

国信通信·行业专题报告

数据中心互联技术专题四： CSP云厂AI军备竞赛加速，智算中心架构快速发展

行业研究·行业专题
通信

投资评级：优于大市（维持评级）

证券分析师：袁文翀

021-60375411

yuanwenchong@guosen.com.cn

S0980523110003

联系人：赵屿

021-61761068

zhaoyu6@guosen.com.cn

CSP互联网云厂AI军备竞赛进入2.0时代，智算中心互联技术发展快速迭代。自2023年，ChatGPT3.5 点燃“大模型革命”起，AI发展万众瞩目，各大科技公司纷纷投入大模型研发并加大智算中心建设。根据CSP厂商的Capex指引，预计2025年，海外亚马逊、谷歌、微软、Meta四家厂商合计Capex增至3610亿美元，同比增幅超58%；国内字节、腾讯、阿里Capex有望超过3600亿元。本轮AI浪潮前期，英伟达作为AI芯片领军企业，其AI芯片供不应求；随着CSP云厂持续加大智算中心投入，具备更高性价比的自研ASIC算力芯片成为AI军备竞赛新一轮发展的核心，AI芯片集群的互联网技术也随之加速迭代升级。本文主要对智算中心网络架构发展及未来新技术进行探讨。

AI芯片领军企业英伟达加速迭代其AI芯片性能，推动智算中心快速发展。英伟达芯片P/V/A/H/B等系列芯片架构由早期的每4年升级一次加速到每两年迭代升级一次，过去3年间，AI算力集群也从64个AI芯片组成的机柜发展到256个乃至288/576个AI芯片集群，芯片之间的网络连接速率也随之从400G演进至目前使用的1.6T。智算中心互联技术涉及到的光通信、铜连接/背板连接、液冷等均在显著受益行业发展。在AI行业发展带动下，头部AI芯片企业华为、AMD等陆续发布了自己研发设计的算力集群超节点项目。

CSP互联网云厂自研ASIC芯片和算力集群，探索适应自身AI发展之路。（1）Google谷歌自研ASIC芯片TPU早自2015年，目前正在规划其TPU第七代芯片，自TPU V4开始独创OCS全光交换架构，自TPU V6开始使用1.6T光模块传输。（2）AWS亚马逊自研的Trainium芯片规划到第三代，去年底Trainium2集群内互联使用AEC铜缆连接备受瞩目，而明年规划的Trainium3集群架构开始使用铜背板连接。（3）META自研MTIA芯片初出牛犊，但META已深度设计数据中心架构很多年，早期较出名的CLOS架构就出自META，META也专门为英伟达和AMD芯片设计了独有的机柜。（4）博通、Marvell等厂商积极参与支持全球CSP云厂的数据中心建设。（5）国内CSP云厂，腾讯（ETH-X）/阿里（ALS）/字节等，均在根据自身需求设计数据中心架构；立讯等厂商积极参与互联方案设计。

光通信/铜连接市场快速增长，CPO/铜背板/Switch（PCIe）/OCS/OIO/DCI等新技术未来可期。ASIC芯片出货量持续加大，我们测算明年全球800G光模块有望达4000万只，1.6T光模块有望超过700万只。2029年，CPO渗透率有望达到50%（Lightcounting预测），OCS市场规模有望超过16亿美元（SignalAI预测），PCIe Switch市场规模有望达50亿美元（ABI预测），DCI市场规模有望达284亿美元（Mordor intelligence预测）。

投资建议：智算中心互联技术主要使用光通信和铜缆/铜背板连接，推荐关注光模块厂商【中际旭创/新易盛/光迅科技/华工科技】等，光器件厂商【天孚通信/长芯博创/太辰光/仕佳光子】等，铜连接【兆龙互联】等，以及通信设备厂商【中兴通讯/紫光股份/锐捷网络】。

风险提示：AI发展及投资不及预期；行业竞争加剧；全球地缘政治风险；新技术发展引起产业链变迁。

- [01] CSP军备竞赛持续，AI算力基建呈现高景气度
- [02] 算力芯片厂商加速迭代，推进行业发展
- [03] CSP云厂在研ASIC芯片和数据中心网络
- [04] 新技术：CPO/OCS/铜背板/OIO/PCIe Switch/DCI等
- [05] 投资建议

一、CSP军备竞赛持续，AI算力基建呈现高景气度

各大科技公司发展AI竞争激励，Tokens调用消耗量日益增长

大模型持续迭代，训练需求持续增长。

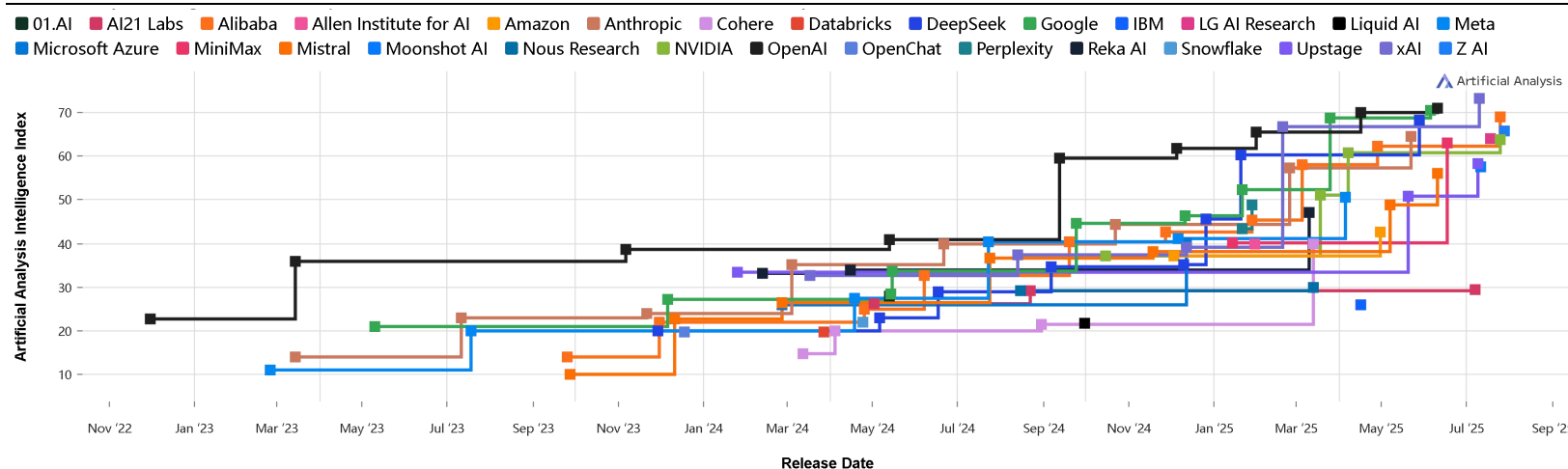
- ◆ 爆发起点：2023 年，ChatGPT3.5 点燃“大模型革命”，海外巨头率先发力。
- ◆ 万模大战：2024 年，ChatGPT4-o1模型能力进入60指数，其他模型能力进入“平台期”。
- ◆ 竞争白日化：2025年，各大科技公司持续迭代大模型，中国DS异军突起，行业竞争白日化。

大模型未来发展有可能再分化：复杂任务解决能力、多模态、解决模型幻觉等，或持续提升算力需求。

AI推理的token量出现爆发式增长。

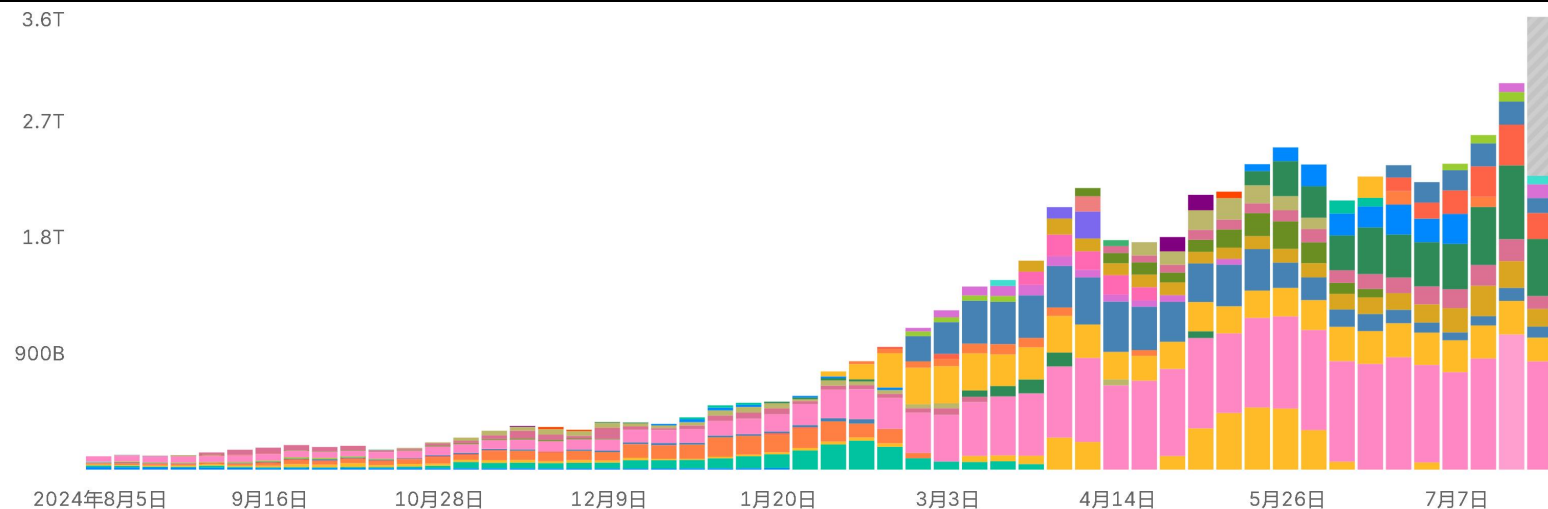
- (1) AI agent：Token 消耗从“单次交互”转向“任务链条式累积”，token用量也呈现爆发式增长。
- (2) 多模态模型：图像、视频、音频转换为模型可理解的 Token，会产生海量 Token。
- (3) AI的渗透和生态发展：例如，Google的token用量从5月的月均480e增加到7月980e，Gemini app月活超过4.5亿，Google Cloud新增客户量环比+28%。

图：全球主流大语言模型发布时间线



资料来源：artificialanalysis，国信证券经济研究所整理

图：OpenRouter平台各类大模型token消耗量统计



资料来源：OpenRouter，国信证券经济研究所整理

CSP互联网云厂进入AI军备竞赛状态，持续加大投入建设智算中心

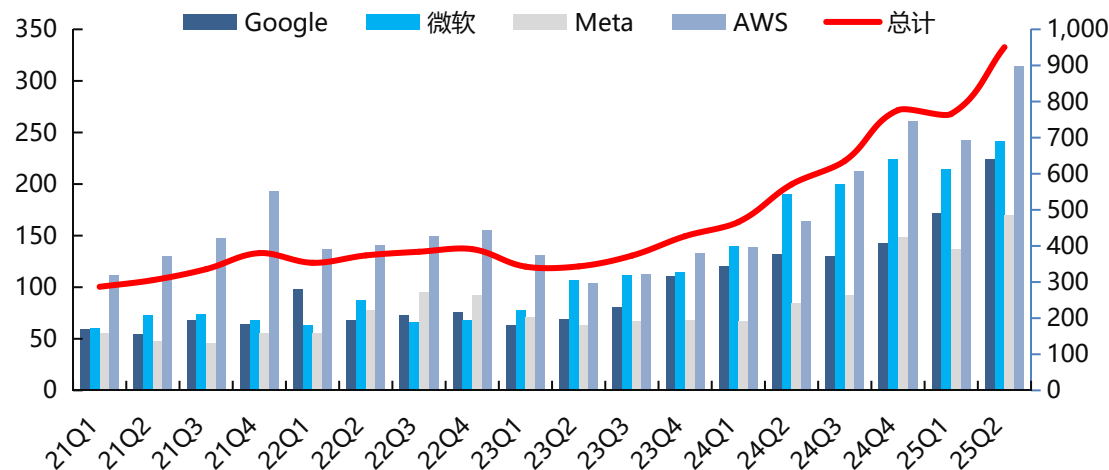
海外CSP云厂的资本开支持续增加，景气度持续。

- ◆ Google: 2025年全年capex从750亿美元上调至850亿美元。月均Tokens达到980万e, AI Overviews 20+亿的月度用户, Gemini app月活4.5+eGoogle Cloud新增客户量环比+28%。
- ◆ Meta: 25年全年capex上调至660-720亿美元。宣布启动 Prometheus 与 Hyperion 集群项目, 重金组建44人超级智能实验室, .Family of Apps 生态月活34.8亿, Meta AI月活超10亿。
- ◆ 微软: FY2025全年资本开支800亿美元, 预计FY26Q1资本支出超300亿。过去一年数据中心新增超2吉瓦容量, 数据中心数量超400个。
- ◆ AWS: 预计25年全年capex 1000亿美元。Alexa+用户数超过10万。

国内五大CSP厂商资本开支持续攀升。

- ◆ 2025年Q1阿里资本开支增长126.7%, 腾讯同比增长91%, 百度预计2025年不断增加资本支出, 字节、华为也有大幅投入, 且多用于 AI 基础设施建设。

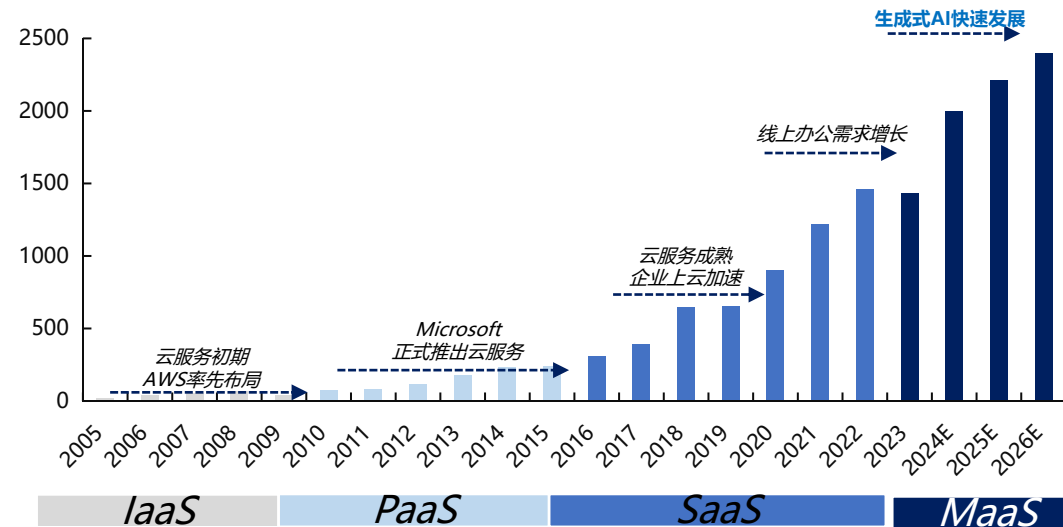
图：海外头部互联网厂商资本开支（亿美元）



资料来源：各公司公告，国信证券经济研究所整理

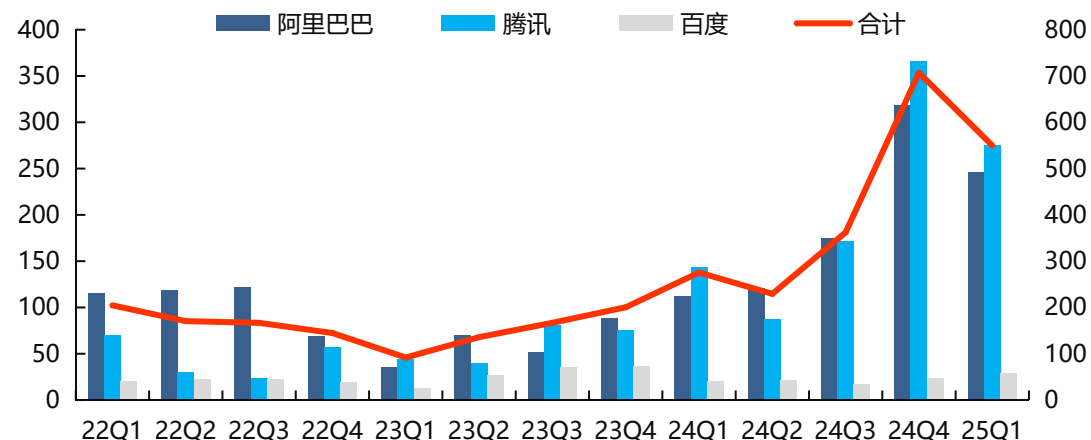
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：AI成为推动海外云厂商资本开支的驱动力（亿美元）



资料来源：甲子光年，国信证券经济研究所整理

图：国内CSP云厂商资本开支（亿元）



资料来源：各公司公告，国信证券经济研究所整理

CSP互联网云厂开启自研ASIC算力芯片之路

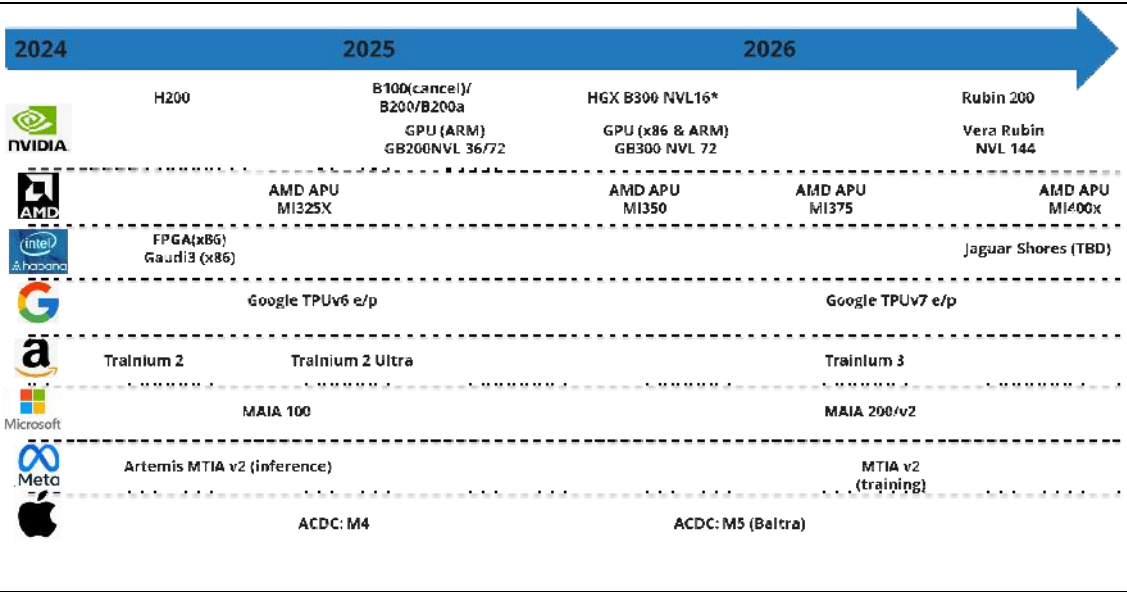
CSP加速了ASIC研发，每家都有自研ASIC芯片并发展数据中心，数通行业持续受益。AWS目前以与Marvell协同设计Trainiumv2为主力，其主要支持生成式 AI与大型语言模型训练应用，AWS也和Alchip合作Trainium v3开发。Google已于2024年底推出TPU v6 Trillium，主打能效比和针对AI大型模型的最佳化，官方称相比上一代训练能力提升4X，推理吞吐量提升3X。Meta已部署首款自研AI加速器MTIA后，正与Broadcom共同开发下一代 MTIA v2。

表：海外头部互联网厂商服务器份额占比

系统名称	GPU		ASIC			
	GB200/300	HGX	AWS-air	AWS-liquid	Meta	Google
系统名称	Blackwell / Blackwell Ultra		Tranimum 2/2.5	Tranimum 2.5/3	MTIA 2.5 (2T)	v5p/v5e
每个板卡GPU数	4	8	2	4	1	4
每柜机柜板卡数量	18	4	16	18	16	16
晶片设计厂商	Nvidia	Nvidia	Marvell 世芯	Marvell 世芯	Broadcom	Broadcom 联发科
组装厂	鸿海、广达、 纬创等	美超微、技嘉、 广达、鸿海、英 业达、华硕、华 擎	纬颖	纬颖、Jabil	广达、天弘	天弘、广达

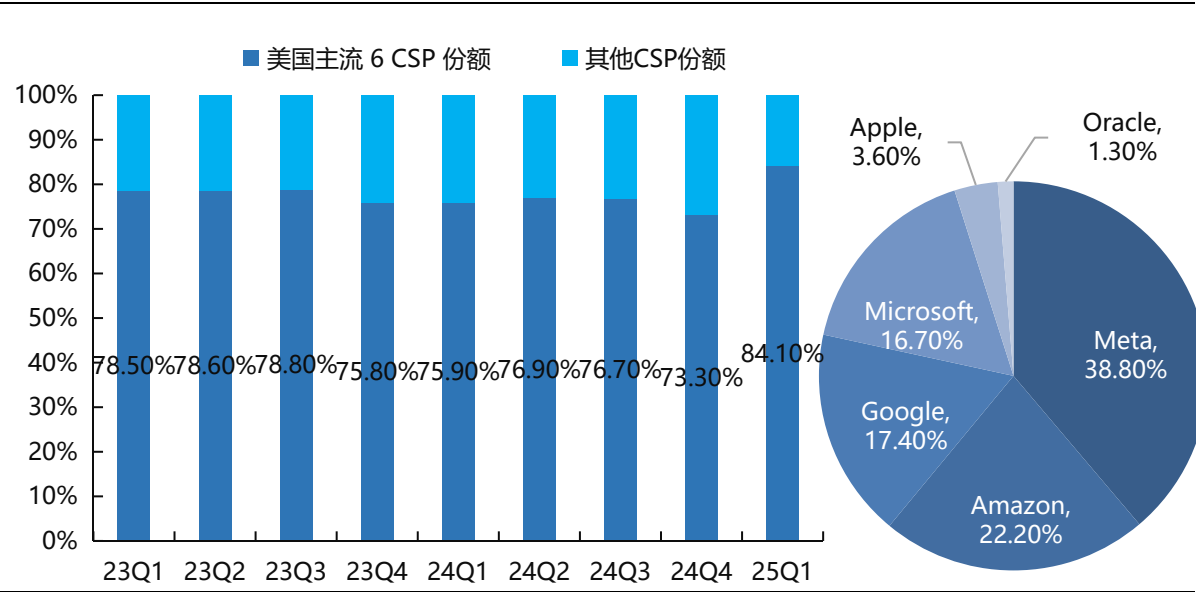
资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：海外头部互联网厂商资本开支（亿美元）



