下载日志已记录，仅供内部参考

中信建投证券
CHINA SECURITIES

证券研究报告•行业深度报告

AI PCB需求放量、高阶升级趋势明确，打开设备耗材新空间

分析师：许光坦
xuguangtan@csc.com.cn
021-68821610
SAC编号：S1440523060002

分析师：籍星博
jixingbo@csc.com.cn
SAC 编号：S1440524070001

分析师：乔磊
qiaoleibj@csc.com.cn
010-56135085
SAC 编号:S1440525070006

发布日期：2026年7月7日

本报告由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国（仅为本报告目的，不包括香港、澳门、台湾）提供。在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由中信建投（国际）证券有限公司在香港提供。同时请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

下载日志已记录，仅供内部参考

核心观点及摘要

核心观点：算力需求正成为PCB行业最重要的结构性增量，推动AI场景PCB升级为高多层、高密度、高速、低损耗和高可靠的平台型产品。AI服务器架构从CPU平台转向GPU/ASIC集群，全面抬升PCB在用量、层数、材料、孔结构、线路精度与可靠性的技术要求，带动高多层板、高阶HDI需求快速增长；与此同时，M7-M9低损耗基材迭代，mSAP等精密工艺加速导入，行业高端化趋势明确，倒逼全流程设备升级，PCB设备及配套耗材同步迎来发展机遇。

摘要

需求侧：AI服务器放量驱动PCB进入结构性高端化周期，行业增量从“量”进一步走向“质”。AI算力基础设施建设带动GPU、高速交换、光模块和整柜级互连系统快速升级，PCB需求已不再局限于传统主板，而是向计算板、交换板、网络板、供电板、液冷控制板等多类功能板卡扩散。根据TrendForce数据，在AI推理需求快速增长背景下，预计2026年全球AI Server出货量同比增长达到28.3%，明显高于全服务器行业出货增速12.8%，结构性增量显著。AI服务器相关PCB层数普遍提升至20-30层或更高，并对阻抗控制、串扰抑制等提出更高要求，PCB产品结构由中低端通用板向高多层、高阶HDI和高速高频板迁移。

产品侧：AI PCB加速高多层、高阶HDI需求放量。高多层PCB通过增加布线层数提升信号、电源和电磁兼容能力；HDI通过微孔、盲孔、埋孔和高密度互连提升单位面积布线能力，成为GPU、AI加速卡、高速通信板等场景的重要方向。此外，在工艺层面，mSAP通过半加成路线降低传统减成法侧蚀影响，提升细线路制造精度；材料端则伴随112G向224G乃至1.6T SerDes演进，由传统FR-4向M7-M9低损耗/超低损耗覆铜板平台迁移，玻纤布、铜箔和树脂体系同步升级。

设备侧：PCB高端化倒逼全流程设备升级，设备与耗材有望充分受益。钻孔环节，机械钻孔需适配高多层板、背钻和高精度定位需求，CCD机械钻孔机价值量提升；激光钻孔受益于HDI微孔加工需求。曝光环节，LDI直接成像凭借更高解析能力、对位精度和柔性化生产能力加速渗透，高端LDI设备需求快速放量。电镀环节，高多层板、高阶HDI、封装基板需求爆发，带动VCP设备渗透率提升，mSAP工艺同步推动水平三合一、移载VCP设备放量，加速国产替代，设备价值量有望提升。耗材方面，在单板钻孔总量提升、单孔耗针数量增多、单支钻针加工寿命缩短三重乘数效应下，AI服务器配套钻针需求量有望实现倍数级增长，同时AI算力PCB工艺升级持续推高高端钻针占比，PCB钻针迎来量价齐升行情。

相关标的：①PCB设备：大族数控（未覆盖）、芯碁微装、东威科技、合锻智能（未覆盖）；**②PCB钻针**：鼎泰高科、中钨高新、欧科亿、民爆光电（未覆盖）、新锐股份（未覆盖）；**③PCBA设备**：凯格精机（未覆盖）、劲拓股份（未覆盖）、博杰股份（未覆盖）。

风险提示：AI服务器及算力资本开支不及预期风险，PCB厂商扩产及设备订单兑现不及预期风险，技术路线变化及行业竞争加剧风险。

下载日志已记录，仅供内部参考

PART 1

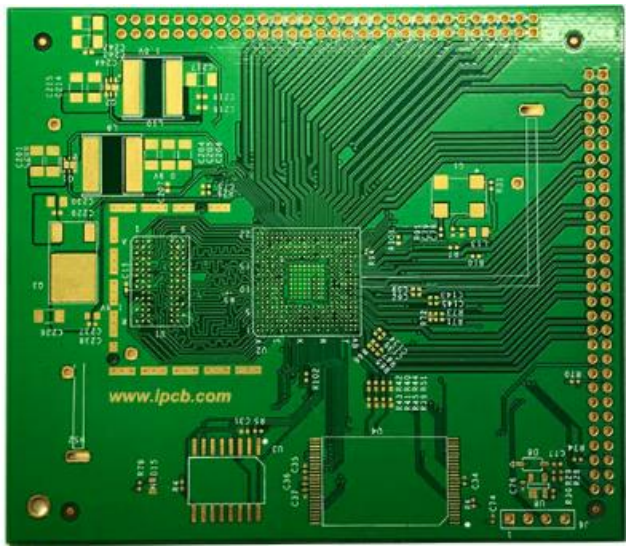
算力需求爆发拉动AI PCB放量，高端化升级重塑产业链价值

下载日志已记录，仅供内部参考

1.1 PCB被誉为“电子产品之母”，是电子系统互连与承载的基础载体

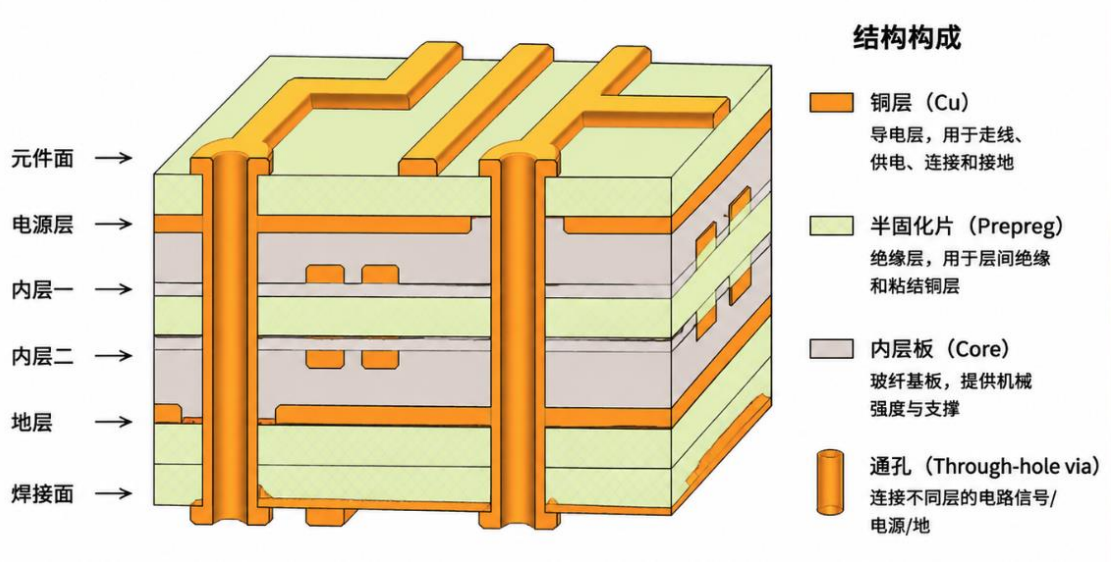
- **PCB是电子系统互连与承载的基础载体，为AI硬件产业链提供底层支撑。**印制电路板PCB（Printed Circuit Board），又称印制电路板，印制线路板、印刷线路板，是指采用电子印刷术制作的、在通用基材上按预定设计形成点间连接及印制组件的印制板，广泛应用于服务器/数据存储、计算机、汽车、通信设备、消费电子、工业控制、医疗、航空航天等领域，**在整个电子产品中具有不可替代性，被誉为“电子产品之母”。**
- **PCB是电子电路零件接合的基地**，以组成一个具有特定功能的模块或成品，在整个电子产品中具有不可替代性，从而决定了它在下游领域应用的广阔空间。

图表：PCB板俯视图



数据来源：深圳爱彼电路，中信建投

图表：PCB板侧视结构图（以四层板为例）



数据来源：华秋PCB，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

1.2 PCB产品差异主要由层数、材质和结构共同决定，其分类方式多样

- **PCB产品差异主要由层数、材质和结构共同决定，可以将PCB分为单面板、双面板、多层板、HDI板、特殊板、挠性板、刚挠结合板、封装基板等主要细分种类。**

图表：PCB产品分类

种类	产品特性			应用领域
刚性板	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刷导电图形，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、通讯设备、工业控制、汽车电子、军工、航空航天等
	HDI		高密度互连（High Density Interconnect）板的简称，也称微孔板或积层板，常用于制作高精密度电路板，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、平板电脑、数码相机、可穿戴设备等
	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速材料压制而成的PCB，主要承担芯片组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
		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	通信无线基站、微波通信、汽车电子等
挠性板			用柔性的绝缘基材制成的PCB，可以自由弯曲、卷绕、折叠	智能手机、平板电脑、可穿戴设备等
刚挠结合板			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底层结合层压而成，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、便携摄像机和折叠式计算机设备等
封装基板			指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。	各类电子设备的芯片封装

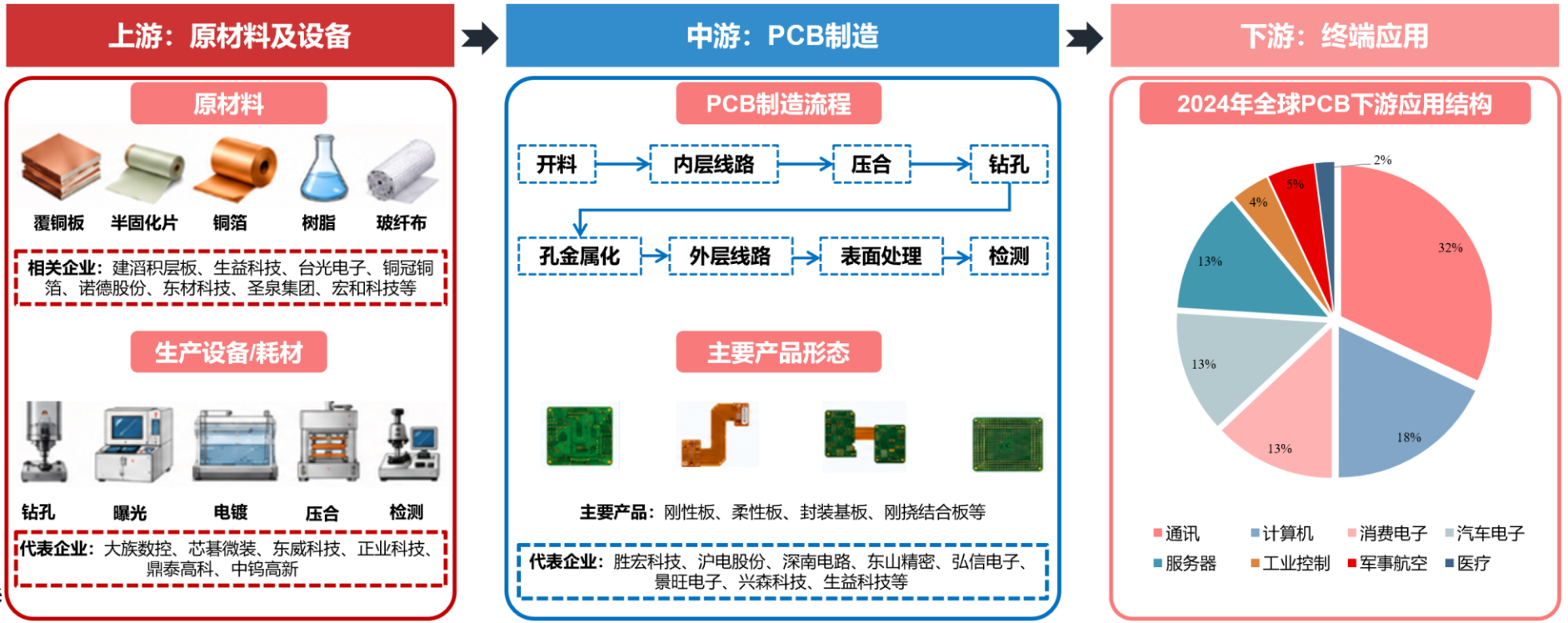
数据来源：鼎泰高科港股招股说明书，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

1.3 PCB产业链主要包括上游材料设备、中游制造、下游应用

- **PCB产业链上游主要是原材料与设备，中游是PCB制造，下游主要是应用领域。**
- **上游环节**主要包括覆铜板、铜箔、玻纤布、树脂、半固化片、干膜、油墨、化学药水等原材料，以及钻孔、曝光/LDI、电镀、压合、蚀刻/湿制程、检测等专用设备。上游材料决定PCB的成本、介电性能、耐热性和可靠性，设备则决定制程精度、良率水平和高端产品制造能力；
- **中游环节**为PCB制造，主要包括开料、内层线路、压合、钻孔、孔金属化、外层线路、阻焊、表面处理、电测和终检等工序；
- **下游环节**覆盖通信、计算机、服务器、汽车电子、消费电子、工业控制、军事航空和医疗等领域。2024年全球PCB下游应用结构中通讯、计算机、服务器、汽车电子、消费电子占比分别为32%、18%、14%、13%、13%。

图表：PCB产业链概览



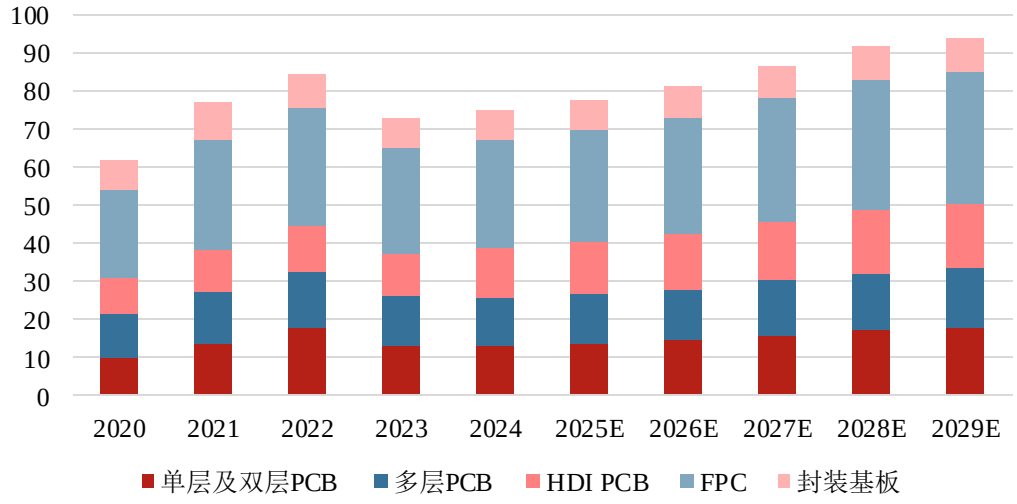
数据来源：超颖电子招股书，Prismark，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

1.4 PCB行业保持稳健增长，算力需求爆发驱动AI PCB需求激增

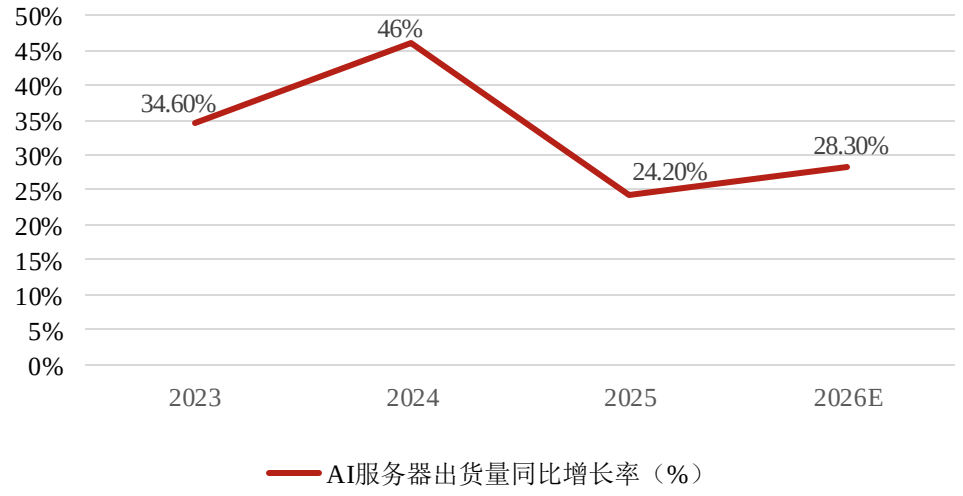
- **全球PCB行业整体保持稳健增长，呈现结构分化。**根据Prismark及行业统计，2024年全球PCB市场规模约为750亿美元，预计2029年将增长至930亿美元以上，年复合增速约4%–5%。在整体温和增长背景下，行业增长主要由高端产品驱动，其中HDI、IC载板及高速高频PCB增速显著高于行业平均水平，成为推动行业结构升级的核心方向。整体来看，PCB行业正由传统消费电子周期驱动，逐步转向以AI算力为核心的结构性成长阶段。
- **AI算力基础设施的快速发展正成为服务器及高端PCB需求增长的核心驱动因素。**其本质在于云端服务商及主权云持续加大AI算力投入，带动GPU等高性能芯片出货增长，并进一步推升服务器向高密度、高算力架构演进。根据TrendForce 2026年1月AI服务器产业分析，在AI推理需求快速增长背景下，预计2026年全球AI Server出货量同比增长达到28.3%，明显高于全服务器行业出货增速12.8%，结构性增量显著。
- **AI驱动的结构性需求增长正推动PCB行业供给端加速扩产与高端化转型。**为匹配AI服务器带来的高层数、高精度及高可靠性PCB需求，行业产能扩张正从传统中低端产线向高端制程集中，重点围绕高多层板、HDI及高速通信板进行升级。以胜宏科技、深南电路、沪电股份等头部厂商为代表，行业正在通过新厂房建设、核心设备购置和自动化产线升级，提升可稳定量产并服务AI客户的高端PCB有效产能。

图表：2020-2029年全球PCB市场规模（单位：十亿美元）



数据来源：胜宏科技港股招股说明书，中信建投

图表： 2023-2026AI服务器出货年增长率



数据来源：TrendForce，中信建投；注：2026年1月预测

下载日志已记录，仅供内部参考

PART 2

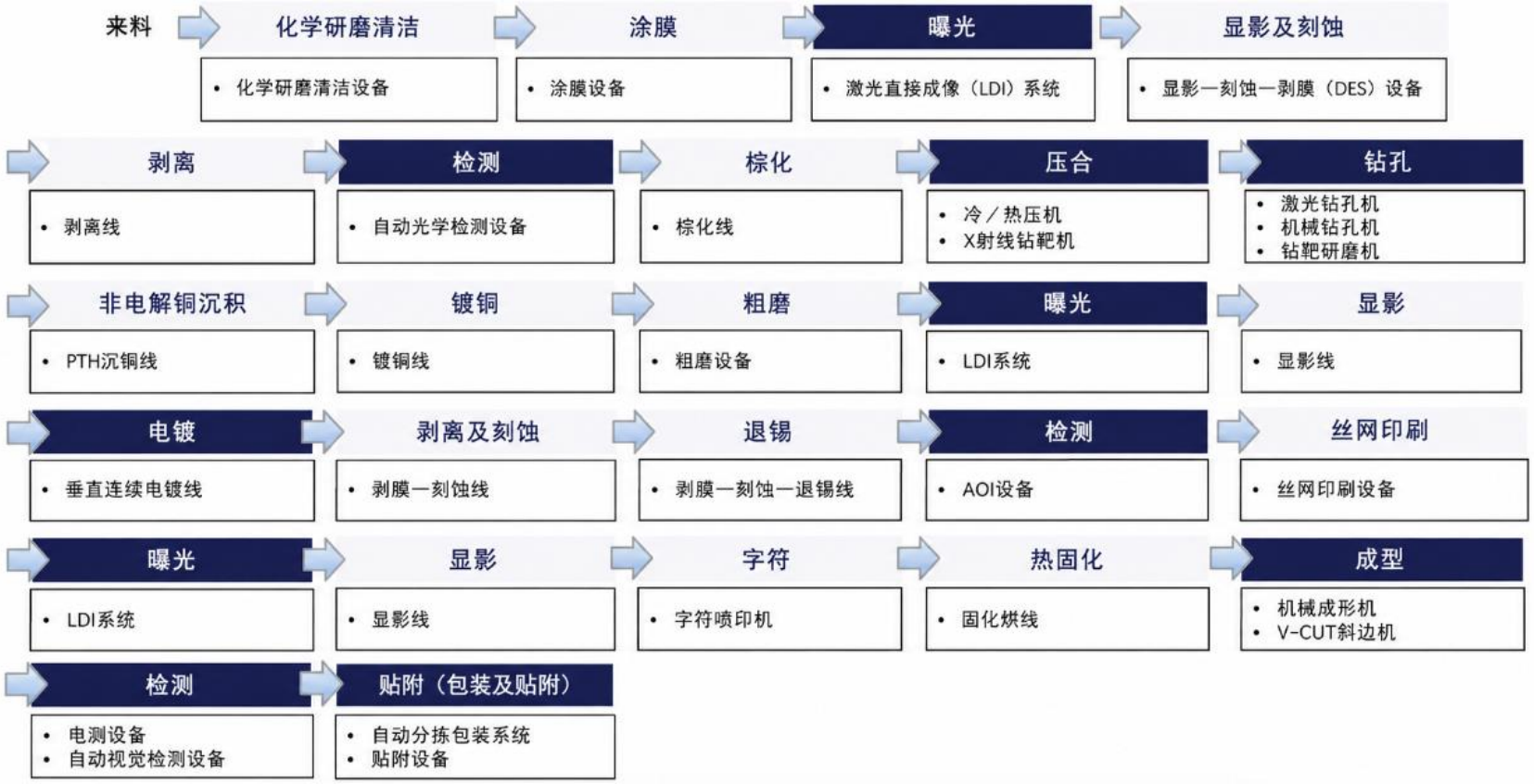
PCB制造流程环环相扣，钻孔、曝光、电镀等为关键工序

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1 PCB制造工序环环相扣，钻孔、曝光、电镀等为核心环节

- **PCB制造流程可概括为“工程处理—内层线路—压合—钻孔—孔金属化—外层线路—阻焊丝印—表面处理—检测交付”。**具体来看，厂商首先依据客户Gerber/ODB++资料完成CAM工程处理，并对覆铜板进行开料；随后通过图形转移、显影、蚀刻、退膜形成内层线路，并经AOI检测后进行棕化/黑化处理。内层制作完成后，将芯板、半固化片和铜箔叠构压合成多层板，再通过钻孔、除胶渣、沉铜和电镀实现层间导通。外层制作阶段则通过外层图形转移、图形电镀、剥膜和蚀刻形成最终导体图形，之后经过阻焊、丝网印刷、表面处理、成型、电测、终检和包装完成交付。后文我们对其中核心工序逐一进行介绍。

