

东威科技(688700)

报告日期: 2025 年 02 月 26 日

PCB 设备拐点已现，新兴市场静待爆发

——东威科技深度报告

投资要点

□ 扩产意愿复苏+“供应链+1”背景下，PCB 电镀专用设备迎来明确拐点

2023H2 开始，在 AI 服务器、汽车电子化的带动下，内资 PCB 企业产能稼动率逐步回升，随之而来的是企业扩产意愿的修复，于此同时，在“供应链+1”背景下，内资 PCB 企业相继开始在东南亚的布局，据 Prismark 统计，2023 年东南亚地区 PCB 产值约 50 亿美元，占全球产值的 7.2%，未来五年（2023-2028 年），在需求推动和供给转移的情况下，内资和台资 PCB 企业有望投资超 100 亿美元建设新产能，2028 年年产值有望达到 90 亿美元，2023-2028 年复合增长 12.5%。内资和台资 PCB 企业在东南亚的扩产规划集中开始于 2023 年下半年，可以预见，2024Q4-2025 年是东南亚 PCB 产能密集投产的时间窗口，对于设备企业而言，订单层面的拐点已然到来，收入和利润层面的拐点的正渐行渐近。在 PCB 新产能投资者，电镀设备的投资占比相对较高，东威科技作为全球垂直连续电镀（VCP）设备核心供应商，市占率达到 50%以上，公司合同负债自 2024 年第一季度触底之后，第二季度和第三季度持续增长，可见，公司 2024 年新签订单情况较为理想，目前在手订单充足，为 2025 年的业绩的反弹向上奠定扎实的基础。

□ 高阶 HDI 需求旺盛，水平三合一设备打破海外巨头垄断，放量可期

在 AI 服务器、AI 智能终端及汽车智能化等产业趋势的带动下，高阶 HDI 市场具备较佳的成长潜力，据 prismark 统计预测，2023 年全球 HDI 产值为 105.36 亿元，2024 年有望同比增长 14.12%，达到 120.24 亿元，由于工艺及成品性能参数限制，高阶 HDI 的电镀设备一般采用水平方案，这类水平电镀设备常年被安美特所垄断。东威科技于 2022 年成功研发出水平三合一电镀设备，2023 年首台水平镀三合一设备经客户成功验收，打破了海外巨头的垄断，标志着公司在细线路、高阶 HDI 及薄板等高端 PCB 市场崭露头角，经过在客户产线上的稳定量产，该设备得到了首家客户的高度认可并获得了追加订单。未来人工智能、高速网络和智能汽车系统等有望对高端 HDI、高速高层 PCB 形成结构性扩产需求推动，公司在该市场的卡位已较为明确，水平镀三合一设备未来放量可期。

□ 推陈出新丰富产品矩阵，新兴下游爆发提供成长弹性

东威科技自成立以来，始终坚持高端电镀设备及配套设备的自主研发和创新，目前已形成以垂直连续电镀技术为核心的技术体系，上市后，公司在不断完善 PCB 电镀设备业务布局的同时，不断拓宽精密电镀设备的应用领域，战略布局新能源、玻璃基板等新兴市场，陆续推出三合一水平电镀设备（应用于高阶 HDI）、双边夹卷式/滚筒卷式水平连续镀膜设备（应用于锂电复合铜箔）、光伏镀铜设备、初代玻璃基板电镀设备，于此同时，公司布局真空镀膜设备，已推出锂电复合铜膜磁控溅射卷绕双面镀膜设备、JCP 磁控镀膜系列和大型连续镀膜生产线。新应用领域潜力的不断释放，有望为公司提供可观的利润成长弹性。

□ 盈利预测与估值

公司是国内电镀设备龙头，下游覆盖 PCB、新能源和通用五金，2024 年对公司而言是艰难的一年，PCB 扩产需求虽有恢复但以规划为主，锂电复合集流体产业化进展受阻，使得公司收入有所下滑，于此同时，上游通用金属价格上涨进一步蚕食了公司的利润，展望 2025-2026 年，公司各项业务均逐步迎来好转：内资 PCB 企业在东南亚的扩产为公司传统主业奠定了明确的拐点，从而较好的支撑公司业绩反转，锂电复合集流体产业化的推进、以及高阶 HDI、玻璃基板等新兴市场的产业化落地，则有望提供可观的利润弹性。预计公司 2024-2026 年的净利润

投资评级：买入(维持)

分析师：王凌涛

执业证书号：S1230523120008
wanglingtao@stocke.com.cn

分析师：王华君

执业证书号：S1230520080005
wanghuajun@stocke.com.cn

分析师：沈钱

执业证书号：S1230524020001
shenqian01@stocke.com.cn

分析师：张菁

执业证书号：S1230524070001
zhangjing02@stocke.com.cn

基本数据

收盘价	¥ 31.90
总市值(百万元)	9,519.00
总股本(百万股)	298.40

股票走势图



相关报告

- 1 《PCB 设备需求拐点临近，静待高端板卡设备突破》
2024.05.20
- 2 《产品结构优化带动盈利能力提升；看好复合集流体、铜电镀设备》
2023.10.27
- 3 《短期扰动不改长期成长趋势；持续看好复合集流体、铜电镀设备》
2023.07.26

分别为 0.67 亿、1.87 亿和 2.79 亿元，当下市值对应的 PE 分别为 141.10、50.80 和 34.07 倍，维持买入评级。

□ **风险提示**

- (1) 内资 PCB 东南亚投产进度放缓；(2) 高端 PCB 设备订单节奏不及预期；
(3) 复合铜箔渗透进度不及预期。

财务摘要

(百万元)	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	909.23	750.50	1395.00	1690.60
(+/-) (%)	-10.13%	-17.46%	85.88%	21.19%
归母净利润	151.43	67.49	187.47	279.50
(+/-) (%)	-29.01%	-55.43%	177.78%	49.09%
每股收益(元)	0.51	0.23	0.63	0.94
P/E	62.89	141.10	50.80	34.07

资料来源：浙商证券研究所

正文目录

1 国产 PCB 电镀设备龙头，订单拐点已现	6
1.1 深耕 PCB 电镀设备二十载，战略布局复合铜箔、高阶 HDI、玻璃基板	6
1.2 PCB 设备为基，经营业绩拐点将至	8
2 PCB 厂商扩产意愿逐步恢复，布局东南亚成为主流	10
3 PCB 企业加速布局东南亚，设备需求拐点显现	12
3.1 “供应链+1”背景下，全球 PCB 厂商加速布局东南亚	12
3.2 电镀是 PCB 板生产中的核心制程	13
3.2.1 孔金属化——垂直沉铜与水平沉铜	15
3.2.2 电镀——龙门电镀、垂直电镀、水平电镀	16
4 AI 终端+AI 服务器+智能驾驶三轮驱动，HDI 扩产需求明确	18
4.1 HDI 板——PCB 高端化重要方向，三轮驱动态势成型	18
4.1.1 端侧 AI 落地在即，计算能力加强推升主板电路承载力和布线密度	19
4.1.2 AI 服务器孕育 HDI 新应用场景	20
4.1.3 ADAS 迎来平权时代，智能级别提升推动高阶 HDI 需求	21
4.2 高阶 HDI 扩产诉求强烈，水平电镀设备需求明确	21
5 推陈出新丰富产品矩阵，新兴下游爆发提供成长弹性	25
5.1 水平三合一设备打破海外巨头垄断，适配高阶 HDI 放量可期	26
5.2 电镀设备持续升级，磁控溅射强化优势，复合铜箔虽迟定到	26
5.3 玻璃基板电镀设备初代机成型，静待产业 0-1 爆发	28
6 盈利预测及估值	30
6.1 业务拆分与盈利预测	30
6.2 相对估值	31
6.3 投资建议	31
7 风险提示	31

图表目录

图 1: 公司发展年鉴.....	6
图 2: 应用于不同领域的设备.....	7
图 3: 截至 2024 年三季度, 公司股权结构	7
图 4: 东威科技营业收入情况.....	8
图 5: 东威科技季度营业收入情况.....	8
图 6: 公司毛利率情况.....	8
图 7: 2020 年公司原材料采购金额占比	8
图 8: 公司销售、管理和研发费用率情况.....	9
图 9: 公司归母净利润情况.....	9
图 10: 公司单季度归母净利润.....	9
图 11: 公司合同负债情况.....	10
图 12: 公司存货情况.....	10
图 13: 2022 和 2023 年全球 PCB 产值.....	11
图 14: 全球分地区 PCB 产值中东南亚增速最快.....	12
图 15: PCB 新建项目实施进度	13
图 16: 多层服务器 PCB 工艺流程	14
图 17: PCB 项目投资明细	14
图 18: PCB 主要生产设备情况	15
图 19: 化学沉铜为后续电镀提供导电基层	15
图 20: PCB 板填孔电镀中的盲孔 (左)、通孔 (右) 电镀.....	17
图 21: 国内 PCB 电镀设备中 VCP 市场规模提升加速	17
图 22: 国内 VCP 对传统龙门线电镀设备替换需求	17
图 23: 应用盲孔、埋孔的不同 HDI 板内部结构图	18
图 24: 四层一阶 HDI 板结构图	18
图 25: 2021 年全球 HDI 产值 50% 以上被智能手机消化.....	19
图 26: HDI 板价值量相对较高.....	19
图 27: AI 手机出货量有望快速攀升.....	19
图 28: 2027 年 AI PC 渗透率有望达到 60%.....	19
图 29: iPhone 16 中使用 HDI 情况	20
图 30: AI 服务器推升中高端 PCB 板需求.....	20
图 31: GB200 Superchip.....	20
图 32: 全球 ADAS 市场规模.....	21
图 33: ADAS Control HDI 主板	21
图 34: 全球 PCB 产值统计和预测	22
图 35: 2000 年中国和当下东南亚 PCB 投资环境比较.....	22
图 36: 垂直电镀时镀液在孔口处反向回流.....	23
图 37: 垂直电镀时电流密度分布不均.....	23
图 38: 安美特水平电镀设备 Uniplat PLBCu6	23
图 39: 电镀前 PCB 板处于空气中时化铜层被氧化.....	24
图 40: 截至 2023 年国内 PCB 电镀设备市场各工艺类别占比	24
图 41: 非析氧不溶性阳极技术通过离子对氧化还原避免气体 (氧气) 在阳极产生	25
图 42: 公司 VCP B 系列产品细节.....	25

图 43: 东威科技“水平镀三合一”设备.....	26
图 44: 复合铜箔制备流程.....	27
图 45: 双边夹式水平连续镀膜设备.....	27
图 46: 锂电复合铜膜磁控溅射卷绕双面镀膜设备.....	28
图 47: 玻璃基板.....	28
图 48: 封装形式演进.....	28
图 49: 玻璃基板制备流程.....	29
图 50: 我国玻璃基板布局情况.....	29
图 51: 公司主营业务收入拆分.....	30
图 52: 行业估值对比.....	31
表 1: 全球 PCB 细分领域产值规模.....	10
表 2: 国内部分 PCB 厂商 2022-2023H1 扩产意愿减弱后恢复.....	11
表 3: 水平沉铜和垂直沉铜工艺比较.....	16
表附录: 三大报表预测值.....	32

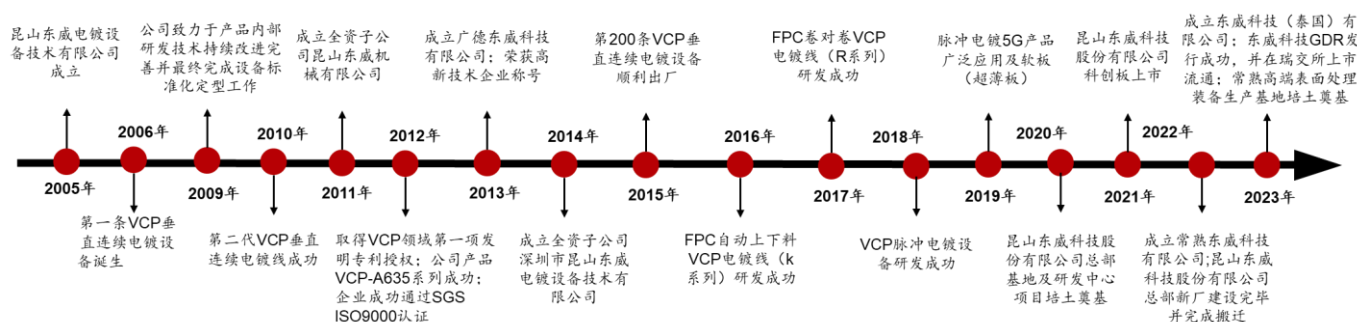
1 国产 PCB 电镀设备龙头，订单拐点已现

1.1 深耕 PCB 电镀设备二十载，战略布局复合铜箔、高阶 HDI、玻璃基板

东威科技自成立至上市，主要从事高端精密电镀设备及配套设备的研发、设计、生产和销售，公司发展可分为以下几个阶段：

- 初步发展期（2001-2009 年）：公司积极探索业务的起始期，公司 2001 年推出首条全自动龙门线电镀设备，切入至五金电镀领域，2006 年推出首条 VCP 垂直连续电镀设备，将业务领域拓展至 PCB 市场，2007-2009 年完成设备标准化定型，形成通用五金电镀和 PCB 电镀两大业务板块的布局。
- 技术提升期（2010-2014 年）：该阶段公司的重心聚焦在开拓国内市场和提升产品技术能力之上，先后成立东威机械、广德东威、深圳东威等子公司，分别负责五金电镀设备生产、垂直连续电镀设备生产和华南地区产品销售及售后服务，2010 年第二代 VCP 垂直连续电镀线应用于 FPC 电镀铜和电镀镍金工艺，2012 年 VCP-A635 系列应用于电镀铜工艺，标志公司在 VCP 电镀设备行业率先实现生产标准化和产业规模化。
- 快速发展期（2015-2020 年）：公司改制变更为“昆山东威科技股份有限公司”，并不断进行现有产品的迭代，2015 年第 200 条 VCP 垂直连续电镀设备顺利出厂，2016 年推出 FPC 自动上下料 VCP 电镀线（K 系列），2017 年推出 FPC 卷对卷 VCP 电镀线（R 系列）。

