



科技创“芯”，时代最强音

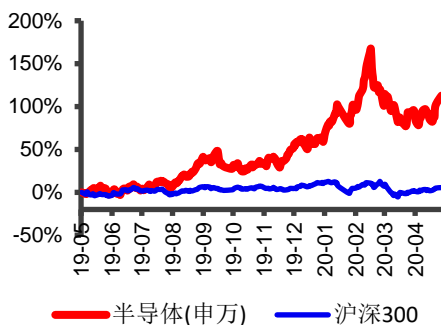
大国雄芯. 半导体系列报告(一)

行业评级：增 持

主要观点：

报告日期：2019-05-13

行业指数与沪深300 走势比较



分析师：尹沿枝

执业证书号：S0010520020001

联系人：王晓羽

执业证书号：S0010119100009

电话：17521179020

邮箱：huajis@hazq.com

◆ 半导体迎接科技趋势，外部摩擦与国内政策共同推动国产替代

1) **科技创新**：近期疫情对半导体行业也造成了一定的影响，但半导体行业自身具有较强韧性。全球半导体领先型指标说明半导体正在科技创新周期下逐渐走出阴霾。

2) **外部摩擦**，我们认为会一直存在。这样的情况使得终端商基于产业链安全或者自身生态安全考虑，大力投入半导体的研发中或者扶持国产供应商。

3) **内部政策**多重加码，大基金二级接力一期，科创板推出等措施。目前国内代工厂龙头中芯国际拟申请科创板 IPO，我们认为这将会使得更多港股优质科技公司回流 A 股市场。

国产替代进程快速推进：2019 年全球半导体市场规模同比下降 12.8% 到 4089.88 亿美元。反观国内 2019 年集成电路产业销售额为 7562.3 亿元，同比增长 15.8%。这说明中国内部市场需求仍旧旺盛，国产替代进程顺利。而且国产替代空间仍旧巨大，我们认为半导体行业未来将会保持较高增速成长。

◆ 细分领域持续看好发展

我们注意到前十大设计企业自身的增长率达到 46.6%，头部公司增速远远高于设计行业平均增速，说明行业资源正在向头部企业集中。在设计行业快速发展的背景下，我们优选 CIS、射频前端、存储器等细分领域市场规模大增速高的优质赛道。

CIS 芯片：多因素拉动手机 CIS 出货，CIS 持续高景气。受新冠疫情影响，我们预测 2020 年全球智能手机销量将下滑约 14%。多摄提升拍照体验，渗透率快速提升，TOF 快速渗透，我们仍对手机 CIS 出货持乐观态度。我们预测 2020-2022 年即使悲观假设下，手机摄像头出货量增速为 0.73%、25.13%、12.74%，亦能录得正增长，景气度或超预期。

射频前端芯片：5G 技术到来给射频芯片带来高速增长需求，根据 yole 数据，未来 7 年手机射频前端模组与连接市场总规模从 150 亿美元增长到 258 亿美元，CAGR 达 8%。PA 现规模在 214 亿美元，5 年 CAGR 7.4%，未来氮化镓材料射频会成主流。射频开关整体规模在 16.5 亿美元，未来 5 年 CAGR 16.6%。LNA 整体规模在 14.21 亿美元，未来 5 年 CAGR 达 4.8%。

存储器芯片：半导体存储器 2018 年占比 IC 销售额 40.17%，总销售额 1580 亿美元。DRAM 占 53%，NandFlash 占 42%，NorFlash 约 3%。半导体存储器高性价比逐步在取代光盘与磁盘存储，存储器价格波动剧烈，造成 2017、2018 年销售额高增长 62% 与 27%。国产存储器四大基地积极布局、日新月异，福建晋华、合肥长鑫在 DRAM 上获得样本生

产，长江存储 64 层 Nand 出货量产，紫光南京也积极布局 3D-Nand。整体上存储器技术更新难度加大，国产步伐加快或抢占千亿美元市场。

◆ 投资建议

我们认为 1) 优选细分领域领军企业，他们拥有更强大的研发实力与通过兼并收购扩大公司规模意愿；2) 关注大基金一期被投企业，二期仍有很大可能性继续合作；3) 新基建的趋势会加速国产替代，使得更多国内公司有机会与国外同行同台竞技；4) 关注半导体上游企业材料与设备，未来有望更快实现国产替代。建议关注紫光国微（智能安全芯片与 Linxens 协同发展，发力特种 IC）、闻泰科技（ODM 龙头地位稳固，安世半导体 5G 时代大展拳脚）、汇顶科技（指纹识别芯片全球第一，积极外扩音频 IoT 业务）、圣邦股份（致力于模拟芯片研发，收购钰泰半导体和大连阿尔法丰富产品线）、韦尔股份（全球前三 CIS、受益多摄渗透率提高）、卓盛微（射频前端芯片快速导入国内大厂）、兆易创新（全球前三 Nor Flash 供应商、MCU 指纹识别齐头并起）、瑞芯微（平板电脑等反弹带动消费类 SOC，物联网趋势确定物联 SOC 可期，快充等需求带动电源管理芯片放量）。

◆ 风险提示

宏观经济下行；下游需求不及预期；国产替代进程不及预期；研发进度不及预期。

推荐公司盈利预测与评级：

公司	EPS (元)			PE		
	2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E
紫光国微	0.67	0.98	1.37	74.75	50.92	36.58
闻泰科技	1.12	1.02	1.37	82.94	52.95	38.66
汇顶科技	5.08	6.75	8.31	40.57	33.78	28.56
圣邦股份	1.7	2.43	3.33	148.62	123.93	100.86
韦尔股份	0.54	2.68	3.77	265.98	78.08	55.49
卓盛微	4.97	7.96	11.29	111.91	80.31	56.43
兆易创新	2.02	2.39	3.19	111.68	96.26	71.70
瑞芯微	0.50	0.69	0.88	132.18	95.75	74.22

资料来源：wind，华安证券研究所

正文目录

1 新科技起点，不可缺芯.....	6
2 半导体迎接科技趋势，国内三重因素推动.....	11
2.1 科技创新下全球半导体有望走出疫情阴霾.....	11
2.2 外部摩擦使终端商正视产业链安全.....	12
2.3 国内多方政策加码引导产业发展.....	13
2.4 三重因素下国产替代快速推进.....	15
3 细分领域持续看好发展.....	18
3.1 CIS: 疫情不改高景气，多摄渗透超预期.....	18
3.2 射频前端芯片在 5G 时代下的国产化前景.....	19
3.3 存储器产业变化日新月异下的历史机遇.....	21
4 行业投资建议.....	22
5 风险提示.....	31

图表目录

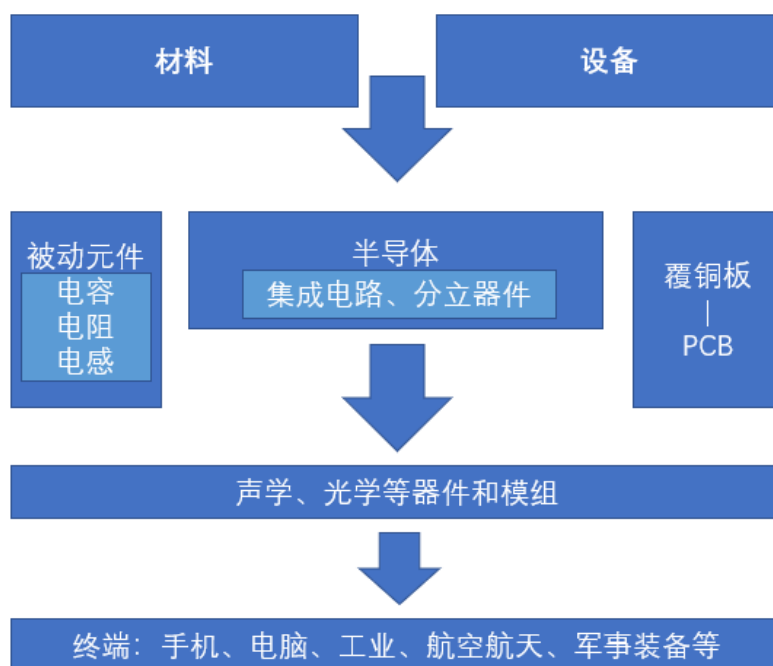
图表 1 半导体上下游全景图.....	6
图表 2 全球半导体销售额.....	7
图表 3 汽车半导体全球市场规模 (亿美元)	7
图表 4 汽车电子占整车成本比例.....	8
图表 5 数据时代 5G 特点与应用场景.....	8
图表 6 VR/AR 演化路径.....	9
图表 7 远程内窥镜诊断所需网络环境.....	10
图表 8 搭载谷歌 TPU 芯片的 AI 训练板.....	10
图表 9 北美半导体设备制造商:出货额当月值 (百万美元,2010.01-2020.03)	11
图表 10 台积电近期单季度表现 (亿元)	12
图表 11 全球硅晶圆出货面积 (百万平方英寸)	12
图表 12 中国集成电路行业进出口情况 (亿美元)	13
图表 13 大基金一期投资分布.....	14
图表 14 国内集成电路销售额度 (亿元)	15
图表 15 中国集成电路的替代空间.....	16
图表 16 部分国内半导体上市公司 2019 年与 2020Q1 季度规模净利润与增速	17
图表 17 部分全球头部半导体公司 2019 年与 2020Q1 季度净利润与增速	17
图表 18 2017-2019 年国内十大设计公司当年营收规模 (亿元)	18
图表 19 全球 CIS 市场占有率 (2019 年营业额)	19
图表 20 2017-2019 年国内十大设计公司当年营收规模 (亿元)	19
图表 21 射频前端芯片产业结构图.....	20
图表 22 射频前端芯片产业结构图.....	20
图表 23 全球存储器市场产业链结构图.....	21
图表 24 2017 年存储器各类产品占比.....	22
图表 25 紫光国微营业收入 (亿) 与增速(%).....	23
图表 26 紫光国微净利润 (亿) 与增速(%).....	23
图表 27 紫光国微重要财务指标.....	23
图表 28 闻泰科技营业收入 (亿) 与增速(%).....	24
图表 29 闻泰科技净利润 (亿) 与增速(%).....	24
图表 30 闻泰科技重要财务指标.....	24
图表 31 汇顶科技营业收入 (亿) 与增速(%).....	25
图表 32 汇顶科技净利润 (亿) 与增速(%).....	25
图表 33 汇顶科技重要财务指标.....	26
图表 34 圣邦股份营业收入 (亿) 与增速(%).....	26
图表 35 圣邦股份净利润 (亿) 与增速(%).....	26
图表 36 圣邦股份重要财务指标.....	26
图表 37 韦尔股份营业收入 (亿) 与增速(%).....	27
图表 38 韦尔股份净利润 (亿) 与增速(%).....	27
图表 39 韦尔股份重要财务指标.....	27
图表 40 卓盛微营业收入 (亿) 与增速(%).....	28
图表 41 卓盛微净利润 (亿) 与增速(%).....	28

图表 42 卓盛微重要财务指标.....	29
图表 43 兆易创新营业收入（亿）与增速(%).....	29
图表 44 兆易创新净利润（亿）与增速(%).....	29
图表 45 兆易创新重要财务指标.....	30
图表 46 瑞芯微营业收入与增速.....	30
图表 47 瑞芯微净利润与增速.....	30
图表 48 瑞芯微重要财务指标.....	31

1 新科技起点，不可缺芯

半导体位于电子行业中游。通过集成电路、分立器件、被动器件在 PCB 上组合形成模组，构成了手机、电脑、工业、航空航天、军事装备等电子产品的核心。这些产品又直接影响到国家的发展、社会的进步以及个人的生活，完全改变了没有半导体时候的结构与数据流动形式。所以我们说半导体产业是支撑经济社会发展和保障国家安全的基础性和战略性产业。没有集成电路产业的支撑，信息社会就失去了根基，集成电路因此被喻为现代工业的“粮食”。

图表 1 半导体上下游全景图



资料来源：华安证券研究所整理

再回顾过去的大科技趋势，我们已经经历了 2000 年开始的数字时代以及从 2010 年开始的互联时代，并开始逐步进入数据时代。

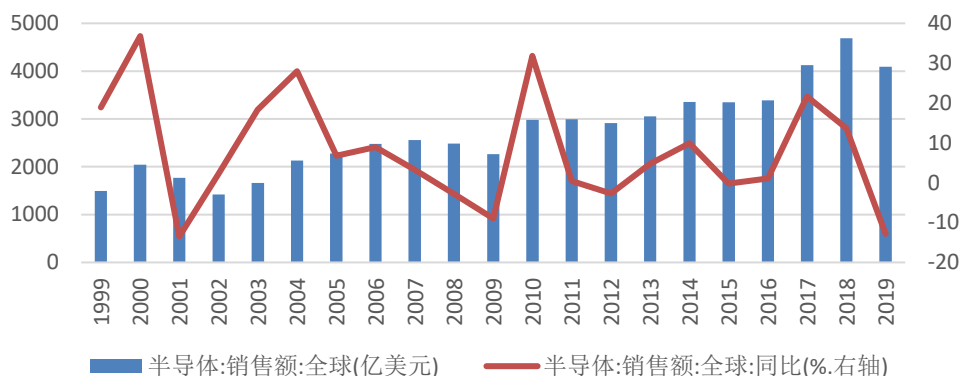
对于数据，全球知名咨询公司麦肯锡表示：“数据，已经渗透到当今每一个行业和业务职能领域，成为重要的生产因素。人们对于海量数据的挖掘和运用，预示着新一波生产率增长和消费者盈余浪潮的到来。” 大数据在物理学、生物学、环境生态学等领域以及军事、金融、通讯等行业存在已有时日，却因为近年来互联网和信息行业的发展而引起人们关注。

