



通信行业研究

买入（维持评级）
行业深度研究

证券研究报告

通信组

分析师：张真桢（执业 S1130524060002） 分析师：路璐（执业 S1130524050002）

zhangzhenzhen@gjzq.com.cn

lul@gjzq.com.cn

交换机行业迎巨大变革，国内 AI 发展带动国产交换机厂商机会显现

投资逻辑：

拥有量产 800G/1.6T 交换机/交换芯片能力的公司将在 2025 年国产大模型训练产业链中深度受益：

海外大模型厂商在 2024 年已开始大规模部署 800G 交换机用于训练。在国内大模型市场中，800G 交换机在组网中已初现端倪。2023 年华为面向全球发布首款 800GE 数据中心核心交换机—CloudEngine 16800-X 系列，正式开启数据中心 800GE 时代，并应用于大模型训练中。国内大模型正迅速由千亿参数规模向万亿、十万亿规模挺进，800G 交换机将成为带动行业高速增长的重要推手。Dell'Oro Group 预计到 2025 年 800G 交换端口采用率有望超过 400G 数据中心交换端口，将占数据中心交换机端口的 25% 以上。拥有量产 800G/1.6T 交换机/交换芯片能力的公司如锐捷网络、紫光股份、中兴通讯、盛科通信将在 2025 年国产大模型产业中深度受益。

Deepseek 带来推理边缘算力增量，带动国产交换机深度参与：

国产大模型 DeepSeek 带动 AI 应用从集中式云服务向海量终端扩散，带来 AI 的分布式、边缘侧部署需求和大规模推理需求。Gartner 预测 2025 年推理的集群算力规模将超过训练。IDC 预测到 2025 年，用于推理的工作负载的芯片将达到 60.8%。低成本 Deepseek 模型的推出有望进一步提升推理算力需求占比。原本我国高端交换机/交换芯片出货晚于博通等海外企业，但由于推理端/边缘端更多用到中小型交换机，端口速率在 200G 左右，是国产交换机已规模商用的速率，因此国产交换机及交换芯片用于算力市场的出货预计将提前加速。

CP0/OSC 等新型交换机正在美国市场进入商用阶段，将成为国内交换机行业的战略高地：

当前 CP0 行业处于快速发展阶段。行业内的领军企业如英特尔、博通和美满科技等已推出多款基于 CP0 技术的量产产品。根据智研咨询数据，全球 CP0 交换机的销售量预计将从 2023 年的 5 万端口迅速增长至 2027 年的 450 万端口。大集群训练中的跨机柜甚至跨地域传输交换中的带宽时延与动态拓扑问题未来将由 OCS 全光网络交换机解决。锐捷网络已发布 25.6Tbps CP0 交换机；新华三已推出 800G CP0 硅光数据中心交换机；中兴通讯在 CP0 相关的光引擎和光电封装等技术领域进行研究。

白盒交换机与以太网未来有望占据主导地位，国内交换机厂商发展机遇显现：

白盒交换机具有灵活、高效、可编程等特点，并且可以显著降低网络部署成本。根据 Verified Market Reports，2023 年全球白盒交换机市场规模为 25.58 亿美元，预计到 2030 年将达到 64.25 亿美元。网络软件化和硬件白盒化已经成为了趋势，尤其受到互联网厂商青睐。国内交换机厂商如新华三、锐捷网络等已有成熟的白盒交换机产品，未来有望深度受益。以太网兼具高带宽、低延迟、灵活性且不失经济性的优势为企业和开发者创造了更广阔的可能性，行业应用以太网决心不断彰显。同时随着 AI 应用逐步落地、推理需求起量，盈利将成为 AI 发展进程中的重要目标节点，模型训练及推理的性价比将逐渐成为大厂发展 AI 业务的重要考量，AI 应用以太网方案趋势明显。国产交换机厂商大多基于以太网协议，随着以太网交换机需求起量有望迎来发展机遇。

投资建议与估值

AI 行业发展为交换机行业带来巨大变化，伴随国内 AI 行业发展，训练侧应用的国产高速率交换机及推理侧应用的国产中速率交换机起量在即。CP0、OCS、白牌等有望成为国内交换机行业的战略高地，具有相关布局企业值得重点关注。

风险提示

芯片供应不足、行业竞争加剧、AI 发展不及预期、宏观经济及下游行业波动



内容目录

1、AI 行业对交换机行业在流量交换需求、网络架构、交换机构造等方面带来巨大变化.....	4
2、训练端 800G/1.6T 交换机、推理端 200G/400G 交换机将在 2025 年国产大模型产业中深度受益.....	5
2.1. 国内 2025 年大模型投资将显著增长，交换机市场空间广阔.....	5
2.2. 训练端 800G 及更高速率以太网交换机有望占据国内大模型交换机市场主要份额.....	6
2.3 DeepSeek 带来推理及边缘算力增量，带动国产 200G/400G 交换机有望深度受益.....	7
3、CPO/OSC 等新型交换机正在美国市场进入商用阶段，将成为国内交换机行业的战略高地.....	10
3.1. 美国大模型市场已进入 CPO 交换时代，同时下一代 OSC 全光网络交换机已处于大规模商用前夕.....	11
3.2. 国内大模型厂商对 CPO 交换机需求显著上升.....	12
3.3. OSC 全光交换机等下一代交换技术已浮上水面，成为下一个投资热点.....	13
4、白盒交换机与以太网未来有望占据主导地位，国内交换机厂商发展机遇显现.....	15
4.1 白盒交换机更受互联网厂商青睐.....	15
4.2 交换机行业由 IB 网向以太网转变.....	17
5、相关标的.....	20
6、风险提示.....	22

图表目录

图表 1：北美云厂商 23-24 年单季度资本开支同环比均呈增长趋势（单位：亿美元）.....	4
图表 2：数据中心交换机典型架构为叶脊架构.....	5
图表 3：国内大模型行业有望复制北美大模型市场（云厂商资本开支，单位：亿元）.....	6
图表 4：大模型投资中约有 60%左右金额用于硬件采购.....	6
图表 5：交换机等网络设备采购约占总资本开支的 11%.....	6
图表 6：2025 年全球交换机市场规模将达到 438.67 亿美元.....	7
图表 7：2025 年我国 800G 交换机出货量将增长至 6 万台.....	7
图表 8：800G 交换机出货量占比将快速提升（单位：百万台）.....	7
图表 9：DeepSeek R1 采用强化学习框架创新、知识蒸馏技术、数据与训练策略优化等.....	8
图表 10：DeepSeek R1 在推理任务上表现出色.....	8
图表 11：DeepSeek V3、R1 模型 API 价格低于 OpenAI.....	8
图表 12：国产 AI 芯片、云厂商宣布上线 DeepSeek 模型，加速国内 AI 产业链建设.....	9
图表 13：2025 年推理芯片占比预计将达到 60.8%.....	9
图表 14：推理集群规模小于训练集群，但数量将更多.....	10
图表 15：AI 训练与 AI 推理相关要求的对比.....	10



图表 16: 国内主要交换机厂商的代表产品.....	10
图表 17: 电信号在传输路径上信号不断衰减.....	11
图表 18: CPO 交换机方案有 A/B/C 型三个发展阶段.....	11
图表 19: CPO 交换机原理图.....	11
图表 20: 博通 CPO 交换机零部件拆解.....	12
图表 21: 2027 年全球 CPO 交换机销售量将达 450 万端口.....	12
图表 22: 2033 年全球 CPO 交换机规模将达 26 亿美元.....	12
图表 23: 国产供应商 CPO 交换机相关进展.....	13
图表 24: OCS 组网 Ring 互联架构计算时间缩短 20%-28%.....	13
图表 25: OCS 组网 Full Mesh 互联架构计算时间缩短 33%-34%.....	13
图表 26: 谷歌光电混合网络的演进.....	14
图表 27: 谷歌基于 OCS 交换机的数据中心网络架构图.....	14
图表 28: 华为 PEN 无源以太全光方案架构图.....	15
图表 29: 白盒交换机采用软硬件解耦架构.....	16
图表 30: 白盒交换机灵活性更强.....	16
图表 31: 以太网具有五大应用领域.....	17
图表 32: 以太网技术发展路线图.....	17
图表 33: IB 组网架构适用于大规模数据处理应用场景.....	17
图表 34: Meta 成功构建以太网和 IB 两种网络架构的集群.....	18
图表 35: 超级以太网联盟成员众多.....	19
图表 36: AI 数据中心以太网交换机市场规模 2028 年有望突破 90 亿美元 (亿美元).....	20
图表 37: 相关标的估值 (截至 2025 年 2 月 17 日收盘价).....	22

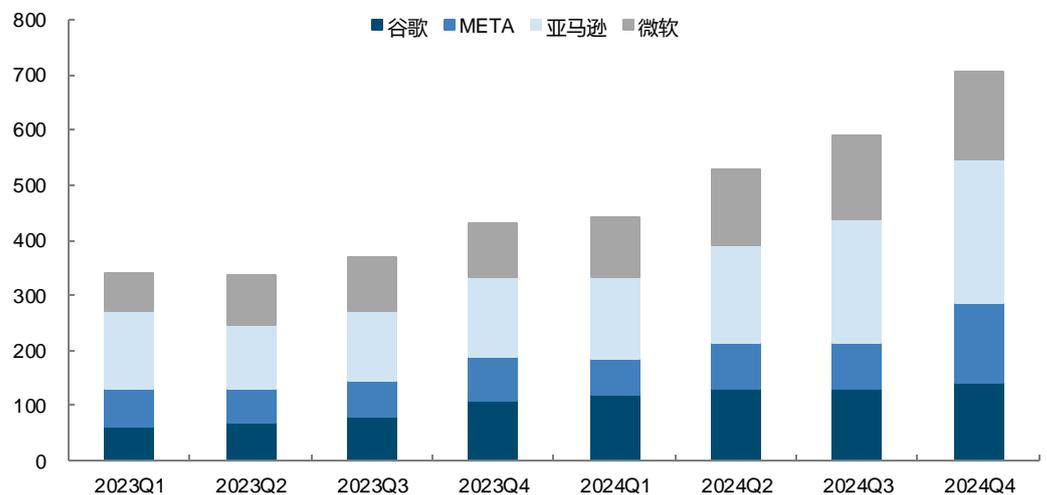


1、AI 行业对交换机行业在流量交换需求、网络架构、交换机构造等方面带来巨大变化

AI 行业发展至今,已从大模型训练阶段向推理阶段迈进,从 2024 年初 OpenAI 推出的 Sora 视频大模型,到随后的 O1 草莓大模型,乃至 2025 年初火遍全球的 Deepseek 大模型,从其适用的场景或者倚重的功能等角度去解读,均被认为是具有先进模型体系但又可用于多种实际应用的非单一训练功能的大模型。从行业发展角度看可被解读为是 LLM 行业加速超预期发展的现象。我们认为 LLM 正在以超市场预期速度加速推进和演化。

