

## 公司研究

## 国产量检测设备龙头，产品持续完善打开成长空间

## ——中科飞测（688361.SH）投资价值分析报告

## 要点

**本土量测检测设备领军者，业绩持续快速增长。**公司是半导体质量控制设备龙头，专注光学量测检测技术，产品覆盖无图形/图形晶圆缺陷检测、三维形貌量测、膜厚量测等，成功供货中芯国际、长江存储等主流客户，打破国外厂商垄断局面。22年公司实现营收5.09亿元，归母净利润0.12亿元，23Q1~Q3实现营收5.88亿元，归母净利润0.79亿元。公司预计23年实现收入8.5-9.0亿元，归母净利润预计为1.15-1.65亿元，公司收入、盈利大幅提升。

**量检测设备空间广阔，国产替代势在必行。**半导体量测检测设备贯穿晶圆制造和先进封装全过程，市场空间广阔。2020年，量测检测设备全球市场规模76.5亿美元，同比增长20%，其中中国大陆市场规模为21.0亿美元、占比27.4%，同比增长24%。量检测设备领域KLA一家独大，在中国大陆市场销售额占比54.8%，其次是应用材料和日立，美日欧的份额分别不低于64%/11%/3%，国产化率低。作为良率控制核心设备，量测检测设备的国产替代势在必行。

**专注光学技术路线，无图形晶圆缺陷检测优势明显，量测业务布局广泛。**公司深耕的光学量测检测技术在量检测设备市场中应用最广泛，2020年应用光学检测技术的量检测设备销售额占有量检测设备的份额为75.2%，具有领先优势。

**(1) 检测业务：无图形晶圆缺陷检测产品线成熟、优势明显，**可媲美国际主流厂商KLA。公司已有SPRUCE-600/800两款量产出货，分别对应130nm及以上/2Xnm及以上节点，1Xnm工艺节点的检测设备研发进展顺利。目前图形晶圆缺陷检测设备为亚微米量级，主要用于先进封装环节的晶圆出货检测，客户订单稳步增长，市占率不断提升。应用在2Xnm工艺节点的明场和暗场检测设备研发进展顺利。

**(2) 量测业务：布局广泛，多款新设备密集研发/验证中。**公司量测领域已有三维形貌量测设备（对应2Xnm及以上制程工艺）、3D曲面玻璃量测设备、膜厚量测设备、套刻精度量测批量出货。应用在2Xnm工艺节点的关键尺寸量测设备研发进展顺利。

**盈利预测、估值与评级：**公司是国内量测领域体量最大的公司，检测业务优势明显、客户群优质、产品线不断完善，未来成长性高。全球技术主权竞争将加速量检测设备国产化，中科飞测有望率先受益。预测公司23~25年收入分别为8.70/12.95/18.70亿元，归母净利润分别为1.37/2.35/3.60亿元，对应EPS分别为0.43/0.73/1.12元，首次覆盖给予“增持”评级。

**风险提示：**新产品研发或验证进度不及预期，下游客户需求放缓，次新股股价波动风险。

## 公司盈利预测与估值简表

指标	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入（百万元）	361	509	870	1,295	1,870
营业收入增长率	51.76%	41.24%	70.94%	48.73%	44.45%
净利润（百万元）	53	12	137	235	360
净利润增长率	34.96%	-78.02%	1064.24%	71.90%	53.06%
EPS（元）	0.22	0.05	0.43	0.73	1.12
ROE（归属母公司）（摊薄）	9.63%	2.06%	5.69%	8.95%	12.15%
P/E	242	1,101	126	73	48
P/B	23.3	22.7	7.2	6.6	5.8

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为2024-2-6 注：公司2021/2022/2023/2024年对应股本分别为2.4/2.4/3.2/3.2亿股，其中2023年公司上市发行新股0.8亿股。

## 增持（首次）

当前价：53.89元

## 作者

分析师：陈佳宁

执业证书编号：S0930512120001

021-52523851

[chenjianing@ebscn.com](mailto:chenjianing@ebscn.com)

联系人：李佳琦

[lijiaqi@ebscn.com](mailto:lijiaqi@ebscn.com)

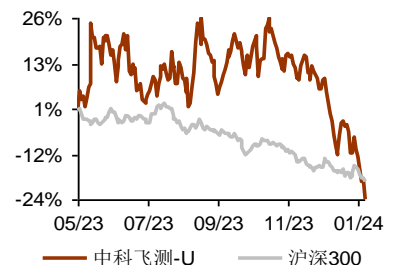
联系人：夏天宇

[xiatianyu@ebscn.com](mailto:xiatianyu@ebscn.com)

## 市场数据

总股本(亿股)	3.20
总市值(亿元)	172.45
一年最低/最高(元)	46.12/92.49
近3月换手率	37.23%

## 股价相对走势



## 收益表现

%	1M	3M	1Y
相对	-16.15	-22.21	-2.19
绝对	-15.37	-31.04	-21.16

资料来源：Wind

## 相关研报

量测设备空间大格局好，上海精测、中科飞测等国产品牌蓄势待发——半导体量测设备行业跟踪（2022-11-24）

## 投资聚焦

### 关键假设

- 1、**检测设备**：检测业务为公司优势业务、22 年收入占比超过 70%，主要分为无图形晶圆缺陷检测和有图形晶圆缺陷检测，合计销售 82 台设备，其中 47 台无图形检测设备、平均单价为 542 万元（37 台 SPRUCE-600、10 台 SPRUCE-800），35 台图形检测设备、平均单价 371 万元。我们预计 SPRUCE-800 设备销量将继续快速提升，其他类型设备销量增长较为稳定，因此检测设备收入将保持高增长态势，23~25 年收入增速分别为 72%/44%/41%，随着销量提升及新品推出，预计检测设备毛利率将提高到 53%以上，23~25 年分别为 53.1%/53.6%/53.9%。
- 2、**量测设备**：量测产品布局广泛，当前量测设备产品主要包括三维形貌量测和 3D 曲面玻璃量测，受客户需求疲软的影响，22 年三维形貌量测设备销量大幅下降至 15 台，对应收入同比下降 41%，3D 曲面玻璃量测设备单价较为稳定，22 年销量大幅增长，受行业下行的影响，我们预计 23 年收入增速会下降，公司有包括 OVL、OCD 等多款新产品储备，随着产品线不断完善，公司量测业务预计 24、25 年将实现较快增长。我们预计 23~25 年该业务收入增速为 66.7%/62.7%/53.1%，随着壁垒更高的多个储备新产品实现销售，预计量测设备的毛利率将有所提升，分别为 37.1%/38.4%/39.5%。
- 3、**其他业务**：公司其他业务主要包括少量备品备件销售、设备维护等技术服务的相关业务，22 年实现收入 0.07 亿元，毛利率 46.4%，其他业务收入占比非常小，对公司收入的增长和毛利率影响不大，随着公司机台销售逐渐增加，备品备件销售和 设备维护等收入预计也会快速增长，假设 23-25 年收入增速保持在 80%，毛利率维持在 45%。

### 我们区别于市场的观点

市场对公司的业务多从量测和检测两大赛道的成长性进行分析，并未对公司专注的光学量检测这一高潜力细分赛道进行深入分析。但我们认为公司专注光学检测技术赛道，且光学技术路线对比电子束等其他技术优势明显，我们对光学技术路线下的检测和量测设备的市场规模和发展趋势进行分析，认为公司产品性能和产品线储备是公司的核心竞争力所在。

### 股价上涨的催化因素

- 1) 明场、暗场检测设备取得新进展；
- 2) 全球科技竞争加剧，国产替代加速；
- 3) 制程工艺进步带动量测检测设备需求上行；
- 4) 下游客户资本开支扩张。

### 估值与评级

预测公司 23~25 年收入分别为 8.70/12.95/18.70 亿元，归母净利润分别为 1.37/2.35/3.60 亿元，对应 EPS 分别为 0.43/0.73/1.12 元。公司为本土半导体量检测设备领军企业，产品性能可媲美国际竞品，在客户端实现无差别应用，随着公司产品线拓展、新品顺利出货，公司营业收入和盈利能力将进一步提升。因此我们认为公司业绩具有较好成长性，首次覆盖给予“增持”评级。

# 目 录

<b>1、本土量检测设备领军者，业绩稳步攀升</b> .....	<b>6</b>
1.1、专注光学量测检测技术，产品线日渐完善 .....	6
1.2、夫妻控股利益高度一致，管理团队专业背景深厚 .....	6
1.3、营收高速增长，利润边际向好.....	8
<b>2、良率控制关键设备，量检测设备空间广阔，国产替代势在必行</b> .....	<b>11</b>
2.1、量测检测设备贯穿全工艺流程，市场空间广阔 .....	11
2.2、光学检测设备优势明显，制程进步拉动需求扩张 .....	12
2.3、量检测市场 KLA 一家独大，国内市场国产化率低 .....	15
2.4、国产量检测设备厂初露锋芒，国产替代势在必行 .....	16
<b>3、专注光学技术，产品持续完善打开成长空间</b> .....	<b>17</b>
3.1、公司产品覆盖全面，在研/验证产品储备丰富.....	17
3.2、检测设备：无图形晶圆缺陷检测优势明显 .....	20
3.3、量测设备：产品线布局中，静待花开.....	22
<b>4、盈利预测</b> .....	<b>25</b>
4.1、关键假设及盈利预测 .....	25
4.2、估值分析与投资评级 .....	26
<b>5、风险分析</b> .....	<b>29</b>

## 图目录

图 1: 中科飞测主要产品演变和技术发展情况.....	6
图 2: 公司股权结构图 (截至 2023 年 9 月 30 日) .....	7
图 3: 2018 年以来公司营收高速增长 .....	8
图 4: 2022 年公司归母净利润承压, 但 23Q1~Q3 趋势向好 .....	8
图 5: 2018-2022 年公司分产品收入 (亿元) .....	9
图 6: 公司检测设备量价齐升 .....	9
图 7: 公司量测设备销量趋势向好 .....	9
图 8: 2018 年以来公司总体毛利率水平逐步走高 .....	10
图 9: 2018-2022 年检测业务毛利率稳步提升 .....	10
图 10: 2020 年以来公司期间费率逐步回归正常水平 .....	10
图 11: 半导体行业产业链 .....	11
图 12: 近年来全球半导体检测和量测设备市场规模稳步扩张 .....	12
图 13: 近年来中国大陆半导体检测量测设备市场快速增长 .....	12
图 14: 半导体检测与量测技术在芯片制造工艺中的具体应用 .....	13
图 15: 2020 年全球各技术路线的量检测设备销售额份额情况 .....	14
图 16: 2020 年全球检测设备销售额占比 62.6% .....	14
图 17: 2020 年科磊销售额占据全球半导体检测和量测设备一半市场 .....	15
图 18: 2020 年中国半导体量测量测设备市场各公司营收 (亿美元) .....	16
图 19: 2020 年中国半导体检测和量测设备市场以外资品牌主导 (以销售额计算) .....	16
图 20: 公司 2018-2020 年销售额市占率逐年提高 .....	19
图 21: 公司各型号系列设备销量 (台) .....	19
图 22: 2018~2022 年公司无图形检测设备收入快速增长 .....	20
图 23: 2018~2022 年公司图形检测设备收入快速增长 .....	20
图 24: SPRUCE-600 销量快速增长, 单台价格维持高位 .....	21
图 25: SPRUCE-800 快速出货, 单台价格有所下降 .....	21
图 26: 无图形晶圆缺陷检测原理示意 .....	21
图 27: 图形晶圆缺陷检测原理示意 .....	22
图 28: 2018-2022 年公司三维形貌量测设备收入与毛利率情况 .....	23
图 29: 2018-2022 年公司三维形貌量测设备销量与单价情况 .....	23
图 30: 2018-2022 年公司 3D 曲面玻璃量测设备收入与毛利率情况 .....	23
图 31: 2018-2022 年公司 3D 曲面玻璃量测设备销量与单价情况 .....	23