在这个时代，科技的进步与发展潜移默化的改变了我们的生活习惯和思维方式。在这个时代，越来越多的科技从实验室走出来，走向大众。那科技的基础是什么？科技的基础是硬件设备，而当代硬件设备的基础便是半导体。

近年在以物联网、可穿戴设备、云计算、大数据、新能源、医疗电子和安防电子等为主的新兴应用领域强劲需求的带动下，全球半导体产业恢复增长。半导体行业发展历程遵循一个螺旋式上升的过程，放缓或回落后又会重新经历一次更强劲的复苏。根据 WSTS 统计，从 2013 年到 2018 年，全球半导体市场规模从 3056 亿美元迅速提升

至 4688 亿美元，年均复合增长率达到 8.93%。2019 年全球半导体市场规模受存储器价格滑坡同比下降 12.8% 到 4089.88 亿美元。

图表 2 全球半导体销售额



资料来源: WSTS, 华安证券研究所

随着技术的进步，对硬件的要求也越来越高，对芯片的需求也越来越强烈，比如 5G 基站建设、5G 周边应用落地、IoT、汽车电子、AI 等等。

由于半导体的应用市场在各类终端智能化、互联化的过程中不断拓展，使得半导体产业与经济总量增速的相关度日益紧密，增长的稳健性加强、周期性波动趋弱。知名半导体市调机构 IC Insights 发布报告称，预计 2018 年-2023 年全球的 GDP 增长和半导体市场增长的相关性系数将从 2010-2018 年的 0.87 上升到 0.88，而 2000 年-2009 年该相关性系数仅为 0.63。

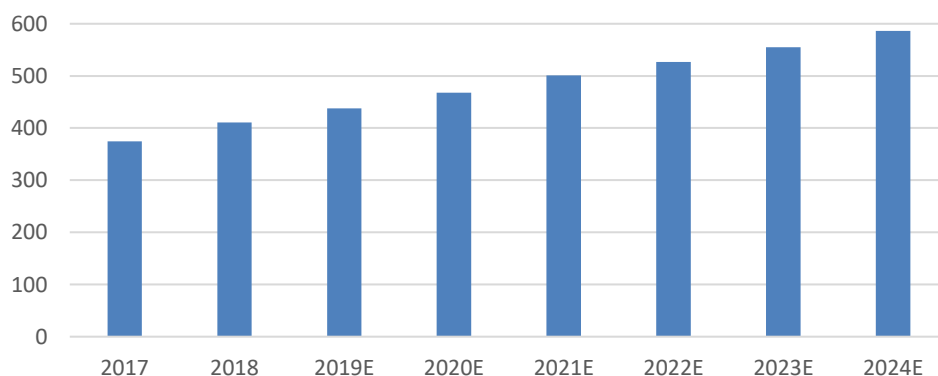
我们从几个细分领域来简述全球半导体市场未来将会保持繁荣。这都可说明未来科技需要更大程度上的硬件集成度、更高层次的半导体元器件电子化需求。

1. 汽车日益电子化

汽车是未来半导体行业最强劲的增长来源之一。传统汽车的芯片基本用于发动机控制、电池管理、娱乐控制、安全气囊控制、转向辅助等局部功能，而且多数功能都是互不交互的。未来汽车主流发展趋势是智能化和互联化，要满足这个发展趋势就需要大大提高汽车的电子化程度，大部分的技术创新都与半导体紧密相连，这意味对汽车半导体的需求将大幅提高。

根据 GAD 全球汽车数据库进行统计，2018 年全球汽车销售达 9560 万辆，而 iHS 公布汽车半导体行业市场规模 410 亿美元，平均单车价值量约为 430 美元。

图表 3 汽车半导体全球市场规模 (亿美元)

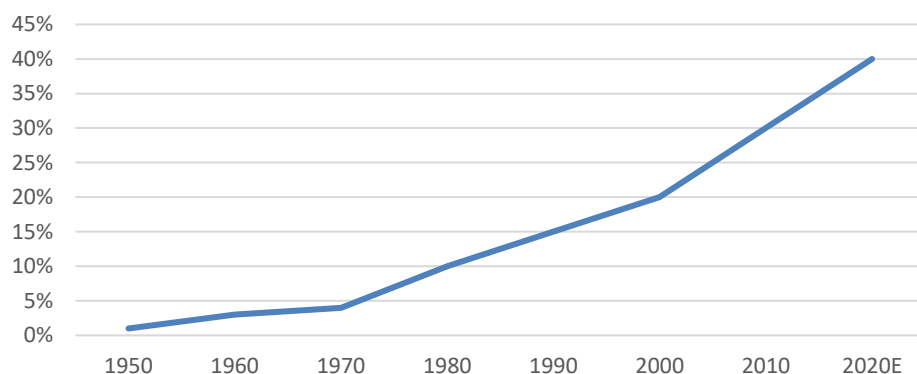


资料来源: IHS, 华安证券研究所

根据 Infineon 公布数据，新能源汽车的半导体单车价值量超过 700 美元，接近传统燃油汽车的 2 倍。而未来高等级 L4 以上的半导体单车价值量将会超过 1000 美元。

汽车半导体受益于未来汽车销量的缓步回暖、新能源汽车占总销量比例提高、汽车电子化程度提高。国内闻泰科技旗下安世半导体有 40% 以上的销售额是由汽车领域贡献的。

图表 4 汽车电子占整车成本比例

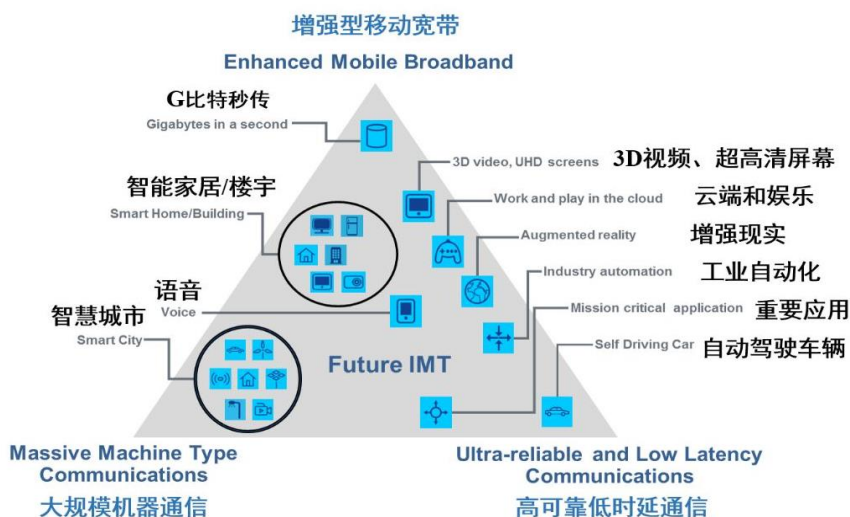


资料来源：IHS，华安证券研究所

2. 5G 带动相关设备需求

5G 并非 4G 后时代的简单升级，而是移动通信技术的重大变革，走向数据时代的通道。5G 性能比目前 4G 网络将大幅提升。凭借无处不在的高速高带宽连接、超大的数据设备规模容纳度、低延时通讯的可靠性，5G 毫无疑问将引领新一轮颠覆性创新浪潮。目前封测厂有大量 5G 基站和相关的半导体产品在手订单。

图表 5 数据时代 5G 特点与应用场景



资料来源：Qorvo，华安证券研究所

华为表示“与 2G 萌生数据、3G 催生数据、4G 发展数据不同，5G 是跨时代的技术。5G 除了更极致的体验和更大的容量，它还将开启物联网时代，并渗透进至各个行业。它将与大数据、云计算、人工智能等一道迎来信息通讯时代的黄金 10 年。”为更好了解新网络能力所能带来的商业机会，我们简单选取了 3 个应用场景进行分析，希望借此帮助行业了解无线进展，积极拥抱数字化、无线化的大趋势。而这一切需要坚

实的硬件基础，先是宏基站和微基站的建设，然后是终端设备，对半导体通讯 FPGA，射频 PA、LNA、SW，5G 基带芯片、高速 DSP 等等都有巨大的需求。目前一致认为，5G 手机对射频前端的需求将从 18 美元提高到 25 美元以上。

下面是我们选取 5G 时代两个潜在爆发性应用场景。

A) VR/AR

VR/AR 需要大量的数据传输、存储和计算功能，这些数据和计算密集型任务如果转移到云端，就能利用云端服务器的数据存储和高速计算能力。ABI Research 估计，到 2025 年 AR 和 VR 市场总额将达到 2920 亿美元（AR 为 1,510 亿美元，VR 为 1,410 亿美元）。移动运营商在 VR/AR 中的可参与空间十分可观，到 2025 年将超过 930 亿美元，约占 VR/AR 总市场规模的 30%。

5G 能极大提高 VR/AR 的带宽，能够在线观看 4K 甚至 8K 的全景视频，同时低延时特性能直接解决现阶段 VR/AR 产品成像延迟导致的晕眩感。而且现阶段的技术使得硬件高度集成化、轻型化，可以满足设备高算力和轻便的双重需求。

图表 6 VR/AR 演化路径

云VR/AR演进5阶段				
	阶段0/1		阶段2	阶段3/4
VR应用及技术特点	PC VR  游戏、建模 (本地渲染, 动作本地闭环)	Mobile VR  360 视频、教育 (全景视频下载, 动作本地闭环)	Cloud Assisted VR  沉浸式内容、互动式模拟、可视化设计 (动作云端闭环, FOV (+) 视频流下载)	Cloud VR  超高体验的游戏和建模实时渲染/下载 (动作云端闭环, 云端 CG 渲染, FOV (+) 视频下载)
AR应用及技术特点	2D AR  操作模拟及指导、游戏、远程办公、零售、营销可视化 (图像和文字本地叠加)		3D AR/Mixed Reality  空间不断扩大的全息可视化, 高度联网化的公共安全 AR 应用 (图像上传, 云端响应多媒体信息)	Cloud MR  基于云的混合现实应用, 用户密度和连接性增加 (图像上传, 云端图像重新渲染)
连接需求	以Wi-Fi连接为主 4G和Wi-Fi 内容为流媒体 20 Mbps + 50ms时延要求		4.5G 内容为流媒体 40 Mbps + 20ms时延要求	5G 内容为流媒体 100 Mbps~9.4 Gbps + 2~10ms时延要求

资料来源：华为、Wireless X Labs，华安证券研究所

B) 无线医疗

人口老龄化加速在欧洲和亚洲已经呈现出明显的趋势。从 2000 到 2030 年的 30 年中，全球超过 55 岁的人口占比将从 12% 增长到 20%。穆迪分析指出，一些国家如英国，日本，德国，意大利，美国和法国等将会成为“超级老龄化”国家，这些国家超过 65 岁的人口占比将会超过 20%，更先进的医疗水平成为老龄化社会的重要保障。反观我国，人口结构也逐渐老龄化，但疆土广阔医疗资源分布及其不均匀，未来无线医疗对我国将会愈发重要。

在过去 5 年，移动互联网在医疗设备中的使用正在增加。医疗行业开始采用可穿戴或便携设备集成远程诊断、远程手术和远程医疗监控等解决方案。

图表 7 远程内窥镜诊断所需网络环境

远程内窥镜			
	阶段	数据速率	时延
	阶段1: 光学内窥镜	12 Mbps	35 ms
	阶段2: 360°4K+触觉反馈	50 Mbps	5 ms

资料来源：华为，华安证券研究所

其它应用场景包括医疗机器人和医疗认知计算，这些应用对连接提出了不间断保障的要求（如生物遥测，基于 VR 的医疗培训，救护车无人机，生物信息的实时数据传输等）。移动运营商可以积极与医疗行业伙伴合作，创建一个有利的生态系统，提供 IoMT（Internet of Medical Things）连接和相关服务，如数据分析和云服务等，从而支持各种功能和服务的部署。远程诊断是一类特别的应用，尤其依赖 5G 网络的低延迟和高 QoS 保障特性。

智慧医疗市场的投资预计将在 2025 年将超过 2,300 亿美元。5G 将为智慧医疗提供所需的连接。ABI Research 发现，医疗领域 42% 的受访者已经制定了部署 5G 的计划，并确信 5G 将作为先进医疗解决方案的使能因素。

3. HPC 与 AI 对算力与周边输入设备的需求

目前人工智能的三要素：数据、算力和算法，这三要素缺一不可。人工智能（AI）技术近年来的发展不仅仰仗于大数据，更是计算机芯片算力不断增强的结果。

我们以下图的谷歌 AI 训练板为例，除了 4 个散热罩下的 TPU 核心算力芯片，还有各种配套芯片，比如数据缓冲芯片、电源管理芯片、数据接口芯片等。再到外部数据输入，比如自动驾驶视频方案需要多 CMOS 支持、或者多雷达芯片、或者远程医疗需要的医疗用芯片等等。

