

AIDC：人工智能发展的核心引擎

证券研究报告
2025 年 05 月 25 日

产业赛道投资图谱

AIDC 总览：人工智能发展的核心引擎

AIDC 是基于人工智能计算架构构建的算力基础设施，通过融合高性能计算设备、高速网络以及先进软件系统，为人工智能训练和推理提供高效、稳定的计算环境。AIDC 的政策支持呈现三大特征：一是多部门协同推进，二是全周期覆盖，三是技术自主化导向。在大模型发展热潮带来的需求推动下，智算中心市场规模持续扩大。根据科智咨询测算，2023-2028 中国智算中心市场规模年化增速超 25%。

AIDC 行情复盘：从新基建政策红利到 AI 竞争带来的需求兑现

AIDC 为算力基建的核心载体，在 2018-2025 年间呈现三轮显著超额收益行情：政策驱动阶段（2019.1.3-2020.7.14）：此轮行情核心催化来自于国家新型基础设施建设的体系化推进，算力基础设施累计涨跌幅+110%，相对全 A 涨跌幅+41%。技术政策共振阶段（2022.10.20-2023.4.25）：此轮行情核心催化来自于 AI 技术突破和政策共振，算力基础设施累计涨跌幅+50%，相对全 A 涨跌幅+39%。AI 大模型迭代突破阶段（2024.2.5-2025.2.26）：此轮行情核心催化来自于大模型的激烈竞争带来的算力需求显著提升。

AIDC 产业链全景图谱

1) AI 计算芯片: GPU 主导 AI 计算芯片市场，国产替代加速。在 AI 计算芯片领域，主要技术架构可划分为 GPU、FPGA 和 ASIC。从产业规模维度观察，GPU 当前占据国内 AI 计算芯片的主导地位，市场份额高达约 90%。在美国对华高端计算芯片出口管制持续升级与国内人工智能产业快速发展的双重驱动下，国产计算芯片产业正迎来战略性发展机遇。

2) 存储芯片: 支撑数据存算协同的核心硬件，技术升级与国产化替代进行时。存储芯片中 DRAM 与 NAND 闪存构成存储芯片的“双支柱”。随着 AI 大模型训练对高带宽存储的需求激增，叠加智能终端边缘推理对高容量存储的拉动，存储芯片市场进入复苏通道。存储芯片作为支撑数据存算协同的核心硬件，其技术升级与国产化替代已成为关键投资主线。

3) 供配电: AI 算力需求激增驱动电源设备升级机遇。供电系统是数据中心的关键性基础设施，相当于数据中心的“心脏”，供配电系统故障不仅会导致数据无法储存和读取，甚至还会导致服务器宕机等故障，造成数据丢失与损坏。AI 算力需求激增倒逼智算中心供配电系统向集约化、模块化和预制化发展，可关注机柜外电源，柴油发电机，备用电源，变压器等细分领域。

4) 网络: 算力基建向多机多卡发展，高性能网络决定通信效率。算力基础设施硬件架构向多机多卡发展，高性能网络决定集群通信效率。多机多卡分布式训练技术已成为行业标配，而该技术的有效运行需构建具备超强计算与显存能力的集群作为硬件底座。在此架构中，联接算力节点的高性能网络直接决定了集群通信效率，进而影响整体吞吐量和算力利用率。可关注光通信 & CPO、AEC&铜连接及交换机等细分领域。

5) 制冷: 单机功率密度攀升驱动散热系统升级，液冷技术有望成为数据中心的主要选择。芯片算力提升驱动算力中心单机功率密度持续攀升，高功率的服务器和 IT 设备产生的热量不断增加，液冷技术凭借其高效热传导特性将成为主要散热方式选择。当前冷板式液冷路线占据主流，浸没式液冷路线有望逐步成为技术演进的主流方向。可关注液冷相关供应商。

风险提示：产业发展进程不及预期；政策出台和落地具备不确定性；宏观经济波动。

作者

吴开达 分析师
SAC 执业证书编号：S1110524030001
wukaida@tfzq.com

肖峰 分析师
SAC 执业证书编号：S1110524040003
xiaofeng@tfzq.com

相关报告

- 《投资策略：投资策略-微观流动性跟踪（2025.5.5-2025.5.18）》
2025-05-21
- 《投资策略：做强国内大循环-政策与大类资产配置周期观察》 2025-05-20
- 《投资策略：中观景气度高频跟踪及运用-中观景气度数据库和定量模型应用》 2025-05-19

内容目录

1. AIDC 总览：人工智能发展的核心引擎	4
2. AIDC 行情复盘：从新基建政策红利到 AI 竞争带来的需求兑现	8
3. AIDC 产业链全景图谱	10
3.1. AI 计算芯片：GPU 主导 AI 计算芯片市场，国产替代加速	10
3.2. 存储芯片：支撑数据存算协同的核心硬件，技术升级与国产化替代进行时	12
3.3. 供配电：AI 算力需求激增驱动电源设备升级机遇	14
3.4. 网络：算力基建向多机多卡发展，高性能网络决定通信效率	16
3.5. 制冷：单机功率密度攀升驱动散热系统升级，液冷技术有望成为数据中心的主要选择	18
4. 风险提示	20

图表目录

图 1：AIDC 核心构成包括计算设备、存储设备、网络设备、供配电系统和制冷系统	4
图 2：AIDC 的政策支持呈现三大特征：一是多部门协同推进，二是全周期覆盖，三是技术自主化导向	6
图 3：在大模型发展热潮带来的需求推动下，智算中心市场规模持续扩大	7
图 4：按算力规模来看，互联网及云厂商占据重要地位，其占比约 35%，其次为基础电信运营商，占比约 26%，地方政府则占比约 14%	7
图 5：智算中心建设主体多样，功能诉求有别	7
图 6：智算中心以多层次服务体系覆盖全产业链需求，形成四大核心商业模式	8
图 7：AIDC 在 2018-2025 年间呈现三轮显著超额收益行情	9
图 8：在人工智能计算芯片领域，主要技术架构可划分为图形处理器（GPU）、现场可编程门阵列（FPGA）和专用集成电路（ASIC）三大类别	10
图 9：GPU 主导中国 AI 计算芯片市场	11
图 10：2025 年中国 GPU 市场规模约 1200 亿元	11
图 11：2025 年中国 FPGA 市场规模预计超 300 亿元	11
图 12：2025 年中国 ASIC 市场规模预计超 20 亿美元	11
图 13：AI 计算芯片：GPU 主导 AI 计算芯片市场，国产替代加速	11
图 14：存储芯片包括易失性存储和非易失性存储两大类，DRAM 与 NAND 闪存构成存储芯片的“双支柱”	12
图 15：24-25 年中国存储市场规模增速将回暖	13
图 16：存储芯片市场以 DRAM 和 NAND 为主	13
图 17：预计 24 年全球 DRAM 市场规模增速回暖	13
图 18：预计 24 年全球 NAND Flash 市场规模增速回暖	13
图 19：存储芯片：支撑数据存算协同的核心硬件，技术升级与国产化替代进行时	13
图 20：数据中心供配电系统示意图	14
图 21：供配电：AI 算力需求激增驱动电源设备升级机遇	15
图 22：高性能网络需要具备低时延、高带宽、长期稳定性、大规模扩展性和可运维等关键能力	16

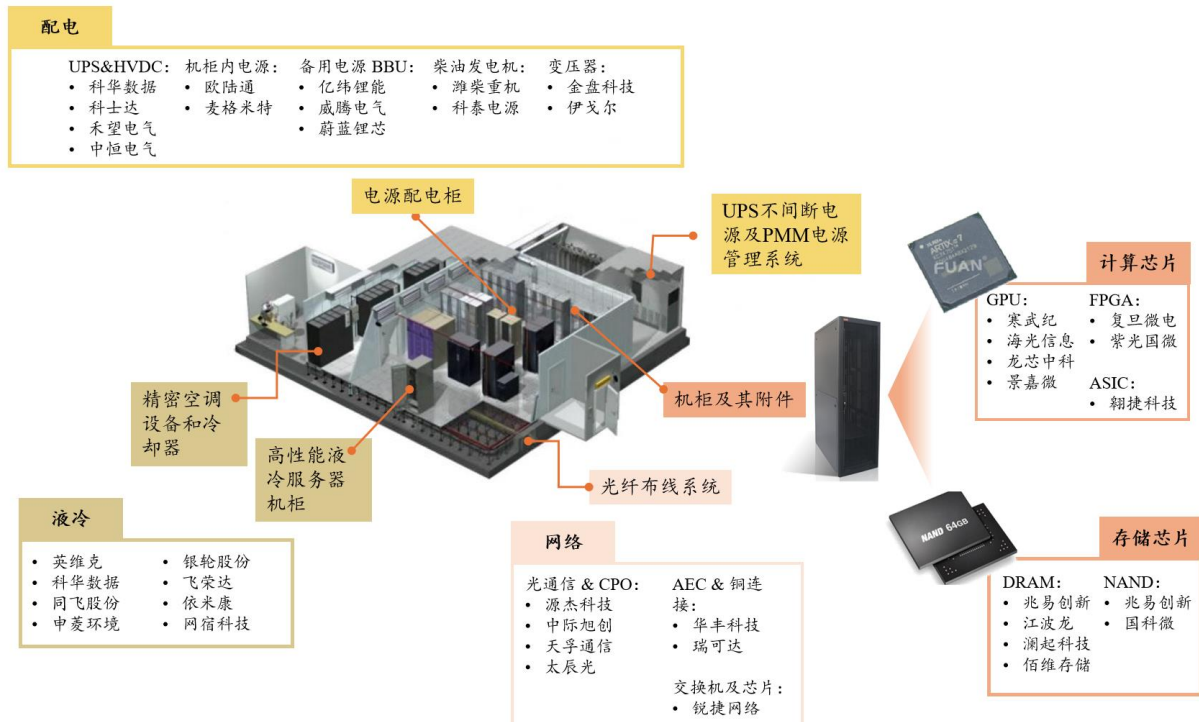
图 23: InfiniBand 和 RoCE 网络解决方案特点对比	16
图 24: 网络: 算力基建向多机多卡发展, 高性能网络决定通信效率	17
图 25: 数据中心冷却方式	18
图 26: 冷板式液冷路线占据国内主流, 浸没式液冷路线有望逐步成为技术演进的主流方向	19
图 27: 制冷: 单机功率密度攀升驱动散热系统升级, 液冷技术有望成为数据中心的主要选择	19