## 表目录

表 1: 公司管理团队专业背景深厚 .....	8
表 2: 三种光学检测技术在检测环节的具体应用情况 .....	13
表 3: 属于光学技术路线的四类量测设备的主要应用 .....	14
表 4: 某本土晶圆制造产线量测设备中标数据统计 (截至 2021 年底) .....	16
表 5: 公司主要产品 .....	18
表 6: 公司涉及产品及进展情况 .....	20
表 7: 公司两款无图形晶圆缺陷检测设备与 KLA 对标产品的参数对比 .....	22
表 8: 公司图形晶圆缺陷检测设备与国际竞品的参数对比 .....	22
表 9: 公司目前在研项目 (截至 2023 年 6 月 30 日) .....	24
表 10: 中科飞测分项业务预测 .....	25
表 11: 可比公司盈利预测与估值 (收盘价为 2024 年 2 月 6 日收盘价) .....	27
表 12: 绝对估值核心假设表 .....	27
表 13: 现金流折现及估值表 .....	27
表 14: 敏感性分析表 (元) .....	28
表 15: 各类绝对估值法结果汇总表 (元) .....	28
表 16: 公司盈利预测与估值简表 .....	28

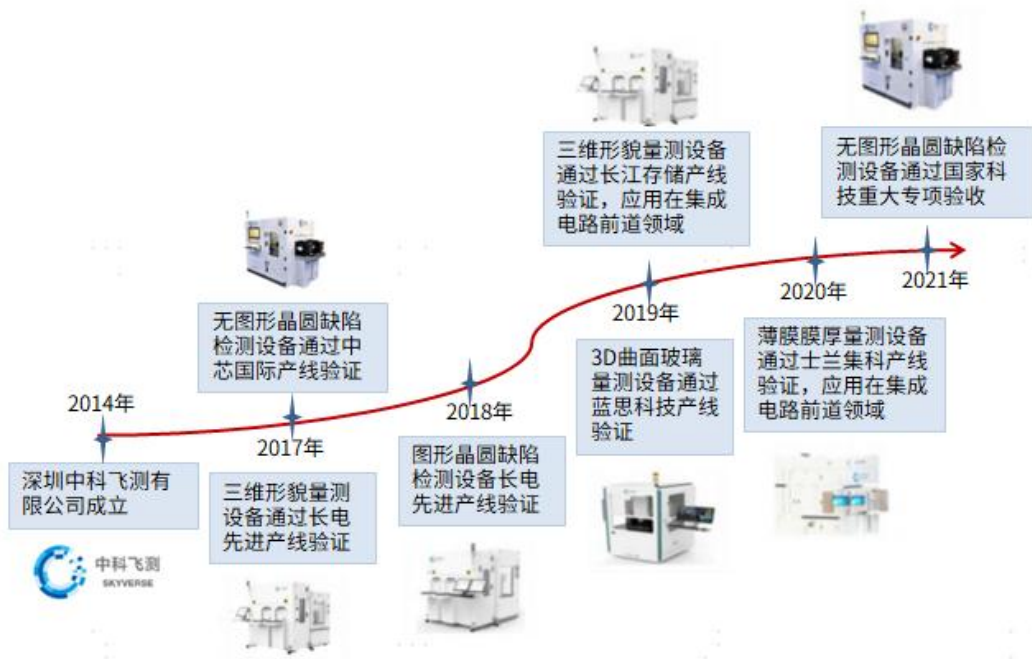
# 1、本土量检测设备领军者，业绩稳步攀升

## 1.1、 专注光学量测检测技术，产品线日渐完善

**国内半导体质量控制设备领军企业，专注检测、量测领域。**中科飞测成立于 2014 年，自成立以来专注于检测和量测两大类集成电路专用设备的研发、生产和销售，产品主要包括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、薄膜厚度量测设备系列等产品，已应用于国内 28nm 及以上制程的集成电路制造产线。公司自主研发针对生产质量控制的光学检测技术，向集成电路前道制程、先进封装等企业以及相关设备、材料厂商提供关键质量控制设备，助推下游客户提升工艺技术、提高良品率，实现降本增效。

**近十年自研检测技术积累，检测量测产品系列不断突破。**公司产品已广泛应用在中芯国际、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制造产线，打破在质量控制设备领域国际设备厂商对国内市场的长期垄断局面。同时公司不断进行技术更迭，助力国内集成电路产业领域关键产品和技术的攻关与突破。

图 1：中科飞测主要产品演变和技术发展情况



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

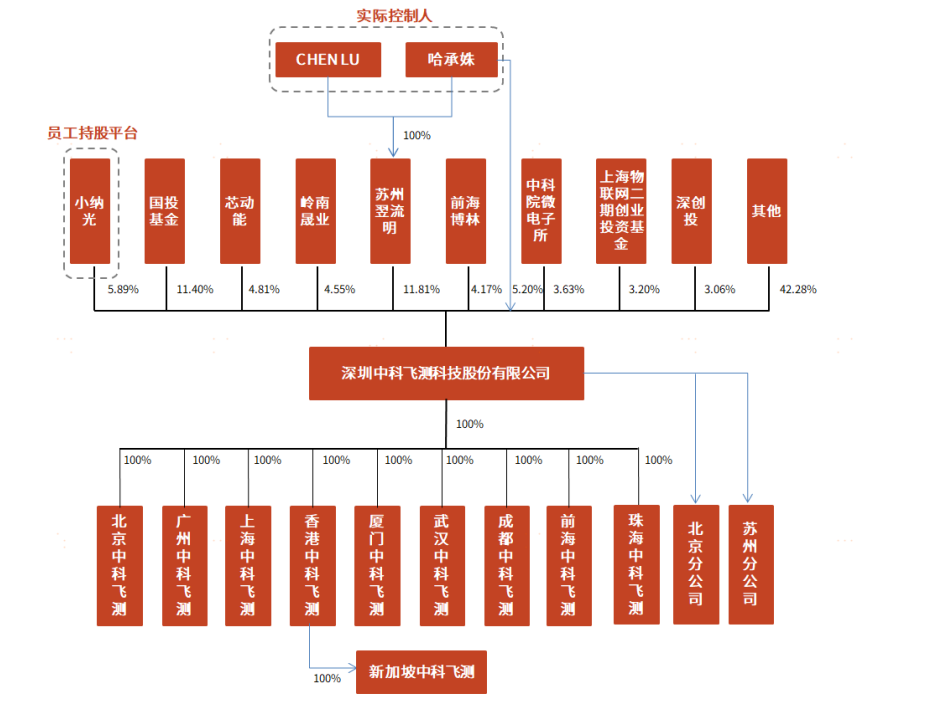
## 1.2、 夫妻控股利益高度一致，管理团队专业背景深厚

**公司实控人为 CHENLU (陈鲁)、哈承姝夫妻二人，直接或间接合计控股 22.90%。**截至 2023 年 9 月 30 日，公司前三大股东分别为苏州翌流明、国投基金、小纳光，持股比例分别为 11.81%、11.40%、5.89%。CHENLU (陈鲁)、哈承姝夫妻二人共同持有苏州翌流明 100% 股份，苏州翌流明为小纳光执行事务合伙人，二人通过苏州翌流明对小纳光享有控制权，此外，哈承姝个人持有公司股份

5.20%，因此 CHENLU（陈鲁）、哈承姝夫妇合计控制公司 22.90%股份，为公司实控人。

**两大分公司携手九大全资子公司，全面布局各地区业务。**公司现有北京、苏州两家分公司，分别负责技术开发、推广、咨询、转让等服务，以及光电自动化设备、机电自动化设备、计算机及软件、工业自动控制系统等设备研发、销售与售后服务。公司下设广州、厦门、北京、珠海、上海、成都、前海、香港、武汉九家中科飞测全资子公司，各子公司独立开展光电子器件、半导体器件专用设备及其他电子器件制造等业务，子公司地点覆盖全国各大主要城市，为公司未来市场拓展奠定基础。另外，公司在香港子公司下设立了新加坡孙公司，计划未来进一步拓展海外市场，形成国内+国外全方位销售格局。

图 2：公司股权结构图（截至 2023 年 9 月 30 日）



资料来源：Wind，公司公告，光大证券研究所整理

**公司管理层资历深厚且团队稳定。**公司董事长陈鲁专业背景深厚，毕业于中国科学技术大学少年班，物理学专业学士学位；美国布朗大学物理学专业，博士研究生学位，曾任 KLA 资深科学家。公司核心技术人员均曾在中科院微电子所任职，拥有深厚的专业背景，且自 2019 年至今公司核心技术团队未发生人员变动，团队较为稳定。

表 1: 公司管理团队专业背景深厚

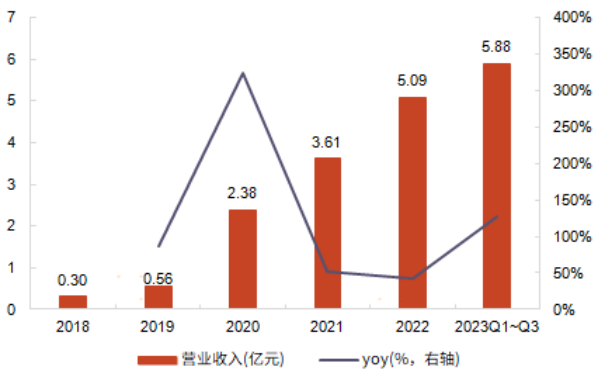
领导	职务	出生年份	教育背景	从业经历
CHENLU (陈鲁)	董事长、总经理	1977	毕业于中国科学技术大学少年班, 物理学专业学士学位; 美国布朗大学物理学专业, 博士研究生学位	2003 年 11 月至 2005 年 10 月, 任创新科技系统科学家; 2005 年 11 月至 2010 年 2 月, 任科磊半导体资深科学家; 2010 年 3 月至 2016 年 8 月, 任中科院微电子所研究员、博士生导师; 2014 年 12 月至 2017 年 5 月, 任公司董事兼总经理; 2017 年 5 月至今, 任公司董事长兼总经理
哈承妹	战略副总裁	1977	毕业于耶鲁大学国际和发展经济学专业, 硕士研究生学位; 美国华盛顿大学职业法律专业, 博士研究生学位	2007 年 10 月至 2011 年 2 月, 任德勤会计师事务所 (美国) 高级税务分析师; 2011 年 6 月至 2016 年 5 月, 任金沙江创业投资 (加州) 管理有限公司经理; 2015 年 12 月至 2016 年 5 月, 任天成国际集团控股有限公司 Finance Director; 2016 年 5 月至 2019 年 8 月, 任公司副总裁; 2019 年 8 月至 2020 年 12 月, 任公司董事兼副总裁; 2020 年 12 月至今, 任公司董事兼副总经理
周凡女	财务总监兼董事	1985	毕业于对外经济贸易大学会计学专业, 本科学历, 中国注册会计师 (非执业会员)	2007 年 8 月至 2020 年 8 月, 历任普华永道中天会计师事务所 (特殊普通合伙) 北京分所经理、高级经理; 2020 年 8 月至 2020 年 12 月, 任公司财务副总裁; 2020 年 12 月至今, 任公司财务总监兼董事
古凯男	董事会秘书	1993	毕业于英国帝国理工学院光学与光子学专业, 硕士研究生学历	2017 年 5 月至 2020 年 12 月, 任公司总经理助理; 2020 年 12 月至今, 任公司董事会秘书
黄有为	首席科学家	1983	毕业于北京理工大学光学工程专业, 博士研究生学历。2010 年 9 月至 2012 年 7 月, 任清华大学博士后	2012 年 9 月至 2016 年 2 月, 任中科院微电子所助理研究员; 2016 年 2 月至 2016 年 6 月, 任北京中航智科技有限公司研发工程师; 2016 年 6 月至今, 任公司首席科学家
杨乐	首席科学家	1985	毕业于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, 博士研究生学历	2012 年 7 月至 2020 年 2 月, 历任中科院微电子所助理研究员、高级工程师; 2015 年 3 月至今, 任公司首席科学家

