

机械设备

报告原因:

买入 (维持)

市场数据: 2026 年 7 月 21 日

收盘价 (元)	403.45
一年内最高/最低 (元)	555.50/79.35
市净率	24.44
股息率 (分红/股价)	0.15
流通 A 股市值 (百万元)	59,107
上证指数/深证成指	3,864/14,170
注: “股息率”以最近一年已公布分红计算	

基础数据: 2026 年 3 月 31 日

每股净资产 (元)	18.4
资产负债率%	29.11
总股本/流通 A 股 (百万)	145/132
流通 B 股/港股 (百万)	-/6.4223

一年内股价与沪深 300 指数对比走势



资料来源: iFinD

相关研究

《芯碁微装 (688630.SH) 首次覆盖: PCB 与先进封装共振, 直写光刻龙头乘势起》
2025-12-12

证券分析师

王凯
S0820524120002
021-32229888-25522
wangkai526@ajzq.com

mSAP 驱动 LDI 量价齐升, 大尺寸封装打开成长空间
——芯碁微装 (688630.SH) 公司深度报告 (二)

投资要点:

- 维持“买入”评级。AI 浪潮推动光模块 PCB 向 mSAP 工艺升级, 先进封装大尺寸发展趋势拉动高端直写光刻 (LDI) 设备需求, 据此我们上调公司盈利预测, 预计 2026E-2028E 归母净利润 5.92/7.99/10.36 亿元 (原 2026-2027 年预测 4.27/5.40 亿元), 对应 PE 为 99.8/74.0/57.1 倍。公司为中国唯一可覆盖 PCB、IC 载板、晶圆级及面板级封装的全场景 LDI 设备厂商, 有望充分受益本轮 PCB 及先进封装行业扩产浪潮。
- 亮点一: PCB——卡位 mSAP 升级, 公司作为全球 PCB LDI 设备龙头有望充分受益
1) AI 驱动高速光模块升级, mSAP 成为高端 PCB 主流工艺。PCB 向高密度、细线路方向演进, mSAP 逐步成为 800G 及以上光模块 PCB 主流工艺。根据《兴森科技向特定对象发行 A 股股票预案》, 全球 AI 光模块 mSAP 基板市场规模有望由 2025 年 6.2 亿美元增长至 2028 年 37.7 亿美元, CAGR 83%。2) mSAP 升级驱动高精度 LDI 需求加速释放。mSAP 扩产有新建产线和存量产线升级改造两种方案, LDI 成为产线升级的核心增量设备。根据博敏电子高端 PCB 技改项目测算, LDI+DI 设备投资占整线设备投资 20.35%, 为价值量最高的核心设备环节。2026 年以来, 中国 PCB 厂商已披露扩产投资累计 712 亿元, 主要投向高阶 HDI、mSAP 及高多层 PCB。3) 芯碁微装产品布局完善, 有望充分受益于 mSAP 扩产。公司为全球 PCB LDI 龙头, 2025 年全球市场份额 18.8%, 产品覆盖线路层、阻焊层及激光钻孔等 PCB 核心工艺, 可覆盖 HDI、mSAP 及类载板等 PCB 制造需求, 凭借领先的市场地位及成熟的客户基础, 有望充分受益于本轮高端 PCB 升级带来的设备需求释放。
- 亮点二: 先进封装——公司半导体 LDI 布局领先, 大尺寸先进封装打开第二成长曲线
1) 先进封装持续向大尺寸、高密度互连方向演进, 推动高精度直写光刻设备需求快速增长。CoWoS-L、CoPoS、PLP 及玻璃基板等技术路线均围绕更大封装尺寸、更细 RDL 线路持续升级, 对曝光尺寸、解析精度及套刻精度提出更高要求, 直写光刻凭借大面积曝光、高精度对位及数字化补偿等优势, 渗透率有望持续提升。根据 Yole, 全球先进封装市场规模预计由 2025 年 607 亿美元增长至 2030 年 911 亿美元, CAGR 8.5%; 根据芯碁微装港股招股书, 2025—2030 年全球先进封装直写光刻设备市场规模预计由 5 亿元增长至 31 亿元, CAGR 44%, 显著快于行业整体。2) 芯碁微装在封装领域验证持续突破, 高价值量泛半导体业务迎成长机遇。公司已形成覆盖 IC 载板、WLP 及 PLP 的先进封装直写光刻产品体系, 2025 年泛半导体业务毛利率达 54.5%, 显著高于 PCB 系列业务。根据公司 2025 年报, WLP 系列已完成多家先进封装头部客户验收并实现量产, 获得重复订单; 2026 年 7 月, 芯碁微装 510×515 mm 板级封装直写光刻设备 PLP 2000 获得重要客户订单, 产品导入持续突破。随着 CoWoS-L、CoPoS、CoWoP 及 PLP 等先进封装持续扩产, 公司泛半导体业务收入占比有望提升, 推动公司盈利能力改善。
- 风险提示: mSAP 渗透率低于预期; 先进封装产业化进度低于预期; 新产品导入不及预期。

财务数据及盈利预测 (对应 2026 年 7 月 21 日收盘价, 总股本 1.47 亿股)

报告期	2024	2025	2026E	2027E	2028E
营业总收入 (百万元)	954	1,408	2,702	3,701	4,750
同比增长率 (%)	15.1%	47.6%	91.9%	37.0%	28.4%
归母净利润 (百万元)	161	290	592	799	1,036
同比增长 (%)	-10.4%	80.4%	104.3%	34.9%	29.7%
每股收益 (元/股)	1.11	2.01	4.10	5.53	7.17
毛利率 (%)	37.0%	40.2%	39.8%	40.6%	41.7%
ROE (%)	7.8%	12.6%	20.4%	21.6%	21.9%
市盈率	393.8	218.2	99.8	74.0	57.1

注: “市盈率”是指目前股价除以各年每股收益; “净资产收益率”是指摊薄后归属于母公司所有者的 ROE

投资案件

投资评级与估值

维持“买入”评级。AI 浪潮推动光模块 PCB 向 mSAP 工艺升级, 先进封装大尺寸发展趋势拉动高端直写光刻 (LDI) 设备需求, 据此我们上调公司盈利预测, 预计 2026E-2028E 归母净利润 5.92/7.99/10.36 亿元 (原 2026-2027 年预测 4.27/5.40 亿元), 对应 PE 为 99.79/73.98/57.05 倍。对标大族数控、长川科技、天准科技三家可比公司, 可比样本 2026E-2028E PE 中值分别为 90.16/64.03/46.47 倍。公司为中国唯一商业化产品可覆盖 PCB、IC 载板、晶圆级及面板级封装全场景的 LDI 设备厂商, 深度受益 AI 算力带动 PCB 高端工艺升级 + 先进封装大尺寸化趋势, 高端设备单价、毛利率与长期成长空间更优, 估值溢价具备基本面支撑。

关键假设点

收入预测: 我们预计 2026E-2028E 公司营业总收入分别为 27.02/37.01/47.50 亿元, 同比增长 91.9%/37.0%/28.4%。分业务看: **1) PCB 系列设备:** ①销量由 2025 年的 475 台提升至 2028 年 1129 台, 三年复合增速 33.4%; ②均价由 2025 年 227 万元提升至 2028 年 265 万元, 三年复合增速 5.3%。**2) 泛半导体系列设备:** ①销量由 2025 年的 61 台提升至 2028 年的 186 台, 三年复合增速 44.9%; ②均价由 2025 年 383 万元提升至 2028 年 839 万元, 三年复合增速 29.9%。

毛利率假设: 我们预计 2026E-2028E 综合毛利率为 39.8%/40.6%/41.7%, 主因高毛利泛半导体设备收入占比持续抬升, PCB 设备毛利率保持稳定。

有别于大众的认识

市场普遍将公司 LDI 设备需求仅归因于 PCB 产能扩张, 我们认为核心增量实则来自 PCB 制程结构性升级。AI 服务器、800G/1.6T 高速光模块驱动载板向高阶 HDI、mSAP 工艺演进, 持续拉动高精度 LDI 渗透率上行; 另一方面, CoWoS-L、PLP 先进封装产业化加快, 高附加值半导体直写光刻设备需求提速。

股价表现的催化剂

PCB mSAP 工艺渗透率提升; 公司 PCB 客户资本开支计划上修; CoWoS-L、PLP、RDL 等封装工艺发展加速 LDI 设备放量; 公司直写光刻产品研发取得突破等。

核心假设风险

mSAP 渗透率低于预期; 先进封装产业化进度低于预期; 新产品导入不及预期。

目录

1. AI 驱动高精度 LDI 进入新一轮成长期	6
1.1 mSAP 渗透率提升，高端 PCB 驱动 LDI 量价齐升	6
1.1.1 AI 推动高速光模块 PCB 升级，mSAP 快速渗透	6
1.1.2 mSAP 提升线路制造精度，LDI 曝光为核心增量工艺	8
1.1.3 PCB 扩产聚焦中高端制程，高精度 LDI 迎需求扩容	10
1.1.4 光模块 PCB mSAP 对应 LDI 需求：2025—2030 年 CAGR 达 108%	11
1.2 大尺寸先进封装趋势下，直写光刻设备迎广阔空间	14
1.2.1 封装向大尺寸演进，CoWoS-L 与 PLP 为重要发展方向	14
1.2.2 RDL 细线化与大尺寸化推进，高精度 LDI 需求提升	16
2. 芯碁微装：全球 LDI 龙头，卡位高端 PCB 与先进封装	19
2.1 深耕直写光刻，打造 PCB 与泛半导体双平台	19
2.2 PCB LDI 龙头地位稳固，mSAP 渗透下公司股份有望提升	20
2.3 泛半导体产品布局完善，先进封装打开第二成长曲线	22
3. 盈利预测与估值分析	23
3.1 盈利预测	23
3.2 估值分析	25
4. 风险提示	26

图表目录

图表 1 : mSAP 相较减成法抑制侧蚀, 铜线路侧壁接近垂直	6
图表 2 : 传统减成法、mSAP、SAP 工艺走线宽度对比	6
图表 3 : PCB 四大线路工艺对比	7
图表 4 : 800G 光模块 PCB 中, mSAP 集中于 DSP 芯片周边 BGA 扇出区域	7
图表 5 : 不同速率光模块 PCB 工艺路线演进及 mSAP 应用情况	7
图表 6 : 2025-2028E 全球 AI 光模块用 mSAP 基板市场规模	8
图表 7 : PCB 制备流程展示	8
图表 8 : 线路曝光后, PCB 板面显现线路图形	9
图表 9 : 阻焊曝光+显影后, PCB 电路板实现绿油开窗	9
图表 10 : 博敏电子 mSAP 技改产线设备投资结构 (左) 和 LDI+DI 设备投资拆分 (右) ..	10
图表 11 : 2026 年初至今, 中国 PCB 板厂已披露扩产投资额累计达 712 亿元	10
图表 12 : 不同速率光模块 PCB 单只面积及层数	11
图表 13 : 光模块 PCB mSAP 单只需曝光面积 (左) 及线路层占比 (右)	11
图表 14 : 各速率光模块 PCB 单只 mSAP 对应曝光面积及相关参数假设	12
图表 15 : 2025-2030E 全球不同速率光模块出货量预测	12
图表 16 : 2025-2030E 全球 800G 光模块出货量预测 (按不同 mSAP 方案)	12
图表 17 : 2025-2030E 全球光模块 PCB mSAP 曝光面积预测	13
图表 18 : 2025-2030E 全球光模块 mSAP PCB 对 LDI 设备需求预测	13
图表 19 : 2025-2030E 全球光模块 mSAP PCB 对 LDI 设备需求测算表	13
图表 20 : AI 芯片先进封装技术路径演进图	14
图表 21 : AI 芯片先进封装不同技术路线对应 RDL 线路特征和 LDI 核心需求	15
图表 22 : 主流面板规格总承载面积超 360,000mm ² , 远超传统圆形晶圆	15
图表 23 : 随着中介体尺寸增大, 面板级封装减少废弃物同时, 更高效地利用载体面积 ..	15
图表 24 : 2025-2030E 全球先进封装市场规模	16
图表 25 : 2025-2030E 全球面板级封装市场规模	16
图表 26 : PLP 全链条工艺参数持续微缩, 内部互连、布线、通孔精度均呈数量级提升 ..	16
图表 27 : RDL 通过金属层与介质层的堆叠, 将 I/O 重新分布至芯片表面的任意位置	17
图表 28 : LDI 直写曝光与步进光刻机对比, LDI 可直接读取数字版图文件完成曝光	17
图表 29 : 2025-2030E 全球先进封装资本开支规模	18
图表 30 : 2025-2030E 全球先进封装领域直写光刻设备市场规模	18

