

电子

Scale Out & Scale Up 兼论，以太网及超节点下数据中心硬件的投资机遇

投资要点：

- 以太网成本性能兼具优势，助力算力集群 scale out 扩展，进一步打开数据中心硬件需求空间。

随着 AI 应用空间逐步打开，算力需求呈现快速增长趋势，头部云服务厂商、算力芯片厂商均开始为大规模算力集群进行布局。由于生成式 AI 需要处理和分析大量数据、执行复杂算法，多计算节点分布式工作对于数据中心网络有着极高的要求，原生无损网络 InfiniBand 在高性能计算集群中有着广泛的应用。然而 InfiniBand 为专有协议，网络设备价格昂贵，同时在网络和 GPU 上受到供应商的锁定。基于远程直接内存访问和优先级流量控制的融合以太网，其性能正逐步逼近甚至超过 InfiniBand。目前产业巨头也相继在以太网技术、产品方面布局。预计在以太网成本、性能优势的支持下，数十万卡以上大规模算力集群的建设将为数据中心产业链上下游企业进一步打开需求空间。

- 单算力节点性能趋近极限，超带宽域内算力节点 Scale up 将驱动高速通信铜缆需求增长。

根据 Scaling law，大模型参数数量以及训练数据量的增加是推动 AI 大模型智能水平的性能的关键，算力需求也由此而大幅增长。目前看单个芯片算力增长空间有限，传统 8 卡服务器难以支持大模型 Tensor 及 Expert 的并行运算，算力集群无限制的 Scale out 也将遇到硬件算力利用率瓶颈。因此通过提升 GPU 之间的通信速率，纵向拓展超带宽域的超节点成为算力需求进一步提升的方向。英伟达 GB200 NVL 72 产品即通过 5000 多根高速通信铜缆完成了超带宽域内 72 颗 GPU 的互联。在 AI 加速器纵向拓展（Scale up）的趋势下，预计数据中心内短距互连将推动高速通信铜缆需求的增长。

- AI 行业景气度旺盛，A 股数据硬件中心硬件板块中光模块、服务器代工、高速通信铜缆企业有望深度受益。

长期来看，AI 应用逐步发展推动算力需求扩张，数百万卡级别算力集群将成为重要的基础设施，打开数据中心硬件设备需求空间。短期来看，海外 AI 产业链包括上游芯片端、下游 CSP 云厂商端都不断释放催化，上调增长预期。国内数据中心硬件领域中，光模块厂商能够在产品迭代周期缩短的过程里凭借技术领先、产品可靠、交付快速等优势率先享受行业红利。服务器代工企业出货量全球领先，且深度参与海外客户 AI 工厂建设，AI 服务器产品的迭代升级能够带来业绩弹性。高速通信铜缆方面，国内企业凭借的强大的技术研发实力及多年的技术积累，有望在数据中心网络技术革新的过程中切入国际巨头供应链，受益下游放量。

- 建议关注

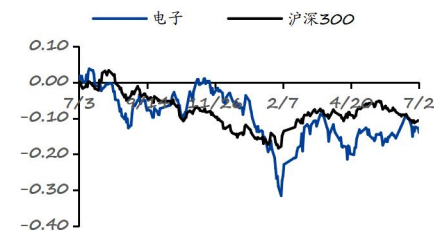
光模块：中际旭创、新易盛、天孚通信
服务器及铜缆：工业富联、沃尔核材

- 风险提示

AI 应用进展不及预期、光模块行业竞争态势发生变化、国内铜缆企业进展不及预期。

强于大市（维持评级）

一年内行业相对大盘走势



团队成员

分析师：陈海进(S0210524060003)
chj30590@hfzq.com.cn

相关报告

- 1、电子气体国产化正当时，下游扩产热潮有望带动需求高增——2024.07.02
- 2、20240701 周报：受惠于服务器/HBM 需求，存储延续涨价趋势——2024.07.01
- 3、看好 SoC 板块业绩强势复苏-半导体系列跟踪——2024.06.30



正文目录

1 以太网成本性能兼具优势，助力大规模算力集群落地.....	3
1.1 以太网性能逐步追上 IB 网络，大规模算力集群组网优势凸显.....	3
1.2 产业链巨头相继布局以太网，大规模算力集群组网方案日渐清晰.....	4
1.3 组网方案不影响需求总量，拓扑结构及传输带宽决定加速器光模块比例.....	5
1.4 数十万卡数据中心网络探索，大规模算力集群有望驱动光模块需求超预期... ..	6
2 单算力节点性能趋近极限，Scale up 驱动高速铜缆需求增长.....	7
2.1 单芯片算力提升遇阻，Scale up 拓展超带宽域内算力节点成为突破方向.....	7
2.2 英伟达使用高速铜缆完成了 GB200 中 72 颗 GPU 的全互联.....	8
2.3 高速直连铜缆市场海外巨头优势明显，国内多厂商为巨头上游供应商.....	9
3 建议关注.....	10
4 风险提示.....	10

