

半导体行业景气度有望回升，测试设备国产化持续推进

——半导体测试设备行业研究系列一

投资要点

➤ 测试设备贯穿制程始终，行业景气度有望恢复

半导体测试设备主要包括测试机、探针台和分选机。测试机用于检测芯片功能和性能，探针台与分选机实现被测晶圆/芯片与测试机功能模块的连接。在半导体晶圆制造和封装测试中均需使用到测试设备。根据SEMI数据，2023年全球测试设备市场约为63.2亿美元，约占半导体设备价值量的6.3%。在测试设备中测试机、分选机和探针台的价值分成约为63%、17%和15%。受2023年半导体行业景气度影响，2023年全球半导体设备销售额预计下滑6%至1009亿美元，测试设备市场受影响较大。展望2024年，行业景气度回升趋势下，测试设备市场有望得到恢复。

➤ 国内封测产能加快扩充，国产测试设备迎来机遇

国内大力推动成熟制程产能扩产，提高国产芯片比例。根据TrendForce在2023年12月的预测，2023-2027年中国大陆的成熟制程产能在全球的占比将由31%增长至39%。中国大陆的封装产业约占全球封装产业产值的38%，为测试设备国产化提供广阔空间。为匹配上游晶圆产能扩张及先进封装等技术的驱动，长电科技、通富微电和华天科技等封测厂商均有较大规模扩产计划，带来大量设备采购需求，国产测试设备厂商有望迎来发展机遇。

➤ 测试设备进口垄断情况严重，国产替代逐步推进

全球半导体测试设备市场被泰瑞达和爱德华等国际巨头垄断，2021年全球和中国大陆半导体测试设备市场的CR3分别为97%和92%，且均为国外企业。国产公司中仅长川科技和华峰测控占据少量份额。华峰测控专注于测试机产品，而长川科技除测试机外也布局有分选机等产品。从产品实力对比看，目前国产产品在模拟、数模混合等领域已取得较大突破，技术指标达到国际竞品水平。但泰瑞达和爱德华等国际巨头产品已能覆盖模拟、分立器件和数字测试等多个领域，而国产品牌在产品丰富度上仍有所欠缺，目前华峰测控、长川科技等公司已逐步往功率器件及数字芯片测试等领域拓展。

➤ 投资建议

建议关注：华峰测控、长川科技等。

➤ 风险提示

行业景气度不及预期；行业竞争格局恶化；国产替代不及预期；下游客户扩产不及预期。

投资评级：看好

分析师：吴起涛

执业登记编号：A0190523020001

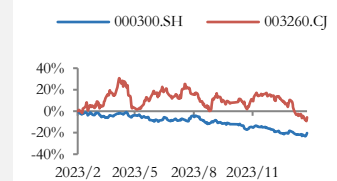
wuqidi@yd.com.cn

研究助理：程治

执业登记编号：A0190123070008

chengzhi@yd.com.cn

集成电路封测指数与沪深300指数走势对比



资料来源：同花顺 iFinD，源达信息证券研究所

相关报告：

1.《半导体行业研究：行业复苏拐点将至，国产替代加速进行》
2023.09.15

目录

一、测试设备：贯穿芯片制程的核心设备.....	3
二、行业需求：成熟制程保持扩产，封测产能加快扩充.....	4
三、竞争格局：进口垄断情况严重，国产替代逐步推进.....	4
四、建议关注.....	10
1.华峰测控.....	10
2.长川科技.....	11
五、投资建议.....	12
1.建议关注.....	12
2.一致预测.....	12
六、风险提示.....	13