资料来源: 中科飞测招股说明书, 公司公告, 光大证券研究所整理

### 1.3、 营收高速增长, 利润边际向好

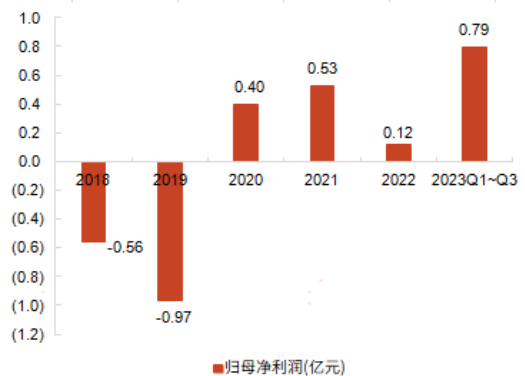
**公司营收高速增长。**公司自 2018 年以来营业收入持续稳步增加, 2020~2022 年营业收入分别为 2.38/3.61/5.09 亿元, 同比增速分别为 324.4%/51.8%/41.2%。23Q1~Q3 公司实现营收 5.88 亿元, 同比增长 128.0%, 公司预计 23 年实现收入 8.5-9.0 亿元, 归母净利润预计为 1.15 亿到 1.65 亿元, 公司收入、盈利大幅提升。随着新产品验收通过、逐渐实现批量销售, 公司营业收入有望持续快速增长。

图 3: 2018 年以来公司营收高速增长



资料来源: 中科飞测招股说明书, 公司公告, 光大证券研究所

图 4: 2022 年公司归母净利润承压, 但 23Q1~Q3 趋势向好



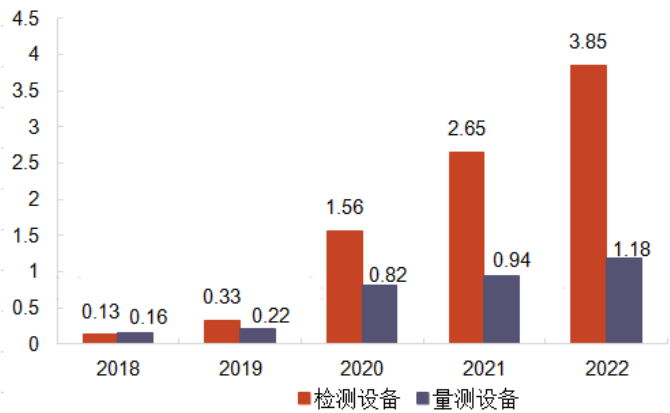
资料来源: 中科飞测招股说明书, 公司公告, 光大证券研究所

**2022 年公司利润端承压, 但 23Q1~Q3 归母净利润边际向好。**公司 2018-2019 年归母净利润为负数, 2020 年起扭亏为盈、实现盈利 0.4 亿元。2021 年公司实现归母净利润为 0.53 亿、同比增长 34.96%, 22 年归母净利润为 0.12 亿、同比下降 78%, 主要系公司部分重点研发项目投入相对较大而公司营业收入规模相

对较小，公司利润端短期承压。公司目前在研项目较多且进展较为顺利，随着新产品推出、客户拓展顺利，公司利润端有望逐渐好转。23Q1~Q3 公司实现归母净利润 0.79 亿元，同比增长 454.18%，盈利能力有所改善。

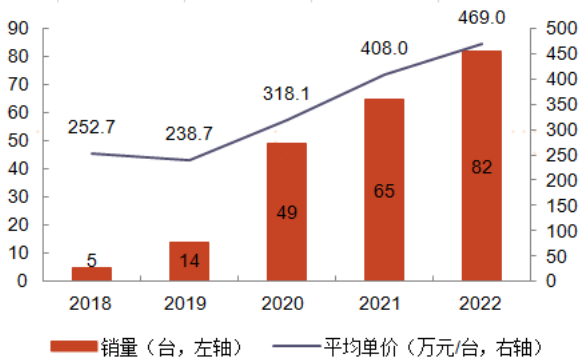
**产品定位明确，检测设备量价齐升，量测设备销量向好。**公司主营检测、量测两大类半导体设备，产品专注光学技术路线，两大业务收入逐年稳步提升，2020~2022 年公司检测设备收入分别为 1.56、2.65、3.85 亿元，量测设备收入分别为 0.82、0.94、1.18 亿元。公司检测设备量价齐升，从 18 年的 5 台提升至 22 年的 82 台，随着产品升级迭代、市场认可度提高，平均单价从 253 万元提升至 469 万元，收入从 20 年的 1.56 亿元快速增长至 3.85 亿元、CAGR 为 57.1%，量测设备业务收入同期稳步增长，从 20 年的 0.82 亿元增长至 1.18 亿元、CAGR 为 20.0%，整体而言量测业务收入增速慢于检测设备。

图 5：2018-2022 年公司分产品收入（亿元）



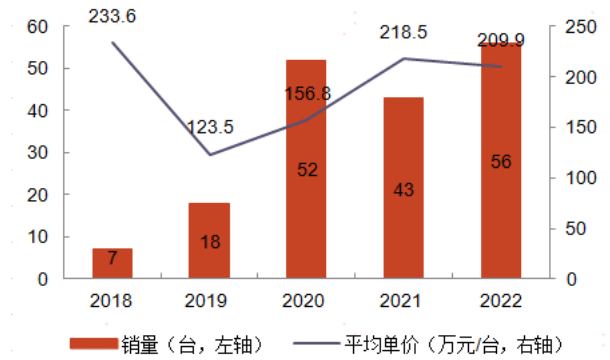
资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所整理

图 6：公司检测设备量价齐升



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所整理

图 7：公司量测设备销量趋势向好

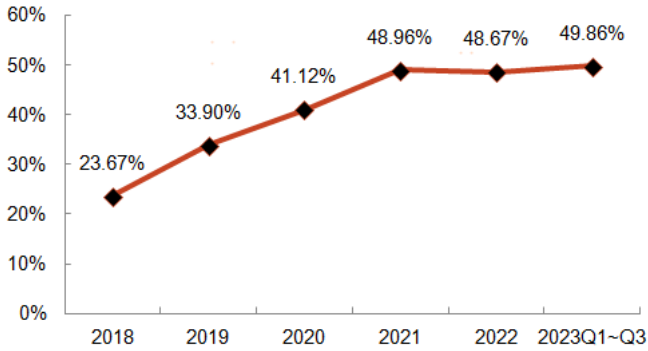


资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所整理

**两大产品毛利率同步走高带动总体毛利率稳步上升，保持高位。**公司总体毛利率水平稳步走高，从 2019 年的 33.90% 提升至 23 年前三季度的 49.86%，提升了 15.96pct。公司两大产品毛利率整体上分别有所提升，检测设备毛利率从 18 年的 30.90% 提升至 22 年的 52.63%，提升了 21.73pct；量测设备毛利率从 18 年

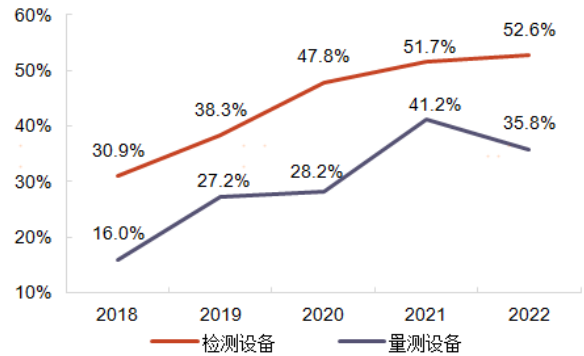
的 15.98%提升至 21 年 41.24%，增幅为 25.26pct，22 年量测设备毛利率有所下降，主要受到产品单价下降的影响。

图 8：2018 年以来公司总体毛利率水平逐步走高



资料来源：中科飞测招股说明书，公司公告，光大证券研究所整理

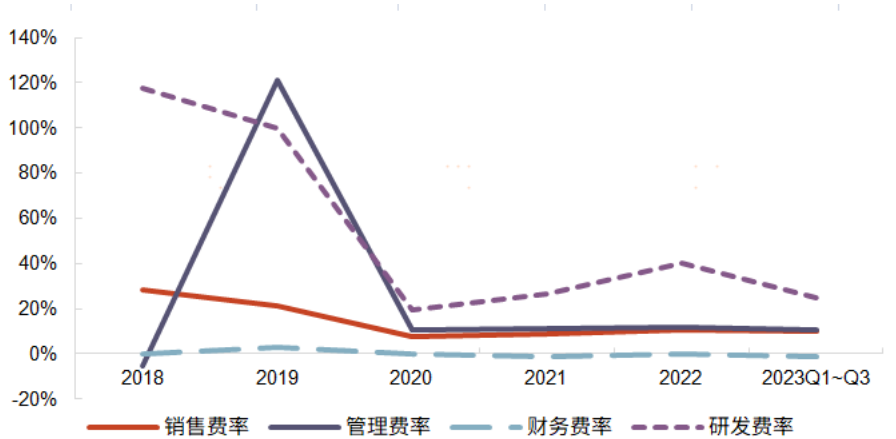
图 9：2018-2022 年检测业务毛利率稳步提升



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所整理

随着收入体量增大，公司各项费率有所下降，近年来逐步稳定。公司管理费率 2018-2019 年处在高位，分别为 111.92%、120.85%，主要系股份支付金额较大，且公司规模较小，运营管理的支出较多。自 2020 年起，管理费率回归正常水平，22 年降至 11.8%。公司销售费率也逐年稳步降低，自 2018 年的 28.1% 降至 2022 年的 10.6%，23Q1~Q3 销售费用率为 10.1%。研发费用率维持高位，前期公司收入体量较小，18、19 年公司研发费用率分别高达 117.44%、100.01%，2020 年收入放量，研发费率降至 19.43%，随着纳米图形检测设备、14-10nm 无图形检测设备研发持续展开，22 年材料费用大幅增加导致 22 年研发费用率增至 40.40%，23Q1~Q3 公司研发费用率为 24.59%，有所下降。

图 10：2020 年以来公司期间费率逐步回归正常水平



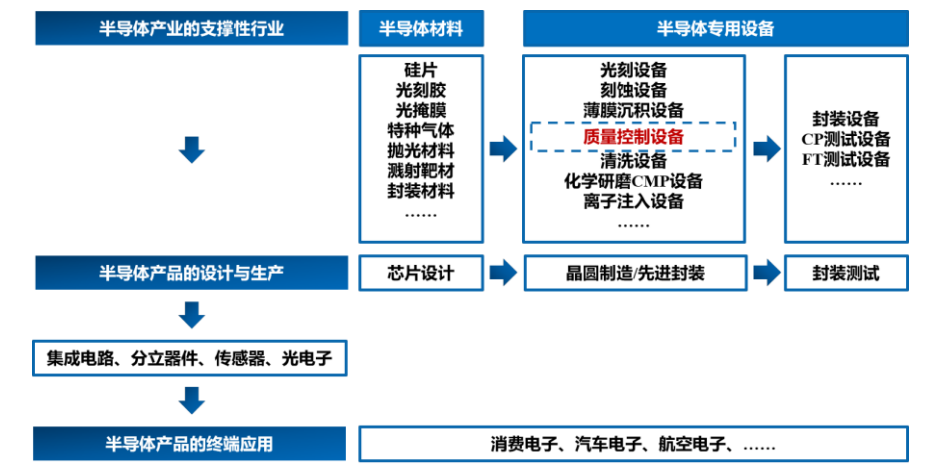
资料来源：Wind，中科飞测招股说明书，公司公告，光大证券研究所整理

## 2、良率控制关键设备，量检测设备空间广阔，国产替代势在必行

### 2.1、量测检测设备贯穿全工艺流程，市场空间广阔

从前道制程到后道封装，量测检测设备为良率控制关键。传统的集成电路工艺主要分为前道和后道，随着集成电路行业的不断进步，后道封装技术向晶圆级封装发展，从而衍生出先进封装工艺。应用于前道制程和先进封装的质量控制根据工艺可细分为检测（Inspection）和量测（Metrology）两大环节，其贯穿于集成电路领域生产过程，是保证芯片生产良品率非常关键的环节。**检测**指在晶圆表面上或电路结构中，检测其是否出现异质情况，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**指对被观测的晶圆电路上的结构尺寸和材料特性做出的量化描述，如薄膜厚度、关键尺寸、刻蚀深度、表面形貌等物理性参数的量测。

