

迈威尔科技

(MRVL.NASDAQ)

买入 (首次评级)

公司深度研究
证券研究报告

以太网通信芯片全面布局，受益 AI 以太网组网趋势

投资逻辑：

公司是以太网通信芯片领先厂商之一，在高速通信芯片产品全面布局，有望充分受益数据中心升级趋势以及 AI 以太网组网。目前公司数据中心产品包括光模块 DSP、交换芯片、以太网 PHY 芯片等。公司是光模块 DSP 龙头厂商，有望充分受益 800G 光模块放量带动光模块 DSP 旺盛需求。另外公司是少数具备 51.2T 以太网交换芯片的厂商，AMD 以及云厂商自研芯片采用以太网组网，其放量有望拉动以太网在 AI 组网当中应用，带动以太网通信产品需求。根据 AMD 23Q4 业绩会，AMD MI300 有望在 24 年实现 35 亿美元销售额，且供应端可以支持更多销售。AI 组网一般采用胖树架构，根据我们测算，采用胖树架构 1.6 万台服务器组成集群，需要 2000 个交换机。公司作为以太网通信芯片领先厂商有望受益。另外公司拥有 Arm 架构处理器的设计能力，以及较丰富的数据通信 IP、高速互联能力、先进封装技术，有望受益于云厂商自研芯片趋势。根据公司 23 年 12 月电话会，公司已经获得云厂商定制芯片需求，其中两个 AI 定制芯片将在 24 年贡献较强的营收增长。传统云计算方面，服务器 OEM 原材料库存已回到 20 年水平，而交换机 OEM 厂商营收保持增长。随着终端厂商正常拉货，云计算也将拉动公司产品需求。

公司在车载以太网有较深厚技术积累，有望充分受益汽车智能化所带来的车载以太网趋势。根据公司投资者交流日公开材料，公司是全球第一家实现 1G 车载以太网 PHY 芯片以及 10G 车载以太网 PHY 芯片的公司。公司产品线丰富，下游应用较为广泛，涵盖数据中心、通信基础设施、企业网、消费电子、汽车、工业等领域。

盈利预测、估值和评级

我们预计公司 24~26 财年营业收入分别为 56.98、65.81、71.69 亿美元，同比-3.74%、+15.49%、+8.93%，归母净利润分别为-5.13、-1.29、-0.19 亿美元。参照可比公司，我们给予公司 25 财年 12 倍 PS，对应目标价 91.35 美元，首次覆盖，予以“买入”评级。

风险提示

以太网 AI 组网进展不及预期；下游客户导入不及预期；光模块 DSP 行业竞争加剧；芯片定制行业竞争加剧；芯片定制服务进展不及预期。

国金证券研究所

分析师：樊志远 (执业 S1130518070003)

fanzhiyuan@gjzq.com.cn

分析师：刘道明 (执业 S1130520020004)

liudaoming@gjzq.com.cn

市价 (美元)：67.58 元

目标价 (美元)：91.35 元



公司基本情况 (美元)

项目	FY22	FY23	FY24E	FY25E	FY26E
营业收入(百万元)	4,462	5,920	5,698	6,581	7,169
增长率 (%)	50.3%	32.7%	-3.7%	15.5%	8.9%
EBITDA	922	1,653	921	1,336	1,423
归母净利润	-421	-164	-513	-129	-19
增长率 (%)	-51.8%	61.2%	-213.7%	74.8%	85.5%
每股收益-期末股本摊薄	-0.50	-0.19	-0.59	-0.15	-0.02
每股净资产	18.55	18.27	17.29	16.94	16.71
P/E	-133.37	-231.70	-113.92	-451.70	-3,118.59
P/S	12.58	6.40	10.25	8.88	8.15

来源：公司年报、国金证券研究所



内容目录

一、转型数据中心，受益数据中心速率全面提升.....	4
1.1 数据中心速率升级趋势确定，公司高速连接产品布局全面.....	4
1.2 AMD、云厂商自研芯片带动 AI 以太网组网机会，公司设计服务有望成为全新增长动力.....	8
1.3 数据中心库存去化基本结束，产品出货有望恢复正常.....	11
二、以太网车载应用趋势明确，整合所收购对象有望熨平周期.....	12
2.1 汽车智能化驱动车载以太网渗透率提升.....	12
2.2 持续整合所收购公司，有望熨平周期.....	14
三、盈利预测与投资建议.....	15
3.1 盈利预测.....	15
3.2 投资建议.....	17
四、风险提示.....	18

