

# 质量控制设备龙头加速国产化进程

华泰研究

2024 年 4 月 01 日 | 中国内地

首次覆盖

半导体

投资评级(首评):

买入

目标价(人民币):

89.03

研究员

SAC No. S0570521050001  
SFC No. AUZ066

黄乐平, PhD  
leping.huang@htsc.com  
+(852) 3658 6000

研究员

SAC No. S0570522120003

丁宁  
dingning021681@htsc.com  
+(86) 21 2897 2228

研究员

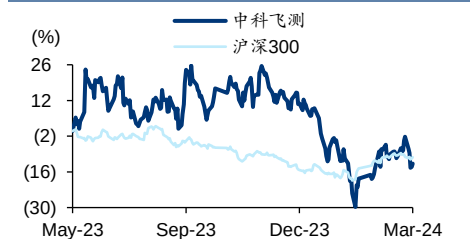
SAC No. S0570523120003

吕兰兰  
lyulanlan@htsc.com  
+(86) 21 2897 2228

## 基本数据

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| 目标价(人民币)             | 89.03       |
| 收盘价(人民币 截至 3 月 29 日) | 59.60       |
| 市值(人民币百万)            | 19,072      |
| 6 个月平均日成交额(人民币百万)    | 138.63      |
| 52 周价格范围(人民币)        | 48.00-85.90 |
| BVPS(人民币)            | 7.34        |

## 股价走势图



资料来源: Wind

## 国内量检测设备龙头企业, 未来充分受益国产替代加速

检测与量测设备作为半导体设备中的重要一环, 难度较高, 2020 年中国大陆半导体量测设备的市场规模为 21 亿美元, 国产化率约为 2%。中科飞测主要产品包括无图形晶圆缺陷检测设备、图形晶圆缺陷检测设备、三维形貌量测设备、薄膜膜厚量测设备、套刻精度量测设备等, 已应用于国内 28nm 及以上制程的集成电路制造产线。我们看好 2024 年下游存储、代工厂扩产进程、公司产品矩阵扩展及国产替代顺利导入, 预计公司 23/24/25 年收入为 8.9/13.0/18.7 亿元。可比公司 24 年 PS 为 9.2 倍, 考虑半导体检测和量测设备国产替代空间广阔、公司的龙头地位优势及成长性, 给予一定估值溢价, 首次覆盖中科飞测给予“买入”评级, 目标价 89.03 元(24 年 22x PS)。

## 全球半导体设备周期回暖, 贸易摩擦催化国产化进程

SEMI 预测 2024 年全球半导体设备销量或时隔两年转降为增, 较 2023 年增长 4%, 至 1053 亿美元; 2025 年将保持增势, 达到创历史新高的 1240 亿美元。除此以外, 我们看到自 2022 年 10 月 7 日美国商务部宣布限制中国进口可用于加工 14/16nm 及以下逻辑芯片、18nm 及以下的 DRAM 芯片和 128 层及以上的 NAND 芯片的设备, 日本及荷兰亦相继出台相关设备出口政策, 近两年国产厂商设备进口边际收紧。受此影响各类厂商正积极进行国产设备导入及验证, 2020 年大陆量检测设备国产化率约为 2%, 国产替代空间广阔。

## 公司持续拓宽产品与工艺覆盖, 高技术壁垒保障龙头地位稳固

我们看好中科飞测: 1) 布局多款产品, 有望进一步打开市场空间。公司已推出的设备对应的市场规模占 2022 年全球量检测设备总市场规模的 27.2%, 正在研发多款新产品所对应的市场规模占比将达到 62.6%。2) 细分产品领域填补大陆空白, 性能对标海外龙头。中科飞测攻克了 20-14nm 产线晶圆缺陷光学检测设备, 无图形晶圆缺陷检测设备 S2 已部分取代 KLA 的 Surfscan SP3 产品。公司三维形貌量测设备 C2 也已实现对帕克公司 NX Wafer 产品的部分替代。

## 中芯国际等大客户认可度高、粘性强, 充分受益于国产替代

公司在手订单高增, 产品陆续进入大陆主流集成电路厂商生产线, 客户包括中芯国际、华润微、长江存储等头部厂商。SEMI 预计 2024 年, 中国将新增 18 座新晶圆厂, 产能将从 760 万片增至 860 万片, 据我们测算, 2024 年中国本土厂商资本开支有望同比增长 17.7%至 295 亿美元, 看好中科飞测作为国产量检测设备重要供应商份额提升及业绩释放。

风险提示: 半导体下行周期风险; 中美贸易摩擦; 行业竞争加剧。

## 经营预测指标与估值

| 会计年度            | 2021   | 2022    | 2023E  | 2024E  | 2025E  |
|-----------------|--------|---------|--------|--------|--------|
| 营业收入(人民币百万)     | 360.55 | 509.24  | 890.90 | 1,296  | 1,869  |
| +/-%            | 51.76  | 41.24   | 74.95  | 45.52  | 44.20  |
| 归属母公司净利润(人民币百万) | 53.43  | 11.74   | 142.48 | 212.35 | 304.16 |
| +/-%            | 34.96  | (78.02) | 1,113  | 49.03  | 43.24  |
| EPS(人民币, 最新摊薄)  | 0.17   | 0.04    | 0.45   | 0.66   | 0.95   |
| ROE(%)          | 10.16  | 2.09    | 8.99   | 7.85   | 10.26  |
| PE(倍)           | 356.98 | 1,624   | 133.86 | 89.82  | 62.70  |
| PB(倍)           | 34.38  | 33.52   | 7.34   | 6.78   | 6.12   |
| EV/EBITDA(倍)    | 253.55 | 386.26  | 107.28 | 79.33  | 52.83  |

资料来源: 公司公告、华泰研究预测

## 正文目录

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 投资摘要 .....                               | 3  |
| 区别于市场的观点 .....                           | 4  |
| 中科飞测：高端半导体质量控制设备龙头加速国产化进程 .....          | 5  |
| 公司背景：创始团队具备深厚技术背景，背靠多家投资机构 .....         | 7  |
| 量检测设备市场：工艺升级驱动需求增长，国产替代空间广阔 .....        | 9  |
| 量检测设备核心技术：光学检测技术占据主流，技术壁垒不断提高 .....      | 10 |
| 竞争格局：美日龙头高度垄断，美国科磊一超多强 .....             | 12 |
| 公司核心竞争力分析 .....                          | 15 |
| 竞争力分析#1：国产量检测设备领军者，部分产品技术水平与海外龙头相当 ..... | 15 |
| 竞争力分析#2：研发技术深厚，募投项目进一步拓宽产品深度与广度 .....    | 16 |
| 竞争力分析#3：中芯国际等大客户认可度高、粘性强，充分受益于国产替代 ..... | 19 |
| 他山之石：海外量检测设备公司 KLA 并购扩张铸就龙头地位 .....      | 21 |
| 公司简介 .....                               | 21 |
| 发展历程：敏锐捕捉市场需求，内生+外延扩张量检测设备覆盖版图 .....     | 22 |
| 产品技术优势+客户黏性抢占市场份额 .....                  | 24 |
| 盈利预测 .....                               | 26 |
| 估值分析 .....                               | 27 |
| 风险提示 .....                               | 28 |

## 投资摘要

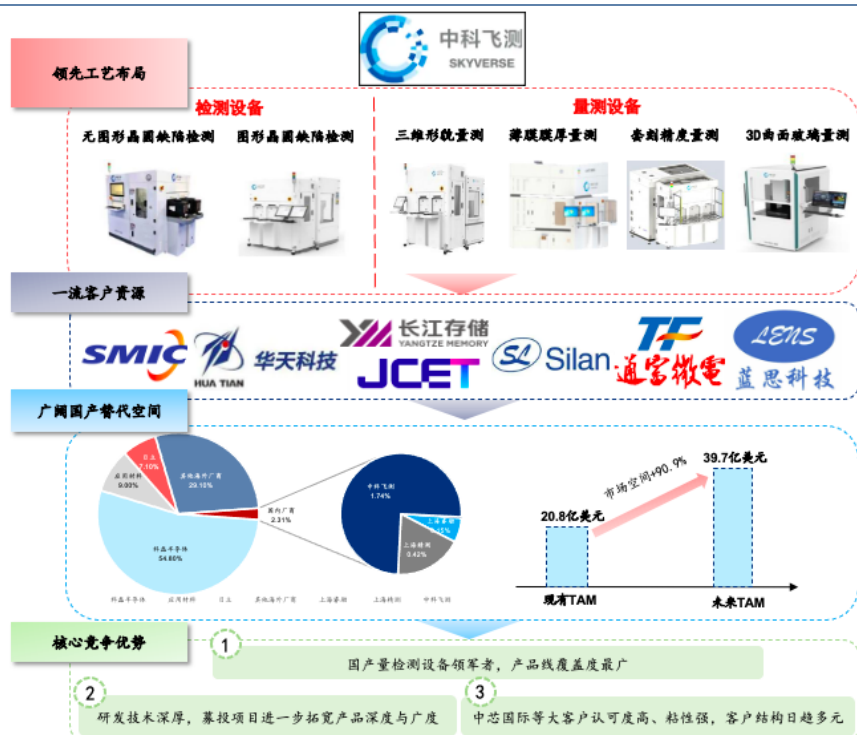
中科飞测成立于 2014 年，自成立以来专注检测和量测两大类集成电路专用设备的研发、生产和销售，公司是国内唯一一家在图形晶圆缺陷检测、无图形晶圆缺陷检测、套刻精度量测设备、三维形貌量测设备实现产业化应用的设备厂商，已成功应用在国内 28nm 及以上制程的集成电路制造产线，客户覆盖中芯国际、长江存储、士兰集科、长电科技、华天科技、通富微电等国内主流集成电路厂商。凭借高端设备打破国际质量控制设备厂商对国内市场长期垄断局面，2022 年公司实现营收 5.09 亿元，同比增长 41.24%，2019-2022 年 CAGR 达 108.8%。根据 VLSI，2019 年至 2020 年量检测设备国产化率由 0.60% 增至 2.31%，国产替代加速趋势明显，2020 年公司国内市场市占率由 2018 年度的 0.35% 快速提升至 1.74%。

**国产量检测设备领军者，部分产品技术水平与海外龙头相当。**公司的核心技术主要体现在半导体质量控制设备的方案设计开发和调试环节，涉及光学检测技术、大数据检测算法及自动化控制软件等方面，具体包括 9 项核心技术，目前已全部实现量产。截至 2022 年 12 月 31 日，公司拥有技术研发人员 324 人，占比达 43.03%，领先同行业公司。中科飞测的无图形晶圆缺陷检测设备系列、图形晶圆缺陷检测设备系列和三维形貌量测设备系列已分别与科磊、创新科技和帕克的竞品整体性能相当，在产线上实现无差别应用。

**不断拓宽产品布局，向先进工艺节点演进。**公司无图形晶圆缺陷检测设备、图形晶圆缺陷检测设备、三维形貌量测设备、薄膜膜厚度量测设备已完成产业化应用，其中无图形晶圆缺陷检测设备、三维形貌量测设备推出较早，目前已覆盖 28nm 及以上制程，研发团队持续推进无图形晶圆缺陷检测设备 14 至 20nm 的更小工艺节点；图形晶圆缺陷检测设备最小灵敏度达到 0.5 $\mu$ m，已在知名先进封装厂商的产线上实现与国际竞品无差别应用；薄膜膜厚度量测设备系列重复性精度达到 0.003nm；3D 曲面玻璃量测设备也通过产线验证，处于市场推广阶段，公司还将推进纳米图形晶圆缺陷检测设备、关键尺寸量测设备、晶圆金属薄膜量测设备的研发，进一步拓宽产品布局。

**获中芯国际、长江存储等知名晶圆厂商认可，充分受益于国产替代。**中科飞测主要客户均为国内知名晶圆厂。公司于 2017 年出厂首台 130nm 无图形晶圆缺陷检测设备至中芯国际并通过产线验证号。自 2020 年以来，中芯国际位列中科飞测前五大客户，因国际供应链安全问题与公司持续开展合作。此外，公司多系列设备在国内市场上成功实现国产化，产品在性价比、交付周期、售后服务等方面较国际竞品具备相对优势，客户粘性增强，其中无图形晶圆缺陷检测设备（S2）和三维形貌量测设备（C2）分别可替代科磊半导体与帕克公司的竞品。目前公司依靠良好口碑迅速打开国内市场，客户结构日趋多元，前五大客户收入占比逐年降低，2022 年前五大客户收入占总营收 33.27%，公司防范风险能力进一步加强。

图表1：中科飞测投资逻辑



资料来源：公司公告，公司官网，华泰研究

## 区别于市场的观点

1: 市场关注 2025 年及以后中国成熟制程扩产的持续性风险。SEMI 预计 2024 年，中国将新增 18 座新晶圆厂，年产能增长率从 2023 年的 12% 提升至 2024 年的 13%，产能将从 760 万片增至 860 万片，据我们测算，2024 年中国本土厂商资本开支有望同比增长 17.7% 至 295 亿美元。我们认为当前国产厂商产能尚未实现自给自足，尤其存储领域国产化率较低，25 年扩产仍是行业主流趋势，对半导体设备的投资仍具有可持续性。

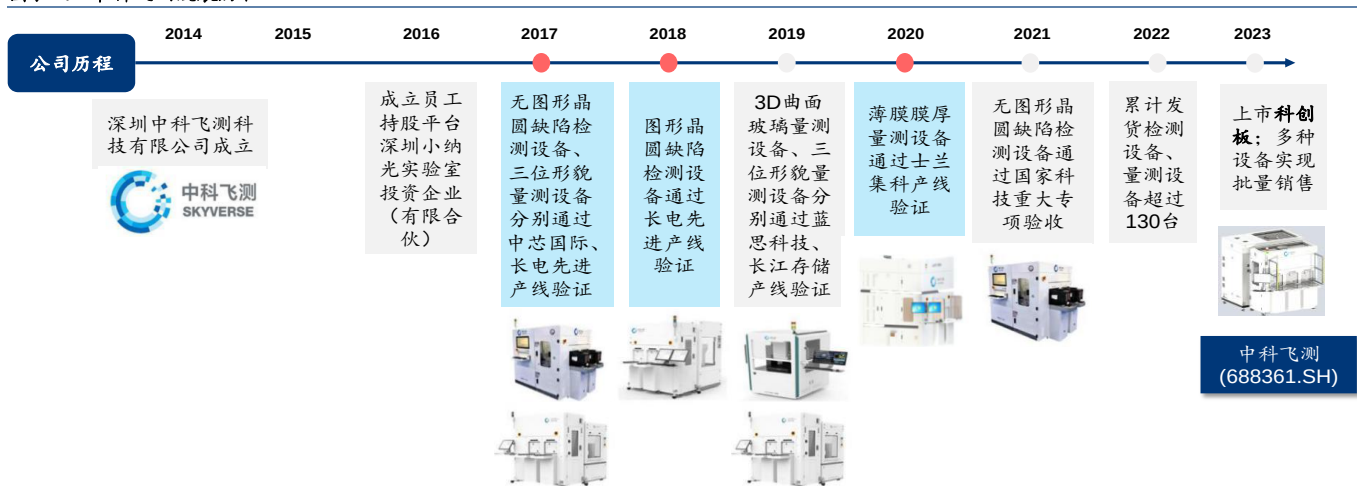
2: 市场关注量检测设备行业的竞争加剧风险。晶圆制造量检测细分领域较多，小型企业多以特色设备为突破口进入市场，但我们认为量检测设备市场空间广阔，当前国产化率较低，对于国产厂商的发展空间广阔。公司为该行业国产龙头，竞争壁垒及技术优势为公司建立起有效护城河。

## 中科飞测：高端半导体质量控制设备龙头加速国产化进程

中科飞测成立于2014年，自成立以来专注检测和量测两大类集成电路专用设备的研发、生产和销售，主要产品有无图形晶圆缺陷检测设备系列、图形晶圆缺陷检测设备系列、三维形貌量测设备系列、薄膜膜厚度量测设备系列、套刻精度量测设备系列等产品等，已成功应用于国内28nm及以上制程的集成电路制造产线。公司在检测和量测领域拥有领先地位，客户覆盖中芯国际、长江存储、士兰集科、长电科技、华天科技、通富微电等国内主流集成电路厂商。凭借高端设备打破国际质量控制设备厂商对国内市场长期垄断局面，2021年，中科飞测在国内主流厂商公开招标前道检测及量测设备中标14台（占比7.57%），远高于国内主要竞争对手。2022年公司累计发货检测设备、量测设备超过130台，实现营收5.09亿元，同比增长41.24%，2019-2022年CAGR达108.8%。