海外大厂不断加大 AI 方向资本开支,对服务器、网络设备等设施加大投入。2023、2024 年相关资本开支持续上行。2024 年 Q4 单季度,微软/谷歌/META/亚马逊资本开支分别为 149.23/130.61/82.58/226.20 亿美元。微软计划在 2025 财年投资约 800 亿美元用于开发数据中心,以训练人工智能模型,并部署人工智能和基于云的应用程序;谷歌 2025 年的资本支出计划高达 750 亿美元,较市场预期超出了 32%;亚马逊计划在 2025 年将资本支出提升至 1000 亿美元,较 2024 年的 830 亿美元大幅增长;扎克伯格预计 2025 年 Meta 资本支出最高 650 亿美元,高于分析师预期。我们预计 AI 相关产业链如交换机等将受到行业发展带动持续快速发展。

图表1: 北美云厂商 23-24 年单季度资本开支同环比均呈增长趋势 (单位: 亿美元)



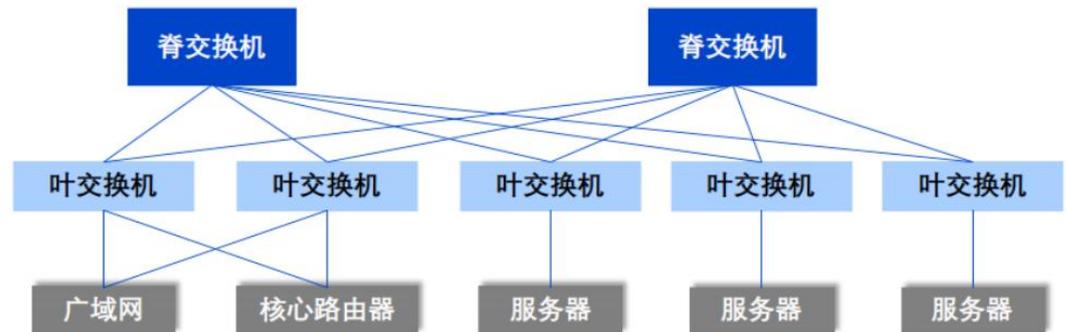
来源: 彭博, 国金证券研究所

就交换机行业而言,作为大模型网络硬件架构中仅次于算力卡的关键部件,其自身的演化亦受到大模型行业的深刻进化而出现重大变化,这其中重要意义在于交换机行业的投资逻辑从普通的 ICT 行业子版块由量价驱动的周期性特征,转向了由大模型行业驱动的成长性特征。

我们认为,有以下由大模型带来的变化,将会深刻改变交换机行业未来发展路径。首先是来自于 AI 对流量驱动的非线性增长,这使得交换机的端口交换速率和总处理能力呈现跳跃式抬升;第二是流量的方向将从以竖向为主转换为横向互联为主的流量方向,多层次互联的网络架构在交换机处理能力提升的前提下,交换机使用数量于核心处理器的配比比例提升,使得交换机数量与数据流量的增长出现非等比例的增长;最后, AI 训练与推理中的时常触发的不可预测事件较其它网络事件明显增多,对交换机的流量调控和拥塞解决能力要求提高。



图表2: 数据中心交换机典型架构为叶脊架构



来源: 鹏博士研究院, 架构师技术联盟, 国金证券研究所

以上变化进而影响了交换机的技术和网络架构层面。在技术层面上, 高速率和低延迟要求使 800G/1.6T 交换速率的交换机加速推向市场供大模型训练使用; cpo/ocs 等新型交换机将有效降低网络时延并减少功耗。在网络架构层面上, 可编程交换机等将更适合大模型分布式部署; 基于时间敏感网络的小型交换机适合边缘侧的推理架构。

2024 年国产大模型训练侧产业链起量加速节奏明显加快。国产 800G 交换机已少数量产。英伟达主动将以太网技术引入到大模型架构中, 国产交换机厂商突破 IB Switch/NV Link 等互联壁垒, 可同时为进口和国产算力卡模型提供互联/交换网络。目前国产大模型中, 国产交换机已承担起挑大梁的角色, 我们认为在技术封锁和国产替代的背景下, 国产交换机投资逻辑更将从前述的交换行业变革中找到各公司自身的阿尔法。

DeepSeek 通过低成本、高效能的大模型部署, 降低了边缘计算的准入门槛, 使得更多企业能够在边缘设备上部署 AI 应用。这种趋势直接带动了对交换机等边缘计算基础设施的需求。同时 DeepSeek 大模型的快速普及带来了海量的推理需求, 尤其是在实时性要求较高的场景 (如自动驾驶、工业物联网) 中。这种需求推动了边缘侧和推理侧算力基础设施如交换机的部署。推理端/边缘端更多用到中小型交换机, 国产交换机有望在此轮浪潮中深度参与。

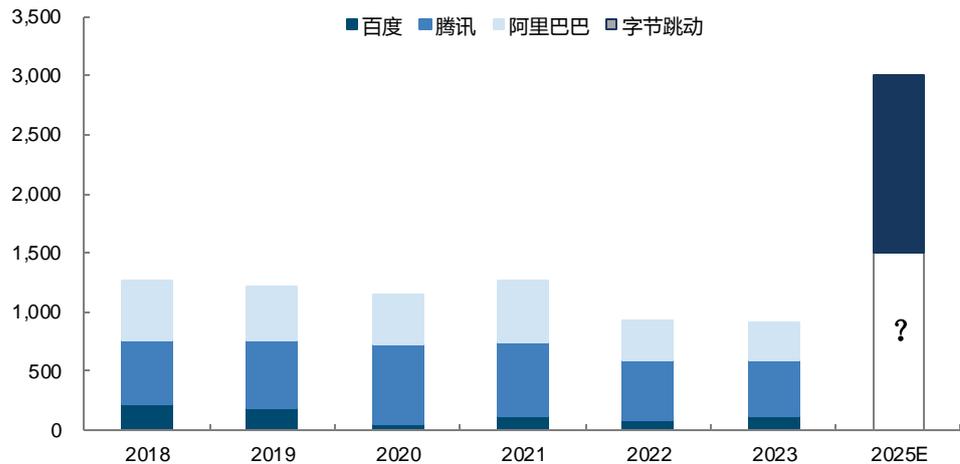
2、训练端 800G/1.6T 交换机、推理端 200G/400G 交换机将在 2025 年国产大模型产业中深度受益

2.1. 国内 2025 年大模型投资将显著增长, 交换机市场空间广阔

2025 年国内大模型的投资方主要有互联网厂商、电信运营商、政府及相关部门。以字节、腾讯、阿里等头部互联网商预计投资额预计将大幅增长, 其中字节资本支出将超过 1500 亿元, 其余各家也均在大模型军备竞赛中秣兵厉马。国内大模型行业有望复制北美大模型市场, 即 CSP 厂商军备竞赛抢夺资源。



图表3: 国内大模型行业有望复制北美大模型市场 (云厂商资本开支, 单位: 亿元)

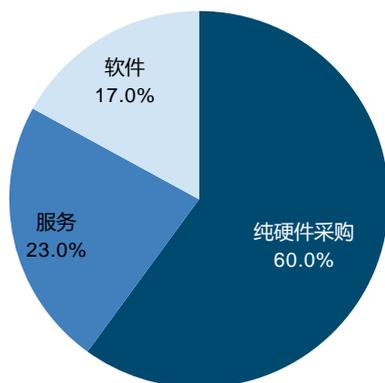


来源: wind, 国金证券研究所

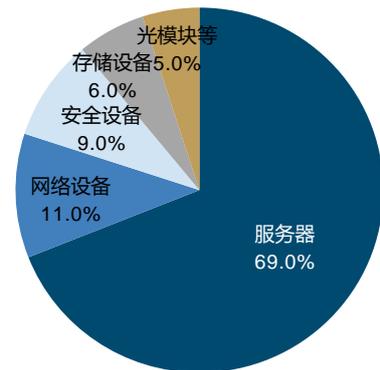
在大模型投资中, 约有 60%左右金额用于硬件采购。以字节为例, 其 1500 亿资本开支中将约有 1000 亿用于硬件设备采购。在硬件采购中, 交换机等网络设备采购约占总资本开支的 11%。在国产替代加速背景下, AI 领域国产交换机市场空间广阔。

图表4: 大模型投资中约有 60%左右金额用于硬件采购

图表5: 交换机等网络设备采购约占总资本开支的 11%



来源: 爰分析, 国金证券研究所



来源: 中研网, 国金证券研究所

2.2. 训练端 800G 及更高速率以太网交换机有望占据国内大模型交换机市场主要份额

海外大模型厂商在 2024 年已开始大规模部署 800G 交换机用于训练。考虑算力增长速度远高于网络带宽增长, 高速交换机是在现有通信网络中平衡容纳高算力的关键。在 GPT4 的训练中约使用到了 25000 张 A100 算力卡, A100 的显存带宽每秒超过 2 万亿字节 [TB/s], 互联带宽为 600GB/s, 这使得 400G/200G 交换机的带宽难以满足。

目前 Google 的 PaLM2 等大模型算力参数量已过万亿大关, 需要更大规模的集群算力, 谷歌自研了基于 SDN 技术的 800GE 交换机 OpenFlow 4.0, 支持高达 128 个 800GE 端口。2024 年 12 月谷歌发布其第六代人工智能加速器芯片 Trillium, 支持单集群 10 万+TPU 互联, 支持 Gemini 2.0 AI 模型的训练。与上一代产品相比, 该芯片的高带宽内存容量和芯片间互连带宽增加了一倍, 带来了更多的高速率交换机需求。在 2024 年 OCP 峰会中, Meta 谈到了基于博通 Tomahawk 5 的 Minipack3 64x800G 交换机, 拥有高达 51.2Tbps 的传输速率。英伟达 64x800G 的 NVIDIA Spectrum-X 以太网网络平台已被业界广泛使用。

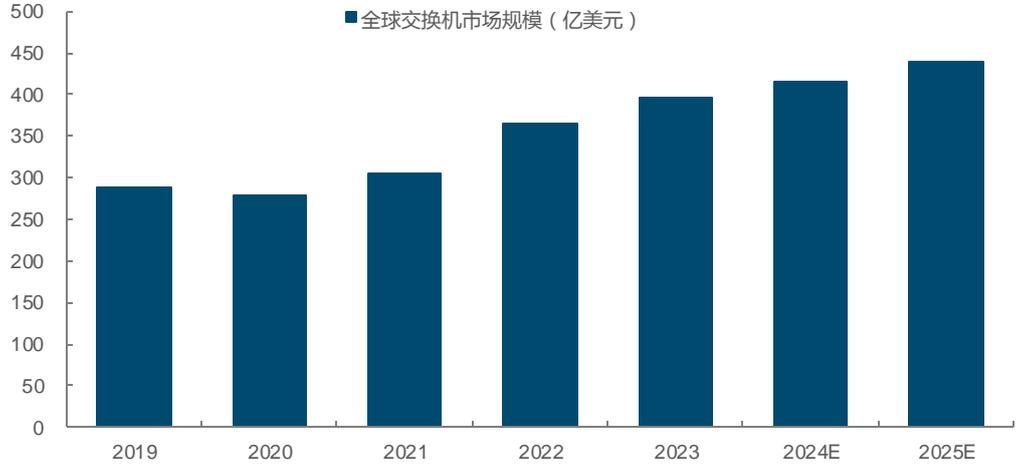
在国内大模型市场中, 800G 交换机在组网中已初现端倪。2023 年华为面向全球发布首款 800GE 数据中心核心交换机—CloudEngine 16800-X 系列, 正式开启数据中心 800GE 时代, 并应用于大模型训练中。华为与百度联合发起飞桨+文心大模型硬件生态共创计划, 共同推进在昇腾 AI 上与飞桨+文心大模型的适配, 充分发挥软硬件协同优势。此外, 阿里、腾讯等公司基于成本考虑, 使用国产交换机的可能性更高。

