天风证券 TF SECURITIES

长川科技（300604）

证券研究报告
2022 年 09 月 20 日

乘国产替代之东风，争检测设备全品类摇旗人

1、公司介绍：

长川科技是国内半导体后道检测设备的领头人，业务聚焦测试机、探针台、分选机及 AOI 光检设备，目前已基本实现半导体后道检测设备品类全覆盖。

公司业绩整体向好，测试机有望成为业绩增长“主力军”。公司收入保持较快增速，由 2018 年的 2.16 亿元增长至 2021 年的 15.11 亿元，复合增长率为 91.25%，测试机的营收占比逐渐提高，由 19 年的 24.8%增长至 21 年的 32.37%、22H1 的 40.29%，我们认为未来测试机有望成为业绩增长的“主力军”；公司归母净利润由 18 年的 0.36 亿元增长至 21 年的 2.18 亿元，复合增长率为 81.55%。整体费用率水平下降明显，其中研发费用率以较平稳的速度下降，目前基本维持在 22%左右。

2、推荐逻辑：

1）终端 IC 行业景气度提升，“缺芯”引发晶圆、封测厂“扩产潮”，设备整体市场向好。全球半导体行业呈现高增长的态势，国内集成电路产业也于 21 年首破“万亿大关”，迎着芯片行业的朝阳，下游晶圆厂、封测厂纷纷扩产，下游扩产潮带来半导体设备的需求节节攀升。

2）设备行业是国内半导体产业链完善的重要环节，国产替代仍然是未来发展的底层逻辑。半导体行业的第三次转移使得全球半导体产能正不断向中国大陆重心偏离，然而与快速东移的背景不相匹配的是，我国大量核心半导体设备长期依赖进口，后道检测设备市场份额基本被日本、美国企业所垄断，因此设备行业将推动产业链完善，增加国产替代率仍是未来努力的第一大方向。

3）SoC 测试机市场广阔，公司 D9000 有望放量。20 年测试机品类市占率最高的是 SoC 测试机，占比为 60%，我们预测到 2022 年全球的 SoC 测试机将迎来 35-40 亿美元的市场规模。公司于 19 年研发出国产数字测试机 D9000,我们认为未来公司 D9000 有望量产。

4）预计并购 EXIS 深耕转塔分选机，实现分选机品类全覆盖。今年 1 月公司发布公告预计收购 EXIS，收购后将持有其 100%的股权份额。公司目前的分选机产品主要为平移式和重力式，EXIS 主要产品为转塔式分选机，并购后将完成产品、业务整合，实现分选机品类全覆盖。

3、盈利预测与估值：

我们预计 2022-2024 年公司营业收入分别为 28.80 亿、42.68 亿、55.58 亿，YOY 为 90.58%、48.19%、30.21%；归母净利润分别为 5.49 亿、9.04 亿、12.78 亿，YOY 分别为 151.68%、64.52%、41.44%。根据可比公司估值，选择 2022 年 94.54X 作为目标估值，目标市值 519.26 亿元，对应目标价为 85.97 元，给予“买入”评级。

风险提示：客户集中度较高，市场竞争加剧、下游扩产不及预期、并购 EXIS 可能被暂停、中止或取消风险、并购 EXIS 公司未设置业绩补偿机制的风险。

财务数据和估值	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	803.83	1,511.23	2,880.10	4,268.13	5,557.55
增长率(%)	101.54	88.00	90.58	48.19	30.21
EBITDA(百万元)	260.65	574.68	633.06	1,002.21	1,363.99
归属母公司净利润(百万元)	84.86	218.24	549.25	903.61	1,278.10
增长率(%)	610.99	157.17	151.68	64.52	41.44
EPS(元/股)	0.14	0.36	0.91	1.50	2.11
市盈率(P/E)	449.23	174.68	69.41	42.19	29.83
市净率(P/B)	34.96	21.56	17.43	13.05	9.64
市销率(P/S)	47.42	25.23	13.24	8.93	6.86
EV/EBITDA	35.73	59.62	59.70	37.84	27.18

资料来源：wind，天风证券研究所

投资评级

行业	电子/半导体
6 个月评级	买入（首次评级）
当前价格	60.87 元
目标价格	85.97 元

基本数据

A 股总股本(百万股)	604.33
流通 A 股股本(百万股)	448.03
A 股总市值(百万元)	36,785.49
流通 A 股市值(百万元)	27,271.51
每股净资产(元)	3.43
资产负债率(%)	36.66
一年内最高/最低(元)	70.80/27.01

作者

李鲁靖 分析师
SAC 执业证书编号：S1110519050003
lilujing@tfzq.com
朱晔 分析师
SAC 执业证书编号：S1110522080001
zhuye@tfzq.com

股价走势

资料来源：聚源数据

相关报告

1 《长川科技-新股报告:快速成长的集成电路测试设备制造商》 2017-05-13

内容目录

1. 长川科技：聚焦半导体检测设备，覆盖后道检测设备全品类.....5
1.1. 公司简介：横向拓宽产品品类、纵向加大研发投入.....5
1.2. 财务分析：业绩整体向好，测试机有望成为拉动业提高的主力军.....7
1.3. 股权结构：创始人和国家大基金为第一、二持股人，股权激励有利公司长远发展.....8
1.4. 管理层：高管层、核心技术成员履历丰富.....9
2. 检测设备市场：IC 行业资本开支增长，国产替代东风正起.....9
2.1. IC 行业资本开支增长，缺芯”引发“扩产潮”，设备发展迎来春天.....9
2.2. 后道检测设备全梳理：国产替代仍然是未来发展的底层逻辑.....12
2.2.1. 半导体后道检测设备及市场全梳理.....13
2.2.2. 测试机：模拟测试机基本实现自产自用，SoC 测试机国产替代仍需努力.....15
2.2.3. 探针台、分选机：探针台技术壁垒高自给率低，分选机竞争分散差距小.....17
2.2.4. AOI 光检设备：价值量占比较低，国产设备或有较大向上空间.....20
3. 长川核心竞争力：SoC 测试机、转塔分选机开启增长双曲线.....21
3.1. 产品端：SoC 测试机开启第二增长曲线，并购 EXIS 深耕转塔分选机.....21
3.2. 客户端：产品行业有客户壁垒，公司客户资源丰富.....23
3.3. 研发端：加大研发投入力度，重视研发团队扩张.....24
4. 盈利预测与估值.....24
5. 风险提示.....26

图表目录

图 1：公司发展历程.....5
图 2：2018-2022H1 营业收入（亿元）.....7
图 3：按产品收入占比.....7
图 4：2018-2022H1 归母净利润（百万元）.....7
图 5：公司各项费用率.....7
图 6：2018-2022H1 毛利率与净利率.....8
图 7：各产品毛利率.....8
图 8：公司股权结构 （截至 2022 年 9 月 19 日）.....8
图 9：IC 及细分行业市场规模（亿美元）.....9
图 10：全球半导体行业资本支出（十亿美元）.....9
图 11：中国集成电路产业销售额（亿元）.....10
图 12：2021 年中国集成电路产业销售额细分占比.....10
图 13：2021-2022 中国大陆地区 12 英寸晶圆厂产能（万片/月）.....10
图 14：2017-2026 中国大陆地区 12 英寸增量预测（座）.....10
图 15：全球各地区半导体设备销售额（十亿美元）.....11

图 16：半导体前道及后道设备销售额（十亿美元）.....11
图 17：世界半导体产业三次转移.....12
图 18：2021 年半导体设备市场结构.....12
图 19：全球检测设备市场规模及预测（十亿美元）.....12
图 20：中国大陆半导体检测设备市场规模（亿元）.....12
图 21：压缩调整自动化检测设备成本.....13
图 22：单个晶体管的制造及测试成本变化（美分）.....13
图 23：运用检测设备的工艺流程.....13
图 24：晶圆检测环节（CP）.....14
图 25：AOI 检测设备.....15
图 26：后道封装需要至少 4 次光检.....15
图 27：2020 年全球半导体检测设备市场结构.....15
图 28：2020 年全球测试机细分品类市占率.....16
图 29：2021 年中国测试机竞争格局.....16
图 30：中国大陆及台湾地区 SoC 测试机市场规模（亿美元）.....17
图 31：探针台图示.....17
图 32：全球探针台市场规模测算（亿元）.....18
图 33：全球探针台市场竞争格局.....19
图 34：2019 年中国大陆地区探针台市场竞争格局.....19
图 35：全球分选机市场竞争情况.....19
图 36：中国 AOI 检测设备市场规模预测（亿元）.....20
图 37：2019 年全球 AOI 检测设备下游应用分布.....20
图 38：2018 年 AOI 检测设备行业梯队.....21
图 39：公司部分客户名单.....23
图 40：2021 年全球委外封测市场占有率.....23
图 41：各项费用占比.....24
图 42：各类人员数占比.....24
图 43：2021 年公司员工学历情况.....24
图 44：员工平均薪资（万元/年）.....24

表 1：公司主要产品.....6
表 2：2021 年封测行业部分投资（亿元）.....10
表 3：测试机（ATE）细分品类介绍.....15
表 4：SoC 测试机、存储器测试机市场规模预测 （亿美元）.....16
表 5：2021 年各类测试机国内主要厂商及国内自给率.....17
表 6：探针台技术发展趋势.....18
表 7：分选机分类及特点.....19
表 8：2019 年本土分选机企业.....20
表 9：长川科技数模混合测试机与泰瑞达 ETS 系列技术指标对比.....22

表 10：SoC 测试机政府补助（元）.....22
表 11：科休、长川分选机关键指标.....22
表 12：EXIS 与科休、ASMP 毛利率对比.....23
表 13：业绩预测（万元）.....25
表 14：可比公司估值（亿元）.....25

1. 长川科技：聚焦半导体检测设备，覆盖后道检测设备全品类

1.1. 公司简介：横向拓宽产品品类、纵向加大研发投入

长川科技成立于 2008 年 4 月，自成立以来一直聚焦于集成电路专用设备自主研发和创新，经过多年持续不断的技术创新，截至 2022 年 6 月底，公司已拥有海内外授权专利 469 项，其中发明专利 287 项。公司产品覆盖测试机、探针台和分选机三大半导体后道检测设备主要板块，同时于 2019 年收购新加坡 STI 开拓了 AOI 光学检测设备产品线，进一步提升国际竞争力，力争成为国际领先的集成电路检测设备企业。

图 1：公司发展历程

资料来源：公司官网、天风证券研究所

目前公司主要的在售产品分有测试机、分选机、自动化设备及 AOI 光学检测设备等，基本覆盖后道检测设备全品类。

- 测试机：大功率测试机可适用于功率器件的芯片测试和成品测试，主要测试品种包括 MOS、IGBT、二极管、三极管等三端器件；数模混合测试机可用于 AC-DC、DC-DC、运放、功放、马达驱动等各类模拟电路和 PF 级小电容的测试；公司还于 2019 年推出了数字测试机 D9000 样机。

- 分选机、自动化设备：分选机包括重力式分选机、平移式分选机、测编一体机、自动化设备包括指纹模组、摄像头模组等领域的自动化生产设备。

- AOI 光学检测设备：晶圆光学外观检测设备采用双镜头专利技术和明暗场双重检测，可实现更好的不良品检测能力以及更低的漏检率；多功能光检编带一体机具有真正的 3D 测量方式和 5 边侧面外观检测，最大检测能力为 100*100mm。

- 探针台：公司开发的首台具有自主知识产权的全自动超精密 12 寸晶圆探针台，兼容 8/12 寸晶圆测试。自主开发的视觉系统实现晶圆与探针地自动定位，可广泛应用于 SoC、Logic、 Memory、Discrete 等晶圆测试需求领域。

表 1：公司主要产品

产品大类	细分品类	产品图示
测试系统	数模混合测试机	
	功率器件测试机	
	雪崩模块	
自动分选系统	平移式分选机	
	重力式分选机	
	自动分选机	
	CP12 全自动 12 英寸探针台	
	全自动外观检测编带一体机	
	晶圆检测系统	

AOI 系统	智能晶粒分选机	
	高速晶粒分选系统	
	转塔式测编一体机	

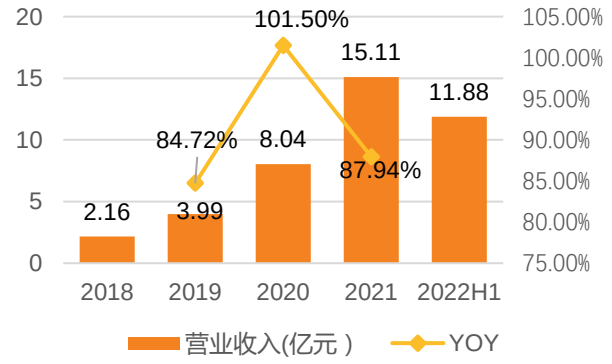
资料来源：公司官网、天风证券研究所

此外，公司已经完成了对三大主要测试设备：测试机、分选机和探针台的产品覆盖，目前，在高端的数模混合测试系统、功率器件测试系统和中高端的自动分选系统上积极地投入研发和市场开拓力量，未来有望进军中高端测试设备领域。

