龙头产能占主导地位，但扩张较为保守
- 国内厂商从较低的基数快速提升产能
- 供应紧张为本土企业创造了进入市场的机会

假设海外厂商产能保持不变，国内厂商（潍柴、玉柴）总体保持年均约1000台产能扩张节奏，我们预计2028年实现整体供需平衡。

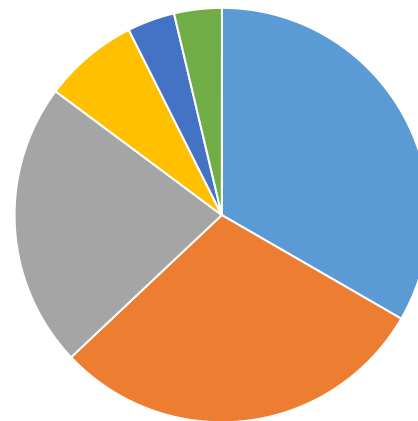
图：全球数据中心备用电源柴发供需表（台）



注：假设海外企业柴发90%的产能用于数据中心

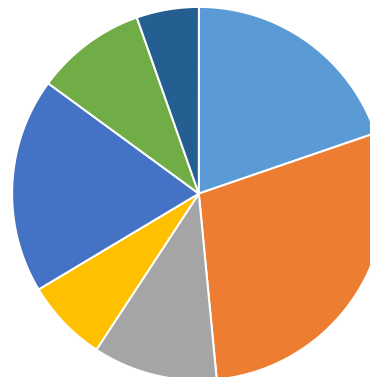
图：2024年数据中心备用电源柴发供给占比

■ 康明斯 ■ 卡特比勒 ■ MTU ■ 三菱 ■ 潍柴 ■ 玉柴 ■ 其他



图：2030年数据中心备用电源柴发供给占比

■ 康明斯 ■ 卡特比勒 ■ MTU ■ 三菱 ■ 潍柴 ■ 玉柴 ■ 其他



# 投资结论

- ◆ **数据中心趋势：AI大模型训练推动算力需求指数级增长，电力供应成为数据中心发展关键前置约束。** AI 驱动下，数据中心正呈现大功率化 × 高密度化 × 能源前置化 × 架构分层化的演进趋势。单机柜功率由5-10kW跃升至30-60kW+，单体数据中心迈向百MW级。电力获取能力正成为数据中心建设的重要约束变量，电源系统（主供+备用）从辅助设施升级为前置性核心资产，交付能力决定项目投产节奏。
- ◆ **数据中心电源需求：主供电源需求跟随数据中心总功率增长，被动电源受数据中心规模和安全冗余双轮驱动。资本开支→数据中心建设→主电源/备用电源需求，** 我们通过未来数据中心算力测算，2026-2030年全球数据中心新增功率95GW。**主供电源：**美国云厂商集中，2026-2030年新增功率47GW，同时受美国电力区域性短缺问题影响，主供电源自主发电需求激增，**我们预计大量新增数据中心功率将转化为自主发电需求。备用电源：**由UPS和柴油发电机组组成，实现毫秒级响应 + 分钟级启动 + 长时间续航，**考虑系统冗余，我们预计2026-2030年备用电源需求功率达152GW。**
- ◆ **数据中心电源供给：技术路线多元，但扩产周期与交付能力构成刚性约束。主供电源：1) SOFC：高效、快速部署，Bloom Energy与Ceres引领，我们预计2026年起逐步放量，2026-2030年供给美国AIDC总产能约6GW；2) 燃气轮机：GE Vernova、西门子能源、三菱重工主导，订单已排至2028年，2026-2030年美国市场累计供给缺口约7GW（未计入天然气发电机补充的情况下市电+SOFC+燃气轮机）；3) SMR/光储：长期零碳方案，SMR我们预计2028年后落地，光储受制于土地与能量密度，年均贡献<1GW；4) 天然气往复复式发电机：成熟度高，Caterpillar、瓦锡兰、MTU、潍柴等积极扩产，可快速填补缺口，但海外厂商产能同样受限，国产厂商有望补充缺口。综合看，燃气轮机仍是主力但受限于产能无法满足需求，天然气发电机、SOFC将作为凭借快速部署和相对成熟的技术将成为短期电力缺口解决方案。**备用电源（柴发）：1) 海外龙头：康明斯、卡特彼勒、MTU、三菱主导，但扩产受核心零部件制约，2024年数据中心备用柴发供货约6GW，我们预计2030年总产能扩产至20+GW；2) 国内厂商：潍柴、玉柴产能快速爬坡，2025年数据中心供货约2300台，我们预计2030年总产能能充分满足全球备用柴发需求，约15+GW。****
- ◆ **投资建议：AI驱动下数据中心发展爆发，电力供给短缺驱动电源设备厂商进入景气周期。根据我们测算，AI驱动下数据中心爆发，在仅考虑市电+SOFC+燃气轮机的情况下，北美数据中心2026-2030主电源我们预计供给缺口7GW，备用电源在主流厂家扩产均顺利情况下我们预计紧平衡。未来几年我们预计电源设备厂商均将受益数据中心发展带来的“电力供给紧张常态”，我们对发电设备行业维持“推荐”评级，推荐潍柴动力（主电源、备用电源多种布局）、动力新科（备用电源放量，并有望借新产品切入主电源）、银轮股份（电源热管理关键零部件），建议关注长源东谷（电源关键零部件）、天润工业（电源关键零部件）等。**
- ◆ **风险提示：AI技术发展及算力需求不及预期风险；海外市场政策与贸易环境风险；技术路线替代与产品迭代风险；产能扩张与供应链风险；市场竞争加剧与盈利能力波动风险；项目执行与客户认证风险；重点关注公司业绩不及预期。**

