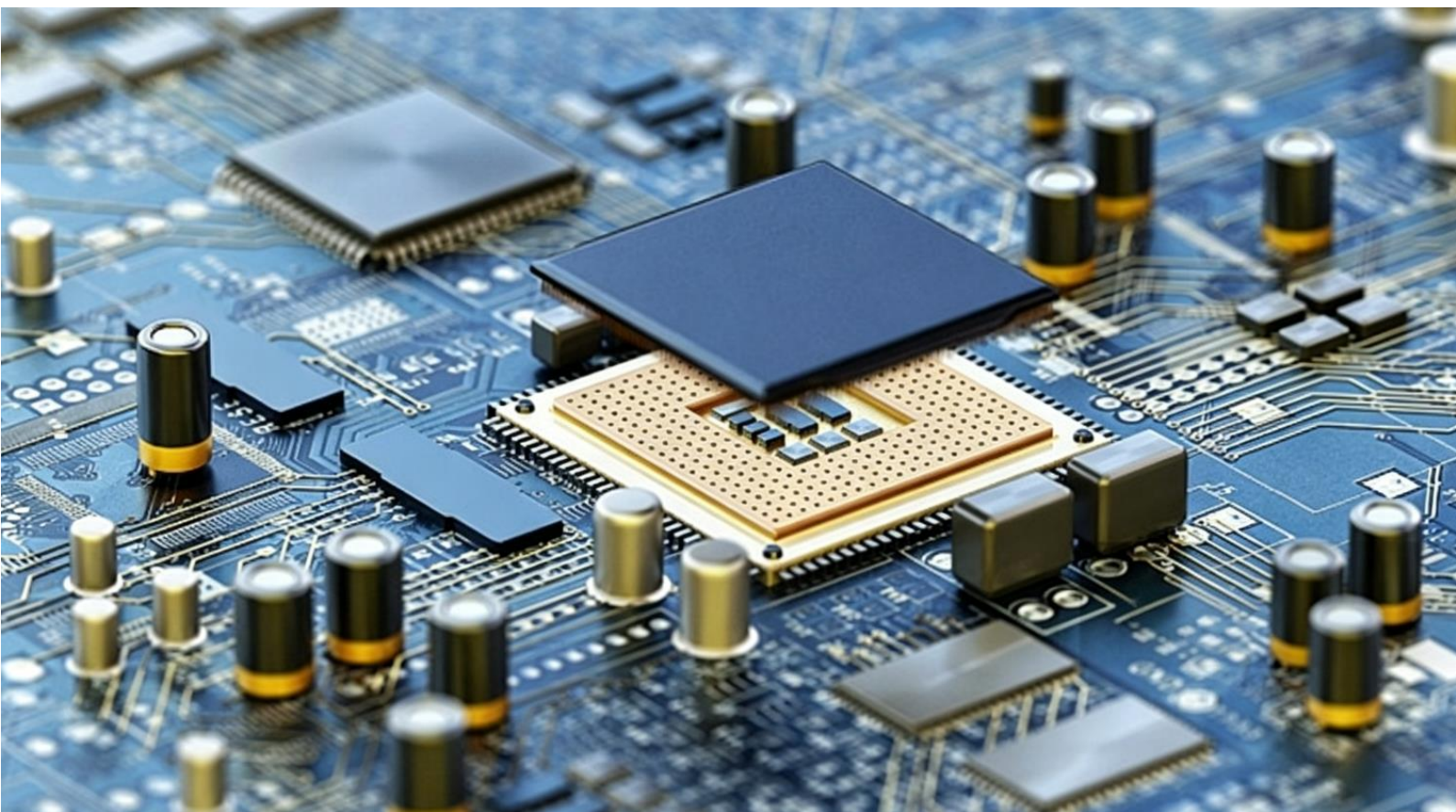




AI 推动 PCB 升级，HDI 和高多层增速快

——PCB 深度行业篇

电子行业首席分析师：高峰

电子行业分析师：龙天光



AI 推动 PCB 升级，HDI 和高多层增速快

——PCB 深度行业篇

2026 年 8 月 12 日

电子行业

推荐 维持评级

分析师

高峰

☎: 010-80927671

✉: gaofeng_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码: S0130522040001

龙天光

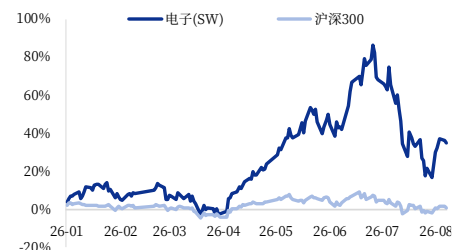
☎: 021-2025-2646

✉: longtianguang_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码: S0130519060004

相对沪深 300 表现图

2026-8-11



资料来源: 中国银河证券研究院

相关研究

- **AI 发展带动 HDI、高多层等需求快速增长。**根据 Prismark, 2029 年全球 PCB 市场规模预计将达 1,092.58 亿美元, 2024-2029 年年均复合增长率预计为 8.2%。其中, 2025 年中国大陆 PCB 产值为 484.59 亿美元, 约为全球 PCB 产值的 57%。2029 年中国 PCB 市场规模预计将达 624.63 亿美元, 2024-2029 年年均复合增速为 8.7%。2025 年, 全球 HDI 产值为 157.17 亿美元, 同比增长 25.6%; 全球多层板产值为 330.91 亿美元, 同比增长 18.2%。根据 Prismark 数据, AI 服务器相关 PCB 市场 2024-2029 年年均复合增速将达到 18.7%; 其中, AI 服务器相关 HDI 的年均复合增速为 29.6%, AI 相关 18 层及以上多层板年均复合增速为 33.8%, 远超过 PCB 行业平均 8.2% 的增速。服务器/数据储存、网络通信、汽车电子等下游行业需求将在 AI 的推动下持续增长, 从而带动高多层板、HDI 板保持较高增长。
- **AI 算力芯片升级推动 CCL 和 PCB 升级, 特殊 CCL 国产替代空间大。**英伟达 Rubin 芯片使用的核心 PCB 超过 20 层, CCL 升级至 M9。根据 Trendforce, Rubin 平台为达成低损耗与低延迟, 全面升级使用材料, 包括 Switch Tray 采用 M8U 等级 (Low-Dk2+HVLP4) 和 24 层 HDI 板设计, Midplane 与 CX9/CPX 则导入 M9 (Q-glass+HVLP4), Midplane 的超高多层 PCB 为 44 层。单台服务器的 PCB 价值比上一代提升逾两倍。Google TPU V7 和 AWS Trainium3 等 ASIC AI 服务器同样导入高层 HDI、低 Dk 材料与极低粗糙度铜箔。随着 AI 算力芯片的升级, CCL 随之升级, 核心 PCB 层数跟着提升。端侧 AI 的核心特征为高算力 SoC/NPU、高密度 BGA、瞬时大电流、多传感器射频混合信号等, 端侧 AI 的 PCB 在板材、层叠、HDI 工艺、PDN 电源等全面升级。AI 端侧产品对高多层、高频高速、高密度互连 PCB 需求激增。2024 年, 中国 CCL 产能全球占比为 73.3%, 但国产 CCL 全球市占率约为 20%, 国产特殊覆铜板全球市占率仅为 8.3% 左右, 国产替代空间大。
- **高频高速低损耗性能推动 PCB 用铜箔和电子布升级。**PCB 在 1GHz 以上频率传输高速信号需要使用高频高速材料, 目前铜箔行业正从 HVLP2/3 向 HVLP4/5 及无轮廓铜箔演进。根据观研天下, AI 服务器对 HVLP 铜箔需求激增, 单台用量为传统服务器的 8 倍, 英伟达新一代 Rubin 平台采用 HVLP5 代铜箔配套 PTFE 基板, 推动价值量提升。目前 A 股主要的铜箔公司有铜冠铜箔、德福科技、中一科技、海星股份、诺德股份等。为降低高频信号传输损耗, 降低热膨胀系数, 低介电电子布近年来在 AI 服务器、数据中心交换机、光模块等高频高速通信领域得到了大规模应用。低热膨胀系数电子布开始在 AI 芯片封装基板、高端手机芯片封装基板中推广应用。第二代 Low Dk/Df 电子布和 Low CTE 电子布及 Q 布前景广阔。国内电子布相关主要上市公司有宏和科技、中材科技、中国巨石、国际复材等。石英纤维布介电性能与热稳定性表现优秀, 主要应用于卫星通信、航天工程等特定尖端领域。
- **随着 PCB 向高多层、高集成度升级, 其制造工艺和设备随之升级。**PCB 制造工艺目前已达微米级。改良型半加成法 (MSAP) 工艺制程能实现高精度、高密度线路 (如 0.018mm 线宽) 且保持量产可行性, 已被用于制造类载板

PCB。HDI 板对阻抗的稳定性要求更高，其细线路、薄介质层等特性又增加了阻抗管控的难度。激光钻孔技术是实现盲孔、埋孔（HDI 板关键结构）的核心工艺，孔径可精细至 0.05mm。胜宏科技、红板科技、中京电子等公司激光钻孔能做到 0.07mm 以下。多层 PCB 加工导致机械钻孔效率大幅下降，同时大幅提升了激光钻孔的需求。

- **投资建议：**AI 算力芯片升级和 AI 端侧产品推动 CCL 和 PCB 升级。AI 服务器/数据储存、网络通信等下游行业需求将在 AI 的推动下持续增长，带动高多层 PCB、HDI 板保持较高增长，AI PCB 产品迎来量价齐升。高频高速低损耗性能推动 PCB 用材料升级，相关电子布、铜箔、树脂等受益。PCB 向高多层、高集成度升级，其制造工艺和设备随之升级。国产特殊覆铜板全球市占率仅为 8.3%，国产替代空间大。2026 年上半年，A 股 PCB 企业东山精密、深南电路、沪电股份和 CCL 企业金安国纪、南亚新材、华正新材等半年报业绩预告大部分实现高增长，产业逻辑持续兑现。建议关注深南电路、沪电股份、胜宏科技、东山精密、鹏鼎控股、景旺电子、生益科技、生益电子、兴森科技、广合科技、红板科技、南亚新材、金安国纪、方正科技、华正新材、宝鼎科技、中富电路、明阳电路等。
- **风险提示：**PCB 厂商新签订单及执行落地不及预期的风险；AI 芯片需求及量产不及预期的风险；应收账款回收不及预期的风险；AI 应用商业化不及预期的风险。

目录

Catalog

一、 AI 算力升级推动 PCB 和 CCL 高端化	5
(一) 中国 PCB 产值占据全球主导地位	5
(二) PCB 产业链全景与价值分布	6
(三) 高频高速 CCL 国产替代空间大	12
二、 AI 服务器推动 PCB 向高多层升级.....	17
(一) AI 算力芯片升级拉动多层板需求	17
(二) 全球 AI 服务器出货量持续增长	18
(三) 端侧 AI 推动 PCB 升级	20
三、 AI PCB 推动材料与制造升级.....	21
(一) 高频高速与高可靠性 PCB 推动材料升级	21
(二) 高多层 PCB 推动制造和设备升级.....	22
四、 推荐 AI PCB 及材料设备升级产业链.....	25
五、 风险提示.....	27

一、AI 算力升级推动 PCB 和 CCL 高端化

(一) 中国 PCB 产值占据全球主导地位

PCB 是电子工业的基石。PCB（Printed Circuit Board）称为印制电路板，又称印刷电路板，是电子元器件电气连接的载体。PCB 广泛应用于大数据中心、人工智能、新一代通信技术、新能源、汽车电子（新能源）、医疗仪器、计算机、航空航天等领域，被誉为“电子产品之母”。PCB 按结构层数可分为一般可分为刚性电路板、柔性电路板、刚柔结合板、金属基电路板、HDI 板、类载板和 IC 载板、特殊版等。