根据 IDC 数据, 2023 年, 全球交换机市场规模为 395.06 亿美元, 同比增长 8%。观研天下



预测，2025 年全球交换机市场规模将达到 438.67 亿美元。同时高速交换机细分市场预计将保持强劲增长。高速率交换机占比的提升将带来产品均价提升、毛利率提升，带动交换机行业新一轮快速发展。

图表6：2025 年全球交换机市场规模将达到 438.67 亿美元

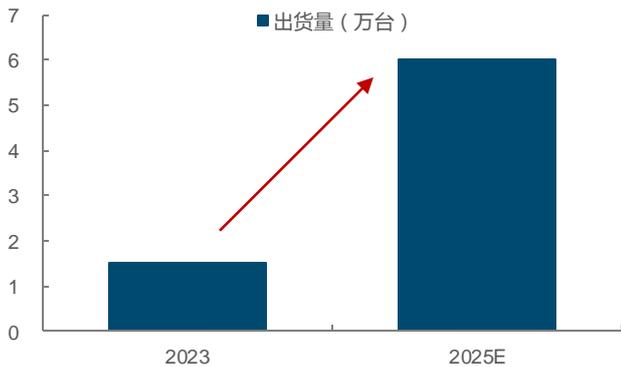


来源：IDC，中商产业研究院，观研天下，国金证券研究所

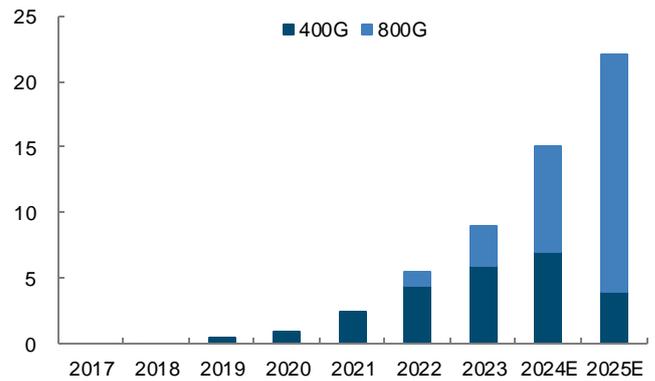
国内大模型行业正迅速由千亿参数规模向万亿、十万亿规模挺进，800G 交换机将成为带动行业高速增长的重要推手。Dell'Oro Group 预计到 2025 年 800G 交换端口采用率有望超过 400G 数据中心交换端口，将占数据中心交换端口的 25% 以上；到 2027 年，近一半的数据中心交换机端口将由 400 Gbps 及更高速率驱动。根据博研咨询数据，2023 年 800G 交换机在中国市场的出货量为 1.5 万台，预计到 2025 年将增长至 6 万台，复合年增长率超过 100%。

图表7：2025 年我国 800G 交换机出货量将增长至 6 万台

图表8：800G 交换机出货量占比将快速提升 (单位：百万台)



来源：国金证券研究所



来源：Dell'Oro Group，国金证券研究所

锐捷网络 800G 交换机已实现小规模供货，主要客户为 Tier1 互联网企业，预计从 2025 年开始 800G 交换机将逐步进入批量部署阶段；中兴通讯 800G 数据中心交换机已开始市场推广；紫光股份旗下新华三集团已于 2024 年 10 月宣布推出首款 1.6T 智算交换机 H3C S9825-8C-G，该产品全面支持单端口 1.6T 转发速率，整机最大支持 16 个 1.6T QSFP 接口；盛科通信已有支持 800G 交换机的交换芯片产品。我们认为，拥有量产 800G/1.6T 交换机/交换芯片能力的公司将在 2025 年国产大模型产业中深度受益。

2.3 DeepSeek 带来推理及边缘算力增量，带动国产 200G/400G 交换机有望深度受益

国产大模型 DeepSeek R1 通过强化学习框架创新、知识蒸馏技术、数据与训练策略优化等方式，实现了与 OpenAI o1 相当的推理性能。如图表 10 所示，在 AIME、MATH、GPQA、



LiveCode Bench 等相关测试中，DeepSeek R1 均取得了高分，在数学、代码编写和自然语言推理等任务上表现出色。

图表9: DeepSeek R1 采用强化学习框架创新、知识蒸馏技术、数据与训练策略优化等

亮点	具体阐述
强化学习框架创新	<p>群组相对策略优化 (GRPO)</p> <p>替代传统 PPO 算法，通过一次性生成多个答案并自主比较优劣，显著提升模型自主优化能力</p> <p>纯强化学习路径</p> <p>首次尝试使用纯强化学习来提升模型的推理能力，在没有任何监督数据的情况下开发推理能力</p>
知识蒸馏技术	<p>通过知识蒸馏将大模型的推理能力迁移至小型模型，避免了直接训练小模型时的探索低效问题</p>
数据与训练策略优化	<p>自生成数据与自博弈机制</p> <p>引入自我博弈机制，让模型在生成多版本推理路径后相互竞争，通过对抗性训练筛选出最优策略</p>

来源：人工智能学家，深度学习与 NLP，信息安全研究社，国金证券研究所

图表10: DeepSeek R1 在推理任务上表现出色

模型	AIME 2024 (数学能力测试)	MATH-500 (数学能力测试)	GPQA Diamond (理化生方面知识)	LiveCode Bench (编程能力测试)	CodeForces (算法平台)
GPT-4o-0513	9.3	74.6	49.9	32.9	759
Claude-3.5-Sonnet-1022	16	78.3	65	38.9	717
OpenAI-o1-mini	63.6	90	60	53.8	1820
DeepSeek-R1	79.8	97.3	71.5	65.9	2029

来源：机器之心，国金证券研究所

我们认为，DeepSeek R1 的核心意义在于验证了“无需海量标注数据+低成本算力”的可行性，由此将有望推动 AI 推理、AI 端侧的发展。

1) 模型蒸馏技术推动小模型性能突破、适配端侧设备

DeepSeek-R1 通过知识蒸馏技术将大模型的推理能力迁移至小型模型，降低了端侧设备对计算资源的需求，使手机、PC、AR 眼镜等设备能够高效运行 AI 推理功能。

2) 模型的低成本部署有望加速商业化

从算力成本看，DeepSeek R1 的基础模型 V3 训练总成本为 557.6 万美元，使用 2048 块 H800 GPU 集群耗时 278.8 万 GPU 小时，远低于同类模型。从推理成本看，我们参考 API 服务定价，DeepSeek R1 的 API 定价仅为每百万输入 tokens 0.014 美元（缓存命中）/0.14 美元（未命中），输出 tokens 0.28 美元，仅约为 OpenAI o1 的 3-4%。凭借出色的性能表现与低成本，DeepSeek R1 的有望带来国内各行各业 AI 模型的普及（尤其是推理端），推动信息平权。

图表11: DeepSeek V3、R1 模型 API 价格低于 OpenAI

模型	输入价格	输出价格
DeepSeek-V3	0.014 美元（缓存命中）	0.28 美元
	0.14 美元（缓存未命中）	
OpenAI o1	7.50 美元（缓存命中）	60.00 美元
	15.00 美元（缓存未命中）	
DeepSeek-R1	0.14 美元（缓存命中）	2.19 美元
	0.55 美元（缓存未命中）	
OpenAI o1-mini	0.55 美元（缓存命中）	4.40 美元
	1.10 美元（缓存未命中）	

来源：DeepSeek 官网，OpenAI 官网，国金证券研究所

3) 多厂商适配上线，加强生态合作与各场景落地可行性



目前 DeepSeek 已在 140 个市场的移动应用下载量排行榜上位居榜首。华为云、腾讯云、阿里云、百度智能云和运营商云等主流云平台相继宣布接入 DeepSeek 系列模型；国内各大芯片厂商、应用端企业正在加速对接 DeepSeek。2 月 5 日，华为表示，DeepSeek 系列新模型正式上线昇腾社区；此前海光信息、摩尔线程、沐曦、云天励飞、昆仑芯科技等芯片厂商也宣布适配上线。

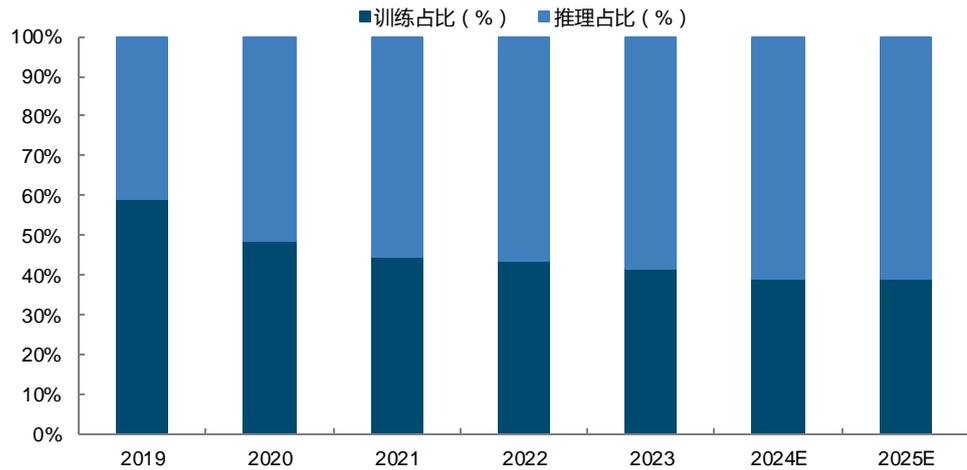
图表12：国产 AI 芯片、云厂商宣布上线 DeepSeek 模型，加速国内 AI 产业链建设

类型	进展	企业
国产 AI 芯片企业	宣布芯片适配或上架 DeepSeek 模型服务	华为昇腾、海光信息、沐曦、云天励飞、昆仑芯科技等 10+ 公司
国内云计算巨头	宣布对 DeepSeek 模型的云端支持	华为云、天翼云、腾讯云、阿里云等 10+ 公司
独立云及智算企业	宣布对 DeepSeek 模型的云端支持	优刻得、神州数码等 12+ 公司

来源：智东西，国金证券研究所

Gartner 预测 2025 年推理的集群算力规模将超过训练，也将是 AI 走向普及化的关键之年。根据 IDC 此前的预测，预计到 2025 年，用于推理的工作负载的芯片将达到 60.8%。低成本 Deepseek 模型的推出有望进一步提升推理算力需求占比。

