

评级：买入（首次覆盖）
市场价格：23.60元
分析师：王芳
执业证书编号：S0740521120002

Email: wangfang02@zts.com.cn

分析师：杨旭
执业证书编号：S0740521120001

Email: yangxu01@zts.com.cn

分析师：游凡
执业证书编号：S0740522120002

Email: youfan@zts.com.cn

基本状况

总股本(百万股)	320
流通股本(百万股)	288
市价(元)	23.60
市值(百万元)	7,552
流通市值(百万元)	6,797

股价与行业-市场走势对比

相关报告

公司盈利预测及估值

指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	361	509	766	1,144	1,625
增长率 yoy%	52%	41%	50%	49%	42%
净利润(百万元)	53	12	30	96	193
增长率 yoy%	35%	-78%	158%	216%	101%
每股收益(元)	0.17	0.04	0.09	0.30	0.60
每股现金流量	-0.31	0.21	0.75	0.08	0.35
净资产收益率	10%	2%	5%	14%	24%
P/E	141.4	643.1	248.8	78.7	39.1
P/B	13.6	13.3	12.0	11.4	9.5

备注：每股指标按照最新股本数全面摊薄

报告摘要

- 中科飞测专注于高端量检测设备，产品种类丰富。**中科飞测主营产品为检测和量测两大类半导体专业设备，自2014年成立以来，陆续突破多项量检测设备。**1) 从产品种类来看：**目前公司已形成6大产品系列，分别是图形晶圆缺陷检测设备、3D曲面玻璃量测设备、三维形貌量测设备、无图形晶圆检测设备、套刻精度量测设备和薄膜膜厚量测设备，对应的量检测设备市场空间占比为27.2%，同时公司正在研发纳米图形晶圆缺陷检测设备、晶圆金属薄膜量测设备等。**2) 从产品工艺节点来看：**公司已量产多款28nm及以上量检测设备，2Xnm套刻精度量测设备正在验证，已取得客户订单，1Xnm无图形晶圆检测设备处于研发中，处于国内领先地位。
- 大陆量检测设备市场规模超25亿美元，设备技术壁垒高，海外厂商具有先发优势，大陆自给率不足3%。****1) 市场规模：**大陆是半导体量检测设备的第一大市场，受益于下游晶圆厂大幅度扩产，量检测设备市场仍在迅速扩张中。VLSI Research数据显示，2021年中国大陆半导体检测与量测设备的市场规模为25亿美元，2016-2021年CAGR为29.3%，超过了全球市场的增长率。**2) 技术壁垒：**为提高检测精度与检测效率，对设备硬件端的要求越来越高，设备的光源波长不断缩短、物镜数值孔径不断增加、工件台速度不断提升，均需要厂商有较长时间的技术积累。此外，对大数据检测算法的要求也在提升，而算法需要较长时间的数据训练。**3) 竞争格局：**目前大陆量检测设备市场被美日公司垄断，其中KLA一马当先，占比超50%，大陆国产化率不足3%。随着大陆半导体产业重视程度的提升，大陆厂商正奋起直追，有望乘上国产替代之风。
- 公司持续提升产品广度与深度，部分产品性能对标海外龙头。****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量检测设备总市场规模的27.2%。正在研发多款新产品，待产品研发成功后，公司产品将进一步打开市场空间，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产线晶圆缺陷在线光学检测设备多项核心技术并研发了无图形晶圆缺陷检测设备S2，该设备已部分取代KLA半导体的Surfscan SP3产品。此外针对集成电路前道制程，公司自主创新生产三维形貌量测设备C2，也已实现对帕克公司NX Wafer产品的部分替代。**3) 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。**2021年公司在手订单金额为9.8亿元，是当期主营业务收入的2.7倍，同比增长281%，公司业绩即将步入加速成长期。同时，公司凭借产品性能优质，积累了优质客户资源，客户包括中芯国际、华润微、长江存储等头部厂商。当前美国制裁不断升级，大陆晶圆厂正在加速导入国产化设备，公司业务规模有望持续增长。
- 投资建议：**我们预计中科飞测2023-2024年将实现营业收入为7.66/11.44/16.25亿元，对应PS为10/7/5X。中科飞测作为我国量检测设备领先企业，受益于下游晶圆厂大幅扩产及国产替代的加速推进，预计未来营收将有大幅度提升，首次覆盖给予“买入”评级。
- 风险提示：**公司产能扩张不及预期，下游需求不及预期，行业竞争加剧的风险，研报使用信息更新不及时产生的风险。

内容目录

1.大陆量检测设备领先厂商，产品种类丰富.....	- 5 -
1.1 业务介绍：推出 6 种量检测设备，应用于前道制程和先进封装.....	- 5 -
1.2 股权结构：背靠顶尖科研机构，众多产业、战略投资者.....	- 6 -
1.3 财务情况：业务规模持续扩张，研发项目稳步推进.....	- 7 -
1.4 研发能力：核心技术人员背景深厚，持股平台提升凝聚力.....	- 9 -
1.5 募投项目：新建产能+研发中心，为产品放量奠定基础.....	- 12 -
2. 量检测设备国产化率不足 3%，国产替代空间广阔.....	- 13 -
2.1 市场规模：全球市场约 80 亿美金，下游扩产+制程迭代带动市场增长.....	- 13 -
2.2 产业角色：量检测设备是芯片良率的“守护者”.....	- 14 -
2.3 行业壁垒：多学科技术融合，硬件端+软件端筑造高技术壁垒.....	- 17 -
2.4 竞争格局：美日厂商垄断市场，国产替代道阻且长.....	- 22 -
3. 公司持续提升产品广度与深度，市占率有望稳步提升.....	- 23 -
3.1 掌握多项光学检测核心技术，研发向 1Xnm 迈进.....	- 23 -
3.2 细分产品领域填补大陆空白，性能对标海外龙头.....	- 27 -
3.3 在手订单高增，客户覆盖大陆主流集成电路厂商.....	- 29 -
4. 盈利预测.....	- 30 -
5. 风险提示.....	- 32 -

图表目录

图表 1: 公司发展历程.....	- 5 -
图表 2: 公司主营产品.....	- 6 -
图表 3: 公司股权结构（截至 2023 年 2 月 20 日）.....	- 7 -
图表 4: 2019-2022 公司营业收入（亿元）.....	- 8 -
图表 5: 2019-2022 各项业务占比.....	- 8 -
图表 6: 2019-2022 毛利率及净利率.....	- 8 -
图表 7: 2019-2022 公司分业务毛利率.....	- 8 -
图表 8: 2019-2022 公司期间费用率.....	- 9 -
图表 9: 2019-2022 公司扣非净利润（亿元）.....	- 9 -
图表 10: 公司研发费用变动情况.....	- 10 -
图表 11: 可比公司研发费用占比.....	- 10 -
图表 12: 2022 年各公司研发人员数量及占比（单位：个）.....	- 10 -
图表 13: 研发员工增速变动.....	- 10 -
图表 14: 公司核心技术人员拥有深厚技术背景.....	- 11 -
图表 15: 员工持股平台.....	- 11 -
图表 16: 主要研发项目情况.....	- 11 -

图表 17: 2019-2022 年公司产能利用率 (单位: 台)	- 12 -
图表 18: 募集资金用途 (单位: 万元)	- 12 -
图表 19: 高端半导体质量控制设备产业化项目扩产规划 (单位: 台, 万元)	- 13 -
图表 20: 全球/大陆半导体设备市场规模 (亿美元)	- 13 -
图表 21: 全球/大陆半导体量检测设备市场规模 (亿美元)	- 14 -
图表 22: 2020 年量检测设备细分领域市场规模 (亿美元)	- 14 -
图表 23: 量/检测设备在半导体领域应用情况	- 15 -
图表 24: 量/检测设备在前道制程+先进封装领域应用情况	- 15 -
图表 25: 半导体检测与量测技术 (部分缺陷图)	- 16 -
图表 26: 工艺节点和致命缺陷数量的对应关系	- 16 -
图表 27: 微小颗粒缺陷对 28nm 和 55nm 晶圆的不同影响	- 16 -
图表 28: 半导体检测与量测技术分类	- 17 -
图表 29: 光学检测技术	- 18 -
图表 30: 电子束检测技术	- 18 -
图表 31: 缺陷检测原理图	- 18 -
图表 32: 明场缺陷检测原理图	- 19 -
图表 33: 暗场缺陷检测原理图	- 19 -
图表 34: 半导体检测与量测技术分类	- 19 -
图表 35: 电子束 VS 深紫外 VS 极紫外光源	- 21 -
图表 36: 3D NAND 结构显示出高深宽比特征	- 21 -
图表 37: Axion 设备结构图	- 21 -
图表 38: 全球市场半导体企业量/检测业务营收 (2020 年, 亿美元)	- 22 -
图表 39: 全球半导体量/检测设备市场竞争格局 (2020 年)	- 22 -
图表 40: 大陆外主要量/检测设备公司的产品覆盖情况	- 22 -
图表 41: 大陆市场半导体企业量/检测业务营收 (2020 年, 亿美元)	- 23 -
图表 42: 大陆检测与量测设备市场竞争格局 (2020 年)	- 23 -
图表 43: 主营产品研发及验证周期	- 23 -
图表 44: 核心技术表	- 24 -
图表 45: 2021 年中科飞测各产品市场占有率	- 25 -
图表 46: 2020、2021 年中科飞测新客户与存量客户营收占比	- 25 -
图表 47: 国内量/检测设备公司产品布局及进展	- 25 -
图表 48: 公司设备对应的大陆市场空间 (2020 年为例, 单位: 亿美金)	- 26 -
图表 49: 公司主力产品型号升级	- 27 -
图表 50: 无图形晶圆缺陷检测设备	- 28 -
图表 51: 图形晶圆缺陷检测设备	- 28 -

图表 52: 三维形貌量测设备系列.....	- 29 -
图表 53: 中科飞测在手订单及同比增速.....	- 29 -
图表 54: 中科飞测合同负债.....	- 29 -
图表 55: 公司前五大客户情况.....	- 30 -
图表 56: 公司主要客户分类.....	- 30 -
图表 57: 中科飞测业绩拆分预测.....	- 31 -
图表 58: 可比公司估值表 (截至 2023 年 5 月 17 日).....	- 32 -

1.大陆量检测设备领先厂商，产品种类丰富

1.1 业务介绍：推出 6 种量检测设备，应用于前道制程和先进封装

- **中科飞测专注于高端量检测设备，产品种类丰富。**中科飞测主营产品为检测和量测两大类半导体专业设备，自 2014 年成立以来，陆续实现多项突破。**1) 从产品种类来看**，目前公司已推出 6 大产品种类，分别是无图形晶圆检测设备、图形晶圆缺陷检测设备、3D 曲面玻璃量测设备、三维形貌量测设备、套刻精度量测设备和薄膜厚度量测设备，对应的量检测设备市场空间占比为 27.2%，同时公司正在研发纳米图形晶圆缺陷检测设备、晶圆金属薄膜量测设备等。**2) 从产品工艺节点来看**，公司已量产多款 28nm 及以上量检测设备，2Xnm 套刻精度量测设备正在验证，已取得客户订单，1Xnm 无图形晶圆检测设备处于研发中，公司产业化进程处于国内领先地位。

图表 1: 公司发展历程



来源：公司官网，公司招股书，中泰证券研究所整理

- **公司主营产品应用于下游集成电路前道制程和先进封装。**公司主营产品为面向集成电路前道制程和先进封装的质量控制装备。前道检测主要是以光学和电子束等非接触手段，针对光刻、刻蚀、薄膜沉积等制造环节的质量控制。先进封装属于中道检测对象，主要是以光学等非接触式手段控制布线结构、凸点与硅通孔等制造环节的质量。此外，后道封测环节也需要质量控制装备，公司并未涉及。目前公司的质量控制设备主要分为检测设备和量测设备两大类。

1) 检测设备：检测设备的主要功能是测试晶圆表面或电路结构中是否出现异质结构，如颗粒污染、表面划伤、开短路等对于芯片工艺功能具

有不良影响的特征性结构缺陷。主要包括无图形晶圆缺陷检测设备系列和图形晶圆缺陷检测设备系列。

2) 量测设备: 量测设备的主要功能是对被观测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测量。在精密加工领域, 量测设备主要用于精密结构件的三维尺寸量测。主要包括三维形貌量测设备、薄膜膜厚度量测设备、3D 曲面玻璃量测设备系列。

图表 2: 公司主营产品

产品名称	图示	产品性能	应用领域
无图形晶圆缺陷检测设备系列		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。该系列的设备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	集成电路前道制程
图形晶圆缺陷检测设备系列		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	集成电路前道制程和先进封装
三维形貌量测设备系列		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, 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	集成电路前道制程和先进封装
薄膜膜厚度量测设备系列		主要应用于晶圆上纳米级的单/多层膜的膜厚测量, 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	集成电路前道制程
3D 曲面玻璃量测设备系列		主要应用于 3D 曲面玻璃等构件的轮廓、弧高、厚度、尺寸测量, 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	精密加工

