

行业研究 | 专题报告 | 机械

半导体设备：下游产能长期增长预期乐观，国产化取得初步进展

报告要点

SEMI 预计 2023 年 300mm 晶圆厂产能扩张将放缓，头部晶圆厂资本支出规划基本持平，但展望长期，预计全球 2026 年 300mm 晶圆厂产能相较 2022 年增长近 40%，中国大陆产能占比将进一步提升。国产化替代逻辑持续催化，建议关注：在空间较大、国产化率较低的环节实现卡位的设备商；有望迎来景气反转+品类持续拓展的测试设备商；优质半导体零部件供应商。

分析师及联系人



赵智勇

SAC: S0490517110001



倪燕

SAC: S0490520030003

机械

半导体设备：下游产能长期增长预期乐观，国产化取得初步进展

产能建设短期放缓，长期增长预期较为乐观

SIA 披露 2023 年 1-2 月半导体销售数据。2023 年 2 月，半导体全球销售额同环比均下行，且降幅进一步扩大，中国半导体销售额与全球走势基本相似，终端市场短期下行。根据 SEMI 数据，2023 年 300mm 晶圆厂产能扩张将放缓，但展望长期，全球半导体制造商有望在 2026 年达到每月 960 万片的 300mm 晶圆厂产能，相较 2022 年增长近 40%，年均复合增速约 5%。分地区来看，中国大陆地区将重点放在成熟制程上，预计 300mm 晶圆厂产能全球份额将从 2022 年的 22% 增加到 2026 年的 25%，从每月约 150 万片晶圆达到每月 240 万片。

分产品来看，受工业与汽车需求驱动，模拟、功率、逻辑类需求增速较快。在 WSTS 公布的秋季预期中，逻辑产品占比将在 2022 年极大地超过存储，成为市场最大的集成电路产品。这一差距有望持续扩大。根据 SEMI 的预期，模拟与功率的产能增长率以 30% 的复合年增长率领先其他领域，而逻辑代工的增长率为 12%，存储仅为 4%。

主要晶圆厂资本支出指引基本持平，先进制程仍供不应求

台积电最先进的 3nm 与 5nm 制程产能仍供不应求，展望 23 年资本支出，台积电预期全年资本支出在 320-360 亿美元之间，其中 70% 将用于先进制程。SMIC 产能利用率呈现下滑趋势，22Q4 公司产能利用率为 79.5%，而去年同期这一数字为 99.4%。但公司资本支出相较 22 年保持了持平微增，公司计划 2023 年全年资本支出 66 亿美元，在 2022 年 63.5 亿美元基础上有所增长。SMIC 预计在未来 5-7 年内随着 4 个新项目落地，达到 34 万片的 12 英寸月产能。

国产化替代逻辑持续催化，半导体设备国产化取得初步进展

半导体国产化始于海外对中国大陆一系列出口限制政策的出台。限制政策的发展呈现出限制范围扩大化，受限品类增加的趋势。荷兰、日本两大主要的半导体设备供应地区近期也出台政策，或将加入出口限制行列。复盘半导体设备国产化替代迄今为止的进展，大陆产线上国产设备份额相较 2017、2018 年已有明显提升，台数口径下，主要半导体制程设备整体国产化率已经达到 21% 左右。第一阶段的国产化替代主要呈现如下两个特征：1) 在突破难度相对低的环节实现了一定的国产化比例。2) 市场规模较大、替代难度相对高的环节初步实现卡位。光刻、薄膜、刻蚀、检测设备为半导体前道制程设备中市场规模最大，突破难度也相对较高的四类设备。当前在刻蚀环节，国产设备已有一定进展，国产化率接近 30%。薄膜环节，在 PVD 环节进展较快，而 CVD，尤其是更先进的 ALD 环节尚处于起步阶段。检测环节，已有多家设备商入局，布局前道生产中的各类检测设备。在光刻环节进展相对较慢。

