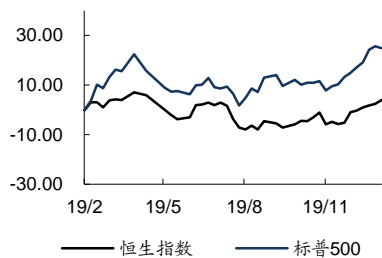


一年该行业与恒生指数、标普500、纳指走势比较



海外市场专题

半导体制造产业链梳理

● 半导体制造是目前中国大陆半导体发展的最大瓶颈

半导体制造是目前中国大陆半导体发展的最大瓶颈。电脑 CPU、手机 SOC/基带等高端芯片，国内已经有替代，虽然性能与国际巨头产品有差距，但是至少可以“将就着用”。而半导体制造是处于“0~1”的突破过程中。假如海外半导体代工厂不给中国大陆设计公司代工，那么中国的半导体产业将会受到很严重影响。

● 半导体代工厂三大指标

一是先进制程达到多少纳米。工艺制程反应半导体制造技术先进性，目前能够量产的最先进工艺是台积电的 5nm，国内半导体代工厂最新先进的是中芯国际的 14nm。此处的 14nm、5nm 是指芯片内部的晶体管的栅长，通俗讲就是芯片内部的最小线宽。一般情况下，工艺制程越先进，芯片的性能越高，特别是数字电路。

二是看晶圆尺寸。生产功率半导体主要使用 6 英寸和 8 英寸硅片，微控制器使用 8 英寸硅片，逻辑芯片和存储芯片则需要 12 英寸硅片，因此随着半导体技术的发展和市场需求的变化，目前硅片正向大尺寸趋势发展。

三是看产能。一般情况下，半导体制造厂商不会轻易扩产，产能在 1 年左右的短期内是稳定的，当半导体景气度来临，产能决定公司的收入。截至 2019 年 Q3，全球主要半导体代工厂产能排名：台积电、联电、中芯国际、世界先进、华虹半导体。

● 工艺制程不是越先进越好

一是上游 IC 设计费用越来越高。

二是工艺逼近极限，中游投资增加但边际效果下降。

三是三是客户从代工厂稳定性可靠性考虑。

技术路线符合客户需求——客户希望代工厂的投入、发展方向符合客户技术发展方向；对现有工艺差异化技术需求。

扩大客户投资价值——客户希望从每一代技术中获得更多价值，充分利用设计每个技术节点所需的大量投资。财务稳健确保供应——客户希望代工厂的财务稳健，以满足未来十年芯片生产需求。

● 半导体代工增速超半导体行业增速

2013~2019 年，全球半导体增长 34%，而 Fabless 需求（对应代工厂收入）增加 83%。

● 投资建议

我们认为，市场对芯片设计、半导体设备的认识已经很充分。而对半导体制造环节认识不够。同时，再加上半导体产业研究的高壁垒，导致资本市场对半导体制造是被动型忽视的。2020 年是半导体制造的大年，我们继续推荐中芯国际、华虹半导体。

相关研究报告：

《港股专题：疫情的风险偏好冲击将很快过去》
 ——2020-01-27

《港股 1 月投资策略：春季攻势》 ——2020-01-08

《国信证券-体育用品行业阿里线上 2019Q4 销售数据-20200106》 ——2020-01-06

《行业重大事件快评：从 Nike 二季度业绩看体育产业链投资机会》 ——2019-12-24

《2020 年港股投资策略：全面牛市的号角》 ——2019-12-09

证券分析师：王学恒

电话：010-88005382

E-MAIL: wangxueh@guosen.com.cn

证券投资咨询执业资格证书编码：S0980514030002

证券分析师：何立中

电话：010-88005322

E-MAIL: helz@guosen.com.cn

证券投资咨询执业资格证书编码：S0980516110003

独立性声明：

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，其结论不受其它任何第三方的授意、影响，特此声明。

投资摘要

本篇报告不同于一般的行业专题，我们从“产业链”梳理的角度，分析半导体制造产业情况。

关键结论

- 一、半导体制造是目前中国大陆半导体发展的最大瓶颈。
- 二、电脑 CPU、手机 SOC/基带等高端芯片，国内已经有替代，虽然性能与国际巨头产品有差距，但是至少可以“将就着用”。
- 三、而半导体制造是处于“0~1”的突破过程中。
- 四、假如海外半导体代工厂不给中国大陆设计公司代工，那么中国的半导体产业将会受到很严重影响。
- 五、我们认为，市场对芯片设计、半导体设备的认识已经很充分。而对半导体制造环节认识不够。同时，再加上半导体产业研究的高壁垒，导致资本市场对半导体制造是被动型忽视的。
- 六、2020 年是半导体制造的大年，我们继续推荐中芯国际、华虹半导体。

内容目录

半导体制造产业链	5
制造(代工)是半导体产业的重点	5
硅片产业链	5
上游硅片市场规模	6
五大硅片厂垄断市场	7
半导体代工厂的三大指标	7
一是先进制程达到多少纳米	7
二是晶圆尺寸趋于大硅片	8
三是产能决定短期业绩	9
工艺制程不是越先进越好	9
先进制程和特殊工艺双向发展	11
半导体代工需求旺盛	11
代工增速超半导体行业整体增速	11
代工厂排名	13
美国垄断供应亚太垄断需求	14
集成电路是半导体最大组成部分	14
亚太是集成电路需求大户	14
美国主导芯片供应	15
行业前十主要在美国	16
上游设计领域机会	17
从应用领域看: 消费、工业、车载难度提升	17
从产品分类看: 晶体管越多功能越多难度越大	17
从公司角度看: 合作伙伴越多越好	18
从规模角度看: 聚焦细分领域不做产品多样化的公司	18
投资建议	20
中芯国际(0981.hk): 半导体代工龙头, 看好先进制程	20
华虹半导体(1347.hk): 公司专注特色工艺, 收入增速强于全球市场	23
行业投资风险	23
国信证券投资评级	24
分析师承诺	24
风险提示	24
证券投资咨询业务的说明	25

图表目录

图 1: 半导体产业链.....	5
图 2: 上游硅产业链.....	6
图 3: 单晶硅分类.....	6
图 4: 从硅矿到芯片制造流程.....	6
图 5: 全球半导体硅片市场规模 (亿美元).....	7
图 6: 2018 前 5 大硅片厂商.....	7
图 7: 全球主要半导体厂商工艺先进程度.....	8
图 8: 2018 全球半导体代工厂按照工艺技术分布.....	8
图 9: 晶圆尺寸参数.....	8
图 10: 2018 年不同尺寸晶圆占比.....	9
图 11: 晶圆尺寸占比走势.....	9
图 12: 2019Q3 月产能, 万片/月, 等效 8 寸.....	9
图 13: IC design 费用(\$M).....	10
图 14: IC 设计费用构成.....	10
图 15: 3nm 以下晶体管结构从 FinFET 到 GAA.....	10
图 16: EUV 光刻机构造.....	10
图 17: 后摩尔时代半导体工艺发展方向.....	11
图 18: 后摩尔时代半导体工艺发展方向.....	11
图 19: 中国大陆半导体代工厂市场规模 (亿美元).....	12
图 20: 全球 Fabless 代工需求 (亿美元).....	12
图 21: 中国大陆 Fabless 代工需求 (亿美元).....	12
图 22: 2010 年半导体代工厂客户构成.....	12
图 23: 2017 年半导体代工厂客户构成.....	12
图 24: 中国大陆半导体代工厂市场规模 (亿美元).....	13
图 25: 全球前十大晶圆代工市占率 2019Q3.....	13
图 26: 半导体产品分类.....	14
图 27: 2018 半导体产业构成.....	14
图 28: 2018 集成电路构成.....	14
图 29: 2018 全球集成电路销售分布.....	15
图 30: IC 设计公司分类.....	15
图 31: 2018 年 IDM 模式 IC 设计公司份额.....	16
图 32: 2018 年 fabless 模式 IC 设计公司份额.....	16
图 33: 2018 年全球 IC 公司市场份额 (按照公司总部所在地划分).....	16
图 34: 芯片按功能分类.....	18
图 35: 大型半导体公司收入和营业利润之间缺乏相关性.....	19
图 36: 德州仪器营业利润率.....	19
图 37: 德州仪器收入构成.....	19
图 38: 恩智浦收入构成.....	20
图 39: 恩智浦器营业利润率 (商誉摊销调整后).....	20
图 40: 英特尔收入构成.....	20
图 41: 英特尔营业利润率.....	20
表 1: 2018 年全球 fabless 芯片设计前十名.....	16
表 2: 市值 100 亿美元以上的 IC 设计公司 (20191025).....	17