1.2. 财务分析：业绩整体向好，测试机有望成为拉动业提高的主力军

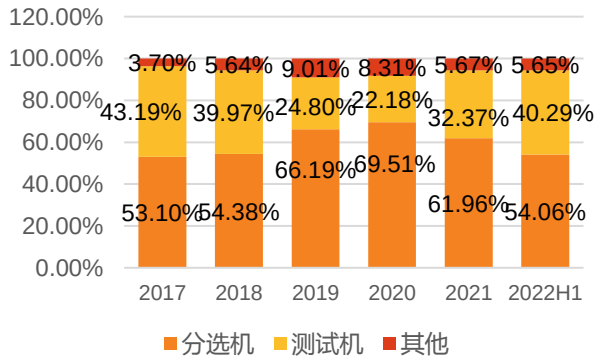
公司业绩整体向好，测试机有望成为业绩提高的“主力军”。18 年至 21 年，公司营业收入从 2.16 亿元增长到 15.11 亿元，保持较快增速，年复合增长率为 91.25%，22 年 H1 的营业收入也高达 11.88 亿元，其中，17-21 年分选机和测试机两者收入占比合计超过 90%，基本维持在 95%左右。测试机的收入占比近年来有所提升，由 19 年的 24.8%增长至 21 年的 32.37%、22H1 的 40.29%，我们认为未来测试机将有望成为公司业绩提高的“主力军”。

图 2：2018-2022H1 营业收入（亿元）



资料来源：wind、天风证券研究所

图 3：按产品收入占比



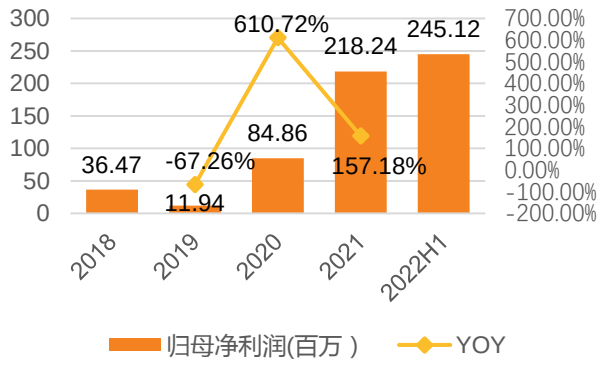
资料来源：wind、天风证券研究所

注：其他业务收入来源于设备相关配件销售及设备维护收入等

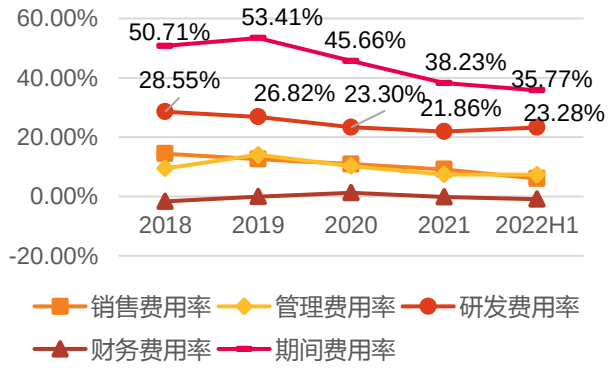
公司净利润保持增长趋势，费用率水平下降明显。公司归母净利润从 18 年的 0.36 亿元增长至 2021 年的 2.18 亿元，年复合增长率为 81.55%。除 2019 年净利润受研发投入大幅增大、固定资产折旧、限制性股票股份支付费用影响同期略有下降外，一直保持着快速增长的趋势。期间费用率水平也从 18、19 年超 50%的水平降低到 2022H1 的 35.77%，相较于管理、销售费用率来说，18-21 年研发费用率以较为平稳的速度下降，22H1 稍有反弹，为 23.28%，目前基本维持在 22%左右。

图 4：2018-2022H1 归母净利润（百万元）

图 5：公司各项费用率



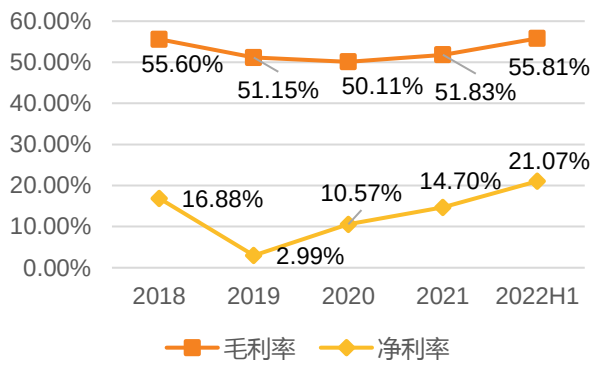
资料来源：wind、天风证券研究所



资料来源：wind、天风证券研究所

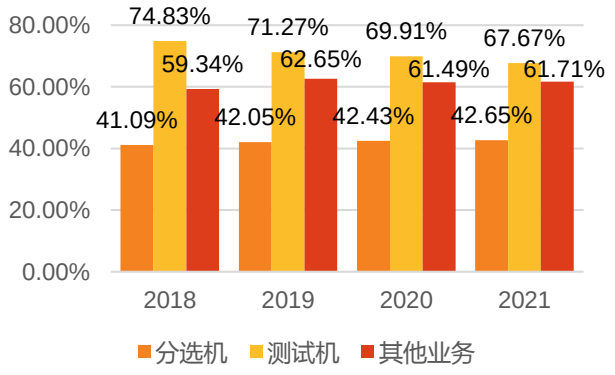
公司整体毛利率保持在 50%以上，22H1 达到 55.81%，除 2019 年外，净利率均保持在 10%以上，22H1 净利率达到 21.07%。分产品来看，测试机毛利率最大，高达 65%以上，分选机相对较低，略高于 40%。因此，测试机也有望成为未来公司毛利增长的主要驱动力。

图 6：2018-2022H1 毛利率与净利率



资料来源：wind、天风证券研究所

图 7：各产品毛利率



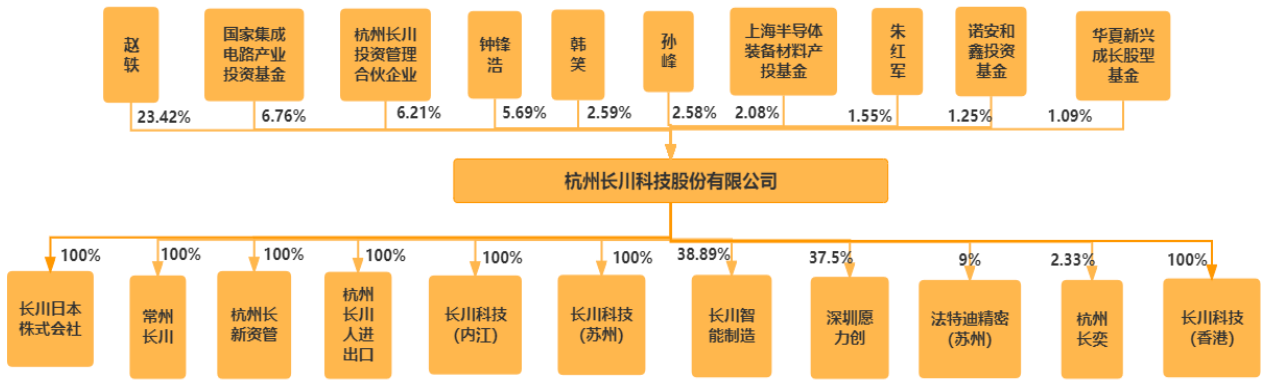
资料来源：wind、天风证券研究所

注：其他业务来源于设备相关配件销售及设备维护

1.3. 股权结构：创始人和国家大基金为第一、二持股人，股权激励有利公司长远发展

截至 2022 年 9 月 19 日，公司创始人、董事长兼总经理，同时也是公司核心技术人员赵轶是公司第一大持股人，直接持有公司 23.42%的股份，该配偶徐昕通过长川投资管理合伙企业间接持股 3.55%，二人合计持股 26.97%，股权结构相对稳定。第二大持股人为财政部、国开金融持股的国家集成电路产业投资基金，直接持股 6.76%。第三大持股人为公司高管层、核心技术人员及部分亲属合资的长川投资管理合伙企业有限公司，直接持股 6.21%。

图 8：公司股权结构 （截至 2022 年 9 月 19 日）



资料来源：wind、天风证券研究所

股权激励计划绑定核心成员，有利于公司长远健康发展。公司上市后分别于 2017 年和 2022 年两次实行股权激励计划。

- 2017 年 11 月，公司对公司董事兼副总经理孙峰配售 70 万股，同时对其他 57 个中层干部、核心人员授予 123.2 万股，授予员工数约占 2017 年末员工总人数的 19.2%。
- 2022 年 1 月，公司对核心技术人员叶键波等 156 名核心人员实行股权激励，共授予 420 万股，同时预留 100 万股，合计授予 520 万股，授予人数占 2021 年年末员工总人数的 9.26%。

1.4. 管理层：高管层、核心技术成员履历丰富

公司高管层具有较强的技术背景和工作经历，自上而下的研发实力将是技术水平持续升级的源动力。

- 赵轶，男，公司创始人，现任公司董事长兼总经理，本科学历。1997 至 2007 年任杭州士兰微电子生产总监，2008 年 4 月创办并任职于长川有限至今。赵轶是公司已获授权的 4 项发明专利、16 项实用新型专利的主要发明人，主持实施了国家科技重大 02 专项“通讯与多媒体芯片封装测试设备与材料应用工程”中“SiP 吸放式全自动测试分选机”课题等多项国家级、省级专项研发工作。
- 钟锋浩，男，现任公司董事兼副总经理，本科学历，高级工程师。1986 年至 1999 年任富春江水电设备总厂研发部经理；1999 年至 2008 年任杭州士兰微电子测试设备开发部经理；在《电子工业专用设备》中发表论文《CTA8280 集成电路测试系统的研究应用》1 篇；主持的“高精度电源管理集成电路测试系统”项目获得浙江省科学技术厅重大科技专项立项支持。
- 韩笑，男，现任公司董事，本科学历。2004 年-2007 年任杭州士兰微电子整机开发部项目经理，是公司已获授权的 13 项发明专利、23 项实用新型专利的主要发明人，主持实施了杭州市信息服务业专项资金项目“集成电路成品专用自动化测试控制系统”、杭州市网上技术交易成果转化项目“双光检全自动集成电路编带系统”。

2. 检测设备市场：IC 行业资本开支增长，国产替代东风正起

2.1. IC 行业资本开支增长，缺芯”引发“扩产潮”，设备发展迎来春天

22、23 年 IC 行业行业资本支出平稳增长。根据 WSTS，除 2019 年外，2016 至 2021 年集成电路（IC）行业市场规模呈高增长的状态，并于 2021 年达到 463 亿美元，年复合增长率为 10.84%，并预计 2023 年市场规模达到 576.82 亿美元，实现从 2021 年至 2023 年 11.62% 的年复合增长率。同时，据 IC insight 统计，从 2008 年至 2020 年，全球半导体行业资本支出由 434 亿美元增长到 1136 亿美元，预测到 2025 年资本支出将扩大到 1647 亿美元的规模。

图 9：IC 及细分行业市场规模（亿美元）

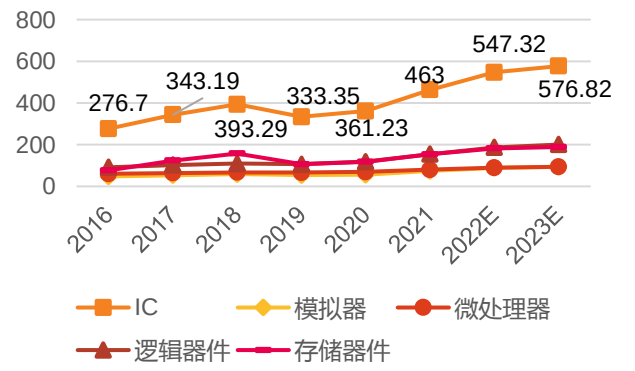
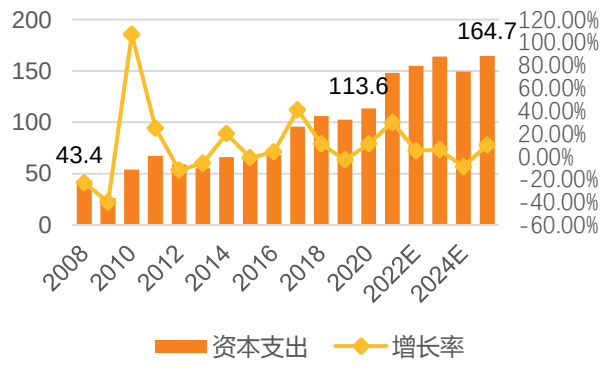