图表 8 搭载谷歌 TPU 芯片的 AI 训练板



资料来源：谷歌，华安证券研究所

此外由于目前通用计算芯片架构的限制，很多创业公司都在开发 AI 专用的芯片，一些企业声称他们将在接下来一两年大幅提高芯片的算力。这样一来，人们就可以仅仅通过重新配置硬件，以更少的经济成本得到强大的算力。

目前 AI 已经在安防、智慧城市等方向应用落地，而 AI 拥有更广阔的市场空间，比如军事领域、自动驾驶、机器人等等。据 Gartner 统计，AI 芯片在 2017 年的市场规模约为 46 亿美元，而到 2020 年，预计将会达到 148 亿美元，年均复合增长率为 47%。

而 HPC（高速运算）是发展 AI、虚拟/增强(VR/AR)现实、大规模数据中心、边缘计算布置等先进科技应用关键核心技术。HPC 类芯片在不同应用场景下需要不同额外

周边芯片配合才能达到更高的效能,比如高速接口传输芯片、网络加速/智能网卡芯片、高速存储器等等。

2 半导体迎接科技趋势，国内三重因素推动

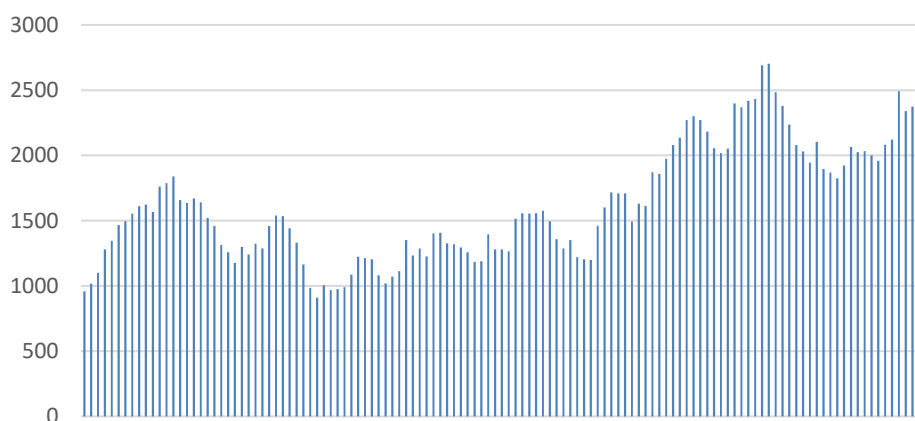
2.1 科技创新下全球半导体有望走出疫情阴霾

突如其来的疫情对全球经济产生了较为严重的影响。这也对半导体行业造成了一定的负面打击，例如代工厂员工感染导致部分区域停工、全球货运受限导致部分物料紧张等等。但半导体行业自身特性对疫情造成的隔离有一定抵抗力，如晶圆厂自动化程度高、设计部门长期使用远程终端进行研发等因素。

尽管有疫情影响，但全球半导体领先型指标说明半导体正在科技创新周期下逐渐走出阴霾。

1) **北美半导体设备出货额维持高位。**据国际半导体产业协会 (SEMI) 统计数据，北美半导体设备 12 月出货金额达 24.91 亿美元，创 15 个月以来新高。供应链认为，在现今存储芯片投资回温的带动下，预期 2020 年设备出货金额将优于预期。另一研调机构 IC Insights 先前预估，全球前 5 大厂英特尔、三星、台积电、SK 海力士及美光资本支出将占据半导体市场资本支出总额 68%，再写新高纪录，大厂统一看好 5G、人工智能等带来的庞大商机。目前 2020 年前 3 个月出货额分别为 23.40 亿美元、23.74 亿美元、23.13 亿美元，相较于 2019 年 12 月高点并无明显滑坡。

图表 9 北美半导体设备制造商:出货额当月值 (百万美元,2010.01-2020.03)

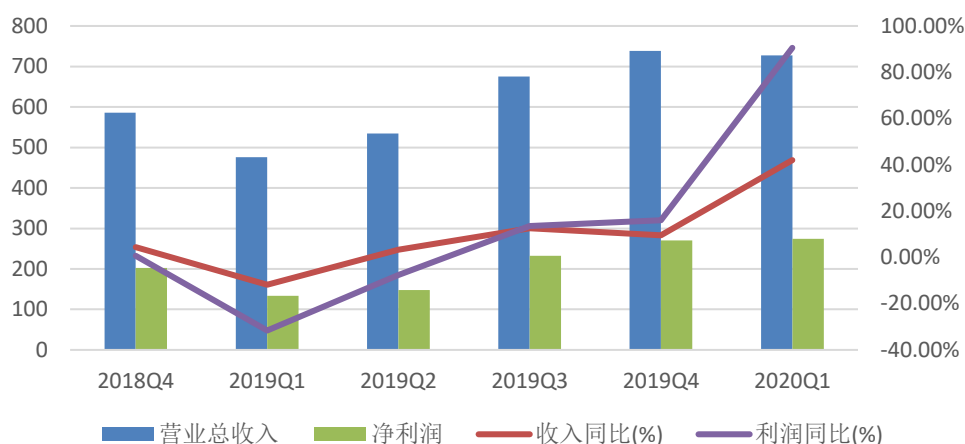


资料来源: WTST, 华安证券研究所

2) **台积电 Q1 数据仍维持高水平，净利润再创新高。**台积电 4 月 16 日公布 2020Q1 季度财报，合并营收约 3106 亿元新台币，环比增长-2.1%，但年增高达 42%；毛利率提高到 51.8%，较去年第四季的 50.2%有所提升；净利润约 1169.9 亿元新台币，环比增长 0.8%，年增率高达 90.6%，再创单季获利新高；每股盈余为 4.51 元，高于去年第四季的 4.47 元。今年高效能运算(HPC)类芯片与物联网芯片仍旧保持旺盛需求，这说明人工智能、数据中心、物联网等科技创新领域仍旧保持高速增长。

从代工厂台积电、三星、台联电、中芯国际等 2019Q4 营收和 2020Q1 营收看，先进制程深受大客户追捧，各大工厂产能几乎都接近满产状态。

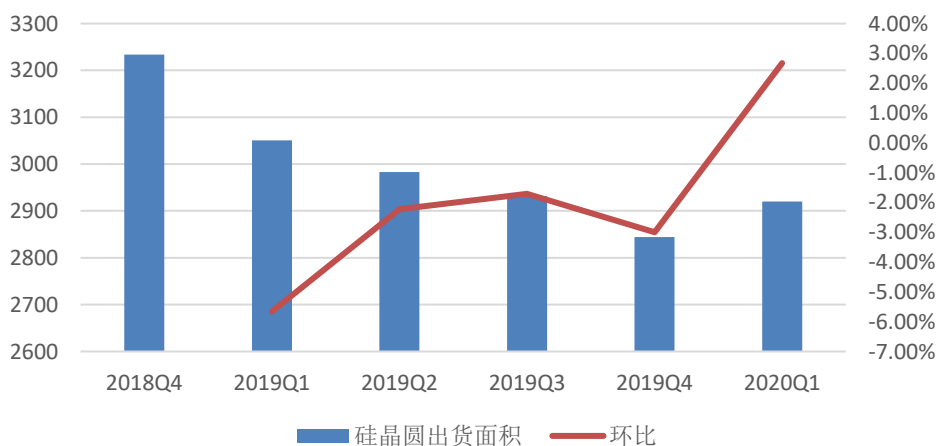
图表 10 台积电近期单季度表现 (亿元)



资料来源: wind, 华安证券研究所

3) **全球硅晶圆出货面积逆势增长**。2020 年第一季度, 全球硅晶圆出货面积增长 2.7%, 达到 29.2 亿平方英寸, 2019Q4 为 28.44 亿平方英寸。随着疫情发展, 反而带动医疗、居家办公、远程教学等半导体需求提高, 各大晶圆硅生产厂产能利用率维持高档。环球晶董事长徐秀兰表示, 半导体对全球经济是必要的基本存在, 一旦疫情稳定控制后, 全球产业市场的供需运作将重启正常, 半导体产业在人工智能 (AI)、物联网 (IoT)、5G、内存等新品带动下将迅速回温。

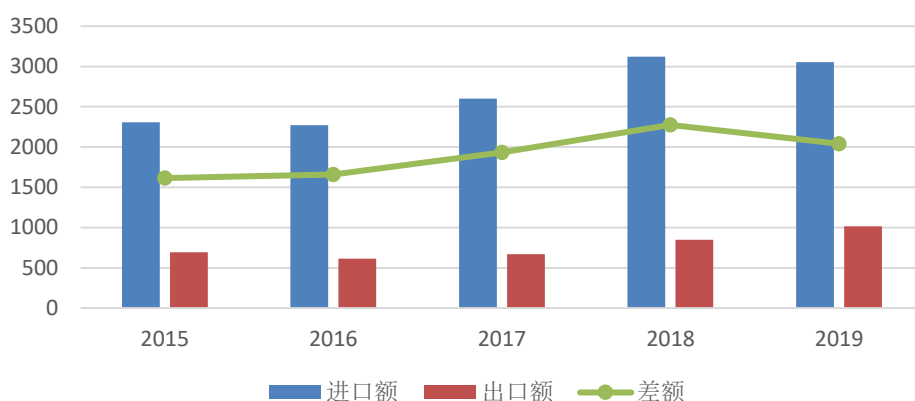
图表 11 全球硅晶圆出货面积 (百万平方英寸)



资料来源: SEMI, 华安证券研究所

2.2 外部摩擦使终端商正视产业链安全

虽然我国集成电路市场规模增速较快, 但主要还是依赖进口。根据中国海关统计数据, 2019 年中国集成电路进口金额 3040 亿美元, 同比下降-2.2%。中国集成电路出口金额 1015 亿美元, 同比增长 20.1%。整体贸易逆差收窄到 2025 亿美元, 同比下降 10.94%, 但仍旧约是出口金额的 2 倍。近几年虽然我国集成电路出口金额随着进口金额增长而同步增加, 但整体贸易逆差仍旧非常巨大。

图表 12 中国集成电路行业进出口情况 (亿美元)


资料来源：海关总署，华安证券研究所

我国作为全球最大的半导体市场，对集成电路产品的需求保持高速增长。但西方发达国家先是 1949 年形成联盟成立了一个多边出口控制协调委员会，总部设在巴黎，又称“巴黎统筹委员会”，后又于 1996 年签订的《瓦森纳协议》，其中特种材料与相关设备、材料加工、电子设备、计算机设备、通讯与信息安全、传感器与激光器、导航与航空电子设备都属于协议清单上的“两用物资”。于是乎对出口到中国的制造装备、材料以及工艺技术进行严格审查并限制至今，意图保持西方国家在经济军事技术上的领导地位与话语权。所以对于我国而言，想要拥有自主知识产权的高技术芯片，就必须发展我国自己的集成电路产业体系。

近期的“中兴事件”和“华为事件”仅是冰山一角，我国每年在集成电路产业的贸易逆差巨大且长期处于被禁运的危险困境，即便是目前发展最快、自给率最高的通信芯片领域，部分芯片和产品依然严重依赖进口，并且国内在集成电路产业没有话语权将导致芯片供应和价格长期受制于西方国家，因此推动国内集成电路产业发展早日实现国产替代自主可控就成了迫在眉睫的事情。这已经成为了我国从上到下的一个长期共识，这个共识保证了我国集成电路产业未来十年来政策扶持倾向与宽松的发展氛围。

虽然目前路透社称，美国商务部即将批准一项新规，允许美国公司与中国的华为公司在设立新一代 5G 网络标准上进行合作。如果新规落地，华为产有望再次打开欧美部分市场，各大华为供应商也将受益。

但我们认为摩擦即使缓解，也一直都是存在的。而且解读中美贸易摩擦，我们发现关键领域在于集成电路产品与相关领域。近年来，中美贸易战的话题从没停歇，从起始到过程可以发现，美国期望通过遏制中国制造来维持全球领先地位，其中关键环节便是控制被称为工业粮食的集成电路产业，毕竟美国曾经通过同样的方式遏制住了日本的发展。

当前我们看到了大基于产业链安全或者自身生态安全考虑，越来越多的公司开始投入半导体的研发中或者大力扶持国产供应商，比如阿里巴巴的平头哥、格力集团的 IGBT、百度的 AI 芯片“昆仑”等。

2.3 国内多方政策加码引导产业发展

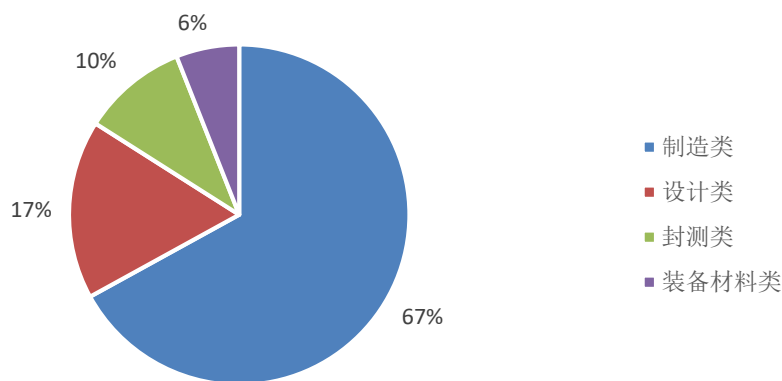
根据集成电路研发的固有规律，一颗芯片从设计、测试到量产至少要一年以上，高可靠性的工业级、军用级和航空航天级芯片需要时间更长。在 2014 年，我国已经有