半导体制造产业链

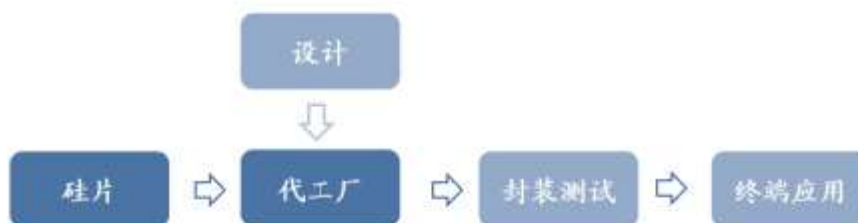
制造(代工)是半导体产业的重点

半导体制造是目前中国大陆半导体发展的最大瓶颈，电脑 CPU、手机 SOC/基带等高端芯片，国内已经有替代，虽然性能与国际巨头产品有差距，但是至少可以“将就着用”。

而半导体制造是处于“0~1”的突破过程中，假如海外半导体代工厂不给中国大陆设计公司代工，那么中国的半导体产业将会受到很严重影响。

本文主要讲半导体制造，涉及到半导体产业链有硅、代工厂。

图 1：半导体产业链



资料来源：国信证券经济研究所整理

硅片产业链

硅是极为常见的一种元素，广泛存在于岩石、砂砾、尘土之中。

按照工艺类型，半导体硅片可分为抛光片、外延片和以 SOI 硅片为代表的高端硅基材料。

一般而言，8 寸以下的集成电路产线用抛光片，45nm 及以下线宽的 12 寸晶圆用外延片，SOI 是一种新型工艺。

- 抛光片是应用范围最广泛，用量最大、最基础的产品，其他的硅片产品也都是在抛光片的基础上二次加工产生的。抛光片去除了表面残留的损伤层，实现了硅片表面的平坦化，可用于制作存储芯片、功率器件及外延片的衬底材料。
- 外延片是在抛光片衬底上生长一层单晶硅，这层单晶硅称为外延层；在外延层上注入基区、发射区等等。因为，在双极型器件和集成电路中，为了减小集电极串联电阻，以降低饱和压降与功耗。可用于通用处理器芯片、图形处理器芯片、二极管、IGBT 功率器件的制造；
- SOI 硅片能够减少寄生电容和漏电现象，消除闩锁效应。在 MOSFET 及其集成电路中，主要是为了降低导通压降与功耗，有时是为了隔离的需要。在 CMOS-IC 芯片中，比较多地倾向于采用 SOI 衬底片，主要是为了减弱或者避免闩锁效应，同时也可以抑制短沟道效应，这对于 ULSI 具有重要的意义，被用于射频前端芯片、功率器件、汽车电子等领域。

绝缘体上硅还用于航天电子、导弹等武器系统的控制和卫星电子系统的新型硅材料，实现了 CMOS 和双极电路的全介质隔离，具有无闭锁、高速、低功耗、高封装密度、抗辐射、耐高温（300 度）优点。

图 2: 上游硅产业链



资料来源：信证券经济研究所整理

图 3: 单晶硅分类

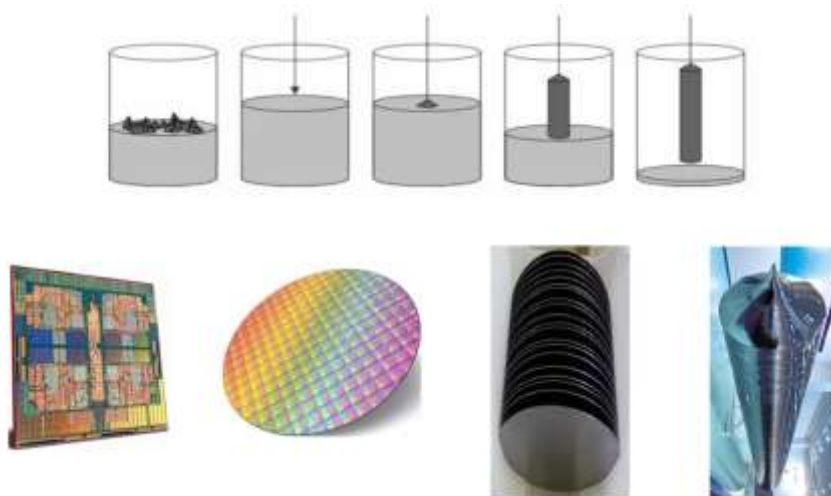


资料来源：信证券经济研究所整理

硅片制造工序为：拉晶—切片—磨片—倒角—刻蚀—抛光—清洗—检测，其中拉晶、抛光和检测为硅片制造核心环节。

半导体制造商在合格的硅片上刻电路（半导体制造），制造完备后再封装测试。

图 4: 从硅矿到芯片制造流程



资料来源：国信证券经济研究所整理

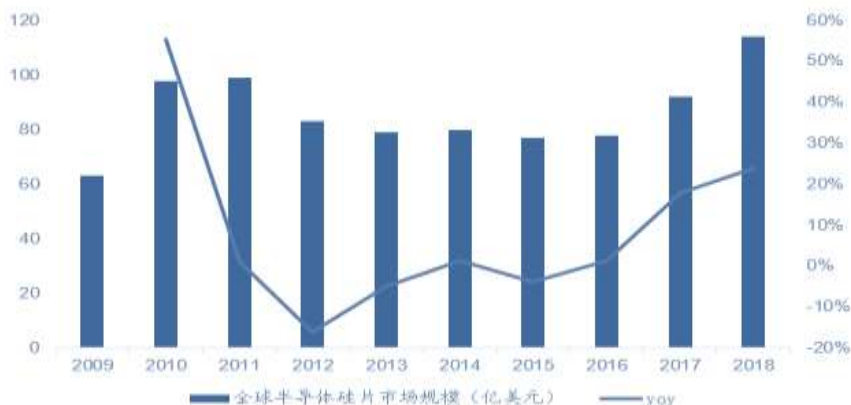
上游硅片市场规模

2018 年全球硅片出货面积达 127.3 亿平方英寸，同比 2017 年增长 7.81%。

2018 年全球硅片销售金额为 114 亿美(其中中国大陆半导体硅片 9.96 亿美元)，同比 2017 年增长 30.65%，其中每平方英寸单价为 0.89 美元，较 2017 年增长 21%。

2016~2018 全球半导体硅片市场销售规模 CAGR 达 25.75%。

图 5: 全球半导体硅片市场规模 (亿美元)

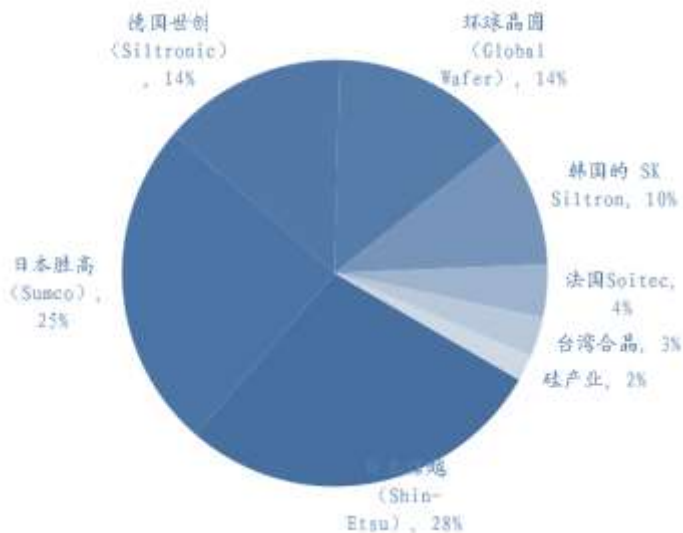


资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

五大硅片厂垄断市场

全球半导体硅片市场主要集中在几家大企业, 行业集中度高, 技术壁垒较高。2018 前 5 大硅片厂商合计 95% 市场份额, 行业前五名企业的市场份额分别为: 日本信越化学市场份额 28%, 日本 SUMCO 市场份额 25%, 德国 Siltronic 市场份额 14%, 中国台湾环球晶圆市场份额为 14%, 韩国 SKSiltron 市场份额占比为 11%, 法国 Soitec 为 4%。