图表目录

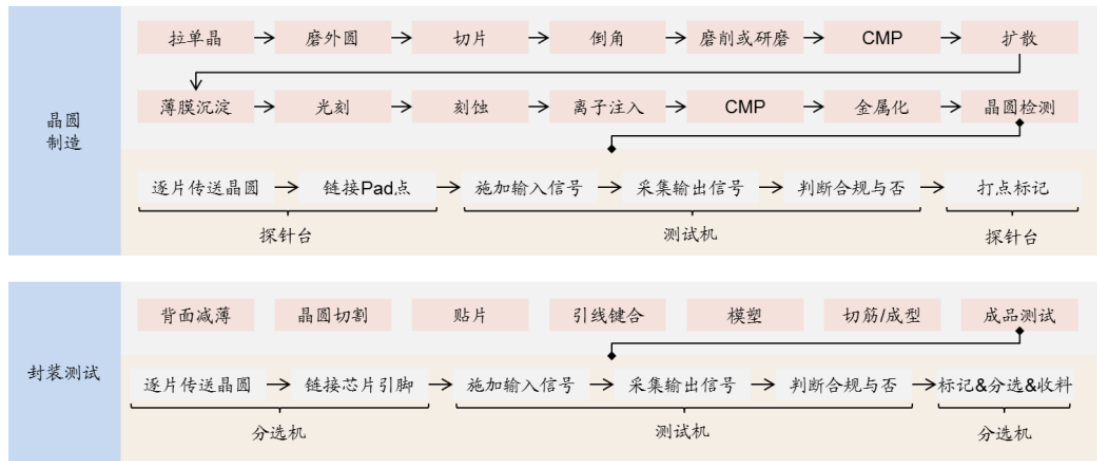
图 1：测试设备在晶圆制造和封装测试中的具体运用.....	3
图 2：2024 年半导体设备市场景气度有望回升.....	4
图 3：测试设备约占半导体设备价值量的 6.3%.....	4
图 4：测试设备各细分品类价值占比.....	4
图 5：2023 年前三季度半导体设备市场区域占比.....	4
图 6：2023 年全球 8 寸晶圆厂产能预计为 670 万片/月.....	5
图 7：2023 年全球 12 英寸晶圆厂产能预计为 730 万片/月.....	5
图 8：2023-2027 年先进制程产能分布的变化趋势.....	5
图 9：2023-2027 年成熟制程产能分布的变化趋势.....	5
图 10：2021 年中国大陆占全球半导体封装测试环节产值的 38%.....	6
图 11：2021 年全球测试设备市场格局.....	8
图 12：2021 年中国大陆测试设备市场格局.....	8
图 13：2018-2023 年前三季度华峰测控营收情况.....	10
图 14：2018-2023 年前三季度华峰测控归母净利润情况.....	10
图 15：2018-2023 年前三季度长川科技营收情况.....	11
图 16：2018-2023 年前三季度长川科技归母净利润情况.....	11
表 1：国内部分封装测试扩产项目.....	7
表 2：测试机的核心技术指标要求.....	8
表 3：国产测试机公司众多，单一公司在产品覆盖度上不如进口品牌.....	9
表 4：重点公司盈利预测.....	12

一、测试设备：贯穿芯片制程的核心设备

半导体测试设备主要包括测试机、探针台和分选机。测试机用于检测芯片功能和性能，是技术壁垒最高的核心设备；探针台与分选机实现被测晶圆/芯片与测试机功能模块的连接。在半导体晶圆制造和封装测试中都需使用到测试设备。

- **晶圆制造环节：**晶圆检测是指在晶圆完成后进行封装前对晶圆上的裸芯片进行功能和电参数测试，实现在芯片封装前将无效芯片筛选出来。
- **封装测试环节：**成品测试是指芯片完成封装后对封装芯片进行功能和电参数测试，确保出厂芯片的功能和性能指标能够达到设计规范要求。