图表目录

图表 1： 公司逐渐剥离竞争力较低的业务.....	4
图表 2： 公司依靠并购丰富数据中心产品线.....	4
图表 3： 公司转型数据中心开启重新增长.....	4
图表 4： 数据中心、运营商基础设施、企业网是主要营收来源，消费类营收占比逐渐下降.....	5
图表 5： 全球数据量快速增长，24 年有望超 153ZB.....	5
图表 6： 主流以太网速率已经达到 400G.....	5
图表 7： 公司与博通具备 5G/10G PHY 芯片量产能力.....	6
图表 8： 公司与博通 PHY 芯片全球市占率领先（2020 年）.....	6
图表 9： 以太网交换芯片市场预计 28 年超 35 亿美元.....	6
图表 10： 目前能够量产 51.2T 以太网交换芯片公司数量有限.....	6
图表 11： 思科在 100G 及以上速率以太网端口数较 ROM 和 Arista 低，自研高速以太网交换芯片市场有限（单位：百万个）.....	7
图表 12： 光模块 DSP 主要用于对信号进行采样、量化，是光模块当中主要的电芯片.....	7
图表 13： 全球数通光模块市场 24 年有望达到约 80 亿美元.....	8
图表 14： 公司 200G~1.6T 光模块电芯片布局全面.....	8
图表 15： 以太网是当前最普遍的局域网技术.....	8
图表 16： AMD、博通等厂商成立超以太网联盟，致力实现以太网在 AI 组网的部署.....	8
图表 17： AMD MI300X 与英伟达 H 系列产品形成差异化竞争.....	9
图表 18： AMD 上修 MI300 24 年销售指引.....	9
图表 19： 非英伟达 AI 芯片进展较迅速，有望拉动以太网在 AI 组网当中应用.....	9



图表 20: 胖树架构当中交换机有边缘、聚合、核心三层	10
图表 21: 公司定制 ASIC 业务具备较全面技术能力	10
图表 22: 受益芯片定制高景气度, 世芯营收高速增长	11
图表 23: 世芯来自北美客户营收占比快速提升	11
图表 24: 先进制程芯片研发成本大幅提升 (单位: 百万美元)	11
图表 25: 主要服务器 OEM 厂商库存周转天数仍处于高位	12
图表 26: 主要服务器 OEM 厂商原材料库存已经有明显下降 (单位: 百万美元)	12
图表 27: 主要交换机厂商库存周转天数较高 (单位: 天)	12
图表 28: 主要交换机厂商营收保持持续增长	12
图表 29: 车载以太网相比传统网络架构线束大幅度减少	13
图表 30: 车载以太网具备高速、适中成本的优势	13
图表 31: 车载以太网端口数有望保持高增长	14
图表 32: 博通半导体收入较半导体整体市场波动更低, 保持较稳定增长	14
图表 33: 企业网及运营商基础设施 27 年全球市场预计合计 2373 亿美元	15
图表 34: 企业网及运营商基础设施全球市场预计稳定增长	15
图表 35: 公司产品市场空间 24 年有望达到 300 亿美元, 云端、汽车增长明显 (单位: 十亿美元)	15
图表 36: 公司各下游应用营收测算	17
图表 37: 公司费用及费用率情况	17
图表 38: 可比公司估值比较 (市销率法)	18



一、转型数据中心，受益数据中心速率全面提升

1.1 数据中心速率升级趋势确定，公司高速连接产品布局全面

公司早期依靠磁盘芯片、存储主控芯片、手机 SoC 芯片获得较高速增长，随后手机芯片在与高通、联发科的竞争当中逐渐丧失优势，导致公司陷入困境。2016 年开始，公司持续推动业务转型，从消费电子向数据中心发展，通过一系列并购获得了光模块 DSP、交换芯片、以太网 PHY 芯片等较完整的数据中心高速连接产品线。同时公司逐渐剥离竞争力较低的业务，将多媒体业务、移动通信业务（手机基带、SoC 芯片）、无线连接业务（WiFi、蓝牙芯片等）出售给其他公司。

图表1：公司逐渐剥离竞争力较低的业务

时间	业务	交易金额	交易对象
2017 年	多媒体业务	9500 万美元	Synaptics
2017 年	移动通信部门	5290 万美元	翱捷科技
2019 年	无线连接业务	17.6 亿美元	恩智浦