图 10：全球半导体行业资本支出（十亿美元）

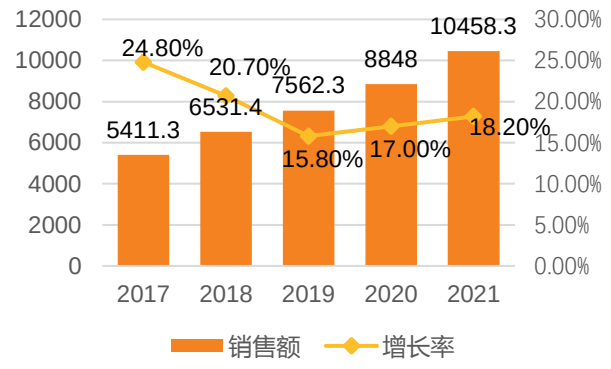


资料来源：WSTS、天风证券研究所

资料来源：IC Insight、天风证券研究所

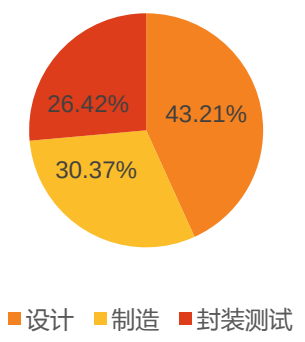
2021 年是我国“十四五”开局之年，国内集成电路产业持续保持快速、平稳增长的态势，21 年中国集成电路产业销售额首次突破“万亿大关”。据 CSIA 统计，2021 年中集成电路产业销售额达 1.046 万亿元，同比增长 18.2%，其中，设计业销售额为 4519 亿元，同比增长 19.6%；制造业销售额为 3176.3 亿元，同比增长 24.1%；封装测试业销售额 2763 亿元，同比增长 10.1%。

图 11：中国集成电路产业销售额（亿元）



资料来源：CSIA、天风证券研究所

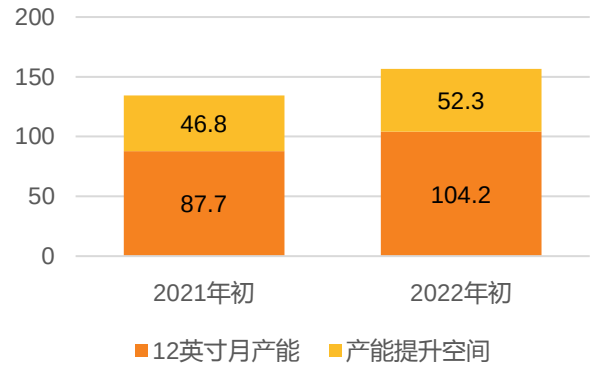
图 12：2021 年中国集成电路产业销售额细分占比



资料来源：CSIA、天风证券研究所

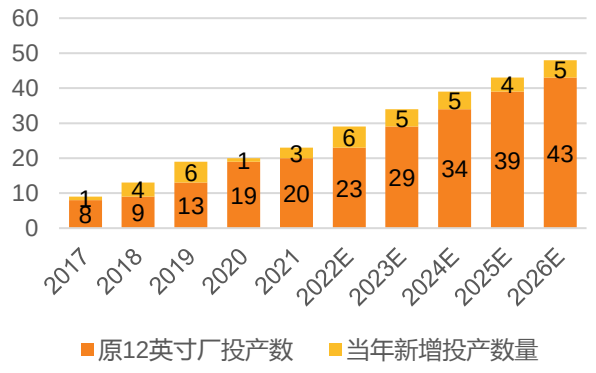
“缺芯”引发下游晶圆厂、封测厂纷纷扩产。根据集微咨询统计，截至 2022 年 5 月，中国大陆地区共有 23 座 12 英寸晶圆厂正在投产，总产能约为 104.2 万片/月，与总规划月产能 156.5 万片/相比，这些晶圆产能装载率仅达到 66.58%，仍然有较大的扩产空间。集微咨询预计中国大陆地区未来 5 年（2022-2026 年）还将新增 25 座 12 英寸晶圆厂，总规划月产能将超过 160 万片，截至 2026 年底，中国大陆地区 12 英寸晶圆厂的总月产能将超过 276.3 万片，相比目前提高 165.1%。未来五年，2022 年投产的 12 英寸晶圆厂数量最多，年底将有 6 座顺利投产。

图 13：2021-2022 中国大陆地区 12 英寸晶圆厂产能（万片/月）



资料来源：集微网、C114 通信网、天风证券研究所

图 14：2017-2026 中国大陆地区 12 英寸增量预测（座）



资料来源：集微网、C114 通信网、天风证券研究所

群企投资，封测市场“门庭若市”。2021 年得益于远程办公和教学、5G、物联网、汽车电子化和电动车等对高端和成熟制程芯片需求旺盛，芯片市场供不应求，也带动封测需求大增，产能满载。国内备受关注的三家封测龙头企业长电科技、华天科技、通富微电，也都募集资金超十亿元投入封测领域项目，另外，投资超十亿元的企业还涌现出深南电路、新汇成微电子、瑞峰半导体。

表 2：2021 年封测行业部分投资（亿元）

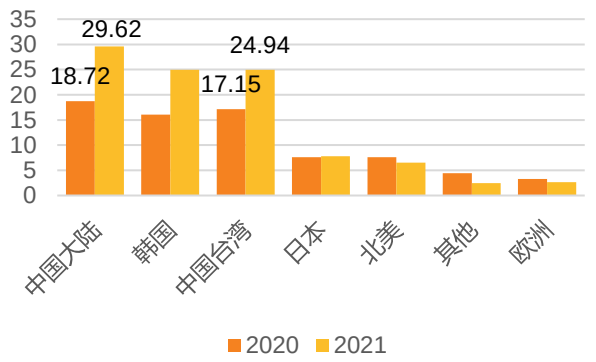
日期	公司	拟投资金额	投资内容
3 月 26 日	矽品	183	计划在中国台湾地区彰化中科二林园区新建全新的封测厂
5 月 18 日	深科技	14.74	将全部用于存储先进封测与模组制造项目

6 月 17 日	长电科技	35	增资年产 100 亿块信用高密度混合集成电路及模块封装项目（8.4 亿元）、年产 36 亿颗高密度集成电路及系统级封装模块项目（26.6 亿元）
6 月 18 日	力成	46.12	力成将兴建竹科二厂及现金产线
6 月 18 日	瑞峰半导体	15	在湖口工业区既有厂区扩充智慧化产线，增加 12、6、4 英寸晶圆级封装与 8 英寸 BGBM 产能
6 月 23 日	甬矽电子	15	用于高密度 SIP 射频模块封测项目（11 亿元）、集成电路先进封装晶圆凸点产业化项目（4 亿元）
9 月 27 日	通富微电	55	用于存储器芯片封装测试生产线建设项目、高性能计算产品封装测试产业化项目、5G 等新一代通信用产品封测项目、圆片级封装类产品扩产项目、功率器件封测扩产项目
10 月 15 日	同兴达	7.5	实施芯片金凸块（Gold Bump）全流程封装测试项目
10 月 22 日	深科达	0.89	用于半导体先进封装测试设备研发及生产项目
11 月 5 日	新汇成微电子	15.64	用于 12 英寸显示驱动芯片封测扩产项目、研发中心建设项目
11 月 9 日	华天科技	51	集成电路多芯片封装大规模项目（拟投入募资 10.9 亿元）、高密度系统级芯片集成电路封装测试扩大规模项目（10.3 亿元）、TSV 及 FC 集成电路封测产业化项目（9 亿元）
11 月 12 日		5.7	投资从事晶圆级先进封测业务的控股子公司华天江苏
11 月 19 日	和林微纳	7	投建于 MEMS 工艺晶圆测试探针研发量产项目、基板级测试探针研发量产项目
11 月 24 日	华兴源创	1.8	投入半导体 SIP 芯片测试设备生产项目
12 月 1 日	蓝箭电子	6.02	投建于半导体封测扩建项目及研发中心建设项目
12 月 3 日	深南电路	25.5	拟全部用于高阶倒装芯片用 IC 载板产品制造项目和补充流动资金
12 月 6 日	华岭股份	8	临港集成电路测试产业化项目及研发中心建设项目
12 月 24 日	大港股份	0.45	滤波器芯片晶圆级封装量产专线项目

资料来源：全球半导体观察公众号、集邦咨询、天风证券研究所

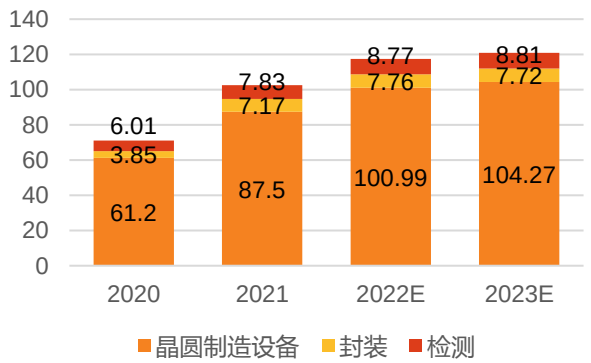
“扩产潮”拉动半导体设备销售额节节攀升。根据 SEMI 数据，2021 年全球半导体制造设备销售额持续增长，相比 2020 年的 712 亿美元同比增长 44%，达到 1026 亿美元的历史新高，并预计今年的销售额有望达到 1175 亿美元。其中，中国大陆地区第二次成为半导体设备的最大市场，销售额增长 58%，达到 296 亿美元。中国台湾地区增长 45%，达到 249 亿美元。

图 15：全球各地区半导体设备销售额（十亿美元）



资料来源：SEMI、天风证券研究所

图 16：半导体前道及后道设备销售额（十亿美元）

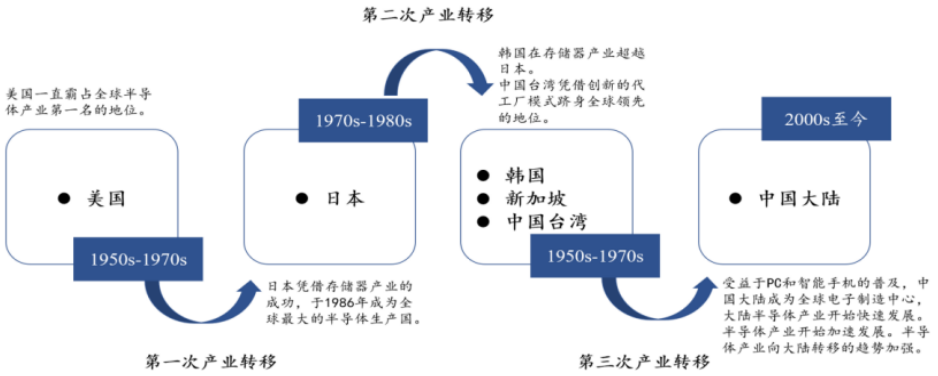


资料来源：SEMI、天风证券研究所

半导体产业东移掀起设备国产替代浪潮，设备产业将是产业链完善的重要环节。历史上，世界半导体产业共发生三次转移，在第三次产业专业过程中，中国大陆依靠全球最大的消费市场吸引了大量产能，全球半导体产能正不断向中国大陆重心转移。然而与快速东移的半导体产业不相匹配的是，我国大量核心半导体设备长期依赖进口，极大地削弱了我国半导体厂商的竞争力，未来我国半导体行业要实现从“跟从”走向“引领”的一大跨越，设

备产业将是重要环节。现如今，伴随着国家对半导体产业发展的战略部署，我国半导体产业快速发展，整体实力显著提升，涌现出了一大批优秀的半导体设备制造企业，半导体设备行业迎来了前所未有的发展契机。

图 17：世界半导体产业三次转移



资料来源：矽电股份招股书、天风证券研究所

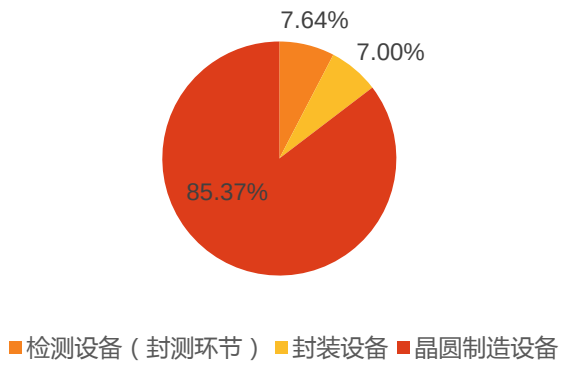
除此之外，随着半导体技术不断发展、芯片线宽尺寸不断减小，制造工序逐渐复杂，目前国际上 7nm 制程需要将近 2000 道工序，先进的制程和复杂的工序将持续提升对先进设备的需求。

