

通信

超节点：光、液冷、供电、芯片的全面升级

2026年01月28日

——行业深度报告

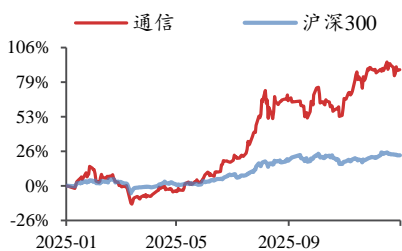
投资评级：看好（维持）

蒋颖（分析师）

jiangying@kysec.cn

证书编号：S0790523120003

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《重视边际变化：卫星和国产 AI 链—行业周报》-2026.1.25

《重视硅光和 CPO 链投资机会—行业点评报告》-2026.1.21

《台积电和谷歌表现亮眼，重视硅光链和谷歌链—行业周报》-2026.1.18

● 超节点：依托网络互联下的“超大型 GPU/ASIC”

超节点集群 (SuperPod) 最早由英伟达提出，随着 AI 模型迭代对算力需求不断增长，集群从千卡扩散至万卡、百万卡等，而扩张方式主要为 Scale Up (纵向扩展) 和 Scale Out (横向扩展) 两个维度。我们认为构造超节点的核心在于更大的节点内互联，硬件与软件协议需互相适配整合，使得数个分离的算力芯片通过网络互联整合成逻辑上的一台“大型 GPU/ASIC”，突破单一 8 卡服务器在效率、可靠性上的瓶颈。超节点 Rack 网络互联重点在于 Scale up 互联协议及拓扑结构。

● 超节点新增 scale up 互联需求，光、液冷、供电、芯片等环节迎升级

超节点服务器 Rack 主要由计算节点 Computer tray、交换节点 Switch tray、TOR switch 交换机、供电单元 Power shelf、供电母线 Busbar、电缆桥架 Cable tray、液冷散热配套等单元组成，随着超节点服务器渗透率不断增长，除了持续带动对算力卡、交换芯片、交换机的需求外，也有望持续拉动高功率电源、高压 UPS/HVDC、服务器液冷散热、铜缆、PCB、光通信等板块的需求。

● 超节点助力国产集群性能提升，或弥补单卡算力差距，助力国产 AI 发展

从单卡和集群性能对比上看，据 SemiAnalysis 和 CDCC 公众号，尽管国产芯片在制程上略有落后，单颗昇腾 910C 芯片 BF16 性能仅为 GB200 模组的 1/3，但通过超节点集群的方式，单个 CloudMatrix 384 集群 BF16 性能总体则是 NVL72 的 1.7 倍，其总内存容量为后者 3.6 倍，总内存带宽为后者 2.1 倍，有效弥补了国产芯片在算力层面上的短板。截至 2025 年 9 月，Atlas 900 A3 SuperPoD 已累计部署超 300 套，服务超 20 位客户。此外，华为公布 Atlas 950 SuperCluster 和 Atlas 960 SuperCluster，算力规模分别超过 50 万卡和达到百万卡，通过持续扩大国产超节点规模的方式，有望实现国产 AI 基础设施性能的弯道超车，助力国产 AI 生态发展。

● 投资建议：重视三大主线和四大赛道

伴随 AI 在训练和推理算力需求持续增长，超节点产业链有望长期受益，我们看好“网络端+AIDC+计算端”三条核心方向，以及“光+液冷+供电+芯片”四大主要赛道，推荐标的：【光模块&光芯片】中际旭创、新易盛、华工科技、源杰科技；【液冷】英维克；【服务器电源】欧陆通；【交换芯片】盛科通信-U、中兴通讯、紫光股份；【AIDC】大位科技、光环新网、奥飞数据、新意网集团等。

● 风险提示：AI 发展不及预期、芯片供应风险、市场竞争加剧等

目 录

1、 模型发展下的必然，算力基础设施迈入超节点时代.....	4
2、 超节点：依托网络互联下的“超大型 GPU/ASIC”	8
2.1、 Scale up 组网架构包括：Fat-tree 胖树拓扑、Mesh 类拓扑、Torus 拓扑等	9
2.2、 Scale up 协议：从大厂私有逐步走向开源开放	12
3、 超节点架构：新增 scale up 互联需求，光通信、液冷、供电、芯片等环节迎升级	15
4、 国产超节点案例——从华为 Atlas 900 A3 到 Atlas 960，国产万卡集群加速发展	17
5、 投资建议及超节点板块部分企业介绍	21
5.1、 盛科通信：稀缺的国产商用交换机芯片龙头	22
5.2、 中兴通讯：自研 AI 交换芯片，推出国产 GPU 超节点产品	22
5.3、 锐捷网络：互联网数通白盒交换机龙头，布局超节点产品	23
5.4、 紫光股份：国内服务器+交换机市场排头兵，超节点产品已规模部署	23
5.5、 浪潮信息：国内服务器龙头，助力国产 GPU 超节点发展	24
6、 风险提示	25

图表目录

图 1： 大模型持续迭代升级	4
图 2： 算力集群拓展方向 Scale up + Scale out	5
图 3： 算力集群 Scale up + Scale out 组网连接	5
图 4： 集群规模扩大，Scale up 先行	5
图 5： 基础设施 scale up 加速，迈入超节点时代	6
图 6： AI 大模型采取并行策略训练	6
图 7： 稠密模型和稀疏模型通信模式的差异	7
图 8： 超节点服务器对推理架构优化	7
图 9： 传统 8 卡采用的 2 种直连拓扑结构	8
图 10： 英伟达引入 NVSwitch 互联	8
图 11： H200 配备 4 颗 NVSwitch 芯片	8
图 12： NVL72 超节点引入 Switch tray 一层拓扑	9
图 13： NVL72 超节点通过 9 个 NVlink Switch tray 互联	9
图 14： NVL576 2 层 Clos 拓扑组网	9
图 15： 英伟达推出 NVL576	9
图 16： 背脊互联的 Fat tree 拓扑	10
图 17： AMD MI350 Fullmesh 互联	10
图 18： 华为柜内 64 卡采用 2Dfullmesh	10
图 19： Google TPU 采用 3D Torus 拓扑架构	11
图 20： UALink 分层架构图	12
图 21： 博通发布 Tomahawk Ultra 支持 HPC 及 Scale up	13
图 22： 更加开放的以太网 SUE 架构	13
图 23： 计算单元通过 UB 完成全局同步	13
图 24： 海光双芯战略	14
图 25： OISA 三层核心架构	14
图 26： 多方助力 OISA 建设	14

图 27: 超节点机柜正面外观示意图	15
图 28: 超节点机柜背面外购示意图	15
图 29: 计算节点拓扑结构	15
图 30: 计算节点布局图	15
图 31: 交换节点系统功能框图	16
图 32: 单芯片架构下交换节点系统框图	16
图 33: 机柜功耗持续攀升带动 Power shelf 和 PSU 需求	16
图 34: 采用 Busbar 为各节点提供电源	16
图 35: 华为 CloudMatrix 384 超节点由 12 个计算柜组成	17
图 36: 910C 采用双 die 方案	17
图 37: Node 内 CPU 和 NPU 通过 UB 互联	18
图 38: CloudMatrix 384 节点 UB 网络分为 L1 和 L2 层	18
图 39: CloudMatrix 384 节点包含 UB、RDMA、VPC 平面	19
图 40: CloudMatrix 384 集群性能高于 GB200 NVL72	19
图 41: Atlas 950 支持 8192 张 NPU 组网	20
图 42: Atlas 960 支持 15488 张 NPU 组网	20
图 43: 盛科通信产品覆盖多领域交换芯片及网络产品	22
图 44: 中兴通讯发布搭配自研 AI 大容量凌云 AI 交换芯片的超节点系统	23
图 45: 锐捷网络展示 ETH128 交换产品	23
图 46: 紫光股份发布 H3C UniPoD S80000 超节点产品	24
图 47: 浪潮信息发布 SD200 超节点服务器	24
表 1: NVLink 的演进	12
表 2: 超节点板块受益标的估值表	21