图表 31 : 芯碁微装公司发展里程碑	19
图表 32 : 2021-2025 年公司分业务营业收入 (亿元)	19
图表 33 : 2021-2025 年公司 PCB 及泛半导体业务收入占比	19
图表 34 : 公司 PCB 及泛半导体设备销量 (台/套) 及对应 YoY (右)	20
图表 35 : 2021-2025 年公司 PCB、泛半导体及综合业务毛利率	20
图表 36 : 公司 PCB LDI 产品矩阵	21
图表 37 : 2025 年全球 PCB 直接成像设备供应商市场份额	21
图表 38 : 公司半导体直写光刻设备及自动线系统产品	22
图表 39 : 2021-2028E 公司 PCB 和泛半导体业务量价拆分及预测	23
图表 40 : 芯碁微装盈利预测简表 (百万元人民币)	24
图表 41 : 可比估值表 (数据截至 2026 年 7 月 21 日)	25

1. AI 驱动高精度 LDI 进入新一轮成长期

1.1 mSAP 渗透率提升，高端 PCB 驱动 LDI 量价齐升

AI 驱动光模块速率升级，mSAP 渗透率提升，LDI 需求加速释放。

1) AI 推动高速光模块升级，mSAP 逐渐成为 800G 以上光模块 PCB 主流工艺。高速光模块的线路精度、布线密度提高，mSAP 凭更高精度线路制造能力成为 800G 以上光模块 PCB 主流工艺。根据《兴森科技向特定对象发行 A 股股票预案》，全球 AI 光模块 mSAP 基板市场规模有望由 2025 年 6.2 亿美元增长至 2028 年 37.7 亿美元，CAGR 83%。

2) mSAP 提升线路光刻价值量，高精度 LDI 充分受益。相比传统减成法，mSAP 对曝光精度要求更高，高精度 LDI 为产线技改的核心增量设备之一。根据博敏电子高端 PCB 技改项目测算，LDI+DI 设备投资占比达 20.35%，为整条产线价值量最高的设备环节。2026 年以来中国 PCB 厂商已披露扩产投资累计 712 亿元，主要投向高阶 HDI、mSAP 及高多层 PCB，高精度 LDI 设备有望充分受益于本轮高端 PCB 扩产。

3) 高速光模块放量叠加 mSAP 渗透率提升，LDI 设备迎广阔成长空间。随着高速光模块出货持续增长及全层 mSAP 方案加速渗透，行业 mSAP 总曝光面积快速提升，我们预计其对应高精度的全球 LDI 设备理论需求将由 2025 年 29 台提升至 2030 年 1,103 台，CAGR=108%，行业需求加速释放。

1.1.1 AI 推动高速光模块 PCB 升级，mSAP 快速渗透

mSAP 可压制线路侧蚀、实现更精细走线。mSAP（改良半加成工艺）是在传统减成法与 SAP 之间取得平衡的细线路制造工艺。传统减成法工艺从一整层铜开始，蚀掉不需要的部分，但铜线路会得到梯形痕迹轮廓，因为蚀刻剂会削减光刻胶，线路侧蚀导致侧壁倾斜，且受铜箔厚度限制，线路精度难以突破 $25\mu\text{m}$ 。mSAP 则相反：先铺一层薄的种子层，涂上抗阻剂，只在需要带线的地方电镀铜，剥离抗阻剂，然后用闪蚀方式处理种子层。因为 mSAP 只去除了一层薄的种子，底切很少，侧壁几乎垂直，可实现 $20\text{--}25\mu\text{m}$ 线宽线距以及 $20\mu\text{m}$ 铜厚。

图表 1：mSAP 相较减成法抑制侧蚀，铜线路侧壁接近垂直

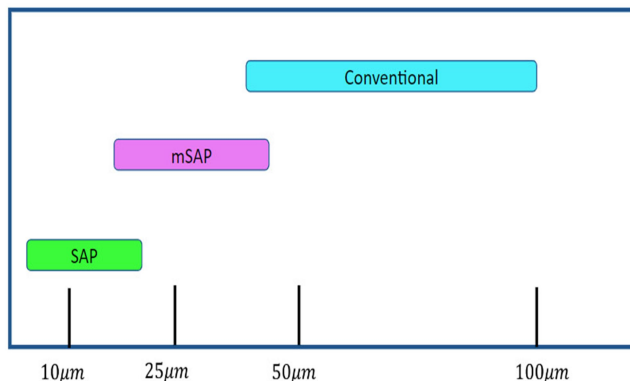
传统减成法铜线路截面形状



mSAP 工艺铜线路截面形状



图表 2：传统减成法、mSAP、SAP 工艺走线宽度对比



资料来源：PCB Technologies，爱建证券研究所

资料来源：PCB Technologies，爱建证券研究所

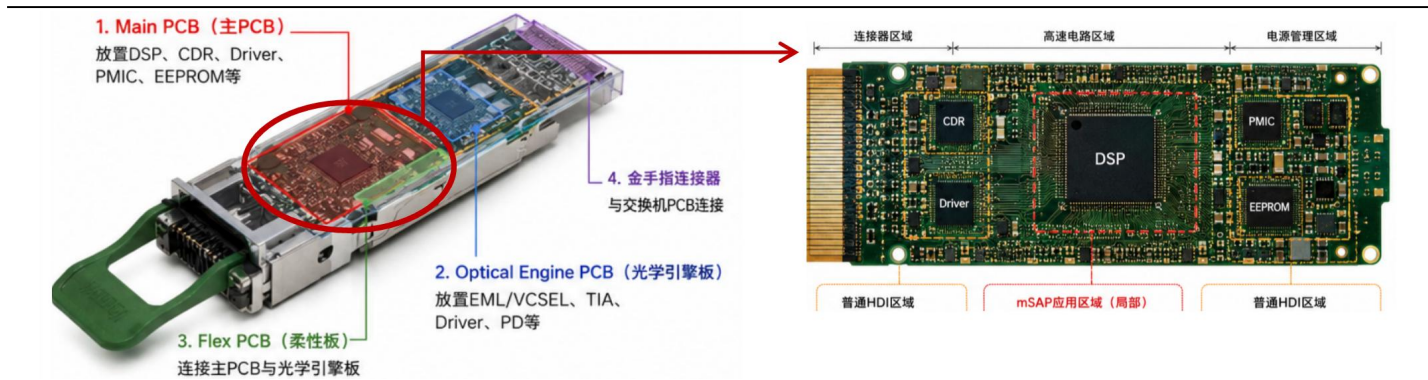
图表 3：PCB 四大线路工艺对比

对比维度	减成法	半减成法	标准半加成法 (SAP)	改良型半加成法 (mSAP)
核心工艺逻辑	基板覆铜→蚀刻去除多余铜	薄铜基板→电镀加厚→蚀刻	无铜基板→化学镀 + 电镀	超薄种子层→差分蚀刻
初始铜层厚度	常规铜箔	薄铜箔	2-5μm	1-2μm
线宽 / 线距能力	≥50μm	30-50μm	30-40μm	15-25μm
蚀刻方式	整体蚀刻	普通蚀刻	常规闪蚀	差分蚀刻（精细控制）
铜层均匀性	较差（±10%）	一般（±8%）	良好（±5%）	优秀（±3%）
材料利用率	低（50%-60%）	中（70%-80%）	高（90%-95%）	高（95% 以上）
核心优势	工艺最简单、成本低廉	兼顾精度与成本	成本适中、工艺成熟	超高精度、线路均匀性好
适用产品 / 场景	普通消费电子 PCB、玩具 PCB	中端 HDI 板、路由器 PCB	中高端 HDI 板、服务器 PCB	类载板、5G 模块、汽车高端 PCB

资料来源：iPCB，爱建证券研究所

光模块场景中，mSAP 工艺主应用于 800G 及以上速率的高速光模块 PCB。针对是否选用 mSAP，800G 光模块 PCB 分化出两类设计：1) **HDI+mSAP 混合工艺方案**，BGA 等高密度布线区域采用 mSAP，普通走线区仍采用 HDI；2) **全屏 mSAP 方案**，整板外层精细线路均采用 mSAP 工艺，以满足超高布线密度、多层叠孔及超细线宽/线距等要求。

图表 4：800G 光模块 PCB 中，mSAP 集中于 DSP 芯片周边 BGA 扇出区域



资料来源：中际旭创 Innolight，未来半导体，爱建证券研究所

注：图片以 Innolight 800G OSFP 混合工艺方案为例

对于 1.6T 及以上速率光模块，行业已基本采用全屏 mSAP 方案。1) 400G 光模块 PCB 线宽线距为 30-35μm，传统 HDI 减成法工艺即可满足要求，mSAP 几乎不应用；2) 800G 光模块 PCB 线路向 25μm 左右演进，传统减成法工艺接近精度极限，mSAP 工艺渗透率提升；3) 1.6T 及以上速率光模块，224Gbps 高速信号传输推动 PCB 线路向 15-20μm 超细线路发展，mSAP 成为主流制造方案，渗透率接近 100%。

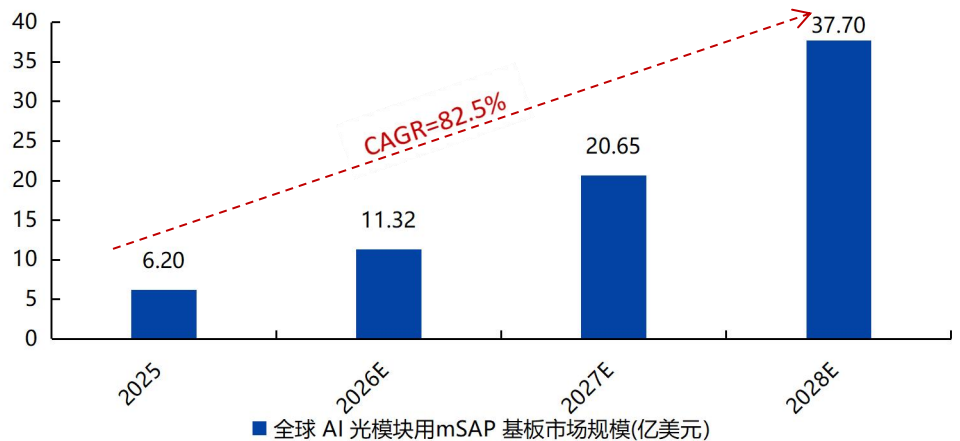
图表 5：不同速率光模块 PCB 工艺路线演进及 mSAP 应用情况

光模块速率	主流 PCB 工艺	mSAP 主要采用区域
400G 及以下	HDI	基本无需 mSAP
800G	HDI + mSAP	DSP/BGA 高密度布线区
1.6T	全屏 mSAP 为主	全板精细线路
3.2T	全屏 mSAP+更高阶工艺 (SAP)	全板超高密度布线

资料来源：捷配，iPCB，爱建证券研究所

光模块用 mSAP 市场规模：根据《兴森科技向特定对象发行 A 股股票预案》，全球 AI 光模块用 mSAP 基板市场规模将由 2025 年的 6.2 亿美元增长至 2028 年 37.7 亿美元，年复合增速约 83%。未来，高端 mSAP 基板有望成为高速光模块产业链中受益最显著的环节之一。

