

5G 应用兼包并蓄，创新驱动专芯致志

电子行业年度策略

报告摘要：

► 芯片国产化+5G*电子是结构化机遇 “2条产业链”

整体上看，电子产业链中“量价齐升”是最核心的产业机遇，未来很长一段时间或将体现在“2条链”，即芯片国产链和5G*电子产业链（特别是射频部分）上，现象上将有一批优质企业实现由小做大，由大做强，由国内到全球快速发展过程，这是智能手机发展红利之后，对于本土企业的特有发展机遇！“蓝图”正在开始采用“订单”形式兑现！中期以上维度看，不论是国产替代推动还是产业链已有技术储备发酵，能够确定的是，已经会做的科技产品，预计未来会做的更好。

► 全球半导体景气度触底有望回升，国产替代正当时

半导体产业目前正处于全球景气周期底部，边际上出现景气反转的信号。据 SEMI 数据显示，北美、欧洲、日本、亚太地区的半导体出货增速已经出现触底回升的迹象，SEMI 半导体设备3个月平均出货数据出现阶段性触底回升。据海关总署数据，2018年中国集成电路年进口额首次突破3000亿美元，达到3120.58亿美元，同比增长19.8%。从电子信息产业制造大国的角度看，中国的半导体产业尤其是集成电路产品的需求缺口极大，具备充分的芯片国产化机会。在市场拉动和政策支持下，我国集成电路产业快速发展，整体实力显著提升，集成电路设计、制造能力与国际先进水平差距不断缩小，封装测试技术逐步接近国际先进水平，部分关键装备和材料被国内外生产线采用，涌现出一批具有一定国际竞争力的骨干企业，产业集聚效应日趋明显。

► 5G手机初启征途，结构化创新凸显机遇

我们预计，5G的普及将刺激市场换机需求，预计2020年将迎来出货大反弹。我们测算全球智能手机换机周期已经从2016年的2.8年拉长到2018年的3.5年。展望2020年，50亿部存量手机中正常换机需求14亿部，在5G新机带动下，其余36亿部存量手机中，假设有5%的用户提前换机，出货量将新增1.8亿，对应智能手机出货量将整体增长13%。投资机会将在5G结构性创新中涌现，重点包括但不限于天线、射频前端芯片、SLP、FPC、LCP产业链以及毫米波相关的金属加工领域。

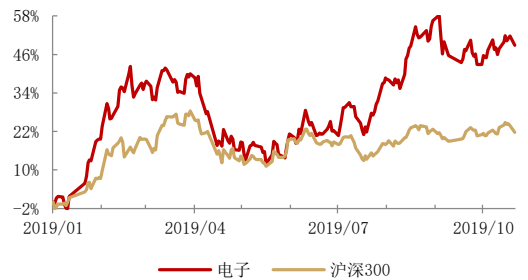
► 苹果明确VR/AR产品路演，静待行业繁荣

5G需要VR/AR，VR/AR需要5G。5G商业化逐渐落地，VR/AR是目前相对成熟且可以逐步商业化的应用领域，在各国的运营商加速推进5G商业化进程中VR/AR不会缺席。从行业目前发展现状来看，B端市场是当前企业的主要盈利来源，而C端市场伴随着科技巨头的加入有望逐渐搭建完善的VR/AR生态，内容将逐步丰富，解决目前行业痛点。据外媒 The

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：孙远峰

邮箱：sunyf@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519080005

分析师：张大印

邮箱：zhangdy@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519090005

分析师：王海维

邮箱：wanghw1@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519090003

Information 报道，在今年 10 月苹果公司的一场内部会议上，负责 AR/VR 项目的苹果副总裁迈克·罗克韦尔向至少 1000 名苹果总部员工分享了苹果 AR 产品路线图，以及有关苹果 AR 头显和功能的新细节。苹果可能在 2022 年发布 AR 头显，在 2023 年发布 AR 眼镜，苹果认为 AR 眼镜可以在大约十年内取代 iPhone。

► 受益公司

芯片国产化：韦尔股份、圣邦股份、兆易创新、汇顶科技、扬杰科技、中环股份、北京君正，等等。

5G*电子部件：卓胜微、顺络电子；立讯精密、鹏鼎控股、工业富联、领益智造；信维通信、电连技术；三安光电，等等。

5G*应用（VR/AR）：水晶光电、歌尔股份；京东方 A、深天马 A，等等。

5G 建设：深南电路、沪电股份、景旺电子、生益科技，等等。

► 风险提示

宏观经济下行，系统性风险；5G 商用进展低于预期，5G 终端出货量不及预期；VR/AR 技术普及速度低于预期。

盈利预测与估值

| 重点公司 | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|---------|------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 股票代码 | 股票名称 | 收盘价 (元) | 投资评级 | EPS (元) | | | | P/E | | | |
| | | | | 2018A | 2019E | 2020E | 2021E | 2018A | 2019E | 2020E | 2021E |
| 603501.SH | 韦尔股份 | 113.00 | 买入 | 0.30 | 1.28 | 2.39 | 3.26 | 371.1 | 88.3 | 47.3 | 34.7 |
| 300661.SZ | 圣邦股份 | 222.70 | 买入 | 1.30 | 1.68 | 2.64 | 3.83 | 170.8 | 132.6 | 84.4 | 58.1 |
| 603986.SH | 兆易创新 | 163.60 | 买入 | 1.42 | 2.10 | 3.18 | 4.05 | 115.0 | 77.9 | 51.4 | 40.4 |
| 603160.SH | 汇顶科技 | 196.68 | 买入 | 1.63 | 5.22 | 6.28 | 7.69 | 121.0 | 37.7 | 31.3 | 25.6 |
| 300373.SZ | 扬杰科技 | 14.83 | 买入 | 0.40 | 0.48 | 0.63 | 0.78 | 37.4 | 30.9 | 23.5 | 19.0 |
| 002129.SZ | 中环股份 | 11.36 | 买入 | 0.23 | 0.42 | 0.59 | 0.79 | 50.0 | 27.0 | 19.3 | 14.4 |
| 300782.SZ | 卓胜微 | 419.00 | 买入 | 2.16 | 5.01 | 7.66 | 10.17 | 193.6 | 83.6 | 54.7 | 41.2 |
| 002138.SZ | 顺络电子 | 23.22 | 买入 | 0.59 | 0.50 | 0.74 | 0.95 | 39.4 | 46.4 | 31.4 | 24.4 |
| 002475.SZ | 立讯精密 | 33.93 | 买入 | 0.66 | 0.76 | 1.03 | 1.30 | 51.3 | 44.6 | 32.9 | 26.1 |
| 002938.SZ | 鹏鼎控股 | 48.95 | 买入 | 1.20 | 1.25 | 1.60 | 2.05 | 40.8 | 39.2 | 30.6 | 23.9 |
| 601138.SH | 工业富联 | 15.78 | 买入 | 0.86 | 0.87 | 0.97 | 1.18 | 18.4 | 18.1 | 16.3 | 13.4 |
| 002600.SZ | 领益智造 | 11.05 | 买入 | -0.10 | 0.34 | 0.39 | 0.44 | -110.9 | 32.5 | 28.3 | 25.1 |
| 300136.SZ | 信维通信 | 40.49 | 买入 | 1.01 | 1.17 | 1.49 | 1.91 | 40.0 | 34.6 | 27.2 | 21.2 |
| 300679.SZ | 电连技术 | 37.53 | 买入 | 1.11 | 0.73 | 1.11 | 1.58 | 33.8 | 51.4 | 33.8 | 23.8 |
| 600703.SH | 三安光电 | 15.23 | 买入 | 0.69 | 0.43 | 0.61 | 0.82 | 21.9 | 35.4 | 25.0 | 18.6 |
| 002273.SZ | 水晶光电 | 14.48 | 买入 | 0.54 | 0.48 | 0.60 | 0.69 | 26.7 | 30.2 | 24.1 | 21.0 |
| 002241.SZ | 歌尔股份 | 19.76 | 买入 | 0.27 | 0.40 | 0.56 | 0.67 | 73.9 | 49.4 | 35.3 | 29.5 |
| 000725.SZ | 京东方 A | 3.66 | 买入 | 0.10 | 0.11 | 0.16 | 0.23 | 37.1 | 33.3 | 22.9 | 15.9 |
| 000050.SZ | 深天马 A | 14.14 | 买入 | 0.45 | 0.54 | 0.73 | 0.91 | 31.3 | 26.2 | 19.4 | 15.5 |
| 002916.SZ | 深南电路 | 152.70 | 买入 | 2.49 | 3.33 | 4.50 | 5.57 | 61.3 | 45.9 | 33.9 | 27.4 |
| 603228.SH | 景旺电子 | 45.29 | 买入 | 1.95 | 1.57 | 2.18 | 2.77 | 23.2 | 28.8 | 20.8 | 16.4 |

资料来源：Wind，华西证券研究所，收盘价为 20191112 收盘价

正文目录

| | |
|--|----|
| 1. 全球半导体景气度触底，有望回升，国产替代正当时..... | 5 |
| 1.1. 半导体产业景气度处于反转边缘..... | 5 |
| 1.2. 电子信息产业制造大国，有充分的芯片国产化需求..... | 7 |
| 1.3. 国内半导体板块初具集群效应，优质公司已实现全球领先..... | 10 |
| 2. 5G 手机初启征途，结构化创新凸显机遇..... | 13 |
| 2.1. 5G 有望拉动存量换机需求，看好手机出货量增速转正..... | 13 |
| 2.2. LDS 天线需求触底回升，射频线缆配套增加..... | 15 |
| 2.3. 5G 手机小型化，主板从 HDI 走向 SLP，FPC 需求配套增加..... | 16 |
| 2.4. 5G 手机新增频段，射频前端芯片空间广阔..... | 17 |
| 2.5. 预计 2020 年 5G iPhone 将支持毫米波，LCP 产业链受益..... | 20 |
| 3. 5G 时代 VR/AR 不会缺席，光学的“视界”很大..... | 22 |
| 3.1. VR 硬件重点在于光学设计..... | 24 |
| 3.2. AR 硬件重点在于摄像与显示融合..... | 25 |
| 4. 受益公司..... | 30 |
| 4.1. 韦尔股份..... | 30 |
| 4.2. 圣邦股份..... | 30 |
| 4.3. 兆易创新..... | 31 |
| 4.4. 汇顶科技..... | 31 |
| 4.5. 扬杰科技..... | 32 |
| 4.6. 中环股份..... | 32 |
| 4.7. 北京君正..... | 33 |
| 4.8. 卓胜微..... | 33 |
| 4.9. 顺络电子..... | 34 |
| 4.10. 立讯精密..... | 35 |
| 4.11. 鹏鼎控股..... | 35 |
| 4.12. 工业富联..... | 36 |
| 4.13. 领益智造..... | 36 |
| 4.14. 信维通信..... | 36 |
| 4.15. 电连技术..... | 37 |
| 4.16. 三安光电..... | 37 |
| 4.17. 水晶光电..... | 38 |
| 4.18. 歌尔股份..... | 38 |
| 4.19. 京东方 A..... | 39 |
| 4.20. 深天马 A..... | 39 |
| 4.21. 深南电路..... | 39 |
| 4.22. 沪电股份..... | 40 |
| 4.23. 景旺电子..... | 40 |
| 4.24. 生益科技..... | 41 |
| 5. 风险提示..... | 41 |

图表目录

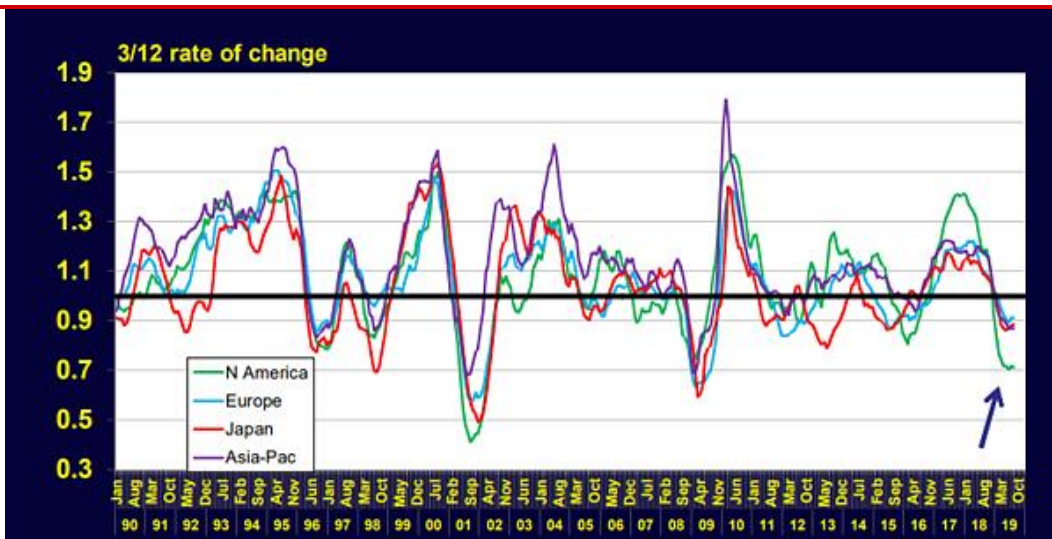
| | | |
|------|--------------------------------------|----|
| 图 1 | 全球各大片区半导体销售额增速变化..... | 5 |
| 图 2 | 全球半导体设备出货金额, 3 个月移动平均值 (十亿美元) | 5 |
| 图 3 | 1999~2020 年全球半导体市场规模及预测 (十亿美元) | 6 |
| 图 4 | 前五大厂商资本支出占全球半导体资本支出的比例..... | 6 |
| 图 5 | 2019 年台积电和三星季度性资本支出 (百万美元) | 7 |
| 图 6 | 2018 年全球各地区半导体销售额占比..... | 8 |
| 图 7 | 中国半导体市场季度销售额 (亿美元) | 8 |
| 图 8 | 2018 年全球半导体分产品占比..... | 8 |
| 图 9 | 2018 年全球集成电路细分产品销售额占比..... | 8 |
| 图 10 | 大基金一期主要股东 | 9 |
| 图 11 | 大基金一期投资领域分布 | 9 |
| 图 12 | 2018 年全球前十大 IC 设计公司 (百万美元) | 11 |
| 图 13 | 2018 年各品牌智能机市场份额..... | 13 |
| 图 14 | 2018 年各品牌智能机出货量 (百万部) | 13 |
| 图 15 | 2007~2018 年全球智能机出货量..... | 14 |
| 图 16 | 全球智能手机出货量推算 (百万部) | 14 |
| 图 17 | 全球智能手机存量和换机周期..... | 14 |
| 图 18 | 5G 终端产品要求 | 15 |
| 图 19 | 5G 带动天线数量增加 | 15 |
| 图 20 | 华为 Mate 30 5G 版本具有 21 根天线..... | 16 |
| 图 21 | 华为 Mate 20X 5G 手机多处使用 LDS 天线..... | 16 |
| 图 22 | vivo (左)、三星 (右) 5G 手机多处使用射频连接线连..... | 16 |
| 图 23 | 各品牌手机主板 | 17 |
| 图 24 | iPhone X 的 FPC 用量在 20 条以上..... | 17 |
| 图 25 | 手机射频通路示意图 | 18 |
| 图 26 | 射频前端市场空间 | 18 |
| 图 27 | SAW 滤波器市场格局 | 19 |
| 图 28 | BAW 滤波器市场格局 | 19 |
| 图 29 | 2017 年全球 GaAs 产业器件竞争格局..... | 19 |
| 图 30 | 2016 年 GaAs 晶圆代工格局..... | 19 |
| 图 31 | 射频前端模组拆解 | 20 |
| 图 32 | 高通毫米波模组 | 21 |
| 图 33 | 高通毫米波模组嵌入金属边框的设计..... | 22 |
| 图 34 | vivo 毫米波模组嵌入金属边框的设计..... | 22 |
| 图 35 | 韩国 4G 用户及 5G 用户平均流量使用情况 (GB/户) | 23 |
| 图 36 | 歌尔股份光学镜片 (非球面镜片) | 24 |
| 图 37 | 歌尔股份光学镜片 (菲涅尔) | 24 |
| 图 38 | Oculus Rift 头戴设备组件..... | 25 |
| 图 39 | Oculus Rift 头戴设备组件..... | 25 |
| 图 40 | HoloLens 2 视场角 | 26 |
| 图 41 | HoloLens 2 立体视觉 | 26 |
| 图 42 | HoloLens 1 硬件拆解 | 27 |
| 图 43 | HoloLens 2 硬件拆解 | 27 |
| 表 1 | 《国家集成电路产业发展推进纲要》发展目标..... | 9 |
| 表 2 | 2018 年中国 IC 设计厂商排名..... | 11 |
| 表 3 | 2018 年全球纯晶圆代工厂排名..... | 12 |
| 表 4 | 2019 年第二季度全球封测厂商排名..... | 12 |
| 表 5 | HoloLens 1 代和 2 代硬件参数..... | 25 |
| 表 6 | 全球 AR 龙头企业生产的 AR 产品一览..... | 28 |