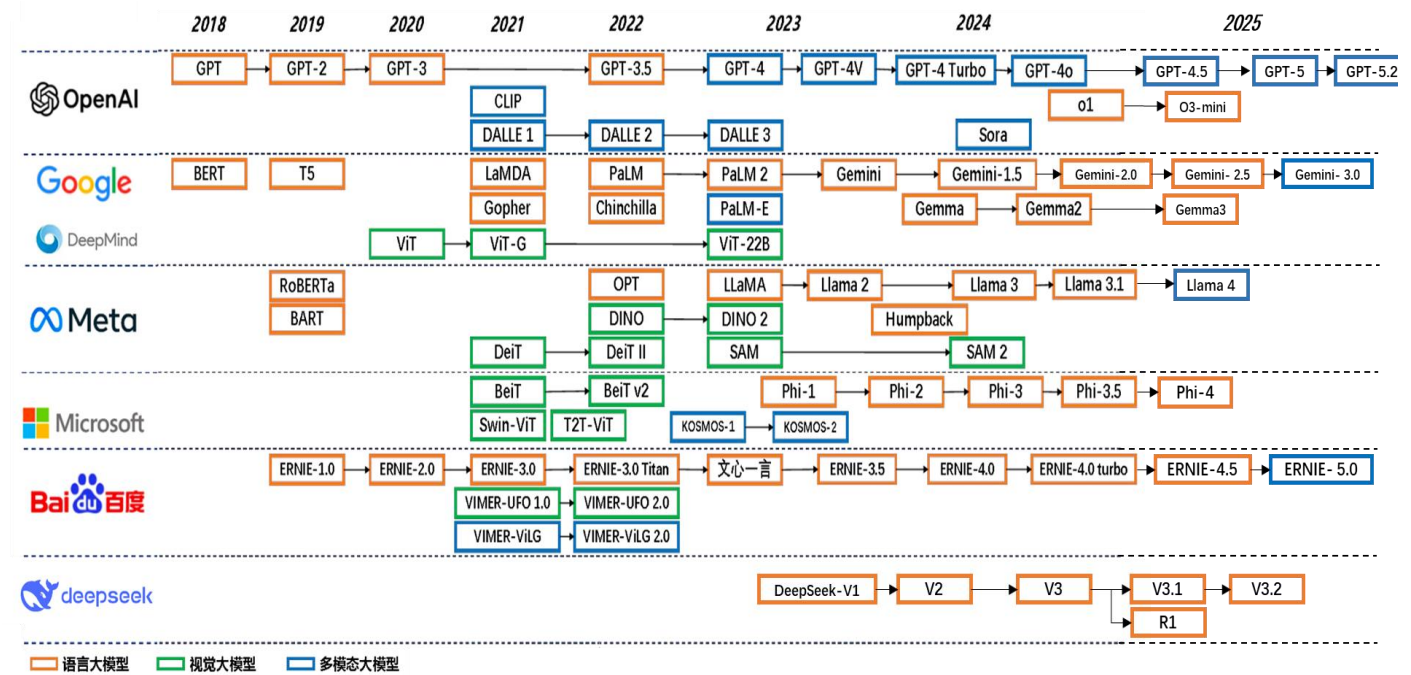
1、模型发展下的必然，算力基础设施迈入超节点时代

AI 模型加速迭代，从预训练转为多方面 Scaling，对 AI infra 要求持续提升。当前 AI 模型持续迭代，GPT-5、Gemini 3 pro、Deepseek V3.2 等大模型呈现出长序列输入输出、多模态输入/输出、长思维等特点，模型参数持续突破（从千亿级陆续走向万亿级），训练数据量持续扩张（单模型训练数据达 EB 级）。

从大语言到多模态，模型参数量提升至万亿级。随着基础大模型参数量从千亿迈向万亿，大模型预训练过程对底层智能算力的诉求进一步升级。头部基础大模型的训练算力需求已达到十万亿兆量级，且仍以每年 4.1 倍的速度快速增长，例如 Qwen3-Max 模型总参数超过 1T，预训练使用 36T tokens；文心 5.0 原生全模态大模型参数量达 2.4T。模型预训练对千卡、万卡算力集群需求愈加迫切。

Scaling Law 泛化至全流程。Scaling Law 从预训练扩展到后训练和逻辑推理全流程，模型不光随着参数量提升而提高性能，还能基于强化学习、思维链等算法创新在后训练和推理阶段更多的算力投入，可以进一步大幅提升大模型的深度思考能力。据 OpenAI 介绍，在开发 OpenAI o3 时在训练计算和推理时间方面都增加了一个数量级，发现了明显的性能提升，验证了模型的性能会随着思考的次数的增长而不断提高，并首次将图片整合到思维链中，算力需求持续提升。

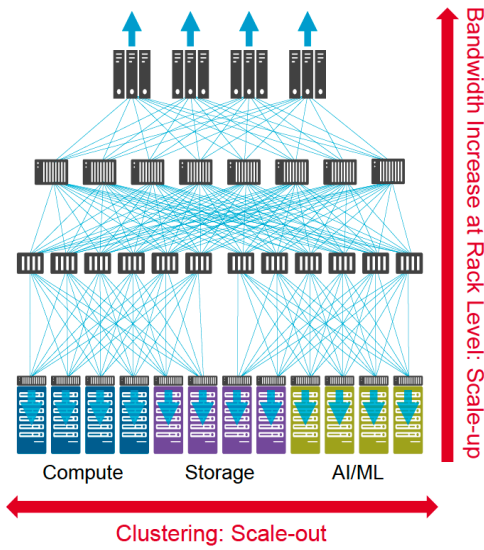
图1：大模型持续迭代升级



资料来源：中国信通院、开源证券研究所

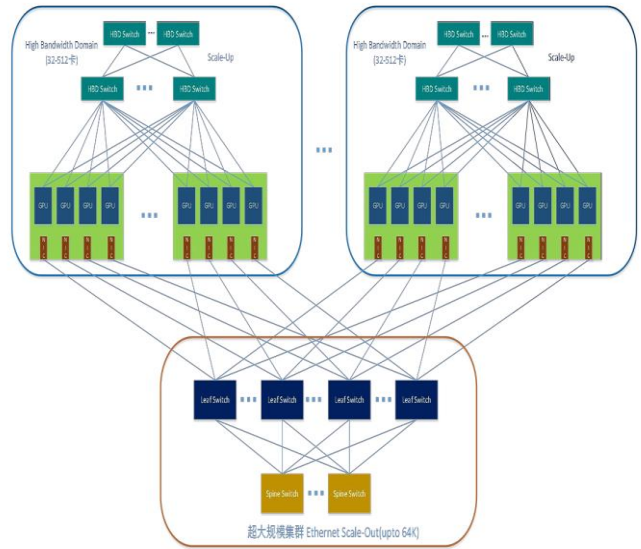
什么是超节点？超节点集群（SuperPod），最早由英伟达提出，随着 AI 模型迭代对算力需求不断增长，集群从千卡扩散至万卡、百万卡等，而扩张方式主要为 Scale Up（纵向扩展）和 Scale Out（横向扩展）两个维度。我们认为，集群的最小单元则是算力芯片处于同一个 HBD（High Bandwidth Domain，高带宽域）的超节点计算柜 Rack，其中 ICT 设备包括 Computer tray（计算节点）、Switch tray（交换节点）、TOR 交换机等，同时需搭配供电、制冷设备等其他设备以确保超节点机柜的运行。

图2：算力集群拓展方向 Scale up + Scale out



资料来源：博通官网

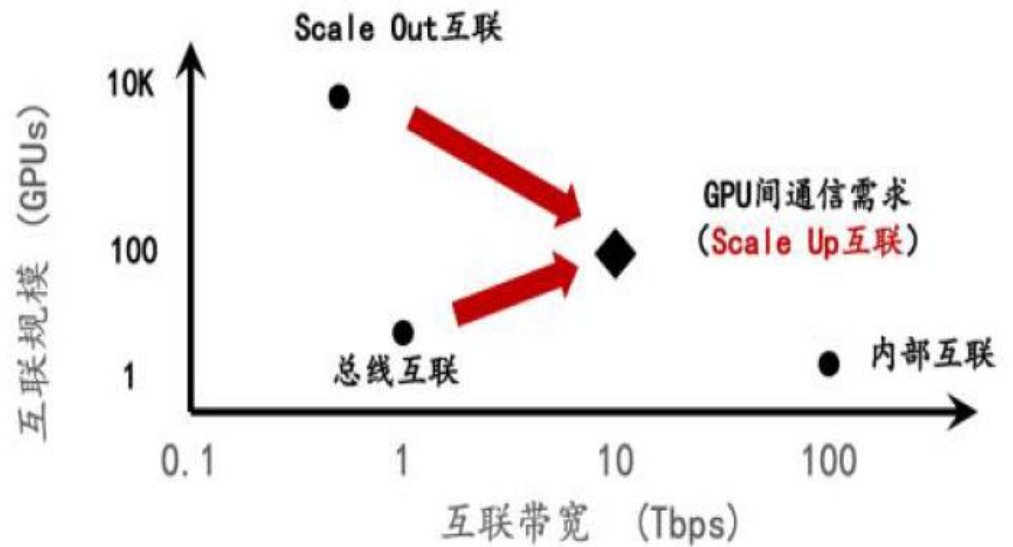
图3：算力集群 Scale up + Scale out 组网连接



资料来源：ODCC《ETH-X 超节点 AI 整机柜设计规范》

过去算力集群扩张主要采用 Scale-Out 架构，通过以太网连接大量 AI 服务器，以构建千卡、万卡集群，然而随着以 Deepseek 为代表的 MOE 架构，成为可扩展模型的核心架构方向，而大模型分布式训练，使得跨服务器的带宽与时延成为根本瓶颈，制约整体训练效率。而 Scale Up 域互联则是协同多个 GPU、CPU 的算力以及域内互联的内存池，使集群形成逻辑上的“一个超级 GPU”工作，解决“通信墙”问题。

图4：集群规模扩大，Scale up 先行

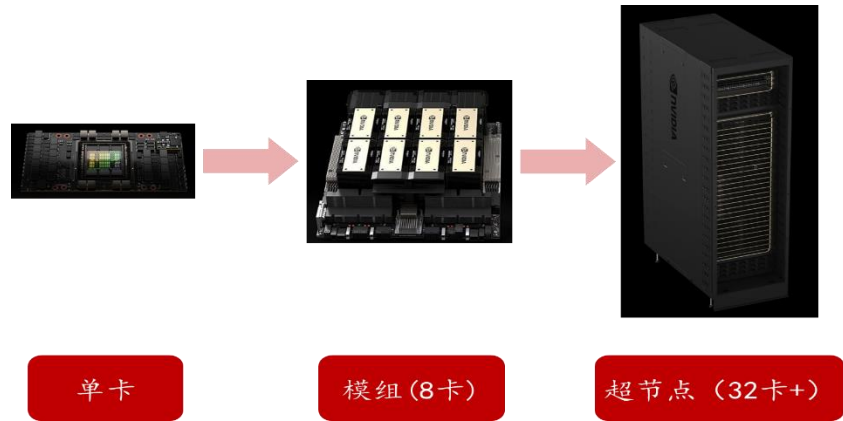


资料来源：ODCC《ETF-X Scale up 互联协议白皮书》

基础设施逐步走向超节点时代：

1、**训练侧：**随着模型参数规模持续增长，对基础设施集群能力要求日益严苛，单卡 GPU 远不足以承载模型，高带宽域+大内存需求逐步提升，AI 基础设施单卡逐步迈入超节点时代：

