

证券研究报告

行业评级：

半导体 强于大市（维持）

中国平安 PINGAN
专业·价值

周期冰点将过，开启国产替代新征程

—TMT全景图半导体篇

平安证券研究所TMT团队

分析师：徐碧云、付强、徐勇、闫磊

2023年8月25日

投资要点

- **行业现状与整体趋势：**集成电路产业链分为设备&材料、设计、制造及封测等环节，其中设备、IC设计等是利润核心环节，未来AI、汽车、工业、元宇宙等有望驱动集成电路产业规模持续增长。目前国内产业自给率仍较低，中国大陆核心优势在封测环节。近年来“美、日、荷”对我国集成电路产业制裁不断升级，在国内政策加码、大基金扶持持续进行的背景下，我国集成电路产业蓬勃发展。
- **半导体设计端—EDA/IP和芯片：**EDA/IP增速快，芯片类型呈现分化表象。EDA/IP的市场规模均随着工艺制程演进而提升，SEMI预计全球EDA市场到2028年将达215亿美元左右，2021~2028年CAGR为7.2%。根据IBS和炼金术资本预测，全球半导体IP市场将由2018年的46亿美元增长至2027年的101亿美元，期间CAGR超过9%。芯片如模拟、功率、存储等因应用不同体现出表象不同，如模拟芯片因应用分散而稳步增长，功率芯片因新能源爆发式增长而供不应求，存储芯片因算力需求而前景广阔。
- **半导体材料/设备/制造：**制造产能向中国大陆转移，国产化率提升带动上游设备、材料发展。晶圆代工市场呈现一超多强，台积电一马当先。近年来，中国大陆晶圆代工行业实现了快速发展，全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移，同时国内自主可控需求日益强烈。在国内产线仍在扩产，且国产化率提升迫在眉睫的推动下，国内上游设备、材料公司得以快速发展，未来国产化率加速提升可期。
- **半导体封测端：**稼动率回升，下游复苏在即。下游半导体终端客户直接为封测环节客户，其需求变化直接影响封测行业的技术路线和稼动率，23Q2封测端稼动率较Q1大幅回升，后期有望复苏。Chiplet封装是TSV/RDL/Bumping等先进封装的集大成者，Gartner预测基于Chiplet相关器件的销售额将从2020年的33亿美元增长至2024年的505亿美元，期间CAGR高达98%。随着智能手机、数据中心、高性能服务器等应用领域的集成度越来越高，低成本、低功耗、小型化等要求将持续催动Chiplet市场增加。
- **投资建议：**国产替代仍是主旋律，周期有望呈现U型反转。半导体行业可分为设计端（EDA/IP、芯片）、制造端（材料/设备/制造）和封测端。从国产化率来看，材料和设备等领域的国产化率最低；从市场规模来看，中国是全球半导体市场规模最大的国家；从竞争格局来看，大多数细分领域的全球前三厂商均为欧美日厂商。AI+半导体持续催化下，半导体周期拐点已现，下游行情待复苏，将推动半导体新一轮周期开始。我们看好国产替代和行情复苏两条主线，推荐北方华创、中科飞测、鼎阳科技、华大九天、鼎龙股份、龙迅股份、甬矽电子等，建议关注芯碁微装、澜起科技；关注AI+半导体投资机会，推荐芯原股份、源杰科技、长光华芯等。
- **风险提示：** 1) 供应链风险上升。2) 政策支持力度可能不及预期。3) 市场需求可能不及预期。4) 国产替代可能不及预期。

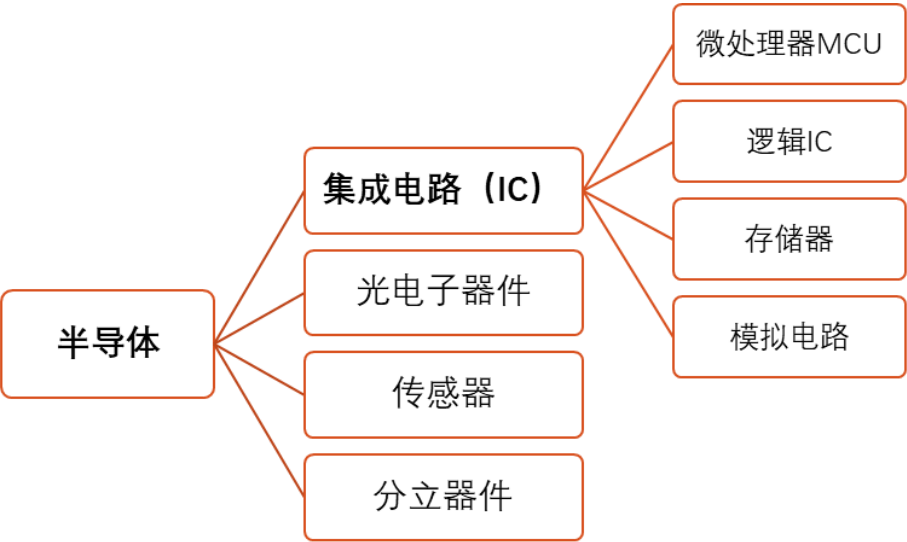
目录

- 1 行业现状与整体趋势：有望U型反转
- 2 EDA/IP工具：客户粘性高，国际巨头垄断
- 3 材料：品类繁杂，日企领先
- 4 设备：国产化率提升可期
- 5 芯片：不同应用不同表象
- 6 制造：全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移
- 7 封测：稼动率回升，下游复苏在即
- 8 投资建议及风险提示

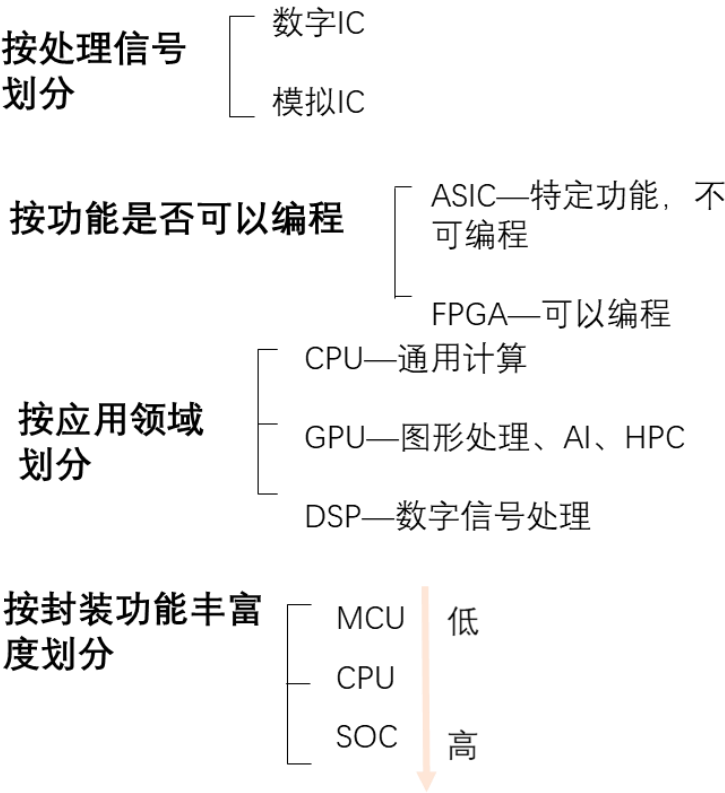
半导体：分为集成电路、光电子器件、传感器、分立器件四大类

✓ 半导体分为四种类型：半导体可分为集成电路、分立器件、传感器和光电子器件四类，其中集成电路是指将数以亿计的晶体管、三极管、二极管等半导体器件与电阻、电容、电感等基础电子元件连接集成在基板上并封装后，使其具备复杂电路功能的一种微型电子器件或部件。

■ 半导体分为集成电路、光电子器件、传感器、分立器件四大类



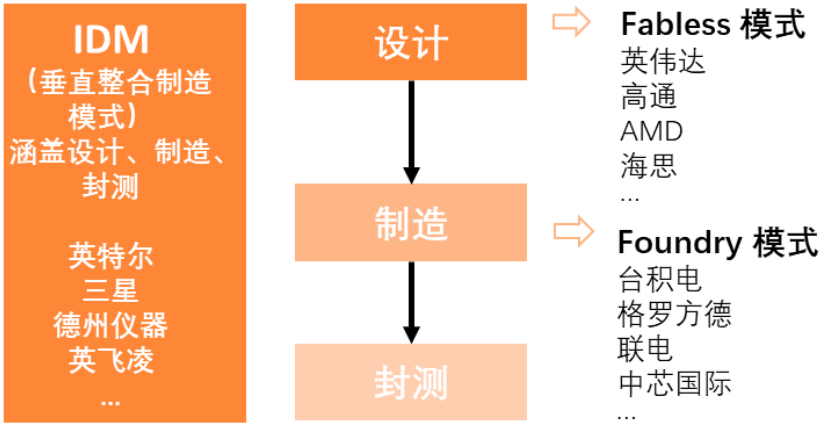
■ 半导体IC按照不同性质划分



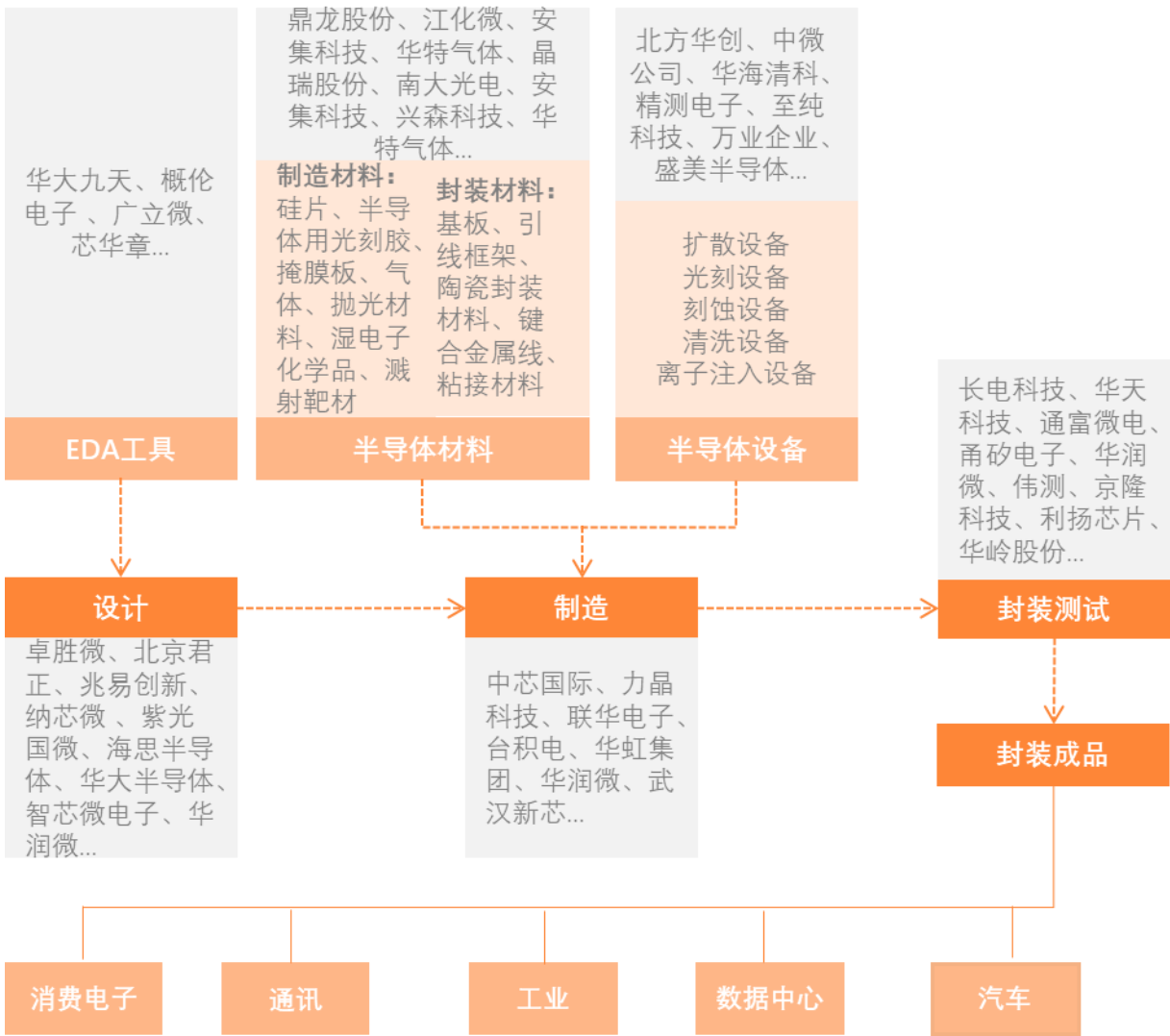
集成电路：上下游产业链协同发展，紧密度高

- ✓ 从集成电路全产业链来看，上游是半导体材料、设备及EDA工具；中游是设计、制造、封测三个关键环节；下游应用领域包括消费电子、通讯、工业、数据中心、汽车等。
- ✓ 从集成电路产业模式来看，行业最初为IDM模式，（即由一个厂商独立完成芯片设计、制造和封装三大环节），英特尔、三星和德州仪器是全球最具代表性的IDM企业。后续台积电开启了代工模式，即把轻资产的芯片设计与重资产的芯片制造进行分离，形成了当下Fabless和Foundry为主的产业分工模式。

■ 集成电路产业分为IDM、Fabless、Foundry三种模式



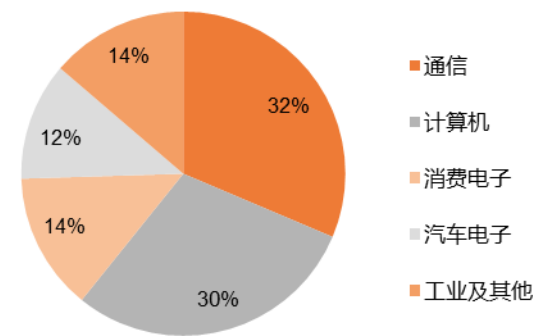
■ 集成电路产业链概况



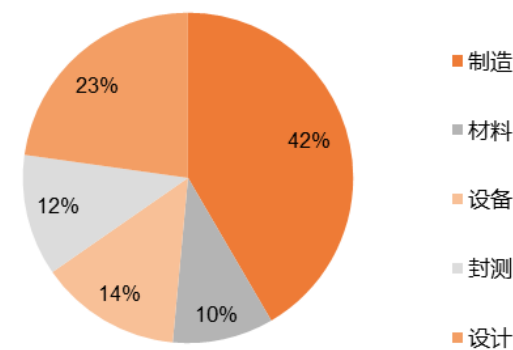
集成电路：通信、计算机、消费电子占下游主要应用，设备、IC设计等是利润核心环节

- ✓ 从终端需求来看，目前智能手机和计算机市场占比过半，但产品已经步入了存量市场，未来增长预期并不显著。展望未来，随着生成式AI的逐步爆发、元宇宙终端硬件需求兴起以及汽车电动智能化进程的不断加速，未来汽车、数据中心等领域集成电路需求有望持续增长。
- ✓ 从全行业价值量角度看，晶圆制造领域规模及盈利能力均处于行业较高水平，究其原因，晶圆制造需要高昂的资金投入以及持续的研发和迭代，尤其先进制程领域更是由台积电和三星两大巨头所垄断；设备方面，由于设备研发及制造难度较高，设备各细分领域都处于份额高度集中状态，企业盈利能力也处于较高水平；封测方面，行业技术壁垒较低，属于资本及人力密集型产业，在全产业链受到挤压，毛利率及盈利水平较低。

2022年下游终端需求占比



2021年全球集成电路产业价值量占比

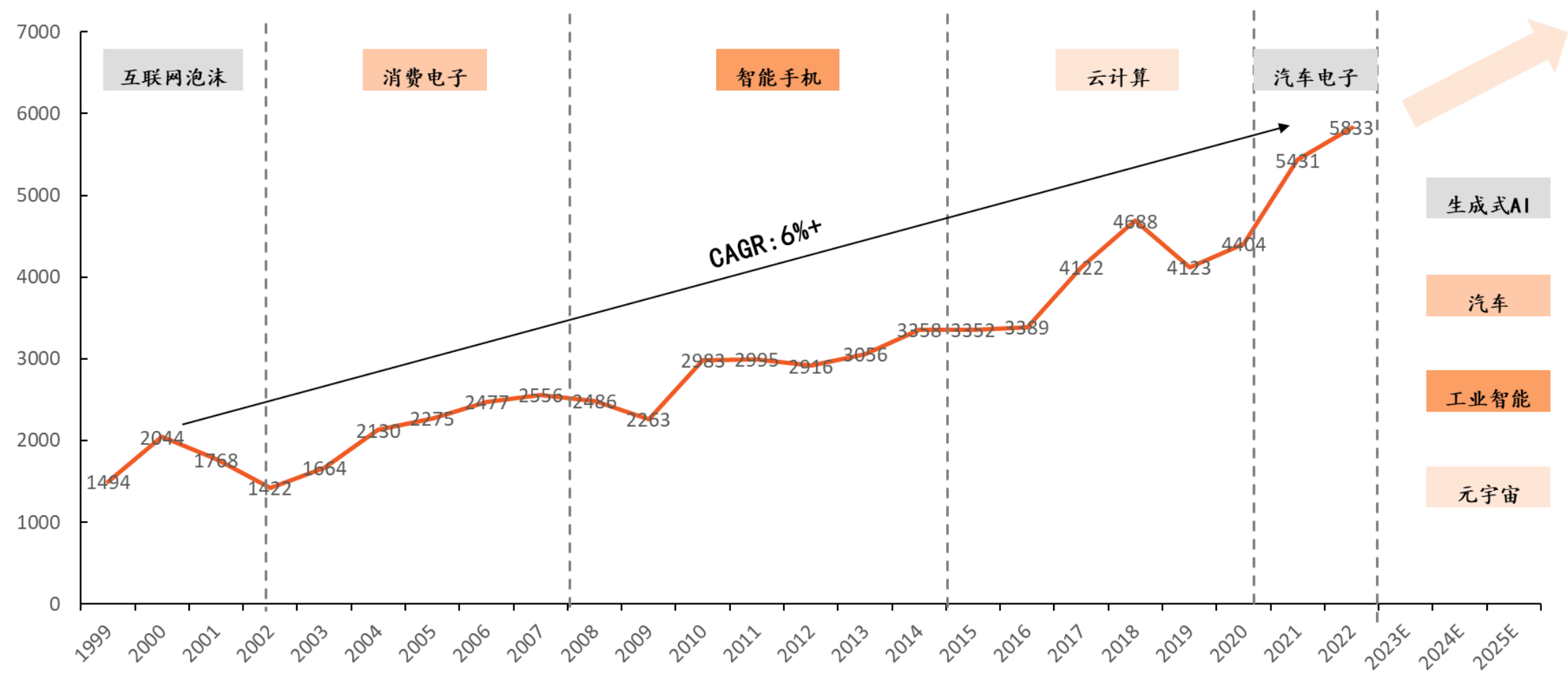


产业链	市场规模 (亿美元)	技术壁垒	代表公司	聚焦业务	毛利率
材料	500亿左右	高	信越化学	硅片制造	40%
设备	1000亿左右	高	ASML	光刻机	60%
设计	1000亿左右	中等	高通	IC设计	60%
晶圆制造	1500亿左右	较高	台积电	晶圆制造	50%
封测	500亿左右	较低	日月光	封测	25%

集成电路：AI、汽车、工业、元宇宙等有望驱动集成电路产业规模持续增长

✓ 集成电路产业具有显著的周期成长属性，行业高速增长阶段来自下游终端的创新，例如在2002至2007年之间，行业增长来源主要为PC等消费电子行业的蓬勃发展，后续智能手机、云计算、汽车电子等产业也不断推动集成电路产业规模扩容。

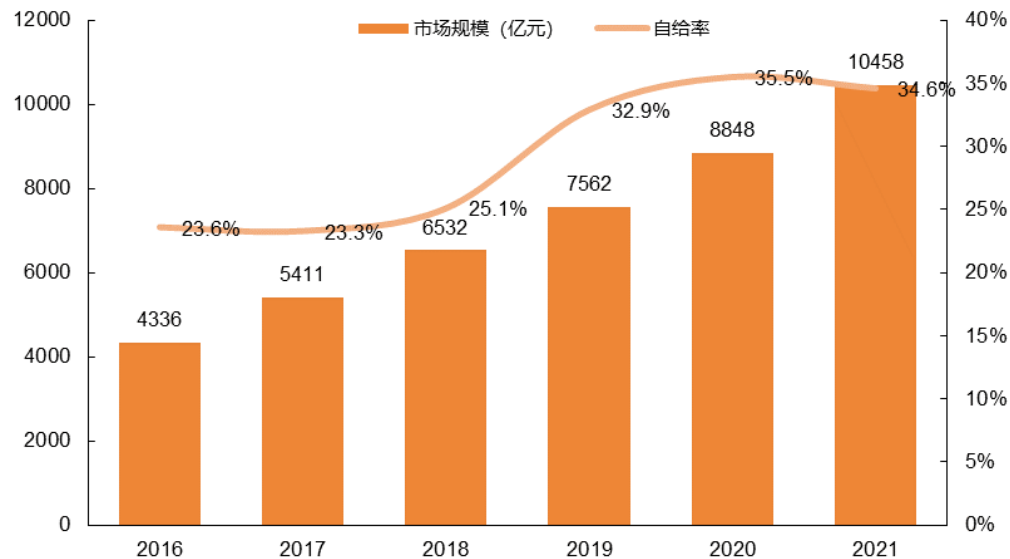
■ 1999-2022年全球集成电路销售额（亿美元）



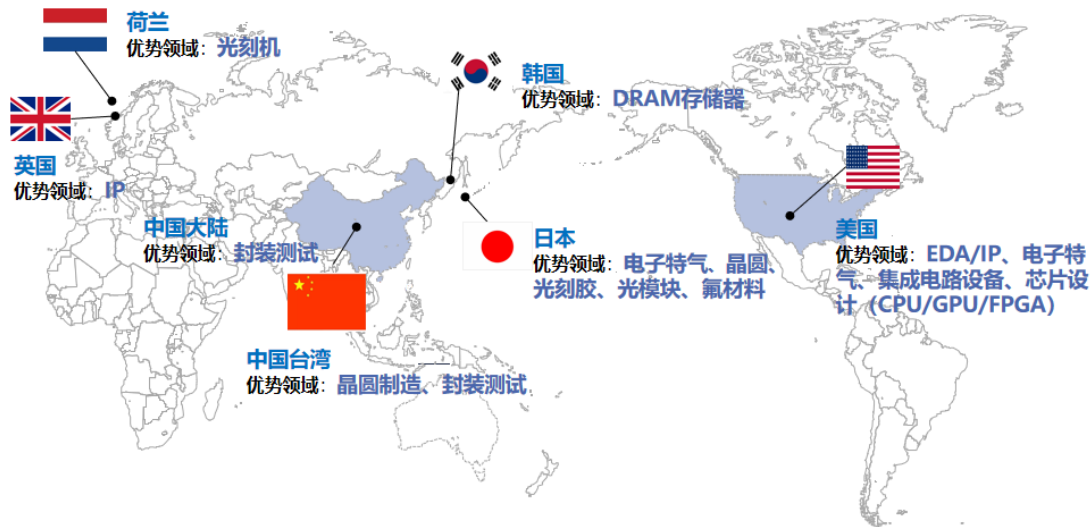
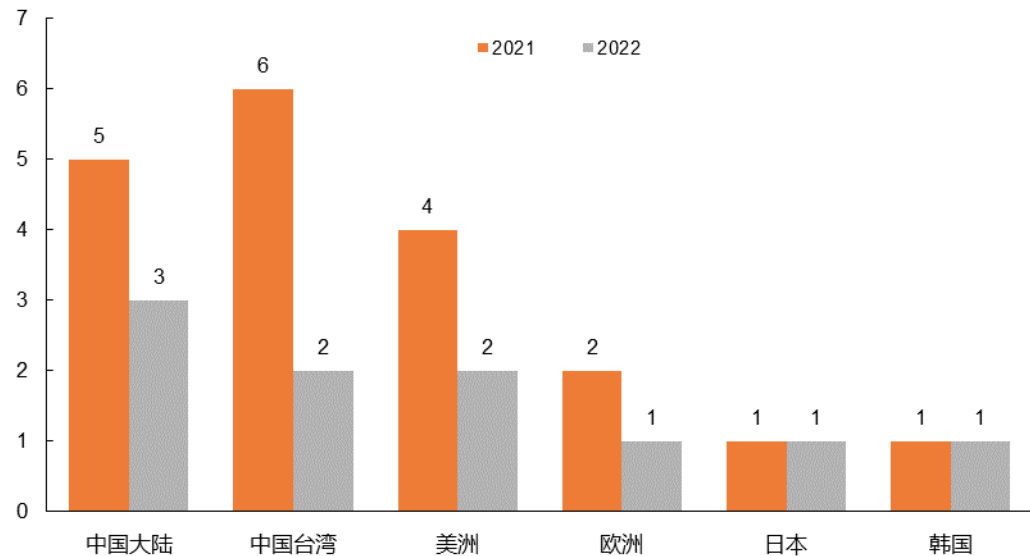
集成电路：目前产业自给率仍较低，核心优势在制造及封测环节

- ✓ 我国集成电路市场规模从2016年的4336亿元增长至2021年的10458亿元，期间CAGR为15.8%，高于全球增速水平。我国集成电路需求旺盛，但国内自给量不足，依赖大量进口，导致较大贸易逆差。
- ✓ 从全球产业分工上看，美国在上游设备、材料、设计等多个细分领域占据显著优势，尤其在EDA/IP、逻辑芯片设计和设备制造领域占比均达到40%以上；日本在材料方面具备优势；中国台湾在晶圆制造、封装测试实力强劲，中国大陆则在封测领域占据优势。
- ✓ 根据SEMI数据，从全球晶圆厂扩产来看，2022年全球将扩建29座晶圆厂，产能最高可达每月40万片，其中中国是主要发力方。

■ 近年来我国集成电路产业市场规模及自给率



■ 2020、2021年全球新增晶圆厂情况 (座)



集成电路：海外制裁不断升级，国内政策加码&大基金扶持持续进行

- ✓ 近年来“美、日、荷”对我国集成电路产业制裁不断升级。
- ✓ 2023年以来，国家大基金二期不断加大投资。
- ✓ 1) 1月初华虹半导体发布公告，已与子公司华虹宏力、国家集成电路产业基金二期、无锡市签订合营协议，四方将分别出资8.8亿美元、11.70亿美元、11.66亿美元、8.04亿美元设立合营企业。
- ✓ 2) 3月长江存储股东结构发生变更，新增大基金二期、长江产业投资集团有限公司及湖北长晟发展有限责任公司等股东；其中，大基金二期认缴出资128.87亿元，持股比例达12.24%。
- ✓ 3) 大基金二期滚动性投资侧重设备材料等重点环节，开展系列“强链补链”的半导体投资，继续推进国产装备材料的下游应用。
- ✓ 4) 重新组建科学技术部，强化对半导体行业支持。当前我国半导体制造部分环节仍受制于海外，重组科学技术部并组建中央科技委员会有利于强化国家对半导体行业的支持力度，有望加速国内半导体设备和材料的自主可控步伐。

