

英伟达和苹果引领AI创新浪潮

—— 电子行业2025年投资策略



作者：

刘凯 执业证书编号：S0930517100002

2024年10月28日



证券研究报告

核心观点

- 电子行业：（1）中信电子指数自2024年1月1日至2024年10月18日上涨11.99%。中信电子指数PE（TTM）2014-2024年10月18日区间为（28x、104x），2024年10月18日PE（TTM）为72x。（2）2024年Q2全行业（A股）654家公司（我们以申万电子、中信电子、长江电子三个指数成分股作为光大证券电子行业样本）归母净利润为499.1亿元，同比+9%，环比+35%。24Q2营业收入同比增速排名前3的子行业为分销/AI供应链/英伟达供应链；2024年Q2净利润同比增速较快的子行业为泛光学/XR供应链/服务器供应链。（3）下游需求方面，根据IDC预测，2024年全球手机及电脑出货量温和复苏至12.1亿部和2.6亿台；根据Canalys预计，2024年全球新能源汽车出货量将增长27%；据TrendForce机构预计，2024年全球服务器整机出货量约1365万台，年增约2%。
- 苹果：Apple Intelligence开启换机周期。2024年9月，苹果“高光时刻”的秋季新品发布会召开，iPhone 16系列新机、新款 AirPods 4代，以及全新设计的 Apple Watch Series 10先后亮相。Apple Intelligence于10月推出，2025年支持中文，软件端iOS 18全面升级，端侧大模型开启AI新纪元。我们看好AI驱动苹果iPhone换机潮，PCB及散热板块有望受益于AI终端量价齐升。
- AI：英伟达引领创新，光模块PCB铜连接空间广阔。北美四大云厂商2Q24资本开支同比均大幅提升，OpenAI o1模型打开LLM推理上限。（1）英伟达：FY25Q2持续高增长，B系列将成2025年出货主力。（2）智算中心项目呈现出小规模、多层次的状态，大量企业纷纷进入市场。（3）AI芯片英伟达GPU互联技术领先，巨头组建UAIINK联盟突破卡间互联。限制之下，国产算力持续发展，华为昇腾、寒武纪、海光信息有望实现跨越式发展。（4）光模块：AI驱动800G/1.6T/3.2T数通光模块快速成长。（5）铜连接：GB200 NVL引领创新，AI服务器将驱动铜缆持续高景气。（6）特斯拉FSD与Robotaxi：AI引领的自动驾驶ChatGPT时刻。
- 半导体：2024年全面复苏，2025年细分赛道增速不一。2024年全面复苏，多个细分领域2024年营收有望实现双位数增长。2025~2027年Fab厂设备开支不断增加，2024年中国大陆预计新增25座晶圆厂，2027年中国大陆将拥有71座300mm晶圆厂。2024年二季度半导体上市公司整体业绩向好。SEMI预期前道设备、后道设备销售额在2024年均出现增长。
- 投资建议：建议关注：1、苹果供应链：（1）整机厂/零部件：立讯精密、歌尔股份等；（2）PCB：鹏鼎控股、东山精密等；（3）散热：领益智造、恒铭达等；（4）电池电源：珠海冠宇等；（5）结构件&功能件：领益智造、长盈精密等；（6）光学：水晶光电、蓝特光学等；（7）设备：赛腾股份。2、AI行业：（1）光模块：中际旭创、新易盛、天孚通信；（2）铜连接：精达股份、沃尔核材、立讯精密；（3）PCB：胜宏科技、沪电股份、景旺电子、方正科技、生益科技、世运电路；（4）服务器：工业富联、浪潮信息等；（5）AI芯片：寒武纪-U、海光信息。3、半导体行业：北方华创、中微公司、长川科技、美埃科技、韦尔股份、澜起科技、思特威、恒玄科技、卓胜微等。
- 风险分析：半导体需求不及预期风险、宏观需求不如预期风险、行业竞争加剧风险。

- 一、概述：AI和苹果主线领涨市场，科技行业复苏可期
- 二、苹果：Apple Intelligence开启换机周期
- 三、AI：英伟达引领创新，光模块PCB铜连接空间广阔
- 四、半导体：2024年全面复苏，2025年细分赛道增速不一
- 五、估值分析与投资建议：估值已是历史低位，苹果、AI、半导体三大主线
- 六、风险提示

一、概述：AI和苹果主线领涨市场，科技行业复苏可期

1.1 概述：2024年前三季度AI、苹果、华为主线领涨市场

1.2 成长：2024Q2环比持续改善

1.3 景气：手机和服务器弱复苏，电车持续渗透

1.1 电子行情复盘：2024年至今AI和苹果供应链股价大幅上涨



图表1：电子行业2024年至今涨跌幅前20上市公司

证券简称	涨幅前20	证券简称	跌幅前20
寒武纪-U	218.40%	ST旭电(退市)	-83.2%
生益电子	185.49%	ST英飞拓	-71.2%
深圳华强	180.77%	*ST贤丰	-63.3%
胜宏科技	172.20%	深科达	-61.9%
捷捷微电	166.06%	ST证通	-58.3%
国民技术	153.14%	ST恒久	-56.5%
沃尔核材	151.33%	慧智微-U	-55.0%
则成电子	128.78%	杰普特	-54.7%
上海贝岭	117.84%	清越科技	-54.4%
晶赛科技	106.80%	*ST合泰	-51.8%
晓程科技	102.56%	思科瑞	-50.5%
沪电股份	98.04%	三孚新科	-50.4%
乐鑫科技	95.91%	东尼电子	-49.8%
豪声电子	94.11%	奥普特	-47.9%
台基股份	92.83%	碧兴物联	-47.7%
润欣科技	91.65%	ST华微	-45.6%
海光信息	87.64%	利通电子	-44.8%
全志科技	84.22%	唯捷创芯	-44.4%
燕麦科技	81.13%	恒烁股份	-44.4%
经纬辉开	79.89%	炬光科技	-44.1%

资料来源：Wind，注：股价截止日为2024年10月18日

1.2 24Q2营收同比增速最快的子行业为分销、AI供应链、英伟达供应链

24Q2营收同比增速最快的子行业为分销、AI供应链、英伟达供应链。24Q2全行业（A股）654家公司（我们以申万电子、中信电子、长江电子三个指数成分股作为光大证券电子行业样本）营业收入为9876.4亿元，同比+17%，环比+15%。我们把电子行业分为23个子行业，其中，24Q2营业收入增速排名前3的子行业为分销（24Q2营业收入为289.8亿元，同比+53%，下同）、AI供应链（1996.7亿元，+48%）、英伟达供应链（1646.9亿元，+48%）。

图表2：电子子行业2024Q2营业收入增速排名（单位：亿元，%）

24Q2营收增速排名	子行业	营业收入（亿元）					同比增速（%）				
		23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2
1	分销	189.9	216.2	242.2	225.7	289.8	-33%	1%	18%	32%	53%
2	AI供应链	1348.4	1654.9	1891.7	392.8	1996.7	-14%	-5%	0%	-70%	48%
3	英伟达供应链	1113.6	1344.7	1612.2	1336.6	1646.9	-15%	-9%	-1%	16%	48%
4	泛光学	125.1	155.7	175.7	151.2	176.3	-8%	31%	29%	43%	41%
5	苹果供应链	2164.6	2706.9	3220.7	2561.3	2857.9	-7%	-8%	1%	13%	32%
6	服务器供应链	356.0	432.5	408.3	356.0	466.0	-6%	12%	7%	34%	31%
7	半导体	1090.8	1202.0	1332.5	1155.1	1395.7	-5%	8%	13%	25%	28%
8	PCB	450.1	524.5	584.9	498.4	554.5	-11%	-2%	4%	16%	23%
9	消费电子	3505.1	4198.9	4710.7	3784.9	4269.1	-4%	-3%	3%	11%	22%
10	特斯拉供应链	367.2	423.7	414.8	379.8	420.3	21%	15%	10%	16%	14%
11	工业母机	72.5	66.4	73.1	66.1	81.1	5%	-3%	2%	-2%	12%
12	激光器供应链	128.0	121.9	153.1	110.3	142.5	-8%	-5%	1%	4%	11%
13	元件	209.9	215.3	191.7	179.1	223.0	7%	19%	-6%	2%	6%
14	连接器和线束线缆	78.1	70.4	74.0	67.0	82.4	18%	3%	35%	-7%	5%
15	安防	349.4	363.9	444.1	285.1	367.1	1%	4%	14%	5%	5%
16	科学仪器	30.3	31.7	37.0	25.4	31.6	5%	11%	-17%	3%	4%
17	显示	1162.7	1268.8	1201.8	1134.7	1201.1	3%	10%	5%	12%	3%
18	能源电子	60.3	57.4	58.1	51.5	62.2	24%	3%	-7%	-12%	3%
19	LED	306.3	315.1	319.6	282.9	311.0	3%	9%	5%	9%	2%
20	XR供应链	216.0	294.2	253.4	198.8	217.4	-10%	-5%	-20%	-19%	1%
21	汽车电子	1601.2	1703.2	1766.0	1381.9	1534.8	-24%	-53%	-68%	-3%	-4%
22	军工电子	253.2	199.5	227.6	176.4	206.3	13%	-1%	4%	-16%	-19%
23	卫星电子	21.3	14.4	14.6	12.0	13.6	2%	-6%	-26%	-12%	-36%
	合计	8465.8	9470.4	10303.5	8590.4	9876.4	-3%	2%	6%	13%	17%

资料来源：Wind、光大证券研究所整理；注：各细分板块内组分公司参照光大证券电子行业重点公司分类。

请务必参阅正文之后的重要声明

1.2 24Q2泛光学、XR供应链、服务器供应链业绩表现亮眼

2024年二季度电子行业整体业绩呈现复苏趋势，泛光学、XR供应链、服务器供应链表现亮眼。2024年Q2全行业（A股）654家公司归母净利润为499.1亿元，同比+9%，环比+35%。我们把电子行业分为23个子行业，其中，24Q2归母净利润增速排名前3的子行业为泛光学（24Q2归母净利润为13.4亿元，同比+308%，下同）、XR供应链（9.1亿元，+141%）、服务器供应链（13.4亿元，67%）。

图表3：电子子行业2024Q2归母净利润增速排名（单位：亿元，%）

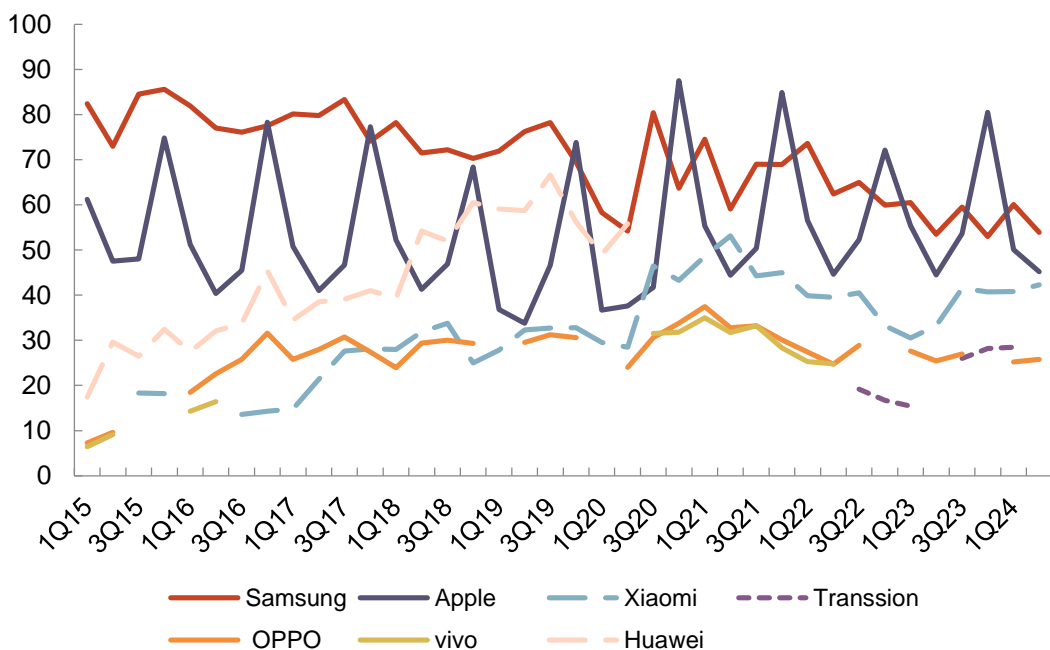
24Q2净利润增速排名	子行业	归母净利润（亿元）					同比增速（%）				
		23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2
1	泛光学	3.3	5.8	8.9	8.4	13.4	-77%	扭亏	扭亏	扭亏	308%
2	XR供应链	3.8	5.6	2.7	4.6	9.1	-69%	-69%	扭亏	180%	141%
3	服务器供应链	8.0	11.5	17.9	9.9	13.4	-52%	-32%	24%	44%	67%
4	AI供应链	62.9	92.3	114.7	77.7	93.4	-3%	26%	9%	61%	49%
5	英伟达供应链	53.6	82.5	96.3	65.9	76.9	8%	33%	-1%	63%	44%
6	半导体	84.6	66.5	25.0	69.2	120.8	-52%	-44%	-59%	72%	43%
7	PCB	29.5	43.6	25.4	33.5	42.0	-30%	-11%	-40%	42%	42%
8	科学仪器	2.0	1.6	1.2	1.0	2.8	-35%	-41%	-89%	52%	41%
9	分销	2.9	2.9	3.6	1.8	3.8	-53%	-21%	-38%	-45%	33%
10	苹果供应链	92.6	145.1	156.3	105.9	111.1	-1%	-11%	9%	54%	20%
11	消费电子	151.4	205.2	169.2	148.4	170.1	-3%	7%	91%	57%	12%
12	工业母机	7.9	5.8	-4.0	6.6	8.8	-11%	-27%	-365%	-12%	11%
13	连接器和线束线缆	11.3	10.8	5.7	9.5	11.5	10%	16%	5%	-16%	2%
14	汽车电子	139.0	136.7	147.1	130.5	156.5	52%	8%	-8%	14%	13%
15	元件	27.1	24.8	15.6	20.9	26.6	-13%	6%	-17%	-6%	-2%
16	LED	11.4	12.4	5.4	11.0	11.0	-43%	-18%	扭亏	11%	-3%
17	特斯拉供应链	34.2	39.6	16.1	30.9	30.3	25%	-2%	-54%	2%	-11%
18	安防	47.4	36.1	84.6	21.3	41.8	1%	24%	190%	-12%	-12%
19	能源电子	6.6	6.5	6.4	4.3	5.7	-25%	-29%	-28%	-45%	-14%
20	激光器供应链	13.6	12.4	6.3	18.7	10.6	-16%	-14%	-37%	92%	-22%
21	军工电子	47.5	33.4	22.4	23.6	29.0	6%	-18%	-29%	-38%	-39%
22	卫星电子	5.8	2.4	-2.2	1.3	2.0	-12%	-38%	-140%	-66%	-66%
N/A	显示	-1.2	6.5	6.4	3.8	21.4	-106%	扭亏	-61%	扭亏	扭亏
	合计	458.6	549.9	390.2	370.5	499.1	-21%	10%	25%	38%	9%

资料来源：Wind、光大证券研究所整理；注：各细分板块内组分公司参照光大证券电子行业重点公司分类。

1.3 下游需求景气度——2Q24全球手机及电脑需求复苏

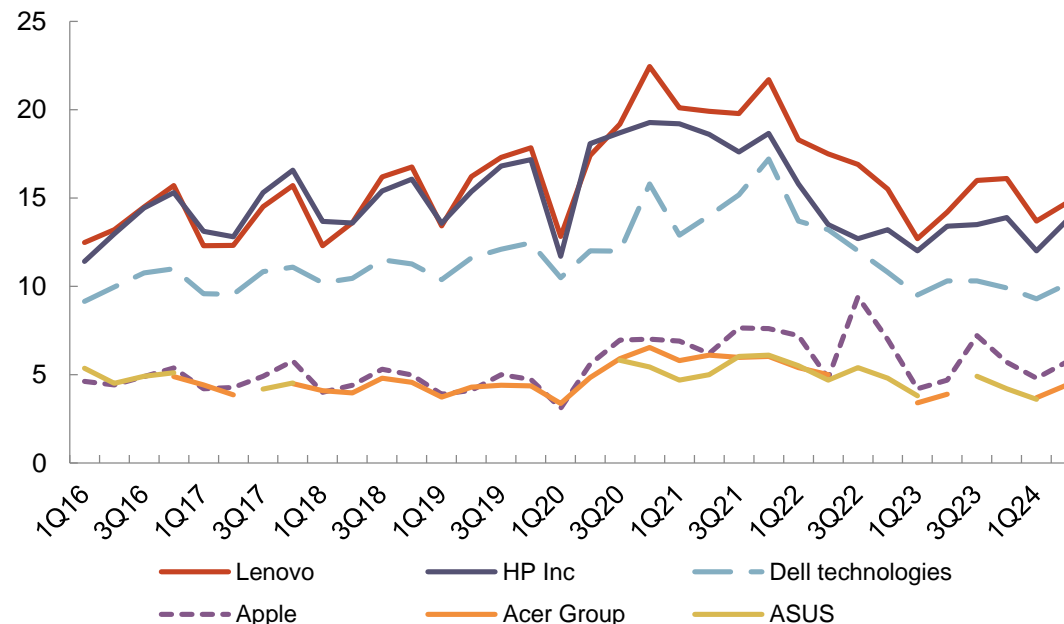
- **2Q24全球手机及电脑需求复苏。** 根据IDC数据，2Q24,全球手机出货量为2.85亿部，同比+6.5%；全球PC出货量为6490万部，同比+2.9%。
- **手机2024年全年：** 根据IDC预测，2024年全球智能手机出货量有望达到12.1亿部；根据Counterpoint Research预测，中国手机市场全年销量有望回到2.7亿部以上。
- **PC 2024年全年：** 根据IDC预测，全球传统个人电脑市场预计将在2024年保持平稳，出货量将达到2.602亿台；IDC预计，2024年中国PC 显示器出货量有望达到2,700万，同比增长3.3%。

图表4: 1Q15-2Q24全球手机季度出货量 (单位：百万部)



资料来源：IDC，光大证券研究所整理

图表5: 1Q16-2Q24全球 PC季度出货量 (单位：百万台)

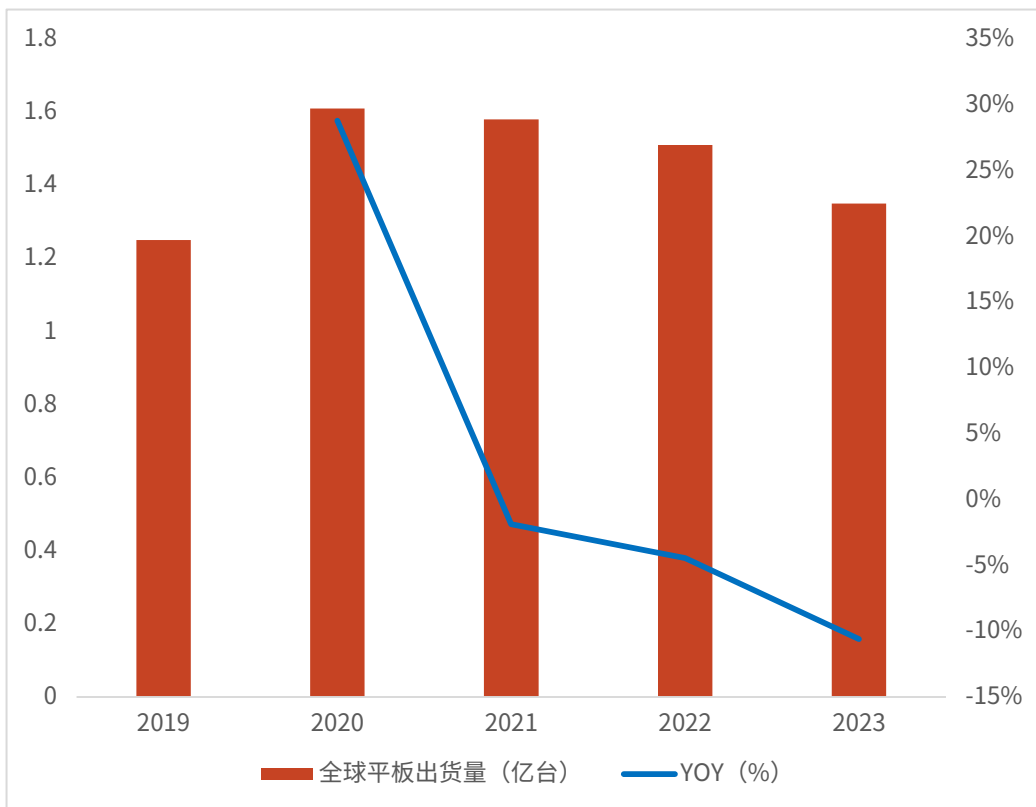


资料来源：IDC，光大证券研究所整理

1.3 下游需求景气度——2Q24全球手机及电脑需求复苏

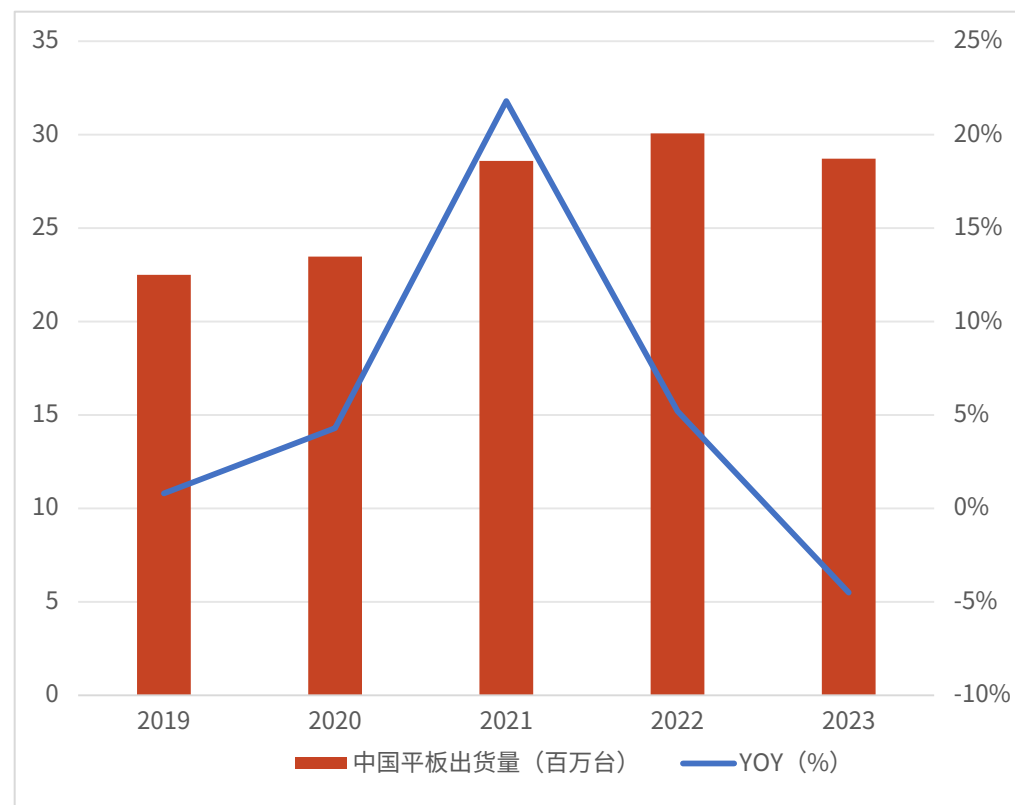
2020-2023年全球平板出货量持续下滑。2019-2023年全球平板电脑出货量分别为：1.25、1.61、1.58、1.51、1.35亿台，2023年出货量较2022年同比-10%。

图表6: 2019-2023年全球平板出货量



资料来源: canalys, 光大证券研究所整理

图表7: 2019-2023年中国平板出货量

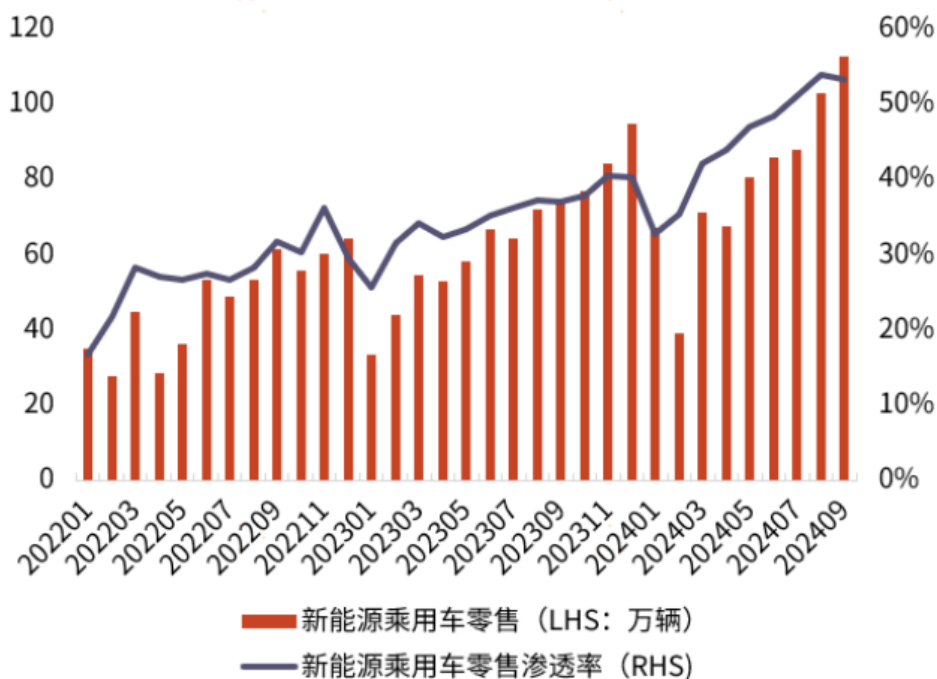


资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

1.3 下游需求景气度——新能源乘用车销量增速较高

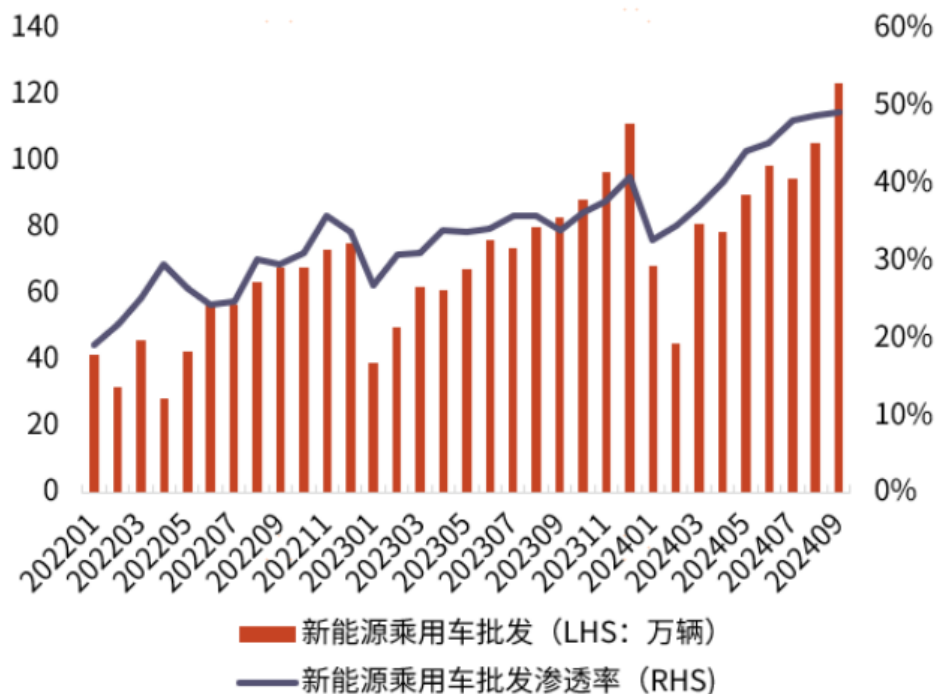
- **2024年前9月新能源乘用车销量增速较高。**
- **零售：**9月销量同比+50.9%/环比+9.6%至 112.3 万辆（渗透率同比+16.4pcts/环比 -0.7pcts 至 53.2%），2024 年前三季度销量同比+37.4%至 713.2 万辆（累计渗透率同比+11.7pcts 至 45.8%）。
- **批发：**9月销量同比+48.1%/环比+17.2%至 123.1 万辆（渗透率同比+15.3pcts/环比+0.3pcts 至 49.2%），2024 年前三季度销量同比+33.7%至 791.0 万辆（累计渗透率同比+9.7pcts 至 42.9%）。

图表8：202201-202409 国内新能源乘用车零售销量及渗透率



资料来源：乘联会

图表9：202201-202409 国内新能源乘用车批发销量及渗透率

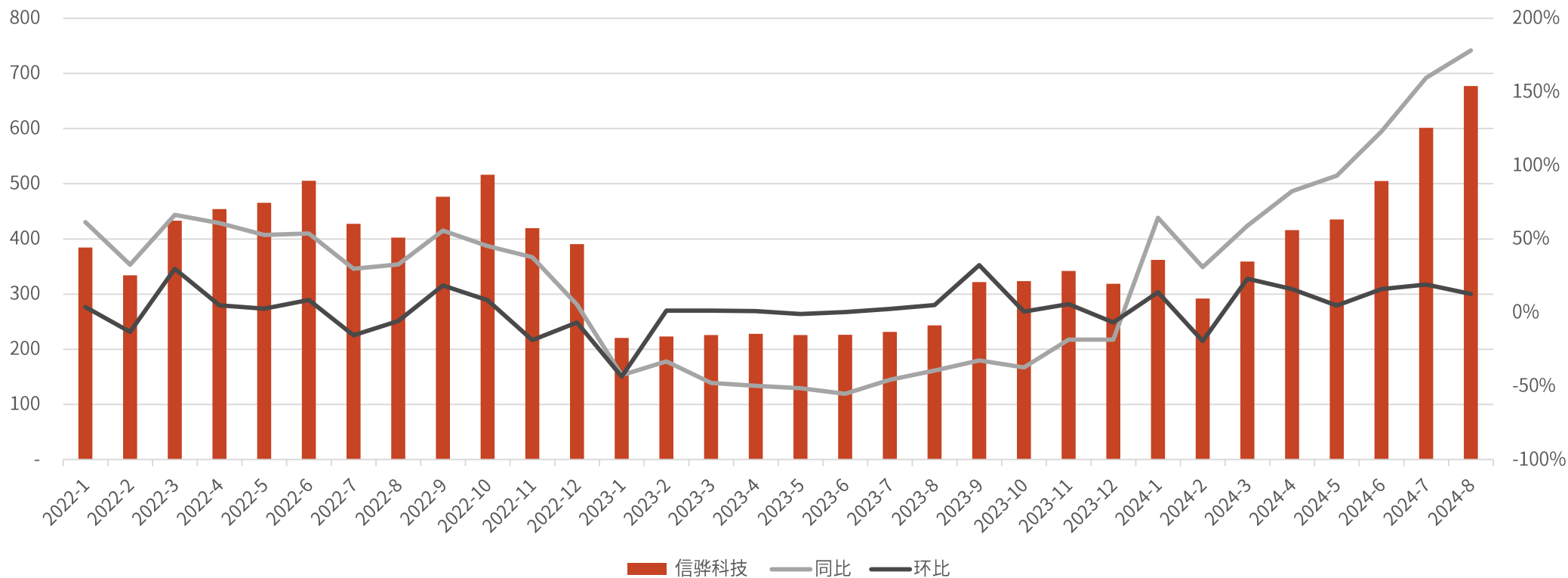


资料来源：乘联会

1.4 下游需求景气度——服务器出货量2024年趋于平稳

- 据wind数据，上游服务器BMC芯片龙头信骅科技2024年8月实现营收6.77亿新台币，YOY+178%。
- 据TrendForce预计，2024年全球服务器整机出货量约1,365.4万台，年增约2.05%。

图表10：信骅科技月度营收及增速（百万台币，%）



资料来源：wind，光大证券研究所整理

二、苹果：Apple Intelligence开启换机周期

- 2.1 苹果“高光时刻”的秋季新品发布会召开
- 2.2 软件：iOS 18 全面升级，端侧大模型开启AI新纪元
- 2.3 出货量：看好AI驱动苹果iPhone换机潮
- 2.4 零部件：PCB及散热受益AI终端量价齐升

2.1 苹果“高光时刻”的秋季新品发布会召开

北京时间9月10日，苹果召开主题为“高光时刻”的秋季新品发布会，iPhone 16 系列新机、新款 AirPods 4 代，以及全新设计的 Apple Watch Series 10 先后亮相。Apple Intelligence于10月推出，2025年支持中文。

图表11：苹果召开主题为“高光时刻”的秋季新品发布会

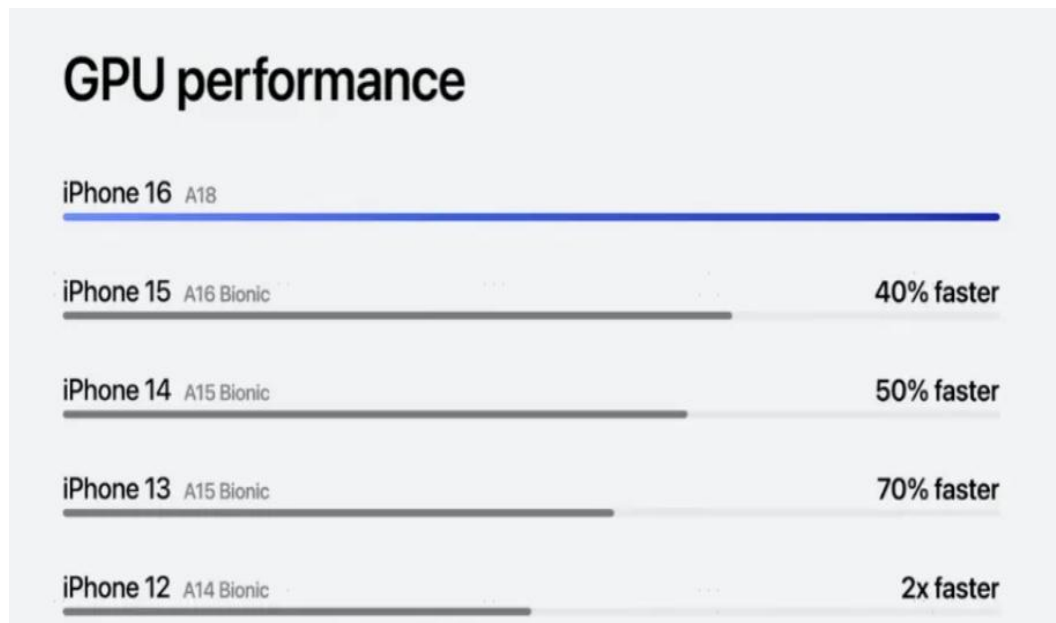


资料来源：苹果发布会

2.1 苹果“高光时刻”的秋季新品发布会召开

iPhone 16 搭载系列 A18 芯片，性能大幅提升。 iPhone 16 系列搭载了 A18 系列处理器，标准版搭配 A18 处理器，iPhone 16 Pro 系列搭载 A18 Pro 处理器。A17 系列处理器中，仅 A17 Pro 采用了台积电 3nm 制程工艺，A18 系列处理器全部采用台积电第二代 3nm (N3E) 制程工艺，进一步优化处理器性能。iPhone 16 标准版所标配的 A18 处理器采用了 6 核 CPU 配置，具有 2 个性能内核和 4 个能效内核。同时还集成了 5 核的 GPU 和 16 核神经引擎，将机器学习的速度提高一倍。A18 的内存带宽也增加了 17%，Apple Intelligence 运行速度较上一代的 A17 Pro 提升 15%。A18 的 GPU 相比 A17 Pro 提升了 20%，支持硬件光追。