# 风险提示

- 1) **AI技术发展及算力需求不及预期风险：**若AI算力基建节奏放缓，数据中心机电投资收缩，将直接抑制发电设备的采购需求，前期针对高功率段的产能布局面临闲置。
- 2) **海外市场政策与贸易环境风险：**欧美对发电设备的排放标准及本地化认证壁垒持续抬升，叠加关税与关键零部件出口管制，海外业务拓展的不确定性显著加剧。
- 3) **技术路线替代与产品迭代风险：**SOFC、小型核反应堆等技术若取得经济性突破，将对往复式发动机形成长期替代威胁。
- 4) **产能扩张与供应链风险：**部分大缸径发动机核心部件依赖进口且供应集中，扩产周期长于机组组装端，供应链“长鞭效应”易导致交期延误与成本失控。
- 5) **市场竞争加剧与盈利能力波动风险：**国内柴发OEM厂商同质化严重，叠加下游云厂商集采压价，行业毛利率持续承压；海外卡特彼勒、康明斯等巨头在中高端市场仍占据主导地位。
- 6) **项目执行与客户认证风险：**数据中心发电设备并机系统现场调试复杂，带载测试及与市电切换的可靠性验证要求严苛，任何并机失败或排放超标均将导致项目延期罚金与客户信任折损。
- 7) **重点关注公司业绩不及预期：**受行业因素影响及公司自身经营状况，公司业绩可能不及预期。

# 研究小组介绍

## 汽车小组介绍

戴畅，首席分析师，上海交通大学本硕，9年汽车卖方工作经验，全行业覆盖，深耕一线，主攻汽车智能化和电动化，善于把握行业周期拐点，技术突破节奏，以及个股经营变化。  
 胡惠民，汽车行业分析师，华威大学金融硕士，4年汽车卖方研究经验，擅长对乘用车行业整体需求的判断，以及自下而上对个股的挖掘与跟踪。  
 徐鸣爽，汽车行业分析师，复旦大学文学学士、波士顿大学经济学/东北大学数据分析双硕士，3年卖方研究经验，对搭建行业研究与数据跟踪框架有心得，目前主要覆盖商用车。  
 陈飞宇，汽车行业分析师，墨尔本大学金融硕士，3年汽车市场研究经验，擅长把握产业技术变革，深度跟踪公司经营变化，主要覆盖汽车零部件智能化软硬件。  
 白浪，汽车行业分析师，哈尔滨工业大学工科学士，哥伦比亚大学硕士，清华大学硕士，5年金融机构从业经验，2年汽车卖方研究经验，擅长自下而上对个股的挖掘与跟踪。

## 分析师承诺

戴畅, 徐鸣爽, 本报告中的分析师均具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立，客观的出具本报告。本报告清晰准确的反映了分析师本人的研究观点。分析师本人不曾因，不因，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收取到任何形式的补偿。

## 国海证券投资评级标准

### 行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；  
 中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；  
 回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

### 股票投资评级

买入：相对沪深300 指数涨幅20%以上；  
 增持：相对沪深300 指数涨幅介于10%~20%之间；  
 中性：相对沪深300 指数涨幅介于-10%~10%之间；  
 卖出：相对沪深300 指数跌幅10%以上。

# 免责声明和风险提示

## 免责声明

本报告的风险等级定级为R3，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，也不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

## 风险提示

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，请公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司的证券研究报告。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。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

## 郑重声明

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。

国海证券 · 研究所 · 汽车研究团队

# 心怀家国，洞悉四海



## 国海研究上海

上海市黄浦区绿地外滩中心C1栋  
国海证券大厦

邮编：200023

电话：021-61981300

## 国海研究深圳

深圳市福田区竹子林四路光大银  
行大厦28F

邮编：518041

电话：0755-83706353

## 国海研究北京

北京市海淀区西直门外大街168  
号腾达大厦25F

邮编：100044

电话：010-88576597