1. 全球半导体景气度触底，有望回升，国产替代正当时

1.1. 半导体产业景气度处于反转边缘

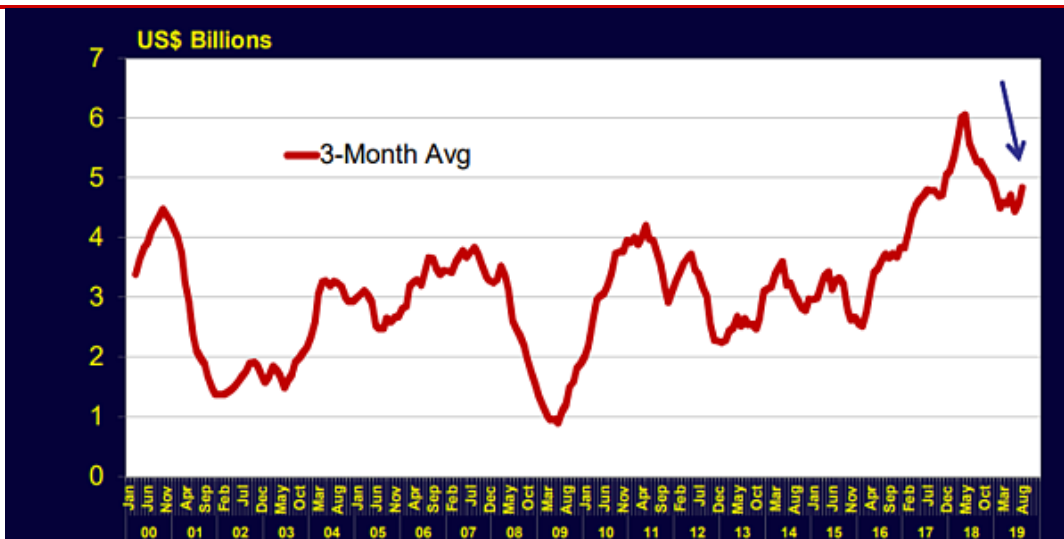
由于半导体产业的供给和需求的时间错配通常在1年以上，因此具备强周期属性。从全球范围看，目前正处于景气周期底部，边际上看到景气反转的信号。据 SEMI 数据显示，2019 年 8 月，北美、欧洲、日本、亚太地区的半导体出货增速已经出现触底回升的迹象，SEMI 半导体设备 3 个月平均出货数据出现阶段性触底回升。

图 1 全球各大片区半导体销售额增速变化



资料来源：SEMI，华西证券研究所整理

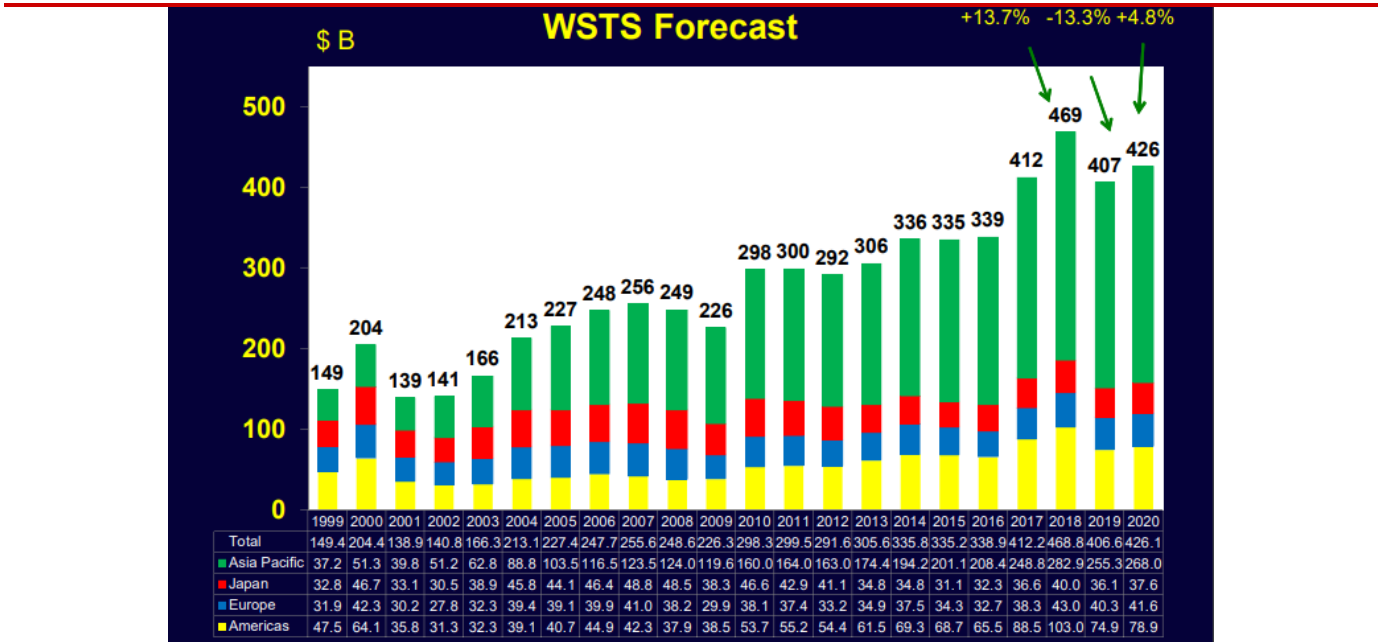
图 2 全球半导体设备出货金额，3 个月移动平均值（十亿美元）



资料来源：SEMI，华西证券研究所整理

WSTS 预计，2019 年全球半导体市场规模 4070 亿美元，同比下滑 13.3%，预计 2020 年全球半导体市场规模 426 亿美元，同比增长 4.8%。

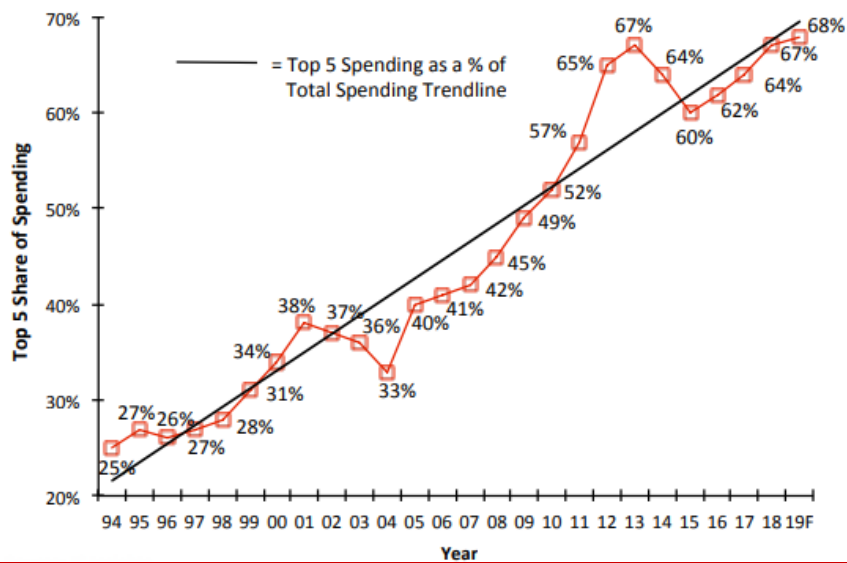
图 3 1999~2020 年全球半导体市场规模及预测（十亿美元）



资料来源：WSTS, SEMI, 华西证券研究所整理

兵马未动，粮草先行，在全球半导体景气复苏的前夜，据 IC insight 数据预测，2019 年全球前五大半导体厂商（三星、英特尔、台积电、SK 海力士、美光）的资本支出占全球半导体产业资本支出的比例将进一步提升，达到 68%，超过此前 2013 年的历史最高占比 67%。

图 4 前五大厂商资本支出占全球半导体资本支出的比例

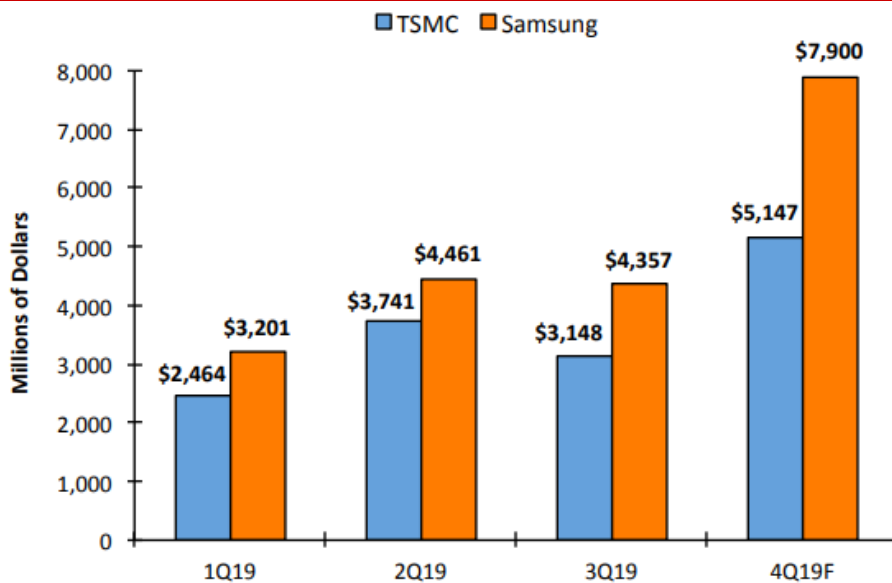


资料来源：IC insight, 华西证券研究所整理

从台积电和三星的季度资本支出情况看，出现明显的策略转换。在 2019 年初，两家公司的资本支出都较低，到二季度恢复到较为适度的水平，同时，两家公司在三季报说明会上均明确表示在四季度大幅提升资本支出水平。

作为纯代工厂商，台积电感受到了客户对于先进制程的热切需求，台积电表示，2019 年第三季度营收受惠于客户采用领先业界的 7nm 制程，推出其高端智能手机新产品及高效能运算应用的新产品。预期在高端智能手机、5G 的初始布建、及高效能运算应用相关产品的驱动下，客户对于 7nm 制程的需求将持续强劲。5nm EUV 处于风险生产中，与 7nm 相比，逻辑密度提高 80%，性能提高 20%。据 TechWeb 信息，由于 5G 部署推动了对 7nm 和 5nm 生产需求的增长，台积电预计 2019 年全年资本支出将从 110 亿美元上调至 140~150 亿美元，2020 年预计维持这一水平。三星在 2019 年第四季度的资本支出也将创历史新高，主要用于存储芯片，以满足中长期需求。

图 5 2019 年台积电和三星季度性资本支出（百万美元）



资料来源：IC insight，华西证券研究所整理

从半导体产业景气度追踪数据和龙头公司的资本支出计划之中，能够明确感受到行业已经出现边际变化，我们认为，在 2020 年 5G 商用普及的推动之下，高速率、大容量运算和存储将助推行业重新繁荣。

1.2. 电子信息产业制造大国，有充分的芯片国产化需求

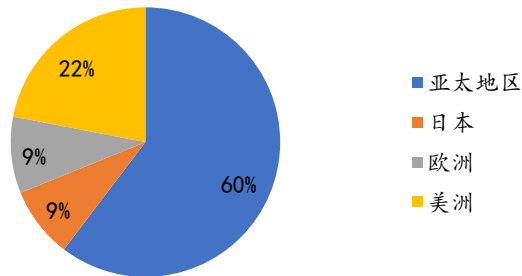
中国是电子信息产业制造大国，据国家统计局数据，2018 年中国规模以上电子信息制造业增加值同比增长 13.1%，快于全部规模以上工业增速 6.9 个百分点。规模以上电子信息制造业实现出口交货值同比增长 9.8%。

以智能手机为例，全球绝大部分智能手机在中国完成制造。据 IDC 数据，2018 年全球智能手机出货量 14.05 亿部，据国家统计局数据，2018 年中国智能手机产量为 13.69 亿部，以此数据测算，全球 97% 的智能手机产于中国。从 Techinsights 对苹果手机的拆解数据看，芯片已经占 iPhone 11 Pro Max 总成本的 40%，因此，中国在成为电子信息产业制造大国的同时，必然成为半导体市场大国。

中国市场半导体销售额已经达到全球市场的 34%，是全球最大的单一国家市场。据 WSTS 数据显示，2018 年全球半导体市场销售规模达到 4688 亿美元，其中亚太地

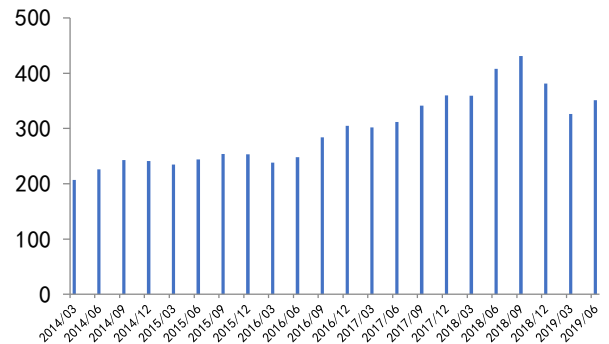
区占比 60%，日本市场占比 9%，欧洲市场占比 9%，美洲市场占比 22%。2018 年，中国半导体市场规模达到 1579 亿美元，占亚太市场的 56%，占全球市场的 34%。