2.2. 后道检测设备全梳理：国产替代仍然是未来发展的底层逻辑

芯片制造主要包括芯片设计、前道晶圆制造环节、后道封装测试三个环节，设备需求主要集中在前道晶圆制造环节及后道封装测试环节。前道晶圆制造环节由于承载着由硅片制造出具有晶体管复杂结构晶圆的使命，工艺环节多且复杂，因此价值量占比较高，根据 SEMI2021 年统计数据，后道检测设备的价值量位居第二，约为 7.64%。

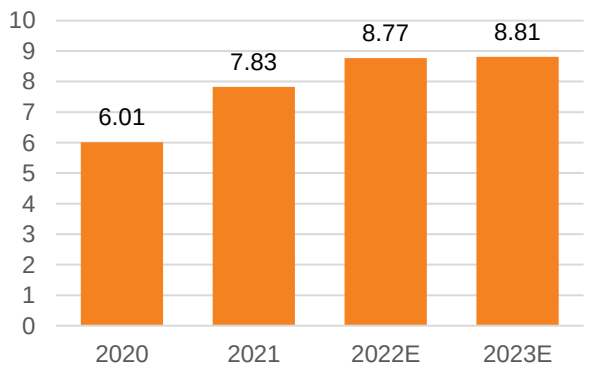
全球及中国检测设备市场规模稳步上升，国内增速高于全球增速。随着半导体设备规模的全面扩大，加之对高性能计算（HPC）应用的额需求，检测设备市场规模呈扩张态势，据 SEMI 统计，2021 年全球检测设备市场规模达 78.3 亿美元，预计 2022 年增长 12.2%至 87.7 亿美元。反观中国大陆地区，从 2015 年开始，我国大陆集成电路检测设备市场规模稳步上升，2020 年市场规模达 91.35 亿元，2015-2020 年复合增长率达 29.32%，高于同期全球半导体检测设备年复合增长率。

图 18：2021 年半导体设备市场结构



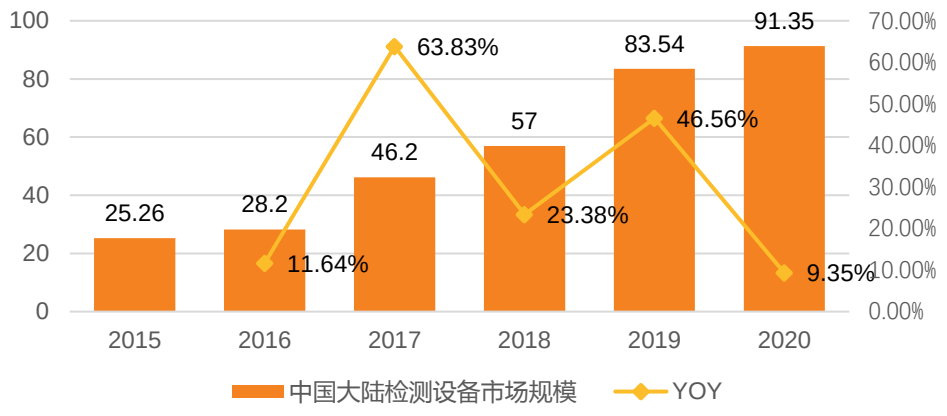
资料来源：SEMI、天风证券研究所

图 19：全球检测设备市场规模及预测（十亿美元）



资料来源：SEMI、天风证券研究所

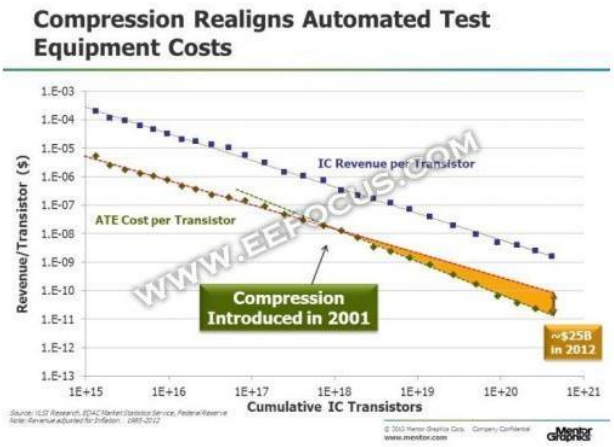
图 20：中国大陆半导体检测设备市场规模（亿元）



资料来源：金海通招股书、天风证券研究所

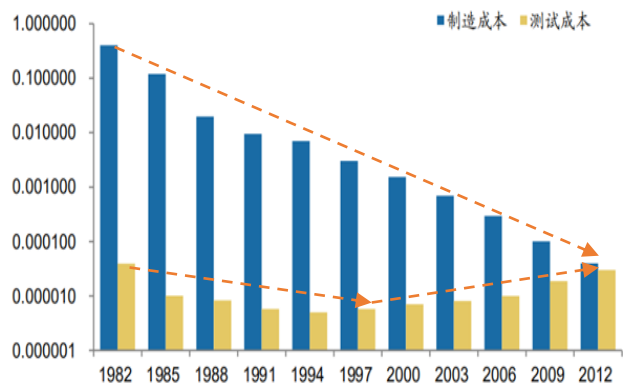
单个晶体管的检测成本呈上升趋势。像 Pat Gelsinger 在 1999 年设计自动大会的主题演讲中强调的预测“在未来晶体管的测试成本可能比其制造成本花费更多”。在 2001 年没有出现压缩技术（也称为“嵌入式确定性测试”）之前，每单个晶体管的 ATE 设备的收入下降速度一直低于半导体元件客户生产晶体管的收入速度。由于半导体检测是产品良率的保障，同时也是控制成本的关键环节，加之芯片的复杂化将使得测试成本不断增加。根据 ITRS，单位晶体管制造成本将呈下降趋势，单晶体管测试成本在 2000 年左右出现转折，并在 2012 年与单晶体管制造成本几乎持平，2014 年后完成超越，随着芯片工艺制程不断地精进、芯片集成工艺集成度愈来愈高，测试环节对于良率的把控越发重要。

图 21：压缩调整自动化检测设备成本



资料来源：与非网 eefocus、天风证券研究所

图 22：单个晶体管的制造及测试成本变化（美分）



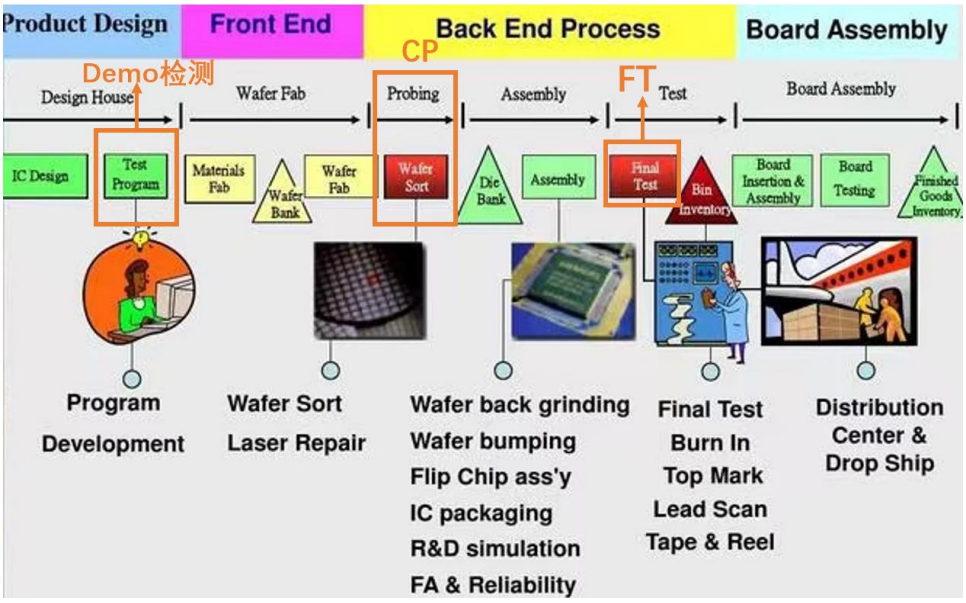
资料来源：立鼎产业研究中心、ITRS、天风证券研究所

2.2.1. 半导体后道检测设备及市场全梳理

半导体检测设备贯穿整个芯片上游设计验证、中游制程工艺的晶体管结构检测、下游封测成品的终测。检测设备主要包括前道量检测设备及后道测试设备，前道量检测对象是工艺过程中的晶圆，检查每一步工艺后产品的加工参数是否达到了设计要求，是偏物理性、功能性的测试；而后道检测设备目的是一种偏电性、功能性的检测，用于检查芯片的性能是否符合要求。

后道检测设备主要包括测试机（ATE，Automatic Test Equipment）、分选机（Handler）、探针台（Wafer Prober）、AOI 光学检测设备。在整个芯片的设计、制造、封装三大阶段，运用到检测设备有三个环节：设计验证环节（demo 检测）、晶圆检测环节（CP）、成品测试环节(FT)。

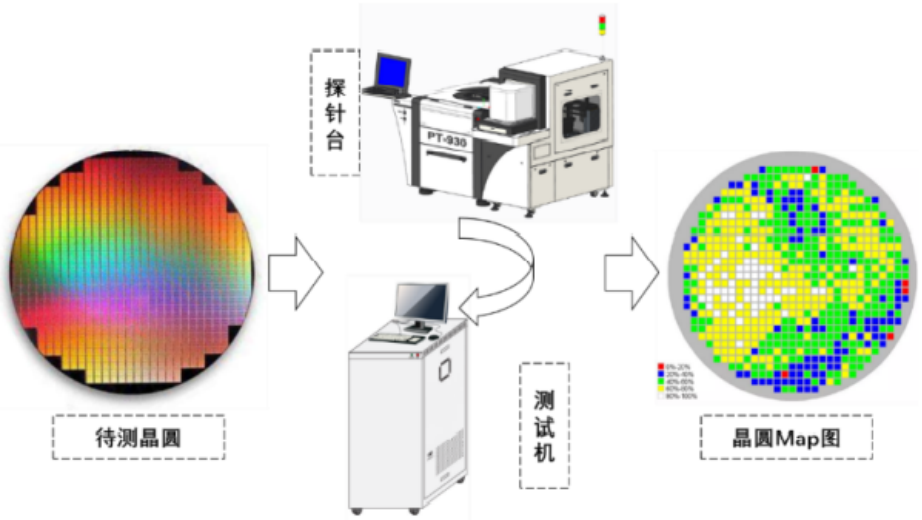
图 23：运用检测设备的工艺流程



资料来源：与非网 eefocus、天风证券研究所

- 设计验证环节（demo 检测）：指芯片设计公司分别使用测试机和探针台、测试机和分选机对晶圆样品检测和集成电路封装样品的成品检测，验证样品功能和性能的有效性。
- 晶圆检测环节（CP，Circuit Probing）：指在晶圆制造完成后，进行封装之前，通过探针台和测试机配合使用对晶圆上的芯片进行功能和电参数性能测试。测试过程为：探针台将晶圆逐片自动传送至测试位置，芯片的 Pad 点通过探针、专用连接线与测试机的功能模块进行连接，测试机对芯片施加输入信号、采集输出信号，判断芯片在不同工作条件下功能和性能的有效性。测试结果通过通信接口传送给探针台，探针台据此对芯片进行打点标记，形成晶圆的 Map 图。

图 24：晶圆检测环节（CP）



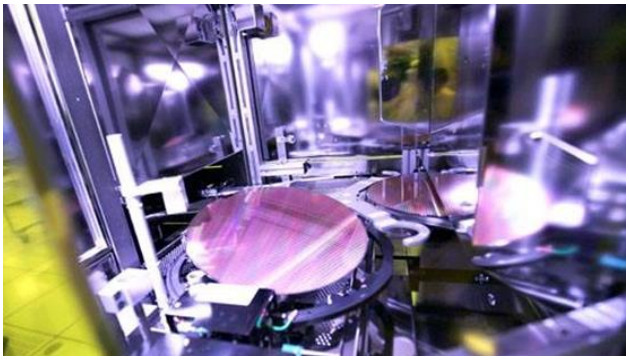
资料来源：矽电股份招股书、天风证券研究所

- 成品测试（FT，Final Test）：指芯片完成封装后，通过分选机和测试机配合，对集成电路进行功能和电参数性能测试，保证出厂的每颗集成电路的功能和性能指标能够达到设计规范要求。其测试过程为：分选机将被检测集成电路逐个自动传送至测试工位，被检测集成电路的引脚通过测试工位上的金手指、专用连接线与测试机的功能模块进行连接，测试机对集成电路施加输入信号、采集输出信号，判断集成电路在不同工作条件下功能和性能的有效性。测试结果通过通信接口传送给分选机，分选机据此对被测试集成电路进行标记、分选、收料或编带。