图5：基础设施 scale up 加速，迈入超节点时代



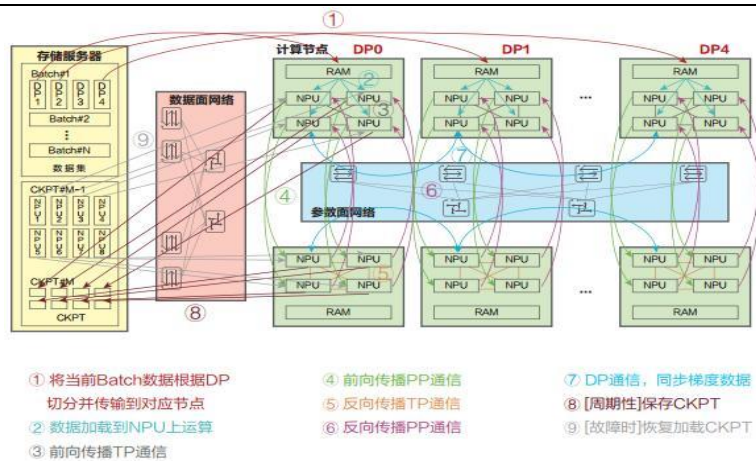
资料来源：Nvidia 官网、开源证券研究所

(1) 单卡阶段 (CV 模型主导)：在计算机视觉模型为主的时期，模型可以完全放入单个加速卡中进行训练。此时的并行策略主要是数据并行，单卡的计算能力是主要瓶颈。

(2) 八卡模组阶段 (小参数 NLP 模型主导)：随着 NLP 模型的出现，单卡显存不足以容纳整个模型，训练扩展到单机八卡。此时，数据并行和模型并行结合使用，节点内部的通信带宽成为瓶颈。

(3) 超节点服务器集群阶段 (大模型主导)：当模型参数达到千亿乃至万亿级别，单机已无法满足需求，必须使用大规模服务器集群进行训练，以 GPT4 1.8T 为例，模型部署需要超 10TB 显存占用，远超 GPU 单卡甚至单服务器容量上限。由此业界通过引入序列并行、专家并行等更复杂的并行策略，进行分布式训练，训练集群的总规模 (卡数) 是数据并行 (DP)、张量并行 (TP)、流水并行 (PP) 和序列并行 (CP) 等多种并行维度的乘积。

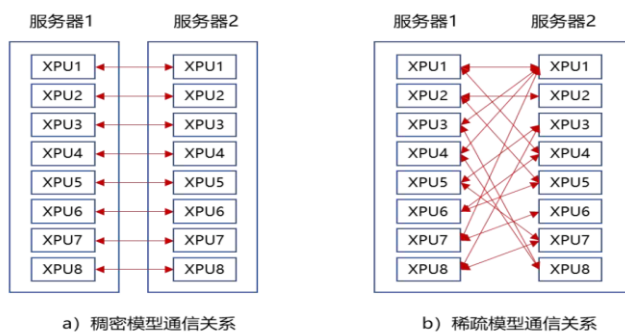
图6：AI 大模型采取并行策略训练



资料来源：华为官网

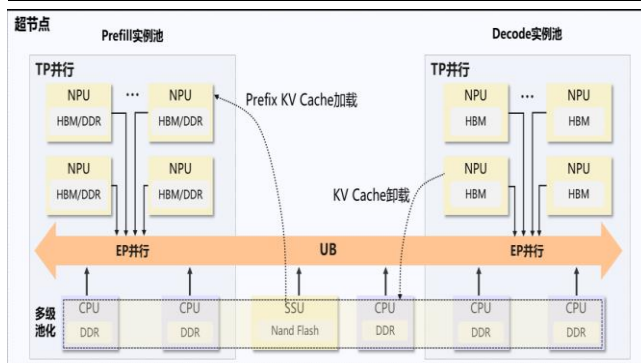
2、推理侧：随着模型向稀疏化架构演进，总参数量与专家数量不断增长，推理模式也从单卡单机走向多机大专家并行，随着用户数量持续增长，需同时兼顾多并发需求。语言模型走向多模态/多任务理解和生成，对算力及访存需求变大，此外，模型输入序列长度不断增长，对 KV Cache 缓存提出新挑战。

图7：稠密模型和稀疏模型通信模式的差异



资料来源：ODCC《扁平化智算网络架构研究报告》

图8：超节点服务器对推理架构优化

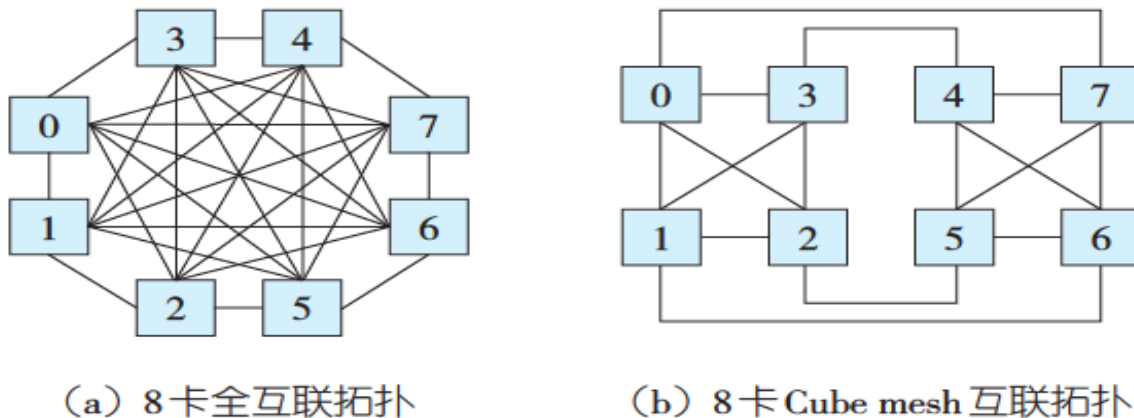


资料来源：华为《基于灵衢的超节点参考架构白皮书》

2、超节点：依托网络互联下的“超大型 GPU/ASIC”

早期的 scale up 主要是从单卡扩张为 8 卡 GPU 模组，再以 8 卡为一个单元对外扩展，搭配 8 卡 GPU 服务器模组的 AI 服务器，多采用 full mesh 直连拓扑，GPU 之间通过 PCIe 等互联协议直连或通过引入交换芯片方式提高 GPU 点对点的连接带宽。

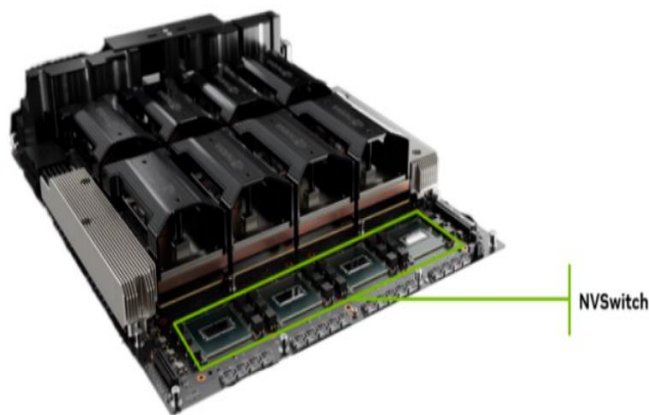
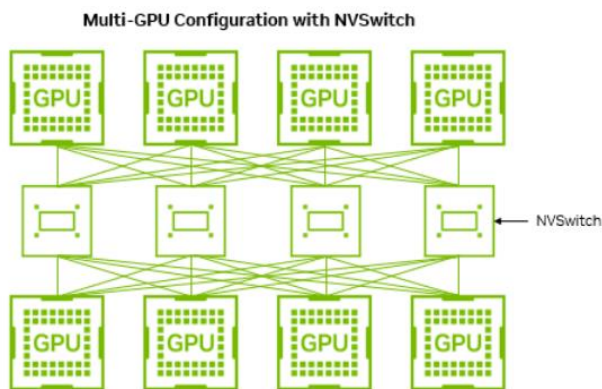
图9：传统 8 卡采用的 2 种直连拓扑结构



资料来源：中兴通讯《智算网络发展综述》

图10：英伟达引入 NVSwitch 互联

图11：H200 配备 4 颗 NVSwitch 芯片



资料来源：Nvidia 官网

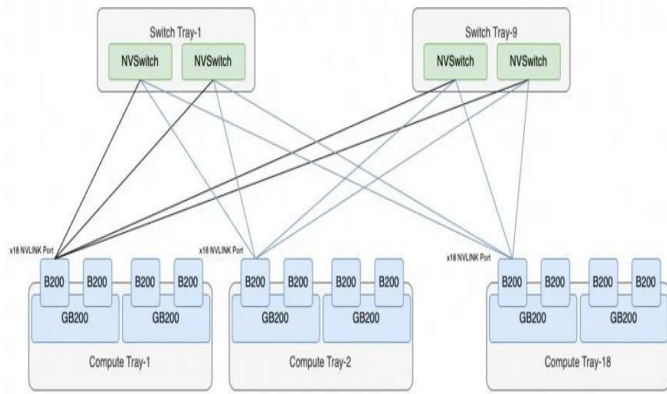
资料来源：Nvidia 官网

进入超节点机柜服务器时代，我们认为构造超节点的核心在于更大的节点内互联，硬件与软件协议需互相适配整合，使得数个分离的算力芯片通过网络互联整合成逻辑上的一台“超大型 GPU/ASIC”，突破单一 8 卡服务器在效率、可靠性上的瓶颈。超节点 Rack 网络互联重点在于 Scale up 互联协议以及拓扑结构。

2.1、Scale up 组网架构包括：Fat-tree 胖树拓扑、Mesh 类拓扑、Torus 拓扑等

(1) **胖树架构超节点**：以一层胖树架构的 scale up 网络的 GB200 NVL72 为例，机柜主要含 18 个 Computer tray，通过 9 个 NVlink Switch tray 将其中的 36 个 Grace CPU 和 72 个 Blackwell GPU 整合在一起，形成一个高带宽、低延迟的统一计算单元。B200 与 NVswitch 的拓扑为 1 层胖树架构，每颗 B200 GPU 支持 18 条 NVLink 5 链路，每条链路双向带宽 100 GB/s，单颗总带宽达到 1800GB/s，72 颗 GPU 形成总带宽为 130TB/s 的全 mesh 网络，所有 GPU 之间实现了点对点的全互联，可以任意访问其他 GPU 的内存空间。通过 NVLink 组成全互联无阻塞架构，减轻因通信延迟导致的计算单元空转造成的算力浪费。通过引入 scale up 交换机可使 GPU 的互联带宽具有带宽池化能力，任意流量模式都可以高效使用 GPU 互联带宽。