图表：PCB生产工序及所需设备



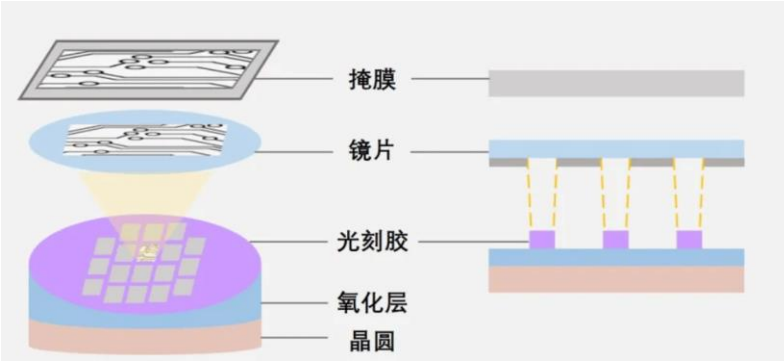
数据来源：大族数控港股招股说明书，灼识咨询，中信建投；注：以生产多层PCB为例，深蓝色框表示主要PCB生产工序

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1.1 曝光：以直接成像或菲林曝光将电路线路图形转移到PCB基板

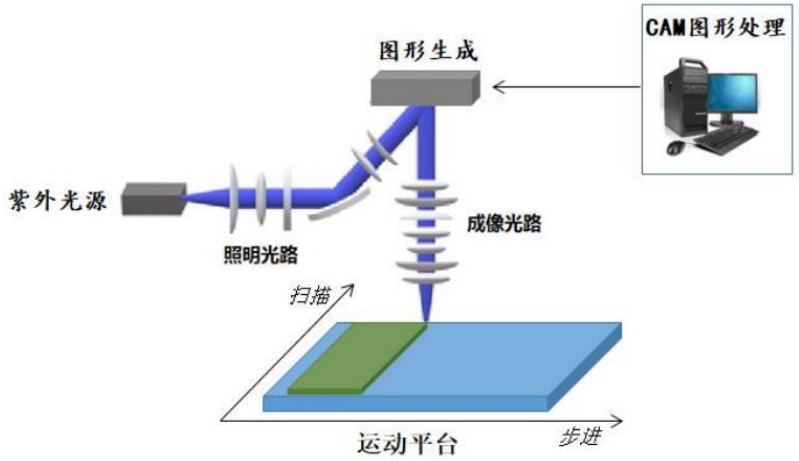
- **曝光工序是将电路线路图形转移到PCB基板上。根据曝光时是否使用菲林底片，曝光技术主要可分为传统菲林曝光技术和直接成像技术。**
- **传统菲林曝光是通过菲林底片将线路图形转移到PCB基板表面。**该方法需要先制作带有线路图形的菲林，再将菲林与已覆感光材料的PCB对位贴合，通过UV曝光机进行紫外线照射。曝光区域的感光材料发生固化反应，未曝光区域在显影过程中被去除，从而形成可用于后续蚀刻或电镀的线路图形。传统菲林曝光工艺成熟、成本相对较低，适合常规线路板生产，但菲林存在变形、污染、保存和对位误差等问题，在细线路和高密度PCB中精度受限。
- **直接成像技术是将电路设计数据直接转换为设备可识别的图形信息**，并通过计算机控制光源或光束调制系统，将线路图形直接曝光到已覆感光材料的PCB表面。与菲林曝光相比，直接成像省去了菲林制作和对位环节，可减少菲林变形带来的误差，提高图形解析能力和对位精度，更适合HDI、高多层板、细线宽线距和多品种小批量生产。但其设备投资较高，对光源、光学系统、数据处理和产线管理能力要求更高。

图表：菲林曝光技术示意图



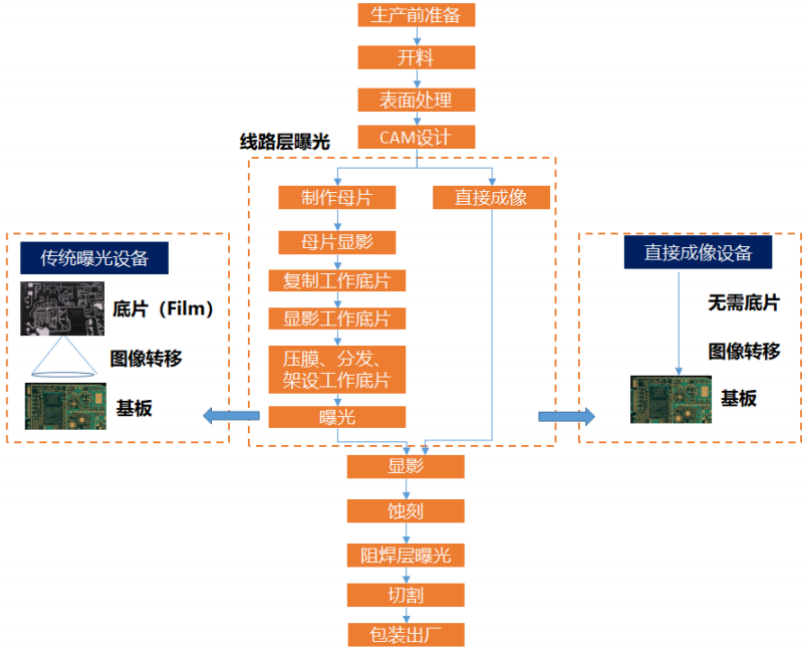
数据来源：Lam research，中信建投

图表：直接成像技术示意图



数据来源：芯碁微装招股说明书 ，中信建投

图表：两类成像技术工序对比



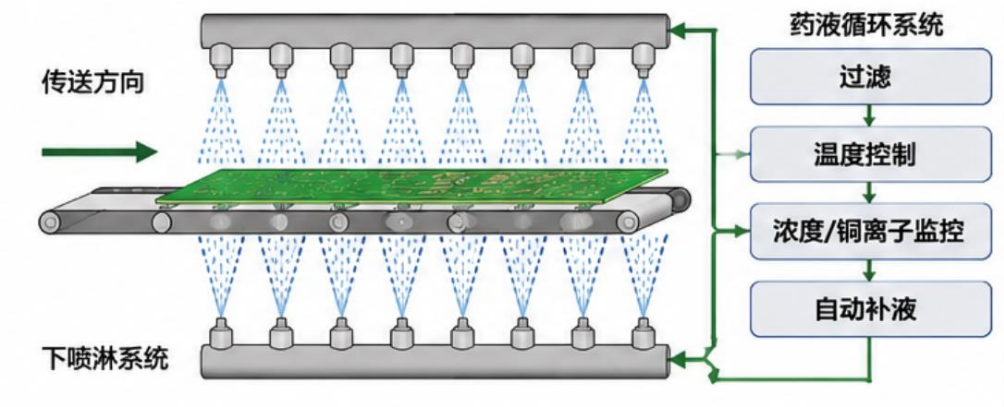
数据来源：芯碁微装招股说明书，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1.2 蚀刻：以化学反应选择性去除未被抗蚀层保护的铜层，形成精细线路

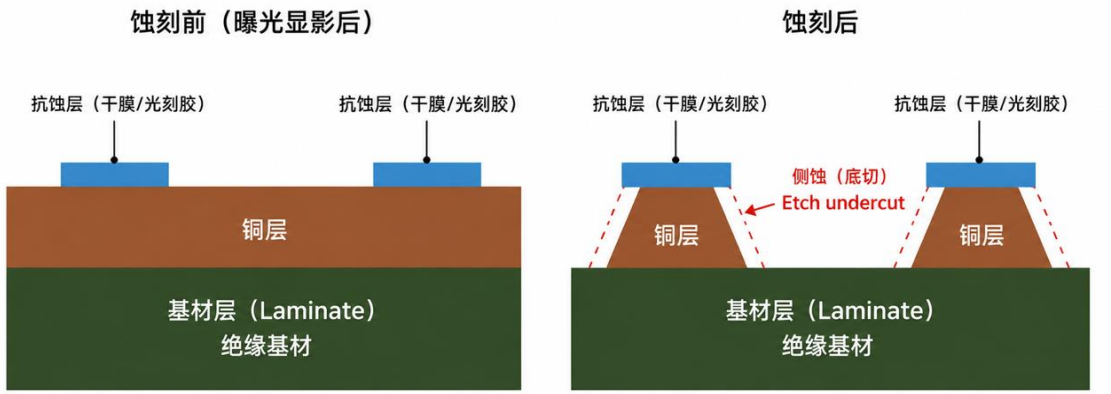
- **蚀刻决定精细线路成形质量，高端PCB要求更高均匀性与闭环控制。**
- **蚀刻工序是将曝光/显影后的线路图形转化为实际铜线路的关键湿制程。**无论前道采用传统菲林曝光还是LDI直接成像，曝光与显影的核心都是先在PCB基板表面形成需要保留和需要去除的图形区域。在曝光和显影完成后，PCB基板表面形成保护区和裸露铜区，蚀刻液通过化学反应溶解未被干膜保护的铜层，从而保留目标线路图形，完成从图形转移到线路成形的关键步骤。
- **蚀刻质量直接影响线宽精度、阻抗一致性和最终良率。** 蚀刻过程中，药液不仅向下去除铜层，也会向线路侧边产生横向腐蚀，即“侧蚀”。若侧蚀过大，将导致实际线宽小于设计线宽，进而影响高速信号线路的阻抗控制；对于AI服务器、高速交换机等高端PCB，线宽偏差会进一步放大为信号完整性问题。
- **高端PCB对蚀刻设备提出更高的均匀性和闭环控制要求。** 随着PCB向高多层、大尺寸、细线路方向演进，板中心与边缘的蚀刻速率差异、药液浓度波动、喷淋压力不均等因素，均可能造成线路形貌不一致。因此，高端蚀刻设备需具备精密喷淋、药液浓度/温度/铜离子浓度在线监控、自动补液及工艺参数闭环控制能力。

图表：水平喷淋蚀刻机示意图



数据来源：SCHMID，TAESUNG，中信建投

图表：蚀刻后线路截面及侧蚀示意图



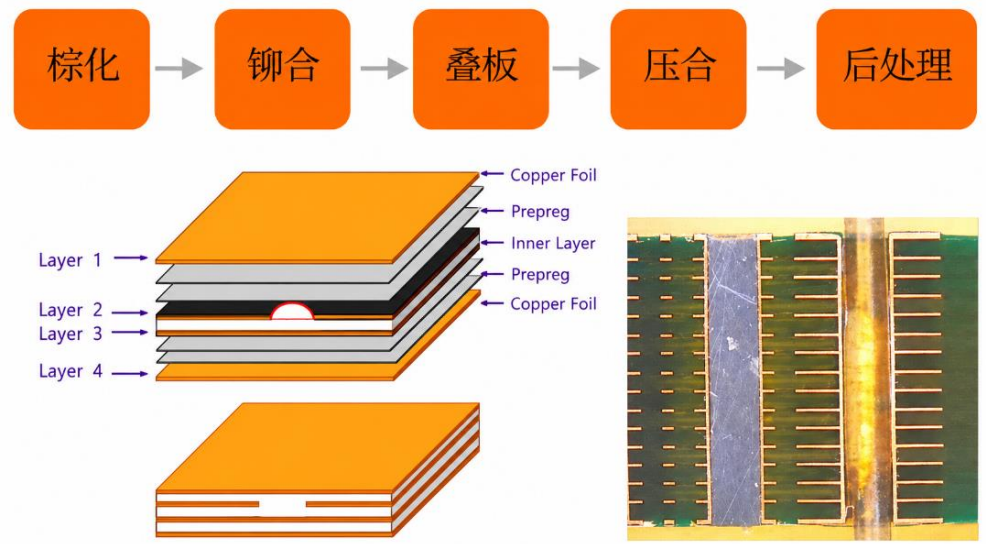
数据来源：捷配，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1.3 压合：决定层间对位与结构可靠性，已从通用工序升级为高端PCB制程瓶颈

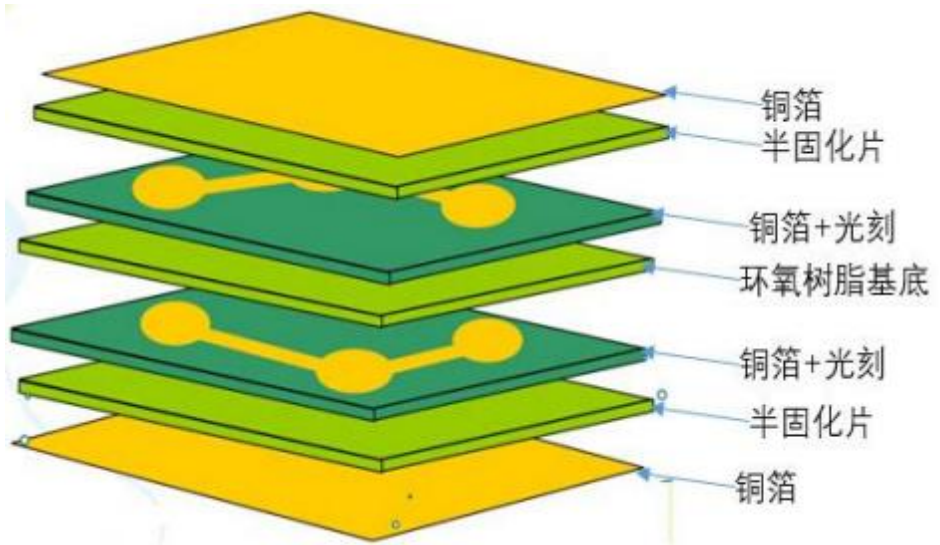
- **压合工艺是PCB制程核心中游关键工序，直接决定后续成品良率。**压合是内层线路制备完成后的核心中游工序，主要负责多层板、HDI板、类载板的层间叠合成型，管控树脂流动性、板厚均匀度、板材翘曲度核心指标；压合品质直接决定钻孔精度、层间对位精度、电路导通良率及产品长期可靠性。
- **PCB压合设备已脱离通用设备属性，成为制程核心瓶颈。**下游AI服务器、高速交换机、先进封装载板需求高速增长，推动PCB产品向高多层、高端HDI、IC封装基板进阶，产品层构复杂度提升、工艺容错窗口大幅收窄，压合设备彻底脱离通用设备属性，成为决定工厂良率、产能兑现的核心制约设备。

图表：PCB压合工艺流程



数据来源：PCB电路板之家，中信建投

图表：PCB压合需用到铜箔、半固化片、内层芯板



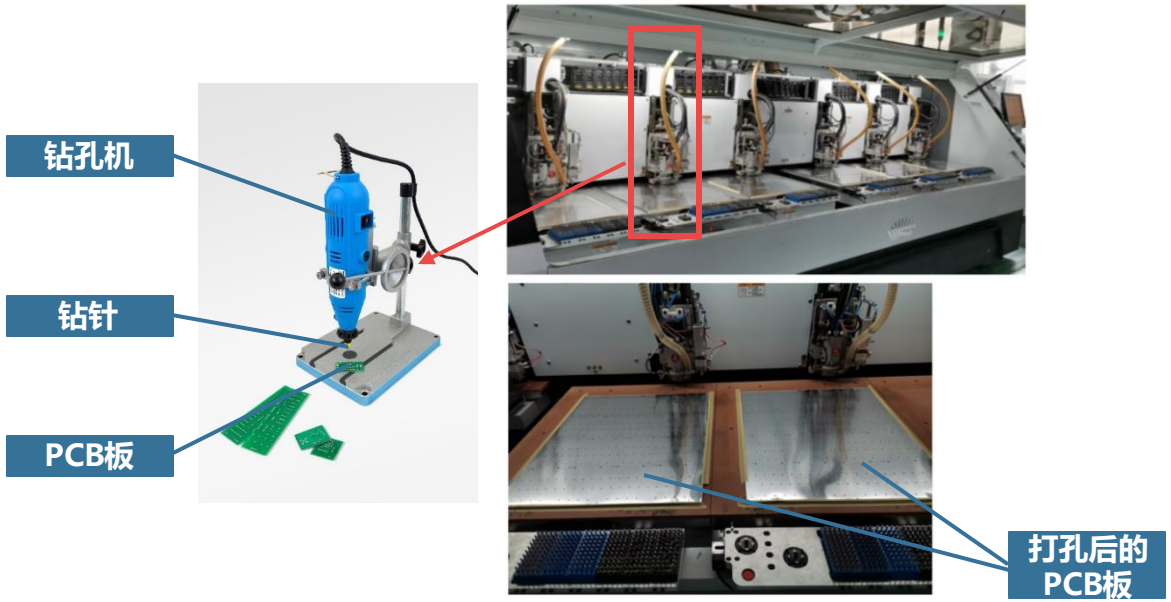
数据来源：PCB电路板之家，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1.4 钻孔：决定多层板层间互连质量，机械钻与激光钻共同支撑复杂孔型加工

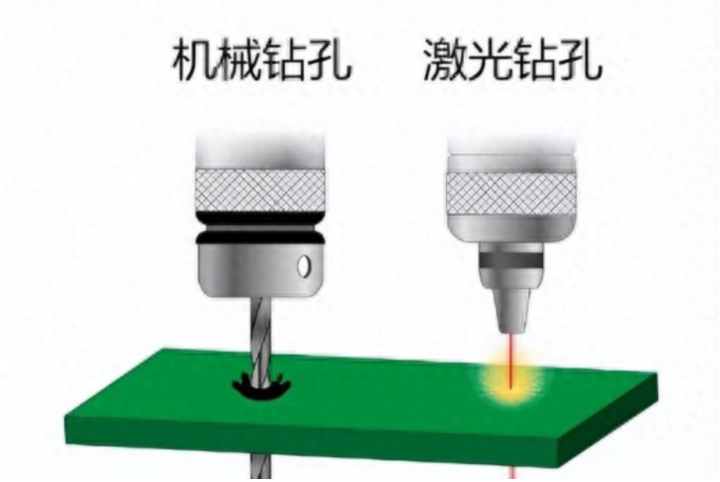
- **钻孔是多层电路板实现连接的关键一步，便于后续识别、定位、插件及导通。**在钻孔之前，需要把钻孔文件导入到数控钻孔机中，根据PCB设计需求，这些文件会指示钻孔位置，钻孔深度，以及孔的具体功能。钻孔机在精确的坐标位置打出小孔。在钻孔完成后，切屑和高温可能会影响孔的质量，因此钻孔机的排屑系统通过气流或真空吸附来保持孔洞干净。同时，对钻头进行冷却，防止过热。接着对孔进行去毛刺处理，确保孔壁光滑，避免影响后续电镀。
- 目前，行业内主流的PCB钻孔方式为：**机械钻孔和激光钻孔。**钻孔设备采用先进激光烧蚀及机械钻孔技术，可加工通孔、盲孔及微孔，解决了PCB生产关键互连挑战。

图表：PCB钻孔机以及钻孔工艺示意



数据来源：华秋电子，中信建投

图表：PCB钻孔方式分类



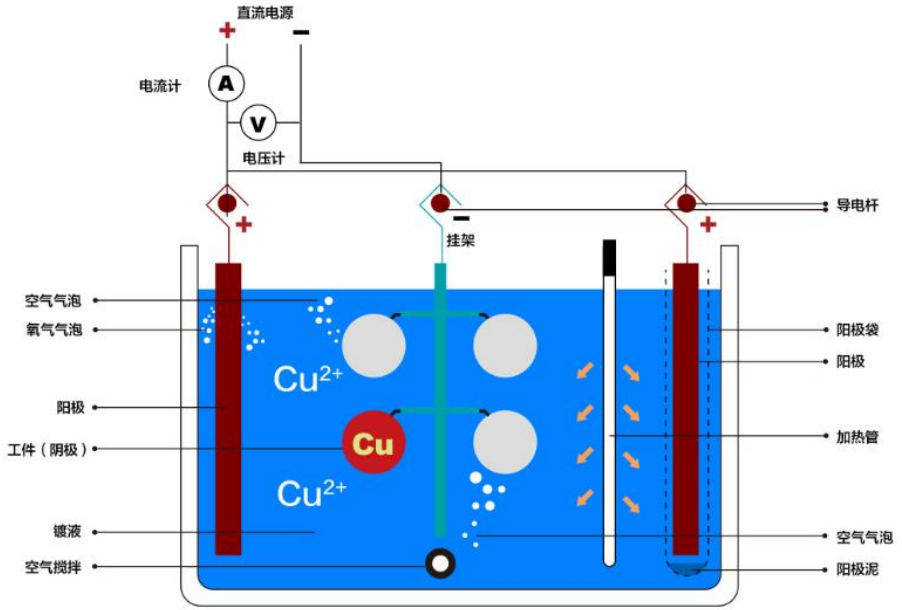
数据来源：华秋电子，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1.5 电镀：沉铜与电镀完成孔壁导通，是多层PCB实现可靠互连的关键工序

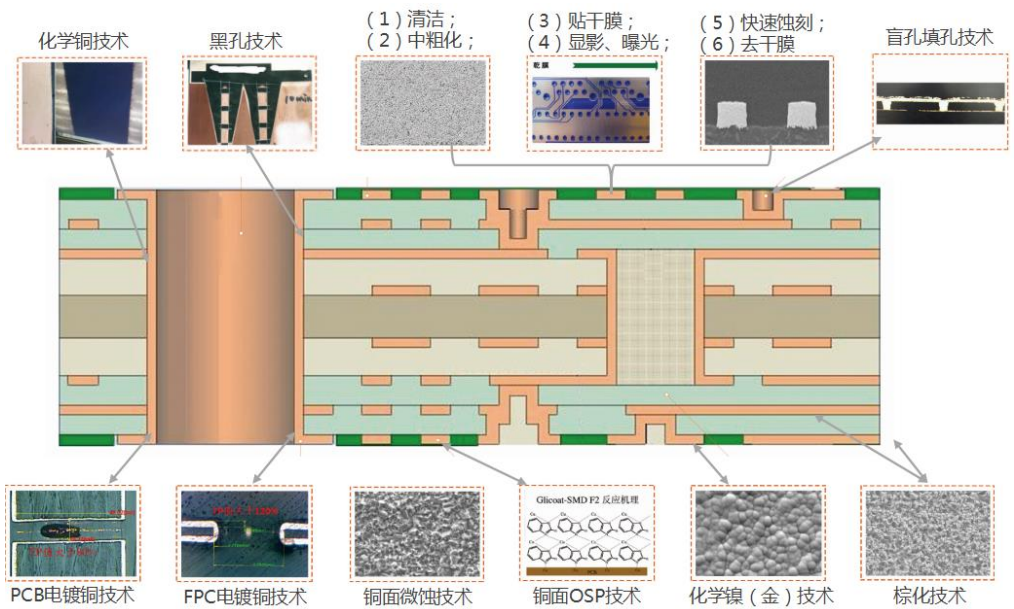
- **沉铜为后续电镀建立导电基础，是孔壁金属化的前置关键环节。**在电镀工序之前，首先要对PCB进行除胶、化铜，即除去已钻孔的不导电的PCB孔壁基材上的胶渣，然后用化学方式在孔壁基材上沉积一层薄薄的化学铜，以作为后面电镀铜的导电基层。
- **电镀工序是利用电解原理，在化学沉铜形成的导电基底上加厚铜层。**具体工艺流程为：在电镀槽中，板材作为阴极，纯铜板作为阳极，以硫酸铜、硫酸和氯离子组成的酸性镀液为电解质，此时控制电流密度、镀液温度和镀液中铜离子浓度，进行电解。当电流通过镀液时，阳极的铜发生氧化反应，以铜离子的形式进入镀液，镀液中的铜离子在电场作用下向阴极移动，并**在孔壁和板面的化学铜表面得到电子，被还原成金属铜并沉积形成镀铜层。**

图表：PCB电镀工艺原理



数据来源：鑫华超官网，中信建投

图表：PCB电子化学品工艺流程



数据来源：禾川化学，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1.5 电镀：沉铜与电镀完成孔壁导通，是多层PCB实现可靠互连的关键工序