总而言之，无论哪个阶段，要测试芯片的各项指标必须完成两个步骤：一是将芯片的引脚与测试机的功能模块连接起来；二是要通过测试机对芯片施加输入信号，检测输出芯片输出信号，判断芯片功能和性能指标的有效性。**其中，测试机负责检测性能，探针台和分选机主要检测连接性；探针台与测试机配合于晶圆检测环节（CP），分选机与测试机配合在封装后成品测试环节（FT）。**

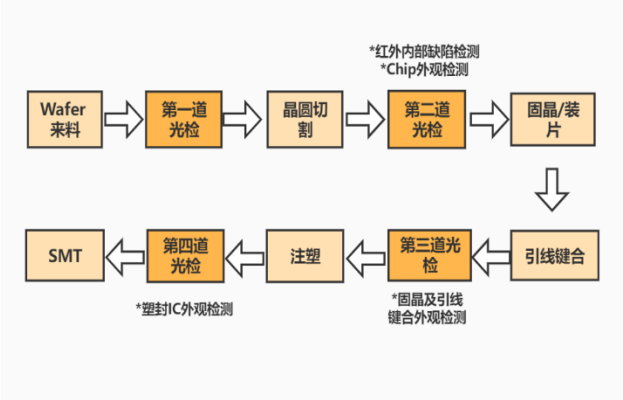
AOI 检测设备同样是运用在半导体封装工艺中的设备，封装制程中至少需要 4 次光检。人员利用显微镜在不同的倍率下执行抽检或全检存在效率低下、人员视力疲劳、缺陷捡漏等现象，产品的质量难以得到保证。AOI 光检设备利用机器视觉替代人工目检以提高检测的精度及准确性。

图 25：AOI 检测设备



资料来源：惠州高视科技官网、天风证券研究所

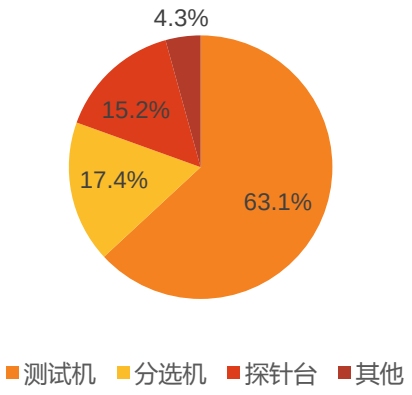
图 26：后道封装需要至少 4 次光检



资料来源：惠州高视科技官网、天风证券研究所

所有后道检测设备中，测试机占据最大市场规模。根据 SEMI2020 年的统计，在所有检测设备中，测试机由于既在设计检测使用，又在晶圆检测与探针台配合使用、最后在成品终测环节与分选机配合工作，因此占最大市场规模，为 63.1%；分选机和探针台市占率接近，分别为 17.4%和 15.2%，其他设备占 4.3%。

图 27：2020 年全球半导体检测设备市场结构



资料来源：矽电股份招股书、SEMI、天风证券研究所

2.2.2. 测试机：模拟测试机基本实现自产自用，SoC 测试机国产替代仍需努力

半导体测试机又称半导体自动化测试机，与半导体自动化测试系统（ATE system）是同义。整体上无论是被称为 Tester 还是 ATE system，皆为软硬件一体。测试机的主要细分领域为模拟测试机（包括分立器件测试机、模拟测试机和数模混合测试机）、SoC 测试机、存储器测试机和 RF 测试机，其技术特点和难点各有不同，单台价格差异也甚远，相对来说模拟测试机技术难度最低单台价值最低，SoC 和存储器测试机难度最大、单台价值量较高。

表 3：测试机（ATE）细分品类介绍

测试机分类	测试对象	单芯片引脚数	技术难度	价格区间

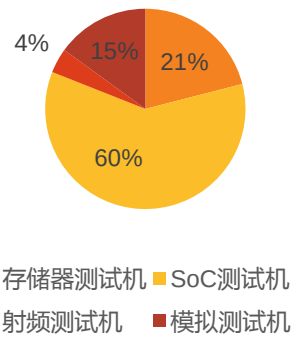
（万美金）

模拟测试机	分立器件测试机	分立器件、大功率器件	MOS 管、二极管、三极管、IGBT 元件等	10 个引脚以内	除 IGBT 有一定难度外其他难度不高	5-15
	模拟测试机	模拟电路	放大器、电源芯片等	几个至几十个引脚	难度不高	
	数模混合测试机	模拟电路/逻辑电路	低端 AD/DA 芯片等		难度不高	
SoC 测试机		微处理器/逻辑芯片/通信芯片等纯数字或数模混合/数字射频混合芯片	CPU、GPU、ASIC、DSP、MCU、CIS、显示驱动芯片、高端 AD/DA 芯片、射频芯片等	几十个至上千个引脚	难度非常高	25-150
存储器芯片		存储器	DRAM、NAND Flash 等存储芯片	几百个引脚	难度非常高	100-300
射频（RF）测试机		PA/FEM/射频开关	射频芯片	一般不超过 10 个引脚	难度较高	30-40

资料来源：半导体行业观察、天风证券研究所

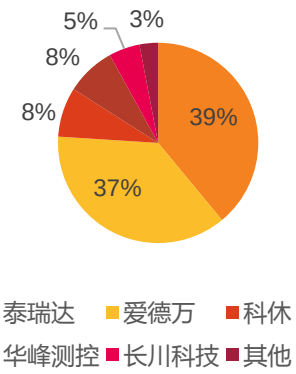
然而，纵观整个测试机市场，国外厂商测试机仍具有较大领先优势。2021 年中国测试机市场来看，美国企业泰瑞达、科休，日本企业爱德万三家市占率高达 84%，国内测试机大厂仅华峰测控、长川科技两家，分别占据 8%和 5%的份额，无论从测试机总量的增长态势还是从较低的国产化率来看，国产测试机在国内市场中具有较大的市场发展空间。

图 28：2020 年全球测试机细分品类市占率



资料来源：华经情报网、东方财富网、天风证券研究所

图 29：2021 年中国测试机竞争格局



资料来源：华经情报网、东方财富网、天风证券研究所

测试机所有产品品类中，SoC 测试机和存储器测试机总市占率约为 80%。2020 年，测试机中市占率最高的是 SoC 测试机，市占率约为 60%；其次，随着近年来存储器市场的扩大，堆叠层数不断地增加，存储测试机份额上升较快，市占率约为 21%；再者是模拟测试机，占比 15%，占比最小的是 RF 射频测试机，仅为 4%，但随着 5G 手机相较 4G 手机频段数的成倍增长，射频前端芯片的需求也相应成倍地增长，市占未来有望上升。

我们预测，2022 年全球 SoC 测试机将迎来 36.5 亿美元甚至 40 亿美元市场，存储器测试机市场规模将达 12-16 亿美元。我们假设测试机占检测设备的比例维持 63.1%不变，同时 SoC 测试机占总测试机比例最小为目前的 60%，最大比例与 Advantest21 年年报所预测的 22 年美国 SoC 测试机将占测试机比例的 71.74%，估算出 2022 年全球 SoC 测试机市场规模将在 33.2-39.7 亿美元区间内。同理，估算存储器测试机占总测试机比例为 21%-29.17%，我们预计 2022 年存储器测试机市场规模将达 11.62-16.14 亿美元。

表 4：SoC 测试机、存储器测试机市场规模预测 （亿美元）

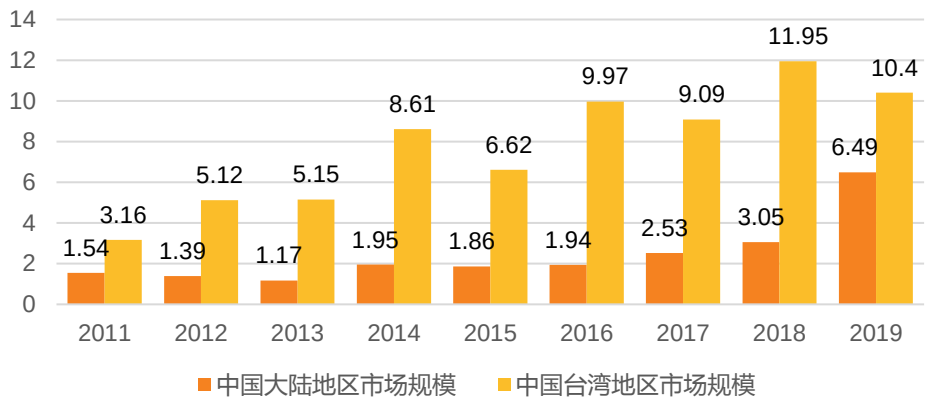
	2020A	2022E	2023E

检测设备	60.10	87.70	88.10
测试机	37.92	55.34	55.59
SoC 测试机	22.75	33.20-39.70	33.35-39.88
存储器测试机	7.96	11.62-16.14	11.67-16.21

资料来源：Advantest2021 年年报、天风证券研究所

从中国本土的 SoC 测试机市场规模角度，中国大陆及台湾地区的 SoC 测试机市场蒸蒸日上。2019 年中国大陆的 SoC 测试机迎来了首轮快速增长，同比增长 112.79%，达 6.49 亿元美元的规模，中国大陆及台湾地区合计市场为 16.9 亿美元，占全球 SoC 测试机市场规模的 60%。

图 30：中国大陆及台湾地区 SoC 测试机市场规模（亿美元）



资料来源：东方财富网、华经产业研究院、天风证券研究所

技术难度较低模拟测试机已基本实现自产自用，但技术难度要求较高的 SoC 测试机、存储器测试机及 RF 测试机国产自给率仍然很低。除模拟测试机能够基本实现国产替代外，其余测试机细分品类的国产自给率仍很低，存储器测试机、RF 测试机的国产替代率分别为 8%、4%；至于市占最大的 SoC 测试机，自给率也较低，仅为 10%左右，即使国内如长川科技、悦芯科技等厂商能够开发出 SoC 测试机，但实现像模拟测试机那样的高自给率还需要较长国产替代进程。

表 5：2021 年各类测试机国内主要厂商及国内自给率

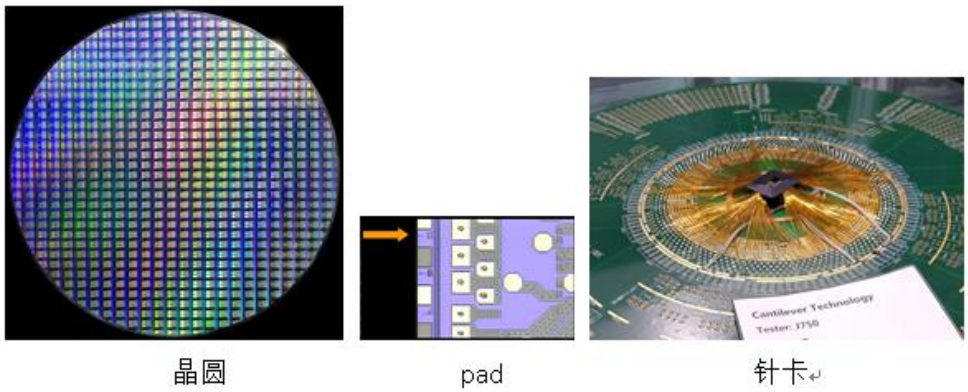
测试领域		主要厂商	国内自给率
SoC 测试机		长川科技、华兴源创、悦芯科技等	10%
射频（RF）测试机		华兴源创	4%
存储器测试机		精鸿电子（精测与韩国 IT&T 合资企业）	8%
模拟测试机	模拟测试机	华峰测控、长川科技	85%
	数模混合测试机		
	分立器件测试机	联动科技、上海友能电子(JUNO）	90%

资料来源：创道硬科技公众号、长川科技年报、各公司官网、全球半导体观察公众号、天风证券研究所

2.2.3. 探针台、分选机：探针台技术壁垒高自给率低，分选机竞争分散差距小

探针台测试难度大、技术壁垒高。探针台分别在芯片设计检测阶段和晶圆检测阶段（CP）配合着测试机进行工作，是 CP 阶段重要的检测设备之一，由晶圆输送和晶圆针测两部分组成，其中晶圆针测过程技术挑战较大，通常探针数量在几千到几十万只，要求每只探针要对应一个微米量级的 pad 盘（典型情况约为头发丝截面积的的 1/4，下图 pad 盘中的小圆孔为针头痕），整个过程要在 0.3 秒内完成，再运转至下一个位置。

图 31：探针台图示



资料来源：光电汇 OESHOW 公众号、天风证券研究所

CASA Research 认为，随着晶圆尺寸从“6”到“8”再到目前的“12”，对应的探针台也从手动向半自动和全自动发展，在发展的过程中会涉及到晶圆尺寸、精度、分辨率以及测试原理的变化，未来探针台将向高、精、尖和自动化发展 。

