

PCB是十问十答

AI算力与终端创新共振，PCB重塑高密度连接格局

行业研究 · 行业专题

电子

投资评级：优于大市（维持评级）

证券分析师：胡剑

021-60893306

hujian1@guosen.com.cn

S0980521080001

证券分析师：胡慧

021-60871321

huhui2@guosen.com.cn

S0980521080002

证券分析师：叶子

0755-81982153

yezi3@guosen.com.cn

S0980522100003

证券分析师：张大为

021-61761072

zhangdawei1@guosen.com.cn

S0980524100002

证券分析师：詹浏洋

010-88005307

zhanliuyang@guosen.com.cn

S0980524060001

证券分析师：李书颖

0755-81982362

lishuying@guosen.com.cn

S0980524090005

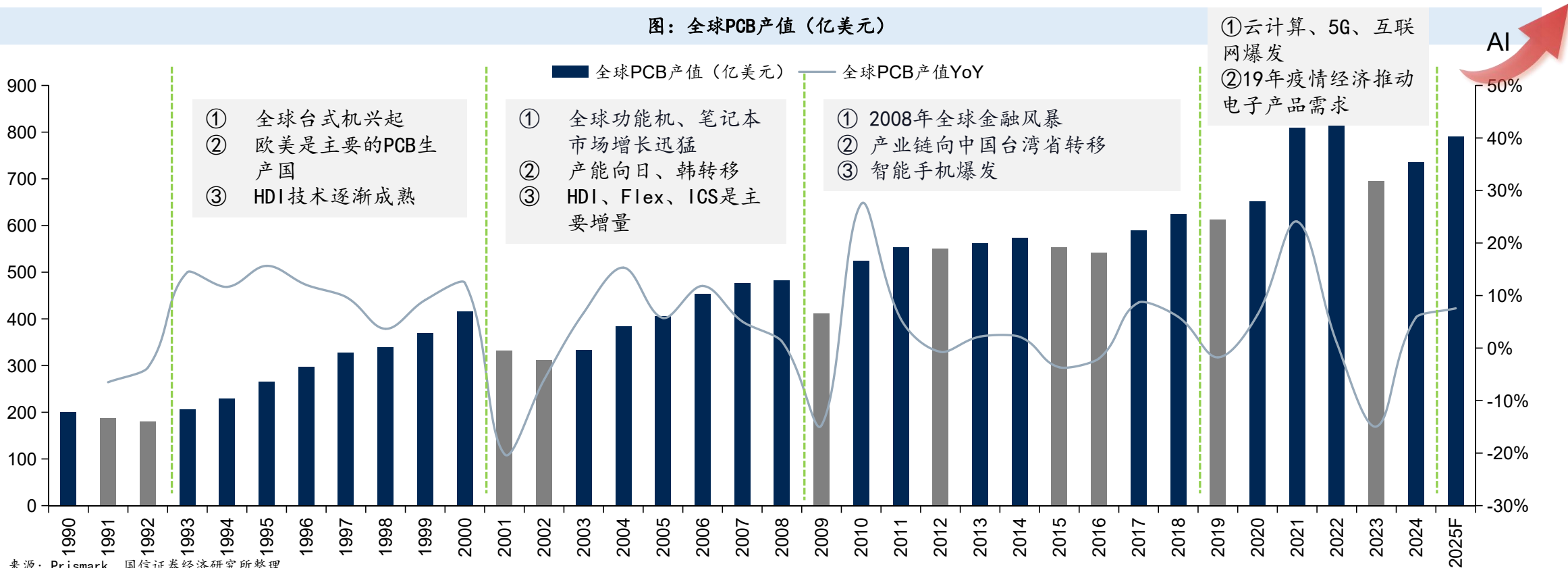
AI推动电子创新大周期，PCB开启中期成长趋势

- 行业进入AI驱动的新周期，需求结构发生根本性转变。AI服务器集群建设带来算力板卡、交换机与光模块的同步升级，推动PCB需求量和单价双升。随着算力架构从GPU服务器向正交化、无线缆化演进，信号链条更短、对材料损耗更敏感，PCB成为AI硬件中最核心的互连与供电载体之一。本轮AI周期不同于5G周期的“高峰—回落”型特征，而呈现“技术迭代带动持续渗透”的长周期属性。我们认为，AI将成为未来3-5年PCB行业的主导增量。我们测算，2027年预计有线通信类PCB市场将达到2069亿元，近两年CAGR为20%。
- 高端PCB紧俏态势有望延续至2027年，全球大厂竞相扩产。近半年，多家A股PCB上市公司宣布了新的扩产规划，整体规划较去年更为激进。区域上看，各大PCB厂商在加速东南亚布局，通过泰国、越南新基地承接海外客户需求的同时，也积极推进国内高端产能的扩产，形成“内地产能负责高端产研，海外工厂是入场门票”的短期布局。我们测算了A股10家头部PCB+海外3家PCB厂商的产能情况，预计2027年13家公司合计产值将达到1860亿元，25-27年CAGR为54%。根据测算，全球市场到2026年PCB供需缺口将近200亿元，2027年供需紧张持续，但缺口有望收窄。
- 工艺迭代与材料升级共振，行业高端化趋势显著加速。我们就近期多项技术变化进行了梳理：mSAP工艺在AI服务器与交换机主板上快速普及，以应对10-15 μ m的线宽线距；服务器机柜长期来看将向伪正交架构演进，进一步提升信号传输密度，对低介电、低损耗、低粗糙度材料提出更严苛要求。材料体系上，电子布从E布向L/Q布演进，树脂体系向低Dk/Df与高Tg方向升级，铜箔则普遍采用HVLP3/4及超薄铜以降低损耗。我们判断，未来高端板将呈现“材料—工艺—架构”三位一体的迭代特征，即由AI架构推动信号频率上行，进而反向驱动材料体系与制造工艺持续创新，从而形成公司间技术与利润分化。
- 需求激增+盈利改善，PCB上游材料迎来国产替代机遇期。受上游铜矿减产及美国降息周期预期推动，4月以来铜价中枢显著抬升，带动覆铜板中低端产品价格普涨。由于覆铜板竞争格局优于下游PCB厂，生益科技、建滔积层板等厂商已快速实现成本向下游传导，盈利能力修复；但高频高速AI用覆铜板受限于终端客户议价能力，短期涨价空间有限。与此同时，高端覆铜板涉及的碳氢树脂、Low-DK二代布/石英布、HVLP铜箔、硅微粉等材料因需求突然爆发，部分产品出现供应缺口，其中Low-DK二代布缺口达10-20%，近半年价格明显上行。在供给受限背景下，国内厂商已在树脂、硅微粉环节取得显著进展，二代布国产化加速推进，石英布亦有多家布局，高端覆铜板产业链国产替代空间正在快速打开。
- 伴随机架密度提升，PCB重塑高密度连接格局。GTC 2025英伟达展示了全新机架Kyber结构概念，用PCB替代背板铜缆，用伪正交架构将计算托盘旋转90°与交换托盘通过PCB背板直接相连。此外，9月的AI Infra Summit发布的Vera Rubin CPX也使用midplane替代overpass，应对GB系列组装中overpass布线空间受限、可靠性低等挑战。由于Midplane承担了重要信号传输，价值量较高，我们预计满配VR NVL144 CPX机架，单颗Vera Rubin GPU（不含CPX）将对应8000人民币PCB价值量，不含CPX的NVL144单颗GPU对应价值量也达到5000+元，较GB200/300价值量翻倍。
- AI周期驱动下，PCB正处于量价与结构共升的长期趋势中。中低端产品通过成本传导改善盈利，高端产品通过技术升级扩大壁垒。未来两年，产业链将进入“技术驱动+区域再平衡”的新阶段，推荐关注具备高端制造能力、海外交付布局 and 材料协同体系的龙头企业：沪电股份、景旺电子、生益科技、鹏鼎控股、东山精密、世运电路、奥士康等。
- 风险提示：AI算力投资规模不及预期；PCB扩产节奏不及预期；AI服务器架构升级不及预期。

问题一：PCB周期的核心推动因素有哪些？

- 宏观经济和下游创新是PCB周期的核心影响因素
- ①全球宏观经济：PCB行业需求与宏观经济环境呈正相关。PCB是电子行业的基础元件，而电子产品已经成为居民日常生活的普遍消费品。我们通过比对全球PCB产值的同比增速和全球GDP同比增速，可见二者呈现正相关关系。
- ②下游创新增量：PCB的重要应用领域包括PC、手机、通信等，其创新迭代会直接推动PCB需求。90年代台式机、00年代的笔记本、2010年前后的智能手机、2020年以来的5G基站大规模建设，推动了PCB行业不同阶段的成长。

