

推荐 (维持)

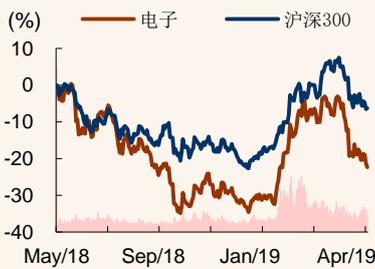
详解华为芯片供应链, 半导体产业机遇挑战并存

2019年05月27日

半导体行业深度专题之八

上证指数	2853
行业规模	占比%
股票家数 (只)	248 6.9
总市值 (亿元)	26085 5.1
流通市值 (亿元)	17519 4.2

行业指数			
%	1m	6m	12m
绝对表现	-16.9	6.6	-25.3
相对表现	-6.1	-7.7	-19.2



资料来源: 贝格数据、招商证券

相关报告

- 1、《半导体行业深度专题之七: 涨价潮的背后, 剖析硅片市场的供需结构》2018-05-23
- 2、《半导体行业深度专题之六: 技术迎变革, 新型存储器助中国弯道超车》2016-08-26
- 3、《半导体行业深度专题之五: 半导体设备和材料的国产化机遇》

鄢凡

0755-83074419
yanfan@cmschina.com.cn
S1090511060002

方竞 (研究助理)

fangjing1@cmschina.com.cn

本篇报告回顾了中美贸易纠纷历程对 A 股电子板块的影响。探讨了华为对于中国硬科技发展的重要引领作用, 以及公司面对美方禁运令的应对措施。同时, 我们通过拆机等方式对华为的手机及基站供应链予以分析, 目前射频及 FPGA 芯片的短板依旧明显, 不过国内厂商正迅速跟进, 不必过于悲观。此外不可忽视软件系统、EDA、IP 等领域缺失的长线风险。华为事件再次敲响了国产替代的警钟, 看好半导体产业的长线发展。

1、贸易纠纷再起波澜, 自主可控重要性凸显: 中美贸易纠纷是宏观环境的重要影响因子。自 5 月 5 日以来, 美方态度发生急转, 无端提升税率、对华为实施禁运等一系列举措均为已渐趋和解的中美关系蒙上了一层阴影, 贸易纠纷波澜再起。从征税角度看, 前期 2000 亿美元税单对电子产业影响不大。新增的 3000 亿美元或将促使消费电子对美出口的成品组装业务产能对外转移。相较征税, 技术禁运的影响更为深远, 在中美贸易纠纷的大背景下, 半导体自主可控的迫切性凸显。

2、华为引领硬科技发展, 沉着应对禁运令重压: 华为历经三十余年耕耘拼搏, 构建了运营商业务, 企业业务, 消费者业务三大板块。2018 年公司营收 7212 亿人民币, 研发投入率达 14.1%, 全球专利申请数第一。或许正是感受到了华为引领的中国科技力量的威胁, 5 月 16 日美国商务部将华为列入“实体名单”内, 实施禁运。面对断供威胁, 华为一方面提前预备了半年到一年的库存, 同时通过自研及导入国内供应商的方式, 打造了“备胎”计划。同时公司还得到了全球其他国家供应链及下游客户的支持。

3、华为供应链分析: 短板依旧明显, 但不必过于悲观。 手机终端和基站设备为华为公司最重要的产品。通过拆机分析华为手机供应链可知, 海思在手机处理器, 电源芯片方面已基本实现自给。而汇顶科技, 豪威科技等国产厂商的突破亦有力支撑了进口替代。存储器芯片方面虽依赖进口, 但日韩厂商可满足需求。唯有射频领域对美系供应商高度依赖。射频作为模拟芯片皇冠上的明珠, 门槛最高。虽然近两年国产射频芯片厂商逐步起量, 但距离进口替代仍有较大缺口。目前国产射频 PA 厂商主要有唯捷创芯 (2018 年打入华为供应链), 慧智微 (正在 OPPO 等厂商处验证), 中科汉天下等。而射频开关及 LNA 厂商主要有卓胜微。

基站侧, 缺芯现象进一步凸显。由于基站产品需要高可靠性及高精度, 所以芯片自给率较低。目前高度依赖美系供应商的主要有中射频芯片, FPGA 两大类产品。由于微基站对于体积大小有严格要求, 所以中射频芯片逐步由分立方案改为射频 ADDA 或 Transceiver 两类单芯片方案。这一趋势提升了技术门槛。据产业链验证, 海思早已开始射频 Transceiver 的研发, 但前期测试结果相对不太理想。而 FPGA 在基站中主要用在数字前端实现数据压缩, 加速等功能。目前 FPGA 市场主要被 Xilinx 及 Altera 垄断, 大陆公司有紫光国芯, 安路科技等, 但距离在基站上商用仍有距离。

其他方面, 安卓停止了对华为的 GMS 服务授权, 或将影响公司海外市场。而 ARM 的禁令短期内影响不大, 但一旦 v9 版本推出, 公司产品的竞争力将受到影响。EDA 方面, 华为也与供应商签署了长期合同, 但缺失了技术服务会影响开发效率。此外 25% 的长臂管辖亦值得关注。 (接下页)

4、华为事件敲响国产替代警钟，半导体产业机遇与挑战并存：

对于华为公司而言，2018 年华为芯片采购额为 210 亿美元。而海思半导体营收为 73 亿美元。虽已是全球第七大 Fabless 芯片设计公司，但要满足公司所有需求仍远不足。我们统计了华为前 70 大美国供应商，其中半导体供应商就有 39 家之多。可见国内 ICT 产业对于美国芯片供应商的依赖度依旧较高，国内半导体产业机遇挑战并存。

目前，国内 IC 设计呈现数量多、规模小的特点。2018 年国内共有 1698 家 IC 设计企业，其中只有 208 家营收过亿，绝大部分公司仍处于起步阶段。无论是 TI 模式的收并购整合，还是稳步内生发展，都值得本土的芯片设计公司借鉴。在国内终端厂商的大力支持下，未来长线发展空间巨大。同时可预见的是，政府亦将加大对半导体产业的扶植力度，相关利好政策有望陆续落地，这将从国家政策角度推动半导体产业的进一步发展。

5、投资建议：在过去多年间，中国从微笑曲线中附加值最低的代工开始，逐渐切入下游，树立了以华为，ZTE，小米，格力等全球知名品牌。但位于整个产业链微笑曲线上游的半导体、软件系统乃至基础材料都有显著不足。产业缺乏自上而下自主化体系。

而本次华为事件再次敲响了半导体产业的警钟。在当前的国际局势下，**华为公司乃至中国科技产业，对于半导体自主可控均有迫切需求，只有在半导体领域站稳脚跟，我们才能真正意义上具备高科技核心竞争力。**

从 A 股投资角度来看，目前电子板块已调整至 2018 年 10 月初的位置，市场已将悲观预期充分释放，有较多优质个股均有明显低估。当下我们认为需自下而上，基于中长线逻辑把握住能够积极应对调整，并逆势构建自身竞争力的优质公司。同时关注自主可控大逻辑催化下的半导体板块表现。我们仍坚定看好中国电子产业的长线发展，相关优质个股在市场系统调整中的中长线建仓价值凸显。

从长期成长的角度来看，半导体领域的设计业龙头、材料设备、先进制造、功率半导体等板块都值得关注。建议积极关注产业链上的优势公司，包括：

1、设计业

- 1) 海外并购：韦尔股份，闻泰科技，北京君正
- 2) 细分领域龙头：汇顶科技、澜起科技（科创板）、乐鑫科技（科创板）
- 3) 其他设计公司：兆易创新、圣邦股份、卓胜微

2、半导体设备：北方华创、中微公司（科创板）、大族激光

3、半导体材料：江丰电子、安集微电子（科创板）、硅产业（科创板）

4、制造：三安光电（化合物半导体）、中芯国际、华虹半导体

5、IDM：闻泰科技、扬杰科技、捷捷微电

此外，在非半导体领域，还可以关注对具备供应链接近垄断地位的美系厂商进行替代的立讯精密(高速通讯连接器/线缆)和生益科技(高频高速基材)等。

风险提示：宏观经济下行风险，半导体产业周期性波动风险，国内半导体技术升级不及预期等。

正文目录

一、贸易纠纷再起波澜，自主可控重要性凸显	6
二、华为引领硬科技发展，沉着应对禁运令重压	9
1、风云三十年，华为终成国际 ICT 巨头	9
2、华为助力我国信息技术产业发展，产业链带动效应强	10
3、面对重压，华为积极应对，启动“备胎”计划	13
4、最新进展：供应链鼎力相助，欧洲客户发声支持	14
三、华为供应链分析：短板依旧明显，但不必过于悲观	16
1、手机终端和通信设备为华为公司最重要的终端产品	16
2、从拆机角度分析华为手机业务自给率	18
3、基站侧：中射频芯片暂无替代，FPGA 急需赶上	20
(1) 详解中射频芯片产业趋势及供应商	21
(2) FPGA 国产替代开始起步	21
(3) 基站电源芯片分析及产业建议	23
4、其他风险分析	23
(1) 安卓停止 GMS 服务授权，或将影响海外市场	23
(2) IP 及 EDA 的缺失影响深远	24
(3) 其他风险：25%长臂管辖	25
四、华为事件敲响国产替代警钟，半导体产业机遇与挑战并存	27
1、从华为供应链分析看半导体设计业短板	27
2、国内半导体设计业的破局之路	31
五、投资建议	35

图表目录

图 1：美国对中国出口产品一览（亿美元）	6
图 2：美国自中国进口产品一览（亿美元）	6
图 3：中美贸易纠纷对 A 股电子板块的影响	7
图 4：中美贸易纠纷征税清单一览	8
图 5：中美贸易纠纷以来历次禁运/技术封锁一览	8
图 6：2011-2018 华为营业收入（单位：亿元）	9
图 7：华为 2018 年营收结构	9

图 8: 2008-2018 年华为研发费用支出 (亿元)	10
图 9: 2018 年华为授权专利数量	10
图 10: 2014-2018 年全球 ICT 龙头营收 (亿人民币)	10
图 11: 2012-2018 年华为与爱立信全球五百强排名	10
图 12: 我国制造业更多在组装等低附加值环节	11
图 13: 《中国制造 2025》定义的五大工程, 十大领域	11
图 14: 2017 年中国前十大芯片设计公司	12
图 15: 2017 年全球前十大芯片设计公司	12
图 16: 图解华为事件最新产业链信息	14
图 17: 手机终端和通信设备为华为公司最重要的终端产品	16
图 18: 华为手机市占率持续提升	17
图 19: 2013-2018 全球通讯设备商市场收入份额	17
图 20: 射频芯片市场空间预测	19
图 21: 射频芯片厂商市占率	19
图 22: 基站芯片结构图 (框内分别为中射频芯片及 FPGA)	20
图 23: ADI 的射频 ADC 芯片内部框图	21
图 24: FPGA 市场规模 (单位: 亿美元)	22
图 25: 2018 年 FPGA 下游应用占比	22
图 26: I/Q 数据压缩需要 FPGA 实现	22
图 27: 华为手机销量区域份额	23
图 28: 华为在 2 月份注册了鸿蒙操作系统	24
图 29: ARM IP 授权分为多个层级	25
图 30: 2013-2021 国内芯片需求及供给 (B\$)	27
图 31: 海思目前仅能满足华为部分领域的芯片需求 (B\$)	27
图 32: 华为采购额前二十大美国公司	30
图 33: 2018 年全球 Fabless 设计公司营收结构	31
图 34: 全球 TOP15 半导体公司 2017-2018 营收	32
图 35: 中国集成电路设计公司数量	32
图 36: 2017 年国内十大集成电路设计企业 (亿元)	32
图 37: 豪威科技 2016-2018 业绩表现	33
图 38: 安世半导体 2016-2018 业绩表现	33

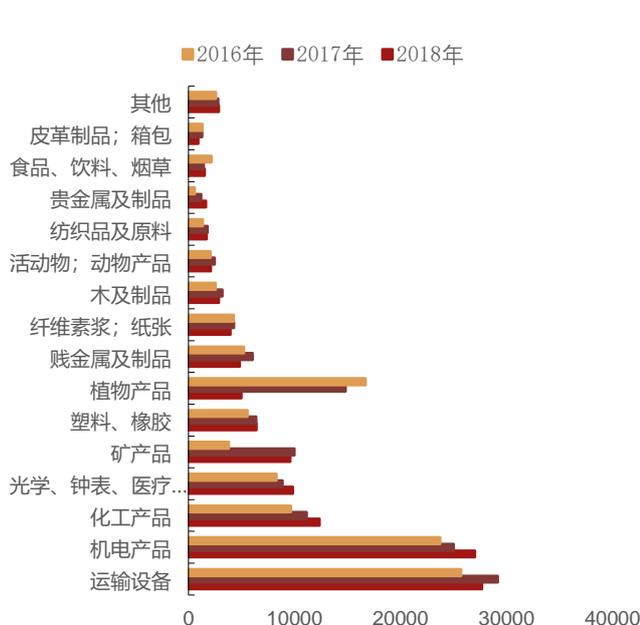
图 39: 电子行业历史 PEBand	36
图 40: 电子行业历史 PBBand	36
表 1: 科创板重点支持领域.....	12
表 2: 实体清单与未经核实的实体清单区别	13
表 3: 近期非美国供应商及下游客户在华为事件上的态度	15
表 4: 华为旗舰机供应链分析 (标红色为美系供应商)	18
表 5: 国产射频芯片设计公司一览.....	20
表 6: 华为美国半导体供应商及国内对标公司一览	28
表 7: 华为其他领域美国供应商一览	29
表 8: 德州仪器并购史	33
表 9: 半导体领域推荐标的 (标红为科创板公司)	35

