

中科飞测(688361)

报告日期: 2023年05月15日

半导体质量控制设备巨头，驶入成长快车道

——新股报告

投资要点

□ 公司是国内领先的高端半导体质量控制设备公司，自成立以来始终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。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，逐步打破国际设备厂商长期垄断局面。在半导体国产供应链安全愈发迫切、国产替代加速的环境下，公司有望乘风而起。

国内领先的高端半导体质量控制设备公司，规模持续扩张

公司为国内高端半导体质量控制设备龙头公司，成立于2014年，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，已应用于国内28nm及以上制程的集成电路制造产线。2022年公司营收再创新高达5.09亿元，同比增长51.76%，公司2021年归母净利润0.53亿元达历史最高，2022年受部分重点研发项目投入相对较大以及现阶段公司营业收入规模相对较小、规模效应尚未充分体现等主要因素的综合影响，2022年公司归母净利润为0.12亿，同比减少78.02%。后续随着公司产能释放、产品品类持续扩充，营收和利润体量有望快速提升。

半导体量测设备市场空间广阔，海外企业寡头垄断，国产替代刻不容缓

检测和量测环节是集成电路制造工艺中不可缺少的组成部分，贯穿于集成电路领域生产过程。根据YOLE的统计，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%，因此每一道工序的良品率都要保持在几乎“零缺陷”的极高水平才能保证最终芯片的良品率，质量控制设备的重要性使得半导体检测与量测市场蓬勃发展。根据VLSI Research的统计，2020年全球前道量测设备销售总额为76.5亿美元，五年CAGR为12.6%，其中检测设备占比为62.6%，量测设备占比为33.5%，其中纳米图形晶圆缺陷检测设备市占率最大，约占整体量测市场的1/4。VLSI Research预计2022年全球半导体检测与量测设备市场规模有望超过90亿美元。2020年，科磊半导体、应用材料、日立位居前三，科磊以营收38.9亿美元绝对优势占据50.8%的全球市场份额，前三合计占据71.2%的市场份额。中国大陆市场依旧是由海外几家龙头厂商占据主导地位，进口依赖度较高，国内检量测设备领域企业主要有上海精测、中科飞测、上海睿励（中微公司持股）及东方晶源等。随着国内技术团队在量测设备多个细分领域持续发力突破，国内厂商市占率有望进入成长快车道。

核心技术领跑国内，拓品类/扩产能助力公司持续成长

公司具有较强的科研实力，先后承担了多项国家科技重大专项及其他重大科研项目。截至2022年6月30日，公司拥有研发人员298人，占公司总员工人数44.08%。已形成了一支涵盖光学、算法、软件、机械、电气、自动化控制等多学科、多领域的专业人才队伍。公司9项核心技术覆盖了光学检测技术、大数据检测算法和自动化控制软件等技术领域，在半导体质量控制设备灵敏度/重复性精度、吞吐量、功能性等关键的性能指标上持续提高和突破，公司产品整体上可以与国际竞品相媲美。客户方面，公司积累了包括中芯国际、长江存储、士兰集科、长电科技、华天科技、通富微电等知名客户，随着公司高端半导体控制设备产业化项目和研发中心升级建设项目的募资完成，公司产能逐渐释放，国内晶圆厂/封测厂客户对国产设备需求有望得到匹配，公司业绩成长性/确定性兼备。

盈利预测与估值

考虑到公司作为国内半导体检量测设备领先厂商的稀缺性，以及国内晶圆厂商国产替代加速落地的趋势，我们认为公司有望乘国产替代之风加快产品研发、验证及导入，未来3年内产品有望快速放量，产品结构持续优化。因此我们预测公司

分析师: 蒋高振

执业证书号: S1230520050002

jianggaozhen@stocke.com.cn

分析师: 厉秋迪

执业证书号: S1230523020001

liqiudi@stocke.com.cn

基本数据

发行价(元)	23.60
拟募集资金(百万)	1,004.59
拟发行股本(万股)	8,000.00
发行后股本(万股)	32000.00

2023-2025 年营业收入为 7.37/10.09/13.08 亿元，同比+44.80%/36.85%/29.60%；归母净利润为 0.16/0.43/0.58 亿元，同比+38.24%/161.81%/35.85%；鉴于公司处于发展初期，盈利规模较小，研发费用等支出较大，因此我们选用 PS 法对其估值，对应 2023-2025 年 PS 为 10.2/7.5/5.8 倍，首次覆盖给予公司“买入”评级。

□ 风险提示

未来公司经营业绩出现波动甚至亏损风险；毛利率水平波动的风险；技术开发与迭代升级的风险；客户集中度较高的风险存货跌价的风险；部分供应商位于境外及供应商无法及时供货的风险。

财务摘要

(百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	509.24	737.38	1009.10	1307.77
(+/-)(%)	41.24%	44.80%	36.85%	29.60%
归母净利润	11.74	16.23	42.50	57.74
(+/-)(%)	-83.78%	38.24%	161.81%	35.85%
每股收益(元)	0.04	0.05	0.13	0.18
P/S	201.09	10.24	7.48	5.77

资料来源：浙商证券研究所

正文目录

1 中科飞测：国内半导体量测设备巨头	6
1.1 深耕质量控制近十载，覆盖检测/量测两大类设备	6
1.2 股权结构稳定/华为哈勃投资，管理层技术背景深厚	7
1.3 收入规模持续提升，检测设备占比超七成	8
2 量测检测设备：市场空间广/国产化率低，国内企业多点开花	9
2.1 量测设备保证芯片生产良品率，市场空间广阔	10
2.2 竞争格局：科磊（KLA）一家独大，呈寡头垄断之势	13
2.3 国内厂商：国产化燃起星星之火，产品覆盖面持续扩大	15
3 核心技术领跑国内，拓品类/扩产能持续成长	17
3.1 始终坚持自主研发，核心技术优势凸显	17
3.2 单一客户依赖度低，订单充足带来成长确定性	21
3.3 募投聚焦核心业务，助力产能提升/品类拓宽	22
4 盈利预测及估值	23
4.1 盈利预测	23
4.2 估值	24
4.3 投资建议	24
5 风险提示	25

图表目录

图 1: 公司主要产品演变和技术发展.....	6
图 2: 公司股权结构情况(截至招股说明书签署日).....	7
图 3: 公司 2018-2022 年营业收入及同比情况.....	8
图 4: 公司 2018-2022 年归母净利润及同比情况.....	8
图 5: 公司 2018-2022 年主营业务收入按照产品类型划分情况.....	8
图 6: 公司 2022 年营收构成占比(%).....	8
图 7: 公司与可比公司综合毛利率对比情况.....	9
图 8: 公司期间费用率变化情况.....	9
图 9: 全球半导体设备市场规模.....	10
图 10: 中国大陆半导体设备市场规模.....	10
图 11: 半导体设备企业市场份额.....	10
图 12: 中国大陆半导体设备进口额情况.....	10
图 13: 量测检测在前后道各个工艺的应用情况.....	11
图 14: 全球检测与量测设备市场规模.....	12
图 15: 细分检测与量测设备市场销售额(2020, 亿美元).....	12
图 16: 细分检测与量测设备市场份额情况(2020).....	12
图 17: 2016-2020 年中国大陆半导体检测与量测设备市场情况(亿美元).....	13
图 18: 2016-2020 年全球和中国大陆半导体检测与量测设备市场情况.....	13
图 19: 2019-2020 年全球各地区半导体检测与量测设备需求占比.....	13
图 20: 全球检测与量测设备市场各企业销售情况(2020, 亿美元).....	14
图 21: 全球检测与量测设备市场竞争格局(2020).....	14
图 22: 中国大陆检测与量测设备市场各企业销售情况(2020, 亿美元).....	15
图 23: 中国大陆检测与量测设备市场竞争格局(2020).....	15
图 24: 量测设备企业产品覆盖情况及优势产品(发行人指代中科飞测).....	16
图 25: 2021 年度国内主流厂商公开招标前道检测及量测设备招标情况.....	20
图 26: 无图形晶圆缺陷检测设备对比.....	20
图 27: 图形晶圆缺陷检测设备对比.....	21
图 28: 三维形貌量测设备对比.....	21
图 29: 公司主要代表客户分类.....	21
图 30: 2021 年公司前五大客户销售情况.....	22
图 31: IPO 募集资金投资项目.....	22
表 1: 公司主要产品分类及介绍.....	6
表 2: 海外主流检测与量测公司简介.....	14
表 3: 公司国内主要竞争对手情况.....	15
表 4: 国产检测与量测公司近年经营情况(亿元).....	16
表 5: 核心技术人员.....	17
表 6: 公司先后承担了多项国家科技重大专项及其他重大科研项目.....	17
表 7: 公司主要核心技术概况.....	18
表 8: 公司核心技术的具体表征及先进性.....	18
表 9: 公司募投项目达产后第一年, 主要财务指标情况(万元).....	23
表 10: 盈利预测(单位: 百万元, 百万元/台, 台).....	24

