下载日志已记录，仅供内部参考

证券研究报告

行业报告：行业深度研究

2026年10月30日

专用设备

PCB设备：SLP带动mSAP需求，工艺升级催生新机遇

作者：

分析师 朱晔 SAC执业证书编号：S1110522080001

分析师 莫然 SAC执业证书编号：S1110525120005

天风证券 TF SECURITIES

行业评级：强于大市（维持评级）

上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责申明

下载日志已记录，仅供内部参考

摘要

AI有望带动PCB板需求提升

PCB 是电子元器件的支撑体，有“电子产品之母”之称。高端 PCB 产品如 HDI 板及 IC 载板增速最快。未来无线通信、服务器和数据存储、新能源和智能驾驶以及消费电子等市场仍将是 PCB 行业长期的重要增长驱动力。为适应不同领域的需求，PCB 正向着高速、高频、集成化、小型化和轻薄化的方向发展，高多层、高频高速、HDI 板、IC 载板等中高端 PCB 产品将保持强劲增长趋势。设备占PCB厂商资本开支比例基本在60%以上；我们认为随着工艺不断提升，设备投资占比同样有望得到提升。

光模块提升SLP需求，mSAP有望走向主流

半导体封装载板是半导体封装过程中广泛使用的基础材料之一。载板的主要功能是上承接芯片，实现芯片管脚扇出布局，以保护芯片；下与印制电路板互连，在上、下两者之间具有桥梁、互连、扩展作用。载板制造类似于 PCB 工艺技术，且加工难度大、工艺窗口窄、对精度要求高。SLP其主要特征线宽和线距（L/S）尺寸介于常规 PCB 和 IC 载板之间，是具有接近于 IC 载板特征尺寸的PCB。目前类载板（SLP）主要应用于消费电子， 1.6T光模块PCB有望催生SLP需求。SLP主要采用mSAP的方法进行制备，设备的技术难度也进一步提升。随着光模块向更高速率演进，采用mSAP工艺制造的高端HDI PCB有望成为高速光模块的重要配套产品。 除高速光模块外，mSAP工艺应用空间有望进一步向AI服务器等高密度互连场景拓展，未来部分高端HDI板、交换板及互连板产品有望向mSAP工艺方向升级。 光模块用 mSAP 基板已从配套元器件变成产业链的关键瓶颈环节之一，未来几年需求将持续高增长，高端产能和技术能力强的厂商将会持续受益，各大厂商均在2026年加大在mSAP方面的投入。

相关标的

根据各公司营业收入中PCB行业占比以及其在mSAP行业中的扩展，我们选出下列相关标的：芯碁微装、大族数控、东威科技。

风险提示：1、下游资本开支不及预期；2、相关公司研发进度不及预期；3、原材料价格波动；4、报告中提及的“相关标的”仅为对相关公司的罗列，不构成任何投资建议；5、股价波动风险；6、相关标的存在mSAP销售不及预期的风险。

下载日志已记录，仅供内部参考

1
AI有望带动PCB板需求提升

下载日志已记录，仅供内部参考

1.1 PCB板划分

PCB 诞生于 20 世纪 30 年代，采用电子印刷术制作，以绝缘板为基材，有选择性的加工孔和布设金属的电路图形，用来代替以往装置电子元器件的底盘，并实现电子元器件之间的相互连接，起中续传输的作用，是电子元器件的支撑体，有“电子产品之母”之称。PCB的核心作用是为电子元器件提供电气连接与机械支撑，是现代电子设备不可或缺的基础组件：1、电气互连：实现元器件间的可靠电气连接与信号传输。2.机械支撑:为电子元器件提供刚性/柔性安装基底，保证组件在振动、冲击等环境下的结构稳定性。

PCB分为单面板、双面板、多层板等。高多层PCB（High Layer Count Printed Circuit Board）是指层数超过常规多层板（通常指8层及以上）的印制电路板，其核心特征在于通过增加导电层数量实现更复杂的电路布局和更高的集成度，常见于16层、24层甚至32层以上的设计。例如，服务器主板、高端通信设备等场景中，可能需要24层或更多层数来容纳高速信号线和电源层。

图：PCB板分类

产品种类	简介
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。因为导线只出现在其中一面，所以称为单面板，主要应用于较为早期的电路。
双面板	在绝缘基板两面均有导电图形，由于两面都有导电图形，一般采用金属化孔使两面的导电图形连接起来，此类 PCB 可以通过金属孔使布线绕到另一面而相互交错，因此可以用到较复杂的电路上。
多层板	有四层或四层以上导电图形的印制电路板，内层是由导电图形与绝缘粘结片叠合压制而成，外层为铜箔，经压制成为一个整体。为了将夹在绝缘基板中间的印刷导线引出，多层板上安装元件的孔（即导孔）需经金属化孔处理，使之与夹在绝缘基板中的印刷导线连接。多层板导电图形的制作以感光法为主。层数通常为偶数，并且包含最外侧的两层。

下载日志已记录，仅供内部参考

1.2 PCB板划分

从产品结构来看，PCB板分为刚性板、柔性板（挠性板）、HDI板、封装基板等。根据思瀚研究院，随着电子电路行业技术的迅速发展，终端应用产品呈现小型化、智能化趋势，市场对高密度、高多层、高技术 PCB 产品的需求将变得更为突出，HDI 板、封装基板等技术含量更高的产品增长速度将更快，未来在 PCB 行业中占比将进一步提升。高端 PCB 产品如 HDI 板及 IC 载板增速最快。未来无线通信、服务器和数据存储、新能源和智能驾驶以及消费电子等市场仍将是 PCB 行业长期的重要增长驱动力。为适应不同领域的需求，PCB 正向着高速、高频、集成化、小型化和轻薄化的方向发展，高多层、高频高速、HDI 板、IC 载板等中高端 PCB 产品将保持强劲增长趋势。