一、贸易纠纷再起波澜，自主可控重要性凸显

中美贸易纠纷源自 2017 年 8 月开始的“301 调查”。2018 年 3 月 22 日，美国贸易代表办公室 (USTR) 公布了“301 调查”结果，认定在中国存在不合理关税、强制技术转让、投资限制等问题。同日，美国总统特朗普签署总统备忘录，将根据“301 调查”对中国进口商品大规模征收关税，意在逆转中美之间的贸易逆差。至此贸易纠纷正式拉开帷幕。

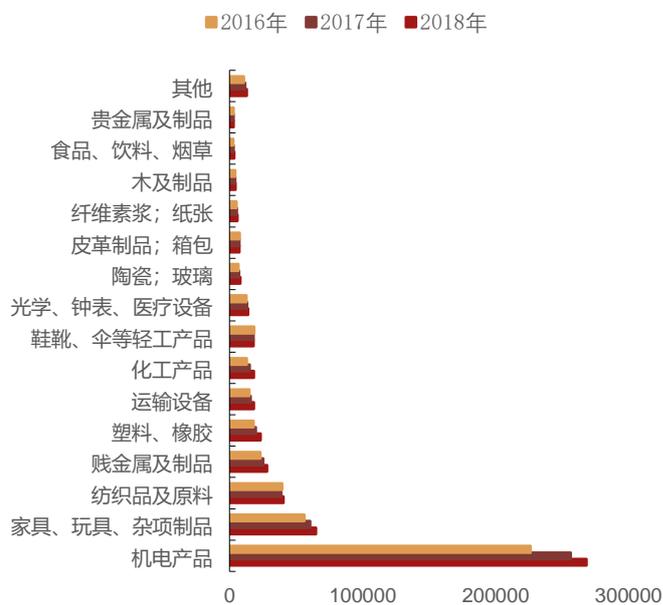
据美国商务部统计，2017 年全年美国自中国进口 5055 亿美元；出口至中国 1299 亿美元。逆差达 3756 亿美元。但过去一年中，经历了多轮的互征关税后。2018 年全年美国自中国进口不降反增至 5395 亿美元，同比增长 6.7%。与此同时，美国对中国出口却下降至 1203 亿美元，同比下降 7.4%。逆差达 4192 亿美元。可见关税征收并未有助于减少中美之间贸易逆差，无端征税反倒使得美国进口的商品价值量提升，最终由美国消费者承担。

图 1：美国对中国出口产品一览（亿美元）



资料来源：美国商务部，招商证券

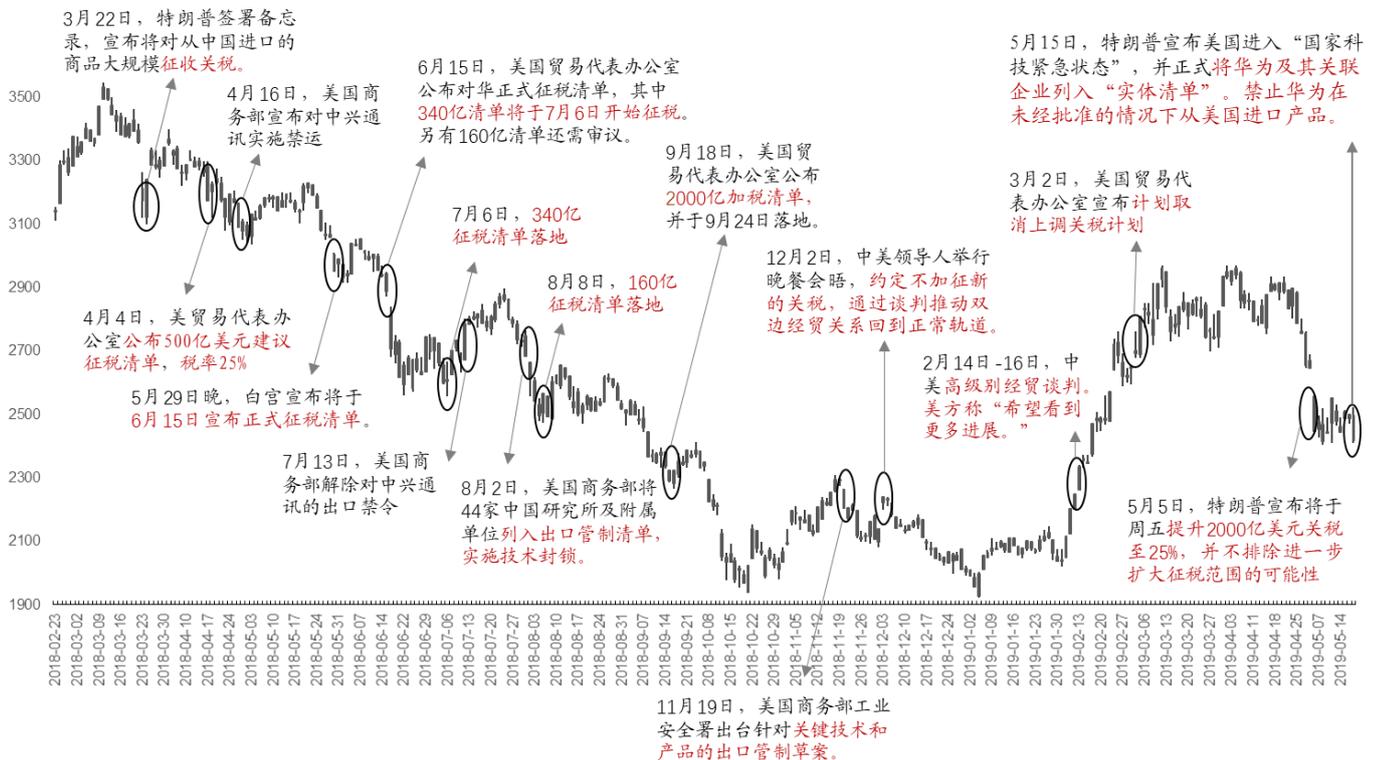
图 2：美国自中国进口产品一览（亿美元）



资料来源：美国商务部，招商证券

但不可否认的是，中美之间关系波动，从互征关税到技术禁运，对全球电子产业发展产生较大影响。半导体景气度在 2018 年有明显下行，人民币汇率波动较大，供应链亦有一定转移的压力。这些均很大程度上影响了经济宏观环境。市场情绪也不可避免地受到影响，A 股电子板块在 2018 年内波动明显。但整体来看其边际影响在 2018 年内是递减的。2018 年 9 月 18 日，2000 亿征税清单落地当日，市场单日反倒有 1.40% 的反弹。

图 3: 中美贸易纠纷对 A 股电子板块的影响



资料来源: Wind, 招商证券

经历了一年多的冲突后, 中美关系在 2018 年 12 月的 G20 峰会后略有缓和, 市场情绪有所改善, 推动了年初以来电子板块的行情。但是近期美方态度发生急转, 无端提升税率、对华为实施禁运等一系列举措均为已经渐趋和解的中美关系蒙上了一层阴影, 贸易纠纷波澜再起。

从征税角度看, 前期 2000 亿美元税单进一步提升税率, 但由于该板块主要涉及家电业务及部分安防产品, 所以对电子产业影响不大; 而新增的 3000 亿美元包括手机、笔记本电脑、耳机等消费电子相关产品, 或将促使消费电子对美出口的成品业务产能对外转移; 而零部件业务不直接受关税影响, 此前不少优质公司早有海外布局, 中美贸易摩擦将进一步加速优质公司的全球化工厂布局, 产能协调及管控能力望进一步提升, 推动行业发展。

安防板块方面, 前期 2000 亿清单已涵盖部分模拟摄像机, 但占安防板块出口美国的业务比例仅有 25%。如 3000 亿美元进一步落地, 则对美出口的安防产品都将被征税。不过由于海康大华等海外龙头均已开始在海外布局, 海康成立了印度的生产中心; 大华成立了墨西哥的全球转运中心。可以有效对冲关税增加带来的影响。

LED 板块方面, 由于 3000 亿美元清单涉及销量最大的 LED 灯泡、灯丝灯等, 将直接冲击终端成品。下游厂商下单时或将更为谨慎, 以应对库存风险。不过部分大陆 LED 厂商此前已在海外有所布局, 比如木林森在 Ledvance 基础上已在美国或墨西哥设生产线等。

图 4: 中美贸易纠纷征税清单一览

第一批340亿加税清单于7月6日落地，税率25%

- 主要影响板块有：LED，PCB，激光设备，半导体设备，被动元件，分立器件等。

第二批160亿加税清单于8月8日落地，税率25%

- 主要影响板块有集成电路，分立器件等。

第三批2000亿清单于9月18日落地，税率10%，并于5月10日提升至25%

- 主要影响EMS工厂，电视等家电，部分安防产品也纳入其中。

第四批3000亿美元清单建议稿于5月13日公布，并将于6月17日举行公开听证会

- 包括手机，无线耳机，笔记本电脑，视频监控设备，LED灯泡等产品

资料来源：招商证券整理

相较征税，技术禁运的影响更为深远，美方利用自身产业链的优势地位，通过禁运或技术封锁，压制中国 ICT 行业的龙头厂商。其中最为有效的手段便是软件系统封锁及半导体禁运。在中美贸易纠纷的大背景下，半导体自主可控的迫切性凸显。而华为事件更是进一步推动了市场对于半导体板块的关注。

图 5: 中美贸易纠纷以来历次禁运/技术封锁一览

2018年4月16日，美国商务部禁运中兴通信，并于7月13日解禁。

2018年8月2日，美国商务部将44家中国研究所及附属单位列入“实体清单”。

2018年10月29日因“经济间谍罪”将晋华半导体列入“实体清单”。2019年2月10日，美光撤销民事诉讼；但刑事诉讼及禁运仍有效。

2018年11月19日，美商务部出台了一份针对关键技术和产品的出口管制草案，但该草案尚未落地。

2019年4月11日，37家来自中国内地的企业、研究和教育机构被列入“未经核实的实体清单”，三安光电位列其中。

2019年5月15日，美政府宣布进入“国家科技紧急状态”，并正式将华为及其关联企业列入“实体清单”。禁止华为在未经批准的情况下从美国进口产品。

2019年5月20日，美商务部宣布对华为公司的禁令做出“有限豁免”，旨在减轻对现有客户的影响，但华为仍不能购买用于生产新产品的美国零部件。

资料来源：招商证券整理

受贸易纠纷及华为禁令影响，A股电子板块前期再度出现系统调整，5月6日单日内有8.26%的跌幅。但我们对A股投资并不悲观，目前电子板块已调整至2018年10月初的位置，市场已将悲观预期充分释放，有较多优质个股均有明显低估。而且参照2018年的趋势，接下来即使贸易纠纷再有波折，对A股影响也会边际递减。

当下，我们认为需自下而上，基于中长线逻辑把握住能够积极应对调整，并逆势构建自身竞争力的优质公司。同时关注自主可控大逻辑催化下的半导体板块表现。我们仍坚定看好中国电子产业的长线发展，相关优质白马在市场系统调整中的中长线建仓价值凸显！

二、华为引领硬科技发展，沉着应对禁运令重压

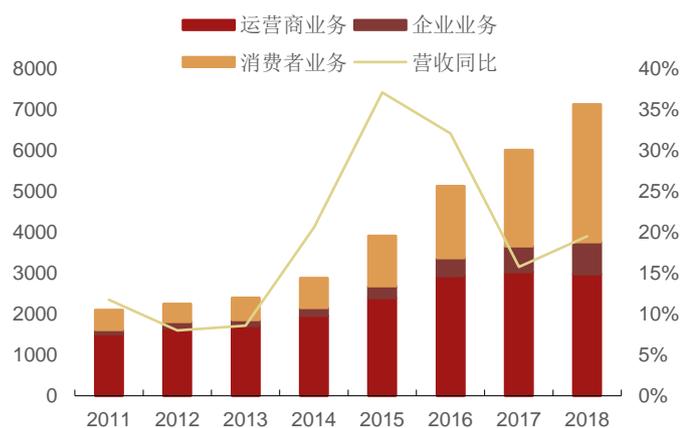
1、风云三十年，华为终成国际 ICT 巨头

华为于 1987 年在深圳创立，公司自交换机代理商业起步，从农村包围城市，逐步突破通信设备。并于 1997 年引入 IBM 的 IPD（集成产品开发），ISC（集成供应链）等八大管理变革项目。极大优化了公司内部管理流程。为后续的全球化布局及海外扩张铺平道路。在运营商业务大力突破的同时，华为进一步拓展自身的业务边界，全面布局云管端领域。华为于 2003 年成立终端公司，后改组为消费者业务 BG；2011 年成立企业业务 BG。三大领域齐头并进，推动了华为近十年来的高速增长。

2018 年，华为实现营收 7212 亿人民币，同比增长 19.5%。公司连续五年保持营业收入增速大于 15%。净利润 593 亿元，同比增长 25.1%。

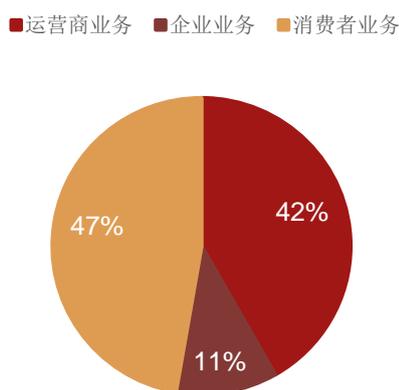
目前华为三大板块营收分别为：运营商业务 2940 亿元，消费者业务 3366 亿元，企业业务收入 744 亿元。2018 年公司消费者业务实现 45.1% 的增速，营收规模首次超过运营商业务，营收占比 48.4%。