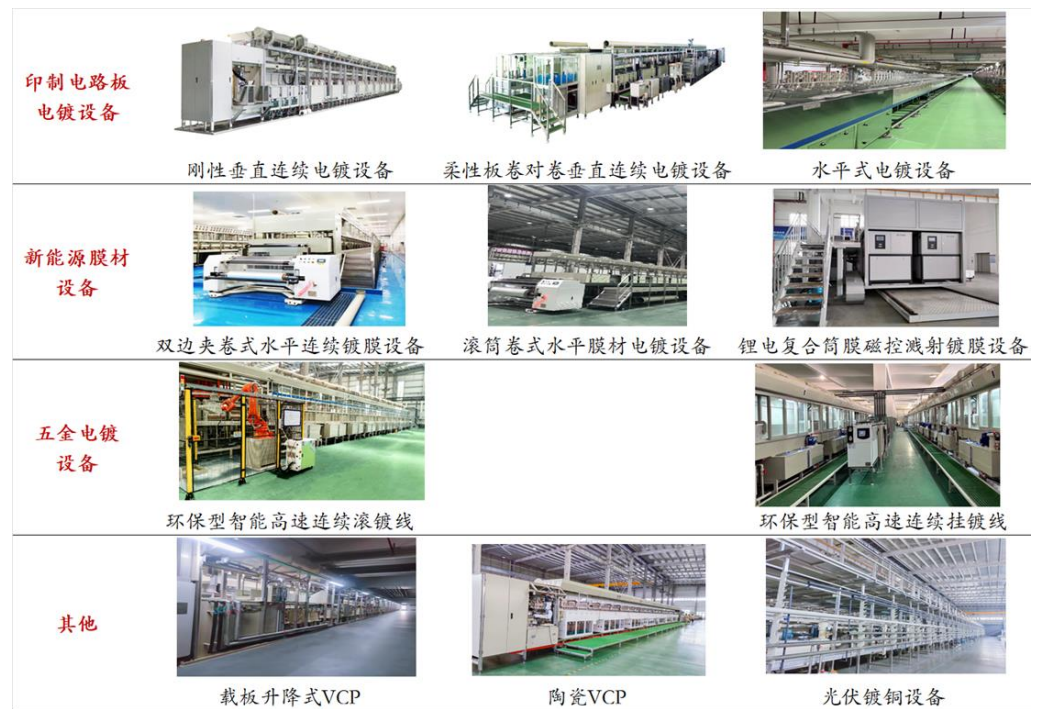
图1：公司发展年鉴



资料来源：公司官网，浙商证券研究所

公司上市时的“拳头”产品包括应用 PCB 领域的刚性板垂直连续电镀设备、柔性板片对片垂直连续电镀设备、柔性板卷对卷垂直连续电镀设备和水平式除胶化铜设备，以及应用于五金电镀领域的龙门式电镀设备和滚镀类设备，上市后，公司在不断完善 PCB 电镀设备业务布局的同时，不断拓宽精密电镀设备的应用领域，战略布局新能源、玻璃基板等新兴市场，陆续推出三合一水平电镀设备（应用于高阶 HDI）、双边夹卷式/滚筒卷式水平连续镀膜设备（应用于锂电复合铜箔）、光伏镀膜设备，于此同时，公司布局真空镀膜设备，已推出锂电复合铜膜磁控溅射卷绕双面镀膜设备、JCP 磁控镀膜系列和大型连续镀膜生产线。

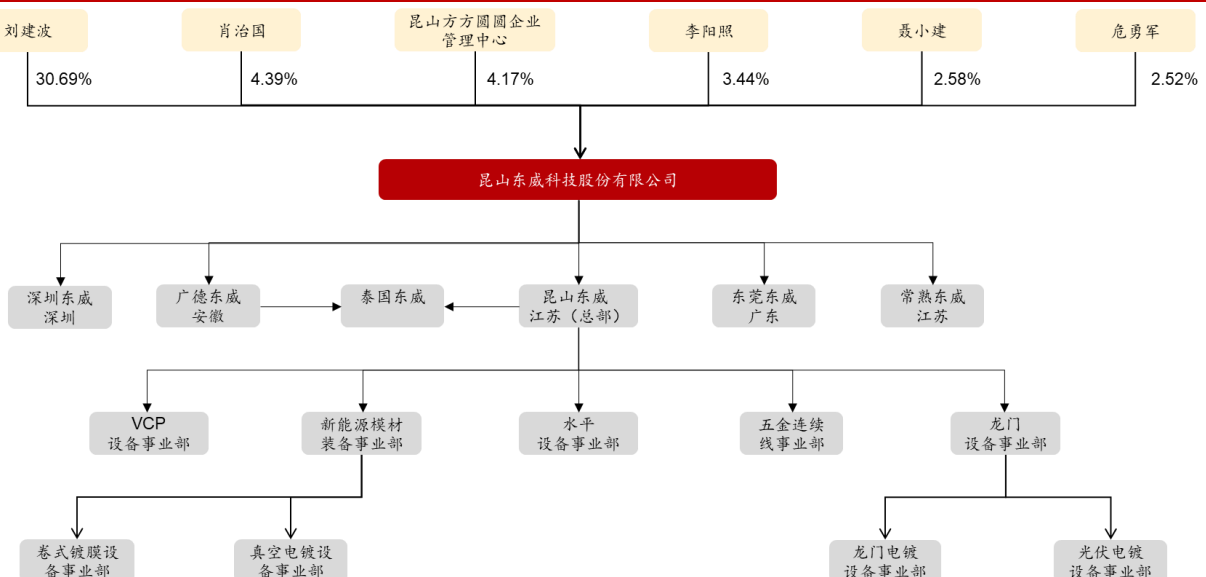
图2: 应用于不同领域的设备



资料来源: 公司官网, 浙商证券研究所

股权结构清晰, 管理层专业性及稳定性兼备。公司创始人刘建波为控股股东、实际控制人, 截至 2024 年 9 月 30 日, 直接持有公司股权 30.69%, 通过员工持股平台昆山方方圆圆企业管理中心间接持有公司股权 0.033%, 任公司董事长兼总经理。刘董技术出身, 创办东威科技之前曾任职 PCB 企业生产主管, PCB 生产及电镀工艺方面的经验较为丰富, 在东威期间, 参与多项核心产品的研制并获得多项专利和奖项, 被评为中国电子电路行业协会高级工程师、中国印制电路板行业协会常务理事, 具备较强的行业影响力, 可见, 董事长是公司在 PCB 电镀设备领域厚积薄发的关键。高管和核心员工通过持股平台持有公司股份, 加强了核心管理、技术人才和公司的长期绑定, 减少人才流失, 有利于优化公司治理。

图3: 截至 2024 年三季度, 公司股权结构

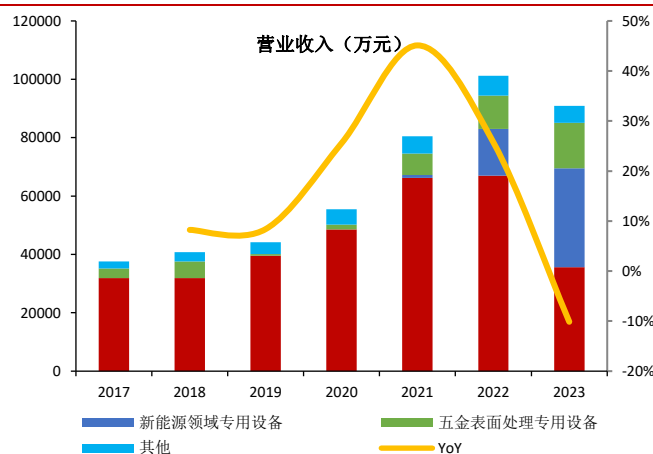


资料来源: wind, 浙商证券研究所

1.2 PCB 设备为基，经营业绩拐点将至

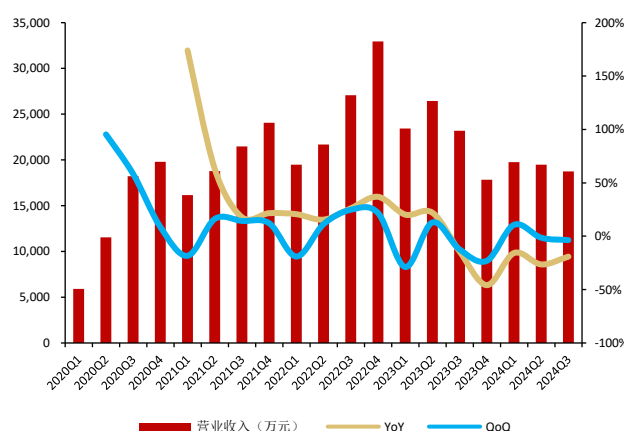
2021 年以前，公司的主要收入来源为高端印制电路板电镀专用设备，2021 年，该业务贡献收入 6.62 亿元，占整体收入的 82.27%；从 2021 年开始，新能源动力电池负极材料专用设备业务开始放量，从 2021 年的 965.66 万元增长至 2023 年的 3.38 亿元，因此公司 2022 年营业收入创出历史新高，但 2023 年，由于受到全球公共卫生安全事件影响，PCB 各个应用下游的需求均较为疲软，国内诸多新投产的 PCB 产能未得到及时充分的消化，PCB 企业的扩产意愿较为萎靡，公司整体收入有所下滑，2024 年，PCB 行业扩产意愿虽有恢复但并未真正“落地”，复合铜箔行业进入“电池厂验证”环节，真正“产业化”级别的扩产迟未至，受两方面因素的影响，公司收入持续下滑。

图4：东威科技营业收入情况



资料来源：wind，浙商证券研究所

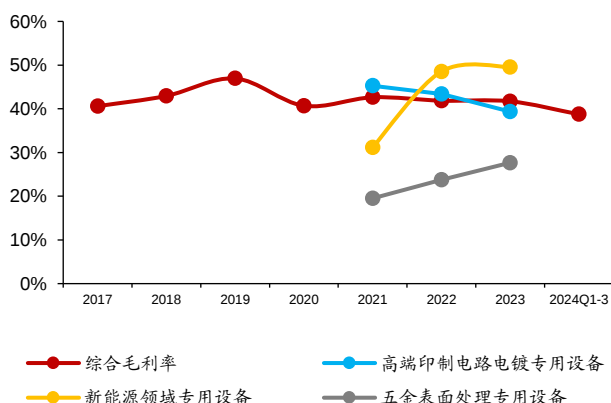
图5：东威科技季度营业收入情况



资料来源：wind，浙商证券研究所

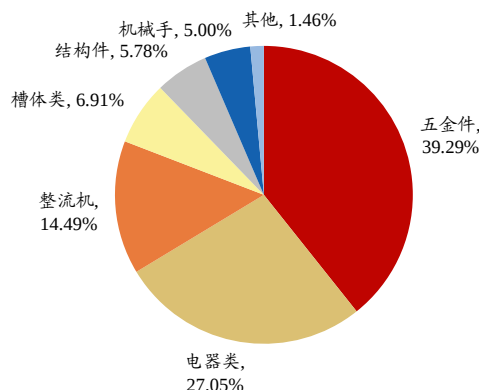
公司的盈利能力较为稳定，PCB、锂电复合铜箔相关的核心设备的毛利率基本维持在40%左右，尤其是新能源领域专用设备，“大批量”毛利率接近50%，高端印制电路板电镀专用设备方面，近两年由于订单量较少，且铜、不锈钢价格上涨导致五金类原材料价格上行，毛利率有所承压。

图6：公司毛利率情况



资料来源：wind，浙商证券研究所

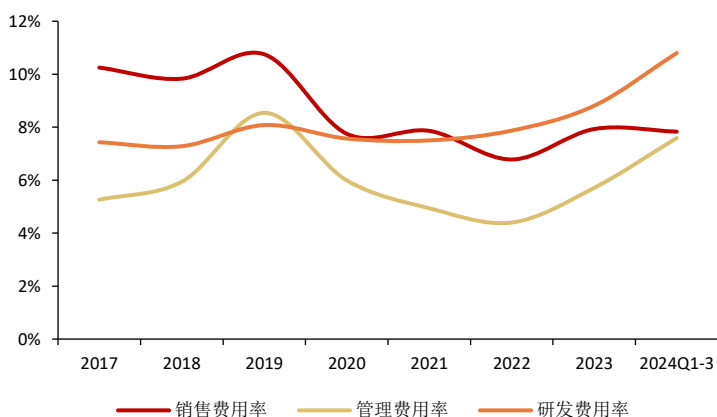
图7：2020 年公司原材料采购金额占比



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

过去几年，公司不断加强内部管控，销售费用率维持稳定，为了加强产品的竞争力以及开拓新的应用市场和设备，公司持续加大研发投入力度，随着公司固定资产规模和研发耗材的增加，管理费用率和研发费用率有所增长。

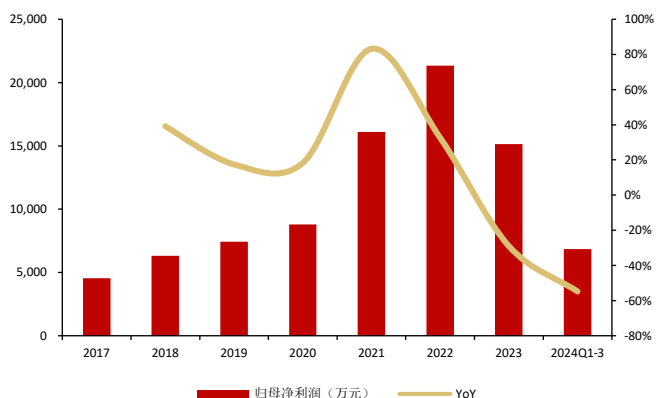
图8: 公司销售、管理和研发费用率情况



资料来源: wind, 浙商证券研究所

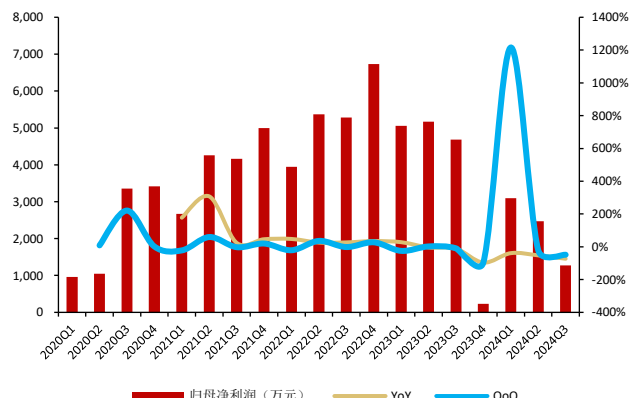
2022 年以前, 公司的归母净利润稳步增长, 2023-2024 年, 收入下滑、上游原材料涨价、以及管理研发费用的增长, 使得公司整体的利润有所承压。