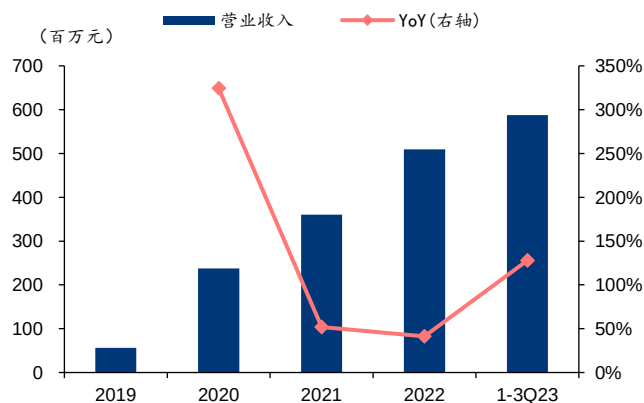
公司坚持自主研发，2017年出厂首台无图形晶圆缺陷检测设备（130nm）、三维形貌量测设备，分别通过中芯国际、长电先进产线验证，随后在2018年至2020年先后出台图形晶圆缺陷检测设备、3D曲面玻璃量测设备、三位形貌量测设备、薄膜膜厚度量测设备，分别通过长电先进、蓝思科技、长江存储、士兰集科产线验证。此外，公司坚持提升设备检测精度，于2020年推出工艺节点28nm及以上无图形晶圆缺陷检测设备。2021年，公司无图形晶圆缺陷检测设备通过国家科技重大专项验收。为打破国际厂商对国内的垄断，除了技术过硬的设备，中科飞测还为国内大客户提供了建立了专属的服务团队以提供及时的驻场技术服务支持，与中芯国际等保持长期合作关系。

图表2：中科飞测发展历程



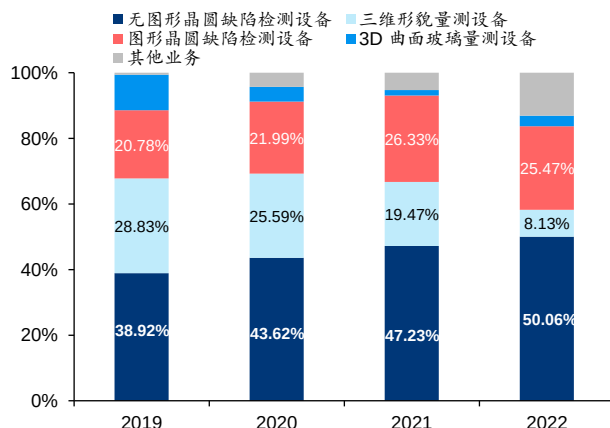
资料来源：中科飞测招股说明书，公司官网，华泰研究

图表3：中科飞测年度营业收入及增速



资料来源：中科飞测招股说明书，华泰研究

图表4：中科飞测营收拆分（按产品）



资料来源：中科飞测招股说明书，华泰研究

公司以无图形晶圆缺陷检测设备、图形晶圆缺陷检测设备、三维形貌量测设备、薄膜膜厚度量测设备、套刻精度量测设备、3D 曲面玻璃量测设备六大产品为核心，打造技术护城河：

- 1) **无图形晶圆缺陷检测设备系列：**无图形晶圆缺陷检测设备为公司核心产品，2017 年首次通过下游客户验证并获得市场广泛认可，2022 年实现收入 2.55 亿元，占比 50.06%，较 2021 年 47.23%略有提升。作为制程工艺领先的量检测设备厂商，目前已有两种无图形晶圆缺陷检测设备产业化应用，量产设备型号已覆盖 2Xnm 及以上的集成电路工艺节点客户需求，根据公司 23 年中报，对应 1Xnm 工艺节点检测需求的型号设备研发进展顺利。公司 SPRUCE-600 和 SPRUCE-800 设备分别达到 130nm 及以上和 2Xnm 及以上工艺节点，其中 SPRUCE-800 于 2020 年推出，应用“深紫外成像扫描技术”，其工艺节点与灵敏度等性能可与科磊 Surfscan SP3 相媲美，在中芯国际等知名晶圆制造厂商的产线上能实现无差别应用。
- 2) **图形晶圆缺陷检测设备系列：**公司图形晶圆缺陷检测设备主要有两款型号产业化应用，2022 年实现收入 1.30 亿元，占总收入 25.47%，占比略有下降。其中升级款图形晶圆缺陷检测设备 BIRCH-100 于 2020 年成功进入前道市场，目前仍处于市场导入初期阶段，主要应用于先进封装环节的晶圆出货检测，与创新科技 Rudolph F30 等国际竞品整体性能相当，已在长电先进、华天科技等知名先进封装厂商的产线应用。具备三维检测功能的图形晶圆缺陷检测设备已在客户端进行产线工艺验证，进展顺利。
- 3) **三维形貌量测设备系列：**公司三维形貌量测设备最早于 2017 年出厂至客户端，应用于集成电路前道制程领域，目前主要有两种型号，2022 年创造收入 0.41 亿元，占比 8.24%，销售收入同比略有下降，系重点客户减少采购导致销售数量减少。公司三维形貌量测设备能够支持 2Xnm 及以上制程工艺中的三维形貌测量，对标海外厂商帕克公司，其 CYPRESS-U950 型号设备重复性精度达到帕克的 NX Wafer 设备标准。主要客户有长江存储、通富微电等知名晶圆制造厂商。目前有纳米级、高速高吞吐量的晶圆三维形貌量测设备处于产业化验证阶段。
- 4) **薄膜膜厚度量测设备系列：**公司介质薄膜膜厚度量测设备于 2020 年首次通过客户产线验证，可应用于集成电路前道领域 28nm 及以上制程。该领域竞争对手相对较多，公司凭借良好的产品美誉度和售后服务等优势，在市场竞争中获得了士兰集科等客户认可，同时积极覆盖更多种类的薄膜材料、厚度、层数等客户工艺需求，具备相对竞争优势。金属薄膜膜厚度量测设备覆盖更多集成电路客户需求，市场认可度进一步提升。
- 5) **套刻精度量测设备系列：**公司套刻精度量测设备于 2021 年首次出厂至客户端，目前应用在集成电路 90nm 及以上工艺节点的设备已实现批量销售，主要覆盖包括第三代半导体、逻辑芯片等国内一线客户，形成市场优势地位。应用于 2Xnm 工艺节点测量需求的套刻精度量测设备已通过国内头部客户产线验证，获多个国内领先客户的订单，有望进一步打开市场。
- 6) **3D 曲面玻璃量测设备系列：**公司 3D 曲面玻璃量测设备于 2019 年首次出厂至客户端产线验证，产品型号为 TOTARA-100，2022 年销售收入为 1.66 亿元，占比 3.25%，较 2021 年均显著提升，主要客户有蓝思科技等。

除此之外，公司有多种设备处于研发设计和产业化验证阶段，未来将进一步提高公司产品线覆盖广度。截至 2023 年 6 月 30 日，公司处于研发阶段的检测设备有 2Xnm 明暗场纳米图形晶圆缺陷检测设备，处于研发阶段的量测设备有 2Xnm 关键尺寸量测设备；处于产业化验证阶段的检测设备包括制程更先进的无图形晶圆缺陷检测设备和晶圆介质薄膜量测设备。公司将不断积累技术经验，推动产品迭代进程。

图表5：中科飞测产品体系

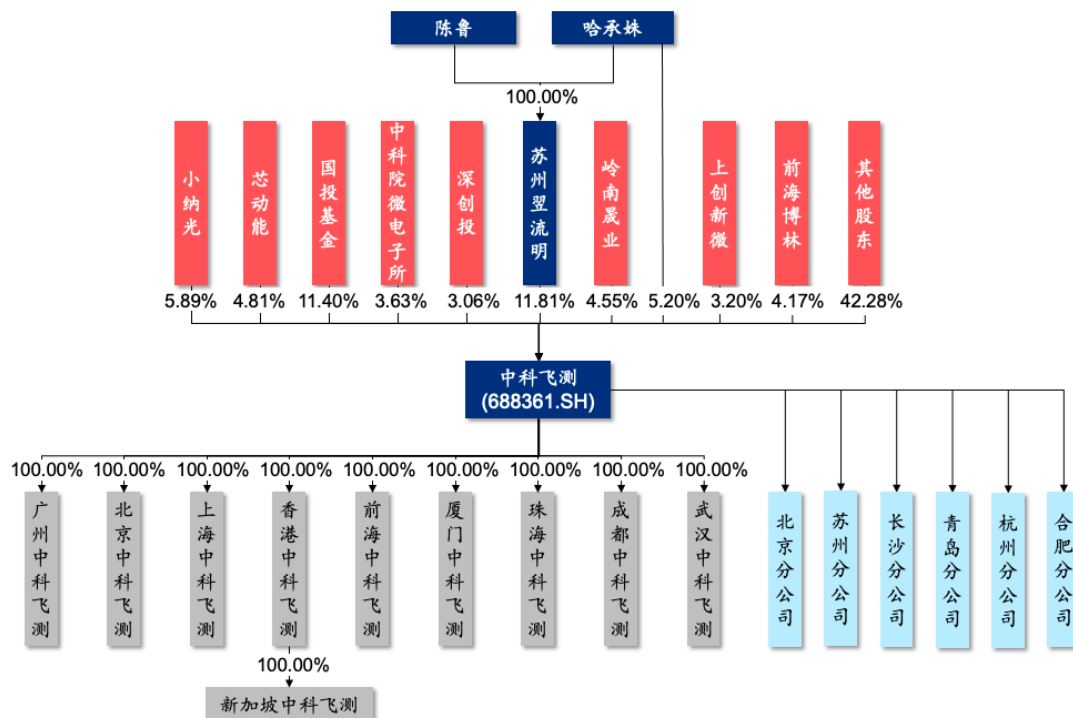
|              | 主要产品型号                          | 产品设备                                                                                                                                                                                    | 应用领域                                                                | 主要客户           |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|
| 检测<br>设备     | SPRUCE-600<br>SPRUCE-800        | <br><b>无图形晶圆缺陷检测设备系列：</b> 能够实现无图形晶圆表面的缺陷计数，识别缺陷的类型和空间分布                                                | <b>集成电路前道制程：</b> 主要应用于硅片的出厂品质管控、晶圆的入厂质量控制、半导体制程工艺和设备的污染监控           | 中芯国际等          |
|              | BIRCH-60<br>BIRCH-100<br>FIR-80 | <br><b>图形晶圆缺陷检测设备系列：</b> 能够实现在图形电路上的全类型缺陷检测；拥有多模式明/暗照明系统、多种放大倍率镜头，适应不同检测精度需求，能够实现高速自动对焦，可适用于面型变化较大翘曲晶圆 | <b>集成电路前道制程和先进封装：</b> 主要应用于晶圆表面亚微米量级的二维、三维图形缺陷检测，能够实现在图形电路上的全类型缺陷检测 | 长电先进、<br>华天科技等 |
|              | CYPRESS-T910<br>CYPRESS-U950    | <br><b>三维形貌量测设备系列：</b> 晶圆上的纳米级三维形貌测量、双/多层薄膜厚度测量、关键尺寸和偏移量测量，配合图形晶圆智能化特征识别和流程控制、晶圆传片和数据通讯等自动化平台          | <b>集成电路前道制程和先进封装：</b> 主要应用于晶圆上的纳米级三维形貌测量、双/多层薄膜厚度测量、关键尺寸和偏移量测量      | 长江存储、<br>通富微电等 |
|              | LATI-900<br><br>(90nm/2Xnm)     | <br><b>薄膜膜厚度量测设备系列：</b> 采用椭圆偏振技术和光谱反射技术实现高精度薄膜膜厚、n-k 值的快速测量                                            | <b>集成电路前道制程：</b> 主要应用于晶圆上纳米级的单/多层膜的膜厚测量                             | 士兰集科等          |
| 量<br>测<br>设备 | TOTARA-100                      | <br><b>套刻精度量测设备系列：</b> 帮助光刻机优化不同层之间的光刻图案对齐误差，从而避免工艺中可能出现的问题                                            | <b>集成电路前道制程：</b> 主要应用于电路制作中不同层之间图案对齐的误差测量，并将数据反馈给光刻机                | 国内一线客户         |
|              |                                 | <br><b>3D曲面玻璃量测设备系列：</b> 采用光谱共焦技术，实现高精度、高速度的非接触式测量；搭载可配置的全自动测量软件工具和完整的测试及结果分析界面                        | <b>精密加工：</b> 主要应用于 3D 曲面玻璃等构件的轮廓、弧高、厚度、尺寸测量                         | 蓝思科技等          |

资料来源：公司公告，公司官网，华泰研究

## 公司背景：创始团队具备深厚技术背景，背靠多家投资机构

截至 2023 年三季报，苏州翌流明直接持有公司 11.81% 的股份，其通过小纳光（公司员工持股平台）间接控制公司 5.89% 的股份，合计控制公司股份总数的 17.70%，为公司控股股东。陈鲁、哈承妹控股苏州翌流明，同时哈承妹直接持有公司 5.20% 股份，两人直接和间接合计控制公司 22.90% 股份，共同为公司实际控制人。中科飞测成立 8 年，上市前经历融资五轮，背后的投资方有国投基金、芯动能、中芯聚源、深创投、哈勃投资等头部投资机构，其中中芯聚源与哈勃投资在公司上市后退出现，国投基金、芯动能、深创投分别控股 11.40%/4.81%/3.06%，芯动能主要股东为国家集成电路基金、京东方等。此外，公司具有深厚技术背景，中科院微电子所持有 3.63% 股份。参股控股方面，截至 2023 年 10 月 27 日，公司共有 10 家控股子公司/孙公司与 6 家分公司，其中长沙分公司等 4 家分支机构于 2023 年下半年新设立。据公司招股书，截至 2023 年 5 月 16 日，前海中科飞测、珠海中科飞测、新加坡中科飞测尚未开展实际经营活动。

图表6： 中科飞测股权结构（截至 2023 年三季度）



资料来源：公司公告，Wind，华泰研究

公司核心技术团队由董事长陈鲁、首席科学家黄有为、杨乐共 3 位核心技术人员组成，自 2020 年 1 月起一直在公司任职，近两年未发生重大变动。陈鲁留美十余年，先后任 Rudolph Technologies（现创新科技）系统科学家、科磊半导体资深科学家；2010 年归国后加盟中科院微电子，任研究员、博士生导师，创建中科院研发团队，专攻光学仪器设备领域，公司首席科学家黄有为、杨乐为曾任中科院微电子所助理研究员，全程管控新产品研发进程。公司董事会成员技术背景深厚，董事陈克复为中国工程院院士，董事周俏羽为中科院博士，董事刘臻曾任台达电子（东莞）有限公司电子产品工程师。截至 22 年 12 月 31 日公司有 324 名研发人员，较上年同比增长 45.29%，占员工总数 43.03%。

图表7： 中科飞测主要技术人员履历

| 姓名  | 职务                         | 学历                                | 履历                                                                                                                                 |
|-----|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 陈鲁  | 董事长兼总经理<br>核心技术人员<br>实际控制人 | 中国科学技术大学少年班物理学-学士<br>美国布朗大学物理学-博士 | 曾任 Rudolph Technologies（现创新科技）系统科学家、科磊半导体资深科学家、中科院微电子所研究员/博士生导师（研究方向：光学仪器设备领域）                                                     |
| 古凯男 | 董事会秘书                      | 英国帝国理工学院光学与光子学-硕士                 | 曾任公司总经理助理                                                                                                                          |
| 黄有为 | 首席科学家<br>核心技术人员            | 北京理工大学光学工程-博士                     | 曾任中科院微电子所助理研究员、北京中航智科技有限公司研发工程师、清华大学博士后                                                                                            |
| 杨乐  | 首席科学家<br>核心技术人员            | 中科院长春光学精密机械与物理研究所光学工程-博士          | 曾历任中科院微电子所助理研究员、高级工程师                                                                                                              |
| 陈克复 | 董事                         | 复旦大学力学-本科                         | 中国工程院院士、华南理工大学教授/博士生导师；曾任天津轻工学院（现天津科技大学）教授、中国造纸协会副理事长、华南理工大学制浆造纸工程国家重点实验室（华南理工大学）筹建组副主任、轻工食品学院副院长、造纸与环境工程学院院长、制浆造纸工程国家重点实验室学术委员会主任 |
| 刘臻  | 董事                         | 北京大学电子与通信工程-硕士                    | 国投创业投资管理有限公司投资总监，曾任台达电子（东莞）有限公司电子产品工程师、中国电子信息产业发展研究院赛迪顾问股份有限公司分析师/事业部总经理、中国高新投资集团公司高级投资经理                                          |
| 周俏羽 | 董事                         | 中国科学院国家纳米科学中心凝聚态物理-博士             | 深圳市创新投资集团有限公司研究员、高级投资经理，曾任北京清科同润科技投资有限公司投资总监；                                                                                      |