图：PCB板分类

产品种类	产品特性	应用领域
刚性板（硬板）	由不易弯曲、具有一定强韧度的刚性基材制成，具有抗弯能力，可以为附着其上的电子元件提供一定的支撑。刚性基材包括玻纤布基板、纸基板、复合基板、陶瓷基板、金属基板、热塑性基板等。	广泛分布于计算机及网络设备、通信设备、工业控制、消费电子和汽车电子等行业。
挠性板（软板）	指由柔性的绝缘基材制成的印制电路板。它可以自由弯曲、卷绕、折叠，可依照空间布局要求任意安排，并在三维空间任意移动和伸缩，从而达到元器件装配和导线连接一体化。	智能手机、笔记本电脑、平板电脑及其他便携式电子设备等领域。
刚挠结合板	指在一块印制电路板上包含一个或多个刚性区和挠性区，将薄层次的挠性印制电路板底层和刚性印制电路板底层结合层压而成。其优点是既可以提供刚性板的支撑作用，又具有挠性板的弯曲特性，能够满足三维组装需求。	先进医疗电子设备、便携摄像机和折叠式计算机设备等。
HDI 板	为 High Density Interconnect 的缩写，即高密度互连技术，是印制电路板技术的一种。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，使整块印刷电路板形成了以埋、盲孔为主要导通方式的层间连接。相较于传统多层印制板，HDI 板可提高板件布线密度，有利于先进封装技术的使用；可使信号输出品质提升；还可以使电子产品在外观上变得更为小巧方便。	主要是高密度需求的消费电子领域，广泛应用于手机、笔记本电脑、汽车电子和其他数码产品等，其中以手机的应用最为广泛。
封装基板	即 IC 封装载板，直接用于搭载芯片，可为芯片提供电连接、保护、支撑、散热、组装等功效，以实现多引脚化，缩小封装产品体积、改善电性能及散热性、超高密度或多芯片模块化的目的。	目前通信产品、网络产品、服务器产品、汽车产品甚至航空航天产品都有用到 HDI 技术。在智能手机、平板电脑等移动通信产品领域，封装基板得到了广泛的应用。如存储用的存储芯片、传感用的微机电系统、射频识别用的射频模块、处理器芯片等器件均要使用封装基板。而高速通信封装领域已广泛应用于数据宽带等领域。

资料来源：生益电子年报，天风证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

1.3 PCB公司的资本开支结构-设备占比约60%以上

根据我们对近期上市公司PCB投资项目投资结构的分析，设备占PCB厂商资本开支比例基本在60%以上。而AI PCB、mSAP等工艺设备投资占比更高，兴森科技mSAP项目设备购置及安装费用占比达80%。从以下几个项目的设备占比数据来看，我们认为随着工艺不断提升，设备投资占比同样有望得到提升。

表：依顿电子智能PCB项目投资结构

序号	项目	投资金额（万元）	占比
1	硬件设备购置费	179478.52	60%
2	软件购置费	15786	5%
3	厂房建设费用	55064.25	18%
4	开发费用	4477.5	2%
5	预备费	38220.94	13%
6	铺底流动资金	4850.72	2%
合计		297877.93	100%

表：威尔高江西AI PCB项目投资结构

单位：万元

序号	项目	投资金额	占比
1	配套工程设施费用	22,096.63	29.53%
2	设备购置及安装费用	50,196.81	67.08%
3	铺底流动资金	2,537.44	3.39%
合计		74,830.88	100.00%

表：威尔高泰国PCB项目投资结构

单位：万元

序号	项目	投资金额	占比
1	配套工程设施费用	25,703.38	35.82%
2	设备购置及安装费用	43,818.45	61.07%
3	铺底流动资金	2,228.08	3.11%
合计		71,749.91	100.00%

表：兴森科技mSAP项目投资结构

单位：万元

序号	项目	投资金额	占比
1	配套工程设施费用	25,087.40	12.53%
2	设备购置及安装费用	161,494.20	80.64%
3	铺底流动资金	13,680.00	6.83%
合计		200,261.60	100.00%

资料来源：各公司年报，天风证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

1.4 PCB设备生产流程及工艺

PCB的制作非常复杂。因不同客户对 PCB 产品的要求不同，导致生产工艺流程会略有不同，但主要生产工艺流程相似。其简易流程可归纳为：设计→开料→内层制作→层压→钻孔→电镀→外层制作→阻焊→表面处理→成型→检测。其中，部分流程包括：