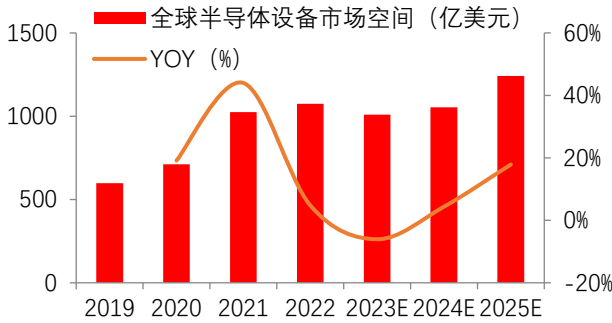
图 1：测试设备在晶圆制造和封装测试中的具体运用



资料来源：华峰测控招股说明书，源达信息证券研究所

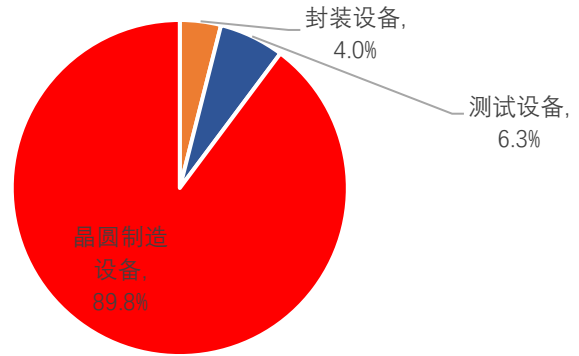
2024 年全球半导体设备销售额有望回升。根据 SEMI2023 年年底预测，预计 2023 年全球半导体设备销售额将下滑 6%至 1009 亿美元，主要系芯片库存过剩叠加需求减弱，晶圆厂放缓设备采购节奏。展望 2024 年，芯片库存拉货及 AIGC 等行业驱动下，全球半导体设备销售额有望增长 4%至 1053 亿美元。其中测试设备约占半导体设备价值量的 6.3%，2023 年全球测试设备市场空间约为 63.2 亿美元。

图 2：2024 年半导体设备市场景气度有望回升



资料来源：SEMI，源达信息证券研究所

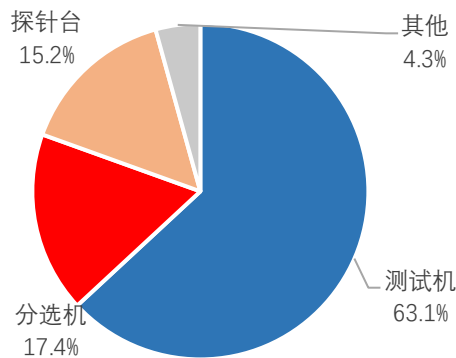
图 3：测试设备约占半导体设备价值量的 6.3%



资料来源：SEMI，源达信息证券研究所

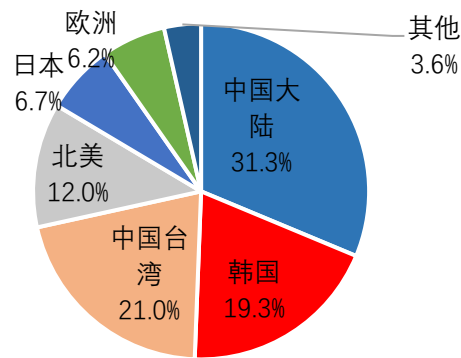
根据华峰测控招股说明书，在半导体测试设备中测试机、分选机和探针台的价值占比分别为 63.1%、17.4%和 15.2%。根据 SEMI 公布数据，2023 年前三季度中国大陆半导体设备市场为 24.5 亿美元，占全球的 31.3%，实现逆势增长。中国大陆晶圆厂为后续扩产加快设备采购节奏，预计后续封测厂为匹配晶圆厂产能将扩充产线，有望带动中国大陆测试设备市场增长。

图 4：测试设备各细分品类价值占比



资料来源：华峰测控招股说明书，源达信息证券研究所

图 5：2023 年前三季度半导体设备市场区域占比



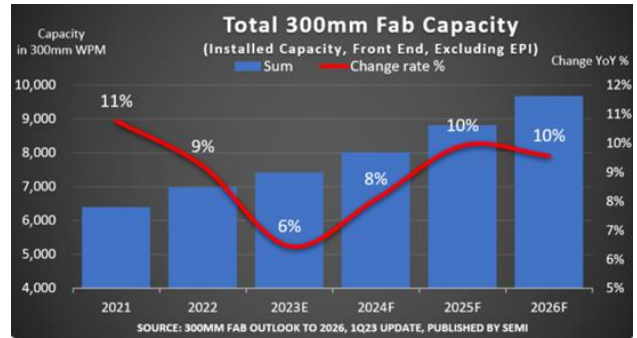
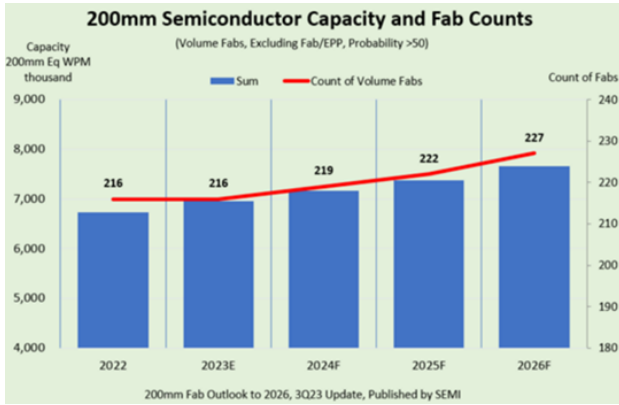
资料来源：SEMI，源达信息证券研究所