- **垂直连续VCP为当前主力，水平三合一+移载VCP为迭代方向。**PCB电镀专用设备分为以下几种：①**垂直升降式：**适合普通板、投资成本低、完全自主；②**垂直连续式VCP：**适合HDI、服务器板，价格较高，东威VCP主导，当前PCB电镀的绝对主流与国产替代标杆；③**水平连续式：**沉铜 + 孔金属化 + 填孔前处理三合一，适合IC载板、mSAP，价格最高，德国安美特垄断，国产快速突破；④**移载式VCP：**专为mSAP/类载板设计，东威2022年推出，适合超薄板、极细线路、高均匀性要求。水平三合一用于前道种子层，钻孔后“除胶 + 化学沉铜 + 薄闪镀铜一体化”，移载VCP用于图形后“精密加厚电镀 + 盲孔填孔 + 细线成型”（mSAP核心成型工序），mSAP载板产线两条设备缺一不可、前后配套。 **整体来看，PCB电镀专用设备格局呈现VCP国产主导、水平镀加速突破态势。**

图表：三种电镀专用设备各项性能对比

项目	垂直升降式（龙门线）	垂直连续式（VCP）	水平连续式（三合一）
典型工艺	普通多层板、厚铜板、电源板	高阶 HDI、AI 服务器高多层板（≥16 层），**当前高端产能主力**	IC 载板、mSAP、极高层数/超细线路、薄板等高精尖场景
线宽能力	≥50 μm	30–50 μm	≤15–30 μm
深镀能力	一般	优秀	板面优、孔内偏弱
薄板适应性	易变形	一般	极佳
投资成本	单条约 300–500 万元	单价约 800–1200 万元	单价最高 1500–3000 万元
自动化 / 效率	低	高	最高
国产化率	95%+，完全国产化，外资无竞争力	70%+，**东威科技**国内市占率50%+，累计出货超1200 台，覆盖深南、沪电等头部厂商，是PCB 电镀绝对主流与国产替代标杆	15%，德国**安美特**（Atotech）长期垄断，2025年起国产技术快速突破，头部企业已实现客户验证与小批量供货，国产化率从不足 5% 提升至 15%+

数据来源：东威科技招股说明书，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1.6 检测：覆盖外观、电性与可靠性，高端板推动检测装备体系化升级

- **①外观检测**：丝印后的PCB先被送至**AOI光学检测机**，检查PCB表面是否有线路缺口/短路等情况，在AOI检测机中可以看到PCB表面的划伤、凹坑，同时排查阻焊层覆盖是否完整。
- **②电气性能测试**：确保外观无误后，小批量的板子将被送入飞针测试机或ICT测试机中，以飞针测试机为例，测试机会通过移动探针快速接触测试点，两个探针会向PCB施加一个微弱的电流/电压检测开短路及网络导通性。
- **③环境耐受性测试**：PCB会先被放入恒温恒湿箱中进行湿热循环，再放入**盐雾试验机**中进行化学腐蚀，这一步可以确保PCB在湿热和腐蚀环境下保持稳定性。
- **④机械可靠测试**：包括热冲击试验和三点弯曲试验两步。将PCB浸入到288℃的锡槽至少10s模拟回流焊的环境，再抽出进行强制风冷，在60秒内降温到50℃以下，如无出现铜箔剥离与板材膨胀才可进行三点弯曲试验。在三点弯曲试验中，PCB会测试断裂载荷，只有不出现铜箔与基材分离、分层或脆性断裂等问题，这批PCB才能完全通过测试。

图表：PCB检测步骤、相关设备以及测试目的

	步骤	相关设备	测试目的
PCB检测	外观检测	AOI光学检测机	筛查PCB表面可见缺陷
	电气性能检测	飞针/ICT测试机	验证PCB电路功能有效性
	环境耐受性检测	盐雾检测机	验证PCB在实际使用环境中的适应性
	机械可靠测试	热冲击试验机等	保障PCB在装配、运输及使用过程中的机械结构可靠性

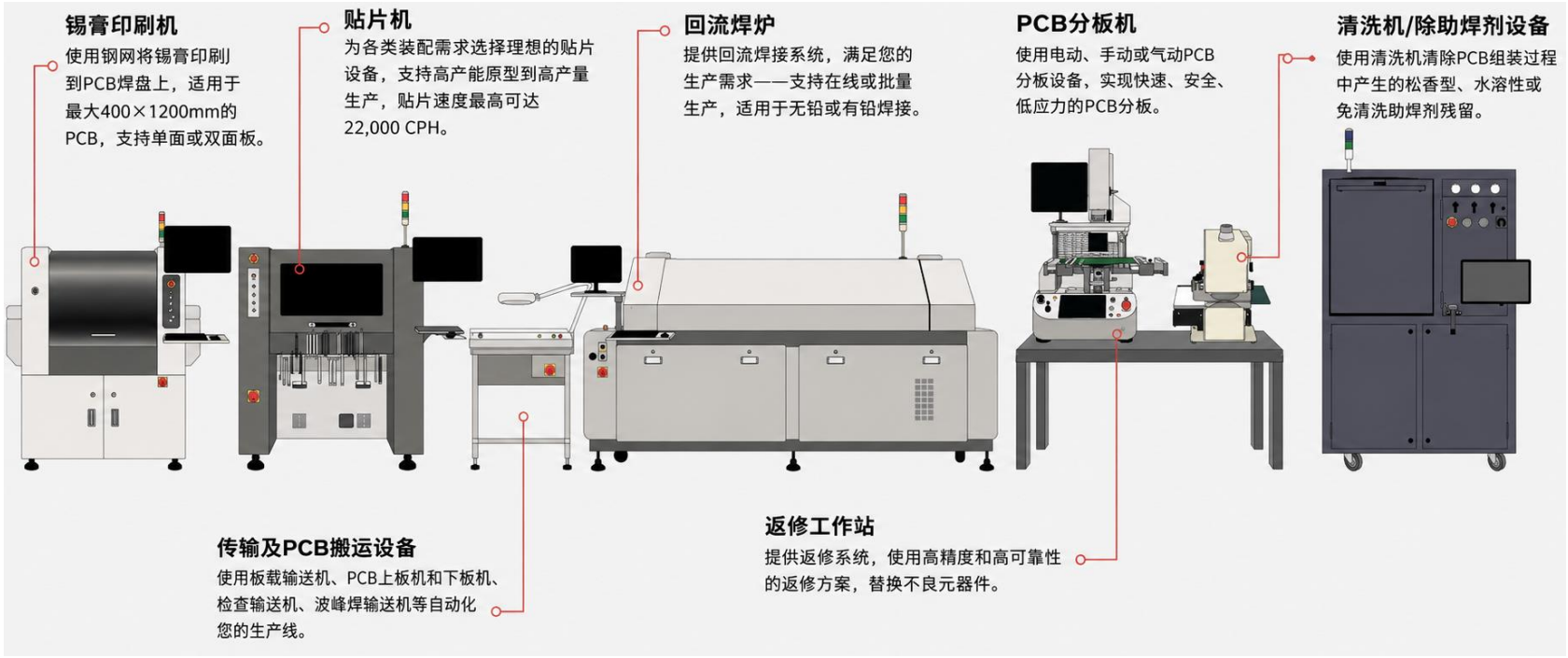
数据来源：各公司公告，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

2.2 PCBA：PCB从“裸板”走向“功能板卡”的关键环节

- **印制电路板组装PCBA(Printed Circuit Board Assembly)是PCB制造后的装联环节，是PCB实现电子功能的关键步骤。**PCB本身是未安装元器件的裸板，主要承担线路连接、绝缘支撑和结构承载功能；PCBA则在PCB基础上，以SMT（Surface Mount Technology，表面贴装技术）为核心工艺，并结合DIP（Dual In-line Package，双列直插封装）插件、回流焊/波峰焊、AOI/X-ray检测和功能测试等流程，将芯片、电阻、电容、连接器、电源器件等元器件装配到PCB上，最终形成用于整机系统的功能板卡。在AI服务器中，PCBA对应的是GPU板、CPU主板、NVSwitch交换板、高速网卡、电源板和液冷控制板等实际功能模块。 因此，**PCB是AI服务器板卡的基础载体，PCBA是将裸板转化为服务器内部计算、互连、供电、散热和管理模块的关键环节。**
- **PCBA环节的产业价值在于良率、交付和系统级装配能力。** AI服务器单板价值高、返修成本高，对焊接质量、测试覆盖率、批量一致性和客户认证能力要求更高。具备高端PCB制造与电子装联能力的厂商，更容易向服务器、通信、汽车电子等高可靠场景延伸。

图表：PCBA核心工艺SMT主要设备



数据来源：凯格精机，Manncorp，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

PART 3

AI服务器重构PCB产品形态，板层结构与制程路线同步迭代升级

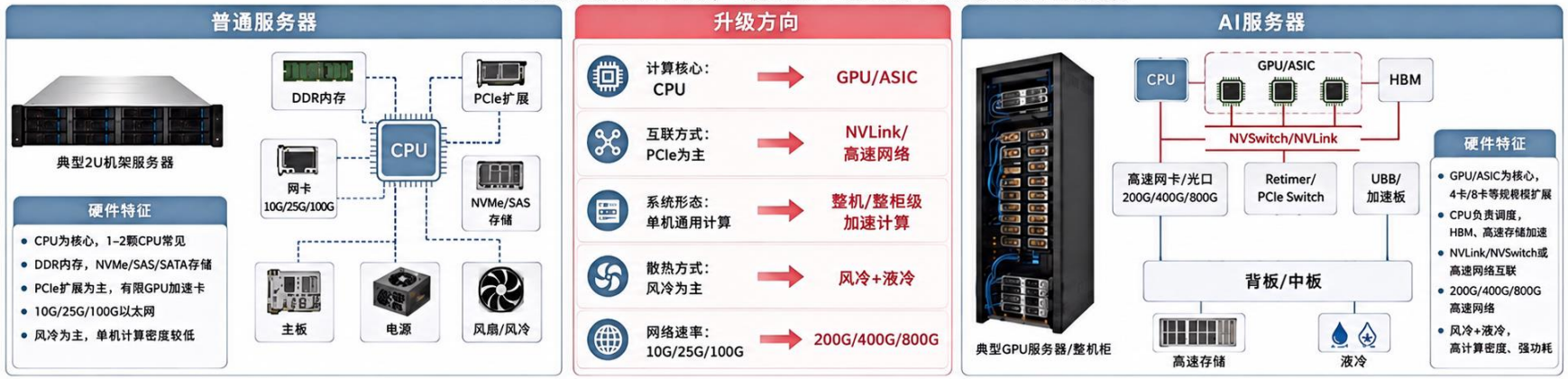
下载日志已记录，仅供内部参考

3.1 AI服务器向GPU/ASIC集群架构演进，板卡结构与互连需求显著升级

- **传统服务器与AI服务器的核心区别在于整机计算架构的设计重心由CPU转向GPU/ASIC迁移。**传统服务器以CPU为核心算力载体，AI服务器则以GPU/ASIC加速器为核心算力单元，整机供电、散热、高速互联、带宽分配全部围绕并行加速芯片重构。
- **通用服务器整机硬件架构围绕CPU平台搭建。**以Dell PowerEdge R760双路通用机型为例，典型配置为双路第五代英特尔至强处理器、32 条DDR5 RDIMM内存插槽、多盘位NVMe/SAS/SATA混合存储与PCIe Gen5扩展能力，是数据中心通用业务服务器的主流架构。
- **AI服务器则围绕GPU/ASIC加速器重新定义整机系统总线、互联、供电与散热架构。**以GB200 NVL72为例，其基础单元为GB200 Grace Blackwell超级芯片（1颗ARM Grace CPU搭配2颗Blackwell GPU），整柜集成18组超级芯片，合计36颗Grace CPU、72颗Blackwell GPU，通过第五代NVLink-C2C与柜内NVSwitch 交换矩阵构建统一72-GPU全域NVLink高速互联域。

图表：AI服务器与传统服务器差异

AIDC驱动服务器架构升级，计算核心、互联方式与系统形态发生显著变化



普通服务器 vs AI服务器

对比维度	普通服务器	AI服务器
计算核心	CPU为核心，1-2颗CPU常见	GPU/ASIC为核心，4卡/8卡等规模扩展
互联方式	1-2路CPU，DDR内存，NVMe/SAS/SATA存储，PCIe为主，有限加速卡	多GPU/ASIC，HBM显存，高速存储，NVLink/NVSwitch或高速网络，PCIe+加速板
系统形态	单机通用计算，机架式2U/4U	整机/整柜级加速计算，支持高密度扩展
散热方式	风冷为主	风冷+液冷并行，高功耗高密度适配
网络速率	10G/25G/100G为主	200G/400G/800G高速网络
典型部件	CPU、内存、存储、网卡、PCIe扩展卡、电源、风扇	GPU/ASIC、CPU、HBM、NVSwitch 、DPU/智能网卡、Retimer/PCIe Switch、高速存储、液冷组件

数据来源：NVIDIA，Dell，中信建投

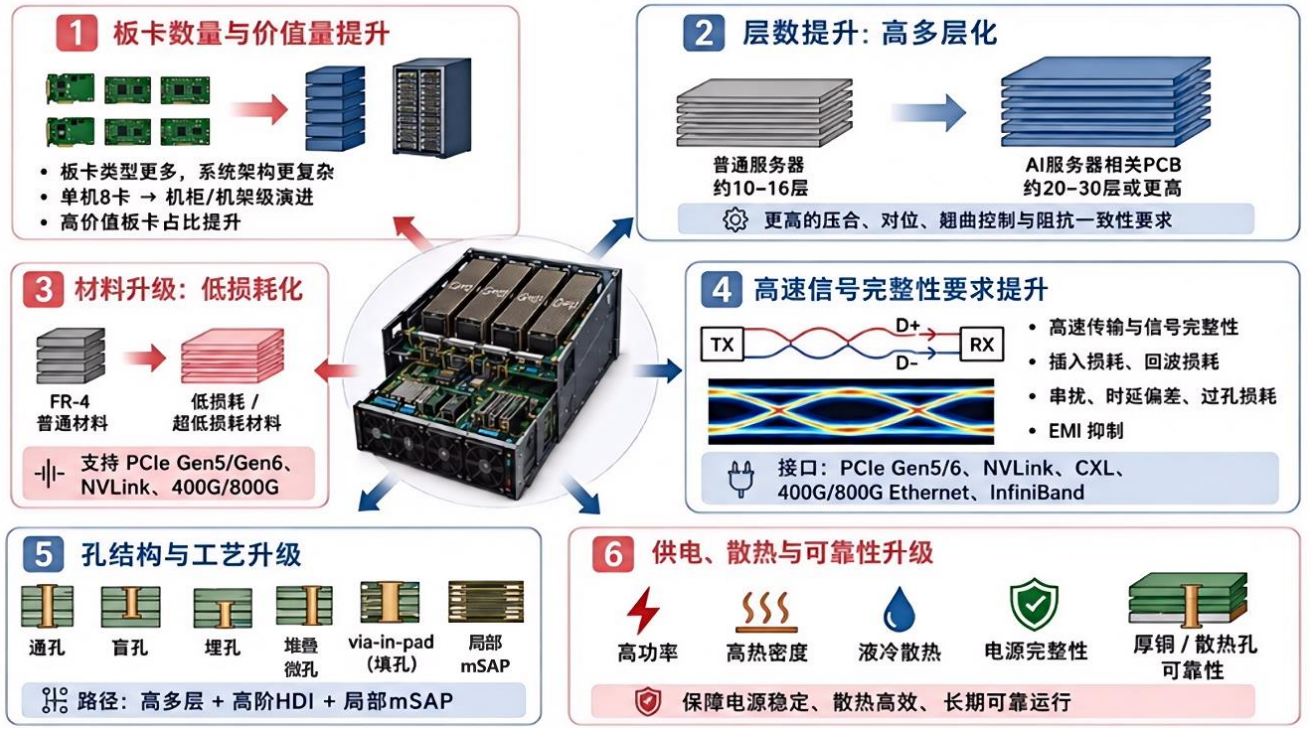
下载日志已记录，仅供内部参考

3.1 AI服务器向GPU/ASIC集群架构演进，板卡结构与互连需求显著升级

- **AI服务器正推动PCB从传统多层连接板向高多层、高速、高密度、高可靠性平台升级：**

- **1）板卡数量与价值量提升：** AI服务器新增GPU/OAM板、UBB/加速板、NVSwitch交换板、高速网卡/DPU板、背板/中板、电源分配板及液冷控制PCB等多类板卡，带动PCB用量和高价值板卡占比同步提升。
- **2）层数提升，高多层化趋势明确：** 相较普通服务器PCB约10-16层，AI服务器相关PCB层数普遍提升至20-30层或更高，对压合、对位、翘曲控制和层间互联提出更高要求。
- **3）材料升级，低损耗化加速：** 高速互联场景下，PCB材料由普通FR-4向低损耗/超低损耗材料升级，以支撑PCIe Gen5/Gen6、NVLink、400G/800G等高速信号传输需求。
- **4）高速信号完整性要求提升：** AI服务器高速链路长度、速率和密度显著提升，PCB需要在阻抗控制、串扰抑制、时延偏差、插入损耗和EMI控制等方面实现更高精度。
- **5）孔结构与工艺持续升级：** 高密度布线推动通孔、盲孔、埋孔、堆叠微孔、via-in-pad及局部mSAP等工艺渗透，PCB制造难度由“线宽线距”进一步延伸至“孔结构与精密互联”。
- **6）供电、散热与可靠性同步升级：** AI服务器高功率、高热密度特征强化PCB在大电流承载、热管理、厚铜/散热孔设计、电源完整性和长期可靠性方面的要求。

图表：AI服务器正推动PCB从传统多层连接板向高多层、高速、高密度、高可靠性平台升级



数据来源：TENGXINSHENG，TrendForce，NVIDIA，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

3.1 AI服务器向GPU/ASIC集群架构演进，板卡结构与互连需求显著升级

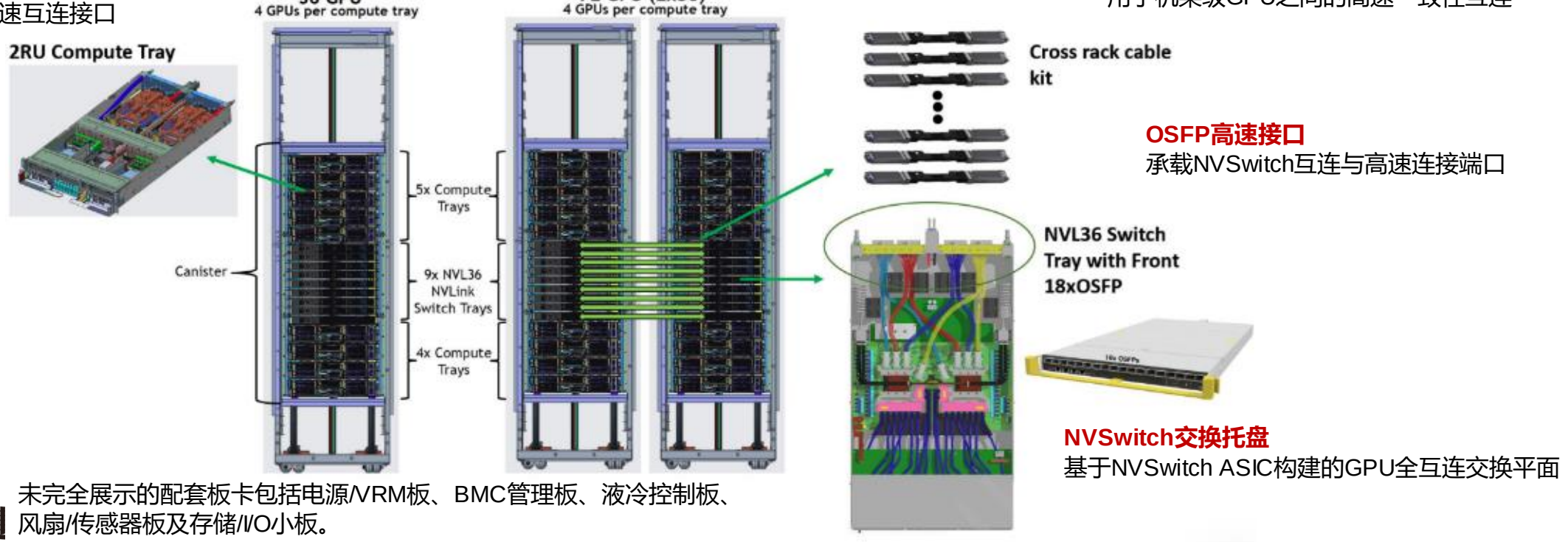
- **AI服务器PCB需求由GPU计算板向整柜级互连系统扩散。**以NVIDIA GB200/NVL72为例，AI服务器PCB需求正从GPU计算板扩展至整柜级多板卡系统。Compute Tray承载GPU/CPU计算模块，对应GPU计算板、CPU主板、网卡/DPU等板卡；NVLink Switch Tray负责GPU间高速互连，对应NVSwitch交换板和OSFP高速接口；跨柜Cable Kit和NVLink连接系统则带动高速连接器、线缆及背板/中板相关需求。随着AI服务器向高算力密度、高速互连和高功率液冷架构升级，PCB价值量由计算板卡向交换、网络、供电和控制环节扩散。

图表：NVIDIA GB200/NVL72整柜计算托盘、NVLink交换托盘及跨柜互连结构示意

计算托盘 / Compute Tray
承载标准化计算板（Bianca Compute Boards），提供供电、散热与高速互连接口

Bianca计算板
每个Compute Tray集成多块计算板，每块计算板集成1颗Grace CPU与2颗Blackwell GPU，通过NVLink-C2C实现片上互连

NVLink互连线缆
用于机架级GPU之间的高速一致性互连



OSFP高速接口
承载NVSwitch互连与高速连接端口

NVSwitch交换托盘
基于NVSwitch ASIC构建的GPU全互连交换平面

未完全展示的配套板卡包括电源/VRM板、BMC管理板、液冷控制板、风扇/传感器板及存储/I/O小板。

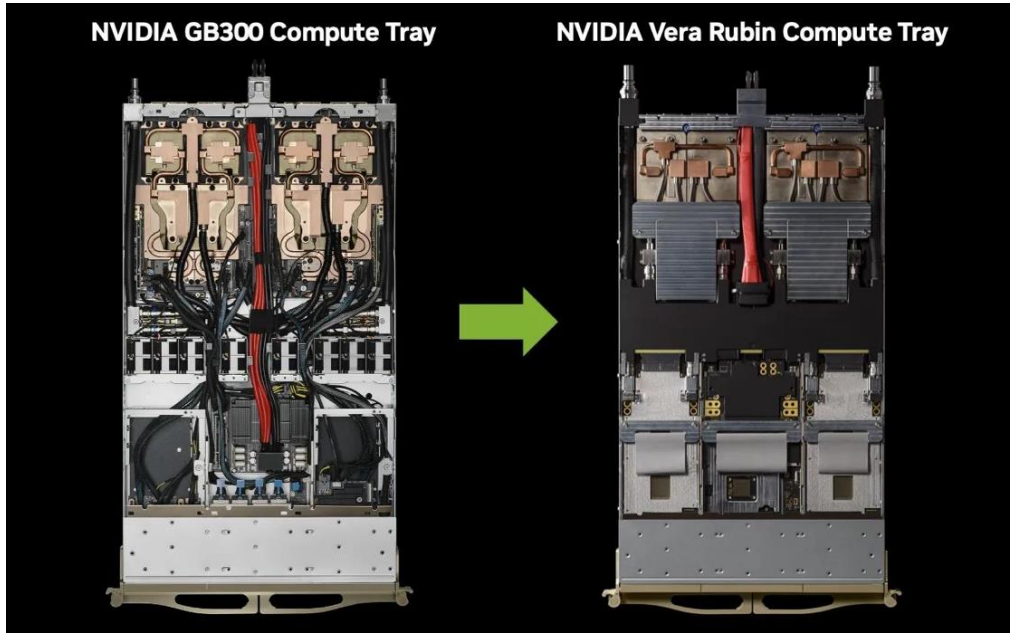
数据来源：NVIDIA GB200 NVL Multi-Node Tuning Guide，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