资料来源：中科飞测招股说明书，华泰研究

## 量检测设备市场：工艺升级驱动需求增长，国产替代空间广阔

量检测设备又称过程控制设备，贯穿于集成电路领域生产过程的质量控制环节，是保证芯片生产良品率的关键环节。根据检查对象，过程控制设备可分为量测设备和检测设备。检测设备负责检测晶圆表面或电路结构是否出现异质情况，如颗粒污染、表面划伤、开短路等对芯片工艺性能具有不良影响的特征性结构缺陷；量测设备负责量化描述晶圆电路上的结构尺寸和材料特性，如薄膜厚度、关键尺寸、刻蚀深度、表面形貌等物理性参数。量检测设备深度参与各生产制造环节，设备种类繁多，行业壁垒高筑。

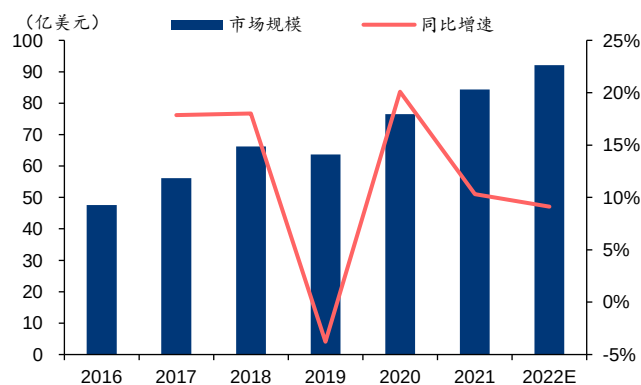
图表8：半导体检测和量测设备



资料来源：《中国集成电路检测和测试产业技术创新路线图》（集成电路测试仪器与装备产业技术创新联盟，2019年4月出版），集成电路测试仪器与装备产业技术创新联盟，华泰研究

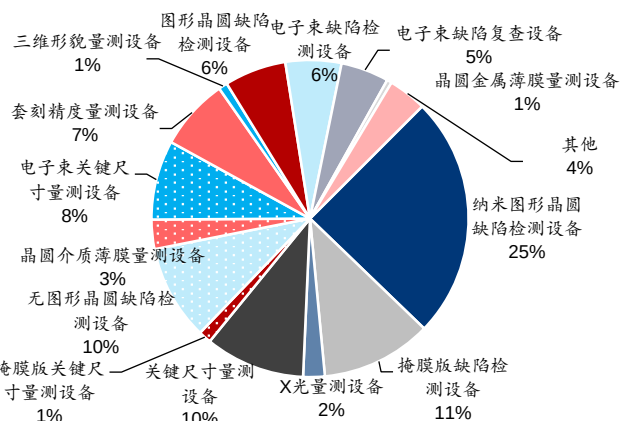
全球半导体量检测设备 2022 年市场规模预计为 92.1 亿美元，2016 至 2022 年 CAGR 达 11.6%，2022 年同比增长 9.1%。随着集成电路工艺节点不断提升，晶圆投产量的提高和高精度工序将增加量检测设备的市场需求。VLSI 预测 2022 年全球半导体量检测市场规模同比增加 9.1%，高于 SEMI 预计全球半导体设备市场规模 2022 年同比增速的 5.9%，达 92.1 亿美元。2020 年全球量检测市场中，检测设备市场规模占 62.6%，量测设备占 33.5%，细分市场中国图形晶圆缺陷检测设备规模最大。据 VLSI、QY Research，2020 年，检测设备可细分为纳米图形晶圆缺陷检测设备（25%）、掩模版缺陷检测设备（11%）和无图形晶圆缺陷检测设备（10%）等，量测设备可细分为关键尺寸量测设备（10%）、电子束关键尺寸量测设备（8%）和套刻精度量测设备（7%）等。

图表9：全球半导体量检测设备市场规模



资料来源：VLSI Research, QY Research, 华泰研究

图表10：2020 年量检测设备细分市场市场份额



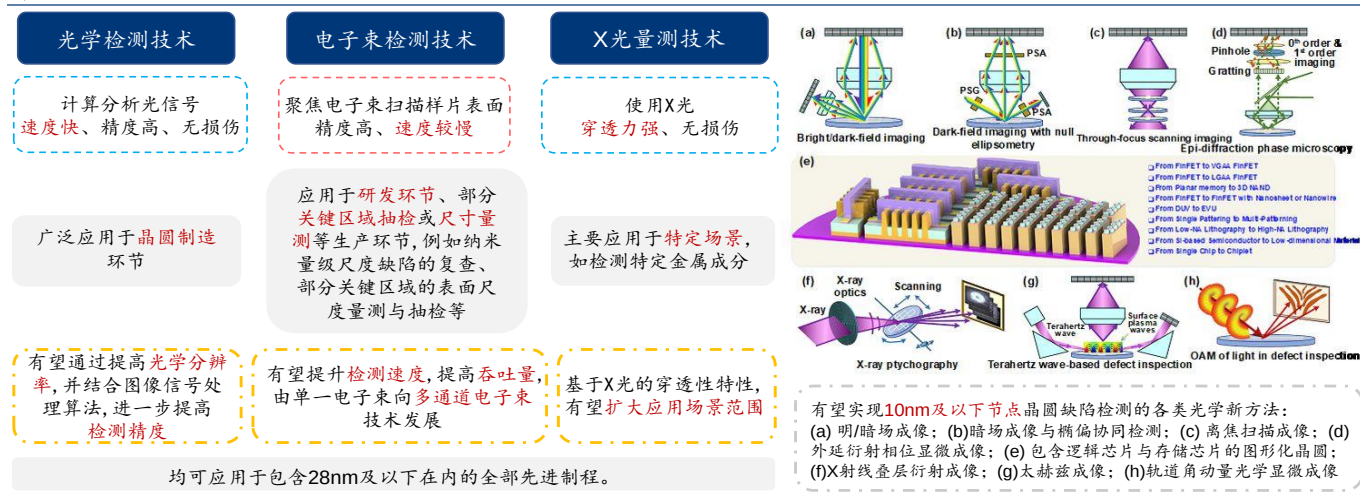
资料来源：VLSI Research, QY Research, 华泰研究

## 量检测设备核心技术：光学检测技术占据主流，技术壁垒不断提高

在所有半导体量检测设备中，光学检测技术占据主流地位。从技术原理看，量检测可分为光学检测技术、电子束检测技术和X光量测技术三大类，根据VLSI Research和QY Research，2020年全球半导体检测和量测设备市场中，应用光学检测技术、电子束检测技术及X光量测技术的设备市场份额占比分别为75.2%、18.7%及2.2%。其中光学检测技术广泛运用于晶圆/掩模版的缺陷检测与电路/膜厚等的量测，电子束检测技术主要应用于抽检、尺寸量测与研发等环节，X光量测技术主要用于检测特定金属成分等特定场景。据华中科技大学机械学院刘世元教授团队于2022年4月在SEIC发表的论文《Optical wafer defect inspection at the 10 nm technology node and beyond》，明/暗场成像、离焦扫描成像等多种光学检测方法可进一步提升检测精度，有望实现技术突破，对10nm节点及以下晶圆缺陷进行检测。

- 1) 光学检测技术基于光学原理，通过对光信号进行计算分析以获得检测结果。在生产过程中，可用于检测晶圆表面杂质颗粒、图案缺陷等问题，也可用于测量晶圆薄膜厚度、关键尺寸、套刻精度、表面形貌等，具备速度快、无损伤的特点。理想情况下，光学技术的检测速度可较电子束检测技术快1,000倍以上（电子的物理特性使得电子束技术难以在检测速度方面取得重大突破），未来有望通过提高光学分辨率、结合图像信号处理算法，进一步提高检测精度。
- 2) 电子束检测技术通过聚焦电子束扫描样片表面，可应用于部分关键区域尺寸抽检或量测等生产环节。其精度高于光学检测，但速度较慢，未来可提升检测速度、提高吞吐量，由单一电子束向多通道电子束技术发展。
- 3) X光量测技术利用X光对特定场景进行检测，如特定金属成分等，具备穿透力强、无损伤的特点，目前应用场景较为局限，未来发展方向为扩大应用范围。

图表11：量检测技术分类



注：一般将28nm作为成熟制程和先进制程的分界线

资料来源：中科飞测招股书，《Optical wafer defect inspection at the 10 nm technology node and beyond》Zhu J, Liu J, Xu T, et al (2022)，华泰研究

光学检测技术是晶圆质量控制使用的关键技术。在检测环节，光学检测技术可进一步分为无图形晶圆激光扫描检测技术、图形晶圆成像检测技术和光刻掩模版成像检测技术：

- 1) 无图形晶圆激光扫描检测技术对无电路结构的区域进行缺陷检测，运用单波长光束扫描硅片以识别、判断晶圆表面缺陷种类，应用于无图形晶圆缺陷检测设备。
- 2) 图形晶圆成像检测技术对晶圆电路结构的缺陷进行捕捉，所涉信息量与计算量皆远大于无图案技术应用于图形晶圆缺陷检测设备。
- 3) 光刻掩模版成像检测技术则用于检测掩模版缺陷，提高图形信息转移精准度，主要应用于掩模版缺陷检测设备。

在量测环节，光学检测技术基于光的波动性和相干性实现测量远小于波长的光学尺度。集成电路制造和先进封装环节中的量测主要包括三维形貌、薄膜膜厚、套刻精度、关键尺寸等，分别对晶圆电路特征图案的高度均匀性、薄膜厚度和折射率、不同层之间的光刻图案对齐误差、电路图形线宽和高度等参数进行测量，主要应用于三维形貌量测设备、套刻精度量测设备、关键尺寸量测设备等，以提高工艺稳定性和晶圆良品率。

图表12：半导体光学检测的检测、量测技术分类



资料来源：中科飞测招股说明书，华泰研究

前道制程与先进封装的每个环节均需至少 1 类检测设备与 1 类量测设备，以保证各环节与最终成品的良品率。光刻作为整个流程中最关键的步骤，成本接近整个晶圆制造的 1/3，对工艺精度的要求极高，所需检测与量测设备达 8 种，包括无图形晶圆缺陷检测设备、纳米图形晶圆缺陷检测设备、电子束缺陷检测设备、套刻精度量测设备、晶圆介质薄膜量测设备等。其中，图形晶圆缺陷检测设备广泛参与光刻、刻蚀等 9 个环节，根据 VLSI 及 QR Research，2020 年全球市场规模为 4.8 亿美元。纳米图形晶圆缺陷检测设备销售额占比最高，达 18.9 亿美元，参与光刻等 4 个环节。掩模版缺陷检测设备和掩模版关键尺寸量测设备仅参与掩膜环节，市场规模分别为 8.6 亿美元和 1.0 亿美元。

图表13：检测与量测设备具体应用环节

| 设备名称 | 2020年市场规模<br>(亿美元) | 前道制程 |    |    |    |      |     |    | 先进封装 |    |    |    |
|------|--------------------|------|----|----|----|------|-----|----|------|----|----|----|
|      |                    | 薄膜沉积 | 光刻 | 掩膜 | 刻蚀 | 离子注入 | CMP | 清洗 | 光刻   | 刻蚀 | 电镀 | 键合 |
| 检测设备 | 掩膜版缺陷检测设备          | 8.6  |    |    | ○  |      |     |    |      |    |    |    |
|      | 无图形晶圆缺陷检测设备        | 7.4  | ○  | ○  |    | ○    | ○   | ○  |      |    |    |    |
|      | 图形晶圆缺陷检测设备         | 4.8  |    | ○  |    | ○    | ○   | ○  | ○    | ○  | ○  | ○  |
|      | 纳米图形晶圆缺陷检测设备       | 18.9 |    | ○  |    | ○    | ○   | ○  |      |    |    |    |
|      | 电子束缺陷检测设备          | 4.4  |    | ○  |    | ○    | ○   | ○  |      |    |    |    |
|      | 电子束缺陷复查设备          | 3.8  |    | ○  |    | ○    | ○   | ○  |      |    |    |    |
| 量测设备 | 关键尺寸量测设备           | 7.8  |    |    | ○  |      |     |    | ○    | ○  | ○  | ○  |
|      | 电子束关键尺寸量测设备        | 6.2  |    | ○  | ○  |      |     |    | ○    | ○  |    |    |
|      | 套刻精度量测设备           | 5.6  |    | ○  |    |      |     |    |      |    |    |    |
|      | 晶圆介质薄膜量测设备         | 2.3  | ○  | ○  |    |      |     |    | ○    | ○  | ○  | ○  |
|      | X光量测设备             | 1.7  | ○  |    |    | ○    |     | ○  |      |    |    |    |
|      | 掩膜版关键尺寸量测设备        | 1.0  |    |    | ○  |      |     |    |      |    |    |    |
|      | 三维形貌量测设备           | 0.7  |    |    |    |      | ○   | ○  | ○    | ○  | ○  | ○  |
|      | 晶圆金属薄膜量测设备         | 0.4  | ○  |    |    |      | ○   |    |      |    | ○  |    |
| 其他设备 |                    | 2.9  |    |    |    |      |     |    |      |    |    |    |
| 总计   |                    | 76.5 | 4  | 8  | 2  | 7    | 6   | 7  | 4    | 5  | 5  | 4  |

资料来源：VLSI Research, QY Research, 《中国集成电路检测和测试产业技术创新路线图》（集成电路测试仪器与装备产业技术创新联盟，2019年4月出版），华泰研究

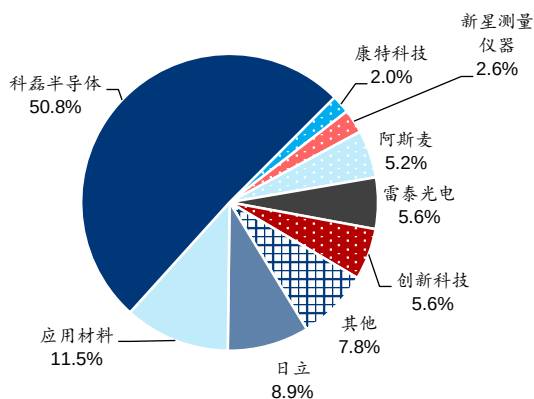
**集成电路工艺节点不断升级，对单一工序的良品率提出更高要求，量检测设备参与度提高。**国际主流半导体制程正从 28nm、14nm 向 10nm、7nm 发展，部分先进半导体制造厂商已实现 5nm 工艺的量产及 3nm 工艺的研发。其中，28nm 工艺节点的工艺步骤有数百道工序，14nm 及以下节点的工艺步骤由于采用多层套刻技术，增加至近千道工序。根据 YOLE，工艺节点每缩减一代，工艺中产生的致命缺陷数量会增加 50%。当工序超过 500 道时，只有保证每一道工序的良品率都超过 99.99%，最终的良品率方可超过 95%；若单道工序的良品率下降至 99.98%，最终的总良品率将下降至约 90%。因此，制造过程中对工艺窗口的挑战要求几乎“零缺陷”，市场对检测设备与量测设备的需求量也由此倍增。

**未来检测尺度缩小，向三维空间检测拓展，技术壁垒提高。**总体上，集成电路检测和量测技术的发展呈现以下趋势：随集成电路器件物理尺度的缩小，检测和测量的尺度不断缩小；随集成电路器件向多层三维结构发展，缺陷检测和尺度测量逐渐从二维平面中拓展到三维空间。提高集成度和性能是集成电路不断缩小尺寸追求的目标，目前规模化生产的集成电路已达到微米级，成熟的集成芯片达到纳米级，对特征尺寸的要求不断提高。此外，由于二维集成电路存在功耗大、电荷泄漏、延时高等问题，晶圆制造逐渐转向三维集成电路，将不同功能器件与电路纵向立体集成到一个芯片中，大大加强了对电流的控制，可有效提高集成电路效能。量测与检测设备需与集成电路尺度与形态相适应，缩小检测尺度并拓展三维空间检测，对行业技术提出更高要求。

### 竞争格局：美日龙头高度垄断，美国科磊一超多强

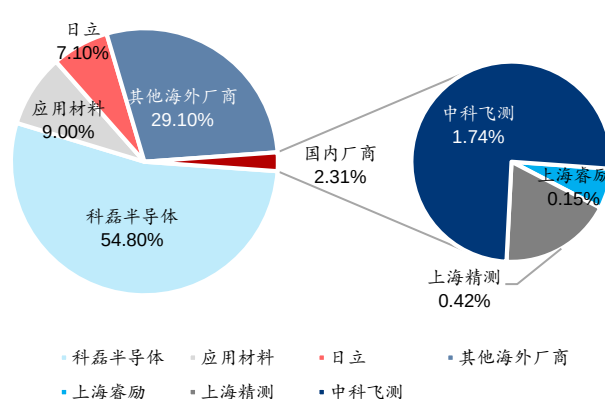
**半导体量检测设备市场呈现美日设备企业垄断格局，国产化程度低。**2020 年全球量检测设备市场主要被美日厂商垄断，包括科磊半导体 (50.8%)、应用材料 (11.5%)，日立 (8.9%)、创新科技 (5.6%) 和雷泰光电 (5.6%) 等，CR5 超过 80%，市场集中度高，且主要被美日厂商垄断。其中科磊半导体占比超 50%，呈现一家独大的格局。由于量检测设备较高的技术壁垒，中国半导体量检测设备市场同样被海外龙头垄断，2020 年国产化率约为 2%。国内主要公司有精测电子、中科飞测、睿励科学仪器等，未来将进一步促进国产化率的提升。