图 6：2011-2018 华为营业收入（单位：亿元）



资料来源：华为，招商证券

图 7：华为 2018 年营收结构

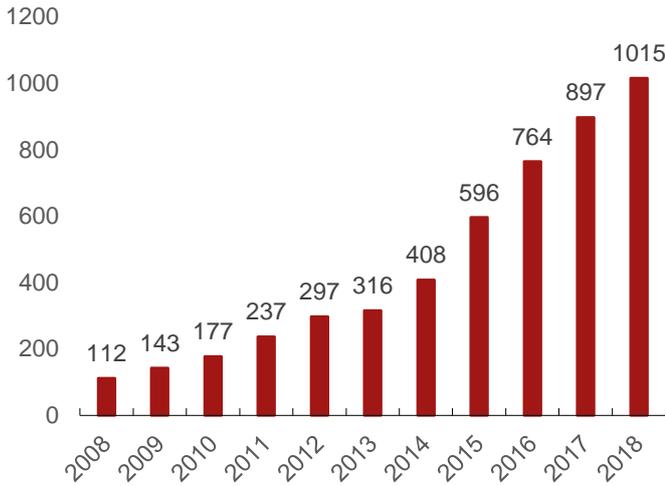


资料来源：华为，招商证券

在研发投入领域，华为坚持每年将 10% 以上的销售收入投入研发，近十年累计研发投入高达 4850 亿元。单 2018 年，公司研发费用支出达 1015 亿元，占全年收入的 14.1%，同比增长 13.2%。

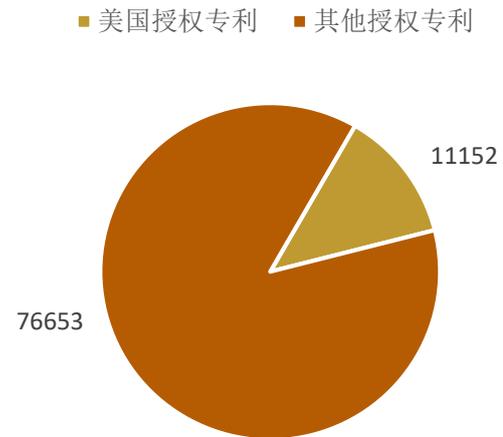
公司目前现有研发人员 8 万多名，约占公司总人数的 45%。截至 2018 年底，华为在全球累计获得授权专利 87805 件，其中美国授权专利 11152 件。根据世界知识产权组织（WIPO）公布的数据，2018 年华为共计提交 5405 份专利申请，全球排名第一。

图 8: 2008-2018 年华为研发费用支出 (亿元)



资料来源: 华为, 招商证券

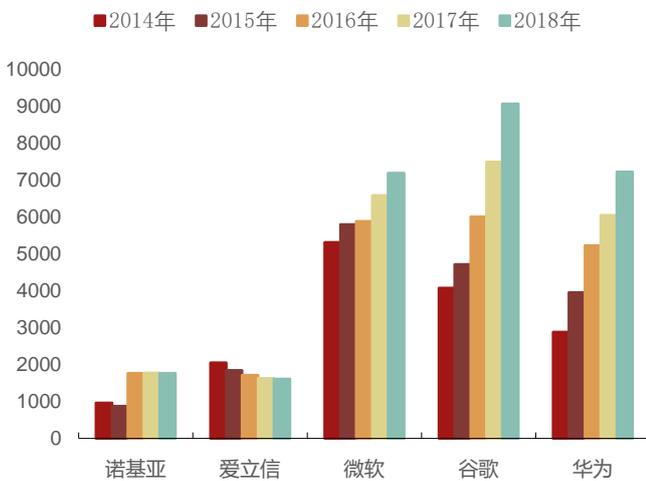
图 9: 2018 年华为授权专利数量



资料来源: 华为, 招商证券

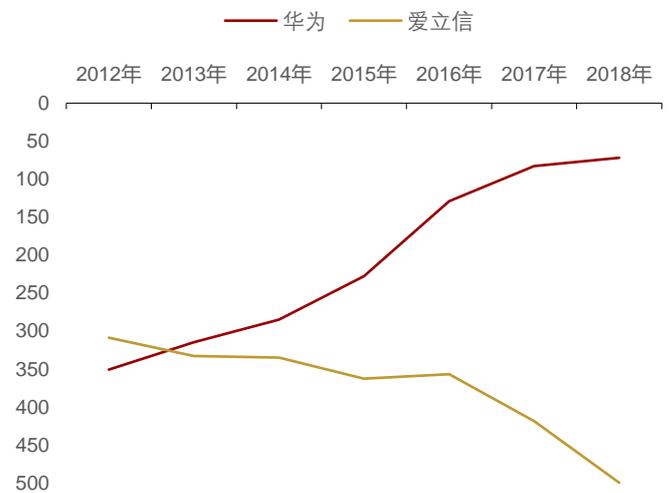
公司近年来的连续高增长, 以及云管段的全面布局, 使其营收规模远远甩开了同为通信业巨头的诺基亚、爱立信等, 和微软谷歌等传统 IC 巨头并驾齐驱。作为对比, 华为在 2012 年世界五百强排名仅为 351 名, 落后爱立信 42 名。而 2018 年华为世界五百强排名跃居 72 名, 而爱立信则下降至第 500 名。

图 10: 2014-2018 年全球 ICT 龙头营收 (亿人民币)



资料来源: 彭博, 招商证券

图 11: 2012-2018 年华为与爱立信全球五百强排名

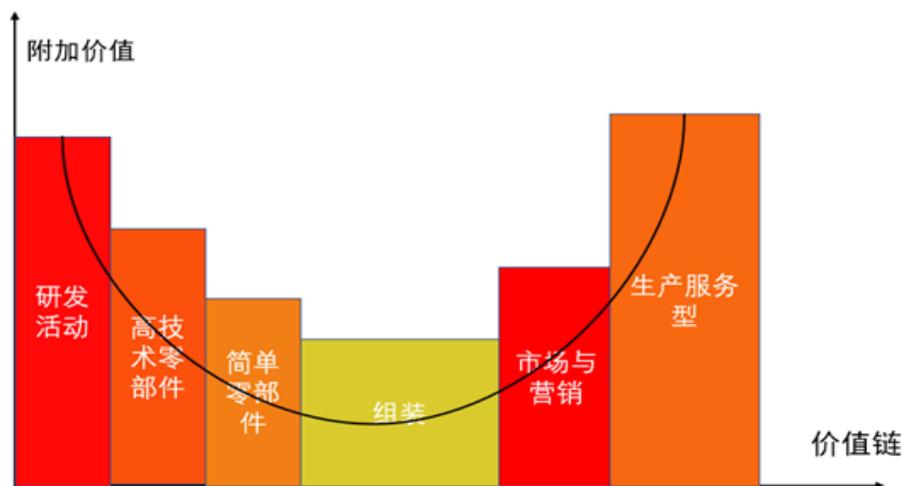


资料来源: Fortune, 招商证券

2、华为助力我国信息技术产业发展, 产业链带动效应强

自改革开放, 我国以来积极发展本土代工制造业, 逐步成为世界工厂。但是过去中国的本土制造业更多聚焦于低附加值的组装业务, 位于整个产业链微笑曲线上游的基础材料、基础零部件、基础工艺和产业技术基础较为缺失。产业缺乏自上而下自主化体系。

图 12: 我国制造业更多在组装等低附加值环节



资料来源: 招商证券整理

为了改变这一现状，提升我国产业综合竞争力，应对全球新一轮科技革命和产业变革。2014 年，由工信部牵头，共计 20 多个国务院有关部门协同起草了《中国制造 2025》，并于 2015 年 5 月 19 日印发。目标通过十年时间，迈入制造强国行列。到 2035 年，我国制造业整体达到世界制造强国阵营中等水平。并在新中国成立一百年时，综合实力进入世界制造强国前列。制造业主要领域具有创新引领能力和明显竞争优势，建成全球领先的技术体系和产业体系。

为了实现这一目标，国家制定了五大工程，十大领域。其中无论是工业强基工程，还是新一代信息技术产业，均凸显了发展下一代信息网络，以及核心元器件自给自足的重要性。

图 13: 《中国制造 2025》定义的五大工程，十大领域



资料来源: 工信部, 招商证券

近期科创板的落地，则是从资本角度对《中国制造 2025》予以呼应。从科创板的产业分类来看，新一代信息技术产业为首要的重点方向，内容包括半导体和集成电路、电子信息、下一代信息网络、人工智能、大数据、云计算、新兴软件、互联网、物联网和智能硬件等。

表 1: 科创板重点支持领域

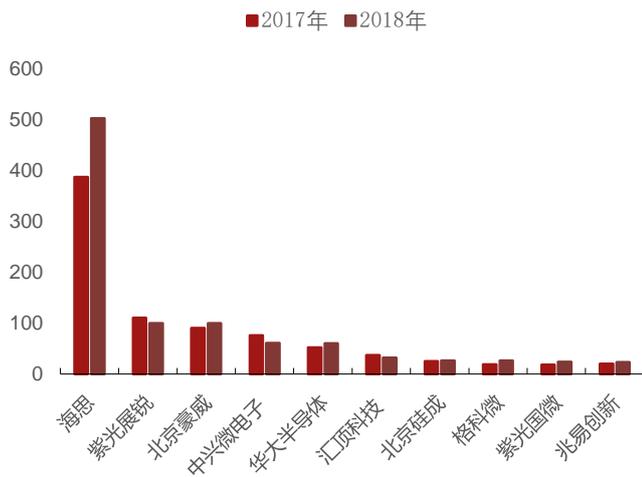
产业大类	细分领域
新一代信息技术产业	半导体和集成电路、电子信息、下一代信息网络、人工智能、大数据、云计算、新兴软件、互联网、物联网和智能硬件等
高端装备制造产业	智能制造、航空航天、先进轨道交通、海洋工程装备及相关技术服务等
新材料领域	先进钢铁材料、先进有色金属材料、先进石化化工新材料、先进无机非金属材料、高性能复合材料、前沿新材料及相关技术服务等
新能源领域	先进核电、大型风电、高效光电光热、高效储能及相关技术服务等
节能环保领域	高效节能产品及设备、先进环保技术装备、先进环保产品、资源循环利用、新能源汽车整车、新能源汽车关键零部件、动力电池及相关技术服务等
生物医药领域	生物制品、高端化学药、高端医疗设备与器械及相关技术服务等
其他领域	符合科创板定位的其他领域

资料来源：上交所，招商证券

在国家政策的推动下，我国 ICT 产业发展迅猛，华为作为行业龙头更是持续引领了行业发展。华为的崛起夯实了国家在通信、半导体等核心领域的竞争力，并塑造了华为手机这一终端品牌。从产业链角度带动了上下游的本土化需求，另一方面也为国内产业提供人才的摇篮。足见公司对于我国硬科技发展的重要性。

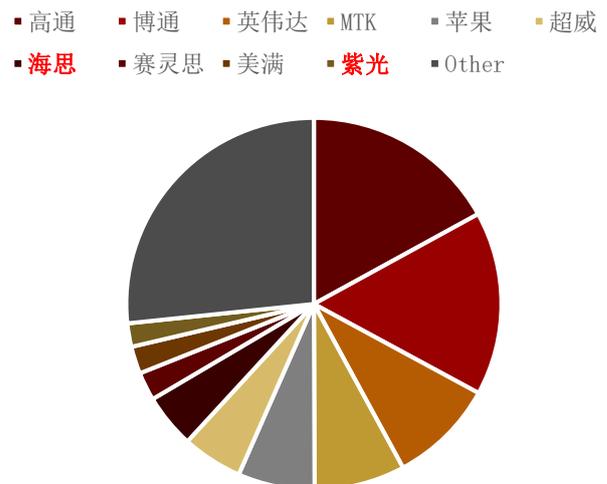
以集成电路芯片设计为例。华为自 04 年设立海思半导体以来，持续大力投入，基于自身庞大营收体量及芯片需求，为其发展提供土壤。据中半协统计，2017 年，海思实现营收 303 亿元，遥遥领先国内其他芯片设计公司，更是具备全球竞争力，位列全球第七。进入 2018 年，海思进一步高速增长，实现营收 503 亿元。

图 14: 2017-2018 年中国前十大芯片设计公司



资料来源：中半协，Trendforce，招商证券

图 15: 2017 年全球前十大芯片设计公司



资料来源：IC Insight，招商证券

从产业链角度来看，海思每年芯片的制造及封装需求巨大。过去由于大陆产业链不完善，公司更多将代工放在台湾台积电、矽品等厂商。同时，海思也常年维持着和大陆厂商如中芯国际、长电科技的密切技术交流。并在相关厂商能力具备之后，积极转单至大陆供应链。从而有效带动了中国半导体制造封装产业的发展。

3、面对重压，华为积极应对，启动“备胎”计划

或许正是感受到了华为引领的中国科技力量的威胁。5月16日，美国商务部将华为和70家子公司添加到所谓的实体名单中，将禁止华为在未经美国政府批准的情况下从美国公司购买零部件。5月20日，美商务部宣布对华为公司的禁令做出“有限豁免”，旨在减轻对现有客户的影响，但华为仍不能购买用于生产新产品的美国零部件。

“实体清单”是美国商务部工业与安全局(BIS)公布的个体名单，于1997年2月由美国商务部首次发布。被认为危害美国国家安全或影响美国海外利益的实体会列入清单，以此明确告知出口商，在未得到许可证时，不得帮助这些实体获取受本条例管辖的任何物项，同时，有关许可证的申请应按照《出口管理条例》(美国)第744部分规定的审查标准接受审查，且向此类实体出口或再出口有关物项不适用任何许可例外的规定。此前中兴通信和福建晋华等厂商均曾被列入“Entity List”。除Entity List外，美国商务部还发布过Unverified list，称为未经核实的实体清单，出口商在出口任意物项之前，需向商务部额外提交详细记录。该清单约束力相较Entity List更轻。2019年4月，三安光电被列入“Unverified list”。