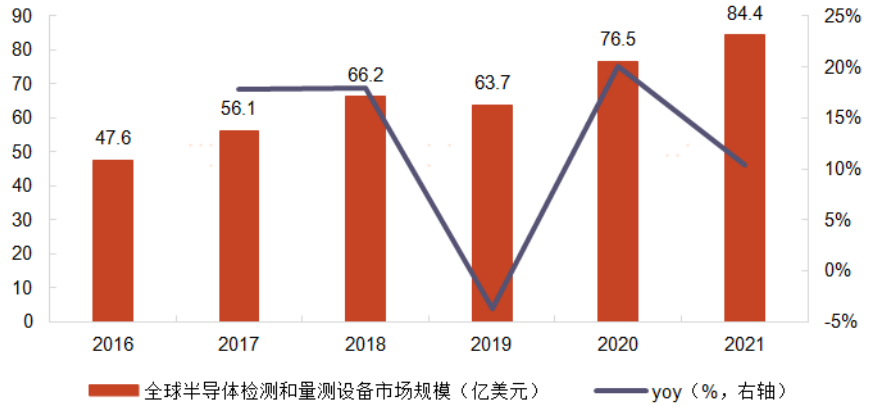
图 11：半导体行业产业链



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所整理

**全球半导体检测和量测设备市场规模快速扩张。**随着制程进步，工艺步骤大幅增加，良率控制成为降本增效的关键，半导体检测和量测设备需求快速扩张。2016-2018 年全球半导体检测和量测市场稳步增长至 66.2 亿美元，年均增速稳定在 18%上下，2019 年市场略有回落，2021 年全球半导体检测和量测市场规模达 84.4 亿美元，同比增长 10.33%。

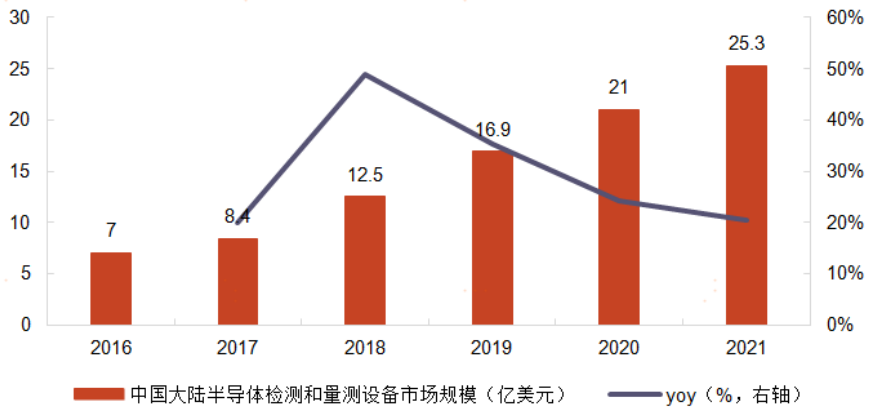
图 12：近年来全球半导体检测和量测设备市场规模稳步扩张



资料来源：VLSI Research、QY Research，中商产业研究院，光大证券研究所

**中国大陆半导体量检测设备市场规模增速快于全球。**2016 年以来，中国大陆半导体检测与量测设备的市场处于高速发展期，中国大陆半导体检测和量测市场规模稳步提升，2016-2021 年市场规模从 7 亿美元提升至 25.3 亿美元，五年期间中国大陆市场规模扩大至原有市场规模的 3 倍以上，年均复合增长率达 29.3%，增速快于全球市场。

图 13：近年来中国大陆半导体检测量测设备市场快速增长



资料来源：VLSI Research、QY Research，中商产业研究院，光大证券研究所

## 2.2、 光学检测设备优势明显，制程进步拉动需求扩张

**光学检测技术路线应用最广，兼具高精度、高速度优势。**半导体检测和量测技术路线包括光学检测技术、电子束检测技术和 X 光量测技术等。**X 光量测技术**主要用于检测特定金属成分，且速度相对较慢，应用场景相对较少，只限于特定应用需求。**电子束检测**通常接收的是入射电子激发的二次电子，无法区分具有三维特征的深度信息，因而部分测量无法用电子束技术进行检测，并且其相对低速度导致其应用场景主要在对吞吐量要求较低的环节。**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，具有速度快、精度高、无损伤的特点，能够实现其他技术所不能实现的功能，如三维形貌量测、光刻套刻量测、多层膜厚

量测等，可应用于 28nm 及以下的全部先进制程，目前是半导体检测量测领域应用最广泛的技术路线。

图 14：半导体检测与量测技术在芯片制造工艺中的具体应用



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所整理

光学检测技术是晶圆制造中使用的关键检测技术。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膜版成像检测技术，三种检测技术在检测环节又有不同应用。

表 2：三种光学检测技术在检测环节的具体应用情况

分类	技术原理	图示
无图形晶圆激光扫描检测技术	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。	
图形晶圆成像技术	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。	
光刻掩膜版成像检测技术	针对光刻所用的掩膜版，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，获取光刻掩膜版上的图案图像，以很高的缺陷捕获率实现缺陷的识别和判定。	

资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所整理

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量测、薄膜膜厚量测、套刻精度量测、关键尺寸量测等。

表 3: 属于光学技术路线的四类量测设备的主要应用

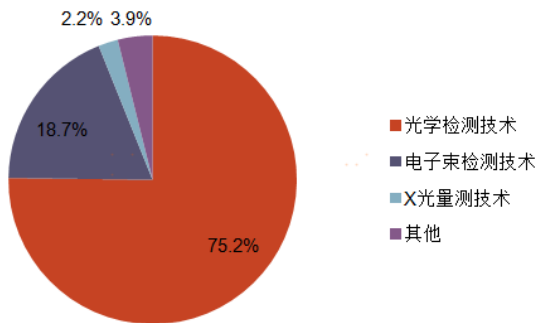
分类	主要应用
三维形貌量测	三维形貌测量通过宽光谱大视野的相干性测量技术,得到晶圆级别、芯片级别和关键区域电路图形的高精度三维形貌,从而测量晶圆表面的粗糙度、电路特征图案的高度均匀性等参数,从而对晶圆的良品率进行保证。
薄膜膜厚量测	在前道制程中,需在晶圆表面覆盖包括金属、绝缘体、多晶硅、氮化硅等多种材质的多层薄膜,膜厚测量环节通过精准测量每一层薄膜的厚度、折射率和反射率,并进一步分析晶圆表面薄膜膜厚的均匀性分布,从而保证晶圆的高良品率。
套刻精度量测	套刻精度测量通过对晶圆表面特征图案的高分辨率成像和细微差别的分析,用于电路制作中不同层之间图案对图案对齐的误差测量,并将数据反馈给光刻机,帮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。

资料来源: 中科飞测招股说明书, 光大证券研究所整理

**半导体检测和量测设备市场以检测设备为主。**2020 年半导体检测和量测设备市场规模 76.5 亿元,其中检测设备销售额占比为 62.6%,包括纳米图形晶圆缺陷检测设备(24.7%)、无图形晶圆缺陷检测设备(9.7%)、图形晶圆缺陷检测设备(6.3%)、掩膜版缺陷检测设备(11.3%)等;量测设备销售额占比为 33.5%,包括三维形貌量测设备(0.9%)、薄膜膜厚量测设备(晶圆介质薄膜量测设备)(3%)、套刻精度量测设备(7.3%)、关键尺寸量测设备(10.2%)、掩膜量测设备(1.3%)等。

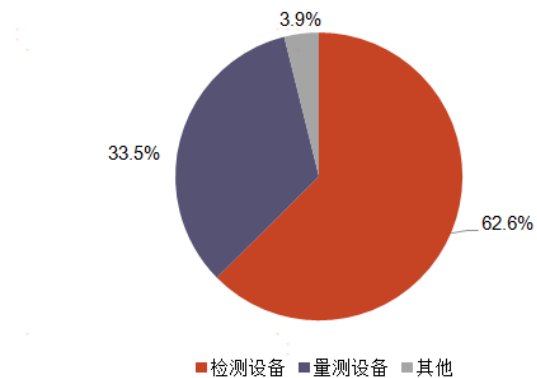
**光学技术量检测设备在半导体量检测领域份额最大。**2020 年全球半导体检测和量测设备市场中,应用光学检测技术、电子束检测技术及 X 光量测技术的设备销售额占比分别为 75.2%、18.7%及 2.2%,应用光学检测技术的设备占比具有明显领先优势,电子束检测技术亦具有一定的市场份额。根据 VLSI Research,2018~2020 年电子束检测设备销售额占比分别为 21.0%/17.4%/18.7%,未见大幅增长主要因为集成电路制程中的大部分质量控制环节无法通过电子束检测技术实现或设备无法达到检测速度的要求。根据 KLA 总裁 RickWallace,光学技术检测速度较电子束检测技术快 1000 倍以上,因此**光学检测是最经济、最快的选择。**

图 15: 2020 年全球各技术路线的量检测设备销售份额情况



资料来源: 中科飞测招股说明书, VLSI Research, 光大证券研究所

图 16: 2020 年全球检测设备销售额占比 62.6%



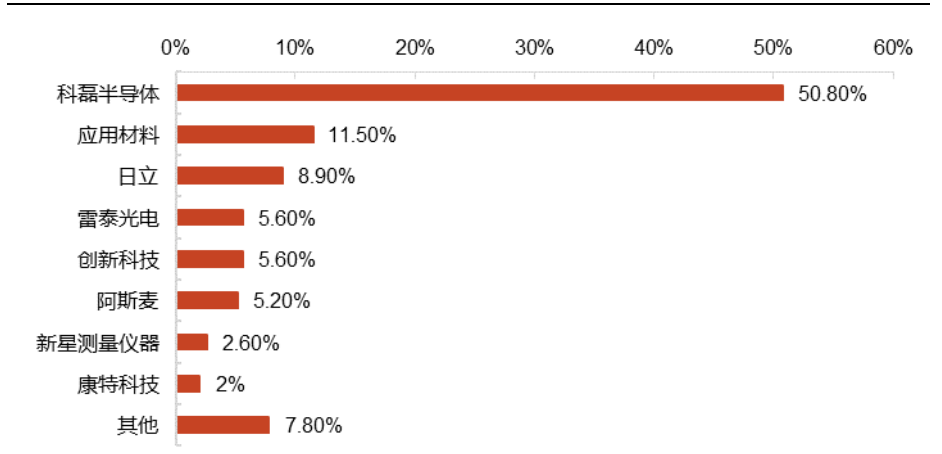
资料来源: 中科飞测招股说明书, VLSI Research, 光大证券研究所

随着制程进步、工艺步骤增加、微观结构更复杂，光学检测的应用范围和需求将日益提升。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 工艺的量产并开始 3nm 工艺的研发，三维 FinFET 晶体管、3D NAND 等新技术亦逐渐成为目前行业内主流技术。随着工艺不断进步，产品制程步骤越来越多，微观结构逐渐复杂，生产成本呈指数级提升。为了获取尽量高的晶圆良品率，必须严格控制晶圆之间、同一晶圆上的工艺一致性，因此质量控制设备的需求量将越来越大，对吞吐量、灵敏度等要求进一步提高，光学检测技术兼具高精度、高速度的优势，其应用范围和需求将进一步扩大，是量检测设备领域最有潜力的赛道。