图表14：全球半导体量检测设备市场格局（2020年）



资料来源：VLSI Research, QY Research, 华泰研究

图表15：中国半导体量检测设备市场格局（2020年）



资料来源：中科飞测招股书, 华泰研究

**科磊半导体 (KLA)：**KLA Instruments 和 Tencor Instruments 相继成立于 1976 年和 1977 年，并于 1997 年合并成立科磊半导体，总部位于硅谷，主要为半导体、数据存储、LED 及其他相关纳米电子产业提供前道工艺控制和良率管理解决方案。产品覆盖芯片制造、衬底制造、光罩制造、先进封装等缺陷检测与量测设备，凭借其检测产品高效、精准的性能特点，科磊在半导体检测与量测设备领域拥有绝对龙头地位。2023 年营收 105.0 亿美元（结束于 2023 年 6 月 30 日）。

**应用材料 (Applied Materials)：**成立于 1967 年，总部位于加利福尼亚州硅谷，1972 年上市（股票代码 AMAT）。公司主要提供刻蚀设备、离子注入设备、化学机械抛光设备、化学气相沉积设备（CVD）、物理气相沉积设备（PVD）、晶圆检测和量测设备。FY2023 实现总收入 265.2 亿美元（Yoy+2.8%），净利润 68.0 亿美元，其中半导体设备营收 196.7 亿美元，占比 74%。

**日立高新 (Hitachi High-tech)：**成立于 1947 年，总部位于日本，曾分别在大阪证券交易所、东京证券交易所上市，于 2020 年退市。公司产品涵盖半导体制造和测量仪器、医用临床分析仪器、电子显微镜、汽车电子和工业电子等设备，其中量检测设备以高速缺陷观测设备 Defect Review SEM 为主。

**雷泰光电 (Lasertec)：**成立于 1960 年，总部位于日本，2012 年上市，股票代码 6920。公司主要提供半导体掩膜量检测设备（含 EUV、DUV、FPD）和功率、第三代半导体量检测设备，晶圆检测设备包括晶片边缘检查、膜厚全面检查、SiC 镜片缺陷检查等，此外还提供激光显微镜和锂电池检测显微镜。FY23（结束于 2023 年 6 月 30 日）公司实现收入 10.6 亿美元，同比增长 69.1%。

**阿斯麦 (ASML)：**成立于 1984 年，总部位于荷兰，分别在纳斯达克、阿姆斯特丹交易所和伦敦交易所上市。阿斯麦是全球市占率最高的光刻机供应商，可提供 DUV 和 EUV 光刻机，公司主要生产光刻曝光设备和量检测设备，量测业务优势在套刻误差测量、电子束检测，FY2023 公司总收入 275.6 亿欧元。

**新星测量仪器 (Nova)：**成立于 1993 年，总部位于以色列，2000 年于纳斯达克上市（股票代码 NVMI）。公司产品主要为半导体量测设备，包括关键尺寸测量、薄膜膜厚测量、材料性能测量等，通过应用 X 射线、光学技术等，为半导体制造企业提供过程控制解决方案。

**康特科技 (Camtek)：**成立于 1987 年，总部位于以色列，2000 年于美国纳斯达克上市（股票代码 CAMT），公司为半导体行业提供广泛的检测和计量解决方案，涵盖光刻、刻蚀、化学机械抛光和出场质量控制等检测设备，产品用于前道和先进封装等领域。

图表16：全球主要半导体量检测设备公司产品覆盖情况

|                   |     |                 | 中国   |      |          |      | 美国    | 美国     | 美国    | 以色列    | 以色列  | 韩国   |
|-------------------|-----|-----------------|------|------|----------|------|-------|--------|-------|--------|------|------|
| 量检测设备             | 技术  | 市场规模<br>(2020A) | 上海精测 | 中科飞测 | 上海睿励科学仪器 | 东方晶源 | 科磊半导体 | 应用材料   | 创新科技  | 新星测量仪器 | 康特科技 | 帕克公司 |
| 2022公司整体营业收入（亿美元） |     |                 | 0.27 | 0.74 | 0.11     | -    | 92.12 | 257.85 | 10.05 | 5.71   | 3.21 | 1.00 |
| 掩模版缺陷检测设备         | 光学  | 8.6             |      |      |          |      | ○     | ○      |       |        |      |      |
| 无图形晶圆缺陷检测设备       | 光学  | 7.4             |      | ○    |          |      | ○     |        | ○     |        |      |      |
| 图形晶圆缺陷检测设备        | 光学  | 4.8             | ○    | ○    | ○        |      | ○     |        | ○     |        | ○    |      |
| 纳米图形晶圆缺陷检测设备      | 光学  | 18.9            |      | ○    |          |      | ○     | ○      |       |        |      |      |
| 电子束缺陷检测设备         | 电子束 | 4.4             |      |      |          | ○    | ○     |        |       |        |      |      |
| 电子束缺陷复查设备         | 电子束 | 3.8             | ○    |      |          | ○    | ○     | ○      |       |        |      |      |
| 关键尺寸量测设备          | 光学  | 7.8             | ○    | ○    | ○        | ○    | ○     |        | ○     | ○      |      |      |
| 电子束关键尺寸量测设备       | 电子束 | 6.2             |      |      |          |      |       | ○      |       |        |      |      |
| 套刻精度量测设备          | 光学  | 5.6             |      | ○    |          |      | ○     |        | ○     |        |      |      |
| 晶圆介质薄膜量测设备        | 光学  | 2.3             | ○    | ○    | ○        |      | ○     |        | ○     | ○      |      |      |
| X光量测设备            | X光  | 1.7             |      |      |          |      |       |        |       |        |      |      |
| 掩模版关键尺寸量测设备       | 光学  | 1.0             |      |      |          |      | ○     |        |       |        |      |      |
| 三维形貌量测设备          | 光学  | 0.7             |      | ○    |          |      | ○     |        |       |        |      | ○    |
| 晶圆金属薄膜量测设备        | 光学  | 0.4             |      | ○    |          |      |       |        | ○     |        |      |      |
| 其他                | 光学  | 2.9             |      |      |          |      |       |        |       |        |      |      |
| 总计                |     |                 | 4    | 5    | 3        | 3    | 11    | 4      | 6     | 2      | 1    | 1    |

注：蓝色方格表示设备实现产业化应用，黄色方格表示设备处于研发阶段

资料来源：中科飞测招股书，华泰研究

国内企业与国外竞争对手存在差距，但经过多年发展，国产化设备在部分领域实现了从无到有的突破。当前国外巨头科磊半导体产品已经涵盖 14 大量检测设备中 11 类设备，占据绝对优势地位，此外应用材料和创新科技也分别覆盖了 4 类和 6 类设备，其中应用材料的电子束关键尺寸量测设备更是在量检测设备市场中填补了空白。

国内重点量检测设备基本实现了 28nm 及以上制程重点产品的初步覆盖，更先进工艺节点设备开始研发验证。当前，国内重点设备量检测设备公司包括上海精测、中科飞测、睿励科学仪器、东方晶源、赛腾智能、天准科技、卓海科技、御微半导体等，除东方晶源（完成 C 轮融资）、卓海科技（IPO 终止）、御微半导体（完成 B 轮融资）外，其余公司均已完成上市。当前，这些公司覆盖无图形/有图形缺陷检测、电子束缺陷检测/复查、关键尺寸量测、套刻精度量测、晶圆介质薄膜量测、三维形貌量测等多种设备，基本实现了 28nm 及以上制程重点量检测设备的初步覆盖，中科飞测、上海精测、睿励科学仪器等设备厂商已经开始更先进工艺节点的研发或验证。

我们认为未来驱动国产量测设备产业发展的因素主要有：1) 供应链安全需求下国产化率提高的窗口期。半导体出口限制风险提高了国产晶圆厂商对半导体供应链安全的重视成熟，提高半导体量检测设备国产化率成为当下迫切需求，客观上为国产设备厂商提供了发展契机；2) 中国半导体量检测设备行业高速发展为国产企业提供了广阔市场空间。根据 VLSI Research 统计，2016 年至 2020 年中国大陆半导体量检测设备市场规模年均复合增长率为 31.6%，显著高于全球半导体量检测设备市场增速。未来随我国半导体产业产能持续扩张，叠加先进制程不断升级，本土企业将受益于中国半导体行业的整体发展。

## 公司核心竞争力分析

### 竞争力分析#1: 国产量检测设备领军者, 部分产品技术水平与海外龙头相当

国内产业化应用量检测设备布局最全的设备厂商, 加速国产化替代进程。中科飞测主要产品包括无图形晶圆缺陷检测设备、图形晶圆缺陷检测设备、三维形貌量测设备、薄膜膜厚度量测设备、套刻精度量测设备等, 公司量检测设备市场的国外竞争对手有科磊、应用材料、创新科技等, 其中科磊产品线接近实现质量控制设备全覆盖, 创新科技与公司的产品重合度较高。中科飞测的无图形晶圆缺陷检测设备系列、图形晶圆缺陷检测设备系列和三维形貌量测设备系列已分别与科磊、创新科技和帕克的竞品整体性能相当, 在产线上实现无差别应用。根据 VISL, 2019 年至 2020 年量检测设备国产化率由 0.60% 增至 2.31%, 国产替代加速趋势明显, 2020 年公司国内市场市占率达 1.74%。

1) 无图形晶圆缺陷检测设备方面, 公司主要机型为 S1、S2, 使用的最小制成工艺分别为 130nm、2Xnm, 分别对标科磊 Surfscan SP1、Surfscan SP3。S1 在灵敏度为 102nm 时的吞吐量为 100wph, 设备灵敏度和吞吐量可以满足不同客户需求, 目前公司产品已与国际竞品整体性能相当, 未来有望持续放量贡献业绩。华卓精科选择向公司采购无图形晶圆缺陷检测设备 S2 型样机, 公司产品相关关键指标满足华卓精科集成电路产品科研项目研发使用需求, 公司受益于华卓精科国产替代需求, 同时相较科磊具有性价比、售后服务等方面竞争优势。

2) 图形晶圆缺陷检测设备系列: 目前公司的该类设备主要用于先进封装环节的晶圆出货检测, 能够对晶圆表面进行高精度高速成像, 并能够对成像进行高速运算, 从而识别出电路缺陷。目前公司的 BIRCH-100 型号产品可实现最小灵敏度 0.5 $\mu$ m, 在灵敏度为 3 $\mu$ m 时吞吐量为 80wph, 产品已在长电先进、华天科技等知名先进封装厂商的产线上应用。未来公司有望依托在先进封装领域积累的经验实现前道图形晶圆缺陷检测设备的突破。

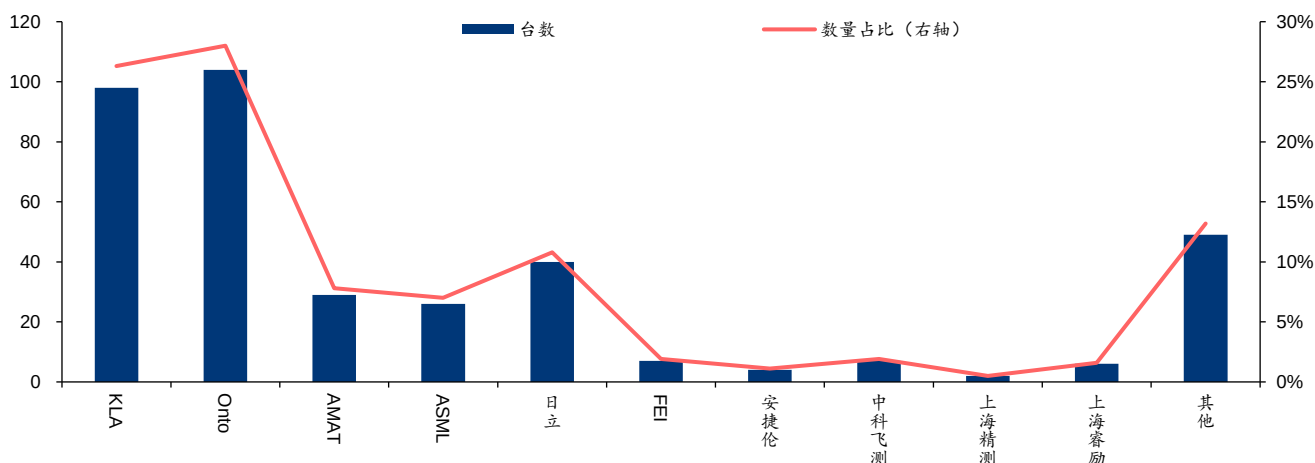
3) 三维形貌量测设备系列: 该设备主要用于晶圆上纳米级三维形貌的测量, 衡量该类设备性能的关键指标为重复性精度, 即对晶圆上同一位置和特征尺度进行多次重复测量结果的标准差, 数值越小表明客户或其产线对制程工艺控制的精度越高。为满足客户需求, 该指标通常需要达到客户实际制程工艺控制精度的 1/3 或更小。目前公司设备的重复性精度达到 0.1nm, 可以应用于 2Xnm 及以上制程, 并已成功通过长江存储等大客户认证。

图表17: 中科飞测产品与主要竞争对手产品参数对比

| 公司         | 中科飞测        | 科磊半导体           |
|------------|-------------|-----------------|
| 设备型号       | S1          | Surfscan SP1TBI |
| 工艺节点       | 130nm 或以上   | 130nm 或以上       |
| 最小灵敏度      | 60nm        | 60nm            |
| 公司         | 中科飞测        | 科磊半导体           |
| 设备型号       | S2          | Surfscan SP3    |
| 工艺节点       | 2Xnm 或以上    | 2Xnm 或以上        |
| 最小灵敏度      | 23nm        | 23nm            |
| 图形晶圆缺陷检测设备 |             |                 |
| 公司         | 中科飞测        | 创新科技            |
| 设备型号       | B2          | Rudolph F30     |
| 最小灵敏度      | 0.5 $\mu$ m | 0.5 $\mu$ m     |
| 缺陷复查模式     | 支持三种彩色复查模式  | 支持三种彩色复查模式      |
| 三维形貌量测设备系列 |             |                 |
| 公司         | 中科飞测        | 帕克公司            |
| 设备型号       | C2          | NX Wafer        |
| 重复性精度      | 0.1nm       | 0.1nm           |
| 量测方式       | 自动数据采集和分析   | 自动数据采集和分析       |

资料来源: 中科飞测招股说明书, 华泰研究

图表18：2022 年各设备公司中标数



资料来源：中国招标网，华泰研究

## 竞争力分析#2：研发技术深厚，募投项目进一步拓宽产品深度与广度

研发技术实力强劲，自研九大核心技术均为国内领先。公司的核心技术主要体现在半导体质量控制设备的方案设计开发和调试环节，涉及光学检测技术、大数据检测算法及自动化控制软件等方面，具体包括 9 项核心技术，目前已全部实现量产，其中 7 项核心技术拥有专利保护，2 项技术正在申请专利。截至 2022 年 12 月 31 日，公司已拥有境内外授权专利 353 项，其中发明专利 72 项、实用新型专利 280 项，外观设计专利 1 项。2017 年，公司通过国家高新技术企业认定。公司的三维形貌量测设备和无图形晶圆缺陷检测设备分别在 2020 年和 2021 年获得中国集成电路创新联盟颁发的“IC 创新奖”。截至 2022 年 12 月 31 日，公司拥有技术研发人员 324 人，占比达 43.03%。

图表19：中科飞测九大核心技术



资料来源：中科飞测招股说明书，华泰研究

不断拓宽产品布局，缩小工艺节点。公司无图形晶圆缺陷检测设备、图形晶圆缺陷检测设备、三维形貌量测设备、薄膜膜厚度量测设备已完成产业化应用，其中无图形晶圆缺陷检测设备、三维形貌量测设备推出较早，目前已覆盖 28nm 及以上制程，公司套刻精度量测设备于 2021 年首次出厂至客户端，目前应用在集成电路 90nm 及以上工艺节点的设备已实现批量销售，研发团队持续推进无图形晶圆缺陷检测设备 14 至 20nm 的更小工艺节点；图形晶圆缺陷检测设备最小灵敏度达到 0.5 $\mu$ m，已在知名先进封装厂商的产线上实现与国际竞品无差别应用；薄膜膜厚度量测设备系列重复性精度达到 0.003nm；3D 曲面玻璃量测设备也通过产线验证，处于市场推广阶段，公司还将推进纳米图形晶圆缺陷检测设备、关键尺寸量测设备、晶圆金属薄膜量测设备的研发，进一步拓宽产品布局。同时，公司承担多个国家级、省级、市级重点专项研发任务，不断助力国内集成电路产业领域关键产品和技术攻关与突破。