图12: NVL72 超节点引入 Switch tray 一层拓扑



资料来源：ODCC 《扁平化智算网络架构研究报告》

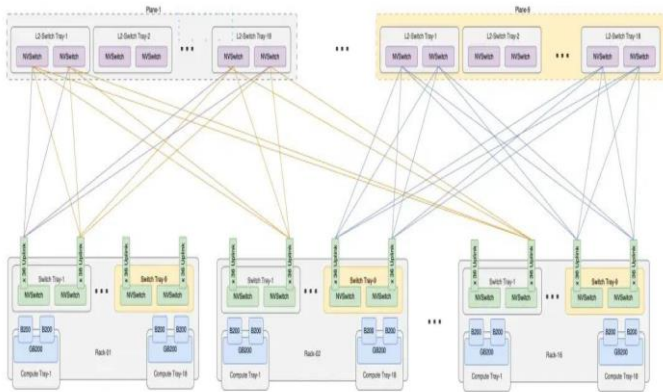
图13: NVL72 超节点通过 9 个 NVlink Switch tray 互联



资料来源：Nvidia 官网

若需要进一步扩张超节点 scale up 规模，可采用两层 Clos 拓扑实现更多算力卡互联。以 2 层 Clos 拓扑的 GB200 NVL576 为例，整个网络分为框与系统两个层级，单个框包含 36 个 B200 和 L1 层的 NVSwitch，整个组网包含 16 个框，框间互联由 L2 层 NVSwitch 负责。

图14: NVL576 2 层 Clos 拓扑组网



资料来源：ODCC 《扁平化智算网络架构研究报告》

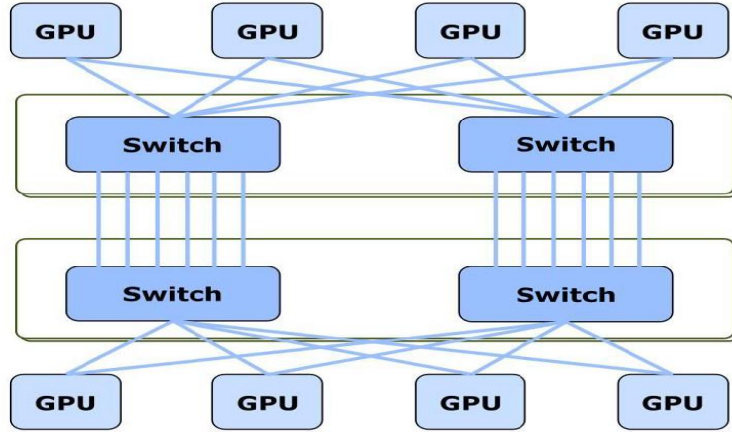
图15: 英伟达推出 NVL576



资料来源：Nvidia 官网

此外,由 ODCC 牵头,联合中国信通院、腾讯等发起的国产超节点 ETH-X 项目,采用 RoCE 方案,整机柜 GPU 互联带宽为 204.8Tbps。8 个 Switch Tray 支持 409.6Tbps 的带宽,一半用于超节点柜内连接 GPU,另一半的带宽用于背靠背连接旁边机柜的超节点或者通过 L2 层 HB Switch 做更大的 HBD 域 Scale Up 扩展,该架构适配于物理承重与供电能力受限的机房环境。

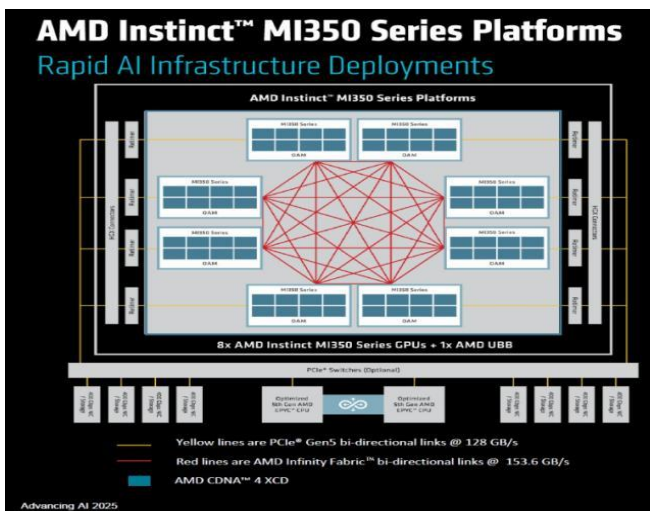
图16: 背脊互联的 Fat tree 拓扑



资料来源: ODCC 《ETF-X Scale up 互联协议白皮书》

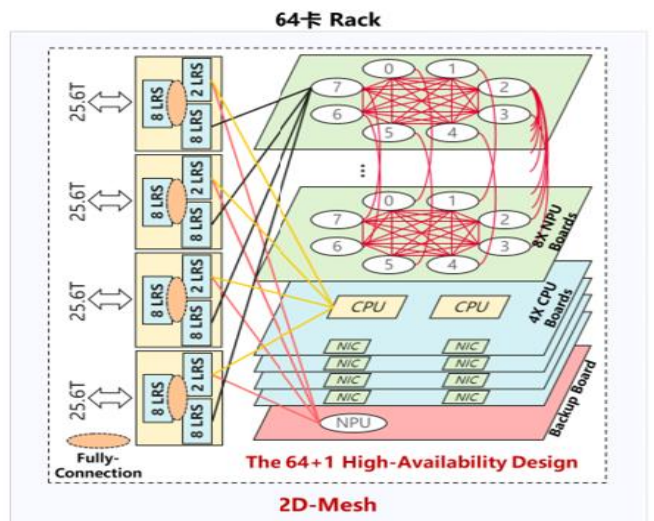
(2) Mesh 类架构超节点: Fullmesh 组网下,节点需求随组网规模的增长而增长,为缓解规模扩展的问题,可采用提升拓扑维度 nD-Fullmesh 的方式,优先考虑短程直接互连路径。1D-FullMesh 为最简单的 FullMesh 类拓扑,其组网形态为全互联结构,即任意两个节点都有一条边互联。以 AMD MI350 scale up 网络为例,采用 Infinity Fabric 互联,实现 8 个节点的 MI350 的 Fullmesh 互联;华为通过灵衢协议 UB-Mesh,柜内 64 个 NPU 采用 2Dfullmesh 互联,柜外可采用 3D、4D Fullmesh 等更高维度拓扑实现机房级、楼层级、数据中心级互联。

图17: AMD MI350 Fullmesh 互联



资料来源: ODCC 《扁平化智算网络架构研究报告》

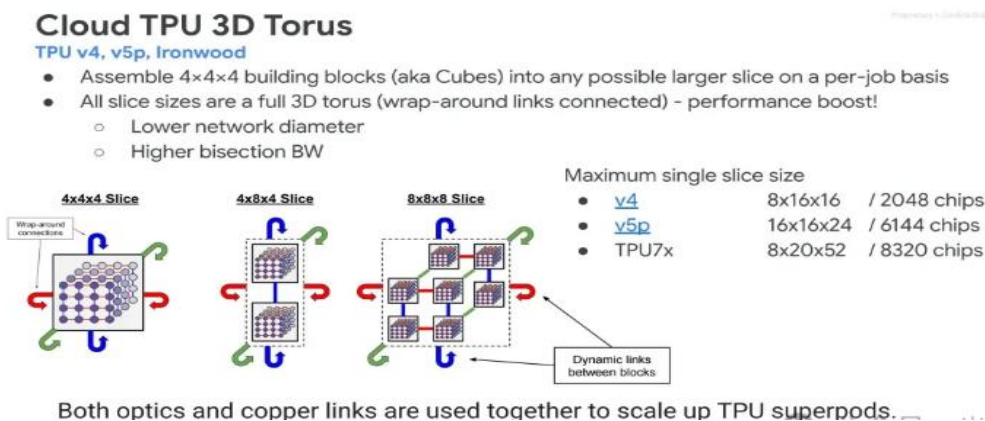
图18: 华为柜内 64 卡采用 2Dfullmesh



资料来源: 华为《UB-Mesh: a Hierarchically Localized nD-FullMesh Datacenter Network Architecture》

(3) **Torus 拓扑超节点**：谷歌自研 TPU 芯片采用 2D/3DTorus 架构组网，立方体（Cube）内的 TPU 处理器通过铜互连（铜 ICI）连接，而不同立方体之间则通过光互连实现拼接。以 TPU v4 为例，其超级集群由 64 个 4×4×4 立方体构建块（对应 64 个机架）组成，可组合出最大 8×16×16（2048 颗芯片）的切片；TPU v5p 的最大切片尺寸扩展至 16×16×24（6144 颗芯片）；TPU v7 则进一步支持 9216 颗芯片集群，该架构将故障域缩小至单个立方体，提升系统可靠性。

图19：Google TPU 采用 3D Torus 拓扑架构



资料来源：OCP Youtube 官方账号

2.2、Scale up 协议：从大厂私有逐步走向开源开放

传统 PCIe 互联带宽有限、演进缓慢，难以满足超节点中数据在 HBM 与 HBM、HBM 与寄存器、寄存器与寄存器之间的高频率传输需求，需要通过其他总线协议实现 XPU 间大带宽、低延时的内存语义通信，支持共享内存模型和统一地址空间。