### 2.3、量检测市场 KLA 一家独大，国内市场国产化率低

KLA 在全球半导体检测和量测设备市场一家独大。目前，全球半导体检测和量测设备市场呈现垄断格局，主要检测和量测设备企业包括科磊半导体 (KLA)、应用材料、日立等。2020 年 KLA 以 50.8% 的销售额市占率位列第一，占据超过全球半导体检测和量测设备市场半壁江山，一家独大；应用材料、日立两家公司销售额占比分别以 11.5%、8.9% 位列第二、第三，与 KLA 仍有一定差距。前八大半导体检测和量测设备公司销售额市场占比合计超 90%，以日本、美国企业为主，市场集中度较高。

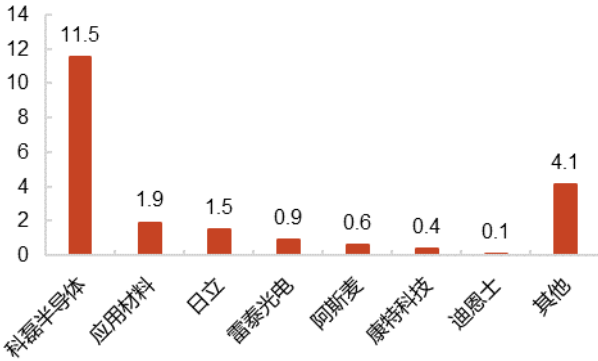
图 17：2020 年科磊销售额占据全球半导体检测和量测设备一半市场



资料来源：VLSI Research、QY Research，光大证券研究所整理

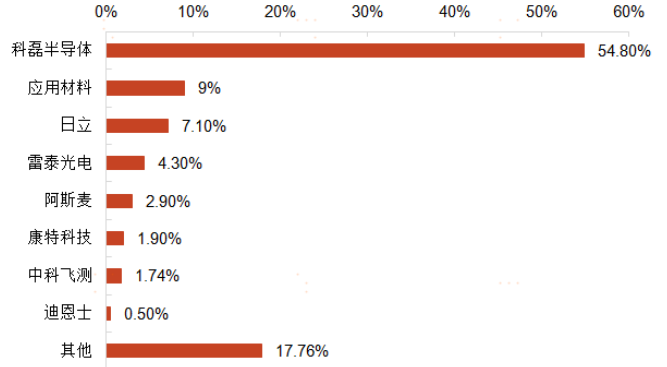
中国半导体检测和量测设备市场被海外品牌高度垄断，国产化率较低。中国大陆市场同样被 KLA、应用材料、日立、雷泰光电、阿斯麦 (ASML) 等垄断，其中 2020 年美、日、欧的量测设备厂商份额分别不低于 64%、11%、3%，美国厂商份额最高。其中 KLA 在中国市场营收高达 11.5 亿美元、以销售额计 KLA 在中国大陆的市场份额高达 54.8%，高于其全球市场份额；应用材料、日立两家公司在中国半导体检测和量测设备市场销售额占比分别仅为 9%、7.1%，低于其在全球市场市占率。中国市场前三大厂家销售额合计超过 70%，市场呈现高度垄断的竞争格局，且主要以国外厂家主导。本土量测设备公司收入体量仍较小，国产品牌的市场份额偏低，但进度明显，其中中科飞测的市场占有率从 18 年的 0.35% 提升至 20 年的 1.74%。

图 18: 2020 年中国半导体量测设备市场各公司营收 (亿美元)



资料来源: VLSI Research、QY Research, 光大证券研究所整理

图 19: 2020 年中国半导体检测和量测设备市场以外资品牌主导 (以销售额计算)



资料来源: VLSI Research、QY Research, 光大证券研究所整理

**本土 Fab 厂产线上量测设备对海外品牌的依赖度仍较高, 国产替代势在必行。**根据中国国际招标网数据统计, 本土产线量测设备仍主要依赖于 KLA、Onto、应用材料、ASML、日立等进口品牌, 并且相比去胶、刻蚀、PVD、CVD、CMP、清洗、热处理等环节, 量测设备环节的国产化刚刚起步, 处于国产替代腾飞前夜。

表 4: 某本土晶圆制造产线量测设备中标数据统计 (截至 2021 年底)

	台数	数量占比	设备类别
KLA	98	26.3%	Overlay、表面颗粒检测、晶圆应力测量、OCD、膜厚、暗场缺陷检测、亮场缺陷检测等
Onto	104	28.0%	OCD、膜厚
AMAT	29	7.8%	电子束缺陷分析
ASML	26	7.0%	套刻误差直接量测
日立	40	10.8%	CD-SEM
FEI	7	1.9%	双束显微镜系统
安捷伦	4	1.1%	质谱仪
中科飞测	7	1.9%	光学表面三维形貌量测
上海精测	2	0.5%	膜厚量测
上海睿励	6	1.6%	介质薄膜测量
其他	49	13.2%	
总计	372	100.0%	

资料来源: 中国国际招标网, 光大证券研究所

## 2.4、国产量检测设备厂初露锋芒, 国产替代势在必行

前道量检测设备技术壁垒较高, 国内设备厂商起步相对较晚、基础薄弱, 国产设备仍有较大突破空间。目前国内量检测设备厂商主要包括上海睿励、上海精测、中科飞测, 在部分细分赛道已实现技术突破, 初露锋芒。

**上海睿励:** 成立于 2005 年, 致力于集成电路生产前道工艺检测领域设备研发和生产, 是国内唯一进入某韩国领先芯片生产企业的国产集成电路设备企业。上海睿励的主营产品包括光学膜厚量测设备和光学缺陷检测设备, 以及硅片厚度及翘曲测量设备等, 其自有研发的 12 英寸光学测量设备 TFX3000 系列产品, 已应用在 65/55/40/28 纳米芯片生产线并在进行 14 纳米工艺验证, 在 3D 存储芯片产线支持 64 层 3D NAND 芯片的生产, 并正在验证 96 层 3D NAND 芯片的测量性能。2021 年, 上海睿励实现收入 0.41 亿元。

**上海精测：**成立于 2018 年，主要聚焦半导体前道检测设备领域，以椭圆偏振技术为核心开发了适用于半导体工业应用的膜厚测量以及光学关键尺寸量测系统的产品。上海精测膜厚产品（含独立式膜厚设备）、电子束设备已取得国内一线客户的批量订单；OCD 设备获得多家一线客户的验证通过，且已取得部分订单；半导体硅片应力测量设备也取得客户订单并完成交付，明场光学缺陷检测设备已取得突破性订单，且已完成首台套交付。

**中科飞测：**成立于 2014 年，专注于前道检测和量测两大类集成电路专用设备的研发、生产和销售，产品主要包括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、薄膜膜厚量测设备系列等产品。

公司产品已广泛应用在中芯国际、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制造产线。2022 年，中科飞测实现收入 5.1 亿元。

### 3、 专注光学技术，产品持续完善打开成长空间

**公司专注光学技术领域半导体量测检测设备，攻克前道制程和先进封装技术难点，客户开拓进展明显。**公司近年来在国内主流 Fab 厂和先进封装厂客户拓展顺利，缺陷检测设备整体性能可媲美国际竞品，其中无图形检测设备已在中芯国际等知名晶圆制造厂商的产线上实现无差别应用，图形检测设备在长电科技、华天科技产线上实现无差别应用。

#### 3.1、 公司产品覆盖全面，在研/验证产品储备丰富

公司有多个系列产品实现批量销售，且有多个产品在研发验证过程中，产品线布局丰富。

**无图形晶圆缺陷检测设备：**公司无图形晶圆缺陷检测设备持续保持竞争优势，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，公司设备灵敏度和吞吐量可以满足不同客户需求，已广泛应用在国内知名 Fab 厂产线上，客户订单量稳步增长，市占率不断提升。对应 1Xnm 工艺节点检测需求的型号设备研发进展顺利。

**图形晶圆缺陷检测设备：**公司设备与国际竞品整体性能相当，已在国内知名客户的产线上与国际竞品实现无差别使用。客户订单稳步增长，市占率不断提升。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。

**三维形貌量测设备：**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，设备重复性精度可以满足不同客户需求，产品广泛应用于国内集成电路前道及先进封装客户。23 年上半年公司订单稳步增长，同时积极覆盖更多不同客户类型的需求。

**薄膜膜厚量测设备：**公司介质薄膜膜厚量测设备取得广泛应用，已覆盖国内先进工艺和成熟工艺的主要集成电路客户，同时在积极覆盖更多种类的薄膜材料、厚度、层数等客户工艺需求。金属薄膜膜厚量测设备的市场认可度进一步提升。

**套刻精度量测设备：**应用在集成电路 90nm 及以上工艺节点的套刻精度量测设备已实现批量销售，对应 2Xnm 工艺节点的量测设备型号已通过国内头部客户产线验证，获得多个国内头部客户的订单，有望实现放量。

公司应用在 2Xnm 工艺节点的明场纳米图形晶圆缺陷检测设备、暗场纳米图形晶圆缺陷检测设备及应用在 2Xnm 工艺节点的关键尺寸量测设备研发进展顺利，相关产品研发成功后将进一步提高公司产品线覆盖的广度。

表 5：公司主要产品

产品类别	产品名称	图示	产品性能	应用领域
检测设备	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
量测设备	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

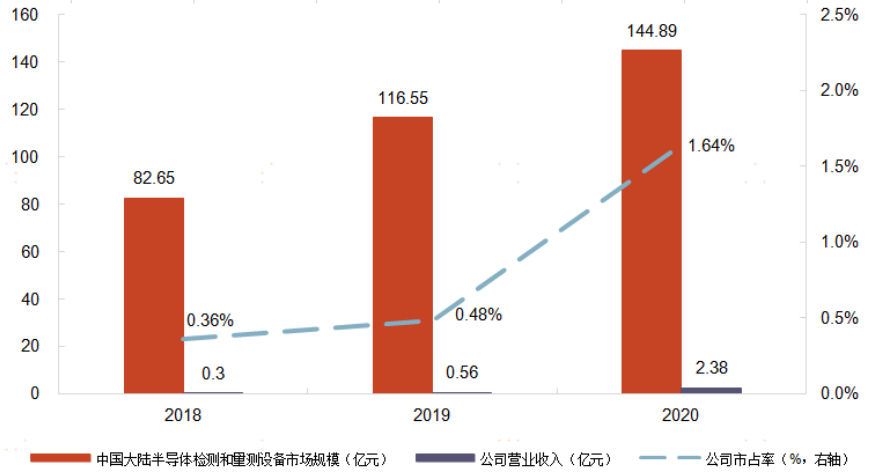
资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所整理

作为国内半导体质量控制设备领域的先行者，公司已有多系列设备实现量产出货，包括但不限于应用于集成电路前道制程和先进封装领域的生产制造企业及相关设备、材料厂商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、三维形貌量测设备系列、薄膜膜厚度量测设备系列等设备。

**全面布局设备覆盖广度，市占率稳步提升。**公司 2018-2020 年期间在中国大陆半导体检测和量测市场销售额占比逐年提高，2020 年市占率达 1.64%，同比提升 1.16pct。根据 VLSI Research，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（晶圆介质薄膜量测设备）和套刻精度量测设备等系列产品销售额对应设备的全球市场份额为 27.2%，公司目前产品已全面覆盖以上系列设备。同时，公司正在积极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其他型号的设备，其销售额对应设备的市场份