图表12：A18的GPU性能则相比A16提高了40%



资料来源：苹果发布会

图表13: iPhone 16 四机型参数表

	iphone 16	iphone 16 plus	iphone 16 pro	iphone 16 pro max
处理器	A18	A18	A18 pro	A18 pro
内存组合	8GB 128GB/256GB/512GB	8GB 128GB/256GB/512GB	8GB 128GB/256GB/512GB/1TB	8GB 256GB/512GB
屏幕	6.1英寸 超视网膜XDR屏幕 2556*1179分辨率 460PPI 60Hz刷新率 1000尼特最大亮度	6.7英寸 超视网膜XDR屏幕 2796*1290分辨率 460PPI 60Hz刷新率 1000尼特最大亮度	6.3英寸 超视网膜XDR屏幕 2622*1206分辨率 460PPI 120Hz刷新率 1000尼特最大亮度	6.9英寸 超视网膜XDR屏幕 2868*1320分辨率 460PPI 120Hz刷新率 1000尼特最大亮度
影像	前置 1200万像素 后置双摄 4800万像素主摄 1200万像素广角 - 光学变焦0.5x-2x	前置 1200万像素 后置双摄 4800万像素主摄 1200万像素广角 - 光学变焦0.5x-2x	前置 1200万像素 后置双摄 4800万像素主摄 4800万像素广角 1200万像素长焦 光学变焦0.5x-5x	前置 1200万像素 后置双摄 4800万像素主摄 4800万像素广角 1200万像素长焦 光学变焦0.5x-5x
其他	铝合金中框 3567mAh电池 支持USB 2.0 IP68, NFC, WiFi 7 蓝牙5.3 170克	铝合金中框 4680mAh电池 支持USB 2.0 IP68, NFC, WiFi 7 蓝牙5.3 199克	钛金属中框 3594mAh电池 支持USB 3.0 IP68, NFC, WiFi 7 蓝牙5.3 199克	钛金属中框 4640mAh电池 支持USB 3.0 IP68, NFC, WiFi 7 蓝牙5.3 227克

资料来源：双友通讯，光大证券研究所整理

2.1 苹果“高光时刻”的秋季新品发布会召开



Apple Intelligence与苹果新一代产品全面整合。发布会上，苹果首次向用户全面介绍了Apple Intelligence功能，功能围绕语言、图像和动作三个方面。Apple Intelligence能融合用户个人语境，并与苹果新一代产品全面整合。首批Apple Intelligence功能于10月在美国市场推出测试版，仅限英语版本，中文版有望2025年推出。

图表14: Apple Intelligence



资料来源：苹果发布会

2.1 苹果“高光时刻”的秋季新品发布会召开

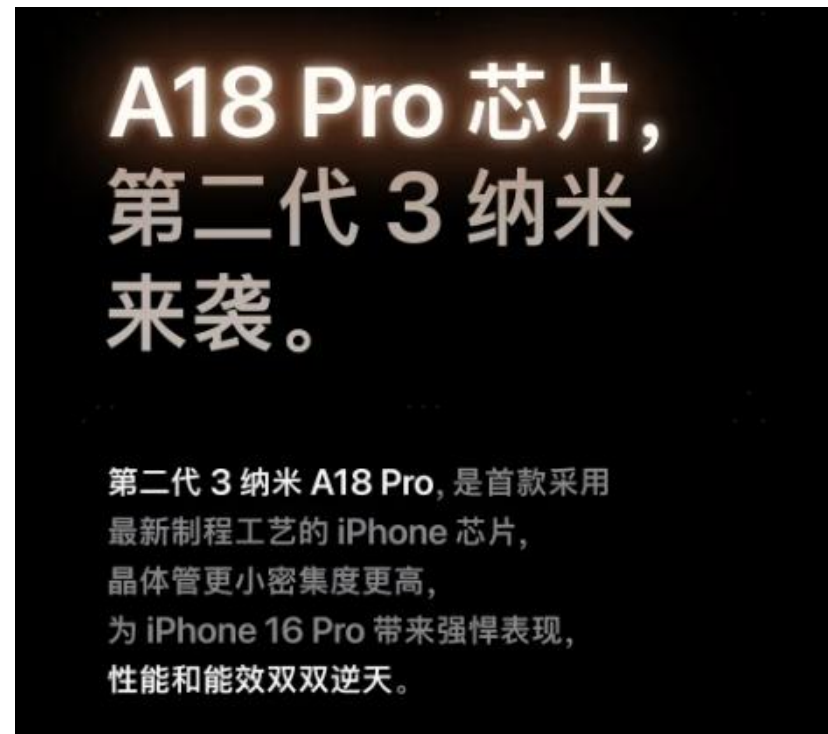
- iPhone 16系列硬件多方升级，配合AI模型搭载。** Pro系列尺寸增大，iPhone 16 Pro从6.1英寸提升到6.3英寸，iPhone 16 Pro Max从6.7英寸提升到6.9英寸；iPhone 16系列主板和中框之间增加导热材料，散热提升20%；iPhone 16系列新增电容按键，用于拍摄照片和视频，配合图像识别+AI；影像方面，iPhone 16 Pro系列采用全新4800万像素融合主摄，超广角镜头升级至4800万像素，搭载1200万像素5倍四棱镜长焦镜头。

图表15: iPhone 16 Pro参数



资料来源：SUNION新联

图表16: iPhone 16 Pro参数



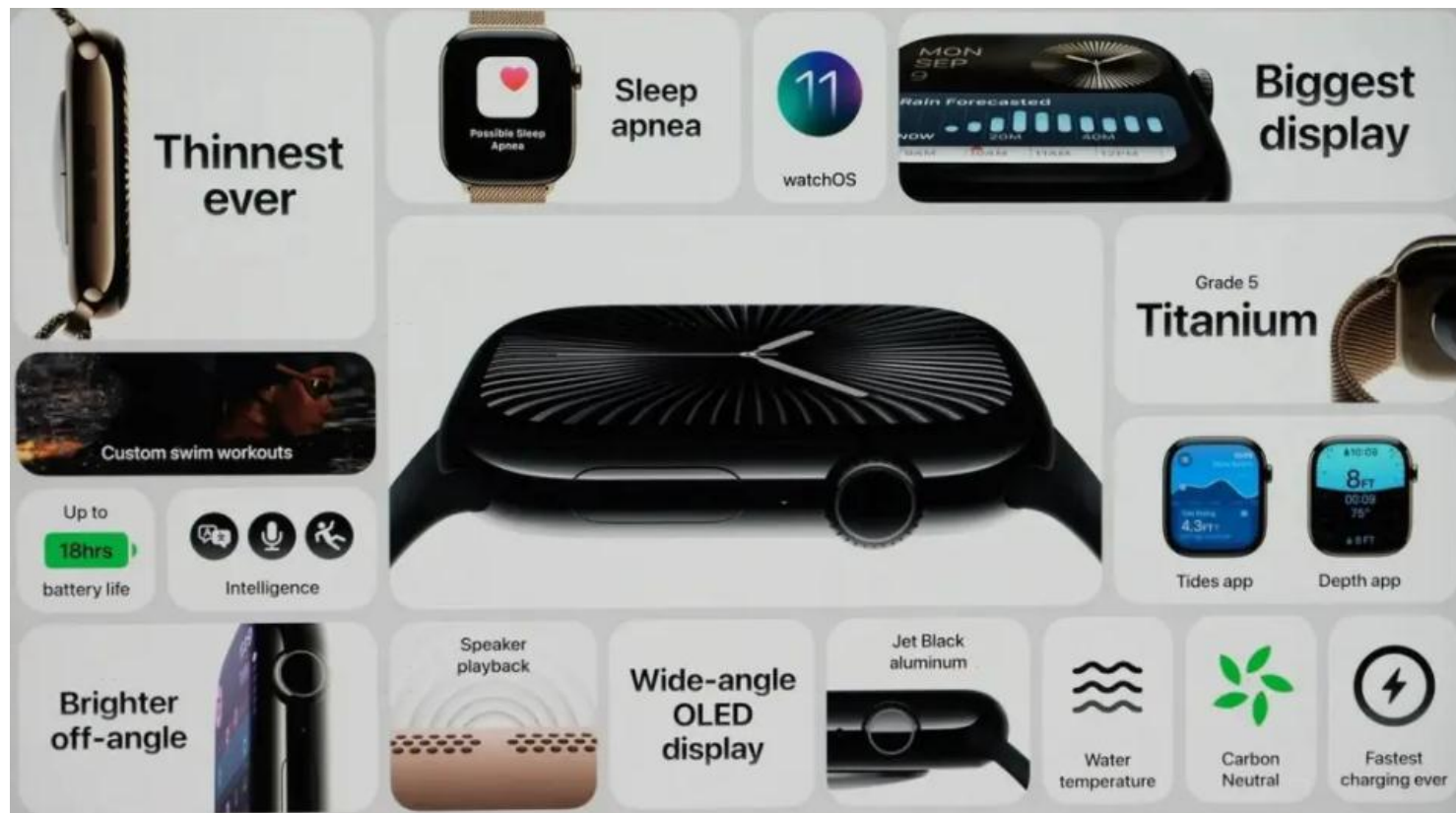
资料来源：SUNION新联

2.1 苹果“高光时刻”的秋季新品发布会召开



Apple Watch S10采用全新设计，搭载S10 SIP芯片。 S10屏幕为Apple Watch系列有史以来最大。屏幕方面，S10表镜由Ion-x玻璃制成，能从更广的角度发出更多光线。厚度方面，S10厚度仅9.7mm，是史上最薄的苹果手表。电池方面，S10充电速度大幅提高，30分钟可充电到80%，支持18小时续航。S10支持检测呼吸暂停、车祸检测、摔倒检测、通话降噪、语音翻译等功能。

图表17: Apple Watch S10采用全新设计，搭载S10 SIP芯片



资料来源：苹果发布会

2.1 苹果“高光时刻”的秋季新品发布会召开



AirPods 4增强舒适度，基本款首次支持降噪。 苹果推出新款耳机AirPods 4，苹果称，这款耳机是“有史以来（佩戴）最舒适的AirPods”。AirPods 4搭载H2芯片，音质有了很大的提高，具有个性化的空间音频，能够帮助减少环境噪音。苹果同时推出升级版AirPods Max，具备USB-C 充电功能，提供橙色、紫色和星光色三种新颜色。

图表18: AirPods 4增强舒适度，基本款首次支持降噪



资料来源：苹果发布会

2.2 软件：iOS 18 全面升级，端侧大模型开启AI新纪元



iOS 18 正式版在 9 月 17 日全球推送。 iOS 18支持 27 款 iPhone 升级，最早机型支持到 2018 年发布的 iPhone XR、XS 和 XS Max。

主要更新包括：（1）控制中心改动较大。图标支持自由摆放位置和缩放大小，并且拥有多个页面，最多支持到15页。亮度和音量的图标加上了颜色，更加多彩。（2）通话录音、语音留言。（3）支持隐藏APP。iOS 18 允许用户将某些应用隐藏起来，长按 APP，选择“隐藏并需要面容 ID”，APP 就会从手机桌面隐藏。（4）游戏模式升级。“游戏模式”会在你打开游戏时自动开启，尽量减少 iPhone 后台的其他活动，提供更连贯的帧率和更流畅的游戏体验。此外，“游戏模式”还能大幅降低无线游戏控制器和 AirPods 的延迟，让响应更及时。（5）多款APP升级。浏览器、备忘录、日历、相册等功能全面升级。

图表19: iOS 18 正式版在 9 月 17 日全球推送

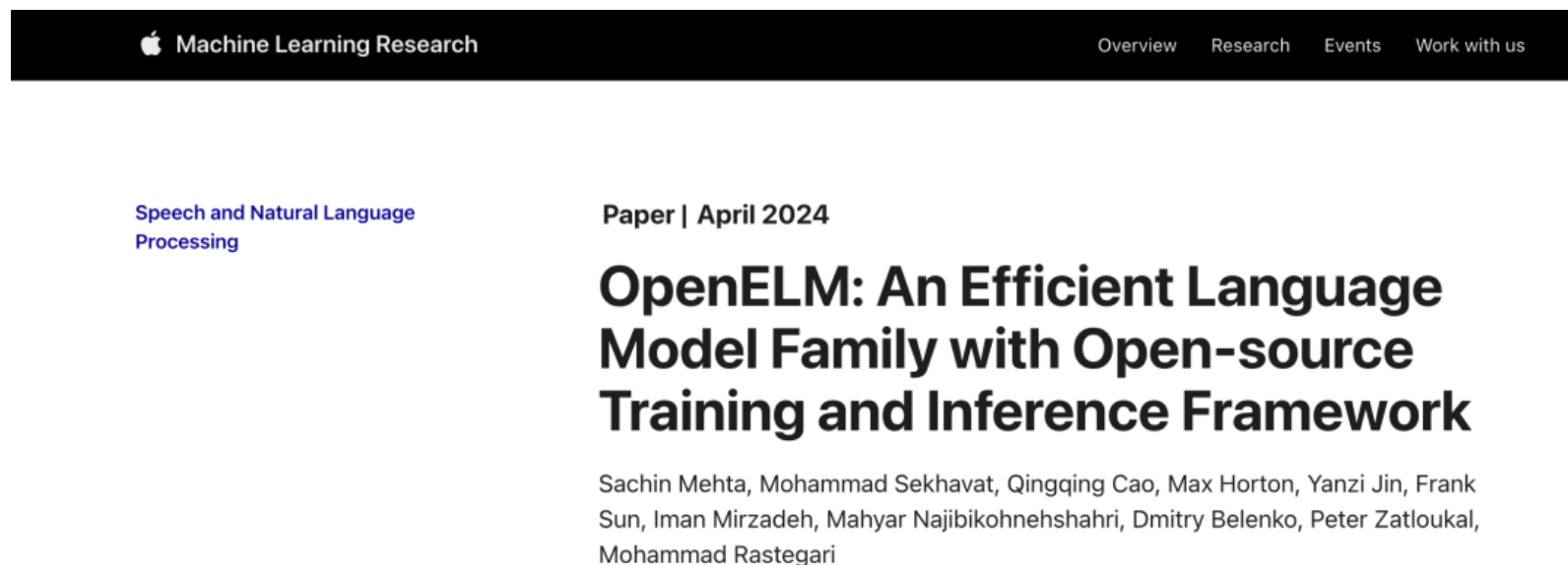


资料来源：科技狐

2.2 软件：iOS 18 全面升级，端侧大模型开启AI新纪元

苹果开源大模型发布，端侧大模型登陆。苹果在全球最大 AI 开源社区 Hugging Face 发布了 OpenELM 系列模型，这款模型的特别之处在于，它能够在电子设备上独立运行且不需要云服务器，这意味着苹果已经在AI领域迈出了关键的一步。OpenELM模型共推出了四种参数规模的版本，分别是**270M、450M、1.1B和3B**，与市场上常见的7B参数规模的大型模型相比，OpenELM模型明显更加轻巧、运行成本也较低，**因此更方便在手机、笔记本电脑、平板等设备上运行**。OpenELM模型采用了无编码器Transformer架构，并通过“层级缩放”策略，优化了参数在不同转换器层之间的分配，从而在减少训练数据需求的同时，显著提升了模型的性能和准确度。例如1.1B参数版本的OpenELM模型使用的预训练数据就只有1.2B版本的OLMo模型的一半，但前者的准确率却比后者高出了2.36%。

图表20: OpenELM模型特点



资料来源：机器之心公众号

2.2 软件：iOS 18 全面升级，端侧大模型开启AI新纪元

Apple Intelligence在设计上特别注重用户隐私和数据安全。系统智能地判断，根据请求的性质，决定是利用设备自身的处理能力，还是调用苹果的私有云服务来完成。这项服务对于iPhone 15 Pro、搭载M1芯片的iPad和Mac以及更高端设备是完全免费的。Siri 迎来了一次重大的人工智能升级，包括与 OpenAI 的 ChatGPT 聊天机器人的深度整合。这项新功能让 Siri 能够智能识别ChatGPT 处理的查询，并在转接之前征得用户的同意。用户将可以免费通过 Siri 访问 ChatGPT 的服务，且无需注册账户即可享受这一便利。苹果利用大型语言模型（LLM）来提升Siri的理解能力，使其能够更准确地捕捉用户的指令，同时跟踪并回应连续的请求和问题。苹果公司在iOS 18系统中为应用程序注入强大的AI能力。它能够自动提炼邮件要点并快速生成回复的便捷功能。此外，苹果还带来了Genmoji，这项新特性能够使得使用者基于简单的文本指令，轻松定制个性化的表情符号。还有Image Playground，这是一个全新的AI图像生成器，能够根据想象创造出独特的视觉作品。

图表21：苹果端侧模型和云端模型介绍



资料来源：Canalys公众号

2.2 软件：iOS 18 全面升级，端侧大模型开启AI新纪元

苹果自研端侧大模型和云端大模型能力强大，或赶超GPT-4。具体来看，苹果设备上的端侧模型是一个30亿参数（3B）的小模型，云上模型具体参数苹果没有公布。3B级小模型和主流几个7B级模型能力上苹果都能基本胜出。而其云端模型则直接到了GPT-4 Turbo级。

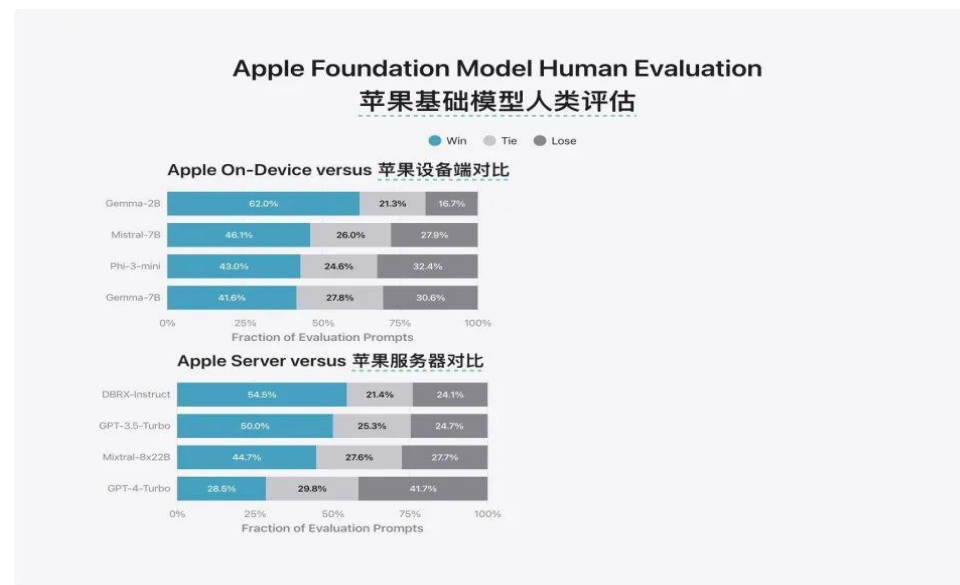
图表22:苹果端侧模型和云端模型介绍

In the following overview, we will detail how two of these models — a ~3 billion parameter on-device language model, and a larger server-based language model available with [Private Cloud Compute](#) > and running on Apple silicon servers — have been built and adapted to perform specialized tasks efficiently, accurately, and responsibly. These two foundation models are part of a larger family of generative models created by Apple to support users and developers; this includes a coding model to build intelligence into Xcode, as well as a diffusion model to help users express themselves visually, for example, in the Messages app. We look forward to sharing more information soon on this broader set of models.

在接下来的概述中，我们将详细介绍如何构建和调整两种模型——一种约 30 亿参数的设备端语言模型，以及一种基于私有云计算、运行在苹果硅服务器上的更大规模服务器端语言模型——以高效、准确且负责任地执行特定任务。这两种基础模型是苹果创建的更广泛生成模型家族的一部分，旨在支持用户和开发者；其中包括一个用于在 Xcode 中构建智能的编码模型，以及一个扩散模型，帮助用户在例如信息应用中以视觉方式表达自己。我们期待不久后分享关于这一系列更广泛模型的更多信息。

资料来源：腾讯科技公众号

图表23:苹果基础模型比较



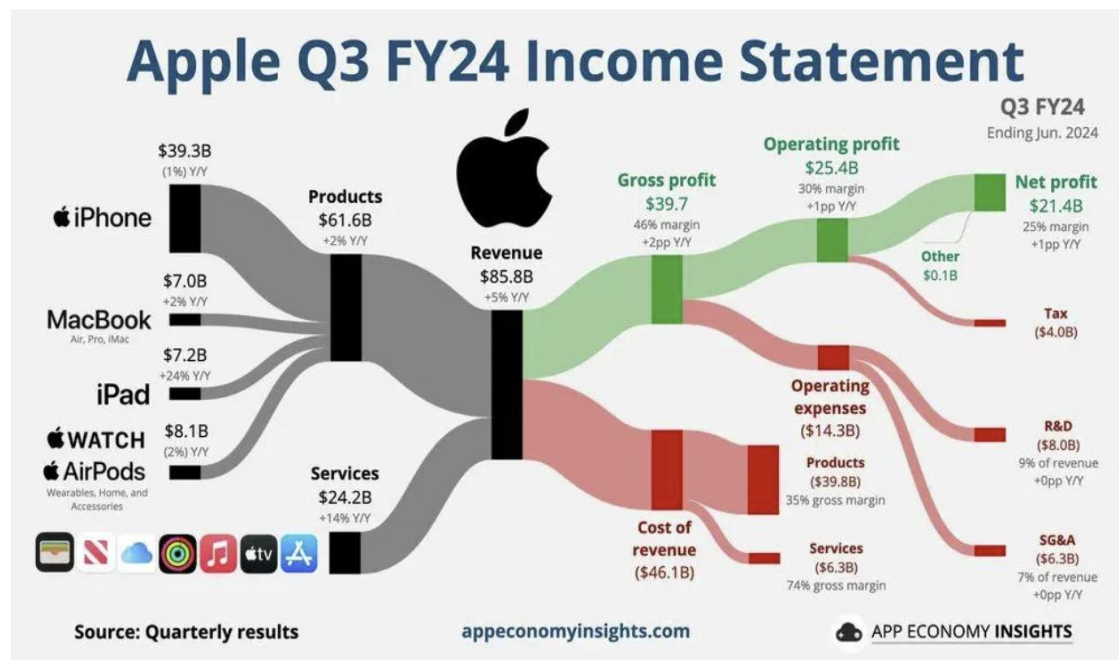
资料来源：腾讯科技公众号

2.3 苹果发布FY24Q3财报，软件业务高增

苹果发布截至2024年6月30日的2024财年三季度财务业绩，该公司公布季度总营收857.77亿美元，同比增长5%；净利润214.48亿美元，同比增长7.9%。第三财季大中华区收入为147.3亿美元，市场预期152.6亿美元，上年同期为157.58亿美元。此外，苹果公布的季度摊薄每股收益为1.40美元，较2023财年第三季度增长11%。

分业务来看，软件服务增速高。（1）iPhone收入为392.96亿美元，同比下降0.94%；（2）Mac收入为70.09亿美元，同比增长2.4%；（3）iPad收入为71.62亿美元，同比增长23.7%；（4）可穿戴、智能家居和相关配件业务收入为80.97亿美元，同比下降2.3%；（5）软件服务收入为242.13亿美元，同比增长14.1%。

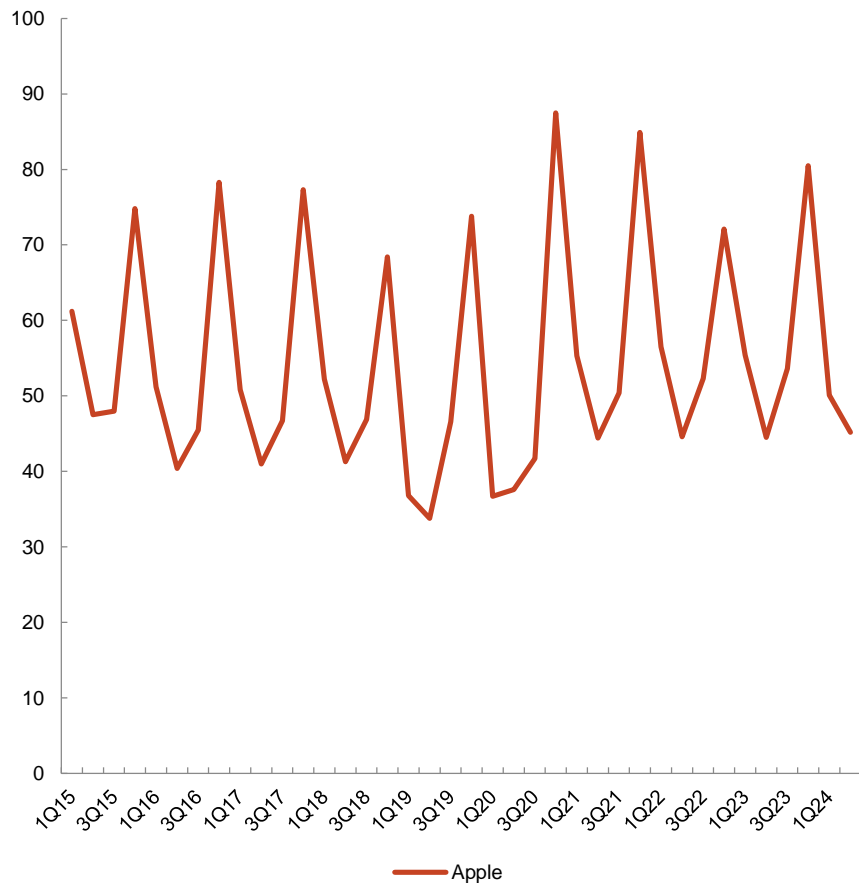
图表24: 苹果2024财年三季度财报分析



资料来源：苹果2024年第三季度报告，光大证券研究所

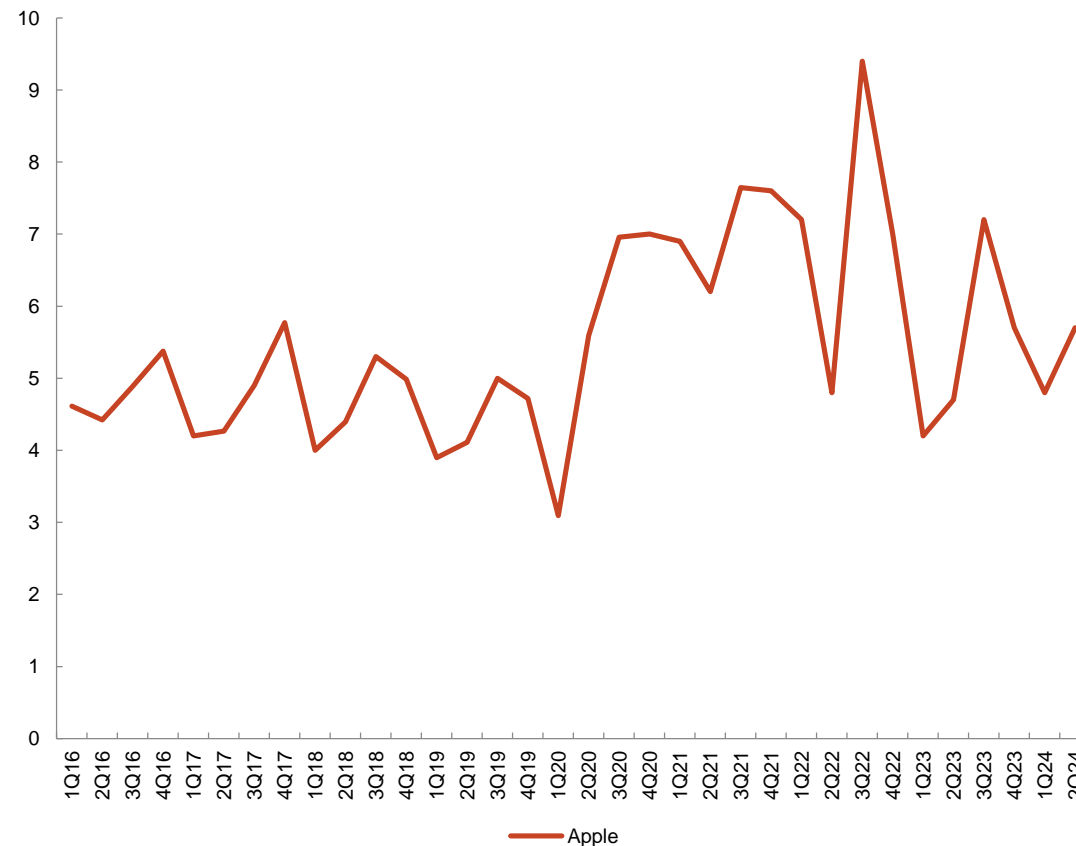
2.3 出货量：看好AI驱动苹果iPhone换机潮

图表25: 1Q15-2Q24 iphone季度出货量 (单位: 百万部)



资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

图表26: 1Q16-2Q24 苹果电脑季度出货量 (单位: 百万台)



资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

2.3 果链公司年度资本开支：2021-2023年达到历史高位

图表27: 果链公司年度资本开支 (单位: 亿元)

股票代码	股票简称	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
002475.SZ	立讯精密	9.83	10.46	15.63	35.27	51.56	63.63	75.02	125.67	135.84	113.87
601138.SH	工业富联	-	28.55	31.76	9.36	36.80	30.58	36.06	60.35	80.93	91.90
002241.SZ	歌尔股份	13.45	20.36	33.40	35.46	42.40	31.77	55.99	69.62	80.90	69.50
300207.SZ	欣旺达	2.75	5.96	6.58	15.92	20.91	30.79	33.60	38.60	90.94	58.96
300433.SZ	蓝思科技	52.93	33.44	29.22	60.41	90.94	45.21	59.20	68.43	68.52	54.43
600745.SH	闻泰科技	1.30	0.44	2.86	1.90	1.80	9.65	22.22	50.92	69.27	48.91
002938.SZ	鹏鼎控股	13.18	17.22	20.14	33.08	40.38	38.45	54.55	69.68	43.42	35.12
002384.SZ	东山精密	4.27	4.72	11.56	29.66	39.67	10.95	23.91	30.49	33.75	34.67
688772.SH	珠海冠宇	-	-	-	1.60	5.80	7.77	16.59	37.16	32.50	32.97
600584.SH	长电科技	11.90	23.64	47.68	42.84	43.11	28.04	33.30	43.58	39.24	31.28
600361.SH	创新新材	5.45	4.18	6.06	5.46	0.40	3.51	1.83	1.72	5.64	23.12
002600.SZ	领益智造	1.02	1.07	7.09	9.94	14.61	15.47	28.24	54.71	22.18	22.82
000049.SZ	德赛电池	1.22	1.05	2.66	3.71	2.09	5.54	6.74	7.30	14.70	18.26
601231.SH	环旭电子	9.97	8.66	2.49	1.63	5.00	6.74	10.56	15.15	16.71	15.50
300115.SZ	长盈精密	7.25	9.10	10.07	12.14	6.36	7.89	14.97	18.83	18.25	14.02
002273.SZ	水晶光电	2.87	2.72	4.52	6.43	5.99	8.49	5.67	9.04	9.83	11.06
300136.SZ	信维通信	0.49	1.41	0.99	5.69	17.34	10.64	9.17	13.05	7.12	5.90
688001.SH	华兴源创	-	-	0.39	0.96	1.65	0.95	1.12	3.18	3.67	5.05
688127.SH	蓝特光学	0.28	0.25	0.61	1.25	2.26	1.33	0.71	1.07	3.40	4.04
603283.SH	赛腾股份	0.37	0.36	0.53	0.44	1.20	1.15	2.03	1.07	1.70	3.84
002947.SZ	恒铭达	0.14	0.19	0.54	0.33	0.58	0.29	0.72	1.81	1.12	2.16
688003.SH	天准科技	0.15	0.24	0.10	0.07	0.48	0.43	0.68	1.55	1.65	1.86
688312.SH	燕麦科技	-	-	0.01	0.02	0.10	0.04	0.17	0.41	0.94	1.50
688097.SH	博众精工	-	-	1.03	2.21	1.65	1.07	2.23	2.69	1.31	1.01
688025.SH	杰普特	0.06	0.03	0.15	0.50	0.39	0.61	1.86	2.15	0.94	0.86
688125.SH	安达智能	-	-	-	-	0.06	0.02	0.08	0.08	0.08	0.38
301360.SZ	荣旗科技	-	-	-	-	0.02	0.04	0.08	0.46	0.28	0.31
总计		138.87	174.07	236.07	316.28	433.53	361.05	497.32	728.76	784.86	703.31

