

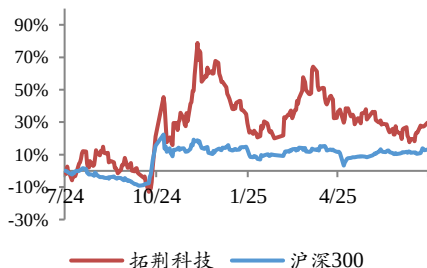
# 拓荆科技：半导体薄膜设备领军者，混合键合开启第二成长曲线

投资评级：买入  
首次覆盖

报告日期：2025-07-01

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 收盘价（元）          | 153.34        |
| 近 12 个月最高/最低（元） | 216.12/101.21 |
| 总股本（百万股）        | 280           |
| 流通股本（百万股）       | 280           |
| 流通股比例（%）        | 100.00        |
| 总市值（亿元）         | 429           |
| 流通市值（亿元）        | 429           |

## 公司价格与沪深 300 走势比较



分析师：陈耀波

执业证书号：S0010523060001

邮箱：chenyaobo@hazq.com

分析师：李美贤

执业证书号：S0010524020002

邮箱：limeixian@hazq.com

分析师：李元晨

执业证书号：S0010524070001

邮箱：liyc@hazq.com

## 主要观点：

### ● 深耕半导体薄膜设备领域，产品矩阵持续丰富

拓荆科技股份有限公司成立于 2010 年 4 月，主要从事高端半导体专用设备的研发、生产、销售与技术服务。自成立以来，公司始终坚持自主研发、自主创新，目前已形成 PECVD、ALD、SACVD、HDPCVD、Flowable CVD 等薄膜设备产品，产品主要应用于集成电路晶圆制造、先进存储和先进封装、HBM、MEMS、Micro-LED 和 Micro-OLED 显示等高端技术领域。公司产品已广泛用于中芯国际、华虹集团、长江存储、长鑫存储、厦门联芯、燕东微电子等国内主流晶圆厂产线。受益半导体设备行业国产化及自身竞争力持续增强，2020-2024 年公司营收及归母净利润持续扩张。公司营业总收入由 2020 年的 4.4 亿增至 2024 年的 41.0 亿，4 年 CAGR 达 75%；归母净利润 2021 年实现扭亏后连续三年保持增长态势，2024 年归母净利润达 6.9 亿。公司在手订单数保持高速增长，2024 年在手订单金额约 94 亿元，同比增长约 46%。

### ● 半导体薄膜沉积设备：国产替代持续演进，公司产品矩阵持续丰富

薄膜沉积设备通常用于在基底上沉积导体、绝缘体或者半导体等材料膜层，是制造的核心设备，决定了芯片制造工艺的先进程度。薄膜沉积设备按照工艺原理的不同可分为物理气相沉积（PVD）设备、化学气相沉积（CVD）设备和原子层沉积（ALD）设备。AI 浪潮下先进制程需求持续增长，拉动半导体薄膜沉积设备需求高增。根据拓荆科技测算，2024 年全球薄膜沉积设备市场规模约为 230 亿美元。

当前，全球薄膜沉积设备市场基本上由 AMAT、LAM、TEL 等美、日厂商垄断：在 PVD 设备领域，AMAT 处于领先地位，份额占比达 85% 左右；在 CVD 领域，AMAT、LAM、TELCR3 占比合计超 80%；在 ALD 设备领域，TEL 和 ASM 两家合计占比约 60%。而我国半导体薄膜沉积设备发展起步较晚，设备自给率不足 20%。公司作为国内半导体薄膜沉积设备领军者，持续拓展 PECVD（等离子体增强化学气相沉积）、ALD（原子层沉积）、SACVD（次常压化学气相沉积）、HDPCVD（高密度等离子体化学气相沉积）及 Flowable CVD（流动性化学气相沉积）薄膜设备系列产品，新品产业化进程顺利，有望凭借自身技术优势高速放量。

### ● 混合键合设备：先进封装对混合键合技术需求高增，公司前瞻性布局该赛道开启第二成长曲线

混合键合通过直接铜对铜的连接方式取代传统的凸点或焊球互连，从而能够在极小的空间内实现超精细间距的堆叠和封装。按工艺区分，混合键合技术可分为晶圆对晶圆（W2W）或芯片对晶圆（D2W）两

种。先进封装持续演进，混合键合技术已应用于台积电的 SoIC 技术、英特尔的 Foveros 等先进封装技术方案。根据 Yole 预测，全球混合键合机市场规模有望由 2020 年的 2.7 亿美元增至 2027 年的 7.4 亿美元，7 年复合增长率约 16%。

当前，全球混合键合设备市场主要由企业主导，BESI 一家占据 67% 的市场份额。近年来，我国混合键合设备市场逐步崛起，公司前瞻性布局混合键合设备赛道，近年来持续研发投入，强化先进键合设备和配套的量检测设备等系列产品的关键核心技术，不断拓宽公司产品布局，其 W2W/D2W 混合键合前表面预处理及键合产品均获得重复订单。随着混合键合设备新品放量，公司第二成长曲线未来成长可期。

#### ● 投资建议

我们预计公司 2025/2026/2027 年分别实现营业收入 55.1、74.4、92.8 亿元；归母净利润分别为 9.9、13.5、19.0 亿元，对应 EPS 为 3.55、4.82、6.79 元，对应 2025 年 7 月 1 日收盘价 PE 分别为 43.22、31.82、22.58 倍。首次覆盖给予买入评级。

#### ● 风险提示

公司研发不及预期风险，下游需求不及预期风险，市场竞争风险。

#### 重要财务指标

单位:百万元

| 主要财务指标    | 2024A | 2025E | 2026E | 2027E |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 营业收入      | 4103  | 5507  | 7441  | 9279  |
| 收入同比 (%)  | 51.7% | 34.2% | 35.1% | 24.7% |
| 归属母公司净利润  | 688   | 993   | 1348  | 1900  |
| 净利润同比 (%) | 3.9%  | 44.2% | 35.8% | 40.9% |
| 毛利率 (%)   | 41.7% | 43.0% | 44.0% | 45.4% |
| ROE (%)   | 13.0% | 15.7% | 17.6% | 19.9% |
| 每股收益 (元)  | 2.48  | 3.55  | 4.82  | 6.79  |
| P/E       | 61.96 | 43.22 | 31.82 | 22.58 |
| P/B       | 8.10  | 6.79  | 5.59  | 4.48  |
| EV/EBITDA | 69.55 | 33.83 | 25.37 | 17.89 |

资料来源: wind, 华安证券研究所

正文目录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1 拓荆科技：中国半导体薄膜沉积设备领军者 .....         | 5  |
| 1.1 深耕半导体薄膜沉积领域，产品矩阵持续丰富 .....      | 5  |
| 1.2 公司股权架构完善，研发团队实力雄厚 .....         | 7  |
| 1.3 公司营收稳健增长，24 年净利润承压 .....        | 9  |
| 2 半导体薄膜设备：国产替代持续演进，公司产品矩阵持续丰富 ..... | 10 |
| 2.1 全球半导体薄膜设备市场高速增长，国产替代空间广阔 .....  | 10 |
| 2.2 公司薄膜沉积设备品类持续拓展，技术实力领先 .....     | 14 |
| 3 混合键合设备：卡位混合键合赛道，构筑第二成长曲线 .....    | 17 |
| 3.1 先进封装持续演进，混合键合引领技术潮流 .....       | 17 |
| 3.2 公司前瞻布局混合键合技术，新品放量可期 .....       | 19 |
| 4 盈利预测 .....                        | 20 |
| 风险提示： .....                         | 21 |
| 财务报表与盈利预测 .....                     | 22 |

## 图表目录

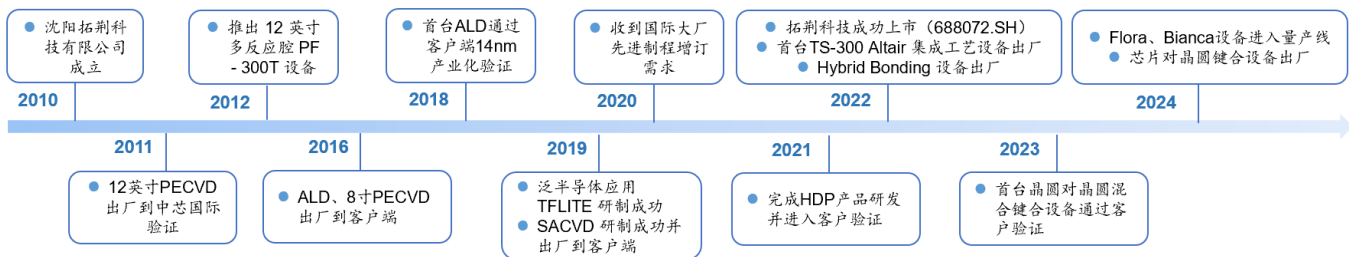
|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 图表 1 公司发展沿革                                   | 5  |
| 图表 2 公司主营业务及产品                                | 5  |
| 图表 3 公司在研项目                                   | 7  |
| 图表 4 公司股权结构 (截至 2025 年第一季度)                   | 8  |
| 图表 5 公司核心研发及管理团队                              | 8  |
| 图表 6 公司营业总收入及增速 (2020-2024 年)                 | 9  |
| 图表 7 公司归母净利润及增速 (2020-2024 年)                 | 9  |
| 图表 8 公司综合毛利率情况 (2020-2024 年)                  | 10 |
| 图表 9 公司三费率情况 (2020-2024 年)                    | 10 |
| 图表 10 公司在手订单增长情况 (2022-2024 年)                | 10 |
| 图表 11 薄膜沉积技术分类及对比                             | 11 |
| 图表 12 全球各类薄膜沉积设备市场结构                          | 11 |
| 图表 13 全球晶圆厂前端设施设备支出 (2022-2026F)              | 12 |
| 图表 14 不同制程逻辑芯片产线薄膜沉积设备需求量                     | 12 |
| 图表 15 薄膜沉积设备在 3D NAND 存储芯片中的主要应用              | 12 |
| 图表 16 全球半导体设备销售额 (2020-2024 年)                | 13 |
| 图表 17 中国大陆半导体设备销售额 (2012-2024 年)              | 13 |
| 图表 18 全球半导体设备及晶圆制造设备占比情况                      | 13 |
| 图表 19 全球半导体设备竞争格局                             | 13 |
| 图表 20 半导体设备国产化率情况                             | 14 |
| 图表 21 公司薄膜沉积设备主要客户群体                          | 14 |
| 图表 22 公司薄膜沉积设备累计流片量                           | 15 |
| 图表 23 公司 PECVD 产品                             | 15 |
| 图表 24 公司 ALD 产品                               | 16 |
| 图表 25 公司 SACVD 产品                             | 16 |
| 图表 26 公司 HDPCVD 产品                            | 16 |
| 图表 27 公司 FLOWABLE CVD 产品                      | 17 |
| 图表 28 键合技术演进情况                                | 17 |
| 图表 29 各种封装技术在 1×1cm <sup>2</sup> 的芯片内能达到的接点数量 | 18 |
| 图表 30 W2W 和 D2W 混合键合技术和应用                     | 18 |
| 图表 31 HBM5 20Hi 后产品将采用混合键合技术                  | 19 |
| 图表 32 各类封装方式对比                                | 19 |
| 图表 33 全球先进封装市场规模 (2023-2029E)                 | 19 |
| 图表 34 全球混合键合机市场规模 (2020-2027E)                | 19 |
| 图表 35 国产厂商混合键合设备布局情况                          | 19 |
| 图表 36 公司混合键合设备产品                              | 20 |
| 图表 37 公司 2025-2027 年各业务收入预测 (单位: 百万元, %)      | 21 |
| 图表 38 公司业绩预测 (单位: 百万元, %)                     | 21 |