图表13：2025 年推理芯片占比预计将达到 60.8%

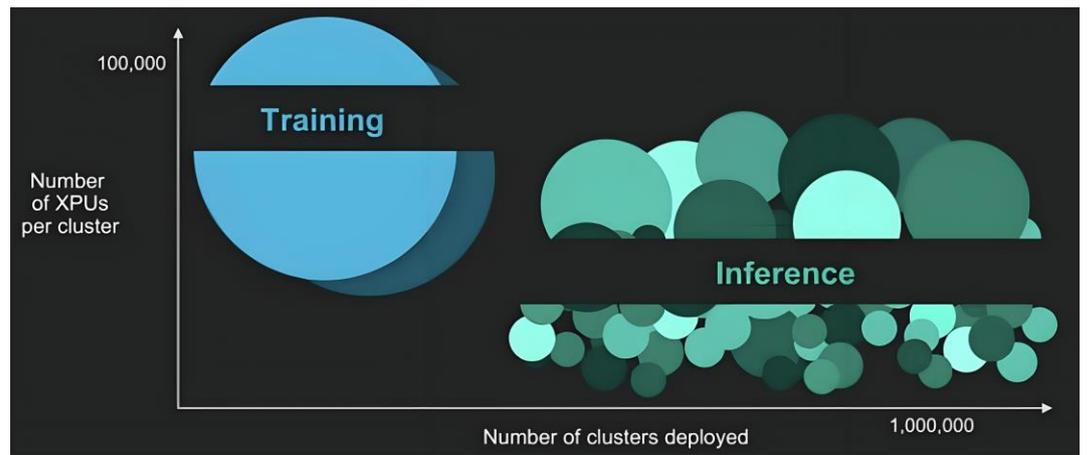


来源：IDC，国金证券研究所

我们认为，相较于 AI 训练，AI 推理对总带宽的需求相对降低。具体原因如下：1) 计算精度差异：训练任务需要高精度浮点计算以确保模型准确性，而推理任务多采用低精度计算以提高能效比。相较而言，低精度计算减少了并行数据传输量。2) 模型参数规模降低：以 DeepSeek 为例，其通过对大模型的蒸馏而将大模型的推理能力迁移至小模型。推理小模型的参数规模降低，从而减少了对高带宽的依赖。3) 集群规模与流量特征变化：推理集群的规模往往小于训练集群（千卡甚至百卡级别），对比训练集群多采用万卡级别；且推理集群中流量以低延迟、小批量数据为主，而训练集群需要进行高并发数据的吞吐。因此，中小规模推理集群的通信需求可以通过相对较低的带宽（如 400G）来满足，对应中小型交换机（200G/400G）。



图表14: 推理集群规模小于训练集群, 但数量将更多



来源: Marvell, 国金证券研究所

图表15: AI 训练与AI 推理相关要求的对比

	AI 训练	AI 推理
数据处理	大规模、非结构化数据集	目标数据集
计算精度	高精度计算 (如 FP32、TF32、FP16)	低精度计算 (如 INT8、FP16), 以提升计算吞吐量
显存带宽	高显存带宽以处理大规模数据, H100 采用 HBM3, 显存带宽 3.35TB/s	数据已完成训练, 一般不需要大带宽, 只需加载模型进行计算
吞吐量和延迟	要求相对较低	对吞吐量 (TPS) 和延迟要求高

来源: 电子工程专辑, 架构师技术联盟, 国金证券研究所

国产中小型交换机 (200G/400G) 发布时间较早、技术成熟、有国内互联网客源。华为 CloudEngine 16800/新华三 H3C S10500X-G /锐捷 RG-N18000-X 均为 400G 速率交换机, 分别发布于 2019/2022/2022 年, 并支持国内字节、阿里等互联网厂商, 产品成熟度高。而其 800G 交换机产品则发布于 2023-2024 年间, 出货规模相对较小。我们认为, 200G/400G 是国产交换机已大规模商用的速率, 伴随 AI 推理、AI 端侧的加速落地, 未来其用于算力市场的出货预计将提前加速。

图表16: 国内主要交换机厂商的代表产品

公司	代表产品	产品简介	产品发布时间
华为	CloudEngine 16800	支持 400GE 速率, 单机最大支持 768 个 400G 端口	2019 年
	CloudEngine 16800-X	面向多元算力的 800GE 数据中心交换机, 兼容 400G 技术	2023 年
新华三	H3C S10500X-G	400G 园区核心交换机, 支持高密度 400G 端口	2022 年
	H3C 1.6T 智算交换机	兼容 400G/800G 速率, 用于 AI 算力中心	2024 年
锐捷网络	RG-N18000-X	搭载 400G 商用板卡, 支持字节跳动、阿里等智算中心建设	2022 年
	800G 交换机	2024 年已实现对 Tier1 互联网客户小批量发货	-

来源: 各公司公众号, 国金证券研究所

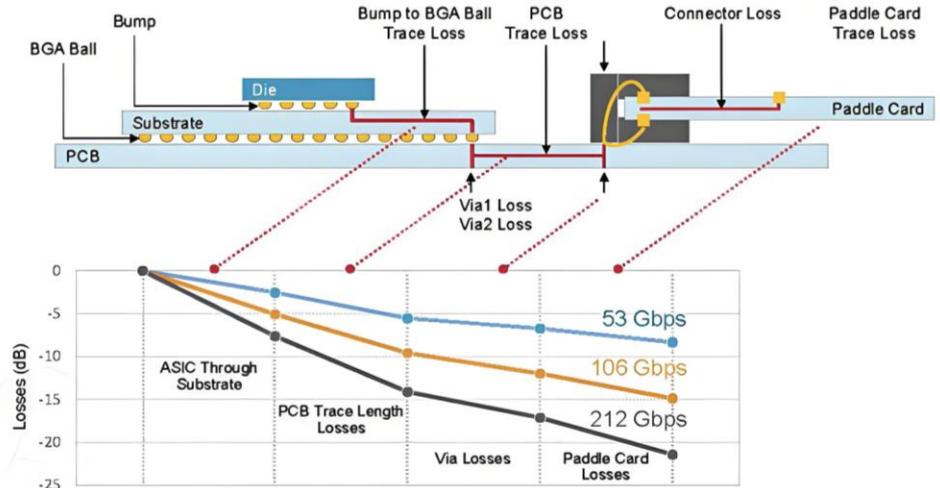
3、CPO/OSC 等新型交换机正在美国市场进入商用阶段, 将成为国内交换机行业的战略高地

美国头部 CSP 厂商的大模型已进入到万卡、十万卡集群训练阶段, 在单口传输量大幅攀升阶段, 传统可插拔光模块及交换机在传输功率散热、延迟、空间布局等多方面已面临瓶颈。



以 800G 光模块为例,800G 可插拔模块功率约为为每端口 16W 至 18W,除带来能耗问题外,还带来系统整体散热量过高。交换侧与光模块存在一定连接距离,导致大功率电信号在传输路径上信号衰减后完整性下降。

图表17: 电信号在传输路径上信号不断衰减



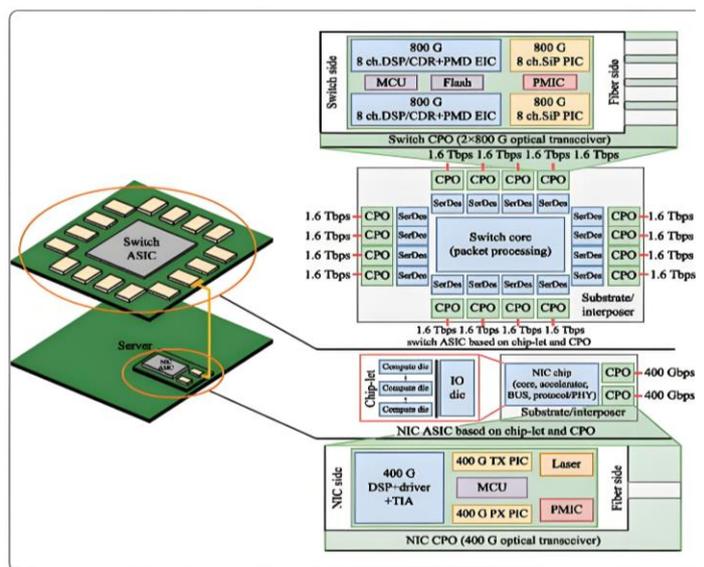
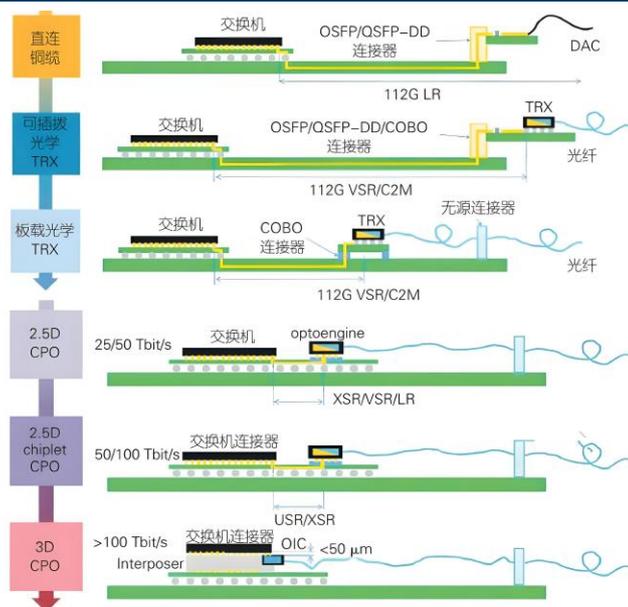
来源: 博通, 电子工程专辑, 国金证券研究所

光电共封装(CPO)交换机指的是交换 ASIC 芯片和硅光引擎在同一高速主板上协同封装。CPO 技术可以缩短交换芯片和光引擎之间的距离,帮助电信号在芯片和引擎之间更快地传输;不仅能够减少尺寸,提高效率,还可以降低功耗。同时有利于超大规模紧凑部署,有效地解决了上述问题。

CPO 可分为 2D 平面 CPO、2.5D CPO 和 3D CPO,其中 3D CPO 采用垂直互联的方式封装光电芯片,封装最为紧凑。从行业发展阶段看,目前,CPO 有三个阶段,分别是:A 型 CPO (2.5D CPO);B 型 CPO (2.5D Chiplet CPO);C 型 CPO (3D CPO)。从 A 型到 C 型,特点是光学引擎与开关 ASIC 距离越来越短。

