

**张馨元** 执业证书编号：S0570517080005  
研究员 021-28972069  
zhangxinyuan@htsc.com

**钱海** 执业证书编号：S0570518060002  
研究员 021-28972096  
qianhai@htsc.com

**陈莉敏** 执业证书编号：S0570517070003  
研究员 021-28972089  
chenlimin@htsc.com

**胡健**  
联系人 hujian013575@htsc.com

**相关研究**

- 1 《策略：日美消费 50 年，比较、经验和未来》2019.07
- 2 《策略：外资投资全景手册》2019.07
- 3 《策略：国家级经开区：调结构钥匙，科创板基地》2019.06

# 全球半导体周期的 60 年兴衰启示录

## 策略问道产业之国产半导体崛起之路

### 科技周期的背后是半导体周期，我国半导体发展迎来三大机遇

我国大陆的半导体产业总体处于起步阶段，从现状来看发展状态接近于我国台湾，但未来发展路径可能更加接近韩国。我们认为，当前我国半导体产业迎来三大发展机遇：(1) 近 10 年以来，受制于材料的限制，摩尔定律一定程度上有所失效，但这给了我国技术追赶的时间窗口；(2) 今年下半年以来日韩贸易摩擦有所加剧，日本半导体强于材料，韩国半导体强于存储，借此机遇，我国或加快从日韩的技术引进；(3) 新一轮 5G 技术革命有望开启，而我国在 5G 领域在全球处于领先地位，下游终端设备对于半导体的潜在需求增长或进一步拉动国内半导体产业的升级。

### 全球半导体产业的四次转移与价值链的形成

在国际化分工深化的背景下，半导体产业发生四次转移：美国在 1950s-1970s 完成了半导体技术的原始积累，成为全球半导体价值链的主导；1980s，英特尔推出第一款通用 MPU，PC 开始兴起，美国更专注于技术壁垒更高的处理器，而存储产业向日本转移；1990s 韩国把握了美日贸易摩擦的契机，加速技术引进，通过“逆周期”投资，取代日本成为存储半导体领先者，但日本在材料和设备依然有相对优势；2000s 全球劳动力成本上升，偏劳动密集型的代工和封测环节逐步转向我国台湾和大陆地区。自此，全球半导体美国-日本-韩国-中国的自上而下的价值链基本形成。

### 日韩半导体的启示：次先进路线与逆周期投资战略是关键

韩国半导体产业的发展与日本有很大的相似性：(1) 两国都起源于外商投资；(2) 两国最初都依赖海外技术转移；(3) 在技术赶超过过程中政府发挥了重要作用。我们认为，日本半导体衰落的一个重要原因是美日贸易摩擦带来的一系列深远的影响，而韩国的成功很大程度上是战略决策和财团优势结合的结果，不是一味追求最高精尖技术，而是首先集中于次先进技术（存储器），避免与美国针锋相对。当半导体市场在 80 代末期遭遇周期性波动和衰退时，依靠财团优势，三星仍然加大投资和研发，扩大生产，当半导体再次景气向上时，三星已成为全球最大的 DRAM 制造商。

### 经验借鉴：我国的半导体产业发展路径或类似于韩国

2010 年以来，我国大陆承接了部分来自于我国台湾的半导体产业，因此当前我国大陆的半导体产业现状与台湾较为接近，中下游的代工和封测占比较高，而产业链中上游部分关键环节缺失。但我们认为我国大陆半导体未来的发展路径或类似于 90 年代的韩国：(1) 韩国半导体在美日贸易摩擦背景下崛起，而当前日韩贸易摩擦对我国同样是契机；(2) 韩国半导体在财团支持下，通过逆周期投资占领市场份额，而我国的国有资本投资公司或承担“财团”的角色；(3) 当前所处的 5G 物联网时代开启的背景与 90 年代互联网兴起的背景相似，需求端有望迎来新一轮景气周期。

### 投资节奏：设备是核心资产，次高端环节确定性较高

复盘上一轮技术周期：处理器每 8-10 年迎来一次重磅升级，而存储的发展依附于处理器，是每 4-6 年的一轮重磅升级周期。因此，在技术周期开启后的前 5 年是我国半导体（尤其是存储）逆周期投资的关键期，但逆周期投资并不是提估值的逻辑，在很长时间内需要面临海外巨头的竞争而盈利可能波动较大。从投资节奏来看，我们认为国内技术壁垒相对较低的半导体元器件的公司相对优先级较高，关注：韦尔股份、紫光国微、卓胜微、圣邦股份等；而上游设备是整个产业链环节中确定性较高的优质资产，关注：北方华创、中微公司；中长期关注存储半导体：澜起科技、兆易创新。

风险提示：半导体技术研发风险；中美贸易摩擦导致关键技术“卡壳”风险；国内半导体产业政策、产业基金项目落地不达预期；国内宏观经济超预期下行、美债利率上行、地缘政治等因素导致的系统性风险。

## 正文目录

引言：科技周期的背后是半导体周期 .....	5
全球半导体产业的四次转移及其背后动因 .....	8
起源：美国最早实现半导体技术的原始积累 .....	8
发展：美国技术转移，战后日本半导体崛起 .....	9
扩散：美日贸易摩擦，韩国半导体趁势崛起 .....	9
再分工：劳动力成本上升，制造部门向台湾转移 .....	10
日韩半导体的发展启示 .....	11
背景：80 年代 PC 普及，90 年代互联网盛行 .....	11
格局：半导体价值链逐渐形成 .....	11
上游材料：美日占据主导 .....	12
上游设备：欧美占据绝对主导 .....	12
IC 设计：美国优势明显 .....	13
晶圆代工：台积电是绝对龙头 .....	14
封测：我国台湾领先，大陆后来居上 .....	15
政策：举国之力支持半导体产业 .....	16
日本：电子工业振兴战略 .....	16
韩国：“政策经济”支持逆周期扩张 .....	16
台湾省：以代工为基础扩展产业环节 .....	17
总结：韩国半导体产业发展的成功经验 .....	18
我国与韩国半导体产业发展的比较分析 .....	19
背景相似：互联网 VS 物联网，技术革命的开始 .....	19
政策相似：举国之力发展半导体 .....	20
国内半导体产业扶持政策文件梳理 .....	20
财政补贴或税收减免 .....	21
成立产业基金 .....	21
差异：全球化 VS 逆全球化产业战略的选择 .....	24
美日贸易摩擦背景下韩国半导体发展启示 .....	24
当前逆全球化趋势下我国大陆发展半导体的契机 .....	26
半导体不同发展阶段的财务、股价表现 .....	27
处理器，每 8-10 年的重大技术升级周期 .....	27
DRAM 存储，每 4-6 年的技术升级周期 .....	28
NAND 存储，下游消费电子的晴雨表 .....	30
映射：国内半导体的龙头的投资节奏 .....	32
我国半导体产业的发展现状 .....	32
需求：处于高景气阶段 .....	32
供给：自给率不足，高度依赖进口 .....	33
产业结构：我国 IC 设计和制造业占比逐步提升 .....	34

类比韩国，未来我国半导体的发展路径演绎 .....	37
不同环节的龙头公司的估值演绎 .....	37
海外半导体龙头公司在产业链中的估值体系 .....	37
国内外半导体龙头公司估值比较与投资逻辑 .....	39
风险提示 .....	40

## 图表目录

图表 1: 两轮技术革命中的关键技术演变，每 10 年周期一轮剧变 .....	5
图表 2: 全球半导体产业的四次转移 .....	6
图表 3: 2000 年科网泡沫破裂后，摩尔定律对数斜率边际放缓 .....	6
图表 4: 1960s 日本技术引进情况大致梳理 .....	9
图表 5: 1970s-1980s 韩国半导体公司的技术引进情况梳理 .....	10
图表 6: 集成电路产业链梳理 .....	11
图表 7: 半导体材料的产业环节划分 .....	12
图表 8: 全球半导体核心设备厂商梳理 .....	13
图表 9: 2018 全球前十大 IC 设计公司 .....	13
图表 10: 2017 年国内核心芯片设计领域占有率低 .....	14
图表 11: 2019Q2 全球前十大晶圆代工 .....	15
图表 12: 2019Q1 年全球前十大 IC 封测企业排名 .....	15
图表 13: 日本半导体产业政策梳理 .....	16
图表 14: 韩国半导体产业政策梳理 .....	17
图表 15: 台湾半导体产业政策梳理 .....	18
图表 16: 全球半导体销售额与通信技术周期 .....	19
图表 17: 国务院及相关部委关于促进集成电路产业发展的相关政策 .....	20
图表 18: 国务院及财政部关于促进集成电路产业发展的税收补贴政策 .....	21
图表 19: 大基金一期投资占比 .....	22
图表 20: 国内部分地方集成电路基金建设情况 .....	23
图表 21: 美日半导体摩擦的大致历程梳理 .....	24
图表 22: 1980s-1990s 韩国与美、日半导体企业的技术引进梳理 .....	25
图表 23: 1990 年以来全球半导体份额的变迁 .....	25
图表 24: 英特尔上市以来历史股价走势（单位：美元） .....	27
图表 25: 英特尔上市以来的营收和净利润规模 .....	28
图表 26: 英特尔上市以来的资本性开支和净利润率 .....	28
图表 27: 2018 年上半年全球半导体的销售额结构 .....	28
图表 28: 韩国半导体 DRAM 技术的追赶过程 .....	29
图表 29: 三星电子上市以来历史股价走势（单位：美元） .....	29
图表 30: 三星电子上市以来的营收和净利润规模 .....	30
图表 31: 三星电子上市以来的资本性开支和净利润率 .....	30
图表 32: 日本东芝上市以来历史股价走势（单位：美元） .....	30
图表 33: 东芝上市以来的营收和净利润规模 .....	31

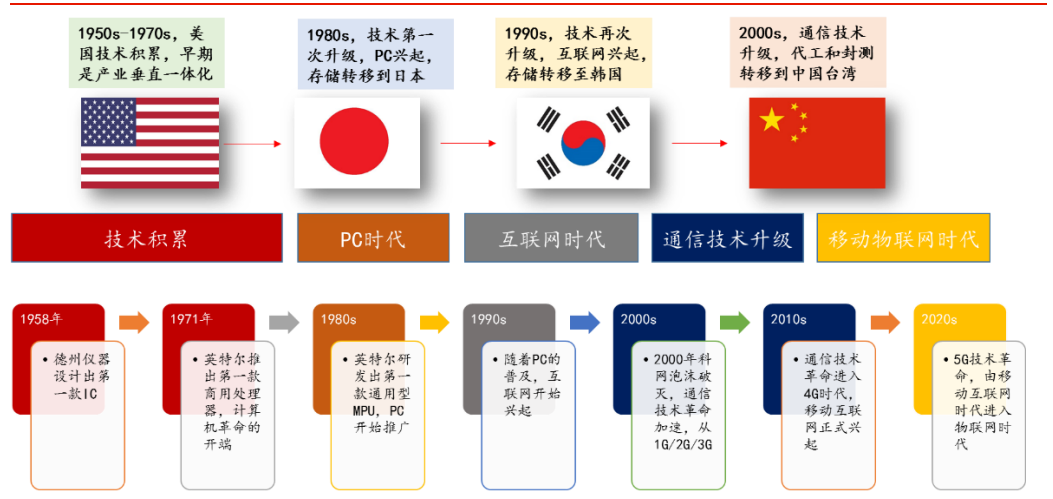
图表 34: 东芝上市以来的资本性开支和净利润率.....	31
图表 35: 全球集成电路历年销售额 .....	32
图表 36: 2009-2018 年我国集成电路行业销售额及增长情况 .....	32
图表 37: 我国集成电路市场需求和发展预测 .....	33
图表 38: 中国集成电路销售额及自给率 .....	33
图表 39: 2010-2018 年我国集成电路行业进出口额及变化情况.....	34
图表 40: 2011-2018 年我国集成电路产业链市场结构.....	34
图表 41: 国内前 10 大芯片设计厂商 2018 年销售额.....	35
图表 42: 国产化替代核心硬件半导体产业链梳理.....	36
图表 44: 美日韩半导体核心厂商历史 PB (LF) 估值 .....	38
图表 45: 美日韩半导体核心厂商历史 PS (LYR) 估值.....	38
图表 46: 半导体产业链不同环节公司历史 PE (TTM) 估值比较.....	39
图表 47: 半导体产业链不同环节公司历史 PB (LF) 估值比较.....	39
图表 48: 半导体产业链不同环节公司历史 PS (LYR) 估值比较 .....	39

## 引言：科技周期的背后是半导体周期

科技是当前行业配置不能忽视的主线，我们在今年5月10日发布的中期策略报告《无科技不牛市，以时间换空间》中提出，5G时代物联网技术革命带来的是通信基础设施、智能硬件、大数据等全方位的变革。下半年以来，5G牌照发放，5G商用推进明显加快，包括：5G基站建设、终端新品发布等，产业链的投机机会频现。

上一轮技术革命核心则是基于计算机和互联网的革命，在整个过程中，以美国为主导涌现了一批高速成长的优秀科技龙头，如英特尔、德州仪器、微软、谷歌等。在这两轮的技术周期中，半导体是承载着技术的底层基础硬件。复盘两轮技术周期的关键节点：1958年德州仪器设计出第一款IC；1971年的英特尔推出第一款处理器；1980s英特尔推出第一款通用MPU；1990年代的互联网革命开启，2000年开始的新一轮通信技术革命加速；2010年4G带来的移动物联网时代；以及当前（2020s）即将开启的5G物联网时代，大约每经历一轮10年的周期，就迎来一项新的革命性技术，我们认为这背后的核心是基础硬件半导体技术和性能的推动，而半导体摩尔定律的运动则是贯穿技术革命的始终。在当前我们沿着半导体这条线索，研究上一轮互联网革命下的科技龙头的崛起以及科技股的轮动规律，试图推演5G时代技术路径的演变以及科技行业的轮动。

图表1：两轮技术革命中的关键技术演变，每10年周期一轮剧变



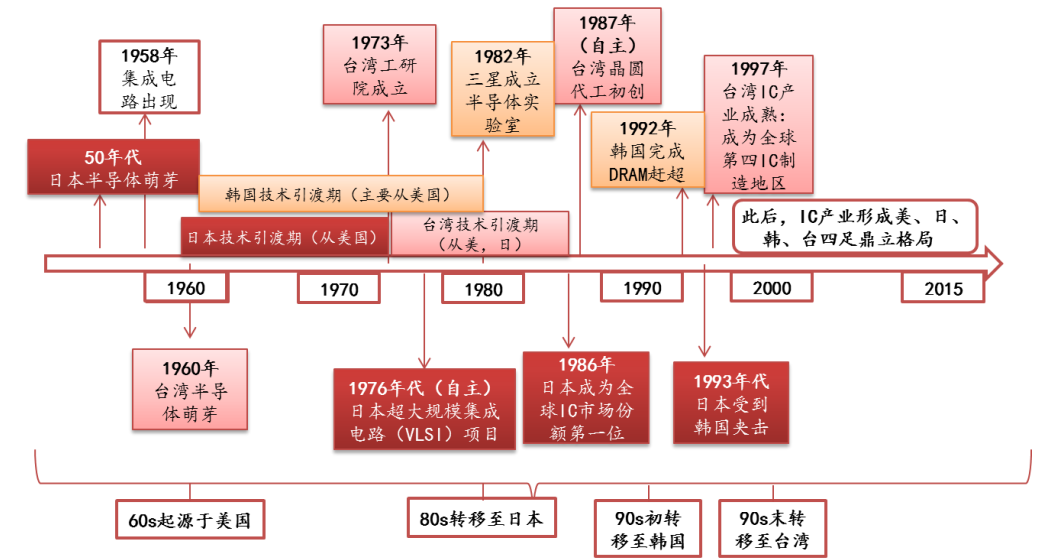
资料来源：华泰证券研究所

1958年，美国的德州仪器公司（TI）用MESA技术发明了第一款IC，半导体技术的发展发展至今已经完整经历了60年的周期。在长达60年的发展周期中，半导体经历了多次技术的飞跃，从小规模集成（SSI）到中规模集成（MSI）、大规模集成（LSI）、超大规模集成（VLSI）、特大规模集成（ULSI），集成度不断提高。1965年，英特尔的创始人之一摩尔提出了著名的摩尔定律

（Moore's Law）：当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔18-24个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。整个半导体的发展的周期，就是不断验证和追赶摩尔定律的过程。

**每8-10年一次技术的升级意味着全球化的再次分工，同时伴随着产业的转移。**整个半导体产业的发展是与上世纪60年代开始的计算机与互联网的产业革命相伴相生的。1946年，第一台计算机诞生于美国的宾夕法尼亚大学，而随后1958年，美国德州仪器发明了世界上第一个集成电路。在半导体发展至今的60多年时间里，半导体产业经历了起源于美国（1960s）；并在美国完成技术积累（1970s）；PC时代半导体产业第一次转移到日本（1980s）；互联网时代又一次转移至韩国（1990s）；通信技术大升级时代我国台湾半导体代工产业兴起（2000s）；在2010年后，通信技术进入流量剧增的移动互联网时代，我国的芯片产业开始逐步从台湾向大陆转移。