# 1 拓荆科技：中国半导体薄膜沉积设备领军者

## 1.1 深耕半导体薄膜沉积领域，产品矩阵持续丰富

拓荆科技股份有限公司成立于 2010 年 4 月，主要从事高端半导体专用设备的研发、生产、销售与技术服务。自成立以来，公司始终坚持自主研发、自主创新，目前已形成 PECVD、ALD、SACVD、HDPCVD、Flowable CVD 等薄膜设备产品，其产品主要应用于集成电路晶圆制造、先进存储和先进封装、HBM、MEMS、Micro-LED 和 Micro-OLED 显示等高端技术领域。公司客户资源包含中芯国际、华虹集团、长江存储、长鑫存储、厦门联芯、燕东微电子等国内主流晶圆厂。

图 1 公司发展沿革



资料来源：公司招股说明书，公司官网，华安证券研究所

公司产品应用领域广泛。公司目前已形成 PECVD、ALD、SACVD、HDPCVD、Flowable CVD 等薄膜设备产品，以及应用于三维集成领域的先进键合设备和配套的量检测设备产品，薄膜设备产品已广泛应用于国内集成电路逻辑芯片、存储芯片等制造产线，先进键合设备和配套的量检测设备产品已实现产业化应用。

图 2 公司主营业务及产品

| 产品系列及型号    |          |                      | 产品应用情况                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|----------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PECVD 系列产品 | PECVD 产品 | PF-300T              | 在集成电路 <b>逻辑芯片</b> 、 <b>存储芯片</b> 制造及先进封装等领域已实现产业化应用，可以沉积 SiO <sub>2</sub> 、SiN、TEOS、SiON、SiOC、FSG、BPSG、PSG 等通用介质薄膜材料，以及 LoK-I、LoK-II、ACHM、ADC-I、ADC-II、HTN、a-Si 等先进介质薄膜材料，可实现 8 英寸与 12 英寸 PECVD 设备兼容，在客户端具有高产能、低生产成本优势。 |
|            |          | PF-300T eX           |                                                                                                                                                                                                                        |
|            |          | PF-300T Plus eX      |                                                                                                                                                                                                                        |
|            |          | PF-300T Plus pX      |                                                                                                                                                                                                                        |
|            |          | PF-300T Plus Supra-D | 主要应用于集成电路 <b>逻辑芯片</b> 、 <b>存储芯片</b> 制造领域，可以在晶圆背面沉积 SiN、SiO <sub>2</sub> 等介质薄膜材料，实现对晶圆翘曲的纠正以及晶圆背面的保护。                                                                                                                   |
|            |          | PF-300M Supra-D      |                                                                                                                                                                                                                        |
|            |          | PF-300T Bianca       | 主要应用于集成电路 <b>存储芯片制造</b> 、 <b>三维集成领域</b> ，适用于沉积较厚的薄膜，如 Thick TEOS 和超厚 SiO <sub>2</sub> 介质材料薄膜。                                                                                                                          |
|            |          | NF-300H              | 主要应用于集成电路 <b>存储芯片</b> 制造领域，适用于多层氧化硅和氮化硅叠层（Stack）介质材料薄膜。                                                                                                                                                                |
|            |          | NF-300M Supra-H      | 主要应用于集成电路 <b>存储芯片</b> 制造领域，适用于多层氧化硅和氮化硅叠层（Stack）介质材料薄膜。                                                                                                                                                                |
|            |          | PF-150T              | 在 <b>新型功率器件</b> 领域已实现产业化应用，可以沉积 SiC 器件制造中的 SiO <sub>2</sub> 、SiN、TEOS、SiON 等介质材料薄                                                                                                                                      |
|            |          | PF-200T              |                                                                                                                                                                                                                        |



|                          |                                      |                    |                                                                                                                     |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                      |                    | 膜。                                                                                                                  |
|                          | UV Cure 产品                           | PF-300T<br>Upsilon | 在集成电路芯片制造领域已实现产业化应用。该设备可以 <b>与 PECVD 成套使用</b> ，为 PECVD HTN、Lok-II 等薄膜沉积进行紫外线固化处理。                                   |
| SACVD<br>系列产品            | PF-300T SA                           |                    | 广泛应用于集成电路 <b>逻辑芯片</b> 、 <b>存储芯片</b> 制造领域，可以沉积 SATEOS、SABPSG、SAF（包括等离子体处理优化的 SAF）等介质薄膜材料，可实现 8 英寸与 12 英寸 SACVD 设备兼容。 |
|                          | PF-300T SAF<br>PF-300T Plus<br>PESAF |                    |                                                                                                                     |
| HDPCVD<br>系列产品           | PF-300T<br>Hesper                    |                    | 主要应用于集成电路 <b>逻辑芯片</b> 、 <b>存储芯片</b> 制造领域，已实现产业化应用，可以沉积 USG、FSG、PSG 等介质薄膜材料。                                         |
|                          | TS-300S<br>Hesper                    |                    |                                                                                                                     |
| Flowable<br>CVD 系<br>列产品 | PF-300T<br>Flora                     |                    | 主要应用于集成电路 <b>逻辑芯片</b> 、 <b>存储芯片</b> 制造领域，已实现产业化应用，可以沉积 SiO2 等介质薄膜材料。                                                |
| ALD 系<br>列产品             | PE-ALD 产品                            | PF-300T<br>Astra   | 在集成电路 <b>逻辑芯片</b> 、 <b>存储制造</b> 及 <b>先进封装</b> 领域已实现产业化应用，可以沉积高温、低温、高质量的 SiO2、SiN、SiCO 等介质薄膜材料。                      |
|                          |                                      | NF-300H<br>Astra   |                                                                                                                     |
|                          |                                      | VS-300T<br>Astra-s |                                                                                                                     |
|                          | Thermal-ALD<br>产品                    | PF-300T<br>Altair  | 主要应用于集成电路逻辑芯片、存储芯片制造领域，已实现产业化应用，可以沉积 Al2O3、AlN 等金属及金属化合物薄膜材料。                                                       |
|                          |                                      | TS-300<br>Altair   |                                                                                                                     |
| 三维集成<br>领域系列<br>产品       | 晶圆对晶圆混合键合产品                          | Dione 300          | 主要应用于 <b>晶圆级三维集成</b> 、 <b>存储芯片领域</b> 和 <b>图像传感器领域</b> ，已实现产业化应用，可实现晶圆对晶圆的高精度混合键合。                                   |
|                          | 晶圆对晶圆熔融键合产品                          | Dione 300F         | 主要应用于 <b>晶圆级三维集成</b> 、 <b>存储芯片</b> 和 <b>先进逻辑芯片制造领域</b> ，可实现晶圆对晶圆的低应力熔融键合。                                           |
|                          | 芯片对晶圆键合前表面预处理产品                      | Propus             | 主要应用于 <b>高带宽存储器（HBM）</b> 、 <b>芯片三维集成领域</b> ，已实现产业化应用，可实现混合键合前晶圆及切割后芯片的表面活化与清洗。                                      |
|                          | 芯片对晶圆混合键合产品                          | Pleione            | 主要应用于 <b>高带宽存储器（HBM）</b> 、 <b>芯片三维集成领域</b> ，可实现芯片的顺序拾取并精准键合到晶圆上。                                                    |
|                          | 键合套准精度量测产品                           | Crux 300           | 主要应用于 <b>混合键合质量（键合精度）</b> 检测，已实现产业化应用，可实现晶圆对晶圆混合键合和芯片对晶圆混合键合后的键合套准精度量测。                                             |
|                          | 键合强度检测产品                             | Ascella 300        | 主要应用于 <b>混合键合质量（键合强度）</b> 检测，已实现产业化应用，可实现晶圆对晶圆混合键合后的键合强度检测。                                                         |

资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

公司技术实力国际领先。公司核心技术广泛应用于主营业务产品中，解决了半导体制造中纳米级厚度薄膜均匀一致性、薄膜表面颗粒数量少、快速成膜、设备产能稳定高速等关键难题，在保证实现薄膜工艺性能的同时，提升客户产线的产能，减少客户产线

的生产成本。此外，公司面向三维集成领域应用，形成了载片与器件晶圆高速高精度对准技术、晶圆级键合实时对准技术、芯片拾取与键合技术，实现较高的晶圆键合精度，并提高了设备产能。

图表 3 公司在研项目

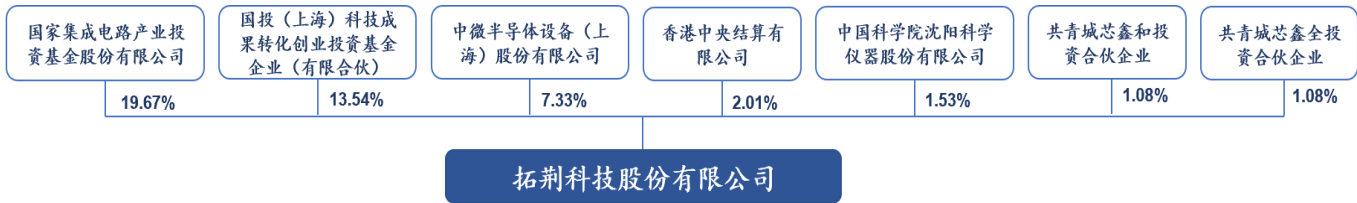
| 项目名称                | 投资      | 进展                  | 拟达到目标                                                                                                                                                | 技术水平       | 具体应用前景                 |
|---------------------|---------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| PECVD 系列产品及工艺开发与产业化 | 19.2 亿元 | 已实现产业化应用，并持续拓展工艺应用  | 研发 PECVD 系列薄膜设备，实现 SiO <sub>2</sub> 、SiN、TEOS、SiON、SiOC、FSG、BPSG、PSG 等通用介质薄膜材料，以及 LoK-I、LoK-II、ACHM、ADC-I、ADC-II、HTN、a-Si 等先进介质薄膜材料工艺，产品性能指标达到客户产线要求 | 国际同类设备水平   | 集成电路逻辑芯片、存储芯片制造及先进封装领域 |
| ALD 系列产品及工艺研发与产业化   | 9.8 亿元  | 已实现产业化应用，并持续拓展工艺应用  | 研发 PE-ALD 和 Thermal-ALD 系列薄膜设备，实现 SiO <sub>2</sub> 、SiN、SiCO 等介质薄膜材料、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、AlN 等金属及金属化合物薄膜材料工艺，产品性能指标达到客户产线要求。             | 国际同类设备水平   | 集成电路逻辑芯片、存储芯片制造领域      |
| 沟槽填充薄膜工艺系列产品研发与产业化  | 4.3 亿元  | 已实现产业化应用，并持续拓展工艺应用  | 研发 SACVD、HDPCVD、Flowable CVD 等沟槽填充系列薄膜设备，实现浅槽隔离、金属前介质层等沟槽填充的薄膜工艺，产品性能指标达到客户产线要求。                                                                     | 国际同类设备水平   | 集成电路逻辑芯片、存储芯片制造领域      |
| 应用于三维集成领域系列产品研发与产业化 | 1.4 亿元  | 已实现产业化应用，并持续拓展产品及应用 | 研发晶圆对晶圆混合键合、熔融键合，芯片对晶圆键合前表面预处理、混合键合，以及配套量检测等系列设备产品，性能指标达到客户要求。                                                                                       | 国际同类设备水平   | 三维集成应用领域               |
| 半导体设备关键部件研发与验证      | 7.0 亿元  | 部分已通过验证，部分处于验证中     | 研发应用于半导体设备领域的关键部件，满足不同工艺设备需求                                                                                                                         | 国际同类部件技术水平 | 半导体专用设备领域              |