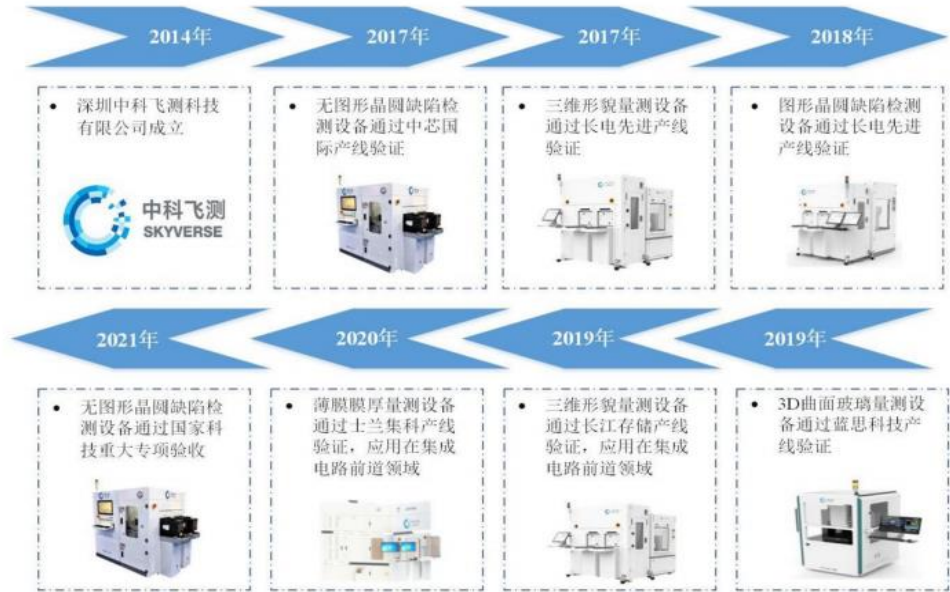
表 11: 可比公司估值对比.....	24
表附录: 三大报表预测值.....	26

1 中科飞测：国内半导体量测设备巨头

1.1 深耕质量控制近十载，覆盖检测/量测两大类设备

中科飞测是一家国内领先的高端半导体质量控制设备公司，自成立以来始终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。

图1：公司主要产品演变和技术发展



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

检测设备的主要功能系检测晶圆表面或电路结构中是否出现异质情况，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。

量测设备的主要功能系对被观测的晶圆电路上的结构尺寸和材料特性做出量化描述，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。在精密加工领域，量测设备主要功能是精密结构件的三维尺寸量测。

表1：公司主要产品分类及介绍

分类	产品名称	产品图示	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

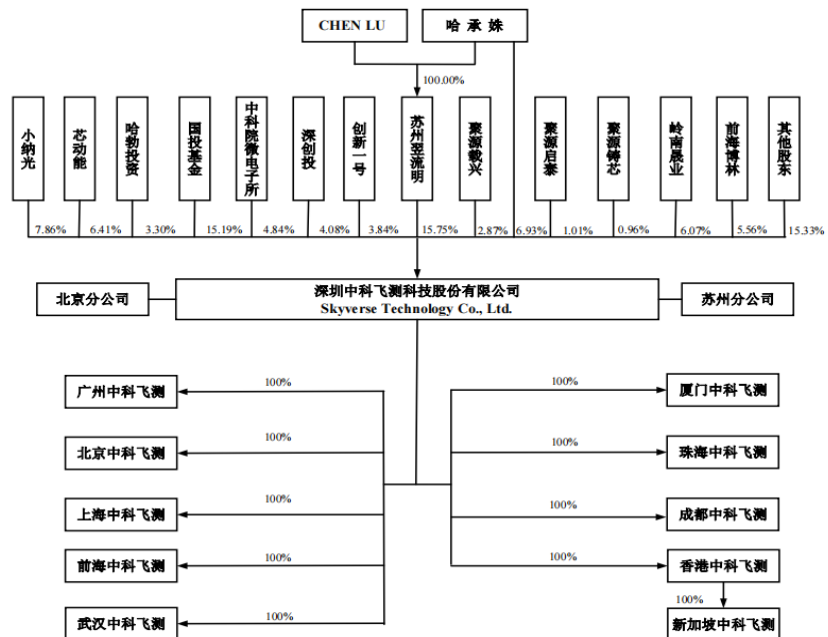
量测设备	三维形貌量测设备系列		主要应用于晶圆上的纳米级三维形貌测量、双/多层薄膜厚度测量、关键尺寸和偏移量测量，配合图形晶圆智能化特征识别和流程控制、晶圆传片和数据通讯等自动化平台。	集成电路前道制程和先进封装
	薄膜膜厚度量测设备系列		主要应用于晶圆上纳米级的单/多层膜的膜厚测量，采用椭圆偏振技术和光谱反射技术实现高精度薄膜膜厚、n-k值的快速测量。	集成电路前道制程
	3D 曲面玻璃量测设备系列		主要应用于3D 曲面玻璃等构件的轮廓、弧高、厚度、尺寸测量，采用光谱共焦技术，实现高精度、高速度的非接触式测量。搭载可配置的全自动测量软件工具和完整的测试及结果分析界面。	精密加工

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

1.2 股权结构稳定/华为哈勃投资，管理层技术背景深厚

苏州翌流明为公司控股股东，CHEN LU（陈鲁）、哈承姝夫妇为公司实际控制人。截至招股说明书签署日，苏州翌流明直接持有公司 15.75% 的股份，通过小纳光间接控制公司 7.86% 的股份，合计控制公司股份总数的 23.61%，为公司控股股东。CHEN LU（陈鲁）、哈承姝夫妇合计持有苏州翌流明 100% 股份；苏州翌流明为小纳光执行事务合伙人，CHEN LU（陈鲁）、哈承姝夫妇通过苏州翌流明对小纳光享有控制权；同时，哈承姝直接持有公司 6.93% 股份。

图2：公司股权结构情况（截至招股说明书签署日）



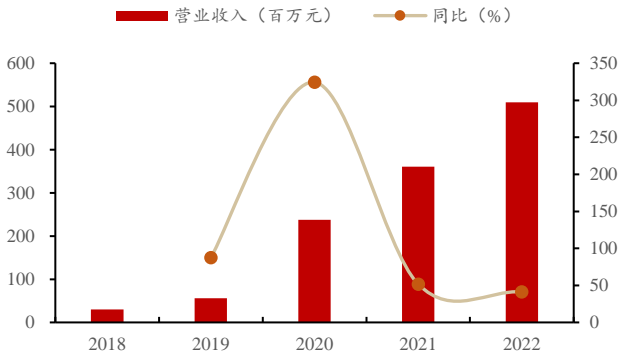
资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

哈勃投资作为华为旗下的投资公司，因看好公司的发展和上市前景，在 2020 年 9 月投资入股，持股比例为 3.30%。哈勃投资持股对公司意义重大，公司未来或有机会进入华为半导体产业链，成为华为半导体产业布局的关键一环，享有较大发展前景。

1.3 收入规模持续提升，检测设备占比超七成

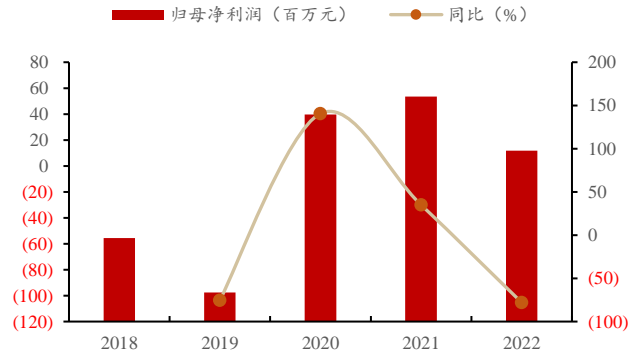
营业收入快速增长，盈利能力有所改善。经营数据显示，2018-2022 年间，随着公司规模的不扩大，公司营业收入显著增强，盈利能力也有较大改善，2022 年公司营收再创新高高达 5.09 亿元，同比增长 51.76%。盈利方面，公司 2021 年归母净利润达 0.53 亿元，达历史最高。2022 年度受部分重点研发项目投入相对较大以及现阶段公司营业收入规模相对较小，规模效应尚未充分体现等主要因素的综合影响，2022 年公司归母净利润为 0.12 亿，同比减少 78.02%。

图3：公司 2018-2022 年营业收入及同比情况



资料来源：Wind，浙商证券研究所

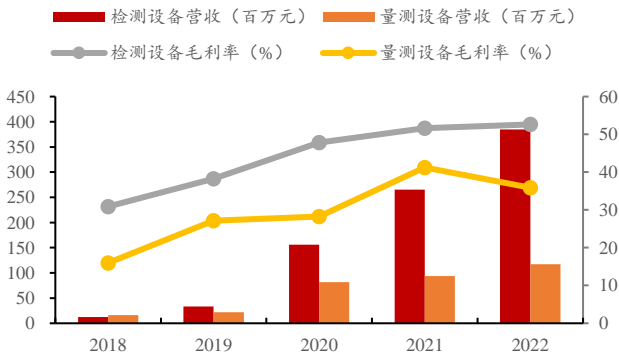
图4：公司 2018-2022 年归母净利润及同比情况



资料来源：Wind，浙商证券研究所

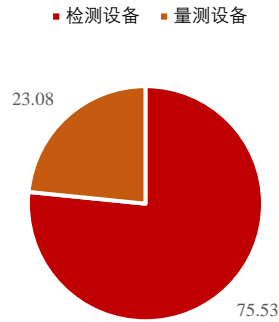
公司检测和量测设备销售收入均呈快速增长，其中检测设备增长尤为突出，收入占比逐年提升。从业务类型上看，检测设备贡献了公司大部分营收，占比在 2022 年达到了 75.53%，主要受益于设备认可度上升和销售价格的上涨。

图5：公司 2018-2022 年主营业务收入按照产品类型划分情况



资料来源：Wind，浙商证券研究所

图6：公司 2022 年营收构成占比 (%)