图表2：全球半导体产业的四次转移

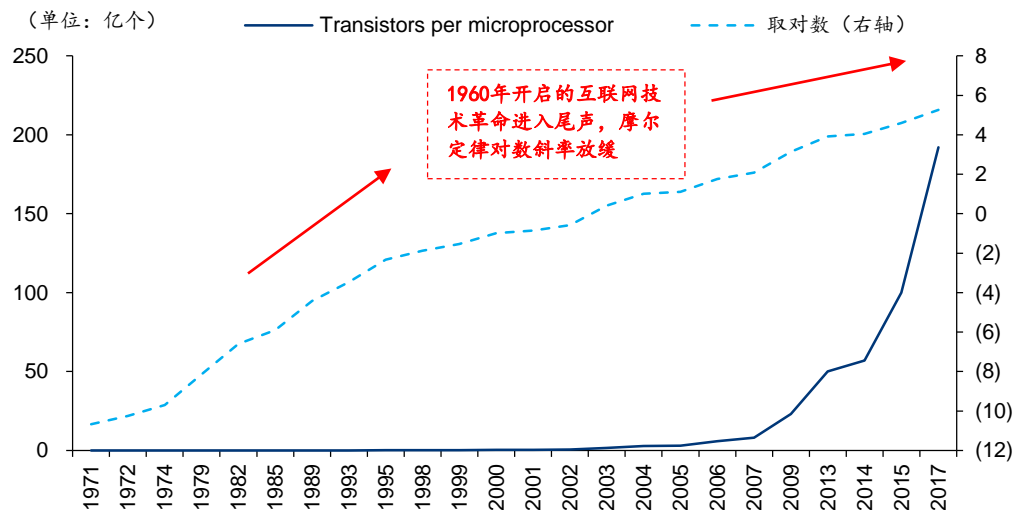


资料来源：中国产业信息网，华泰证券研究所

当前我国大陆的半导体产业总体处于起步阶段。从现状来看，大陆半导体产业现状格局与我国台湾省接近，均以中下游代工和封测为主，但我们认为未来发展路径可能更加接近韩国。韩国的半导体产业在尖端技术方面经过很短的时间赶上并超过了先进国家。其中，三星电子从1983年正式开始生产半导体起，到1994年率先成功开发256M DRAM止，仅用了10年左右的时间，便确立了其在国际半导体技术竞争中的领先地位。

我们认为，当前我国半导体产业迎来三大发展机遇：(1) 2000年科网泡沫破裂后，受制于材料的限制，近10年以来摩尔定律的作用一定程度上有所失效，但这恰恰给了我国技术追赶的时间窗口；(2) 今年下半年以来日韩贸易摩擦有所加剧，日本半导体强于材料，韩国半导体强于存储，借此机遇，我国或加快从日韩的技术引进；(3) 新一轮5G技术革命有望开启，而我国在5G领域在全球处于领先地位，下游终端设备对于半导体的潜在需求增长或进一步拉动国内半导体产业的升级。

图表3：2000年科网泡沫破裂后，摩尔定律对数斜率边际放缓



资料来源：Wind，华泰证券研究所

**本篇报告，我们论证以下三个核心观点：**

(1) 19世纪60年代以来，美国主导了上一轮计算机/互联网革命背景下的半导体周期，而在技术革命的大周期里大致按照：处理器-存储-元器件的技术升级顺序展开，并且每8-10年一次处理器重磅升级带来一次半导体产业的转移和再分工。目前全球半导体产业价值链的格局已经形成，自上而下依次为：美国-日本-韩国-我国台湾和大陆。

(2) 当前我国半导体产业所处背景与90年代的韩国相似：5G技术革命的开启 VS 互联网革命的兴起；日韩贸易摩擦 VS 美日贸易摩擦，除此之外，当前我国所处的全球半导体价值链的地位与90年代初的韩国接近，因此，我国半导体的发展路径或走韩国的模式，需要从次高端开始逐步做大做强；

(3) 通过复盘上一轮半导体周期，从垂直链条（材料、设备、制造、代工、封测）和水平链条（处理器-存储器-元器件）两个维度，分析不同环节的国内外龙头公司股价和财务的表现，综合考虑可实现难度，我们认为，在这一轮新的半导体周期中，我国半导体投资优先级：设备>封测>制造>设计；元器件>存储>处理器。

## 全球半导体产业的四次转移及其背后动因

半导体涵盖类别非常广泛，实际用途多样化，因此，为了更好的理解半导体产业链，我们首先需要区分不同类型的半导体及其技术壁垒。半导体产品按技术重点的不同可以分为三类：(1)以制造工艺驱动的产品，主要包括存储器、微器件，这类产品的发展主要依赖于先进的工艺技术；(2)以电路设计驱动的产品，主要包括逻辑器件、专用半导体、通信和消费类产品，这类产品的发展更多依赖于设计；(3)以器件物理驱动的产品，主要包括类比器件、高频率器件、分立式器件，器件物理方面的进步则是这些产品发展的关键。事实上，这三类半导体技术壁垒或有高低，其中设计驱动的产品壁垒最高，基于工艺的半导体次之，物理驱动的产品壁垒相对较低。

### 起源：美国最早实现半导体技术的原始积累

**美国贝尔实验室完成半导体技术的原始积累。**美国的半导体的发明最早是由军方推动的，第二次世界大战后，为弥补真空电子管体积大、功率小的弊端，美国政府支持贝尔实验室，成立了固态物理研究部门。贝尔实验室是工业界少有的几个研发(R&D)机构，其母公司阿尔卡特朗讯每年销售额的11%~12%(约40亿美元)作为贝尔实验室的研发经费。1947年12月，贝尔实验室发明了世界第一个接触型锗三极管；1948年1月研发了双极型晶体管；1951年，西方电器公司开始生产商用锗接点晶体管；1952年4月，西方电器、雷神、美国无线电等公司，生产商用双极型晶体管；1954年5月，第一颗以硅做成的晶体管由德州仪器公司开发成功，与此同时，利用气体扩散把杂质掺入半导体的技术也由贝尔实验室和通用电气公司研发出来；1957年底，美国不同部门已制造出六百多种不同形式的晶体管。1958年，美国的德州仪器公司(TI)用MESA技术发明了第一款IC，我们认为，这意味着基于半导体的技术革命由此开端。

**资金和人才是波士顿成为半导体产业发源地。**半导体研发需要大量资金和人才，波士顿拥有哈佛、麻省理工等优秀的教育和人才资源，并拥有杜邦、美国电话电报公司等多家实力雄厚的大企业，二战时期政府把大量军事订单派发给波士顿半导体公司，提供了资金支持和市场保障。1958年，为应对苏联发射成功第一颗人造卫星，美国政府设立了晶体管电路小型化专项基金，而军方订单和政府支持使波士顿的半导体公司的生产和研发能力大大提升，很快成长为行业巨头。随后这些企业不断兼并上下游企业，形成垂直型等级管理模式，拥有从技术研发到生产制造，再到市场推广一系列产业链。

**微处理器的发明被誉为是跨时代的创新，开启了计算机和互联网的技术革命。**1968年，戈登摩尔和罗伯特诺伊斯在硅谷创办了英特尔公司，英特尔公司最初的产品是半导体存储器芯片。1969年，英特尔推出自己的第一批产品——3101存储器芯片，随后又推出1101和1103，存储芯片价廉物美，供不应求，它的诞生正式宣告了磁芯存储器的灭亡。1971年，英特尔开发出第一个商用处理器Intel 44004，微处理器所带来的计算机和互联网革命，改变了整个世界。

**英特尔通过不断创新发展，最终成为微处理器领域的绝对龙头。**1965年，英特尔的创始人之一摩尔提出了著名的摩尔定律(Moore's Law)：当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔18-24个月便会增加一倍，性能也将提升一倍，英特尔以摩尔定律为准绳，通过不断创新追赶摩尔定律。1978年，英特尔生产出了16位8086处理器，是所有IBM PC处理器的鼻祖。1981年，IBM为了短平快地推出PC产品，处理器直接采用英特尔的8086，英特尔从此一举成名。1982年，英特尔研发出与8086完全兼容的第二代PC处理器80286，用在IBM PC/AT上。1985年，康柏制造出世界上第一台IBM PC兼容机，随后PC兼容机企业像雨后春笋一样涌现出来，但是为了和IBM PC兼容，处理器都是使用英特尔公司的。1989年，英特尔推出了从80386到奔腾处理器的过渡产品80486。凭借80486，英特尔一举超过所有日本半导体公司，成为了半导体行业的绝对龙头。直至今日，英特尔仍然是全球微处理器领域难以撼动的龙头。



## 发展：美国技术转移，战后日本半导体崛起

战后日本半导体产业的崛起首先依赖于国外技术转移。在上世纪 80 年代前，美国对技术转移不敏感，认为专利转让能让美国在没有时间和金钱的投资下获得丰厚收入，而日本的半导体技术正是抓住了美国技术转移的时代性机会窗口。二战后美国本土半导体市场增长快速，利润率远超海外市场，一些美国公司也看到了海外市场的前景，但不愿意冒高成本和风险去开拓海外，由于日本的贸易保护政策，很多美国企业放弃了日本市场，另一些则是通过出售专利逐渐渗透日本市场。在利用转化和提升引进技术过程中，日本政府通过政策支持、资金补贴和低息贷款大力支持半导体行业的发展。

图表4：1960s 日本技术引进情况大致梳理

时间	公司	并购/许可情况
1962年	日本电气	引进仙童的平面集成电路制造技术，结合自身反向工程，成功实现集成电路量产
1963年	日本电气	从美国 Farichild 公司取得平面技术 planar technology 的授权

资料来源：日本半导体产业人协会（SSIS），华泰证券研究所

**美日贸易摩擦，日本开始自主研发存储半导体。**20 世纪 70 年代初，日本半导体行业与美国差距明显，日本政府适时引入外资、鼓励合营企业，半导体企业逐渐增长。随后美国迫使日本开放其国内计算机和半导体市场，促使日本政府下决心自主研发芯片，1976 年，日本政府以 5 大企业（富士通、日立、三菱、NEC、东芝）为核心，联合日本工业技术研究院、电子综合研究所和计算机综合研究所共同实施“超大规模集成电力（VLSI）”计划，随后三年内，VLSI 研究协会共申请专利 1210 项并开发出 64KRAM 随机存储器，为其 DRAM 芯片的研制打下良好基础。

**受益于 PC 兴起，日本顺势跃居世界半导体强国。**20 世纪 80 年代，英特尔公司成功研发“通用型 MPU”，将半导体产品市场从“专用型”推向“通用型”，为 PC 市场的发展提供了前提条件，随后 PC 市场不断扩大，DRAM 的需求也随之大幅提升，预先布局存储的日本顺势跻身集成电路强国之列，在半导体领域逐渐赶超美国，根据日本半导体协会数据，1986 年日本半导体行业在全球市占率上升至 65%，成为行业龙头。1988 年，日本产商控制了全球半导体市场 51% 的份额，1989 年，日本电气、东芝和日立同时位居世界半导体产量前三名。

## 扩散：美日贸易摩擦，韩国半导体趁势崛起

**为稳定供应链，三星主动切入半导体领域。**从上世纪 60 年代开始，韩国进入工业化时代，经济的高速增长及消费者收入水平的提高推动家电产品需求的上升，作为家电产品供应商，三星对半导体的需求随之增长，为了稳定半导体的供应，三星于 1974 年收购韩国半导体公司 50% 的股份，初步进入半导体产业。受限于落后的技术，当时半导体的核心部件需要从日本进口。1977 年三星收购韩国半导体公司剩余的 50% 股权，同时还收购了在韩国半导体行业处于领先地位的外企仙童公司子公司，获得其芯片加工技术，在半导体行业逐渐赢得一席之地。

**三星的技术引进战略奠定了存储半导体研发的基础。**80 年代初，为了适应需求结构的变化，拓展国际市场，三星转向国外技术引进战略。通过与外国企业的技术合作及在海外设立子公司，三星逐步掌握从装配过程、工艺开发到晶片制造和检验的芯片制造技术。1982 年，三星从美国 Micron Technology 公司获得 64K DRAM 的技术许可，作为技术转让的一部分，三星派遣工程师赴该美接受培训，使得三星吸收许可技术的能力大大提高。1983 年，三星电子在美国设立子公司，聘用当地的技术人员开发 64K DRAM，为公司的技术研发与前沿市场信息的获取提供支持。

**图表5：1970s-1980s 韩国半导体公司的技术引进情况梳理**

时间	公司	并购/许可情况
1974年	三星	出资入股美国 Hankook 半导体公司，成立三星半导体
1978年	三星	收购仙童公司子公司
1978年	三星	从 Zytex 公司购买了高速的互补金属氧化物半导体工艺技术许可
1983年	三星	从美光科技公司 (Micron Technology) 获得其 64K DRAM 设计许可
1983年	三星	从 ITT 公司购买了电信集成电路技术许可
1983年	三星	从夏普公司购买了互补金属氧化物半导体 (CMOS) 工艺技术许可
1983年	三星	从 Zilog 公司购买了 8B 规格的微处理器技术许可
1984年	LG	从美国高级微米技术公司及齐洛格公司获得芯片设计技术许可并与 AT&T 公司的西部电子子公司建立合资企业
1985年	三星	取得了英特尔“微处理器技术”的许可协议
1985年	LG	从日立公司购买 1M DRAM 技术

资料来源：《韩国半导体的技术跨越研究》(科技管理研究 2006 年第 2 期)，华泰证券研究所

**竞争对手限制，三星从技术引进转向自主研发。**随着三星相继开发成功 64K、256K、1M DRAM 半导体产品，国外竞争对手开始采取措施限制其发展，三星很难再实施以前的外国技术导入战略，竞争环境的变化，迫使三星从外国技术导入战略转向并行技术自研的新战略。与此同时，韩国政府也逐步认识到半导体行业的重要性，并加大政策支持力度，1986 年，韩国政府推出《超大规模集成电路技术共同开发计划》，在政府的支持下，三星与现代电子、LG 电子合作成立开发半导体技术的国家研究开发小组，通过外聘技术人员和引进海外技术人才，三星在半导体领域迅速赶超欧美，跻身行业前沿团队。

**财团模式+逆周期投资，韩国半导体取代日本。**进入 90 年代，世界半导体行业整体下行，DRAM 逐渐通用化，依靠财团优势，三星加大投资和研发，通过引入大量 DRAM 设备实现规模生产形成价格优势并迅速抢占市场。90 年代中后期，三星电子“双向型数据通过方案”获美国半导体标准化委员会认可，成行业新标准，对日本半导体行业造成二次冲击，与之对应的是日本半导体产业研发投入逐年下降，创新产品匮乏，日本半导体进入衰退期并逐步丧失龙头地位。最终，韩国取代了日本成为新的世界半导体产业重心。

### 再分工：劳动力成本上升，制造部门向台湾转移

**台湾半导体以代工起步，占据制造环节的领先地位。**在上世纪 70 年代，台湾确定了以科技产业为核心的政策，扶持了众多科技公司，威盛电子、联电、富士康均在此期间成立，而台湾的电子产业相对完备，涉及手机、电脑、LED、电子组装等，整个产业链非常完善，相关公司众多，给了半导体企业发展和崛起的良好土壤。台湾为了支持半导体产业的发展，建立了世界上第一个由政府主导成立的科技产业园区——新竹科技产业园。

**全球化分工更进一步，半导体代工模式兴起。**台湾半导体企业起初专注于劳动密集型的封装环节，到 90 年代末期，随着全球贸易的进一步深化，我国台湾凭借相对廉价的劳动力优势（部分来自于大陆），以客户为导向的晶圆代工模式兴起，台积电、联电等台湾本土 IC 代工企业崛起，给了半导体企业高速发展的源动力。此后，台湾半导体产业发展迅速，联发科和晨星做芯片、日月光专注于晶圆制造、精材科技做封装，逐步将半导体范围扩大到设计、制造、封装、测试等全产业链。

## 日韩半导体的发展启示

### 背景：80年代PC普及，90年代互联网盛行

1946年世界上第一台电子计算机问世，在此后的十多年时间内，由于价格很昂贵，电脑数量极少，早期所谓的计算机网络主要是为了解决这一矛盾而产生的，其形式是将一台计算机经过通信线路与若干台终端直接连接，我们也可以把这种方式看做为最简单的局域网雏形。

最早的 Internet，是由美国国防部高级研究计划局（ARPA）建立的。现代计算机网络的许多概念和方法，如分组交换技术都来自 ARPAnet。ARPAnet 不仅进行了租用线互联的分组交换技术研究，而且做了无线、卫星网的分组交换技术研究-其结果导致了 TCP/IP 问世。

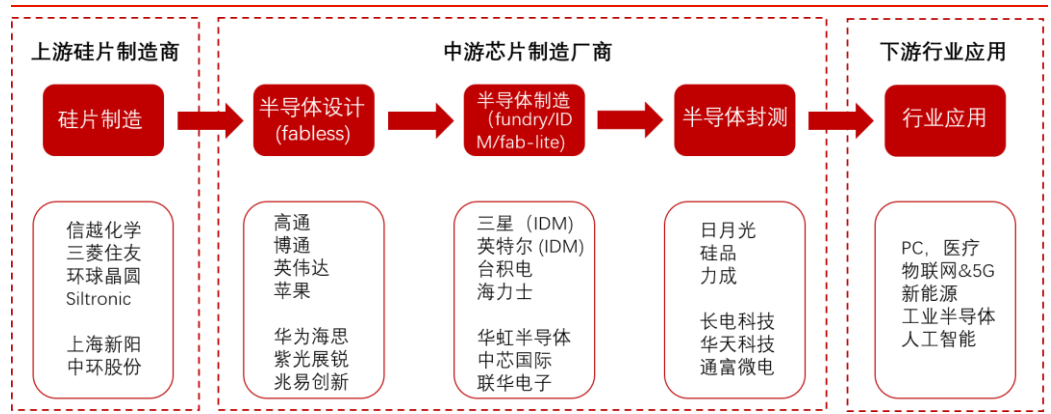
1977-1979年，ARPAnet 推出了目前形式的 TCP/IP 体系结构和协议。1980年前后，ARPAnet 上的所有计算机开始了 TCP/IP 协议的转换工作，并以 ARPAnet 为主干网建立了初期的 Internet。1983年，ARPAnet 的全部计算机完成了向 TCP/IP 的转换，并在 UNIX (BSD4.1) 上实现了 TCP/IP。ARPAnet 在技术上最大的贡献就是 TCP/IP 协议的开发和应用。1985年，美国国家科学基金组织 NSF 采用 TCP/IP 协议将分布在美国各地的 6 个为科研教育服务的超级计算机中心互联，并支持地区网络，形成 NSFnet。1986年，NSFnet 替代 ARPAnet 成为 Internet 的主干网。1988年 Internet 开始对外开放。1991年6月，在连通 Internet 的计算机中，商业用户首次超过了学术界用户，这是 Internet 发展史上的一个里程碑，从此 Internet 成长速度一发不可收。