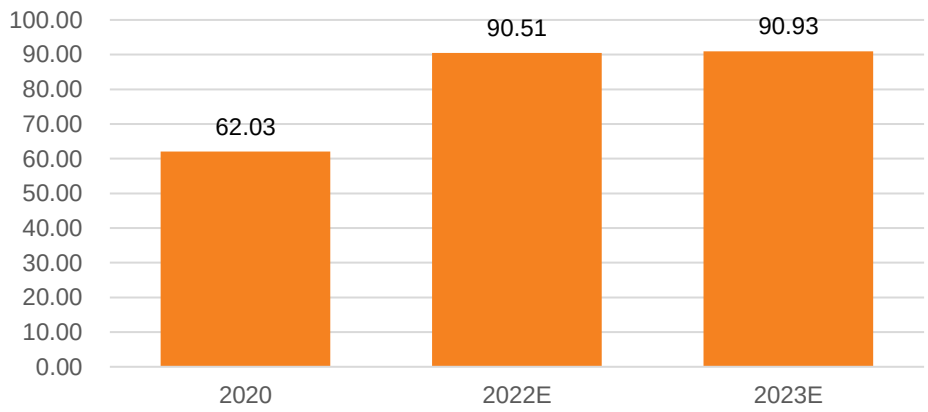
表 6：探针台技术发展趋势

发展趋势	技术优势
测试品种多	对测试效率和测试稳定性有很高的要求。测试领域将扩展到 SOC、霍尔元件等领域，大直径晶圆片测试、全自动晶圆片测试以及高性能晶圆片测试或是未来一大发展方向。
微变形接触技术	Mirco Touch 微接触技术会减少测试易碎器件或 pad 处于活动电测区域下的接触破坏。通过对垂直升降系统的精准控制，大大降低了探针接触晶圆的冲击力，提高探针精度，保证良率。
非接触测量技术	伴随着电磁波理论和 RFID（射频识别）技术的成熟，非接触式测试将会因为更低的晶圆测试损伤、更短时间、更低成本等优势越来越受到青睐。意法半导体的非接触 EMW 技术：每个裸片内含集成天线、测试机通过电磁波与其通信，可消除在标准测试中偶然发生的测试盘被损事件，降低缺陷率。

资料来源：CASA Research、立鼎产业研究网、天风证券研究所

预计全球探针台或将迎来近百亿市场。我们假设探针台在检测设备的份额维持目前的 15.2%左右的水平，由此估算出预计 2022-2023 年全球探针台市场规模将达到 90 亿元左右。

图 32：全球探针台市场规模测算（亿元）

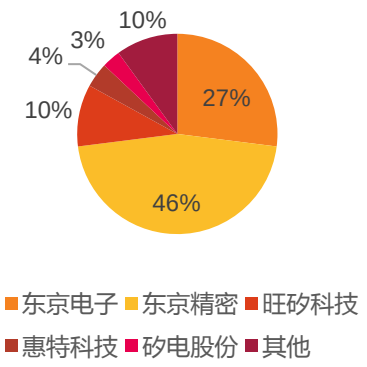


资料来源：SEMI、天风证券研究所

探针台竞争格局：集中度高，国外企业占主导，本土企业在突破。据 CASA Researh 在 2020 年发布的统计数据，全球探针台市场，国外企业东京电子和东京精密占比约为 73%，其次

是中国台湾地区的旺矽科技和惠特科技共占 14%的份额，中国大陆地区的矽电科技仅占 3%的市场份额。中国大陆地区探针台市场，日本两企业仍占据 58%的市场，中国大陆地区设备在大陆的市场份额不超过 20%，目前，随着以矽电股份、长川科技、中电科 45 所为代表的国内产设备企业飞速发展，预计未来国产探针台在国内市场蓄势待发。

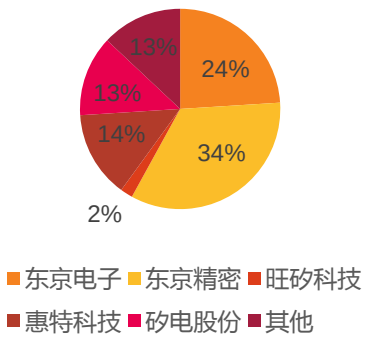
图 33：全球探针台市场竞争格局



资料来源：CASA Research、SEMI、各公司公告、天风证券研究所

注：数据发布时间为 2020 年 3 月

图 34：中国大陆地区探针台市场竞争格局



资料来源：CASA Research、SEMI、各公司公告、天风证券研究所

注：数据发布时间为 2020 年 3 月

分选机主要应用于芯片设计检验阶段和成品终测（FT）环节，是终测环节重要检测设备之一，主要包括平移式测试分选机、重力式（Gravity）测试分选机、转塔式（Turret）测试分选机等。重力式分选机将器件自上而下沿着分选机轨道运动，半导体运动的同时分选机的各部件会完成整个测试过程；转塔式分选机将芯片通过主转盘的转动一步一步被各个工位测试，直至所有芯片完成全部测试；平移式分选机依靠转臂的水平移动来完成产品在测试工位之间的传递，进而完成整个测试流程。

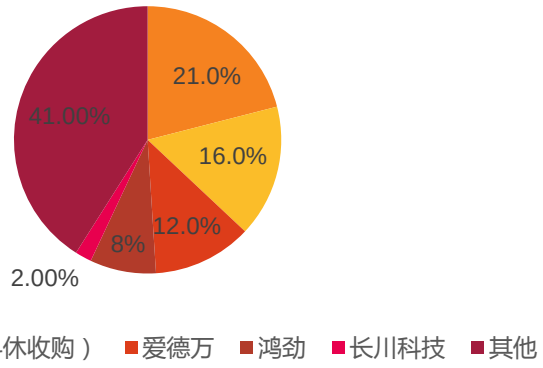
表 7：分选机分类及特点

分类	特点
重力式分选机	1、芯片靠自身重力和外部压缩空气传送； 2、结构简单，易于维护和操作，生产性能稳定，故障停机率低； 3、同测数量少，适用于封装类型少。
转塔式分选机	1、靠主转盘内的直驱电机作为动力来源； 2、可以集成打印、外观检测、包装等功能； 3、不适用于重量较大、外形尺寸较大的芯片产品。
平移式分选机	1、真空吸取芯片，传动臂传送； 2、可靠性高，使用分装类型广，可适用封装尺寸广； 3、可对测试环节进行配置，如温度低静电环境等； 4、可对芯片测试结果进行多种分类。

资料来源：金海通招股书、天风证券研究所

平移式分选机将走向更加广阔的市场。先进封装多用于功能复杂的电子设备所用芯片，芯片的尺寸既不能太小也不能太大，并且一般呈现扁平形态，对其测试一般会选用平移式分选机；同时，以汽车芯片为例，传统采用重力式分选机的汽车芯片由于尺寸进一步微缩，部分将转向平面式封装；整体来看，平移式分选机优势显著，应用场景进一步拓宽将带来一定的市场增量。

图 35：全球分选机市场竞争情况



资料来源：半导体产业纵横公众号、天风证券研究所

注：数据发布时间为 2022 年 9 月

分选机竞争格局分散差距小，国产分选扩大市占只缺时间。分选机的主要厂商有科休、科利登、爱德万、鸿劲、长川科技等，据半导体产业纵横在 2022 年统计的数据，其分别占据 21%、16%、12%、8%、2%的市场份额，中国大陆地区的厂商仅有长川科技一家；2018 年 5 月科休收购科利登（Xcerra），进一步提升了全球分选机市场的集中度。在分选机一些细分领域中，也出现了一些比较突出的企业，如：韩国的 Techwing 是全球领先的存储芯片测试分选机厂商，截至 2019 年，Techwing 在存储芯片测试分选机中市占超过 50%；ASM 在砖塔式分选机的领域市占率为 54%，Epson 和 Hontech 在平移式分选机领域有较高的市场份额。

本土分选机企业主要有长川科技（重力式和平移式分选机）、金海通（平移式分选机）、上海中艺（重力式分选机）、格朗瑞（转塔式分选机）等。在各类分选机中，转塔式分选机国产自给率最低，主要原因系转塔式分选机是 UPH（每小时分选芯片数量）最高的一类分选机，在高速运行下，既要保证重复定位精度，又要保证较低的 Jam Rate（故障停机比率），这些对分选机设备开发提出了更高的要求。

表 8：本土分选机企业

分选机	主要厂商	自给率
重力式分选机	长川科技、上海中艺	约 80%
平移式分选机	长川科技、金海通	约 22%
转塔式分选机	格朗瑞、赢朔	约 8%

资料来源：中科院微电子研究所公众号、九鼎投资、天风证券研究所

注：数据发布时间为 2019 年 3 月

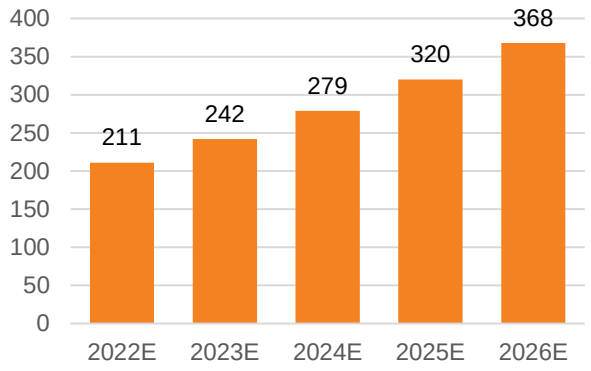
我们认为虽然海外大厂先发优势较强，但分选机市场被国外企业垄断趋势较弱，行业厂商较为分散，国内企业有望崭露头角、打破垄断局面，实现新的突破。

2.2.4. AOI 光检设备：价值量占比较低，国产设备或有较大向上空间

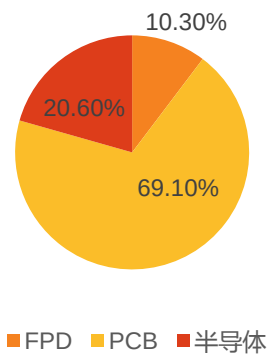
相较于测试机、探针台等检测设备来说，AOI 光检设备的技术难度相对较低，价值量不大。AOI 设备下游主要应用领域包括 PCB、半导体和 FPD 面板，根据 Yole 调研数据显示，2019 年全球 AOI 设备用最多的是 PCB 行业，占 69%，半导体行业对 AOI 检测设备的需求约占 20.6%。根据前瞻产业研究院预测，预计到 2026 年，我国 AOI 检测设备市场有望超过 300 亿元。

图 36：中国 AOI 检测设备市场规模预测（亿元）

图 37：2019 年全球 AOI 检测设备下游应用分布



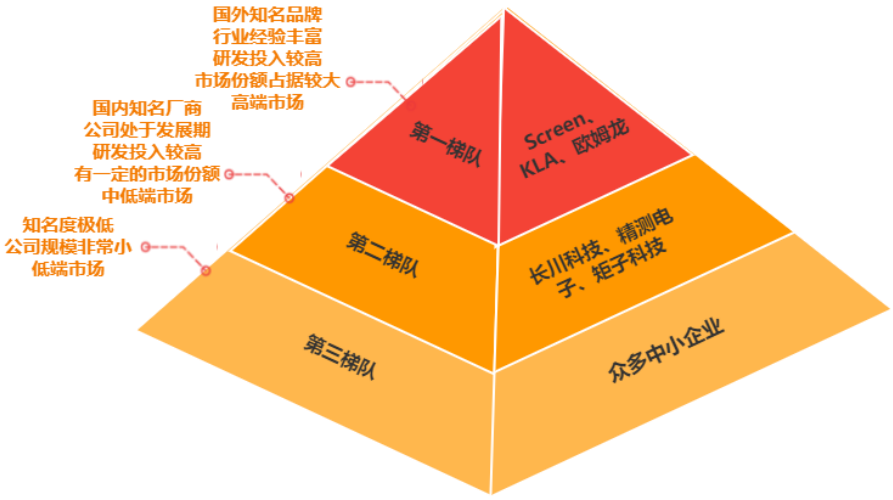
资料来源：前瞻产业研究院、天风证券研究所



资料来源：Yole、前瞻产业研究院、天风证券研究所

国内 AOI 检测行业基本形成自上而下的国际知名品牌、国内上市公司或其他知名厂商、其余国内 AOI 检测设备中小公司的三个梯队。具体来看，国内 AOI 检测市场上形成了国际厂商、中国大陆地区厂商、中国台湾地区厂商三足鼎立的局面。国产企业进入 AOI 检测领域还不足 20 年，发展时间较老牌国外企业还有一定差距，不过随着科研投入的增加和技术水平的进步，我国 AOI 检测设备国产率将会越来越高。