了百度、阿里、腾讯等互联网巨头可以与国外互联网巨头亚马逊、谷歌等坐在一张圆桌上商谈，但在半导体这一块却缺少能与高通、德州仪器、英特尔、三星叫板的企业。这是因为半导体产业迭代周期长、试错成本高。互联网企业做一个产品，一天甚至能迭代几十上百个版本，即便存在 Bug 也可以后期修复。而半导体企业做一个产品，不算顶层架构设计验证，从电路设计到投片，最少要半年时间。投片 GDS 送到代工厂加工生产，一般情况要 2 个月到 3 个月。最重要的是单次投片的费用最少也要数十万元，而先进工艺高达一千万到几千万。极高的试错和时间成本使得大家都期望一次成功，这样就不需要拉长流程，反复验证。这都需要多个工种密切配合，团队中一个人出错，3 个月后回来的产品可能就完全失败。如果修改一轮，至少又三个月出去了。更致命的是这时候出来的芯片可能已经落后竞争对手，导致前期努力全部化为乌有。国内比较为人所知的案例就是小米澎湃 S1 处理器，4 年期间内多次流片失败，已经投入大量的经费。但这也是澎湃 S2 处理器成功的基础。半导体的其他领域，比如设备也需要大量的时间成本，以及试错成本。

这一切造成了光凭市场自我调节，我国半导体产业的发展将远远落后于国外，甚至存在差距拉大的危险，整个产业需要政府介入进行精准扶持。且“棱镜门”事件的爆发，使得信息安全形势愈发严峻，国家信息安全战略上升到了一个前所未有的高度。而高通、英特尔等芯片巨头公司对政府、高校、航空航天、军事等多方面系统的高渗透率得到关注，2014 年集成电路国产化率仅为个位数，相比于国外全线落后。

自 2014 年以来，政府大力推动整体产业发展，先后颁布了《国家集成电路产业发展推进纲要》、《集成电路产业“十三五”发展规划》等政策。这些政策表现出国家极大的决心去加快集成电路产业的发展，旨在充分发挥国内市场优势，营造良好发展环境，激发企业活力和创造力，努力实现集成电路产业跨越式发展，同时也随着行业与世界格局的变化做出适应性的调整。同时各级地方政府也针对实际情况制定了相应的集成电路相关发展政策。

图表 13 大基金一期投资分布



资料来源：华芯投资，华安证券研究所

大基金一期共募得 1387.2 亿，相比于原先计划的 1200 亿元超募了 15.6%。大基金公开投资公司为 23 家，累计有效投资项目达到 70 个左右，投资范围涵盖集成电路产业各个方面。此外国内各大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已成立专门扶植半导体产业发展的地方政府性基金。而一期的在集成电路产业细分行业中投资中集成电路制造类占 67%，设计类占 17%，封测类占 10%，装备材料类占 6%。基本可以看出一期重点照顾集成电路制造类公司，比

如中芯国际、长江存储、华虹宏力等俗称晶圆制造的公司，该类型企业属于重资产公司，需要大量资金购买支持先进工艺制程的设备，从光刻机、刻蚀机到清洗设备等，另外还需要投入资金和时间人力去研发先进工艺。比重第二大的是设计类，设计相对于制造资产比重较低，更需要资金投入芯片器件的研发，还有就是招募优秀人才，引进先进技术，甚至并购国内外同行。第三大的是封测公司，封测也是属于重资产公司，但整体盈利水平不及制造设计和设备材料，需要资金扩大规模，形成规模化效应，方能有效降低成本，与国内外同行竞争。但在先进工艺制程研发愈发放缓的今天，封测格外需要注意先进封测技术的研发，这也是未来的趋势。

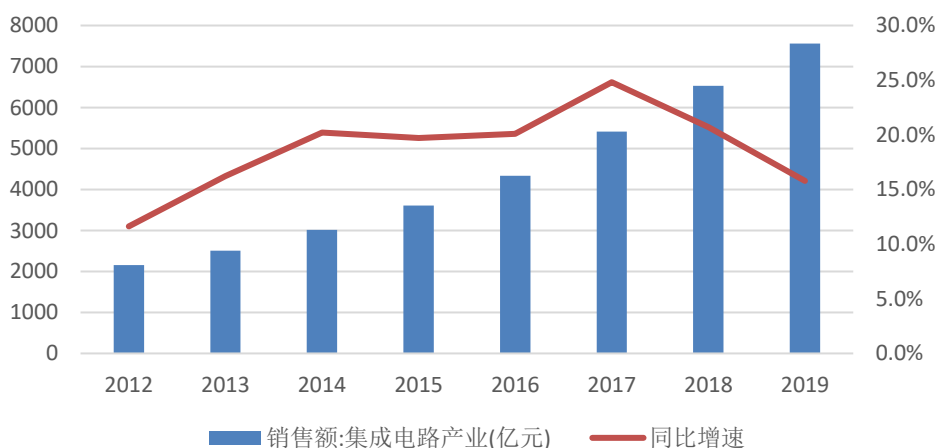
目前大基金二期接力一期，注册资本达到 2041.5 亿元。在投资方向上，我们认为二期将提高对设计业的投资比例，这一比例在一期中仅占 17%，并将围绕国家战略和新兴行业进行投资规划，比如智能汽车、智能电网、人工智能、物联网、5G 等，并尽量对装备材料业给予支持，推动其加快发展。关于中国半导体产业的跨国并购受阻，大基金仍旧会关注国内产业并购，联合产业布局优势，保持开放途径与国际进行合作。晶圆代工方面，中芯国际和华虹集团已经进入全球晶圆代工营收前十。随着国内各地如长江存储、合肥长鑫、粤芯半导体等数十条 12 寸到 6 寸生产线落地。下一步是推动先进工艺的研发，在这方面大基金和政府基金仍旧保持投入。

2019 年科创板的推出，可以说很多地方是为半导体等科技型公司的量身定制，使资金来源多元化、分散化、市场化程度更高，持久力更强。中微公司、澜起科技、乐鑫科技等半导体公司成功登陆科创板，对整个产业有极强的示范作用。目前国内代工厂龙头中芯国际拟申请科创板 IPO，拟发行 16.86 亿股。我们认为这将会使得更多港股优质科技公司回流 A 股市场。

2.4 三重因素下国产替代快速推进

在一系列国家政策、终端厂商的支持下，可以看出我国集成电路产业自 2014 年后进入加速发展的阶段。根据中国半导体行业协会数据计算，在大基金成立后，2014 到 2019 年集成电路销售额复合增速已达到 21.31%。尤其是在 2019 年全球半导体市场销售额 4121 亿美元，同比下降了 12.1% 的不利情况下。中国 2019 年中国集成电路产业销售额为 7562.3 亿元，同比增长 15.8%。其中，设计业销售额为 3063.5 亿元，同比增长 21.6%；制造业销售额为 2149.1 亿元，同比增长 18.2%；封装测试业销售额 2349.7 亿元，同比增长 7.1%。这说明中国内部市场需求仍旧旺盛，国产替代进程顺利。

图表 14 国内集成电路销售额度 (亿元)



资料来源：华芯投资，华安证券研究所

再看进出口数据 2019 年中国进口集成电路金额 3055.5 亿美元，同比下降 2.1%，出口金额 1015.8 亿美元，同比增长 20%。可见国内厂商在多年沉淀下，产品在国际市场上获得大量订单。

通过这些年的发展与积累我国半导体公司在技术上取得重大突破，已经可以在一定程度上满足终端企业的需求。在集成电路封测方面，国内封测巨头长电科技再加上通富微电、华天科技、晶方科技已经同步了国际封测巨头日月光、安靠的主流技术，市场占有率也达到了全球封测规模的 20%，基本实现国产替代。国内封测企业的客户从国内扩展到国外，从低端扩展到高端。但先进封测技术与国外仍旧存在一定差距。

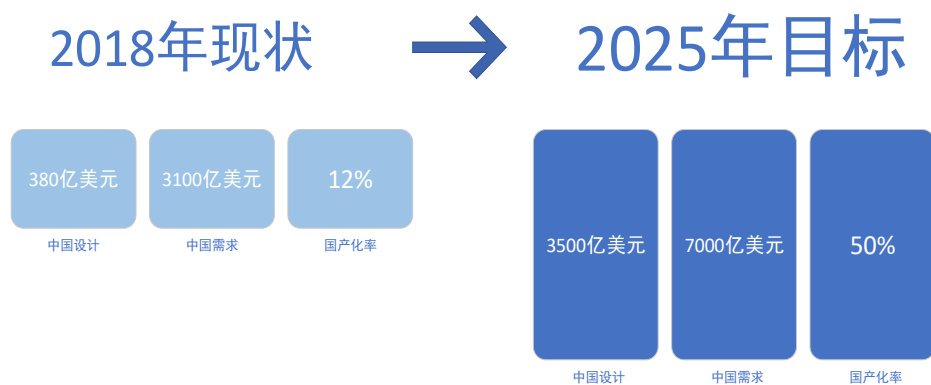
晶圆代工方面，中芯国际和华虹集团已经进入全球晶圆代工营收前十。随着国内各地如长江存储、合肥长鑫、粤芯半导体等数十条 12 寸到 6 寸生产线落地，国内在晶圆代工厂建设基本达到饱和程度。下一步是推动先进工艺的研发。

设计方面，部分龙头企业在高端芯片研发上与全球先进水平的差距在不断缩小。比如华为海思麒麟 980 芯片使用台积电 7nm 工艺，已经量产并在多款华为高端机型上装配；5G 基带芯片方面，海思巴龙 5000 和紫光展锐春藤 510 都表现出不俗的实力。但芯片种类纷繁复杂，在加上分立器件，我国仍旧落后于国际一流厂商。

材料和设备方面，我国半导体设备的现状用一句话概括就是国产替代能满足低端设备的供应，高端制程有待突破，整体设备自给率低、需求缺口大。日美德在全球半导体材料供应上占主导地位，但大陆厂商在材料多个细分领域已经比肩国际水平。

综上所述我国半导体产业得到了高速发展，差距持续缩小，部分领域甚至达到全球一流水平。而且参照《中国制造 2025》与其他数据，2018 年中国半导体市场需求为 3100 亿美元，中国自身只能提供 380 亿美元的产品，综合国产化率 12%，目标是 2025 年国产化率能达到 50%。根据国外机构预测 2015 年中国半导体市场需求约为 7000 亿美元，按照 50% 折算中国需要自产 3500 亿美元的产品，相比于 2018 年替代空间几乎达到了 10 倍。

图表 15 中国集成电路的替代空间



资料来源：《中国制造 2025》，华安证券研究所

尤其是 2019 年以后，国产替代进程在科技周期、国内政策、外部摩擦三重因素下快速推动。我们以国内设计行业为例，2019 年全设计行业销售为 3063.5 亿元，第一次跨过 3000 亿元人民币关口，比 2018 年的 2577.0 亿元增长 19.6%，预计在全球集成电路产品销售收入中的占比将第一次超过 10%。且根据多个龙头公司发布的高增长 2019 年报和 2020Q1 季报，我们相信国产替代进程正在稳步前进，且 2020 科技对半导体有更旺盛的需求。

图表 16 部分国内半导体上市公司 2019 年与 2020Q1 季度规模净利润与增速

公司	2019 营收 (亿元)	同比增速 (%)	2020Q1 营收 (亿元)	同比增速 (%)
汇顶科技	23.17	212.10	2.05	-50.58
闻泰科技	12.54	1,954.37	6.35	1,379.54
澜起科技	9.33	26.60	2.63	16.50
兆易创新	6.07	49.85	1.68	323.24
卓胜微	4.97	206.27	1.52	263.41
韦尔股份	4.66	221.14	4.45	800.03
紫光国微	4.06	16.61	1.90	183.41
北方华创	3.09	32.24	0.26	33.01
捷捷微电	1.90	14.50	0.42	21.37
圣邦股份	1.76	69.76	0.30	91.29
晶方科技	1.08	52.27	0.62	1,753.65
长电科技	0.89	109.44	1.34	387.61
安集科技	0.66	46.45	0.24	426.00
北京君正	0.59	334.02	0.12	408.98

资料来源：wind，华安证券研究所

对比国外半导体同行，我们发现在全球经济环境并不乐观，仅有科技周期带动的情况下，全球半导体头部厂商的增长率几乎为个位数甚至负增长。两相比较可以明显看出国内半导体公司国产替代进程正在保持高增速进行。