资料来源: wind, 光大证券研究所整理

请务必参阅正文之后的重要声明

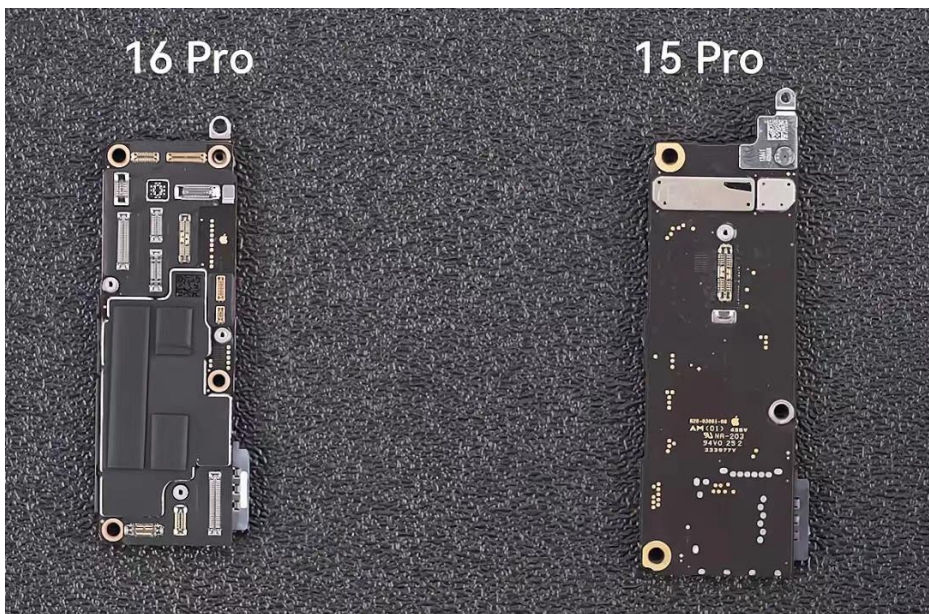
2.4 零组件：PCB及散热受益AI终端量价齐升



iPhone16pro的主板相对iPhone15pro主板较小，而且许多零部件的位置都发生了变化，采用了新的、更密集的排列。

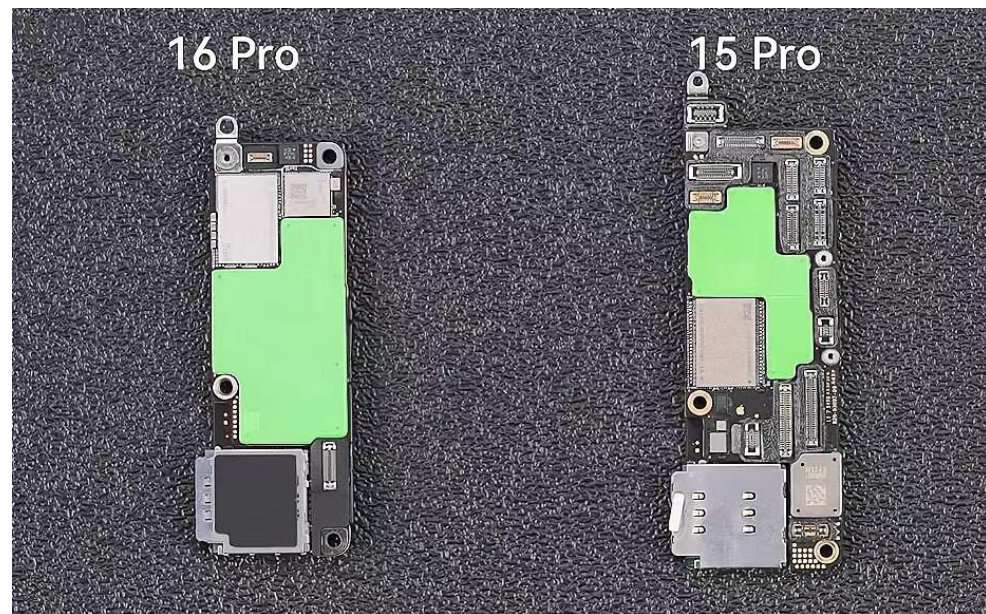
AI终端落地推动PCB需求大幅提升。 AI端侧设备的性能不断提升，PCB作为芯片基座和信号传输通道，不仅需要为芯片提供更高的基础度和稳定性，针对性的改革以满足增加的模块对针脚数和对显存颗粒需求，还需要处理更多的信号和电源路径以及在传输中提高信息传递质量，减少信号干扰并且增加散热以及电源管理能力。随着AI端侧落地，PCB也需同步升级，例如，所用HDI板的阶数、材料将加速升级，SLP的使用量有望提升，FPC的线宽线距变小、层数增加等。

图表28：iPhone16pro与iPhone15pro主板对比



资料来源：搞机小帝

图表29：iPhone16pro与iPhone15pro主板对比



资料来源：搞机小帝

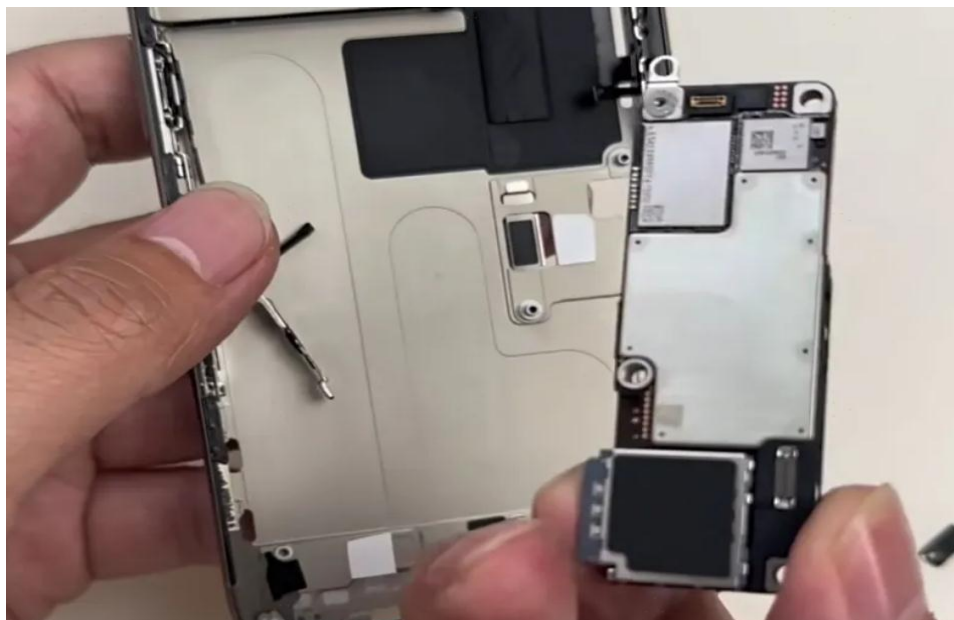
2.4 零组件：PCB及散热受益AI终端量价齐升



AI终端落地推动散热需求大幅提升，iPhone16散热部件大幅升级。 AI端侧落地推动设备算力和电池容量提升，散热是设备性能释放的保障，有望打开市场空间。苹果通过升级主板，将芯片居中放置，同时优化了芯片周围架构，还采用了100%再生铝金属散热子结构，大幅提升了散热效果。

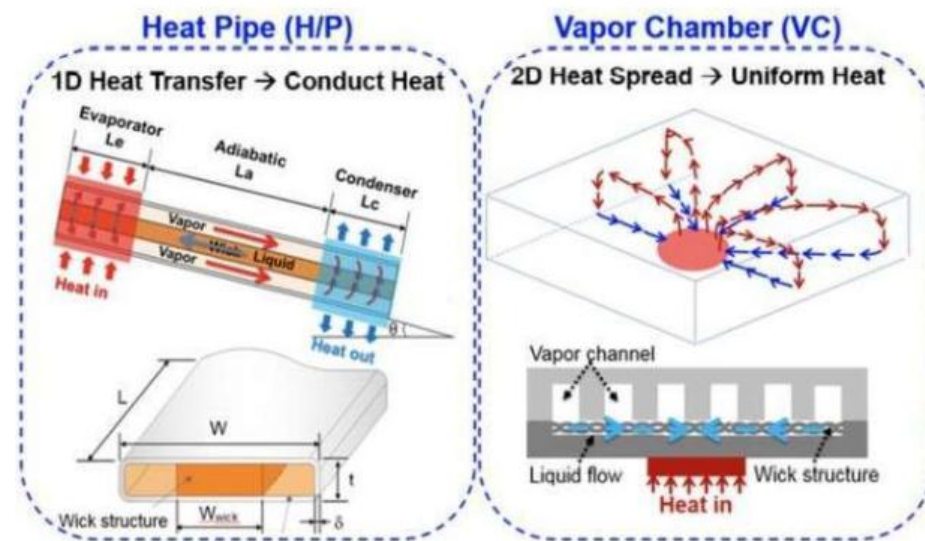
目前，高端智慧手机散热主要采用以超薄VC均热板为主，搭配石墨及石墨烯等散热技术为辅的散热组合方案，而中端机型则是使用热导管结合石墨散热的方案，低端机型主要纯粹利用石墨散热为主。AI终端有望推动散热材料升级，带动VC方案渗透及单机价值量提升。

图表30:苹果iphone16散热部件



资料来源：雷科技公众号

图表31:热导管散热与VC散热原理对照



资料来源：IDC报道

2.5 苹果供应链投资建议

苹果供应链投资建议：Apple intelligence即将落地，开启苹果AI时代，产业链公司有望受益于AI PC和AI手机落地带来的硬件升级及换机潮。建议关注：（1）整机厂/零部件：立讯精密、歌尔股份等；（2）PCB：鹏鼎控股、东山精密等；（3）散热：领益智造、恒铭达等；（4）电池电源：珠海冠宇等；（5）结构件&功能件：领益智造、长盈精密等；（6）光学：水晶光电、蓝特光学等；（7）设备：赛腾股份。

图表32: 业绩估值表（注：市值时间为2024/10/18）

证券代码	证券简称	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)				PE			
			2023	2024E	2025E	2026E	2023	2024E	2025E	2026E
601138.SH	工业富联	5,182	210.40	254.10	313.70	363.77	25	20	17	14
002475.SZ	立讯精密	3,212	109.53	137.32	173.23	209.00	29	23	19	15
300433.SZ	蓝思科技	1,122	30.21	38.89	52.65	63.51	37	29	21	18
002938.SZ	鹏鼎控股	810	32.87	37.29	45.23	50.82	25	22	18	16
002241.SZ	歌尔股份	769	10.88	25.68	35.57	43.67	71	30	22	18
0285.HK	比亚迪电子	801	40.41	45.80	58.53	69.42	20	17	14	12
600584.SH	长电科技	716	14.71	20.62	29.09	35.75	49	35	25	20
002600.SZ	领益智造	591	20.51	20.86	30.10	37.64	29	28	20	16
2018.HK	瑞声科技	400	7.40	15.98	20.44	23.64	54	25	20	17
002384.SZ	东山精密	418	19.65	21.37	29.83	37.12	21	20	14	11
601231.SH	环旭电子	337	19.48	22.00	27.81	33.49	17	15	12	10
002273.SZ	水晶光电	266	6.00	8.86	10.97	12.97	44	30	24	21
002008.SZ	大族激光	252	8.20	17.54	11.61	14.36	31	14	22	18
1415.HK	高伟电子	190	0.47	0.95	1.59	2.16	407	200	119	88
300136.SZ	信维通信	236	5.21	7.62	10.10	12.00	45	31	23	20
688772.SH	珠海冠宇	193	3.44	5.46	9.28	13.23	56	35	21	15
300115.SZ	长盈精密	203	0.86	7.62	8.73	11.12	237	27	23	18
603283.SH	赛腾股份	145	6.87	8.27	10.01	11.74	21	18	14	12
688001.SH	华兴源创	137	2.40	3.30	4.60	5.89	57	41	30	23
688097.SH	博众精工	117	3.90	4.85	6.25	7.52	30	24	19	16
000049.SZ	德赛电池	97	5.62	5.77	8.19	-	17	17	12	-
002947.SZ	恒铭达	94	2.81	4.65	7.42	9.22	33	20	13	10
002635.SZ	安洁科技	107	3.08	3.90	4.78	5.75	35	28	22	19
688210.SH	统联精密	33	0.59	1.31	1.84	2.60	57	25	18	13
688025.SH	杰普特	40	1.07	1.67	2.41	3.05	37	24	16	13

资料来源：wind，预测为wind一致预期，光大证券研究所整理；“-”为无wind一致预期

- 3.1 北美云厂商资本开支持续上行，OpenAI o1模型打开LLM推理上限
- 3.2 北美算力：英伟达Blackwell系列NVL将成2025年出货主力
- 3.3 国产算力：运营商和智算中心投资持续加速
- 3.4 供应链之光模块：AI驱动快速成长
- 3.5 供应链之PCB：HDI、高多层板和封装基板等成长可期
- 3.6 供应链之铜连接：短距离互连的最佳方式
- 3.7 AI应用之特斯拉FSD与Robotaxi：AI引领自动驾驶的ChatGPT时刻
- 3.8 AI行业投资建议

3.1 北美云厂商资本开支



北美四大云厂商2Q24资本开支同比均大幅提升。 2Q24，微软、meta、亚马逊、谷歌资本开支分别为138.73/81.73/176.20/131.86亿美元，同比+55%/+31%/+54%/+91%。

2023年，北美四大云厂商资本开支为1403.53亿美元，彭博一致预期预计2024年增速为40%，增长至1959.15亿美元；2025年增速为16%，增长至2263.22亿美元。

图表33:北美四大云厂商季度资本开支及预测

亿美元	1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2Q24	3Q24 E	4Q24 E
微软	66.07	89.43	99.17	97.35	109.52	138.73	141.62	142.05
meta	68.42	62.16	65.43	76.65	64.00	81.73	108.80	123.67
亚马逊	142.07	114.55	124.79	145.88	149.25	176.20	175.79	187.94
谷歌	62.89	68.88	80.55	110.19	120.12	131.86	127.31	129.68
总计	339.45	335.02	369.94	430.07	442.89	528.52	553.52	583.34
YOY					30%	58%	50%	36%

资料来源：彭博数据及预测，光大证券研究所整理

图表34:北美四大云厂商年度资本开支及预测

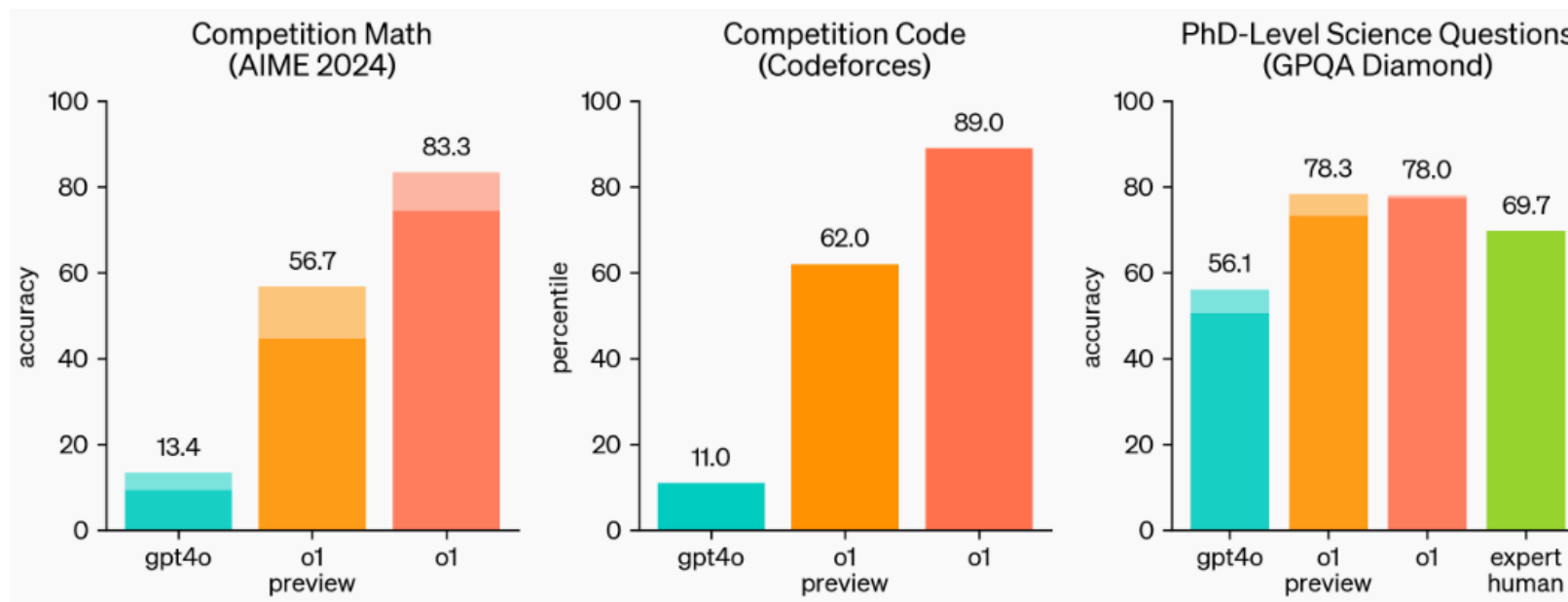
亿美元	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E
微软	154.41	206.22	238.86	281.07	444.77	588.93
meta	151.63	186.90	314.31	272.66	377.04	441.96
亚马逊	401.40	610.53	636.45	527.29	644.73	713.74
谷歌	222.81	246.40	314.85	322.51	492.61	518.59
总计	930.25	1250.05	1504.47	1403.53	1959.15	2263.22
YOY		34%	20%	-7%	40%	16%

资料来源：彭博数据及预测，光大证券研究所整理

3.1 OpenAI o1模型打开LLM推理上限

- 2024年9月13日，OpenAI宣布推出命名为OpenAI o1的AI大模型。o1通过链式思维（Chain of Thought）推理机制，大幅度提升了其解决复杂问题的能力。这个机制让模型能够在回答问题前，进行深入的逻辑推导和思维链生成，就像人类专家在面对复杂问题时会经过多层次思考一样。这种推理方式使得o1在需要较强逻辑推理的任务上表现得尤为突出。
- 在实际表现上，o1在复杂的科学、数据和编程等方面发挥出色。在处理物理、化学和生物问题时，o1的表现甚至和该领域的博士生水平不相上下；在国际数学奥林匹克的资格考试（AIME）中，o1的正确率为83%，成功进入了美国前500名学生的行列，而GPT-4o模型的正确率仅为13%。
- 我们认为o1模型的推出对于指导上游AI算力投资的意义巨大，此前市场普遍担心算力资本开支26年持续性问题，但o1模型的推出打消了部分疑虑：一方面，大模型的迭代仍在加速，模型的Scaling Law接下来或将向推理端侧重，预计未来推理用算力将迎来大幅增长；另一方面，通过o1及其后续模型的强化学习，可以为下一阶段模型提供合成数据，这使得大模型演进路线更为清晰。

图表35：o1模型在推理基准上大大超越了GPT-4o



资料来源：OpenAI

3.2 英伟达：FY25Q2持续高增长，B系列将成2025年出货主力

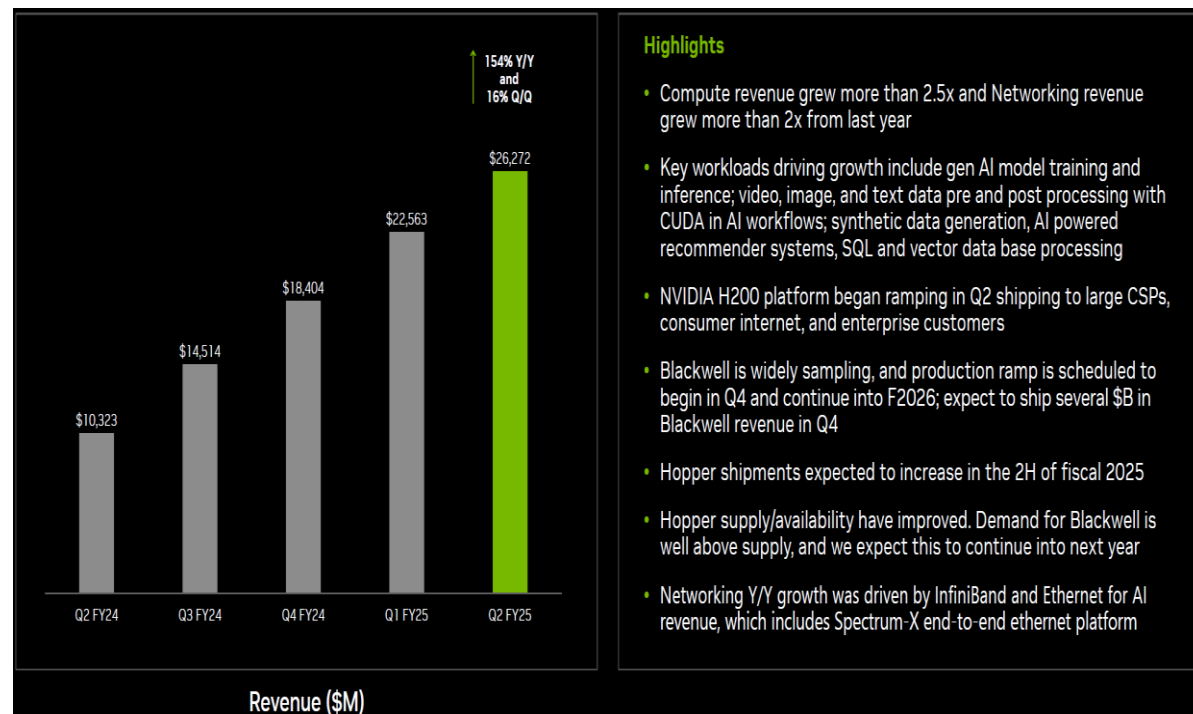
➤ Non-GAAP口径下，英伟达FY25Q2（截至2024年7月28日）收入300.40亿美元，同比增长122%，环比增长15%；FY25Q2数据中心业务收入262.72亿美元，同比增长154%，环比增长16%。英伟达预计FY2025Q3将实现收入325亿美元，Non-GAAP毛利率约75%。英伟达H200平台在2024Q2开始向大型CSP、消费级互联网客户和企业客户发货。Hopper 出货量预计在2024H2有望持续增长。

图表36：英伟达季度收入



资料来源：英伟达官网公开PPT《2024-0903-NVDA-F2Q25-Quarterly-Presentation-FINAL》

图表37：英伟达数据中心业务季度收入

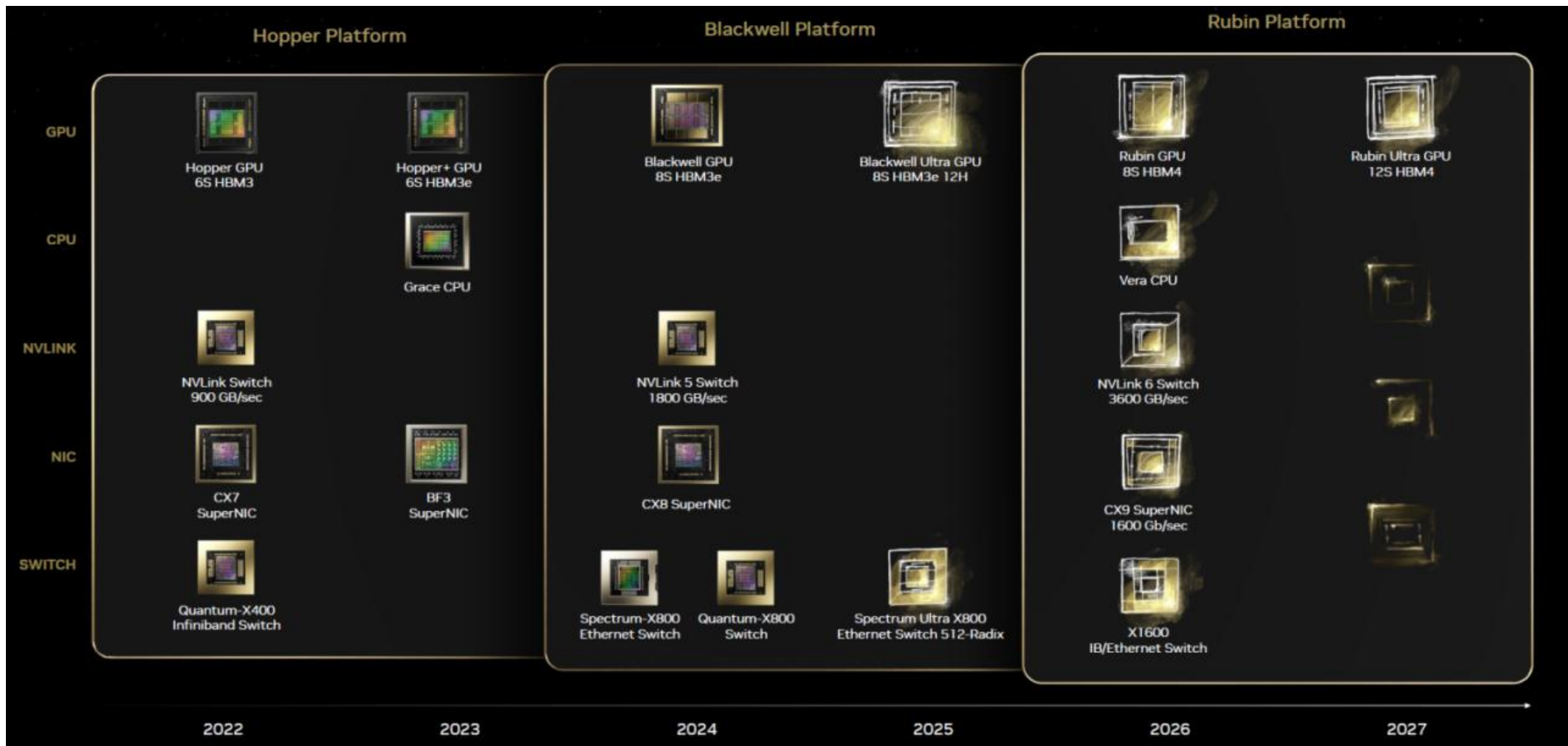


资料来源：英伟达官网公开PPT《2024-0903-NVDA-F2Q25-Quarterly-Presentation-FINAL》

3.2 英伟达：Blackwell延迟影响有限，看好Blackwell在2025年的放量趋势

➤ Blackwell架构的GPU产品投产，将成为英伟达2024、2025年的重要营收驱动。得益于客户对AI/加速计算计划的持续支出，以及对其Hopper H100和新H200 GPU平台（Blackwell GB200/B200/B100）的强劲需求，Blackwell架构将成为英伟达2024、2025年的重要营收驱动。

图表38：英伟达三代平台架构



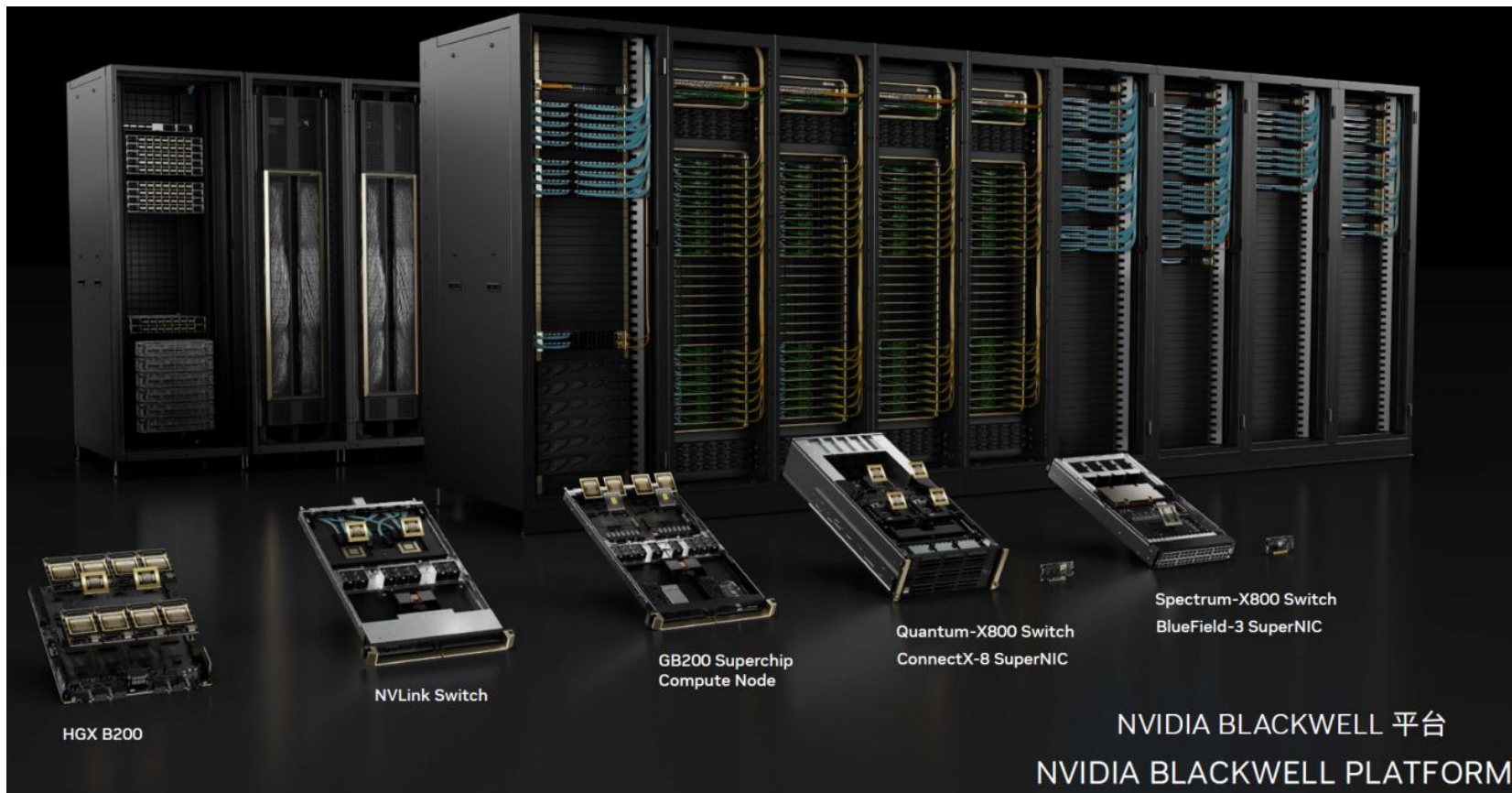
资料来源：英伟达Computex 2024演讲

请务必参阅正文之后的重要声明

3.2 英伟达：Blackwell延迟影响有限，看好Blackwell在2025年的放量趋势

➤ Blackwell Ultra将于2025年发布，下一代平台名为Rubin。英伟达以每年一次的更新节奏，构建覆盖整个数据中心规模的解决方案，将这些解决方案分解为各个部件，以每年一次的频率向全球客户推出。英伟达采用最先进的工艺技术、封测技术、内存技术和光学技术，推动产品性能的不不断提升。英伟达的计算机平台能够向后兼容，且架构上与已有软件完美契合时，产品的上市速度将显著提升。因此Blackwell平台能够充分利用已构建的软件生态基础，实现较高的市场响应速度。Blackwell Ultra将会确保所有产品都保持100%的架构兼容性。

图表39：英伟达Blackwell系列产品体系

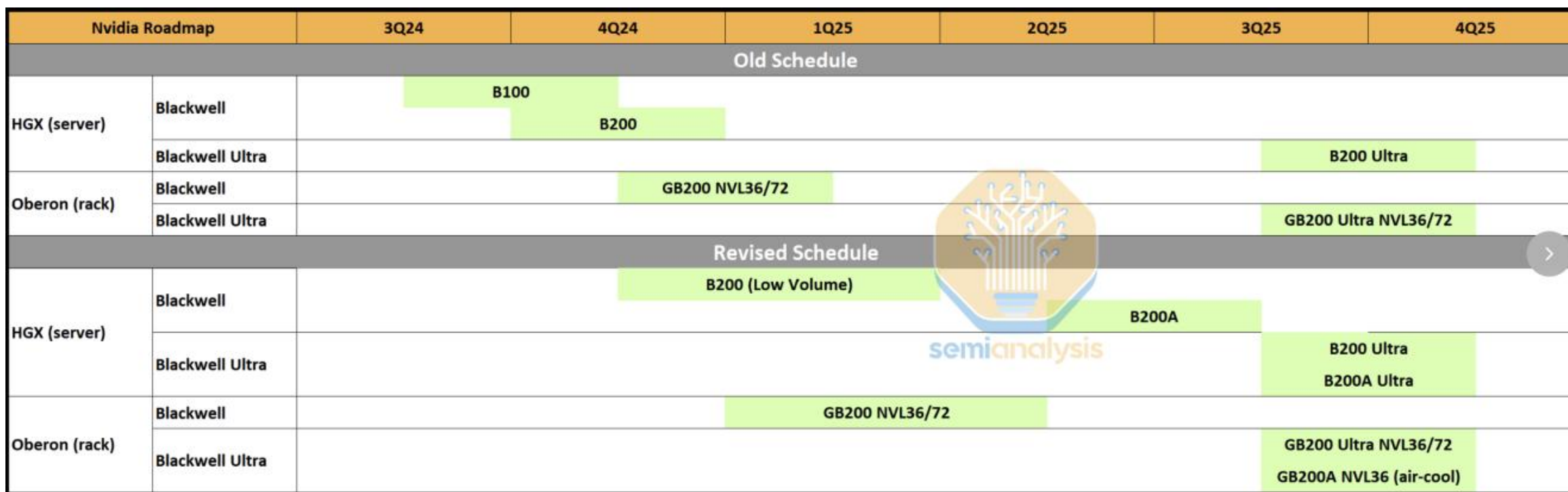


资料来源：英伟达官网公开路演PPT《2024-0602-NVIDIA-Computex-2024-Keynote》

3.2 英伟达B系列芯片小幅延期，未来将推出B102和B200A

- 根据Semi Analysis，英伟达Blackwell系列芯片量产遇到问题，导致原定2024Q3/Q4和2025H1的生产目标延后。预计英伟达Hopper系列芯片将弥补Blackwell系列芯片的出货缺口。
- GB200是英伟达最先进的Blackwell芯片，基于GB200芯片的NVL72机柜的功率密度约125kW/rack，但大部分数据中心部署的单机柜功率密度为12-20kW/rack。由于功率密度和计算能力的复杂程度，量产爬坡的挑战性巨大，配电、过热、液冷等问题均需要解决。

图表40：英伟达Blackwell系列芯片出货时间表



资料来源：semianalysis

3.2 鸿海：英伟达GB200延迟出货对2025年基本无影响

- 英伟达8月表示Blackwell系列芯片正被广泛试用，生产爬坡计划在2024Q4开始，并持续到2025年；预计Blackwell将在2024Q4实现数十亿美元的收入。Blackwell的需求远超过供应，预计这种供不应求的情况将持续到2025年。
- 2024年8月14日鸿海法说会表示，由于GB200新产品规格和技术提升较大，设计难度较高，动态调整很常见，目前开发的AI服务器都按照进度进行，2024Q4开始小批量出货GB200服务器，2025Q1有望放量，后续产品周期有望持续加速。鸿海认为GB200由于设计缺陷导致延迟出货造成的影响已经基本消除。

图表41：英伟达Blackwell系列芯片参数明细

Blackwell Family Specifications						
	B100 Blackwell	B200 Blackwell	B200A Blackwell	B200 Blackwell Ultra	B200A Blackwell Ultra	B20 Blackwell
Codename	B100	B200	B102 / B200A	B210	B102 Ultra / B210A	B102 / B200A
Packaging	CoWoS-L	CoWoS-L	CoWoS-S	CoWoS-L	CoWoS-S	CoWoS-S
HBM (GB)	Up to 192	192	Up to 144	288	144	96
Logic Dies	2	2	1	2	1	1
Power (W)	700	1000 (HGX)/ 1200 (GB NVL)	700 / 1000	1000 (HGX)/ 1200 (GB NVL)	1000 (HGX)/ 700 (GB NVL)	~300
Supported Form Factors						
8-GPU HGX	Small Volume	Small Volume	Yes	Yes	Yes	Yes
GB NVL	N/A	72/36	N/A	72/36	36 (air-cooled)	Yes

资料来源: semianalysis

3.3 智算中心：2025年智能算力超105EFLOPS

工业和信息化部等六部门2023年10月印发《算力基础设施高质量发展行动计划》的通知。

- 2025年算力方面，算力规模超过300EFLOPS，智能算力占比达到35%。运载力方面，国家枢纽节点数据中心集群间基本实现不高于理论时延1.5倍的直连网络传输，重点应用场所光传送网（OTN）覆盖率达到80%，骨干网、城域网全面支持IPv6，SRv6等新技术使用占比达到40%。存储力方面，存储总量超过1800EB，先进存储容量占比达到30%以上。应用赋能方面，围绕工业、金融、医疗、交通、能源、教育等重点领域，各打造30个以上应用标杆。
- 《行动计划》中提到2023年智算中心数量为30个，2025年达到50个。