■ 近年来“美、日、荷”对我国制裁

地区	政策	具体内容	技术限制
美国	《芯片与科学法》有关国家的芯片支出“护栏”规则	对中国等国家在芯片、半导体设备领域实施限制	28nm以下
日本	限制23种半导体设备出口	中国进口清洗、薄膜、热处理、曝光、刻蚀、检测等设备受限	10-14nm以下
荷兰	加码限制先进处理器芯片的制造设备出口	中国最先进的沉积和部分浸润式光刻设备进口受限	28nm以下

■ 近年来国内半导体领域重点政策

地区	政策	具体内容	财政支持
国家	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长极的指导意见》	加快基础材料、关键芯片、高端元器件、新型显示器件、关键软件等核心技术攻关	加强政府资金引导，提升金融服务水平，推进市场主体投资
国家	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》	鼓励和支持集成电路企业、软件企业加强资源整合，高质量发展	对不同工艺制程的集成电路企业免征所得税；投融资支持，其他配套支持
广东	《广东省推进招商引资高质量发展若干政策措施》	重点引进半导体等20个战略性新兴产业集群项目	首期规模达到200亿元的半导体及集成电路投资基金

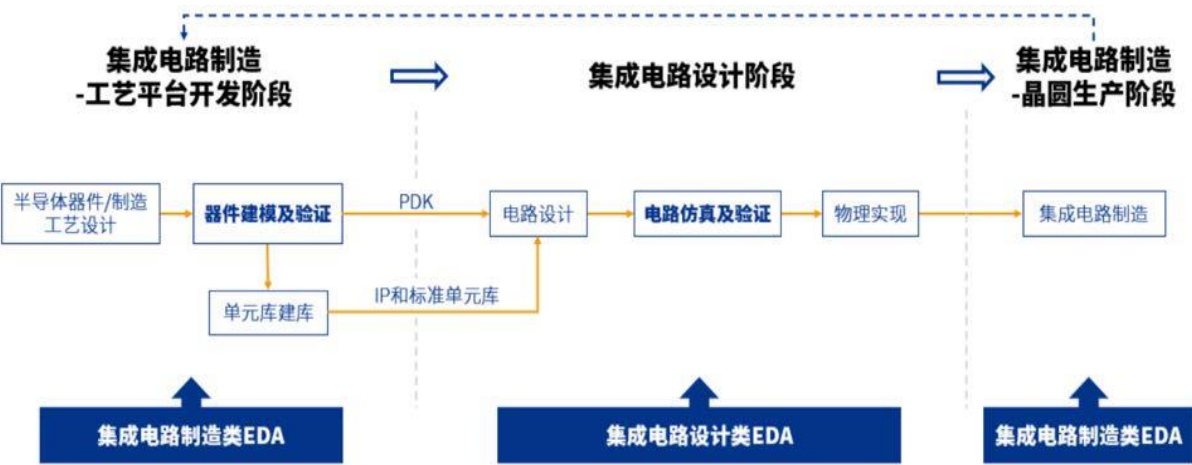
目录

- 1 行业现状与整体趋势：有望U型反转
- 2 EDA/IP工具：客户粘性高，国际巨头垄断
- 3 材料：品类繁杂，日企领先
- 4 设备：国产化率提升可期
- 5 芯片：不同应用不同表象
- 6 制造：全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移
- 7 封测：稼动率回升，下游复苏在即
- 8 投资建议及风险提示

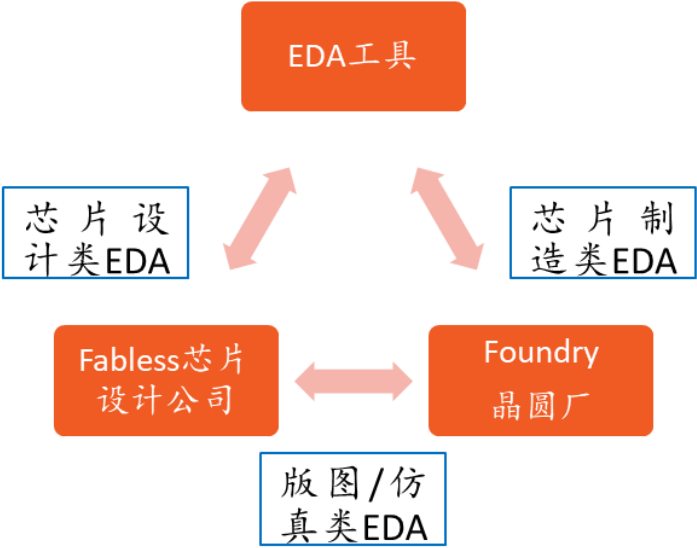
EDA软件：EDA软件是集成电路产业上游基础工具

- ✓ EDA是电子设计自动化（Electronic Design Automation）的简称，是广义计算机辅助设计（CAD）的一种，是芯片设计的基础工具。芯片设计工程师通过利用EDA工具，可以实现芯片的电路设计、性能分析、出版图等过程的计算机自动处理完成。
- ✓ 随着超大规模集成电路的持续发展，晶体管密度快速上升，芯片设计难度持续加大，加上工艺变革的加快，电子工程师更加需要利用EDA工具来提升逻辑综合、布局布线、仿真验证的效率，EDA工具变得越来越重要。

■ 集成电路设计和制造流程、关键环节及相应EDA支撑关系



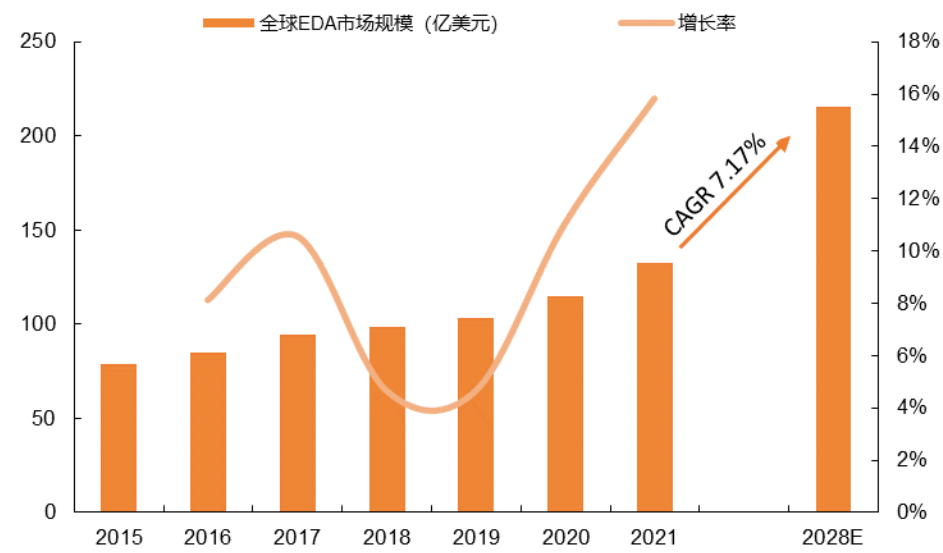
■ EDA工具连接芯片设计端和制造端



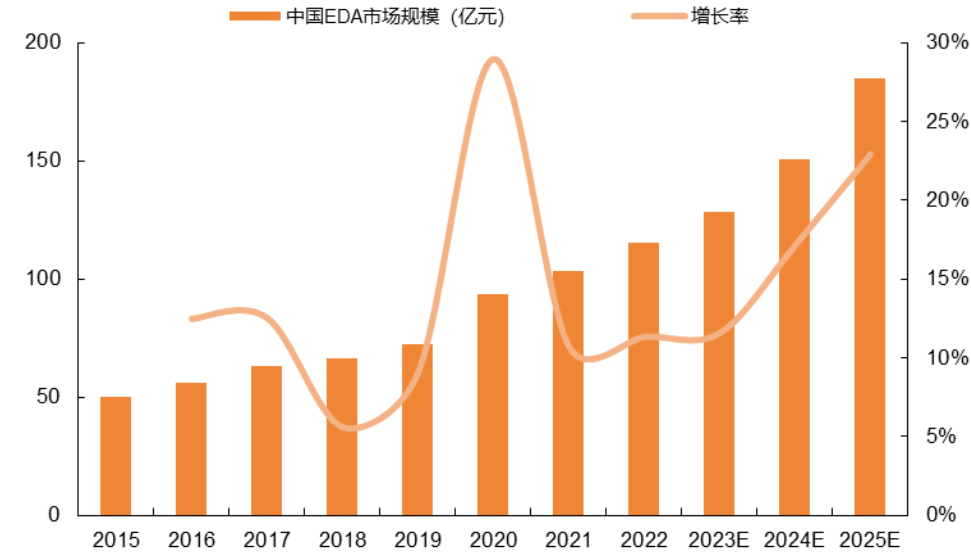
EDA软件：全球市场规模稳步上升，远期有望达到200亿美元以上

- ✓ 全球EDA市场规模稳定增长，中国EDA行业发展增速加快。
- ✓ 根据SEMI统计，2021年全球EDA市场规模为132.74亿美元，同比增长15.8%，预计到2028年全球EDA市场将为215亿美元左右，2021-2028年的年复合增长率为7.2%，整体呈现稳步增长。
- ✓ 国内EDA市场起步比较晚，随着国产替代的加速、国家政策的加持，国内EDA行业逐渐兴起。根据中国半导体行业协会的数据，2021年中国EDA市场规模约100亿元，预计到2025年市场规模将达到185亿元，CAGR约为16.63%。

■ 2015-2028年全球EDA市场规模



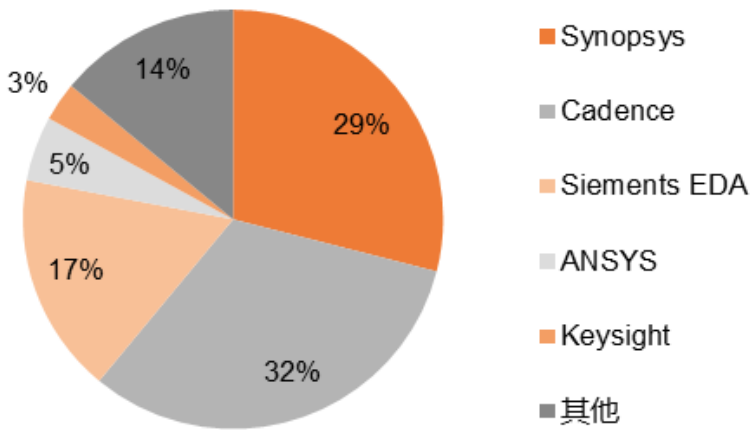
■ 2015-2025年中国EDA市场规模



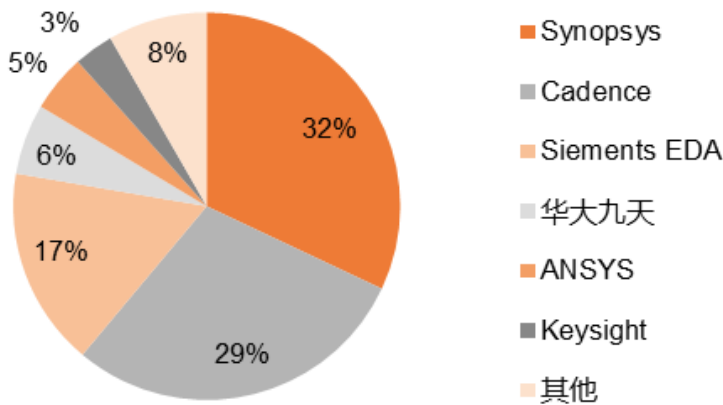
EDA软件：全球和中国EDA市场前三厂商均被海外巨头霸占

- ✓ 全球EDA市场高度集中，市场份额被海外三大巨头霸占。根据赛迪顾问，全球EDA市场被Synopsys（新思科技）、Cadence（楷登电子）和Siemens EDA（原为Mentor Graphic，2016年为西门子收购）主导，2020年以上三家厂商的市场份额约78%。
- ✓ 国内EDA市场前三厂商与国际相同，华大九天等国内企业加速追赶。赛迪顾问数据显示，国内EDA市场前三家依然为Synopsys、Cadence和Siemens EDA，在国产替代大背景下，受益于国家政策驱动以及自身技术的提升，国内诞生以华大九天为代表的EDA公司正在抢占市场份额，2020年华大九天在国内EDA市场已占据6%的市场份额，并呈现逐年扩大的趋势。

■ 2020年全球EDA厂商市场份额占比



■ 2020年中国EDA厂商市场份额占比



EDA软件：海外巨头技术领先，国内企业在细分领域正发力

- ✓ 新思科技、铿腾电子、西门子EDA三家厂商均具备超过三十年的发展历史，并进行过50起以上的兼并收购，其中新思科技更是通过100起以上的兼并收购成为全球第一大EDA公司，构建了较高的生态壁垒。而以Keysight和ANSYS为代表的国际领先EDA公司，则凭借在细分领域取得的技术领先优势，为客户实现更高价值。
- ✓ 国内EDA企业有华大九天、概伦电子、广立微、芯华章、苏州芯和等，在EDA细分领域（模拟设计、数字设计、器件建模仿真、系统验证等）已具有一定突破。

■ 国内外主要EDA企业三大梯队



注：以上的分析和统计仅针对集成电路设计和制造的EDA工具和企业，不包括PCB等板级设计的工具和企业。

■ 国内主要EDA企业简介

	公司	成立时间	优势领域
国际	Cadence	1988年	模拟仿真与版图、数字前端、数字后端、封装/电路板、工艺开发等
	Synopsys	1986年	数字前端、数字后端、DFT（可测试性技术）、模拟、系统等
	SiemensEDA	1981年	Signoff（设计复检和确认）、DFT（可测试性技术）、Calibre、PCB等
国内	华大九天	2009年	模拟设计全流程系统工具、数字后端分析优化系统工具、生产制造点工具、平板显示设计全流程工具
	杭州广立微	2003年	成品良率分析和性能测试工具
	概伦电子	2010年	器件建模服务、快速仿真工具
	芯华章	2020年	集成电路验证系统
	苏州芯和	2010年	芯片级系统仿真、集成无源器件IPD、系统级封装SIP工具

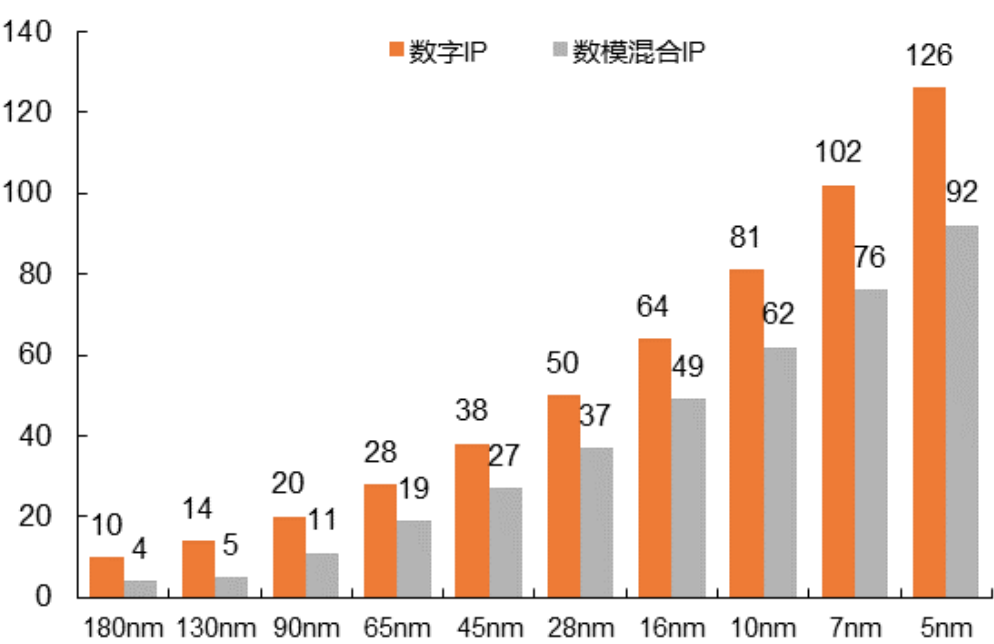
半导体IP：半导体IP种类数量随着工艺制程演进而增加

- ✓ 半导体IP技术，包括半导体知识产权核、IP核、IP模块，是逻辑、单元或者集成电路设计布局重要的可复用单元，处于集成电路设计行业上游，下游客户主要为成熟的芯片设计公司和IDM、新兴的芯片设计公司，以及系统厂商、大型互联网公司等。
- ✓ 根据IBS统计数据，28nm工艺节点的单颗芯片中已可集成的IP（包括数字IP和数模混合IP）平均数量达87个。当工艺制程节点演进至5nm时，则芯片集成的IP平均数量提升至218个。显而易见，工艺制程越先进，单颗芯片可集成IP数量越多，驱动半导体IP整体市场规模的提升。

■ 半导体IP的客户及主要应用领域



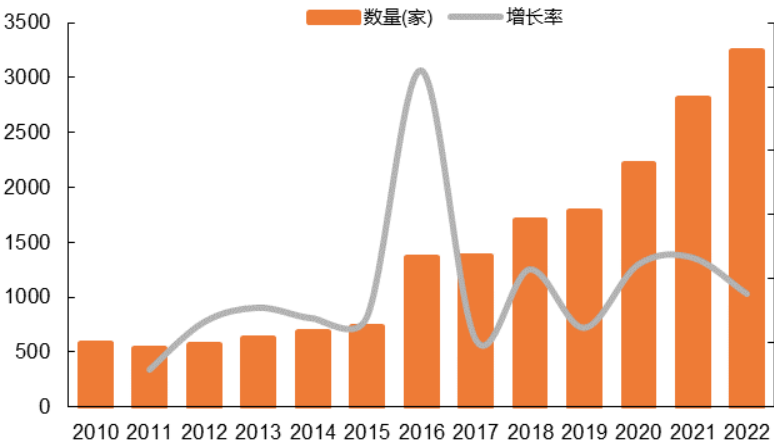
■ 不同工艺节点下的芯片所集成的硬件IP数量（单位：个）



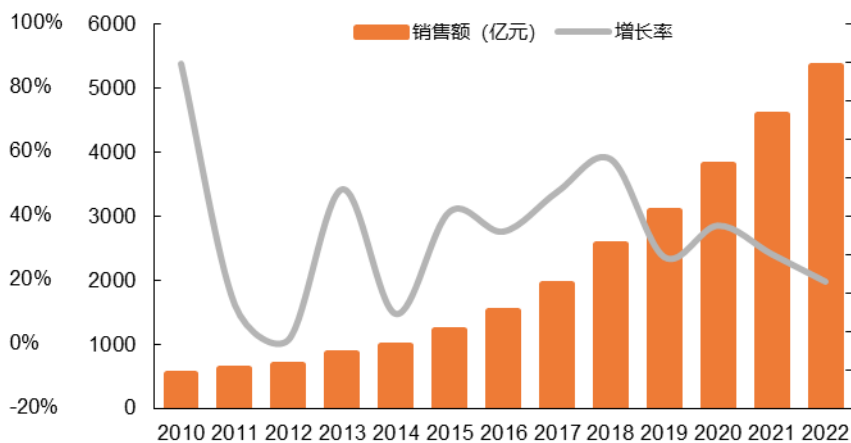
半导体IP：半导体IP市场规模随着工艺制程演进而扩大

- ✓ 随着中国芯片制造及相关产业的快速发展，本土产业链逐步完善，为中国的初创芯片设计公司提供了国内晶圆制造支持，加上产业资金和政策的支持，以及人才的回流，中国的芯片设计公司数量快速增加。根据中国半导体行业协会集成电路设计分会给出的数据统计，截止到2022年，中国大陆芯片设计公司共有3243家，比上年增加433家，同比增长15.4%。同时2022年中国全行业销售预计为5345.7亿元，比上年增加758.8亿元，同比增长16.5%。下游新兴的芯片设计公司数量不断增加，将持续利好公司半导体IP业务的发展。
- ✓ 从半导体IP细分领域构成看，半导体IP主要有处理器IP、数模混合IP、射频IP、储存IP等，其中应用市场规模最大的为处理器IP，占据整个半导体IP市场的一半以上。根据IBS和炼金术资本综合整理数据，全球半导体IP市场由2018年的46亿美元增长至2027年的101亿美元，期间年复合增长率为9.13%，整体呈现稳步增长。

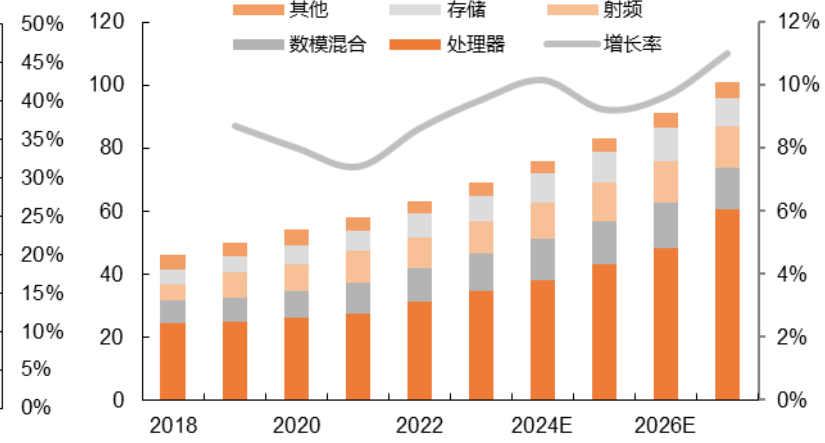
■ 2010-2022年中国芯片设计企业数量



■ 2010-2022年中国设计业销售规模



■ 2018-2027年全球半导体IP细分领域市场规模（亿美元）

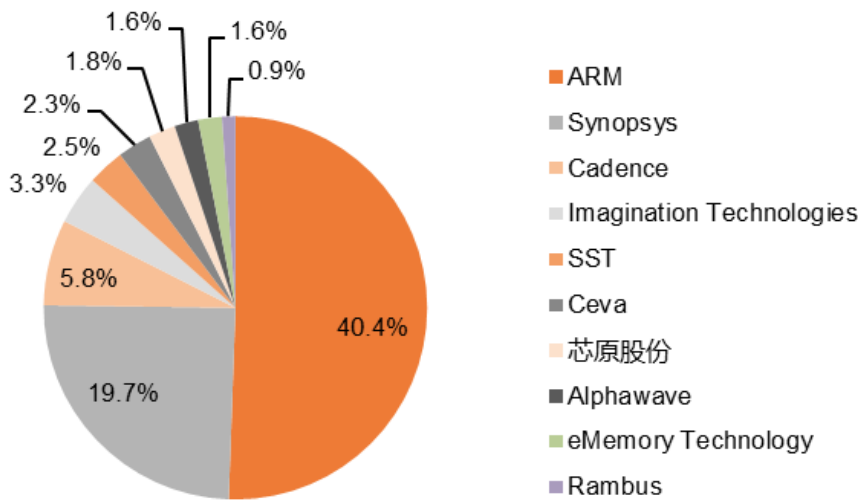


资料来源：中国半导体行业协会集成电路设计分会、IBS、炼金术资本，平安证券研究所

半导体IP：国际巨头份额高、种类丰富，芯原为代表的国内企业加速追赶

- ✓ 从半导体IP行业格局角度看，全球前三半导体IP厂商分别为ARM、Synopsys、Cadence，累计占据65.9%的市场份额。而国内半导体IP公司芯原股份是2021年中国大陆排名第一、全球排名第七的半导体IP授权服务提供商。
- ✓ 从IP覆盖种类角度来看，根据IPnet的统计数据，2021年在全球排名前七的企业中，半导体IP覆盖种类是多是ARM、Synopsys、Cadence。但随着国内IP业务的不断崛起、下游芯片设计公司数量的不断增加，公司半导体IP企业正加速追赶国际巨头，市场占有率及IP种类将不断提升。

■ 2021年全球半导体IP厂商市场份额占比



■ 全球主要IP厂商IP覆盖情况

	Arm	Synopsys	Cadence	CEVA	Imagination	SST	芯原股份
中央处理器	√	√			√		
数字信号处理器		√	√	√			√
图形处理器	√				√		√
图形信号处理器	√				√		√
接口模块	√	√	√				√
通用模拟IP		√	√				√
基础库	√	√	√				√
嵌入式非挥发性存储器		√	√			√	
内存编译器	√	√	√				√
射频IP	√			√	√		√
周边IP	√	√	√				√

半导体IP：从商业模式看，可分为EDA&IP综合商和专业IP供应商

✓ 半导体IP的市场参与者可大致分为两类：一类是与EDA工具捆绑型的半导体IP供应商，这类公司的主要特征是通过设计服务业务将其设计方法学、IP及EDA工具渗透到客户具体项目中，从而间接促进EDA工具销售，如铿腾电子Cadence、新思科技Synopsys等；另一类是提供专业领域IP的半导体IP供应商，根据不同的晶圆厂的工艺特色和产能为客户提供多样化的选择和灵活的服务，如ARM、芯原、CEVA、Imagination等。

■ 国外主要IP厂商简介

公司	成立时间	简介
ARM	1991年	全球IP绝对龙头厂商，IP种类多，覆盖范围广。
Synopsys	1986年	具有接口IP、处理器IP、安全性IP、SoC基础架构IP、模拟IP等多种IP产品，全球排名第一的电子设计自动化（EDA）解决方案提供商，全球排名第一的芯片接口IP供应商。
Cadence	1988年	电子设计领域的关键领导者，拥有超过30年的计算机软件专业积累。公司基于智能系统设计策略，交付软件、硬件和IP，助力客户将设计概念转化为现实。
CEVA	1999年	半导体知识产权提供商，前身为ParthusCeva公司。公司为无线、多媒体应用提供IP平台解决方案。
Alphawave	2017年	专注于高速接口IP，为数据中心、人工智能、5G无线基础设施、自动驾驶等领域提供领先的高速有线连接解决方案。
eMemory	2000年	致力于内嵌式非挥发性记忆体晶片技术开发、应用及各种控制晶片。

■ 国内主要IP厂商简介

公司	成立时间	简介
芯原股份	2001年	国内最大的IP授权商，IP种类丰富，依托自主半导体IP，为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体IP授权服务。
国芯科技	2001年	聚焦于国产自主可控嵌入式CPU技术研发和产业化应用的芯片设计公司，主要产品与服务为IP授权、芯片定制服务和自主芯片及模组产品。
锐成芯微	2011年	立足低功耗技术，具有模拟及数模混合IP、存储IP、射频IP及接口IP等。
翱捷科技	2015年	是一家提供无线通信、超大规模芯片的平台型芯片企业，主营业务包括芯片产品销售、芯片定制服务及其相关产品销售、半导体IP授权。
寒武纪	2016年	应用于各类云服务器、边缘计算设备、终端设备中人工智能核心芯片的研发、设计和销售，以及为客户提供丰富的芯片产品与系统软件解决方案。目前，公司的主要产品线包括云端产品线、边缘产品线、IP授权及软件。

