

美日半导体之战启示，下半年看好半导体和 5G

——电子行业 2019 年下半年投资策略

行业中期报告

◆贸易摩擦加速大陆电子产业升级，重点看好半导体和 5G 板块

近两年来，中美贸易摩擦成为扰动中国电子产业发展的重要因素，美国多次打击中国高科技行业，这些对中国电子产业的发展造成了深远影响。回顾美日在 80 年代发生的针对半导体的贸易摩擦，我们发现这并不是日本在 DRAM 领域衰退的主要原因，日本半导体产业在贸易摩擦后反而进一步强大。华为事件凸显电子产业自主可控的紧迫性，我们预计未来半导体和 5G 产业的发展将进一步加速。

◆半导体：下半年景气回升，重点看好设计和设备环节

中兴、华为等事件一再暴露出半导体是我国电子产业最大的软肋，我国在这一领域缺乏核心技术、优秀人才、产业生态。随着贸易摩擦的持续，我们预计国内半导体产业将得到更强有力的支持，未来有望加速发展。从短期来看，目前半导体受到需求、库存等影响较大，上半年处于去库存阶段，下半年有望进入补库存阶段。在这样的行业发展趋势下，我们建议重点关注设计和设备两大环节。

◆5G 终端：5G 手机已来，多环节迎来全面变革

随着 5G 基础设施的逐步实施，我们预计 5G 手机将从 2019 年下半年开始大规模推出，2020 年快速放量，5G 将成为电子行业在未来两年最大的发展动力。5G 作为一种全新的通信标准，将带来毫米波、波束成形、载波聚合、阵列天线等方面的技术革新，也将给手机的基带、RF 前端、天线、射频传输、散热/屏蔽、元件等环节带来变革。很多电子企业已经提前在这些领域有所布局，未来将随着 5G 手机的快速普及而明显受益。

◆投资建议：

我们建议重点关注半导体和 5G 两大板块，推荐关注 5G 板块的信维通信、三环集团、顺络电子、深南电路等，以及半导体板块的汇顶科技、北方华创等。

◆风险分析：

半导体需求持续疲软；5G 手机普及不达预期风险；中美贸易摩擦加剧风险。

证券代码	公司名称	股价(元)	EPS (元)			PE (X)			投资评级
			18A	19E	20E	18A	19E	20E	
300136	信维通信	22.26	1.01	1.32	1.66	22	17	13	买入
300408	三环集团	18.88	0.76	0.85	1.06	25	22	18	买入
002138	顺络电子	15.18	0.59	0.71	0.86	26	21	18	买入
002916	深南电路	78.12	2.05	3.29	4.39	38	24	18	买入
603160	汇顶科技	112.34	1.63	3.16	3.71	69	36	30	买入
002371	北方华创	66.74	0.51	0.89	1.37	131	75	49	买入

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 6 月 3 日

买入（维持）

分析师

刘凯 (执业证书编号：S0930517100002)

021-52523849

kailiu@ebsecn.com

联系人

耿正

021-52523862

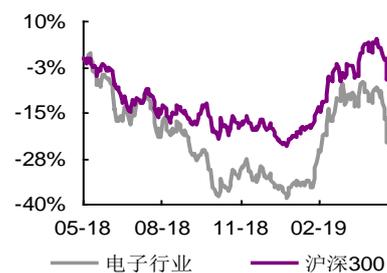
gengzheng@ebsecn.com

王经纬

0755-23945524

wangjingwei@ebsecn.com

行业与上证指数对比图



资料来源：Wind

相关研报

美国华为禁令短期影响可控，长期有望驱动中国科技产业崛起——华为系列跟踪报告之三

..... 2019-05-22

知兴衰，悟定律，硬技术硬内功方为破局之道——电子行业深度报告

..... 2019-04-23

技术创新与格局重构——安防行业深度报告

..... 2019-04-08

投资聚焦

研究背景

自从中美贸易摩擦发生以来，科技行业一直是受到打击的重点。贸易摩擦将从两方面影响国内电子产业：首先，关税推升了产品成本，对美国出口压力加大，利润率受到挤压；其次，美国限制出口电子产品，这对中国电子厂商的经营造成直接性的破坏。由于华为是国内电子产业链的重要客户，华为事件的发展将对下半年电子产业的发展和投资机会产生非常重要的影响，也受到了投资者的广泛关注。

我们的创新之处

1、我们认为以华为事件为代表的贸易摩擦将是下半年电子产业的最大扰动变量。5G 是目前电子行业发展的最大动力，而华为不仅仅是 5G 建设的主力军，更是国内电子行业的重要大客户。华为事件的发展将一方面影响上游供应商的出货，另一方面将影响国内 5G 建设的开展，将是未来一段时间最重要的变量。

2、我们复盘美日 80 年代进行的半导体贸易摩擦，发现外部因素对日本国内半导体产业发展的影响并不大。通过梳理美日 80 年代关于 DRAM 的贸易争端，我们发现贸易摩擦并不是日本 DRAM 产业衰落的主要原因，主要还是由于产业的变化和韩国厂商的崛起。在此之后，日本着重向高壁垒、高附加值的材料、设备等环节升级，实力反而得到增强。

3、我们详细梳理了华为产业链的供应商情况，发现国内厂商在很多环节已经具备替代能力，但普遍性能不强，只能供应低端产品，同时在 FPGA、锁相环、射频、存储、EDA 等环节还有很大的缺失。

4、我们详细梳理了 5G 手机在各个环节的变革。由于 5G 要采用众多新技术，这些将对手机的基带、RF 前端、天线、射频传输线、散热/屏蔽、元件等环节带来非常大的变革。我们详细梳理了每个环节的技术变化和需要的新型技术，以及将会受益的厂商。

投资观点

在华为事件影响下，我们预计国内半导体产业将加速发展。从短期来看，目前半导体受到需求、库存等影响较大，上半年处于去库存阶段，下半年有望进入补库存阶段。在这样的行业发展趋势下，我们建议重点关注设计和设备两大环节，推荐受益屏下指纹识别趋势的**汇顶科技**，和具有技术积累的设备企业**北方华创**。与此同时，我们也建议关注兆易创新、北京君正、韦尔股份等收购优质核心资产的企业。

5G 基站大规模建设将在 2019 年下半年开启，2020 年就将进入建设高峰期，5G 牌照也有望很快发放。随着 5G 基础设施的逐步实施，我们预计 5G 手机将从 2019 年下半年开始大规模推出，2020 年快速放量，5G 将成为电子行业在未来两年最大的发展动力。我们建议投资者重点关注 5G 对于手机在基带、RF 前端、天线、射频传输、散热/屏蔽、元件等环节所带来的变革，以及产生的投资机遇。我们推荐信维通信、三环集团、顺络电子、深南电路等将重点参与 5G 创新的标的。

目 录

1、 贸易摩擦将加速大陆电子产业的升级和进步	4
1.1、 中美贸易摩擦扰动电子行业发展	4
1.2、 以史为鉴，日本电子产业在贸易摩擦后加速升级	5
1.3、 华为事件凸显半导体自主可控重要性，5G 终端仍是确定性机会	10
2、 半导体：下半年景气回升，重点看好设计和设备环节	14
2.1、 2019 年全球半导体景气度前低后高	14
2.2、 国家坚定不移地支持半导体行业发展	15
2.3、 优选国内半导体设计、设备两大环节	17
2.4、 重点关注优质核心资产并购事件	21
2.5、 重点关注科创板优质半导体标的	22
3、 5G 终端：5G 手机已来，从基带到 RF 前端再到散热屏蔽等多环节迎来全面变革	24
3.1、 5G 促进手机变革，多环节迎来新机遇	24
3.2、 基带：支持多模多频段，架构设计需全新升级	25
3.3、 RF 前端：性能要求提升，需使用新工艺与新材料	27
3.4、 天线：采用阵列天线，材料与封装技术全面升级	29
3.5、 射频传输线：同轴传输线向 LCP/MPI 传输线升级	31
3.6、 散热/屏蔽：需求大幅增加，新材料加速普及	32
3.7、 元件：单机用量增加，小型化要求更高	36
4、 投资建议	38
4.1、 信维通信：射频技术领先，面向 5G 卡位好	38
4.2、 三环集团：以材料为基础，打造优质陶瓷产品平台	39
4.3、 顺络电子：5G 与新业务驱动长期发展	40
4.4、 深南电路：深耕通信板，充分受益 5G 大发展	41
4.5、 汇顶科技：拳皇不老，爆品不断	41
4.6、 北方华创：半导体设备龙头，受益国内晶圆厂建设	42
5、 风险分析	43

1、贸易摩擦将加速大陆电子产业的升级和进步

1.1、中美贸易摩擦扰动电子行业发展

近两年来，中美贸易摩擦成为扰动中国电子产业发展的重要因素，美国多次打击中国高科技行业，这些对中国电子产业的发展造成了深远影响。

2018年4月16日，美国宣布对中兴通讯执行7年禁令（美国政府在未来7年内禁止中兴通讯向美国企业购买敏感产品）。

2018年10月29日，美国商务部宣布对福建晋华集成电路有限公司实施禁售令，禁止美国企业向后者出售技术和产品。

2019年5月16日，美国商务部工业与安全局（BIS）将华为列入“实体清单”，美国企业向华为的出口需要事先得到美国商务部的许可。

2019年5月22日，根据纽约时报报道，美国政府正在考虑限制安防公司海康威视购买美国技术的能力，将其列入美国商务部的“实体清单”。

中美贸易摩擦对中国电子产业影响究竟有几何？我们分两个方面来看，首先，关税推升了产品成本，对美国出口压力加大，利润率受到挤压；其次，限制出口以封锁中国电子科技技术，当前中国电子产品的部分关键零部件（特别是集成电路）依赖美国，限制出口对中国电子厂商的目前经营造成直接性的破坏。

首先，关税会侵蚀中国电子企业的盈利能力。根据对A股电子行业（SW划分，219家）上市公司统计，2018年A股电子行业总收入19529.66亿元，归属母公司扣非后净利润为670.56亿元，意味着A股电子行业净利润率3.43%。从海外收入来看，2018年A股电子行业上市公司海外收入占比为30%，当然这里面也包括欧洲、澳洲、东南亚等非美国地区出口。如果反映到对美国出口，我们估算整体为10%左右。因此，我国电子产业出口依赖度不低，且整体利润率较薄，惩罚性关税将侵蚀部分公司仅存的一点利润。

其次，限制出口短期拖累中国电子产业发展。以集成电路为例，集成电路是最典型的高科技含量的产品，美国一直对中国实施压制。中国企业在DRAM、NAND、CPU、GPU、FPGA等高端芯片几乎是空白，全部被海外厂商垄断，特别是美国厂商。2017年，Skyworks在华收入比重达到85%，高通在华收入比重达到69%，NVIDIA在华收入比重达到56%，应用材料在华收入比重达到47%，TI在华收入比重达到45%，他们都几乎垄断了中国在各自细分领域的市场。如果美国限制集成电路出口以技术封锁，对美国厂商而言是“发展”的问题，对中国电子厂商而言则是“生存”的问题。2018年发生的中兴通讯事件、福建晋华事件就是最好的见证。

图表 1：中国核心集成电路的国产芯片占有率低下

系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率	国内厂商
计算机系统	服务器	MPU	0%	龙芯、兆芯、飞腾、申威等
	个人电脑	MPU	0%	
	工业应用	MCU	2%	中颖电子、华润微电子、华大半导体、兆易创新等
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%	京微雅格、高云 FPGA、同方国芯、上海安路、西安智多晶等
	数字信号处理设备	DSP	0%	中电十四所、龙芯
通信设备	移动通信终端	Application Processor	18%	华为海思、展锐等
		Communication Processor	22%	
		Embedded MPU	0%	中天微、华为海思
	Embedded DSP	0%		
核心网络设备	NPU	15%	华为海思	
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%	合肥睿力、长江存储、晋华集成
		NAND FLASH	0%	长江存储
		NORFLASH	5%	兆易创新
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Image Processor	5%	华为海思、芯原微电子
		Display Driver	0%	中颖电子

资料来源：《2017 年中国集成电路产业现状分析》魏少军，光大证券研究所

1.2、以史为鉴，日本电子产业在贸易摩擦后加速升级

美国和日本在上世纪发生了历时 30 余年的贸易摩擦，其中在 80 年代的争端更是集中在半导体领域。当时半导体产业在日本刚刚生根发芽，就遭受了来自美国的强力打击，与今天中国的科技产业所面临的状况很相似，具有非常强的借鉴意义。

1.2.1、日本电子产业在战后快速发展

二战后，日本的经济实力远远落后于美国和西欧。根据美国经济分析局统计，以 1975 年美元不变价计算，1950 年日本电子工业产值还不到美国的 1/55，但是到 1983 年日本电子工业产值已经达到美国电子工业产值的 40%，1985 年日本电子工业产值在世界电子工业总产值中已占 21% 的份额。

1950 年代起，由于朝鲜战争的爆发，美国对日政策发生了巨大的改变，开始转为支援日本产业发展，大规模向日本转移先进技术，1950 年转移项目不过 22 个，仅 2 年时间，转移的项目就达到 133 个。发展初期，日本电子产业面临了资金短缺、技术落后和国内市场狭小的困难，因此主要以“短、平、快”产品为主要发展对象，收音机、电视机等这类技术难度低且投资较少的消费电子产品得到了有效发展。又因为国内资源贫乏，且国内市场空间较少，只能依赖进口材料加工成成品再出口，日本主要从美国引进技术，然后再以“出口主导”模式谋求发展。1955-1970 年期间，日本黑白/彩色电视机、洗衣机、冰箱、吸尘器、收音机等产品基本完成了国内的普及，并且大幅对外出口，其中最大的出口地就是美国。以收音机为例，20 世纪 50 年代日本生产的半导体收音机风靡全球，1958 年半导体收音机产量超 600 万台，居世界首位。

除了美国支援外，日本也通过政策扶持振兴电子工业。早在 1957 年日本政府就制定了《电子工业振兴临时措施法》，通过立法实现政府与企业界的通力合作，集中人力、物力、财力和技术，并从投资、贷款、税收等各方面给予优惠政策，努力保证完成电子工业振兴法规定的基本任务和振兴目

标。该法执行了7年，取得明显效果，遂即延长执行。日本自执行电子振兴法以来，电子工业产值由1957年的1678亿日元(4.7亿美元)上升到1971年的3兆3516亿日元(94.5亿美元)，增长了十几倍，年均复合增长率23.8%，成为了仅次于美国的第二电子大国。

20世纪70年代之后，日本已经实现了产业结构的重工业化，日本开始着手调整产业结构，利用微电子和计算机技术改造传统产业，使它的设备和产品实现电子化和计算机化，这大力促成了以电子技术为核心的高技术产业的形成。为此，日本政府拨研究所需的巨额开发费用和补助金，1970-1980年日本科研经费从38亿美元递增至200亿美元，仅次于美国。到1986年，日本研究开发费用增加至500亿美元，约占国民生产总值的4%。正是得益于日本政府的大力支持和对美国技术的引进、消化、吸收、创新，日本电子产业开始在世界范围内发挥着举足轻重的作用。1970-1985年的15年期间，日本电子产业产值增加了5倍，内需增加了3倍，出口则增加了11倍之多，可谓日本电子产业发展黄金十五年。

在日本电子产业发展黄金十五年期间，以索尼、松下等为代表的黑电企业开始大举进军国际市场，逐步取代美国成为全球黑电产业的领导者，在彩电、VTR以及后期的消费电子领域都形成了垄断性的领先优势。此外，日本半导体产业也在此期间赢得了战略机遇，70年代后LSI (Large Scale Integrated Circuit, 大规模集成电路) 兴起，带来大型计算机的热潮，以IBM主导的大型机主内存上开始使用半导体存储器，计算机存储器这一块大市场诞生了。日本厂商生产的存储器凭借着质优价廉迅速抢占了市场，到1985年前后，日本半导体企业在全世界DRAM的市占率达到了80%，几乎垄断了市场。到1985年，日本电子工业产值与出口额如下：