### 格局：半导体价值链逐渐形成

经过数十年的国际化分工与产业发展，至今半导体的全球价值链基本形成。集成电路行业的产业链有上游硅片制造商产业、中游芯片制造产业以及下游行业应用产业构成。其中中游产业链大体分为芯片设计（芯片包括模拟芯片、处理器芯片、逻辑芯片和存储芯片 4 种）、芯片制造及芯片封装测试 3 个子产业群。其中，芯片设计业务为高度技术密集的产业，芯片制造为资本密集产业，封装测试行业相对于其他 2 个子产业群来说是劳动力较为密集的子产业。

集成电路按工艺流程可将半导体专用设备划分为晶圆制造、封装、测试和其他前端设备四个大类。在业务模式方面，集成电路产业链目前有两种发展模式，一种是传统的集成制造（IDM）5 模式，代表企业为三星和英特尔；另一种是垂直分工模式（芯片设计 Fabless、芯片制造 Foundry 和芯片封测 Package&Testing），其中芯片设计是集成电路产业的最核心部分。

图表6：集成电路产业链梳理



资料来源：中国产业信息网，华泰证券研究所

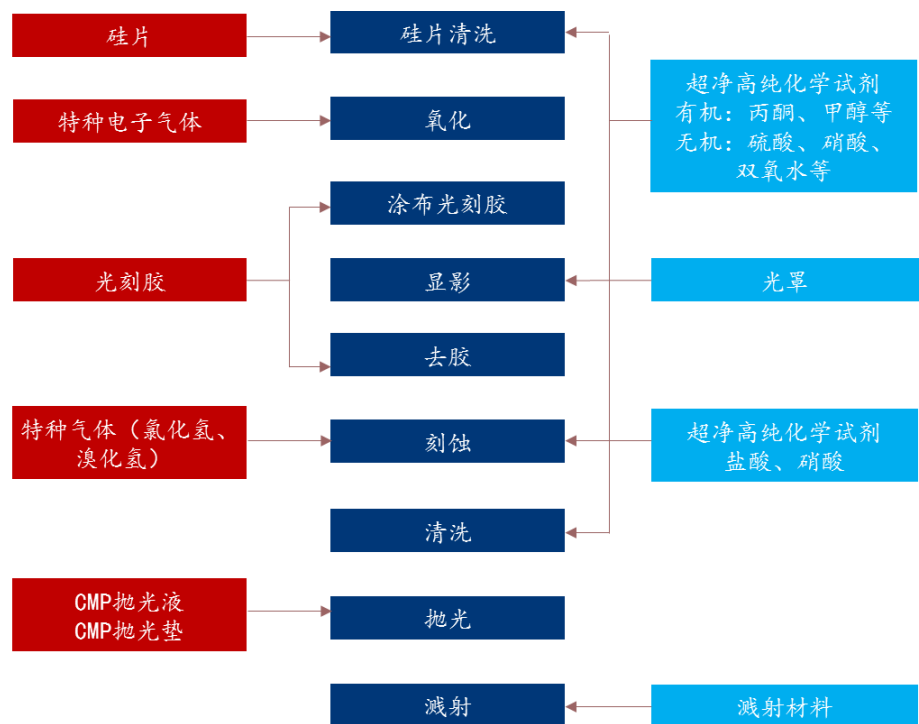
### 上游材料：美日占据主导

设备和材料是半导体产业链的上游，这两个领域美国和日本占据绝对优势。根据 SEMI（国际半导体产业协会）的统计，2017 年全球半导体设备销售额为 570 亿美元，而全球半导体材料市场销售额为 469 亿美元，增长了 9.6%，也就是设备+材料=1039 亿美元。根据 Gartner 的数据，整个半导体产业 2017 年总的销售额为 4197 亿美元，也就是设备+材料占了整个市场的 24.76%，接近于四分之一。

半导体材料大致分为晶圆制造材料和封装材料，其中晶圆制造所需的材料是核心，大体可以分成：硅片，靶材，CMP 抛光材料（主要是抛光垫和抛光液），光刻胶，湿电子化学品（主要是高纯试剂和光刻胶配套试剂），电子特种气体，光罩（光掩膜），以及其他。

2018 年硅材料领域日本和我国台湾三巨头占比 70%。半导体材料里面价值较高，占半导体材料市场比例最大的硅片，硅片至少占到了全球半导体材料市场的 30% 以上，而且随着 2016 年开始的硅片大幅涨价，价值比例还在上升。从全球来看，硅材料具有高垄断性，全球一半以上的半导体硅材料产能集中在日本，尤其是随着尺寸越大、垄断情况就越严重。根据前瞻产业研究院 2018 年的报告，目前全球硅片市场中，日本信越、SUMCO 台湾环球晶圆三家企业占据了硅片 70% 的市场份额，且集中度呈现上升趋势。总体来说，虽然上游设备和材料只占四分之一，但重要性不言而喻，而其他四分之三的价值是在设计，制造，封测等领域。

图表7： 半导体材料的产业环节划分



资料来源：中国产业信息网，华泰证券研究所

### 上游设备：欧美占据绝对主导

世界半导体制造设备主要供应厂商是 AMAT（美国应材）、ASML（荷兰艾司摩尔）、Lam Research（美国科林研发）、LKA-Tencor（美国科磊）、Dainippon Screen（日本迪恩仕），根据 Ofweek 网数据，2017 年这五家公司的销售额占世界总份额的 80% 以上。其英特尔、台积电、三星电子、中芯国际等厂商的关键以及主要半导体设备均由这几家美国及欧洲公司提供，其中 ASML 是全球领先的光刻机生产制造商，20 纳米左右制程的芯片，均需要其光刻设备才能生产。

**图表8：全球半导体核心设备厂商梳理**

序号	设备厂商名称	国家	主要产品简介
1	AMAT(应用材料公司)	美国	全球领先的半导体、平板显示和太阳能光伏行业精密材料工程解决方案供应商，在中国已经成为半导体、平板显示以及太阳能光伏制造设备与服务领域的顶级供应商之一。
2	ASML (阿斯麦)	荷兰	ASML 为半导体生产商提供光刻机及相关服务，TWINSKAN 系列是目前世界上精度最高，生产效率最高，应用最为广泛的高端光刻机型。目前全球绝大多数半导体生产厂商，都向 ASML 采购 TWINSKAN 机型，例如英特尔，三星，海力士，台积电，中芯国际等。
3	Lam Research (科林研发)	美国	全世界第三大半导体设备商，是面向全球半导体行业提供晶圆制造设备和服务的主要供应商，提供等离子刻蚀和单晶圆清洗技术。
4	LKA-Tencor (科磊)	美国	全球主要的半导体设备供货商，专精制程良率和提供制程控管量测解决方案，目前全球分公司遍布美洲、欧洲、亚洲等数 10 个国家。
5	Dainippon Screen (迪思仕)	日本	专职研究开发各项半导体设备、液晶生产设备及专业级印刷设备，目前正在发展和生产印刷领域及世界领先的高科技领域的印刷技术数字化设备，如电子领域的半导体制造设备，FPDs (平板显示器) 和印刷电路板。
6	Tokyo Electron (东京电子)	日本	是全球领先的半导体制造设备和液晶显示器设备的制造商，是日本 IC 和 PFD 设备最大制造商，也是世界第三大 IC 和 PFD 设备制造商。
7	SEMES (细美事)	韩国	是韩国最大的预处理半导体设备与显示器制造设备生产商，可称其为韩国半导体设备厂第一大厂，主要生产清洗、光刻和封装设备。
8	Hitachi High-Technologies (日立高新)	日本	在半导体设备方面，日立高新主要生产沉积、刻蚀、检测设备，以及封装贴片设备等，如芯片贴片机和蚀刻和检测系统。
9	Hitachi Kokusai (日立国际电气)	日本	由三家日立集团公司合并而成，这些公司从事与视频，无线通信和半导体制造设备相关的业务，该公司生产的半导体设备主要是热处理设备。
10	Daifuku (大幅)	日本	在半导体、液晶制造业中，面向半导体、液晶制造业提供自动化洁净室输送、存储系统。该系统在生产智能手机和平板电脑所需的半导体和液晶显示器的过程中起着至关重要的作用，目前已在北美、韩国、中国和台湾等国家和地区获得了可观的销售业绩。

资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

**IC 设计：美国优势明显**

**芯片设计 (Fabless) 环节的高研发投入形成了高技术壁垒。**由于晶片加工工艺极其复杂，线宽越来越小，需要专门的激光装置进行深度紫外线光蚀，设备和工具加工精度要求高、投资规模大，且制造工艺需要较长的学习曲线，研发成本日益提高，整体看，芯片制造环节具有较高的资本壁垒和技术壁垒。

根据 IC insights 发布的 2018 年 Top15 名的 IC 设计公司榜单，目前从全球产业链划分情况来看，IC 设计和创新的主场地依然是美国。2018 年前 10 大 Fabless 中，有 6 家美国公司，3 家我国台湾的公司，其中美国大幅领先其他国家和地区。国内 IC 设计相对较强的两家公司分别为华为海思和紫光展锐，2018 年营收分别是 503 亿和 110 亿人民币，对比博通、高通、英伟达等美国企业不仅规模差距较大，技术差距也比较明显。

**图表9：2018 全球前十大 IC 设计公司**

排名	公司	国家/地区	2018 营收 (百万美元)
1	博通	美国	18941
2	高通	美国	16370
3	英伟达	美国	11163
4	MediaTek	台湾	7882
5	AMD	美国	6475
6	Xilinx	美国	2868
7	Marvell	美国	2819
8	Novatek	台湾	1813
9	Realtek	台湾	1518
10	戴乐格半导体	英国	1443

资料来源：IC insights (2018)，华泰证券研究所

在高端通用芯片设计方面，我国与发达国家差距较大，对外依存度很高。根据海关总署数据，2018年我国集成电路进口金额超过3000亿美元，其中：处理器和存储器两类高端通用芯片合计占70%以上。英特尔、三星等全球龙头企业市场份额高，持续引领技术进步，对产业链有很强的控制能力，后发追赶企业很难获得产业链的上下游配合。虽然紫光展锐、华为海思等在移动处理器方面已进入全球前列。但是，在个人电脑处理器方面，英特尔垄断了全球市场，国内相关企业有3~5家，但都没有实现商业量产，大多依靠申请科研项目经费和政府补贴维持运转。龙芯近年来技术进步较快，在军品领域有所突破，但距离民用仍然任重道远。国内存储项目刚刚起步，而对于FPGA、AD/DA等高端通用芯片，国内基本上是空白。

**图表10：2017年国内核心芯片设计领域占有率低**

系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率		
计算机系统	服务器	MPU	0%		
	个人电脑	MPU	0%		
	工业应用	MCU	2%		
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%		
	数字信号处理设备	DSP	0%		
通信装备	移动通信终端	Application processor	18%		
		Communication Processor	22%		
		Embedded MPU	0%		
		Embedded DSP	0%		
		核心网络设备	NPU	15%	
		内存设备	半导体存储器	DRAM	0%
				NAND FLASH	0%
NOR FLASH	0%				
Image processor	5%				
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Display processor	5%		
		Display driver	0%		

资料来源：《2017年中国集成电路产业现状分析》，华泰证券研究所

### 晶圆代工：台积电是绝对龙头

晶圆代工行业属于劳动密集型产业，我们台湾地区优势明显。根据拓璞产业研究数据，2019年Q2季度全球TOP10晶圆代工厂榜单，受整体市场下滑的影响，Q2前10大厂商的营收几乎都在下滑，当季总营收只有153.6亿美元，同比下滑了8%。具体排名方面，台积电以75.53亿美元的营收位居第一，市场份额达到了49.2%；三星以27.73亿美元的营收位列第二，同比也下滑了9%，市场份额18%；格芯排名第三，当季营收13.36亿美元，同比下滑了12%，市场份额8.7%。而大陆厂商中芯国际和华虹半导体也同时入围，但这两家的份额加起来仅不到10%。根据电子工程世界网数据，两家公司目前量产的最先进工艺主要为28nm，两家都有14nm工艺量产的计划，其中：中芯国际计划于2019年下半年量产，华虹半导体机会于2020年量产，但制程工艺比台积电等公司落后两代以上。

图表11: 2019Q2 全球前十大晶圆代工

排名	公司	国家/地区	2019Q2 营收		2019Q2 市场份额
			(百万美元)	同比 (%)	(%)
1	台积电	中国台湾	7553	-4	49.2
2	三星	韩国	2773	-9	8.7
3	格芯		1336	-12	7.5
4	联电		1160	-13	5.1
5	中芯国际	中国大陆	790	-11	2.0
6	高塔半导体		306	-9	1.5
7	华虹半导体	中国大陆	230	0	1.4
8	世界先进		214	-8	1.3
9	力晶		194	-42	0.9
10	东部高科		144	-6	4.4

资料来源: 拓璞产业研究院, 华泰证券研究所

### 封测: 我国台湾领先, 大陆后来居上

封测领域与晶圆代工一样, 目前我国台湾地区最为领先。根据拓璞产业研究数据, 2019年第一季受到贸易摩擦、手机销量下滑及存储器市场供过于求等因素影响, 全球前十大封测营收出现较大下滑。2019Q1 前十榜单中有 6 家台企入选, 且排名第一的日月光为台湾企业, 市场份额达到 19.7%。我国大陆的长电科技、天水华天、通富微电三家排名也处在前十, 其中: 2015 年, 长电科技斥资 47.8 亿元 (折合 7.8 亿美元) 收购了新加坡封测公司星科金朋, 星科金朋在 2015 年封测企业中排名第四, 实现了以小博大, 扩大了市场份额, 当前来看, 半导体封测已成为我国半导体产业链中具有相对优势的环节。我们认为, 中国大陆 IC 封测企业未来有望将重心从通过海外并购取得高端封装技术及市占率, 转而聚焦在开发 Fan-Out 及 SiP 等先进封装技术, 并积极通过客户认证来向市场显示自身技术, 提高市场竞争力。

图表12: 2019Q1 年全球前十大 IC 封测企业排名

排名	公司	国家/地区	2019Q1 营收(百		2019Q1 市场份
			万美元)	同比 (%)	额 (%)
1	日月光	中国台湾	1116	-7.3	19.7
2	艾克尔	美国	895	-12.7	15.8
3	长电科技	中国大陆	666	-22.8	11.8
4	矽品	中国台湾	600	-7.7	10.6
5	历成	中国台湾	469	-14.2	8.3
6	天水华天	中国大陆	253	-16.7	4.5
7	通富微电	中国大陆	218	-15.6	3.8
8	联测	中国台湾	174	-13.3	3.1
9	京元电	中国台湾	171	8.6	3.0
10	颀邦	中国台湾	152	14.7	2.7

资料来源: 拓璞产业研究院, 华泰证券研究所

## 政策：举国之力支持半导体产业

### 日本：电子工业振兴战略

在日本，半导体产业政策的重心是半导体在工业和消费领域中的应用。在日本半导体业发展中，为全面扭转最初其技术依附于欧美的弱势地位，日本的 MITI 发挥了强大的引导作用，为日本半导体企业的有序竞争构建了有效框架。其政策措施演变过程大体上经历了以下三个阶段：

(1) 1957 年制定《电子工业振兴临时措施法》，其颁布实施有效地促进了日本企业在学习美国先进技术的基础上，积极发展本国的半导体产业。

(2) 1971 年制定《特定电子工业及特定机械工业振兴临时措施法》，该法进一步秉承了电振法的宗旨，强化了发展以半导体为代表的电子产业的力度。该法的实施成功地帮助日本企业通过加强自身研发、生产能力，有效地抵御了欧美半导体厂商的冲击，进而使日本半导体制品不断走向世界。

(3) 1978 年制定《特定机械情报产业振兴临时措施法》（于 1985 年失效），该法进一步加强了以半导体为核心的信息产业的发展。

上述三部专业法规加强了日本企业的竞争力。此后日本没有颁布针对以半导体为基础的电子、信息产业的专门法规，而是改为通过综合性法规在整体上推动包含半导体在内的高新技术的发展，其中较为重要的是于 1995 年出台的《科学技术基本法》，MITI 还通过限制外商在日本半导体产业的投资和要求通过直接购买方式来获取技术从而避免了日本在技术上受到他国的控制和支配。除此之外，日本外贸组织 JETO 通过其在全球 55 个以上国家所设有的分支机构为日本半导体生产商提供有关行业的最新资讯，有力的促进了科技信息的沟通与传播。同时在融资上，日本政府主要利用国家开发银行为半导体企业提供低利贷款，使企业借贷利率接近于零，这与美国同时期市场利率 4-5% 相比较，可谓是具有明显优势。

图表13：日本半导体产业政策梳理

时间	政策	相关内容
1951 年	《工业合作法案》	允许企业间合作建立联合型开发机构，这类机构可免于反垄断调查并获得税收优惠
1957 年	《电子工业振兴临时措施法》	规定了政府在发展日本电子工业中的作用、有关推动措施
1971 年	《特定电子工业及特定机械工业振兴临时措施法》	秉承“电振法”宗旨，强化了发展以半导体为代表的电子产业的力度
1978 年	《特定机械情报产业振兴临时措施法》	以实现计划中的特定工业合理化目标为立法宗旨，并授权主管大臣在有特殊必要时指示特定工业的经营者采取一定内容的联合行动加强对集成电路产业的扶持

资料来源：elecfans，华泰证券研究所

### 韩国：“政策经济”支持逆周期扩张

相比日本，韩国政府对半导体产业的参与力度更大。韩国半导体产业高度集中于存储领域，由于经营存储的财团背后有着政府力量的强力支撑。韩国政府通过多种渠道去培养和促使韩国大企业进入半导体领域。1976 年政府成立了韩国电子技术学院 (KIET)，其主要职责是“计划与协调半导体 Ramp: D、进口、吸收和传播国外技术，为韩国企业提供技术支持，进行市场调研”。1982 年，“长期半导体产业促进计划”宣告启动，韩国政府为四大主要半导体企业提供了大量的财政、税收优惠。1986 年，韩国政府制订了半导体信息技术开发方向的投资计划，每年向半导体产业投资近亿美元。根据《韩国半导体产业的技术跨越研究》（陈德智，陈香堂 2006 年第 2 期）描述，“政策经济”使得韩国半导体逆势发