3.1 AI服务器向GPU/ASIC集群架构演进，板卡结构与互连需求显著升级

- **NVIDIA AI服务器持续向整柜级高密度架构演进，PCB需求由计算板卡向互连、网络和控制环节扩散。** 从GB300 Compute Tray到Vera Rubin Compute Tray，核心计算单元仍围绕GPU、CPU和高速网络模块进行托盘化集成，但单托盘算力密度、液冷结构和高速互连复杂度进一步提升。对应到PCB环节，GPU/CPU计算板需要承载更高带宽信号、更高功率密度和更复杂的封装连接，对高多层、低损耗、高可靠PCB提出更高要求。

图表：NVIDIA计算托盘的迭代



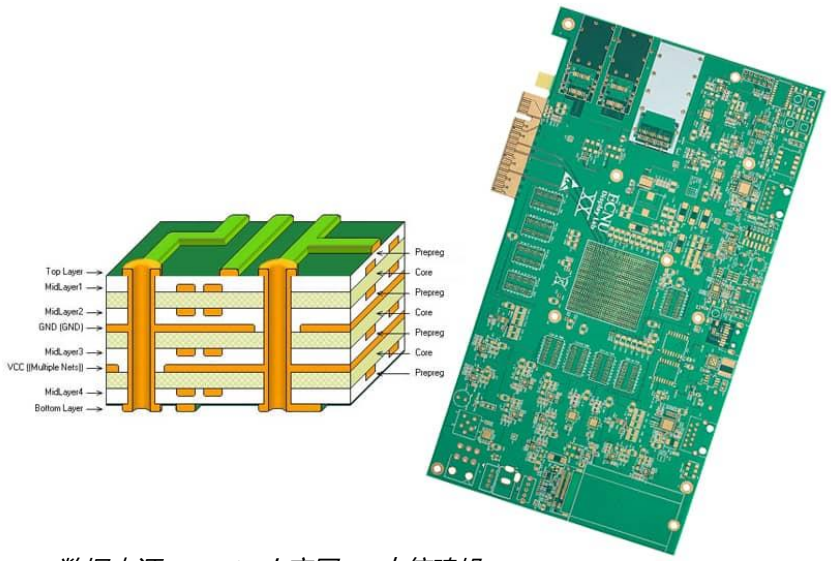
数据来源：NVIDIA，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

3.2.1 PCB变化一：高多层板需求增加，拓展布线空间，优化信号、电源与电磁兼容表现

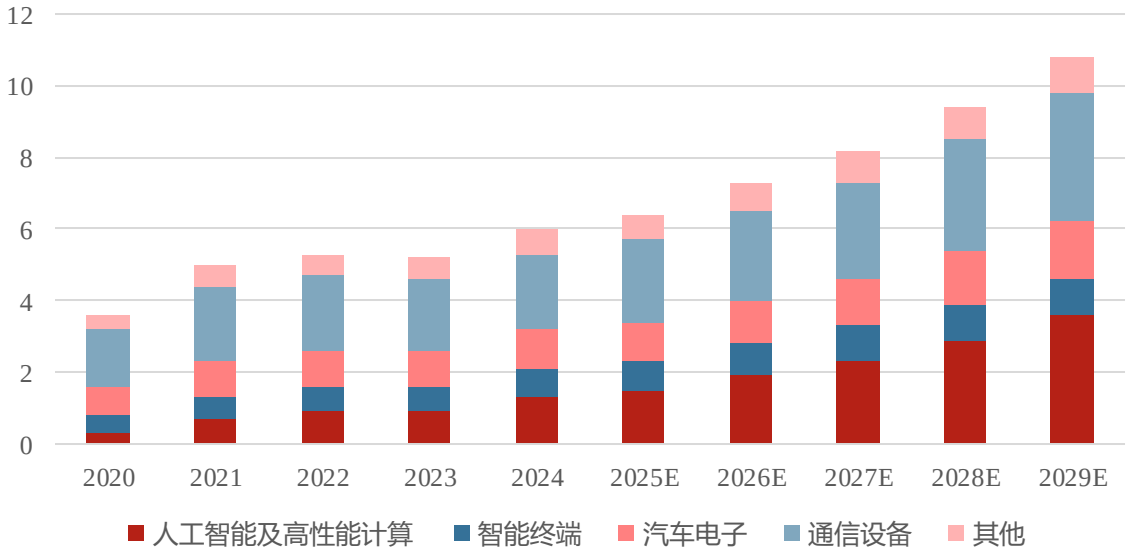
- **多层PCB通过铜层与绝缘层堆叠，解决复杂电路布线空间不足的问题。**多层PCB的结构类似于“夹层饼干”，板内铜箔和绝缘层交替堆叠，形成一个坚固的整体。为保证稳定性，多层PCB板通常具有偶数层。多层电路板的初衷即是为复杂电路提供更多的布线选择，让工程师找到最佳的信号路径。在此基础上，多层电路板凭借超高密度布线、信号完整性、电源完整性、电磁兼容性、高可靠性和更小的尺寸与重量成为了现代电子设备的优先选择。
- **高多层PCB在AI算力驱动下持续向更高层数与更复杂互连结构升级。**高多层PCB一般指层数超8层、布线密度更高、高速信号传输性能更优的多层印制电路板。其生产需配套高精度压合工艺，保障各层线路对位精度；搭配先进钻孔工艺，加工微小导通孔并满足高深宽比加工要求；同时选用低损耗高端基材，适配高频高速信号传输场景。人工智能、高性能计算、高端通信、智能驾驶等领域对电路板信号完整性、散热能力的标准持续提升，市场对14层及以上高多层PCB的需求快速扩张。增加PCB层数可划分更多独立信号层、电源层与地层，大幅提升布线承载能力，在有限板卡空间内承载复杂互连与供电电路，实现设备多功能集成。全球高多层PCB市场规模有望从2024年125亿美元，持续增长至2029年171亿美元，CAGR约5.7%；其中14层及以上市场规模有望从56亿美元增长至97亿美元，CAGR约9.7%，其中人工智能与高性能计算复合增速约15.4%，成为最快增长的领域。

图表：PCB多层板示意图



数据来源：nextpcb官网 ，中信建投

图表：2020-2029全球14层及以上高多层PCB市场规模（十亿美元）



数据来源：胜宏科技港股招股说明书，中信建投

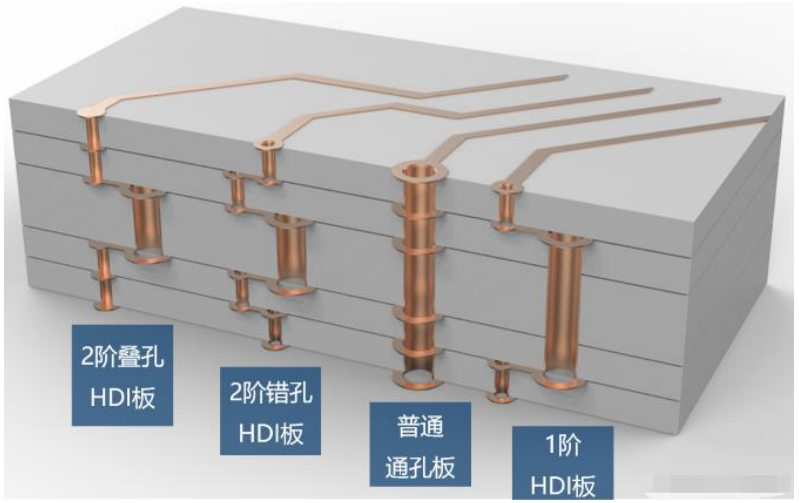
中信建投证券 CHINA SECURITIES

下载日志已记录，仅供内部参考

3.2.2 PCB变化二：HDI满足AI服务器高密度互连需求，是PCB高端化的核心增量

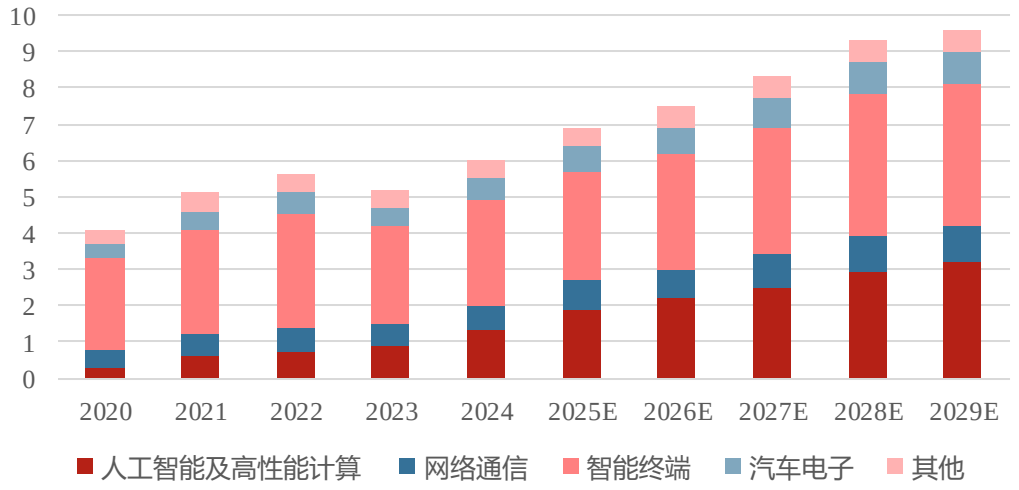
- **HDI板是PCB高密度、高精度、高集成化的体现。**HDI技术通过精确设置盲、埋孔的方式减少通孔数量，节约PCB可布线面积，在有限的空间内容纳更多的元件，大幅度提高元器件密度。HDI所涉及的嵌入式技术或埋置元件技术是指将被动和主动器件内埋到PCB中，从而实现更高的电路密度和更小的产品尺寸。
- **根据增层阶数和工艺复杂度的不同，HDI PCB可划分为低阶HDI PCB及高阶HDI PCB。**低阶HDI PCB包括一阶HDI和二阶HDI，而高阶HDI PCB是指三阶及以上HDI（“3+N+3”或以上结构，在常规PCB的每一侧包括三层或以上层叠加增层）。“N”表示常规通孔PCB的层数，前缀数字表示叠加的增层次数。高阶HDI PCB具有高密度、高频、卓越的信号处理、高速等性能优势，对需要极致微型化和信号完整性的服务器、高端网络通信、汽车电子等领域至关重要。
- **高阶HDI PCB受AI服务器高密度集成需求驱动，成为PCB结构升级的核心方向。**HDI PCB通过更细线宽线距、更高布线密度及更复杂的微孔结构，实现单位面积内更高互连能力，在智能终端及AI服务器等场景中渗透率持续提升。以销售收入计，全球HDI PCB市场规模预计将从2024年128亿美元增长至2029年169亿美元，2025-2029年期间复合年增长率为5.4%。其中，2024-2029年高阶HDI PCB市场规模有望从60亿美元增长至96亿美元。从不同应用领域来看，预计2029年全球高阶HDI PCB市场规模在人工智能及高性能计算领域将达到32亿美元，2025-2029年期间复合年增长率达到13.9%。

图表：HDI板内部结构示意图



数据来源：江西省电子电路行业协会，中信建投

图表：2020-2029全球高阶HDI PCB市场规模（十亿美元）



数据来源：胜宏科技港股招股说明书，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

3.2.2 PCB变化二：HDI满足AI服务器高密度互连需求，是PCB高端化的核心增量

- **HDI PCB的特点是使用微孔、盲孔和埋孔，同时这类板也对可靠性有着极高的要求。从加工环节看，难点主要集中在“孔、铜、线、对位”四类能力。**多次压合和激光钻孔决定层间及孔位精度；激光填铜、POFV与通孔电镀决定孔内导通与热可靠性；细线路、背钻和阻焊则进一步考验图形转移、残桩控制和后段制程一致性。
- **因此，高阶HDI的竞争壁垒不仅来自单点设备精度，更来自先进设备、工艺参数和流程管控的系统能力。**PCB厂商需要在激光钻孔、真空填铜、高精度曝光、CCD钻孔及X-ray检测等环节形成稳定组合，才能满足AI相关高阶HDI板对良率和可靠性的要求。

图表： AI加速卡高阶HDI板的加工难点分析

项目	加工重点	潜在品质风险	加工方案
多次压合	任意层盲孔的对准度	盲孔与内层盘、盲孔与外层通孔对位偏差超过75μm	盲孔与内层盘、盲孔与外层做埋孔及2-3阶盲孔首件测试，抓准涨缩系数，提高激光跟图形的对位精度
激光对准度	叠孔对位偏差<75μm	盲孔破盘或开短路	埋孔层上的盲孔采用激光烧内靶对位，其余层次可采用高精度X-ray钻靶或激光烧次内层靶对位
激光孔填铜	凹陷<10μm	凹陷超规格，热可靠性降低	厚板采用VCP线填孔，流程控制凹陷<8μm
多阶激光孔叠孔	通过HATS测试	盲孔间结合力不足，HATS测试失败	电镀线槽液寿命收严控制、工序间停留时间尽可能缩短，预防镀铜层断裂或盲孔底部开裂
内层或外层POFV孔	包覆铜≥12.7μm，镀覆铜≥25.4μm	包覆铜、镀覆铜厚度不达标，热可靠性降低	树脂塞孔后减铜、POFV电镀参数精确控制
线宽线距	铜厚>60μm，线宽线距88.9μm	线路蚀刻不净、短路	采用真空蚀刻，管控蚀刻因子>4.0
背钻	孔径一钻+125μm，残桩100±50μm	残桩超标、插损不合格	使用CCD背钻机管控D+125μm的对准度，使用smart mapping方式管控100±50μm背钻残桩
阻焊	对位±30μm，阻焊桥75μm	阻焊上盘	使用高精度DI曝光机

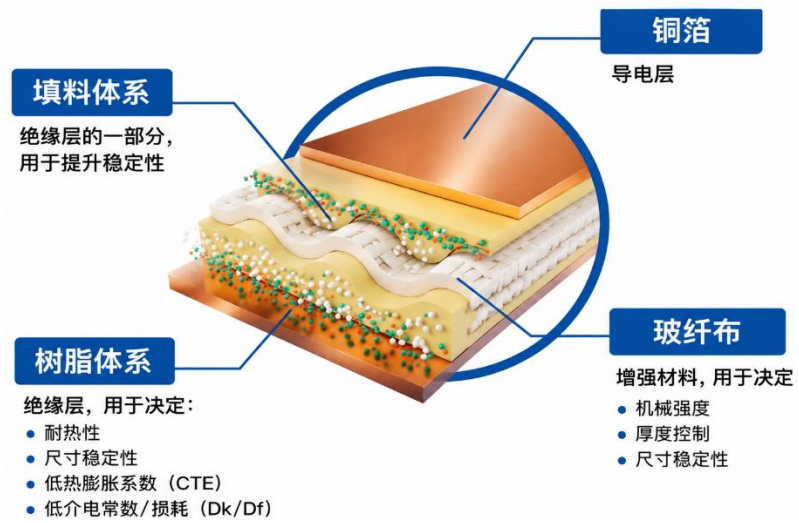
数据来源：《超高可靠性高阶HDI板的关键工艺技术》，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

3.2.3 PCB变化三：M7–M9覆铜板材料升级，提升AI高速互联信号传输能力

- **AI服务器高速互联推动PCB材料体系向低损耗与高一致性方向系统升级。**随着算力密度提升及112G向224G乃至1.6T SerDes速率升级，信号传输过程中插损预算持续收紧，对PCB材料的介电常数（Dk）、介电损耗（Df）、铜导体损耗、机械强度（硬度）及结构一致性提出更高要求，推动覆铜板体系由传统低损耗材料向超低损耗平台迁移，M7–M9构成其核心分级演进路径，本质为高速信号传输约束下的材料性能迭代。
- **M7–M9覆铜板升级本质是低损耗材料平台在112G至224G高速互联约束下的持续优化。** M7阶段主要对应112G高速信号的稳定传输需求，以低损耗与信号一致性控制为核心；M8阶段进入112G向224G的过渡窗口，材料体系进一步向超低损耗方向优化，以降低高频条件下的信号衰减；M9阶段则面向224G及1.6T级别互联需求，介电损耗与导体损耗进一步收敛，进入极低损耗材料平台，以支撑更高频率下的稳定传输能力。
- **玻纤布与铜箔体系的同步升级是M7–M9材料演进的关键支撑路径。**在玻纤结构方面，材料由传统E-glass逐步向均匀分散玻纤布演进，以降低信号偏移与时延不一致问题，并在更高速率场景下进一步导入NE-glass、NEZ-glass及Q布（quartz glass），提升纤维分布均匀性与介电稳定性；同时铜箔由HVLP向HVLP+及HVLP4超平滑铜升级，显著降低高频导体损耗。玻纤布与铜箔的协同优化，共同构成M7–M9低损耗覆铜板支撑高速互联演进的核心材料基础。

图表：覆铜板结构示意图



数据来源：Doosan，中信建投

图表： 覆铜板材料M7-M9材料对比

覆铜板材料等级	M7	M8	M9
Dk/Df趋势	稳定低损耗	超低损耗	极低损耗
铜箔粗糙度	HVLP优化铜箔	HVLP+低轮廓	HVLP4超平滑
信号速率支持	112G稳定	112G向224G过渡	完整224G
玻纤布规格	NE玻纤（低Dk）	NER玻纤（低Dk）	NEZ玻纤/Q布

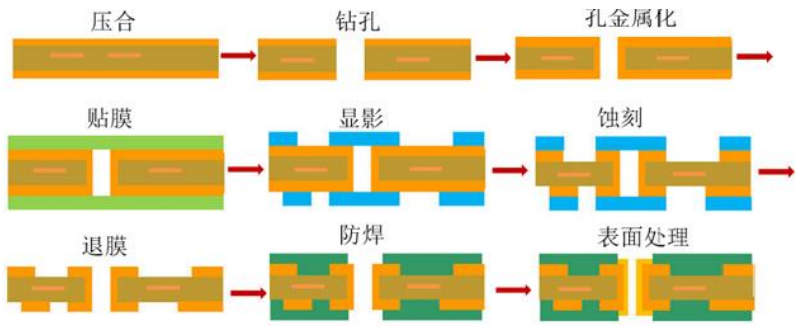
数据来源：PCB Master，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

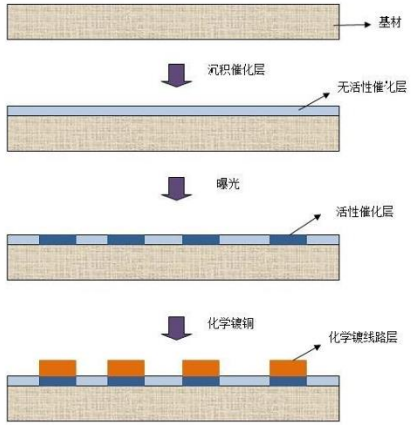
3.2.4 PCB变化四：AI PCB线路要求提升，mSAP是精细线路制造的重要升级方向

- **AI PCB布线密度越来越高、线路越来越细，线路制作工艺需要配合提升，mSAP工艺为重要方案。**传统减成法蚀刻侧蚀大，线宽难以做细；标准SAP虽精但成本高。mSAP（改良半加成法）用超薄铜箔+图形电镀+闪蚀，能把线宽/线距稳定做到15-25μm甚至更细，在精度和成本间取得平衡。
- **①减成法工艺成熟普及，但蚀刻过程存在侧蚀效应，线路侧壁呈梯形结构，难以实现超细线路的高精度制造。**传统PCB大量采用减成法，核心原理为通过蚀刻药液去除覆铜板上非线路区域的铜箔，形成目标导电图形，但侧向腐蚀会造成线路宽度损耗，因此细线制程精度存在天然上限。
- **②加成法通过选择性生长铜层提升线路精度，但可靠性和结合力仍有约束。**加成法是对减成法的升级，只在需要的地方让铜“生长”出来。这种方法精度很高，但是因为沉积的铜层与基板的直接结合力比较差，可靠性不足。
- **③半加成法（SAP）结合图形电镀与薄铜闪蚀工艺，是突破减成法细线精度瓶颈的核心技术路线。**半加成法主要原理是指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，再通过蚀刻将不需要的部分快速蚀刻掉获得最后的电路图形。简单来说，就是先覆一层极薄的铜作为“种子”，而后只需要电镀加厚需要的部分，再蚀刻掉底铜即可。
- **④当前高端载板主流的改良半加成法mSAP是传统半加成法SAP的迭代方案。**该工艺直接采用工厂预制超薄铜箔树脂基板（RCC）作为基材，省去基材化学沉积种子层工序；相比传统SAP，制程缺陷更少、量产稳定性更强，且不会损失线路精度，可制备侧壁近乎矩形、尺寸公差更严苛的微细导线，显著优化高频场景下的信号完整性。

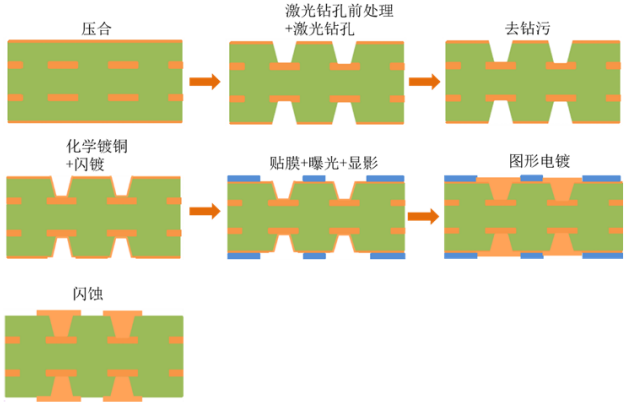
图表：减成法工艺示意图



图表：加成法工艺示意图



图表：mSAP工艺示意图



中信建投证券 CHINA SECURITIES

数据来源：《高速印制电路mSAP制作技术及信号完整性研究》，中信建投；注：本页三张图均来自同一来源

下载日志已记录，仅供内部参考

3.2.4 PCB变化四：AI PCB线路要求提升，mSAP是精细线路制造的重要升级方向

- **mSAP工艺的核心优势是可实现超高密度布线布局，大幅压缩线路占用面积，为PCB与终端设备小型化奠定基础。**更短的信号走线能够优化传感器、摄像头等高速率器件的信号传输表现；更小的板面尺寸既能提升整机电气性能，也可为超薄型终端设备配套超薄PCB。
- **依托超细线路与微型过孔设计，mSAP可缩减电路板整体面积**，从而在设备内部预留更大空间布置传感器、摄像头和电池等其他器件。该工艺高度适配HDI板制造，可支撑HDI产品所需的复杂精细电路设计，在有限板内空间实现多层微细布线集成。