二、行业需求：成熟制程保持扩产，封测产能加快扩充

晶圆厂产能稳步扩建，推动测试设备市场稳步增长。根据 Semi 在 2023 年 Q3 的预测，预计 2023 年全球 8 寸晶圆厂的产能约为 670 万片/月，在汽车芯片、工业芯片等行业拉动下，在 2026 年增长 14%至 770 万片/月的产能。此外 Semi 在 2023 年 Q1 预测 2023 年全球 12 英寸晶圆厂产能约为 730 万片/月，并在 2026 年增长至 960 万片/月。

图 6：2023 年全球 8 寸晶圆厂产能预计为 670 万片/月

图 7：2023 年全球 12 英寸晶圆厂产能预计为 730 万片/月



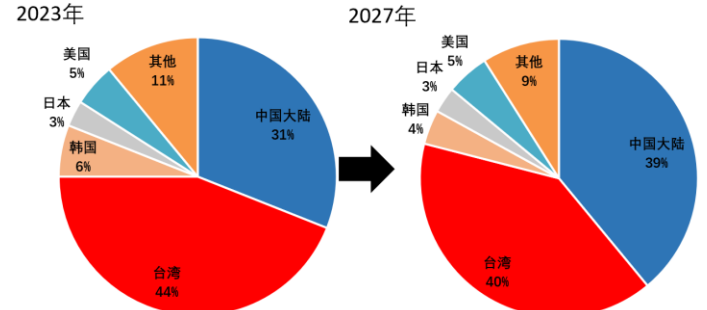
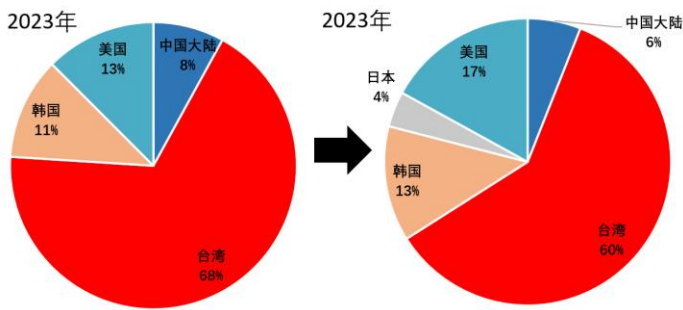
资料来源：SEMI，源达信息证券研究所

资料来源：SEMI，源达信息证券研究所

中国大陆大力推动成熟制程扩产，利好国产测试设备厂商。受美日荷联动对华半导体设备进口制裁影响，中国大陆先进制程扩产受阻。根据 TrendForce 数据，2021 年全球晶圆出货量中成熟制程占比为 86%，销售额占 76%。成熟制程芯片主要有驱动芯片、CIS/ISP、功率器件等，在显示面板、消费电子、5G、汽车和工业领域应用广泛。国内大力推动成熟制程产能扩产，提高国产芯片比例。根据 TrendForce 在 2023 年 12 月的预测，2023-2027 年中国大陆的成熟制程产能占比将由 31%增长至 39%。