图 6: 2018 前 5 大硅片厂商



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

半导体代工厂的三大指标

一是先进制程达到多少纳米

工艺制程反应半导体制造技术先进性, 目前能够量产的最先进工艺是台积电的 5nm, 国内半导体代工厂最新先进的是中芯国际的 14nm。此处的 14nm、5nm 是指芯片内部的晶体管的栅长, 通俗讲就是芯片内部的最小线宽。

一般情况下，工艺制程越先进，芯片的性能越高，特别是数字电路。

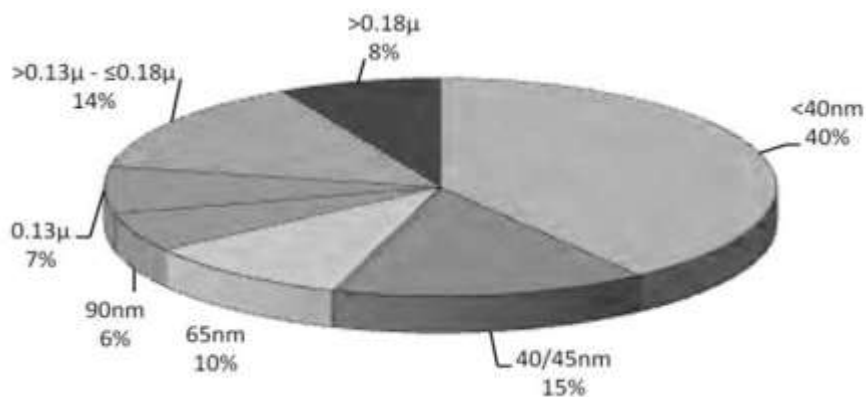
图 7: 全球主要半导体厂商工艺先进程度

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
台积电	20nm	16nm		10nm	7nm	5nm			3nm
英特尔	14nm					10nm			
三星	20nm	14nm		10nm	7nm		5nm	3nm	
格罗方德	20nm	14nm		10nm					
联电	28nm			14nm					
中芯国际		28nm				14nm			
华虹半导体						55nm			

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

从工艺制程组成看，全球 40% 的半导体代工厂收入来自 40nm 及以下的先进工艺制程，这个比例将来会提升。

图 8: 2018 全球半导体代工厂按照工艺技术分布



资料来源：IC Insights，国信证券经济研究所整理

二是晶圆尺寸趋于大硅片

目前，全球主要晶圆尺寸是 6 寸、8 寸、12 寸。

图 9: 晶圆尺寸参数



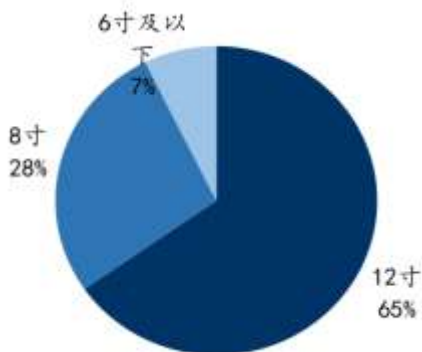
圆尺寸	厚度(微米)	面积(平方厘米)	重量(克)
50.8(2英寸)	279	20.26	1.32
76.2(3英寸)	381	45.61	4.05
100(4英寸)	525	78.65	9.67
125(5英寸)	625	112.72	17.87
150(6英寸)	675	176.72	27.82
200(8英寸)	725	314.16	52.98
300(12英寸)	775	706.21	127.62

资料来源：IC Insights，国信证券经济研究所整理

生产功率半导体主要使用 6 英寸和 8 英寸硅片，微控制器使用 8 英寸硅片，逻辑芯片和存储芯片则需要 12 英寸硅片，因此随着半导体技术的发展和市场需求的变化，目前硅片正向大尺寸趋势发展。

2018 年全球 12 英寸硅片需求平均值要在 600-650 万片/月，而 8 英寸硅片需求平均值在 550-600 万片/月。就技术角度来看，12 英寸硅片需求主要被 NAND 和 DRAM 所驱动，从市场角度来讲，智能手机的存储量逐渐增长以及对数据传输的依赖，促进了固态硬盘（SSD）对原有机机械硬盘（HDD）的替代；传感器在智能手机中的运用也起到了一定的作用。8 英寸硅片被更多的运用在了汽车电子领域，如 ADAS 系统与车载娱乐的普及，加剧了市场对逻辑电路以及高精度元器件的需求，长期来看 8 英寸硅片也依然有巨大需求。

图 10: 2018 年不同尺寸晶圆占比



资料来源: SEMI, 信证券经济研究所整理

图 11: 晶圆尺寸占比走势



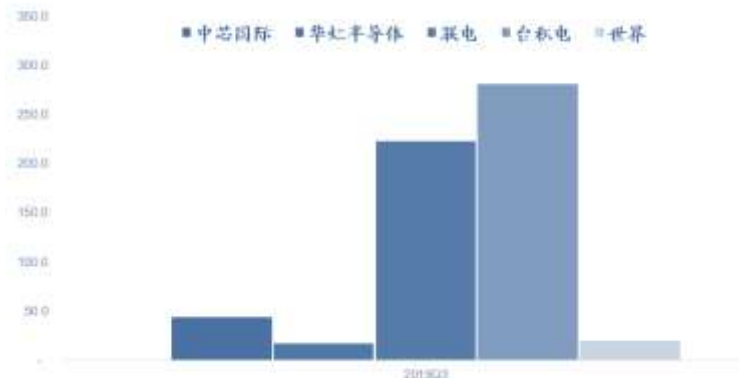
资料来源: SEMI, 信证券经济研究所整理

三是产能决定短期业绩

一般情况下，半导体制造厂商不会轻易扩产，产能在 1 年左右的短期内是稳定的，当半导体景气度来临，产能决定公司的收入。

截至 2019 年 Q3，全球主要半导体代工厂产能排名：台积电、联电、中芯国际、世界先进、华虹半导体。

图 12: 2019Q3 月产能，万片/月，等效 8 寸



资料来源: 公司公告信证券经济研究所整理

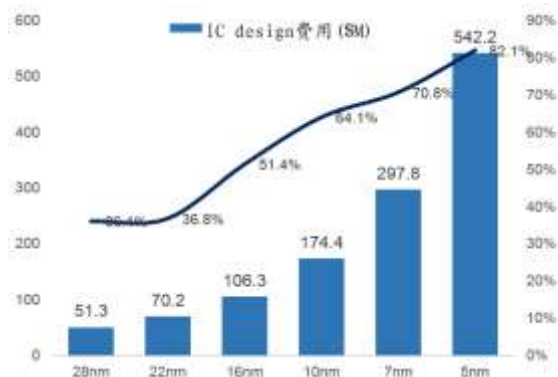
工艺制程不是越先进越好

一是上游 IC 设计费用越来越高。先进制程满足为设备提供了良好的功耗比，但是 IC 设计费用越来越高，代际设计费用增速也越来越高。例如 7nm 芯片设计

成本超过 3 亿美元，华为 mate20 麒麟 980 芯片就是用台积电的 7nm 工艺制程，麒麟 980 是由超过 1000 名半导体工程师组成的团队历时 3 年时间、经历超过 5000 次的工程验证才成功应用。

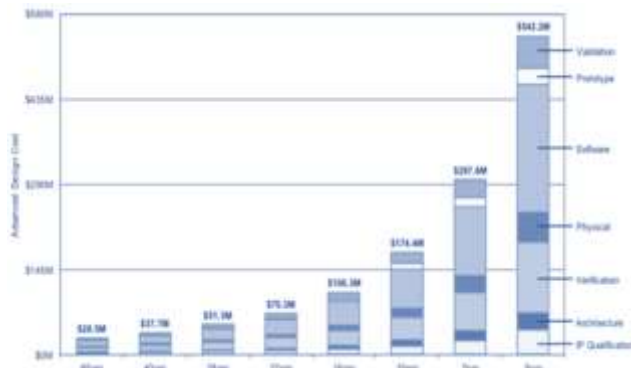
IBS 的测算要是基于 3nm 开发出 NVIDIA GPU 设计成本达 15 亿美元。从芯片设计经济效益看，7nm 是长期存在节点，5nm/3nm 的功耗性能面积成本难达到平衡点，除非有超额的出货量来均摊成本。