图表：mSAP与减成法制造出的线路区别



数据来源：iPCB官网，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

PART 4

AI PCB高端化需求放量，设备&耗材迎发展机遇

下载日志已记录，仅供内部参考

4.1 高端PCB产能扩张与工艺升级，推动PCB设备需求放量与高端升级

- **在AI服务器与高速通信需求推动下，PCB行业正进入以高多层与HDI为核心的产能扩张周期，头部厂商同步加码资本开支并布局高端制造能力。**

图表：主要PCB企业产能扩张与投资情况汇总

公司	生产基地	投资规模	对应产品/产能/设备采购情况	投产节奏
胜宏科技	惠州生产中心	约81.77亿港元	新增约102万㎡/年高层数多层板	建设完成后约3年爬坡
	惠州现有产线	约9.16亿港元	新增约15万㎡/年高层数多层板+10万㎡/年高阶HDI	建设完成后约3年爬坡
	长沙、益阳	约11.58亿港元	新增约139.2万㎡/年单/双面板+36万㎡/年多层板+7.2万㎡/年HDI	建设完成后约3年爬坡
	惠州/相关产线	12.10亿港元	包括约250台激光/机械钻孔设备、约100台LDI/DES等成像图形设备、约50台电镀及表面处理设备、约150台层压设备	项目建设中
	海外产能	-	-	泰国A1栋一期升级已于2025年3月完成，二期高端产能已开始生产验证板；泰国A2栋和越南工厂建设按计划推进。
深南电路	无锡深南	约46亿元	高速高密、高多层电子电路产品项目	建设周期约12个月
鹏鼎控股	淮安园区	80亿元	预计至 2026年底，淮安园区的 IHDI与HLC产能将实现翻倍增长	-
	-	110 亿元	于 2026 年初与淮安经济技术开发区签署投资协议，拟于未来投资 110 亿元建设高端 PCB 项目生产基地。	-
	泰国一厂	-	高阶IHDI、HLC及光通讯模块产品	2025年5月进入试产阶段
	泰国二厂、三厂、五厂及机械钻孔中心	-	-	同步建设中
沪电股份	昆山基地	约43亿元	约29万㎡/年AI芯片配套高端PCB；一期18万㎡高层高密度互连积层板、二期11万㎡高层高密度互连积层板。	2025年6月开工，预计2026H2试产
	昆山高新区青淞路南侧、东龙路东侧	约33亿元	约14万㎡/年高端PCB	建设期约2年
	昆山经开区/昆山综合保税区	约55亿元	高层数、高频高速、高密度互连、高通流PCB；未披露面积产能，预计新增工业产值约65亿元	分三期实施
	昆山高新区	约68亿元	高性能、高信赖性PCB	-

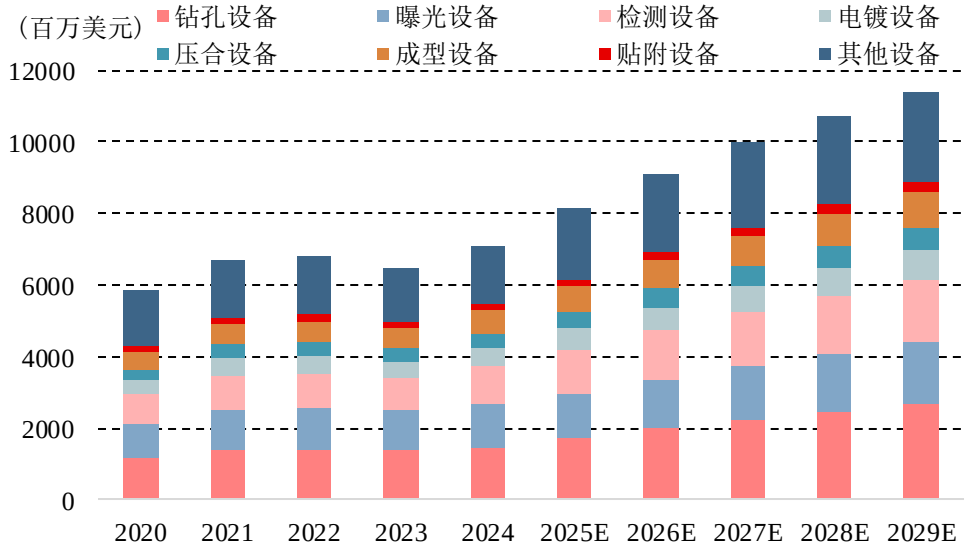
数据来源：各公司公告，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

4.1 高端PCB产能扩张与工艺升级，推动PCB设备需求放量与高端升级

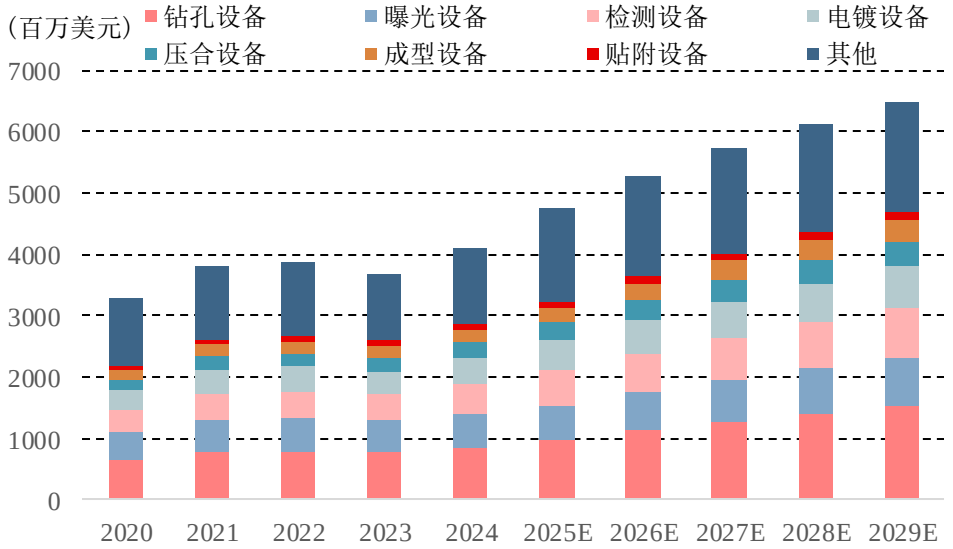
- **AI算力发展驱动PCB向更高层数、更精细布线、更高频率、更高可靠性快速演进，倒逼全流程设备升级。**
- **全球及中国PCB设备市场预计未来保持快速增长，2029年全球及中国市场规模分别为113.88亿美元、64.95亿美元。**PCB专用设备市场正经历技术驱动的转型，特点为精密度升级、智慧自动化及资本密集度提升，而AI技术与汽车智能应用的突破将进一步加速这一进程。预计该趋势将加快市场发展，并推动全球PCB专用设备的市场规模到2029年达到约113.88亿美元，2025-2029年的年复合增长率为8.6%。中国PCB专用设备市场规模预计2029年将达到64.95亿美元，2025-2029年的年复合增长率为8.2%。
- **从市场结构来看**，根据大族数控港股招股说明书，2025年全球PCB钻孔设备、曝光设备、检测设备、电镀设备、压合设备、成型设备、贴附设备市场规模分别为17.35、12.22、12.26、5.90、4.76、7.00、2.09亿美元，占比分别为21%、15%、15%、7%、6%、9%、3%。

图表：全球PCB专用设备市场规模（按设备类型分）



数据来源：大族数控港股招股说明书，Prismark，灼识咨询，中信建投

图表：中国PCB专用设备市场规模（按设备类型分）



数据来源：大族数控港股招股说明书，Prismark，灼识咨询，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

4.1.1 AI PCB高端化带动设备端升级-曝光设备

- **线宽、线距等参数不断精细化，直接成像设备（LDI设备）成为高端PCB曝光设备主流。**PCB线宽、线距、孔径以及导电层及绝缘层厚度等参数不断精细化发展，因此对印制电路板的曝光工艺提出了更高的技术要求。在大规模印制电路板生产领域，直接成像技术已实现成熟应用。直接成像设备采用数据驱动的直接成像装置，无需使用掩膜版。其具有高图形解析度及对位精度，使其能够满足高端印制电路板产品的严格精度要求。其已成为高端印制电路板曝光设备领域的主流。
- **算力发展推动高多层、HDI PCB需求快速提升，进一步凸显曝光设备的关键作用。**PCB电路每一层均须独立曝光以确保图形转移的精确性。此外，HDI板需要多层互连及在单层加工后进行额外曝光，以满足严苛的生产规范。此双重需求确保曝光设备在实现复杂PCB生产工序中不可替代的功能，AI需求兴起有望推动曝光设备市场规模持续扩容。

图表：激光直接成像技术优势

序号	对比方面	传统曝光技术	直接成像技术
1	光刻精度	传统曝光解析受限于底片的图形解析能力，且光线经过底片透射后发生角度变化、底片与基板贴合的平整度等因素均会影响线宽解析能力；目前使用传统曝光底片（银盐胶片）的传统曝光技术能够实现最高精度一般约50μm左右。	直接成像无需底片，其解析能力由微镜尺寸及成像镜头缩放倍率决定，避免了底片的限制与影响，可以实现更精细的线宽。目前直接成像技术能够实现最高精度可达5μm的线宽。
2	对位精度	传统的曝光工艺中，底片虽有较好的尺寸准确度，但在使用过程中吸收光致热，引起黑色区域尺寸变化，造成底片膨胀，影响对位精度。	直接成像技术不需要使用底片，能够根据基板的标记点直接测量实际变形量，实时修改曝光图形，避免了底片膨胀等问题，能够有效提升对位精度。
3	良品率	传统曝光机由于使用底片，导致光刻精度和对位精度较低，从而影响产品的良率。	直接成像采用数据驱动直接成像装置，避免了传统曝光机采用底片使用过程中带来的缺陷，有效提升了对位精度等品质指标，从而提升了产品生产的合格率。
4	环保性	传统曝光工艺中需要大量使用底片，而底片的制作工序中会产生化学废液和底片废弃物，从而对环境造成污染。	直接成像技术无需使用底片，实现曝光工艺中的绿色化生产，具有良好的环保效应。
5	生产周期	传统曝光工艺需要底片，拉长了工艺流程，生产周期较长。	直接成像技术从CAM文件开始直接成像，免除传统曝光所需的底片制作的工艺流程及返工流程，能够缩短生产周期。
6	生产成本	传统曝光工艺中所需的底片使用寿命约为数千次，底片的制造会有一定的物料和人工成本。	直接成像技术不需要使用底片，节约了底片的物料成本和相关人力成本。
7	柔性化生产	传统曝光工艺流程复杂，需要先架设底片做首件确认，且过程中需要频繁更换清洁底片。此外，传统曝光设备的台面会限制PCB产品尺寸及产出。	直接成像技术可以简化曝光工艺流程，实现生产过程中便捷高效地切换产品型号，从而满足客户柔性化生产需求。此外，直接成像设备基于高对位能力及智能软件，可实现双拼/多拼（小尺寸）以及拼接（大尺寸）。
8	自动化水平	传统的曝光工艺具有较多的人工环节，人工成本较高。	直写光刻工艺简化了操作程序，有效减少了人工环节，从而减少了人为因素带来的生产质量问题。另外，直接成像联机自动化系统可以帮助客户实现无人化、智能化生产。

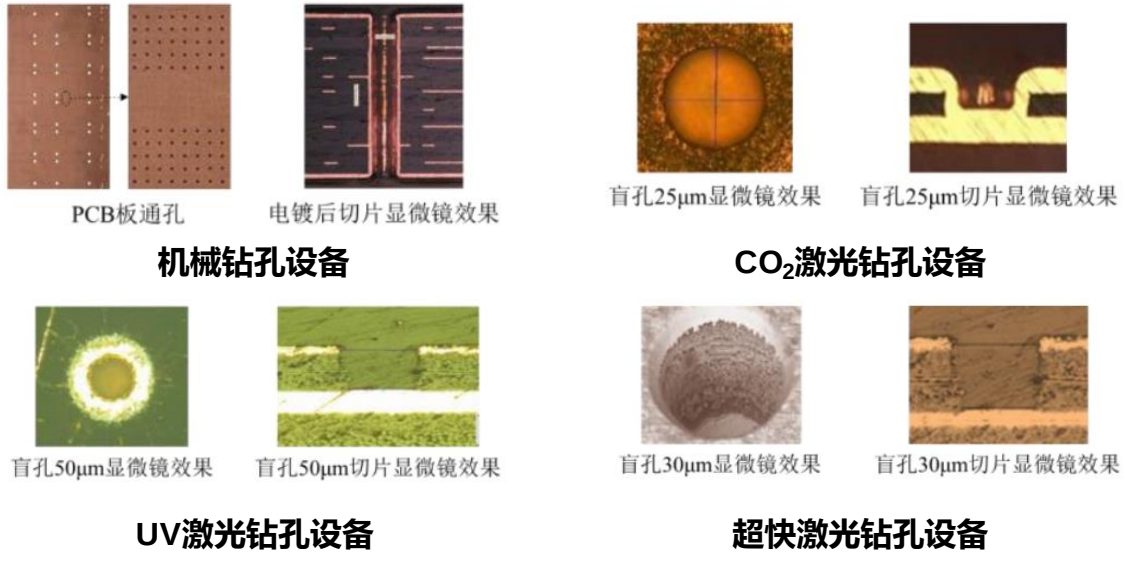
数据来源：芯碁微装招股说明书，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

4.1.2 AI PCB高端化带动设备端升级-钻孔设备

- **钻孔设备是PCB生产中价值量相对较高且于生产流程较为关键的设备类别。**钻孔设备的关键性在于PCB信号传输的机制，这取决于层间通孔。随着PCB的发展，可容纳更多层数及更高的通孔密度，每板孔数显著增加。钻孔设备的任务是在每块板上执行多个高精度作业，以建立该等通孔。因此，随着层数及导通孔密度增加，每块PCB对钻孔的需求亦呈指数性增加。为维持产能，该日益增长的需求要求单条生产线上配置多台钻孔设备并行作业。
- **机械钻孔与激光钻孔并非简单替代关系，而是在孔径、精度和应用场景上形成分工互补。**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，常见的钻孔设备包括机械钻孔设备、CO_2激光钻孔设备、UV激光钻孔设备、超快激光钻孔设备等。机械钻孔依靠钻针与板材物理接触完成加工，适合通孔等较大孔径场景，工艺成熟、成本相对可控，仍是PCB通孔加工的主流方案，但其最小孔径通常约为150μm，加工过程中可能产生毛刺、胶渣，并存在钻针磨损和耗材更换需求。相比之下，激光钻孔属于非接触式加工，CO_2激光主要通过热烧蚀实现盲微孔加工，UV激光更多依靠光化学作用，可实现更小孔径、更高精度和更优孔壁质量，且不存在刀具磨损问题，更适用于HDI板、高多层板、先进封装载板等微孔密度和加工精度要求较高的场景。

图表：不同钻孔设备加工效果示意图



数据来源：大族数控招股说明书，中信建投

图表：机械钻孔与激光钻孔参数对比

参数	机械钻孔	CO_2激光钻孔	UV激光
最小孔径	150μm（6mils）	75μm（3mils）	25μm（1mil）
钻孔速度	300–600次/分钟	500–2,000脉冲/秒	5,000–30,000脉冲/秒
是否接触材料	是，物理接触	否，热烧蚀	否，光化学作用
孔质量	可能存在毛刺、胶渣	较干净，轻微锥度	非常干净，锥度极小
刀具磨损	钻针会磨损	无刀具磨损	无刀具磨损
典型应用	通孔	盲微孔	超细微孔

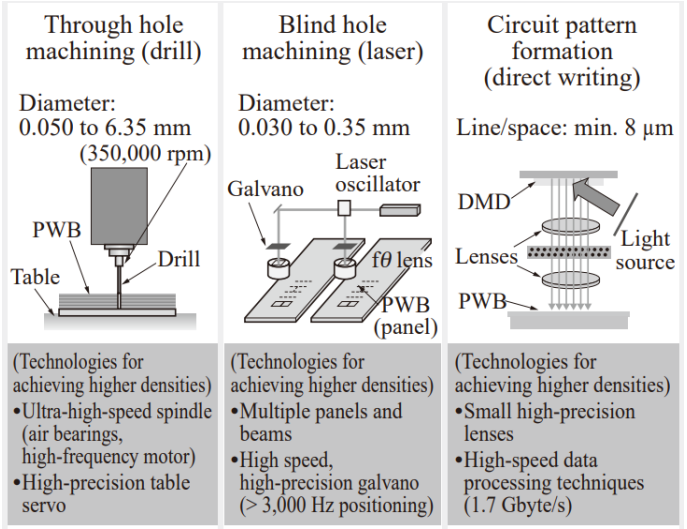
数据来源：JLCPCB，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

4.1.2 AI PCB高端化带动设备端升级-钻孔设备

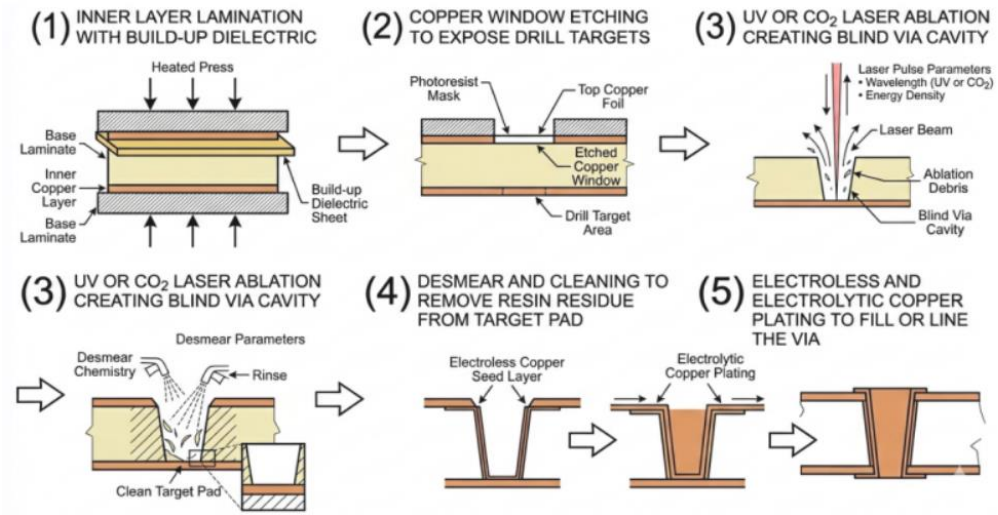
- **AI算力发展驱动PCB向更高密度及更高层数的方向发展，市场对高多层板及HDI板等高端PCB产品的需求持续增长，对其生产工序中的钻孔设备的数量及精度的要求不断提升。**
- **①高多层板**：AI算力需求推动高多层板持续朝着更多层数、更大厚度、更高总铜厚及高密度结构发展，包含通孔品质、背钻孔精度、线路图形完整性及电性能等特征参数规格要求大幅提升。AI PCB加工孔数增加，且高多层板占比提升，拉动机械钻孔机需求。此外，针对AI算力设备高速PCB信号完整性需求，通孔的背钻应用大幅攀升，因此对于CCD机械钻孔机需求显著提升。
- **②高阶HDI板**：市场增长最为显著的AI服务器相关高多层HDI板，其结构更加复杂，融合了高多层板及高密度板的双重特性，叠层数量逐步提升至六阶二十层以上。在Z向互联上，导通孔的形式包含埋通孔、通孔、背钻孔、盲孔、跨层盲孔，且随着传输速率的大幅提升，对线路图形的完整性和一致性提出更高要求，另一方面M8、M9等级高频高速材料的采用，进一步加大生产加工难度，对新工艺、新设备提出需求。HDI PCB需要激光穿孔制作用于高密度互连的微小过孔，而激光钻孔机是制造微孔的核心设备，其用量也随着明显提升。

图表：机械钻孔主要负责钻通孔



数据来源：《High-performance Printed Circuit Board Production Equipment for Ultra-high Density Multi-layer Wiring》，中信建投

图表：激光钻孔原理



数据来源：JLCPCB，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

4.1.3 AI PCB高端化带动设备端升级-电镀设备

- **AI算力PCB高密度、超薄微互连需求下，水平电镀在薄板、盲孔填孔、整板均匀性维度具备原生结构优势；但高纵横比厚板、厚铜大功率场景，改良型垂直连续电镀（VCP/MVCP）结构适配性更强。**

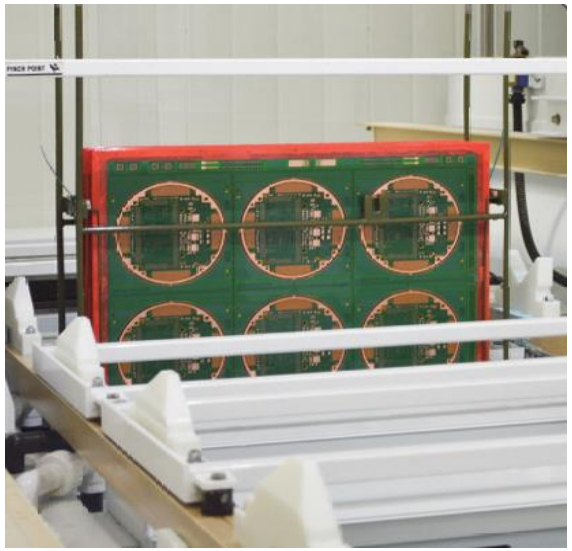
- HDI板制造过程中，**通孔和微盲孔的处理难度增长迅速**，这使得常规的垂直电镀工艺无法满足高质量、高可靠性互连孔的技术要求。
- **水平电镀与垂直电镀的根本区别在于工件与镀液的相对位置及其导致的药液交换效率差异。**垂直电镀采用垂直挂镀方式，电镀液由两边流向中间，在面对**高纵横比的通孔和深盲孔**时，由于电镀液的“压强”可能不够，会导致其电镀分布呈“腰鼓状”，使得孔口铜层过厚而孔中心铜层薄弱甚至无铜，从而引发产品质量问题。而水平电镀则将电路板水平放置，通过精密喷嘴系统将镀液高速、垂直喷淋到板面，极大地减薄了扩散层厚度，实现了高效的强制药液交换。**这种机制使其在通孔、盲孔及微孔电镀中展现出巨大优势**：它能确保极高的孔内铜厚均匀性，完美解决高纵横比通孔的深镀难题；同时，全封闭的自动化系统保证大批量生产的高效与稳定，显著改善镀层质量的一致性和工作环境，适用于HDI板制造。

图表：水平电镀装置



数据来源：uskoreahotlink，中信建投

图表：垂直电镀示意图



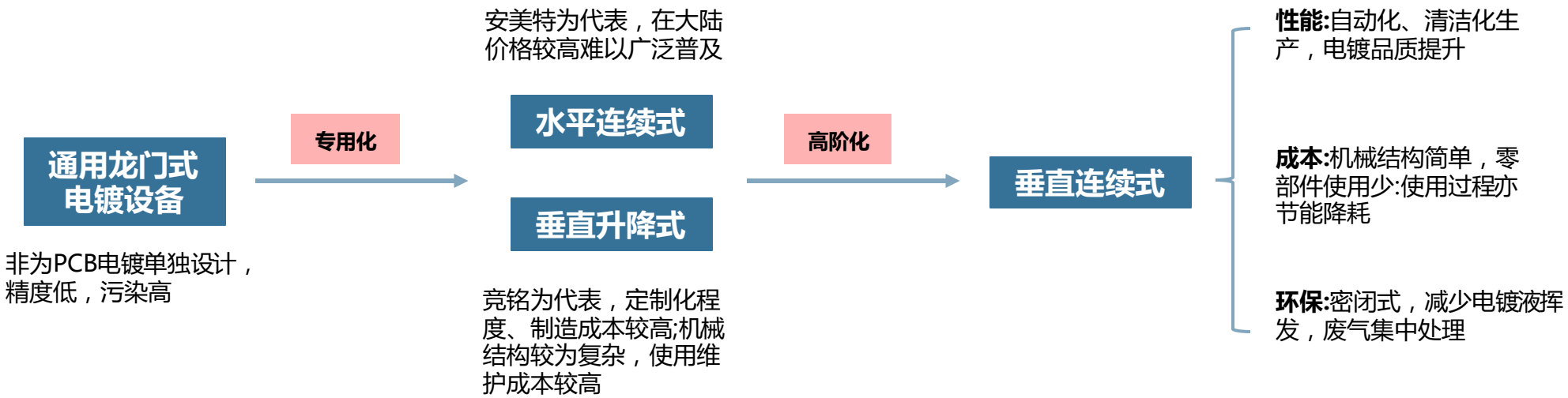
数据来源：《What's New in Vertical Acid Copper Plating for PCB Manufacturing》，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