图表 6：2025-2028E 全球 AI 光模块用 mSAP 基板市场规模

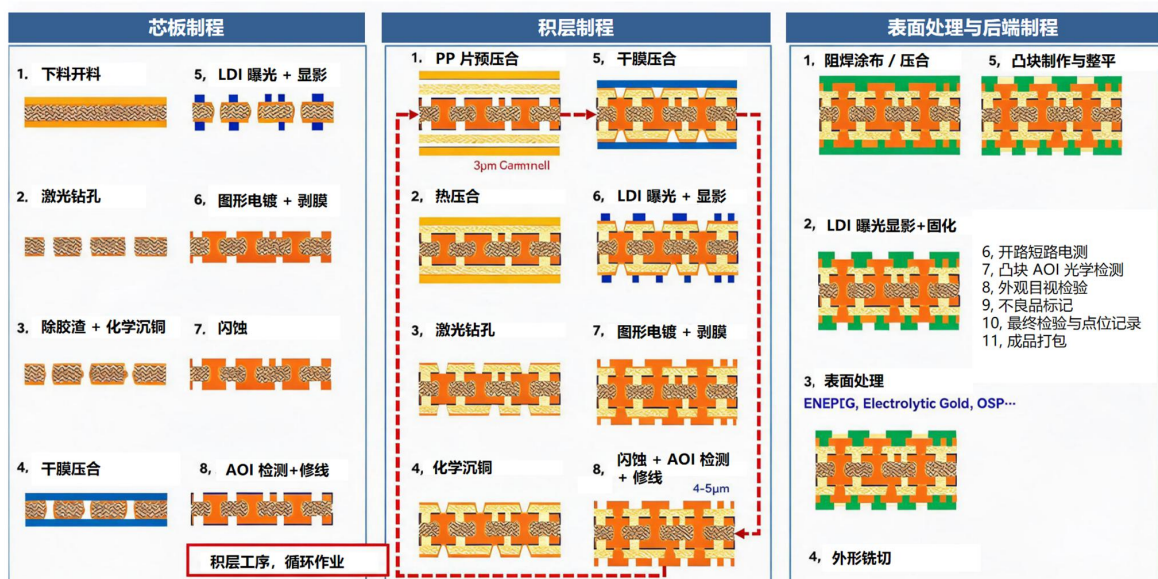


资料来源：《兴森科技向特定对象发行 A 股股票预案》，爱建证券研究所

1.1.2 mSAP 提升线路制造精度，LDI 曝光为核心增量工艺

PCB 典型叠构采用“积层+芯板+积层”结构，其中芯板一般采用传统减成法完成线路制造，mSAP 主要应用于两侧积层制程。芯板完成后，通过 PP 片预压合、热压形成新的介质层，随后经过激光钻孔、化学沉铜形成种子层、LDI 曝光、图形电镀及蚀刻等工序，在芯板两侧新增一层积层线路；完成一轮积层后，再重复上述流程继续增层，直至达到目标层数。由于每次积层循环仅新增上下各一层线路，高层数 PCB 需多次重复压合、钻孔、沉铜、曝光、电镀及蚀刻等前道工序。

图表 7：PCB 制备流程展示

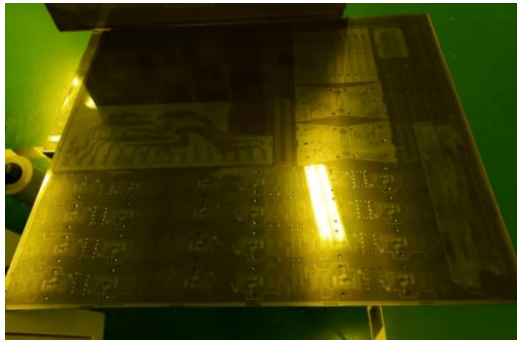


资料来源：DEEPTCH，爱建证券研究所

mSAP 制程中包含图形成像、填孔电镀及闪蚀等工序，其中线路图形首先由 LDI 曝光定义。由于闪蚀会带来约 6–10 μm 侧蚀，若直接按 25 μm 目标间距曝光，成品尺寸将出现明显偏差，所以生产中需要预先曝光 15 μm 窄图形，依靠后续侧蚀补偿得到 25 μm 标准线路，这就抬高了 LDI 在分辨率、对位精度与成像一致性上的技术门槛。因此，相较传统减成法，mSAP 对 LDI 分辨率、对位精度及成像一致性要求提升，曝光能力成为影响 mSAP 基板线路良率与尺寸精度的关键因素。

对应到图形成像工艺，设备主要包括线路 LDI 和阻焊 DI 两类。其中，线路 LDI 又可分为干膜和湿膜机型：干膜 LDI 主要用于外层线路曝光，是 mSAP 精细线路制造的核心设备；湿膜 LDI 主要用于内层线路曝光，适配内层薄铜及湿膜油墨工艺。阻焊 DI 则用于阻焊绿油开窗工序，与线路图形成像采用不同感光体系，属于配套曝光设备。

图表 8：线路曝光后，PCB 板面显现线路图形



资料来源：PCB ELEC，爱建证券研究所

图表 9：阻焊曝光+显影后，PCB 电路板实现绿油开窗

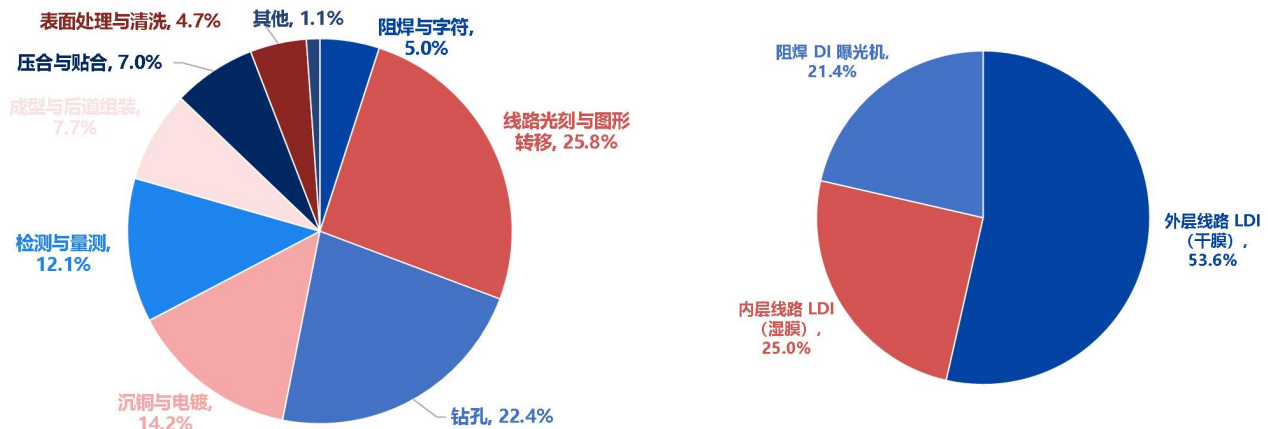


资料来源：SQ PCB，爱建证券研究所

当前 PCB 厂商扩充 mSAP 产能主要通过新建产线及存量产线升级两种方式推进。mSAP 与高阶 HDI 产线工艺高度兼容，无论新建还是技改，新增设备均主要集中于 LDI 曝光机、真空 DES 蚀刻线、VCP 填孔电镀等工艺设备。根据博敏电子高端 PCB 技改项目投资测算，**激光直接成像和阻焊直写曝光设备（LDI+DI）是 mSAP 技改产线资本开支核心**，对应投资占整体设备投资 20.35%，是技改 PCB 产线中核心工艺环节之一。

从 LDI+DI 内部投资结构来看，外层干膜 LDI 为价值量最高的直写光刻设备，投资占比达 53.6%，显著高于内层湿膜 LDI（25.0%）和阻焊 DI（21.4%），主要原因在于，mSAP 工艺技术瓶颈集中于外层精细线路制造，对线宽一致性、线路边缘粗糙度及套刻精度要求更高，因此外层干膜 LDI 不仅设备精度和单机价值更高，产线配置数量也更多。

图表 10：博敏电子 mSAP 技改产线设备投资结构（左）和 LDI+DI 设备投资拆分（右）



资料来源：博敏电子《非公开发行股票申请文件的反馈意见回复》，爱建证券研究所测算

1.1.3 PCB 扩产聚焦中高端制程，高精度 LDI 迎需求扩容

下游 AI 需求高景气推动 PCB 厂商加快高端产能布局，行业资本开支持续扩张，2026 年初至今，中国 PCB 板厂已披露扩产投资额累计达 712 亿元。

- 头部厂商加码：**胜宏科技、沪电股份、鹏鼎控股扩产投资规模分别达 180 亿元、156 亿元和 127.3 亿元，景旺电子、深南电路持续扩充高端 PCB 产能，兴森科技重点布局 AI 光模块 mSAP 基板。投产节奏上，大部分项目将于 2026 年陆续进入建设、投产及产能爬坡阶段，规模化量产预计集中于 2026 年下半年至 2027 年，2028 年新增产能有望全面释放，推动高速光模块及 AI 服务器等高端 PCB 供给能力持续提升。
- 扩产方向聚焦高端产品，高阶 HDI、mSAP 及高多层 PCB 已成为行业升级主线，**新增产能主要面向 800G、1.6T 高速光模块 PCB（基板）以及 AI 服务器、交换机等高端应用，以满足高速传输、低损耗及高密度布线需求。

图表 11：2026 年初至今，中国 PCB 板厂已披露扩产投资额累计达 712 亿元

公司	总投资（亿元）	核心工艺	新增产能 / 产品定位
鹏鼎控股	127.3	高阶 HDI、积层板、mSAP	新增 65.56 万㎡高阶 HDI；AI 服务器、高速光模块高精密板
胜宏科技	180	mSAP、超高多层板	800G/1.6T 光模块 PCB、AI 服务器主板
沪电股份	156	超高多层、高频高速	服务器 / 交换机 PCB、光模块配套高频板
深南电路	46	高速高密高多层	算力、光模块 PCB
兴森科技	20	mSAP 半导体基板	光模块专用 mSAP 基板
景旺电子	57	高阶 HDI、mSAP 改造	新增 80 万㎡ HDI，批量供货 1.6T 光模块 PCB
奥士康	18.2	高多层板、HDI 板	年产 84 万 m 高多层板及 HDI 板
四会富仕	9.5	高多层板、HDI 板	年产 60 万 m 高多层、HDI 电路板(一期)
中富电路	8.5	高多层板、HDI 板	鹤山 AI 用 PCB 产线改扩建(6 亿)+数字化升级(0.8 亿)+补流(1.7 亿)
满坤科技	7.6	高多层板、HDI 板	泰国高端 PCB 生产基地(4.7 亿)+智能化与数字化升级(2.9 亿)
强达电路	5.5	高多层板、HDI 板	南通年产 96 万 m 多层板、HDI 板项目
科翔股份	2.87	高多层板、HDI 板	智恩电子高端服务器用 PCB 产线升级(2.4 亿)+补流(0.47 亿)

迅捷兴	1.3	RCC-UHDI、15μm 超细线路	400G/800G/1.6T 光模块 PCB
博敏电子	43	高层积层板	新增 18 万㎡；AI 服务器、光模块板材
方正科技	13.64	高速载板、高多层	800G/1.6T 光模块载板、AI 服务器主板
骏亚科技	15.57	高多层 + HDI	年产 60 万㎡，覆盖光模块 PCB

资料来源：鹏鼎控股公司公告，博敏电子公司公告，iPCB，科创板日报，珠海市电子电路行业协会，爱建证券研究所

新增资本开支主要投向中高端 PCB 产线，对高精度 LDI 设备需求显著提升，线路光刻及图形转移环节有望充分受益于本轮行业资本开支扩张，迎来较大的需求增量。

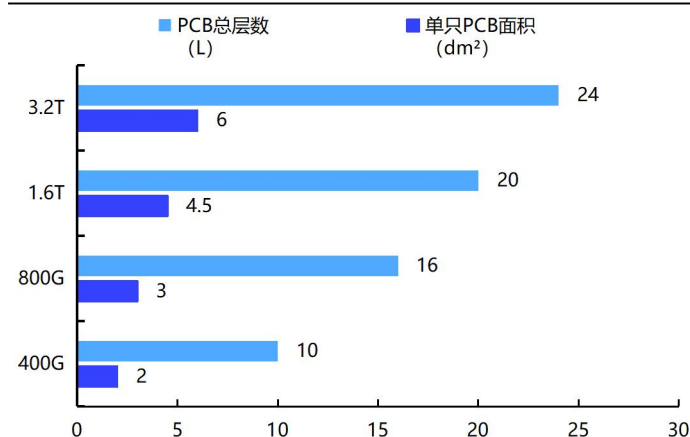
1.1.4 光模块 PCB mSAP 对应 LDI 需求: 2025—2030 年 CAGR 达 108%

光模块 PCB 向全增层 mSAP 工艺演进，单只 PCB mSAP 曝光面积由 800G 部分增层方案的 15 dm² 提升至全增层方案 30 dm²，在 1.6T、3.2T 产品中增至 63 dm² 和 132 dm²