展，在欧美地区纷纷衰退的情况下，韩国半导体产业 2002 年产值反而从 95.8 亿美元增至 112 亿美元，同比增长了 17%。众所周知，虽然当时市场在供给过剩的压力下利润率很低，但三星、南亚科技等韩国企业凭借其规模效益，仍成为全球少数获利的存储厂商。

**图表14： 韩国半导体产业政策梳理**

时间	政策	相关内容
1961 年	《特定外来品禁止销售措施》	禁止进口外国生产的收音机
1966 年	《外资引进法》	规定对外国直接投资给予从减免进口关税到减免所得税的各种优惠
1969 年	《电子产业促进法》 《促进电子产业工业发展的八年规划（1969-1976）》	鼓励外商在韩国电子工业投资
1975 年	《推动半导体发展的六年计划》	着力推动本土半导体企业发展，以财团为中心向国外引进技术和人才
1982 年	《长期半导体产业促进计划》	设立工业发展基金和工程设备自动化基金为产业提供低息贷款
1982 年	《半导体工业扶持计划》 《半导体工业过程具体计划》	实现国内民用消费电子产品需求和生产设备的进口替代策略，形成一个完整的国内自给自足的半导体产业发展目标

资料来源：elecfans，华泰证券研究所

### 台湾省：以代工为基础扩展产业环节

**我国台湾主要依靠三方面的政策支持半导体产业的发展：**（1）技术引进与招商引资。最早的技术引进为 1977 年与美国 RCA 公司合作的 7 微米 CMOS 技术转让，并建立第一家半导体示范工厂，完成技术消化到实际生产能力。之后，通过民间技术转让来吸引民间资本投资再带动海外资本入岛，活化岛内产业资金来源、发挥引导聚集作用。

（2）整体规划与政策支持。针对台湾当时技术与资金情况，最早提出集成电路计划草案，之后政府主导代工的发展方向，并在后期逐渐扩展产业环节，提出例如两兆双星的发展目标。在发展过程中，辅以人才优惠，高科技企业税收减免等大力度倾斜性扶持政策。根据 1994 年新竹科技园区制定的《科学园区未来十年发展远景规划方案》，1994-2004 年，台湾每年对创新技术的资助金额占总规划的 20% 以上。

（3）建立工研院，实行技术指引与组织交流职责。1974 年台湾效仿美国硅谷产学研模式建立电子工业研究中心，即工研院的前身。工研院主要职能为领头规划，加速人才与技术流通。此外，工研院还担任最新技术研发工作，例如 1975-1979 第一期专案计划的 CMOS 技术、1983-1987 超大集成电路计划的 1-1.5 微米制造与封测技术等。通过自身技术研发或引进，实现生产能力后再转让给民间其它企业，提高台湾整体半导体技术。更为重要的是，工研院还扮演孵化器角色，台湾第一家设计与制造公司联华电子（1979 年）、全球最大晶圆代工厂台积电（1987 年）、第一家 8 英寸生产线世界先进半导体公司（1994 年）等均由工研院分行出来。

**新竹产业园区的建设，吸引资金和人才。**为了加强工研院影响力、调整岛内经济结构，我国台湾 1976 年筹建以半导体为核心的新竹科技园区，并于 1980 年完成。在吸引资金方面，新竹园区从产业多方面吸引高科技企业来园区发展：管理方面，通过《科学工业园区设置管理条例》等进行专项规划管理；税收方面，园区规定新办企业在九年内可任选连续五年免征所得税，五年后每年营业税不超过 20%；风投方面，开设政府开发基金，从 1985 到 1990 年共划拨 24 亿新台币设立种子基金，也鼓励例如宏大风险基金的民间投资。

在吸引人才方面，海外人才吸引和高校合作提供了丰富的人才储备。海外人才方面，台湾当局 1985 年在硅谷设立办公室，监测学习先进技术的同时召集华裔工程师，台积电创始人张忠谋正是以此被请回台湾的。根据台湾半导体协会网站资料，1983-1997 年，华裔优秀人才以平均 42% 的增速回到台湾，得益于此，这段时间的台湾制程技术不断提升。高校方面，与台湾清华大学、台湾交通大学、台湾电子技术研究院、中华工学院等众多大学和研究机构合作，为新竹园区培养了一大批储备人才。OFweek 电子工程网数据显示，2018 年新竹园区共 487 家企业，半导体相关企业占 64.27%，销售额占比高达 90% 以上，仅集成电路一项就支撑起台湾半导体产业销售额的 31.25%，其重要程度不言而喻。

**图表15：台湾半导体产业政策梳理**

时间	政策	相关内容
1974 年	确立技术转移的半导体发展战略	投资 1000 万美元，成立电子非工业研究发展中心，以发展中心为技术引进的载体，从美国引入 IC 设计及制造技术
1979 年	设立新竹科学工业园区	通过园区集聚引进科技工业和人才

资料来源：elecfans，华泰证券研究所

### 总结：韩国半导体产业发展的成功经验

90 年代以来，韩国抓住美日贸易摩擦的契机，半导体趁势崛起，直至今日韩国依然是全球半导体（尤其是存储）的领导者之一，而日本的半导体产业在 90 年代后逐渐衰落，地位被韩国所取代，而我国的台湾半导体代工和封测环节发展较好，但事实上属于附加值较低的中低端环节。因此，从日、韩和我国台湾省的半导体产业发展经验来看，无疑韩国经验是成功的典范。

**财团模式使得韩国半导体能在逆周期中扩张。**韩国半导体产业的发展与日本有很大的相似性：（1）两国都起源于外商投资，是美国半导体企业廉价的装配工厂；（2）两国最初都依赖海外技术转移；（3）在技术赶超中韩国政府发挥了重要作用。但与日本不同的是，在半导体领域韩国政府的作用主要体现在扶持现代财团上。90 年代前后，韩国政府制定了超大规模集成电路技术共同开发计划，以国家电子研究所为主，三星、现代、LG 等大企业参加，组成了半导体研究开发组，韩国政府仅仅是分配资金，真正起了关键作用的是三星等企业财团。和日本财团类似，韩国财团内部的资金和人才流动迅速，财团可以把精力集中在对新兴领域的有效投资上，财团式的管理又使抗风险性更强。以三星为代表的韩国企业以购买专利、设备、并购起家（如：三星的 64K 和 256K DRAM 技术是从美国引进的；微米技术，16K SRAM 技术和 256K ROM 技术是从日本夏普公司引进的）。大量战略性地从国外引进先进的制造设备和原料，让三星能更加集中精力，提升产量和制造工艺，由于是第一批客户，三星获得了设备厂家最周到的服务和技术支持。因此，三星很快掌握了最先进的制造技术，很快提高了产量。

**首先致力于次先进的技术，避免与美国的针锋相对。**日本半导体衰落的一个重要原因是美日贸易摩擦对日本带来的一系列深远的影响（包括 90 年代日本房地产泡沫的破裂），半导体产业也由此走向衰落。三星的成功很大程度上是战略决策和财团优势结合的结果，不是一味追求最高精尖技术，而是首先集中于次先进技术（动态存储器 DRAM），避免与美国针锋相对。依靠财团优势，实现低成本量产，赢得市场。当半导体市场在 80 代末期遭遇周期性波动和衰退时，依靠财团优势，三星仍然加大投资和研发，扩大生产，逆势而上，吞并对手。当半导体领域再次繁盛时，三星已成为全球最大的 DRAM 制造商。

## 我国与韩国半导体产业发展的比较分析

当前我国大陆的半导体产业总体处于起步阶段。从现状来看，大陆半导体产业的发展格局接近于我国台湾省，均以中下游代工和封测为主，而中上游产业链环节占比较小，对外依存度高。但我们认为未来发展路径可能更加接近韩国，韩国的半导体产业在尖端技术方面经过很短的时间赶上并超过了先进国家。其中，三星电子从1983年正式开始生产半导体起，到1994年率先成功开发256M DRAM止，仅用了10年左右的时间，便确立了其国际半导体技术竞争中的领先地位。

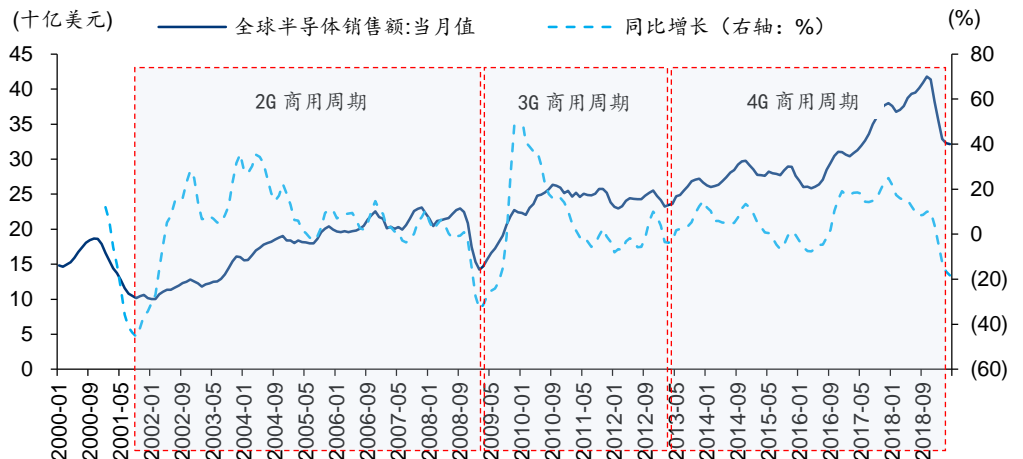
### 背景相似：互联网 VS 物联网，技术革命的开始

90年代初技术周期的大背景是互联网开始兴起。90年代初，互联网尚处于早期，一方面互联网的商用范围较窄，另一方面是缺少成熟的浏览器。1993年11月，Mosaic浏览器在1993年11月由官方发布，从此以后人们有了便捷的上网途径，马赛克后来更名为网景，并在1994年后期发布了自己的浏览器——导航者(Navigator)。根据硅谷创投教父彼得·蒂尔的经典之作《从0到1》中的描述，导航者浏览器迅速被接受，1995年开始，只用了不到一年时间，从占浏览器市场20%到占80%。

互联网从兴起-繁荣-泡沫的过程也快速展开。互联网的逐渐普及大大拓展了人们的想象力，1995年8月，网景尚未盈利就首次公开募股，在5个月内，网景股票从每股28美元猛升至每股174美元，而其他科技公司也是一片繁荣。1996年4月，雅虎公司上市，估值仅为8.48亿美元，1997年5月亚马逊上市，上市时估值仅为4.38亿美元，到1998年一季度，每家公司的股价都涨了至少3倍，互联网公司的平均股价涨幅为其他传统公司的数倍，互联网泡沫一发不可收。

当前正处于5G时代物联网时代开启的前期。我国已在今年6月6日发布5G商用牌照，而中国华为将在7月26日发布首款5G手机Mate 20X 5G。5G带来的变化的是从用户到硬件再到流量的全方位革命性变化，韩国在今年4月3日开始推出5G商用服务（仅在部分地区），比中国早两个月，参考韩国：从用户数来看，据韩联社6月12日报道，推出了5G服务短端两个月韩国的5G用户数量就突破了100万，这意味着每天平均新增1.7万5G用户，普及速度超过了当年的4G。据韩联社预计，到今年年底，韩国5G用户总数有望达到400万至500万；从硬件更新来看：韩国消费电子巨头三星电子在3月推出5G手机Galaxy S10 5G，据韩联社统计，该款手机在韩国本土的销量已经突破了100万台，从发售到破百万仅用了80天时间；从流量来看：Ookla在今年7月发布的一项关于全球移动互联网网速的调查显示，截至5月份，韩国的移动互联网下载速度在140个国家中排名第一，达到76.74mbps，与去年同期相比，韩国的移动互联网速度提高了79.7%。

图表16：全球半导体销售额与通信技术周期



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

## 政策相似：举国之力发展半导体

### 国内半导体产业扶持政策文件梳理

自2000年以来，我国国务院和相关部委陆续出台了一系列促进集成电路产业发展的相关政策。特别自2014年，国家出台《国家集成电路产业发展推进纲要》，明确规划了未来国家集成电路发展的阶段和目标，在此之后，各地方也响应国家政策，出台一系列地方性集成电路产业促进政策，集成电路产业发展迅猛。

图表17：国务院及相关部委关于促进集成电路产业发展的相关政策

时间	相关部门	文件	政策摘要
2018年12月	财政部	《关于调整重大技术装备进口税收政策的通知》	符合规定条件的国内企业为生产集成电路而确有必要进口部分关键零部件免征关税和进口环节增值税。
2018年3月	财政部，国家税务总局	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	免征/减征企业所得税
2017年4月	科技部	《国家高新技术产业开发区“十三五”发展规划》	优化产业结构，推进集成电路及专用装备关键核心技术突破和应用
2016年12月	国家发改委，工信部	《信息产业发展指南》	着力提升集成电路设计水平；建成技术先进，安全可靠的集成电路产业体系；重点发展12英寸集成电路成套生产线设备。
2016年12月	国务院	《“十三五”国家信息规划》	大力推进集成电路创新突破。加大面向新型计算，5G，智能制造，工业互联网，物联网的芯片设计研发部署，推动32/28nm,16/14nm工艺生产线建设，加快10/7nm工艺技术研发。
2016年11月	国务院	《“十三五”国家战略新兴产业发展规划》	规划指出要培育导航与位置服务产业，与北斗卫星导航系统建设协同攻关，促进北斗导航系统应用与产业化，完善自主的导航与位置服务产业链；形成自主可控的导航与位置服务能力，全面提升我国导航与位置服务产业核心竞争力。
2016年8月	质检总局，国家标准委，工信部	《装备制造业标准化和质量提升规划》	启动集成电路重大生产力布局规划工程，实施一批带动作用强的项目，推动产业实习快速跃升。
2016年7月	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》	支持面向集成电路等优势产业领域建设若干科技创新平台；推动我国信息光电子器件技术和集成电路设计达到国际先进水平。
2016年7月	国务院	《国家卫星导航产业中长期发展规划》	构建先进技术体系，打造国际先进，安全可控的核心技术体系，带动集成电路，核心元器件等薄弱环节实现根本性突破。
2016年5月	国务院	《国家创新驱动发展战略纲要》	加大集成电路等自主软硬件产品和网络安全技术攻关和推广力度；攻克集成电路装备等方面的关键核心技术。
2016年5月	国家发改委，财政部，工信部	《关于软件和集成电路产业企业所得税优惠政策有关问题的通知》	明确了在集成电路企业的税收优惠资格认定等非行政许可审批取消后，规定集成电路设计企业可以享受《关于进一步鼓励软件行业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知》有关企业所得税减免政策需要的条件，再次从税收政策上支持集成电路设计行业的发展。
2015年6月	科技部	《科技部重点支持集成电路重点专项》	“核心电子器件，高端通用芯片及基础软件产品”和“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”列为国家重点科技专项。
2015年5月	国务院	《中国制造2025》	将集成电路作为“新一代信息技术产业”纳入大力推动突破发展的重点领域，着力提升集成电路设计水平，掌握高密度封装及三位（3D）未组装机技术。
2015年3月	财政部，税务局，发改委，工信部	《关于进一步鼓励集成电路产业发展企业所得税政策的通知》	集成电路封装，测试企业及其集成电路关键专用材料生产企业，集成电路专用设备生产企业，根据不同条件可以享受从税收政策上支持集成电路行业的发展。
2014年6月	国务院	《国家集成电路产业发展推进纲要》	到2020年，集成电路产业与国际先进水平的差距逐步缩小，全行业销售收入年均增速超过20%；到2030年，集成电路产业链主要环节达到国际先进水平，一批企业进入国际第一梯队，实现跨越发展。
2012年1月	国务院	《集成电路产业“十二五”发展规划》	产业规模翻番，关键产品核心技术突破性进展，结构调整明显成效，产业链进一步完善。
2011年1月	国务院	《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》	从财税，投融资，研究开发，进出口，人才，知识产权，市场等方面支持集成电路的发展。进一步优化了我国软件产业和集成电路产业发展环境。
2010年	国务院	《关于加快培育和发展的战略性新兴产业的决定》	着力发展集成电路，新型显示，高端旗舰，高端服务等核心基础产业。
2006年	国务院	《国家中长期科学和技术发展规划纲要》	“核心电子器件，高端通用芯片及基础软件”，“极大规模集成电路制造技术和成套工艺”为16大重点专项前两位。
2000年	国务院	《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》	投融资政策，税收政策，产业政策，出口政策，收入分配等方面实施优惠。

资料来源：国务院办公厅，华泰证券研究所

在国务院发布《推进纲要》之后，北京、上海、天津、安徽、甘肃、山东、湖北、四川等各地陆续出台了产业的发展政策，同时这些省市也相继成立了金额不等的集成电路产业基金。在一定程度上地方政府对 IC 产业的积极态度也会影响中国 IC 产业的区域布局。例如，武汉重点支持集成电路制造领域，包括存储器，也兼顾设计、封测等环节，设立了 300 亿元的集成电路产业基金。合肥突出在终端行业的应用并积极在存储器方向布局。厦门对接国家战略、立足于对台优势，大力发展集成电路产业，以“福、厦、漳、泉”为基点，相继集聚了诸多的重要企业。南京出台了《加快推进集成电路产业发展意见》，配套了相关政策。淮安在图像传感器、相变存储器方面也积极布局，并出台了一系列政策和资金配套。陕西“十三五”目标规划，到 2020 年重点通过推动更小尺寸集成电路生产线建设、加快第三代半导体等前沿技术的研发和产业化，推动集成电路封测的升级扩产，加强关键设备和材料配套能力。