图表18: CPO 交换机方案有 A/B/C 型三个发展阶段

图表19: CPO 交换机原理图



来源: 讯石光通讯网, 中兴通讯, 国金证券研究所

来源: 中国科学院半导体研究所, 通信百科, 国金证券研究所

3.1. 美国大模型市场已进入 CPO 交换时代, 同时下一代 OSC 全光网络交换机已处于大规模商用前夕

随着数据中心和人工智能应用的快速发展,市场对于高速、高带宽、低功耗的光通信解决方案的需求持续增长。CPO 技术凭借其卓越的集成度和传输效率,已成为满足这一市场需

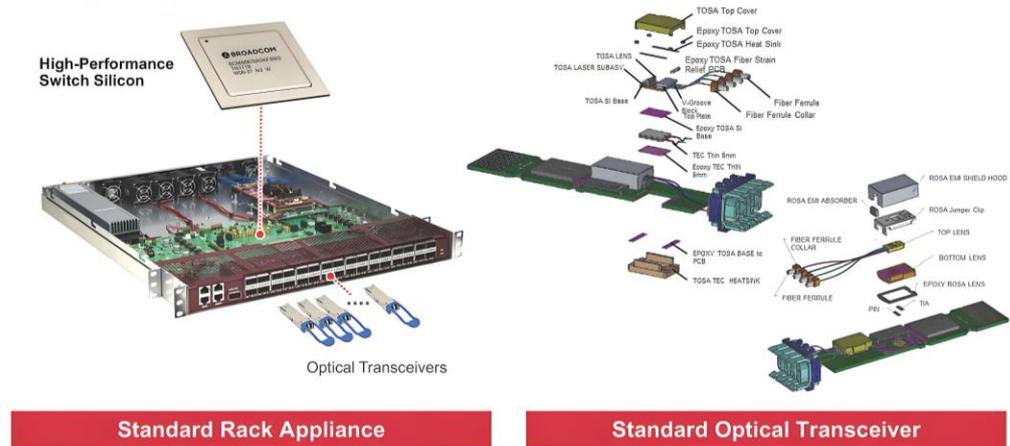


求的优选方案。当前，全球 CPO 行业正处于快速发展阶段。行业内的领军企业，如英特尔、博通和美满科技等，已纷纷推出多款基于 CPO 技术的量产产品。博通率先发布了交换容量为 51.2T 的 CPO 版本 Tomahawk 5 交换芯片，该芯片通过 8 个高速光引擎实现对外互联，单通道速率高达 6.4Tb/s，充分展示了 CPO 技术的强大性能。此外，云服务领域的巨头如 META 和 Microsoft 也积极投身于 CPO 技术的发展之中，共同创建了 CPO 联盟，旨在推动 CPO 标准的制定与产品的持续创新。

英伟达或将于 2025 年 3 月召开的 GTC 大会推出 CPO 交换机新品，若进展顺利今年 8 月即可实现量产。该 CPO 交换机预计将支持 115.2Tbps 的信号传输。当前，台积电已验证 1.6Tbps 传输速率的小型通用光引擎，并正在测试 3.2Tbps 产品。美国大模型市场已进入 CPO 互联交换时代。

图表20: 博通 CPO 交换机零部件拆解

Complexity of Each Box in the Datacenter



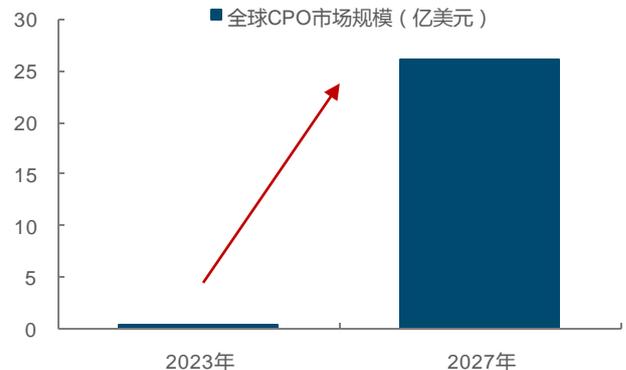
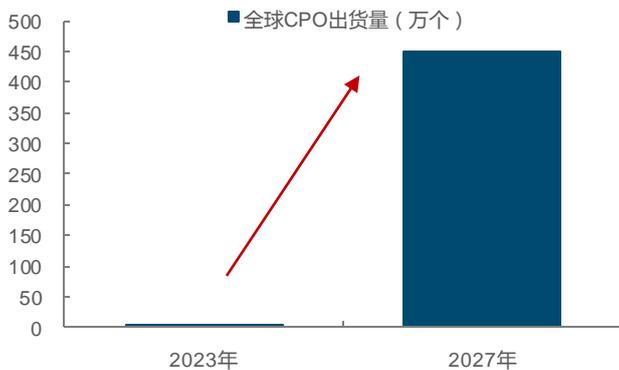
资料来源：STH，博通，国金证券研究所

3.2. 国内大模型厂商对 CPO 交换机需求显著上升

国内大模型在 2025 年进入到万卡互联阶段，同样会面对功率、散热、时迁、集群、规模等瓶颈制约。CPO 交换机的大规模商用仍是解决上述问题的必由之道。目前国内 CPO 交换机处于商用前夕试验试用阶段。华为在《数据中心 2030》报告中指出，CPO 技术已经成为业界热点。随着行业内龙头企业的持续推动，CPO 技术的商业化步伐日益加快。LightCounting 预测，CPO 的出货量将从 800G 和 1.6T 端口开始逐步增加，并在 2024 至 2025 年开始商用，2026 至 2027 年有望实现规模化量产，市场份额将保持高速增长。根据智研咨询数据，全球 CPO 端口的销售量预计将从 2023 年的 5 万端口迅速增长至 2027 年的 450 万端口，按单机 64 端口估算，则对应 2027 年约 7 万台 CPO 交换机出货量；全球 CPO 市场规模到 2033 年将增长至 26 亿美元，2022-2033 年 CAGR 达 46%。

图表21: 2027 年全球 CPO 交换机销售量将达 450 万端口

图表22: 2033 年全球 CPO 交换机规模将达 26 亿美元



来源：Lightcounting, Yole, 智研咨询，国金证券研究所

来源：Lightcounting, Yole, 智研咨询，国金证券研究所

锐捷网络已发布 25.6Tbps CPO 交换机；新华三已推出 800G CPO 硅光数据中心交换机（H3C



S9827 系列), 单芯片带宽高达 51.2T, 支持 64 个 800G 端口, 并融合 CPO 硅光技术、液冷散热设计、智能无损等先进技术, 全面实现智算网络高吞吐、低时延、绿色节能三大需求; 中兴通讯已申请了涉及 CPO 模块的激光光源选择方法的专利, 该专利不仅限于 800G 的传输容量, 目前处于 CPO 技术研究阶段。考虑前述海外大模型 2025 已进入 CPO 交换机正式商用阶段, 国内大模型快速进入到超大规模训练、推理阶段, 拥有规模量产 CPO 交换机能力的交换机厂商有望在竞争日益激烈的交换机市场中拔得头筹, 抢占战略高地。同时建议关注光引擎供应商天孚通信等。

图表23: 国产供应商 CPO 交换机相关进展

公司	产品	发布时间	交换容量	接口
锐捷网络	CPO 数据中心交换机	2022 年 OCP 峰会上展示	25.6T	32x400G
新华三	H3C S9827 系列	2023 年 NAVIGATE 领航者峰会上展示	51.2T	64x800G

来源: 讯石光通信, 中国日报, 国金证券研究所

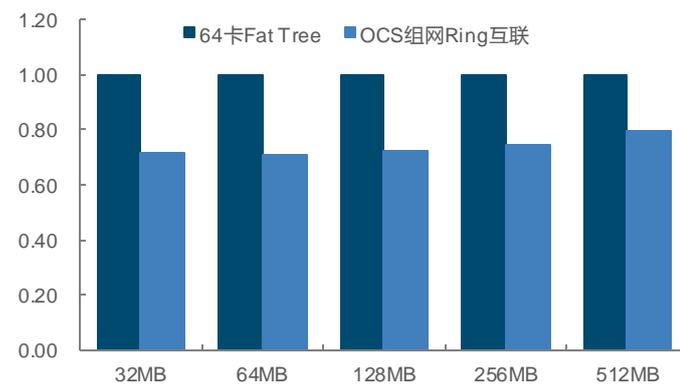
此外 CPO 交换机方案中, 交换机内新增光纤部署的需求, 无源器件使用量大幅增加。过去可插拔光模块方案中, 交换机内部以电信号传输为主, 无光纤部署; 而 CPO 交换机内部由于有光信号的传输, 额外增加了光引擎到交换机前面板的光纤布线。光纤数量显著增加, 需要 MPO 实现端口密度的提升、节省面板空间。光纤密度较高还引入了光纤柔性线路产品 (Shuffle Box) 实现光纤拓扑的重分配。Shuffle Box 能将光纤信号有效地分配和连接到多个交换芯片/光引擎上, 避免不同光学组件的交织或缠绕, 确保长期的机械可靠性、可维护性, 降低信号损耗, 并减少所需的空间。太辰光 MPO 等业务充分受益。

3.3. OCS 全光交换机等下一代交换技术已浮上水面, 成为下一个投资热点

在 CPO 交换机解决了柜内数据互联中的功耗、时延等问题的同时, 大集群训练中的跨机柜甚至跨地域传输交换中的带宽时延与动态拓扑问题未来将由 OCS 全光网络交换机解决。OCS 交换机负责在光纤间建立和断开连接, 高性能的光交换能够实现毫秒级或更快的切换速度, 对于满足数据中心动态流量需求至关重要。

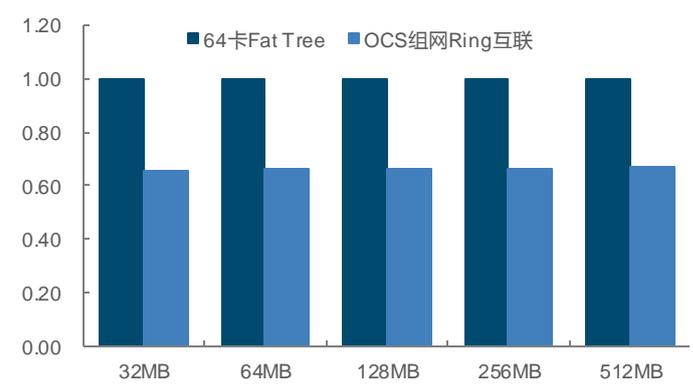
根据 ODCC 报告, 与传统胖树网络架构相比, OCS 灵活组网架构计算时间更短, 且数据量越大收益越明显。在通信数据量大于 4MB 后, OCS 组网方案相比胖树方案计算时间可缩短 20%-34%。