1. AIDC 总览：人工智能发展的核心引擎

AIDC 是基于人工智能计算架构构建的算力基础设施，通过融合高性能计算设备、高速网络以及先进软件系统，为人工智能训练和推理提供高效、稳定的计算环境。**其核心构成主要包括计算设备、存储设备、网络设备、供配电系统和制冷系统。**其核心功能有提供算力服务、高效数据服务及 AI 应用支持：

- 1) 提供强大的计算能力：智算中心采用专门的 AI 算力硬件，如 GPU、NPU、TPU 等，以支持高效的 AI 计算任务。
- 2) 高效的数据处理：智算中心融合了高性能计算设备和高速网络，能够处理大规模的数据集和复杂的计算任务。
- 3) 支持多种 AI 应用：智算中心适用于计算机视觉、自然语言处理、机器学习等领域，处理图像识别、语音识别、文本分析、模型训练推理等任务。

图 1：AIDC 核心构成包括计算设备、存储设备、网络设备、供配电系统和制冷系统



资料来源：Wind，灼识咨询，天风证券研究所

AIDC 的政策支持呈现三大特征：一是多部门协同推进，二是全周期覆盖，三是技术自主化导向。我国自 2017 年起从顶层设计到细分领域持续强化对人工智能数据中心（AIDC）的政策支持，逐步构建起覆盖技术研发、基础设施布局、算力服务优化的完整体系。2017 年国务院《新一代人工智能发展规划》首次提出布局人工智能超级计算中心，为 AIDC 的顶层设计奠定基础。2020 年国家发改委明确将智能计算中心纳入新基建范畴，AIDC 成为国家数字化底座的核心构成。此后，政策进一步细化：2021 年《新型数据中心发展三年行动计划》提出引导新型数据中心集约化、高密度化、智能化建设，逐步提高自主研发算力的部署比例。同年《“十四五”国家信息化规划》提出加强高价值专利培育，构建云网融合的新型算力设施，统筹建设面向区块链和人工智能等的算力和算法中心。2022 年政策聚焦应用落地与成本优化，科技部等部委提出“低成本算力服务”目标，引导超算中心、智能计算中心向企业开放资源，降低创新门槛。2023 年国务院发布《数字中国建设整体布局规划》，提出引导通用数据中心、超算中心、智能计算中心、边缘数据中心等合理梯次布局。2024 年政策强调优化布局 and 全产业链生态建设，《关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知》提出优化布局算力基础设施，引导面向全国、区域提供服务的大型及超大型数据中心、智能计算中心、超算中心在枢纽节点部署，逐步提升智能算力占比，东部发达地区先行先试。发改委等部门发布《关于促进数据产业高质量发展的指导意见》，提出支持企业参与算力全产业链生态建设，构建一体化高质量算力供给体系。总体而言，AIDC 的政策支持呈现三大特征：一是多部门协同推进，国务院、发改委、工信部、网信办等部门均出台相关支持和引导政策，形成跨领域政策合力；二是全周期覆盖，从基础研究、设施建设到场景应用层层深入；三是技术自主化导向，强调 CPU/GPU 异构算力自主研发，强化产业链安全。

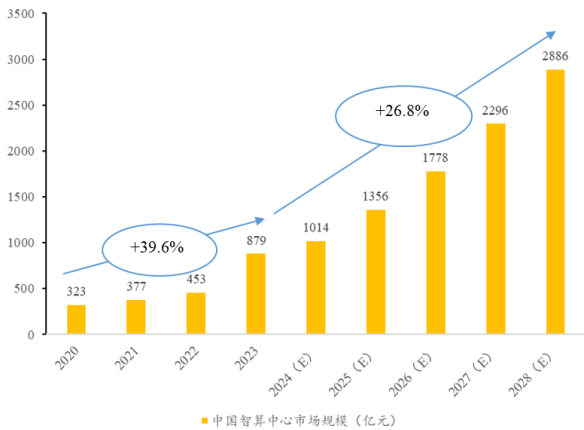
图 2：AIDC 的政策支持呈现三大特征：一是多部门协同推进，二是全周期覆盖，三是技术自主化导向

时间	发文单位	政策 / 会议名称	主要内容
2017.8	国务院	《新一代人工智能发展规划》	布局前沿基础理论研究，建立新一代人工智能关键共性技术体系，统筹布局人工智能创新平台，建立人工智能超级计算中心、大规模超级智能计算支撑环境等
2020.4	国家发改委	国家发改委新闻发布会	首次明确“新基建”范围，包括信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施三个方面，信息基础设施包括以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施等
2021.1	国务院	《建设高标准市场体系行动方案》	加大新型基础设施投资力度，推动第五代移动通信、物联网、工业互联网等通信网络基础设施，人工智能、云计算、区块链等新技术基础设施，数据中心、智能计算中心等算力基础设施建设
2021.7	工信部	《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》	加快提升算力算效水平，引导新型数据中心集约化、高密度化、智能化建设，稳步提高数据中心单体规模、单机架功率，加快高性能、智能计算中心部署，推动 CPU、GPU 等异构算力提升，逐步提高自主研发算力的部署比例，推进新型数据中心算力供应多元化，支撑各类智能应用，强化标准支撑引领，加快推进边缘数据中心、智能计算中心等标准建设，支撑新技术新应用落地
2021.12	中央网络安全和信息化委员会	《“十四五”国家信息化规划》	加强信息技术专利创新，围绕大数据中心、智能计算中心等领域加强高价值专利培育，构建云网融合的新型算力设施，统筹建设面向区块链和人工智能等的算力和算法中心
2021.12	国务院	《“十四五”数字经济发展规划》	推动智能计算中心有序发展，打造智能算力、通用算力和开发平台一体化的新型智能基础设施，面向政务服务、智慧城市、智能制造、自动驾驶、语言智能等重点新兴领域，提供体系化的人工智能服务
2022.1	国务院	《关于印发全国一体化政务大数据体系建设指南的通知》	鼓励各地区各部门推进数据基础能力建设，积极构建数据安全存储、数据存证、隐私计算等支撑体系，推动大数据挖掘分析、智能计算、数据安全与隐私保护等核心技术攻关
2022.8	科技部、财政部	《企业技术创新能力提升行动方案（2022-2023 年）》	推动国家超算中心、智能计算中心等面向企业提供低成本算力服务
2022.11	国务院	《关于数字经济发展情况的报告》	算力基础设施达到世界领先水平，建成一批国家新一代人工智能公共算力开放创新平台，以低成本算力服务支撑中小企业发展需求
2023.2	中共中央 国务院	《数字中国建设整体布局规划》	系统优化算力基础设施布局，促进东西部算力高效互补和协同联动，引导通用数据中心、超算中心、智能计算中心、边缘数据中心等合理梯次布局
2024.9	工信部等十一个部门	《关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知》	优化布局算力基础设施，引导面向全国、区域提供服务的大型及超大型数据中心、智能计算中心、超算中心在枢纽节点部署，逐步提升智能算力占比，东部发达地区先行先试，探索 5G-A、人工智能等建设和应用新模式，西部地区在综合成本优势明显地区合理布局重大算力设施，探索建设超大型人工智能训练算力设施
2024.11	工业和信息化部等十二部门	《5G 规模化应用“扬帆”行动升级方案》	大力推进 5G 行业虚拟专网在工业、能源、医疗、教育等领域规模部署，带动云平台、边缘计算节点、智算基础设施等建设，发挥公网切片、网元下沉等技术能力，增强定制化服务水平，满足行业低成本、高安全应用需求
2024.12	国家发展改革委等部门	《关于促进数据产业高质量发展的指导意见》	发展通算、智算、超算等多元化算力资源，支持企业参与算力全产业链生态建设，构建一体化高质量算力供给体系
2025.2	工信部和工业和信息化部等八部门	《新型储能制造业高质量发展行动方案》	面向数据中心、智算中心、通信基站等供电可靠性、电能质量要求高和用电量大的用户，推动配置新型储能