目录

- 1 行业现状与整体趋势：有望U型反转
- 2 EDA/IP工具：客户粘性高，国际巨头垄断
- 3 材料：品类繁杂，日企领先
- 4 设备：国产化率提升可期
- 5 芯片：不同应用不同表象
- 6 制造：全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移
- 7 封测：稼动率回升，下游复苏在即
- 8 投资建议及风险提示

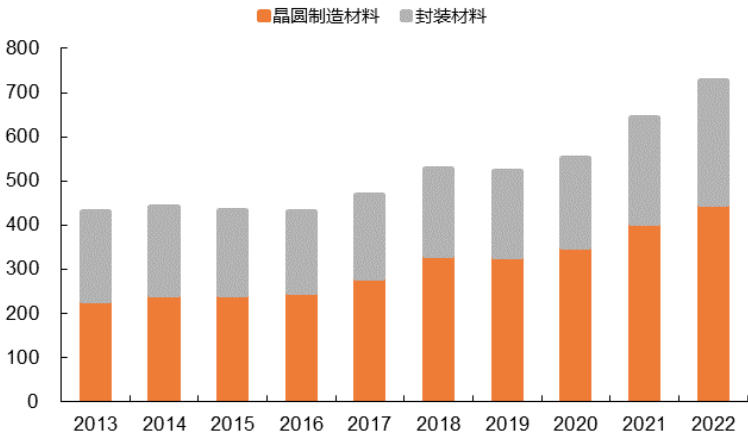
半导体材料：全球半导体材料市场于2022年增长至727亿美元

✓ 根据SEMI的最新统计数据，2022年全球半导体材料市场整体规模增长8.9%，达到727亿美元，创下新高。其中，晶圆材料市场增长10.5%，达到447亿美元；封装材料市场增长6.3%，达到280亿美元。分区域来看，2022年，中国大陆半导体材料市场规模约129.7亿美元，已第三年成为全球第二大市场，占比18%，仅次于中国台湾地区。

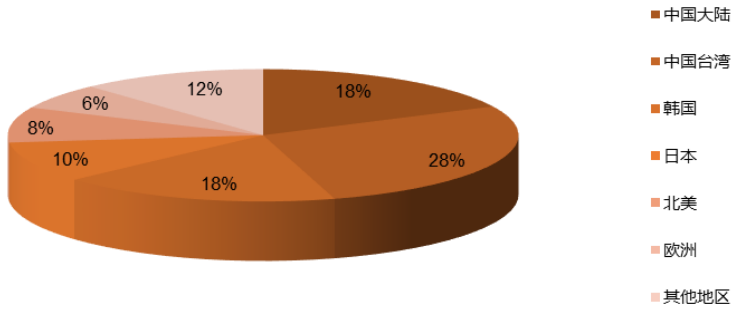
■ 半导体材料及其用途

材料类型	材料名称	主要用途
制造材料	硅片	晶圆制造的基底材料
	溅射靶材	芯片中制备薄膜的元素级材料通过磁控进行精准放置
	CMP抛光液和抛光垫	通过化学反应与物理研磨实现大面积平坦化
	光刻胶	将掩模版上的图形转移到硅片上的关键材料
	电子特气	氧化，还原，除杂
	超净高纯试剂	晶圆制造过程进行湿法工艺
封装材料	封装基板	保护芯片，物理支撑，连接芯片与电路板，散热
	引线框架	保护芯片，物理支撑，连接芯片与电路板
	键合线	芯片和引线框架、基板间连接线
	陶瓷封装体	绝缘打包

■ 全球半导体材料市场规模（亿美元）



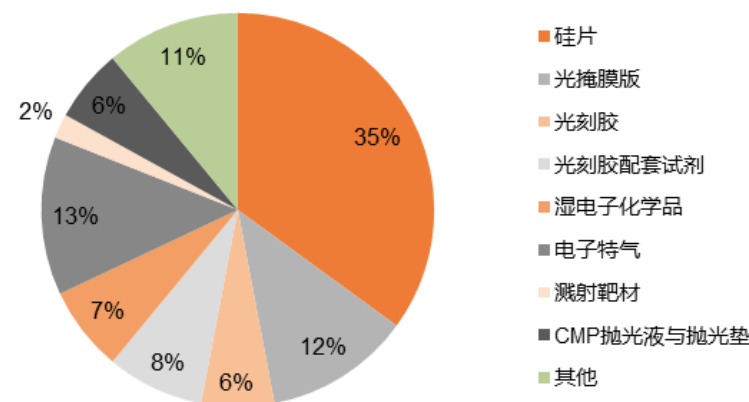
■ 2022年全球半导体材料市场各区域分布情况



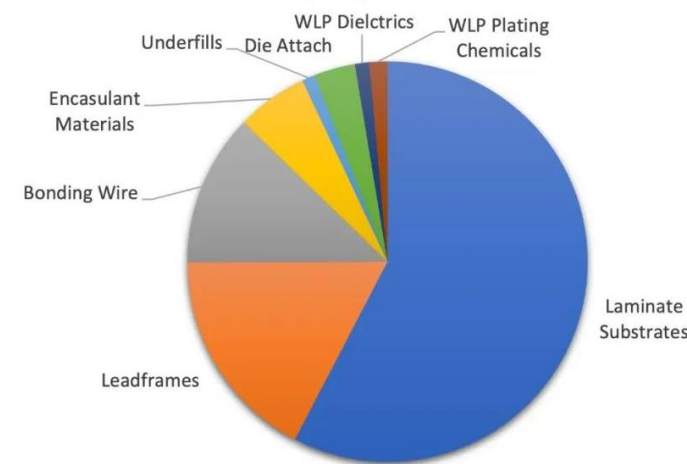
半导体材料：主要分为前道晶圆制造材料和后道封装材料两类，品类繁杂

- ✓ 半导体材料广泛应用于集成电路的制造和封测环节，主要分为前道晶圆制造材料和后道封装材料两类，以晶圆制造材料为主。前道晶圆制造材料包括硅片、光刻胶、掩膜版、溅射靶材、电子特气、湿电子化学品、CMP抛光材料、超净高纯试剂等，其中硅片占比最大；后道封装材料包括键合线、封装基板、引线框架、陶瓷封装体、包封材料、芯片粘结材料等，其中封装基板占比最大。
- ✓ 行业特点：品类繁杂，技术壁垒高。半导体制造过程繁琐且复杂，涉及诸多材料，行业细分市场众多，具有技术壁垒高、研发能力要求高、资金投入门槛高等特点。而随着摩尔定律的发展，集成电路制造技术的不断演进，微纳制造工艺对材料的纯度、精度、功能性等都提出了更为严苛的要求。

■ 2021年全球晶圆制造材料市场结构



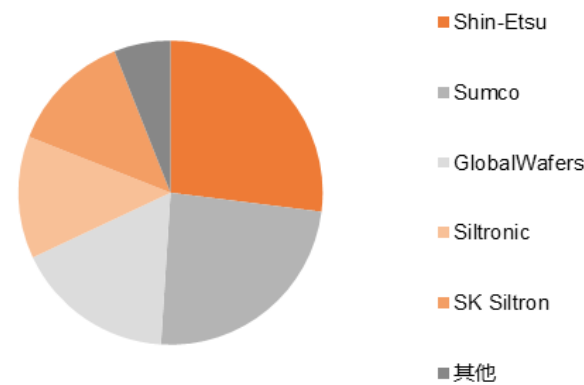
■ 2022年全球半导体封装材料市场结构



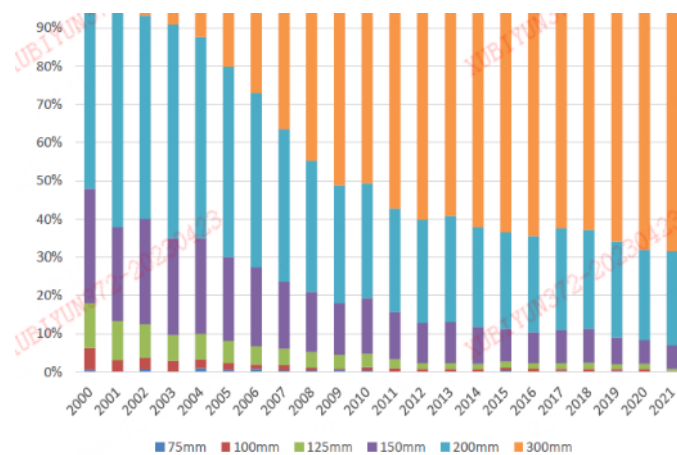
硅片：市场高度集中，日本企业领先

- ✓ 全球硅片市场高度集中，行业经历了几次大的行业并购整合，从1990年的超过20家硅片形成前5大家主导硅片市场的竞争格局。日本硅片企业领先，信越化学和胜高合计市场份额超过50%。
- ✓ 12英寸硅片出货面积自2000年以来市场份额从1.69%大幅提升至2021年的68.47%，成为半导体硅片市场主流的产品，预计到2022年市场份额将接近70%。
- ✓ 近年来，由于12英寸大硅片需求旺盛，海外产能有限，为国内硅片企业提供战略发展期。国内硅片企业加速产品认证和客户导入，梯队效应明显，龙头公司发展迅速。沪硅产业、立昂微等凭借在大尺寸硅片的技术积累以及产能优势，在营收端逐渐与其他硅片公司拉开差距，实现更快增长。

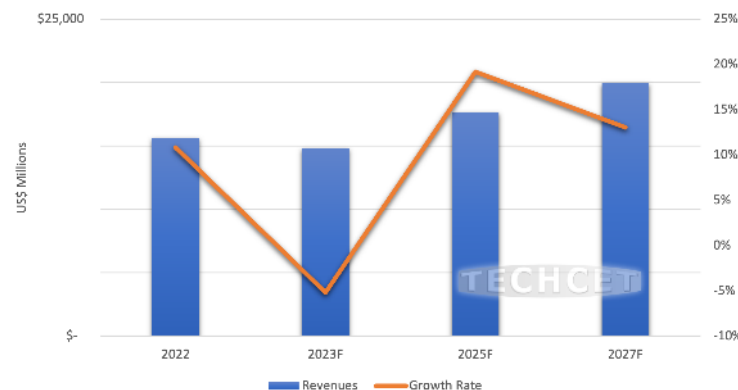
2021年全球硅片市场格局



全球不同尺寸半导体硅片出货面积占比



硅晶圆收入（百万美元，包含SOI）



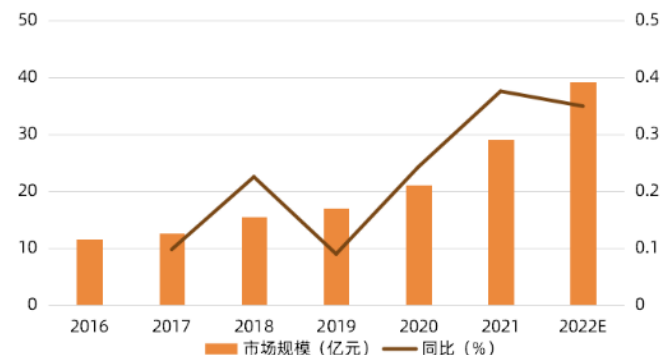
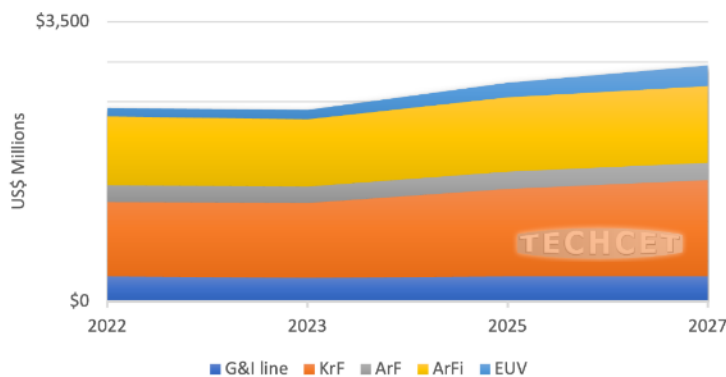
硅片公司分梯队情况

公司	
第一梯队	信越化学、Sumco、Siltronic、GlobalWafers、SK Siltron
第二梯队	沪硅产业、TCL中环、立昂微
第三梯队	中晶科技、神工股份、有研硅

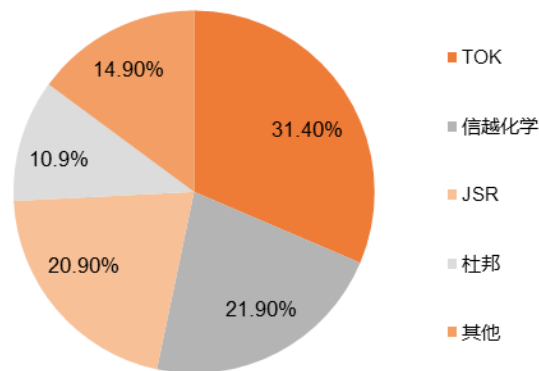
光刻胶：市场高度集中，长期被日企垄断

- ✓ 据Techcet预测，2024年全球半导体光刻胶市场规模将达到25.7亿美元，2022~2027年的CAGR将达到4.1%。
- ✓ 日本企业占据领先地位，实现了对半导体光刻胶的垄断。前五中除了美国杜邦，其余四家均为日本企业。其中JSR、TOK的产品可以覆盖所有半导体光刻胶的品种，尤其在高端的EUV市场高度垄断。Trendbank统计推算2020年中国大陆本土IC光刻胶市场整体国产化率仅为5.6%，主要应用集中在分立器件、0.15微米及以上IC产品上。
- ✓ 从细分品类来看，国内厂商主要以低端领域产品为主，毛利率相对较低，而中高端领域的本土DUV光刻胶市场份额不足2%，处于被国外巨头垄断的现状。尤其是国内尚无一家企业有EUV光刻胶问世。但本土光刻胶及上下游在加快在研光刻胶的验证导入步伐，其中华懋科技旗下的徐州博康有多款高端产品获得国内12吋晶圆厂订单。

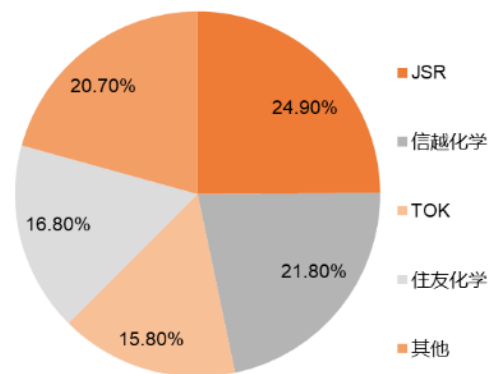
■ 全球半导体光刻胶市场规模预测（百万美元） ■ 中国大陆半导体光刻胶市场规模（亿元）



■ 2020年全球KrF光刻胶市场竞争格局



■ 2020年全球ArF光刻胶市场竞争格局



光刻胶产业链及主要代表企业

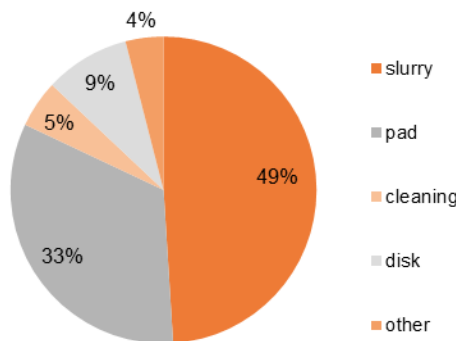
✓ 光刻胶上游原材料主要包括树脂、单体、感光剂、溶剂、添加剂等，按照下游应用领域划分，主要可分为PCB、面板、半导体三类，每一类光刻胶又有各自细分品类，其中半导体光刻胶技术门槛最高。



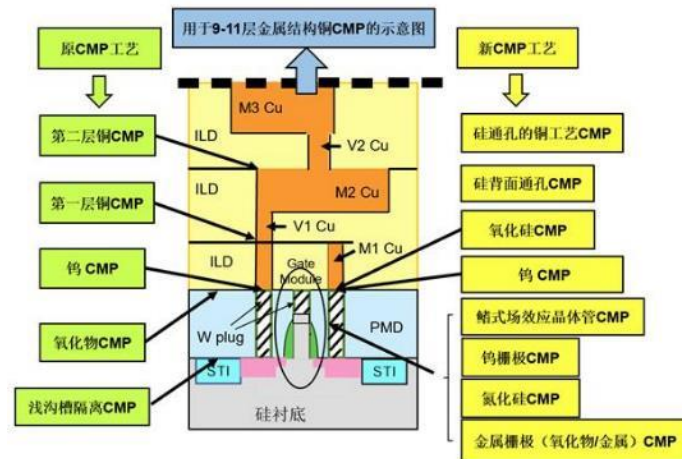
CMP抛光材料：主要被美日垄断，国内企业已取得突破

- ✓ **CMP**环节需要应用到多种材料，包括抛光液、抛光垫、**CMP**后清洗液、钻石碟。根据Techcet的预测，2023年**CMP**耗材市场将下降约2.4%，而2022年市场增长9%达到近35亿美元，预计2022~2027年的**CAGR**将达到5.2%，铜、钨、氧化物仍占多数，但新金属如钴、钼、钕等增长最快。
- ✓ 全球抛光垫市场主要由美国的陶氏杜邦寡头垄断。鼎龙股份的抛光垫打破垄断，2022年实现收入4.58亿元，同时抛光液、清洗液已开始形成规模化销售。
- ✓ 长期以来，**CMP**抛光液市场主要被美日所垄断，其中**Cabot**是全球第一的抛光液和第二大抛光垫供应商。抛光液细分种类繁多，竞争格局相对分散。其中，市占率最高的**Cabot**已经从2000年约80%下降至2019年约33%，表明全球抛光液市场朝向多元化发展，地区本土化自给率提升。安集科技抛光液产品已涵盖铜及铜阻挡层、介电材料、钨、基于氧化铈磨料的抛光液等多个平台，2022年实现营收9.5亿元。

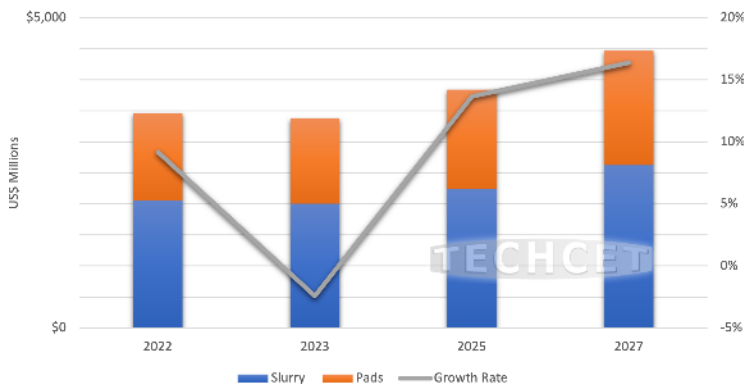
■ CMP材料成本细分占比



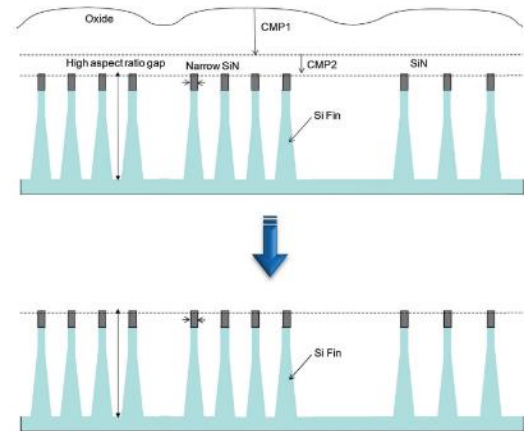
■ CMP工艺步骤对比示意图



■ CMP耗材市场规模预测（百万美元）



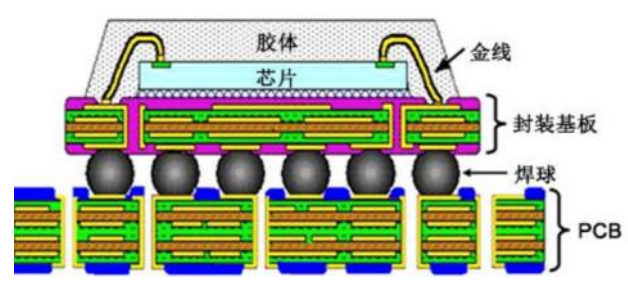
■ STI CMP过程



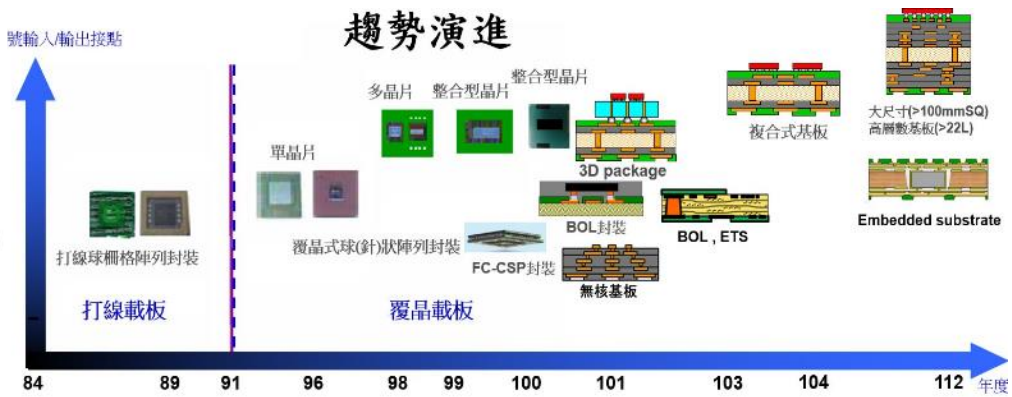
封装材料：封装基板驱动封装材料市场增长，内资企业占比较低

- ✓ IC封装基板（又称IC载板）是先进封装采用的一种关键专用基础材料，在芯片和常规PCB之间起到电气导通及支撑、保护、散热功能。封装基板占封装材料市场的一半以上，是封装材料市场增长的主要驱动力之一。根据Prismark的数据，2022年全球封装基板市场规模约174亿美元，2027年有望达到223亿美元，CAGR约5.1%。
- ✓ 根据集微咨询数据统计，2020年中国大陆IC载板产值约14.8亿美元，全球占比14.5%，来自内资企业封装基板产值约5.4亿美元，全球占比仅为5.3%。
- ✓ 全球封装基板市场主要由日本、韩国、中国台湾地区主导。根据Prismark的数据，2020年全球十大封装基板企业占据了超过80%的市场份额，其中欣兴集团、揖斐电和三星电机位居前三。国内的PCB厂商也在切入IC载板市场，深南电路、兴森科技、珠海越亚等纷纷扩产，都在投资建厂。

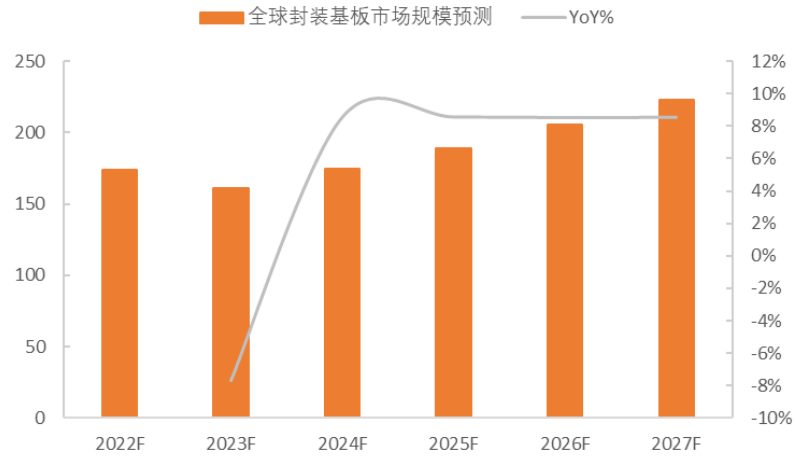
■ 封装基板示意图



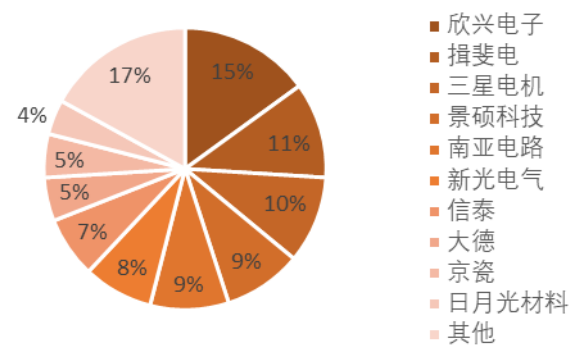
■ 封装基板趋势演进



■ 全球封装基板市场规模预测（亿美元）



■ 2020年全球封装基板市场竞争格局



目录

1 行业现状与整体趋势：有望U型反转

2 EDA/IP工具：客户粘性高，国际巨头垄断

3 材料：品类繁杂，日企领先

4 设备：国产化率提升可期

5 芯片：不同应用不同表象

6 制造：全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移

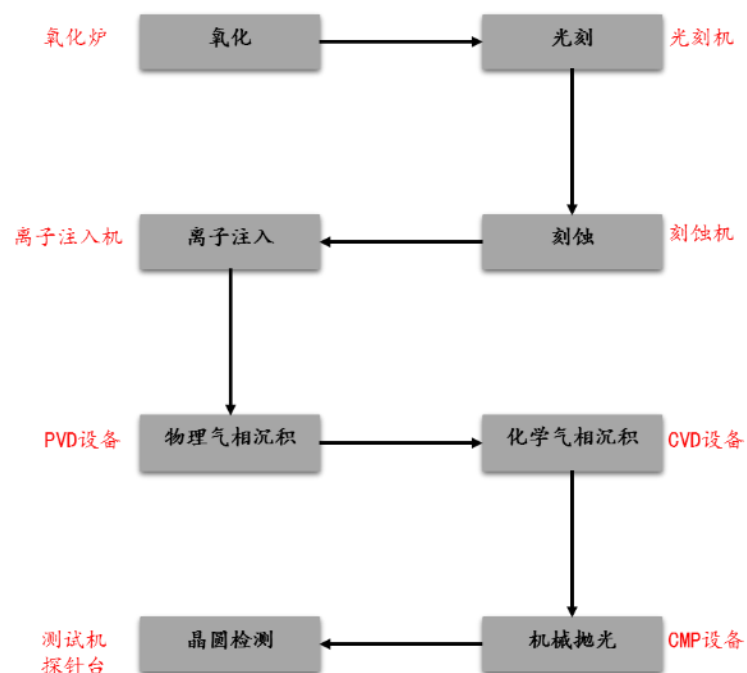
7 封测：稼动率回升，下游复苏在即

8 投资建议及风险提示

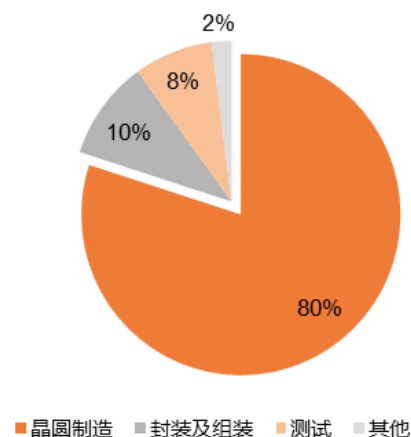
半导体设备：以晶圆加工设备为主

✓ 半导体设备主要运用于集成电路的制造和封测两个流程，分为晶圆加工设备、检测设备和封装设备。在新建晶圆厂设备投资中，晶圆制造相关设备投资额占比约为总体设备投资的80%。半导体设备技术难度高、研发周期长、投资金额高、依赖高级技术人员和高水平的研发手段，具备非常高的技术门槛。晶圆加工流程包括氧化、光刻和刻蚀、离子注入和退火、气相沉积和电镀、化学机械研磨、晶圆检测。所用设备包括氧化/扩散炉、光刻机、刻蚀机、离子注入机、薄膜沉积设备检测设备等等。