图表20：中科飞测产品工艺覆盖情况（截至 2023 年 6 月 30 日）

| 设备名称       |              | 技术  | 产品线  | 金额占比<br>(2021年) | 发货台数(单台账面余额100万元及以上) |       |         | 工艺节点         |
|------------|--------------|-----|------|-----------------|----------------------|-------|---------|--------------|
|            |              |     |      |                 | 2021年                | 2020年 | 2019年   |              |
| 检测设备       | 掩模版缺陷检测设备    | 光学  |      |                 |                      |       |         |              |
|            | 无图形晶圆缺陷检测设备  | 光学  | ★    | 28%             | 20                   | 7     | 7       | 28nm及以上      |
|            |              |     | (在研) |                 |                      |       | 20-14nm |              |
|            | 图形晶圆缺陷检测设备   | 光学  | ★    | 27%             | 30                   | 4     | 3       | 0.5μm(最小灵敏度) |
|            | 纳米图形晶圆缺陷检测设备 | 光学  | (在研) |                 |                      |       |         | 2Xnm         |
|            | 电子束缺陷检测设备    | 电子束 |      |                 |                      |       |         |              |
| 量测设备       | 电子束缺陷复查设备    | 电子束 |      |                 |                      |       |         |              |
|            | 关键尺寸量测设备     | 光学  | (在研) |                 |                      |       |         | 2Xnm         |
|            | 电子束关键尺寸量测设备  | 电子束 |      |                 |                      |       |         |              |
|            | 套刻精度量测设备     | 光学  | ★    | -               | 1                    | 0     | 0       | 90nm、2Xnm    |
|            | 晶圆介质薄膜量测设备   | 光学  | ★    | 18%             | 15                   | 0     | 0       | 28nm及以上      |
|            |              |     | (在研) |                 |                      |       | 20-14nm |              |
|            | X光量测设备       | X光  |      |                 |                      |       |         |              |
|            | 掩模版关键尺寸量测设备  | 光学  |      |                 |                      |       |         |              |
|            | 三维形貌量测设备     | 光学  | ★    | 6%              | 8                    | 3     | 4       | 28nm及以上      |
| 晶圆金属薄膜量测设备 | 光学           | ★   | -    | -               | -                    | -     |         |              |
| 其他         |              | 光学  |      | 20%             | 11                   | 2     |         |              |
| 总计         |              |     |      | 100%            | 85                   | 16    | 14      |              |

注：蓝色方格表示设备实现产业化应用，黄色方格表示设备处于研发阶段

资料来源：公司公告，华泰研究

图表21： 中科飞测主要研发项目

| 序号 | 研发项目                    | 拟达到的主要目标                                                                        | 阶段及进展情况 | 应用               | 与行业技术水平比较 |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|-----------|
| 1  | 无图形晶圆缺陷检测系列设备研发及产业化     | 开发能够全面覆盖半导体先进工艺中的各种无图形晶圆缺陷的检测设备，实现实时识别晶圆表面缺陷、判别缺陷的种类，并报告缺陷的位置                   | 产业化验证   | 集成电路前道           | 国内领先      |
| 2  | 纳米图形晶圆缺陷检测系列设备研发及产业化    | 研发能够实现在极复杂的集成电路纳米图层结构中快速检测和定位纳米量级缺陷的检测设备                                        | 设计阶段    | 集成电路前道           | 国内领先      |
| 3  | 图形晶圆及晶圆封装缺陷检测系列设备研发及产业化 | 研发应用于检测图形晶圆及晶圆封装中的亚微米量级缺陷的检测设备，实现在图形电路上的全类型缺陷检测                                 | 产业化验证   | 集成电路前道、先进封装      | 国内领先      |
| 4  | 晶圆正边背全维度缺陷检测系列设备研发及产业化  | 采用多位置、多角度、多光谱的光学检测系统和正边背多维度数据融合算法，使设备同时支持高精度晶圆正面、边缘和背部的三合一缺陷检测                  | 产业化验证   | 集成电路前道、先进封装      | 国内领先      |
| 5  | 晶圆三维形貌量测系列设备研发及产业化      | 研发采用光学干涉测试技术实现纳米级、高速高吞吐量的晶圆三维形貌量测设备                                             | 产业化验证   | 集成电路前道、先进封装      | 国内领先      |
| 6  | 晶圆介质薄膜量测系列设备研发及产业化      | 研发具备光谱反射高速测量和光谱椭圆高精度测量两种模块集合于一体的晶圆介质薄膜量测设备，满足半导体工艺中对晶圆表面复杂膜厚、折射率、消光系数等物理性质的量测需求 | 产业化验证   | 集成电路前道           | 国内领先      |
| 7  | 晶圆金属薄膜量测系列设备研发及产业化      | 研发能够测量单层和多层金属薄膜厚度的金属薄膜量测设备，实现快速并且无损测量晶圆表面单层和多层金属膜厚                              | 产业化验证   | 集成电路前道           | 国内领先      |
| 8  | OLED 面板缺陷检测系列设备研发及产业化   | 研发针对亚微米量级的 OLED 柔性显示屏的缺陷检测设备，实现 OLED 面板上缺陷的自动化和智能化检测，并通过产线验证实现量产                | 产业化验证   | OLED 面板 Array 制程 | 国内领先      |
| 9  | 三维轮廓量测系列设备研发及产业化        | 研究运用新型的 3D 光学测量技术的三维轮廓量测设备，能够具有非接触、高速度、高精度、自动聚焦、无阴影效应的测量特点                      | 产业化验证   | 工业检测             | 国内领先      |
| 10 | 套刻精度量测系列设备研发及产业化        | 研发光学精密套刻测量关键技术和设备，实现纳米尺度层间套刻对准误差的准确测量                                           | 产业化验证   | 集成电路前道           | 国内领先      |
| 11 | 图形晶圆光学关键尺寸测量设备研发及产业化    | 研发光学关键尺寸测量关键技术和设备，实现半导体工艺制程中关键尺寸的纳米量级精度测量                                       | 设计阶段    | 集成电路前道           | 国内领先      |
| 12 | 图形晶圆缺陷激光检测系列设备研发及产业化    | 研发采用激光光源照明结合高精度成像系统，实现集成电路图层结构中快速缺陷检测和定位的缺陷检测设备                                 | 设计阶段    | 集成电路前道           | 国内领先      |
| 13 | 图形晶圆缺陷宽光谱检测系列设备研发及产业化   | 研发采用宽光谱光源照明结合高精度成像系统，实现集成电路图层结构中快速缺陷检测和定位的缺陷检测设备                                | 设计阶段    | 集成电路前道           | 国内领先      |

资料来源：中科飞测招股说明书，华泰研究

中科飞测科创板上市募集资金净额为 18.88 亿元，其中 10.00 亿元将被用于投资高端半导体质量控制设备产业化、研发中心升级建设项目和补充流动资金，通过扩大公司检测和量测设备的产能、进一步提升自主创新能力，提高公司产品的国内市场占有率和产品在相关领域内的竞争力，促进公司主营业务的持续增长。具体而言，将新建现代化的洁净生产车间，建设高端半导体质量控制设备产业化基地；改造升级深圳研发中心场地，重点研发无图形晶圆缺陷检测设备、纳米图形晶圆缺陷检测设备等。公司以设备研发和测试平台研发为载体，长期致力于高端半导体质量控制设备的产业化。目前，公司有 4 项研发项目仍处于设计阶段，9 项研发项目已开展产业化验证，多项研发产业化取得积极进展，设备集中应用于集成电路前道、先进封装等环节，均处于国内领先水平。其中，薄膜膜厚量测设备于 2020 年通过士兰集科产线验证，无图形晶圆缺陷检测设备于 2021 年通过国家科技重大专项验收。

图表22： 中科飞测募投资金使用计划

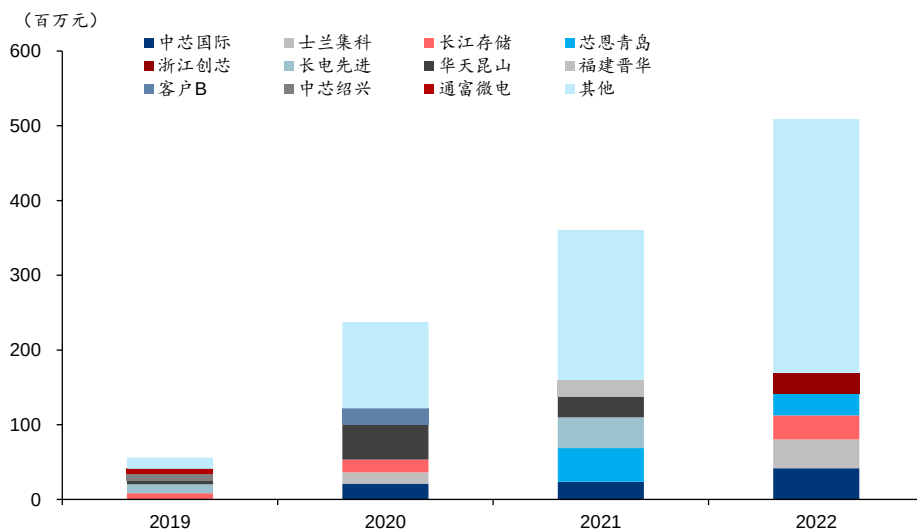
| 项目名称             | 基本内容                                       | 项目投资总额（百万元） | 拟投入募集资金  |
|------------------|--------------------------------------------|-------------|----------|
| 高端半导体质量控制设备产业化项目 | 新建现代化的洁净生产车间，建设高端半导体质量控制设备产业化基地            | 308.96      | 308.00   |
| 研发中心升级建设项目       | 改造升级深圳研发中心场地，重点研发无图形晶圆缺陷检测设备、纳米图形晶圆缺陷检测设备等 | 145.63      | 142.00   |
| 补充流动资金           |                                            | 550.00      | 550.00   |
| 合计               |                                            | 1,004.59    | 1,000.00 |

资料来源：中科飞测招股说明书，华泰研究

### 竞争力分析#3：中芯国际等大客户认可度高、粘性强，充分受益于国产替代

获中芯国际、长江存储等知名晶圆厂商认可，迅速开拓国内市场。中科飞测主要客户均为国内知名晶圆厂。公司于 2017 年出厂首台 130nm 无图形晶圆缺陷检测设备至中芯国际并通过产线验证，三年后获评中芯天津 2020 年“最佳供应商”称号。自 2020 年以来，中芯国际位列中科飞测前五大客户，因国际供应链安全问题与公司持续开展合作。此外，公司多系列设备在国内市场上成功实现国产化，产品在性价比、交付周期、售后服务等方面较国际竞品具备相对优势，客户粘性增强，其中无图形晶圆缺陷检测设备（S2）和三维形貌量测设备（C2）分别在客户 B 与长江存储等下游厂商替代科磊半导体与帕克公司的竞品。目前公司依靠良好口碑迅速打开国内市场，客户结构日趋多元，前五大客户收入占比逐年降低，2022 年前五大客户收入占总营收 33.27%，公司防范风险能力进一步加强。

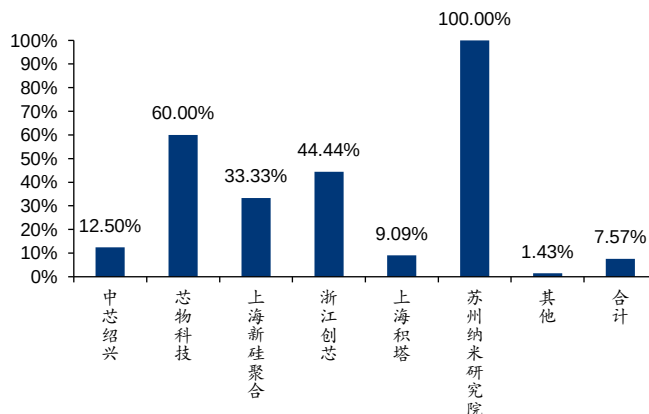
图表23：主要客户营收构成



资料来源：中科飞测招股说明书，华泰研究

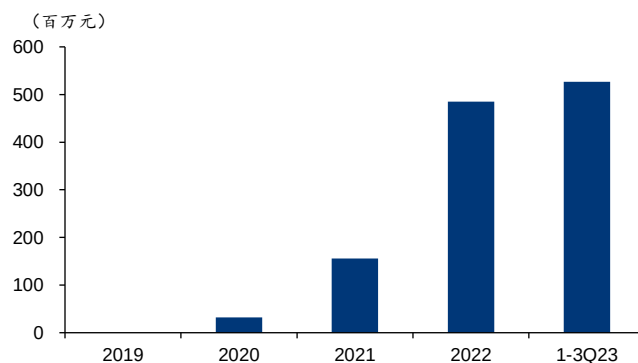
公司前道市场份额领先，业务规模大幅增长。根据公司招股书，2021 年公司在国内主流厂商公开招标前道检测及量测设备市场份额占 7.57%，持续领先国内同行业公司。截至 2022 年末，公司合同负债达 4.85 亿元，截止 2023 三季报，公司合同负债达 5.27 亿元，业务规模不断扩大，取得客户批量订单，在手订单数量大幅增长。

图表24：2021 年中科飞测在国内晶圆厂市占率



资料来源：中国国际招标网，华泰研究

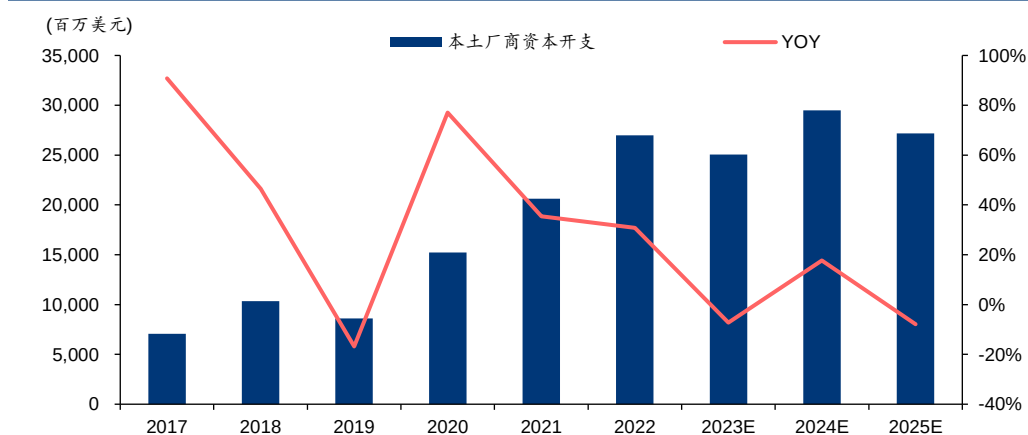
图表25：中科飞测合同负债



资料来源：中科飞测招股说明书，公司 2023 年三季报，华泰研究

未来有望充分受益于国产下游客户扩产。2022 年 10 月 7 日美国商务部宣布限制中国进口可用于加工 14/16nm 及以下逻辑芯片、18nm 及以下的 DRAM 芯片和 128 层及以上的 NAND 芯片的设备，日本及荷兰亦相继出台相关设备出口政策。受此影响各类厂商正积极进行国产设备导入及验证，未来国产替代空间广阔。根据各公司公开披露数据，2023 年受周期及贸易摩擦影响，我们预计国内内资晶圆厂/IDM/存储厂 2023 年资本开支略有下滑，但随着下游景气度恢复以及国产设备顺利导入，我们预测 2024 年中国大陆内资晶圆厂/IDM/存储厂资本开支同比提升 17.7%至 295 亿美元。

图表26：中国内资晶圆厂/IDM/存储厂 2017-2025E 资本开支



资料来源：SEMI，各公司公告，华泰研究预测

## 他山之石：海外量检测设备公司 KLA 并购扩张铸就龙头地位 公司简介

KLA 公司的前身为 KLA-Tencor，为 KLA Instruments 与 Tencor 两家公司于 1997 合并而成，并于 2019 年再次更名为 KLA。KLA Instruments 成立于 1975 年，主要业务为掩膜检测与芯片检测，后续拓展至晶圆量测、检测以及综合检验等。Tencor 成立于 1976 年，早期业务为半导体膜厚的精确测量。两家公司合并时，总收入超过 10 亿美元。KLA 通过持续的外延并购扩充自身的业务范围，目前公司的量检测产品体系能够涵盖半导体前道制造全流程，且在后道封装以及面板显示等领域有深远的布局。根据 VLSI Research 数据，2020 年 KLA 在全球半导体量检测市场的份额超过 50%，而排名第二的应用材料仅占有 12% 的份额。