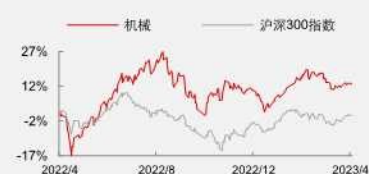
综上，建议关注：1) 在市场空间大、难度大的环节，例如刻蚀设备、薄膜设备，取得一定进展的国产设备供应商；2) 在当前国产化率较低的 ALD，PECVD，检测等环节实现卡位的国产设备商；3) 有望率先受益于行业景气反转的测试设备供应商；4) 同步受益于国产化替代意愿增强的优质上游零部件供应商。

风险提示

- 1、下游客户资本支出波动、扩产不及预期风险；
- 2、出口限制进一步加剧风险。

请阅读最后评级说明和重要声明

市场表现对比图(近 12 个月)



资料来源：Wind

相关研究

- 《轨交装备：疫情后修复+国企改革背景下的投资机会》2023-04-07
- 《基于区域需求结构分析看工程机械出口趋势及空间》2023-04-02
- 《当前时点，如何看数控系统与 AI、数字孪生等新技术结合？》2023-03-27



更多研报请访问
长江研究小程序

目录

产能建设短期放缓，长期增长预期较为乐观	4
主要晶圆厂资本支出指引持平，先进制程仍供不应求	5
国产化替代逻辑持续催化，半导体设备国产化取得初步进展	6
投资建议	8
风险提示	9

图表目录

图 1：半导体全球销售额（十亿美元）	4
图 2：中国半导体销售额（十亿美元）	4
图 3：各类集成电路产品市场规模（亿美元）	4
图 4：逻辑类产品销售额占比预计将在 2022 年大幅超过存储	4
图 5：SEMI 预计至 2026 年全球 12 英寸晶圆厂月产能将达 960 万片	5
图 6：SEMI 预计中国大陆产能占比将增长 3%	5
图 7：台积电分季度资本支出金额（亿美元）	5
图 8：台积电年度资本支出及增速	5
图 9：SMIC 产能（等效 8 英寸）和产能利用率	6
图 10：SMIC 2022 年资本支出按月拆分（亿美元）	6
图 11：分产品国产化率情况	7
图 12：除光刻设备外，国产设备商在市场规模较大的几类设备均实现卡位	7
图 13：主要半导体设备厂商营业收入与增速	8
图 14：主要半导体设备厂商归母净利润与增速	8
表 1：海外对中国大陆主要出口限制政策	6

产能建设短期放缓，长期增长预期较为乐观

SIA 披露 2023 年 1-2 月半导体销售数据。2023 年 2 月，半导体全球销售额达 396.8 亿美元，同比-20.7%，环比-4%，同比降幅进一步扩大。中国半导体销售额与全球走势基本相似，2023 年 2 月，中国半导体销售额 109.7 亿美元，同比-34.2%，环比-5.92%。

图 1：半导体全球销售额（十亿美元）



资料来源：SIA，长江证券研究所

图 2：中国半导体销售额（十亿美元）



资料来源：SIA，长江证券研究所

SEMI 在 3 月发布的《300mm 晶圆厂展望报告-至 2026 年》中指出，全球半导体制造商有望在 2026 年达到每月 960 万片的 300mm 晶圆厂产能，相较 2022 年增长近 40%，年均复合增速约 5%。其中 2023 年 300mm 晶圆厂产能扩张将放缓，但 SEMI 预测仍将维持 6% 增速。

分地区来看，中国大陆地区将重点放在成熟制程上，预计 300mm 晶圆厂产能全球份额将从 2022 年的 22% 增加到 2026 年的 25%，从每月约 150 万片晶圆达到每月 240 万片。韩国受存储市场的疲软影响，在全球 300mm 晶圆厂产能份额预计将从 25% 下滑至 23%。而汽车、工业领域的强劲需求与政府的资金支持下，美洲、欧洲和中东地区的 300mm 晶圆厂产能份额预计将增长。