额分别为 24.7%和 0.5%，相关产品研发成功之后将进一步提高公司产品线覆盖的广度，公司未来市场份额将进一步提升。

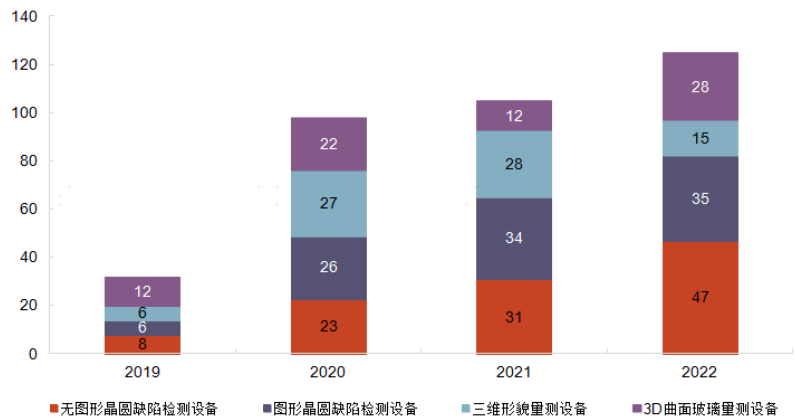
图 20：公司 2018-2020 年销售额市占率逐年提高



资料来源：中科飞测招股说明书，VLSI Research、QY Research，光大证券研究所整理

**各设备型号销售量趋势向好，检测设备销量增长显著。**公司自 2017 年 S1 型号无图形晶圆缺陷检测设备研发成功并经下游知名客户验证通过后，迅速获得市场广泛认可，部分下游重点客户加大产线建设及升级力度，对公司设备需求增长，客户数量增加。同时，公司通过持续技术创新对各系列设备进行了优化升级，推出检测精度更高的设备型号，并成功进入前道市场，拉动公司产品销量提升。2019-2022 年公司四大设备系列销量分别为 32、98、105、125 台，检测设备系列，公司无图形晶圆缺陷检测设备销量从 8 台中提升至 47 台，图形晶圆缺陷检测设备销量从 6 台提升至 35 台，呈快速增长趋势。量测设备系列增长平缓，3D 曲面玻璃量测设备销量下降较为明显。

图 21：公司各型号系列设备销量（台）



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所整理

表 6：公司涉及产品及进展情况

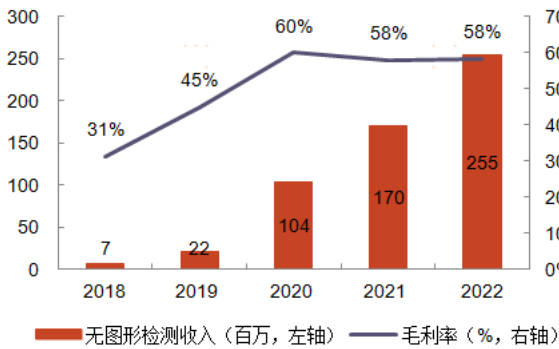
序号	设备类型	全球销售额 (亿美元)	占全球销售额比例	公司产品状态
1	纳米图形晶圆缺陷检测设备	18.9	24.70%	正在研发
2	掩模版缺陷检测设备	8.6	11.30%	正在研发
3	关键尺寸量测设备	7.8	10.20%	正在研发
4	无图形晶圆缺陷检测设备	7.4	9.70%	已覆盖
5	电子束关键尺寸量测设备	6.2	8.10%	
6	套刻精度量测设备	5.6	7.30%	已覆盖
7	图形晶圆缺陷检测设备	4.8	6.30%	已覆盖
8	电子束缺陷检测设备	4.4	5.70%	
9	电子束缺陷复查设备	3.8	4.90%	
10	晶圆介质薄膜量测设备	2.3	3.00%	已覆盖
11	X 光量测设备	1.7	2.20%	
12	掩模版关键尺寸量测设备	1	1.30%	
13	三维形貌量测设备	0.7	0.90%	已覆盖
14	晶圆金属薄膜量测设备	0.4	0.50%	正在研发
15	其他	2.9	3.90%	
合计		76.5	100%	

资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

### 3.2、检测设备：无图形晶圆缺陷检测优势明显

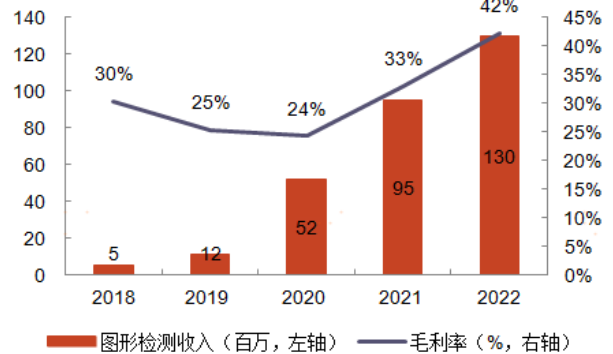
无图形和图形检测设备收入均高速增长，无图形设备毛利率更高。公司检测业务主要包括无图形晶圆缺陷检测和图形晶圆缺陷检测设备，22 年无图形检测设备收入 2.55 亿元、同比增长 49.7%，毛利率维持高位水平为 58%；图形检测设备收入为 1.30 亿元、同比增长 36.7%，毛利率同比大幅提升 9pct 至 42%。

图 22：2018~2022 年公司无图形检测设备收入快速增长



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

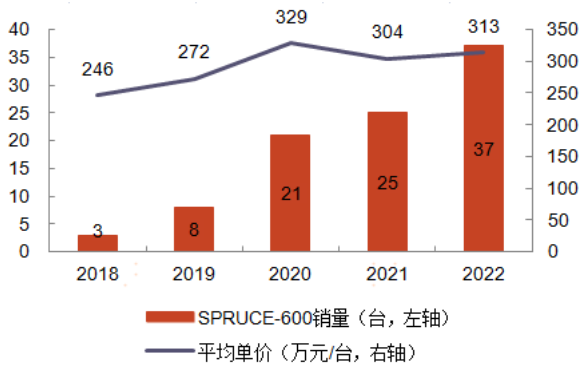
图 23：2018~2022 年公司图形检测设备收入快速增长



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

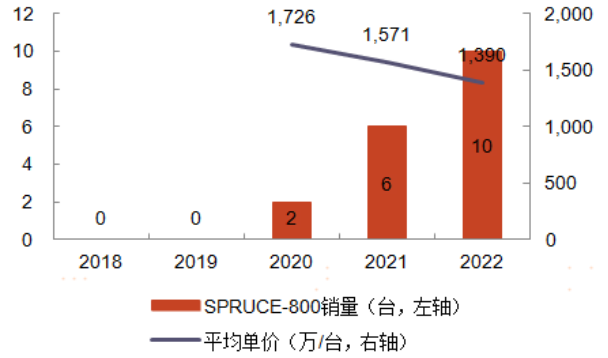
无图形检测设备两款机型销量提升明显，SPRUCE-800 单价有所下降。公司无图形晶圆缺陷检测设备主要包括 SPRUCE-600 和 SPRUCE-800，分别对应的工艺节点为 130nm 及以上和 28nm 及以上，22 年两种机台分别出货 37、10 台，均有明显提升。从平均单价来看，SPRUCE-600 价格稳定在单台 300 万元以上，SPRUCE-800 价格逐年下降，23 年受行业下行影响预计仍会下降，但随着产品系列逐渐成熟，单价预计会略有回升，预计单台将维持在 1200 万元以上。

图 24: SPRUCE-600 销量快速增长, 单台价格维持高位



资料来源: 中科飞测招股说明书, 光大证券研究所

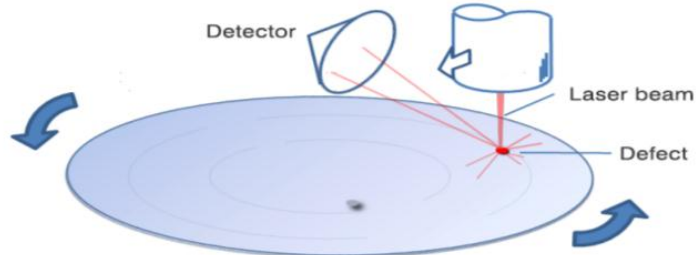
图 25: SPRUCE-800 快速出货, 单台价格有所下降



资料来源: 中科飞测招股说明书, 光大证券研究所

公司无图形晶圆缺陷检测设备对标 KLA SP 系列产品, 在中芯国际产线上实现无差别应用。无图形晶圆缺陷检测设备能实现无图形晶圆表面的缺陷技术、识别缺陷的类型和空间分布, 衡量该设备的指标主要为最小灵敏度和吞吐量, 分别对应检测的精度和速度。公司无图形晶圆缺陷检测设备系列 S1 和 S2 设备可实现的最小灵敏度分别为 60nm 和 23nm, 分别对标科磊半导体产品 Surfscan SP1TBI 和 Surfscan SP3, 并在工艺节点上也可达到与科磊半导体产品同等精度。公司对应 1Xnm 产线的 SPRUCE-900 型号设备正在研发中。

图 26: 无图形晶圆缺陷检测原理示意



资料来源: 中科飞测招股说明书, 光大证券研究所

中科飞测实现了设备高灵敏度下的高吞吐量, 可媲美国际竞品。通过高精度的光学检测技术和信噪比的增强, 使得最小灵敏度远小于设备所使用的光源波长所对应的光学成像分辨率, 公司 SPRUCE-600 和 SPRUCE-800 设备可实现的最小灵敏度分别为 60nm 和 23nm。其中, SPRUCE-600 在灵敏度为 102nm 时的吞吐量为 100wph, SPRUCE-800 在灵敏度为 26nm 时的吞吐量为 25wph。公司设备灵敏度和吞吐量可以满足不同客户需求, 与国际竞品整体性能相当, 已在中芯国际等产线上实现无差别应用。

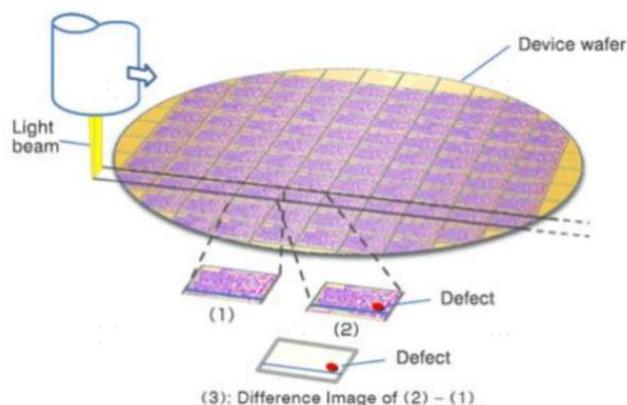
表 7：公司两款无图形晶圆缺陷检测设备与 KLA 对标产品的参数对比

公司	中科飞测	KLA
设备型号	SPRUCE-600	Surfscan SP1 <sup>TBI</sup>
工艺节点	130nm 及以上	130nm 及以上
最小灵敏度	60nm	60nm
吞吐量	100wph (灵敏度 102nm)	-
公司	中科飞测	KLA
设备型号	SPRUCE-800	Surfscan SP3
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 102nm)	-

资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所 注：通常来说最小灵敏度是生产工艺节点的 0.5-1 倍左右的关系。

图形晶圆缺陷检测设备主要用于先进封装环节，纳米图形晶圆缺陷检测设备正在开发。公司图形检测设备主要是晶圆表面亚微米量级的图形缺陷检测，如表面划卡、开短路等对晶圆工艺性能具有不良影响的特征缺陷。公司的图形晶圆缺陷检测设备系列 BIRCH-100 产品的最小灵敏度可达 0.5 $\mu$ m，并支持三种彩色复查模式，产品对标创新科技 Rudolph F30。产品在长电科技、华天科技产线上实现无差别应用。

图 27：图形晶圆缺陷检测原理示意



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

表 8：公司图形晶圆缺陷检测设备与国际竞品的参数对比

公司	中科飞测	创新科技
设备型号	BIRCH-100	Rudolph F30
工艺节点	0.5 $\mu$ m	0.5 $\mu$ m
最小灵敏度	80wph (灵敏度 3 $\mu$ m)	120wph (灵敏度 (10 $\mu$ 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

资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

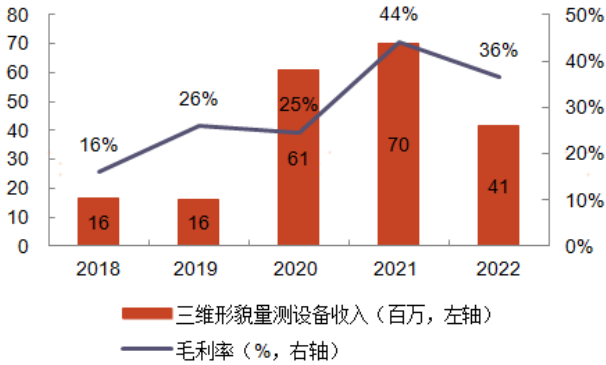
### 3.3、量测设备：产品线布局中，静待花开

公司量测设备中三维形貌量测和 3D 曲面玻璃量测设备均已批量出货。应用在集成电路 90nm 及以上工艺节点的套刻精度量测设备已实现批量销售，对应 2Xnm 工艺节点的量测设备型号已通过国内头部客户产线验证，获得多个国内头部客户