1) **光模块 PCB 规格假设：光模块速率升级驱动 PCB 向高层数、高密度方向演进。**根据捷配，400G 光模块主要配置 8-10 层普通 PCB；升级至 1.6T 规格后，信号传输速率提升至 224Gbps，对应 14-16 层叠板结构。我们假设 400G/800G/1.6T/3.2T 光模块单块 PCB 面积分别为 2/3/4.5/6 dm²，对应 PCB 总层数分别为 10 层/12 层/16 层/24 层。400G 及以下光模块 PCB 以普通多层板为主，减成法即可满足线宽线距要求，mSAP 工艺自 800G 起开始导入，故本测算自 800G 起步。

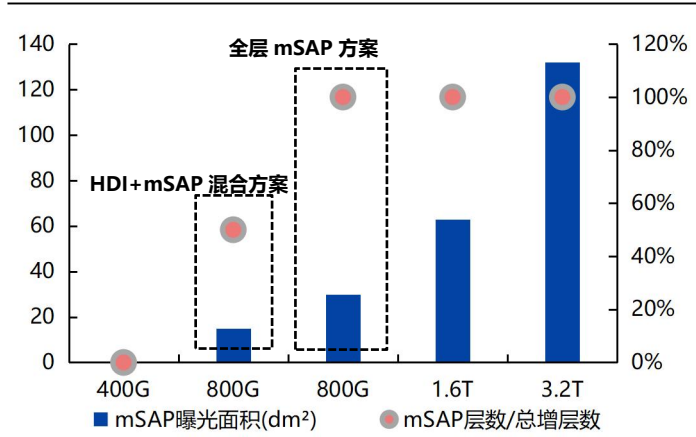
2) **叠层结构与 mSAP 工艺层数假设：**光模块 PCB 叠层为“增层+核心层+增层”结构，其中 2 层芯板层仍采用传统减成法工艺，mSAP 应用于线宽线距更细的增层，增层数=总层数-2，即 800G/1.6T/3.2T 对应增层数分别为 10/14/22 层。分方案看：800G 存在两类主流 PCB 方案：1) 是部分增层采用 mSAP 的混合方案，假设仅约半数增层（5 层，对应线宽线距要求最严苛的外层线路）采用 mSAP 工艺；2) 增层全部采用 mSAP 方案，对应 mSAP 工艺层数 10 层。1.6T 及 3.2T 产品由于高速信号传输对线宽、线距及布线密度要求进一步提升，测算假设增层全部采用 mSAP 工艺，对应 mSAP 工艺层数分别为 14 层、22 层。

图表 12：不同速率光模块 PCB 单只面积及层数



资料来源：捷配，iPCB，博敏电子公告，爱建证券研究所测算

图表 13：光模块 PCB mSAP 单只需曝光面积 (左) 及线路层占比 (右)



资料来源：捷配，iPCB，博敏电子公告，爱建证券研究所测算

3) **单只 PCB mSAP 曝光面积假设：**PCB 每层 mSAP 线路均需完成一次 LDI 图形曝光，因此单只 PCB 的 mSAP 曝光面积按“单只 PCB 面积×mSAP 工艺层数”计算。对应 800G 部分增层方案、800G 全增层方案、1.6T、3.2T 分别为 15 dm² (3×5)、30 dm² (3×10)、63 dm² (4.5×14)、132 dm² (6×22)。本测算不考虑设备对位、拼接曝光及重工等工艺因素带来的额外曝光时间，以 mSAP 工艺层曝光面积作为 LDI 设备工作量的衡量指标。

图表 14：各速率光模块 PCB 单只 mSAP 对应曝光面积及相关参数假设

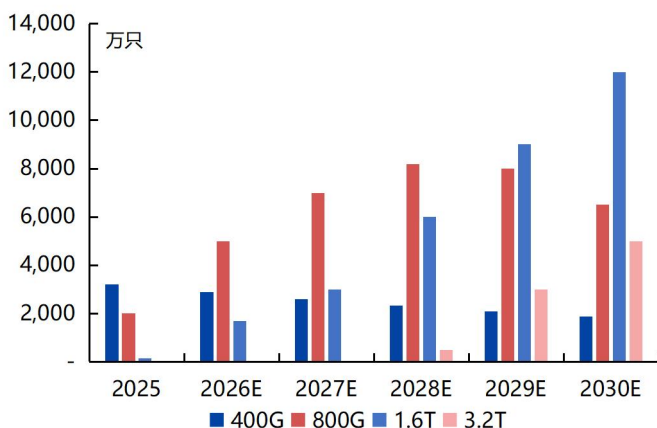
速率	mSAP 方案	单只 PCB 面积 (dm ²)	PCB 总层数 (L)	典型叠层结构	增层数 (L)	mSAP 工艺层数	mSAP 曝光面积 (dm ²)
800G	(部分增层采用 mSAP)	3	12	5+2+5	10	5	15
800G	全层采用 mSAP	3	12	5+2+5	10	10	30
1.6T	全层采用 mSAP	4.5	16	7+2+7	14	14	63
3.2T	全层采用 mSAP	6	24	11+2+11	22	22	132

资料来源：捷配，博敏电子公司公告，iPCB，爱建证券研究所预测

随着高速光模块出货持续增长及全层 mSAP 方案加速渗透，行业 mSAP 总曝光面积快速提升，我们预计其对应的全球高精度 LDI 设备理论需求将由 2025 年 29 台提升至 2030 年 1,103 台，CAGR=108%，行业需求进入加速释放阶段。

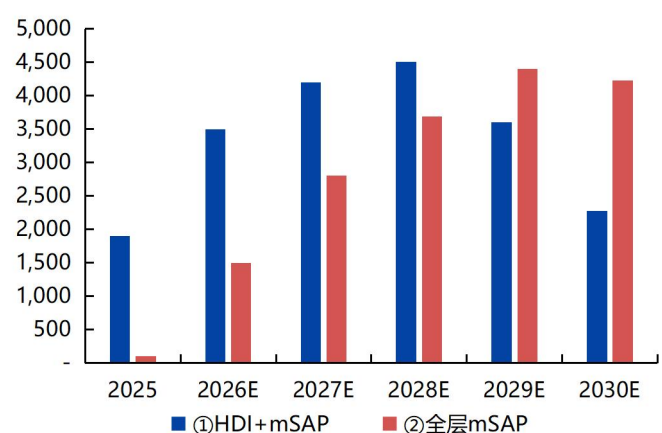
1) **全球光模块出货量预测假设：**800G 为当前主流出货机型，1.6T、3.2T 将成为未来行业主要增长来源。400G 光模块逐步被替代，其 PCB 全部采用传统 HDI 工艺；800G 光模块在 2028 年前保持快速增长，随后随着 1.6T 渗透率提升增速放缓。800G 产品分为 HDI+mSAP 混合方案及全层 mSAP 方案，其中全层 mSAP 方案自 2026 年起逐步放量，并持续提升市场份额；1.6T 产品自 2027 年进入快速放量阶段，2030 年成为高速光模块主要增量；3.2T 产品 2028 年开始规模商用并加速渗透。

图表 15：2025-2030E 全球不同速率光模块出货量预测



资料来源：LightCounting，Coherent，爱建证券研究所预测

图表 16：2025-2030E 全球 800G 光模块出货量预测 (按不同 mSAP 方案)



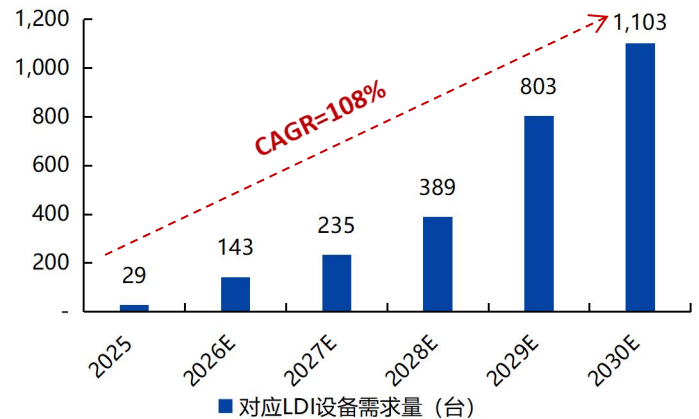
资料来源：LightCounting，Coherent，爱建证券研究所预测

2) **LDI 设备产能假设：**为统一设备需求测算口径，根据 PCBx，PCB 行业 LDI 设备标准生产 Panel 幅面 (24×21 inch)，对应单块 Panel 曝光面积为 0.325 m²。设备产能

以芯碁微装 MAS6P 为基准, 根据公司公开技术参数, 设备最大扫描宽度 24.5 英寸, 可完整覆盖 24×21 inch 标准 Panel, 标称极限曝光速度可达 120 Panel/h。考虑 mSAP 先进封装基板精细线路生产场景下, 受上下板、对位等待、图形复杂度降速、设备间歇停机等非曝光时间损耗影响, 将量产工况下有效产出速率折算为 100 Panel/h; 设定设备年有效运行时长 5,500h, 并引入 80% 全流程综合良率, 用以体现基板报废、返工带来的有效产出损耗。据此测算单台设备单次曝光情景下有效年理论线路曝光总面积: $100 \text{ Panel/h} \times 5,500 \text{ h} \times 80\% \text{ 全流程综合良率} \times 0.325 \text{ m}^2 = 14.3 \text{ 万 m}^2$ 。

图表 17: 2025-2030E 全球光模块 PCB mSAP 曝光面积预测


资料来源: PCBX, 芯碁微装港股招股书, 爱建证券研究所测算

图表 18: 2025-2030E 全球光模块 mSAP PCB 对 LDI 设备需求预测


资料来源: PCBX, 芯碁微装港股招股书, 爱建证券研究所测算

图表 19: 2025-2030E 全球光模块 mSAP PCB 对 LDI 设备需求测算表

	2025	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
全球光模块出货量 (万只)						
400G	3,200	2,880	2,592	2,333	2,100	1,890
800G	2,000	5,000	7,000	8,200	8,000	6,500
①HDI+mSAP	1,900	3,500	4,200	4,510	3,600	2,275
②全层 mSAP	100	1,500	2,800	3,690	4,400	4,225
1.6T	150	1,700	3,000	6,000	9,000	12,000
3.2T	-	-	-	500	3,000	5,000
对应 mSAP 曝光面积 (万平方米)						
800G	-	975	1,470	1,784	1,860	1,609
①HDI+mSAP	285	525	630	677	540	341
②全层 mSAP	30	450	840	1,107	1,320	1,268
1.6T	95	1,071	1,890	3,780	5,670	7,560
3.2T	-	-	-	-	3,960	6,600
合计 mSAP 曝光面积 (万平方米)	410	2,046	3,360	5,564	11,490	15,769
假设单台 LDI 设备年理论线路曝光面积: $100 \text{ Panel/h} \times 5,500 \text{ h} \times 80\% \text{ 全流程综合良率} \times 0.325 \text{ m}^2 = 14.3 \text{ 万平方米}$						
对应 LDI 设备需求量 (台)	29	143	235	389	803	1,103

资料来源: LightCounting, 芯碁微装港股招股书, Omdia, PCBX, iPCB, Coherent, 捷配, 博敏电子公告, 爱建证券研究所测算

1.2 大尺寸先进封装趋势下，直写光刻设备迎广阔空间

大尺寸封装驱动 LDI 渗透率提升，泛半导体直写光刻设备收入占比提升，驱动公司盈利改善。

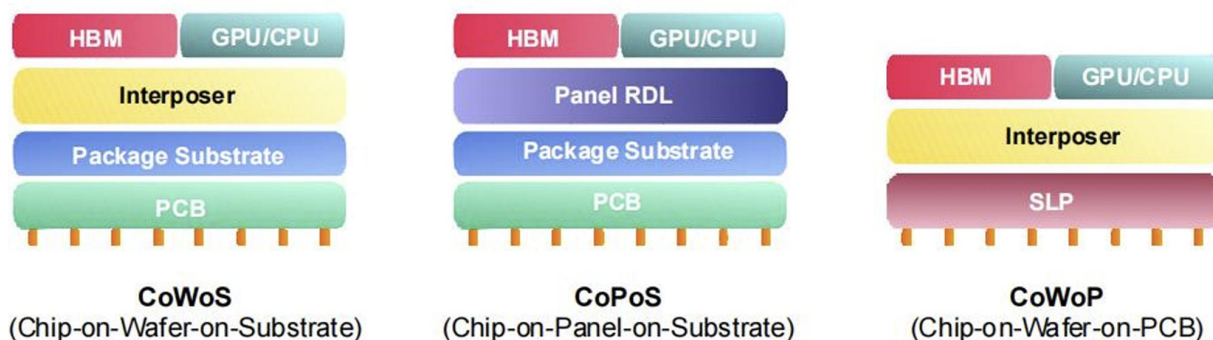
1) **大尺寸先进封装是产业核心演进方向**，CoWoS-L、CoPoS、面板级封装、玻璃基板等技术路线均向更大封装尺寸、更细 RDL 及更高互连密度演进。根据 Yole，全球先进封装市场规模预计由 2025 年 607 亿美元增至 2030 年 911 亿美元（CAGR 8.5%），其中全球面板级封装市场有望由 2025 年 2 亿美元提升至 2030 年 7 亿美元，对应 CAGR 24.4%，显著高于行业整体。