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：海外头部互联网厂商服务器份额占比

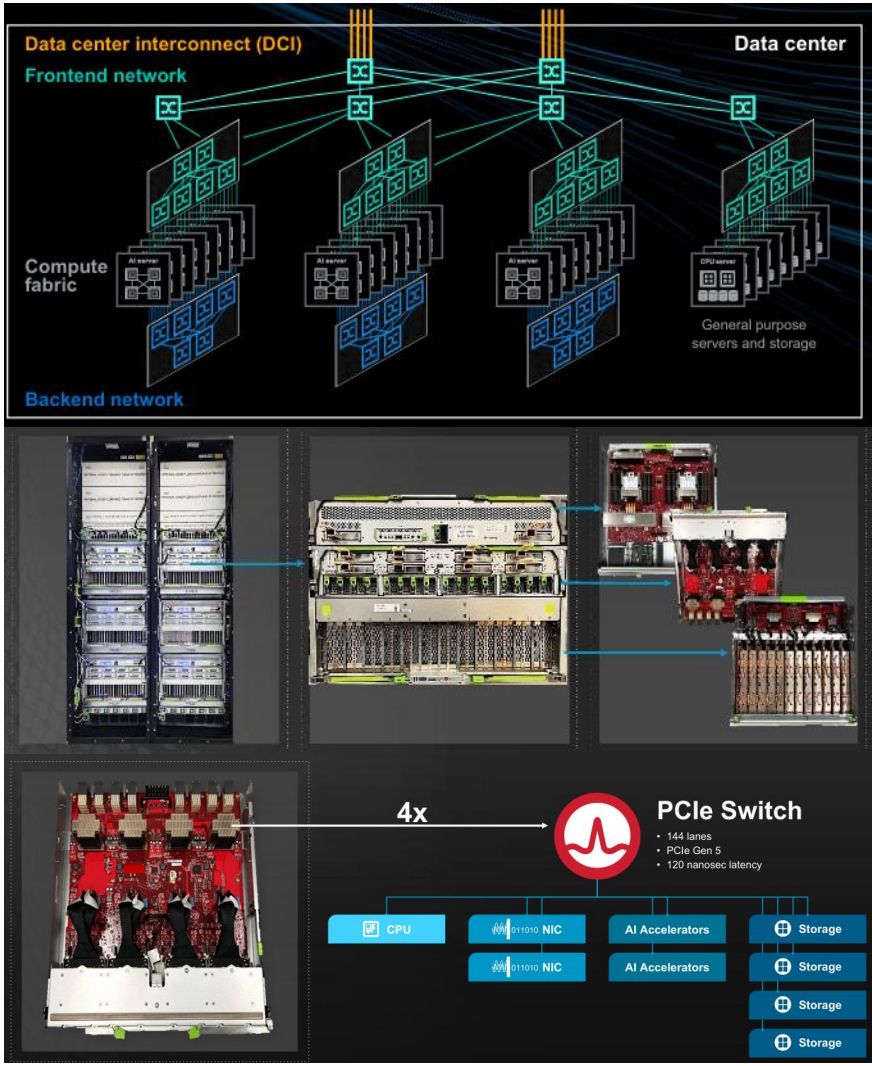


资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

智算中心网络架构由Scale-up和Scale-out组成

数据中心内网络Scale-up/Scale-out对光模块需求量越来越大。Scale Up扩展算力的C2C互联技术，Scale Out做面向AI集群扩展。

图：机柜间互联（上图）、机柜内互联（中图）、服务器内互联（下图）



资料来源：Marvell、Broadcom官网，国信证券经济研究所整理

图：智算中心scale-up与scale-out发展关系



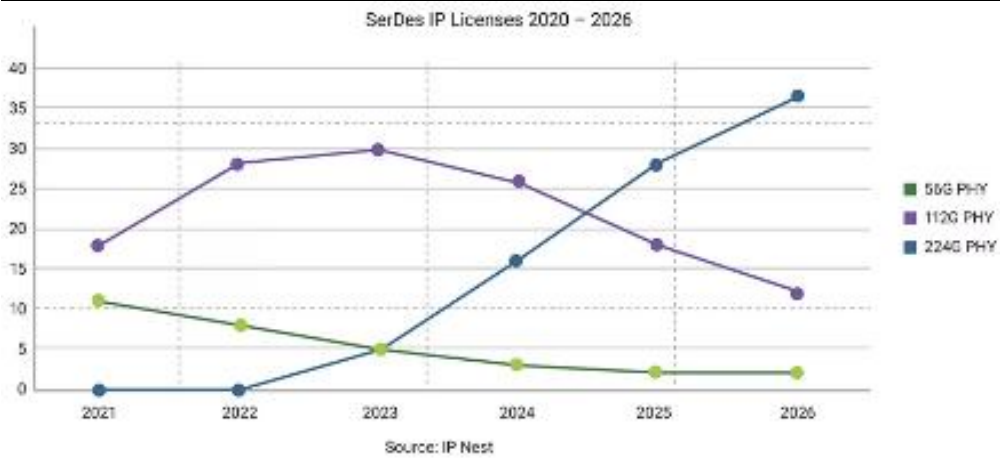
资料来源：各公司公告，国信证券经济研究所整理

AI 底层互联技术：Serdes 单通道速率升级，推动传输带宽升级到1.6T

国信证券
GUOSEN SECURITIES

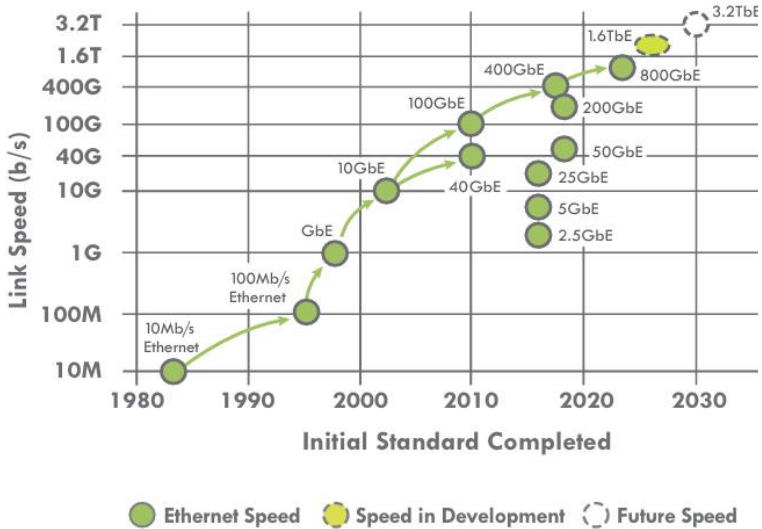
Serdes技术升级。电信号传输能力核心是SerDes技术，是芯片与外界交换数据的基本单元，光端口带宽为Serdes带宽整数倍。SerDes的全称是SERializer(串行器)/DESerializer(解串器)，是一种高速的时分多路复用（TDM）、点对点(P2P)的串行通信技术。224G SerDes产品在2024年开始逐步成熟，Marvell在FQ4 2024业绩电话会上表示，其下一代单通道200Gb/s速率的1.6T PAM DSP产品已经在客户侧进行认证。以太网、InfiniBand、PCIe等技术也在不断升级。

图：2020-2026年SerDes IP许可证预测



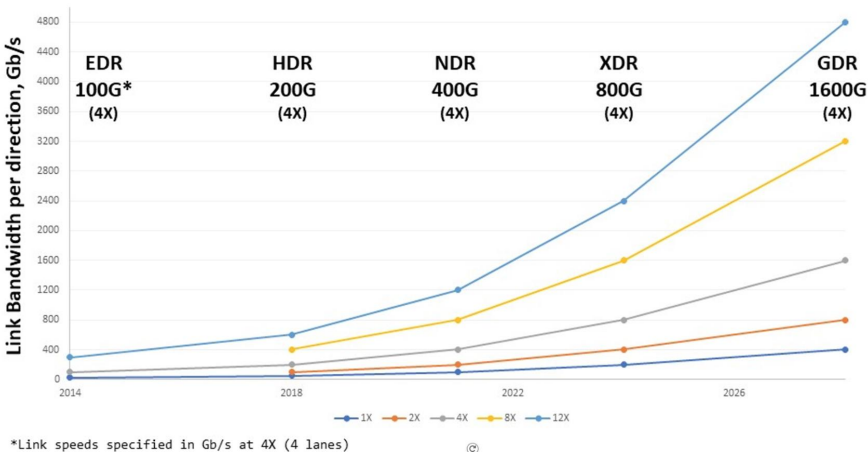
资料来源：IP Nest，国信证券经济研究所整理

图：以太网演进路线图



资料来源：IP Nest，国信证券经济研究所整理

图：InfiniBand演进路线图



资料来源：IP Nest，国信证券经济研究所整理

表：PCIe演进路线图

Specifications	Lanes				
	x1	x2	x4	x8	x16
2.5 GT/s (PCIe 1.x +)	500 MB/S	1 GB/S	2 GB/S	4 GB/S	8 GB/S
5.0 GT/s (PCIe 2.x +)	1 GB/S	2 GB/S	4 GB/S	8 GB/S	16 GB/S
8.0 GT/s (PCIe 3.x +)	2 GB/S	4 GB/S	8 GB/S	16 GB/S	32 GB/S
16.0 GT/s (PCIe 4.x +)	4 GB/S	8 GB/S	16 GB/S	32 GB/S	64 GB/S
32.0 GT/s (PCIe 5.x +)	8 GB/S	16 GB/S	32 GB/S	64 GB/S	128 GB/S
64.0 GT/s (PCIe 6.x +)	16 GB/S	32 GB/S	64 GB/S	128 GB/S	256 GB/S
128.0 GT/s (PCIe 7.x +)	32 GB/S	64 GB/S	128 GB/S	256 GB/S	512 GB/S
256.0 GT/s (PCIe 8.x +)	64 GB/S	128 GB/S	256 GB/S	512 GB/S	1 TB/S

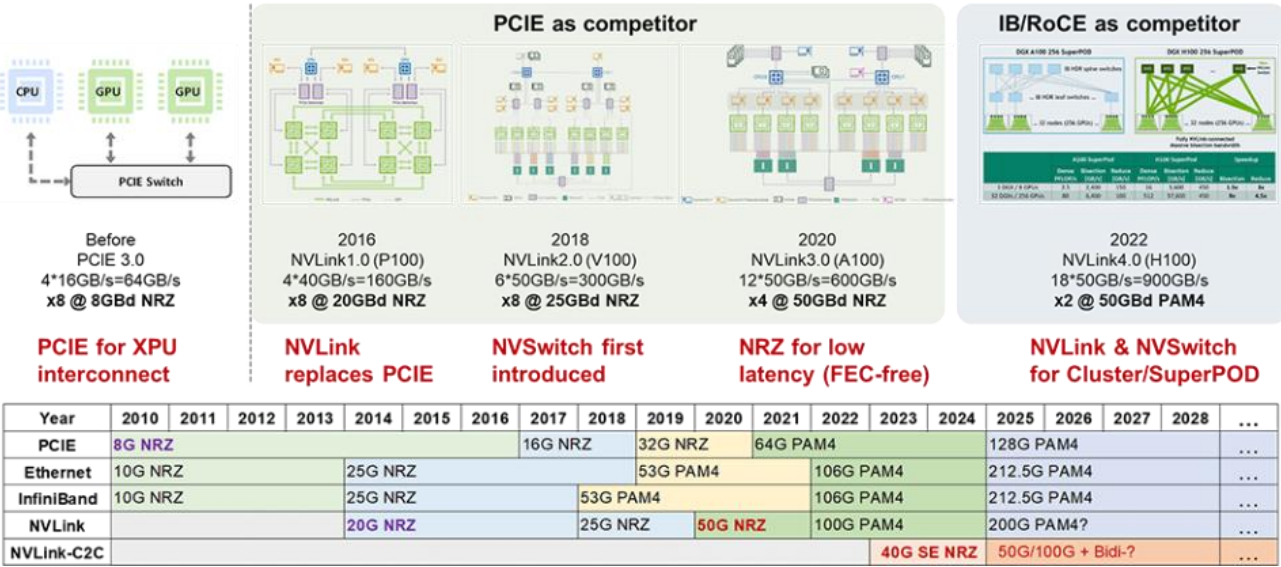
资料来源：PCIe，国信证券经济研究所整理

AI底层互联技术：英伟达、博通发力，加速迭代芯片升级发展

英伟达的 NVLink 自 2014 年推出以来已历经五代演进，迭代速度持续加快。早期 1.0~3.0 版本聚焦机框内 GPU 高速互联，对标 PCIe 并依托 Ethernet 生态实现带宽优势，还引入 NVSwitch 构建总线域网络；4.0 版本突破机框限制，对标 InfiniBand 和 Ethernet 网络。

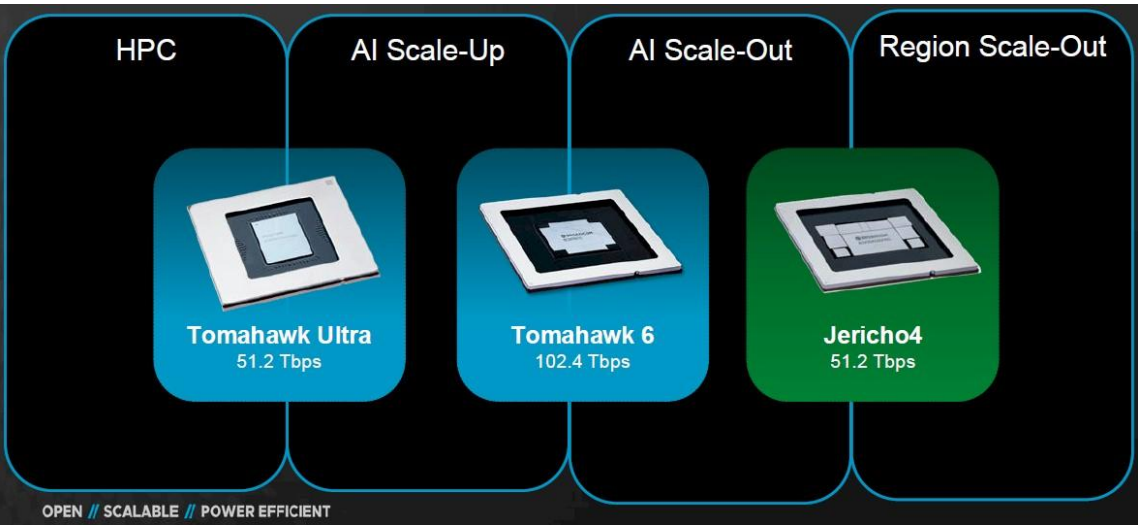
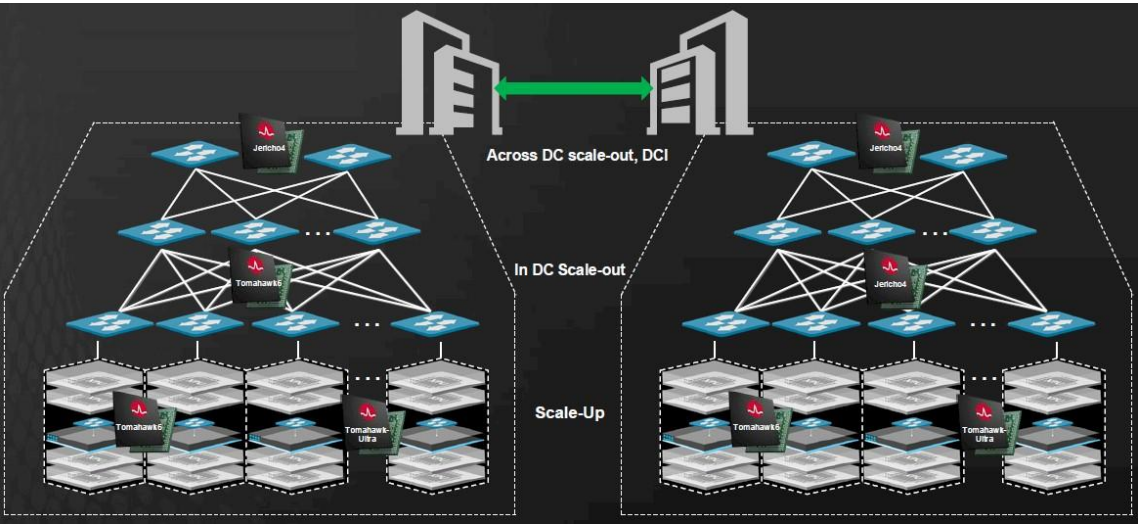
博通交换机芯片持续迭代，覆盖Scale-up和Scale out场景。如51.2TJ4交换机芯片覆盖Scale-out 数据中心间DCI互联场景和数据中心内的场景。Tomahawk 6（102.4T主要定位超大规模scale-out互联方案）、Tomahawk Ultra（51.2T超低延时，主要定位scale-up超节点高速互联），形成了AI数据中心完整的产品矩阵。

图：英伟达网络演进路线图



资料来源：NVIDIA，国信证券经济研究所整理

图：博通互联芯片路标



资料来源：博通，国信证券经济研究所整理

二、英伟达等AI芯片厂商推动智算中心快速升级

英伟达AI芯片加速迭代，目前H200是主流产品

英伟达芯片架构每2年左右升级一次，芯片之间的网络连接同步迭代，速率不断提升，目前采用H200方案较多。

- ◆ 单个GH200集群（256张GPU互联），2层fat-tree网络（NVLink Switch：32*800G端口）结构。L1:96台，L2 36台。由于NVLink 4.0双向速率900GB/s，总上行带宽为115200GB/s，800G光模块总需求为2304块。因此，GH200集群内，GPU:光模块=1:9。
- ◆ 若考虑多个GH200互联，参考H100架构，3层网络架构下，GPU:800G光模块需求=1:2.5；2层网络架构下，GPU:800G光模块=1:1.5。即多个GH200互联情况下，GPU:800G光模块上限=1：（9+2.5）=1:11.5。

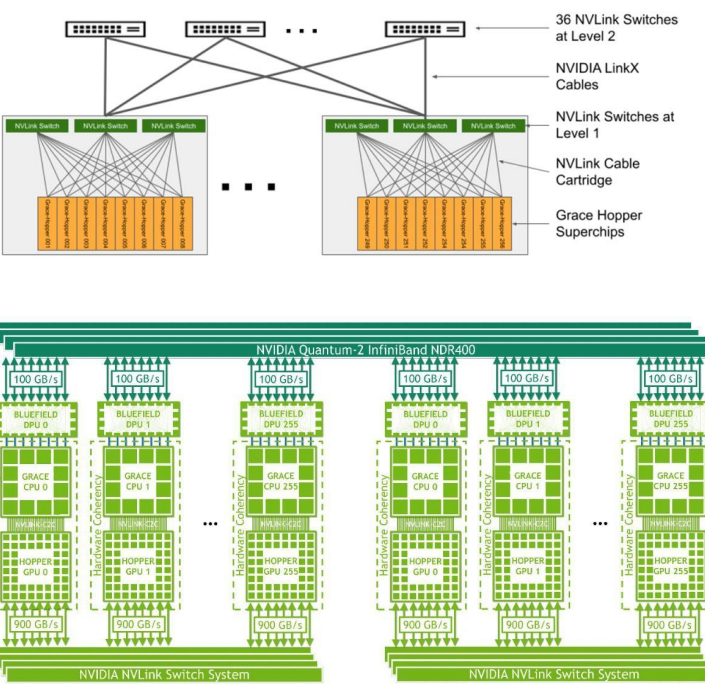
表：英伟达芯片迭代演进路线

架构名称	发布时间	核心参数	特点优势	工艺制程	晶体管数量	代表型号
Tesla	2006	具有 128 个流处理器，带宽高达 86GB/s	首个实现统一着色器模型的微架构	90nm	约 6.84 亿	G80
Fermi	2010	16 个 SM，每个 SM 包含 32 个 CUDA Cores，一共 512 CUDA Cores	首个完整 GPU 计算架构，支持与共享存储结合的 cache 层次 GPU 架构	40/28nm	30 亿	Quadro 7000
Kepler	2012	15 个 SMX，每个 SMX 包括 192 个 FP32 + 64 个 FP64 CUDA Cores	游戏性能大幅提升，首次支持 GPU Direct 技术	28nm	71 亿	K80、K40M
Maxwell	2014	16 个 SM，每个 SM 包括 4 个处理块，每个处理块包括 32 个 CUDA Cores + 8 个 LD/ST Unit + 8 SFU	每组 SM 单元从 192 个减少到每组 128 个，拥有更多逻辑控制电路	28nm	80 亿	M5000、M4000
Pascal	2016	GP100 有 60 个 SM，每个 SM 包括 64 个 CUDA Cores，32 个 DP Cores	NVLink 第一代，双向互联带宽 160GB/S，P100 拥有 56 个 SM HBM	16nm	153 亿	P100、GTX1080、P6000
Volta	2017	80 个 SM，每个 SM 包括 32 个 FP64 + 64 Int32 + 64 FP32 + 8 个 TensorCores	NVLink2.0，Tensor Cores 第一代，支持 AI 运算	12nm	211 亿	V100、Titan V
Turing	2018	102 核心 92 个 SMSM 重新设计，每个 SM 包含 64 个 Int32 + 64 个 FP32 + 8 个 Tensor Core	Tensor Core2.0，RT Core 第一代	12nm	186 亿	T4、GTX2080Ti
Ampere	2020	108 个 SM，每个 SM 包含 64 个 FP32 + 64 INT32 + 32 个 FP64 + 4 个 Tensor Cores	Tensor Core3.0，RT Core2.0，NVLink3.0，结构稀疏性矩阵 MIG1.0	7nm	283 亿	A100、A30、GTX3090
Hopper	2022	132 个 SM，每个 SM 包含 128 个 FP32 + 64 个 INT32 + 64 个 FP64 + 4 个 Tensor Cores	Tensor Core4.0，NVlink4.0，结构稀疏性矩阵 MIG2.0	4nm	800 亿	H100、H200
Ada Lovelace	2022	144 个 SM，每个 SM 包含 128 个 CUDA 核心、1 个第三代的 RT Cores 和 4 个第四代 Tensor Cores	Tensor Core4.0，RT Core 3.0，PCIe 4.0	nm (TSMC 4)	760 亿	L40、L40S、RT 4090
Blackwell	2024	192 组 SM，对应的就是 24567 个 CUDA 核心，搭配的显存为 512 位，有可能采用 GDDR7	Tensor Core5.0，NVLink5.0，第二代 Transformer 引擎，支持 RAS	nm (TSMC 4N)	2080 亿	B100、B200、RT 5090