图 6 2018 年全球各地区半导体销售额占比



资料来源：WSTS，华西证券研究所

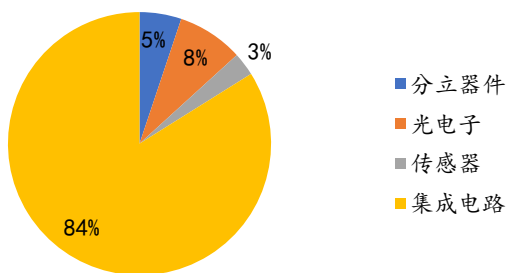
图 7 中国半导体市场季度销售额（亿美元）



资料来源：WSTS，华西证券研究所

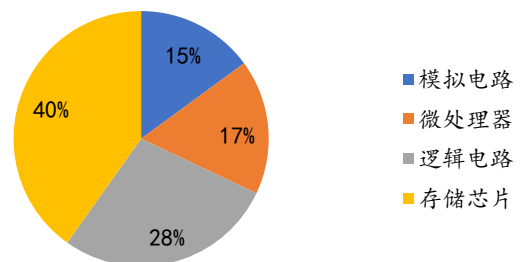
在 2018 年全球半导体市场中，集成电路占比达到 84%，市场规模 3933 亿美元，进一步细分市场看，模拟电路占比 15%，微处理器占比 17%，逻辑电路占比 28%，存储芯片占比 40%。

图 8 2018 年全球半导体分产品占比



资料来源：WSTS，华西证券研究所

图 9 2018 年全球集成电路细分产品销售额占比



资料来源：WSTS，华西证券研究所

国内集成电路产业发展水平与先进国家（地区）相比依然存在较大差距，集成电路产品大量依赖进口，难以对构建国家产业核心竞争力、保障信息安全等形成有力支撑。当前，全球集成电路产业正进入重大调整变革期。一方面，全球市场格局加快调整，投资规模迅速攀升，市场份额加速向优势企业集中。另一方面，移动智能终端及芯片呈爆发式增长，云计算、物联网、大数据等新业态快速发展，集成电路技术演进出现新趋势；我国拥有全球规模最大的集成电路市场，市场需求将继续保持快速增长。

很长一段时间内，半导体市场为欧美日韩所垄断，半导体行业是电子信息产业的基础，是国家实力的象征。为避免我国半导体产业过度依赖进口，政府已经将半导体产业发展提升至国家战略高度，逐步实现国产替代是大势所趋。半导体产业属高技术及资金密集型产业，需要国家层面在政策倾斜、资金补贴、技术转让、人才获取等多方面予以支持。为改善供需失衡的问题，2014 年 6 月，国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》，提出设立国家产业投资基金。

表 1 《国家集成电路产业发展推进纲要》发展目标

| 时间 | 目标 |
|----------|---|
| 到 2015 年 | 集成电路产业发展体制机制创新取得明显成效，建立与产业发展规律相适应的融资平台和政策环境。集成电路产业销售收入超过 3500 亿元。移动智能终端、网络通信等部分重点领域集成电路设计技术接近国际一流水平。32/28 纳米 (nm) 制造工艺实现规模量产，中高端封装测试销售收入占封装测试业总收入比例达到 30% 以上，65-45nm 关键设备和 12 英寸硅片等关键材料在生产线上得到应用。 |
| 到 2020 年 | 集成电路产业与国际先进水平的差距逐步缩小，全行业销售收入年均增速超过 20%，企业可持续发展能力大幅增强。移动智能终端、网络通信、云计算、物联网、大数据等重点领域集成电路设计技术达到国际领先水平，产业生态体系初步形成。16/14nm 制造工艺实现规模量产，封装测试技术达到国际领先水平，关键装备和材料进入国际采购体系，基本建成技术先进、安全可靠的集成电路产业体系。 |
| 到 2030 年 | 集成电路产业链主要环节达到国际先进水平，一批企业进入国际第一梯队，实现跨越发展。 |

资料来源：国家集成电路产业发展推进纲要，华西证券研究所

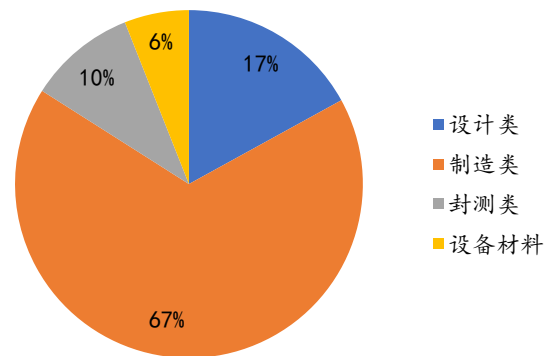
国家大基金加持，中国半导体产业走向市场化驱动与国家扶持并进的高速发展态势。国家集成电路产业投资基金股份有限公司（大基金一期）成立于 2014 年，注册资本 987.2 亿元，股东包括财政部、国开金融、亦庄国投等 9 家，最终募集 1387 亿元，投资于集成电路行业及相关配套环节。在大基金一期的带动下，相关的新增社会融资，包括股权融资、企业债券、银行、信托及其他金融机构贷款，约为 5145 亿元，各地方政府和协会也成立了子基金。据大基金管理机构华芯投资相关人士称，按照基金实际出资结构，中央财政资金撬动各类出资放大比例约为 1:19，并提升了行业投资信心。大基金一期投资集成电路产业领域主要为设计、制造、封测和设备材料四大领域，据半导体投融资数据，大基金一期投资项目中，集成电路制造占 67%，设计占 17%，封测占 10%，设备材料类占 6%。

图 10 大基金一期主要股东



资料来源：Wind，华西证券研究所整理

图 11 大基金一期投资领域分布



资料来源：半导体投融资，华西证券研究所

2019年10月22日，国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司（大基金二期）成立，注册资本为2041.5亿元，股东增加到27家，其中财政部和国开金融持股比例超过10%，分别为11.02%和10.78%。如果按照1:5的撬动比，大基金二期的资金总额将超过万亿元，我国集成电路产业将迎来新的密集投资期，产业有望实现跨越式发展。

在半导体集成电路零部件峰会上，国家大基金总裁丁文武透露了未来大基金投资布局及规划方向：

1、支持龙头企业做大做强，提升成线能力。首期基金主要完成产业布局，二期基金将对在刻蚀机、薄膜设备、测试设备和清洗设备等领域已布局的企业保持高强度的持续支持，推动龙头企业做大做强，形成系列化、成套化装备产品。对照《纲要》继续填补空白，加快开展光刻机、化学机械研磨设备等核心设备以及关键零部件的投资布局，保障产业链安全。

2、产业聚集，抱团发展，组团出海。推动建立专属的集成电路装备产业园区，吸引装备零部件企业集中投资设立研发中心或产业化基地，实现产业资源和人才的聚集，加强上下游联系交流，提升研发和产业化配套能力，形成产业聚集的合力。积极推动国内外资源整合、重组，壮大骨干企业，培育中国大陆“应用材料”或“东电电子”的企业苗子。

3、续推进国产装备材料的下游应用。充分发挥基金在全产业链布局的优势，持续推进装备与集成电路制造、封测企业的协同，加强基金所投企业间的上下游结合，加速装备从验证到“批量采购”的过程，为本土装备材料企业争取更多的市场机会。督促制造企业提高国产装备验证及采购比例，为更多国产设备材料提供工艺验证条件，扩大采购规模。

据财新网报道，华芯投资管理有限责任公司总裁路军就大基金二期未来怎么投表示：大基金二期会在一期合作的项目基础上，根据当前的市场形势做一些新的布局，5G肯定是投资重点。路军表示：二期首先会关注已经在前期建立合作关系的公司和项目，例如长江存储，中芯国际、华虹等机构，这60多家公司在逐步发展的过程中需要持续的资本支持。同时，大基金二期面对的市场形势跟一期有所差别，除了继续支持一期合作的项目，二期将会根据现在的市场形势在相关领域做一些布局。5G肯定是一个重点，但5G整体的推动会有一个逐步展开的过程，也会根据具体的进展做一些产业布局，在这里面选择一些合作的伙伴。此外，路军特别指出将重点关注存储芯片行业。他认为，存储对于中国的产业和安全都至关重要。尤其是随着5G时代的到来，网络的高速带来的数据量提升需要足够的容量来支持，这是非常好的市场。

我们认为，大基金二期将在一期基础上，延续存储类产品的扶持力度，同时重点突破核心应用领域IC设计、材料设备，最终形成产业链协同。据中国海关总署披露的历年数据显示，2014年到2017年，中国集成电路年进口额分别为2176亿美元、2299亿美元、2270亿美元及2601亿美元，2018年进口额首次突破3000亿美元，达到3120.58亿美元，同比增长19.8%。从电子信息产业制造大国的角度看，中国的半导体产业尤其是集成电路产品的需求缺口极大，具备充分的芯片国产化机会。

1.3. 国内半导体板块初具集群效应，优质公司已实现全球领先

近年来，在市场拉动和政策支持下，我国集成电路产业快速发展，整体实力显著提升，集成电路设计、制造能力与国际先进水平差距不断缩小，封装测试技术逐步接近国际先进水平，部分关键装备和材料被国内外生产线采用，涌现出一批具有一定国际竞争力的骨干企业，产业集聚效应日趋明显。

IC设计领域已经涌现出优质公司，未来两三年有望进入全球前十。据拓璞产业研究院数据，2018年全球前十大IC设计公司中，第十名营业收入为14.43亿美元，约合100亿元人民币。

图 12 2018 年全球前十大 IC 设计公司 (百万美元)

| 排名 | 公司名称 | 2018年营收 | 2017年营收 | YoY |
|----|--------|---------|---------|-------|
| 1 | 博通 | 18,941 | 18,453 | 2.6% |
| 2 | 高通 | 16,370 | 17,029 | -3.9% |
| 3 | 英伟达 | 11,163 | 8,691 | 28.4% |
| 4 | 联发科 | 7,882 | 7,941 | -0.7% |
| 5 | 超威 | 6,475 | 5,253 | 23.3% |
| 6 | 赛灵思 | 2,868 | 2,438 | 17.6% |
| 7 | 美满电子 | 2,819 | 2,392 | 17.9% |
| 8 | 联咏科技 | 1,813 | 1,585 | 14.4% |
| 9 | 瑞昱半导体 | 1,518 | 1,376 | 10.3% |
| 10 | 戴乐格半导体 | 1,443 | 1,353 | 6.6% |

资料来源：拓璞产业研究院，华西证券研究所整理

在芯片需求持续上升、国产化投资加快、国家战略政策支持的综合作用下，中国半导体产业已经开始从廉价替代的“孵化”阶段进入到聚焦提高附加值、加强研发、引进新功能的新阶段，一批优秀的国内企业成长起来，很多已经与一线客户开展了合作，开始引领市场。

在 IC 设计方面，部分公司已经达到国际先进，实现高增长，比如汇顶科技的光学屏下指纹识别芯片已经实现全球第一。部分公司已经实现产品升级，从低端迈向高端，比如韦尔股份收购的豪威科技，从低像素传感器走向高端产品。部分公司实现供应链的突破，比如卓胜微、圣邦股份进入华为等手机供应链。兆易创新的 Nor flash 产品在无线耳机的带动下实现增长。

集邦咨询在《中国半导体产业深度分析报告》中指出，2018 年中国 IC 设计产业产值高达 2515 亿元，年增长率近 23%。前三大企业为海思、紫光展锐与北京豪威，预计 2019 年产值将达到 2965 亿元，同比增长 17.9%。

表 2 2018 年中国 IC 设计厂商排名

| 排名 | 公司名称 | 营收 (亿元人民币) | | 同比增长 |
|----|-------|------------|-------|--------|
| | | 2017 | 2018 | |
| 1 | 海思 | 387.0 | 503.0 | 30.0% |
| 2 | 紫光展锐 | 110.5 | 110.0 | -0.5% |
| 3 | 北京豪威 | 90.5 | 100.0 | 10.5% |
| 4 | 中兴微电子 | 76.0 | 61.0 | -19.7% |
| 5 | 华大半导体 | 52.3 | 60.0 | 14.7% |
| 6 | 汇顶科技 | 36.8 | 32.0 | -13.1% |
| 7 | 北京硅成 | 25.1 | 26.5 | 5.5% |
| 8 | 格科微 | 18.9 | 26.3 | 39.0% |
| 9 | 紫光国微 | 18.3 | 23.5 | 28.5% |
| 10 | 兆易创新 | 20.3 | 23.0 | 13.5% |

资料来源：集邦咨询，华西证券研究所

在半导体制造方面，当前我国 IC 制造业仍处于爬坡过程中，国内的中芯国际正处于成长阶段。2018 年纯晶圆代工厂销售额为 576 亿美元，较 2017 年增长 5%，前三大纯晶圆代工厂为台积电、格芯和联电。中芯国际和华虹半导体已经跻身世界前十。

表 3 2018 年全球纯晶圆代工厂排名

| 排名 | 公司名称 | 销售额（百万美元） | | 同比增长 |
|----|------------|-----------|-------|------|
| | | 2017 | 2018 | |
| 1 | 台积电（中国台湾） | 32163 | 34208 | 6% |
| 2 | 格芯（美国） | 5860 | 6209 | 1% |
| 3 | 联电（中国台湾） | 4898 | 5021 | 3% |
| 4 | 中芯国际（中国大陆） | 3100 | 3195 | 3% |
| 5 | 力晶科技（中国台湾） | 1498 | 1633 | 9% |
| 6 | 华虹集团（中国大陆） | 1395 | 1542 | 11% |
| 7 | 高塔半导体（以色列） | 1388 | 1311 | -6% |
| 8 | 世界先进（中国台湾） | 820 | 959 | 17% |
| 9 | 东部半导体（韩国） | 601 | 615 | 2% |
| 10 | X-Fab（欧洲） | 586 | 582 | 1% |

资料来源：集邦咨询，华西证券研究所

在半导体封测方面，这是我国最先能实现自主可控的领域，国内企业整体实力不俗，在世界拥有较强竞争力，在全球集成电路产业中的地位举足轻重。2019 年第二季度全球封测领域排名前三的厂商分别为日月光、艾克尔和长电科技。

表 4 2019 年第二季度全球封测厂商排名

| 排名 | 公司名称 | 营收（百万美元） | | 同比增长 |
|----|------|-----------|-----------|--------|
| | | 2018 第二季度 | 2019 第二季度 | |
| 1 | 日月光 | 1342 | 1202 | -10.4% |
| 2 | 艾克尔 | 1066 | 895 | -16.0% |
| 3 | 江苏长电 | 901 | 758 | -15.9% |
| 4 | 矽品 | 698 | 678 | -2.9% |
| 5 | 力成 | 572 | 479 | -16.3% |
| 6 | 通富微电 | 285 | 272 | -4.5% |
| 7 | 天水华天 | 288 | 251 | -13.0% |
| 8 | 京元电 | 161 | 193 | 20.1% |
| 9 | 联测 | 188 | 171 | -9.2% |
| 10 | 欣邦 | 141 | 160 | 13.3% |

资料来源：集邦咨询，华西证券研究所

过去十年左右，半导体产业链的国际分工中，受益于人口红利，中国大陆主要承担电子终端的封装测试，所以在封装环节占据优势。而近些年来，随着摩尔定律趋近极限，半导体行业技术进步放缓，加上国内厂商与全球龙头技术差距逐渐缩短，国内需求快速增长，资金、政策的大力支持以及人才的持续投入，未来几年内可能将是半导体设备国产替代战略黄金机遇期，中国大陆半导体产业将由封测主导转向芯片设计、芯片制造以及材料、设备全面发展。

2. 5G 手机初启征途，结构化创新凸显机遇

信息时代的代际变化，通常孕育丰富的技术、产品、应用、系统和环境等逻辑顺序演进下的产业机遇，未来 3-5 年将是硬件产品创新，增量市场发力的黄金时期，有但不仅限于手机、可穿戴、便携计算、VR/AR、各类 IoT 等终端形态。

超级周期适逢大陆进口替代关键期，国内供应链迎来自主可控背景下的超速渗透机遇，有但不仅限于芯片、射频、光电（显示和光学器件）、功率和材料等产品形态，依托于包括但不限于消费电子、家电、汽车、工控、军工和航天等重要领域。