1、内层图形：在内层覆铜板表面覆盖感光抗蚀薄膜，采用**曝光机**在板面薄膜上形成抗蚀刻保护图形，然后通过显影、蚀刻在覆铜板表面上形成导体线路图形。

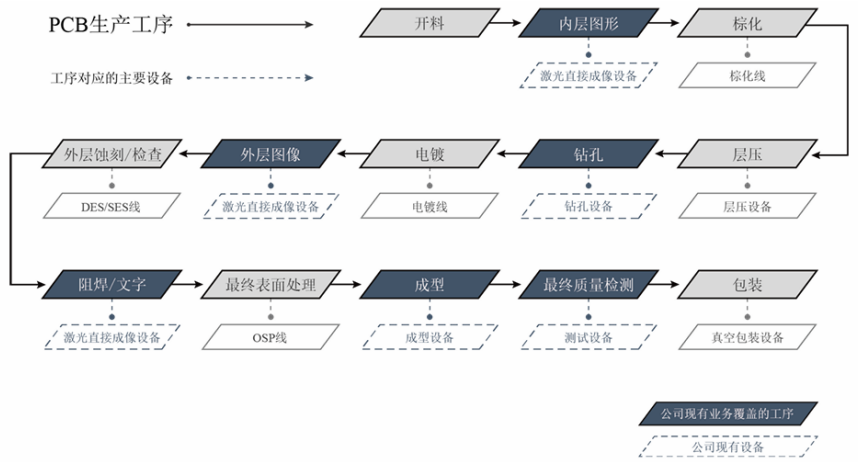
2、压合：将铜箔、半固化片和已制作图形的覆铜板按一定顺序叠合，然后在高温高压条件下粘结为一体，形成多层板。

3、钻孔：采用数控钻孔设备，在覆铜板上钻通孔，给不同层间要求互联的线路提供通道。

4、板面电镀：利用电镀的方法对整板进行电镀，以使线路板的孔内铜厚和表面铜厚达到一定的厚度要求，实现多层板不同层之间电气导通。

5、阻焊：通过丝网印刷或涂覆阻焊油墨，在板面涂上一层阻焊，通过曝光显影，露出要焊接的盘与孔，其它地方盖上阻焊层，防止焊接时短路。

图：PCB生产工艺流程



下载日志已记录，仅供内部参考

1.5 AI服务器PCB

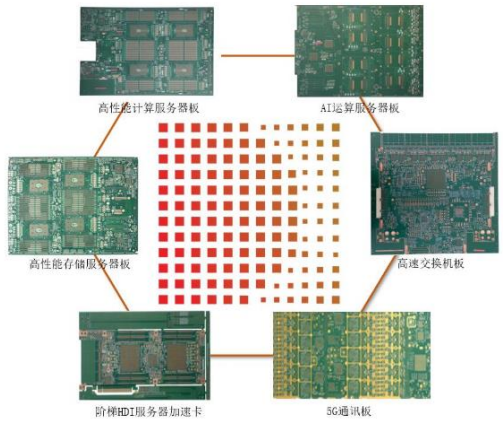
AI服务器产品的迅速发展对PCB带来更大挑战与机遇，目前正经历持续迭代提升 AI 加速卡向高精密度、高集成度发展；PCB 设计正在向高层数、高密集球栅阵列封装、高阻抗传输速度等方面转变；这些要求PCB 的生产要求使用高速、高容量材料，以确保达到更高传输等级。

根据元合科技公众号，普通PCB以1－10层为主，家用电子、常规主板多为2－8层，结构简单、布线密度低。而AI PCB材料以20层为起步标准，20~30层为AI服务器主板主流，高端背板可达40~70层。多层堆叠用于实现GPU、HBM高带宽内存、电源层、地层的分层隔离与高密度布线，对层间对准精度要求极高。

图：某26层AI 服务器加速卡 PCB 制作流程



图：PCB在服务器上应用



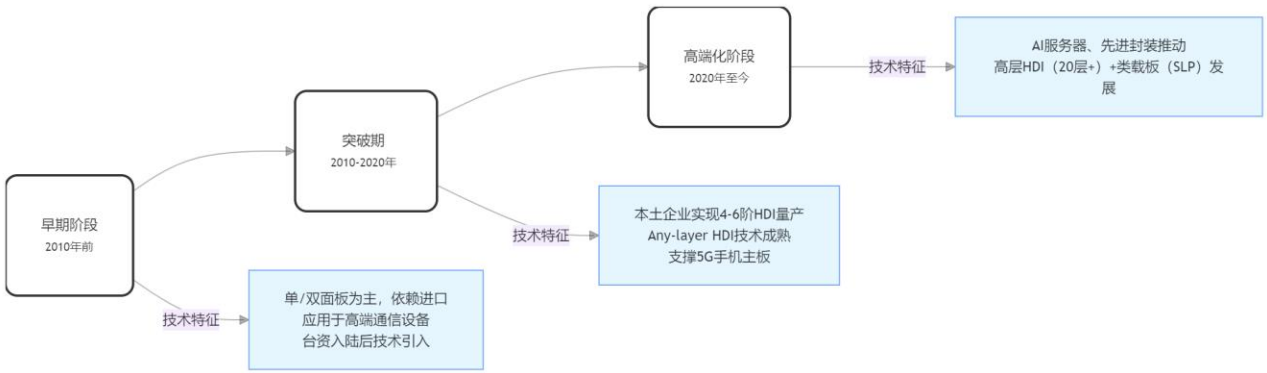
下载日志已记录，仅供内部参考

1.6 HDI板发展

HDI技术是一种高度集成化的电路设计技术，它通过在有限的空间内实现更多的连接和功能，提高了电子设备的性能和效率。这种技术最初是为了满足军事和航空航天领域对小型化、轻量化电子设备的需求而发展起来的。20世纪90年代初，随着个人电脑和消费电子产品的快速发展，HDI技术逐渐得到了广泛应用。

目前，HDI技术已经成为了电子制造业的重要支柱之一。它广泛应用于各种电子设备中，如智能手机、平板电脑、笔记本电脑、汽车电子、医疗设备等。这些设备中的处理器、内存、传感器等都需要高度集成化的电路设计来提高性能和效率。