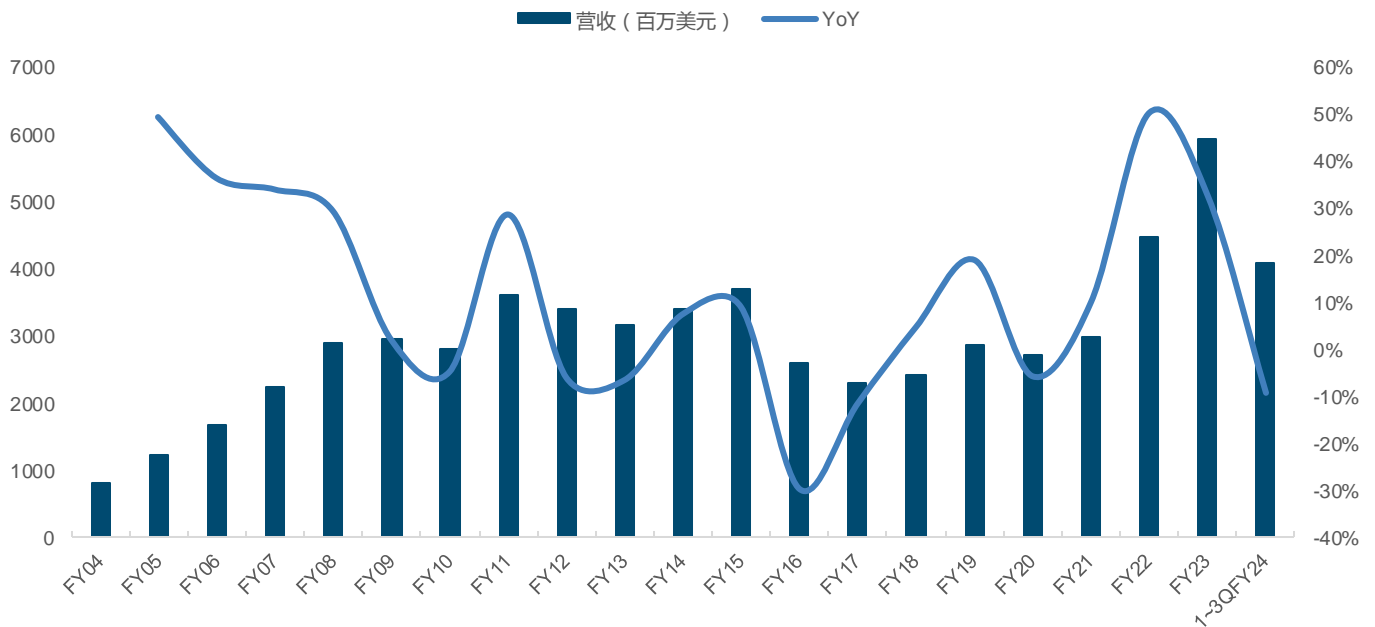
图表2：公司依靠并购丰富数据中心产品线

时间	业务	交易金额	交易对象
2018 年	Arm 服务器芯片	60 亿美元	Cavium
2019 年	以太网网络连接产品	4.5 亿美元	Aquantia
2019 年	ASIC 业务	7.4 亿美元	GlobalFoundries
2021 年	硅光、光模块 DSP	100 亿美元	Inphi
2021 年	以太网交换机	11 亿美元	Innovium

来源：各公司网站，国金证券研究所整理

来源：公司网站，国金证券研究所整理

图表3：公司近年来转型数据中心开启重新增长

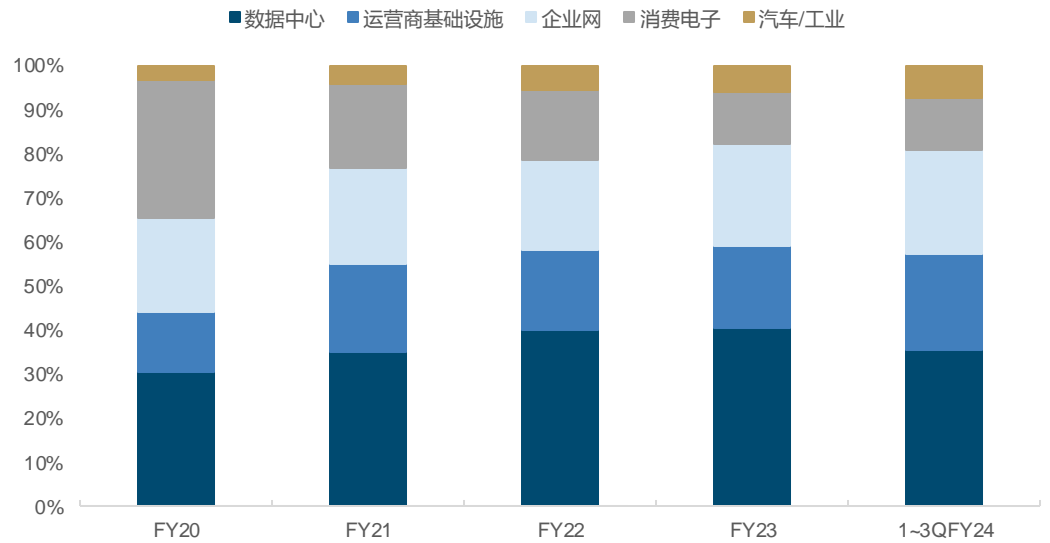


来源：Bloomberg，国金证券研究所整理

根据下游应用不同，目前公司营收分为数据中心、运营商基础设施、企业网、消费电子、汽车/工业等领域。公司将数据中心业务作为重点发力，通过并购获得数据中心各类产品线，数据中心、运营商基础设施、企业网等高速通信相关业务营收占比持续提升，目前已经成为公司营收增长的最主要动力，消费电子营收占比逐步下降。20 财年（2019.2~2020.1）公司消费电子营收占比为 31.34%，23 财年下滑至 11.72%。24 财年（2023.2~2024.1）前三季度，公司营收主要来自网络通信领域，数据中心、运营商基础设施、企业网营收占比分别为 35.56%、21.61%、23.61%。