关注具备一定创新纵深的高附加值产品领域，市场持续旺盛的需求将给予这些：饱满存量需求和弹性增量价值，下面我们将进行全面一一展开！

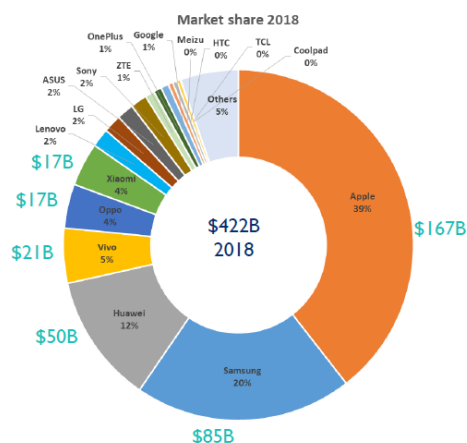
2.1. 5G 有望拉动存量换机需求，看好手机出货量增速转正

Yole 数据显示，2018 年全球智能手机销售额 4220 亿美元（约合 3 万亿元人民币），以出货量 14 亿部计算，智能手机平均售价达到 301 美元（约合 2000 元人民币）。

参考 iPhone X、三星 S9 Plus 零组件 bom 成本分别占售价的 37%、45%，我们估算全行业 bom 成本/售价=40%，2018 年全球智能手机供应链市场空间约为 1.2 万亿元人民币。

近两年智能手机创新乏力，换机推迟，总出货量增长乏力。IDC 数据显示，2017 年全球智能手机出货量 14.655 亿部，10 年来同比首次负增长，2018 年继续衰退。我们判断主要原因是智能手机阶段性创新乏力、性能过剩导致的换机周期拉长，手机市场急需新动力。

图 13 2018 年各品牌智能机市场份额



资料来源：Yole，华西证券研究所整理

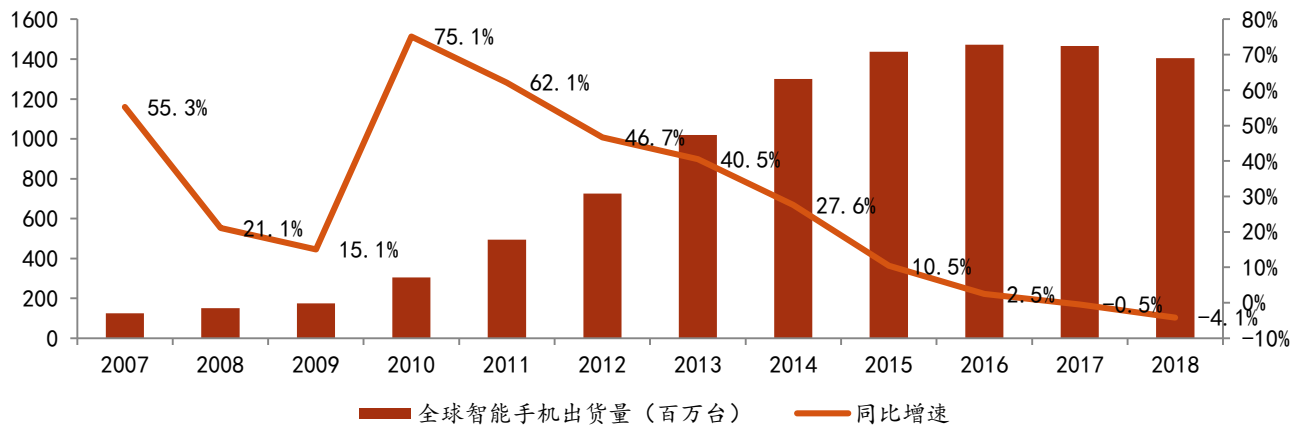
图 14 2018 年各品牌智能机出货量（百万部）

| Company | 2018 Shipment Volumes | 2018 Market Share | 2017 Shipment Volumes | 2017 Market Share | Year-Over-Year Change |
|--------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. Samsung | 292.3 | 20.8% | 317.7 | 21.70% | -8.0% |
| 2. Apple | 208.8 | 14.9% | 215.8 | 14.70% | -3.2% |
| 3. Huawei | 206 | 14.7% | 154.2 | 10.50% | 33.6% |
| 4. Xiaomi | 122.6 | 8.7% | 92.7 | 6.30% | 32.2% |
| 5. OPPO | 113.1 | 8.1% | 111.7 | 7.60% | 1.3% |
| Others | 462 | 32.9% | 573.4 | 39.10% | -19.4% |
| Total | 1,404.9 | 100.0% | 1,465.5 | 100.0% | -4.1% |

Source: IDC Quarterly Mobile Phone Tracker, January 30, 2019

资料来源：IDC，华西证券研究所整理

图 15 2007~2018 年全球智能机出货量



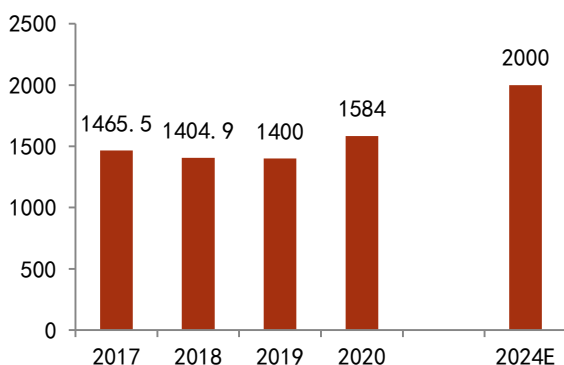
资料来源：IDC，华西证券研究所

格局集中竞争加剧，品牌博弈急需创新突围。IDC 数据显示，全球智能手机前五名出货量占比已经从 2016Q1 的 58% 达到 2018Q4 的 69%，行业集中度快速提升。激烈的市场竞争倒逼手机厂商快速引入新技术，5G 手机最核心的变化在于 modem（调制解调）芯片要支持 5G 功能，射频前端、天线做适应性配套，在这一点上，各家手机厂商起点相似，均需要依托最新的 5G modem 芯片，因此 5G 手机各大手机品牌的起跑线相近。值得注意的是，华为依托于自身通信设备商和芯片设计实力，有能力开发自己的 5G modem 芯片，意味着在 5G 手机赛道上，华为有更多的成本优势。

对于 5G 手机，消费者已经迫不及待。高通&诺基亚全球调研数据显示：86% 的消费者需要更快速的连接，50% 的消费者希望成为 5G 早期应用者，50% 的消费者需要无限流量套餐，消费者愿意为 5G 手机额外支付 50 美元。

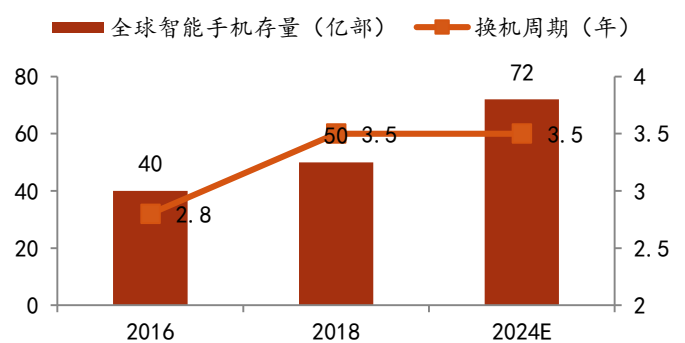
我们预计，5G 的普及将刺激市场换机需求，预计 2020 年将迎来出货大反弹。爱立信数据显示，2018 年全球智能手机存量 50 亿部。参考 IDC 近几年智能手机出货数据，我们测算全球智能手机换机周期已经从 2016 年的 2.8 年拉长到 2018 年的 3.5 年。

图 16 全球智能手机出货量推算 (百万部)



资料来源：Yole，华西证券研究所

图 17 全球智能手机存量和换机周期



资料来源：IDC，华西证券研究所

展望 2020 年，50 亿部存量中正常换机需求 14 亿部，在 5G 新机带动下，其余 36 亿部存量手机中，假设分别有 3%（悲观）、5%（中性）、10%（乐观）的用户提前换机，出货量将新增 1.08 亿（悲观）、1.8 亿（中性）、3.6 亿（乐观），对应智能手机出货量将整体增长 8%（悲观）、13%（中性）、26%（乐观）。爱立信预计到 2024 年全球智能手机存量将达到 72 亿部，预计 2023 年 5G 换机末期，假设换机周期再次拉长至 3.5 年，预计 2024 年智能手机出货量将达到 20 亿部。

2.2. LDS 天线需求触底回升，射频线缆配套增加

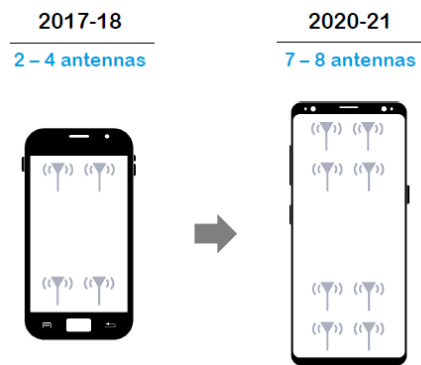
无论是 5G NSA 还是 SA，均要求 4 路接收，意味着至少在 5G 新频段要有 4 天线同时工作。预计典型 5G 手机天线数量 7~8 支：4G 通信天线*2，5G 通信天线*4，Wifi 天线*2，GPS 天线*1（不同天线之间会出现共用）。

图 18 5G 终端产品要求



资料来源：中国移动，华西证券研究所整理

图 19 5G 带动天线数量增加



资料来源：Qorvo，华西证券研究所整理

LDS：激光直接成型技术（Laser-Direct-structuring），利用计算机按照导电图形的轨迹控制激光的运动，将激光投射到模塑成型的三维塑料器件上，在几秒钟的时间内，活化出电路图案。LDS 天线，即在成型的塑料支架上，利用激光镭射技术直接在支架上电镀形成金属天线。LDS 天线必须附着在塑料支架上，因此天线厂商通常提供塑料支架+金属支架+LDS 天线一体化解决方案，价值量从几块钱到十几块钱不等。在华为 Mate 20 Pro 机型中，还引入了无线充电功能，也是由传统手机天线厂商供应。

自 2012 年 iPhone 5 开始，金属机壳快速渗透，而到了 2017 年，全面屏的流行带动手机外观回到双面玻璃，其中一个重要原因是全面屏压缩了智能手机天线空间，使得采用金属外壳作为天线的设计走到了尽头，而非金属后壳材质可以选用 LDS 天线、FPC 天线等多种实现形式。从行业需求看，此前受到金属机壳渗透率提升而被压制的 LDS 天线市场不仅有望触底回升，更有可能在 5G 手机天线数量增加的进程中，获得进一步增长。

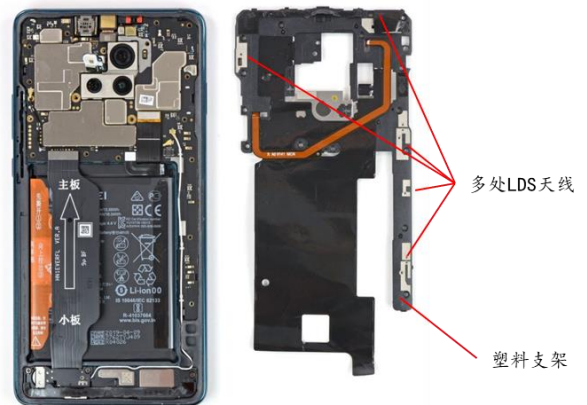
华为 Mate 20X 5G 采用 LDS 形式增加天线数量，同时主板边缘延长实现天线和射频前端芯片的连接，用到 3 条射频连接线。vivo 5G 手机采用 4 条射频连接线实现天线和主板相连。相比于 4G 手机，5G 手机在天线数量增加的情况下，射频连接线数量呈现倍数增长，行业内已经出现单部手机使用 5 条射频连接线的产品。

图 20 华为 Mate 30 5G 版本具有 21 根天线



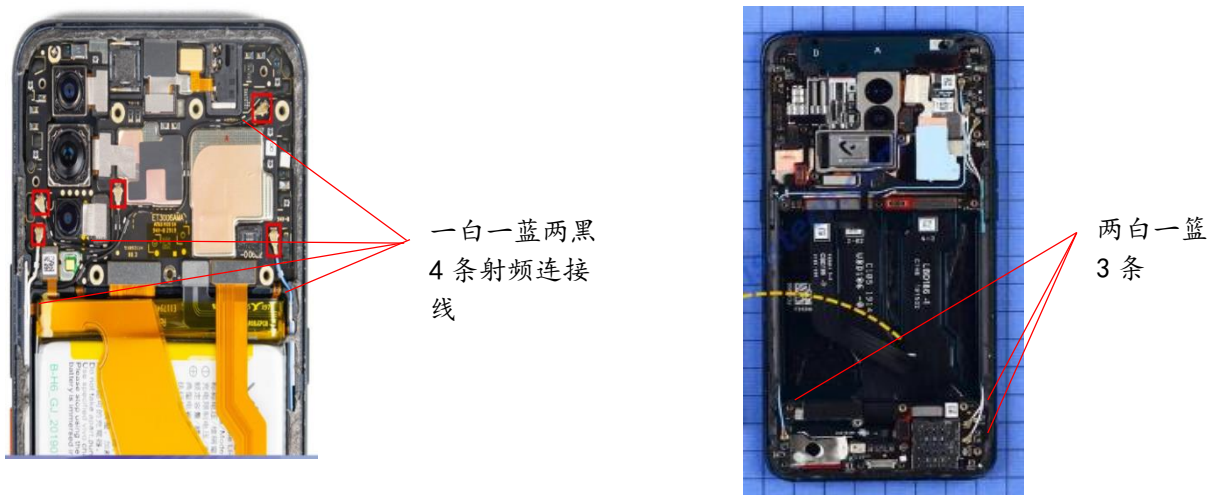
资料来源: Yole, 华西证券研究所整理

图 21 华为 Mate 20X 5G 手机多处使用 LDS 天线



资料来源: IDC, 华西证券研究所

图 22 vivo (左)、三星 (右) 5G 手机多处使用射频连接线连



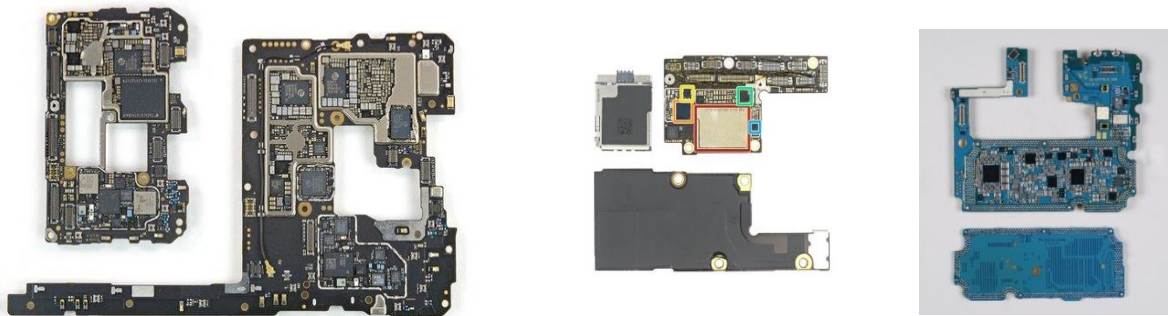
资料来源: iFixit, 华西证券研究所

2.3.5G 手机小型化, 主板从 HDI 走向 SLP, FPC 需求配套增加

类载板 (SLP) 是高密度板 (HDI) 的升级, 制程接近 IC 载板, 因此得名。特点是将极限线宽线距从 45um 拉低到 30um, 增加板上走线密度从而减小使用面积, 腾出空间给更大的电池和更多的摄像头。