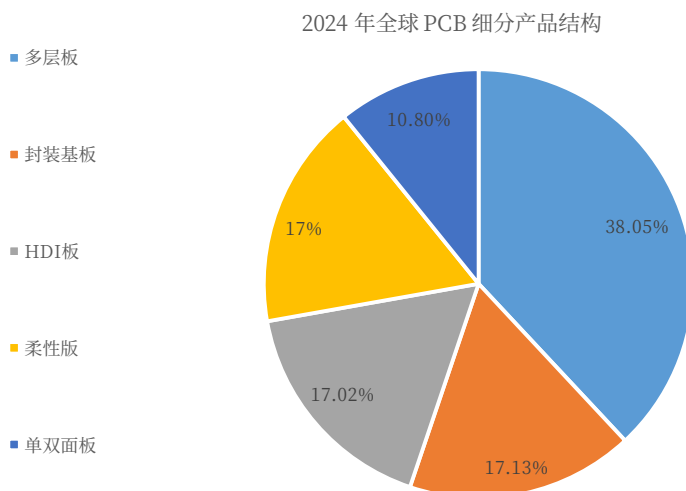
表1：PCB 产品分类

产品种类	产品子类	产品特性	应用领域
刚性板（硬板）	单面板	最基本的印制电路板，零件集中在其中一面，导线则集中在另一面上。主要应用于较为早期的电路和简单的电子产品	普通家用电器、电子遥控器和简单的电子产品
	双面板	在双面覆铜板的正反两面印制导电图形，通过金属导孔使两面的导线相互连通	消费电子、计算机、汽车电子、通信设备、工业控制等
	多层板	具有三层及以上导电图形的 PCB，层间有绝缘介质粘合，并有导通孔互连	消费电子、通信设备、工业控制、汽车电子、军工、航空航天等
柔性版		柔性绝缘基材制成，可自由弯曲、卷绕、折叠，实现三维空间布线	智能手机、笔记本电脑、平板电脑及其他便携式电子设备
刚柔结合板		在 PCB 上包含一个或多个刚性区和挠性区，将薄层状的挠性、刚性 PCB 底层组合层压而成，既可以提供刚性板支撑作用，又具有挠性板弯曲特性，满足三维组装需求	先进医疗电子设备、便携摄像机、折叠式计算机设备等
金属基板		由金属基材、绝缘介质层和电路层三部分构成的复合 PCB，具有散热性好、机械加工性能佳等特点。主要应用于发热量较大的电子系统中。	LED 液晶显示、LED 照明灯、车灯领域。
HDI 板		高密度互连（High Density Interconnect）板的简称，也称微孔板或积层板，常用于制作高精度电路板。HDI 板一般采用积层法制造，采用激光打孔技术对积层进行打孔导通，使整块印制电路板形成了以埋、盲孔为主要导通方式的层间连接。HDI 板实现印制电路板高密度化、精细导线化、微小孔径化等特性。	智能手机、笔记本电脑、数码相机、汽车电子以及其他消费电子产品，其中智能手机为 HDI 板的最大应用领域。
类载板		指 Substrate-like PCB，线宽/线距介于 HDI 板与 IC 载板之间，通常采用 SAP/mSAP 工艺制造。	电子设备、通信领域等
IC 载板		直接搭载芯片，提供电连接、保护、支撑、散热、组装等功效，实现多引脚化、小型化、超高密度封装。能缩小封装产品体积、改善电性能及散热性、实现超高密度或多芯片模块化的目的。IC 载板属于交叉学科的技术，它涉及到电子、物理、化工等知识。	半导体芯片封装
特殊板	厚铜板	任何一层铜厚为 3OZ 及以上的 PCB，可以承载大电流和高电压，同时具有良好的散热性能。	工业电源、军工电源、发动机设备等
	高频/高速板	高频板指使用低介电常数、低信号损耗材料生产的 PCB，具有较高的电磁频率，高速板是由低信号损耗的高端材料压制而成的 PCB，主要承担芯片组件间与芯片组与外设间高速电路信号的数据传输、处理与计算	通信基站、服务器/存储器、微波传输、卫星通信、导航雷达等

资料来源：红板科技招股说明书，鼎泰高科招股说明书，中国银河证券研究院

从产品结构来看,刚性板占市场主流地位。根据 Prismark, 2024 年刚性板市场合计占比 48.85%。其中多层板占比 38.05%, 单/双面板占比 10.80%; 其次是封装基板, 占比达 17.13%; HDI 板和柔性板分别占比为 17.02%和 17.00%。2025 年, 预计多层板占比 38.9%, 单/双面板占比 9.9%; 封装基板占比 17.5%; HDI 板和柔性板分别占比为 18.5%和 15.2%。

图1: 2024 年全球 PCB 细分产品结构



资料来源: Prismark, 中国银河证券研究院

2025 年, 中国的 PCB 产值约为全球 PCB 产值的 57%。根据胜宏科技 2025 年年报, 2000 年以前, 全球 PCB 产值 70%以上分布在美洲 (主要是北美)、欧洲及日本等地区。根据东山精密招股说明书, 全球 PCB 行业竞争激烈且分散, 2025 年前十大厂商占市场份额约为 37.4%。2006 年, 中国超越日本成为全球第一大 PCB 生产国。根据 Prismark 数据, 2025 年全球 PCB 产值为 848.91 亿美元, 同增 15.4%; 2029 年全球 PCB 市场规模预计将达 1,092.58 亿美元, 2024-2029 年年均复合增长率预计为 8.2%。其中, 2025 年中国大陆 PCB 产值为 484.59 亿美元, 2029 年 PCB 市场规模预计将达 624.63 亿美元, 2024-2029 年年均复合增速为 8.7%。2025 年, 全球 HDI 产值为 157.17 亿美元。受益于人工智能发展及 AI 算力提升, HDI、高多层等高端品需求快速增长。

表2: 2024-2029 年全球 PCB 产值复合增长率预测(按地区)/百万美元

类型/年份	2000	2024	2025E	2029F	2025E/2024	2024-2029F 复合增长率
美洲	10852	3493	3786	4368	8.40%	4.60%
欧洲	6702	1638	1864	2097	13.80%	5.10%
日本	11924	5840	6469	8078	10.80%	6.70%
中国大陆	3368	41213	48459	62463	17.60%	8.70%
亚洲(中国大陆、日本除外)	8724	21381	24313	32252	13.70%	8.60%
合计	41570	73565	84891	109258	15.40%	8.20%

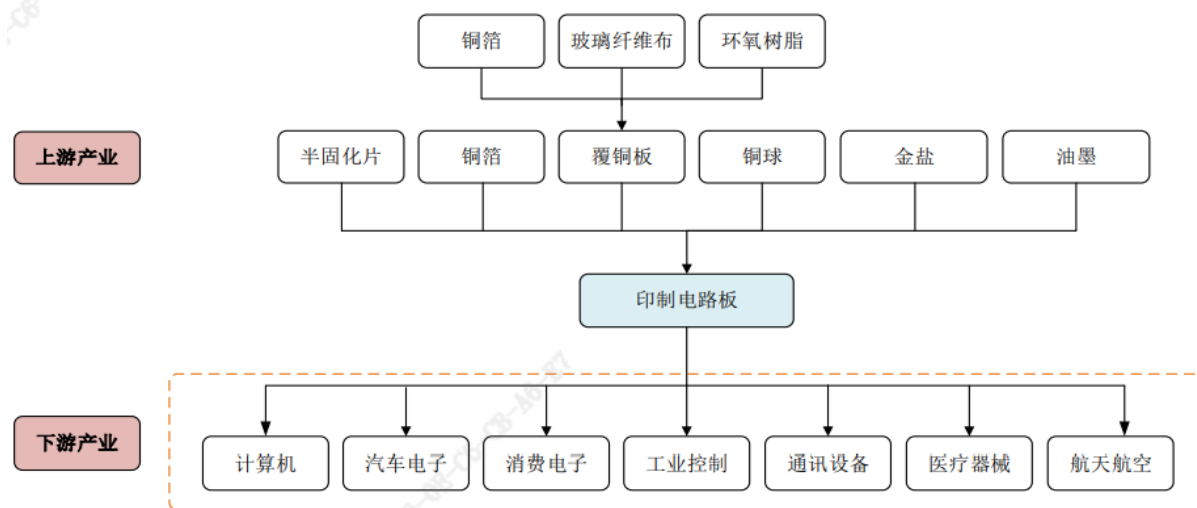
资料来源: 胜宏科技 2025 年年报, Prismark, 中国银河证券研究院

(二) PCB 产业链全景与价值分布

PCB 产业链呈上游原材料、中游制造、下游应用三部分。PCB 行业上游为生产所需的原材料, 主要包括覆铜板、半固化片、铜球、铜箔、金盐、油墨等。上游包括的上市公司主要有生益科技、

南亚新材、建滔积层板、金安国纪、华正新材、建滔集团、逸豪新材、海星股份等。中游主要是 PCB 制造，主要包括东山精密、胜宏科技、深南电路、沪电股份、鹏鼎控股、景旺电子、生益电子、广合科技、兴森科技、红板科技等公司。

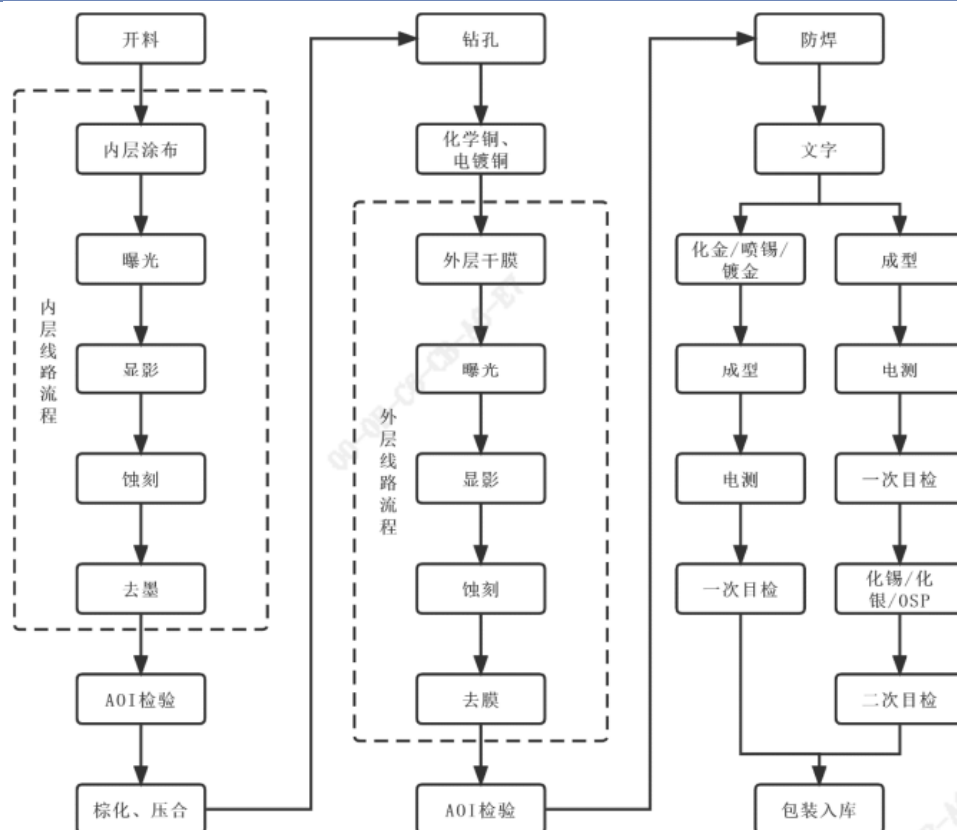
图2: PCB 产业链上下游



资料来源：红板科技招股说明书，中国银河证券研究院

PCB 制造主要包括开料、内层制造、压合钻孔、沉铜电镀、外层制作、成品检测等。根据深南电路招股说明书，公司 PCB 工艺流程包括下料、内层图形、内层蚀刻、内层检验、棕化、配板、层压、钻孔、沉铜、电镀、外层图形、外层蚀刻、外层检验、阻焊、丝印字符、表面涂敷、外形、电测试、成品检测、包装。开料一般指将大尺寸覆铜板（CCL）按订单尺寸裁切为生产基板，打磨边角，去除毛刺，方便后续加工。根据超颖电子招股说明书，多层电子板制造工艺主要包括内层线路板制造、外层线路板制造、成品检测等。

图3: 多层 PCB 制造工艺流程

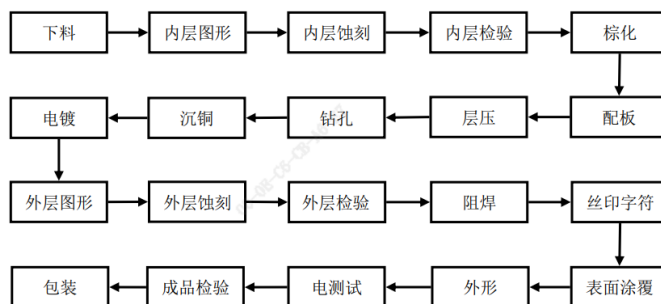


资料来源：超颖电子招股说明书，中国银河证券研究院

根据胜宏科技招股说明书，公司 PCB 制造工艺流程和上述超颖电子 PCB 制造流程类似。公司封装基板工艺流程包括减成法工艺流程、改进半加成法工艺流程。减成法（Tenting）工艺制程一般是在覆铜板上先整板电镀一层铜，将线路及导通孔保护起来，将不需要的铜箔蚀刻掉，只留下线路及导通孔中的铜。半加成法（SAP）工艺制程的主要原理是用干膜将不需要的图形覆盖，利用图形电镀加厚所需要即未被干膜覆盖的电路图形，再将不需要的部分快速蚀刻掉即可获得最后的电路图形。改良型半加成法（MSAP，全称 Modified Semi-Additive Process）工艺制程是在半加成法的工艺基础上进行改良而得的一种制作精细线路的线路制作技术。其主要制作原理与半加成法相似，均是对所需要的电路图形进行电镀加厚，再将不需要的部分通过差分蚀刻快速蚀刻获得所需要的电路图形。MSAP 工艺能实现高精度、高密度线路（如 0.018mm 线宽）且保持量产可行性，已被用于制造类载板 PCB。MSAP 难点在于保障亚毫米级线路的一致性和可靠率，需要极高的工艺管控水平。