图表42：《算力基础设施高质量发展行动计划》规定

	序号	指标	2023年	2024年	2025年
计算力	1	算力规模（EFLOPS）	220	260	300
	2	智能计算中心（个）	30	40	50
	3	智能算力占比（%）	25	30	35
运载力	4	重点应用场所光传送网（OTN）覆盖率（%）	50	65	80
	5	SRv6等新技术使用占比（%）	20	30	40
	6	国家枢纽节点数据中心集群间网络时延达标率（%）	65	75	80
存储力	7	存储总量（EB）	1200	1500	1800
	8	先进存储容量占比（%）	25	28	30

资料来源：工信部

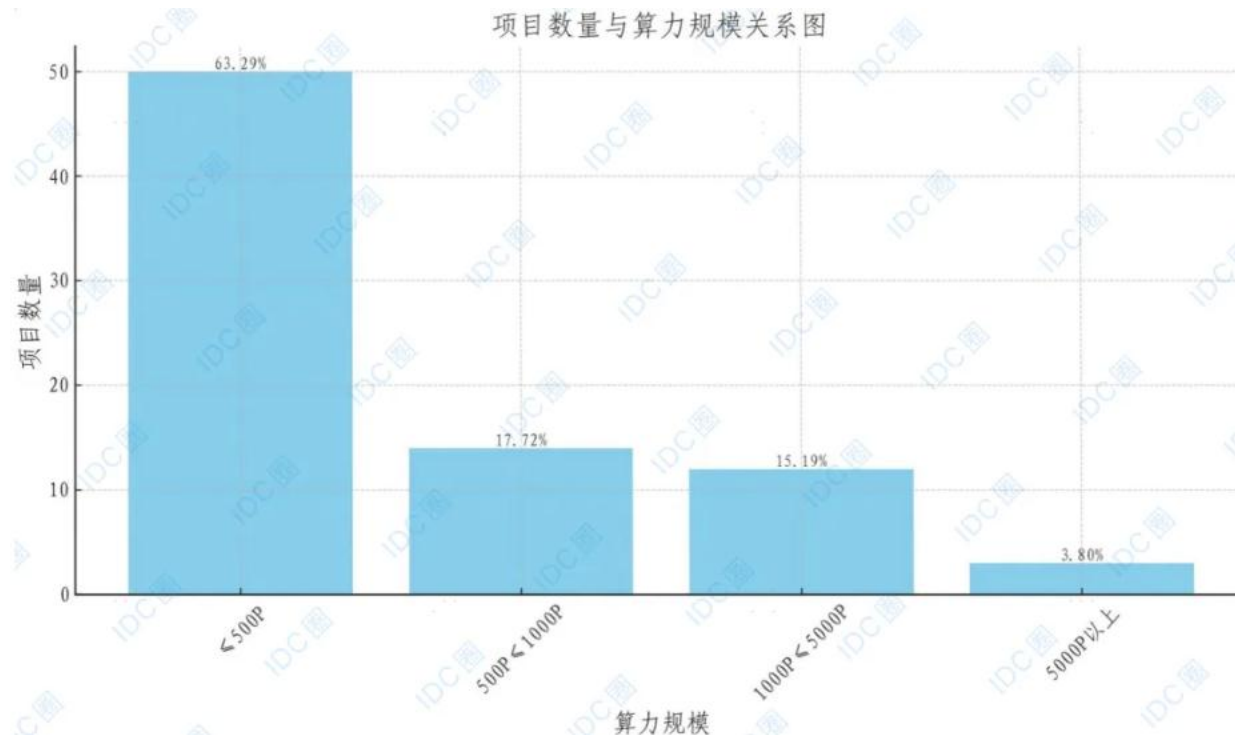
3.3 智算中心：截至2023年规模总和超7.7万P

智算中心在建项目众多：从项目状态来看，128个项目中，39个项目显示投运、上线或者启用，投产算力规模有限，在百P，或者几十P之间，大部分项目处于在建、开工、揭牌、规划等状态。

从数据上看，智算中心项目数量完全已经超额完成任务，但是投产项目算力集中在百P规模，远远未达到规划目标，说明我国智算中心市场发展处于初级阶段。

从项目规模来看，智算中心项目中63%的项目算力规模小于等于500P，17.7%的项目算力规模在500-1000P，可以说智算中心项目呈现出小规模、多层次的状态；同时也说明，智算中心处于发展的探索时期，大量企业纷纷进入市场。

图表43：智算中心项目与规模关系图



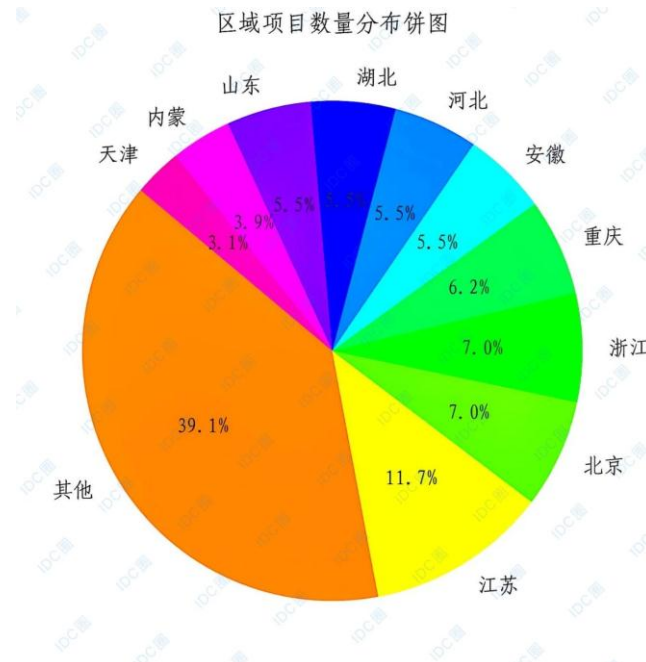
资料来源：IDC

3.3 智算中心：2023年智算中心集聚在核心城市及周边

从区域来看，智算中心项目数量最多的是江苏，占比11.7%；北京、浙江分别占比7%；重庆占比6.2%；河北、安徽、山东占比5.5%。

目前，智算中心整体布局以东部地区为主，并逐渐向中西部地区拓展。东部地区是我国人工智能产业的主要发展区域，对智算中心的需求和应用能力较强，因此在智算中心的数量和规模上占据优势。中西部地区则利用数据资源和能源供应等优势，加快智算中心的建设步伐，形成东西部高效互补和协同联动的格局。智算中心分布集中于重点城市和区域，形成算力中心集群。这些区域是我国经济社会发展的重要引擎，具有较强的人才、技术、资金、市场等要素集聚能力，也是智算中心的主要需求和应用场景，因此在智算中心的布局上具有明显的集中性。例如，上海、北京、杭州等城市分别形成了以智能计算、超级计算、智能制造为特色的算力中心集群，打造了区域智能生态。

图表44：区域项目数量分布



资料来源：IDC

3.3 智算中心：截至2023全国智算中心规模总和超过7.7万P

根据IDC圈不完全统计，截至2023年底，全国带有“智算中心”的项目有128个，其中83个项目有规模披露，**规模总和超过7.7万P，其中在建规模4.9万P**。这些智算中心标准不一、规模各异，算力规模一般在50P、100P、500P、1000P、有的甚至达到12000P以上。

图表45：2023年智算中心已投产项目（一）

项目	项目规划
天津人工智能计算中心项目一期	2023年3月，天津市人工智能计算中心正式揭牌上线。该项目位于天津市河北区，总建筑面积 1.57万平方米 ，总投资约 12.7亿元人民币 ，可提供 300P 人工智能算力系统，
河北人工智能计算中心	2023年10月，河北人工智能计算中心上线，该项目由廊坊市委、市政府主导，总投资 5.1亿元 ，位于河北省廊坊经济技术开发区，占地面积 15亩 ，建筑面积 2900m² ，规划 300P 算力，一期建设的 100P 算力，相当于50万台高性能计算机。
南京智能计算中心	2021年7月，南京智能计算中心在南京市麒麟科技创新园落成并投入运营。总投资 13亿元 。该项目共分三期建设，最终将建成理论峰值为 1250POPS 的智算中心平台。
南京鲲鹏·昇腾人工智能计算中心	2022年4月，南京鲲鹏·昇腾人工智能计算中心上线。位于江北新区中心一期总投资 2.9亿元 ，建设 40P 算力
合肥先进计算中心项目一期	2021年6月，合肥先进计算中心对外服务，该中心位于合肥高新区，该项目系统建设规模为双精度计算峰值 12PFlops 、整数计算峰值 256Pops 、数据总存储容量 15PB 。
合肥人工智能计算中心项目二期	2023年10月，合肥人工智能计算中心项目（巢湖明月二期）正式通过初步验收。采用华为昇腾AI计算解决方案，首期建设峰值算力达到 100PFlops@FP16 水平。
中国电信中南智能算力中心项目	2023年10月，中国电信中南智能算力中心竣工投产，该项目位于湖南省长株潭生态绿心的天心经开区，总投资 120亿元 ，规划面积 300亩 ，项目总体规划 3.3万 机架、 45万台 服务器、 5000PFlops 智能算力。
银江技术智算中心项目	2023年10月，银江智算中心正式启用，该中心是基于NVIDIA领先Hopper架构的GPU服务器、高速IB网络、并行文件存储系统和专业AI开发调度系统构建的集群平台，可以搭载 500 PFLOPS 算力的智算设备，现正式投入运营。
琶洲算谷·沙溪智算中心项目	2023年12月，由广州市海珠区人民政府、中国电信广州分公司共建的琶洲算谷·沙溪智算中心项目签约仪式在海珠区江南大道南中国电信广州云计算数据中心举办，该项目建成算力 100P
武汉人工智能计算中心完成三期扩容项目	2023年9月，武汉人工智能计算中心顺利完成三期扩容，算力总和达到 400P 。
天津市人工智能计算中心二期项目	2023年8月17日，总投资 12.7亿元 ，规划算力 400P ，目前已上线一二期共 200P 算力。
重庆人工智能创新中心项目	2023年9月，重庆人工智能创新中心项目正式投用，该项目位于重庆科学城核心区西永微电园，总投资约 11.4亿元 ，占地约 9亩 ，建筑面积约 5000平方米 。建设2022年年底具备 400P 计算能力的算力中心
杭州人工智能计算中心二期扩容项目	2023年8月，杭州人工智能计算中心二期扩容 100P 算力项目上线运营，扩容后算力总规模达 140P 。该项目一、二期算力基础设施建设总投资 3.3亿元 。
中国移动全国首批智算中心武汉节点项目	2023年12月，2024年，智算中心算力规模将达 6800PFLOPS ，成为华中地区规模最大的智算中心。
长春算力中心项目	2023年6月，占地面积 5280平方米 ，安装了7台Atlas设备和2台HPC的设备，为后续2期3期扩容，预留了 300P 智算和 10P 超算的空间。目前已形成智能算力 100P 、超算算力 5P 的计算能力。
济南人工智能计算中心项目	2023年7月，济南人工智能计算中心正式上线试运行，该中心计划提供 400P 的算力，首期已具备 100P 的算力并成功上线试运行。

资料来源：IDC

3.3 智算中心：截至2023全国智算中心规模总和超过7.7万P

图表46：2023年智算中心已投产项目（二）

项目	项目规划
云从科技西部智算中心项目	2023年5月，云从科技西部智算中心正式启动运营，该项目位于重庆两江新区，整个中心算力规模在近期达到1200PetaFlops，未来将达到5000PetaFlops。
长沙昇腾人工智能创新中心项目	2023年5月，采用兆瀚CA9900 AI集群硬件，兆瀚CA9900 AI集群基于昇腾910处理器，总算力最高可达1024 PFLOPS FP16，相当于50万台PC的计算能力，当前，首期规划的100P高性能AI算力环境已全部搭建完成。
昆明人工智能计算中心项目	2023年5月，“昆明人工智能计算中心”由云南云上云大数据产业发展有限公司建设运营，建设规模 400P ，首期已投运营力 42P 。
福建人工智能计算中心项目	2023年4月，福建人工智能计算中心正式揭牌上线。据了解，该项目位于福建省福州新区，规划建设算力 400P ，这也相当于20万台高性能PC的算力，一期已建成算力 105P
青岛人工智能计算中心项目	2023年3月，山东首个人工智能计算中心，青岛人工智能计算中心上线，该项目位于青岛市崂山区，投资约 3.9亿元 ，首期具备 100P算力 ，相当于5万台高性能PC的算力。
南京鲲鹏·昇腾人工智能计算中心项目	2022年4月，南京鲲鹏·昇腾人工智能计算中心上线。位于江北新区中心一期总投资 2.9亿元 ，建设 40P算力
杭州人工智能计算中心一期项目	2022/5/1，一期机房占地2000平方米，建设规模为40P FLOPS算力。
成都智算中心项目	2022年5月，采用基于昇腾AI基础软硬件的AI集群，算力达到300 PFLOPS FP16，相当于15万台高性能PC的计算能力。
武汉人工智能计算中心项目一二期	2021年5月，总建筑面积约2600平方米。一期建设内容包括100P AI算力+4PHPC算力以及215PAI+8PHPC总规模的配套基础设施。二期扩容项目将利用一期的选址和配套基础设施，扩容100PAI算力，建设完成后的总AI算力达到200P。
中原人工智能计算中心	2021年10月，中原人工智能计算中心上线并投入使用。该中心由许昌市投资总公司投资建设，项目整体规划为300P AI算力，总投资15亿元，拟分两期建设。一期建成100P算力。
商汤科技人工智能计算中心项目	2022年1月，商汤科技智能计算中心项目启动运营，该项目位于上海市临港区，是华东地区首个落地运营的超大型人工智能计算中心，总建筑面积 13万平方米 ，一期建设5000个机柜，峰值训练算力 3740PFLOPS ，存储 160PB 。
百度智能云-昆仑芯（盐城）智算中心项目	2022年9月，百度智能云-昆仑芯（盐城）智算中心位于江苏省盐城市，该计算中心算力规模达到 200PFLOPS ，该项目是百度智能云业务基于百度人工智能计算架构、昆仑芯通用AI计算处理器、百度百舸·AI异构计算
北京人工智能公共算力平台（上庄）项目	2023年12月，北京人工智能公共算力平台（上庄）发布，一期 500P（FP16稠密） 算力正式上线。该项目位于海淀区翠湖南路30号，由京能集团承建和运营。项目建成后，PUE值不高于1.152，年综合能耗控制在7936吨标准煤以内。项目力争于2024年一季度上线二期 1500P公共算力 ，并预留 2000P 以上的算力扩展空间。
华章北京一号智算中心项目	-
中国电信“东数西算”国家枢纽庆阳算力中心项目	-
中国联通(青岛)智算中心项目	-
吉利星睿智算中心项目	-
阿尔特首座智算中心正式启用	-
沈阳人工智能计算中心项目	-
哈尔滨人工智能先进计算中心项目	-
吉利星睿智算中心项目	-
腾讯智慧产业长三角（合肥）智算中心	-
浙文互联杭州智算中心项目	-

资料来源：IDC

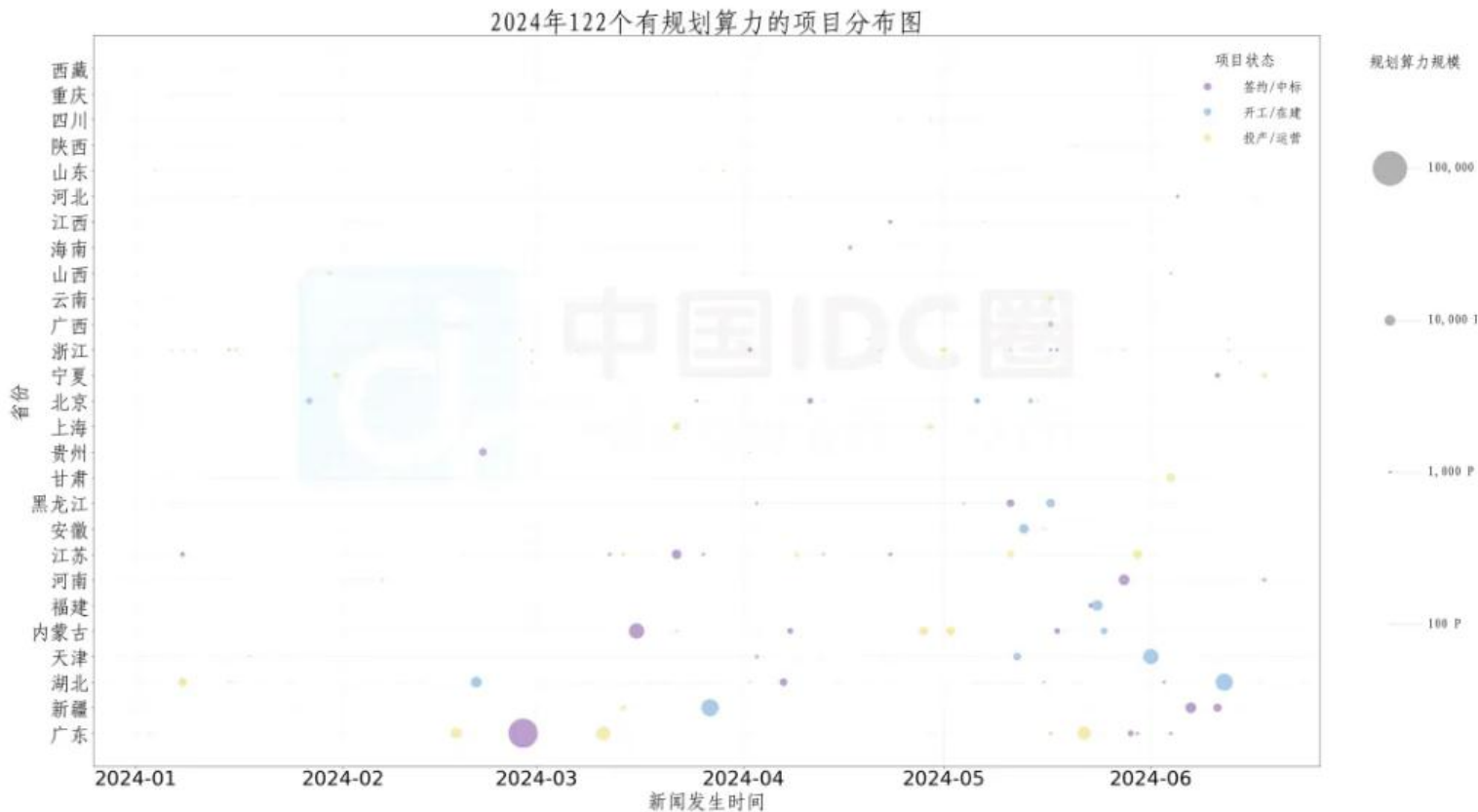
3.3 智算中心：2024年H1规划算力项目达122个

2024年上半年，智算中心建设处于持续活跃状态。据IDC圈不完全统计，2024年1-6月，仅统计公布规划算力的项目部分，就达到122个，且绿色低碳化趋势显著、项目的交付速度提升明显。

从供给端来看，正在经历一个从低功率向高功率升级的结构性变化；从行业发展趋势来看，整个数据中心行业正在从零售型逐渐向集群化方向发展。这种转变有利于提高资源利用效率和管理水平。与此同时，园区化的优势也日益凸显。园区级数据中心不仅具有明显的规模效应，还能提供灵活的扩容能力，快速响应客户需求。

在技术层面，液冷技术的应用正成为一个明显的趋势。作为新一代散热技术，直接芯片级液冷(Direct-to-Chip)在国内开始加速应用。据悉，国内领先企业如华为的昇腾910C和920芯片也将采用液冷散热模组。

图表47：2024年122个规划算力的项目分布图



资料来源：IDC

3.3 智算中心：2024年8月建设进程

据IDC统计，2024年8月签约/拟建智算中心23个，启动/开工14个，建设/进程19个，交付/投产10个

图表48：2024年8月算力中心建设情况

项目名称	投资金额 (亿元)	算力规模 (P)	机柜数量
签约/拟建			
1 豫东南智算中心项目	6-6.5	-	-
2 张家口明蔚京西云计算数据中心项目 (一期二区)	31	-	20000个数据机柜
3 昌吉顺惠信息科技有限公司智算中心项目一标段	11	6000	400台服务器
4 中国黄金集团有限公司新建机房项目	-	-	50个高性能IT机柜
5 湖口AI产业园项目	10	500	-
6 北京京东方生命科技产业基地健康云算力中心项目	-	-	-
7 中国联通(临平)大数据智能算力中心项目	11.8	-	-
8 中国联通海南文昌国际航天云计算中心	-	-	-
9 石河子绿色智算中心项目	12	4200	1664个机柜
10 绵阳经开区AI智算中心项目 (一期)	3.04	1000	120台AI智算服务器及配套存储设备
11 中国电信济南智算中心项目	3.2	-	-
12 北京生物信息智算中心项目	-	-	-
13 浙东南智算中心二期项目	-	5000	-
14 海南高速控股子公司拟投建海南陵水智算中心	1.04	676	-
15 天地通(钢城)智算中心产业园项目	-	3000	-
16 中国电信鄱阳湖智算中心项目	-	2500	2960个标准机柜
17 “德智未来”智算中心项目	-	510	384台智算服务器
18 大庆经开新质算力基地项目	5	500	IT机柜615个
19 奥翼大湾区智能制造算力平台	8.5	-	-
20 百度智能云(兰州)数字经济产业基地项目	-	-	-
21 智慧利川·人工智能新基建项目 (二期一标段)	2.4	100	-
22 湖南城市云数据中心建设项目	-	-	483个机柜
23 哈密算力产业智算中心项目	1.5	2000	-
启动/开工			
1 中国电信四省边际智算中心项目	10	-	2400台服务器
2 第十三师新市区天河盈科智能云算力中心项目	50.1	-	-
3 亿安天下霍州新时代人工智能算力产业园项目	25	1000	8000个12KW高功率机柜及配套设施
4 中数云科“北方数据湖”(金融科技产业园)项目	84.2	80000	标准机柜5000余个,服务器装机能力可达10万台
5 交通银行和林格尔新区数据中心	50	-	机柜超过1万架,部署服务器超过20万台
6 张北裕泰算力数据中心项目	-	-	机柜近12000架
7 “鹏银昆仑智算产业园”项目	60	-	项目一期规划部署机柜4000余台
8 内蒙古中联亚信绿色智算中心项目	20	-	-
9 三江源国家大数据中心二期、三期项目	18.6	22000	1824架高功率服务器机柜
10 中国广电宁夏中卫数据中心项目二期	-	-	机柜4752个
11 青海德令哈智算中心项目	58.5	12000	-
12 新疆神威云鹏智算中心项目	57	10000	-
13 中国联通青海三江源绿电智算中心(三期)项目	-	-	-
14 福州新区智算中心项目	-	-	-

资料来源：IDC

3.3 智算中心：2024年8月建设进程

据IDC统计，2024年8月签约/拟建智算中心23个，启动/开工14个，建设/进程19个，交付/投产10个

图表49：2024年8月算力中心建设情况

项目名称	投资金额 (亿元)	算力规模 (P)	机柜数量
建设/进程			
1 甘泉堡云存储产业园项目	-	-	-
2 霍尔果斯苏澜智算数据中心	1.3	-	50台超算服务器
3 中卫一体化枢纽节点数据中心二期工程	1.04	-	-
4 南方能源大数据中心项目	14.5	-	5000个10千瓦机柜，可容纳约10万台1U服务器
5 中国电信算力高效调度示范项目	-	-	4000个机柜
6 浪潮一体化大数据中心项目（一期）	80	-	机柜8000余台
7 乌兰察布智算中心项目1	-	-	-
8 东数西算贵安新区算力产业集群配套项目（EPC）总承包（二标）项目	78	-	-
9 青海丝绸云谷低碳算力产业园项目	230	-	16万个标准机架，20万台服务器
10 四川农信视高数据中心项目13栋	-	128	4000架机柜
11 大连人工智能计算中心	-	500	-
12 中国移动（辽宁葫芦岛）算力中心项目一期	-	-	机架数量754个
13 秦淮数据零碳数据中心产业基地项目一期	7.7	-	1920架单机柜功率为8千瓦的高密度机柜
14 西南大数据中心项目第一批设备安装	4.9	-	3000个高标准服务器机柜
15 金茂绿建（成都）东部新区智慧能源中心项目数据中心	-	-	-
16 甘肃庆阳大数据中心产业园示范项目A4栋数据中心楼主体结构封顶	55	-	-
17 福建平潭新兴产业园区标准化厂房项目（二期）预计10月中旬完成交付	-	10000	-
18 中国移动(玉溪)数据中心完成初步竣工验收	-	-	1756架机柜
19 图精云平台项目封顶	-	-	-
交付/投产			
1 海南人工智能计算中心项目建成投用	-	-	-
2 国家电投集团数据中心完成搬迁投用	-	-	服务器数1200余台
3 前海智算中心首批算力启用	20	40000	15000个标准机柜
4 丝路新云绿色算力中心一期项目投运	-	-	-
5 襄阳移动智算中心启用	-	600	-
6 中国广电宁夏中卫数据中心项目一期投运	-	20000	8kW机柜2016架
7 三南人工智能算力中心投产	30	5000	-
8 中国电信智算中心（南京）上线启用	-	5000	3万个机架
9 中国移动智算中心（哈尔滨）建成投用	-	6900	1.8万卡
10 济南人工智能计算中心上线运行	-	100	-
求和	1056	239214	

资料来源：IDC

3.3 智算中心：2024年7月建设进程

据IDC统计，2024年7月招标/拟建27个，启动/开工22个，建设/进程16个，交付/投产8个

图表50：2024年7月算力中心建设情况

项目名称	投资金额（亿元）	算力规模（P）	机柜数量
签约/拟建			
1 火山云太行算力中心二期项目	73	-	-
2 绍兴市鉴水数智产业园及算力中心	120	-	7000个机柜
3 中国移动（甘肃·庆阳）数据中心签约	-	50000	8.8万标准机架
4 齐鲁算力谷智算中心签约钢城	18	8000	-
5 中国移动（西宁）绿色算力中心基地建设项目签约	3.5	-	-
6 德令哈塔湾克里智算中心项目签约	10	1000	-
7 数坝云翔环京算力中心项目招标计划发布	3.6	3000	机柜5000架，服务器7000台
8 中国联通、联想集团“E联矩阵”智算中心项目签约	10	2000	-
9 国家一体化算力网络京津冀枢纽张家口中明算力中心项目签约	-	-	-
10 京西绿色智算中心项目建设工程设计方案批前公示	-	-	-
11 银川算力产业园项目（一期）设计采购施工（EPC）总承包中标公示	7.54	-	-
12 蚌埠移动云计算中心项目公示	-	-	-
13 宜兴人工智能算力中心项目签约	10	1000	-
14 惠州大亚湾区人工智能算力中心项目（二期）获备案	7.4	1400	-
15 三南人工智能算力中心项目签约	30	5000	-
16 交通银行和林格尔新区数据中心一期项目中标公示	15	-	50000台服务器
17 148团时源科技算力服务中心建设项目通过评审	6	1000	-
18 宿州市算力产业园算力中心（一期）EPC设计施工一体化项目招标公告发	4	-	不低于1300个12KW机柜
19 金华电信2024年浙中人工智能算力中心智算算力项目招标公告发布	2.56	450	-
20 黑龙江中国移动超万卡国产化智算中心工程项目获批复	40.3	-	智算服务器2304台
21 聊城高新区智算中心项目获备案	12.0	2000	智算服务器总规模为256台
22 蓝软件在苏州筹建智能算力中心项目	6	-	-
23 东方国信工业互联网北方区域中心项目二期承诺制项目施工通知书核发	30	-	1万个数据机柜
24 新疆算力中心的数据机房即将进入施工阶段	-	-	-
25 银川经开区算力小镇智算平台项目中标公示	3.6	-	1090架12kW机柜、10架6kW运营商机柜
26 鲁北人工智能算力中心项目招标公告	5.36	200	-
27 竹溪县国芯一号智算中心项目（EPC）招标公告	2.86	50	-

资料来源：IDC

3.3 智算中心：2024年7月建设进程

据IDC统计，2024年7月招标/拟建27个，启动/开工22个，建设/进程16个，交付/投产8个

图表51：2024年7月算力中心建设情况

项目名称	投资金额（亿元）	算力规模（P）	机柜数量
启动/开工			
1 天云智算光电一体化绿色安全新型算力中心项目开工	45	-	高电机柜2300架
2 北京万界（高台）智算中心建设项目开工	7.6	350	-
3 深圳本贸重庆新型算力中心项目动工	58	-	-
4 黑龙江省鸡西市“智能算力+”项目开工	140	5000	-
5 中国联通福州智·云数据中心项目启动	-	-	-
6 中国联通厦门智·云数据中心项目启动	-	-	-
7 重庆移动忠县大数据智算中心项目开工	0.75	-	-
8 第十三师新星市天昱铍灵智算中心项目开工	10.8	5000	-
9 西藏“雅江1号”人工智能先进计算中心项目签约启动	9.2	2000	-
10 中联数据集团京蒙零碳智慧算力产业园项目开工	26	-	-
11 黎明智算中心项目开工	-	12700	-
12 深海之光（青海）先进计算中心项目开工	-	8192	756台机架
13 海南州科恒绿色智算中心项目开工	-	-	-
14 中国电信芜湖集群大数据中心暨长三角（芜湖）智算中心项目（江北园区）	108	-	8万个标准机柜
15 新疆尉犁县巴州亚欧国际智算中心项目开工	-	-	-
16 中国联通宁夏中卫云数据中心四期土建工程项目开工	10	-	1625个20千瓦机柜
17 四川凉山州盐源大数据中心项目开工	350	50000	-
18 上海同城灾备机房建设项目开工	-	-	机柜规模超过5000台
19 宁夏电信—北京乐讯算力小镇建设项目开工	-	-	-
20 宁夏移动银川智算中心项目开工	-	-	万卡
21 深圳华付—中电算力银川智算中心项目开工	-	2048	128台高性能智算服务集群
22 北京中创普惠智算中心项目开工	-	-	不少于1000台12kW机柜

资料来源：IDC

3.3 智算中心：2024年7月建设进程

据IDC统计，2024年7月招标/拟建27个，启动/开工22个，建设/进程16个，交付/投产8个

图表52：2024年7月算力中心建设情况

项目名称	投资金额 (亿元)	算力规模 (P)	机柜数量
建设/进程			
1 华为云山东节点数据中心竣工	-	3000-4000	300个风冷通用算力机柜、200个液冷AI算力机柜
2 信阳人工智能计算中心项目1号数据中心主体封顶	17	-	-
3 中国电信长三角国家枢纽嘉兴算力中心项目首栋机楼封顶	50	-	1.56万架机柜
4 中国移动粤港澳（韶关）数据中心一期项目封顶	56	-	-
5 河北廊坊固安智联网云交换中心二期项目预计2025年3月底完	-	-	-
6 世纪互联乌兰察布云计算中心基地项目通过主体结构验收	6	-	1720个机柜
7 江天数据环京大数据产业天津基地6号数据中心封顶	-	-	4万台6kW机柜
8 云南云上云5G大数据园区主体结构封顶	5.61	-	-
9 中国移动（四川成都）数据中心二期项目首栋取得新进展	-	-	-
10 川南大数据中心项目建设正进行室内装饰装修及室外总坪施工	-	-	机架为500个
11 长三角示范区数据中心集群项目一期封顶	-	-	规划机柜总数约2.18万架
12 武威智算中心项目T1智算中心楼封顶	50	14400	标准机柜10000个
13 富蕴大数据中心项目基础施工完成	6.313	6000	机架规模达到1287架以上
14 中国联通粤港澳大湾区枢纽（韶关）数据中心项目一期工程主体结构封顶	48	-	-
15 上虞华尚数智中心AIGC智算中心项目一期完工	-	3000	-
16 中联云港邵阳新一代绿色数据中心项目预计9月试运行	5.35	-	2400个高密度机柜
交付/投产			
1 中国移动海南国际数据中心建成投产	5.27	120	机架共3840架，具备1.5万台服务器装机能力
2 浙江杭州人工智能计算中心三期上线	-	100	-
3 天府智算西南算力中心正式投运	-	-	-
4 延安人工智能算力中心运营	-	600	-
5 东营市算力中心项目建成投产	7.5	-	-
6 科信云数据中心完成向智算中心转型升级	-	1000	-
7 中贝合肥智算中心上线运行	35	-	-
8 国家超级计算无锡中心青海大学分中心启动运行	-	-	-
求和	1478	185610	

资料来源：IDC

3.3 运营商：计划2024年增加AI基础设施投资

三大运营商2024年资本开支：根据此前披露的年报，三大运营商纷纷降低了2024年的资本开支金额，但他们均计划今年增加在AI基础设施等方面的投资。

- 中国移动算力领域投入475亿元，同比增长21.5%，占资本开支比重提升5.8个百分点至27.5%；
- 中国电信今年将在云/算力投资180亿元，智算规模超过21EFLOPS，同比增长超过10EFLOPS；
- 中国联通固定资产投资预计约650亿元，算网数智投资坚持适度超前、加快布局。

图表53：三大运营商2024年算力投资情况

运营商	资本开支（亿元）	算力投资（亿元）	占比
中国移动	1730	475	27.5%
中国联通	650	加快布局	-
中国电信	960	180	18.8%

资料来源：中国基金报

3.3 三大运营商规划算力规模53 EFLOPS（缺口20 EFLOPS）

根据工信部等六部门联合印发的《算力基础设施高质量发展行动计划》，2023年中国智算规模为41EFLOPS，2025年将达到105EFLOPS，占整体算力规模的35%。