图表 2：1985 年日本电子工业产值和出口额（单位：百万日元）

产品名称	产值	同比增长率	出口额	同比增长率
民用电子产品	4,935,108	4.6%	3,519,019	6.4%
工业用电子产品	6,926,376	13.3%	2,721,323	10.7%
电子零部件	5,980,427	-1.4%	2,970,760	-8.2%
合计	17,841,911	5.6%	9,211,102	2.4%

资料来源：《日本经济新闻》，1986年2月22日，光大证券研究所

1.2.2、美国在80年代着重打击日本的半导体产业

20世纪70年代中期，日本政府与日本主要计算机公司（包括NEC、日立、三菱、富士通和东芝等五家日本最大的计算机公司）联合签署组成超大规模集成电路（VLSI）研究协会的协议。通过四年的合作，VLSI研究协会共申请了1000项专利，其中600项取得了专利权。在技术成果上取得一系列突破后，日本厂商采取大量投资、规模生产的策略，依靠质优价廉的产品在DRAM市场上取得世界领先地位。80年代初，日本在DRAM市场所占的份额超过美国跃居世界首位，1986年日本企业在世界DRAM市场所占的份额达到了80%。

在日本企业的进攻下，美国半导体企业的经营出现了很大困难。1981年，AMD的净利润下滑了超过2/3，国家半导体则亏损1100万美元，而上一年的盈利5200万美元；1982年，英特尔裁员2000人；1985年，英特

尔亏损 1.73 亿美元，并宣布退出 DRAM 产业。与此同时，日本富士通打算收购美国仙童半导体 80% 的股权。

美国半导体企业的节节败退引发了美国半导体行业协会的反弹，他们在 1985 年 6 月提交了 301 条款申请，要求调查日本的不正当竞争手段；1986 年春，日本被认定只读存储器倾销；9 月，《美日半导体协议》签署，日本被要求开放半导体市场，保证 5 年内国外公司获得 20% 市场份额；1987 年 3 月，美国对日本出口的 3 亿美元芯片征收 100% 惩罚性关税。

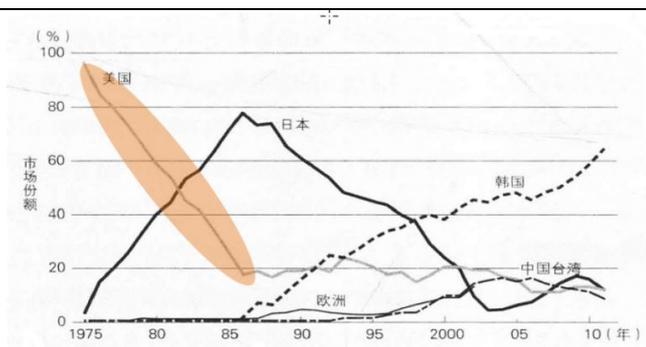
在经过日本的多次让步之后，1987 年 11 月 2 日，美国商务部宣布调查结果，认为日本已经停止芯片倾销行为。至此，美国对日本的半导体贸易摩擦才告一段落。

1.2.3、贸易摩擦与日本 DRAM 产业的衰落关系不大

在经过 80 年代的美日半导体争端之后，日本在 DRAM 行业经历了长期的衰落。根据日本学者汤之上隆所著的《尔必达到底是什么》一书，日本在 DRAM 行业的市场份额从 1985 年的接近 80% 不断下滑，至 2000 年之后只有不到 20% 的市场份额。

表面看起来日本 DRAM 产业的衰落是因为美国的打击，但深究其原因，我们发现其实与贸易摩擦的关系并不大，更多的还是产业自身的发展和各国产业竞争力的变化。

图表 3：各国家和地区的 DRAM 市场份额的变化



资料来源：《尔必达到底是什么》汤之上隆，光大证券研究所

日本企业失去的市场份额没有被美国获得，反而是被韩国企业抢占，日本与韩国的市场份额曲线呈现非常明显的剪刀差分布。这是因为韩国企业在政府的强力支持下，抓住 PC 使用的通用型 DRAM 契机，得到快速发展。

1984 年，大型机领域的霸主 IBM 推出个人计算机 (PC)，标志着个人计算机时代的来临。此后不久，个人计算机在 DRAM 市场上的地位就超过了大型机。个人计算机上搭载的 DRAM 与大型机有很大的区别，个人计算机对 DRAM 寿命的要求要比大型机的要求低，但对价格的要求更为严格。当时日本 DRAM 企业的进入了“创新者的窘境”，由于客户主要是大型机企业，日本 DRAM 企业执着于研发寿命更长、性能更高的 DRAM 产品，却忽略了不要求寿命有多长，只要求其价格低廉的个人计算机市场。

以三星为代表的韩国企业则抓住这一契机，在韩国政府的支持下快速切入 DRAM 市场。韩国企业引进大量 DRAM 设备，运用通用技术和低廉价格抢占市场。特别是 90 年代中后期，三星电子的“双向型数据通选方案”得

到美国半导体标准化委员会（JEDEC）的认可，其 DRAM 成为与 MPU 匹配的对象，被认定为行业标准。新标准的制定无疑对日本集成电路产业造成很大冲击，原有大型生产线需要按新标准设计 DRAM，失去了最优抢占市场的时机。至此，韩国企业崛起成为 DRAM 行业的主导力量。

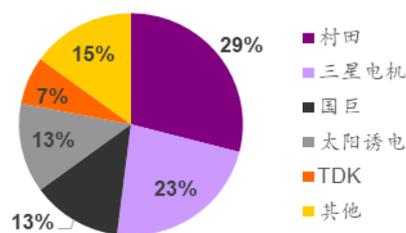
1.2.4、日本电子产业向高壁垒、高附加值升级，至今实力强大

在 DRAM 产业衰落之后，日本电子产业加速向上游的材料和设备这种高壁垒、高附加值的产业升级，至今仍然实力强大。

在 MLCC、电感、电阻等被动元件领域，日本厂商占据着绝对领导地位。可以说，目前几乎所有电子产品里面都能找到日本厂商被动元件的料号。

在多层陶瓷电容器（MLCC）领域，日本厂商具有绝对领先的市场份额。从 2016 年数据来看，日本村田占据 MLCC 市场 29% 的份额，日本的太阳诱电占据 13% 的市场份额，日本的 TDK 占据 7% 的市场份额，日本厂商在市场份额方面绝对领先。除此之外，日本厂商在高品质 MLCC 领域更具有近乎垄断的地位，苹果所使用的高品质 MLCC 主要采购自村田，对可靠性和稳定性具有很高要求的车规级和工业级 MLCC 主要来自村田、太阳诱电和 TDK。

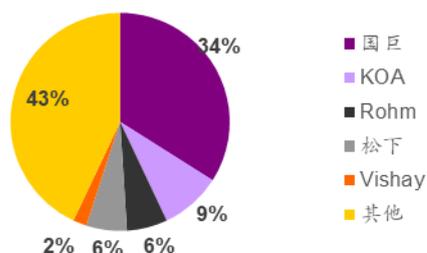
图表 4：日本厂商在 MLCC 领域占据绝对领导地位（2016 年）



资料来源：满天芯，光大证券研究所

在电阻领域，日本厂商也具有领导地位。国巨是电阻行业的龙头厂商，2016 年占据 34% 的市场份额，而 KOA、Rohm、松下、Vishay 等四家日本厂商则拥有 23% 的市场份额，仅次于国巨。尽管日本厂商在市场份额上并没有那么明显的优势，但它们在产品品质上则优势明显。例如对可靠性、稳定性具有很高要求的车规级和工业级电阻，就是主要由四家日本厂商生产，而国巨则主要是生产对品质没那么高要求的消费级产品。

图表 5：日本厂商在电阻领域具有领导地位（2016 年）

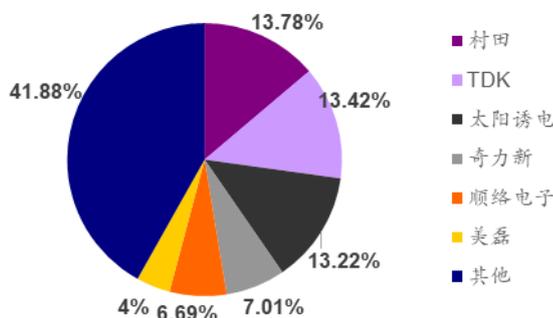


资料来源：前瞻产业研究院，光大证券研究所

在电感领域，日本厂商也具有领先的实力。村田、TDK 和太阳诱电是全球前三大电感厂商，2017 年的市场份额分别为 13.78%、13.42% 和 13.22%，

位居前三名。除了市场份额，村田也领先推出了最先进的 01005 电感，日本厂商在技术实力方面也处于领先地位。

图表 6：日本厂商在电感领域具有绝对领导地位（2017 年）



资料来源：国际电子商情，光大证券研究所

日本企业在材料领域也具有足够强的话语权。以最典型的半导体产业为例，半导体行业需要大量不同类型的材料，这些材料难度大、纯度高，是对一个国家材料能力的良好衡量。日本企业在半导体材料具有非常强的话语权，例如在关键的硅片领域，日本企业拥有 68% 的市场份额；在光罩领域，日本拥有 76% 市场份额；在光刻胶领域，日本企业拥有 72% 的市场份额。这些材料都是半导体行业最关键、最基础的材料，日本企业话语权足够强大。

图表 7：日本厂商在半导体材料具有绝对领导地位（2017 年）

半导体材料		日本份额	
前端半导体材料	硅片	68%	
	合成半导体晶圆	50%	
	光罩	76%	
	光刻胶	72%	
	药液	50%	
	工业气体	12%	
	特殊气体	31%	
	靶材料	50%	
	层间绝缘涂膜	42%	
	保护涂膜	55%	
	CMP 抛光液	29%	
	后端半导体材料	引线架	50%
		陶瓷板	86%
塑料板		89%	
TAB		68%	
COF		53%	
芯片焊接材料		31%	
焊线		84%	
封装材料		82%	

资料来源：国际电子商情，光大证券研究所

在设备领域，日本厂商同样独步全球。半导体行业设备需求大、设备足够多样化、精密度要求高，是衡量一个国家精密设备实力的绝好样本。在半导体领域，日本企业在众多关键环节具有近乎垄断的地位。例如在电子束描画设备方面，日本市场份额达到 93%；在涂布/显影设备方面，日本市场份额达到 98%；在氧化炉方面，日本市场份额达到 83%；在减压 CVD 设备方

面，日本市场份额达到 79%。半导体设备只是一个缩影，但已经可以很好地衡量整个日本在精密设备领域的实力。

图表 8：日本厂商在半导体领域具有绝对领导地位（2017 年）

半导体生产设备		日本份额	
前端半导体设备	曝光设备	29%	
	电子束描画设备	93%	
	涂布/显影设备	98%	
	干法刻蚀设备	36%	
	清洗设备	70%	
	氧化炉	83%	
	中电流离子注入设备	33%	
	减压 CVD 设备	79%	
	等离子 CVD 设备	0%	
	金属 CVD 设备	36%	
	溅射设备	23%	
	CMP 设备	41%	
	Cu 电镀设备	0%	
	前端检测设备	中间掩膜检测设备	14%
		晶圆检测设备	18%
后端半导体设备	划片机	97%	
	粘片机	19%	
	丝焊机	17%	
	成型器	54%	
后端检测设备	逻辑测试器	22%	
	内存测试器	50%	
	混合信号测试器	18%	
	探针器	94%	
	处理器	56%	

资料来源：国际电子商情，光大证券研究所

1.3、华为事件凸显半导体自主可控重要性，5G 终端仍是确定性机会

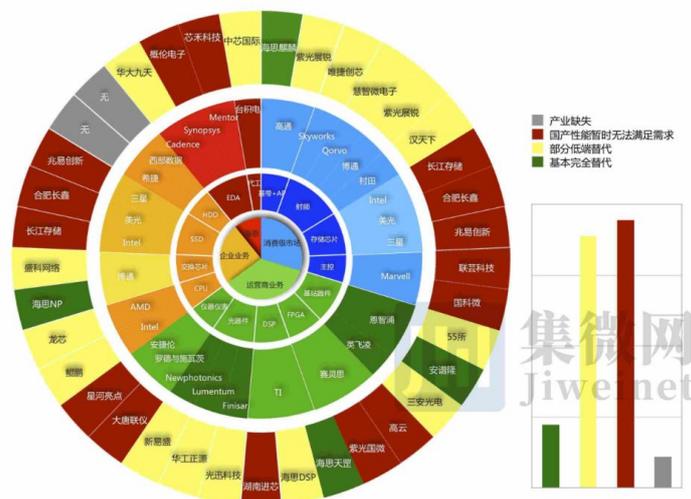
1.3.1、华为被列入“实体清单”，凸显半导体自主可控重要性

2019 年 5 月 15 日，美国总统特朗普签署行政命令，要求美国进入“紧急状态”，美国企业不得使用对国家安全构成风险的企业所生产的电信设备。美国商务部工业和安全局把华为公司列入出口管制“实体清单”。美国商务部把华为列入实体清单依据的是美国《出口管理条例》，而该条例的特点是对外国的交易也加以限制，也就是“区域外适用”，即使是韩国、日本、欧洲等国家的产品也将被管制。如果违反，将被美国政府处以禁止与美国企业交易等行政处罚和刑事处罚。目前据新闻报道，高通、博通、intel 等公司停止向华为供货；谷歌停止华为手机使用完整版安卓系统，华为手机国外用户将受到较大影响。

华为硬件产品主要包括通信基站及光通信设备（运营商业务）、手机等消费电子（消费级市场）和服务器等（企业业务）三大产品。除了磁盘存储业务需要依赖从希捷、西部数据等公司进口硬盘、磁盘阵列之外，其余产品

线所需进口的零部件均存在国产替代产品，但大部分国产产品的性能暂时无法达到华为现有产品的要求，少部分产品只能在低端市场或者部分环节实现替代，海思的麒麟、Solar 系列 NP、天罡基站芯片已经基本可以实现完全替代。

图表 9：华为硬件供应链的国产替代情况



资料来源：集微网

图表 10：华为硬件供应链的国产替代情况详解

产品	芯片/器件	全球主力供应商	替代供应商	国产化率
通信无线侧-基站设备	FPGA、CPLD	Xilinx、Intel、Microship、Lattice 等	紫光国微、复旦微电子、华为海思、中兴微电子等	<1%
	CPU	Intel、AMD	兆芯、海光、华为海思等	<5%
	DSP	德州仪器 (TI)、亚德诺 (ADI)、日本电器等	日本电器、华为海思	5%
	锁相环	德州仪器 (TI)、亚德诺 (ADI)、Skywords 等	华为海思	1%
	PA (功放)	恩智浦 (NXP)、安普隆、住友、Qorvo、德州仪器 TI 等	恩智浦、安普隆、住友、中国电科	<5%
	AD/DA	德州仪器 (TI)、亚德诺 (ADI)、意法半导体等	意法半导体、振芯科技、苏州云芯、圣邦股份等	<5%
	滤波器	灿勤科技、武汉凡谷、东山精密等	灿勤科技、武汉凡谷、东山精密、村田、TDK 等	95%
	基站天线	华为、世嘉科技、通宇通讯、京信通信等	华为、世嘉科技、通宇通讯、京信通信等	95%
	光模块 (25G 及以下)	光迅科技、新易盛、中际旭创、华工正源、海信宽带、Oclaro、Finisar 等	光迅科技、新易盛、中际旭创、华工正源、海信宽带等	80%
光模块-光芯片 (25G 及以下)	三菱、住友、博通、Oclaro、光迅科技、海思、嘉纳海威、中兴等	三菱、住友、光迅科技、海思、嘉纳海威、中兴等	20%	
光模块-电芯片	inphi、macom、美信、semtech、飞昂通讯、厦门优讯、华为海思、中兴、烽火通	飞昂通讯、厦门优讯、海思、中兴、	20%	