图表目录

图表 1: 超以太网联盟.....	3
图表 2: 博通以太网网络性能.....	3
图表 3: Meta 的 GenAI 基础设施.....	4
图表 4: 英伟达 Spectrum-X 系列路线图.....	4
图表 5: DGX H200 及 Quantum-2 QM9700 光模块比例测算.....	6
图表 6: GB200 NVL 72 及 Quantum-X800 Q3400 交换机组网光模块比例测算..	6
图表 7: HBD 超节点典型代表与业务受益举例.....	7
图表 8: HBD 超节点典型代表与业务受益举例.....	8
图表 9: NVLink Spine 铜缆.....	9
图表 10: 交换托盘 Overpass 跳线.....	9
图表 11: 2022 年全球高速直连铜 (DAC) 电缆前 15 强生产厂商排名及份额....	9

1 以太网成本性能兼具优势，助力大规模算力集群落地

1.1 以太网性能逐步追上 IB 网络，大规模算力集群组网优势凸显

AI 应用程序，特别是生成式 AI 需要处理和分析大量数据，执行复杂算法，这些任务通常都会超过单个计算节点的能力，因此需要跨多个计算节点分布工作负载。而随着模型数据量和模型大小的增加，如果没有高性能网络的支持，计算就难以完成。InfiniBand 网络是原生的无损网络，采用胖树网络拓扑结构，能够确保任意两个计算节点之间的网卡实现无阻塞通信，广泛应用在高性能计算机集群中，根据 Infiniband Trade Association，2023 年 TOP 500 超级计算机中共有 200 多个使用了 InfiniBand 网络架构。尽管 InfiniBand 拥有出色的性能，但是由于其为专有协议，网络设备价格昂贵，并且在网络和 GPU 上受到供应商的锁定，因此在一般应用中普及率相对较低。

虽然本质上以太网是有损网络，但是随着大规模 AI 应用的普及以及 GPU 计算在云环境中开始被采用，越来越多高性能计算集群开始采用基于 RDMA（远程直接内存访问）和优先级流量控制（PFC）的融合以太网。2023 年 7 月，在 Linux 基金会的牵头下，AMD、英特尔、思科、博通等企业联合成立了超以太网联盟，目标是超越现有的以太网功能，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，直接对标 InfiniBand。

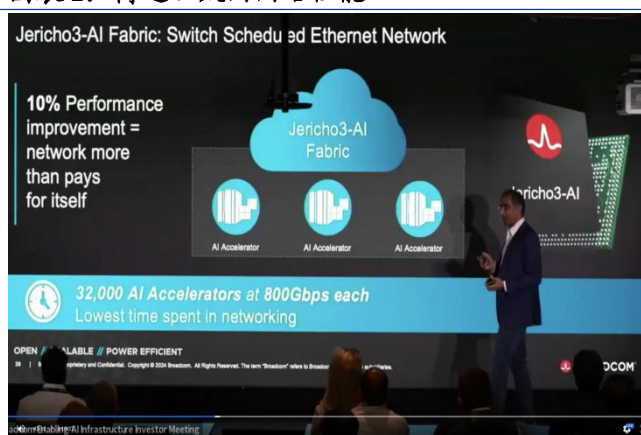
从高性能计算网络架构的长期发展角度来看，以太网的性能将逐步追上甚至超越 InfiniBand，同时基于其更深厚的产业基础，产业链能够提供更具成本优势的网络设备。博通在 2024 年 AI 基础设施大会上展示了 Meta 以太网和 Infiniband 算力集群的对比，结果显示 24000 卡集群下以太网组网成本是 Infiniband 的 50%，性能高出 10%。