图：HDI板发展



下载日志已记录，仅供内部参考

2
光模块提升SLP需求，mSAP有望走向主流

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1 服务器使用载板层数及尺寸均有显著提升

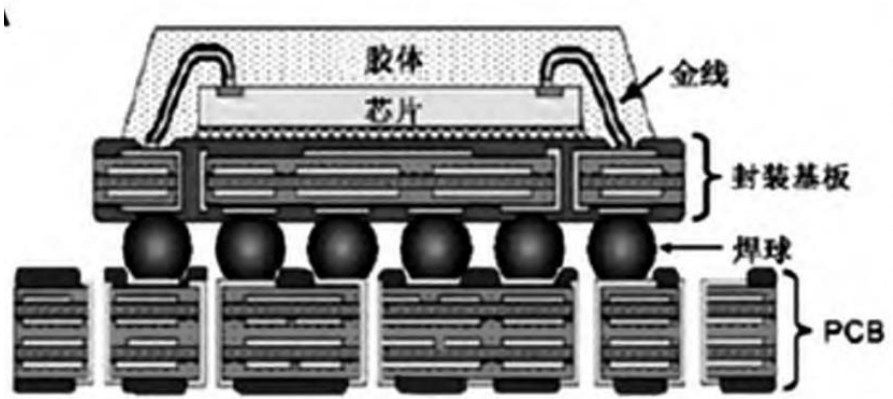
半导体封装载板是半导体封装过程中广泛使用的基础材料之一，通常被称为封装载板（或封装基板，英文 IC substrate 或 IC carrier，统称为“载板”）。载板的主要功能是上承接芯片，实现芯片管脚扇出布局，以保护芯片；下与印制电路板互连，在上、下两者之间具有桥梁、互连、扩展作用。

IC有许多种不同的封装形式，也就有多种不同的载板类型，按基板材料区别就有无机载板和有机载板，如采用陶瓷与玻璃基板的是无机载板，采用聚合物树脂基板的是有机载板。现在大多数为有机载板，树脂基板相对于陶瓷基板加工容易、成本低。有机载板也有刚性和挠性之区分，通常所说 IC 载板都是指有机刚性载板。

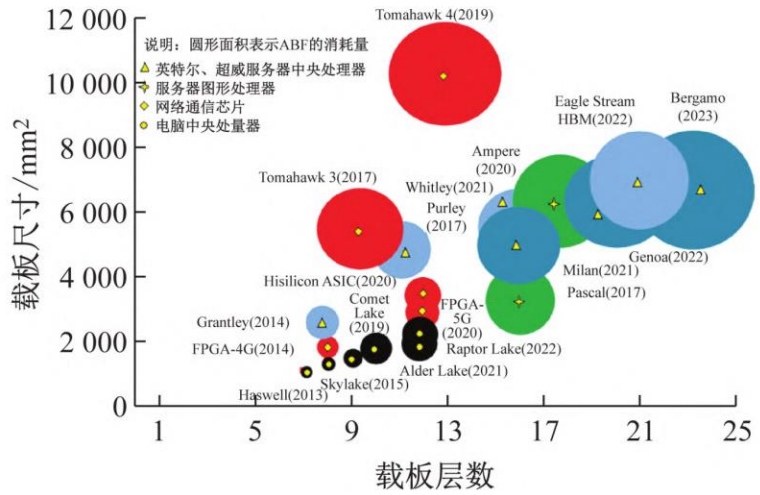
载板制造类似于PCB工艺技术，且加工难度大、工艺窗口窄、对精度要求高。由于载板直接与芯片互连，产品的性能要求规格多且严格，因此，对载板的可靠性要求较高。此外，载板行业投资较大，制造载板需要长期稳定的高洁净度作业环境，以及精密、复杂的加工设备和检测仪器；设备设施需随产品升级而持续升级、更迭，均需大量的资金投入。

以往 FCBGA 载板主要被应用于电脑 CPU 和GPU，近年来服务器产品大幅增加；服务器使用的 FCBGA 载板尺寸和层数均有显著提升。根据《IC封装基板及其原材料市场分析和未来展望》，封装基板成本以BGA为例，它约占整个封装体材料成本的40%~50%，甚至在 Flip Chip 封装中基板所占材料成本比例更高。

图：IC封装示意图



图：载板尺寸、层数与使用下游关系



下载日志已记录，仅供内部参考

2.2 1.6T光模块PCB催生mSAP需求

IC 封装基板与传统 PCB 板相比，封装基板可以理解为高端的 PCB，其在多项技术参数上都要求更高，特别是最为核心的线宽 / 线距参数。**SLP其主要特征线宽和线距（L/S）尺寸介于常规 PCB 和 IC 载板之间。**根据《HDI板、UHDI板和类载板、载板》，传统PCB以及HDI板的线宽和线距尺寸大于30/30 μm，而 IC 载板的线宽和线距通常小至 15/15 μm。因此，**将 L/S 达到小于 30/30 μm 的 HDI 板称为 SLP**，SLP 是具有接近于 IC 载板特征尺寸的PCB。

目前类载板（SLP）主要应用于消费电子。小型电子产品往往要求具有小巧、便携的特性，SLP节约空间的优势与小型电子产品有较高的匹配度。2017年，苹果手机要求 PCB 密度类似于封装载板，于是产生了 SLP，也促进了改进型半加成法（mSAP）的发展。2018年初，三星Galaxy手机也采用了系统化布置设计，此后采用SLP的手机厂商越来越多。