(1) NVLink: NVLink 最初于 2016 年与英伟达 P100 GPU 一同发布，采用多条高速差分信号通道组成链路的方式进行点对点通信，允许同时进行多个数据传输会话，支持 GPU 之间直接进行内存访问，有效提高了数据传输效率，降低通信延迟，每个 NVLink 链路都提供双向数据传输能力，带宽远高于 PCIe，从 P100 的 160GB/s 迭代至 B200 的 1.8TB/s，单卡带宽年复合增长率超 60%。

NVlink 早期相对封闭，厂商难以创新，于 2025 年 5 月，英伟达推出了 NVLink Fusion 开放互连技术方案，允许第三方厂商（例如高通、富士通等）的定制 CPU 或 AI 加速器通过 NVLink 协议与英伟达 GPU/CPU（如 Grace、Blackwell 系列）实现高速互联，通过开放生态策略支持异构计算（如 ASIC 与 GPU 协同）。

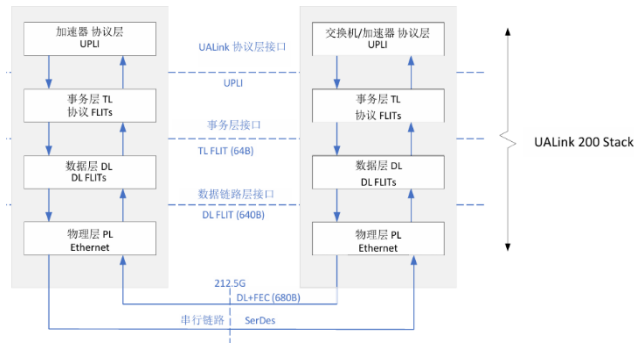
表1: NVLink 的演进

	NVLink 1.0	NVLink 2.0	NVLink 3.0	NVLink 4.0	NVLink 5.0
推出时间	2016 (Pascal)	2017 (Volta)	2020 (Ampere)	2022 (Hopper)	2024 (Blackwell)
信号调制	NRZ	NRZ	NRZ	PAM4	PAM4
单链路带宽 (双向)	20 GB/s	25 GB/s	50 GB/s	100 GB/s	200 GB/s
每芯片最大链数	4	6	12	18	18
拓扑扩展	点对点 (P2P)	NVSwitch 1.0	NVSwitch 2.0	NVSwitch 3.0	NVSwitch 5.0
协议改进	基础互联	支持 CPU—GPU 直连	链路级 CRC 校验	自适应路由+拥塞控制	亚微秒级同步协议
应用场景	HPC 初步集成	AI 训练加速	大规模 AI 集群	千卡级 AI 集群	万卡级 AI 集群

资料来源：未来网络创新研究院《2025AI 网络技术白皮书》、开源证券研究所

(2) UALink: UALink 联盟最初成立于 2024 年 5 月，由 AMD、AWS、谷歌、英特尔、博通、Meta、微软等公司共同发起的一项开放式互连标准，后续阿里、苹果等厂商相继加入，成员均可参与开发和采用，从而促进生态系统的创新和丰富。UALink 在物理层和链路层同样复用以太网技术，UALink 1.0 支持每通道最高 200 GT/s 的数据传输速率，信令速率高达 212.5GT/s，可配置为单通道(x1)、双通道(x2)或四通道(x4)链路，通过 UALink 交换机 (ULS) 可连接最多 1024 个加速器或端点组成的整个 POD 上进行 Load / Store 操作。

图20: UALink 分层架构图

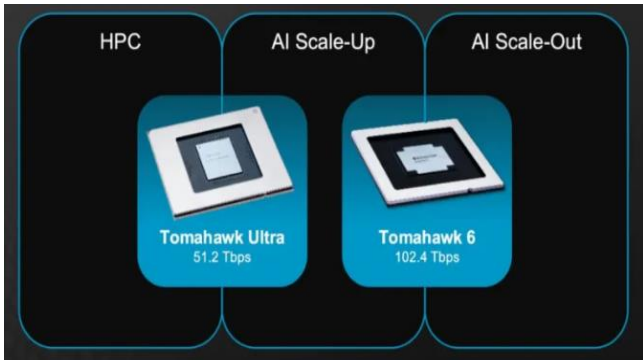


资料来源：UALink《Scale-Up 互联技术白皮书》

(3) SUE: 博通在 2025 年 4 月正式发布 SUE (Scale Up Ethernet) 框架, 旨在将以太网的优势引入 AI 系统内部 Scale Up 领域, 以太网为基础构建传输层和数据链路层, 直接在 XPU 间高效搬运内存事务。在部署模型上, SUE 支持单跳交换拓扑或直接互联的 Mesh 拓扑。每个 SUE 实例可灵活配置端口数 (1/2/4 个), 例如 800G 实例可拆分为 1×800G、2×400G 或 4×200G 端口, 以适应交换机端口密度和冗余需求。单个 XPU 可集成多个 SUE 实例 (如 8 或 16 个), 通过多实例叠加实现超高带宽 (如 64 个 XPU 各配 12 个 800G SUE 时, 任意 XPU 对间带宽达 9.6Tbps), 以支持大规模数据集处理、深度神经网络训练及并行任务执行。

博通于 2025 年 7 月正式发布 Tomahawk Ultra, 将传统以太网的报文从 46 字节精简到 10 字节, 降低了控制开销, 在 51.2 Tbps 全吞吐量下实现 250ns 低交换延迟, XPU 与 XPU 之间 (含交换机传输时间) 通信延时低于 400ns。SUE 要求端到端往返延迟 (RTT) 低于 2 微秒, 单跳网络最多支持 1024 个 XPU。

图21: 博通发布 Tomahawk Ultra 支持 HPC 及 Scale up



资料来源: 腾讯网、博通

图22: 更加开放的以太网 SUE 架构

	SUE	NVLink
Maximum XPU Scale	1024	72
Latency	Ultra-low	Low
Open Standards & IP	✓	✗
Link Partner	Any Ethernet	Only Nvidia
Switch Availability	Any Ethernet	Only Nvidia

资料来源: 腾讯网、博通

(4) UB: 华为于 2019 年开始研究灵衢 (UnifiedBus), 随后发布灵衢 1.0 商用验证, 于 2025 年 9 月发布并开放灵衢 2.0 技术规范。UB 协议栈由物理层、数据链路层、网络层、传输层、事务层、功能层以及 UMMU、UBFM (UB Fabric Manager) 组成, 对于内存交互, UB 支持 UBPU 中的计算单元直接发起同步和异步访存指令, 减少控制命令交互, 实现百 ns~us 级低时延; 对于集群大规模组网, UB 除了支持采用多级 UB Switch 扩展组网之外, 还支持通过 UBoE 与以太 Switch 对接, 实现融合组网, 以及通过 OCS 组网, 实现可变拓扑, 助力集群规模扩张。

图23: 计算单元通过 UB 完成全局同步

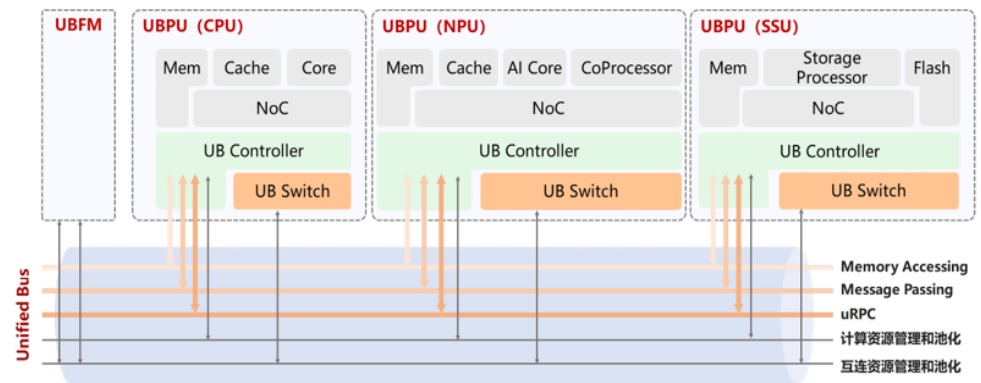


图 4-4 统一编程模型

资料来源: 华为《基于灵衢的超节点参考架构白皮书》

(5) HSL: 2025 年 12 月, 海光携手国产 AI 芯片、操作系统、存储与网络模块等厂商, 发布海光系统总线互联协议 (HSL) 1.0 规范, 涵盖完整总线协议栈、IP 参考设计及指令集, 既实现各家 AI 芯片厂商与海光 CPU 的“紧耦合”, 更帮助外设芯片、OEM、系统及应用厂商快速搭建高性能系统。

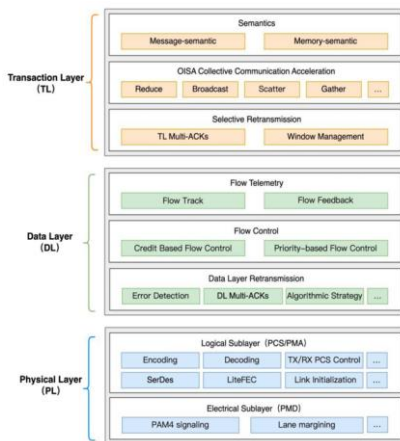
图24: 海光双芯战略



资料来源: 海光信息公众号

(6) OISA: 中国移动携手 GPU 芯片、Switch 芯片、整机厂商、IP 等 48 家单位于 2024 年 6 月共同发布了 OISA (Omni-directional Intelligent Sensing Express Architecture) Gen1.0 协议, 旨在解决万亿参数大模型训练中的“通信墙”问题, 并于 2025 年 8 月发布 OISA Gen2.0 协议。OISA 2.0 协议相较 1.1 版本, 将支持的 AI 芯片数量提升至 1024 张, 带宽突破 TB / s 级别, AI 芯片互联时延缩短至数百纳秒, 具备支持原生内存语义、创新 TLP 报文重构技术、支持智能在途感知、集合通信硬件加速等多个核心技术特征, 助力国产超节点集群纵向扩展。