图表4: 数据中心、运营商基础设施、企业网是主要营收来源, 消费类营收占比逐渐下降

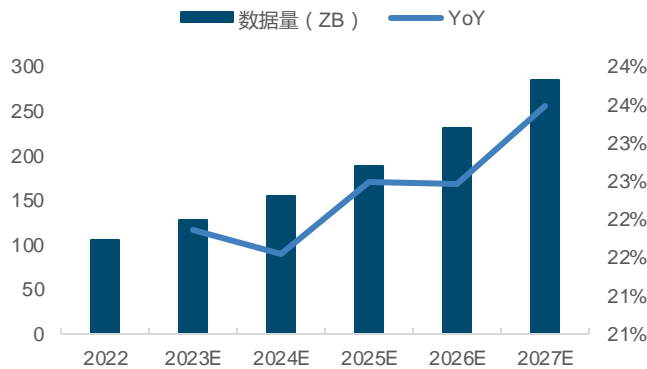


来源: Bloomberg, 国金证券研究所

公司目前具备了较为齐全的网络通信产品线, 在数据中心当中包括以太网交换芯片、以太网 PHY 芯片、光模块 DSP 芯片等, 在数据中心速率升级大背景下, 有望充分受益。随着 8K、5G、IoT、大数据、AI 等系列技术的发展, 数据量迎来了爆发式增长。根据 IDC 的数据, 2022 年全球数据量已经达到 103.66ZB, 预计 2024 年有望达到 153.52ZB, 而 2027 年预计达到 284.30ZB。

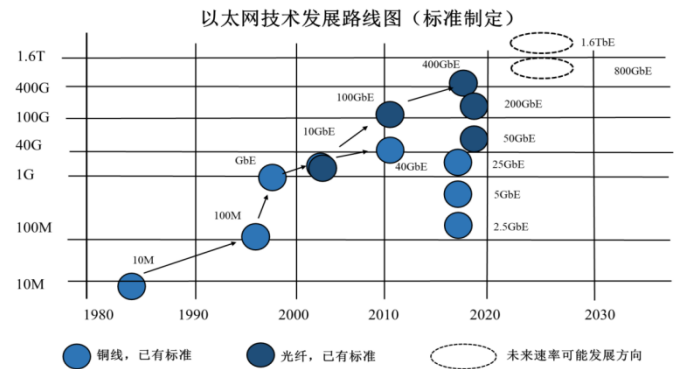
为了应对快速增长的数据量, 云厂商数据中心传输速率不断升级。目前北美云厂商的云计算数据中心传输速率如亚马逊、微软已经达到 400G 规模, 而 Meta 大部分云计算数据中心的传输速率还是 200G。另外随着生成式 AI 发展, 对于低延时、高速率的数据传输有了更高要求, 因此当下北美主要云厂商的 AI 数据中心速率也向 800G 开始迭代。

图表5: 全球数据量快速增长, 24 年有望超 153ZB



来源: IDC, 国金证券研究所

图表6: 主流以太网速率已经达到 400G



来源: 裕太微招股说明书, 国金证券研究所

数据中心速率升级将提升公司产品单价, 同时高速率产品的竞争格局更加良好。

以太网 PHY 芯片承担了将线缆上的模拟信号和设备上层数字信号相互转换的职能, 以此实现以太网网络中各个设备通信的目的, PHY 芯片系以太网通信中不可或缺的组成部分, 目前仅少数厂商能够大批量供应多速率、多端口的以太网 PHY 芯片。以太网 PHY 芯片目前能够实现 5G/10G 速率量产的厂商仅公司与博通, 而瑞昱、德州仪器等厂商目前最高只支持 2.5G 速率产品, 面向消费以及工业类市场, 但在数据中心当中份额较低。

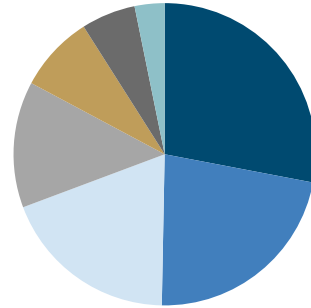


图表7: 公司与博通具备 5G/10G PHY 芯片量产能力

图表8: 公司与博通 PHY 芯片全球市占率领先 (2020 年)

网速	博通	Marvell	瑞昱	德州仪器	裕太微
100M	√	√	√	√	√
1000M	√	√	√	√	√
2.5G	√	√	√	√	√
5G/10G	√	√			