苹果、三星已经开始批量使用 SLP 技术, 华为首款 5G 手机 Mate 20X (5G) 仍使用 HDI, 主板面积大幅增加, 电池容量从 4G 版本的 5000mAh 缩水到 4200mAh。目前华为 Mate 20X (5G) 是 7.2 寸屏, 属于大尺寸机型, 如果推出正常 5.8 寸屏幕 (iPhone Xs 尺寸), 将必然选择 SLP 技术。

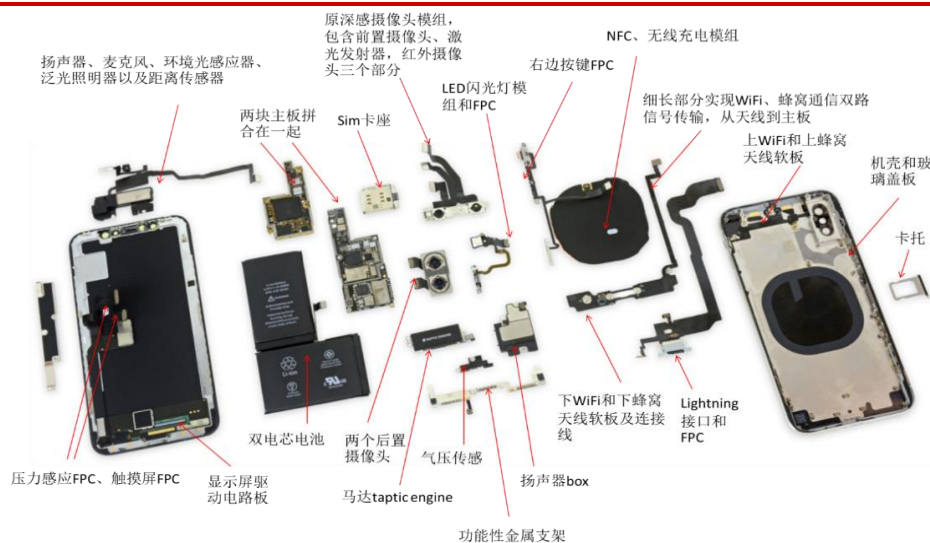
图 23 各品牌手机主板



资料来源：iFixit，华西证券研究所整理，注：从左至右：华为 Mate 20X（4G）主板 HDI、Mate 20X（5G）HDI、iPhone Xs（4G）主板 SLP、三星 S10（5G）主板 SLP

SLP 普及，FPC 需求必然增加。苹果 4G 手机、三星 5G 手机已经开始批量使用 SLP 技术，国产品牌有望跟进。SLP 主板相比于 HDI 价格翻倍，同时面积更小，会带动摄像头、天线、无线充电、按键、充电接口等功能组件大范围使用 LCP 和 FPC，软板需求将呈现行业性高增长。与此同时，FPC 到 SLP 的板对板连接器（B2B）需求也将适配性增长。

图 24 iPhone X 的 FPC 用量在 20 条以上

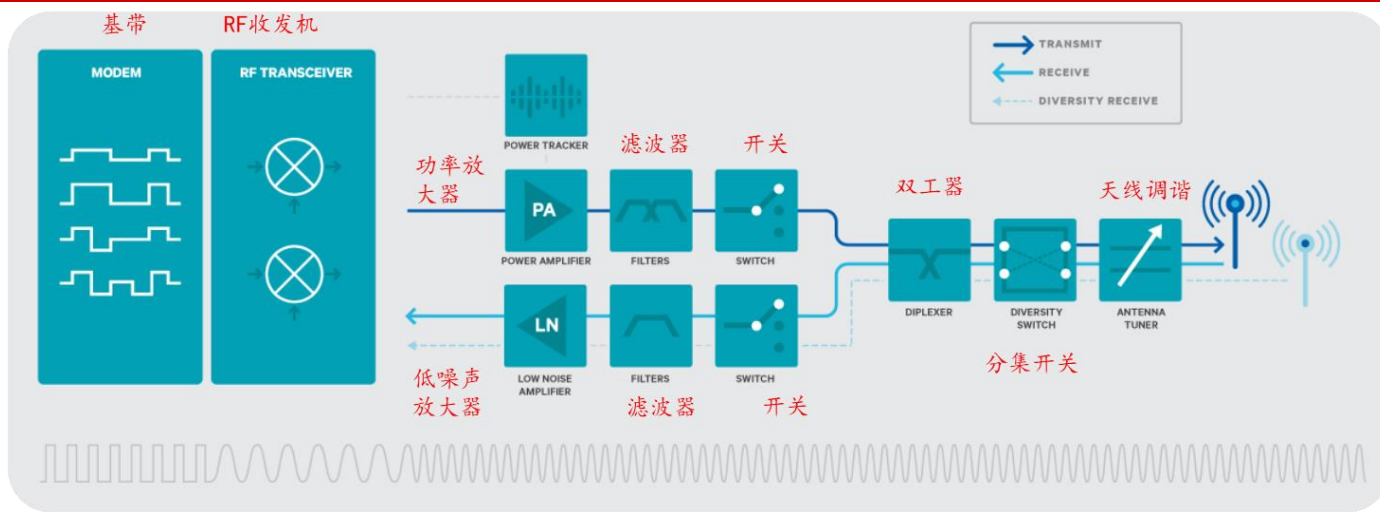


资料来源：iFixit，华西证券研究所

2.4.5G 手机新增频段，射频前端芯片空间广阔

5G 全网通手机至少要新增 3 大频段，需要新增射频前端芯片。每个频段都可以分为接收通路和发射通路，其中接收通路的主要功能：天线接收无线电波，通过射频前端（开关、双工器、滤波器、低噪声放大器等）获得特定频段信号，进入 RF 收发机降频和模数转换，变为数字信号由 Modem 编解码，最后交由 AP 应用处理器芯片处理。发射通路：上述过程反向。

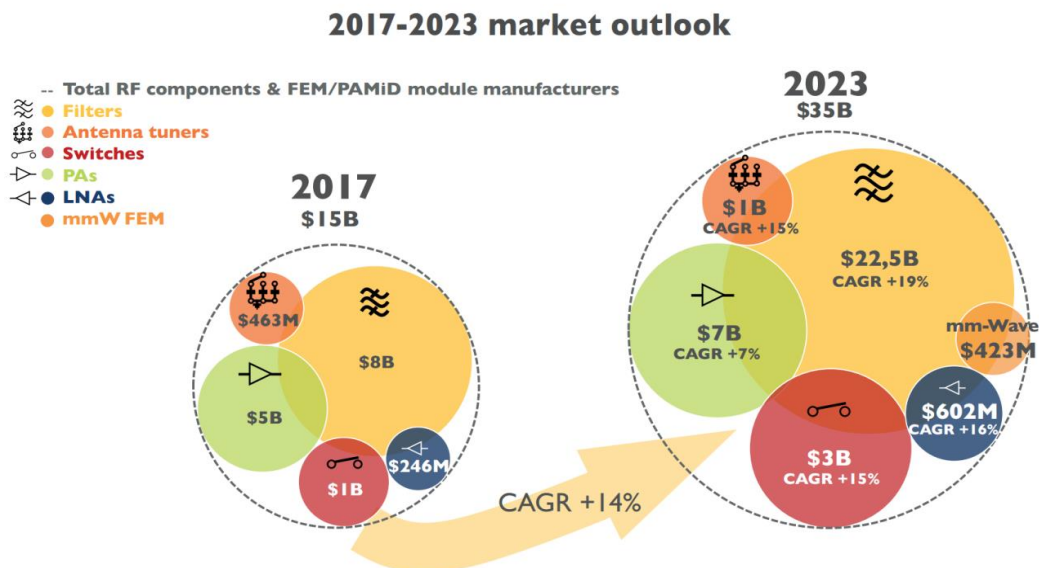
图 25 手机射频通路示意图



资料来源：高通，华西证券研究所

位于天线和射频收发机芯片之间的芯片都是射频前端，参考 Yole 数据，滤波器市场规模最大，预计 2023 年将达到 225 亿美元，2017~2023 年 CAGR 为 19%，主要来自于 5G 新频段对 BAW (Bulk Acoustic Wave) 滤波器的需求增长。功率放大器市场规模位于第二位，预计 2023 年将达到 70 亿美元，2017~2023 年 CAGR 为 7%，高端 4G 和 5G PA 市场将保持增长，尤其是在高频和超高频段，但是 2G/3G PA 市场将会衰退。射频开关市场规模位居第三位，预计 2023 年将达到 30 亿美元，2017~2023 年 CAGR 为 15%。天线调谐器，预计 2023 年市场规模将达到 10 亿美元，2017~2023 年 CAGR 为 15%，主要受益于 4×4 MIMO 多天线技术的渗透。低噪声放大器，预计 2023 年市场规模将达到 6.02 亿美元，2017~2023 年 CAGR 为 16%，主要是多种射频前端模组的使用以及其在手机中与 PA 模块集成。

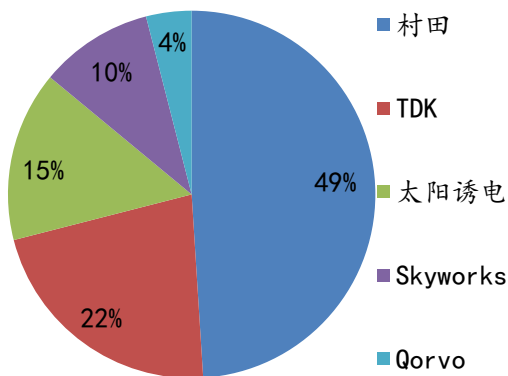
图 26 射频前端市场空间



资料来源：Yole，华西证券研究所整理

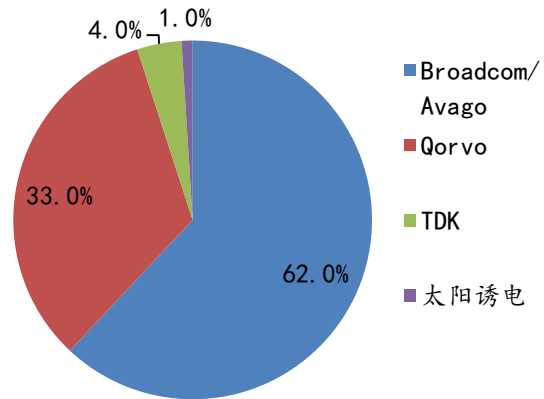
滤波器工作原理：电信号接入滤波器的两级，通过特殊介质被转化成声波，再由滤波器内的谐振腔滤波。目前主要分为两大类：SAW 滤波器和 BAW 滤波器。SAW 有一种演变是 TC-SAW，温度补偿型 SAW。BAW 根据反射腔底部结构差异又分为两种，一种是 FBAR，代表厂商为 AVAGO，另一种是 SMR，代表厂商为 QORVO。从目前手机射频前端市场看，美国、日本厂商牢牢把控滤波器（SAW、BAW）市场。国内卓胜微、信维通信、麦捷科技 SAW 滤波器产品处于起步阶段，刚刚切入国内手机客户供应。

图 27 SAW 滤波器市场格局



资料来源：Navian，华西证券研究所

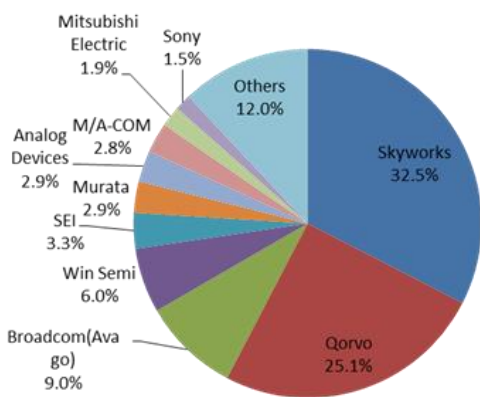
图 28 BAW 滤波器市场格局



资料来源：Navian，华西证券研究所

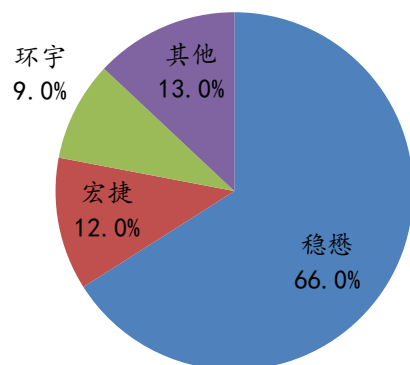
手机上的功率放大器主要工艺是 GaAs。从全球范围来看，GaAs 射频器件生产厂商以 IDM 模式为主。据 Strategy Analytics 统计，2016 年全球 GaAs 射频器件市场规模为 81.9 亿美元，同比增长 0.9%。2017 年，Skyworks、Qorvo 和 Broadcom 在全球射频器件市场的占有率分别为 33%、25%和 9%，三家合计占有全球 67%的份额，Skyworks 和 Qorvo 更是处于全球遥遥领先的位置。如果只看 GaAs 晶圆代工，2016 年全球市场规模为 6.5 亿美元，而中国台湾稳懋独占全球 66.0%的市场份额，是全球第一的 GaAs 晶圆代工厂。

图 29 2017 年全球 GaAs 产业器件竞争格局



资料来源：Strategy Analytics，华西证券研究所

图 30 2016 年 GaAs 晶圆代工格局



资料来源：Strategy Analytics，华西证券研究所

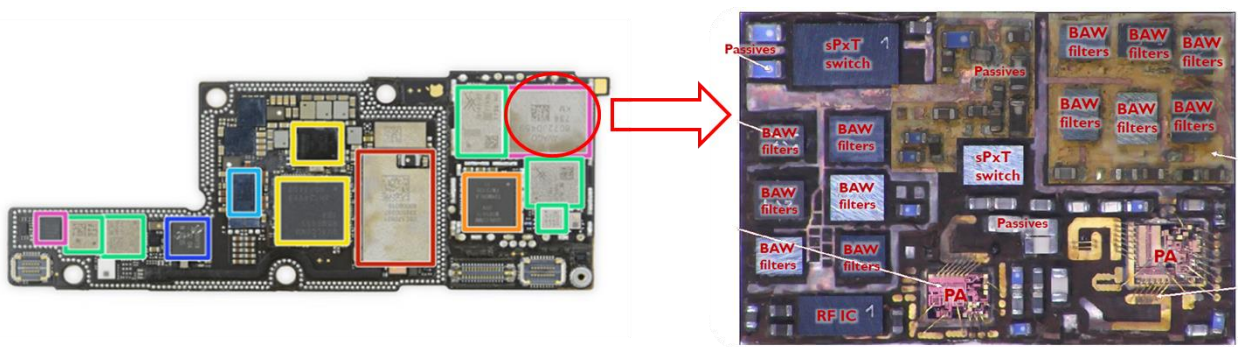
据凤凰财经报道，自 2019 年 5 月被美国列入实体清单，华为“备胎计划”转正，贯彻产业链“去美化”策略。最新 MATE 30 5G 手机中部分搭载了海思自研的 PA 芯片。此前，华为 PA 芯片集中委托给砷化镓龙头稳懋代工，近期逐渐转单给三安集成电路有限公司，并计划于 2020 年第一季度小量产出，第二季度大量产出。三安集成是三安光电的子公司，是国内最早布局砷化镓材料的代工厂，承接华为订单后，三安光电将成为国内 PA 代工领域领头羊。