图表 17 部分全球头部半导体公司 2019 年与 2020Q1 季度净利润与增速

公司	2019 营收 (亿美元)	同比增速 (%)	2020Q1 营收 (亿美元)	同比增速 (%)
英特尔	210.48	-0.02	56.61	42.45
美光科技	63.13	-55.33	4.91	-85.08
德州仪器	50.17	-10.08	11.74	-3.53
高通	43.86	188.35	9.25	-13.38
英伟达	27.96	-32.48	暂未公布	
博通	27.24	-77.77	3.85	-18.25
应用材料	27.06	-10.92	8.92	15.69
拉姆研究	21.91	-7.94	4.65	-12.66
亚德诺	13.63	-9.55	2.03	-42.57
SKYWORKS	8.53	-7.05	2.57	-9.75
美信	8.27	77.07	1.40	-29.00
赛灵思	7.92	-10.905	暂未公布	
AMD	3.41	1.18	1.62	912.50
QORVO	3.34	151.136	暂未公布	

资料来源：wind，华安证券研究所

另外我们注意到进入国内十大设计企业榜单的门槛提高到 48 亿元，比去年的 30 亿元，大幅提高了 18 亿元。十大企业的销售之和为 1558.0 亿元，占全行业产业规模的比例为 50.1%，比去年的 40.21%提升了 9.9 个百分点，是近年来提升最大的一次。十大

设计企业自身的增长率达到 46.6%。头部公司增速远远高于设计行业增速，说明行业资源正在向头部企业集中。

图表 18 2017-2019 年国内十大设计公司当年营收规模（亿元）

当年规模排名	2019E	2018	2017
1	842.7	501.18	381.5
2	120	111	110.5
3	113	100	100
4	85	61.4	76
5	77	60.13	53.3
6	76	60	40.5
7	72.5	42.34	38.74
8	66	35	36
9	57.7	35	31.61
10	48	30	26
总计	1558	1036.15	893.15
增速	46.60%	17.59%	28.35%

资料来源：中国半导体行业协会，华安证券研究所

且 IC Insights 公布了 2020 年第一季度，全球 10 大半导体厂商销售排名，华为内部芯片设计公司海思半导体已成为中国大陆第一家进入全球销售额前十名的半导体公司，海思半导体第一季度的销售额同比增长 54%，达到约 26.7 亿美元，首次排到全球半导体厂商第十位。

在关注公司内生增长的同时，随着国内龙头公司的格局逐渐形成，兼并收购将会成为公司成长很重要的一个手段。参照欧美高科技企业都是通过收购或者一系列技术与专利加强自有领域话语权，或者拓展业务领域打开利润新增长点。

通过国内半导体行业在全球半导体行业负增长情况下保持高增长、再到国内外公司增速的剪刀差，我们重申国产替代进程在科技周期、国内政策、外部摩擦三重因素下快速推动。而且国产替代空间仍旧巨大，我们看到半导体行业未来将会保持较高增速成长。

3 细分领域持续看好发展

3.1 CIS: 疫情不改高景气，多摄渗透超预期

根据 Yole 统计，2018 年全球智能手机 CIS 市场规模约为 105 亿美元。Yole 预计，2018 年-2023 年手机 CIS 市场规模 CAGR 可达到 9.3%。

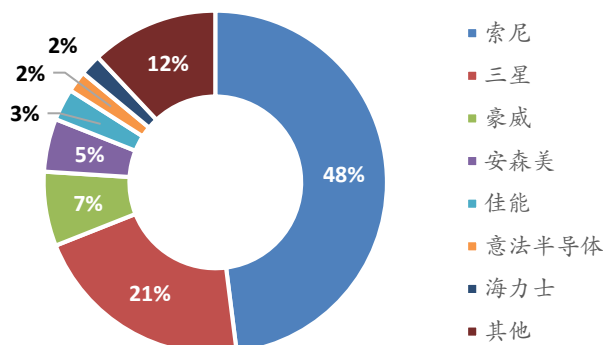
根据赛诺咨询的一项调查研究，在软硬件配置和操作体验两大维度中，摄像头像素（27.8%）和拍照效果（21.7%）分别成为消费者选择智能手机的第一要素。CIS 是手机拍照系统的核心，决定了照片像素数的多少和图像效果的好坏，重要性不言而喻。

近年来，各大终端厂商越来越重视拍照，纷纷把拍照作为自家手机的核心卖点之一。拍照技术创新层出不穷，先后涌现出了大光圈、光学变焦、超级夜景等多种玩法。

消费者需求和厂商技术创新共振，光学行业，尤其是 CIS 赛道，持续高景气。

根据 TSR 统计，2019 年全球 CMOS 图像传感器的市场规模为 159 亿美元，其中，销售额口径，索尼的市场占有率为 48%，排在行业第一，牢牢把握高端市场；三星市占率为 21%，豪威科技市占率 7%，安森美、佳能等分列第四第五位。

图表 19 全球 CIS 市场占有率 (2019 年营业额)



资料来源: TSR, 华安证券研究所

目前各大手机厂商旗舰机及中端机,后摄主摄多选用 4800 万及以上像素 CIS。旗舰机主要选用索尼的 CIS,个别机型如 vivo NEX3 选用三星 CIS。

2020 年将是中低端机型后摄全面铺开 4800W/6400 万像素的一年预计豪威 OV48C/OV64C/OV64B 将会有很大的机会追赶三星,2020 年将是豪威 4800W/6400 万像素的关键年。

此外,SK 海力士也开始布局 40M 以上 CIS,值得关注。海力士计划在 2020 年下半年推出 0.8 μ m、4800 万像素产品。

图表 20 2017-2019 年国内十大设计公司当年营收规模 (亿元)

CMOS 型号	厂家	像素	CIS 尺寸	单位像素尺寸	品牌机型	多像素合一
S5KHM1	三星	108M	1/1.33"	0.8u	S20 Ultra	定制, 9 合 1
S5KHMX	三星	108M	1/1.33"	0.8u	小米 10	定制, 4 合 1
OV64B	豪威	6400W	1/2"	0.7u	NA	4 合 1
IMX686	索尼	6400W	1/1.72"	0.8u	红米 K30Pro	4 合 1
GW1	三星	6400W	1/1.72"	0.8u	NEX3/Realme X50	4 合 1
OV64C	豪威	6400W	1/1.7"	0.8u	荣耀系列	4 合 1
IMX689	索尼	6400W	1/1.4"	1.12u	一加 8 Pro	定制, 4 合 1
IMX700	索尼	5000W	1/2"	1.12u	华为 P40 Pro+	定制, 16 合 1
IMX586	索尼	4800W	1/2"	0.8u	一加 8/Find X2	4 合 1
GM2	三星	4800W	1/2"	0.8u	Realme X2	4 合 1
OV48B	豪威	4800W	1/2"	0.8u	荣耀系列	4 合 1
OV48C	豪威	4800W	1/1.32"	1.2u	荣耀系列	4 合 1

资料来源: 三星、索尼、豪威官网, 华安证券研究所

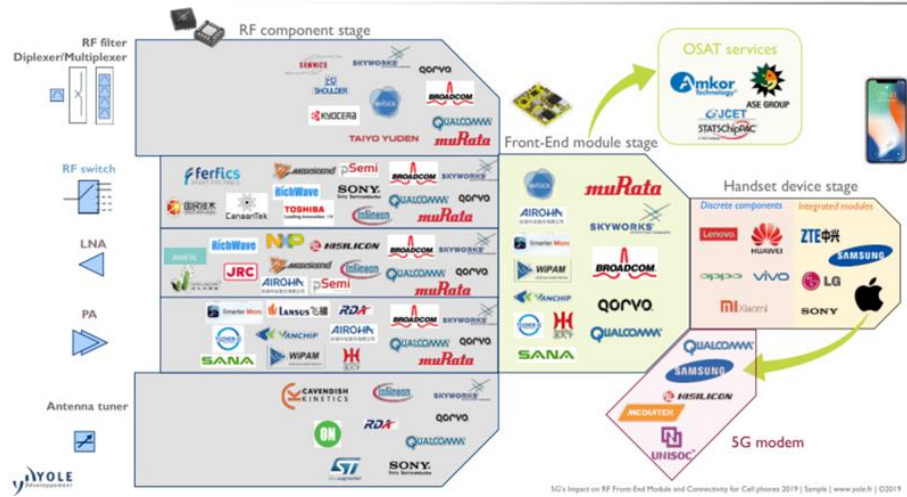
3.2 射频前端芯片在 5G 时代下的国产化前景

射频系统在整个无线通信系统中占据不可或缺的地位,而射频前端是实现无线通信中的最为关键的环节。射频前端芯片组成是整个无线通信产业上游,是技术壁垒最高、技术创新空间最大的部分,也是决定众多射频公司生存的关键部分。随着近年来

科技技术的爆发式增长，特别是 5G 技术的建设与普及，射频前端市场面临着重大的机遇与挑战。

射频前端芯片的产业链分为芯片设计、芯片制造、芯片封装测试、芯片模组等部分。上文中得知射频前端包含了多个功能部分，每个功能组件可以独立称为一个芯片，也可以将多个功能组件集合在一个芯片内封装。但是整个产业链按照基本的芯片制造流程进行，生产商根据下游客户与上游供应商合同约定条款来进行。当前射频芯片领域自上而下分为零组件、前端模组、终端集成商几个主要部分。

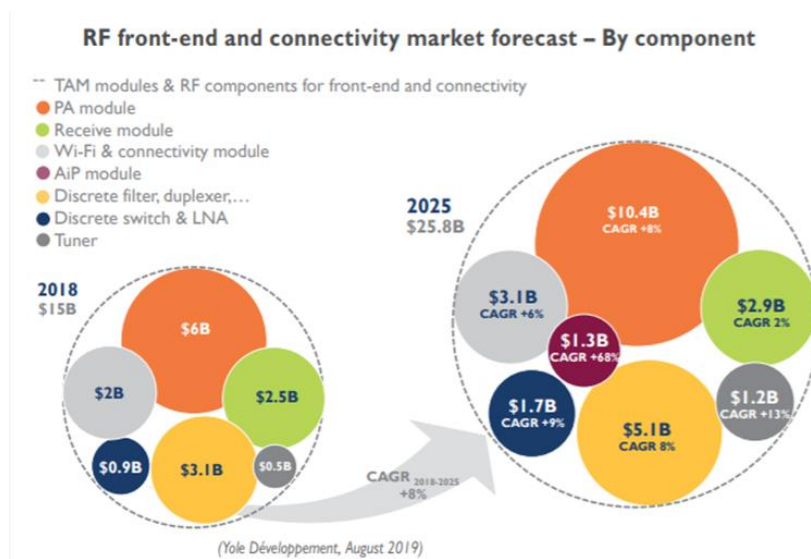
图表 21 射频前端芯片产业结构图



资料来源：Yole，华安证券研究所

随着 5G 等通信技术升级，射频前端各个功能组件在未来 7 年将迎来一个快速发展期。根据 Yole 的数据显示，整个射频前端规模的 7 年 CAGR 为 8% 的高速增长。其中，PA 模组依然是规模最大部分，从 2018 年 60 亿美元到 2025 年 104 亿美元，CAGR 约 8%。Tuner（高频头）规模最小从 5 亿美元上升到 12 亿美元，CAGR 约 13% 增速最快。

图表 22 射频前端芯片产业结构图



资料来源：Yole，华安证券研究所

3.3 存储器产业变化日新月异下的历史机遇

存储器芯片上游是存储器产业链核心。存储器的本质是对数据进行存储，存储的形式均是按照二进制形式进行。存储器产业链主要应用在电子科技领域，细分为上中下三个子产业链。上游包括芯片/元器件(CPU、内存、连接器等)、存储专用芯片(HDD、SSD、SAS 芯片等)、存储核心软件等。中游主要是存储整机与解决方案，包括企业级存储(SAN、NAS、多协议等)和消费级存储(移动硬盘、U 盘、手机电脑内存等)。下游则是包括了存储系统与服务，也就是与其他电子产品集成给用户或者企业，包括计算机、网络存储、云计算等。半导体存储芯片与光存储的光盘、磁性存储的磁盘都属于行业上游，从存储原理上不同决定了存储器的众多性能不同。