2) **大尺寸封装推动直写光刻渗透率提升**。LDI 兼具大尺寸曝光、高解析度及无需光罩等优势，更适配先进封装制造。根据公司招股书，2025—2030 年全球先进封装直写光刻设备市场规模预计由 5 亿元增至 31 亿元，CAGR 达 44%，显著快于先进封装资本开支增速。

1.2.1 封装向大尺寸演进，CoWoS-L 与 PLP 为重要发展方向

AI 算力推动先进封装加速向大尺寸、高集成度方向演进。AI 算力持续提升带动 GPU 芯片尺寸不断增大、Chiplet 集成度持续提高，封装技术也由 CoWoS 系列逐步向 CoPoS、CoWoP 等新一代大尺寸封装路线升级。

图表 20：AI 芯片先进封装技术路径演进图



资料来源：Prismark，芯碁微装公司公告，爱建证券研究所

大尺寸为先进封装核心演进方向，不同技术路线虽然实现方式存在差异，但均朝着更大封装面积、更精细 RDL 布线、更高芯片互连密度迭代。无论是当前主流的 CoWoS 方案，还是下一代面板级封装技术，高精度 LDI 设备凭借超高线路分辨率、优异套刻对位精度与大尺寸幅面曝光能力，核心配套价值持续放大，设备价值量有望提升。

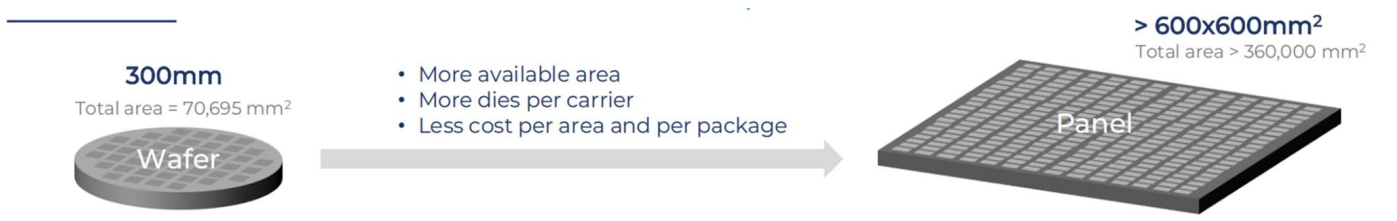
图表 21: AI 芯片先进封装不同技术路线对应 RDL 线路特征和 LDI 核心需求

技术路线	封装载体	RDL 线路特征	主要技术挑战	对 LDI 的核心需求
CoWoS	圆形 Wafer+中介层+ABF 载板	多层 RDL、细线宽线距、高 Overlay 精度	RDL 层数增加、线路持续细化	高分辨率曝光、高精度套刻、多层对位
CoWoP	Wafer+Panel (SLP 类载板)	大尺寸 RDL、SLP 超细线路	类载板线路精度要求提升, Panel 变形控制	高解析度、自动补偿、高一致性曝光
CoPoS	大尺寸 Panel+载板	超大面积 RDL、硅桥数量增加	大尺寸 Panel 翘曲、Overlay 误差、拼接精度	无 Mask 直写、实时纠偏、大面积拼接曝光

资料来源: 芯碁微装公司公告, 爱建证券研究所

封装尺寸越大, 传统晶圆制造的面积利用率越低, 面板级封装 (PLP) 成本优势逐步显现。面板级封装 (PLP) 采用矩形大尺寸载板替代传统圆形 300mm 晶圆, 核心优势体现在介质基板面积利用率显著提升、边角切割废弃物大幅减少。

图表 22: 主流面板规格总承载面积超 360,000mm², 远超传统圆形晶圆



资料来源: Yole, 爱建证券研究所

中介体尺寸越大, 圆形晶圆边缘空白损耗带来的产出损耗越突出, 矩形面板规整布局的面积利用优势被进一步放大。根据 SEMI, 高端封装尺寸预计将接近现有最大准星尺寸的 10 倍, 届时传统晶圆封装的面积浪费问题将显著加剧, 面板级封装的产出与成本优势会进一步拉开, 成为大尺寸中介体集成方案的优选工艺路线。

图表 23: 随着中介体尺寸增大, 面板级封装减少废弃物同时, 更高效地利用载体面积

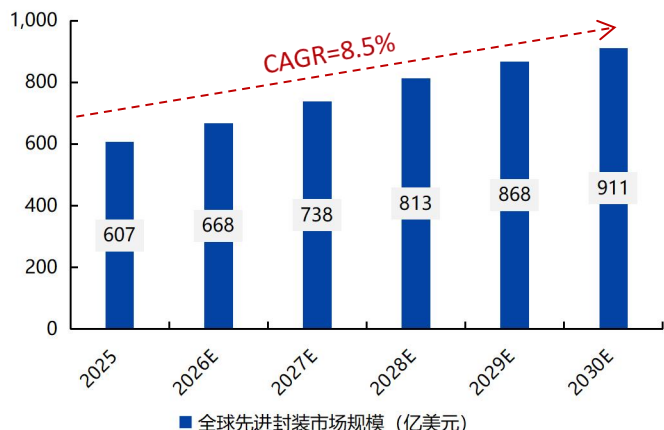
中介体尺寸 (Reticle Size)	300mm 晶圆 DPW (每片可切割数)	300mm 面板 DPP (每片可切割数)	面板相对晶圆提升
1.3×	46	60	+30%
2.6×	22	32	+45%
3.5×	16	25	+56%
5.5×	9	16	+78%

资料来源: SEMI EMG Webinar Series, TSMC, ASE, 爱建证券研究所

产业趋势已逐步兑现为市场需求, 先进封装及细分 PLP 市场均进入快速增长阶段。1) 据 Yole, 全球先进封装市场规模有望由 2025 年 607 亿美元增至 2030 年 911 亿美元, 对应 CAGR 8.5%, 算力芯片、存储高密度集成需求持续拉动先进封装技术渗透。2) 面板级封装 (PLP) 市场持续扩容, 根据 Yole, 全球面板级封装市场有望由 2025 年 2 亿美元提升至 2030 年 7 亿美元, 对应 CAGR 24.4%, 远超先进封装行业平均增速。大尺

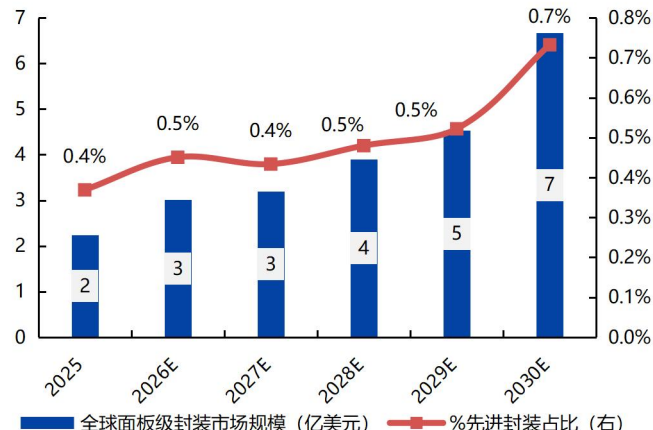
寸面板带来的封装成本优势逐步显现，长期看 PLP 渗透率仍具备持续提升潜力。

图表 24：2025-2030E 全球先进封装市场规模



资料来源：Yole，爱建证券研究所

图表 25：2025-2030E 全球面板级封装市场规模



资料来源：Yole，爱建证券研究所

1.2.2 RDL 细线化与大尺寸化推进，高精度 LDI 需求提升

封装互连能力已成为先进封装性能提升的重要瓶颈，RDL 制造持续向高密度方向升级。

过去二十年间，芯片晶体管密度实现 500 倍量级提升，而封装互连密度仅增长 15 倍，晶体管与封装互连能力的发展形成显著错配。以 PLP 技术演进路径为例，行业正通过多核心工艺同步微缩补齐封装密度短板：1) 混合键合 W2W 互连间距由 2μm 演进至 0.5μm 以下，2) RDL 重布线线宽线距从 10/10μm 迭代至 1/1~2/2μm，3) TGV 玻璃通孔、微凸点 I/O 间距同步持续收敛。

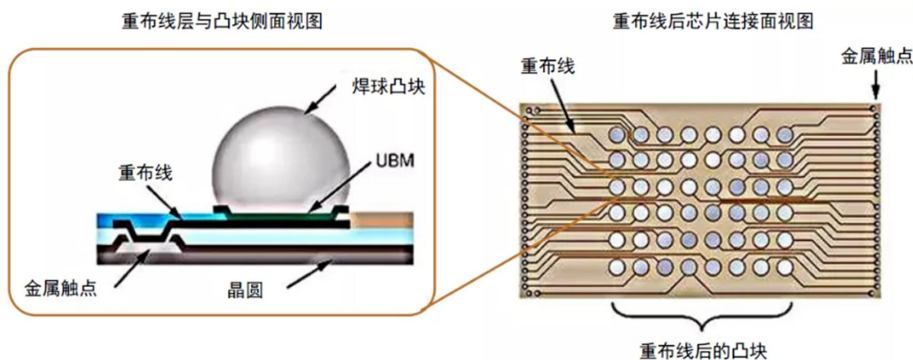
图表 26：PLP 全链条工艺参数持续微缩，内部互连、布线、通孔精度均呈数量级提升

	2015	2017	2019	2021	2023		2027
Hybrid bond W2W	2 μm		1 μm				<0.5 μm
bond D2W			10-40 μm				<10 μm
(Pitch) D2D					10-40 μm		
Bump I/O (Pitch)	150-200 μm		40-80 μm				40-50 μm
Ball I/O (Pitch)		2100-350 μm					300 μm
RDL (L/S)	10/10 μm	8/8 μm		5/5 μm			2/2-1/1 μm
TGV (Pitch)		100-20 μm					< 20 μm

资料来源：IC substrate : key element of the Packaging Industry. (2023)，源卓微纳，未来半导体，爱建证券研究所

RDL 细线化与大尺寸化同步推进，对图形成像精度提出更高要求。重布线层（RDL）是先进封装实现芯片互连的核心载体，其图形质量直接决定线路尺寸、层间互连及封装良率。

图表 27：RDL 通过金属层与介质层的堆叠，将 I/O 重新分布至芯片表面的任意位置

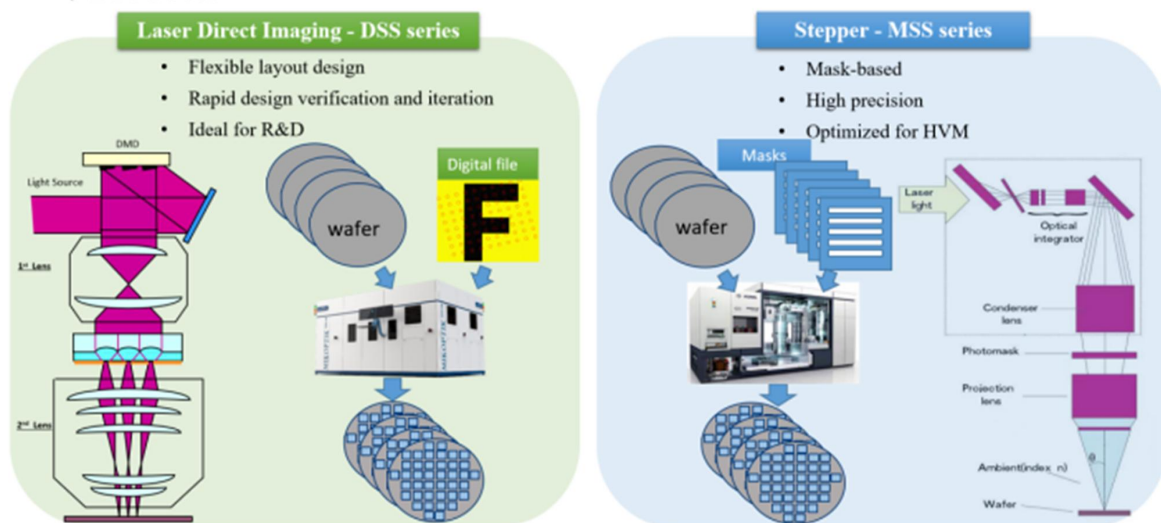


资料来源：半导体材料与工艺，爱建证券研究所

大尺寸、细线化 RDL 同时面临线宽线距持续缩小与曝光面积持续扩大两大挑战，直写光刻优势凸显。

- 1) 传统步进式光刻 (Stepper) 依赖实体光罩进行曝光，单次曝光面积受限于 Reticle 尺寸 (通常约 26 mm × 33 mm)。当封装尺寸扩展至大尺寸晶圆甚至面板级封装时，需要通过多次拼接完成整板曝光，拼接误差随曝光次数增加不断累积，在 5 μm 及以下 RDL 制造中容易影响线路连续性、层间套刻精度及封装良率。
- 2) LDI 无需实体光罩，直接读取设计数据完成图形成像，并基于对准标记实时识别基板翘曲及局部形变，动态修正曝光路径，从而降低大面积曝光过程中的对位误差，提高细线路 RDL 及多层 RDL 的制造精度。同时，数字化曝光产品设计修改仅需更新曝光数据即可，能显著缩短产品开发周期，满足先进封装产品迭代快、小批量、多品种生产需求。

