

分析师：邹臣
登记编码：S0730523100001
zouchen@ccnew.com 021-50581991

人工智能创新百花齐放，半导体自主可控加速推进

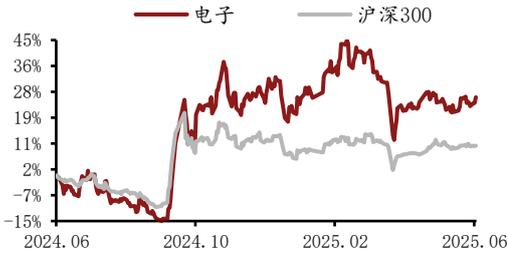
——电子行业 2025 年中期投资策略

证券研究报告-行业半年度策略

强于大市(维持)

电子相对沪深 300 指数表现

发布日期：2025 年 06 月 20 日



资料来源：中原证券研究所，聚源

相关报告

《电子行业月报：美国半导体出口管制再升级，存储器价格持续回升》 2025-06-13

《电子行业月报：半导体行业 25Q1 稳健增长，端侧 AI 助力 SoC 厂商高速增长》 2025-05-12

《电子行业月报：美国“对等关税”政策落地，关注半导体自主可控方向》 2025-04-08

投资要点：

- 回顾 2025 年上半年，DeepSeek 通过技术创新引领国产大模型崛起，助力 AI 应用大规模落地，人工智能创新持续推进，AI 眼镜新品陆续发布，比亚迪推动“智驾平权”，全民智驾时代开启，特斯拉计划 2025 年生产数千台具身智能机器人，2026 年计划将产能提升至 5 万台以上，具身智能机器人进入量产阶段；半导体行业上半年延续复苏趋势，美国“对等关税”政策落地，美国半导体出口管制不断升级，国内半导体产业自主可控需求仍然迫切。展望 2025 年下半年，AI 算力需求持续景气，云侧 AI 算力硬件基础设施仍处于高速成长中，AI 眼镜、智能驾驶、具身智能等端侧 AI 创新百花齐放；AI 推动半导体周期继续上行，半导体自主可控有望加速推进。
- DeepSeek 引领国产大模型崛起，大模型推动 AI 算力硬件基础设施需求高速增长。AI 大模型持续迭代，DeepSeek 通过技术创新实现大模型训练及推理极高性价比，并采用开源模式，将助力 AI 应用快速发展，有望推动推理需求加速释放。北美四大云厂商受益于 AI 对核心业务的推动，持续加大资本开支，国内三大互联网厂商不断提升资本开支，国内智算中心加速建设，算力硬件基础设施 AI 服务器及其核心器件需求仍然旺盛。国产算力生态链已全面适配 DeepSeek，DeepSeek 通过技术创新提升 AI 算力芯片的效率，进而加快国产 AI 算力芯片自主可控的进程，国产 AI 算力芯片厂商有望加速发展，并持续提升市场份额。AI 服务器随着 GPU 持续迭代升级，对于 PCB 传输速率、层数、制造工艺等要求不断提升，将推动对大尺寸、高速多层数 PCB 的旺盛需求，AI 服务器有望推动 PCB 量价提升。
- 端侧 AI 加速发展，终端创新百花齐放。AI 眼镜是端侧 AI 最佳硬件载体之一，多款 AI 眼镜新品放量在即，有望推动全球 AI 眼镜出货量快速增长，根据 wellsenn XR 的数据，预计 2025 年全球 AI 眼镜销量达到 350 万台，同比增长 230%，预计 2026 年将达到千万台，建议关注 SoC、存储器、光学、电池、镜片、OEM 等 AI 眼镜产业链核心环节投资机会。比亚迪推动智驾平权，中国高阶智驾渗透率有望加速提升，智驾硬件产业链包括芯片、传感器、线控底盘等环节，CIS 是智驾感知系统升级的核心组件，智驾推动全球汽车 CIS 市场高速增长，豪威集团 CIS 市占率全球第三，汽车 CIS 有望持续提升市场份额。具身智能机器人需要使用大量传感器感知外部环境和自身状态，并调整运控规划，其中包括力/力矩传感器、IMU、视觉传感器、触觉传感器和声学传感器等；根据 GGII 的预测，2025 年全球人形机器人销量有望达到 1.24 万台，预计 2035 年销量将超

过 500 万台，预计 2025-2035 年全球人形机器人销量复合增速达 82%，传感器有望畅享人形机器人行业爆发浪潮。

- **半导体国产替代加速推进，存储器有望迎来新一轮上行周期。**近年来外部环境对中国半导体产业限制不断加剧，随着美国“对等关税”政策落地，美国半导体出口管制持续升级，半导体产业链卡脖子核心环节自主可控需求仍然迫切，国产替代有望加速推进，国内半导体产业链国产化率较低的环节有望充分受益，建议关注 AI 算力芯片、CPU、FPGA、先进半导体设备、先进制造、先进封装、EDA 软件等环节。海外存储器龙头厂商 2025 年纷纷减少产出计划，供给端有望逐步收缩，下游需求正在回暖，2025 年 3 月至 5 月 DRAM、NAND 综合价格指数环比持续回升，存储器新一轮周期复苏或已至。AI 时代存储带宽限制 AI 算力芯片的性能发挥，定制化存储具有高带宽、低功耗、小尺寸、低成本等特点，目前为端侧 AI 内存解决方案发展趋势；兆易创新积极布局定制化存储，在 AI 手机、AI PC 等多领域持续推进，有望逐步迎来积极进展。国内存储模组厂商在品牌、技术、供应链等方面不断建立竞争优势，有望持续提升市场份额，在存储器国产化加速的趋势下，未来有广阔的成长空间。
- **投资建议。**云侧 AI 算力芯片建议关注海光信息（688041），AI 眼镜 SoC 建议关注恒玄科技（688608），智能驾驶建议关注豪威集团（603501），具身智能传感器建议关注汉威科技（300007），AI 大模型应用建议关注海康威视（002415），半导体设备建议关注北方华创（002371）、中微公司（688012），先进制造建议关注中芯国际（688981），先进封装建议关注长电科技（600584），存储器建议关注兆易创新（603986）。

风险提示：下游需求不及预期风险，市场竞争加剧风险，研发进展不及预期风险，国产化进度不及预期风险，国际地缘政治冲突加剧风险。

内容目录

1. DeepSeek 引领国产大模型崛起，人工智能创新百花齐放	7
1.1. DeepSeek 引领国产大模型崛起，大模型推动 AI 算力需求高速增长	7
1.1.1. DeepSeek 引领国产大模型崛起，助力 AI 应用大规模落地	7
1.1.2. 大模型推动云侧 AI 算力硬件基础设施需求高速增长	11
1.2. 端侧 AI 加速发展，终端创新百花齐放	21
1.2.1. AI 眼镜有望成为端侧 AI 落地最佳硬件之一	21
1.2.2. 国内高阶智驾渗透率或加速提升，产业链核心环节有望充分受益	25
1.2.3. 传感器是具身智能的核心感知器官，有望畅享行业爆发浪潮	30
2. 半导体自主可控加速推进，存储器有望迎来新一轮上行周期	35
2.1. 半导体产业链卡脖子核心环节自主可控需求迫切，国产替代有望加速推进	35
2.1.1. 美日荷不断加大对中国半导体产业限制，卡脖子核心环节自主可控需求迫切	35
2.1.2. 半导体设备自主可控加速推进中，关注国产化率较低的环节及具备突破先进制程能力的设备公司	37
2.1.3. 先进封装是提升芯片性能的关键技术，将助力于 AI 算力升级浪潮	41
2.1.4. 美国限制高端 AI 算力芯片供应，国产厂商迎来黄金发展期	45
2.2. 存储器价格持续上涨，新一轮周期复苏或已至	46
3. 投资建议	50
4. 风险提示	52

图表目录

图 1: 全球部分科技企业发布大模型产品情况	7
图 2: DeepSeek-V3 基本架构图	8
图 3: DeepSeek-R1-Zero 的思考时间持续提升以解决推理任务	8
图 4: DeepSeek-R1-Zero、R1、蒸馏小模型的开发流程图	8
图 5: DeepSeek-V3 多项评测成绩对标 GPT-4o	9
图 6: DeepSeek-V3 多项评测成绩与其他大模型对比情况	9
图 7: DeepSeek-R1 多项评测成绩对标 OpenAI o1	9
图 8: DeepSeek-R1 蒸馏 32B 和 70B 模型多项评测成绩对标 OpenAI o1-mini	9
图 9: DeepSeek-V3 模型性价比处于最优范围	10
图 10: DeepSeek-R1 与 OpenAI o1 类推理模型 API 定价对比情况 (2025 年 1 月 20 日)	10
图 11: 文心大模型 4.5 Turbo 多模态能力优于 GPT 4o	10
图 12: 文心大模型 4.5 Turbo 和文心大模型 X1 Turbo API 定价情况 (2025 年 4 月 25 日)	10
图 13: 通义千问 Qwen3 模型家族	11
图 14: Qwen3 模型在基准测试中表现极具竞争力	11
图 15: 2020-2025 年北美四大云厂商资本开支情况 (亿美元)	11
图 16: 2021-2025 年国内三大互联网厂商资本开支情况 (百万元)	12
图 17: 2019-2030 年全球算力规模情况及预测 (EFLOPS)	12
图 18: 2019-2026 年中国智能算力市场规模预测	12
图 19: 人工智能系统产业链结构图	13
图 20: AI 服务器内部结构图	13
图 21: 2023-2028 年全球生成式人工智能和非生成式人工智能服务器市场规模及预测	13
图 22: 2024-2028 年中国 AI 服务器市场规模及预测	13
图 23: 2018 年服务器成本构成情况	14
图 24: CPU+GPU 异构计算系统方案框图	14

图 25: 英伟达 A100 GPU 内部架构图	14
图 26: 谷歌 TPU 内部架构图	14
图 27: 2024 年上半年中国 AI 芯片市场份额情况	15
图 28: GPU 与 CPU 内部架构对比图	15
图 29: 2023-2029 全球 GPU 市场规模情况及预测 (亿美元)	16
图 30: 2023 年全球数据中心 GPU 市场竞争格局情况	16
图 31: 24Q4 全球 PC GPU 市场竞争格局情况	16
图 32: 英伟达数据中心平台 GPU 生态体系架构图	17
图 33: 英伟达 CUDA 加速计算解决方案	17
图 34: Marvell 用于数据中心的 ASIC 解决方案	18
图 35: 博通 AI ASIC 内部架构图	18
图 36: 2023-2028 年数据中心 (涵盖定制硅、交换、互连和存储) 市场规模及预测情况	19
图 37: 2023-2028 年数据中心定制 ASIC 芯片市场规模及预测情况	19
图 38: 博通累积的定制芯片设计经历	19
图 39: 博通定制技术能力与 IP 核情况	19
图 40: 2024-2028 年中国 AI 服务器工作负载预测情况	20
图 41: PCB 在服务器中应用示意图	20
图 42: 英伟达 GPU 快速迭代升级	20
图 43: 2023-2029 年全球 PCB 市场规模情况及预测	21
图 44: Ray-Ban Meta 产品示意图	22
图 45: Ray-Ban Meta 产品支持耳机功能	22
图 46: AI 眼镜产品形态分类情况	22
图 47: 拍照 AI 眼镜为当前主流形态	22
图 48: 23Q4-24Q4 Ray-Ban Meta 眼镜出货量情况	23
图 49: 小度 AI 眼镜产品示意图	23
图 50: 小度 AI 眼镜产品配置及功能情况	23
图 51: 华为智能眼镜 2 产品示意图	23
图 52: 华为智能眼镜 2 产品示意图	23
图 53: 雷鸟 V3 AI 眼镜产品示意图	24
图 54: 雷鸟 X3 Pro AR 眼镜产品示意图	24
图 55: 2023-2030 年全球 AI 眼镜出货量及预测情况	24
图 56: 25Q1 国内 AI/AR 眼镜市场竞争格局情况	25
图 57: RayBan Meta AI 眼镜系统架构框图	25
图 58: RayBan Meta AI 眼镜成本结构图	25
图 59: 自动驾驶分为六个等级	26
图 60: 高速 NOA 应用示意图	26
图 61: 城市 NOA 应用示意图	26
图 62: 比亚迪发布“天神之眼”高阶智驾系统	27
图 63: 2022-2030 年中国不同等级智能驾驶渗透率预测情况	27
图 64: 智驾产业链结构图	28
图 65: 比亚迪前视三目传感器系统	28
图 66: 索尼预测典型的车载摄像头配置情况	28
图 67: 车载摄像头内部结构图	29
图 68: CIS 在汽车中的应用情况	29
图 69: 2020-2029 年全球汽车 CIS 市场规模预测情况	29
图 70: 2020-2029 年全球 CIS 市场规模预测情况	29

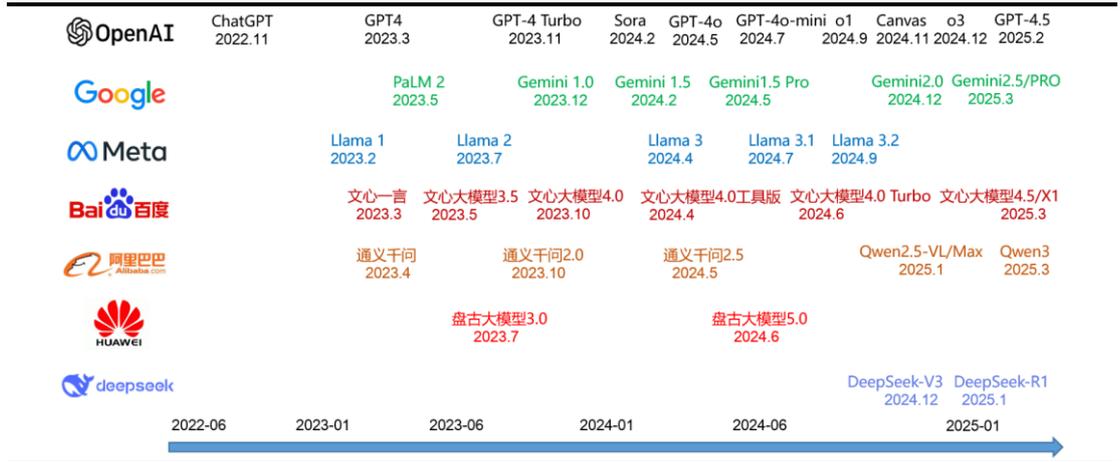
图 71: 2022-2023 年全球 CIS 市场竞争格局情况.....	30
图 72: 智元具身智能机器人示意图	30
图 73: 传感器在具身智能机器人中广泛使用.....	31
图 74: ATI 力/力矩传感器示意图.....	31
图 75: Onrobot 六维力传感器示意图	31
图 76: 特斯拉机器人机身结构及传感器应用示意图.....	32
图 77: 六维力传感器和关节力矩传感器应用示意图.....	32
图 78: 2024-2030 年人形机器人领域力传感器市场规模预测.....	32
图 79: IMU 内部由加速度计和陀螺仪组成.....	32
图 80: IMU 内部结构示意图.....	32
图 81: 特斯拉机器人展示出高难度动作.....	33
图 82: IMU 在人形机器人应用示意图	33
图 83: 2018-2027 年全球 MEMS 惯性传感器市场结构情况.....	33
图 84: 2018-2027 年中国 IMU 市场规模及预测情况	33
图 85: 触觉传感器在机器人中应用示意图	34
图 86: 电子皮肤在人形机器人、假肢、可穿戴设备和健康监测场景应用示意图.....	34
图 87: 汉威科技电子皮肤产品示意图.....	35
图 88: 汉威科技电子皮肤产品应用示意图	35
图 89: 2024-2035 年全球人形机器人市场规模及预测情况.....	35
图 90: 2024-2035 年中国人形机器人销量及预测情况.....	35
图 91: 2005-2024 年全球半导体设备市场规模情况.....	37
图 92: 2005-2024 年中国半导体设备市场规模情况.....	37
图 93: 2014-2023 国产半导体设备销售额及国产化率情况.....	38
图 94: 2023 年全球半导体设备投资占比情况.....	39
图 95: 2019-2025 年半导体设备板块（中信）营收情况	40
图 96: 2019-2025 年半导体设备板块（中信）归母净利润情况	40
图 97: 2022-2026 年全球晶圆厂设备投资及预测情况.....	41
图 98: 半导体制造工艺节点演进路线图.....	41
图 99: 先进封装异构集成应用示意图.....	41
图 100: 主要的先进封装类型	42
图 101: Chiplet 生态系统中的 IP	42
图 102: 基于 Chiplet 异构架构应用处理器的示意图	42
图 103: Chiplet 异构集成示意图	43
图 104: Chiplet 异质集成示意图	43
图 105: AMD Zen 3 处理器 3D Chiplet 架构图	43
图 106: AMD 先进封装技术演进路线图.....	43
图 107: 全球 Chiplet 芯片市场规模预测（亿美元）	44
图 108: 全球先进封装市场空间预测	44
图 109: 长电科技 XDFOI Chiplet 解决方案	45
图 110: 昇腾计算系统架构框图.....	46
图 111: 昇腾计算产业生态图.....	46
图 112: DRAM 综合价格指数走势情况	47
图 113: NAND Flash 综合价格指数走势情况.....	47
图 114: NAND Flash 25Q2-25Q3 价格预测情况.....	48
图 115: 25Q2-25Q3 Server 与 PC DDR4 模组价格预测情况.....	48
图 116: 冯诺伊曼架构示意图	48

图 117: 现代计算系统存储器结构及存储墙	48
图 118: CUBE 用于边缘计算且具备可扩展性.....	49
图 119: CUBE 3D 堆叠方案示意图	49
表 1: AI ASIC 与 GPU 性能参数对比情况.....	18
表 2: A 股部分 PCB 公司 25Q1 营收及归母净利润同比增速情况	21
表 3: 近年美日荷对中国半导体产业部分制裁政策情况	36
表 4: 2022 年全球 15 大半导体设备供应商情况	38
表 5: 2021 年中国半导体设备国产化率及国内外厂商情况	39
表 6: 国内主要半导体设备厂商合同负债情况 (亿元)	40
表 7: 国内主要半导体设备厂商存货情况 (亿元)	40
表 8: 部分国产 AI 算力芯片技术指标与国际主流产品对比情况.....	45
表 9: 海外存储龙头厂商 2025 年产出调整计划情况	47
表 10: 国内主要存储模组厂商竞争优势比较情况	50
表 11: 重点关注公司估值表 (截止 2025 年 6 月 16 日)	52

1. DeepSeek 引领国产大模型崛起，人工智能创新百花齐放

ChatGPT 热潮引发全球科技企业加速迭代 AI 大模型。ChatGPT 是由美国公司 OpenAI 开发、在 2022 年 11 月发布上线的人工智能对话机器人，ChatGPT 标志着自然语言处理和对话 AI 领域的一大步。ChatGPT 上线两个月后月活跃用户数突破 1 亿，是历史上用户增长速度最快的消费级应用程序。ChatGPT 热潮引发全球科技企业加速布局，谷歌、Meta、百度、阿里巴巴、华为、DeepSeek 等科技企业随后相继推出 AI 大模型产品，并持续迭代升级。

图 1：全球部分科技企业发布大模型产品情况



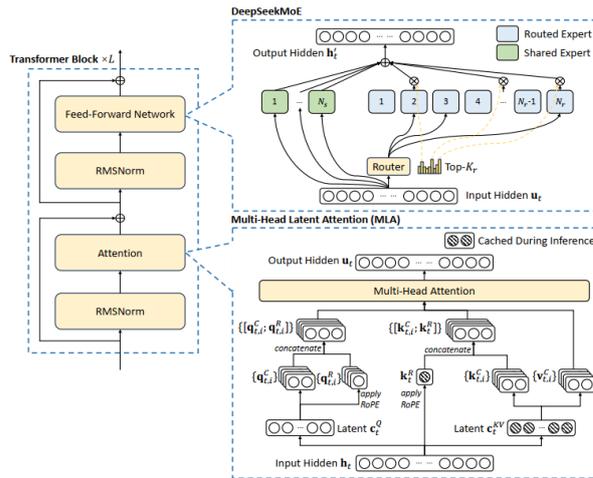
资料来源：各公司官网，中原证券研究所

1.1. DeepSeek 引领国产大模型崛起，大模型推动 AI 算力需求高速增长

1.1.1. DeepSeek 引领国产大模型崛起，助力 AI 应用大规模落地

DeepSeek 通过技术创新实现大模型训练及推理极高性价比。2024 年 12 月 26 日，DeepSeek 正式发布全新系列模型 DeepSeek-V3，DeepSeek-V3 为自研 MoE 模型，总参数量为 671B，每个 token 激活 37B 参数，在 14.8T token 上进行了预训练。DeepSeek-V3 在性能上对标 OpenAI GPT-4o 模型，并在成本上优势巨大，实现极高的性价比。DeepSeek-V3 的技术创新主要体现在采用混合专家 (MoE) 架构，动态选择最合适的子模型来处理输入数据，以降低计算量；引入多头潜在注意力机制 (MLA) 降低内存占用和计算成本，同时保持高性能；采用 FP8 混合精度训练降低算力资源消耗，同时保持模型性能；采用多 Token 预测 (MTP) 方法提升模型训练和推理的效率。

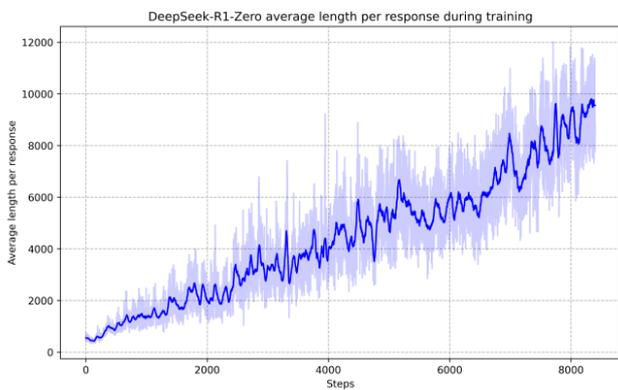
图 2: DeepSeek-V3 基本架构图



资料来源: DeepSeek-V3 Technical Report, 中原证券研究所

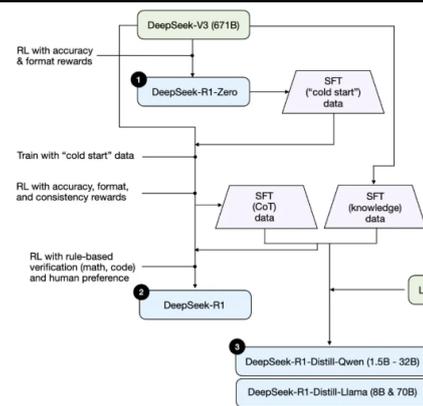
DeepSeek-R1 通过冷启动与多阶段训练显著提升模型的推理能力，模型蒸馏技术有望推动 AI 应用加速落地。 2025 年 1 月 20 日 DeepSeek-R1 正式发布，DeepSeek-R1-Zero 与 DeepSeek-R1 都是基于强化学习 (RL) 的推理模型，DeepSeek-R1-Zero 存在语言不一致等输出方面的问题，DeepSeek-R1 通过冷启动与多阶段训练，显著提升模型的推理能力，同时具有较好的实用性。DeepSeek-R1 采用模型蒸馏技术，将大模型（教师模型）的推理能力高效迁移到小模型（学生模型）中；模型蒸馏的核心思想是通过教师模型的输出指导学生模型的训练，使学生模型能够模仿教师模型的行为；通过蒸馏技术，小模型能够保留大模型的大部分性能，DeepSeek-R1 蒸馏后的小模型在多个基准测试中表现出色；DeepSeek-R1 的模型蒸馏技术显著提升小模型的推理能力，并降低部署成本，有望推动 AI 应用加速落地。