图表 1: 超以太网联盟



来源：讯石光通讯网，华福证券研究所

图表 2: 博通以太网网络性能



来源：博通，华福证券研究所

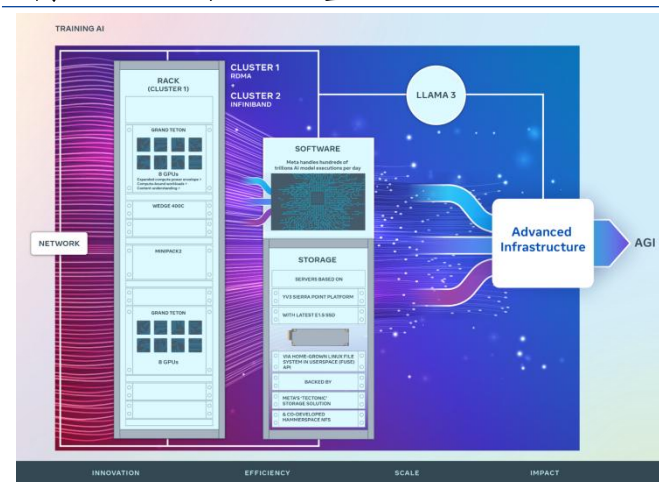
1.2 产业链巨头相继布局以太网，大规模算力集群组网方案日渐清晰

Meta 于 2024 年 3 月在其官方网站上宣布了两个全新的 24K H100 GPU 集群，这些集群专为 Llama3 的训练而设计，总计拥有高达 49152 个 GPU。其中一个集群是基于以太网结构，另外一个则采用了 InfiniBand 结构。从结果来看，以太网组网成本是 InfiniBand 的 50%，性能高出 10%。Meta 目标在 2024 年年底前继续扩大基础设施建设，其中包括 35 万颗 NVIDIA H100。在更大规模的 GPU 集群中，以太网及 InfiniBand 网络成本的差异会更加凸显。

英伟达在 25Q1 业绩电话会中指引 Spectrum-X 将在一年内跃升成为数十亿美元产品线之后，Computex 2024 大会上，黄仁勋进一步为 Spectrum-X 系列交换机提出了一年更新一代的路线图。英伟达将在 2025 年及之后分别推出 Spectrum X800 Ultra、Spectrum X1600，分别可支持数十万、数百万 GPU 算力集群的互联。

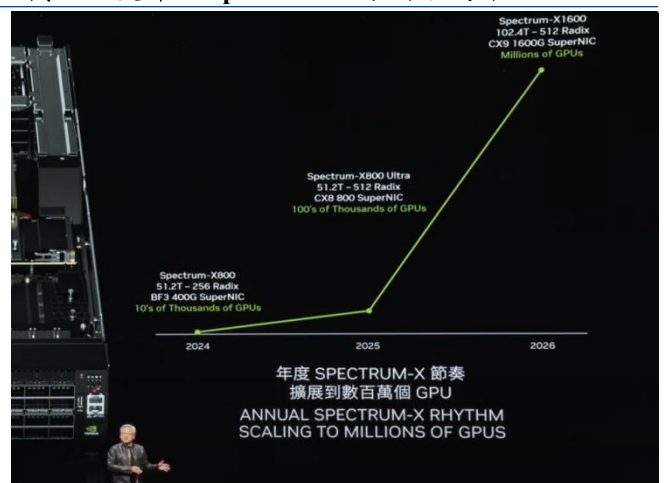
博通在其 FY24Q2 业绩电话会披露，目前全球最大的 8 个 AI 集群中有 7 个都是用了以太网集群方案，预计明年所有超大规模 GPU 集群部署都将在以太网上进行。

图表 3: Meta 的 GenAI 基础设施



来源: Meta, 华福证券研究所

图表 4: 英伟达 Spectrum-X 系列路线图



来源: 英伟达, 华福证券研究所



1.3 组网方案不影响需求总量，拓扑结构及传输带宽决定加速器光模块比例

AI 集群在完成一次训练的时候会涉及到多个服务器之间频繁的大量参数的同步，而在有损网络中，一旦服务器规模变大，网络拥塞就会变得严重，产生网络丢包。而胖树架构（Fat tree）是解决 AI 网络面临挑战的关键方法，这种架构通过 1:1 的无收敛配置，确保了网络的高性能和无阻塞传输。其次，该集群将单个集群内的设备构成一个资源池，池内节点单跳通信，跨集群通信可以通过汇聚层交换机在三条内实现传输，从而优化了数据传输效率。第三，该架构采用 RDMA 技术，绕过操作系统内核允许主机之间直接访问内存，可以显著降低同集群内部单跳可达场景的时延。

为了实现无阻塞网络，胖树网络架构需要无带宽收敛，每一个节点都需要保证上行带宽和下行带宽的相等。以 DGX H200 及 Quantum-2 QM9700 交换机组网为例，DGX H200 服务器的后端扩展网络有 8 个 CX 7 400G 网卡分别对应 8 张 GPU，8 张 400G 网卡可通过 VPI 连接在 4 个 OSFP 端口上。QM9700 交换机提供了 51.2Tb/s 的聚合带宽，提供 64 个 400G 端口可满足 32 个 800G 光模块的连接。假设要完成 512 张卡的算力集群完成无阻塞互联：