资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

### 1.2 公司股权架构完善，研发团队实力雄厚

公司无实控人，国家集成电路产业投资基金股份有限公司以 19.67%的持股比例成为为第一大股东。2025 年，姜谦等 8 位控股股东以及共青城芯鑫和投资合伙企业等 11 个员工持股平台解除一致行动关系。本次一致行动关系解除后，公司任意单一股东及其一致行动人仍无法对公司实施控制，公司仍为无控股股东、无实际控制人的状态。

图 表 4 公 司 股 权 结 构（截 至 2025 年 第 一 季 度）



资料来源：公司 25 一季报，公司关于股东解除一致行动关系暨权益变动的提示性公告，华安证券研究所

公司核心技术团队来自应用材料、泛林半导体等海外半导体设备厂商，管理、研发经验丰富。公司自设立以来，自主培养本土科研团队，随着多项产品的研发成功，公司本土科研团队已成长为公司技术研发的中坚力量。截至 2024 年，公司研发人员共有 648 名，占公司员工总数约 42%。

图 表 5 公 司 核 心 研 发 及 管 理 团 队

| 姓名  | 主要工作经历                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 吕光泉 | 1994 年 8 月至 2014 年 8 月，先后任职于美国科学基金会尖端电子材料研究中心、美国诺发、德国爱思强公司美国 SSTS 部，历任副研究员、工程技术副总裁等职。2014 年 9 月至今就职于公司，曾任技术总监、总经理、董事，现任公司董事长。                                                                                                                               |
| 杨 卓 | 2009 年起就职于国家开发银行深圳市分行，历任评审处副处长、客户五处处长。2023 年 3 月至今，就职于华芯投资管理有限责任公司，现任业务四部总经理。2023 年 5 月至今，任公司董事。                                                                                                                                                            |
| 杨 柳 | 2004 年 4 月至 2009 年 12 月，就职于应用材料公司，任技术工程师；2009 年 12 月至 2010 年 5 月就职于大族激光，任工艺总监；2010 年 10 月 2014 年 3 月，就职于中广核太阳能开发有限公司，历任产业投资项目经理兼科技委办公室主任、投资管理高级经理；2014 年 3 月至 2021 年 3 月就职于国开金融，历任高级经理、总经理助理、资深副经理；2021 年 4 月至今，就职于华芯投资管理有限责任公司，任资深副经理。2021 年 12 月至今，任公司董事。 |
| 齐 雷 | 2004 年 8 月至 2009 年 9 月，就职于中国人民解放军战略支援部队某部，担任助理研究员职务；2009 年 9 月至 2016 年 11 月，就职于中国国投高新产业投资有限公司，历任投资经理、高级投资经理职务；2016 年 12 月至今，就职于国投创业投资管理有限公司，历任投资总监、执行董事，现任董事总经理职务。2017 年 9 月至 2021 年 1 月，任拓荆有限董事，2021 年 1 月至今，任公司董事。                                        |
| 尹志尧 | 1984 年至 1986 年，就职于英特尔中心技术开发部，担任工艺工程师；1986 年至 1991 年，就职于泛林半导体，历任研发部资深工程师、研发部资深经理；1991 年至 2004 年，就职于应用材料，历任等离子体刻蚀设备产品总部首席技术官、总公司副总裁及等离子体刻蚀事业群总经理、亚洲总部首席技术官；2004 年至今，担任中微公司董事长及总经理。2015 年 12 月至 2017 年 9 月，曾任拓荆有限董事；2021 年 1 月至今，任公司董事。                        |
| 刘 静 | 1993 年 5 月至 2010 年 4 月，先后任职于沈阳纺织厂、沈阳北泰方向集团有限公司下属公司、辽宁中天华程科技有限公司，历任财务主管、财务总监、副总经理等职。2010 年 4 月至今就职于公司，历任公司副总经理、财务负责人等职，现任公司董事、总经理。                                                                                                                           |
| 陈新益 | 自 2013 年起，在全球知名的半导体设备公司长期从事薄膜材料沉积的工艺、应用以及设备的研发工作。2020 年 10 月至今就职于公司，历任公司高级总监、ALD 事业部总经理，2023 年 1 月至今，任公司副总经理。                                                                                                                                               |
| 宁建平 | 2010 年 7 月开始就职于公司，历任工艺工程师、工艺经理、产品部部长、产品部总监、产品部高级总监、PECVD 事业部总经理职务，2023 年 1 月至今，任公司副总经理。                                                                                                                                                                     |
| 牛新平 | 2004 年 5 月至 2020 年 10 月，任职于泛林半导体设备技术有限公司，历任资深工程师、经理、资深经理等职务。2020 年 10 月至今就职于公司，现任拓荆北京总经理，2024 年 1 月至今，任公司副总经                                                                                                                                                |



|     |                                                                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 理。                                                                                                                               |
| 许龙旭 | 2005 年 7 月至 2016 年 6 月，先后就职于乐金电子（沈阳）有限公司、沈阳同方多媒体科技有限公司，历任战略采购课长、采购经理等职。2016 年 9 月至今就职于公司，曾任公司制造中心及采购中心高级总监，2024 年 1 月至今，任公司副总经理。 |
| 赵 曦 | 2009 年 3 月至 2019 年 11 月，先后任职于北京金诚同达律师事务所、中信证券股份有限公司、网信证券有限责任公司，历任专职律师、高级业务总监等职务。2019 年 12 月至今就职于公司，现任公司副总经理、董事会秘书。               |

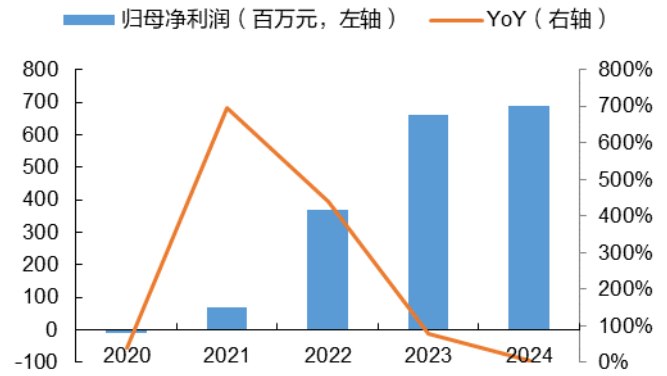
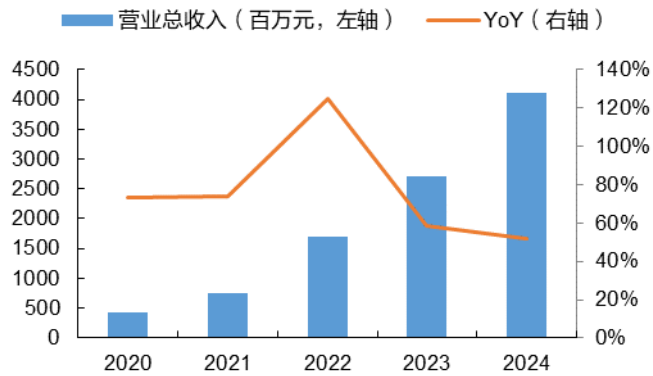
资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

### 1.3 公司营收稳健增长，24 年净利润承压

2020-2024 年，受益半导体设备行业国产化及自身竞争力持续增强，公司营收及归母净利润持续扩张。公司营业总收入由 2020 年的 4.4 亿增至 2024 年的 41.0 亿，4 年 CAGR 达 75%；公司归母净利润 2021 年实现扭亏后连续三年保持增长态势，2024 年归母净利润达 6.9 亿。2025 年第一季度，受益于国内下游晶圆制造厂对国内半导体设备的需求增加，以及公司新产品实现批量验证，公司实现营收约 7.1 亿元，同比增长约 50%；由于验证成本较高的新品销售占比高达 70%，且公司期间费用同比高增，公司归母净利润短期承压，亏损近 1.5 亿。

图表 6 公司营业总收入及增速（2020-2024 年）

图表 7 公司归母净利润及增速（2020-2024 年）

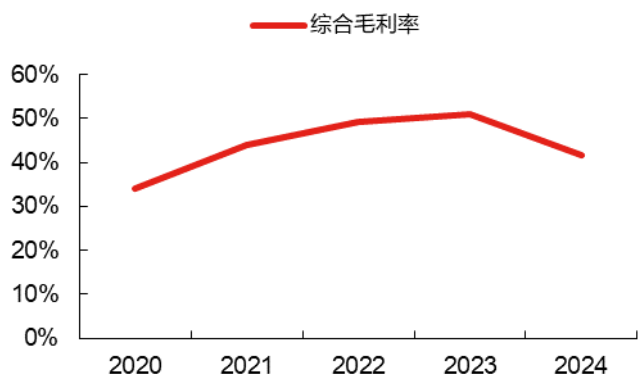


资料来源：Wind，华安证券研究所

资料来源：Wind，华安证券研究所

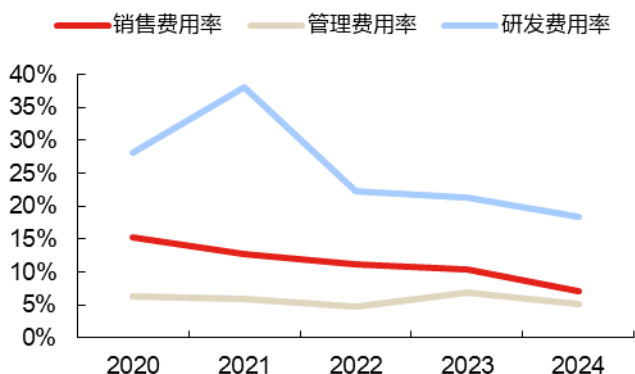
公司毛利率水平保持稳定，三费控制合理。公司 2020-2023 年，公司综合毛利率始终维持增长态势，由 2020 年的 34% 增至 23 年的 51%；2024 年，公司综合毛利率降至 42%，主要归因于新产品及新工艺的收入占比大幅度增加，新产品及新工艺在客户验证过程成本相对较高。公司三费控制合理，2024 年销售费用率、管理费用率、研发费用率分别降至 7%、5%、18%。