图 3: DeepSeek-R1-Zero 的思考时间持续提升以解决推理任务



资料来源: DeepSeek-R1 Technical Report, 中原证券研究所

图 4: DeepSeek-R1-Zero、R1、蒸馏小模型的开发流程图

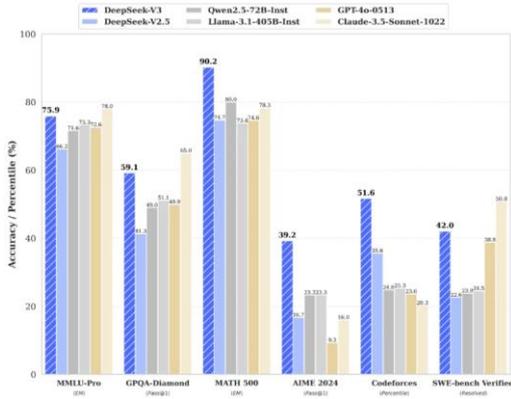


资料来源: 机器之心, 中原证券研究所

DeepSeek-V3 性能对标 GPT-4o。 DeepSeek-V3 多项评测成绩超越了 Qwen2.5-72B 和 Llama-3.1-405B 等其他开源模型，并在性能上和世界顶尖的闭源模型 GPT-4o 以及 Claude-3.5-Sonnet 不分伯仲。DeepSeek-V3 在知识类任务 (MMLU, MMLU-Pro, GPQA, SimpleQA) 上的水平相比前代 DeepSeek-V2.5 显著提升，接近当前表现最好的模型 Claude-3.5-Sonnet-1022；长文本测评方面，在 DROP、FRAMES 和 LongBench v2 上，

DeepSeek-V3 平均表现超越其他模型；DeepSeek-V3 在算法类代码场景（Codeforces），远远领先于市面上已有的全部非 o1 类模型，并在工程类代码场景（SWE-Bench Verified）逼近 Claude-3.5-Sonnet-1022；在美国数学竞赛（AIME 2024, MATH）和全国高中数学联赛（CNMO 2024）上，DeepSeek-V3 大幅超过了所有开源闭源模型；DeepSeek-V3 与 Qwen2.5-72B 在教育类测评 C-Eval 和代词消歧等评测集上表现相近，但在事实知识 C-SimpleQA 上更为领先。

图 5: DeepSeek-V3 多项评测成绩对标 GPT-4o



资料来源: DeepSeek, 中原证券研究所

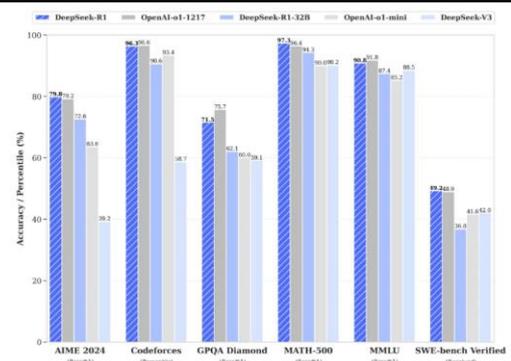
图 6: DeepSeek-V3 多项评测成绩与其他大模型对比情况

测试集	DeepSeek-V3	Qwen2.5-72B-Inst.	Llama3.1-405B-Inst.	Claude-3.5-Sonnet-1022	GPT-4o-0513
模型架构	MoE	Dense	Dense	-	-
# 激活参数	37B	72B	405B	-	-
# 总参数	671B	72B	405B	-	-
MMLU-EM	88.5	85.3	88.6	88.3	87.2
MMLU-Redux (EM)	89.1	85.6	86.2	88.9	88
MMLU-Pro (EM)	75.9	71.6	73.3	78	72.6
DBOP (3-shot F1)	91.6	76.7	88.7	88.3	83.7
英文 IF-Eval (Promp Strict)	86.1	84.1	86	86.5	84.3
GPQA-Diamond (Pass@1)	59.1	49	51.1	65	49.9
SimpleQA (Correct)	24.9	9.1	17.1	28.4	38.2
FRAMES (Acc)	73.3	69.8	70	72.5	80.5
LongBench v2 (Acc)	48.7	39.4	36.1	41	48.1
HumanEval-Mul (Pass@1)	82.6	77.3	77.2	81.7	80.5
LiveCodeBench (Pass@1-corr)	40.5	31.1	28.4	36.3	33.4
LiveCodeBench (Pass@1)	37.6	28.7	30.1	32.8	34.2
Codeforces (Percentile)	51.6	34.8	25.3	39.3	23.6
SWE Verified (Pass@1)	42	23.8	24.5	50.8	38.8
Aider-Edits (Acc)	79.7	65.4	63.9	84.2	72.9
Aider-Polyglot (Acc)	49.6	7.6	5.8	45.3	16
AIME 2024 (Pass@1)	39.2	23.3	23.3	16	9.3
数学 MATH-500 (EM)	90.2	80	73.8	78.3	74.6
CNMO 2024 (Pass@1)	43.2	15.9	6.8	13.1	10.8
CLUEWSC (EM)	90.9	91.4	84.7	85.4	87.9
中文 C-Eval (EM)	86.5	86.1	61.5	76.7	76
C-SimpleQA (Correct)	64.1	48.4	50.4	51.3	59.3

资料来源: DeepSeek, 中原证券研究所

DeepSeek-R1 性能对标 OpenAI o1。 DeepSeek-R1 极大提升了模型推理能力，在数学、代码、自然语言推理等任务上，性能比肩 OpenAI o1 正式版。DeepSeek 在开源 DeepSeek-R1-Zero 和 DeepSeek-R1 两个 660B 模型的同时，通过 DeepSeek-R1 的输出，蒸馏了 6 个小模型开源给社区，其中 32B 和 70B 模型在多项能力上实现了对标 OpenAI o1-mini 的效果。

图 7: DeepSeek-R1 多项评测成绩对标 OpenAI o1



资料来源: DeepSeek, 中原证券研究所

图 8: DeepSeek-R1 蒸馏 32B 和 70B 模型多项评测成绩对标 OpenAI o1-mini

	AIME 2024 pass@1	AIME 2024 cons@64	MATH-500 pass@1	GPQA Diamond pass@1	LiveCodeBench pass@1	CodeForces rating
GPT-4o-0513	9.3	13.4	74.6	49.9	32.9	759.0
Claude-3.5-Sonnet-1022	16.0	26.7	78.3	65.0	38.9	717.0
o1-mini	63.6	80.0	90.0	60.0	53.8	1820.0
QwQ-32B	44.0	60.0	90.6	54.5	41.9	1316.0
DeepSeek-R1-Distill-Qwen-1.5B	28.9	52.7	83.9	33.8	16.9	954.0
DeepSeek-R1-Distill-Qwen-7B	55.5	83.3	92.8	49.1	37.6	1189.0
DeepSeek-R1-Distill-Qwen-14B	69.7	80.0	93.9	59.1	53.1	1481.0
DeepSeek-R1-Distill-Qwen-32B	72.6	83.3	94.3	62.1	57.2	1691.0
DeepSeek-R1-Distill-Llama-8B	50.4	80.0	89.1	49.0	39.6	1205.0
DeepSeek-R1-Distill-Llama-70B	70.0	86.7	94.5	65.2	57.5	1633.0

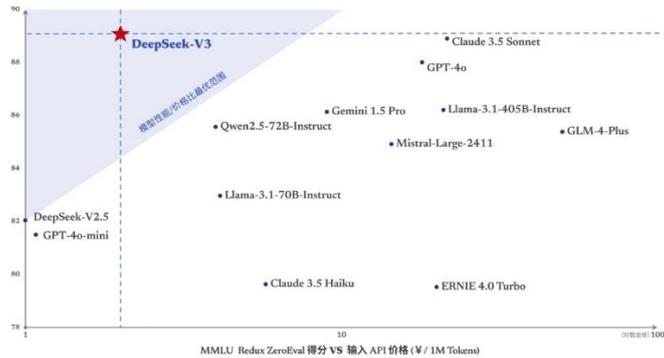
资料来源: DeepSeek, 中原证券研究所

DeepSeek 实现大模型训练与推理成本优势巨大，并采用开源模式，助力 AI 应用大规模落地。 DeepSeek-V3 的训练成本具有极大的经济性，根据 DeepSeek-R1 Technical Report 的数据，在预训练阶段，每处理 1 万亿 tokens，训练 DeepSeek-V3 仅需 18 万 H800 GPU 小时，即在 2048 块 H800 GPU 的集群上需要 3.7 天；因此，DeepSeek-V3 的预训练阶段在不到两个月内完成，耗时 266.4 万 (2664K) GPU 小时；加上上下文长度扩展所需的 11.9 万 GPU 小时和后训练所需的 5 千 GPU 小时，DeepSeek-V3 的完整训练仅需 278.8 万 GPU 小时；假设 H800

GPU 的租赁价格为每小时 2 美元，DeepSeek-V3 的总训练成本仅为 557.6 万美元。

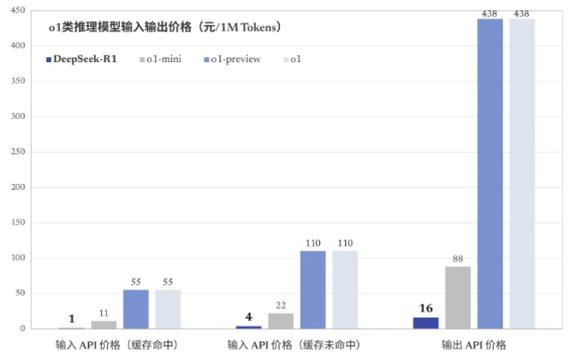
DeepSeek-R1 发布时的 API 定价为每百万输入 tokens 1 元(缓存命中)/4 元(缓存未命中)，每百万输出 tokens 16 元；OpenAI o1 定价为每百万输入 tokens 55 元(缓存命中)/110 元(缓存未命中)，每百万输出 tokens 438 元；DeepSeek-R1 API 调用成本不到 OpenAI o1 的 5%。DeepSeek-V3 性能对标 GPT-4o，DeepSeek-R1 性能对标 OpenAI o1，并且 DeepSeek 模型成本优势巨大，并采用开源模式，有望推动 AI 应用大规模落地。

图 9：DeepSeek-V3 模型性价比处于最优范围



资料来源：DeepSeek，中原证券研究所

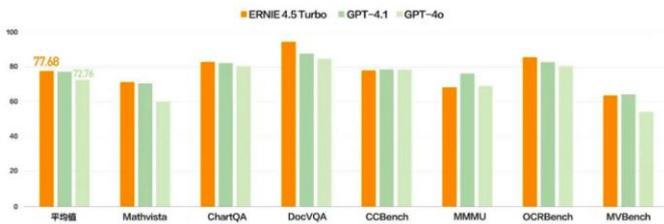
图 10：DeepSeek-R1 与 OpenAI o1 类推理模型 API 定价对比情况 (2025 年 1 月 20 日)



资料来源：DeepSeek，中原证券研究所

文心大模型 4.5 Turbo 多模态能力优于 GPT 4o，并具有低成本优势。2025 年 4 月 25 日，百度发布文心大模型 4.5 Turbo、文心大模型 X1 Turbo，具备多模态、强推理、低成本三大特性，文心大模型 4.5 Turbo 和文心大模型 X1 Turbo 都进一步增强了多模态能力，在多个基准测试集中，文心大模型 4.5 Turbo 多模态能力优于 GPT 4o。文心大模型 4.5 Turbo 在去幻觉、逻辑推理和代码能力等方面也都有着整体增强，相比文心 4.5，速度更快、价格下降 80%，每百万 token 的输入价格仅为 0.8 元，输出价格 3.2 元。文心大模型 X1 Turbo 是基于文心大模型 4.5 Turbo 的深度思考模型，性能提升的同时，具备更先进的思维链，问答、创作、逻辑推理、工具调用和多模态能力进一步增强；文心大模型 X1 Turbo 相比文心 X1，性能提升的同时，价格再降 50%，每百万 token 输入价格 1 元，输出价格 4 元。

图 11：文心大模型 4.5 Turbo 多模态能力优于 GPT 4o



资料来源：百度，中原证券研究所

图 12：文心大模型 4.5 Turbo 和文心大模型 X1 Turbo API 定价情况 (2025 年 4 月 25 日)



资料来源：百度，中原证券研究所

通义千问 Qwen3 模型性能上与顶级模型相比极具竞争力。2025 年 4 月 29 日上午，阿里

正式发布并全部开源通义千问 Qwen3 全系列 8 款混合推理模型，包括两款 MoE 模型：Qwen3-235B-A22B (2350 多亿总参数、220 多亿激活参)、Qwen3-30B-A3B (300 亿总参数、30 亿激活参数)；以及六个 Dense 模型：Qwen3-32B、Qwen3-14B、Qwen3-8B、Qwen3-4B、Qwen3-1.7B 和 Qwen3-0.6B。旗舰模型 Qwen3-235B-A22B 在代码、数学、通用能力等基准测试中，与一众顶级模型相比，表现出极具竞争力的结果。

图 13: 通义千问 Qwen3 模型家族



资料来源：腾讯，中原证券研究所

图 14: Qwen3 模型在基准测试中表现极具竞争力

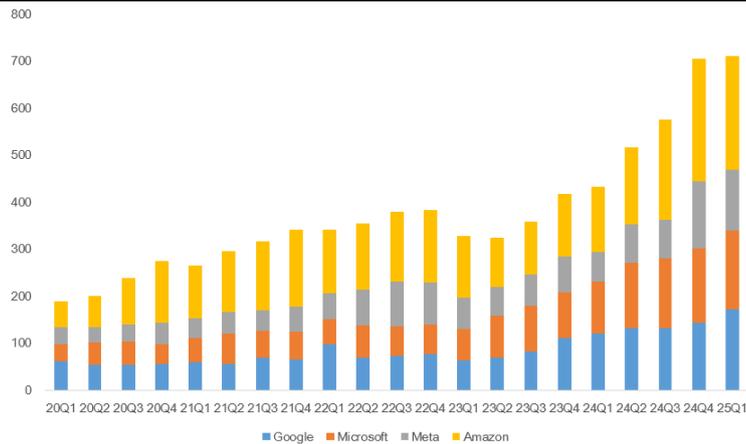
	Qwen3-235B-A22B	Qwen3-32B	OpenAI-o1	Deepseek-R1	Grok 3 Beta	Gemini2.5-Pro	OpenAI-o3-mini
ArenaHard	95.6	93.8	92.1	93.2	-	96.4	89.0
AIME24	85.7	81.4	74.3	79.8	83.9	92.0	79.6
AIME25	81.5	72.9	79.2	70.0	77.3	86.7	74.8
LiveCodeBench	70.7	65.7	63.9	64.3	70.6	70.4	66.3
CodeForces	2056	1977	1891	2029	-	2001	2036
Aider	61.8	50.2	61.7	56.9	53.3	72.9	53.8
LiveBench	77.1	74.9	75.7	71.6	-	82.4	70.0
BFCL	70.8	70.3	67.8	56.9	-	62.9	64.6
MuTIF	71.9	73.0	48.8	67.7	-	77.8	48.4

资料来源：腾讯，中原证券研究所

1.1.2. 大模型推动云侧 AI 算力硬件基础设施需求高速增长

北美四大云厂商受益于 AI 对核心业务的推动，持续加大资本开支。受益于 AI 对于公司核心业务的推动，北美四大云厂商谷歌、微软、Meta、亚马逊 2023 年开始持续加大资本开支，2025 年一季度四大云厂商的资本开支合计为 711 亿美元，同比增长 64%。目前北美四大云厂商的资本开支增长主要用于 AI 基础设施的投资，并从 AI 投资中获得了积极回报，预计 2025 年仍有望继续大幅增加资本开支。

图 15: 2020-2025 年北美四大云厂商资本开支情况 (亿美元)

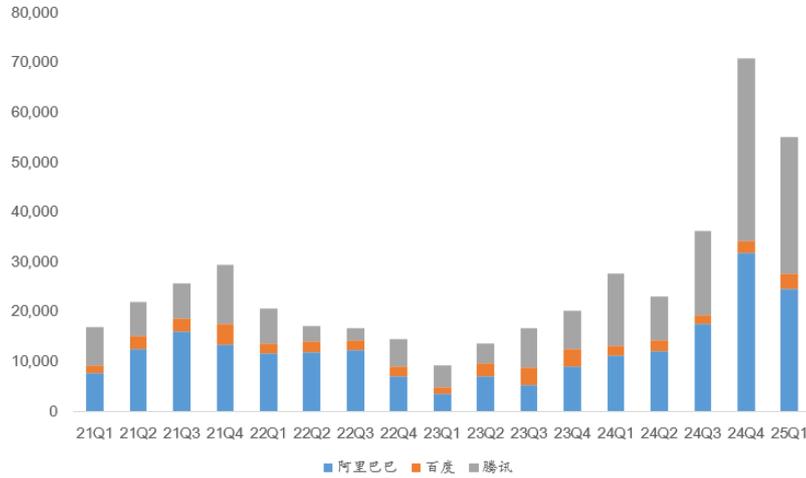


资料来源：各公司公告，Wind，中原证券研究所

国内三大互联网厂商不断提升资本开支，国内智算中心加速建设。国内三大互联网厂商阿里巴巴、百度、腾讯 2023 年也开始不断加大资本开支，2025 年一季度三大互联网厂商的资本开支合计为 550 亿元，同比增长 100%，预计 2025 年国内三大互联网厂商将继续加大用于 AI 基础设施建设的资本开支。根据中国电信研究院发布的《智算产业发展研究报告(2024)》的数

据，截至 2024 年 6 月，中国已建和正在建设的智算中心超 250 个；目前各级政府、运营商、互联网企业等积极建设智算中心，以满足国内日益增长的算力需求。

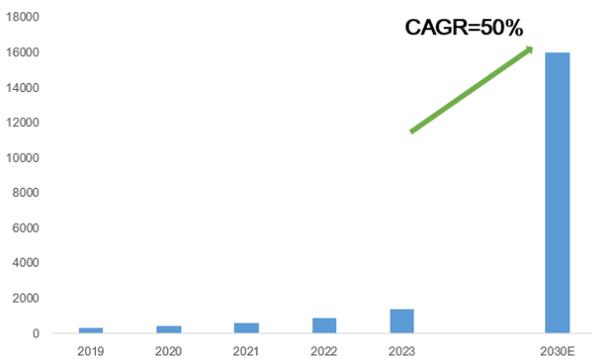
图 16：2021-2025 年国内三大互联网厂商资本开支情况（百万元）



资料来源：各公司公告，中原证券研究所

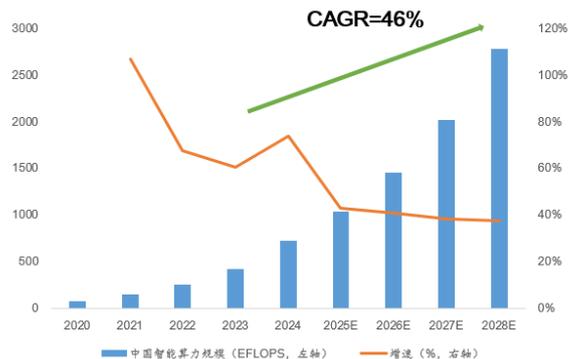
人工智能进入算力新时代，全球算力规模高速增长。随着人工智能的快速发展以及 AI 大模型带来的算力需求爆发，算力已经成为推动数字经济飞速发展的新引擎，人工智能进入算力新时代，全球算力规模呈现高速增长态势。根据 IDC、Gartner、TOP500、中国信通院的预测，预计全球算力规模将从 2023 年的 1397 EFLOPS 增长至 2030 年的 16 ZFLOPS，预计 2023-2030 年全球算力规模复合增速达 50%。根据 IDC 的数据，2024 年中国智能算力规模为 725.3 EFLOPS，预计 2028 年将达到 2781.9 EFLOPS，预计 2023-2028 年中国智能算力规模的复合增速为 46.2%。

图 17：2019-2030 年全球算力规模情况及预测（EFLOPS）



资料来源：IDC, Gartner, TOP500, 中国信通院, 先进计算暨算力发展指数蓝皮书（2024 年），中原证券研究所

图 18：2019-2026 年中国智能算力市场规模预测

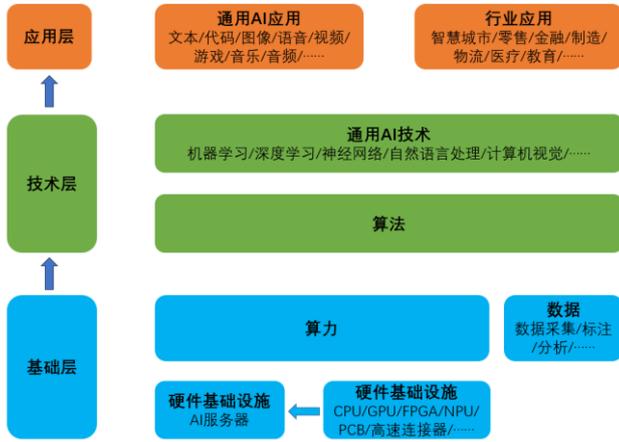


资料来源：IDC, 2025 年中国人工智能算力发展评估报告，中原证券研究所

AI 服务器是支撑生成式 AI 应用的核心基础设施。人工智能产业链一般为三层结构，包括基础层、技术层和应用层，其中基础层是人工智能产业的基础，为人工智能提供数据及算力支撑。服务器一般可分为通用服务器、云计算服务器、边缘服务器、AI 服务器等类型，AI 服务器专为人工智能训练和推理应用而设计。大模型兴起和生成式 AI 应用显著提升了对高性能计算算

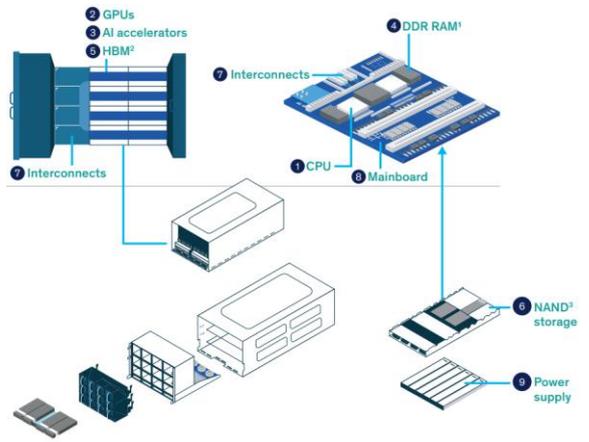
源的需求，AI服务器是支撑这些复杂人工智能应用的核心基础设施，AI服务器的其核心器件包括CPU、GPU、FPGA、NPU、存储器等芯片，以及PCB、高速连接器等。

图 19：人工智能系统产业链结构图



资料来源：电子工程世界，中原证券研究所

图 20：AI 服务器内部结构图



资料来源：McKinsey，中原证券研究所

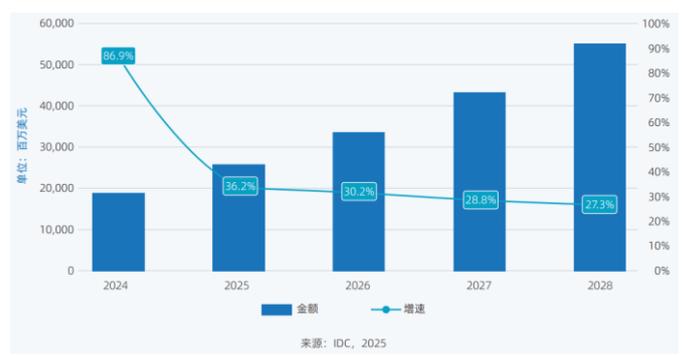
大模型有望推动 AI 服务器出货量高速增长。大模型带来算力的巨量需求，有望进一步推动 AI 服务器市场的增长。根据 IDC 的数据，2024 年全球 AI 服务器市场规模预计为 1251 亿美元，2025 年将增至 1587 亿美元，2028 年有望达到 2227 亿美元，预计 2024-2028 年复合增速达 15.5%，其中生成式 AI 服务器占比将从 2025 年的 29.6% 提升至 2028 年的 37.7%。IDC 预计 2024 年中国 AI 服务器市场规模为 190 亿美元，2025 年将达 259 亿美元，同比增长 36.2%，2028 年将达到 552 亿美元，预计 2024-2028 年复合增速达 30.6%。