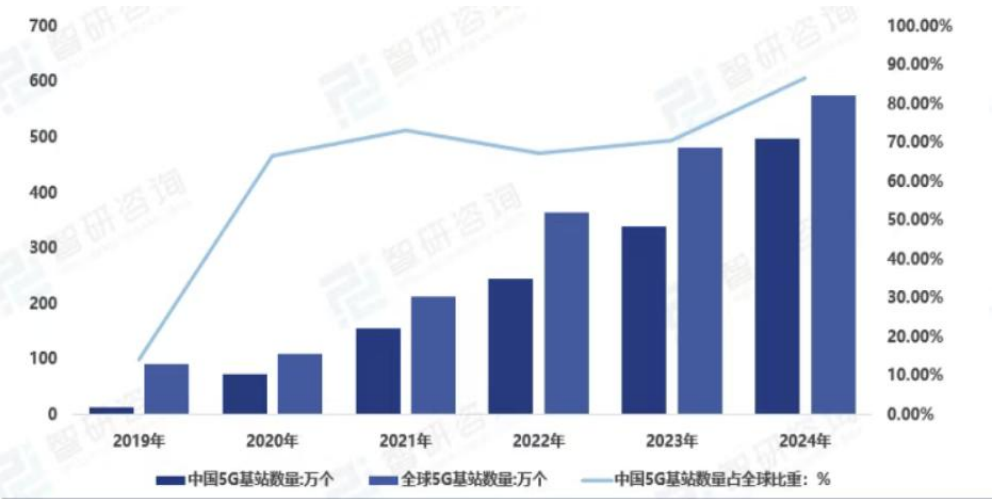
图：全球PCB产值（亿美元）



问题一：PCB周期的核心推动因素有哪些？

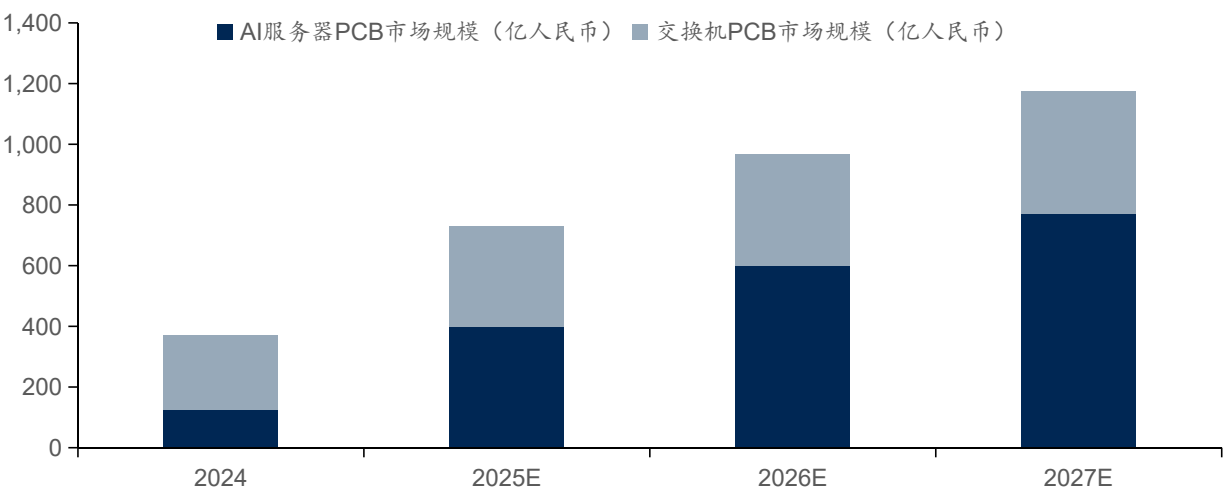
- 与5G时代相比，AI算力市场规模更大，建设持续时间更长，因此对于PCB的拉动更为显著。
- 5G基站主要包含AAU天线底板、振子板、AAU功放、AAU射频板、BBU板等几块重要PCB，一个基站对应PCB价值量约1~1.5万元。2023年高峰期，全球新增5G基站153万座，对应年度PCB市场规模153亿元~230亿元。
- AI服务器以GB300 NVL72为例，根据产业链跟踪，单颗芯片对应PCB价值量为3000元。ASIC芯片单片对应PCB价值量更高，达到约4000元。对应26年年度市场规模将达到600亿以上，若考虑交换机、光模块中的PCB，市场规模将达到千亿级别。

图：2019-2024全球5G基站数量情况



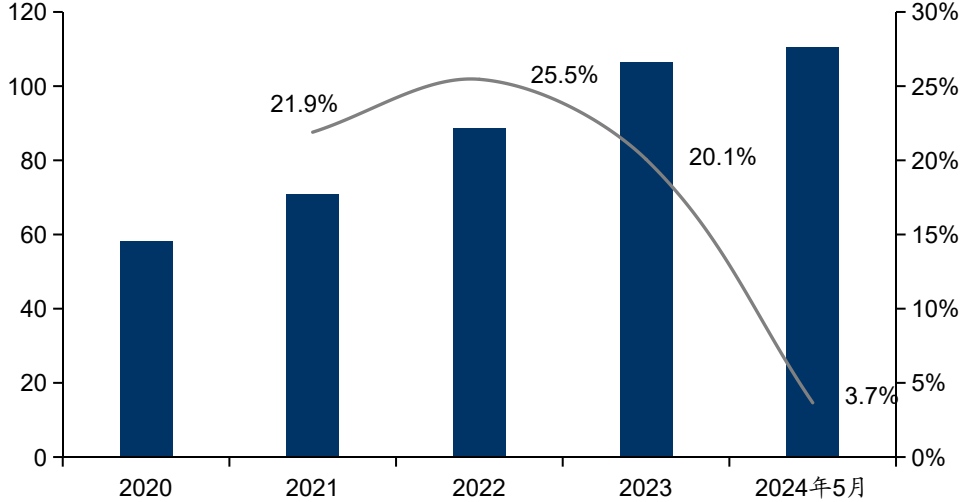
来源：智研咨询，国信证券经济研究所整理

图：AI服务器PCB市场规模



来源：IDC，国信证券经济研究所测算

图：全球新建5G基站数量



来源：Prismark，国信证券经济研究所整理

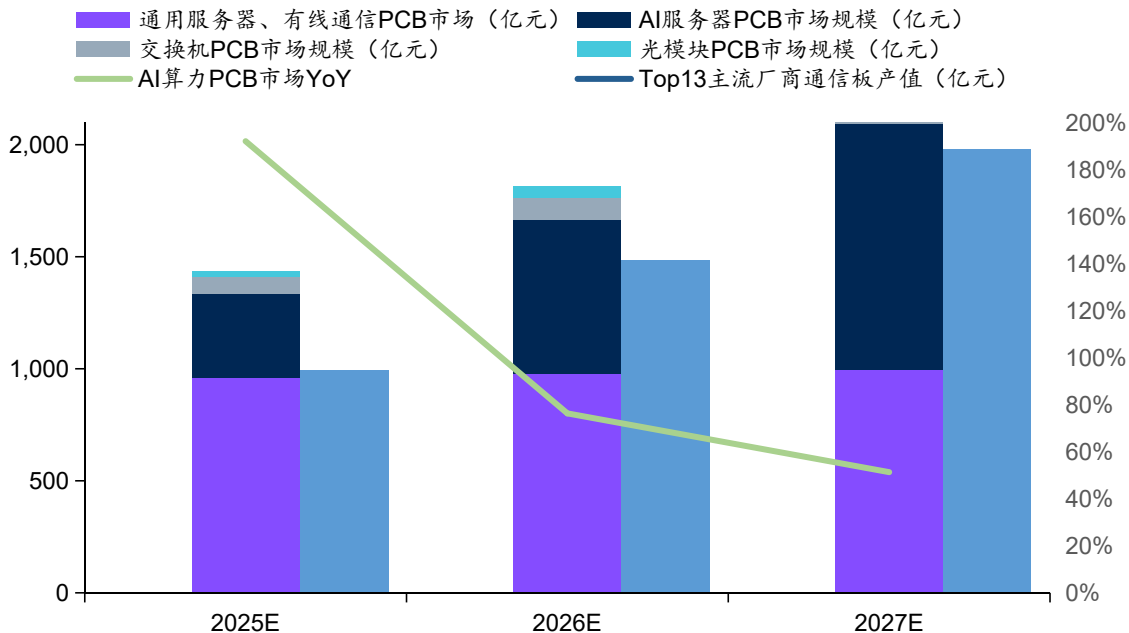
问题二：A股核心PCB扩产规划？

公司	扩产计划
胜宏科技	- 泰国基地:投资2.79亿元收购PCB工厂，新增年产能150万平米，3月完成了一期升级改造，二期预计26年投，总计150-200亿产值； - 越南基地:25年9月定增募资18.7亿元，用于越南胜宏人工智能HDI项目、泰国高多层印制线路板项目，越南两个厂都是100亿以上产值； - 国内升级:惠州工厂四厂，2025年6月投产，50-60亿产值； - 公司预计将于港股上市，进一步加速产能扩张。
沪电股份	- 泰国生产基地:投资47.49亿泰铢，于4Q24提前投产，产品主要以HDI、高多层板、汽车板为主； - 昆山新基地:43亿投资新建AI算力芯片配套高端PCB扩产项目，计划年产约29万平米高端PCB，预估新增年收入约48亿元，2H25开始建设，预计2H26开始投产； - 黄石基地产线搬迁和技改； 25年8月，公司与黄石开发区签约，总投资36亿用于沪士电子高层高密度互连积层板扩产项目； 25年9月，公司公告拟筹划在境外发行股份（H股）并在主板挂牌上市；
东山精密	- 泰国基地:投资14.04亿元建设FPC新产线，2025年投产，服务苹果东南亚供应链； - 墨西哥/美国基地:现有硬板产能扩建，聚焦服务器和汽车电子； 25年7月，公司公告称子公司Multek计划投资不超过10亿美元用于扩充面向高速服务器的高端PCB产能，预计首批产能将于1H26投产。 25年9月，东山精密公告称正在筹划境外发行股份（H股）并在香港联交所主板挂牌上市。
鹏鼎控股	2024年:资本开支28.44亿元，主要用于淮安三园区、泰国基地及数字化升级。 2025年:计划50亿元资本开支，投向淮安三园区(高端HDI/SLP)、泰国基地认证及软板扩产。 25年8月，公司公告称计划在原计划基础上再出资80亿元建设淮安园区，扩充高阶HDI、SLP、HLC、软板等产品的产能，建设期为2H25~2028年。
景旺电子	- 珠海金湾基地:2021年投产，投资42亿元，形成了年产120万㎡的高多层板及60万㎡的HDI(含SLP)产能。25年年底，HDI工厂新增四楼，增加20w平/年产能。• 25年8月，公司公告拟使用自有资金或自筹资金人民币50亿元对珠海金湾基地进行扩产投资，项目周期为25-27年，其中首批32亿项目预计将于26年6月投产。" - 江西信丰基地:高多层PCB项目在建，总投资30亿元，规划年产能500万平米，承接传统需求为主； 2025年投产泰国工厂:一期投资20亿元，2026年投产，规划月产能几10万平米，服务海外汽车及服务器客户
深南电路	2025年初，公司PCB最大理论产值约为120亿元/年； - 南通四期:预计2025年底投产，达产后年产值15亿元； - 泰国工厂:投资12.74亿元，4Q25投产，具备高多层/HDI能力，服务海外客户； - 广州封装基板项目:一期已投产，重点突破FCBGA载板，2025年产能爬坡
生益电子	- 智能算力中心项目（东莞五厂）：一期投资10亿元，聚焦服务器及高端通讯HDI板，25年8月试产，1H26投15w平，26年年底再投10w平； - 东城四期项目持续优化高端HDI产能，其他技改项目：一厂、三厂、四厂，增加瓶颈工序，网通占比提升，25年资本开支追加11亿； - 江西吉安:新增17.5亿元，总投资额19亿元，建设江西吉安二期项目，聚焦算力电路板领域，26-27年分批投产； - 泰国工厂：24年8月总投资从1亿美元增至1.7亿美元，预计25年年底封顶，26年试产，第一期15w平。
广合科技	- 泰国基地:一期投资10亿元，2025年试生产，2026年达产，重点服务海外数据中心客户； - 广州两厂：25年产值从36亿提升至40亿元；黄石：产值约为6-8亿元； - 东莞五厂2H25预计新增9万平米高多层板产能； 25年8月公告拟投资26亿元建设云擎智造基地项目，进一步扩大公司高端算力PCB业务规模，具体投产节奏未公布。
世运电路	- 泰国基地：投资金额不超过2亿美元，一期产能规划100万㎡/年，预计25年5月封顶，二期规划产能50万㎡/年，2025年启动建设； - 鹤山本部扩产计划：一期100万㎡/年，二期150万㎡/年25年开始投产，三期规划新增高多层板产能50万㎡/年，2026年达产，配套AI服务器及自动驾驶需求； 2025年，计划投资15亿元，建设芯片内嵌式PCB与高阶HDI新产线，主要面向高端服务器电源和汽车。