图9: 公司归母净利润情况



资料来源: wind, 浙商证券研究所

图10: 公司单季度归母净利润

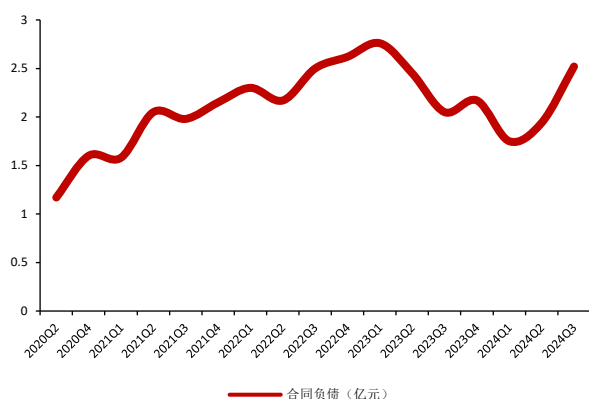


资料来源: wind, 浙商证券研究所

值得重点关注的是, 公司营收及利润层面的拐点已然来临: 从概念定义上来看, 合同负债是客户支付合同对价或公司已取得无条件收取合同对价权利之后, 公司向客户转让商品之前, 公司所确认的已收或应收的金额; 存货则主要由原材料、在产品、发出商品或库存商品等构成。对于公司而言, 合同负债和存货是公司手订单的直观表现。公司产品属于大型制造设备, 既有生产制造周期, 又有安装调试周期, 一般而言, 从接到订单到最终确认收入体现在财务报表之上需要 6-9 个月。

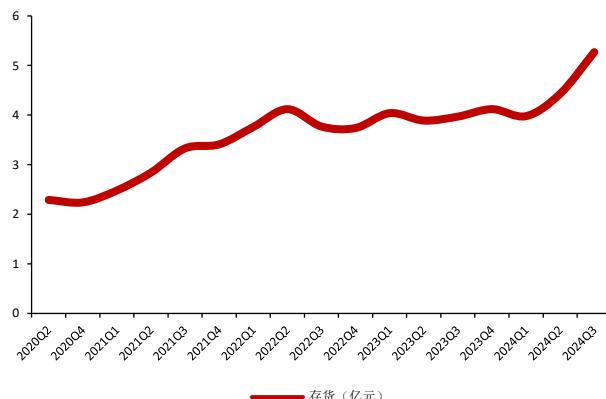
合同负债方面, 自 2024 年第一季度触底之后, 第二季度和第三季度持续增长, 与此同时存货亦同比提升, 可见, 公司 2024 年新签订单情况较为理想, 目前在手订单充足, 这为 2025 年的业绩的反弹向上奠定扎实的基础。

图11: 公司合同负债情况



资料来源: wind, 浙商证券研究所

图12: 公司存货情况



资料来源: wind, 浙商证券研究所

2 PCB 厂商扩产意愿逐步恢复, 布局东南亚成为主流

PCB 是重要的电子部件, 被誉为“电子产品之母”。印刷电路板 (Printed Circuit Board) 为各类电子元器件提供支撑及电气连接, 广泛应用于下游各种电子产品, 根据产品结构可分为单面板、双面板、高多层板、HDI (含 SLP)、IC 封装基板、FPC 等。根据 Prismark 预测, 2023 年全球 PCB 总产值约 700 亿美元, 被广泛应用于手机、PC、其他消费电子、汽车、服务器等。

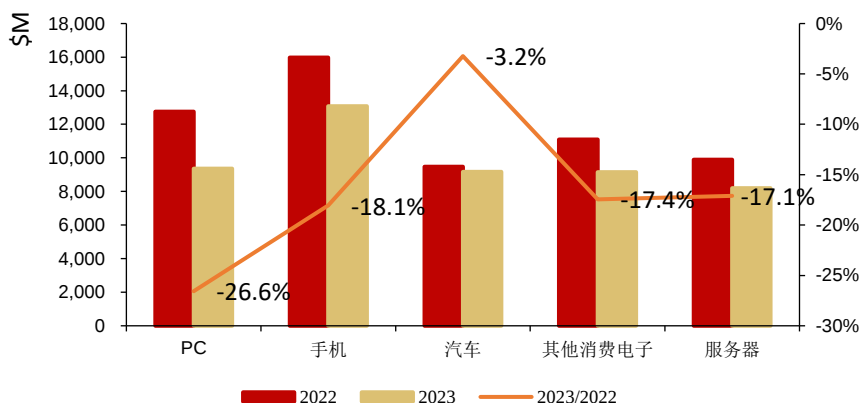
表1: 全球 PCB 细分领域产值规模

百万美元	2021	2022	2023E	2028	23-28CAGR
PC	14542	12745	9359	10841	3.0%
Server/Data Storage	7804	9894	8201	13804	11.0%
Other Computer	4554	4106	3661	4055	2.1%
Mobile Phones	16117	15968	13085	16821	5.2%
Wired Infrastructure	6111	6665	5955	7686	5.2%
Wireless Infrastructure	3337	3585	3118	3897	4.6%
Consumer	11858	11085	9151	11736	5.1%
Automotive	8728	9468	9162	11748	5.1%
Industrial	3226	3317	2871	3555	4.4%
Medical	1531.62	1553	1440	1723	3.7%
Military/Aerospace	3113	3356	3515	4547	5.3%
TOTAL	80920	81740	69517	90413	5.4%

资料来源: Prismark, 浙商证券研究所

2019-2022 年, 为及时匹配预期的 5G 基站、汽车电子、消费电子带来的新增需求, 国内 PCB 厂商均提前准备产能, 但到了 2022 年, 由于公共卫生事件等因素的影响, 终端需求成长开始呈现乏力状态, 2023 年更是直接转向疲软, 因此, 全球 PCB 产值同比减少 15%, 且各个细分下游均有不同程度的下滑, PC、手机、其他消费电子及服务器, 分别同比下降 26.6%、18.1%、17.4%及 17.1%。

图13: 2022 和 2023 年全球 PCB 产值



资料来源: prisma, 浙商证券研究所

新产能投产碰上下游需求转弱, PCB 企业产能稼动率不足, 盈利能力减弱, 扩产态度不得不转为观望, 2022-2023H1 期间, 大量募投项目出现更改、延期或终止状态, 先前募集资金被暂时闲置。2023H2 开始, 在 AI 服务器、汽车电子化的带动下, 内资 PCB 企业产能稼动率逐步回升, 随之而来的是企业扩产意愿的修复, 诸多 PCB 企业相继恢复过去“中断”的扩产项目, 或再融资进行新项目的建设。

表2: 国内部分 PCB 厂商 2022-2023H1 扩产意愿减弱后恢复

公司	2023 年营收 (亿元)	扩产意愿
东山精密	336.51	2023 年 4 月, 公司延期原“Multek 5G 高速高频高密度 PCB 项目” 2024 年 4 月, Multek 5G 项目建设中止, 募投项目变更为超精细线路板项目
胜宏科技	79.31	2023 年 2 月, 公司中止原募投项目“高端多层、高阶 HDI 印刷线路板及 IC 封装基板建设项目” 2024 年 11 月, 公司拟募集资金 19.8 亿元, 建设“越南胜宏人工智能 HDI 项目”和“泰国高多层印制电路板项目”
沪电股份	89.38	2022 年 3 月, 公司暂缓“下一代高频高速通信领域的高层高密度互连积层板项目” 2024 年 10 月, 公司拟投资 43 亿元, 建设“人工智能芯片配套高端印制电路板扩产项目”
生益电子	32.73	2023 年 3 月, 公司调整募投项目结构, 减少吉安二期多层 PCB 项目投资总额 2024 年 12 月, 拟投资 14 亿元, 建设“智能算力中心高多层高密度互连电路板项目”
方正科技		2023 年 9 月, 拟投资 9.43 亿元, 新建方正科技(泰国)智造基地项目
骏亚科技	24.27	2022 年 12 月, 原“年产 80 万平方米智能互联高精密度线路板项目”延期一年
中富电路	12.41	2022 年 4 月, 公司延期原“40 万平方米线路板改扩建项目” 2023 年 10 月, 公司发行可转债募集资金投入“年产 100 万平方米 PCB 项目”
明阳电路	16.19	2022 年 7 月, 公司延期募投项目“年产 36 平方米高频高速 PCB 项目” 2023 年 6 月, 公司发行可转债拟投资新能源车用 PCB 生产项目
四会富仕	13.15	2023 年 8 月, 发行可转债募资不超过 5.7 亿元, 建设“年产 150 万平方米高可靠性电路板扩建项目一期”
澳弘电子	10.82	2023 年 3 月, 公司减少原募投项目“年产高精密度多层板、高密度互连积层板 120 万平方米建设项目”预算数 2023 年 12 月发可转债预案, 拟募集资金 5.8 亿元, 建设“泰国生产基地建设”

资料来源: 各公司公告, 浙商证券研究所

当然, 在经历 2022-2023H1 期间行业供过于求的窘境之后, 内资 PCB 业务的发展思路已悄然发生转变, 不再尊崇“产能和价格竞争”模式, 新的发展思路包括:

- 1、过去内资企业的产能主要集中在“普通高多层”, 随着 PCB 所需传输的“信息量”越来越多, 且传输速率越来越快, 尤其是 AI 服务器行业的快速发展, PCB 线

路精细化、高频高速化等趋势较为明确，这“倒逼”国内企业不断提升自身工艺，高速板、高密度互连板甚至 IC 载板的扩产诉求更为明确。

- 2、为了摆脱“纯”制造的位置，PCB 企业更多希望进入到核心客户的预研体系中，进而提升自身工艺技术实力，而在“供应链+1”的背景下，为了能在海外核心客户的预研体系中占据一席之地，内资 PCB 企业开始往东南亚布局。

3 PCB 企业加速布局东南亚，设备需求拐点显现

3.1 “供应链+1”背景下，全球 PCB 厂商加速布局东南亚

2018 年 6 月，美国单方面否决中国多次协商的结果，宣布对产自中国的 1102 种总额高达 500 亿美元的商品加征 25% 的关税，自此，为规避潜在的地缘政治风险，电子制造业开始外迁，苹果、戴尔、惠普在内的美系大厂均尝试将其生产供应链移出中国。

虽然 PCB 暂并未被明确列入加征的名单，但环顾半导体、光伏等高端电子制造产业，为了消除供应链“配套”风险，全球 PCB 企业均开始加速“中国以外”的产能布局，综合考虑终端客户的选址、人工成本等因素，东南亚，尤其是泰国，成为 PCB 企业集中布局的地区，崇达技术年报指出，预计到 2025 年，全球排名前 100 位的 PCB 供应商中，超过四分之一可能在越南或泰国拥有生产基地。

据 Prismark 统计，2023 年东南亚地区 PCB 产值约 50 亿美元，占全球产值的 7.2%，未来五年（2023-2028 年），在需求推动和供给转移的情况下，内资和台资 PCB 企业有望投资超 100 亿美元建设新产能，2028 年年产值有望达到 90 亿美元，2023-2028 年复合增长 12.5%，显著高于整体产业的 5.4%。

图 14：全球分地区 PCB 产值中东南亚增速最快

单位：百万美元	2000	2020	2022	2023E	2028F	2000-2022CAGR	2023-2028CAGR
美洲	10852	2943	3369	3206	3855	-5.2%	3.8%
欧洲	6702	1727	1885	1728	2002	-5.6%	3.0%
日本	11924	5771	7280	6078	7904	-2.2%	5.4%
中国大陆	3368	35124	43553	37794	46180	12.3%	4.1%
韩国	2053	6881	9052	7034	9159	7.0%	5.4%
中国台湾	4510	8266	11121	8698	12347	4.2%	7.3%
东南亚	2161	4507	5481	4979	8967	4.3%	12.5%
总和	41570	65218	81740	69517	90413	3.1%	5.4%

资料来源：Prismark，浙商证券研究所

内资和台资 PCB 企业在东南亚的扩产规划集中开始于 2023 年下半年，大部分的扩产均需新建园区和厂房，因此奠基时间集中在 2023H2-2024H1，根据厂房的建设进度，封顶时间基本在 2024H2，随后经历设备入厂、调试、试运行等步骤，可以预见，2024Q4-2025 年是东南亚 PCB 产能密集投产的时间窗口，由于设备供应商的制造基地集中在中国，运往东南亚地区需要一定时间，因此“2024 年签合同锁定设备订单、2025 年交付”成为大部分 PCB 企业的选择。

因此，对于设备企业而言，虽然 PCB 企业的扩产意愿自 2023H2 便开始逐步恢复，但体现在收入和利润端的真正意义上的拐点，其实在 2025 年。

图15: PCB 新建项目实施进度

	月进度											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
项目前期工作	▲											
初步设计、施工设计、非标设备设计		▲	▲									
土建工程				▲	▲	▲	▲	▲				
设备购置			▲	▲	▲	▲						
设备到货检验							▲	▲	▲			
设备安装调试								▲	▲	▲	▲	
职工培训								▲	▲	▲	▲	
试运行												▲