图表 8 公司综合毛利率情况 (2020-2024 年)



资料来源: Wind, 华安证券研究所

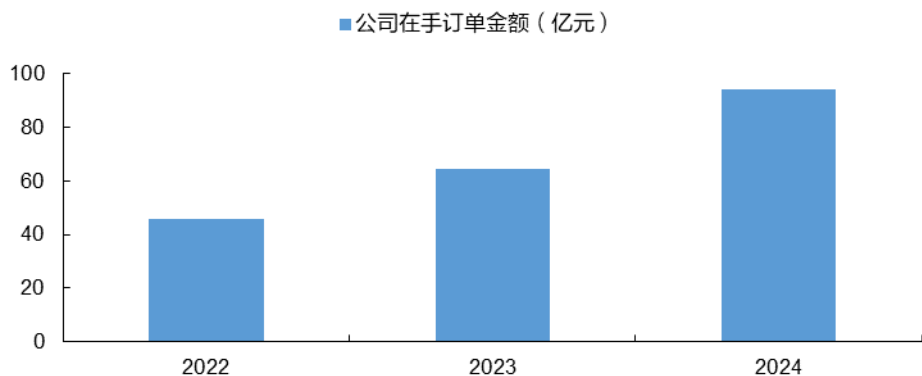
图表 9 公司三费费率情况 (2020-2024 年)



资料来源: Wind, 华安证券研究所

公司在手订单充裕, 为业绩增长提供稳健保障。随着公司产品及工艺覆盖度的持续提升, 市场渗透持续加强, 客户及市场认可度不断提升, 客户群体进一步扩大, 销售订单大幅度增长。2024 年, 公司在手订单金额约 94 亿元, 同比增长约 46%。

图表 10 公司在手订单增长情况 (2022-2024 年)



资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

## 2 半导体薄膜设备: 国产替代持续演进, 公司产品矩阵持续丰富

### 2.1 全球半导体薄膜设备市场高速增长, 国产替代空间广阔

薄膜沉积设备通常用于在基底上沉积导体、绝缘体或者半导体等材料膜层, 广泛应用于半导体等领域的生产制造环节。在高端半导体设备中, 薄膜沉积设备、光刻设备、刻蚀设备共同构成芯片制造三大核心设备, 决定了芯片制造工艺的先进程度。薄膜沉积设备按照工艺原理的不同可分为物理气相沉积(PVD)设备、化学气相沉积(CVD)设备和原子层沉积(ALD)设备。

- 物理气相沉积 (PVD):** PVD 技术是指在真空条件下采用物理方法将材料源 (固体或液体) 表面气化成气态原子或分子, 或部分电离成离子, 并通过低压气体 (或等离子体) 过程, 在基体表面沉积具有某种特殊功能的薄膜的技术。PVD 镀膜技术主要分为三类: 真空蒸发镀膜、真空溅射镀膜和真空离子镀膜。PVD 主要用于沉积金属材料, 其中溅射法还可以沉积部分介质材料,

通常用于沉积阻挡层金属、金属填充层、金属互联等。

- **化学气相沉积 (CVD):** CVD 是通过化学反应的方式, 利用加热、等离子或光辐射等各种能源, 在反应器内使气态或蒸汽状态的化学物质在气相或气固界面上经化学反应形成固态沉积物的技术, 是一种通过气体混合的化学反应在基体表面沉积薄膜的工艺。细分技术路线来看, LPCVD 主要用于沉积阻挡层和刻蚀终止层、用于应力释放的薄膜间衬垫层、高温沉积层(包括氧化物、氮化硅、多晶硅、钨)等; PECVD 主要用于沉积金属上的绝缘体、氮化物钝化层、低 k 介质、pMOS 栅电极钝化、源/漏注入终止、金属前介质、用于缝隙填充和大马士革互联的金属层间介质等。
- **化学表面饱和反应 (ALD):** ALD 是一种特殊的真空薄膜沉积方法, 具有较高的技术壁垒。ALD 技术通过将气相前驱体脉冲交替地通入反应室并在沉积基底上发生表面饱和和化学反应形成薄膜。通过 ALD 镀膜设备可以将物质以单原子层的形式一层一层沉积在基底表面, 每镀膜一次/层为一个原子层, 根据原子特性, 镀膜 10 次/层约为 1nm。ALD 主要用于沉积间隙填充介电材料、侧壁和掩膜图案化、适形衬垫、刻蚀截止层、钨插塞、接触孔和通孔填充、3DNAND 字线、低应力复合互联、用于通孔和接触孔金属化的阻挡膜等。

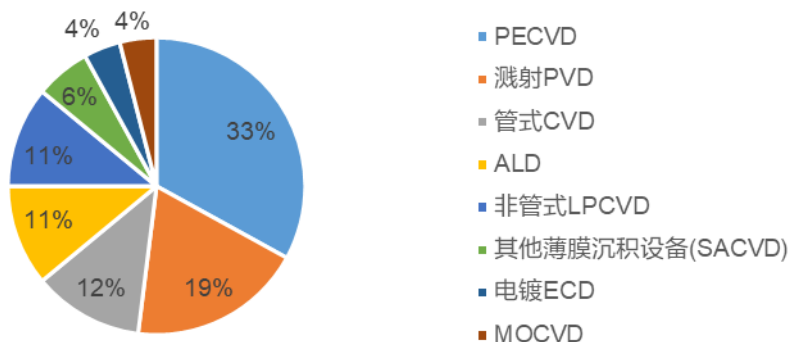
图表 11 薄膜沉积技术分类及对比

| 技术路线             | PVD                   | CVD                        | ALD                        |
|------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| 沉积原理             | 物理气相沉积                | 化学气相沉积                     | 化学表面饱和反应                   |
| 沉积过程             | 成核生长                  | 成核生长                       | 逐层饱和反应                     |
| 沉积速度             | 快                     | 快                          | 慢                          |
| 均匀性控制能力          | 5nm 左右                | 0.5 - 2nm                  | 0.07 - 0.1nm               |
| 薄膜质量             | 化学配比一般, 针孔数量高, 应力控制有限 | 具有很好的化学配比, 针孔数量少, 具有应力控制能力 | 具有很好的化学配比, 针孔数量少, 具有应力控制能力 |
| 阶梯覆盖能力           | 弱                     | 中                          | 强                          |
| 工艺环境 (温度、压强、流场等) | 对真空要求较高, 镀膜具有方向性      | 对工艺参数的变化较为敏感               | 基于表面化学饱和反应, 工艺参数可调整范围较大    |

资料来源: 智研咨询, 华安证券研究所

各类薄膜沉积设备市场份额中, PECVD 是薄膜设备中占比最高的设备类型, 占整体薄膜沉积设备市场的 33%, ALD 设备占比约为 11%, SACVD 和 HDPCVD 属于其他薄膜沉积设备类目下的产品, 占比约为 6%。

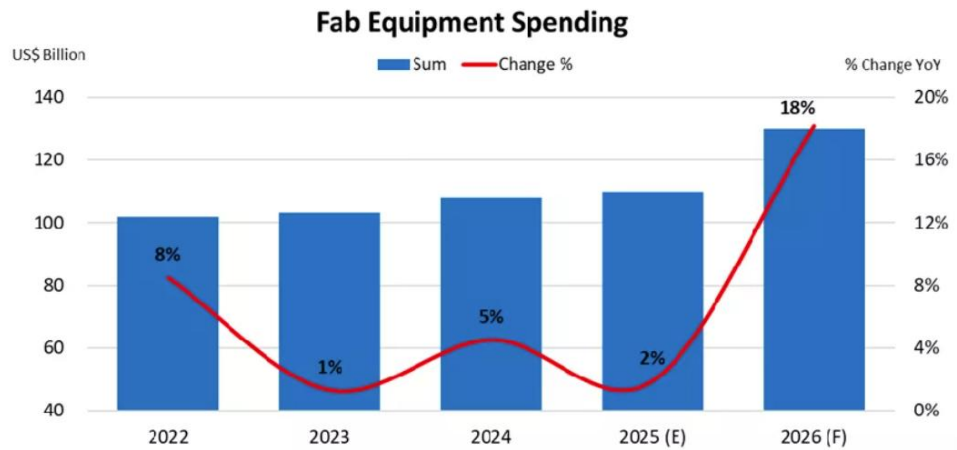
图表 12 全球各类薄膜沉积设备市场结构



资料来源: 观研天下, 华安证券研究所

AI 拉动下，全球半导体晶圆厂前端设备支出持续提升。根据国际半导体产业协会 SEMI 预测，2025 年全球半导体晶圆厂前端设备支出将达 1100 亿美元，较 2024 年同比增长约 2%。在数据中心和边缘两端芯片需求走高背景下，预计 2026 年全球半导体晶圆厂前端设备支出将达 1298 亿美元，同比增速高达 18%。

图表 13 全球晶圆厂前端设施设备支出 (2022-2026F)



资料来源：SEMI，华安证券研究所

先进产线对薄膜设备需求量陡增。在 90nm CMOS 芯片工艺中，大约需要 40 道薄膜沉积工序。在 FinFET 工艺产线，大约需要超过 100 道薄膜沉积工序，涉及的薄膜材料由 6 种增加到近 20 种，对于薄膜颗粒的要求也由微米级提高到纳米级，进而拉动晶圆厂对薄膜沉积设备需求量的增加。在 FLASH 存储芯片领域，随着主流制造工艺已由 2D NAND 发展为 3D NAND 结构，结构的复杂化导致对于薄膜沉积设备的需求量逐步增加。而随着 3D NAND FLASH 芯片的堆叠层数不断增高，逐步向更多层及更先进工艺发展，对于薄膜沉积设备的需求提升的趋势亦将延续。

图表 14 不同制程逻辑芯片产线薄膜沉积设备需求量

| 晶圆产线                  | 设备种类 | 所需设备数量 (台)<br>/ 万片月产能 |
|-----------------------|------|-----------------------|
| 中芯国际 180nm<br>8 寸晶圆产线 | CVD  | 9.9                   |
|                       | PVD  | 4.8                   |
| 中芯国际 90nm<br>12 寸晶圆产线 | CVD  | 42                    |
|                       | PVD  | 24                    |