图 21：2023-2028 年全球生成式人工智能和非生成式人工智能服务器市场规模及预测



资料来源：IDC，2025 年中国人工智能算力发展评估报告，中原证券研究所

图 22：2024-2028 年中国 AI 服务器市场规模及预测

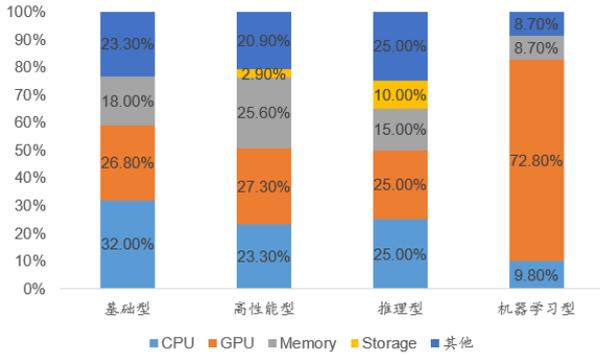


资料来源：IDC，2025 年中国人工智能算力发展评估报告，中原证券研究所

AI 算力芯片是算力的基石。CPU+GPU 是目前 AI 服务器主流的异构计算系统方案，根据 IDC 2018 年服务器成本构成的数据，推理型和机器学习型服务器中 CPU+GPU 成本占比达到 50-82.6%，其中机器学习型服务器 GPU 成本占比达到 72.8%。AI 算力芯片具备强大的并行计算能力，能够快速处理大规模数据和复杂的神经网络模型，并实现人工智能训练与推理任务；AI 算力芯片占 AI 服务器成本主要部分，为 AI 服务器提供算力的底层支撑，是算力的基石。AI 算力芯片作为“AI 时代的引擎”，有望畅享 AI 算力需求爆发浪潮，并推动 AI 技术的快速发展

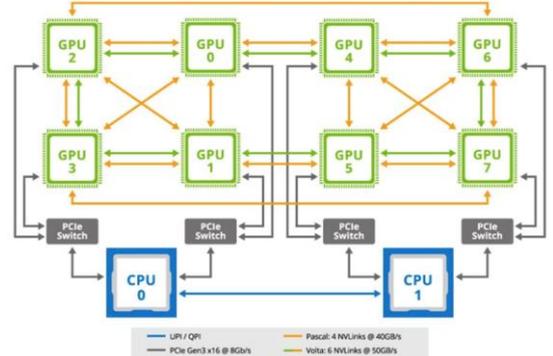
和广泛应用。

图 23：2018 年服务器成本构成情况



资料来源：IDC，智研咨询，中原证券研究所

图 24：CPU+GPU 异构计算系统方案框图



资料来源：英伟达，中原证券研究所

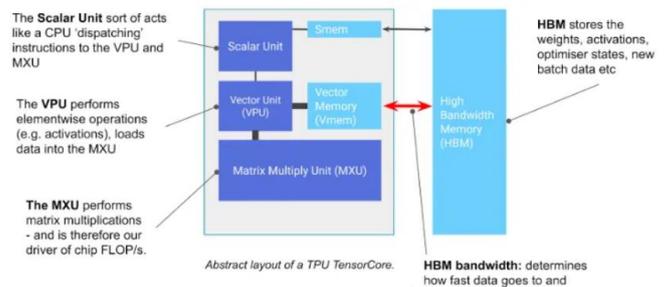
根据芯片的设计方法及应用，AI 算力芯片可分为通用型 AI 芯片和专用型 AI 芯片。通用型 AI 芯片为实现通用任务设计的芯片，主要包括 CPU、GPU、FPGA 等；专用型 AI 芯片是专门针对人工智能领域设计的芯片，主要包括 TPU (Tensor Processing Unit)、NPU (Neural Network Processing Unit)、ASIC 等。在通用型 AI 芯片中，由于在计算架构和性能特点上的不同，CPU 适合处理逻辑复杂、顺序性强的串行任务；GPU 是为图形渲染和并行计算设计的处理器，具有大量的计算核心，适合处理大规模并行任务；FPGA 通过集成大量的可重构逻辑单元阵列，可支持硬件架构的重构，从而灵活支持不同的人工智能模型。专用型 AI 芯片是针对面向特定的、具体的、相对单一的人工智能应用专门设计的芯片，其架构和指令集针对人工智能领域中的各类算法和应用作了专门优化，具体实现方法为在架构层面对特定智能算法作硬化支持，可高效支持视觉、语音、自然语言处理和传统机器学习等智能处理任务。

图 25：英伟达 A100 GPU 内部架构图



资料来源：英伟达，中原证券研究所

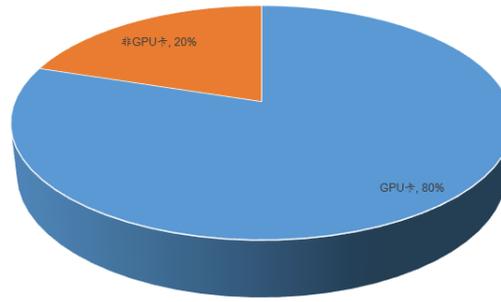
图 26：谷歌 TPU 内部架构图



资料来源：半导体行业观察，中原证券研究所

当前 AI 算力芯片以 GPU 为主流，英伟达主导全球 AI 算力芯片市场。根据的 IDC 数据，2024 上半年，中国 AI 加速芯片的市场规模达超过 90 万张；从技术角度来看，GPU 卡占据 80% 的市场份额。根据 Precedence Research 数据，2022 年英伟达占据全球 AI 芯片市场份额超过 80%，其中英伟达占全球 AI 服务器加速芯片市场份额超过 95%。

图 27：2024 年上半年中国 AI 芯片市场份额情况

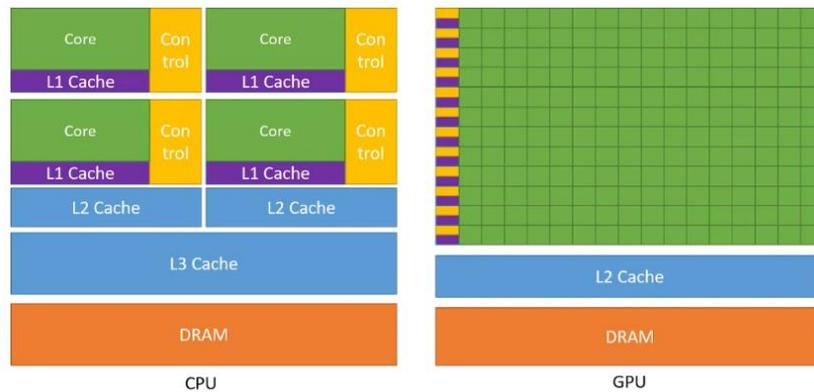


资料来源：IDC，中原证券研究所

GPU (Graphics Processing Unit) 即图形处理单元，是计算机的图形处理及并行计算的核心。GPU 最初主要应用于加速图形渲染，如 3D 渲染、图像处理和视频解码等，是计算机显卡的核心；随着技术的发展，GPU 也被广泛应用于通用计算领域，如人工智能、深度学习、科学计算、大数据处理等领域，用于通用计算的 GPU 被称为 GPGPU (General-Purpose computing on Graphics Processing Units)，即通用 GPU。

GPU 与 CPU 在内部架构上有显著差异，决定了它们各自的优势领域。GPU 通过大量简单核心和高带宽内存架构，优化并行计算能力，适合处理大规模数据和高吞吐量任务；CPU 通过少量高性能核心和复杂控制单元优化单线程性能，适合复杂任务和低延迟需求。

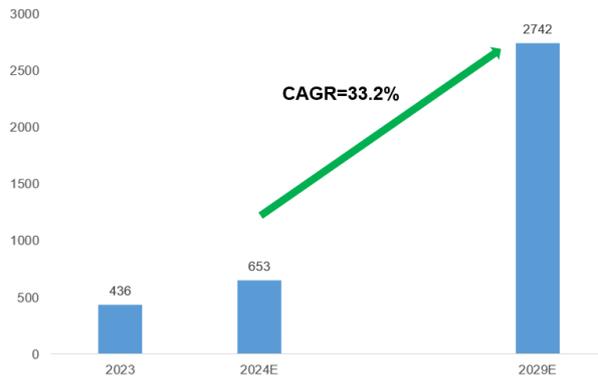
图 28：GPU 与 CPU 内部架构对比图



资料来源：英伟达，OneFlow，中原证券研究所

GPU 是 AI 服务器算力的基石，有望畅享 AI 算力需求爆发浪潮。GPU 是 AI 服务器算力的基石，随着 AI 算力规模的快速增长将催生更大的 GPU 芯片需求。根据 Statista 的数据，2023 年全球 GPU 市场规模为 436 亿美元，预计 2029 年市场规模将达到 2742 亿美元，预计 2024-2029 年复合增速达 33.2%。

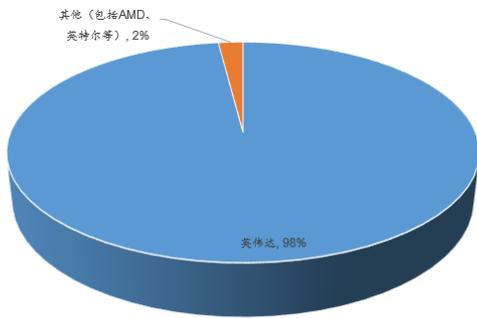
图 29：2023-2029 全球 GPU 市场规模情况及预测（亿美元）



资料来源：Statista，半导体行业观察，中原证券研究所

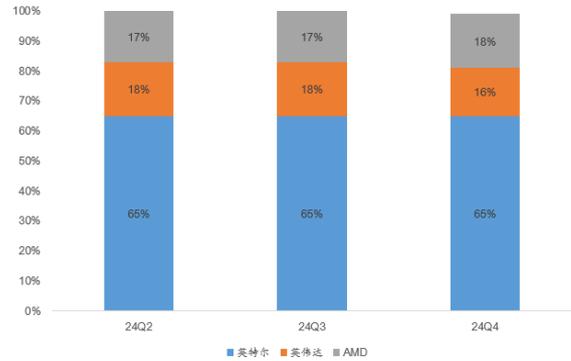
英伟达主导全球 GPU 市场。根据 TechInsights 的数据，2023 年全球数据中心 GPU 总出货量达到了 385 万颗，相比 2022 年的 267 万颗同比增长 44.2%，其中英伟达数据中心 2023 年 GPU 出货量呈现爆发式增长，总计约 376 万台，英伟达在数据中心 GPU 出货量中占据 98% 的市场份额，英伟达还占据全球数据中心 GPU 市场 98% 的收入份额，达到 362 亿美元，是 2022 年 109 亿美元的三倍多。根据 Jon Peddie Research 的数据，2024 年第四季度全球 PC GPU 出货量达到 7800 万颗，同比增长 0.8%，环比增长 6.2%，其中英特尔、AMD、英伟达的市场份额分别为 65%、18%、16%。

图 30：2023 年全球数据中心 GPU 市场竞争格局情况



资料来源：TechInsights，半导体行业观察，中原证券研究所

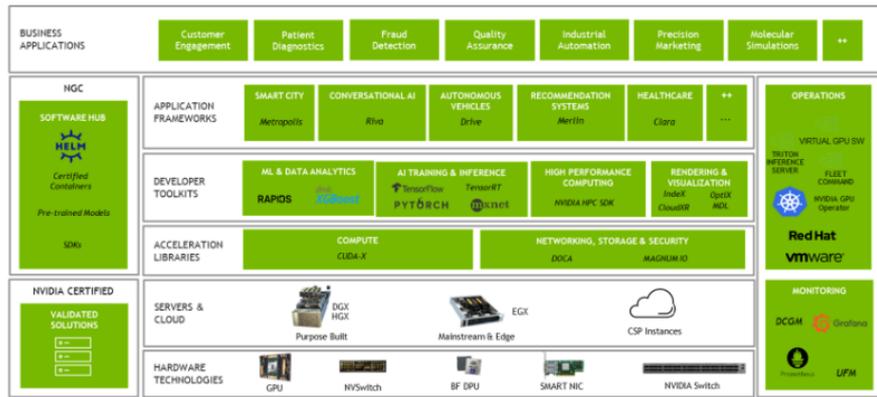
图 31：24Q4 全球 PC GPU 市场竞争格局情况



资料来源：Jon Peddie Research，快科技，中原证券研究所

GPU 生态体系主要由三部分构成，包括底层硬件，中间层 API 接口、算法库、开发工具等，上层应用。以英伟达数据中心平台 GPU 生态体系为例，底层硬件的核心是英伟达的 GPU 产品、用于 GPU 之间高速连接的 NVSwitch、节点之间互联的各种高速网卡、交换机等，以及基于 GPU 构建的服务器；中间层是软件层面的建设，包括计算相关的 CUDA-X、网络存储及安全相关的 DOCA 和 MAGNUM IO 加速库，以及编译器、调试和优化工具等开发者工具包和基于各种行业的应用框架；上层是开发者基于英伟达提供的软硬件平台能力，所构建的行业应用。

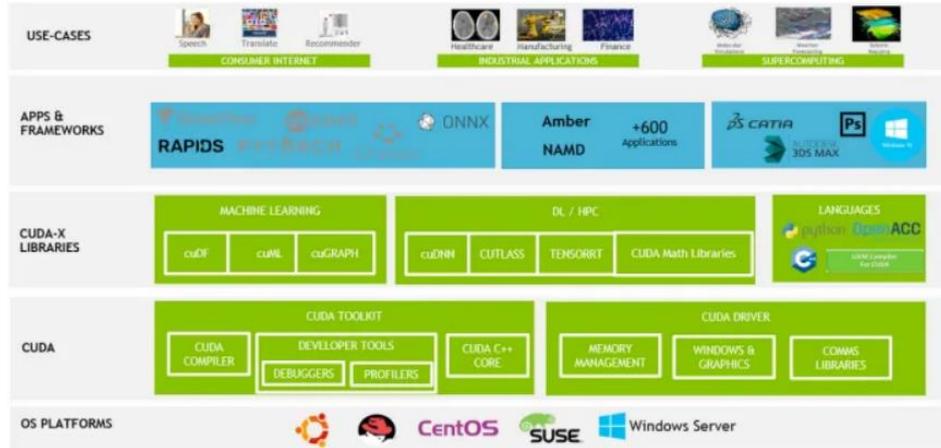
图 32：英伟达数据中心平台 GPU 生态体系架构图



资料来源：英伟达，infoQ，中原证券研究所

GPU 生态体系建立极高的行业壁垒。GPU 一方面有对硬件性能的要求，还需要软件体系进行配套，而 GPU 软件生态系统复杂，建设周期长、难度大。英伟达 CUDA 生态从 2006 年开始建设，经过多年的积累，建立强大的先发优势，英伟达通过与客户进行平台适配、软件开源合作，不断加强客户粘性，GPU 行业新进入者转移客户的难度极大，GPU 生态体系建立极高的行业壁垒。

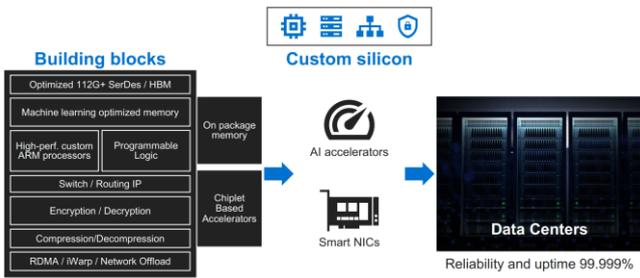
图 33：英伟达 CUDA 加速计算解决方案



资料来源：英伟达，半导体行业研究，中原证券研究所

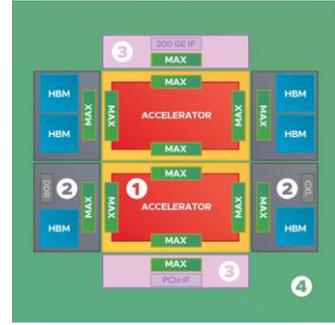
AI ASIC 是一种专为人工智能应用设计的定制集成电路，具有高性能、低功耗、定制化、低成本等特点。与通用处理器相比，AI ASIC 针对特定的 AI 任务和算法进行了优化，如深度学习中的矩阵乘法、卷积等运算，能在短时间内完成大量计算任务，提供高吞吐量和低延迟，满足 AI 应用对实时性的要求；AI ASIC 通过优化电路设计和采用先进的工艺技术，在处理 AI 工作负载时具有较高的能效比，适合大规模数据中心等对能耗敏感的场景；虽然前期研发和设计成本较高，在大规模部署时，ASIC 的单位计算成本通常低于通用处理器。

图 34: Marvell 用于数据中心的 ASIC 解决方案



资料来源: Marvell, 中原证券研究所

图 35: 博通 AI ASIC 内部架构图



资料来源: 博通, 中原证券研究所

AI ASIC 与 GPU 在 AI 计算任务中各有优势和劣势。在算力上, 先进 GPU 比 ASIC 有明显的优势; ASIC 针对特定任务优化, 通常能提供更高的计算效率, ASIC 在矩阵乘法、卷积运算等特定 AI 任务上性能可能优于 GPU; GPU 通用性强, 能够运行各种不同类型的算法和模型, ASIC 功能固定, 难以修改和扩展, 灵活性较差; ASIC 针对特定任务优化, 功耗显著低于 GPU; GPU 研发和制造成本较高, 硬件成本是大规模部署的重要制约因素, ASIC 在大规模量产时单位成本相对较低。

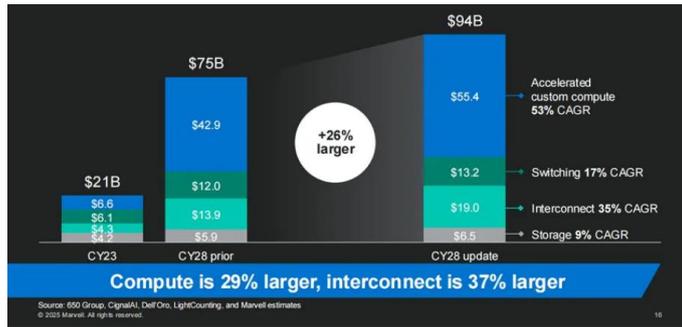
表 1: AI ASIC 与 GPU 性能参数对比情况

厂商	产品型号	发布时间	工艺 nm	核心数 量	FP32 算力 TFLOPS	TF32 算力 TFLOPS	FP/BF16 算力 TFLOPS	INT8 算力 TOPS	显存 容量 GB	显存 带宽 GB/s	芯片间互 联带宽 GB/s	功 耗 W
英伟达	H100 SXM	2022	4	16896	67	989	1979	3958	80	3350	900	700
英伟达	GB200	2024	4	20480	180	5000	10000	20000	384	16000	3600	
AMD	MI250X	2021	6	14080	95.7		383	383	128	3200	800	560
AMD	MI300X	2023	5/6	19456	163.4	653.7	1307.4	2614.9	192	5300	896	750
谷歌	TPU v5p	2023	5				459	918			1200	
谷歌	TPU v6 Trillium	2024	4				926	1852				
亚马逊	Trainium 2	2023			181		667				1280	
Meta	MTIA v2	2024	5				354	708				90
微软	Maia 100	2024	5				800	1600				700

资料来源: 各公司官网, STH, The Next Platform, 中原证券研究所

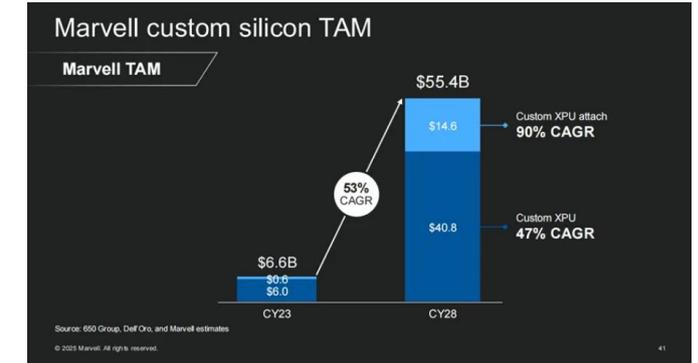
云厂商等大厂自研芯片趋势明显, 推动数据中心定制 ASIC 芯片市场高速增长。由于全球头部云厂商、互联网厂商等对 AI 算力芯片需求量巨大, 英伟达垄断全球数据中心 GPU 市场, 因成本、差异化竞争、创新性、供应链多元化等原因, 越来越多地大厂开始设计自有品牌的芯片, 大厂自研芯片趋势明显; 云厂商等大力投入自研 AI ASIC, 推动数据中心定制 ASIC 芯片市场高速增长, 预计增速快于通用 AI 算力芯片。根据 Marvell 的数据, 2023 年数据中心定制 ASIC 芯片市场规模约为 66 亿美元, 预计 2028 年数据中心定制 ASIC 芯片市场规模将达到 554 亿美元, 2023-2028 年复合增速将达到 53%。

图 36：2023-2028 年数据中心（涵盖定制硅、交换、互连和存储）市场规模及预测情况



资料来源：650 Group, CignalAI, Dell'Oro, LightCounting, Marvell, 半导体行业观察, 中原证券研究所

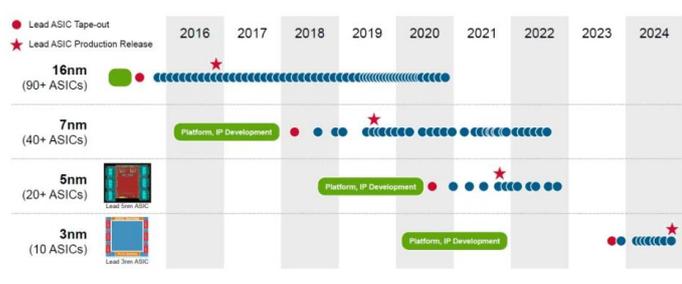
图 37：2023-2028 年数据中心定制 ASIC 芯片市场规模及预测情况



资料来源：650 Group, CignalAI, Dell'Oro, LightCounting, Marvell, 半导体行业观察, 中原证券研究所

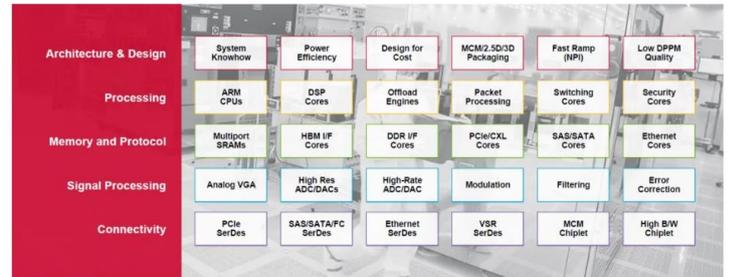
云厂商自研 AI ASIC 芯片时，通常会与芯片设计厂商合作，然后再由台积电等晶圆代工厂进行芯片制造，目前全球定制 AI ASIC 市场竞争格局以博通、Marvell 等厂商为主。博通为全球定制 AI ASIC 市场领导厂商，已经为大客户实现 AI ASIC 大规模量产。博通在多年的发展中已经积累了大量的成体系的高性能计算/互连 IP 核及相关技术，除了传统的 CPU/DSP IP 核外，博通还具有交换、互连接口、存储接口等关键 IP 核；这些成体系的 IP 核可以帮助博通降低 ASIC 产品成本和研发周期，以及降低不同 IP 核联合使用的设计风险，并建立博通强大的竞争优势。博通 2024 财年 AI 收入达到 120 亿美元，公司 CEO 表示，到 2027 年，公司在 AI 芯片和网络组件的市场规模将达到 600 亿到 900 亿美元。

图 38：博通累积的定制芯片设计经历



资料来源：博通, 半导体产业纵横, 中原证券研究所

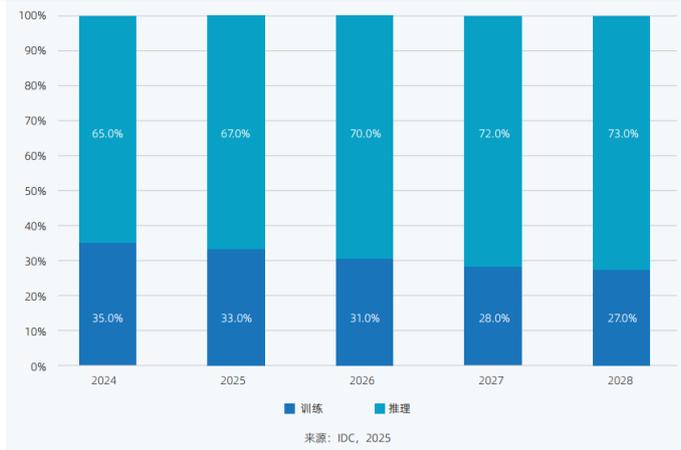
图 39：博通定制技术能力与 IP 核情况



资料来源：博通, 半导体产业纵横, 中原证券研究所

DeepSeek 有望推动推理需求加速释放，国产 AI 算力芯片或持续提升市场份额。随着大模型的成熟及 AI 应用的不断拓展，推理场景需求日益增加，推理服务器的占比将显著提高；IDC 预计 2028 年中国 AI 服务器用于推理工作负载占比将达到 73%。根据的 IDC 数据，2024 上半年，中国加速芯片的市场规模达超过 90 万张，国产 AI 芯片出货量已接近 20 万张，约占整个市场份额的 20%；用于推理的 AI 芯片占据 61% 的市场份额。DeepSeek-R1 通过技术创新实现模型推理极高性价比，蒸馏技术使小模型也具有强大的推理能力及低成本，将助力 AI 应用大规模落地，有望推动推理需求加速释放。由于推理服务器占比远高于训练服务器，在 AI 算力芯片进口受限的背景下，用于推理的 AI 算力芯片国产替代空间更为广阔，国产 AI 算力芯片厂商已完成适配 DeepSeek，DeepSeek 通过技术创新提升 AI 算力芯片的效率，进而加快国产 AI 算力芯片自主可控的进程，国产 AI 算力芯片有望持续提升市场份额。