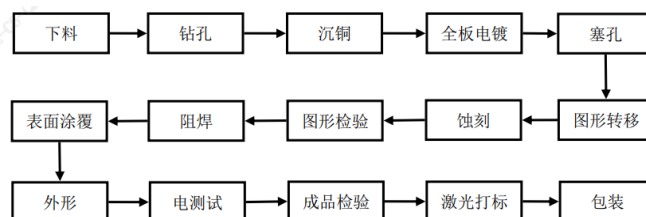
图4：胜宏科技 PCB 和封装基板制造工艺流程

1、印制电路板工艺流程图

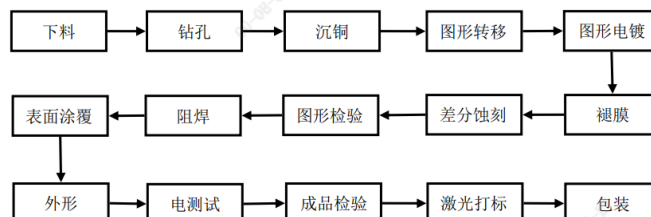


2、封装基板工艺流程图

(1) 减成法工艺流程



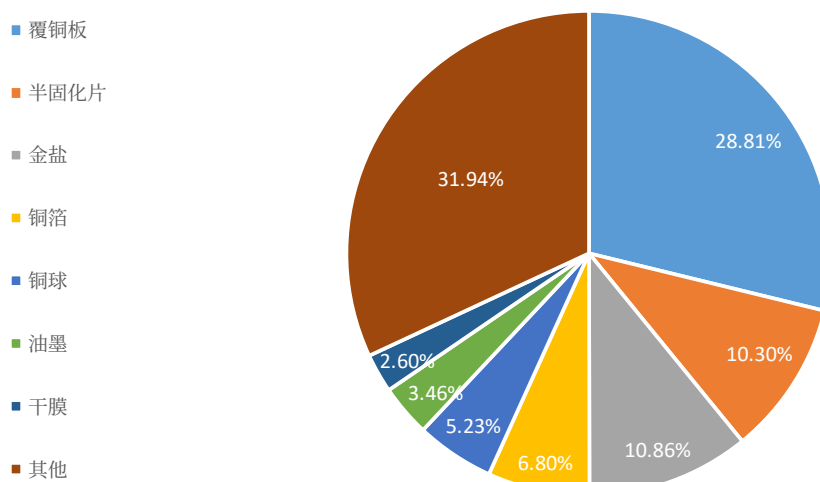
(2) 改进半加成法工艺流程



资料来源：胜宏科技招股说明书，中国银河证券研究院

原材料成本占 PCB 生产成本的一半以上。生产 PCB 的主要原材料是覆铜板、半固化片、金盐、铜箔、铜球、油墨、干膜等，其他原材料包括化学药水、零件、钻针、铣刀、槽刀、周转材料、金属材料等。根据超颖电子 2024 年主要原材料占原材料采购总额的比重情况，覆铜板占比 28.81%，半固化片占比 10.3%，金盐占比 10.86%，铜箔占比 6.8%，铜球占比 5.23%，油墨占比 3.46%，干膜占比 2.6%，其他占比 31.94%。覆铜板主要担负着 PCB 导电、绝缘、支撑三大功能，其性能直接决定 PCB 的性能，是生产 PCB 的关键基础材料，占直接材料成本比重最高。除了覆铜板以外，铜球和铜箔也是 PCB 生产的重要原材料。覆铜板、铜球和铜箔等原材料均是以铜作为基础材料，其价格受铜价影响较大。

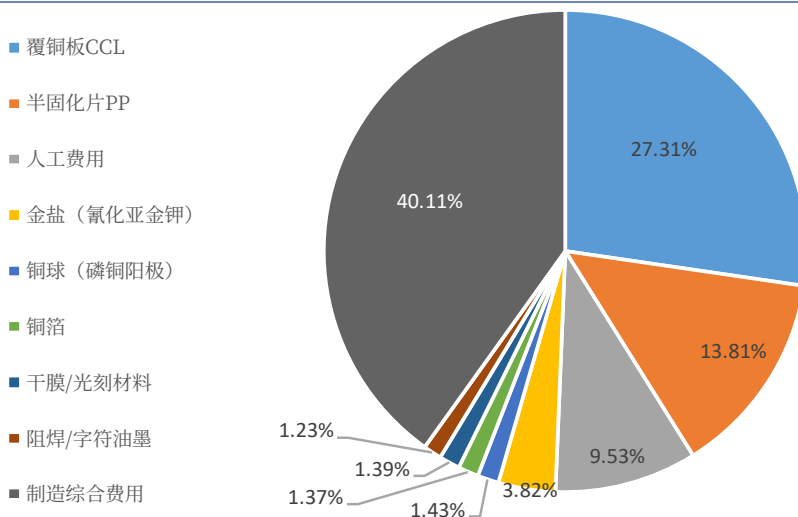
图5：超颖电子 2024 年主要原材料占原材料采购总额的比重



资料来源：超颖电子招股说明书，中国银河证券研究院

多层 PCB 的材料成本占比提升。根据中商产业研究院，一般 PCB 成本结构中，原材料占比约 60%，其中包括覆铜板、半固化片、金盐、油墨、铜球、干膜等，占比较高的有覆铜板、半固化片，分别占比 27.31%、13.81%；人工费用占比 9.53%；金盐占比 3.82%；铜球占比 1.43%；铜箔占比 1.37%；干膜/光刻材料占比 1.39%；阻焊/字符油墨占比 1.23%；综合制造费用占比 40.11%。随着 PCB 层数增加，首先，基材用量线性大幅增加。层数提升，芯板、PP 半固化片、超薄 HVLP 铜箔同步增加；其次，材料强制升级为高价高速基材。4-8 层可用廉价 FR-4；20 层以上 AI 板必须使用松下 M7、台光 EM-890K 等超低损耗板材，单价是普通 FR-4 的数倍，直接拉高原材料权重；第三，沉金、金手指大幅消耗金盐。高层算力板全板 ENIG 沉金+电镀硬金阶梯金手指，金盐成本由普通板大幅提升，贵金属耗材进一步抬升原材料总额。第四，高端辅材溢价。高端干膜、特种电镀药水、专用钻针、低粗糙度铜箔全部加价，原材料整体成本绝对值大幅上涨。高层板加工工时、设备折旧、水电绝对金额更高，但原材料涨幅远大于加工费涨幅，因此制造费用在总成本里的权重被动压缩。

图6：PCB 成本构成



资料来源：中商产业研究院，中国银河证券研究院

下游行业中服务器/数据存储对 PCB 的需求增速较快。PCB 下游行业主要包括通讯、计算机、

消费电子、汽车电子、服务器、工业控制、军事航空、医疗等领域。根据 Prismark，按应用领域划分的 PCB 与封装基板总市场需求 2025-2030 年复合年均增长率约为 7.7%。其中，服务器/数据存储对 PCB 的需求 2025-2030 年复合年均增速为 17.2%。有线通信基础设施对 PCB 的需求 2025-2030 年复合年均增速为 13.2%。

表3：2024-2030 年按应用领域划分的 PCB 与封装基板总市场需求/百万美元

应用领域	2024 年	2025 年预计	2026 年预测	2030 年预测	2025-2030 年复合年均增长率 CAAGR
计算机：个人电脑	9,429	10,168	10,460	11,414	2.30%
服务器/数据存储	10,916	15,675	21,610	34,679	17.20%
其他计算机设备	3,649	3,777	3,814	4,119	1.70%
智能手机	13,886	15,046	15,402	18,189	3.90%
有线通信基础设施	6,153	8,664	11,234	16,076	13.20%
无线通信基础设施	3,177	3,681	4,007	5,003	6.30%
消费电子	8,972	9,475	9,825	10,871	2.80%
汽车电子	9,195	9,717	9,931	11,416	3.30%
工业电子	2,918	3,158	3,341	4,053	5.10%
医疗电子	1,500	1,639	1,725	2,041	4.50%
军工/航空航天	3,770	4,153	4,432	5,486	5.70%
市场合计	73,565	85,152	95,780	123,348	7.70%

资料来源：Prismark，中国银河证券研究院

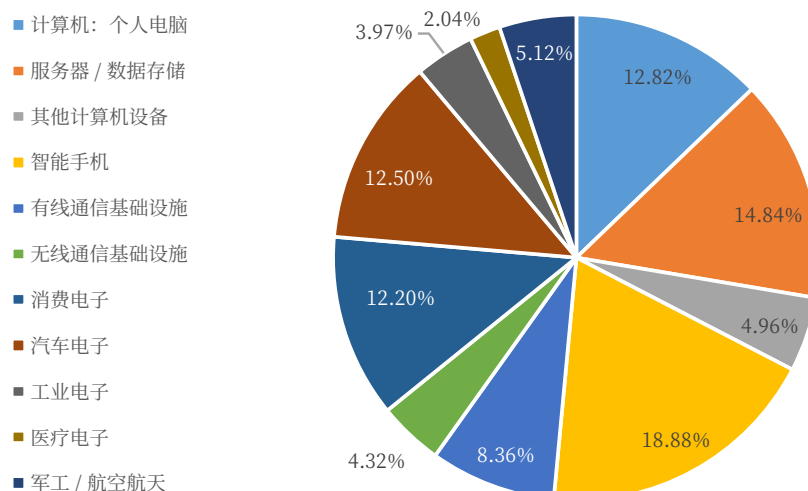
表4：2024-2029 年全球 PCB 产值复合增长率预测(按地区)/百万美元

类型/年份	2024	2025E	2029F	2025E/2024	2024-2029F 复合增长率
单双面板	7,947	8,390	9,627	5.60%	3.90%
多层板	27,994	33,091	43,106	18.20%	9.00%
HDI	12,518	15,717	21,295	25.60%	11.20%
封装基板	12,602	14,727	20,086	16.90%	9.80%
柔性板	12,504	12,966	15,144	3.70%	3.90%
合计	73,565	84,891	109,258	15.40%	8.20%

资料来源：胜宏科技 2025 年年报，Prismark，中国银河证券研究院

2024 年，PCB 下游应用中，个人计算机占比 12.82%，服务器/数据存储占比 14.84%，其他计算机设备占比 4.96%，智能手机占比 18.88%，有线通信基础设施占比 8.36%，无线通信基础设施 4.32%，消费电子占比 12.2%，汽车电子占比 12.5%，军工/航空航天占比 5.12%，工业电子占比 3.97%，医疗电子占比 2.04%。合并大类看，通讯合计占比约为 32%；计算机约占 18%；服务器约占 14%。

图7：2024 年全球 PCB 下游应用市场占比

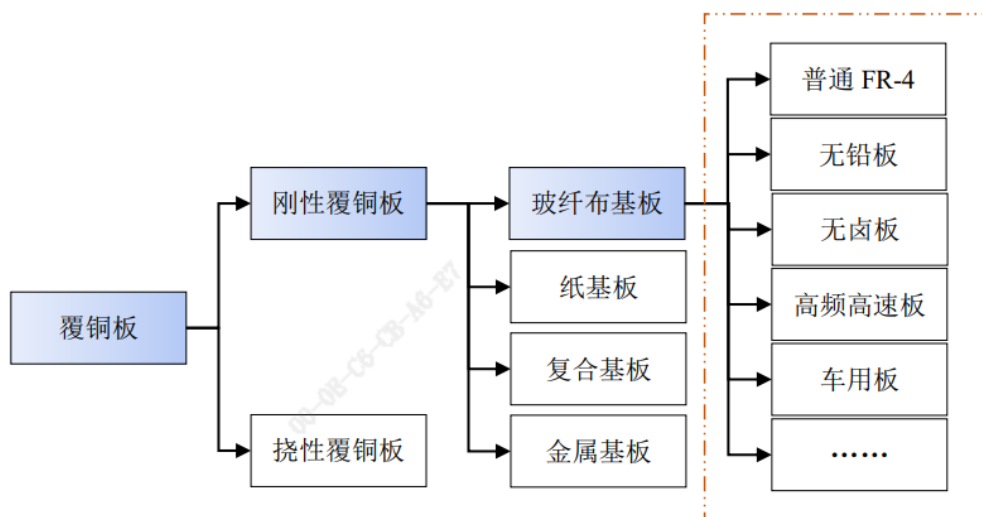


资料来源：Prismark, 中国银河证券研究院

（三）高频高速 CCL 国产替代空间大

覆铜板（Copper Clad Laminate，简称 CCL）全称为覆铜箔层压板，是将增强材料浸以树脂胶液，一面或两面覆以铜箔，经热压而成的一种板状材料。覆铜板担负着印制电路板导电、绝缘、支撑三大功能，PCB 成本中覆铜板占比约 27%-31%之间。根据机械刚性，覆铜板可以分为刚性覆铜板和挠性覆铜板。刚性覆铜板主要可分为玻纤布基板（FR-4）、纸基覆铜板、复合基板、金属基板。玻纤布基板（FR-4）是目前 PCB 制造中用量最大的产品。覆铜板技术演进经历了“普通板→无铅无卤板→高频高速/车用/IC 封装/高导热板”的升级过程。