资料来源：观研天下，华安证券研究所

图表 15 薄膜沉积设备在 3D NAND 存储芯片中的主要应用

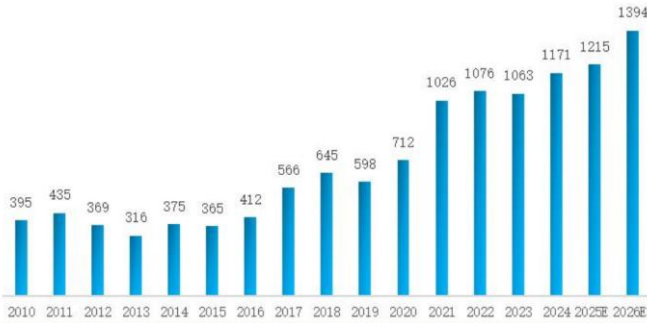


资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

根据 SEMI 统计，2024 年全球半导体设备销售额达 1171 亿美元，预计 2026 年有望达到 1394 亿美元的新高。2024 年中国大陆半导体设备销售额达到 496 亿美元，同比增长 35%，连续第五年成为全球最大半导体设备市场。

图表 16 全球半导体设备销售额 (2020-2024 年)

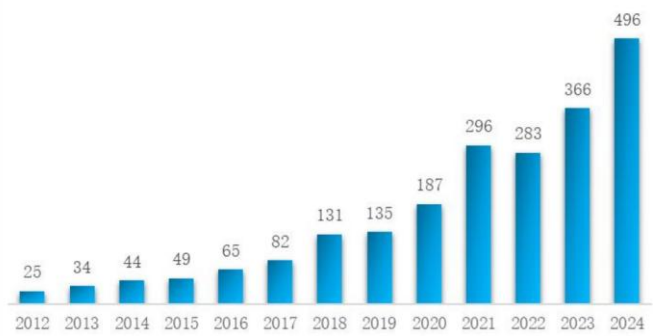
全球半导体设备销售额 (亿美元)



资料来源: SEMI, 公司 24 年报, 华安证券研究所

图表 17 中国大陆半导体设备销售额 (2012-2024 年)

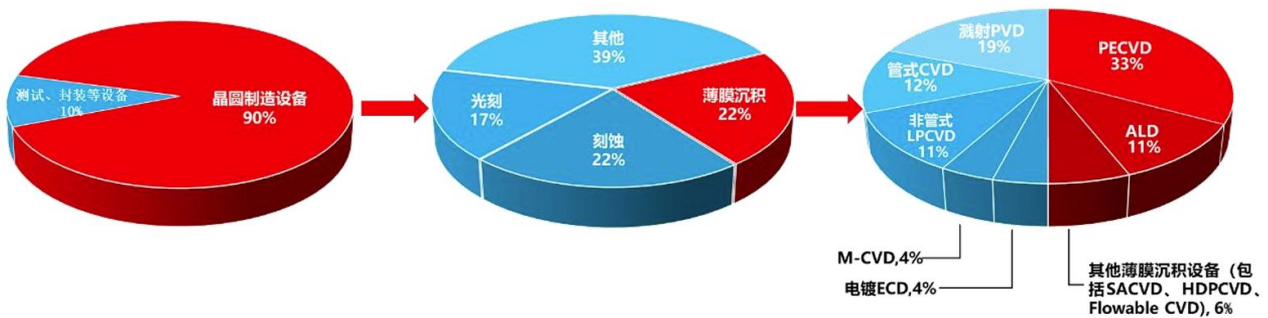
中国大陆半导体设备销售额 (亿美元)



资料来源: SEMI, 公司 24 年报, 华安证券研究所

根据拓荆科技测算, 2024 年晶圆制造设备销售额达到约 1042 亿美元, 约占总体半导体设备销售额的 90%。而根据历史年度统计, 薄膜沉积设备市场规模约占晶圆制造设备市场的 22%, 由此推算, 2024 年全球薄膜沉积设备市场规模约为 230 亿美元。

图表 18 全球半导体设备及晶圆制造设备占比情况

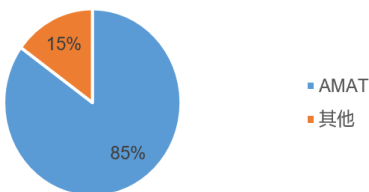


资料来源: SEMI, 同行业公司定期报告, 公司 2024 年报, 华安证券研究所

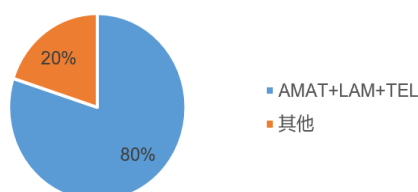
全球薄膜沉积设备市场集中度较高, 欧美和日本厂商凭借多年经验垄断市场。由于薄膜沉积设备行业壁垒高, 海外厂商成立较早, 在覆盖的薄膜和工艺方面不断突破, 因此行业集中度较高。目前全球薄膜沉积设备市场基本上由 AMAT、LAM、TEL 等垄断, 其中, 在 PVD 设备领域, AMAT 份额占比达 85%; 在 CVD 领域, AMAT、LAM、TELCR3 占比合计超 80%; 在 ALD 设备领域, 由于 ALD 是先进制程所用的新兴工艺, 因此玩家较多, TEL 和 ASM 分别在 DRAM 电容和 HKMG 工艺率先实现产业化应用, 2020 年 TEL 和 ASM 两家合计占比约 60%。

图表 19 全球半导体设备竞争格局

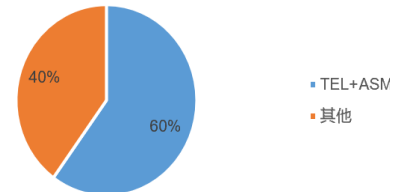
PVD设备竞争格局



CVD设备竞争格局



ALD设备竞争格局



资料来源: 中研网, 华安证券研究所

我国薄膜沉积设备自给率不足 20%, 国产化空间广阔。我国半导体薄膜沉积设备



发展起步较晚，目前仅有少数企业具备量产供货能力。近年来，国内企业不断加强技术研发，涌现了北方华创、拓荆科技、中微公司、微导纳米等一批薄膜沉积设备制造商。但整体来看，薄膜沉积设备国产化率仍偏低，尤其是技术门槛更高的 ALD 设备。根据华经产业研究院数据，与清洗设备、CMP、热处理设备相比，而薄膜沉积设备国产化率较低，尚不足 20%。

图表 20 半导体设备国产化率情况

| 设备种类     | 国产化率 | 国内企业                 |
|----------|------|----------------------|
| 薄膜沉积设备   | <20% | 北方华创、拓荆科技、中微公司、微导纳米等 |
| 光刻机      | <1%  | 上海微电子等               |
| 刻蚀设备     | >20% | 中微公司、北方华创等           |
| 量 / 检测设备 | <5%  | 精测电子、中科飞测、上海睿励等      |
| 清洗设备     | >30% | 盛美上海、北方华创、至纯科技、芯源微等  |
| 涂胶显影设备   | <10% | 芯源微等                 |
| CMP 设备   | >30% | 华海清科等                |
| 热处理设备    | >30% | 北方华创、屹唐半导体、盛美上海等     |
| 离子注入设备   | <10% | 万业企业、中科信             |

资料来源：SEMI、华经产业研究院，华安证券研究所

## 2.2 公司薄膜沉积设备品类持续拓展，技术实力领先

公司薄膜沉积设备矩阵持续丰富。公司深耕薄膜沉积设备领域，形成了以 PECVD（等离子体增强化学气相沉积）、ALD（原子层沉积）、SACVD（次常压化学气相沉积）、HDPCVD（高密度等离子体化学气相沉积）及 Flowable CVD（流动性化学气相沉积）薄膜设备系列产品，在集成电路逻辑芯片、存储芯片制造等领域得到广泛应用，客户覆盖中芯国际、华虹集团、长江存储等厂商。

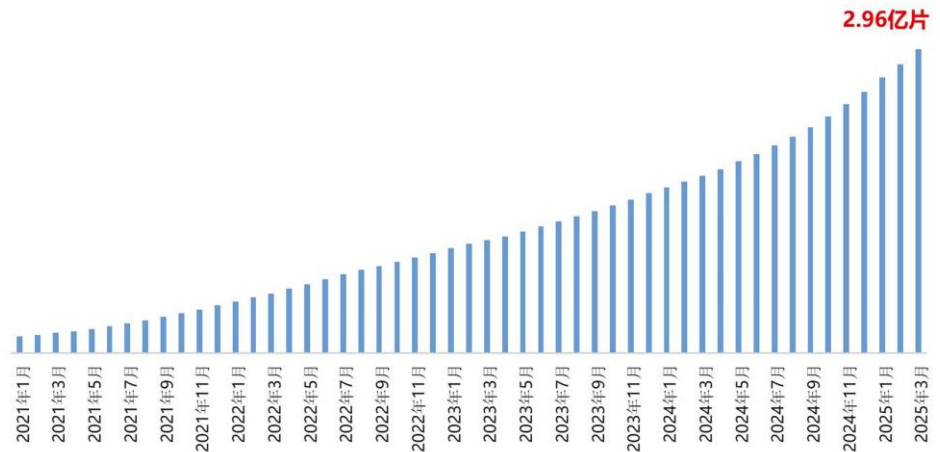
图表 21 公司薄膜沉积设备主要客户群体

| 产品类型     | 主要客户                         |
|----------|------------------------------|
| PECVD 设备 | 中芯国际、华虹集团、长江存储、重庆万国半导体科技有限公司 |
| ALD 设备   | ICRD                         |
| SACVD 设备 | 北京燕东微电子科技有限公司                |

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

公司薄膜沉积设备累计流片量高速增长。公司薄膜沉积设备在客户端产线生产运行稳定性表现优异，平均机台稳定运行时间（Uptime）超过 90%（达到国际同类设备水平）。公司薄膜系列产品在晶圆制造产线的量产应用规模持续扩大，截至 2024 年，公司薄膜沉积设备在客户端产线生产产品的累计流片量约 3.0 亿片。

图表 22 公司薄膜沉积设备累计流片量



资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

● **PECVD 设备：**

PECVD 设备作为公司核心产品，已实现全系列 PECVD 介质薄膜材料的覆盖，通用介质薄膜材料（包括 SiO<sub>2</sub>、SiN、TEOS、SiON、SiOC、FSG、BPSG、PSG 等）和先进介质薄膜材料（包括 ACHM、LoK- I、LoK- II、ADC- I、ADC- II、HTN、a-Si 等）均已实现产业化应用，广泛应用于国内集成电路制造产线。

UVCure 设备与 PECVD 设备成套使用，为 PECVDHTN、Lok- II 等薄膜沉积进行紫外线固化处理。公司 UVCure（HTN、Lok- II 工艺）均已实现产业化应用，持续获得客户的订单、出货，扩大量产应用规模，截至 2024 年，公司累计超过 30 个反应腔出货至客户端。