资料来源：中国政府网，工信部，发改委等，天风证券研究所

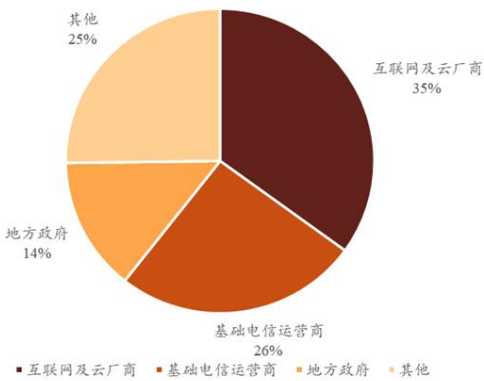
在大模型发展热潮带来的需求推动下，智算中心市场规模持续扩大。根据科智咨询测算，2023-2028 中国智算中心市场规模年化增速超 25%，2028 年市场规模超过 2800 亿元。根据《中国智算中心发展白皮书》(2024 年)，截至 2024 年 8 月，中国智算中心项目超 300 个，已公布算力规模超 50 万 PFlops。结构上，按算力规模来看，互联网及云厂商占据重要地位，其占比约 35%，其次为基础电信运营商，占比约 26%，地方政府则占比约 14%。

图 3：在大模型发展热潮带来的需求推动下，智算中心市场规模持续扩大



资料来源：《中国智算中心发展白皮书》(2024 年)，科智咨询，天风证券研究所

图 4：按算力规模来看，互联网及云厂商占据重要地位，其占比约 35%，其次为基础电信运营商，占比约 26%，地方政府则占比约 14%



资料来源：《中国智算中心发展白皮书》(2024 年)，科智咨询，天风证券研究所

智算中心建设主体多样，功能诉求有别。政府主导的智算中心助力地方大模型研发与领域数字化，推动产业等智能化，优势是政策资金，短板是 IT 技术运营；基础电信运营商的智算中心补充政府算力基建，同时满足自身及业务拓展需求，资金技术客户资源足，但大模型存在竞争问题。云厂商具有完善的供应链资源、技术能力强且客户资源丰富，出于集团 AI 业务发展需求及云业务扩展需求建设智算中心。第三方 IDC 服务商为业务增长布局，机房资源丰富但缺供应链和算力客户。服务器厂商为纵向一体化，硬件资源获取强但 IDC 运营弱。

图 5：智算中心建设主体多样，功能诉求有别

主体	战略目标	优劣势	代表案例
地方政府	响应国家战略，推动政策落地；促进区域产业发展	优势：政策、资金、产业园区客户 劣势：缺乏 IT 技术、供应链经验、运营能力不足	北京、上海、广州等 30 多个城市
互联网及云厂商、基础电信运营商	满足自身大模型训练需求；拓展算力业务	优势：充足的资金、技术和客户资源，丰富的软件供应链资源，较成熟的云算力业务模式 劣势：自有大模型与大模型训练客户形成竞争互斥	腾讯合肥智算中心、中国电信武清智算中心等
第三方 IDC 服务商	寻求业务增长	优势：丰富的 IDC 机房资源，IDC 一体化建设运营能力 劣势：缺乏 IT 供应链资源和算力客户	润泽国际信息港 A-11 云数据中心、博大数据深圳前海智算中心
服务器厂商 / 芯片渠道商	纵向一体化	优势：AI 芯片、服务器等硬件资源获取能力 劣势：缺乏 IDC 供应链和机房建设运营能力	协鑫智算（上海）中心、浪潮新疆克拉玛依智算中心
AI 企业、应用企业	纵向一体化	优势：算法及相关软件能力，客户资源和应用场景积累 劣势：缺乏 AI 芯片资源、IDC 资源	商汤临港 AIDC、理想汽车智算中心、小鹏“扶摇”智算中心
跨界企业	战略转型 / 发展新业务	优势：一般与芯片厂商、渠道商合作，获得芯片货源 劣势：缺乏 IDC 资源和持续稳定的客户	英博数科北京 AI 创新赋能中心、威星智能贵安智算中心、恒润股份芜湖智算中心

资料来源：《中国智算中心发展白皮书》(2024 年)，科智咨询，天风证券研究所

智算中心以多层次服务体系覆盖全产业链需求，形成四大核心商业模式：

IaaS（基础设施即服务）：提供机房托管和算力租赁，供应商包括数据中心服务商及中立智算中心，需求方为头部云商及 AI 公司、大型央企、中小型科技公司、IT 公司、非连续需求的科研机构等；

PaaS（平台即服务）：头部 IT 公司提供 AI 开发工具链，赋能中小企业快速构建 AI 应用；

SaaS（软件即服务）：垂直行业头部企业输出标准化 AI 应用，满足小型企业智能化需求；

MaaS（模型即服务）：成熟大模型供应商基于客户需求定制精调行业模型，服务中小垂直领域企业。

图 6：智算中心以多层次服务体系覆盖全产业链需求，形成四大核心商业模式

类型	商业模式	介绍	供应方	需求方
IaaS（基础设施即服务）	机房托管服务	在传统数据中心机房托管基础上，提供更高功耗、配电和网络定制	智算转型的数据中心服务商、中立的智算中心服务商等	头部云商及 AI 公司、大型央企等
IaaS（基础设施即服务）	算力租赁服务	以云服务形式租赁智能算力，按使用时间和规模收费	云厂转型的智算服务商、中立的智算中心服务商等	中小型科技公司、IT 公司、非连续需求的科研机构等
PaaS（平台即服务）	AI 平台服务	提供人工智能应用开发工具和平台	头部 IT 公司	中小企业和开发者
SaaS（软件即服务）	AI 应用服务	直接应用于企业业务，提供人工智能分析、决策等服务	具有 AI 能力的垂直行业头部企业	小型垂直行业企业
MaaS（模型即服务）	模型定制服务	模型定制、精调、部署等 AI 大模型全流程服务	成熟的大模型供应商（具有 AI 大模型技术能力）	中小垂直行业企业

资料来源：《中国智算中心发展白皮书》（2024 年），科智咨询，天风证券研究所

2. AIDC 行情复盘：从新基建政策红利到 AI 竞争带来的需求兑现

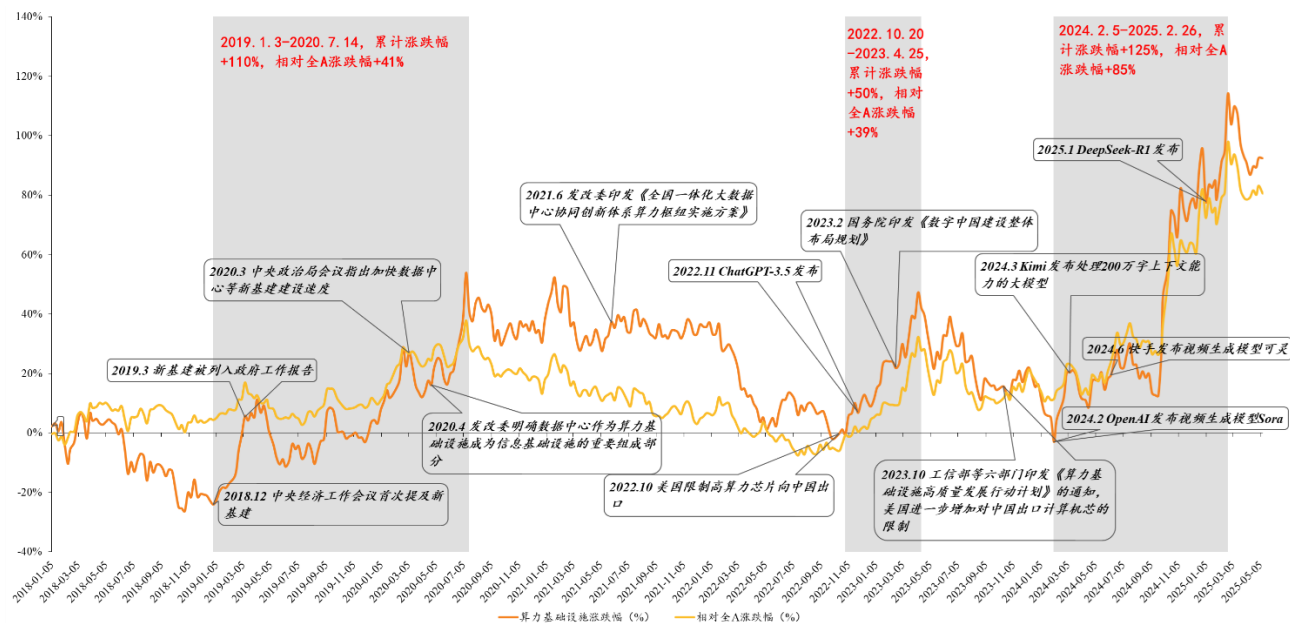
AIDC 为算力基建的核心载体，在 2018-2025 年间呈现三轮显著超额收益行情：

政策驱动阶段（2019.1.3-2020.7.14）：此轮行情核心催化来自于国家新型基础设施建设的体系化推进，算力基础设施累计涨跌幅+110%，相对全 A 涨跌幅+41%。2018 年底中央经济工作会议首次将人工智能纳入新基建范畴，明确“加快 5G 商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设”；2019 年全国两会上，政府工作报告专项强调扩大新基建投资规模；2020 年 3 月中央政治局会议指出“加快数据中心等新基建建设速度”。