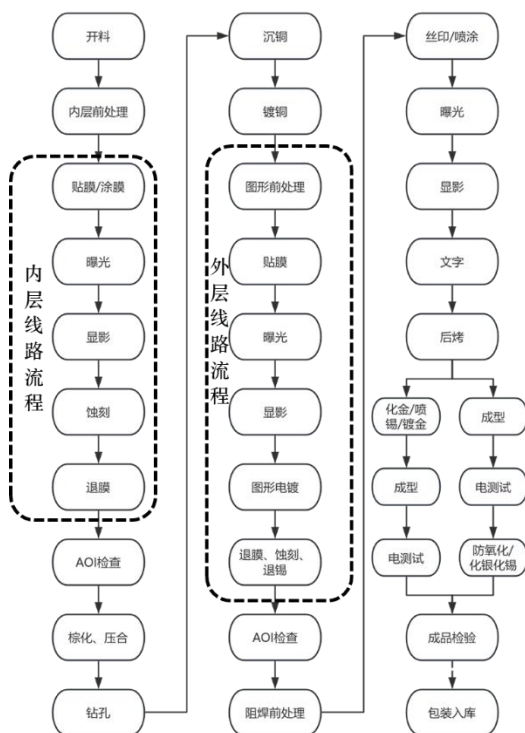
资料来源：深南电路招股说明书，浙商证券研究所

3.2 电镀是 PCB 板生产中的核心制程

PCB 的制备流程可以概括为：1、内层线路制备；2、外层电路制备，3、不同电路层压合；4、不同电路层的垂直互连；5、表面处理。以高多层为例，具体步骤包括：

- 线路制备：对覆铜板表面进行预处理，清除颗粒、杂质等，而后通过涂布等方式将感光材料覆盖覆铜板，利用传统曝光或激光直接成像（LDI）技术将设计好的电路图形结构转移至感光材料，最后通过蚀刻的方式完成电路制备。由于导电图形结构的精确与否直接决定 PCB 板能否达到多项性能要求，其中曝光是极为关键的工艺。
- 不同电路层的垂直互连：不同电路层之间通过通孔、盲孔、埋孔等实现相连，制备工序依次为钻孔、除胶、孔金属化、电镀，其中钻孔工艺的关键在于孔径尺寸和对位精度，孔金属化工艺包括化学沉铜和石墨化，目的是使得孔壁导电，便于后续电镀填孔。
- 表面处理：为了保护 and 增强 PCB 的性能，在制备完成后，需要对 PCB 表面进行线路抗氧化处理、防焊处理等。

图16： 多层服务器 PCB 工艺流程



资料来源：广合科技招股说明书，浙商证券研究所

PCB 产线从无到有的建设，主要的投资为园区厂房建设和设备购置与安装，一般而言，在国内建设 PCB 项目，设备购置和安装费用占总投资的比例超过 50%，考虑到东南亚的土地成本等因素，设备相关费用占比预计更高。根据 prisma 预测的 2023-2028 年中资和台资在东南亚的投资总额分析，未来五年，东南亚 PCB 扩产带来的相关设备的需求增量有望超过 50 亿美元。

图17： PCB 项目投资明细

项目	投资占比
投资建设	94.83%
<u>建设工程费用</u>	<u>32.33%</u>
<u>设备购置和安装费</u>	<u>57.98%</u>
<u>基本预备费</u>	<u>4.52%</u>
铺底流动资金	5.17%
总投资	100%

资料来源：生益电子招股说明书，浙商证券研究所

不同的制备步骤，所需的设备购置和安装费不同，其中，图形制作（包括内层和外层）、层压、钻孔和孔金属化（包括沉铜和电镀）的相关设备投资额占整体投资的比重较高，对应到设备端，机械钻孔设备、激光镭射钻孔设备、电镀线、LDI（或曝光显影设备）、热压机、除胶+沉铜线等设备的投资额占比较高。

图18: PCB 主要生产设备情况

100平米/年高多层精密线路板产线					
设备类型		投资额 (万元)	占总投资比例	单价 (万/台)	数量 (台)
图形化设备	连线直接成像机	3600	6.0%	600	6
	阻焊DI	610	1.0%	610	1
	合计	4210	7.0%		7
热压机		1620	2.70%	180	9
钻孔设备	机械钻孔	8376	14.0%	56	150
	镭射钻孔	4800	8%	320	15
	合计	13176	22%		165
除胶+沉铜线		1300	2.2%	650	2
VCP电镀线		8155	13.6%	1165	7
总投资		59987	100%		

资料来源: 广合科技招股说明书, 浙商证券研究所

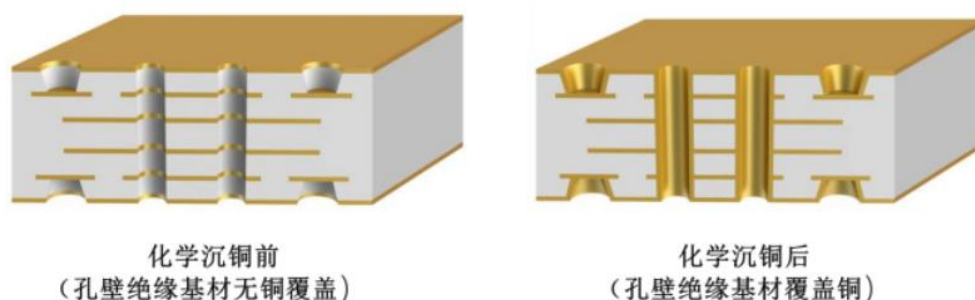
当然, 不同类型 PCB 产线的投资中, 各类设备的投资占比会有所不同, 以电镀为例, 应用于高多层 PCB 的垂直电镀设备, 单台设备的价格在 1000 万左右, 而应用于高阶 HDI 的水平电镀设备, 由于被安美特一家垄断, 单台设备价格高达 3500-4000 万。

3.2.1 孔金属化——垂直沉铜与水平沉铜

在多层板制造过程中, 由于铜箔间存在着起黏合作用的半固化片, 其主要成分为环氧树脂, 因此钻孔工艺后孔壁会残留部分环氧树脂胶。若不被及时清除, 将会产生如对线路和器件产生腐蚀、影响沉铜和电镀效果、使铜箔和覆铜板粘接不牢等多种不良后果, 因此在沉铜前需要进行除胶的操作。

沉铜, 即是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。按照基材进入沉铜液的方式分类, 可分为垂直沉铜和水平沉铜。

图19: 化学沉铜为后续电镀提供导电基层



资料来源: 天承科技公告, 浙商证券研究所

垂直沉铜技术是传统的沉铜技术, 在 2000 年前为全球大多数 PCB 厂商所采用。其设备采用空气搅拌系统, 孔内容液交换差, 化学还原反应产生的氢气易吸附孔壁引起不良等多重原因, 使其只适合于生产没有盲孔的双层板和多层板, 且自动化程度相对较低, 废水难以被生物降解, 不满足生产自动化、环保等要求。

安美特于 20 世纪九十年代率先开发水平沉铜设备, 并于欧美日台地区应用, 相较垂直沉铜在产品品质、自动化程度、生产环境、环保节能等方面均有明显优势, 非常适合于生

产高多层板、HDI 板、SLP 板等线路密度高、盲孔埋孔多的中高端 PCB 板。由于目前电子产品对 PCB 的高密度化要求越来越高，**水平沉铜正逐渐取代传统的垂直沉铜**，成为 PCB 化学沉铜的主流技术方案。

表3: 水平沉铜和垂直沉铜工艺比较

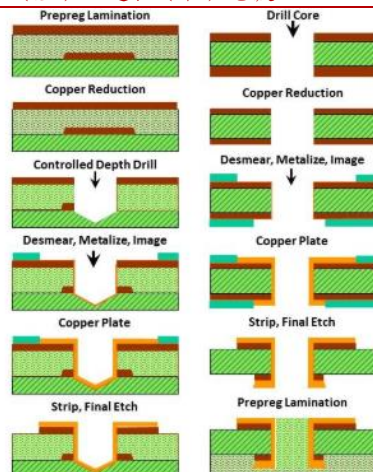
沉铜工艺	水平沉铜	垂直沉铜
设备	1. 设备采用水刀喷流系统，有利于将溶液送达盲孔底部，适合盲孔和小孔生产 2. 由于 PCB 板水平摆放，连续传动，化学铜产生的氢气泡容易溢出，避免过多氢气泡吸附孔壁引起不良 3. 可以保证薄板平稳运行，能生产 0.2mm 以下薄板 4. 采用水平传输系统，每块生产板都是经过相同槽液处理，品质均一	1. 设备采用空气搅拌系统，孔内溶液交换差，不适合于小孔和盲孔生产 2. 化学铜反应的氢气泡容易吸附孔壁引起不良 3. 薄板需装入特定框架，操作麻烦，不适合大批量生产 0.2mm 以下薄板 4. 采用挂篮式上板，每块板品质缺乏一致性
采用药水	1. 采用碱性离子钯活化，钯在内层铜面吸附少，减少了内层互联缺陷(ICD 失效)的发生，尤其在多层板和 HDI 表现明显 2. 采用碱性离子钯体系活化，具有良好的润湿性，适合于小孔和盲孔的生产	1. 主要采用酸性钯活化，钯在铜面容易吸附，容易引发 ICD 问题，尤其在 HDI 盲孔上表现明显 2. 酸性钯活化对氧气比较敏感，在活化槽不能使用强喷流，导致盲孔内部很难吸附上钯
废水	1. 水平设备槽体积小，废水产生量少 2. 化学铜槽液采用的是酒石酸钾钠体系，可生物降解	1. 垂直设备槽体积大，废水排放量大 2. 化学铜槽液采用 EDTA 体系，不可生物降解
成本	1. 离子钯活化剂对钯浓度要求较高，因此药水成本较高 2. 设备占地面积较大，投资成本较高 3. 自动化程度高，人力成本低	1. 胶体钯活化剂对钯浓度要求较低，因此药水成本较低 2. 设备占地面积较小，投资成本较低 3. 自动化程度低，人力成本高

资料来源：天承科技公告，浙商证券研究所

3.2.2 电镀——龙门电镀、垂直电镀、水平电镀

电镀是通过电解方式，在基材表面沉积均匀、致密、结合良好的金属或合金层的过程，是 PCB 生产中必不可少的工艺。按照产品对工艺要求分类，可分为全板电镀、图形电镀和填孔电镀，其中填孔电镀几乎是所有种类 PCB 生产制备所需的工艺，根据孔的类别也可分为盲孔电镀和通孔电镀。在高阶 HDI、类载板、IC 载板中，图形电镀是较为关键的工艺。

图20: PCB 板填孔电镀中的盲孔 (左)、通孔 (右) 电镀



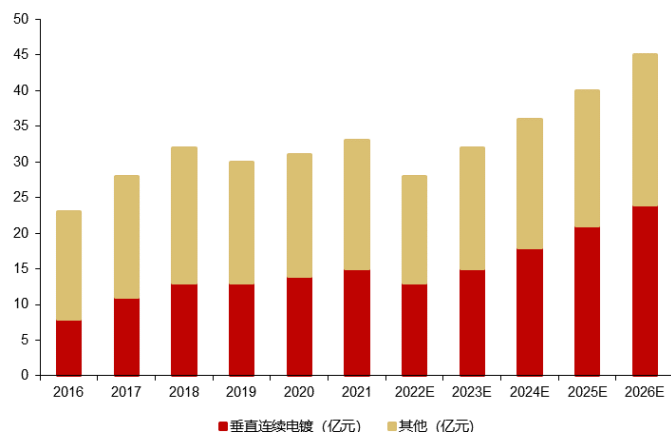
资料来源: Altium, 浙商证券研究所

按照技术分类, PCB 电镀可分为龙门式电镀、垂直连续电镀 (VCP) 及水平式电镀, 目前国内以垂直连续电镀为技术主流。

PCB 发展早期, 电镀设备以龙门式为主, 是将 PCB 板夹在龙门架上使其随之移动, 依次按工艺顺序通过酸性除油、水洗、微蚀、镀铜等多个槽位。在电镀环节处, 龙门架会施加电流, 得以进行电镀环节以增加孔壁铜厚。然而, 由于上下前后传动时 PCB 板晃动幅度较大, 龙门架升起时板上液体会不均匀向下流动, 且通过槽位时会短暂暴露在空气中导致铜层氧化, 使得均匀性、贯孔率不佳, 越来越难以满足 PCB 产品对精度越来越高的性能要求。

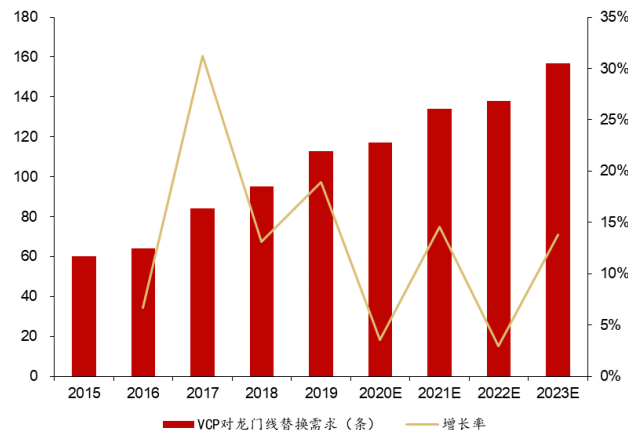
PCB 产品向高系统集成化及高性能化发展, 线宽、线厚、孔径孔数及对位精度等多项指标催化新的电镀技术诞生, 垂直连续电镀是将 PCB 板固定住减少晃动, 全程通过喷淋的方式确保液面能覆盖板面, 以避免龙门式电镀所产生的不均匀性, 从而提升电镀过程稳定性及关键性能表现, 避免 PCB 板微盲孔内铜层不均匀。因此, 在当前中高端 PCB 产线中, 垂直连续电镀 (VCP) 已成为主流电镀方案。

图21: 国内 PCB 电镀设备中 VCP 市场规模提升加速



资料来源: CPCA、灼识咨询、浙商证券研究所

图22: 国内 VCP 对传统龙门线电镀设备替换需求



资料来源: 力拓电极、《印制电路信息》2020年5月, 浙商证券研究所

水平电镀和垂直电镀的主要区别在于板材进入电镀液的方式, 正如前一节所述, 目前除胶和沉铜方式主要为水平, 如电镀方式为垂直, 在换槽位的过程中, 板材会接触空气导致铜层氧化, 这一现象在孔径尺寸较小、线宽线距较窄的高阶 HDI、类载板中会对成品性