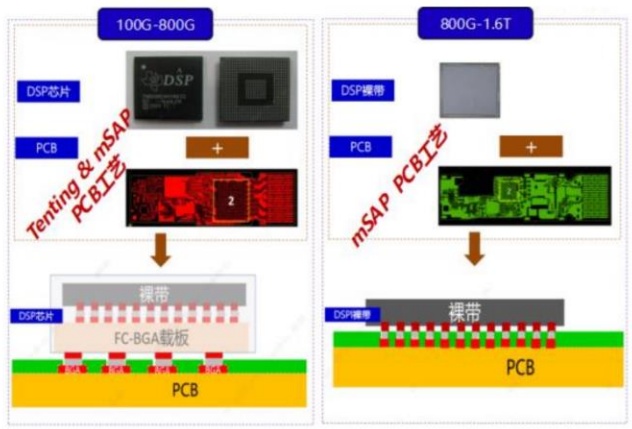
1.6T光模块PCB有望催生SLP需求。AI算力集群扩张导致数据中心高速互联需求快速提升，驱动光模块从800G向1.6T乃至3.2T快速代际升级。根据LightCounting数据，2026年全球800G以上速率光模块占比将达72%，2030年进一步升至94%。随着光模块速率不断提升，电信号在PCB中的传输频率持续提高，对PCB的传输损耗、信号完整性、布线密度以及阻抗控制提出更高要求，推动高速光模块PCB向高精度、高密度方向发展。相比传统工艺，mSAP工艺可实现更精细的线宽线距，并具备更优的铜层均匀性和材料利用率，能够有效降低阻抗波动和信号传输损耗，更适用于800G及以上高速光模块等高频高速应用场景。随着光模块向更高速率演进，采用mSAP工艺制造的高端HDI PCB有望成为高速光模块的重要配套产品。

除高速光模块外，mSAP工艺应用空间有望进一步向AI服务器等高密度互连场景拓展，未来部分高端HDI板、交换板及互连板产品有望向mSAP工艺方向升级。

表：IC基板、SLP、HDI及普通PCB比较

技术参数	封装基板	SLP	HDI	普通 PCB
层数	2–10 层	2–110 层	4–16 层	1–90+ 层
板厚	0.08～11.2 mm	0.2～11.5 mm	0.25～12 mm	0.3～17 mm
最小线宽/线距	10～130 μm	20～130 μm	40～160 μm	50～1100 μm
最小环宽	12.5～130 μm	50～160 μm	75 μm	75 μm
units 尺寸	<150×150 mm	/	≈300×210 mm	/
制程工艺	SAP/mSAP	mSAP	mSAP • TentingTenting	

图：不同光模块对应不同PCB



下载日志已记录，仅供内部参考

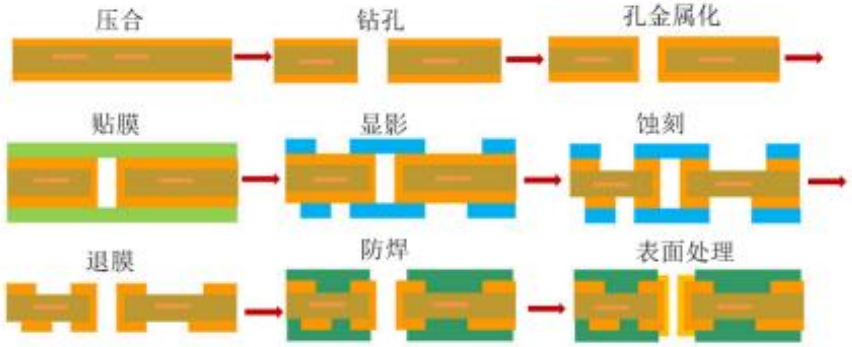
2.3 mSAP工艺要求

与普通PCB采用的TENTING工艺（减成法）不同，SLP主要采用mSAP的方法进行制备。

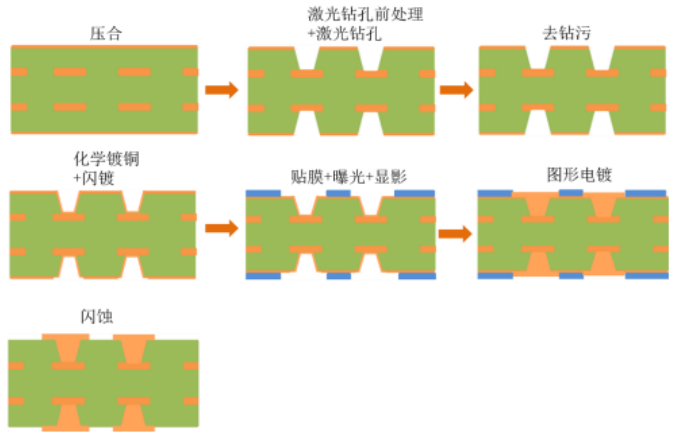
目前PCB主要采用减成法进行制备。减成法是目前一种相对比较成熟的制作工艺，且在印制电路板行业的众多制作技术中有最广的应用。减成法核心思想主要是通过蚀刻等方法去除覆铜板的表面上不需要的铜箔以获得所需要导电图形。当线宽/线距小于 50μm/50μm时，减成法制作线路的质量已经无法满足线路制作高精度和均匀性以及高信号传输完整性的要求。

mSAP（改良型半加成法）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，然后将不需要的部分通过差分蚀刻快速蚀刻掉获得所需要的电路图形。mSAP 技术采用 3-5μm 的超薄低轮廓铜箔，减少了半加成法的超薄铜箔的获得步骤，因此具有较高的可靠性。mSAP 工艺中的图形电镀与整板电镀相比，降低了铜的消耗，同时降低蚀刻液的消耗。因此在未来精细线路制作过程中，mSAP 工艺有望成为主流工艺。