图 13: IC design 费用(\$M)



资料来源: IBS, 国信证券经济研究所整理

图 14: IC 设计费用构成



资料来源: IBS, 国信证券经济研究所整理

二是工艺逼近极限，中游投资增加但边际效果下降

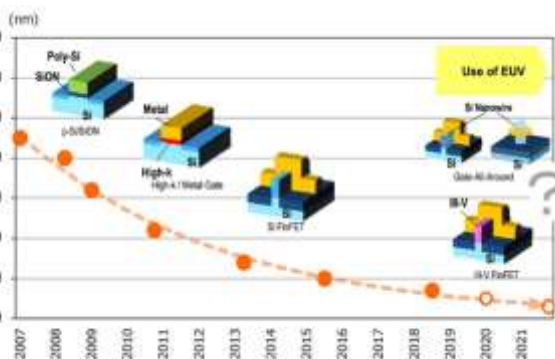
14nm 之前，每 18 个月进步一代的制程，性价比有 50% 的提升，14nm 之后，趋势就已经逐渐衰微了。

例如，当处理器速度提升 1 倍，但用户体验到的速度达不到 1 倍。用户体验是一个完整系统，处理器性能发挥收到内存、系统软件、网络等限制。

工艺尺寸的升级需要光刻系统配合，7nm 后光刻系统已经从 DUV 转向 EUV 升级，投资成本急剧增加，例如三星 7nm 产线投资额 56 亿美元升级 Hwaseong 的晶圆厂，需要 8 台 EUV，每套 EUV 系统 15 亿人民币。

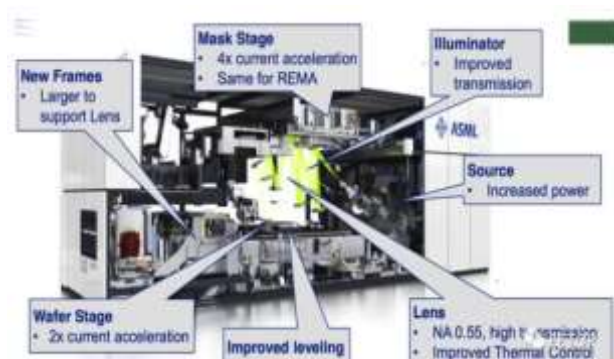
另外，工艺升级晶体管升级也要创新，14nm 开创了 FinFET，3nm 需要 GAA 晶体管结构，晶体管级的创新对代工厂的产线来说是彻底的改造。

图 15: 3nm 以下晶体管结构从 FinFET 到 GAA



资料来源: EETOP, 国信证券经济研究所整理

图 16: EUV 光刻机构造



资料来源: EETOP, 国信证券经济研究所整理

三是客户从代工厂稳定性可靠性考虑。

- 技术路线符合客户需求——客户希望代工厂的投入、发展方向符合客户技术发展方向；对现有工艺差异化技术需求。

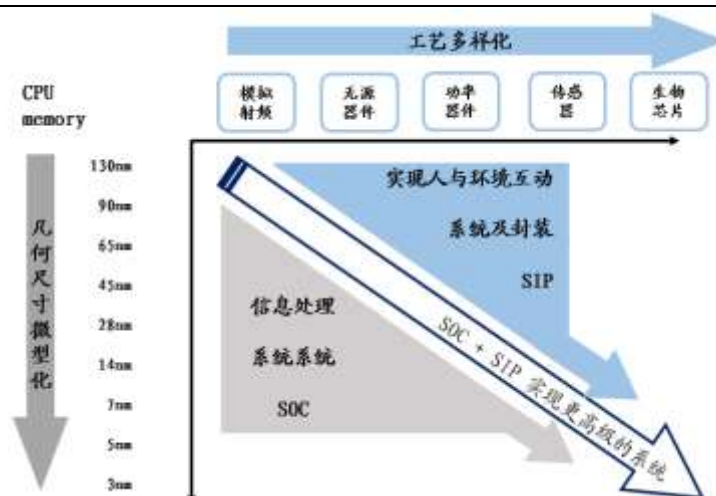
- 扩大客户投资价值——客户希望从每一代技术中获得更多价值，充分利用设计每个技术节点所需的大量投资。
- 财务稳健确保供应——客户希望代工厂的财务稳健，以满足未来十年芯片生产需求。

考虑以上因素，格罗方德、联电都放弃 14/12nm 以下的开发。

先进制程和特殊工艺双向发展

未来半导体工艺发展有两个方向，一是继续追求先进制程小型化，典型代表台积电、三星、英特尔、中芯国际；二是聚焦特色工艺的满足多样化需求，实现人与环境的互动，例如华虹半导体、联电、格罗方德、世界先进。

图 17: 后摩尔时代半导体工艺发展方向



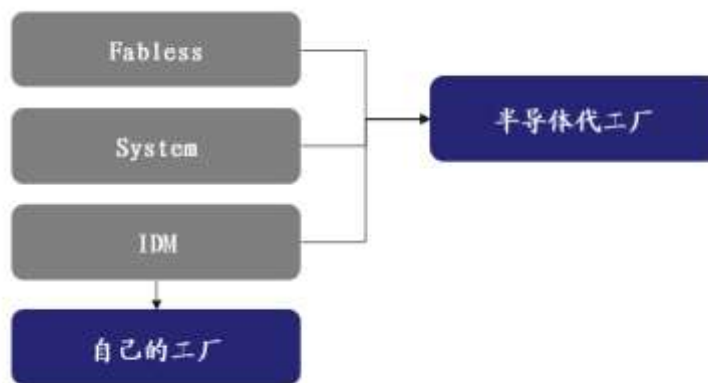
资料来源：国信证券经济研究所整理

半导体代工需求旺盛

代工增速超半导体行业整体增速

半导体厂商模式分为只有设计无制造的 Fabless 模式和有设计有制造的 IDM。Fabless、IDM、系统厂商都是代工厂的客户。

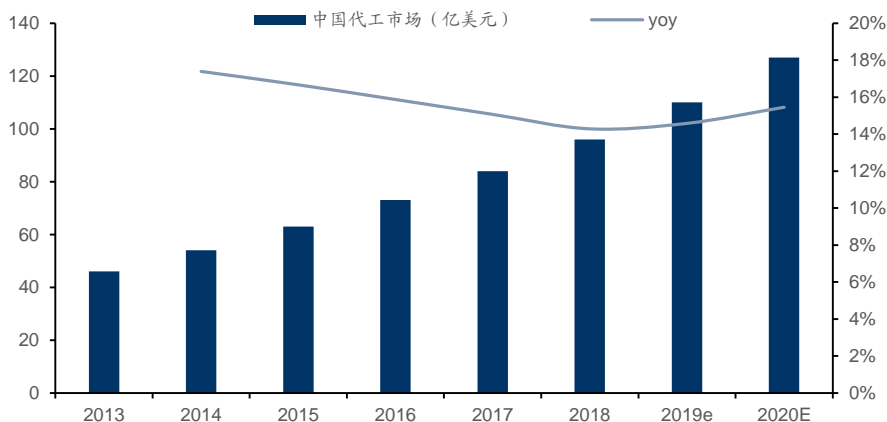
图 18: 后摩尔时代半导体工艺发展方向



资料来源：国信证券经济研究所整理

2019年中国大陆半导体代工市场规模预计在110亿美元同比增长14.6%。

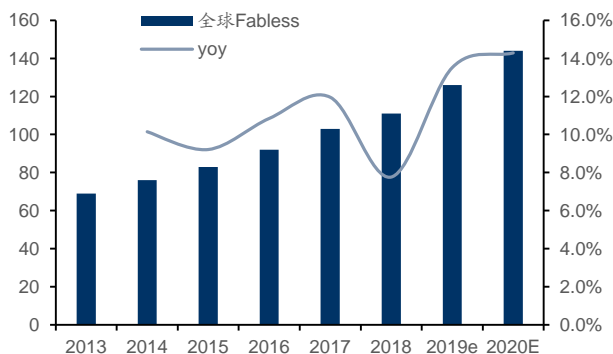
图 19: 中国大陆半导体代工厂市场规模 (亿美元)