■博通 ■Marvell ■瑞昱 ■德州仪器 ■高通 ■Microchip ■其他



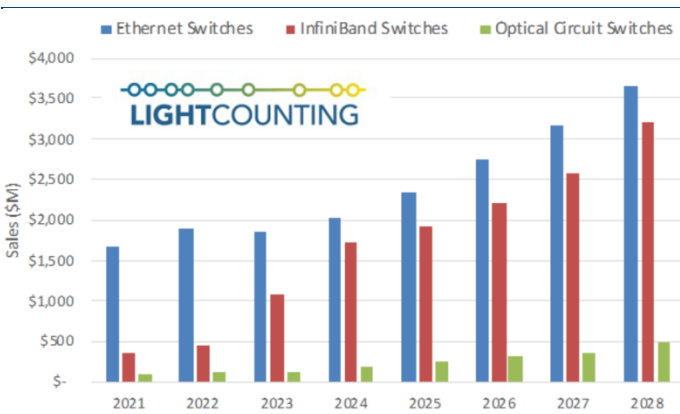
来源: 裕太微招股说明书, 各公司网站, 国金证券研究所整理

来源: 裕太微招股说明书, 国金证券研究所

受益于数据中心速率提升以及数据中心继续建设, 以太网交换芯片市场有望继续增长。根据 Lightcounting 预测 24 年全球以太网交换芯片市场约为 20 亿美元, 预计 23~28 年 CAGR 为 14%, 预计 28 年全球以太网交换芯片市场超过 35 亿美元。从竞争格局来看, 目前公司与博通是主要玩家。根据盛科通信招股说明书, 2020 年国内商用万兆以上以太网交换芯片市场当中, 博通销售额市占率为 73.1%, 公司市销售额占率为 15.3%。另外在高速交换机市场当中, 当前全球能够量产 51.2T 以太网交换芯片的厂商主要是博通、公司与思科, 其中思科产品主要是自供使用, 且思科在高速交换机市场市占率目前被较低, 对于其他交换机芯片厂商销售的 51.2T 的产品仅公司和博通。

图表9: 以太网交换芯片市场预计 28 年超 35 亿美元

图表10: 目前能够量产 51.2T 以太网交换芯片公司数量有限



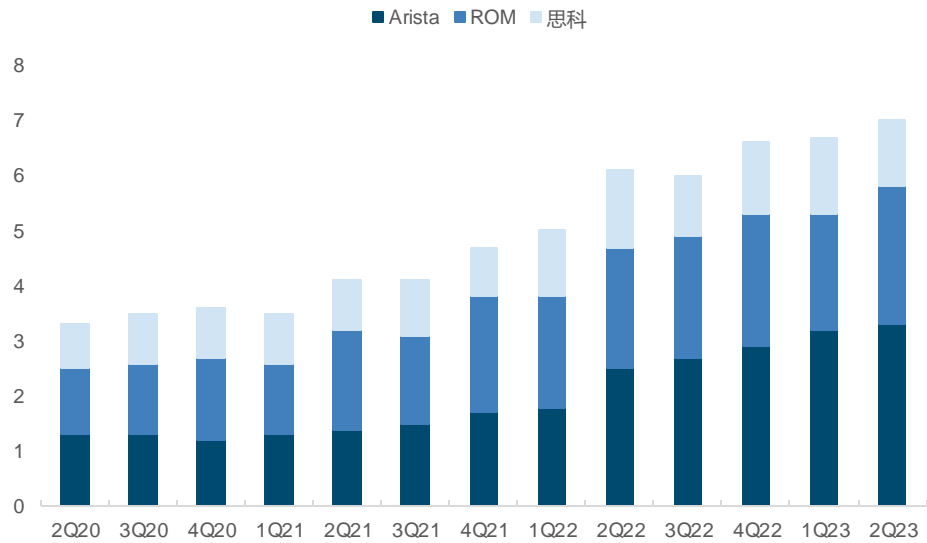
公司	产品	速率	协议
博通	Tomahawk5	51.2T	以太网
Marvell	Teralynx 10	51.2T	以太网
思科	G200	51.2T	以太网
英伟达	Spectrum X	51.2T	以太网
	QM9700	51.2T	Infiniband

来源: Lightcounting, 国金证券研究所

来源: 各公司网站, 国金证券研究所整理



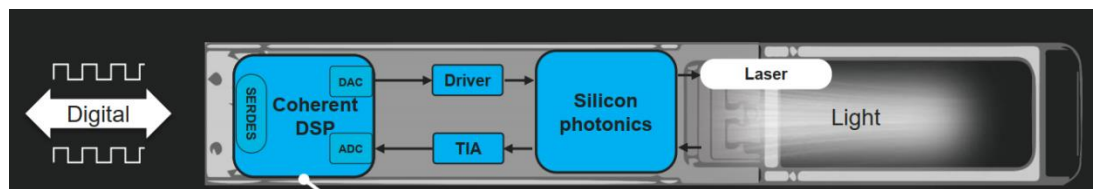
图表11: 思科在 100G 及以上速率以太网端口数较 ROM 和 Arista 低, 自研高速以太网交换芯片市场有限 (单位: 百万个)