半导体存储器不同类型原理简介。根据读写方式，读写速度、刷新周期等等不同，半导体存储器又细分了更多的方向。

图表 23 全球存储器市场产业链结构图

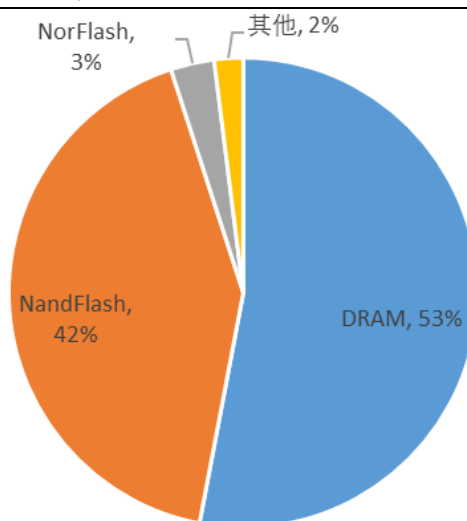
分类	存储产品	简介
ROM: 只读存储器, 断电后数据不会丢失	ROM	Read only memory,即只读存储器, 数据存入无法修改与删除,常用于系统。
	PROM	可编程只读存储器, 只能永久写入一次数据, 写错就报废。目前用处非常少。
	EPROM	可擦除可编程只读存储器, 高电压写入数据, 紫外线下清空, 弥补 ROM 不足。
	EEPROM	电子式可擦除可编程只读存储器, 写入与擦除都是电压下进行, 弥补了 EPROM 的容易曝光缺失数据的不足。
	Flash	全名叫 Flash EEPROM Memory,具备 ROM 与 RAM 的优势, 可以用特定的程序修改数据, 快速的读取数据, 写入很慢。
	NorFlash	操作以 bit 为单位, bit 单元是并联的, 适用数据量较小的场合。
	NandFlash	以数据块为单位进行读取, bit 单元是串联的, 适用于数据量大 ROM。
RAM: 随机存储器, 断电丢失数据	RAM	Random access memory,随机存储器。可以随时读取与存储, 速度很快。数据的临时存储器, 断电后数据清零。
	SRAM	Static RAM,存储器只要通电, 数据保持恒定, 可以随机读取与存入。
	DRAM	Dynamic RAM,每隔一段时间, 存储器会自动充电一次, 内部数据会更新。
新型 RAM: 下一代技术变革	3D-Xpoint	英特尔与美光研发中, 基于电阻基础的存储技术, 性能远超当前存储器。
	RRAM	阻变式存储器, 施加金属氧化物电压不同, 电阻变化不用, 控制电流流向。
	MRAM	磁性随机存储器, 用电流磁场进行编制, 不涉及电子穿越芯片材料, 可以无限次读写, 不对芯片造成损伤。
	FRAM	利用铁电效应实现数据存储, 依靠电场实现晶体原子的运动, 不受磁场干扰
	PCRAM	利用硫系化合物在电流热作用下实现结晶与非结晶状态, 从而改变电阻。

资料来源: 与非网, 华安证券研究所

根据 2018 年集成电路销售分类上看, 存储器 2018 年销售额 1580 亿美元, 同比 27.4%, 占比集成电路总销售额 3933 亿美元的 40.17%份额。2017 年存储器销售额 1240 亿美元, 同比 61.5%。然而在 2017 年存储器产品中, DRAM 约 657 亿美元占比高达 53%, NandFlash 约 521 亿美元占比 42%。其他小众存储器市场中, 几乎都不足 30 亿美元, 占比不足 3%。可见存储器市场中 DRAM 与 NandFlash 占据绝大部分市场份额

的产品。

图表 24 2017 年存储器各类产品占比



资料来源：Yole，华安证券研究所

4 行业投资建议

我们认为 1) 优选细分领域领军企业，他们拥有更强大的研发实力与通过兼并收购扩大公司规模意愿；2) 关注大基金一期被投企业，二期仍有很大可能性继续合作；3) 新基建的趋势会加速国产替代，使得更多国内公司有机会与国外同行同台竞技；4) 关注半导体上游企业材料与设备，未来有望更快实现国产替代。

我们推荐关注以下公司：

1) 紫光国微

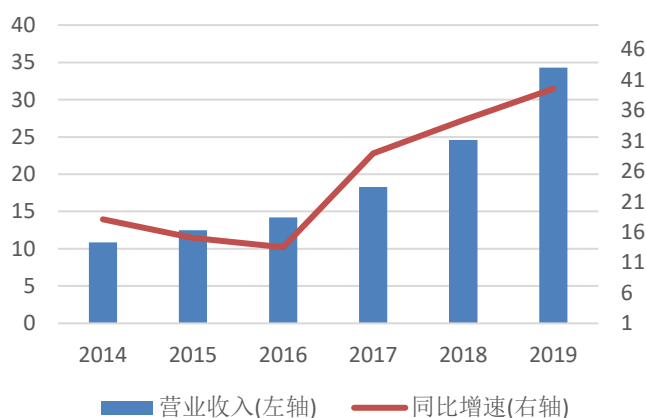
公司 2019 年度实现营业收入 34.30 亿元，同比增长 39.54%；归母净利润为 4.06 亿元，同比增长 16.61%；扣非净利润为 3.87 亿元，同比增长 98.19%。毛利率从 2018 年 30.15% 提高到 35.75%。公司全资子公司西安紫光国芯主要从事 DRAM 存储器芯片的开发与销售，报告期内公司将其 76% 股权转让于北京紫光存储科技有限公司，持股比例降为 24%，自 2020 年起不再将其纳入公司合并报表范围。交易价格经双方协商确定为 16777.76 万元人民币。在 DRAM 方向，由于紫光国微不具备直接 IDM 能力，产能无法得到保证，成本相对于主流 DRAM 巨头三星、镁光、海力士高出很多，虽然 2019 年实现营收 10.79 亿元，但成本为 7.48 亿元，该方向毛利率仅为 11.27%。剥离存储器业务后公司将专注于智能安全芯片和特种集成电路的研发，这两大块业务报告期内毛利率分别为 22.27% 和 74.35%，2020 年全年毛利率将会相对于 2019 年大幅提高。

安全智能芯片稳固保持国内第一，收购案开启新利润增长点：该业务线 2019 年度营业收入达 12.21 亿元，同比增长 27.5%，占营收比例 38.51%，毛利率达到 22.27%。2019 年度公司智能安全芯片产品的市场表现不俗，产品销量及销售额持续快速增长，行业地位进一步提高。基于安全芯片的创新业务也快速成长，有望成为该板块未来强有力的增长点。全球 SIM 卡市场保持平稳，但高端卡产品发展势头良好，eSIM 市场持续增长。公司的电信 SIM 卡芯片进行了全线工艺升级，为拓展全球市场提供了丰富的产品选型，高端 SIM 卡芯片海外市场的出货大幅增长。同时随着国产银行 IC 卡芯片的全面推广应用，国内市场份额大幅提高。公司凭借优异的产品和积极的市场策略，占据了领先的市场地位。外延发展上，紫光国微拟以 180 亿元完成对 Linxens 的收购，

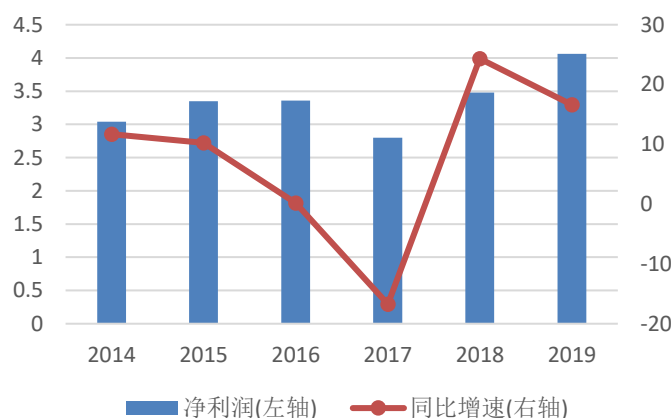
实现芯片和连接器的协同发展,有利于紫光国微海外市场和 Linxens 中国市场的拓展。Linxens 成立于 1979 年,是智能安全芯片微连接器、RFID 嵌体及天线和超轻薄柔性 LED 灯带方面的国际领军企业。自成立以来, Linxens 已经向市场提供了超过 900 亿个连接器。至今该事项正在有序进行中。

特种集成电路的高速发展,将成为毛利率提升主要贡献点:该业务线 2019 年度营业收入达 10.79 亿元,同比增长 75.16%,占营收比例从 25.06%提高到 31.45%,毛利率从 66.47%提高到 74.35%。报告期内,特种集成电路业务实现了高速增长,大客户数、合同量、销售额均大幅增长,成为特种行业领域内国产芯片的主力军。特种集成电路的先决要求是安全性、可靠性、环境适应性及稳定性。用户更关注稳定的供应,相对进入供应商门槛较高,随着国外愈加严格的销售管控,愈发要求实现该方面自主可控,保障特种应用。公司该方向业务持续发展,依托于清华大学和紫光集团承担多项研发。例如多款特微处理器产品进入了重要的嵌入式特种应用领域;特种 FPGA 产品已经广泛应用在电子系统、信息安全、自动化控制等领域;网络、总线及驱动产品技术先进、品种齐全、可靠性高、应用广泛,在国产飞机 C919 上也获得了应用;在模拟器件领域也获得了长足的进步,特种电源变换类、特种电源监控类产品获得了较高的市场份额,特别是微型 DC/DC 电源变换器产品的研制水平达到了国际先进水平。我们认为经过长期高研发投入,公司特种集成电路领域已经进入高营收增长率带动高研发投入的正反馈阶段。

图表 25 紫光国微营业收入(亿)与增速(%)



图表 26 紫光国微净利润(亿)与增速(%)



资料来源: wind、华安证券研究所

主要看点:

1. 占据智能安全芯片国产替代的优质赛道,国内排行第一。
2. 智能安全芯片未来和收购标的 Linxens 有协同发展效应。
3. 特种集成电路的自主可控需求更为迫切,近年来营收增速迅猛且维持高毛利率。
4. 参股公司 FPGA 和 DRAM 存储器业务国内替代前景大。

图表 27 紫光国微重要财务指标

单位:百万元

	2019	2020E	2021E
营业收入	3430	3772	4766
收入同比(%)	40%	10%	26%
归属母公司净利润	406	596	829
净利润同比(%)	17%	47%	39%
毛利率(%)	35.7%	43.1%	45.0%
每股收益(元)	0.67	0.98	1.37

P/E 74.75 50.92 36.58

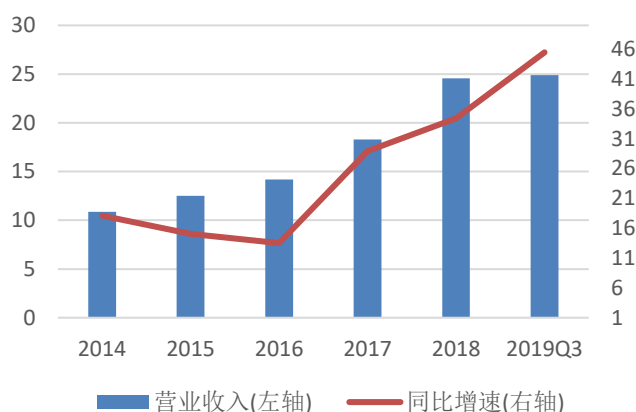
资料来源: wind、华安证券研究所

2) 闻泰科技

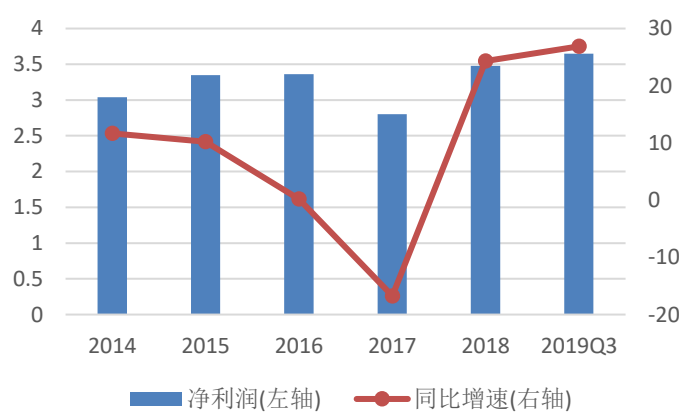
ODM 龙头迎 5G 机遇, 强者愈强: 公司主要业务是为全球主流品牌提供移动终端、智能硬件、物联网设备等产品研发设计和生产制造, 涵盖新产品定义、软硬件开发、生产制造、供应链管理一体化。至 2019 年 9 月, 三星中端 A 系列和 OPPO 的 A 系列、Realme 系列的机型热销, 其 ODM 合作伙伴闻泰科技深度受益, 这也不断拉大闻泰科技 ODM 市占率和出货量。三星预计将继续提高 ODM 比重, 明年有望达到 6000 万量级。同时公司 2018 年投入 5G 研发开始逐步产生营收, 盈利能力有望持续提升。

收购安世半导体, 打造“芯”平台: 安世营收主要来自于双极性晶体管和二极管、逻辑及 ESD 保护器件、MOSFET 器件产品。2019 年下游客户需求增加, 安世集团部分产品存在供不应求的情况, 平均单价有所提升, 如双极性晶体管和二极管、逻辑器件和 ESD 保护器件、MOSFET 器件的销售收入分别同比增长 24.91%、16.65% 及 26.46%。2019 年公司综合毛利率 35.76%, 比 2018 年增长了 1.82%, 公司产品为半导体标准器件, 应用领域广泛, 而且品质极高, 在全球具有较高的竞争力, 客户需求较大, 能产生较大规模的收入及规模效应, 同时不断改进生产工艺、提高生产效率并降低生产成本, 成本控制较好。

图表 28 闻泰科技营业收入 (亿) 与增速 (%)



图表 29 闻泰科技净利润 (亿) 与增速 (%)



资料来源: wind、华安证券研究所

主要看点:

1. ODM 全球出货量第一, ODM 业绩受益于 5G 方向高研发投入逐步业绩释放。

2. 安世半导体是目前国内最大且最为优质的并购标的, 也是半导体高端元器件国产替代的重要一环。

图表 30 闻泰科技重要财务指标

单位:百万元

	2019	2020E	2021E
营业收入	41578	64114	80378
收入同比 (%)	139%	54%	25%
归属母公司净利润	1253	3250	4235
净利润同比 (%)	1954%	159%	30%
毛利率 (%)	17.75%	18.12%	18.23%
每股收益 (元)	1.12	1.02	1.37