资料来源: internation business strategies, 国信证券经济研究所整理

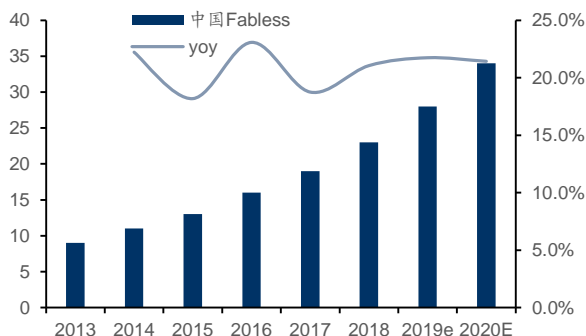
2019年全球 Fabless 半导体代工需求为1260亿美元,同比增长13.5%,其中中国市场需求为280亿美元,同比增长21.7%。

图 20: 全球 Fabless 代工需求 (亿美元)



资料来源: internation business strategies, 国信证券经济研究所整理

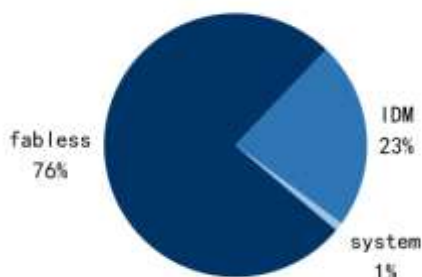
图 21: 中国大陆 Fabless 代工需求 (亿美元)



资料来源: internation business strategies, 国信证券经济研究所整理

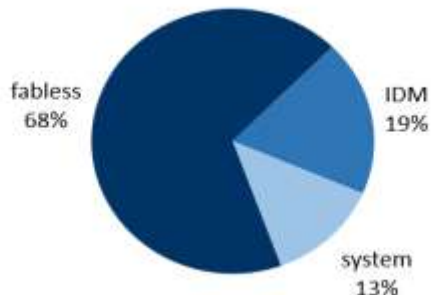
DIM 厂商产能不足的时候外找代工厂,一些 system 厂商自己做芯片,例如汇川(变频器)、合肥阳光(电源)、英威腾(变频器),这些终端系统商为了降低成本,保证供应链,自己设计芯片交给代工厂制造。

图 22: 2010 年半导体代工厂客户构成



资料来源: IC insights, 国信证券经济研究所整理

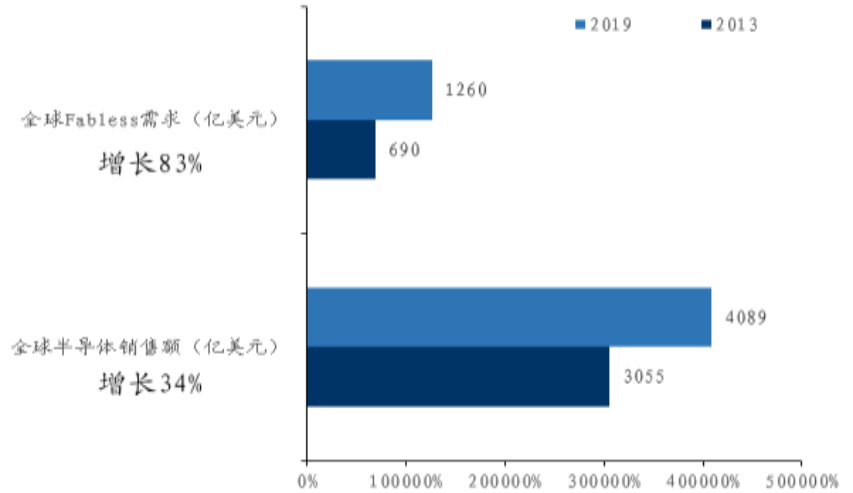
图 23: 2017 年半导体代工厂客户构成



资料来源: IC insights, 国信证券经济研究所整理

半导体代工增速超半导体行业增速，2013~2019年，全球半导体增长34%，而Fabless需求（对应代工厂收入）增加83%。

图 24: 中国大陆半导体代工厂市场规模 (亿美元)



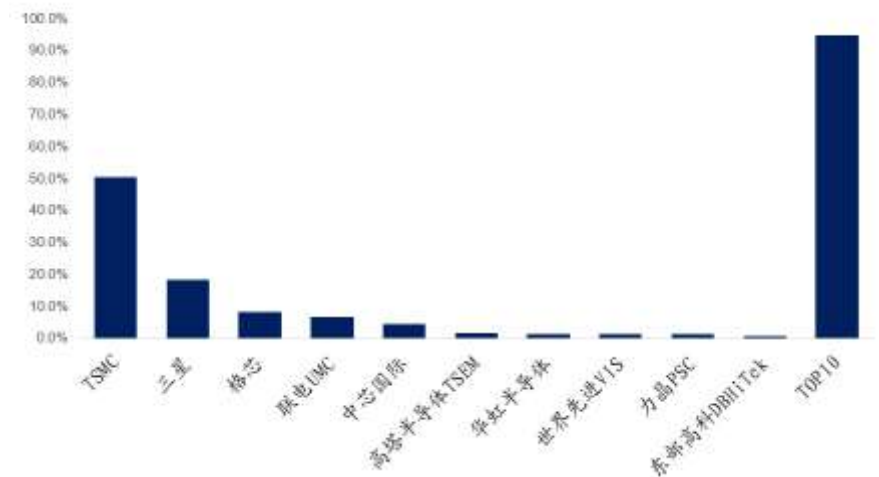
资料来源: internation business strategies, 国信证券经济研究所整理

代工厂排名

2019年Q3全球十大晶圆厂排名为：台积电、三星、格罗方德、联电、中芯国际、高塔、华虹、世界先进、力晶、东部高科。

国内代工龙头中芯国际排名第五，市场占有率4.4%。

图 25: 全球前十大晶圆代工市占率 2019Q3



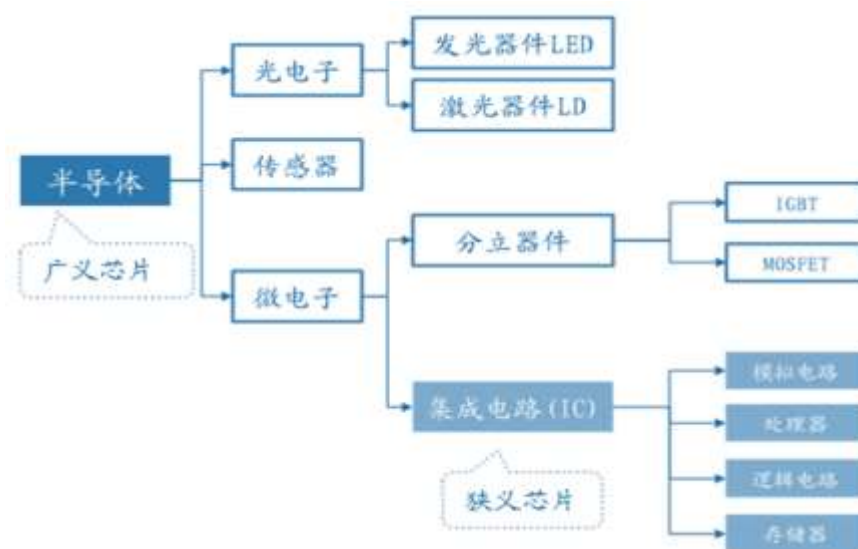
资料来源: 公司财报, 证券经济研究所整理

美国垄断供应亚太垄断需求

集成电路是半导体最大组成部分

中长期看，作为科技制高点的半导体将成为国内和全球贸易、科技的焦点，在实业和资本市场都将不会平静。理解了半导体产业，才能把握科技发展趋势。在深入研究半导体行业之前，我们首先明确行业基本概念。半导体包括光电子、传感器、微电子；其中的微电子是重中之重。集成电路（Integrated Circuit，简称 IC）是微电子中的核心，CPU、GPU、FPGA、NPU 等都属于此类，一块芯片上包含很多晶体管。广义芯片指光电子、传感器、微电子产品，狭义芯片单指集成电路。