图表24: OCS 组网 Ring 互联架构计算时间缩短 20%-28%



来源: Lightcounting, Yole, 智研咨询, 国金证券研究所

图表25: OCS 组网 Full Mesh 互联架构计算时间缩短 33%-34%



来源: Lightcounting, Yole, 智研咨询, 国金证券研究所

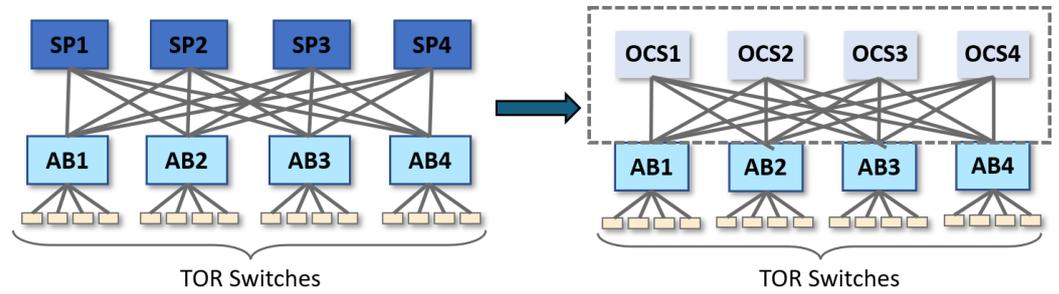
谷歌在 Jupiter 项目中使用光交换机(OCS)实现可重构的数据中心网络, 使 Jupiter 能够逐步整合 40Gbps、100Gbps、200Gbps 和更高的网络速度。除了比静态 Clos 结构提高 5 倍的速度、容量和额外的灵活性外, 还使架构和增量成本降低了 30%, 功耗降低了 41%。为了支持 AI 训练等大规模计算, 谷歌陆续研发了 TPUv4 和 TPUv5 等多代基于 OCS 可重构网络的超级计算机。新一代 TPUv5 将 POD 规模扩大了一倍, 部署 OCS 方案可以将集群可用率提高到约 50%。

微软宣布未来 24 个月计划部署 15000 公里的空芯光纤 (Hollow Core Fiber), 提高数据传输能力; META 尝试使用可重新配置的光交换机和配线架, 成果发表于 20 届 USENIX 网



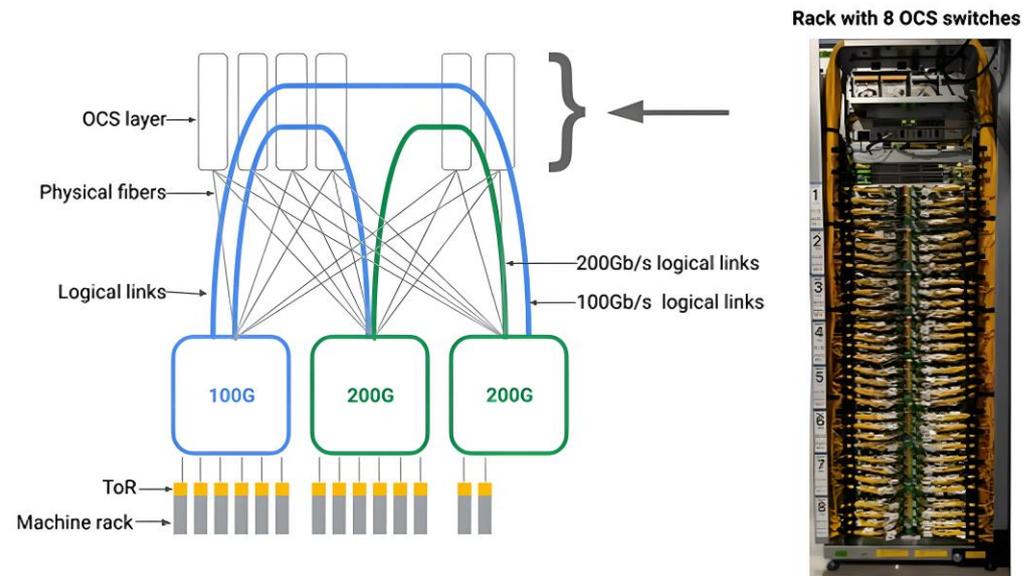
络系统设计与实现。受限于电力能源供应和资源调配等，未来跨区域的大型集群中的交换互联将更多地应用到 OCS 交换机。

图表26: 谷歌光电混合网络的演进



资料来源: ODCC, 国金证券研究所

图表27: 谷歌基于 OCS 交换机的数据中心网络架构图

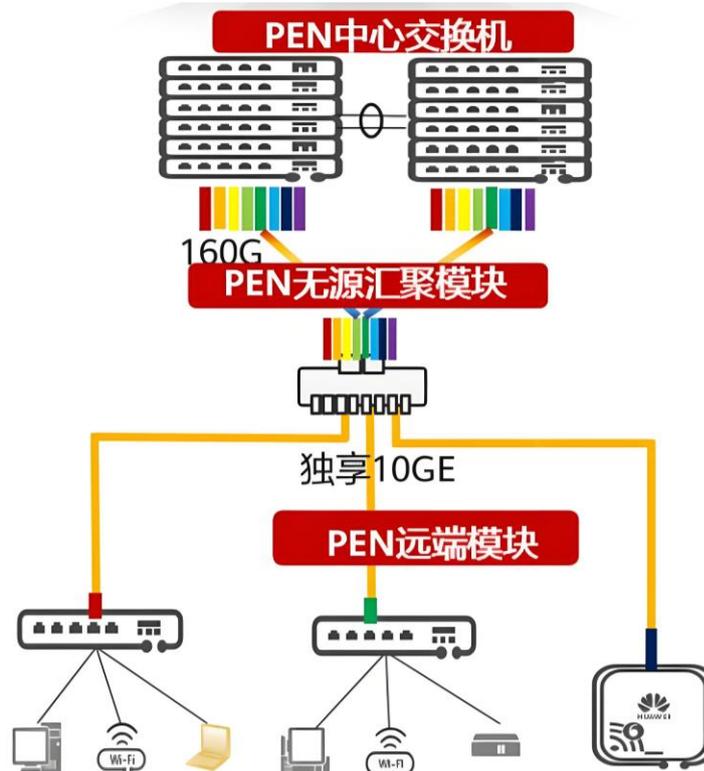


资料来源: 谷歌, 国金证券研究所

2024 年 9 月，华为重磅发布数据中心全光交换机 Huawei OptiXtrans DC808，预计将于 2025 年正式商用。以 400G 端口为例，相比传统交换机功耗降低 98%，整网能耗降低 20%。同时发布业界首个端到端 fgOTN（细颗粒光传送网）光传送产品组合 Huawei OptiXtrans E6600/E9600。



图表28：华为 PEN 无源以太全光方案架构图



资料来源：华为官网，国金证券研究所

目前国内交换机厂商除头部已有较少产品进入试商用或少批量试用阶段，行业整体处于起步阶段。锐捷网络的以太全光网络交换机已广泛应用于各类园区网建设；紫光股份旗下新华三集团已发布“全光网络 3.0 解决方案”；中兴通讯拥有 ZTE iCampus 行业数智全光方案。按前述美国未来将有大量异地分区部署的超大规模集群训练，国内产业趋势亦会继续超赶，拥有全光网络交换机或解决方案相关企业值得重点关注。

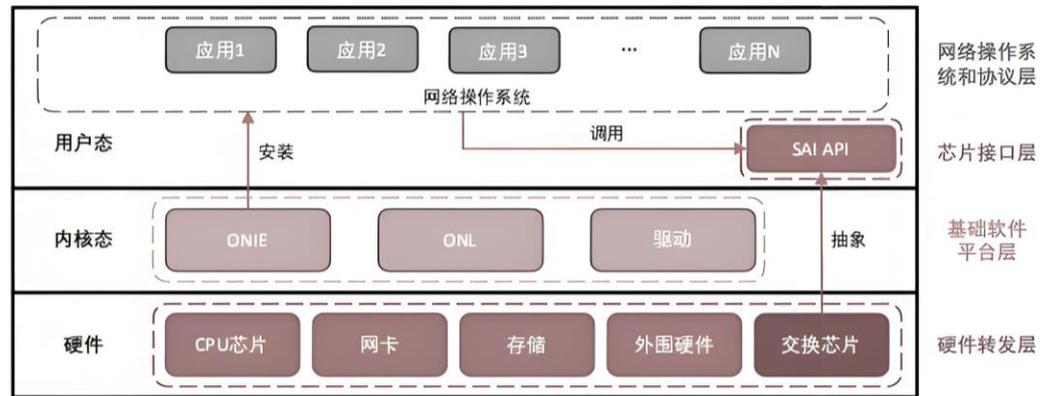
4、白盒交换机与以太网未来有望占据主导地位，国内交换机厂商发展机遇显现

4.1 白盒交换机更受互联网厂商青睐

传统的黑盒设备（品牌交换机）从软件到硬件都是完全封闭开发的，导致不同厂商设备间互通性低，运维团队难以统一管控，且难以快速定位故障。同时，黑盒设备的封闭式架构对后期网络的升级和功能扩展带来不小的阻碍。而白盒交换机是一种软硬件解耦的开放网络设备，通常与 SDN 一起使用，具有灵活、高效、可编程等特点，并且可以显著降低网络部署成本。白盒交换机分为硬件和软件两部分。硬件一般包括交换芯片、CPU 芯片、网卡、存储和外围硬件设备等，其接口和结构需要符合 OCP 标准化规范。软件是指网络操作系统及其网络应用程序。



图表29：白盒交换机采用软硬件解耦架构



资料来源：腾讯云开发者社区，国金证券研究所

白盒交换机具有诸多优势：

- 1) 由于其开放式操作系统，用户可以选择适合自己需求的网络操作系统，从而最大程度地优化网络性能。
- 2) 相比传统的专有交换机，白盒交换机采用标准化的硬件组件，降低了采购和维护成本。
- 3) 白盒交换机灵活性和可编程性也使得网络管理员能够更好地适应不断变化的业务需求。无论是新增设备还是调整网络策略，白盒交换机都能够通过软件配置来实现，大大简化了网络管理的过程。

由于对灵活、经济实惠的网络解决方案的需求不断增加，白盒交换机市场正在迅速扩大。根据 Verified Market Reports, 2023 年全球白盒交换机市场规模为 25.58 亿美元，预计到 2030 年将达到 64.25 亿美元，复合年增长率增为 14.07%。

数据中心通常使用高性能以太网交换机。大型数据中心的网络需求体现在三个方面：高度稳定性、高度可管可控、高性能低成本。数据中心场景需求明确，对软件特性的要求相对简单，拓扑结构明确，非常适合采用白盒交换机。通过部署白盒交换机，相关厂商/企业能够自主掌控软硬件运营体系，搭建更低成本、更为可靠、高度可控、高度自动化、智能化的数据中心网络，最终提供更优质服务。从国内以及全球数据中心网络设备市场来看，网络软件化和硬件白盒化已经成为了趋势，尤其受到互联网厂商青睐。

国内交换机厂商如新华三、锐捷网络等已有成熟的白盒交换机产品，菲菱科思已拓展自研的白盒交换机产品，未来有望深度受益。

图表30：白盒交换机灵活性更强

维度	白盒交换机	传统交换机
硬件和软件解耦	硬件和软件解耦，允许独立配置和更新	硬件和软件紧密集成，限制了灵活性和定制性
开放性和可定制性	基于开源操作系统，可定制和添加功能	通常采用专有操作系统，定制性有限
硬件基础	采用通用商用硬件，降低成本，多样性	可能采用专用硬件，成本较高，供应链相对集力
支持的生态系统	生态系统多样，支持开源软件和工具	依赖厂商提供的生态系统，定制性受限
适用场景	主要用于大型云数据中心等特定场景	用于多种网络环境，如企业、数据中心、运营商等
性能和可编程性	提供高性能和可编程性，适应复杂网络需求	性能可能较低，定制性有限
技术支持和培训	需要一定的技术能力，可利用开源社区支持	厂商提供技术支持和培训，易于使用
市场占有率	相对较低，但在云数据中心等领域占有一席之地	传统交换机市场占有率较高，历史悠久
安全性和管理	可能带来一些安全性挑战，需要管理员技术能力	通常有较成熟的安全性和管理机制
未来发展和趋势	随着技术发展，有望在更广泛领域得到应用	可能逐渐融入更灵活的网络技术中