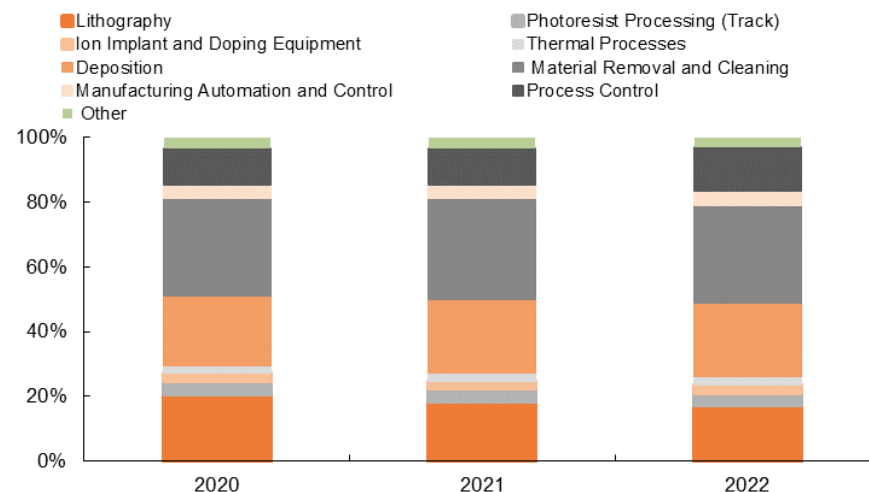
■ 半导体制造流程及对应设备



■ 半导体设备投资占比情况



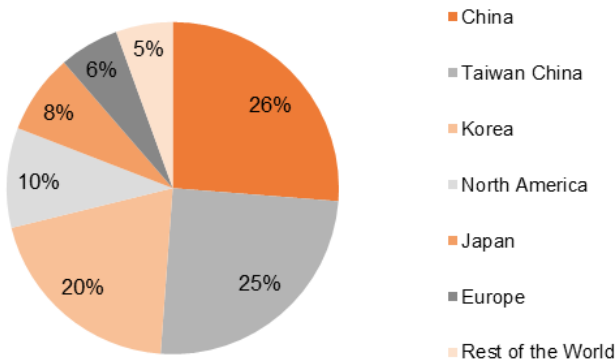
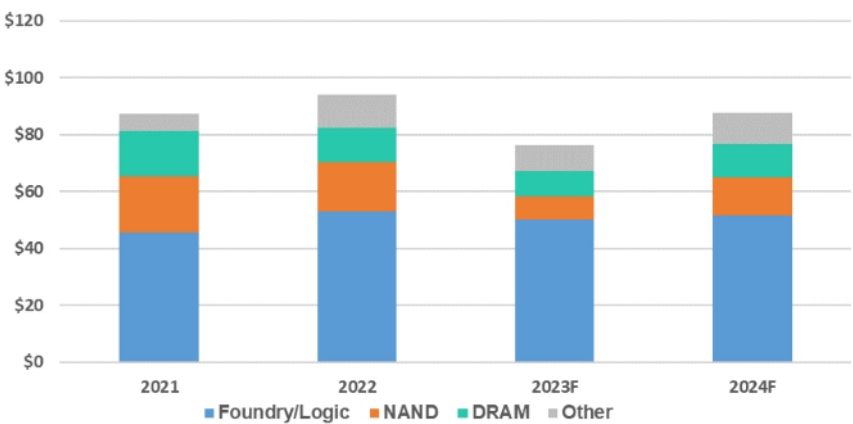
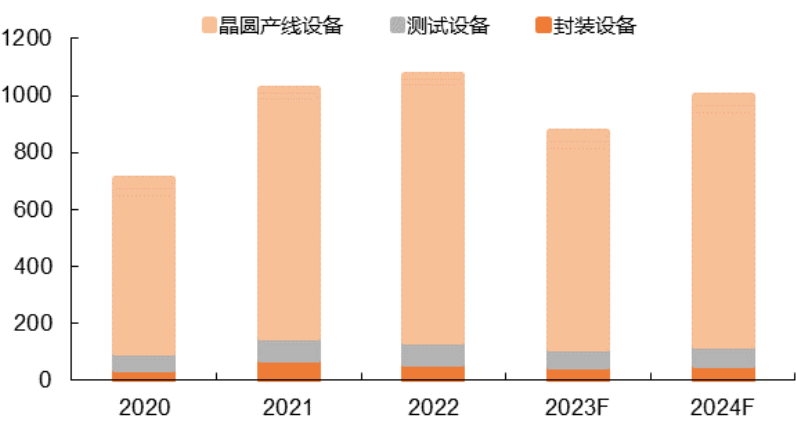
■ 全球半导体晶圆制造环节不同类型设备占比



半导体设备：全球WFE设备销售额2023年将下滑至874亿美元

✓ 据SEMI 2023年中最新报告数据，2022全球半导体制造设备总销售额创新高，达1074亿美元，预计2023年将同比下滑18.6%至874亿美元，2024年可望回升至1000亿美元。其中晶圆厂设备预计2023年将下降18.8%至764亿美元，测试设备市场销售额将萎缩15%至64亿美元，封装设备销售额将下降20.5%至46亿美元。从应用看，代工和逻辑应用的设备销售额占晶圆厂设备总收入的一半以上，预计2023年将同比下降6%至501亿美元，DRAM设备销售额将下降28%至88亿美元，NAND设备销售额预计将下降51%至84亿美元。区域分布上，2022年中国大陆第三次成为半导体设备的最大市场。

■ 全球半导体设备市场规模预测（亿美元） ■ 全球WFE设备按应用划分（十亿美元） ■ 2022年全球半导体设备市场各区域分布情况



资料来源：SEMI，平安证券研究所

半导体设备：全球竞争格局高度集中，CR5 占比70.7%

■ 2021年全球半导体设备十强

- ✓ 半导体设备高门槛导致竞争格局高度集中。目前全球半导体设备市场主要被美国、日本、荷兰企业所垄断。根据VLSI的统计数据，2021年行业CR5占比70.7%，CR10占比83.7%，全球半导体设备竞争格局呈现高度集中状态。
- ✓ 2021年全球半导体设备榜单前五名包括应用材料、阿斯麦、东京电子、泛林半导体和科磊半导体。除阿斯麦外，各家公司产品线均比较丰富，且前四名企业营收均超过一百亿美元。
- ✓ 国内半导体装备企业虽然在近年内展现了高速增长的发展趋势，但是毕竟发展时间有限，与美日等国家相比还是存在一定的差距。

排名	单位英文名	中文名	主要产品领域	国别	2021年营收 (亿美元)	营收增长率	2021年市场份额
1	Applied Materials	应用材料	沉积、刻蚀、离子注入机等	美国	241.72	47.7%	19.45%
2	ASML	阿斯麦	光刻设备	荷兰	217.75	41.4%	17.52%
3	Tokyo Electron	东京电子	沉积、刻蚀、匀胶显影设备等	日本	172.78	52.6%	13.90%
4	Lam Research	泛林半导体	刻蚀、沉积、清洗等	美国	165.24	38.5%	13.29%
5	KLA	科磊	硅片检测，测量设备	美国	81.65	50.1%	6.57%
6	Advantest	爱德万	检测设备	日本	39.07	54.4%	3.14%
7	Teradyne	泰瑞达	检测设备	美国	37.03	63.8%	2.98%
8	Screen	迪恩士	刻蚀、清洗设备	日本	36.32	55.9%	2.92%
9	SEMES	细美事	清洗、光刻、封装设备	韩国	24.86	134.5%	2.00%
10	Hitachi High-Technologies	日立高新	沉积、刻蚀、检测、封装贴片设备等	日本	24.53	42.6%	1.97%

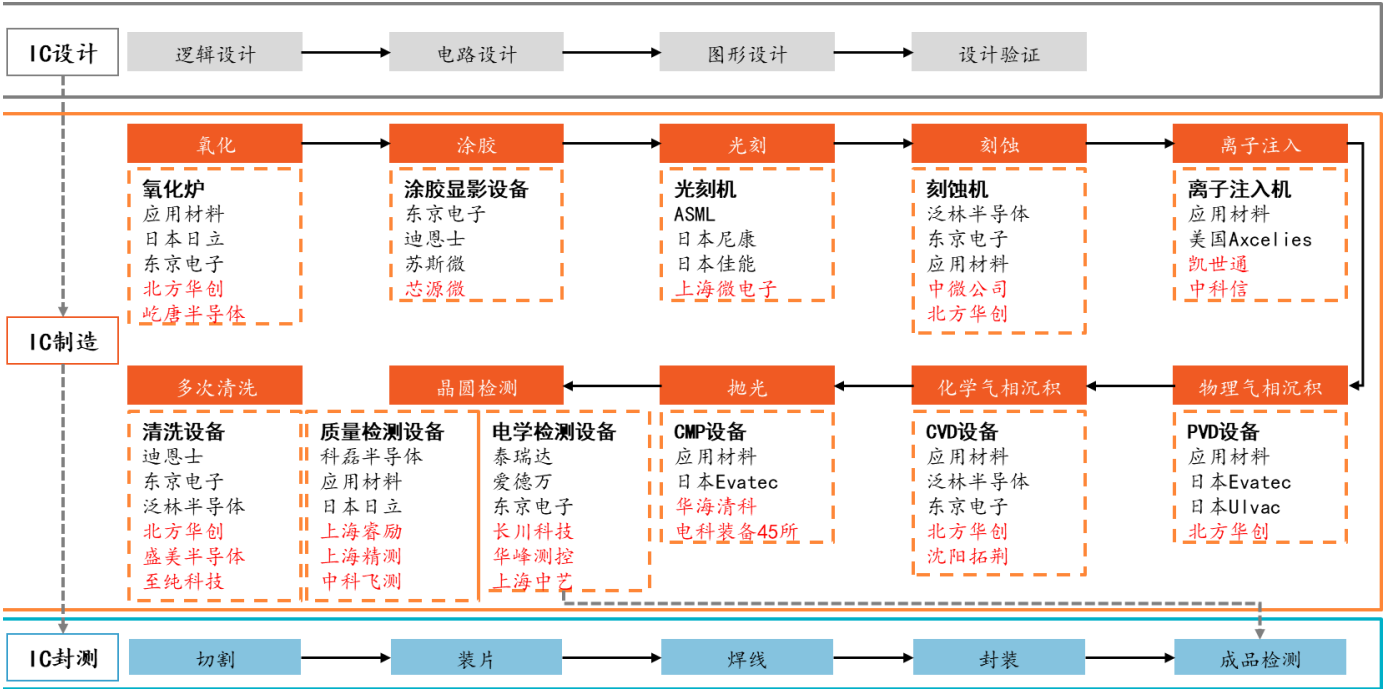
半导体设备：半导体设备国产化率提升可期

- ✓ 根据海关统计数据，2022年中国共进口13类半导体设备，排名前两位的是等离子体干法刻蚀机和CMP设备，但进口额有所减少。中国电子专用设备工业协会CEPEA2022年的报告显示，离子体干法刻蚀机、氧化扩散/热处理设备、清洗设备、去胶机、CMP等五项设备国产化率已超过20%。除光刻机外，国产设备基本覆盖28nm，但总体来说，集成电路关键设备还是依赖进口，关键设备进口零部件占比仍较大。根据CEPEA2023年的报告，2022年国产半导体设备在中国大陆市场的国产化率已经提升到23%，同比增长3.4pct。
- ✓ 我国半导体设备企业有望形成两类企业，一类是以北方华创、中微公司、盛美上海为代表的平台型设备公司，体量大、研发实力强、产品条线丰富；一类是以上海微电子、沈阳拓荆、精测电子、华峰测控、芯源微为代表的专业设备公司，专攻细分领域，加速实现国产替代。

■ 半导体制造环节部分所需设备及国产化率

设备名称	国产化率
离子体干法刻蚀机	22%
氧化扩散/热处理设	29%
清洗设备	31%
去胶机	74%
CMP设备	21%

■ 半导体设备主要公司

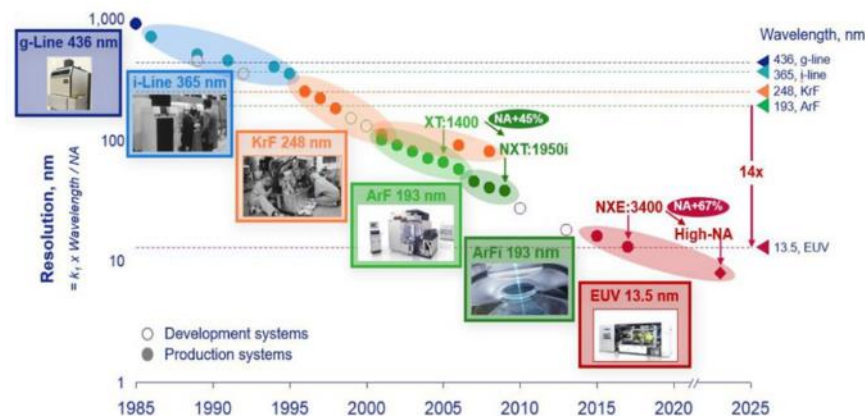


资料来源：CEPEA（2022），平安证券研究所

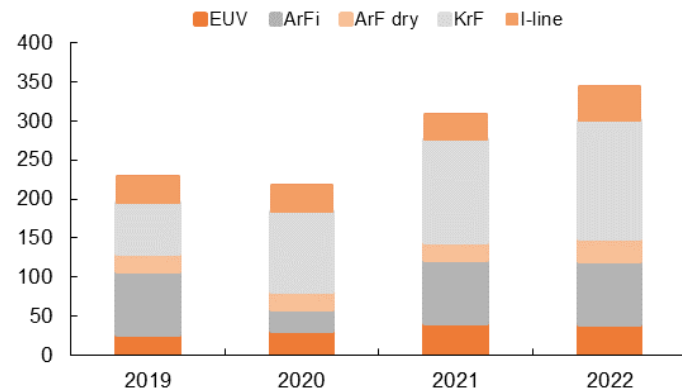
光刻机：市场高度集中，长期被日企垄断

- ✓ 光刻包括步进式光刻、掩膜制造光刻、先进封装光刻等，以步进式光刻机为主，根据Gartner数据，2022年市场规模约164亿美元。
- ✓ 根据Chipinsights的数据，全球光刻机市场主要由荷兰的阿斯麦（ASML）、日本尼康和佳能三家把持，其中ASML更是全球绝对龙头，市占率82%，几乎垄断了高端光刻机（EUV）市场。2022年，ASML共交付了40台EUV光刻机，贡献营收70.45亿欧元，平均每台售价1.76亿欧元。此外，还销售了81台ArFi光刻机、151台KrF光刻机。
- ✓ 国产光刻机领域中，上海微电子一枝独秀。2018年3月，上海微电子承担的“02专项”的“90nm光刻机样机研制”顺利通过验收，正在攻关“28nm光刻机”。

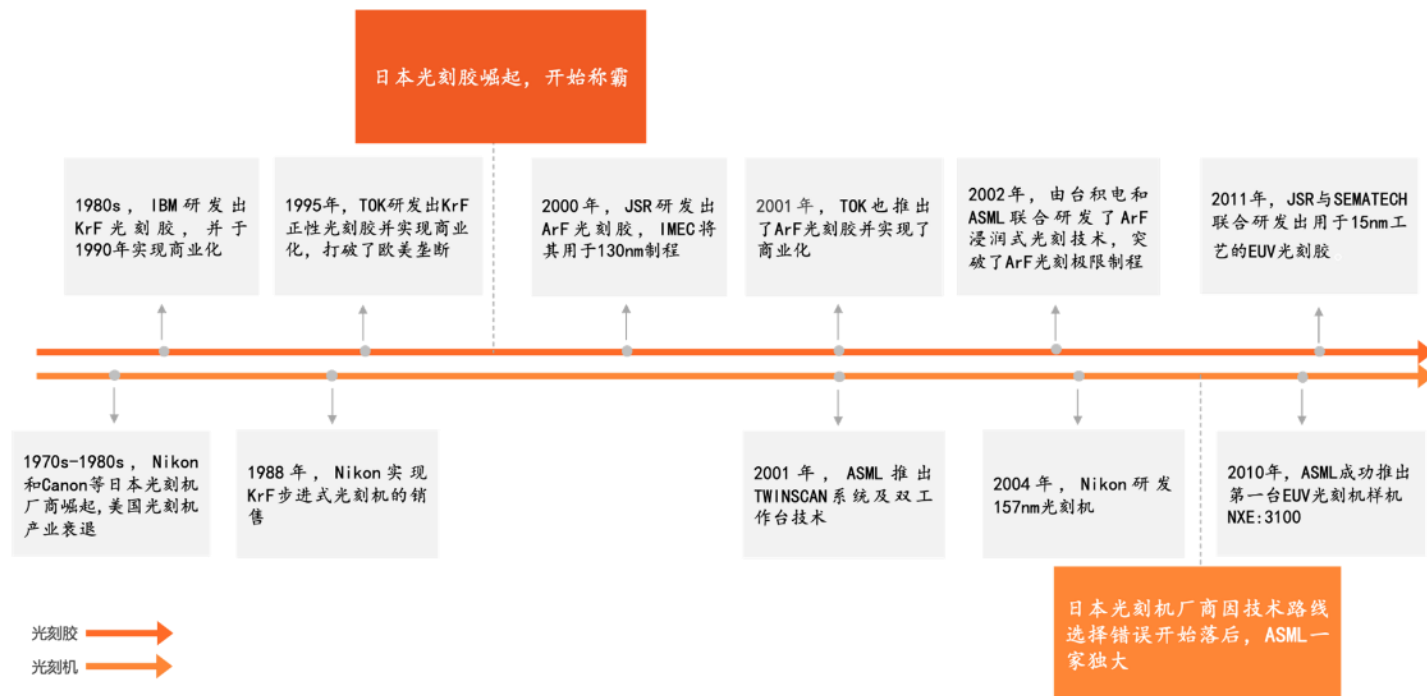
■ 光刻技术发展图谱：分辨率提升超100x



■ ASML2019-2022年光刻机交付数量（台）



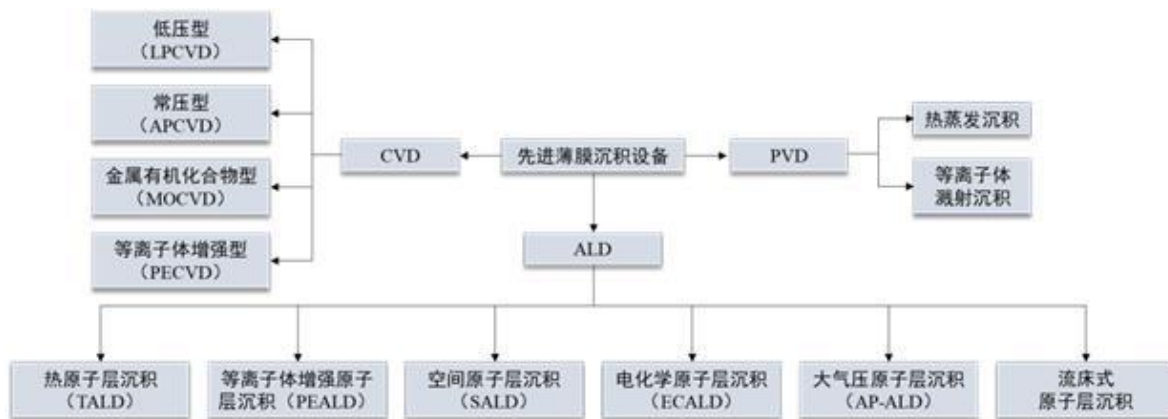
■ 光刻胶和光刻机发展史中的里程碑



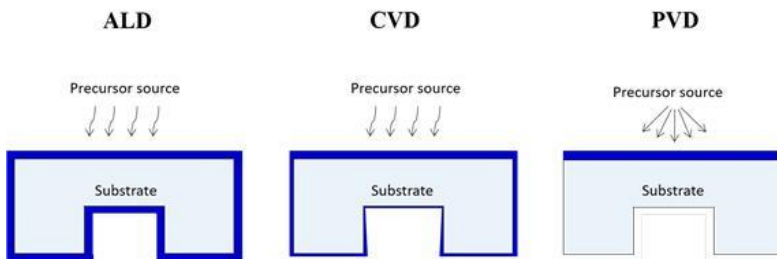
薄膜沉积：包含CVD和PVD，应用材料站龙头地位

- ✓ 薄膜沉积是指在硅片衬底上沉积一层待处理的薄膜材料。薄膜沉积设备主要负责各个步骤当中的介质层与金属层的沉积，包括CVD（化学气相沉积）设备、PVD（物理气相沉积）设备/电镀设备等。
- ✓ CVD设备分为管式和非管式两大类，其中非管式CVD占比超过80%，进一步可以细分为ALD、PECVD、非管式LPCVD等。
- ✓ 根据Gartner数据，2022年CVD设备市场规模约142亿美元，PVD设备的市场规模约50亿美元。
- ✓ 根据Gartner的数据，全球CVD市场上，应用材料占据龙头地位，全球市场份额近30%，其次是泛林和东京电子，市场集中度较高。国内市场上，北方华创的LPCVD和拓荆的PECVD已取得突破并获得一定市场份额。拓荆的主要产品包括PECVD、ALD和SACVD设备三个产品系列，并广泛用于国内集成电路制造产线，已经进入国内60多条产线。
- ✓ (PVD)最常用的方法是溅射。根据Gartner的数据，目前全球PVD市场高度垄断，应用材料一家独大，占据全球近85%的市场份额。国内企业北方华创实力领先，铜PVD、铝PVD、氮化钛PVD已进入国内晶圆制造大厂生产线。

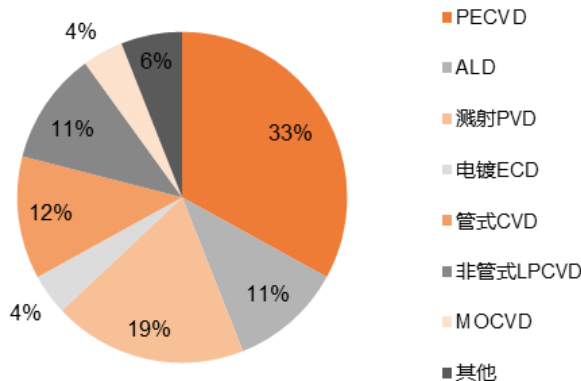
■ 薄膜沉积设备技术分类



■ PVD、CVD及ALD成膜效果简示



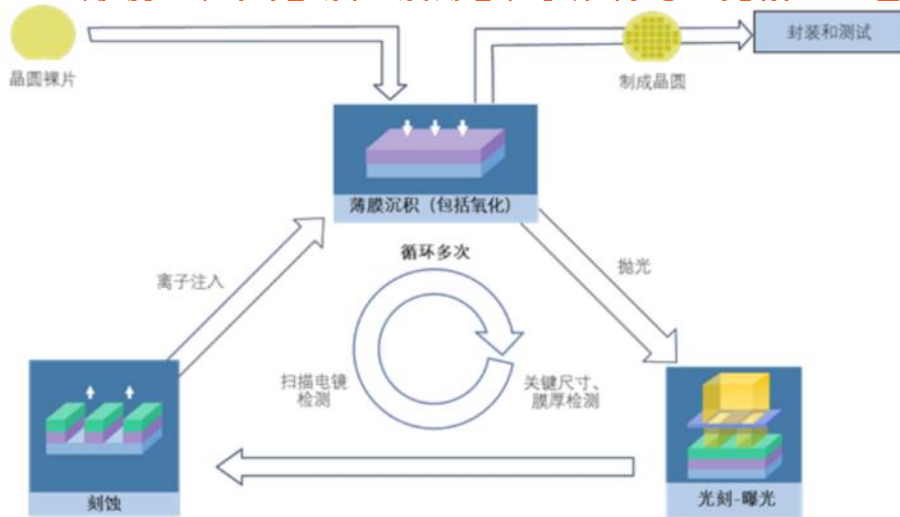
■ 各类薄膜沉积设备占比



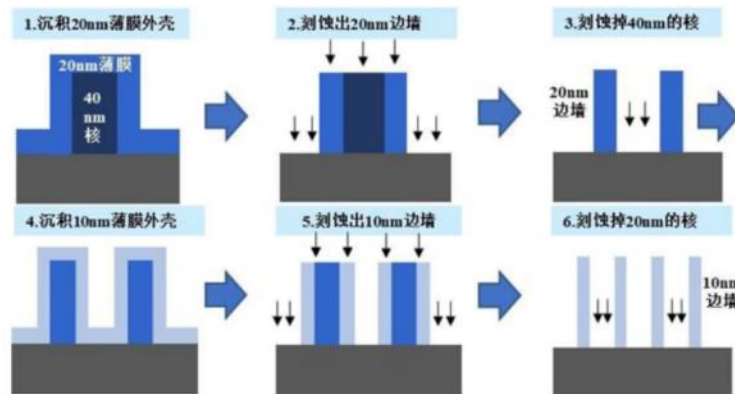
干法刻蚀：分为介质刻蚀和导体刻蚀，市场高度垄断

- ✓ 刻蚀指将硅片上未被光刻胶掩蔽的部分通过选择性去掉，从而将预先定义的图形转移到硅片材料层上的步骤。刻蚀可以分为湿法刻蚀和干法刻蚀。湿法刻蚀各向异性较差，干法刻蚀是目前主流的刻蚀技术。根据被刻蚀材料的不同，刻蚀设备可分为介质刻蚀和导体刻蚀，其中导体刻蚀包括硅刻蚀和金属刻蚀。导体刻蚀和介质刻蚀占比大概在1:1附近波动。
- ✓ 根据Gartner数据，2022年全球干法刻蚀设备市场规模约210亿美元。
- ✓ 根据Gartner数据，全球刻蚀设备行业前三名分别为泛林半导体、东京电子、应用材料，CR3超过90%。
- ✓ 国内企业中，中微公司的介质刻蚀机全球领先，已经进入台积电最新工艺产线，CCP电容性刻蚀机已有2300+反应台在线生产，200+反应台进入5nm以下生产线；ICP电感性刻蚀机有200+反应台在线生产。北方华创的硅刻蚀机和金属刻蚀机在国内领先，ICP刻蚀产品出货累计超过2000腔；金属刻蚀设备凭借稳定的量产性能成为国内主流客户的优选机台。