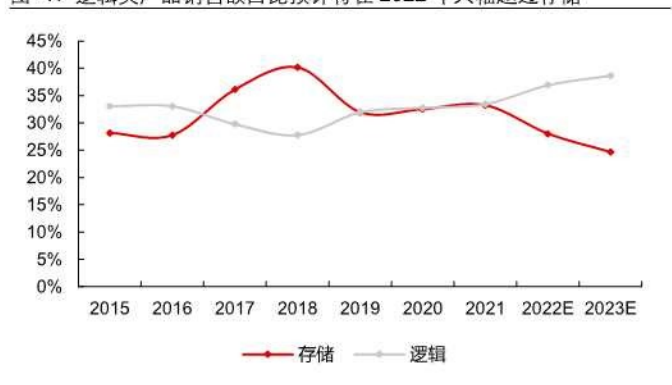
分产品来看，在 WSTS 公布的秋季预期中，逻辑产品占比将在 2022 年极大地超过存储，成为市场最大的集成电路产品。这一差距有望持续扩大。根据 SEMI 的预期，模拟与功率的产能增长率以 30% 的复合年增长率领先其他领域，而逻辑代工的增长率为 12%，存储仅为 4%。

图 3：各类集成电路产品市场规模（亿美元）



资料来源：WSTS，长江证券研究所

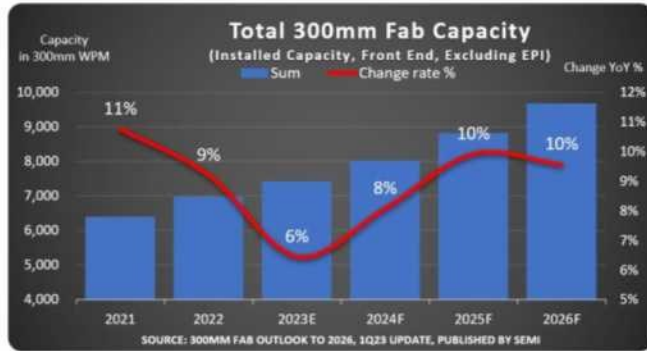
图 4：逻辑类产品销售额占比预计将在 2022 年大幅超过存储



资料来源：WSTS，长江证券研究所

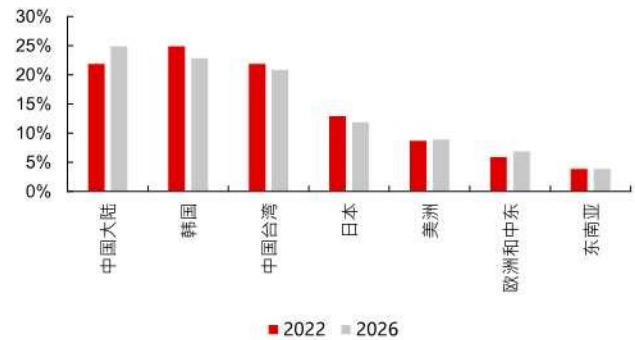
根据 SEMI，格芯、华虹半导体、英飞凌、英特尔、美光、三星等芯片制造商计划将有 82 座新厂房和产线在 2023 年至 2026 年期间运营。

图 5：SEMI 预计至 2026 年全球 12 英寸晶圆厂月产能将达 960 万片



资料来源：SEMI，长江证券研究所

图 6：SEMI 预计中国大陆产能占比将增长 3%



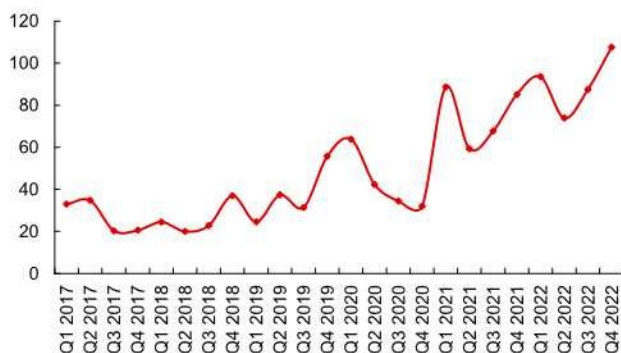
资料来源：SEMI，长江证券研究所

AI 产品对算力、存储芯片等需求较大，利好长期需求。在硬件方面，人工智能需要更高性能的处理器和更高的计算能力。人工智能的训练与推理需要大量数据的支持，其中人工智能训练可以在相对孤立的环境进行，在偏僻而地价较低的地区建立数据中心有利于节约成本；而人工智能推理要求与模型的实时交互，因此要求终端用户和应用性能较高、延迟较低，将催生位于城市环境边缘的数据中心的需求。