表 2: 实体清单与未经核实的实体清单区别

	Entity List	Unverified List
中文名	实体清单	未经核实的实体清单
主管机构	美国商务部工业与安全局(BIS)	
适用对象	被认定为危害美国国家安全或影响美国海外利益的实体	疑似危害美国国家安全或影响美国海外利益的实体
管控措施	出口商在未得到许可证时，不得帮助相关实体获取受条例管辖的任何物项。	出口商在出口任意物项之前，需向商务部额外提交详细记录。
相关案例	2016年，ZTE 2018年，晋华 2019年，华为	2019年，三安光电

资料来源：BIS，招商证券

但事实上，面对美国潜在的断供威胁，华为在多年前就已做出了极限生存的假设。并积极开始短期和长期的两手准备。

(1) 短期应对方面，自2018年孟女士事件后，华为开始开始向村田、东芝、京瓷、罗姆等供应商增加零部件采购，增加台湾地区的采购量，如大立光等订单明显增加。同时据产业链调研，对于美国半导体企业产品，华为亦准备了6-12个月的库存。足以在近期保证生产的正常进行。从而给予华为供应链切换的缓冲期。

(2) 长期策略方面：华为对内持续加大海思的研发投入，海思的快速成长为华为的三大业务板块提供了坚实的保障：手机端有麒麟SOC处理器，巴龙基带处理器；基站端有天罡芯片；企业网业务有AI处理器昇腾310和910等。同时近期华为还计划在英国剑桥等地设立晶圆厂，预计于2021年前营运。

海思总裁何庭波在一封公开信中称“预计有一天，所有美国的先进芯片和技术将不可获得，华为仍将持续为客户服务。为了这个以为永远不会发生的假设，数千海思儿女，走上了科技史上最最为悲壮的长征，为公司的生存打造‘备胎’”。这些“备胎计划”就是华

为创始人任正非为应对挑战早早定下的策略。

除此之外，华为还在**积极寻找替代供应商，实行去 A 策略**。一方面放宽对国内供应商的认证资格条件，加大对国内潜在供应商的发掘与培育。京东方，豪威科技等国内龙头厂商在华为处业务有显著增长。

在**自主开发操作系统**上，华为消费者事业部总裁余承东于 5 月 17 日称，除自研芯片外，华为还具备操作系统的核心能力。早在 2012 年华为便开始开发自己的操作系统，预计将于 2019 年 Q3-2020 年 Q1 面世，该 OS 打通了手机、平板电脑和个人电脑，并有望兼容全部安卓应用和 Web 应用。

4、最新进展：供应链鼎力相助，欧洲客户发声支持

华为禁运事件之后，高通、英特尔、TI、安森美、泰瑞达等华为的硬件供应商都收到美国商务部的函件。要求相关供应商禁止向华为供货，暂停所有新订单等。但由于 5 月 20 日美商务部对华为公司的禁令做出的“有限豁免”，目前相关供应商的供货有少量恢复，可短期内支持部分老客户的产品维护。

同时，华为也在**积极争取非美国供应商的支持**。公司已要求其亚洲顶级供货商维持交付，台积电表示，虽然正在评估美国这一决定的影响，仍会维持向华为的供货，群创光电也表示对华为的供货安排将保持不变。

欧洲国家也明确表明了对华为业务的支持，今年 3 月份，华为在比利时布鲁塞尔开设了欧洲网络安全中心，罕见的向外界开放产品与源代码。展现了华为对外合作的诚意，赢得了欧洲国家对华为信任。而德法荷兰等欧盟国家也明确表示不会受美国施压而对华为下禁令，不会将华为排除在 5G 网络的竞标者以外。此外，俄罗斯电信巨头维佩尔通信公司更是打算 2020 年前投资 50 亿卢布在莫斯科电信网络更新中全面改用华为设备。

图 16：图解华为事件最新产业链信息



资料来源：招商证券整理

表 3: 近期非美国供应商及下游客户在华为事件上的态度

日期	国家/地区	公司名	传言及进展
5月18日	俄罗斯	维佩尔通信公司	俄罗斯电信巨头打算 2020 年前投资 50 亿卢布在莫斯科电信网络更新中全面改用华为设备
5月20日	中国台湾	台积电	公司在多个场合发声, 称其对华为的供货不受美国政府出口限制影响
5月20日	中国台湾	台积电	公司表明对华为出货计划不变
5月21日	德国	英飞凌	媒体报道英飞凌对华为停供, 对此公司辟谣称, 其大部分产品不受美国限制。
5月22日	日本	软银和 KDDI	软银和 KDDI 两大运营商宣布, 将延期发售华为 P30 系列新机。
5月23日	英国	EE 和沃达丰	EE 和沃达丰两大运营商宣布, 将停止向 5G 目标客户销售华为手机
5月23日	英国	ARM	公司指出, 它的相关产品设计当中包含了“美国原产技术”。所以受禁令影响。
5月23日	日本	村田	有媒体报道村田对华为停供, 但村田辟谣称其将在严格遵守所在国家和地区的相关法律及合规基础上持续向华为销售商品
5月26日	以色列	TowerJazz	据媒体报道公司通知华为停止提供 SOI 和 SiGe 工艺的芯片代工服务。公司尚未回应

资料来源: 招商证券整理

整体来看, 华为事件扰动全球科技产业发展, 虽然美国供应链厂商迫于压力对华为停供, 但公司依旧得到了全球其他国家供应链及下游客户的支持, 我们对华为仍有信心。

同时, 近期市场传言较多, 有不少媒体爆料英飞凌、村田等非美国供应商对华为停供。但均被上市公司辟谣。我们认为还需保持平和心态, 不惧传言的短期影响。后续中美领导人还将于 6 月 28-29 日的 G20 峰会上开展会谈, 华为事件或将迎来转机。

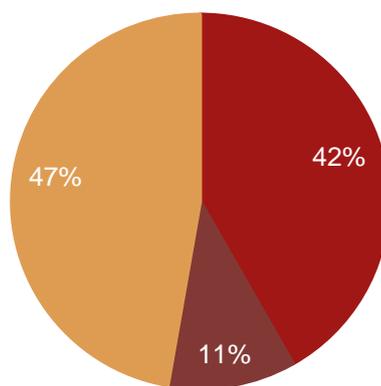
三、华为供应链分析：短板依旧明显，但不必过于悲观

1、手机终端和通信设备为华为公司最重要的终端产品

2018 年，华为运营业务占整体营收比例达 42%，而消费者业务占整体营收的 47%。所以手机终端和通信设备为华为公司最重要的终端产品。

图 17：手机终端和通信设备为华为公司最重要的终端产品

■运营业务 ■企业业务 ■消费者业务



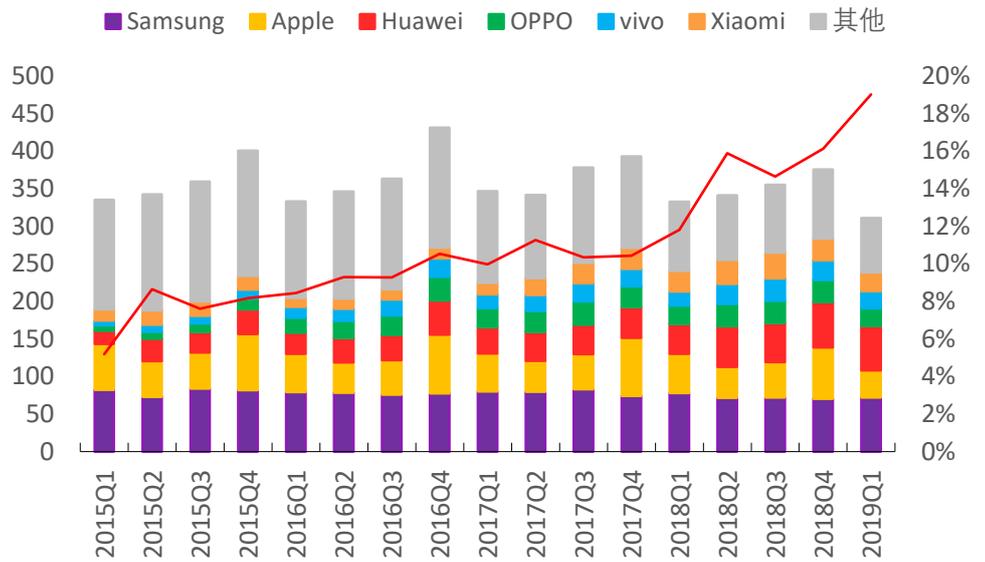
资料来源：华为公司，招商证券

消费者业务方面：华为手机终端公司于 2003 年成立，后改组为消费者业务 BG。近年来华为手机销量持续快速提升，2015 年一季度华为手机销量 1740 万台，市占率仅为 5%；而 2019 年一季度手机出货就已跃升至 5910 万台，市占率高达 19.02%。超越苹果，仅次于三星。

我们认为华为手机的崛起主要得益于：

- 1、华为在困境中始终坚持海思的芯片研发，实现处理器芯片自给，打破了高通对处理器芯片的垄断地位，具备了核心竞争力；
- 2、华为手机具有全球领先的摄像效果，荣耀 6 Plus 系列首推双摄，P20 Pro 推出三摄，有效抓住了消费者需求；
- 3、市场定位精准，荣耀系列主推性价比，而中高端 Mate 和 P 系列在性能上可与苹果三星等巨头抗衡。

图 18: 华为手机市占率持续提升

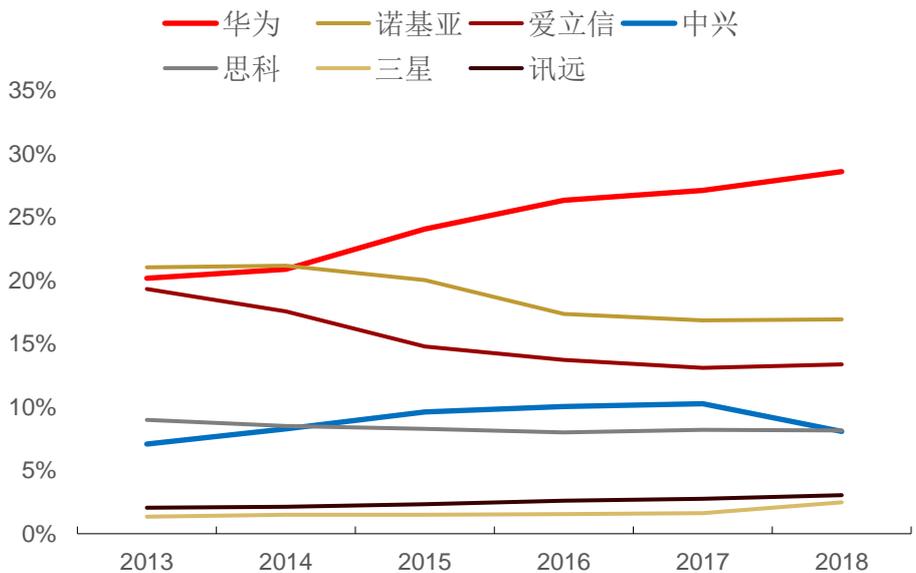


资料来源: IDC, 招商证券

运营商业务方面: 华为的运营商业务一直以来是公司的经营重点。公司从中国起步, 业务逐步扩张至全球, 除发展中国家外, 华为自 2014 年起在欧洲电信市场取得突破, 并拿下大量份额。借此机遇华为于 2015 年一举超越诺基亚, 成为全球第一的通讯设备商。公司运营商业务的发展历程也非一帆风顺。公司经历过思科对华为的起诉, 新兴企业港湾对其的挑战。虽历经坎坷, 但仍稳步成长。

作为对比, 中国另一运营商业务巨头中兴也在数十年的发展历程中持续提升自身在运营商市场的竞争力。但由于在 2016 年, 2018 年遭遇美国的不公禁运, 业务开展受到一定影响, 2018 年的市占率有所下滑。

图 19: 2013-2018 全球通讯设备商市场收入份额



资料来源: IDC, 招商证券

2、从拆机角度分析华为手机业务自给率

手机作为消费电子产品，其复杂度较低，所以我们在本节中从拆机角度切入，逐项探讨华为手机业务的自给率。

我们整理了华为近两年推出的旗舰机型拆机报告。整体来看，华为能够实现自给的芯片主要包括处理器、电源芯片；在屏下指纹，CIS 芯片及 OLED 方面，汇顶科技，豪威科技及京东方等国产厂商的突破有力支撑了进口替代；存储器芯片仍依赖进口，但韩系厂商可以满足需求，同时国内长存长鑫正在快速跟进。目前较为依赖美系供应商的芯片主要在无线充电及射频领域。

表 4：华为旗舰机供应链分析（标红色为美系供应商）

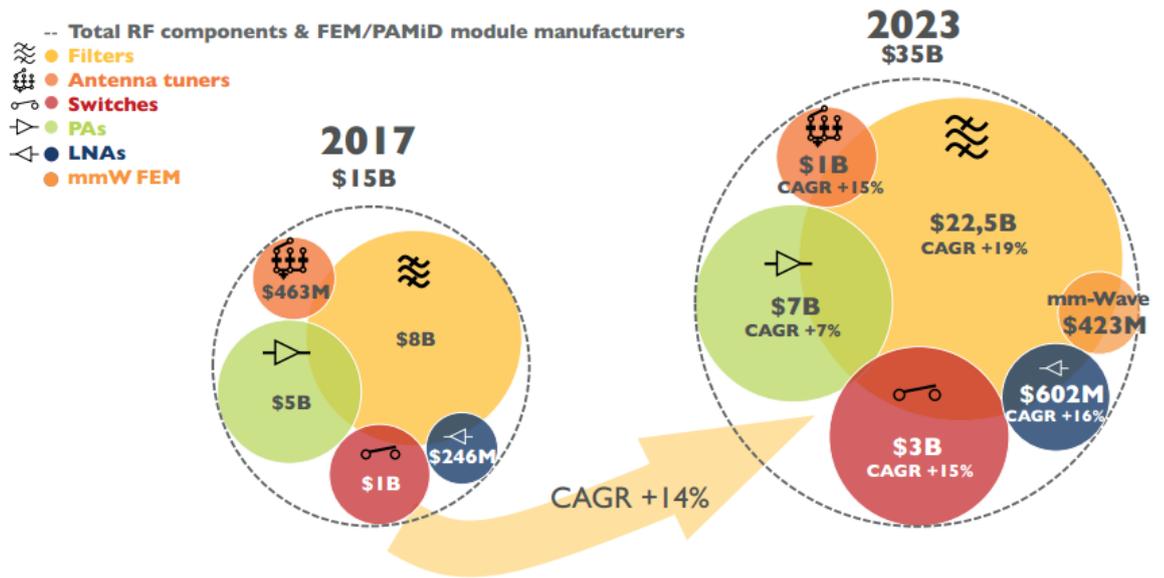
	Mate10 Pro	P20 Pro	Mate20 Pro	P30 Pro
NAND 芯片	东芝	三星	东芝	镁光
DRAM 芯片	三星	镁光	海力士	海力士
处理器	海思	海思	海思	海思
电源芯片	海思	海思	海思	海思
	德州仪器	德州仪器		
CIS 芯片	索尼 豪威科技	索尼 豪威科技	索尼 豪威科技	索尼 豪威科技
射频芯片	Skyworks 恩智浦 海思	Skyworks 恩智浦 海思	Skyworks 恩智浦 海思	Skyworks Qorvo 海思
Wifi 芯片	博通	赛普拉斯	海思	海思
无线充电			IDT	IDT
指纹识别	汇顶科技	汇顶科技	汇顶科技	汇顶科技
OLED	三星	三星	京东方 LGD	京东方 LGD