来源: 中俄科飞测招股书, 中泰证券研究所整理

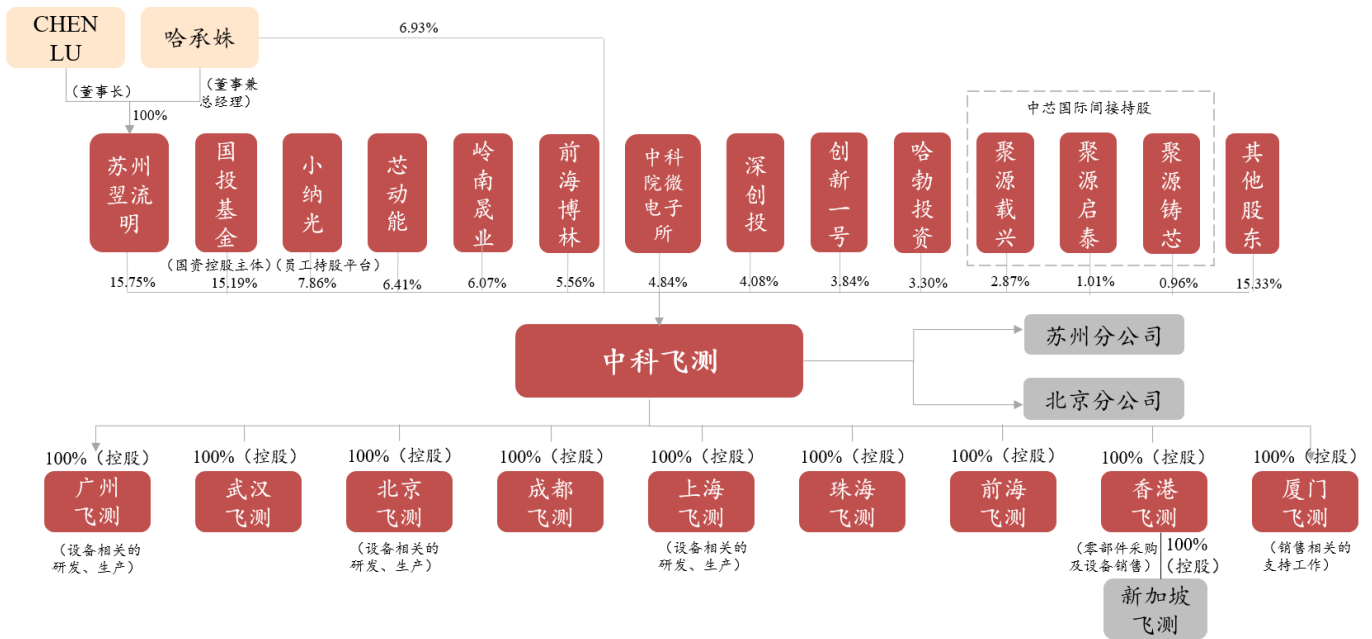
1.2 股权结构: 背靠顶尖科研机构, 众多产业、战略投资者

- **实控人为 CHEN LU 和哈承姝夫妇, 股权激励有利于激发团队积极性。**截至 2023 年 2 月中旬, 中科飞测实控人为 CHEN LU (陈鲁)、哈承姝夫妇, 通过持有苏州翌流明和小纳光直接持有公司股份, 共同控制公司 30.54% 的股份, 为公司第一大股东。CHEN LU (陈鲁) 先生担任公司董事长, 同时也是公司核心技术人员, 哈承姝女士担任公司董事兼总经理。此外, 国投科技成果转化创业投资基金企业(有限合伙)持股比例

为 15.19%，顶尖科研机构中科院微电子所持有公司 4.84%的股份，产业投资者哈勃持股 3.30%，中芯国际间接持股公司 2.42%的股份。实控人 CHEN LU 先生带领团队致力于质控设备技术创新，深耕于光学检测技术、大数据检测算法和自动化控制软件等领域，不断提高设备灵敏度、重复性精度等功能性指标，使得大陆产品达到国际先进水平。目前中科飞测通过小纳光（有限合伙）作为员工持股平台，实现了对于核心团队成员的股份激励。董事、监事，高级管理人员和核心技术人员均持有一定比例的公司股份，充分激发团队积极性。

- **设立多家子公司分别负责质控设备的研发、销售、原材料设备采购等环节。**公司多家子公司分别承担高端质量控制设备的研发、销售、原材料设备采购等工作。厦门飞测负责与销售相关的客户服务支持工作，广州飞测、北京飞测、上海飞测负责设备的研发和生产，在光学检测技术、大数据检测算法和自动化控制软件等领域不断创新。香港飞测负责关键零部件的采购和设备销售；公司于 2022 年再度设立成都飞测和武汉飞测两家公司，目前暂未开展业务。

图表 3: 公司股权结构 (截至 2023 年 2 月 20 日)

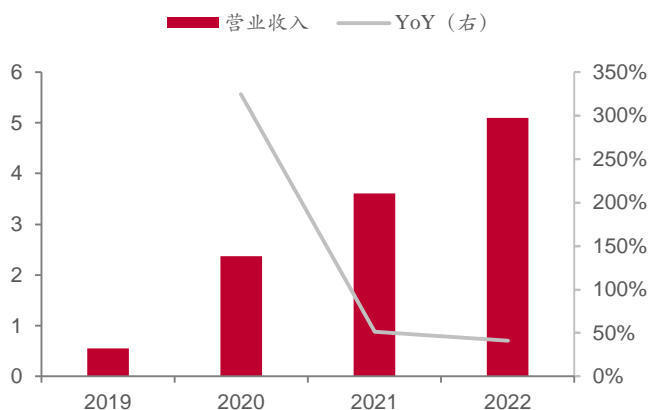


来源：中科飞测招股书，中泰证券研究所整理

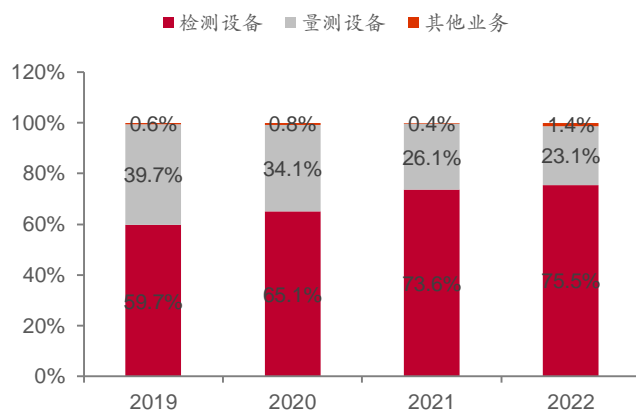
1.3 财务情况：业务规模持续扩张，研发项目稳步推进

- **近年来整体营收快速增长。**近四年内，公司整体营收呈上行趋势，2019-2022 年，公司营收分别为 0.56/2.38/3.61/5.09 亿元，保持较高的增长率，这主要是源于公司掌握的高端量检测设备核心技术维持主营业务收入的不断增长以及产品日益丰富引发的客户需求增加。
- **检测设备口碑效应明显，带动营收快速增长。**公司在量检测设备的核心技术上突破了国外垄断，填补了大陆高端半导体量检测设备的市场空白。公司在 2019-2022 阶段检测设备营收迅速增长，占比不断增加，检测设备在近四年内为公司主要营收来源，占营收比重平均 65% 以上。检测设备销量快速增长。主要有三部分的原因：1) 检测设备通过下游知名客户

验证后，口碑效应明显，产品迅速获得市场认可。2) 公司持续对各系列设备进行优化升级，逐步进入高端市场，使得产品销售均价呈现上升态势。其他业务收入主要为备品备件销售收入和劳务服务收入，该部分占总营收比例较低。3) 以 2020 年为例，检测设备市场规模占量检测设备总体市场规模的 62.6%，占比较高，市场空间比较大。

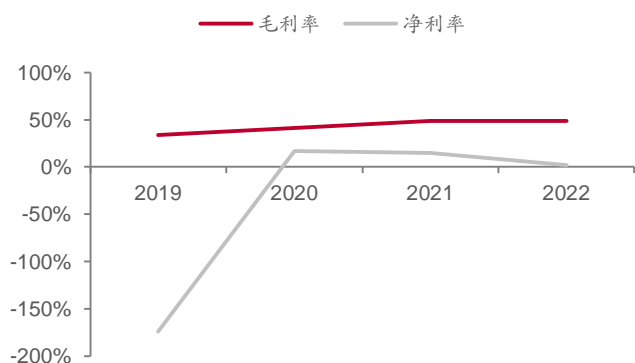
图表 4: 2019-2022 公司营业收入 (亿元)


来源：中科飞测招股书，中泰证券研究所

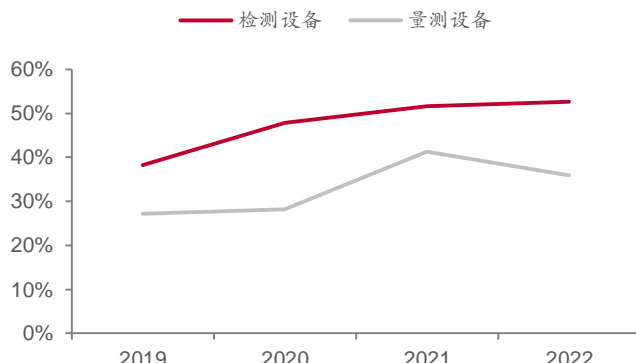
图表 5: 2019-2022 各项业务占比


来源：中科飞测招股书，中泰证券研究所

- 检测设备销售占比提升，型号升级带动毛利率持续攀升。1) 毛利率：**2019-2022 公司毛利率为 33.9%/41.12%/48.96%/48.67%，整体呈现上升趋势，其变动主要来自产品结构变动和主要产品毛利率的波动。公司主营业务收入主要来自检测设备，2019-2020 期间，毛利率上升主要来自于检测设备 SPRUCE-800 型号销售占比提升。2020-2021 期间，SPRUCE-800 销售占比提升、检测设备 BIRCH-100、量测设备 CYPRESS-T910 单价提升同时成本下降，公司毛利率上升。**2) 净利率：**2019-2022 净利率为-174.1%/16.7%/14.8%/2.31%，2019 年净利率为负，系股权激励计划中一次性计入股利支付金额较大，研发项目初期原材料费用较高。2020/2021 年净利率转负为正，2022 年多项研发项目加大投入，研发费用较高，净利率降低。

图表 6: 2019-2022 毛利率及净利率


来源：中科飞测年报、招股书，中泰证券研究所

图表 7: 2019-2022 公司分业务毛利率


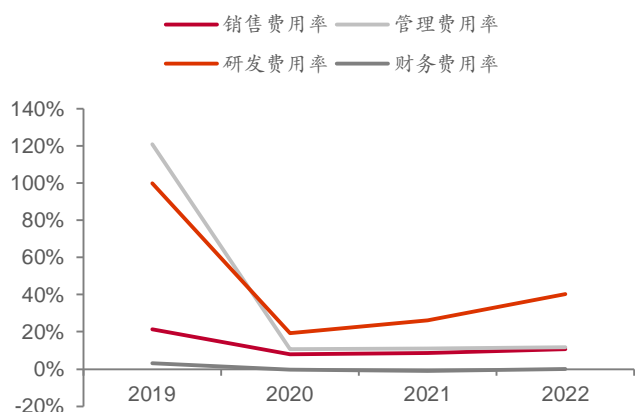
来源：中科飞测年报、招股书，中泰证券研究所

- 销售规模持续扩大，研发费用快速增长。2019-2022 年期间费用率分别为 245.5%/37.7%/45.2%/62.66%，整体呈现下降趋势。1) 销售费用：**2019-2021 年期间公司销售费用率分别为 21.5%/7.8%/8.8%，其变动主要是由于公司销售规模变化导致各项费用发生改变。2022 年上半年提升

至 17.92%主要是由于公司当期收入规模较小以及销售人员数量增长较快。2) 研发费用: 2019-2022 年研发费用分别为 0.56/0.46/0.95/2.06 亿元, 占比 100.01%/19.43%/26.36%/40.40%, 整体呈现先降后升趋势, 19 年研发费用较高系项目初期研发样机材料费用较高, 后续项目逐渐优化, 该类费用下降。22 年该比率出现大幅度增长, 其原因在于公司开展纳米图形晶圆检测设备、14-10 纳米无图形晶圆缺陷检测设备研发项目, 材料费用上涨。3) 管理费用: 公司 2019-2022 年管理费为 0.68/0.25/0.40/0.60 亿元, 占比为 120.9%/10.7%/11.02%/11.79%, 公司 19 年管理费用较高系员工股权激励一次性计入股份支付费用较大, 19 年股份支付费用为 0.48 亿元。之后在 20-22 年恢复正常水平。4) 财务费用: 2019-2022 年, 公司财务费用为 0.018/-0.005/-0.035/-0.005 亿元, 占比为 3.15%/-0.21%/-0.97%/-0.09%, 报告期内财务费用波动较大, 系借款规模变化导致的利息费用、汇率波动以及新租赁准则等因素综合影响。

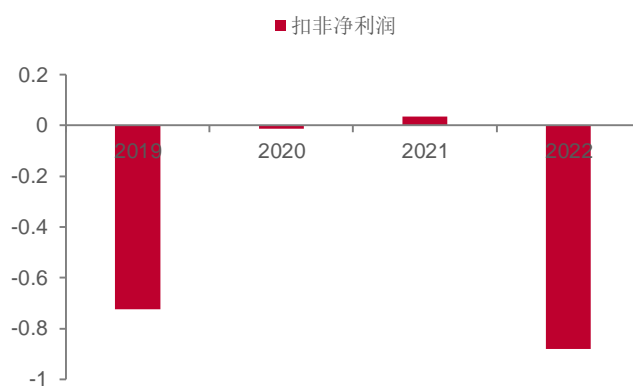
- **专注攻克核心技术, 盈利增速不及营收。** 2019-2022 年, 公司扣非净利润分别为 -0.72/-0.01/0.03/-0.88 亿元。相较于营收规模及增速, 公司扣非净利润规模较小、增速较缓。公司持续进行技术研发, 开展多项量检测设备领域核心技术研究。2019 年, 项目初期, 资金主要投入样机设备搭建。股权激励计划提升管理费用。2020-2021 年, 各类员工队伍迅速扩张及销售规模进一步扩大, 销售费用, 管理费用均由有上升态势。2022 年上半年, 公司开展纳米图形晶圆检测设备、14-10 纳米无图形晶圆缺陷检测设备研发项目, 研发投入再次上升。三费综合变动导致公司在 19-22 年扣非净利润上升幅度缓慢。但在当前研发项目未来投产之后, 有望迅速占领产品市场, 带动扣非净利润快速回升。

图表 8: 2019-2022 公司期间费用率



来源: 中科飞测年报、招股书, 中泰证券研究所

图表 9: 2019-2022 公司扣非净利润 (亿元)



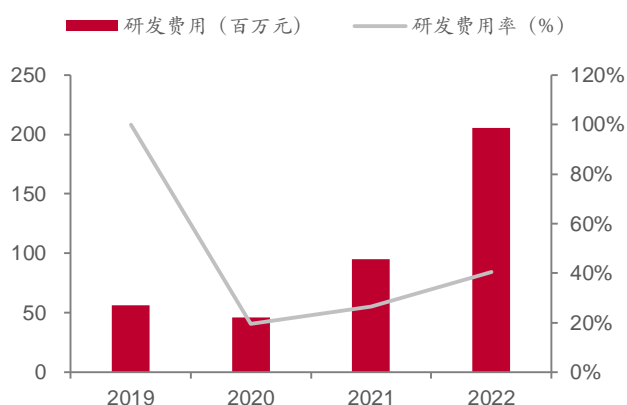
来源: 中科飞测年报、招股书, 中泰证券研究所

1.4 研发能力: 核心技术背景深厚, 持股平台提升凝聚力

- **重视研发投入, 研发费用率行业领先。** 2019-2021 年公司研发费用分别为 5.60/4.62/9.5 千万元, 期间虽然有较大波动, 但整体研发费用率仍显著高于可比公司平均水平, 系公司处于发展的早期阶段。2022 研发费用