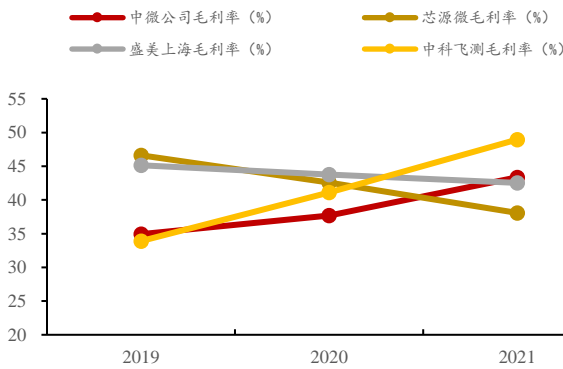


资料来源：Wind，浙商证券研究所

毛利率水平不断上升，主要系产品结构变动、规模经济效应等综合影响所致。2019-2021 年，公司综合毛利率从 33.90% 增加到了 48.96%。在 2021 年公司综合毛利率高于可比公司平均值 (42.18%)，且依旧保持稳步上升趋势。报告期内，公司毛利主要来源于主营业务收入，占整体毛利的比例分别为 99.22%、99.86%、99.58% 和 97.98%。

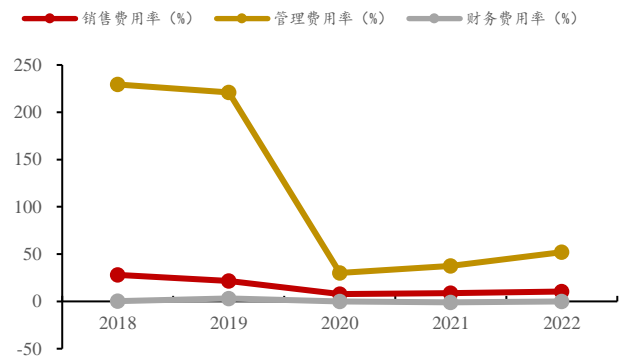
管理费用率相对较高，期间费用率随规模扩大有所摊薄。随着公司业务收入快速增长，2020 年度和 2021 年度，可比公司的平均销售费用率分别为 10.84%/9.02%，公司的销售费用率则为 7.78%/8.78%；可比公司的平均管理费用率分别为 9.75%/7.27%，公司的管理费用率则为 10.68%/11.01%。公司销售费用率、管理费用率与同行业可比公司基本相当，不存在重大差异。公司 2022 年 1-6 月销售费用率高，主要系当期公司收入规模较小以及销售人员数量增长较快等因素综合影响所致。2022 年 1-6 月管理费用率高则主要系当期公司收入规模较小以及管理人员数量增长较快等因素综合影响所致。报告期内，公司财务费用波动较大，主要系受各年度公司借款规模变化导致的利息费用波动、汇率变动导致的汇兑收益的波动和执行新租赁准则等综合影响所致。

图7：公司与可比公司综合毛利率对比情况



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

图8：公司期间费用率变化情况



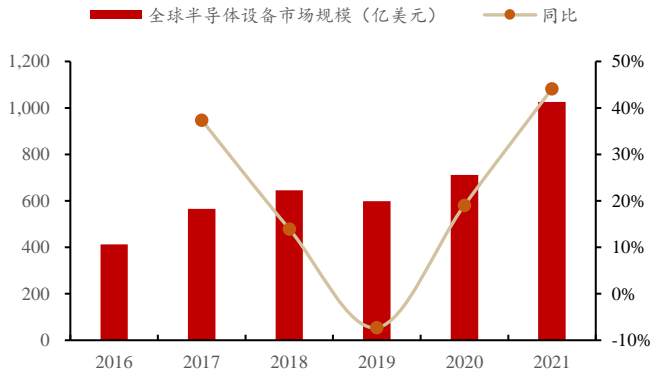
资料来源：Wind，浙商证券研究所

2 量测检测设备：市场空间广/国产化率低，国内企业多点开花

市场规模高速增长：近年来，全球半导体产业产能扩张仍在继续，对半导体设备的需求稳定增长，全球半导体设备销售的增速明显。根据 SEMI 的统计，2021 年全球半导体设备销售额为 1,026 亿美元，同比增长 44.1%。下游需求带动半导体设备市场整体发展，全球性的产业转移使得半导体设备市场呈现显著的区域性差异。

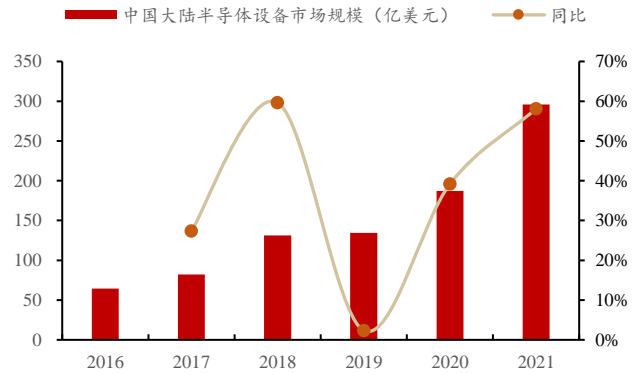
地区分布：在经历了美国至日本，日本至韩国和中国台湾的两次产业转移后，目前全球半导体产业正向中国大陆加速转移。根据 SEMI 的统计，2021 年中国大陆地区半导体设备销售额为 296.0 亿美元，同比增长 58.1%，位列第一，中国大陆半导体设备连续两年占比全球第一，市场占有率快速扩张。

图9: 全球半导体设备市场规模



资料来源: SEMI, 浙商证券研究所

图10: 中国大陆半导体设备市场规模

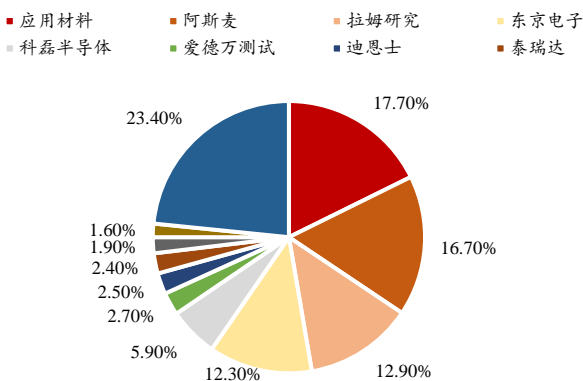


资料来源: SEMI, 浙商证券研究所

寡头垄断格局形成: 以应用材料、阿斯麦、拉姆研究、东京电子、科磊半导体等为代表的国际知名半导体设备企业占据了全球市场的主要份额。根据 VLSI Research 的统计, 2020 年全球前十大半导体设备厂商均为境外企业, 市场份额合计高达 76.6%。

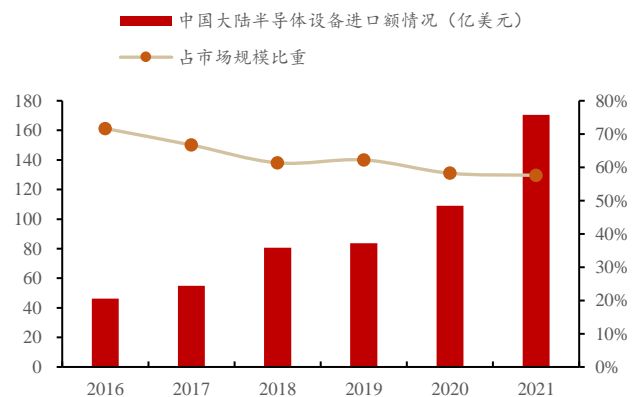
中国连续两年成为全球第一大半导体设备市场, 但中国半导体设备行业整体国产化率的提升还处于起步阶段, 目前国内半导体生产厂商所使用的半导体设备仍主要依赖进口。国内半导体行业设备国产化需求强烈。

图11: 半导体设备企业市场份额



资料来源: VLSI Research, 浙商证券研究所

图12: 中国大陆半导体设备进口额情况



资料来源: 中国电子专用设备工业协会, 浙商证券研究所

2.1 量测设备保证芯片生产良品率, 市场空间广阔

质量控制设备为集成电路生产过程中的核心设备之一, 是保证芯片生产良品率的关键。 集成电路制造过程的步骤繁多, 工艺极其复杂, 仅在集成电路前道制程中就有数百道工序。随着集成电路工艺节点的提高, 制造工艺的步骤将不断增加, 工艺中产生的致命缺陷数量也会随之增加, 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%; 当单道工序的良品率下降至 99.98% 时, 最终的总良品率会下降至约 90%, 因此每一道工序的良品率都要保持在几乎“零缺陷”的极高水平才能保证最终芯片的良品率。

图13: 量测检测在前后道各个工艺的应用情况

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	CM P	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	★	-	-	-	-	★	-	-	-	★	-
计数	4	8	2	7	6	7	4	5	5	5	4	

资料来源: VLSI Research, 《中国集成电路检测和测试产业技术创新路线图》, 浙商证券研究所

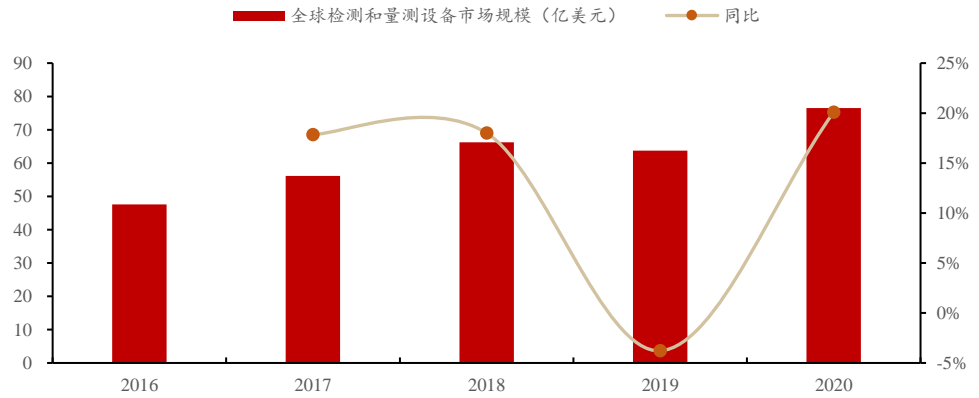
从技术原理上看,检测和量测包括光学检测技术、电子束检测技术和 X 光量测技术等。目前,在所有半导体检测和量测设备中,应用光学检测技术的设备占多数,公司所研发、生产的检测和量测设备主要基于光学检测技术。根据 VLSI Research 和 QY Research 的报告,2020 年全球半导体检测和量测设备市场中,应用光学检测技术、电子束检测技术及 X 光量测技术的设备市场份额占比分别为 75.2%、18.7%及 2.2%。