4.1.3 AI PCB高端化带动设备端升级-电镀设备

- **VCP（垂直连续电镀）在高纵横比通孔电镀场景下，电镀均匀性、贯孔率（TP）等核心指标具备显著性能优势。**以东威科技VCP设备为例，整机综合性能处于行业第一梯队，关键工艺指标表现突出：其刚性垂直连续电镀设备适配板厚区间0.1mm–8mm，目标铜厚25μm时镀层均匀性可控至±2.5μm；在通孔纵横比20:1的严苛工况下，通孔贯孔率TP≥95%。
- **在电镀填孔能力方面，VCP垂直连续电镀设备通过使用脉冲电镀、创新性喷涌等工艺，有效提升设备的深孔电镀能力。**一方面，应对通孔电镀难度较高的HDI板时，VCP相比于垂直电镀而言有着更好的表现；另一方面，受限于物理结构，在面对电镀要求最高的高密度互连板时，为应对其堆叠的、极高纵横比的**微盲孔**，**水平电镀仍然是更专业、性能更极限的选择。**但面对通孔和一般难度的盲孔，现代VCP通过技术升级已经能解决得非常好，并且在大批量生产上**具有成本和效率优势。**

图表：电镀设备发展路径



数据来源：东威科技招股说明书，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

4.1.3 AI PCB高端化带动设备端升级-电镀设备

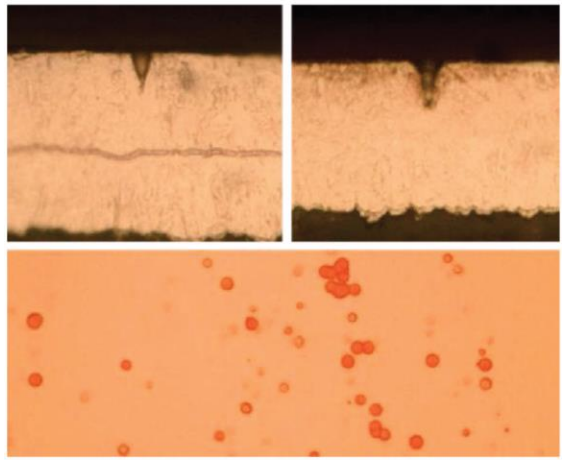
- **mSAP闪光蚀刻问题推动电镀环节高端化、精细化升级。**典型的mSAP工艺流程会涉及**成像过程和酸性铜电解质的图形电镀。**进行图案电镀既是为了用铜完全填充微孔，又将铜迹线构建到所需的高度。电镀后，将抗蚀剂剥离并处理差分或闪蚀以形成最终电路。
- **mSAP的挑战之一是闪光蚀刻（flash etching）步骤，在此过程中，不均匀蚀刻、针孔形成、点蚀和V型点蚀是重大问题。**这些缺陷会导致最终产品出现严重的可靠性问题，例如在凹坑或针孔上堆叠不良、细线横截面积减少导致信号传播不良以及产生导致潜在开裂的应力点。如下右图所示，由于凹坑的V形特征，这种现象被称为**“V型点蚀”**。
- 因此，mSAP工艺的普及要求电镀工序在现有基础上，增加mSAP专用的、能够减少凹坑的电解电镀系统，并且针对电镀添加剂调整、选择合适的添加剂种类。**此类设备单台价值量、技术壁垒较高，有望引领电镀工序向高端化、精细化发展。**

图表：mSAP技术对电镀技术的新要求逻辑链条



数据来源：各公司公告，中信建投

图表：V 型点蚀



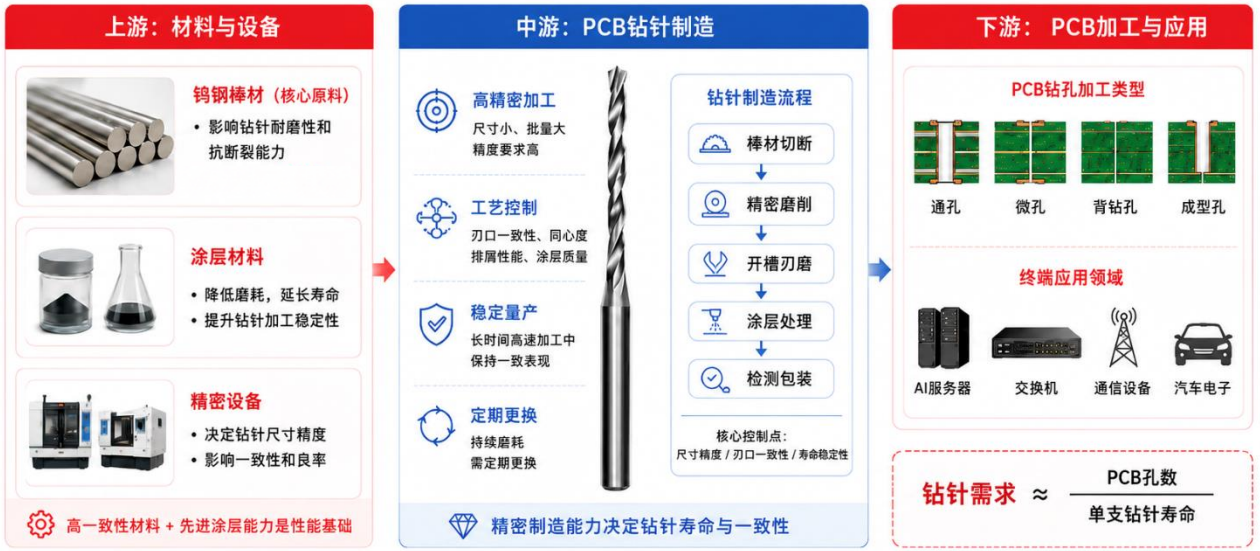
数据来源：《Copper Electroplating Process For Msap Resistant To Etch-Induced Pitting》，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

4.2 PCB钻针是机械钻孔核心耗材，受益AI发展有望量价齐升

- **PCB钻针是机械钻孔环节的高精密耗材。**PCB钻针安装在钻孔机上，直接接触PCB板材，为通孔、微孔、背钻孔和成型孔等加工形成稳定孔结构。由于钻针在加工过程中持续磨耗并定期更换，其需求与PCB孔数、孔径、板厚、材料硬度和单支寿命密切相关。
- **上游材料与设备决定钻针性能基础。**钻针要在高速旋转下完成小孔径加工，对材料硬度、韧性和一致性要求较高。钨钢棒材是核心原料，直接影响钻针耐磨性和抗断裂能力；涂层工艺则有助于降低钻针磨耗、延长寿命。
- **中游制造的核心在于稳定量产。**钻针尺寸小、加工批量大，制造难点在于让每一支钻针在长时间高速加工中保持一致表现。对于PCB厂而言，钻针质量直接影响单板良率和换刀效率。随着下游进入微孔、深孔和背钻等高难度场景，中游精密制造能力的重要性进一步提升。
- **下游PCB升级拉动高端钻针需求。**PCB制造厂是钻针的直接客户，AI服务器、交换机和通信设备需求推动PCB向高多层、高密度和高速材料升级，带来孔数增加、孔径缩小、背钻增多和加工难度提升，进而推动钻针耗用量及高端产品占比提升。

图表：PCB钻针产业链概览



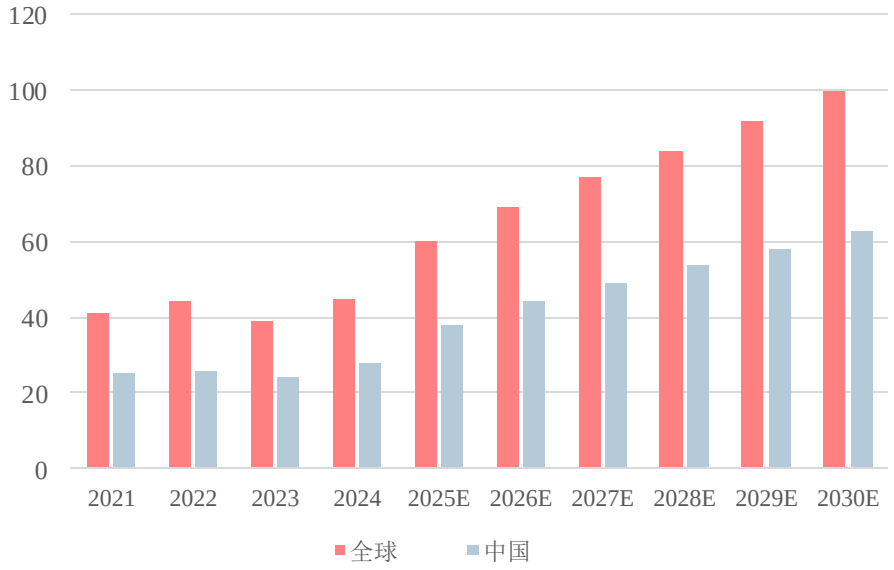
数据来源：Union Tool，鼎泰高科官网，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

4.2 PCB钻针是机械钻孔核心耗材，受益AI发展有望量价齐升

- **钻孔量增加叠加钻针寿命下滑，共同驱动钻针需求量大幅提升。**钻针消耗量可近似理解为“钻孔总数÷单支钻针寿命”。AI服务器PCB价值量显著高于传统通用PCB，层数、布线密度大幅提升，单板通孔、背钻孔总数量明显增加；同时板厚提升，行业普遍采用分段钻孔工艺，传统薄板“一孔一针”模式转变为“一孔多针”。另一方面，M8/M9高频高速基材的应用，叠加高硬度石英玻纤填料，切削磨损更强，同等规格钻针可加工孔数大幅缩减、使用寿命显著下降。在单板钻孔总量提升、单孔耗针数量增多、单支钻针加工寿命缩短三重乘数效应下，AI服务器配套钻针需求量有望实现倍数级增长。
- **AI算力PCB工艺升级持续推高高端钻针占比，行业迎来明确量价齐升行情。**高多层厚板、超微孔场景催生大量高长径比钻针需求，加工精度、棒材等级要求全面抬升，单品溢价显著。此外，涂层钻针通过降低磨耗、延长寿命和提升加工稳定性，逐步成为高端PCB加工中的重要方向。伴随下游AI服务器出货扩张，市场对高长径比、带高端涂层的高附加值钻针采购占比持续上行，行业平均售价中枢稳步抬升，PCB钻针呈现量价齐升态势。

图表：2021-2030年钻针市场规模（亿元）



数据来源：鼎泰高科港股招股说明书，中信建投

图表：PCB钻针对比分析

应用场景	普通PCB板（例如单面及双面PCB板、低层数PCB板）	高多层PCB及HDI板	封装基板
钻针类型	标准钨钢钻针（通常为白刀）	微小钻、高长径比钻针、高端涂层钻	极小径微钻和高端涂层钻针
断针率要求	通常≤0.1%	通常<0.01%	通常<0.01%
关键特性与需求	用于单/双面板或低层数板，钻孔直径较大，强调成本效益和通用性	适用于高频高速板，需耐高温、高耐磨。钻孔密集度高，孔径小，断针率控制严格以确保良率	用于封装基板，钻孔精度要求极高。断针率最低以防损坏昂贵基板，由于技术壁垒和定制化生产单价高
典型应用领域	传统消费电子、简单工业控制设备、基础通信设备	数据中心服务器、5G通信基站、汽车电子、高端消费电子	半导体封装、高端医疗设备、航空航天电子、高性能计算模块

数据来源：弗若斯特沙利文，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

PART 5

相关公司梳理

下载日志已记录，仅供内部参考

相关公司梳理

环节	公司	主营业务及相关产品	2025年营收（亿元）	2025年归母净利润（亿元）
PCB设备	大族数控	产品主要覆盖钻孔、曝光、成型、检测等PCB关键工序，是全球PCB专用设备企业中产品线最广泛的企业之一。尤其在钻孔类设备上表现突出。	57.73	8.24
	东威科技	主要从事高端精密电镀设备。产品为PCB电镀专用设备、五金表面处理专用设备和新能源动力电池专用设备。	10.98	1.21
	芯碁微装	从事以微纳直写光刻为技术核心的直接成像设备及直写光刻设备的研发和生产。	14.08	2.9
	合锻智能	以高端成形机床和智能分选设备为主业，主要产品包括液压机、机械压力机、色选机、聚变堆核心零部件制造、自动化及新材料等，产品应用覆盖汽车、航空航天、军工、智能家电、船舶、轨道交通、新材料、电子等领域。	21.22	-2.49
钻针	鼎泰高科	为PCB、数控精密机件等领域的企业提供工具、材料、装备的解决方案。产品主要包括钻针、铣刀、刷磨轮、数控刀具、PCB特殊刀具。	21.44	4.34
	中钨高新	国内钨制品及硬质合金龙头，切削刀具及工具板块包括整体刀具、数控刀具、切削刀片和PCB刀具；旗下金洲精工是PCB微型钻头及刀具平台，主要面向PCB微型钻头、PCB刀具及相关精密加工耗材。	176.39	12.81
	欧科亿	主要从事数控刀具产品和硬质合金制品研发、生产及销售，产品包括数控刀片、整体硬质合金刀具等，可覆盖铣削、钻削、切断、开槽等精密加工环节，相关能力可延伸至电子制造及小尺寸高精度加工场景。	14.57	1.04
	民爆光电	主业为LED绿色照明灯具，覆盖商业照明、工业照明及特种照明；2026年以来通过收购厦芝精密切入PCB微型钻针领域，厦芝精密主营PCB微型钻针，属于PCB制造关键耗材环节。	16.7	1.84
	新锐股份	围绕硬质合金材料和工具产品布局，主营覆盖凿岩工具及配套服务、硬质合金制品、切削工具等，相关性主要体现在硬质合金材料、切削工具和精密加工能力，可向PCB及电子信息加工耗材场景延伸。	24.93	2.26
PCBA设备	凯格精机	主要产品为锡膏印刷设备，同时经营点胶设备、柔性自动化设备及LED封装设备等。	11.56	1.87
	劲拓股份	主营产品为电子装联设备，回流焊设备龙头，提供给电子制造企业用于组建电子工业中的PCBA生产线。	7.85	0.84
	博杰股份	主要从事工业自动化设备与配件的研发、生产、销售及技术服务，提供自动化测试和自动化组装一站式解决方案；产品覆盖电学/射频/声学/光学/视觉测试、微针测试、点胶设备、装配自动化设备等，应用于消费电子、汽车电子、医疗电子、工业电子及AI算力相关领域。	18.36	1.46

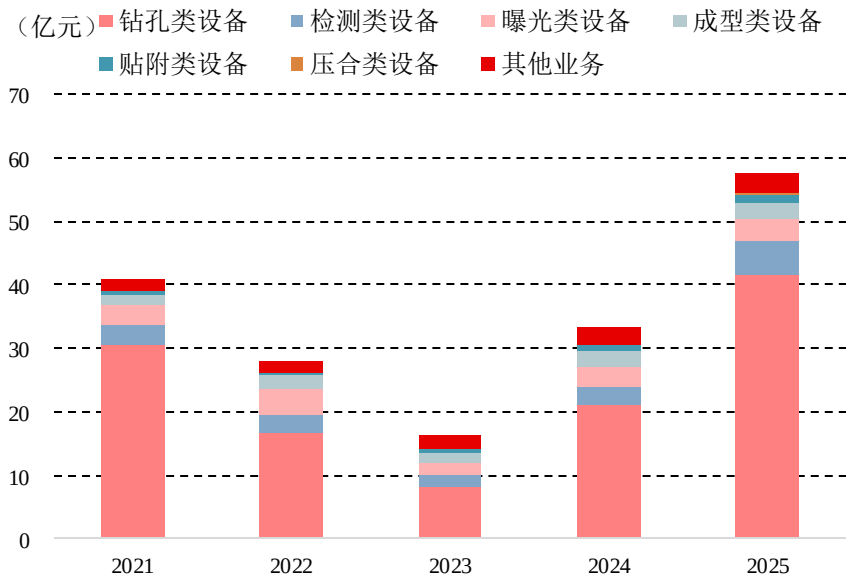
数据来源：Wind，各公司公告，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.1 大族数控：规模领先的PCB设备龙头，聚焦AI业务发展

- **大族数控是中国收入规模最大的PCB专用生产设备制造商。**大族数控聚焦AI算力场景，绑定行业龙头客户，主营业务为PCB专用设备的研发、生产和销售，产品主要涵盖压合、钻孔、曝光、成型、检测等PCB生产关键工序。大族数控构建了覆盖普通多层板、高多层板、HDI板、IC封装基板、挠性板及刚挠结合板等不同细分PCB市场及压合、钻孔、曝光、成型、检测等关键工序的立体化产品矩阵，为PCB不同细分领域的客户提供差异化的一站式工序解决方案。2025年，大族数控不断完善各类型产品线布局并提升竞争能力，在AI算力场景进一步丰富产品矩阵，超高精度CCD机械钻孔机、新一代新型激光加工设备、能量实时监控CO_2激光钻孔机、第三代定位系统机械钻孔机、大点数高精四线测试机等行业创新型产品获得客户认可，产品结构得到进一步优化。
- **从业务结构看，大族数控收入以钻孔类设备为绝对核心，呈现“一主多辅”的产品格局。**2025年大族数控钻孔类设备收入达41.67亿元，占各项业务合计收入约72.2%，较2024年同比接近翻倍，是收入增长的主要驱动力；检测类设备收入5.34亿元，占比约9.3%，为第二大业务板块；曝光类、成型类、贴附类设备分别实现收入3.22亿元、2.70亿元、1.19亿元，占比分别约5.6%、4.7%、2.1%，构成了PCB专用设备产品矩阵的补充。纵向看，大族数控收入在2021-2023年经历下行后，自2024年起明显修复，2025年各项业务合计收入约57.73亿元，同比增长约72.7%，其中钻孔类设备与检测类设备增长最为显著，反映大族数控核心优势仍集中在PCB钻孔设备环节，同时检测、曝光、成型等环节逐步完善，业务结构具备一定横向延展性。

图表：大族数控营业收入构成



数据来源： Wind，中信建投

图表：大族数控产品结构

工序	曝光工序内层/外层	压合工序	钻孔工序	曝光工序阻焊	成型工序	检测工序
普通多层板	激光直接成像系统	压合系统	机械钻孔设备	激光直接成像系统	机械成型设备	电性能检测设备 光学检查设备（AOI/AVI）
高多层板	激光直接成像系统	压合系统	机械钻孔设备 CCD机械钻孔设备	激光直接成像系统	机械成型设备	电性能检测设备 光学检查设备（AOI/AVI）
HDI板	激光直接成像系统	压合系统	机械钻孔设备 CO_2激光钻孔设备 新型激光钻孔设备	激光直接成像系统	机械成型设备 激光成型设备	电性能检测设备 光学检查设备（AOI/AVI）
IC封装基板	激光直接成像系统	压合系统 ABF烧边设备	机械钻孔设备 CO_2激光钻孔设备 新型激光钻孔设备	激光直接成像系统	机械成型设备 激光成型设备	电性能检测设备 XOUT分拣设备
挠性板及刚挠结合板	激光直接成像系统	压合系统	机械钻孔设备 UV激光钻孔设备	激光直接成像系统	机械成型设备 激光成型设备	电性能检测设备

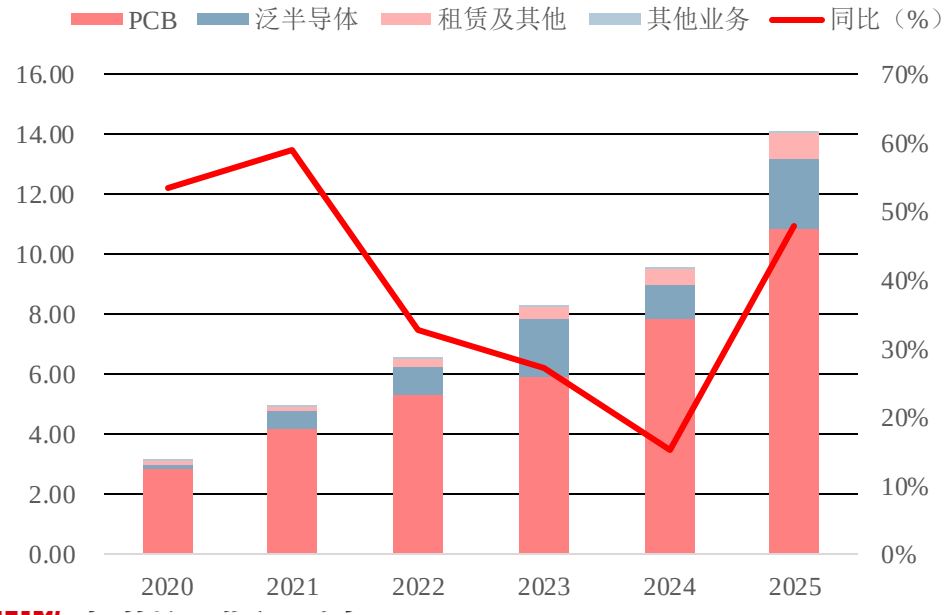
数据来源： 大族数控2025年年报，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.2 芯碁微装：直写光刻设备龙头企业，覆盖PCB及泛半导体光刻设备

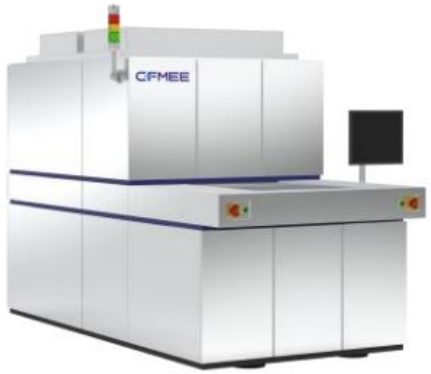
- **芯碁微装是国内直写光刻设备龙头企业，PCB高端LDI与泛半导体设备双轮驱动。**芯碁微装以微纳直写光刻为核心技术，专注于高端直接成像设备与直写光刻设备的研发、制造、销售及维保服务，产品体系覆盖PCB直接成像设备及自动线系统、泛半导体直写光刻设备及自动线系统、其他激光直接成像设备，技术能力覆盖微米至纳米级多领域光刻工艺环节。在PCB领域，芯碁微装设备主要应用于PCB制程中的线路层及阻焊层曝光环节，2024年超越日资产商，成为全球最大的PCB直接成像设备制造商，全球市占率达15%；此外，芯碁微装在PCB领域了还布局有激光钻孔设备，利用与LDI的算法互通性，实现高精度生产需求，有效帮助客户提升良率。在泛半导体领域，应用场景涵盖先进封装、IC载板、FPD面板显示、掩模版制版、新型显示等领域，产品布局丰富。
- 2025年芯碁微装实现营业收入14.08亿元，同比增长47.61%；归母净利润2.90亿元，同比增长80.42%；业绩增长主要受益于PCB高端LDI设备迭代升级、泛半导体产品矩阵丰富以及海外市场拓展。分产品看，芯碁微装PCB系列收入10.80亿元，同比增长38.13%，仍为收入主体；泛半导体系列收入2.33亿元，同比增长112.50%，其中WLP系列设备实现批量交付并助力头部厂商量产，成为第二成长曲线的重要验证。与此同时，芯碁微装泰国子公司发挥区域运营与服务枢纽作用，东南亚市场订单持续向好，产品出口至日本、越南等多个国家和地区，全球化布局逐步进入收获期。