资料来源：NVIDIA，国信证券经济研究所整理

图：英伟达GH200超级计算机网络结构

Fully Connected NVLink across 256 GPUs



资料来源：NVIDIA，国信证券经济研究所整理

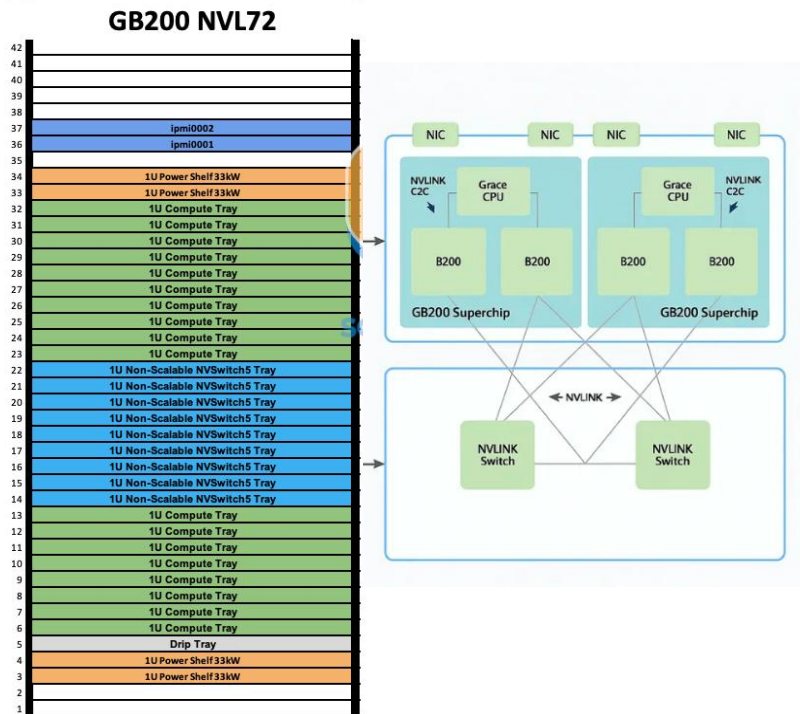
展望B系列发展，拉动光模块和铜连接需求



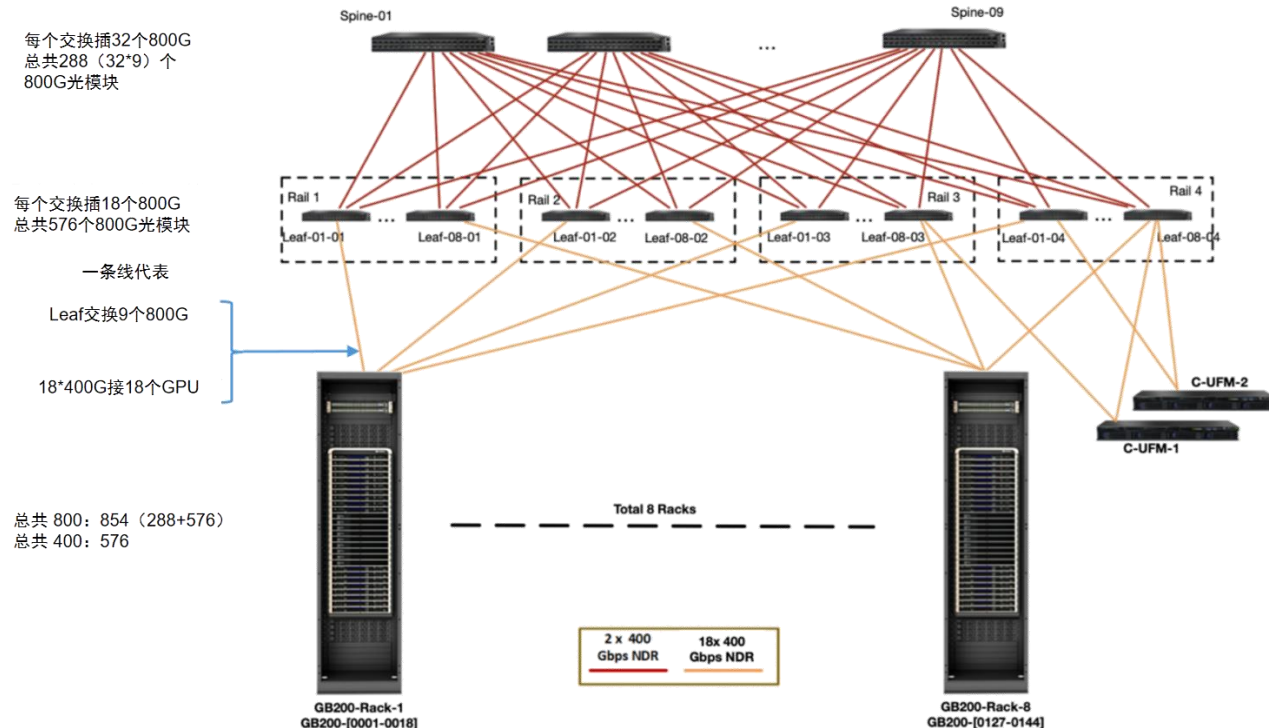
GB200 NVL72架构：18个1U计算托盘和9个NVSwitch托盘组成。每个计算托盘包含2个Bianca板。每个Bianca板是1个Grace CPU和2个Blackwell GPU。NVSwitch托盘有两个28.8Tb/s NVSwitch5 ASIC。每个 B200 GPU 支持 1.8 TB/s 双向带宽。每个计算托盘（4 个 GPU）提供 7.2 TB/s 总带宽，所有计算托盘合计 129.6 TB/s 双向带宽。

- ◆ 铜连接: NVLink 5.0 1800GB/s速率对应4DP (4*200Gb/s) *18通道=72DP, 则总差分线数量=72*72=5184条。GPU: 400GDAC=1:36
- ◆ 光模块: GB200集群(576GPU): 2层架构8Rack, GPU:800G=1:1.5~2.5; GB300集群: GPU:1.6T=1:1.5~2.5; DGX-B300集群(4096GPU): GPU:800G=1:4~4.5

图：英伟达GB200机柜架构



图：英伟达GB200 8机柜集群架构



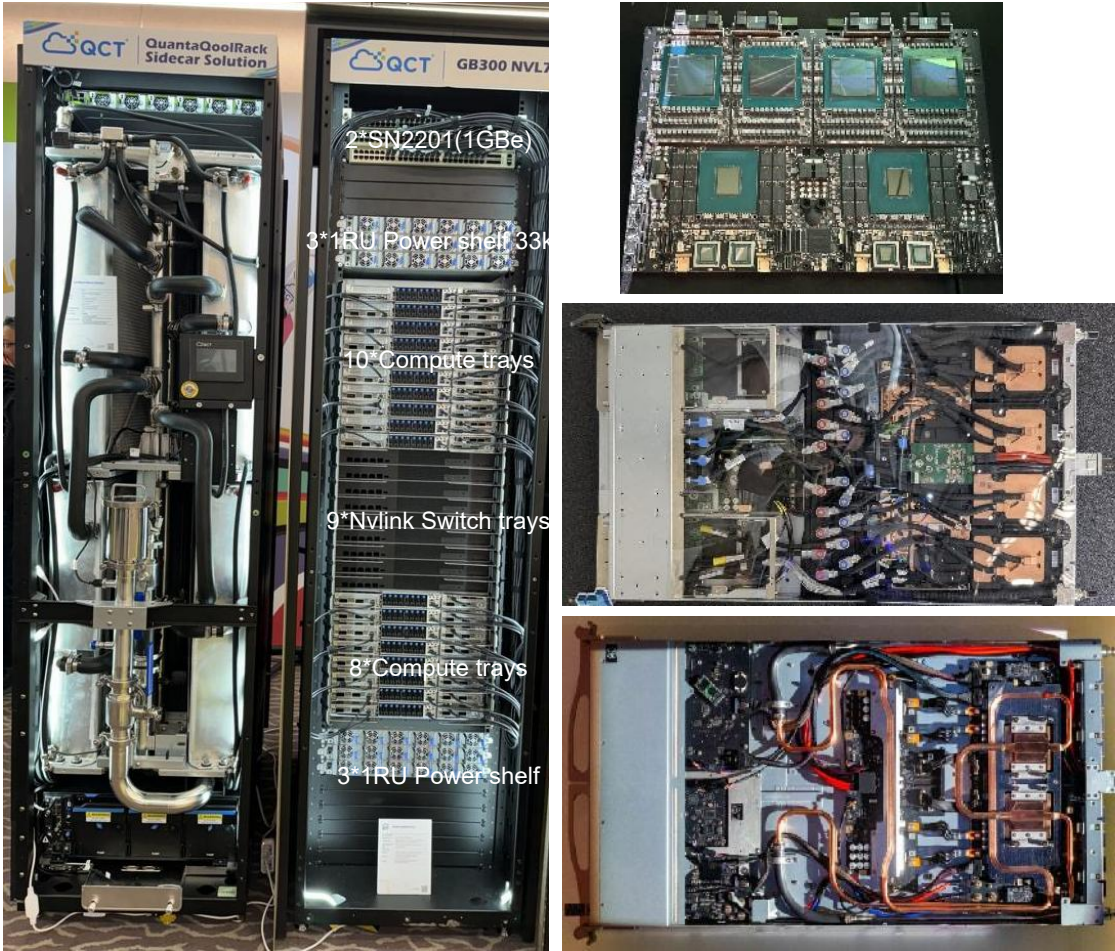
资料来源：NVIDIA，国信证券经济研究所整理

资料来源：NVIDIA，国信证券经济研究所整理

展望B系列发展，传输速率升级以及独立冷板方案

传输速率升级，采用CPO交换机。GB300 NVL72架构：和GB200架构类似，采用NVSwitch 5.0，每个 GPU 支持 1.8 TB/s 双向带宽，每个GPU配备CX-8网卡（800Gb/s）。散热设计全面升级，从大面积冷板方案改为独立冷板设计。每个GPU单独配备冷板，单个Compute tray配套6块水冷板（4个GPU+2个CPU），同时使水冷管线更密集。水冷快接头（UQD）用量大幅增加，从GB200一个 compute tray 需要6对 UQD，提升到 GB300 的 14 对。

图：英伟达GB300机柜架构（左图）以及B300芯片/Compute tray/Switch tray（右图）



表：英伟达芯片演进网路参数（上表）、GB200/GB300液冷配置（下表）

	2022-2023	2024-2025	2026	2027			
	Hopper	Blackwell	Rubin				
	H100 H200	GB200 GB300	VR200	VR300			
scale up							
NVLink	NVLink 4.0	NVLink 5.0	NVLink 6.0	NVLink 7.0			
NVLink speed (GB/s uni-di)	450	900	1800	1800			
Number of NVLink Links	18	18	18	18			
Lanes per NVLink Link	2	2	4	4			
NVLink Lane Speed (Gb/s uni-di)	100G	200G	200G	200G			
NVSwitch Generation	NVSwitch 3.0	NVSwitch 5.0	NVSwitch 6.0	NVSwitch 7.0			
NVSwitch Aggregate BW (GB/s uni-di)	1600	3600	7200	14400			
NVSwitch Ports	64	72	72	144			
NVSwitch Lanes per Port	2	2	4	4			
NVSwitch Speed /Lane (Gb/s uni-di)	100G	200G	200G	200G			
Scale-Out							
NIC	CX7-400G	CX7-400G CX8-800G	CX9-1.6T				
Scale-Out Switch	Quantum X400 - 64x400G, Spectrum - 128x400GbE	Quantum X800 - X 144x800G, Spectrum - X 64x800G	x1600 IB/Ethernet Switch				
Transceiver	400G SR4, 800G SR8	800G DR4, 1.6T DR8	1.6T DR4, 3.2T DR8				
GB200 nvl72				GB300 nvl72			
机架	ASP(美元)	数量（个/对）	价值（美元）	机架	ASP(美元)	数量（个/对）	价值（美元）
电子冷板	500	36	18000	电子冷板	300	108	32400
Switch托盘	300	18	5400	Switch托盘	300	18	5400
fans	25	198	4950	fans	25	198	4950
UQD	80	126	10080	UQD	50	252	12600
manifold	10000	1	10000	manifold	12000	1	12000
CDU	30000	1	30000	CDU	35000	1	35000
其他			1000	其他			1000
合计			79430	合计			103350

资料来源：NVIDIA，国信证券经济研究所整理

资料来源：NVIDIA，国信证券经济研究所整理

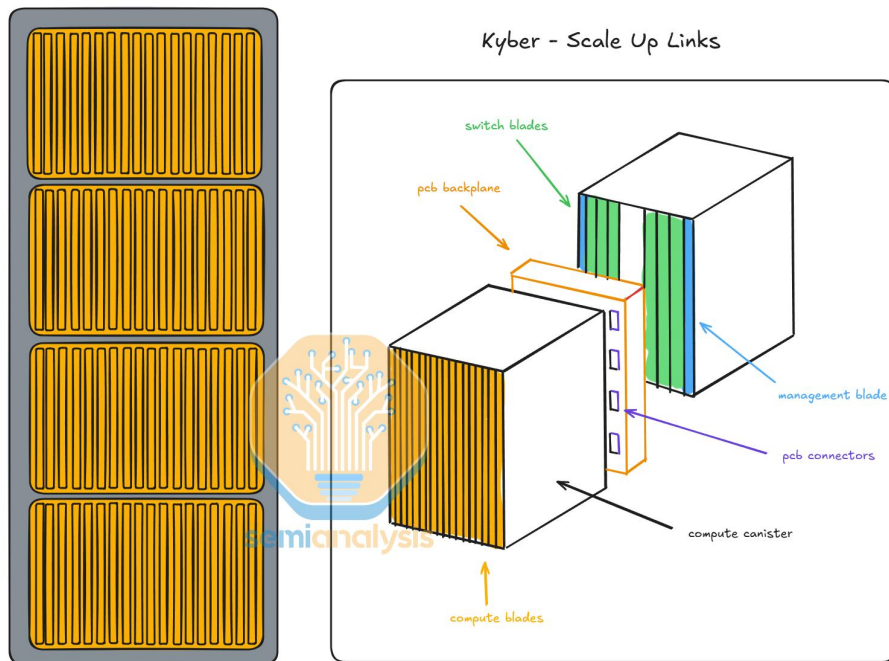
展望Rubin系列发展，正交背板成为未来互联核心技术

NVIDIA Rubin NVL576网络方案升级，Scale up采用正交背板方案。Compute to NVLink switch, PCB 板背板取代铜缆背板，简化互连链路。同时，采用第六代|第七代 NVLink技术（3600GBps）、CX9网卡（1.6Tbps）以及 Spectrum6 CP0交换机（102T）。机柜散热和布局升级：机柜采用全液冷方案，Kyber 机架将风扇和电源移出了机架，以提高计算板密度。

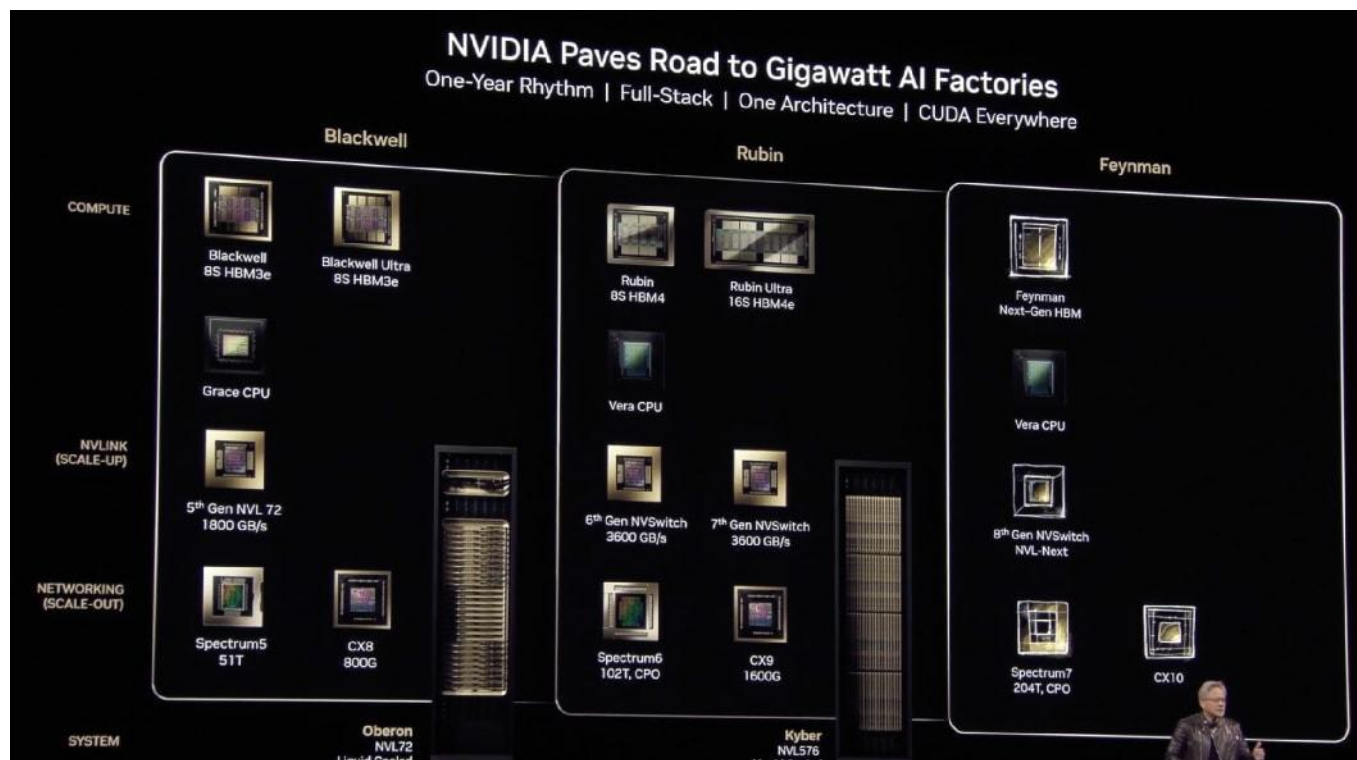
Feynman系列规划持续升级网路速率，预计采用第八代NVLink技术和CX10网卡，以及204T的Spectrum7 CP0交换机。

图：英伟达Rubin机柜架构

Kyber - Rubin Ultra NVL576



图：英伟达Rubin、Feynman系列路线图



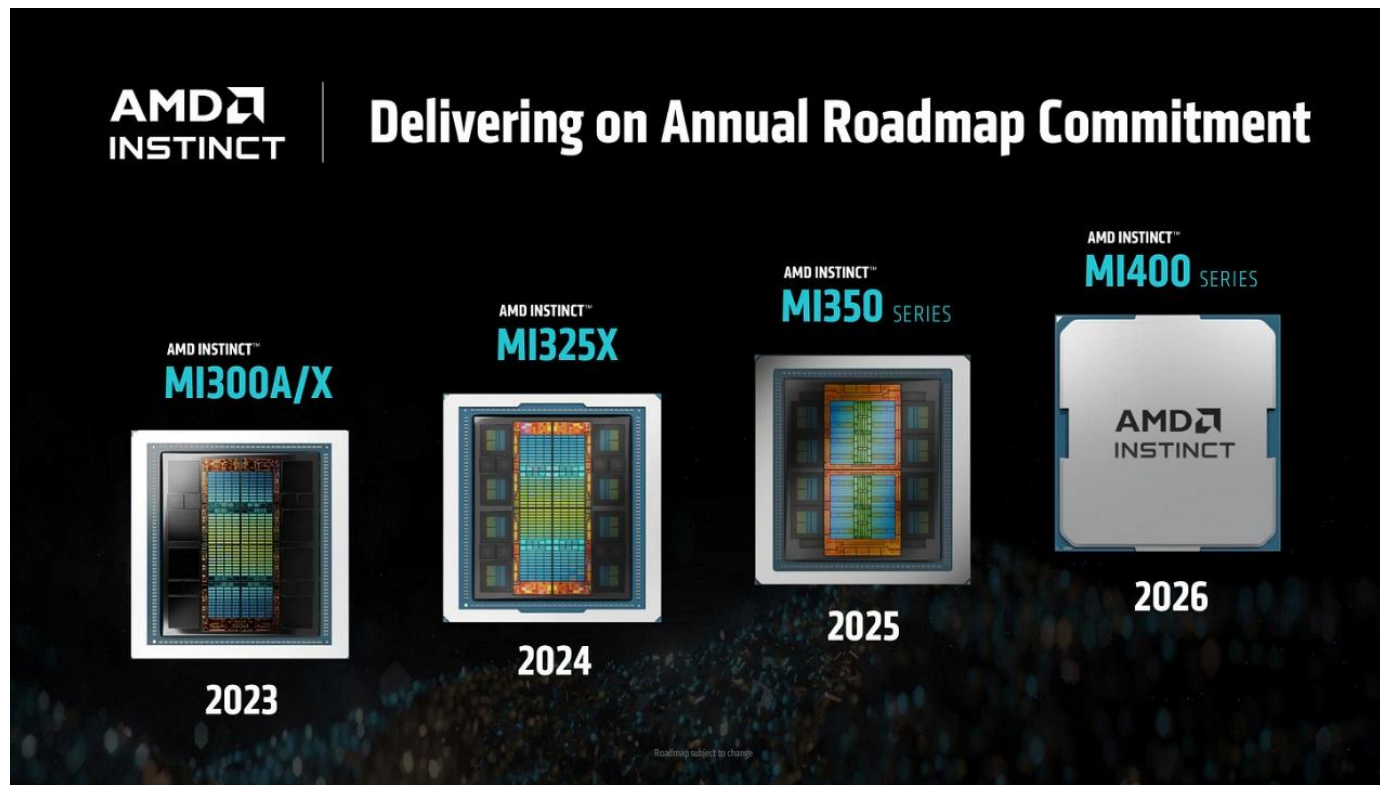
资料来源：NVIDIA，Semianalysis，国信证券经济研究所整理

资料来源：NVIDIA，国信证券经济研究所整理

AMD将于2026年提供“Helios” AI集群

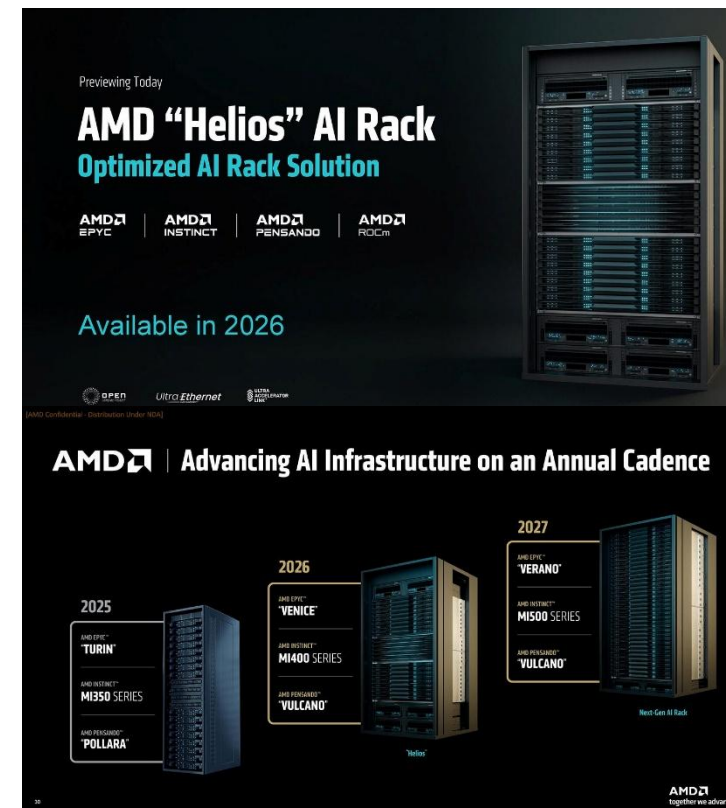
AMD芯片持续在硬件和软件方面升级。MI系列芯片保持每年一次的迭代升级节奏，在算力、显存、网络带宽等方面升级。软件方面也在持续迭代，ROCm 7：支持 CDNA4 与 MI350，MI300X 在其加持下性能较 ROCm 6.0 快 3.8 倍；PyTorch “零日支持”，AMD整合CPU+GPU+NIC，实现生态闭环。从 CPU（EPYC）、GPU（Instinct）到 NIC（Pollara），构建全栈硬件生态，满足客户 “整机架采购” 需求，预计2026年提供Helios AI集群方案。