能产生负面影响，因此在高阶 HDI 中，水平电镀是较为主流的方式。后文论述 HDI 行业的发展时，将会对水平电镀技术进一步详细阐述。

目前全球 PCB 电镀设备玩家包括：1、安美特（外资企业），技术来源来自集团德国工厂，基本垄断全球水平连续式脉冲电镀设备市场；2、东威科技，全球垂直连续电镀（VCP）设备核心供应商，市占率达到 50%以上。

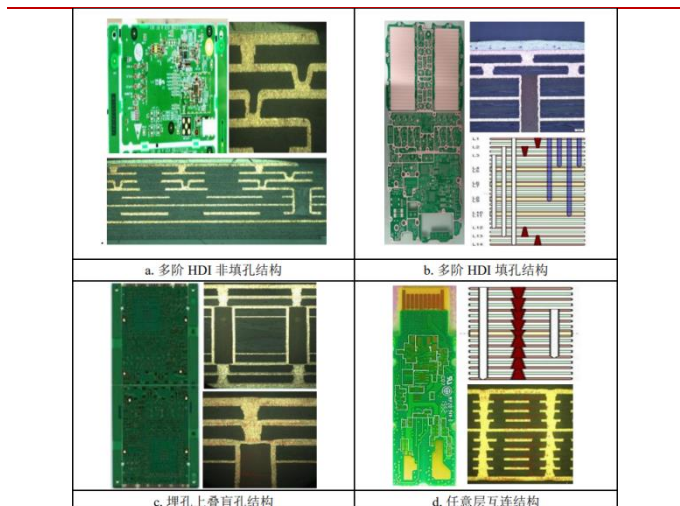
4 AI 终端+AI 服务器+智能驾驶三轮驱动，HDI 扩产需求明确

4.1 HDI 板——PCB 高端化重要方向，三轮驱动态势成型

高密度互连（High Density Interconnector, HDI）板是采用高密度设计的 PCB 板，通过微盲、埋孔技术、镭射激光、积层法等制造工艺，实现高密度的线路分布，有效减少 PCB 面积，满足终端电子产品“轻、薄、短、小”的要求。

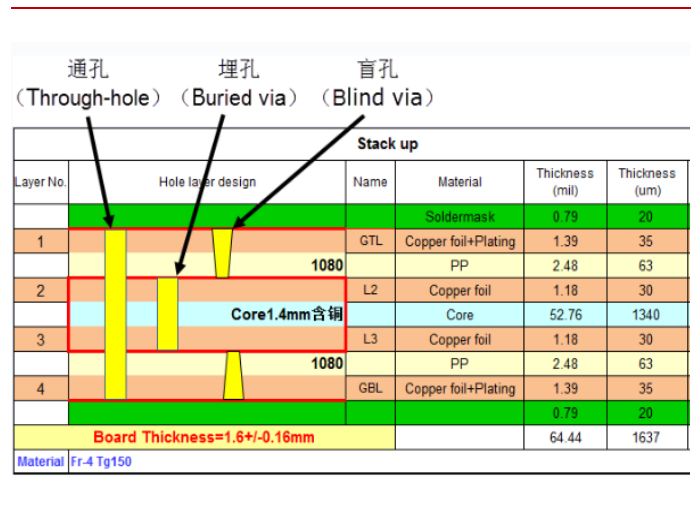
相比普通 PCB 板使用通孔技术而言，HDI 板最大特征是使用盲孔、埋孔技术：盲孔是将板的内层走线与表层走线相连的过孔类型，不穿透整个板；埋孔则只连接内层之间的走线的过孔类型，不涉及表层走线；通孔则从 PCB 顶层连通到底底层。由于 HDI 板层间的电气互连是通过三种类型的孔一同实现的，这种设计可以让其在更小空间内集成更多功能。

图23：应用盲孔、埋孔的不同 HDI 板内部结构图



资料来源：生益电子公告，浙商证券研究所

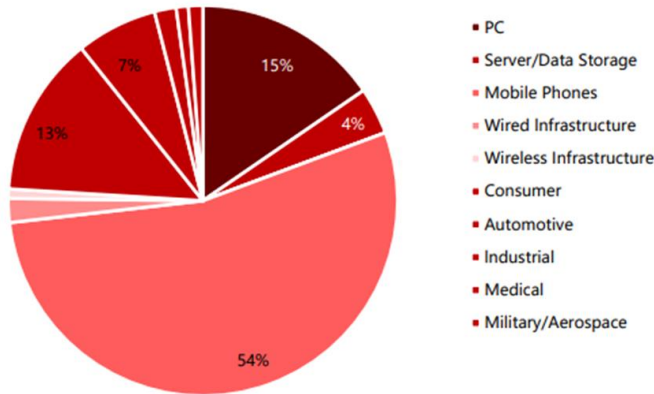
图24：四层一阶 HDI 板结构图



资料来源：998PCB，浙商证券研究所

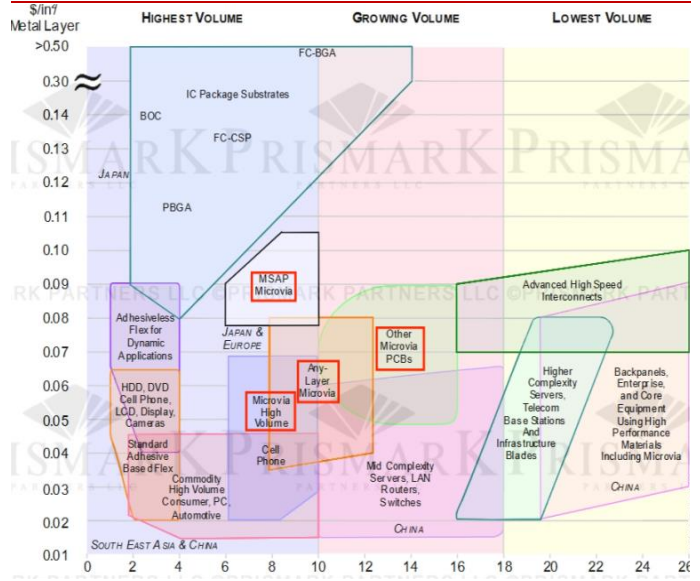
HDI 的优势使其天然适配于空间要求较高的终端应用，如智能手机、笔记本电脑等智能消费终端，据 prisma 统计，超过 50% 的全球 HDI 产值应用于智能手机，笔记本电脑和其他消费电子分别占 15% 和 13%。而随着其他应用领域对空间要求的不断提升，未来 HDI 需求的核心推动将不再局限于智能终端，AI 服务器、汽车电子有望成为 HDI 重要的应用下游。

图25: 2021 年全球 HDI 产值 50%以上被智能手机消化



资料来源: Prisma, 浙商证券研究所

图26: HDI 板价值量相对较高



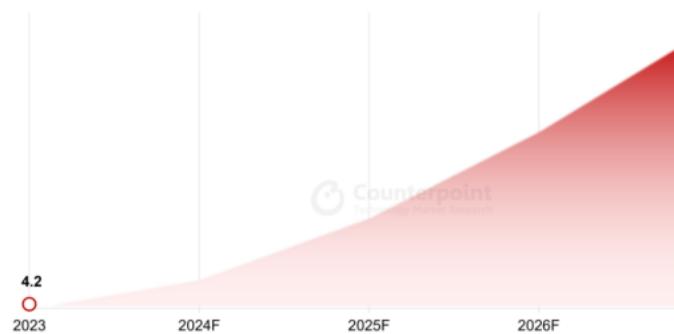
资料来源: Prisma, 浙商证券研究所

4.1.1 端侧 AI 落地在即, 计算能力加强推升主板电路承载力和布线密度

2024 年是 AI 智能终端发展元年。生成式 AI 手机和笔记本电脑能处理多重复杂需求, 可以显著提升用户生活及工作效率, 各大品牌厂商相继推出生成式 AI 手机和笔记本电脑, 有望扭转消费者近年换机意愿疲弱的态势, 有效激发换机潮。根据 Counterpoint 预测, 2027 年 AI 智能手机的渗透率有望达到 43%, 出货量将由 2023 年的 0.42 亿台提升至 2027 年的 5.5 亿台; 据 Canalys 预测, AIPC 渗透率将由 2023 年的 10% 迅速攀升至 2027 年的 60%。

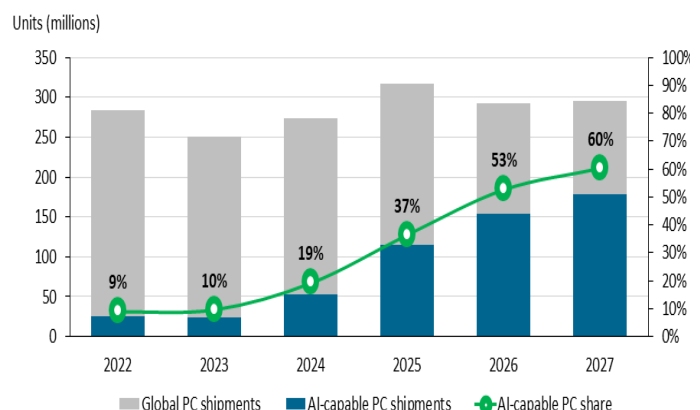
图27: AI 手机出货量有望快速攀升

Generative AI Phone Installed Base Forecast (In Million Units)



资料来源: Counterpoint, 浙商证券研究所

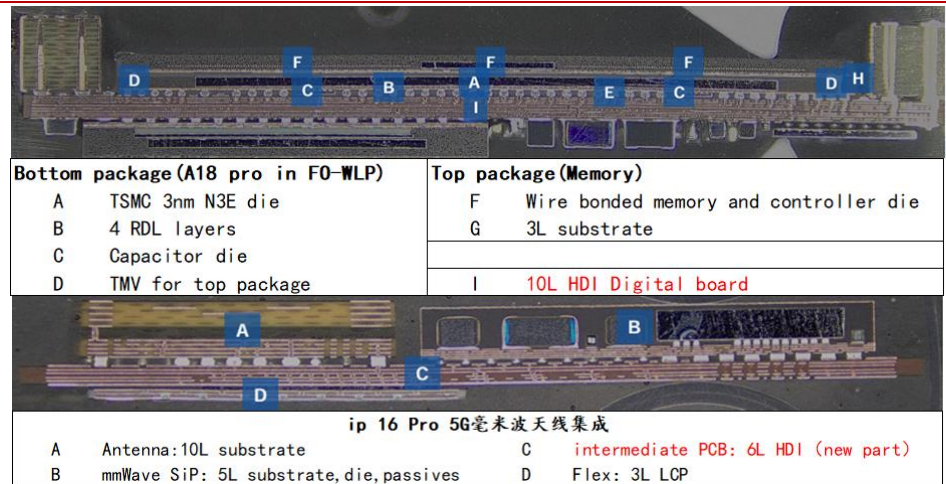
图28: 2027 年 AI PC 渗透率有望达到 60%



资料来源: Canalys, 浙商证券研究所

相较于传统的智能手机和笔记本电脑, AI 手机和笔记本电脑的算力和存力将具备更高要求, 这意味着主板所需承载的电路量将有较为明确的提升, 随之而来的是 HDI 主板面积的增大或者层数的增多, 直观而言便是单机价值量的提升, 尤其是在智能手机中, AI 功能的导入会带来其他零部件占用面积的提升, 如电池以及散热模组, 这在整机轻量化趋势不改变的情况下, 会一定程度压缩主板面积, 因此不得不增加主板的层数或者阶数, 而阶数的增加意味着钻孔、压合等步骤增加, 良率随之降低, 价值量的提升弹性将更大。

图29: iPhone 16 中使用 HDI 情况



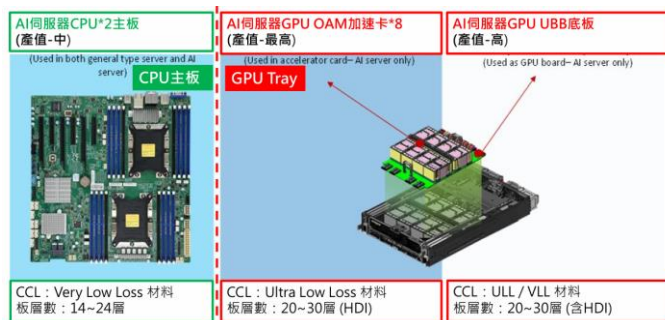
资料来源: Prismark, 浙商证券研究所

4.1.2 AI 服务器孕育 HDI 新应用场景

OAM: AI 服务器孕育的 HDI 新应用场景。传统服务器对空间要求并不高,因此对 PCB 性能要求更注重稳定性而非精细程度,因此所用 PCB 以高多层居多, HDI 的应用场景主要为光模块,而在 AI 服务器中,相比普通服务器将增加 GPU 模组, GPU 芯片集成度提升,芯片 PAD 数量增加,相应的, PCB 上集成的线路量和焊盘数量增加;为了缩短信号传输距离,进而降低损耗,对于部分 PCB 有较为明确的控制尺寸的诉求;两方面相互影响下,需要减小 PCB 的线宽线距和孔径尺寸, HDI 在 AI 服务器领域的应用越来越广泛。

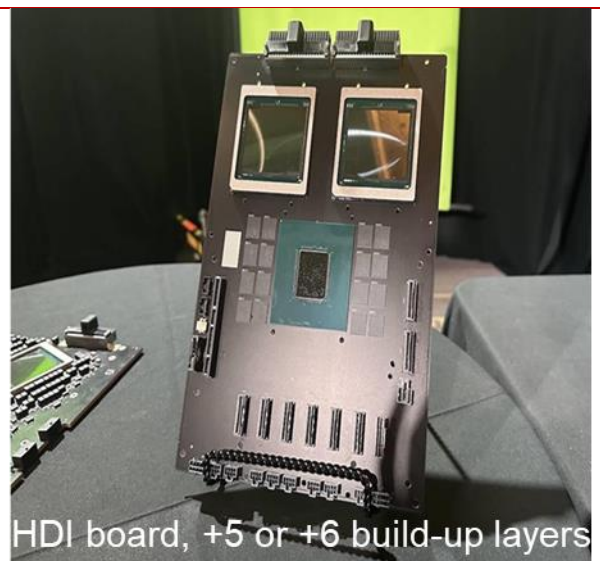
以为英伟达服务器为例,用于 GPU 的 PCB 板主要包括加速卡 (OAM)、通用背板 (UBB)、NVSwitch、GPU 载板, GPU 通过 OAM 连接至 UBB,为了尽可能高效使用 GPU 的算力性能,需要增加对外连接的通道数,因此对 OAM 的线路集成度要求较高,多采用 HDI,在 GH200 中, CPU 芯片更是被集成至 OAM 之上, OAM 的面积将进一步增大。