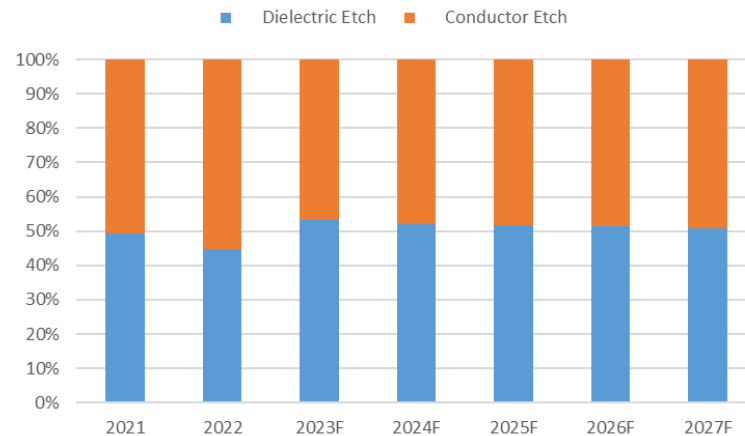
■ 薄膜沉积、光刻和刻蚀是半导体制造三大核心工艺



■ 10纳米多重模板工艺涉及更多次刻蚀



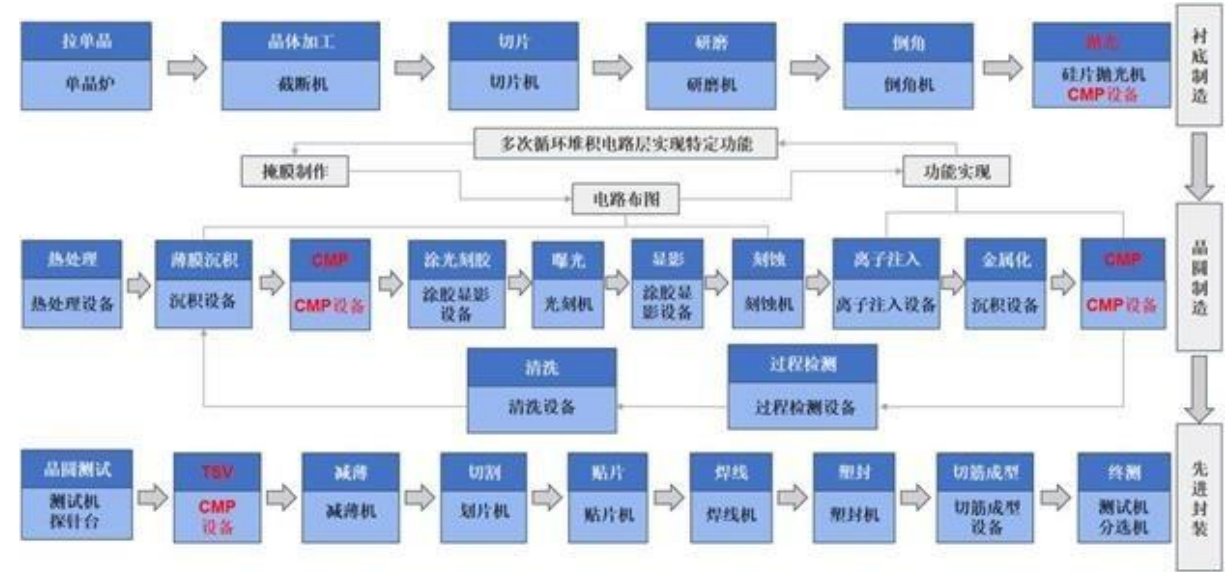
■ 导体刻蚀和介质刻蚀设备占比情况



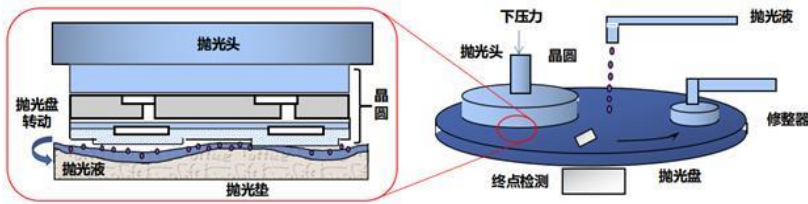
CMP设备：国产设备已进入国内制造产线

- ✓ CMP设备主要依托CMP技术的化学-机械动态耦合作用原理，通过化学腐蚀与机械研磨的协同配合作用，实现晶圆表面多余材料的高效去除与全局纳米级平坦化。
- ✓ 根据Gartner数据，2022年全球CMP及CMP后清洗设备市场规模近30亿美元。
- ✓ CMP机台市场被美国应用材料和日本荏原高度垄断，两者市占率超过九成，尤其在14nm以下最先进制程工艺的大生产线上所应用的CMP设备仅由两家国际巨头提供。
- ✓ 国内市场上，华海清科和电科装备45所（晶亦精微）是主要的研发力量。华海清科是国产12英寸和8英寸CMP设备的主要供应商，其设备已应用在中芯国际、长江存储、华虹集团、英特尔、长鑫存储等IC制造商的大生产线中。电科装备45所生产的8英寸CMP设备已通过中芯国际和华虹集团验证并实现商业销售，首台12英寸CMP设备于2021年2月发往客户处进行验证。

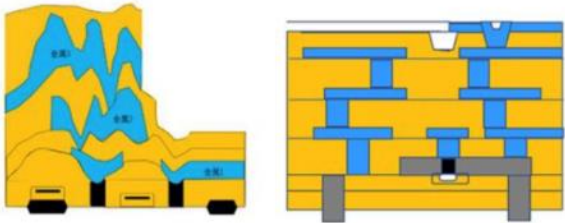
■ 半导体制造工艺流程及对应设备



■ CMP抛光单元工作原理



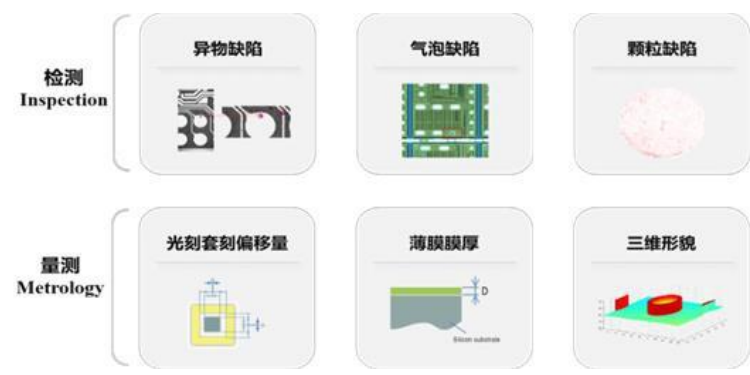
■ CMP平坦化效果图（CMOS结构剖面图）



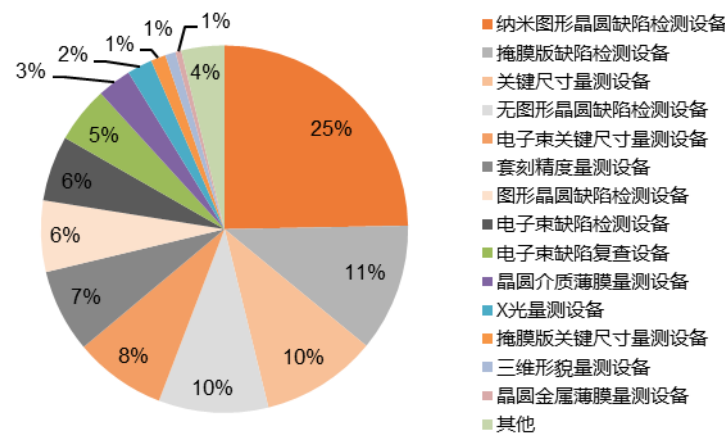
质量检测：KLA一家独大，国内企业在各自细分领域突破

- ✓ 半导体制造环节的检测流程分为前道检测和后道检测。其中，前道检测主要分为光学测量、缺陷检测和膜厚测量设备等，统称为质量测量。
- ✓ 根据Gartner数据，2022年全球质量检测设备市场规模135亿美元。目前，全球半导体检测和量测设备市场也呈现国外设备企业垄断的格局，全球范围内主要检测和量测设备企业包括科磊半导体、应用材料、日立等，CR5超过了82.4%，均来自美国和日本，市场集中度较高。尤其是科磊一家独大，市场份额占比为50.8%。
- ✓ 国产企业主要代表是上海睿励、上海精测、中科飞测。睿励科学具备光学膜厚测量系统、光学关键尺寸和形貌测量系统，国内技术领先。上海精测开发了适用于半导体工业级应用的膜厚测量以及光学关键尺寸测量系统。中科飞测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。

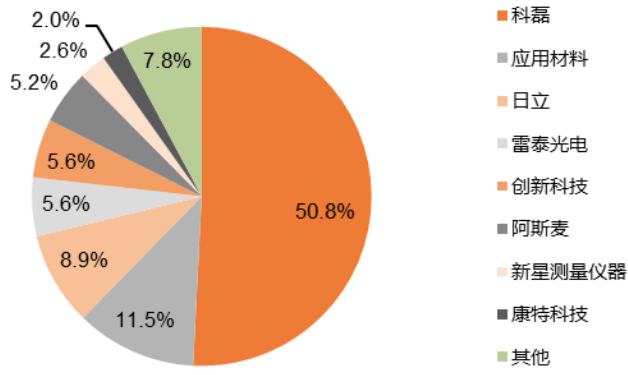
■ 半导体检测与量测技术



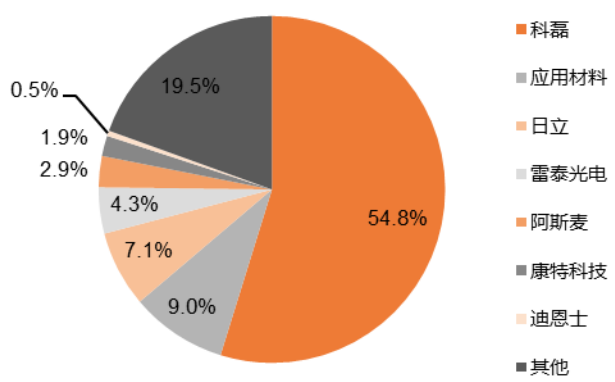
■ 全球质量测量设备细分市场



■ 2020年全球半导体检测和量测设备市场竞争格局



■ 2020年中国半导体检测和量测设备市场竞争格局



资料来源： 中科飞测招股书、VLSI Research、QY Research，平安证券研究所

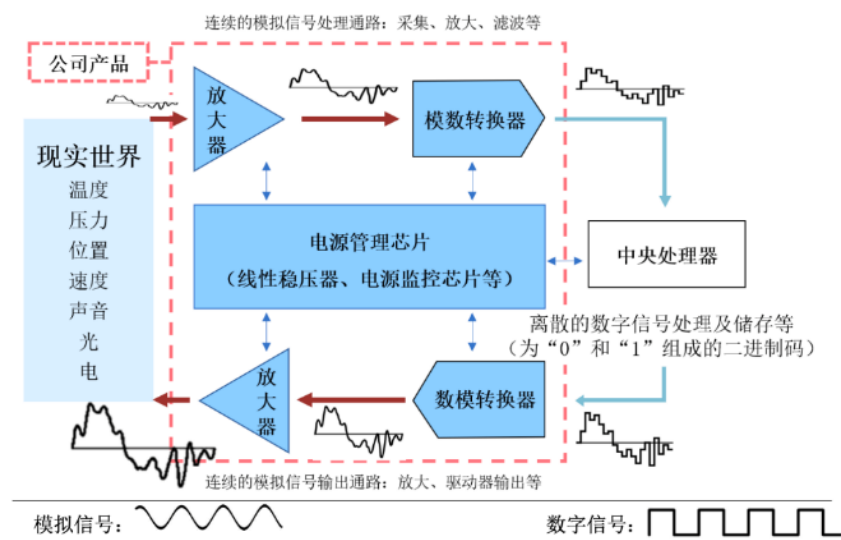
目录

- 1 行业现状与整体趋势：有望U型反转
- 2 EDA/IP工具：客户粘性高，国际巨头垄断
- 3 材料：品类繁杂，日企领先
- 4 设备：国产化率提升可期
- 5 芯片：不同应用不同表象
- 6 制造：全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移
- 7 封测：稼动率回升，下游复苏在即
- 8 投资建议及风险提示

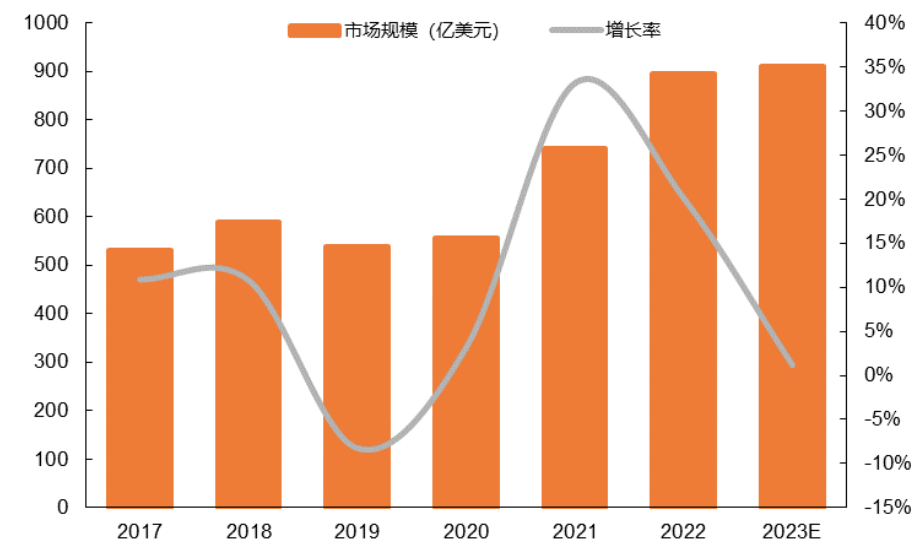
模拟芯片：链接物理世界与数字世界，市场规模呈现螺旋式上升态势

- ✓ 模拟集成电路指在数字世界与物理世界之间完成对连续函数形式模拟信号进行一定功能处理的集成电路。模拟芯片可用于将声音、压力、温度、光等物理信息传输到计算的数字世界中，实现电信号和数字信号的转换；模拟芯片还用于通过转换，分配，存储，放电，隔离和测量电量来管理所有电子设备中的电源。模拟半导体广泛用于工业，汽车，消费和通讯行业等终端市场。
- ✓ 5G、人工智能、物联网、新能源汽车等新兴应用将催生半导体模拟芯片市场规模不断扩大，根据WSTS报告，预计2023年全球模拟芯片市场规模将增长至909.5亿美元，其中以通讯市场为最大的应用领域。整体看，模拟芯片规模增长速率与集成电路产业增长率保持一致，呈现螺旋上升的发展状态。

■ 模拟芯片产品在电子系统中的功能示意



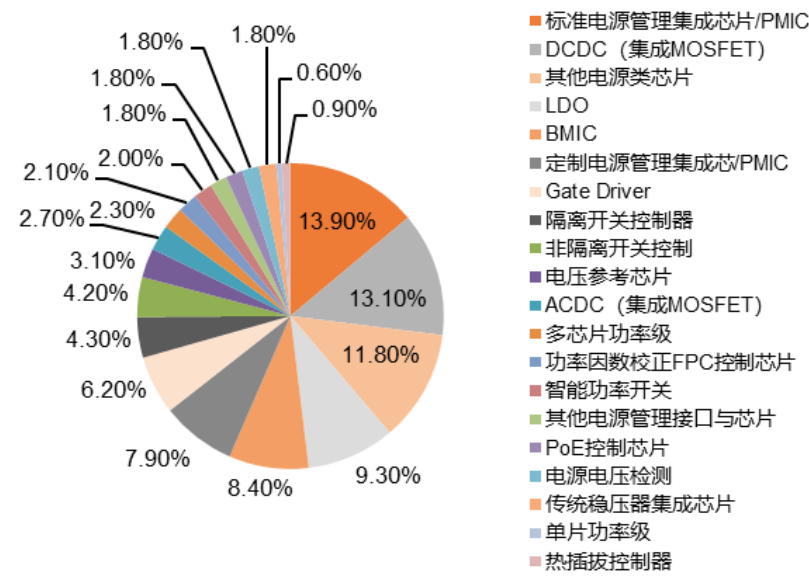
■ 2017-2023全球模拟芯片市场规模及增速



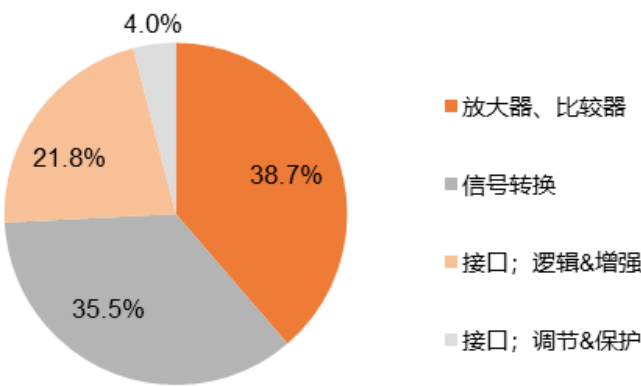
模拟芯片：主要分为信号链芯片和电源管理芯片两大类

- ✓ 模拟芯片根据功能用途，主要分为信号链芯片和电源管理芯片两大类。
- ✓ 电源管理IC种类较多，负责电子设备系统中电能的转换、配电、检测和其他电源管理。其主要负责将源电压和电流转换为可由微处理器、传感器等负载使用的电源，主要包括PMIC、DCDC、开关稳压器、电池充电与管理、线性稳压器LDO、电压基准、电源监控、排序和控制器以及其他电源管理产品。
- ✓ 信号链IC指一个系统中信号从输入到输出的路径，从信号的采集、放大、传输、处理一直到对相应功率器件产生执行的一整套信号流程的芯片，主要包含线性产品（放大器、比较器）、信号转换（ADC/DAC芯片）以及接口产品（逻辑与增强芯片、调节与保护芯片）。

■ 2020年电源管理IC细分领域占比情况



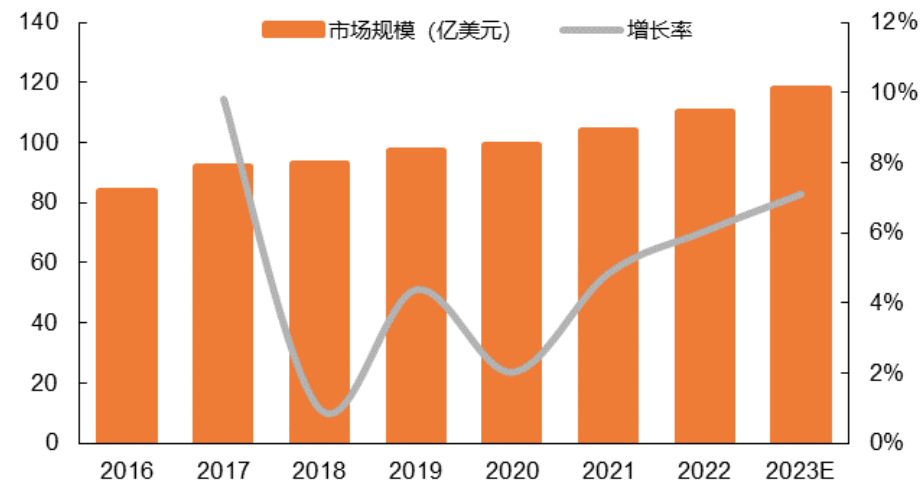
■ 2022年通用信号链IC细分领域占比情况



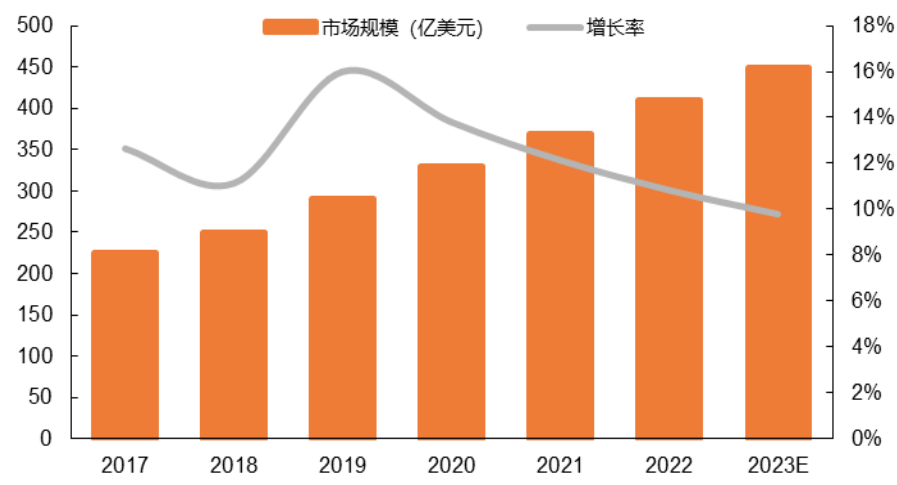
模拟芯片：信号链和电源管理芯片市场规模稳步增长

- ✓ 受益于较长的生命周期和较丰富的应用场景，信号链模拟芯片的市场在近几年发展态势良好，整体规模稳步增长。根据IC Insights报告显示，全球信号链模拟芯片的市场规模将从2017年的92.3亿美元预计增长至2023年的118亿美元，平均年化复合增长率接近5%，其中信号转换器、放大器/比较器、接口产品也相继同步稳定增长。
- ✓ 受益于物联网、汽车电子等下游应用端需求旺盛，电源管理芯片近年来市场规模不断扩大。根据IC Insights报告数据，全球电源管理模拟芯片的市场规模将从2017年225亿美元预计增长至2023年的450亿美元左右，整体呈现稳步增长态势。

■ 2017-2023年全球信号链芯片市场规模趋势



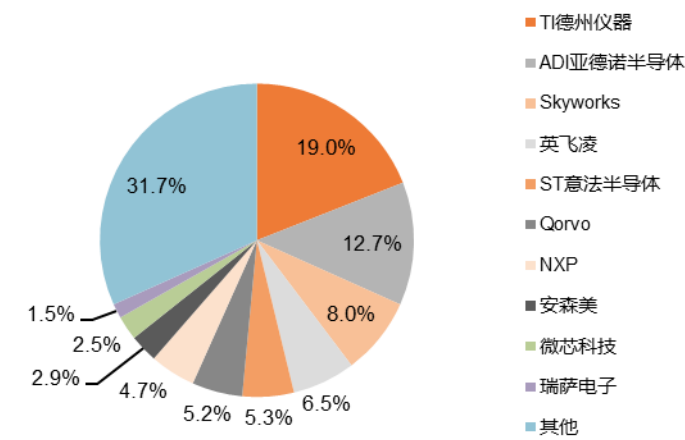
■ 2017-2023年全球电源管理芯片市场规模趋势



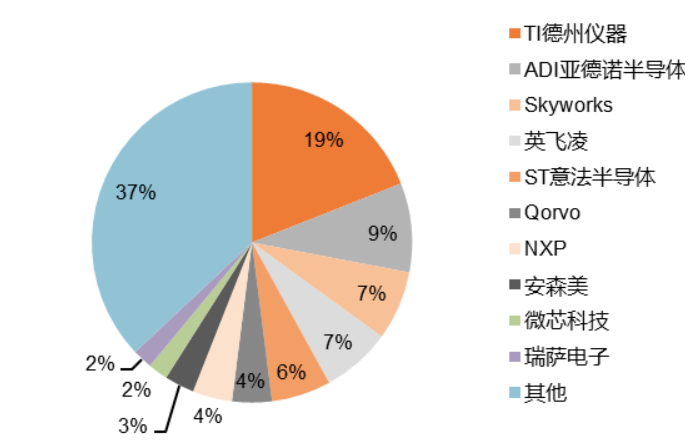
模拟芯片：德州仪器为模拟芯片领域龙头，产品型号丰富

- ✓ 根据IC Insights数据统计，2021年全球模拟芯片厂商竞争格局，德州仪器占全球的市占比为19%，为行业的龙头企业，拥有上万种模拟芯片产品型号，涵盖各大应用领域。
- ✓ 拆分看信号链和电源管理市场，根据IC Insights数据统计，2020年全球信号链芯片市场份额前排占比依次为德州仪器、亚德诺、思佳讯、英飞凌、意法半导体、恩智浦、美信、安森美半导体、微芯、瑞萨电子，合计占据约63%的市场份额。2020年全球电源管理芯片市场份额占比依次为德州仪器、高通、亚德诺、美信、英飞凌，累计占据约71%的市场份额，其中，德州仪器依然为电源管理芯片的龙头企业，占比为21%。

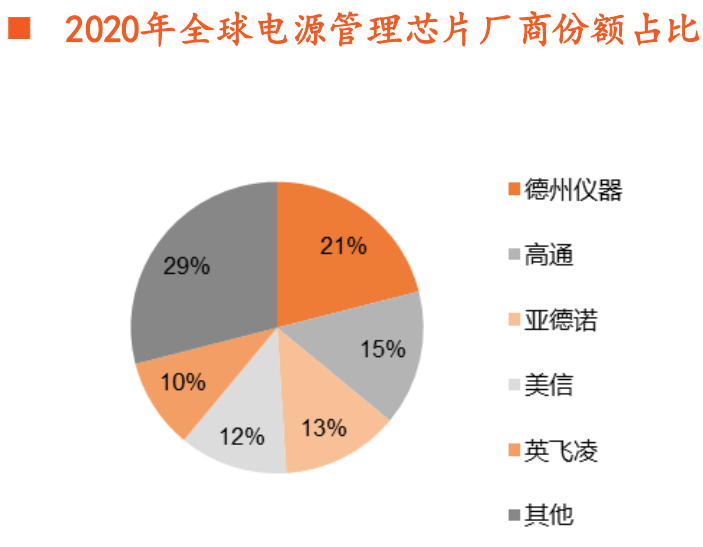
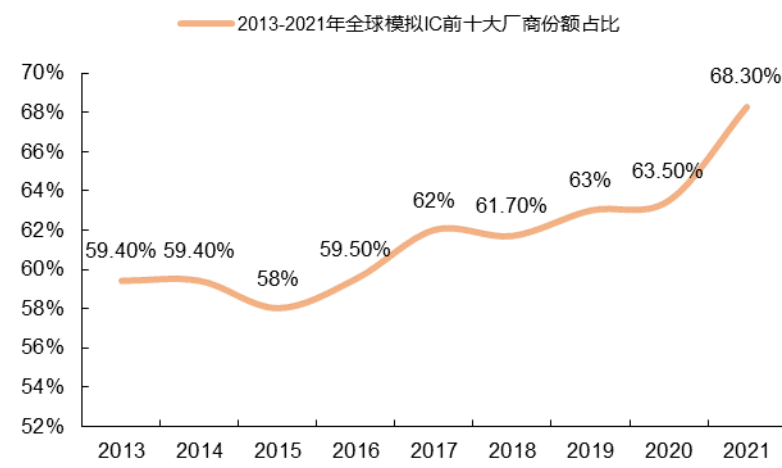
■ 2021年全球模拟芯片厂商份额占比