图表 28：LDI 直写曝光与步进光刻机对比，LDI 可直接读取数字版图文件完成曝光

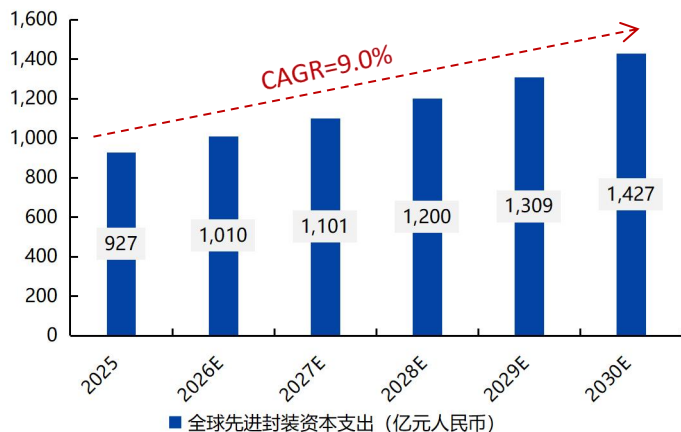


资料来源：源卓微纳，未来半导体，爱建证券研究所

全球先进封装行业扩产明确，资本开支稳健扩容。根据芯碁微装港股招股书，2025-2030 年全球先进封装资本开支有望由 2025 年 927 亿元提升至 2030 年 1427 亿元，对应 CAGR 9.0%；**先进封装领域的直写光刻设备处于产业化起步阶段，目前已落**

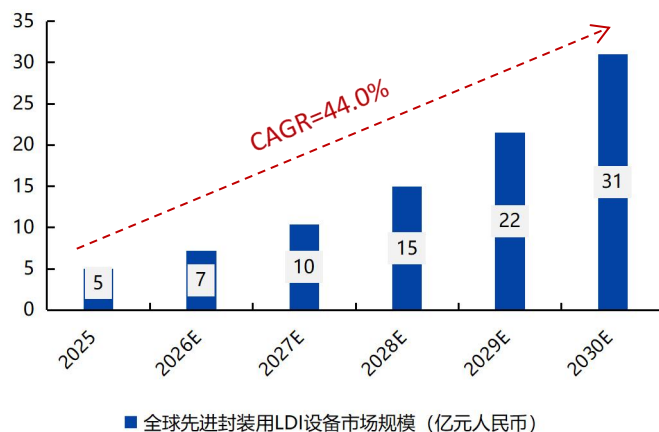
地多条产线验证适配；后续伴随封装工艺迭代，直写光刻技术优势将持续凸显。根据芯碁微装港股招股书，全球先进封装用直写光刻设备有望由 2025 年 5 亿元增至 2030 年 31 亿元，CAGR 44.0%。

图表 29：2025-2030E 全球先进封装资本开支规模



资料来源：芯碁微装港股招股书，爱建证券研究所

图表 30：2025-2030E 全球先进封装领域直写光刻设备市场规模



资料来源：芯碁微装港股招股书，爱建证券研究所

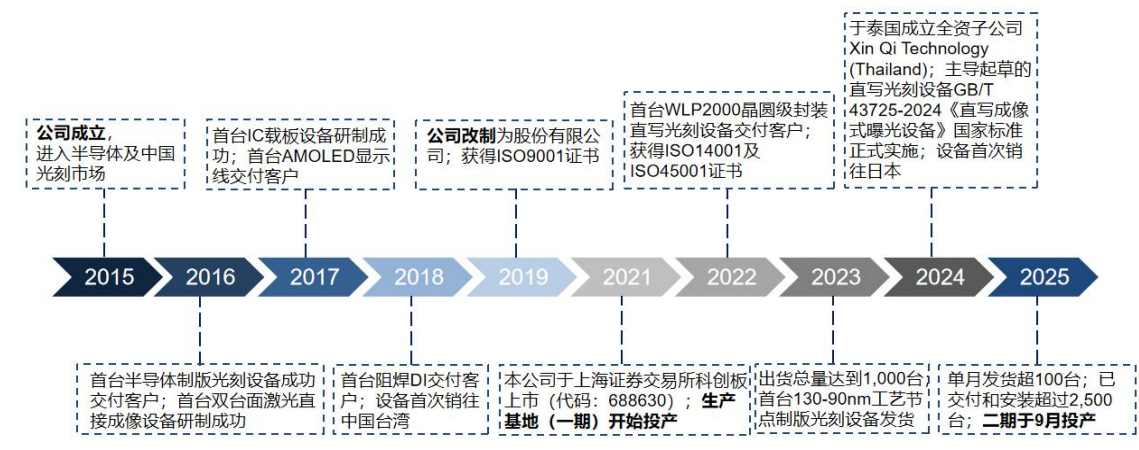
伴随先进封装扩产及工艺迭代，高精度 LDI 渗透率有望持续提升，带动直写光刻设备需求增长和价值量提升。一方面，先进封装对光刻设备的需求持续向高解析度、高套刻精度演进。随着 I/O 密度提升，RDL 线宽线距、凸点间距不断缩小，多层 RDL 进一步提高了层间对位难度，要求设备具备更高的解析能力，以保障互连可靠性和封装良率。另一方面，封装尺寸持续扩大、基板材料日趋多元，加之产品迭代快、小批量生产需求增加，设备还需兼具大尺寸曝光、形变补偿、工艺兼容及快速换型能力。

2. 芯碁微装：全球 LDI 龙头，卡位高端 PCB 与先进封装

2.1 深耕直写光刻，打造 PCB 与泛半导体双平台

合肥芯碁微电子装备股份有限公司为全球直写光刻设备头部厂商，也是全球唯一实现商业化产品全面覆盖 PCB、IC 载板、先进封装及掩模版四大应用场景的企业。

图表 31：芯碁微装公司发展里程碑

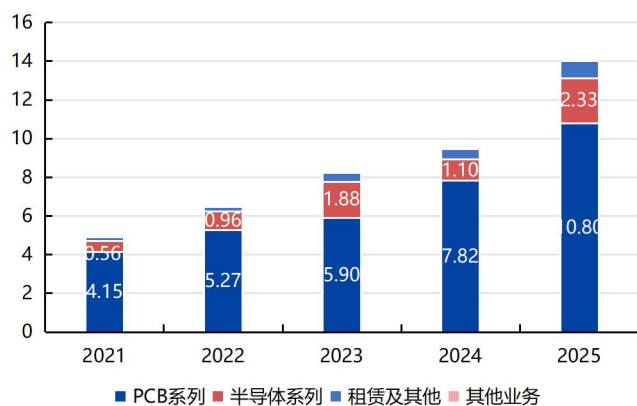


资料来源：芯碁微装港股招股说明书，爱建证券研究所

公司已形成 PCB 直写光刻、半导体直写光刻及其他光刻设备三大产品体系，其中半导体业务覆盖 IC 载板、晶圆级封装及面板级封装等先进封装场景。

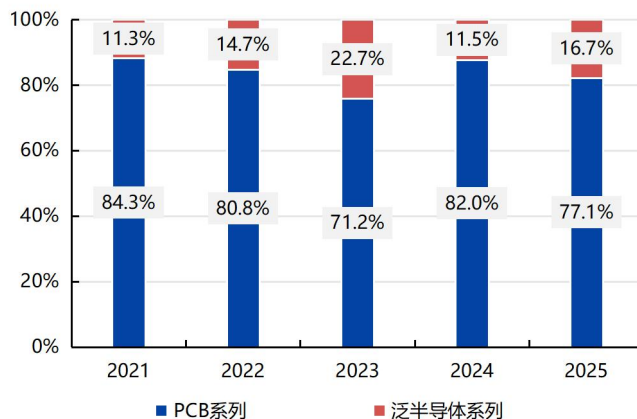
1) PCB 直写光刻设备：MAS 与 NEX 系列分别用于 HDI、SLP 精细线路图形曝光与阻焊光刻；RTR 系列面向 FPC；FAST 系列适配大尺寸面板电路板印刷。**2) 泛半导体业务：**
①直写光刻设备：面向先进封装和 IC 载板场景。LDW 系列满足 IC 载板、掩模版微米级直写需求；WLP 系列适配晶圆级扇入扇出先进封装；PLP 系列针对面板级 2.5D/3D 封装，切入高端芯片封测环节。**②其他光刻设备：**MLF、MLC 系列覆盖功率器件、陶瓷封装等场景；FPD 配套 Micro LED 与 OLED 面板生产，IC 载板方案可完成线路+阻焊全流程曝光。

图表 32：2021-2025 年公司分业务营业收入（亿元）



资料来源：芯碁微装公司公告，爱建证券研究所

图表 33：2021-2025 年公司 PCB 及泛半导体业务收入占比

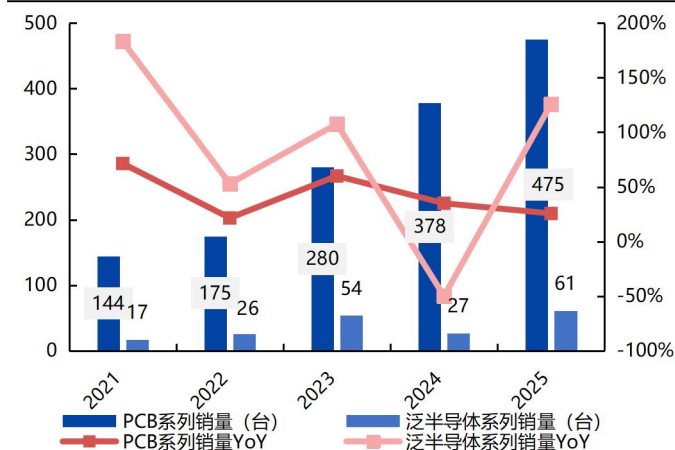


资料来源：芯碁微装公司公告，爱建证券研究所

2021—2025 年，公司 PCB 设备与泛半导体设备销量均保持快速增长。其中，PCB 设备销量由 144 台增长至 475 台，CAGR 达 34.8%；泛半导体设备销量由 17 台增长至 61 台，CAGR 达 37.6%，增速快于 PCB 业务。中长期来看，PCB 业务有望依托全球市场份额持续提升实现稳健增长，泛半导体设备则受益于先进封装需求放量，收入占比有望持续提升，推动公司业务结构不断优化。