	(25G 及以下)	信等	烽火通信等	
通信有线侧 -光通信设备	FPGA、CPLD	Xilinx、Intel、Microship、Lattice 等	紫光国微、上海复旦微电子、联发科、海思、中兴微电子等	<1%
	CPU/ASIC	Intel、AMD	兆芯、海光、华为海思等	<5%
	DSP	德州仪器 (TI)、亚德诺 (ADI)、日本电气等	日本电器、华为海思	0%
	光交换芯片 /光复用芯片	博通、海思、中兴微等	海思、中兴微、盛科网络等	10%
	PON 芯片	博通、Finisar、光迅科技、海思、中兴、仕佳科技等	光迅科技、海思、中兴、仕佳科技等	30%
	光模块	Finisar、新飞通、Acacia、Oclaro、光迅科技、中际旭创、华为海思等	海信宽带、海思、住友电气、中际旭创、光迅科技等	20%
	光模块-光芯片	三菱、住友、新飞通、Oclaro、博通、海思等	三菱、住友、海思	50%
	光模块-电芯片	inphi、macom、美信、semtech	三菱、住友、海思	10%
手机	处理芯片	高通、海思、联发科等	联发科、华为海思等	22%-25%
	基带芯片	高通、三星、海思、联发科、展讯等	三星、联发科、展锐、海思等	20%
	存储芯片	三星、SK 海力士、镁光、东芝、西部数据等	三星、海力士、东芝	<1%
	射频前端芯片	Skyworks、高通、Qorvo、村田、Avago 等	村田、联发科、展锐、无锡好达、卓胜微等	5%
	图像传感器	索尼、三星、豪威、安森美等	索尼、三星、豪威等	12%-15%
	模拟/传感 /分立芯片	意法半导体、英飞凌、TI、ADI、安森美、MicroChip、NXP 等	意法半导体、英飞凌、NXP、安世半导体	2%-5%
服务器	CPU	英特尔、AMD	中科曙光、兆芯、飞腾等	2%
	FPGA	赛灵思、英特尔、MicroChip、Lattice 等	紫光国微、安路信息、高云半导体、复旦微电子	<1%
	存储-DRAM	镁光、三星、SK 海力士	兆易创新、长江存储	5%
	存储-HDD	希捷、西数、东芝	无	0%
	操作系统	Redhat (Linux)、微软 (Windows Server)	中标麒麟、中科红旗、中科方德	5%
交换机	交换机整机	思科、华为、惠普等	华为、新华三、锐捷网络等	30%
	交换芯片	博通等	华为海思、盛科网络等	20%
	以太网 PHY 芯片	博通等	华为海思、盛科网络等	<5%

资料来源：集微网，光大证券研究所

1.3.2、5G 终端仍是确定性机会，5G 手机 2020 年将快速放量

在 2019 年年初的 CES 和 MWC 上，各大手机厂商已经开始发布 5G 手机，抢占新一轮换机潮的先机。三星发布 Galaxy S10 5G 版，华为发布 5G 折叠屏 Mate X，小米发布 MIX 3 5G 版，OPPO 发布 OPPO Reno 5G 版。我们可以看到，2019 年上半年，虽然 5G 商用网络还未正式到来，但是各大手机厂商已经纷纷发布 5G 手机，为新一轮换机潮预热。对于市场一直关心的苹果，我们也看到，苹果与高通已和解，此前一直担忧的 5G 基带芯片也不再是个问题。

随着 5G 网络的不断建设，我们判断 2019 年下半年将有更多的 5G 手机发布，2020 年将是 5G 手机开始大幅放量的一年。根据 IDC 预测数据，2019 年内的 5G 手机总体出货量不会很多，只有 670 万部，约占当前全球总市场份额的 0.5% 的份额，相当于 3G 手机出货量的八分之一。而随着时间的推移，5G 设备的普及率也会提升，预计在 2023 年 5G 设备将会占据全球总出货量的 26%。

2、半导体：下半年景气回升，重点看好设计和设备环节

2.1、2019 年全球半导体景气度前低后高

从销售额角度看,在经历了长时间的强劲增长后,IC 产业进入周期性“降温”期。受到内存价格下降、中美贸易摩擦、电子设备需求放缓、库存调整以及全球经济增长放缓等因素影响,根据 WSTS 统计,2019 年一季度全球芯片行业销售额 968 亿美元,与 2018 年一季度的 1111 亿美元相比,下跌了 13%。

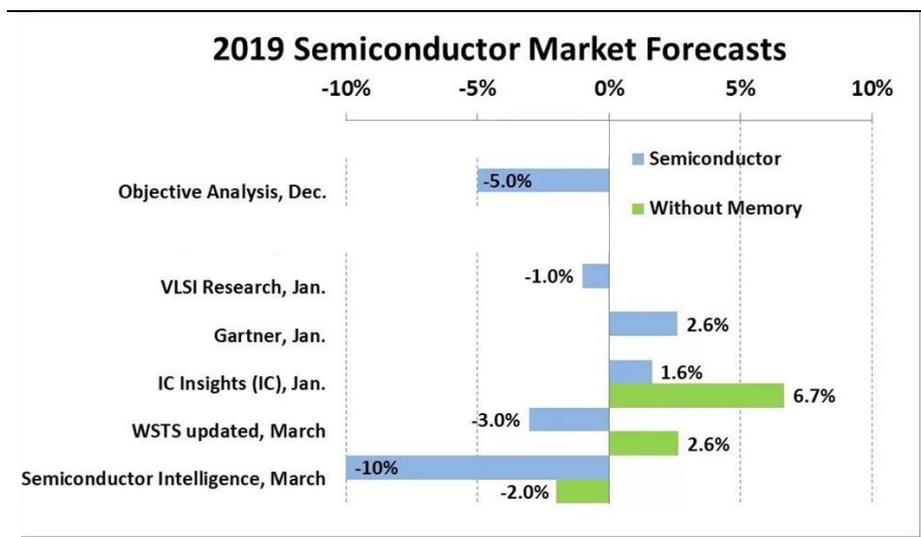
图表 11：全球半导体季度销售额及增速



资料来源：Wind，光大证券研究所

结合 WSTS、VLSI Research、Gartner、IC Insights 等预计,2019 年全球半导体销售额同比增速在-10%~+2.6%区间,因此我们预计 2019 年下半年全球半导体销售额同比增速将优于上半年。

图表 12：2019 年全球半导体销售额及增速预测



资料来源：WSTS，光大证券研究所

从需求角度看，目前受到智能手机、数据中心、汽车等增速放缓以及中美贸易摩擦导致的需求压制，半导体行业下游需求疲软，但考虑到未来 5G、AI、IOT 等创新应用不断出现，半导体行业需求复苏只是时间问题。结合 5G 2019/2020 年商用的建设进展以及 2019 年下半年汽车行业有望进入补库存阶段，我们预计 2019H2 半导体行业下游需求有望回暖。

从库存角度看，半导体行业库存周转天数自 2018 年以来连续 3 个季度提升，结合历史去库存时间 3-4 个季度，我们预计 2019H2 半导体行业库存将回落到正常水平。

从资本支出看，受到行业景气度下行影响，多家巨头暂缓或者推迟产能扩产计划，短期资本支出缩减幅度较大。考虑到未来 5G、AI、IOT 等需求确定性高，资本支出只是延迟，但并没有消失。根据 SEMI 预计，2018 年下半年总体支出下降 13%，2019 年上半年下降 16%，2019 年下半年晶圆厂设备支出将大幅增加。综合需求、库存、资本支出等方面的考虑，我们认为全球半导体行业有望于 2019 年 H2 开始回暖。

2.2、国家坚定不移地支持半导体行业发展

2.2.1、我国半导体市场虽大但自给率低，自主可控迫在眉睫

半导体是现代高科技产业的基础，是支撑我国经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业。我国是全球最大的半导体市场，市场规模达到全球的三分之一。然而我国集成电路自给率却仅为 10%，对外依存度极高。未来几年内，中国仍是全球最大的集成电路市场，且将保持 20% 左右的年均增长率，但掌握核心技术仍需要时间。在高端芯片市场上，服务器 MPU、桌面计算机 MPU、工业控制用 MCU、可编程逻辑器件 FPGA、数字信号处理器 DSP，手机芯片中用到的嵌入式 CPU、嵌入式 DSP、动态随机存储器 DRAM、闪存 FLASH、高速高精度转换器 AD/DA、高端传感器 Sensor 等基本上全部依赖国外，我国产品的市场占有率几乎为 0。中兴事件敲响警钟，半导体是中国被卡脖子的产业，自主可控迫在眉睫。

图表 13：中国大陆核心集成电路的国产芯片占有率低下

系统	设备	核心集成电路	自给率	中国大陆厂商
计算机系统	服务器	MPU	0%	龙芯、兆芯、飞腾、申威等
	个人电脑	MPU	0%	
	工业应用	MCU	2%	中颖电子、华润微电子、华大半导体、兆易创新等
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%	京微雅格、高云 FPGA、同方国芯、上海安路、西安智多晶等
	数字信号处理设备	DSP	0%	中电十四所、龙芯
通信设备	移动通信终端	Application Processor	18%	华为海思、展锐等
		Communication Processor	22%	
		Embedded MPU	0%	中天微、华为海思
		Embedded DSP	0%	
	核心网络设备	NPU	15%	华为海思
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%	合肥睿力、长江存储、晋华集成
		NANDFLASH	0%	长江存储
		NORFLASH	5%	兆易创新
显示及视频系统	高清电视/智能电视	ImageProcessor	5%	华为海思、芯原微电子
		DisplayDriver	0%	中颖电子

资料来源：《2017 年中国集成电路产业现状分析》魏少军，光大证券研究所

2.2.2、国家坚定不移地支持半导体行业发展

国务院总理李克强5月8日主持召开国务院常务会议，部署推进国家级经济技术开发区创新提升，打造改革开放新高地；决定延续集成电路和软件企业所得税优惠政策，吸引国内外投资更多参与和促进信息产业发展。

会议指出，集成电路和软件产业是支撑经济社会发展的战略性、基础性和先导性产业。通过对在华设立各类所有制企业包括外资企业一视同仁、实施普惠性减税降费，吸引各类投资共同参与和促进集成电路和软件产业发展，有利于推进经济结构优化升级，更好满足高质量发展和高品质生活需求。会议决定，在已对集成电路生产企业或项目按规定的不同条件分别实行企业所得税“两免三减半”（即第一年至第二年免征、第三年至第五年减半征收）或“五免五减半”（即第一年至第五年免征、第六年至第十年减半征收）的基础上，对集成电路设计和软件企业继续实施2011年《国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》中明确的所得税“两免三减半”优惠政策。2018年度所得税汇算清缴也按上述规定执行。同时，有关部门要抓紧研究完善下一步促进集成电路和软件产业向更高层次发展的支持政策。

国家高度重视推动集成电路产业发展。2014年6月国务院出台了《国家集成电路产业发展推进纲要》，将半导体产业新技术研发提升至国家战略高度。《中国制造2025》中将集成电路放在发展新一代信息技术产业的首位。《2018年政府工作报告》将集成电路产业列入实体经济发展第一位，延续了国家政策的大力支持集成电路产业的发展。

图表 14：国家大力支持半导体产业发展

时间	政策
2000年6月	《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》（国发〔2000〕18号）
2011年1月	《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策》（国发〔2011〕4号）
2012年4月	《财政部 国家税务总局关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知》（财税〔2012〕27号文）
2014年6月	《国家集成电路产业发展推进纲要》
2015年5月	《中国制造2025》
2016年5月	《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》（财税〔2016〕49号文）
2018年3月	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》（财税〔2018〕27号文）

资料来源：中国半导体协会，光大证券研究所整理

2.3、优选国内半导体设计、设备两大环节

结合全球半导体行业景气度、半导体细分环节自身特性、我国政策支持、国内外发展情况以及业绩表现情况，我们优选半导体设计、设备两大环节。

2.3.1、设计：指纹识别逆势而上，存储、模拟短期承压长期向好

根据中国半导体行业协会集成电路设计分会数据，2018年在通信、智能卡、计算机、多媒体、导航、模拟、功率和消费电子等所有8个领域，企业的数量都在增加。从事通信芯片设计的企业从2017的266家增加到307家，对应的销售总和提升了16.34%，达到1046.75亿元；智能卡企业从上年的62家增加到71家，但销售总额下降了0.72%，为138.14亿元；从事计算机芯片设计的企业数量从2017年的85家增加到109家，销售大幅提升了180.18%，达到359.41亿元；从事多媒体的企业从2017年的72家略有提升至75家，销售总和提升了7.59个百分点，为188.90亿元；从事导航芯片研发的企业数量从23家增加到28家，销售总和反而下降了7.56%，为5.71亿元；模拟电路的企业数量从180家增加到210家，销售大幅提升了108.04%，达到141.61亿元；从事功率器件业务的企业从82家增加到115家，销售总和提升了3.3%，为79.2亿元；消费类电子的企业数量从上年的610家增加到783家，销售增长36.46%，达617.24亿元，继续保持了2017年的快速增长势头。

图表 15：中国半导体销售额产品分布（销售金额单位：亿元）

序号	领域	2017			2018			销售增长
		企业数	比例	销售总额	企业	比例	销售总额	
1	通信	266	46.24%	899.74	307	40.62%	1046.75	16.34%
2	智能卡	62	7.15%	139.15	71	5.36%	138.14	-0.72%
3	计算机	85	6.59%	128.28	109	13.95%	359.41	180.18%
4	多媒体	72	9.02%	175.57	75	7.33%	188.90	7.59%
5	导航	23	0.32%	6.17	28	0.22%	5.71	-7.56%
6	模拟	180	3.50%	68.07	210	5.50%	141.61	108.04%
7	功率	82	3.94%	76.67	115	3.07%	79.20	3.30%
8	消费类	610	23.24%	452.33	783	23.95%	617.24	36.46%
总计		1380		1945.98	1698		2576.96	

资料来源：中国半导体设计分会，光大证券研究所

图表 16：半导体行业主要公司业绩情况（亿元）

代码	名称	2018				2019Q1			
		营收	YOY	净利润	YOY	营收	YOY	净利润	YOY
设计 1									
603160.SH	汇顶科技	37.2	1%	7.4	-16%	12.2	114%	4.14	2040%
603986.SH	兆易创新	22.5	11%	4.1	2%	4.6	-16%	0.40	-56%
603501.SH	韦尔股份	39.6	65%	1.4	1%	7.2	-12%	0.51	19%
300661.SZ	圣邦股份	5.7	8%	1.0	10%	1.1	-16%	0.16	-9%
300223.SZ	北京君正	2.6	41%	0.1	108%	0.5	25%	0.02	-17%
002049.SZ	紫光国微	24.6	34%	3.5	24%	6.7	30%	0.67	42%
设计 2									
300458.SZ	全志科技	13.6	14%	1.2	582%	3.3	10%	0.24	288%
002180.SZ	纳思达	219.3	3%	9.5	0%	51.3	2%	0.91	7%
300327.SZ	中颖电子	7.6	10%	1.7	26%	1.7	-11%	0.32	-7%
300613.SZ	富瀚微	4.1	-8%	0.5	-49%	0.9	7%	-0.26	-273%

300474.SZ	景嘉微	4.0	30%	1.4	20%	0.9	44%	0.21	46%
300183.SZ	东软载波	10.1	11%	1.8	-25%	1.5	-11%	0.28	-34%
设备									
002371.SZ	北方华创	33.2	50%	2.3	86%	7.1	31%	0.20	30%
300567.SZ	精测电子	13.9	55%	2.9	73%	4.5	119%	0.81	66%
300604.SZ	长川科技	2.2	20%	0.4	-27%	0.4	-6%	0.005	-94%
603690.SH	至纯科技	6.7	83%	0.3	-34%	1.2	58%	0.11	411%
功率									
600745.SH	闻泰科技	173.4	2%	0.6	-81%	48.9	185%	0.43	175%
300623.SZ	捷捷微电	5.4	25%	1.7	15%	1.2	3%	0.34	4%
300373.SZ	扬杰科技	18.5	26%	1.9	-30%	4.1	3%	0.35	-45%
封测									
600584.SH	长电科技	238.6	0%	-9.4	-374%	45.1	-18%	-0.47	-986%
002156.SZ	通富微电	72.2	11%	1.3	4%	16.5	1%	-0.53	-245%
002185.SZ	华天科技	71.2	2%	3.9	-21%	17.1	-11%	0.17	-80%
601231.SH	环旭电子	335.5	13%	11.8	-10%	76.7	23%	2.23	19%