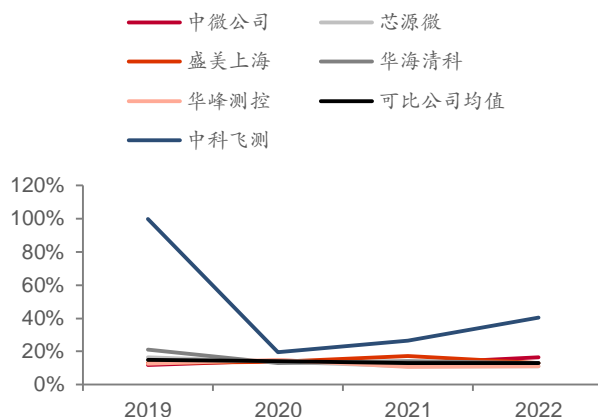
率为 40.40%，主要是由于公司在检测设备领域开展新的研发项目，项目初期需要材料设备等相关投入。

图表 10: 公司研发费用变动情况



来源：中科飞测年报、招股书，中泰证券研究所

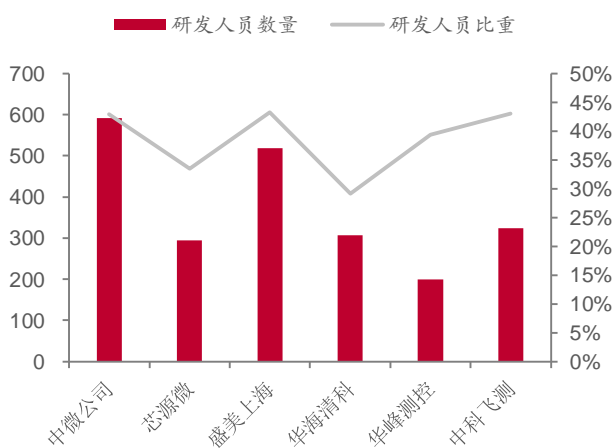
图表 11: 可比公司研发费用占比



来源：各公司公告，中泰证券研究所

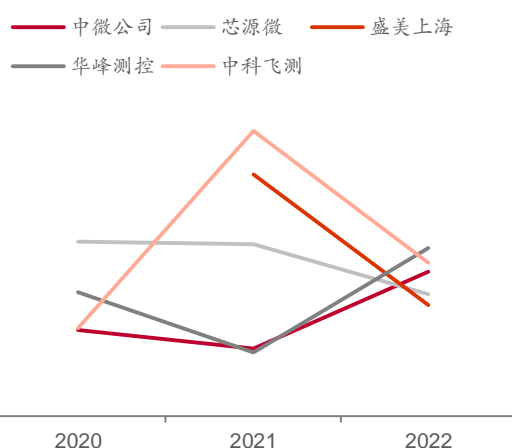
- **研发人员占比较高，增速行业领先。**截至 2022 年末，公司技术研发人员占比达到 43%，可比公司中微公司、芯源微、盛美上海、华海清科、华峰测控的研发人员占比为 43%/34%/43%/29%/39%，公司研发人员占比处于同行业领先水平。此外从增长速度来看，2020、2021、2022 三个阶段，中科飞测公司的研发员工增速分别为 26.0%/84.3%/45.3%，增长迅速的原因一方面是公司研发项目增加，另一方面是公司研发人数基数小，亟需扩增团队。

图表 12: 2022 年各公司研发人员数量及占比(单位: 个)



来源：WIND，中泰证券研究所

图表 13: 研发员工增速变动



来源：各公司年报，中泰证券研究所

- **核心技术背景深厚，持股平台提升凝聚力。**公司董事长 CHEN LU 先生于 2014 年任公司董事兼总经理，此前曾就职于 Rudolph Technolgies、KLA 半导体、中科院微电子所等多所知名企业，现为中科飞测公司董事长。其余两位核心技术背景深厚，黄有为、杨乐均为光学工程博士研究生，曾任中科院微电子所助理研究员，目前任公司首席科学家。公司研发团队背靠中科院微电子所，作为国内顶尖科研机构，中科院微

电子所在公司成立之初就入股，截至 23 年 2 月，持有公司 4.84% 的股份。多位核心员工曾于中科院微电子所与公司处双边任职，同时公司与中科院微电子所合作研发及申报了多个项目。强大的研发团队和股东背景无疑是公司技术创新的一大动力来源。此外，小纳光作为员工持股平台，持有公司 7.86% 的股份，公司在 2019 年因股权激励确认了股份支付费用 4847.58 万元，公司高管及核心技术人员等均持有公司股份。长期股权激励机制有利于提升公司凝聚力。

图表 14: 公司核心技术人员拥有深厚技术背景

姓名	教育背景	工作经历	职务
CHEN LU	美国布朗大学物理学专业，博士研究生学位	2003.11-2005.10, 任 Rudolph Technologies(现创新科技) 系统科学家; 2005.11-2010.2, 任 KLA 半导体资深科学家; 2010.3-2016.8, 任中科院微电子所研究员、博士生导师; 2014.12-2017.5, 任公司董事长兼总经理; 2022.10-至今, 任公司董事长	董事长
黄有为	北京理工大学光学工程专业, 博士研究生学位	2010.9-2012.7, 任清华大学博士后; 2012.9-2016.2, 任中科院微电子所助理研究员; 2016.2-2016.6, 任北京中航智科技有限公司研发工程师; 2016.6-至今, 任公司首席科学家。	首席科学家
杨乐	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所光学工程专业, 博士研究生学位	2012.7-2020.2, 先后担任中科院微电子所助理研究员、高级工程师; 2015.至今, 任公司首席科学家	首席科学家

来源: 招股说明书, 中泰证券研究所

图表 15: 员工持股平台

姓名	任职	持股方式	持股比例	工作年限
CHENLU (陈鲁)	董事长	通过苏州羿流明间接持股	10.98%	21 年
哈承妹	董事兼总经理	直接持股、通过苏州羿流明和小纳光间接持股	16.00%	17 年
刘臻	董事	通过屹新(上海)企业管理中心(有限合伙)等主体间接持股	0.0004%	20 年
陈洪武	监事	通过北京鼎鑫汇丰投资顾问有限公司、西藏悦凯欣荣投资中心(有限合伙)等间接持股	0.03%	20 年
黄有为	首席科学家	通过小纳光间接持股	0.10%	14 年
杨乐	首席科学家	通过小纳光间接持股	0.20%	12 年
张嵩	资深副总裁	通过小纳光间接持股	1.95%	
冉琦	副总裁	通过小纳光间接持股	0.64%	
马砚忠	资深总监	通过小纳光间接持股	0.45%	
张鹏斌	总监	通过小纳光间接持股	0.10%	
王天民	研发项目负责人	通过小纳光间接持股	0.10%	
梅国华	资深财务经理	通过小纳光间接持股	0.02%	

来源: 中科飞测招股书, 中泰证券研究所

图表 16: 主要研发项目情况

研发项目	研发状态
晶圆三维形貌量测系列设备研发及产业化	持续开展
无图形晶圆缺陷检测系列设备研发及产业化	持续开展
图形晶圆及晶圆封装缺陷检测系列设备研发及产业化	持续开展

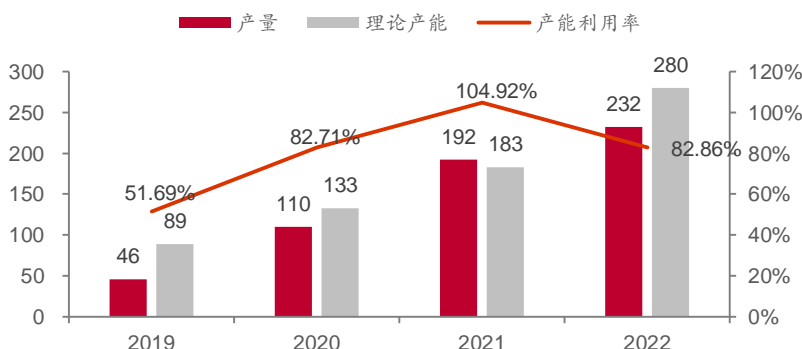
OLED 面板缺陷检测系列设备研发及产业化	持续开展
三维轮廓量测系列设备研发及产业化	持续开展
图形晶圆及晶圆封装缺陷检测系列设备研发及产业化	持续开展
纳米图形晶圆缺陷检测系列设备研发及产业化	持续开展
晶圆正边背全维度缺陷检测系列设备研发及产业化	持续开展
晶圆介质薄膜量测系列设备研发及产业化	持续开展
套刻精度量测系列设备研发及产业化	持续开展
纳米图形晶圆缺陷检测系列设备研发及产业化	在研
无图形晶圆缺陷检测系列设备研发及产业化 (14-10nm)	在研
图形晶圆光学关键尺寸测量设备研发及产业化	在研

来源：中科飞测招股书，中泰证券研究所

1.5 募投项目：新建产能+研发中心，为产品放量奠定基础

- **公司产能紧张，亟需扩产满足国产替代需求。**随着公司业务不断扩大，产品种类不断增加，产能愈发紧张，2019至2022年，公司产能利用率分别为51.7%/82.7%/104.9%/82.9%，近三年产能利用率均超过80%，亟需扩产满足下游晶圆厂扩产及国产替代需求。

图表 17: 2019-2022 年公司产能利用率 (单位: 台)



来源：中科飞测招股书，中科飞测公告，中泰证券研究所

- **募投资金主要用于新建产能+升级研发中心。**公司募投项目有：1) 高端半导体质量控制设备产业化项目：产能扩充规划为新增150台检测设备产能和80台量测设备产能，项目预计2025年达产。新增产能有望保障公司对客户的稳定供货，提高公司在大陆的市占率，促进公司主营业务的持续增长。2) 研发中心升级建设项目：对深圳研发中心场地的改造升级，通过购置先进的研发、测试设备，引进优秀技术人才，实现公司现有研发平台的优化升级。该研发中心重点针对无图形晶圆缺陷检测设备、纳米图形晶圆缺陷检测设备等相关方向展开深入研究，进一步提升公司的技术实力。

图表 18: 募集资金用途 (单位: 万元)

项目名称	项目投资总额	拟使用募集资金额
高端半导体质量控制设备产业化项目	30895.84	30800.00
研发中心升级建设项目	14563.06	14200.00
补充流动资金	55000.00	55000.00
合计	100458.90	100000.00

来源：中科飞测招股书，中泰证券研究所

图表 19：高端半导体质量控制设备产业化项目扩产规划（单位：台，万元）

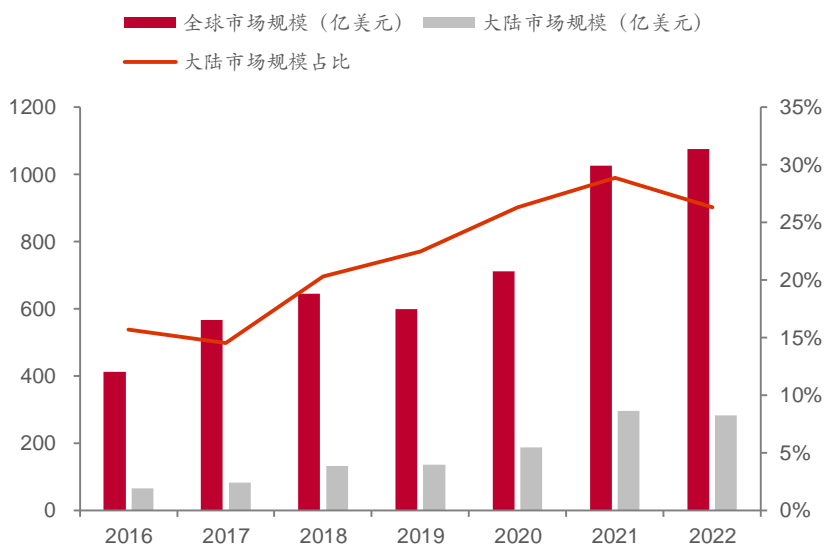
设备类型	主要生产产品型号	预计新增产能	预计销售单价	预计达产后销售收入
检测设备	SPRUCE-600、SPRUCE-800、 BIRCH-60、BIRCH-100 等	150	300	45000
量测设备	CYPRESS-T910、 CYPRESS-U950 等	80	240	19200
	合计	230	-	64200

来源：中科飞测公告，中泰证券研究所

2. 量检测设备国产化率不足 3%，国产替代空间广阔

2.1 市场规模：全球市场约 80 亿美金，下游扩产+制程迭代带动市场增长

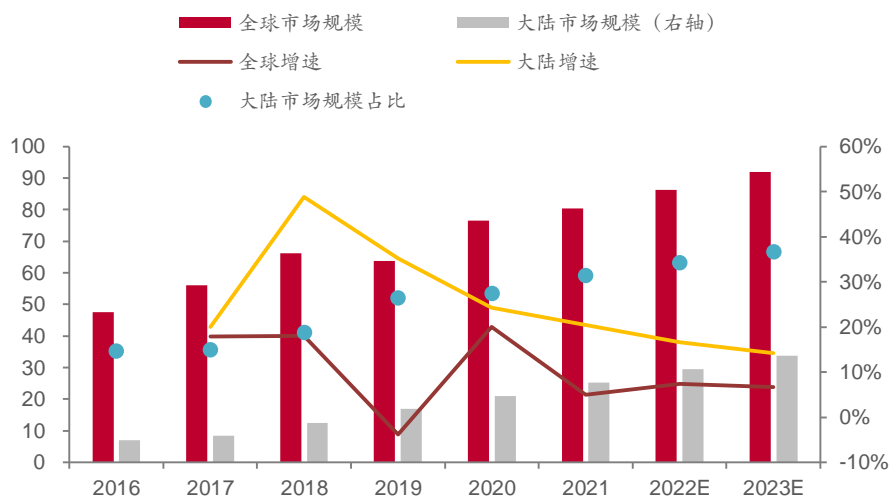
- **大陆是全球第一大半导体设备市场，22 年占比达 26.3%。**根据 SEMI 数据，2022 年全球半导体设备市场规模为 1076 亿美元，大陆半导体设备市场规模为 283 亿美元，占比约 26.3%，连续三年稳居全球第一大半导体设备市场。在市场规模稳步增长的同时，大陆下游晶圆厂商基于供应链安全，积极扶持大陆半导体设备企业的发展，半导体设备国产替代正加速进行中，空间广阔。