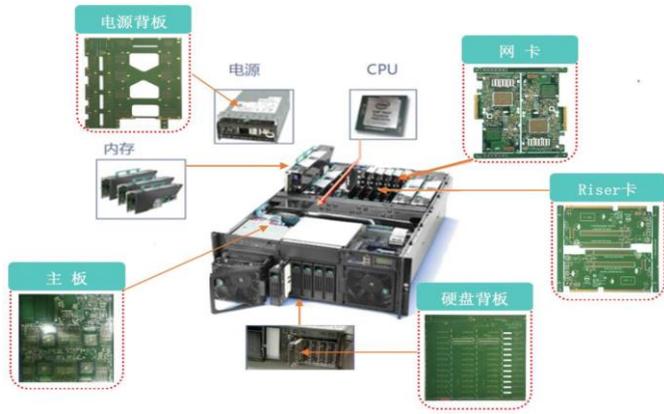
图 40：2024-2028 年中国 AI 服务器工作负载预测情况



资料来源：IDC，2025 中国人工智能算力发展评估报告，中原证券研究所

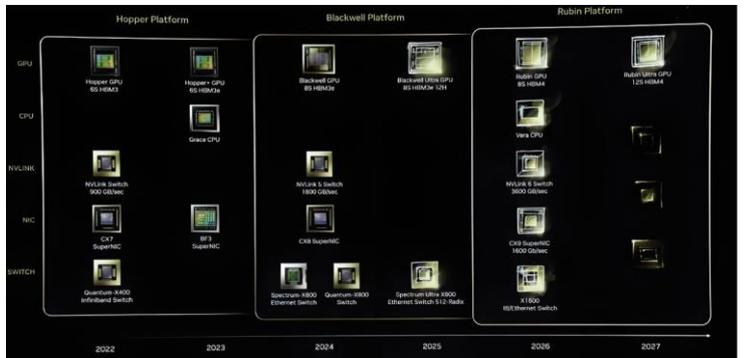
AI 服务器持续迭代升级，有望推动 PCB 量价齐升。在传统服务器中，PCB 主要应用于服务器中主板、CPU 板、内存、电源背板、硬盘背板、网卡、Riser 卡等核心部分；AI 服务器中 PCB 增加 GPU 板卡、交换板卡等，AI 服务器将为 PCB 带来新的增量。人工智能训练和推理需求持续扩大，AI 服务器随着 GPU 持续迭代升级，对于 PCB 传输速率、层数、制造工艺等要求不断提升，将推动对大尺寸、高速多层数 PCB 的旺盛需求，其高负载工作环境也对 PCB 的规格、品质提出了更高的要求，AI 服务器有望推动 PCB 量价提升。

图 41：PCB 在服务器中应用示意图



资料来源：广合科技招股说明书，中原证券研究所

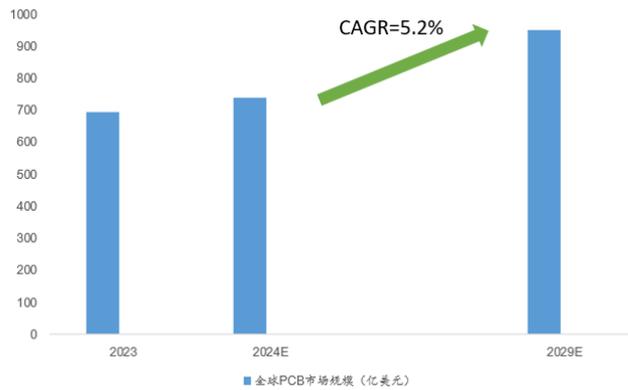
图 42：英伟达 GPU 快速迭代升级



资料来源：英伟达，中原证券研究所

PCB 行业或将新一轮成长周期。根据 Prismark 的数据，预计 2024 年全球 PCB 市场规模将接近 740 亿美元，同比增长约 5.8%，预计 2025 年将接近 790 亿美元，同比增长约 6.8%，预计 2029 年全球 PCB 市场规模将接近 950 亿美元，2024-2029 年复合增速约为 5.2%。人工智能、高速网络和汽车系统等领域的强劲需求或将推动高端 HDI、高速高层板和封装基板细分市场的增长，并为 PCB 行业带来新一轮成长周期，未来全球 PCB 行业仍将呈现增长趋势。

图 43：2023-2029 年全球 PCB 市场规模情况及预测



资料来源：Prismark，沪电股份公司公告，中原证券研究所

部分 PCB 厂商 25Q1 业绩继续高速增长。受益于人工智能领域的旺盛需求，2025 年一季度高端 HDI、高速高层板和封装基板等细分市场实现高速增长。部分 PCB 厂商 25Q1 业绩继续高速增长，其中沪电股份、胜宏科技、生益电子 25Q1 的营收同比增速分别为 56.25%、80.31%、78.55%，归母净利润同比增速分别为 48.11%、339.22%、656.87%。

表 2：A 股部分 PCB 公司 25Q1 营收及归母净利润同比增速情况

证券代码	证券名称	25Q1 营收 (亿元)	25Q1 营收 增速	25Q1 归母净利 润 (亿元)	25Q1 归母净利 增速
1 002463.SZ	沪电股份	40.38	56.25%	7.62	48.11%
2 300476.SZ	胜宏科技	43.12	80.31%	9.21	339.22%
3 688183.SH	生益电子	15.79	78.55%	2.00	656.87%
4 002916.SZ	深南电路	47.83	20.75%	4.91	29.47%
5 600183.SH	生益科技	56.11	26.86%	5.64	43.76%

资料来源：Wind，中原证券研究所

1.2. 端侧 AI 加速发展，终端创新百花齐放

1.2.1. AI 眼镜有望成为端侧 AI 落地最佳硬件之一

AI 眼镜是端侧 AI 最佳硬件载体之一。嘴巴、耳朵和眼睛是人体三大重要感官器官，嘴巴是语言输出器官，耳朵是语音接受的器官，眼睛则是人类最重要的信息摄入器官，人 80% 的信息来源于视觉。眼镜是最靠近人体三大重要感官的穿戴设备，是端侧 AI 最佳硬件载体之一，可以非常直接和自然的实现声音、语言、视觉的输入和输出。

图 44: Ray-Ban Meta 产品示意图



资料来源: 腾讯, 中原证券研究所

图 45: Ray-Ban Meta 产品支持耳机功能



资料来源: 腾讯, 中原证券研究所

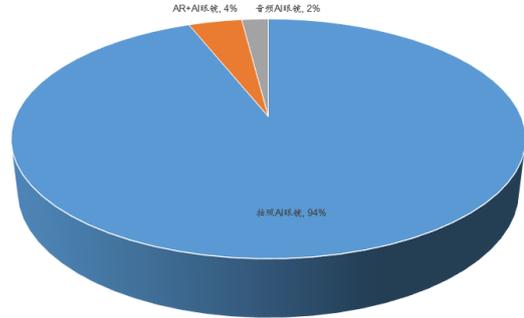
AI 眼镜是在普通眼镜的基础上, 增加 AI 功能, 拍照 AI 眼镜为当前主流形态。AI 眼镜的产品形态包括音频 AI 眼镜、拍照 AI 眼镜、AR+AI 眼镜; 传统蓝牙音频眼镜接入 AI 大模型, 是 AI 眼镜的基础形态, AI 大模型通过语音交互方式提供基础的智能服务; 拍照 AI 眼镜是在音频 AI 眼镜的基础上增加摄像头, AI 大模型可通过摄像头感知周边环境, 提供与当下环境具备交互能力的智能服务; AR+AI 眼镜是具备 AR 显示功能、并且接入大模型的眼镜, 部分眼镜具备拍照、空间定位等多模态感知能力, AI 大模型可通过 AR 显示实现实时信息输出, 实现更简便的信息交互。根据 wellsenn XR 的数据, 2024 年全球 AI 眼镜销量中 94% 为拍照 AI 眼镜, 4% 为 AR+AI 眼镜, 2% 为音频 AI 眼镜。

图 46: AI 眼镜产品形态分类情况



资料来源: wellsenn XR, 中原证券研究所

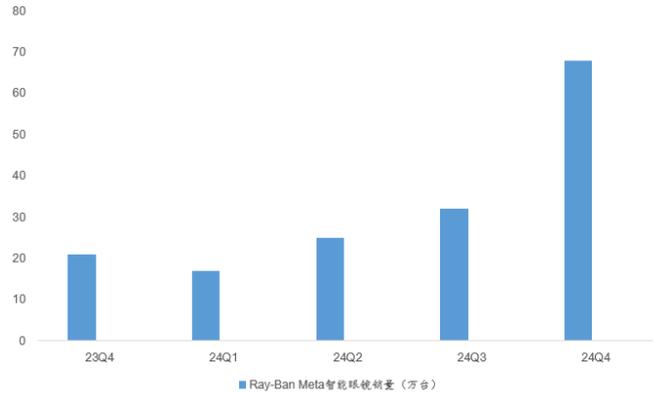
图 47: 拍照 AI 眼镜为当前主流形态



资料来源: wellsenn XR, 中原证券研究所

Ray-Ban Meta 发布后热销, 带动大量厂商加速进入 AI 眼镜市场。2023 年 9 月, Meta 联合雷朋推出 Ray-Ban Meta 智能眼镜, Ray-Ban Meta 为眼镜增加了摄像、耳机, 以及 AI 功能。用户可以通过语音与 Meta AI 进行互动, 获取各种信息和服务; 支持英语、西班牙语、意大利语、法语和德语之间的互译, 能够翻译所拍摄到的标识和文字, 并以对应的语言念出来。根据 wellsenn XR 的数据, 2024 年 Ray-Ban Meta 眼镜出货量达 142 万台。Ray-Ban Meta 智能眼镜发布后热销, 带动百度、华为、小米、三星、雷鸟等厂商加速进入 AI 眼镜市场。

图 48: 23Q4-24Q4 Ray-Ban Meta 眼镜出货量情况



资料来源: wellsenn XR, 中原证券研究所

百度发布全球首款搭载中文大模型的原生 AI 眼镜。2024 年 11 月 12 日, 百度正式发布小度 AI 眼镜, 称该产品为“全球首款搭载中文大模型的原生 AI 眼镜”。小度 AI 眼镜具备第一视角拍摄、边走边问、卡路里识别、识物百科、视听翻译、智能备忘等功能。小度 AI 眼镜支持文心大模型, 对接百度地图、搜索、百科等百度应用生态, 预计将于 2025 年上半年正式上市。

图 49: 小度 AI 眼镜产品示意图



资料来源: 百度, IT之家, 中原证券研究所

图 50: 小度 AI 眼镜产品配置及功能情况



资料来源: 百度, IT之家, 中原证券研究所

华为发布智能眼镜 2——钛空圆框光学镜。2025 年 4 月 16 日消息, 华为正式发布智能眼镜 2——钛空圆框光学镜; 华为智能眼镜 2 设计整体风格时尚, 眼镜的“鸢尾”雕花设计精致高雅, 钛金属镜框不仅轻巧坚固, 还经过 33 道工序精雕细琢, 确保了产品的耐用性和美观性; 华为智能眼镜 2 配备小艺翻译、头部控制等功能, 支持面对面翻译、同声传译、全天候智慧播报, 续航为 11 小时, 售价 2299 元。

图 51: 华为智能眼镜 2 产品示意图



资料来源: 华为官网, 中原证券研究所

图 52: 华为智能眼镜 2 产品示意图



资料来源: 华为官网, 中原证券研究所

雷鸟发布 AI 拍摄智能眼镜及全彩光波导 AR 眼镜。2025 年 1 月 7 日，雷鸟 V3 AI 拍摄智能眼镜正式发布，售价 1799 元起；雷鸟 V3 搭载第一代高通骁龙 AR1 平台，采用台积电 4nm 工艺；搭载与 TCL 联合调教的“猎鹰影像”，采用 5 层镀膜光学镜片，搭载索尼 IMX681 背照式 CMOS；雷鸟 AI 支持全景式智能搜索，覆盖海量知识领域；电池容量 159mAh，40 分钟可充满，可用 7 小时；重量为 39g（不含镜片），采用钛合金金属转轴、肤感鼻托，专为亚洲人脸型设计。2025 年 5 月 27 日，雷鸟 X3 Pro 旗舰 AR 眼镜正式发布；雷鸟 X3 Pro 为全彩光波导 AR 眼镜，采用新一代二维扩瞳衍射光波导镜片，搭载新一代萤火虫引擎，采用三色合色全彩方案，内置 JBD 定制红绿蓝三原色屏幕，配合 0.1cc 超小聚合 Cube 棱镜，实现 1670 万色全彩显示输出，峰值入眼亮度 6000nits，平均入眼亮度 3500nits，光引擎大小 0.36cc；雷鸟 X3 Pro 推出安卓虚拟机功能，可将手机 App 搬到眼镜中使用；持语音翻译、同声传译、图像翻译等多种翻译模式，以及高德地图 AR 导航、AI 助手连续对话等功能。

图 53：雷鸟 V3 AI 眼镜产品示意图



资料来源：IT 之家，中原证券研究所

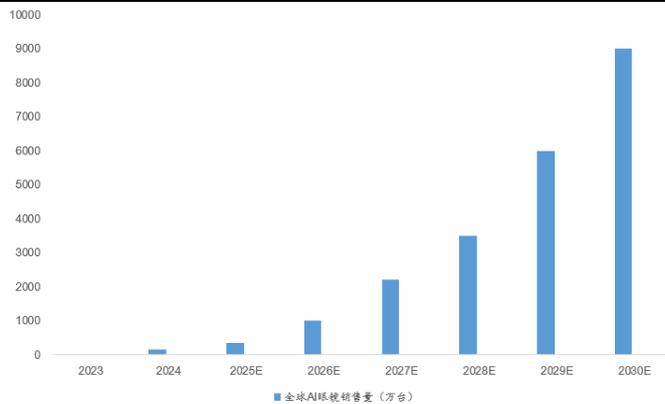
图 54：雷鸟 X3 Pro AR 眼镜产品示意图



资料来源：IT 之家，中原证券研究所

多款 AI 眼镜新品放量在即，有望推动全球 AI 眼镜出货量快速增长。根据 wellsenn XR 的数据，2024 年全球 AI 眼镜销量为 152 万台，主要销量贡献来自于 RayBan Meta 智能眼镜；预计 2025 年全球 AI 眼镜销量达到 350 万台，同比增长 230%，主要受益于 Ray Ban Meta 的销量持续增长，以及华为、小米、三星、Meta、雷鸟等厂商的多款 AI 眼镜新品陆续上市，预计 2026 年全球 AI 眼镜销量将达到千万台。

图 55：2023-2030 年全球 AI 眼镜出货量及预测情况

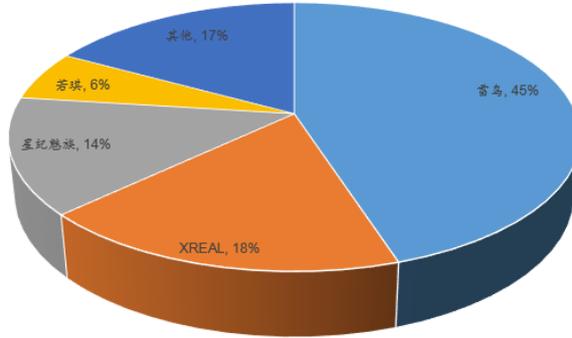


资料来源：wellsenn XR，中原证券研究所

雷鸟目前在国内 AI/AR 眼镜市场处于领先地位。在消费级 AI/AR 眼镜市场中，头部品牌与

新兴势力正上演着激烈的角逐。根据 CINNO Research 的数据，2025 年一季度国内消费级 AI/AR 市场销量中，雷鸟创新以 45% 的市场份额位居第一，展现出“硬件+算法+生态”的垂直布局实力；XREAL 销量份额占比 18%，排名第二；星纪魅族位列第三。

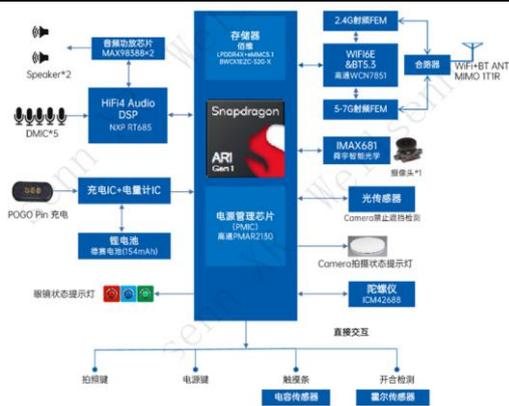
图 56：25Q1 国内 AI/AR 眼镜市场竞争格局情况



资料来源：CINNO Research，中原证券研究所

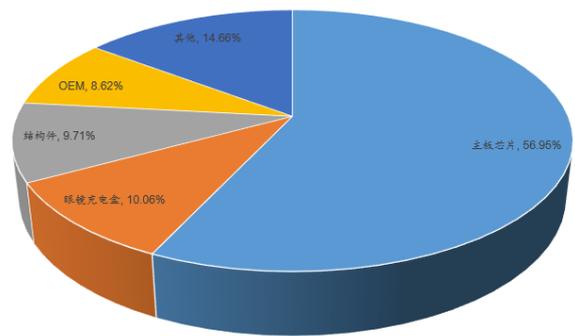
芯片占 AI 眼镜成本大部分，关注 AI 眼镜产业链核心环节投资机会。根据 wellsenn XR 的数据，RayBan Meta AI 眼镜成本总计 174 美元，主板芯片的成本约 99.1 美元，占比约 56.95%，成本占比超一半；眼镜充电盒的成本约 17.5 美元，占比约 10.06%；结构件的成本约 16.9 美元，占比约 9.71%；OEM 的成本约 15 美元，占比约 8.62%。AI 眼镜主要芯片包括 SoC、MCU、存储器、电源、射频等，建议关注 SoC、存储器、光学、电池、镜片、OEM 等产业链核心环节投资机会。

图 57：RayBan Meta AI 眼镜系统架构框图



资料来源：wellsenn XR，中原证券研究所

图 58：RayBan Meta AI 眼镜成本结构图



资料来源：wellsenn XR，中原证券研究所

1.2.2. 国内高阶智驾渗透率或加速提升，产业链核心环节有望充分受益

根据美国汽车工程师协会 (SAE) 对自动化程度的定义，自动驾驶可以分为 L0-L5 六个等级；L0-L2 为辅助驾驶，需人工全程监管；L3-L5 逐步实现系统主导；L5 为完全无人驾驶。从智能驾驶实现的功能上看，L2 级包括 ACC (自适应巡航)、LKA (车道保持辅助)、AEB (自动紧急制动) 等，目前智能驾驶正在从 L2 向以 NOA (领航辅助驾驶) 功能为代表的高阶智驾 L2+ 发展。

图 59：自动驾驶分为六个等级

L0	L1	L2	L3	L4	L5
完全人类驾驶	辅助驾驶	部分自动驾驶	有条件的自动驾驶	高度自动驾驶	完全自动驾驶
必须完成所有驾驶操作。	必须完成所有驾驶操作，但在某些情况下能够获得辅助。	车辆可以承担一些基本的驾驶任务，但驾驶员必须随时准备接管车辆。	当功能请求时，驾驶员必须接管车辆。	当系统无法继续运行时，驾驶员需要在接到通知后接管车辆。	无需驾驶员，方向盘可有可无。坐在L5级别的自动驾驶汽车中，每个人都是乘客。
仅能对驾驶员的指令做出响应，但可以提供有关环境的警报。	可以提供诸如紧急情况下自动制动或车道偏离修正等基本辅助功能。	在某些特定情况下，能够自动转向、加速和制动。	在某些特定情况下，可完全自动转向、加速和制动。	可在大多数情况下承担全部驾驶任务，而无需驾驶员干预。	能够在所有情况下承担全部驾驶任务，无需驾驶员干预。

资料来源：懂车帝，中原证券研究所

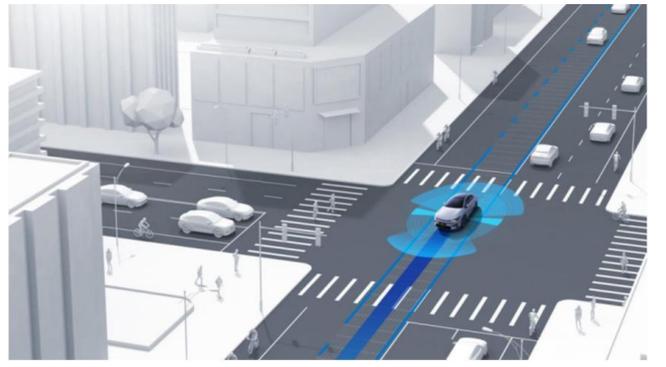
NOA (Navigate on Autopilot) 即领航辅助驾驶，是智能驾驶的核心功能之一，根据适用场景可分为高速 NOA 和城市 NOA。高速 NOA 指在封闭结构化道路（如高速公路、城市快速路）上，车辆可自主完成车道保持、自动变道超车、进出匝道、根据导航路线切换高速等操作。城市 NOA 指在非结构化城市道路（如路口、环岛、拥堵路段）中，车辆可处理复杂交通流，识别红绿灯、行人、非机动车，并完成无保护左转、避让加塞车辆、绕行障碍物等操作。

图 60：高速 NOA 应用示意图



资料来源：新浪，中原证券研究所

图 61：城市 NOA 应用示意图



资料来源：小鹏汽车，钛媒体，中原证券研究所

比亚迪推动高阶智驾车型下沉到 10 万元以内，开启全民智驾时代。2025 年 2 月 10 日，比亚迪召开智能化战略发布会，发布“天神之眼”高阶智驾系统，天神之眼针对不同级别车型分为 A、B、C 三个版本；天神之眼 A 为三激光版 (DiPilot 600)，主要搭载于仰望品牌，可实现城市 NOA；天神之眼 B 为激光版 (DiPilot 300)，主要搭载于腾势、比亚迪品牌，可实现城市 NOA；天神之眼 C 为三目版 (DiPilot 100)，主要搭载于比亚迪品牌，可实现高速 NOA。比亚迪表示，10 万元以上车型将全系标配天神之眼，10 万元以下的车型包括海鸥、海豹 05DM-i 和第二代秦 PLUS DM-i 多数将搭载天神之眼，未来将有更多 10 万元以下的车能享受到“智驾平权”，全民智驾时代开启。

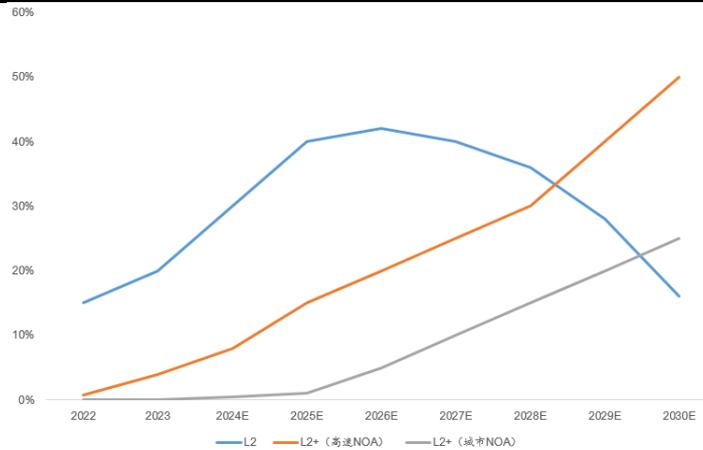
图 62：比亚迪发布“天神之眼”高阶智驾系统



资料来源：汽车之家，中原证券研究所

比亚迪推动智驾平权，中国高阶智驾渗透率有望加速提升。根据亿欧智库的数据，预计2024年中国L2及以上智驾功能渗透率接近40%，中国L2+智驾功能渗透率进一步提升，2024年高速NOA渗透率预计将从2023年的4%提升至8%，2024年城市NOA渗透率预计将从2023年的0.1%提升至0.5%，2024年L2+智驾功能渗透率预计将达到8.5%。比亚迪推动智驾平权，有望带动国内其他车厂加速智驾应用，中国高阶智驾渗透率有望加速提升。