图表：芯碁微装营业收入构成（亿元）



数据来源：芯碁微装招股说明书，中信建投

图表：芯碁微装产品示意图



PCB直接成像设备



泛半导体直写光刻设备

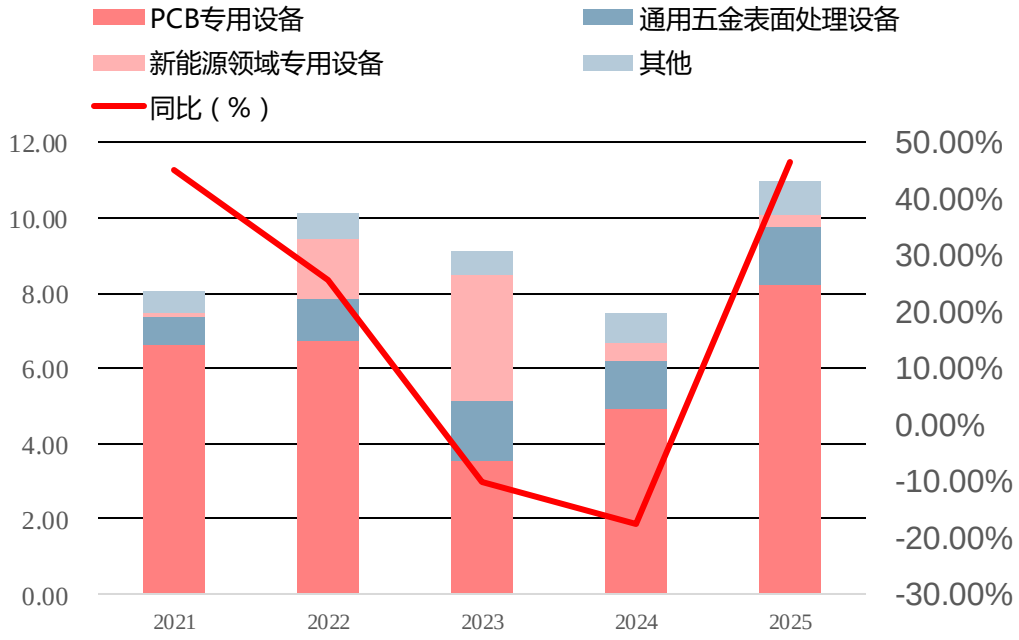
数据来源：芯碁微装2025年年报，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.3 东威科技：PCB电镀设备龙头，布局PCB、通用五金、新能源等领域

- **东威科技是国内PCB电镀设备龙头，AI算力需求带动主业高增。**东威科技自2005年成立以来持续深耕高端电镀设备及配套设备，已形成以PCB电镀设备为核心，通用五金电镀设备、新能源领域电镀及镀膜设备协同拓展的业务布局。东威科技核心产品包括刚性板/柔性板垂直连续电镀设备、升降式移载VCP、水平镀设备、水平真空二流体DES线、TGV玻璃基板电镀线等，其中垂直连续电镀设备在国内市场占有率超过50%，产品广泛应用于高效能计算机、服务器、大数据中心、高端通讯设备、人工智能、云存储等领域，下游客户覆盖多数国内一线PCB制造厂商。
- 2025年东威科技实现营业收入10.98亿元，同比增长46.45%；归母净利润1.21亿元，同比增长74.58%，主要受PCB领域电镀设备订单持续增长带动。分业务看，高端印制电路电镀领域专用设备收入8.22亿元，同比增长67.45%，其中垂直连续电镀设备收入7.66亿元，同比增长62.98%，仍为东威科技收入增长的核心驱动；同时，东威科技依托PCB电镀技术积累，向通用五金表面处理、复合铜箔/铝箔、光伏镀铜及半导体封装TGV等方向延伸，打开中长期成长空间。

图表：东威科技营业收入构成（亿元）



CHINA SECURITIES

数据来源：Wind，中信建投

图表：东威科技设备产品图



刚性VCP系列产品



水平三合一电镀设备

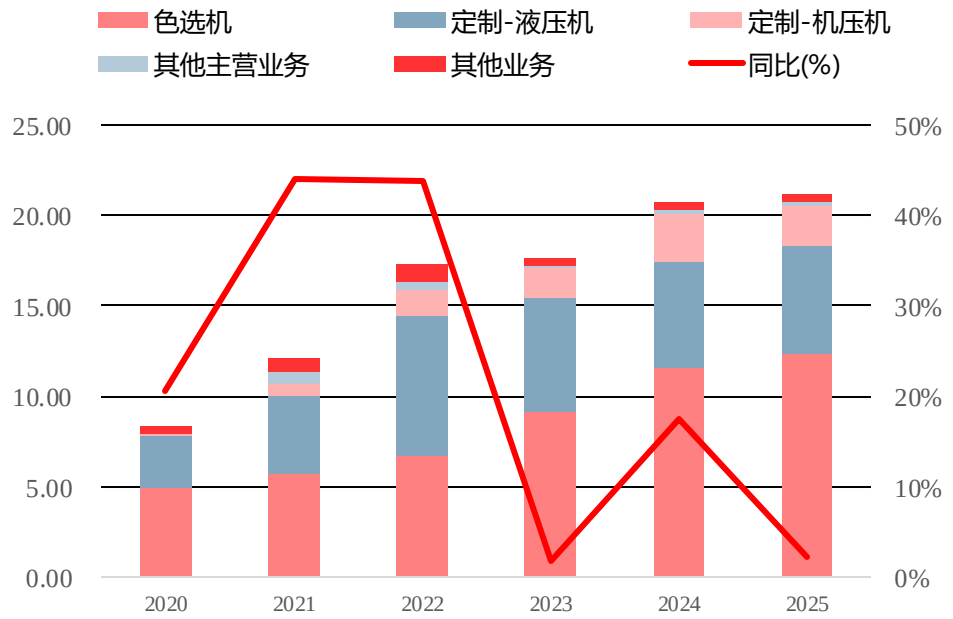
数据来源：东威股份公告，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.4 合锻智能：深耕高端成形机床，延伸电子制造装备

- **合锻智能是一家以高端成形机床和智能分选设备为核心业务的高端装备制造企业，也是成形机床领域的单项冠军企业。**公司产品覆盖定制液压机、定制机压机、色选机等，其中成形机床广泛应用于汽车、航空航天、国防军工、智能家电、船舶、轨道交通、新材料、电子等领域。2025年，公司色选机收入12.30亿元，占比57.97%；定制液压机收入6.00亿元，占比28.29%；定制机压机收入2.25亿元，占比10.63%，高端成形机床业务收入占比接近四成。
- **合锻智能在成形机床领域具备较强的技术积累和成套装备交付能力**，液压机产品受益于制造业升级、设备更新、新能源汽车轻量化及航空航天、军工等高端制造需求释放；机械压力机则向大吨位、高效率、柔性化和智能化方向升级。在电子领域，公司定制开发了用于PCB、CCL生产工艺的层压机生产线，并研制高温PCB多层真空热压机及冷压机机组，可服务于覆铜板制造及高端电路板压制环节，体现其高端成形装备能力向电子制造装备领域延伸。

图表：合锻智能营业收入构成（亿元）



数据来源： Wind，合锻智能年报，中信建投

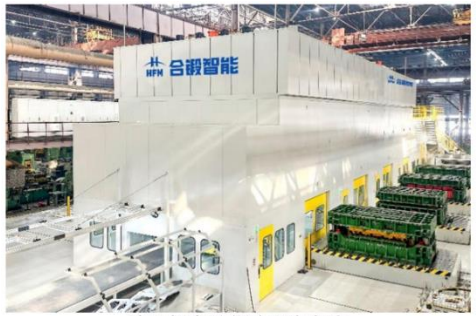
图表：合锻智能相关产品示意图



双幅CCL真空层压机生产线


钛电极成形生产线


大型高速机械压力机自动冲压线



液压机自动化冲压生产线

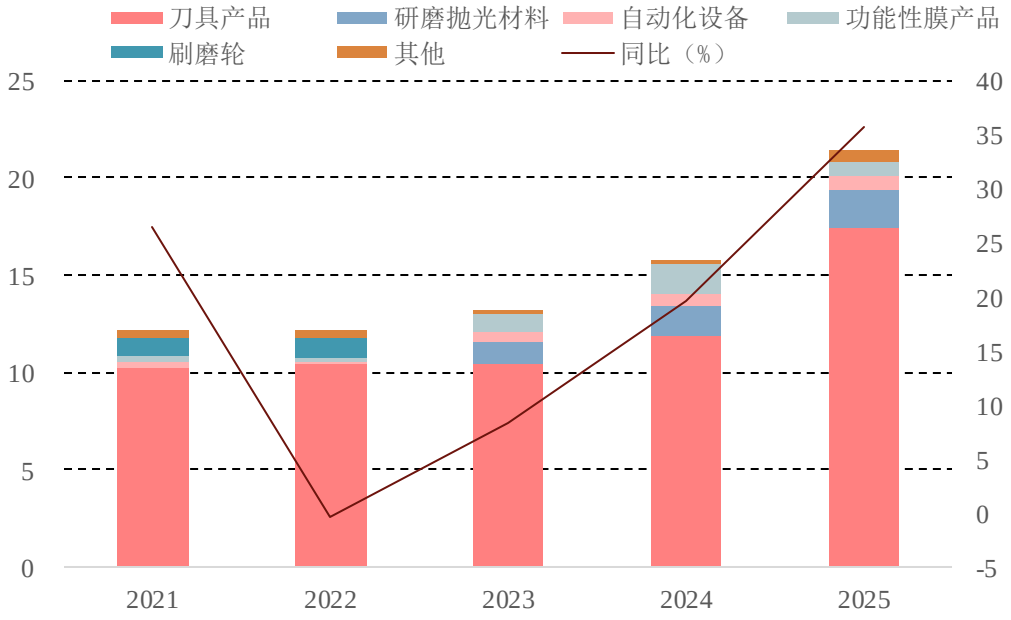
数据来源：合锻智能年报，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.5 鼎泰高科：PCB钻针龙头，AI需求驱动业绩弹性释放

- **鼎泰高科是全球PCB精密微型刀具龙头。**鼎泰高科业务以精密刀具为核心，并向研磨抛光材料、功能性膜材料及智能数控装备延伸，产品主要服务于PCB、3C、精密机械制造等领域，并覆盖AI、具身机器人、低轨卫星、高端装备、智能汽车、半导体、消费电子、通信及工控等终端市场；按2024年销售量计算，鼎泰高科PCB钻针全球市占率达26.8%，位居行业第一。2025年鼎泰高科实现营业收入21.44亿元，同比增长35.70%；归母净利润4.34亿元，同比增长91.14%；其中精密刀具收入17.40亿元，占比81.17%，同比增长46.08%，仍是鼎泰高科核心收入来源。
- 受AI算力基础设施、高性能计算、智能电动汽车及新一代通信需求拉动，高多层、高频高速、高阶HDI等高端PCB需求提升，带动PCB钻针、铣刀及研磨抛光材料等核心耗材量价与结构升级；2025年鼎泰高科0.20mm及以下微钻销量占比29.65%，涂层钻针销量占比39.40%，并已完成50倍以上高长径比钻针技术储备。客户方面，鼎泰高科与胜宏科技、方正科技、深南电路、TTM集团、景旺电子、广合科技、崇达技术、健鼎科技、生益电子、博敏电子等PCB厂商建立稳定合作关系；产能与全球化方面，鼎泰高科形成“中国+东南亚+欧洲”生产网络，泰国基地已投产并爬坡，2025年完成德国MPK Kemmer资产收购，境外收入1.96亿元，同比增长111.60%，全球化供应和高端产品能力持续强化。

图表：鼎泰高科营业收入构成（亿元）



CHINA SECURITIES

数据来源：Wind，中信建投

图表：鼎泰高科产品介绍

产品名称	产品介绍和用途
精密刀具	主要产品有钻针、铣刀及数控刀具。钻针、铣刀主要应用于印制电路板行业的钻孔、铣削加工；数控刀具包括成型刀、倒角刀、T 型刀、丝锥、标准通用刀具等，是机械制造中用于铣削、钻削等加工的主要精密工具，主要应用于电子、机械、汽车、医疗、航空航天等行业。
研磨抛光材料	主要产品有陶瓷磨刷、不织布磨刷、尼龙磨刷、砂带等，主要应用于 PCB 制程中钻孔毛刺和塞孔油墨的去除及外层线路清洁等。
功能性膜材料	主要产品有消费防窥膜、车载光控膜、车载防爆膜、DBEF、COP、ACOP、AR 膜等，主要应用于屏幕、汽车、家电、盖板玻璃、工控、Mini LED 等行业。
智能数控装备	主要产品有数控刀具磨床、数控丝锥磨床、数控段差磨床、全自动刀具钝化机、真空镀膜设备、钻针智能仓储系统等，主要应用于 PCB 和金属加工刀具等产品的生产制造和智能仓储管理。

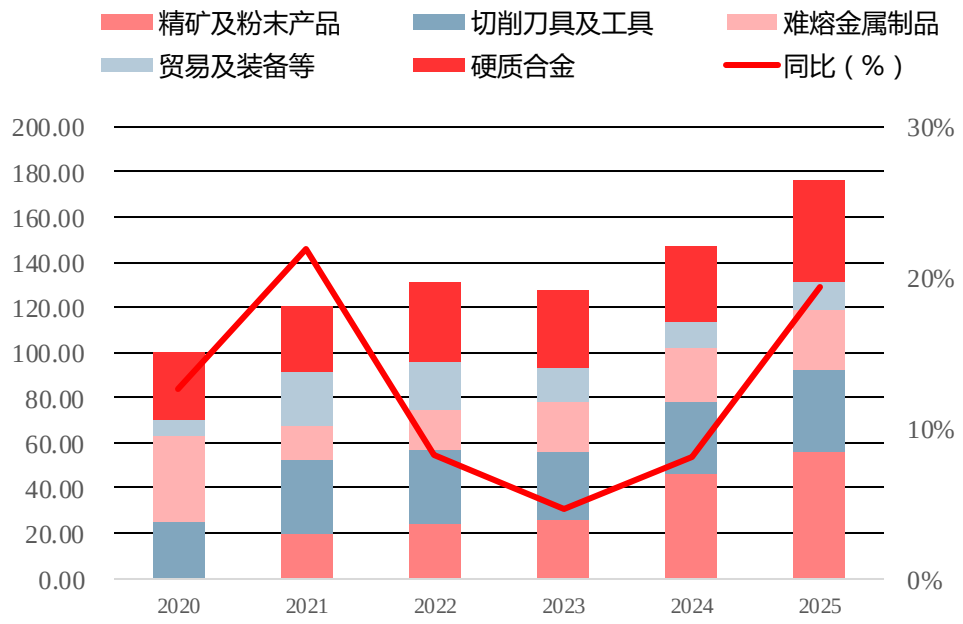
数据来源：鼎泰高科公告，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.6 中钨高新：国内钨产业链一体化龙头，AI PCB微钻成为重要增长极

- **中钨高新是国内钨产业链一体化龙头，硬质合金规模全球第一，AI PCB微钻打开高附加值成长空间。**中钨高新是中国五矿旗下钨产业运营管理平台，业务覆盖钨精矿、仲钨酸铵、钨粉及碳化钨粉、硬质合金，以及钨、钼、钽、铌等有色金属深加工产品和装备的研制、开发、生产、销售及贸易，形成“矿山—冶炼—粉末—硬质合金—切削刀具/精密工具/难熔金属”的完整产业链布局。中钨高新产品包括切削刀具及工具、其他硬质合金、难熔金属、精矿及粉末产品等，广泛应用于汽车制造、轨道交通、船舶、海洋工程装备、军工、矿山开采、机械加工、钢铁冶金等传统工业领域，并在航空航天、新能源、人工智能、半导体与电子信息等高端新兴领域持续拓展。
- 2025年中钨高新实现营业收入176.39亿元，同比增长19.34%；归母净利润12.81亿元，同比增长29.20%。中钨高新行业地位突出，2025年钨精矿产量1.11万标吨、占全国8.5%，仲钨酸铵产量1.66万吨、占全国12.2%，硬质合金产量1.63万吨、占全国25.5%，年产硬质合金规模全球第一。2025年完成远景钨业注入，进一步强化资源端保障；同时，AI PCB用超长、涂层、极小径微钻及微铣产品持续引领市场，金洲公司“碳骑士”HL系列微钻实现50倍及以上长径比产品规模化量产，成为全球范围内该技术领域的唯一量产企业，有望受益AI服务器PCB向高多层、微孔径方向升级带来的高端加工需求。

图表：中钨高新营业收入构成（亿元）



数据来源：Wind，中信建投

图表：金洲精工钻针产品示意图



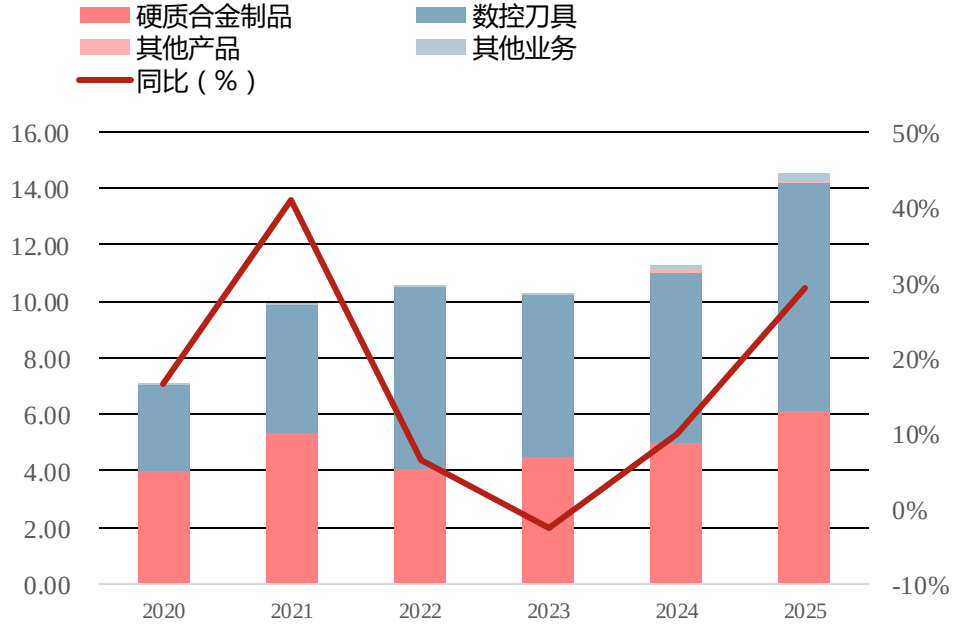
数据来源：金洲精工官网，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.7 欧科亿：硬质合金刀具龙头，拟控股永鑫精工拓展PCB钻针业务

- **欧科亿是国内硬质合金刀具头部企业。**欧科亿专业从事数控刀具产品和硬质合金制品的研发、生产和销售，核心产品包括数控刀片、整体硬质合金刀具、锯齿刀片、棒材和圆片，并布局数控刀体刀具、金属陶瓷刀片、超硬刀具等新产品。锯齿刀片为欧科亿产量规模最大的硬质合金制品，技术和市场地位处于细分行业前列，并为“国家制造业单项冠军产品”。2026年5月，公告拟合计出资4.25亿元，通过股权转让+增资取得永鑫精工51%控股权，将业务拓展至高端PCB钻针领域，是公司在PCB钻针棒材的产业链延伸，能实现产业链一体化的协同效应。
- 2025年公司实现营业收入14.57亿元，同比增长29.30%；归母净利润1.04亿元，同比增长80.81%；主要受益于制造业转型升级与高端制造业发展带动数控刀具需求提升，同时碳化钨、钴粉等主要原材料价格上涨带动硬质合金刀具产品提价，欧科亿凭借资金优势和规模效应实现量价齐升。 分产品看，数控刀具产品收入8.04亿元，同比增长34.53%，毛利率25.44%；硬质合金制品收入6.14亿元，同比增长22.45%，毛利率19.52%。
- 永鑫精工核心产品为PCB、FPC、IC载板以及AI PCB钻孔、铣削加工用的微钻、铣刀。永鑫精工深耕PCB领域，广泛服务于通信、消费电子、汽车电子及AI服务器、低轨卫星等高端领域。目前，永鑫精工已建成年产3.5亿支PCB微钻、1亿支PCB铣刀的产能。

图表：欧科亿营业收入构成（亿元）



数据来源：Wind，中信建投

图表：欧科亿主要产品



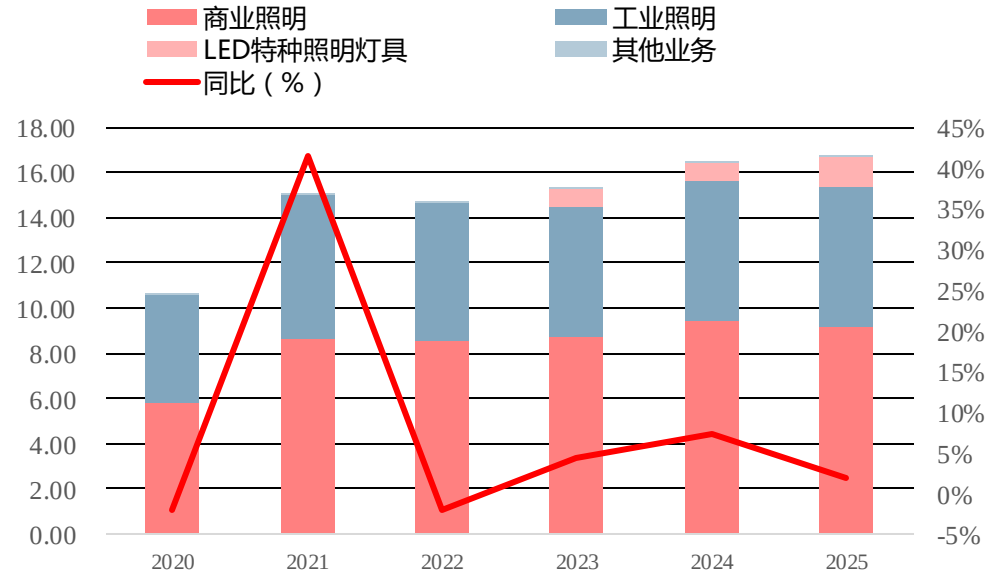
数据来源：欧科亿公告，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.8 民爆光电：照明主业稳步经营，布局PCB钻针打造第二成长曲线

- **民爆光电是一家专注于LED绿色照明灯具研发、生产和销售的企业**，主要通过ODM模式为境外区域品牌商和工程商提供个性化、多样化的照明产品。公司业务覆盖商业照明、工业照明及特种照明三大方向。相比单一标准品销售，公司更强调产品设计、柔性制造和快速响应能力，以满足不同地区、不同应用场景下的差异化照明需求。2025年，公司实现营业收入16.70亿元，同比增长1.76%。
- **民爆光电通过收购厦芝精密切入PCB钻针领域，尝试打造第二成长曲线。** 民爆光电已以现金2.45亿元收购厦芝精密51%股权，交易完成后厦芝精密成为公司控股子公司并纳入合并报表范围；同时，公司拟通过发行股份方式继续收购厦芝精密剩余49%股权。厦芝精密主营PCB微型钻针，属于PCB制造中的关键耗材环节，本次收购有助于民爆光电从LED照明主业向AI算力硬件相关PCB耗材领域延伸，提升业务弹性和估值想象空间。
- **厦芝精密核心产品为PCB、FPC、载板以及AI服务器板加工用碳化钨微钻头**，尺寸覆盖0.03mm-6.50mm，属于PCB制造中的关键耗材环节，产品主要服务于通信、消费电子、汽车电子及AI服务器等高端领域。后续公司将推进产能扩充与战略布局升级，规划至2027年底月产能突破1亿支，并持续进行规模化扩产，以满足全球市场对高端钻针产品的增长需求。