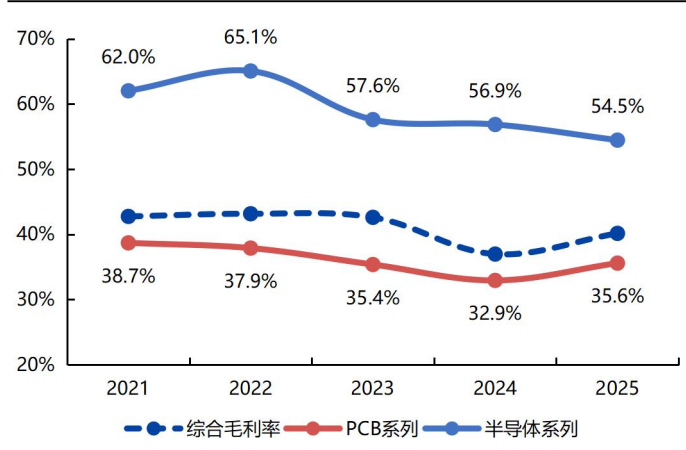
泛半导体设备是公司的高盈利业务，2025 年毛利率达 54.5%，显著高于 PCB 设备。随着产品规模化交付，泛半导体业务毛利率较前期高点有所回落，但仍保持较高盈利水平；PCB 设备毛利率则回升至 35.6%，盈利能力持续修复。在 PCB 业务盈利改善与高毛利泛半导体设备出货增长的共同推动下，公司综合毛利率由 2024 年 37.0% 提升至 2025 年 40.2%，盈利能力有望持续优化。

图表 34：公司 PCB 及泛半导体设备销量（台/套）及对应 YoY（右）



资料来源：芯碁微装公司公告，爱建证券研究所

图表 35：2021-2025 年公司 PCB、泛半导体及综合业务毛利率



资料来源：芯碁微装公司公告，爱建证券研究所

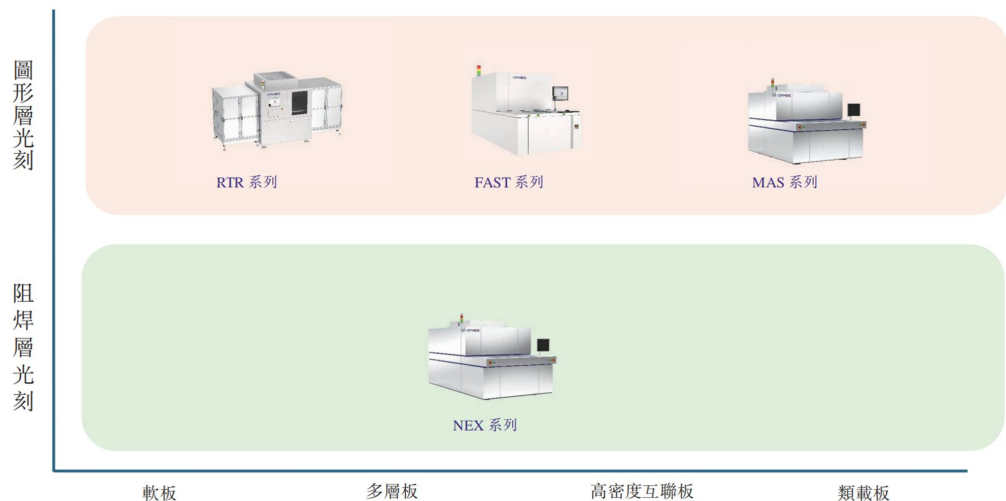
2.2 PCB LDI 龙头地位稳固，mSAP 渗透下公司份额有望提升

公司 PCB LDI 产品矩阵完善，覆盖图形层与阻焊层光刻两大核心工艺。其中，

1) **图形层**以 MAS 系列高精度直写光刻设备为核心，覆盖 HDI、mSAP 及类载板等高端 PCB 应用，并配套 RTR、FAST 系列满足软板及多层板生产需求；2) **阻焊层**为 NEX 系列设备。

此外，公司布局 MUD 系列（紫外激光）及 MCD 系列（二氧化碳激光）激光钻孔设备，面向 HDI、FPC 等高端 PCB 应用，可实现最小 35μm 孔径加工，并具备实时能量监控功能，满足高密度互连 PCB 对高精度、高稳定性钻孔工艺的需求。

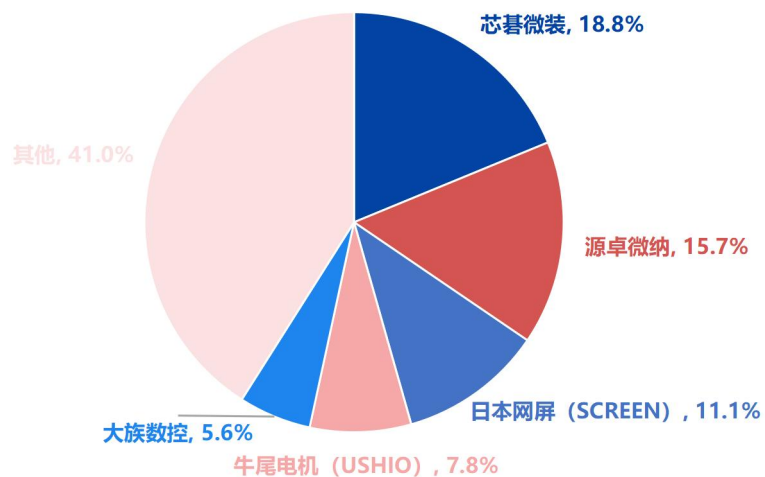
图表 36：公司 PCB LDI 产品矩阵



资料来源：芯碁微装港股招股说明书，爱建证券研究所

随着高端 PCB 持续向 mSAP 工艺升级，下游 PCB 客户对 LDI 设备曝光精度、生产效率及工艺适配能力提出更高要求，行业技术门槛有望持续提升。PCB LDI 行业 CR5 达 59.1%，竞争格局较为集中，主要由于直写光刻设备融合精密机械、紫外光学、图像处理及运动控制等多学科技术，研发与工艺壁垒较高；同时，下游客户导入周期长，对设备性能、稳定性及工艺适配能力要求严格，叠加全球化服务网络和持续工艺迭代能力，新进入者难以在短期内建立竞争优势。

图表 37：2025 年全球 PCB 直接成像设备供应商市场份额



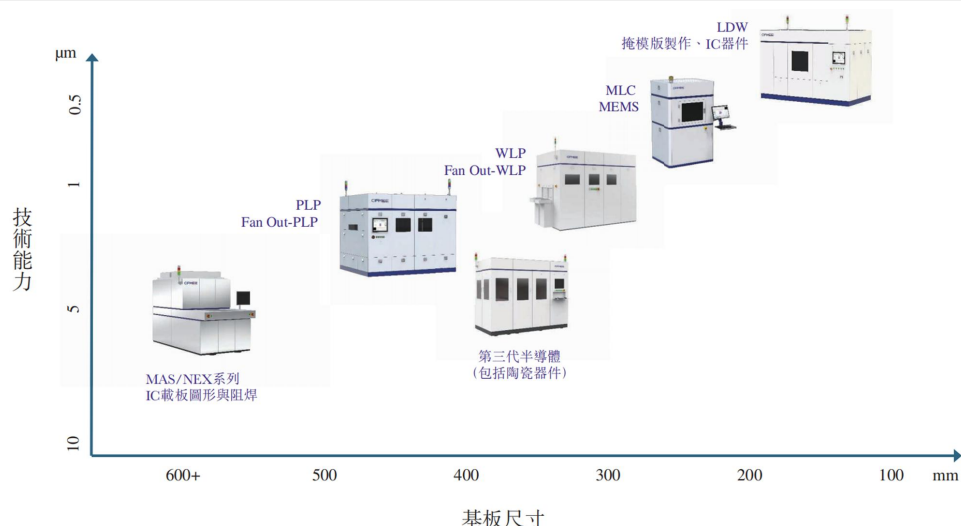
资料来源：灼识咨询，芯碁微装港股招股说明书，爱建证券研究所

凭借领先的产品性能、深厚的工艺积累及优质的客户资源，公司竞争优势持续强化，市场份额稳居行业领先。根据灼识咨询，2025 年，公司以 18.8% 的市场份额位居全球 PCB 直接成像 (LDI) 设备行业首位。未来随着 mSAP 渗透率提升及相关产能加速释放，公司有望持续受益于高端 PCB 升级趋势，进一步提升市场份额。

2.3 泛半导体产品布局完善，先进封装打开第二成长曲线

公司围绕不同基板尺寸和工艺精度构建了完整的泛半导体产品矩阵，持续向先进封装、第三代半导体、IC 载板等高端应用延伸。随着加工对象由大尺寸基板向晶圆级制造演进、曝光精度由微米级提升至亚微米级，设备技术门槛和价值量同步提升，公司凭借持续迭代的直写光刻技术，有望充分受益于先进封装及微纳制造产业升级。

图表 38：公司半导体直写光刻设备及自动线系统产品



资料来源：芯碁微装招股说明书，爱建证券研究所

在先进封装领域，直写光刻优势不仅在于省去掩模版，更在于能够基于数字化曝光实现单颗晶粒级动态补偿，也是 Fan-out WLP、CoWoS-L 等先进封装良率提升的关键。

在 Fan-out WLP 及 CoWoS-L 等工艺中，RDL 制程需完成芯片焊盘与再布线层的高精度对准。然而，晶圆重构及贴片过程中不可避免存在晶粒偏移，传统掩膜光刻采用固定 Mask 进行统一曝光，无法针对单颗晶粒位置偏差进行补偿，容易造成 RDL 与焊盘错位，影响互连良率。芯碁微装 WLP 系列直写光刻设备可在曝光前完成晶粒位置高精度测量，并实时生成数字掩膜，对每颗晶粒分别进行曝光补偿，实现 RDL 与焊盘精准对准，有效提升互连良率并降低返工成本。同时，无需制作实体 Mask，进一步提升工艺灵活性和开发效率，更适用于先进封装小批量、多品种及快速迭代的生需求。

公司产品验证持续突破，先进封装客户端出货加快。根据公司 2025 年年报 WLP 系列已在多家先进封装头部客户完成验收并实现量产，获得重复订单；2026 年 7 月，公司自主研发的 510×515 mm 板级封装直写光刻设备 PLP 2000 获得重要客户订单，标志着公司完成 PLP 产业化突破。随着 WLP、PLP 产品验证持续突破、先进封装头部客户导入不断加快，公司有望充分受益于大载板先进封装产业化趋势，泛半导体业务进入加速放量阶段。

3. 盈利预测与估值分析

3.1 盈利预测

收入预测：我们预计 2026E-2028E 公司营业总收入分别为 27.02/37.01/47.50 亿元，同比增长 91.9%/34.9%/29.7%。分业务看：

1) PCB 系列设备：AI 服务器、800G/1.6T 光模块 PCB 带动高端 HDI、mSAP 产能持续增加，高解析精度 LDI 设备占比提升，产品结构持续优化带动销量、均价上行。我们预计 PCB 设备①销量由 2025 年的 475 台提升至 2028 年 1129 台，三年复合增速 33.4%；②均价由 2025 年 227 万元提升至 2028 年 266 万元，三年复合增速 5.3%。

2) 泛半导体系列设备：先进封装资本开支持续增长，CoWoS-L、CoPoS 及面板级封装等技术路线加快产业化，大尺寸、高精度 RDL 制造需求持续提升，推动高精度直写光刻设备加速渗透；公司 PLP、WLP 等先进封装产品持续放量，带动销量、均价同步上行。我们预计泛半导体设备①销量由 2025 年的 61 台提升至 2028 年的 186 台，三年复合增速 44.9%；②均价由 2025 年 383 万元提升至 2028 年 839 万元，三年复合增速 29.9%。

图表 39：2021-2028E 公司 PCB 和泛半导体业务量价拆分及预测

	2021	2022	2023	2024	2025	2026E	2027E	2028E
销量：台（套）								
PCB 系列	144	175	280	378	475	855	1026	1129
YoY	71.4%	21.5%	60.0%	35.0%	25.7%	80.0%	20.0%	10.0%
泛半导体系列	17	26	54	27	61	92	133	186
YoY	183.3%	52.9%	107.7%	-50.0%	125.9%	50.0%	45.0%	40.0%
其他	5							
总销量	166	201	334	405	536	947	1159	1314
YoY	82.4%	21.1%	66.2%	21.3%	32.3%	76.6%	22.4%	13.4%
均价：万元/台（套）								
PCB 系列	288.24	301.08	210.65	206.82	227.35	245.54	257.81	265.55
YoY	-13.9%	4.5%	-30.0%	-1.8%	9.9%	8.0%	5.0%	3.0%
泛半导体系列	327.18	367.69	348.61	406.81	382.65	516.58	671.56	839.45
YoY	74.2%	12.4%	-5.2%	16.7%	-5.9%	35.0%	30.0%	25.0%

资料来源：公司公告，爱建证券研究所预测

毛利率预测：我们预计 2026E-2028E 综合毛利率为 39.8%/40.6%/41.7%，主因高毛利泛半导体设备收入占比持续抬升，PCB 设备毛利率保持稳定。