图表54：2024年三大运营商规划算力规模达53 EFLOPS，目前已建规模达33 EFLOPS

	中国移动	中国电信	中国联通
大模型	<p>➢ “九天”人工智能基座</p> <p>“万千百”智能基座，即“九天”人工智能基座，由万卡级智算集群、千亿多模态大模型、汇聚百大要素的生态平台共同构成</p>	<p>➢ 星辰大模型系列</p> <p>千亿参数规模的“1+N+M”的星辰大模型系列产品体系，即星辰语义、视觉、多模态大模型，覆盖语义、语音、视觉、多模态四大能力</p>	<p>➢ 元景“1+1+M”大模型体系</p> <p>1套基础大模型、1个大模型底座、M种行业大模型的大模型体系。有10亿/70亿/130亿/340亿/700亿参数级规模，并具备多模态能力</p>
2024年智算规划	<p>2024年算力规划投资达475亿元，智算算力累计超过17EFLOPS</p>	<p>计划2024年在云/算力投资180亿元，智算算力提升10EFLOPS，超过21EFLOPS</p>	<p>规划2024年总投资650亿元，投资重点由稳基础的联网通信业务转向高增长的算网数智业务，打造上海、呼和万卡智算集群，全网智算算力超15EFLOPS</p>
智算规划进展	<p>➢ 构建“N+X”大规模智算基础设施（N个全国性区域性智算中心+X个边缘智算节点），截至2024年6月30日，智算规模达19.6 EFLOPS(FP16)</p> <p>2023年智算规模10.1 EFLOPS (FP16)，同比增长206%；已在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等区域首批13个智算中心节点投产；智算中心（呼和浩特）是全球运营商最大单体液冷智算中心，智能算力6.7EFLOPS，部署约2万张AI加速卡，芯片国产化率超85%</p>	<p>➢ 规划并建设了全国“2+3+7+X”公共智算云池，截至2024年5月17日，中国电信已实现智算规模达到13EFLOPS</p> <p>2023年智算新增 8.1EFLOPS，达11.0EFLOPS，增幅 279.3%；已在京津冀、长三角地区建设两大万卡智算集群，实现智算规模13EFLOPS，并在全国280个城市实现“一城一池”布局；天翼云上海临港国产万卡算力池，是国内首个投入正式运营的国产单池万卡液冷算力集群</p>	<p>➢ “1+N+X”全国分梯次智算资源（1个超大规模的单体智算中心、N个智算训推一体枢纽和属地化的X个智算推理节点）</p> <p>截至2024年4月，京西智谷算力已达到500P；中国联通(青岛)智算中心1期于2023年4月投产，已部署算力344P</p>
应用	<p>构建智算平台服务、模型即服务、AI原生服务</p>	<p>推出面向个人、家庭、行业客户的首批AI+产品</p>	<p>发布元景大模型MaaS平台提供模型库、工具箱、原生应用商店三大服务</p>

资料来源：《算力基础设施高质量发展行动计划》，世界经理人网站（于1999年推出，是环球资源旗下商业管理媒体），2024年中国联通合作伙伴大会，中国移动中报/官网，移动通信网，中国电信中报

3.3 运营商：掘金“算力网络”

中国移动：4月18日，中国移动发布2024年至2025年新型智算中心采购招标公告，**本次项目采购总规模达到8054台。**

项目分为2个标包：标包1为7994台人工智能服务器及配套产品，中标人数量为5至7家；标包2为白盒交换机60台，中标人数量为1家。

- 标包1：采购特定场景AI训练服务器7994台及配套产品，中标人数量为5至7家；
若中标人数量为5家，中标份额依次为27.78%、22.22%、19.44%、16.67%、13.89%；
若中标人数量为6家，中标份额依次为23.91%、19.57%、17.39%、15.22%、13.04%、10.87%；
若中标人数量为7家，中标份额依次为21.05%、17.54%、15.79%、14.04%、12.28%、10.53%、8.77%。
- 标包2：采购白盒交换机60台，中标人数量为1家，中标份额为100%。

图表55：中国移动招标包段

包段	产品名称	产品单位	需求数量
标包1	特定场景AI训练服务器	台	7994
标包2	以太网交换机	台	60

资料来源：中国移动采购与招标网，光大证券研究所整理

中国联通：3月23日，本次中国联通总部人工智能服务器集采，**采购总规模为2503台人工智能服务器，688台关键组网设备RoCE交换机。**

- 中国联通公示了2024年人工智能服务器公开集采的结果，昆仑、宝德、虹信和长江4家入围。
- 从4家中标候选人的中标情况看，该项目平均中标价约为20460万元（不含税）。其中，昆仑投标报价比平均中标价略高，斩获第一名；宝德的投标报价也高于平均中标价，获得第二名。虹信和长江分别获得第三名和第四名。

3.3 中国电信开启万台GPU服务器集采



图表56： 2023-2024年运营商、金融等行业服务器招标、中标情况（2023.1.1-2024.8.8）

单位名称	时间	项目名称	采购内容（服务器相关）	金额（亿元）	台数（台）	中标情况	
运营商	2024年8月6日	中国移动2024至2025年新型智算中心采购	服务器	190 (服务器等)	7994	昆仑技术, 中标份额为21.05%; 华鲲振宇, 中标份额为17.54%; 宝德, 中标份额为15.79%; 百信, 中标份额为14.04%; 长江计算, 中标份额为12.28%; 神州鲲泰, 中标份额为10.53%; 湘江鲲鹏, 中标份额8.77%	
	2024年3月20日	中国移动2024年PC服务器产品集中采购(标包21)	PC服务器	/	8000	/	
	2024年3月6日	中国移动2024年PC服务器产品集中采购(标包10重新招标)	PC服务器	/	5624	/	
	2024年2月1日	中国移动2024年PC服务器产品集中采购	PC服务器	/	264500	/	
	2024年1月17日	中国移动2023年至2024年新型智算中心(试验网)采购(标包12)	人工智能服务器	/	1250	华鲲振宇、烽火、神州数码等	
	2023年12月14日	中国移动2023年至2024年新型智算中心(试验网)采集采购项目	人工智能服务器	/	1204	新华三、烽火、中兴、昆仑	
	2023年10月30日	中国移动上海公司某重要客户智能算力建设工程GPU服务器(千卡级H800智算中心)	GPU服务器	4.17 (服务器等)	127	/	
	2023年9月13日	2023年至2024年集中网络云资源池五期工程计算型服务器采购	计算型服务器	/	24150	烽火通信 5.06 亿、河南昆仑技术(超聚变100%持股) 2.75 亿、神州云科 2.32 亿	
	中国移动上海	2023年12月1日	YK算力建设工程服务器	GPU服务器	3.5	300	/
	中国电信	2024年7月5日	服务器(2024-2025年)集中采购项目	服务器	/	156000 (GPU服务器 13135台)	/
2023年8月21日		AI算力服务器(2023-2024)集中采购项目	训练风冷、液冷服务器(G系列CPU采用鲲鹏和I系列CPU采用Intel)	/	4175 (I为2198, G为1977)	Intel芯片(超聚变17.93亿元、浪潮12.78亿元、新华三9.28亿元、宁畅6.78亿元、中兴5.38亿元、烽火2.64亿元、联想2.02亿元) 鲲鹏芯片(华鲲振宇8.63亿元、昆仑技术6.11亿元、烽火4.44亿元、宝德3.05亿元、新华三3.07亿元、湘江鲲鹏1.39亿元、神州云科1.11亿元)	
中国联通	2023年8月18日	2023-2025年国际服务器集采项目	通用服务器	/	/	中标段2-通用服务器-国产芯片: 中兴、中国通信(代理超聚变服务器)	
	2023年2月16日	2022年通用服务器集中采购项目	通用服务器(鲲鹏)	10.07	12108	长江计算3.83亿、神州数码2.15亿、黄河科技3.04亿、新华三6904万、宝德3701万	
	2023年2月16日	2022年通用服务器集中采购项目	服务器(intel)	26.93	32944	联想 8.4 亿、中兴 6 亿、超聚变 4.4 亿、浪潮 4.3 亿、新华三 3.8 亿	
联通数字科技	2023年2月16日	2022年通用服务器集中采购项目	服务器(海光)	8.99	10300	中科可控 4.63 亿、联想 4.28 亿、中兴 775 万	
	2024年8月2日	2024年通用服务器集中采购项目	通用服务器	4.13	4841	/	

资料来源：云头条，IDC，中国移动采购与招标网，中国电信阳光采购网，中国联通采购与招标网，中国建设银行龙集采平台；注：仅统计服务器订单金额2亿元以上招标、中标公告

3.3 中国电信开启万台GPU服务器集采

图表57：2023-2024年运营商、金融等行业服务器招标、中标情况（2023.1.1-2024.8.8）

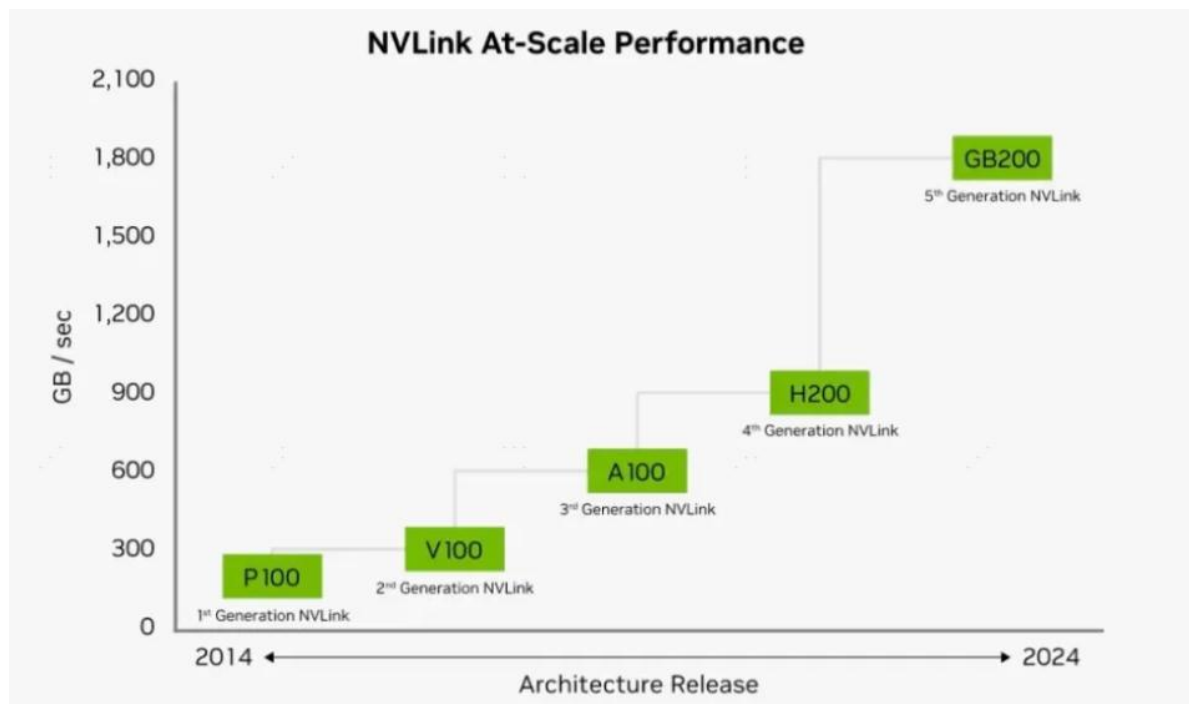
单位名称	时间	项目名称	采购内容（服务器相关）	金额（亿元）	台数（台）	中标情况	
金融	2024年8月8日	2024年度第一批次信创服务器项目（鲲鹏服务器标段）采购	信创服务器	/	/	河南昆仑技术有限公司、华鲲振宇	
	2024年8月8日	2024年度第一批次信创服务器采购项目（海光服务器标段）	信创服务器	/	/	新华三、联想	
	2024年8月5日	2024年度第1批X86服务器采购项目	X86服务器	/	/	中兴通讯	
	2024年3月3日	信创AI推理服务器采购项目	信创AI服务器	/	/	超聚变	
	2023年12月29日	2023年度第3批次信创服务器采购项目	信创服务器	/	4784	超聚变 1730 台、宝德 1455 台、华鲲振宇 1599 台	
	2024年7月22日	中国建设银行股份有限公司鲲鹏芯片服务器采购项目	鲲鹏芯片服务器	2.5	/	神州数码、百信	
	2024年5月10日	中国建设银行股份有限公司建行云鲲鹏芯片服务器采购项目	鲲鹏芯片服务器	7.2	/	长江计算、虹信软件	
	2023年10月25日	中国建设银行X86服务器（海光芯片）和ARM服务器（鲲鹏芯片）采购结果	鲲鹏和海光芯片服务器	鲲鹏（4.62亿元）； 海光（3.35亿元）	/	鲲鹏（神州数码、长江计算、百信） 海光（中科可控、浪潮信息、紫光恒越）	
	中国邮储银行	2023年7月14日	2023年IT及网络设备入围选型采购项目	IT及网络设备	/	PC服务器（鲲鹏）， 16000台；PC服务器（海光），5300台	/
	中国交通银行	2023年10月31日	国产GPU服务器（寒武纪）选型项目	国产GPU服务器（寒武纪）	/	/	新华三60%、中科可控40%
中信银行	2023年6月6日	全行ARM芯片服务器入围采购项目	ARM服务器	/	13074	华为、四川虹信、百信	
其他	2024年8月8日	超芯智算(江西)科技有限公司三南人工智能算力中心项目	国产服务器、RTX4090服务器、H100/H800服务器	/	3400	/	
	2024年7月23日	算网(北京)信息通信有限公司算力互联推理资源池GPU平台采购项目	服务器	3.8	5100 (GPU服务器5000)	/	

资料来源：云头条，IDC，中国移动采购与招标网，中国电信阳光采购网，中国联通采购与招标网，中国建设银行龙集采平台；注：仅统计服务器订单金额2亿元以上招标、中标公告

3.3 AI芯片：英伟达GPU互联技术领先

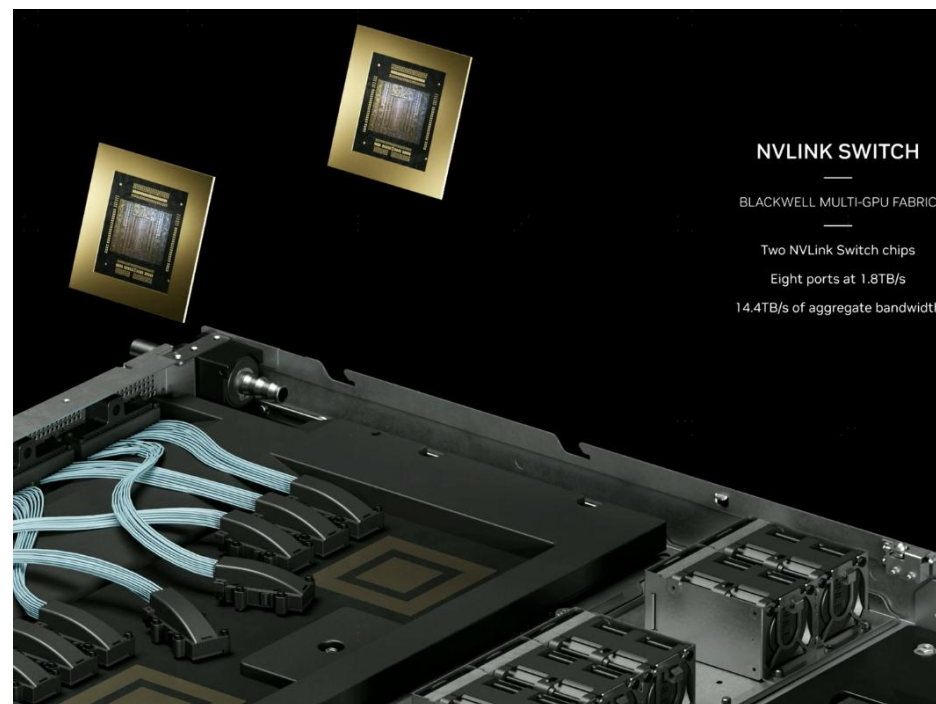
- 在2024年的GTC大会上，英伟达推出了全新的NVLink 5.0技术，并与最新一代Blackwell芯片一同亮相。这一技术极大地提升了大型多GPU系统的可扩展性，单个Blackwell Tensor Core GPU支持多达18个NVLink 100GB/s连接，总带宽达到1.8TB/s，较上一代产品提升了两倍之多。
- 从NVLINK 1.0到NVLINK 5.0，英伟达GPU卡间互联快速演进。作为英伟达的核心技术，NVLink在GPU网络通信系统中占据重要地位，其对于提升数据传输效率和处理性能具有显著作用。

图表58：英伟达历代芯片的NVLINK互联方案



资料来源：英伟达

图表59：NVLINK SWITCH芯片

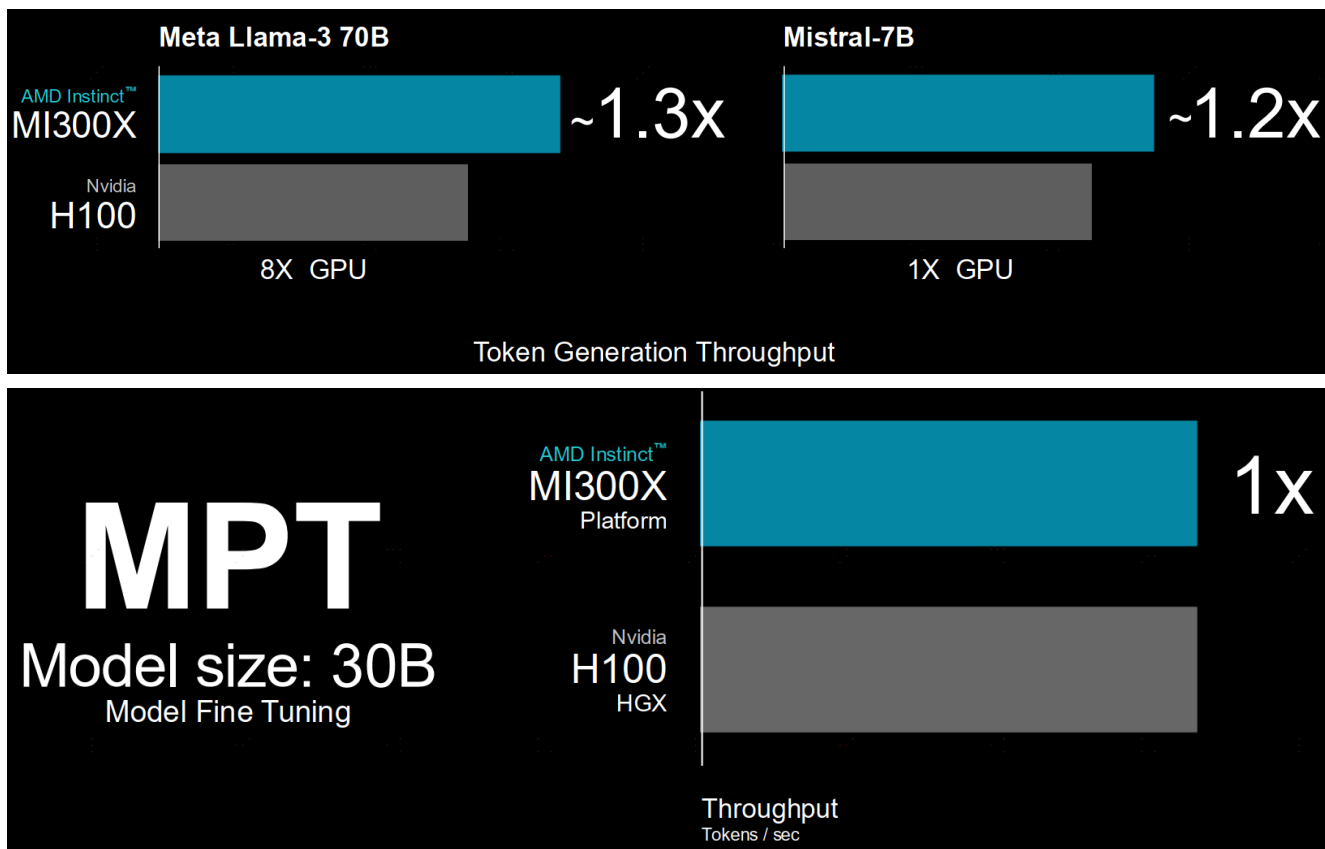


资料来源：英伟达

3.3 AI芯片：AMD与Intel展示卓越推理性能

- 在HotChips 2024大会上，AMD与Intel重点展示了其AI芯片的卓越推理性能。
- AMD MI300X在推理性能可以达到H100的1.2-1.3倍，Fine Tuning性能与H100持平。Intel的Gaudi3性能远超前一代产品。

图表60：AMD宣传微调与推理性能



资料来源：AMD

图表61：Intel展示推理性能

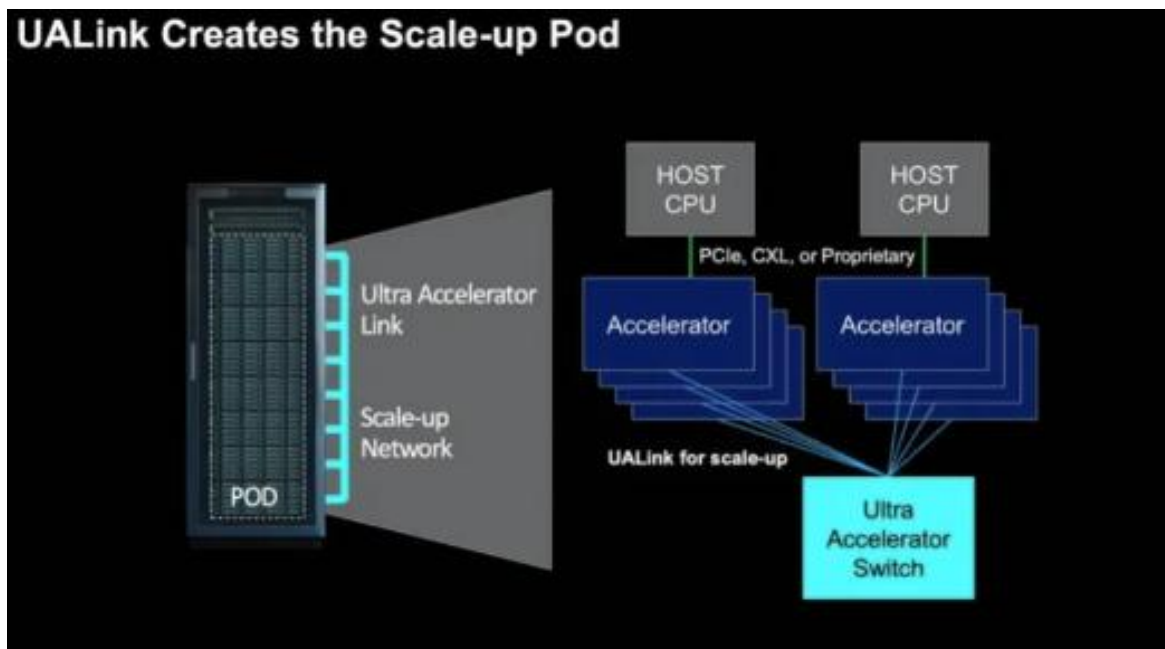
Model & Execution Parameters				Gaudi2 Measured		Gaudi3 Measured	
Model	TP (# Devices)	Input Length	Output Length	Batch Size	Throughput (tokens/sec)	Batch Size	Throughput (tokens/sec)
LLAMA2-7B	1	128	2048	163	4,789	217	6,574
	1	2048	2048	81	1,969	81	2,427
LLAMA3-8B	1	128	2048	289	11,098	768	18,769
	1	2048	2048	155	5,380	364	6,922
LLAMA2-70B	1	128	2048	88	1,126	164	3,218
	1	2048	2048	45	499	60	1,160
LLAMA2-70B	2	128	2048	327	3,212	512	6,225
	2	2048	2048	78	1,394	240	2,550

资料来源：Intel

3.3 AI芯片：巨头组建UAINK联盟突破卡间互联

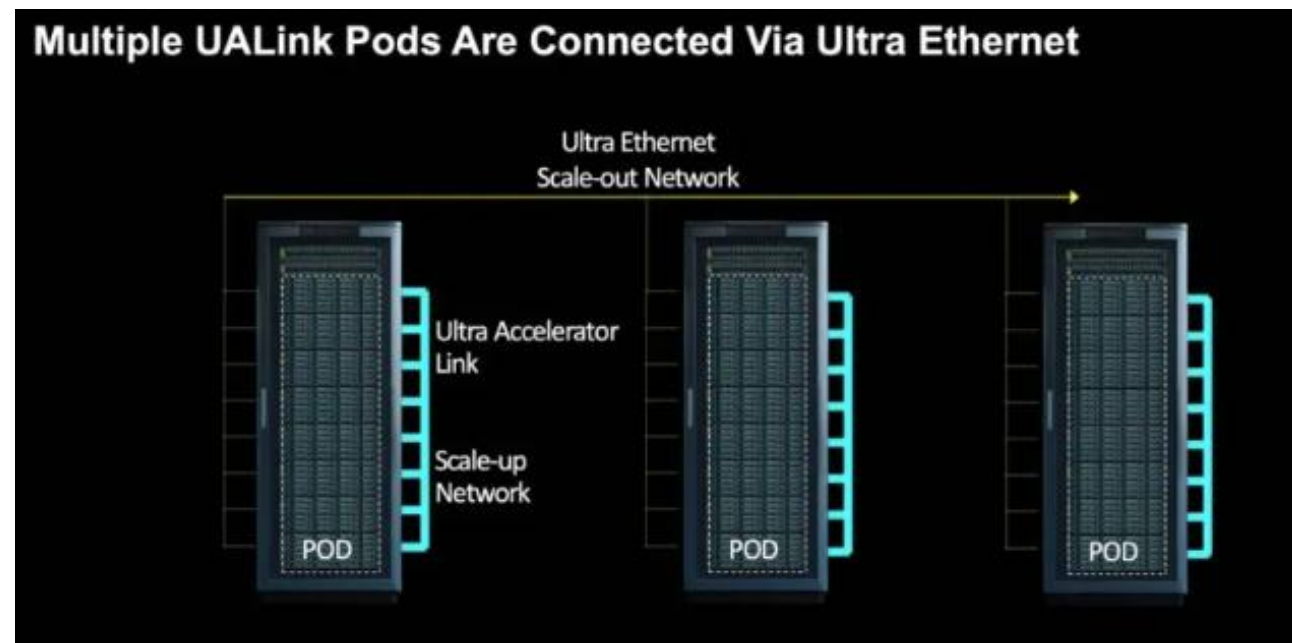
- 为弥补卡间互联差距，八大巨头组建UALINK联盟。谷歌、Meta、微软、AMD、英特尔、博通、思科、惠普在内的科技巨头联合宣布成立Ultra Accelerator Link (UALink) 联盟，致力于开发人工智能数据中心GPU网络通信系统的全新行业开放标准。此举旨在打破英伟达在市场上的垄断地位，推动行业内的竞争与创新。
- UALink工作组将致力于制定规范，以界定AI计算容器组中加速器与交换机之间进行纵向扩展通信所需的高速低延迟互连。

图表62：UALINK POD



资料来源：AI芯天下、腾讯网

图表63：UALINK POD互联



资料来源：AI芯天下、腾讯网

3.3 AI芯片：限制之下，国产算力持续发展

- 国内需求旺盛，以运营商为代表的国内厂商持续大额招标。中国移动于2024年4月19日启动2024年至2025年新型智算中心集采，总规模达到8054台，其中包含7994台人工智能服务器及配套产品、60台白盒交换机，成为行业内规模最大的一次人工智能服务器集采。
- 在生产制造和关键零部件严重受到限制的情况下，以华为昇腾、寒武纪思远和海光深算等为代表的国产AI芯片仍然持续发展。

图表64：华为昇腾系列芯片



资料来源：C114

图表65：寒武纪AI芯片

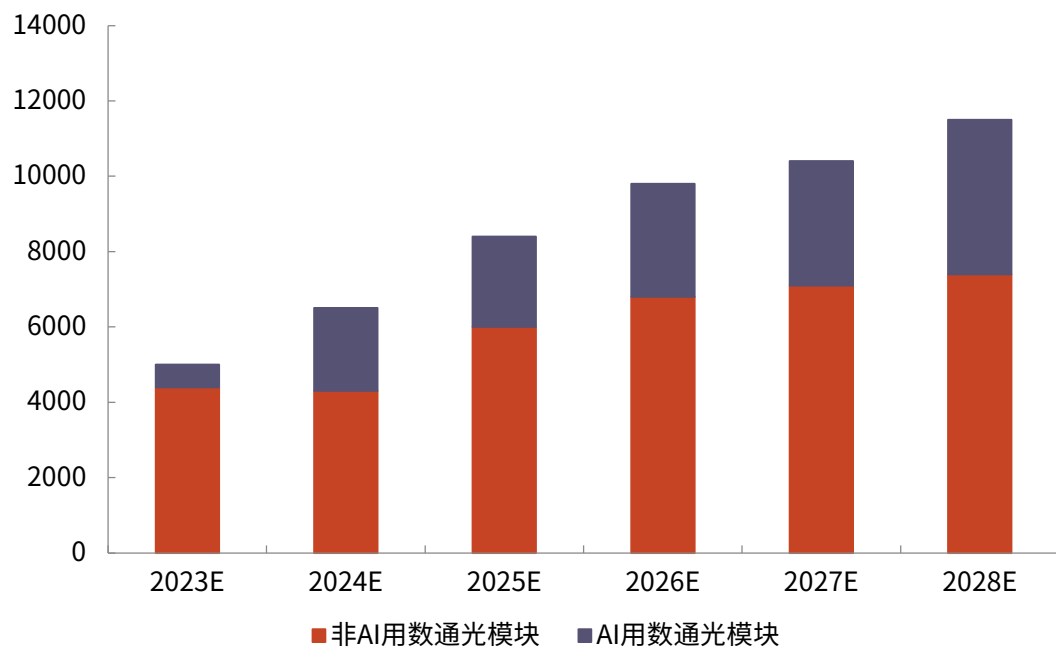


资料来源：寒武纪官方网站

3.4 供应链之光模块：AI驱动快速成长

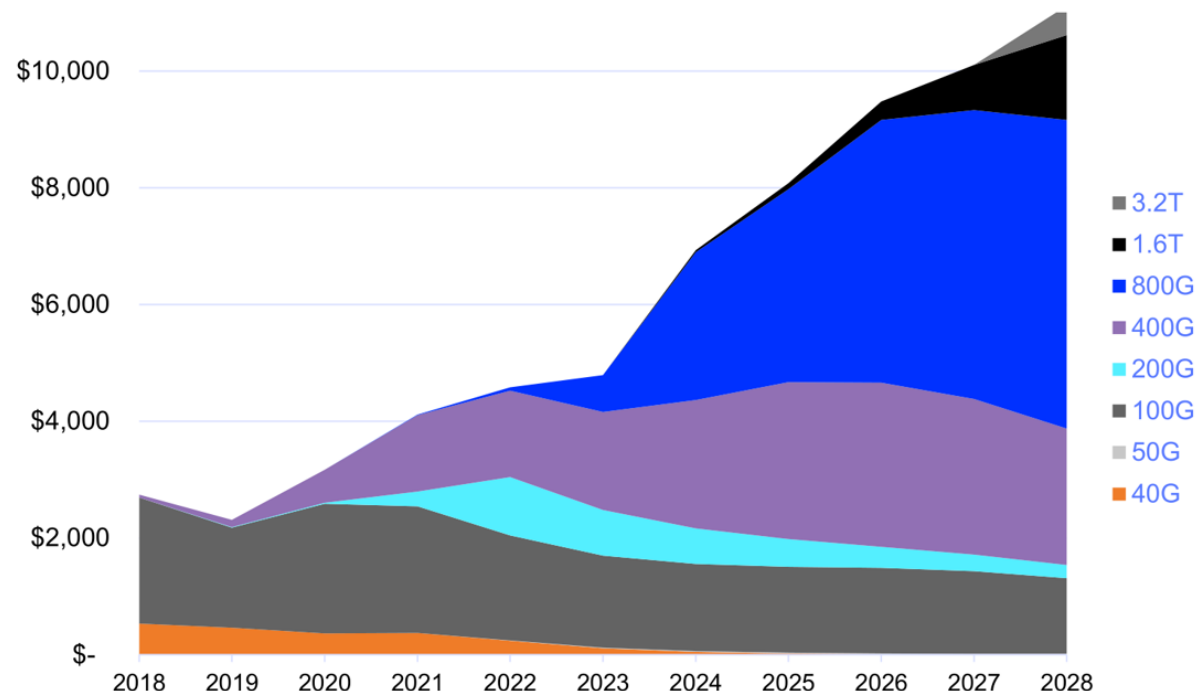
- 光模块是AI投资中网络端的重要环节，其与训练端GPU出货量强相关，同时推理段流量需求爆发也有望带动需求增长。在算力投资持续背景下，AI成为光模块数通市场的核心增长力。根据Lightcounting和Coherent预测，全球数通光模块市场规模23年-28年的CARG为18%，其中，AI用数通光模块市场规模CAGR为47%。
- 增长驱动力主要来自800G、1.6T、3.2T光模块需求。据Coherent数据，到2027年，整个数通市场800G及以上速率的光模块市场规模占比将超过50%。

图表66：2023-2028年全球数通光模块市场空间（单位：百万美金）



资料来源：Lightcounting, Coherent预测, 光大证券研究所整理

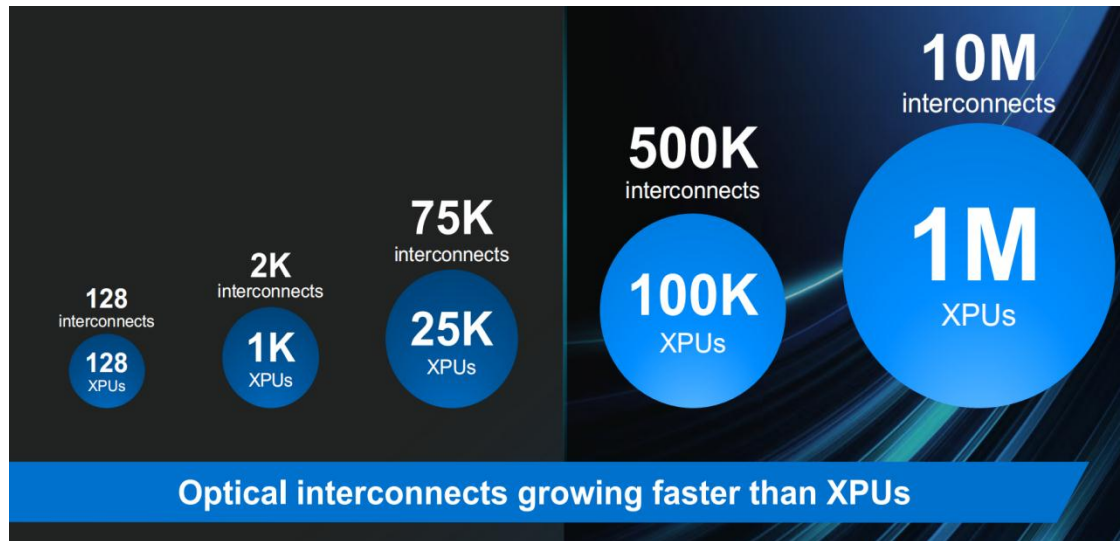
图表67：2018-2028年全球数通光模块不同速率市场空间拆分（单位：百万美金）



资料来源：Lightcounting, Coherent预测, (23-28年数据为预测值)