资料来源：iFixit，招商证券整理

无线充电方面，华为主要采用 IDT 的芯片方案，IDT 于 2018 年被日本瑞萨收购。但由于研发所在地在美国，所以仍受本次禁令影响。不过无线充电领域近期有较多国产厂商涌现，如美芯晟，易冲等。其中美芯晟于近期已通过华为认证，未来有望快速实现国产替代。

而射频芯片领域，国产芯片仍有较大差距。根据 Yole 预测，2017 年，全球手机射频芯片市场规模为 150 亿美元，其中滤波器市场规模最大，达 80 亿美元。往后分别为功放，开关，调谐器，低噪放等。而 2023 年，整个射频芯片市场规模将达 350 亿美元，复合增长率达 14%。其中增速最快的为滤波器，复合增长率达 19%。同时值得注意的是，随着 5G 的到来，应用于毫米波场景下的 AIP 芯片方案将逐渐起量，预计 2023 年将有 4.23 亿的市场空间。

图 20: 射频芯片市场空间预测

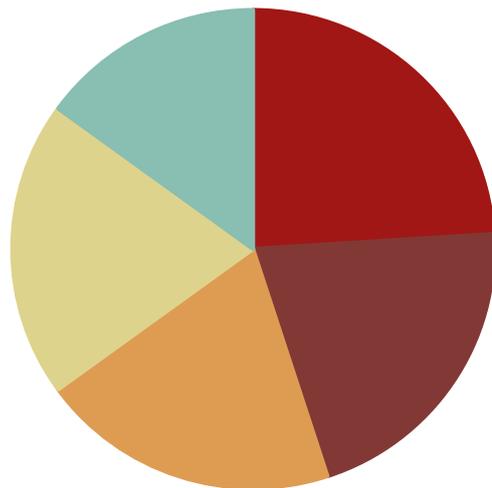


资料来源: Yole, 招商证券

目前射频芯片前四大企业分别为 Skyworks, Qorvo, Broadcom, Murata, 市占率分别为 24%, 21%, 20%, 20%。其中仅有 Murata 不是美系厂商。Murata 的 SAW 滤波器市占率全球第一, 但其他射频器件竞争力不强, 同时也没有 FBAR 工艺。所以国内手机产业链对美系射频芯片供应链高度依赖。

图 21: 射频芯片厂商市占率

■ SWKS ■ Qorvo ■ Broadcom ■ Murata ■ Others



资料来源: Yole, 招商证券

我们认为国内数字芯片的设计能力较强。但是模拟芯片更加依赖研发人员的经验, 所以差距较大。其中射频芯片作为模拟芯片皇冠上的明珠, 门槛最高且供应链议价能力强。据 Navian 的统计数据, 2017 年国产射频芯片市占率仅为 2%, 虽然近两年有所改善, 但距离国产替代仍有较大缺口。

目前国产射频 PA 厂商主要有唯捷创芯(2018 年打入华为供应链), 慧智微(正在 OPPO 等厂商处验证), 中科汉天下, 国民飞骧等。而射频开关及 LNA 厂商主要有卓胜微。

表 5: 国产射频芯片设计公司一览

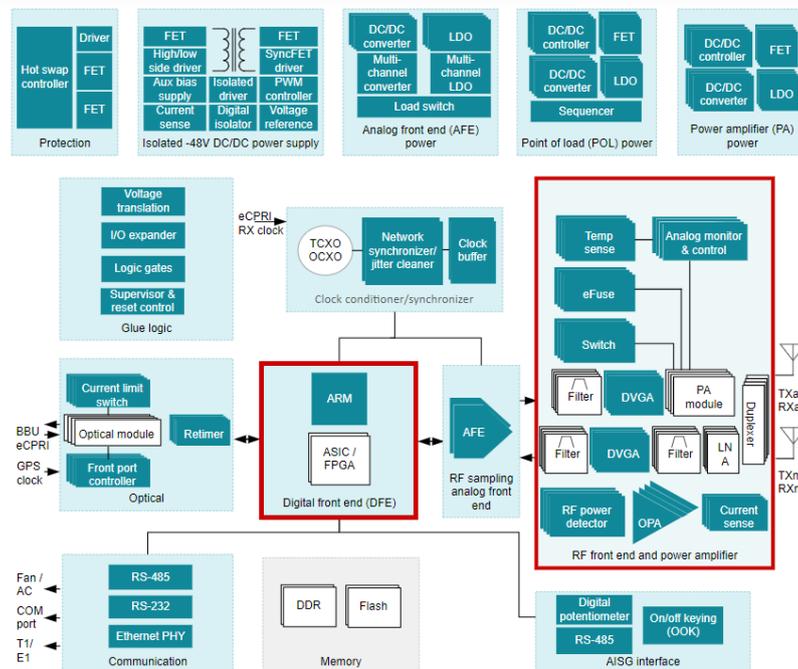
产品类型	国产厂商	备注
功放	唯捷创芯 慧智微 紫光展锐 汉天下 国民飞骧	2018 年进入华为供应链 正在 OPPO 等厂商处验证
滤波器	无锡好达 德清华莹 诺思 中电 26 所	信维通信与德清华莹成立合资公司 与麦捷科技合作
开关及 LNA	卓胜微	

资料来源: 招商电子整理

3、基站侧：中射频芯片暂无替代，FPGA 急需赶上

前文我们讨论了手机芯片供应链中射频芯片自给率不足的情况。到了基站侧，缺芯现象进一步凸显。由于基站产品需要高可靠性及高精度度，所以芯片自给率较低。目前高度依赖美系供应商的主要有中射频芯片，FPGA 两大类产品。除此之外，部分基站端高压电源器件也值得关注。

图 22: 基站芯片结构图 (框内分别为中射频芯片及 FPGA)



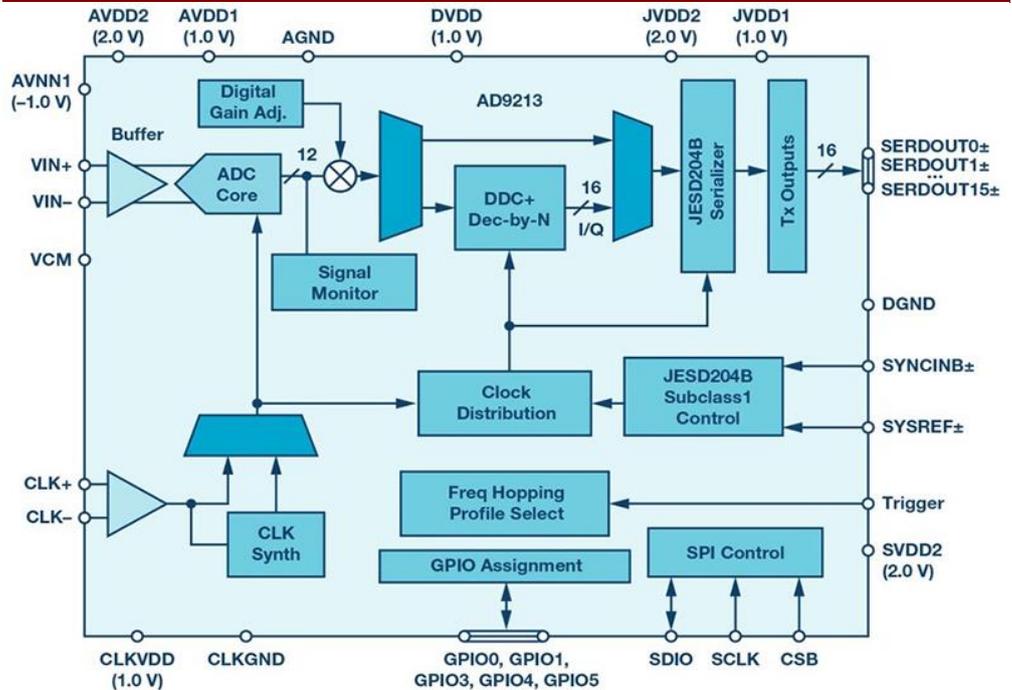
资料来源: 德州仪器, 招商证券

(1) 详解中射频芯片产业趋势及供应商

中射频芯片方面，过去模拟中频及射频芯片主要采用分立方案，系统内的芯片架构较为复杂：混频器，DVGA，锁相环，ADC，DAC，正交调制器，DPD 接收机，射频滤波器，射频 PA 等。

进入 5G 前夕，为了满足微基站的体积大小需求，各家均开始转向射频 ADDA 或 Transceiver 两大类单芯片方案。上述两大类方案均是中将中频模拟芯片及部分射频芯片集成在内，完成基带信号转射频的功能。后端只需加射频 PA 即可完成基站功能。由于射频 ADDA 及 Transceiver 芯片方案的集成度大大提升，所以进一步提升了基站芯片的门槛，使得国产厂商更加难以切入。通过下图的 AD9213 芯片框图可看出，单芯片方案的集成度极高，所以目前业内成熟供应商仅有 TI 和 ADI。

图 23: ADI 的射频 ADC 芯片内部框图



资料来源：ADI，招商证券

不过，据产业链验证，海思早已开始射频 Transceiver 的研发，但前期测试结果相对不太理想。除海思外，国内还有金卓网络的射频 Transceiver 芯片在研发中，目前仍处于 FPGA 早期验证阶段。

(2) FPGA 国产替代开始起步

FPGA (Field Programmable Gate Array)，即现场可编程门阵列。相比于 ASIC (专用集成电路)，FPGA 的速度更慢，实现同样功能的面积更大，但 FPGA 具有能够快速成品，造价更低，可编程性和矢量运算不可替代的优势，因此其市场应用广泛。

2018 年全球 FPGA 市场规模 63.35 亿美元，同比上升 8%，其中电子通讯占比 40%，消费电子占比 23%，汽车占比 16%，数据中心占比 8%，工业占比 13%。FGPA 可有效提升基站运行效率，有助于改善连接速度、降低时延、提升连接密度，进而更好地利

用频谱带宽。预期到 2025 年，FPGA 市场规模将达到 125 亿美元。

图 24: FPGA 市场规模 (单位: 亿美元)

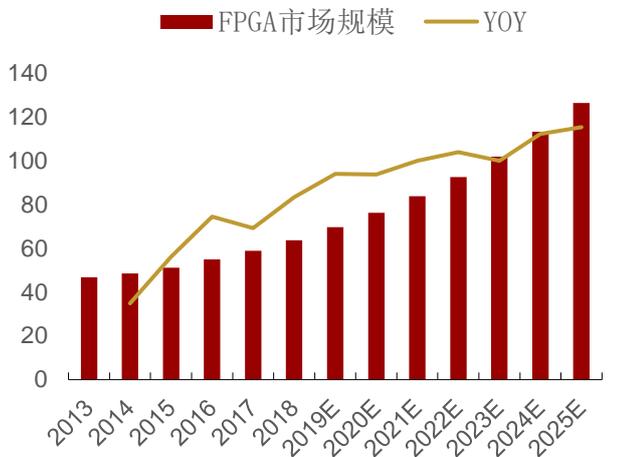
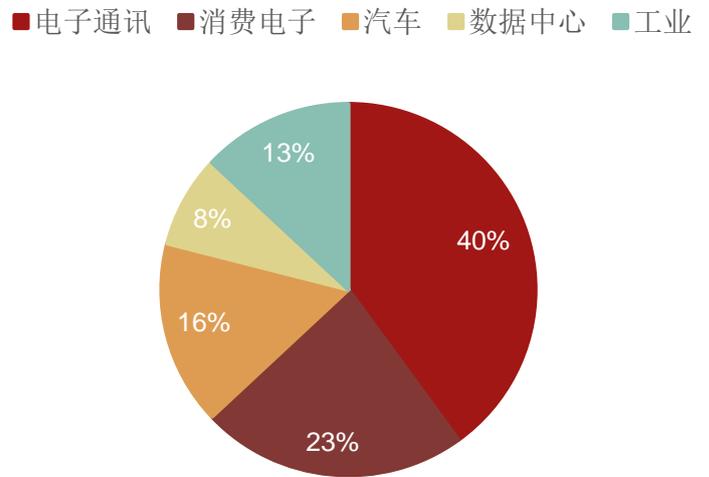