图25: OISA 三层核心架构



资料来源: 未来网络创新研究院《2025AI 网络技术白皮书》

图26: 多方助力 OISA 建设



资料来源: OISA 官网

3、超节点架构：新增 scale up 互联需求，光通信、液冷、供电、芯片等环节迎升级

超节点服务器 Rack 主要由计算节点 Computer tray、交换节点 Switch tray、TOR switch 交换机、供电单元 Power shelf、供电母线 Busbar、电缆桥架 Cable tray、液冷散热配套等单元组成，随着超节点服务器渗透率不断增长，除了持续带动对算力卡、交换芯片、交换机的需求外，也有望持续拉动高功率电源、高压 UPS/HVDC、服务器液冷散热、铜缆、PCB、光通信等板块的需求。

图27：超节点机柜正面外观示意图

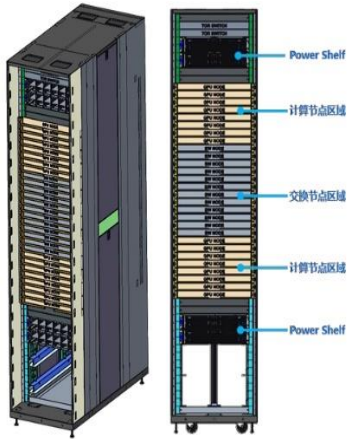
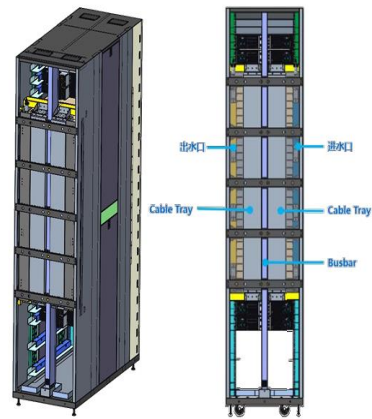


图28：超节点机柜背面外观示意图



资料来源：ODCC 《ETH-X 超节点 AI 整机柜设计规范》

资料来源：ODCC 《ETH-X 超节点 AI 整机柜设计规范》

以 ETH-X 超节点方案为例：

(1) Computer tray 是 Rack 中的核心部件，内部包含 GPU、CPU、PCIe Switch、内存条、存储等部件。四个 GPU (OAM) 适配在 Carrier Board 上，单板上集成两颗 PCIe Switch 来扩展接入 GPU、网卡和存储设备，通过后向的背板连接器提供 GPU 的高速互联信号给 Switch tray。此外，节点内采用风液混合方式散热，GPU 和 CPU 搭配液冷冷板套件。

图29：计算节点拓扑结构

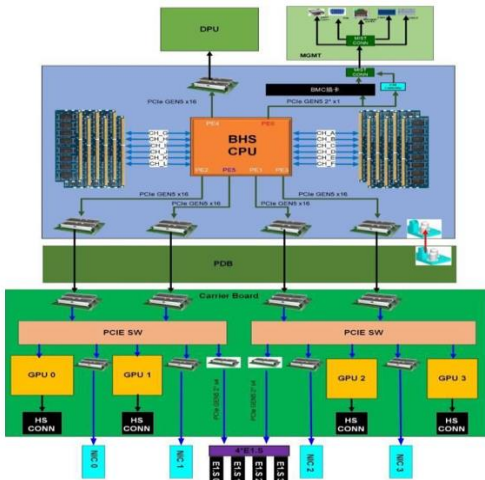
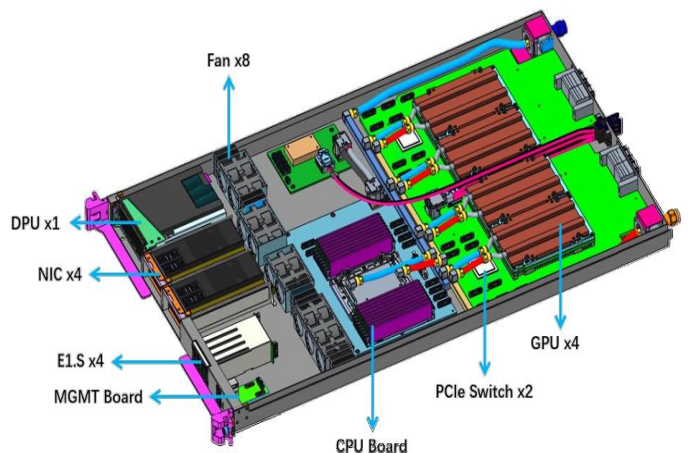


图30：计算节点布局图

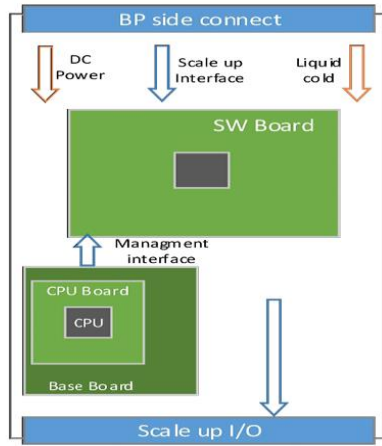


资料来源：ODCC 《ETH-X 超节点 AI 整机柜设计规范》

资料来源：ODCC 《ETH-X 超节点 AI 整机柜设计规范》

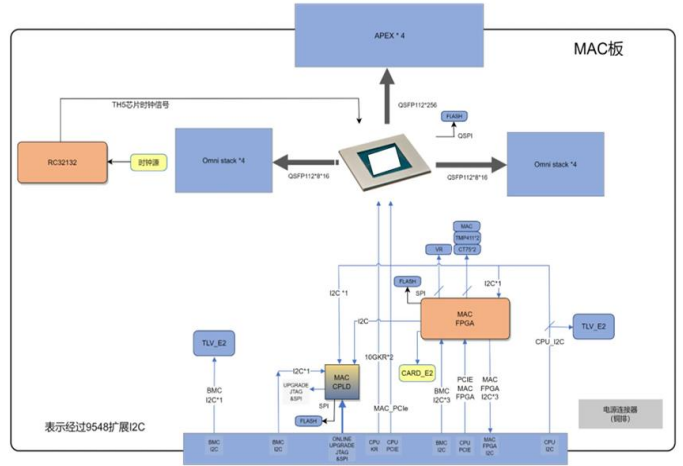
(2) Switch tray 用于连接 ETH-X 超节点机柜内计算节点上的 GPU 芯片，提供超大的互连带宽，在单机柜内支持 GPU 芯片全带宽 scale up 互连，同时如需进一步扩展 HBD 域，需要支持多机柜的 scale up 互连。Switch tray 内部包括交换芯片、CPU、BMC、SSD、或额外的光端口以及管理接口等部件。此外，节点内采用风液混合方式散热，交换芯片搭配液冷冷板套件。

图31：交换节点系统功能框图



资料来源：ODCC《ETH-X 超节点 AI 整机柜设计规范》

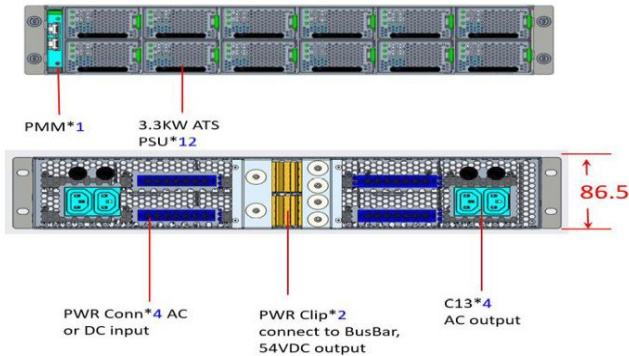
图32：单芯片架构下交换节点系统框图



资料来源：ODCC《ETH-X 超节点 AI 整机柜设计规范》

(3) 供电方面，Rack 内最多支持 4 个 Power shelf，最大功耗支持 132KW，其中 PSU 数量可根据系统最大功耗按需配置，支持 N+2 冗余，采用 BUSBAR 供电。

图33：机柜功耗持续攀升带动 Power shelf 和 PSU 需求



资料来源：ODCC《ETH-X 超节点 AI 整机柜设计规范》

图34：采用 Busbar 为各节点提供电源



资料来源：ODCC《ETH-X 超节点 AI 整机柜设计规范》

(4) 制冷方面：伴随芯片及机柜总功耗的持续提升，Rack 内由风冷逐步转变为风液混合，液冷为主，风冷为辅，液冷占比 80%以上，未来有望最终转变为全液冷方案。除节点内 CPU、GPU、交换芯片等布局需搭配冷板模组外，还需搭配使用快接头 UQD、Manifold、CDU 等布局。

4、国产超节点案例——从华为 Atlas 900 A3 到 Atlas 960，国产万卡集群加速发展

2025 年 4 月，华为推出 Atlas 900 A3 SuperPoD (CloudMatrix 384 超节点)，由 192 颗鲲鹏 CPU 和 384 颗昇腾 910C 芯片通过超高速、低延迟的 UB 网络互联而成。单个 CloudMatrix 384 系统包含 16 个机架，其中 12 个计算机架各部署 32 颗昇腾 910C 芯片，其余 4 个机架用于部署 Scale Up UB 交换机。