主要晶圆厂资本支出指引持平，先进制程仍供不应求

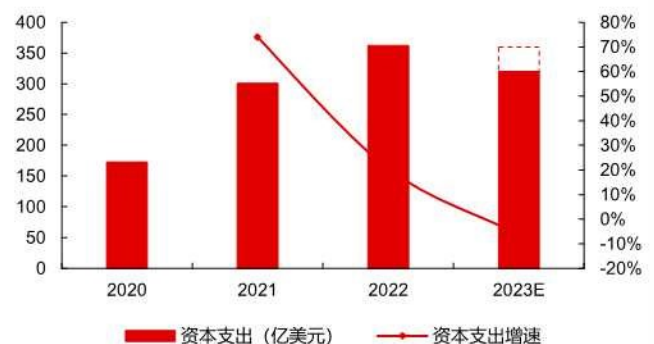
台积电预期 2023 年全年资本支出在 320-360 亿美元之间，其中 70% 用于先进制程，20% 用于特殊工艺，10% 用于先进封装。相较 2022 年，当前对 23 年资本支出展望上限不超过 2022 年全年水平。具体到扩产项目，台积电将继续在亚利桑那工厂提供最先进的可商业化技术；南京厂也将按计划进行 28nm 的扩产；在日本公司将建设一个特殊工艺晶圆厂，使用 12nm、16nm、22/28nm 技术。在欧洲，公司建设一座专注于汽车芯片的晶圆厂，在中国台湾地区也将持续投资。

图 7：台积电分季度资本支出金额（亿美元）



资料来源：Bloomberg，长江证券研究所

图 8：台积电年度资本支出及增速



资料来源：Bloomberg，台积电公司官网，长江证券研究所

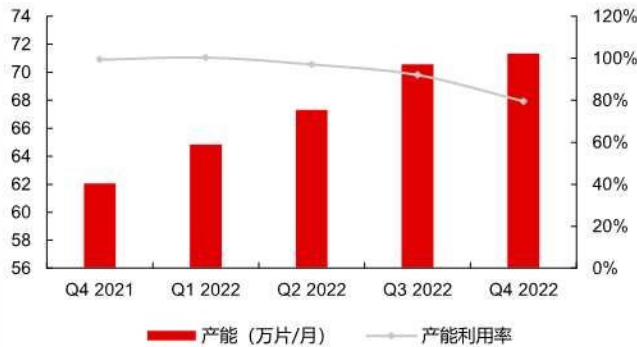
台积电更先进制程也进展良好。N3 在 22Q4 如期量产，达到了良好的良率水平，预计将在 23Q3 开始大规模贡献收入。N3E 的大规模量产目前时间安排在 23H2。2nm 制程

也进展良好，略微超前，计划 2025 年开始量产。近期，台积电表示将在未来 5 年内，于中国台湾新建逾十座 2/3nm 晶圆厂，总投资金额将超过 2000 亿美元。

SMIC 产能利用率呈现下滑趋势，但 23 年资本支出在 22 年基础上保持持平微增。

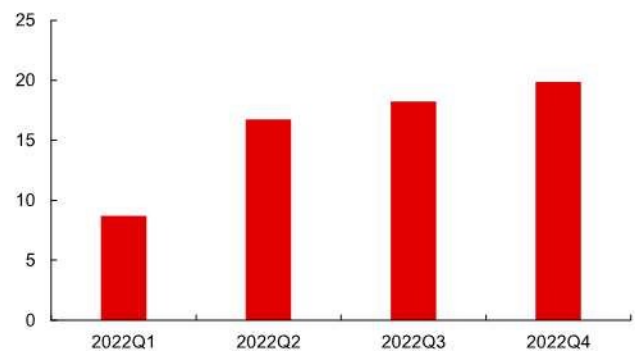
2022Q4 公司产能利用率为 79.5%，而去年同期这一数字为 99.4%。公司计划 2023 年全年资本支出 66 亿美元，在 2022 年 63.5 亿美元基础上有所增长。在未来 5-7 年内随着 4 个新项目落地，达到 34 万片的 12 英寸月产能。