图 25: 2018 年 FPGA 下游应用占比



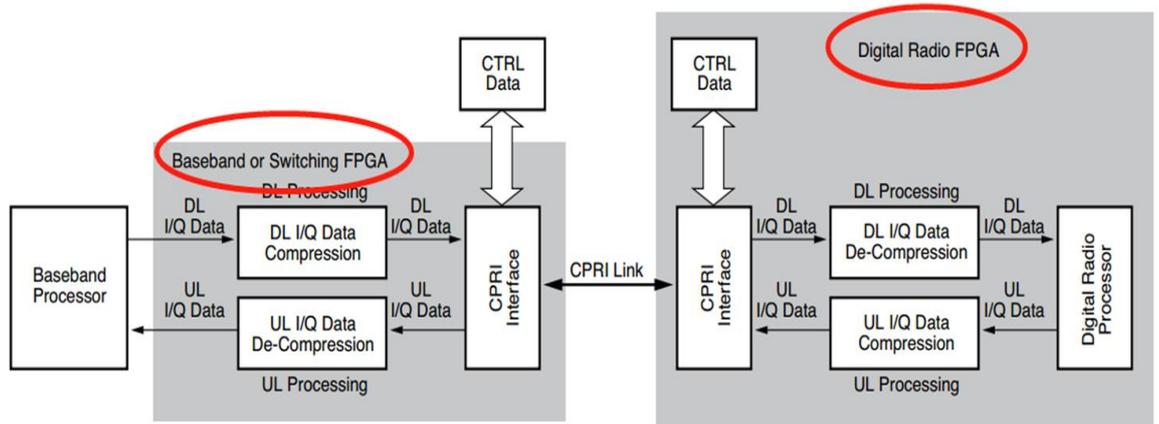
资料来源: MRFR, 招商证券

资料来源: MRFR, 招商证券

通过产业链调研, 我们了解到 **FPGA 在基站中主要用在数字前端实现数据压缩, 加速等功能**。具体应用场景包括: I/Q 数据压缩, 硬件加速, AAA 处理, 提升 CRAN 基站连接性四大类。

以 I/Q 数据压缩为例, 基站信号需要通过正交调制, 进而提升频率。正交调制之后的两路信号分别为 I 路信号和 Q 路信号。由于 **5G 信号复杂度大大提升, 所以需要对基带信号做 FPGA 数据压缩**。图内以 CPRI 协议为例, 但实际上 FPGA 数据压缩可以扩展至所有常见空中接口标准上的 UL 和 DL 信号。

图 26: I/Q 数据压缩需要 FPGA 实现



资料来源: Xilinx, 招商证券

目前 FPGA 市场主要被 Xilinx 及 Altera 垄断, 其中 Altera 于 2015 年被 Intel 收购。其余厂商包括美国公司 Lattice, Microsemi; 大陆公司有: 紫光国芯; 京微雅格; 高云半导体; 上海安路科技等, 但距离在基站上商用仍有距离。

(3) 基站电源芯片分析及产业建议

华为海思在基站领域持续投入，在 4G 时代就已实现了基带芯片的自给，并于 2019 年推出华为天罡 5G 基带芯片。此外基站射频芯片也有储备。

但仅靠华为一家是不够的。由于基站复杂度远超手机，认证流程较长，量亦有限。所以国内芯片设计公司更倾向于量大，且国产替代较为容易的手机芯片。

以电源芯片为例，基站需要交流转直流的高压芯片，也需要在 48V 实现变压的隔离电源芯片。这些芯片实际门槛并不高，但国内厂商鲜有投入该领域研发。在经历 ZTE 事件后，华为加速了国产芯片的认证流程，但产业链不能仅靠华为一家，还需国内企业协力助推。

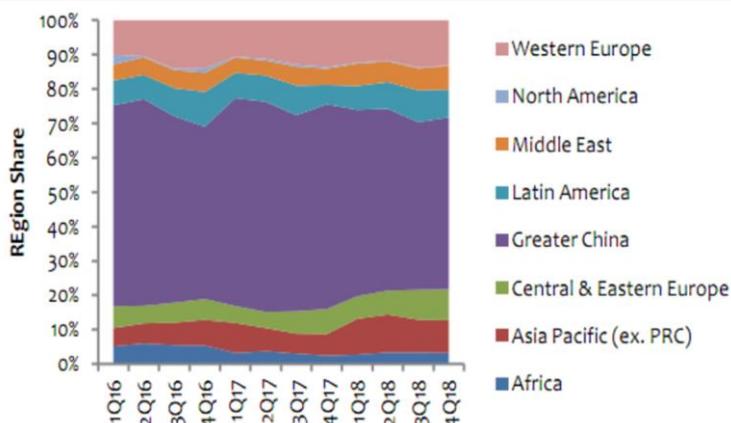
4、其他风险分析

(1) 安卓停止 GMS 服务授权，或将影响海外市场

5 月 20 日，外媒报道谷歌已停止与华为合作，随后谷歌中国通过邮件确认了此事。并称：安卓已停止对华为新设备的 GMS 服务授权，已有设备的谷歌服务将无法升级，但使用不受影响。

由于海外市场高度依赖 GMS 服务中的 Google Play 软件商店，谷歌地图，Youtube 等一系列服务。所以华为海外市场手机销售或将受到影响。据 Canalys 统计，2018 年华为手机销量为 2.06 亿部，其中海外销量为 1.01 亿部。占总销量比例约为 50%。据报道，目前已有多家海外运营商停止销售华为新机。

图 27：华为手机销量区域份额



资料来源：Canalys，招商证券

面对软件封锁，任总前期在接受采访时表示正在与谷歌公司协商救济方案。同时，华为也在积极开发操作系统，目前已注册鸿蒙商标。据余承东透露，该系统将横跨手机，平板及电脑，并兼容安卓 APP。预计早在 2019Q3，迟在 2020Q1 就将推出。

图 28: 华为在 2 月份注册了鸿蒙操作系统



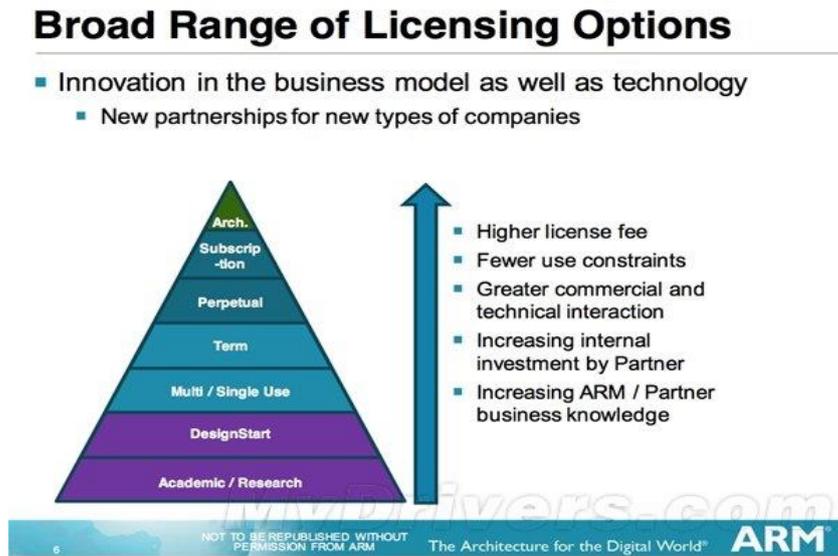
资料来源: 中国商标网, 招商证券

(2) IP 及 EDA 的缺失影响深远

IP 方面, 近期有媒体报道 ARM 停止与华为合作。我们认为, 由于华为前期和 ARM 已签署了 ARM v8 架构的终身授权, 所以新品开发暂不受影响。事实上, 据招商电子产业链调研, 海思将于 5 月 30 日召开麒麟新品发布会, 内部工作推进一切如常。

同时, 从授权范围来看, 华为购买的是最高难度的架构授权, 开发过程中仅采用 ARM 定义的最基础的指令集, 往后完全靠自研, 所以对 ARM 的技术支持依赖度较低。目前全球范围内采用 ARM 架构授权的厂商主要有: 华为, 高通, ARM 和三星。

图 29: ARM IP 授权分为多个层级



资料来源: ARM, 招商证券

事实上, 我们更需关注的是 ARM v9 的进展, 由于华为此前签约并未涉及未来产品。所以如果 v9 推出之前禁运无法得到解决的话, 或将降低海思的长期竞争力。

华为 ARM 事件凸显了国内半导体产业在核心 IP 领域的缺失, 建议关注本土 IP 公司芯原微电子, Imagination 等。

EDA 方面: 目前国际上主要有三大集成电路 EDA 公司, 分别是 Synopsys, Cadence, Mentor Graphics。三家在 EDA 行业的市占率几乎形成垄断。且均为美国公司

其中 Synopsys 的优势在于收购 Astro 之后, 完善了产品组合, 提供全面强大的解决方案; 而 Cadence 曾是业界第一厂商, 但在 Synopsys 和 Astro 的联姻之后退居第二, 公司在模拟电路设计中具备独特的优势; 而 Mentor 的体量相比以上两家小了很多, 并于 2016 年被西门子收购。

目前, 海思已和 EDA 厂商签署了多年合约, 所以基本使用暂不受影响。但 EDA 和 IP 不同, 这个领域高度依赖技术支持。尤其是高度复杂的 CPU 研发, 一旦在 RTL 转版图的过程中出现 Bug, 需要从 EDA 代码的角度分析。如果没有 EDA 厂商的技术支持, 会较为严重地影响芯片开发进展。

我们了解到, 华为近期也在积极测国内的 EDA 软件, 如芯禾科技, 华大九天等, 但整体来看, 国内的 EDA 软件在某些细分领域较有特色, 全面性远不如 Synopsys 等海外巨头。

(3) 其他风险: 25%长臂管辖

近日有媒体报道, 美国《出口管理法》规定, 若第三方企业对“实体清单”中目标企业出售的产品中, 含 25%以上美国企业生产的零部件和软件, 该第三方企业也将列入制裁名单中。

通过查阅美国出口管理法（Export Administration Regulations）我们找到了 25%长臂管辖说法的来源。

“Items subject to the Export Administration Regulations” include the following:

1. All U.S. origin items wherever located in the world.
2. Any item in the United States and being exported to any of these entities from the United States.
3. **Any foreign made item that contains more than 25% U.S. origin “controlled” content** (or 10% if exported or reexported to Iran, North Korea, Sudan, or Syria) (the so-called “de minimis” rule).
4. Any foreign made item that is the direct product of U.S. origin technology or major plant and equipment located abroad, where the foreign-made product and the U.S. origin technology or major plant and equipment are controlled for “national security” reasons.

我们认为 U.S. origin “controlled” content 这一概念较为模糊，给了美方在执行时较大的自由度。如严格执行，可能会较多非美国供应商会受制于 25%的长臂管辖，值得关注。

四、华为事件敲响国产替代警钟，半导体产业机遇与挑战并存

华为事件凸显了国内 ICT 产业链的不完善。在过去多年间，中国从微笑曲线中附加值最低的代工开始，逐渐切入下游，树立了以华为，ZTE，小米，格力等全球知名品牌。但位于整个产业链微笑曲线上游的半导体、软件系统乃至基础材料都有显著不足。产业缺乏自上而下自主化体系。

1、从华为供应链分析看半导体设计业短板

据 Gartner 统计，2018 年大陆品牌对芯片需求总量为 940 亿美元，本土芯片设计公司产值总额仅有 260 亿美元。

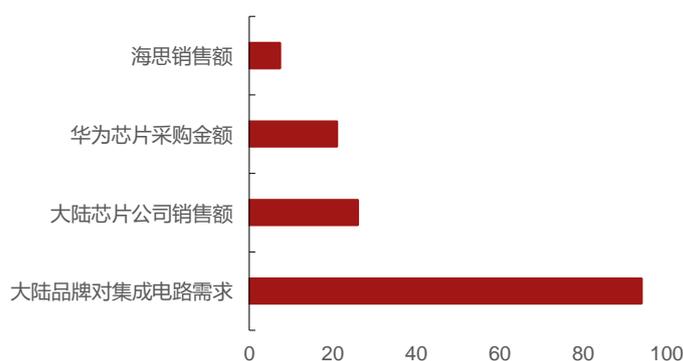
对于华为公司而言，2018 年华为芯片采购额为 210 亿美元，位列全球第三。而海思半导体营收为 503 亿人民币，取 2018 年底的汇率 6.88 来算，相当于 73 亿美元。虽已是全球第七大 Fabless 芯片设计公司，但要满足公司所有需求仍远不足。还需国内半导体产业链群策群力推动自主可控。

图 30: 2013-2021 国内芯片需求及供给 (B\$)



资料来源: Gartner, 招商证券

图 31: 海思目前仅能满足华为部分领域的芯片需求 (B\$)



资料来源: Gartner, Trendforce, 招商证券整理

在此我们统计了华为的前 70 大美国供应商，其中半导体供应商就有 39 家之多。可见美系半导体产业链的强势地位。下表中，华为业务营收占比数据取自 Bloomberg；而国内对标公司及自给率是通过产业链调研而知。