图35：华为 CloudMatrix 384 超节点由 12 个计算柜组成

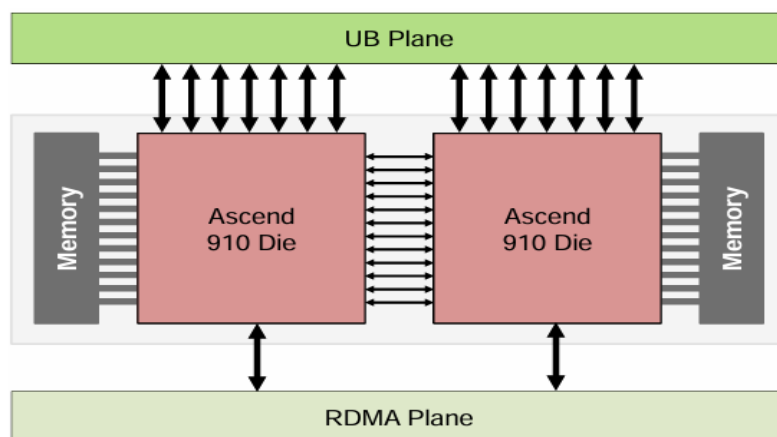


资料来源：华为公众号

超节点系统架构方面，以 CloudMatrix 384 为例：

(1) 910C 芯片：由 2 个 910 die 共封装，片上互联以高达 540 GB/s 的总带宽进行通信，共享 8 个存储栈内存达 128 GB，总共 3.2 TB/s 的总内存带宽。UB 平面：单个芯片包含 7 个光收发器，共提供 392GB/s 双向带宽扩展至 scale up 的 gbitUB 平面；RDMA 平面：每个芯片单独包含一个用于 scale out 的 RDMA 平面专用接口。

图36：910C 采用双 die 方案

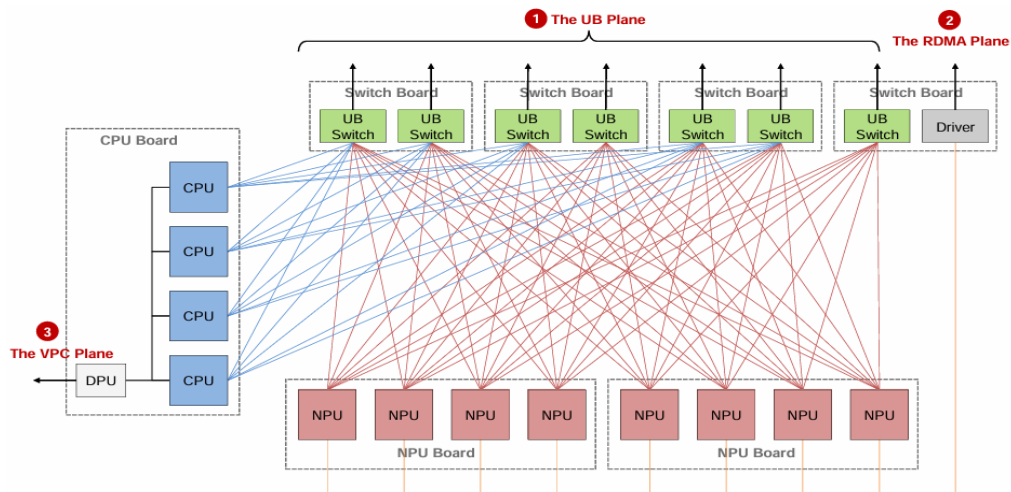


资料来源：华为《Serving Large Language Models on Huawei CloudMatrix384》

(2) 910C Node：每个 Compute Node 包含 8 个昇腾 910C、4 个鲲鹏 CPU 和 7 个 UBswitch。UB 平面：Node 内 4 个 CPU+8 个 NPU 通过 UB link 链接至板载交换芯片上，每个 NPU 分配 392 GB/s 的单向 UB 带宽，板载 UB 交换芯片提供上行链路

链接到 Supernode 结构中的 L2 层交换机；RDMA 平面：只有 NPU 参与次级 RDMA 平面，每个 node 总共产生 3.2Tbps RDMA 带宽；VPC 平面：4 个 CPU 通过 full-mesh NUMA 互联，实现 CPU 附加 DRAM 的统一内存访问。

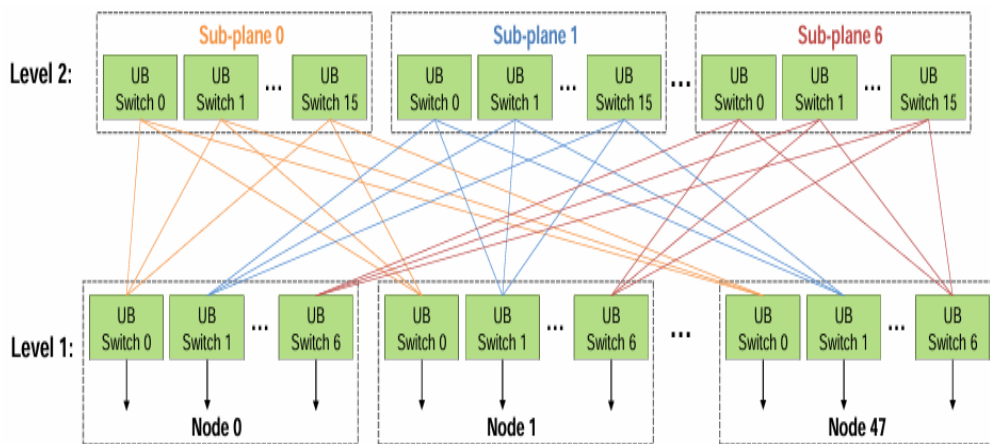
图37: Node 内 CPU 和 NPU 通过 UB 互联



资料来源：华为《Serving Large Language Models on Huawei CloudMatrix384》

(3) UB 交换系统：板载 L1 层 UB 交换芯片链接至 4 个机架中的 L2 层 UB 交换机进行无阻塞互联，L2 层交换网络划分为 7 个独立子平面，单个平面包含 16 个 L2 UB 交换机，每个板载 L1 层 UB 交换芯片分发出 16 个链路对应子平面里的 16 个 L2 层交换机。

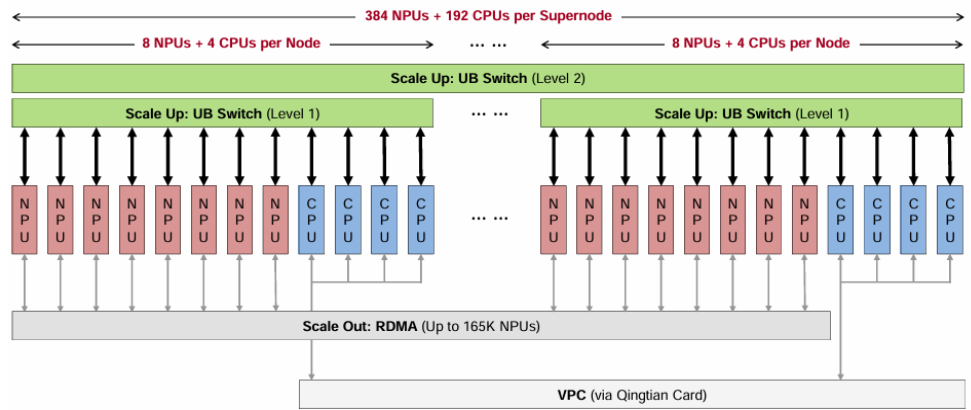
图38: CloudMatrix 384 节点 UB 网络分为 L1 和 L2 层



资料来源：华为《Serving Large Language Models on Huawei CloudMatrix384》

总体来看，CloudMatrix384 超节点通过 UB switches 将所有 NPUs 和 CPUs 连接起来，使得节点间通信性能接近节点内水平，节点间带宽衰减小于 3%，节点间延迟增加不到 1 微秒。UB 平面使得节点内实现细粒度并行策略如 TP、EP 并行，以及点对点访问池化内存（涵盖 CPU 和 NPU 内存），对于缓存模型权重和 KVCache 至关重要；而 RDMA 平面使得推理过程中 Prefill 和 decode 中 NPU 间 KV Cache 数据高速传输，支持使用 RDMA 兼容框架的分布式训练和推理，并保持了多集群部署中 supernode 间的低延迟互连。

图39: CloudMatrix 384 节点包含 UB、RDMA、VPC 平面



资料来源: 华为《Serving Large Language Models on Huawei CloudMatrix384》

超节点助力国产集群性能提升，弥补单卡算力差距。从单卡和集群性能对比上看，据 SemiAnalysis 和 CDCC 公众号，尽管国产芯片在制程上略有落后，单颗昇腾 910C 芯片 BF16 性能仅为 GB200 模组的 1/3，但通过超节点集群的方式，单个 CloudMatrix 384 集群 BF16 性能总体则是 NVL72 的 1.7 倍，其总内存容量为后者 3.6 倍，总内存带宽为后者 2.1 倍，有效弥补了国产芯片在算力层面上的短板。截至 2025 年 9 月，Atlas 900 A3 SuperPoD 已累计部署超 300 套，服务超 20 位客户。

图40: CloudMatrix 384 集群性能高于 GB200 NVL72

Key Capabilities - Huawei Ascend 910C Cloud Matrix 384 vs Nvidia GB200 NVL72				
Chip and Package Level				
	Unit	GB200	Ascend 910C	Huawei vs Nvidia
BF16 dense TFLOPS	TFLOPS	2,500	780	0.3x
HBM capacity	GB	192	128	0.7x
HBM bandwidth	TB/s	8.0	3.2	0.4x
Scale Up Bandwidth	Gb/s uni-di	7,200	2,800	0.4x
Scale Out Bandwidth	Gb/s uni-di	400	400	1.0x
System Level				
	Unit	Nvidia GB200 NVL72	Cloud Matrix CM384	Huawei vs Nvidia
BF16 dense PFLOPS	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	518,400	1,075,200	2.1x
Scale Up Domain Size	GPUs	72	384	5.3x
Scale Out Bandwidth	Gb/s uni-di	28,800	153,600	5.3x
All-in System Power ¹	W	145,000	559,378	3.9x
All-in Power per BF16 dense FLOP	W/TFLOP	0.81	1.87	2.3x
All-in Power per memory bandwidth	W per TB/s	251.7	455.2	1.8x
All-in Power per memory capacity	kW/TB	10.5	11.4	1.1x