图表 20：全球/大陆半导体设备市场规模（亿美元）


来源：中科飞测招股说明书，中泰证券研究所整理

- **21 年大陆量检测市场规模约 25 亿美元，近 5 年 CAGR 约 30%。**根据 SEMI 统计，2021 年全球量检测设备市场规模在晶圆生产设备总市场规模中位列第四，排名前三的依次为刻蚀、光刻、CVD 设备。具体数值来看，2021 年全球半导体量检测设备市场规模为 80.3 亿美元，2016-2021 年全球半导体量检测设备市场的 CAGR 为 11.0%。受益于下游晶圆厂大幅度扩产，近年来大陆量检测设备市场迅速扩张。VLSI Research 数据显示，2021 年中国大陆半导体检测与量测设备的市场规模为 25.3 亿美元，同比增长 20.5%，是全球第一大市场，同时，大陆市场增长迅速，2016-2021 年复合增长率为 29.3%，显著高于全球市场的增长率。

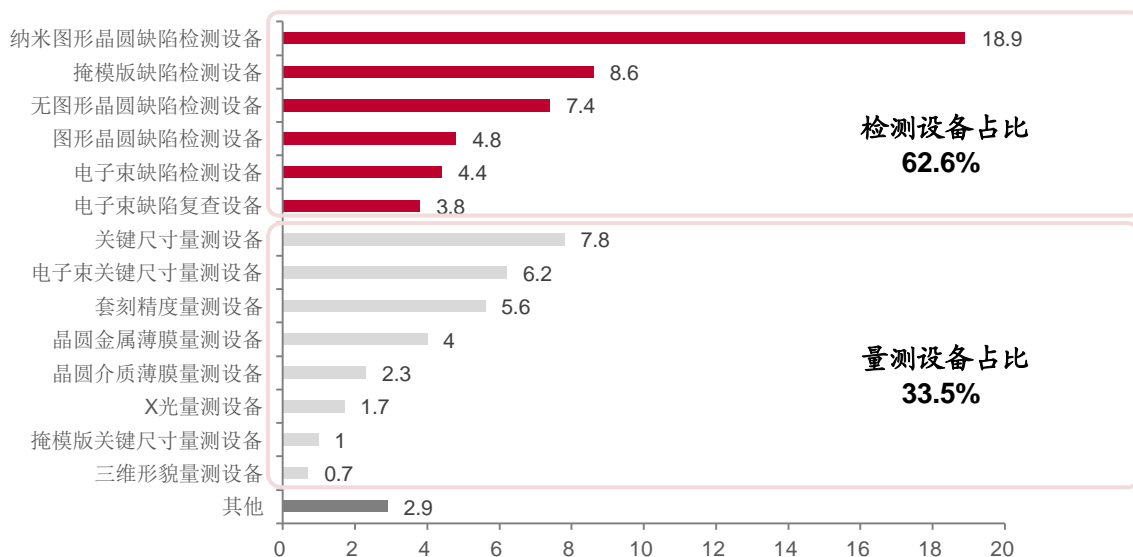
图表 21: 全球/大陆半导体量检测设备市场规模 (亿美元)



来源: 中科飞测招股说明书, 中商产业研究院, 中泰证券研究所整理

- **细分领域中检测设备占比为 62.6%，量测设备占比为 33.5%。**根据 VLSI Research 的统计，2020 年半导体检测和量测设备市场销售额为 76.5 亿美元，其中，检测设备占比为 62.6%。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、掩膜检测设备；量测设备占比为 33.5%，包括三维形貌量测设备、薄膜膜厚量测设备（晶圆介质薄膜量测设备）、套刻精度量测设备、关键尺寸量测设备、掩膜量测设备等。所有量检测设备中，纳米图形晶圆缺陷检测设备市场份额占比最高，达 24.7%。

图表 22: 2020 年量检测设备细分领域市场规模 (亿美元)



来源: 中科飞测招股书, 中泰证券研究所

2.2 产业角色: 量检测设备是芯片良率的“守护者”

- **质量控制环节贯穿整个芯片生产过程，量检测设备用于前道制程和先进封装。**集成电路工艺主要分为前道工艺、中道先进封装工艺和后道封装

测试，其中前道主要是光刻、刻蚀、清洗、抛光、离子注入等，中道主要是重布线结构、凸点与硅通孔等先进封装工艺环节，后道主要是互连、打线、密封、测试等。整个集成电路生产过程都离不开质量控制，应用于前道制程和先进封装的质量控制工艺又分量测和检测。**1) 量测(量准参数才能控制)**: 指对晶圆电路的结构尺寸、材料特性等做出量化的结果描述，常见的量测种类有套刻误差、膜厚、关键尺寸、面形等，将参数量测准确才能更好的进行控制。**2) 检测(发现缺陷才能修正)**: 指发现晶圆表面或晶圆电路的异质情况，如气泡缺陷、颗粒污染、划痕、异物缺陷、图案缺陷等，发现缺陷是为了后续进行修正。

图表 23: 量/检测设备在半导体领域应用情况

前道制程工艺										先进封装工艺				测试工艺	
晶圆裸片	扩散	薄膜沉积	光刻	掩膜	刻蚀	离子注入	CMP	清洗	进/出场检	光刻	刻蚀	电镀	键合	探针检测	探针检测
无图形裸片缺陷检测/控片污染检测										2D/3D A0I 图形缺陷检测					
表面粗糙度	膜层厚度/均匀性		明场图形缺陷检测				宏观缺陷检测		裸片缺陷检测/控片污染检测				切割道检测		
厚度/均匀性	膜层反射率/折射率		暗场图形缺陷检测				图形关键尺寸测量				外观包装检测				
晶圆翘曲度	膜层内应力		电子束图形缺陷检测				台阶高度测量								
			电子束图形缺陷复检				膜厚/折射率/应力测量								
			套刻测量	关键尺寸测量	晶圆形貌测量		洗边宽度测量								
			膜厚测量	注入/退火均匀性测量											

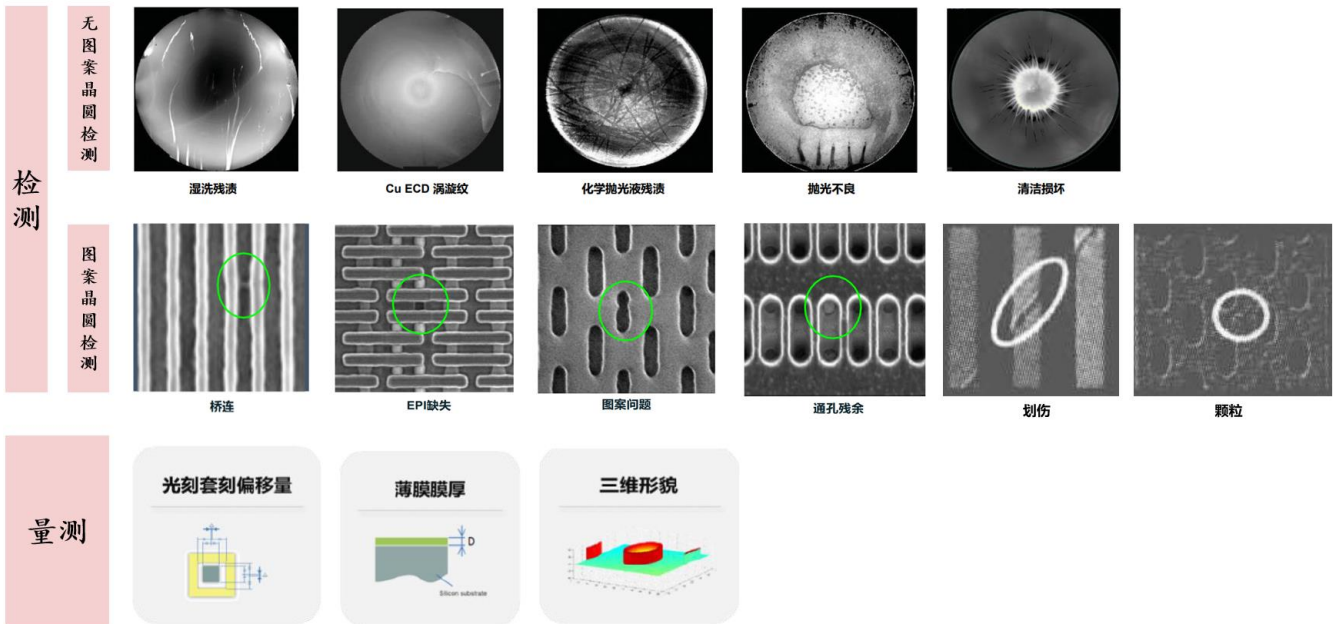
来源:《中国集成电路检测和测试产业技术创新路线图》，中泰证券研究所

图表 24: 量/检测设备在前道制程+先进封装领域应用情况

主要产品	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			★								
	无图形晶圆缺陷检测设备	★	★		★	★	★					
	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		★		★	★	★					
	电子束缺陷复查设备		★		★	★						
量测设备	关键尺寸量测设备				★				★	★	★	★
	电子束关键尺寸量测设备		★		★				★	★		
	套刻精度量测设备		★									
	晶圆介质薄膜量测设备	★	★						★	★	★	★
	X 光量测设备	★				★			★			
	掩膜版关键尺寸量测设备				★							
	三维形貌量测设备						★	★	★	★	★	★
晶圆金属薄膜量测设备	★					★				★		

来源: 中科飞测招股书, 中泰证券研究所

图表 25: 半导体检测与量测技术 (部分缺陷图)

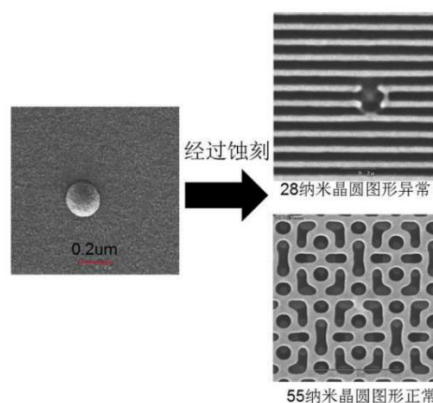
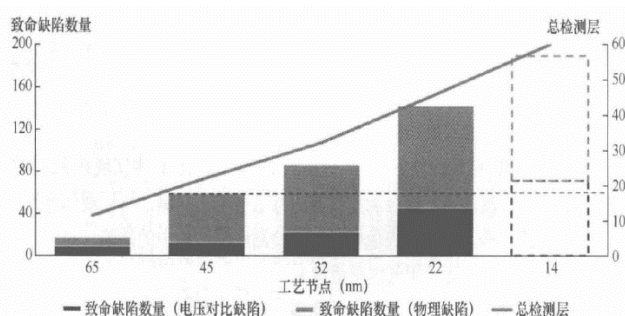


来源: KLA, AMAT, 中科飞测招股书, 中泰证券研究所整理

- **量/检测是芯片良率、工艺迭代的关键因素。**在芯片的制造过程中, 工艺步骤多达上千个, 只有在每一步关键制程工艺结束后及时进行在线量测、检测, 并将结果实时准确的反馈给系统, 才能及时的修改, 避免错误。因此前道量/检测在芯片制程中起着至关重要的作用, 是提高芯片良率、降低制造成本、推进工艺迭代的重要环节。
- **IC 制程节点缩小, 对检测设备要求不断提高。**随着半导体工艺节点不断发展, 晶圆的线宽不断缩小, 对缺陷检测的要求也越来越高。例如, 一颗 0.2 微米的颗粒缺陷, 在 55nm 制程节点的晶圆上对后续图形层不会产生显著影响, 而在 28nm 制程节点的晶圆上经过后续刻蚀等工艺会直接造成图案的异常, 导致芯片失效, 降低芯片良率。根据 Yole 数据, 工艺节点每缩减一代, 工艺中致命缺陷的数量就会增加 50%。因此, 工艺节点的不断发展将带来更高的检测要求和更大的检测需求。

图表 26: 工艺节点和致命缺陷数量的对应关系

图表 27: 微小颗粒缺陷对 28nm 和 55nm 晶圆的不同影响



来源: yole, 《中国集成电路检测和测试产业技术创新路线图》, 中泰证券研究所

来源: 《28 纳米关键工艺缺陷检测与良率提升》, 中泰证券研究所

2.3 行业壁垒：多学科技术融合，硬件端+软件端筑造高技术壁垒

- 光学检测技术占据 75% 的市场份额，电子束、X 光技术应用场景较小。** 半导体量/检测技术路线有光学检测技术、电子束检测技术、X 光量测技术等，其中应用最为广泛的是光学检测技术。根据 VLSI Research 和 QY Research 的数据，2020 年全球量/检测设备市场中，光学检测技术、电子束检测技术、X 光量测技术所占据的市场份额分别为 75.2%、18.7% 及 2.2%。
 - 1) 光学检测技术。** 指使用光束照射晶圆表面，通过收集反射光或散射光信息得到检测结果。该技术特点是精度高、速度快，因此应用场景广泛，可用来测量套刻精度、三维形貌、膜厚等，是目前最关键的检测技术。
 - 2) 电子束检测技术。** 指电子束打到硅片表面后会反射二次电子，通过收集二次电子并把它转化为电信号从而得到硅片表面放大的形貌像。由于电子束波长远短于光的波长，波长越短，精度越高，因此电子束检测的精度高于光学检测技术，但电子束技术速度较慢，仅为光学检测技术速度的 1/1000 不到，实际使用受限，并不能取代光学检测技术进行大规模检测，常用于晶圆关键区域的抽样检测及纳米量级尺度缺陷的复查，和光学检测技术互补使用。
 - 3) X 光量测技术。** 指基于 X 光的穿透力对晶圆进行测量。X 光量测技术具有无损伤的优点，但速度慢，因此常用于检测特定金属成分等特定场景。

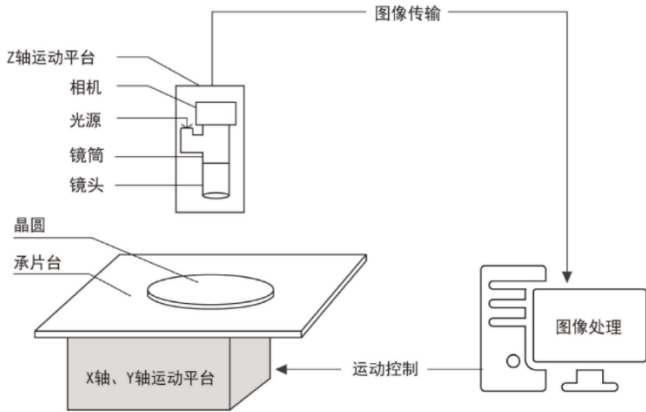
图表 28：半导体检测与量测技术分类

技术名称	光学检测技术	电子束检测技术	X 光量测技术
检测原理	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	电子束打到硅片表面后会反射二次电子，通过收集二次电子并转化为电信号从而得到检测结果，通常用于部分线下抽样测量部分关键区域	基于 X 光的穿透力强及无损伤特性进行特定场景的测量
优势	精度高，速度快，能够满足其他技术所不能实现的功能，如三维形貌测量、光刻套刻测量和多层膜厚测量等应用	电子束的波长远短于光的波长，因此精度比光学检测技术更高	穿透性强、无损伤
劣势	与电子束检测技术相比，精度存在劣势	速度相对较慢，是光学检测技术的 1/1000 不到，在规模化生产上存在劣势	速度相对较慢，限于特定应用需求