来源: Arista 公告, 国金证券研究所

公司是光模块 DSP 主要厂商, 有望受益 AI 以及数据中心数据提升带来的 800G、1.6T 光模块放量。高速率光模块 DSP 具备较强的技术壁垒, 除了先进制程的硬件设计以外, 还需要较强算法能力, 对信号进行处理。同时市场具备较高的客户壁垒。DSP 主要任务在于对光模块 DSP 是光模块当中的主要芯片之一, 对稳定性有较高需求, 终端云厂商选择新供应商的意愿较低, 且测试时间长。DSP 主要任务是对信号进行采样、量化, 将模拟信号转化为数字信号, 去除光链路的色散, 完成载波频偏估计, 载波相位恢复等功能。

图表12: 光模块 DSP 主要用于对信号进行采样、量化, 是光模块当中主要的电芯片



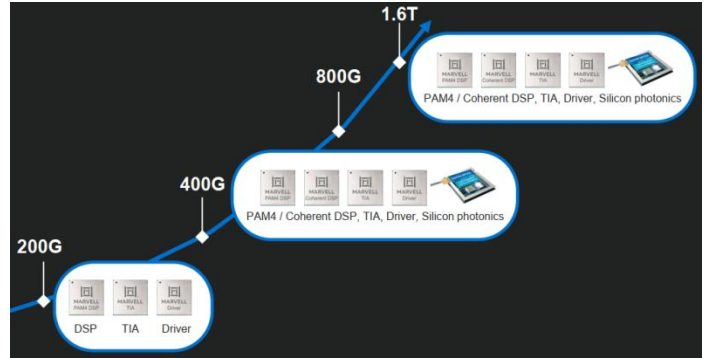
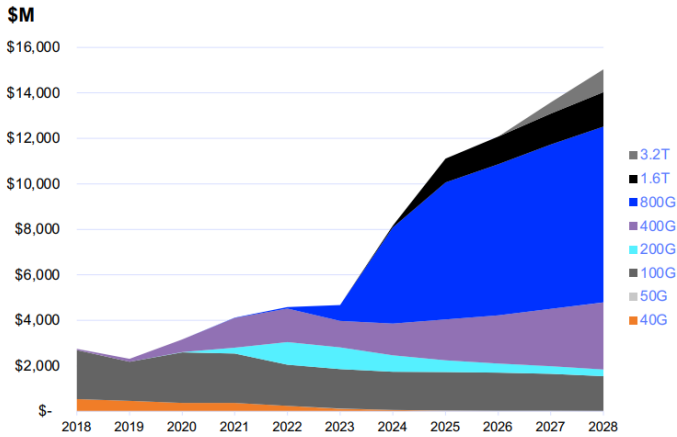
来源: 公司公告, 国金证券研究所

公司是光模块 DSP 龙头厂商。目前 800G 光模块 DSP 主要厂商为公司与博通, 400G 光模块 DSP 主要厂商为公司与博通, Credo 有部分 400G 光模块 DSP 出货。受益云计算速率升级, 以及 AI 带动的 800G 光模块快速放量, 数通光模块市场规模快速提升。根据北美光模块头部厂商 Coherent 测算, 2023 年全球数通光模块市场约 50 亿美元, 24 年将达到约 80 亿美元。今年 1.6T 光模块有望实现出货, 带动公司 DSP 业务继续增长。根据 Coherent FY24Q2 (2023.10~2023.12) 业绩会, Coherent 预计在 FY25 (2024.7~2025.6) 实现 1.6T 光模块的商业化发布。Coherent 预计到 2028 年 800G 及更高速率数通光模块市场占比将超过 65%。



图表13: 全球数通光模块市场 24 年有望达到约 80 亿美元

图表14: 公司 200G~1.6T 光模块电芯片布局全面



来源: Coherent 公告, 国金证券研究所

来源: 公司网站, 国金证券研究所

1.2 AMD、云厂商自研芯片带动 AI 以太网组网机会, 公司设计服务有望成为全新增长动力

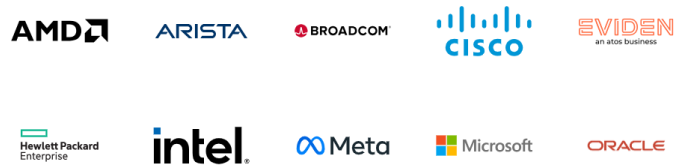
以太网是 IEEE 电气电子工程师协会制订的一种有线局域网通讯协议, 应用于不同设备之间的通信传输, 具备技术成熟、高度标准化、带宽高以及低成本等诸多优势, 是当今世界应用最普遍的局域网技术。在数据中心当中, 以太网一般用于云计算领域。