图 9：SMIC 产能（等效 8 英寸）和产能利用率



资料来源：SMIC 公司官网，长江证券研究所

图 10：SMIC 2022 年资本支出按月拆分（亿美元）



资料来源：SMIC 公司官网，长江证券研究所

国产化替代逻辑持续催化，半导体设备国产化取得初步进展

半导体国产化始于海外对中国大陆一系列出口限制政策的出台。限制政策的发展呈现出限制范围扩大化，受限品类增加的趋势。荷兰、日本两大主要的半导体设备供应地区近期也出台政策，或将加入出口限制行列。

表 1：海外对中国大陆主要出口限制政策

时间	内容
2020.5.15	任何企业将含有美国技术的半导体产品给华为，必须先取得美国政府的出口许可，禁令缓冲期 120 天
2020.8.17	禁令进一步升级，美国政府在“实体清单”上新添了 38 家华为子公司，扩充后的实体清单上总共有 152 家华为关联公司。同时宣布，无论在交易的哪一个阶段，只要有华为公司参与，那么世界上任何公司未经许可都不得出售用美国软件或设备制造的半导体
2020.9.15	禁令正式生效
2020.12.18	将 SMIC 等 60 多家公司纳入工业与安全局（BIS）的“实体清单”，生产 10nm 工艺制程或以下半导体所需独特物品的出口申请，将被推定为否决
2022.7.30	禁令扩大到 14nm 以下制程，范围扩大至设计 14nm 以下芯片的所有中国公司
2022.8.9	签署芯片法案，根据该法案，美国计划对本国半导体行业投入超过 500 亿美元的补贴，接受了芯片资金支持的公司可在十年时间内不能在中国开发领先技术，只能在中国建造一些使用成熟工艺的工厂
2022.10.7	具有 16nm 或 14nm 以下制程的非平面晶体管结构（FinFET 或 GAAFET）的逻辑芯片；半间距为 18nm 或更小的 DRAM 存储芯片；128 层或更多层的 NAND 闪存芯片
2022.12.15	美国商务部决定将包括长江存储（及日本子公司）、ICRD、上海微电子、鹏芯微在内的 36 家中国实体加入实体清单
2023.3.8	荷兰政府表示，计划对半导体技术出口实施新的限制以保护国家安全，加入美国遏制对华芯片出口的行列，荷兰政府或将限制 DUV 光刻机的出口（但此前 ASML 宣布成熟制程 DUV 光刻机仍可正常供应）
2023.3.31	日本政府宣布，为防止半导体技术外流，将 23 类半导体生产相关设备新增为出口管控对象。23 类对象设备的出口限制地为全球，管控方向为清洗设备、成膜设备、热处理设备、曝光设备、刻蚀设备、量测设备等

资料来源：美国商务部，Bloomberg，BBC news，Financial Times，第三代半导体产业，CINNO，长江证券研究所

复盘国产化替代迄今为止的进展，大陆产线上国产设备份额相较 2017、2018 年已有明显提升，台数口径下，主要半导体制程设备整体国产化率已经达到 21% 左右。第一阶段的国产化替代主要呈现如下两个特征：

- **在突破难度相对低的环节实现了一定的国产化比例。**目前国产设备在 CMP、清洗、去胶等部分设备环节份额超过 40%，在 PVD 环节国产化率也已接近 40%。