图 8：2023-2027 年先进制程产能分布的变化趋势

图 9：2023-2027 年成熟制程产能分布的变化趋势

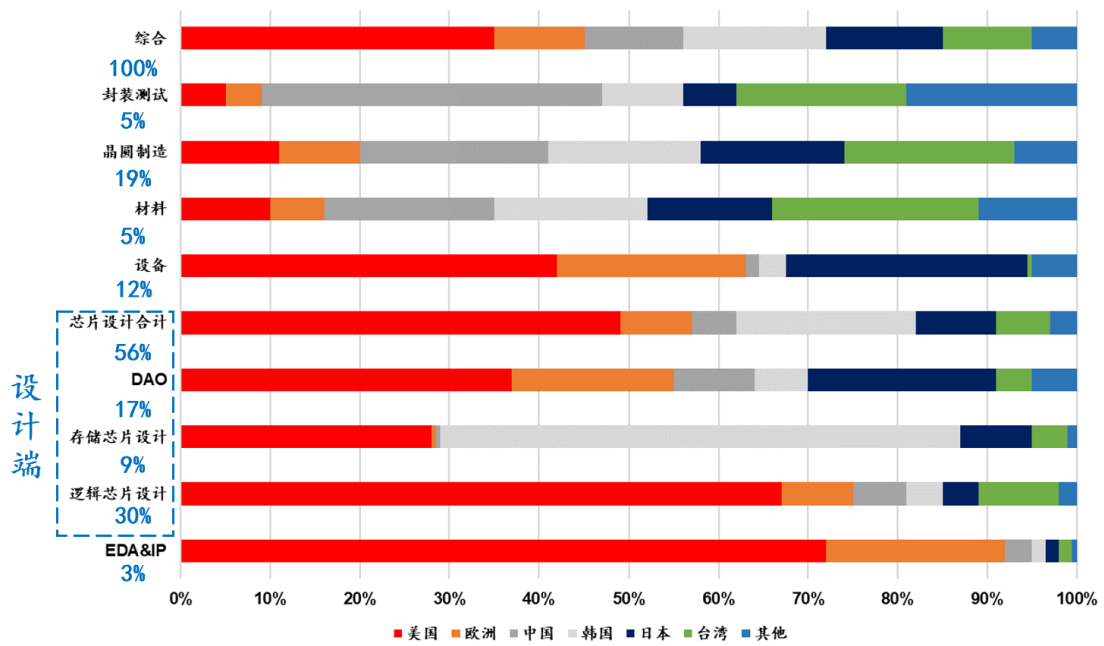


资料来源：TrendForce，源达信息证券研究所

资料来源：TrendForce，源达信息证券研究所

中国大陆在全球半导体封装测试环节产值占比高，测试设备国产化空间大。根据 SIA 2021 年数据，中国大陆在全球半导体封装测试环节的占比为 38%，相较晶圆制造和芯片设计等薄弱环节市场地位重要，并提供了巨大的测试设备国产化空间。

图 10：2021 年中国大陆占全球半导体封装测试环节产值的 38%



资料来源：SIA，源达信息证券研究所

注：分区域价值占比为 SIA 公布的 2021 年数据，分环节价值占比为 SIA 公布的 2019 年数据

国产封测公司加快产能扩充，国产测试设备有望受益。我们梳理了长电科技、通富微电、华天科技等国内封测公司的封测产能扩充项目，在国内晶圆厂加快成熟制程扩产趋势下，封测公司积极扩充产线匹配晶圆产能。同时在先进封装技术发展下，封测厂的设备开支有望增长，为国产测试设备公司发展创造机遇。

表 1: 国内部分封装测试扩产项目

项目	简介
通富微电	5G 等新一代通信用产品封装测试项目建成后, 年新增 5G 等新一代通信用产品 241200 万块产能
	高性能计算产品封装测试产业化项目建成后, 年新增封装测试高性能产品 32160 万块产能
	晶圆级封装类产品扩产项目建成后, 年新增集成电路封装产能 78 万块产能
	功率器件封测扩产项目建成后年新增功率器件封测产能 144960 万块产能
	集成电路多芯片封装扩大规模项目建成后, 将形成年产 MCM(MCP)系列集成电路封装测试产品 18 亿只的产能
伟测科技	无锡集成电路测试产能建设项目建成后, 将新增测试设备 120 多套
甬矽电子	高密度 SiP 射频模块封测项目达产后将新增月 1.45 亿颗 SiP 模块封测产能
	高密度及混合集成电路封测项目达产后可新增年产 87000 万颗高密度及混合集成电路封测产能
长电科技	年产 60 亿颗高端先进封装先进芯片项目
华天科技	高密度系统级集成电路封测扩大规模项目建成达产后将形成年产 SiP 系列集成电路封装测试产品 15 亿只的产能
	TSV 及 FC 集成电路封测产业化项目建成达产后将形成年产晶圆集成电路封测产品 33.60 万片、FC 类系列产品 4.8 亿只产能
	存储及射频类集成电路封测产业化项目建成达产后将形成年产 BGA、LGA 系列集成电路封装测试产品 13 亿只产能