P/E 82.94 52.95 38.66

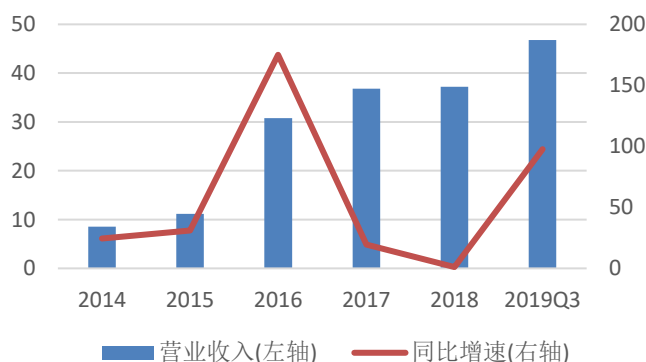
资料来源: wind、华安证券研究所

3) 汇顶科技

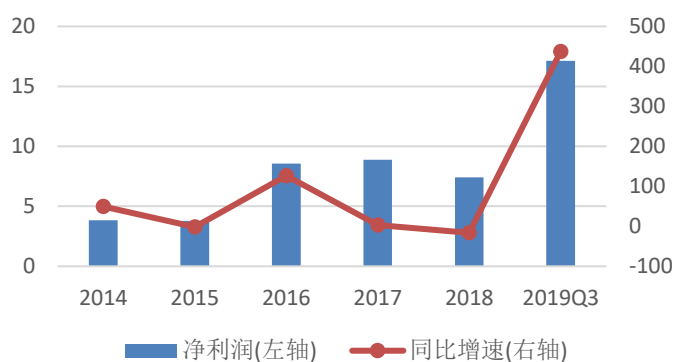
顺应 5G 终端需求推出超薄方案, 2020 年量产 LCD 光学指纹方案: 6 年多持续在屏下光学指纹领域投入, 对产品精心打磨, 2019 年终登上全球屏下光学王座。汇顶科技屏下光学指纹方案商用机型已达 101 款, 而 AMOLED 触控方案获得华为、OPPO、vivo、小米等主流终端品牌的全面拥抱, 仅 2019 年商用的中高端旗舰机型就超过 30 款, 进一步夯实全球市场的领导地位。近期推出的超薄方案顺应 5G 终端对电池和散热、机身厚度更高的需求, 近期推出的方案模组厚度不到上一代 10%, 已在一加 7T Pro 5G 和 OPPO Reno3 落地。基于芯片和光路的创新设计, 该方案可获得图像更清晰的指纹信息, 对指纹细浅等人群的识别度更高, 同时大幅提升强光、低温环境和干手指等条件下的解锁性能, 保持了公司在该系列产品的全球核心竞争力。而 2020 年还将实现 LCD 屏下光学指纹方案的量产, 以及适应新型软性 OLED 显示屏的新一代 On-Cell 触控芯片的量产。5G 智能手机方面, 2020 年 5G 智能手机出货量将占智能手机总出货量的 8.9%, 达到 1.235 亿部。2019 年下半年开始全球晶圆厂产能紧张, 公司多年合作代工工厂基本保证产量配给。我们认为 2020 年下半年将是一个 5G 手机换机大年, 公司新产品推出维持高竞争力, 屏下光学指纹市场渗透率进一步提高, 有望再次提升市场份额。

扩展手机外, 扩展汽车电子与语音及音频等业务: 汽车电子领域, 汽车触控芯片在吉利、长安、奇瑞等自主汽车品牌实现规模商用, 同时携手产业链合作伙伴发力国际市场拓展, 目前产品已导入国际一线汽车品牌。PC 触控方案也打入 HP、华为和联想等全球顶尖品牌的供应链。新一代中大尺寸面板触控芯片也已在华为旗舰平板 Mate Pad Pro 上量产商用。在 TWS 领域, 汇顶科技电容式入耳检测与触控二合一方案可实现精准佩戴检测, 且该方案集多种优点于一身, 无惧环境光干扰、高低温等复杂使用环境, 无需开孔使耳机外观浑然一体, 超小尺寸更加节省耳机整体空间。语音及音频业务上, 即将整合 NXP VAS 业务, 组建新的产品线, 以更为丰富的创新产品组合, 继续扩大与移动终端客户的合作范围。公司 17-19 年研发总投入逐年提升, 高强度投入到新产品的研发创新, 2019 年研发费用达到再创历史新高。持续高研发投入换来了专利的快速累积。目前公司有一半的研发资金是投入到还没有带来营收的新产品研究。这些产品研发支持公司未来保持高活力, 为公司长期的战略目标成为一家综合型的 IC 设计公司提供坚实基础。

图表 31 汇顶科技营业收入 (亿) 与增速 (%)



图表 32 汇顶科技净利润 (亿) 与增速 (%)



资料来源: wind、华安证券研究所

主要看点:

1. 指纹识别 19 年成为全球第一, 明年渗透率会继续提高, LCD 项目进展顺利。
2. 公司积极外扩业务板块, 收购恩智浦半导体 (NXP) 的音频应用解决方案业务, 走向综合性芯片公司。

图表 33 汇顶科技重要财务指标

单位:百万元

	2019	2020E	2021E
营业收入	6473	8476	10340
收入同比(%)	74%	31%	22%
归属母公司净利润	2317	3081	3789
净利润同比(%)	212%	33%	23%
毛利率(%)	60.40%	60.01%	61.15%
每股收益(元)	5.08	6.75	8.31
P/E	40.57	33.78	28.56

资料来源: wind、华安证券研究所

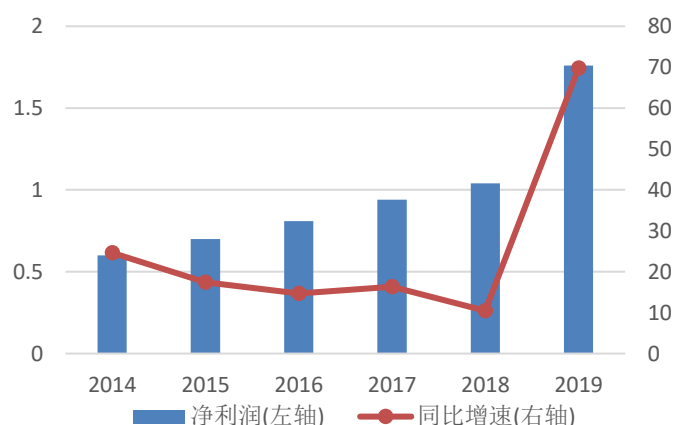
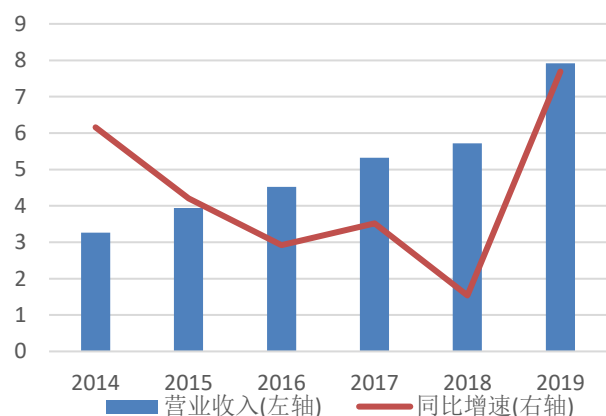
4) 圣邦股份

公司是一家专注于高性能、高品质模拟集成电路芯片设计及销售的高新技术企业。公司产品涵盖信号链和电源管理两大领域, 包括运算放大器、比较器、音/视频放大器、模拟开关、电平转换及接口电路、小逻辑芯片、AFE、LDO、DC/DC 转换器、OVP、负载开关、LED 驱动器、微处理器电源监控电路、马达驱动、MOSFET 驱动及电池管理芯片等。公司产品可广泛应用于消费类电子、手机与通讯、工业控制、医疗仪器、汽车电子等领域, 以及物联网、新能源、可穿戴设备、人工智能、智能家居、无人机、机器人和共享单车等新兴电子产品领域。

公司是自主可控标的, 深度受益与华为产业链的发展。

图表 34 圣邦股份营业收入 (亿) 与增速(%)

图表 35 圣邦股份净利润 (亿) 与增速(%)



资料来源: wind、华安证券研究所

主要看点:

1. 致力于模拟芯片研发, 深度受益产业链扶持, 国产替代空间大。
2. 收购钰泰半导体和大连阿尔法丰富产品线。

图表 36 圣邦股份重要财务指标

单位:百万元

	2019	2020E	2021E
营业收入	792	1101	1486
收入同比(%)	38%	41%	35%

归属母公司净利润	176	252	345
净利润同比(%)	69%	43%	37%
毛利率(%)	46.88%	47.53%	48.31%
每股收益(元)	1.70	2.43	3.33
P/E	148.62	123.93	100.86

资料来源: wind、华安证券研究所

5) 韦尔股份

公司主营业务为半导体产品设计和半导体产品分销两部分,2019 年度公司半导体设计业务收入占比主营业务收入的比​​例提升至 83.56%。

目前公司半导体产品设计业务主要分为两大业务体系,分别为图像传感器产品和其他半导体器件产品。

公司图像传感器产品由豪威科技和思比科运营,其中最​​主要的产品为 CMOS 图像传感器芯片,占公司 2019 年度营业收入的比例达 71.74%。

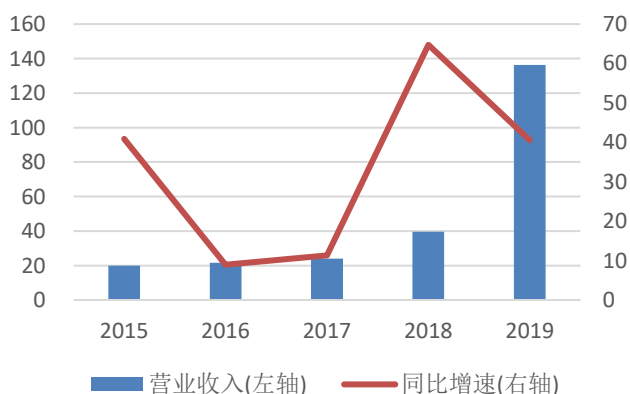
北京豪威是全球第三的 CIS 供应商,客户资源优质,充分受益国产替代,随着华为国产供应链导入力度加大,2020 年中低端手机后置主摄普及 4800 & 6400 万像素,豪威即将迎来业绩放量。TOF 已经出货,收购新思 TDDI 业务,拓展产品线。

近日,北京豪威业内首发 0.7um 像素 64M CIS,领先竞争对手 3-6 个月,抢占先机。0.7um 像素 64M CIS 既可以节省晶圆用量,又降低了对镜头的要求,可以为客户节省成本。

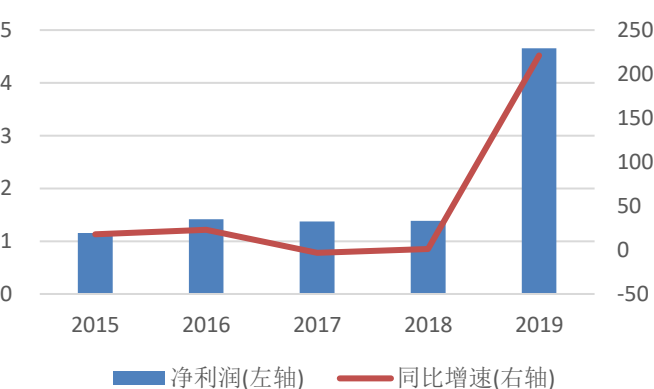
公司其他半导体器件产品主要包括分立器件(包括 TVS、MOSFET、肖特基二极管等)、电源管理 IC (Charger、LDO、Switch、DC-DC、LED 背光驱动等)、射频器件及 IC、卫星直播芯片、MEMS 麦克风传感器等产品线,已经与国内知名手机品牌供应链进行合作。在中美贸易摩擦不断的背景下,公司抓住国产替代加速的机会,在其他半导体器件产品领域客户发展上也有着明显突破。

同时,公司作为国内主要半导体产品分销商之一,凭借着成熟的技术支持团队和完善的供应链管理体系,同全球主要半导体供应商及国内各大模组厂商及终端客户继续保持着密切合作。半导体设计和分销业务协同效应明显。

图表 37 韦尔股份营业收入(亿)与增速(%)



图表 38 韦尔股份净利润(亿)与增速(%)



资料来源: wind、华安证券研究所

图表 39 韦尔股份重要财务指标

单位:百万元

	2019	2020E	2021E
营业收入	13631.67	19642.24	24977.33

收入同比(%)	40.51	44.09	27.16
归属母公司净利润	465.63	2311.17	3252
净利润同比(%)	221.14	396.35	40.71
毛利率(%)	27.39	30.12	33.48
每股收益(元)	0.54	2.68	3.77
P/E	265.98	78.08	55.49