### 财政补贴或税收减免

除了国家出台的发展纲要外，财政补贴或税收减免则对于集成电路企业的发展起着直接的促进作用。

**图表18： 国务院及财政部关于促进集成电路产业发展的税收补贴政策**

时间	相关部门	文件	政策摘要
2018年8月	财政部	《关于调整重大技术装备进口税收政策的通知》	符合规定条件的国内企业为生产集成电路而确有必要进口部分关键零部件免征关税和进口环节增值税。
2018年3月	财政部，国家税务总局	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	免征/减征企业所得税
2016年5月	国家发改委，财政部，工信部	《关于软件和集成电路产业企业所得税优惠政策有关问题的通知》	明确了在集成电路企业的税收优惠资格认定等非行政许可审批取消后，规定集成电路设计企业可以享受《关于进一步鼓励软件行业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知》有关企业所得税减免政策需要的条件，再次从税收政策上支持集成电路设计行业的发展。
2015年3月	财政部，税务局，发改委，工信部	《关于进一步鼓励集成电路产业发展企业所得税政策的通知》	集成电路封装，测试企业及其集成电路关键专用材料生产企业，集成电路专用设备生产企业，根据不同条件可以享受从税收政策上支持集成电路行业的发展。
2011年1月	国务院	《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》	从财税，投融资，研究开发，进出口，人才，知识产权，市场等方面支持集成电路的发展。进一步优化了我国软件产业和集成电路产业发展环境。
2000年	财政部	《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》	投融资政策，税收政策，产业政策，出口政策，收入分配等方面实施优惠。

资料来源：财政部，国务院办公厅，华泰证券研究所

### 成立产业基金

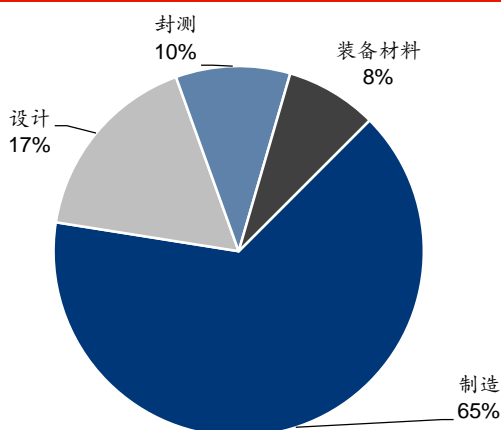
2014年6月，国务院颁发了《国家集成电路产业发展推进纲要》，《纲要》提出了行业发展的主要任务和发展重点：着力发展集成电路设计业，加速发展集成电路制造业，提升先进封装测试业发展水平，突破集成电路关键装备和材料，即突出“芯片设计—芯片制造—封装测试—装备与材料”全产业链布局，在此基础上协同发展，进而构建“芯片—软件—整机—系统—信息服务”生态链。同时纲要还提出设立国家集成电路产业投资基金——“大基金”，作为一项保障措施。2014年9月，国家集成电路产业基金（简称“大基金”）正式成立。

“国家集成电路产业投资基金”是由中央财政、国开金融、中国烟草、亦庄国投、中国移动、上海国盛、中国电子、中国电科、紫光通信、华芯投资等共同发起，此后又有武汉经发投、中国电信、中国联通、中国电子、大唐电信、武岳峰资本、赛伯乐投资等 7 家机构

参与增资扩股，一期资金总规模达到 1387.2 亿元，相比于计划安排规模 1200 亿元，超募 15.6%。除大基金之外，多个省市也相继成立集成电路产业投资基金，目前包括北京、上海、广东等在内的十几个省市已成立专门扶植半导体产业发展的地方政府性基金。

根据国家集成电路产业基金的统计，截至 2017 年底，大基金累计有效决策投资 67 个项目，累计项目承诺投资额达 1188 亿元，实际出资 818 亿元，分别占一期募资总额的 86% 和 61%，投资项目覆盖了集成电路设计、制造、封装测试、装备、材料、生态建设等各个环节，实现了产业链上的完整布局。大基金一期的投资中，制造的投资额占比为 65%、设计占 17%、封测占 10%、装备材料占 8%。大基金目前的投资已经完全覆盖了集成电路制造、封装的龙头公司，部分覆盖了设计、设备、材料类上市公司，并涉足第三代半导体、传感器等领域。

图表19：大基金一期投资占比



资料来源：国家集成电路产业基金，华泰证券研究所

### 地方集成电路产业投资基金建设情况

在市场拉动和政府政策支持下，自 2015 年以来，全国各地也掀起了一股成立集成电路产业投资基金的热潮。根据半导体行业观察网统计，截至到 2018 年 8 月，全国有 15 个以上省市成立了规模不等的地方集成电路产业投资基金，总计规模达到了 5000 亿元左右。

截止 2018 年 6 月，由“大基金”撬动的地方集成电路产业投资基金（包括筹建中）达 5145 亿元，撬动的地方产业投资基金比例在 1:3 到 1:4 之间。大基金实际出资部分直接带动社会融资 3500 多亿元，实现了近 1:5 的放大效应。

**图表20：国内部分地方集成电路基金建设情况**

成立时间	基金名称	目标规模 (亿元)	首期募集 (亿元)
2013年12月	北京市集成电路产业发展股权投资基金	300	80
2015年8月	湖北集成电路产业投资基金	300	-
2015年9月	合肥华登集成电路产业投资基金	100	-
2015年10月	深圳集成电路产业引导基金	200	100
2015年12月	贵州集成电路产业投资基金	30	-
2016年1月	上海市集成电路产业产业基金	500	285
2016年2月	福建省安芯产业投资基金	500	75.1
2016年3月	湖南国微集成电路船业投资基金	50	2.5
2016年5月	四川集成电路与信息安全产业投资基金	120	60
2016年5月	辽宁省集成电路产业投资基金	100	20
2016年6月	广东省集成电路产业投资基金	150	15
2016年9月	陕西省集成电路产业投资基金	300	60
2016年11月	石家庄市集成电路产业投资基金	100	10
2016年12月	南京集成电路产业专项发展基金	500-600	-
2017年1月	无锡集成电路产业投资基金	200	50
2017年2月	昆山海峡两岸集成电路产业投资基金	100	10
2017年5月	安徽省集成电路产业投资基金	300	-
2018年5月	厦门市集成电路产业投资基金	500	-
2018年8月	重庆市集成电路产业投资基金	500	-
合计	——	5010-5110	-

资料来源：华信研究《中国信息化》(2018年08期)，华泰证券研究所

大基金最初的发起人：国开金融有限责任公司、中国烟草总公司、北京亦庄国际投资发展有限公司、中国移动通信集团公司、上海国盛(集团)有限公司、中国电子科技集团公司、北京紫光通信科技集团有限公司、华芯投资管理有限责任公司，此后在2014年12月，武汉经济发展投资有限公司(现已更名为“武汉金融控股(集团)有限公司”)、中国电信、中国联通、中国电子、大唐电信、武岳峰资本、赛伯乐投资集团等7家机构参与增资扩股。参与方强强联手，最终大基金一期共募得普通股987.2亿元，同时发行优先股400亿元，基金总规模达到1,387.2亿元，相比于原先计划的1,200亿元超募了15.6%。

目前大基金二期已经启动，募集金额有望超过一期(一期规模为1387亿元)。大基金将提高对设计业的投资比例，并将围绕国家战略和新兴行业进行投资规划。二期将提高对设计业的投资比例，并将围绕国家战略和新兴行业进行投资规划，比如智能汽车、智能电网、人工智能、物联网、5G等，并尽量对装备材料业给予支持，推动其加快发展。

今年7月26日，根据证券报《国家集成电路产业投资基金(二期)的募资工作已经完成》报道，国家集成电路产业投资基金(二期)的募资工作已经完成，规模在2000亿元左右，部分公司正在跟国家大基金接洽，商讨二期投资方式。我们认为，若假设二期基金规模在2000亿元左右，按照1:3的撬动比，所撬动的社会资金规模在6000亿元左右，加上大基金第一期1387亿元及所撬动的5145亿元社会资金，资金总额将过1.1万亿元。

## 差异：全球化 VS 逆全球化产业战略的选择

20世纪60年代以来，全球化趋势加速推进了国际化分工，半导体产业链发生转移。在二战以后，随着以美元为中心的国际货币体系——布雷顿森林体系的建立，全球化贸易快速发展从而带来进一步的国际分工，对于半导体产业也是类似，各个国家和地区凭借其自身的禀赋条件，试图在大规模的产业链中谋求一席之地。美国作为半导体创新的发源地，一开始就牢牢把握住价值链的最核心环节，以英特尔为代表，在成立之初主要产品为存储半导体，而在1971研发成功第一代商用处理器后，转而专攻处理器领域，随后存储产业开始逐步向外转移，70-80年代，日本的存储半导体快速发展，在80年代，日本存储半导体份额一度在全球占据领导地位。80年代中后期，韩国把握住了此前美日贸易摩擦的契机，依靠财团资金优势，采用“逆周期投资”策略，在行业低迷的时候抢占了日本的份额。而我国台湾则是凭借相对低廉的劳动力成本优势，以附加值较低的代工产业为基础，逐步向产业链其他环节延伸。

### 美日贸易摩擦背景下韩国半导体发展启示

20世纪80年代后期，日本半导体制造商在全球占比领导地位，1988年占据全球制造商Top10半壁的NEC、东芝、日立、富士通、三菱等公司，但最终在20世纪90年代的没落，其原因有：日本泡沫经济的破裂、日本终端电子产品竞争力下降、日本半导体企业间的内耗（高峰时达30多家半导体企业）、电脑网络革命带来的半导体行业洗牌等。其中，从80年代初期开战并持续十三年的“美日半导体贸易战”是重要原因。

图表21：美日半导体摩擦的大致历程梳理



资料来源：FTA 咨询，华泰证券研究所

1983年，美国半导体协会发表文章，批判日本半导体企业严重损害美国企业利益，而且矛头直指日本政府实施的产业导向政策，同年，爆发“美日半导体摩擦”。1983年，美日两国政府间组建有关半导体贸易的协商工作组，开始对话。1984年洛杉矶奥运会拉动了电视机/录像机的巨大消费，再加上PC电脑开始普及，半导体需求快速增长，再次让日本半导体企业腾飞。1985年受到奥运会特需的反弹，市场急速降温，这让本就处于被动的美国半导体企业日子更艰难。

1985年，微软针对日本7家半导体厂家的DRAM开始反倾销诉讼，AMD与NS公司(美国国家半导体，后被TI收购)也跟进，时任总统的里根也亲自给商业部下达命令，调查日本的倾销问题。1986年9月，日本通产省(商务部)被迫与美国商业部签定了“日美第一次半导体协议”，主要内容是，限制日本半导体对美出口、扩大美国半导体在日本市场份额。然而，美国于1987年进一步发表针对日本在第三国倾销的报复措施，里根总统以日本未能遵守协议为由发表对日本产电脑/电视等征收100%的报复性关税。除此之外，美国政府阻止富士通对Fairchild公司的收购，反制措施接连不断。



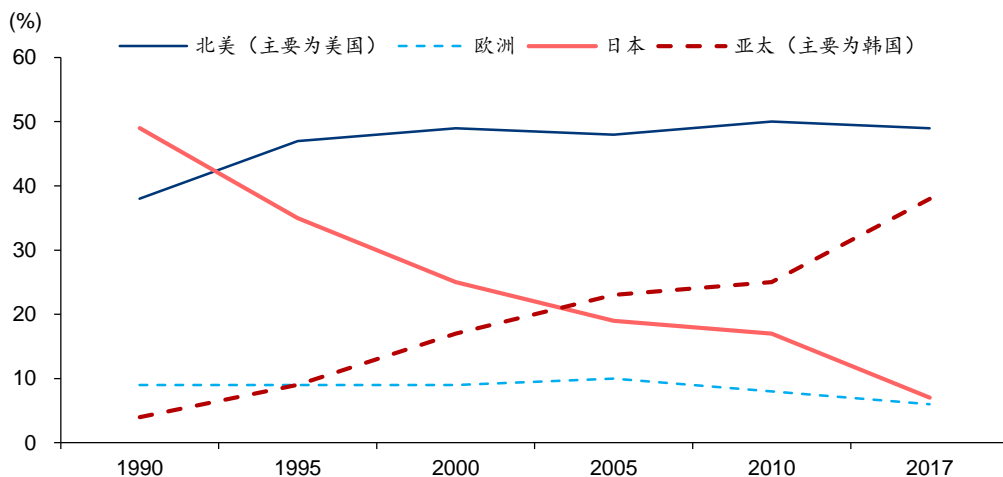
**韩国抓住机遇趋势崛起。**1987年美国诞生IC设计企业，以台积电为代表的代工厂也陆续创立，而80年代开始，在美日半导体贸易战的背景下，韩国一方面加速从美国、日本的技术引进专利技术；另一方面在政策的支持下，以三星电子为代表的企业通过逆周期投资，快速抢占日本的存储半导体份额，从而迅速崛起。

**图表22： 1980s-1990s 韩国与美、日半导体企业的技术引进梳理**

日期	韩国企业	美、日企业	半导体相关技术或产品合作
1995年11月	三星电子	NEC公司	微控制器(MCU)
1994年3月	三星电子	NEC公司	256M DRAM
1992年12月	三星电子	东芝	闪存存储器芯片
1995年1月	三星电子	东芝	用于HDTV的单片IC技术
1993年11月	三星电子	东芝	用于液晶显示器的IC技术
1993年11月	三星电子	Micron Tech(镁光)	16M 同步(S) DRAM
1993年9月	三星电子	Micron Tech(镁光)	3 端口异步 DRAM、EEPROM、SRAM
1993年2月	三星电子	冲电气工业	16M SDRAM
1993年7月	三星电子	三菱电机	缓存 DRAM
1983年7月	三星电子	HDE	用于VTR的单片IC技术
1996年1月	三星电子	SGS 汤姆逊	32位MPU, 16位DSP
1993年3月	现代电子	Micron Tech(镁光)	存储器技术
1995年5月	LG Semicon	Compas	0.35微米ASIC技术
1995年3月	LG Semicon	SunDisk	闪存存储器技术
1993年10月	LG Semicon	日立	1M DRAM、4M DRAM、16M DRAM
1993年	LG Semicon	TI	ASIC
1993年6月	LG Semicon	Micron Tech(镁光)	存储器
1993年	LG Semicon	Compag	ASIC
1983年7月	KEC	东芝	双极线性IC
1991年9月	ANAM	AMCO	DRAM设计技术

资料来源：《韩国半导体产业发展之路》(孟泽 1996年8月)，华泰证券研究所

**图表23： 1990年以来全球半导体份额的变迁**



资料来源：IC Insights，华泰证券研究所

### 当前逆全球化趋势下我国大陆发展半导体的契机

中美贸易摩擦坚定了我国自主发展半导体产业的决心。2018年以来，逆全球化有所升级，美国主动发动对我国的贸易摩擦，以中兴通讯事件为代表，暴露了我国在关键技术领域的短板。美国限制对国内科技龙头的核心零部件出口，直接导致国内科技企业受到较大冲击，中兴通讯一度生产陷入停摆。今年5月份，美国再度把我国的华为放入“实体清单”，引起很大波澜，今年6月17日，华为创始人任正非在接受《福布斯》杂志访谈时表示，预计未来两年华为会减产，销售收入下降300亿美金。美国的限制对于拥有较强自主研发能力的华为来说影响也比较大。我们认为，未来中美贸易摩擦在较长时间内都将呈现反复拉锯的趋势，而国内自上而下，从政府各部门到企业，都已经全面的明确了发展核心技术的方向，其中半导体是重中之重。

日韩贸易摩擦或给国内的半导体产业带来发展契机。根据环球网报道，今年7月1日，矛盾重重的日韩关系再度紧张。日本政府正式宣布将韩国排除在贸易白色清单之外，所谓“白色清单”，是日本政府制定的安全保障贸易友好对象国清单，日本出口商可以通过简化手续向清单内所列国家出口高科技产品。与此同时，根据日本《产经新闻》报道，日本政府宣布从7月4日起，加强对三种材料向韩国出口的管制，而这直接影响到韩国企业能否继续正常生产制造半导体芯片。

日韩贸易摩擦发酵或对韩国半导体产业产生较大冲击。根据前文分析，虽然在80年代中后期，由于美日贸易摩擦导致日本在存储半导体的领导地位被韩国抢占，但日本在半导体的上游依然处于强势地位，尤其是半导体材料硅片，根据OFweek网数据，2017年日本信越化学份额28%，日本SUMCO份额25%，两家日本公司占据全球超过50%的份额。换句话说，日本的半导体产业处于韩国的上游，一旦日韩贸易摩擦继续发酵，或者韩国的半导体企业产业较大冲击。在这样的背景下，韩国的二三线半导体企业经营或面临困境，我们认为这是对国内半导体企业发展的机遇，国产半导体企业可以通过购买专利或者海外并购，引进韩国较为先进的半导体技术。

## 半导体不同发展阶段的财务、股价表现

半导体是典型的技术密集型、资本密集型的产业，前期研发投入大，当研发完成，又需要投入大量资金购买设备、产线，但到收获期，由于技术壁垒高，而定价高、边际生产成本低，因而利润放量较快。当前全球半导体产业分工的格局已经大致形成，上游设计环节美国主导；材料环节日本领先；生产制造环节韩国后来居上；代工封测环节，我国台湾和大陆具有相对优势。接下来我们重点探讨处于产业链不同环节的半导体企业在不同阶段的财务以及股价驱动力。