图表：民爆光电营业收入构成（亿元）



数据来源：Wind，中信建投

图表：厦芝精密相关产品示意图



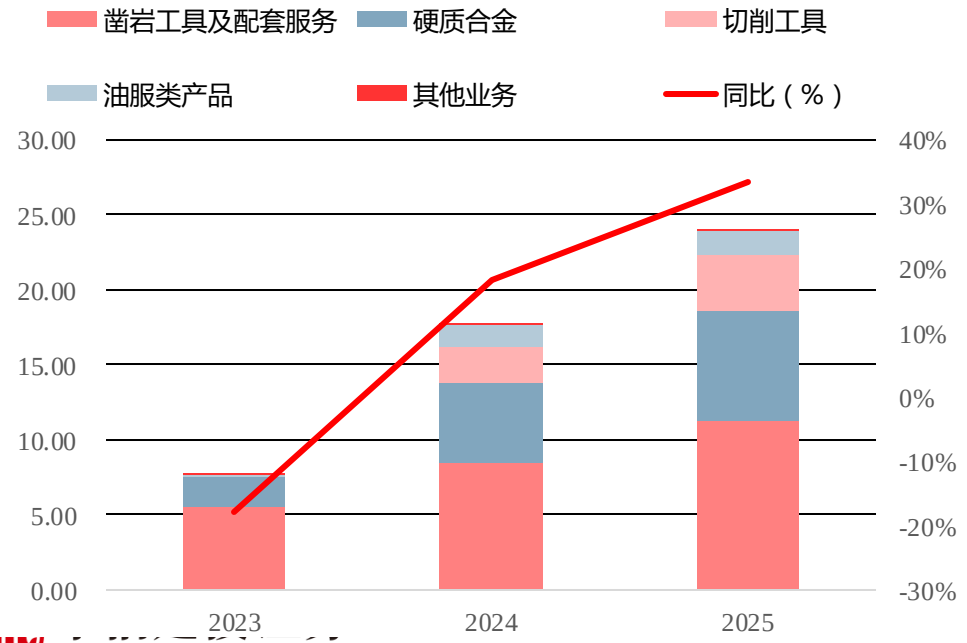
数据来源：厦芝精密官网，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.9 新锐股份：国内矿用凿岩工具龙头，拟收购慧联电子切入PCB钻针赛道

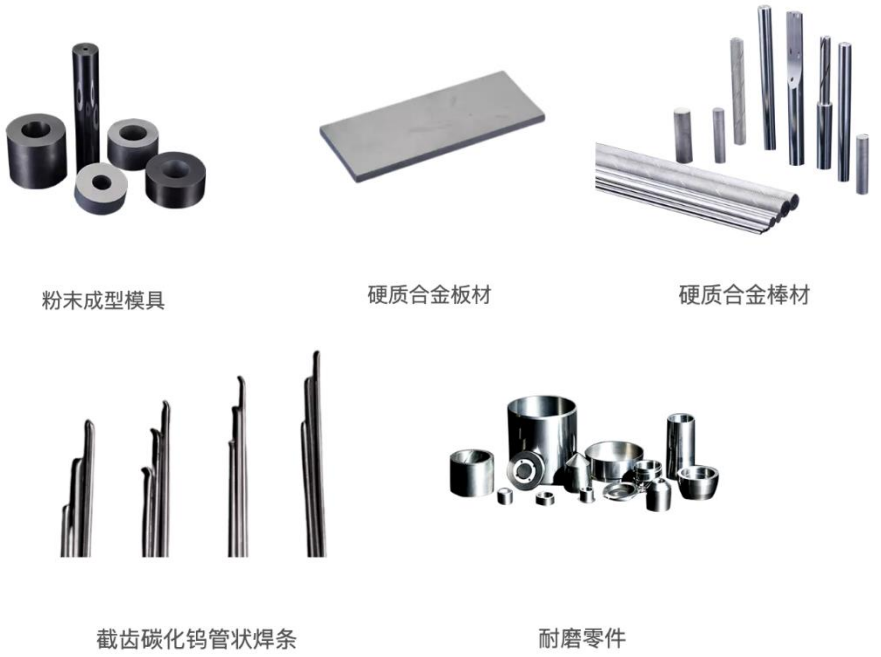
- **新锐股份是一家围绕硬质合金材料和工具产品展开布局的工业耗材企业。** 公司主营业务覆盖硬质合金制品、凿岩工具及配套服务、切削工具等方向，产品主要服务于矿山开采、机械加工、汽车、航空航天、3C电子等制造场景。硬质合金材料具备高硬度、高耐磨特征，是公司产品体系的基础，也是其向凿岩工具和切削工具延伸的核心支撑。与PCB的关联更多体现在硬质合金材料、切削工具和精密加工能力，可向电子信息及PCB相关加工耗材场景延伸。 2025年，公司实现营业收入24.93亿元，同比增长33.89%；从收入结构看，凿岩工具及配套服务、硬质合金和切削工具为主要收入来源，公司收入增长主要来自聚焦主业、完善产业链、推进全球业务布局以及对并购企业的融合管理。
- 2026年2月，新锐股份公告，拟出资不超7亿元收购慧联电子70%股权实现控股，同步配套收购其泰国子公司，正式切入PCB钻针、铣刀耗材赛道。根据新锐股份公告，PCB钻针产能在加速建设布局，目前，0.15-0.2mm微钻及高长径比产品已成熟，适配 AI 服务器板，公司金刚石涂层PCB微钻已供货头部PCB企业，AI服务器电路板需求将持续带动金刚石涂层刀具增量。

图表：新锐股份营业收入构成（亿元）



数据来源：Wind，中信建投

图表：新锐股份产品示意图



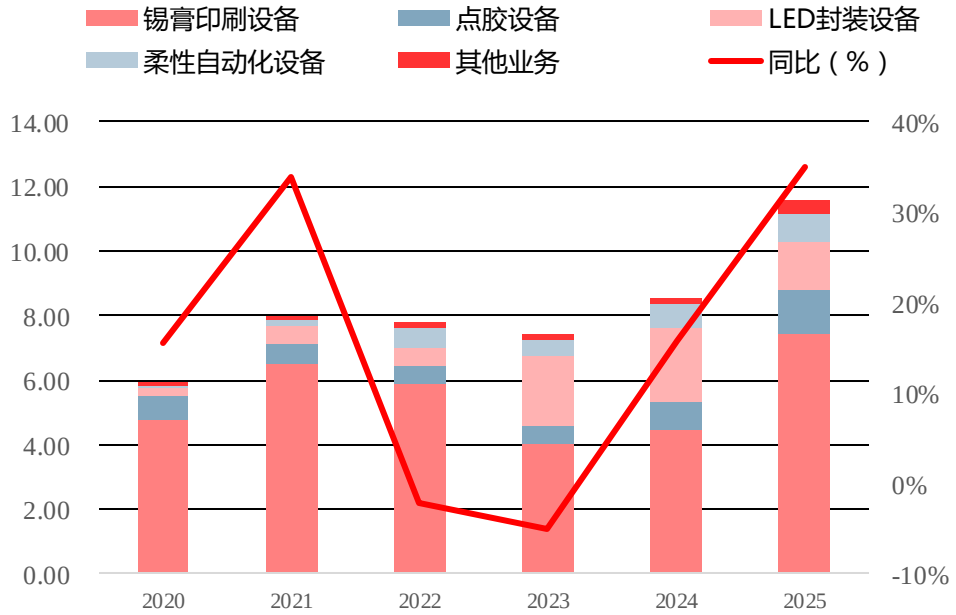
数据来源：新锐股份官网，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.10 凯格精机：全球锡膏印刷装备领军者，积极拓展光模块设备业务

- **凯格精机是全球领先的锡膏印刷设备企业。**凯格精机核心产品包括锡膏印刷设备、点胶设备、封装设备和柔性自动化设备，其中锡膏印刷设备、点胶设备及柔性自动化设备主要应用于电子工业制造领域的电子装联环节，覆盖消费电子、汽车电子、网络通信、医疗器械、航空航天、智能家居等下游场景；封装设备主要应用于LED及半导体封装环节。公司“GKG”商标已在全球七十多个国家和地区注册，产品销往全球五十多个国家与地区，锡膏印刷设备处于全球领先水平，可应用于SMT、COB及半导体先进封装领域，其中Pmax-pro可满足数据中心、5G服务器、基站等大尺寸高难度线路板印刷需求，X60适配Mini LED COG路线玻璃基无载具印刷工艺，产品矩阵持续向高端PCB、Mini/Micro LED及先进封装延伸。
- 2025年公司实现营业收入11.56亿元，同比增长34.93%；归母净利润1.87亿元，同比增长164.80%；综合毛利率41.26%，同比提升9.05个百分点。分产品看，锡膏印刷设备实现收入7.42亿元，同比增长66.99%，受益于全球电子信息制造业回暖、AI投资扩张及消费电子复苏；点胶设备收入1.40亿元，同比增长57.47%；柔性自动化设备收入0.88亿元，同比增长24.16%，其中800G光模块自动化组装线已获全球知名客户认可，并进一步推出1.6T光模块自动化组装产品线；封装设备收入1.44亿元，同比下降36.96%，主要受LED封装行业需求放缓影响。

图表：凯格精机营业收入构成（亿元）



数据来源：Wind，中信建投

图表：凯格精机设备产品示意图



全自动锡膏印刷机



高精密接触式点胶系统



全自动高速固晶机

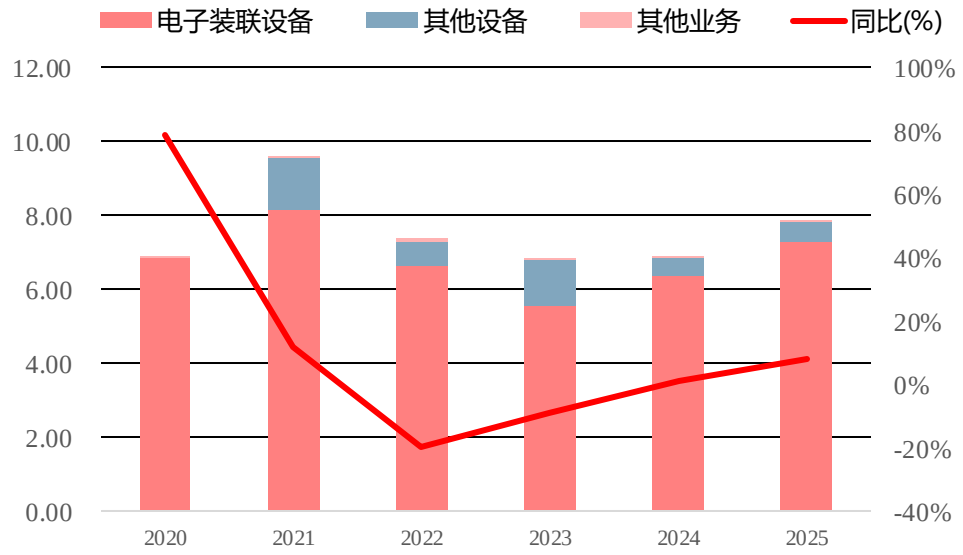
数据来源：凯格精机官网，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.11 劲拓股份：电子装联装备领航者，核心工艺积淀构筑竞争壁垒

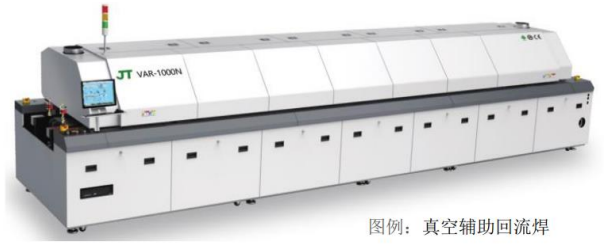
- **劲拓股份是国内电子装联热工设备领先企业，回流焊单项冠军产品向AI算力与高端PCBA工艺升级延伸。**劲拓股份专注于专用设备的研发、生产、销售与服务，核心业务聚焦电子装联设备领域，产品覆盖电子热工设备、自动光学检测AOI、锡膏印刷检测SPI及自动化设备，主要服务于电子产品PCBA生产制造中的焊接与检测关键工艺环节。劲拓股份在电子热工领域具备领先技术优势、制造能力和配套服务体系，其中量产回流焊设备全球市场份额居前，为国家制造业单项冠军产品。
- 2025年劲拓股份实现营业收入7.85亿元，同比增长7.74%；归母净利润0.84亿元，同比增长0.97%。 分业务看，电子装联设备收入7.27亿元，同比增长13.97%，占收入比重92.59%，为劲拓股份绝对核心业务；光电显示等非核心业务处于战略收缩阶段，劲拓股份将研发、生产交付及售后资源进一步向电子热工装备倾斜。 劲拓股份围绕电子器件集成化、轻薄化、精细化以及AI服务器、算力芯片等高价值PCBA制造需求，持续推进超大尺寸集成电路专用回流焊设备研发，相关项目已完成五代样机迭代，并形成大尺寸焊接热形变测试设备和测试方法；同时，劲拓股份推进数字化新型智能回流焊、智能节能、智能故障预知与计划维修、智能工艺转化等功能验证，并配套推出VR系统用于设备认知、人员培训及远程技术支持，逐步构建“电子热工装备+智能检测+智能化回流焊”的高端电子装联设备平台。

图表：劲拓股份营业收入构成（亿元）



数据来源：Wind，中信建投

图表：劲拓股份回流焊产品



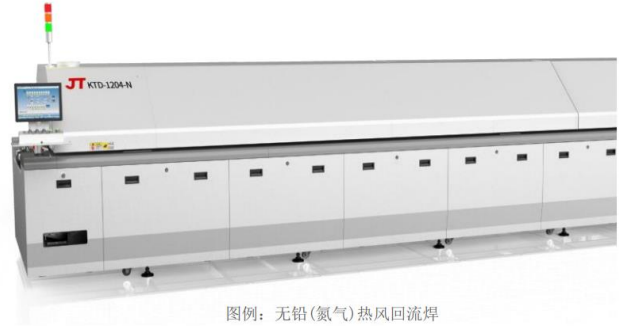
图例：真空辅助回流焊

真空回流焊

系列产品可用于车载控制板及LED、新能源IGBT模块、通讯电子、5G等。

热风（无铅）回流焊

系列产品可用于Mini LED直显和背光的IMD、COB、COG等封装工艺，以及家电电子PCB、小功率电源板、一般电子控制板、LED等产品制造，能够满足智能手机、通讯、汽车电子、服务器、航空等高品质要求的产品。



图例：无铅(氮气)热风回流焊

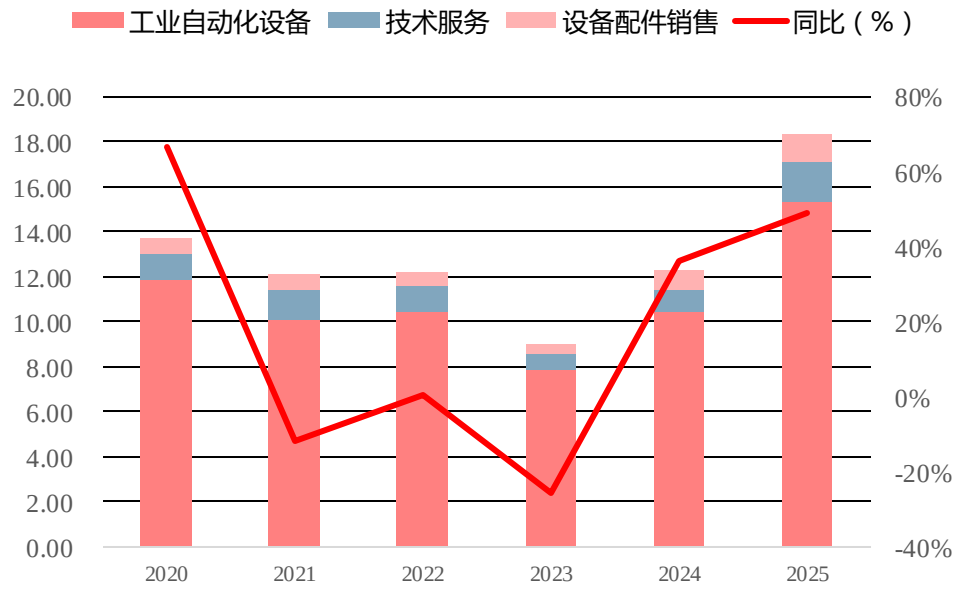
数据来源：劲拓股份公告，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

5.12 博杰股份：自动化测试与组装设备平台型企业，具备“AI算力硬件全链路制程与测试”产业链布局能力

- **博杰股份是国内自动化测试与组装设备平台型企业，**深耕智能制造近20年，形成了自动化测试设备、自动化组装设备、工业机器人、整线自动化设备及智能制造解决方案等产品矩阵，应用覆盖消费电子、大数据及AI算力、新能源汽车、半导体、被动元器件等领域。2025年公司实现营业收入18.36亿元，同比+48.92%；归母净利润1.46亿元，同比+557.51%，主要受益于下游需求复苏、AI算力需求旺盛及新兴业务持续创新。 2025年公司在大数据及 AI算力领域的设备销售收入占公司营业收入 20.92%，已成为公司重要成长方向。
- **博杰股份形成了完整的“AI算力硬件全链路制程与测试”产业链布局能力。**业务覆盖AI算力硬件所需的被动元器件生产、检测，到AI服务器、智能机器人的测试及自动化。目前公司在大数据和 AI 算力服务器领域已实现全球及国内知名客户的全覆盖，面向英伟达、戴尔、亚马逊、微软、思科等国际知名厂商，以及紫光、浪潮、阿里巴巴、腾讯等国内头部厂商全面供货，随着AI服务器出货增长、算力基础设施建设加速，以及服务器硬件复杂度和测试要求提升，公司相关自动化测试与组装设备需求有望持续释放。

图表：博杰股份2020-2025年营业收入（亿元）



数据来源： Wind，中信建投

图表：博杰股份相关产品示意图



BJ-8019 高通认证5G毫米波射频屏蔽箱



光学镜头自动组立线体 | 壹号镜



BX3100数字集成电路测试系统



异音异响噪音测试系统



环境光感应器测试设备 | OS6N



MLCC高速测试分选设备 | ATV-T3244

数据来源： 博杰股份官网，中信建投

下载日志已记录，仅供内部参考

PART 6

风险提示

下载日志已记录，仅供内部参考

6.1 风险提示

- **AI服务器及算力资本开支不及预期风险：** 若全球云厂商AI资本开支放缓，或AI服务器出货增速低于预期，可能导致高多层PCB、HDI、高速高频板等高端PCB需求释放不及预期。
- **PCB厂商扩产及设备订单兑现不及预期风险：** 高端PCB扩产涉及客户认证、良率爬坡、产线建设和资金投入等环节，若下游扩产节奏放缓，可能影响钻孔、曝光、电镀、检测等设备订单释放。
- **技术路线变化及行业竞争加剧风险：** AI服务器架构、PCB制程及材料体系仍在持续迭代，若设备厂商技术升级不及预期，或行业价格竞争加剧，可能影响相关公司收入增长和盈利能力。

下载日志已记录，仅供内部参考

分析师介绍

许光坦：中信建投机械首席分析师，上海交通大学硕士，重点覆盖人形机器人及具身智能、AIDC设备、传感器、工控、机床刀具注塑机、锂电设备/固态电池设备等方向。2023、2024年新财富最佳分析师机械行业第三名核心成员，曾获卖方分析师水晶球奖、Wind金牌分析师、新浪金麒麟最佳分析师等荣誉。

籍星博：中信建投证券机械行业分析师。同济大学管理学硕士、工学学士。2022年入职中信建投证券从事机械行业研究，覆盖机器人、检测服务、3C设备、光伏设备、船舶方向。

乔磊：机械行业分析师，中国人民大学商学院管理学硕士，北京航空航天大学宇航学院工学学士，覆盖核电设备（核聚变）、锂电设备（固态电池）、温控设备（液冷）、风电设备和电梯等方向。

评级说明

投资评级标准		评级	说明
报告中投资建议涉及的评级标准为报告发布日后6个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的6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指数作为基准；新三板市场以三板成指为基准；香港市场以恒生指数作为基准；美国市场以标普 500 指数为基准。	股票评级	买入	相对涨幅15%以上
		增持	相对涨幅5%—15%
		中性	相对涨幅-5%—5%之间
		减持	相对跌幅5%—15%
		卖出	相对跌幅15%以上
	行业评级	强于大市	相对涨幅10%以上
		中性	相对涨幅-10-10%之间
		弱于大市	相对跌幅10%以上

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：（i）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，结论不受任何第三方的授意或影响。（ii）本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

法律主体说明

本报告由中信建投证券股份有限公司及/或其附属机构（以下合称“中信建投”）制作，由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国（仅为本报告目的，不包括香港、澳门、台湾）提供。中信建投证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由中信建投（国际）证券有限公司在香港提供。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页。

一般性声明

本报告由中信建投制作。发送本报告不构成任何合同或承诺的基础，不因接收者收到本报告而视其为中信建投客户。

本报告的信息均来源于中信建投认为可靠的公开资料，但中信建投对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载观点、评估和预测仅反映本报告出具日该分析师的判断，该等观点、评估和预测可能在不发出通知的情况下有所变更，亦有可能因使用不同假设和标准或者采用不同分析方法而与中信建投其他部门、人员口头或书面表达的意见不同或相反。本报告所引证券或其他金融工具的过往业绩不代表其未来表现。报告中所含任何具有预测性质的内容皆基于相应的假设条件，而任何假设条件都可能随时发生变化并影响实际投资收益。中信建投不承诺、不保证本报告所含具有预测性质的内容必然得以实现。

本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。中信建投建议所有投资者应就任何潜在投资向其税务、会计或法律顾问咨询。不论报告接收者是否根据本报告做出投资决策，中信建投都不对该等投资决策提供任何形式的担保，亦不以任何形式分享投资收益或者分担投资损失。中信建投不对使用本报告所产生的任何直接或间接损失承担责任。

在法律法规及监管规定允许的范围内，中信建投可能持有并交易本报告中所提公司的股份或其他财产权益，也可能在过去12个月、目前或者将来为本报告中所提公司提供或者争取为其提供投资银行、做市交易、财务顾问或其他金融服务。本报告内容真实、准确、完整地反映了署名分析师的观点，分析师的薪酬无论过去、现在或未来都不会直接或间接与其所撰写报告中的具体观点相联系，分析师亦不会因撰写本报告而获取不当利益。

本报告为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式转发、翻版、复制、发布或引用本报告全部或部分内容，亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告全部或部分内容。版权所有，违者必究。

中信建投证券研究发展部

北京
朝阳区景辉街16号院1号楼18层

电话：（8610）8513-0588
联系人：李祉瑶
邮箱：lizhiyao@csc.com.cn

上海
浦东新区浦东南路528号南塔2103室

电话：（8621）6882-1600
联系人：翁起帆
邮箱：wengqifan@csc.com.cn

深圳
福田区福中三路与鹏程一路交汇处广电金融中心35楼

电话：（86755）8252-1369
联系人：曹莹
邮箱：caoying@csc.com.cn

中信建投（国际）

香港
中环交易广场2期18楼

电话：（852）3465-5600
联系人：刘泓麟
邮箱：charleneliu@csci.hk

中信建投证券
CHINA SECURITIES