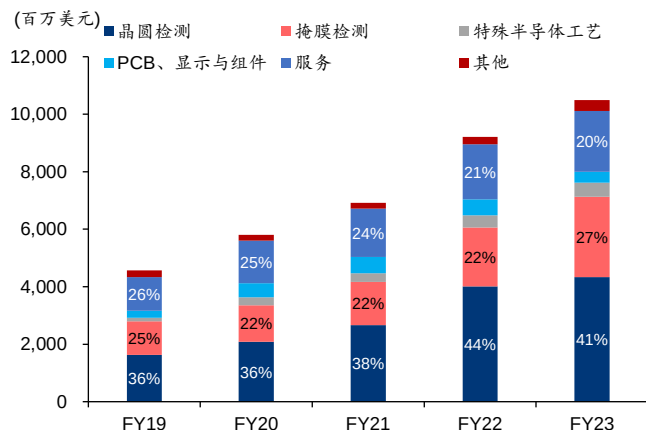
图表27：KLA 发展历程



资料来源：公司官网，华泰研究

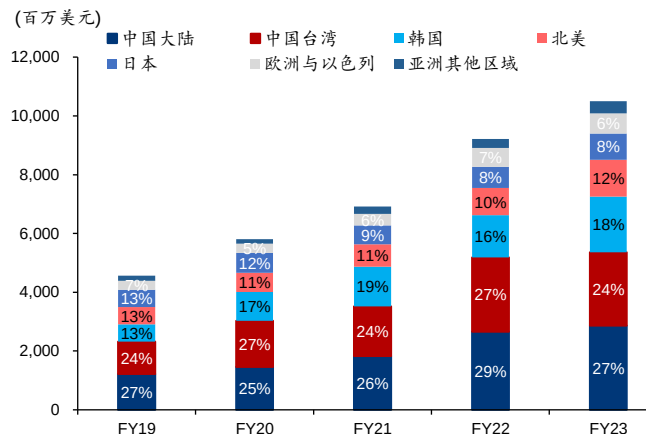
KLA 由三个业务部门组成：Semi PC（Semiconductor Process Control，半导体制造过程控制）、EPC（Electronics, Packaging and Components，电子、封装与组件）、Services（服务）。Semi PC 是其支柱部门，为 IC 制造商提供全周期的量检测以及数据分析产品，主要可分为晶圆检测以及掩膜检测两大部分。EPC 部门则是在 KLA 收购 Orbotech 后成立的，分为 Specialty Semiconductor Process（特殊半导体工艺）以及 PCB, Display and Component Inspection（PCB、显示与组件检测）两个部分，前者为汽车与工业领域的 MEMS、射频通信芯片、功率半导体制造商等提供真空沉积与蚀刻工具，而后者为 PCB、FPD、先进封装、微机电系统和其他电子元件制造商提供一系列的量测产品。

图表28: KLA 收入拆分 (按产品)



资料来源:公司公告, 华泰研究

图表29: KLA 收入拆分 (按地区)



资料来源:公司公告, 华泰研究

## 发展历程: 敏锐捕捉市场需求, 内生+外延扩张量检测设备覆盖版图

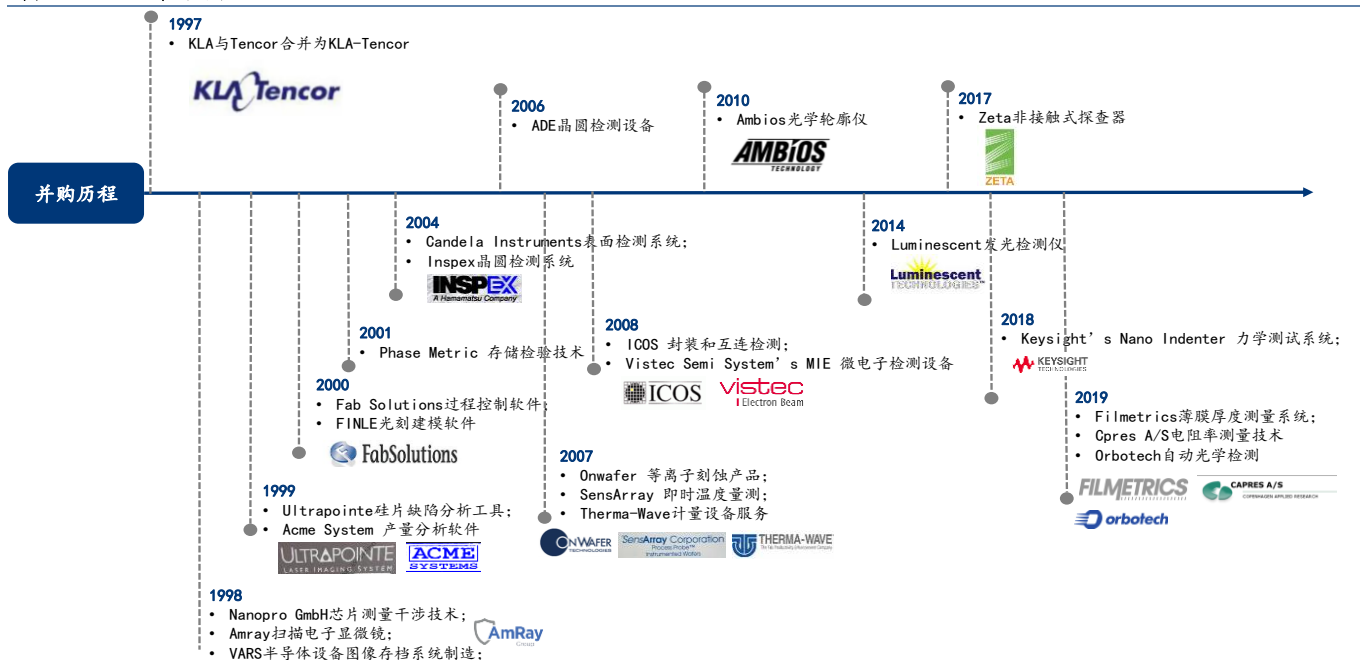
**初创期 (1976-1990):** KLA 早期通过抓住市场空白创业成功, 并于 80 年代跟随美国与日本半导体市场飞速发展。1970 年代半导体开始商业化生产, 而随着芯片层数的增加、尺寸的减小以及芯片复杂性的增加, 缺陷检测需求大幅提升。1976 年 KLA 成立, 创始人将先进的光学技术、定制化的高速数字电子系统和专有软件相结合, 取代人眼和相对低技术水平的视觉辅助检测, 其第一款产品 RAPID 100 利用先进的光学和图像处理技术来对掩模版进行自动化检测。受益于美国和日本半导体产业飞速发展, KLA 在 80 年代经历了显著的增长。继自动化掩模版缺陷检测之后, KLA 于 1984 年推出了 KLA 2000 系列自动化晶圆检测系统, 用于在投影掩模版图案到晶圆后查找其中的缺陷以及电路错误, 随后与东京电子公司 (TEL) 合作研发推出了晶圆探测系统, 用于在切割和封装之前对已完成的芯片进行电测试。到 1990 年, KLA 的收入已经增长至 1.61 亿美元。

**发展期 (1990-1997):** KLA 于 80 年代末半导体低谷期逆势大力研发在线使用新产品, 90 年代中后期获得显著回报。80 年代末, KLA 认识到一种新型的“在线”监测设备的需求, 这种设备可以作为制造过程中的一步进行集成, 能够立即检测缺陷, 而不是离线测试并等待结果, 并开始大力投资研发以改进其现有产品并推出新的设备系列。1990 年 10 月, KLA 推出了其第二代晶圆检测系统, 即 2100 系列; 该新系统具有在线功能, 对缺陷的灵敏度更高, 运行速度比流行的 2000 系列快 100 多倍。1992 年, KLA 将掩模版检测系统与一台计算机结合成 KLA 331, 在原始的 210e 系列基础上提供了许多速度和灵活性的改进, 还被设计为可以用于潜在的在线使用。对这些可用于在线使用的新产品的研发投入使得公司在 90 年代初盈利不佳, 但随着半导体行业开始反弹, KLA 营收迅速增长, 研发投入得到显著回报, 至 1997 年营收已达到 6 亿美元。

**并购期 (1997-2019):** 随着 KLA 研发投入得到回报, 公司开始了积极的并购之路, 以实现量测软硬件全领域覆盖。1997 年 KLA 与 Tencor 完成了合并, 建立了 KLA-Tencor 公司, 合并后公司收入达到 10 亿美元。Tencor 成立于 1976 年, 业务侧重于薄膜量测与数据分析工具等, 与主营缺陷检测的 KLA 形成了良好的互补, 使得半导体前道工艺控制产品体系得到了完善。之后通过收购 Nanopro GmbH、VARS、Ultrapointe、Acme Systems 等公司, KLA 补齐了先进干涉技术、半导体图像存档与检索系统、硅晶片缺陷分析、产能分析软件等软硬件技术, 至 2001 年, KLA-Tencor 公司收入达到 21 亿美元, 较 1997 年合并后实现了翻倍以上增长。1998-2019 年公司又进行了多次收购, 成为半导体量检测设备市场产品线最全、软硬件综合能力最强、市场份额最高的领导者。

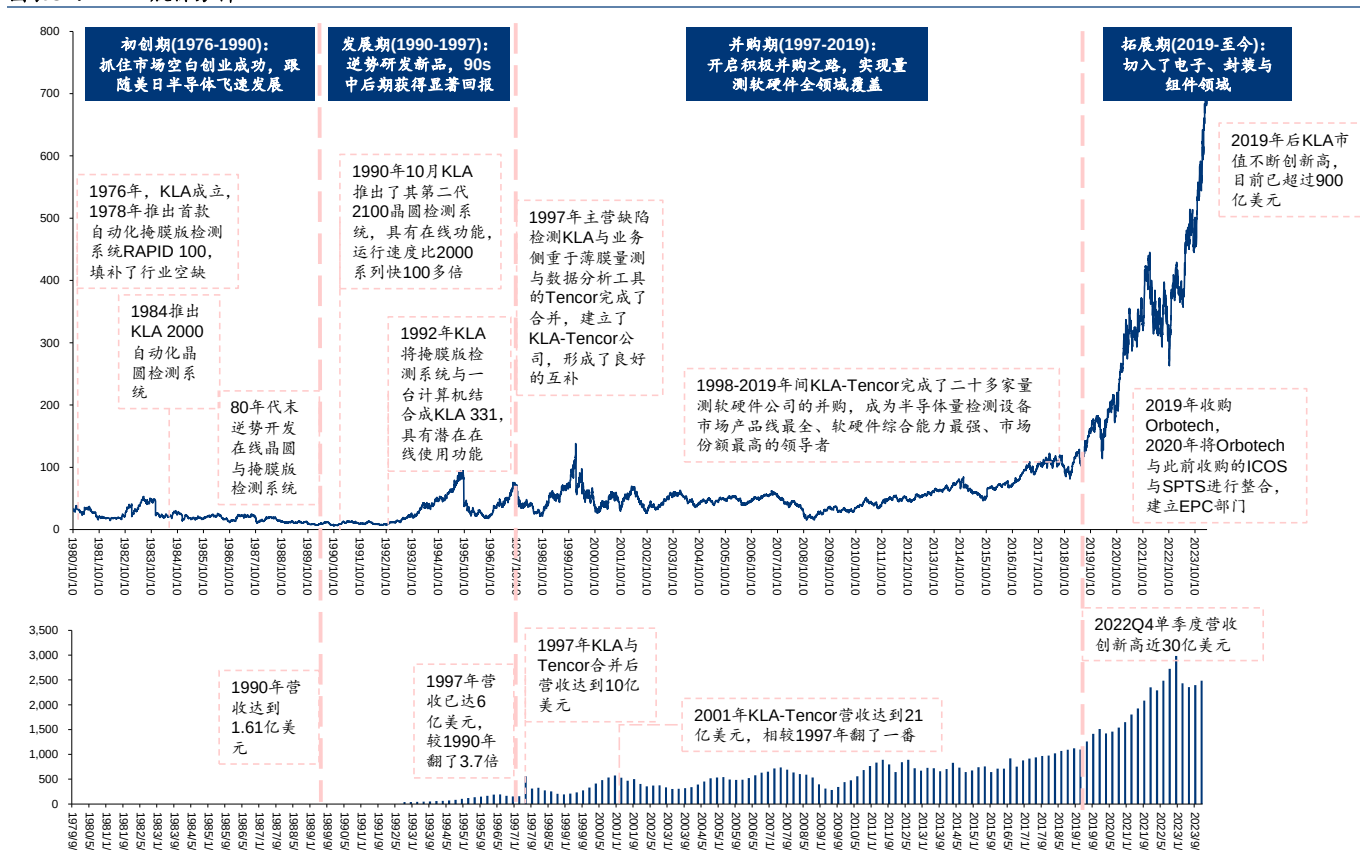
**拓展期（2019-至今）：**2019年之后，KLA 通过并购实现了产业链的扩展，切入了电子、封装与组件领域。2019年，KLA 收购了 Orbotech，并在2020年将 Orbotech 与此前收购的 ICOS 与 SPTS 进行了整合，建立了 EPC 部门。EPC 部门在 CY19 至 CY21 的营收实现了 13% 的 CAGR，虽不及 Semi PC，但仍展现出了充分的增长潜力，为 KLA 未来的发展拓展了新的方向。

图表30：KLA 并购历程



资料来源：公司官网，华泰研究

图表31：KLA 股价分析

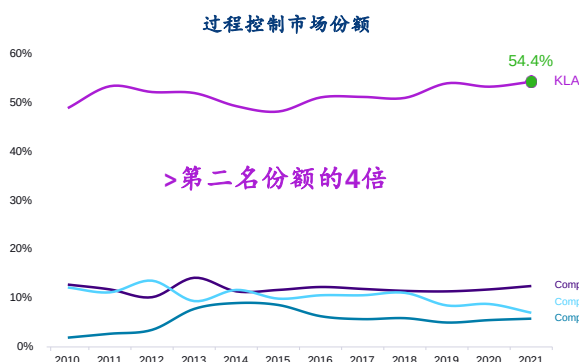


资料来源：公司官网，ifind，华泰研究

## 产品技术优势+客户黏性抢占市场份额

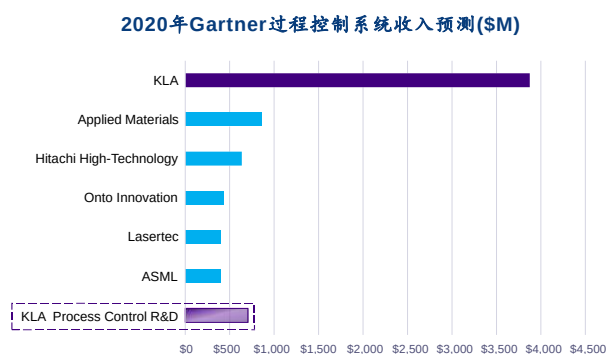
**KLA 在市场份额上拥有绝对的领先优势。**在半导体制造过程控制市场中，KLA 在 2021 年的份额达到 54.4%，超过第二名份额的 4 倍。半导体技术的进步不断推动客户产生新的需求，而 KLA 强劲的技术能力以及先发优势使其牢牢占据市场中的主动地位，持续且稳定的高市场份额体现了 KLA 产品组合的全面性与优越性。根据公司公告，KLA2020 年在过程控制领域的研发投入甚至超过了大部分竞争对手在这一市场的收入，包括 Hitachi High-Technology、Onto Innovation、Lasertec 以及 ASML。尽管随着时间的推移，这一关系可能目前已不再成立，但对于大部分竞争对手来说，依然难以在研发投入上与 KLA 匹敌，这使得 KLA 能够持续保持高市场份额。