技术政策共振阶段（2022.10.20-2023.4.25）：此轮行情核心催化来自于 AI 技术突破和政策共振，算力基础设施累计涨跌幅+50%，相对全 A 涨跌幅+39%。2022 年 10 月，美国限制对中国算力芯片出口，加速国产替代进程；2022 年 11 月，OpenAI 发布 ChatGPT-3.5，催生模型训练需求；2023 年 2 月，国务院印发《数字中国建设整体布局规划》，《规划》指出“夯实数字基础设施和数据资源体系‘两大基础’”。

AI 大模型迭代突破阶段（2024.2.5-2025.2.26）：此轮行情核心催化来自于大模型的激烈竞争带来的算力需求显著提升。2024 年 2 月，OpenAI 发布视频生成模型 Sora，视频生成模型相对文本模型对算力提出了更高的要求，2024 年整年，国内互联网争相更新自己的模型，如 24 年 3 月 KIMI 发布能处理 200 万字上下文能力大模型，同年 6 月快手发布视频生成模型可灵。大模型的每次更新训练需要大量的算力资源，刺激了 AIDC 的需求。2025 年 1 月，DeepSeek-R1 版本发布，对标 ChatGPT-o1 模型，且用更好的算法减少了对算力门槛，也使国内芯片更加适配 AI 模型的训练和推理，加快国产替代进程。

图 7：AIDC 在 2018-2025 年间呈现三轮显著超额收益行情



资料来源：中国政府网，商务部，经济观察报，雷科技公众号等，天风证券研究所

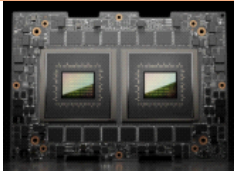
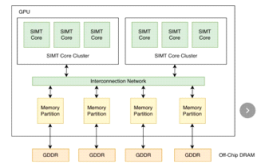
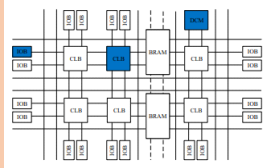
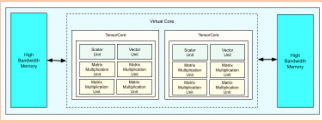
3. AIDC 产业链全景图谱

3.1. AI 计算芯片: GPU 主导 AI 计算芯片市场，国产替代加速

在人工智能计算芯片领域，主要技术架构可划分为图形处理器（GPU）、现场可编程门阵列（FPGA）和专用集成电路（ASIC）三大类别。GPU 作为通用型并行计算核心，凭借高度并行架构，不仅在图形渲染领域保持技术优势，更在深度学习训练等高性能计算场景中展现出出色的吞吐能力。FPGA 是硬件可编程半导体器件，具有高度并行、高吞吐量、低功耗和可重构等特点，成为在实现深度学习算法的系统中提高性能功耗比的重要器件。通过可重构逻辑单元阵列实现算法与硬件的动态适配，其低延迟特性在实时推理、通信信号处理等场景具备独特优势。ASIC 是针对特定用途定制的集成电路，与通用集成电路如 CPU、FPGA 等相比，更能按照应用需求设计并实现特定功能。其针对特定算法进行全定制设计，在能效比指标上显著优于通用芯片。

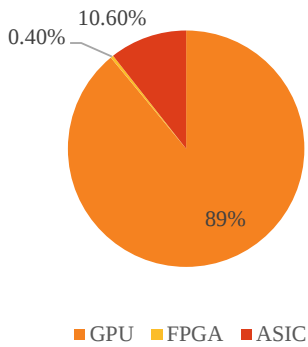
从产业规模维度观察，GPU 当前占据中国 AI 计算芯片的主导地位，市场份额高达约 90%。根据中商产业研究院测算，2025 年我国 GPU 市场规模预计突破 1200 亿元。历史增速数据显示，三大芯片品类近五年复合增长率均超过 10%，其中 GPU 市场在 2024 年前维持 30% 以上的年增速，至 2025 年增速预期回落至 10%-15% 区间。在美国对华高端计算芯片出口管制持续升级与国内人工智能产业快速发展的双重驱动下，国产计算芯片产业正迎来战略性发展机遇。

图 8：在人工智能计算芯片领域，主要技术架构可划分为图形处理器（GPU）、现场可编程门阵列（FPGA）和专用集成电路（ASIC）三大类别

种类	GPU	FPGA	ASIC
产品示例			
技术架构			
功耗	高	中	低
价格	高	中	低
优点	※大量并行核 ※AI处理出色表现	※可配置逻辑块 ※灵活 ※可重新编辑	※使用库设计的自定义逻辑 ※更快的处理速度 ※体积小
缺点	※功耗高 ※体积大	※编程复杂	※功能固定 ※未量产定制成本高

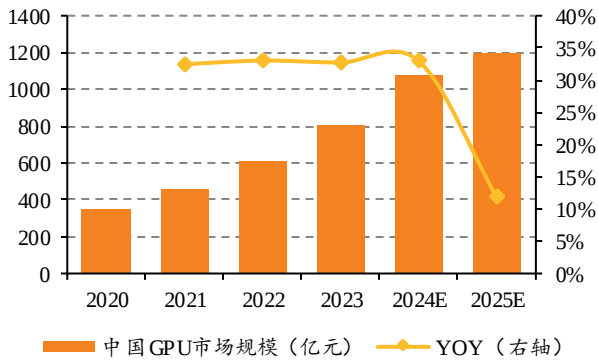
资料来源：Ashutosh Mishra《Artificial Intelligence and Hardware Accelerators》，NVIDIA 官网，AMD 官网，寒武纪官网，亿睿咨询，36 氪，智见 Time，腾讯技术工程公众号，Li Liang《An experimental evaluation of extreme learning machines on several hardware devices》，Google cloud，天风证券研究所

图 9：GPU 主导中国 AI 计算芯片市场



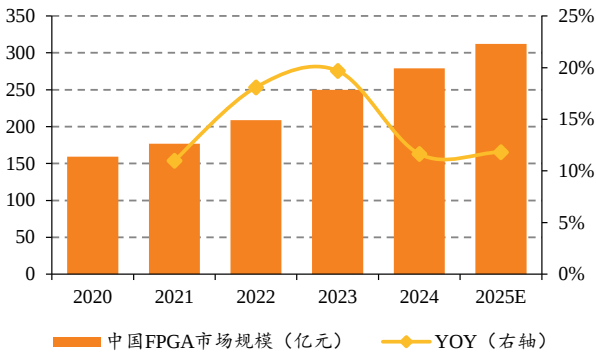
资料来源：中商产业研究院公众号，天风证券研究所

图 10：2025 年中国 GPU 市场规模约 1200 亿元



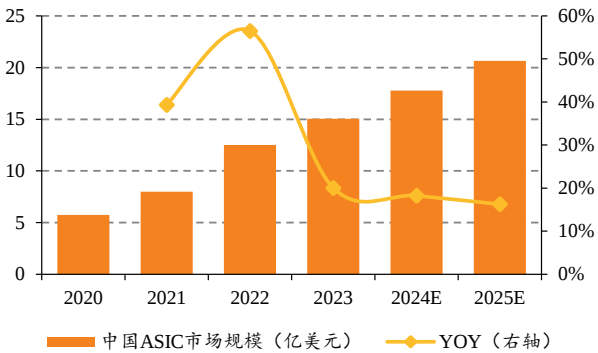
资料来源：中商产业研究院公众号，天风证券研究所

图 11：2025 年中国 FPGA 市场规模预计超 300 亿元



资料来源：中商产业研究院公众号，天风证券研究所

图 12：2025 年中国 ASIC 市场规模预计超 20 亿美元



资料来源：QYResearch 公众号，天风证券研究所

图 13：AI 计算芯片:GPU 主导 AI 计算芯片市场，国产替代加速

细分领域	股票代码	股票简称	股价	2025EPS (元)	2025PE	主营产品名称	市值 (亿元)
GPU	688256.SH	寒武纪-U	658.60	2.89	227.84	Cambricon Neuware 软件开发平台、寒武纪1A处理器、寒武纪1H处理器、寒武纪1M处理器、加速卡、思元100 (MLU100) 芯片及云端智能加速卡、思元220 (MLU220) 芯片及边缘智能加速卡、思元270 (MLU270) 芯片及云端智能加速卡、思元290 (MLU290) 芯片及云端智能加速卡、训练整机、云端智能芯片	2,749
	688981.SH	中芯国际	82.90	0.65	126.68	光掩模制造、集成电路晶圆代工、设计服务与IP支持、凸块加工及测试	3,954
	688041.SH	海光信息	136.13	1.34	101.45	海光3000系列、海光5000系列、海光7000系列、海光8000系列、通用处理器-海光CPU、协处理器-海光DCU	3,164
	300474.SZ	赛嘉微	65.35	0.16	407.93	图形显控、小型专用化雷达领域核心模块、芯片领域产品	342
FPGA	688047.SH	龙芯中科	120.40	-0.33	-360.80	龙芯1号、龙芯2号、龙芯3号	483
	688107.SH	安路科技	25.94	-0.49	-52.88	FPGA产品、FPGA芯片、专用EDA软件	104
	688385.SH	复旦微电	46.30	0.98	47.20	FPGA芯片、安全与识别芯片、非挥发存储器、集成电路测试服务、智能电表芯片	319
	002049.SZ	紫光国微	63.08	2.02	31.25	ASIC/SoPC、DRAM存储器芯片、IGBT、IGTO、POS 机安全芯片、SIM 卡芯片、THD88芯片、Titan系列可编程系统芯片 (FPGA) 产品 PGT180H、USB-Key主控芯片、第二代可编程系统集成芯片 (SoPC) 产品、电子证照芯片、非接触读写器芯片、高压超结MOSFET、金融 IC 卡芯片、蓝宝石衬底材料、石英晶体元器件、特种存储器、特种电源管理、特种接口驱动、特种可编程器件、特种微处理器、特种总线	536
ASIC	688220.SH	翱捷科技-U	78.00	-0.79	-98.45	半导体IP授权服务、非蜂窝物联网芯片、蜂窝基带芯片、基带通信芯片、芯片定制服务、移动智能终端芯片	326
	688521.SH	芯原股份	82.36	-0.21	-391.26	半导体IP授权服务、一站式芯片定制服务	413