目前 AI 网络主要基于 Infiniband 协议, 但 Infiniband 相较以太网价格更高, 对于英伟达的依赖度较高, 同时以太网具备长期在大型数据中心以及远距离传输的部署经验, 为了成本以及供应链安全考虑, 目前国外厂商也在探索以太网 AI 网络。

23 年 7 月 UEC (超以太网联盟成立), 创始厂商包括芯片厂商英特尔、AMD、博通, 设备厂商 Arista、思科, 以及云厂商微软、Meta 等。UEC 的目标是超越现有的以太网功能, 例如远程直接内存访问 (RDMA) 和融合以太网 RDMA (RoCE), 提供针对高性能计算和人工智能进行优化的高性能、分布式和无损传输层, 将在 AI 领域与 InfiniBand 展开竞争。23 年 11 月, 公司也加入了超以太网联盟。

图表15: 以太网是当前最普遍的局域网技术

图表16: AMD、博通等厂商成立超以太网联盟, 致力实现以太网在 AI 组网的部署



来源: 裕太微招股书, 国金证券研究所

来源: UEC 网站, 国金证券研究所

2023 年 AI 芯片出货主要以英伟达产品为主, 英伟达产品主要采用 Infiniband 通信协议, 配套的交换芯片、交换机等通信连接产品为英伟达所收购的 Mellanox 所提供, 以太网相关厂商难以切入 AI 市场。2023 年 12 月 AMD 正式推出 MI300, MI300X 较 H100 在算力、单卡显存带宽、单卡显存容量上都具备一定优势, 与英伟达形成差异化竞争, 同时受益 AI 算力旺盛需求, AMD 产品有望加速放量。



图表17: AMD MI300X 与英伟达 H 系列产品形成差异化竞争

公司	AMD		英伟达	
产品	MI300A	MI300X	H100	H200
算力	1.96 PFLOPS @ fp16 (含稀疏性)	2.61 PFLOPS @ fp16 (含稀疏性)	1.98 PFLOPS @ fp16 (含稀疏性)	1.98 PFLOPS @ fp16 (含稀疏性)
显存	HBM3	HBM3	HBM3	HBM3
显存容量	128GB	192GB	80GB	141GB
显存带宽	5.3TB/s	5.3TB/s	3.35TB/s	4.8TB/s

来源: AMD 网站, 英伟达网站, 国金证券研究所

2024 年随着 AMD 产品以及云厂商自研 AI 芯片逐渐进入放量期, 以太网相关厂商将迎来切入 AI 市场的机会。目前 AMD 对标英伟达 H 系列 AI 芯片的产品 MI300 已经发布并且量产, 根据 AMD 23Q4 业绩会, AMD 预计 24 年 MI300 销售额将超过 35 亿美元, 较 23Q3 业绩会的 20 亿美元指引有较大提升, 且 AMD 实际供应链可以支持销售额高于该指引。目前 MI300 客户包括 Meta、微软、Oracle 等。同时 AMD 的 MI300 23Q4 以及 24Q1 的销售额也较 23Q3 时指引有较大增长。

图表18: AMD 上修 MI300 24 年销售指引

	23Q3 业绩会	23Q4 业绩会
MI300 23Q4 销售额	指引为 4 亿美元	实际销售高于 4 亿美元
MI300 24Q1 销售额	指引较 23Q4 环比持平	指引较 23Q4 环比提升
MI300 24 年销售额	指引为 20 亿美元	指引为 35 亿美元, 供应链可以支持更多销售

来源: AMD 公开业绩会, 国金证券研究所整理

英特尔目前也已经发布了对标英伟达 A 系列 AI 芯片的 Gaudi2, 预计 24 年下半年将发布对标 H 系列 AI 芯片的 Gaudi3。云厂商自研芯片当中, 谷歌 TPU 目前已经开始用于自身模型训练。微软、亚马逊也都已经发布自研 AI 芯片。长期看, 由于 AI 推理对算力的要求较训练降低, 未来随着 AI 应用的铺开, 非英伟达 AI 芯片在推理端将具备较大的市场空间, 带动以太网在 AI 组网当中的应用。

图表19: 非英伟达 AI 芯片进展较迅速, 有望拉动以太网在 AI 组网当中应用

公司	产品	发布时间	进展
AMD	MI300	23.12	对标英伟达 H 系列产品, AMD 指引 24 年销售额超 35 亿美元
谷歌	TPU V5P	23.12	算力 459TFLOPS@fp16, 可以用于大预言模型训练, 目前主要用于自身大模型训练
微软	Maia100	23.11	24 年将在微软自建数据中心当中使用, 用于支持 copilot、Azure 云等
亚马逊	Inferentia2	23.4	主要用于大模型推理
	Trainium2	23.12	主要用于训练, 目前在亚马逊云当中部署为客户提供服务
特斯拉	Dojo	2021	24 年 10 月预计将达到等效 30 万颗 A100 的算力