图表32：KLA 在过程控制市场的份额



资料来源：Gartner，公司公告，公司官网，华泰研究

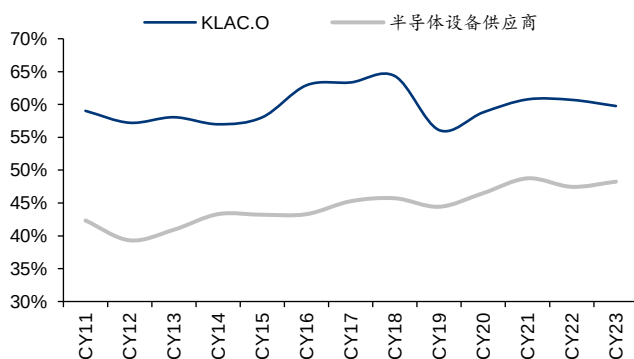
图表33：KLA 研发投入与竞争对手收入对比（2020A）



资料来源：公司公告，公司官网，华泰研究

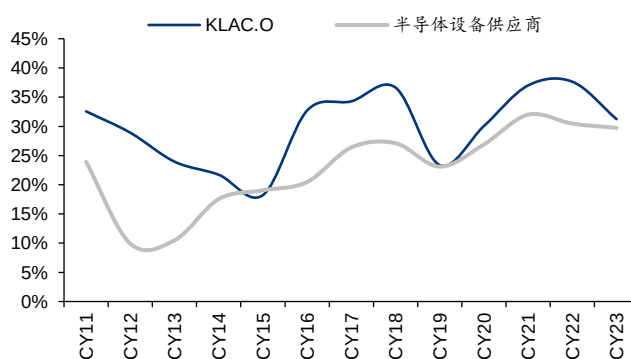
**KLA 相对竞争对手的高毛利率与高营业利润率体现了产品差异性以及出色的运营效率。**相较于其他的半导体设备供应商（包括 Applied Materials、ASML 与 Lam Research 等），KLA 的毛利率高出约 20pct，营业利润率高出约 10pct。更高的毛利率表明 KLA 的产品存在不可替代性，从而能够从客户端获得超额利润，而 KLA 出色的管理效率也使得其能够保持较高的营业利润率，从而进一步体现在净利润与现金流中，为股东带来更高的回报，有利于其进一步从资本市场获得融资。

图表34：KLA 毛利率（Non-GAAP）与同业对比



资料来源：Bloomberg，公司公告，公司官网，华泰研究

图表35：KLA 营业利润率（Non-GAAP）与同业对比

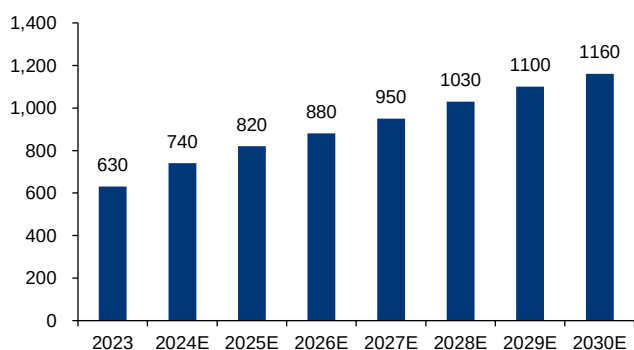


资料来源：Bloomberg，公司公告，公司官网，华泰研究

**汽车半导体成为 KLA 新增长点。**随着汽车不断电动化、智能化,汽车半导体需求不断扩大,对功率半导体、传感器、算力芯片需求尤为明显。根据 KLA、IHS、Cowen and Company 数据,2023 年全球汽车半导体市场规模 630 亿美元,到 2030 年市场规模预计达到 1160 亿美元,CAGR 达到 9.11%;其中根据 KLA、Yole 数据,2021 年功率半导体占汽车半导体市场达到 34%,是汽车半导体市场占比最大的部分,而 SiC 等功率半导体带来了良率、可靠性以及成本控制更高的要求,因而对量检测设备有着大量需求。KLA 于 2021 年推出专用于汽车半导体检测的系列产品,并针对 SiC 良率提升、功率密度提升与衬底成本降低推出了一系列过程控制与量检测设备。KLA 预计其 2017-2023F 汽车半导体业务收入 CAGR 达 37%,其中 2019 年特种半导体开始贡献收入,到 2022 年 SiC 方面收入已超过 3 亿美元;未来汽车半导体业务将为公司带来新的增长。

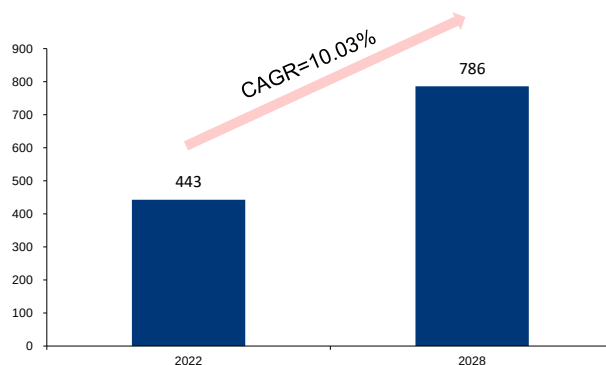
**KLA 通过收购切入封装领域,随后先进封装需求带动收入高增。**先进封装是后摩尔时代全球集成电路的重要发展趋势,也是解决芯片封装小型化、高密度等问题的关键途径,前道半导体制造、IC 载板、晶圆级封装将相互融合,对过程控制设备的需求逐渐向前道半导体制造趋同,同时对 IC 载板的量测需求也提升到了晶圆级层面。根据 Yole 数据,2022 年全球先进封装市场规模达 443 亿美元,预计到 2028 年整体市场份额达到 786 亿美元,CAGR 为 10.03%,市场规模迅速扩张。KLA 2020 年将先前收购的 Orbotech、ICOS 与 SPTS 整合为 EPC 部门,切入封装领域,随后 AI、服务器需求大幅带动先进封装过程控制设备需求,2017-2022 KLA 封装收入 CAGR 超过 33%,目前已推出超过 50 款针对先进封装的设备,并有超过 10 款新产品在研发中。

图表36: 汽车半导体市场规模 (亿美元)



资料来源: 公司官网, HIS, Cowen and Company, 华泰研究

图表37: 先进封装市场规模 (亿美元)



资料来源: Yole, 华泰研究

## 盈利预测

我们预计公司 2023/24/25 年营收分别增长 74.9%/45.5%/44.2%至 8.9/13.0/18.7 亿元，归母净利润将分别增长 1113.3%/49.0%/43.2%至 1.4/2.1/3.0 亿元。2020-2023 年受益于中国晶圆厂商扩张带动量检测设备销量增长，同时得益于公司多型号设备研发成功并顺利推向市场拉动销售数量及销售价格增长，早年持续增长的在手订单逐步转为收入。2024 年收入继续增长主要得益于 1) 在国产化加速背景下，公司多型号检测与量测设备已通过国内大客户验证并批量出货，广受市场认可，客户群体进一步拓展；2) 公司处于积极研发纳米图形晶圆缺陷检测设备、关键尺寸量测设备等其他系列设备阶段，同时积极开拓市场并坚持升级设备，新产品研发若成功有望进一步放量。

**检测设备：**公司是国内领先的检测设备厂商之一，已研发并生产 2 种型号无图形晶圆缺陷检测设备和 3 种型号图形晶圆缺陷检测设备，在中芯国际、长电先进和华天科技等知名厂商通过验证并实现产业化应用。根据 Gartner 数据，2025 年全球半导体检测设备市场规模有望达到 63.4 亿美元，2023-2025 年 CAGR 为 0.9%，其中无图形晶圆缺陷检测设备、图形晶圆缺陷检测设备市场规模将达到 10.9/32.9 亿美元，2023-2025 年 CAGR 为 2.3%/0.5%。2022 年公司检测设备营收为 3.8 亿元，占总收入的 75.5%。2023 年业绩增长主要受益于公司在突破核心技术、持续产业化推进和迭代升级各系列产品过程中取得重要结果，以及品牌认可度提升带动客户覆盖面及订单量增长，受益于国产化加速，我们预计 23/24/25 年收入将分别为 6.5/9.2/12.8 亿元，同比增速为 69.5%/40.4%/40.0%，其中随着公司收入规模逐渐扩大，以及下游资本开支保持稳健，增速逐步放缓；2022 年公司检测设备毛利率持续至 52.63%，随着公司规模出货以及产品组合优化，我们预计 23/24/25 年毛利率稳步提升至 53%/53.5%/53.5%。

**量测设备：**公司是国内领先的量测设备厂商之一，已研发并生产三维形貌量测设备、薄膜厚度量测设备、3D 曲面玻璃量测设备，2022 年营收为 1.2 亿元，占比 23.1%。考虑公司多系列量测设备已处于产业化阶段，并且多款新设备项目在研，国产替代市场空间广阔，我们预计 23/24/25 年收入将分别为 2.4/3.8/5.8 亿元，同比增速为 100.0%/60.0%/55.0%；毛利率侧，因公司量测设备收入规模较小，产品组合变化以及首台设备毛利不稳定，2022 年公司量测设备毛利率波动至 35.84%，随着公司规模出货以及产品组合优化，我们预计 23/24/25 年毛利率稳步提升至 42%/43%/44%。

图表38：分业务预测表

| 人民币（百万元） | 2018   | 2019   | 2020    | 2021   | 2022   | 2023E    | 2024E    | 2025E    |
|----------|--------|--------|---------|--------|--------|----------|----------|----------|
|          | A      | A      | A       | A      | A      | (Huatai) | (Huatai) | (Huatai) |
| 收入       | 29.85  | 55.98  | 237.59  | 360.55 | 509.24 | 890.90   | 1296.43  | 1869.40  |
| 同比       |        | 87.55% | 324.39% | 51.76% | 41.24% | 74.95%   | 45.52%   | 44.20%   |
| 毛利率      | 23.67% | 33.90% | 41.12%  | 48.96% | 48.67% | 50.07%   | 50.43%   | 50.52%   |
| 检测设备     |        |        | 155.89  | 265.22 | 384.61 | 651.96   | 915.37   | 1281.50  |
| 占比       |        |        | 65.61%  | 73.56% | 75.53% | 73.18%   | 70.61%   | 68.55%   |
| 同比       |        |        |         | 70.14% | 45.01% | 69.51%   | 40.40%   | 40.00%   |
| 毛利率      |        |        | 47.83%  | 51.66% | 52.63% | 53.00%   | 53.50%   | 53.50%   |
| 量测设备     |        |        | 81.51   | 93.97  | 117.52 | 235.04   | 376.06   | 582.90   |
| 占比       |        |        | 34.31%  | 26.06% | 23.08% | 26.38%   | 29.01%   | 31.18%   |
| 同比       |        |        |         | 15.29% | 25.06% | 100.00%  | 60.00%   | 55.00%   |
| 毛利率      |        |        | 28.22%  | 41.24% | 35.84% | 42.00%   | 43.00%   | 44.00%   |

资料来源：公司公告，华泰研究预测

**毛利率：**我们预计随着公司产品组合变动，2023/24/25 年毛利率预计为 50.1%/50.4%/50.5%，由于 2018-2022 年公司处于业务扩张期，主要型号毛利率总体相对稳定，公司多个新产品处于研发设计阶段，产品通过客户端验证后，部分型号毛利率受客户采购产品功能需求、规模经济效益及销售策略等综合影响存在一定波动。

**费用率：**根据公司前三季度费用情况，我们预计 23 年销售费用率为 10.1%，随着公司规模效应体现，24/25 年预计维持在 9%。我们预计管理费用率随着公司收入体量增长有所下降，23-25 年分别为 10.5%/9%/9%；作为资本密集型和技术密集型半导体设备公司，预计公司将持续加大新品研发投入，但受益于收入规模增长规模效应凸显，预计 23-25 年研发费用率较 2022 年有所下降，预计降至 25%/24%/22%。

图表39：营收预测表

| (百万人民币)   | 2020    | 2021  | 2022   | 2023E    | 2024E    | 2025E    |
|-----------|---------|-------|--------|----------|----------|----------|
|           | A       | A     | A      | (Huatai) | (Huatai) | (Huatai) |
| 营业收入      | 238     | 361   | 509    | 891      | 1296     | 1869     |
| % YoY     | 324.4%  | 51.8% | 41.2%  | 74.9%    | 45.5%    | 44.2%    |
| 营业成本      | 140     | 184   | 261    | 445      | 643      | 925      |
| 毛利        | 98      | 177   | 248    | 446      | 654      | 944      |
| OPEX      |         |       |        |          |          |          |
| 销售费用      | 18      | 32    | 54     | 90       | 117      | 168      |
| 销售费用率     | 7.8%    | 8.8%  | 10.6%  | 10.1%    | 9.0%     | 9.0%     |
| 管理费用      | 25      | 40    | 60     | 94       | 117      | 168      |
| 管理费用率     | 10.7%   | 11.0% | 11.8%  | 10.5%    | 9.0%     | 9.0%     |
| 研发费用      | 46      | 95    | 206    | 223      | 311      | 411      |
| 研发费用率     | 19.4%   | 26.4% | 40.4%  | 25.0%    | 24.0%    | 22.0%    |
| 财务费用      | -1      | -4    | 0      | -9       | -17      | -29      |
| 财务费用率     | -0.2%   | -1.0% | -0.1%  | -1.0%    | -1.3%    | -1.6%    |
| 资产减值损失    | -8      | -9    | -14    | -12      | -16      | -17      |
| 营业利润      | 40      | 54    | 13     | 145      | 216      | 309      |
| % YoY     | 141.1%  | 33.8% | -75.7% | 1019.4%  | 48.7%    | 43.0%    |
| 营业外收入（支出） | 0       | 0     | -1     | -1       | -1       | -1       |
| 税前收益      | 40      | 53    | 12     | 144      | 215      | 308      |
| % YoY     | -140.6% | 35.0% | -77.7% | 1113.3%  | 49.0%    | 43.2%    |
| 所得税       | 0       | 0     | 0      | 2        | 3        | 4        |
| 归母净利润     | 40      | 53    | 12     | 142      | 212      | 304      |
| % YoY     | 140.6%  | 35.0% | -78.0% | 1113.3%  | 49.0%    | 43.2%    |

资料来源：Wind，华泰研究预测

## 估值分析

中科飞测于 2023 年 5 月 19 日登陆科创板上市，上市后因其半导体过程控制赛道稀缺性，受二级市场广泛关注，公司自上市来 PS 中位数为 20x。我们选取半导体设备行业的中微公司、拓荆科技、精测电子为可比公司。

**从产品线来看，**中科飞测形成了以无图形晶圆缺陷检测设备、图形晶圆缺陷检测设备、三维形貌量测设备、薄膜厚度量测设备、套刻精度量测设备、3D 曲面玻璃量测设备六大产品为核心的产品矩阵。中微公司主要为集成电路、LED 芯片、MEMS 等半导体产品的制造企业提供刻蚀设备、MOCVD 设备；拓荆科技的产品包括 PECVD、ALD、SACVD 等薄膜沉积设备；精测电子在半导体量检测领域与公司同为国产龙头，但精测电子主要收入来源仍为面板检测业务及新能源锂电池检测业务，半导体收入占比较小。

在市场空间方面，根据中微公司招股书数据，2017 年全球晶圆制造设备市场中，检测和量测设备销售额占比为 13%；可比公司中微公司主营业务为刻蚀设备（在晶圆制造设备占比 24%），拓荆科技主营业务为薄膜沉积设备（在晶圆制造设备占比 18%），拓荆科技主营业务为薄膜沉积设备中的 PECVD、Thermal ALD、SACVD、HDPCVD 设备，合计占薄膜沉积设备市场的约 50%，中科飞测公司已推出的设备对应的市场规模占 2022 年全球量检测设备总市场规模的 27.2%，正在研发多款新产品所对应的市场规模占比将达到 62.6%。精测电子业务下游分布面板、半导体及新能源，仅半导体业务而言与公司市场空间相同，但细分产品种类少于公司产品种类。

在发展阶段方面，本土检测和量测设备市场厂商起步较晚，当前营收体量较小，根据各公司业绩预告，公司 23 年实现营收 8.9 亿元，明显低于中微公司 (62.6 亿元)、拓荆科技 (27.0 亿元) 和精测电子 (27.6 亿元) 等可比公司；公司 23 年营收同比增速为 75%，也高于中微公司 (同比增长 32%) 和拓荆科技 (同比增长 59%)、精测电子 (同比增长 1%)；检测和量测设备的国产替代率也较低，根据公司招股书数据，2020 年我国半导体量测与检测设备国产化率仅约 2%，国产化率低于刻蚀、薄膜沉积等前道设备；同时公司半导体业务收入占比高，成长性高于面板业务收入占比高的精测电子。

受益于进口替代加速以及工艺覆盖度提升，我们预计公司 2023-25 年收入为 8.9/13.0/18.7 亿元，归母净利润为 1.4/2.1/3.0 亿元。由于半导体设备行业前期研发投入大，一定程度制约利润端表现，我们选择 PS 估值法更具有合理性。以 PS 来看，目前可比公司的 2024 年 PS 平均数为 9.2 倍，考虑半导体检测和量测设备广阔市场空间、公司的龙头地位优势及当前发展阶段，应给予一定估值溢价，基于此我们首次覆盖中科飞测给予“买入”评级，目标价 89.03 元 (24 年 22x PS)。