- 第一层网络中，服务器上行端口与叶交换机下行端口的等价，512 个 400Gbps 服务器网卡流量对应 16 台 64*400Gbps 叶交换机 1/2 带宽。
- 第二层网络中，单台叶交换机上行的 32*400G 带宽将占据 64*400G 脊交换机的 1/2 的带宽，脊交换机之间互不相连，则完成 16 台叶交换机的无阻塞互联需要 8 台脊交换机。
- 第三层网络方面，考虑网络全互联端口充分利用，64*400G 端口的 Quantum-2 QM9700 交换机在双层胖树架构下最多能够容纳 2048 张 GPU 互联（ $32*64=2048$ ），GPU 数量超过 2048 需要引入第三层网络的核心交换机。与第二层网络相同，核心交换机之间互不相连，因此完成叶交换机的无阻塞互联需要一半脊交换机数量的核心交换机。

由此可以看出，算力网络内部光模块的用量与以太网、InfiniBand 并不相关。通过对 DGX H200 及 Quantum-2 QM9700 以胖树架构进行无内阻连接，光模块与 GPU 之间的比例范围在 1.5-3.5 之间。

以 DGX GB200 NVL 72 及 Quantum X800 Q3400-RA 4U 交换机组网，DGX GB200 NVL 72 计算托盘中 4 颗 B200 GPU 芯片可通过 PCIe 6.0 接口连接 4 张 800G CX-8 网卡，Q3400-RA 4U 交换机提供 115.2Tb/s 的聚合带宽，提供 144 个 800G 端口。按照上述方法进行推算，DGX GB200 NVL 72 及 Quantum X800 Q3400-RA 4U 交换机以胖树架构进行组网对应光模块与 GPU 之间的比例范围仍然在 1.5-3.5 之间。

图表 5: DGX H200 及 Quantum-2 QM9700 光模块比例测算

DGX H200+ Quantum-2 QM9700组网光模块比例测算											
GPU数量	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768	65536
网络层数	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
叶交换机层	1	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
脊交换机层	0	2	4	8	16	32	128	256	512	1024	2048
核心交换机层	0	0	0	0	0	0	64	128	256	512	1024
总交换机数量	1	6	12	24	48	96	320	640	1280	2560	5120
服务器面板400G端口	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768	65536
叶交换800G端口	32	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768	65536
脊交换机800GT端口	0	64	128	256	512	1024	4096	8192	16384	32768	65536
核心交换机1.6T端口	0	0	0	0	0	0	2048	4096	8192	16384	32768
总400G端口数量	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768	65536
总800G端口数量	32	192	384	768	1536	3072	10240	20480	40960	81920	163840
总光模块需求量	96	320	640	1280	2560	5120	14336	28672	57344	114688	229376
光模块/GPU数量	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

来源: 华福证券研究所

图表 6: GB200 NVL 72 及 Quantum-X800 Q3400 交换机组网光模块比例测算

DGX GB200 NVL 72+ Quantum-X800 Q3400-RA 4U交换机组网光模块比例测算											
GPU数量	72	144	288	576	1152	2304	4608	9216	18432	36864	73728
网络层数	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3
叶交换机层	1	1	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
脊交换机层	0	0	2	4	8	18	36	72	216	504	1008
核心交换机层	0	0	0	0	0	0	0	0	108	252	504
总交换机数量	1	1	6	12	24	50	100	200	580	1268	2536
服务器面板800G端口	72	144	288	576	1152	2304	4608	9216	18432	36864	73728
叶交换机1.6T端口	72	72	288	576	1152	2304	4608	9216	18432	36864	73728
脊交换机1.6T端口	0	0	144	288	576	1296	2592	5184	15552	36288	72576
核心交换机1.6T端口	0	0	0	0	0	0	0	0	7776	18144	36288
总800G端口数量	72	144	288	576	1152	2304	4608	9216	18432	36864	73728
总1.6T端口数量	72	72	432	864	1728	3600	7200	14400	41760	91296	182592
总光模块需求量	144	216	720	1440	2880	5904	11808	23616	60192	128160	256320
光模块/GPU数量	2.00	1.50	2.50	2.50	2.50	2.56	2.56	2.56	3.27	3.48	3.48