资料来源: Wind, 光大证券研究所

指纹识别逆势而上, 2019 迎来脉冲式成长。汇顶科技 2019 年一季报大超预期, 全年将迎来脉冲式成长。量方面: 安卓手机光学屏下指纹渗透率快速提升, 华为 P30、OPPO Reno 均采用, 我们预计全年达 1.6 亿部。价方面: 技术门槛&竞争格局决定价格走势, 以前普通指纹芯片技术门槛较低, 主要厂商 5 家 (汇顶, FPC、新思、神盾、思立微) 价格战导致价格快速下降; 现在光学屏下指纹需要算法导致技术门槛提升, 主要玩家只剩 3 家, 神盾客户主要为三星, 国内 HOV 只剩汇顶和思立微。目前汇顶遥遥领先, 公司业绩未来有望持续超预期。

存储、模拟短期承压不改长期逻辑。存储设计方面, 受到需求疲软以及存储芯片降价等因素影响, 兆易创新 2019Q1 营收同比-15.73%, 净利润同比-55.58%。兆易预测 2019 年上半年净利润相比降幅可能超过 50%。与兆易创新业务相近的台湾旺宏 2019Q1 营收同比-33%, 净利润同比-92%; 毛利率同比下降 17pct。兆易通过持续研发+产业整合以绝地求生。2018 年研发投入 2.30 亿元, 同比增长 37.67%; 2019Q1 研发投入 0.64 亿元, 同比增长 62.43%。公司 2019Q1 毛利率为 38.48%, 同比+0.24pct, 环比+0.76pct。持续推进产业整合, 拓展战略布局。继续推进与合肥产投合作的 12 英寸晶圆存储器研发项目, 约定以可转债债权方式投资 3 亿元。拟收购思立微已获得证监会审核通过, 积极布局物联网领域人机交互技术。

模拟设计方面, 圣邦股份 2019 年一季度营业总收入 1.12 亿元, 同比下降 15.82%, 净利润为 1586.07 万元, 同比下降 9.34%。我们认为公司营收净利润增速放缓主要是受到全球半导体行业景气度下行以及中美贸易摩擦对下游需求的抑制影响。国内模拟芯片市场空间大, 但国产自给率低, 进口替代空间巨大。圣邦作为国内模拟芯片龙头, 不断加大研发能力, 2018 年研发投入占营收比例高达 16.19%, 共推出了 200 余款新产品; 并收购钰泰 28.7% 股权, 在模拟芯片业务领域进行横向整合, 进一步丰富公司产品组合。厚积薄发, 静待花开, 随着产品种类越来越多, 圣邦的竞争力越来越强, 未来有望重回稳步增长通道。

2.3.2、设备环节：国内新建大量晶圆厂，02 专项支持下国产替代加速推进

国内新建大量晶圆厂，半导体设备需求旺盛。根据 SEMI 数据，2017 年中国大陆半导体设备销售额 82.3 亿美元，同比增长 27%，约占全球的 15%，预计 2020 年占比将超过 20%，约 170 亿美元。

图表 17：国内新建大量晶圆厂

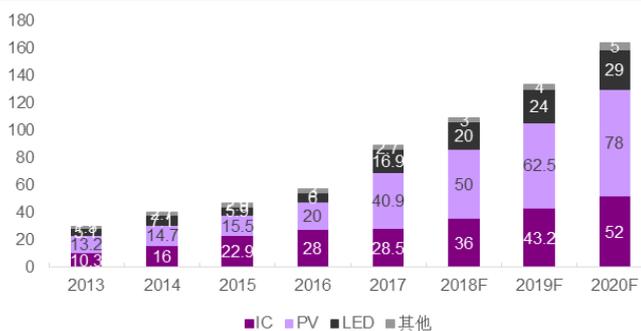
公司名称	晶圆尺寸	城市	主要产品	总投资额 (亿元)	产能 (K/M)	状态
燕东微电子	8	北京	HVPOWER\RF	48	50	2019 一期
耐威科技	8	北京	0.35-0.11 微米 MEMS	20	30	201705 动工
宇宙半导体	8	大连	power	24	20	\
德科玛	8	南京	PMIC\MEMS\RF	210	30-40	201710 动工
中科微机电	8	石家庄	MEMS	\	33	规划
同冠微电子	8	张家港	功率、IGBT	\	200	未落实
吉林华微	8	吉林	MOS\IGBT	\	240	规划
中芯国际	8	上海 S1&2		\	105	投产
中芯国际	8	天津 T1/2	0.35-0.17 μ m logic	\	45/105	重点投向 14nm
中芯国际	8	宁波	特色应用	\	\	\
中芯国际	8	绍兴	MEMS\PMIC	58.5	\	设备采购
中芯国际	8&12	深圳	logic、CIS、PMIC	\	50/50	投产/停产
中芯国际	12	北京 B1	90-55nm	\	45	投产
中芯国际	12	北京 B2A	40-28nm	\	35	投产
中芯国际	12	北京 B2B	CIS\NAND	\	35	投产
中芯国际	12	北京 B3	55nm CIS	\	50-140	厂房建好
中芯国际	12	上海 8 厂	14-7nm	\	22	研发/投产
中芯国际	12	上海 9 厂	14nm logic	675	70	2019Q1
华虹	8	上海 FAB1&2&3	0.25-0.13 μ m	\	155	投产
华虹	12	上海 fab5	0.13-55nm logic	\	30	研发/投产
华虹	12	上海 fab6	28-14nm logic	387	40	设备已安装
华虹	12	无锡 fab7	90/65/55nm	175	40	设备已安装
台积电	12	南京	16nm finfet	\	20	201808 投产
联电	12	厦门	logic、FinFet、IGBT、HKMG	\	50	2018Q1 扩产
晶合集成	12	合肥	90nm driver	\	40	投产
格罗方德	12	成都	130nm logic、FD-SOI	620	83	2018Q4 一期
ICRD	12	上海	研发	\	\	\
AOS	12	重庆	功率	70	20	设备已安装
芯恩	8\12	青岛	IGBT	\	\	2019 投产
粤芯	12	广州	模拟、PMIC	70	20	2019Q2
积塔半导体	8\12	上海	IGBT	建设	\	设备采购
海康驰拓	12	杭州	MRAM	13	1	
时代芯存	12	淮安	PCM	130	8	201803 动工
德科玛	12	淮安	CIS	150	20	没有钱
长江存储	12	武汉 Fab A\B	Nor、CIS、NAND	\	100	研发/投产
长江存储	12	南京	3D NAND、DRAM	\	100	201702 动工
长江存储	12	成都	3D NAND	\	100	\
合肥长鑫	12	合肥	DRAM	496	125	2018Q3 投产
福建晋华	12	福建	DRAM	370	60	设备已安装、停滞

英特尔	12	大连 F68/F68A	3D NAND	50	投产
三星	12	西安	3D NAND、DRAM	100	投产

资料来源：各公司官网，光大证券研究所整理

根据中国电子专用设备工业协会对国内 42 家主要半导体设备制造商的统计，2017 年国产半导体设备销售额为 89 亿元，自给率约为 14.3%。中国电子专用设备工业协会统计的数据包括 LED、显示、光伏等设备，我们认为实际上国内集成电路 IC 设备国内市场自给率仅有 5% 左右。

图表 18：国产半导体装备产业销售额（亿元）



资料来源：中国电子专用设备工业协会预测，光大证券研究所

02 专项顶层设计，国产替代迎来黄金机遇期。2002 年之前，我国集成电路设备基本全进口，中国只有 3 家集成电路设备厂商，由北方微电子、北京中科信和上海微电子分别承接国家“863”计划中的刻蚀机、离子注入机和光刻机项目。2006 年，《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》设立国家科技重大专项——极大规模集成电路制造装备及成套工艺科技项目（简称 02 专项）研发国产化设备，并于 2008 年开始实施。2008 年之前我国 12 英寸国产设备为空白，只有 2 种 8 英寸设备。在 02 专项的统筹规划下，国内半导体厂商分工合作研发不同设备，涵盖了主要设备种类。目前已有 20 种芯片制造关键装备、17 种先进封装设备，通过大生产线验证进入海内外销售。随着摩尔定律趋近极限，半导体行业技术进步放缓，国内厂商与全球龙头技术差距正在逐渐缩短，我们认为未来 3-5 年将是半导体设备国产替代黄金战略机遇期。

图表 19：02 专项支持下国产设备厂商产品布局

设备种类	产品	供应商	技术节点 (nm)
光刻	光刻机	上海微电子	90/65
	涂胶显影机	沈阳芯源	90/65
刻蚀	硅刻蚀机、金属刻蚀	北方华创	65/45/28/14
	介质刻蚀机	中微半导体	65/45/28/14/7
薄膜	LPCVD	北方华创	65/28/14
	ALD	北方华创	28/14/7
	PECVD	北方华创、沈阳拓荆	65/28/14
	PVD	北方华创	65/45/28/14
扩散/离子注入	离子注入机	中科信、凯世通	65/45/28
	氧化/扩散炉、退火炉	北方华创	65/45/28
湿法设备	清洗机	北方华创、盛美半导体	65/45/28
	CMP 化学机械研磨设备	华海清科、盛美、中电四十五所	28/14
检测设备	镀铜设备	盛美	28/14
	光学尺寸测量设备	睿励科学、东方晶源	65/28/14

资料来源：《中国集成电路产业发展蓝皮书》中国电子信息产业发展研究院，光大证券研究所

2.4、重点关注优质核心资产并购事件

2.4.1、韦尔股份拟收购 CIS 设计龙头豪威科技

豪威科技与思比科的主营业务均为 CMOS 图像传感器研发和销售。从销售额和市场占有率来看，豪威科技是位索尼、三星之后的全球第三大 CMOS 图像传感器供应商，技术处于全球领先水平，其 CMOS 图像传感器在中高端智能手机市场占有较高份额，在安防、汽车用图像传感器领域也处于行业领先地位，具有很高的市场接受度和发展潜力。思比科 CMOS 图像传感器在国内中低端智能手机市场占有较高份额。

韦尔股份通过本次重组，可以实现在 CMOS 图像传感器领域高中低端产品的垂直全覆盖，三者又有较明显的协同效应。本次交易完成后，韦尔股份将对豪威科技及思比科进行业务分工。豪威科技拥有较强的研发及技术优势，凭借自身高素质的研发团队及市场领先的经验技术，将主要负责高端 CMOS 图像传感器的研发、量产以及新兴市场的产品定义及拓展；而思比科拥有较低成本、较高性价比优势，将依赖自身长期建立的供应链体系，主要负责中低端 CMOS 图像传感器的研发及量产。韦尔股份与标的公司的客户均主要集中在移动通信、平板电脑、安防、汽车电子等领域，终端客户重合度较高。通过本次交易，一方面丰富了上市公司设计业务产品类别，带动公司半导体设计整体技术水平快速提升，另一方面也为公司带来智能手机、安防、汽车、医疗等领域优质的客户资源。此外，借助韦尔股份的分销渠道优势，能够快速获取更全面的市场信息，标的公司可以将精力集中于客户设计方案的理解和芯片产品研发上，进而使得公司整体方案解决能力得到加强，为客户提供更好的解决方案及专业化指导。

2.4.2、北京君正拟收购优质存储设计公司北京矽成

北京矽成半导体有限公司为控股型公司，其实际经营实体为全资子公司 ISSI、ISSI Cayman 以及 SI EN Cayman 等。其中 ISSI 成立于 1988 年，1995 年在纳斯达克上市，主营业务为集成电路存储芯片（及其衍生产品）的研发、技术支持和销售以及集成电路模拟芯片的研发和销售。2015 年被由北京矽成代表的中国投资者私有化。北京矽成及其下属公司主要产品线包括 DRAM、SRAM、NOR Flash、模拟电路和混合信号产品，产品主要应用于汽车电子、工业制造、通讯设备等行业领域。北京矽成的存储芯片产品在 DRAM、SRAM 领域保持全球领先地位，是大陆唯一能够研发并在全球大规模销售工业级 RAM 芯片的企业。

本次交易系对集成电路产业同行业公司的产业并购，若后续北京君正取得北京矽成的进一步控制权，北京君正将把自身在处理器芯片领域的优势与目标公司在存储器芯片领域的强大竞争力相结合，形成“处理器+存储器”的技术和产品格局，积极布局及拓展公司产品在车载电子、工业控制和物联网领域的应用，使公司在综合实力、行业地位和核心竞争力等方面得到有效强化，进一步提升公司持续盈利能力。

2.4.3、闻泰科技拟收购全球功率半导体龙头安世半导体

安世半导体处于产业链上游，为世界一流的半导体标准器件供应商，专注于逻辑、分立器件和 MOSFET 市场，拥有 60 余年半导体专业经验，其客户包括中游制造商和下游电子品牌客户，如博世、华为、苹果、三星、华硕、戴尔、惠普等知名公司。通过本次交易，闻泰科技将取得安世半导体的控制权，闻泰科技与安世半导体处于产业链上下游，在客户、技术和产品等多方面具有协同效应，双方在整合过程中可以实现资源的互相转换，加速安世半导体在中国市场业务的开展和落地，通过闻泰科技的资源进一步拓展其在消费电子领域的市场。

2.5、重点关注科创板优质半导体标的

半导体是科创板首要支持领域，在新一代信息技术领域中排名首位。截止 2019 年 6 月 4 日，科创板已申报 14 家半导体企业。

图表 20：科创板已受理半导体公司（截至 2019 年 6 月 4 日）

环节	受理公司	主要产品	2016-2018 营收 (亿元)			2016-2018 净利润 (亿元)			A 股 对标公司	其他竞争对手
			8.45	12.28	17.58	0.93	3.47	7.37		
设计	澜起科技	内存缓存芯片	8.45	12.28	17.58	0.93	3.47	7.37	\	IDT、Rambus
	聚辰股份	EPPROM、音圈马达驱动、智能卡芯片	3.07	3.44	4.32	0.35	0.57	1.03	\	STM、microchip、ONS、上海复旦
	晶晨股份	机顶盒、智能电视、智能音箱	11.50	16.90	23.69	0.73	0.78	2.83	全志科技、北京君正	华为海思、MTK、NXP
	晶丰明源	LED 驱动 IC、电机驱动、电源管理	5.67	6.94	7.67	0.30	0.76	0.81	士兰微	夕立杰、昂宝电子
	乐鑫科技	WiFi MCU 通信芯片	1.23	2.72	4.75	0.00	0.29	0.94	\	高通、TI、美满、南方硅谷、北京联盛德
代工	和舰芯片	代工	18.78	33.60	36.94	-1.44	0.71	0.30	\	台积电、格芯、中芯国际、华虹半导体
设备	中微公司	刻蚀机、MOCVD	6.10	9.72	16.39	-2.39	0.30	0.91	北方华创	应用材料、拉姆研究、东京电子
	华兴源创	测试机、分选机	5.16	13.70	10.05	1.80	2.10	2.43	精测电子、长川科技	爱德万、泰瑞达
	天准科技	精密测量设备	1.81	3.19	5.08	0.32	0.52	0.94	精测电子	康耐视、基恩士、海克斯康
材料	硅产业	大硅片	2.70	6.94	10.10	-0.87	2.24	0.11	中环股份	信越化学、胜高、环球晶圆
	安集科技	抛光液	1.97	2.32	2.48	0.37	0.40	0.45	上海新阳、南大光电	Cabot Microelectronics、Versum、Entegris、Fujimi
	神工股份	硅棒、硅环等	0.44	1.26	2.83	0.11	0.46	1.07	\	德国瓦克化学、日本三菱材料
	华特股份	特种气体	6.57	7.87	8.18	0.39	0.48	0.68	南大光电	林德集团、液化空气、空气化工
MEMS	睿创微纳	红外热成像 MEMS 芯片	0.60	1.56	3.84	0.10	0.64	1.25	高德红外、大立科技	\