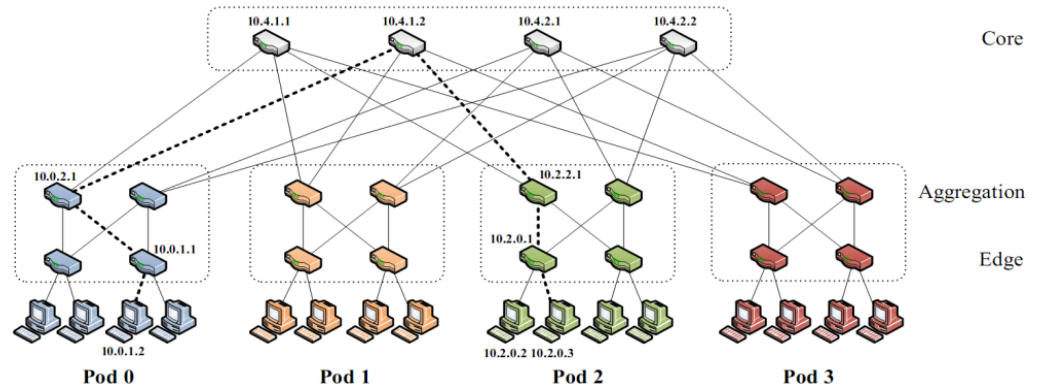
来源: 各公司网站, 国金证券研究所整理

AI 网络有高带宽、低延时的需求, 因此通常采用胖树架构的网络拓扑结构, 需要更多的服务器、交换机之间连接。根据康奈尔大学测算, 在胖树架构当中, 假设系统有 k 个服务器单元, 每个单元数量如果为 $(k/2)^2$ 个, 每个单元对应的边缘层与聚合层将总共需要 k 个交换机, 核心层另外需要 $(k/2)^2$ 个交换机。假设单个集群有 1.6 万台服务器, 即 $k=40$, 则对应交换机数量为 $k*k+(k/2)^2=2000$ 个, 服务器与交换机比例为 8:1。

根据 TrendForce 预测, 2024 年全球 AI 服务器 (包含训练与推理服务器) 将超过 160 万台, 年成长率达 40%, 而后续预期 CSP 也将会更积极投入。AI 服务器出货高速增长, 以及 AMD、云厂商自研 AI 芯片等非英伟达产品市占率逐渐提升, 有望带动以太网在 AI 网络当中的应用, 公司以太网各类通信芯片产品线齐全, 作为行业领先厂商之一有望充分受益。



图表20：胖树架构当中交换机有边缘、聚合、核心三层



来源：康奈尔大学，国金证券研究所

2017 年公司收购 Cavium 后获得了 Arm 架构处理器的设计能力，2019 年收购 GlobalFoundries 旗下的 ASIC 业务 Avera Semiconductor 获得了较强的客户定制设计的能力。目前公司具备较强 ASIC 芯片设计服务能力，有望获得云厂商 AI 芯片的设计服务案子，拉动公司 AI 相关营收增长。由于云厂商自身芯片设计经验较为有限，在开发自研芯片时，需要依赖设计服务公司，芯片定制的需求持续增长。公司除了具备大量基础 IP 如 112G SerDes、PCIe Gen6、CXL 3.0 SerDes 等可以协助芯片设计以外，也具备先进封装相关技术，以及 Arm 处理器的设计能力，目前可以提供 3~14nm 各节点的定制化 ASIC 设计服务。

图表21：公司定制 ASIC 业务具备较全面技术能力



优化的数据基础IP



高速SerDes互联



先进多芯片封装技术

来源：公司网站，国金证券研究所

由于供应链安全以及成本考量，目前云厂商定制 ASIC 需求旺盛，根据公司 23 年 12 月公开电话会，公司已经获得了一定数量的云厂商定制芯片的需求，其中有两个 AI 相关的定制芯片将在 24 年贡献较强的营收增长，拉动公司数据中心业务营收。当前主要承接云厂商设计服务需求的为博通以及世芯，博通未单独披露芯片定制业务的营收，世芯则受益云厂商定制芯片高需求，营收快速增长。世芯 2023 年合计营收达到 304.80 亿新台币，同比增长 120.87%，营收拉动主要来自北美客户定制 AI 芯片加速出货，2022 年世芯北美客户营收占比仅 39%，23 年前三季度营收占比已经提升至 61%，7nm 及更先进制程芯片定制的营收占比也快速提升，23 年前三季度已经达到 88%。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/608063072124006040>