来源: 华福证券研究所

1.4 数十万卡数据中心网络探索，大规模算力集群有望驱动光模块需求超预期

从光模块与 GPU 比例测算的过程中可以看出,胖树架构下数据中心的网络层数,是由所使用的交换机端口数量以及集群内 GPU 数量决定。假设以 2024 年发布的 DGX B200 8 卡服务器与同一代发布的 Spectrum X800 进行组网, DGX 8 卡服务器配套 8 个 CX-7 400G 网卡通过 4 个 OSFP 端口输出, Spectrum X800 具有 64 个 800G OSFP 端口,那么在满足无阻塞互联的情况下,两层网络最多能够容纳 $32*64=2048$ 颗 GPU,此时脊交换机与叶交换机的所有端口都被插满。加入第三层网络之后,最多能够容纳 $32*32*64=65536$ 颗 GPU,此时脊交换机、叶交换机以及核心交换机的所有端口都将被插满。

英伟达在 Cpmputex2024 演示的 Spectrum X800 Ultra 平台来看,相比 Spectrum X800 平台最核心的变化是交换机 Radix 从 256 翻倍至 512,网卡从 BF3 400G 迭代为

CX8 800G。在 Radix 及网卡速率翻倍的情况下，我们预计 X800 Ultra 平台交换机网络端口能够升级为 128 个 1.6T 端口。假设 Spectrum X800 Ultra 平台交换机与下一代配备 CX8 800G 网卡的服务器组网，在无阻塞互联的情况下，两层网络最多能够容纳 $64*128=8192$ 颗 GPU，三层网络下最多能够容纳 $64*64*128=524288$ 颗 GPU。

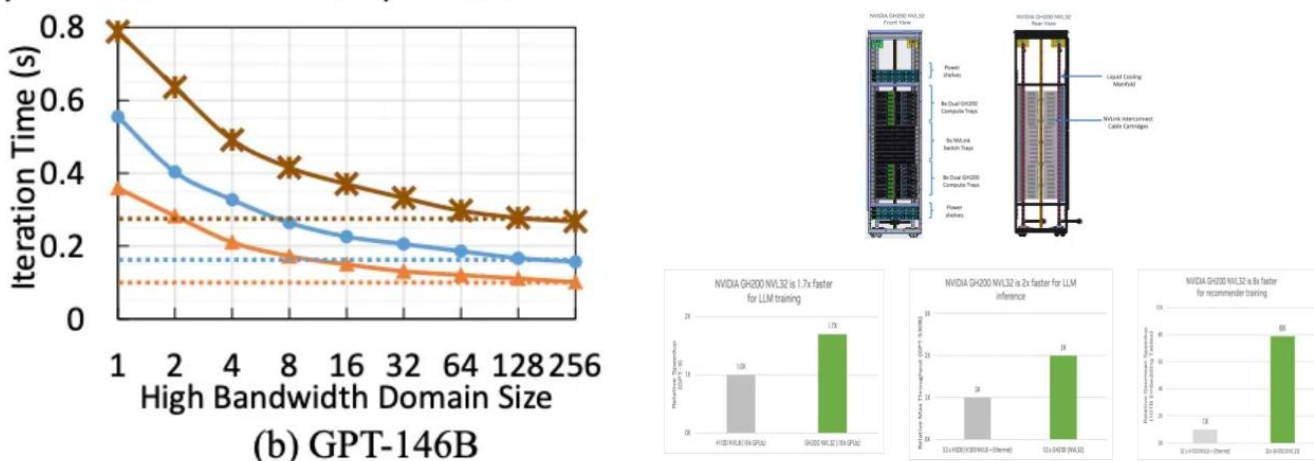
英伟达作为 AI 算力集群 GPU 及网络设备巨头，通过前沿产品的推出为算力集群的发展方向逐步做出清晰的指引。在数十万卡、数百万卡算力集群逐步落地的过程中，紧跟技术前沿的光模块厂商有望实现出货快速增长。

2 单算力节点性能趋近极限，Scale up 驱动高速铜缆需求增长

2.1 单芯片算力提升遇阻，Scale up 拓展超带宽域内算力节点成为突破方向

根据 Scaling law，大模型参数数量以及训练数据量的增加是推动 AI 大模型智能水平的性能的关键，但是也驱动了算力需求的快速增长。从芯片的角度来看，HBM 容量带宽的增速赶不上芯片算力增长的速率，内存墙的问题制约算法的发挥。从服务器的角度来看，模型中 Tensor 及 Expert 的并行会在 GPU 之间产生大量的通信，当前典型 8 卡服务器中的 GPU 互连仍然是通过服务器间的 Scale out 网络，通信速率限制了 Tensor 及 Expert 在机间网络上的并行。从算力集群的角度来看，算力设备的横向扩展也受到 Global Batch Size 的限制，集群规模扩大到一定程度，硬件算力利用率（Hardware FLOPs Utilization）会下降。因此通过提升 GPU 之间的通信速率，纵向拓展超带宽域（HBD，域内 GPU 通信速率是域间数倍）的超节点成为算力需求进一步提升的方向。

图表 7: HBD 超节点典型代表与业务受益举例

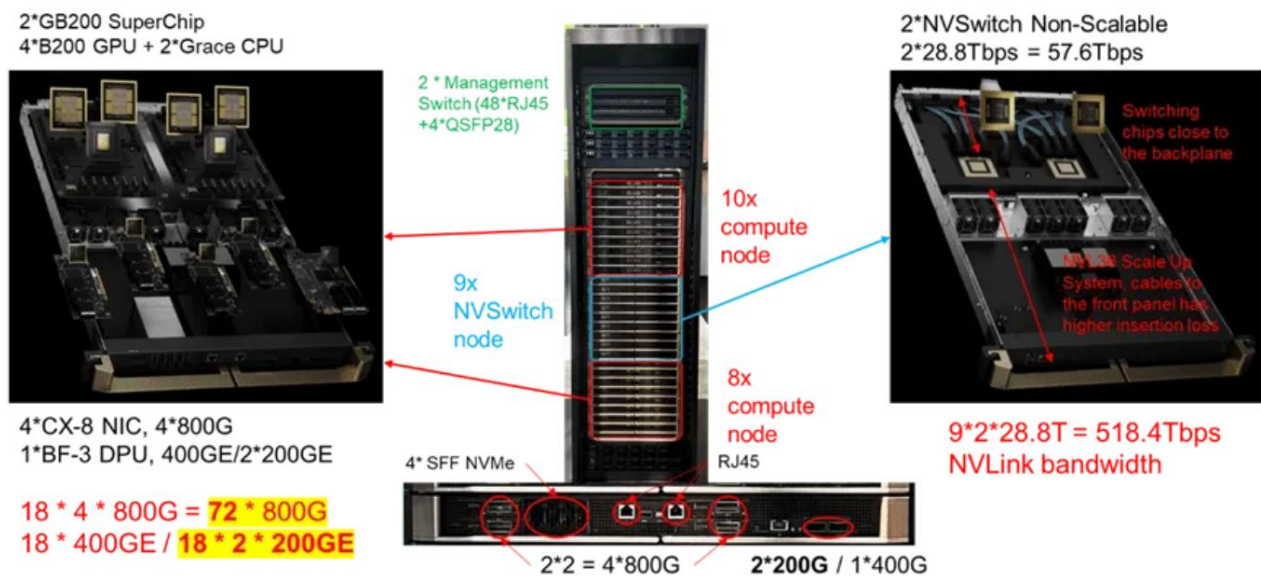


来源：CCSA 开放数据中心委员会，华福证券研究所

2.2 英伟达使用高速铜缆完成了 GB200 中 72 颗 GPU 的全互联

英伟达在 2024 年 GTC 大会上发布了最新一代 DGX 产品 GB200 NVL 72，这款产品整机包括 18 层计算托盘，9 层交换托盘。每层计算托盘中包含 2 颗 GB200 超级芯片，每颗 GB200 超级芯片是通过 NVLink C2C 技术，将 1 颗 Grace CPU 和 2 颗 B200 GPU 以 3.6TB/s 的带宽连接起来。每颗 B200 GPU 有 7.2Tbps NVlink 5.0 链路输出，18 层计算托盘总带宽达到 518.4Tbps。每层交换托盘中，包含有 2 个 NVLink Switch 芯片，单颗芯片提供 28.8Tbps 带宽，9 层交换托盘总带宽达到 518.4Tbps。另外，每层计算托盘中的 B200 芯片可以通过 PCIe 6.0 接口连接 4 张 CX-8 网卡，对外链接 4-800G InfiniBand 接口，Grace CPU 也可通过 PCIe 6.0 接口连接 BF3 DPU，对外链接 400G 或 2*200G 以太网接口。

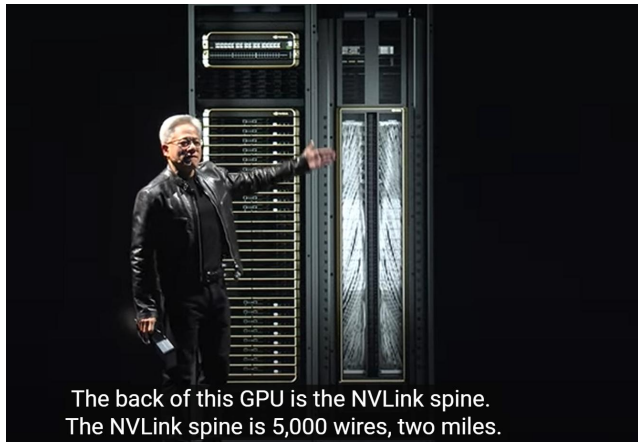
图表 8: HBD 超节点典型代表与业务受益举例



来源：陆玉春《Nvidia AI 芯片演进解读与推演（二）》，华福证券研究所

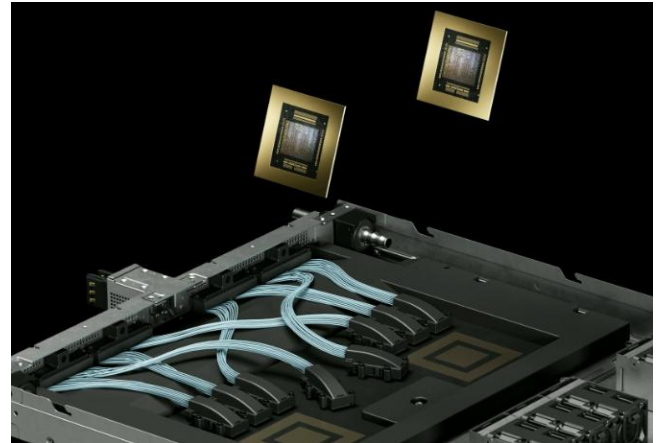
在 NVLink 技术中，为了实现多个 GPU 之间的高速数据传输，会使用差分信号对来形成一个 Sublink。NVLink3.0 以来，由 4 对差分信号线来形成 1 个 Sublink，同时包含了接受和发送方向的信号线。Blackwell 平台使用的 NVLink5.0 技术采用了 224Gbps Serdes，单个 Sublink4 对差分信号线形成 800Gbps（100GB/s）带宽。1 颗 Blackwell 包含有 18 个 Sublink，NVL 72 共 72 颗 GPU，完成这些芯片的互联需要 $18 * 72 * 4 = 5184$ 对 224G。GB200 NVL 72 的计算托盘与交换托盘是通过机柜背部 5000 根 NVLinkSpine 铜缆完成的连接，总长度达到 2 英里（3200 米）。而在交换托盘内部可以看到，NVLink Switch 芯片是通过蓝色的 Overpass 跳线与交换托盘背板完成的连接，假设 Overpass 长度在 30 厘米，5184 对 224G 差分信总长度预计在 1555 米左右，因此，整台 GB200 NVL 72 所需 224G DAC 铜缆的需求量预计在 4755 米左右。

图表 9: NVLink Spine 铜缆



来源: 英伟达, 华福证券研究所

图表 10: 交换托盘 Overpass 跳线



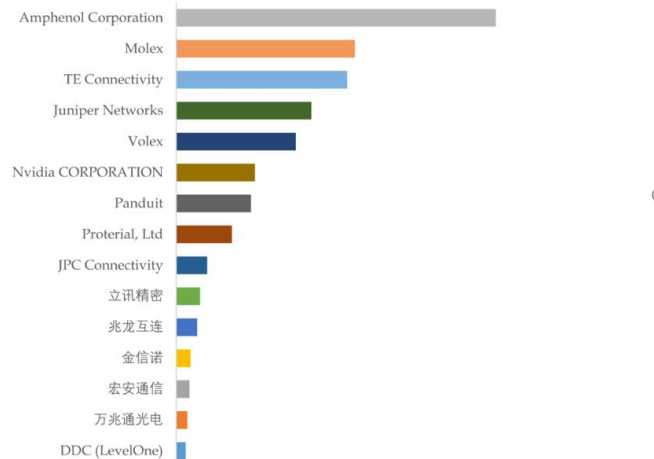
来源: 英伟达, 华福证券研究所

2.3 高速直连铜缆市场海外巨头优势明显, 国内多厂商为巨头上游供应商

据 QYResearch, 全球范围内高速直连铜 (DAC) 电缆生产商主要包括安费诺 (Amphenol Corporation)、莫仕 (Molex)、泰科 (TE Connectivity)、瞻博网络 (Juniper Networks)、豪利士 (Volex)、泛达公司 (Panduit) 等, 2022 年全球前十名厂商占有大约 69.0% 的市场份额, 安费诺市场份额全球第一。国内供应商来看, 主要包括立讯精密、兆龙互联、金信诺、电联技术等, 但在安费诺、莫仕、泰科等全球巨头的竞争优势下, 国内厂商在全球市场占有率仍然较低。