图：减成法工艺流程图



图：mSAP工艺流程图



下载日志已记录，仅供内部参考

2.4 mSAP重点工艺环节-电镀及曝光

根据大族数控2026年中报，在类载板和封装基板等前沿领域（如mSAP、SAP工艺设备），美、德、日等国企业仍占据关键技术地位，国产品牌正处于渗透率加速提升的战略攻坚期。

mSAP工艺先覆超薄铜箔（1.5–5μm）作为导电种子层，再通过图形电镀“生长”出线路，最后利用快速闪蚀去除多余基铜。线宽由电镀精度决定，而非蚀刻控制，从而彻底绕开减成法在细线制造上的瓶颈。mSAP工艺流程及技术难点主要体现在：

1、超薄铜箔层压：贴合1.5/3/5μm VLP/HVLP低轮廓铜箔，决定了后续闪蚀能否彻底清除，是良率的源头。

2、贴膜曝光显影：按设计图形在铜面上“开窗”。**类载板需使用更高阶的曝光设备。**

3、**图形电镀加厚**：在开窗处电镀铜，将导线从基铜“长”至目标厚度（通常8–15μm），**决定线路高度、电阻与载流能力。**

表：PCB生产工艺对比

工艺类型	起始铜箔厚度	成线方式	细线能力	擅长应用场景
减成法	厚铜箔 12 – 35 μm	蚀刻掉多余铜	≥ 30/30 μm	常规多层板
mSAP	超薄铜箔 1.5 – 5 μm	图形电镀 + 闪蚀基铜	~10 – 20 μm（先进更细）	高阶 HDI、类载板
SAP	无铜（化学沉薄铜种层）	图形电镀 + 蚀种层	≤ 2/2 μm	IC 载板（ABF）

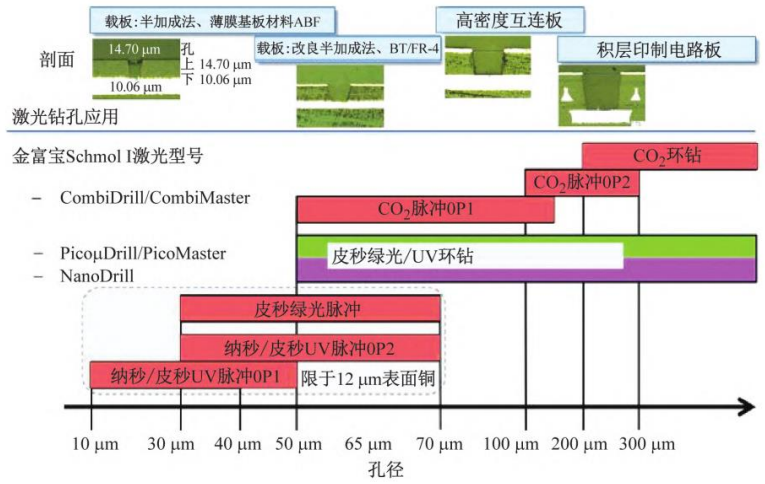
下载日志已记录，仅供内部参考

2.5 mSAP重点工艺环节-钻孔

AI PCB 传输速率从单通道 112G 提升到 224Gbps+，更高的信号完整性及电源完整性对 PCB 特征的影响体现在更小的孔径、更高的厚径比、更高的背钻孔精度、更佳的层间介质均匀性、更精准的线路尺寸、更厚的铜层等方面，加上M9、PTFE 等更低损耗新材料的使用，推动高精度通孔、背钻、盲孔Z向互联加工相关的设备需求增长显著，其中新材料的可加工性变弱，叠加高厚径比钻孔需要分段加工等工艺变化，对机械钻孔机、CCD 背钻机、新型激光钻孔机等设备的需求量增加，设备的技术难度也进一步提升。根据大族数控招股说明书，一般情况下，孔径≥0.15mm 时会采用机械钻孔方式，而孔径＜0.15mm 时则多采用激光钻孔方式。

激光钻孔的优势在于加工精度、加工密度及微孔制作，而且加工效率也在随着激光头、光学元件的进步不断提高。激光钻孔不但兼具盲、通孔加工，在微孔孔径加工能力上也远远高于机械钻孔。随孔径不同，可用不同的激光设备对板进行加工。对于mSAP来说，CO2激光钻机可满足其要求。而超快激光钻孔设备采用新型超快皮秒激光钻孔新技术，主要针对 IC 封装基板，热影响效应小，可实现对微小孔/盲孔的超快加工。

图：激光钻孔技术的发展



表：激光钻机分类及主要特点

产品	主要特点
CO_2 激光钻孔设备	采用专用波长的远红外 CO_2 激光光源和高速扫描振镜，主要针对 HDI 板，通过双激光器、双工作台面机构实现稳定、高效、高精度的微小通孔/盲孔加工，一般加工孔径范围为 50μm～200μm。
UV 激光钻孔设备	采用 UV 冷光源和特有的飞行钻孔模式实现对挠性线路板及刚挠结合板的微小通孔/盲孔加工，钻孔加工效率高、效果好、孔壁光滑、悬铜小、盲孔孔底无残留，最小加工孔径 25μm。
超快激光钻孔设备	采用新型超快皮秒激光钻孔新技术，主要针对 IC 封装基板，热影响效应小连续加工模式下效率高达 1,800 孔/秒/轴，实现对微小孔/盲孔的超快加工，孔径最小为 30μm，整机精度提升至 ±12.5μm。