图8：覆铜板分类

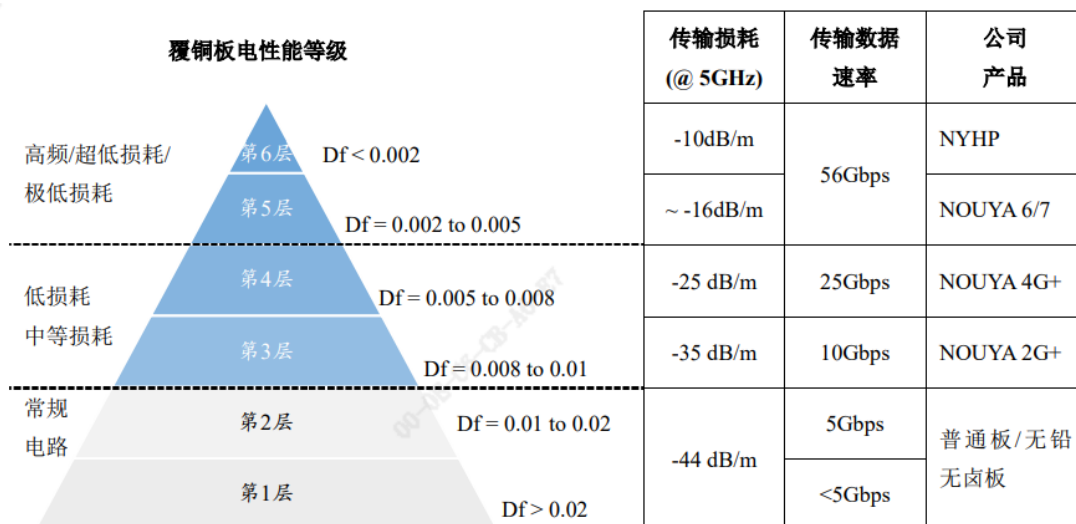


资料来源：南亚新材招股说明书, 中国银河证券研究院

松下根据 Df 和 Dk 及树脂体系不同，把覆铜板分为 M1-M9 不同等级。根据 Fountain Technology, M6 是非常常见的高速材料层。它经常出现在 25G、28G、56G PAM4、PCIe Gen4/Gen5、服务器、交换机和光模块相关的板中。与标准 FR-4 和 M4 相比，其关键特性是显著降低介电损耗，使其成为许多高速项目的首选。M7 主要针对损耗预算紧张的场景，如 112G PAM4、400G/800G 交

换设备、高速背板、高端服务器和 AI 加速卡设计。M8, M9 和更高的等级是为下一代交换、224G 级信道和更长的背板链路场景准备的。生益科技 Synamic9GN 产品特征为极低 Dk/Df, Dk/Df(@10GHz)分别为 3.34/0.0014。根据南亚新材招股说明书, 业内根据 Df 将覆铜板分为六个等级, 传输速率越高对应需要的 Df 值越低。

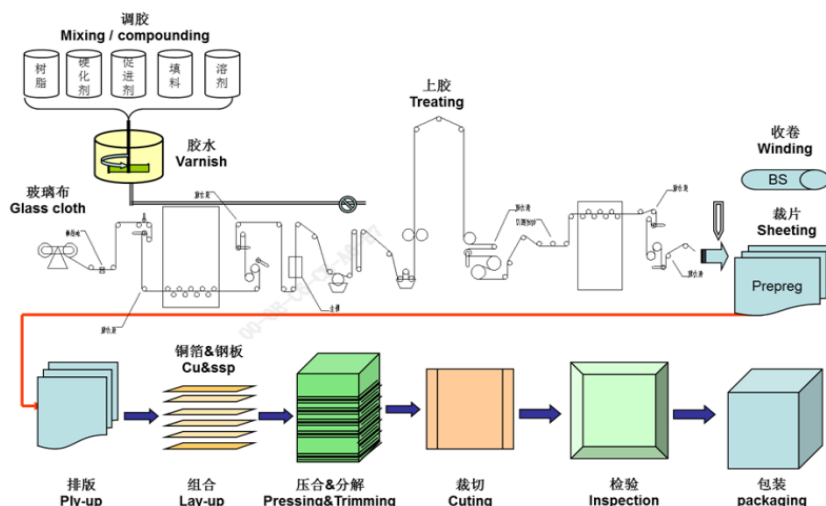
图9: 覆铜板按 Df 分类



资料来源: 南亚新材招股说明书, 中国银河证券研究院

覆铜板的生产工艺流程主要包含调胶、上胶、裁片、排版、压合、裁切和检验等六项主要步骤, 可分为三阶工序, 第一阶工序为调胶; 第二阶工序为上胶、烘干、裁片; 第三阶工序为叠配、压合、裁切、检验。其中, 第一、二阶工序形成的产品即为粘结片, 再经过第三阶工序形成覆铜板。

图10: 覆铜板生产工艺流程



资料来源: 南亚新材招股说明书, 中国银河证券研究院

覆铜板下游应用包括手机、通信基站、服务器、网络设备、计算机、汽车、家电、可穿戴设备等。覆铜板的性能指标大致可以分为 4 类, 包括物理性能、化学性能、电性能、环境性能等。下游应用中, 服务器通常需要高速板, LowDk、LowDf, 同时超薄、高耐热、耐 CAF、TCT、尺寸稳定性等。通信网络设备(交换机/路由器/光模块等)通常需要高速板, Low Dk、Low Df, 高耐热、耐

CAF、TCT、尺寸稳定性等。

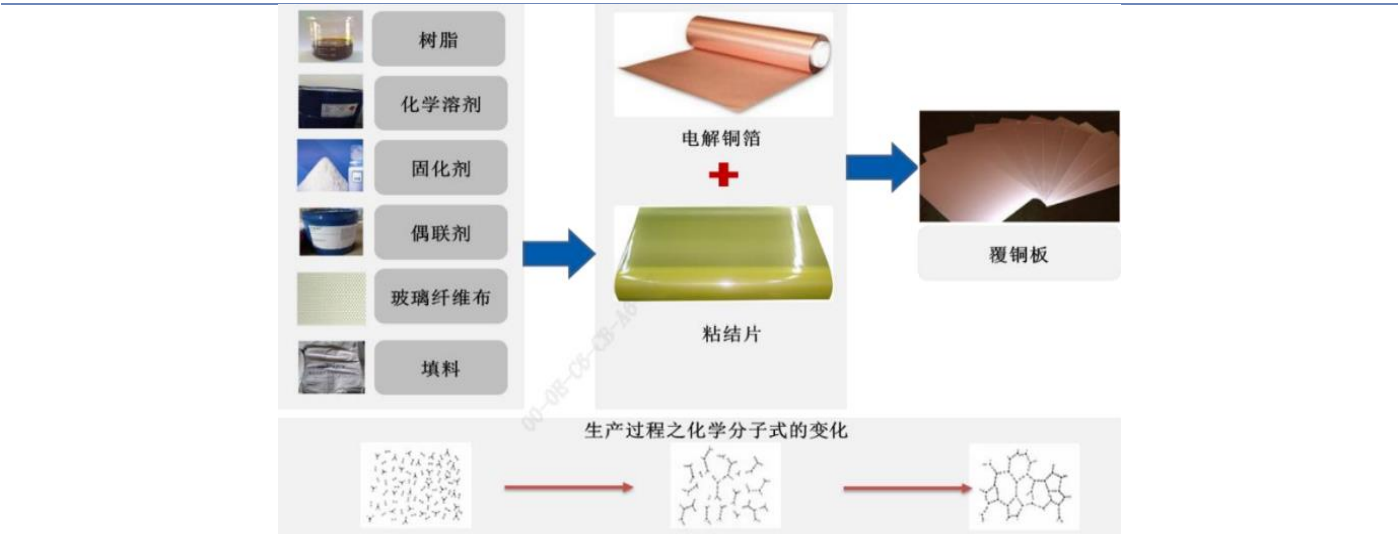
表5：覆铜板主要性能指标

指标分类	主要指标	简单说明
物理性能	剥离强度、弯曲强度、热导率	剥离强度反映板材结合力，弯曲强度反映板材支撑性能，热导率反映板材散热性能
化学性能	玻璃态转化温度（Tg）、热分解温度（Td）、分层时间（T288 等）、Z 轴热膨胀系数(Z-CTE)、热应力	Tg、Td、T288、Z-CTE、热应力等从不同角度反映板材耐热性及其他可靠性
电性能	介电常数（Dk）、介质损耗因子（Df）、体积电阻率、表面电阻率	Dk、Df 与传输速度及损耗等相关，是高频高速板的核心指标，电阻率反映板材的绝缘性能
环境性能	耐导电电极纤维丝生长（耐 CAF）、相对漏电起痕指数（CTI）、吸水率	耐 CAF、CTI、吸水率从不同角度反映在复杂使用环境下的稳定性

资料来源：南亚新材招股说明书，中国银河证券研究院

半固化片（Prepreg，简称 PP）又称粘结片，是覆铜板生产过程中的前道产品，粘结片在很大程度上决定了覆铜板的整体性能，半固化片是覆铜板产品的配方技术与核心附加值之体现。半固化片占 PCB 的成本比例约为 13.81%。根据南亚新材招股说明书，下游多层板或 HDI 客户向覆铜板厂商采购覆铜板的同时，往往需要配套采购同厂商同规格的粘结片产品，用其作为多层板或 HDI 层与层之间的粘结和绝缘材料。粘结片的销售情况能反映出覆铜板厂商服务于多层板或 HDI 等中高端领域的综合能力。

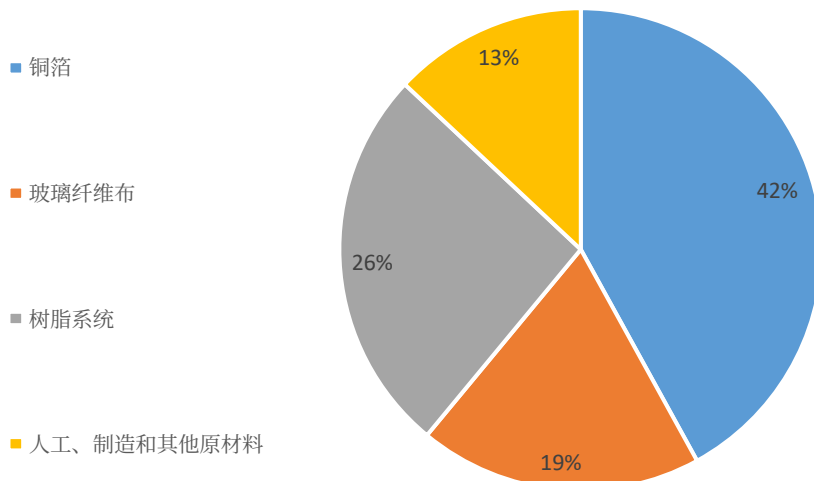
图11：半固化片和覆铜板的关系



资料来源：南亚新材招股说明书，中国银河证券研究院

覆铜板主要由铜箔、树脂和电子布等构成。根据 hilelectronic，电子铜箔、树脂、电子布在 CCL 中的成本占比分别为 42%、26%和 19%，人工、制造和其他材料占比合计约为 13%。