资料来源：上交所，光大证券研究所

我们从科技部独角兽名单、正在接受上市辅导的公司名单以及产业内地位较高的公司中筛选出了值得关注的半导体公司。

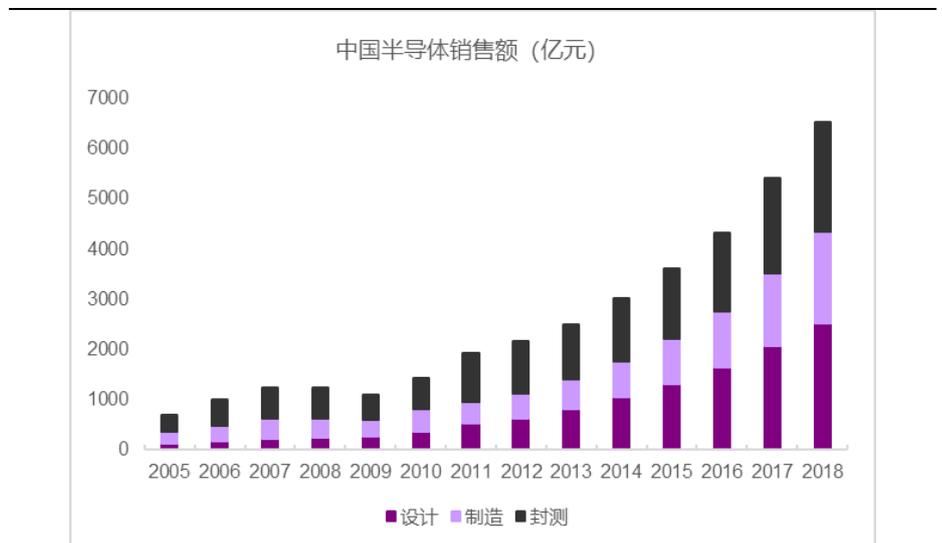
图表 21：值得重点关注的未上市半导体企业：

细分领域	已申报	有望登陆科创板的公司
IC 设计	澜起科技、晶晨半导体、晶丰明源、聚辰半导体、乐鑫信息	安陆信息、集创北方、苏州国芯、新洁能；天津飞腾、嘉楠耕智；华大九天、紫光展锐、北京智芯微、格科微、上海芯原、中科汉天下、思瑞浦、唯捷创芯、卓胜微；盛科网络、翱捷科技、联芸科技、华澜微、医芯科技、地平线、寒武纪、慧智微、灵动微、上海矽睿、苏州敏芯
IC 制造	和舰科技	华润微电子、上海积塔、重庆万国
IC 封测	\	气派科技、沛顿科技
IC 设备	中微半导体、华兴原创、天准科技	华峰测控、上海微电子、沈阳拓荆、屹唐科技、睿励科学仪器
IC 材料	上海硅产业集团、安集微电子、华特股份、神工半导体	上海新傲科技
IDM	睿创微纳	长江存储、苏州能讯

资料来源：上交所、深交所，光大证券研究所

据中国半导体行业协会统计，受中美经贸关系和市场增长乏力影响，2018 年我国集成电路产业增速同比有所下降，产业规模为 6531 亿元，同比增长 20.7%。国内集成电路设计、制造、封测三业增速同比上年均略有下降，其中设计业销售额为 2519.3 亿元，同比增长 21.5%；制造业销售额为 1818.2 亿元，同比增长 25.6%；封测业销售额为 2193.9 亿元，同比增长 16.1%。

图表 22：中国半导体销售额（亿元）



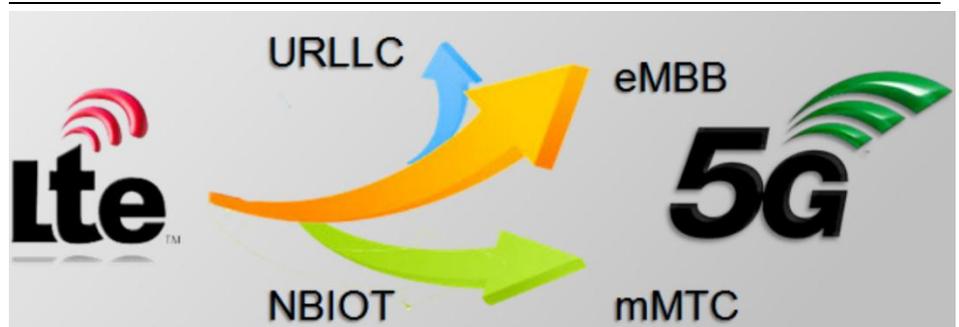
资料来源：中国半导体行业协会，光大证券研究所

3、5G 终端：5G 手机已来，从基带到 RF 前端再到散热屏蔽等多环节迎来全面变革

3.1、5G 促进手机变革，多环节迎来新机遇

5G 即第五代通信技术，其共有三大应用场景，分别命名为 eMBB、mMTC 和 URLLC。eMBB 则增强移动宽带，通过更大带宽以及提升基带速率实现，是在 LTE 主流方向上的持续演进。mMTC 即海量机器连接，可以实现更多终端和更低功耗的连接，也就是物联网。URLLC 即高可靠、低时延，主要用于车联网等对可靠性和时延要求较高的领域。5G 技术能够实现 1-20Gbps 的峰值速率、10-100Mbps 的用户体验、1-10 毫秒的端到端延时和 1-100 倍的网络能耗效率提升，是在 4G 基础上的极大提升。

图表 23：5G 的三大应用场景



资料来源：CSDN，光大证券研究所

5G 需要专用的通信频段，这些频段可以分为两组。第一组称为“Sub-6”，涵盖 6 GHz 以下的所有频段，可以在 license 频段中划分为 5 GHz 以下的频率，在 unlicense 的频谱中则有 5 GHz 到 6 GHz 之间的频段。Sub-6 GHz 相对简单，不需要复杂的天线布置，并且传输距离更远，是对 4G LTE 的扩展，所以能够更早实现大规模商用。第二组频率是毫米波，频率在 24.25GHz 到 52.60GHz 之间，其提供了更高的速率，能支持更多用户，但传输距离大幅缩短，覆盖能力显著减弱，需要微基站和大规模阵列天线技术（Massive MIMO）等新技术才能实现。

图表 24：各国规划的 5G 通信频段



资料来源：与非网，光大证券研究所整理

2019 年起步，5G 手机将成智能手机增长新引擎。从 2G、3G、4G 的发展历程来看，每一次通信技术的进步都将拉动新一代手机销量的大规模增长，并且市场更新换代的速度越来越快。因此我们预计随着 5G 通信条件的成熟，智能手机将开启新一波增长。根据 IDC 预测，2019 年 5G 手机市场

开始起步，受制于产品数量较少，价格较高以及 5G 网络尚未健全，出货量约为 670 万部，占整体出货量（13.95 亿部）的 0.5%，4G 手机仍是市场主力。但随着 2020 年 5G 相关布局成熟并开始大规模商用，手机成本有所下降，智能手机将迎来换机潮，预计到 2023 年，5G 手机出货量将达到 4 亿部，占整体手机出货量的 26%，2019-2023 年 5G 手机将以 178.2% 的 CAGR 带动智能手机整体出货量 2.53% 的复合增长。

图表 25：2019-2023 年 5G 手机出货量预测（出货量单位：百万部）

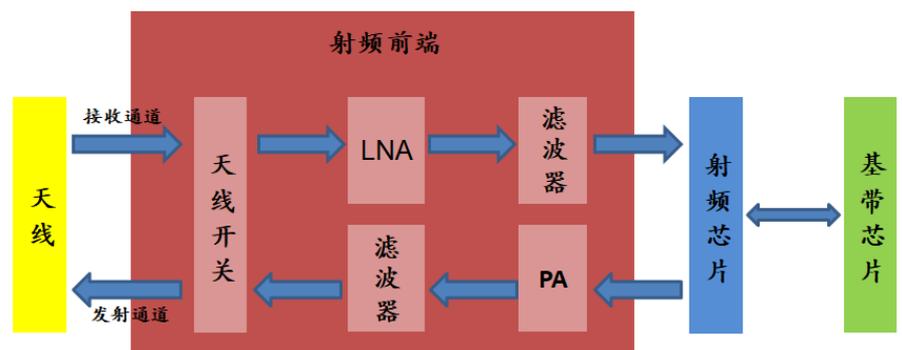
	2019 年 出货量预测	市场份额	YOY	2023 年 出货量预测	市场份额	YOY
3G	57.5	4.1%	-25.4%	34.6	2.2%	-3.4%
4G	1330.6	95.4%	0.2%	1105.9	71.7%	-4.4%
5G	6.7	0.5%	N/A	401.3	26.0%	23.9%
总计	1394.9	100%	-0.8%	1541.8	100%	1.7%

资料来源：IDC Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker，光大证券研究所整理

5G 给智能手机带来最直接的变化就是与信号通信相关的变化，即天线、射频前端、基带芯片。在智能手机通信架构中，手机天线负责射频信号和电磁信号之间的互相转换；射频前端包括滤波器、双工器（Duplexer）、低通滤波器（Low Pass Filter, LPF）、功放（Power Amplifier）、开关（Switch）等器件。滤波器负责 TDD 系统接收通道的射频信号滤波，双工器负责 FDD 系统的双工切换以及接收/发送通道的射频信号滤波；功放负责发射通道的射频信号放大；开关负责接收通道和发射通道之间的相互转换；基带芯片是用来合成即将发射的基带信号，或对接收到的基带信号进行解码。

除了天线、射频前端与基带等环节之外，还有射频传输线、屏蔽/散热、元件等领域也会迎来变革。射频传输线用于连接不同射频器件，屏蔽/散热用于不同电磁信号之间的隔离与热量的消散，电感等元件则用于通信信号的耦合、屏蔽与隔离。随着 5G 的应用，手机的这些环节也会迎来新的变革。

图表 26：手机终端通信部件的构架



资料来源：光大证券研究所

3.2、基带：支持多模多频段，架构设计需全新升级

基带（Baseband）是手机中的一块电路，负责完成移动网络中无线信号的解调、解扰、解扩和解码工作，并将最终解码完成的数字信号传递给上层处理系统进行处理。基带芯片主要是用来合成即将发射的基带信号，或对接收到的基带信号进行解码，此外还负责地址信息（手机号、网站地址）、

文字信息（短讯文字、网站文字）、图片信息的编译，是手机实现通信至关重要的部件。

5G 基带芯片设计存在多个难点，考验厂商技术实力。（1）多频段兼容：3GPP 制定的 5G NR 频谱有 29 个频段，除部分 LTE 频段外，还有新增频段。由于各个国家和地区的 5G 频段不同，基带芯片要实现全球通用，就要克服多频兼容的问题。（2）多模兼容：5G 基带芯片需要同时兼容 2G/3G/4G 网络，4G 手机需要支持 TD-LTE、FDD-LTE、TD-SCDMA、CDMA(EVDO、2000)、WCDMA、GSM 6 种模式，才能涵盖三大运营商的 2G/3G/4G 网络，5G 时代的兼容数将达到 7 模，也会增加芯片设计的难度。（3）数据传输量和传输速率：5G 基带芯片的 DSP 能力需要支持庞大的数据运算量，这对芯片的效能和功耗设计等方面都提出了挑战。

5G 基带芯片需要同时兼容 2G/3G/4G 网络，所需要支持的模式和频段大幅增加。目前 4G 手机所需要支持的模式已经达到 6 模，到 5G 时代将达到 7 模，芯片设计复杂度会大幅提升。与此同时，5G 基带芯片还需要兼容全球不同国家、不同地区的频段，不仅包括中国使用的 3.5GHz、4.9GHz，还需要支持美国、韩国等使用的 28GHz、39GHz 频段，频段数量大幅增加。与此同时，在不同模式之间，频段还需要进行各种切换。

图表 27：各电信运营商的通信制式

电信运营商	2G 制式	3G 制式	4G 制式
中国移动	GSM	TD-SCDMA	TD-LTE
中国联通	GSM	WCDMA	TD-LTE、FDD-LTE
中国电信	CDMA	CDMA2000	FDD-LTE

资料来源：电子发烧友网，光大证券研究所

5G 基带芯片还需要满足更高的数据吞吐量要求。5G 的增强移动宽带（eMBB）、海量机器连接（mMTC）和高可靠低时延（URLLC）三大应用场景都对数据传输量和传输速率有非常高的要求，传输速率需要达到 10Gbps，连接量需要达到 100 万/平方公里，时延需要小于 1 毫秒。

5G 基带芯片需要全新的设计架构。支持多模多频段意味着 5G 基带芯片需要具备很好的弹性，可以使用不同的模式和频段；但更高的数据吞吐量要求却需要基带芯片拥有很好的性能表现。强劲的性能表现与良好的弹性设计是矛盾的，所以这个时候就需要对 5G 基带芯片的架构进行全新设计。

5G 基带芯片市场争夺激烈，六大厂商已入局。目前已发布或者正在研制的 5G 基带芯片包括：高通 Snapdragon X50、高通 Snapdragon X55、英特尔 XMM8160、华为 Balong 5000、三星 Exynos 5100、紫光展锐 Makalu Ivy510、联发科 Helio M70。其中，华为和高通的产品最具竞争力，代表了行业最高技术水平，而英特尔则已经宣布将退出基带芯片业务。

图表 28：已发布的 5G 基带芯片比较

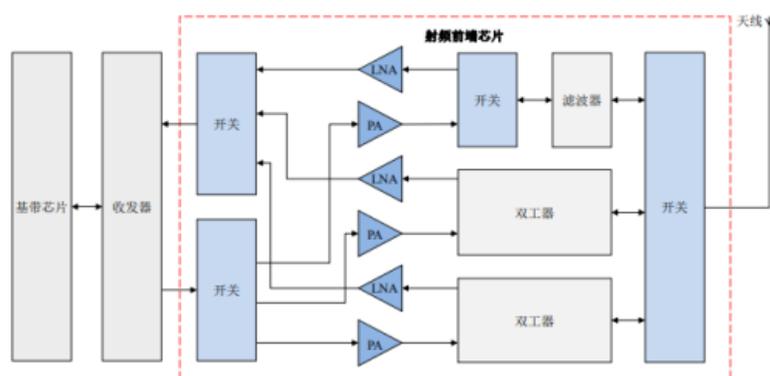
基带芯片	发布时间	制程	支持频段	传输速率	多模兼容	备注
高通 Snapdragon X50	2016.10	28nm	Sub-6 GHz: TDD 5G NR 毫米波: 28GHz、39GHz	最高下载速率: 5 Gbps	5G 单模	已出货
高通 Snapdragon X55	2019.02	7nm	全频段	最高下载/上载: 7Gbps/3Gbps LTE Cat.22 最高下载: 2.5 Gbps	2G/3G/4G/5G 多模	2019 年底出货
华为 Balong 5000	2019.01	7nm	全频段	Sub-6 GHz: 4.6 Gbps/2.5 Gbps 毫米波: 6.5 Gbps/3.5 Gbps	2G/3G/4G/5G 多模	已应用于 Mate X
三星 Exynos 5100	2018.08	10nm	全频段	Sub-6 GHz: 2 Gbps 毫米波: 6 Gbps	2G GSM/CDMA 3G WCDMA/ TD-SCDMA/ HSPA 4G LTE	2018 年底出货
英特尔 XMM 8160	2018.11	10nm	全频段	Sub-6 GHz: 4.67 Gbps/2.5 Gbps 毫米波: 6 Gbps 下载	2G/3G/4G/5G 多模	2020 年商用
联发科 Helio M70	2018.12	7nm	Sub-6 GHz 频段	Sub-6 GHz: 4.7 Gbps/2.5 Gbps	2G/3G/4G/5G 多模	面向中端市场 2019 年出货
紫光展锐 Makalu Ivy510	2019.02	12nm	Sub-6 GHz 频段	/	2G/3G/4G/5G 多模	已用于 海信原型机

资料来源：与非网，光大证券研究所整理

3.3、RF 前端：性能要求提升，需使用新工艺与新材料

射频前端是射频收发器和天线之间的功能区域，主要包括功率放大器 (PA)、天线开关 (Switch)、滤波器 (Filter)、双工器 (Duplexer 和 Diplexer) 和低噪声放大器 (LNA) 等，直接影响着手机的信号收发。其中，功率放大器用于放大发射通道的射频信号；低噪声放大器用于放大接收通道的射频信号；天线开关用于实现射频信号接收与发射的切换、不同频段间的切换；滤波器用于保留特定频段内的信号，而将特定频段外的信号滤除；双工器用于将发射和接收信号的隔离，保证接收和发射在共用同一天线的情况下能正常工作。