4G 到 5G 的过程中，开关的数量伴随着射频通路数量的增加而增加，尤其是天线数量的增加，对于独立的天线开关（Tuner）的需求大幅增长。5G 手机对于信号要求更高，LNA 集成到收发机芯片的难度也在增加，因此独立 LNA 需求也会增加。卓胜微主营射频开关与 LNA，是国内真正批量出货到全球知名手机厂商的公司，客户包括三星、小米、华为、OPPO、vivo，过去 3 年毛利率在 50% 以上，净利率 20% 以上，这对于一个只有 130 人的 IC 设计公司而言，充分说明公司的技术实力。

射频前端数量增加的同时，为了节省空间，也在逐步走向模组化。从全球龙头 Broadcom 的发展来看，2007~2010 年主要是分立的射频前端器件，2011~2013 年是单颗 PA 模组，2014 年以来持续升级，已经实现多频段 PA 模组整合。与此同时，Skyworks、Qorvo、村田、高通等射频前端芯片大厂均已推出多品类射频前端模组产品，国内卓胜微、唯捷创芯等公司亦有简单功能的射频模组产品出货。

射频模组拆开看，电感是国内公司突破点。从 iPhone 上应用的射频前端模组看，可辨识的有 2 颗 PA，12 颗 BAW 滤波器，2 颗切换开关，10 颗电感。5G 全网通手机，预计将新增 6 个收发模组（PAM），预计新增~6 颗 PA，~18 颗滤波器，~60 颗电感。目前全球能够量产 01005 电感的有村田（日本）和顺络电子，竞争格局清晰。顺络电子 01005 电感已进入海外射频模组厂商小批量和国内主流手机厂商应用，正处于行业量价齐升的起步阶段，尤其在华为自主研发 PA 芯片的背景下，作为华为的长期合作伙伴，顺络电子的射频电感产品有机会实现快速放量。

图 31 射频前端模组拆解



资料来源：Yole，华西证券研究所

2.5. 预计 2020 年 5G iPhone 将支持毫米波，LCP 产业链受益

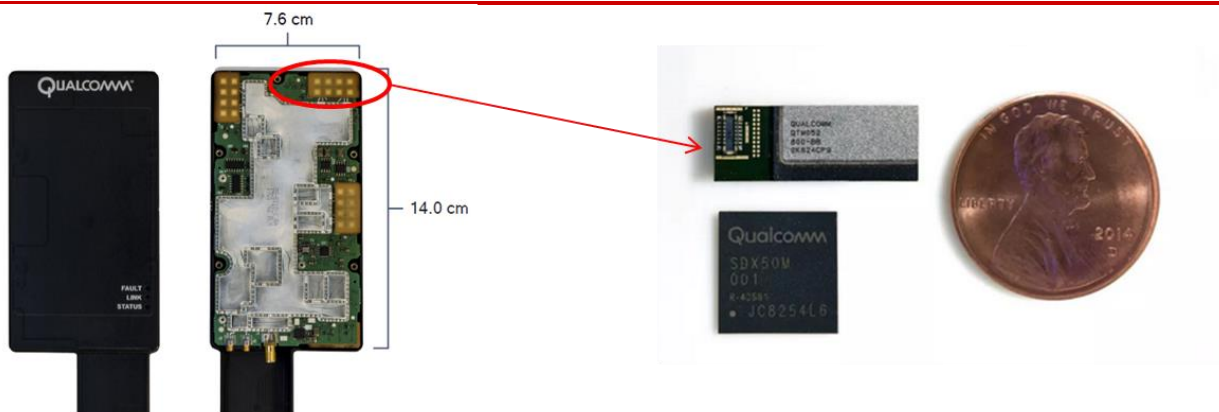
我们判断 2020 年 iPhone 有望支持毫米波。苹果与高通已通过协议同意放弃所有诉讼，达成了为期数年的芯片供应与专利许可协议。此举意味着苹果未来的 iPhone 将继续使用来自高通的移动芯片，5G 手机有望顺利推进。苹果此前受困于和高通的专利诉讼，5G 基带芯片难寻稳定靠谱供应商，遍尝英特尔、三星、华为、MTK 而未果，5G 手机研发受阻，如今与高通达成和解，5G 手机有望明年如期上市，预计将拉动 2020 年成为换机大年。

美国将释放史上最大规模频谱资源，毫米波手机进程加速。FCC（美国联邦通信委员会）宣布从今年 12 月 10 日起启动美国史上最大规模频谱拍卖，运营商可以对 37GHz、39GHz 和 47GHz 几个高频段频率资源进行竞标。从美国释放的 5G 频谱资源看，主推毫米波网络建设，而美国市场是苹果最大的收入来源，我们判断 2020 年 5G iPhone 有望支持毫米波功能。

毫米波频率高，衰减快，信号容易受到人手的影响，不同的手持方式均有可能遮蔽毫米波信号。因此毫米波手机应当具有多个毫米波天线阵列，不同阵列之间实现信号检测和切换，克服人手影响；每个天线阵列具有多个天线单元，实现波束扫描，找到基站信号最大的方向。

高通已经发布的 QTM525 毫米波天线模组，支持 26GHz、28GHz、39GHz 等多个毫米波频段，预计一部 5G 毫米波智能手机可集成多达 4 个模组。鉴于毫米波模组需要分散在主板周围，必然需要低损耗软板将信号从天线传递至主板，天线板和转接软板将成为国内公司重点突破方向。5G 应用之前，毫米波器件产业主要集中在军工领域，中国长期面临严密的技术封锁，进一步造成国内的关键技术、制造工艺、产能等方面落后于海外寡头。成为毫米波模组器件的供应商是目前看比较可靠的发展路线。立讯精密、鹏鼎控股是苹果 LCP 软板中后道工序供应商，具备 LCP 量产经验。信维通信、电连技术开发基于 LCP 软板的射频连接线，和国内手机厂商处于验证阶段，硕贝德也有开展关于毫米波模组的布局。

图 32 高通毫米波模组



资料来源：高通，华西证券研究所

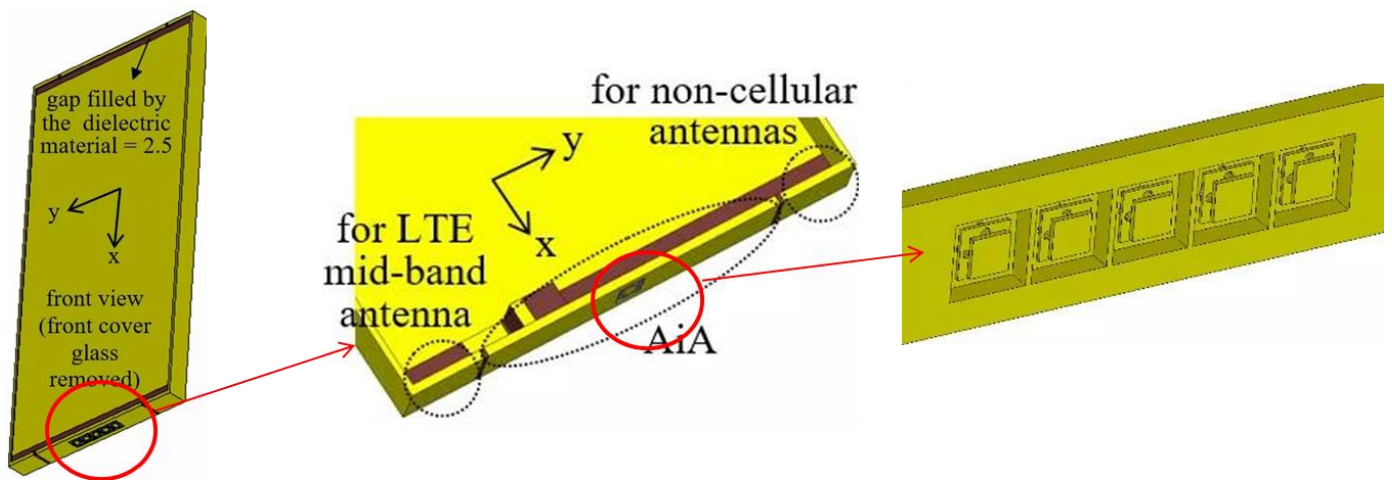
“金镶玉”设计有望成为毫米波手机的新思路。从目前高通的推荐设计方案以及 vivo 的公开设计方案看，毫米波模组将嵌入到手机金属边框之中，考虑到毫米波模组信号敏感度高，且受金属影响大，因此对于金属中框的加工精度要求极高，有望带动金属加工产业行业景气度提升，利好产业链工业富联、长盈精密等。

图 33 高通毫米波模组嵌入金属边框的设计



资料来源：高通，华西证券研究所整理

图 34 vivo 毫米波模组嵌入金属边框的设计



资料来源：vivo，华西证券研究所整理

3. 5G 时代 VR/AR 不会缺席，光学的“视界”很大

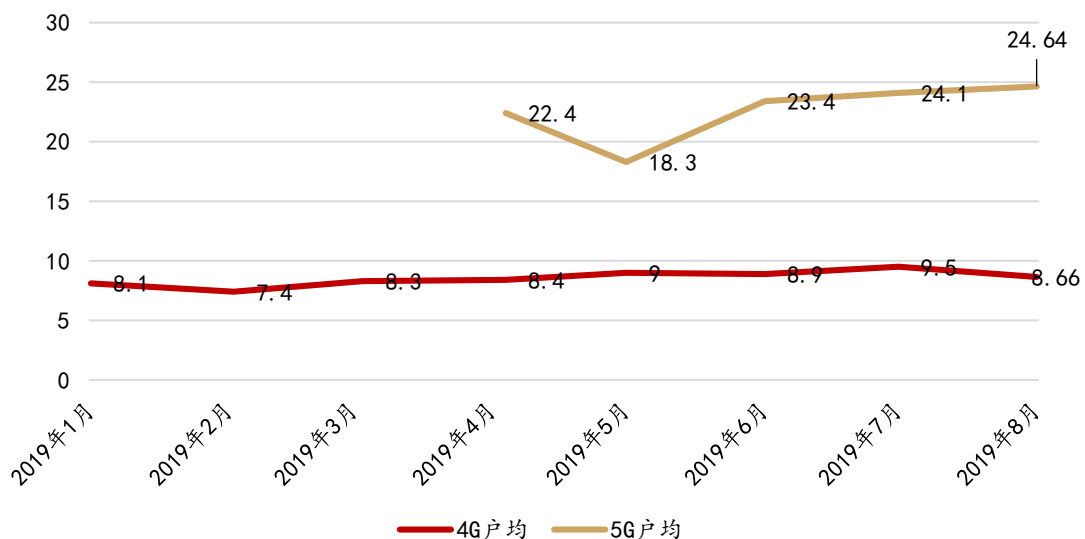
“第四块屏幕”的出现让“大屏”看“世界”变为可能，光学的“视界”很大：我们从几个角度来看待 VR/AR 行业的催化剂，（1）必要性：5G 需要 VR/AR，VR/AR 需要 5G，5G 商业化逐渐落地，VR/AR 是目前相对成熟且可以逐步商业化的应用领域，在各国的运营商加速推进 5G 商业化进程中 VR/AR 不会缺席；（2）产品可突破性：国际巨头纷纷加速入局“第四块屏幕”，或将进一步推进产业链的成熟，出现 VR/AR 行业内“拳头产品”或是“划时代产品”；（3）需求端：从行业目前发展现状来看，B

端市场是当前企业的主要盈利来源，而 C 端市场伴随着科技巨头的加入有望逐渐搭建完善的 VR/AR 生态，内容将逐步丰富，解决目前行业的一大痛点。

韩国率先商用 5G，5G 用户数量快速增长：2019 年 4 月 3 日，韩国三大运营商同时推出 5G 服务，韩国成为世界上第一个将 5G 商业化的国家。在韩国许多用户对于 4G 体验相当满意，并且认为不需要升级至 5G 以获得更佳的网络体验，运营商则需要开发基于 5G 的服务内容，VR 和 AR 内容非常适合韩国的星文化及体育偏好。Strategy Analytics 报告显示，2019 年 Q2 韩国每位 5G 用户每月平均使用流量为 24GB，4G 为 9.5GB，3G 仅为 0.5GB，其中，AR 和 VR 应用初露锋芒约占据 5G 流量的 20%。

VR 游戏或者 VR 视频直播或者云游戏，通过高速低延迟的 5G 体验效果会有较大幅度的提升，我们认为视频行业或将成为最早获得 5G 红利的产业之一，4G 时代驱动了语音短视频交互，而 5G 时代或许催化视频的获取及传播，VR/AR 在 5G 时代不会缺席。

图 35 韩国 4G 用户及 5G 用户平均流量使用情况 (GB/户)



资料来源：Ministry of Science and ICT, SMR, 华西证券研究所

VR 与 AR 的共同点在于：二者的近眼显示系统均是将显示器上的像素通过一系列光学成像元件形成远处的虚像并投射进入人眼中，尤其在 AR 设备中，光学组件至关重要，而目前解决方案百花齐放，光波导技术有望成为未来 AR 产品的主流解决方案，可以同时获得大的视场角和小的体积。

VR 与 AR 的不同的地方在于：AR 眼镜需要透视，不仅看到虚拟内容也要看到真实的外部世界，由此需要多添加一组光学组合器通过“层叠”形式，将真实场景和虚拟信息融合增强现实。

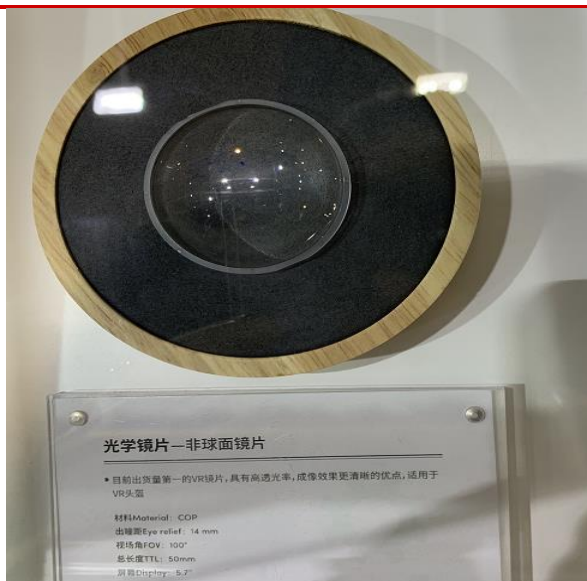
VR/AR 产业链中硬件部分最为活跃，“大光学”厂商是重要参与者。VR/AR 产业链中的参与者和厂商主要可分为四类：硬件制造、系统软件开发、内容制作分发以及应用与服务，其中硬件设备制造模块是产业链中最为活跃的部分。硬件设备制造商中包括显示屏、芯片、光学器件等核心部件的生产商以及手柄、摄像头、体感设备这些交互设备，我们认为，在虚拟现实时代尤其是 AR 时代，光学元件将成为 AR 设备核心零组件之一。

3.1.VR 硬件重点在于光学设计

视差融合助力虚拟 3D 成像：VR 即虚拟现实，是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统，VR 眼镜最重要的配置是两片透镜，透镜表面设计有平凸（非球面）、双凸和凹凸效果，显示技术是 VR 眼镜的核心，显示技术包含了交错显示、画面切换、视差融合。视差是指人的左眼和右眼看到的景物有一点位移，人类的大脑巧妙地将两个眼睛看到的图像融合，产生出有空间感的立体视觉效果，VR 眼镜则通过模仿人类的双眼带来虚拟的 3D 感觉，给体验者较强的沉浸感。