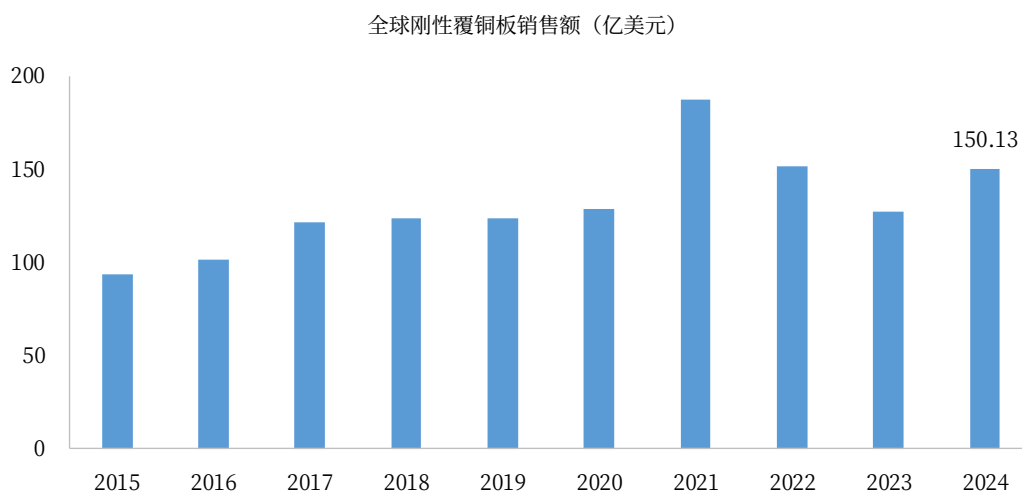
图12: 覆铜板的成本构成



资料来源: hilelectronic, 中国银河证券研究院

近十年来全球刚性覆铜板销售额整体呈增长趋势。根据南亚新材公告, 2015 年至 2024 年间, 全球刚性覆铜板总产值从 93.71 亿美元增长至 150.13 亿美元, 年复合增长率为 5.38%。

图13: 全球刚性覆铜板销售额



资料来源: 南亚新材公告, 中国银河证券研究院

覆铜板行业集中度高, 高频高速覆铜板、高端铜箔等材料国产化率不足 20%, 国产替代空间大。根据南亚新材公告, 覆铜板作为电子信息产业的基础材料, 有较高的技术、资金和市场壁垒, 目前已形成较为集中的市场格局。2024 年, 亚洲地区的覆铜板总产值占到全球的 95.9%, 其中中国大陆地区占到全球的 73.3%, 但在全球前十名厂商中, 内资厂商合计的市场占有率仅约 20%。2024 年, 全球刚性覆铜板行业前 10 名厂商合计市占率约 77.0%。

表6: 2024 年全球刚性覆铜板行业前十名厂商

厂商全称	区域	全球市占率
建滔集团 Kingboard	中国香港	14.40%
生益科技 SYTECH	中国大陆	13.70%
台光电 EMC	中国台湾	13.20%

南亚塑胶 NanYaPlastics	中国台湾	8.40%
松下电工 Panasonic	日本	6.10%
联茂电子 ITEQ	中国台湾	6.10%
台耀科技 TUC	中国台湾	4.60%
斗山电子 Doosan	韩国	4.10%
金安国纪 GDM	中国大陆	3.30%
南亚新材	中国大陆	3.10%
前十合计		77.00%

资料来源：南亚新材公告，中国银河证券研究院

中国大陆覆铜板企业在特殊覆铜板领域市占率约为 8.3%，国产替代空间大。根据南亚新材公告，全球特殊覆铜板市场规模从 2020 年的 39.30 亿美元增至 2024 年的 56.65 亿美元，年均复合增长率约为 9.57%。2024 年，全球特殊覆铜板行业前十五名厂商中，中国大陆覆铜板企业合计的市场占有率约为 8.30%。其中，生益科技市场份额为 6%，南亚新材的市场份额为 1.3%，华正新材的市场份额为 1%。

表7：2024 年全球特殊覆铜板行业前十五名厂商

厂商全称	区域	全球市占率
EMC 台光电	中国台湾	22.10%
ITEQ 联茂电子	中国台湾	12.40%
TUC 台耀科技	中国台湾	11.50%
Panasonic 松下电工	日本	9.00%
Doosan 斗山电子	韩国	7.60%
Resonac 力森诺科（原昭和电工）	日本	7.00%
SYTECH 生益科技	中国大陆	6.00%
Rogers 罗杰斯	美国	5.30%
Mitsubishi Gas Chemical 三菱瓦斯化学	日本	3.80%
南亚塑胶	中国台湾	3.00%
建滔集团	中国香港	2.30%
AGC 旭硝子	日本	2.30%
Isola 德联集团	美国	1.80%
南亚新材	中国大陆	1.30%
华正新材	中国大陆	1.00%
前十五总和		96.40%

资料来源：南亚新材公告，中国银河证券研究院

PCB 铜箔是沉积在线路板基底层上的一层薄的铜箔，是 CCL 及 PCB 制造的重要原材料，起到传输信号的作用。近年来，高端铜箔进口量及进口额维持较高水平。铜冠铜箔 2025 年年报表明，2025 年国内电子铜箔（无衬背精炼铜箔）进口 78,549 吨，平均进口价格为 17,399 美元/吨。AI 服务器、智能汽车、5G 通信三大领域对 HDI、高多层等高性能 PCB 需求激增，市场对高频高速 PCB 铜箔的需求也将持续提升。根据铜冠铜箔，未来高频高速电子电路用低轮廓铜箔、IC 封装基板用极薄铜箔、高端挠性电路板用铜箔，以及大电流、大功率基板用超厚铜箔等高端电子铜箔产品，将是电子电路铜箔未来的发展方向。

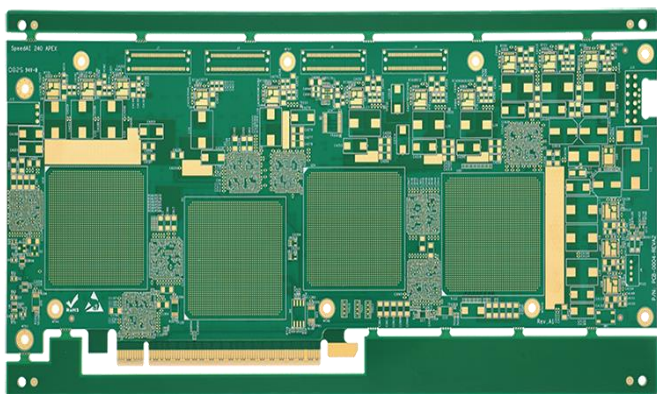
二、AI 服务器推动 PCB 向高多层升级

（一）AI 算力芯片升级拉动多层板需求

服务器及存储相关 PCB 产值增速较快。根据东山精密 2025 年年报，Prismark 预测 2026 年全球 PCB 市场规模将达 958 亿美元，同比增长 13%。从下游需求看，2025 年全球服务器及存储领域的市场规模为 4130 亿美元，同比增长 42%；预计 2026-2030 年复合增速为 6%，2030 年市场规模将达 6300 亿美元。2025 年服务器及存储相关 PCB 产值约为 160 亿美元，同比增长 46%；2025-2029 年复合增速预计为 13%。AI 驱动的数据通讯基础设施正成为驱动 PCB 产业升级与规模扩张的核心动力。

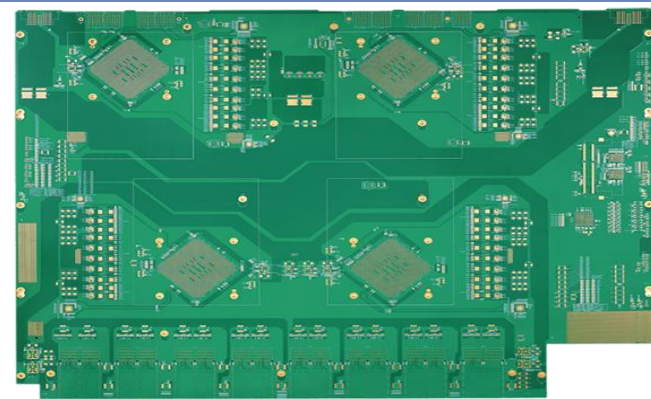
阳明电路的高性能异构服务器 PCB 产品所用的 CCL 升级至 M7，PCB 层数升级至 20 层。根据阳明电路官网，公司 AI 数据中心 PCB 产品包括 AI 算力加速卡，高性能异构服务器。AI 算力加速卡是 26 层 7 阶 HDI 沉金+金手指高速板；基材是台光的 EMC EM-890K（M7 级超低损耗高速 CCL）；微孔规格为 7 阶盲孔+埋孔+通孔设计，最小盲孔 0.1mm；阻抗管控为 28 组阻抗，阻抗要求 $\pm 10\%$ ；特殊工艺为内层揭盖，阶梯金手指。高性能异构服务器核心规格为 20 层高多层、全板面沉金 ENIG、背钻特种工艺、松下 MEGTRON7 高端高速基材。Panasonic R-5785(GN)M7 超低损耗高速板是 AI 服务器标准高端基材。

图14：阳明电路 AI 算力加速卡的 PCB



资料来源：阳明电路官网，中国银河证券研究院

图15：阳明电路高性能异构服务器的 PCB



资料来源：阳明电路官网，中国银河证券研究院

英伟达 Rubin 芯片使用的核心 PCB 超过 20 层，CCL 升级至 M9。根据 Trendforce，Rubin 平台为达成低损耗与低延迟，全面升级使用材料，包括 Switch Tray 采用 M8U 等级（Low-Dk2+HVLP4）和 24 层 HDI 板设计，Midplane 与 CX9/CPX 则导入 M9（Q-glass+HVLP4），Midplane 的超高多层 PCB 为 44 层。单台服务器的 PCB 价值比上一代提升逾两倍。Rubin 的设计逻辑成为了产业共识，Google TPU V7 和 AWS Trainium3 等 ASIC AI 服务器同样导入高层 HDI、低 Dk 材料与极低粗糙度铜箔。随着 AI 算力芯片的升级，CCL 随之升级，核心 PCB 层数跟着提升。

表8：英伟达 AI 芯片主要品类的核心 PCB 规格对比

单板品类	H100 (Hopper)	GB200 (Blackwell)	GB300 (Blackwell Ultra)	Rubin VR200
GPU OAM 子卡	18 层 5 阶 HDI	20 层 5 阶 HDI	22 层 5 阶 HDI	26 层 6 阶 HDI
	CCL: M6	CCL: M8	CCL: M8	CCL: M8

Bianca 计算一体托盘板	无 (H100 为分离 UBB)	22 层 5 阶 HDI	取消一体板, 改用分体 UBB	24 层 6 阶 HDI
		CCL: M8		CCL: M8 (铜箔 HVLP4)
UBB 多卡互联母板	24 层 PTH	24 层 PTH	26 层 PTH	无 UBB, 改用 Midplane 正交中板
	CCL: M7	CCL: M8	CCL: M8	
NVSwitch 交换托盘板	20~22 层 PTH	22/24 层 6 阶 HDI	24 层 6 阶 HDI	32 层 6 阶 HDI
	CCL: M7	CCL: M8	CCL: M8	CCL: M8
Grace/CPU 系统主板	16~18 层	18 层	18 层	24 层
	CCL: M6	CCL: M7	CCL: M7	CCL: M8
Rubin 专属正交 Midplane 中板	无	无	无	44 层超高多层 PTH
				CCL: M9 (平台最高规格)
CX9 高速网卡板	无 (CX7/CX8)	无	少量 CX820 层 M7	22 层 5 阶 HDI
				CCL: M9

资料来源: 英伟达官网, Trendforce, 芯语, NextPCB, reportify, 中国银河证券研究院

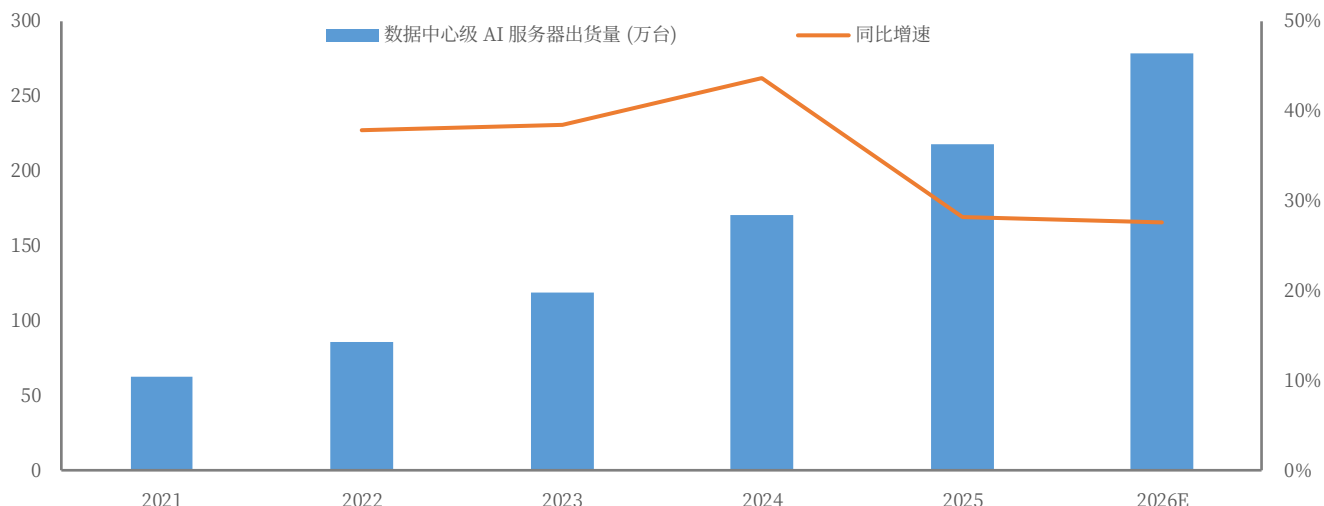
玻纤布与铜箔也随着 PCB 的升级而升级。二代玻纤布的需求持续向好。T-glass 电子布具低热膨胀系数与高模量特性, 是 ABF 与 BT 载板的核心材料, 价格约为 E-glass 的数倍。另一端 CCL 所使用的 Q-glass 和 Low-DK2 则以极低介电常数与介质损耗成为未来方向, 但是 Q 布目前需求尚未大幅提升。铜箔方面, 随着高速传输与集肤效应 (Skin Effect) 影响加剧, 低粗糙度 HVLP4 铜箔成为主流, 但每升一级产能即减少约半, 使供应呈现长期紧张。