随着集成电路器件物理尺度的缩小,需要检测的缺陷尺度和测量的物理尺度也在不断缩小;随着集成电路器件逐渐向三维结构发展,对于缺陷检测和尺度测量的要求也从二维平面中的检测逐渐拓展到三维空间的检测。为满足检测和量测技术向高速度、高灵敏度、高精度、高重复性、高性价比的发展趋势和要求,行业内进行了许多技术改进,如增强照明的光强、光谱范围延展至 DUV 波段、提高光学系统的数值孔径、增加照明和采集的光学模式、扩大光学算法和光学仿真在检测和量测领域的应用等。

质量控制设备的重要性也使得半导体检测与量测市场蓬勃发展。根据 VLSI Research 和 QY Research 的报告,2016-2020 年间,全球检测和量测设备市场规模从 47.6 亿美元扩张到了 76.5 亿美元。

在细分市场中检测设备市场占比高。根据 VLSI Research 和 QY Research 的报告,2020 年,检测设备占比为 62.6%,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。

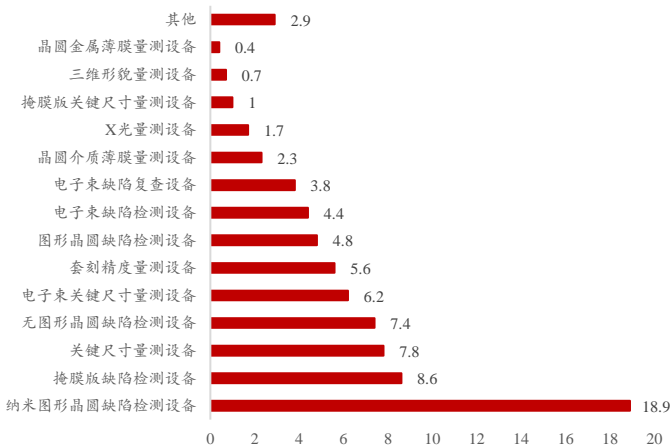
图14: 全球检测与量测设备市场规模



资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

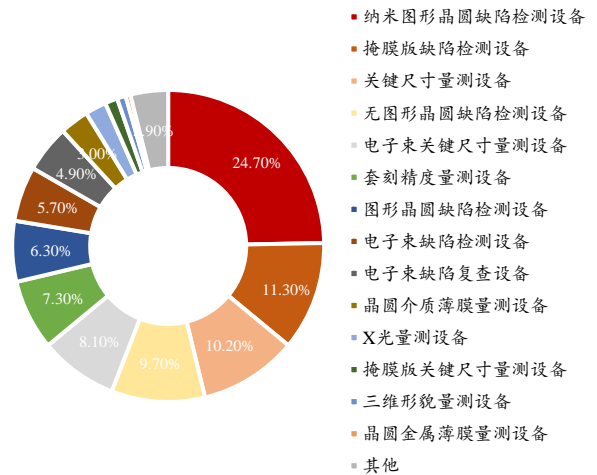
细分设备市场: 2020 年全球前道量测设备销售总额为 76.5 亿美元, 其中检测设备占比为 62.6%, 量测设备占比为 33.5%。根据产品类型, 检测设备可细分为无图形晶圆缺陷检测设备、图形晶圆缺陷检测设备、掩膜检测设备; 量测设备可细分为三维形貌量测设备、薄膜厚度量测设备 (晶圆介质薄膜量测设备)、套刻精度量测设备、关键尺寸量测设备、掩膜量测设备等。其中纳米图形晶圆缺陷检测设备投资额最高, 占量测市场近四分之一的比重。

图15: 细分检测与量测设备市场销售额 (2020, 亿美元)



资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

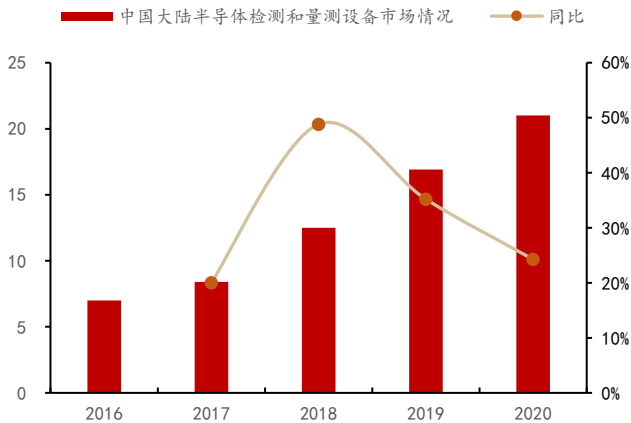
图16: 细分检测与量测设备市场份额情况 (2020)



资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

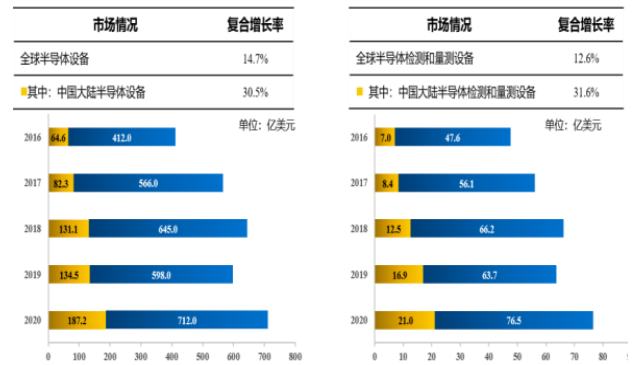
中国大陆的半导体检测与量测设备的市场处于高速发展期。根据 VLSI Research 的统计, 2016 年至 2020 年, 中国大陆半导体检测与量测设备市场规模呈现快速增长, 2016 年至 2020 年中国大陆半导体检测与量测设备市场规模的年均复合增长率为 31.6%, 其中 2020 年中国大陆半导体检测与量测设备的市场规模为 21.0 亿美元, 同比增长 24.3%。尤其是在 2019 年全球半导体检测和量测设备市场较 2018 年缩减了近 3.8% 的背景下, 中国大陆地区半导体检测和量测设备市场 2019 年仍然实现了 35.2% 的同比增长, 超过中国台湾市场成为全球最大的半导体检测与量测设备市场, 占比为 26.5%; 2020 年中国大陆半导体检测和量测设备市场规模占全球半导体检测和量测设备市场比例进一步提升至 27.4%, 五年 CAGR 31.6%, 再次成为全球最大的检测与量测设备市场。

图17: 2016-2020年中国大陆半导体检测与量测设备市场情况 (亿美元)



资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

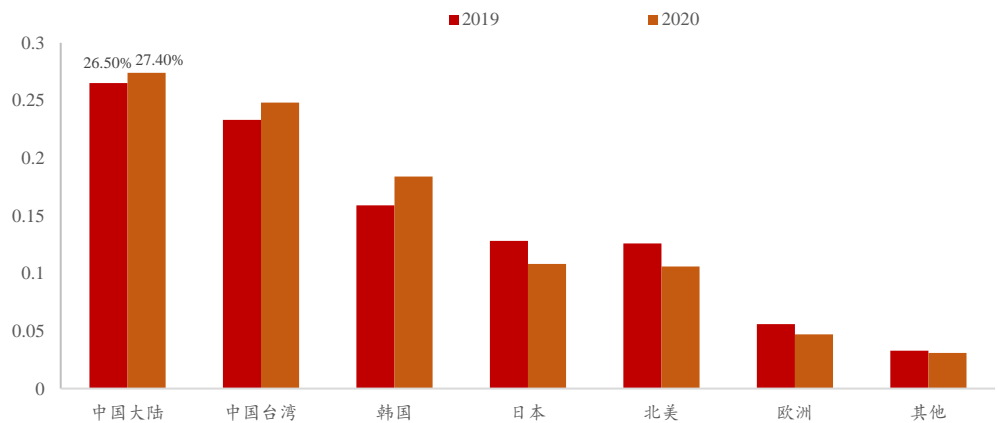
图18: 2016-2020年全球和中国大陆半导体检测与量测设备市场情况



资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

中国大陆逐渐成为全球主要检测与量测设备市场。2016-2020年,中国大陆半导体检测与量测设备市场规模呈现快速增长,并与2019年超越中国台湾成为全球最大的半导体检测与量测设备需求地,2020年进一步将此比例提升至27.4%。2016-2020年,全球半导体检测与量测设备市场CAGR为12.6%,而中国大陆的CAGR为31.6%,远高于全球。