图表 23 公司 PECVD 产品

| 产品系列  | 产品类型    | 主要产品型号               | 主要薄膜工艺                                                                                                               |
|-------|---------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PECVD | PECVD   | PF-300T              | SiO <sub>2</sub> 、SiN、TEOS、SiON、SiOC、FSG、BPSG、PSG 等通用介质薄膜材料，以及 LoK- I、LoK- II、ACHM、ADC- I、ADC- II、HTN、a-Si 等先进介质薄膜材料 |
|       |         | PF-300T eX           |                                                                                                                      |
|       |         | PF-300T Plus eX      |                                                                                                                      |
|       |         | PF-300T pX           |                                                                                                                      |
|       |         | PF-300T Plus pX      | 在晶圆背面沉积 SiN、SiO <sub>2</sub> 等介质薄膜材料                                                                                 |
|       |         | PF-300T Plus Supra-D |                                                                                                                      |
|       |         | PF-300M Supra-D      | Thick TEOS 等较厚的介质薄膜材料                                                                                                |
|       | UV Cure | PF-300T Bianca       | 多层氧化硅和氮化硅叠层介质材料薄膜                                                                                                    |
|       |         | NF-300H              | SiO <sub>2</sub> 、SiN、TEOS、SiON 等薄膜材料（新型功率器件领域）                                                                      |
|       |         | NF-300M Supra-H      | HTN、LoK- II 等薄膜材料的固化和性能优化后处理                                                                                         |
|       |         | PF-150T              |                                                                                                                      |
|       |         | PF-200T              |                                                                                                                      |
|       |         | PF-300T Upsilon      |                                                                                                                      |

资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

● **ALD 设备：**

公司为国产 ALD 设备薄膜工艺覆盖率第一的设备厂商，推出 ALD SiCO、SiN、AlN

等工艺设备已实现大量出货。此外，公司研发 ALD 新型设备平台（VS-300T），该平台具有业界领先的坪效比和最低的拥有成本(COO)，满足客户高性能需求的同时可实现降本需求。

图表 24 公司 ALD 产品

| 产品系列 | 产品类型        | 主要产品型号          | 主要薄膜工艺                                              |
|------|-------------|-----------------|-----------------------------------------------------|
| ALD  | PE-ALD      | PF-300T Astra   | 高温、低温、高质量 SiO <sub>2</sub> 、SiN、SiCO 等多种介质薄膜材料      |
|      |             | NF-300H Astra   |                                                     |
|      |             | VS-300T Astra-s |                                                     |
|      | Thermal-ALD | PF-300T Altair  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、AlN 等多种金属及金属化合物薄膜材料 |
|      |             | TS-300 Altair   |                                                     |

资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

● SACVD 设备：

公司 SACVD 系列产品持续保持产品竞争优势，进一步扩大量产应用规模。公司推出的等离子体增强 SAF 薄膜工艺设备在客户端验证进展顺利。截至 2024 年，公司 SACVD 系列产品反应腔累计出货超 100 个。

图表 25 公司 SACVD 产品

| 产品系列  | 主要产品型号                            | 主要薄膜工艺                      |
|-------|-----------------------------------|-----------------------------|
| SACVD | PF-300T SA                        | SA BPSG、SA TEOS 等介质薄膜材料     |
|       | PF-300T SAF<br>PF-300T Plus PESAF | SAF（包括等离子体处理优化的 SAF）等介质薄膜材料 |

资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

● HDPCVD 设备：

2024 年，公司多台 HDPCVDFSG、STI 工艺设备通过客户验证，实现了产业化应用。公司 HDPCVD USG 工艺设备持续扩大量产规模，HDPCVD 设备持续获得客户重复订单。截至 2024 年，公司 HDPCVDUSG、FSG、STI 薄膜工艺设备均已实现产业化，并持续扩大量产规模，HDPCVD 系列产品反应腔累计出货量达到 100 个。

图表 26 公司 HDPCVD 产品

| 产品系列   | 主要产品型号         | 主要薄膜工艺              |
|--------|----------------|---------------------|
| HDPCVD | TS-300S Hesper | USG、FSG、PSG 等介质薄膜材料 |
|        | PF-300T Hesper |                     |

资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

● Flowable CVD 设备：

2024 年，公司自主研发并推出的 FlowableCVD 产品多台通过客户验证，实现了

产业化应用，并获得不同客户订单。截至 2024 年，与 FlowableCVD 设备相关的反应腔累计出货超过 15 个。

图表 27 公司 Flowable CVD 产品

| 产品系列         | 主要产品型号        | 主要薄膜工艺                    |
|--------------|---------------|---------------------------|
| Flowable CVD | PF-300T Flora | SiO <sub>2</sub> 等介质薄膜材料。 |

资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

### 3 混合键合设备：卡位混合键合赛道，构筑第二成长曲线

#### 3.1 先进封装持续演进，混合键合引领技术潮流

键合技术旨在实现芯片间的电气互连、机械支撑以及热管理等功能，是构建复杂集成电路系统的基础。封装要求提高下，封装技术经历了从最初通过引线框架到倒装（FC）、热压键合（TCP）、扇出封装（Fan-out）、混合封装（Hybrid Bonding）的演变，以集成更多的 I/O、更薄的厚度，以承载更多复杂的芯片功能和适应更轻薄的移动设备。

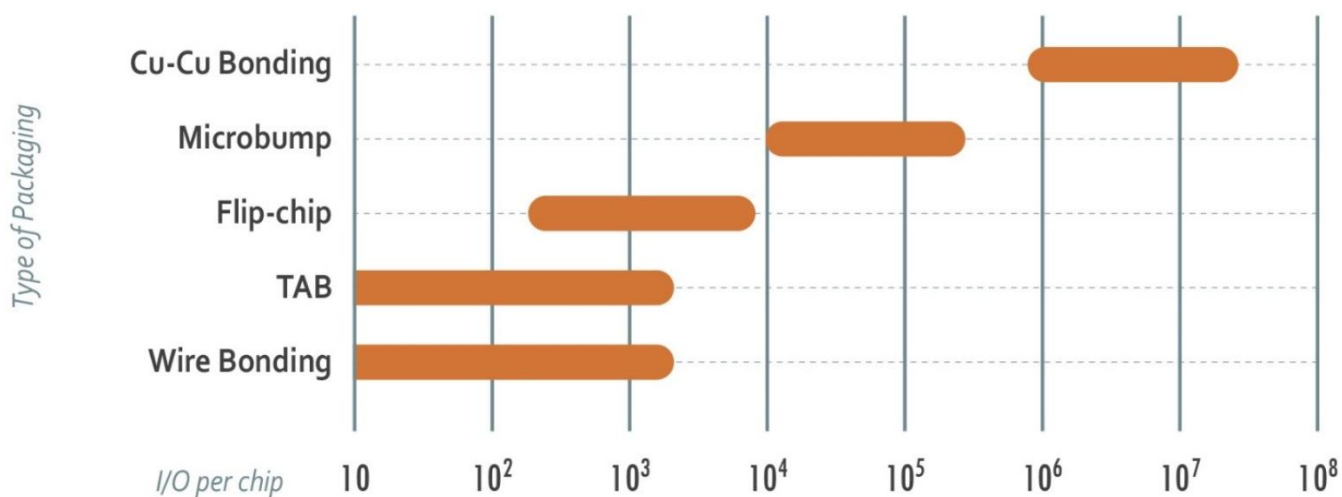
图表 28 键合技术演进情况

|       | 引线键合<br>(Wire Bonding)      | 倒装芯片键合<br>(FlipChip) | 热压键合<br>(TCB Bonding)          | 扇出封装<br>(HD FanOut)         | 混合键合<br>(Hybrid Bonding)         |
|-------|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 工艺种类  | 引线                          | 锡球/铜柱凸块              | 铜柱凸块                           | RDL/铜柱凸块                    | 铜-铜键合                            |
| 连接密度  | 5-10 I/O 接口/mm <sup>2</sup> | 25-400 I/O 接口/mm     | 156-625 I/O 接口/mm <sup>2</sup> | 500+ I/O 接口/mm <sup>2</sup> | 1 万-100 万 I/O 接口/mm <sup>2</sup> |
| 基板    | 有机物/引线框架                    | 有机物/引线框架             | 有机物/硅                          | -                           | -                                |
| 精度    | 20-10μm                     | 10-5μm               | 5-1μm                          | 5-1μm                       | 0.5-0.1μm                        |
| 能耗/比特 | 10pJ/bit                    | 0.5pJ/bit            | 0.1pJ/bit                      | 0.5pJ/bit                   | <0.05pJ/bit                      |

资料来源：观研天下，华安证券研究所

混合键合是一种先进的集成电路封装技术，其关键特征是通过直接铜对铜的连接方式取代传统的凸点或焊球互连，从而能够在极小的空间内实现超精细间距的堆叠和封装，达到三维集成的目的。在最新的混合键合技术下，键合的精度从 5-10/mm2 提升到 10k+/mm2，精度从 20-10um 提升至 0.5-0.1um，与此同时，能量/Bit 则进一步缩小至 0.05pJ/Bit。预计未来 10μm 凸点间距以下的高集成度封装将全面转向混合键合技术，混合键合设备将成为市场主流。

图表 29 各种封装技术在 1×1cm<sup>2</sup> 的芯片内能达到的接点数量

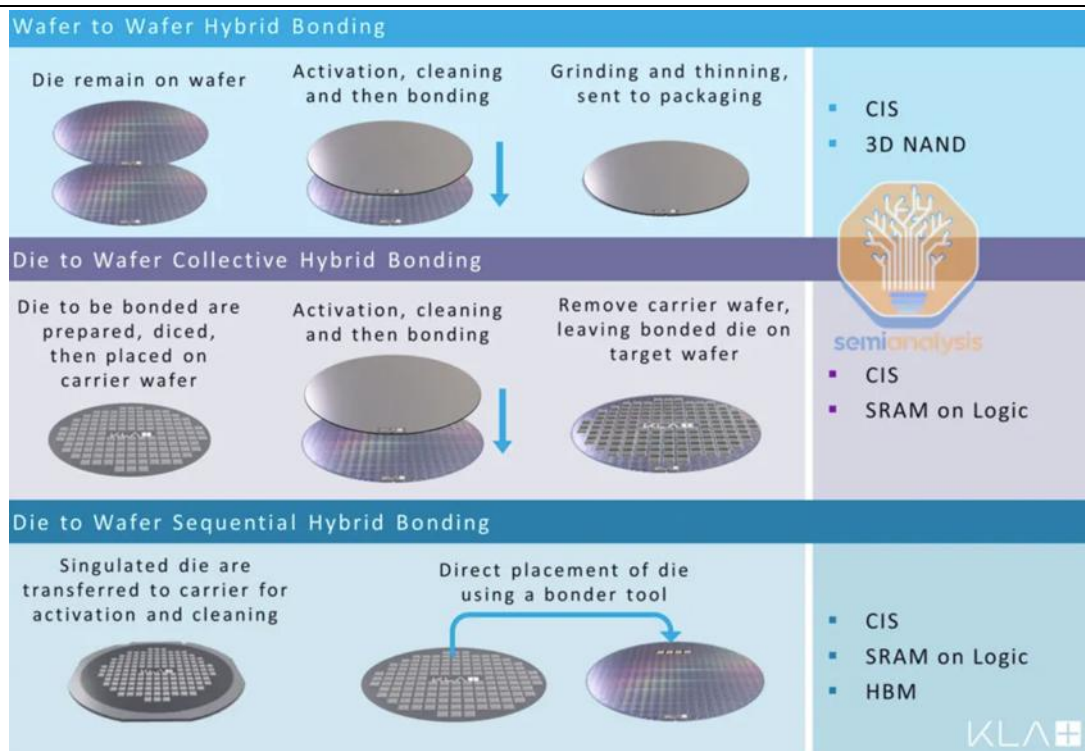


资料来源：芯智讯，华安证券研究所

混合键合可通过晶圆对晶圆 (W2W) 或芯片对晶圆 (D2W) 两种工艺完成。

- W2W 直接两个已制造好的晶圆直接键合在一起，对准和键合步骤分开，良率更高；但无法执行晶圆分类来选择已知良好的芯片、且两片晶圆上芯片的尺寸必须一致，因此只适用于如 CMOS、3D NAND 等良率高、尺寸小的晶圆。
- D2W 支持异构设计，允许将不同尺寸、工艺节点的芯片选择性集成到同一晶圆上，可通过分步测试筛选合格芯片再进行键合，适用于先进封装，在 COMS、逻辑芯片、存储芯片等领域均有应用。但 D2W 混合键合的技术实现难度更高，主要体现在亚微米级对准精度和界面共面性控制两大挑战。