资料来源：Wind，天风证券研究所

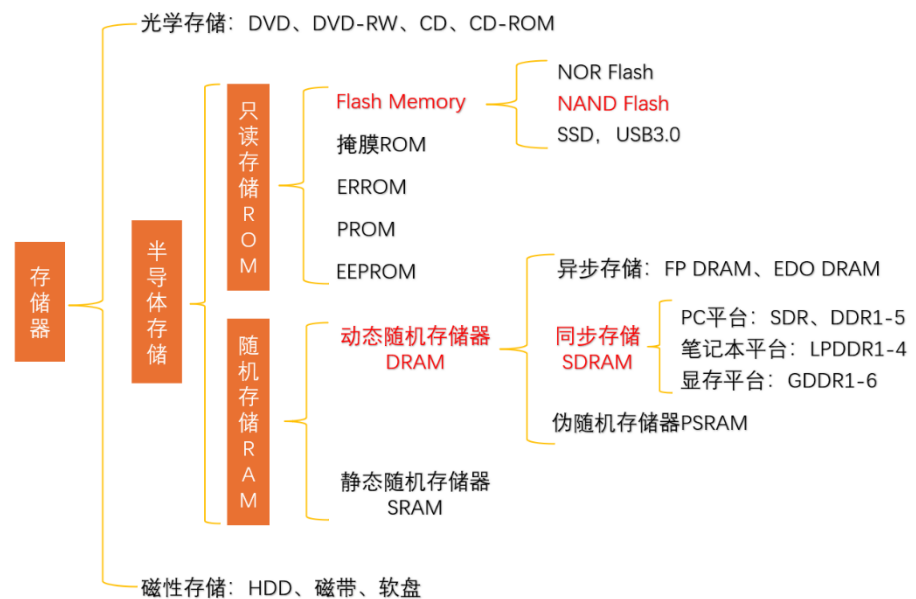
备注：2025EPS 为 Wind 一致预期，数据统计日期为 2025 年 5 月 23 日

3.2. 存储芯片：支撑数据存算协同的核心硬件，技术升级与国产化替代进行时

存储芯片包括易失性存储和非易失性存储两大类，DRAM 与 NAND 闪存构成存储芯片的“双支柱”。存储芯片按照是否需要持续通电以维持数据分为易失性存储和非易失性存储两大类。易失性存储芯片以 SRAM（静态随机存储器）和 DRAM（动态随机存储器）为主：SRAM 凭借纳秒级存取速度和低存储密度特性，主要用于 CPU 与主存之间的高速缓存，承担指令与数据的临时存储功能；DRAM 则在速度与容量之间实现平衡，其纳秒级访问速度与 GB 级容量特性使其成为设备运行时程序与数据暂存的核心内存。非易失性存储芯片以 NAND 闪存和 NOR 闪存为代表。Flash 具有非易失性且存储容量大的特点，常用作系统程序和文件的存储。NOR-Flash 读取速度比 NAND-Flash 快，主要用于程序存储。NAND-Flash 由于单位存储成本极低常用于数据存储。从市场格局看，根据中商产业研究院数据，DRAM 与 NAND 闪存构成存储芯片的“双支柱”，两者合计占据全球存储市场绝大多数份额。

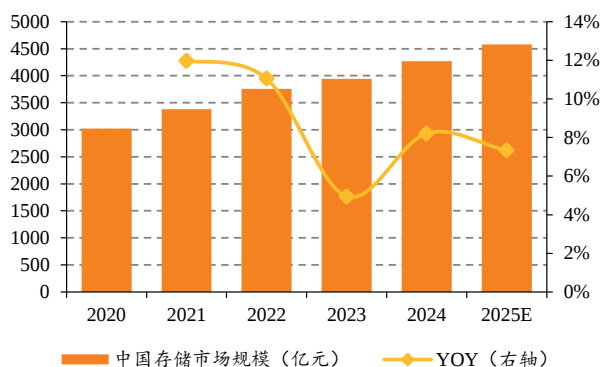
算力基建加速拉动存储芯片需求，技术升级与国产化替代催生投资机遇。2023 年受消费电子需求疲软及行业库存调整影响，DRAM 与 NAND 市场规模均处于周期底部。随着 AI 大模型训练对高带宽存储的需求激增，叠加智能终端边缘推理对大容量存储的拉动，DRAM 与 NAND 市场进入复苏通道。根据 CFM 闪存市场与中商产业研究所预测，DRAM 与 NAND 市场规模 24 年增速将回暖。我们认为在 AI 算力基建加速落地的背景下，存储芯片作为支撑数据存算协同的核心硬件，其技术升级与国产化替代已成为关键投资主线。

图 14：存储芯片包括易失性存储和非易失性存储两大类，DRAM 与 NAND 闪存构成存储芯片的“双支柱”



资料来源：乐晴智库精选公众号，行行查，天风证券研究所

图 16: 存储芯片市场以 DRAM 和 NAND 为主



资料来源：中商产业研究院公众号，天风证券研究所

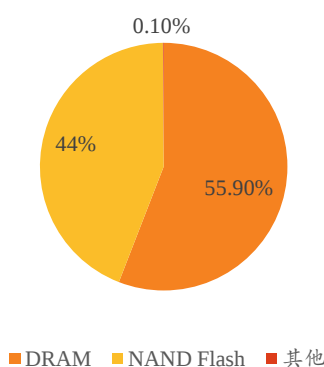
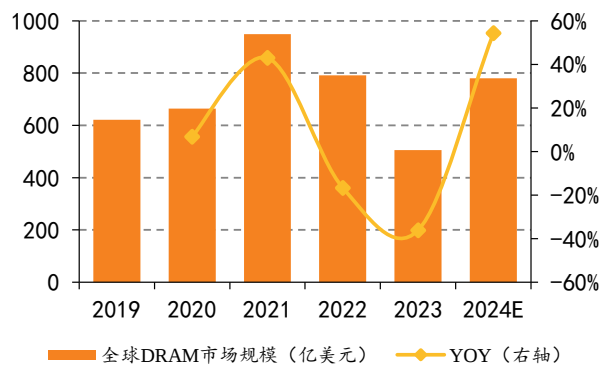
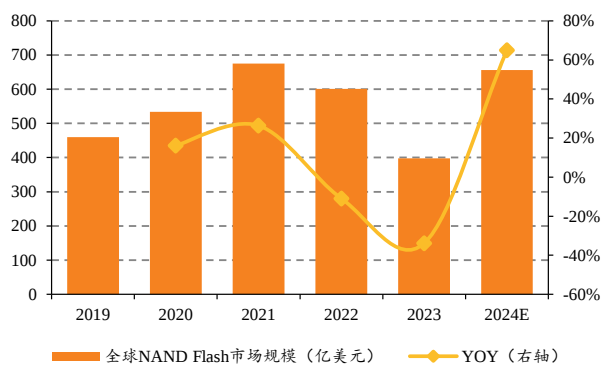