图19: 2019-2020年全球各地区半导体检测与量测设备需求占比

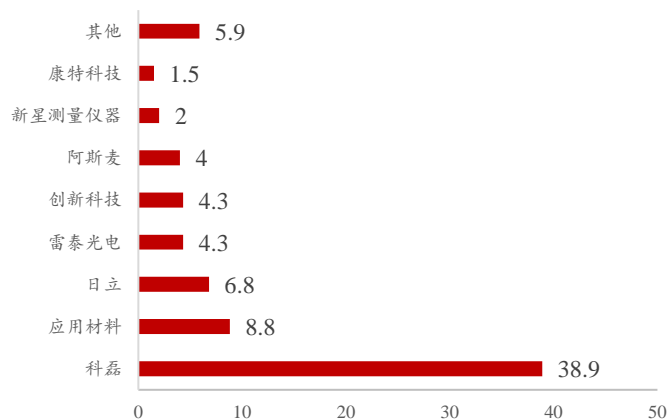


资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

2.2 竞争格局: 科磊 (KLA) 一家独大, 呈寡头垄断之势

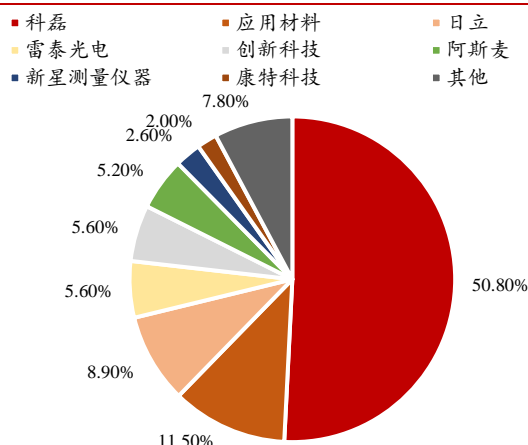
全球视角: 科磊、应用材料、日立稳居前三, 合计市场份额超70%。当前全球半导体检测与量测设备市场呈现相对集中的格局, 份额前五被美国和日本厂商包揽, 科磊半导体、应用材料、日立位居前三, 2020年, 科磊以营收38.9亿美元绝对优势占据50.8%的全球市场份额。

图20: 全球检测与量测设备市场各企业销售情况(2020, 亿美元)



资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

图21: 全球检测与量测设备市场竞争格局(2020)



资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

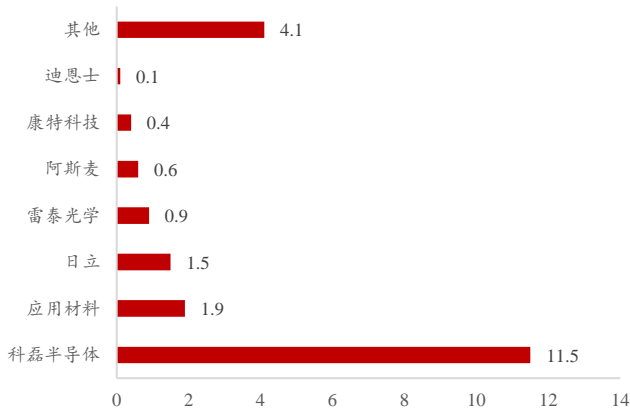
表2: 海外主流检测与量测公司简介

公司名称	公司基本信息
科磊半导体 (美)	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, 总部位于美国硅谷。该公司聚焦于检测设备的研发、生产和销售, 其产品线涵盖了质量控制全系列设备。根据科磊半导体 2021 年年报披露显示, 其检测和量测设备实现营业收入 57.35 亿美元。
应用材料 (美)	应用材料成立于 1967 年, 总部位于美国硅谷。该公司主要提供刻蚀设备、离子注入机、化学气相沉积设备 (CVD)、物理气相沉积设备 (PVD)、化学机械抛光设备 (CMP)、晶圆检测和测量等各类半导体设备。根据应用材料 2021 年年报披露显示, 其全年实现营业收入 230.63 亿美元。
创新科技 (美)	Rudolph Technologies, Inc. 和 Nanometrics Incorporated 分别成立于 1940 年和 1975 年, 并于 2019 年合并成立创新科技, 总部位于美国麻萨诸塞州。该公司主要产品与服务涵盖关键尺寸量测设备、薄膜膜厚量测设备、三维形貌量测设备、缺陷检测设备, 以及半导体制程控制软件等产品。根据创新科技 2021 年年报披露显示, 其全年实现营业收入 7.89 亿美元。
新星测量仪器 (以色列)	新星测量仪器成立于 1993 年, 总部位于以色列雷霍沃特。该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, 通过综合应用 X 射线、光学技术、软件建模等技术, 为半导体制造企业提供专业的过程控制解决方案。根据新星测量仪器 2021 年年报披露显示, 其全年实现营业收入 4.16 亿美元。
康特科技 (以色列)	康特科技成立于 1987 年, 总部位于以色列米格达勒埃梅克。该公司是半导体行业高端检测和量测设备的制造商, 其产品应用于前道、先进封装等领域, 为众多行业内领先的全球 IDM、OSAT 和代工厂提供服务。根据康特科技 2021 年年报披露显示, 其全年实现营业收入 2.70 亿美元。
帕克公司 (韩国)	帕克公司成立于 1988 年, 总部位于韩国水原市。该公司主要致力于纳米领域的形貌、力学量测和半导体先进制程领域的检测, 主要生产原子力显微镜 (AFM) 系列产品所提供的高纳米级分辨率和高灵敏度可以满足纳米级电学特性表征的要求, 并可提供全自动的晶圆缺陷检测和识别服务。根据帕克公司 2021 年年报披露显示, 其全年实现营业收入 852.50 亿韩元。

资料来源: 中科飞测招股说明书, 浙商证券研究所

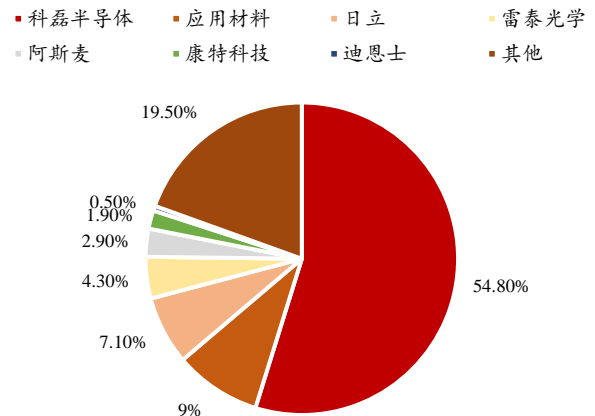
国内量测设备国产化率较低, 进口依赖度较高, 科磊占据过半市场份额。VLSI Research 数据显示, 国内检测与量测设备市场仍由海外几家龙头厂商占据主导地位, 其中科磊半导体在中国市场的占比仍然最高, 2020 年达 54.8%, 近 5 年 CAGR 超过 35.7%, 远高于其在全球 13.2% 的复合增速。

图22: 中国大陆检测与量测设备市场各企业销售情况(2020, 亿美元)



资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

图23: 中国大陆检测与量测设备市场竞争格局(2020)



资料来源: VLSI Research, QY Research, 浙商证券研究所

2.3 国内厂商: 国产化燃起星星之火, 产品覆盖面持续扩大

公司国内同业主要为上海睿励和上海精测。依据 VLSI Research 的报告可知, 公司及国内主要竞争对手占中国大陆半导体检测和量测设备市场的份额整体较小, 但呈现快速增长趋势。其中, 公司市场占有率增长较为显著, 主要原因为公司收入增速远超市场规模增速。

表3: 公司国内主要竞争对手情况

公司名称	公司基本信息
上海精测	上海精测成立于2018年, 总部位于中国上海。该公司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。根据精测电子2021年年报披露显示, 上海精测2021年实现营业收入11,062.50万元。
上海睿励	上海睿励成立于2005年, 总部位于中国上海。该公司致力于集成电路生产前道工艺检测领域设备研发和生产, 产品主要为光学膜厚测量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。根据中微公司披露显示, 上海睿励2021年实现营业收入4,083.98万元。
中科飞测	中科飞测成立于2014年, 总部位于中国深圳, 公司是国内领先的高端半导体质量控制设备公司, 自成立以来始终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, 已应用于国内28nm及以上制程的集成电路制造产线。
东方晶源	东方晶源成立于2014年, 总部位于中国北京。公司专注于芯片制造关键环节的良率控制和提升领域, 形成以计算光刻软件(OPC)、电子束量测检测装备硬件为核心的产品矩阵, 并向更多相关领域积极布局。硬件方面, 东方晶源已着手电子束缺陷复检设备DR-SEM(Defect Review SEM)的研发工作, 进一步夯实在国内电子束检测领域领先的市场地位和核心技术优势。软件方面, 光刻工艺严格仿真软件PanSim已经在客户侧进行验证。

资料来源: 招股说明书, 公司官网, 浙商证券研究所

国内公司市场整体占比较小, 现处于高速发展阶段。中科飞测招股说明书披露, 2021年中科飞测、上海睿励和上海精测三家国产检测与量测公司合计营收5.13亿元, 相较于超过21亿美元的国内市场空间而言占比较小, 粗略估算三家合计国内市占率不足4%。从营收绝对值及增速来看, 国产厂商由于基数较小, 同比增长迅速, 2018-2020年中科飞测营收从0.3亿元增至2.38亿元, CAGR达到182.12%, 远高于行业速度。

表4: 国产检测与量测公司近年经营情况(亿元)

公司名称	2021		2020		2019		2018	
	销售收入	市场占有率	销售收入	市场占有率	销售收入	市场占有率	销售收入	市场占有率
中科飞测	3.61	-	2.38	1.74%	0.56	0.47%	0.30	0.35%
上海睿励	0.41	-	0.20	0.15%	0.12	0.10%	0.27	0.31%
上海精测	1.11	-	0.57	0.42%	0.04	0.03%	0.03	0.03%
合计	5.13	-	3.15	2.31%	0.72	0.60%	0.60	0.69%