期间费用率预测：2025 年公司营收规模扩张，销售、管理、研发费用率同步回落至 4.5%、3.4%、9.3%；展望 2026-2028 年，伴随公司海外渠道拓展、人员与产能配套投入增加，我们预计销售费用率小幅抬升至 4.7%/5.0%/5.2%，管理费用率至 3.5%/3.7%/3.9%，研发加码设备迭代但收入增速更快，我们预计 2026-2028E 研发费用

率逐年微降至 9.1%/9.0%/8.8%。

综合上述, 我们预计公司 2026E-2028E 归母净利润分别为 5.92/7.99/10.36 亿元, 同比增长 104.3%/34.9%/29.7%。

图表 40: 芯碁微装盈利预测简表 (百万元人民币)

688630.SH		2021	2022	2023	2024	2025	2026E	2027E	2028E
关键财务指标									
营业收入		492.25	652.28	828.86	953.94	1,408.12	2,702.05	3,700.70	4,750.08
	YoY	58.7%	32.5%	27.1%	15.1%	47.6%	91.9%	37.0%	28.4%
毛利率		42.8%	43.2%	42.6%	37.0%	39.8%	39.8%	40.6%	41.7%
	%变化	-0.7%	0.4%	-0.5%	-5.6%	2.8%	-0.4%	0.8%	1.1%
归母净利润		106.16	136.59	179.31	160.70	289.93	592.33	798.93	1,036.03
	YoY	49.4%	28.7%	31.3%	-10.4%	80.4%	104.3%	34.9%	29.7%
分业务情况									
PCB 系列		415.07	526.89	589.81	781.79	1,079.91	2,099.35	2,645.18	2,996.99
	YoY	47.6%	26.9%	11.9%	32.5%	38.1%	94.4%	26.0%	13.3%
泛半导体系列		55.62	95.60	188.25	109.84	233.42	472.67	890.99	1,559.23
	YoY	393.5%	71.9%	96.9%	-41.7%	112.5%	102.5%	88.5%	75.0%
租赁及其他		18.85	24.75	45.58	56.09	87.39	121.53	154.77	182.63
	YoY	26.2%	31.3%	84.2%	23.1%	55.8%	39.1%	27.3%	18.0%
其他业务		2.71	5.03	5.21	6.22	7.38	8.49	9.76	11.22
	YoY	1.1%	85.6%	3.6%	19.4%	18.6%	15.0%	15.0%	15.0%
分业务收入占比									
PCB 系列		84.3%	80.8%	71.2%	82.0%	76.7%	77.7%	71.5%	63.1%
泛半导体系列		11.3%	14.7%	22.7%	11.5%	16.6%	17.5%	24.1%	32.8%
毛利率									
		42.8%	43.2%	42.6%	37.0%	40.2%	39.8%	40.6%	41.7%
PCB 系列		38.7%	37.9%	35.4%	32.9%	35.6%	35.8%	35.8%	36.0%
泛半导体系列		62.0%	65.1%	57.6%	56.9%	54.5%	53.0%	52.0%	51.0%
租赁及其他		69.9%	62.8%	70.6%	50.5%	55.5%	55.0%	55.0%	55.0%
其他业务		78.8%	81.6%	76.1%	71.8%	71.5%	71.0%	71.0%	71.0%
费用率									
销售费用率		6.1%	5.7%	6.8%	5.2%	4.5%	4.7%	5.0%	5.2%
管理费用率		3.9%	4.1%	4.1%	5.1%	3.4%	3.5%	3.7%	3.9%
研发费用率		11.5%	13.0%	11.4%	10.2%	9.3%	9.1%	9.0%	8.8%

资料来源: 公司公告, Wind, 爱建证券研究所预测

3.2 估值分析

维持“买入”评级。AI 驱动下，中高端 PCB 持续向 HDI、mSAP 等高密度工艺升级，先进封装加速向 CoWoS-L、PLP 等大尺寸、高集成度路线演进，精细线路制造需求持续提升，高精度直写光刻设备迎来 PCB 与先进封装双重景气。据此我们上调公司盈利预测，预计 2026E-2028E 归母净利润 5.92/7.99/10.36 亿元（原 2026-2027 年预测 4.27/5.40 亿元），对应 PE 为 99.8/74.0/57.1 倍。

对标大族数控、长川科技、天准科技三家可比公司，可比样本 2026E-2028E PE 中值分别为 90.16/64.03/46.47 倍。公司为中国唯一商业化产品可覆盖 PCB、IC 载板、晶圆级及面板级封装全场景的 LDI 设备厂商，深度受益 AI 算力带动 PCB 高端工艺升级 + 先进封装大尺寸化趋势，高端设备单价、毛利率与长期成长空间更优，估值溢价具备基本面支撑。

图表 41：可比估值表（数据截至 2026 年 7 月 21 日）

证券代码	证券简称	市值 (亿元人民币)	归母净利润（亿元）			PE		
			2026E	2027E	2028E	2026E	2027E	2028E
301200.SZ	大族数控	1,268.78	18.66	28.78	41.79	67.99	44.08	30.36
300604.SZ	长川科技	2,017.45	21.76	30.92	40.85	92.73	65.26	49.38
688003.SH	天准科技	155.34	1.72	2.43	3.34	90.16	64.03	46.47
中值						90.16	64.03	46.47
688630.SH	芯碁微装	591.07	5.92	7.99	10.36	99.79	73.98	57.05

资料来源：Wind，爱建证券研究所预测

注：可比公司数据来自 Wind 一致预测

4. 风险提示

1. **mSAP 渗透率低于预期。**若终端产品对高密度线路需求释放不及预期，或传统减成法工艺仍占据较高市场份额，mSAP 工艺渗透速度可能低于预期，高精度 LDI 设备需求释放将受到影响，从而影响公司高端 PCB 业务增长。
2. **先进封装产业化进度低于预期。**CoWoS-L、面板级封装（FOPLP）及玻璃基板等先进封装技术目前仍处于产业化推进阶段，若下游扩产、工艺验证或终端应用推广进度不及预期，相关直写光刻设备需求释放节奏可能延后，公司 WLP 等新产品业务放量存在不确定性。
3. **新产品导入不及预期。**公司 WLP 等半导体直写光刻设备仍需经过客户工艺验证、小批量试产及产线导入等多个环节，若产品验证周期延长、客户导入进度放缓或市场竞争加剧，可能导致新产品订单落地及收入确认节奏低于预期，对公司业绩增长形成一定影响。

财务预测摘要:

资产负债表						现金流量表					
单位:百万元						单位:百万元					
	2024A	2025A	2026E	2027E	2028E		2024A	2025A	2026E	2027E	2028E
货币资金	671	475	758	1,053	2,516	净利润	161	290	594	799	1,037
应收款项	920	978	1,887	1,829	1,982	折旧摊销	16	16	18	20	21
存货	578	771	1,143	1,443	1,632	营运资本变动	750	526	2,384	293	1,429
流动资产	2,424	2,664	4,260	4,936	6,880	经营活动现金流	-72	92	426	430	1,601
长期股权投资	0	0	0	0	0	资本开支	66	87	41	34	28
固定资产	155	237	256	274	288	投资变动	318	201	111	107	141
在建工程	88	60	66	65	60	投资活动现金流	267	123	-153	-142	-170
无形资产	13	13	12	11	10	银行借款	3	9	7	5	4
非流动资产	365	453	503	533	569	筹资活动现金流	-141	-16	10	16	35
资产合计	2,789	3,117	4,764	5,469	7,449	现金净增加额	55	198	279	299	1,460
短期借款	3	9	7	5	4	期初现金	898	671	475	754	1,053
应付款项	522	527	1,473	1,285	2,154	期末现金	671	475	754	1,053	2,513
流动负债	648	744	1,798	1,704	2,648						
长期借款	0	0	0	0	0						
应付债券	0	0	0	0	0						
非流动负债	79	65	64	64	64						
负债合计	726	808	1,862	1,768	2,711						
股本	132	132	145	145	145						
资本公积	1,397	1,407	1,394	1,394	1,394						
留存收益	562	804	1,396	2,195	3,231						
归母股东权益	2,063	2,308	2,901	3,701	4,737						
少数股东权益	0	0	0	0	0						
负债和权益总计	2,789	3,117	4,764	5,469	7,449						

利润表						财务比率					
单位:百万元											
	2024A	2025A	2026E	2027E	2028E		2024A	2025A	2026E	2027E	2028E
营业收入	954	1,408	2,702	3,701	4,750	成长能力指标					
营业成本	601	843	1,627	2,198	2,768	营业收入增速	15.1%	47.6%	91.9%	37.0%	28.4%
税金及附加	5	4	8	13	18	营业利润增速	-12.8%	94.6%	94.8%	37.9%	32.7%
销售费用	49	63	128	184	248	归母净利润增速	-10.4%	80.4%	104.3%	34.9%	29.7%
管理费用	49	48	96	138	186	盈利能力指标					
研发费用	98	131	247	331	417	毛利率	37.0%	40.2%	39.8%	40.6%	41.7%
财务费用	-18	-3	-8	-12	-29	净利率	16.8%	20.6%	21.9%	21.6%	21.8%
资产减值损失	-13	-15	-1	-1	-1	ROE	7.8%	12.6%	20.4%	21.6%	21.9%
公允价值变动	1	5	7	9	11	ROIC	7.8%	12.4%	20.3%	21.5%	21.8%
投资净收益	4	9	0	0	0	偿债能力					
营业利润	170	330	644	887	1,177	资产负债率	26.0%	25.9%	39.1%	32.3%	36.4%
营业外收支	1	-1	0	0	0	净负债比率	0.35	0.35	0.64	0.48	0.57
利润总额	171	330	644	888	1,177	流动比率	3.74	3.58	2.37	2.90	2.60
所得税	10	40	52	89	141	速动比率	2.64	2.37	1.70	1.99	1.94
净利润	161	290	592	799	1,036	营运能力					
少数股东损益	0	0	0	0	0	总资产周转率	0.34	0.45	0.57	0.68	0.64
归母净利润	161	290	592	799	1,036	应收账款周转率	1.04	1.44	1.43	2.02	2.40
EBITDA	188	346	675	926	1,234	存货周转率	1.65	1.83	2.36	2.56	2.91
						每股指标					
						每股收益	1.22	2.20	4.10	5.53	7.17
						每股经营性现金流	-0.54	0.70	2.97	2.95	11.09
						每股净资产	15.66	17.52	20.07	25.60	32.77
						估值比率					
						市盈率	393.77	218.25	99.79	73.98	57.05
						市销率	66.33	44.94	21.87	15.97	12.43
						市净率	30.68	27.41	22.71	19.73	16.85
						EV/EBIT	369.20	192.74	107.23	78.35	60.00
						EV/EBITDA	337.42	183.62	97.29	72.82	56.66

资料来源: 公司公告, 聚源数据, 爱建证券研究所



爱建证券有限责任公司

上海市浦东新区前滩大道 199 弄 5 号

电话：021-32229888

传真：021-68728700

服务热线：956021

邮政编码：200124

邮箱：ajzq@ajzq.com

网址：http://www.ajzq.com

评级说明

投资建议的评级标准

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 个月内的相对市场表现，也即以报告发布日后的 6 个月内的公司股价（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。其中：A 股市场：沪深 300 指数（000300.SH）；新三板市场：三板成指（899001.CSI）（针对协议转让标的）或三板做市指数（899002.CSI）（针对做市转让标的）；北交所市场：北证 50 指数（899050.BJ）；香港市场：恒生指数（HIS.HI）；美国市场：标普 500 指数（SPX.GI）或纳斯达克指数（IXIC.GI）。

股票评级

买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 15%
增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5% ~ 15% 之间
持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 -5% ~ 5% 之间
卖出	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于 -5%

行业评级

强于大市	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
中性	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
弱于大市	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

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，本报告采用信息和数据来自公开、合规渠道，所表述的观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的独立看法。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法可能存在局限性，请谨慎参考。

法律主体声明

本报告由爱建证券有限责任公司（以下统称为“爱建证券”）证券研究所制作，爱建证券具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管。

爱建证券不因收件人收到本报告而视其为爱建证券的签约客户

息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但爱建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、意见等均仅供签约客户参考，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，爱建证券及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、评估及预测后续可随时更改。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，爱建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。

版权声明

任何机构或个人不得以任何形式翻版

用。否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、转载、刊登和引用者承担。版权所有，违者必究。