图 18：预计 24 年全球 NAND Flash 市场规模增速回暖



资料来源：CFM 闪存，中商产业研究院公众号，天风证券研究所



细分市场	股票代码	股票简称	股价	2025EPS (元)	2025PE	主营产品名称	市值(亿元)
存储芯片	603986.SH	兆易创新	115.40	2.38	48.40	NAND Flash、NOR Flash、触控芯片、动态随机存取存储器（DRAM）、闪存芯片、指纹识别芯片	766
	300223.SZ	北京君正	64.62	1.07	60.44	Android 2.2第三方开发环境、USB Boot工具、Xburst CPU、存储芯片、互联芯片、计算芯片、君正Linux系统、模组芯片、芯片	311
	688008.SH	澜起科技	76.59	1.92	39.87	CKD芯片、DDR2高级内存缓冲器芯片、DDR3内存缓冲器芯片（1.5V/1.35V）、DDR3内存缓冲器芯片（1.5V/1.35V/1.25V）、DDR3内存缓冲器芯片、MXC芯片、PCIe Retimer芯片、标准混合安全内存模组（HSDIMM）、第二代（Gen2）DDR4内存缓冲器芯片、第二代（Gen2）DDR4数据缓冲芯片芯片、第二代+（Gen2 Plus）DDR4内存缓冲器芯片、第二代（Gen2 Plus）DDR4数据缓冲芯片、第一代（Gen1）DDR4内存缓冲器芯片、第一代（Gen1）DDR4数据缓冲芯片、混合安全内存模组（HSDIMM+）、津逮CPU、津逮服务器CPU、精简版混合安全内存模组（HSDIMM-Lite）、内存接口芯片（含MRCD/MDB芯片）、内存模组配套芯片、消费电子芯片	877
	301308.SZ	江波龙	73.14	1.66	44.14	固态硬盘、内存条、嵌入式存储、移动存储	304
	000021.SZ	深科技	17.39	0.80	21.65	病毒检测仪、超级电容模组、打印机、呼吸机、扫地机器人、血糖仪、硬盘磁头、长城开发2.5英寸硬盘头堆、长城开发3.5英寸服务器头堆、长城开发3.5英寸台式机电脑头堆、长城开发OEM内存条、长城开发点胶机、长城开发普通收款机、长城开发税控收款机、长城开发移动硬盘、长城开发硬盘盒、智慧水务计算机系统、智能电表、智能家居平板	271
						Acer暗影骑士·龙H100内存条、Acer暗影骑士·龙K5300固态硬盘、Acer暗影骑士·龙S6000固态硬盘、Acer暗影骑士·龙N7000固态硬盘、BGA SSD、Biwin DDR4 E500 DIMM内存条、Biwin DDR4 RDIMM内存条、Biwin DDR4 UDIMM内存条、Biwin DDR5 UDIMM内存条、Biwin PCIe Gen3x4 固态硬盘、Biwin PCIe Gen3x4 固态硬盘、Biwin PCIe Gen3x4 固态硬盘、Biwin DDR4 E500 DIMM内存条、Biwin DDR4 RDIMM内存条、Biwin DDR5 SODIMM内存条、Biwin PCIe Gen3x4 固态硬盘、Biwin DDR4 E500 DIMM内存条、Biwin DDR4 RDIMM内存条、Biwin DDR5 SODIMM内存条、Biwin PCIe Gen3x4 固态硬盘、mCP、mMC、ePOP、HP内存条V10、HP内存条X1、HP内存条X2、HP内存条X4、HP内存条X8、HP内存条V2、HP内存条V6、HP内存条V8、HP移动固态硬盘、Lenovo LN860、Lenovo LN950、Lenovo LN960、Lenovo LS800、LPDDR、PC存储、Predator Apollo内存条、Predator GM3500固态硬盘、Predator GM7 固态硬盘、Predator GM7000固态硬盘、Predator Hermes内存条、Predator Pallas II内存条、Predator Pallas内存条、Predator Talos内存条、Predator Vesta II内存条、Predator Vesta内存条、UFS、mCP、佰维N卡、佰维NV200 固态硬盘、佰维PD2000、佰维WOKONG倍容DX100内存条、佰维WOKONG倍容ZX3500固态硬盘、佰维WOKONG倍容NV7400 HEATSINK 固态硬盘、佰维WOKONG倍容NV7400固态硬盘、车规级 eMMC、车规级 LPDDR、车规级 NOR Flash、车规级存储/工业标准/宽温级 BGA SSD、工业标准/宽温级 eMMC、工业标准/宽温级 PCI SSD、工业标准/宽温级 PC存储/工业标准/宽温级内存条、工业标准/宽温级 SATA SSD、工业宽温级 NOR Flash、工业宽温级LPDDR、宏基CF100 CFast 2.0存储卡、宏基CFE100存储卡（CFexpress Type-B）、宏基MSG300 UHS-I MicroSD存储卡、宏基SGV90存储卡、宏基UM10闪存盘、宏基SP300闪存盘、宏基UP300闪存盘、光ASD160 USB-11存储卡、企业级2.5"SATA SSD、企业级CXL内存扩展模组、企业级	
	688110.SH	东芯股份	32.92	-0.04	-749.89	DRAM、MCP、NAND Flash、NOR Flash、技术服务	146
	001309.SZ	德明利	111.23	3.45	32.28	触控芯片、存储产品购销、存储卡模组、存储盘模组、固态硬盘、固态硬盘模组、内存条、嵌入式存储、闪存主控芯片、移动存储	85
	688766.SH	香农股份	80.48	3.71	25.09	EEPROM、NORFlash	180

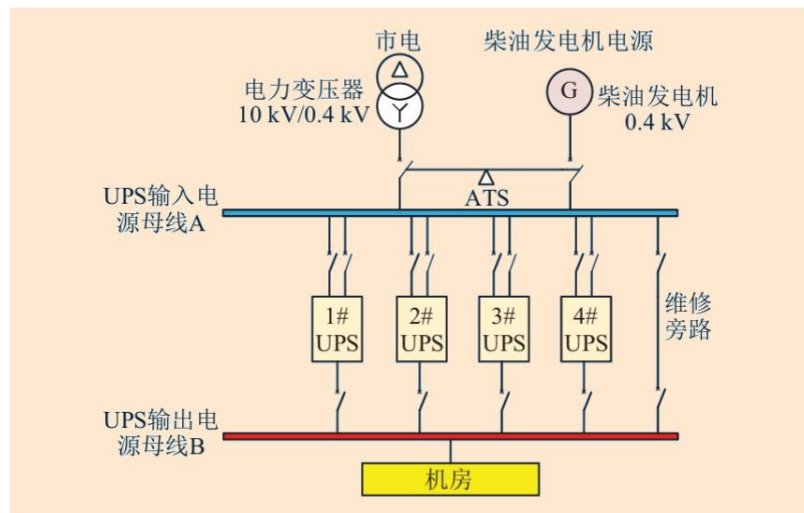
备注：2025EPS 为 Wind 一致预期，数据统计日期为 2025 年 5 月 23 日

3.3. 供配电：AI 算力需求激增驱动电源设备升级机遇

供电系统是数据中心的关键性基础设施，相当于数据中心的“心脏”。供配电系统一旦发生故障，不仅会导致数据存储和读取异常，还可能引发服务器宕机，造成数据丢失或损坏。系统正常运行时，市电通过双电源转换开关，经输入柜断路器接入 UPS 系统，再通过 UPS 输出并列柜输送至配电输出柜，最终为数据机房的机柜电源插座（Power Distribution Unit，PDU）供电。当电源故障发生时，柴油发电机立即启动，其输出的应急电源同样通过双电源转换开关，经输入柜断路器接入 UPS 系统，再经由 UPS 输出并列柜配送至配电输出柜为 PDU 供电。在柴油发电机电源尚未就位期间，由 UPS 系统为数据机房提供不间断电源，其蓄电池的备用供电时间不少于 15 分钟。

AI 算力需求激增倒逼智算中心供配电系统向集约化、模块化和预制化发展，驱动电源设备升级机遇。随着超大规模预训练模型的出现和快速迭代，智算基础设施的电力成本和设备成本均显著增加。使用英伟达 GPU 集群组成的微软超算数据中心中训练一次 GPT-3 模型消耗的电量为 19 万度。大型智算基础设施耗电量更大，以 10 万 GPU 集群为例，功率超过 150MW，一年的耗电量近 16 亿度（来源：中国信息通信研究院）。传统的数据中心供配电系统在全新的时代需求下，已经逐渐显现出结构过于庞杂，安装以及运维难度大，交付周期长，能源损耗占比高，占地空间大等系列瓶颈。未来，数据中心电源产品系统开始朝集约化、模块化、预制化方向发展。可关注机柜外电源，柴油发电机，备用电源，变压器等细分领域。