图表 30 W2W 和 D2W 混合键合技术和应用



资料来源：KLA, SemiAnalysis, 华安证券研究所



3D IC 引领先进封装市场技术潮流，混合键合技术商业化进程有望加快。3D IC 作为先进封装技术之一，将不同功能的芯片（如逻辑、存储、传感器等）通过垂直互联技术（如 TSV 硅通孔）层叠封装，形成立体结构的集成电路，在空间效率、性能和功耗方面提供了显著的改进。作为 3D IC 技术的重要核心部分，当前，混合键合技术被应用于台积电的 SoIC 技术、英特尔的 Foveros 等先进封装技术方案中。根据 Trendforce 预测，三大 HBM 原厂正在考虑是否于 HBM4 16hi 采用 Hybrid Bonding，并已确定将在 HBM5 20hi 世代中使用混合键合技术。

图表 31 HBM5 20hi 后产品将采用混合键合技术

| Stacking            | HBM3     |        | HBM3e           |                 | HBM4            |      | HBM4e           |      | HBM5        |                |
|---------------------|----------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-----------------|------|-------------|----------------|
|                     | 8hi      | 12hi   | 8hi             | 12hi            | 12hi            | 16hi | 12hi            | 16hi | 16hi        | >20hi          |
| NVIDIA AI GPU       | Hopper   |        | Blackwell       |                 | Rubin           |      | TBD             |      | TBD         |                |
| NVIDIA CoWoS HBM    | 5        |        | 8               |                 | 8/12            |      | TBD             |      | 3D stacking |                |
| Stacking Technology | SK hynix | MR-MUF | Advanced MR-MUF | Advanced MR-MUF | Advanced MR-MUF | TBD  | Advanced MR-MUF | TBD  | TBD         | Hybrid bonding |
|                     | Samsung  | TC-NCF | TC-NCF          | TC-NCF          | TC-NCF          | TBD  | TC-NCF          | TBD  | TBD         | Hybrid bonding |
|                     | Micron   | TC-NCF | TC-NCF          | TC-NCF          | TC-NCF          | TBD  | TC-NCF          | TBD  | TBD         | Hybrid bonding |

资料来源：Trendforce，华安证券研究所

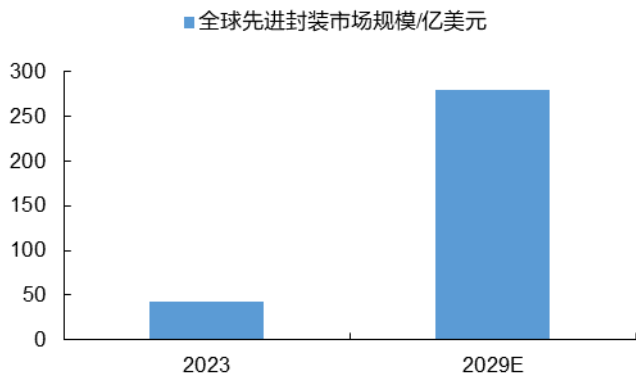
图表 32 各类封装方式对比

|      | 2D 封装    | 2.5D 封装      | 3D 封装            |
|------|----------|--------------|------------------|
| 互联方式 | 平面布线     | 中介层+TSV 横向互连 | TSV 垂直堆叠互连       |
| 密度   | 低（受基板限制） | 高（硅中介层布线密度高） | 最高（垂直堆叠）         |
| 典型技术 | 引线键合、倒装焊 | CoWoS、EMIB   | HBM、Foveros、SoIC |

资料来源：合明科技，华安证券研究所

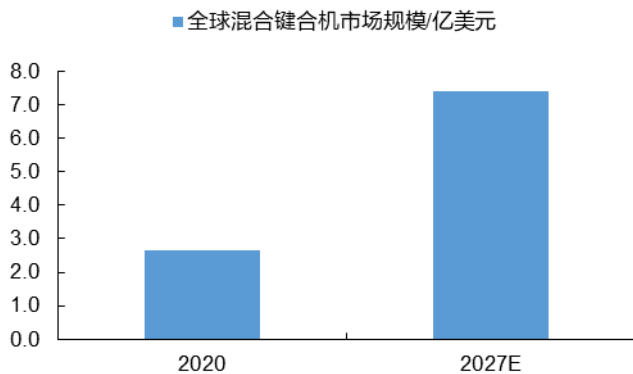
先进封装市场规模高速增长，混合键合设备市场空间广阔。根据 Yole 预测，全球先进封装市场（包括 2.5D 封装和 3D 封装）规模预计从 2023 年 43 亿美元快速增至 2029 年的 280 亿美元，6 年 CAGR 高达 37%；全球混合键合机市场规模有望由 2020 年的 2.7 亿美元增至 2027 年的 7.4 亿美元，7 年复合增长率约 16%。

图表 33 全球先进封装市场规模（2023-2029E）



资料来源：Yole，华安证券研究所

图表 34 全球混合键合机市场规模（2020-2027E）



资料来源：Yole，立鼎产业研究院，华安证券研究所

### 3.2 公司前瞻布局混合键合技术，新品放量可期

全球混合键合设备市场主要由海外企业主导。BESI 凭借 67% 的市占率稳居全球混合键合设备市场主导地位，其设备广泛应用于 3DIC、MEMS 和先进封装等领域，尤其在高端市场具有显著优势。此外，奥地利 EVG、德国 SUSS 也是混合键合设备的主要供应商。近年来，我国混合键合设备市场逐步崛起，拓荆科技、迈为股份等厂商陆续布局混合键合设备，关键技术逐步突破，有望在未来几年内提升市场份额。

图表 35 国产厂商混合键合设备布局情况

| 公司   | 设备类型  | 产品       | 简介                          |
|------|-------|----------|-----------------------------|
| 艾科瑞思 | 混合键合机 | 纳米级高精度混合 | 膜芯 8800 是芯片到晶圆混合键合工艺中的国产关键装 |

|      |            |                   |                                                                                                                        |
|------|------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |            | 键合工艺平台芯片 8800     | 备，键合精度为 500nm，键合良率 95%，为 2.5D 封装、3D 封装、Chiplet 等先进封装工艺提供支持。                                                            |
| 华卓精科 | 混合键合机      | HBS 系列全自动晶圆混合键合系统 | 在超精密测控技术的基础上开发了 HBS 系列全自动晶圆混合键合系统，对准精度为 200nm，能在室温下完成直接键合。                                                             |
| 拓荆科技 | 混合键合机      | 晶圆键合产品（Dione300）  | 公司推出 W2W 键合产品（Dione 300）和 D2W 键合表面预处理产品（Pollux），W2W/D2W 混合键合前表面预处理及键合产品均获得重复订单。                                        |
| 迈为股份 | 热压 / 混合键合机 | MX-11D1 晶圆熔融键合设备  | MX-11D1 用于 300mm 晶圆级熔融/混合键合工艺，集成了 EFEM、等离子表面处理、表面亲水处理、高精度晶圆对准 / 键合、对准偏移红外量测、机械解键合等工艺单元，适用于 CIS，3DNAND，DRAM，MicroLED 等。 |

资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所

公司较早布局混合键合设备赛道，是国内首家量产混合键合设备的厂商。面向三维集成领域，公司持续研发投入，强化先进键合设备和配套的量检测设备等系列产品的关键核心技术，提升设备性能，并不断拓宽公司产品布局，推进新产品的研发与产业化应用，为三维集成领域提供全面的技术解决方案。公司晶圆对晶圆键合产品 Dione 300 是国内首台国产混合键合设备，推出的 W2W/D2W 混合键合前表面预处理及键合产品均获得重复订单。

图表 36 公司混合键合设备产品

| 产品系列            | 主要产品型号      | 主要应用             |
|-----------------|-------------|------------------|
| 晶圆对晶圆混合键合产品     | Dione 300   | 晶圆对晶圆混合键合        |
| 晶圆对晶圆熔融键合产品     | Dione 300F  | 晶圆对晶圆熔融键合        |
| 芯片对晶圆键合前表面预处理产品 | Propus      | 晶圆及切割后芯片的表面活化和清洗 |
| 芯片对晶圆混合键合产品     | Peione      | 芯片对晶圆混合键合        |
| 键合套准精度量测产品      | Crux 300    | 混合键合后的键合套准精度量测   |
| 键合强度检测产品        | Ascella 300 | 晶圆键合后的强度检测       |

资料来源：公司 2024 年报，华安证券研究所

## 4 盈利预测

公司业务可分为半导体专用设备、其他业务两类：

**半导体专用设备业务：**公司半导体专用设备业务包含薄膜沉积设备业务、先进键合设备及配套量检测设备。随着半导体设备国产化进程持续演进，公司持续拓展产品布局，加速产品更新迭代，新产品、新工艺在客户端验证进展顺利，各系列产品量产规模不断扩大，业绩有望实现持续高增。因此，我们假设该业务 2025-2027 年营收增速为 32%、32%、18%。

**其他业务：**公司其他业务来源于设备有关的备品备件销售及技术服务。我们假设该业务 2025-2027 年营收增速为 100%、100%、100%。

综上，我们预计公司 2025/2026/2027 年分别实现营业收入 55.1、74.4、92.8 亿元；归母净利润分别为 9.9、13.5、19.0 亿元，对应 EPS 为 3.55、4.82、6.79 元，对应 2025 年 7 月 1 日收盘价 PE 分别为 43.22、31.82、22.58 倍。首次覆盖给予买入评级。