■ 2020年全球信号链芯片厂商份额占比



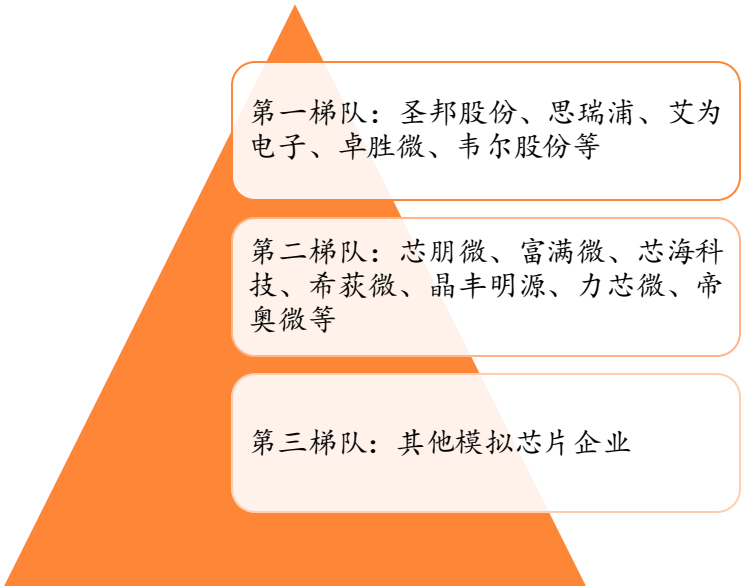
■ 2013-2021年全球模拟IC前十大厂商份额占比 ■ 2020年全球电源管理芯片厂商份额占比



模拟芯片：国内模拟企业厚积薄发，追赶国际巨头

✓ 根据国内上市公司市值排名，大致可以分为三大梯队。截止到2023H1，国内公司市值在100亿元以上的A股上市公司作为模拟芯片第一梯队，主要包括圣邦股份、思瑞浦、艾为电子、卓胜微、韦尔股份等，上述企业在信号链芯片及电源管理芯片领域的技术研发水平及业界口碑均名列前茅，在运算放大器、比较器、ADC芯片/MCU芯片、线性产品、转换器产品、接口产品及电源管理芯片均有较大的出货量。第二梯队为市值低于100亿的模拟公司，主要有芯朋微、富满微、芯海科技、希荻微、晶丰明源、力芯微、帝奥微等，这些公司在研发水平、产品种类及出货量上正努力追赶第一梯队。

国内模拟芯片三大梯队



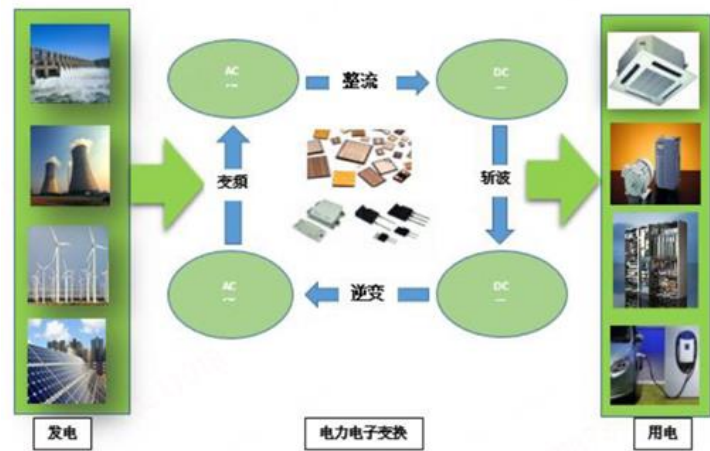
国内主要模拟芯片企业简介

模拟企业	成立时间	营收规模 (截至2023Q1)	主要产品结构	主要应用领域
圣邦股份	2007年	5.13亿元； -33.80%	信号链和电源管理模拟芯片	移动通讯终端、智能设备、播放器、数码设备、汽车系统等
思瑞浦	2012年	3.07亿元； -30.55%	信号链和电源管理模拟芯片	消费类、工业、汽车电子
艾为电子	2008年	3.84亿元； -35.41%	高性能数模混合芯片、电源管理芯片、信号链芯片	消费电子、工业控制、移动通讯等
芯朋微	2005年	1.87亿元； +1.03%	电源管理集成电路	家用电器、标准电源、移动数码、工业驱动等
希荻微	2012年	0.40亿元； -73.15% YoY	DC/DC芯片、超级快充芯片、锂电池快充芯片、端口保护和信号切换芯片等	消费电子、工业控制、移动通讯等
帝奥微	2010年	0.76亿元； -53.01% YoY	信号链模拟芯片和电源管理模拟芯片	消费电子、智能LED照明、通讯设备、工控和安防以及医疗器械等领域

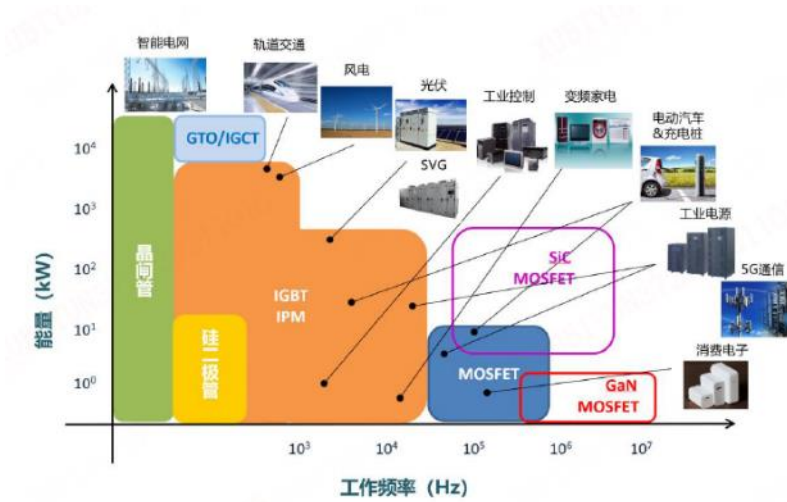
功率器件：电力电子核心，用于电能转换和控制

- ✓ 功率半导体是电子电力核心，主要用于电能转换和控制：功率半导体是电子装置电能转换与电路控制的核心，其本质是利用半导体的单向导电性实现电源开关和电力转换的功能，具体用途包括变压、逆变、整流、斩波、变频、变相等，可以提高能量转换效率，减少功率损失。
- ✓ 功率半导体主要分为功率分立器件和功率IC两大类，其中功率分立器件主要包括二极管、晶闸管、MOSFET、IGBT等产品；功率IC是由功率分立器件加上保护电路和驱动电路组成的，属于集成电路中的模拟IC。

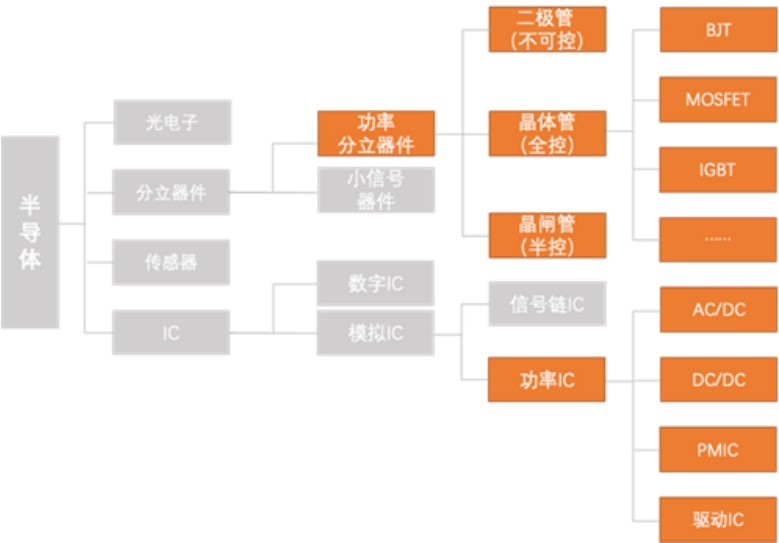
■ 功率器件的用途



■ 各类功率器件的适用范围



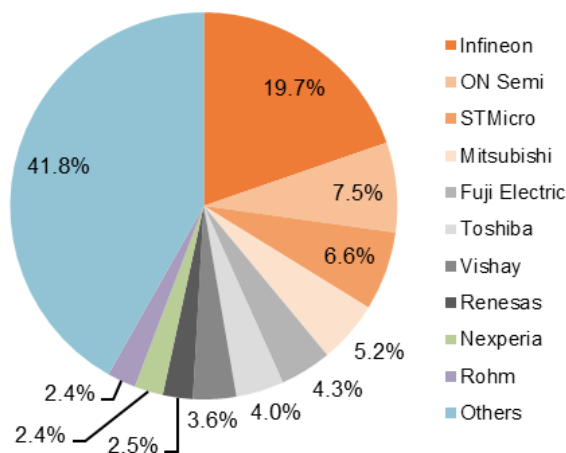
■ 功率半导体主要分类



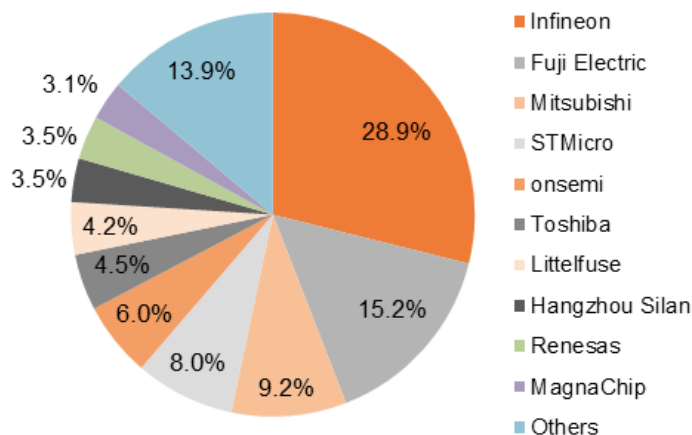
功率器件：市场被国外垄断，英飞凌占据领先地位

- ✓ 从整个功率半导体市场来看，根据英飞凌援引自Omdia的数据统计，2021年功率半导体器件与模块全球市场规模为275亿美元，英飞凌以19.7%的市场占有率占据领先地位，其次是安森美和意法半导体，CR5约43.3%，全球前十大功率半导体厂商均为国外公司。
- ✓ 在IGBT领域，英飞凌以绝对优势稳居第一。2021年IGBT分立器件全球市场规模为22亿美元，IGBT模块全球市场规模为42亿美元，IGBT模块市场的CR5约67%，IGBT分立器件市场的CR5约67.3%，市场被国外垄断，集中度较高，英飞凌市场占有率均位居第一。我国只有少数企业如IGBT龙头斯达半导位列IGBT模块市场第六（3%）、时代电气位列IGBT模块市场第十（2%），功率器件IDM龙头杭州士兰微位列IGBT分立器件市场第八（3.5%）、IPM模块市场第九（2.2%），具备一定的竞争优势。

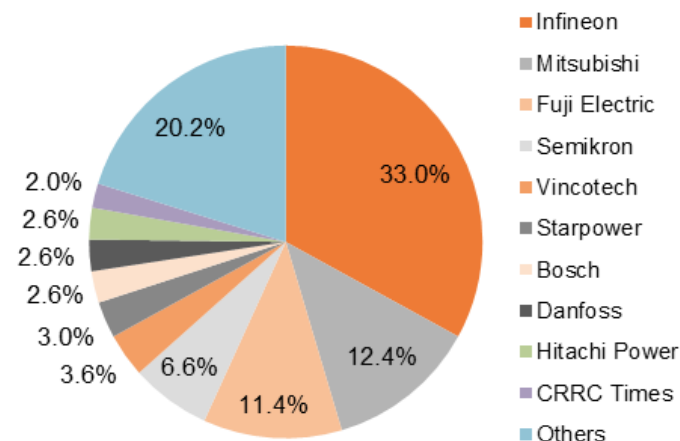
■ 2021年全球功率分立器件和模块竞争格局



■ 2021年全球IGBT分立器件竞争格局



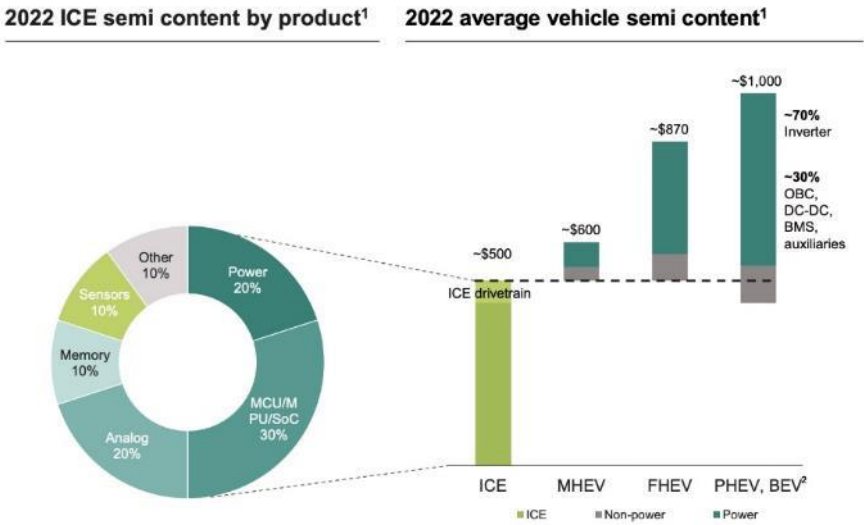
■ 2021年全球IGBT模块竞争格局



功率器件：电动车单车ASP显著提升，新能源发电装机量快速增长拉动需求

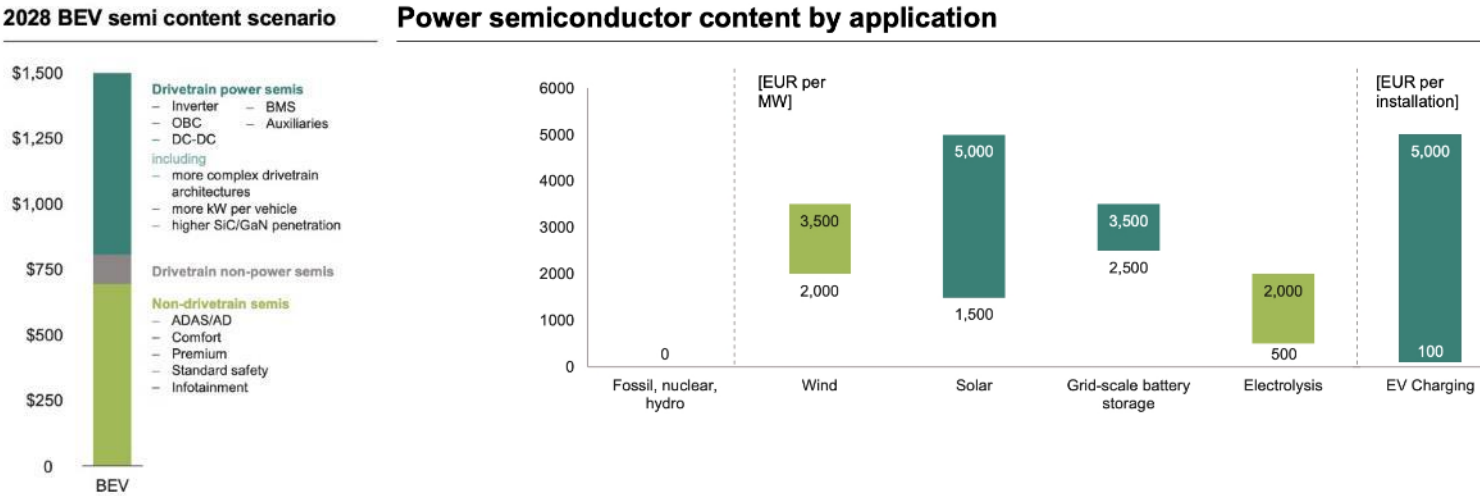
- ✓ 功率半导体在新能源汽车中价值量大幅提升：根据Strategy Analytics的数据，2022年电动车平均单车半导体价值量已达到1000美元，相比传统内燃车提升了一倍，其中价值量提升最多的是功率半导体，预计到2028年纯电动车的单车半导体价值量将达到将近1500美元，其中功率半导体占比近半。根据EV Volumes的统计数据，中国新能源汽车渗透率从2020年的5.6%大幅提升至2022年的25.6%。
- ✓ 新能源发电装机量快速增长拉动功率半导体需求：根据英飞凌的数据，在风能、光伏、储能应用中，功率半导体的价值量在1500~5000欧元/MW不等。随着全球的太阳能光伏发电、风电、储能等可再生能源行业快速发展，新增装机容量的快速提升持续拉动对功率半导体的市场需求。

■ 电动车单车半导体价值量的变化



¹ Based on Techn Insights: Automotive Semiconductor Demand Forecast 2019 - 2029, March 2023; Infineon, "power" includes voltage regulators, ADCs and ASICs.
² Due to missing ICE engine in BEV the weighted incremental semiconductor content for PHEV and BEV starts below the ~\$500 line.

■ “风光储”中功率半导体的价值量（欧元/MW）



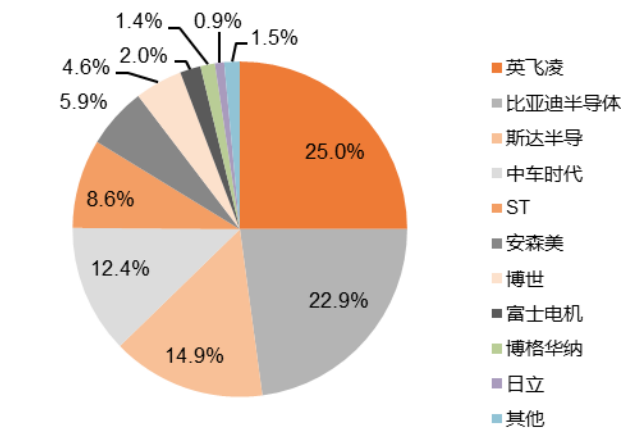
功率器件：产能扩张&国产替代并行

- ✓ 扩产：设计厂斯达半导除与华虹、积塔继续合作之外，也在定增募集35亿元用于在高压IGBT和SiC领域自建产线；IDM厂商士兰微、闻泰科技、华润微则纷纷兴建12寸晶圆厂扩建产能；国内以华虹半导体、中芯集成为代表的fab厂也在加大资本开支扩充产能。
- ✓ 国产替代进行时：目前斯达半导、时代电气、比亚迪半导体等已可实现车规级中高端产品量产出货，国内厂商产品的市场占有率将得到提高。根据NE时代的统计数据，按照交强险数据口径，2022年中国本土新能源乘用车功率模块装机量中，英飞凌仍位居第一，累计装机127.5万套，市场份额约25%，但比亚迪半导体（市场份额22.9%）、斯达半导（市场份额14.9%）、中车时代（市场份额12.4%）装机量都在持续提升。斯达还与深蓝汽车成立了合资公司，将围绕车规功率模块展开合作。

国内企业布局情况



2022年中国新能源乘用车功率模块配套企业top10

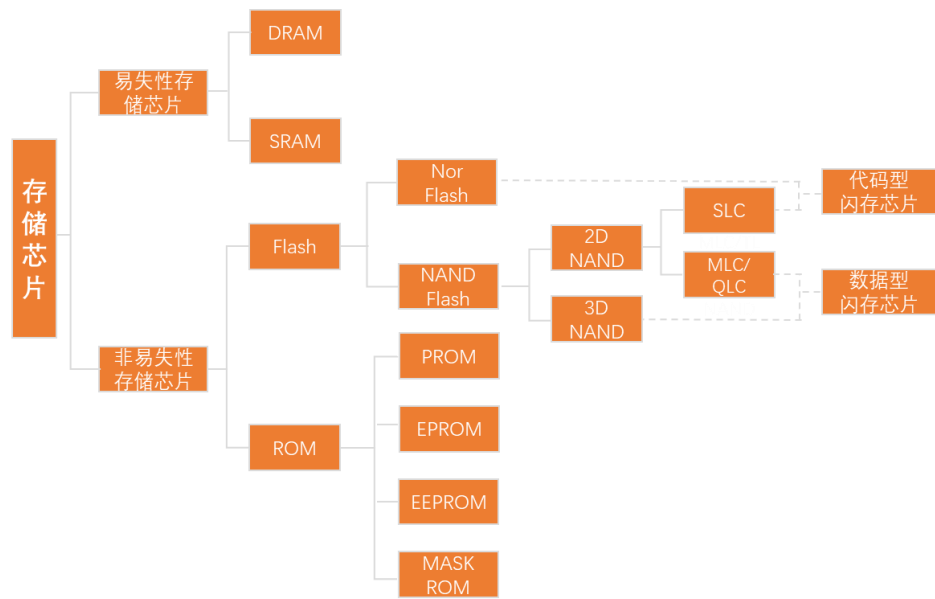


资料来源：公司公告、NE时代，平安证券研究所

存储：存储芯片可分为易失性和非易失性两大类

- ✓ 存储芯片根据断电后是否保留存储的信息可分为易失性存储芯片（断电后信息丢失）和非易失性存储芯片（断电后信息保留）。易失性存储芯片需要维持通电状态才能保存数据，主要包括DRAM和SRAM；非易失性存储芯片在断电后亦能持续保存代码及数据，可分为闪存（Flash）与只读存储器（ROM）。
- ✓ 在非易失性存储芯片中，Flash是主流，主要可分为NOR Flash及NAND Flash两类。由于采用的存储单元结构和原理的差异，NAND Flash存储单元尺寸小、存储密度高、单位容量成本低、块擦/写速度快，多应用于大容量数据存储。而NOR Flash读取速度更快，具备可在芯片内执行程序（XIP）的特点，在传输效率、稳定性和可靠性方面更具优势，通常用于小容量数据存储，适宜中等容量代码存储。

■ 半导体存储器主要分类



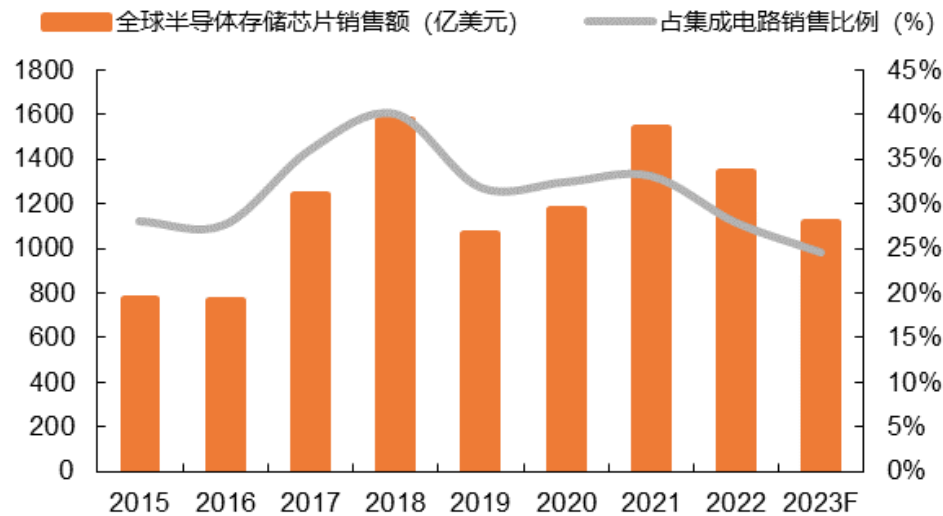
■ NOR Flash及NAND Flash的区别

特点		产品类型	主要功能
		NOR Flash	NAND Flash
读写速度	随机读速度	快	慢
	顺序读速度	慢	快
	随机写速度	快	慢
	顺序写速度	快	快
	擦除速度	慢	快
擦写次数		约10万次	1000-10万次
			100万次（控制器帮助下）
主流应用产品容量		256Kb-512Mb,1G及以上大容量产品主要应用于高端或特定领域	2Gb-16Gb
单位容量价格		高	低
坏块		不易产生坏块	较易产生坏块，需ECC校验

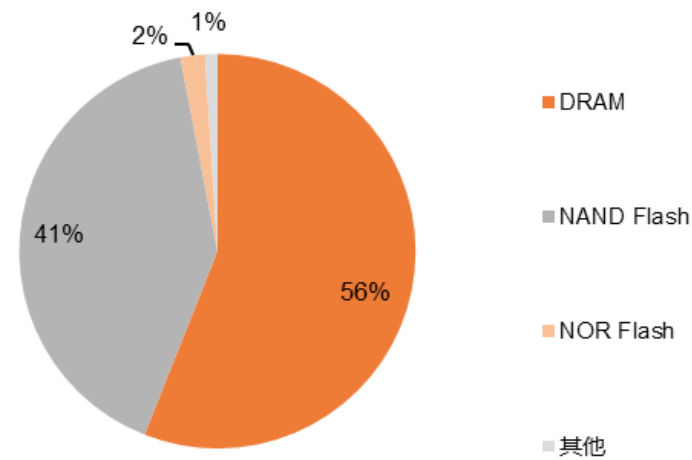
存储：2022年全球存储芯片的市场规模约1344亿美元

✓ 存储芯片属于通用型集成电路，是集成电路中规模占比最大的细分产品之一。根据WSTS的统计数据，2022年全球集成电路市场规模为4800亿美元，其中存储芯片的市场规模为1344亿美元，虽然市场需求下滑导致规模有所减少，但占比仍约28%，在集成电路产业中举足轻重。在存储器市场中，占比最大的仍是DRAM和NAND Flash，2021年全球DRAM市场规模约占整个存储市场的56%，NAND Flash约占41%，NOR Flash约占2%，其他存储芯片（EEPROM、EPROM、ROM、SRAM等）合计占比为1%。