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

注1: 上述数据取自各公司公开披露资料, 其中上海睿励来源于中微公司对其2020年1-8月销售收入披露, 2020年1-8月收入为0.13亿元, 2020年数据为年化数据;

注2: 中国大陆市场规模数据源自VLSI Research, 以审计报告美元折算汇率简单测算, 2021年度尚无公开数据。

国内企业产品覆盖面持续扩大。根据各企业官网及公开披露信息, 上海睿励自主研发的12英寸光学测量设备TFX3000系列产品, 正在14纳米芯片生产线进行验证, 尚未披露设备完成验收信息; 上海精测推出的首款半导体电子束检测设备正在进行1Xnm验证, 尚未披露设备完成验收信息。中科飞测已有多台设备在28nm产线通过验收, 另有对应1Xnm产线的SPRUCE-900型号设备正在研发中, 对应2Xnm以下产线的DRAGONBLOOD-600型号设备正在产线进行验证, 并已取得两家客户的订单。

图24: 量测设备企业产品覆盖情况及优势产品(发行人指代中科飞测)

主要产品		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	发行人
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	-	-	★	-	-	-	-	-	-
计数	11	4	6	2	1	1	3	3	4	

资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

3 核心技术领跑国内，拓品类/扩产能持续成长

3.1 始终坚持自主研发，核心技术优势凸显

技术储备丰富，核心技术人员研发能力强。目前公司核心技术人员为 CHEN LU（陈鲁）、黄有为、杨乐三位。截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有研发人员 298 人，占公司总员工人数的 44.08%。公司与核心技术人员均签订了保密和竞业限制等协议，并授予了核心技术人员股权激励以调动其研发工作的积极性。已形成了一支涵盖光学、算法、软件、机械、电气、自动化控制等多学科、多领域的专业人才队伍。

表5: 核心技术人员

核心技术人员姓名	简历
CHEN LU（陈鲁）	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 Rudolph Technologies（现创新科技）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。
黄有为	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	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：招股说明书，浙商证券研究所

公司具有较强的科研实力，先后承担了多项国家科技重大专项及其他重大科研项目。在“无图形晶圆缺陷光学在线检测设备研发与产业化”课题执行过程中，公司形成了深紫外成像扫描技术，已应用于生产中，并在报告期内确认主营业务收入 1.55 亿元。在“图形晶圆缺陷光学在线检测前瞻性研究”课题执行过程中，公司形成了纳米图形晶圆缺陷检测设备的理论基础研究。

表6: 公司先后承担了多项国家科技重大专项及其他重大科研项目

项目类别	项目名称	项目实施周期
国家科技重大专项	20-14nm 晶圆缺陷光学在线检测的研发与产业化-无图形晶圆缺陷光学在线检测设备研发与产业化	2018.1-2021.7
国家科技重大专项	20-14nm 晶圆缺陷光学在线检测的研发与产业化-图形晶圆缺陷光学在线检测前瞻性研究	2018.1-2021.7
国家重点研发计划	表面膜结构三维光学测试仪	2017.7-2022.10
国家重点研发计划	芯片封装缺陷在线视觉检测仪开发及应用示范	2020.1-至今
2021 年集成电路制造产线零部件、材料和关键设备项目	2021 年集成电路制造产线零部件、材料和关键设备项目 A（缺陷检测相关）	2021.7-至今
广东省重点领域研发计划专项	20-14nm 晶圆高精度膜厚测量设备研发及产业化	2019.7-至今
深圳市科技计划项目	深圳市科技计划项目 A（晶圆缺陷检测相关）	2020.5-至今
深圳市海外高层次人才创新创业专项	集成电路先进封装全自动智能检测研发及产业化团队	2017.1-2022.6

深圳市重大装备和关键零部件
 研制计划

深圳市重大装备和关键零部件研制计划 A（缺陷检测相关）

2022.1-至今

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

公司主要核心技术来源于自主研发，相关产品应用过程中不断升级和积累。公司核心技术权属清晰，不存在技术侵权纠纷或潜在纠纷。技术水平均处于国内领先地位，具有巨大的竞争优势。

表7：公司主要核心技术概况

技术名称	技术来源	是否有专利保护	技术水平	所处阶段
深紫外成像扫描技术	自主研发	是	国内领先	已量产
高精度多模式干涉量测技术	自主研发	是	国内领先	已量产
基于参考区域对比的缺陷识别算法技术	自主研发	是	国内领先	已量产
晶圆正边背全维度检测技术	自主研发	是	国内领先	已量产
高深宽比结构的膜厚量测技术	自主研发	是	国内领先	已量产
高速目标定位和量测路径规划技术	自主研发	是	国内领先	已量产
光谱共聚焦多视角拼接三维重构技术	自主研发	是	国内领先	已量产
高速扫描和成像中的对准及补偿技术	自主研发	申请中	国内领先	已量产
高精度宽光谱偏聚焦技术	自主研发	申请中	国内领先	已量产

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

公司 9 项核心技术覆盖了光学检测技术、大数据检测算法和自动化控制软件等技术领域。依托于公司掌握的核心技术，公司在半导体质量控制设备灵敏度/重复性精度、吞吐量、功能性等关键的性能指标上实现了持续提高和突破，使得公司产品整体上可以与国际竞品相媲美，满足了客户持续提升产品良率和降低客户成本等方面的需求。公司设备在灵敏度/重复性精度、吞吐量、功能性等指标维度上的技术创新与突破主要体现在以下方面：

- **灵敏度：**公司实现了无图形晶圆缺陷检测设备系列最小灵敏度 23nm 缺陷尺度的检测，图形晶圆缺陷检测设备系列最小灵敏度 0.5 μ m 缺陷尺度的检测，三维形貌量测设备系列和薄膜膜厚量测设备系列重复性精度的显著提高，分别达到 0.1nm 和 0.003nm。公司技术实现了晶圆表面的纳米量级微小凹坑深度等不同重要尺度的高精度测量。
- **吞吐量：**无图形晶圆缺陷检测设备系列实现了灵敏度 102nm 下 100wph 的吞吐量、灵敏度 26nm 下 25wph 的吞吐量；图形晶圆缺陷检测设备系列实现了灵敏度 3 μ m 下 80wph 的吞吐量。公司技术实现了设备高灵敏度下的高吞吐量。
- **功能性：**实现了对晶圆正面、背面和边缘的缺陷分布检测，能够满足客户对晶圆全维度的缺陷检测，可以在制程工艺的早期就及时发现 3DNAND 多层 Bonding 工艺（边缘）和 CMP 工艺（背面）中的缺陷，从而提高晶圆制造的良率。

表8：公司核心技术的具体表征及先进性

技术名称	具体表征	技术先进性
深紫外成像扫描技术	该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	该技术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 23nm 缺陷尺度的检测，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，在灵敏度 26nm 时达到 25wph 的吞吐量，同时解

决了深紫外波段照明对光学器件的损伤问题，保证设备长期稳定使用

高精度多模式干涉量测技术	该技术将光谱测量技术与白光干涉技术结合，同步测量光谱信号和干涉信号，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	该技术通过光谱测量技术与白光干涉技术的结合，同时对测量环境振动的影响实时监测补偿，显著提高了测量重复性精度，达到 0.1nm，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	该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，包括对参考图案或被测图案进行补偿算法等，通过大数据检测算法的计算，实现对晶圆表面缺陷的高精度检测和识别	该技术通过大数据检测算法实现由晶圆加工工艺波动和图案多层多样性导致的复杂电路图案的微小缺陷检测，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
晶圆正边背全维度检测技术	该技术高效率地集成晶圆正面、背面和边缘的检测技术，通过高分辨率的照明成像来实现晶圆正面和背面的缺陷检测，通过多角度照明并结合多角度的信号接收通道，实现晶圆边缘的多个不同区域的检测，从而实现对晶圆三维表面全方位的检测，大幅度提高晶圆缺陷的检测效率	该技术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，实现了晶圆全维度的缺陷检测。例如，在制程工艺的早期就及时发现 3DNAND 多层 Bonding 工艺（边缘）和 CMP 工艺（背面）中的缺陷，从而提高晶圆制造的良率
高深宽比结构的膜厚度测量技术	该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，减少高深宽比结构的噪声光信号干扰，实现对高深宽比结构膜层的高精度测量	该技术通过光学系统设计中的特有孔径限制技术，在高深宽比三维电路结构中有效抑制了来自非测量区域的干扰信号，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	该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的定位，并对晶圆的测量路径进行合理规划，实现快速的高精度、多目标的量测	该技术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，保证了测量位置的精准度，从而保证了多次重复测量的一致性，进而实现 0.1nm 的重复性精度
光谱共聚焦多视角拼接三维重构技术	该技术通过光谱共聚焦测量原理，在多角度下分别对大弧度待测件的表面进行检测，并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，实现快速准确的大弧度待测件的三维形貌重构	该技术通过高精度对准对位算法和三维重构技术，实现了对大弧度待测件表面 5 μ m 的二维重复性精度和 8 μ m 的三维重复性精度
高速扫描和成像中的对准及补偿技术	该技术在晶圆表面成像和扫描中，保证各检测通道的实时聚焦成像，保证照明和成像的中心对准和角度对齐，并对信号进行校准和补偿，实现高精度晶圆缺陷的高速检测	该技术通过对信号的校准和补偿，提升缺陷检测的定位精度，并通过信号实时反馈和系统控制，将高速旋转扫描过程上下移动的晶圆表面被测区域控制在光学系统有效焦深范围内，从而实现了在灵敏度 26nm 时达到 25wph 的吞吐量的高速检测
高精度宽光谱椭偏聚焦技术	该技术在椭偏膜厚测量的同时进行聚焦检测，实现聚焦和椭偏膜厚测量的功能一体化，通过在椭偏膜厚测量位置的定位和聚焦，实现高精度的宽光谱椭偏膜厚测量	该技术通过高精度的宽光谱椭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，实现了超薄膜厚测量 0.003nm 的重复性精度