图：AMD芯片演进



资料来源：AMD，国信证券经济研究所整理

图：AMD Helios AI集群



资料来源：AMD，国信证券经济研究所整理

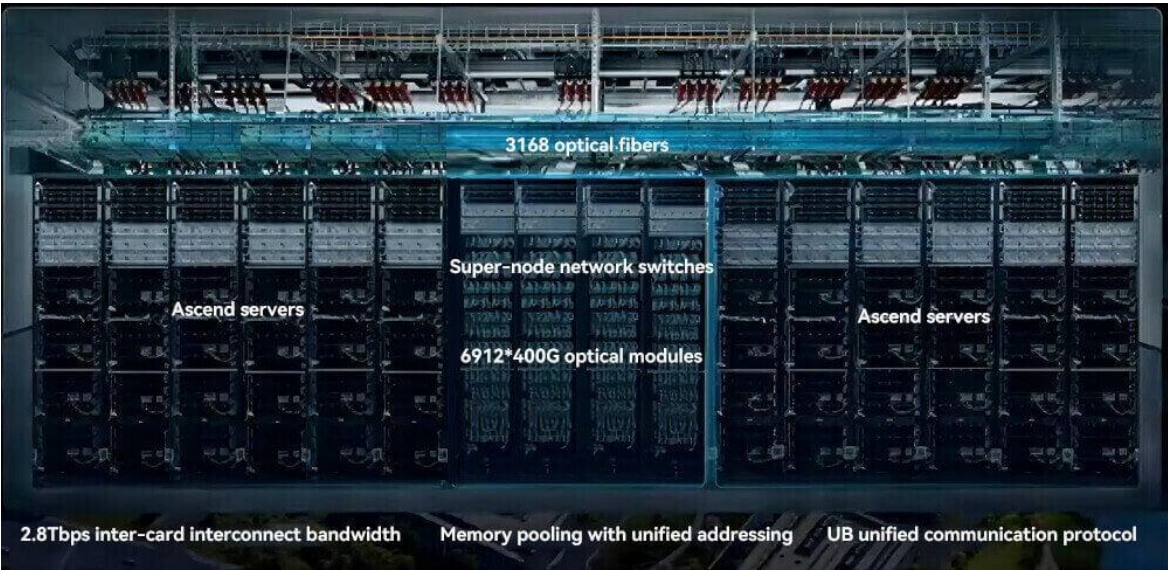
华为CloudMatrix384超节点已规模上线，多项指标超越GB200



华为超节点架构主要从UB、RDMA、和VPC三个平面展开。

- ◆ UB 平面：UB 平面构成超级节点内主要的超高带宽纵向扩展架构，以全对全拓扑结构连接 384 个 NPU 和 192 个 CPU。每台 Ascend 910C 提供超过 392GB/s 的单向带宽（即：底层通过14*400Gbps以太接口互联）。
- ◆ RDMA 平面：RDMA 平面支持跨 CloudMatrix384 个超级节点和外部 RDMA 兼容系统的横向扩展通信。每个 NPU 贡献高达 400Gbps 的单向 RDMA 带宽。
- ◆ VPC平面：VPC平面通过高速网卡（华为擎天卡）将 CloudMatrix384 超级节点连接到更广泛的数据中心网络，每个节点可提供高达 400Gbps 的单向带宽。
- ◆ 光模块配比： 1：18

图：华为CloudMatrix384实物图



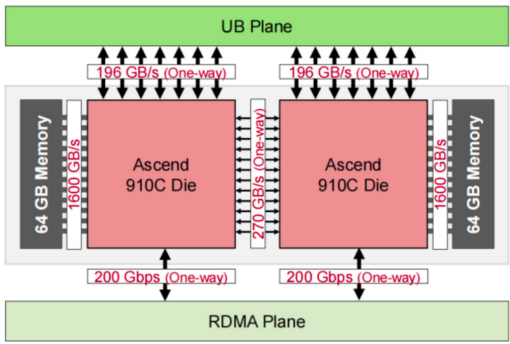
资料来源：Huawei，国信证券经济研究所整理

表：Cloud Matrix CM384和GB200参数对比

指标	单位	Nvidia GB200 NVL72	Cloud Matrix CM384	Huawei vs Nvidia
BF16 dense PFPLOPS	PFLOPS	180	300	1.7x
HBM capacity	TB	13.8	49.2	3.6x
HBM bandwidth	TB/s	576	1,229	2.1x
Scale Up Bandwidth	Gb/s uni-di	64,800	134,400	2.1x
Scale Up Domain Size	GPUs	72	384	5.3x
Scale Out Bandwidth	Gb/s uni-di	28,800	153,600	5.3x
System Power ¹	W	145,000	559,378	3.9x
Power/BF16 dense FLOP	W/TFLOP	0.81	1.87	2.3x
Power/memory bandwidth	W per TB/s	251.7	455.2	1.8x
Power/memory capacity	kW/TB	10.5	11.4	1.1x

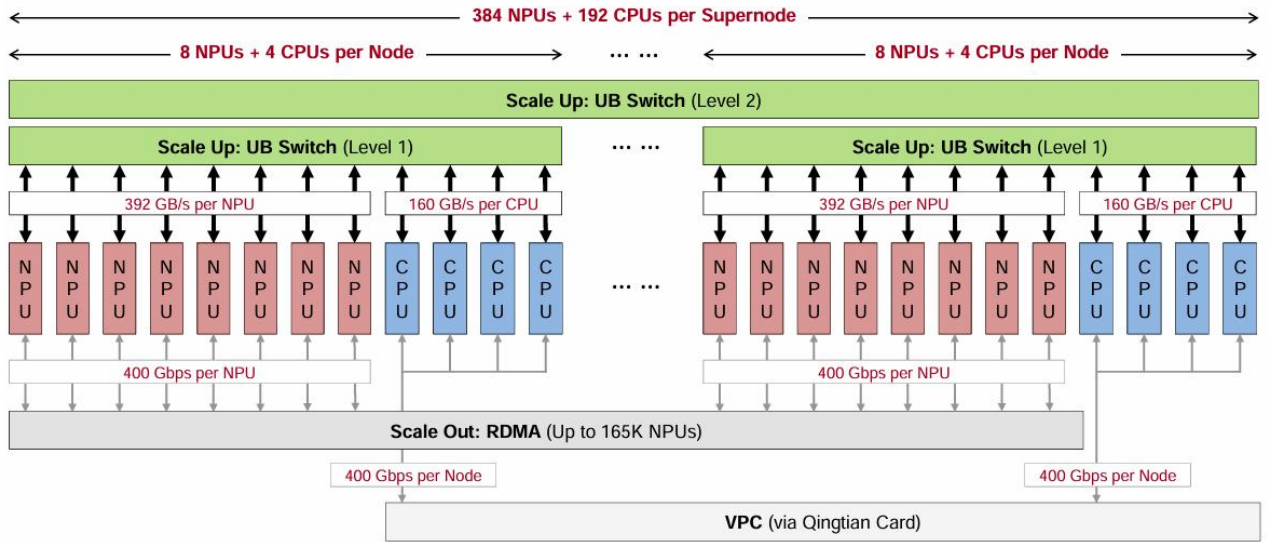
资料来源：Huawei，NVIDIA，国信证券经济研究所整理

图：华为910C板卡架构



资料来源：Huawei，国信证券经济研究所整理

图：华为CloudMatrix384网络架构



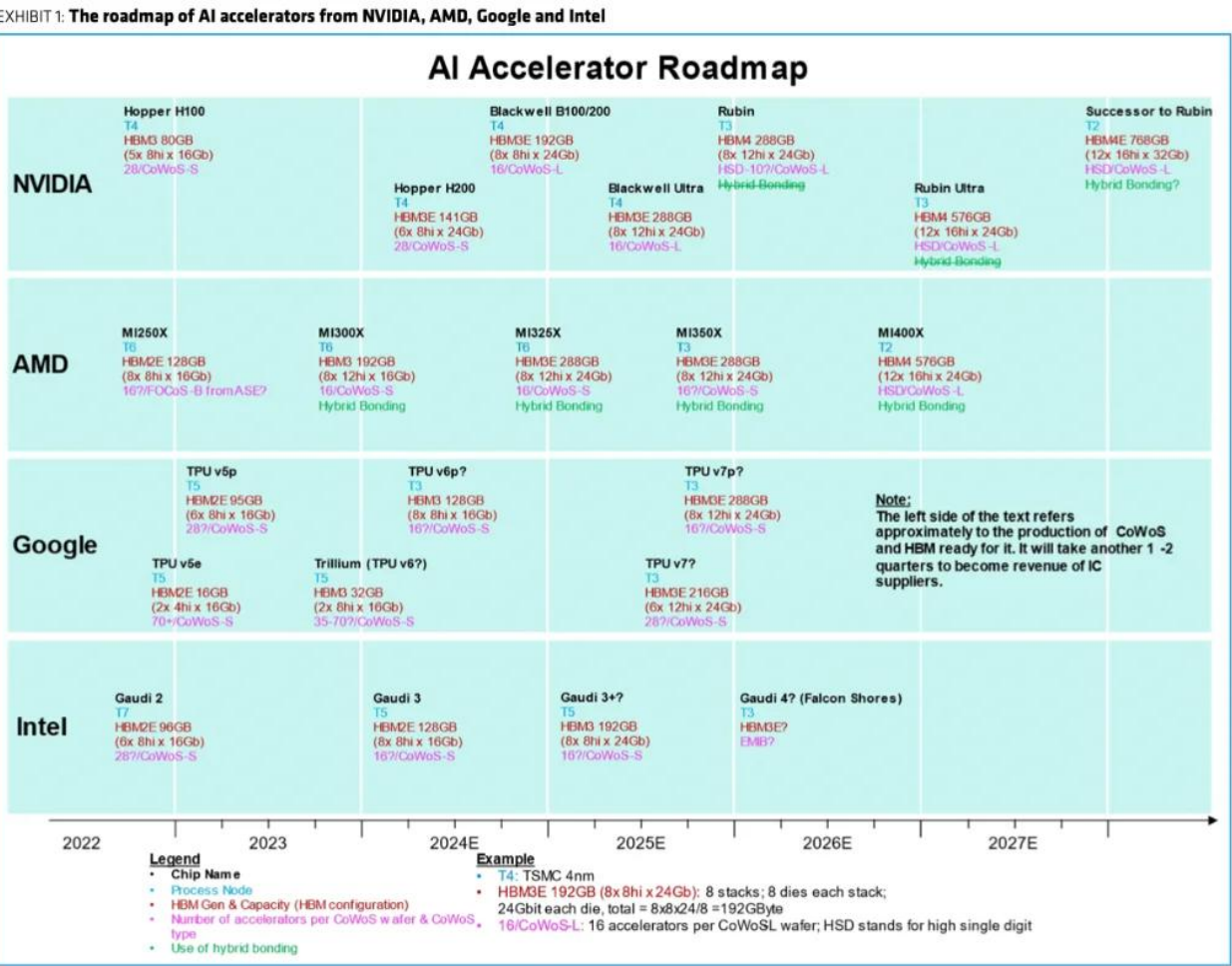
资料来源：Huawei，国信证券经济研究所整理

三、CSP云厂在研ASIC芯片和数据中心网络

Google一直引领自研ASIC芯片，TPU已经研发到第七代

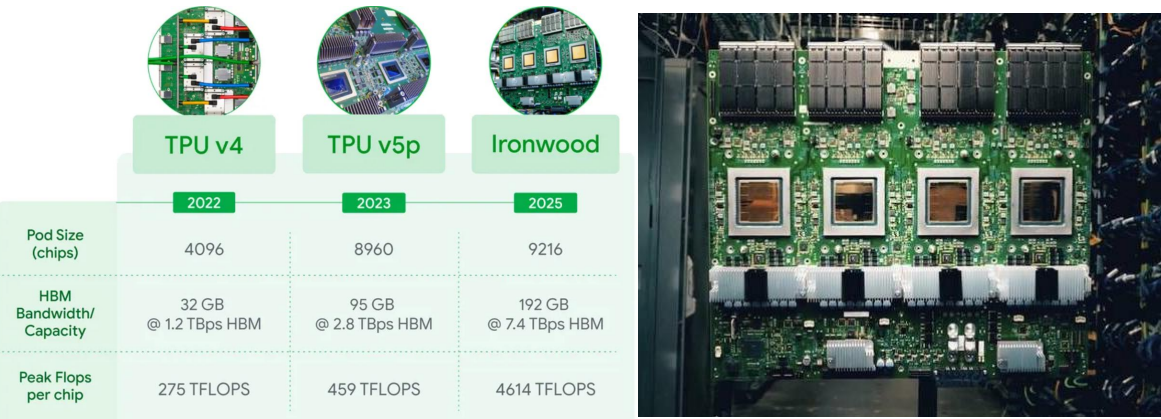
从2015年开始，Google发布第一代TPU，并保持1-2年更新一代产品节奏。4月9日，谷歌在拉斯维加斯举办的Google Cloud Next 2025大会上正式发布了第七代TPU芯片——Ironwood。

图：各家芯片演进参数图



资料来源：NVIDIA, AMD, Google, Intel 国信证券经济研究所整理

图：Google芯片演进图及TPU V7实物图



资料来源：Google, 国信证券经济研究所整理

表：TPU每代芯片参数介绍

版本	TPU v1	TPU v2	TPU v3	TPU v4	TPU v5e	TPU v5p	TPUv6e	TPUv7
发布时间	2015	2017	2018	2021	2023	2023	2024	2025
制程	28nm	16nm	16nm	7nm				
HBM 内存 (GB)	-	16	32	32	16	95	32	192
HBM 内存带宽 (GB/s)	34	700	900	1200	819	2765	1600	7370
峰值算力 (BF16, tflops)	-	46	123	275	197	459	460	4614
峰值算力 (int8, tops)	92	-	-	-	394	918	919	
单芯片 ICI 带宽 (Gbps)	-	1984	2624	2400	1600	4800	3200	9600
集群芯片数	-	256	1024	4096	256	8960	256	9216
互连拓扑	-		2D环面	3D 网格	2D环面	3D 环面	2D环面	3D 环面

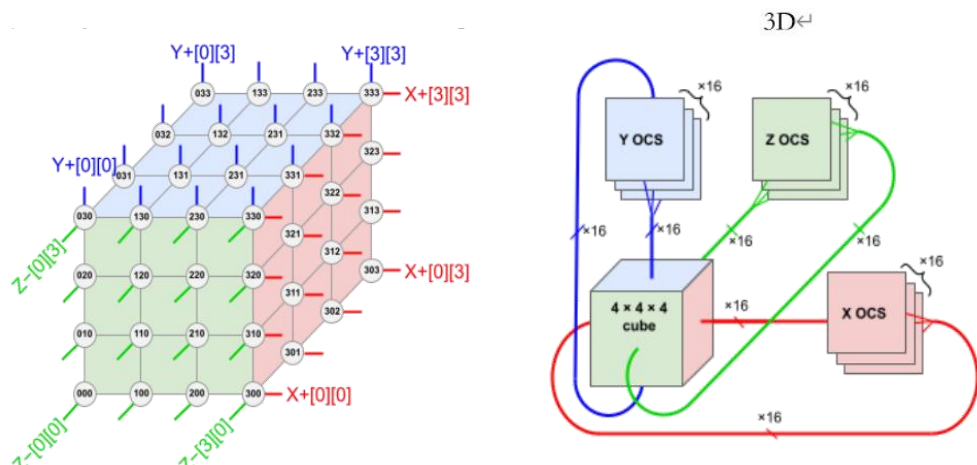
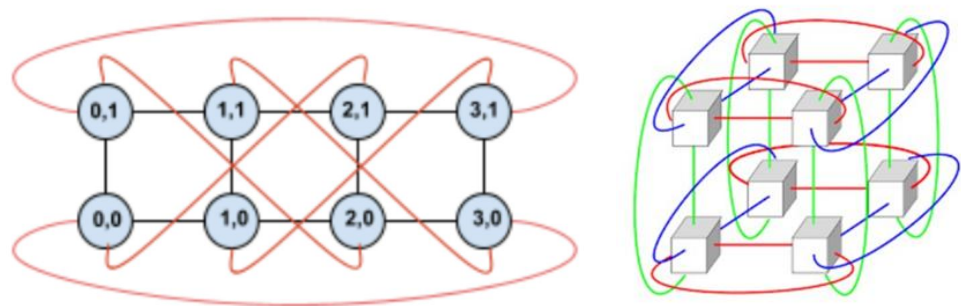
资料来源：Google, 国信证券经济研究所整理

Google在机柜内设计三维环面网络互联

TPU芯片连接主要采用2D-Torus和3D-Toru互联方式，扭曲拓扑可以改进负载均衡，对分带宽，数据包路由更短。一个 TPU 机架包含 64 个 TPU 芯片，通过 4x4x4 三维环面网络互联。

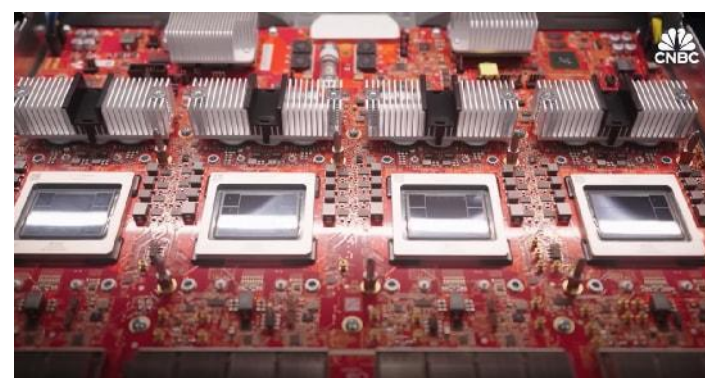
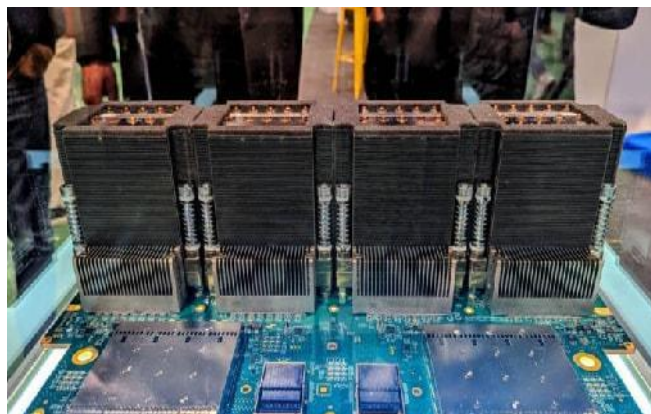
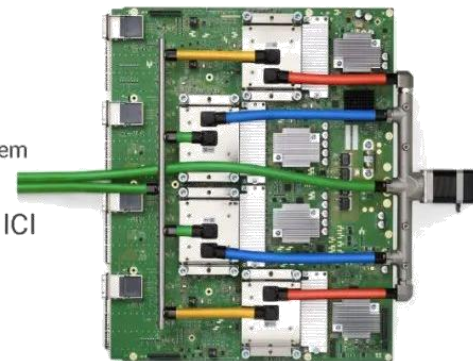
TPUv4集群：每个托盘有4颗芯片，以4*400Gbps速率连接跨板的GPU，目前机柜内主要采用DAC进行机柜内连接，TPU: 400G DAC=1:4。

图：Google 2D-Torus和3D-Torus架构



图：Google TPUV4（上图）与 TPU V5e和V5p（下图）

- 4 TPUs per board
- Liquid cooled
 - 4 chips with parallel water flow
 - Flow rate controlled by valve
 - Similar to fan speed control in an air-cooled system
- PCIe Gen3x16 per TPU for host I/O
- 4 OSFP¹ connectors per TPU for off-board ICI
 - Each OSFP supports 400Gbs each direction
 - 2 more links per chip on-board for interconnect



资料来源：Google，国信证券经济研究所整理

资料来源：Google，国信证券经济研究所整理

Google在机柜间使用全光OCS互联

TPUv4集群（超节点架构）：64个机架通过48个OCS交换机组成的4096芯片网络，每个4*4*4的机柜，需要连接6面*16条/面=96条，总计需要64*96=6144个光模块。TPU：400G光模块=4096：6144=1：1.5。同理，在TPUv4相同架构下，TPU v5p和v5e对应800G，TPU v6和v7对应1.6T光模块。

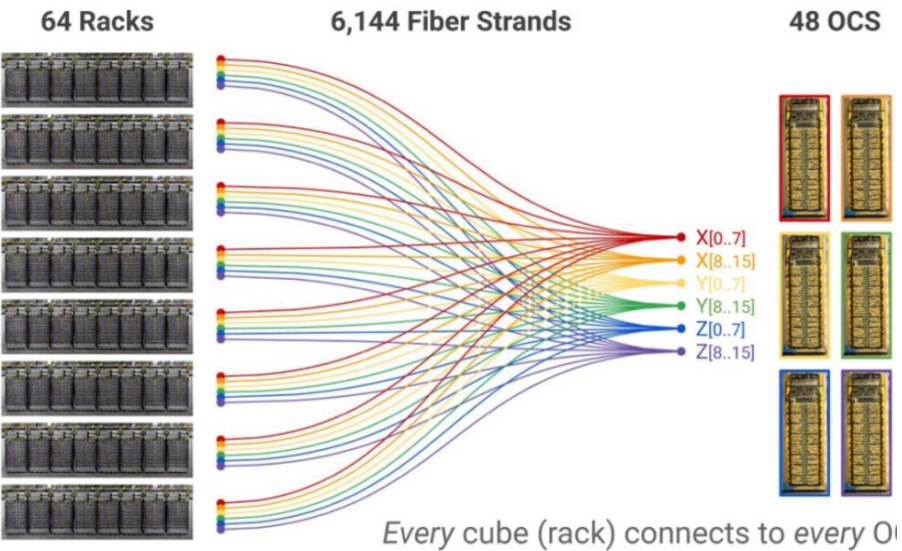
Apollo架构（Scale out）：2022年，谷歌引入OCS交换机替代Spine层的电交换机来降低功耗和传输时延。假如两层fat-tree网络下，TPU:400G光模块=1：4.5。

表：Google 网络连接配比

单个芯片的连接配比	连接方式	TPU v4
机柜内	DAC	1:4 400G
4096超节点	光模块	1:1.5 400G
双层fat-tree网络	光模块	1:4.5 400G

资料来源：Google，国信证券经济研究所整理

图：Google 4096超节点集群架构



资料来源：Google，国信证券经济研究所整理

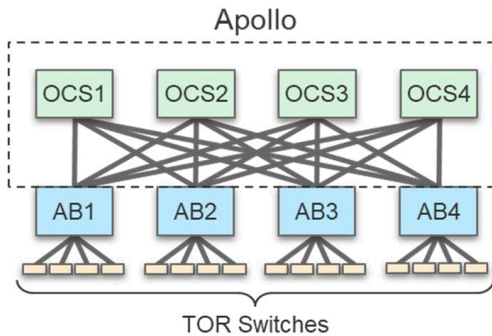
图：Google TPUv4 4096超节点集群部署图（左图）， scale-out apollo组网图（右上）， TPU V5e（256TPU）实物图（右下）

The System

- Each system consists of 64 Google racks, deployed in 8 groups of 8
 - 4096 interconnected chips sharing 256TiB of HBM memory
 - Total compute >1 ExaFLOP
 - Each group of 8 racks gets a CDU (Coolant Distribution Unit)
- Dozens of systems deployed [Sundar, Google I/O]
 - Up to 8 superpod systems in a single cluster!