1. All-in System Power is total cluster power including scale-out networking, storage, etc.

资料来源: CDCC 公众号、Semi-analysis

国产超节点规模持续扩大，助力 AI 加速发展。2025 年 9 月，华为公布 Atlas 950 SuperCluster 和 Atlas 960 SuperCluster，算力规模分别超过 50 万卡和达到百万卡。其中，单个 Atlas 950 支持 8192 张昇腾 950DT 芯片，由 128 个计算柜和 32 个互联柜组成，采用全光连接，FP8 算力达 8EFlops，内存容量达 1152 TB，互联带宽达 16.3 PB/s，相比英伟达 2026 年将上市的 NVL144，总算力是其 6.7 倍，内存容量是其 15 倍，互联带宽是其 62 倍，芯片规模可扩展至 524288 个 NPU；单个 Atlas 960 支持 15488 张昇腾 960/950DT 芯片，算力性能在 Atlas 950 基础上再度翻番，芯片规模可扩展至 991232 个 NPU，助力国产集群加速发展。

图41: Atlas 950 支持 8192 张 NPU 组网



资料来源: 华为-灵衢 UnifiedBus 公众号

图42: Atlas 960 支持 15488 张 NPU 组网



资料来源: 华为-灵衢 UnifiedBus 公众号

5、投资建议及超节点板块部分企业介绍

伴随 AI 在训练和推理算力需求持续增长，超节点产业链有望长期受益，我们看好“网络端+AIDC+计算端”三条核心方向，以及“光+液冷+供电+芯片”四大主要赛道，推荐标的包括【光模块&光芯片】中际旭创、新易盛、华工科技、源杰科技；【液冷】英维克；【服务器电源】欧陆通；【交换芯片】盛科通信-U、中兴通讯、紫光股份；【AIDC】大位科技、光环新网、奥飞数据、新意网集团等。

一、网络端：交换机&芯片、光通信、铜连接等

(1)【光通信&光芯片】推荐标的：中际旭创、新易盛、华工科技、源杰科技、天孚通信；受益标的：长光华芯、永鼎股份、仕佳光子、光迅科技、致尚科技、东山精密等；

(2)【交换机&芯片】推荐标的：盛科通信-U、中兴通讯、紫光股份；受益标的：锐捷网络、菲菱科思、共进股份、映翰通、智微智能等；

(3)【铜连接】受益标的：华丰科技等。

二、AIDC：液冷、供电、机房

(1)【液冷】推荐标的：英维克；受益标的：申菱环境、高澜股份、银轮股份、同飞股份、科华数据、网宿科技、飞荣达、领益智造、远东股份等；

(2)【供电】受益标的：中恒电气、科华数据、科泰电源等；

(3)【机房】推荐标的：大位科技、光环新网、奥飞数据、新意网集团、宝信软件、润泽科技；受益标的：万国数据、世纪互联、云赛智联、网宿科技、润建股份、首都在线、东阳光等；

三、计算端：AI 芯片、服务器、服务器电源

(1)【AI 芯片】推荐标的：中兴通讯；受益标的：寒武纪-U、海光信息等；

(2)【服务器】推荐标的：中兴通讯、紫光股份；受益标的：浪潮信息、华勤技术、中科曙光等；

(3)【服务器电源】推荐标的：欧陆通；受益标的：泰嘉股份、新雷能等。

表2：超节点板块受益标的估值表

证券简称	证券代码	评级	收盘价(元)	市值 (亿元)	EPS (元/股)			PE		
					2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E
中际旭创	300308.SZ	买入	621.00	6,900.04	9.23	16.36	21.33	67.3	37.9	29.1
新易盛	300502.SZ	买入	409.70	4,072.46	8.44	14.47	16.65	48.5	28.3	24.6
华工科技	000988.SZ	买入	80.49	809.33	1.94	2.54	3.24	41.4	31.7	24.9
源杰科技	688498.SH	买入	763.00	655.78	1.96	4.23	6.95	389.0	180.3	109.8
英维克	002837.SZ	买入	99.50	971.67	0.62	1.15	1.69	159.9	86.9	58.8
欧陆通	300870.SZ	买入	225.80	248.06	2.93	4.05	4.98	77.0	55.8	45.4
紫光股份	000938.SZ	买入	26.39	754.78	0.62	0.90	1.11	42.5	29.5	23.7
中兴通讯	000063.SZ	买入	39.79	1,602.75	1.69	1.88	2.04	23.6	21.1	19.5

证券简称	证券代码	评级	收盘价(元)	市值(亿元)	EPS (元/股)			PE		
锐捷网络	301165.SZ	未评级	76.79	610.83	1.33	1.91	2.57	57.7	40.2	29.9
大位科技	600589.SH	买入	9.38	139.26	0.04	0.07	0.10	216.6	126.4	91.4
光环新网	300383.SZ	买入	14.38	258.49	0.11	0.25	0.31	127.8	58.4	46.1
奥飞数据	300738.SZ	买入	21.45	211.32	0.21	0.32	0.45	101.7	67.4	47.3

证券简称	证券代码	评级	收盘价(元)	市值(亿元)	营业收入(亿元)			PS		
					2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E
盛科通信-U	688702.SH	买入	136.60	560.06	12.52	18.86	23.90	44.7	29.7	23.4

资料来源：Wind、开源证券研究所，股价为 2026 年 1 月 22 日收盘价（除锐捷网络采用 wind 一致性预期外，其余均为开源证券研究所预测）

5.1、盛科通信：稀缺的国产商用交换机芯片龙头

盛科通信产品覆盖 100Gbps~25.6Tbps 交换容量及 100M~800G 的端口速率，覆盖企业、运营商、数据中心和工业等网络应用领域，已在国内主要运营商、金融、政府、交通、能源等行业网络规模应用。公司 12.8/25.6Tbps 的高端芯片在客户处进入市场推广和逐步应用阶段，有望持续受益于网络产品国产化。

图43：盛科通信产品覆盖多领域交换芯片及网络产品



资料来源：盛科通信官网、开源证券研究所

5.2、中兴通讯：自研 AI 交换芯片，推出国产 GPU 超节点产品

中兴通讯拥有 ICT 行业完整的、端到端的产品和解决方案，处于行业领先地位。公司是全球领先的综合通信与信息技术解决方案提供商，基于 ICT 全栈核心能力，围绕连接（CT 技术）、算力（IT 技术）、云网融合构建高效数字底座，聚焦于运营商网络、政企业务和消费者业务。公司服务器产品满足全场景需求，联合璧仞科技和曦智科技推出国内首个光互连光交换 GPU 超节点，推出搭配自研 AI 大容量凌云 AI 交换芯片智算超节点系统，推出国产超高密度 230.4T 框式交换机，以及全系列 51.2T/12.8T 盒式交换机，助力百/千/万卡智算集群规模商用。

图44：中兴通讯发布搭配自研 AI 大容量凌云 AI 交换芯片的超节点系统


资料来源：中兴通讯公众号

5.3、锐捷网络：互联网数通白盒交换机龙头，布局超节点产品

锐捷网络主营业务为网络设备、网络安全产品及云桌面解决方案的研发、设计和销售，主要产品包括网络设备（交换机、路由器、无线产品等）、网络安全产品（安全网关、下一代防火墙、安全态势感知平台等）、云桌面整体解决方案（云服务器、云终端、云桌面软件）以及 IT 运维等其他产品及解决方案。公司于 2025 年开放数据中心大会上展示 ETH 128 超节点产品，包括计算节点和交换节点设备，截至 2025 年 9 月，公司已经和两家 GPU 厂商完成适配测试，实现了计算节点的 Bring Up。

图45：锐捷网络展示 ETH128 交换产品


资料来源：锐捷网络公众号

5.4、紫光股份：国内服务器+交换机市场排头兵，超节点产品已规模部署

紫光股份作为云计算基础设施建设和行业智慧应用服务的领先者，提供智能化的网络、计算、存储、云计算、安全和智能终端等全栈 ICT 基础设施及服务。公司推出 UniPoD 超节点，其中 S80000 超节点支持 64 卡柜内卡间全互联通信，相比传统 8 卡服务器组网，卡间互联带宽提升 8 倍，单卡推理效率提升 80%，同时，H3C UniPoD S80000 采用液冷高密部署，并兼容下一代高性能 AI 加速卡。截至 2025 年第三季度，S80000 已完成在多个大型项目的集群化部署，并进一步开展下一代千卡及更大规模超节点产品的研发。

图46：紫光股份发布 H3C UniPoD S80000 超节点产品


资料来源：新华三公众号

5.5、浪潮信息：国内服务器龙头，助力国产 GPU 超节点发展

浪潮信息是全球领先的 IT 基础设施产品、方案和服务提供商，为客户提供云计算、大数据、人工智能等各类创新 IT 产品和解决方案。公司于 2025 年 8 月发布“元脑 SD200”超节点 AI 服务器，基于开放总线交换技术构建，在单机内实现了 64 路 GPU 芯片的高速统一互连，通过创新远端 GPU 虚拟映射技术，实现显存统一地址空间扩增 8 倍，单机可以提供最大 4TB 显存和 64TB 内存，结合优化的 PD 分离框架，SD200 超节点满机运行 DeepSeek R1 全参模型推理性能超线性提升比为 3.7 倍，满机运行 Kimi K2 全参模型推理性能超线性提升比为 1.7 倍。

图47：浪潮信息发布 SD200 超节点服务器


资料来源：元脑服务器公众号

6、风险提示

(1) AI 发展不及预期

若 AI 发展不及预期，或影响到云厂商及企业对于 AI 相关资本开支节奏放缓，进而影响 IDC、服务器、交换机、光模块、光器件、光纤光缆、液冷温控等细分板块需求，从而影响到相关公司业绩。

(2) 芯片供应风险

算力是发展 AIGC 的核心要素之一，若算力或网络芯片供应不及预期，或影响超节点板块出货节奏，从而影响到相关公司业绩。

(3) 市场竞争加剧

随着 AI 应用发展受到多家企业重视，多家企业陆续推出算力基础设施相关芯片、服务器、交换机等产品，或导致该领域市场竞争日趋激烈，从而影响算力板块整体盈利能力。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为境内专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非境内专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20% 以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5% 以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，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。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn