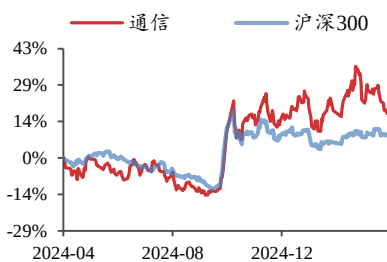


通信

2025 年 4 月 3 日

投资评级：看好（维持）

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《CPO 迎来催化，腾讯、移动、联通加大算力投入，算力产业链持续高景气度——行业周报》-2025.3.23

《GTC 大会召开在即，关注 CPO、液冷、服务器电源等板块——行业周报》-2025.3.16

《世纪互联资本开支翻倍以上增长，全面看好 AIDC——行业点评报告》-2025.3.13

光铜共进，AEC 等或受益于 AI 高速短距连接需求

——行业深度报告

蒋颖（分析师）

jiangying@kysec.cn

证书编号：S0790523120003

● 在 AI 浪潮中，铜互连因其低成本和低功耗优势在短距离连接中份额提升

随着生成式人工智能（AIGC）技术的逐步成熟，基于“大数据+大计算量”模型的新兴应用不断涌现，显著推动了算力需求的持续攀升。作为计算能力的核心载体，数据中心在算力高需求的驱动下，其相关的服务器领域及上下游产业预计将在未来几年内迅速扩展。铜连接方案因其低成本和低功耗的优势，预计将在数据中心短距离连接中的市场份额有所提升。

● GB200 大量应用铜连接方案，AI 推动高速铜缆行业需求高增

随着数据中心设备间数据传输速率和带宽的不断提升，选择合适的互联方案已成为市场关注的焦点。光纤和铜缆因其抗干扰性和保密性，已成为主要传输媒介。尽管光纤因传输距离远的优势在通信行业被广泛采用，铜连接方案在数据中心设备内的短距离连接（如交换机到服务器）中，逐渐获得了更大的市场份额。在 NVIDIA GB200 解决方案的一个重要变化在于交换机和计算节点在单个机柜内的互连，交换机的内部连接采用铜缆连接，而不是之前的 PCB-光模块-电缆连接。

● AEC 作为数据中心内部高速短距连接技术，逐渐成为业界关注的焦点

AEC 的核心在于通过内置的信号增强芯片，提升铜缆的传输距离和信号质量，使其在数据中心内部高速互联中发挥着重要作用。当前，我国 AEC 正处于快速发展阶段，众多企业纷纷布局 AEC，以期在未来的数据中心市场中获得竞争优势。展望未来，随着 AI 技术的不断发展和数据中心算力需求的持续增长，AEC 有望在数据中心内部高速短距连接领域取得更大的突破，同时也为我国算力产业链的发展注入活力。

● 投资建议：

受益标的为 AEC 产业链各环节龙头公司：立讯精密和兆龙互联。

● **风险提示：**技术差距风险、国际标准制定风险、市场竞争风险、原材料价格波动风险、下游需求波动风险

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目 录

1、铜互联技术已成为提升数据中心性能的关键要素	4
2、GB200 大量应用铜连接方案，AI 推动高速铜缆需求高增	6
2.1、ChatGPT 及 DeepSeek 掀开 AI 大模型浪潮，算力是数字经济的核心生产力	6
2.2、英伟达在 GB200 NVL72 中广泛使用铜互连技术	9
3、数据中心发展带动铜连接需求增长	13
3.1、数据中心能耗攀升，铜互联拥有低功耗优势	13
3.2、铜连接技术契合数据中心当前需求	14
3.3、伴随接口速率升级，高速铜缆传输速度亦逐步升级	15
4、高速铜缆产业链涉及多环节，市场空间广阔	16
4.1、内外部需求旺盛，高速铜缆使用场景丰富	16
4.2、AEC 产业链：上游芯片及线缆环节最核心，光模块厂商切入组装环节	17
4.2.1、线缆及 Retimer 芯片：AEC 核心部件	17
4.2.2、连接器：全球集中度高，中国企业跻身行业前列	19
4.2.3、AEC 组装：光模块厂商参与到铜缆产业链，其组装能力、客户渠道或可复用至 AEC	21
5、受益标的	22
5.1、立讯精密：国内精密制造龙头企业、深耕消费电子领域	22
5.2、兆龙互连：国内高速电缆龙头，重点布局高速互联领域	24
6、投资建议	28
7、风险提示	29

图表目录

图 1：光模块及光纤和 AOC 链接方案对比	4
图 2：AEC、DAC、ACC 方案对比	5
图 3：AI 大模型发展愈演愈烈	6
图 4：GPT-4 点燃人工智能发展浪潮	6
图 5：Deepseek 模型迭代及发展历程	7
图 6：大模型训练所需算力随参数呈指数级提升，必须在云端进行	8
图 7：预计 2026 年全球 AI 服务器销量达到 2369 千台（单位：千台）	9
图 8：预计 2034 年生成式 AI 市场规模达到 10050.7（单位：十亿美元）	9
图 9：以太网速率高速发展	9
图 10：全球数据中心交换机端口速率结构	9
图 11：预计 PCIe 7.0 将于 2025 年推出，单通道速率达到 128GT/s	10
图 12：机柜之间的 NVIDIA GB200 NVL72 互连图	11
图 13：NVIDIA GB200 NVL72 单机箱内部的交换机和计算节点连接示意图	11
图 14：NVIDIA GB200 NVL72 铜缆背板和背板连接器示意图	11
图 15：NVIDIA GB200 NVL72 交换机内部铜缆连接方案示意图	12
图 16：全球数据中心能耗预计大幅提升	13
图 17：全球在数据中心建设方面的支出变化（十亿美元）	13
图 18：各连接方案在数据中心应用场景	14
图 19：不同链接方式功耗	15
图 20：不同通信链接方式成本对比	15

图 21: CEI 协议标准向 224G 升级	15
图 22: AOC、DAC、AEC 性能比较.....	16
图 23: NVL72 NVLINK 高速铜互联使用的连接器种类和数量	17
图 24: NVL36*2 NVLINK 高速铜互联使用的连接器种类和数量	17
图 25: 预计 2028 年 AOC+DAC+AEC 全球合计市场规模为 28 亿美元	17
图 26: 预计 2023~2028 年 AEC 复合增速为 45%.....	17
图 27: 高速线缆组件产品制造流程	18
图 28: 金属材料、线材是华丰科技 2022 年原材料 BOM 采购的重要组成部分	18
图 29: 同轴电缆制作过程	19
图 30: 连接器由接触件、绝缘体、壳体等构成.....	20
图 31: 通信为连接器下游第一占比（2021 年数据）	20
图 32: 通信和汽车是连接器下游占比最高的两个细分子行业.....	20
图 33: 立讯精密经过近 20 年的发展，已成为国内精密制造龙头企业	22
图 34: 2024 年前三季度公司营业收入回升.....	23
图 35: 2024 年前三季度公司归母净利润大幅增长.....	23
图 36: 2024 年前三季度公司毛利率、净利率均保持稳定.....	24
图 37: 兆龙互连是国内高速连接器龙头企业.....	25
图 38: 2024 年前三季度公司营业收入大幅增长.....	26
图 39: 2024 年前三季度公司归母净利润回升.....	26
图 40: 2024 年前三季度公司毛利率、净利率均保持稳定.....	27
图 41: 公司得到了海内外客户的认可	27
表 1: 1980 年-2021 年全球连接器厂商排名 TOP10 及国家、地区分布	21
表 2: 公司产品、业务布局呈现多元、垂直一体化的特点.....	23
表 3: 公司专业从事于数据电缆、专用电缆和连接产品的设计、制造与销售	26
表 4: AEC 产业链估值表	28

1、铜互联技术已成为提升数据中心性能的关键要素

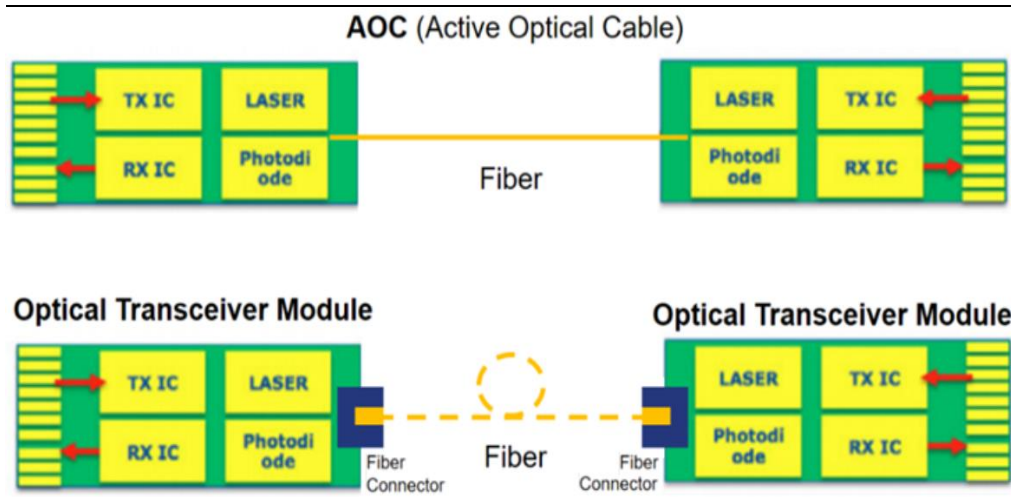
针对交换网络，有多重连接方案。在数据中心内部，按照传输介质不同，存在光纤连接和铜缆连接两大类网络线缆连接方式，常见的光纤连接包括光模块+光纤、AOC，铜缆连接则主要包含 DAC/ACC/AEC。

（1）光纤连接：

光模块+光纤：光模块搭配光纤是目前应用最为广泛的网络布线方案。光模块是光纤传输中的关键组件，它负责完成光电转换的任务。在发送端，光模块将电信号高效地转换成光信号，通过光纤进行远距离传输；而在接收端，光模块则将接收到的光信号再转换成电信号，供后续处理使用。光模块+光纤的方案，优势在于传输距离长，劣势在于功耗和成本偏高。

AOC (Active Optical Cables, 有源光缆)：光模块和光纤集成化，形成一整条线缆，无需用户侧组装。AOC 通过光纤传输高速信号，可用于 100m 内的中短距离互联场景。AOC 方案优点是具有更高的传输性能和更长的传输距离，且较铜缆重量轻、布线方便，缺点是相较于铜缆成本和功耗较高。

图1：光模块及光纤和 AOC 链接方案对比



资料来源：Fibermall

（2）铜连接

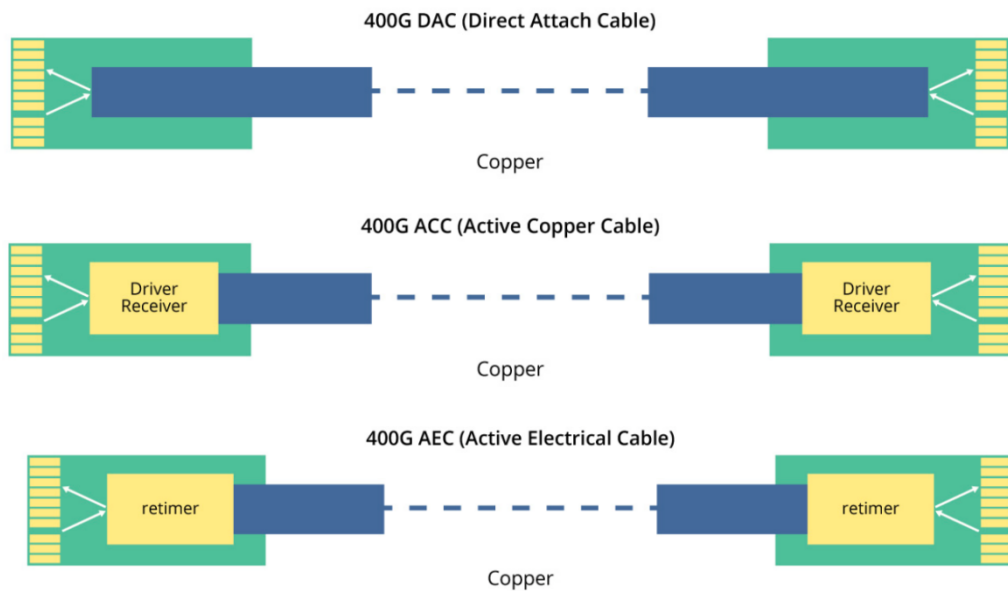
按是否内置电子元件以增强信号，铜缆连接可分为无源铜缆（DAC, Direct Attach Cable）和有源铜缆（Active Copper Cable）。

DAC (Direct Attach Cable, 无源铜缆)：是一种双绞线网络线缆，用于连接交换机、路由器和服务器进行组网。不需要外部电源，不内置电子元件增强信号，仅通过两根导线绞合在一起形成双轴电缆。DAC 不仅满足高速互联的需求，同时几乎不消耗任何电力，也不产生任何热量，其功耗几乎为零，同时成本相比“光模块+光纤”更低，适用于超短距离连接，但缺点容易受到电磁干扰的影响。

有源铜缆：在 DAC 基础上加入信号调节芯片后，即形成有源铜缆，分为 ACC 和 AEC。ACC 是一种在线缆的接收端（Rx 端）加入一定能力的线性 Redriver 来提供信号的均衡和整形的技术，他利用芯片来补偿无源铜缆 DAC 的高频损失，更像是通过放大拟信号的有源电缆，将传统铜缆的传输距离扩展到更长的应用场景范围。

AEC（Active Electrical Cable，有源电缆）是有源铜缆的细分种类，AEC 通过在线缆两端加入 Retimer 芯片实现对信号的放大和再生，相比传统的无源直连铜缆 DAC 的传输距离更长，同时大幅优化了信号质量。

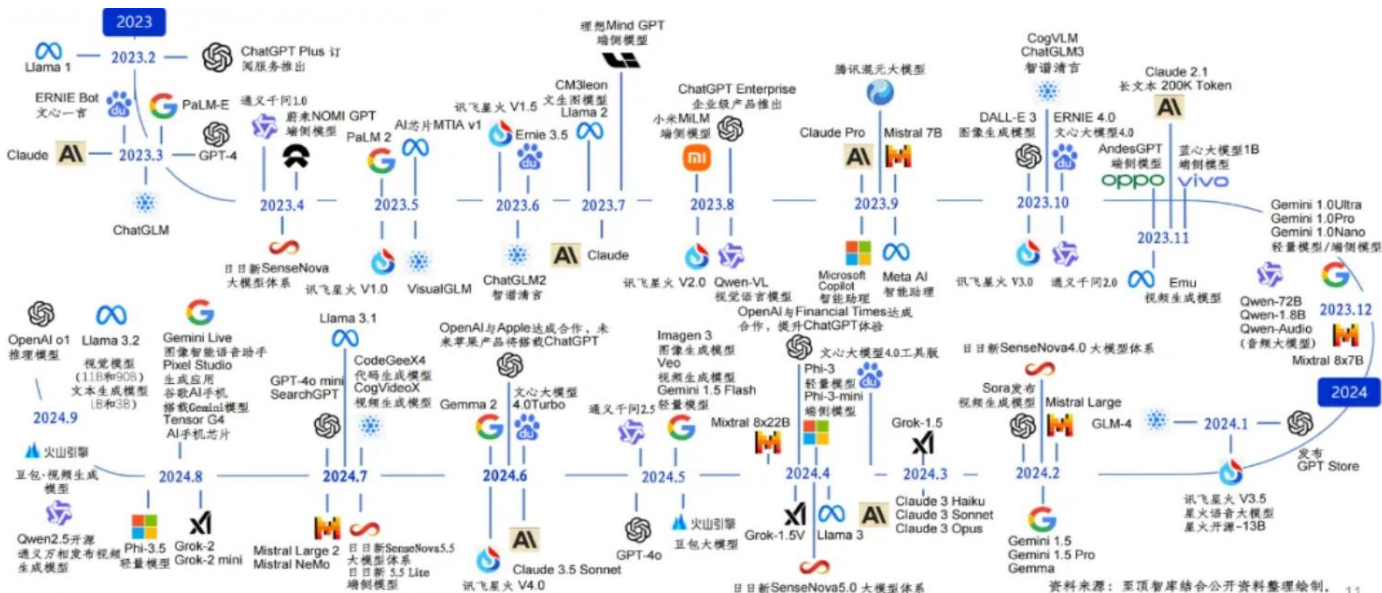
图2：AEC、DAC、ACC 方案对比



资料来源：FS

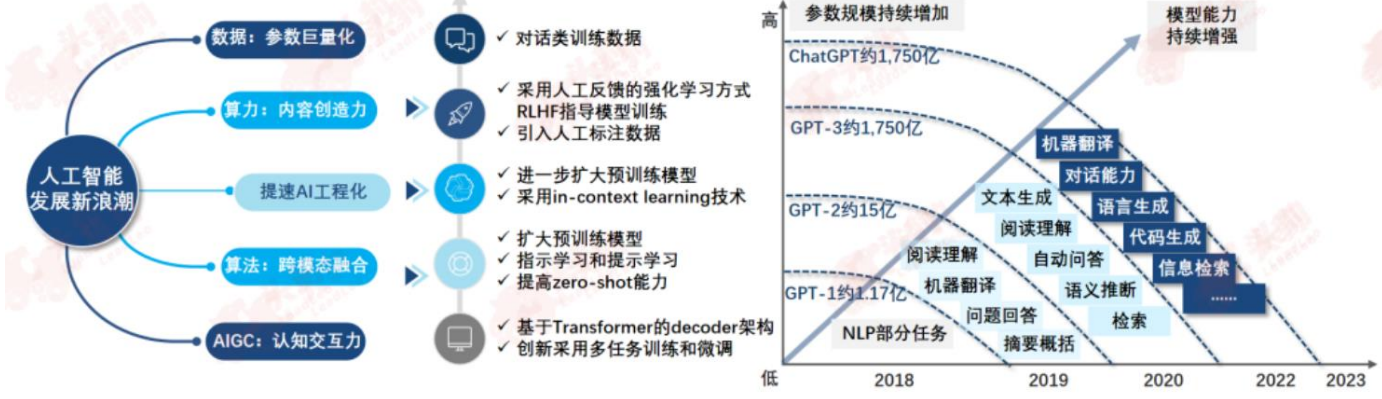
2.1、ChatGPT 及 DeepSeek 掀开 AI 大模型浪潮，算力是数字经济的核心生产力

图3: AI 大模型发展愈演愈烈



资料来源：《2024 全球 AIGC 产业全景图谱及报告》

图4: GPT-4 点燃人工智能发展浪潮



资料来源：头豹研究院

国内 DeepSeek 成立不到两年颠覆开源大模型格局，性能对标海外。

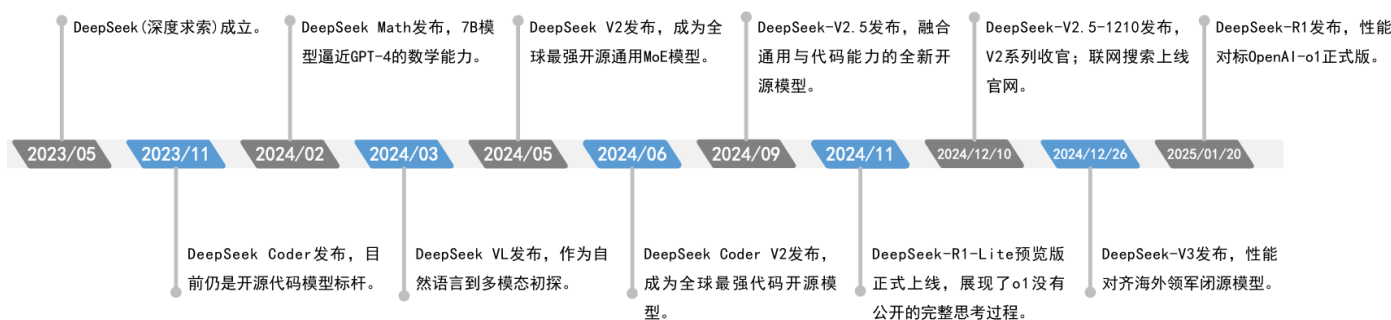
DeepSeek 成立于 2023 年 5 月,是一家致力于实现通用人工智能的创新型科技公司,专注于开发先进的大语言模型和相关技术。DeepSeek 由知名量化资管巨头幻方量化创立,幻方量化创始人梁文峰在量化投资和高性能计算领域具有深厚的背景和丰富的经验。

2024 年 5 月,DeepSeek-V2 发布,成为全球最强开源通用 MoE 模型。DeepSeek 独创 Attention 结构 MLA(一种新的多头潜在注意力机制)、稀疏结构 DeepSeek-MoE 在大模型竞技场(LMSYS)位列全球开源模型第一名,依靠创新结构,将推理成本降低近百倍。

2024 年 12 月,DeepSeek-V3 发布,性能对齐海外领军闭源模型。该模型在多项评测集上超越了阿里 Qwen2.5-72B、Meta 的 Llama-3.1-405B 等其他开源模型,并逼近 GPT-4o、Claude-3.5-Sonnet 等顶尖闭源模型。据官方技术论文披露,V3 模型的总训练成本为 557.6 万美元,对比 GPT-4o 等模型的训练成本约为 1 亿美元。

2025 年 1 月,DeepSeek-R1 发布,性能对标 OpenAI-o1 正式版。DeepSeek-R1 在后训练阶段大规模使用了强化学习技术,在仅有极少标注数据的情况下,极大提升了模型推理能力。在数学、代码、自然语言推理等任务上,性能比肩 OpenAI-o1 正式版。同时 DeepSeek 开源 R1 推理模型,允许所有人在遵循 MITLicense 的情况下,蒸馏 R1 训练其他模型。

图5: Deepseek 模型迭代及发展历程

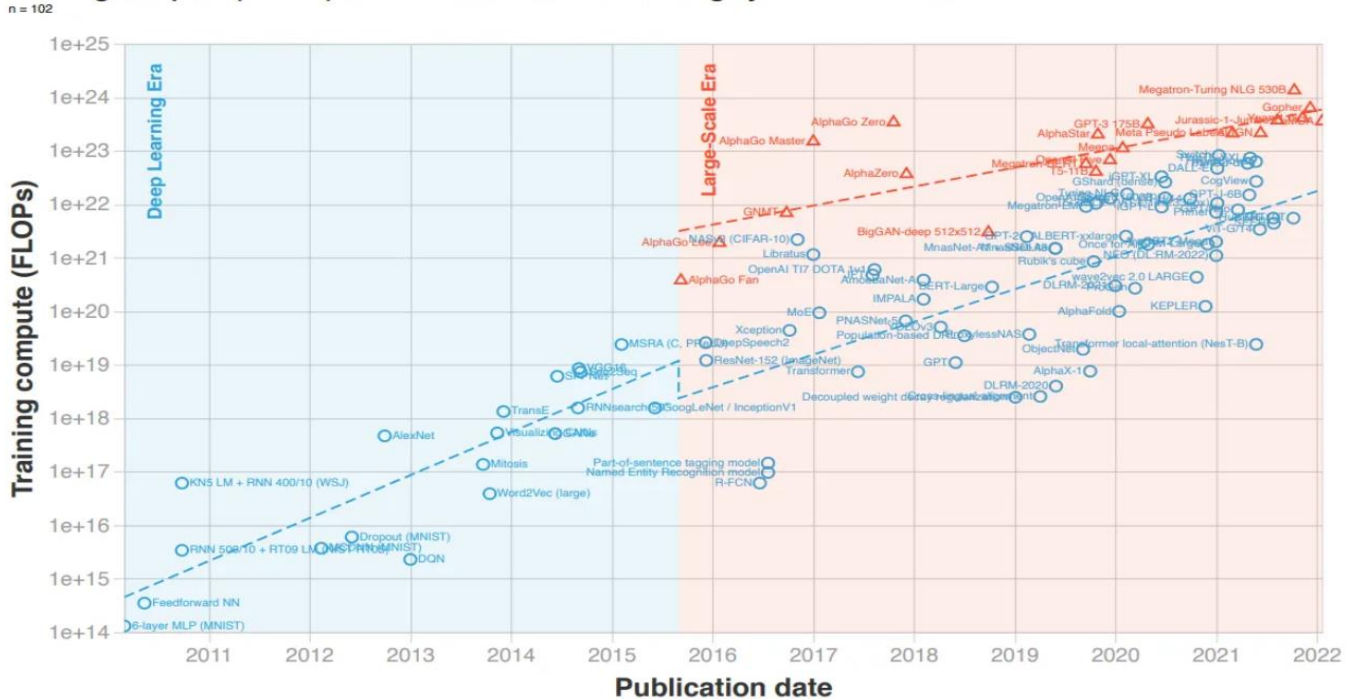


资料来源: Deepseek 官网、开源证券研究所

AI 大模型的训练所需要的算力呈指数级提升。随着生成式人工智能 (AIGC) 技术的普及和发展,基于“大数据+大计算量”模型的新应用不断涌现,对算力系统的需求日益增加,反映了人工智能领域计算需求的增长速度远远超出摩尔定律的预测。

图6：大模型训练所需算力随参数呈指数级提升，必须在云端进行

Training compute (FLOPs) of milestone Machine Learning systems over time

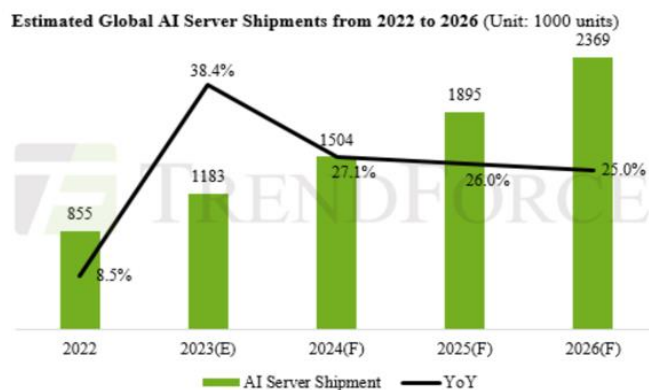


资料来源：《Compute Trends Across Three Eras of Machine Learning》 注：红色为 AI 大模型，蓝色为 AI 常规模型

AI 服务器出货量加速扩张。根据 TrendForce，预计 2023 年 AI 服务器出货量为 118.3 万台，占整体服务器比重为 9% 左右，2024 年 AI 服务器出货量将再次增长 27%，达 150.4 万台，且往后展望至 2026 年出货同比增速达 25%。

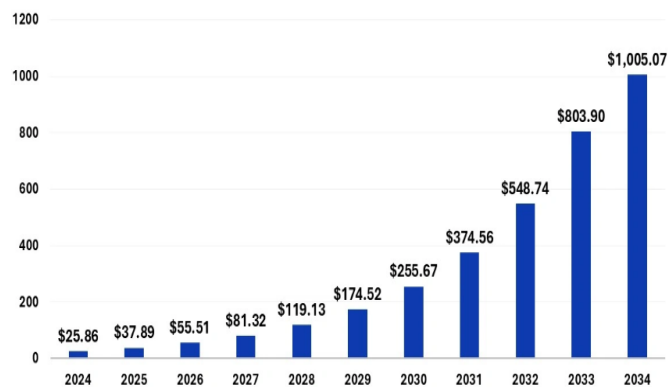
Precedence Research 预计 2024 年全球生成式人工智能市场规模为 258.6 亿美元，预计到 2034 年将达到 10050.7 亿美元左右，从 2025 年到 2034 年的复合年增长率为 44.20%。使用高分辨率、文本到图像和文本到视频转换等技术推动了对生成式 AI 的需求。此外，对工作流程现代化（包括跨行业的自动化和远程监控）的需求不断扩大，将推动生成式 AI 市场的增长。

图7：预计2026年全球AI服务器销量达到2369千台（单位：千台）



资料来源：TrendForce

图8：预计2034年生成式AI市场规模达到10050.7（单位：十亿美元）

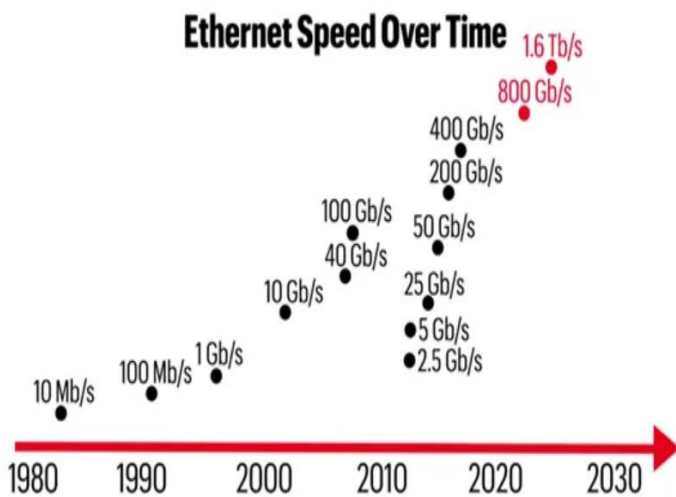


资料来源：Precedence Research

2.2、英伟达在GB200 NVL72中广泛使用铜互连技术

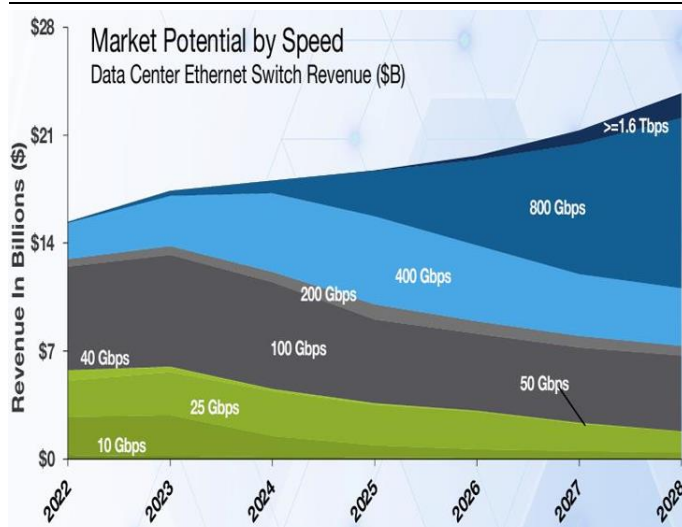
带宽升级助力数据中心突破算力瓶颈。带宽指通信线路或设备能够传输信号的频率范围，高带宽通常意味着设备能够在更高频率下传输更多信息。为了满足生成式AI应用和AI模型训练对算力资源的需求，数据中心通过在多个互联计算节点间分配工作负载来满足这些新需求。由于单个分布式任务的运行时间受到最慢节点的限制，因此设备之间的高效互联成为突破算力系统瓶颈的关键。

图9：以太网速率高速发展



资料来源：Ethernet alliance

图10：全球数据中心交换机端口速率结构



资料来源：Dell'Oro

PCIe 速率提升满足高带宽需求。PCIe 于2003年推出，其提供了一个更高效、更高带宽的接口。随着时间的发展，PCIe 已经成为现代计算平台的标准，从最初的1.0版本发展到了如今的6.0版本。

- ✓ PCIe 1.0: 提供2.5 GTps的单向带宽，每个通道的最大传输速率为250 MB/s。
- ✓ PCIe 2.0: 带宽翻倍至5.0 GTps，每个通道的最大传输速率为500 MB/s。
- ✓ PCIe 3.0: 再次翻倍至8.0 GTps，每个通道的最大传输速率为1 GB/s，同时提高了编码效率，从8b/10b编码改为128b/130b编码。

- ✓ PCIe 4.0: 带宽达到 16.0 GTps, 每个通道的最大传输速率为 2 GB/s。
- ✓ PCIe 5.0: 最新版本, 带宽为 32.0 GTps, 每个通道的最大传输速率为 4 GB/s。
- ✓ PCIe 6.0: 带宽达到 64.0 GTps, 每个通道的最大传输速率为 8 GB/s, 引入了 PAM4 调制技术, 进一步提高传输效率。
- ✓ 预计 PCIe7.0 将于 2025 年推出, 其单通道速度可能达到 128GT/s。

图11: 预计 PCIe 7.0 将于 2025 年推出, 单通道速率达到 128GT/s

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

资料来源: Jeffrey Burt 《The Increasing Impatience Of The Speed Of The PCI-Express Roadmap》

铜连接方案在互联市场广泛应用。铜连接产品在数据中心高速互联产品中一直扮演着重要角色, 特别是在服务器内部的短距离传输场景下, 铜连接对于散热效率和信号传输以及成本方面有着显著的优势, 因此铜互连仍是当下以及未来许多应用中最具成本效益的解决方案。下面我们对 NVIDIA 下一代 GB200 网络架构对铜缆连接和光模块的需求量进行分析:

铜缆连接在 224GB 交换机时代具有经济高效的优势。铜缆连接在交换机和服务器的密度集群化的趋势中具有性价比和功耗优势, 铜缆连接有望逐步成为 224Gb/s 交换机时代的最佳解决方案。NVIDIA GB200 解决方案的一个重要变化在于交换机和计算节点在单个机柜内的互连, 交换机的内部连接采用铜缆连接, 而不是之前的 PCB-光模块-电缆连接。GB200 互连分为三大类:

(1) GB200 NVL72 机柜间连接 (外接电缆): 大型数据中心往往需要大量的机柜进行并行计算, 如果需要对外联网, 则通过 TOR 交换机用 DAC/AOC 电缆连接 (如图 12 所示)。对于大量的机柜, 外部互连需要安装在机柜上方的布线设备中进行有序连接, 电缆长度往往很长, 铜缆在 2 到 4 米以上后无法满足连接要求, 因此长距离互连主要使用光纤电缆进行连接, 铜电缆在这个环节中不能完全取代光纤电缆。

图12: 机柜之间的 NVIDIA GB200 NVL72 互连图



资料来源: 英伟达

(2) GB200 NVL72 单机柜连接(机柜内部电缆)——全部替换为铜缆: 图 13 中, 8 个计算节点和 9 台交换机通过图 13 黄色区域的铜缆内部连接, 铜缆背板通过 PCB 背板-光模块-线缆连接取代了以前使用的 TOR 交换机和计算节点。对于单通道 224GB/s 的新一代交换机, 800G/1.6T 光模块的功耗通常在 16W 以上, 如果 GB200 NVL72 的连接方案基于之前的光模块连接, 将造成高功耗问题。铜缆连接比光模块消耗更少的功率, 更具成本效益。

图13: NVIDIA GB200 NVL72 单机箱内部的交换机和计算节点连接示意图



资料来源: 英伟达

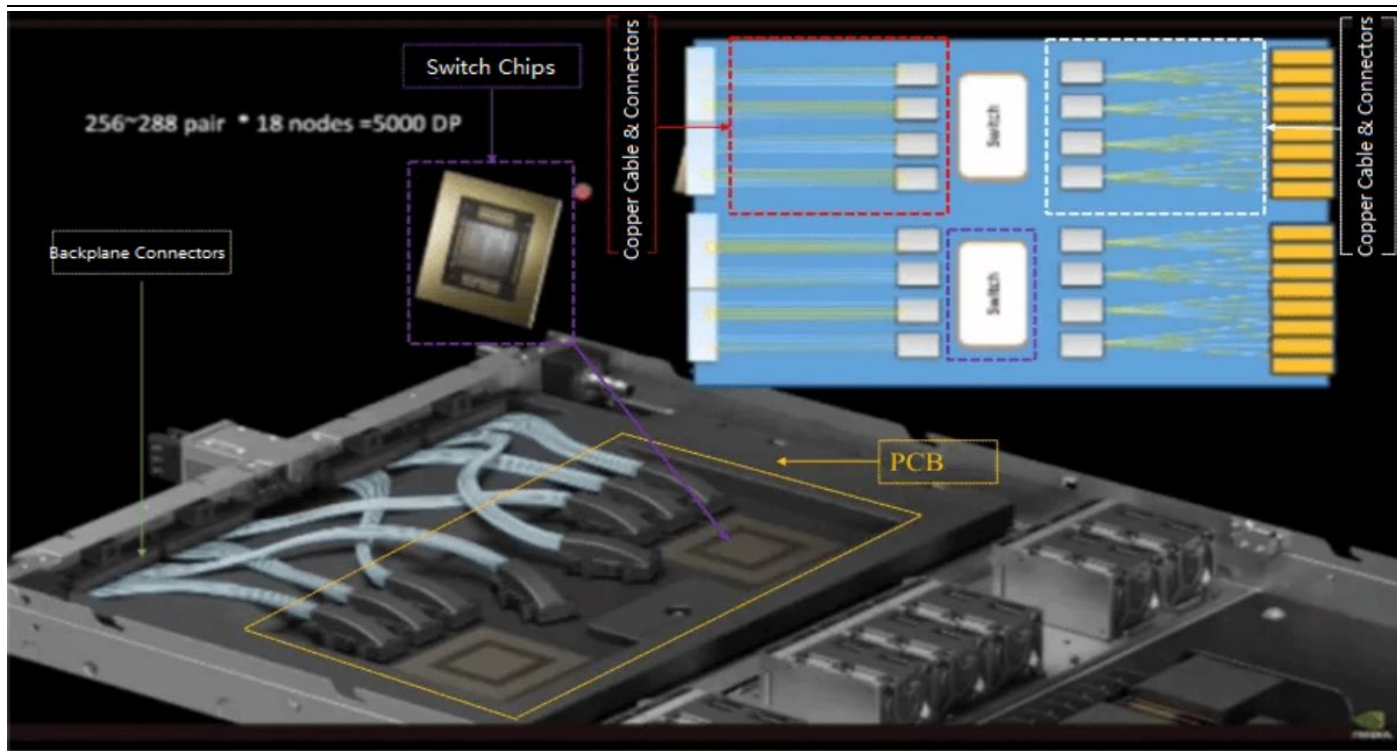
图14: NVIDIA GB200 NVL72 铜缆背板和背板连接器示意图



资料来源: 英伟达

(3) NV 开关内部-使用铜线实现从背板连接器到开关芯片的连接: 对于单通道 224Gb/s 的交换机, 如图 15 的黄色部分所示, PCB 板面积也是有限的, 不足以覆盖整个区域, 因此无法实现更远距离的链路连接, 而铜跳线方式可以实现从背板到开关芯片的连接。

图15: NVIDIA GB200 NVL72 交换机内部铜缆连接方案示意图



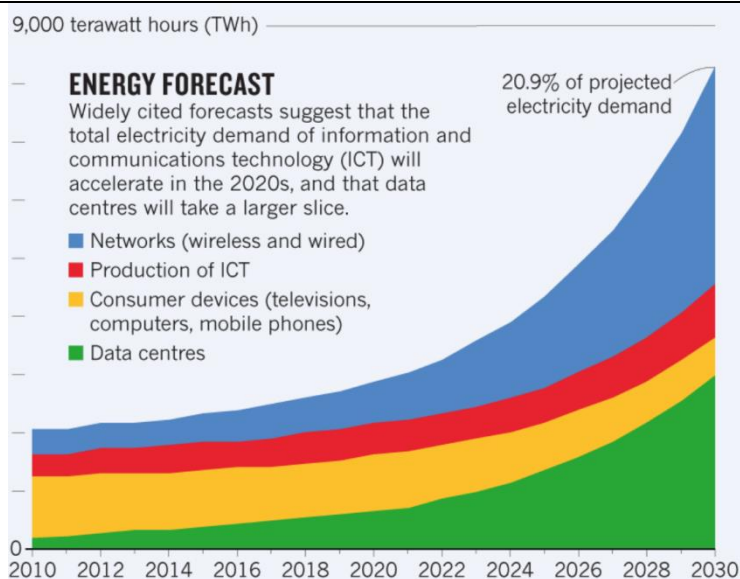
资料来源：英伟达

3、数据中心发展带动铜连接需求增长

3.1、数据中心能耗攀升，铜互联拥有低功耗优势

数据中心总耗电量持续高速增长。在全球范围内，根据国际能源署(IEA)的数据可知，2022 年全球数据中心的耗电量为 460TWh（相当于全球总用电量的 2%），2026 年可能会升至 1,000TWh 以上。根据工信部数据，截至 2022 年底，我国在用数据中心机架规模达到 650 万标准机架，2022 年，我国数据中心总耗电量达到 766 亿 kWh，占全社会耗(86372 亿 kWh)的 0.9%。

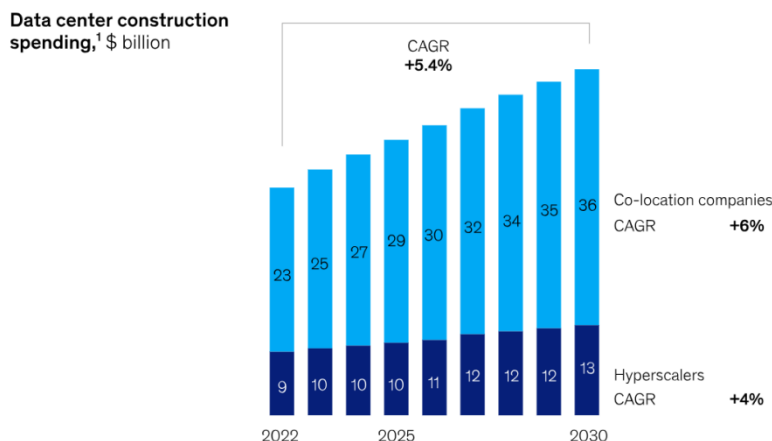
图16：全球数据中心能耗预计大幅提升



资料来源：AKCP

数据中心的高运营成本是算力行业面临的另一问题。根据 Synergy Research Group 的数据，仅在 2022 年，大约 90 亿美元用于建设大容量数据中心，预计到 2030 年将以 4%速度增长。然而，受劳动力市场紧张、大宗商品价格波动、通胀高企和供应链影响，自 2020 年以来全球建筑项目的资本成本至少上涨了 6%。因此为降低整体运营成本，提升传输速率、优化布局和提高能效已成为关键方向。

图17：全球在数据中心建设方面的支出变化（十亿美元）

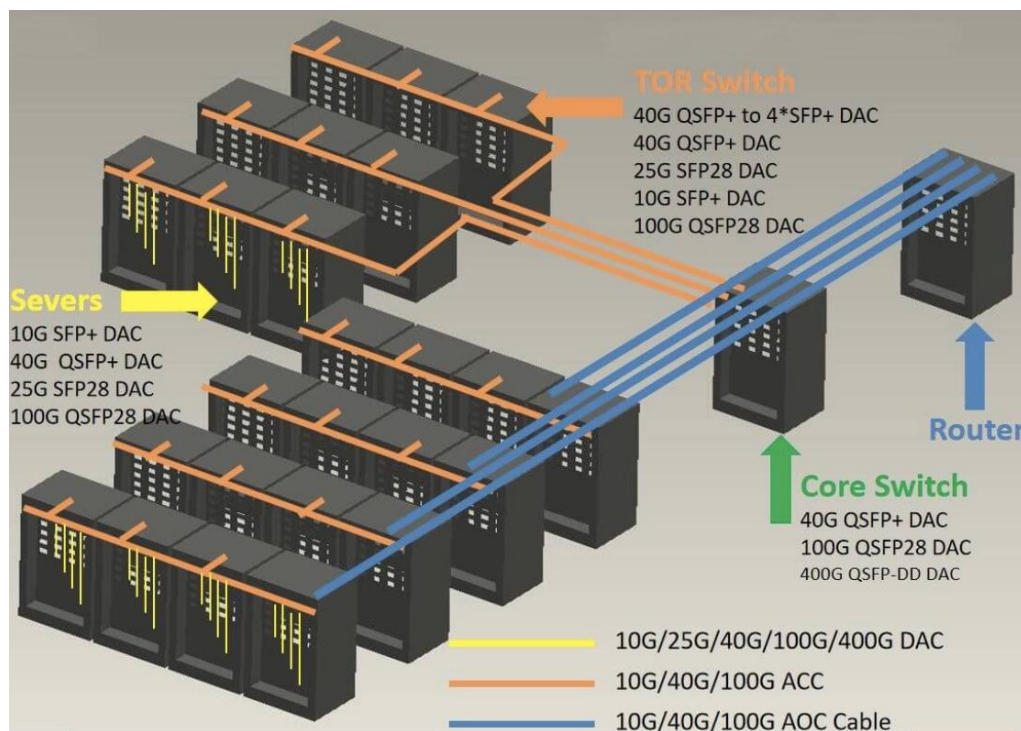


资料来源：麦肯锡、Synergy Research Group

3.2、铜连接技术契合数据中心当前需求

数据中心互联场景的多样性和客户需求的个性化催生了不同类型的网络设备和传输载体（有源光缆、直接铜缆、光模块和光纤跳线）。随着市场对数据传输的需求不断增加，IDC 机房可以增强中小企业的业务竞争力。数据中心的机房中放置了大量的网络交换机和服务器集群。它们是综合布线和信息化设备的核心，是信息网络系统的数据汇聚中心。对于服务器、交换机之间以及服务器与交换机之间的连接，需要使用直连铜缆、有源光缆、光纤跳线等传输载体来实现数据互通。

图18：各连接方案在数据中心应用场景



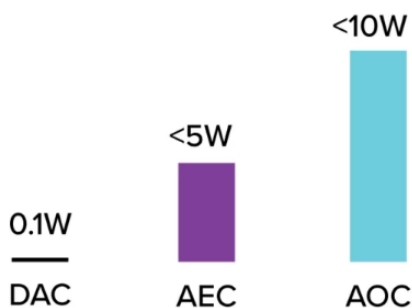
资料来源：Etulink technology

铜缆互联由于不涉及光电转化，因此具有低功耗特点。相比于有源光缆（AOC），目前的铜直接连接电缆（DAC）的功耗小于 0.1W，可以忽略不计，有源电缆（AEC）亦可将功耗控制在 5w 以内，可在一定程度上降低算力集群整体功耗。

成本考量下铜互联性价比突出。在铜缆可触达的高速信号传输距离内，相比光纤连接，铜连接方案的成本较低，此外，铜缆模组在短距离内可以提供极低延迟的电信号传输并具有高可靠性，不会出现光纤在某些环境下可能出现的信号丢失或干扰风险。同时，铜缆的物理特性使得它更易于处理和维护，并且其具有高兼容度并不需要额外的转换设备。

图19：不同链接方式功耗

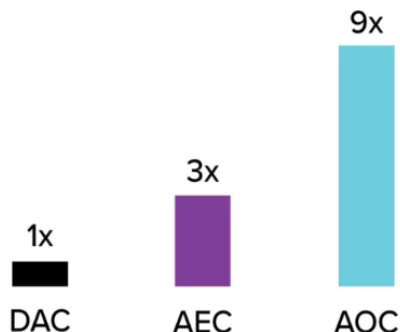
MAX POWER (W)



资料来源：Precisionot

图20：不同通信链接方式成本对比

COST (\$)



资料来源：Precisionot

3.3、伴随接口速率升级，高速铜缆传输速度亦逐步升级

随着数据中心 400G 和 800G 速率网络成为主流,1.6T 升级趋势明确,伴随 Serdes 速率逐步从 56G、112G 向 224G 升级,单端口速率将基于 8 通道达到 1.6T,高速传输成本有望大幅下降,对应铜缆速率也向着 224Gbps 演进。为解决高速铜缆的传输损耗问题,AEC、ACC 通过内置信号增强芯片提升传输距离。

图21：CEI 协议标准向 224G 升级

Table 1 Historical evolution of CEI-LR projects				
OIF CEI projects	CEI-25G	CEI-56G	CEI-112G	CEI-224G
Timeline	2011-2014	2014-2018	2018-2021	2021-
Ethernet rate	100G	50/100/200G	100/200/400G	200/400/800/1600G
Switch capacity	3.2T	12.5T	25T/50T	50T/100T
Per-lane data rate	25 Gbps	56 Gbps	112 Gbps	224 Gbps
Modulation	NRZ	PAM4	PAM4	TBD
Insertion loss	25dB at 12.5GHz	30dB at 14GHz	28dB at 28GHz	TBD
Reach objectives	5m copper cable	3m copper cable	2m copper cable	1m coper cable
Pre-FEC BER target	1e-15	1e-4	1e-4	TBD
SerDes architecture	Analog	Analog/DSP	Analog/DSP	TBD

资料来源：OIF

4、高速铜缆产业链涉及多环节，市场空间广阔

4.1、内外部需求旺盛，高速铜缆使用场景丰富

分应用场景来看，铜互联应用场景主要有芯片直出跳线 overpass、服务器内部线、背板互联线和机柜外部线。具体来看，高速跳线 overpass 可解决数据量激增及带宽更高时面临的传输问题，可实现 AISC 与背板、ASIC 与 IO 接口及芯片之间的互连；芯片跳线主要包括 C2B（芯片对背板）线、C2C（芯片对芯片）线、C2F（芯片对前面板）线；服务器内部线主要包括 MCIO 线、PCIE 线及 SAS 线等等；机柜内高速背板互连指背板和单板之间通过裸线进行互连，机柜外部通过高速铜缆 ACC 连接到服务器 SFP/QSFP 等 IO 端口，再通过服务器内部跳线进行数据传输，或实现机柜与机柜之间的互联。

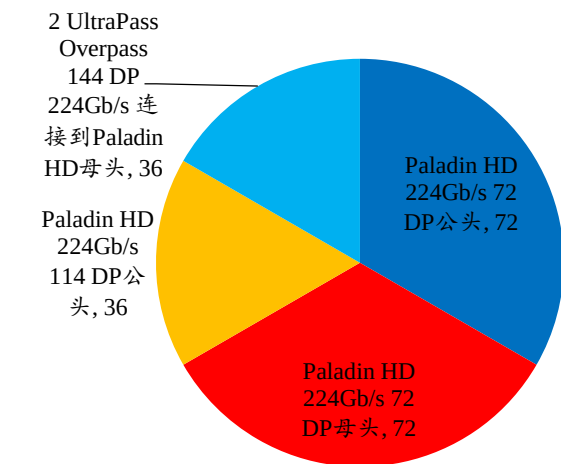
外部线可进一步分类为无源 DAC、有源 ACC（Active Copper Cable）和 AEC（Active Electrical Cable），功耗均低于 AOC。以 400G 为例，无源 DAC 使用导电铜线在两端之间直接连接，不包括有源元件，因此成本最低，传输距离不超过 3 米，主要用于系统内机架连接，功耗也最低；有源铜缆（ACC）在电缆内部添加了有源信号驱动器或均衡器芯片，可以补偿铜传输造成的部分损耗，因此传输距离可达 DAC 的 2 到 3 倍，功耗也随之增加；有源电缆（AEC）在电缆内部包含 retimer，可以在传输开始和结束时清理、去除噪声并放大信号，因此传输距离可达近 10 米，功耗也高于 ACC，但仍低于有源光缆 AOC。

图22：AOC、DAC、AEC 性能比较

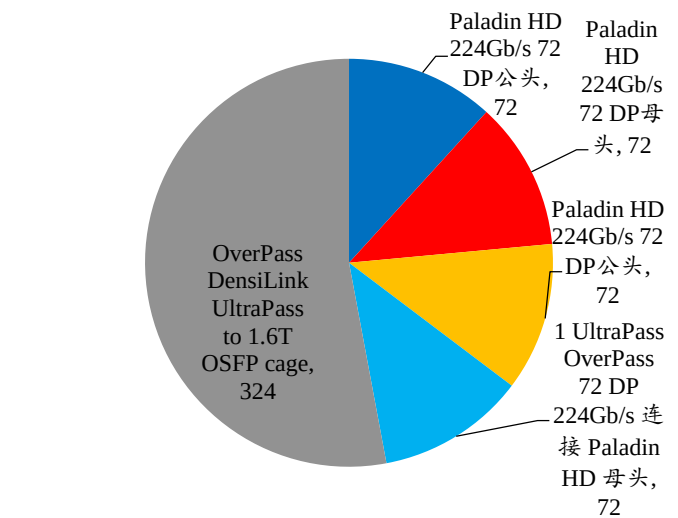
Type	AOC	DAC(Passive)	AEC
400G Transmission Distance	<300m	<3m	<7m
800G Transmission Distance	<300m	<3m	<7m
Power Consumption	High	Low	Low
Cost	High	Low	Medium
Weight	25% of DAC weight	Higher bandwidths, larger wire diameters, heavier weights	800G AEC 25% of DAC weight

资料来源：NADDOD

GB200 高速铜连接中主要涉及到的是 IO CAGE、背板连接器、近芯片连接器等。GB200 机柜对于高速连接器的用量提升非常显著，其中 800G、1.6TIO CAGE 用于和光模块&ACC 对插的端口，尤其是 1.6TIO CAGE 单通道速率提升至 224Gbps，对于高频高速防串扰设计成为难点。而背板连接器、近芯片连接器目前代表性的是安费诺的 Paladin、OverPass 系列，此类连接器的特点是超高速信号以及大电流密集传输，pin 脚密集，对于连接器制造的精度、一致性、电镀处理难度极大。

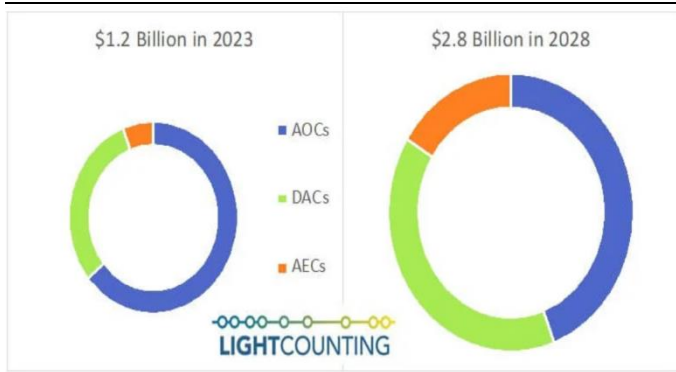
图23: NVL72 NVLINK 高速铜互联使用的连接器种类和数量


数据来源: Semianalysis、开源证券研究所

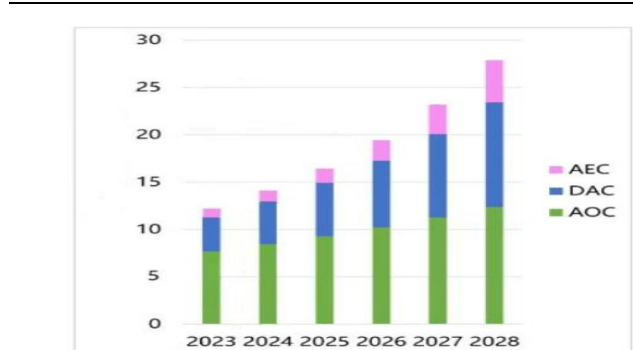
图24: NVL36*2 NVLINK 高速铜互联使用的连接器种类和数量


数据来源: Semianalysis、开源证券研究所

根据 Light counting 最新预测, 有源电缆 (AEC)、数模转换器 (DAC) 和有源光缆 (AOC) 市场预计将从 2023 年的 12 亿美元增长到 2028 年的 28 亿美元。AOC 的基数相对较大, 预计每年将增长 15% 左右。DAC 预计将以每年约 25% 的速度增长。AEC 的基数较小, 但预计年均增长率约为 45%。

图25: 预计 2028 年 AOC+DAC+AEC 全球合计市场规模为 28 亿美元


资料来源: Light counting

图26: 预计 2023~2028 年 AEC 复合增速为 45%


资料来源: Light counting

4.2、AEC 产业链: 上游芯片及线缆环节最核心, 光模块厂商切入组装环节

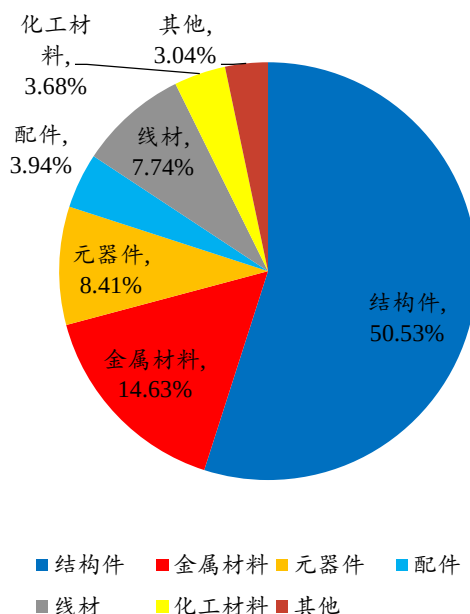
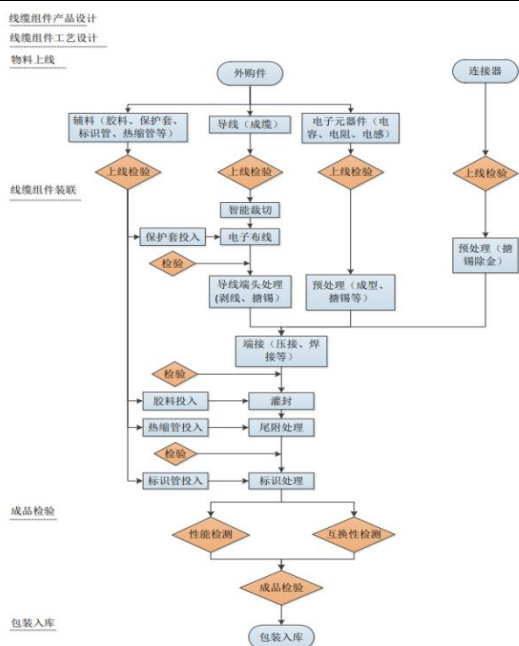
AEC 产业链主要可以分为以下几个环节: 上游环节包含: 原材料 (铜材料、塑料材料) 供应、芯片制造、铜缆制造、连接器及其组件的生产。中游为 AEC 生产组装厂。下游环节的终端客户群体涉及多个行业, 包括数据中心、高性能计算 (HPC)、消费电子和工业自动化等领域, 其中不乏英伟达、华为等知名算力服务器供应商, 以及众多互联网厂商和电信运营商等大型企业。

4.2.1、线缆及 Retimer 芯片: AEC 核心部件

高速铜缆组件由线材和连接器组成。安费诺以组件形式销售背板线模组、近芯片跳线以及外部 IO DAC&ACC，高速线材和连接器作为重要原材料可能选择外采或代工方式。根据华丰科技招股书，高速线缆组件产品工序包括外购线材、智能裁切、电子布线、导线端头处理、与自制的连接器端接、灌封、包装处理。高速线模组作为新兴的高速铜连接产品，工艺壁垒较高，以华丰科技的产品为例，工序合计达到1000道以上，焊点平均6000个以上，每个焊点均需可靠性测试，且位置精度控制在 $\pm 0.005\text{mm}$ ，每个工序良率在99%以上。

图27：高速线缆组件产品制造流程

图28：金属材料、线材是华丰科技2022年原材料BOM采购的重要组成部分

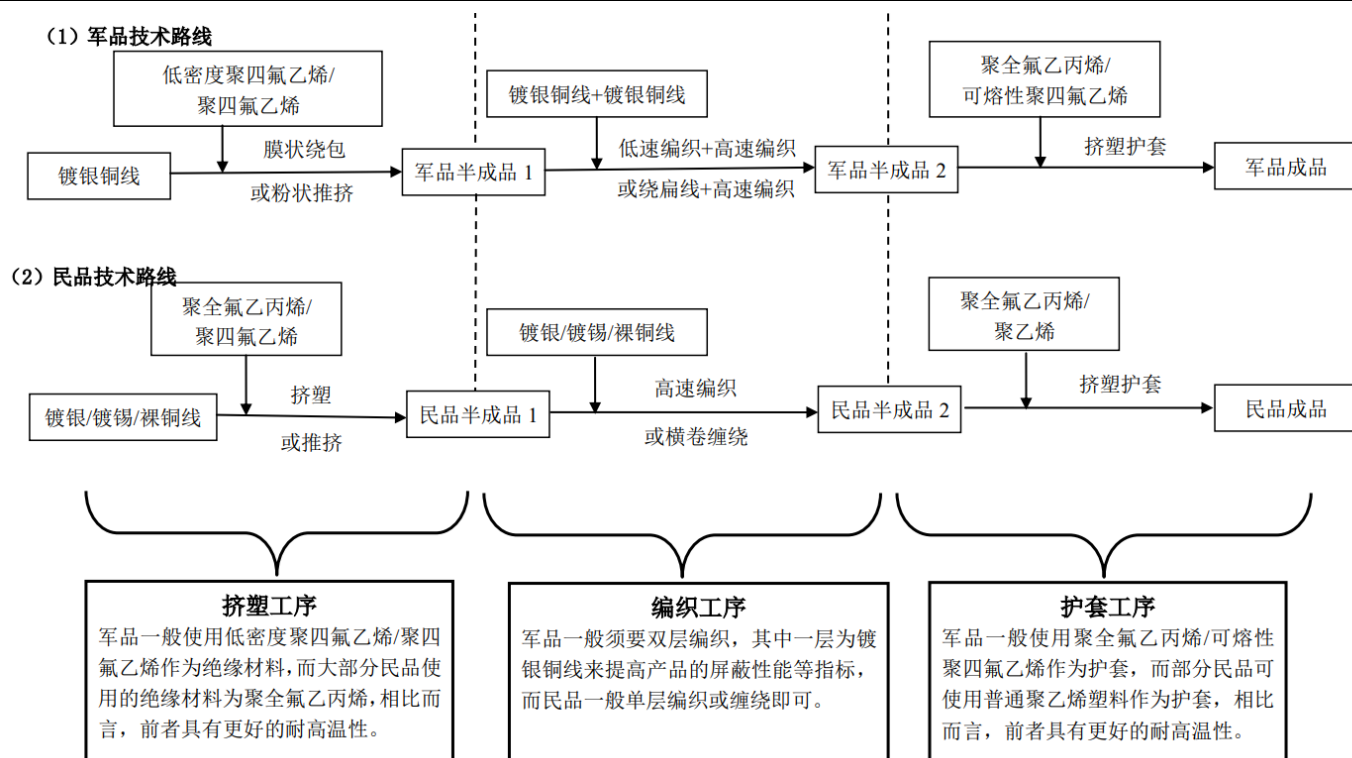


资料来源：华丰科技招股说明书

数据来源：华丰科技招股说明书、开源证券研究所

从高速通信线制造环节拆分来看，（1）**材料处理**：合金铜线经过拉丝工艺变成细铜线，其中核心原材料是高纯度铜材（主要供应商有博威合金、威兰德等），决定了电缆的导电性能，再通过电镀/化学镀银等方式形成镀银线（主要供应商有恒丰特导等）；（2）**绝缘**：镀银铜线经过挤塑绝缘、编织、挤塑护套、成圈包装等流程形成芯线（多数为线材厂商内部完成），其中护套材料根据民品/军品要求不同使用材料不同。一般来说单根芯线可由数根至十根以上不等数量的镀银铜线绞合而成，而对于高速数据通信芯线而言，通常由一对差分线组成；（3）**编织**：芯线经由绝缘押出、平行对绕包、编织、挤塑护套等环节形成成品线材（主要供应商有安费诺、乐庭智联、安澜万锦、神宇股份、景弘盛、蓝原科技等），至此完成线材制作；（4）**组件组装**：成品线材加上连接器可成为完整线束产品，即我们提到的高速铜互联组件，用于不同互联方案，主要供应商有安费诺、泰科、莫仕、立讯、兆龙、金信诺、华丰等厂商。

图29：同轴电缆制作过程



资料来源：神宇股份招股说明书

不同环节设备和材料对芯线到线材制作有重要影响，具体来看：

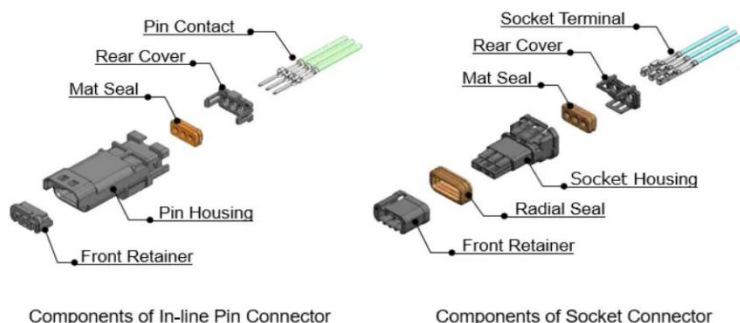
(1) 绝缘芯线压出：绝缘材料对成品性能有非常大的影响，目前主要有 PP、FEP、铁氟龙、FEP 发泡、铁氟龙发泡材料等，对于 PCIE6.0 以上高速传输材料绝缘材料普遍使用发泡材料。对于绝缘工序来讲，需要严格控制的是绝缘外径、同心度、椭圆度以及电容等指标。**(2) 平行对绕包：**即将 2 根绝缘芯线及地线集合在一起，同时在外面包上一层铝箔或铜箔麦拉和一层自粘聚酯带，过程将影响线材的阻抗、延时差、衰减等；绕包工序中铝箔&铜箔的厚度和重叠率要严格控制，同时聚酯带绕包的方向应于铝箔&铜箔相反，同时对自粘聚酯带的加热温度也要精准控制。此外，平行绕包线弯曲性能差，还应尽量避免弯折，尽量做到伏贴和保护芯线。**(3) 线材编织：**通过编织机在成缆芯线外面编上一层金属屏蔽网，以增强线材的屏蔽效果，过程中需对线材的收放线张力及排线等进行控制；**(4) 线材外被压出：**通过压出机在编织或成缆线材外面押上一层聚烯烃材料被覆，对线材加以保护，过程中需对张力及排线、押出方式等进行控制。

Retimer 芯片和铜缆为 AEC 核心部件，估测 Retimer 芯片和铜缆占 800G AEC BOM 成本比重分别为 50%、20%，生产组装成本约占 AEC 营业成本的 20%。Retimer 芯片供应厂商包括具备高速 DSP 设计能力的海外公司如 Credo、博通、Marvell、Maxlinear、Astera Labs 等，以及澜起科技等国内 Retimer 厂商。

4.2.2、连接器：全球集中度高，中国企业跻身行业前列

连接器通常由接触件、绝缘体、壳体、附件构成，在子系统之间传输电流或光信号，并且保持各系统之间不发生信号失真和能量损失的变化。其中接触件是连接器的核心部件，通过阴阳性接触件插合完成电连接。

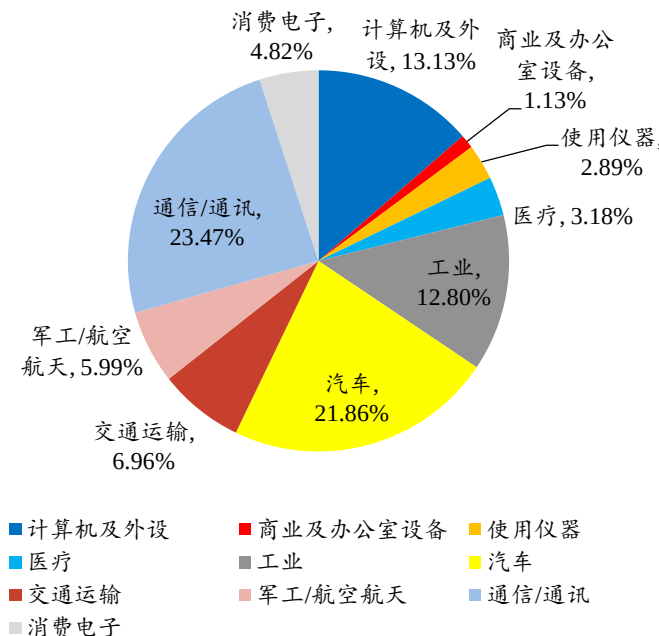
图30：连接器由接触件、绝缘体、壳体等构成



资料来源：JAE 官网

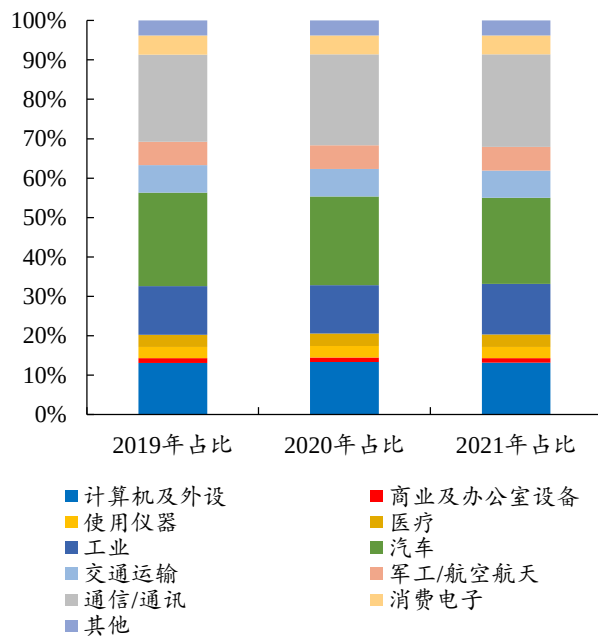
连接器下游中通信和汽车为占比最高的两个细分子行业。根据 Bishop & Associate 数据，2021 年全球连接器市场规模 779.91 亿美元，其中通信连接器占比 23.47%，排名第一。通信连接器包括无线射频连接器、微波连接器、背板连接器、板对板连接器、线对板连接器等，主要应用在电信和数据中心两大市场。由于发达国家 5G 建设的阶段性放缓、传输网建设的周期性等因素，通信市场表现平缓，而以大模型为代表的 AI 算力建设 2024 年后驱动科技企业数据中心资本开支大幅提升，且主要用于 AI 服务器采购，数据中心成为通信连接器市场增速最快的赛道；汽车连接器占比 21.86%，排名第二；计算机及外设连接器占比 13.13%，排名第三。

图31：通信为连接器下游第一占比（2021 年数据）



数据来源：Bishop & Associate、开源证券研究所

图32：通信和汽车是连接器下游占比最高的两个细分子行业



数据来源：Bishop & Associate、开源证券研究所

连接器行业集中度高，但我国本土厂商正逐步获得话语权。据 Bishop & Associates 的数据，连接器前十名企业的市场份额从 1980 年的 38.0% 增长到 2020 年的 60.8%。泰科电子、莫仕、安费诺这三家大型厂商市场份额约占全球总体份额的 30% 以上。国产厂商如立讯精密，利用地缘因素充分整合供应链优势，服务与快速反应能力以及产品成本与质量控制能力一流。随着上下游产业向国内转移，中国逐渐

成为各类电子产品和原材料的重要生产基地。国内投入先进的生产线和相对低廉的劳动力，对市场需求响应速度快，成功进入国际知名厂商供货体系等。同时这些优势也有望在全球化分工及国内连接器制造商自身发展过程中不断得到强化，从而持续抢占国际市场份额。

表1：1980年-2021年全球连接器厂商排名 TOP10 及国家、地区分布

排名	1980	1990	2000	2010	2021
1	Amp	Amp	泰科	泰科	泰科
2	安费诺	莫仕	莫仕	莫仕	安费诺
3	ITT Cannon	安费诺	FCI	安费诺	莫仕
4	DuPont(Berg)	ITT Cannon	Delphi	矢崎	立讯精密
5	3M	3M	安费诺	FCI	安波福
6	Augat	Burndy	矢崎	J.S.T.	FIT
7	Winchester	DuPont(Berg)	ITT Cannon	Foxconn	矢崎
8	Cinch	J.S.T.	3M	Delphi	航空电子
9	Burndy	Hirose Electric	航空电子	Hirose Electric	罗森伯格
10	莫仕	航空电子	J.S.T.	航空电子	Hirose Electric
国家和地区					
北美	10	7	6	5	4
欧洲	0	0	1	1	1
日本	0	3	3	3	3
中国	0	0	0	0	1
亚太	0	0	0	1	1

资料来源：Bishop & Association、康晟电子公众号、开源证券研究所

4.2.3、AEC 组装：光模块厂商参与到铜缆产业链，其组装能力、客户渠道或可复用于 AEC

在传统光模块的内部结构中，价值量占比较高的主要是光芯片（激光器芯片和探测器芯片）和电芯片（DSP、TIA、Driver 等），这部分核心光电芯片基本由光模块厂商外采。这些光电芯片和无源光器件以分立式器件的形态为主，光器件之间由光纤或自由空间元件连接，经过贴片、打线、粘接耦合、焊接等工序实现模块化组装。能够认为 AEC 在数据中心的应用场景与光模块存在交叉和互补，且 AEC 铜缆的生产组装过程和光模块较为类似，核心有源芯片（Retimer）也需外采。部分国内光模块厂商如新易盛、中际旭创、博创科技、华工科技等切入到 AEC 产业链，配合下游 CSP 客户进行产品设计和生产，优先卡位 AEC 铜连接市场。

5、受益标的

我们认为受益标的为 AEC 产业链各环节龙头公司,分别为立讯精密和兆龙互联。

5.1、立讯精密：国内精密制造龙头企业、深耕消费电子领域

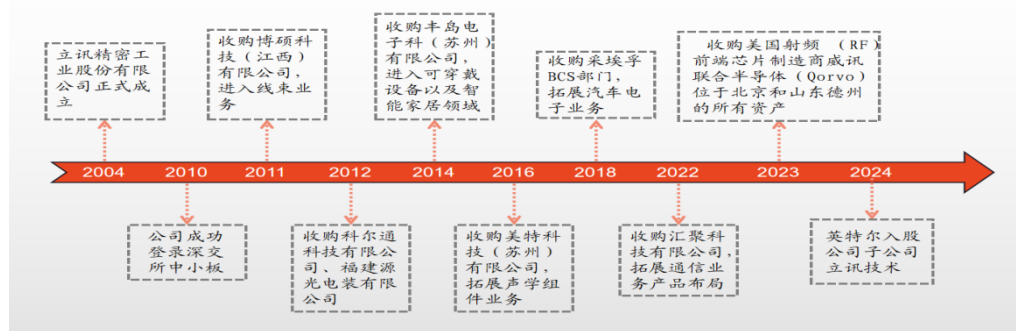
立讯精密作为国内精密制造的龙头企业，布局汽车、消费电子等领域。公司成立于 2004 年，以消费电子连接器起家，2010 年于深交所上市，经过近 20 年的发展，已成为国内精密制造的龙头企业。立讯精密致力于为汽车、手机等终端用户提供从核心零部件、模组到系统组装的一体化智能制造解决方案。从公司发展历程来看，主要分为四个阶段：

(1) 初创期：2004-2009 年，以电脑连接器起家。公司主要向富士康销售电脑及周边设备连接器。

(2) 成长期：2010-2015 年，布局汽车。2010 年公司于深交所上市；2011 年公司收购博硕科技，进入线束领域；2012 年，公司收购福建源光电装，进入汽车线束领域。

(3) 发展期：2016 年至今，“汽车+通信”开启公司第二增长曲线。2016 年，公司收购苏州美特，拓展声学组件业务；2018 年，公司收购采埃孚 BCS 部门，拓展汽车电子业务；2022 年，公司收购汇聚科技，完善通信业务产品布局。

图33：立讯精密经过近 20 年的发展，已成为国内精密制造龙头企业



资料来源：立讯精密公司官网

立讯精密以科技创新为主要驱动力，持续深耕通信领域。公司产品、业务布局呈现多元化和垂直一体化的特点，综合覆盖零组件、模组与系统组装，主要服务于消费电子、通信及数据中心、汽车电子和医疗等领域。在通信与数据中心行业中，公司持续深耕电连接、光连接、风冷/液冷散热、电源管理、射频等产品，以科技创新为主要驱动力，通过广泛的专利布局以及深度参与行业标准制定，逐步构建起强大的技术壁垒并提高市场竞争力。尤其在数据中心高速互联领域，部分产品如：外部高速铜缆、线缆及连接器组件、背板连接器及背板线缆、HSIO、SSIO 等更是以领先的技术、成本优势和优异的产品表现赢得了头部客户的认可。

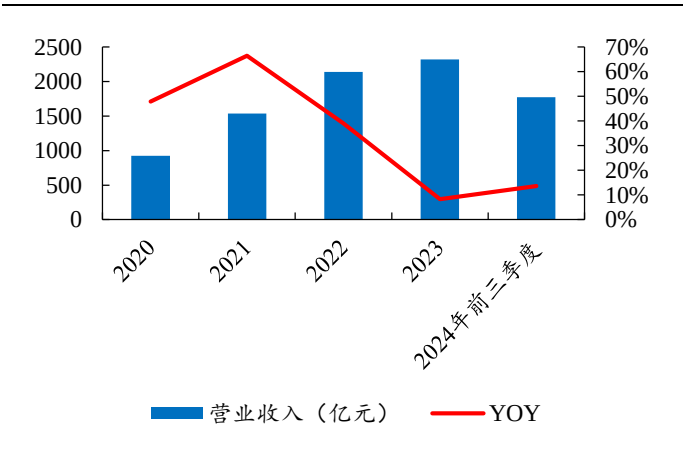
表2：公司产品、业务布局呈现多元、垂直一体化的特点

领域	公司优势	相关产品
消费电子	稳步有序丰富产品矩阵，业务主要涉及组装和零部件，产品涵盖声学、智能生活、智能终端、计算机配件等	声学产品：TWS 耳机
		智能生活类：Wifi 可便携式路由、5GCPE
		智能终端类：可穿戴手表手环、AR/VR/MR
		计算机配件类：Deck 扩充坞
		智能触控笔、视频会议设备、各类零售 PC/NB/手机品牌的有线与无线
汽车	在汽车产业电气化、智能化、网联化的趋势下针对汽车板块进行长期性规划布局，将产品线布局延申至舱内、舱外多品类产品线，现已覆盖汽车线束、连接器、智能网联、智能座舱及新能源动力系统等核心零部件	高瓦数快充配件等
		线束：整车线束、特种线束、充电枪
		连接器：低压连接器、高压连接器、高速连接器等
		新能源：PDU、BDU、逆变器
		智能网联：路测单元、车载通讯单元、智能天线等
通信	基于数据与通信的产品应用场景，围绕数据中心的应用及发展趋势逐步丰富自身产品系列，包括电连接、光链接、射频通信、热管理等产品系列，进一步提升产品覆盖率	智能驾舱：多媒体仪表、信息娱乐系统、无线充电、电源网络隔离器等
		电连接：高速电连接器及线缆
		光连接：AOC 和光模块
		射频通信：基站天线、基站滤波器、塔顶放大器
		热管理：热管、VC、冷板、轴流风扇等

资料来源：公司公告、开源证券研究所

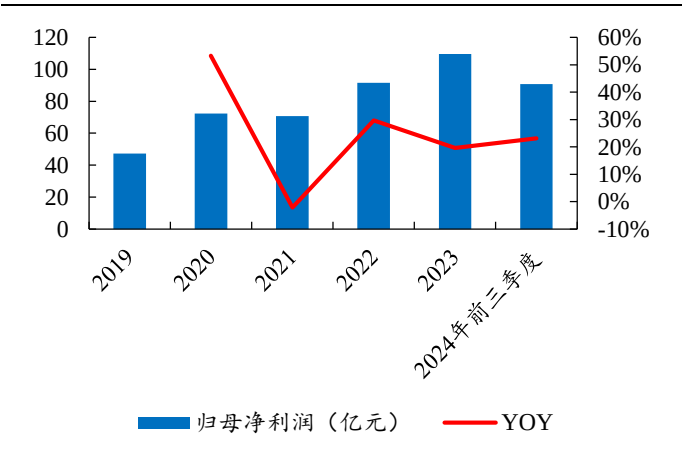
2024 前三季度公司收入增长，归母净利润上升。2024 年前三季度公司营收为1771.77 亿元，YOY+13.67%，收入增长主要系国际大客户的新品发布以及公司在汽车及通讯板块领域实现快速的增长。由于消费电子板块保持稳健增长，公司 2024 年前三季度公司归母净利润增长迅速，达到 90.75 亿元，YOY+23.06%。

图34：2024 年前三季度公司营业收入回升



数据来源：、开源证券研究所

图35：2024 年前三季度公司归母净利润大幅增长



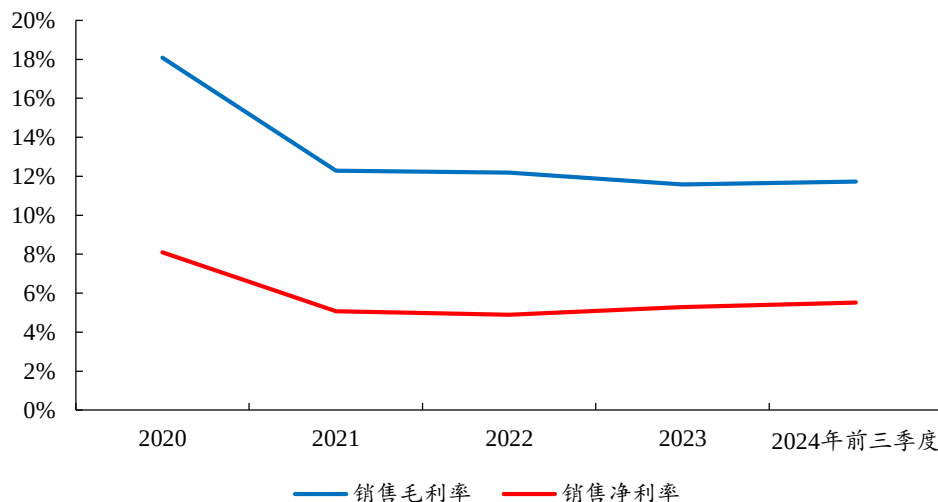
数据来源：、开源证券研究所

2024 年前三季度公司毛利率、净利率均保持稳定。2024 年前三季度公司销售毛利率为 11.72%，同比下降 0.08pct，主要系公司子公司立铠精密部分产品表现不及预期

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

期以及并表两家新公司。销售净利率 5.52%，同比上升 0.21pct。

图36：2024 年前三季度公司毛利率、净利率均保持稳定



数据来源： 、开源证券研究所

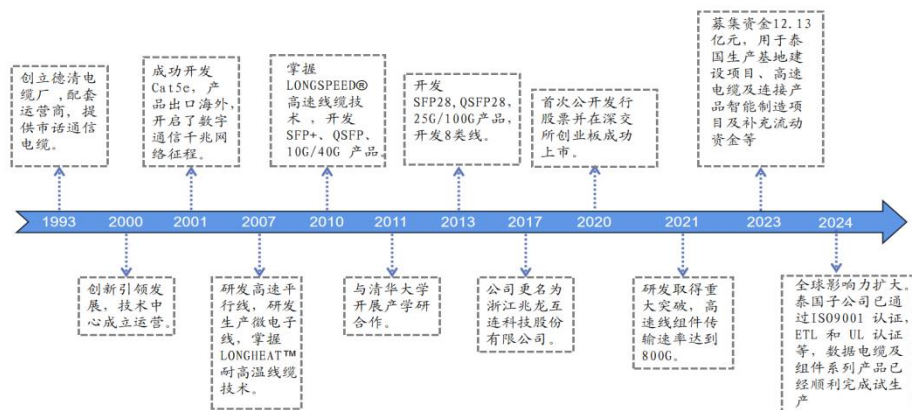
消费电子业务逆势增长。消费电子业务作为公司的第一大业务，对公司总体营业收入的影响大。2021 年下半年起，全球智能手机出货量出现负增长，消费电子市场需求疲软。2023 年下半年，随着下半年各大终端品牌一系列新产品的发布以及新技术的加速应用，消费电子市场回暖趋势明显，公司持续发挥垂直整合及成本管控优势，经营绩效得到稳健提升。2024 年，随着 AI 赋能消费电子趋势的加强，公司消费电子板块业绩将有效提升。

公司已切入头部互联网厂商的供应链中。作为精密制造的领军企业，凭借对行业趋势的敏锐洞察和对客户需求的深刻理解，持续推动产品创新、技术突破和工艺制程优化，赢得了全球头部客户的高度评价与长期信赖。公司自 2011 年通过收购联滔电子正式进入苹果供应链，首先切入其 Macbook 及 iPad 内部连接线业务，2021 年，公司收购立铠精密，切入大客户 Top Module 代工及其他客户金属结构件相关业务。

5.2、兆龙互连：国内高速电缆龙头，重点布局高速互联领域

兆龙互连作为国内高速电缆龙头企业，布局通信、云计算等领域。公司成立于 1993 年，致力于对产品结构进行持续优化升级，从电缆拓展至电缆组件及连接产品，布局布线系统整体产品解决方案，为通信、云计算、数据中心等各个领域的客户提供综合专业的服务。2020 年，公司首次公开发行股票并在深交所创业板成功上市。

图37：兆龙互连是国内高速连接器龙头企业



资料来源：兆龙互连公司官网、开源证券研究所

公司专业从事于数据电缆、专用电缆和连接产品的设计、制造与销售。公司主要产品包括 5e 类、6 类、6A 类、7 类、7A 类乃至 8 类的的数据电缆、高速传输电缆、工业数字通信电缆、连接产品和布线系统解决方案。产品应用于住宅、商业、工业建筑内以及企业级数据中心等网络布线，工业自动化与特种装备的数据传输与信号控制，云计算数据中心的高速数据传输等。在高速互联领域，人工智能的发展驱动产业转型的同时也在重塑数据中心网络架构，催生对高速线缆的需求，DAC 现已成为数据中心机架内的标准连接解决方案。作为重点发展方向之一的高速电缆组件产品，主要应用于大型数据中心、服务器群等对传输速率要求高的领域。其中，高速无源铜缆产品 (DAC) 包括 SFP56/SFP112/QSFP56/QSFP112/QSFP-DD 400/QSFP-DD 800/OSFP 800 等，广泛应用于存储区域网络、数据中心和高性能计算机连接，大大降低了数据中心建设运维成本及制冷能耗。公司在服务器内外高速连接产品上拥有全套自主设计能力，包括 PCBA、线端连接器等，在信号仿真、结构设计和模具设计等领域拥有较深的技术积累。

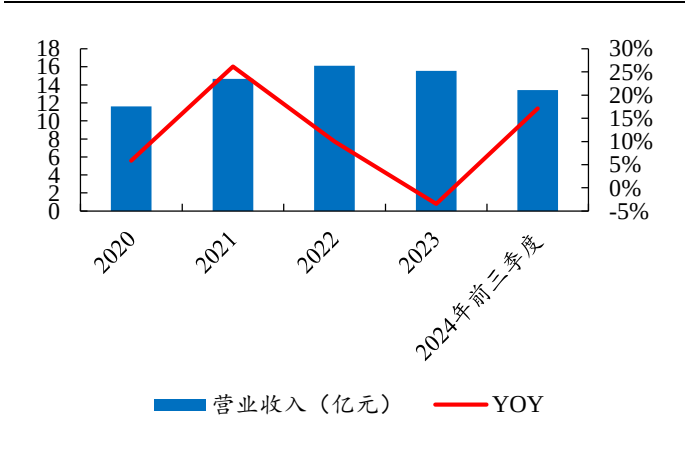
表3：公司专业从事于数据电缆、专用电缆和连接产品的设计、制造与销售

公司产品		主要用途
数据电缆	公司目前主要提供 5e 类、6 类、6A 类、7 类、7A 类乃至 8 类的数据电缆	常用于企业网、物联网、住宅、商业、工业建筑等网络布线，广泛应用于综合布线系统、工业以太网系统、安防监控系统、数据中心系统等领域。
专用电缆	高速传输电缆	应用于交换机与服务器集群设备间、服务器内部的连接器件用的高速平行传输对称电缆，拥有 高达 40GHz 最高工作频率及较高的抗电磁干扰能力，可用于单通道最高传输速率 112Gb/s 的产品应用。
内容	工业数字通信电缆	主要应用于工厂以太网布线、智能制造等相关领域，包括工业以太网及总线协议电缆、伺服与运动控制 电缆、机器人与机器视觉电缆、自动化控制电缆等典型产品
连接产品	连接产品包括应用于高速互连、工业与医疗、通信与数据中心的各种电缆组件和连接器。	数据电缆组件主要用于数据通信用的活动连接器、电子设备间等的连接，以实现信号传递或功能扩展等，在综合布线和数据中心领域广泛应用。高速电缆组件是公司重点发展方向之一，主要应用于大型数据中心、服务器群等对传输速率要求高的领域。

资料来源：公司公告、开源证券研究所

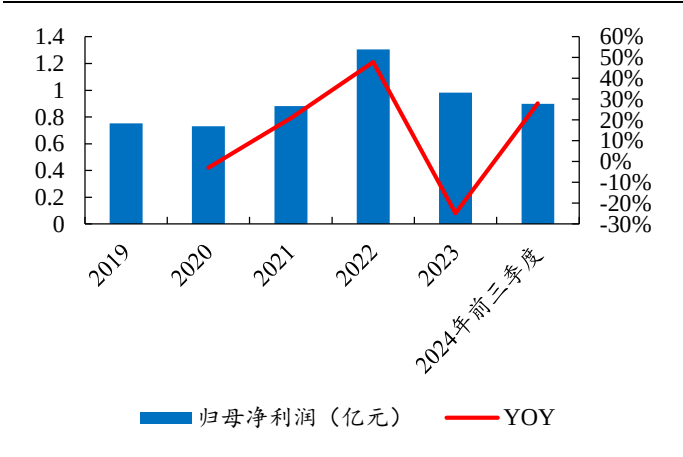
2024 前三季度公司收入, 归母净利润上升。2023 年, 公司营业收入呈现负增长, 主要原因系全球经济增长乏力, 行业复苏缓慢。2024 年前三季度公司营收为 13.4 亿元, YOY+17.11%, 收入增长主要系主要原因系人工智能的发展催生了对高速线缆的需求。2024 年前三季度公司归母净利润为 0.90 亿元, YOY+28.05%。

图38：2024 年前三季度公司营业收入大幅增长



数据来源：、开源证券研究所

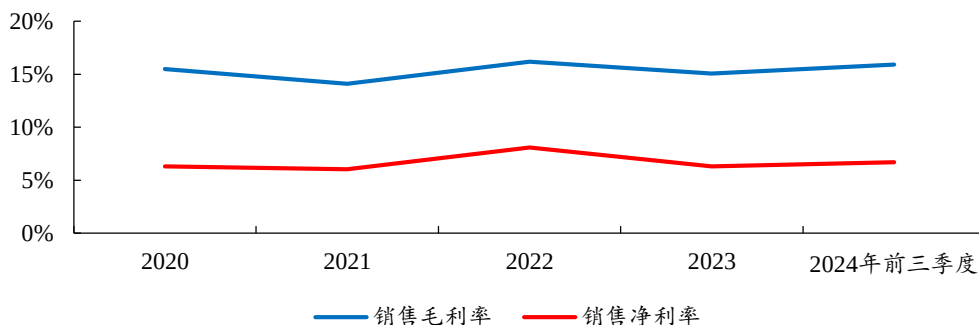
图39：2024 年前三季度公司归母净利润回升



数据来源：、开源证券研究所

2024 年前三季度公司毛利率、净利率均保持稳定。公司毛利率和净利率保持稳定，毛利率稳定在 15%上下，净利率稳定在 6%上下。

图40：2024 年前三季度公司毛利率、净利率均保持稳定



数据来源： 、开源证券研究所

数据电缆业务作为公司的第一大业务。公司超六类以上数据电缆毛利率高于六类及以下数据电缆的毛利率水平，且超六类以上数据电缆毛利贡献呈上升趋势。2024年上半年，公司数据电缆业务实现营收 6.43 亿元，连接产品业务实现营收 0.77 亿元，连接产品的营收占比扩大。根据 LightCounting 的报告，公司连接产品业务中的高速电缆组件产品是公司重要发展方向之一，也是公司未来营收的增长极。

公司积极融入各行业领先企业的产业链。公司已经在海内外建立了良好的口碑和客户信任度，成为全球电子及通信行业知名企业在中国的重要供应商。在产业升级的政策背景下，公司拥抱智能安防、物联网、大数据与云计算、工业以太网、机器视觉、医疗器械、新能源、轨交机车等下游行业，不断拓宽业务边界，积极融入各行业领先企业的产业链，得到海康威视、莫仕、Inteltek 等企业的认可。

图41：公司得到了海内外客户的认可



资料来源：各厂商官网

6、投资建议

我们认为高速铜缆厂商投资逻辑主要受益于AI高速发展和数据中心需求快速增长两条主线。其中增量环节主要为受益于高速铜缆的内外部需求，以及受益于芯片直出跳线 overpass、服务器内部线、背板互联线和机柜外部线等丰富的应用场景。我们认为随着 AI 技术的进一步发展，以及数据机房的快速建设，高速铜缆为 AI 产业链中的高成长赛道，关注度日益提升。

受益标的为 AEC 产业链各环节龙头公司：立讯精密和兆龙互联。

表4：AEC 产业链估值表

证券代码	交易日期	证券简称	总市值(亿元)	归母净利润（亿元）			PE		
				2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
002475.SZ	2025/4/2	立讯精密	2,851.85	135.94	171.65	209.62	20.98	16.61	13.60
300913.SZ	2025/4/2	兆龙互联	125.76	1.26	1.63	2.08	100.13	77.06	60.40

数据来源：、开源证券研究所 注：公司均来自 一致预期；时间截至日期为 2025/04/02

7、风险提示

技术差距风险：国内铜连接器行业在基础研究、材料、工艺等方面与国际先进水平存在一定差距。国内铜连接器行业在专利方面存在劣势，行业企业对专利的认识和应用能力不足。这种技术落后可能导致国内产品在国际市场上的竞争力不足，难以满足高端市场的需求，限制了行业的长远发展。

国际标准制定风险：国内企业在国际标准制定中的话语权不强，可能导致在国际贸易中受制于人，面临技术性贸易壁垒。这不仅可能影响产品的国际市场准入，还可能限制企业在全范围内的技术发展和应用。

市场竞争风险：随着全球市场竞争的加剧，国内铜连接器企业需要不断提升产品质量和性能，以应对国际竞争对手的挑战。若企业无法在技术创新、成本控制等方面保持优势，可能会面临市场份额的流失。

原材料价格波动风险：铜材价格受国际市场多种因素影响，波动较大。原材料成本的上升可能会压缩企业的利润空间，影响企业的盈利能力和发展。

下游需求波动风险：铜连接器行业的发展与下游应用领域如新能源汽车、通信基站、AI 服务器等的市场需求密切相关。若下游行业增长放缓或出现波动，可能会直接影响铜连接器的市场需求。

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R3（中风险），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专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、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。

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。

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

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

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

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

邮箱: research@kysec.cn