先进制程工艺应用情况	应用于 28nm 及以下的全部先进制程，目前广泛应用于晶圆制造环节	应用于 28nm 及以下的全部先进制程，主要应用于研发、部分关键区域抽检或尺寸量测等产环节，例如纳米量级尺度缺陷的复查、部分关键区域的表面尺度量测以及抽检等	应用于 28nm 及以下的全部先进制程，应用于特定的场景，如检测特定金属成分
未来发展方向	通过提高光学分辨率，并结合图像信号处理算法，进一步提高检测精度	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	基于 X 光的穿透性特性，扩大应用的场景范围

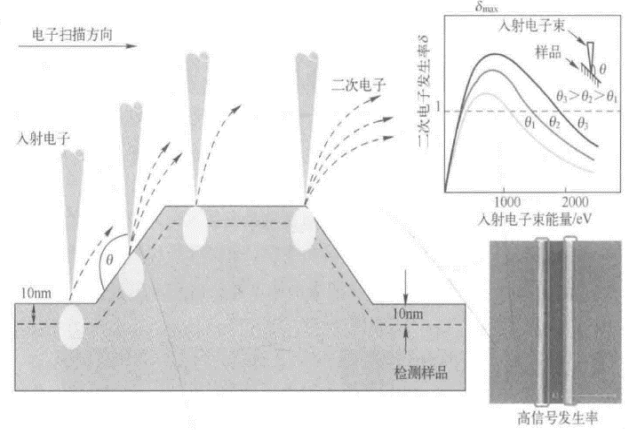
来源：中科飞测招股书，中泰证券研究所

图表 29: 光学检测技术



来源：《晶圆表面缺陷自动检测技术的研究》，中泰证券研究所

图表 30: 电子束检测技术



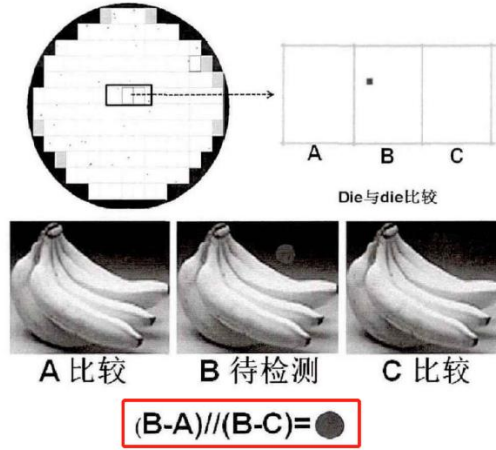
来源：《集成电路产业全书》，中泰证券研究所

■ 光学检测技术按功能分为检测和量测，检测领域的光学检测技术可进一步划分为明场和暗场检测。

1) 在检测领域，光学检测技术应用于无图形晶圆激光扫描检测、图形晶圆成像检测和光刻掩模板成像检测。根据接收的光学信号的不同，光学缺陷扫描分为明场和暗场缺陷扫描。**原理是：**通过分析晶圆上 3 个相邻的晶粒差异来实现，通过对左右晶粒的对比，有差异的地方就判定为是缺陷。**明/暗场区别是：**明场设备通过晶圆表面垂直反射的光信号来分析缺陷，而暗场设备以小角度将光线投射到晶圆表面，通过晶圆表面散射的光信号来分析缺陷，明场设备相较于暗场设备灵敏度更高但扫描速度更慢。目前主流的无图形晶圆表面缺陷检测设备基于暗场散射检测原理，图形晶圆成像检测设备既有明场设备也有暗场设备。

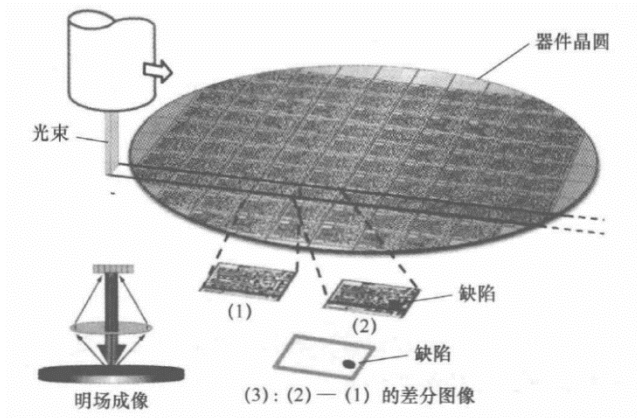
2) 在量测领域，光学检测技术基于光的波动性和相干性实现测量远小于波长的光学尺度，应用于三维形貌量测、薄膜厚度量测、套刻精度量测、关键尺寸量测。

图表 31: 缺陷检测原理图



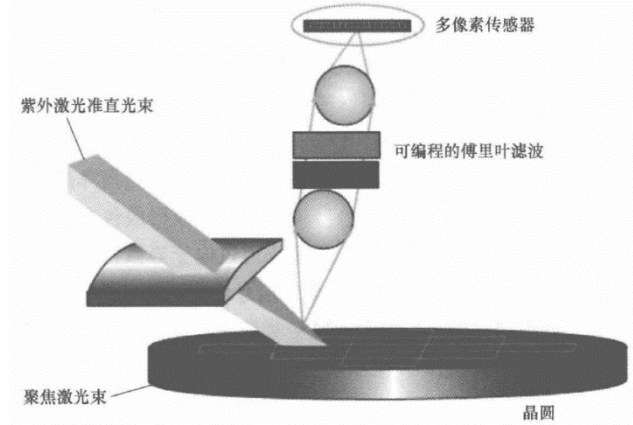
来源：《晶边硅剥落致 0.18 微米系统级芯片良率的研究》，中泰证券研究所整理

图表 32：明场缺陷检测原理图



来源：《中国集成电路检测和测试产业技术创新路线图》，中泰证券研究所

图表 33：暗场缺陷检测原理图



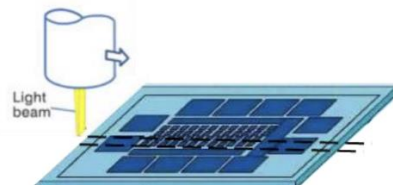
来源：《中国集成电路检测和测试产业技术创新路线图》，中泰证券研究所

图表 34：半导体检测与量测技术分类

分类	技术原理	图示
无图形晶圆激光扫描检测	通过将单波长光束照明到晶圆表面，利用大采集角度的光学系统，收集在高速移动中的晶圆表面上存在的缺陷散射光信号。通过多维度的光学模式和多通道的信号采集，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	
图形晶圆成像检测	通过从深紫外到可见光波段的宽光谱照明或者深紫外单波长高功率的激光照明，以高分辨率大成像视野的光学明场或暗场的成像方法，获取晶圆表面电路的图案图像，实时地进行电路图案的对准、降噪和分析，以及缺陷的识别和分类，实现晶圆表面图形缺陷的捕捉	

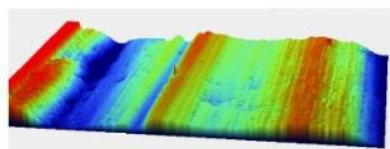
光刻掩膜板成像检测

针对光刻所用的掩膜板，通过宽光谱照明或者深紫外激光照明，以高分辨率大成像口径的光学成像方法，获取光刻掩膜板上的图案图像，以很高的缺陷捕获率实现缺陷的识别和判定



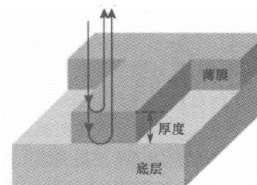
三维形貌量测

三维形貌测量通过宽光谱大视野的相干性测量技术得到晶圆级别、芯片级别和关键区域电路图形的高精度三维形貌，从而测量晶圆表面的粗糙度、电路特征图案的高度均匀性等参数，从而对晶圆的良品率进行保证



薄膜厚度量测

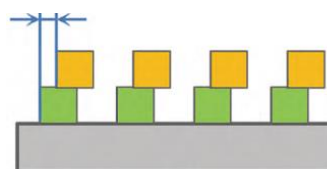
在前道制程中，需在晶圆表面覆盖包括金属、绝缘体、多晶硅、氮化硅等多种材质的多层薄膜，膜厚测量环节通过精准测量每一层薄膜的厚度、折射率和反射率，并进一步分析晶圆表面薄膜膜厚的均匀性分布，从而保证晶圆的高良品率



量测

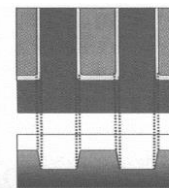
套刻精度量测

套刻精度测量通过对晶圆表面特征图案的高分辨率成像和细微差别的分析，用于电路制作中不同层之间图案对图案对齐的误差测量，并将数据反馈给光刻机，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



关键尺寸量测

关键尺寸测量技术通过测量从晶圆表面反射的宽光谱光束的光强、偏振等参数，来测量光刻胶曝光显影、刻蚀和 CMP 等工艺后的晶圆电路图形的线宽、高度和侧壁角度，从而提高工艺的稳定性

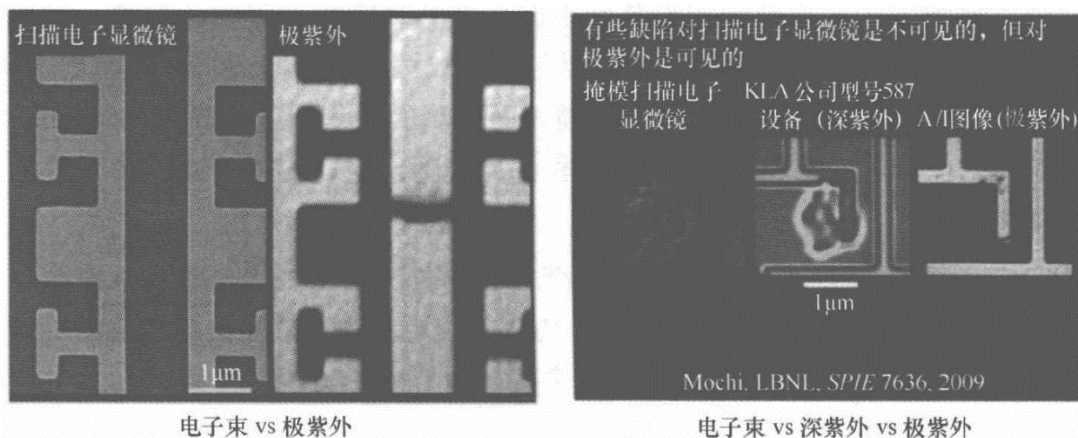


来源：中科飞测招股书，《中国集成电路检测和测试产业技术创新路线图》，《集成电路制造在线光学测量检测技术：现状、挑战与发展趋势》，中泰证券研究所

- **量测检测设备壁垒体现在硬件端和软件端：**
- **硬件端：为了提高检测精度与检测效率，对硬件端的要求越来越高。**量检测设备包含众多零部件，是多学科技术的整合与集成，其中难度较大的零部件有光源、物镜、工件台和 TDI 相机。**1) 光源。**根据瑞利衍射公式，主要有两种途径提高显微镜分辨率，一种是缩短波长，另一种是增加物镜的直径，因此光源波长不得不朝着越来越短的趋势发展，尤其是 EUV 光刻机问世后，193nm 的光学检测分辨率在光罩检测中已经无法满足要求。而 EUV 波段光学检测技术具备无可替代的优势：①可以检测光罩相位缺陷；②部分缺陷只有 13.5nm 波段可以检测出来。随着 IC 制程不断发展，未来量检测设备离不开 EUV 波段和 X 射线波段。**2) 物镜。**为了提高显微镜分辨率，需要增加物镜的数值孔径，镜片的直径越大，则对镜面的平整度要求越高。**3) 工件台。**半导体量测设备是晶圆厂主要的设备投资之一，量测设备检测速度和吞吐量的提升能有效降低晶圆的平均检测成本——故量测设备的检测效率是晶圆厂选购时的重要考量。工件台的速度和加速度会影响设备吞吐量，因此对工件台的速度和加速度要求不断增加。**4) TDI 相机。**晶圆表面的图像拾取由时域延迟积分(TDI)传感器完成。该传感器可在较低的光照水平下提供高速、连续

的图像拾取，其行频参数影响设备吞吐量。目前大陆厂商的 TDI 相机技术积累远落后于日本滨松等海外厂商。

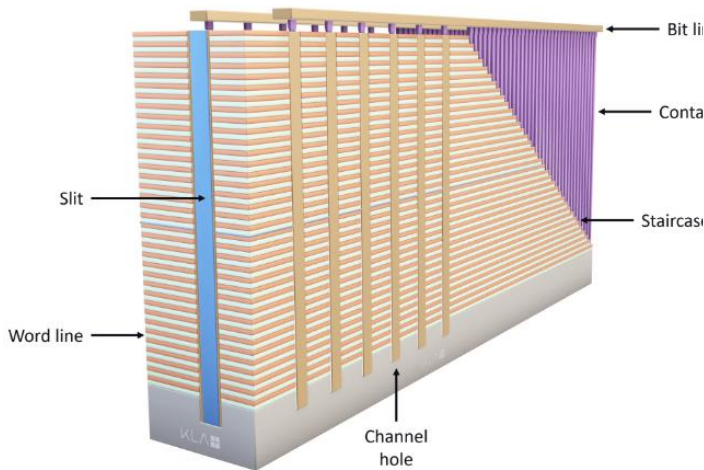
图表 35: 电子束 VS 深紫外 VS 极紫外光源



来源:《中国集成电路检测和测试产业技术创新路线图》, 中泰证券研究所整理

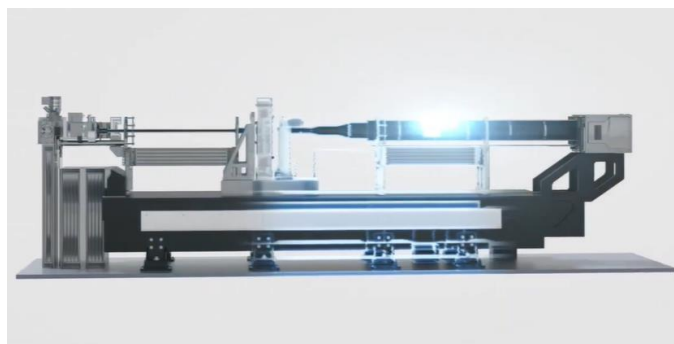
- **软件端: 大数据检测算法和软件重要性凸显。**随着晶圆制程已达到或接近量测设备光学系统的极限分辨率, 最新的光学检测技术, 已不再简单依靠解析晶圆的图像来捕捉缺陷, 而需结合深度的图像信号处理软件和算法, 从有限的信噪比图像中寻找微弱的异常信号。相关软件和算法专业性强, 需要较长时间的数据积累与训练, 周期长。而国产厂商起步时间较海外龙头晚, 算法积累深度上不及海外龙头, 且未来随着量测设备精度、速度要求越来越高, 对算法的要求亦越来越高。这些都进一步强化了量测设备的技术壁垒。
- **全球量检测龙头厂商 KLA 的最高技术壁垒产品是 Axion 设备。**3D 结构分析一直是量检测领域的一大难点, 目前代表着 KLA 最高技术水平的量检测设备是 Axion 就是用来测量 3D NAND 和 DRAM 芯片中高深宽比的孔和沟槽以及其他复杂形状的极高结构。Axion 设备原理是发射透射式 X 射线致晶圆表面产生小角散射, 再采用超长传输路径使光散射出来, 利用传感器检测 X 光在不用角度上的角谱, 重建三维结构。该设备代表着 KLA 领先的技术创新精神, 是目前量检测设备行业的巅峰产品。