图30: AI 服务器推升中高端 PCB 板需求



资料来源: 联茂电子, 浙商证券研究所

图31: GB200 Superchip

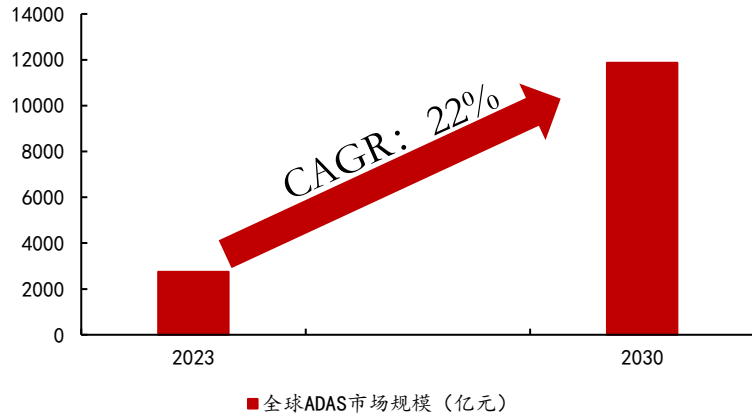


资料来源: Prismark, 浙商证券研究所

4.1.3 ADAS 迎来平权时代，智能级别提升推动高阶 HDI 需求

ADAS 是一套帮助驾驶员提高车辆驾驶安全性的内置协调技术，当下已在中高端车型市场具备较高的渗透率，而随着比亚迪等头部主机厂提出“智能平权”，意将 ADAS 下沉至 10 万元级别车型，ADAS 有望迎来新一轮的渗透。据 QYResearch 统计预测，全球 ADAS 市场规模有望从 2023 年的 2747 亿增长至 2030 年的 11866 亿，年复合增长 22.0%。

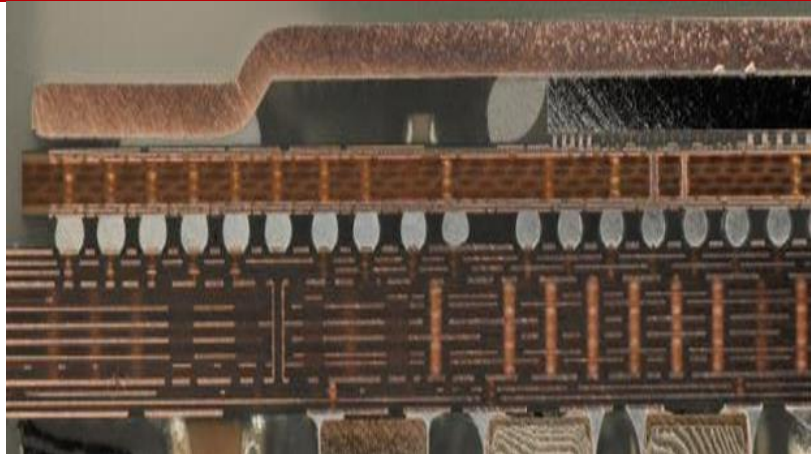
图32：全球 ADAS 市场规模



资料来源：QYResearch，浙商证券研究所

在 ADAS 系统中，PCB 主要用于软件系统和摄像头、雷达、激光和超声波等探测器件之间的信号传输，随着 ADAS 智能级别的逐步提升，信号传输量不断增加，传输速率要求不断提高，ADAS 控制主板的 PCB 将逐步向更高阶 HDI、高频高速等方向升级。

图33：ADAS Control HDI 主板



资料来源：Prismark，浙商证券研究所

4.2 高阶 HDI 扩产诉求强烈，水平电镀设备需求明确

综上所述，在端侧 AI、AI 服务器和汽车智能化领域中，高阶 HDI 市场具备较佳的成长潜力，据 prismark 统计预测，2023 年全球 HDI 产值为 105.36 亿元，2024 年有望同比增长 14.12%，达到 120.24 亿元，于此同时，2024 年 Prismark 多次上修 2023-2028 年全球 HDI 产值的年复合增长率，从年初的 6.2% 上修至年末的 7.8%，这很大程度反应当下高阶 HDI 市场需求正不断提升。

图34: 全球 PCB 产值统计和预测

亿美元	2000	2020	2021	2022	2023	2023/2022	2028F	2023-2028CAAGR	
Commodity	103.24	79.11	95.89	88.75	77.57	-0.125972	90.23	3.1%	Feb-24
							90.23	3.1%	May-24
							89.23	2.8%	Jun-24
							89.23	2.8%	Oct-24
Multilayer	222.17	247.63	310.53	298.46	265.34	-0.11097	329.84	4.4%	Feb-24
							329.84	4.4%	May-24
							324.83	4.1%	Jun-24
							324.83	4.1%	Oct-24
HDI	20.74	98.74	118.11	117.63	105.36	-0.10431	142.26	6.2%	Feb-24
							142.26	6.2%	May-24
							148.26	7.1%	Jun-24
							153.26	7.8%	Oct-24
Package substrate	35.05	101.88	144.1	174.15	124.98	-0.282343	190.65	8.8%	Feb-24
							190.65	8.8%	May-24
							190.65	8.8%	Jun-24
							180.65	7.6%	Oct-24
Flex	34.5	124.83	140.58	138.42	121.91	-0.119275	151.17	4.4%	Feb-24
							151.17	4.4%	May-24
							151.17	4.4%	Jun-24
							156.17	5.1%	Oct-24
Total	415.7	652.19	809.21	817.41	695.16	-0.149558	904.15	5.4%	Feb-24
							904.15	5.4%	May-24
							904.14	5.4%	Jun-24
							904.14	5.4%	Oct-24

资料来源: Prismark, 浙商证券研究所

2000 年初 PCB 在我国开始本土化大发展时, 面对的应用下游主要为功能手机、家用电器、笔记本电脑和通信基站等, 因此内资 PCB 企业的能力更多集中在单双面板和高多层, 大部分 HDI 市场仍集中在日资和台资企业手中, 而随着近年来内资企业高阶 HDI 制备能力的突破, 以及未来在东南亚的产能面对的市场主要为服务器 (包括光模块和交换机)、智能驾驶和智能手机, 内资企业去东南亚的扩产将集中在高多层和 HDI, 这对内资设备企业, 尤其是在核心工艺相关的设备方面有所突破的企业而言, 是不容错过的进阶机遇。

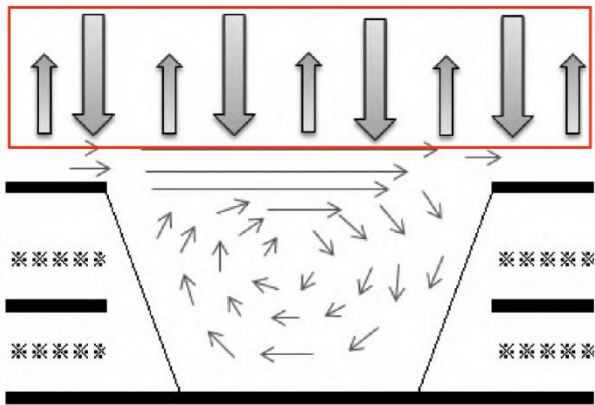
图35: 2000 年中国和当下东南亚 PCB 投资环境比较

	Critical Success Factors	China of 2000	SEA of 2023/2024
Applications		Cell phone, Consumer, PC, Communications, etc.	Server, Automotive, Smartphone (likely)
OEM Customers		Nokia, Motorola, IBM, Sony, Huawei, Cisco, TCL, etc.	Dell, HPE, Google, Amazon, Denso, Aptiv, etc.
Product/Technology		Commodity, ML, HDI, FPC	ML, HDI, Substrate
Human Resources		XXXXXX	XX
Capital Investment		XXXXXX	XXX (>\$10Bn for 40+ investment/expansion plans)
Preferred Locations		Guangdong and Jiangsu, China	Thailand, Vietnam, Malaysia
Cost Structure		Lowest	Competitive
Government Support		Very strong	Strong

资料来源: Prismark, 浙商证券研究所

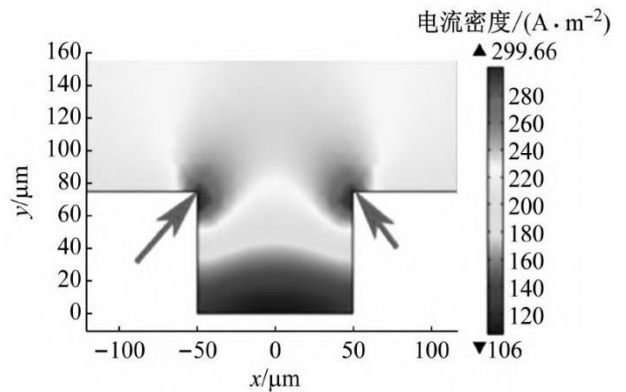
高阶 HDI (含 SLP) 对高速高频高密度及低阻抗耐热等要求再上一层, 促使印制电路设计大量采用微小孔、窄间距、细导线进行电路图形的构思, 而且对微小孔的孔镀层质量要求更为严苛, 电镀中若想保证孔内铜层厚度均匀需要满足两个条件, 一是铜液流速一致, 二是电流分布均匀: 然而, (1) 目前的垂直电镀虽然安装了许多喷嘴, 能够将镀液快速垂直喷洒在板上, 但当镀液快速冲向孔径较小的微盲孔时, 孔口处会出现反向回流的现象, 导致孔内镀液交换效果不良; (2) 电镀中孔底电流密度低于孔面电流密度, 致使大量铜堆积在孔面, 孔中央及底部铜层无法达到所需厚度。

图36: 垂直电镀时镀液在孔口处反向回流



资料来源:《HDI板跨层孔孔内无铜的失效机理探究》, 浙商证券研究所

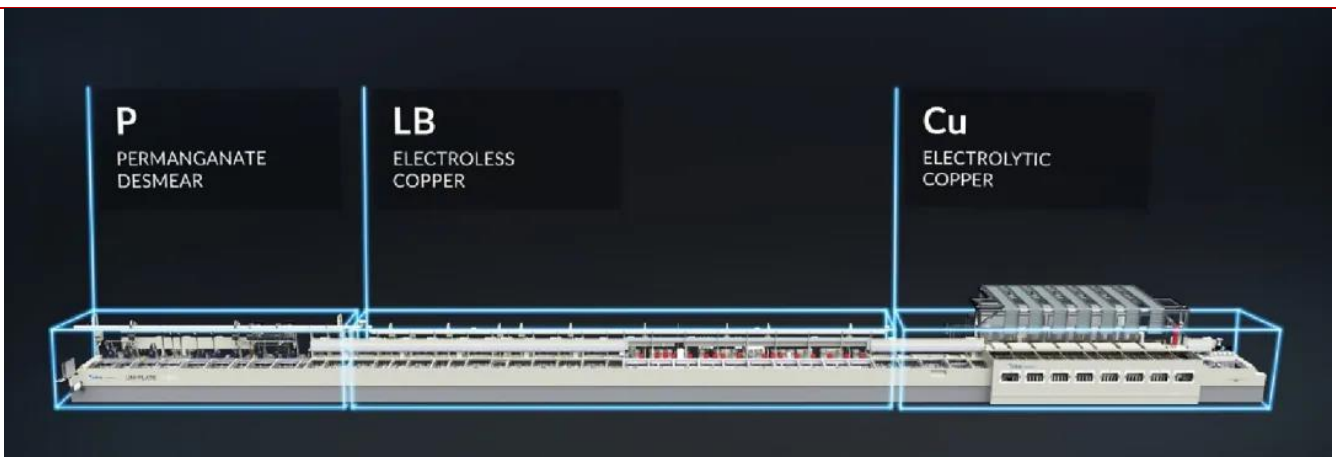
图37: 垂直电镀时电流密度分布不均



资料来源:《HDI板跨层孔孔内无铜的失效机理探究》, 浙商证券研究所

将 PCB 放置的方式由垂直式变成平行镀液液面的电镀方式, 泵和喷嘴组成的系统能使镀液在封闭渡槽内快速上下前后交替流动, 确保电路板两面及通孔的镀液快速流动形成涡流, 避免大部分液体反向回流使镀液不均; 同时, 涡流的产生, 能有效地降低扩散层的厚度并使其更加均匀, 由于厚度越小电流密度越大, 因此水平方式同时能很好解决 VCP 电流分布不均的问题。

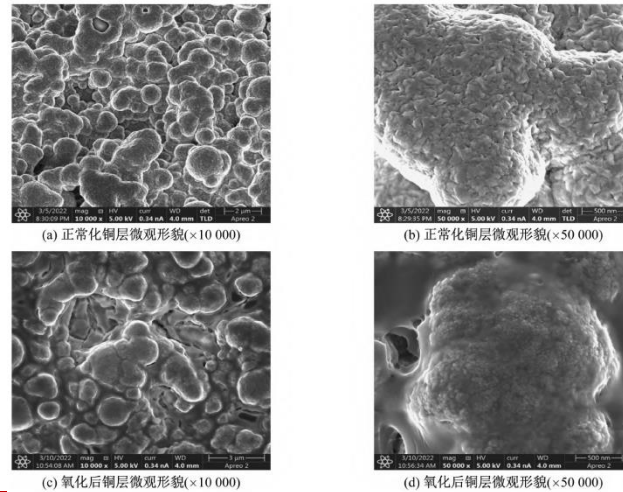
图38: 安美特水平电镀设备 Uniplate PLBCu6



资料来源: 安美特, PCB007, 浙商证券研究所

于此同时, 水平电镀还能解决铜层氧化难题: PCB 微小孔在电镀之前, 需要进行除胶沉铜, 且目前除胶沉铜设备方案主要为水平, 如电镀工艺使用垂直方案, 在 PCB 制造时需在化铜后将板材取出, 与空气接触, 稀疏的化铜层极易在电镀车间酸性环境中被氧化, 形成 CuO 等氧化物, 在中低端 PCB 板制作过程中, 为避免化铜后铜层被氧化, 通常采用浸泡稀硫酸/抗氧化剂的方式, 尽可能减少氧化程度, 而且中低端 PCB 板孔径相对更大, 铜层较厚, 且产品定位相对并不倾向于高速高频终端产品的应用, 可适当接受少许氧化铜带来的影响; 然而由于 HDI 板孔径相对较小, 孔内铜层较薄, 且对板的性能要求更为苛刻, 铜层内部分铜被氧化后会直接导致板的导电能力下降, 因此在制造高阶 HDI/SLP 时应需避免化铜后、电镀前 PCB 板暴露在空气中。