图 38：2018 年 AOI 检测设备行业梯队



资料来源：前瞻产业研究院、各公司官网、天风证券研究所

国产替代仍然是检测设备未来发展的底层逻辑。从检测设备各板块来看，测试机、探针台仍是技术攻克和市场拓展较艰难的板块，其中模拟测试机已经能够达到较大的自给自足程度，相对技术要求较高的 SoC 测试机、RF 测试机、存储器测试机自给率较低；对于分选机，虽然美日企业占据了超一半的市场，但行业竞争格局较为分散、国产与国外设备差距较小，有相对较大的向上替代空间；AOI 光检设备在后道检测设备中价值量相对较低、国内设备发展时间较短，目前也涌现出了一大批的国内知名品牌，在较中低端的市场有一定的市场份额，我们认为未来 AOI 光检设备在赶超国际品牌、突破高端市场可能是检测设备中用时最短的。

3. 长川核心竞争力：SoC 测试机、转塔分选机开启增长双曲线

3.1. 产品端：SoC 测试机开启第二增长曲线，并购 EXIS 深耕转塔分选机

公司数模混合测试机对标国际优秀品牌泰瑞达，产品的部分技术指标已达到国际持平、国

内一流水平。CTA 系列第二代数模混合测试机 CTA8280F，最大电流 10A、最高电压 1000V，TMU 测试进度 PS 级，适用于 Low pin count 的电源管理，霍尔器件，运放，功放等模拟类产品测试。升级产品 CTA8290D 高端多通道数模测试机除包含 CTA8280F 的所有性能外，还适用于 PMIC、模组类 High pin count 以及数字功能要求较强的产品测试。

表 9：长川科技数模混合测试机与泰瑞达 ETS 系列技术指标对比

关键技术指标	具体指标	泰瑞达 ETS 系列	长川科技 CTA 系列
测试功能模块	高精度浮动电压表	±200V，16bit/200Ksps 和 12bit/10Msps 每通道	未披露
	通用小功率浮动 V/I 源	±30V/±0.2A	±50V/±1A
	通用中功率浮动 V/I 源	±100V/±12A	±50V/±10A
	通用大功率浮动 V/I 源	±100V/±100A	未披露
	通用高压 V/I 源	±500V/±50mA	1000V/±20mA
测试精度	微小电容测试精度	<1pF	<1pF
应用程序定制化	软件开发性	开放架构，支持 C/C++语言编程，支持图形化的菜单式编程	开放架构，支持 C/C++语言编程，支持图形化的菜单式编程
测试数据存储、采集和分析	测试数据存储、采集和分析	自动保存测试数据，支持多种数据格式	自动保存测试数据，支持多种数据格式

资料来源：华峰测控招股书、天风证券研究所

SoC 数字测试机开启测试机增长第二曲线。公司于 2019 年研发出数字测试机——D9000 样机，该款数字测试机基于 1024 个数字通道、200Mbps 数字测试速率、1G 向量深度以及 128A 电流测试能力，开发了 8 通道混合信号测试功能，实现客户 ADC 和 DAC 测试需求，板卡集成度高，不同测试资源可分散管理配置，高灵活度；同时，采用模块化设计，方便扩充系统，兼容新的模块。近年来，关于 SoC 芯片测试机的研发投入也受到了政府的补助，公司 2020 年开展了省重点“高速高性能 SoC 芯片专用测试机系统研发及生产”研发计划，公司依靠优质的客户资源，该款 SoC 测试机一旦量产，公司测试机业务有望增速加快。

表 10：SoC 测试机政府补助（元）

项目	金额
高速高性能 SoC 芯片专用测试系统研发及产业化	160,540.00
2020 年省重点研发计划“高速高性能 SoC 芯片专用测试系统研发及生产”	3,500,000.00

资料来源：公司公告、天风证券研究所

公司分选机产品：重力式下滑式分选机增加了自动收料、自动上料功能，提高了收料和上料的速度；平移式分选机工位数不断增加，定位精度不断提高。此外，通过将分选机和编带功能整合，重力式编带一体机可在集成电路完成测试后自动编带。平移式分选机对标国际领先品牌科休，部分关键技术指标已向国际领先水平看齐，但其余关键指标与国际一流水平相比仍有一定差距。

表 11：科休、长川分选机关键指标

关键技术指标	科休 MT9510 系列	长川 CS160H	长川 CS640
适用的封装形式	QFP，BGA，PGA，QFN 等	QFN/QFP/LGA/BGA/CPS	QFN/QFP/LGA/BGA/CPS
封装尺寸	2x2mm~35x35mm（适用 8 英寸） 2x2mm~20x20mm(适用 12 英寸）	5x5mm~55x55mm	5x5mm~55x55mm
高温测试	环境温度：+155℃(标准）+175℃（optional） 三温温度：-55℃到 155℃，175℃ optional）	50℃~90℃±2℃ 90℃~150℃±3℃	50℃~90℃±2℃ 90℃~150℃±3℃
测试工位	16 sites	16 sites	64 sites
上下料方式	Tray 盘	Tray 盘	Tray 盘

测试压力	5 to 10 bar (70 to 145 psi)	Max. 100KG	10KG/site
change kit	20min/人	小于 1H	小于 2H
HPU	up to 5300	Max. UPH 2.1K(基 9*21Tray，test time = 0s，常温模式) Max. UPH 1.6K(基 7*17Tray，test time = 0s，高温模式)	2.1K Max(基于 9*21Traytest time = 0s，常温模式)，test time =0s

资料来源：科休官网、长川科技官网、天风证券研究所

预计并购 EXIS，增强公司转塔式分选机业务实力。22 年 5 月，公司发布公告，预计收购长奕科技，长奕科技旗下主要经营性资产为 EXIS 公司，EXIS 公司主从事集成电路分选设备的研发、生产和销售，主要核心产品为转塔式分选机。EXIS 自 2002 年成立以来，深耕转塔式分选机产品，并在转塔式分选机细分领域积累了相当丰富的经验。

表 12：EXIS 与科休、ASMP 毛利率对比

证券代码	公司名称	2022 年 1-2 月	2021 年	2020 年
COHU.O	科休	46.09%	43.62%	42.73%
0522.HK	ASM Pacific	40.64%	40.59%	32.46%
均值		43.37%	42.11%	37.60%
EXIS		41.85%	40.52%	42.68%

资料来源：公司公告、天风证券研究所

EXIS 产品具有一定的行业竞争优势。从与行业主要竞争对手的毛利率来看，EXIS 销售毛利率接近于主要产品为科休、ASM Pacific 的毛利率水平。从下游客户资源来看，EXIS 下游客户包括博通 （Broadcom）、芯源半导体（MPS）、恩智浦半导体（NXP）、比亚迪半导体等知名半导体公司，以及联合科技（UTAC）、通富微电、华天科技等集成电路封测企业。若此次并购顺利成功进行，将有助于长川科技进一步拓宽产品种类和产品结构，与 EXIS 在研发、产品、品牌、市场、渠道等方面产生协同效应。

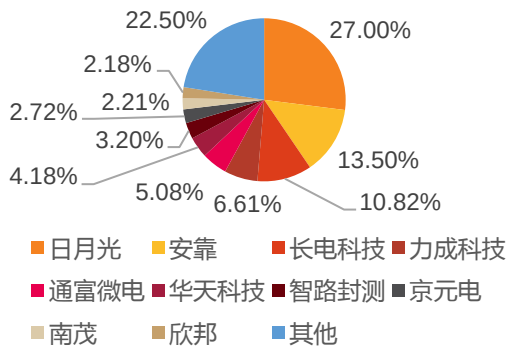
3.2. 客户端：产品行业有客户壁垒，公司客户资源丰富

公司具有丰富的客户资源。公司的测试机、分选机产品已经获得长电科技、华天科技、通富微电、士兰微等多个一流集成电路厂商的使用和认可，公司于 2019 年收购的子公司 STI 的产品也销往日月光、安靠、矽品、星科金朋、UTAC、力成、德州仪器、瑞萨、意法、美光等知名半导体企业，在优质客户中取得了良好的口碑和市场影响力。

图 39：公司部分客户名单

资料来源：各公司官网、公司公告、天风证券研究所

图 40：2021 年全球委外封测市场占有率



资料来源：GPLP、芯思想研究院、天风证券研究所

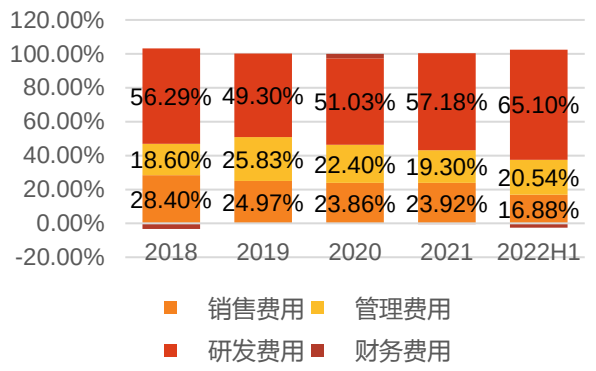
此外，公司产品具有一定的客户壁垒属性。下游客户，特别是一些国际知名企业认证周期长、设备替换意愿低，认证审核周期一般都在半年以上，大部分的国际大客户认证审核周期可能长达 2-3 年，客户严格的认证制度增加了同行业新公司获得订单、抢夺公司客户资源的难度，同时因引入设备周期比较长，一旦被下游客户选定，一般不会轻易更换供应商。

因此，具有一定客户壁垒属性的行业优势叠加公司下游的丰富客户资源，使得公司在下游供应优质客户方面扎稳了脚跟。

3.3. 研发端：加大研发投入力度，重视研发团队扩张

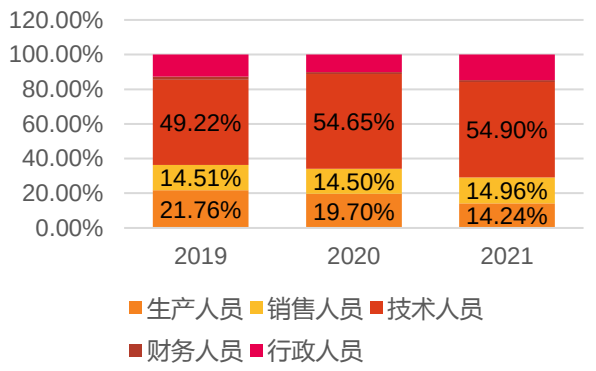
在整体研发费用方面，公司加大研发投入力度。虽然公司的研发费用率呈现缓慢下降的趋势，但研发费用占比反而逐年增加，2021 年公司研发费用达 3.3 亿元，占总期间费用的 57.18%，22 年 H1 研发费用达 2.77 亿元，占期间费用的 65.1%。

图 41：各项费用占比



资料来源：wind、天风证券研究所

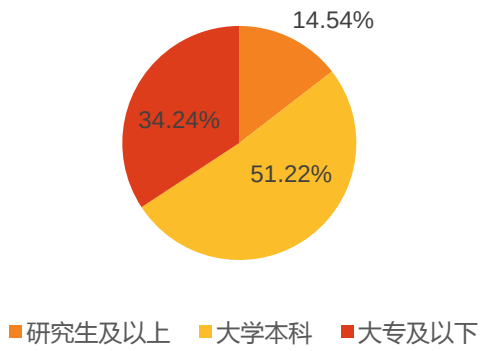
图 42：各类人员数占比



资料来源：公司年报、天风证券研究所

在技术人员方面，公司也扩大自己的研发团队，增强研发实力。研发人员占总员工数的比例由 2019 年的 49.22%（研发人员数为 380 人）扩大到 2021 年的 54.9%（研发人员数为 925 人），并且核心技术人员均具有半导体测试设备专业背景和丰富产业经验，员工中具有本科以上学历的人数占比超过 65%。从员工薪资角度看，研发技术人员也普遍获得相较于其他员工较高的薪资。可见，公司一直致力于测试设备的自主研发和创新，大力推进技术团队的建设、培养了一支技术精湛、专业互补、勇于创新的专业研发队伍，为公司持续的技术创新提供了可靠保障。

图 43：2021 年公司员工学历情况



资料来源：公司年报、天风证券研究所

图 44：员工平均薪资（万元/年）

	2016 年	2015 年
生产及生产管理人员（老）	12.73	8.04
生产及生产管理人员（新）	6.32	5.04
销售人员（老）	20.22	19.44
销售人员（新）	8.75	
管理人员（老）	18.53	12.6
管理人员（新）	11.79	13.16
研发人员（老）	23.22	20.03
研发人员（新）	13.09	10.47

资料来源：招股书、天风证券研究所

此外，公司还形成了以总部为圆心，两个子公司为半径的紧密合作研发体系。公司总部建立了以分选系统研发中心、测试系统研发为核心，PMO、销售部、质量部等多个部门紧密合作的研发体系，采用以自主研发为主、产学研为辅的组织形式。下属子公司 STI 的新产品研发工作由产品部及视觉软件部共同完成，各部门及 STI 主要管理人员都会参与整个研发过程直至产品量产。下属子公司长川日本株式会社是以研发为主要目的的子公司，从事核心技术的开发、升级，以及提出概念及方案。