AI 相关的 18 层及以上多层板未来增速快。根据胜宏科技 2025 年年报, AI 工业革命推动算力相关下游领域高速发展。服务器/数据储存、网络通信、汽车电子等下游行业需求将在 AI 的推动下持续增长, 从而带动高多层板、HDI 板保持较高增长。2025 年, 全球 HDI 产值为 157.17 亿美元, 同比增长 25.6%; 全球多层板产值为 330.91 亿美元, 同比增长 18.2%。AI 服务器相关 PCB 市场 2024-2029 年年均复合增速将达到 18.7%; 其中, AI 服务器相关 HDI 的年均复合增速为 29.6%, AI 相关 18 层及以上多层板年均复合增速为 33.8%, 远超过 PCB 行业平均 8.2% 的增速。

(二) 全球 AI 服务器出货量持续增长

全球数据中心级高性能 AI 服务器持续增长, 大模型从训练过渡到推理。根据 TrendForce, 北美云端服务供应商(CSP)持续加强对 AI 基础设施投资力度, 预计将带动 2026 年全球 AI Server 出货量增长 28% 以上。2024 至 2025 年 Server 市场主要聚焦先进大型语言模型(LLM)训练, 并依赖配套 GPU、HBM 的 AI Server 执行平行运算。2025 年下半年起, AI Agents、LLaMA 模型应用、Copilot 升级等 AI 推理服务持续发展, CSP 积极转向推理服务。

图16: 全球数据中心级高性能 AI 服务器持续增长



资料来源: Trendforce, 中国银河证券研究院

北美主要 CSP 纷纷上调了 2026 年资本开支。谷歌内外部 AI 计算资源需求空前高涨，谷歌云业务订单储备已超 4600 亿美元，当前算力供应仍处于持续紧张状态，需提前扩产匹配需求；并且公司表示，预计 2027 年资本开支将较 2026 年继续大幅增长，将持续根据 AI 业务需求与订单储备情况，审慎提升资本开支规模。微软在 2026 财年第三财季（截至 2026 年 3 月 31 日）财报电话会上，正式敲定 2026 日历年全年资本开支指引为 1900 亿美元，远超市场此前预期的 1546 亿美元。亚马逊在 2025 年 Q4 财报电话会上，正式敲定 2026 年全年资本开支指引为 2000 亿美元，为亚马逊历史上单年最高资本开支规模，远超市场此前预期的 1500 亿美元。北美五大 CSP 的资本开支预计合计 7600 亿美元，同比增长 102.56%。超大规模的资本开支是下游基础设施保持超高景气度的核心。

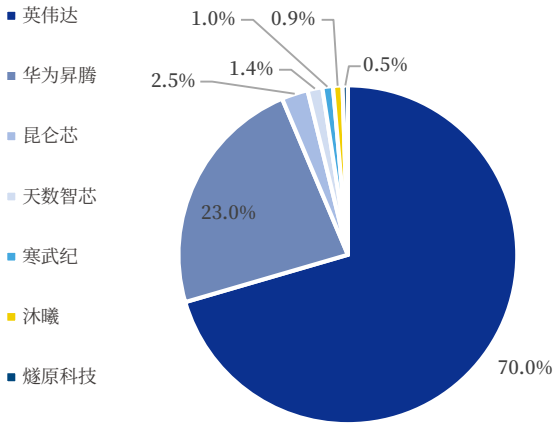
表9: 北美主要 CSP 资本开支情况 (亿美元)

厂商	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年 E
亚马逊	481.3	776.5	1,283	2,000
微软	281	444.7	646	1,900
谷歌	322.5	525.3	914.4	1,850
Meta	273	373	697	1350
甲骨文	86.9	68.6	212	500
合计	1,445	2,188	3,752	7,600

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

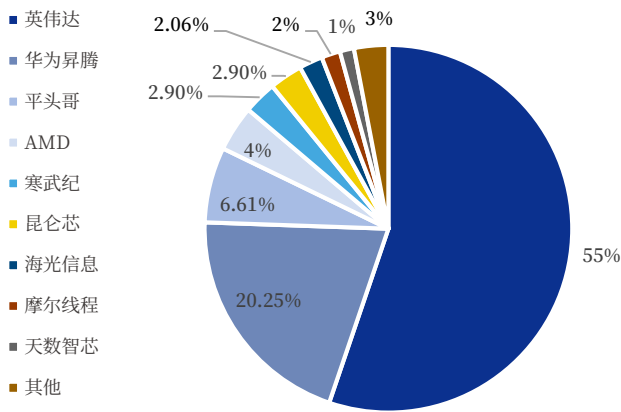
2024 年,在 AI 加速芯片领域 GPU 卡以 80%的份额主导市场,2025 年国产芯片出货占比提升。但国产芯片表现亮眼:华为昇腾出货 64 万张（占比 23%），仅次于英伟达（190 万张，70%），昆仑芯、天数智芯、寒武纪分列三至五名。国产芯片在推理场景占比达 61%，生态适配逐步完善。根据 IDC 预测，到 2028 年中国加速服务器市场规模将达 253 亿美元，非 GPU 占比或接近 50%。当前，美国技术管制虽限制进口，但刺激了本土研发，华为昇腾等芯片已成为国产替代主力，尤其在运营商智算中心项目中占据主导。2025 年中国市场 AI 加速卡总出货量约为 400 万张，其中英伟达出货约 220 万张，占据约 55%的市场份额。AMD 出货约 16 万张，市场份额约为 4%。中国厂商合计出货约 165 万张，市场份额约为 41%。华为 AI 芯片出货量约为 81.2 万张，占国产芯片总出货量接近一半市场份额约为 20.25%。阿里巴巴旗下芯片设计公司平头哥出货量约 26.5 万张，市场份额约为 6.61%。百度昆仑芯和寒武纪则分别出货约 11.6 万张，市场份额约为 2.9%，并列第三。

图17：2024 年中国 AI 芯片出货量统计



资料来源：半导体产业联盟，IDC，中国银河证券研究院

图18：2025 年中国 AI 芯片出货量统计



资料来源：珠海市半导体产业协会，IDC，新浪财经，中国银河证券研究院

(三) 端侧 AI 推动 PCB 升级

AI 端侧产品对高多层、高频高速、高密度互连 PCB 需求激增。端侧 AI 主要包括 AI 手机、可穿戴设备、AI PC、边缘盒子、智能摄像头、车载域控、工业 NPU 模组等。端侧 AI 的核心特征为高算力 SoC/NPU、高密度 BGA、DDR5/LPDDR5、瞬时大电流、高密度发热、多传感器射频混合信号等，端侧 AI 的 PCB 在板材、层叠、HDI 工艺、PDN 电源、信号完整性、热设计、EMC、可靠性等全面升级。高阶 HDI/Anylayer、软硬结合板、软板、类载板等产品可应用于 AI 端侧。

表10：端侧 AI 使用的 PCB 特征

端侧 AI 设备	PCB 标准层数	核心用途
AI 手机/小型摄像头模组	6~10 层一阶 HDI	LPDDR5、小 NPU、低功耗
AIPC、边缘 AI 盒子、安防 NPU 板	10~16 层二阶 HDI(2+N+2)	DDR5、PCIe4.0/5.0、多路 VRM
车载域控、工业边缘算力卡	16~24 层 ELIC/三阶 HDI	大电流、24h 连续运行、宽温

资料来源：Texas, AIVON, iPCB, 中国银河证券研究院

根据 Gartner，预计 2026 年 GenAI 智能手机总数将达到 5.59 亿台，同比增长 51.35%。随着所有移动厂商越来越多地集成设备生成式 AI 模型和应用，预计 2026 年 GenAI 智能手机的终端用户支出将达到 3933 亿美元，同比增长 32%。Gartner 预计到 2029 年，所有高端智能手机都将具备生成式人工智能（GenAI）功能。

表11：全球生成式 AI 智能手机终端用户单位及支出

	2024	2025	2026
GenAI 智能手机总数（亿台）	2.60	3.69	5.59
YOY		41.82%	51.35%
生成式人工智能终端用户总支出（亿美元）	244.74	298.19	393.30
YOY		21.84%	31.90%

资料来源：Gartner，中国银河证券研究院

三、AI PCB 推动材料与制造升级

(一) 高频高速与高可靠性 PCB 推动材料升级

全球 PCB 市场维持较快增长。根据生益电子 2025 年年报，2025 年全球 PCB 市场规模超预期增长，产值最终估算上调至约 851.52 亿美元，同比增长约 15.8%；2030 年全球 PCB 市场产值预计将突破 1230 亿美元。PCB 龙头积极扩产应对市场需求增长。2026 年一季度，沪电股份连抛三大扩产计划，累计投资超百亿元；鹏鼎控股宣布在淮安投资 110 亿元建设高端 PCB 项目生产基地。

高频高速低损耗性能推动 PCB 材料体系升级。高频高速 PCB 指的是在较高频率下（比如说在 1GHz 以上）传输高速信号的印制电路板，需要使用高频高速材料，其特点为对材料的 Dk 要求保持相对稳定，通常情况下 $Dk \leq 4.0$ （10GHz），要求 $Df < 0.015$ 。PCB 材料主要包括铜箔、电子布、树脂等。信号传输具有趋肤效应。信号传输频率越高，越趋向于覆铜板表面即铜箔表面传导。如果铜箔的表面粗糙度（Rz）过大，则会导致传输路径变长，加剧信号损耗程度。因此高端的铜箔粗糙度较低。目前铜箔行业正从 HVLP2/3 向 HVLP4/5 及无轮廓铜箔演进。HVLP4 的 Rz 为 $0.5\mu\text{m}$ ，能实现更低损耗、更加完整的高频信号传输，目前是 AI 覆铜板的核心材料。根据观研天下，AI 服务器对 HVLP 铜箔需求激增，单台用量为传统服务器的 8 倍，英伟达新一代 Rubin 平台明确采用 HVLP5 代铜箔配套 PTFE 基板，推动价值量提升。目前 A 股主要的铜箔公司有铜冠铜箔、德福科技、中一科技、海星股份、诺德股份等。

表12：德福科技 HVLP 高速电子电路铜箔参数一览表

项目	Condition	unit	HVLP Grade-VHS1	HVLP Grade-VHS2	HVLP Grade-VHS3	HVLP Grade-VHS4	检测频率*2
厚度	常态	(μm)	18 ± 1.8	18 ± 1.8	18 ± 1.8	18 ± 1.8	—
基重	常态	(g/m^2)	153 ± 5	153 ± 5	153 ± 5	153 ± 5	A
纯度	常态	%	≥ 99.8	≥ 99.8	≥ 99.8	≥ 99.8	B
电阻率	常态	$\Omega\text{-g}/\text{m}^2$	≤ 0.166	≤ 0.166	≤ 0.166	≤ 0.166	B
抗张强度	常温下 25℃	(kg/mm ²)	≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 30	A
	高温下 180℃		≥ 17	≥ 17	≥ 17	≥ 17	A
	/5min						
延伸率	常温下 25℃	%	≥ 8	≥ 8	≥ 8	≥ 8	A
	高温下 180℃		≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5	A
	/5min						
剥离强度*1	常态 25℃	(lb/inch)	≥ 3.2	≥ 3.0	≥ 3.0	≥ 3.0	A
		(Kg/mm)	≥ 0.57	≥ 0.54	≥ 0.54	≥ 0.54	A
粗糙度(接触法)阻剂面 Rz	—	(μm)	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	A
粗糙度(接触法)压合面 Rz	—	(μm)	≤ 2.0	≤ 1.5	≤ 0.8	≤ 0.6	A