图表 36: 3D NAND 结构显示出高深宽比特征



来源: KLA, 中泰证券研究所

图表 37: Axion 设备结构图

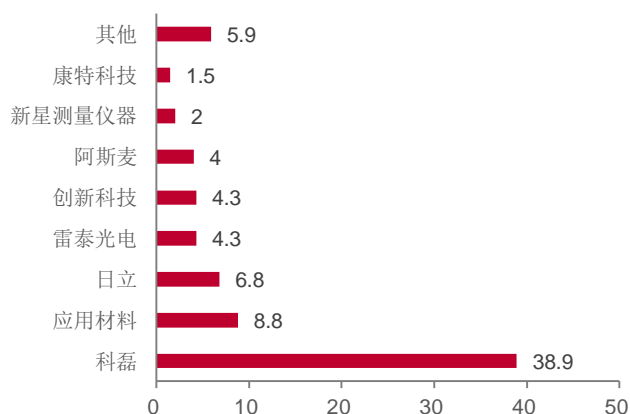


来源: KLA, 中泰证券研究所

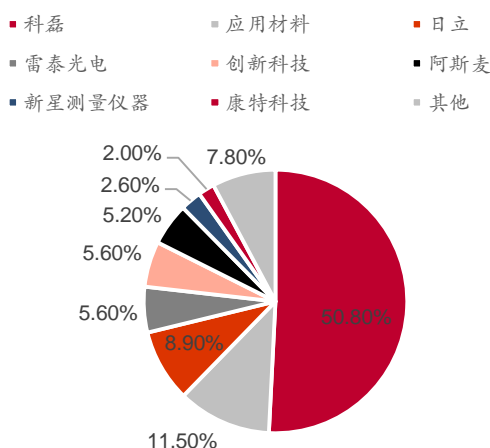
2.4 竞争格局：美日厂商垄断市场，国产替代道阻且长

- **全球市场：KLA 一马当前，前五大公司合计占比为 82.4%。**全球半导体检测和量测设备市场集中度较高，根据 VLSI Research 的统计，前五大公司均来自美国和日本，分别为 KLA（美国）、应用材料（美国）、日立（日本）、雷泰光电（日本）、创新科技（美国），合计市场份额占比超过了 82.4%，其中 KLA 半导体一马当先，在检测与量测设备的合计市场份额占比为 50.8%，是全球量检测设备龙头厂商。

图表 38：全球市场半导体企业量/检测业务营收（2020 年，亿美元）



图表 39：全球半导体量/检测设备市场竞争格局（2020 年）



来源：VLSI Research, QY Research, 中科飞测招股书, 中泰证券研究所

来源：VLSI Research, QY Research, 中科飞测招股书, 中泰证券研究所

图表 40：大陆外主要量/检测设备公司的产品覆盖情况

设备类型	2020 年全球市场规模 (亿美元)	海外公司										国内公司			
		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	上海睿励	上海精测	中科飞测	天准科技	东方晶源	御微		
检测	纳米图形晶圆缺陷检测设备	18.9	29XX/39XX	★						★	研发中	★			
	掩模版缺陷检测设备	8.6	Teron/FlashScan	★								★		★	
	无图形晶圆缺陷检测设备	7.4	Surfscan		★				★		★				
	图形晶圆缺陷检测设备	4.8	Puma/Voyager		★		★		★		★			★	
	电子束缺陷检测设备	4.4	eSL10/eDR7xxx											★	
	电子束缺陷复查设备	3.8	eSL10/eDR7xxx	★							★			★	
量测	关键尺寸量测设备	7.8	SpectraShape		★	★			研发中	★	研发中	★	★		
	电子束关键尺寸量测设备	6.2		★											
	套刻精度量测设备	5.6	Archer		★						★	★		★	
	晶圆介质薄膜量测设备	2.3	SpectraFilm		★	★			★	★	★	★			
	X光量测设备	1.7													
	掩模版关键尺寸量测设备	1	LMS IPRO										★		
	三维形貌量测设备	0.7	PWG					★		★	★				
其他	2.9			★					★	研发中					
合计		11	4	6	2	1	1	3	6	5	6	3	3		

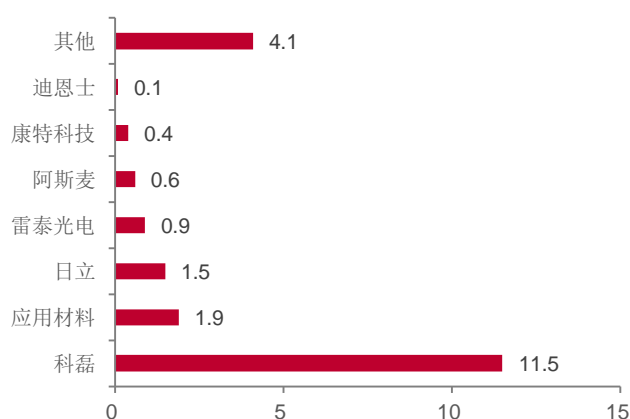
来源：中科飞测招股书, 各公司官网, 中泰证券研究所

- **中国市场：KLA 占比超 50%，美日公司垄断大陆市场。**目前大陆市场由海外企业占据主导地位，其中 KLA 半导体在中国市场的占比最高且增速较快，根据 VLSI Research 的统计，KLA 半导体在中国大陆市场的占比超过 50%，近 5 年的销售额复合增长率超过 35.7%，高于其在全球约

13.2%的复合增长率。

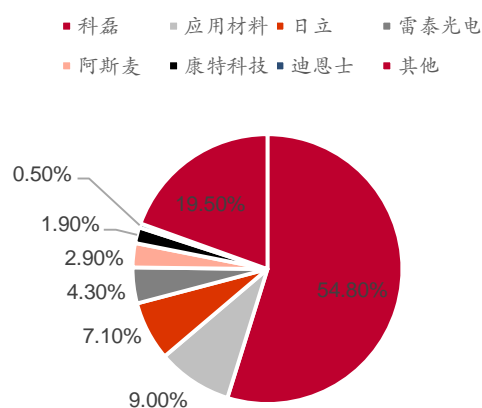
- **大陆厂商奋起直追，未来国产替代空间广阔。**大陆量检测设备厂商目前主要分为两类。一类以精测电子、中科飞测、上海睿励为代表。该类公司专注研发，依靠自身产品优势在无图形缺陷检测、形貌量测、膜厚量测多领域开拓市场。另一类主要有长川科技、赛腾股份、天准科技等公司。通过收购海外公司进入市场，依靠海外公司已有技术和客户资源抢占市场份额。2018/2019/2020年，精测电子、上海睿励及中科飞测三家厂商在量/检测设备市场中的合计市占率分别为 0.69%/0.60%/2.31%，国产化率较低但呈现快速增长趋势。在当前美国制裁不断升级的国际背景下叠加需求稳定增长，未来国产设备替代空间广阔。

图表 41: 大陆市场半导体企业量/检测业务营收 (2020 年, 亿美元)



来源: VLSI Research, QY Research, 中科飞测招股书, 中泰证券研究所

图表 42: 大陆检测与量测设备市场竞争格局 (2020 年)



来源: VLSI Research, QY Research, 中科飞测招股书, 中泰证券研究所

3. 公司持续提升产品广度与深度，市占率有望稳步提升

3.1 掌握多项光学检测核心技术，研发向 1Xnm 迈进

- **公司经过多年研发与积累已筑造技术护城河，具备先发优势。**如前文所述，半导体量检测行业具有极高的技术门槛。一方面，半导体量检测设备是光学、自动化控制、算法等多学科技术的整合与集成，无论是硬件端还是软件端均需要多年的研发、经验积累，壁垒较高。另一方面，新设备研发完成后，需要市场推广和客户验证，验证周期几乎都在 6 个月以上，新公司难在短时间内形成市场竞争力。中科飞测经过多年的技术积累，已掌握的核心技术包括光学检测技术、大数据检测算法及自动化控制软件等 9 项核心技术，均已量产，形成技术护城河。基于核心技术的突破，公司产品的灵敏度、吞吐量、重复性精度等核心指标实现了提升，主力产品均经历了较长时间的研发与验证，研发周期在 1-5 年，验证周期在 2-16 个月，具备先发优势。目前公司的研发主要有两个方向，一方面对已有产品不断迭代升级，另一方面，公司持续新技术与新产品，在研项目有纳米图形晶圆缺陷检测设备、关键尺寸量测设备和 14-10nm 无图形晶圆缺陷检测设备。

图表 43: 主营产品研发及验证周期

产品类型	产品型号	研发开始时间	研发完成时间	研发周期	验证周期
无图形晶圆缺陷检测设备	SPRUCE-600	2015年4月	2017年2月	22个月	16个月
	SPRUCE-800	2018年6月	2020年11月	29个月	2个月
图形晶圆缺陷检测设备	BIRCH-60	2016年9月	2018年12月	27个月	14个月
	BIRCH-100	2019年6月	2020年11月	17个月	10个月
三维形貌量测设备	CYPRESS-T910	2016年8月	2017年9月	13个月	6个月
	CYPRESS-U950	2017年6月	2021年10月	52个月	13个月

来源：中科飞测招股书，中泰证券研究所

图表 44: 核心技术表

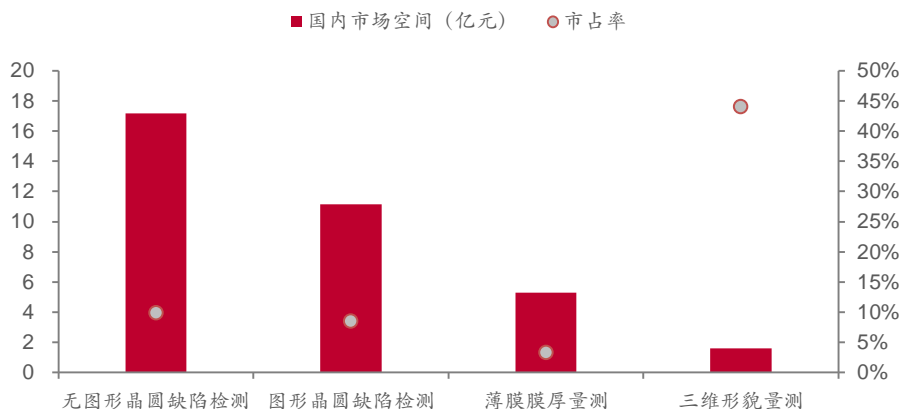
技术名称	具体表征	技术先进性
深紫外成像扫描技术	利用深紫外激光扫描照明在晶圆表面，同时对晶圆表面进行扫描成像，实现高精度无图形晶圆缺陷的高速检测	通过使用深紫外波段 266nm 波长的照明和成像，实现了晶圆表面最小灵敏度检测及高速扫描检测、高速检测信号处理和实时缺陷自动分类识别
高精度多模式干涉量测技术	将光谱测量技术与白光干涉技术结合，对被测晶圆表面进行三维成像高度测量，实现对晶圆表面形貌的高精度量测	显著提高了测量重复性精度，实现了如晶圆表面的纳米量级微小凹坑深度等重要尺度的测量
基于参考区域对比的缺陷识别算法技术	通过在晶圆表面的被测区域和动态参考区域的信号对比计算，实现对晶圆表面缺陷的高精度检测和识别	通过大数据检测算法实现由晶圆加工工艺波动导致的微小缺陷检测，实现了最小灵敏度 0.5 μ m 的图形晶圆缺陷检测和缺陷种类分类
晶圆正边背全维检测技术	集成晶圆正面、背面和边缘的检测技术，通过高分辨率的照明成像实现对晶圆表面全方位的检测	通过多角度照明和信号采集，综合表征晶圆正面、背面和边缘的缺陷分布等工艺质量，实现了晶圆全维度缺陷检测
高深宽比结构的膜厚量测技术	结合晶圆表面的结构信息和图像信息，在入射通道或检测通道中通过孔径限制技术，实现对高深宽比结构膜层的高精度测量	通过光学系统设计中的特有孔径限制技术，实现了深宽比大于 15:1 的三维结构中中介膜厚的高精度测量
高速目标定位和量测路径规划技术	通过共光路的成像系统和量测系统，对测量目标进行精确定位，对测量路径进行合理规划，实现高精度的量测	结合了自动化控制软件技术和高精度图像识别定位算法，实现对测量目标的亚微米级精度快速定位，从而保证了多次重复测量的一致性
光谱共聚焦多视角拼接三维重构技术	通过光谱共聚焦测量原理，利用高精度拼接技术对多角度下检测得到的点云进行拼接，实现大弧度待测件的三维形貌重构	通过高精度对准对位算法和三维重构技术，实现对大弧度待测件表面二维重复性精度和三维重复性精度测量。
高速扫描和成像中的对准及补偿技术	在晶圆表面成像中，保证照明和成像的中心对准和角度对齐，实现高精度晶圆缺陷的检测	通过对信号的校准和补偿，并通过信号实时反馈和系统控制，从而实现在灵敏度 26nm 时达到 25wph 的吞吐量的高速检测
高精度宽光谱偏光偏聚焦技术	在椭圆膜厚测量的同时进行聚焦检测，通过在椭圆膜厚测量位置的定位和聚焦，实现高精度的宽光谱椭圆膜厚测量	通过高精度的宽光谱椭圆偏测量技术和宽光谱波段下测量光斑的形状尺寸控制技术，实现了薄膜厚测量 0.003nm 的重复性精度