图表 29：射频前端结构示意图



资料来源：电子发烧友网，光大证券研究所

5G 时代射频前端行业技术壁垒更高，全球市场份额集中于美日大厂。射频前端行业技术壁垒高，未来 5G 到来将使得技术难度更大。一方面，智能手机向大屏幕、轻薄机身方向发展，压缩了射频前端组件的空间，同时对射频前端的耗能情况提出了更高要求；另一方面，5G 技术将使得射频前端模块的数量骤增，并且在支持多频谱，4G、5G 信号的共存和互干扰等方面

因此，我们认为 5G 时代 SAW 与 BAW 滤波器会出现高低互补。SAW 滤波器因其成熟的工艺与成本优势将在低频范围继续大放异彩，而在 3GHz-6GHz 需要用到性能更优异但价格更高的 BAW 滤波器。总体看来，5G 因通信频率更高，终端厂商需要兼顾性能与成本的情况下会采用 SAW/BAW 合用的形式。

对于 PA 芯片，在 2G 时代，PA 主要采用硅材料的产品；到 3G 和 4G 时代，PA 以砷化镓 (GaAs) 为主流材料。进入 5G 时代，高频通信开始使得诸如 SiC 与 GaN 等性能更加优异的第三代化合物半导体需求出现明显增长。一方面，新的材料将带来价值量的提升，另一方面，频段数的增加也会导致 PA 用量提升，全球 PA 市场将迎来快速增长。根据 Skyworks 表明，全球 PA 市场预计到 2020 年将超过 110 亿美金。

5G 大部分频段在 3GHz 以上，甚至进入毫米波频段 (30GHz 以上)，目前在 6GHz 以下主要是以 GaAs HBT 为主，28~39GHz 频段主要是以智能手机 GaAs HEMT 和基站用 GaN HEMTs 为主，而高频毫米波段主要是以 InP HBT 以及 GaN HEMT 为主，以第三代化合物半导体材料为基的功率放大器市场规模将近进一步扩大。

除了材料变化外，数量也有望提升，目前主流手机配置约 6 个频段 PA 芯片，覆盖低、中、高三个频段，而 5G 通信频段跳跃变大，仅通过提高功率放大器的复杂程度已不能满足频段需求，未来手机 PA 数量有望将大大增加，使得单部手机中 PA 成本大幅增加。

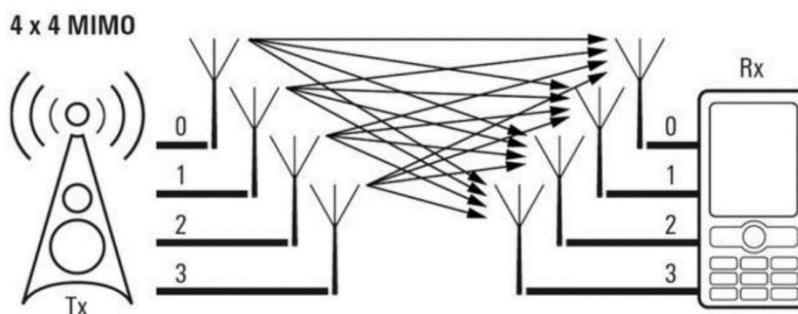
3.4、天线：采用阵列天线，材料与封装技术全面升级

在 5G 通信中，实现高速率的关键是毫米波以及波束成形技术，但传统的天线无法满足这一需求，必须采用多天线阵列系统 (Massive MIMO)。传统的 TDD 网络的天线基本是 2/4/8 条，而 Massive MIMO 通道数达到 64/128/256 个，使信号通过发射端与接收端的多个天线传送和接收，从而改善通信质量。

具体来讲，随着电波频率的提高，路径损耗也随之加大。假设天线尺寸相对无线波长是固定的，载波频率的提高就意味着天线的缩小，同样的空间里可容纳的高频段天线数量就越多。因此，可以通过增加天线数量来弥补路径损耗。对于高频波来说，穿过建筑物的穿透损耗也会增加，从而增加信号覆盖的难度，传统的宏基站无法满足室内的信号覆盖，而使用 Massive MIMO 可以生成高增益、可调节的赋形波束，从而改善信号覆盖。此外，这种方式下不同波束之间的干扰小，能减少对周边用户的干扰，实现精准对接。

5G 时代对手机天线设计提出了更多挑战。(1) 由于毫米波的波长很短，面临很强的金属干扰，PCB 需要与金属物体之间保持 1.5mm 的净空。(2) 5G 天线是垂直与水平天线交互的点阵，对应两个极化方向的信号收发。(3) 5G 终端天线是相控阵体系，天线单元需要合成聚焦波束，需要规则的位置进行摆放，天线不能被金属遮挡。(4) 5G 信号会自动进行“手机寻优”，一旦被遮挡就会开始寻找最优误码率频段。因此在选择位置时，5G 天线要优先于 4G 天线，最好放置在手机上下端，尤其是上端听筒附近。(5) 5G 天线是一个含芯片的模组。天线点阵是 16 个小天线，需要把引出天线与点阵天线做成一体，一个芯片管理四个点阵。

图表 32: 4×4 MIMO 天线的示意图



资料来源：天线系统产业联盟，光大证券研究所

5G 天线需要新材料，LCP 一马当先。现有 4G 手机天线的材质和工艺都不能直接用于 5G 手机天线，必须进行重大变革，采用全新的材料和制造工艺。未来天线设计的一个方向是将天线集成到射频前端电路中，液晶聚合物 (Liquid Crystal Polymer, LCP) 是一种新型热塑性有机材料，具有低损耗 (频率为 60GHz 时，损耗角正切值 0.002-0.004)、低吸湿 (吸水率小于 0.04%)、耐化性佳、高阻气性等优点，非常适用于微波、毫米波射频前端电路的集成和封装。此外，对内部空间更紧张的全面屏手机来说，LCP 软板因具有更好的柔性性能，占用空间相对较小而更为理想。iPhone X 首次使用了 LCP 天线，共有 2 个，分别用于手机中主天线和分集天线中。

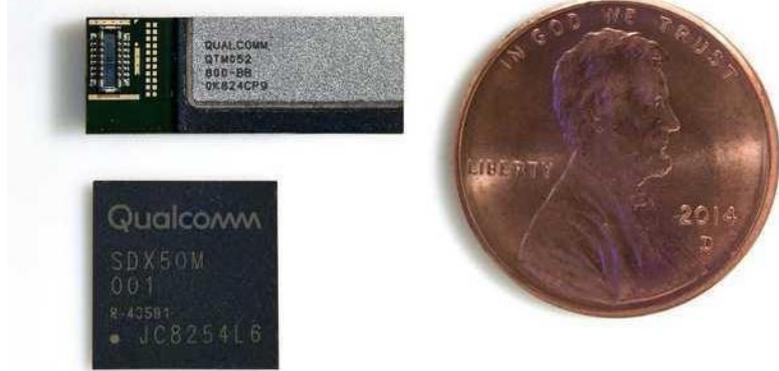
图表 33: LCP 聚合物材料的各项优势

物理性能	化学性能	电性能	力学性能	耐热性能
自增强性好	耐腐蚀性强	绝缘性能强	不会引起应力开裂	高形变温度
强度高	不易溶解	优良介电性能	膨胀系数低	耐燃性高
纤维状规整		耐电弧性强	拉伸强度大	使用温度区间大
尺寸稳定好			耐磨性强	

资料来源：光大证券研究所

除了材料，5G 天线的封装方式也需要升级。毫米波天线阵列较为主流的封装方式是基于相控阵 (phased antenna array) 的方法，主要分为三种：AoB (Antenna on Board, 即天线阵列位于系统主板上)、AiP (Antenna in Package, 即天线阵列位于芯片的封装内)，与 AiM (Antenna in Module, 即天线阵列与 RFIC 形成一模组)。这三种方式各有优劣，目前更多的是以 AiM 的方式实现，其设计重点主要有：天线阵列 (包含 feeding network, 即馈入网路) 的设计与优化能力、板材 (substrate) 与涂料 (coating) 的选择与验证能力、电气系统与结构环境的设计与优化能力、模组化制程的设计与实现能力，与软件算法的设计与优化能力等。2018 年，高通就展示了世界上第一款完全集成、可用于移动设备的 5G 毫米波 (mmWave) 天线模块和 sub-6 GHz 射频模块。高通的 QTM052 mmWave 天线模块和 QPM56xx sub-6 GHz 射频模块都是为了配合高通的 Snapdragon X50 5G 调制解调器使用，帮助处理不同的无线电频率。

图表 34：高通的 mmWave 天线和 X50 调制解调器，实现了小型化



资料来源：高通，光大证券研究所

3.5、射频传输线：同轴传输线向 LCP/MPI 传输线升级

射频传输线顾名思义，即为传输射频信号的连接器，目前最主要的射频传输线为同轴传输线。

射频同轴传输线是由内外导体以同一轴线为中心线，内外导体间以绝缘介质作为支撑的一种传输系统，其起到的作用是传输各类射频电磁场信号，连接通信系统的各个子系统或者在各器件之间起到信号连接传导的作用。它是一种通信系统的无源端口元器件。

同轴传输传输线在传输电磁场信号时具有明显的优势，圆柱形的外部导体具有几乎称得上完美的镜像效果，电磁能量环绕在中心导体的四周，单一纯净的旋转电磁场，意味着充分利用了该系统的几何构造，阻抗恒定，并具有极佳的宽频特性(即使用频段根据结构可以从直流至几十 GHz 甚至更高)。

各系列的射频同轴传输线具有统一的端口以利于相互转换互插，另外一端，可以和 PCB、微带线、带状线、电缆、各类有源无源器件、天线配接，将信号在各个不同的终端之间传送。

图表 35：射频同轴传输线的基本结构



资料来源：搜狐科技，光大证券研究所

高精度的模具和射频测试能力是制造射频传输线的关键。微型射频传输线及组件的生产环节包括开发设计、模具开发、生产制造、测试和交付，其中生产制造环节包括冲压、电镀和注塑。为了满足手机轻薄化和 5G 通讯对微型射频传输线的要求，高精密度的模具是必要的前提。高精密度的模具开发以及冲压成型和镶嵌注塑需要高精度加工设备来保证。

由于手机尺寸不断缩小、内部精密度不断提升，要求射频传输线的体积也不断缩小。以安费诺生产的射频传输线为例，目前直径已经小于 1 毫米。

图表 36: 射频同轴传输线的体积不断缩小

RF Connector Size Chart



资料来源: 安费诺官网, 光大证券研究所

由于 5G 信号具有高频高损耗的特点, 同时手机内部集成度进一步提升, 对射频传输线的介电常数、信号衰减、器件尺寸等都提出了更高的要求, 传统的同轴传输线不再适用, 而需要使用新型材料制造传输线, 目前 LCP/MPI 传输线有望成为 5G 手机的技术方案。

图表 37: LCP/MPI 传输线拥有非常出众的性能

材料	传输损耗	可弯折性	尺寸稳定性	吸湿性	耐热性	成本
PI	较差	较差	较差	较高	较好	1.0 倍
MPI	一般	一般	一般	一般	一般	1-2 倍
LCP	较好	较好	较好	较低	较差	2-2.5 倍

资料来源: 印制电路信息, 光大证券研究所

LCP/MPI 传输线相比同轴传输线具有更小型化的优势。在手机内部空间器件越来越多导致集成度越来越高的情况下, 手机厂商对小型化传输线具有非常强烈的需求, LCP/MPI 传输线在这方面具有非常强的优势。LCP/MPI 传输线拥有与同轴电缆同等优秀的传输损耗, 并可在 0.2 毫米的 3 层结构中容纳若干根传输线, 从而取代粗厚的同轴传输线。同时可以使用 SMT 工艺实现多功能整合, 具有更高的产品集成度。

图表 38: LCP/MPI 传输线性能优于同轴传输线

关键参数	传统同轴传输线	LCP/MPI 传输线
厚度	大于 490 微米	小于 250 微米
多功能整合	不可以	可以
连接器	需要	不需要, 使用 SMT 工艺

资料来源: 杜邦, 光大证券研究所

目前以苹果为代表的手机厂商已经开始使用 LCP/MPI 材料作为射频传输线。随着 5G 手机将在 2020 年开始全面上市, 我们预计还将会有更多手机厂商采用 LCP/MPI 射频传输线, 整个行业规模也将快速增长。

3.6、散热/屏蔽: 需求大幅增加, 新材料加速普及

5G 手机对散热的高要求主要来自于功耗增加和手机结构变化两方面。其一, 5G 手机的性能大幅强化, 集成度不断提高, 5G 的芯片功耗将是 4G 的 2.5 倍左右, 工作时的功耗和发热量急剧上升。其二, 5G 天线数量增加, 内部空间紧凑, 而电磁波穿透能力变弱, 手机外壳开始向非金属方向演进, 这就需要额外增加散热设计。过高的温度会影响处理器的工作, 甚至导致元

器件损坏。可见，手机的散热情况对芯片性能和用户使用体验都变得至关重要，是 5G 手机非常重要的一环。

图表 39：5G 手机散热需求大幅增加

因素	分析
芯片计算效率提高	5G 芯片处理能力有望达到 4G 芯片的 5 倍，发热密度绝对值增加
频段、带宽增加	5G 手机使用天线阵列，数量是 4G 手机的数倍，发热增加
电磁波穿透能力弱	手机外壳采用玻璃、陶瓷等材料，相比金属机壳，散热性更弱
手机轻薄化	集成化程度高，零部件排布紧凑，热量难以扩散
折叠屏、全面屏	目前智能手机 80% 的能耗都来自显示器，折叠手机需要采用柔性 OLED 屏，功耗大，并且易受高温影响，出现烧屏老化的问题
摄像、无线充电等方面功能强化	手机新增无线充电功能，摄像头向三摄、四摄升级，更强的手机性能都将增加发热量

资料来源：新材料在线，光大证券研究所整理

从产品层面来说，导热材料及器件包括导热界面器件、石墨片、导热石墨膜等。导热界面器件的导热性能主要由填充的导热填料决定，目前广泛应用的包括导热膏、片状导热间隙填充材料、液态导热间隙填充材料、相变化导热界面材料和导热凝胶等。

图表 40：各类散热材料及器件的用途

产品类别	用途	示例
导热界面器件	填充发热元件与散热片之间的空气间隙，用于降低功率电子器件和散热片之间的热阻，提高导热效率	
石墨片	高导热系数，适应任何表面均匀导热，具有电磁屏蔽效果，保护敏感电子部件在安全温度下持续工作	
导热石墨膜		

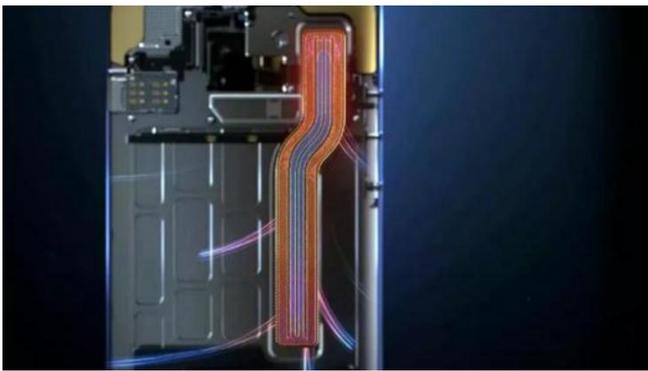
资料来源：飞荣达招股说明书，光大证券研究所整理

液冷散热是目前的主流技术方向，但各厂商在具体应用细节上有所不同。三星 S10、魅族 16、黑鲨游戏手机、OPPO R17、荣耀 Note 10 等都采用了液冷散热技术，但三星 S10 系列顶配版 S10+ 采用了碳纤维液冷散热系统，小米旗下的黑鲨游戏手机 2 代采用了被官方称之为“塔式全域液冷散热”的技术，包括行业前沿的热板+热管组合散热设计，超大面积的热板、热管可覆盖全部发热部件，实现分区直触散热、独立热控。