问题三：本轮周期的持续性？

- 需求方面：**AI算力基础建设将会带动AI服务器、高速交换机、光模块等类别PCB需求大增，并间接带动通用服务器领域温和增长。根据产业链跟踪，我们预计英伟达GB300机柜中，单GPU对应PCB价值量为420美金，同代ASIC芯片对应GPU价值量为700美金，2026年，随着Rubin系列出货占比提升/ASIC芯片配套升级，对应单芯片PCB价值量分别提升，对应AI服务器PCB市场2025-2026年达到379/689亿元，考虑交换机PCB市场73/95亿元，光模块PCB市场23/53亿元，通用服务器市场958/977亿元，合计有线通信类PCB市场达到1433/1815亿元。
- 供给方面：**基于IDC、Prismark等第三方机构预测，及各公司已公开披露的产能规划，以投入产出比1:1.2~1.5范围计算，我们预计2025~2026年，Top13全球算力类（服务器+有线通信）PCB产值将达到780/1320亿元。我们的测算基于数个重要假设：我们统计了各公司2026年年底的投产预期，并将其假设为2027年的平均产能，2025至2027年线性爬产，期间稼动率始终保持满产。但目前由于海外工厂缺少成熟工人和工程师，多个公司海外工厂投产速度不及预期，国内工厂也可能面临相关设备缺货的情况。
- 综上，**根据我们的测算，2026年全球算力类PCB市场需求将达到1815亿元，而全球Top13的PCB厂商相关产值约为1320亿元，考虑其他厂商，预计将有近200亿的供需缺口。展望2027年，就目前的CSP厂资本开支预期和PCB厂商的扩产预期假设，供需缺口将大幅收窄。

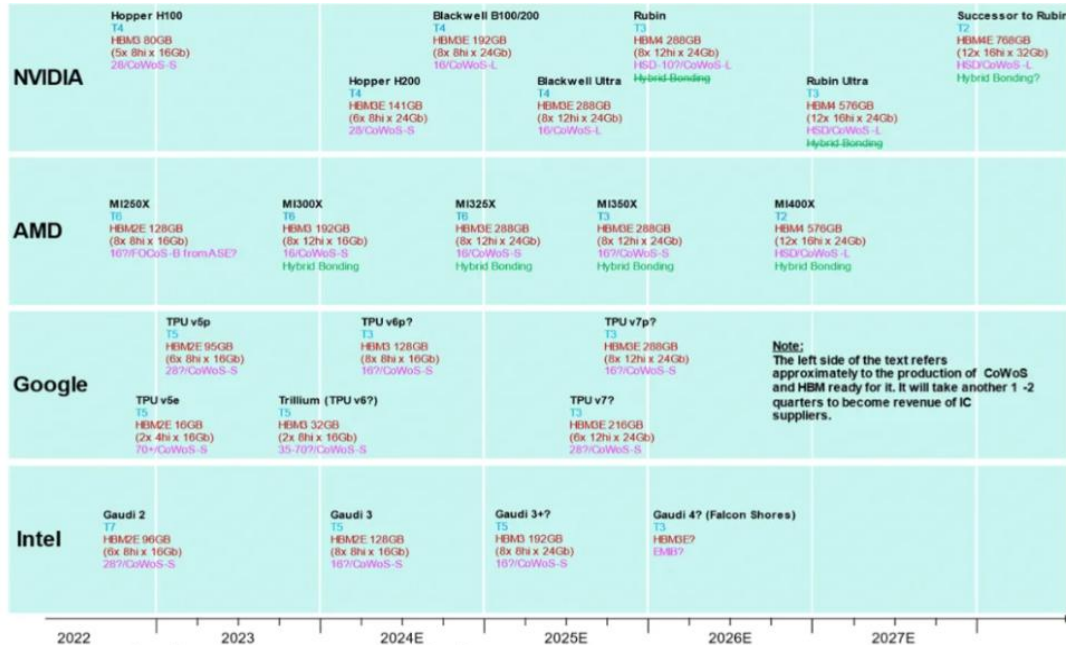
图：算力PCB供需测算



资料来源：IDC, Prismark, 各公司公告, 国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：AI Accelerator roadmap

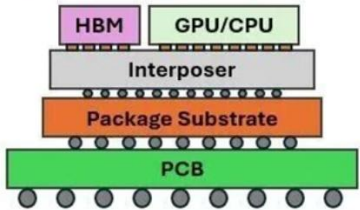
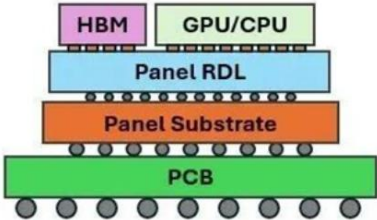
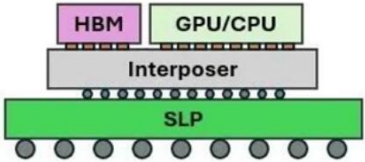


资料来源：semianalysis, 国信证券经济研究所整理

注：产值参考公司各自口径，公司间可能存在口径误差。部分海外PCB厂商产能数据缺失，产值预测可能略低于实际产值

问题四：什么是CoWoP?

- 为改善互连效率与散热性能，封装技术正逐步向CoWoP（Chip-on-Wafer-on-PCB）演进。由于芯片性能持续跃升，传统CoWoS封装在多层堆叠结构下，信号与电源需经由ABF载板及BGA球阵传递至主板PCB，路径较长，导致信号延迟、功耗与成本进一步上升。CoWoP工艺在结构上取消了ABF封装载板，将晶圆级中介层（含芯片）直接贴装于高精度PCB主板之上，使得信号可自中介层直接进入PCB布线层。该架构不仅显著缩短了信号与电源传输路径、降低传输损耗，同时提升了热扩散效率与系统整体可靠性。通过以先进PCB取代昂贵的封装基板，CoWoP在提升性能的同时亦有助于优化封装成本结构。
- CoWoP工艺对PCB提出更高要求，需要使用类载板工艺及low-CTE特性的PCB。要求其具备类载板级精度，在布线密度、铜厚均匀性以及层间对准精度等方面达到接近ABF载板的制造水平。且由于芯片直接贴装在PCB上，两者的热膨胀系数（CTE）必须高度匹配，因此采用Low-CTE特性的材料成为必然选择。

图：CoWoS VS CoPoS VS CoWoP			
项目	CoWoS (Chip-on-wafer-on-Substrate)	CoPoS (Chip-on-Panel-on-Substrate)	CoWoP (Chip-on-Wafer-on-PCB)
结构			
核心概念	芯片与硅中介层首先集成，然后安装在ABF封装基板上	芯片模块被封装在方形或板级基板上以提高生产效率并降低成本	移除ABF基板；芯片+中介层模块直接安装在高精度SLP(类载板)上
基板类型	ABF基板(传统封装基板)	面板级ABF基板	高精度SLP
线间距	5-8微米 (CoWoS-L) 8-12微米 (CoWoS-R) 10-15微米 (CoWoS-S)	8-15微米(面板级)	15-20微米 (大规模生产需小于10微米)
优势	成熟技术:支持HBM堆叠和高速互连	生产效率更高，单位成本更低，适合大面积设计	结构简化，信号路径最短，热设计灵活性更好，理论上成本最低
挑战	基板尺寸限制;翘曲风险	面板级设备仍在开发中;需改造生产线	PCB精度极高，存在热机械可靠性问题，良率风险高
量产时间表	已进入量产 (H100/H200, AI/HPC)	初期研发阶段, Nvidia可能率先采用	初期研发阶段, Nvidia可能率先采用
主要应用领域	AI加速器、高性能计算(HPC)、HBM堆叠模块	下一代GPU、AI服务器、面板级SoC	未来Rubin Ultra或下一代GPU/AI公系统开喷鑽朧联汇
供应链影响	依赖ABF基板;台积电CoWoS产能是关键瓶颈	推动面板级封装设备与材料升级	需要高精度PGB、超薄铜箔、SLP和mSAP作为关键使能技术

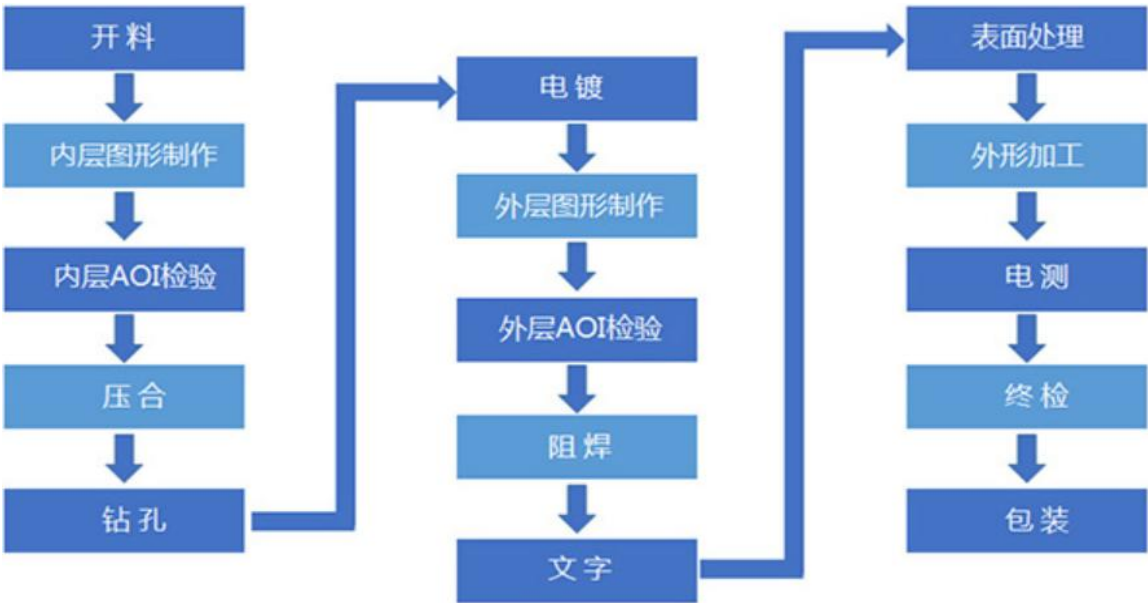
资料来源：芯联汇，SemiVision，国信证券经济研究所整理

问题五：什么是mSAP?