来源：中科飞测招股书，中泰证券研究所

- 公司在细分产品领域已率先实现国产替代，未来可拓展客户空间广阔。**当前大陆半导体量检测设备行业国产化率极低，不到 3%，中科飞测通过不断挖掘新客户，主营产品已在细分领域实现了不同程度的国产替代。根据 VLSI Research 及中商产业研究院数据，2021 年大陆量测检测设备市场空间约 25.3 亿美元，约 177.1 亿人民币。假设中国量测检测设备结构占比与全球相同，则可以得到大陆无图形晶圆缺陷检测设备、图形

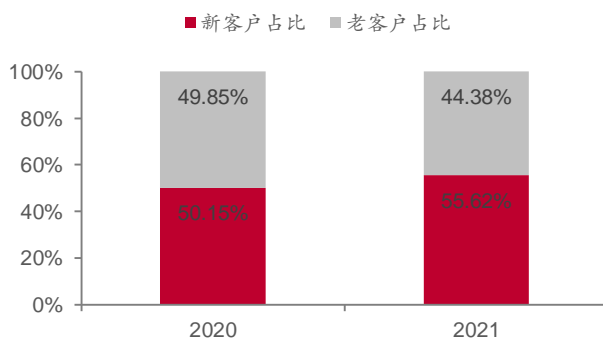
晶圆缺陷检测设备、薄膜膜厚度量测设备、三维形貌量测设备的市场空间分别为 17.18、11.16、5.31、1.59 亿元,公司各产品市占率分别为 9.9%、8.5%、3.4%、44.0%。公司取得的市场份额约有一半来自新客户,2020 年及 2021 年新客户占比均超过 50%。由于行业国产化率低,出于供应链安全考虑,下游客户均有较强意愿引入新供应商,未来公司通过老客户持续放量+开拓新客户,有望实现国产化率的进一步提升。

图表 45: 2021 年中科飞测各产品市场占有率



来源: VLSI Research, 中科飞测招股书, 中泰证券研究所

图表 46: 2020、2021 年中科飞测新客户与存量客户营收占比



来源: 中科飞测招股书, 中泰证券研究所

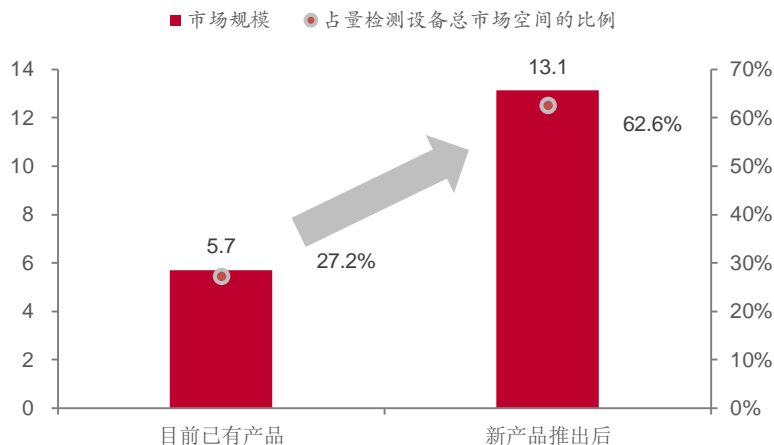
- **公司产品种类丰富, 产业化进展领先, 同时布局新品进一步打开市场空间。**从产业化进程来看, 公司较为成熟的产品包括无图形晶圆缺陷检测设备、图形晶圆缺陷检测设备、三维形貌量测设备、薄膜膜厚度量测设备, 均已取得批量订单。公司在 28nm 以下产线的设备研发上也有一定成果, 2Xnm 以下产线的套刻精度量测设备 DRAGONBLOOD-600 型号备已完成研发, 正在产线进行验证, 并取得两家客户的订单。从市场空间来看, 公司已推出的设备对应的市场空间占量检测设备总市场空间的 27.2%。正在研发纳米图形晶圆缺陷检测设备、晶圆金属薄膜量测设备和关键尺寸量测设备, 对应的市场空间分别为 24.7%、0.5%和 10.2%, 待产品研发成功后, 公司产品所对应的市场空间占比将达到 62.6%, 进一步打开成长天花板。

图表 47: 国内量/检测设备公司产品布局及进展

公司	分类	产品类型	制程	进展
中科飞测	检测	无图形晶圆缺陷检测设备 图形晶圆缺陷检测设备 纳米图形晶圆缺陷检测设备	28nm/1Xnm	28nm 取得订单/1Xnm 研发中 取得订单 研发中
	量测	套刻精度量测设备 晶圆介质薄膜量测设备 三维形貌量测设备 关键尺寸量测设备 晶圆金属薄膜量测设备	2Xnm	取得订单 取得订单 取得订单 研发中 研发中
精测电子	检测	电子束缺陷检测设备 晶圆外观缺陷检测 明场光学缺陷检测设备	28nm μm 级 65nm-180nm	取得订单 取得订单 取得订单
	量测	晶圆膜厚度量测设备 光学关键尺寸量测系统 (OCD 设备) 三维形貌量测设备 半导体硅片应力测量设备	28nm FEOL 和 14nm BEOL 28nm	取得订单 取得订单 取得订单 取得订单
天准科技	检测	图形晶圆缺陷检测设备		已推出
	量测	关键尺寸量测设备 套刻精度量测设备 薄膜厚度测量设备 掩膜版关键尺寸量测设备		已推出 已推出 已推出 已推出
上海睿励	检测	光学缺陷检测设备 (图形/无图形)		已出货
	量测	晶圆膜厚度量测设备 关键尺寸量测设备(OCD)	65/55/40/28nm	已应用在 65/55/40/28nm 产线, 14nm 验证中,支持 64 层 3D NAND 芯片的生产, 96 层 3D NAND 验证 中 研发中
东方晶源	检测	电子束缺陷检测设备 电子束复检设备	28nm 28nm	交付客户 取得订单
	量测	关键尺寸量测设备(CD-SEM)	90nm	交付客户

来源：中科飞测招股说明书，精测电子官网及年报，天准科技官网，东方晶源官网，睿励仪器官网等公开信息，中泰证券研究所整理

图表 48: 公司设备对应的大陆市场空间 (2020 年为例, 单位: 亿美金)

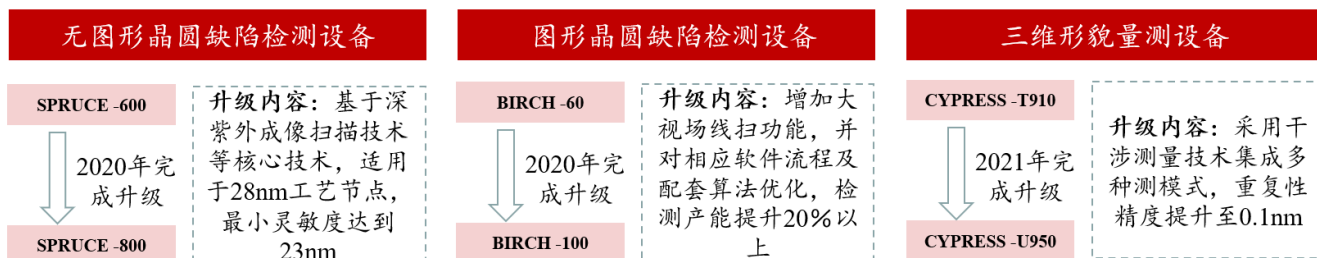


来源：中科飞测招股说明书，中泰证券研究所整理

3.2 细分产品领域填补大陆空白，性能对标海外龙头

- 公司在细分产品领域填补大陆市场空白，可无差别替代海外龙头同规格产品。公司营收主要来自于6款产品：无图形晶圆缺陷检测设备 SPRUCE-600 和 SPRUCE-800;图形晶圆缺陷检测设备 BIRCH-60 和 BIRCH-100;三维形貌量测设备 CYPRESS-T910 和 CYPRESS-U950，该6款产品在2019-2021年占公司总营收的81%/88%/86%。作为公司主力产品，其性能均已达到海外龙头厂商同规格产品的性能水平，在中芯国际、长江存储等头部晶圆厂中使用。

图表 49：公司主力产品型号升级



来源：中科飞测招股说明书，中泰证券研究所整理

1) 无图形晶圆缺陷检测设备：中科飞测 SPRUCE-800 对标 KLA 的 Surfscan SP3。在晶圆缺陷检测设备中，最小灵敏度和吞吐量是两个重要性能参数，最小灵敏度决定了设备能够检测到晶圆表面最小缺陷直径的大小，该指标的数值越小越好。吞吐量表示设备单位时间内可以检测的晶圆数量，该指标的数值越大，表明设备的检测速度越快。海外无图形晶圆缺陷检测设备代表产品为 KLA 半导体 Surfscan 系列，该系列包括 Surfscan SP1TBI Pro、Surfscan SP-A3、Surfscan SP3、Surfscan SP5、Surfscan SP7 等 10 余款产品，其代数越高，工艺节点及最小灵敏度越小，最高端的 Surfscan SP7XP 针对 ≤5nm 以下设计节点技术。Surfscan 每一代产品相较于上一代有一定升级，如 Surfscan SP2 和 SP2XP 系统相较于 SP1 采用了开创性的紫外线 (UV) 激光技术、新的暗场光学技术和先进的算法，能够发现 37nm 节点的缺陷，在相同的灵

敏度下,其产量比上一代系统快 2 倍; Surfscan SP3 可由 Surfscan SPA3 升级而来,提供 26 纳米灵敏度和先进的检测功能; Surfscan SP7XP 相较于 Surfscan SP7 相比吞吐量提升了 1.6 倍。中科飞测 SPRUCE-600 和 SPRUCE-800 设备的工艺节点分别为 130nm 或以上、2Xnm 或以上,对标 KLA 半导体的 SP1 及 SP3 可以看出,在同样的工艺节点上,中科飞测和 KLA 半导体的最小灵敏度可达一致。目前中科飞测的 SPRUCE 系列产品已部分替代 Surfscan SP3,应用中芯国际等国际知名晶圆制造厂的产线上。

图表 50: 无图形晶圆缺陷检测设备

公司	中科飞测	KLA 半导体
设备型号	SPRUCE-600	Surfscan SP1
推出时间	2017 年	1997 年
工艺节点	130nm 或以上	130nm 或以上
最小灵敏度	60nm	60nm
吞吐量	100wph (灵敏度 102nm)	未披露
设备型号	SPRUCE-800	Surfscan SP3
推出时间	2020 年	2011 年
工艺节点	2Xnm 或以上	2Xnm 或以上
最小灵敏度	23nm	23nm
吞吐量	25wph (灵敏度 26nm)	未披露

来源: 中科飞测招股说明书, 中泰证券研究所整理

2) 图形晶圆缺陷检测设备: 中科飞测 BIRCH-100 对标创新科技 Rudolph F30。图形晶圆缺陷检测设备的海外代表厂商有创新科技,其图形晶圆检测设备有 Rudolph 系列、Dragonfly G3 和 Firefly 系列,Dragonfly G3 将 2D 技术与 3D 技术结合,多应用于先进封装; Firefly 检测系列主要应用于 FPGA、CPU/GPU。Rudolph F30 拥有一个五物镜转台,可实现众多过程检测应用所需的分辨率-吞吐量灵活性,Rudolph F30 于 2011 年推出,暂无迭代型号。对比中科飞测 BIRCH-100 与创新科技 Rudolph F30,两款设备最小灵敏度相同。可以看出,中科飞测 BIRCH-100 基本可以替代创新科技公司 Rudolph F30 应用于先进封装工艺中,目前 BIRCH-100 已应用在长电先进等先进封装厂商的产线上。

图表 51: 图形晶圆缺陷检测设备

公司	中科飞测	创新科技
设备型号	BIRCH-100	Rudolph F30
推出时间	2019 年	2011 年
最小灵敏度	0.5 μ m	0.5 μ m
吞吐量	80wph (灵敏度 3 μ m)	120wph (灵敏度 10 μ 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

来源: 中科飞测招股说明书, 中泰证券研究所整理

3) 三维形貌量测设备: 中科飞测 CYPRESS-U950 对标帕克公司 NX Wafer。目前海外厂商帕克公司的三维形貌量测设备包括 NX wafer、NX-3DM、以及 NX-HDM 三款产品,NX wafer 及 NX-3DM 针对的是 200-300mm 晶圆,NX wafer 主要用于 CMP 轮廓测量;NX-3DM 主要用于高分辨率 3D 计量,采用 Z 型扫描系统及 XY 解耦,可以实现侧壁

无损量测；NX-HDM 针对的是小于 150mm 的晶圆量测，适用于介质衬底及制造。对比中科飞测 CYPRESS-U950 设备与帕克公司 NX Wafer，两款产品重复性精度均可达到 0.1nm，重复性精度指仪器重复多次地完成同一变化过程所对应的结果的最大偏差值，该数值越小越好，可以看出，中科飞测 CYPRESS-U950 能无差别替代帕克公司 NX Wafer。

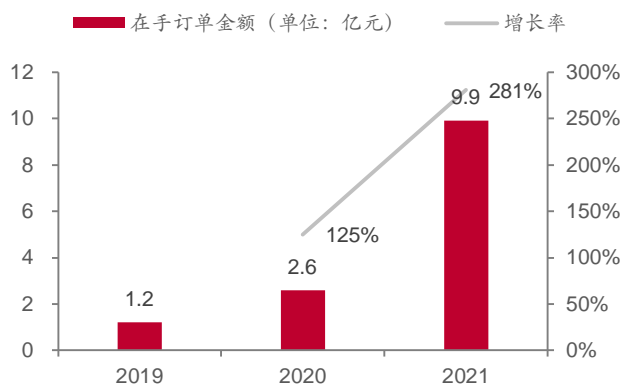
图表 52：三维形貌量测设备系列

公司	中科飞测	帕克公司
设备型号	CYPRESS-U950	NX Wafer
推出时间	2017 年	2012 年
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