镜片对于 HMD（头戴式显示设备）至关重要：VR 之所以被称为光学 VR，是因为所有的 VR 眼镜均是通过扭曲光线进入视网膜让体验者看到虚像实现沉浸感，透镜则是为了将近距离的图像放大为一个虚像，增加成像的距离。（1）HMD 不能漏光，影响沉浸感；（2）人眼成像是有一定距离的，镜片的焦距尽量较小，便于覆盖眼镜；（3）屏幕到透镜的距离，与镜片的散射角度有关。由此我们可以看出，镜片对于 VR 设备至关重要，直接决定了 HMD 最终的体验。关于镜片的种类则非常多，例如菲涅尔透镜（Fresnel lens），非球面透镜等。视场角（FOV）、符合人眼构造的成像系统以及清晰度是镜片的几个重要的参数，单眼最大理论视场角大概在 150 度左右，FOV 大小还跟屏幕分辨率有关，当分辨率较低时，FOV 越大，会导致纱窗效果越明显，所以视场角是在合理范围内越大越好。

图 36 歌尔股份光学镜片（非球面镜片）



资料来源：歌尔股份，华西证券研究所整理

图 37 歌尔股份光学镜片（菲涅尔）



资料来源：歌尔股份，华西证券研究所整理

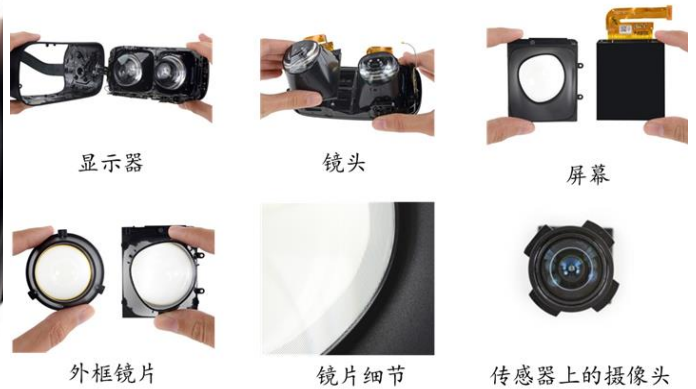
IHS Markit 相关报告显示，Oculus Rift 的 BOM 成本大约为 206 美金，ASP 最高的部分为头戴设备（成本约为 140 美金），包括显示面板，光学镜片，处理器集成电路（IC），存储器，用户接口 IC，电源管理 IC，传感器和各种电子元件等元件，显示面板（2 块 LTPS AMOLED）的 ASP 大约为 69 美金。

图 38 Oculus Rift 头戴设备组件



资料来源：OFweek，华西证券研究所整理

图 39 Oculus Rift 头戴设备组件



资料来源：OFweek，华西证券研究所整理

3.2.AR 硬件重点在于摄像与显示融合

我们对比分析了 HoloLens 1 代和 2 代硬件参数，从摄像头数目来看，1 代包含了 4 个环境摄像头，1 个景深摄像头和 1 个 2MP 高清摄像头，2 代在此基础上升级景深摄像头的同时，新增 2 个红外摄像头用来眼部追踪，将高清摄像头的像素提升至 8MP。

表 5 HoloLens 1 代和 2 代硬件参数

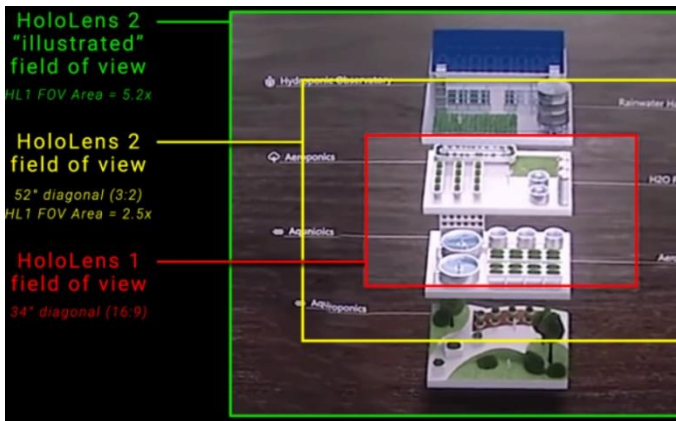
| 参数 | HoloLens 1 | HoloLens 2 |
|-------|---------------------------------|--|
| 价格 | 3000 美元 | 3500 美元 |
| 芯片 | Intel Atom X5-Z8100P | 高通骁龙 850 |
| HPU | 定制微软全息处理单元 HPU 1.0 | 定制微软全息处理单元 HPU 2.0 |
| 重量 | 579 克 | 566 克 |
| 视场角 | 34 度 | 52 度 |
| 分辨率 | 1366*767; 16:9 光引擎 | 2K; 3:2 光引擎 |
| 摄像头 | 4 个环境摄像头，1 个景深摄像头，1 个 2MP 高清摄像头 | 4 个环境摄像头，1 个景深摄像头，1 个 8MP 高清摄像头，（新增）2 个红外摄像头 |
| 麦克风 | 4 个 | 5 个 |
| 存储/内存 | 64GB/2 GB RAM | 64GB /4GB LPDDR4x DRAM |
| IMU | 陀螺仪+加速度计+磁力计 | 陀螺仪+加速度计+磁力计 |
| 环境感知 | MR 捕捉 | MR 捕捉+6DoF（新增） |
| 显示成像 | LCOS | MEMS |
| 光学方案 | 衍射式光波导 | 衍射式光波导 |
| 手部追踪 | 单手追踪和识别 | 双手全关节模型追踪，操控 |
| 眼球追踪 | 无 | 实时眼球追踪 |
| OS | Windows 10 | Windows Holographic |
| WiFi | Wi-Fi 802.11ac | Wi-Fi 802.11ac |
| 蓝牙 | 4.1 | 5 |
| 续航 | 2-3 小时有效使用，2 周待机 | 2-3 小时 |

资料来源：微软，雷锋网，华西证券研究所

HoloLens 2 的舒适性相比第一代提高了 3 倍，用户持续佩戴到觉得不舒服的时间延长了 3 倍。与第一代不同，HoloLens 2 将电池后置，更好地平衡重量，虽然整体重量仅从 579g 下降至 566g，佩戴舒适度却有了较大幅度提升。

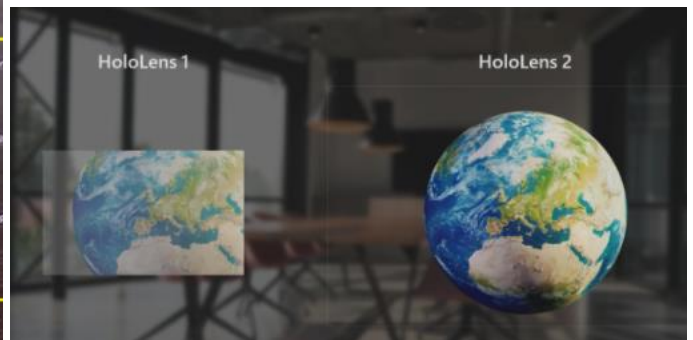
依据 VR 陀螺官网数据显示，HoloLens 2 相比第一代分辨率没有降低，但视场角却提高了 2 倍，不过视场角 2 倍提升这个数值并不是严格数值上的提升，实际上 HoloLens 一代的对角视场角为 34 度（垂直 17.5 度，水平 30 度），第二代对角为 52 度（垂直 28.5 度，水平 43 度）。单眼 2K 的分辨率，平均 1 度的像素从 23px 增长到 47px，显示区域的比例也从一代的 16:9 调整到了 4:3，纵向的视野大幅提升。光学方面，HoloLens 2 采用激光刻蚀全息波导，并由上代三层玻璃变成两层玻璃。光源经由 MEMS 到波导，激光扫描 MEMS 投影过程中非常迅速对每个像素施以脉冲，产生高清分辨率，可以呈现更高的亮度，扫描振镜可以非常快地来回移动，并且基本上可以渲染图像，用这种 MEMS 方法时，可以简单地更改这些 MEMS 的扫描角度并实质上呈现更大的显示，主要包含的硬件则是激光器、镜片和波导片。微软相关负责人表示，微软在全息波导足够领先，预计未来 2-3 年不会被超越。HoloLens 2 的手势识别也追加了新的功能，可以跟踪单手 25 个点。

图 40 HoloLens 2 视场角



资料来源：roadtovr，华西证券研究所整理

图 41 HoloLens 2 立体视觉



资料来源：microvision，华西证券研究所整理

据 The Information 报道，在今年 10 月苹果公司的一场内部会议上，负责 AR/VR 项目的苹果副总裁迈克·罗克韦尔向至少 1000 名苹果总部员工分享了苹果 AR 产品路线图，以及有关苹果 AR 头显和功能的新细节。核心信息包括：（1）苹果可能在 2022 年发布 AR 头显，在 2023 年发布 AR 眼镜。（2）苹果的 AR 头显代号为 N301，外形类似 Oculus Quest，具备 AR 和 VR 的混合功能。（3）苹果的 AR 眼镜代号为 N421，外形像一幅墨镜，苹果认为 AR 眼镜可以在大约十年内取代 iPhone 的需求。（4）苹果早在 2015 年开始就一直在以总代号为 T288 项目上进行 AR/VR 的探索和 AR/VR 设备原型的打造。（5）到 2018 年底，跨多个部门从事 AR 项目的苹果员工人数估计约为 1200 人，其中数百人直接在 AR 头显项目工作，数十人在 AR 眼镜项目工作。

我们认为，在苹果、微软等国际巨头的带动下，VR/AR 产业有望从 B 端快速渗透到 C 端，尤其在 5G 网络普及的过程中，“数据飞轮”将加速转动。VR/AR 需要更高速数据传输，进一步刺激硬件升级为更快的处理器、更清晰的显示屏、更高清的摄像头，硬件升级将产生更多数据，数据容量提升进一步促进 5G 普及，实现正反馈循环。

图 42 HoloLens 1 硬件拆解

HoloLens 1 搭载 Windows 10 操作系统，基于 LCoS 投影显示技术，衍射式光波导方案，内置 CPU、GPU 和 HPU（全息处理器），集成惯性传感器、环境光传感器、混合现实捕捉传感器等，并采用 SLAM（即时定位与地图构建）技术



资料来源: EtnaDev, 华西证券研究所

图 43 HoloLens 2 硬件拆解

HoloLens 2 搭载 Windows Holographic，基于 MEMS 光学显示，衍射式光波导方案



资料来源: EtnaDev, 华西证券研究所

表 6 全球 AR 龙头企业生产的 AR 产品一览

| 公司名称 | 产品型号 | 具体参数 | 产品售价 | 具体应用 |
|--|---|--|-----------------------------------|--|
| Epson (爱普生) | Epson MOVERIO BT-30C  | 显示方式: OLED 分辨率: 1280x720 取景范围: 约 23° (对角) 虚拟画面尺寸: 相当于 80 寸 (视听范围 5 米时) | 499 美元 | |
| | Epson MOVERIO BT-300  | 显示方式: OLED 分辨率: 1280x720 操作系统: Android 5.1 系统内存: 2GB 用户存储: 内置 16GB 摄像头: 500 万像素 取景范围: 约 23° (对角) 虚拟画面尺寸: 相当于 80 寸 (视听范围 5 米时) | 799.99 美元 | 家庭与个人娱乐 |
| | Epson MOVERIO BT-35E  | 显示方式: OLED 分辨率: 1280x720 操作系统: Android 5.1 摄像头: 500 万像素 取景范围: 约 23° (对角) 虚拟画面尺寸: 相当于 80 寸 (视听范围 5 米时) | 900 美元 | 商用 工业领域 (工业巡检及远程指导) / 文旅领域 (AR 导游及 3D 识别) / 连接商用无人机/协助完成嫌犯识别或交通现场排查 |
| | Epson MOVERIO BT-350  | 显示方式: OLED 分辨率: 1280x720 操作系统: Android 5.1 系统内存: 2GB 用户存储: 内置 16GB+内置 SD 扩展卡 摄像头: 500 万像素 取景范围: 约 23° (对角) 虚拟画面尺寸: 相当于 80 寸 (视听范围 5 米时) | 1399 美元 | 商用 工业领域 (工业巡检及远程指导) / 文旅领域 (AR 导游及 3D 识别) / 连接商用无人机/协助完成嫌犯识别或交通现场排查 |
| Mirage 星球大战游戏头盔  | 摄像头: 双动态追踪摄像头 连接方式: 蓝牙 兼容性: 兼容特定的 IOS 系统与安卓手机 | 1999 元 | 家庭与个人娱乐 | |
| Lenovo Mirage Solo VR 一体机 (与 Google 合作)  | 显示方式: LCD 分辨率: 2560x1440 刷新频率: 75Hz 系统内存: 4GB 用户存储: 64GB, 可外接 256GB 额外空间 芯片: 高通骁龙 835 FOV (视场角): 110° 追踪系统: 采用谷歌 WorldSense 6DOF | 2800 元 | 家庭与个人娱乐 | |
| NEW GLASS C220  | 显示方式: 数字穿透式 AR 显示器 分辨率: 1920*1080 操作系统: Android 7.0, 内置 AH Cloud 平台 摄像头: 1300 万像素 CPU: 14nm/八核/1.8GHz 内存: 4G RAM, 32G ROM 单目 FOV (视场角): 20° 传感器: 6 轴 IMU | 16900 元 | 商用 可结合 AH 云使用/远程工业维修辅助培训/数据采集等 | |

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|
| <p>ThinkReality A6 分体式方案 Lumus 光波导方案</p> |  | <p>分辨率: 1920*1080 追踪系统: 眼球追踪 FOV (视场角): 40° 交互设备: 配有 3DoF 手柄, 支持语音/手势操作 芯片: 高通骁龙 845</p> | <p>未上市</p> | <p>商用 企业能开发自己的 AR 应用, 简化工作流程/第三方 AR 眼镜也可以在平台使用</p> | |
| <p>M300</p> |  | <p>显示方式: 内置 LED 显示屏 分辨率: 640×360 操作系统: Android 6.0.1 系统内存: 2GB 用户存储: 64GB FOV (视场角): 16.7° 芯片: 双核 Intel x86 摄像头: 1000 万像素</p> | <p>999.99 美元</p> | | |
| <p>M 系列采用棱镜方案</p> | <p>M300XL</p> |  | <p>显示方式: 内置 LED 显示屏 分辨率: 640×360 操作系统: Android 6.0.1 系统内存: 2GB 用户存储: 64GB FOV (视场角): 16.7° 芯片: 双核 Intel x86 摄像头: 1000 万像素</p> | <p>1499.99 美元</p> | <p>商用</p> |
| <p>Vuzix</p> | <p>M400</p> |  | <p>显示方式: 内置 OLED 显示屏 分辨率: 640×360 操作系统: Android 8.1 系统内存: 6GB 用户存储: 64GB FOV (视场角): 16.8° 芯片: 八核 2.52Ghz Qualcomm XR1 摄像头: 1280 万像素</p> | <p>1799.99 美元</p> | |
| <p>Blade 系列采用光波导方案</p> |  | <p>显示方式: 全彩 DLP 显示屏 分辨率: 480x480 操作系统: Android5.1.1 系统内存: 1GB 用户存储: 8GB FOV (视场角): 19° (可调节 28° 窗口) 芯片: 四核 ARM A53 摄像头: 800 万像素摄像头</p> | <p>999.99 美元</p> | <p>目前产品主要业务仍为 B 端, 但在积极尝试打开 C 端市场, 例如产品可以根据头显 GPS 位置推荐餐馆信息等</p> | |
| <p>Google</p> | <p>GLASS ENTERPRISE EDITION 2</p> |  | <p>分辨率: 640x360 操作系统: Android Oreo 系统内存: 3GB LPDDR4 用户存储: 32GB eMMC 闪存 FOV (视场角): 80° 芯片: 四核 1.7GHz Qualcomm 10nm 摄像头: 800 万像素摄像头</p> | <p>999 美元</p> | <p>商用 例如: 车载/医疗等领域</p> |
| <p>RealWear</p> | <p>HMT-1</p> |  | <p>分辨率: 854x480 操作系统: Android 8.1 + WearHF 免提接口 系统内存: 2GB 用户存储: 16GB, 可外接 256GB 额外空间 FOV (视场角): 20° 芯片: 高通骁龙八核 625 摄像头: 1600 万像素 内置 GPS</p> | <p>2500 美元</p> | <p>商用 可在包括石油化工/半导体制造/冶金/制药/食品加工以及化妆品制造行业等危险区域使用, 产</p> |