图 63：2022-2030年中国不同等级智能驾驶渗透率预测情况



资料来源：亿欧智库，中原证券研究所

智驾产业链包括芯片、传感器、算法、线控底盘、高精地图等环节。智驾芯片是智能驾驶系统的核心，为汽车智能驾驶功能提供强大的计算能力；传感器是“智驾系统之眼”，通过多种传感器协同工作，为汽车提供环境感知、定位导航、状态监测等功能。

图 64：智驾产业链结构图



资料来源：艾瑞研究院，中原证券研究所

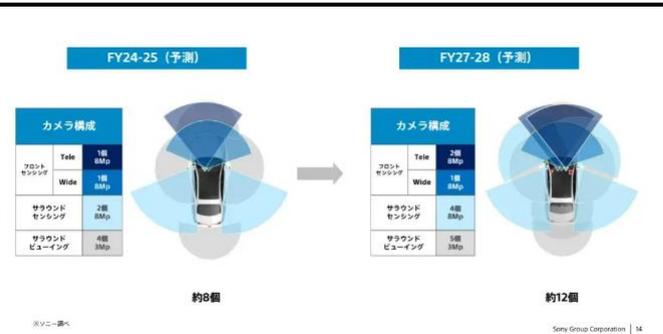
高阶智驾推动车载摄像头使用量大幅提升，像素规格显著升级。根据索尼的预测，预计 2024-2025 年发布的汽车将配备约 8 个车载摄像头，预计在 2027-2028 年将增加到约 12 个；虽然中长期汽车销量将温和增长，但汽车多摄像头趋势明显，高阶智驾推动车载摄像头使用量大幅提升，预计 2030 年车载摄像头销量预计将比 2019 年增长六倍以上。根据比亚迪智驾的配置，天神之眼 A、B、C 三种智驾方案均采用 12 颗摄像头配置，其中 2-3 颗前视摄像头为 800 万像素规格，环视 4 颗、侧视 4 颗、后视 1 颗均为 300 万像素规格。高阶智驾对车载摄像头的像素规格提出了更高的要求，从 L2 到 L2+ 及以上级别，前视、环视和侧视摄像头的像素规格都在逐步提升，以满足高阶智驾系统对更高分辨率、更广动态范围和更快帧率的需求。

图 65：比亚迪前视三目传感器系统



资料来源：比亚迪，佐思汽车研究，中原证券研究所

图 66：索尼预测典型的的车载摄像头配置情况

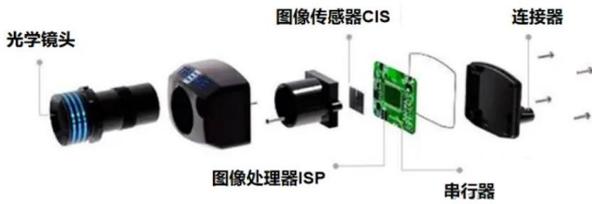


资料来源：索尼，搜狐，中原证券研究所

CIS 是智驾感知系统升级的核心组件。车载摄像头模组主要包括光学镜头、CMOS 图像传感器 (CIS)、图像信号处理器 (ISP)、串行器和连接器等元器件。CIS 是车载摄像头模组的核心组件，利用光电转换元件将镜头投射到 CIS 表面上的光信号转换为电信号，并进一步数字化处理，对图像质量起到决定性作用。在智能驾驶系统中，CIS 通过捕捉外界场景的光学信息，即时生成高分辨率的图像或视频数据，为后续的视觉处理算法提供至关重要的原始输入，其性能优劣直接关系到系统在各种复杂情境下的感知能力。随着智能驾驶技术的发展，CIS 需要满足更高的技术要求，以适应复杂光照条件和实时决策需求，CIS 技术升级推动智驾感知系统升

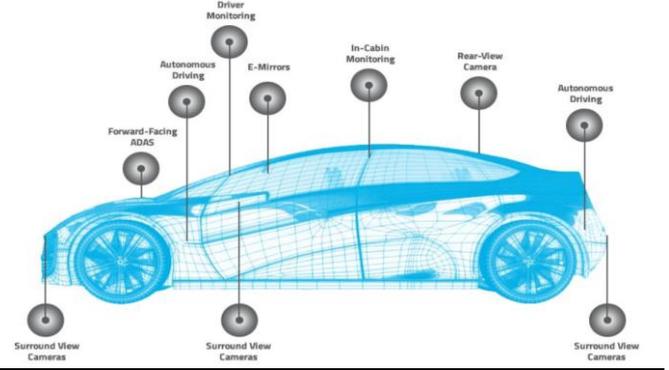
级。

图 67：车载摄像头内部结构图



资料来源：安森美，焉知汽车，中原证券研究所

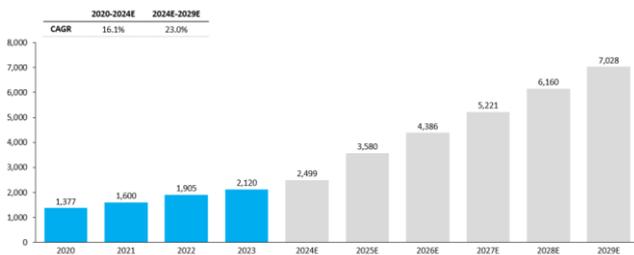
图 68：CIS 在汽车中的应用情况



资料来源：豪威集团公司公告，中原证券研究所

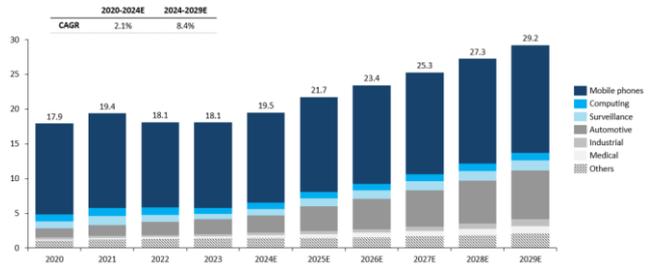
智驾推动汽车 CIS 量价齐升，全球汽车 CIS 市场高速增长。CIS 是智驾系统的重要组成部分，根据 Frost&Sullivan 的数据，每辆车的平均 CIS 数量从 2020 年的 2.2 个增加到 2024 年的 3.4 个，预计到 2029 年将进一步增加到 8.0 个。汽车 CIS 也在朝着更高的分辨率发展，以实现对感知及观测 CIS 更复杂的要求，例如更快的自动对焦和更快的响应时间，以应对快速变化的路况；随着更复杂的应用场景对像素要求的提升，汽车 CIS 的单颗价值量也将有一定幅度的提升。根据 Frost&Sullivan 的数据，2024 年全球汽车 CIS 市场规模为 24.99 亿美元，预计 2029 年将达到 70.28 亿美元，预计 2024-2029 年复合增速达 23%；2024 年全球 CIS 市场规模为 195 亿美元，预计 2029 年将达到 292 亿美元，预计 2024-2029 年复合增速达 8.4%。

图 69：2020-2029 年全球汽车 CIS 市场规模预测情况



资料来源：Frost&Sullivan，豪威集团公司公告，中原证券研究所

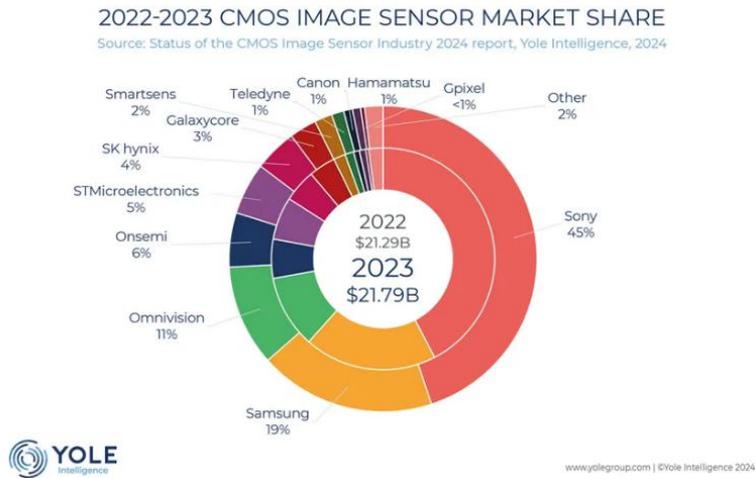
图 70：2020-2029 年全球 CIS 市场规模预测情况



资料来源：Frost&Sullivan，豪威集团公司公告，中原证券研究所

豪威集团 CIS 市占率全球第三，汽车 CIS 有望持续提升市场份额。根据 Yole 的数据，在 2023 年全球 CIS 市场中，索尼以 45% 的市占率位居第一，三星市场份额为 19%，豪威集团以 11% 的市占率位列第三；在汽车 CIS 市场，豪威集团市占率仅次于安森美排名全球第二。2024 年，豪威集团推出采用 TheiaCel 技术的 1200 万像素、800 万像素、500 万像素和 300 万像素汽车 CIS 产品，也发布了可用于高级驾驶辅助系统和自动驾驶的高性能前置机器视觉摄像头新品；豪威集团汽车 CIS 产品性能优异，并不断丰富车规级产品矩阵，有望推动市场份额持续提升。

图 71：2022-2023 年全球 CIS 市场竞争格局情况



资料来源：Yole，半导体芯闻，中原证券研究所

1.2.3. 传感器是具身智能的核心感知器官，有望畅享行业爆发浪潮

根据中国计算机学会的定义，具身智能(Embodied Artificial Intelligence)是指一种基于物理身体进行感知和行动的智能系统，其通过智能体与环境的交互获取信息、理解问题、做出决策并实现行动，从而产生智能行为和适应性。具身智能的载体可以是人形机器人、轮式机器人、机械臂等。

图 72：智元具身智能机器人示意图



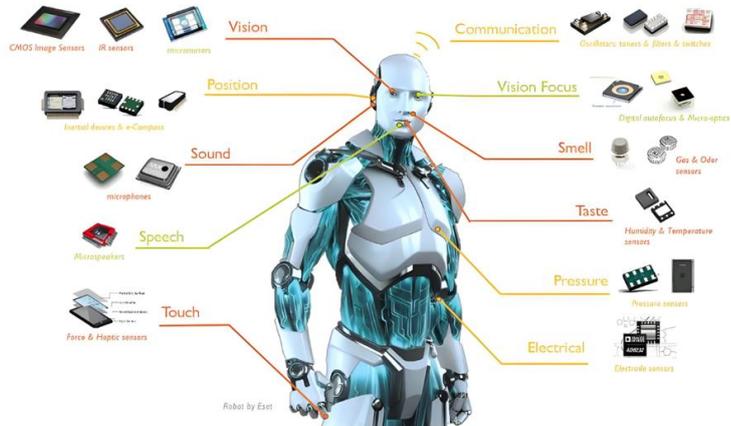
资料来源：智元机器人，中原证券研究所

传感器是具身智能的核心感知器官。传感器是能感受规定的被测量并按照一定规律转换成可用输出信号的器件或装置，是连接物理世界和数字世界的桥梁。传感器遍布具身智能机器人全身，与人体的感官神经类似。传感器采集到的视觉、位觉、触觉、力觉等信息，通过软硬件算法进行数据融合，它为交互和运控模块提供实时信息，使机器人能够感知外部环境和自身状态，并调整运控规划，传感器在具身智能机器人中扮演着至关重要的角色。

具身智能机器人常用的传感器包括视觉传感器、触觉传感器、力传感器、惯性传感器和声学传感器等。视觉传感器主要用于人/物识别、目标追踪、路标识别、自主导航等。触觉传感器广泛应用于机器人抓取、物体识别和场景感知等场景。力传感器可以帮助机器人在操作中自主

调整自身姿态，保证稳定性和精度。惯性传感器用于感知机器人的运动状态，确保及时调整。声学传感器主要用于语音识别和语音交互，以实现人机交互。

图 73：传感器在具身智能机器人中广泛使用



资料来源：Yole，电子产品世界，中原证券研究所

力/力矩传感器能够感知并测量机械部件的扭转力矩，将物理变化转换成电信号，对于人形机器人的精确控制至关重要。人形机器人中，对柔顺控制要求高的手腕和脚踝使用六维力传感器，用于准确获取驱动关节和肢体末端触力学信号的感知，以及防摔倒等功能，而身体的其他关节则使用关节扭矩传感器。

六维力传感器能够同时测量沿三个坐标轴方向的力和绕三个坐标轴方向的力矩，是维度最高的力传感器，能够给出最全面的力觉信息。相较于低维力传感器，六维力传感器的技术难度和使用难度高，但对于机器人产业链的智能装配和以及人形机器人的精密场景应用非常重要。

图 74：ATI 力/力矩传感器示意图



资料来源：ATI 官网，中原证券研究所

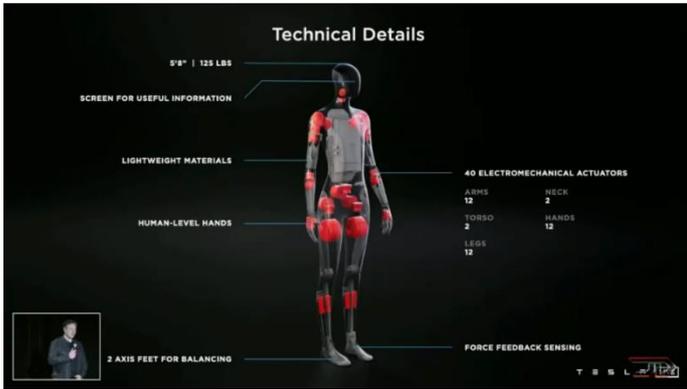
图 75：Onrobot 六维力传感器示意图



资料来源：Onrobot 官网，中原证券研究所

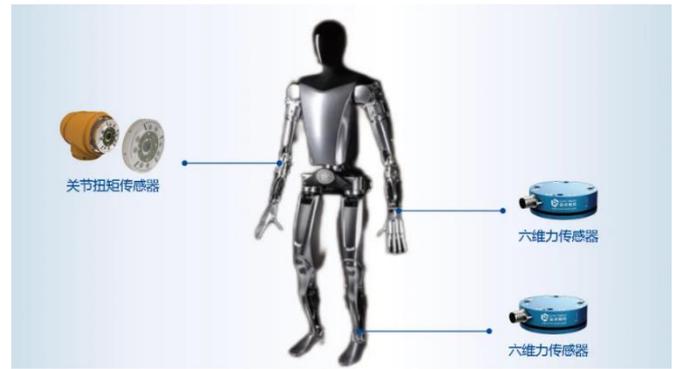
人形机器人使用大量的力/力矩传感器。根据人形机器人的工作原理，平均每台人形机器人需要 26 个一维力传感器、10 个旋转关节力矩传感器和 4 个六维力传感器。

图 76：特斯拉机器人机身结构及传感器应用示意图



资料来源：特斯拉，机器人大学讲堂，中原证券研究所

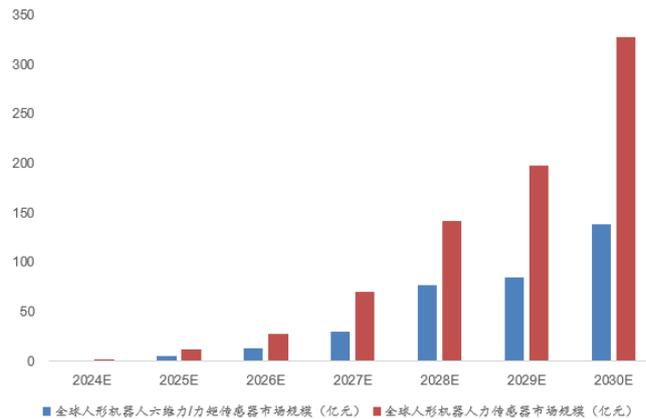
图 77：六维力传感器和关节力矩传感器应用示意图



资料来源：蓝点触控官网，机器人大学讲堂，中原证券研究所

人形机器人推动力传感器需求高速增长。随着人形机器人量产及商业化进程的推进，力传感器进入高速增长期，根据高工机器人产业研究所的预测，到 2030 年，全球人形机器人领域力传感器市场规模将达 328 亿元，其中人形机器人领域六维力传感器市场规模将达 138 亿元。

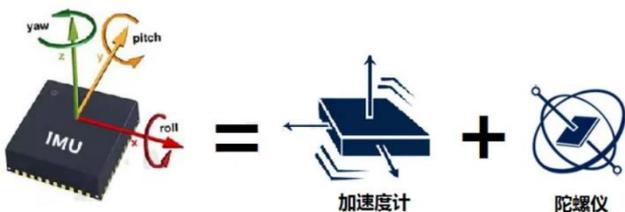
图 78：2024-2030 年人形机器人领域力传感器市场规模预测



资料来源：高工机器人产业研究所 (GGII)，中原证券研究所

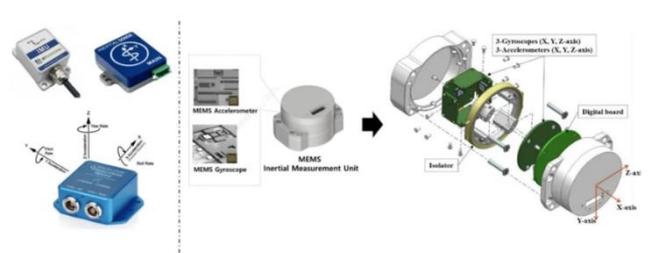
IMU 由加速度计和陀螺仪组成。IMU（惯性测量单元）作为姿态测量和惯性导航技术的核心传感器，一般由两个或更多的加速度计和陀螺仪组成，用于精确测量和监测物体的加速度、角速度以及方向等关键信息。

图 79：IMU 内部由加速度计和陀螺仪组成



资料来源：传感器世界，中原证券研究所

图 80：IMU 内部结构示意图



资料来源：传感器技术，中原证券研究所

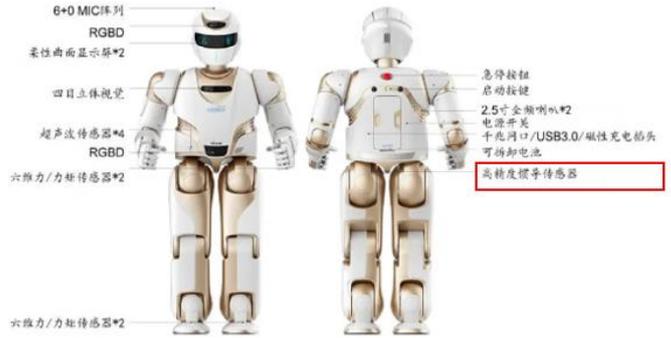
IMU 帮助人形机器人实现姿态感知和维持平衡。特斯拉新一代人形机器人 Optimus 展示出的高难度动作，展现了在平衡控制和行走导航方面的卓越能力，IMU（惯性测量单元）传感器起到了重要作用。在人形机器人领域，IMU 负责感知和维持平衡，可以帮助机器人在行走跨越障碍物等复杂动作中保持平衡和稳定性，以确保运动姿态的准确和流畅。

图 81：特斯拉机器人展示出高难度动作



资料来源：特斯拉，传感器技术，中原证券研究所

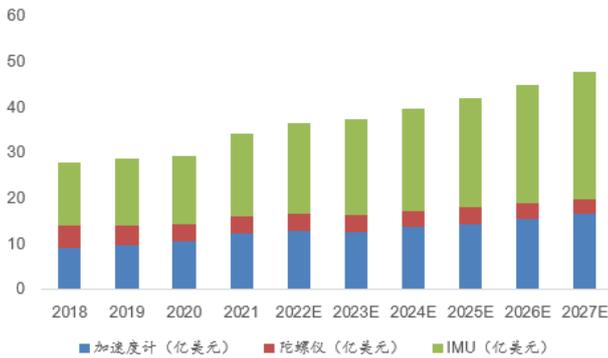
图 82：IMU 在人形机器人应用示意图



资料来源：优必选官网，传感器技术，中原证券研究所

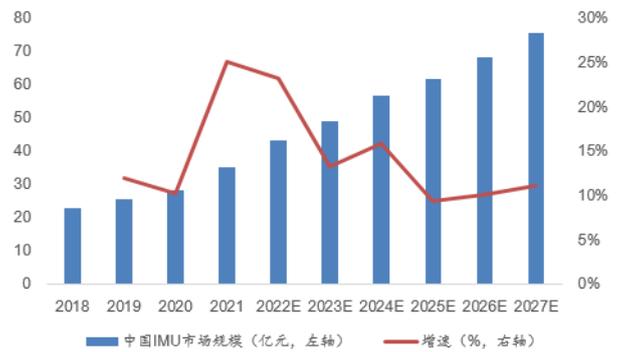
人形机器人将成为推动 IMU 市场增长的重要动力。MEMS 惯性传感器广泛应用于消费电子、汽车、工业、医疗等领域，IMU 为惯性传感器最大的品类，人形机器人中 IMU 分别配置在头部、双足和胯部等关键部位，人形机器人将成为推动 IMU 市场增长的重要动力。根据 Yole 的数据，2021 年全球 MEMS 惯性传感器市场规模为 35.09 亿美元，预计 2027 年将达到 49.43 亿美元，2022-2027 年复合增速为 5.9%；2021 年全球 IMU 市场规模为 18.30 亿美元，预计 2027 年将达到 27.92 亿美元，2022-2027 年复合增速为 7.3%。根据芯谋研究的数据，2022 年中国 IMU 市场规模为 43.1 亿元，预计 2027 年将达 75.5 亿元，2023-2027 年复合增速为 11.9%。

图 83：2018-2027 年全球 MEMS 惯性传感器市场结构情况



资料来源：Yole，明碁传感招股说明书，中原证券研究所

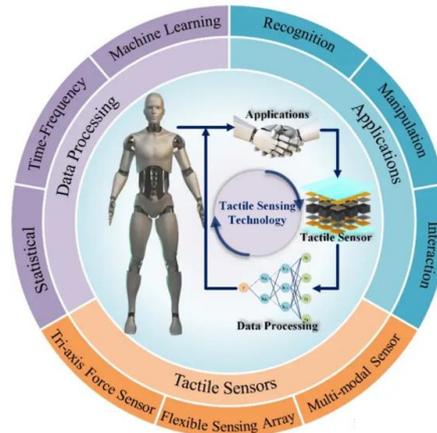
图 84：2018-2027 年中国 IMU 市场规模及预测情况



资料来源：芯谋研究，中原证券研究所

触觉传感器是一种能够模拟人类触觉，并感知物体形态、质地、压力等信息的设备。触觉传感器就像是机器的“皮肤”，能让机器与周围环境进行更自然、更智能的交互。根据触觉传感器的工作原理，触觉传感器包括压阻式触觉传感器、电容式触觉传感器、压电式触觉传感器、光学式触觉传感器、磁电式触觉传感器等类型。

图 85：触觉传感器在机器人中应用示意图

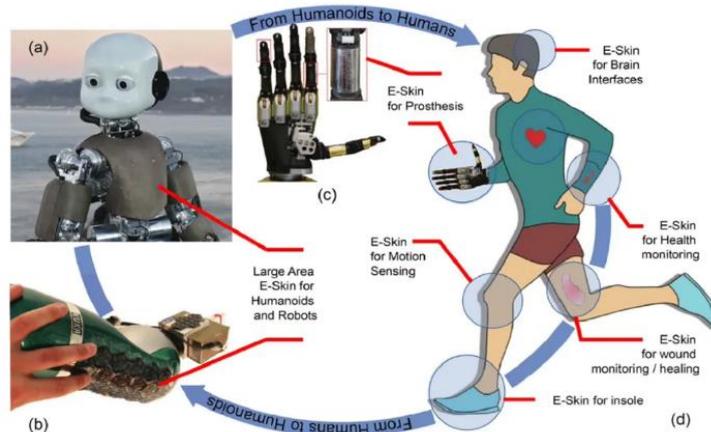


资料来源：电子工程世界，中原证券研究所

电子皮肤，是一种模拟天然皮肤功能的设备，柔性触觉传感电子皮肤可以模仿人体皮肤的触觉传感功能和灵活性能，可以附着在人体皮肤或机器人等表面，感知各种刺激,如压力、温度等，主要应用于人形机器人、医疗健康监测、智能穿戴设备、智能假肢等场景。