资料来源：Google，国信证券经济研究所整理

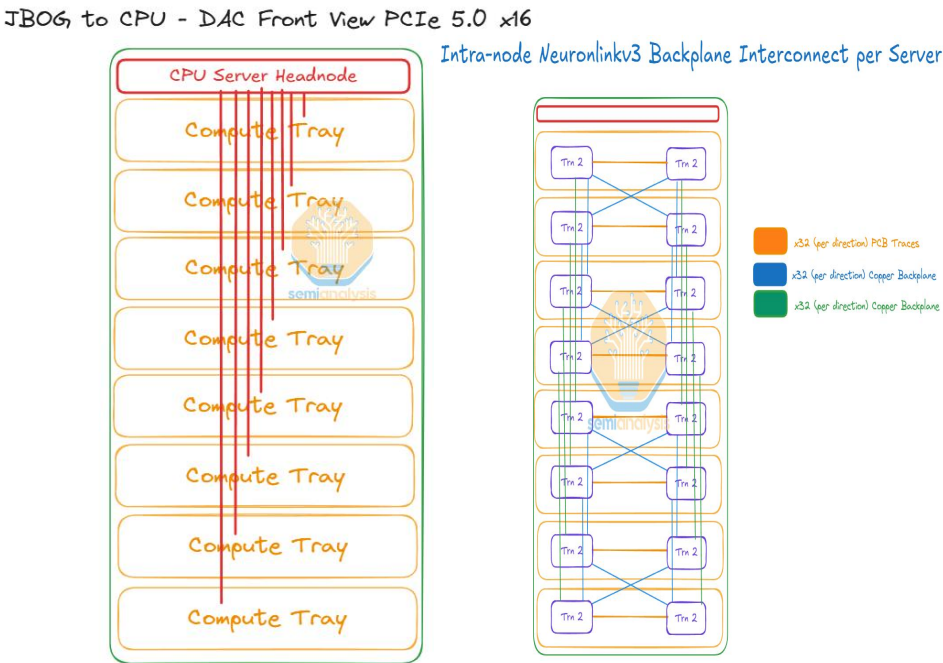


AWS在2024年底发布基于Trainium2的架构，AEC成为亮点

机柜内互联主要采用铜连接。芯片和CPU互联（JB0G to CPU）：Compute Tray和CPU Tray通过 PCIe 5.0 x16 互联。芯片互联（Neuronlinkv3）：机柜内芯片互联，每个芯片通过3个背板连接器连接到其他计算托盘，32DP*32Gbps = 128GBps，Trainium2：400GDAC=1:9。每个Tr2 ultra中，机柜间的互联采用AEC，Trainium2:400GAEC=1:1。

ScaleOut（EFAv3 集群网络）：compute Tray到Tor交换机，采用2*200G转400G的DAC连接计算托盘的NFAV3到Tor交换机。假设使用双层fat-tree网络架构，Trn2 SKU中，GPU：400G光模块=1:4；假设单层网络，GPU：800G光模块=1:2。Trn2 SKU ultra中，两层网络，GPU:400G光模块=1:2；单层网络，GPU:400G光模块=1:1。

图：AWS机柜架构，以及托盘结构



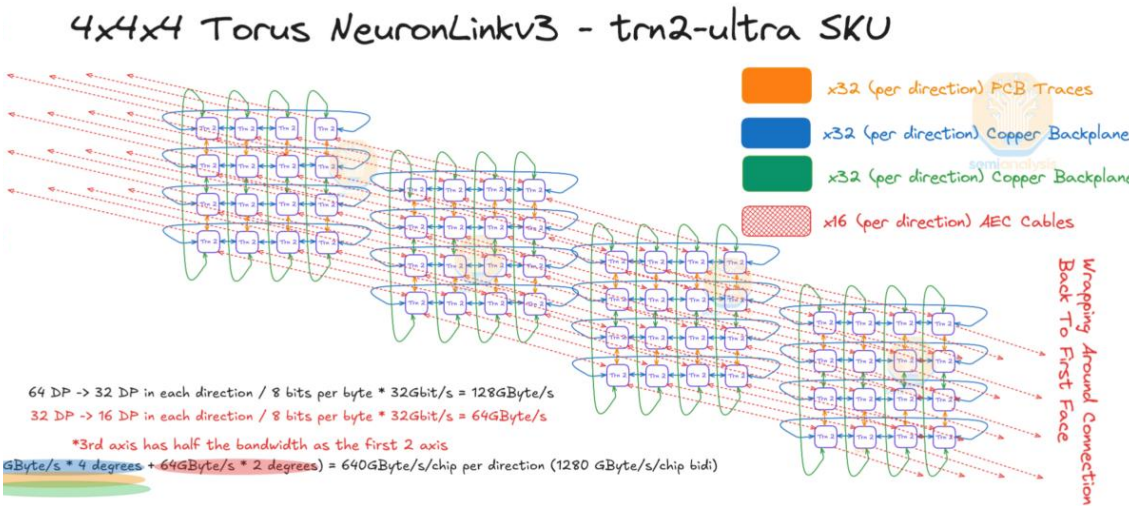
资料来源：AWS，Semianalysis，国信证券经济研究所整理

表：AWS 网络连接配比

单个芯片的连接配比	连接方式	Tr2 SKU	Tr2-ultra SKU
芯片互联（NeuronLinkv3）	400G DAC	1:9	1:9
	400G AEC	-	1:1
compute Tray到Tor交换机	400G DAC	1:2	1:0.5
单层网络组网（Scale out）	800G光模块	1:2	1:0.5
双层网络组网（Scale out）	800G光模块	1:4	1:1

资料来源：AWS，国信证券经济研究所整理

图：AWS trn2-ultra 架构



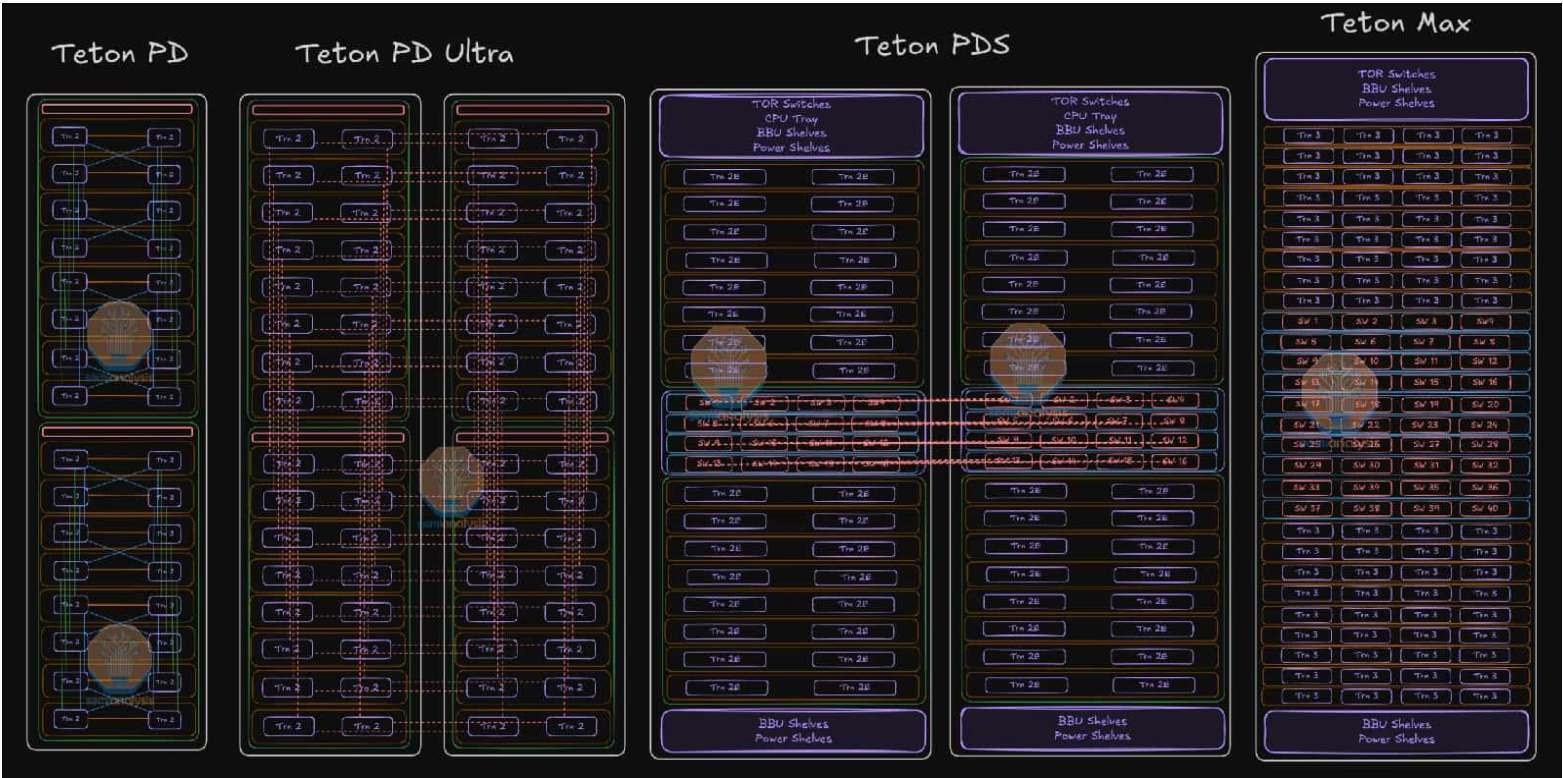
资料来源：AWS，Semianalysis，国信证券经济研究所整理

AWS有望在2026年发布基于trainium3的Teton架构， 部署背板方案

Teton PDS中：计算板和交换板通过NeuronLinkv3连接，采用背板实现。每个Teton PDS搭载32个PCIe switch和64颗trainium芯片，相邻机柜之间采用AEC进行连接。

Teton Max (Trainium 3)：配备 18个计算托盘（72颗trainium 3芯片）10 个 NeuronLink v3 交换机托盘（搭载 40 个PCIe switch），采用液冷方案。

图：AWS Teon集群架构



表：AWS Teton集群架构参数

	Teton PD	Teton PD Ultra	Teton PDS	Teton Max
Trainium 2/2E	Yes	Yes	Yes	No
Trainium 3	Yes	Yes	Yes	Yes
Cooling	Air	Air	Air	Liquid
Network Topology	3D Torus	3D Torus	All to all	All to all
Scale Up Switch	No	No	Yes	Yes
# of Scale UP Switch	0	0	32	40
Cross Rack Scale Up	No	Yes	Yes	No
Scale Up Domain	16	64	64	72
Scale Up Switch to Accelerator Ratio	0	0	0.5	0.56

资料来源：AWS，Semianalysis 国信证券经济研究所整理

资料来源：AWS，国信证券经济研究所整理

META基于自研MTIA-T芯片Minerva架构大幅拉动光模块需求

机柜包含16个MTIA-T计算刀片，6个网络刀片：一个 计算刀片包含1个MTIA-T芯片和1个CPU；2个J3 网络刀片（Scale-out）：每个刀片包含2颗J3芯片，每颗J3包含16个800G下行端口（连接计算刀片），20个800G上行端口（连接交换机）；4个TH5网络刀片（Scale-up）：每刀片包含32个800G端口。

◆机柜内主要采用铜连接。compute Tray to J3：单颗芯片传输速率 $4 \times 800\text{Gbps} = 3200\text{Gbps}$ ，compute Tray to TH5：单颗芯片传输速率 $8 \times 800\text{Gbps} = 6400\text{Gbps}$ ；MTIA:800GDAC=1:12。

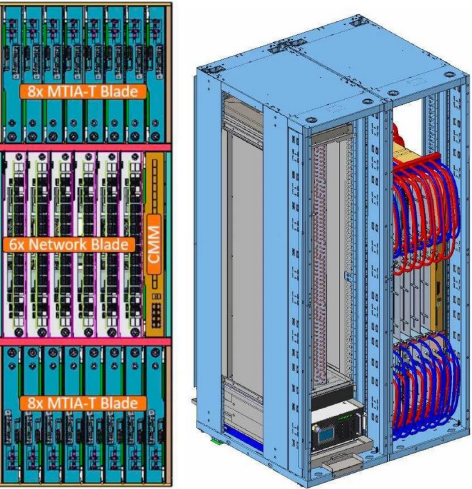
◆Scale out:每颗芯片的速率 $4 \times 800\text{Gbps}$ ，假设两层fat-tree网络，MTIA：800G光模块=1:8. 假设三层网络，MTIA：800G光模块=1:12。

表：Meta 网络连接配比

	连接方式	单个芯片的连接配比
机柜内连接	800G DAC	1:12
单层fat-tree网络	800G光模块	1:4
双层fat-tree网络	800G光模块	1:8
三层fat-tree网络	800G光模块	1:12

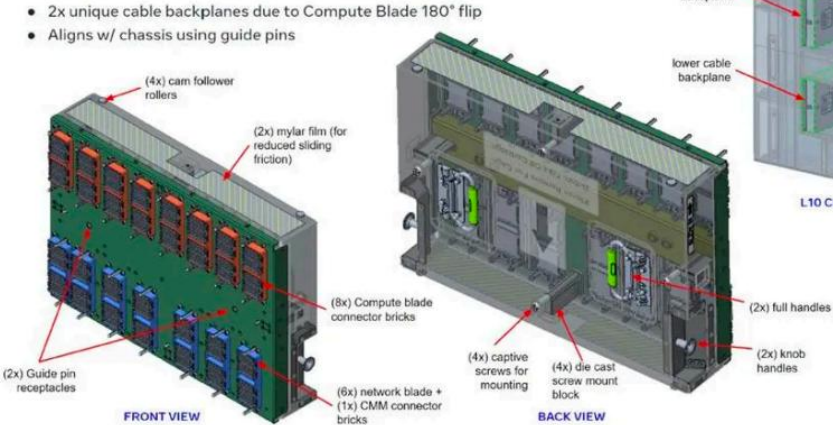
资料来源：Meta，国信证券经济研究所整理

图：Minerva机柜架构

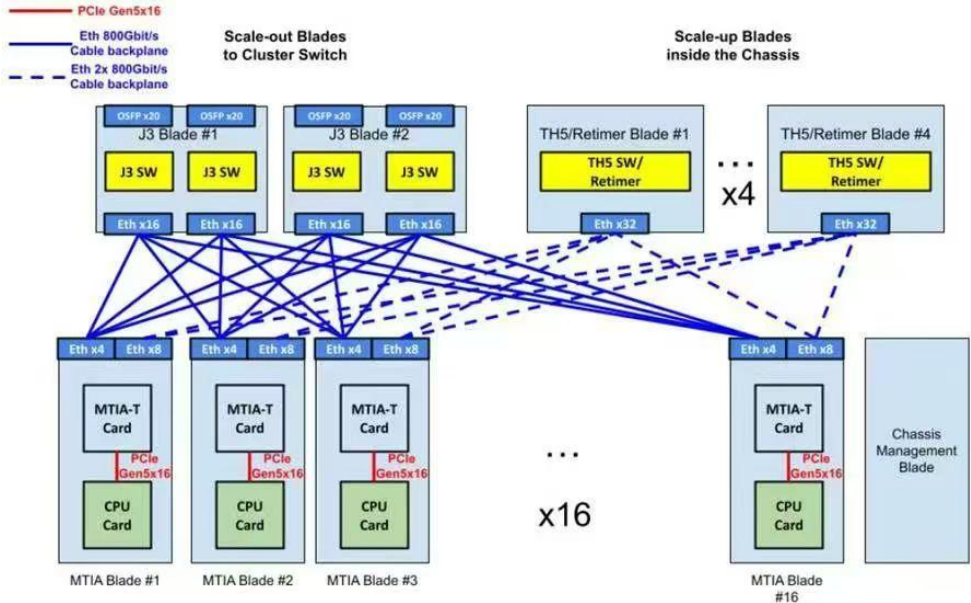


图：Minerva线缆盒结构

Cable Backplane Overview



图：Minerva机柜架构



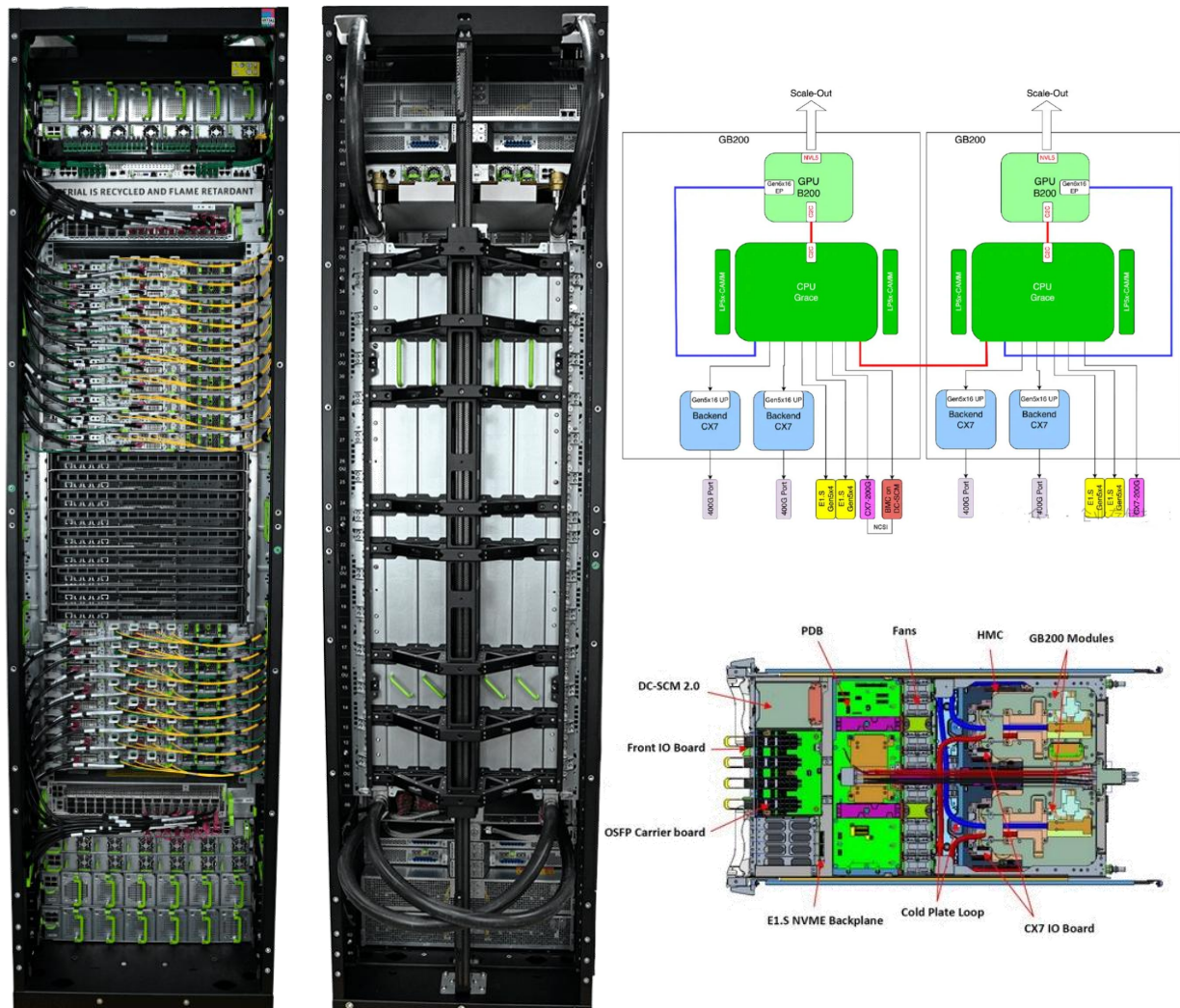
资料来源：globaltechresearch，国信证券经济研究所整理

资料来源：globaltechresearch，国信证券经济研究所整理

资料来源：globaltechresearch，国信证券经济研究所整理

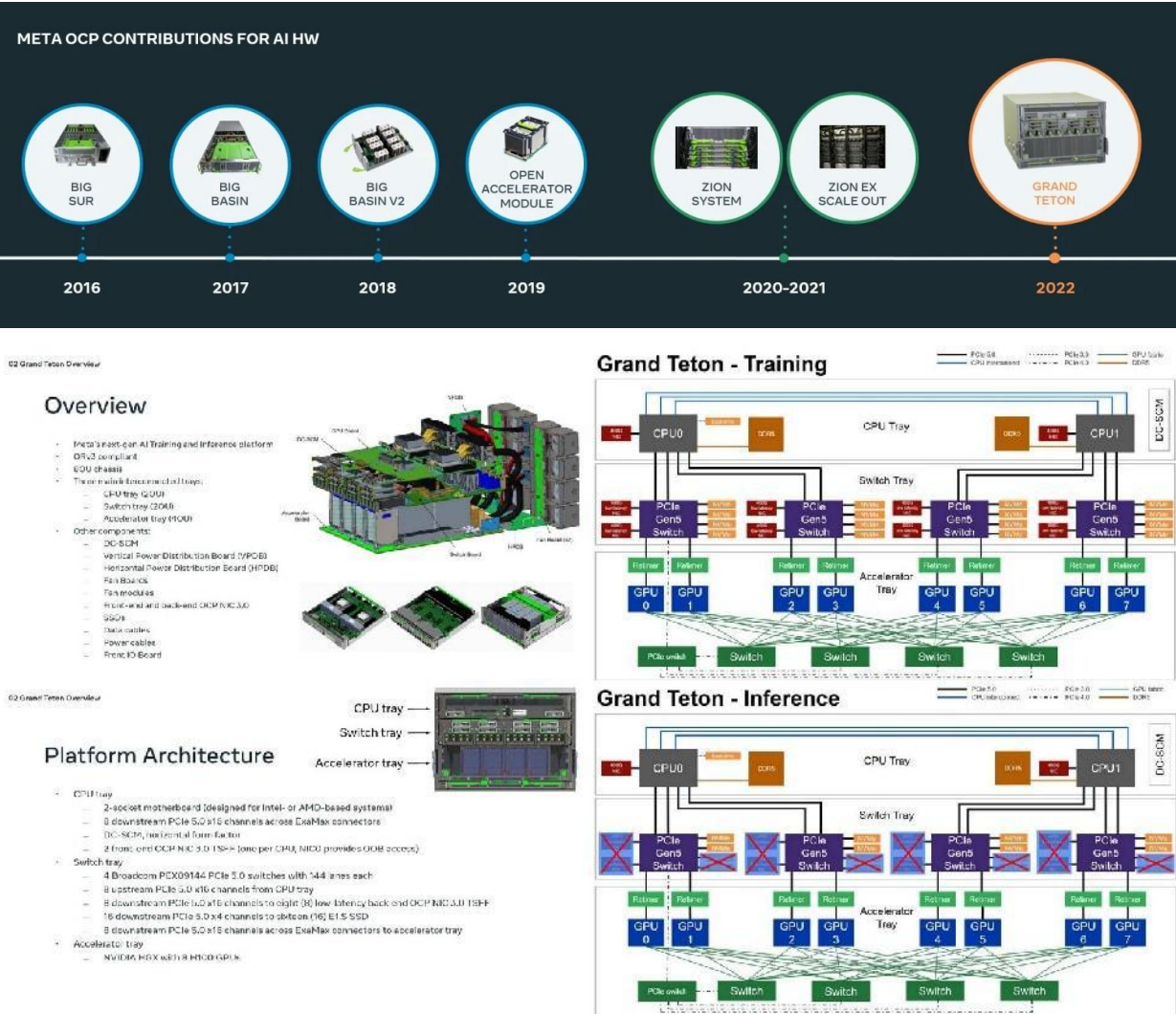
META基于GB200和AMD芯片设计了Catalina项目和GrandTeton项目