图 20：数据中心供配电系统示意图



资料来源：王继业《数据中心关键技术和发展趋势研究综述》，天风证券研究所

图 21：供配电：AI 算力需求激增驱动电源设备升级机遇

细分领域	股票代码	股票简称	股价	2025EPS (元)	2025PE	主营产品名称	市值 (亿元)
UPS	002335.SZ	科华数据	38.37	1.29	29.67	1500V S ³ 液冷储能系统、3kW-6.9MW 储能变流器、3kW-9MW 光伏逆变器、6--6FM 系列蓄电池、DL31系列UPS、DLG系列UPS、DR 系列电梯节能装置、EMS 智慧管理平台、FL 系列电源防雷箱、FR-UK-P 系列电源、FR-UK 系列UPS、IT 机房电源解决方案、K1 系列UPS、MMBM-2 智能电池管理系统、MR 系列工业级模块化UPS、电力行业解决方案、钢铁行业解决方案、工商业储能系统、工业用FR-UK-PG 系列UPS、户用光储系统、科华 Wise MDC 系列液冷微模块、三进单出FR-UK 系列UPS、三进三出FR-UK 系列UPS、水泥行业电源解决方案、通信行业电源解决方案、通信用分布式UPS、通信用在线式不间断电源DXB 系列UPS、通信用正弦波逆变器DJN 系列UPS、小卫士系列UPS、液氨化工企业解决方案、智慧电能业务、智能化超小型在线式UPS	198
	002518.SZ	科士达	22.03	1.04	21.21	不间断电源 (UPS)、动力环境监控等设备和系统、高压直流电源、精密空调、精密配电、通信电源、网络服务器机柜、蓄电池	128
HVDC	002364.SZ	中恒电气	16.10	-	-	240V/336V 直流关键电源、5G-Smart 模块化电源系统、5G 站房一体化电源柜、5G 智慧储能系统、HVDC、UPS、大功率无电系统、大功率电源系统、电力模组-AO 系列、电力模组-H 系列、电力模组-P 系列、电力通信电源、二轮锂电、国内直流电源产品、国外直流电源产品、交流配电电源、精密配电、室外小型一体化电源、算力电源、有序交流充电系统、直流一体式充电系统、智能光伏、智能锂电、智能微模块、智能液冷整柜、智能一体化电源	91
	603063.SH	禾望电气	30.36	1.39	21.80	1000V 干变一体机、1000V 油变一体机、1500V 干变一体机、1500V 油变一体机、3300V 全功率变流器、690V 风冷双馈变流器、690V 模块化全功率变流器、690V 水冷双馈变流器、900V/1140V 全功率变流器、950V/1140V 风冷双馈变流器、950V/1140V 水冷双馈变流器、H2+ 新能源制氢智慧管理系统、hopeDrive 系列工程型变频器、hopeVert 系列变频器、IGBT 制氢电源、SVG 静止无功发生装置、变桨控制系统、储能变流器、低电压穿越模拟系统、低压工程型单轴/多轴变频器 (HD2000)、电网适应性模拟系统、高性能低压矢量变频器 (HV510)、工程型低压变频器 (HV500)、工程型中压变频器 (HD8000)、光伏并网逆变器、行业定制专机、集散式逆变器、集中式逆变器、起重专用变频器 (HV610)、撬装式场站一体制氢装置、全功率型风电变流器、双馈型风电变流器、通用型低压变频器 (HV350)、远程智能运维云服务体系、兆瓦级逆变器及箱变一体机、主控电气系统、组串光伏箱变、组串式逆变器	138
机柜内电源 (AI 服务器电源)	002843.SZ	泰嘉股份	23.00	0.46	49.91	高速钢带锯条、硬质合金带锯条	58
	002851.SZ	麦格米特	44.45	1.39	31.90	电源产品、工业自动化、精密连接、新能源及轨道交通部件、智能家电电控产品、智能装备	243
	300870.SZ	欧陆通	104.00	3.01	34.61	电源连接器、服务器电源、其他电源	111
	000880.SZ	潍柴重机	32.28	0.98	32.81	柴油机等部件、船用齿轮箱配套、电力集成系统、动力集成系统、发电机组、潍柴170系列中速机、潍柴6160系列中速机、潍柴6170系列中速机、潍柴8170系列中速机、潍柴CW200系列中速机、潍柴船用柴油机	107
柴油发电机	300153.SZ	科泰电源	26.94	-	-	KJ 系列电站、KM 大功率系列电站、KM 小功率系列电站、KP 系列电站、KS 系列电站、KV 系列电站、车载电站、电动电液绞盘、方舱电站、挂车电站、机房降噪工程、机组冷却系统改造、机组自动化电脑监控系统升级、静音型电站、控制系统、通讯基站用电站、油田用电站、运置水箱、自动开车系统、自动切换系统	86
	600590.SH	泰豪科技	8.49	-	-	IT 运维及系统集成、军用电源装备、军用通信装备、配电设备、智能应急电源	72
	300014.SZ	亿纬锂能	47.20	2.56	18.45	储能电池、动力电池、亿纬锂能锂离子及锂聚合物组合电池、亿纬锂能锂电池、亿纬锂能锂亚电池、亿纬锂能镍氢组合电池	966
	002245.SZ	蔚蓝锂芯	12.40	0.60	20.66	LED 产品、金属物流配送业务、锂电池业务	143
备用电源 BBU	688226.SH	威腾电气	26.98	1.07	25.27	GFM 系列高压共箱封闭母线、GM-D 系列低压树脂母线、GM-N 系列耐火母线、GM-Z 系列中压树脂母线、KYN28A-12 户内交流金属封闭开关设备、KYN61-40.5 户内交流金属封闭开关设备、LEO 系列密集型母线槽、LM 系列密集型母线槽、LV 系列密集型母线槽、MLS-V 交流低压成套开关设备、MNSH 交流低压成套开关设备、PV12-12 户内交流金属封闭开关设备、PZ30 照明箱、QLFM 系列离相封闭母线、WLG 系列复合绝缘管型风电母线、WLG 系列交流母线槽、XL 动力配电箱、XTM 配电箱、光伏并网、铜铝材料	51
	002922.SZ	伊戈尔	15.40	0.97	15.81	EI 型变压器、LED 照明电源、SC10 环氧浇注干式变压器、车载电源、车载电源、充电桩、储能装置、低压自愈灯电源 (电子变压器)、非晶干式变压器、高压铁芯串联电抗器、工业控制类环形变压器、功率因数校正、逆变、整流用大功率变压器、光伏电站并网配套用型变压器、景观灯电抗器、特殊用途干式变压器、新能源汽车用高频变压器、移相变压器、整流变压器	60
变压器	688676.SH	金盘科技	31.77	1.73	18.32	SVG、VPI 干式变压器、VPI 干式电抗器、VPI 移相整流变压器、抽水蓄能特种干式变压器、低压开关柜、多晶硅还原炉用干式变压器、非晶合金变压器、风电及电力液浸式变压器、风力发电专用干式变压器、高端装备制造产业、轨道交通牵引整流变压器、轨道交通用大电流大开关充气柜、海上平台专用变压器、海洋平台专用35kV 大电流充气柜、环网柜、环氧树脂浇注标准干式变压器、环氧树脂浇注干式电抗器、环氧树脂浇注特种干式变压器、舰船专用变压器、节能环保产业、配电液浸式变压器、氮化炉用特种变压器、三维立体铁芯干式变压器、特种打靶变压器、箱式变电站、新能源产业、新能源汽车产业、一体化逆变器并网装置、一体化直流充电桩、真空压力浸渍标准干式变压器、真空压力浸渍干式电抗器、真空压力浸渍特种干式变压器、中置柜	146

资料来源：Wind，天风证券研究所

备注：2025EPS 为 Wind 一致预期，数据统计日期为 2025 年 5 月 23 日

3.4. 网络：算力基建向多机多卡发展，高性能网络决定通信效率

算力基础设施硬件架构向多机多卡发展，高性能网络决定集群通信效率。AI 模型正加速向千亿至万亿级参数规模演进，其指数级增长的算力与显存需求对硬件架构提出更高要求。为提升模型训练效率，多机多卡分布式训练技术已成为行业标配，而该技术的有效运行需构建具备超强计算与显存能力的集群作为硬件底座。在此架构中，联接算力节点的高性能网络直接决定了集群通信效率，进而影响整体吞吐量和算力利用率。

当前大规模智算集群组网主要采用两类技术路线：

- 1. InfiniBand 网络：凭借高带宽（主流 200G/400Gbps 已规模商用）、微秒级时延及无丢包特性，InfiniBand 成为大模型训练场景的首选方案，可最大程度避免 GPU 因数据等待导致的算力空转。但该技术受英伟达生态垄断，存在成本高、开放性不足等局限；
- 2. RoCEv2 网络：基于以太网的无损网络技术，在成本与兼容性方面更具优势，正加速向智算领域渗透，逐步探索对 InfiniBand 的替代可能。

与此同时，为突破单集群算力规模、电力供给与机房空间限制，行业正加速研发支持跨数据中心分布式训练的长距组网技术。可关注光通信&CPO、AEC&铜连接及交换机等领域。

图 22：高性能网络需要具备低时延、高带宽、长期稳定性、大规模扩展性和可运维等关键能力

特性	内容
低延时	因通讯延时存在，分布式训练系统整体算力非随智算节点增加线性增长，加速比小于 1。通讯延时指单次计算中不同卡间通讯致数据通讯延迟，降低卡间通信时间是提升加速比关键
高带宽	AI 大模型训练场景下，机内机外集合通信操作产生大量通信数据。流水线并行、数据并行及张量并行模式需不同通信操作，要求网络单端口高带宽、节点间可用链路数量多、网络总带宽高。计算节点计算需节点间快速同步，带宽不足会使梯度传输慢、卡间通信时长变长影响加速比
高稳定	AI 模型增大使计算量增大，大规模训练持续数周甚至数月，大量数据需网络传输处理。网络不稳定会致数据传输中断、丢失或错误，影响数据分析和计算结果准确性，网络稳定性保障数据传输完整性、准确性和及时性
易扩展	AI 并行技术发展使大规模 AI 训练用上千乃至上万张 GPU，AI 业务发展对智算集群扩展性有要求，智算网络需在满足当前业务需求时预留应对未来新增需求能力
易运维	AIDC 网络运维综合性强，对于合成百上千张 GPU 卡的集群，将智算集群运行状态可视化、配置变更白屏化，快速感知异常状态和故障是高效运营基础

资料来源：超云 SuperCloud 公众号，AIDC 基础设施建设白皮书(2024 年)-超云&西云算力，天风证券研究所

图 23：InfiniBand 和 RoCE 网络解决方案特点对比

对比维度	InfiniBand	RoCE
同集群端到端时延	2us	5us
性能（时延、丢包等）	出色	好
网络无损	完备	待规模工程验证
稳定性	出色	好
网络配置	通过 UFM 实现零配置	手工配置
生态	封闭	开放
建设成本	3 倍 +	低
硬件	IB 交换机	以太网交换机
产业生态	NVIDIA 独家	芯片：博通/Marvell/NVIDIA/中兴/华为/盛科 设备：Cisco/Arista/Juniper/中兴/华为/H3C/锐捷

资料来源：超云 SuperCloud 公众号，AIDC 基础设施建设白皮书(2024 年)，智算产业发展白皮书（2023），天风证券研究所

[illegible]