资料来源：德福科技官网，中国银河证券研究院（注：*1 用超低损耗 PP 测试剥离强度；*2 检测频率:A(每支生产支号), B(一年抽测)）

为降低高频信号传输损耗，降低热膨胀系数，低介电电子布近年来在 AI 服务器、数据中心交换机、光模块、5G/6G 通信设备等高频高速通信领域得到了大规模应用。低热膨胀系数电子布开始在 AI 芯片封装基板、高端手机芯片封装基板中推广应用。Dk 是衡量材料存储电性能能力的指标，Dk 越低，信号在介质中传送速度越快、能力越强。Df 是衡量介电材料能量耗损大小的指标，Df 越低，则信号在介质中传送的完整性越好。热膨胀系数（CTE）是指材料在温度变化时尺寸变化的比率。热膨胀系数越低，越容易解决芯片与基板因热膨胀系数失配而产生的应力问题。石英纤维布由高纯石英玻璃纤维纱织造而成，其介电性能与热稳定性表现优秀，主要应用于卫星通信、航天工程等对性能要求极高的特定尖端领域，未来可能在 AI 基础建设领域推广应用。第二代 Low Dk/Df 电子布和 Low CTE 电子布及 Q 布前景广阔。国内电子布相关主要上市公司有宏和科技、中材科技、中国巨石、国际复材、菲利华等。

表13：电子布主要上市公司产品产能和壁垒等一览表

公司名称	2025 年电子布销量/产能	核心产品结构	核心竞争优势	2026 年产能规划
宏和科技	销量 2.10 亿米	普通 E 玻璃布（84%）、特种电子布（低介电、低膨胀，16%），主打极薄/超薄布	国内少数具备 3 微米极细电子纱生产能力，极薄布技术领先，特种布高毛利	特种电子布产能扩至 800-1000 万米/年，一代布扩至 1500-2000 万米/年
中国巨石	销量 10.62 亿米，年产能超 13 亿米	7628 等标准电子布（七成），覆盖厚/薄/超薄全规格，低介电特种布在研	全球玻纤全产业链一体化龙头，规模成本优势断层领先，全球最大电子布产能	淮安基地 3.2 亿米电子布产线投产，新建 5 万吨电子纱配套 3.2 亿米电子布产能
中材科技	销量 1917 万米，规划产能 3500 万米/年	低介电一代/二代布、低膨胀 T 布、超低损耗 Q 布，全品类覆盖	国内唯一覆盖一至三代电子布全品类，Q 布国内第二，已通过全球头部客户认证	2026 年年中落地 3500 万米特种电子布产能，第二个 3500 万米产能规划中
国际复材	销量 2.6 亿米，年产能超 2 亿米	低介电二代布（LDK）、超细纱线电子布，适配 ABF 载板	风电纱全球第二，低介电电子布卡位 AI 服务器赛道，成本控制能力	一代布产能扩至 2000 万米/年，二代布扩至 1200-1800 万米/年
菲利华	产量 65 万米，年产能约 100 万平方米	第三代超低介电石英电子布（Q 布），适配 AI 服务器、高频 PCB	国内唯一实现石英砂-石英纤维-Q 布全链条自主可控	2026 年 Q 布产能扩至 1000-1200 万米/年，2027 年目标 2000-3000 万米/年

资料来源：中国巨石，宏和科技，中材科技，国际复材，菲利华，光远新材招股说明书，中国银河证券研究院

根据智研咨询，电子级树脂是制造 PCB 的三大主材之一，它在覆铜板成本中约占 20%-30%，间接占 PCB 总成本的 8%-12%。随着 AI 技术爆发推动高频高速 PCB 需求激增，传统环氧树脂因介电损耗较高（Df>0.01）已难以满足要求，而如 PPO、碳氢树脂、PTFE 等新型树脂凭借低介电常数（Dk<3.0）和超低损耗特性（Df<0.002）成为主流迭代方向。Rubin 芯片采用 M8/M9 级别覆铜板，对树脂纯度、稳定性、低损耗性能要求严苛，特种树脂价值量大幅提升。中国电子级树脂行业呈现出“高端依赖进口，中低端本土竞争，国产替代加速”的典型特点。高端应用的高频高速树脂、LCP（液晶聚合物）、PTFE（聚四氟乙烯）等高度依赖进口。杜邦、巴斯夫、三菱化学、日本化药等凭借先进技术和全球化布局，在高端市场占据主导地位。国内企业如圣泉集团、东材科技、同宇新材、巨化股份等通过技术突破和产能扩张加速追赶。

（二）高多层 PCB 推动制造和设备升级

随着 PCB 向高多层、高集成度升级，其制造工艺和设备随之升级。PCB 制造工艺目前已达微米级。改良型半加成法（MSAP，全称 Modified Semi-Additive Process）工艺制程能实现高精度、

高密度线路（如 0.018mm 线宽）且保持量产可行性，已被用于制造类载板 PCB。

与普通 PCB 刚性板相比，HDI 板在制造工艺上具有更高的技术门槛。HDI 板可实现更细的线宽和更小的线距（线宽线距可达 25μm/40μm 以下）以及小尺寸的 BGA PAD 设计。HDI 板采用激光钻孔工艺制作微小孔径的盲孔和埋孔（孔径通常小于 0.15mm）。HDI 板都是多层板设计，HDI 板是逐层叠加。HDI 板的盲埋孔的层间对位精度要求±25μm 以内。HDI 板的导通孔大多是密集的微孔，孔内电镀药水交换难度高且厚径比大。HDI 板对阻抗的稳定性要求更高，其细线路、薄介质层等特性又增加了阻抗管控的难度。激光钻孔技术是实现盲孔、埋孔（HDI 板关键结构）的核心工艺，孔径可精细至 0.05mm。胜宏科技、红板科技、中京电子等公司激光钻孔能做到 0.07mm 以下。

图19: HDI 板上市公司主要制程能力指标对比

公司名称	对比项目	任意互连最高层数	最小线宽线距	最小孔径		厚径比		最小 PAD		阻抗公差
				机械钻孔	激光钻孔	机械钻孔	激光钻孔	PAD 直径	PAD pitch	
华通电脑	-	18 层	25μm/25μm	-	0.060mm	-	1:1	0.105mm	-	-
景旺电子	-	-	30μm/30μm	0.15mm	-	-	-	-	-	-
胜宏科技	-	16 层	30μm/40μm	0.15mm	0.070mm	8:1	0.9:1	-	-	-
博敏电子	样品	-	30μm/30μm	0.10mm	0.050mm	12:1	1:1	0.13mm	0.25mm	±5%
	批量	-	35μm/35μm	0.12mm	0.060mm	10:1	0.8:1	0.15mm	0.30mm	±8%
中京电子	样品	18 层	30μm/30μm	0.10mm	0.065mm	10:1	1:1	0.135mm	0.30mm	±8%
	批量	18 层	40μm/40μm	0.15mm	0.075mm	8:1	0.8:1	0.175mm	0.325mm	±10%
红板科技	样品	26 层	25μm/25μm	0.10mm	0.050mm	13:1	1:1	0.11mm	0.30mm	±5%
	批量	16 层	25μm/40μm	0.15mm	0.065mm	10:1	0.8:1	0.15mm	0.325mm	±7%

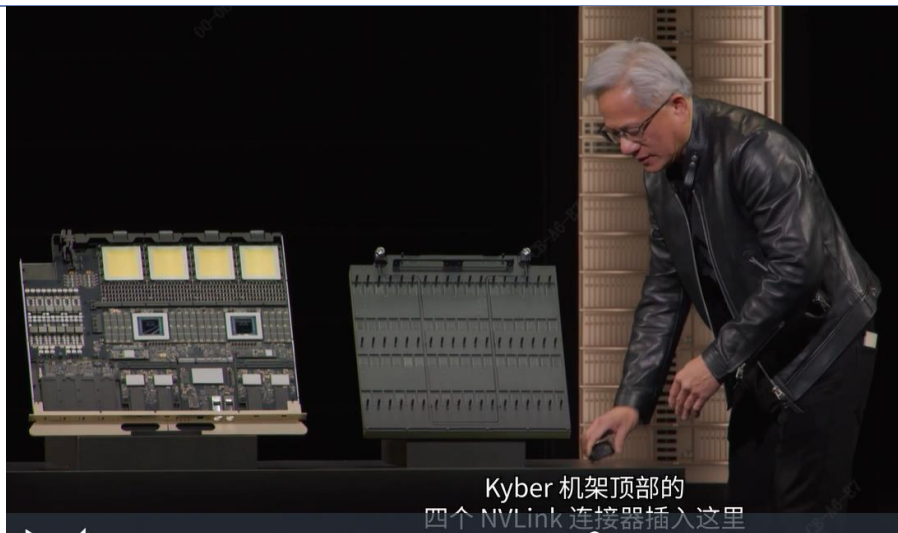
资料来源：红板科技招股说明书，中国银河证券研究院

HDI 板对线路光刻设备的解析精度、蚀刻工艺控制和电镀铜厚管控、防焊的对位、电测试能力等提出了更严格要求。对激光设备精度、能量控制和钻孔参数、压合设备、压合工艺参数控制、线路对位、涨缩管控等都提出了极高要求。多层 PCB 加工导致机械钻孔效率大幅下降，同时大幅提升了激光钻孔的需求。

AI 芯片在封装上也持续升级。CoWoS (Chip-on-Wafer-on-Substrate) 是目前最成熟的方案，是台积电主导开发的先进封装技术。它把 HBM 和逻辑芯片 (Logic Die) 通过微凸点固定在硅中介层上，硅中介层内部有 TSV (硅通孔) 实现上下导通，然后再整体贴在有机封装基板上。CoPoS 是 CoWoS 的“降本版”。它用面板级 RDL (重布线层) 代替了硅中介层。面板级工艺可以在更大的方形面板上加工，材料利用率更高，成本更低。但 RDL 的线宽、线距比硅中介层要粗一些。Glass Core (玻璃基板) 封装技术用玻璃芯代替了有机基板或硅中介层，内部靠 TGV (玻璃通孔) 实现垂直连接。玻璃的热膨胀系数和硅接近，翘曲小，而且介电损耗低，高频信号更好。CoWoP (Chip-on-Wafer-on-PCB) 技术将芯片与硅中介层直接集成在 PCB 上，去除了传统的 ABF 封装基板，可降低封装成本，并缩短信号路径以减少延迟。但它对 PCB 的平整度、尺寸稳定性和制造良率提出了极高要求，目前尚处于研发阶段。CoWoP 能否大规模量产的关键在于 MSAP 工艺精度的突破。英伟达正在测试新一代 CoWoP 技术，计划与台积电 CoWoS 双线推进。预计在 2026 年 10 月下一代 Rubin GPU 系列的 GR150 芯片同时采用 CoWoP 与 CoWoS 两种封装技术。

英伟达在 2026 年 3 月的 GTC 大会上在 Rubin 平台中提出正交背板(Orthogonal Backplane)方案,用以替代复杂的铜缆连接。英伟达正交背板采用 78 层结构,面积近一平方米,支持多达 576 个 GPU 的直接互联。该方案要求在极低信号损耗下实现高效互连,预计将推动 M9 或 PTFE 等材料需求,单机柜 PCB 价值量可能因此大幅增长。该方案目前在验证过程中。

图20: 英伟达 Rubin 平台展示的正交背板



资料来源: 英伟达官网, 中国银河证券研究院

四、推荐 AI PCB 及材料设备升级产业链

AI 发展带动 HDI、高多层等高端品需求快速增长。根据胜宏科技公告，2025 年全球 PCB 产值为 848.91 亿美元，同增 15.4%；2029 年全球 PCB 市场规模预计将达 1,092.58 亿美元，2024-2029 年年均复合增长率预计为 8.2%。其中，2025 年中国大陆 PCB 产值为 484.59 亿美元，2029 年 PCB 市场规模预计将达 624.63 亿美元，2024-2029 年年均复合增速为 8.7%。2025 年，中国的 PCB 产值约为全球 PCB 产值的 57%。2025 年，全球 HDI 产值为 157.17 亿美元，同比增长 25.6%；全球多层板产值为 330.91 亿美元，同比增长 18.2%。根据 Prismark 数据，AI 服务器相关 PCB 市场 2024-2029 年年均复合增速将达到 18.7%；其中，AI 服务器相关 HDI 的年均复合增速为 29.6%，AI 相关 18 层及以上多层板年均复合增速为 33.8%，远超过 PCB 行业平均 8.2% 的增速。服务器/数据存储、网络通信、汽车电子等将在 AI 的推动下持续增长，带动高多层板、HDI 板保持较高增长。