图：Catalina 机柜架构（基于GB200）



资料来源：OCP2024，国信证券经济研究所整理

图：GrandTeton架构(支持AMD MI300X)



资料来源：OCP2024，Meta，国信证券经济研究所整理

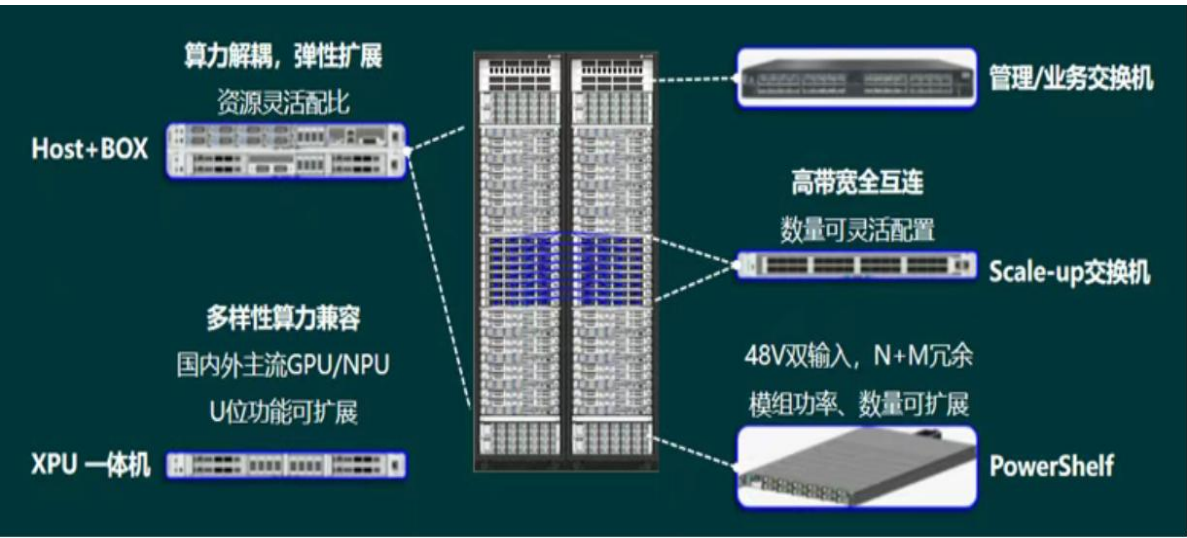
国内智算中心互联解决方案“层出不穷”

图：腾讯ETH-X架构



资料来源：ODCC，国信证券经济研究所整理

图：字节的“大禹”AI液冷整机柜基础环境解决方案



资料来源：字节，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：阿里的ALS项目设计机柜



资料来源：OCP，国信证券经济研究所整理

图：立讯的AI整机柜基础环境解决方案



资料来源：ODCC，国信证券经济研究所整理

根据CSP云厂智算中心设计及投入测算光模块/铜连接市场规模

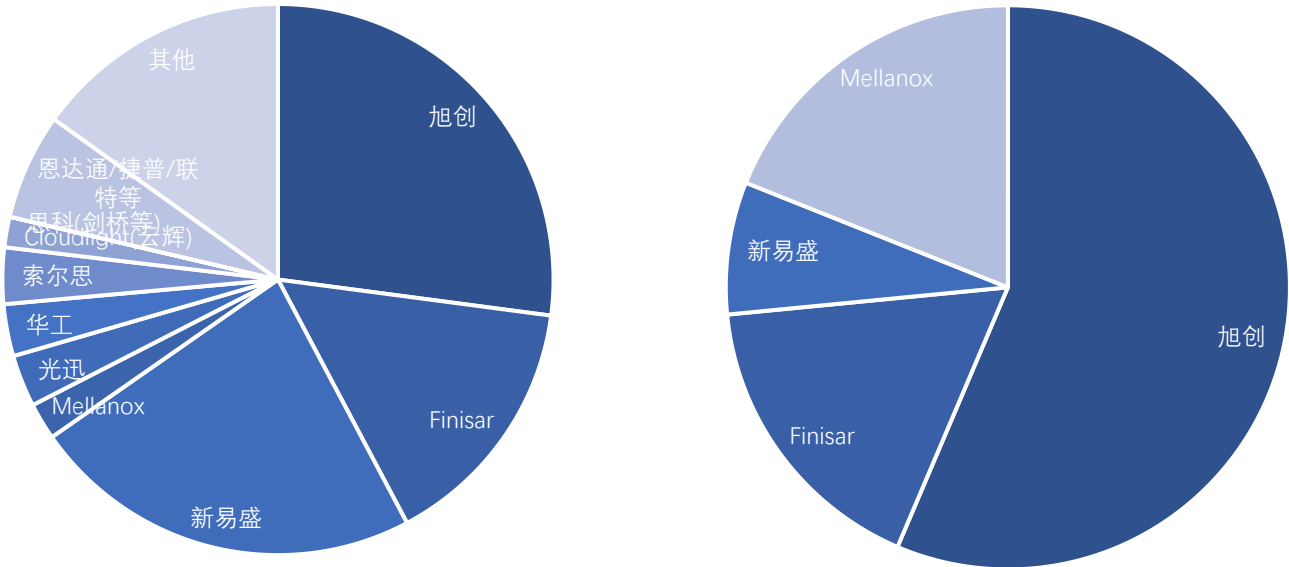


表：光模块市场需求测算

单位：万只		2025E（万片）	2026E（万片）	800G配比	2025 800G	2026 800G	1.6T配比	2025 1.6T	2026 1.6T
谷歌	TPU5	180	180	1.5	270	375		0	0
	TPU6/7		150		0	0	1.5	0	225
英伟达	H200/100/20	300	150	2.5	750	250		0	0
	B200/300	150	400	2.5	375	1000	1.5	225	600
AWS	tn2	200	130	1	200	130		0	0
	tn3		130	2	0	260		0	0
META	MT1A		100	10	0	1000		0	0
oracle					50	350		0	0
xAI						250		0	0
国内CSP					30	300		0	0
合计					1675	3935	3	225	825

资料来源：各公司官网，Wind，国信证券经济研究所整理

图：2026年800G光模块和1.6T光模块市场份额预测（单位：%）



资料来源：各公司官网，Wind，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

表：铜连接需求测算

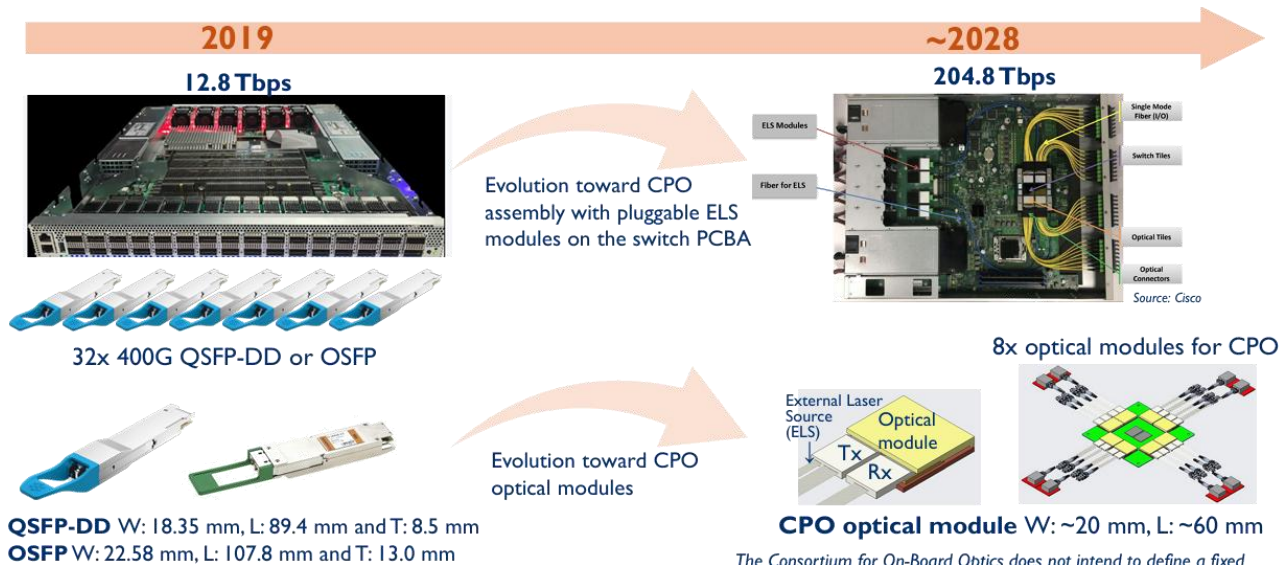
单位：万个		400G				800G				1.6T
		2025E		2026E		2025E		2026E		2026 E
		DAC	AEC	DAC	AEC	DAC	AEC	DAC	AEC	DAC
谷歌	TPU5					720		600		
	TPU6/7									720
英伟达	H		0		0			0	0	0
	B	9000	0	14400	0			0	0	0
AWS	tn2	2000	200	1300	130			0	0	0
	tn3		0		0			1170	130	0
META	MT1A		0		0			800	800	0
oracle								0	0	0
xAI								0	0	0
国内CSP	H20					420		720		0

资料来源：各公司官网，Wind，国信证券经济研究所整理

四、前沿技术发展趋势

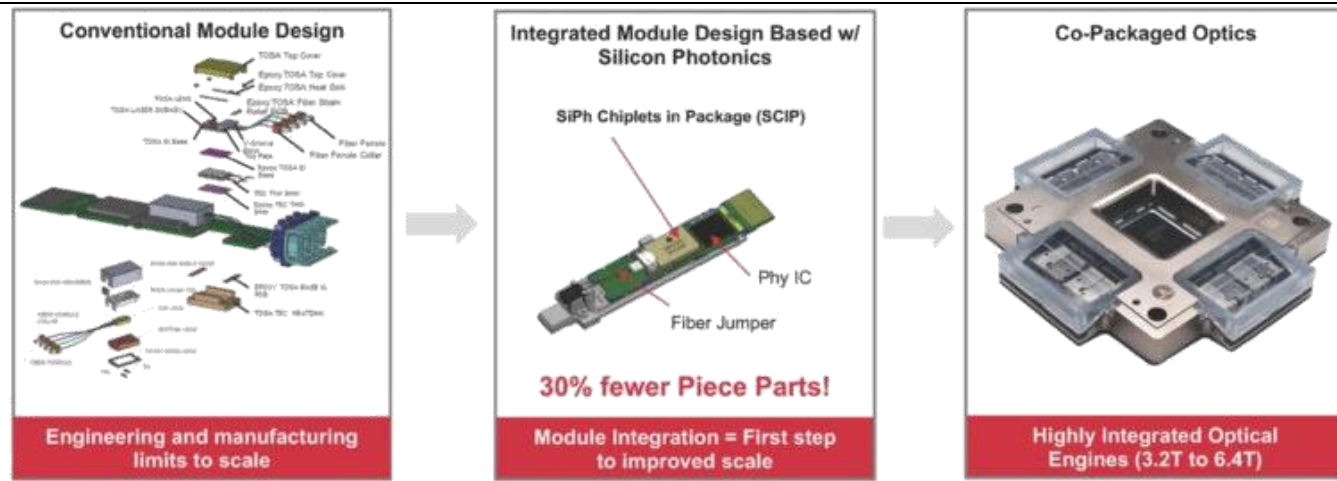
Scale-out: CPO确定性技术方向，或在明年起量

图：光电共封装（Co-packaged Optics, CPO）对比传统热插拔示意图



资料来源：Yole，国信证券经济研究所整理

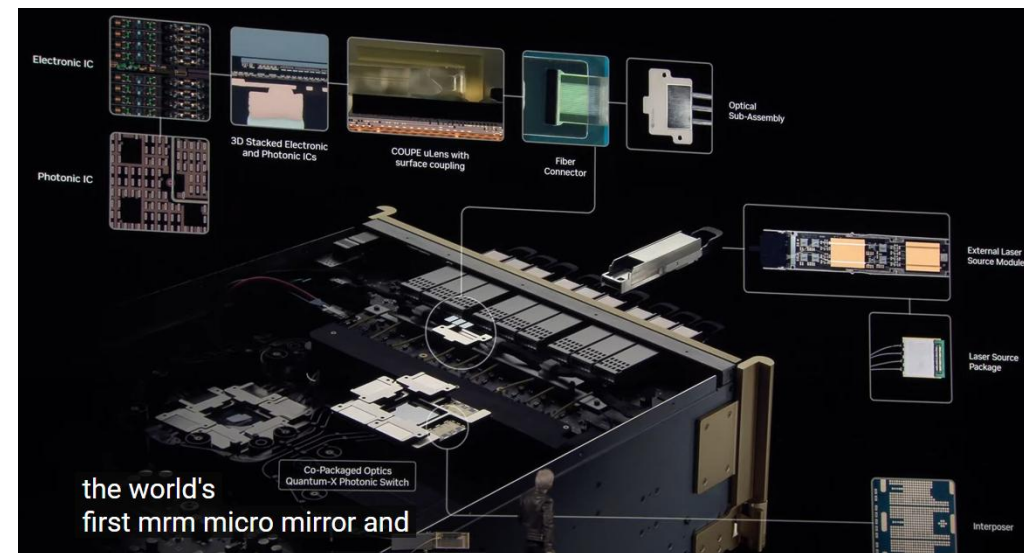
图：CPO与硅光被台积电列为下一代AI技术平台的核心技术之一



资料来源：博通，国信证券经济研究所整理

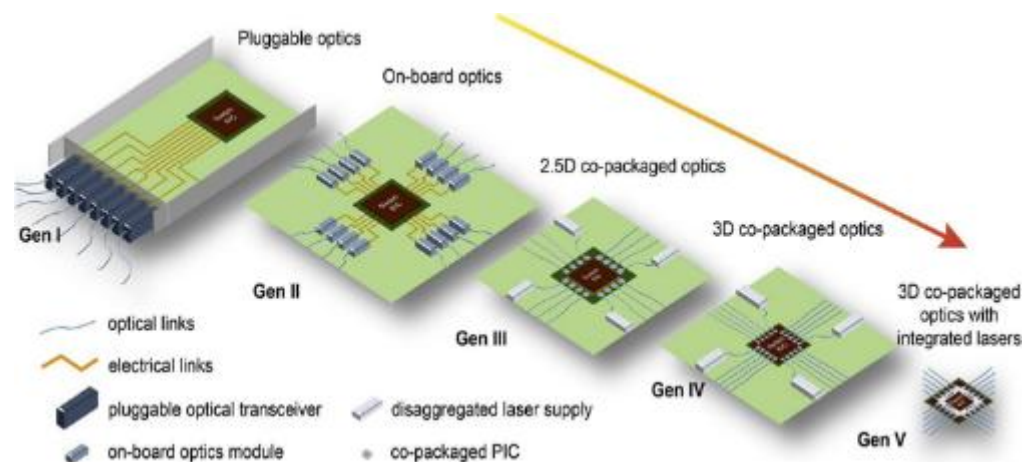
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：英伟达CPO交换机图解



资料来源：英伟达，国信证券经济研究所整理

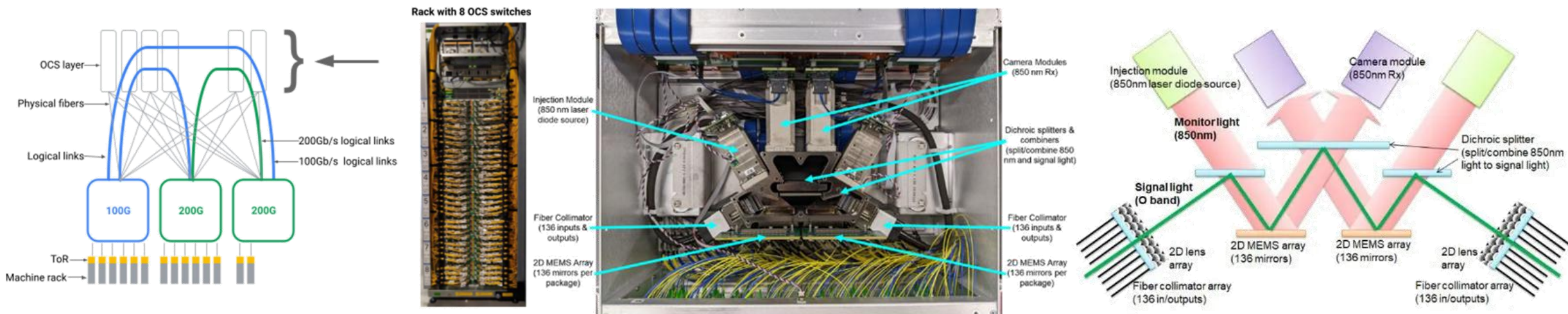
图：光源未来有望集成在硅光芯片中



资料来源：PIXlab，国信证券经济研究所整理

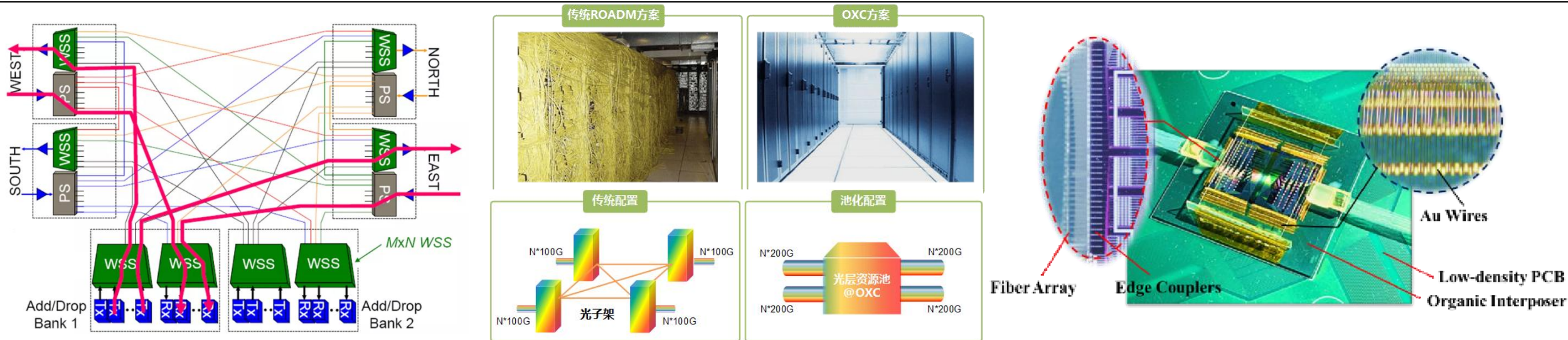
Scale-out: 谷歌引领OCS全光交换, 有望成为CPO的下一代技术

图: Google全光OCS交换 网络架构(左图)、OCS交换机内部(中图)、OCS工作原理(右图)



资料来源: Google、国信证券经济研究所整理

图: 基于WSS的ROADM技术(左图)、OXC技术(中图)、基于硅基的32*32光交换(右图)



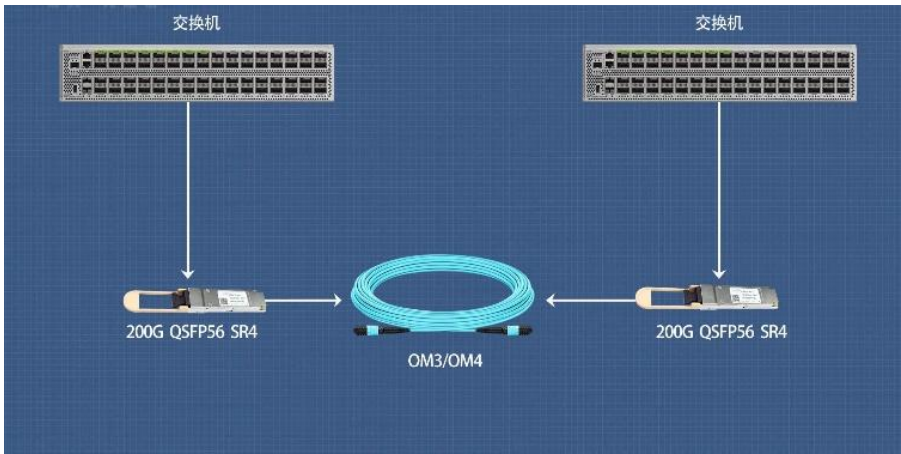
资料来源: Google、国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