CoWoP对PCB制造精度要求较高，线宽/线距需要从目前的20/35微米，向10/10微米甚至更精细的级别迈进。传统PCB的减成法工艺难以满足SLP对线宽/线距的要求，因此业界主要采用改良半加成法mSAP工艺。目前在印制线路板制造工艺中，主要有减成法、全加成法与半加成法三种工艺技术：

- 减成法：**减成法是最早出现的PCB传统工艺，也是应用较为成熟的制造工艺，一般采用光敏性抗蚀材料来完成图形转移，并利用该材料来保护不需蚀刻去除的区域，随后采用酸性或碱性蚀刻药水将未保护区域的铜层去除。
- 全加成法（SAP）：**全加成法工艺采用含光敏催化剂的绝缘基板，在按线路图形曝光后，通过选择性化学沉铜得到导体图形。
- 半加成法（mSAP）：**半加成法立足于如何克服减成法与加成法在精细线路制作上各自存在的问题。半加成法在基板上进行化学铜并在其上形成抗蚀图形，经过电镀工艺将基板上图形加厚，去除抗蚀图形，然后再经过闪蚀将多余的化学铜层去除，被干膜保护没有进行电镀加厚的区域在差分蚀刻过程中被很快的除去，保留下来的部分形成线路。目前，苹果iPhone主板（2017 之后所有机型）均采用mSAP技术，AI服务器及高频高速互连载板也有望广泛导入。

图：PCB主要生产工艺流程



资料来源：<https://wiki.fpc-pcba.com/technology/44.html>, 满坤科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

图：PCB产品的三大制造工艺

加工方法	工艺特点	关键区别	最小线宽/线距（μm）	主要应用
减成法	蚀刻过程中发生侧蚀，精细线路制作中良率很低	先覆厚铜再蚀刻	≥50 μm	普通PCB、FPC、HDI等
全加成法（SPA）	适合制作精细电路，但成本较高且工艺不成熟，产量不大	无铜基底、化学镀全加成	≤10 μm	WB、FC覆晶载板
半加成法（MSAP）	线宽和线距几乎一致，大幅度提高成品率，是生产精细线路的主要方法。	以超薄铜为种子层、图电+微蚀	8—15 μm	CSP、WB、FC覆晶载板等

资料来源：满坤科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

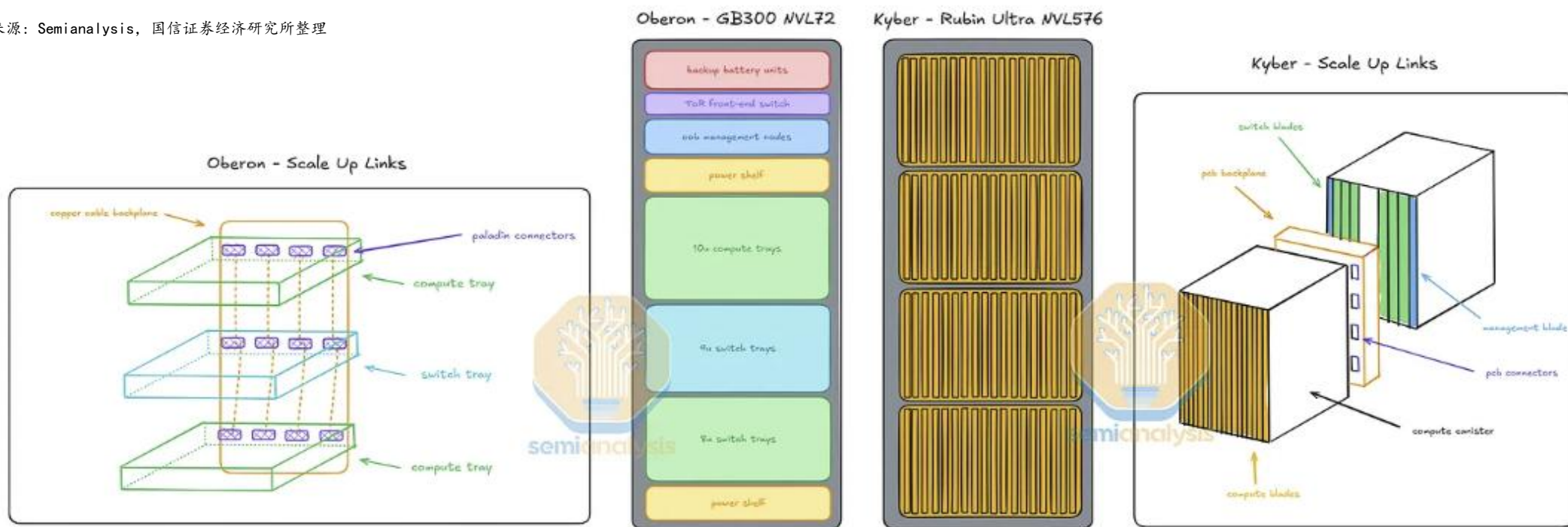
问题六：正交背板如何替代铜缆？

GTC 2025上，一个关键的更新是Kyber机架架构。Nvidia通过将计算托盘旋转90度安装，来提高机柜密度，推出NVL576（144个GPU封装）配置。Kyber机架架构与之前Oberon架构（GB300 NVL72）相比，主要区别包括：

1. 计算托盘旋转90度：为了实现更高的机架密度，计算托盘被旋转90度，采用墨盒形式。
2. 每个机架包含4个罐体：每个罐体有18个计算托盘，每个托盘中包含两个Rubin Ultra GPU和两个Vera CPU，因此每个罐体中有36个GPU封装（144个die），这使得机架内四个罐体总计达到576颗die。
3. PCB背板替代铜缆背板：作为GPU与机架内NVSwitch之间的扩展链路，PCB背板取代了铜缆背板。这一转变主要是由于在更小的空间内布置电缆的难度过高，，无法继续使用铜线对每个刀片进行连接。
4. 机架背面的NVSwitch托盘通过PCB背板的背面连接到计算托盘。

图：Kyber机架与Oberon架构的对比

资料来源：Semianalysis，国信证券经济研究所整理

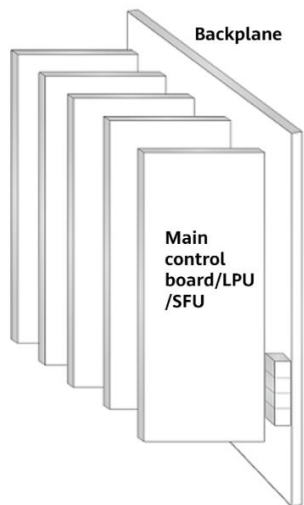


问题六：正交背板如何替代铜缆？

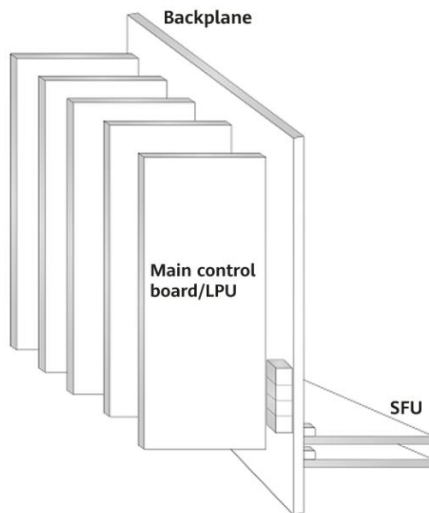
- Kyber机架架构并非一种全新的架构，在超节点布局中，可抽象为伪正交架构。超节点（即Superpod），是一种用于构建大规模算力集群的技术架构。此概念最早由英伟达提出，指将数千张GPU集成在一个逻辑单元内，形成类似“超级计算节点”的系统。与传统架构不同的是，超节点可以通过高速互联技术，弥补原先服务器间带宽不足以及高时延等问题，以期实现算力效率的优化。对于整机柜超节点而言，Scale-Up互联架构从Cable Tray方案向正交架构迭代，是较为明确的演进方向。

- ① 非正交架构：即传统的PCB背板架构中，所有电路板都插入背板的同一侧，并通过背板上的无源铜迹线相互交互。
- ② 伪正交架构：外观上与正交架构相似——前板水平插入，后板垂直插入。不同之处在于，伪正交架构使用一个大的中板，所有电路板都插入其中（而不是使用正交连接器进行直接连接）。这种架构相较于PCB背板架构，一定程度上扩展了交换平面的数量，但背板的走线距离并没有显著减少，传输速率仍然受到限制。
- ③ 正交架构：可以有效应对高速交换链路带来的挑战。该架构中使用的正交连接器保证了SFU的带宽可扩展性和兼容性，消除了背板走线，最大限度地减少了LPU和SFU之间的距离（每个连接器内部都有一定的距离）。因此，对背板使用的PCB材料没有要求，但对单板的PCB材料仍有要求。