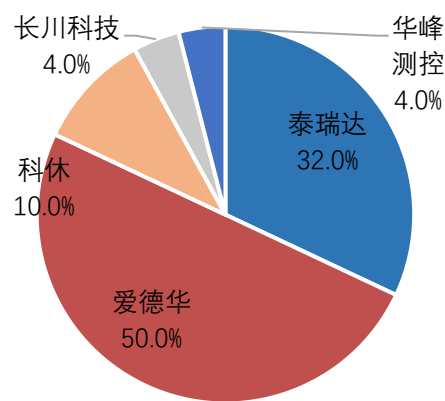
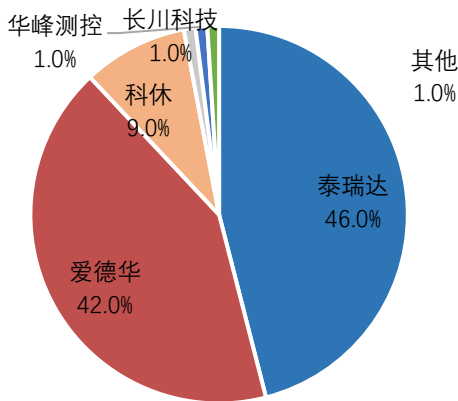
资料来源: 各公司公告, 源达信息证券研究所

三、竞争格局: 进口垄断情况严重, 国产替代逐步推进

半导体测试设备市场被国际巨头垄断。全球半导体测试设备市场被泰瑞达和爱德华等国际巨头垄断, 2021 年全球和中国大陆半导体测试设备市场的 CR3 分别为 97%和 92%, 且均为国外企业。国产公司中仅长川科技和华峰测控占据少量份额, 二者体量相当。华峰测控专注于测试机市场, 而长川科技除测试机外, 在分选机市场也占据一定份额。

图 11：2021 年全球测试设备市场格局

图 12：2021 年中国大陆测试设备市场格局



资料来源：头豹研究院，源达信息证券研究所

资料来源：头豹研究院，源达信息证券研究所

测试机的核心技术指标在于测试功能模块、测试精度、响应速度、应用程序定制化和测试数据存储、采集和分析等。从国产测试机和国外产品对比来看，目前国内公司的部分拳头产品在测试范围、测试精度和响应速度等方面已接近国际先进水平，但是在平台可延展性和数据分析等方面仍与进口品牌存在一定差距。

表 2：测试机的核心技术指标要求

核心技术指标	具体介绍
测试功能模块	功能模块的测试覆盖范围越大，越具有先进性
测试精度	测试电压、电流等参数的精度越高，越具有先进性
响应速度	响应/建立速度越快，测试效率越高，并行测试通道越多，越具有先进性
应用程序定制化	应用程序开发平台越通用化，以便适应不同产品的定制化测试需求，越具有先进性
平台可延展性	平台越具有延展性，以便更有效地增加测试功能，提升通道数和工位数，越具有先进性
数据存储、采集和分析	对芯片的状态、参数监控、生产质量等数据越能更好地存储、采集和分析，以促进客户进一步优化生产，越具有先进性

资料来源：华峰测控招股说明书，源达信息证券研究所

国产测试机公司数量多，各专耕一类细分领域产品。国产测试机公司和泰瑞达、爱德华等国际巨头相比在产品丰富度上仍有一定差距。国外巨头产品矩阵基本能覆盖大多数测试机类别，而国产公司往往专耕某一类产品。目前在模拟/数模混合测试机领域，华峰测控和长川科技份额持续提升。而在 SOC 测试机、存储器测试机等细分领域，国产自给率仍较低。