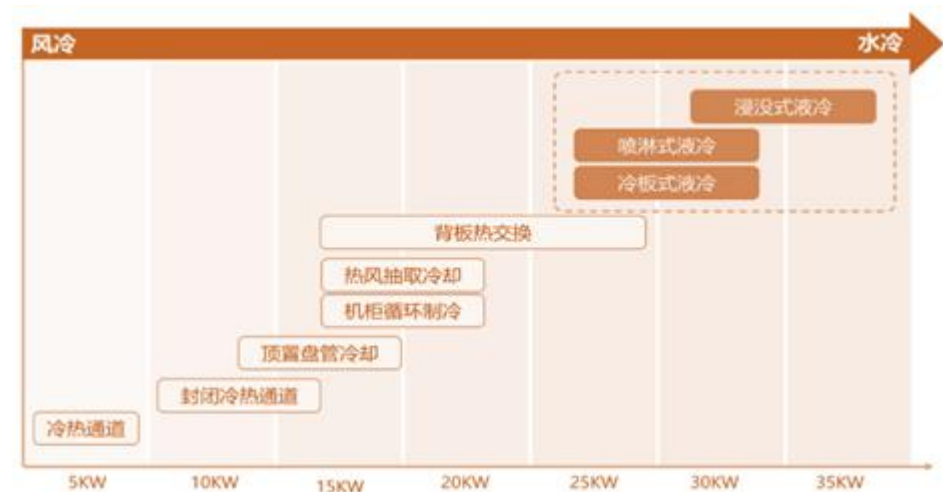
备注：2025EPS 为 Wind 一致预期，数据统计日期为 2025 年 5 月 23 日

3.5. 制冷：单机功率密度攀升驱动散热系统升级，液冷技术有望成为数据中心的主要选择

我国算力中心规模保持高速增长，建设大型及以上算力中心成为主流模式。而高算力需求进一步推动算力中心单机功率密度提升，大型算力中心的单机架功率密度已接近 8kW，少数超大型算力中心的单机架功率密度已达 20kW。高功率的服务器和 IT 设备产生的热量不断增加，而算力中心的散热能力有限。因此，算力中心需要采用先进的散热技术，解决机柜间空气流动限制、散热设备容量不足、空间和布线限制等散热难题。（来源：中国信息通信研究院）

冷板式液冷路线占据主流，浸没式液冷路线有望逐步成为技术演进的主流方向。液冷技术通过液体介质替代空气散热，以直接接触方式实现设备高效降温，现已成为新型制冷方案的核心路径。液冷的技术架构由热捕获、热交换与冷源三大核心环节构成，基于热捕获方式的差异，当前主流方案分为冷板式、浸没式和喷淋式三类。其中冷板式技术凭借成熟度优势，已在高性能计算及高密度算力中心实现规模化应用，对降低 PUE 值和推动绿色低碳转型具有显著效益。根据中商产业研究院所述，冷板式液冷路线是目前成熟度最高、行业布局最多、应用最广泛的液冷散热方案之一，市场占比约为 65%；而浸没式液冷凭借近 100% 的散热效率与成本优势，正逐步成为技术演进的主流方向。在“双碳”战略指引下，液冷技术通过节能增效正加速向算力基础设施渗透，可关注液冷相关供应商。

图 25：数据中心冷却方式



资料来源：科智咨询《中国液冷数据中心市场深度研究报告》，天风证券研究所

图 26：冷板式液冷路线占据国内主流，浸没式液冷路线有望逐步成为技术演进的主流方向

热捕获形式	冷板式	单相浸没	两相浸没	喷淋式
原理图				
应用比例	91%	8%		1%
市场占比	65%	34%		1%
接触形式	冷却液不接触发热体，采用导热板传热	冷却液浸泡发热体		冷却液喷淋发热体
建设成本	主要成本在换热系统和冷却系统，成本适中	冷却液用量较多，与冷板式相比，成本高		通过改造机柜增加必须装置，成本较小
服务器改造成本	需要定制冷板，成本高	基本无需改造，成本较低		改动小，成本中等
运维成本	运维成本低	运维成本适中		运维成本适中
冷却液	冷却液用量小，要求低	冷却液使用量大，对冷却液安全性要求高		冷却液用量适中，要求高
服务器兼容性	根据服务器定制冷板，兼容所有机器	根据冷却液不同，需进行兼容性测试		根据冷却液不同，需进行兼容性测试
空间利用率	较高	中等		中等
噪音程度	较低	低		较低
环境影响	无	冷却液相变过程可能会导致气体蒸发外散		冷却液雾滴和气体可能散发到机箱外
冷却效果	较好	优秀		优秀
主流供应商				

资料来源：中商情报网，科智咨询，天风证券研究所

图 27：制冷：单机功率密度攀升驱动散热系统升级，液冷技术有望成为数据中心的主要选择

细分领域	股票代码	股票简称	股价	2025EPS (元)	2025PE	主营产品名称	市值 (亿元)
液冷	002837.SZ	英维克	31.50	0.83	37.74	轨道交通列车空调及服务、机房温控节能设备、机柜温控节能产品、客车空调、室外机柜温控节能设备、新能源车用空调	235
	300602.SZ	飞荣达	18.64	0.65	28.60	EMI 胶带、GoF 石墨衬垫、HP-RTM 电池包上盖、笔记本散热器模组、充电器、储能液冷、氟化硼绝缘导热膜、导电布衬垫、导电泡棉、导电拉伸膜、导电橡胶、导热界面材料、导热器件、电池模组隔板、电磁屏蔽器件、电源、镀金/镀锡PI 衬垫、风冷散热器、风扇、服务器数据中心、服务器液冷、光伏逆变器外壳、基站天线、金属屏蔽件、纳米晶磁性器件、纳米银线导电泡棉、其他电子产品、汽车电子液冷、热管/VO、石墨片、石墨隔膜、无线充电模组、吸波材料、相变储能材料	108
	300499.SZ	高澜股份	16.42	0.18	89.48	纯水冷却设备的控制系统、大功率电气传动变频器纯水冷却设备及附件（电气传动水冷产品）、柔性交流输电配电用管纯水冷却设备及附件（柔性交流水冷产品）、新能源发电变频器纯水冷却设备及附件（新能源发电水冷产品）、直流输电换流阀纯水冷却设备及附件（直流水冷产品）	50
	002335.SZ	科华数据	38.37	1.29	29.67	1500V S ³ 液冷储能系统、3kW-6.9MW 储能逆变器、3kW-9MW 光伏逆变器、6-6FM 系列蓄电池、DL31 系列 UPS、DLG 系列 UPS、DR 系列电梯节能装置、EMS 智慧管理平台、FL 系列电源防雷箱、FR-UK-P 系列电源、FR-UK 系列 UPS、IT 机房电源解决方案、K1 系列 UPS、MMBW-2 智能电池管理系统、MR 系列工业级模块化 UPS、电力行业解决方案、钢铁行业解决方案、工商业储能系统、工业用 FR-UK-PG 系列 UPS、户用光储系统、科华 Wise MDC 系列液冷微模块、三进单出 FR-UK 系列 UPS、三进三出 FR-UK 系列 UPS、水泥行业电源解决方案、通信行业电源解决方案、通信用分布式 UPS、通信用在线式不间断电源 DXB 系列 UPS、通信用正弦波逆变器 DJN 系列 UPS、小卫士系列 UPS、液氯化工企业解决方案、智慧电能业务、智能化超小型在线式 UPS	198
	301018.SZ	中菱环境	34.52	1.03	33.46	VOCs 治理特种设备、除湿机、低露点除湿机、飞机地面空调、核电抗震型风冷冷风机、恒温恒湿空调、机房专用空调、洁净空调、冷热水机组、污泥低温干化设备等环境调控设备、屋顶式空调、一体化蒸发冷却式冷水机组、专用性空调、组合式空气处理机	92
	300990.SZ	同飞股份	45.18	1.69	26.73	纯水冷却单元、电气箱恒温装置、特种换热器、液体恒温设备	77
	300017.SZ	阿兹科技	10.41	0.30	34.30	CDN 服务、IDC 及液冷解决方案、MSP 服务、SASE 安全一体化体系、WAAP 全站防护体系、边缘计算、算力云、综合安全服务体系	255
	002126.SZ	银轮股份	26.23	1.30	20.25	后处理排气系统、汽车空调系统管理产品、银轮 EGR、银轮板翅式冷却器、银轮斜条式冷却器、银轮管翅式冷却器、银轮管壳式冷却器、银轮机油冷却器、银轮冷却模块、银轮冷却器模块总成、银轮冷却器总成、银轮铝冷却器、银轮中冷器	219

资料来源：Wind，天风证券研究所

备注：2025EPS 为 Wind 一致预期，数据统计日期为 2025 年 5 月 23 日

4. 风险提示

- 1) 产业发展进程不及预期：人工智能技术迭代期，若算法突破速度放缓或硬件配套供应受限，可能导致产业发展降速。
- 2) 政策出台和落地具备不确定性：人工智能相关政策的出台和已出台政策的落地情况具备不确定性，若政策支持力度下降可能导致相关投资放缓。
- 3) 宏观经济波动：全球利率环境超预期变化或影响科技板块估值。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区德胜国际中心 B 座 11 层	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100088	A 栋 23 层 2301 房	邮编：200086	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	邮编：570102	电话：(8621)-65055515	电话：(86755)-23915663
	电话：(0898)-65365390	传真：(8621)-61069806	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com