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

半导体检测与量测设备市场部分客户招投标结果在一定程度上可以反映公司领先优势和市场占有率情况。2021年度国内主流厂商公开招标前道检测/量测设备185台，其中中科飞测中标设备14台，国内主要竞争对手中标设备1台，公司处于国内同行业企业领先地位。

图25：2021年度国内主流厂商公开招标前道检测及量测设备招标情况

单位：台

客户名称	招标数量	公司中标数量	公司中标占比
中芯绍兴	16	2	12.50%
上海芯物科技有限公司	5	3	60.00%
上海新硅聚合半导体有限公司	3	1	33.33%
浙江创芯集成电路有限公司	9	4	44.44%
上海积塔半导体有限公司	11	1	9.09%
苏州工业园区纳米产业技术研究院有限公司	1	1	100.00%
其他	140	2	1.43%
合计	185	14	7.57%

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

公司凭借多年的技术积累，产品不断获得市场认可，业务规模持续扩大，在本土企业中市场占有率相对较高，具有相对竞争优势。

在集成电路领域，公司自主研发、生产的检测和量测设备已在国内主要集成电路制造厂商获得验证并取得批量订单，在国内市场上打破了国外厂商的垄断。以具有代表性的检测和量测设备为例，从公开资料对比，其与国际龙头企业同类型设备的技术对比可知：

- **无图形晶圆缺陷检测设备系列：**公司设备灵敏度和吞吐量可以满足不同客户需求，公司设备与国际竞品整体性能相当，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26：无图形晶圆缺陷检测设备对比

公司	中科飞测	科磊半导体
设备型号	S1	Surfscan SP1 ^{TBI}
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
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
吞吐量	25wph (灵敏度 26nm)	未披露

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

- **图形晶圆缺陷检测设备系列：**公司该型号设备主要应用于先进封装环节的晶圆出货检测，最小灵敏度可达到0.5 μ m，在灵敏度为3 μ m时的吞吐量为80wph。公司设备

与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上实现无差别应用。

图27：图形晶圆缺陷检测设备对比

公司	中科飞测	创新科技
设备型号	B2	Rudolph F30
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

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

- **三维形貌量测设备系列：**公司该型号设备的重复性精度达到 0.1nm，能够支持 2Xnm 及以上制程工艺中的三维形貌测量。公司设备与国际竞品整体性能相当，已在长江存储等知名晶圆制造厂商的产线上实现无差别应用。

图28：三维形貌量测设备对比

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：招股说明书，浙商证券研究所

从技术实力对比来看，飞测产品总体性能和关键性能参数与竞品相当。半导体设备领域存在较高的技术、资金及产业协同等壁垒。与国外企业相比，本土企业进入该领域时间较晚，整体实力和规模与国外竞争对手存在较大差距。然而，经过多年来的不懈追赶，本土企业技术水平迅速提高，国产化设备在部分领域实现了从无到有的突破，相关产品亦得到下游客户的积极认可。

3.2 单一客户依赖度低，订单充足带来成长确定性

拥有较高市场认可度，客户涵盖下游行业头部厂商。公司的主要客户包括中芯国际、长江存储、士兰集科、长电科技、华天科技、通富微电等知名高科技企业，具有较高的市场认可度。

图29：公司主要代表客户分类

产品	客户类别	主要代表客户
检测设备	集成电路前道制程、先进封装企业，以及相关设备、材料企业	中芯国际、士兰集科、长电科技、华天科技
量测设备	集成电路前道制程、先进封装企业、精密加工企业	长江存储、长电科技、华天科技、蓝思科技

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

客户分散，对单一客户依赖度较低。2020-2022年，公司向前五大客户合计销售金额占当期销售总额的比例分别为 51.21%、44.32%及 33.27%。公司不存在向单个客户的销售比例超过公司当年销售总额的 50%或严重依赖于少数客户的情形。

图30: 2021年公司前五大客户销售情况

单位: 万元

期间	序号	客户名称	主要销售内容	销售金额	占营业收入的比例
2021年度	1	芯恩(青岛)集成电路有限公司	检测设备、量测设备	4,495.45	12.47%
	2	长电先进	检测设备、量测设备	4,145.59	11.50%
	3	华天昆山	检测设备、量测设备	2,816.49	7.81%
	4	中芯国际	检测设备	2,365.57	6.56%
	5	福建省晋华集成电路有限公司	检测设备	2,155.00	5.98%
	合计				15,978.09

资料来源: 招股说明书, 浙商证券研究所

存货/合同负债/在手订单充沛, 预示未来成长确定性。2022年中公司存货账面余额 8.29 亿元, 较 2021 年末增长 54.97%, 存货持续攀升。2022 年中公司合同负债为 3.01 亿元, 较 2021 年末增长 93.46%, 同时在手订单充沛, 公司快速成长能见度高。

3.3 募投聚焦核心业务, 助力产能提升/品类拓宽

IPO 项目着力于高端半导体控制设备产业化项目和研发中心升级建设项目。

① 高端半导体质量控制设备产业化项目将通过新建现代化的洁净生产车间, 购置先进的软硬件设备, 引入行业专业人才, 建设高端半导体质量控制设备产业化基地。项目的实施, 将大幅扩大公司检测和量测设备的产能, 充分满足下游客户市场需求, 同时逐步实现新产品的产业化生产, 以满足下游客户对新产品的需求, 从而提高公司产品的国内市场占有率, 促进公司主营业务的持续增长。高端半导体质量控制设备的产业化将有效扩大公司产能, 进一步提升公司整体技术研发效率和新产品产业化能力, 稳定快速的满足市场需求, 从而抓住国内半导体产业高速发展的市场机遇。

② 研发中心升级建设项目的建设内容为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。项目建成后, 以更为先进的研发中心为平台, 匹配更加强大的研发团队, 公司可进一步提升自主创新能力, 完善现有基础技术体系。公司将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, 掌握集成电路质量控制领域中的关键技术, 进一步提升公司的市场地位, 提高公司产品在相关领域内的竞争力。

图31: IPO 募集资金投资项目

单位: 万元

序号	项目名称	项目投资总额	拟使用募集资金金额
1	高端半导体质量控制设备产业化项目	30,895.84	30,800.00
2	研发中心升级建设项目	14,563.06	14,200.00
3	补充流动资金	55,000.00	55,000.00
合计		100,458.90	100,000.00

资料来源: 招股说明书, 浙商证券研究所

募投项目达产后，公司预计新增收入 6.42 亿元，新增净利润 1.18 亿元。其中高端半导体质量控制设备产业化项目预计可使公司新增收入 6.42 亿元，新增净利润 1.18 亿元，毛利率可达 43.63%，与最近一年财务数据比例较为相近。

表9：公司募投项目达产后第一年，主要财务指标情况（万元）

主要财务指标	高端半导体质量控制设备产业化项目	研发中心升级建设项目	合计	公司 2022 年度财务数据
营业收入	64,200.00	-	64,200.00	50923.00
毛利率	43.63%	-	43.63%	48.67%
折旧摊销	1,007.44	90.11	1,097.55	3300.00
净利润	11,845.81	-90.11	11,755.70	1174.00

资料来源：招股公告，浙商证券研究所

4 盈利预测及估值

4.1 盈利预测

主营业务收入假设：

检测设备：2019-2022H1 公司销售检测设备 14/69/45/23 台，平均销售单价为 238.7/318.1/408.0/402.9 万元，假设疫情放开后国内经济形势好转，国产品圆厂商出于供应链安全等考虑选用国产设备意愿提升，公司产品验证及导入速度加快；此外，随着公司扩产产线逐步建成投产，供应能力逐步提升。因此我们假设 2023-2025 年公司检测设备产品销量依次为 120 台/140 台/160 台，随着公司高性能产品及新产品投入市场，整体产品结构改善，平均销售单价逐渐提升，假设依次为 4.35/4.90/5.30 百万元/台，由此计算得检测设备部分营业收入为 522/686.0/848.0 百万元。

量测设备：2019-2022H1 公司销售检测设备 18/52/43/18 台，平均销售单价为 123.5/156.8/218.5/148.4 万元，我们假设疫情放开后国内经济活力复苏，中美贸易摩擦不再加剧。国内芯片生产商出于半导体自主可控考虑，采购国产化设备趋势增强，对公司量测设备产品验证导入加快，此外公司高端产品放量提升量测设备平均单价。因此我们假设 2023-2025 年公司量测设备产品销量依次为 59 台/78 台/98 台，平均销售单价依次为 3.5/4.0/4.55 百万元/台，由此计算得检测设备部分营业收入为 206.5/312.0/445.0 百万元。

假设国内半导体需求复苏，国内晶圆厂扩产进度正常。当前全球半导体处于下行周期，消费电子等赛道需求疲软，但国内晶圆厂商逆周期投资扩产仍在按计划落地，我们假设全球半导体需求景气度在 2023 年下半年至 2024 年上半年开始反转提升，以及国内晶圆厂商扩产进度正常，对国产设备采购力度增加。

表10: 盈利预测 (单位: 百万元, 百万元/台, 台)