Scale-out：高密度光连接器由MPO向MMC发展

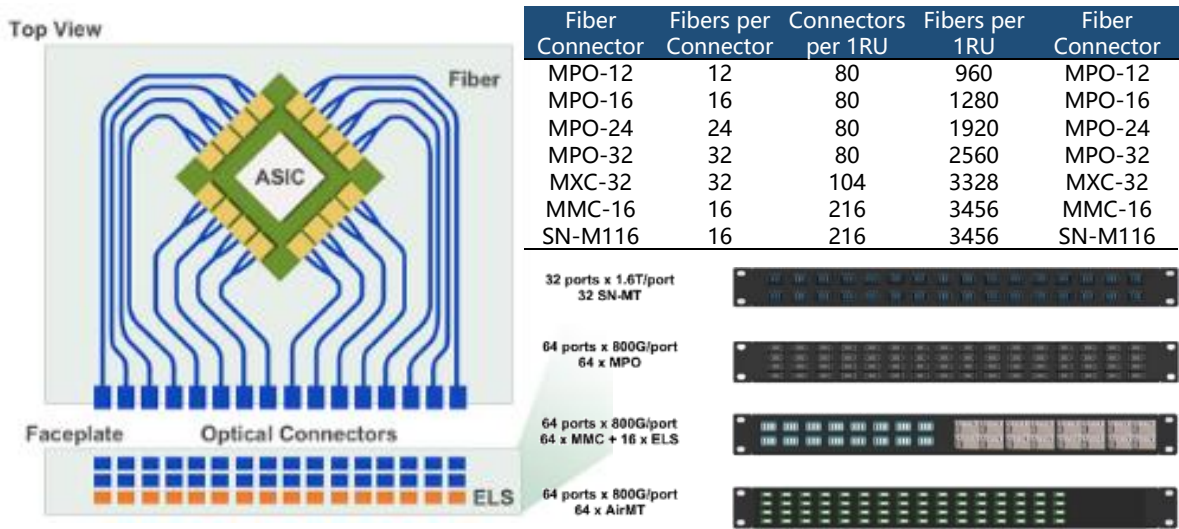
随着MPO从基础的12芯向24芯甚至更多芯数演进，单连接器可集成更多光纤成为趋势。**MMC是一种支持多芯光纤集成的连接器，更高布线密度是核心优势。** MMC采用精密光纤排列与封装技术，优化插芯结构、缩小连接器间距，在单位面积集成更多光纤触点，实现“更小体积、更高芯数”。如MMC-16每1RU可容纳3456根光纤，约为MPO-16的3倍，紧凑的机械设计与光纤排列技术，MMC在单位空间内集成更多光纤，其低插入损耗、高可靠性特性，更适配1.6Tbps等超高速率场景。

图：光纤跳线传输示意



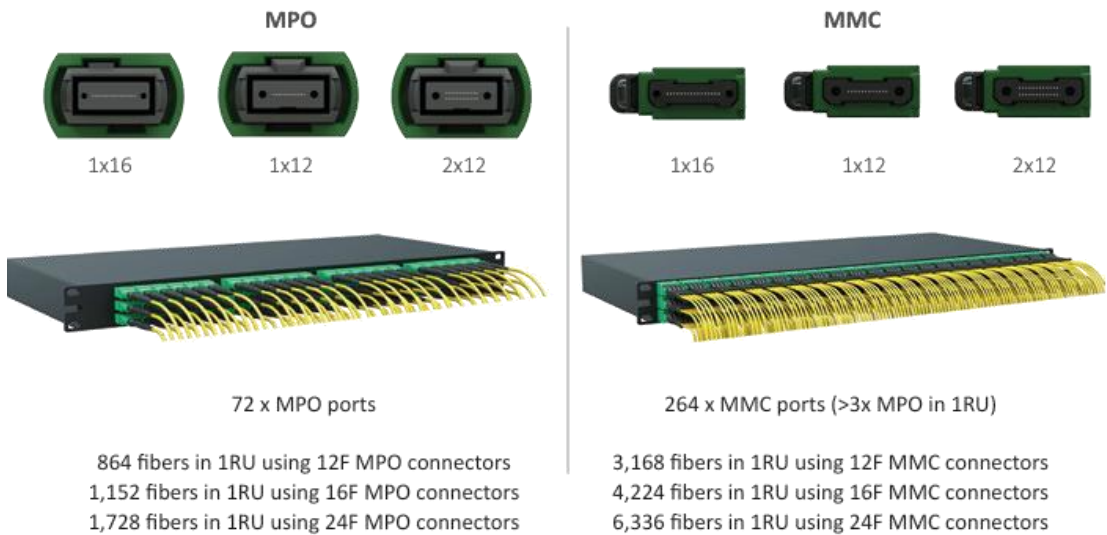
资料来源：易天光通信、国信证券经济研究所整理

图：CPO 交换机接口面板在高密度接口选择MMC



资料来源：COBO白皮书《Design Considerations of Optical Connectivity in a Co-Packaged or On-Board Optics Switch》、国信证券经济研究所整理

图：MMC 3倍于MPO型号的布线端口密度



资料来源：USCONEC、国信证券经济研究所整理

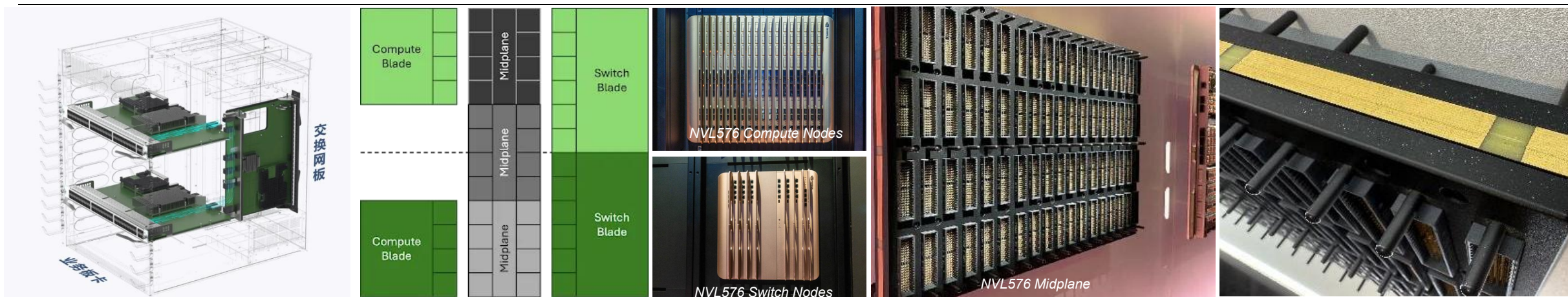
Scale-up: 从铜连接向正交背板发展

图：立讯背板铜连接方案cable tray（左图），英伟达GB200机柜内铜连接（中图），英伟达GB300 kyber机柜示意图（右图）



资料来源：立讯官网，英伟达官网，国信证券经济研究所整理

图：英伟达GB300 kyber机柜内示意图

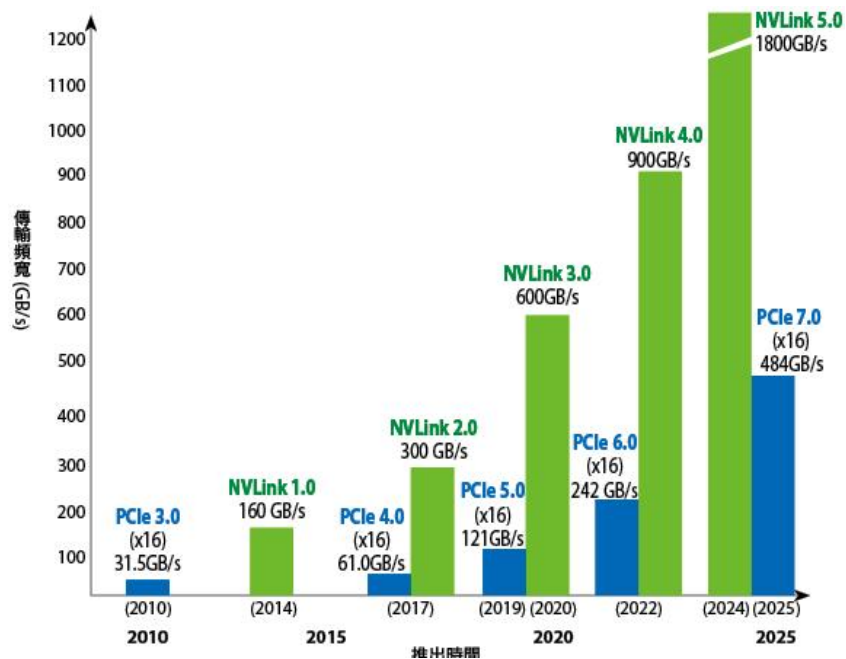
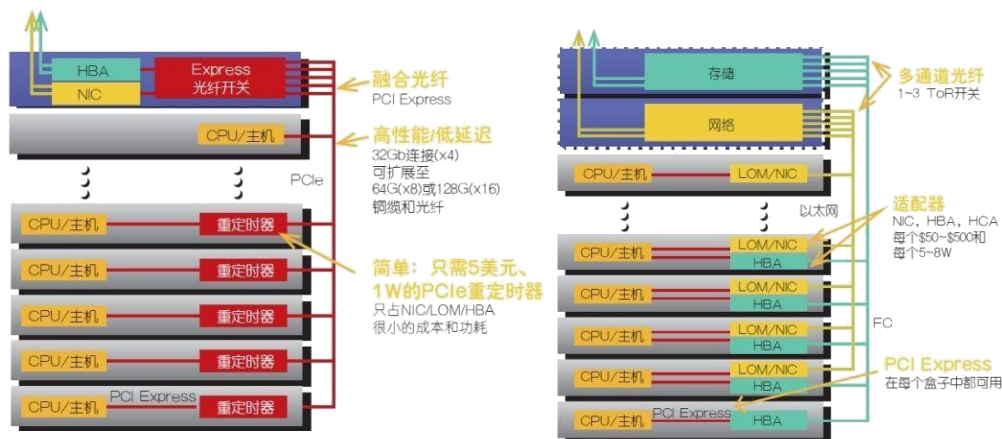


资料来源：GTC大会，英伟达官网，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

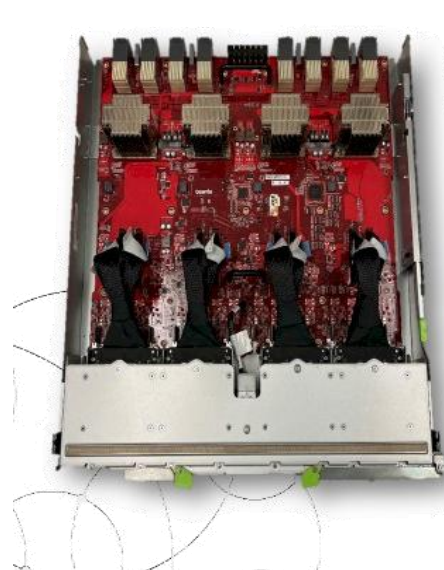
Scale-up: PCIe Switch是解耦利器，逐步成为交换芯片主流

图：PCIe 对比 NVLink 架构（上图），性能对比（下图）



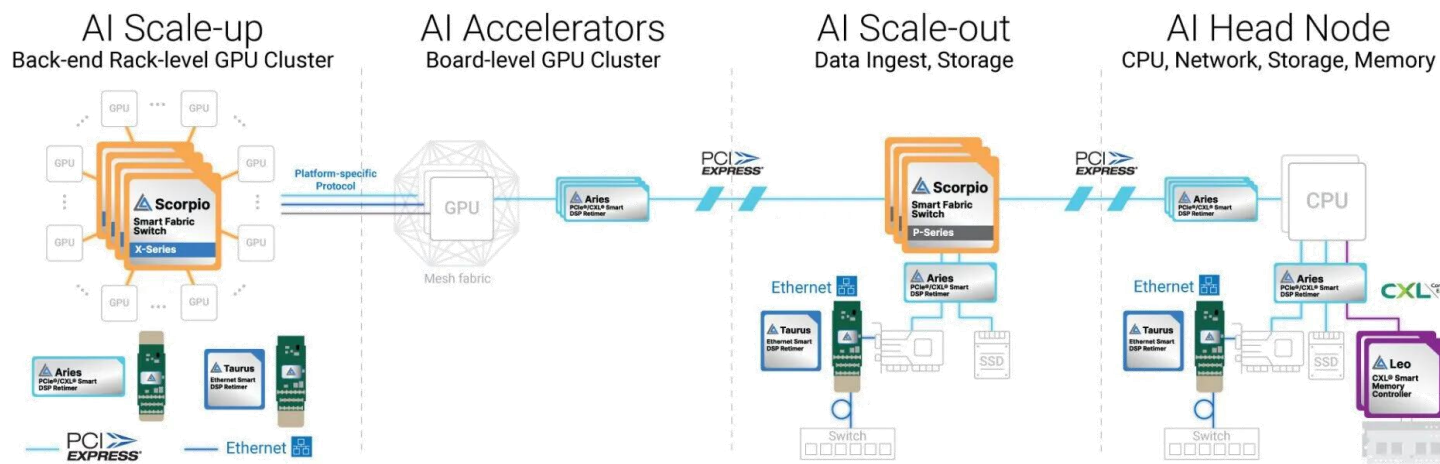
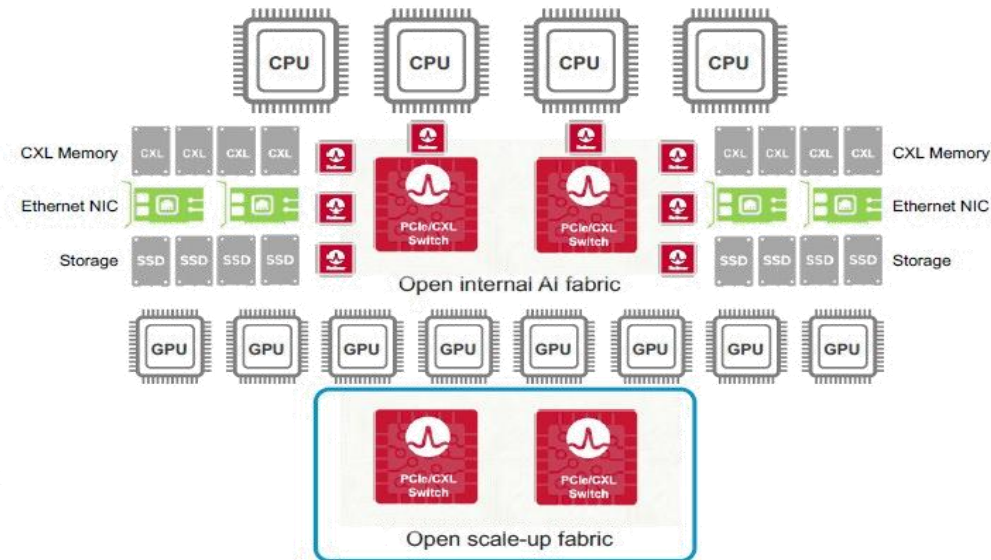
资料来源：Embedded，博通，英伟达，国信证券经济研究所整理
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：博通服务器内 PCIe Switch方案



资料来源：博通，国信证券经济研究所整理

图：Astera lab PCIe Switch 数据中心互联方案



资料来源：Astera LAB，国信证券经济研究所整理

Scale-up: OIO实现算力芯片间的光互联, MicroLED或是新光源

Ayarlabs、博通、intel等头部厂商均在积极研发Optical IO技术, 实现算力芯片间的光互联。

图: Ayarlabs 业绩首个OIO芯片(32G × 8 波长, 每比特仅 5 pJ)



图: Ayar LAB的OIO技术应用在了Scale UP网络

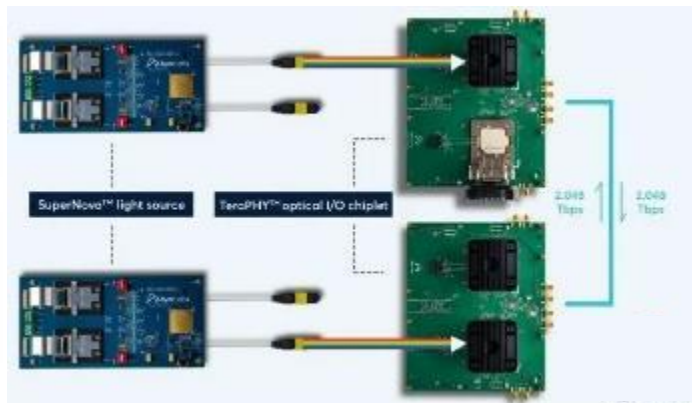
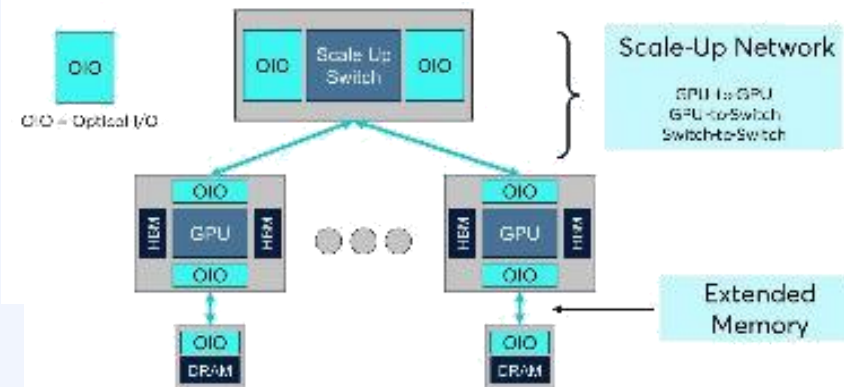


图: Ayarlabs 首个OIO系统架构

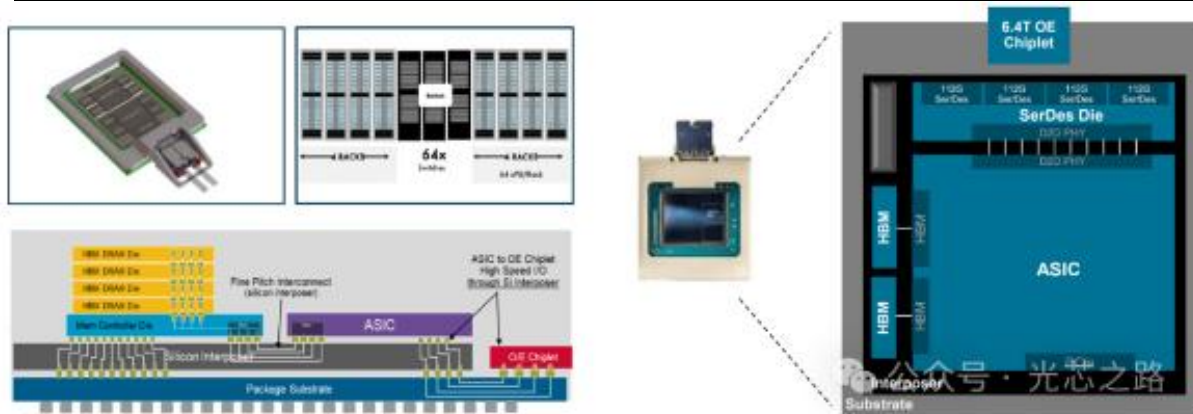


资料来源: Ayar LAB, 国信证券经济研究所整理

资料来源: Ayar LAB, 国信证券经济研究所整理

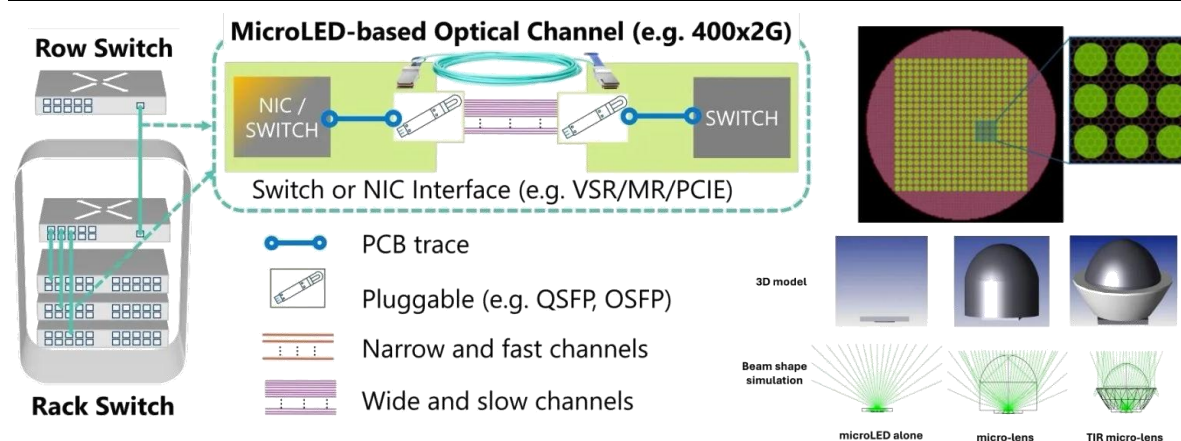
资料来源: Ayar LAB, 国信证券经济研究所整理

图: CPO拓展到AI ASIC芯片



资料来源: 博通, 国信证券经济研究所整理

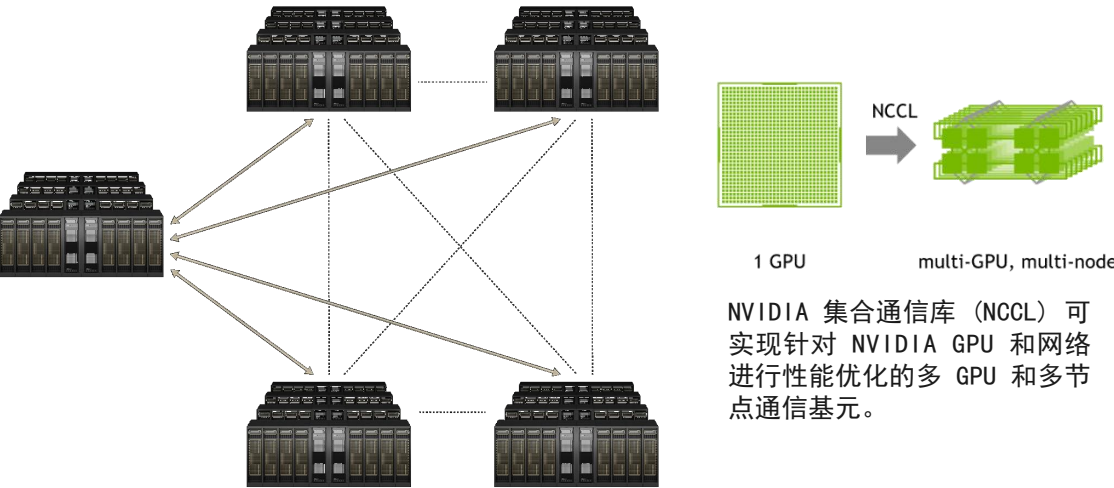
图: MicroLED应用在OIO (左图)、1000根光芯图示/TIR微透镜 (右图)