的订单，有望实现放量；晶圆金属薄膜膜厚量测设备研发完成进入验证；OCD关键尺寸量测设备仍在研发过程中，目前进展顺利。

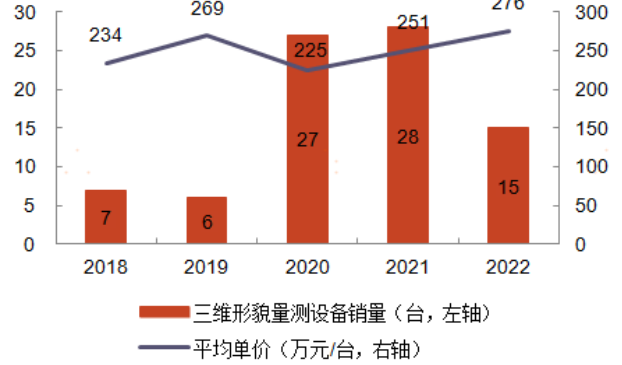
三维形貌量测设备 22 年无图形检测设备收入 0.41 亿元、同比下降 41%，毛利率下降 8pct 至 36%，22 年三维形貌量测设备出货大幅下降至 15 台，主要系客户需求疲软。从平均单价来看，三维形貌量测设备价格近三年来持续上升，22 年单台价值为 276 万元。

图 28：2018-2022 年公司三维形貌量测设备收入与毛利率情况



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

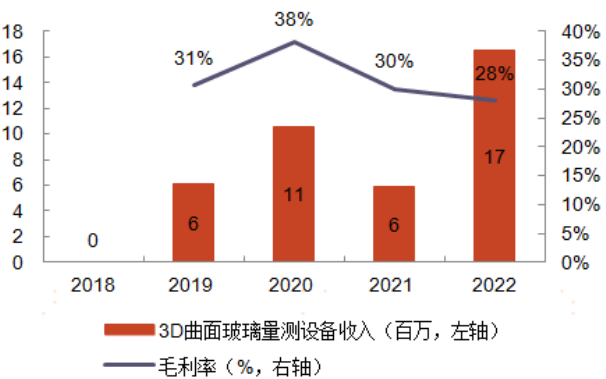
图 29：2018-2022 年公司三维形貌量测设备销量与单价情况



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

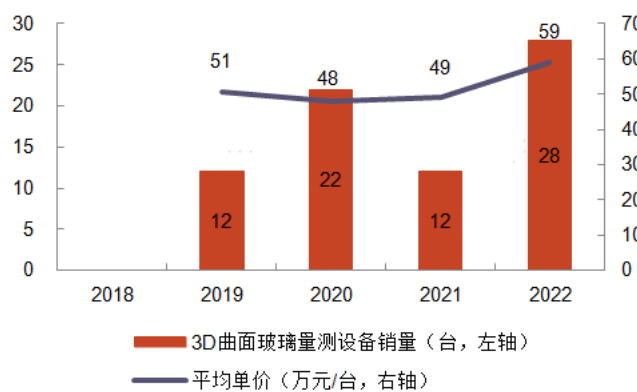
3D 曲面玻璃量测设备 22 年实现收入 0.17 亿元、同比增长 180%，毛利率下降 2pct 至 28%，22 年 3D 曲面玻璃量测设备出货大幅增长至 28 台。从平均单价来看，3D 曲面玻璃量测设备价格稳中有升，22 年单台价值已上升到 59 万元。公司 3D 曲面玻璃量测设备主要用于精密加工检测领域，目前技术较为成熟，订单波动受下游行业景气度影响较大。

图 30：2018-2022 年公司 3D 曲面玻璃量测设备收入与毛利率情况



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

图 31：2018-2022 年公司 3D 曲面玻璃量测设备销量与单价情况



资料来源：中科飞测招股说明书，光大证券研究所

公司在研产品众多，量测设备主要包括套刻精度量测设备、三维轮廓量测设备、晶圆介质薄膜量测设备、晶圆金属薄膜量测设备、三维轮廓量测设备等，产品线储备丰富，待产品顺利验证交付并逐渐出货，公司量测设备业务将迎来高速增长，静待花开。

表 9：公司目前在研项目（截至 2023 年 6 月 30 日）

序号	研发项目	阶段及进展情况	应用领域	与行业技术水平比较
1	无图形晶圆缺陷检测研发平台	产业化验证	集成电路前道	国内领先
2	纳米图形晶圆缺陷激光检测系列设备	设计阶段	集成电路前道	国内领先
3	图形晶圆缺陷宽光谱检测设备	设计阶段	集成电路前道	国内领先
4	纳米图形晶圆缺陷深紫外宽光谱检测设备	产业化验证	集成电路前道	国内领先
5	晶圆介质薄膜量测研发平台	产业化验证	集成电路前道	国内领先
6	晶圆三维形貌量测研发平台	产业化验证	集成电路前道、先进封装	国内领先
7	图形晶圆缺陷检测研发平台	产业化验证	集成电路前道、先进封装	国内领先
8	套刻精度量测研发平台	产业化验证	集成电路前道	国内领先

资料来源：公司 2023 年半年度报告，光大证券研究所整理

## 4、盈利预测

### 4.1、关键假设及盈利预测

中科飞测当前业务分为三大板块：检测设备、量测设备、其他业务。

表 10：中科飞测分项业务预测

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
<b>1、检测设备</b>					
收入 (百万元)	265.22	384.61	661.85	952.91	1,340.56
增速 (%)	13.03%	45.01%	72.08%	43.98%	40.68%
毛利率 (%)	51.66%	52.63%	53.13%	53.64%	53.92%
<b>2、量测设备</b>					
收入 (百万元)	93.97	117.52	195.84	318.72	488.09
增速 (%)	15.29%	25.06%	66.65%	62.74%	53.14%
毛利率 (%)	41.24%	35.84%	37.13%	38.37%	39.51%
<b>3、其他业务</b>					
收入 (百万元)	1.35	7.11	12.79	23.03	41.45
增速 (%)	602.55%	425.57%	80.00%	80.00%	80.00%
毛利率 (%)	55.10%	46.37%	45.00%	45.00%	45.00%
<b>总收入</b>					
收入 (百万元)	360.55	509.24	870.49	1294.65	1870.10
增速 (%)	15.32%	41.24%	70.94%	48.73%	44.45%
毛利率 (%)	48.96%	48.67%	49.41%	49.73%	49.96%

资料来源：Wind，中科飞测招股说明书，光大证券研究所预测

我们对各项业务的假设为：

- 1、检测设备：**检测业务为公司优势业务、22 年收入占比超过 70%，主要分为无图形晶圆缺陷检测和有图形晶圆缺陷检测，合计销售 82 台设备，其中 47 台无图形检测设备、平均单价为 542 万元（37 台 SPRUCE-600、10 台 SPRUCE-800），35 台图形检测设备、平均单价 371 万元。我们预计 SPRUCE-800 设备销量将持续快速放量，23 年受行业周期下行影响，我们假设单价略有下降，24~25 年将有所回升，其他类型设备销量增长较为稳定，因此检测设备收入将保持高增长态势，23~25 年收入增速分别为 72%/44%/41%，随着销量提升及新品推出，预计检测设备毛利率将提高到 53%以上，23~25 年分别为 53.1%/53.6%/53.9%。
- 2、量测设备：**量测产品布局广泛，当前量测设备产品主要包括三维形貌量测和 3D 曲面玻璃量测，受客户需求疲软的影响，22 年三维形貌量测设备销量大幅下降至 15 台，对应收入同比下降 41%，3D 曲面玻璃量测设备单价较为稳定，22 年销量大幅增长，对应收入同比增长 180%，在此高基数上叠加行业周期下行，我们预计 23 年 3D 曲面玻璃量测设备收入增速会下降，公司有包括 OVL、OCD 等多款新产品储备，随着产品线不断完善，公司量测业务预计 24、25 年将实现较快增长。我们预计 23~25 年该业务收入增速为 66.7%/62.7%/53.1%，随着壁垒更高的多个储备新产品实现销售，预计量测设备的毛利率将有所提升，分别为 37.1%/38.4%/39.5%。

3、**其他业务**：公司其他业务主要包括少量备品备件销售、设备维护等技术服务的相关业务，22年实现收入0.07亿元，毛利率46.4%，其他业务收入占比非常小，对公司收入的增长和毛利率影响不大，随着公司机台销售逐渐增加，备品备件销售和设备维护等收入预计也会快速增长，假设23-25年收入增速保持在80%，毛利率维持在45%。

我们对于三项费用的假设为：

1、**销售费用率**：公司2022年销售费用率为10.56%，2023年Q1~Q3销售费用率为10.10%。公司目前客户拓展进度明显，销售渠道逐渐稳定，随着公司收入体量快速上升，我们预计2023年-2025年销售费用率会下降为10.0%、9.5%、9.0%。

2、**管理费用率**：公司2022年管理费用率为11.79%，2023年Q1~Q3管理费用率为10.71%。随着公司设备销售顺利，规模效应有望提升，销售费用率会有所下降，我们预测2023年-2025年销售费用率分别为11.0%、10.8%、10.7%。

3、**研发费用率**：公司2022年研发费用率为40.4%。公司持续推进纳米图形晶圆缺陷检测设备的研发项目，公司研发投入一直保持高水平，但随着公司收入体量快速增长，公司研发费用率会较快下降，23Q1~Q3研发费用率整体为24.59%，我们预测23~25年研发费用率分别下降为25.0%/24.5%/24.0%。

综上，预测公司23~25年收入分别为8.70/12.95/18.70亿元，归母净利润分别为1.37/2.35/3.60亿元，对应EPS分别为0.43/0.73/1.12元。

## 4.2、 估值分析与投资评级

**相对估值**：公司是半导体量测检测设备龙头公司，主要产品为半导体检测设备、量测设备，公司专注光学量检测设备的生产、研发、销售。我们选取的可比上市公司为：中微公司、拓荆科技、华海清科。中微公司的主要产品为半导体等离子体刻蚀设备等；拓荆科技的主要产品包括半导体薄膜沉积设备等；华海清科的主要产品为CMP设备。中科飞测作为成长型公司，仍处于发展的早期阶段，公司营收尚未放量，盈利尚不稳定，因此我们采用PS进行相对估值分析。截至2024年2月6日，三家可比公司的2024年平均静态PS为8x，公司24年PS为13x，高于可比公司均值。

参考国内同行中微公司、华海清科、拓荆科技2024年平均PS为8倍，目前国内量检测设备的国产化率更低且厂商相对较少，公司作为半导体量测设备领军企业，产品性能优异且进入主流客户产线、新产品拓展顺利，公司产品量价齐升有望带动营收及利润的增长。考虑到公司所在的量检测设备赛道的国产化率远低于可比公司所在的刻蚀设备、CMP设备和薄膜沉积设备的国产化率水平，并且考虑公司在量检测赛道的龙头地位，公司会深度受益量检测设备国产化率加速趋势，我们认为公司估值高于可比公司存在一定的合理性。

表 11: 可比公司盈利预测与估值 (收盘价为 2024 年 2 月 6 日收盘价)

证券代码	证券简称	收盘价 (元)	总市值 (亿元)	总收入 (亿元)				PS(x)			
				2022	2023E	2024E	2025E	2022	2023E	2024E	2025E
688012.SH	中微公司	116.80	723.3	47.4	62.6	81.7	104.3	15	12	9	7
688120.SH	华海清科	174.01	276.6	16.8	26.7	36.3	47.0	16	10	8	6
688072.SH	拓荆科技	176.28	331.7	17.1	27.9	40.9	54.1	19	12	8	6
	平均值							17	11	8	6
688361.SH	中科飞测-U	53.89	172.4	5.1	8.7	12.9	18.7	34	20	13	9