整体来看，国内半导体芯片自给率仍较低。

(1) 除手机处理器外，仅有指纹识别，MCU，分立器件，以及音频 Codec 等细分领域，在部分优秀国产公司的带动下，市占率有不错的表现。

(2) AI 芯片，模拟芯片，射频芯片，IP 等领域，目前已涌现了一些极具潜力的领军企业，但国产替代仍有距离。

(3) 市场空间最大的 PC 处理器，存储器以及重要性凸显的 EDA，FPGA 等领域仍处于 0 的突破期。

表 6: 华为美国半导体供应商及国内对标公司一览

领域	名称	华为业务营收占比 (数据来源彭博)	华为采购金额 (M\$)	部分国内对标公司 (粗体为已上市公司)	自给率估算
EDA	Cadence	1.92%	41.05	华大九天 芯禾科技	<1%
IP	CEVA	3.87%	3.01	芯原微电子	<5%
	Immersion	3.77%	4.18	Imagination	
	Xperi	0.85%	3.45	平头哥	
FPGA	Lattice	4.85%	19.34	紫光国芯	<1%
	Xilinx	1.75%	53.53	京微雅格 高云半导体 上海安路科技	
手机 AP	Qualcomm	2.45%	556.93	海思 紫光展锐	20%左右
PC/服务器 处理器	AMD	1.13%	73.17	兆芯	<1%
	Intel	0.43%	304.65	海光 澜起科技 龙芯	
AI 处理器	Nvidia	0.35%	41.01	寒武纪 地平线 海思 大华股份	<5%
MCU	Silicon Laboratories	2.63%	22.84	兆易创新	<10%
	QuickLogic	1.51%	0.19	中颖电子	
	Microchip	0.71%	37.98	复旦微电子 华大半导体 灵动微电子 晟矽微电	
Wifi/蓝牙 MCU	Cypress	0.17%	4.22	乐鑫科技	<20%
	DSP Group	1.87%	2.20	博通集成 汇顶科技	
存储器	Micron	13.00%	3,950.83	长江存储	<1%
	Seagate	4.07%	455.19	合肥长鑫	
	Western Digital	1.19%	245.70	兆易创新	
	GSI Tech	1.17%	0.00		
模拟	Maxim	4.46%	110.61	圣邦股份	<5%
	ADI	3.28%	203.39	韦尔股份	
	IDT	2.06%	-	晶丰明源	
	Power Integrations	1.55%	6.45	思瑞浦	
	TI	0.71%	112.07	上海南芯 希荻微电子	
射频芯片: 包括手机端 及基站端	Qorvo	3.12%	96.42	唯捷创芯	<5%
	Broadcomm	10.78%	2,247.41	慧智微	
	Skyworks	5.34%	206.55	中科汉天下	
	MaxLinear	4.89%	0.00	国民飞驒 紫光展锐 卓胜微 无锡好达 德清华莹 诺思 中电 26 所 三安光电	

				安谱隆 能讯高能	
分立器件	Diodes Vishay On Semi Alpha and Omega	1.35% 1.23% 0.52% 0.38%	16.39 37.33 30.57 1.60	安世半导体 杨杰科技 士兰微 捷捷微电 华微电子 台基股份	<10%
通信芯片: TIA, PHY 等	Inphi MACOM Semtech AquantiaCorp Marvell	1.11% 2.59% 14.00% 4.17% 1.12%	3.27 14.77 87.81 5.04 32.10	亿芯源 南通飞昂 上海光梓 杭州洪芯 深圳傲科 深圳芯波 嘉纳海威 厦门优迅 Mignal 敏石 南京美辰	<5%
显示屏驱动	Synaptics	1.07%	17.44	中颖电子 集创北方 芯相微	<1%
音频 Codec	Cirrus Logic	1.13%	17.31	艾为电子 傅里叶电子	10%左右

资料来源: Bloomberg, 招商电子整理

表 7: 华为其他领域美国供应商一览

产品	细分领域	名称	华为业务营收占比	华为采购金额 (M\$)	部分国内对标公司 (粗体为已上市公司)	
光通信	光模块及 光器件	Neophotonics	49.00%	158.04	光模块: 光迅科技	
		Acacia	0.62%	2.11	中际旭创	
		Lumentum	18.40%	229.58	新易盛	
		Oclaro	11.00%	59.75	光器件: 博创科技	
		Finisar	8.39%	0.00		
		Emcore	2.95%	2.53		
		II-VI	9.10%	105.45		
基站	天线	CommScope	3.16%	144.36	华为	
		Airgain	2.95%	1.79	鸿博股份(弗兰德) 通宇通讯 摩比发展 京信通信	
设备	测试设备	Keysight	1.64%	63.60	星河亮点	
	实验室设备	ESCO	0.73%	5.63	-	
手机	OEM	Flex	4.79%	1,218.63	闻泰科技 华勤 龙旗	
		天线/连接器	Amphenol	0.82%	67.26	立讯精密
		声学器件	Knowles	5.36%	44.32	立讯精密 歌尔声学 瑞声科技
		元器件	PCB	TTM	4.16%	118.45

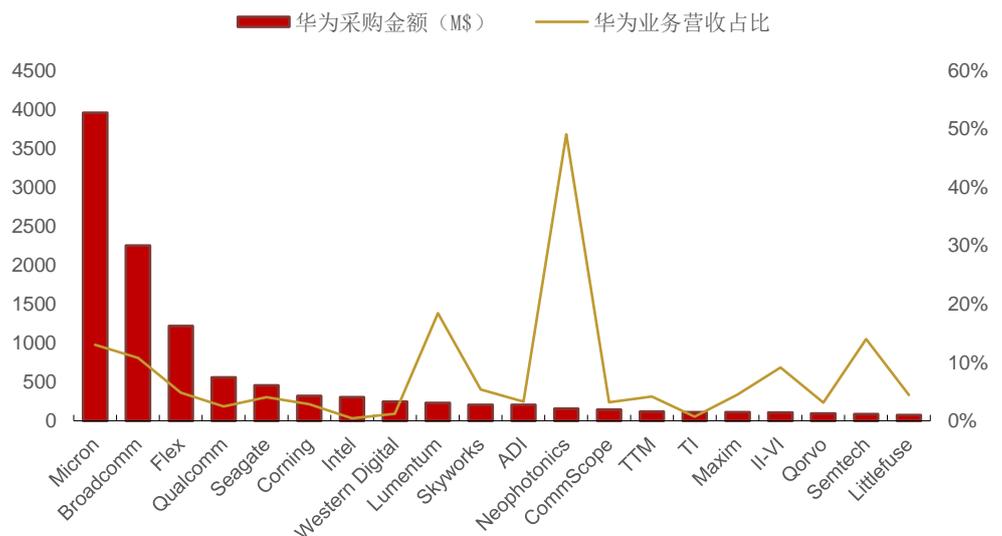
还有生益科技)

电路保护	Littlefuse	4.44%	76.30	
继电器	Sensata	0.13%	4.58	
玻璃	Corning	2.85%	321.77	
其他	软件	iPass	3.07%	2.06
		FalconStor Software	2.95%	0.76
		InterDigital	2.67%	11.86
		Harmonic	1.86%	11.80
		PTC	0.76%	14.97
		PCTEL	0.56%	0.78
		Vmware	0.28%	39.52
		Citrix Systems	0.24%	11.41
		Dolby	0.24%	4.95
		Nuance	0.09%	3.04
		ANSYS	0.07%	1.39
	办公用品	Universal	3.50%	36.37
Electronical Plantronics		0.72%	10.11	
外包服务	Aramark	0.38%	97.09	
咨询公司	Pendrell	2.95%	0.43	
	Network-1 Technologies	2.95%	0.09	
供应链管理	Barnes	0.45%	7.86	

资料来源: Bloomberg, 招商电子整理

从市场规模角度分析, 我们剔除了与硬科技关系不大的其他类公司。华为采购额前二十大美国公司中, 半导体公司共有 13 家; 光模块公司 2 家, 基站天线 1 家。其他采购金额较多的公司包括代工厂伟创力, 玻璃大厂康宁, PCB 公司 TTM, 生产保险丝等电路保护器件的公司 LittleFuse。

图 32: 华为采购额前二十大美国公司



资料来源: Bloomberg, 招商证券整理

受前期存储器涨价影响, 华为在 2018 年存储器采购金额较高。镁光采购总额高达 39.51 亿美元, 为华为第一大供应商, 占华为 2018 年芯片采购总金额的 18.81%。而得益于

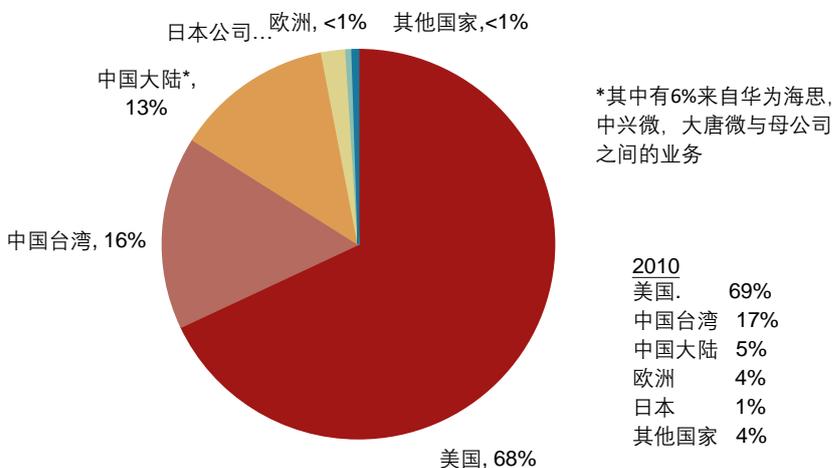
在通信射频芯片领域的全面布局，博通以 22.47 亿位列第二大供应商。

除上述两家公司外，其他采购金额较大的芯片设计公司下游领域还包括：手机处理器，PC/服务器处理器，模拟芯片，通信芯片等。这些都是市场规模较大的细分领域。

2、国内半导体设计业的破局之路

2018 年，全球 Fabless 设计公司营收达 1094 亿美元。按地区划分，美国公司的龙头地位优势明显，占全球设计业约 68% 的份额比例；其次是中国台湾及中国大陆，份额分别为 16% 和 13%。往后才是欧洲、日本等国家。但值得注意的是，欧洲的芯片设计业以 IDM 为主，如 Infineon, NXP, ST 均为全球前五的半导体公司，但不纳入 Fabless 的统计。

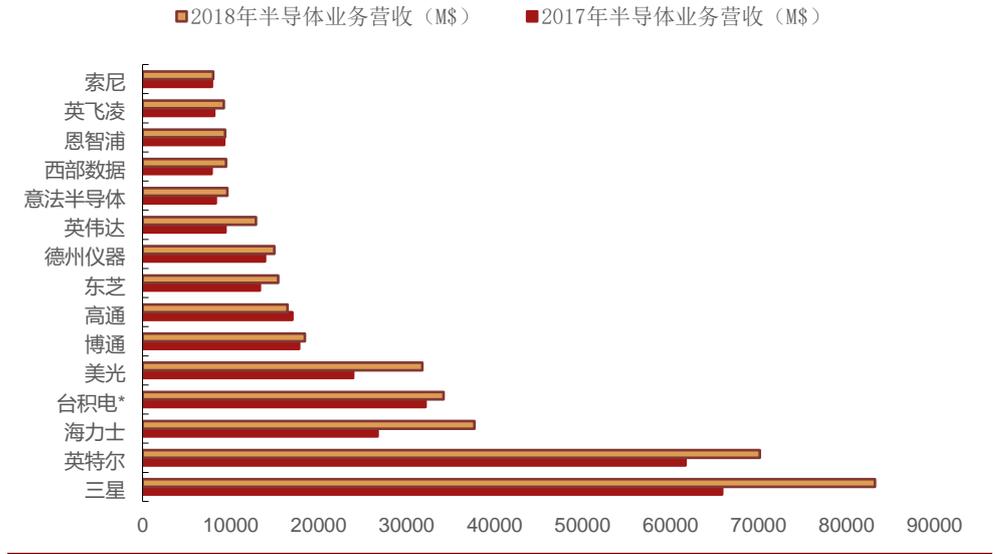
图 33: 2018 年全球 Fabless 设计公司营收结构



资料来源：IC Insight，招商证券

中国大陆的芯片设计业近年来取得了快速增长，2010 年占据了 Fabless 5% 的市场份额，2017 年这一比例提升至 11%，而 2018 年在华为海思的强势带动下，市占率进一步增至 13%。不过，若将 IDM 也考虑在内，那么中国半导体企业仍有较长的路要走。目前全球前五的半导体公司中尚无国产公司身影。

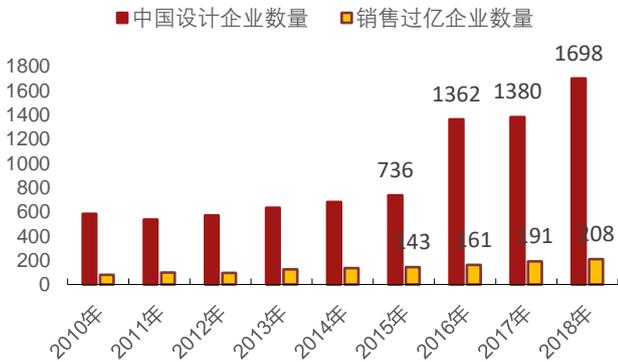
图 34: 全球 TOP15 半导体公司 2017-2018 营收



资料来源: IC Insight, 招商证券

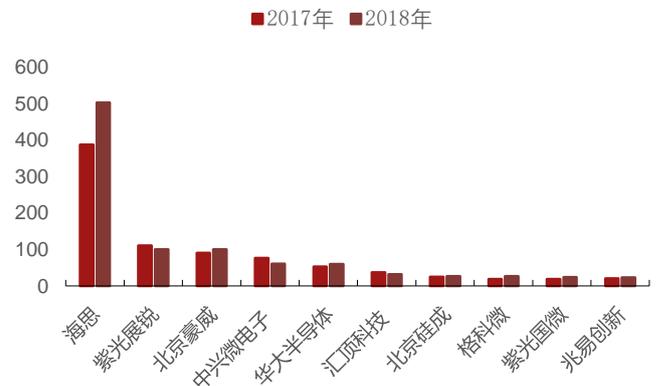
整体来看,国内 IC 设计呈现数量多、规模小的特点,2018 年有 1698 家 IC 设计企业,其中只有 208 家营收过亿。据 Trendforce 统计,2018 年国内前十大芯片设计企业中,海思半导体以 503 亿元的销售总额远超其他厂商。而第二名的紫光展锐营收仅有 100 亿,同比还略有下降。

图 35: 中国集成电路设计公司数量



资料来源: 中半协, 招商证券

图 36: 2017-2018 年国内十大集成电路设计企业 (亿元)