电子皮肤是实现人形机器人智能感知与交互的核心器件，具有柔韧性好、耐弯折、灵敏度高、能适应复杂形状表面等优点，适合应用于机器人的电子皮肤，用于感知机器人与物体接触的压力分布，帮助机器人精准的判断物体的形状、温度和硬度。

图 86：电子皮肤在人形机器人、假肢、可穿戴设备和健康监测场景应用示意图

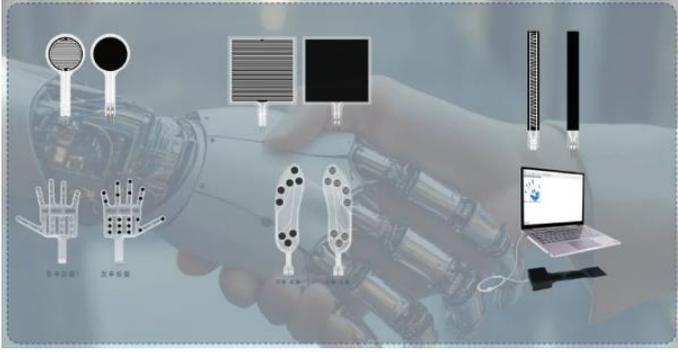


资料来源：智行时代，中原证券研究所

汉威科技率先布局电子皮肤，构建具身智能多维产品矩阵。汉威科技是国内最早布局柔性触觉传感器的企业之一，现已构建了稳定的纳米敏感材料体系，掌握了柔性压阻、柔性压电、柔性电容、柔性汗液四大核心技术，具备了大面积阵列设计、敏感材料及导电墨水合成制备、大面积印刷电子批量制造等核心能力，拥有数条年产千万支柔性传感器的生产线。汉威科技形成了自主知识产权的多品种、多量程的柔性触觉传感器，并已取得百余项核心专利；以柔性压力传感器为例，其综合性能已达国际先进水平。目前汉威科技柔性电子皮肤产品与多家人形机器人本体厂商展开合作，同时已经向部分机器人厂家进行小批量供货。在具身智能领域，汉威科技拥有柔性触觉传感器、惯性测量单元、MEMS 压力应变片、气味嗅觉传感器等产品，已构

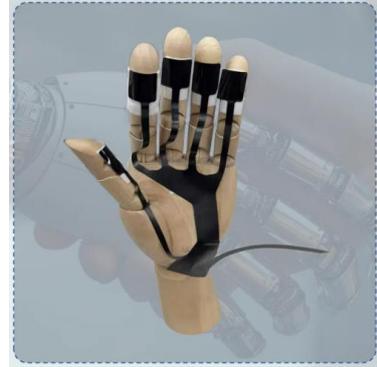
建起覆盖“触觉-平衡-力控-嗅觉”的多维产品矩阵，为具身智能发展提供了多种感知解决方案。

图 87：汉威科技电子皮肤产品示意图



资料来源：汉威科技，中原证券研究所

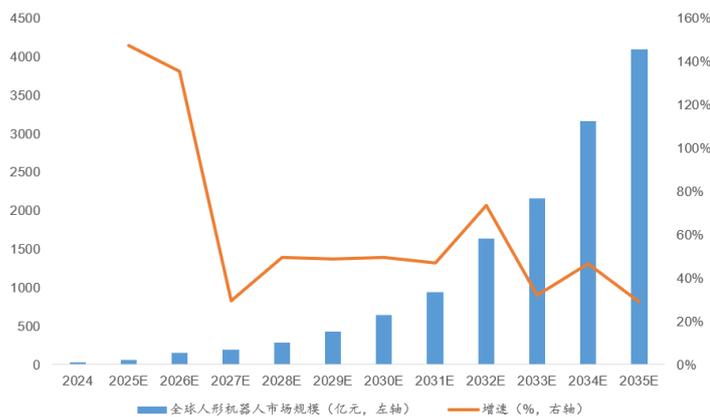
图 88：汉威科技电子皮肤产品应用示意图



资料来源：汉威科技，中原证券研究所

传感器有望畅享人形机器人行业爆发浪潮。根据 GGII 的预测，2025 年全球人形机器人销量有望达到 1.24 万台，市场规模达 63.39 亿元，预计 2030 年全球人形机器人销量将接近 34 万台，市场规模将超过 640 亿元，预计 2035 年全球人形机器人销量将超过 500 万台，市场规模将超过 4000 亿元，预计 2025-2035 年全球人形机器人销量复合增速达 82%；其中，2025 年中国人形机器人销量将达到 7300 台，市场规模有望接近 24 亿元，预计 2030 年中国人形机器人销量将达到 16.25 万台，市场规模将超过 250 亿元，预计 2031 年人形机器人进入快速起量期，预计 2035 年销量有望达到 200 万台左右，市场规模有望接近 1400 亿元，预计 2025-2035 年中国人形机器人销量复合增速达 75%。人形机器人中使用力/力矩传感器、IMU、视觉传感器、触觉传感器和声学传感器等，传感器有望畅享人形机器人行业爆发浪潮。

图 89：2024-2035 年全球人形机器人市场规模及预测情况



资料来源：高工机器人产业研究所 (GGII)，中原证券研究所

图 90：2024-2035 年中国人形机器人销量及预测情况



资料来源：高工机器人产业研究所 (GGII)，中原证券研究所

2. 半导体自主可控加速推进，存储器有望迎来新一轮上行周期

2.1. 半导体产业链卡脖子核心环节自主可控需求迫切，国产替代有望加速推进

2.1.1. 美日荷不断加大对中国半导体产业限制，卡脖子核心环节自主可控需求迫切

外部环境对中国半导体产业限制不断升级，半导体产业链卡脖子环节国产替代有望加速推进。近年来美日荷不断加大对中国半导体产业的限制，主要针对半导体先进制造、先进制程半导体设备、先进存储器、先进计算芯片等环节，限制中国购买和制造高端芯片的能力，以延缓中国科技产业的发展；随着美国“对等关税”政策落地，美国半导体出口管制不断升级，半导体设备及零部件、先进制造、先进封装、先进计算芯片、EDA 软件等半导体产业链卡脖子核心环节自主可控需求仍然迫切，国产替代有望加速推进，国内半导体产业链国产化率较低的环节有望充分受益，建议关注 AI 算力芯片、CPU、FPGA、半导体设备、晶圆制造、EDA 软件等环节。

表 3：近年美日荷对中国半导体产业部分制裁政策情况

时间	具体事件及制裁政策情况
2018 年 10 月	美国商务部将福建省晋华集成电路有限公司列入出口管制“实体清单”。
2019 年 7 月	ASML 中止向中国交付 EUV 光刻机。
2020 年 5 月	美国商务部限制华为使用美国技术和软件在海外设计和制造半导体。
2020 年 9 月	美国商务部对华为实施严格的芯片禁令正式生效，台积电停止为华为代工生产麒麟芯片，高通、三星及 SK 海力士、美光等都将不再供应芯片给华为。
2020 年 12 月	美国商务部将中芯国际列入出口管制“实体清单”。
2022 年 8 月	美国总统拜登签署《2022 芯片与科学法案》，该法案将为美国半导体研发、制造以及劳动力发展提供 527 亿美元，获得补贴的半导体企业将禁止在中国扩大或新增 14 纳米及以下先进制程芯片产业的投资。
2022 年 8 月	美国芯片厂商英伟达和 AMD 收到美国政府通知，要求停止向中国出口用于人工智能的高端计算芯片，该禁令影响的芯片分别为英伟达的 GPU A100 与 H100，以及 AMD 的 GPU MI200。
2022 年 10 月	美国商务部公布一系列针对中国的出口管制新规，BIS 这项新的半导体出口限制政策涉及到对中国的先进计算、半导体先进制造进行出口管制；具体要限制美国的半导体设备在国内应用到 16/14nm 及以下工艺节点（非平面架构）的逻辑电路制造、128 层及以上的 3D NAND 工艺制造、18nm 及以下的 DRAM 工艺制造；对中国超级计算机或半导体开发或生产最终用途的项目进行限制；限制美国公民支持中国半导体制造或者研发。
2022 年 12 月	美国商务部将长江存储、上海微电子、寒武纪等 36 家中国实体加入出口管制“实体清单”。
2023 年 5 月	日本政府正式发布针对先进芯片制造所需的 23 种半导体制造设备的出口管制措施，这些设备包括 3 项清洗设备、11 项薄膜沉积设备、1 项热处理设备、4 项光刻设备、3 项蚀刻设备、1 项测试设备。
2023 年 6 月	荷兰政府正式发布针对先进的芯片制造技术，包括先进的沉积设备和浸润式 DUV 光刻机实施出口管制。
2023 年 10 月	美国商务部公布针对先进计算芯片、半导体制造设备出口管制的更新规则，并将 13 家中国 GPU 企业列入实体清单，主要为璧仞科技和摩尔线程及其子公司。
2024 年 12 月	美国商务部修订了《出口管理条例》，这次制裁主要涉及半导体制造设备、存储芯片等物项的对华出口管制，并且扩展了对华出口管制的范围，包括了 24 种半导体制造设备、3 种软件工具和 HBM 芯片出口的限制，将 140 个中国半导体行业相关实体添加到“实体清单”。新进入“实体清单”的企业包括北方华创、盛美上海、芯源微、拓荆科技、华峰测控、中科飞测、精测电子、华海清科、凯世通、至纯科技、武汉新芯、华大九天、沪硅产业、南大光电、闻泰科技、建广资本、智路资本等。
2025 年 1 月	美国商务部修订了《出口管理条例》，将中国 11 个实体加入实体清单，包括中国科学院长春光学精密机械与物理研究所、中国科学院上海光学精密机械研究所、苏州超纳精密光电技术有限公司、南京施密特光学仪器有限公司等，自 1 月 6 日起生效。从 2025 年 1 月 2 日起，包括美国公民、持有“绿卡”的合法永久居民在内的美国人士，在美国设立的实体及其外国分支机构，以及在美国境内的任何个人或实体，都禁止投资或需要申报才能投资中国的半导体和微电子、量子信息技术以及人工智能三个行业。
2025 年 1 月	美国国防部发布最新版的“中国涉军企业”清单（根据美国法律正式规定为“第 1260H 条名单”），将腾讯控股、宁德时代、长鑫存储、长江存储、华为控股、中芯国际、奇虎 360 公司、中国移动、中国联通、

中国电信、华大基因等 134 家中国企业新增列入该清单。

2025 年 1 月 美国政府推出《人工智能扩散规则》，公布对 AI 芯片出口的新限制措施，这份新规将出口目的地分为三类，美国对 18 个关键盟友与合作伙伴的芯片销售无任何限制；对中国、伊朗等实施了严格的 AI 芯片销售限制；对其他国家，大多数国家则将面临总算力限制，每个国家在 2025 年至 2027 年期间最多可获得约 5 万个 AI GPU。

2025 年 1 月 美国商务部修订了《出口管制条例》，共增加了 25 个中国实体，主要包括智谱旗下 10 个实体、算能旗下约 11 个实体，以及哈勃投资的光刻机企业科益虹源等；BIS 还更新先进计算半导体的出口管制，针对于先进逻辑集成电路是采用“16nm/14nm 节点”及以下工艺、或采用非平面晶体管架构生产的逻辑集成电路，采取更多审查和规范，并且细化了多个物项信息如 DRAM 行业 18 纳米半间距节点的生产标准等。

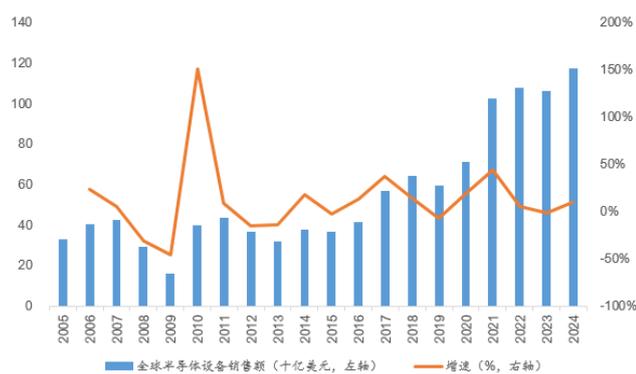
2025 年 5 月 美国商务部宣布废除拜登政府此前推出的《人工智能扩散规则》(AI Diffusion Rule)，并同时宣布三项旨在加强海外 AI 芯片出口管制的新举措：全球禁用华为 Ascend 芯片，明确在世界任何地区使用华为 Ascend 芯片均被视为违反美国出口管制条例；限制 AI 芯片用于中国 AI 模型，若美国 AI 芯片被用于训练或干扰中国人工智能模型，相关企业将面临严重后果；供应链反制指南，要求美国企业重新审视供应链合作伙伴，强化审查机制，防范技术转移风险。

资料来源：中华人民共和国商务部官网，美国商务部官网，美国政府官网，人民网，央视网，芯智讯，日经新闻，中芯国际公司公告，半导体产业纵横，腾讯，芯榜，中原证券研究所

2.1.2. 半导体设备自主可控加速推进中，关注国产化率较低的环节及具备突破先进制程能力的设备公司

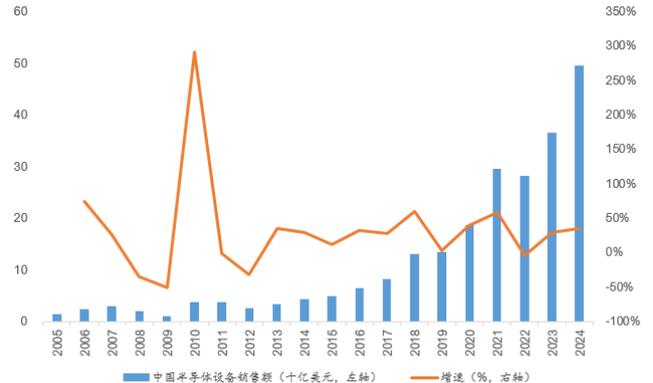
受益于全球晶圆厂持续提高资本支出，半导体设备市场空间广阔。由于数字化基础设施的持续投资，半导体产业持续不断增加产能。根据日本半导体制造装置协会的数据，全球半导体设备的市场规模从 2005 年 329 亿美元增加到 2024 年 1171 亿美元，近 19 年复合增速约为 7%；中国半导体设备市场规模从 2005 年 13 亿美元增加到 2024 年 496 亿美元，近 19 年复合增速约为 21%，中国半导体设备市场空间广阔，且长期高速增长。

图 91：2005-2024 年全球半导体设备市场规模情况



资料来源：日本半导体制造装置协会，Wind，中原证券研究所

图 92：2005-2024 年中国半导体设备市场规模情况



资料来源：日本半导体制造装置协会，Wind，中原证券研究所

美日荷厂商主导全球半导体设备市场。2022 年全球 15 大半导体设备供应商中，美国供应商有 4 家，市场份额占比 39.4%；日本供应商有 7 家，市场份额占比 21.4%；荷兰供应商有 2 家，市场份额占比 17.4%；美国、日本和荷兰半导体设备供应商市场份额占比接近 80%，主导全球半导体设备市场。

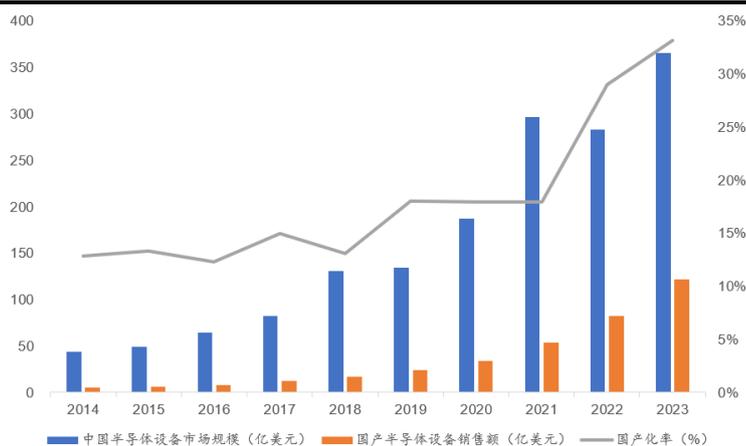
表 4：2022 年全球 15 大半导体设备供应商情况

排名	厂商名称	所在国家	收入规模 (亿美元)	市场份额
1	应用材料	美国	248.43	17.3%
2	阿斯麦	荷兰	223.02	15.6%
3	泛林	美国	190.84	13.3%
4	东京电子	日本	165.40	11.5%
5	科磊	美国	104.84	7.3%
6	爱德万	日本	40.53	2.8%
7	迪恩士	日本	27.86	1.9%
8	ASM 国际	荷兰	25.39	1.8%
9	SEMES	韩国	22.49	1.6%
10	北方华创	中国	21.84	1.5%
11	DISCO	日本	21.32	1.5%
12	泰瑞达	美国	20.81	1.5%
13	Ulvac	日本	18.90	1.3%
14	佳能	日本	18.39	1.3%
15	Daifuku	日本	15.52	1.1%

资料来源：各公司公告，彭博，中原证券研究所

半导体设备国产化率目前仍相对较低，预计未来仍有较大的提升空间。目前我国半导体设备国产化率仍处于快速提升的阶段，国产替代带动市场份额不断提升，行业增长及国产替代共同驱动国产半导体设备厂商高速成长。根据中国电子专用设备工业协会的数据，2023 年国产半导体设备销售额为 878.3 亿元，同比增长 48%，以日本半导体制造装置协会公布的 2023 年中国半导体设备市场规模作为分母，测算得出 2023 年国内半导体设备国产化率约为 33%，目前整体国产率仍处于相对较低的水平，预计未来仍有较大的提升空间。

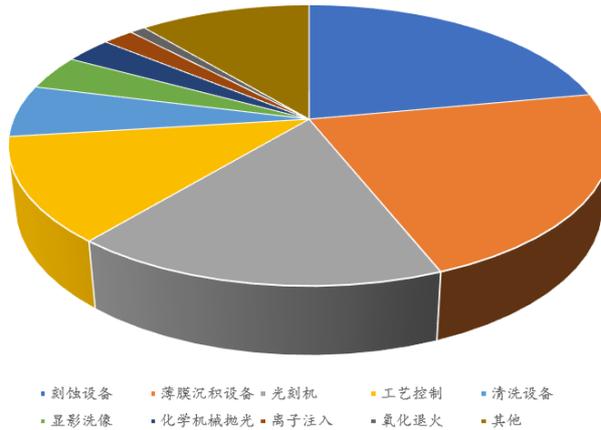
图 93：2014-2023 国产半导体设备销售额及国产化率情况



资料来源：中国电子专用设备工业协会，日本半导体制造装置协会，中原证券研究所

刻蚀设备、薄膜沉积设备、光刻机占半导体设备市场比重较高。在半导体设备中半导体前道设备投资规模占比较大，根据 SEMI 的数据，前道设备投资规模占半导体设备投资量比重约为 80%，封装和测试设备投资规模占比分别约为 10%和 8%；在前道设备中，2023 年刻蚀设备、薄膜沉积设备和光刻机分别占前道设备价值量的 22%、22%和 17%。

图 94：2023 年全球半导体设备投资占比情况



资料来源：SEMI，与非研究院，中原证券研究所

部分半导体设备环节未来国产化率继续提升将是大势所趋。全球半导体设备主要被日美荷等厂商垄断，目前去胶设备、清洗设备等国产化率相对较高，光刻机、离子注入设备、薄膜沉积设备、涂胶显影设备等国产化率相对较低，刻蚀设备、量测设备、CMP 设备等国产化率仍有较大提升空间。随着外部环境监管逐步趋严，部分半导体设备环节未来国产化率继续提升将是大势所趋。

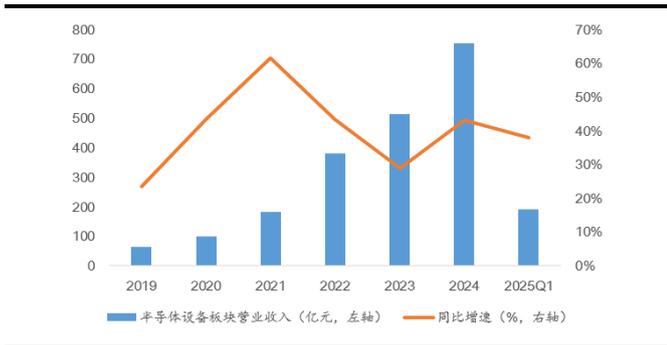
表 5：2021 年中国半导体设备国产化率及国内外厂商情况

晶圆制造设备	国产化率	国内主要厂商	国际主要厂商
去胶设备	80-90%	屹唐股份	PSK、泛林
清洗设备	40-50%	盛美上海、至纯科技、北方华创、芯源微	迪恩士、泛林、东京电子
刻蚀设备	30-40%	中微公司、北方华创、屹唐半导体	泛林、东京电子、应用材料
量测设备	30-40%	上海精测、上海睿励、中科飞测	科磊
CMP 设备	30-40%	华海清科	应用材料
涂胶显影设备	20-30%	芯源微	东京电子
薄膜沉积设备	10-20%	北方华创、拓荆科技	应用材料、泛林、东京电子
光刻机	<1%	上海微电子	阿斯麦、佳能、尼康
离子注入	<1%	凯世通、中科信	应用材料、亚舍立

资料来源：采招网，前瞻产业研究院，半导体行业观察，中原证券研究所

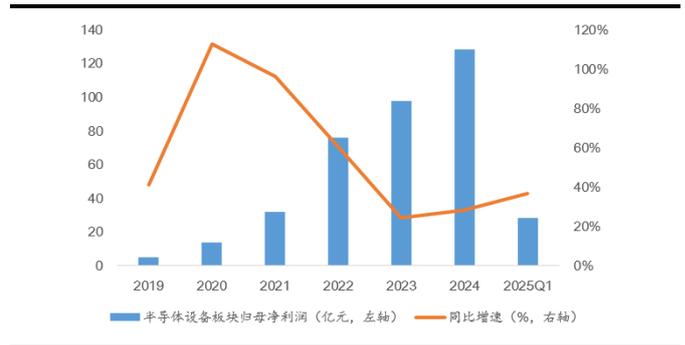
2025 年一季度半导体设备板块继续高速增长。根据 Wind 的数据，2025 年一季度半导体设备板块（中信）营业收入为 190.96 亿元，同比增长 37.93%；2025 年一季度半导体设备板块（中信）归母净利润为 28.25 亿元，同比增长 36.77%；在半导体产业链自主可控驱动下，半导体设备板块 2025 年一季度继续保持高速增长。

图 95: 2019-2025 年半导体设备板块 (中信) 营收情况



资料来源: Wind, 中原证券研究所

图 96: 2019-2025 年半导体设备板块 (中信) 归母净利润情况



资料来源: Wind, 中原证券研究所

国内主要半导体设备公司目前在手订单仍处于相对较好水平。从国内主要半导体设备厂商 25Q1 末的合同负债和存货情况来看, 大部分设备厂商合同负债同比保持快速增长, 国内主要半导体设备厂商 25Q1 末存货整体实现稳健同比增长。合同负债和存货是反映在手订单的指标, 表明国内主要半导体设备厂商目前在手订单仍处于相对较好水平, 为后续业绩做好了保障。

表 6: 国内主要半导体设备厂商合同负债情况 (亿元)

证券代码	证券名称	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3	24Q4	25Q1	25Q1 YoY	25Q1 QoQ
002371.SZ	北方华创	78.22	85.86	93.80	83.17	92.51	89.85	77.83	62.14	57.51	-37.83%	-7.45%
688012.SH	中微公司	23.20	18.05	13.65	7.72	11.69	25.35	29.88	25.86	30.67	162.36%	18.60%
688037.SH	芯源微	5.20	4.66	3.59	3.75	4.14	3.45	4.70	4.51	5.48	32.37%	21.51%
688072.SH	拓荆科技	16.33	15.06	14.97	13.82	13.86	20.38	25.12	29.83	37.52	170.71%	25.78%
688082.SH	盛美上海	9.44	10.16	7.45	8.76	9.36	10.42	9.21	11.06	12.28	31.20%	11.03%
688120.SH	华海清科	13.34	12.65	12.73	13.28	12.26	13.42	15.05	17.91	16.41	33.85%	-8.38%
688361.SH	中科飞测	5.45	5.59	5.27	4.40	4.78	6.28	6.98	6.29	6.02	25.94%	-4.29%
688200.SH	华峰测控	0.44	0.32	0.34	0.28	0.32	0.53	0.58	0.56	0.81	153.13%	44.64%