■ 全球存储芯片市场规模及占比



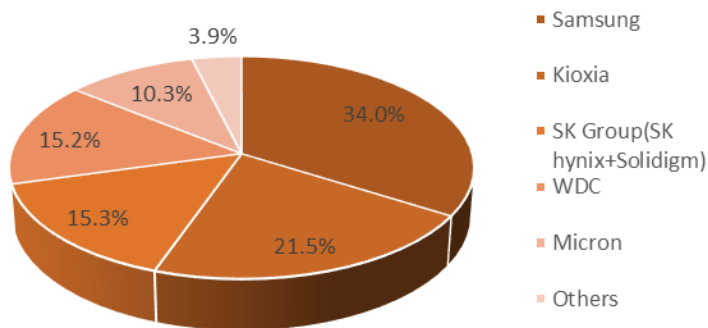
■ 2021年存储芯片市场结构



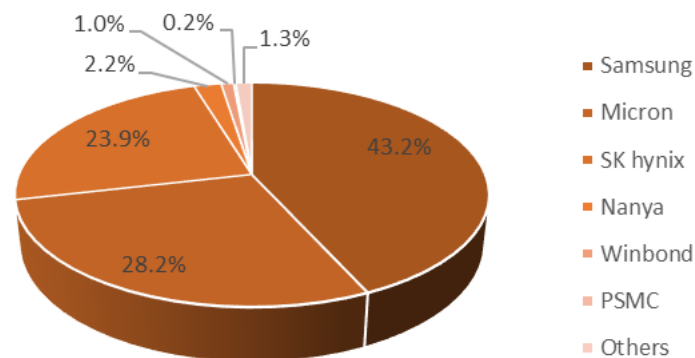
存储：美光在华销售产品未通过安全审查，预计将推动存储国产替代需求

- ✓ 2023年3月31日，中国宣布将对美光公司在华销售的产品实施网络安全审查；5月21日，国家网信办发布了《美光公司在华销售的产品未通过网络安全审查的公告》，公告表示美光公司在华销售的一些产品未通过审查，存在较严重网络安全隐患，可能危害中国的关键信息基础设施运营安全，要求国内关键信息基础设施的运营者停止采购美光公司产品。
- ✓ 存储市场长期被海外龙头垄断，据TrendForce统计，2023Q1美光NAND和DRAM市占率分别为10.3%和28.2%。2022年美光在中国大陆的营业收入为33.11亿美元，美光退出中国市场，三星、SK海力士韩国厂商市场份额将提升。自美国将中国长江存储列入实体清单后，中美芯片的博弈越发激烈，存储领域国产替代的需求也日益强烈。国内厂商如合肥长鑫、兆易创新、深科技等相关产业链企业也将受益。

■ 2023Q1全球NAND Flash市场竞争格局



■ 2023Q1全球DRAM市场竞争格局



存储：存储大厂减产效果显现，预计三季度价格降幅收窄

- ✓ 由于整体需求的持续下降，存储行业供给过剩的局面凸显，DRAM和NAND厂商都采取了不同程度的减产或者限制资本支出的做法，以控制供给。从当前的情况来看，机构预计，3季度无论是Nand还是DRAM，价格季跌幅有可能收窄。
- ✓ NAND：原厂减产幅度持续扩大，实际需求未明，NAND Flash市场仍处于供给过剩。Wafer方面，预期原厂库存压力将在Q3趋缓，报价态度强势，加上年底旺季前的预先备货，预估第三季Wafer均价将率先上涨，有望环比增长0~5%。SSD、eMMC、UFS等模组产品则因下游客户拉货迟缓，价格续跌，预计Q3整体NAND Flash均价持续下跌约3~8%，Q4有望止跌回升。
- ✓ DRAM：受惠于DRAM供给端的减产，加上季节性需求支撑，减轻供应商库存压力，预期DRAM均价Q3跌幅将会收敛至0~5%。不过，目前供应商全年库存应仍处高水位，实际止跌反弹的时间恐需等到2024年。

■ 23Q2~23Q3各类DRAM和NAND Flash产品价格涨跌幅预测

	各类产品	23Q2E	23Q3F
DRAM	PC DRAM	DDR4：下跌15-20% DDR5：下跌13-18% 混合均价：下跌15-20%	DDR4：下跌3-8% DDR5：下跌0-5% 混合均价：下跌0-5%
	Server DRAM	DDR4：下跌18-23% DDR5：下跌13-18% 混合均价：下跌15-20%	DDR4：下跌3-8% DDR5：下跌0-5% 混合均价：下跌0-5%
	Mobile DRAM	下跌13-18%	LPDDR4X：下降0-5% LPDDR5X with HKMG：上涨0-5%
	Consumer DRAM	下跌10-15%	下跌0-5%
	DRAM整体	下跌13-18%	下降0-5%
NAND Flash	eMMC UFS	consumer：下降8-13% Mobile：下降15-20%	consumer：多数持平 Mobile：下降8-13%
	Enterprise SSD	下跌13-18%	下降5-10%
	Client SSD	下跌15-20%	下降8-13%
	3D NAND Wafer（TLC&QLC）	下降8-13%	上涨0-5%
	NAND Flash整体	下跌10-15%	下降3-8%

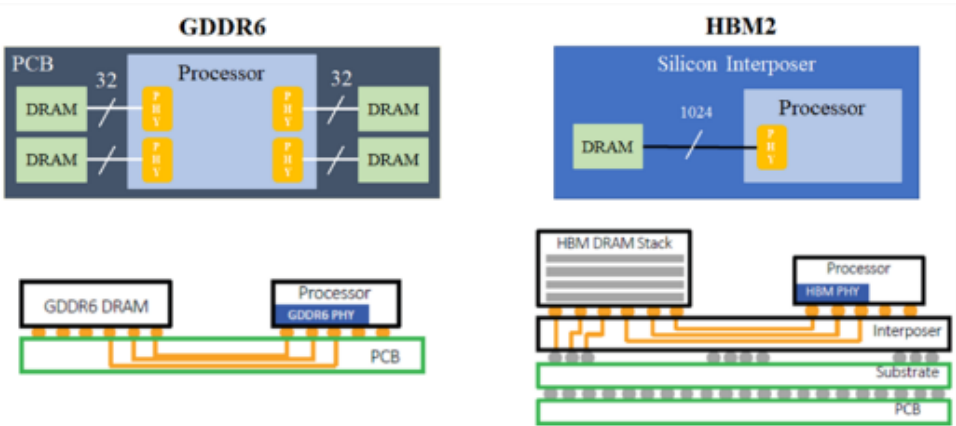
存储：算力推动存力，HBM成高端AI服务器标配

英伟达H100和A100配置性能参数对比

NVIDIA Accelerator Specification Comparison			
	H100	A100 (80GB)	V100
FP32 CUDA Cores	16896	6912	5120
Tensor Cores	528	432	640
Boost Clock	~1.78GHz (Not Finalized)	1.41GHz	1.53GHz
Memory Clock	4.8Gbps HBM3	3.2Gbps HBM2e	1.75Gbps HBM2
Memory Bus Width	5120-bit	5120-bit	4096-bit
Memory Bandwidth	3TB/sec	2TB/sec	900GB/sec
VRAM	80GB	80GB	16GB/32GB
FP32 Vector	60 TFLOPS	19.5 TFLOPS	15.7 TFLOPS
FP64 Vector	30 TFLOPS	9.7 TFLOPS (1/2 FP32 rate)	7.8 TFLOPS (1/2 FP32 rate)
INT8 Tensor	2000 TOPS	624 TOPS	N/A
FP16 Tensor	1000 TFLOPS	312 TFLOPS	125 TFLOPS
TF32 Tensor	500 TFLOPS	156 TFLOPS	N/A
FP64 Tensor	60 TFLOPS	19.5 TFLOPS	N/A
Interconnect	NVLink 4 18 Links (900GB/sec)	NVLink 3 12 Links (600GB/sec)	NVLink 2 6 Links (300GB/sec)
GPU	GH100 (814mm2)	GA100 (826mm2)	GV100 (815mm2)
Transistor Count	80B	54.2B	21.1B
TDP	700W	400W	300W/350W
Manufacturing Process	TSMC 4N	TSMC 7N	TSMC 12nm FFN
Interface	SXM5	SXM4	SXM2/SXM3
Architecture	Hopper	Ampere	Volta

- ✓ 算力推动存力，HBM成高端AI服务器标配。AI引爆的庞大算力同时也对AI服务器的存力提出更高的需求，算力推动存力趋势凸显。一方面DRAM技术迭代以满足需求，另一方面HBM提供新的解决方案。以首款搭载HBM3的H100 GPU为例，传输速度较HBM2e更快，可提升整体AI服务器系统运算效能。
- ✓ 虽然成本较高，但相比于专为显存设计的GDDR，HBM的特点主要在：1、3D堆叠；2、通过TSV堆栈的方式联通，通过中介层Interposer的超快速互联方式连接至CPU或GPU；3、采用SIP封装。

GDDR6和HBM2结构图比较



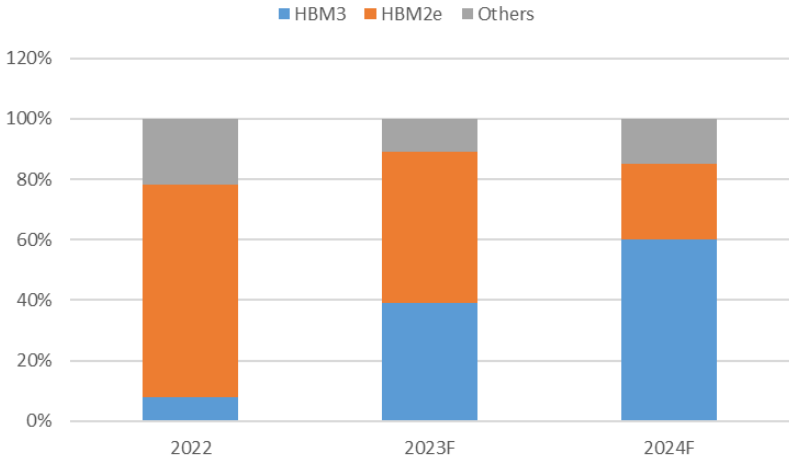
存储：HBM3与HBM3e将成为明年市场主流，带动2024年整体HBM营收高增

- ✓ 以竞争格局来看，根据TrendForce的最新报告，目前SK海力士HBM3产品领先其他原厂，是NVIDIA服务器GPU的主要供应商；三星则着重满足其他CSP的订单，2023~2024年两家业者HBM市占率预估相当，占据约95%的市场份额。
- ✓ HBM3的高ASP有望进一步助力原厂HBM领域2024年营收大增至89亿美元：2023年AI需求爆增，即便原厂扩大产能但仍无法完全满足客户需求。展望2024年，TrendForce预测基于各原厂积极扩产的策略，HBM供需比有望获改善。2023年主流需求自HBM2e转往HBM3，需求比重分别预估约是50%及39%。为顺应AI加速器芯片需求演进，各原厂计划于2024年推出新产品HBM3e，预期HBM3与HBM3e将成为明年市场主流，2024年HBM3比重预估达60%，且受惠于其更高的ASP，明年整体HBM营收将年增127%至89亿美元。

2022~2024年HBM市占率预估

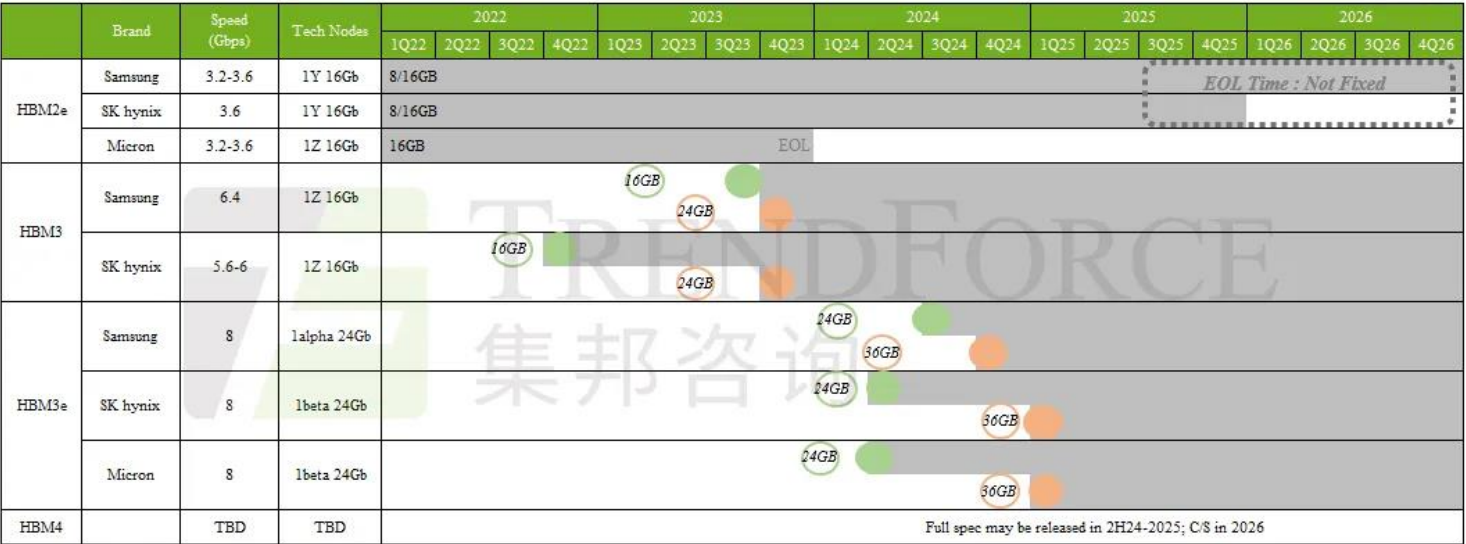
公司	2022	2023F	2024F
SK hynix	50%	46%~49%	47%~49%
Samsung	40%	46%~49%	47%~49%
Micron	10%	4%~6%	3%~5%
Total	100%	100%	100%

2022~2024年HBM2e与HBM3比重转进预估



三大原厂HBM解决方案开发进度

图、三大原厂HBM解决方案开发进度



Source: TrendForce, Aug., 2023

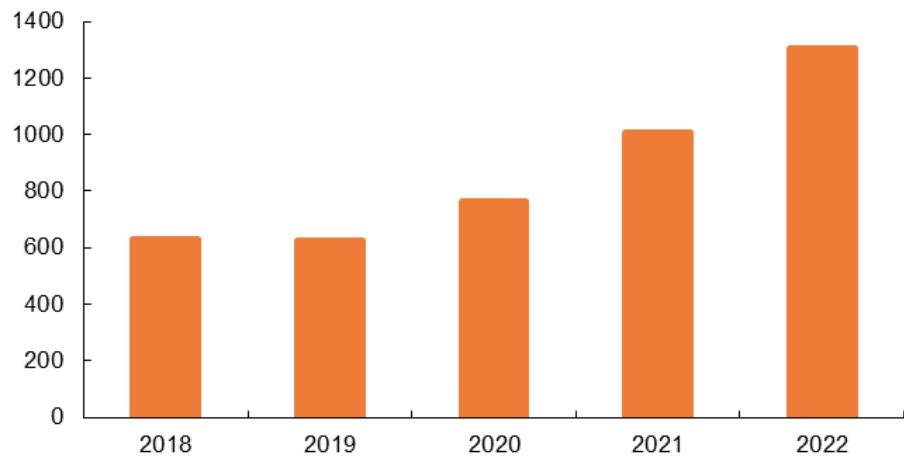
目录

- 1 行业现状与整体趋势：有望U型反转
- 2 EDA/IP工具：客户粘性高，国际巨头垄断
- 3 材料：品类繁杂，日企领先
- 4 设备：国产化率提升可期
- 5 芯片：不同应用不同表象
- 6 制造：全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移
- 7 封测：稼动率回升，下游复苏在即
- 8 投资建议及风险提示

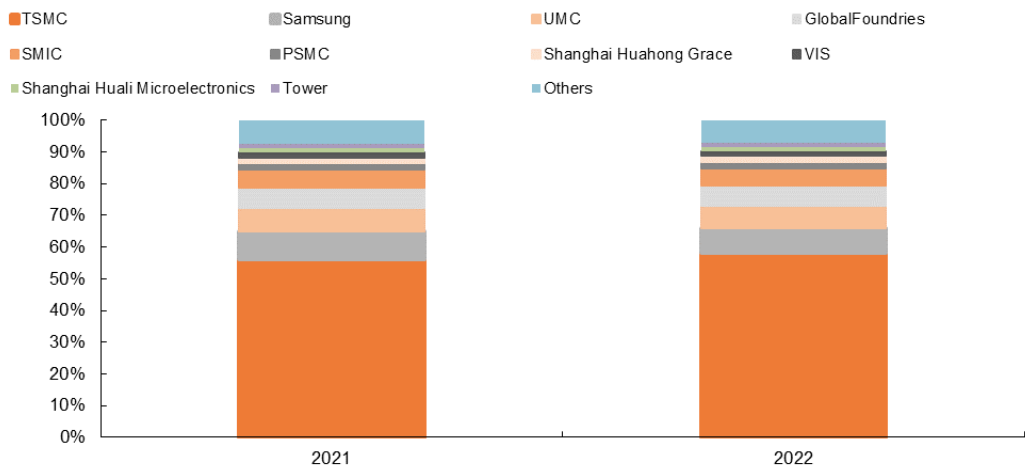
制造端：全球晶圆代工行业市场规模持续增长，晶圆代工市场呈现一超多强

- ✓ 全球晶圆代工行业市场规模持续增长：根据Gartner的最新数据，按照销售额口径，全球晶圆代工行业市场规模从2018年的629亿美元增长至2022年的1305亿美金，2018~2022的CAGR为20%。
- ✓ 晶圆代工技术迭代快，马太效应明显：晶圆代工是典型的寡头垄断型行业，技术、人才、资本缺一不可，TOP10竞争格局也较稳定。根据Gartner的数据，2022全球市场前十的晶圆代工市占率达92.7%，相比2021年提升了0.2%，全球晶圆代工市场份额绝大部分被我国台湾地区所占据。从企业来看，2022年台积电以58.1%的市场占有率一马当先，三星和联电分列第二、第三，大陆厂商中芯国际、上海华虹半导体和上海华力微分别位列第五、第七和第九。

■ 全球晶圆代工产值（亿美元）



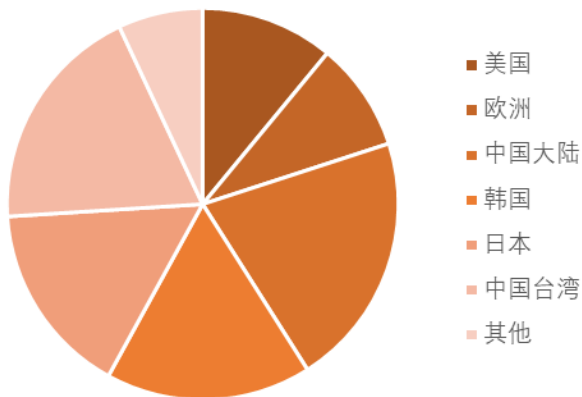
■ 全球晶圆代工市场格局



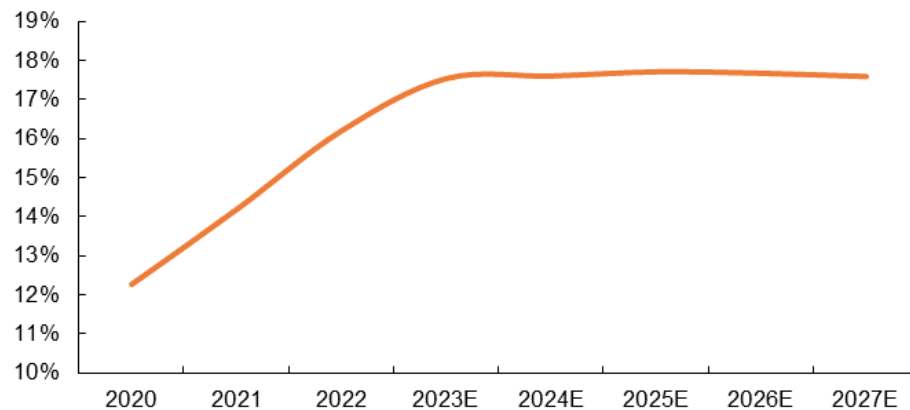
制造端：产能转移趋势明显，中国大陆晶圆厂产能年均复合增长率超全球

- ✓ 从晶圆制造产值分布来看，根据SIA报告，2021年，中国大陆、中国台湾和韩国集成电路制造产值占比最高，占比分别约为21%、19%和17%。
- ✓ 中国大陆晶圆代工行业起步较晚，但在芯片设计市场需求驱动、国家政策支持、资本投入等多重因素的共同作用下，中国大陆晶圆代工行业实现了快速发展，全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移。根据Gartner的数据，2020年至2023年，中国大陆晶圆厂产能从353.1MSI/Q增长至581.8MSI/Q，占比从2020年的12.25%提升至2023年的17.55%。

■ 2021年晶圆制造产值分布



■ 中国大陆晶圆厂产能在全球的占比（MSI/Q）



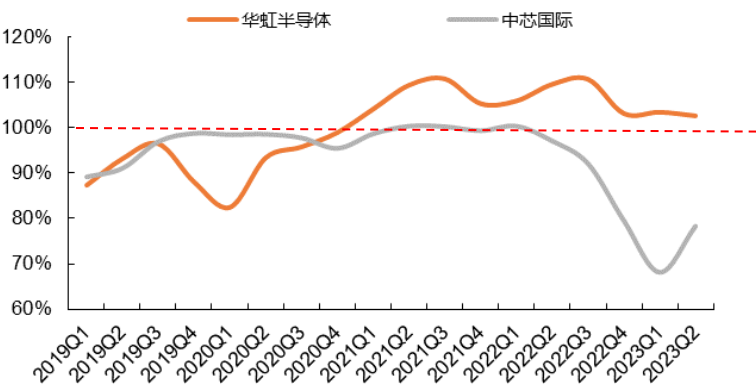
制造端：晶圆厂产能利用率普遍下滑，23年资本开支下调

- ✓ 2023Q2，半导体仍处于去库存周期，华虹整体产能利用率满载102.7%，但环比略有下滑，其中12吋线产能爬坡，产能利用率为92.9%，环比下滑6.1pct，8吋产能利用率均超过100%，达到112%，同比环比有所提升；中芯国际23Q2产能利用率为78.3%，相对2023Q1为68.1%环比提升明显，但量增价跌，预计H2价格将继续走低。
- ✓ 晶圆厂23年资本开支下调：台积电二季报披露维持此前的320~360亿美元的资本支出区间指引，但预计将落在该区间的下限附近，22年为363亿美元；中芯国际表示23年资本支出与2022年63.5亿美元同比持平，主要用于成熟制程扩产和新厂房基建；美光进一步降低全年资本支出的目标至70亿美元，同比下滑超40%，设备支出同比下滑超50%；SK海力士表示23年整体资本支出将同比减少至少超50%。

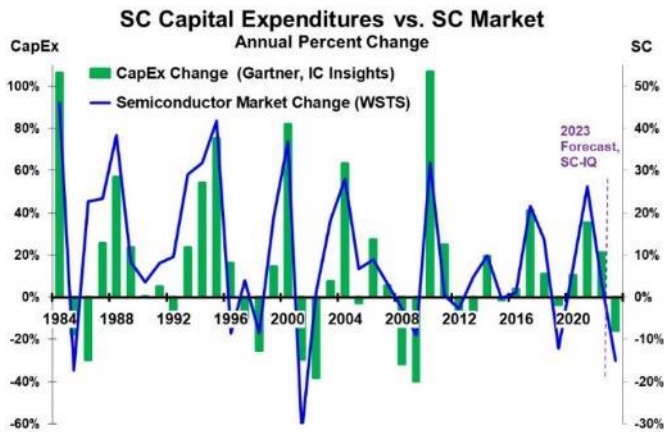
全球主要晶圆厂资本支出（十亿美金）

	2021	2022	2023	Change			
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	
Memory companies							
Samsung	59.5	68.1	55.1	35%	15%	-19%	
SK Hynix	38.1	40.2	40.2	36%	5%	0%	
Micron Technology	11.7	15.9	8.0	39%	36%	-50%	FYE Sep.
Foundries							
TSMC	37.9	48.8	43.6	55%	29%	-11%	
SMIC	30.0	36.3	32.0	75%	21%	-12%	
UMC	4.3	6.4	6.4	-25%	48%	0%	
GlobalFoundries	1.8	3.1	3.0	77%	73%	-2%	
Major IDMs							
Intel	1.8	3.1	2.3	196%	77%	-27%	
Texas Instruments	26.4	33.6	31.2	51%	27%	-7%	
STMicroelectronics	20.3	24.8	20.0	41%	22%	-19%	
Infineon Technologies	2.5	2.8	4.0	279%	14%	43%	estimate
Other	1.8	3.5	4.0	43%	92%	14%	
Total SC CapEx	1.8	2.4	3.2	55%	36%	34%	FYE Sep.
Other							
Other	29.4	31.2	26.0	9%	6%	-17%	estimate
Total SC CapEx							
Total SC CapEx	153.1	181.7	156.0	35%	19%	-14%	

国内主要晶圆代工厂各季度产能利用率



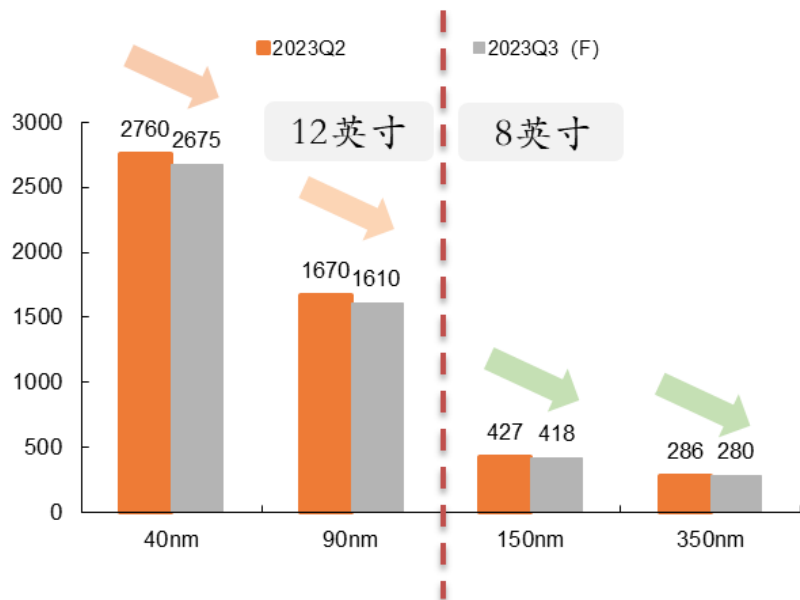
全球半导体资本支出和半导体市场的变化



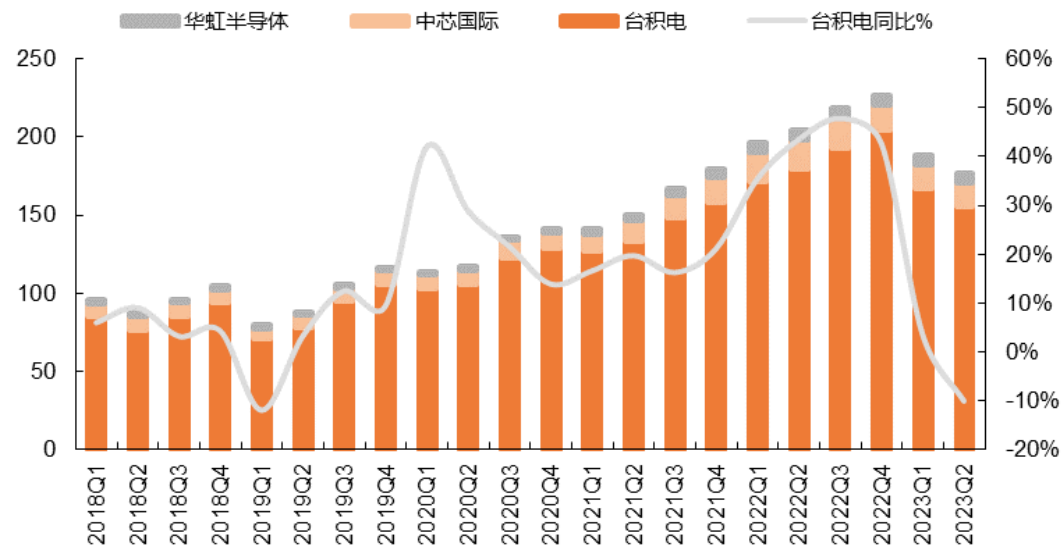
制造端：晶圆代工价格延续下跌，全球半导体产业下行超预期

- ✓ 根据群智咨询的预测，由于下游库存调整节奏仍较慢，晶圆代工厂订单数量和产能利用率缺乏增长动力，2023Q2全球纯晶圆代工（不含IDM）出货量约713万片（12英寸等效），同比下降22%。主要晶圆代工厂平均稼动率约74%，同比去年同期的98%稼动率显著下滑。传统旺季将带来订单增加，但整体需求回升幅度较小，晶圆代工价格在Q3将继续下跌，预计降幅逐步收窄。
- ✓ 从晶圆代工厂商业绩来看，台积电2023Q2营收为156.8亿美元，同比减少10%，环比下降5.5%；净利润为58.7亿美元，同比减少23.3%，环比减少12.6%；毛利率为54.1%，环比下降了2.2pct。公司预计3季度营收约167至175亿美元（中值171亿），将环比增长9%。由于全球半导体复苏进程弱于此前的预期，公司2023财年收入预期从此前的指引下降约5%下调至下降10%，公司预计Fabless厂商库存控制和消化效果将逐步显现，4季度行业库存将逐步回归到健康水位。

