PCB 设备行业投资逻辑及重点标的梳理 20260907

AI 驱动 PCB 设备新周期：高端扩产前置与 MSAP 工艺爆发

摘要

- AI 驱动 PCB 进入新一轮资本开支周期，头部厂商扩产项目集中于 2026-2028 年导入，设备采购需求前置，高端 PCB 占比提升是核心驱动力。
- 全球 PCB 产值预计 2024-2029 年 CAGR 为 5.3%，其中服务器与存储领域 CAGR 接近 10%，显著高于汽车电子（6%）及手机（5%）。
- 技术迭代显著提升单线价值量：层数增加、微盲孔及背钻技术渗透，直接拉动钻孔、压合、激光钻孔及 CCD 背钻设备需求，国产化正向激光、曝光、电镀环节延伸。
- 钻孔与曝光是 PCB 产线资本开支占比最高的环节（合计>30%），预计 2029 年全球钻孔设备市场达 27 亿美元，曝光设备达 18 亿美元。
- AI 服务器系统级演进（如 GB200）拉动 PCB 量质齐升：计算板向高阶 HDI 演进，交换板层数持续增加，MSAP 工艺因能制作更精细线路而关注度大幅提升。
- MSAP 工艺进入大规模扩产期，鹏鼎、红板及立讯等头部厂商已启动相关计划，其量产难点对设备精度、稳定性及海外服务能力提出更高要求。

Q&A

在当前 AI 硬件产业链快速发展的背景下，PCB 设备行业的核心投资逻辑是什么？

PCB 设备作为 AI 硬件产业链的重要组成部分，其核心投资逻辑主要基于两大驱动力。首先，AI 服务器、高速交换机及 800G/1.6T 光模块等需求的持续增长，带动了 PCB 技术的升级，向高多层、高阶 HDI 及 MSAP 等方向发展。其次，这一轮由 AI 驱动的行业变化不仅引发了产能扩张，也带来了 PCB 工艺的迭代升级。头部 PCB 厂商的扩产项目集中在 2026 年至 2028 年建设导入，设备采购通常会前置，因此近两年的设备订单主要依赖于高端 PCB 的扩产，行业已进入新一轮资本开支周期。此外，工艺升级本身也提高了单条产线的设备价值量。

PCB 行业的技术迭代，例如层数增加、微盲孔应用等，具体如何提升了相关设备的价值量和需求？

PCB 技术的迭代显著提升了单条产线的设备价值量。具体来看，PCB 层数的增加直接导致内层加工和压合次数的增多，同时板厚和孔数也随之增加，从而推高了对钻孔设备和压合设备的需求量。其次，微盲孔和背钻技术渗透率的提升，则直接带动了 CCD 背钻机和激光钻孔设备的需求。此外，线宽线距的收窄对曝光、电镀及检测等设备的性能提出了更高要求。在这一轮 AI 驱动的需求爆发中，下游厂商面临较大的设备供需缺口，为国产设备厂商提供了新的替代窗口，国产化正从传统的机械加工设备延伸至激光、曝光、电镀等环节。

全球及中国 PCB 市场的增长预期如何，其中哪些下游应用领域是主要增长动力？

全球 PCB 产值预计将从 2024 年的 736 亿美元增长至 2029 年的 964 亿美元，2025 至 2029 年的年复合增长率预计为 5.3%。从下游结构看，服务器与存储是增长最快的应用方向，预计 2025 至 2029 年其 PCB 产值的年复合增长率将接近 10%，明显高于汽车电子的 6%和手机的 5%。因此，当前 PCB 设备的需求增长不仅源于行业总量的提升，更来自于高端 PCB 产品占比的增加。AI 相关产能主要集中于能够稳定生产高多层、高阶 HDI 及高速材料的有效产能，这些产能的建设需要新增设备或对现有产线进行技术改造。

PCB 产品从传统向高端升级的路径是怎样的，这对制造设备提出了哪些具体要求？

PCB 产品整体上正从传统的单双面板向高多层板、HDI 板和封装基板升级。多层板通过增加导电层和层间通孔满足复杂布线要求；HDI 板采用微盲孔、埋孔和积层结构，以提高单位面积的互联密度；封装基板则直接承载芯片，并承担电互联、保护、支撑和散热等功能。这一升级路径对制造设备的要求逐步提高。例如，在曝光环节，设备的解析度和套刻精度直接影响细线路的加工能力；压合设备影响多层板的层间结合、对位精度和结构稳定性；钻孔和电镀设备是实现高多层和 HDI 层间互联的核心；检测和成型设备则用于控制缺陷、尺寸精度和最终良率。