4. 盈利预测与估值

公司目前的主要业务为测试机、分选机、探针台、AOI 光检设备及其他业务，我们根据公

司产品结构、历史业绩及市场空间情况做出估计：

1）测试机：公司 SoC 测试机有望量产，且 SoC 测试机毛利率略高于普通数模混合测试机。因此我们预测 22-24 年测试机的营收分别为 13.16 亿元、22.64 亿元、29.25 亿元，毛利率略有升高，22-24 年毛利润分别为 8.95 亿元、15.4 亿元、20.18 亿元。

2）分选机、探针台和 AOI 设备：公司并购 EXIS 后将增加转塔式分选机品类，基本实现分选机品类全覆盖；EXIS 的转塔式分选机毛利率略高于公司原有平移式、重力式分选机。同时，探针台和 AOI 光检设备也计入分选机项目下，我们认为公司并购 EXIS 后在 24 年转塔式分选机有望放量，因此我们预计 22-24 年分选机项目营收分别为 14.18 亿元、17.56 亿元、22.11 亿元。

3）其他业务收入：主要来源于配件销售和设备维护收入，与分选机、测试机营收挂钩，并具有滞后性，因此我们预测 22-24 年其他业务收入分别为 1.46 亿元、2.48 亿元、4.21 亿元。

基于此，我们预计 2022-2024 年公司营业收入分别为 28.80 亿、42.68 亿、55.58 亿，YOY 为 90.58%、48.19%、30.21%；归母净利润分别为 5.49 亿、9.04 亿、12.78 亿，YOY 分别为 151.68%、64.52%、41.44%。

表 13：业绩预测（万元）

总收入	2018A	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
收入（万元）	21,612	39,883	80,383	151,123	288,010	426,813	555,755
YOY		84.54%	101.54%	88.00%	90.58%	48.19%	30.21%
毛利率	55.61%	51.15%	50.11%	51.83%	55.28%	57.25%	58.77%
测试机							
收入（万元）	8,639	9,891	17,832	48,918	131,602	226,442	292,531
YOY		14.50%	80.28%	174.33%	169.02%	72.07%	29.19%
毛利率	74.83%	71.27%	69.91%	67.67%	68.00%	68.00%	69.00%
分选机和探针台、AOI							
收入（万元）	11,754	26,398	55,873	93,638	141,844	175,613	221,135
YOY		124.60%	111.66%	67.59%	51.48%	23.81%	25.92%
整体毛利率				42.65%	43.00%	43.00%	45.00%
其他业务							
收入（万元）	1,220	3,594	6,678	8,567	14,564	24,758	42,089
YOY		194.59%	85.81%	28.29%	70.00%	70.00%	70.00%
毛利率	59.34%	62.65%	61.49%	61.71%	60.00%	60.00%	60.00%

资料来源：wind、天风证券研究所

注：公司探针台、AOI 光检设备均计入分选机业务中。

根据公司主营业务，我们选取国内从事数模混合测试机业务的华峰测控作为可比公司、选取半导体设备厂商北方华创、盛美上海、芯源微作为可比公司，2022 年可比公司 PE 平均值为 94.54X。**我们看好公司未来 SoC 测试机的发展、转塔式分选机的放量以及在公司后道检测设备的全品类覆盖情况，因而选择 2022 年 94.54X 作为目标估值，目标市值 519.26 亿元，对应目标价为 85.97 元，给予“买入”评级。**

表 14：可比公司估值（亿元）

		归母净利润			总市值	PE		
代码	股票	2021A	2022E	2023E	2022/9/18	2021A	2022E	2023E
688200.SH	华峰测控	4.39	6.04	8.24	230.26	52.48	38.11	27.93
002371.SZ	北方华创	10.77	17.90	25.04	1,668.30	154.84	93.20	66.63
688082.SH	盛美上海	2.66	4.64	6.60	474.70	178.29	102.30	71.91

688037.SH	芯源微	0.77	1.46	2.26	211.10	272.91	144.55	93.54
平均值		4.65	7.51	10.54	646.09	164.63	94.54	65.00
300604.SZ	长川科技	2.18	5.49	9.04	390.58	178.97	71.11	43.22

资料来源：wind、天风证券研究所

5. 风险提示

1) **客户集中度较高的风险。**19-21 年，公司向前五名客户销售金额占当期销售额的比重分别为 40.28%、38.04%、40.61%，客户集中度较高。若主要客户的经营和财务状况出现不良变化或公司与主要客户的稳定合作关系发生变动，将可能对公司的经营业绩产生不利影响。

2) **市场竞争加剧的风险。**目前国内集成电路检测设备市场仍主要由欧美、日本等国家和地区的国际知名企业所占据，国内设备的自给率较低，但随着近年来我国对集成电路及其装备业的高度重视并从财政税收、基础建设等多方面给予支持，国产设备在产品性价比、售后服务、地缘等方面的优势愈发明显，公司的产品也在国内取得了一定的市场份额。若未来进口替代加速将吸引更多的新投资者进入该行业，加剧行业内企业竞争，从而可能导致公司产品销售价格下降、盈利能力降低，对公司业绩带来不利影响。

3) **下游行业扩产不及预期。**近几年，公司业绩的快速增长依托于下游封测厂的扩产带来的设备需求激增，若未来封测厂扩产进度不及预期，则可能会对公司业绩带来影响。

4) **并购 EXIS 公司可能被暂停、中止或取消。**公司并购 EXIS 目前还未完成证监会审批流程、未完全取得证监会同意，并购能否如期完成将对公司业绩造成较大风险。

5) **并购 EXIS 公司未设置业绩补偿机制的风险。**本次并购并未采取业绩补偿和每股收益填补措施及相关安排，如果未来行业情况不利或收购整合未充分发挥预期的协同效应，EXIS 公司实现盈利可能低于预期甚至亏损，公司因本次交易支付的对价将无法得到补偿，从而影响公司的整体经营业绩和盈利水平。

财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
货币资金	423.59	818.65	821.91	688.91	1,533.32
应收票据及应收账款	398.87	626.56	1,453.51	1,629.03	2,384.76
预付账款	5.38	19.81	20.97	36.81	35.76
存货	435.12	887.29	1,390.06	2,145.41	2,116.10
其他	78.52	170.05	165.37	161.44	211.38
流动资产合计	**1,341.47**	**2,522.36**	**3,851.83**	**4,661.59**	**6,281.32**
长期股权投资	14.75	13.75	13.75	13.75	13.75
固定资产	149.73	162.95	147.91	130.09	111.09
在建工程	0.97	7.55	3.38	1.71	1.04
无形资产	50.54	154.36	146.16	137.96	129.76
其他	299.53	447.41	319.49	332.80	348.45
非流动资产合计	**515.52**	**786.02**	**630.69**	**616.31**	**604.09**
资产总计	**1,866.58**	**3,318.70**	**4,482.53**	**5,277.90**	**6,885.41**
短期借款	143.67	50.06	0.00	0.00	0.00
应付票据及应付账款	336.08	692.77	1,173.93	1,540.38	1,733.53
其他	103.17	166.25	539.91	222.74	585.41
流动负债合计	**582.92**	**909.08**	**1,713.84**	**1,763.12**	**2,318.94**
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付债券	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	3.99	75.63	20.92	25.94	31.62
非流动负债合计	**3.99**	**75.63**	**20.92**	**25.94**	**31.62**
负债合计	**592.63**	**995.53**	**1,734.76**	**1,789.06**	**2,350.56**
少数股东权益	183.44	555.33	561.05	568.35	578.68
股本	313.79	602.75	604.33	604.33	604.33
资本公积	589.27	700.62	739.88	739.88	739.88
留存收益	218.81	405.75	845.15	1,568.04	2,590.52
其他	(31.34)	58.73	(2.64)	8.25	21.44
股东权益合计	**1,273.95**	**2,323.17**	**2,747.76**	**3,488.84**	**4,534.85**
负债和股东权益总计	**1,866.58**	**3,318.70**	**4,482.53**	**5,277.90**	**6,885.41**

现金流量表(百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
净利润	84.96	222.14	549.25	903.61	1,278.10
折旧摊销	21.77	26.12	28.31	28.59	28.77
财务费用	10.61	1.65	(5.10)	(5.82)	(8.56)
投资损失	0.05	0.36	0.30	0.30	0.30
营运资金变动	(64.99)	(432.55)	(388.58)	(901.78)	(229.47)
其它	(7.81)	172.65	5.55	9.13	12.91
经营活动现金流	**44.60**	**(9.64)**	**189.73**	**34.04**	**1,082.05**
资本支出	40.12	75.16	55.61	(4.11)	(4.78)
长期投资	14.75	(1.00)	0.00	0.00	0.00
其他	(93.76)	(251.95)	(56.81)	2.91	3.58
投资活动现金流	**(38.89)**	**(177.79)**	**(1.20)**	**(1.20)**	**(1.20)**
债权融资	98.70	(81.20)	(55.05)	5.82	8.56
股权融资	(22.29)	429.95	(130.21)	(171.66)	(245.01)
其他	208.73	230.81	0.00	0.00	(0.00)
筹资活动现金流	**285.14**	**579.57**	**(185.26)**	**(165.84)**	**(236.45)**
汇率变动影响	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
现金净增加额	**290.85**	**392.15**	**3.26**	**(133.00)**	**844.40**

利润表(百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	**803.83**	**1,511.23**	**2,880.10**	**4,268.13**	**5,557.55**
营业成本	401.05	727.97	1,287.89	1,824.64	2,291.45
营业税金及附加	4.84	9.02	17.28	25.61	33.35
销售费用	87.60	138.20	172.81	256.09	333.45
管理费用	82.23	111.49	210.25	311.57	405.70
研发费用	187.33	330.38	604.82	896.31	1,167.09
财务费用	9.92	(2.32)	(5.10)	(5.82)	(8.56)
资产/信用减值损失	(20.54)	(39.47)	(37.09)	(46.73)	(43.81)
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	(0.05)	(0.36)	(0.30)	(0.30)	(0.30)
其他	(21.43)	12.91	0.00	0.00	0.00
营业利润	**72.89**	**223.40**	**554.76**	**912.70**	**1,290.97**
营业外收入	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
营业外支出	0.24	0.02	0.04	0.04	0.04
利润总额	**72.74**	**223.46**	**554.80**	**912.74**	**1,291.01**
所得税	(12.23)	1.32	0.00	0.00	0.00
净利润	**84.96**	**222.14**	**554.80**	**912.74**	**1,291.01**
少数股东损益	0.11	3.90	5.55	9.13	12.91
归属于母公司净利润	**84.86**	**218.24**	**549.25**	**903.61**	**1,278.10**
每股收益（元）	0.14	0.36	0.91	1.50	2.11

主要财务比率	2020	2021	2022E	2023E	2024E
成长能力					
营业收入	101.54%	88.00%	90.58%	48.19%	30.21%
营业利润	1752.72%	206.48%	148.32%	64.52%	41.45%
归属于母公司净利润	610.99%	157.17%	151.68%	64.52%	41.44%
获利能力					
毛利率	50.11%	51.83%	55.28%	57.25%	58.77%
净利率	10.56%	14.44%	19.07%	21.17%	23.00%
ROE	7.78%	12.34%	25.12%	30.94%	32.31%
ROIC	11.24%	23.13%	40.04%	48.71%	47.10%
偿债能力					
资产负债率	31.75%	30.00%	38.70%	33.90%	34.14%
净负债率	-21.97%	-32.65%	-29.91%	-19.75%	-33.81%
流动比率	2.30	2.75	2.25	2.64	2.71
速动比率	1.56	1.79	1.44	1.43	1.80
营运能力					
应收账款周转率	2.39	2.95	2.77	2.77	2.77
存货周转率	2.09	2.29	2.53	2.41	2.61
总资产周转率	0.50	0.58	0.74	0.87	0.91
每股指标（元）					
每股收益	0.14	0.36	0.91	1.50	2.11
每股经营现金流	0.07	-0.02	0.31	0.06	1.79
每股净资产	1.80	2.93	3.62	4.83	6.55
估值比率					
市盈率	449.23	174.68	69.41	42.19	29.83
市净率	34.96	21.56	17.43	13.05	9.64
EV/EBITDA	35.73	59.62	59.70	37.84	27.18
EV/EBIT	38.80	62.24	62.50	38.95	27.77

资料来源：公司公告，天风证券研究所

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户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，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、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。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司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。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	邮编：570102	邮编：200086	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(0898)-65365390	电话：(8621)-65055515	电话：(86755)-23915663
	邮箱：research@tfzq.com	传真：(8621)-61069806	传真：(86755)-82571995
		邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com