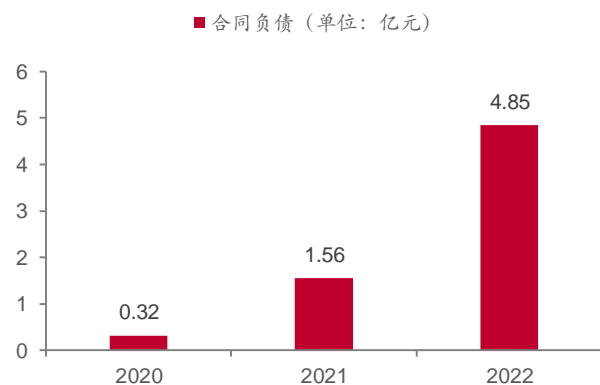
来源：中科飞测招股说明书，中泰证券研究所整理

3.3 在手订单高增，客户覆盖大陆主流集成电路厂商

- 合同负债高增，在手订单充足。**2019-2021 年，公司在手订单金额分别为 1.2/2.6/9.8 亿元，2020 年/2021 年在手订单增长率分别为 125%/281%，2021 年在手订单金额是当期主营业务收入的 2.7 倍。在手订单迅速增长的同时，合同负债也不断增长，2020-2022，公司合同负债分别为 0.3/1.6/4.9 亿元，持续高增。合同负债是反映设备公司成长能力的重要指标，合同负债的高增印证了公司目前在手订单充足，业务正快速发展，业绩即将步入加速成长期。

图表 53：中科飞测在手订单及同比增速


来源：中科飞测招股书，中泰证券研究所

图表 54：中科飞测合同负债


来源：wind，中泰证券研究所

- 产品进入大陆主流集成电路厂商生产线，客户资源优质。**公司凭借优异的性能，产品受到了大陆众多知名厂商的认可，积累了优质客户资源。产品已应用于前道制程领域、先进封装领域和半导体设备及材料领域，在前道制程领域的客户有：中芯国际、华润微、长江存储、晋华、士兰微、芯恩、卓胜微、三安光电等大陆主要前道制程厂商。在先进封装领域的客户有：长电科技、华天科技、通富微电、长电绍兴、德州仪器等大陆国际主要先进封装厂商。在半导体设备及材料领域的客户有：北方华创、华海清科、中环股份、立昂微、拓荆科技等大陆知名半导体设备及材料厂商。当前美国制裁不断升级，大陆晶圆厂正在加速导入国产化设备，中科飞测有望迎来国产替代机遇。

图表 55: 公司前五大客户情况

年份	序号	客户名称	销售金额 (百万元)	占营业收入的比例	合计占比
2022H1	1	至微半导体 (上海) 有限公司	21	17%	63%
	2	中芯国际	19	15%	
	3	长江存储	15	12%	
	4	芯恩 (青岛) 集成电路有限公司	12	10%	
	5	华海清科	11	9%	
2021	1	芯恩 (青岛) 集成电路有限公司	45	12%	45%
	2	长电先进	41	12%	
	3	华天昆山	28	8%	
	4	中芯国际	24	7%	
	5	福建省晋华集成电路有限公司	22	6%	
2020	1	华天昆山	47	20%	51%
	2	客户B	21	9%	
	3	中芯国际	21	9%	
	4	长江存储	17	7%	
	5	士兰集科	15	6%	
2019	1	长电科技	12	21%	72%
	2	长江存储	9	15%	
	3	中芯绍兴	8	14%	
	4	通富微电	7	12%	
	5	华天昆山	6	10%	

来源: 中科飞测招股说明书, 中泰证券研究所整理

图表 56: 公司主要客户分类

下游应用领域	主要客户	公司提供的主要产品
前道制程	士兰集科	检测设备、量测设备
	中芯国际	检测设备
	芯恩	检测设备、量测设备
	长江存储	检测设备
	晋华集成电路	检测设备
先进封装	长电科技	检测设备、量测设备
	华天科技	检测设备、量测设备
	通富微电	检测设备
半导体设备及材料	华海清科	检测设备

来源: 中科飞测招股说明书, 中泰证券研究所整理

4. 盈利预测

- 公司业务包括检测设备和量测设备, 我们预计公司 2023-2025 年将实现营收为 7.66/11.44/16.25 亿元, YOY 分别为 50%/49%/42%, 对应毛利率为 50%/50%/51%。分项来看:

- **(1) 检测设备。**公司检测设备包括无图形晶圆缺陷检测设备和图形晶圆缺陷检测设备，预计 2023-2025 年营收为 5.76/8.67/12.22 亿元。该预测建立在如下假设的基础之上：1) 销量：大陆量检测行业市场规模 2016-2021 年复合增长率为 29.3%，假设 22-25 年低于该增速，预计增速在 19%。中科飞测多款检测设备可无差别替代部分海外厂商设备，例如 SPRUCE-600、SPRUCE-800 和 BIRCH-100。鉴于广阔的市场规模和公司市占率的提升，预计 23/24/25 年中科飞测检测设备增速高于行业平均增速。2) 单价：随着设备配置的更新迭代，预计设备单价以个位数增长率上升。毛利率方面，预计稳定，25 年在 53% 左右。
- **(2) 量测设备。**公司量测设备包括三维形貌量测设备、3D 曲面玻璃量测设备、薄膜膜厚量测设备等其他设备，预计营收为 1.62/2.21/2.90 亿元。假设：1) 销量：大陆量检测行业市场规模 2016-2021 年复合增长率为 29.3%，假设 22-25 年低于该增速，预计增速在 19%。我们预计 23/24/25 年中科飞测检测设备销量增速高于行业平均增速。2) 单价：随着设备配置的更新迭代，预计设备单价以个位数增长率上升。毛利率方面，预计逐步上升，25 年达到 40%。

图表 57: 中科飞测业绩拆分预测

		2021	2022	2023E	2024E	2025E
检测设备	营收 (亿元)	2.65	3.78	5.76	8.67	12.22
	YOY	70.13%	42.34%	52.61%	50.41%	41.01%
	毛利率	51.66%	52.63%	52.95%	52.90%	52.90%
量测设备	营收 (亿元)	0.94	1.18	1.62	2.21	2.90
	YOY	15.29%	25.06%	37.59%	36.45%	31.24%
	毛利率	41.24%	35.84%	37.21%	38.68%	40.27%
提供劳务或服务	营收 (亿元)	0.00	0.01	0.03	0.05	0.11
	YOY	533.33%	247.37%	100.00%	100.00%	100.00%
	毛利率	-4.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
备品备件	营收 (亿元)	0.01	0.06	0.12	0.23	0.46
	YOY	646.15%	496.70%	100.00%	100.00%	100.00%
	毛利率	62.56%	62.56%	62.56%	62.56%	62.56%
其他业务收入	营收 (亿元)	0.01	0.07	0.14	0.28	0.57
	YOY	0.38%	1.40%	1.85%	2.48%	3.50%
	毛利率	54.88%	54.88%	54.88%	54.88%	54.88%
总计	营收 (亿元)	3.61	5.09	7.66	11.44	16.25
	YOY	51.75%	41.24%	50.47%	49.31%	42.06%
	毛利率	49.12%	48.76%	49.63%	50.16%	50.65%

来源: Wind, 中泰证券研究所整理

- **我们预计公司 2023-2025 年将实现营收 7.66/11.44/16.25 亿元**，由于行业空间大+公司仍处于发展初期，选取 PS 估值法。根据中科飞测招股说明书，在半导体量/检测行业主要企业中，精测电子包含半导体量检测业务。半导体设备主要包括光刻设备、刻蚀设备、薄膜沉积设备、质量控制设备、清洗设备、CMP 设备等。中微公司、北方华创主营刻蚀、MOCVD 等设备，芯源微主营涂胶显影和湿法清洗设备，与中科飞测主营产品及下游客户具有一定共通性。因此，综合考虑产品特性、客户类型等方面

因素，选取精测电子、北方华创、中微公司作为可比公司。经计算上述四家公司组成的行业平均 PS 值在 2023-2025 年分别为 12/9/7。中科飞测发行价格 23.60 元/股，发行后总股本 32000 万股，发行市值 75.5 亿元，预计中科飞测 2023-2025 年将实现营业收入为 7.66/11.44/16.25 亿元，对应 PS 为 10/7/5，低于可比公司平均值，且公司高成长性，首次覆盖给予“买入”评级。

图表 58: 可比公司估值表 (截至 2023 年 5 月 17 日)

代码	公司	市值 (亿元)	营业收入 (亿元)			PS		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
300567.SZ	精测电子	300	34.8	44.1	54.0	9	7	6
002371.SZ	北方华创	1,593	199.5	254.9	323.3	8	6	5
688012.SH	中微公司	1,010	55.1	72.3	90.6	18	14	11
688037.SH	芯源微	245	20.3	28.5	41.7	12	9	6
	平均值					12	9	7
688361.SH	中科飞测	76	7.7	11.4	16.3	10	7	5

来源：精测电子、北方华创营收数据来自 WIND 一致预测，中微公司、芯源微营收数据来自中泰证券研究所外发报告，WIND，中泰证券研究所整理

5. 风险提示

- 1) 技术研发不及预期风险。中科飞测所在的量检测设备行业涉及机电自动化、算法、光学等多项跨领域技术，对公司技术资源整合能力及技术研发能力的要求更高，研发的难度更大，公司需要大量的研发投入和研发人才，若公司技术无法保证跟上行业趋势及需求，将对公司产品竞争力、市场份额产生重大不利影响，公司面临着新技术、新产品的研发不及预期的风险；
- 2) 客户较高集中度风险。根据公司公司及年报中的数据，2019 年、2020 年、2021 年和 2022 年公司下游企业前五大客户销售额占同期营业收入的 72.72%、51.21%、44.32%及 33.27%，客户集中度虽然呈现下降趋势，但仍然过于集中。虽然公司在持续进行新客户开拓，但若拓客进度不及预期或者原有大客户减少订单，均会对公司生产经营和业绩产生重大影响；
- 3) 行业竞争加剧风险。公司所在的量检测设备行业，美国、日本、台湾地区的相关企业一直处于行业主导地位，近年来随着在行业国产自主研发能力的提升，国产设备厂商份额逐渐提升。未来我国量检测设备行业投资前景广阔，更多的国内外企业会进入该行业，公司存在行业竞争加剧而带来市场份额和利润波动的风险；
- 4) 研报使用信息更新不及时产生的风险。

盈利预测表

资产负债表					利润表				
单位:百万元					单位:百万元				
会计年度	2022	2023E	2024E	2025E	会计年度	2022	2023E	2024E	2025E
货币资金	240	362	540	767	营业收入	509	766	1,144	1,625
应收票据	12	19	28	40	营业成本	261	386	570	802
应收账款	131	192	278	390	税金及附加	1	1	6	8
预付账款	51	75	110	155	销售费用	54	77	110	139
存货	861	888	1,312	1,845	管理费用	60	90	128	165
合同资产	16	24	36	51	研发费用	206	231	316	422
其他流动资产	114	172	256	364	财务费用	0	-6	0	14
流动资产合计	1,410	1,706	2,524	3,560	信用减值损失	-2	-2	-2	-2
其他长期投资	0	0	0	0	资产减值损失	-14	-14	-14	-14
长期股权投资	0	0	0	0	公允价值变动收益	0	0	0	0
固定资产	109	182	250	313	投资收益	1	1	1	1
在建工程	1	81	161	241	其他收益	100	60	121	134
无形资产	35	63	89	112	营业利润	13	32	121	195
其他非流动资产	98	97	96	96	营业外收入	0	0	0	0
非流动资产合计	242	423	596	762	营业外支出	1	1	24	0
资产合计	1,652	2,129	3,119	4,322	利润总额	12	31	97	195
短期借款	165	204	615	1,002	所得税	0	1	1	2
应付票据	58	86	127	179	净利润	12	30	96	193
应付账款	106	156	230	324	少数股东损益	0	0	0	0
预收款项	0	0	0	0	归属母公司净利润	12	30	96	193
合同负债	485	729	1,089	1,547	NOPLAT	11	25	96	207
其他应付款	20	20	20	20	EPS (按最新股本摊薄)	0.04	0.09	0.30	0.60
一年内到期的非流动负债	20	20	20	20					
其他流动负债	120	172	245	328	主要财务比率				
流动负债合计	973	1,387	2,346	3,419	会计年度	2022E	2023E	2024E	2025E
长期借款	0	0	0	0	成长能力				
应付债券	0	0	0	0	营业收入增长率	41.2%	50.5%	49.3%	42.1%
其他非流动负债	110	110	110	110	EBIT增长率	-77.1%	120.8%	283.9%	116.0%
非流动负债合计	110	110	110	110	归母公司净利润增长率	-78.0%	158.5%	215.9%	101.2%
负债合计	1,083	1,498	2,456	3,530	获利能力				
归属母公司所有者权益	569	631	663	792	毛利率	48.7%	49.6%	50.2%	50.6%
少数股东权益	0	0	0	0	净利率	2.3%	4.0%	8.4%	11.9%
所有者权益合计	569	631	663	792	ROE	2.1%	4.8%	14.5%	24.4%
负债和股东权益	1,652	2,129	3,119	4,322	ROIC	1.6%	3.0%	9.1%	11.3%
					偿债能力				
现金流量表					资产负债率	65.6%	70.3%	78.7%	81.7%
					债务权益比	51.8%	52.9%	112.3%	142.9%
会计年度	2022E	2023E	2024E	2025E	流动比率	1.4	1.2	1.1	1.0
经营活动现金流	67	239	26	113	速动比率	0.6	0.6	0.5	0.5
现金收益	26	40	118	236	营运能力				
存货影响	-323	-26	-424	-533	总资产周转率	0.3	0.4	0.4	0.4
经营性应收影响	-59	-77	-117	-155	应收账款周转天数	79	76	74	74
经营性应付影响	25	78	116	145	应付账款周转天数	168	122	122	124
其他影响	397	225	333	420	存货周转天数	964	816	694	708
投资活动现金流	-76	-195	-195	-195	每股指标(元)				
资本支出	-140	-196	-196	-196	每股收益	0.04	0.09	0.30	0.60
股权投资	0	0	0	0	每股经营现金流	0.21	0.75	0.08	0.35
其他长期资产变化	64	1	1	1	每股净资产	1.78	1.97	2.07	2.48
融资活动现金流	39	77	347	309	估值比率				
借款增加	70	40	411	387	P/E	643	249	79	39
股利及利息支付	-6	-131	-408	-821	P/B	13	12	11	10
股东融资	0	0	0	0	EV/EBITDA	-19	-12	-4	-2
其他影响	-25	168	344	743					

来源: wind, 中泰证券研究所

投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上

备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 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；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。

重要声明:

中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。
。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司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。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司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。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。事先未经本公司书面授权，任何机构和个人，不得对本报告进行任何形式的翻版、发布、复制、转载、刊登、篡改，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。