年份	2022A	2023E	2024E	2025E
检测设备				
收入	384.6	522.0	686.0	848.0
YoY	45.0%	35.7%	31.4%	23.6%
销量	95.0	120.0	140.0	160.0
平均单价	4.05	4.35	4.90	5.30
量测设备				
收入	117.5	206.5	312.0	445.9
YoY	25.1%	75.7%	51.1%	42.9%
销量	40.0	59.0	78.0	98.0
平均单价	2.94	3.50	4.00	4.55
其他业务				
收入	7.1	8.9	11.1	13.9
YoY	422.8%	25.0%	25.0%	25.0%
合计				
收入	509.2	737.4	1009.1	1307.8
YoY	41.2%	44.8%	36.8%	29.6%

资料来源: Wind, 浙商证券研究所

注: 2022 年检测设备及量测设备业务销量及平均单价为预测值。

4.2 估值

公司作为国内半导体检量测设备领先厂商, 标的具有一定的稀缺性, 在国内晶圆厂商国产替代加速落地背景下, 我们认为公司有望乘国产替代之风加快产品研发、验证及导入, 未来 3 年内产品有望快速放量, 产品结构持续优化。鉴于公司处于发展初期, 盈利规模较小, 研发费用等支出较大, 因此我们选用 PS 法对其估值, 对应 2023-2025 年 PS 为 10.2/7.5/5.8 倍。

表11: 可比公司估值对比

简称	总市值(亿元)	营业收入(亿元)			PS		
		2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
中微公司	1,079	62.41	80.70	100.76	17.29	13.37	10.71
拓荆科技	507	28.42	39.77	53.28	17.84	12.75	9.52
盛美上海	451	38.62	49.42	60.67	11.67	9.12	7.43
芯源微	244	20.12	27.54	37.62	12.12	8.85	6.48
		平均			14.73	11.03	8.53
中科飞测	-	7.37	10.09	13.08	10.24	7.48	5.77

资料来源: Wind, 浙商证券研究所

注: 估值日期为 2023 年 5 月 12 日收盘; 中科飞测估值基于发行价 23.6 元/股。

4.3 投资建议

预测公司 2023-2025 年营业收入为 7.37/10.09/13.08 亿元, 同比+44.80%/36.85%/29.60%; 归母净利润为 0.16/0.43/0.58 亿元, 同比+38.24%/161.81%/35.85%; 鉴于公司处于发展初期, 盈利规模较小, 研发费用等支出较大, 因此我们选用 PS 法对其估值, 以 23.6 元/股的发行

价为基础，计算出对应 2023-2025 年 PS 为 10.2/7.5/5.8 倍。考虑到公司作为国内半导体检量测设备领先厂商的稀缺性，以及国内晶圆厂商国产替代加速落地的趋势，我们认为公司有望乘国产替代之风加快产品研发、验证及导入，未来 3 年内产品有望快速放量，因此首次覆盖给予公司“买入”评级。

5 风险提示

未来公司经营业绩出现波动甚至亏损：相关研发投入短期内对公司的经营业绩造成一定的影响，如果公司在新市场和新领域开拓不及预期，也会对公司业绩产生较大不利影响。

毛利率水平波动的风险：未来若公司不能保持技术优势并把握下游市场需求持续提升产品性能，或者行业竞争加剧导致主要产品价格下降，亦或公司成本控制能力下降，都将可能导致公司毛利率水平出现波动，给公司的经营带来一定风险。

技术开发与迭代升级的风险：如果公司不能紧跟全球半导体质量控制设备领域技术发展趋势，及时预见并跟进行业技术升级迭代，或者后续公司研发资金投入不足，无法保证持续的技术升级，公司将面临市场竞争力下降的风险，公司的产品和技术存在被替代的风险。

客户集中度较高的风险：2020-2022 年，公司向前五大客户合计销售金额占当期销售总额的比例分别为 51.21%、44.32%及 33.27%。虽然 2020-2022 年度前五大客户收入占比呈现逐年降低趋势，但客户集中度仍然较高。

部分供应商位于境外及供应商无法及时供货的风险：报告期内，公司核心零部件的供应商主要为有产品优势的知名企业，其中 EFEM 和机械手主要来源于境外采购。但随着未来公司经营规模快速增长，若部分核心零部件的供应商生产能力无法满足公司采购需求，有可能导致公司生产进度、交付周期等受到影响。同时，随着国际贸易摩擦的前景不明确，公司不能排除受贸易摩擦等因素导致部分核心零部件供应商减少或者停止对公司零部件的供应，进而对公司生产经营产生不利影响。

地缘政治导致供应链中断风险。中美贸易摩擦持续，逆全球化贸易环境日趋明显，若美国、荷兰、日本、德国等国家进一步加强半导体产品出口管制，则可能导致公司部分零部件等上游原材料中断，对生产造成较大影响。

表附录：三大报表预测值

资产负债表

(百万元)	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	1410.18	2490.99	2363.86	2754.95
现金	240.29	1176.54	501.11	450.00
交易性金融资产	0.00	70.24	36.78	35.67
应收账款	143.92	217.16	295.58	378.85
其它应收款	7.55	10.86	15.40	19.54
预付账款	50.52	60.96	84.91	102.43
存货	861.33	896.51	1359.09	1689.69
其他	106.57	58.72	70.98	78.76
非流动资产	242.20	622.07	1034.44	1213.67
金额资产类	0.00	0.00	0.00	0.00
长期投资	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产	108.84	257.14	558.66	738.39
无形资产	34.95	44.32	56.76	73.30
在建工程	0.53	240.42	312.34	289.87
其他	97.87	80.19	106.68	112.10
资产总计	1652.38	3113.06	3398.30	3968.61
流动负债	973.03	653.66	886.22	1390.85
短期借款	164.57	88.05	117.39	483.51
应付款项	163.86	225.36	323.03	377.92
预收账款	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	644.60	340.25	445.80	529.42
非流动负债	110.42	66.25	76.42	84.36
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	110.42	66.25	76.42	84.36
负债合计	1083.45	719.91	962.64	1475.21
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00
归属母公司股东权	568.92	2393.16	2435.66	2493.40
负债和股东权益	1652.38	3113.06	3398.30	3968.61

现金流量表

(百万元)	2022	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	67.01	(301.14)	(324.33)	(186.19)
净利润	11.74	16.23	42.50	57.74
折旧摊销	14.77	18.73	34.28	51.22
财务费用	(0.46)	0.52	(1.57)	8.26
投资损失	(0.56)	(1.12)	(0.84)	(0.98)
营运资金变动	348.78	(292.85)	89.12	30.96
其它	(307.25)	(42.66)	(487.82)	(333.39)
投资活动现金流	(76.42)	(485.42)	(385.85)	(222.94)
资本支出	(95.14)	(400.00)	(400.00)	(200.00)
长期投资	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	18.72	(85.42)	14.15	(22.94)
筹资活动现金流	39.16	1722.81	34.75	358.02
短期借款	65.01	(76.53)	29.35	366.12
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	(25.85)	1799.34	5.40	(8.10)
现金净增加额	29.76	936.25	(675.42)	(51.11)

利润表

(百万元)	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	509.24	737.38	1009.10	1307.77
营业成本	261.38	358.33	467.33	582.29
营业税金及附加	0.87	1.08	1.70	2.12
营业费用	53.78	73.74	95.86	120.32
管理费用	60.05	74.48	95.86	120.32
研发费用	205.75	287.58	383.46	490.42
财务费用	(0.46)	0.52	(1.57)	8.26
资产减值损失	15.46	(8.73)	(2.61)	6.95
公允价值变动损益	(0.09)	3.60	3.60	3.60
投资净收益	0.56	1.12	0.84	0.98
其他经营收益	100.11	62.29	70.31	77.57
营业利润	12.99	17.40	43.84	59.27
营业外收支	(1.10)	(1.10)	(1.10)	(1.10)
利润总额	11.89	16.30	42.74	58.17
所得税	0.15	0.07	0.24	0.43
净利润	11.74	16.23	42.50	57.74
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00
归属母公司净利润	11.74	16.23	42.50	57.74
EBITDA	31.29	38.92	79.73	121.99
EPS (最新摊薄)	0.04	0.05	0.13	0.18

主要财务比率

	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力				
营业收入	41.24%	44.80%	36.85%	29.60%
营业利润	-82.08%	33.95%	151.96%	35.21%
归属母公司净利润	-83.78%	38.24%	161.81%	35.85%
获利能力				
毛利率	48.67%	51.40%	53.69%	55.47%
净利率	2.31%	2.20%	4.21%	4.42%
ROE	2.09%	1.10%	1.76%	2.34%
ROIC	2.07%	0.80%	1.74%	2.32%
偿债能力				
资产负债率	65.57%	23.13%	28.33%	37.17%
净负债比率	17.00%	13.83%	13.79%	33.83%
流动比率	1.45	3.81	2.67	1.98
速动比率	0.56	2.44	1.13	0.77
营运能力				
总资产周转率	0.37	0.31	0.31	0.36
应收账款周转率	4.55	4.59	4.49	4.38
应付账款周转率	2.14	2.42	2.06	2.10
每股指标(元)				
每股收益	0.04	0.05	0.13	0.18
每股经营现金	0.21	(0.94)	(1.01)	(0.58)
每股净资产	2.37	7.48	7.61	7.79
估值比率				
P/E	643.08	465.20	177.69	130.79
P/B	9.96	3.16	3.10	3.03
EV/EBITDA	(0.67)	165.12	90.01	62.25

资料来源：浙商证券研究所

股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

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

行业的投资评级：

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

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

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

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

法律声明及风险提示

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

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

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

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

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>