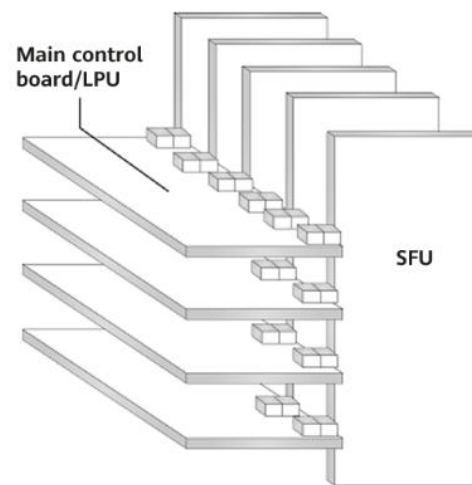
图：PCB背板架构



图：伪正交架构



图：正交架构

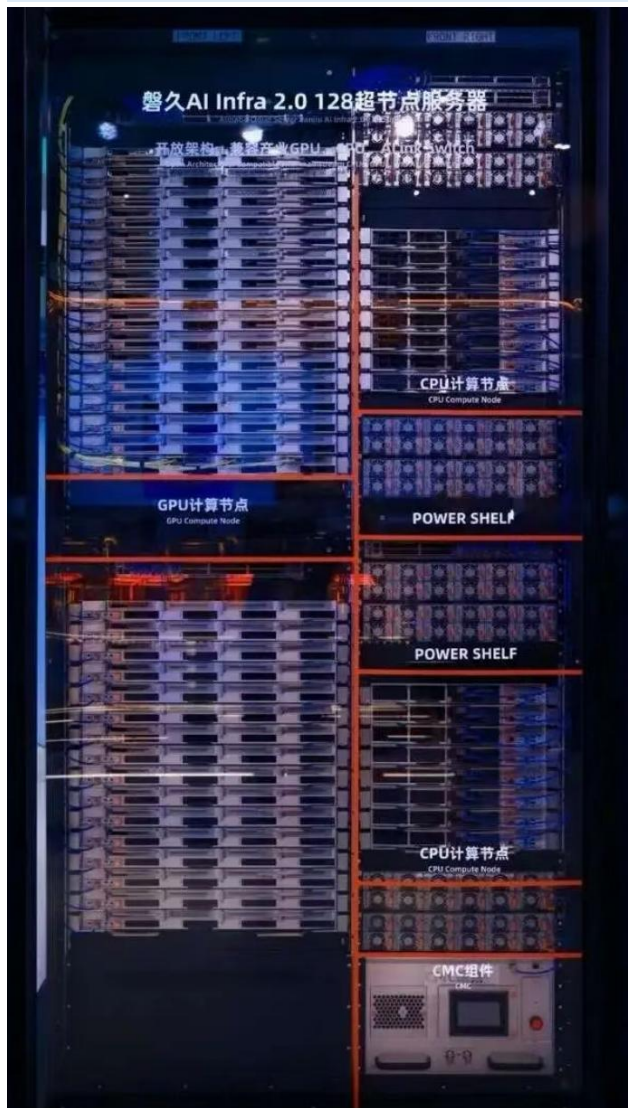


资料来源：Info-finder，华为，国信经济研究所整理

问题六：正交背板如何替代铜缆？

- 比较典型的正交架构，可以参考阿里磐久128超节点AI服务器。2025年9月，阿里云在云栖大会上发布了全新一代磐久128超节点AI服务器，由阿里云自主研发设计，单柜支持128个AI计算芯片。磐久超节点集成阿里自研CIPU 2.0芯片和EIC/MOC高性能网卡，采用开放架构，可实现Pb/s级别Scale-Up带宽和百纳秒极低延迟。其互联基于零背板正交架构。Compute Tray采用横放的结构，支持单个Compute Tray 4颗GPU，而Switch tray采用竖放的架构。
- 正交架构方案也存在部分局限性，比如机柜深度加长，对机房环境要求更高；Switch Tray高度覆盖到单机柜内所有Compute Tray，系统设计复杂度更高，更适合半柜高度以内的超节点。

图：磐久AI Infra2.0 128超节点服务器正面



图：磐久AI Infra2.0 128超节点服务器背面



资料来源：zartbot，阿里，国信经济研究所整理

问题七：Rubin CPX有什么变化？

- 在2025年9月的AI Infra Summit上，英伟达发布了Rubin CPX解决方案，是一款专为处理超长上下文、AI智能体和大规模推理场景设计的GPU新品。采用了创新的解耦式推理架构，单芯片Rubin CPX更侧重计算性能而非内存带宽，预计将于2026年年底上市。由于推理过程中的预填充阶段往往大量消耗计算能力而仅轻度占用内存带宽，若采用内存带宽精简但计算能力充沛的芯片可实现更高效的资源配置，Rubin CPX GPU通过针对推理过程中截然不同的预填充和解码阶段进行硬件专项优化，使分布式服务更充分发挥其潜力。
- VR200将包含三种配置的机架级服务器：
 - VR200 NVL144：包含18个compute tray，每个compute tray搭载4颗Rubin GPU和2颗CPU，不含CPX；
 - VR200 NVL144 CPX：在VR200 NVL144基础上，每个compute tray额外搭载8颗Rubin CPX GPU；
 - Vera Rubin CPX only：包含18个compute tray，每个tray搭载8个Rubin CPX GPU+2个Vera CPU，可与VR NVL144配合使用。

图：Rubin的三种架构

VR NVL144 CPX		VR NVL144		VR CPX	
42		42		42	
41		41		41	
40		40		40	
39		39		39	
38		38		38	
37	1pm0002	37	1pm0002	37	1pm0002
36	1pm0001	36	1pm0001	36	1pm0001
35	1U Power Shelf 66kW	35	1U Power Shelf 66kW	35	1U Power Shelf 66kW
34	1U Power Shelf 66kW	34	1U Power Shelf 66kW	34	1U Power Shelf 66kW
33	1U Power Shelf 66kW	33	1U Power Shelf 66kW	33	1U Power Shelf 66kW
32	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	32	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	32	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
31	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	31	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	31	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
30	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	30	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	30	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
29	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	29	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	29	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
28	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	28	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	28	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
27	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	27	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	27	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
26	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	26	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	26	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
25	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	25	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	25	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
24	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	24	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	24	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
23	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	23	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	23	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
22	1U Scalable NVSwitch5 Tray	22	1U Scalable NVSwitch5 Tray	22	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
21	1U Scalable NVSwitch5 Tray	21	1U Scalable NVSwitch5 Tray	21	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
20	1U Scalable NVSwitch5 Tray	20	1U Scalable NVSwitch5 Tray	20	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
19	1U Scalable NVSwitch5 Tray	19	1U Scalable NVSwitch5 Tray	19	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
18	1U Scalable NVSwitch5 Tray	18	1U Scalable NVSwitch5 Tray	18	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
17	1U Scalable NVSwitch5 Tray	17	1U Scalable NVSwitch5 Tray	17	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
16	1U Scalable NVSwitch5 Tray	16	1U Scalable NVSwitch5 Tray	16	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
15	1U Scalable NVSwitch5 Tray	15	1U Scalable NVSwitch5 Tray	15	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
14	1U Scalable NVSwitch5 Tray	14	1U Scalable NVSwitch5 Tray	14	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
13	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	13	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	13	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
12	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	12	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	12	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
11	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	11	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	11	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
10	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	10	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	10	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
9	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	9	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	9	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
8	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	8	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	8	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
7	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	7	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	7	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
6	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU, 8 Rubin CPX GPU)	6	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 4 Rubin GPU)	6	1U Compute Tray (2 Vera CPU, 8 Rubin CPX GPU)
5	Drip Tray	5	Drip Tray	5	Drip Tray

Nvidia Rack Scale Servers						
	Units	GB200 NVL72	GB300 NVL 72	VR200 NVL144	VR200 NVL144 CPX	Vera Rubin CPX Only
Compute and Memory						
Compute Trays	#	18x GB200 NVL72	18x GB300 NVL72	18x VR NVL144	18x VR CPX 18x VR NVL144	18x VR CPX
GPU	Type	B200	B300	R200	-	-
CPU	Type	Grace	Grace	Vera	Vera	Vera
CPX GPU	Type	-	-	-	Rubin CPX	Rubin CPX
FP4 Dense FLOPS	PFLOPs	720.0	1,080.0	2,397.6	5,277.6	2,880.0
HBM Memory Capacity	TB	13.8	20.7	20.7	20.7	-
GDDR7 Memory Capacity	TB	-	-	-	18.4	18.4
HBM Memory Bandwidth	TB/s	576	576	1,476	1,476	-
GDDR7 Memory Bandwidth	TB/s	-	-	-	288	288
Rack-Level Content						
CPUs	#	36	36	36	36	36
GPU Packages	#	72	72	72	72	72
Rubin CPX GPUs	#	-	-	-	144	144
Total NICs	#	72	72	144	144	144
Total Compute and Networking Chi	#	180	180	252	396	324
Networking						
Scale-Up World Size	#	72	72	72	72	-
Number of NVSwitches	#	18	18	36?	36?	-
NVLink Scale-Up Bandwidth (uni-di)	Tbit/s	518	518	1,037	1,037	-
Scale-out NIC	Type	CX-7	CX-8	CX-9 800G	CX-9 800G	CX-9 800G
Scale-out NIC per Compute Tray	#	4	4	8	8	8
Scale-out Bandwidth (uni-di)	Tbit/s	28.8	57.6	115.2	115.2	115.2
Front-end NIC	Type	Bluefield-3	Bluefield-3	Bluefield-4	Bluefield-4	Bluefield-4
System Design						
Compute Tray Connectivity	Type	Cable + PCB	Cable + PCB	PCB	PCB	PCB
Cooling	Type	Liquid(85%) + Air(15%)	Liquid(85%) + Air(15%)	Liquid (100%)	Liquid (100%)	Liquid (100%)
Power Budget	kW	~140	~180	~225	~370	~190