来源：华为云，网络技术联盟站，国金证券研究所



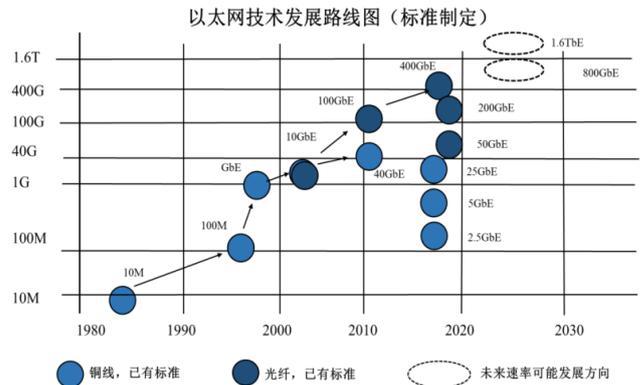
4.2 交换机行业由 IB 网向以太网转变

以太网自 1973 年发明以来，已经历 40 多年的发展历程，因其同时具备技术成熟、高度标准化、带宽高以及低成本等诸多优势，已成为当今世界应用最普遍的局域网技术，为万物互联提供了基础。以太网自 1973 年诞生后的前 30 年间接连发展出了 10M、100M、1000M、10GE、40GE、100GE 6 种以太网速度标准，近几年为了适应应用的多样化需求，以太网速率打破了以 10 倍为来提升的惯例，开始出现 2.5GE、5GE、25GE、50GE、200GE、400GE 等新的以太网速率标准。

图表31：以太网具有五大应用领域



图表32：以太网技术发展路线图



来源：裕太微招股说明书，国金证券研究所

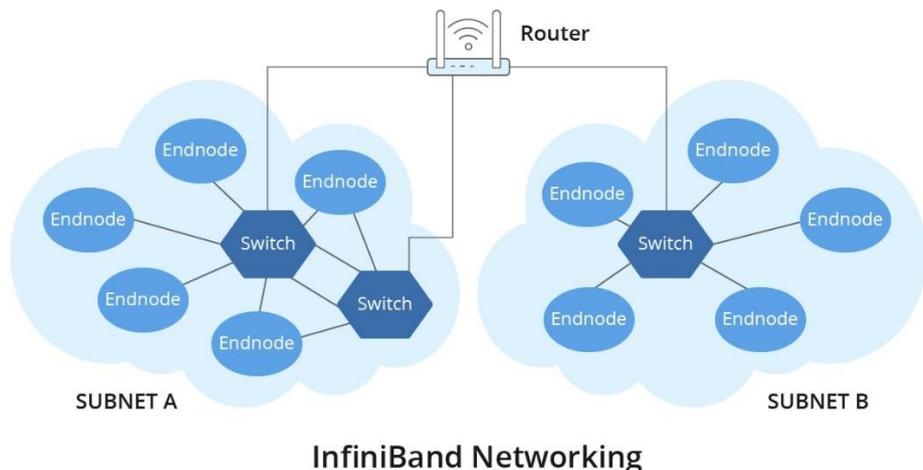
来源：裕太微招股说明书，国金证券研究所

InfiniBand 是一种高速网络技术，具有高性能、低延迟、可靠和灵活的数据传输功能，适用于要求高速存储访问和大规模数据处理的应用场景，如高性能计算、大数据分析和虚拟化存储等。InfiniBand 网络带宽从 SDR、DDR、QDR、FDR、EDR、HDR 到 NDR 发展。作为高性能互联技术的早期创新者，Mellanox 率先推出了 InfiniBand 互联技术。2019 年英伟达以 69 亿美元收购 Mellanox，成为 IB 市场的主要玩家，推动其在 AI 集群中的应用。

InfiniBand 的主要优势有：

- 1) 高吞吐量: InfiniBand 提供的带宽远高于传统以太网，适合大规模数据传输。
- 2) 低延迟: InfiniBand 的设计优化了数据传输的延迟，对于延迟敏感的应用非常重要
- 3) 可扩展性: InfiniBand 支持构建大型和复杂的网络拓扑结构，适合高性能计算和数据中心。
- 4) 网络计算: InfiniBand 支持网络计算功能，可以卸载部分计算任务到网络硬件，减轻主机 CPU 的负担。

图表33：IB 组网架构适用于大规模数据处理应用场景



资料来源：CSDN，国金证券研究所

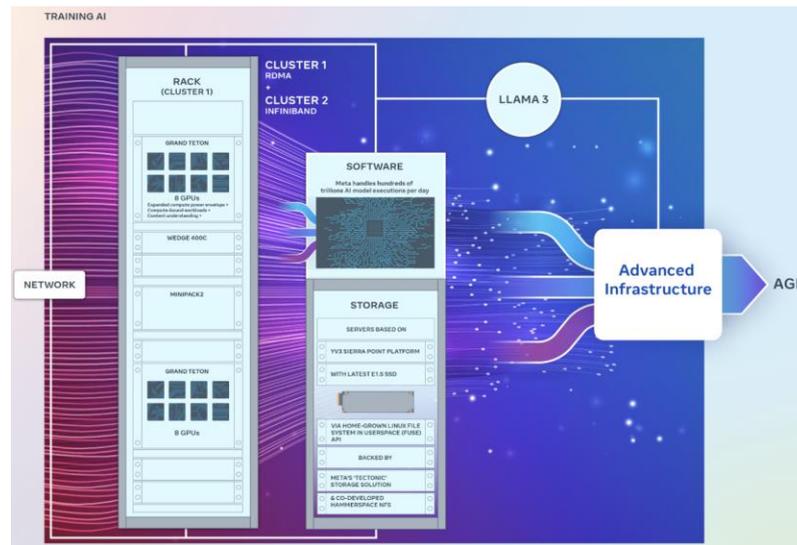


当前, InfiniBand 凭借技术优势、英伟达生态占据 AI 训练模型网络解决方案的主要份额。1) 技术优势: InfiniBand 具备低延迟、高带宽、高稳定性、无损性的优势, 非常适用于超大规模的高性能智算中心, 同时 InfiniBand 架构有先发优势, 2000 年 InfiniBand 架构规范的 1.0 版本正式发布, 领先于 RoCE 以太网十年之久。2) 英伟达生态: GPU+IB+Mellanox 是英伟达提供的配套解决方案, 共同形成了英伟达人工智能生态。

未来我们看好以太网在 AI 超算市场中份额的持续提升。具体理由如下:

1) 从以太网技术本身看, 其性能差距与 InfiniBand 不断缩小。以太网通过 RDMA、RoCE 等协议使得其性能大幅接近 InfiniBand。从 Meta 在 24 年 3 月公布的 2 个 24K H100 GPU 集群看, 其分别采用了基于 Arista 7800 交换机的以太网网络解决方案, 与基于英伟达 Quantum2 的 InfiniBand 网络解决方案, 均有出色的性能表现。

图表34: Meta 成功构建以太网和 IB 两种网络架构的集群



来源: Meta 官网, 国金证券研究所

2) 超算中心大型化趋势下, 以太网方案为刚需。IB 网络一旦建成, 增添节点步骤繁琐, 可扩展性差, 以太网生态开放, 对部件损坏的容忍度高。

3) AI 推理需求崛起、ASIC 份额扩大的加持之下, 以太网发展将面临机会窗口。从生态看, InfiniBand 与以太网之争背后, 也是英伟达与博通之间的人工智能生态竞争 (英伟达的 GPU+IB+Mellanox VS 博通的 ASIC+以太网交换机+CPO)。伴随博通 ASIC 的放量, 我们认为以太网发展也将面临机会窗口。

2023 年, Linux 基金会 (Linux Foundation) 宣布成立超以太网联盟 (Ultra Ethernet Consortium, UEC), 以优化高性能网络的以太网标准。该联盟由 AMD、Arista、Broadcom、Cisco、Eviden、HPE、Intel、Meta 和 Microsoft 等行业领导者组成, 旨在完善以太网标准, 以更好地支持人工智能、机器学习和高性能计算不断增长的需求。



图表35: 超级以太网联盟成员众多



资料来源: UEC 官网, 国金证券研究所

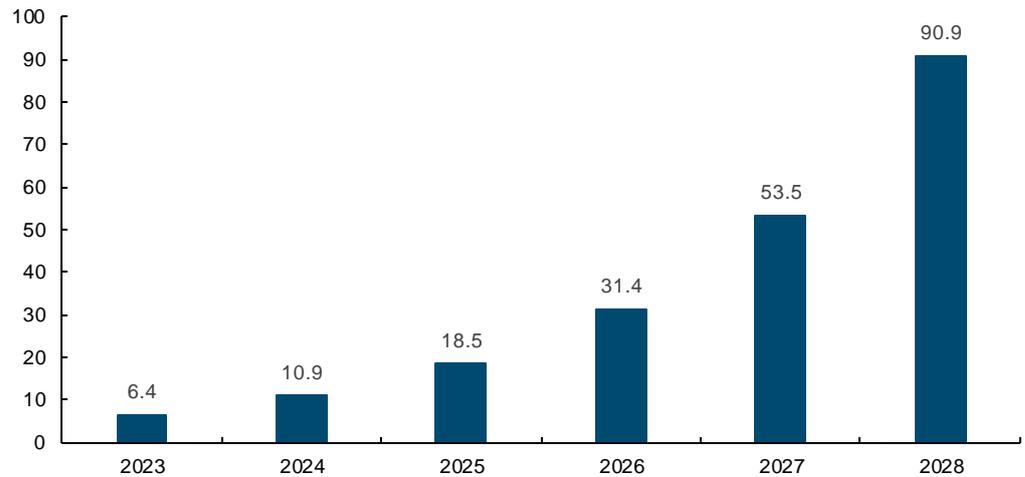
目前, 微软在与 OpenAI 的“星际之门”计划中选择了以太网网络方案, 谷歌的 B4 网络也是一个大规模部署以太网的成功案例。2023 年 5 月 29 日, NVIDIA 推出 NVIDIA Spectrum-X 网络平台, 致力于提高基于以太网 AI 云的性能与效率。Spectrum-X 配备 NVIDIA Spectrum SN5600 以太网交换机和 NVIDIA BlueField-3 SuperNIC, 是一个兼顾了生成式 AI 云所需高性能和各种云功能的端到端平台, 是全球首款专为 AI 打造的以太网网络平台, 可将生成式 AI 网络性能较传统以太网网络平台提升 1.6 倍。2024 年 6 月 2 日, 黄仁勋在 COMPUTEX 2024 上宣布 NVIDIA Spectrum-X 以太网网络平台已被业界广泛使用, 并且将进一步加快新品发布计划。