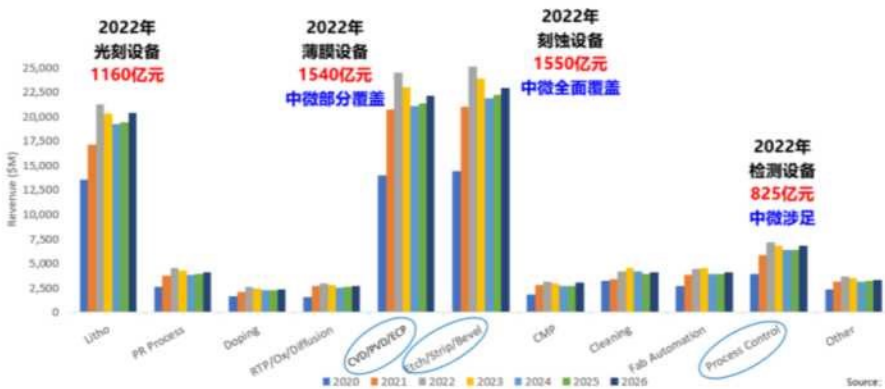
图 11：分产品国产化率情况

行标签	2017				2018				2019				2020				2021			
	中国	美国	日本	荷兰	中国	美国	日本	荷兰	中国	美国	日本	荷兰	中国	美国	日本	荷兰	中国	美国	日本	荷兰
CMP	0%	95%	0%	0%	5%	53%	32%	0%	19%	54%	10%	0%	41%	55%	3%	0%	49%	42%	2%	0%
CVD	1%	63%	32%	1%	5%	56%	39%	1%	6%	47%	42%	2%	8%	48%	41%	1%	15%	28%	31%	1%
PVD	18%	73%	0%	0%	18%	73%	3%	0%	4%	64%	4%	0%	38%	59%	0%	0%	39%	17%	4%	0%
光刻机	0%	0%	35%	65%	0%	0%	18%	75%	0%	0%	32%	64%	5%	0%	24%	66%	5%	0%	14%	67%
过程检测	1%	54%	25%	2%	1%	53%	22%	2%	6%	38%	25%	2%	6%	31%	44%	2%	9%	10%	29%	3%
刻蚀机	13%	63%	22%	0%	24%	55%	12%	0%	22%	56%	13%	0%	34%	53%	9%	0%	28%	21%	23%	0%
离子注入机	0%	67%	33%	0%	6%	47%	47%	0%	4%	71%	21%	0%	7%	69%	18%	0%	0%	56%	21%	0%
清洗/湿法刻蚀	8%	17%	75%	0%	26%	16%	57%	0%	29%	18%	48%	0%	31%	7%	60%	0%	45%	1%	47%	0%
去胶机	75%	0%	25%	0%	28%	22%	33%	0%	82%	9%	2%	0%	53%	8%	18%	0%	58%	0%	0%	0%
涂胶显影设备	0%	0%	100%	0%	12%	0%	88%	0%	17%	0%	83%	0%	12%	0%	88%	0%	5%	0%	95%	0%
退火设备	4%	38%	58%	0%	10%	39%	52%	0%	29%	18%	47%	4%	38%	13%	47%	1%	28%	12%	54%	0%
氧化/扩散炉管	0%	20%	80%	0%	20%	9%	71%	0%	0%	13%	85%	0%	10%	8%	81%	1%	15%	11%	62%	2%
仪器仪表	0%	92%	0%	4%	0%	92%	0%	0%	2%	78%	8%	0%	18%	43%	10%	3%	14%	14%	33%	0%
总计	5%	51%	33%	3%	10%	45%	32%	3%	14%	39%	31%	2%	20%	32%	38%	2%	21%	18%	31%	2%

资料来源：机电产品招标投标电子交易平台，长江证券研究所

- **市场规模较大、替代难度相对高的环节实现卡位。**光刻、薄膜、刻蚀、检测设备为半导体前道制程设备中市场规模最大，突破难度也相对较高的四类设备。当前在刻蚀环节，国产化已有一定进展，国产化率接近 30%。薄膜环节，在 PVD 环节进展较快，而 CVD，尤其是更先进的 ALD 环节尚处于起步阶段。检测环节，已有多家设备商入局，布局前道生产中的各类检测设备。在光刻环节进展相对较慢。