国内也有部分厂商在全球巨头上游供应链中, 例如沃尔核材子公司乐庭智联为安费诺提供高速通信线缆, 根据公司 5 月 7 日投资者调研纪要披露, 单通道 224G 高速通信线处于配合安费诺等大客户打样阶段。新亚电子也为安费诺提供通信线缆、数据线材、配套消费电子及工业控制的线材。

图表 11: 2022 年全球高速直连铜 (DAC) 电缆前 15 强生产厂商排名及份额



来源: QYResearch, 华福证券研究所



3 建议关注

中际旭创：公司 1.6T 光模块将于今年 Q4 左右开始出货，主要满足于部分先进 AI 大模型持续深化训练。800G 光模块在 AI 推理需求快速增长、51.2T 交换机芯片成熟、订单起量，以及 H 系列+以太网架构的推理及训推一体数据中心驱动下，2025 年仍将维持高增长。

新易盛：公司已推出单波 200G 光器件的 800G 及 1.6T 光模块产品，800G 产品已实现批量出货，预计接下来几个季度中出货量有望增加。面对下游需求的持续旺盛，公司积极扩充产能，5 月 31 日公告可转债预案拟募资 18.8 亿元用于成都、泰国高速率光模块扩建、新建项目，项目建成后合计新增高速率光模块产能 295 万颗。

天孚通信：前期人力及物料供给的阶段性矛盾已逐步缓解，800G 产品配套的无源、有源产品正批量交付。泰国工厂部分车间 6 月已进入样品阶段，第二栋厂房计划在 10 月交付使用。

工业富联：工业富联 AI 服务器相关业务覆盖上游的 GPU 模组、基板及 AI 服务器设计与系统集成，具备服务器前端到后端的全套解决方案供应能力。2023 年公司云计算收入 1943.08 亿元，AI 服务器收入占到云计算收入比例约 30%，指引 2024 年将提升至 40%，呈现强劲增长势头。

沃尔核材：子公司乐庭智联高速通信线的订单需求持续增长，公司已经在布局相关的产能安排，产能有了较大的提升。目前高速通信线缆已经更新迭代至 1.6T（单通道 224G），部分单通道 224G 样品开发已完成，内部测试结果较好，客户送样反馈正面。

4 风险提示

AI 应用进展不及预期。算力的长期需求是建立在 AI 应用逐步发展之上，在初期大模型训练带来大量算力需求之外，AI 应用带来的推理需求是长期维度上相关硬件设备市场空间增长的前提。如果 AI 应用进展不及预期，将对算力各环节需求产生影响。

光模块行业竞争态势发生变化。数据中心网络建设方案将跟随信息技术迭代而产生变化，技术路径或将导致产业供应格局发生变化。

国内铜缆企业进展不及预期。高速铜缆在产品品质方面有较高的要求，对于国内铜缆厂商而言存在较高的技术门槛，在正式进入相关供应链之前，技术研发、产品验证等方面有不及预期的可能性。



分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

一般声明

华福证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，该等公开资料的准确性及完整性由其发布者负责，本公司及其研究人员对该等信息不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，之后可能会随情况的变化而调整。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。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告所载的信息或所做出的任何建议、意见及推测并不构成所述证券买卖的出价或询价，也不构成对所述金融产品、产品发行或管理人作出任何形式的保证。在任何情况下，本公司仅承诺以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告以供投资者参考，但不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的承诺或担保。投资者应自行决策，自担投资风险。

本报告版权归“华福证券有限责任公司”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。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	评级	评级说明
公司评级	买入	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅在 20%以上
	持有	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于 10%与 20%之间
	中性	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-10%与 10%之间
	回避	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-20%与-10%之间
	卖出	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅在-20%以下
行业评级	强于大市	未来 6 个月内，行业整体回报高于市场基准指数 5%以上
	跟随大市	未来 6 个月内，行业整体回报介于市场基准指数-5%与 5%之间
	弱于大市	未来 6 个月内，行业整体回报低于市场基准指数-5%以下

备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）

联系方式

华福证券研究所 上海

公司地址：上海市浦东新区浦明路 1436 号陆家嘴滨江中心 MT 座 20 层

邮编：200120

邮箱：hfjys@hfzq.com.cn