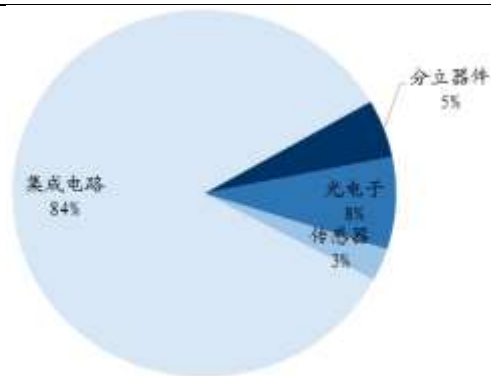
图 26：半导体产品分类



资料来源：《集成电路 50 年》，国信证券经济研究所整理

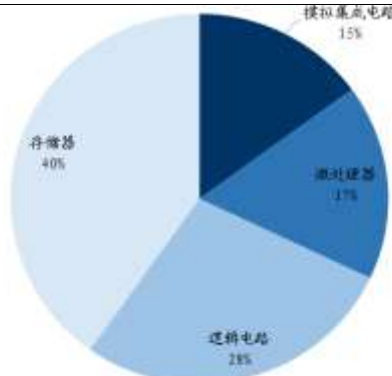
2018 年集成电路占半导体 84% 份额，在集成电路中，存储器、逻辑电路、微处理器、模拟电路分别占 40%、28%、17%、15%。

图 27：2018 半导体产业构成



资料来源：WSTS，国信证券经济研究所整理

图 28：2018 集成电路构成



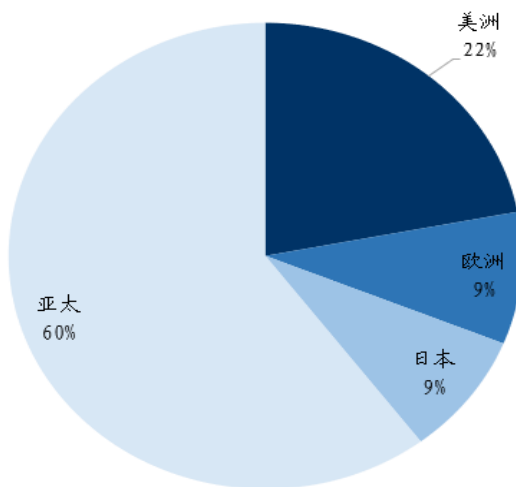
资料来源：WSTS，国信证券经济研究所整理

亚太是集成电路需求大户

从芯片需求看，亚太地区占 60% 的市场需求，一是因为日本、韩国、中国大陆、

中国台湾地区拥有众多 IC 下游产业，是全球工厂；二是亚太地区人口众多，电子设备市场需求大。

图 29: 2018 全球集成电路销售分布

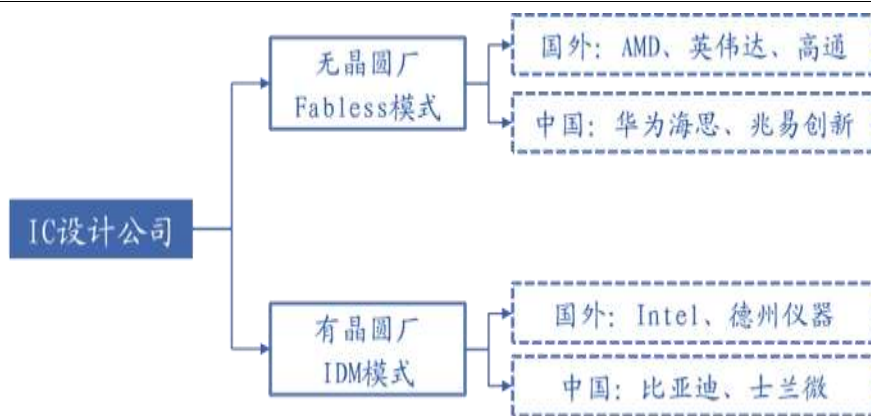


资料来源: WSTS, 国信证券经济研究所整理

美国主导芯片供应

2018 年美国芯片公司依然主导了整个芯片市场,全球市场份额占比超过 50%。IC 设计公司按照是否拥有工厂,分为无晶圆工厂的 fabless 模式,有晶圆工厂的 IDM 模式。

图 30: IC 设计公司分类



资料来源: 国信证券经济研究所整理

美国无晶圆厂芯片公司占据全球 68%分市场份额,而美国有晶圆厂芯片公司占据全球 46%分市场份额,两者合计市场份额未 52%。

排名第二的是韩国,无晶圆厂、有晶圆厂全球市场份额分别为不到 1%、35%,合计市场份额 27%。第三名的日本,无晶圆厂、有晶圆厂全球市场份额分别为不到 1%、9%,合计市场份额 7%。欧盟的无晶圆厂、有晶圆厂全球市场份额分别为 2%、7%,合计市场份额 6%。

图 31: 2018 年 IDM 模式 IC 设计公司份额



资料来源: IC Insights, 国信证券经济研究所整理

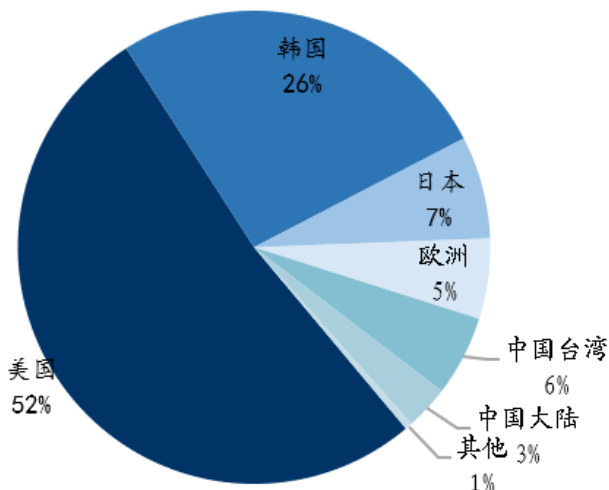
图 32: 2018 年 fabless 模式 IC 设计公司份额



资料来源: IC Insights, 国信证券经济研究所整理

中国大陆, 无晶圆厂、有晶圆厂全球市场份额分别为 13%、不到 1%, 合计市场份额 3%, 中国大陆 IC 公司主要为无晶圆厂公司。

图 33: 2018 年全球 IC 公司市场份额 (按照公司总部所在地划分)



资料来源: IC Insights, 国信证券经济研究所整理

行业前十主要在美国

2018 全球 fabless 芯片设计公司前十名公司中, 美国占据 6 家, 中国大陆只有海思, 中国台湾有 3 家。

表 1: 2018 年全球 fabless 芯片设计前十名

排名	公司	2010 收入 (百万美元)	排名	公司	2018 收入 (百万美元)	国家
1	Qualcomm	7,204	1	Broadcom	21,754	美国
2	Broadcom	6,589	2	Qualcomm	16,450	美国
3	AMD	6,494	3	Nvidia	11,716	美国
4	Marvell	3,592	4	Media Tek	7,894	中国台湾
5	Media Tek	3,590	5	海思	7,573	美国
6	Nvidia	3,575	6	AMD	6,475	中国大陆
7	Xilinx	2,311	7	Marvell	2,931	美国
8	Altera	1,954	8	Xilinx	2,904	美国
9	LSI Crop	1,616	9	Novatek	1,818	中国台湾
10	Avago	1,187	10	Realtek	1,519	中国台湾

资料来源: DIGITIMES Research, 国信证券经济研究所整理

细分领域龙头市值都超过百亿美元, CPU 龙头英特尔、GPU 龙头英伟达、模拟芯片龙头德州仪器等。

表 2: 市值 100 亿美元以上的 IC 设计公司 (20191025)

		市值 (亿美元)
INTC.O	英特尔(INTEL)	2,314
NVDA.O	英伟达(NVIDIA)	1,199
AVGO.O	博通(BROADCOM)	1,120
TXN.O	德州仪器	1,105
QCOM.O	高通公司(QUALCOMM)	960
MU.O	美光科技	521
OKED.L	英飞凌科技	435
ADI.O	亚德诺(ANALOG)	389
AMD.O	超威半导体(AMD)	344
NXPI.O	恩智浦半导体	302
XLNX.O	赛灵思(XILINX)	235
MCHP.O	微芯科技(MICROCHIP)	224
STM.N	意法半导体	201
MRVL.O	迈威尔科技	163
MXIM.O	美信集成产品	155
SWKS.O	思佳讯解决方案(SKYWORKS)	154

资料来源: wind, 国信证券经济研究所整理

上游设计领域机会

从应用领域看: 消费、工业、车载难度提升

按照产品的应用领域看:

1. 消费类、通讯类芯片难度低, 国产化容易。
2. 工业类的监控、图像处理国内设计公司有机会。
3. 车载类的因为认证要求和时间长, 难度大。例如 MCU 在消费、物联网领域有替代, 替代办法是将 MCU 里面集成 wifi、蓝牙功能, 但用于车载很难。

从产品分类看: 晶体管越多功能越多难度越大

从产品分类看, 分为数字、模拟与数模混合、射频、功率器件、光电器件、传感器与微机电系统集成电路。我们以四个角度看国内的投资机会:

1. 晶体管个数越少的芯片。
2. 功能单一化的芯片。
3. 工艺简单的芯片。
4. 单价低的芯片。

下图中的分类, 从上到下芯片含的晶体管个数越少、功能趋于单一化、工艺越简单、单价相对降低, 国内的设计企业的难度越小。例如国内指纹识别芯片、只有一个器晶体管的二极管、三极管等。

图 34: 芯片按功能分类



资料来源: 国信证券经济研究所整理

从公司角度看: 合作伙伴越多越好

我们以最典型、通用的应用在汽车、家电、工业设备等领域的 MCU 为例, 国内 MCU 主要在中低端领域, 高端领域很少。

因为, MCU 的价格占整机成本的比例非常小, MCU 价格低 (最低 1 元左右), 国产 MCU 与进口 MCU 的价格差距已经不足以驱动高端用户选择新公司的、不成熟的国产 MCU, 出现“越不用越不成熟, 越不成熟越不用”的恶性循环。

国内投资机会在于具有优质合作伙伴的公司, 因为国内有 MCU 应用大市场。消费电子、工业控制、汽车电子、物联网、人工智能等, 在中国都有大量的开发团队和配套的支持体系, 以及广泛的消费群体和应用场景。

我们在生态的边界中论述过, 芯片不同于其他硬件产品可以直接卖给客户, 大部分需要经销商、方案商来销售, 需要很多的合作伙伴。其逻辑是: 应用需求越多、解决方案提供商越多、芯片设计公司的产品推广力度就越大。

从规模角度看: 聚焦细分领域不做产品多样化的公司

随着半导体行逐渐成熟, 格局趋于稳定, 通过并购增加扩大规模成为主要手段。因为, 理论上半导体具有规模效应, 规模越大, 边际成本降低。但是, 这要分情况, 规模是单领域的规模扩大, 还是多领域的扩大。

根据 IC Insights 的统计, 大部分公司营业利润和收入之间没有相关性。下图说明通过扩大规模来提升利润率的措施并不有效。

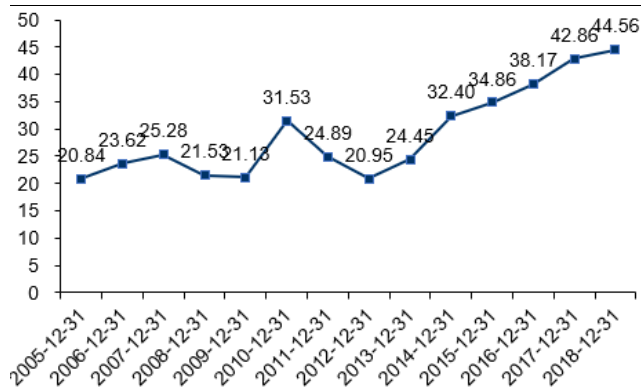
图 35: 大型半导体公司收入和营业利润之间缺乏相关性



资料来源: IC Insights, 国信证券经济研究所整理

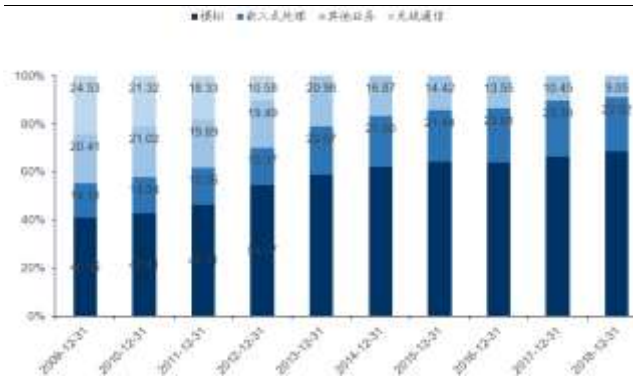
聚焦细分领域的并购, 营业利润率提升。那些通过收购和剥离, 聚焦细分领域, 实现业务专业化的公司, 利润率会提升。最典型的是模拟芯片的龙头德州仪器, 40 多年前的德州仪器能够供应所有的半导体产品, 而从 2000 年以来, 德州仪器通过并购重组, 重心聚焦模拟和电源产品, 营业利润率从 2005 年 10% 提升到 2018 年的 45%。

图 36: 德州仪器营业利润率



资料来源: wind, 国信证券经济研究所整理

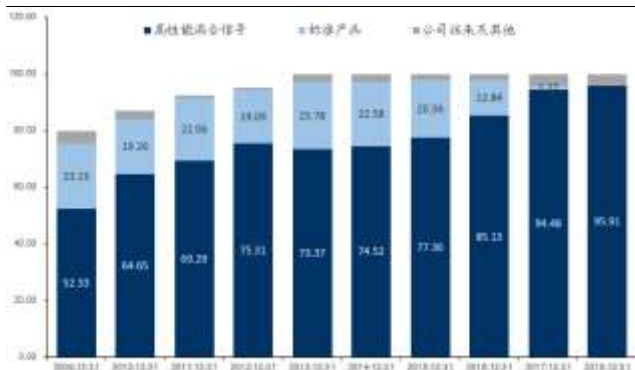
图 37: 德州仪器收入构成



资料来源: wind, 国信证券经济研究所整理

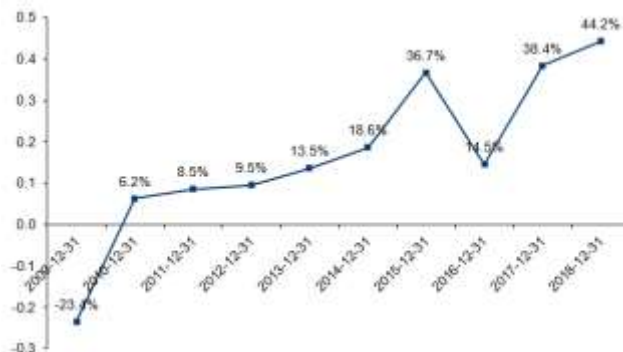
2018 年 NXP 的高性能混合信号占比超达到 96%, 这项收入主要来自汽车和安全这两个主要领域, 该收入占比从 2009 年的 52% 提升到 2018 年的 96%, 相应地, 恩智浦的营业利润率 (调整商誉摊销后) 从 2011 年的 6.2% 逐渐上升到 2018 年的 44.2%。

图 38: 恩智浦收入构成



资料来源: wind, 国信证券经济研究所整理

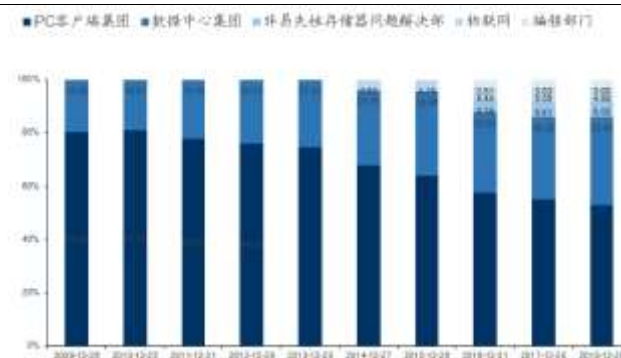
图 39: 恩智浦器营业利润率 (商誉摊销调整后)



资料来源: wind, 国信证券经济研究所整理

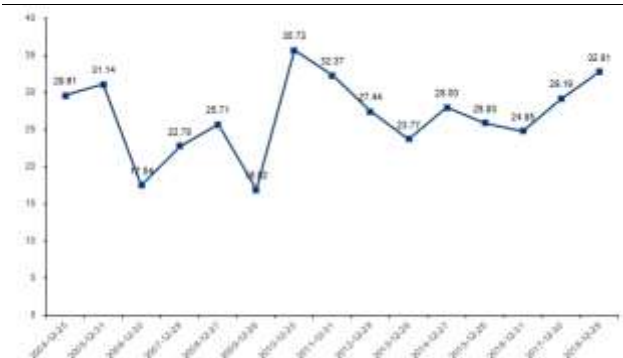
追求多样化的并购，利润率并未提升。为了增长和多样化产品组合而进行收购的公司营业利润率并未改善。英特尔在主营业务 PC 和服务器的微处理器基础上，在新领域中展开收购，例如收购安全性业务的 McAfee，嵌入式软件的 Wind River，FPGA 的 Altera，这些收购增加的收入占比达到 14%，但是，并没有带来营业利润率的增加，这也能解释，为什么过去十年里，英特尔的估值并未获得提升。