表 3：国产测试机公司众多，单一公司在产品覆盖度上不如进口品牌

细分领域	代表厂商	自给率
模拟/数模混合测试机	华峰测控、长川科技、宏测半导体	85%
分立器件测试机	联动科技、上海友能电子、宏邦电子	90%
SOC 测试机	御渡半导体、冠中集创、悦芯科技、胜克等	10%
存储器测试机	精鸿电子	8%
RF 测试机	凌测电子	4%
电学参数测试机	广立微	5%

资料来源：悦芯科技官网，源达信息证券研究所

四、建议关注

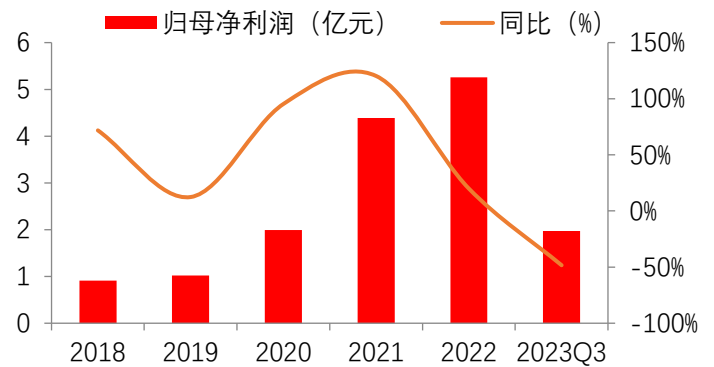
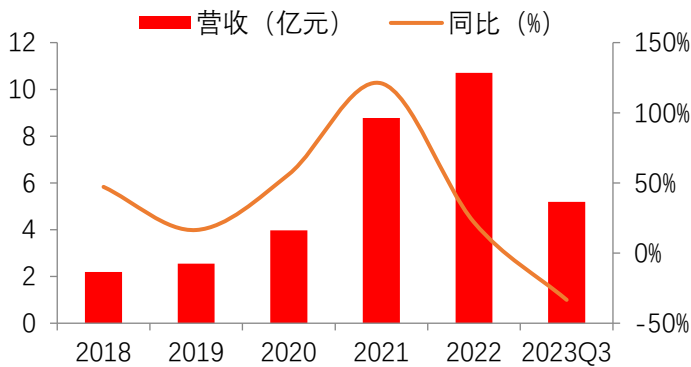
1. 华峰测控

华峰测控是国内半导体测试设备领域的领军企业。公司产品已可覆盖模拟、数模混合、分立器件等领域，并逐步拓展至数字领域。公司拥有模拟、数模混合、分立器件以及功率模块等测试领域的多项核心技术，并保持对半导体行业发展方向的紧密跟踪，产品持续迭代，保证满足客户需求

2024年1月23日，公司发布业绩预报：预计2023年营收为6.7-7.0亿元，同比下降35%-37%；归母净利润为2.3-2.8亿元，同比下降48%-57%。业绩下滑系半导体行业景气度不佳。未来在消费电子、汽车电子等下游需求驱动下，行业景气度有望回升，带动公司业绩恢复。

图 13：2018-2023 年前三季度华峰测控营收情况

图 14：2018-2023 年前三季度华峰测控归母净利润情况



资料来源：Wind，源达信息证券研究所

资料来源：Wind，源达信息证券研究所

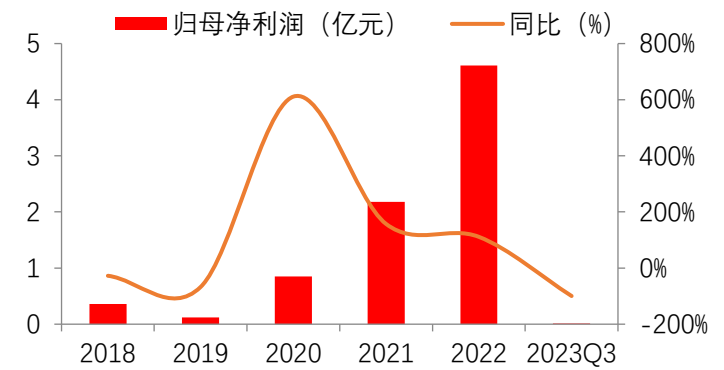
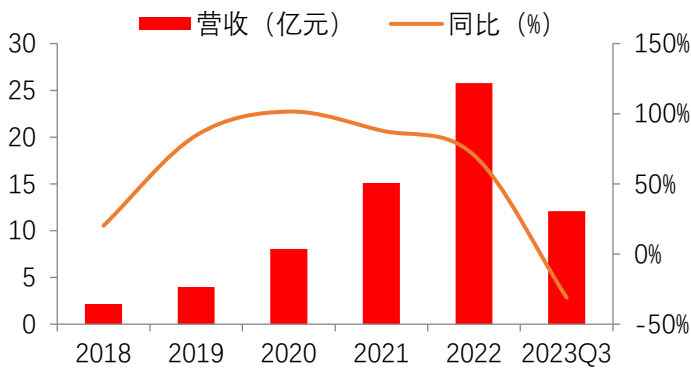
2.长川科技