资料来源: 微软, Avicena, 国信证券经济研究所整理

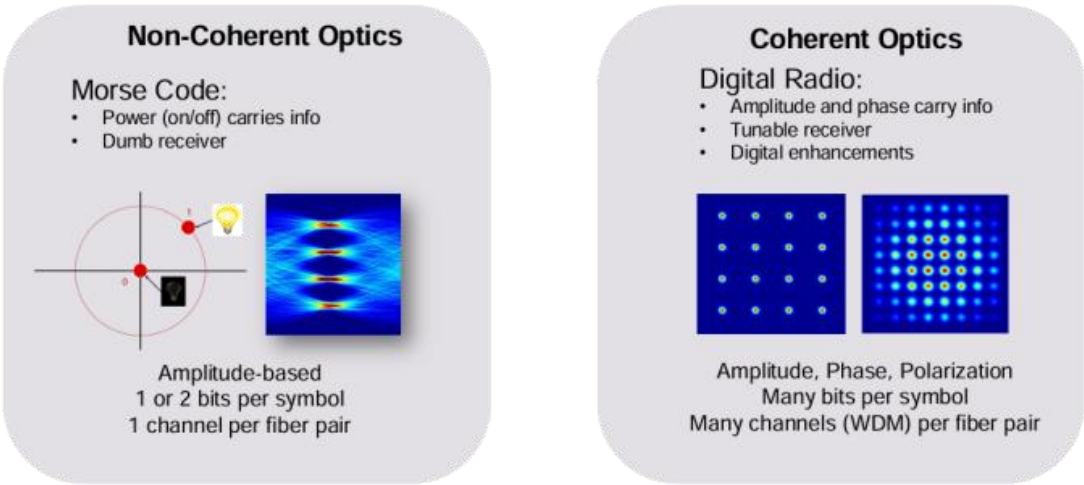
DCI：数据中心间互联技术亟待升级，空芯光纤或受益发展

图：英伟达Spectrum-XGS数据中心互联图示（Scale-across）



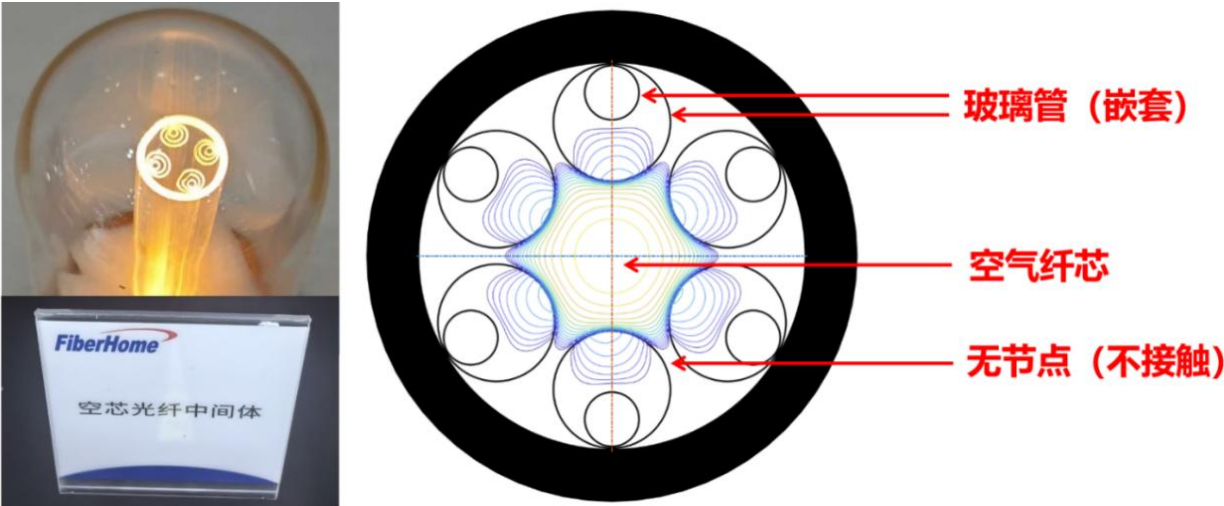
资料来源：英伟达、国信证券经济研究所整理

图：非相干Non-Coherent（IMDD）对比相干Coherent信号检测，相干技术是数据中心互联要点



资料来源：Ciena，国信证券经济研究所整理

图：空芯光纤(传输时延相比于现有光纤系统降低30%)



资料来源：烽火通信、国信证券经济研究所整理

图：Coherent相干在高速率远距离传输路标

		400G	800G	1.6T	3.2T
Around DC	Metro DCI <100km	Coherent	Coherent	Coherent	Coherent
	Campus <20km	IMDD	IMDD / Coherent	IMDD / Coherent	Coherent
Inside DC	Fabric <2km	IMDD	IMDD	IMDD / Coherent	IMDD / Coherent
	AI Cluster Optics/Copper <500m	IMDD	IMDD	IMDD	IMDD / Coherent

High-speed interconnects for IMDD in the data center

资料来源：Ciena，国信证券经济研究所整理

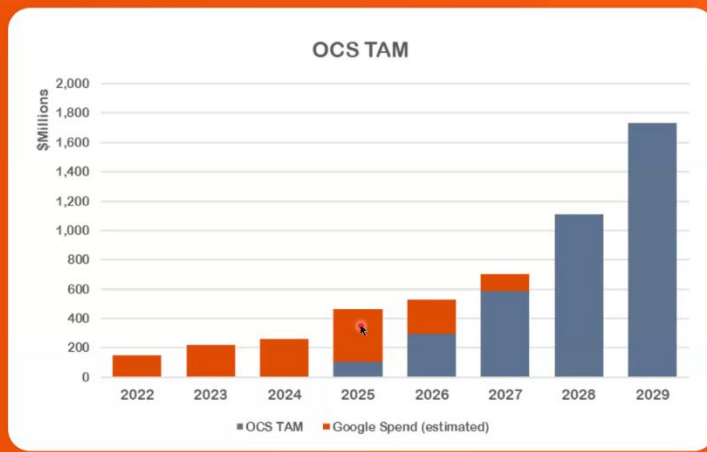
PCIeSwitch/CPO/OCS/DCI市场规模

图：OCS市场规模预测

- The TAM for OCSs is forecast to exceed \$1.6 billion by 2029

Assumptions

- Google historical spend determined by public information on the size of deployments at about \$25k/port
- Google internal spend migrates to external vendors starting in 2025
- Spine layer replacement application cost of about \$2M in 2025, growing from a few (not Google internal) deployments in 2025 to high double digits by 2029
- AI cluster configuration application cost of about \$1.2M in 2025, growing from less than 100 deployments in 2025 to almost 1000 by 2029
- Smaller applications ranging from \$10k to \$25k per deployment, growing from a few thousand in 2025 to more than 50k by 2029

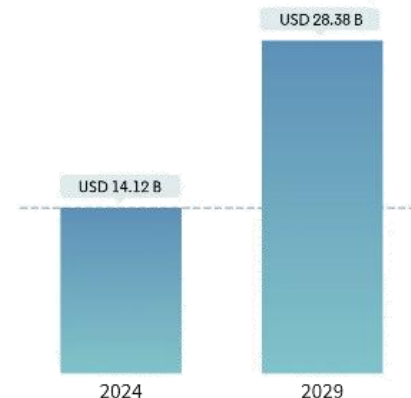


资料来源：CingalAI，国信证券经济研究所整理

图：DCI市场规模预测

Data Center Interconnect Market

Market Size in USD Billion
CAGR 14.98%



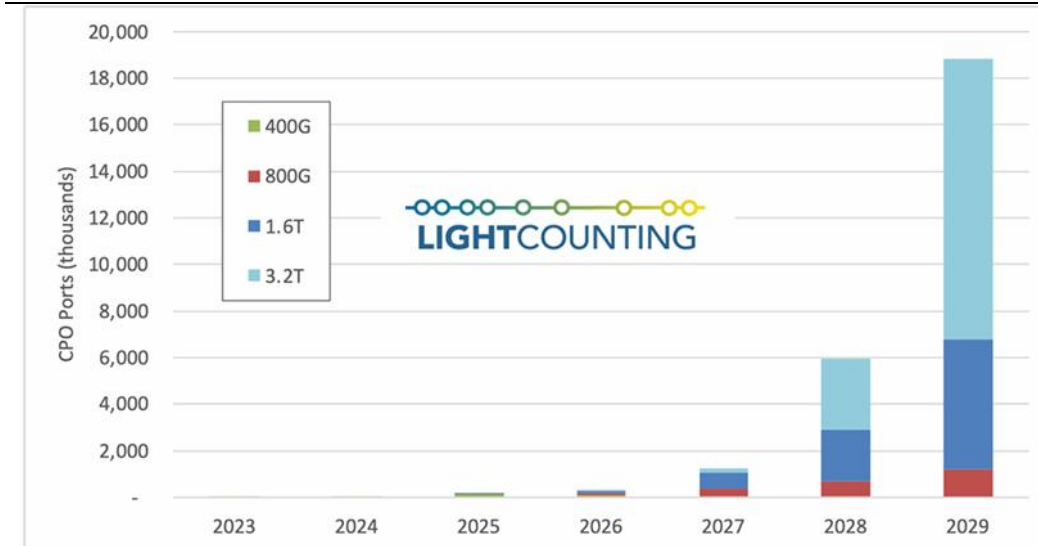
研究期	2019 - 2029
市场规模 (2024)	USD 16.24 Billion
市场规模 (2029)	USD 32.63 Billion
CAGR (2024 - 2029)	14.98 %
增长最快的市场	亚太地区
最大的市场	北美
市场集中度	低的

主要玩家



资料来源：Modor intelligence，国信证券经济研究所整理

图：CPO市场规模预测

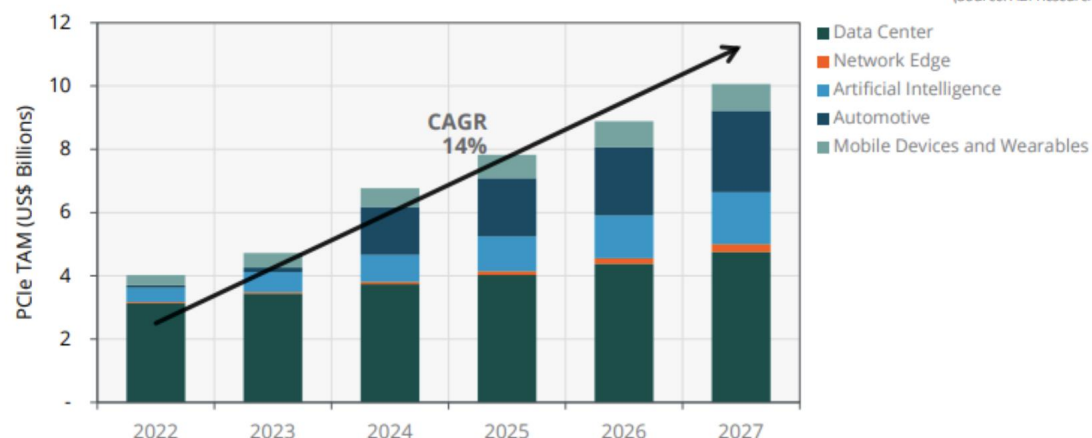


资料来源：Lightcounting，国信证券经济研究所整理

图：PCIe Switch市场规模预测

Chart 8: PCIe Technology TAM Split by Market Vertical

(Source: ABI Research)

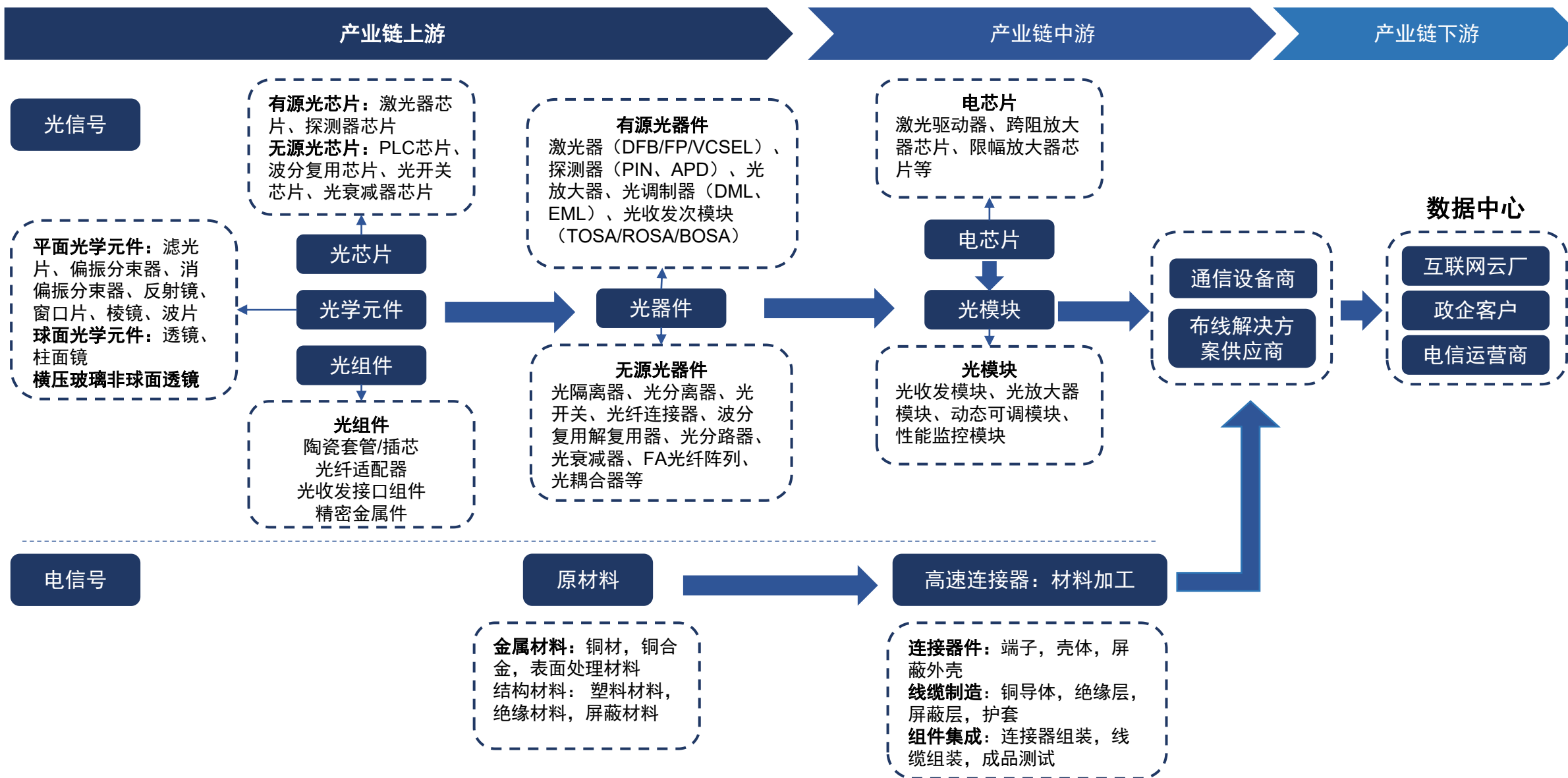


资料来源：PCI-SIG，ABI，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

五、投资建议

数据中心网络互联传输行业上下游产业图谱



光电通信产业链相关公司



表：数据中心互联光通信/电缆产业相关公司

环节	股票代码	公司简称	相关业务
光电芯片	A22022. SH	源杰科技	国产优质光芯片公司，主营产品包括2. 5G、10G和25G及更高速率激光器芯片系列产品
	688048. SH	长光华芯	高功率半导体激光芯片龙头，已形成由半导体激光芯片、器件、模块及直接半导体激光器构成的四大类、多系列产品矩阵
	688313. SH	仕佳光子	国产无源光芯片龙头，主营业务包括光芯片和器件、室内光缆和线缆材料三类业务
	300620. SZ	光库科技	铌酸锂调制器国产厂商，主营业务包括光纤激光器件、光通讯器件和铌酸锂调制器
光器件	300570. SZ	太辰光	MTP/MP0光纤连接器领先厂商，主营产品包括陶瓷插芯、光纤连接器、耦合器、光纤光栅等光器件以及光传感监测系统
	300394. SZ	天孚通信	无源光器件平台型厂商，持续布局有源代工/封装及高速光引擎业务
	002281. SZ	光迅科技	国产光器件领先企业，具备光芯片自制能力
	300548. SZ	长芯博创	集成光电子器件制造商，产品包括 PLC 光分路器、PON 光模块、光收发模块、有源光缆（AOC）、高速铜缆（DAC）
光学元件	688195. SH	腾景科技	精密光学元件、光纤器件优质厂商，下游深耕光通信和光纤激光器
	002222. SZ	福晶科技	主营产品包括非线性光学晶体、激光晶体、精密光学元件和激光器件等，广泛应用于激光、光通讯等工业领域
	603297. SH	永新光学	国产高端显微镜龙头，主营光学元件和光学仪器产品，布局条码扫描及机器视觉镜头、车载光学、激光雷达等领域
	688167. SH	炬光科技	国产激光元器件领域领先企业，下游面向半导体设备、激光雷达、医疗美容等领域
	688127. SH	蓝特光学	精密光学元件优质厂商，产品包括光学棱镜、玻璃非球面和玻璃晶圆三大系列
	2382. HK	舜宇光学科技	全球光学龙头厂商，产品包括光学零件、光电产品和光学仪器
光模块	300308. SZ	中际旭创	国产光模块龙头，应用领域以北美数通市场为主
	300502. SZ	新易盛	国产光模块领先厂商
	000988. SZ	华工科技	国产无线前传光模块领先厂商，主营业务包括激光设备、激光全息防伪产品、敏感元器件、光电器件系列产品等
	002281. SZ	光迅科技	国产光器件领先企业，具备光芯片自制能力
	002902. SZ	联特科技	光磁通信元器件厂商，具备光电芯片集成、光器件、光模块的设计和生产能力
	002384. SZ	东山精密	通过收购子公司索尔思布局光通信业务，主营业务为光模块等
	001267. SZ	汇绿生态	通过收购武汉钧恒科技有限公司（持股51%）进入光通信领域，主要产品为光模块、AOC和光引擎等
连接器零部件	688668. SH	鼎通科技	公司为客户提供高速背板连接器组件和 I/O 连接器组件，包括精密结构件和壳体（CAGE）等通讯连接器模块的重要组成部分
	301123. SZ	奕东电子	公司的光通信组件及相关的连接器零组件产品配套下游客户的使用
线缆	002475. SZ	立讯精密	公司在铜缆连接方面开发了 112GPAM4 无源铜缆、112GPAM4 有源铜缆，可以提供超过 800Gbps 的聚合数据吞吐量
	300913. SZ	兆龙互连	国内数据电缆行业龙头；高速无源铜缆产品（DAC）主要包括 25G、100G、200G、400G 、800G等不同速率的产品
	002130. SZ	沃尔核材	子公司乐庭智联生产的 400G、800G 高速通信线为 DAC 铜缆
	600577. SH	精达股份	子公司恒丰特导生产的高速线主要用于数据中心、5G 信号基站等高速信息传输领域
	605277. SH	新亚电子	公司高频数据线材主要应用于服务器数据中心内部高速运算和信息传递硬件载体间的连接
	688629. SH	华丰科技	全球光电连接器及互连方案提供商，主营产品包括背板总线、印制板夹层总线与I/O总线的高速连接器及光模块

资料来源：Wind，各公司公告，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

表：重点公司盈利预测和估值

公司代码	公司名称	收盘价 (8月23日)	总市值 (亿元)	净利润			PE			PEG
				2024A	2025E	2026E	2024A	2025E	2026E	2025E
300308.SZ	中际旭创	278.9	3098.9	5171.5	8315.9	10523.1	59.9	37.3	29.4	0.6
300502.SZ	新易盛	273.8	2720.9	2837.8	6566.6	8665.4	95.9	41.4	31.4	0.3
002281.SZ	光迅科技	59.9	483.5	661.3	1089.8	1410.5	73.1	44.4	34.3	0.7
000988.SZ	华工科技	58.6	589.5	1220.7	1722.4	2178.8	48.3	34.2	27.1	0.8
300394.SZ	天孚通信	122.9	955.4	1343.5	2034.1	2678.3	71.1	47.0	35.7	0.9
300548.SZ	长芯博创	101.8	296.3	72.1	233.3	359.3	411.1	127.0	82.4	0.6
300570.SZ	太辰光	121.0	274.8	261.3	443.3	679.6	105.2	62.0	40.4	0.9
688313.SH	仕佳光子	64.8	297.1	64.9	396.7	583.9	457.6	74.9	50.9	0.1
300913.SZ	兆龙互联	58.7	183.4	153.0	189.6	261.5	119.9	96.7	70.1	4.0

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理；各公司盈利预测取自Wind一致预期

- ◆ AI发展及投资不及预期
- ◆ 行业竞争加剧
- ◆ 全球地缘政治风险
- ◆ 新技术发展引起产业链变迁

免责声明

国信证券投资评级			
投资评级标准	类别	级别	说明
报告中投资建议所涉及的评级（如有）分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的6到12个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数（000300.SH）作为基准；新三板市场以三板成指（899001.CSI）为基准；香港市场以恒生指数（HSI.HI）作为基准；美国市场以标普500指数（SPX.GI）或纳斯达克指数（IXIC.GI）为基准。	股票投资评级	优于大市	股价表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	股价表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	股价表现弱于市场代表性指数10%以上
		无评级	股价与市场代表性指数相比无明确观点
	行业投资评级	优于大市	行业指数表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	行业指数表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	行业指数表现弱于市场代表性指数10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。



国信证券
GUOSEN SECURITIES

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路125号国信金融大厦36层

邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路1199弄证大五道口广场1号楼12楼

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街6号国信证券9层

邮编：100032