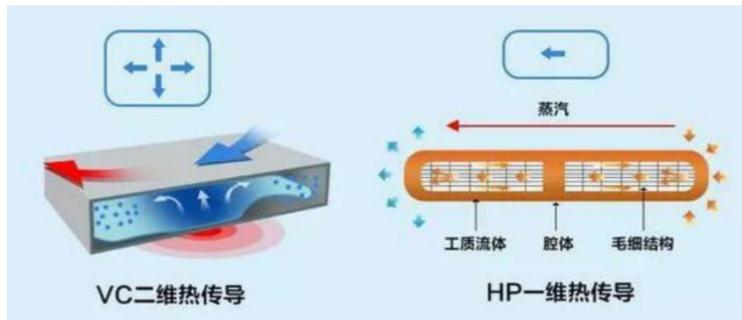
华为在旗舰游戏机 Mate 20 X 和荣耀 Magic 2 中则用到了更先进的“石墨烯膜 + VC 均热板液冷散热”技术，应用了目前业界可量产最薄的 0.4mm 超薄 VC (Vapor Chamber, 均热板)，由 2 片铜质盖板内部蚀刻出腔体，在腔体内部烧结毛细结构和支撑结构，经焊封、填充液态工质后抽真空制成。工作时，工质在真空腔体内热源附近受热蒸发，扩散到温度较低的区域冷凝放热，液体沿毛细结构再回流到热区。相比一维式的热管，均热板的二维散热模式将对 CPU 热源的覆盖由不足 50% 提升至 100%。

图表 41：华为 Mate 20 X 的均热板

图表 42：Vapor Chamber 二维热传导



资料来源：电脑百事网，光大证券研究所整理



资料来源：电脑百事网，光大证券研究所整理

电磁屏蔽即通过阻断电磁波的传播路径，防止电子设备与外界电磁波的相互干扰，以及对人体的辐射危害。电磁干扰的解决方法主要包括两种，一是改良电子设备中的电路设计，采用滤波器件和不同特性元器件分开布局，或局部增加屏蔽罩，粘贴金属箔；二是在整个电子设备外壳或具有高电磁波发射能力的电路和器件周围，添加电磁波屏蔽罩，粘贴金属箔，喷涂导电涂料，镀导电金属层，增加电磁波吸收材料。常用的电磁屏蔽材料及器件主要包括导电塑料器件、导电硅胶、导电布衬垫、金属屏蔽器件、吸波器件和导电胶等。

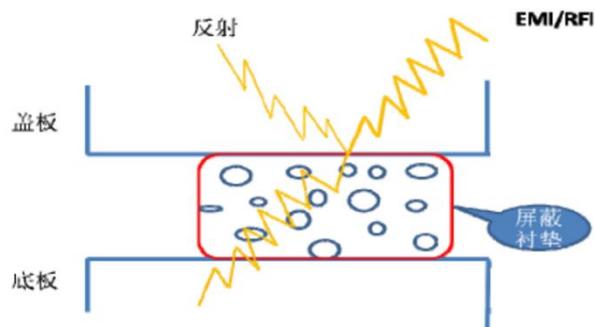
图表 43：各类电磁屏蔽材料及器件的用途

产品类别	用途	示例
导电塑料器件	具有导电功能的改性塑料，用在电子元器件中，起抗电磁波干扰和抗静电的作用	
导电硅胶	具有导电功能的硅胶，既可以作为电磁屏蔽材料，也可以起缓冲、密封和防水的作用	
导电布衬垫	起导电屏蔽作用的衬垫，有缓冲、密封、抗震的功能，耐磨性好，无卤阻燃	
金属屏蔽器件	适用于有电磁波干扰或静电问题的电子设备，具有宽频率的屏蔽特性，具有良好的导电、耐压、耐磨、可塑性和机械性能	
吸波器件	用于吸收电磁波、杂波抑制、抗电阻干扰	

资料来源：飞荣达招股说明书，光大证券研究所整理

电磁屏蔽体对电磁的衰减主要基于对电磁波的反射和吸收。电磁波到达屏蔽体表面时，由于空气与金属的交界面上电磁屏蔽材料应用阻抗的不连续，对入射波产生反射；未被表面反射掉而进入屏蔽体的能量，在体内向前传播的过程中，被屏蔽材料所衰减，就是所谓的吸收。电子设备主要通过结构本体和屏蔽衬垫实现屏蔽功能。结构本体通常是有一定厚度的箱体，由钢板、铝板、铜板或金属镀层、导电涂层制成。屏蔽衬垫是一种具有导电性的器件材料，由金属、塑料、硅胶和布料等材料通过冲压、成型和热处理等工艺方法加工而成，用于解决箱体缝隙处的电磁屏蔽。

图表 44：电磁屏蔽体的工作原理



资料来源：飞荣达招股说明书，光大证券研究所整理

电磁屏蔽材料的电导率、磁导率和材料厚度是屏蔽效能的三个基本因素，并主导了电磁屏蔽器件的技术水平。电磁屏蔽材料可分为金属类电磁屏蔽材料、填充类复合屏蔽材料、表面敷层屏蔽材料和导电涂料类屏蔽材料，主流的材料包括不锈钢、铜箔、铝箔、导电涂料、电磁波吸收材料（铁氧体、镍粉、碳黑、羰基铁等）。目前，导电涂料在全球电磁屏蔽市场中占据最大的市场份额。导电涂料为非金属表面（如塑料）提供电磁屏蔽，智能手机中常用的有铜导电涂料，用于高频 EMI 电磁屏蔽（> 30 MHz），以及镍涂层，用于低频屏蔽。

图表 45：主流电磁屏蔽材料的特征

材料	原理	屏蔽效果（因材料成份、厚度等而异）	成本	应用特点
不锈钢（一般镀锡）薄片	屏蔽、反射	50dB~	低	一般针对器件的屏蔽，冲压成需要的形状
铜箔	屏蔽、反射	60dB~70dB	中	对不规则形状的部位进行粘贴屏蔽
铝箔	屏蔽、反射	60dB~70dB	中	
导电涂料（一般为银粉、铜粉）	屏蔽、反射、吸收	60dB~	高	针对复杂不规则部位（面）进行屏蔽
镀导电金属层	屏蔽、反射	50dB~70dB	中	
泡棉（毡）、 板材	铁氧体粉	吸收	40dB~	针对需要吸收电磁波占主要作用，且吸收空间比较大范围（封闭空间）
	镍粉	吸收、散射（反射）	50dB~	
	炭黑粉	吸收	50dB~	
	羰基铁粉	吸收	50dB~	

资料来源：新材料在线，光大证券研究所整理

5G 对手机电磁屏蔽技术的影响主要体现在材料和制备技术的创新上。一方面，厂商在现有的四大类材料的基础上，优化材料结构，改进成型工艺，例如，镀铝玻璃纤维具有优异的电磁屏蔽性能，同时还具有良好的力学特性，实现了功能化和结构化的结合，未来将成为导电塑料器件填充材料的主力。另一方面，一些新机理的电磁屏蔽材料正在研发，如纳米屏蔽材料可以借助纳米材料特殊的表面效应和体积效应，与其它材料复合也可望获得新型材料，此外还有发泡金属屏蔽材料、本征导电高分子材料等，具体可应用的前景还尚待验证。

图表 46：电磁屏蔽材料的未来发展方向

材料类别	未来发展
金属类 电磁屏蔽材料	将向能直接成型，避免使用硫酸等溶解较厚材料的减薄工艺方向发展
填充类 复合屏蔽材料	镀铝玻璃纤维兼具导电性好、易成型、工艺简单、成本低等电磁屏蔽特性和良好的力学特性，未来将被广泛应用
表面敷层 屏蔽材料	未来导电布衬垫将被更薄的原料布和性能更好的泡棉替代，同时又能满足高温度和高可靠性的要求
导电涂料类 屏蔽材料	未来将采用碳素系导电粉等材料，利用其高导电、高分散结构的性能
其他	发泡金属屏蔽材料、纳米屏蔽材料、本征导电高分子材料等新型材料

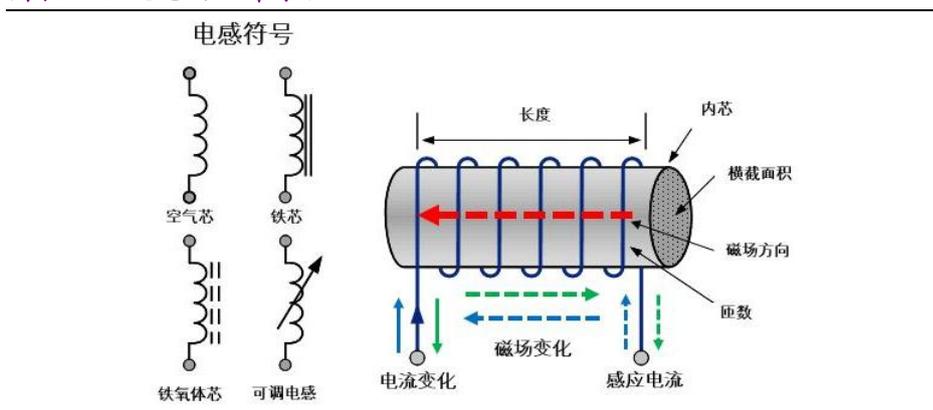
资料来源：电子发烧友网，光大证券研究所整理

3.7、元件：单机用量增加，小型化要求更高

电阻、电容、电感构成三大被动电子元器件。基于工作时是否需要电流，电子元器件可以分为主动电子元器件和被动电子元器件。其中，被动电子元器件在各类电子电气设备中必不可少，一般包括电阻、电容、电感和射频元件等。电感作为磁性材料产品，在射频系统中得到广泛应用，也是众多被动元件产品中受 5G 影响最大的产品。

电感的基本原理是楞次定律。当电感中流过交变电流，产生的磁场就是交变磁场，变化的磁场产生电场，线圈上就有感应电动势，产生感应电流。最终效果就是电感会阻碍流过的电流产生变化，就是电感对交变电流呈高阻抗。同样的电感，电流变化率越高，产生的感应电流越大，那么电感呈现的阻抗就越高；如果同样的电流变化率，不同的电感，如果产生的感应电流越大，那么电感呈现的阻抗就越高。

图表 47：电感的工作原理



资料来源：电子发烧友网，光大证券研究所

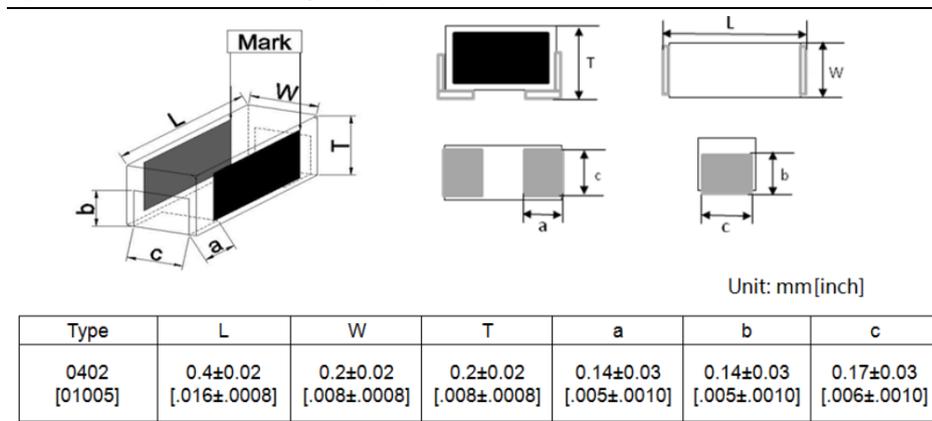
电感利用电磁感应原理，能够有效筛选信号、过滤噪声、稳定电流及抑制电磁波干扰等，根据用途可分为高频电感、功率电感和 EMI 电感三种。5G 的到来将会大幅增加高频电感的需求。

高频电感主要应用于手机、无线路由器等产品的射频电路中,从 100MHz 到 6GHz 都有应用。高频电感在射频电路中主要有以下几种作用: ①匹配(Matching): 与电容一起组成匹配网络,消除器件与传输线之间的阻抗失配,减小反射和损耗; ②滤波(Filter): 与电容一起组成 LC 滤波器,滤出一些不想要的频率成分,防止干扰器件工作; ③隔离交流(Choke): 在 PA 等有源射频电路中,将射频信号与直流偏置和直流电源隔离; ④谐振(Resonance): 与电容一起构成 LC 振荡电路,作为 VCO 的振荡源; ⑤巴仑(Balun): 即平衡不平衡转换,与电容一起构成 LC 巴仑,实现单端射频信号与差分信号之间的转换。

随着 5G 网络的部署,针对射频电感来说,通信频段的高频化和复杂化,使得射频电感的使用数量不断上升;同时,电感小型化、高 Q 值化提升技术难度和单体价值量。无线终端产品内部电路复杂,PCB 板上电路集成度增加,5G 移动终端将同时兼容 2G、3G、4G、5G 标准,射频前端复杂化,同时配置 GPS、Wi-Fi 接收天线等,内部干扰问题尤为突出,选择扼流用电感、共模扼流电感等器件至关重要。

除了用量的增加,5G 还要求电感的尺寸进一步缩小。由于手机内部空间本身就较为狭小,5G 带来的频段增加又需要进一步增加电感用量,所以电感需要进一步小型化,我们预计 01005 电感将在 5G 时代成为主流的电感的型号。01005 电感需要使用薄膜工艺,相比已有的绕线和叠层工艺难度更大,将导致价值量继续提升。

图表 48: 01005 电感的参数特征



资料来源: 顺络电子官网, 光大证券研究所

通信技术从 2G 到 5G 的变迁一方面带动了下游智能手机的快速渗透,另一方面单部手机射频解决方案中的电感需求量在不断增长,两者共振扩大电感市场空间。5G 智能手机将接力 4G,继续实现向高端渗透。4G/5G 手机在移动终端设备中占比的不断上升以及手机不断向高端渗透的趋势,将转化为单机射频被动器件价值持续增长的动力。

4、投资建议

在华为事件影响下，我们预计国内半导体产业将加速发展。从短期来看，目前半导体受到需求、库存等影响较大，上半年处于去库存阶段，下半年有望进入补库存阶段。在这样的行业发展趋势下，我们建议重点关注设计和设备两大环节，推荐受益屏下指纹识别趋势的**汇顶科技**，和具有技术积累的设备企业**北方华创**。

5G 基站大规模建设将在 2019 年下半年开启，2020 年就将进入建设高峰期，5G 牌照也有望很快发放。随着 5G 基础设施的逐步实施，我们预计 5G 手机将从 2019 年下半年开始大规模推出，2020 年快速放量，5G 将成为电子行业在未来两年最大的发展动力。我们建议投资者重点关注 5G 对于手机在基带、RF 前端、天线、射频传输、散热/屏蔽、元件等环节所带来的变革，以及产生的投资机遇。我们推荐**信维通信**、**三环集团**、**顺络电子**、**深南电路**等将重点参与 5G 创新的标的。

图表 49：电子行业重点上市公司盈利预测与估值

证券代码	公司简称	收盘价(元)	EPS (元)			PE			市值(亿元)	投资评级
			18A	19E	20E	18A	19E	20E		
300136	信维通信	22.26	1.01	1.32	1.66	22	17	13	218	买入
300408	三环集团	18.88	0.76	0.85	1.06	25	22	18	317	买入
002138	顺络电子	15.18	0.59	0.71	0.86	26	21	18	127	买入
002916	深南电路	78.12	2.05	3.29	4.39	38	24	18	257	买入
603160	汇顶科技	112.34	1.63	3.16	3.71	69	36	30	509	买入
002371	北方华创	66.74	0.51	0.89	1.37	131	75	49	301	买入

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 6 月 3 日

4.1、信维通信：射频技术领先，面向 5G 卡位好

经过多年发展，公司已从原来的专注手机天线产品进化成围绕射频技术的大客户一体化解决方案平台，公司产品涵盖手机天线、无线充电、连接器与屏蔽件、SAW 滤波器、声学多个方面。

公司深耕射频技术，面向 5G 卡位好。虽然我国已在终端产品方面进入全球第一梯队，但我们在核心元器件方面还有较大发展空间。通信方面，即使是拥有华为、信维等厂商，但是在射频核心器件比如基带、射频前端等领域自供率还明显不足。信维通信瞄准这一点，通过自身长期在通信领域积累的技术开始向更深层的射频前端元件迈进。通过与中电 55 所合作，公司已经成功实现 SAW 滤波器的量产，并已经开始供应国内大客户，国际客户也正在积极验证，公司也成功打破长期的日美厂商垄断，实现了射频前端元器件国产的自主可控。