资料来源: 各公司公告, Wind, 中原证券

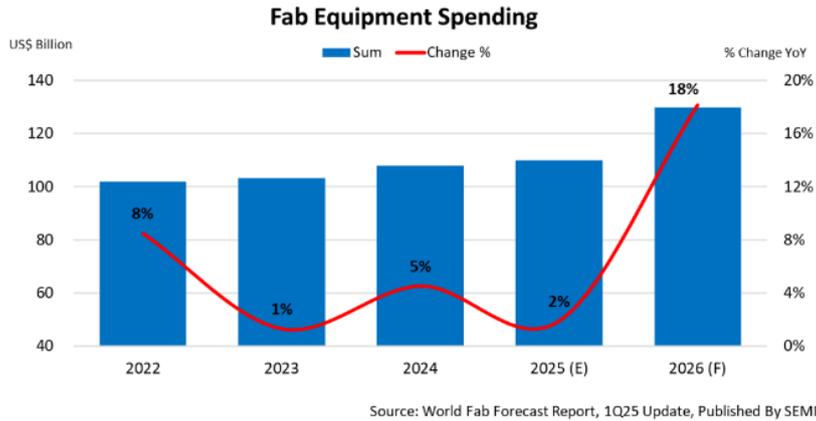
表 7: 国内主要半导体设备厂商存货情况 (亿元)

证券代码	证券名称	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3	24Q4	25Q1	25Q1 YoY	25Q1 QoQ
002371.SZ	北方华创	150.1	167.3	173.3	169.9	178.9	211.30	232.3	234.79	252.1	40.92%	7.37%
688012.SH	中微公司	37.05	38.05	40.91	42.60	55.84	67.78	78.22	70.39	74.48	33.38%	5.81%
688037.SH	芯源微	14.4	15.73	16.8	16.37	17.77	17.36	18.76	18.16	19.88	11.87%	9.47%
688072.SH	拓荆科技	27.17	32.88	38.7	45.56	56.13	64.55	70.77	72.16	78.12	39.18%	8.26%
688082.SH	盛美上海	31.56	33.15	36.05	39.25	42.00	43.88	43.59	42.32	43.02	2.43%	1.65%
688120.SH	华海清科	23.05	21.91	22.8	24.15	27.32	30.80	33.12	32.68	34.88	27.67%	6.73%
688361.SH	中科飞测	9.19	9.97	10.68	11.12	12.87	13.70	15.55	17.47	20.35	58.12%	16.49%
688200.SH	华峰测控	1.73	1.63	1.58	1.42	1.51	1.54	1.82	1.77	2.18	44.37%	23.16%

资料来源: 各公司公告, Wind, 中原证券

半导体设备自主可控需求迫切，关注国产化率较低的环节及具备突破先进制程能力的设备公司。根据 SEMI 的预测，预计 2025 年全球用于前端设施的晶圆厂设备支出自 2020 年以来连续六年增长，同比增长 2%，达到 1100 亿美元；预计 2026 年晶圆厂设备支出将成长 18%，到达 1300 亿美元。海外加大对中国半导体的限制，半导体国产替代的进程加速推进，国内半导体设备国产化率仍然相对较低，自主可控需求迫切，国产化率较低的环节及具备突破先进制程能力的公司有望充分受益。

图 97：2022-2026 年全球晶圆厂设备投资及预测情况



资料来源：SEMI，中原证券研究所

2.1.3. 先进封装是提升芯片性能的关键技术，将助力于 AI 算力升级浪潮

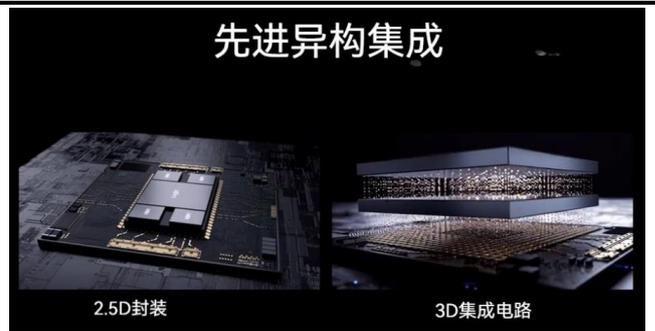
先进封装是后摩尔时代提升芯片性能的关键技术。随着人工智能、高性能计算等新兴市场的崛起，芯片计算性能需求迅速提高，半导体制造工艺制程接近物理极限，通过半导体制程提升芯片性能难度越来越大。通过先进封装技术实现异构集成，即横向和纵向连接多个半导体，可将更多的晶体管集成在一个更小的半导体封装内，从而提供比其各部分之和更大的功用。先进封装技术可将多个存储器和逻辑芯片集成到单一封装中，相比传统的分离式芯片组设计，集成式封装芯片组速度更快、效率更高、适应性更强，同时生产成本更低。先进封装是后摩尔时代提升芯片性能的关键技术，适用于大规模计算和异构计算，将助力于 AI 算力升级浪潮。

图 98：半导体制造工艺节点演进路线图



资料来源：Yole，中原证券

图 99：先进封装异构集成应用示意图

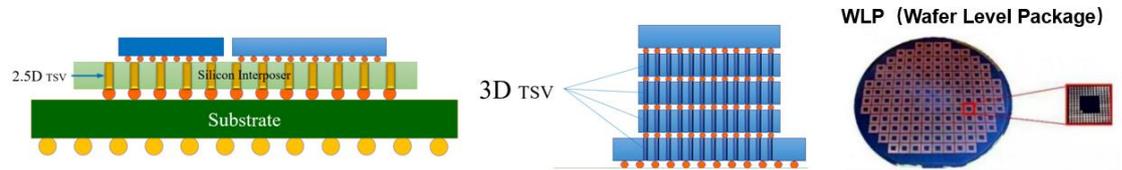


资料来源：三星半导体官网，中原证券

现阶段先进封装主要包括 2.5D、3D 以及晶圆级封装。2.5D 封装是指采用了中介层 (interposer) 的集成方式，中介层目前多采用硅材料，中介层中的 TSV 通常被称为 2.5D TSV。

与 2.5D 采用中介层进行高密度互连不同，3D 是指芯片通过 TSV 直接进行高密度互连，在芯片上直接生成的 TSV 则被称为 3D TSV。

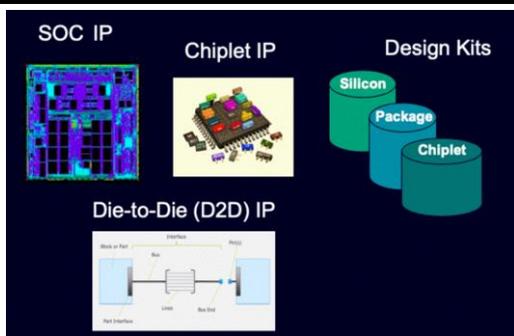
图 100：主要的先进封装类型



资料来源：SiP 与先进封装技术，中原证券研究所

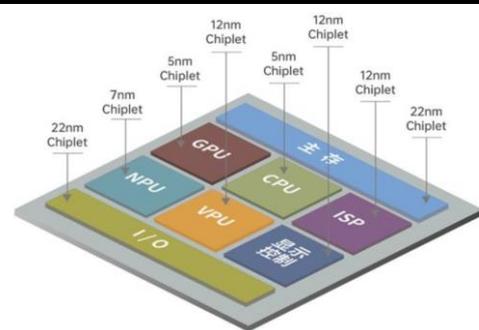
Chiplet 实现硅片级别 IP 复用, 为先进制程工艺中性能与成本的平衡提供解决方案。Chiplet 在继承了 SoC 的 IP 可复用特点的基础上，更进一步开启了 IP 的新型复用模式，即硅片级别的 IP 复用。不同功能的 IP，如 CPU、存储器、模拟接口等，可灵活选择不同的工艺分别进行生产，从而可以灵活平衡计算性能与成本，实现功能模块的最优配置而不必受限于晶圆厂工艺。Chiplet 模式具备开发周期短、设计灵活性强、设计成本低等特点；可将不同工艺节点、材质、功能、供应商的具有特定功能的商业化裸片集中封装，以解决 7nm、5nm 及以下工艺节点中性能与成本的平衡，并有效缩短芯片的设计时间并降低风险。

图 101：Chiplet 生态系统中的 IP



资料来源：半导体行业观察，中原证券研究所

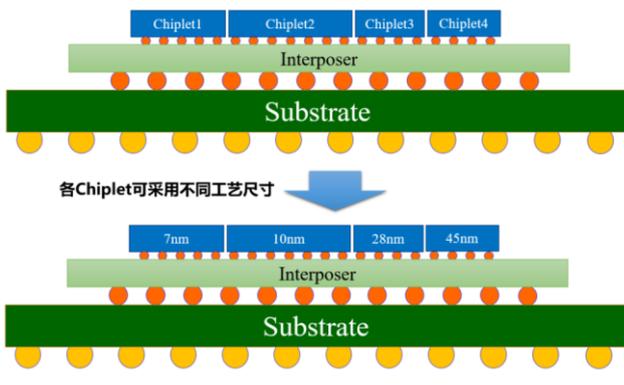
图 102：基于 Chiplet 异构架构应用处理器的示意图



资料来源：芯原股份年报，中原证券研究所

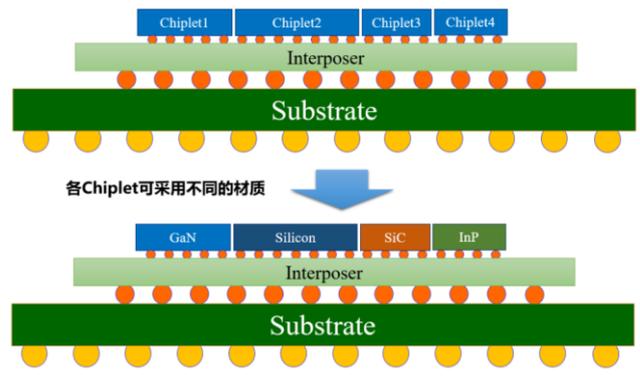
Chiplet 异构集成含有异构和异质两重含义，为 AI 算力芯片发展趋势。英伟达 GH200、GB200 和 AMD MI300 均采用 CPU+GPU Chiplet 异构方案，异构集成为算力芯片发展趋势。异构集成含有异构和异质两重含义。异构集成主要指将多个不同工艺单独制造的芯片集成到一个封装内部，以增强功能和提高性能，可以对采用不同工艺、不同功能、不同制造商制造的组件进行封装，例如将 7nm、10nm、28nm、45nm 的 Chiplet 通过异构集成技术封装在一起。异质集成则是指将不同材料的芯片集成为一体，可产生尺寸小、经济性好、设计灵活性高、系统性能更佳的产品，例如将 Silicon、GaN、SiC、InP 生产加工的 Chiplet 通过异质集成技术封装到一起，形成不同材料的半导体在同一款封装内协同工作的场景。

图 103: Chiplet 异构集成示意图



资料来源: SiP 与先进封装技术, 中原证券研究所

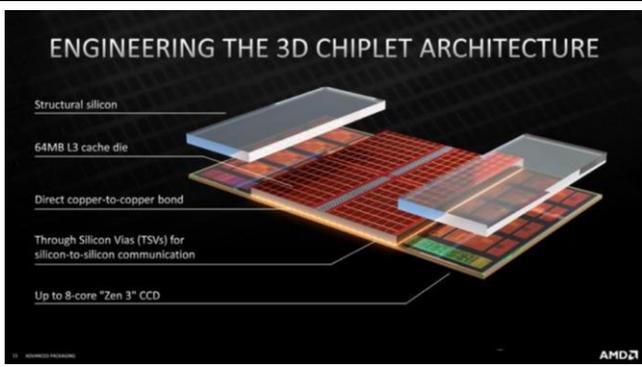
图 104: Chiplet 异质集成示意图



资料来源: SiP 与先进封装技术, 中原证券研究所

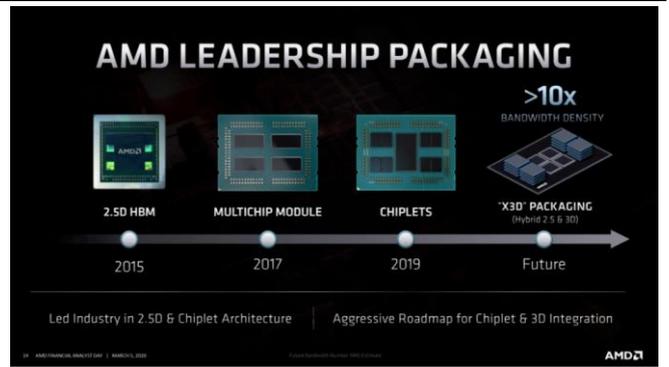
3D Chiplet 将是先进封装技术未来的发展趋势。结构上 3D Chiplet 就是将 Chiplet 通过 3D TSV 集成在一起, 为了提高互连密度, 3D Chiplet 采用了没有凸点的垂直互连结构, 因此其互连密度更高。AMD 在 2021 年首先将 3D Chiplet 应用在 Zen 3 处理器的 3D V-Cache 上, 将包含有 64MB L3 Cache 的 chiplet 以 3D 堆叠的形式与处理器封装在一起。AMD 表示 CPU 上的 DRAM 只是通过 3D 堆叠实现目标的开始, 未来将利用 3D Chiplet 实现核心堆叠在核心之上, 3D Chiplet 将是先进封装技术未来的发展趋势。

图 105: AMD Zen 3 处理器 3D Chiplet 架构图



资料来源: AMD, 中原证券研究所

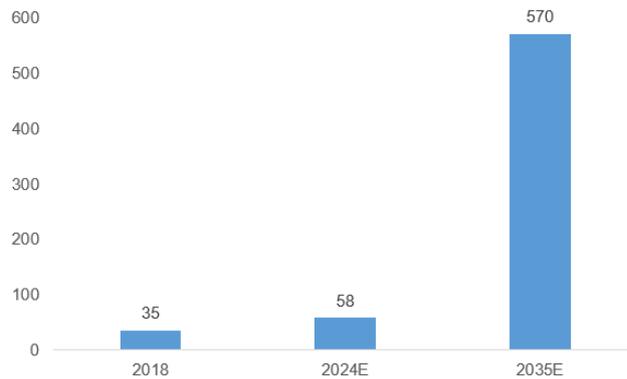
图 106: AMD 先进封装技术演进路线图



资料来源: AMD, 中原证券研究所

Chiplet 未来市场空间广阔。Chiplet 是满足目前算力需求爆发的关键技术, Chiplet 技术可以将更多算力单元高密度、高效率、低功耗地连接在一起, 从而实现超大规模计算; Chiplet 技术适用于大规模计算和异构计算, 能极大提高异构核之间的传输速率, 降低数据访问功耗, 从而实现高速预处理和数据调度, 同时降低存储访问功耗, 满足大模型参数需求。大模型推动算力芯片需求快速增长, Chiplet 未来市场空间广阔。根据研究机构 Omdia 的数据, 2024 年采用 Chiplet 的处理器芯片全球市场规模将达 58 亿美元, 预计到 2035 年将达到 570 亿美元, 复合增速为 23.09%。

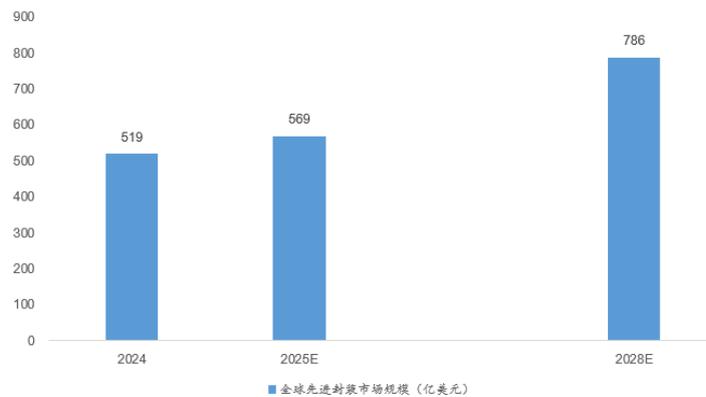
图 107：全球 Chiplet 芯片市场规模预测（亿美元）



资料来源：Omdia，同花顺，中原证券研究所

先进封装技术是提升芯片性能的最佳方案之一，未来成长空间广阔。随着电子产品进一步朝向小型化与多功能的发展，芯片尺寸越来越小，使得 2.5D、3D、晶圆级封装、SiP 等先进封装技术的发展成为提升芯片性能的最佳方案之一，先进封装技术在整个封装市场的占比正在逐步提升，算力芯片需求的爆发也将成为推动先进封装市场增长的重要动力。根据 Yole 的数据，2024 年全球先进封装市场规模为 519 亿美元，同比增长 10.9%；预计 2025 年全球先进封装市场规模为 569 亿美元，同比增长 9.6%；预计将在 2028 年达到 786 亿美元规模，2022-2028 年复合增速达 10.05%。先进封装市场增长速度快于传统封装市场，未来成长空间广阔。

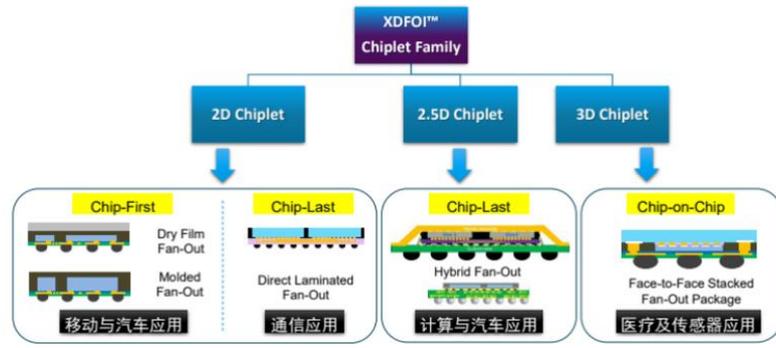
图 108：全球先进封装市场空间预测



资料来源：Yole，长电科技年报，中原证券研究所

长电科技拥有先进封装技术全方位解决方案，Chiplet 工艺已稳定量产。近年来长电科技重点发展先进封装技术，在 5G 通讯应用领域，公司具备从 12x12mm 到 77.5x77.5mm 全尺寸 fcBGA 产品量产能力，与客户共同开发了基于高密度 Fanout 封装技术的 2.5D fcBGA 产品，同时认证通过 TSV 异质键合 3D SoC 的 fcBGA；在 5G 移动终端领域，公司布局的系统级封装 SiP 技术，配合多个国际高端客户完成多项 5G 射频模组开发和量产，移动终端用毫米波天线 AiP 产品等已进入量产阶段；在车载电子、存储、AI/IoT 领域，公司拥有先进封装技术全方位解决方案。长电科技推出的 XDFOI Chiplet 高密度多维异构集成系列工艺已进入稳定量产阶段，同步实现国际客户 4nm 节点多芯片系统集成封装产品出货；公司 Chiplet 技术不断取得突破，已在高性能计算、人工智能等领域应用，将畅享 AI 算力新时代的浪潮。

图 109: 长电科技 XDFOI Chiplet 解决方案



资料来源: 长电科技官网, 中原证券研究所

2.1.4. 美国限制高端 AI 算力芯片供应, 国产厂商迎来黄金发展期

美国对高端 GPU 供应限制不断趋严, 国产 AI 算力芯片厂商迎来黄金发展期。美国商务部在 2022、2023 年连续对高端 AI 算力芯片进行出口管制, 2025 年进一步升级出口管制措施, 英伟达及 AMD 高端 GPU 芯片供应受限, 国产 AI 算力芯片厂商迎来黄金发展机遇, 但国产厂商华为海思、寒武纪、海光信息、壁仞科技和摩尔线程等进入出口管制“实体清单”, 晶圆代工产能供应受限, 影响国产 AI 算力芯片发展速度。

国产 AI 算力芯片厂商不断追赶海外龙头厂商, 但在硬件性能上与全球领先水平仍有一定的差距。随着 AI 应用计算量的不断增加, 要实现 AI 算力的持续大幅增长, 既要单卡性能提升, 又要多卡组合。从 AI 算力芯片硬件来看, 单个芯片硬件性能及卡间互联性能是评估 AI 算力芯片产品水平的核心指标。国产厂商在芯片微架构、制程等方面不断追赶海外龙头厂商, 产品性能逐步提升, 但与全球领先水平仍有 1-2 代的差距。

表 8: 部分国产 AI 算力芯片技术指标与国际主流产品对比情况

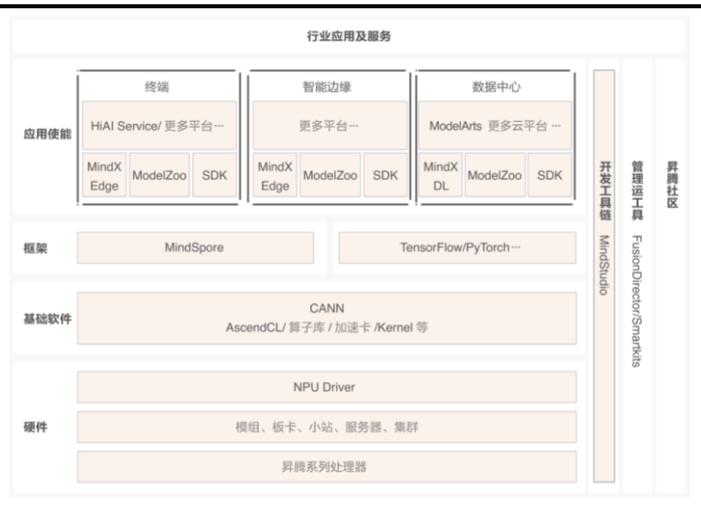
厂商	产品型号	发布时间	工艺 nm	核心数 量	FP32 算力 TFLOPS	TF32 算力 TFLOPS	FP/BF16 算力 TFLOPS	INT8 算力 TOPS	显存 容量 GB	显存 带宽 GB/s	GPU 间互 联带宽 GB/s	功 耗 W
英伟达	V100 SXM	2017	12	5120	15.7	125			32	900	300	300
英伟达	A100 SXM	2020	7	6912	19.5	156	312	624	80	2039	600	400
英伟达	H100 SXM	2022	4	16896	67	989	1979	3958	80	3350	900	700
英伟达	GB200	2024	4	20480	180	5000	10000	20000	384	16000	3600	
AMD	MI100	2020	7	7680	23.1	46.1	92.3	92.3	32	1200	276	300
AMD	MI250X	2021	6	14080	95.7		383	383	128	3200	800	560
AMD	MI300X	2023	5/6	19456	163.4	653.7	1307.4	2614.9	192	5300	896	750
寒武纪	MLU370- X8	2022	7		24		96	256	48	614.4	200	250
海光信 息	深算一号	2021	7	4096					32	1024	184	350

华为	昇腾 910	2019	7			256	512				
壁仞科技	壁砺™ 106B	2022									300
壁仞科技	壁砺™ 106C	2022									150
燧原科技	云燧 T20	2021						32	1600	300	300
燧原科技	云燧 T21	2021						32	1600	300	300
摩尔线程	MTT S3000	2022		4096	15.2			32	448		250
摩尔线程	MTT S4000	2023		8192	25	50	100	200	48	768	450