资料来源: 中半协, Trendforce, 招商证券

国内芯片设计公司尚处于起步阶段,所以在发展过程中更需借鉴欧美大厂的经验。

(1) 并购整合: 以德州仪器为例,公司是全球第一大的模拟芯片设计公司,但 2000 年之前, TI 仅是一家专注 DSP, 基带处理器的芯片设计公司, 尚未在模拟芯片领域大展拳脚。公司全面切入模拟芯片契机来自 2000 年的并购,公司以 76 亿美元的对价并购了名噪一时的模拟大厂 Burr-Brown, 随后公司又陆续完成了多起并购,完善了公司在模拟芯片领域的布局。

由于模拟芯片的种类众多,且不同应用环境对芯片的参数需求完全不同,如通过自主研发方式切入,会花费较高的时间成本,同时,自研芯片推出后,客户处的认证替换流程

也存在不确定性。所以并购成为了模拟芯片行业中切入新市场最经济有效的方式。虽然当前国内半导体行业的海外并购空间不大，但海外研发团队的引进，国内公司并购整合也是可行之举。

表 8: 德州仪器并购史

年份	并购标的	并购金额
1997	Amati Communications	\$395 million
1998	GO DSP	/
1999	Libit Signal Processing	\$365 million
1999	Telogy Networks	\$457 million
1999	Unitrode Corporation	/
2000	Burr-Brown Corporation	\$7.6 billion
2006	Chipcon	\$200 million
2009	CICLON	/
2009	Luminary Micro	/
2011	National Semiconductor	\$6.5 Billion

资料来源：德州仪器，招商证券

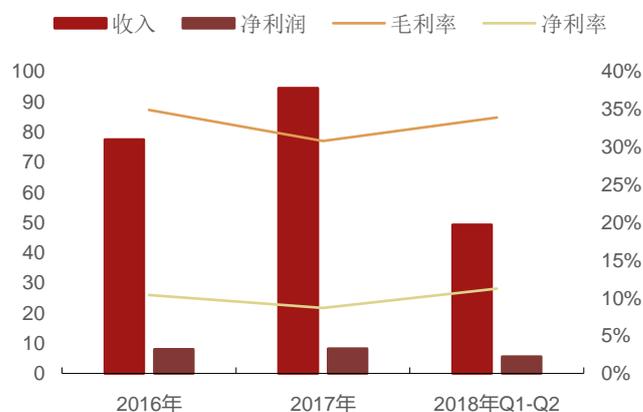
对应到 A 股市场，目前半导体设计板块中有三大并购案在推进中，分别是**韦尔股份并购豪威科技**，**闻泰科技并购安世半导体**，**北京君正并购北京矽成**。上述并购案中，被并购标的此前均为海外龙头公司或龙头公司子公司。公司赛道优质，产品竞争力强，技术储备完善。如并购成功将大幅提升原有上市公司业绩表现，同时为上市公司带来全新的市场与客户，拓宽发展空间。

图 37: 豪威科技 2016-2018 业绩表现



资料来源：公司资料、招商证券

图 38: 安世半导体 2016-2018 业绩表现



资料来源：公司资料、招商证券

(2) 切入优势细分领域：国产芯片设计公司在发展过程中，赛道选择非常重要。芯片设计公司的下游应用领域的景气度各不相同，技术更迭速度，性能可靠性要求，竞争格局也是千差万别。

以汇顶科技为例，公司在生物识别领域深耕多年，并于 2018 年引领市场推出屏下指纹识别芯片。在屏下指纹芯片放量的带动下，公司 2019 年一季度实现 4.14 亿净利，同比增长 2039.95% 的增长，业绩大反转的同时，业绩远超海外竞争对手。我们认为，当前全球半导体产业正处于去库存阶段，下游需求亦不振。这样的市场环境对于国内芯片设计公司是一大挑战，需要**规避低门槛红海市场，找寻适合自己的细分领域**，才可如汇顶

一般逐步超越海外竞争对手，引领行业发展。

(3) 和下游终端厂商积极合作：终端厂商的支持对于芯片设计公司而言意义巨大。此前即使国内芯片设计公司有了合格产品，但终端厂商更倾向于海外巨头经过量产验证后的芯片方案。自去年中兴事件之后，**各大终端厂商均开始大力推动和国产芯片厂商的合作，开发替代方案，避免被“卡脖子”。**终端厂商的推动将有效促进国产芯片设计公司的发展。

(4) 国家政策的长线支持：政府近些年出台了多项针对半导体产业的优惠政策，更有1400亿的大基金。我们认为，政府的补贴在芯片设计领域要雨露均沾，芯片设计公司理应百花齐放的。现在政府对龙头的补贴力度较强，后续还需**侧重研发团队齐备，具有核心技术的中小型芯片设计公司。**同时继续推进国家科技重大专项，加大高校/科研院所对前沿技术持续研究的支持力度。科研院所的团队稳定，可以在较长时间内进行技术积累，可以更好的进行前沿技术开发。

五、投资建议

在过去多年间，中国从微笑曲线中附加值最低的代工开始，逐渐切入下游，树立了以华为，ZTE，小米，格力等全球知名品牌。但位于整个产业链微笑曲线上游的半导体、软件系统乃至基础材料都有显著不足。产业缺乏自上而下自主化体系。

而本次华为事件再次敲响了半导体产业的警钟。在当前的国际局势下，**华为公司乃至中国科技产业，对于半导体自主可控均有迫切需求，只有在半导体领域站稳脚跟，我们才能真正意义上具备高科技核心竞争力。**

虽然当前国内芯片设计产业仍属薄弱，但我们相信全国这 1698 家芯片设计公司里，终归会走出巨头厂商。无论是 TI 模式的收并购整合，还是稳步内生发展，都值得本土的芯片设计公司借鉴。在国内终端厂商的大力支持下，未来长线发展空间巨大。同时可预见的是，政府亦将加大对半导体产业的扶植力度，相关利好政策有望陆续落地，这将从国家政策角度推动半导体产业的进一步发展。

从 A 股投资角度来看，目前电子板块已调整至 2018 年 10 月初的位置，市场已将悲观预期充分释放，有较多优质个股均有明显低估。当下我们认为需自下而上，基于中长线逻辑把握住能够积极应对调整，并逆势构建自身竞争力的优质公司。同时关注自主可控大逻辑催化下的半导体板块表现。我们仍坚定看好中国电子产业的长线发展，相关优质个股在市场系统调整中的中长线建仓价值凸显。

从长期成长的角度来看，半导体领域的设计业龙头、材料设备、先进制造、功率半导体等板块都值得关注。建议积极关注产业链上的优势公司。此外，在非半导体领域，还可以关注对具备供应链接近垄断地位的美系厂商进行替代的立讯精密(高速通讯连接器/线缆)和生益科技(高频高速基材)等。

表 9: 半导体领域推荐标的 (标红为科创板公司)

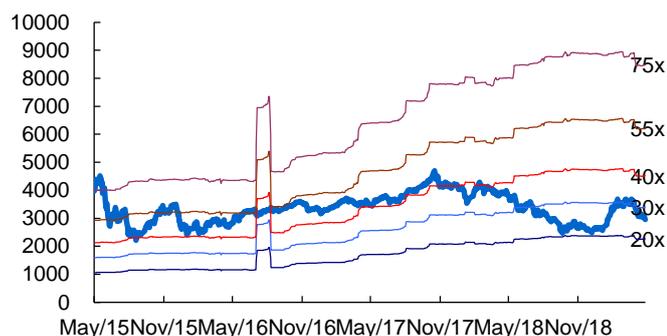
细分领域	公司名	2018 年业绩表现				公司亮点
		营收	YOY	净利	YOY	
芯片设计	韦尔股份	39.64	64.7%	1.39	1.20%	并购豪威科技，光学升级推动 CIS 芯片价量齐升
	北京君正	2.60	40.8%	0.14	107.89%	并购 ISSI，布局存储器市场，与自身 MIPS 处理器业务协同效应强
	汇顶科技	37.21	1.1%	7.42	-16.29%	细分龙头，光学指纹市场领导者助力公司业绩高增
	澜起科技	17.58	43.2%	7.37	112.41%	细分龙头，存储器接口芯片市占率近 50%，布局津逮安全处理平台
	兆易创新	22.46	10.6%	4.05	1.91%	存储器优质公司，产品降价影响短期业绩，合肥 DRAM 进展顺利
	圣邦股份	5.72	7.7%	1.04	10.46%	模拟芯片稀缺标的，厚积薄发，国产替代前景佳
	卓胜微	5.60	-5.3%	1.62	-4.45%	射频芯片稀缺标的，主要营收来自三星小米，后续望切入 HOV
半导体设备	北方华创	33.24	49.5%	2.34	86.05%	光伏业务驱动业绩持续高增，集成电路铜互连产品望突破
	中微公司	16.39	68.7%	0.91	203.72%	细分龙头，MOCVD 全球第一，刻蚀机突破台积电 5nm 产线
	大族激光	110.29	-4.6%	17.19	3.22%	激光行业巨头，半导体领域布局晶圆切割设备

	江丰电子	6.50	18.1%	0.59	-8.16%	细分龙头，靶材产品在台积电 16nm 处放量
半导体材料	安集科技	2.48	6.6%	0.45	13.14%	立足 CMP 抛光液+光刻胶去除剂，14nm 客户验证中
	硅产业	10.10	45.6%	0.11	-94.99%	大硅片领域的先行者，8 寸 12 寸硅片及 SOI 硅片持续突破
晶圆厂	三安光电	83.64	-0.3%	28.30	-10.56%	LED 行业龙头，突破化合物半导体业务，GaAs, GaN/SiC, 及 OD 光通业务全面布局
	中芯国际	33.78	8.6%	1.34	-25.39%	国内晶圆代工龙头，14nm 产能建设中，7nm 前期研发启动
	华虹半导体	9.45	15.0%	1.83	26.09%	优质的 8 寸晶圆代工厂，汽车电子功率器件驱动下游需求
功率半导体	闻泰科技	173.35	2.5%	0.61	-81.47%	手机 ODM 龙头，并购安世半导体。5G 汽车电子双轮驱动
	扬杰科技	18.52	26.0%	1.87	-29.70%	计提减值影响 18 年业绩表现，深耕功率器件业绩后续望回暖
	捷捷微电	5.37	24.8%	1.66	14.93%	晶闸管国内龙头，产线建设折旧影响短期利润增速

资料来源：Wind，招商证券整理

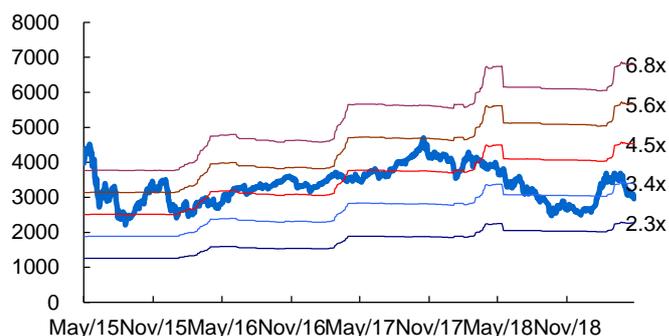
风险提示：宏观经济下行风险，半导体产业周期性波动风险，国内半导体技术升级不及预期等。

图 39: 电子行业历史PEBand



资料来源：贝格数据、招商证券

图 40: 电子行业历史PBBand



资料来源：贝格数据、招商证券

参考报告

1. 《半导体行业深度专题之一：国家战略，助力半导体产业迎接长线拐点》 2014-06-25
2. 《半导体行业深度专题之二：中国智能终端芯片：顺应潮流，逆流而上》 2014-09-22
3. 《半导体行业深度专题之三：集成电路产业基金投资地图》 2015-05-28
4. 《半导体行业深度专题之四：物联网风云渐起，全球半导体整合加速》 2015-10-20
5. 《半导体行业深度专题之五：半导体设备和材料的国产化机遇》 2016-05-25
6. 《半导体行业深度专题之六：技术迎变革，新型存储器助中国弯道超车》 2016-08-26
7. 《半导体行业春季策略报告：行业进入向上周期，积极配置半导体板块》 2017-03-06
8. 《半导体行业深度专题之七：涨价潮的背后，剖析硅片市场的供需结构》 2018-05-23

分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

鄢凡：北京大学信息管理、经济学双学士，光华管理学院硕士，11年证券从业经验，08-11年中信证券，11年加盟招商证券，任电子行业首席分析师。11/12/14/15/16/17年《新财富》电子行业最佳分析师第2/5/2/2/4/3名，11/12/14/15/16/17/18年《水晶球》电子第2/4/1/2/3/3/2名，10/14/15/16/17/18年《金牛奖》TMT/电子第1/2/3/3/3/3名，2018年最具价值金牛分析师。

方竞：西安电子科技大学本硕连读，近5年半导体行业从业经验，有德州仪器等外企海外工作经历，熟悉半导体及消费电子产业链。2017年在太平洋证券，2018年加入招商证券，任电子行业分析师。

王淑姬：北京大学金融学硕士，北京大学电子学学士，2017年4月加入招商电子团队，任电子行业分析师。

投资评级定义

公司短期评级

以报告日起6个月内，公司股价相对同期市场基准（沪深300指数）的表现为标准：

- 强烈推荐：公司股价涨幅超基准指数20%以上
- 审慎推荐：公司股价涨幅超基准指数5-20%之间
- 中性：公司股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间
- 回避：公司股价表现弱于基准指数5%以上

公司长期评级

- A：公司长期竞争力高于行业平均水平
- B：公司长期竞争力与行业平均水平一致
- C：公司长期竞争力低于行业平均水平

行业投资评级

以报告日起6个月内，行业指数相对于同期市场基准（沪深300指数）的表现为标准：

- 推荐：行业基本面向好，行业指数将跑赢基准指数
- 中性：行业基本面稳定，行业指数跟随基准指数
- 回避：行业基本面向淡，行业指数将跑输基准指数

重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。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。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，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。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有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业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。