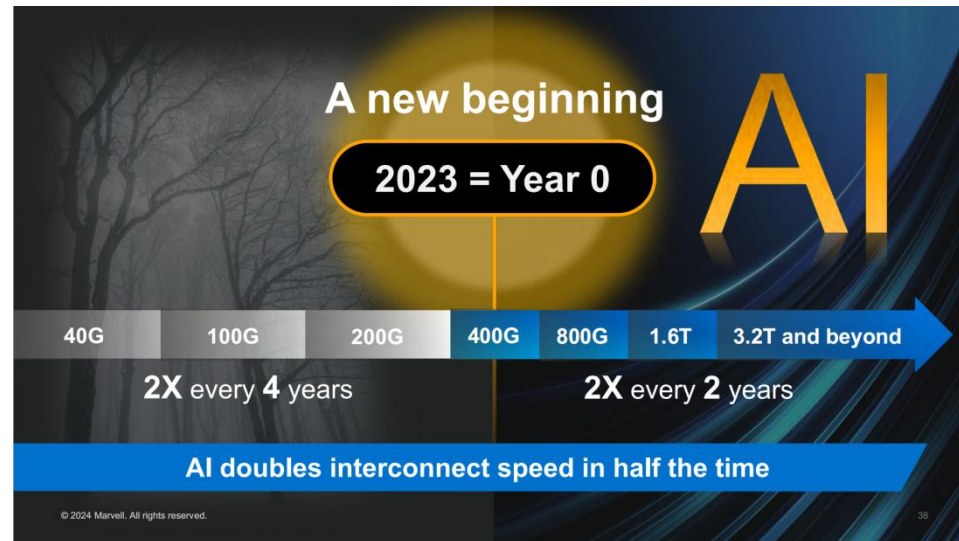
3.4 更高的互联速率+更多的互联数增长奠定了光模块广阔的市场空间

图表68: GPU数量与光互连数量比较



资料来源: Marvell

图表69: AI使得互联速率迭代周期加快



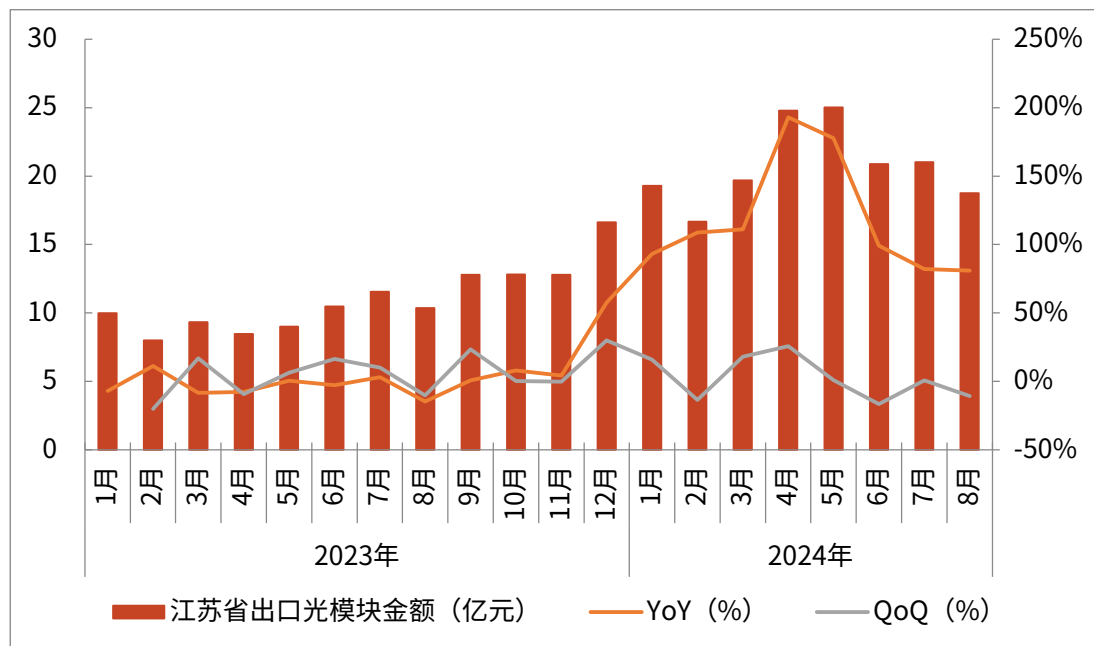
资料来源: Marvell

- Marvell于在其投资者交流会提到，模型规模变大带来的多卡并行，越来越多的交换网络层数使得连接数的上升幅度比GPU的增幅更快。Scaling law下，大模型规模越来越大带来交换网络层数提升，光模块配比提升。GPT-3在1K个集群上训练，对应需要2500个光互连；GPT-4在25K个集群上训练，对应需要75000个光互连。未来的10万个超大计算集群，需要50万个光互连（5层架构，GPU与光模块的配比为1:5），随着Scaling law的演进，为了实现AGI未来甚至可能会出现1:10光模块配比的网络架构。
- AI已明确加快了光模块技术迭代，并且显著缩短了光模块周期，之前从100G过渡到400G用了超过3年，为了实现更高的传输速率以匹配日渐提高的计算速度需求，从800G到1.6T的代际替换有望缩短至不到两年。根据FiberMall数据预测，2021-2025年交换机密度预计大约每2年翻1倍，相对应光模块速率也将同步匹配。

3.4 受到AI拉动，中国光模块出口额2024年以来高速增长

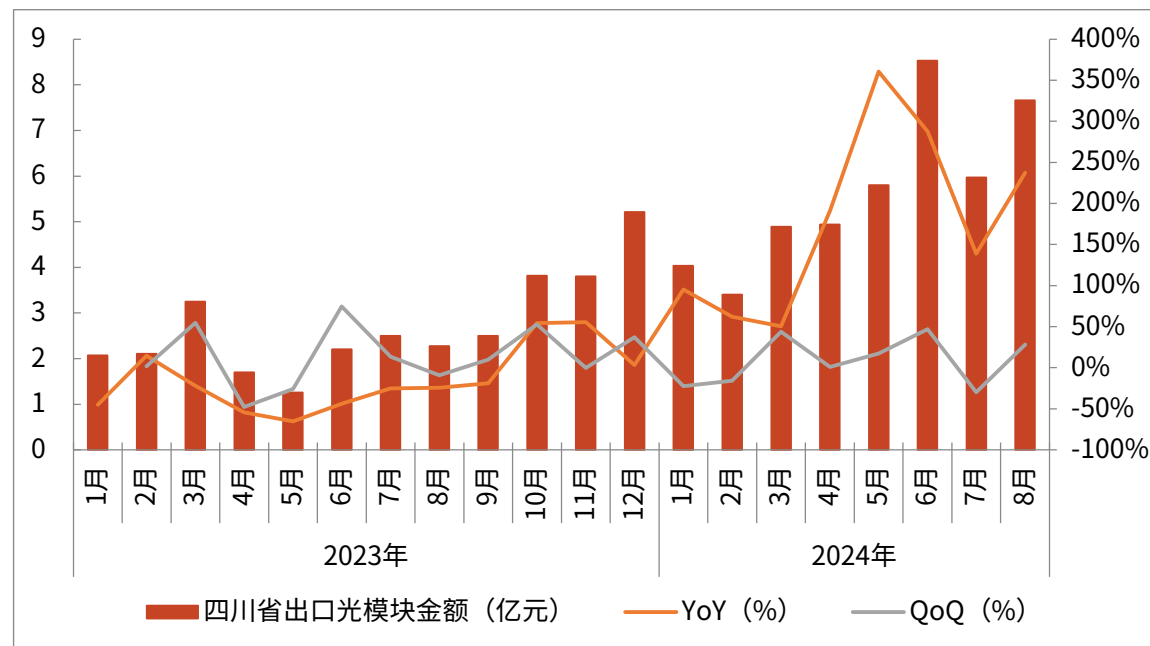
- 根据海关总署数据，24年8月全国光模块出口金额为37.46亿元，同比+72.3%；1-8月累计出口290.89亿元，同比+78%。
- 国内光模块前两大龙头（海外市场）中际旭创和新易盛总部分别位于江苏省和四川省，所以观察这两个省份光模块的出口数据可以一定程度表征AI用光模块的景气度：
 - 24年8月江苏省光模块出口金额为18.75亿元，同比+80.9%；1-8月累计出口166.08亿元，同比+115.2%。
 - 24年8月四川省光模块出口金额为7.66亿元，同比+237.4%；1-8月累计出口45.23亿元，同比+160.7%。

图表70：江苏省光模块海关出口金额



资料来源：中国海关总署，光大证券研究所整理

图表71：四川省光模块海关出口金额

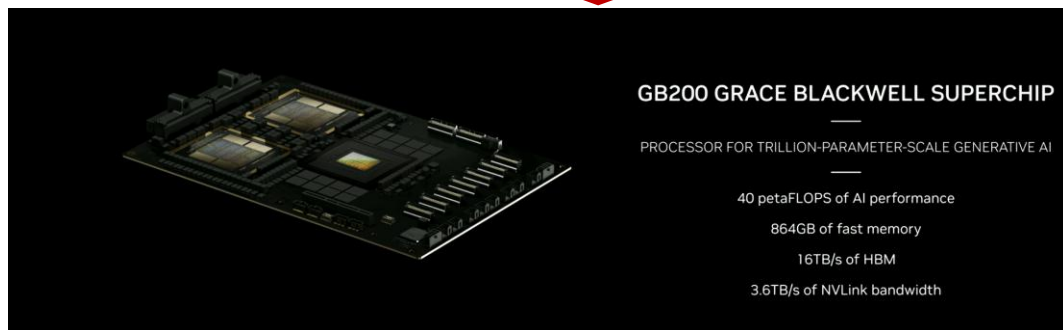
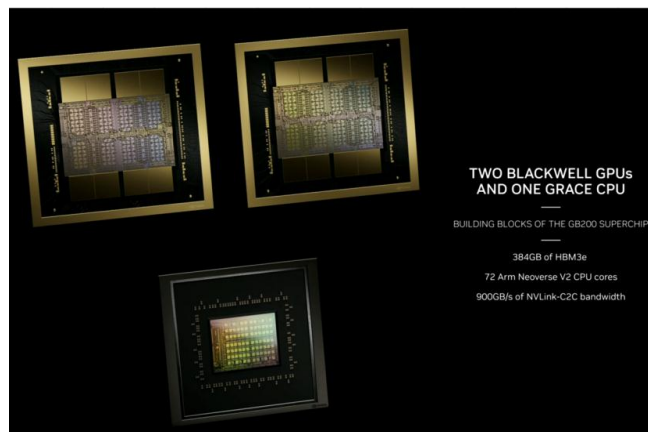


资料来源：中国海关总署，光大证券研究所整理

3.4 英伟达发布新一代Blackwell GPU，算力大幅提升

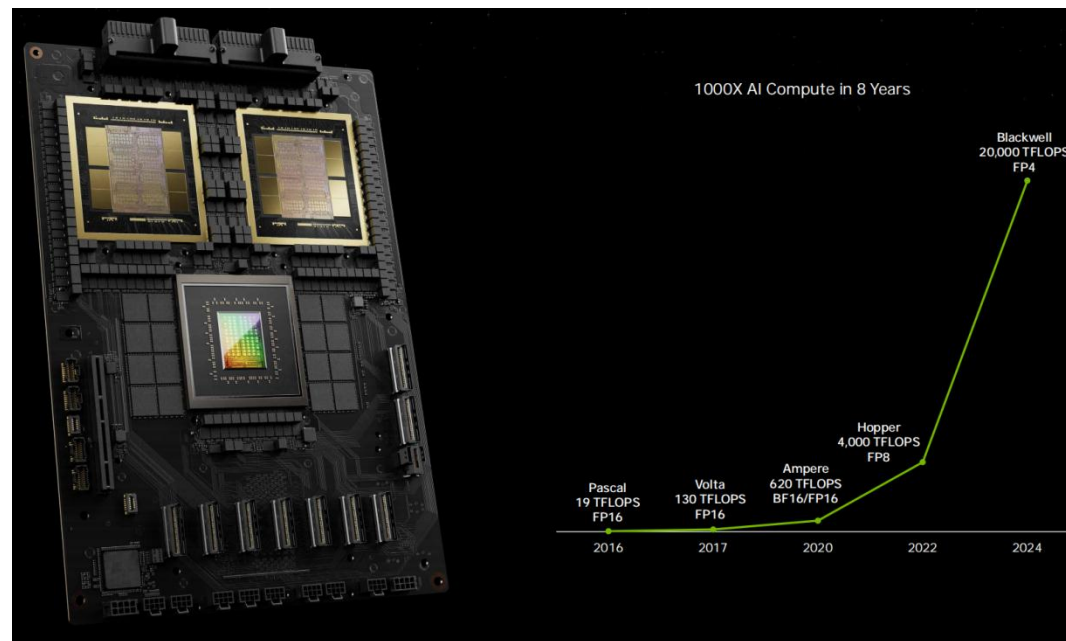
- 英伟达于24年3月发布了新一代人工智能芯片Blackwell GPU，新的 B200 GPU拥有2080亿个晶体管，可提供高达20petaflops的FP4算力，而 GB200将两个GPU和一个Grace CPU结合在一起，可为 LLM 推理工作负载提供30倍的性能，同时还可能大大提高效率，与 H100 相比，它的成本和能耗最多可降低 25 倍。
- 英伟达声称，训练一个1.8万亿个参数的模型以前需要8000个Hopper GPU和15兆瓦的电力。如今，2000个Blackwell GPU就能完成这项工作，耗电量仅为4兆瓦。在具有1750亿个参数的GPT-3 LLM基准测试中，GB200的性能是H100的7倍，而英伟达称其训练速度是H100的4倍。

图表72: GB200构成



资料来源: Nvidia
请务必参阅正文之后的重要声明

图表73: 过去8年英伟达AI GPU算力呈指数级增长



资料来源: Nvidia

3.4 Blackwell系列GPU，提振高速率光模块需求

- 不同英伟达GPU产品以及不同互联方式下，光模块和GPU的比例关系如下表格所示。即使新一代B200和GB200产品在ConnectX-7网卡规格下，跟上一代光模块用量相同，但未来搭配ConnectX-8的GB200产品将大幅提升对于1.6T光模块的需求，且在B系列GPU的生命周期中，搭配ConnectX-8的NVL72将会是主力产品。
- 此外，随着大模型的不断迭代，未来向通用型人工智能迈进，NVL576这种大规模高速互联的组网方式需求也将不断攀升，从而拉动1.6T光模块需求（GPU与1.6T光模块的比例为1:9）。

图表74：不同GPU产品及不同互联方式下光模块和GPU的比例关系

产品	网卡	OSFP插槽	互联方式	光模块/GPU比例
DGX-H100 SuperPod	ConnectX-7	双端口	InfiniBand	1x 400G + 1.5~2.5x 800G 光模块
DGX-B200 SuperPod	ConnectX-7	双端口	InfiniBand	1x 400G + 1.5~2.5x 800G 光模块
GH200 (256 GPU _s)	ConnectX-7	单端口	2层NVlink Switches	9x 800G光模块
GB200 NVL72	ConnectX-7	单端口	InfiniBand	1x 400G + 1.5~2.5x 800G 光模块
GB200 NVL72	ConnectX-8	单端口	InfiniBand	1x 800G + 1.5~2.5x 1.6T光模块
GB200 NVL72 (576 GPU _s)	ConnectX-8	单端口	2层NVlink Switches	9x 1.6T光模块

资料来源：Semianalysis, Zartbot, Nvidia, 光大证券研究所

3.5 供应链之PCB：HDI、高多层板和封装基板将保持较快增速

- 在低碳化、智能化等因素的驱动下，数字经济、人工智能、云计算及数据中心、智能汽车、绿色能源、AR/VR、卫星通讯等PCB下游应用领域将蓬勃发展，相关领域的市场需求扩大将进一步带动PCB需求的持续增长。
- 2024年以来，全球PCB行业呈现结构分化的弱复苏态势。根据Prismark报告，2024年一季度PCB行业产值为167亿美元，环比下降7.1%、同比下降0.1%，预测2024年产值为730.26亿美元、同比增长约5%。受益于人工智能、高速网络和智能汽车产业的发展，相关产品领域延续较高景气度，尤其18层及以上PCB板、高阶HDI板等细分市场迎来强劲的增长，传统多层PCB、封装基板的复苏进展略慢，整个PCB产业朝着高性能、高层数、高精密度、高可靠性升级的趋势愈加明确。根据Prismark报告，预测2028年全球PCB行业市场规模将达到904.13亿美元，2023-2028年复合增长率为5.4%。其中，高多层高速板（18层及以上）、高阶HDI板和封装基板领域有望实现优于行业的增长速度，预测2028年市场规模分别为27.80、148.26、190.65亿美元，2023-2028年复合增长率分别为10.0%、7.1%、8.8%。

图表75：2024年PCB行业产品结构表现预测

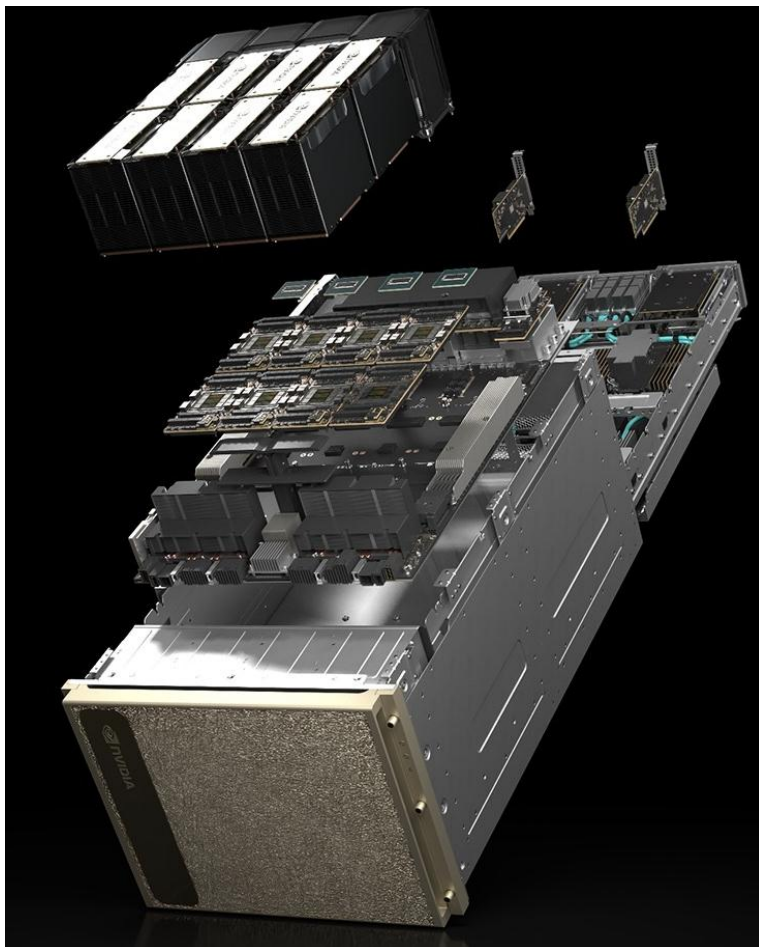
全球产品结构表现	2024年		2028年	2023-2028年复合增长率E
	产值E(百万美元)	同比	产值E(百万美元)	
纸基板/单面板/双面板	7,844	1.1%	8,923	2.8%
4-6层板	15,753	2.1%	17,631	2.7%
8-16层板	9,763	4.1%	12,072	5.2%
18层板及以上	2,091	21.1%	2,780	10.0%
HDI板	11,628	10.4%	14,826	7.1%
封装基板	13,168	5.4%	19,065	8.8%
柔性板	12,779	4.8%	15,117	4.4%
合计	73,026	5.0%	90,413	5.4%

资料来源：Prismark 2024年第一季度报告，兴森科技2024年中报，光大证券研究所

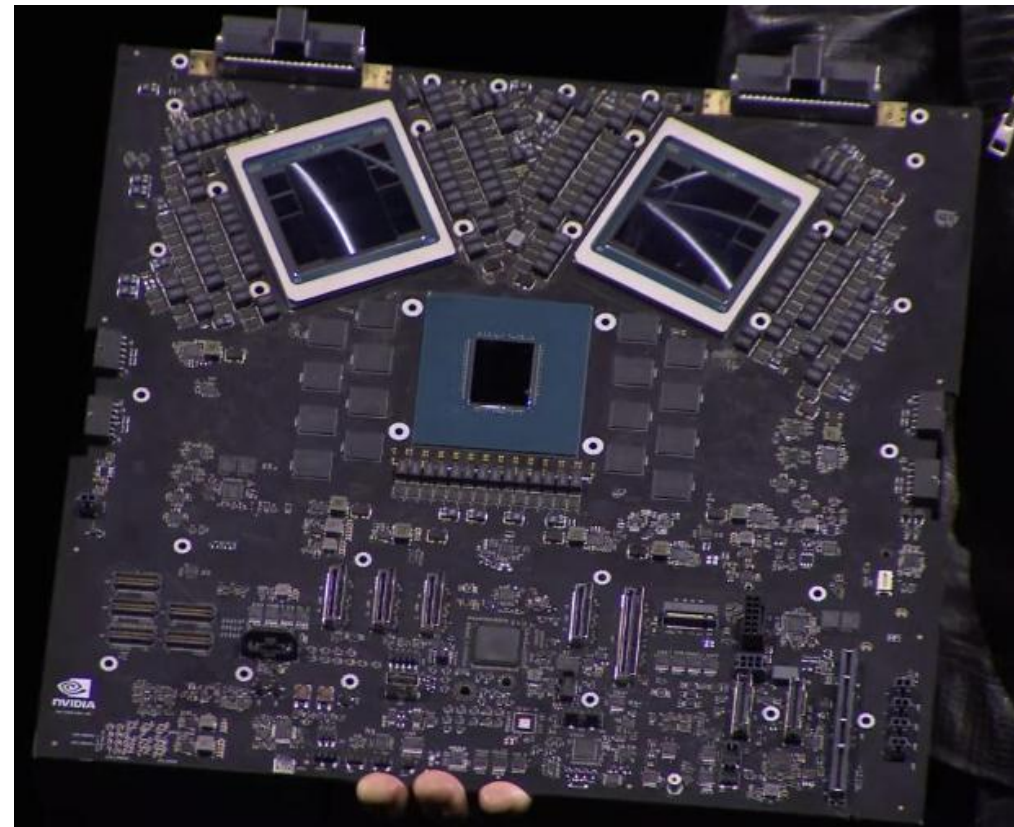
3.5 AI是HDI、高多层板和封装基板等子行业重要的成长驱动力

➢ PCB作为电子产业的一种核心基础组件，广泛应用于AI服务器及周边产品，如GPU载板、Switch载板、OAM（加速模块）、UBB（GPU母板）以及电源、硬盘等配件。相较于传统服务器，AI服务器所需的PCB具有高密度及多层设计、高性能材料、精细制造工艺、优质的信号传输及散热等特性，对PCB供应商的生产工艺以及供应链提出了更高的要求。

图表76：英伟达DGX H100的OAM和UBB



图表77：英伟达DGX H100的OAM和UBB



资料来源：英伟达官网

资料来源：英伟达官网

3.6 供应链之铜连接：铜缆是短距离互联的最佳路径缆

- DAC铜缆包含有源（active）和无源（passive）两种，有源DAC铜缆内置了放大器和均衡器，可以提升信号质量，但相对成本较高。大多数情况下，当传输距离小于5米时，可以选择使用无源DAC铜缆，而当传输距离大于5米时，可以选择有源DAC铜缆。DAC铜缆上的连接器与光模块相比，接口类型相同，但缺少了昂贵的光学激光器和其他电子元件，因此可以大大节省成本和功耗，广泛应用于数据中心网络中的短距离连接。在TOR场景下，DAC铜缆是进行机柜内短距离布线的最佳选择。在EOR场景下，如果传输距离小于10米，也可以选择使用DAC铜缆。
- DAC电缆可分为两种类型：无源铜电缆（PCC）和有源DAC。有源DAC可以进一步分为有源铜线（ACC）和有源电缆（AEC）。无源和有源DAC电缆都可以通过铜线直接传输电信号。前者可以在没有信号调节的情况下进行传输，后者在收发器内部配备了电子设备以增强信号。
- ACC有源铜线作为一种有源铜线，利用Redriver芯片架构，并采用CTLE均衡来调整Rx端的增益。本质上ACC的作用是作为一根有源电缆放大模拟信号。
- AEC有源电缆代表了有源铜线电缆的一种更具创新性的方法，AEC利用Retimer芯片架构放大和均衡Tx和Rx端子，而且重塑Rx端子处的信号。

图表78：AOC/DAC/AEC比较

类型	AOC	DAC(Passive)	AEC
400G传输距离	<300m	<3m	<7m
800G传输距离	<300m	<2m	<2.5m
功耗	高	低	低
费用	高	低	中等
重量	DAC重量的25%	带宽越高，导线资金越大，重量越重	800G AEC质量仅为DAC的25%

资料来源：CSDN，光大证券研究所

3.6 英伟达GB200 NVL使用铜缆连接Switch Tray和Compute Tray

- 在GB200上，NVSwitches与GPU位于不同的托盘上，因此需要使用光学或ACC在它们之间进行连接。
- NVL72中保留了与HGX Hopper/Blackwell 相同的扁平1层NVLink拓扑，因此只需通过NVSwitch进行1跳（hop）即可与同一机架内的任何GPU通信。
- 而在NVL36x2 中，只需1跳即可到达同一机架中36个GPU的任何一个，但为了与旁边机架中的其他36个GPU通信，需要2个NVSwitch才能跨机架。直观地看，一个额外的NVSwitch连接会增加延迟，但对于训练模型来说这个延迟并不明显。一个额外的NVSwitch连接会对推理运算产生轻微影响。

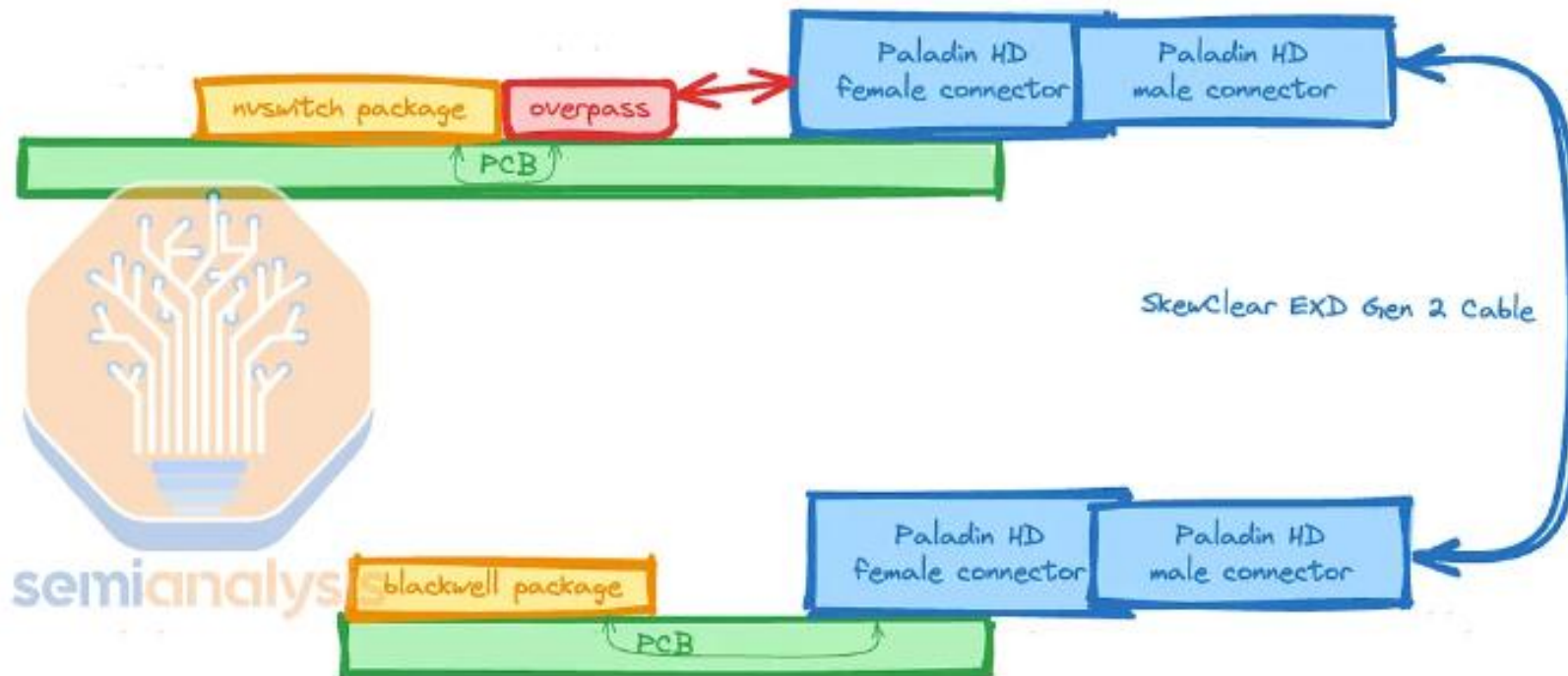
图表79：GB200 NVL36/72连接（Paladin）



3.6 铜连接用量有望大幅提升

- Nvidia表示，如果使用光模块，则需要为每个NVL72机架增加 20kW的功耗。Semianalysis表示，如果需要使用648个1.6T双端口光模块，每个光模块的功耗约为30W，则功耗为19.4kW/机架，与Nvidia的说法基本相同。每个1.6T光模块的价格约为850美元，仅光模块成本一项就高达每机架550,800美元。如果按Nvidia 75%的毛利率计算，则意味着最终客户需要为每机架NVLink收发器支付2,203,200美元。这是DGX H100 NVL256 因光模块成本过高而从未发货的主要原因之一。此外，与铜缆甚至上一代光纤相比，1.6T NVLink光模块等前沿光模块的可靠性要差得多。
- 因此，有源铜缆 (ACC)铜缆更便宜、省电且可靠。每个GPU都有900GB/s的单向带宽。每个差分对 (DP) 能够在一个方向上传输 200Gb/s，因此每个GPU需要72个DP才能实现双向传输。由于每个NVL72机架有72个GPU，这意味着有 5184个差分对。每条NVLink电缆包含1个差分对，因此有5184 条电缆。

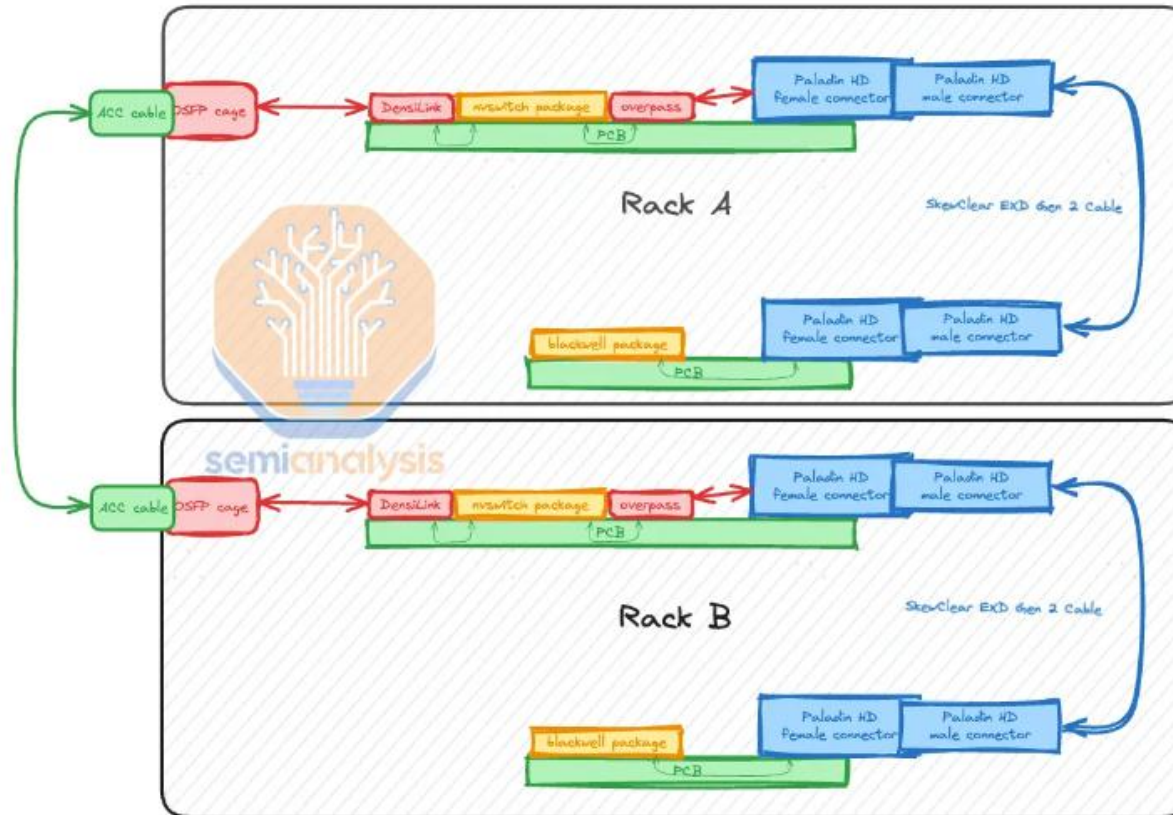
图表80: NVL72 NVLink互联系统



3.6 铜连接用量有望大幅提升

- 使用NVL36x2，则每个系统将需要额外的162条1.6T双端口水平ACC电缆，这些电缆对于连接机架A和机架B之间的NVSwitch托盘来说非常昂贵。此外，OSFP还需要额外的324条DensiLink跨接电缆。仅这些DensiLink跨接电缆就需要每台NVL36x2增加10,000多美元的成本。
- 此外，NVL36*2需要两倍的NVSwitch5 ASIC来实现机架A和机架B之间的连接，这将使NVLink铜缆总成本比NVL72增加一倍以上。尽管NVL36x2的NVLink背板比NVL72贵两倍多，但因为功率和冷却限制，大多数购买者仍会选择NVL36x2设计。由于NVL36x2的普及，电缆供应商销量有望大幅增加。

图表81: NVL36*2 NVLink互连系统

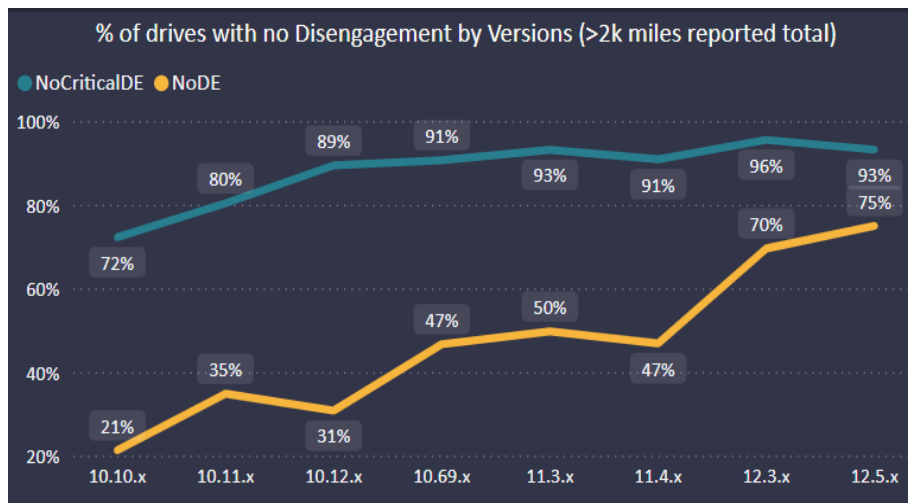


3.7 特斯拉FSD与Robotaxi： AI引领自动驾驶的ChatGPT时刻

➤从FSD V12开始，特斯拉开始采用全新的“端到端自动驾驶”方案，第一次开始使用神经网络进行车辆控制，减少了对硬编码编程的依赖，V12的C++代码只有2000行，而V11有30万行。V12把摄像头获取的图像数据输入到神经网络，网络能够直接输出车辆控制指令（如转向、加速、制动等），更像是一个人类的大脑，99%的决策都是由神经网络给出的，仅依靠车身的摄像头视觉输入，就能分析思考，输出控制策略。