### 处理器，每 8-10 年的重大技术升级周期

**处理器每 8-10 年一次技术重大升级，带来新一轮增长周期。**美国的英特尔公司是当前全球处理器领域的设计龙头企业，也是半导体产业链中技术壁垒最高的环节之一。我们认为，处理器是计算机、服务器的核心部件，代表着计算机的运算能力，而整个计算机和互联网技术革命的周期就是以运算为基础，从而实现技术的跨越。英特尔公司早在 1971 年研发出第一款商用的处理器，自此以后，英特尔走上了不断追赶摩尔定律的过程，大概每 8-10 年一个周期，推出一款重量级的升级处理器。1985 年，英特尔首次推出了 32 位的微处理器 386，新品推出后在 1986 年便实现 29 亿美元的销售收入，股价开始大涨。到 1993 年，英特尔正式发布重量级的奔腾处理器，再次给英特尔带来快速的利润增长，股价也因此大幅上涨。2001 年英特尔发布奔腾 4 处理器，标志着新一轮的技术革新，但受到当时“科网泡沫”破裂的影响，股价只是短暂反弹。2011 年，英特尔首发六核处理器 Core i7，性能又一次大幅提升，英特尔市场份额大幅增加。

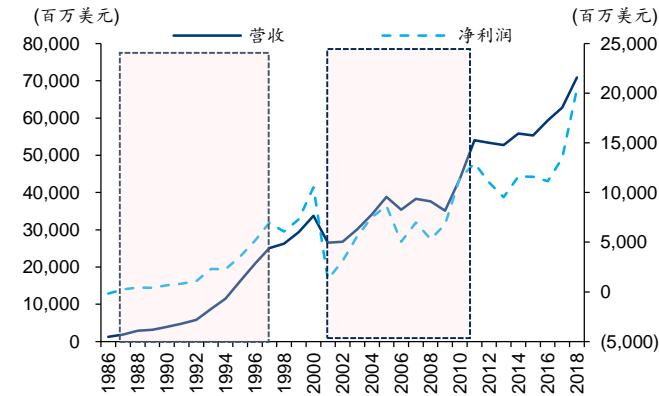
图表24：英特尔上市以来历史股价走势（单位：美元）



资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

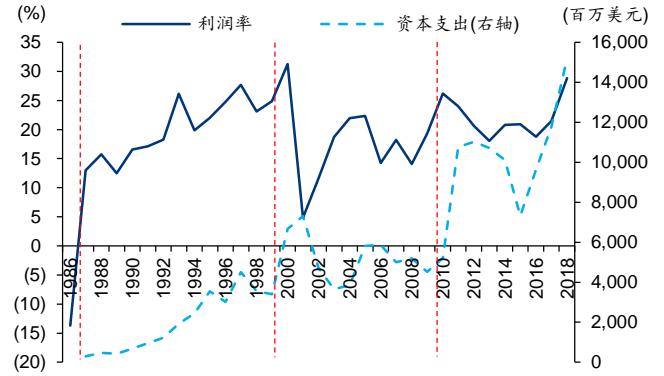
从财务视角来看，同样呈现一定的周期性波动的特征。当英特尔发布重磅新品时，营收和净利的规模迎来一轮长达 8-10 年的稳定增长期，与此同时利润率大幅回升。而当利润率达到阶段性顶部，且资本性开支的处于相对低点时，次年就会有重磅升级产品推出，从这个指标来看，同样是大约每 8-10 年迎来一次技术革新。

图表25：英特尔上市以来的营收和净利润规模



资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

图表26：英特尔上市以来的资本性开支和净利润率



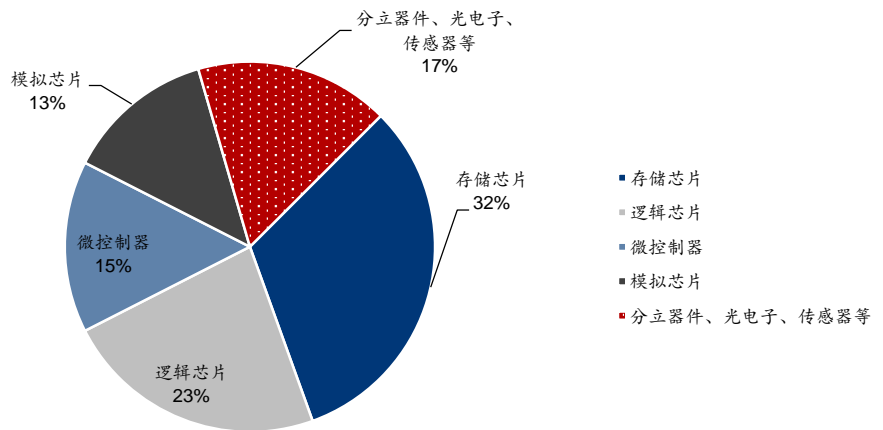
资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

**当前技术周期有望迎来拐点，英特尔或推出第十代处理器。**2019年7月28日，英特尔官方表示，已经开始供货采用10nm工艺制程的第十代Ice Lake处理器，面向笔记本市场，并且已经获得OEM厂商的认证，这也是英特尔继推出10nm工艺的i3-8121U处理器后，首次大规模上市10nm工艺处理器，英特尔表示搭载Ice Lake的产品或将于第四季度上市。

### DRAM 存储，每4-6年的技术升级周期

半导体存储器包括三大主流产品：DRAM、NAND Flash、NOR Flash。相比于处理器的8-10年技术升级周期，存储器的升级周期更快，市场规模也相对更大。近年来存储芯片在半导体中的销售额占比已经明显超过逻辑芯片，根据SIA数据，2018年H1存储器的销售额占比达到32%，位居第一。

图表27：2018年上半年全球半导体的销售额结构



资料来源：SIA，华泰证券研究所

DRAM即动态随机存取存储器，最为常见的系统内存，主要用于计算机以及服务器的闪存，值得说明的是DRAM存储的升级很大程度上依附于处理器的升级（以PC为例，CPU性能提高了，才需要用更大的内存）。韩国是全球DRAM存储的领导者，三星电子、SK海力士等都是全球领先的存储半导体企业，而三星电子又是该领域的佼佼者。在1983年最初切入半导体领域时，三星电子就集中力量筹备存储技术DRAM的研发。1989年，仅用了6年时间，三星已经成功开发出16M DRAM，已领先于全球任何一家制造商；1993年，三星的16M DRAM实现量产，奠定了它在全球存储器霸主的地位。1992年，三星率先推出全球第一个64M DRAM；1994年，仅过去2年的时间，三星首先发布全球首块256M DRAM，三星在存储技术的技术进步完美印证着摩尔定律。

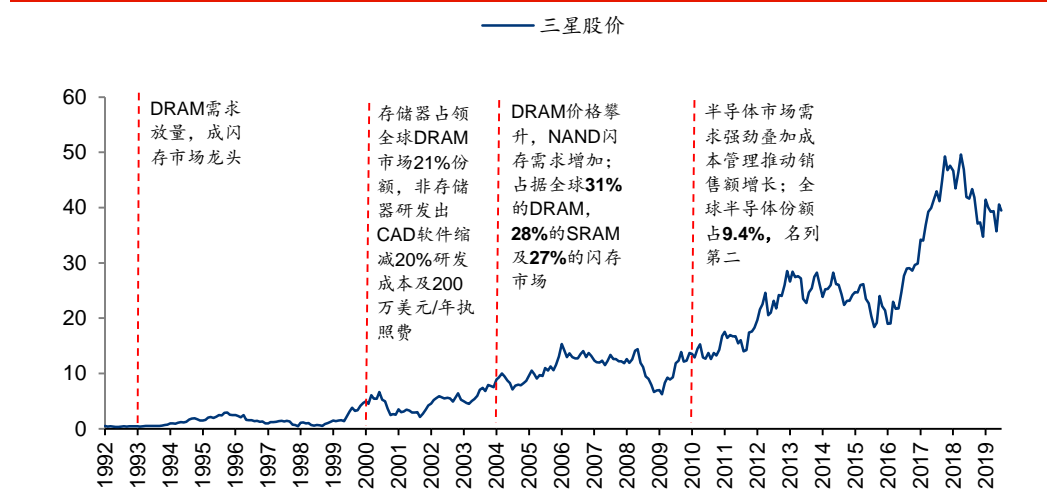
**图表28： 韩国半导体 DRAM 技术的追赶过程**

	64K	256K	1M	4M	16M	64M	256M
美、日开发成功时间	1979年	1982年	1985年	1987年末	1990年初	1992年末	1994年中
韩国开发成功时间	1983年	1984年	1986年	1988年初	1990年中	1992年末	1994年初
技术差距	4年	2年	1年	6个月	3个月	同时	领先

资料来源：《从模仿到创新》（施炜 2003年8月，新华社出版），华泰证券研究所

1993年来，三星电子的股价并非随着自身的技术进步一路稳步上涨，而是呈现周期性波动的上涨。我们认为其背后的根本原因在于，DRAM的需求取决于PC以及服务器的需求，并非是独立的市场，而PC和服务器更新换代的周期很大程度上取决于处理器的技术升级，而英特尔的处理器大约每8-10年才迎来一次重磅革新，因而在短周期内，由于DRAM的价格会随着供给和需求的变化而大幅波动，带来利润率的不稳定。除此之外，在90年代，为了抢占日本的份额，韩国一直盛行“逆周期投资”战略，导致DRAM的产能一直相对过剩。

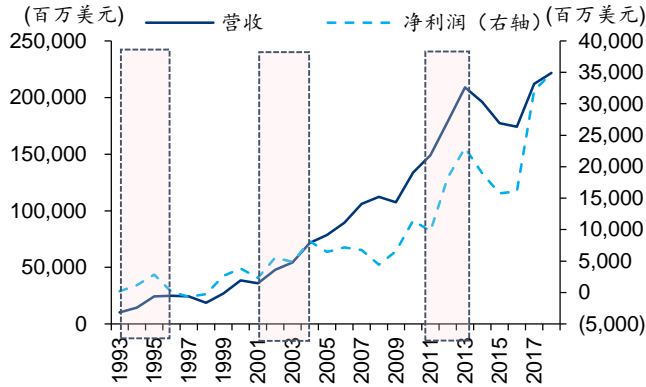
进入2000s，韩国取代日本成为DRAM领域的全球领先者，此时供给不再成为影响DRAM价格的主要矛盾，三星电子股价波动开始减小，并且大致跟随者处理器的更新周期，需求呈现一定的周期性波动，股价迎来相对稳定的上升期。

**图表29： 三星电子上市以来历史股价走势（单位：美元）**

资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

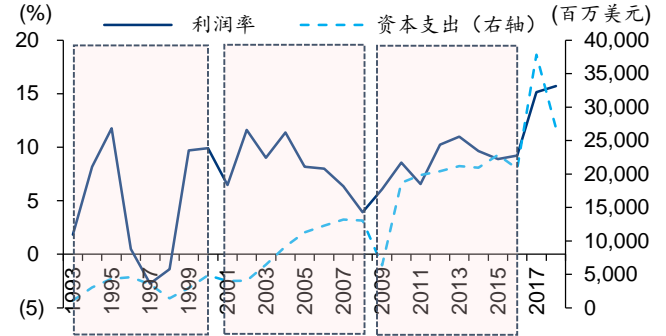
从财务视角来看，在1993年、2001年、2011年英特尔分别发布重量级的升级款处理器后，三星电子的营收和净利润都迎来一波2-3年左右的高增长期。从利润率来看，在90年代，DRAM价格影响利润率而呈现周期性波动的特征较为明显，但随着韩国在DRAM领域的领导地位确定，利润率开始大幅回升，但总体来说仍然呈现一定的4-6年左右周期的波动性特征。

图表30: 三星电子上市以来的营收和净利润规模



资料来源: Bloomberg, 华泰证券研究所

图表31: 三星电子上市以来的资本性开支和净利润率



资料来源: Bloomberg, 华泰证券研究所

### NAND 存储, 下游消费电子的晴雨表

NAND 闪存是一种非易失性存储技术, 即断电后仍能保存数据, 其发展目标就是降低每比特存储成本、提高存储容量。NAND 的功能是存储数据, 主要用于数码相机、音乐播放器、手机等多种领域, 因此 NAND 的需求很大程度上可以折射下游消费电子的景气度。

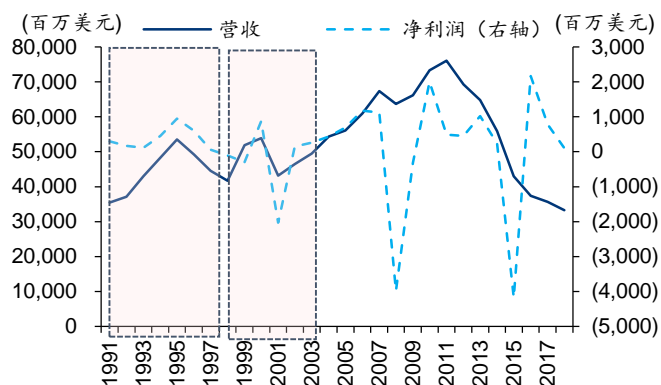
东芝 (Toshiba) 是日本最大的半导体制造商, 也是当前全球第二大 NAND 生产商, 根据英国调查公司 IHS Markit 数据, 2017 年东芝内存在全球 NAND Flash 市场上的市占率为 16.5%, 位居全球第二 (第一仍是三星)。自上市以来, 东芝的股价呈现宽幅震荡、大波动的特征。1999 年, 受益于手机市场的兴起, 东芝公司股价快速上涨; 2003 年, 东芝由 DRAM 转为 NAND 闪存, 并开始拓展中国市场, 股价迎来快速上涨; 2006 年, MP3 音乐播放器开始流行, 东芝的 8GB NAND 需求增长, 带来又一波股价上涨; 2010 年, 智能手机开始兴起, 24nm 工艺的 64GB NAND 需求进一步扩张, 虽然业绩有所增长, 但股价走弱; 2013 年第二代 19nm 工艺的 64GB NAND 量产, 但股价走弱。

图表32: 日本东芝上市以来历史股价走势 (单位: 美元)

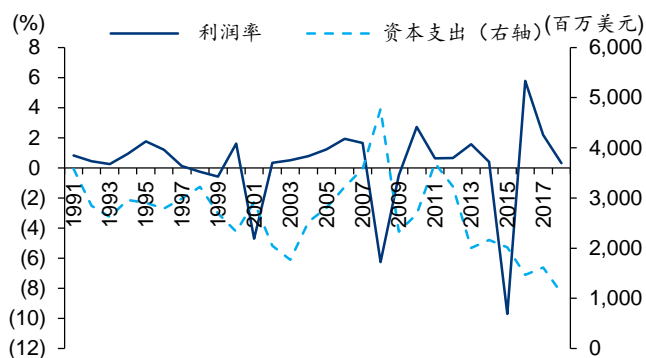


资料来源: Bloomberg, 华泰证券研究所

从财务视角来看，在面对韩国半导体激烈的竞争下，NAND 存储的价格波动较大，导致营收和净利一直不稳定。而从利润率角度来看，也呈现大幅波动的特征，有时甚至为负值。因此，东芝本身的股价大幅波动，而未体现出相对稳定的成长性的原因也就不言而喻了。从这个案例我们可以看出，即使是半导体这样的技术壁垒相对较高的领域，由于前期研发的投入（沉没成本）以及在竞争中产能的过度投放，也会导致最终产品价格的剧烈波动，对比三星电子，在确立存储领域的龙头地位后，利润率开始稳步回升。因此，从投资角度考虑，竞争格局也是十分重要的考虑变量。

**图表33： 东芝上市以来的营收和净利润规模**


资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

**图表34： 东芝上市以来的资本性开支和净利润率**


资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

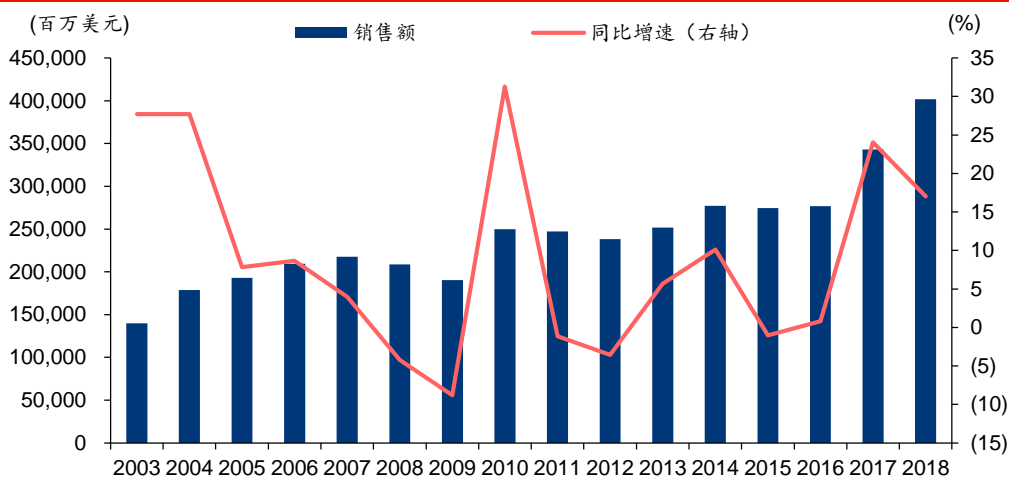
## 映射：国内半导体的龙头的投资节奏

### 我国半导体产业的发展现状

#### 需求：处于高景气阶段

从市场规模来看，根据 OFweek 数据，2018 年全球集成电路销售额为 4016.25 亿美元，同比增长 17%，自 2009 年进入 3G/4G 移动物联网时代以来至 2018 年，全球半导体销售年化增速达到 8.65%。我们认为，在即将到来的 5G 时代，随着人工智能、工业机器人、智能穿戴等终端应用推广，或将给集成电路带来新的增长动力。