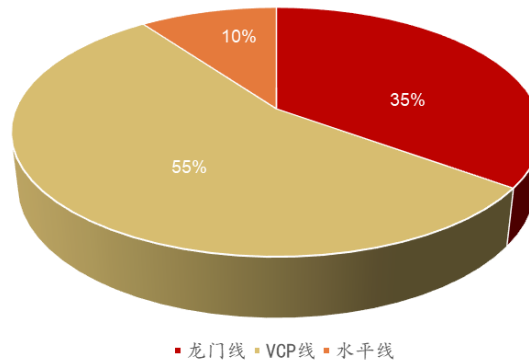
图39： 电镀前 PCB 板处于空气中时化铜层被氧化



资料来源：《PCB 化学镀铜界面失效微观形态研究》，浙商证券研究所

综上，水平电镀是更为适配高阶 HDI、SLP 等高端 PCB 孔铜电镀的方案，但目前市场主流的不溶性阳极技术在进行铜离子补充之时，会发生析氧反应，当氧气进入电镀液中会产生气泡，若板面水平放置气泡会附着板面及空面，阻碍电镀液进入微盲孔内，影响电镀效果，而这正式水平电镀工艺的痛点，而为了抑制析氧反应，安美特提出**非析氧不溶性阳极技术**，即在电镀液内额外加入一定量的铁离子，巧妙地将阳极反应由电解水的析氧反应，转变为亚铁（二价）离子氧化为铁（三价）离子的反应，三价铁再与纯铜球反应实现铜离子的补充，从而使反应得以继续持久进行，直接避免了氧气的产生。亦因此，**水平电镀设备常年被安美特垄断**。

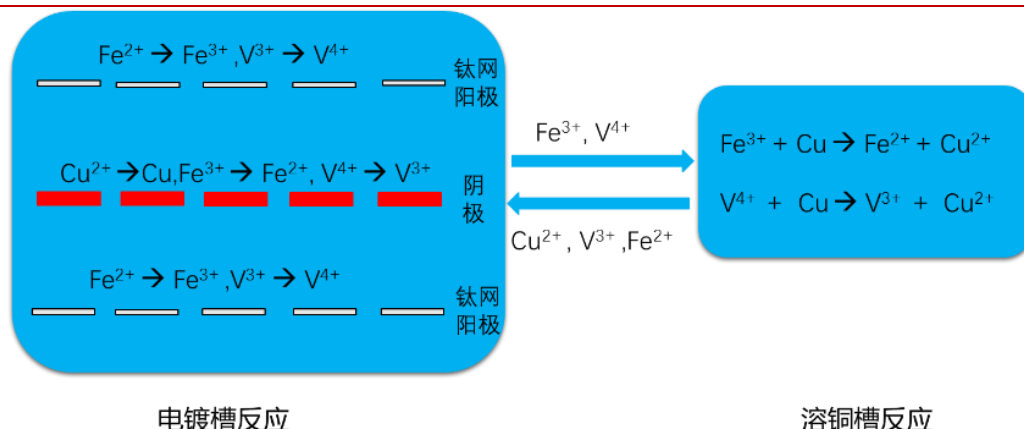
图40： 截至 2023 年国内 PCB 电镀设备市场各工艺类别占比



资料来源：力拓电极公众号，浙商证券研究所

正因为水平脉冲电镀设备常年为安美特所垄断，设备的价格较高，整体的设备产能较低，后续端侧 AI、AI 服务器和汽车智能化如带来 HDI 集中扩产需求，高昂的价格和有限的供给则有可能一定程度拔高扩产成本，制约扩产速度，东威科技在这一关键的节点，打破海外巨头的垄断，随着内资 PCB 企业对东威“水平三合一电镀设备”认可度的不断提升，公司有望率先受益此轮高阶 HDI 的扩产趋势，强化 PCB 电镀设备业务成长的确性。

图41：非析氧不溶性阳极技术通过离子对氧化还原避免气体（氧气）在阳极产生



资料来源：天承科技公告，浙商证券研究所

5 推陈出新丰富产品矩阵，新兴下游爆发提供成长弹性

东威科技自成立以来，始终坚持高端电镀设备及配套设备的自主研发和创新，目前已形成以垂直连续电镀技术为核心的技术体系，秉持先进的生产理念和生产技术，针对电镀专用设备制造业中存在的制造周期长、维护成本高等行业痛点，通过模块化分段技术和节拍式生产技术，提升生产效率。目前公司已将核心技术广泛应用于 PCB、五金电镀、新能源电镀等领域，实现数个国内外首创设备。

以公司拳头产品 VCP 电镀设备为例，最初的设备传动系统采用传统链条式，随着创新研发技术资金的投入，公司成功实现了传动方式颠覆式的变革，研发出专利级的钢带式传动，提升设备的导电均匀性和寿命，降低客户的维护和保养成本，一举奠定公司在垂直连续电镀设备行业的领先地位。

图42：公司 VCP B 系列产品细节



资料来源：公司官网，公司宣传册，浙商证券研究所

2023-2024 年虽然是公司业绩承压的时期，但公司利用这一窗口，在洞悉产业趋势的基础上，成功将高端电镀设备延伸至数个新的应用场景，并针对行业难题和痛点，升级改造自身设备。新应用领域潜力的不断释放，有望为公司提供可观的利润成长弹性。

5.1 水平三合一设备打破海外巨头垄断，适配高阶 HDI 放量可期

2022 年，公司成功研发出水平三合一电镀设备，2023 年首台水平三合一设备经客户成功验收，打破了海外巨头的垄断，标志着公司在细线路、高阶 HDI 及薄板等高端 PCB 市场崭露头角，经过在客户产线上的稳定量产，该设备得到了首家客户的高度认可并获得了追加订单。同时，该设备亦受到了其他行业龙头客户的关注，并接到订单，多家国内头部板厂正在与公司洽谈相关业务。正如第四章所述，未来人工智能、高速网络和智能汽车系统有望对高端 HDI、高速高层 PCB 形成结构性扩产需求推动，公司在该市场的卡位已较为明确，水平三合一设备未来放量可期。

同时，公司也在 IC 载板领域积极布局。芯片封装所需 IC 载板相对更为轻薄、线路更为精细，线宽/线距最小达到 $5\mu\text{m}$ ，采用 SAP 和 MSAP 法，所对应的电镀加工要求更为严格。公司针对 MSAP 产品需求，能够发挥自身 VCP 设备龙头地位的优势提供 MVCP 设备，并能一定程度将原有技术优势迁移至 IC 载板领域上。东莞子公司就是聚焦该领域做进一步的延申，有望在未来实现电镀技术上的突破。

图43：东威科技“水平三合一”设备



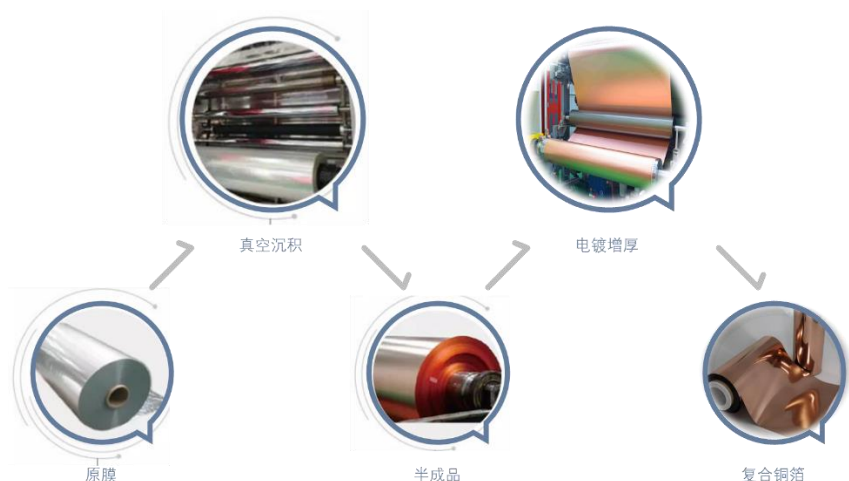
资料来源：东威科技官网，浙商证券研究所

5.2 电镀设备持续升级，磁控溅射强化优势，复合铜箔虽迟定到

2022-2023H1，诸多国内公司开始布局锂电复合铜箔，作为解决热失控难题、及电池降本的潜在技术路径，复合集流体（铜箔）一定程度替代传统电解铜箔的趋势是较为明确的，只是作为全新的颠覆性技术，应用场景又是新能源车这类可靠性及安全性要求极高的市场，漫长的产业验证是可想而知的。当前产业逐渐临近“上车”验证阶段，产业正有序推进中。

东威科技是目前全球范围内，在复合铜箔电镀设备环节唯一真正实现量产交付的企业，而且公司正紧跟产业趋势，升级自身设备，保持第一梯队，静待产业爆发。

图44: 复合铜箔制备流程



资料来源: 深圳市电池行业协会, 浙商证券研究所

公司 2017 年开始布局复合铜箔电镀设备, 2021 年首台滚筒式导电水电镀下线出售, 2022 年技术升级至双边夹水电镀设备, 并形成规模化销售, 当下则正在进行宽幅双边夹水电镀设备的研发制造。目前公司在锂电复合集流体电镀设备领域的先发优势和领先地位较为明确, 是全球唯一实现新能源锂电镀膜设备规模化量产的企业。

图45: 双边夹式水平连续镀膜设备



资料来源: 东威科技官网, 浙商证券研究所

公司磁控溅射设备已开始量产销售, 该设备具备均匀性高、粘结力好、适用性强等特点, 能与后道水电镀设备工艺密切衔接, 形成一体化复合铜膜生产线, 助力客户提升生产效率、良率及降低成本, 进一步强化公司在锂电复合集流体镀膜设备领域的领先地位。

图46: 锂电复合铜膜磁控溅射卷绕双面镀膜设备

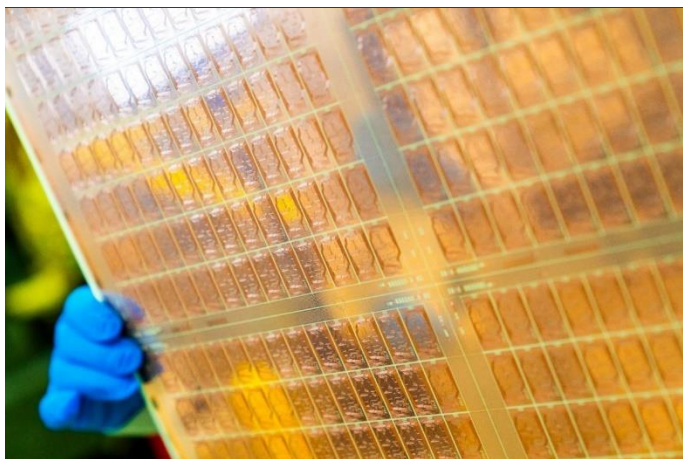


资料来源: 东威科技官网, 浙商证券研究所

5.3 玻璃基板电镀设备初代机成型, 静待产业 0-1 爆发

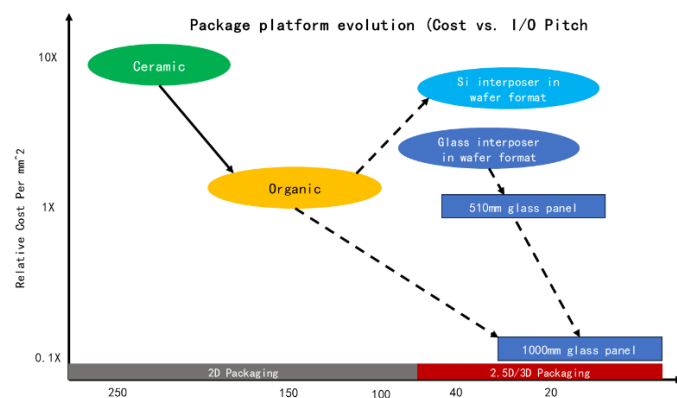
自从 2023 年英特尔对外宣称将于 2030 年前实现玻璃基板大规模量产, 产业的活力得到了充分的激发, 当前产业对玻璃基板的应用判断主要在于 FCBGA 载板 Core 层 (板级封装) 以及先进封装的 interposer (晶圆级封装), 前者主要替代 BT 树脂, 优势在于与晶硅具备相近的热膨胀系数, 在发生材料翘曲和变化时, 使得基板与芯片保持相对的一致, 后者则是替代晶硅, 优势在于更低的成本。

图47: 玻璃基板



资料来源: 电子工程专辑, 浙商证券研究所

图48: 封装形式演进



资料来源: Samtec, 浙商证券研究所

玻璃基板通过 TGV 实现不同电路层之间的垂直互连, 因此 TGV 的制备至关重要, TGV 的制备流程包括钻孔、种子层制备、填孔电镀, 这与 “PCB 通孔” 极为相似, 因此板级封装用玻璃基板的设备市场天然上是 PCB 和 IC 载板设备企业可以开拓的新兴应用市场, 当然, 由于玻璃的易碎性, 以及玻璃基板相对更高的精细度, 对于 PCB 设备企业而言, 需要对自身设备进行升级改造。