资料来源：各公司官网，海光信息招股说明书，寒武纪招股说明书，机器之心，中原证券研究所

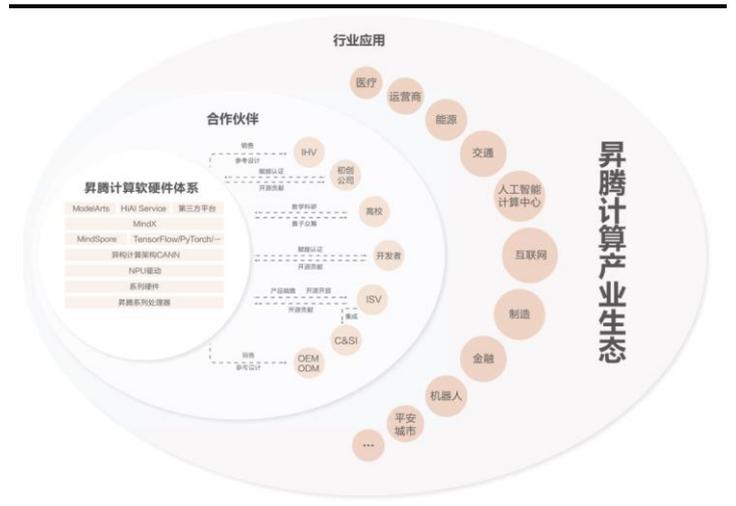
AI 算力芯片软件生态壁垒极高，国产领先厂商华为昇腾、寒武纪等未来有望在生态上取得突破。在软件生态方面，英伟达经过十几年的积累，其 CUDA 生态建立极高的竞争壁垒，国产厂商通过兼容 CUDA 及自建生态两条路径发展，国内领先厂商华为昇腾、寒武纪等未来有望在生态上取得突破。华为基于昇腾系列 AI 芯片，通过模组、板卡、小站、服务器、集群等丰富的产品形态，打造面向“端、边、云”的全场景 AI 基础设施方案。昇腾计算是基于硬件和基础软件构建的全栈 AI 计算基础设施、行业应用及服务，包括昇腾系列 AI 芯片、系列硬件、CANN（异构计算架构）、AI 计算框架、应用使能、开发工具链、管理运维工具、行业应用及服务等等全产业链。昇腾计算已建立基于昇腾计算技术与产品、各种合作伙伴，为千行百业赋能的生态体系。昇腾计算以华为昇腾 AI 芯片为算力基石，已经建立了良好的生态系统，具有较强的竞争力，关注昇腾计算产业链相关的投资机会。

图 110：昇腾计算系统架构框图



资料来源：昇腾计算产业发展白皮书，中原证券研究所

图 111：昇腾计算产业生态图



资料来源：昇腾计算产业发展白皮书，中原证券研究所

2.2. 存储器价格持续上涨，新一轮周期复苏或已至

DRAM 与 NAND Flash 综合价格指数环比持续回升，本轮调整周期价格拐点或已至。2025

年3月闪迪、美光等存储原厂发布涨价函，表示4月起调涨存储器价格。根据中国闪存市场的数据，在2024年3月至2025年3月的调整周期中，DRAM综合价格指数最大跌幅约30%，NAND综合价格指数最大跌幅约27%；2025年3月至5月DRAM、NAND指数环比持续回升，DRAM指数上涨约33%，NAND指数上涨约11%，本轮调整周期价格拐点或已至。

图 112: DRAM 综合价格指数走势情况



资料来源：中国闪存市场，iFinD，中原证券研究所

图 113: NAND Flash 综合价格指数走势情况



资料来源：中国闪存市场，iFinD，中原证券研究所

海外存储龙头厂商 2025 年纷纷减少产出计划，供给端有望逐步收缩。在减产方面，美光、三星、SK 海力士相继宣布计划 2025 年减少 NAND 晶圆产能 10%，西部数据也计划在 2025 年逐步减少 NAND 市场供应，供给有望逐步收缩。

表 9: 海外存储龙头厂商 2025 年产出调整计划情况

存储厂商	2025 产出调整计划
美光	2024 年 12 月，在闪存市场需求放缓的背景下，美光计划将其 NAND 晶圆产能较此前水平下调 10%，并减慢制程节点转移。
三星	2025 年 1 月，三星电子计划在西安的 NAND 闪存工厂将削减超过 10% 的产量，预计月产量将从 20 万片晶圆减少至 17 万片。
SK 海力士	2025 年 1 月，SK 海力士计划将上半年 NAND 闪存的产量削减 10%。
西部数据	2025 年 2 月，由于数据中心和移动端的需求增长不足以抵消 PC OEM 和消费端 bit 出货量的下降，鉴于目前面临的价格压力强于预期，西部数据计划在 2025 年逐步减少 NAND 市场供应，以应对当前的库存调整和终端市场需求的演变。

资料来源：各公司官网，闪存市场，腾讯，IT之家，中原证券研究所

供给端逐步收缩，下游需求正在回暖，存储器新一轮周期复苏或已至。由于存储器晶圆原厂减产、智能手机厂商完成库存去化，以及云厂商持续加强 AI 投资，根据 TrendForce 的预测，预计 25Q2 DRAM 及 NAND Flash 价格将上涨，受益于 AI 推动企业级 SSD 的旺盛需求，NAND Flash 价格 25Q3 有望继续上涨；由于受到 DRAM 主要供应商将逐渐收敛 Server 和 PC DDR4 产出，以及买方积极提前备货等因素，预计 25Q2 Server 与 PC DDR4 模组价格分别上涨 18-23% 和 13-18%，25Q3 Server 与 PC DDR4 模组价格有望继续上涨。供给端产出在逐步收缩，下游需求正在回暖，供需关系不断改善，存储器价格有望延续反弹，存储器周期复苏或已至。

图 114: NAND Flash 25Q2-25Q3 价格预测情况

	2Q25E	3Q25F
Blended NAND Flash	up 3~8%	up 5~10%

Source: TrendForce, May 2025



资料来源: TrendForce, 中原证券研究所

图 115: 25Q2-25Q3 Server 与 PC DDR4 模组价格预测情况

	2Q25E	3Q25F
PC DDR4	Up 13~18%	Up 18~23%
Server DDR4	Up 18~23%	Up 8~13%

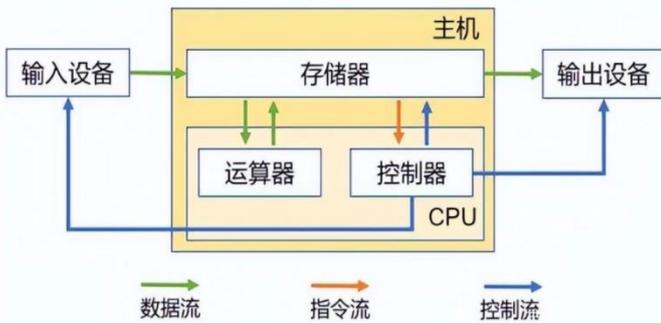
Source: TrendForce, June 2025



资料来源: TrendForce, 中原证券研究所

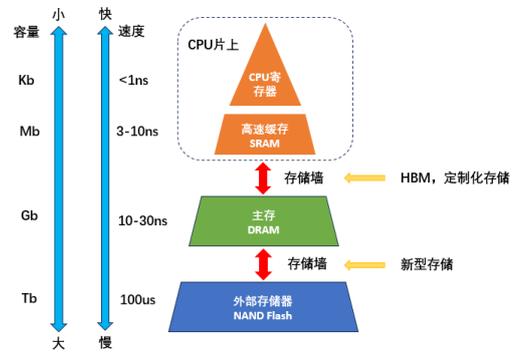
CPU 片上存储器、主存储器、外部存储器之间的读写速度差距形成“存储墙”。在冯诺依曼架构下，计算和存储功能分别由中央处理器和存储器完成，目前 PC、服务器、智能手机都遵循冯诺依曼体系结构。现代计算系统通常采用多级存储器结构，主要包括 CPU 寄存器、CPU 高速缓存、主存、外部存储器，自上而下容量逐渐增大，速度逐渐减慢。由于处理器与存储器的工艺、封装、需求的不同，处理器在跟随摩尔定律逐年提升性能的过程中，与存储器的性能差距不断扩大，存储器数据访问速度跟不上处理器的数据处理速度，存储器性能严重限制处理器性能发挥。CPU 片上存储器、主存、外部存储器之间均存在较大的读写速度差距，形成了制约整个系统性能的“存储墙”。存储墙导致访存时延高、效率低、存算性能失配，AI 时代存储带宽限制 AI 算力芯片的性能发挥，目前 HBM 为云侧 AI 大算力及高带宽存储解决方案，定制化存储为端侧 AI 内存解决方案发展趋势。

图 116: 冯诺伊曼架构示意图



资料来源: 腾讯, 中原证券研究所

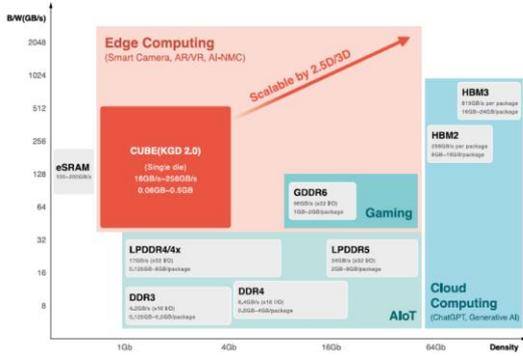
图 117: 现代计算系统存储器结构及存储墙



资料来源: 信息通信技术与政策, 腾讯, 中原证券研究所

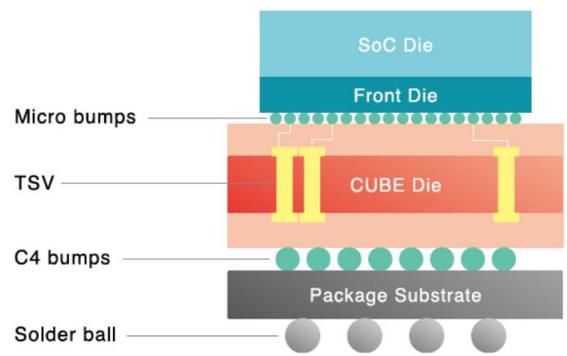
华邦 CUBE 为定制化高带宽 3D DRAM，为边缘 AI 提供极具性价比的内存解决方案。华邦电子开发的 CUBE（定制化超高带宽元件）为一款高带宽、低功耗、紧凑尺寸，以及极具成本效益的内存解决方案，大幅提升内存接口带宽，以满足边缘计算平台上快速增长的 AI 应用需求，适用于功耗敏感的高带宽端侧 AI 设备，并且可供模组制造商和 SoC 厂商直接部署。CUBE 通过增加 I/O 数量、提高数据速度、支持 TSV、提供散热优秀的 3D 架构，解决了传统内存 IC 和模组解决方案的痛点。CUBE 的创新 3D 架构将 SoC 置上，更加靠近散热器，从而有效缓解边缘 AI 计算的散热问题，多层 DRAM 在下面；CUBE 提供从 16GB/s 至 256GB/s 的总带宽；CUBE 具有出色的能效，功耗低于 1pJ/bit。

图 118: CUBE 用于边缘计算且具备可扩展性



资料来源：华邦电子官网，中原证券研究所

图 119: CUBE 3D 堆叠方案示意图



资料来源：华邦电子官网，中原证券研究所

端侧 AI 应用对存储芯片要求高，兆易创新积极布局定制化存储。端侧 AI 应用对即时数据处理和快速响应的要求极高，要求存储芯片具有高带宽，能够在短时间内完成大量数据的读写操作，并支持高并发的数据访问请求。端侧 AI 设备通常对功耗和空间有严格限制，存储芯片需要在不增加功耗的前提下，提供尽可能高的吞吐量；存储芯片小型化也是端侧 AI 设备的重要需求之一。端侧 AI 存储器要求具有高带宽、低功耗、小尺寸、定制化、低成本等特点，兆易创新具有多年存储器设计经验，公司积极布局定制化存储，在 AI 手机、AI PC 等多领域持续推进，有望逐步迎来积极进展。

国内存储器模组厂商在品牌、技术、供应链等方面不断建立竞争优势，有望持续提升市场份额。根据灼识咨询的数据，2023 年，江波龙 FORESEE 品牌 B2B 收入在全球独立存储器品牌中排名第五，Lexar 品牌 B2C 收入在全球独立存储器品牌中排名第二，Zilia 品牌收入在拉丁美洲和巴西的独立存储器企业中位居第一；朗科科技创建自有品牌“朗”系列国产化固态硬盘及内存产品线，有 20 多年的专业存储品牌的行业基础；国内存储模组厂商已逐步建立了品牌优势。德明利通过自研主控芯片提升产品竞争力，佰维存储通过研发封测一体化建立竞争优势，国内存储模组厂商已经在产品创新、固件开发、芯片设计、先进封测等方面积累了核心技术优势。国内存储模组厂商在品牌、技术、供应链等方面不断建立竞争优势，有望持续提升市场份额，在存储器国产化加速的趋势下，未来有广阔的成长空间。

表 10：国内主要存储模组厂商竞争优势比较情况

模组厂商	产品布局	品牌	自研存储芯片	自研主控芯片	自建封测厂
江波龙	嵌入式存储：UFS、eMMC、ePoP、eMCP、uMCP、LPDDR 等，固态硬盘，内存条，移动存储：U 盘、存储卡等。	行业类存储品牌 FORESEE、海外行业类存储品牌 Zilia 和国内高端消费类存储品牌 Lexar（雷克沙）。2023 年，FORESEE 品牌 B2B 收入在全球独立存储器品牌中排名第五，Lexar 品牌 B2C 收入在全球独立存储器品牌中排名第二，Zilia 品牌收入在拉丁美洲和巴西的独立存储器企业中位居第一。	自研 SLC NAND 小容量存储芯片，出货量累计已超过 1000 万颗。	深度参与主控芯片架构的定制。	在中山、苏州、巴西布局封测产线。
佰维存储	嵌入式存储：UFS、eMMC、ePoP、eMCP、LPDDR 等，固态硬盘，内存条，移动存储：U 盘、存储卡等。	佰维 (Biwin) 品牌主要面向 To B 市场，子品牌佰微 (Biwintech) 以及独家运营的惠普 (HP)、宏碁 (Acer) 及掠夺者 (Predator) 等品牌面向 To C 市场。	-	-	惠州佰维为先进封测及存储器制造基地，实现研发封测一体化。
德明利	嵌入式存储：UFS、eMMC，固态硬盘，移动存储：U 盘、存储卡等。	2022 年底收购 UDStore 品牌切入嵌入式市场。	-	自研存储主控芯片已量产导入。	大浪测试产线。
朗科科技	嵌入式存储：eMMC 等，固态硬盘，内存条，移动存储：U 盘、存储卡等。	创建自有品牌“朗”系列国产化固态硬盘及内存产品线，有 20 多年的专业存储品牌的行业基础。	-	-	布局存储封装及测试工厂。

资料来源：各公司公共，中原证券研究所

3. 投资建议

回顾 2025 年上半年，DeepSeek 通过技术创新引领国产大模型崛起，助力 AI 应用大规模落地，人工智能创新持续推进，AI 眼镜新品陆续发布，比亚迪推动“智驾平权”，全民智驾时代开启，特斯拉计划 2025 年生产数千台具身智能机器人，2026 年计划将产能提升至 5 万台以上，具身智能机器人进入量产阶段；半导体行业上半年延续复苏趋势，美国“对等关税”政策落地，美国半导体出口管制不断升级，国内半导体产业自主可控需求仍然迫切。展望 2025 年下半年，AI 算力需求持续景气，云侧 AI 算力硬件基础设施仍处于高速成长中，AI 眼镜、智能驾驶、具身智能等端侧 AI 创新百花齐放；AI 推动半导体周期继续上行，半导体自主可控有望加速推进。

DeepSeek 引领国产大模型崛起，大模型推动 AI 算力硬件基础设施需求高速增长。 AI 大模型持续迭代, DeepSeek 通过技术创新实现大模型训练及推理极高性价比, 并采用开源模式, 将助力 AI 应用大规模落地, 并有望推动推理需求加速释放。北美四大云厂商受益于 AI 对核心业务的推动, 持续加大资本开支, 国内三大互联网厂商不断提升资本开支, 国内智算中心加速建设, 算力硬件基础设施 AI 服务器及其核心器件需求仍然旺盛。国产算力生态链已全面适配 DeepSeek, DeepSeek 通过技术创新提升 AI 算力芯片的效率, 进而加快国产 AI 算力芯片自主可控的进程, 国产 AI 算力芯片厂商有望加速发展, 并持续提升市场份额。AI 服务器随着 GPU 持续迭代升级, 对于 PCB 传输速率、层数、制造工艺等要求不断提升, 将推动对大尺寸、高速多层数 PCB 的旺盛需求, AI 服务器有望推动 PCB 量价提升。

端侧 AI 加速发展，终端创新百花齐放。 AI 眼镜是端侧 AI 最佳硬件载体之一, 多款 AI 眼镜新品放量在即, 有望推动全球 AI 眼镜出货量快速增长, 根据 wellsenn XR 的数据, 预计 2025 年全球 AI 眼镜销量达到 350 万台, 同比增长 230%, 预计 2026 年将达到千万台, 建议关注 SoC、存储器、光学、电池、镜片、OEM 等 AI 眼镜产业链核心环节投资机会。比亚迪推动智驾平权, 中国高阶智驾渗透率有望加速提升, 智驾硬件产业链包括芯片、传感器、线控底盘等环节, CIS 是智驾感知系统升级的核心组件, 智驾推动全球汽车 CIS 市场高速增长, 豪威集团 CIS 市占率全球第三, 汽车 CIS 有望持续提升市场份额。具身智能机器人需要使用大量传感器感知外部环境和自身状态, 并调整运控规划, 其中包括力/力矩传感器、IMU、视觉传感器、触觉传感器和声学传感器等; 根据 GGII 的预测, 2025 年全球人形机器人销量有望达到 1.24 万台, 预计 2035 年销量将超过 500 万台, 预计 2025-2035 年全球人形机器人销量复合增速达 82%, 传感器有望畅享人形机器人行业爆发浪潮。

半导体国产替代加速推进，存储器有望迎来新一轮上行周期。 近年来外部环境对中国半导体产业限制不断加剧, 随着美国“对等关税”政策落地, 美国半导体出口管制持续升级, 半导体设备及零部件、先进制造、先进封装、先进计算芯片、EDA 软件等半导体产业链卡脖子核心环节自主可控需求仍然迫切, 国产替代有望加速推进, 国内半导体产业链国产化率较低的环节有望充分受益, 建议关注 AI 算力芯片、CPU、FPGA、半导体设备、晶圆制造、EDA 软件等环节。海外存储器龙头厂商 2025 年纷纷减少产出计划, 供给端有望逐步收缩, 下游需求正在回暖, 2025 年 3 月至 5 月 DRAM、NAND 综合价格指数环比持续回升, 存储器新一轮周期复苏或已至。AI 时代存储带宽限制 AI 算力芯片的性能发挥, 定制化存储具有高带宽、低功耗、小尺寸、低成本等特点, 目前为端侧 AI 内存解决方案发展趋势; 兆易创新积极布局定制化存储, 在 AI 手机、AI PC 等多领域持续推进, 有望逐步迎来积极进展。国内存储模组厂商在品牌、技术、供应链等方面不断建立竞争优势, 有望持续提升市场份额, 在存储器国产化加速的趋势下, 未来有广阔的成长空间。

相关标的: 云侧 AI 算力芯片建议关注海光信息 (688041), AI 眼镜 SoC 建议关注恒玄科技 (688608), 智能驾驶建议关注豪威集团 (603501), 具身智能传感器建议关注汉威科技 (300007), AI 大模型应用建议关注海康威视 (002415), 半导体设备建议关注北方华创 (002371)、中微公司 (688012), 先进制造建议关注中芯国际 (688981), 先进封装建议关

注长电科技（600584），存储器建议关注兆易创新（603986）。

表 11：重点关注公司估值表（截止 2025 年 6 月 16 日）

证券名称	总市值 (亿元)	营业收入 (亿元)			归母净利润 (亿元)			PE		PS		投资 评级
		2024	2025E	2026E	2024	2025E	2026E	2025E	2026E	2025E	2026E	
海光信息	3216	91.62	141.58	187.16	19.31	33.32	44.68	97	72	23	17	买入
恒玄科技	445	32.63	48.00	61.90	4.60	8.74	11.82	51	38	9	7	买入
豪威集团	1532	257.31	301.60	352.10	33.23	43.38	54.00	35	28	5	4	买入
汉威科技	113	22.28	25.39	28.51	0.77	1.14	1.39	99	81	4	4	增持
海康威视	2547	924.95	1002.53	1113.47	119.77	135.59	158.17	19	16	3	2	买入
北方华创	2203	298.38	388.84	491.50	56.21	75.82	98.75	29	22	6	4	买入
中微公司	1082	90.65	120.43	155.23	16.16	22.94	30.96	47	35	9	7	买入
中芯国际	6625	577.96	682.04	795.07	36.99	50.75	62.28	131	106	10	8	买入
长电科技	572	359.62	405.44	450.31	16.10	23.02	29.50	25	19	1.4	1.3	买入
兆易创新	804	73.56	91.61	110.44	11.03	15.08	19.93	53	40	9	7	买入

资料来源：Wind，中原证券研究所

4. 风险提示

(1) **下游需求不及预期风险。**半导体行业下游主要应用于消费电子、工业、汽车等领域，因此不可避免地受到宏观经济波动的影响，如果下游需求持续低迷，进而会影响产业链公司的复苏进展。

(2) **市场竞争加剧风险。**近年来随着人工智能应用及算法的逐步普及，AI 芯片受到了多家芯片设计龙头企业的重视，AI 领域也成为众多初创芯片设计公司发力的重点。随着越来越多的厂商推出 AI 芯片产品，市场竞争将日趋激烈，将会对该领域内公司经营业绩厂商较大影响。

(3) **研发进展不及预期风险。**半导体行业新产品和新技术更新迭代较快，国内半导体产业链公司均需要不断进行研发创新，如果未来国内公司核心技术升级迭代进度和成果未达预期，致使技术水平落后于行业升级换代水平，或者技术创新产品不能契合客户需求，将影响产品竞争力并错失市场发展机会，对国内公司未来业务发展造成不利影响。

(4) **国产化进度不及预期风险。**目前国内半导体产业链部分环节国产化率较低，如半导体设备、材料、AI 算力芯片等，国内厂商在进行国产替代，但由于半导体行业技术壁垒较高，对国内厂商的技术积累、人才、资金等方面都有较高要求，可能会影响到国产化进度。

(5) **国际地缘政治冲突加剧风险。**半导体产业链具有全球化的特点，国内厂商需要进口部分半导体设备及零部件、材料等，也需要通过境外晶圆厂进行芯片代工，如果国际地缘政治冲突进一步加剧，将会导致部分国内公司采购设备、原材料、产品生产受到限制，进而影响公司的经营业绩。

行业投资评级

强于大市：未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 涨幅 10% 以上；

同步大市：未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 涨幅-10% 至 10% 之间；

弱于大市：未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 跌幅 10% 以上。

公司投资评级

买入：未来 6 个月内公司相对沪深 300 涨幅 15% 以上；

增持：未来 6 个月内公司相对沪深 300 涨幅 5% 至 15%；

谨慎增持：未来 6 个月内公司相对沪深 300 涨幅-10% 至 5%；

减持：未来 6 个月内公司相对沪深 300 涨幅-15% 至 -10%；

卖出：未来 6 个月内公司相对沪深 300 跌幅 15% 以上。

证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券分析师执业资格，本人任职符合监管机构相关合规要求。本人基于认真审慎的职业态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑，独立、客观的制作本报告。本报告准确的反映了本人的研究观点，本人对报告内容和观点负责，保证报告信息来源合法合规。

重要声明

中原证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本报告由中原证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作并仅向本公司客户发布，本公司不会因任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，也不保证所含的信息不会发生任何变更。本报告中的推测、预测、评估、建议均为报告发布日的判断，本报告中的证券或投资标的的价格、价值及投资带来的收益可能会波动，过往的业绩表现也不应当作为未来证券或投资标的表现的依据和担保。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。本报告所含观点和建议并未考虑投资者的具体投资目标、财务状况以及特殊需求，任何时候不应视为对特定投资者关于特定证券或投资标的的推荐。

本报告具有专业性，仅供专业投资者和合格投资者参考。根据《证券期货投资者适当性管理办法》相关规定，本报告作为资讯类服务属于低风险（R1）等级，普通投资者应在投资顾问指导下谨慎使用。

本报告版权归本公司所有，未经本公司书面授权，任何机构、个人不得刊载、转发本报告或本报告任何部分，不得以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的刊载、转发，本公司不承担任何刊载、转发责任。获得本公司书面授权的刊载、转发、引用，须在本公司允许的范围内使用，并注明报告出处、发布人、发布日期，提示使用本报告的风险。

若本公司客户（以下简称“该客户”）向第三方发送本报告，则由该客户独自为其发送行为负责，提醒通过该种途径获得本报告的投资者注意，本公司不对通过该种途径获得本报告所引起的任何损失承担任何责任。

特别声明

在合法合规的前提下，本公司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、财务顾问等各种服务。本公司资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或者建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到潜在的利益冲突，勿将本报告作为投资或其他决定的唯一信赖依据。