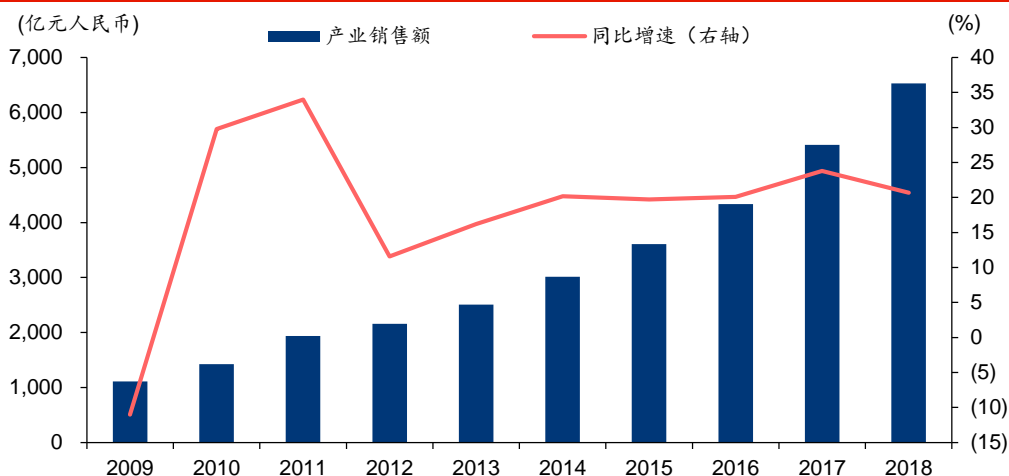
图表35：全球集成电路历年销售额



资料来源：OFweek，华泰证券研究所

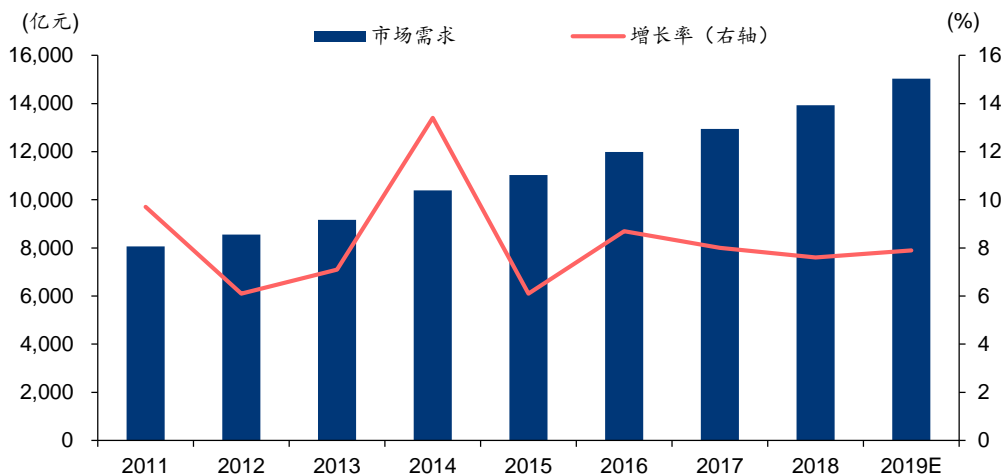
我国集成电路整体产业呈稳健增长的趋势。根据中国产业信息网的数据，2018 年中国集成电路产业销售额为 6531.4 亿元，同比增长 20.69%，而 2009-2018 年，我国半导体销售额年化增长率为 21.8%，均远高于全球平均增长率。据中国半导体行业协会预测，中国集成电路行业销售额在 2018-2020 年复合成长率约为 20.20%，到 2020 年中国集成电路产业销售额将达到 9,300 亿元。

图表36：2009-2018 年我国集成电路行业销售额及增长情况



资料来源：中国产业信息网，华泰证券研究所

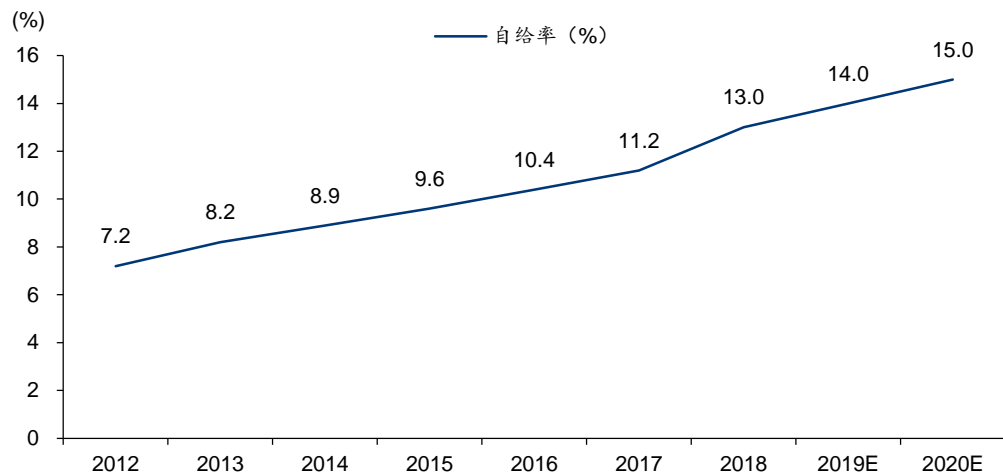


**图表37： 我国集成电路市场需求和发展预测**


资料来源：中国产业信息网，华泰证券研究所

### 供给：自给率不足，高度依赖进口

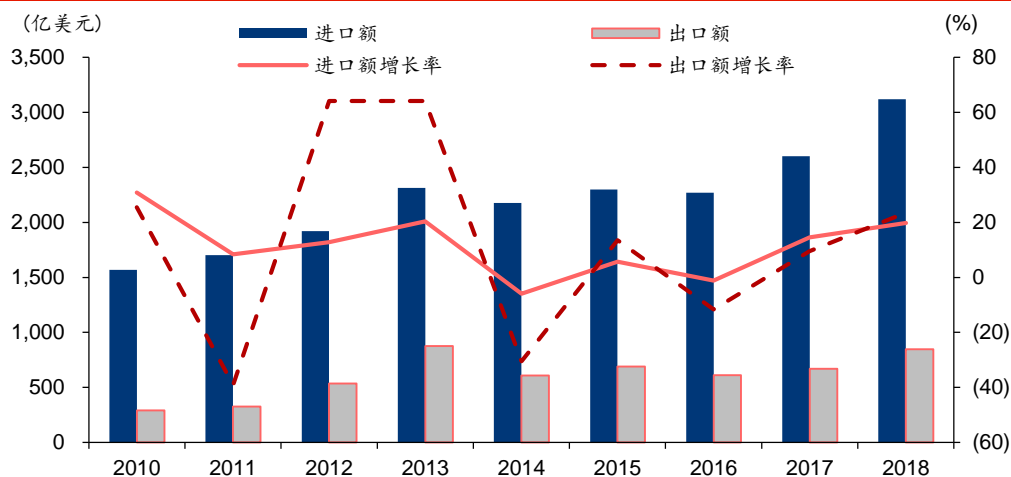
我国虽然占据了全球一半以上的半导体消费市场，但由于国产集成电路设备落后，国内芯片行业生产水平与国际先进水平差距较大，导致我国芯片产业对外严重依赖，其中高端芯片几乎全部要进口。根据 IC insights 的数据，2017 年我国集成电路自给率仅为 11.2%，2018 年自给率达到 13.0%，预计在 2020 年达到 15% 的自给率水平，但总体而言，我国芯片国产化率总体仍处于较低水平。

**图表38： 中国集成电路销售额及自给率**


资料来源：IC insights，华泰证券研究所

根据海关总署 2018 年公布的我国集成电路进出口相关数据，2018 年我国进口集成电路数量 4175.7 亿个，同比增长 10.8%，对应的集成电路进口额为 3120.6 亿美元，同比增长 19.8%。出口方面，2018 年我国出口集成电路数量 2171.0 亿个，同比增长 6.20%，对应的集成电路出口额为 846.4 亿美元，同比增长 26.6%。集成电路进出口额屡创新高表明了在全球半导体进入下行周期的同时，我国集成电路仍保持高景气度，加上国产替代将是十三五规划国家重中之重的要着重发展和攻坚的项目，当前集成电路国产化需求较强，因此我国集成电路进口替代空间较大。

图表39： 2010-2018年我国集成电路行业进出口额及变化情况

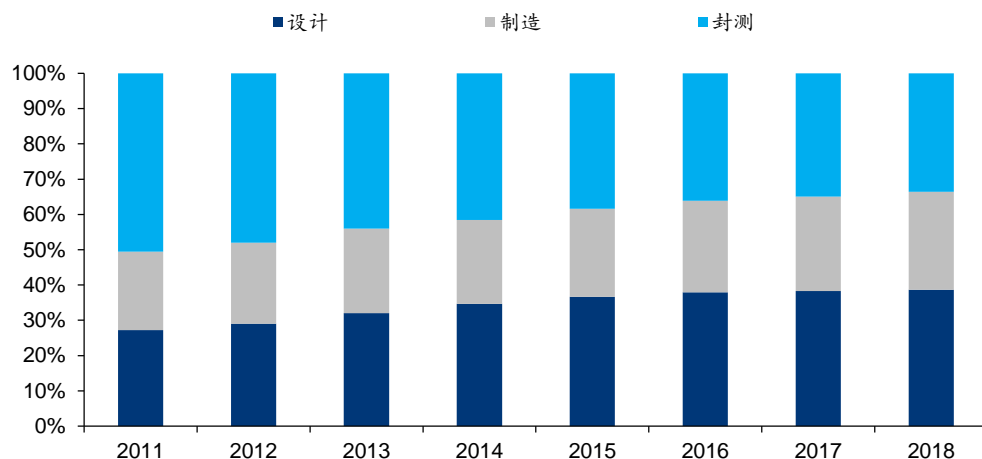


资料来源：中国产业信息网，华泰证券研究所

### 产业结构：我国 IC 设计和制造业占比逐步提升

根据中国半导体行业协会统计，近年来我国集成电路行业的市场结构发生明显的变化。其中，设计业和制造业的销售额占比明显上升。设计环节从 2011 年 27% 上升到 2018 年的 39%；制造环节从 2011 年的 22% 上升到 2018 年的 28%；而封装测试的收入比重则由 2011 年 50% 的巅峰降到 2018 年的 34%。世界集成电路产业设计、制造和封测三大环节占比通常为 3:4:3，我国当前制造产业加速建设，尤其以 12 寸晶圆厂进展快速，我们认为，未来或将有更多新厂进入量产阶段，整体产值有望进一步攀升，带动 IC 制造的占比在未来继续提升。

图表40： 2011-2018年我国集成电路产业链市场结构



资料来源：中国半导体工业协会，华泰证券研究所

我国半导体产业链已初步建成，但部分环节依然欠缺。近年来，在《集成电路产业发展推进纲要》等多项“强芯”政策引导和国家产业投资基金扶持下，中国自主芯片产业已经取得一定成绩，部分企业在全中国半导体市场已占据一席之地。当前经过多年的投入和发展，中国芯片产业链已初步建成，从设计到制造，再到封装测试，产业链上下游都涌现出一定规模的企业，包括设计的海思、展讯，制造的中芯国际，封测有长电科技等。根据 TrendForce 发布的《2018 中国半导体产业深度分析报告》显示，2018 年中国 IC 设计产业产值达 2515 亿元，年增长将近 23%。预计 2019 年中国 IC 产业产值约为 2965 亿元，受消费电子产品需求下滑、全球经济增速放缓与中美贸易摩擦等外部因素冲击，增速将会放缓到 17.9%。以营收排名来看，中国 IC 设计前三大企业为海思、紫光展锐与北京豪威，营收规模均超过 100 亿人民币，其中海思半导体 2018 年营收规模增长达到 30%。

**图表41：国内前 10 大芯片设计厂商 2018 年销售额**

排名	公司	2018 年营收 (亿元)	增长率 (%)
1	海思半导体	503	30
2	紫光展锐	110	-0.5
3	北京豪威	100	10.5
4	中兴微电子	61	-19.7
5	华大半导体	60	14.7
6	汇顶科技	32	-13.1
7	北京硅成	26.5	5.5
8	格科微	26.3	39
9	紫光国微	23.5	28.5
10	兆易创新	23	13.5

资料来源：TrendForce，华泰证券研究所

与此同时，伴随着产业的崛起，芯片产业链上大大小小的厂商如雨后春笋般涌现出来，其中也不乏一些市场占有率逐渐扩大的细分领域龙头，我们按照芯片产业链的每个细分环节进行划分，把这些细分领域的核心厂商以及对应的市场格局梳理出来，以供投资者参考。

图表42: 国产化替代核心硬件半导体产业链梳理

序号	产业链环节	产业链主要细分领域	全球市场格局	国内格局	国产替代公司
1	芯片设计环节	EDA	Cadence (美国)、Mentor Graphics (美国)、ALTIUM (澳大利亚)、Synopsys (美国)、Magma Design Automation (美国)、ZUKEN INC. (日本) 等公司几乎垄断了世界半导体设计软件, 其中, 仅美国的四家公司在全世界的 EDA 市场份额就占到 70% 以上。	展讯和华为, 两家公司的设计软件主要供内部使用, 市场份额还很低, 总占比不到 10%。	暂无
2		FPGA	从市场规模来看, 全球 FPGA 近几年基本维持在 50 亿美元左右, Xilinx、Altera、Lattice 三家厂商营收始终位于全球前三甲, 尤其是 Xilinx, 长期占据行业龙头位置, 年产值超过 23 亿美元, 全球市场份额超过 50%, 且还在持续增长。FPGA 市场国产化率非常低, 政府部门国产应用率不足 30%	FPGA 市场国产化率非常低, 政府部门国产应用率不足 30%, 国内厂商 FPGA 产品在中国市场的份额总计不足 5%, 只有紫光同创、安路等厂商在中低密度市场取得了一些成绩。	紫光国微
3		ISA	由于处理信息的方式不同, CPU 指令集分为复杂指令集和简单指令集两种, 简单指令集: 英国 ARM、Power Architecture (美国 IBM)、Mips (美国普思科技公司); 复杂指令集: X86 (英特尔)。目前, 英特尔、Mips、ARM 三家公司的指令集体系, 几乎占领了全世界所有的智能手机、电脑及服务器等设备。	我国企业在这个领域国内占有率不超过 3%。	北京君正
4		芯片设计	据市场调研机构 IC Insights 数据, 2018 年全球 IC 设计总产值达 1094 亿美元, 博通、高通、英伟达排在前三位, 销售额接近 500 亿美元。	台湾的联发科、大陆的海思 (华为) 及展讯进入前 5, 华为海思排名第 5 位, 销售额为 75.73 亿美元, 联发科为 78.94 亿美元。	中科曙光 (CPU)、寒武纪 (AI)、兆易创新 (存储)
5	芯片制造环节	制造设备	世界半导体制造设备主要供应厂商是 AMAT (美国应材)、ASML (荷兰艾司摩尔)、Lam Research (美国科林研发)、LKA-Tencor (美国科磊)、Dainippon Screen (日本迪恩仕), 这五家公司的销售额占世界总份额的 80% 以上。英特尔、台积电、三星电子、中芯国际等厂商的关键以及主要半导体设备均由这几家美国及欧洲公司提供。其中 ASML 是全球领先的光刻机生产制造商, 20 纳米左右制程的芯片, 均需要其光刻设备才能生产。	国产的半导体生产设备厂商以七星华创、北方微电子、中国电科集团等为主。一些企业也研发出了 28 纳米的等离子硅刻蚀机, 但主要是在国内消化, 应用于特种、军工等领域, 从全世界范围来看, 占比不超过 3%。	北方华创、中微半导体
6		硅材料	硅材料具有高垄断性, 全球一半以上的半导体硅材料产能集中在日本, 硅材料具有高垄断性, 全球一半以上的半导体硅材料产能集中在日本, 尤其是随着尺寸越大、垄断情况就越严重。2018 年全球硅片市场中, 日本信越、SUMCO 台湾环球晶圆三家企业占据了硅片 70% 的市场份额, 且集中度呈现上升趋势。	中国大陆主要是通过并购的方式弥补不足, 上海硅产业投资有限公司 2016 年收购法国 Soitec 14.5% 的股份, 除此以外, 上海硅产业投资收购芬兰的 Okmetic, 未来可能主要以日本、中国大陆、中国台湾为主, 已经形成了三角之势。	中环股份
7		溅射靶材	世界上只有少数几家企业能够生产高纯度溅射靶材, 过去技术一直被日本、美国的公司垄断, 直到 2005 年年底, 江丰电子成功制造出第一块国产靶材, 打破了国外垄断。	江丰电子在高纯溅射靶材行业中的国际市场占有率 2017 年仅为 0.44%; 国内市场占有率为 1.87%, 国内半导体领域的市场占有率为 6.98%。	江丰电子
8		晶圆代工	全球代工企业主要有台积电、台湾华联电子、美国格罗方德半导体、韩国三星以及中国大陆的中芯国际等公司, 目前, 前五家海外晶圆代工厂的市场份额超过全球 70%。	国内主要有: 中芯国际、武汉新芯、上海华力微电子等企业, 虽然近年来增长较快, 但大陆芯片代工企业的市场份额不超过 15%。	中芯国际 (14nm)、和舰芯片 (28nm)
9	封装、测试环节	封装、测试	如英特尔、AMD 等芯片厂商内部都拥有封测部门及配套企业, 也有一些企业比如台积电则将封测业务外包, 这也就促成了全球近半的封测企业都集中于台湾地区的情况, 规模较大的封测企业有台湾地区的日月光集团、矽品、京元电、美国的安靠等。	从总量来看, 中国企业在封测领域的占比接近 20%, 在产业大规模并购后, 长电科技成为全球第三大封测厂, 全球市场份额 9.8%; 南通富士微电子、紫光集团通过并购进军封装领域。	设备: 精测电子; 产线: 长电科技、通富微电、华工科技

资料来源: 前瞻网, 中国产业信息网, IC insights, OFweek, 华泰证券研究所

## 类比韩国，未来我国半导体的发展路径演绎

2010年以来，在全球化分工深化的趋势下，凭借着劳动力优势以及广阔的下游市场，我国大陆承接了部分来自于台湾的电子产业，因此当前我国大陆的半导体产业的产值占比与我国台湾省较为接近，中下游的代工和封测占比较高，而产业链中上游部分关键环节缺失。但我们认为我国大陆半导体未来的发展路径或类似于韩国，主要有以下三点逻辑：（1）韩国半导体在美日贸易摩擦背景下崛起，而当前日韩贸易摩擦对我国同样是产业转移的契机；（2）韩国半导体在财团支持下，通过逆周期投资占领市场份额，而我国国企改革背景下，国有资本投资公司或承担“财团”的角色；（3）当前所处的物联网时代开启的时代背景与韩国半导体崛起的90年代互联网兴起的背景相似，需求端面临一轮新的景气周期。