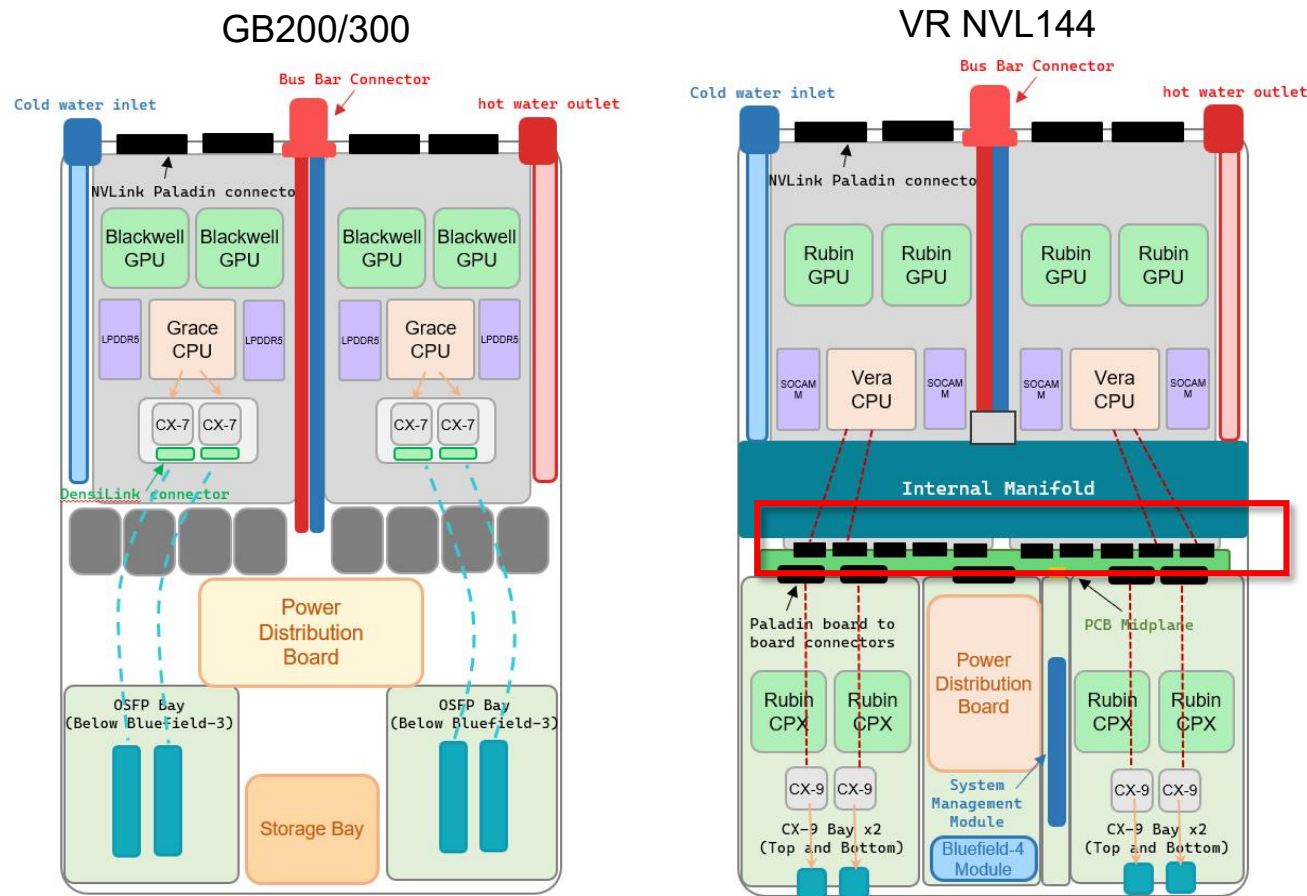
问题七：Rubin CPX有什么变化？

- 由于新增CPX GPU，computer tray布局发生较大变化：

- 1) 新增了一块链接bianca板以及下方CX-9网卡的midplane；
- 2) Rubin CPX GPU主板，在compute tray内新增8颗Rubin CPX GPU，位于CX-9网卡上方，放置在四张子卡上。

- 具体来看，Vera Rubin NVL72通过增加中板（midplane）和改变布局，减少铜缆的使用，以应对空间和可靠性挑战。为了应对GB200/GB300组装中Overpass布线空间受限、可靠性低等挑战，VR NVL144 CPX采用无线缆设计。overpass被替换为Paladin板对板连接器，与位于机箱中间的midplane相连。除overpass外，连接OSFP cage与connectX网卡的线缆、连接PCIe至前端Bluefield DPU及本地NVMe存储的线缆、其他侧边带线缆均被取消。由于PCB承载了更多的信号传输，推动PCB材料升级，叠加新PCB增加，VR系列机柜PCB价值量大幅提升。
- 为适应这种无线缆设计，Bianca板上半部分的CX-9网卡从机箱后半部移至前半部。在GB200/GB300机型中，bianca板与CX-7/8之间的PCIe信号传输距离短于CX-7/8与OSFP接口笼之间的传输距离。当需要将200G以太网/InfiniBand信号从计算托盘后部的网卡传输至前部OSFP接口时，由于单通道200Gbit/s速率下PCB信号损耗过高，必须采用overpass桥接。而CPX设计中，网卡与OSFP接口距离缩短后，单通道速率较低的PCIe Gen6信号（64Gbit/s单向）得以通过PCB走线完成长距离传输。尽管PCIe Gen6信号在PCB上的驱动仍具挑战性，但通过升级PCB材料可确保良好的信号完整性。

图：Compute Tray布局变化和scale out信号传输路径



资料来源：SemiAnalysis, Nvidia。国信证券经济研究所整理

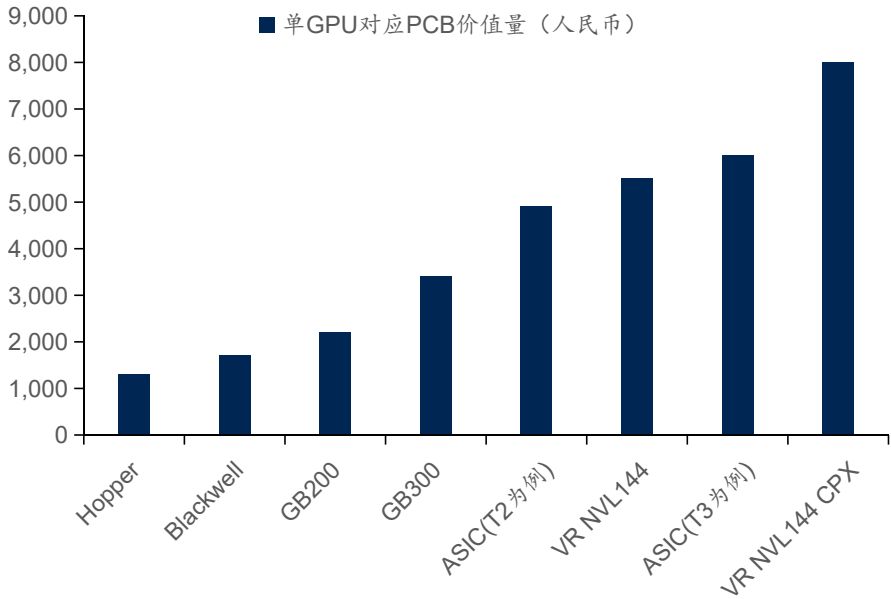
问题八：Rubin系列PCB价值量？

- GB300 NVL72 PCB量价拆解：**1) Bianca板：使用M8级别覆铜板，规格为5阶22层HDI，单价约4000~4500元/块，单个GB200 NVL72机柜中需要18个Compute Tray，共36块Bianca板，合计单rack价值量约14~16万元；2) Switch板：根据Semianalysis，Switch tray通过集成多颗NVSwitch芯片，构建低延迟、高带宽的GPU通信网络，使用M8级别覆铜板，规格为24层高多层PCB，单价约8000~8500元/块，单个GB200 NVL72机柜中需要9个Switch Tray，合计单rack价值量约7~7.5万元；3) 配板：包括ConnectX-7网卡板及DPU板等，对PCB要求较低，预计价值量单rack不超过3万元。根据上述测算，我们预计GB200 NVL72单机柜PCB价值量约23~25万元，单GPU对应PCB价值量为3000+元。
- Vera Rubin CPX系列PCB量价拆解：**以NVL144 CPX为例（价值量最高的架构），1) ComputerTray仍包含两块类似GB300的Bianca板，预计规格为5阶26层HDI，单机柜23~24万元；2) Switch Tray预计使用M8级覆铜板的32层HLC，预计单机柜价值量为10~11万元；每个托盘内含有8个CPX GPU，放在4个子卡上，预计为5阶22层HDI，单柜价值量约18~20万元；3) Midplane用于替代GB300 Tray中的跳线，连接Bianca主板、CX-9网卡和Bluefield DPU，由于其对于信号传输速率要求较高，我们认为其或将采用M9材料层高多层板，价值量约6~6.5万元。

图：NV服务器PCB价值量预测

		GB200 NVL72	GB300 NVL72	VR 200 NVL144
Computer Tray	规格	5阶22层		5阶26层、M8
	供应商	欣兴	胜宏、欣兴、定颖	胜宏、欣兴、定颖
	单机柜价格	14~15万元		23~24万元
NVSwitch Tray	规格	24层 HLC		32层 HLC、M8
	供应商	沪电股份、TTM、胜宏	胜宏、沪电、TTM	胜宏、沪电、TTM
	单机柜价格	7万元		10~11万元
CPX子卡	规格			5阶22层 HDI、M9
	供应商			胜宏
	价格			18~20w
Midplane	规格			44层 HLC、M9
	供应商			胜宏、广合
	单机柜价格			6~6.5w
对应单芯片价值量(元/颗)		约2900		约8000