AI 算力芯片升级和 AI 端侧产品推动 CCL 和 PCB 升级，特殊 CCL 国产替代空间大。英伟达 Rubin 芯片使用的核心 PCB 超过 20 层，CCL 升级至 M9。根据 Trendforce，Rubin 平台为达成低损耗与低延迟，全面升级使用材料，包括 Switch Tray 采用 M8U 等级（Low-Dk2+HVLP4）和 24 层 HDI 板设计，Midplane 与 CX9/CPX 则导入 M9（Q-glass+HVLP4），Midplane 的超高多层 PCB 为 44 层。单台服务器的 PCB 价值比上一代提升逾两倍。Rubin 的设计逻辑成为了产业共识，Google TPU V7 和 AWS Trainium3 等 ASIC AI 服务器同样导入高层 HDI、低 Dk 材料与极低粗糙度铜箔。随着 AI 算力芯片的升级，CCL 随之升级，核心 PCB 层数跟着提升。AI 端侧产品对高多层、高频高速、高密度互连 PCB 需求激增。端侧 AI 的核心特征为高算力 SoC/NPU、高密度 BGA、DDR5/LPDDR5、瞬时大电流、高密度发热、多传感器射频混合信号等，端侧 AI 的 PCB 在板材、层叠、HDI 工艺、PDN 电源、信号完整性、热设计、EMC、可靠性等全面升级。根据南亚新材公告，2024 年中国大陆 CCL 产能占比为 73.3%，但大陆外厂商占比较高，国产 CCL 全球市占率约为 20%，而国产特殊覆铜板全球市占率仅为 8.3% 左右，国产替代空间大。

高频高速低损耗性能推动 PCB 用铜箔升级，第二代电子布在 AI PCB 中对规模推广。PCB 在 1GHz 以上频率传输高速信号需要使用高频高速材料，其特点为对材料的 Dk 要求保持相对稳定，通常情况下 $Dk \leq 4.0$ (10GHz)，要求 $Df < 0.015$ 。PCB 材料主要包括铜箔、电子布、树脂等。目前铜箔行业正从 HVLP2/3 向 HVLP4/5 及无轮廓铜箔演进。HVLP4 的 Rz 为 0.5 μ m，能实现更低损耗、更加完整的高频信号传输，目前是 AI 覆铜板的核心材料。根据观研天下，AI 服务器对 HVLP 铜箔需求激增，单台用量为传统服务器的 8 倍，英伟达新一代 Rubin 平台采用 HVLP5 代铜箔配套 PTFE 基板，推动价值量提升。目前 A 股主要的铜箔公司有铜冠铜箔、德福科技、中一科技、海星股份、诺德股份等。为降低高频信号传输损耗，降低热膨胀系数，低介电电子布近年来在 AI 服务器、数据中心交换机、光模块、5G/6G 通信设备等高频高速通信领域得到了大规模应用。低热膨胀系数电子布开始在 AI 芯片封装基板、高端手机芯片封装基板中推广应用。石英纤维布由高纯石英玻璃纤维纱织造而成，其介电性能与热稳定性表现优秀，主要应用于卫星通信、航天工程等对性能要求极高的特定尖端领域，未来可能在 AI 基础建设领域推广应用。第二代 Low Dk/Df 电子布和 Low CTE 电子布及 Q 布前景广阔。国内电子布相关主要上市公司有宏和科技、中材科技、中国巨石、国际复材、菲利华等。

随着 PCB 向高多层、高集成度升级，其制造工艺和设备随之升级。PCB 制造工艺目前已达微米级。改良型半加成法（MSAP，全称 Modified Semi-Additive Process）工艺制程能实现高精度、高密度线路（如 0.018mm 线宽）且保持量产可行性，已被用于制造类载板 PCB。HDI 板对阻抗的

稳定性要求更高，其细线路、薄介质层等特性又增加了阻抗管控的难度。激光钻孔技术是实现盲孔、埋孔（HDI 板关键结构）的核心工艺，孔径可精细至 0.05mm。我们在上文的研究中表明，胜宏科技、红板科技、中京电子等公司激光钻孔能做到 0.07mm 以下。多层 PCB 加工导致机械钻孔效率大幅下降，同时大幅提升了激光钻孔的需求。

投资建议：AI 算力芯片升级和 AI 端侧产品推动 CCL 和 PCB 升级。AI 服务器/数据储存、网络通信等下游行业需求将在 AI 的推动下持续增长，带动高多层 PCB、HDI 板保持较高增长，AI PCB 产品迎来量价齐升。高频高速低损耗性能推动 PCB 用材料升级，相关电子布、铜箔、树脂等受益。PCB 向高多层、高集成度升级，其制造工艺和设备随之升级。根据南亚新材公告，国产 CCL 全球市占率约为 20%，国产特殊覆铜板全球市占率仅为 8.3%，国产替代空间大。2026 年上半年，A 股 PCB 企业东山精密、深南电路、沪电股份和 CCL 企业金安国纪、南亚新材、华正新材等半年报业绩预告大部分实现高增长，产业逻辑持续兑现。建议关注深南电路、沪电股份、胜宏科技、东山精密、鹏鼎控股、景旺电子、生益科技、生益电子、兴森科技、广合科技、红板科技、南亚新材、金安国纪、华正新材、方正科技、宝鼎科技、中富电路、明阳电路等。

表14：PCB 产业链主要上市公司 2026 年中报业绩预告一览

证券代码	证券简称	2026 年中报业绩预告净利润及变动区间
600183.SH	生益科技	净利润约 309900 万元~329800 万元，增加 117%~131%
002384.SZ	东山精密	净利润约 290000 万元~300000 万元，变动幅度为:282.58%~295.78%
002916.SZ	深南电路	净利润约 210000 万元~230000 万元，变动幅度为:54.41%~69.12%
002463.SZ	沪电股份	净利润约 283000 万元~300000 万元，变动幅度为:68.17%~78.28%
688183.SH	生益电子	净利润约 108180 万元~113680 万元，增加 104%~114%
002436.SZ	兴森科技	净利润约 10000 万元~12000 万元，变动幅度为:246.83%~316.19%
603920.SH	世运电路	净利润约 6700 万元~10000 万元，减少 82.56%~73.97%
001389.SZ	广合科技	净利润约 91000 万元~96000 万元，变动幅度为:85.12%~95.29%
002913.SZ	奥士康	净利润约 7800 万元~10000 万元，变动幅度为:-60.17%~48.94%
600601.SH	方正科技	净利润约 51000 万元~63000 万元，增加 196%~265%
603175.SH	超颖电子	净利润约-21000 万元~-17500 万元
002636.SZ	金安国纪	净利润约 73000 万元~82000 万元，变动幅度为:935.75%~1063.45%
688519.SH	南亚新材	净利润约 42000 万元~50000 万元，增加 381.71%~473.46%
603328.SH	依顿电子	净利润约 9250 万元~11850 万元，减少 64.51%~54.54%
603459.SH	红板科技	净利润约 48000 万元~59000 万元，增加 100.12%~145.98%
603186.SH	华正新材	净利润约 15500 万元~20500 万元，增加 263.26%~380.44%
002579.SZ	中京电子	净利润约-9000 万元~-8000 万元
002741.SZ	光华科技	净利润约 8500 万元~9800 万元，变动幅度为:51.06%~74.17%
603936.SH	博敏电子	净利润约-5600 万元~-4200 万元
603386.SH	骏亚科技	净利润约-1200 万元~-600 万元
002552.SZ	宝鼎科技	净利润约 12500 万元~14500 万元，变动幅度为:468.71%~559.71%
301282.SZ	金禄电子	净利润约 5500 万元~6000 万元，变动幅度为:5.04%~14.59%
002134.SZ	天津普林	净利润约 3600 万元~5200 万元，变动幅度为:435.64%~673.71%
603002.SH	宏昌电子	净利润约 3860 万元~4018 万元，增加 136%~146%
300964.SZ	本川智能	净利润约 3200 万元~4800 万元，变动幅度为:49.12%~123.68%

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

五、风险提示

PCB 厂商新签订单及执行落地不及预期的风险；PCB 厂商新签订单不及预期，未来业绩增速将受到影响。PCB 厂商订单执行落地不及预期，将影响收入和利润以及客户未来合作计划。

AI 芯片需求及量产不及预期的风险。AI 芯片需求及量产不及预期，整个高端 PCB 及高多层 PCB 需求将不及预期。

应收账款回收不及预期的风险；应收账款回收减少将使上市公司面临信用减值压力，经营现金流也面临一定压力。

AI 应用商业化不及预期的风险。AI 大模型爆发，反过来促进 AI 芯片和数据中心的快速发展，但 AI 应用的商业化尚需时间推进，如果 AI 应用商业化落地不及预期，产业链上市公司业绩持续性将不及预期。

图表目录

图 1: 2024 年全球 PCB 细分产品结构	6
图 2: PCB 产业链上下游	7
图 3: 多层 PCB 制造工艺流程	8
图 4: 胜宏科技 PCB 和封装基板制造工艺流程	9
图 5: 超颖电子 2024 年主要原材料占原材料采购总额的比重	10
图 6: PCB 成本构成	10
图 7: 2024 年全球 PCB 下游应用市场占比	12
图 8: 覆铜板分类	12
图 9: 覆铜板按 Df 分类	13
图 10: 覆铜板生产工艺流程	13
图 11: 半固化片和覆铜板的关系	14
图 12: 覆铜板的成本构成	15
图 13: 全球刚性覆铜板销售额	15
图 14: 明阳电路 AI 算力加速卡的 PCB	17
图 15: 明阳电路高性能异构服务器的 PCB	17
图 16: 全球数据中心级高性能 AI 服务器持续增长	19
图 17: 2024 年中国 AI 芯片出货量统计	20
图 18: 2025 年中国 AI 芯片出货量统计	20
图 19: HDI 板上市公司主要制程能力指标对比	23
图 20: 英伟达 Rubin 平台展示的正交背板	24
表 1: PCB 产品分类	5
表 2: 2024-2029 年全球 PCB 产值复合增长率预测(按地区)/百万美元	6
表 3: 2024-2030 年按应用领域划分的 PCB 与封装基板总市场需求/百万美元	11
表 4: 2024-2029 年全球 PCB 产值复合增长率预测(按地区)/百万美元	11
表 5: 覆铜板主要性能指标	14
表 6: 2024 年全球刚性覆铜板行业前十名厂商	15
表 7: 2024 年全球特殊覆铜板行业前五名厂商	16
表 8: 英伟达 AI 芯片主要品类的核心 PCB 规格对比	17
表 9: 北美主要 CSP 资本开支情况 (亿美元)	19
表 10: 端侧 AI 使用的 PCB 特征	20

表 11: 全球生成式 AI 智能手机终端用户单位及支出	20
表 12: 德福科技 HVLP 高速电子电路铜箔参数一览表	21
表 13: 电子布主要上市公司产品产能和壁垒等一览表	22
表 14: PCB 产业链主要上市公司 2026 年中报业绩预告一览	26

分析师承诺及简介

本人承诺以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

高峰，电子行业首席分析师。北京邮电大学电子与通信工程硕士，吉林大学工学学士。2年电子实业工作经验，7年证券从业经验，曾就职于渤海证券、国信证券、北京信托证券部。2022年加入中国银河证券研究院，主要从事硬科技方向研究。

龙天光，电子行业分析师。本科和研究生均毕业于复旦大学。2024年获Wind金牌分析师第四名；获东方财富Choice最佳分析师第三名；获21世纪金牌分析师第二名。2025年获Wind金牌分析师第二名。十年证券研究经验。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

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

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒客户及公众投资者慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

评级标准

评级标准	评级	说明
评级标准为报告发布日后的6到12个月行业指数（或公司股价）相对市场表现，其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准，北交所市场以北证50指数为基准，香港市场以恒生指数为基准。	行业评级	推荐：相对基准指数涨幅10%以上
		中性：相对基准指数涨幅在-5%~10%之间
		回避：相对基准指数跌幅5%以上
	公司评级	推荐：相对基准指数涨幅20%以上
		谨慎推荐：相对基准指数涨幅在5%~20%之间
		中性：相对基准指数涨幅在-5%~5%之间
		回避：相对基准指数跌幅5%以上

联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

深圳市福田区金田路3088号中洲大厦20层

上海浦东新区富城路99号震旦大厦31层

北京市丰台区西营街8号院1号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：程曦 0755-83471683 chengxi_yj@chinastock.com.cn

苏一耘 0755-83479312 suyiyun_yj@chinastock.com.cn

上海地区：林程 021-60387901 lincheng_yj@chinastock.com.cn

李洋洋 021-20252671 liyangyang_yj@chinastock.com.cn

北京地区：田薇 010-80927721 tianwei@chinastock.com.cn

褚颖 010-80927755 chuying_yj@chinastock.com.cn