资料来源：《皮秒激光钻孔技术的发展_LARONT Marcy__》，大族数控招股说明书，天风证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

2.6 多家厂商加大mSAP资本开支

根据兴森科技公告，光模块用mSAP基板已从配套元器件变成产业链的关键瓶颈环节之一，未来几年需求将持续高增长，高端产能和技术能力强的厂商将会持续受益。1.6T光模块在2026年迎来大规模量产，1.6T光模块用基板的价值量较800G光模块用基板实现翻倍，该类产品是市场增量的主要组成部分。根据我们不完全整理，多个大厂在2026年加大mSAP方面的投入。

表：各主要厂商mSAP扩产规划

公司	扩产项目与规划
鹏鼎控股	募投项目总投资额127亿元，面向算力领域的高阶 HDI 产品及 SLP 产品的产能扩充
兴森科技	20亿募投项目用于建设高阶 mSAP 基板智能制造及产业化项目（一期），项目达产后，每月新增 1 万平 mSAP 基板产能，扩大光模块基板生产规模
景旺电子	截至2026年上半年，景旺电子已在珠海金湾基地建成3条mSAP产线；8月建成第4条；年内还将建成5条，为3.2T光模块等下一代场景储备先发身位。
胜宏科技	华侨城（惠州）产业园完成转让后将规划建设mSAP、HDI等高端 PCB 产能。目前mSAP 产能需求旺盛，将围绕客户需求进行产能布局
红板科技	总投资不超过50亿元建设高阶mSAP高端精密电路板产业化项目。
博敏电子	拟募资不超过3亿元（含本数），项目将围绕 mSAP 工艺开发，推进 800G及以上高速数连产品量产，打通 mSAP 工艺产能瓶颈。

资料来源：鹏鼎控股公告，兴森科技公告，新浪财经，胜宏科技公告，红板科技公告，博敏电子公告，天风证券研究所

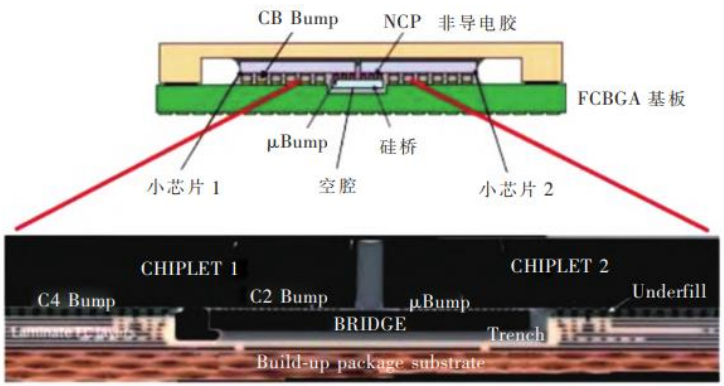
下载日志已记录，仅供内部参考

2.7 EMIB或带来新需求

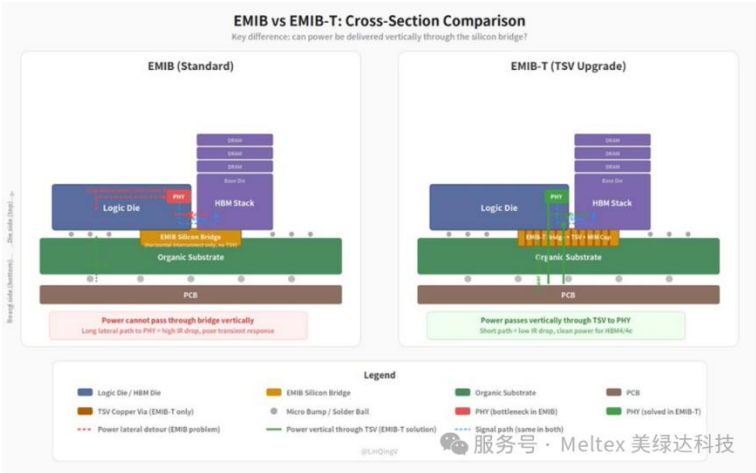
英特尔申请了内置多芯片桥连(EMIB),也即硅桥互连技术专利。EMIB技术能够实现不同工艺、不同架构芯片间的高速互连,可实现高带宽、低延迟、低功耗、高性能的异构芯片集成方案。但EMIB技术对基板的微盲孔钻孔、填孔、对位、超微凸块制作、硅片安放等工艺提出了特别要求。

其中，EMIB-T 在EMIB 技术的基础上采用 TSV 硅通孔以提高芯片的性能。EMIB-T 架构和台积电 CoWoS 路线存在本质差异。CoWoS 采用硅中介层方案，而 EMIB-T 直接将硅桥嵌入封装基板，基板制造能力就此成为技术落地的核心门槛。根据Meltex美绿达科技，EMIB-T有望于2026年实现量产验证，且有望在27年完成初代产品制造，并在28年走向规模化量产。