公司覆盖半导体测试设备领域的各类产品。公司在半导体测试设备领域技术领先，覆盖产品包括测试机、分选机、探针台、AOI 设备等。2023 年 H1 公司分选机和测试机营收占比分别为 57%和 33%。目前公司测试机已覆盖模拟、功率和数字器件等领域，分选机包括重力式、平选式和测编一体机等。2022 年公司收购长奕科技，其在转塔式分选机领域积累较多。

2024 年 1 月 30 日公司发布业绩预告：预计 2023 年归母净利润为 0.37 至 0.55 亿元，同比下滑 88 至 92%；扣非后归母净利润为-0.65 至-0.88 亿元，同比下滑 116 至 121%。公司业绩下滑系半导体行业景气度下滑，公司持续通过内生增长及外延收购增强自身产品竞争力及丰富度，未来有望受益行业景气度回升。

图 15：2018-2023 年前三季度长川科技营收情况

图 16：2018-2023 年前三季度长川科技归母净利润情况



资料来源：Wind，源达信息证券研究所

资料来源：Wind，源达信息证券研究所

五、投资建议

1. 建议关注

半导体测试设备是集成电路晶圆制造和封装测试环节的核心设备。目前测试设备市场大头仍由泰瑞达、爱德华等国际巨头垄断，国产公司中华峰测控和长川科技已在模拟、数模混合和分立器件领域逐步推动国产替代，并往数字领域拓展。未来半导体行业景气度回升，国内加快成熟制程扩产，相关公司有望充分受益。建议关注：华峰测控和长川科技等。

2. 一致预测

表 4：重点公司盈利预测

公司	代码	归母净利润 (亿元)			PE			总市值 (亿元)
		2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E	
华峰测控	688200.SH	3.4	4.6	6.1	30.5	22.5	17.1	104
长川科技	300604.SZ	1.0	6.5	9.9	144.0	22.9	15.2	150

资料来源：Wind 一致预期 (2024/1/31)，源达信息证券研究所

六、风险提示

行业景气度不及预期；

行业竞争格局恶化；

国产替代不及预期；

下游客户扩产不及预期。

投资评级说明

行业评级	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，投资建议的评级标准为：
看好：	行业指数相对于沪深 300 指数表现 + 10%以上
中性：	行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10%~ + 10%以上
看淡：	行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10%以下
公司评级	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，投资建议的评级标准为：
买入：	相对于恒生沪深 300 指数表现 + 20%以上
增持：	相对于沪深 300 指数表现 + 10%~ + 20%
中性：	相对于沪深 300 指数表现 - 10%~ + 10%之间波动
减持：	相对于沪深 300 指数表现 - 10%以下

办公地址

石家庄

河北省石家庄市长安区跃进路 167 号源达办公楼

上海

上海市浦东新区民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 2306C 室

分析师声明

作者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，独立、客观地出具本报告。分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点。作者所得报酬的任何部分不曾与，不与，也不将与本报告中的具体推荐意见或观点而有直接或间接联系，特此声明。

重要声明

河北源达信息技术股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号：911301001043661976。

本报告仅限中国大陆地区发行，仅供河北源达信息技术股份有限公司（以下简称：本公司）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。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。

本报告仅反映本公司于发布报告当日的判断，在不同时期，本公司可以发出其他与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告；本报告所反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表本公司或其他附属机构的立场。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司及作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为源达信息证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。