资料来源: wind、华安证券研究所

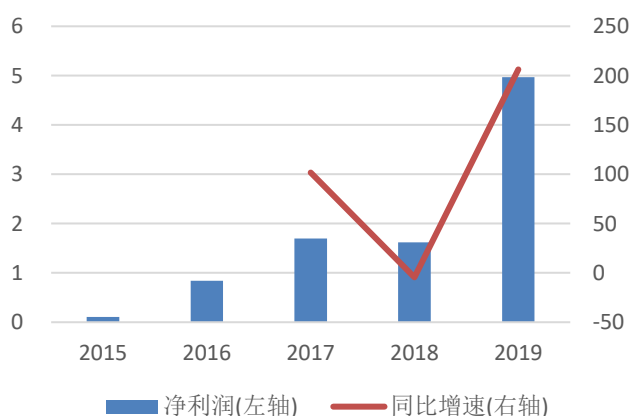
6) 卓盛微

公司 2019 年以来因国产化加速业绩快速增长。公司主营产品为射频开关与低噪音放大器 (LNA), 2019 年射频开关 12.08 亿元, 占比 79.86%, LNA 2.55 亿元, 占比 16.87%。总营收 15.12 亿元, 同比 169.98%, 净利润 4.97 亿元, 同比 206.27%, 扣非净利润 4.86 亿元, 同比 216.98%。2020Q1 营收增长 4.51 亿元, 同比 148.75%, 净利润 1.52 亿元, 同比 263.41%。公司 2019 年以来单季度业绩频频加速增长, 国产化道路如日中天。

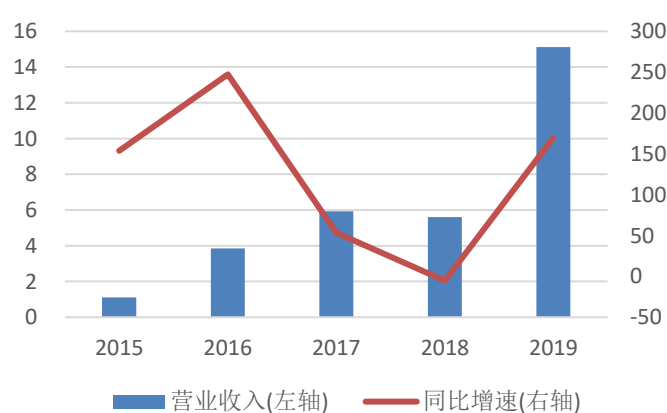
公司 2019 年成功导入华为大客户, 手机 6 大厂商公司已布局 5 家, 并与高通达成合作意向。公司的射频前端产品主要应用在手机平板等移动终端, 三星、华为、vivo、OPPO、小米均为公司大客户。公司 5 大客户 2020Q1 占据 80.87% 业务份额, 年报中透漏与高通达成合作意向。公司快速布局全球移动终端龙头企业, 产品性价比备受认可, 业绩弹性未来可期。

射频开关与 LNA 纵向快速增长, 积极布局 SAW、射频模组以及蓝牙芯片横向积极扩张。根据 Yole 数据显示, 2018-2025 射频开关总规模 11 亿美元增长到 21 亿美元, 公司射频开关市占率约为 13%; 2018-2025 全球 LNA 从 3 亿美元增长到 8 亿美元, 公司在 LNA 市占率约为 10%。公司主营两大产品可替代空间巨大, 并且 5G 高频高速需求导致移动终端单机射频前端零部件数量与价值量双重提升, 行业空间保持高速增长。同时, 根据公司信息, 公司积极布局 SAW 滤波器、射频模组、低功耗蓝牙芯片, 业绩横向扩张未来大有可为。根据 Yole 数据, 分立滤波器与双工器市场规模 2018 年约为 31 亿美元, 射频模组 2018 年规模 105 亿美元。根据蓝牙技术联盟数据显示, 2018 年蓝牙芯片数据传输设备在 8 亿台左右。公司基于自身核心业务横向扩张更大市场, 具备长期高速增长战略规划。

图表 40 卓盛微营业收入 (亿) 与增速(%)



图表 41 卓盛微净利润 (亿) 与增速(%)



资料来源: wind、华安证券研究所

主要看点:

1. 快速导入手机 5 大品牌商，国产化加速正在此时。
2. 纵向发展与横向扩张齐头并进，短期长期高速增长可期。

图表 42 卓盛微重要财务指标

单位:百万元

	2019	2020E	2021E
营业收入	1512	2349	3264
收入同比(%)	170.00%	55.36%	38.95%
归属母公司净利润	497	796	1129
净利润同比(%)	206.79%	60.16%	41.83%
毛利率(%)	52.50%	54.70%	53.60%
每股收益(元)	4.97	7.96	11.29
P/E	111.91	80.31	56.43

资料来源: wind、华安证券研究所

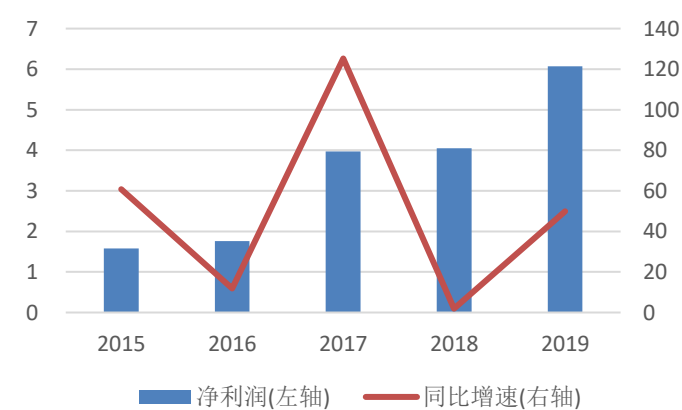
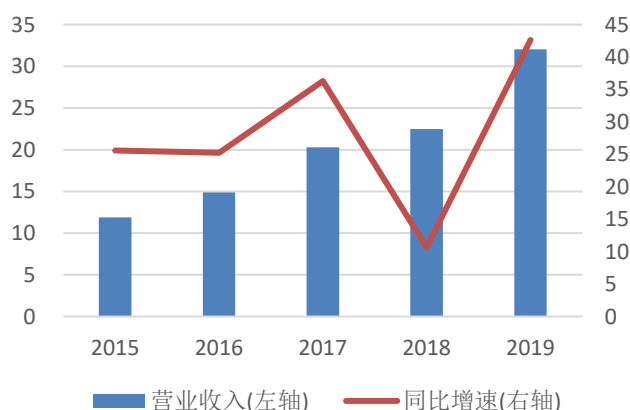
7) 兆易创新

公司受益存储器国产化与存储器价格上涨双景气。2019 年公司营收 32.03 亿元,同比 42.62%,净利润 6.07 亿元,同比 49.85%,毛利率与净利率分别是 40.52%、18.9%,同比提升 2.27%、0.91%。2020Q1 营收 8.05 亿元,同比 76.51%,净利润 1.68 亿元,同比 323.24%,毛利率与净利率分别 40.92%、20.82%,环比分别提升 0.4%、1.92%,同比分别提升 2.44%、12.15%。公司业绩大幅增长,其一高性价比产品在加速国产替代,其二享受存储器芯片价格在 2019 年下半年到 2020Q1 周期上涨红利,其三也是思立微合并报表带来 2 亿元的贡献。

公司 5 大业务齐头并进,自主可控稳步推行。1) 受益 TWS 消费电子强劲增长,公司 nor 产品切入苹果 TWS 供应链,享受量价齐升红利。根据 CINNO 数据,公司 2019Q3Nor 全球占有率 18.3% 占据第三。公司产品不断创新,高性价比优势继续在细分领域提升占有率。2) 公司 SLC Nand 产品继续研发 24nm 新品,与主流产品不断缩小差距。3) MCU 开发 CortexM23 内核新品与 RISC-VCUGD32V 新品,积极布局物联网、工控、智能终端领域。4) 思立微纳入并表,积极把握屏下光学指纹发展机遇,推出 LCD 屏下光学指纹、超小封装透镜式光学指纹、超薄光学指纹以及大面积 TFT 光学指纹等新品。5) DRAM 定增募集不超过 43.24 亿元获核准通过,积极研发推进 1Xnm (19nm、17nm) 工艺。合肥长鑫推出多款 DDR4 与 LPDDR4X 芯片与模组,产品获得国内外高度认可。

图表 43 兆易创新营业收入(亿)与增速(%)

图表 44 兆易创新净利润(亿)与增速(%)



资料来源: wind、华安证券研究所

主要看点:

1. nor 产品继续受益 TWS 等消费电子高景气带动。
2. 高性价比芯片继续享受国产化加速发展周期。

图表 45 兆易创新重要财务指标

单位:百万元

	2019	2020E	2021E
营业收入	3203	4838	6549
收入同比(%)	42.61%	51.05%	35.37%
归属母公司净利润	607	1071	1431
净利润同比(%)	49.88%	76.44%	33.61%
毛利率(%)	40.50%	41.10%	40.10%
每股收益(元)	2.02	2.39	3.19
P/E	111.68	96.26	71.70

资料来源: wind、华安证券研究所

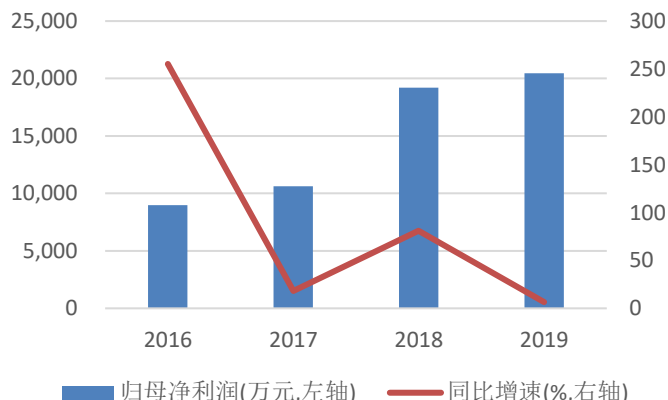
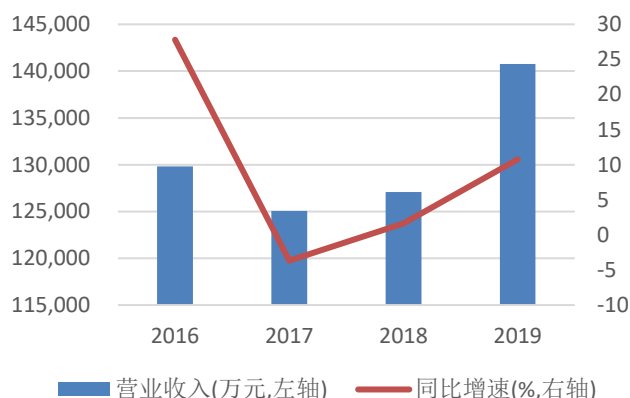
8) 瑞芯微

瑞芯微是国内领先的 Soc 设计公司, 公司获得多个专业的集成电路投资基金加持。公司持续多年大额投入研发, 近五年来年均研发投入占营收比例 20% 左右。2019 年研发费用率为 22.02%。当前公司研发投入有三个方向, 分别是 1) 加大力度研发基础算法和 IP; 2) 持续研发新款智能应用处理器和布局新产品线。当前 SoC 已成为功能最丰富的硬件, 能满足差异化需求; 3) 加强电源管理芯片的研发。预计到 2020 年我国电源管理芯片市场规模将接近 900 亿元, 全球电源管理芯片市场规模将接近 480 亿美元。

随着传感器技术、无线网络连接技术以及低功耗智能芯片设计技术的逐渐成熟, 5G 的建设也极大的推进了物联网的发展, 智能物联成为未来一大重要的发展方向。第三方咨询机构统计 2018 年中国物联网市场的规模为 14440.99 亿元, 2019 年将成为物联网发展的一个重要节点预计市场规模会达到 17546.58 亿元。公司凭借 SoC 芯片和电源管理产品的安全性和稳定性优势, 逐步进入智能物联应用领域各细分市场, 并已取得了良好的成效, 实现了多元化的产品应用。

图表 46 瑞芯微营业收入与增速

图表 47 瑞芯微净利润与增速



资料来源: wind、华安证券研究所

主要看点:

1. 集成电路的高度集成化趋势下, SOC 前景远大。
2. 平板电脑等反弹带动消费类 SOC, 物联网趋势确定物联 SOC 可期。

3. 快充等需求带动电源管理芯片放量。

图表 48 瑞芯微重要财务指标

单位:百万元

	2019	2020E	2021E
营业收入	1408	1737	2195
收入同比(%)	11%	23%	26%
归属母公司净利润	205	254	327
净利润同比(%)	7%	24%	29%
毛利率(%)	40.1%	41.3%	41.9%
每股收益(元)	0.50	0.69	0.88
P/E	132.18	95.75	74.22

资料来源: wind、华安证券研究所

5 风险提示

- 1) 宏观经济下行;
- 2) 下游需求不及预期;
- 3) 国产替代进程不及预期;
- 4) 研发进度不及预期。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。华安证券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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%以上；
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。市场基准指数为沪深 300 指数。



前沿报告库是中国新经济产业咨询报告共享平台。行业范围涵盖新一代信息技术、5G、物联网、新能源、新材料、新消费、大健康、大数据、智能制造等新兴领域。为企事业单位、科研院所、投融资机构等提供研究和决策参考。



扫一扫免费
获取海量报告