图：EMIB结构图



图：EMIB及EMIB-T封装示意图



服务号 · Meltex 美绿达科技

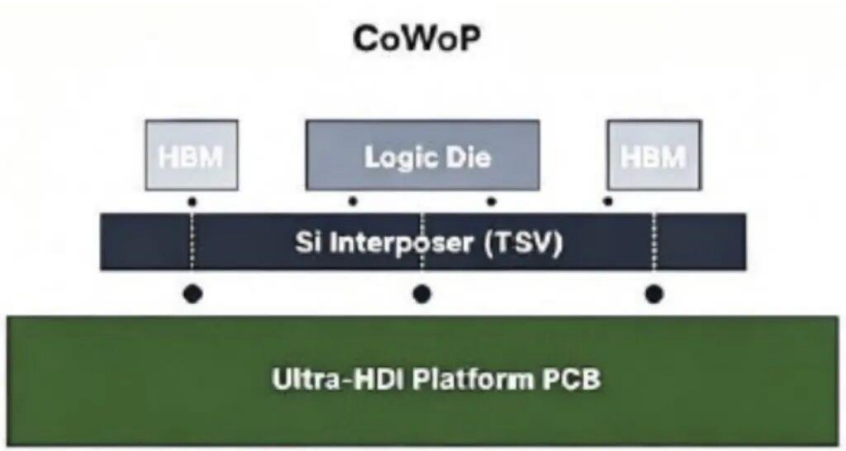
下载日志已记录，仅供内部参考

2.8 COWOP有望带来新增量

中国科学院半导体研究所指出，CoWoS是目前最成熟的方案，它把HBM高带宽内存和逻辑芯片并排放在一块硅中介层上，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基板上。硅中介层可以做出极高的互连密度，带宽最大，但缺点是成本高，而且尺寸受限于光罩大小。
根据思翰研究院，CoWoP（Chip-on-Wafer-on-PCB）作为一种新一代先进封装技术，可视为 CoWoS 的进一步演进，该封装方式最显著的变化就是取消载板（Substrate），interposer 直接搭载至 PCB 上。凭借更大的封装尺寸与更高的互连密度，CoWoP能够满足高性能计算、人工智能加速器、数据中心等领域对于大带宽、低延迟的多芯片集成需求。

实现 CoWoP 的大规模量产关键在于能够突破传统线路精度限制的mSAP工艺。相比当前封装技术，CoWoP 具备众多优势。首先，它消除了传统封装中成本高昂的封装基板，可直接利用大尺寸 PCB 作为载体，从而显著降低材料与制造复杂度，同时简化封装流程并加快产品交付速度。其次，CoWoP 通过减少封装层级并采用多层 HDI **或 mSAP PCB**，将再布线（RDL）直接集成于 PCB 中，带来更短的互连路径、更优越的信号完整性与更有效的功耗控制，适应未来 Chiplet 异构集成与高密带宽需求。

图：COWOP示意图



资料来源：中国科学院半导体研究所公众号，天风证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

3
相关标的

下载日志已记录，仅供内部参考

3 相关标的

- **根据各公司营业收入中PCB行业占比以及其在mSAP行业中的扩展，我们选出下列公司：**

- **芯碁微装：**公司针对 IC 载板现已开发出 MAS2、MAS4、MAS6、MAS8 系列产品，MAS2 已经实现了2μm线宽，达到海外一流竞品水平，单台设备价值量大幅提升。公司 MAS 6P 载板专用 LDI 设备具备6/6μm 解析精度，生产效率较海外竞品提升超 50%，整机良率与运行性能对标国际一线，**是国内厂商mSAP 制程核心国产设备**，正批量交付本土头部载板企业，持续打破海外设备垄断、抢占海外品牌市场份额。

- **大族数控：**在孔加工方面，公司新型激光钻孔方案凭借冷激光加工特性，突破传统CO2激光热效应大等天然缺陷，满足直径50μm密集微孔的稳定加工。为应对 SerDes 224Gbps+单通道的信号传输完整性更加严苛的需求，大幅缩短信号传输距离催生PCB载板化、载板晶圆化发展，3.2T NPO、CoWoP、CPO、CoWoS-L、EMIB-T 等**推动 mSAP 高多层 HDI 板、大尺寸FCBGA以及玻璃核心基板**从概念到工程认证加速推进，公司与多家行业头部客户开展技术合作，共同研发新一代技术要求的PCB产品加工方案

- **东威科技：**公司自主研发的mSAP移载式VCP设备主要用在芯片、显示屏等IC载板的电镀工艺上；公司升降式移载VCP已实现批量生产，已覆盖BT载板、ABF载板等高端封装基板的制造工序。2026年上半年水平镀三合一设备、移载式VCP获得客户高度认可并复购，形成大规模化量产。

下载日志已记录，仅供内部参考

4
风险提示

下载日志已记录，仅供内部参考

4.1风险提示

- 1、下游资本开支不及预期：目前检测仪器/设备的购置量取决于下游资本开支，若下游厂商资本开支不及预期，直接影响相关公司的产品销售。

- 2、相关公司研发进度不及预期：目前下游产品逐步升级中，相关公司存在不能推出适配产品的风险。

- 3、原材料价格波动：若检测设备相关原材料价格出现波动，或影响公司盈利水平。

- 4、报告中提及的“相关标的”仅为对相关公司的罗列，不构成任何投资建议。投资者在做出投资决策时，应基于独立的分析和判断，全面评估公司的基本面、行业前景及市场环境等因素。

- 5、股价波动风险：股票市场存在波动风险，股价可能偏离内在价值。

- 6、相关标的存在mSAP销售不及预期的风险。

下载日志已记录，仅供内部参考

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

下载日志已记录，仅供内部参考

THANKS