图表40：可比公司估值表（截至 2024 年 3 月 29 日）

| 证券代码      | 可比公司 | 收盘价 (元) | 总市值 (百万) | PE (倍) |       | PS (倍) |       | 2024YTD 涨跌幅 |
|-----------|------|---------|----------|--------|-------|--------|-------|-------------|
|           |      |         |          | 2024E  | 2025E | 2024E  | 2025E |             |
| 688012 CH | 中微公司 | 149.30  | 92,458   | 45.0   | 32.9  | 10.7   | 8.3   | -2.8%       |
| 688072 CH | 拓荆科技 | 188.51  | 35,475   | 44.0   | 31.9  | 8.9    | 6.4   | -18.5%      |
| 300567 CH | 精测电子 | 72.95   | 20,291   | 101.5  | 34.2  | 8.1    | 4.0   | -16.7%      |
| 平均数       |      |         |          | 63.5   | 33.0  | 9.2    | 6.2   |             |
| 688361 CH | 中科飞测 | 59.60   | 19,072   | 89.8   | 62.7  | 14.7   | 10.2  | -19.9%      |

注：可比公司预测数据来自 Wind 一致预期

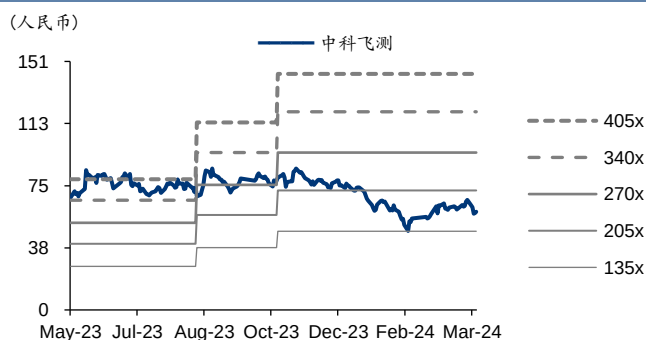
资料来源：Wind，华泰研究预测

## 风险提示

**中美贸易摩擦导致收入不达预期风险。**2022 年 10 月，美国商务部公布了一系列针对中国半导体产业的管制措施，禁令加码后可能导致制造环节扩产低于预期，从而对于设备厂商的新增订单产生负面影响。另一方面，国内设备厂商采购美系供应链零部件同样可能受限，导致设备产出不达预期。

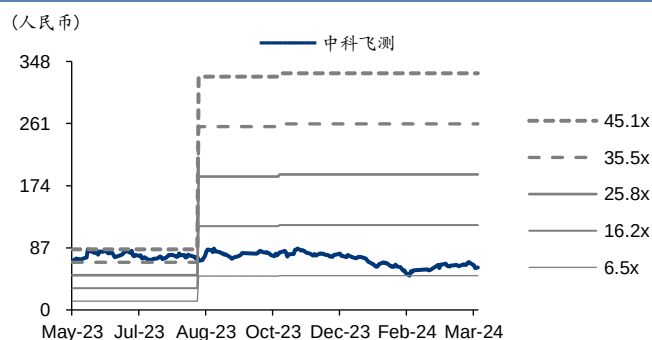
**行业竞争加剧风险。**国外巨头在行业具备突出先发优势，具备更高定价权，同时国内半导体设备头部厂商也在实行平台化战略，未来存在互相进入彼此业务领域，开发同类产品的可能性，若公司无法有效应对国内外产商的双重竞争，公司业务收入、经营成果将受到挑战。

图表41：中科飞测 PE-Bands



资料来源：Wind、华泰研究

图表42：中科飞测 PB-Bands



资料来源：Wind、华泰研究

## 盈利预测

### 资产负债表

| 会计年度 (人民币百万)   | 2021   | 2022   | 2023E  | 2024E  | 2025E  |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>流动资产</b>    | 958.54 | 1,410  | 3,689  | 3,929  | 4,372  |
| 现金             | 204.78 | 240.29 | 2,060  | 2,173  | 2,330  |
| 应收账款           | 92.37  | 131.46 | 142.67 | 162.38 | 177.51 |
| 其他应收账款         | 5.85   | 7.55   | 15.90  | 18.23  | 30.98  |
| 预付账款           | 27.04  | 50.52  | 85.17  | 112.29 | 172.44 |
| 存货             | 538.74 | 861.33 | 1,257  | 1,314  | 1,489  |
| 其他流动资产         | 89.75  | 119.03 | 128.84 | 149.27 | 171.56 |
| <b>非流动资产</b>   | 124.22 | 242.20 | 354.60 | 449.43 | 583.87 |
| 长期投资           | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| 固定投资           | 11.66  | 108.84 | 205.54 | 300.40 | 432.89 |
| 无形资产           | 5.03   | 34.95  | 35.92  | 37.29  | 39.56  |
| 其他非流动资产        | 107.53 | 98.40  | 113.14 | 111.74 | 111.42 |
| <b>资产总计</b>    | 1,083  | 1,652  | 4,044  | 4,378  | 4,955  |
| <b>流动负债</b>    | 475.42 | 973.03 | 1,333  | 1,453  | 1,727  |
| 短期借款           | 99.56  | 164.57 | 164.57 | 164.57 | 164.57 |
| 应付账款           | 138.30 | 105.63 | 172.40 | 194.86 | 216.26 |
| 其他流动负债         | 237.55 | 702.83 | 995.82 | 1,094  | 1,346  |
| <b>非流动负债</b>   | 52.58  | 110.42 | 111.83 | 112.91 | 112.94 |
| 长期借款           | 0.00   | 0.00   | 1.41   | 2.49   | 2.52   |
| 其他非流动负债        | 52.58  | 110.42 | 110.42 | 110.42 | 110.42 |
| <b>负债合计</b>    | 527.99 | 1,083  | 1,445  | 1,566  | 1,840  |
| 少数股东权益         | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| 股本             | 240.00 | 240.00 | 320.00 | 320.00 | 320.00 |
| 资本公积           | 219.47 | 222.13 | 2,030  | 2,030  | 2,030  |
| 留存公积           | 95.02  | 106.76 | 249.24 | 461.59 | 765.75 |
| 归属母公司股东权益      | 554.76 | 568.92 | 2,599  | 2,812  | 3,116  |
| <b>负债和股东权益</b> | 1,083  | 1,652  | 4,044  | 4,378  | 4,955  |

### 现金流量表

| 会计年度 (人民币百万)  | 2021     | 2022     | 2023E    | 2024E    | 2025E    |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>经营活动现金</b> | (99.89)  | 67.01    | 72.38    | 222.10   | 311.36   |
| 净利润           | 53.43    | 11.74    | 142.48   | 212.35   | 304.16   |
| 折旧摊销          | 20.70    | 32.59    | 36.69    | 50.39    | 66.75    |
| 财务费用          | (3.52)   | (0.46)   | (8.75)   | (17.18)  | (29.31)  |
| 投资损失          | (1.67)   | (0.56)   | (17.22)  | (17.20)  | (17.20)  |
| 营运资金变动        | (182.59) | 1.81     | (76.91)  | (0.63)   | (5.01)   |
| 其他经营现金        | 13.76    | 21.90    | (3.92)   | (5.62)   | (8.03)   |
| <b>投资活动现金</b> | 71.17    | (76.42)  | (131.70) | (127.83) | (183.81) |
| 资本支出          | (61.14)  | (116.98) | (137.94) | (131.02) | (182.84) |
| 长期投资          | 130.00   | 40.00    | 0.00     | 0.00     | 0.00     |
| 其他投资现金        | 2.31     | 0.56     | 6.24     | 3.19     | (0.97)   |
| <b>筹资活动现金</b> | 84.12    | 39.16    | 1,879    | 18.61    | 29.53    |
| 短期借款          | 99.56    | 65.01    | 0.00     | 0.00     | 0.00     |
| 长期借款          | 0.00     | 0.00     | 1.41     | 1.08     | 0.03     |
| 普通股增加         | 0.00     | 0.00     | 80.00    | 0.00     | 0.00     |
| 资本公积增加        | 4.12     | 2.66     | 1,808    | 0.00     | 0.00     |
| 其他筹资现金        | (19.56)  | (28.50)  | (10.53)  | 17.53    | 29.49    |
| 现金净增加额        | 55.23    | 29.03    | 1,820    | 112.88   | 157.08   |

资料来源：公司公告、华泰研究预测

### 利润表

| 会计年度 (人民币百万)  | 2021   | 2022    | 2023E   | 2024E   | 2025E   |
|---------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| <b>营业收入</b>   | 360.55 | 509.24  | 890.90  | 1,296   | 1,869   |
| 营业成本          | 184.03 | 261.38  | 444.85  | 642.70  | 925.02  |
| 营业税金及附加       | 0.67   | 0.87    | 4.45    | 6.48    | 9.35    |
| 营业费用          | 31.64  | 53.78   | 89.98   | 116.68  | 168.25  |
| 管理费用          | 39.72  | 60.05   | 93.54   | 116.68  | 168.25  |
| 财务费用          | (3.52) | (0.46)  | (8.75)  | (17.18) | (29.31) |
| 资产减值损失        | (9.40) | (13.70) | (12.21) | (15.56) | (16.82) |
| 公允价值变动收益      | 0.09   | (0.09)  | (0.09)  | (0.09)  | (0.09)  |
| 投资净收益         | 1.67   | 0.56    | 17.22   | 17.20   | 17.20   |
| <b>营业利润</b>   | 53.52  | 12.99   | 145.39  | 216.15  | 309.13  |
| 营业外收入         | 0.02   | 0.27    | 0.27    | 0.27    | 0.27    |
| 营业外支出         | 0.11   | 1.37    | 1.37    | 1.37    | 1.37    |
| <b>利润总额</b>   | 53.43  | 11.89   | 144.30  | 215.05  | 308.03  |
| 所得税           | 0.00   | 0.15    | 1.81    | 2.70    | 3.87    |
| <b>净利润</b>    | 53.43  | 11.74   | 142.48  | 212.35  | 304.16  |
| 少数股东损益        | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| 归属母公司净利润      | 53.43  | 11.74   | 142.48  | 212.35  | 304.16  |
| EBITDA        | 74.73  | 49.38   | 160.66  | 215.85  | 321.17  |
| EPS (人民币, 基本) | 0.22   | 0.05    | 0.45    | 0.66    | 0.95    |

### 主要财务比率

| 会计年度 (%)          | 2021    | 2022    | 2023E   | 2024E   | 2025E   |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>成长能力</b>       |         |         |         |         |         |
| 营业收入              | 51.76   | 41.24   | 74.95   | 45.52   | 44.20   |
| 营业利润              | 33.85   | (75.73) | 1,019   | 48.67   | 43.02   |
| 归属母公司净利润          | 34.96   | (78.02) | 1,113   | 49.03   | 43.24   |
| <b>获利能力 (%)</b>   |         |         |         |         |         |
| 毛利率               | 48.96   | 48.67   | 50.07   | 50.43   | 50.52   |
| 净利率               | 14.82   | 2.31    | 15.99   | 16.38   | 16.27   |
| ROE               | 10.16   | 2.09    | 8.99    | 7.85    | 10.26   |
| ROIC              | 13.59   | 3.05    | 16.64   | 19.53   | 25.54   |
| <b>偿债能力</b>       |         |         |         |         |         |
| 资产负债率 (%)         | 48.76   | 65.57   | 35.72   | 35.78   | 37.12   |
| 净负债比率 (%)         | (14.94) | (0.03)  | (70.69) | (69.32) | (67.58) |
| 流动比率              | 2.02    | 1.45    | 2.77    | 2.70    | 2.53    |
| 速动比率              | 0.74    | 0.44    | 1.71    | 1.67    | 1.53    |
| <b>营运能力</b>       |         |         |         |         |         |
| 总资产周转率            | 0.42    | 0.37    | 0.31    | 0.31    | 0.40    |
| 应收账款周转率           | 3.58    | 4.55    | 6.50    | 8.50    | 11.00   |
| 应付账款周转率           | 1.84    | 2.14    | 3.20    | 3.50    | 4.50    |
| <b>每股指标 (人民币)</b> |         |         |         |         |         |
| 每股收益(最新摊薄)        | 0.17    | 0.04    | 0.45    | 0.66    | 0.95    |
| 每股经营现金流(最新摊薄)     | (0.31)  | 0.21    | 0.23    | 0.69    | 0.97    |
| 每股净资产(最新摊薄)       | 1.73    | 1.78    | 8.12    | 8.79    | 9.74    |
| <b>估值比率</b>       |         |         |         |         |         |
| PE (倍)            | 356.98  | 1,624   | 133.86  | 89.82   | 62.70   |
| PB (倍)            | 34.38   | 33.52   | 7.34    | 6.78    | 6.12    |
| EV EBITDA (倍)     | 253.55  | 386.26  | 107.28  | 79.33   | 52.83   |

## 免责声明

### 分析师声明

本人，黄乐平、丁宁、吕兰兰，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

### 一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本报告仅供本公司及其客户和其关联机构使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司及其关联机构（以下统称为“华泰”）对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰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。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。华泰不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司不是 FINRA 的注册会员，其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华泰及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，华泰可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰的销售人员、交易人员或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。华泰没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰的资产管理部门、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。投资者应当考虑到华泰及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人（无论整份或部分）等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并需在使用前获取独立的法律意见，以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求，同时注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

### 中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作，在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题，请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

## 香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 中科飞测（688361 CH）：华泰金融控股（香港）有限公司、其子公司和/或其关联公司实益持有标的公司的市场资本价值的 1%或以上。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 [https://www.htsc.com.hk/stock\\_disclosure](https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure) 其他信息请参见下方 “美国-重要监管披露”。

## 美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934 年证券交易法》（修订版）第 15a-6 条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

## 美国-重要监管披露

- 分析师黄乐平、丁宁、吕兰兰本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 中科飞测（688361 CH）：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司实益持有标的公司某一类普通股证券的比例达 1%或以上。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

## 新加坡

华泰证券（新加坡）有限公司持有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证，可从事资本市场产品交易，包括证券、集体投资计划中的单位、交易所交易的衍生品合约和场外衍生品合约，并且是《财务顾问法》规定的豁免财务顾问，就投资产品向他人提供建议，包括发布或公布研究分析或研究报告。华泰证券（新加坡）有限公司可能会根据《财务顾问条例》第 32C 条的规定分发其在华泰内的外国附属公司各自制作的信息/研究。本报告仅供认可投资者、专家投资者或机构投资者使用，华泰证券（新加坡）有限公司不对本报告内容承担法律责任。如果您是非预期接收者，请您立即通知并直接将本报告返回给华泰证券（新加坡）有限公司。本报告的新加坡接收者应联系您的华泰证券（新加坡）有限公司关系经理或客户主管，了解来自或所分发的信息相关的事宜。

## 评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，台湾市场基准为台湾加权指数，日本市场基准为日经 225 指数，新加坡市场基准为海峡时报指数，韩国市场基准为韩国有价证券指数），具体如下：

### 行业评级

- 增持：**预计行业股票指数超越基准
- 中性：**预计行业股票指数基本与基准持平
- 减持：**预计行业股票指数明显弱于基准

### 公司评级

- 买入：**预计股价超越基准 15%以上
- 增持：**预计股价超越基准 5%~15%
- 持有：**预计股价相对基准波动在-15%~5%之间
- 卖出：**预计股价弱于基准 15%以上
- 暂停评级：**已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策
- 无评级：**股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息



## 法律实体披露

**中国:** 华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格, 经营许可证编号为: 91320000704041011J

**香港:** 华泰金融控股(香港)有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格, 经营许可证编号为: AOK809

**美国:** 华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员, 具有在美国开展经纪交易商业业务的资格, 经营业务许可编号为: CRD#:298809/SEC#:8-70231

**新加坡:** 华泰证券(新加坡)有限公司具有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证, 并且是豁免财务顾问。公司注册号: 202233398E

## 华泰证券股份有限公司

### 南京

南京市建邺区江东中路228号华泰证券广场1号楼/邮政编码: 210019

电话: 86 25 83389999/传真: 86 25 83387521

电子邮件: ht-rd@htsc.com

### 深圳

深圳市福田区益田路5999号基金大厦10楼/邮政编码: 518017

电话: 86 755 82493932/传真: 86 755 82492062

电子邮件: ht-rd@htsc.com

### 北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦A座18层/

邮政编码: 100032

电话: 86 10 63211166/传真: 86 10 63211275

电子邮件: ht-rd@htsc.com

### 上海

上海市浦东新区东方路18号保利广场E栋23楼/邮政编码: 200120

电话: 86 21 28972098/传真: 86 21 28972068

电子邮件: ht-rd@htsc.com

## 华泰金融控股(香港)有限公司

香港中环皇后大道中99号中环中心53楼

电话: +852-3658-6000/传真: +852-2567-6123

电子邮件: research@htsc.com

http://www.htsc.com.hk

## 华泰证券(美国)有限公司

美国纽约公园大道280号21楼东(纽约10017)

电话: +212-763-8160/传真: +917-725-9702

电子邮件: Huatai@htsc-us.com

http://www.htsc-us.com

## 华泰证券(新加坡)有限公司

滨海湾金融中心1号大厦, #08-02, 新加坡 018981

电话: +65 68603600

传真: +65 65091183

©版权所有2024年华泰证券股份有限公司