对我国大陆而言，我们认为日韩贸易摩擦是当前的一大契机。由上文分析我们知道，虽然90年代开始，日本的半导体产业有所衰落，但半导体材料环节在80年代以来一直都是以日本公司主导，占据了全球约70%的份额，而韩国虽然半导体产业整体较强，但材料环节可能成为关键掣肘，在这样的背景下，韩国的部分半导体龙头或面临经营的困境。从历史经验中我们得出，行业经历下行期时，对于龙头公司来说可以进一步通过兼并重组，加速行业的整合，成为扩大规模的契机。我们认为，韩国当前所面临材料掣肘的困境，可能会使韩国的半导体产业发生部分转移，这对我国大陆来说或迎来发展的良机。

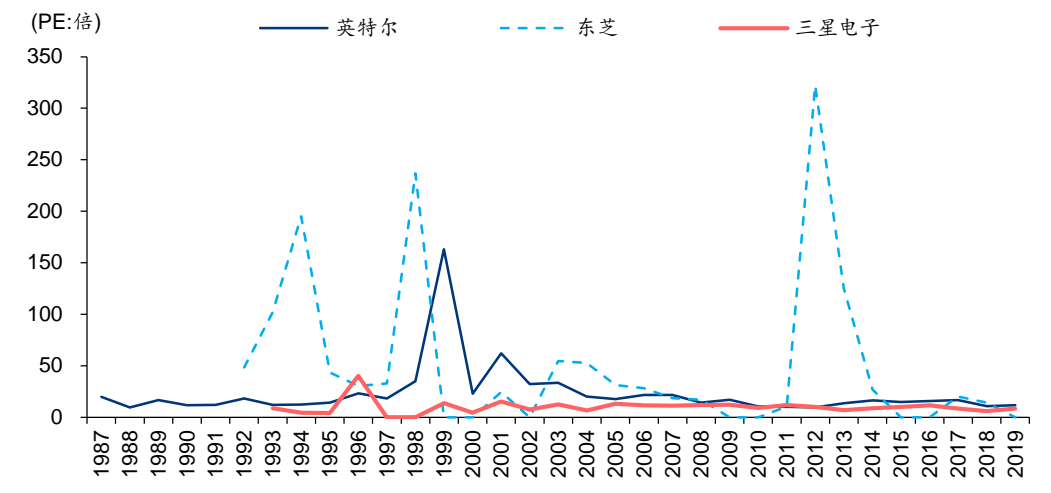
总体上来说，我国大陆的半导体产业以国为主导，引导全社会资源要素的流动。而当前我国国企正在经历一系列的市场化改革，国有资本投资公司试点相继展开，核心就是要通过简政放权，实现从管资产到管资本的转变。对于一些竞争性的领域，国资的股权或有序退出（如格力集团转让格力电器的股权），转而投向更需要国家战略扶持性的行业。我们认为当前我国的国有资本投资公司或类比韩国1990s年代的财团，未来或承担产业扶持性资本的角色，未来通过学习韩国的模式，开展逆周期投资，扶持半导体产业的发展。

## 不同环节的龙头公司的估值演绎

从日韩的经验来看，以半导体为基础形成了互联网、移动互联网、物联网等一系列技术生态，由于美国掌握了原始的技术积累，包括处理器、指令集、操作系统、浏览器等底层技术，我们认为美国在半导体产业链中的主导地位在未来较长时间内已经难以撼动。日本曾经一度想在CPU领域挑战美国的霸主地位，不可避免的宣告失败，而美日半导体贸易摩擦也导致了后来日本存储半导体的衰落。相比较而言，我们认为韩国的模式较为清晰，避开美国主导的壁垒最高的技术，而专攻次级的半导体技术（存储），从而迎来了发展壮大，在当今的半导体产业链环节中，成为一方霸主。

## 海外半导体龙头公司在产业链中的估值体系

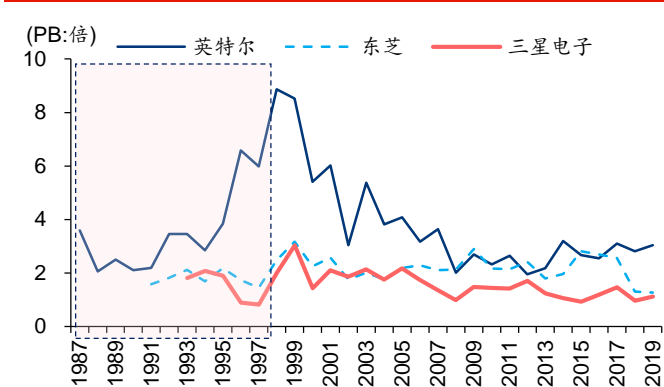
美日韩三个国家是半导体的产业的先行者，其中美国以英特尔为代表，日本以东芝为代表，韩国以三星电子为代表，均在上世纪90年代开启的互联网的大趋势下蓬勃发展，直到2000年科网泡沫破裂，估值快速提升，但随着2000年开始科网泡沫破裂，全球核心半导体龙头估值趋于稳定。以英特尔为例，英特尔在上市之前就实现了盈利，而在上市之初，PE（TTM）估值仅为20倍左右，在1998年之前，英特尔的PE在10-25倍区间震荡，平均估值在16倍左右。而日本的东芝电子虽然是日本最大的半导体公司，但在90年代受到韩国市场份额挤压，导致盈利波动大，估值大幅波动。而三星电子的PE估值相较于英特尔和东芝更低，平均在5-15倍之间波动，1996年时，估值达到最高的40倍。

**图表43：美日韩半导体核心厂商历史 PE (TTM) 估值**


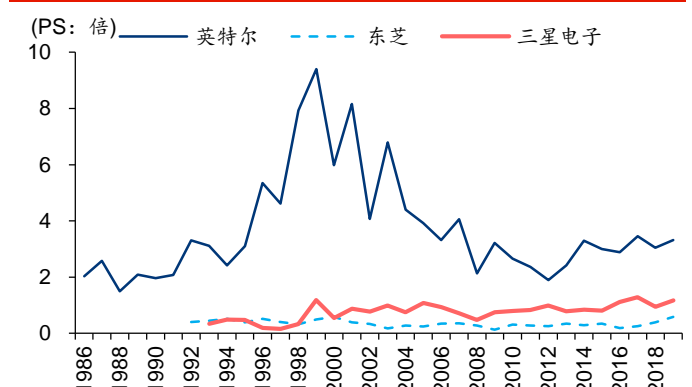
资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

PE 估值更多的取决于净利润，而与 PE 的高波动性相比，PB 和 PS 波动相对稳定。上世纪 90 年代以来，英特尔估值稳步提升，在互联网周期上行的 10 年中（1990-1999），英特尔的平均 PB (LF) 在 5.1 倍，最高 PB 接近 9 倍，而东芝和三星电子的 PB 估值范围波动较小，在 1.5-3 倍之间波动。从市销率的角度来看，英特尔也无疑是三家核心厂商中最强的，1990s 的平均 PS 为 4.3 倍，1999 年的峰值达到 9.4 倍。而相比较而言，东芝和三星电子的估值则相对较低，在 90 年代日韩半导体的激烈竞争中，韩国通过逆周期投资抢占日本的市场份额，但估值并随着互联网周期到来而限制回升，其 PS 均在 1 倍以下的区间波动。进入 2000 年，随着格局逐步稳定，三星电子的 PS 逐步回升至 1 倍左右，而东芝电子则基本维持在 0.5 倍以下的区间波动。

总结来看，全球半导体产业链的估值体系很大程度上取决于其在产业分工中的地位。从这个意义上来说，美国的半导体公司以英特尔为代表，依然是产业链中的绝对主导，其次是韩国和日本。在半导体产业链环节的争夺过程中，“逆周期投资”的扩张并未能提升估值，只有在后期行业格局最终稳定后，最终才实现盈利回升和估值修复的共振。因此，未来我国的半导体产业在由中低端向高端爬升的过程中，需要面对海外重重的激烈竞争，冰冻三尺非一日之寒。

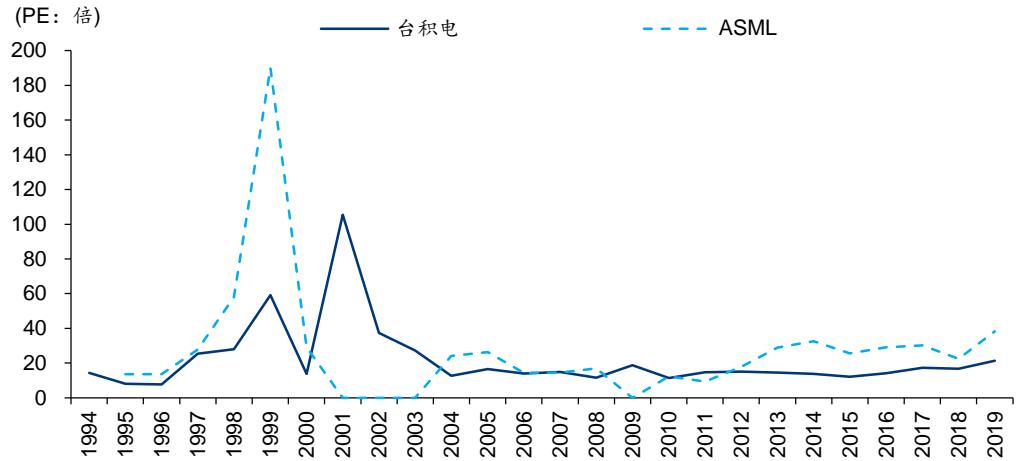
**图表44：美日韩半导体核心厂商历史 PB (LF) 估值**


资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

**图表45：美日韩半导体核心厂商历史 PS (LYR) 估值**


资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

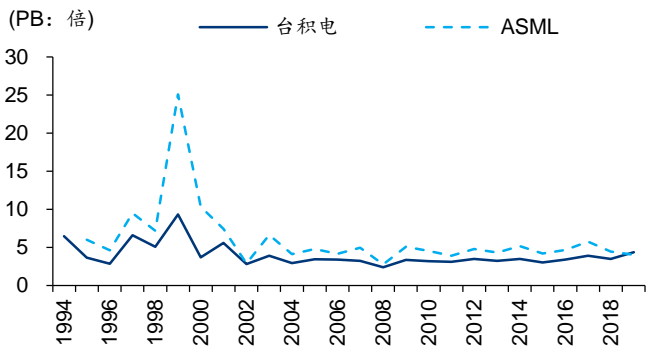
从产业链不同环节来看，从上游主要包括半导体设备和材料，中下游包括代工和封测，半导体设备（以 ASML 为代表）的 PE 和 PB 估值明显高于代工企业（以台积电为代表），在上世纪 90 年代的互联网浪潮中，两者估值均大幅提升，而在 2000 年科网泡沫破裂后，估值波动趋于稳定。2000 年以来，台积电的 PE 估值稳定在 10-20 倍之间，ASML 的 PE 估值波动稍大，基本在 15-40 倍之间。

**图表46： 半导体产业链不同环节公司历史 PE (TTM) 估值比较**

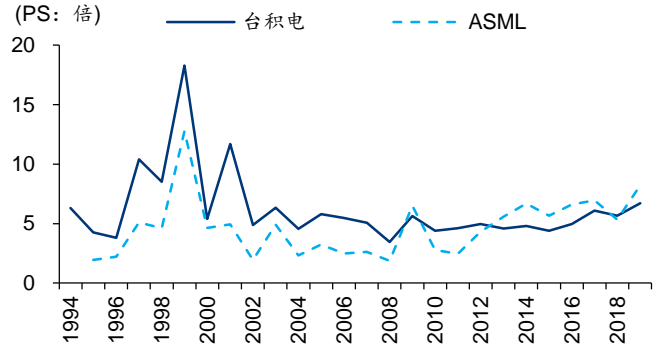
资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

从 PB 估值的角度来看，上游设备（ASML）在互联网泡沫的顶峰最高 PB (LF) 达到 25 倍，而代工企业（台积电）则达到 9 倍。但在泡沫破灭后的大大部分时间内 ASML 的 PB 在 4-6 倍之间，而台积电的 PB 则在 2.5-4 倍之间。

总结来看，在产业链的上游环节，由于技术壁垒较高，估值也相对较高。而在整个技术周期向上的过程中，产业链上游公司的估值弹性要大于中下游，因此我们认为上游设备是整个产业链中的确定性优质资产。

**图表47： 半导体产业链不同环节公司历史 PB (LF) 估值比较**

资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

**图表48： 半导体产业链不同环节公司历史 PS (LYR) 估值比较**

资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

### 国内外半导体龙头公司估值比较与投资逻辑

首先需要承认的是当前国内的半导体公司与海外龙头技术差距较大，但从成长性来看，由于国产化替代的趋势，国内半导体公司成长性优于海外公司。科创板的推出使得国内的半导体核心资产能够上市，但 A 股的半导体公司总体较少，部分产业链环节有缺失。我们梳理了在各个细分领域属于技术已形成一定的技术壁垒的半导体上市公司，能够在某些终端环节替代海外巨头的产品。从估值端来看，这些公司的估值大多远高于 90 年代初海外龙头的估值水平，反映了未来较高的成长预期。

我们认为，未来 10 年，随着 5G 商用的不断推广，物联网技术革命可以类比 90 年代互联网的浪潮，与此同时，物联网时代终端不仅仅局限于 PC、服务器、智能手机，或更多扩展到智能家居、智能驾驶、智慧医疗、智慧城市等各大终端，因而潜在的终端需求潜力或大大超过 90 年代初的互联网。因此，在新一轮技术周期的大趋势下，国内半导体核心资产的估值有望持续提升。

从标的筛选上,借鉴韩国半导体发展的成功经验,我们认为国内技术壁垒相对较低的半导体环节的公司相对容易成功,如:实现特定功能的半导体(元器件)、基于工艺的半导体(存储)。此外,结合日韩贸易摩擦的背景,在全球半导体仍处于底部尚未回暖的时点,未来可以通过增加的海外并购以及技术转让,拓展这两方面半导体产业的技术路径升级。从实现可行性的顺序上来看,我们认为:功能半导体>存储半导体>处理器;从产业链环节的爬升顺序来看,封测>制造>设计。因此,关注相对容易取得突破的半导体器件:韦尔股份、紫光国微、卓胜微、圣邦股份等;中长期关注存储半导体,未来或开展逆周期投资,填补国内的市场空白,关注:澜起科技、兆易创新。除此之外,上游设备贯穿半导体发展的过程,在上升周期中业绩确定性和弹性均较高,是半导体产业链中的优质资产,建议关注:北方华创、中微公司。

图表49: 美日韩半导体核心公司与国内半导体龙头公司估值比较

产业链环节	海外龙头公司	1990s 互联网快速发展期平均估值			2000 年科网泡沫顶峰最高估值			当前国内半导体龙头估值			
		PE (TTM)	PB (LF)	PS (LYR)	PE (TTM)	PB (LF)	PS (LYR)	国内可比公司	PE (TTM)	PB (LF)	PS (LYR)
半导体材料	信越化学	25.1	2.15	1.31	53.45	4.02	3.81	中环股份	43.7	2.04	14.47
	SUMCO	-	-	-	106.27	4.69	4.18	上海新阳	380.57	6.44	14.47
半导体设备	ASML	60.65	10.5	5.33	190.17	25.12	12.78	北方华创	139.5	9.05	2.01
	AMAT	25.66	4.28	2.95	506.77	7.93	7.65	中微公司	296.8	22.21	9.72
	Lam	19.53	3.16	1.61	205.33	5.58	3.99	晶盛机电	31.33	4.39	24.2
	Research										
	LKA-Tencor	40.54	2.97	2.81	88.87	21.05	7.12	精测电子	45.85	10.71	7.26
服务器芯片	英特尔	36.98	5.44	4.91	162.99	8.86	9.40	中科曙光	90.02	10.03	9.53
存储芯片	三星电子	14.19	1.79	0.45	40.05	3.03	1.29	澜起科技	118.5	24.14	4.28
	SK 海力士	27.42	2.52	0.45	34.42	3.71	2.65	兆易创新	68.05	14.47	49.67
分立器件	东芝电子	98.39	2.03	0.43	322.12	3.18	0.59	韦尔股份	162.2	13.08	12.96
FPGA	Xilinx	31.07	6.29	5.37	265.73	15.17	25.69	紫光国微	78.53	7.06	5.68
射频芯片	博通	-	-	-	58.66	7.22	5.81	卓胜微	134.8	46.99	11.11

注: 数据更新截至 2019 年 7 月 31 日

资料来源: Bloomberg, Wind, 华泰证券研究所

## 风险提示

半导体技术壁垒较高,发展过程中遇到技术瓶颈难以突破;中美贸易摩擦导致的技术封锁,半导体关键环节遭遇“卡壳”限制产业发展;国内半导体产业政策、产业基金项目落地不达预期;国内宏观经济超预期下行、美债利率上行、地缘政治、海外市场波动等因素导致的系统性风险。



## 免责声明

本报告仅供华泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司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。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。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。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许范围内使用，并注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J。

全资子公司华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：A0K809

©版权所有 2019 年华泰证券股份有限公司

## 评级说明

### 行业评级体系

一 报告发布日后的 6 个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一 投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

### 公司评级体系

一 报告发布日后的 6 个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一 投资建议的评级标准

买入股价超越基准 20% 以上

增持股价超越基准 5%-20%

中性股价相对基准波动在 -5%~5% 之间

减持股价弱于基准 5%-20%

卖出股价弱于基准 20% 以上

## 华泰证券研究

### 南京

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999/传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

### 深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017

电话：86 755 82493932/传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

### 北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层

邮政编码：100032

电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

### 上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098/传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com