■ 不同制程晶圆代工报价（美元/片）



■ 主要晶圆代工厂单季度营收及增速（亿美元）

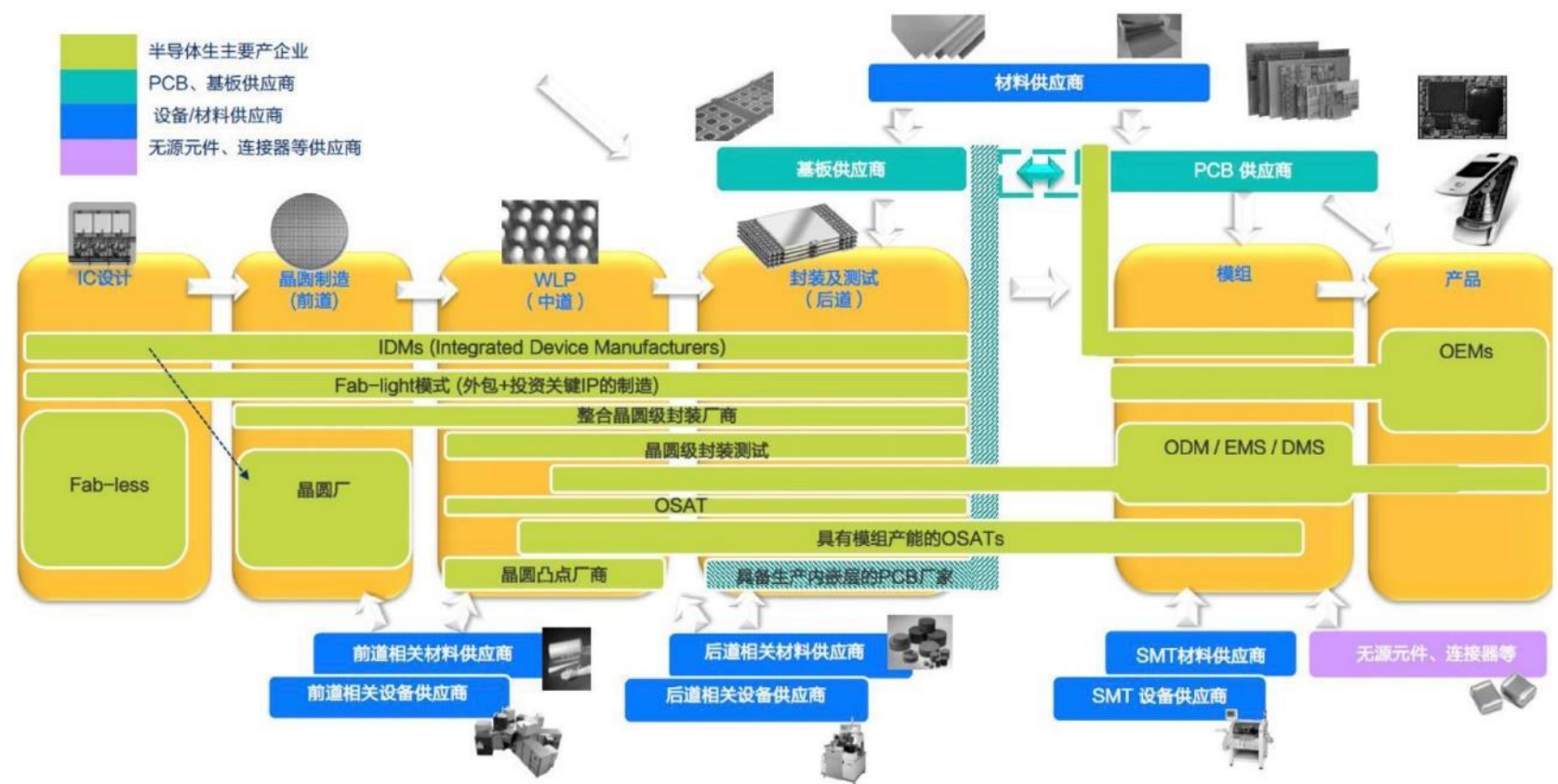


目录

- 1 行业现状与整体趋势：有望U型反转
- 2 EDA/IP工具：客户粘性高，国际巨头垄断
- 3 材料：品类繁杂，日企领先
- 4 设备：国产化率提升可期
- 5 芯片：不同应用不同表象
- 6 制造：全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移
- 7 封测：稼动率回升，下游复苏在即
- 8 投资建议及风险提示

半导体封测：封装测试是监测半导体周期景气度的重要环节

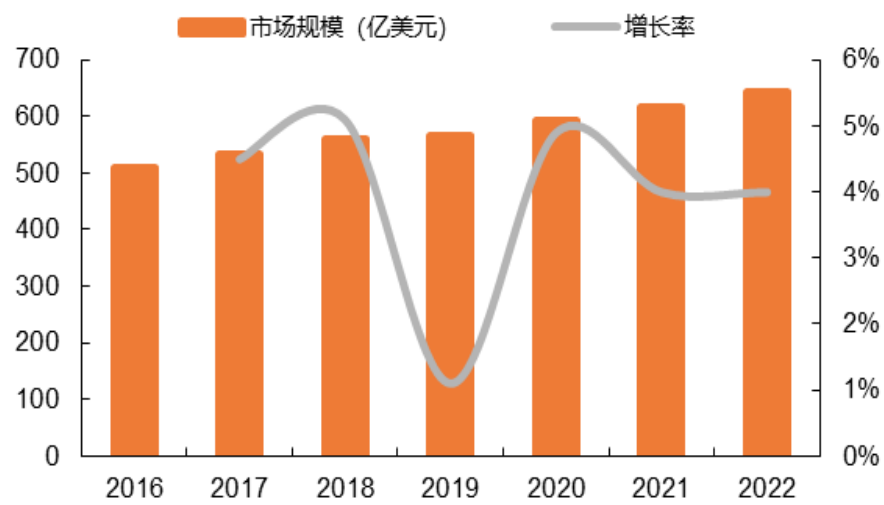
- ✓ 封测产业处在半导体产业链的下游，主要作用为对半导体芯片进行封装、测试与检测，满足下游终端客户的使用要求。
- ✓ 封测行业属于资本密集型、人工密集型，直接对接下游终端，因此下游应用变化和需求变化直接影响封测行业的技术路线和稼动率，二者之间存在强大的互动作用与配合机制。因此，与晶圆端一样，封测产业也是监测半导体周期的重要指标。



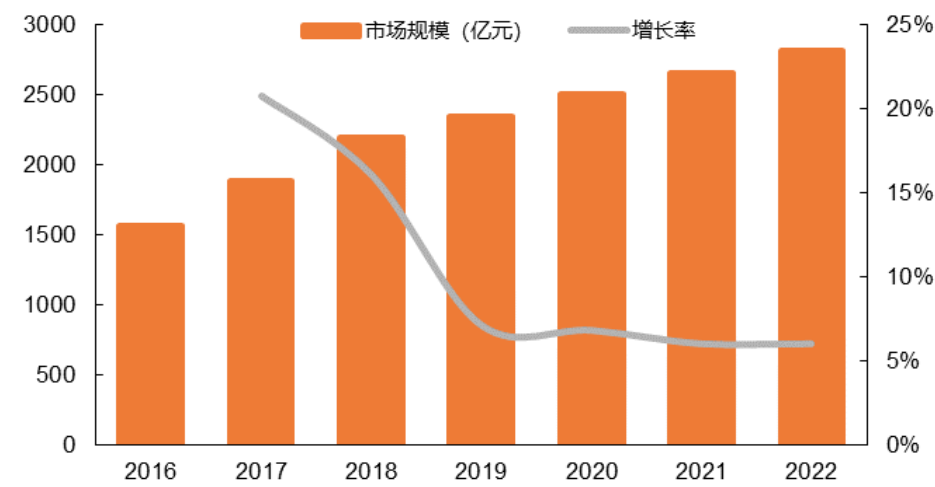
半导体封测：代工属性驱动封测市场稳步增长

- ✓ 封装测试在半导体集成电路生命周期占据非常重要的环节，需要大量的机台投入、人力投入等，属于资金密集型、人员密集型领域。在半导体产业转移、人力资源成本优势、税收优惠等因素促进下，全球集成电路封测厂逐渐向亚太地区转移。
- ✓ 根据Frost&Sullivan统计数据，全球集成电路封测市场规模长期保持稳步增长，从2016年的510亿美元增至2022年的643亿美元，期间年均复合增长率约4%。中国集成电路封测市场规模从2016年的1565亿元增至2022年的2819亿元，期间年均复合增长率为10.3%。

■ 2016-2022年全球半导体封测市场规模



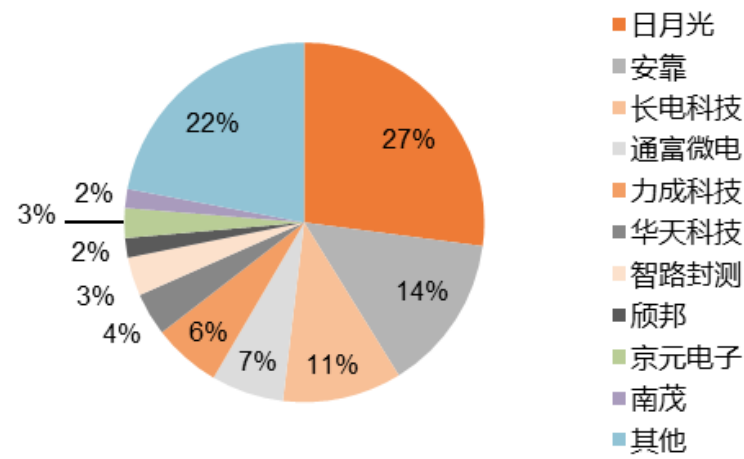
■ 2016-2022年中国半导体封测市场规模



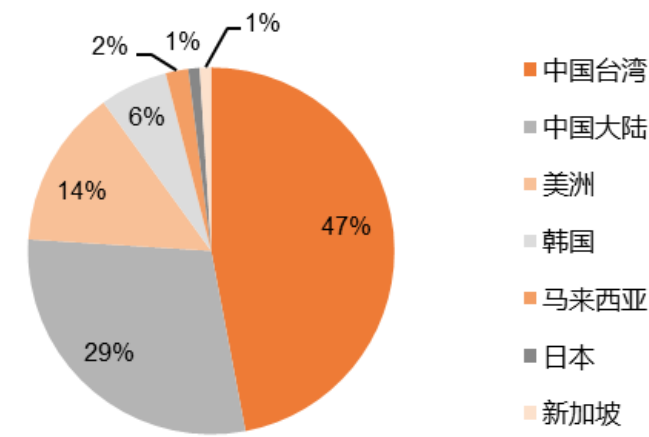
竞争格局：国内封测三强挤进全球前十

- ✓ 苹果、德州仪器、英特尔、联发科等国际知名芯片公司在各自芯片领域占据龙头地位，其产品线丰富且体量巨大，且最新一代产品一般需要最为先进的封装技术，国际封测龙头日月光、安靠等封测企业在国际芯片企业的需求带动下，不管在技术上还是营收上均跻身全球封测前排。根据芯思想研究院数据，2022年全球委外封测公司市占率排名来看，日月光和安靠市占比分别以27.11%和14.08%的市占率位列第一和第二，其中前10名中有3个中国大陆企业，分别为长电科技、通富微电和华天科技。
- ✓ 封测行业具有较强的代工属性，属于资本密集型，容易形成集群效应。根据Gartner发布的2022年全球封测厂商营收数据，按地区划分，中国大陆和中国台湾累计占据全球75%以上的市场份额，形成相对稳定的产业格局。

■ 2022年全球封测公司市占率排名



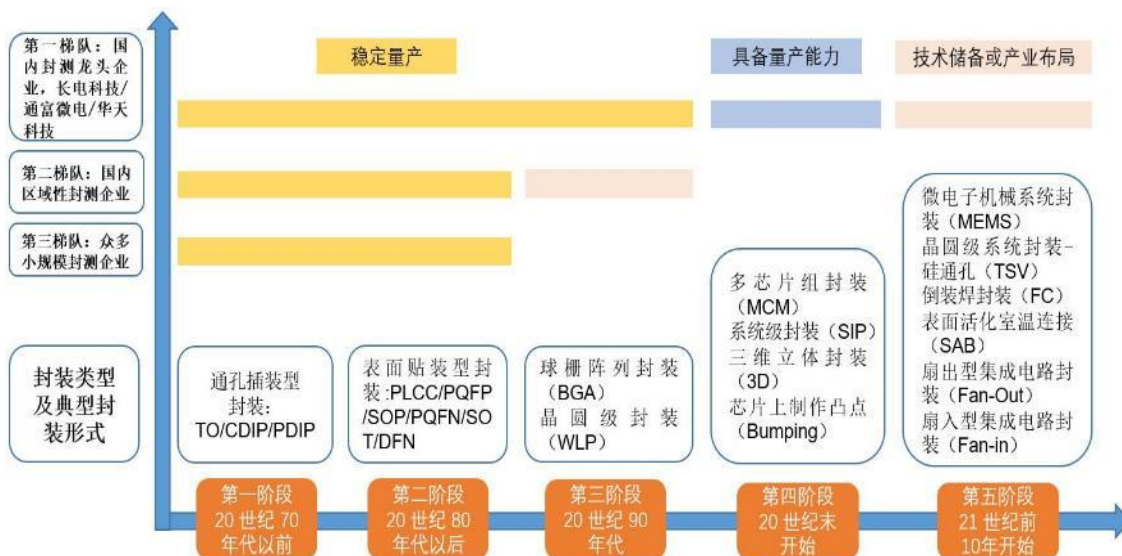
■ 2022年全球半导体封测市场厂商营收占比（按区域划分）



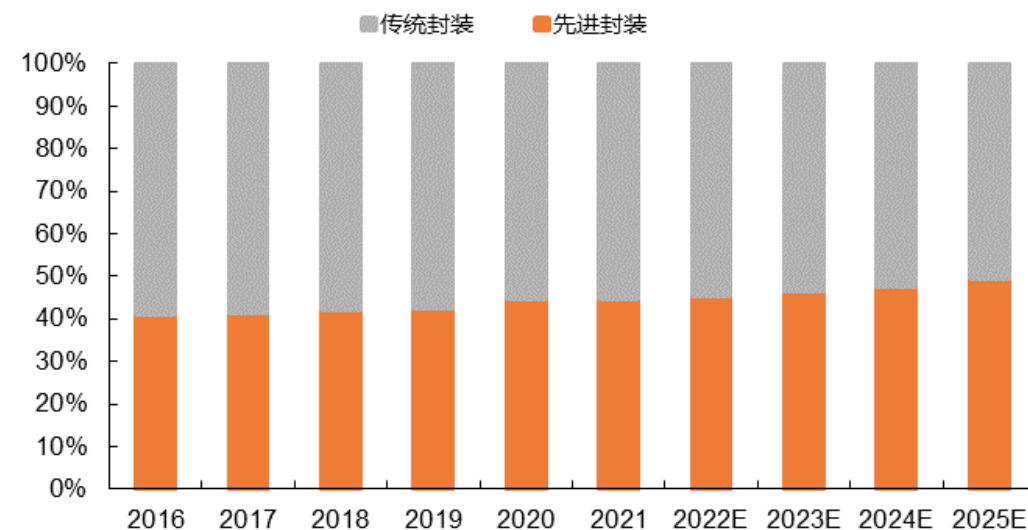
半导体封测：全球先进封装占比逐年提升

- ✓ 国内封测企业按照技术储备、产品线情况、先进封装收入占比等指标，一般可分为三个梯队：第一梯队企业已实现第三阶段焊球阵列封装（BGA）、栅格阵列封装（LGA）、芯片级封装（CSP）稳定量产，且具备全部或部分第四阶段封装技术量产能力（如SiP、Bumping、FC），同时已在第五阶段晶圆级封装领域进行了技术储备或产业布局（如TSV、Fan-Out/In），国内独立封测第一梯队代表企业有长电科技、通富微电、华天科技等。
- ✓ “后摩尔时代”，基于工艺制程的越来越先进，对技术端和成本端均提出了巨大挑战，因此头部公司突破以往从横向工艺角度解决问题的惯性思维，从纵向封装角度突破，先进封装技术应运而生。根据Yole预测数据，全球先进封装在集成电路封测市场中所占份额将持续增加，2016年先进封装占全球封装市场的份额约为41.20%，并在2025年占整个封装市场的比重接近于50%。

■ 全球半导体封测发展的五个阶段



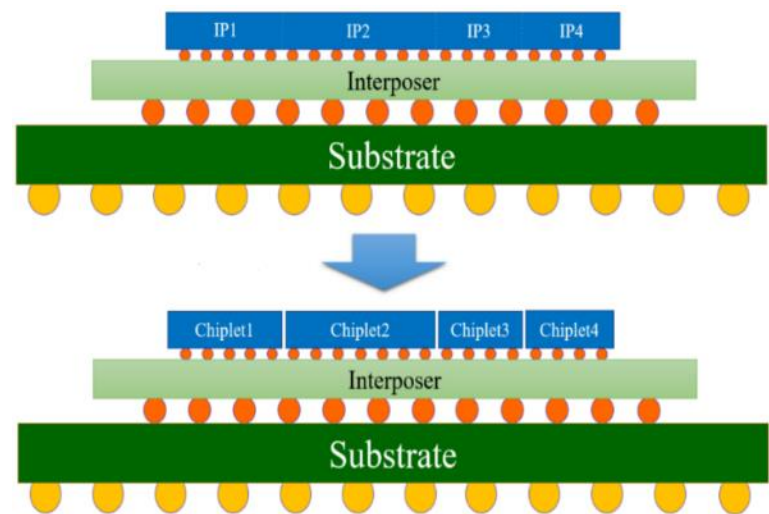
■ 2020-2030年全球半导体先进封装与传统封装占比预测



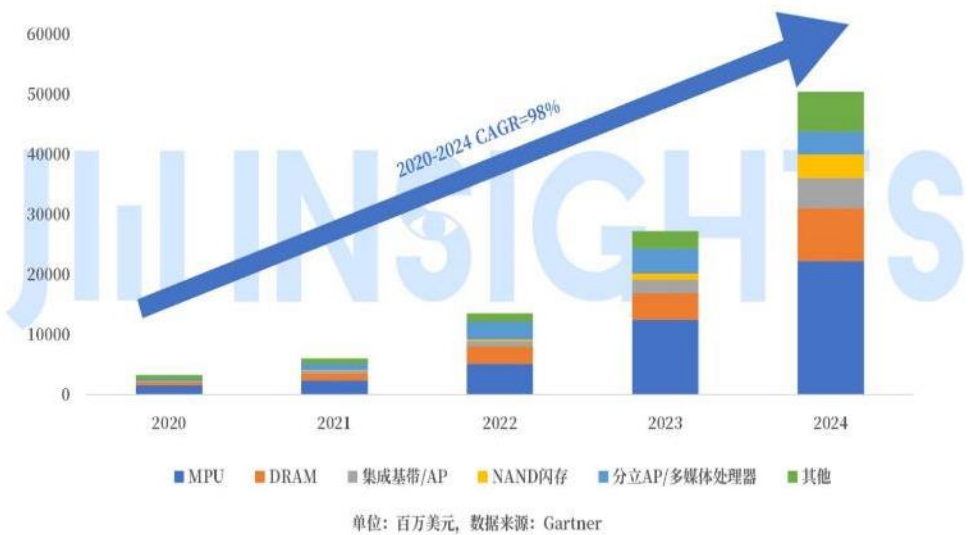
Chiplet技术：先进封装的集大成者，市场规模不断扩容

- ✓ Chiplet（小芯片）又称为模块芯片，通过Die-to-Die内部互联技术将多个模块芯片与底层基础芯片封装在一起，构成多功能的异构System in Packages (SiPs) 芯片的模式。
- ✓ Chiplet先进封装技术可以对芯片的不同IP单元进行叠加，在多种IP模块上进行整合设计。半导体芯片IP模块的复用可以使芯片设计化繁为简，对于常用的可固化的单元调用即可，不用花费太多时间重设计，因此大幅缩短产品上市周期，减少芯片开发成本。
- ✓ 根据Gartner预测，基于Chiplet的半导体器件的整体销售收入预计从2020年的33亿美元增长到2024年的505亿美元，期间年复合年增长率高达98%。智能手机、数据中心、高性能服务器等应用领域的集成度越来越高，低成本、低功耗、小型化等要求将持续催动Chiplet市场增加。

■ Chiplet封装纵向截面一般示意图



■ 2020-2024年使用Chiplet技术的半导体器件销售收入（百万美元）



目录

- 1 行业现状与整体趋势：有望U型反转
- 2 EDA/IP工具：客户粘性高，国际巨头垄断
- 3 材料：品类繁杂，日企领先
- 4 设备：国产化率提升可期
- 5 芯片：不同应用不同表象
- 6 制造：全球晶圆代工产业逐渐向中国大陆转移
- 7 封测：稼动率回升，下游复苏在即
- 8 投资建议及风险提示

投资建议及风险提示

- ✓ **投资建议：**国产替代仍是主旋律，周期有望呈现U型反转。半导体行业可分为设计端（EDA/IP、芯片）、制造端（材料/设备/制造）和封测端。从国产化率来看，材料和设备等领域的国产化率最低；从市场规模来看，中国是全球半导体市场规模最大的国家；从竞争格局来看，大多数细分领域的全球前三厂商均为欧美日厂商。AI+半导体持续催化下，半导体周期拐点已现，下游行情待复苏，将推动半导体新一轮周期开始。我们看好国产替代和行情复苏两条主线，推荐北方华创、中科飞测、鼎阳科技、华大九天、鼎龙股份、龙迅股份、甬矽电子等，建议关注芯基微装、澜起科技；关注AI+半导体投资机会，推荐芯原股份、源杰科技、长光华芯等。
- ✓ **风险提示：**1) 供应链风险上升。中美关系的不确定性较高，美国对中国科技产业的打压将持续，全球半导体行业产业链更为破碎的风险加大。半导体产业对全球尤其是美国科技产业链的依赖依然严重，被“卡脖子”的风险依然较高。2) 政策支持力度可能不及预期。半导体产业正处在发展的关键时期，很多领域在国内处于起步阶段，离不开政府政策的引导和扶持，如果后续政策落地不及预期，行业发展可能面临困难。3) 市场需求可能不及预期。国内经济增长压力依然较大，占比较大的计算、存储和通信等领域市场需求增长可能受到冲击，上市公司收入和业绩增长可能不及预期。4) 国产替代可能不及预期。如果客户认证周期过长，国内厂商的产品研发技术水平达不到要求，则可能影响国产替代的进程。

重点推荐标的

股票简称	股票代码	8月24日	EPS（元）				PE（倍）				评级
		收盘价（元）	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	
芯原股份	688521	60.71	0.15	0.29	0.36	0.46	404.7	209.3	168.6	132.0	推荐
源杰科技	688498	166.30	1.18	1.67	2.22	2.85	140.9	99.6	74.9	58.4	推荐
鼎龙股份	300054	20.84	0.41	0.41	0.59	0.77	50.8	50.8	35.3	27.1	推荐
鼎阳科技	688112	46.99	0.89	1.23	1.67	2.26	52.8	38.2	28.1	20.8	推荐
甬矽电子	688362	29.63	0.34	0.42	0.69	1.05	87.1	70.5	42.9	28.2	推荐
龙迅股份	688486	99.56	1.00	1.40	1.86	2.55	-	71.2	53.7	39.1	推荐
中科飞测	688361	74.40	0.04	0.13	0.28	0.51	-	566.9	261.6	146.1	推荐
长光华芯	688048	63.36	0.68	0.97	1.39	1.90	93.2	65.3	45.6	33.3	推荐
华大九天	301269	105.25	0.34	0.46	0.62	0.82	309.6	228.8	169.8	128.4	推荐
北方华创	002371	259.83	4.44	6.00	7.95	10.20	58.5	43.3	32.7	25.5	推荐
芯碁微装	688630	66.10	1.04	1.62	2.3	3.12	63.6	40.8	28.7	21.2	未评级
澜起科技	688008	49.70	1.14	0.95	1.67	2.23	43.6	52.3	29.8	22.3	未评级

备注：Wind、平安证券研究所；未评级公司盈利预测采用Wind一致预测

附：团队主要成员

TMT团队				
行业	分析师	邮箱	资格类型	资格编号
电子	徐勇	XUYONG318@pingan.com.cn	投资咨询资格	S1060519090004
半导体	付强	fuqiang021@pingan.com.cn	投资咨询资格	S1060520070001
	徐碧云	XUBIYUN372@pingan.com.cn	投资咨询资格	S1060523070002
计算机	闫磊	YANLEI511@pingan.com.cn	投资咨询资格	S1060517070006