图：单GPU对应PCB价值量



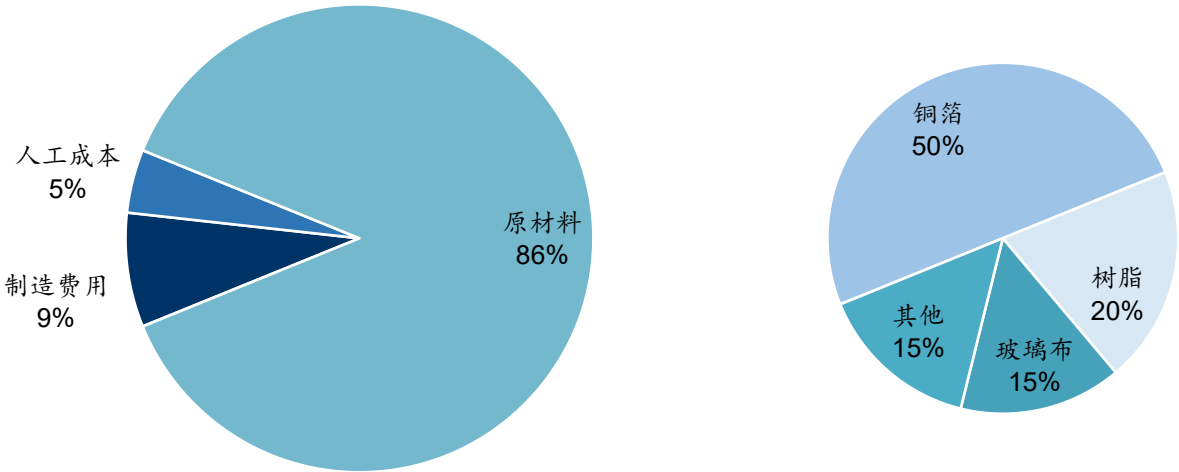
资料来源：semianalysis，可鉴智库，各公司公告，国信证券经济研究所测算

资料来源：semianalysis，各公司公告，国信证券经济研究所测算

问题九：铜价如何影响覆铜板和PCB价格？

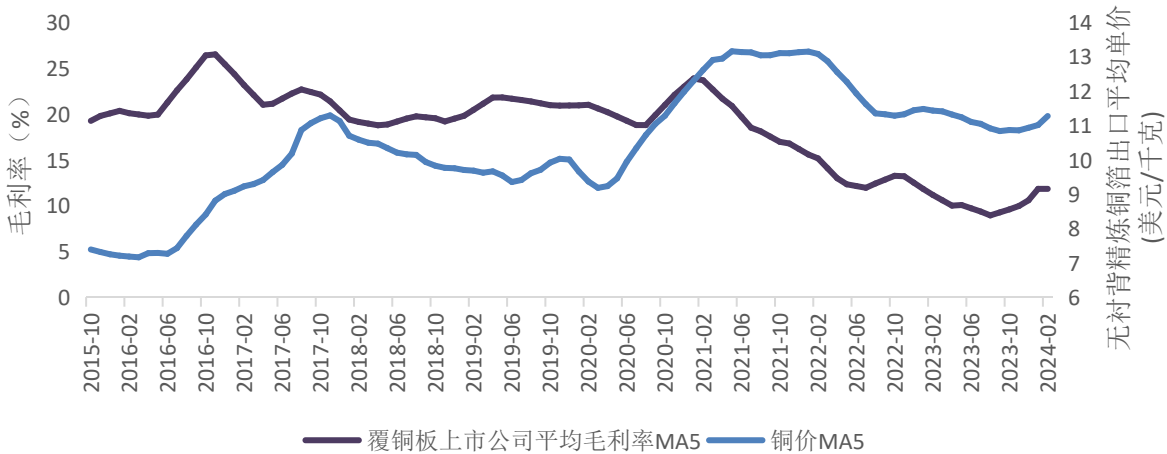
- 由于铜是生产PCB和覆铜板的主要原材料，因此铜价格的波动及走势很大程度上会影响PCB厂商及覆铜板厂商的业绩表现。根据中商产业研究院整理，PCB的成本结构中直接成本占比将近60%，其中覆铜板的占比最高，达到27.31%。覆铜板是PCB生产成本中占比最高的材料，其成本结构中，铜箔占比最多，占50%，其次是树脂和玻纤布，分别为26.1%和19.1%。
- 根据我们分析，2015年至2024年，铜箔和覆铜板厂商（生益科技、南亚新材、华正新材）的毛利率成正相关。主要原因为覆铜板竞争格局较PCB显著集中，具有较强的议价能力，当铜价上涨，覆铜板厂商将向下游PCB厂商涨价，转嫁原材料上涨压力，并带动利润率修复。
- 铜价长期受制于供给端扰动与宏观金属属性共振，中枢水平呈持续上行趋势。2025年9月，全球第二大铜矿印尼Grasberg矿部分停产，预计影响约20万吨铜供应，复产时间尚不确定。需求端来看，美国降息周期启动叠加全球能源电力化与AI算力基础设施建设加速，铜需求结构性增长趋势明确，推动价格中枢进一步上移。生益科技、建滔积层板等主要覆铜板厂商在1H25已陆续上调中低端产品售价。但针对AI服务器、高速通信等应用的高端覆铜板，由于下游算力客户议价能力强且产品毛利率相对充足，短期内价格上行空间有限。

图：覆铜板成本拆分



来源：Prismark，国信证券经济研究所整理

图：铜价走势和主要覆铜板厂商毛利率的对比（元/吨，%）

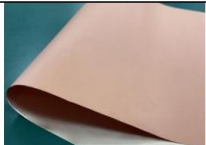


来源：Wind，国信证券经济研究所整理

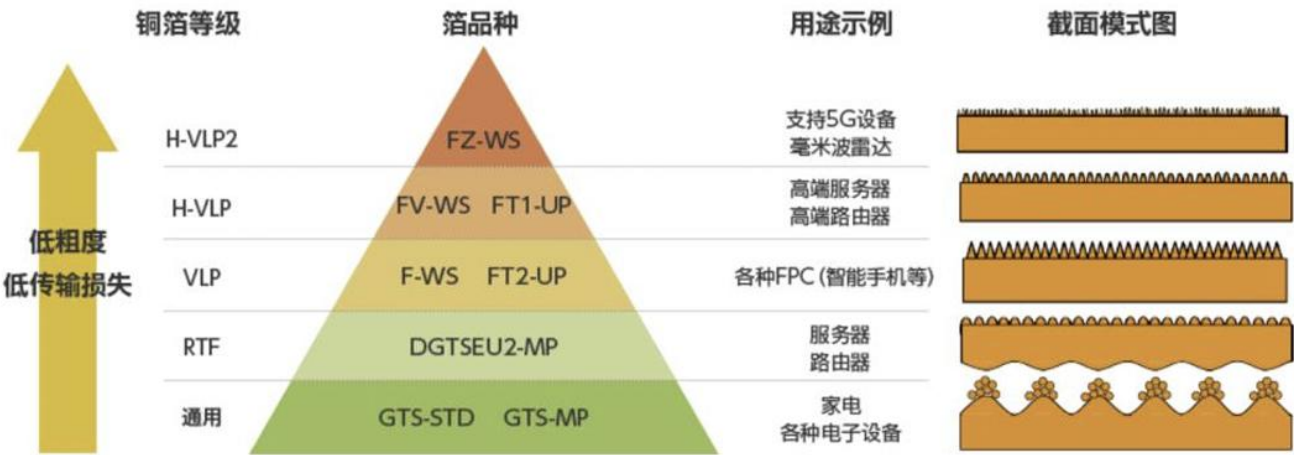
问题十：上游核心材料有哪些？——铜箔

- **PCB铜箔种类多样**，**HTE铜箔**称为高温高延伸铜箔，能在180℃保持优异延伸率，是PCB常用薄膜；**RTF铜箔**是双面都经过粗化处理，用于多层板内层铜箔；**HVLP铜箔**中晶体平均粗化度很低。
- **传统电解铜箔表面粗糙度过高**，会造成信号反射与插损增加，AI服务器主板全面采用超平滑反光面铜（HVLP铜）。HVLP铜箔拥有超低的表面粗糙度，表面粗糙度Rz严格控制在2μm以下，还具备优良的物理性能、良好的热稳定性、低信号损耗、化学稳定性和蚀刻性、良好的高温伸长率，广泛应用于AI服务器主板、高频高速电路、高速线路板等对信号完整性和可靠性要求极高的应用场景。目前AI服务器中主要使用HVLP4铜箔。
- **HVLP铜箔长期被海外厂商垄断**。国外HVLP铜箔供应商包括日本三井金属、日本福田金属、日本日进、日本古河电气、韩国斗山集团、韩国索路思高新材料等，其中日本三井金属是全球HVLP铜箔龙头企业。

图：PCB铜箔种类

产品类型/规格	示例图	主要描述	主要用途
高温高延伸铜箔（HTE箔）		具有良好的高温抗拉、延伸性能、优良的耐热性和可蚀刻性、防氧化性	用于多种类覆铜板及线路板，终端应用于消费电子、电子设备等
高TG无卤板材铜箔（HTE-W箔）		具有更强的剥离强度和耐热性，良好的高温抗拉、延伸性能，优良的可蚀刻性和防氧化性	用于高玻璃化温度板材，终端应用于高端电子设备等
反转处理铜箔（RTF箔）		采用光面粗化处理技术，具有极低的表面粗糙度，铜芽短，易于蚀刻，阻抗控制性强等特点	用于5G通讯板，终端应用于服务器及路由器等
低轮廓铜箔（VLP箔）		具有极低的表面粗糙度，比常规铜箔更低的表面轮廓结构，能够减少信号在高速传输中的损失、衰减，并具有优异的电路蚀刻性	用于低损耗要求的印制电路板，终端应用于智能手机、服务器等

图：分品种标准铜



来源:铜冠铜箔招股说明书，国信证券经济研究所整理

来源:日本古河电工，国信证券经济研究所整理

问题十：上游核心材料有哪些？——玻纤布

- 电子玻纤布作为高性能复合材料的核心增强基材，是保证 PCB 机械、电气与热稳定性的关键基础材料。电子玻纤布是一种由玻璃纤维纱线编织而成的高性能增强材料。广泛用作高性能复合材料的基础和增强材料，通过与各种有机或无机材料结合，产生具有优良的机械强度、耐热性、化学耐久性、阻燃性、电绝缘性和尺寸稳定性的复合材料，支持PCB满足严格的电气与机械性能要求。
- 低介电电子布拥有较低的Dk/Df值，高速信号传输质量高，是AI高速覆铜板的核心材料。在电子布按功能分类体系中，低介电电子布，是一种具有低介电常数（Low-Dk）和低介电损耗（Low-Df）的玻璃纤维布，可以有效减少信号传输过程中的衰减和失真，提高信号传输速度和质量。随着5G、AI等新兴技术的发展，传统电子布的介电性能已无法满足需求，低介电电子布应用快速提升。
- 电子布的代际划分也体现了行业在材料体系与性能需求上的升级路径。电子布的分类体系中还有一种代际划分，这种代际划分并非国际或国家标准体系，而是由产业链各环节（玻纤厂、覆铜板厂、PCB厂及下游整机厂）在实践中形成的行业共识性定义。其核心目的是区分电子布在材料体系、工艺水平与应用适配能力上的演进阶段。通常，一代布对应传统E玻璃体系，二代布指低介电电子布（如D/NE布），三代布则指以石英或超低损耗玻璃为代表的高频高速布。该划分反映了电子布从基础绝缘材料向低介电、低损耗、高稳定性方向持续升级的技术路线。