在 PCB 专用设备市场中，哪些环节的设备价值量最高，其市场规模和增长预期是怎样的？

在 PCB 专用设备市场中，钻孔和曝光设备是产线中用量最多、资本开支占比最高的两个环节，两者合计约占整条 PCB 产线支出的 30%以上。根据行业数据，2026 年全球 PCB 专用设备市场规模预计约为 92 亿美元，到 2029 年将达到 114 亿美元。其中，中国大陆是最大的应用市场，2026 年市场规模约 53 亿美元，占全球近 60%。具体到高价值环节，2026 年全球钻孔设备市场规模预计为 20 亿美元，到 2029 年将增至 27 亿美元，复合增长率为 10%；同期，曝光设备市场规模预计从 13.5

亿美元增长至 18 亿美元，复合增长率为 9%。

当前头部 PCB 企业扩产的节奏和方向是怎样的，这对设备厂商提出了哪些新的能力要求？

头部 PCB 企业如鹏鼎、沪电、胜宏、景旺、东山、广合、生益等的扩产项目，其设备导入的集中期在 2026 年至 2028 年这三年。扩产方向主要聚焦于 AI 服务器、光模块、高多层板、HDI 板和 MSAP 等高端产品。此外，许多 PCB 企业正在泰国等地区建设海外生产基地。这对设备厂商提出了新的要求：除了产品性能本身，还必须具备海外安装调试、备件供应和售后服务的能力。

AI 服务器的系统级演进如何从数量和质量两个维度拉动 PCB 的需求？

AI 服务器正从单台设备向整机柜系统发展，例如 GB200 机柜配置了 72 颗 GPU 和 32 颗 CPU。这种系统规模的扩大，从两个方面拉动了 PCB 需求。在数量上，服务器内部的板卡数量持续增多，除了计算板，还包括 GPU 底板、交换板、网卡、光模块板、电源和控制板等。在质量上，每块板卡的层数、精度和材料等级要求都有所提升。目前，高多层板应用较多，通过增加层数来为高速信号和供电提供更多布线空间；高阶 HDI 通过更小的孔和更密的连接来集成更多信号；MSAP 工艺则用于制作更精细的线路。随着技术从 Blackwell 向下一代平台演进，计算板将使用更高阶的 HDI，交换板层数也会继续增加，材料等级也将持续提升。

高多层 PCB 的技术升级对生产工艺和相关设备提出了哪些具体挑战和要求？

高多层 PCB 技术对生产工艺提出了显著挑战。首先，内部线路层数增多，每一层都需精确对齐，这对曝光、AOI 及 X 光对位设备的要求更高。其次，板材变厚导致压合与钻孔时间延长，对压合的稳定性和钻孔精度、断刀监测提出了更高要求。再次，为减少高速信号干扰，需要更多地应用背钻工艺去除通孔中多余的孔段。最后，厚板通孔中的铜层需保持均匀，以确保导电性和长期可靠性，这对电镀工艺及铜厚检测与量测设备也提出了升级要求。目前主流的 UBB 方案层数集中在 20 至 30 层，并采用超低损耗材料、重铜和多层背钻等技术。

高阶 HDI 技术在 AI 服务器等新领域的应用趋势如何，其生产难点主要体现在哪些方面？

随着 AI 服务器和高速通信产品中芯片数量的增加，过去多用于手机、iPad 等消费电子的高阶 HDI 技术，正越来越多地应用于 GPU 计算板、加速模块和高速光模块。预计从 2024 年到 2029 年，全球 HDI 产值的年复合增长率将超过 10%。高阶 HDI 用量的提升，将带动微小孔数量、激光钻孔次数、压合次数和线路制的增加，从而拉动相关设备的需求。其生产难点主要有四方面：一是微小靠性，需避免孔底残胶、孔壁粗糙或填铜空洞；二是多次加工的对齐精度工序偏差都会影响最终良率；三是材料变形的控制，线路和孔径越小，材



冷缩的影响越显著；四是填孔与线路精度的平衡，既要将微小孔填满，又不能使版面铜层过厚影响后续细线路制作。

MSAP 工艺近期的市场关注度为何大幅提升，其核心工艺特点及量产难点是什么？

MSAP 工艺近期关注度高，主要因为产业扩产超预期且趋势明确。例如，2026 年 7 月 23 日，鹏鼎和红板宣布了大规模 MSAP 扩产计划；7 月初，立讯也与景旺、新强、胜宏、新兴签署了年需求量约 2000 万颗的 MSAP 合作备忘录。MSAP 是一种制作微细线路的工艺，其核心思路与传统减成法不同，它是在需要的位置上“加”出线路，而非蚀刻掉多余的铜。由于只需去除一层很薄的铜，MSAP 能制作出更精细、形状更规整的线路。其量产难点在于：去除薄铜时不能损伤已形成的线路；微小孔内必须完整覆盖铜层，不能有缺陷；每次曝光和钻孔都需精确对齐，误差容忍度极小；铜面粗糙度需与材料相互配合，以平衡高速信号损耗和结合力。这些难点对设备的精度、稳定性及长期量产良率提出了更高要求。