国内方面, 百度、字节跳动、华为、新华三等厂商是超级以太网联盟重要成员。行业应用以太网决心不断彰显。同时随着未来 AI 应用逐步落地、推理需求起量, 盈利将成为 AI 发展进程中的重要目标节点, 模型训练及推理的性价比将逐渐成为大厂发展 AI 业务的重要考量, AI 应用以太网方案趋势明显。国产交换机厂商大多基于以太网协议, 随着以太网与 IB 网络壁垒打破, 国产交换机行业整体迎来发展机遇, 国产交换机厂商受益明显。

根据 IDC 预测, AI 数据中心以太网交换机市场将以 70% 的年复合增长率呈指数级增长, 将从 2023 年的 6.4 亿美元增长到 2028 年的 90.7 亿美元。



图表36: AI 数据中心以太网交换机市场规模 2028 年有望突破 90 亿美元 (亿美元)



资料来源: IDC, 国金证券研究所

5、相关标的

紫光股份: 以太网交换机市占率提升, 高速率+CPO+全光方案是公司看点

根据 IDC、Gartner、计世资讯的相关统计数据, 2020 年-2023 年, 公司在中国以太网交换机市场份额分别为 35.0%、35.2%、33.8%、32.9%, 持续保持市场份额第二。具体场景方面, 2023 年公司在中国企业网交换机、数据中心交换机、园区交换机市场, 分别以 34.2%、28.4%、36.8% 的市场份额排名第二。根据 IDC 发布的最新数据, 2024 年第一季度, 公司在中国以太网交换机、企业网交换机、园区交换机市场, 分别以 34.8%、36.5%、41.6% 的市场份额排名第一, 实现了市场地位的提升。

在高品质网络连接方面, 为满足智算需求场景, 公司推出了智算网络解决方案, 全面增强网络对于多元异构算力的承载能力。同时, 推出了基于 DDC 架构 (分布式解耦机框) 的算力集群核心交换机 H3C S12500 AI 系列, 专为 AI 算力场景设计。目前公司 800G 交换机产品也已经开始小规模发货, 预计 2025 年依然有较好的上涨空间。在新技术/新方案交换机领域, 公司已率先发布了 51.2T 800G CPO 硅光数据中心交换机, 适用于 AIGC 集群或数据中心高性能核心交换等业务场景; 新华三集团已发布“全光网络 3.0 解决方案”, 高速率+CPO+全光方案是公司看点。

盛科通信: 国内领先的高速率以太网交换芯片供应商

公司自成立以来持续专注于以太网交换芯片的自主研发与设计。公司目前产品主要定位中高端产品线, 量产产品覆盖 100Gbps~2.4Tbps 交换容量及 100M~400G 的端口速率, 全面覆盖企业网络、运营商网络、数据中心网络和工业网络等应用领域。其中, TsingMa.MX 系列交换容量达到 2.4Tbps, 支持 400G 端口速率, 支持新一代网络通信技术的承载特性和数据中心特性。公司面向大规模数据中心和云服务的高端旗舰芯片产品已于 2023 年给客户送样测试, 预计 2024 年实现小批量交付, 该产品支持最大端口速率 800G, 搭载增强安全互联、增强可视化和可编程等先进特性。

根据灼识咨询数据, 中国商用以太网交换芯片市场以销售额口径统计, 博通、美满和瑞昱分别以 61.7%、20.0% 和 16.1% 的市占率排名前三位, 前三名供应商合计占据了 97.8% 的, 盛科通信以 1.6% 的市场份额排名第四, 在中国商用以太网交换芯片市场的境内厂商中排名第一, 未来在国产替代趋势下份额提升空间广阔。

中兴通讯: 在运营商交换机市场具备强有力的竞争力, 拥有自研交换芯片能力

公司推出的国产超高密度 400GE/800GE 框式交换机采用自研 7.2T 分布式转发芯片和 112Gb/s 高速总线技术, 性能业界领先, 单槽支持 14.4T, 整机支持 576 个 400GE 或 288 个 800GE 接口; 51.2T 盒式交换机支持 128 个 400GE 接口, 达到业界一流水平, 已在互联网厂商规模商用。2024 年数据中心交换机系列产品保持 GlobalData 国内同产



品最高评级 Very Strong，其中 Hardware 单项获 Leader 最高评级。2024 年上半年，公司盒式交换机分别以第一名和第二名中标中国联通和中国电信集采项目；并中标中国移动 2024 - 2025 年数据中心交换机集采项目。根据 IDC 数据，2024 年第一季度，中兴通讯在中国以太网交换机运营商市场收入实现同比增速排名第一。同时，在数据中心交换机运营商市场领域，中兴通讯市场份额跃居第二位。

在新技术/新方案交换机领域，公司已在 CPO 相关的光引擎和光电封装等技术领域进行部署；同时拥有 ZTE iCampus 行业数智全光方案。高速率+自研交换芯片是公司重要看点。

锐捷网络：国内交换机市占率名列前茅，高速率交换机供应 Tier1 互联网企业

公司在交换机领域保持市场前列地位。根据 IDC 数据统计，2024 年第一季度，公司在中国以太网交换机市场占有率排名第三，在中国数据中心交换机市场占有率排名第三。

2023 年公司推出了 AI-Fabric 和 AI-FlexiForce 智算中心网络解决方案，助力客户构建大规模智算中心网络。2024 年公司进一步创新性地推出了 AILB 负载均衡解决方案。AILB 方案在 16 节点 PerfTest 测试中，带宽利用率高达 97.6%，其快速的 Failover 切换时间，保障训练业务的连续性。该方案支持智算中心多租户部署模式，适用于非 Mellanox 系列网卡。目前公司 800G 交换机已实现小规模供货，主要客户为 Tier1 互联网企业。随着 AIGC 技术推动产品更新换代加速，预计从 2025 年开始，800G 交换机将逐步进入批量部署阶段。在新技术/新方案交换机领域，锐捷网络已发布 25.6Tbps CPO 交换机；以太全光网络交换机已广泛应用于各类园区网建设；已推出多款白盒交换机平台，并且已经在互联网头部公司大规模部署。

菲菱科思：主要为新华三等客户从事交换机代工业务，自研白盒交换机产品

公司主要从事交换机代工业务，2024 年上半年交换机产品约占公司营业收入的 78.16%。在中高端数据中心交换机产品部分，在 200G/400G/2.0T/8.0T 数据中心交换机基础上迭代了 12.8T 等产品形态，扩展了基于国产 CPU 的 COME 模块；在交换机细分领域，扩展了工业控制和边缘计算场景需求的新一代 TSN 工业交换、Multi-GE (2.5G/5G/10G) 电口交换机及 2.5G 光上行千兆交换机/2.5G 光下行万兆上行全光交换机等。公司与主要客户在中高端交换机方面的项目合作在逐步推进中。公司主要客户为新华三、S 客户、锐捷网络等，三大客户销售收入合计约占 90% 以上。为满足市场需求，公司拓展了网络设备中高端产品线，包括自研了白盒交换机产品，目前正在有序推进相关业务合作。

太辰光：MPO 连接器已通过国外重大客户的质量认证，并实现批量供应

公司主营业务为各种光通信器件及其集成功能模块、光传感产品及解决方案。在 CPO 交换机方案中、集线器、分线盒等无源器件使用量大为增加。公司凭借产品质量、交付能力和性价比等优势已成为全球市场主要供应源，未来份额有望进一步提高；同时公司具备 MT 插芯的供应能力，有力地支持了公司 MPO 产品的市场地位。公司采用自产 MT 插芯制造的 MPO 连接器已通过国外重大客户的质量认证，并实现批量供应。在 CPO 的光连接方面，除了 MPO 产品，公司的光柔性板、FAU 产品也在配合客户需求开展技术开发和样品试制的工作。

天孚通信：CPO 方案有望带动公司光引擎产品需求

公司立足光通信领域，长期致力于各类中高速光器件产品的研发、生产、销售和服务。CPO 方案是将交换 ASIC 芯片和光引擎在同一高速主板上协同封装。光引擎是公司重要产品，公司曾募集资金建设“面向 5G 及数据中心的高速光引擎建设项目”。目前公司针对硅光技术平台和 CPO 相关配套产品已有多个研发项目正在推进，有望深度受益于 CPO 技术迭代。


图表37: 相关标的估值 (截至 2025 年 2 月 17 日收盘价)

代码	证券简称	股价 (元)	EPS					PE		
			2022A	2023A	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
301165.SZ	锐捷网络	78.83	1.09	0.71	0.95	1.25	1.52	82.89	63.29	51.88
000938.SZ	紫光股份	30.99	0.75	0.74	0.82	1.04	1.24	37.72	29.72	24.99
000063.SZ	中兴通讯	40.90	1.71	1.96	2.16	2.38	2.66	18.94	17.18	15.38
301191.SZ	菲菱科思	97.53	4.09	2.08	2.21	2.91	3.72	44.07	33.46	26.20
688702.SH	盛科通信-U	76.98	-0.08	-0.05	-0.18	0.07	0.33	-430.78	1,060.33	236.43
300570.SZ	太辰光	111.82	0.81	0.69	1.11	1.74	2.39	100.94	63.37	46.08
300394.SZ	天孚通信	98.26	1.03	1.85	2.58	4.03	5.05	38.09	24.38	19.46

来源: wind, 国金证券研究所

注: 盈利预测中兴通讯、天孚通信采用最新研报预测, 其余采用 wind 一致预期

6、风险提示

芯片供应不足的风险。交换机所需的主要原材料包括芯片、元器件、光模块、电路板、电源模块等, 其中芯片作为网络设备的核心零部件, 对于网络设备产品性能有着重要影响。在国家政策的大力扶持下, 国内芯片行业正在快速发展, 但在短时间内将交换机现有产品上应用的芯片全部切换为国产芯片作为替代方案的可行性较低。若未来国际经济贸易形势出现重大不利变化, 交换机行业可能面临芯片供应不足的风险。

行业竞争加剧的风险。随着交换机行业需求不断释放, 行业内参与者可能会大幅增加。业内各公司可能面临价格竞争、客户资源竞争等压力, 可能存在竞争加剧导致各公司盈利能力下降的风险。

AI 发展不及预期的风险。当前我国交换机行业主要增量来自于 AI 行业的快速发展带来的网络设备需求增长。若由于芯片供应、应用落地等问题导致 AI 行业发展不及预期, 可能影响交换机行业发展进度与需求情况。

宏观经济及下游行业波动的风险。交换机行业市场空间扩大基于上游数据中心行业需求的增加。其需求与国家经济增长、经济结构变化密切相关。宏观经济的波动与行业波动可能对各公司经营情况造成不利影响。



行业投资评级的说明：

- 买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
- 增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
- 中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
- 减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级(含C3级)的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-80234211	电话：010-85950438	电话：0755-86695353
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100005	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 5 楼	地址：北京市东城区建国内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服务

【公众号】
国金证券研究