图 40: 英特尔收入构成



资料来源: wind, 国信证券经济研究所整理

图 41: 英特尔营业利润率



资料来源: wind, 国信证券经济研究所整理

综上，那些能够聚焦主业进行规模扩张的公司，可以通过扩大规模来降低成本，提升营业利润率，公司的价值能够提升，是值得投资的标的。而那些通过并购，来追求业务多样化的公司，并没有能带来利润率的提升，也就没有价值的提升，不是较好的投资标的。

投资建议

我们看好国内的半导体上游的芯片设计产业，上游芯片设计公司越多，对下游的代工需求越旺盛，有利于国内的半导体代工厂，国内两大代工巨头都在港股，我们在港股范围内推荐华虹半导体和中芯国际。

中芯国际 (0981.hk): 半导体代工龙头，看好先进制程

大陆半导体制造龙头: 国资背景+技术型 CEO

公司是我国大陆最大半导体代工厂，全球第五；最先进 14nm 工艺距离全球最先进的 7nm 只落后 2 代。前两大股东为大唐电信和国家集成电路基金。

梁孟松、杨光磊加盟，有望复制英特尔 2013~2018 年的辉煌

2017 年技术型 CEO 梁孟松加盟，2019 年 8 月原台积电研发处处长杨光磊加盟，有望带领公司复制 2013~2018 年英特尔的辉煌。2013 年~2018 年技术型 CEO 科再奇任英特尔 CEO，期间英特尔净利润下降 9%，股价上涨 157%。科再奇推动英特尔向物联网及 AI 转型，在 IDM 模式基础上，引入代工服务。

贸易战加速中芯国际成长

一是国内半导体需求增速超过 GDP 增速；二是国产芯片自给率很低，贸易战加速国产替换；三是贸易战导致上游设计企业为了分散风险，将订单从竞争对手转移至中芯国际。

追赶者在成熟制程还有机会

除了 7nm 工艺的 logic、RF 芯片之外，公司的 14nm（今年下半年贡献收入）以上的技术都可以实现。例如，电源管理和指纹识别应用需求确保 8 寸厂满产，物联网、CMOS 图像传感器、WiFi 芯片需求拉动 12 寸业务增长。

中芯国际才是真正的核心资产

能够成为国家半导体发展重大转折点的中芯国际才是核心资产。核心资产不是 1~N 的无限扩大，二是 0~1 的关键突破。

核心资产不是有了它更好，而是缺了它不行。市场上所谓的核心资产的缺乏或者消失，对国家、对社会的影响不大，大不了再成立一家公司继续做。而中芯国际这种半导体代工厂是整个科技产业的基础，在海外限制半导体制造的背景下，大陆缺少半导体制造，会动摇科技产业的根基。从这个角度看，中芯国际才是核心资产。

由于中芯国际处于港股，大陆资本对中芯国际认识不够。同时，再加上半导体产业研究的高壁垒，导致资本市场对中芯国际是被动型忽视的。

贸易战加速中芯国际成长，也加速资本市场对中芯国际的认识

最近一年，在贸易战、美国对中国半导体发展各种限制的大背景下，市场逐渐意识到半导体制造才是核心资产，是不可或缺资产。在这个逻辑下，中芯国际应该享有比其它制造业更高的估值。

一是中芯国际作为不可获取的核心资产，相对于面板龙头、家用电器龙头、手机零部件龙头，中芯国际的估值有很大提升空间。

受益于半导体国产化，市场认识从低估走向合理，维持“买入”评级目标价 22~23.7 港元

大陆半导体产业要崛起，从设计到代工、封测都要自主化，所以大陆的芯片设计公司寻求大陆代工是必然趋势。无论是国内芯片设计巨头，还是芯片设计中小型公司，都在有可能将代工转向国内，这种代工订单转移逐渐成为业内共识，且趋势正在加强。中芯国际作为国内代工龙头（产线种类多、产能大），将明显受益。

预计 2019~2021 年收入分别为 31.32 亿美元/36.04 亿美元/40.59 亿美元，增速分别为 -6.8%/15.1%/12.6%，2019~2021 年利润分别为 2.07 亿美元/1.84 亿美元/2.26 亿美元，增速 55%/-11%/23%。

公司作为半导体代工的技术跟随着，技术节点突破是关键，应该先看公司的技术，再看收入，最后才是利润。中长期看好国产化替代大背景下的大陆代工厂崛起。

公司合理 PB 估值范围 2.5~2.7 倍，公司合理估值 22~23.7 港元，维持业绩预测和“买入”评级。

风险提示

14nm 工艺进展不及预期，全球产能松动，影响公司毛利率。

华虹半导体 (1347.hk): 公司专注特色工艺, 收入增速强于全球市场

公司是全球领先的纯晶圆代工企业, 特别专注于嵌入式非易失性存储器、功率器件、模拟与电源管理和逻辑及射频等差异化特色工艺平台, 质量管理体系满足汽车电子芯片生产的严苛要求。公司分立器件平台继续显示出巨大的优势, 尤其是超级结、IGBT 和通用 MOSFET。预计分立器件在未来的需求仍将持续增长。2019 年第二季度, 全球半导体销售额为 982 亿美元, 较去年同期减少 16.8%; 2019 年上半年, 全球销售额同比下滑 14.5%。全球半导体市场仍处于下滑期。全球主要地区和半导体产品类别销售额均下降。

正因为公司专注于嵌入式非易失性存储器、功率器件、模拟与电源管理和逻辑及射频等差异化特色工艺平台, 质量管理体系满足汽车电子芯片生产的严苛要求。公司分立器件平台继续显示出巨大的优势, 尤其是超级结、IGBT 和通用 MOSFET。分立器件在未来的需求仍将持续增长, 从而带动公司收入增长。

聚焦中小客户分散风险

公司为了稳定增长, 从一开始选择的就中小客户战略, 从目标客户角度选择差异化竞争。因为小客户的出货量小, 无法通过加大出货量来分摊流片成本, 公司服务的客户的议价能力相对弱。大客户的议价能力强, 利润率低, 风险大, 大客户的订单调整影响公司业绩稳定性。

维持“买入”评级

预测 2019~2021 年收入分别为 10.09 亿美元/16.69 亿美元/13.32 亿美元, 增速分别为 8.5%/15.8%/14%, 2019~2021 净利润分别为 2.12 亿美元/2.36 亿美元/2.55 亿美元, 增速分别为 16.3%/11.2%/8.1。维持“买入”评级。

风险提示

新半导体器件工艺替代, 下游功率器件需求放缓, 无锡厂不能按期量产。

行业投资风险

- 第一, 重资产行业折旧影响利润。
- 第二, 资本开支大, 影响现金流。
- 第三, 贸易战缓和, 导致国内代工厂面临全球竞争。

国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

分析师承诺

负责编写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明:

1. 本报告所述所有观点准确反映了本人对上述美股、港股市场及其证券的个人见解。
2. 本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，在执业过程中恪守独立诚信、勤勉尽职、谨慎客观、公平公正的原则，独立、客观的出具本报告，并保证报告所采用的数据均来自公开、合规渠道。
3. 本人不曾因、不因、也将不会因本报告中的内容或观点而直接或间接地收到任何形式的补偿。

风险提示

国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告版权归我公司所有，仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告仅适用于在中华人民共和国境内（不包括港澳台地区）的中华人民共和国内地居民或机构。在此范围之外的接收人（如有），无论是否曾经或现在为我公司客户，均不得以任何形式接受或者使用本报告。否则，接收人应自行承担由此产生的相关义务或者责任；如果因此给我公司造成任何损害的，接收人应当予以赔偿。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，我公司力求但不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，可随时更新但不保证及时公开发布。本公司其他分析人员或专业人士可能因为不同的假设和标准，采用不同的分析方法口头或书面的发表与本报告意见或建议不一致的观点。

我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险。我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

深圳

深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦 18 层

邮编：518001 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 楼

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032