资料来源: Wind, 中微公司 2023 年总收入为业绩预告数据, 24、25 年总收入为 Wind 一致预期, 拓荆科技、华海清科 23-25 年的总收入均为 wind 一致预期; 中科飞测 23-25 年总收入为光大证券研究所预测

**绝对估值:** 公司目前业务快速发展, 产品竞争力不断提升, 客户拓展顺利、产品储备丰富, 业务有望持续发展。预计公司长期增长率无限趋近于专用设备行业的长期增长率, 因此我们假设公司长期增长率为 2%; 我们采用 WIND 行业类—WIND 信息技术—WIND 半导体与半导体生产设备的行业  $\beta$  作为公司无杠杆  $\beta$  的近似, 进而得到公司有杠杆情形下的  $\beta$  约为 0.97。公司是高新技术企业, 享有税收优惠, 我们假设未来税收政策较为稳定, 预测公司未来税率为 10%。

表 12: 绝对估值核心假设表

关键性假设	数值
第二阶段年数	8
长期增长率	2.00%
无风险利率 Rf	2.60%
$\beta$ (levered)	0.97
Rm-Rf	4.33%
Ke(levered)	6.81%
税率	10.00%
Kd	3.91%
Ve	5,349.3
Vd	60.3
目标资本结构	1.11%
WACC	6.78%

资料来源: 光大证券研究所预测

表 13: 现金流折现及估值表

	现金流折现值 (百万元)	价值百分比
第一阶段	204.03	0.78%
第二阶段	4,005.01	15.36%
第三阶段 (终值)	21,862.24	83.86%
企业价值 AEV	26,071.28	100.00%
加: 非经营性净资产价值	420.39	1.61%
减: 少数股东权益 (市值)	0.00	0.00%
减: 债务价值	60.30	-0.23%
总股本价值	26,431.37	101.38%
股本 (百万股)	320.00	-
每股价值 (元)	82.60	-
PE (隐含, 2024E)	112.46	-
PE (动态, 2024E)	73.37	-

资料来源：光大证券研究所预测

表 14：敏感性分析表（元）

WACC/g	1.50%	1.75%	2.00%	2.25%	2.50%
6.28%	86.78	90.93	95.57	100.79	106.69
6.53%	81.01	84.66	88.71	93.23	98.31
6.78%	75.82	79.04	82.60	86.55	90.95
7.03%	71.14	73.99	77.13	80.59	84.44
7.28%	66.88	69.42	72.21	75.26	78.64

资料来源：光大证券研究所预测

表 15：各类绝对估值法结果汇总表（元）

估值方法	估值结果	估值区间	敏感度分析区间
FCFF	83	67 - 107	贴现率±0.5%，长期增长率±0.5%

资料来源：光大证券研究所预测

根据绝对估值结果，中科飞测的合理估值区间为 67 元-107 元。

**投资评级：**公司是国内量检测领域体量最大的公司，检测业务优势明显、客户群优质、产品线不断完善，未来有望贡献更大收益。另外海外风险加剧将加速量检测设备国产化进度，中科飞测有望率先受益。预测公司 23~25 年收入分别为 8.70/12.95/18.70 亿元，归母净利润分别为 1.37/2.35/3.60 亿元，对应 EPS 分别为 0.43/0.73/1.12 元。公司业绩具有较好成长性，我们认为公司股价仍有上涨空间，首次覆盖给予“增持”评级。

表 16：公司盈利预测与估值简表

指标	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入（百万元）	361	509	870	1,295	1,870
营业收入增长率	51.76%	41.24%	70.94%	48.73%	44.45%
净利润（百万元）	53	12	137	235	360
净利润增长率	34.96%	-78.02%	1064.24%	71.90%	53.06%
EPS（元）	0.22	0.05	0.43	0.73	1.12
ROE（归属母公司）（摊薄）	9.63%	2.06%	5.69%	8.95%	12.15%
P/E	242	1,101	126	73	48
P/B	23.3	22.7	7.2	6.6	5.8

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2024/2/6 注：公司 2021/2022/2023/2024 年对应股本分别为 2.4/2.4/3.2/3.2 亿股，其中 2023 年公司上市发行新股 0.8 亿股。

## 5、风险分析

### 新产品研发或验证进度不及预期

公司在研产品众多，包括纳米级图形晶圆缺陷检测设备、OVL、OCD 等，产品研发投入较大，如果公司新产品研发或验证进度不及预期，公司的盈利能力将受到较大影响。

### 下游客户资本开支、设备需求放缓

公司收入较为依赖下游客户的资本开支，如果下游封测或 Fab 厂资本开支放缓、设备采购需求下降，公司业绩增加将会受到较大影响。

### 次新股股价波动风险

公司为 2023 年 5 月上市的次新股，市场对于股票价值的认知尚不十分充分，可能存在次新股股价波动的风险。

财务报表与盈利预测

利润表 (百万元)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	361	509	870	1,295	1,870
营业成本	184	261	440	651	936
折旧和摊销	4	6	37	44	51
税金及附加	1	1	1	2	3
销售费用	32	54	87	123	168
管理费用	40	60	96	140	200
研发费用	95	206	218	317	449
财务费用	-4	0	-5	-22	-24
投资收益	2	1	1	2	2
营业利润	54	13	153	262	401
利润总额	53	12	152	261	400
所得税	0	0	15	26	40
净利润	53	12	137	235	360
少数股东损益	0	0	0	0	0
归属母公司净利润	53	12	137	235	360
EPS(元)	0.22	0.05	0.43	0.73	1.12

现金流量表 (百万元)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	-100	67	232	286	350
净利润	53	12	137	235	360
折旧摊销	4	6	37	44	51
净营运资金增加	201	87	96	159	292
其他	-358	-38	-38	-152	-353
投资活动产生现金流	71	-76	-95	-93	-94
净资本支出	-61	-117	-85	-87	-87
长期投资变化	0	0	0	0	0
其他资产变化	132	41	-10	-6	-7
融资活动现金流	84	39	1,576	52	61
股本变化	0	0	80	0	0
债务净变化	114	70	-164	2	3
无息负债变化	258	486	348	491	590
净现金流	55	29	1,713	245	317

主要指标

盈利能力 (%)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
毛利率	49.0%	48.7%	49.4%	49.7%	50.0%
EBITDA 率	20.8%	10.9%	24.1%	24.2%	24.7%
EBIT 率	18.6%	8.0%	19.8%	20.8%	21.9%
税前净利润率	14.8%	2.3%	17.5%	20.2%	21.4%
归母净利润率	14.8%	2.3%	15.7%	18.2%	19.2%
ROA	4.9%	0.7%	3.7%	5.4%	6.8%
ROE (摊薄)	9.6%	2.1%	5.7%	9.0%	12.1%
经营性 ROIC	11.6%	5.6%	18.3%	23.9%	28.6%

偿债能力	2021	2022	2023E	2024E	2025E
资产负债率	49%	66%	35%	40%	44%
流动比率	2.02	1.45	3.02	2.58	2.34
速动比率	0.88	0.56	2.26	1.98	1.83
归母权益/有息债务	4.85	3.09	120.20	119.34	118.46
有形资产/有息债务	9.19	8.67	179.66	194.80	207.77

资料来源: Wind, 光大证券研究所预测

资产负债表 (百万元)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
总资产	1,083	1,652	3,671	4,386	5,315
货币资金	205	240	1,953	2,199	2,516
交易性金融资产	40	0	0	0	0
应收账款	92	131	232	345	498
应收票据	2	12	26	39	56
其他应收款 (合计)	6	8	13	25	37
存货	539	861	849	931	1,063
其他流动资产	40	91	217	366	567
流动资产合计	959	1,410	3,366	4,027	4,909
其他权益工具	0	0	0	0	0
长期股权投资	0	0	0	0	0
固定资产	12	109	118	129	139
在建工程	3	1	18	29	35
无形资产	5	35	57	79	100
商誉	0	0	0	0	0
其他非流动资产	34	26	33	33	33
非流动资产合计	124	242	305	358	406
总负债	528	1,083	1,267	1,760	2,354
短期借款	100	165	0	0	0
应付账款	138	106	176	260	374
应付票据	12	58	88	130	187
预收账款	0	0	0	0	0
其他流动负债	9	44	116	201	316
流动负债合计	475	973	1,116	1,563	2,096
长期借款	0	0	0	0	0
应付债券	0	0	0	0	0
其他非流动负债	21	75	111	154	211
非流动负债合计	53	110	151	197	257
股东权益	555	569	2,404	2,625	2,962
股本	240	240	320	320	320
公积金	225	231	1,863	1,886	1,922
未分配利润	89	98	221	419	719
归属母公司权益	555	569	2,404	2,625	2,962
少数股东权益	0	0	0	0	0

费用率	2021	2022	2023E	2024E	2025E
销售费用率	8.78%	10.56%	10.00%	9.50%	9.00%
管理费用率	11.02%	11.79%	11.00%	10.80%	10.70%
财务费用率	-0.97%	-0.09%	-0.60%	-1.67%	-1.29%
研发费用率	26.36%	40.40%	25.00%	24.50%	24.00%
所得税率	0%	1%	10%	10%	10%

每股指标	2021	2022	2023E	2024E	2025E
每股红利	0.00	0.00	0.04	0.07	0.11
每股经营现金流	-0.42	0.28	0.72	0.89	1.09
每股净资产	2.31	2.37	7.51	8.20	9.26
每股销售收入	1.50	2.12	2.72	4.05	5.84

估值指标	2021	2022	2023E	2024E	2025E
PE	242	1101	126	73	48
PB	23.3	22.7	7.2	6.6	5.8
EV/EBITDA	183.6	278.8	75.0	50.0	33.8
股息率	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.2%

## 行业及公司评级体系

	评级	说明
行业及公司评级	买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上
	增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%;
	中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%;
	减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%;
	卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上;
	无评级	因无法获取必要的资料, 或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件, 或者其他原因, 致使无法给出明确的投资评级。
<b>基准指数说明:</b>		A 股市场基准为沪深 300 指数; 香港市场基准为恒生指数; 美国市场基准为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设, 不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性, 估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师, 以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法, 使用合法合规的信息, 独立、客观地出具本报告, 并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证, 本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不曾与, 不与, 也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作, 光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格, 负责本报告在中华人民共和国境内(仅为本报告目的, 不包括港澳台)的分销。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格编号已披露在报告首页。

中国光大证券国际有限公司和 Everbright Securities(UK) Company Limited 是光大证券股份有限公司的关联机构。

## 特别声明

光大证券股份有限公司(以下简称“本公司”)成立于 1996 年, 是中国证监会批准的首批三家创新试点证券公司之一, 也是世界 500 强企业——中国光大集团股份公司的核心金融服务平台之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可, 本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围: 证券经纪; 证券投资咨询; 与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问; 证券承销与保荐; 证券自营; 为期货公司提供中间介绍业务; 证券投资基金代销; 融资融券业务; 中国证监会批准的其他业务。此外, 本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所(以下简称“光大证券研究所”)编写, 以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础, 但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息, 但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断, 可能需随时进行调整且不予通知。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见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。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, 本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期, 本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险, 在做出投资决策前, 建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下, 本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易, 也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突, 勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发, 仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有, 未经书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失, 本公司保留追究一切法律责任的权利。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。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。

## 光大证券研究所

### 上海

静安区新闻路 1508 号  
静安国际广场 3 楼

### 北京

西城区武定侯街 2 号  
泰康国际大厦 7 层

### 深圳

福田区深南大道 6011 号  
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

## 光大证券股份有限公司关联机构

### 香港

中国光大证券国际有限公司  
香港铜锣湾希慎道 33 号利园一期 28 楼

### 英国

Everbright Securities(UK) Company Limited  
6th Floor, 9 Appold Street, London, United Kingdom, EC2A 2AP