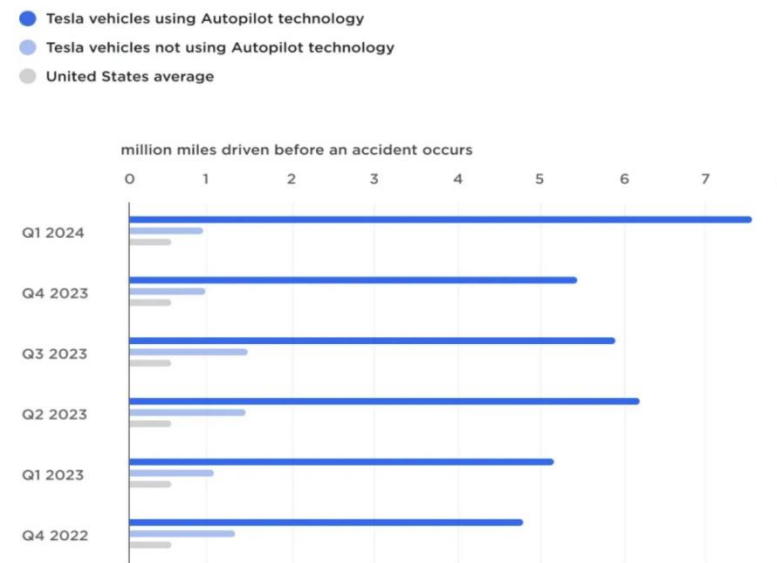
➤特斯拉端到端方案使得无接管自动驾驶比例大幅提升，同时车辆安全行驶距离大幅提升。根据teslafsdtracker数据，特斯拉FSD V12版本后，最新的12.5.x版本的无接管自动驾驶比例为75%，相较上一代11.4.x版本提升28pct。根据特斯拉官方数据，在FSD v12推送后的2024年Q1，开启FSD或Autopilot功能的特斯拉汽车，大约比美国普通汽车安全14倍。

图表82：不同FSD版本无接管驾驶的比例（总里程超过2英里）



资料来源：teslafsdtracker

图表83：特斯拉车辆安全形式数据对比

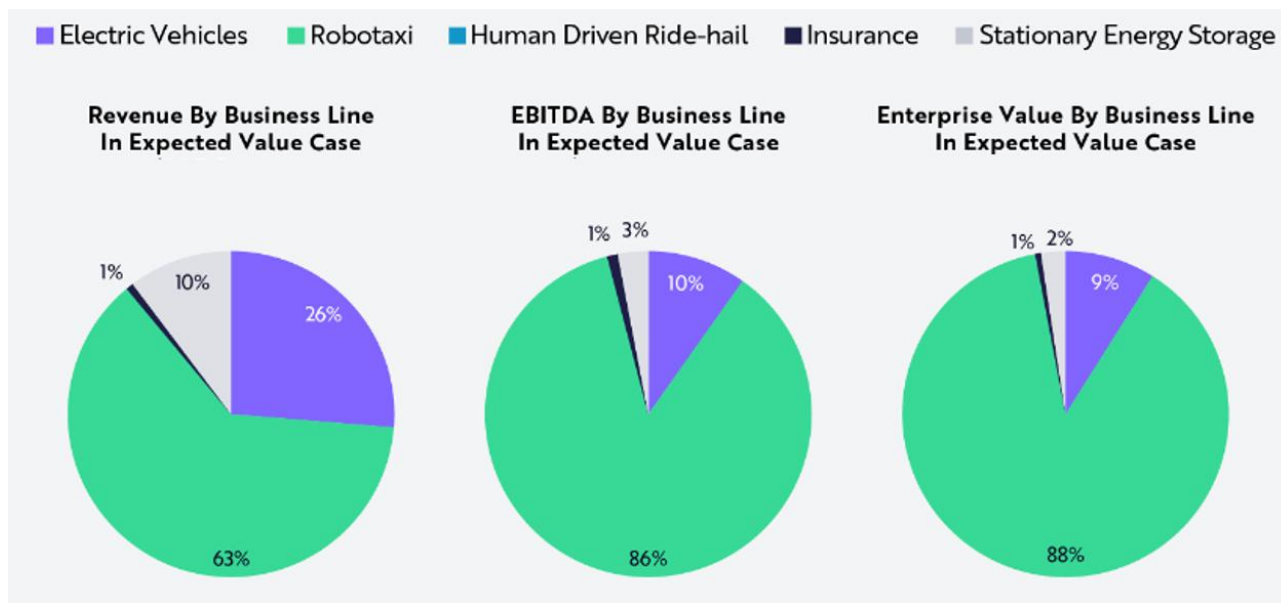


资料来源：特斯拉

3.7 特斯拉FSD与Robotaxi: AI引领自动驾驶的ChatGPT时刻

- Robotaxi是特斯拉公司发展轨迹上的一个既定目标。端到端版FSD的应用为特斯拉的Robotaxi业务开展提供了基础，新架构的迭代速度或将使得Robotaxi（无人出租车）的发展进程加速。
- Robotaxi业务未来成长空间广阔。当前，特斯拉已在全球售出了超过500万辆搭载HW3或HW4平台的车辆。特斯拉预计在Robotaxi业务开始运营时，其将在全球拥有700万辆至900万辆车。随着车队规模不断扩大，最终这一数字将达到数千万辆。根据方舟基金预测，2029年Robotaxi业务将会贡献特斯拉接近90%的EBITDA和企业价值，以及63%的收入。

图表84：方舟基金对于特斯拉2029年收入/EBITDA/企业价值构成的预测



资料来源：ARK Investment Management

3.8 AI行业投资建议：北美算力/英伟达供应链

➤ 英伟达产业链有望持续高景气，重点关注铜连接、光模块和PCB方向，建议关注：（1）光模块领域：中际旭创、新易盛、天孚通信；（2）铜连接领域：精达股份、沃尔核材、立讯精密；（3）PCB领域：胜宏科技、沪电股份、景旺电子、方正科技、生益科技、世运电路；（4）服务器领域：工业富联、浪潮信息等。

图表85：AI产业链重点公司2023-2026年归母净利润及PE估值

行业	证券代码	证券简称	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)				PE			
				23A	24E	25E	26E	23A	24E	25E	26E
光模块	300308.SZ	中际旭创	1,883.56	21.74	52.61	81.03	100.41	87	36	23	19
	300502.SZ	新易盛	1,041.60	6.88	18.87	31.89	42.54	151	55	33	24
	300394.SZ	天孚通信	579.06	7.30	14.62	22.63	29.46	79	40	26	20
PCB和覆铜板	002463.SZ	沪电股份	826.07	15.13	24.85	32.65	39.29	55	33	25	21
	600183.SH	生益科技	473.98	11.64	18.65	22.96	27.34	41	25	21	17
	300476.SZ	胜宏科技	430.65	6.71	11.75	16.86	21.04	64	37	26	20
	603228.SH	景旺电子	261.41	9.36	13.10	15.70	18.61	28	20	17	14
	603920.SH	世运电路	157.86	4.96	6.51	8.01	9.39	32	24	20	17
	600601.SH	方正科技	162.64	1.35	2.73	3.82	5.01	120	60	43	32
服务器	601138.SH	工业富联	5,181.55	210.40	254.10	313.70	363.77	25	20	17	14
	000977.SZ	浪潮信息	638.91	17.83	21.46	26.10	31.04	36	30	24	21
铜连接	002475.SZ	立讯精密	3,212.05	109.53	137.32	173.23	209.00	29	23	19	15
	002130.SZ	沃尔核材	236.10	7.00	9.12	11.90	14.39	34	26	20	16
	600577.SH	精达股份	128.42	4.26	5.44	6.86	8.10	30	24	19	16

资料来源：Wind，光大证券研究所；注：1) 24-26年归母净利润为wind一致预期；2) 股价时间：2024年10月18日

3.8 AI行业投资建议：国产算力

➤ 国产算力供应链有望持续高速增长，国产算力龙头华为昇腾未来成长可期，建议关注：（1）AI芯片领域：寒武纪、海光信息；（2）服务器领域：工业富联、浪潮信息等；（3）铜连接领域：精达股份、沃尔核材、立讯精密等。

图表86：AI产业链重点公司2023-2026年归母净利润及PE估值

行业	证券代码	证券简称	总市值（亿元）	归母净利润（亿元）				PE			
				23A	24E	25E	26E	23A	24E	25E	26E
铜连接	600629.SH	华丰科技	48.14	4.25	4.85	5.52	6.08	11	10	9	8
	300563.SZ	神宇股份	108.95	0.50	N/A	N/A	N/A	216	N/A	N/A	N/A
	688668.SH	鼎通科技	60.94	0.67	1.13	1.61	2.14	92	54	38	28
	002897.SZ	意华股份	83.03	1.22	3.74	4.89	5.91	68	22	17	14
	605277.SH	新亚电子	42.81	1.44	1.96	2.26	2.89	30	22	19	15
电源	301251.SZ	威尔高	48.81	0.90	N/A	N/A	N/A	54	N/A	N/A	N/A
	002851.SZ	麦格米特	170.68	6.29	7.28	9.01	10.99	27	23	19	16
设备	603516.SH	淳中科技	63.66	0.17	1.24	1.94	2.86	364	52	33	22
机器人	688322.SH	奥比中光-UW	120.80	-2.76	-1.19	-0.12	1.20	/	/	/	100
国产算力芯片	688256.SH	寒武纪-U	1,793.85	-8.48	-4.57	-1.07	2.90	/	/	/	619
	688041.SH	海光信息	3,091.14	12.63	17.41	24.18	32.14	245	178	128	96
服务器	000034.SZ	神州数码	218.55	11.72	14.09	16.92	20.01	19	16	13	11
	600498.SH	烽火通信	201.53	5.05	6.95	9.18	11.40	40	29	22	18
	000628.SZ	高新发展	219.44	3.66	N/A	N/A	N/A	60	N/A	N/A	N/A
	002261.SZ	拓维信息	280.16	0.45	0.91	1.42	2.14	623	310	197	131
	000938.SZ	紫光股份	701.29	21.03	24.08	30.14	35.48	33	29	23	20

资料来源：Wind，光大证券研究所；注：1) 24-26年归母净利润为wind一致预期；2) 股价时间：2024年10月18日；3) “N/A”表示无Wind一致预期；“/”表示由于归母净利润为负所致的无PE

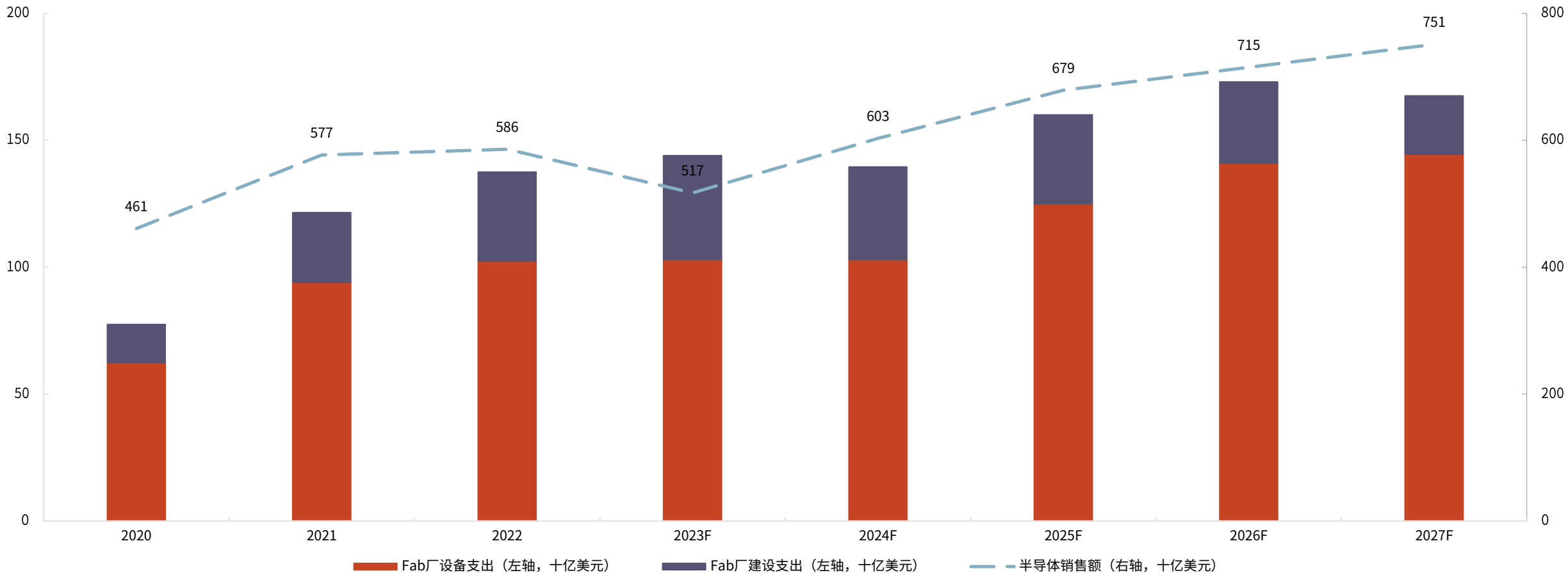
四、半导体：2024年全面复苏，2025年细分赛道增速不一

- 4.1 景气：2024年全面复苏，2025年增速不一
- 4.2 成长性：上市公司24Q2趋势向好
- 4.3 代工：台积电中芯国际华虹24Q3指引环比增长
- 4.4 设备材料：国产替代持续推进
- 4.5 半导体行业投资建议

4.1 2024年起半导体销售额持续复苏

根据SEMI预测，2024年~2027年半导体销售额分别为6030/6790/7150/7510亿美元，CAGR为7.6%。Fab厂投资额（包括设备与建设）从2024年持续增长至2026年，到2027年逐步稳定。2023年和2024年半导体销售额与Fab厂投资额出现背离，2024年半导体销售回暖，销售额由2023年5170亿美元增长至6030亿美元。

图表87：2020-2027年半导体销售额和Fab厂投资额（2023-2027为预测年）

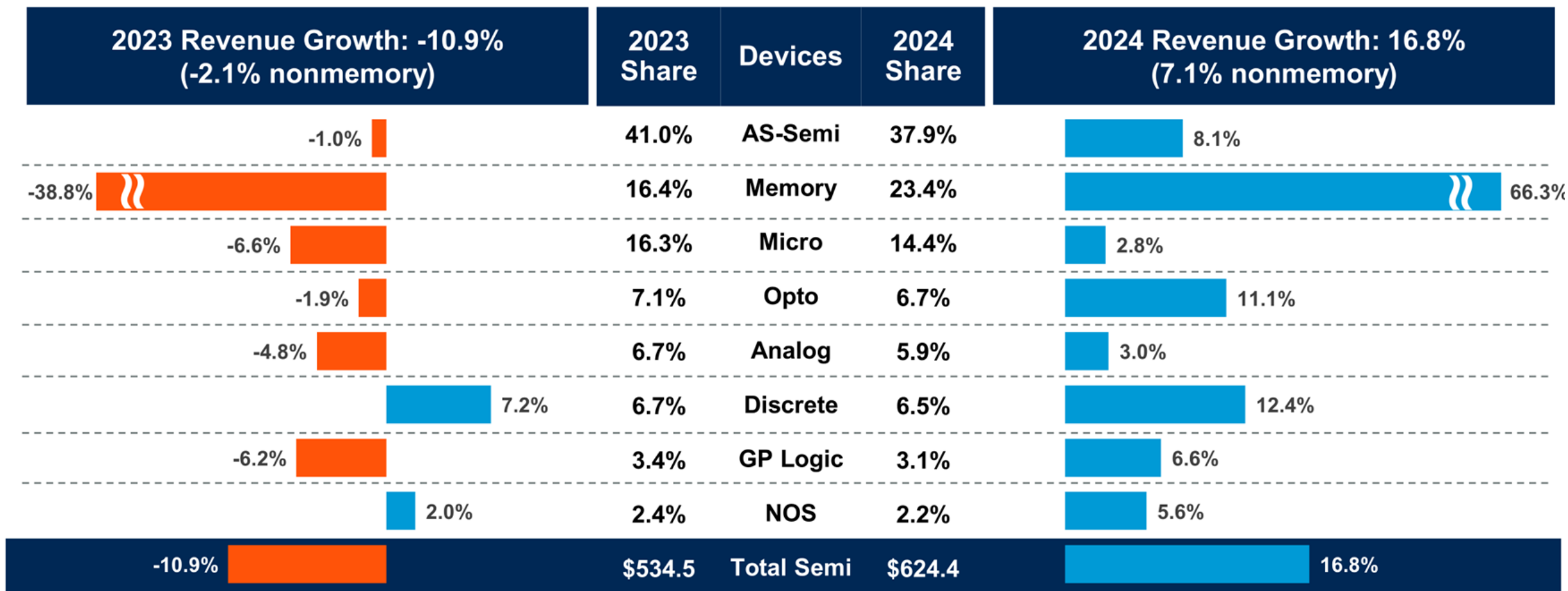


资料来源: SEMI Market Intelligence, SEMI World Fab Forecast 1Q24 (2024年3月), SEMI统计及预测, 光大证券研究所

4.1 多个细分领域2024年营收有望实现双位数增长

图表88：2023和2024年半导体行业细分领域市场份额和同比增速

Discrete Semis & Sensors to Outperform in 2023 amid Exposure in Automotive; All Device Types to Rebound in 2024

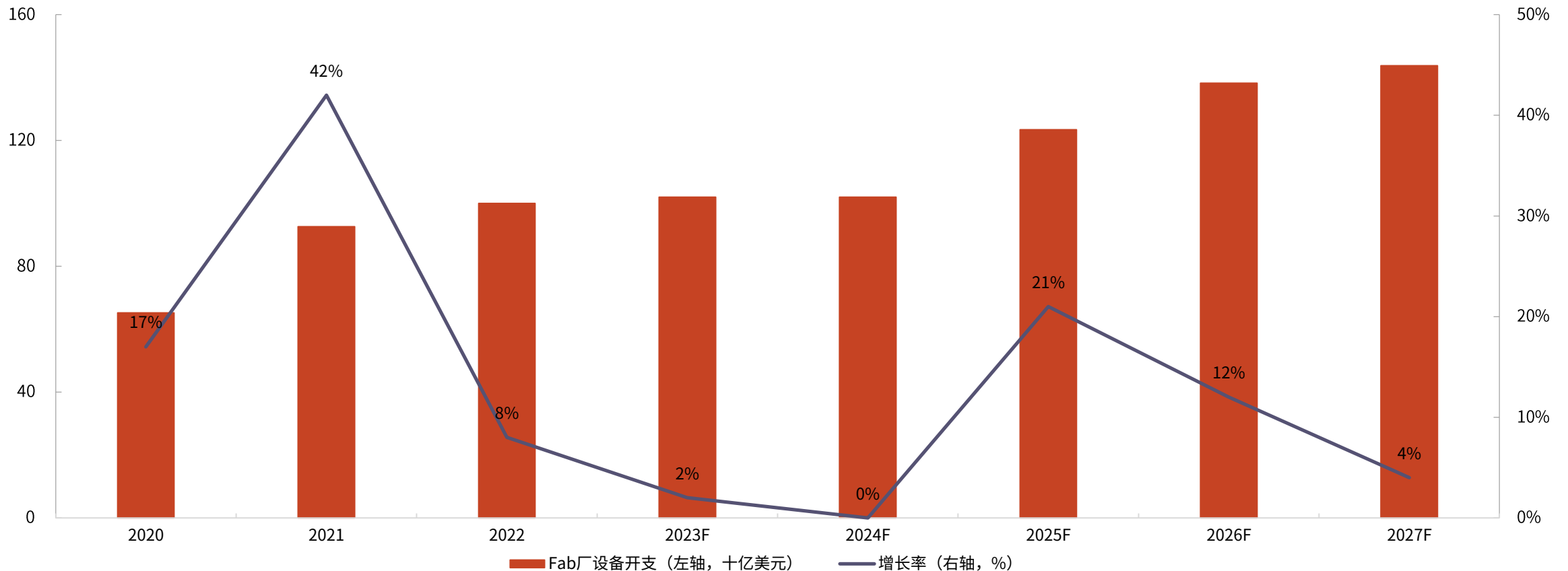


资料来源：Gartner《Semiconductor & Electronics Forecast Update 3Q23》（2023年10月12日），光大证券研究所。备注：2023-2024年为Gartner预测数据

4.1 2025~2027年Fab厂设备开支不断增加

➤ 前端晶圆厂设备开支从2020年起持续增长，2022年达995亿美元，2023-2024年受后疫情时期影响，SEMI估计2023-2024年设备支出保持在1000亿美元上下。SEMI预计2025~2027年，受全球芯片法案与AI浪潮影响，Fab厂设备开支连续3年增长，同比增长率分别为21%/12%/4%。2027年Fab厂设备支出预计会达到创纪录的1450亿美元。

图表89：2020-2027年前端晶圆厂设备开支（2023-2027为预测年）

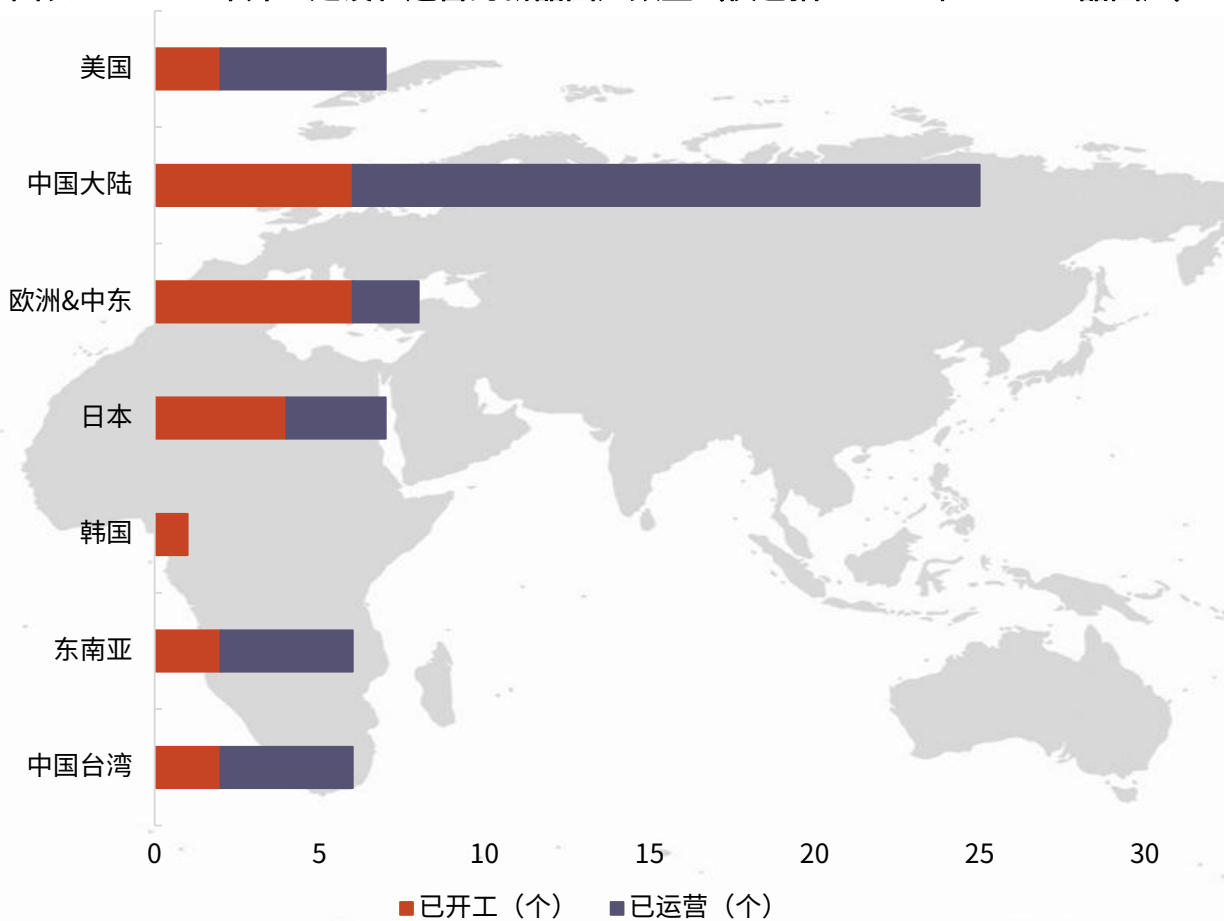


资料来源：SEMI Word Fab Forecast Report 24Q1 (2024年3月)，SEMI统计及预测，光大证券研究所

4.1 2024年中国大陆预计新增25座晶圆厂

➢2024年，预计全球新增晶圆厂60座。其中有23座晶圆厂已开工建设，中国大陆开工建设的晶圆厂有6座，占比26.09%；有37家新的晶圆厂已投入运营，中国大陆投入运营的晶圆厂有19座，占比51.35%。

图表90：2024年开工建设和运营的新晶圆厂数量（仅包括200mm和300mm晶圆厂）



资料来源：SEMI World Fab Forecast 24Q1 (2024年3月)，光大证券研究所

图表91：2024年开工建设和运营的新晶圆厂数量（仅包括200mm和300mm晶圆厂）

地区	已开工建设	已运营
中国台湾	2	4
东南亚	2	4
韩国	1	0
日本	4	3
欧洲&中东	6	2
中国大陆	6	19
美国	2	5
合计	23	37

资料来源：SEMI World Fab Forecast 24Q1 (2024年3月)，光大证券研究所

4.1 2027年中国大陆将拥有71座300mm晶圆厂

➢ 2024年-2027年，预计全球投入运营75座新的300mm晶圆厂。其中，预计中国大陆从2024年的29座300mm晶圆厂增长至2027年的71座300mm晶圆厂；中国台湾从2024年的10座300mm晶圆厂增长至2027年的51座300mm晶圆厂；日本从2024年的8座300mm晶圆厂增长至2027年的26座300mm晶圆厂；全球2027年预计共有239座300mm晶圆厂，中国大陆占比为29.71%。

图表92：2024年-2027年全球晶圆厂建设进度（单位：座）



资料来源：SEMI World fab Forecast Report（1Q24 Update），预测机构为SEMI，光大证券研究所

4.1 芯片库存水平在2023年底已经恢复正常水平

➤ 芯片库存水平在2023年底已经恢复正常水平。

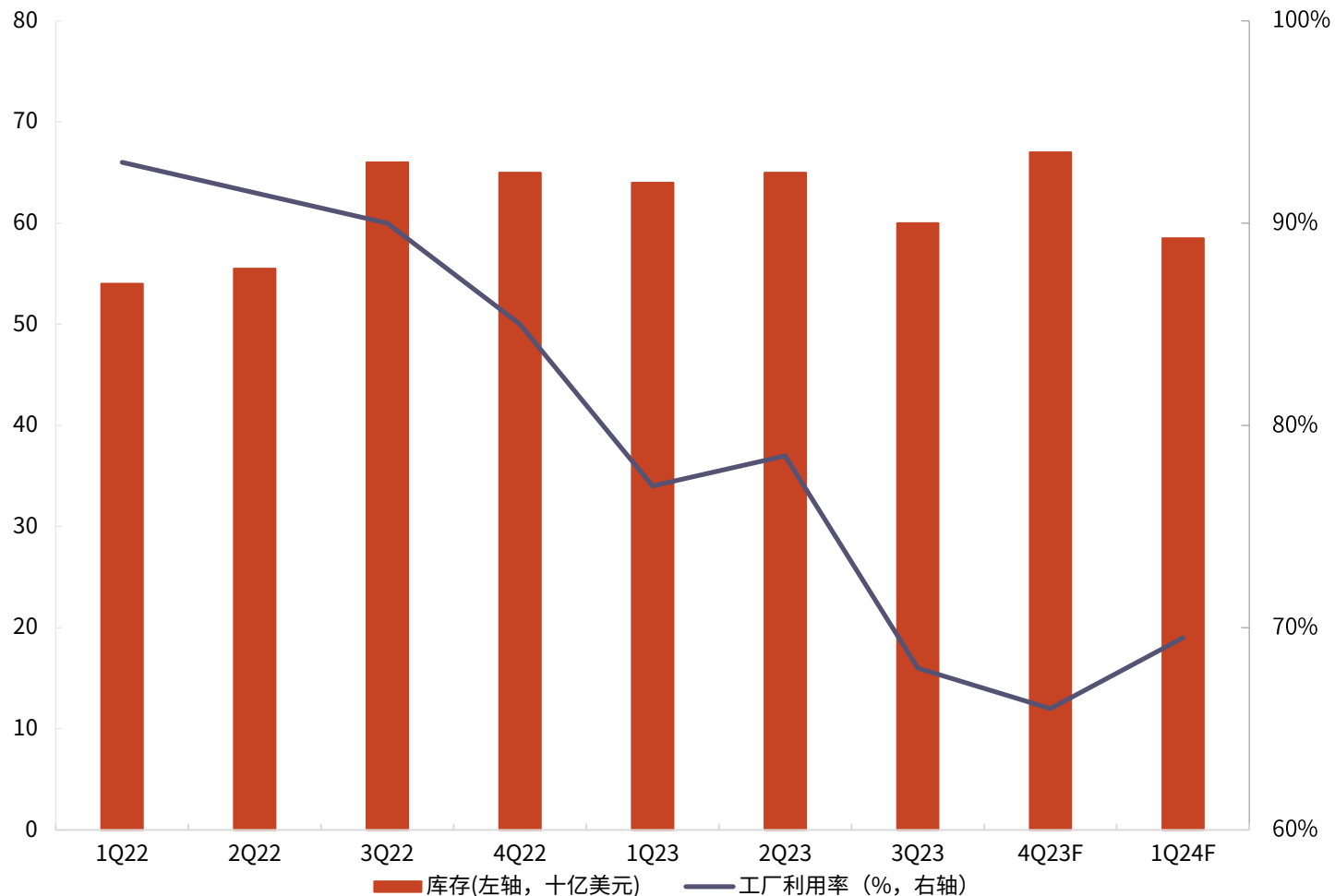
库存水平:

- 2022年第三季度以来，芯片库存额一直居高不下，在600亿美元以上；尽管2023年四季度库存额仍处于高位，但2023年下半年开始库存增长率已稳定。
- 2024年第一季度下游和半导体的库存水平开始下降。

晶圆厂工厂利用率:

- 2023年下半年晶圆厂利用率持续下降，并在2023年第四季度达到最低点，利用率在70%以下。
- 2024年工厂整体利用率将在300mm晶圆厂利用率的推动下出现上升，而200mm晶圆厂的利用率将在2024年上半年继续承压。

图表93: 2022Q1-2024Q1芯片库存额与工厂利用率



资料来源: Semiconductor Manufacturing Monitor (SMM)2024年1月, 预测机构为SEMI, 光大证券研究所

4.2 上市公司2024年二季度半导体行业整体业绩向好

图表94：半导体子行业2024Q2归母净利润增速排名（单位：亿元，%）

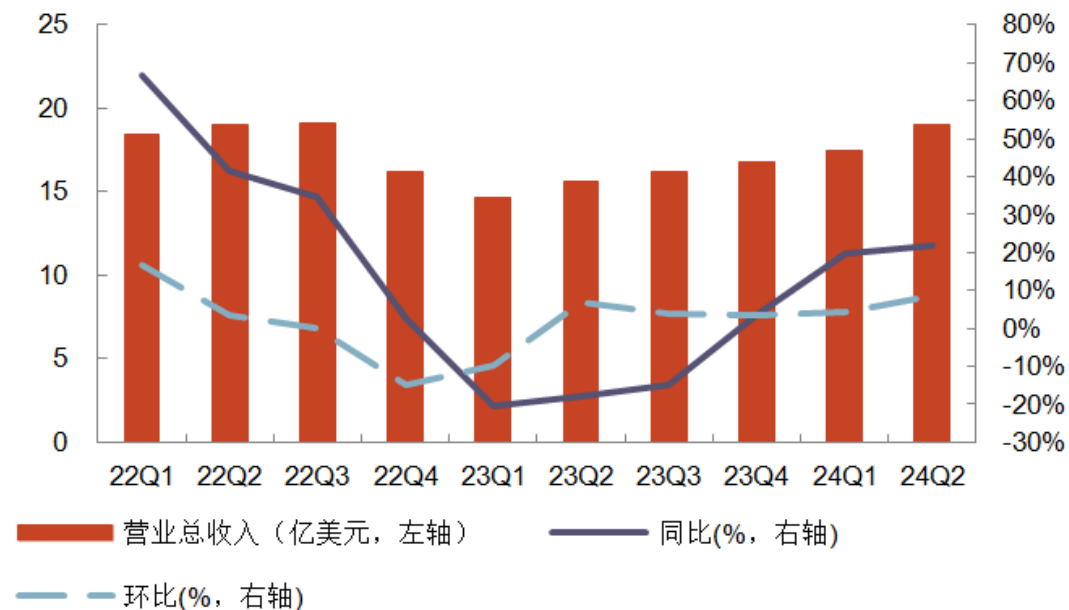
子行业	归母净利润（亿元）						同比增速（%）					
	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2
CIS	0.44	0.20	2.89	2.65	6.02	9.92	-96%	-99%	扭亏	扭亏	1269%	4870%
第三代	-0.23	0.14	1.82	-2.05	2.22	2.06	N/A	-75%	935%	-488%	扭亏	1360%
数字	-2.63	9.15	2.05	-56.47	7.28	20.06	-116%	-63%	-80%	-22279%	扭亏	119%
封测	1.45	7.47	9.43	13.09	5.08	13.22	-92%	-58%	-41%	29%	251%	77%
后道设备	0.29	2.28	0.03	1.46	-0.01	3.84	-88%	-51%	-99%	-58%	-104%	68%
功率半导体	12.43	8.88	8.20	14.70	5.86	9.18	-27%	-57%	-56%	-12%	-53%	3%
前道设备和零部件	15.94	28.87	22.50	30.52	18.77	28.23	168%	88%	3%	25%	18%	-2%
材料	10.73	13.30	9.78	4.74	7.42	11.06	-14%	-20%	-28%	-57%	-31%	-17%
数字-GPU和CPU	-1.58	1.80	-1.19	2.42	-0.24	1.44	N/A	85%	N/A	扭亏	N/A	-20%
EDA	0.25	0.83	0.86	0.79	-0.52	0.51	851%	46%	-27%	-55%	-309%	-38%
射频	-0.32	1.53	3.75	3.30	1.11	0.71	-108%	-17%	129%	529%	扭亏	-54%
红外	0.79	2.33	1.29	-2.66	0.67	-0.11	-75%	77%	-19%	N/A	-15%	-105%
MEMS	-0.18	-0.39	0.61	1.42	-0.33	0.05	-148%	-224%	184%	扭亏	N/A	扭亏
存储	-1.14	-1.48	-2.63	0.34	12.39	13.68	-108%	-108%	-129%	扭亏	扭亏	扭亏
模拟	1.16	-1.92	-2.59	3.36	-1.51	1.59	-91%	-116%	-141%	107%	-230%	扭亏
代工	-7.26	-1.86	-0.57	-2.22	-1.50	-1.91	-165%	-115%	-110%	N/A	N/A	N/A