除了射频前端，公司还在新型 LCP 天线方面开始布局，目前在研发上已有成果，并且已经通过了部分国际大客户的认证。其他产品比如无线充电、终端天线、射频隔离器件、声学产品方面进展良好，未来前景广阔。

盈利预测、估值与评级：我们看好信维通信在围绕射频核心技术的基础上多产品线布局；射频前端目前已经实现突破，打破了日美厂商的垄断，国产替代空间极大。我们认为公司已完成天线到射频，无源到有源，材料到工艺的全产业链布局，未来将强者恒强。我们维持公司 2019-2021 年 EPS 分别为 1.32/1.66/2.04 元，维持“买入”评级。

风险提示：手机出货量不达预期；公司新产品进展不达预期；江苏建设的科技园项目进展不达预期。

图表 50：信维通信盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	3,434.77	4,706.91	6,069.56	7,646.43	9,328.65
营业收入增长率	42.35%	37.04%	28.95%	25.98%	22.00%
净利润（百万元）	889.05	987.80	1,285.40	1,622.15	1,994.79
净利润增长率	67.25%	11.11%	30.13%	26.20%	22.97%
EPS（元）	0.91	1.01	1.32	1.66	2.04
ROE（归属母公司）（摊薄）	32.22%	26.83%	25.12%	24.54%	23.58%
P/E	25	23	17	14	11
P/B	8.1	6.0	4.4	3.4	2.6

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 6 月 3 日

4.2、三环集团：以材料为基础，打造优质陶瓷产品平台

电子陶瓷行业龙头企业，核心竞争力突出。公司是国内电子陶瓷领域的龙头企业，深耕行业已近半个世纪，在人才与技术方面积累深厚。公司核心竞争力体现在高度的垂直一体化以及强大的成本管控能力，让其可以获得产业链整段利润，盈利能力强劲。

电子陶瓷行业大，竞争格局好，公司赛道优势明显。电子陶瓷因为其优良的材料特性，用电的地方就需要用到电子陶瓷产品，市场空间大。根据智妍咨询的报告显示，2017 年全球电子陶瓷市场规模为 226 亿美元，未来行业增长性确定性高。公司主要竞争对手都在海外，留给三环的进口替代空间以及盈利空间都很大，公司通过过硬的产品质量与低廉的价格可以快速抢占市场。

明星业务增长强劲，盈利能力不断提高。光纤陶瓷插芯产品通过主动降价抢占大量市场份额，目前公司该产品全球市占率已超七成，未来将受益 5G 基建；PKG 封装基座产品打破海外垄断，进口替代以及高端元器件用市场巨大，公司已开始向更高端的 CMOS 以及滤波器用封装产品推进，盈利能力进一步提高。元器件类产品增长稳定，短期将受益于涨价逻辑。

陶瓷外观件符合未来手机发展，“材料+”战略提升产品可扩张性。越来越多厂商开始使用陶瓷作为手机后盖，产业趋势向好。三环发布的“火凤凰”产品各项性能优秀，完美适应未来手机发展趋势。公司成立中央研究院，研发能力出众，贯彻的“材料+”战略让公司产品横向拓展至新能源、半导体领域。高产品可扩张性是公司长期增长的保证。

盈利预测、估值与评级：我们认为三环集团是一家以材料为基石，拥有高技术、低成本、好管理，实现了高度垂直一体化的材料平台型公司。看好公司光纤陶瓷插芯受 5G 基础建设加速，市场需求增加；PKG 产品整体行业需求量增大，高端 SAW 用产品逐渐放量；陶瓷外观件适配未来手机发展趋势，有望出现高增长。我们维持公司 2019-2021 年 EPS 0.85/1.06/1.29 元，维持“买入”评级。

风险提示：陶瓷插芯价格与增速不达预期；PKG 产品进度不达预期；陶瓷后盖出货量不达预期。

图表 51：三环集团盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	3,129.80	3,750.07	4,312.58	5,347.60	6,524.08
营业收入增长率	8.39%	19.82%	15.00%	24.00%	22.00%
净利润（百万元）	1,083	1,319	1,489	1,846	2,252
净利润增长率	2.29%	21.72%	12.93%	23.93%	22.02%
EPS（元）	0.62	0.76	0.85	1.06	1.29
ROE（归属母公司）（摊薄）	18.37%	18.86%	18.13%	19.27%	20.06%
P/E	30	25	22	18	15
P/B	5.6	4.7	4.0	3.4	2.9

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 6 月 3 日

4.3、顺络电子：5G 与新业务驱动长期发展

以电感技术为基础，向更多产品延伸。公司是国内领先的电感厂商，产品被国内外知名厂商采用，技术实力进入国际顶尖行列。公司依托电感技术，向电子变压器、滤波器等多领域延伸，市场规模不断扩大，未来潜力较大。

电感业务盈利能力增强，受益于 5G 发展。公司积极开拓电感业务的新客户，在国产手机品牌大客户中取得重要进展。5G 将带来通信频段的大幅增加，也将带来电感需求的大幅增加。与此同时，随着手机等产品在 5G 时代的内部空间进一步缩小，对 01005 等精密电感的需求也将增加。公司是全球排名前列的电感龙头，且成为少数可以量产 01005 电感的厂商，有望受益 5G 对电感需求的拉动。

无线充电、电子变压器、陶瓷外观件等迎来收获期，驱动公司未来长期发展。无线充电市场将实现快速扩张，公司在价值量较高的线圈部分具有较为领先的技术水平，并与众多上下游厂商建立了良好的合作关系，新品有望在 2018 年实现大规模出货。电子变压器在新能源车中的渗透率不断提高，公司通过两次扩产已具备产能优势，并已成功进入博世、法雷奥等厂商的供应链，未来有望实现快速增长。

盈利预测、估值与评级：公司是片式电感领域的龙头厂商，电感产能利用率保持在较高水平，未来产能有望进一步扩张。同时公司积极开拓电子变压器、无线充电、陶瓷后盖、微波器件、PCB 等新产品，这些新产品都具有广泛的市场前景，有望在未来助力公司的快速增长。我们维持公司 2019—2021 年 EPS 分别为 0.71/0.86/1.02 元，维持“买入”评级。

风险提示：电感下游需求不及预期；新产品下游需求不及预期。

图表 52：顺络电子盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	1,987.56	2,362.04	2,899.05	3,630.42	4,645.89
营业收入增长率	14.47%	18.84%	22.73%	25.23%	27.97%
净利润（百万元）	341.27	478.58	575.06	689.40	819.29
净利润增长率	-4.97%	40.23%	20.16%	19.88%	18.84%
EPS（元）	0.42	0.59	0.71	0.86	1.02
ROE（归属母公司）（摊薄）	8.52%	11.13%	11.75%	12.55%	13.29%
P/E	36	26	22	18	15
P/B	3.1	2.9	2.5	2.3	2.0

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 6 月 3 日

4.4、深南电路：深耕通信板，充分受益 5G 大发展

技术实力出众，深耕通信领域。公司定位中高端 PCB 产品制造商，PCB 销售均价 3000 元/平方，部分同行仅 800-1000 元/平方米（4-6 层），在高密度、高多层产品具有显著优势，可实现最高 100 层、厚径比 30:1 等产品，技术实力强大。公司深耕通信领域，通信营收占比超过 60%，与华为、中兴、爱立信等顶级设备厂商建立了精密合作关系。

把握 5G 大未来，积极拓展新市场。根据我们的测算，仅仅在宏基站部分，通信用 PCB 的单站价值量就将有超过一倍的增长，市场潜力巨大。公司作为国内外各大通信设备制造商通信用板的主要供应商，提前两年投入 5G 相关产品的研发，相关产品已于 2018 年下半年开始试用，目前已在部分 5G 基站中得到应用。为满足 5G 用板需求，公司提前在南通新增 34 万平高速数通板产能，重点针对高频高速板扩产，产能有望在 2019 年下半年逐步释放。

顺利切入封装基板市场。公司是国内封装基板领域领军企业，受益于国家政策大力支持和国内庞大的市场需求，国内半导体产业进入发展快轨，封装基板作为半导体封装产业链的关键材料国产替代需求强劲。深南在硅麦克风微机电封装基板领域，技术全球领先，市占率 30% 以上。目前公司在无锡新增年产 60 万平的存储封装基板产能，一半以上产能已进入试产爬坡期，年底有望实现量产，填补了内资企业在存储封装基板领域的空缺。

盈利预测、估值与评级：公司下游客户主要集中于通信领域，营收占比超 60%，与华为、中兴、诺基亚等具有紧密合作关系。公司作为国内外各大通信设备制造商通信用板的主要供应商，提前两年投入 5G 相关产品的研发，技术实力领先，未来有望深度受益 5G 大发展。我们维持公司 2019-2021 年 EPS 分别为 3.29/4.39/5.60 元，维持“买入”评级。

风险提示：5G 建设规模不及预期；产能和良率爬坡不及预期；原材料价格上涨侵蚀公司盈利能力。

图表 53：深南电路盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	5,686.94	7,602.14	9,163.07	11,086.35	13,527.02
营业收入增长率	23.67%	33.68%	20.53%	20.99%	22.02%
净利润（百万元）	448.08	697.25	929.34	1,242.14	1,584.23
净利润增长率	63.44%	55.61%	33.29%	33.66%	27.54%
EPS（元）	1.58	2.49	3.29	4.39	5.60
ROE（归属母公司）（摊薄）	14.14%	18.73%	20.33%	22.44%	23.48%
P/E	52	33	25	19	15
P/B	7.4	6.3	5.1	4.2	3.5

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 6 月 3 日

4.5、汇顶科技：拳皇不老，爆品不断

汇顶科技于 2002 年在深圳成立，2016 年在上交所上市。公司是一家基于芯片设计和软件开发的整体应用解决方案提供商，目前主要面向智能移动终端市场提供领先的人机交互和生物识别解决方案，并已成为安卓阵营全球指纹识别方案第一供应商。

光学屏下指纹识别性价比高，汇顶再启航。全面屏时代，屏下指纹成为安卓厂商的生物识别首选。屏下指纹识别共有三种方案，第一种是以汇顶、思立微为代表的光学指纹识别方案，第二种是以高通、FPC为代表的超声波解决方案，第三种是以日本 JDI 和上海萝箕为代表的薄膜晶体管方案。汇顶科技的光学屏下指纹识别方案成为安卓厂商的首选，已在多款手机产品中成为重要供应商。

收购德国 CommSolid，提升在物联网领域竞争力。在 2018 年世界移动通信大会上，汇顶宣布收购德国 CommSolid。CommSolid 是一家全球领先的半导体蜂窝 IP 供应商，为日益增长的物联网市场提供领先的超低功耗解决方案。这个市场要求高度优化和集成的 NB-IoT 标准通信解决方案，而 CommSolid 高度集成的低功耗解决方案能够快速在医疗保健、智能家居、运输、物流系统或工业应用等物联网市场实现应用。本次收购有利于增强公司在物联网产业布局，加速 NB-IoT 相关产品的研发，进一步提升公司整体竞争力。

盈利预测、估值与评级：随着屏下指纹识别在安卓手机中的渗透率快速上升，公司光学屏下指纹识别芯片成为爆品，未来业绩有望保持强劲。我们维持公司 2019—2021 年 EPS 分别为 3.16/3.71/4.46 元，维持“买入”评级。

风险提示：光学屏下指纹渗透率不及预期，市场竞争加剧导致利润率下降，新产品开发不及预期。

图表 54：汇顶科技盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	3,681.59	3,721.29	5,432.32	6,646.32	7,763.32
营业收入增长率	19.56%	1.08%	45.98%	22.35%	16.81%
净利润（百万元）	886.94	742.50	1,442.47	1,692.72	2,037.92
净利润增长率	3.52%	-16.29%	94.27%	17.35%	20.39%
EPS（元）	1.94	1.63	3.16	3.71	4.46
ROE（归属母公司）（摊薄）	25.44%	18.08%	24.92%	24.02%	23.76%
P/E	59	70	36	31	26
P/B	14.9	12.7	9.0	7.4	6.1

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 6 月 3 日

4.6、北方华创：半导体设备龙头，受益国内晶圆厂建设

强强合体，龙头诞生。北方华创是由七星电子和北方微电子战略重组而成，是半导体设备龙头。公司主营业务包括半导体装备、真空装备、新能源锂电装备及精密元器件四大业务。

外延收购美国 Akrion 公司，内生设立海外子公司。公司于 2018 年 1 月完成收购美国 Akrion 公司，形成涵盖应用于集成电路、先进封装、功率器件、微机电系统和半导体照明等泛半导体领域的 8-12 英寸批式和单片清洗机产品线。2018 年 4 月，公司发布公告拟在美国特拉华州成立全资子公司 NAURA Research Inc.，办公地点位于加州圣克拉拉，硅谷的所在地。如果进展顺利，将有利于公司结合当前国际集成电路制造技术代的发展方向，开展关键技术研究 and 产品开发，为推动公司集成电路装备产品的持续技术进步及提高当地客户的服务能力发挥重要作用。

其他业务齐头并进，稳定发展。公司的真空装备、锂电装备以及精密元器件业务齐头并进，稳定发展。真空装备：光伏单晶炉为西安隆基提供了绝大部分产能供应。锂电装备：目前，公司已经为全国 95% 以上的锂离子电池研究院所、生产企业提供了电池制造装备。精密元器件：公司通过自主创新不断开发新产品，以优异的性能获得各界客户的信赖，不断实现进口替代。

盈利预测、估值与评级：在半导体行业高景气度持续，产业向国内转移，创新应用驱动行业发展，国产替代趋势下，公司有望快速成长。我们维持公司 2019-2021 年 EPS 为 0.89/1.37/1.83 元，维持“买入”评级。

风险提示：中美贸易摩擦进一步恶化风险；电子工艺装备行业周期性风险；设备领域技术风险；市场竞争加剧风险。

图表 55：北方华创盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	2,222.82	3,323.85	4,826.56	6,806.90	9,529.66
营业收入增长率	37.01%	49.53%	45.21%	41.03%	40.00%
净利润（百万元）	125.61	233.69	406.67	627.85	836.94
净利润增长率	35.21%	86.05%	74.02%	54.39%	33.30%
EPS（元）	0.27	0.51	0.89	1.37	1.83
ROE（归属母公司）（摊薄）	3.80%	6.59%	10.35%	13.89%	15.81%
P/E	239	128	74	48	36
P/B	9.1	8.4	7.6	6.6	5.7

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 6 月 3 日

5、风险分析

半导体需求持续疲软：目前下游手机、电脑、汽车、工业等领域的需求均较为疲软，如果这样的状况持续，可能半导体需求的复苏会不及预期；

5G 手机普及不达预期风险：目前 5G 应用还不成熟，同时 5G 手机在初期价格将较为昂贵，可能导致 5G 手机的普及不达预期；

中美贸易摩擦加剧风险：中国在电脑、手机等电子产品领域存在大量对美出口，如果贸易摩擦进一步加剧，可能在短期内拖累这些领域的需求。

行业及公司评级体系

评级	说明
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。

基准指数说明: A 股主板基准为沪深 300 指数; 中小盘基准为中小板指; 创业板基准为创业板指; 新三板基准为新三板指数; 港股基准指数为恒生指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设, 不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性, 估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

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并注册为证券分析师, 以勤勉的职业态度、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, 并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证, 本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不会与, 不与, 也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

特别声明

光大证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 创建于 1996 年, 系由中国光大 (集团) 总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司, 是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可, 本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围: 证券经纪; 证券投资咨询; 与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问; 证券承销与保荐; 证券自营; 为期货公司提供中间介绍业务; 证券投资基金代销; 融资融券业务; 中国证监会批准的其他业务。此外, 本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所 (以下简称“光大证券研究所”) 编写, 以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础, 但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息, 但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断, 可能需随时进行调整且不予通知。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见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。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。

不同时期, 本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险, 在做出投资决策前, 建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下, 本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易, 也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突, 勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发, 仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有, 未经书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失, 本公司保留追究一切法律责任的权利。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。

光大证券股份有限公司 2019 版权所有。

联系我们

上海	北京	深圳
静安区南京西路 1266 号恒隆广场 1 号写字楼 48 层	西城区月坛北街 2 号月坛大厦东配楼 2 层 复兴门外大街 6 号光大大厦 17 层	福田区深南大道 6011 号 NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