图表 37 公司 2025-2027 年各业务收入预测（单位：百万元，%）

|         |         | 2024  | 2025E | 2026E | 2027E |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|
| 半导体专用设备 | 营业收入    | 3958  | 5217  | 6861  | 8119  |
|         | YoY (%) | 50%   | 32%   | 32%   | 18%   |
|         | 营业成本    | 2339  | 3031  | 3952  | 4635  |
|         | 毛利      | 1619  | 2186  | 2909  | 3483  |
|         | 毛利率 (%) | 40.9% | 41.9% | 42.4% | 42.9% |
| 其他      | 营业收入    | 145   | 290   | 580   | 1160  |
|         | YoY (%) | 106%  | 100%  | 100%  | 100%  |
|         | 营业成本    | 54    | 107   | 215   | 429   |
|         | 毛利      | 91    | 183   | 366   | 731   |
|         | 毛利率 (%) | 63.0% | 63.0% | 63.0% | 63.0% |

资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 38 公司业绩预测（单位：百万元，%）

| 主要财务指标    | 2024A | 2025E | 2026E | 2027E |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 营业收入      | 4103  | 5507  | 7441  | 9279  |
| 收入同比 (%)  | 51.7% | 34.2% | 35.1% | 24.7% |
| 归属母公司净利润  | 688   | 993   | 1348  | 1900  |
| 净利润同比 (%) | 3.9%  | 44.2% | 35.8% | 40.9% |
| 毛利率 (%)   | 41.7% | 43.0% | 44.0% | 45.4% |
| ROE (%)   | 13.0% | 15.7% | 17.6% | 19.9% |
| 每股收益 (元)  | 2.48  | 3.55  | 4.82  | 6.79  |
| P/E       | 61.96 | 43.22 | 31.82 | 22.58 |
| P/B       | 8.10  | 6.79  | 5.59  | 4.48  |
| EV/EBITDA | 69.55 | 33.83 | 25.37 | 17.89 |

资料来源：Wind，华安证券研究所

## 风险提示：

公司研发不及预期风险，下游需求不及预期风险，市场竞争风险。

财务报表与盈利预测

| 资产负债表          |       |       |       |       | 利润表             |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| 单位:百万元         |       |       |       |       | 单位:百万元          |       |       |       |       |
| 会计年度           | 2024A | 2025E | 2026E | 2027E | 会计年度            | 2024A | 2025E | 2026E | 2027E |
| <b>流动资产</b>    | 12687 | 14632 | 17150 | 19511 | <b>营业收入</b>     | 4103  | 5507  | 7441  | 9279  |
| 现金             | 3003  | 4006  | 5504  | 7543  | 营业成本            | 2393  | 3138  | 4166  | 5065  |
| 应收账款           | 1473  | 1530  | 2067  | 2578  | 营业税金及附加         | 11    | 14    | 20    | 24    |
| 其他应收款          | 12    | 15    | 21    | 26    | 销售费用            | 290   | 275   | 372   | 464   |
| 预付账款           | 108   | 157   | 208   | 253   | 管理费用            | 210   | 248   | 336   | 373   |
| 存货             | 7216  | 7813  | 8014  | 7591  | 财务费用            | 65    | 54    | 59    | 53    |
| 其他流动资产         | 876   | 1112  | 1336  | 1521  | 资产减值损失          | -15   | -33   | -54   | -60   |
| <b>非流动资产</b>   | 2627  | 3362  | 3922  | 4449  | 公允价值变动收益        | 204   | 150   | 135   | 111   |
| 长期投资           | 249   | 269   | 289   | 309   | 投资净收益           | 1     | 2     | 3     | 3     |
| 固定资产           | 893   | 1092  | 1188  | 1261  | <b>营业利润</b>     | 679   | 1070  | 1452  | 2047  |
| 无形资产           | 176   | 211   | 236   | 251   | 营业外收入           | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 其他非流动资产        | 1308  | 1790  | 2209  | 2628  | 营业外支出           | 0     | 0     | 0     | 0     |
| <b>资产总计</b>    | 15314 | 17994 | 21072 | 23960 | <b>利润总额</b>     | 679   | 1069  | 1452  | 2047  |
| <b>流动负债</b>    | 6831  | 7901  | 9223  | 9903  | 所得税             | -9    | 75    | 102   | 143   |
| 短期借款           | 119   | 269   | 419   | 569   | <b>净利润</b>      | 687   | 995   | 1351  | 1903  |
| 应付账款           | 1387  | 1743  | 2315  | 2814  | 少数股东损益          | -1    | 2     | 3     | 4     |
| 其他流动负债         | 5325  | 5889  | 6489  | 6520  | <b>归属母公司净利润</b> | 688   | 993   | 1348  | 1900  |
| <b>非流动负债</b>   | 3185  | 3752  | 4157  | 4462  | EBITDA          | 624   | 1282  | 1672  | 2283  |
| 长期借款           | 2794  | 3294  | 3694  | 3994  | EPS (元)         | 2.48  | 3.55  | 4.82  | 6.79  |
| 其他非流动负债        | 391   | 458   | 463   | 468   |                 |       |       |       |       |
| <b>负债合计</b>    | 10015 | 11653 | 13380 | 14365 |                 |       |       |       |       |
| 少数股东权益         | 19    | 21    | 24    | 27    |                 |       |       |       |       |
| 股本             | 280   | 280   | 280   | 280   |                 |       |       |       |       |
| 资本公积           | 3482  | 3530  | 3530  | 3530  |                 |       |       |       |       |
| 留存收益           | 1518  | 2511  | 3858  | 5758  |                 |       |       |       |       |
| 归属母公司股东权       | 5280  | 6320  | 7668  | 9568  |                 |       |       |       |       |
| <b>负债和股东权益</b> | 15314 | 17994 | 21072 | 23960 |                 |       |       |       |       |

| 现金流量表          |       |       |       |       | 主要财务比率      |        |        |        |        |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 单位:百万元         |       |       |       |       | 会计年度        |        |        |        |        |
| 会计年度           | 2024A | 2025E | 2026E | 2027E | 会计年度        | 2024A  | 2025E  | 2026E  | 2027E  |
| <b>经营活动现金流</b> | -283  | 1099  | 1810  | 2442  | <b>成长能力</b> |        |        |        |        |
| 净利润            | 687   | 995   | 1351  | 1903  | 营业收入        | 51.7%  | 34.2%  | 35.1%  | 24.7%  |
| 折旧摊销           | 86    | 158   | 161   | 184   | 营业利润        | -6.9%  | 57.6%  | 35.8%  | 40.9%  |
| 财务费用           | 96    | 99    | 119   | 135   | 归属于母公司净利    | 3.9%   | 44.2%  | 35.8%  | 40.9%  |
| 投资损失           | -1    | -2    | -3    | -3    | <b>获利能力</b> |        |        |        |        |
| 营运资金变动         | -980  | -44   | 263   | 274   | 毛利率 (%)     | 41.7%  | 43.0%  | 44.0%  | 45.4%  |
| 其他经营现金流        | 1498  | 931   | 1007  | 1578  | 净利率 (%)     | 16.8%  | 18.0%  | 18.1%  | 20.5%  |
| <b>投资活动现金流</b> | -892  | -930  | -748  | -723  | ROE (%)     | 13.0%  | 15.7%  | 17.6%  | 19.9%  |
| 资本支出           | -686  | -814  | -691  | -681  | ROIC (%)    | 6.1%   | 9.7%   | 11.0%  | 12.9%  |
| 长期投资           | -205  | -50   | -50   | -35   | <b>偿债能力</b> |        |        |        |        |
| 其他投资现金流        | -1    | -66   | -7    | -7    | 资产负债率 (%)   | 65.4%  | 64.8%  | 63.5%  | 60.0%  |
| <b>筹资活动现金流</b> | 1361  | 834   | 436   | 320   | 净负债比率 (%)   | 189.0% | 183.8% | 174.0% | 149.7% |
| 短期借款           | 49    | 150   | 150   | 150   | 流动比率        | 1.86   | 1.85   | 1.86   | 1.97   |
| 长期借款           | 923   | 500   | 400   | 300   | 速动比率        | 0.69   | 0.75   | 0.88   | 1.09   |
| 普通股增加          | 92    | 0     | 0     | 0     | <b>营运能力</b> |        |        |        |        |
| 资本公积增加         | 170   | 47    | 0     | 0     | 总资产周转率      | 0.32   | 0.33   | 0.38   | 0.41   |
| 其他筹资现金流        | 128   | 137   | -114  | -130  | 应收账款周转率     | 4.10   | 3.67   | 4.14   | 4.00   |
| <b>现金净增加额</b>  | 184   | 1003  | 1498  | 2039  | 应付账款周转率     | 2.02   | 2.01   | 2.05   | 1.98   |

| 每股指标 (元) |       |       |       |       | 估值比率      |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|
|          |       |       |       |       |           |       |       |       |       |
| 每股收益     | 2.48  | 3.55  | 4.82  | 6.79  | P/E       | 61.96 | 43.22 | 31.82 | 22.58 |
| 每股经营现金流  | -1.01 | 3.93  | 6.47  | 8.73  | P/B       | 8.10  | 6.79  | 5.59  | 4.48  |
| 每股净资产    | 18.97 | 22.59 | 27.41 | 34.20 | EV/EBITDA | 69.55 | 33.83 | 25.37 | 17.89 |

资料来源：公司公告，华安证券研究所

## 分析师与研究助理简介

**陈耀波** (执业证书号: **S0010523060001**): 北京大学管理学硕士, 香港大学金融学硕士, 华中科技大学电信系学士。8 年买方投研经验, 历任广发资管电子研究员, TMT 组组长, 投资经理助理; 博时基金投资经理助理。行业研究框架和财务分析体系成熟, 擅长买方视角投资机遇分析对比, 全面负责团队电子行业研究工作。

## 重要声明

### 分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格, 以勤勉的执业态度、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, 本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息, 本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证, 也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来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接收任何形式的补偿, 分析结论不受任何第三方的授意或影响, 特此声明。

### 免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准, 已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国 (不包括香港、澳门、台湾) 提供。本报告中的信息均来源于合规渠道, 华安证券研究所力求准确、可靠, 但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下, 本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下, 本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利, 不与投资者分享投资收益, 也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意, 其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易, 还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送, 未经华安证券研究所书面授权, 本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品, 或再次分发给任何其他人, 或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容, 务必联络华安证券研究所并获得许可, 并需注明出处为华安证券研究所, 且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权, 私自转载或者转发本报告, 所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

## 投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内, 证券 (或行业指数) 相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准, A 股以沪深 300 指数为基准; 新三板市场以三板成指 (针对协议转让标的) 或三板做市指数 (针对做市转让标的) 为基准; 香港市场以恒生指数为基准; 美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下:

### 行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 以上;
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%;
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 以上;

### 公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15% 以上;
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 至 15%;
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%;
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 至;
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15% 以上;
- 无评级—因无法获取必要的资料, 或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件, 或者其他原因, 致使无法给出明确的投资评级。