图49: 玻璃基板制备流程

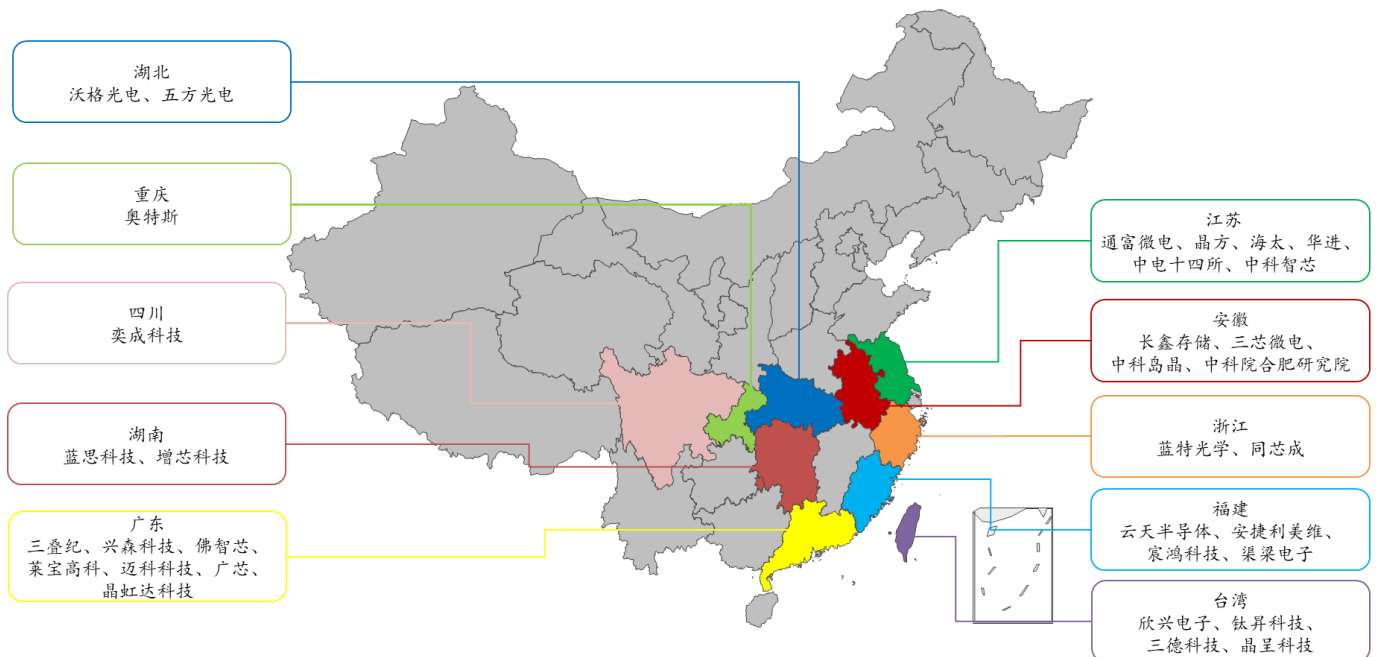


资料来源: 合明科技, 浙商证券研究所

2024 年, 海外大厂 AGC、NEG (日本电气硝子)、Ephos、DNP (日本印刷株式会社)、Ibiden、JDI 均开始布局玻璃基板, 台资和内资企业中, 台积电、欣兴电子、京东方、天马、蓝思科技、兴森科技亦已相继入局, 海内外大厂相继入局玻璃基板, 最直接受益的显然是设备端。

2024 年 5 月之前, 公司计划将陶瓷 VCP 和移栽 VCP 用于玻璃基板, 而后, 公司基于玻璃基板行业的需求, 加大相关设备的研发, 12 月之前顺利完成初代机型设计, 并获得设备订单, 当前已有明确交付计划。公司在玻璃基板行业发展初期便已顺利完成初步卡位, 未来随着行业 0-1 的爆发, 公司的长期成长弹性有望进一步增强。

图50: 我国玻璃基板布局情况



资料来源: 艾邦半导体, 浙商证券研究所

6 盈利预测及估值

6.1 业务拆分与盈利预测

业绩预测： 预计 2024-2026 年营业收入分别为 7.50 亿元、13.95 亿元和 16.91 亿元，同比 -17.46%、85.88%和 21.19%。

关键假设：

(1) 高端印制电路板专用设备：2024 年，国内 PCB 企业的扩产意愿温和复苏，公司高端印制电路板专用设备的收入略有恢复，2025 年内资 PCB 企业在东南亚的第一阶段扩产进入投产阶段，公司相关在手订单将相继确认收入，随之东南亚 PCB 扩产进入加速阶段，2026 年公司收入有望进一步增长，预计 2024-2026 年该业务的收入分别为 4.4 亿、10.75 亿和 12.75 亿元；设备的核心原材料之一为金属件，2024 年，由于大宗金属价格上涨，公司毛利率承压，2025 年和 2026 年有望逐步恢复，预计 2024-2026 年毛利率分别为 39.2%、40.17% 和 41.18%。

(2) 新能源领域专用设备：公司新能源领域专用设备主要为用于复合铜箔的电镀设备，2024 年，由于复合集流体产业化进程后延，新能源领域设备需求较差，该业务收入同比下降，2025-2026 年，随着动力电池企业开始重视复合集流体，并陆续用于新能源车之上，复合集流体产业有望进入正常轨道，该业务的收入有望逐步增长，预计 2024-2026 年该业务分别为 0.53 亿、0.5 亿和 1.10 亿元，毛利率分别为 48.1%、48.8%和 48.4%。

图51： 公司主营业务收入拆分

亿元	2021	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	8.05	10.12	9.09	7.50	13.95	16.91
YoY		25.74%	-10.13%	-17.46%	85.88%	21.19%
毛利率	42.63%	41.86%	41.72%	37.84%	39.19%	40.23%
高端印制电路板电镀专用设备	6.62	6.70	3.57	4.40	10.75	12.75
YoY		1.25%	-46.80%	23.40%	144.32%	18.60%
毛利率	45.27%	43.41%	39.37%	39.20%	40.17%	41.18%
占比	82.27%	66.25%	39.22%	58.63%	77.06%	75.42%
新能源领域专用设备	0.10	1.60	3.38	0.53	0.50	1.10
YoY		1552.87%	111.79%	-84.17%	-6.53%	120.89%
毛利率	31.17%	48.54%	49.57%	48.14%	48.78%	48.40%
占比	1.20%	15.78%	37.18%	7.13%	3.58%	6.53%
五金表面处理专用设备	0.74	1.15	1.56	1.92	2.00	2.30
YoY		55.25%	36.28%	22.91%	4.17%	15.08%
毛利率	19.51%	23.77%	27.67%	28.23%	28.31%	28.36%
占比	9.18%	11.33%	17.18%	25.58%	14.34%	13.61%
其他	0.59	0.67	0.58	0.65	0.70	0.75
YoY		13.60%	-13.11%	11.26%	7.69%	7.14%
毛利率	43.85%	41.50%	48.19%	48.50%	48.50%	48.50%
占比	7.36%	6.65%	6.43%	8.66%	5.02%	4.44%

资料来源：Wind，浙商证券研究所

6.2 相对估值

公司电镀设备横跨 PCB 和复合集流体，选取 PCB 设备企业芯碁微装和复合集流体设备企业骄成超声作为可比公司，根据 wind 一致预测，2024-2026 年，可比公司平均 PE 为 52.30、38.70 和 23.81 倍。

图52： 行业估值对比

代码	简称	最新价 (元)	总市值 (亿 元)	归母净利润 (亿元)			归母净利润增速 (%)			P/E(倍)		
				24E	25E	26E	24E	25E	26E	24E	25E	26E
688630.SH	芯碁微装	69.05	90.97	2.62	3.66	4.87	46.2%	39.7%	33.0%	34.70	24.83	18.67
688392.SH	骄成超声	51.76	59.42	0.85	1.13	2.05	27.7%	33.0%	81.5%	69.91	52.56	28.96
均值										52.30	38.70	23.81
688700.SH	东威科技	31.90	95.19	0.67	1.87	2.79	-55.4%	177.8%	49.1%	141.10	50.80	34.07

资料来源：Wind，浙商证券研发中心，可比公司数据来源 wind 一致预期，股价截至 2025 年 2 月 26 日

6.3 投资建议

公司是国内电镀设备龙头，下游覆盖 PCB、新能源和通用五金，2024 年对公司而言是艰难的一年，PCB 扩产需求虽有恢复但以规划为主，锂电复合集流体产业化进展受阻，使得公司收入有所下滑，于此同时，上游通用金属价格上涨进一步蚕食了公司的利润，展望 2025-2026 年，公司各项业务均逐步迎来好转：内资 PCB 企业在东南亚的扩产为公司传统主业奠定了明确的拐点，从而较好的支撑公司业绩反转，锂电复合集流体产业化的推进、以及高阶 HDI、玻璃基板等新兴市场的产业化落地，则有望提供可观的利润弹性。预计公司 2024-2026 年的净利润分别为 0.67 亿、1.87 亿和 2.79 亿元，当下市值对应的 PE 分别为 141.10、50.80 和 34.07 倍，维持买入评级。

7 风险提示

- (1) 内资 PCB 东南亚投产进度放缓：随着内资 PCB 在东南亚第一阶段扩产项目相继投产，如下游需求未见明显起量，进一步的扩产规划或将被搁置，整体扩产进度放缓。
- (2) 高端 PCB 设备订单节奏不及预期：公司 2023 年实现了高阶 HDI 水平三合一电镀设备的突破，后续此类设备如未能抓住此轮东南亚扩产的机遇不断获取订单，将无法助力公司进一步打开成长空间。
- (3) 复合铜箔渗透进度不及预期：复合集流体产业化进展有继续后延的可能性。

表附录：三大报表预测值

资产负债表

(百万元)	2023	2024E	2025E	2026E
流动资产	1597	1580	2091	2436
现金	153	157	166	179
交易性金融资产	254	252	225	234
应收账款	680	516	887	1116
其它应收款	4	4	3	6
预付账款	19	16	31	36
存货	412	514	640	705
其他	76	121	140	160
非流动资产	885	1000	1132	1253
金融资产类	0	0	0	0
长期投资	0	0	0	0
固定资产	228	296	379	450
无形资产	73	88	111	123
在建工程	90	98	105	118
其他	494	519	537	562
资产总计	2482	2580	3223	3689
流动负债	697	826	1381	1657
短期借款	0	115	353	541
应付款项	364	333	597	642
预收账款	0	0	0	0
其他	333	378	431	473
非流动负债	49	49	51	53
长期借款	0	0	0	0
其他	49	49	51	53
负债合计	746	875	1432	1710
少数股东权益	0	0	0	0
归属母公司股东权	1736	1705	1791	1979
负债和股东权益	2482	2580	3223	3689

现金流量表

(百万元)	2023	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	(80)	84	(21)	52
净利润	151	67	187	279
折旧摊销	22	20	26	32
财务费用	(9)	(4)	2	7
投资损失	(11)	(7)	(8)	(9)
营运资金变动	(173)	109	(106)	(182)
其它	(59)	(101)	(122)	(75)
投资活动现金流	(585)	(102)	(104)	(129)
资本支出	(100)	(93)	(113)	(113)
长期投资	0	0	0	0
其他	(485)	(9)	9	(16)
筹资活动现金流	643	22	134	90
短期借款	0	115	237	188
长期借款	0	0	0	0
其他	643	(94)	(103)	(98)
现金净增加额	(22)	4	9	13

利润表

(百万元)	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	909	750	1395	1691
营业成本	530	467	848	1011
营业税金及附加	8	6	10	12
营业费用	72	75	119	127
管理费用	52	49	80	85
研发费用	80	83	133	144
财务费用	(9)	(4)	2	7
资产减值损失	41	29	23	15
公允价值变动损益	2	3	3	2
投资净收益	11	7	8	9
其他经营收益	20	21	23	16
营业利润	170	77	213	318
营业外收支	(0)	(0)	(0)	(0)
利润总额	169	77	213	318
所得税	18	9	26	38
净利润	151	67	187	279
少数股东损益	0	0	0	0
归属母公司净利润	151	67	187	279
EBITDA	188	97	247	367
EPS (最新摊薄)	0.51	0.23	0.63	0.94

主要财务比率

	2023	2024E	2025E	2026E
成长能力				
营业收入	-10.13%	-17.46%	85.88%	21.19%
营业利润	-28.06%	-54.61%	177.18%	49.03%
归属母公司净利润	-29.01%	-55.43%	177.78%	49.09%
获利能力				
毛利率	41.72%	37.84%	39.19%	40.23%
净利率	16.65%	8.99%	13.44%	16.53%
ROE	11.32%	3.92%	10.72%	14.83%
ROIC	8.57%	3.72%	9.04%	11.64%
偿债能力				
资产负债率	30.04%	33.91%	44.43%	46.35%
净负债比率	0.41%	13.59%	24.91%	31.88%
流动比率	2.29	1.91	1.51	1.47
速动比率	1.70	1.29	1.05	1.04
营运能力				
总资产周转率	0.43	0.30	0.48	0.49
应收账款周转率	1.53	1.34	2.04	1.70
应付账款周转率	2.12	1.98	2.71	2.43
每股指标(元)				
每股收益	0.51	0.23	0.63	0.94
每股经营现金	-0.27	0.28	-0.07	0.17
每股净资产	7.56	5.71	6.00	6.63
估值比率				
P/E	62.89	141.10	50.80	34.07
P/B	4.22	5.58	5.32	4.81
EV/EBITDA	72.26	95.22	38.45	26.35

资料来源：浙商证券研究所

股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 买入：相对于沪深 300 指数表现 + 20% 以上；
2. 增持：相对于沪深 300 指数表现 + 10% ~ + 20%；
3. 中性：相对于沪深 300 指数表现 - 10% ~ + 10% 之间波动；
4. 减持：相对于沪深 300 指数表现 - 10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 + 10% 以上；
2. 中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10% ~ + 10% 以上；
3. 看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的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。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、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。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 25 层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街 8 号富华大厦 E 座 4 层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心 33 层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>