图 12：除光刻设备外，国产设备商在市场规模较大的几类设备均实现卡位



资料来源：Gartner，中微公司年报，长江证券研究所

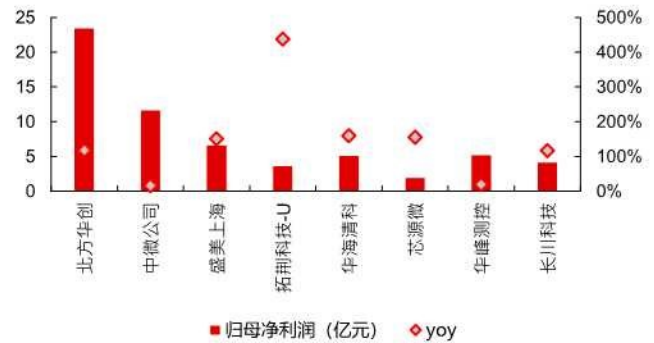
设备商角度来看，国产设备公司营收与净利润规模均有了较快增长，其中归母净利润的增长快于营收，且主要半导体设备厂商均已实现盈利。体量的增加与盈利能力的增强，一方面是国产化份额提升在设备商业绩层面的兑现，另一方面有利于支持国产半导体设备厂商在未来布局投入更多研发。

图 13：主要半导体设备厂商营业收入与增速



资料来源：Wind，长江证券研究所（注：北方华创、长川科技未披露业绩快报，按业绩预告中值计算）

图 14：主要半导体设备厂商归母净利润与增速



资料来源：Wind，长江证券研究所（注：北方华创、长川科技未披露业绩快报，按业绩预告中值计算）

投资建议

我们认为半导体设备下一步的投资看点体现在如下方面：

- 在市场空间大、难度大的环节，例如刻蚀设备、薄膜设备，全球市场规模超过 1500 亿元，以及检测设备，全球规模超过 800 亿元。当前在这些环节，已有国产设备商实现卡位，若市场份额进一步提升，有望体现较大的增长弹性。
- 在当前国产化率较低的 ALD，PECVD，检测等环节，目前国产设备份额较小，截至目前 PECVD 设备国产化率不超过 15%，ALD、检测设备份额更低，国产设备商相关营收规模较小，随着当前已布局相关设备的企业在细分环节实现从 0 至 1 的突破，企业营收、业绩增长具备较大弹性。
- 测试设备受封装测试产能驱动，其受行业周期影响相对制程设备更为明显，在行业景气反转时通常有望率先受益。此外 3nm 制程带来的复杂性增长也有望为测试设备带来一些增量需求。国产化率方面，国产测试设备厂商在部分品类初步建立测试生态，现有客户粘性较强，随着国产测试设备厂商在现有品类之余积极拓展新品类，进一步覆盖各类测试需求，订单有望实现量价齐升。
- 产业链上游零部件端，当前晶圆厂积极推动使用国产零部件对标并替代进口零部件，设备厂也引入国产供应商测试、验证。在海外限制政策下，零部件端国产化替代意愿同步增强，优质的国产零部件厂商认证加速，并在下游的积极验证和反馈中不断进步。此外，进口零部件服务与支持存在受阻风险、交期较长等因素，也有利于国产零部件份额提升。

风险提示

- 1、下游客户资本支出波动、扩产不及预期风险。半导体设备厂商业绩与下游设备市场周期性波动相关，当前行业景气度处于下行周期，下游头部晶圆厂资本支出规划基本持平，各晶圆厂扩产较为审慎。不能排除下游客户进一步削减资本开支，或个别晶圆厂投资不及预期，对相关设备的采购需求减弱的风险。
- 2、出口限制进一步加剧风险。近年来，少数国家不断加强对中国半导体方面的出口限制，若出口限制进一步加剧，国际贸易摩擦增加，或将对国内半导体设备商业绩产生不利影响。

投资评级说明

行业评级 报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

看 好： 相对表现优于同期相关证券市场代表性指数

中 性： 相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平

看 淡： 相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

公司评级 报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

买 入： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%

增 持： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间

中 性： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间

减 持： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%

无投资评级： 由于我们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，致使我们无法给出明确的投资评级。

相关证券市场代表性指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准。

办公地址

上海

Add /浦东新区世纪大道 1198 号世纪汇广场一座 29 层
P.C / (200122)

武汉

Add /武汉市江宁区淮海路 88 号长江证券大厦 37 楼
P.C / (430015)

北京

Add /西城区金融街 33 号通泰大厦 15 层
P.C / (100032)

深圳

Add /深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 3 期 36 楼
P.C / (518048)

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

长江证券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：10060000。

本报告仅限中国大陆地区发行，仅供长江证券股份有限公司（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。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可以发出其他与本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；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。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长江证券研究所，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。