资料来源：Wind、光大证券研究所整理；注：（1）注：各细分板块内组分公司参照光大证券电子行业重点公司分类。（2）正负数据之间的净利润同比增速用“扭亏”表示，并不参与排名；负负数据之间的净利润同比增速用“N/A”表示

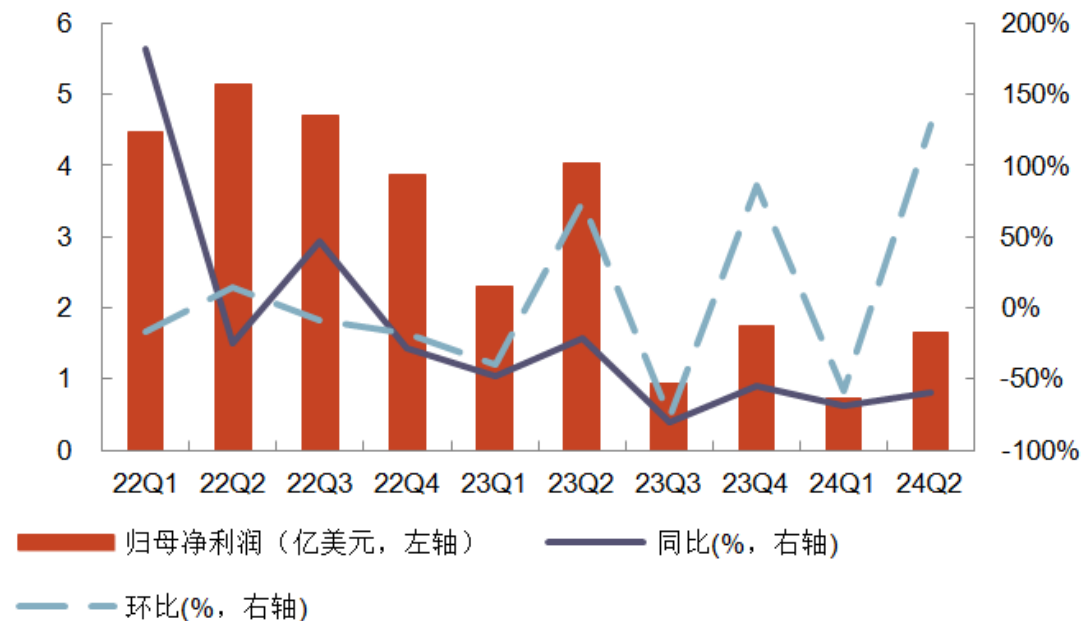
4.3 晶圆厂业绩超预期

中芯国际：24Q2业绩及24Q3指引超预期，消费电子、手机、工业类需求回暖驱动产能利用率增长。中芯国际24Q2营收19.01亿美元，同比增长22%，环比增长9%（超出5%-7%增长的指引）；24Q2毛利率为13.9%（超出9%-11%的指引），同比减少6.4pct，环比增长0.2pct；24Q2归母净利润为1.65亿美元，环比增长129.2%。需求复苏带动出货量增长，公司24Q2月度平均产能为83.7万片晶圆（折合8寸），24Q2晶圆出货量超211万片，环比增长18%，平均销售单价因产品组合变动环比下降8%。公司产能利用率自23Q4起逐季提升，24Q2产能利用率为85.2%，环比增长4.4pct。从下游终端应用来看，消费电子类、手机及工业类营收占比环比增长4.7pct、0.8pct和0.9pct。公司24Q2资本开支为22.51亿美元，24Q1资本开支为22.35亿美元。公司24Q3的指引收入环比增长13%-15%（按中值算为21.67亿美元），毛利率18%-20%。

图表95：中芯国际22Q1-24Q2季度营业收入及同环比增速



图表96：中芯国际22Q1-24Q2季度归母净利润及同环比增速



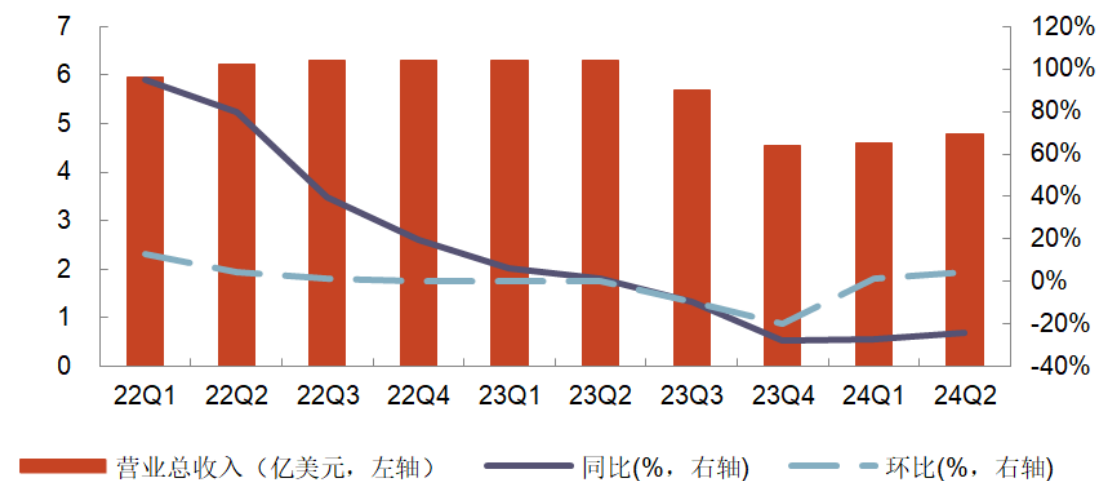
资料来源：Wind，光大证券研究所

资料来源：Wind，光大证券研究所

4.3 晶圆厂业绩超预期

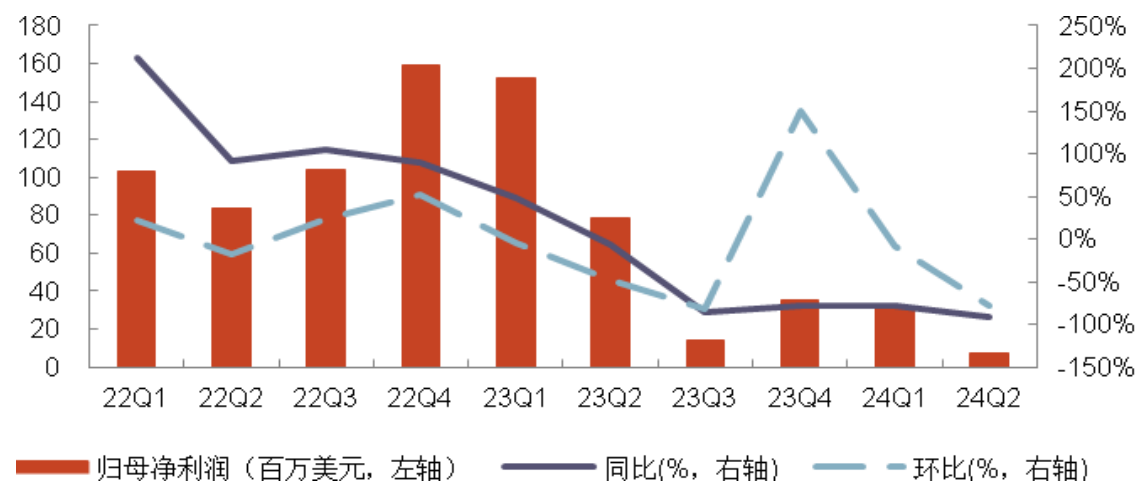
华虹半导体：24Q2毛利率超预期，产能利用率及涨价预期乐观。华虹半导体24Q2销售收入为4.79亿美元；24Q2毛利率为10.5%（超出6%-10%的指引）。产能利用率持续增长，公司24Q2综合产能利用率达97.9%，环比增长6.2pct。24Q2资本开支1.97亿美元（华虹制造/华虹无锡/华虹8寸为1.28/0.40/0.28亿美元）。公司指引24年全年至25年产能利用率维持95%以上，表示定价已经触底，6-7月已经开始提价，预计24Q3开始将会看到价格上涨，并将持续到24Q4。从需求端看，需求增长强劲的领域是射频、CIS、电源管理IC、BCD，主要是AI增长所驱动。此外公司认为嵌入式非易失性存储器需求已经回升，在MCU、小型汽车IC也看到了复苏动力。公司24Q3指引为销售收入5-5.2亿美元，毛利率区间10%-12%。

图表97：华虹半导体22Q1-24Q2季度营收及同环比增速



资料来源：Wind，光大证券研究所

图表98：华虹半导体22Q1-24Q2季度归母净利润及同环比增速



资料来源：Wind，光大证券研究所

4.3 晶圆厂业绩超预期

台积电：24Q3营收毛利率超指引上限，24Q4指引乐观。台积电发布2024年三季报。台积电24Q3实现营收235亿美元（对应新台币7596.9亿元），超出224亿美元-232亿美元的指引上限，同比增长36.0%，环比增长12.9%，主要是因为智能手机和AI相关产品对3nm和5nm技术的强劲需求。公司24Q3实现毛利率57.8%，超出指引上限（53.5%-55.5%），同比增长3.5pct，环比增长4.6pct，毛利率增长主要是产能利用率的提升和成本优化。公司24Q3营业利润率为47.5%，超出指引上限（42.5%-44.5%），同比增长4.2pct，环比6.0pct。公司24Q3归母净利润为3252.6亿新台币，同比增长54.2%，环比增长31.2%。N2有望2025年量产，N2P有望2026年下半年量产，A16有望2026年下半年量产。AI芯片封装需求旺盛，预计2024-2025年CoWoS产能均保持翻倍以上。AI相关需求将长期支撑公司收入及利润的成长。

图表99：台积电24Q3财务信息汇总

Selected Items from Statements of Comprehensive Income						
	3Q24	3Q24 Guidance	2Q24	3Q23	3Q24 Over 2Q24	3Q24 Over 3Q23
<i>(In NT\$ billions unless otherwise noted)</i>						
Net Revenue (US\$ billions)	23.50	22.4-23.2	20.82	17.28	+12.9%	+36.0%
Net Revenue	759.69		673.51	546.73	+12.8%	+39.0%
Gross Margin	57.8%	53.5%-55.5%	53.2%	54.3%	+4.6 ppts	+3.5 ppts
Operating Expenses	(79.08)		(70.30)	(68.70)	+12.5%	+15.1%
Operating Margin	47.5%	42.5%-44.5%	42.5%	41.7%	+5.0 ppts	+5.8 ppts
Non-Operating Items	23.42		19.75	13.87	+18.6%	+68.8%
Net Income Attributable to Shareholders of the Parent Company	325.26		247.85	211.00	+31.2%	+54.2%
Net Profit Margin	42.8%		36.8%	38.6%	+6.0 ppts	+4.2 ppts
EPS (NT Dollar)	12.54		9.56	8.14	+31.2%	+54.2%
ROE	33.4%		26.7%	25.8%	+6.7 ppts	+7.6 ppts
Shipment (Kpcs, 12"-equiv. Wafer)	3,338		3,125	2,902	+6.8%	+15.0%
Average Exchange Rate--USD/NTD	32.32	32.50	32.35	31.64	-0.1%	+2.1%

* Diluted weighted average outstanding shares were 25,928mn units in 3Q24

** ROE figures are annualized based on average equity attributable to shareholders of the parent company

资料来源：台积电24Q3演示材料

请务必参阅正文之后的重要声明

4.4 SEMI预期前道设备、后道设备销售额在2024年均出现增长

- SEMI在SEMICON West2024上发布了《年中总半导体设备预测报告》（Mid-Year Total Semiconductor Equipment Forecast – OEM Perspective）。报告指出，原设备制造商的半导体制造设备全球总销售额预计将创下新的行业纪录，2024年将达到1090亿美元，同比增长3.4%。半导体制造设备预计将在2025年持续增长，在前后端细分市场的推动下，2025年的销售额预计将创下1280亿美元的新高。
- 在人工智能计算、中国持续强劲的设备支出以及对DRAM和HBM的大量投资推动下，SEMI上调预期；预计晶圆加工、晶圆厂设施和掩模版设备在内的晶圆厂设备领域将在2024年同比增长2.8%，达到980亿美元，半导体测试设备的销售额预计将增长7.4%，达到67亿美元，封装设备的销售额预测将同比增长10.0%，达到44亿美元。预计后端细分市场将在2025年加速增长，测试设备销售额将同比增长30.3%，封装设备销售额将同比增长34.9%。高性能计算用半导体器件的复杂性不断增加，以及汽车、工业和消费电子终端市场需求的预期复苏，支撑了这些细分市场的增长。

图表100：七家设备公司2024年营收、净利润及资本开支预测

公司名称	国家	主要业务	营收预测（亿美元）	净利润预测（亿美元）	资本开支预测（亿美元）
阿斯麦（ASML）	荷兰	光刻机设备，可提供7nm及以下先进制程的EUV光刻机设备	303.3	81.1	19.9
应用材料（AMAT）	美国	半导体设备（薄膜沉积、离子注入、刻蚀等）	271.0	71.1	10.0
科磊（KLA）	美国	半导体工艺制程检测量测设备	98.1	32.4	2.9
泛林（LAM）	美国	半导体制造用刻蚀设备和薄膜沉积设备	149.1	39.8	3.9
东京电子（TEL）	日本	半导体和平板显示制造设备	161.1	24.7	11.0
泰瑞达（Teradyne）	美国	半导体测试设备	27.78	5.0	1.6
爱德万测试（Advantest）	日本	半导体测试和机电一体化系统测试设备	33.97	4.8	1.4

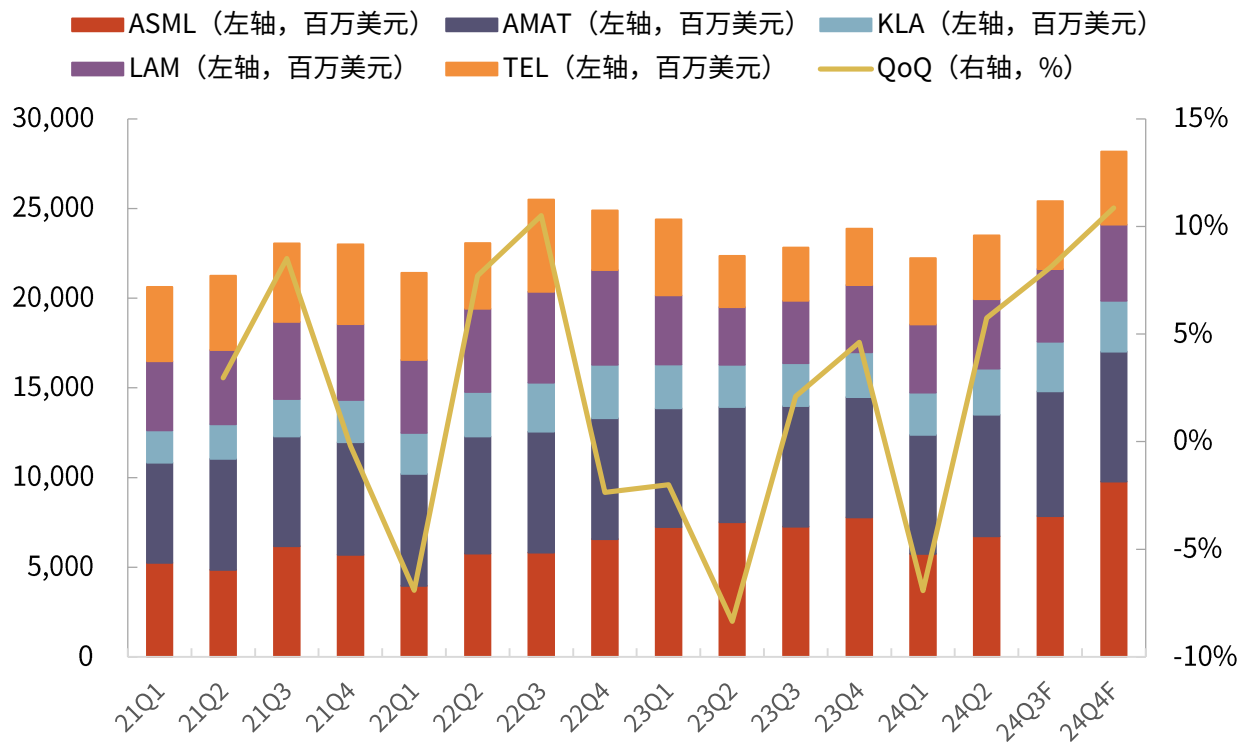
资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所; 注: 预测均为Bloomberg一致预期 (预期时间为2024年9月12日)

4.4 全球半导体前道设备龙头公司未来营收预计增长

▶ 半导体前道设备五家公司（ASML阿斯麦、AMAT应用材料、KLA科磊半导体、LAM泛林半导体、TEL东京电子）2024年Q2营业收入合计达235.02亿美元，环比增长5.75%；2024年Q2净利润合计达62.44亿美元，环比增长11.42%。

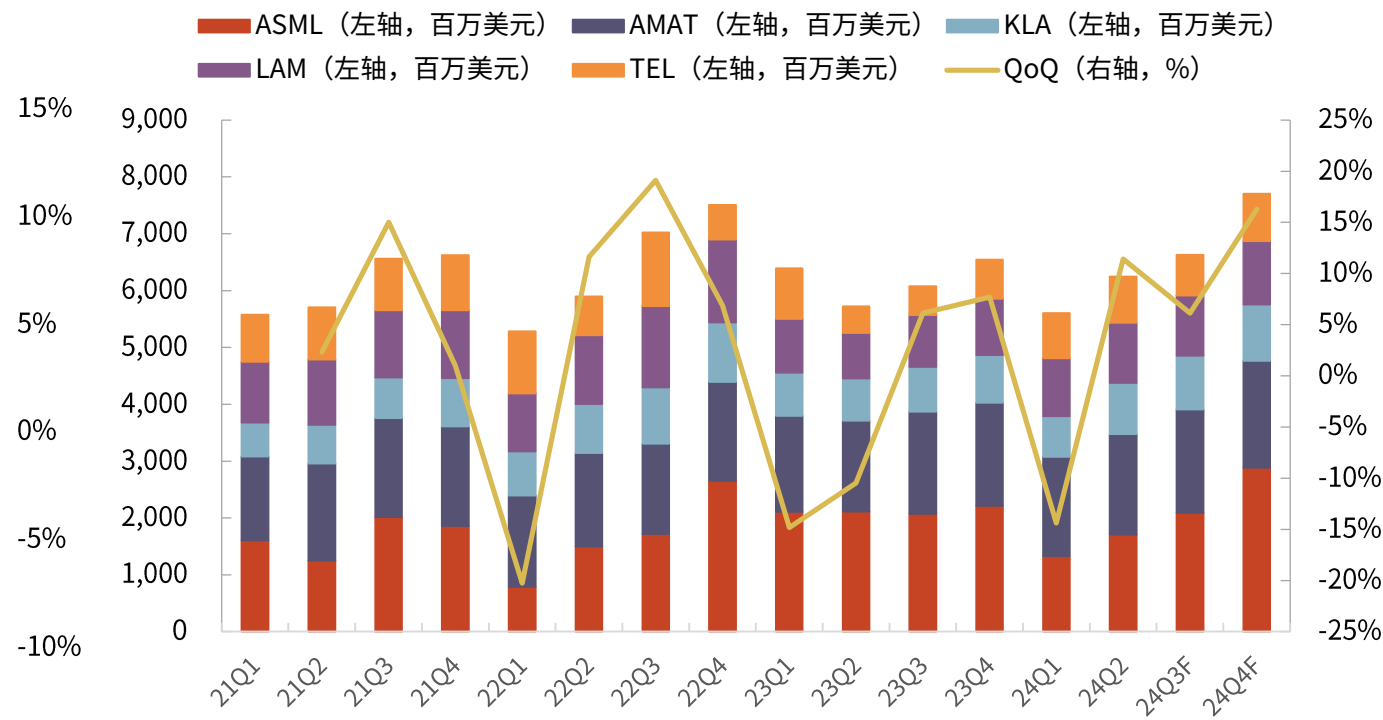
▶ 根据彭博一致预期，五家前道设备商2024年Q3营收预计增长至254.06亿美元，环比增长8.10%；2024Q3净利润预计增长至66.26亿美元，环比增长6.12%。

图表101：21Q1-24Q4半导体前道设备五家公司季度营业收入及环比



资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所注: 24Q3-24Q4数据为Bloomberg一致预期

图表102：21Q1-24Q4半导体前道设备五家公司季度净利润及环比



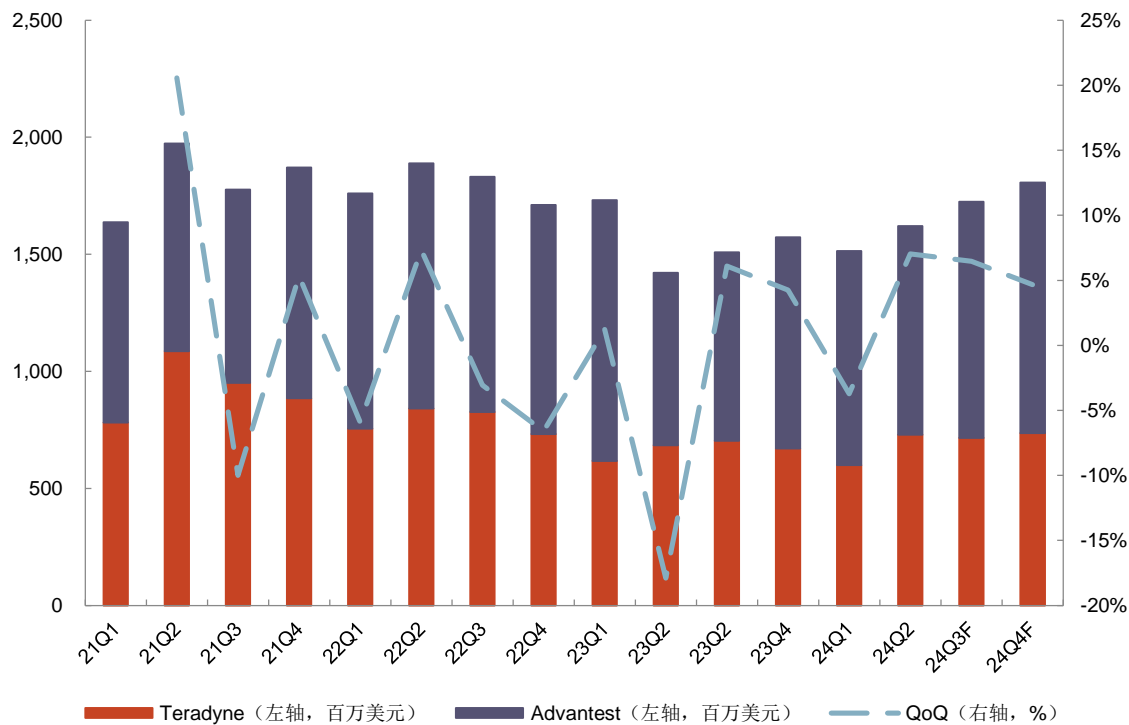
资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所注: 24Q3-24Q4数据为Bloomberg一致预期

4.4 全球半导体测试设备龙头公司营收利润逐步复苏

➤ 半导体测试设备两家龙头公司（Teradyne、Advantest）2024年Q2营业收入合计达16.20亿美元，环比增长7.04%；其中，Teradyne营收7.30亿美元，Advantest营收8.90亿美元；2024年Q2净利润合计达2.95亿美元，其中，Teradyne净利润1.42亿美元，Advantest净利润1.53亿美元。

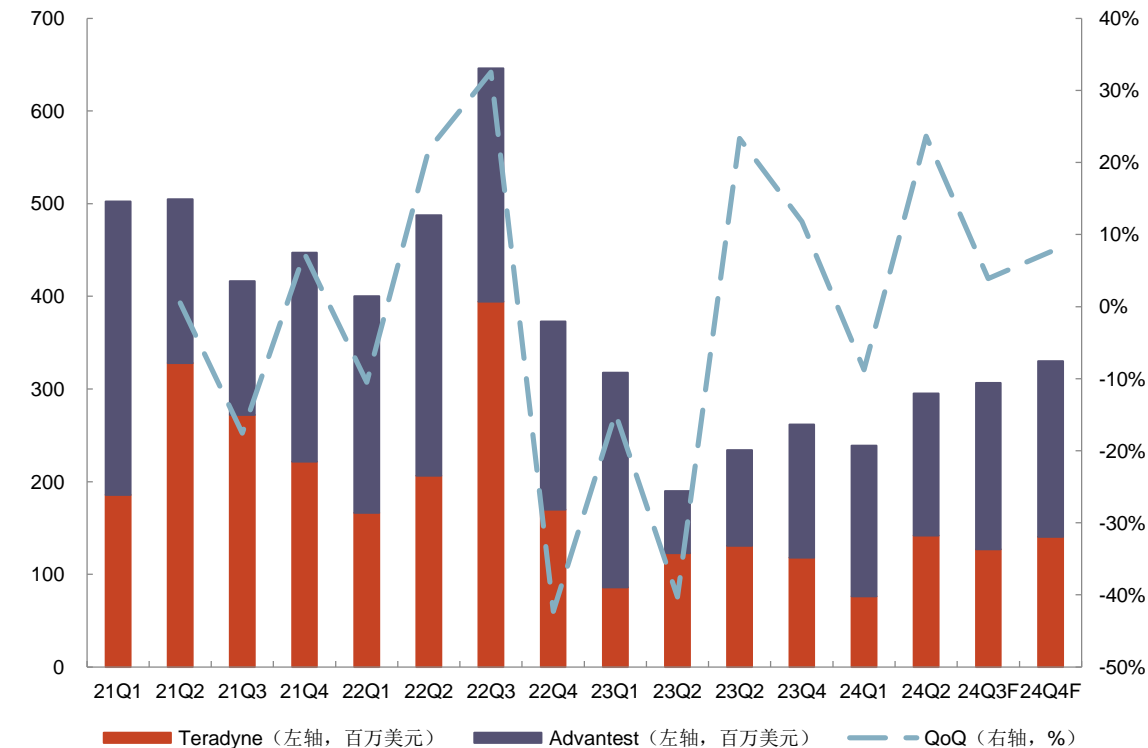
➤ 根据彭博一致预期，两家测试设备商2024年Q3合计营收预计为17.25亿美元，合计净利润3.07亿美元。

图表103：21Q1-24Q4半导体测试设备公司季度营业收入及环比



资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所; 注: 24Q3-24Q4为Bloomberg一致性预测

图表104：21Q1-24Q4半导体测试设备公司季度净利润及环比



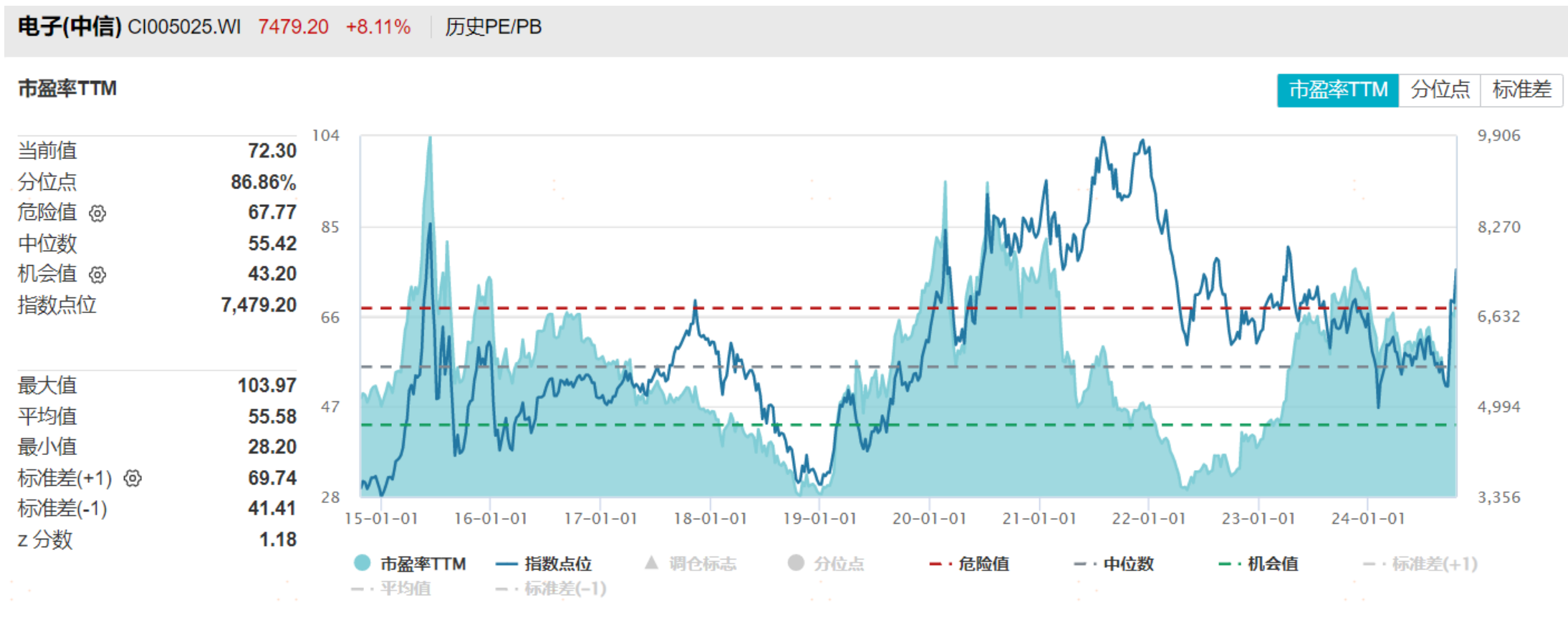
资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所; 注: 24Q3-24Q4为Bloomberg一致性预测

- **半导体核心关注：**北方华创、中微公司、长川科技、美埃科技、韦尔股份、澜起科技、思特威、恒玄科技、卓胜微等。
- **1、半导体设备材料产业链建议关注：**（1）前道设备：北方华创、中微公司、拓荆科技、中科飞测、精测电子、华海清科、芯源微、万业企业、至纯科技等；（2）后道设备：长川科技、华峰测控等；（3）其它设备：美埃科技；（4）半导体材料：雅克科技、鼎龙股份、彤程新材、上海新阳等。
- **2、芯片建议关注：**（1）DDR5：澜起科技、聚辰股份；（2）射频：卓胜微、唯捷创芯；（3）CIS：韦尔股份、思特威；（4）连接芯片：翱捷科技。（5）SoC和MCU：恒玄科技、中科蓝讯、国芯科技、国科微、富瀚微等；（6）模拟：南芯科技、力芯微；（7）其它：天德钰等。
- **3、封测建议关注：**长电科技、通富微电、晶方科技、华天科技、伟测科技等。

5、估值分析和投资建议

- 中信电子指数PE (TTM) 2014-2024年10月18日区间为 (28x、104x) ， 2024年10月18日PE (TTM) 为72x。
- 投资建议：建议关注：1、苹果供应链：（1）整机厂/零部件：立讯精密、歌尔股份等；（2）PCB：鹏鼎控股、东山精密等；（3）散热：领益智造、恒铭达等；（4）电池电源：珠海冠宇等；（5）结构件&功能件：领益智造、长盈精密等；（6）光学：水晶光电、蓝特光学等；（7）设备：赛腾股份。2、AI行业：（1）光模块：中际旭创、新易盛、天孚通信；（2）铜连接：精达股份、沃尔核材、立讯精密；（3）PCB：胜宏科技、沪电股份、景旺电子、方正科技、生益科技、世运电路；（4）服务器：工业富联、浪潮信息等；（5）AI芯片：寒武纪-U、海光信息。3、半导体行业：北方华创、中微公司、长川科技、美埃科技、韦尔股份、澜起科技、思特威、恒玄科技、卓胜微等。

图表105：电子行业（中信）历史PE



■ 半导体需求不及预期风险。

半导体可能存在需求不足等问题，后续应用产品需求可能不及预期。

■ 宏观经济不如预期风险。

在全球贸易争端频发、国际环境复杂多变的宏观背景下，半导体相关领域的发展可能会受到负面影响，从而影响相关业务领域的市场需求。

■ 行业竞争加剧风险。

半导体技术难度高、研发时间长，企业的技术创新能力、资金实力和人才素质等都是竞争的核心要素。相关企业若不能抓住行业发展机遇，不能及时根据市场变化加快技术升级，提高产品及服务质量，可能面临新产品和前沿技术的替代风险。

衷心 感谢

光大证券研究所



通信电子研究团队

刘凯

📄 执业证书编号: S0930517100002

☎ 电话: 021-52523849

✉ 邮件: kailiu@ebscn.com

林仕霄

📄 执业证书编号: S0930522090003

☎ 电话: 021-52523818

✉ 邮件: linshixiao@ebscn.com

朱宇澍

📄 执业证书编号: S0930522050001

☎ 电话: 021-52523805

✉ 邮件: zhuyushu@ebscn.com

王之含

📄 执业证书编号: S0930524070008

☎ 电话: 021-52523818

✉ 邮件: wangzhihan@ebscn.com

黄筱茜

📄 执业证书编号: S0930524050001

☎ 电话: 021-52523813

✉ 邮件: huangxiaojian@ebscn.com

石崎良

📄 执业证书编号: S0930518070005

☎ 电话: 021-52523856

✉ 邮件: shiql@ebscn.com

于文龙

📄 执业证书编号: S0930522100002

☎ 电话: 021-52523587

✉ 邮件: yuwenlong@ebscn.com

何昊

📄 执业证书编号: S0930522090002

☎ 电话: 021-52523869

✉ 邮件: hehao1@ebscn.com

孙啸

📄 执业证书编号: S0930524030002

☎ 电话: 021-52523587

✉ 邮件: sunxiao@ebscn.com

分析师声明

本报告署名分析师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、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究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的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

行业及公司评级体系

买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；

增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；

中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；

减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至15%；

卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；

无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。

基准指数说明：A股市场基准为沪深300指数；香港市场基准为恒生指数；美国市场基准为纳斯达克综合指数或标普500指数。

特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）成立于1996年，是中国证监会批准的首批三家创新试点证券公司之一，也是世界500强企业——中国光大集团股份公司的核心金融服务平台之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。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。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本

进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。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。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。