图：特种玻纤布的应用场景

技术	核心参数	技术特征	代表产品
第一代电子布 (基础绝缘阶段)	介电常数 (Dk) ≈4.0; 介电损耗 (Df) ≈0.003; 纱线细度≥150tex。	满足消费电子、普通家电等场景的基础绝缘需求，但无法适应广泛应用于低端PCB或高速信号传输。	7628布 (Dk≈4.5)
第二代电子布 (中高频适配阶段)	Dk≈3.5; Df≤0.002; 纱线细度75 - 150tex, 单丝直径6 - 9 μm。	通过优化玻璃配方（如引入硼硅酸盐）和表面处理工艺（硅烷耦联剂、烧蚀助剂），提升与树脂的结合力，降低介电损耗。	5G基站天线板、汽车电子（车载雷达）、普通通信设备。
第三代电子布 (高速阶段)	Dk<3.0; Df<0.001; 纱线细度≤50tex, 单丝直径≤5 μm（超细纤维）。	采用石英纤维 (Dk≈3.7) 或低介电玻璃配方（如含氟硼硅玻璃），突破传统E玻纤性能极限。	AI服务器、高端IC载板（FCBGA）、航空雷达天线设备。

资料来源：智研咨询，国信证券经济研究所整理

图：特种玻纤布的应用场景

Application		Device/ component	Substrate type		Required performance	Glass fiber type	
						High-end	Middle-end
Telecom/ infra- structure	• Base stations • Data center Switch/Router Server • AI servers	Processor • controller	Semiconductor package substrate	CPU/GPU/ASIC	Low CTE	T	E
				NAND memory	Low CTE	T	E
				DDR memory	Low dielectric tangent	NE /NER	E
		Motherboard	Servers(AI,General)		Low dielectric tangent	NE/NER/NEZ	E
			Switch(Core,AI)		Low dielectric tangent	NE/NER	E
			Network card (NIC)		Low dielectric tangent	NE/NER	E
Edge equipment	Smartphone Tablet Mobile PC Edge AI device	Processor	Semiconductor package substrate	AP• CPU/NPU	Low CTE	Ultra-thin T, T	Ultra-thin E
		Non-volatile memory		NAND memory	Low CTE	Ultra-thin T	Super ultra-thin E
		Volatile memory		DDR memory	Low CTE	Ultra-thin T (Smartphone)	
		Volatile memory		DDR memory	Low dielectric tangent	NE (PC)	
		Motherboard	Motherboard		Low dielectric tangent	Ultra-thin NE New	Ultra-thin E
		Wireless communication	RF package substrate		Low dielectric tangent	Ultra-thin NE	Ultra-thin E
		Desktop • Laptop PC	Semiconductor package substrate	CPU/GPU/NPU	Low CTE	T	E
				DDR memory	Low dielectric tangent	NE (PC)	E
		AR/VR • Drone	Semiconductor package substrate		Low CTE	T	Ultra-thin E
		Advanced SoC	Semiconductor package substrate		Low CTE	T	E
Automobile	EV • ADAS	Advanced SoC	Semiconductor package substrate		Low dielectric tangent	Ultra-thin NE	E
		Millimeter wave radar	Module board		Low dielectric tangent	Ultra-thin NE	E

资料来源：NITTO，国信证券经济研究所整理

问题十：上游核心材料有哪些？——玻纤布

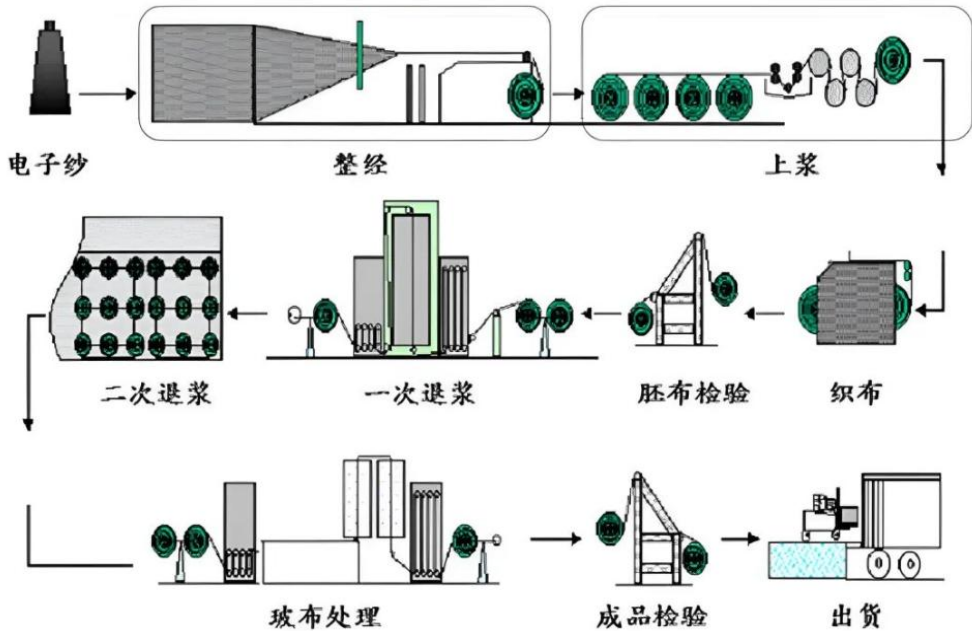
- 电子布的分类体系中还包括以玻璃成分和纤维细化程度为基础的命名方式，这种分类源于玻璃配方体系的技术差异，最早由国际玻纤厂商（如NEG、Owens Corning、AGY等）在研发阶段提出。其中，“E布”指以电气绝缘级E-glass为原料的传统电子布，是行业最早的标准化体系；“D布”则在E-glass基础上通过调整氧化硼、氧化铝等比例形成低介电玻璃体系（D-glass），用于改善高频特性；其后又衍生出NE、L、Q等系列，代表更细纤维和更低介电损耗的材料体系。因此，E、D、NE、L、Q等命名并非织造规格，而是依据玻璃化学体系与性能等级形成的行业功能性分类，用于标识不同代次电子玻纤在介电性能与应用领域上的技术梯度。
- 目前AI服务器用高速覆铜板大量使用二代布，未来Q布渗透率将逐步提升。国产化率方面，一代布竞争激烈，国产化率高，毛利率较低；二代布国产替代进行中，但高端仍依赖日东纺、台光电子等，毛利率较高；三代布全球由日东纺、AGC垄断，国产化率极低。目前，三代布市场规模仍处于起步阶段，国内企业通过自主研发和产能扩张，将快速缩小与日企的差距，但技术认证周期长、原料供应受限仍是挑战。目前，LowDK2代玻纤布供应较为紧缺，产品价格持续上涨，但随着国产产能扩充积极，相关缺口有望快速补上。

图：当前可用高模量纤维的性质

纤维种类	抗拉强度 (纤维韧性)	弹性模量 (刚性/硬度)	介电常数	介电损耗	密度 (g/cm3)	典型单丝直径 (微米)	应用领域
E Glass	5	250	6.2	0.002	2.5	6~9	最传统的电子玻纤材料
S Glass	8	300	5.2	0.003	2.5		用于航空结构件，非电子布体系
NE Glass			4.6	0.0007		3.5	第二代低介电布
D Glass		200	4.0	0.0026	2.14	4~5	改良型低介电玻纤
Quartz	25	370	3.7	0.0001	2.2	2.5~3	石英纤维布，几乎无损耗，是超高速 / 高频的理想材料
HMPP	10	200	2.3	0.0002	0.9		工程塑料纤维
Aramid	23	950	4.5	0.019	1.4		可用于柔性覆铜板
UHMWPE	30	1400	2.3	0.0005	0.96		极低密度，非电子布体系
Carbon	11	3300			1.8		导电，不可用于PCB基材

资料来源：Innegrity LLC。国信证券经济研究所整理

图：电子纱至电子布的生产流程



资料来源：宏和科技。国信证券经济研究所整理

1、宏观AI应用推广不及预期。AI技术在应用推广的过程中可能面临各种挑战，比如：（1）AI技术需要更多的时间来研发和调试，而且在应用过程中可能会受到数据质量、资源限制和技术能力等因素的制约；（2）AI技术的实施需要更多的资源和资金支持；（3）市场竞争可能也会影响企业在AI应用推广方面的表现。因此，投资者应审慎评估相关企业的技术实力、资金实力以及管理能力，相关企业的AI应用存在推广进度不及预期的风险。

2、AI投资规模低于预期。尽管AI技术在过去几年中受到广泛关注，但AI相关领域的企业投资回报并不总是符合预期。部分企业在AI领域可能缺乏足够的经验和资源，难以把握市场机会。此外，市场竞争也可能会影响企业的投资力度。因此，存在AI领域投资规模低于预期，导致企业相关业务销售收入不及预期的风险。

3、AI服务器渗透率提升低于预期。虽然AI服务器的应用已经较为广泛，但AI服务器渗透率提升的速度存在低于预期的风险，这与企业对AI技术的投资意愿有关，也可能与市场需求和技术进展的速度有关。

4、AI监管政策收紧。由于AI技术的快速发展和广泛应用，监管机构可能会加强对AI技术的监管力度。监管机构可能会制定严格的AI技术使用规定，以保障人们的隐私和数据安全，这些监管政策可能会对企业的业务模式和发展战略造成影响。

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

分析师承诺

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

重要声明

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

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

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

证券投资咨询业务的说明

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

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



国信证券
GUOSEN SECURITIES

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路125号国信金融大厦36层

邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路1199弄证大五道口广场1号楼12楼

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街6号国信证券9层

邮编：100032