HMT-1Z1



分辨率：854x480
操作系统：Android 6.0.1
系统内存：2GB
用户存储：16GB，可外接 256GB 额外空间
FOV（视场角）：
芯片：高通骁龙八核 625 及 Adreno 506 GPU 芯片组
摄像头：1600 万像素，内置 GPS

6000 美元

品噪音消除及工业设计的麦克风和扬声器都具有防水功能。

资料来源：Epson, Lenovo, Vuzix, RealWear, Google, 灵犀 AR, 华西证券研究所

4. 受益公司

4.1. 韦尔股份

光学赛道下，CIS 国产龙头迎来快速增长。光学行业景气度持续，依据 IHS Markit 统计数据，预计 2019 年镜头出货量为 44.62 亿颗，2020 年和 2021 年增长率分别为 15.0%、10.1%，分别为 51.31 亿颗、56.50 亿颗。我们认为在行业处于明显上升通道情况下优质龙头标的有望迎来快速的增长。IC Insights 数据指出，OV 切入全球 0-S-D（光电传感分立器件）领域前十，OV 此前作为 CMOS 图像传感器领域的集大成者，预计未来将依托本土供应链、在新产品/新客户驱动下再次成为 CIS 领域的领头羊，于黄金赛道中获得技术产品市场份额的突破。

新品如期发布，业绩逐步兑现。公司持续不断的推出创新性的产品（32M/48M），在手机/汽车/安防等多个领域内不断发力，伴随着新产品及技术的突破，公司有望逐渐提升自身的市场占有率及公司的核心竞争力和产业话语权，在手机领域内提升高像素产品的比例。我们认为在进口替代加速的大环境背景下，公司作为 CIS 芯片设计领域的龙头企业有望充分受益，持续坚定看好公司的长期投资价值！

韦尔半导体聚焦功率与模拟 IC，受益国产替代。韦尔自研业务，包含了功率半导体（包括 TVS/MOSFET/肖特基二极管等）、模拟 IC（包括 LDO/DC-DC/led 背光驱动/开关等）、直播芯片、射频、硅麦等，2007 年公司创办开始一直深耕于半导体设计业务，在分立器件、模拟 IC 中的 LDO 产品等，公司均处于行业领先地位，TVS 系列产品具备国际竞争力。我们认为，在国产替代趋势下韦尔半导体本部业务有望迎来新一轮的发展机遇。

风险提示：光学赛道创新低于预期、智能终端出货低于预期、新产品突破低于预期、半导体新品突破低于预期、客户拓展低于预期、行业竞争加剧带来价格压力等。

4.2. 圣邦股份

模拟芯片产品生命周期长，差异性较为显著。模拟电路起到电路系统与外界环境交互接口作用，扮演电路系统的“口”和“眼”；数字电路主要负责处理逻辑处理运算与判断，是整个系统的“大脑”，是虚拟与现实的“桥梁”。模拟 IC 产品强调高可靠性、稳定性以及低功耗，价格较低，且生命周期很长，与遵循摩尔定律的数字芯片形成较为明显的区别，而且产业链分析指出，模拟芯片的设计更依赖工程师的长期积累与经验，因此我们认为长期深耕于模拟芯片的公司具备显著的竞争优势和壁垒。稳定的市场竞争格局下，领先企业在定价方面具备一定的话语权。

下游应用广泛，进口替代加速进行。IC Insights 的预测显示，2022 年全球模拟 IC 市场规模将达到 748 亿美元，2017~2022 年 CAGR 达 6.6%，超过整个集成电路市场

年均增速 1.5 个百分点，是集成电路领域增速最快的行业。我们认为随着移动终端、可穿戴设备对于电池能效要求不断提高以及 5G、汽车电子等新需求的放量，模拟芯片行业预计将保持稳定的增速。进口替代加速进行趋势下，公司作为模拟芯片行业的领先企业，与国内主流终端厂商进行深度的合作，未来高速增长可期。

高研发投入保持公司核心竞争力。公司坚持以技术立身，以研发立命，公司定位未来发展优势产品主要有两种模式，第一是拓展新的产品品类，第二是根据客户需求对原有产品升级，进行全新的设计。模拟 IC 设计行业属于知识密集型行业，优秀的研发团队和核心技术人员是公司保持持续创新的基石，同时公司充分关注下游市场需求，不断加大研发投入，拓展新的产品线。根据公司 2018 年报，公司 2018 年的研发费用为 9266 万元，研发费用在营收中的占比超过 16%。

风险提示：半导体行业进展低于预期；新产品突破低于预期；新客户拓展低于预期等。

4.3. 兆易创新

NOR Flash 需求旺盛，市场份额逐渐提升。GINNO Research 数据，兆易创新 2019 年第二季度 NOR Flash 市场占有率约为 13.9%，旺宏占有率 23.4%，兆易创新 NOR Flash 业绩攀升，营收环比增加 45%至 7700 万美元。TWS 耳机成为 NOR Flash 出货量的热点市场，每颗 TWS 耳机均需要一颗 NOR Flash 用于存储固件及相关代码。Counterpoint 调研机构数据指出，2019 年二季度全球 TWS 耳机出货量为 2700 万副，相比一季度 1750 万副环比增长约 54%，2019 年上半年出货量为 4450 万副，超过 2018 年全年出货量且预期今年全球 TWS 耳机出货量上调至 1.2 亿副，年增长超过 160%。TWS 耳机要实现主动降噪、语音识别等功能则需要 128Mb/256Mb NOR Flash 甚至更高容量，公司依托于产品竞争实力紧抓市场机遇逐渐提升市场份额。

MCU+传感，协同效应逐步凸显。根据公司 2019 年 6 月 1 日公告，公司完成 100%收购思立微，上海思立微电子科技有限公司及其下属子公司思立微电子（香港）有限公司、合肥集芯电子科技有限公司自 2019 年 6 月纳入合并范围。思立微的传感器覆盖电容式，光学指纹传感器以及正在研发的超声波指纹传感器，未来有望推进声光电各类传感器，在这些应用中同时也需要采用边缘计算能力的处理器 MCU，共同发力物联网市场。

DRAM 逐步落地，存储蓝图显现。根据 TrendForce 最新数据统计，2019 年第二季度 DRAM 供应商排名及份额分别为三星（45.7%）、SK 海力士（28.7%）、美光（20.5%）、南亚（2.7%），行业 CR3 达 94.9%高度垄断，而截止到 19 年二季度，DRAM 本土化率为 0。2019 年 9 月 20 日，合肥长鑫宣布投产 12 英寸 DRAM 生产线，此次长鑫存储的 DRAM 项目投产则打破了“0”自制现状，是中国存储产业发展历史上一次重要的里程碑，期待不久的未来在 DRAM 领域，国内企业能有属于自己的核心竞争力，在进口替代的大趋势下加速突破。

风险提示：DRAM 产品突破低于预期，存储行业依然疲弱，价格下行压力较大；NOR Flash 产能扩充低于预期，行业竞争加剧带来毛利率下滑，客户拓展低于预期；思立微新产品突破低于预期。

4.4. 汇顶科技

光学指纹识别芯片持续放量，高毛利产品带动公司业绩高增长。2018 年以来公司顺应市场需求，率先推出屏下光学指纹芯片产品，成为屏下指纹的开拓者，并一举

成为指纹识别芯片产业龙头。自 2018 年第三季度以来，公司光学指纹识别芯片持续放量，在 2019 年大放异彩。根据 IHS 数据，预计 2019 年全球屏下指纹识别芯片出货量将超过 2 亿组，2020 年出货有望突破 3 亿组，仍保持 50% 以上的同比增速，公司作为屏下指纹识别的龙头芯片厂商，将持续受益于新技术渗透红利。

2019Q3 毛利率保持高位，印证公司产品的领先性。2019Q3 单季度公司实现营业收入 17.92 亿元，同比增长 83.37%，环比增长 8.72%，归母净利润 6.95 亿元，同比增长 236.78%，环比增长 15.26%。Q3 单季度毛利率达到 60.79%，同比提升 8.85 个百分点，环比微降 1.15 个百分点，说明公司光学指纹产品属于正常的行业降价，竞争对手没有对公司主力产品形成明显的价格压力，公司产品依旧保持行业领先性。公司预计全年累计净利润与上年同期相比发生重大增长的可能性依然存在。

立足长期目标，积极布局未来新兴市场。公司在核心能力范围内进行有序拓展，开拓指纹识别技术新领域的同时，也对触控产品进行升级，并应用于汽车市场和智能家居等新领域，此外 IoT 领域和 3D 人脸识别技术也是公司关注的重点，多方布局为公司长远发展增添新动力。

风险提示：宏观经济下滑，系统性风险；屏下指纹识别普及速度低于预期；公司新产品研发进度低于预期；行业竞争加剧导致产品价格快速下滑的风险。

4.5. 扬杰科技

IDM 模式助力功率半导体领先企业持续突破。公司采用垂直整合 IDM（原材料硅片+芯片设计+晶圆制造+高端封装+品牌销售）的经营模式，是 A 股稀缺的优质公司。公司实行从技术到品牌布局的纵向一体化战略，集芯片设计制造、器件封装测试、终端销售与服务等于一体，发展芯片、二极管、整流桥、电力电子模块等功率半导体高端领域。2018 年公司在国内功率半导体器件十强中名列前茅，是国内功率半导体领域杰出企业。

国产替代迫在眉睫，自主可控势在必行。功率半导体是半导体分立器件的重要分支产品，也是未来半导体发展的重要增量，从整个行业的角度来看具备两个明确的属性：首先是进口替代，在此过程中不断突破技术的壁垒，同时打造国内产品的品牌，提升本土企业的品牌认知度；其次功率半导体市场规模增量空间较大。

公司产能迅速扩张，产品逐渐向全产业链布局，拓展下游应用领域。公司沿着建设硅基 4 寸、6 寸、8 寸晶圆工厂和布局对应的二极管、MOSFET、IGBT 产品路径，并行碳化硅基同类晶圆和封装产线建设，步步为营，有序推进。行业景气度持续提升，自 2017 年下半年以来功率半导体厂商纷纷调价，据公司 2018 年 8 月 20 日公告指出，18 年 3 月份公司控股一条位于宜兴的 6 寸晶圆线，产品以 MOSFET 为主，同时可以小批量生产 IGBT 芯片，公司将依托新产品的突破拓展新的下游应用领域。公司现有产线都对照汽车电子标准建线，应用领域拓展仍值得期待。

风险提示：半导体行业发展低于预期；公司技术创新低于预期导致新品突破低于预期；下游应用拓展和客户拓展低于预期等。

4.6. 中环股份

中国 12 英寸硅片严重依赖进口，亟待突破。中国大陆硅片供应商主要生产 6 英寸及以下的硅片，通过 ittbank 统计，目前中国 12 英寸晶圆厂产能已达 46.3 万片/月，若包含在建和计划中的产能，12 英寸晶圆厂产能可达 109.8 万片/月。大尺寸硅片对技术要求极高，主要技术壁垒是硅片纯度和良率问题，其纯度需要达到 11 个 9

以上(即 99.999999999%)；同时大尺寸硅片对切割、倒角、磨削等加工环节工艺要求都很高，国内目前的技术水平还难以达到高良率，很难得到客户认可，而大硅片作为最核心的半导体材料，是中国必须实现自主可控的环节。

公司是国内 8 寸硅片龙头厂商。公司半导体单晶硅片产线丰富，从已披露产能规划看，未来将以 6-8 寸区熔硅及 8-12 寸直拉硅为主。公司多元化的单晶硅生产规划契合市场发展趋势，直拉硅为市场主流，主要应用为半导体集成电路、二极管、外延片衬底、太阳能电池等，直径呈不断增大趋势，公司已投资建设大直径直拉硅生产基地，在 8 寸硅片领域公司已经成为国内领先企业，受到下游客户的广泛认可。

携手无锡政府与晶盛机电，推动 30 亿美元大硅片产线。2019 年上半年，天津工厂 8 英寸硅片扩产项目已实现设计产能，12 英寸试验项目于 2 月开始产出。宜兴工厂预计 2019 年下半年 1 条 8 英寸产线投产，12 英寸项目预计 2019 年第四季度实现设备搬入，2020 年第一季度开始投产，规划 8 英寸产能达到 75 万片/月，12 英寸产能达到 60 万片/月。目前项目进展顺利下游客户已经进入产品验证阶段，预计未来公司有望成为国产大硅片的龙头公司。

风险提示：半导体大硅片进展低于预期，由于半导体硅片对于芯片的性能有着关键性的作用，进口替代需要一定的时间积累，客户验证周期也相对较长，扩产进度或因此低于预期；此外宏观经济发展低于预期，也会影响整个半导体及光伏产业的发展。

4.7.北京君正

根据公司 2019 年 11 月 7 日公告，公司拟作价 72 亿元收购 ISSI，其中约 56 亿元采用股份支付，发行价格为 22.46 元/股，预计发行数量为 2.5 亿股，募集配套资金不超过 15 亿元。ISSI 承诺业绩为 2019~2021 年扣非净利润不低于 4900/6400/7900 万美金。

拟收购 ISSI，加速存储芯片国产替代进程：公司拟收购 ISSI 布局存储器芯片，加速国产化进程。半导体行业协会数据，2018 年全球存储器市场规模约为 1580 亿美金，集成电路市场规模约为 3933 亿美金，存储器占比 40.2%，但这样的市场被韩国和欧美企业所垄断，本土化率几乎为 0。ISSI 作为一家原在纳斯达克上市后被中资私有化的公司，SRAM 和 DRAM 产品在汽车领域保持遥遥领先，2018 年 ISSI DRAM 营收为 2.53 亿美金，占比超过 55%，SRAM (19.6%)，Flash (12.24%)，Analogy (9.74%)。若本次收购成功，依托于丰富的产品种类有望进一步拓展 ISSI 的市场规模。

高研发投入持续，处理器芯片进口替代趋势下或迎机遇：公司持续加大处理器芯片的研发投入，基于自主 CPU 技术发展面向物联网领域和智能视频安防监控领域的两条产品线，在进口替代大趋势下，公司处理器芯片或迎来发展机遇，为公司长期的增长奠定坚实的基础。

风险提示：收购整合进展低于预期；存储行业依然疲弱，价格压力较大；客户拓展低于预期。

4.8.卓胜微

业绩增长加速，持续兑现射频芯片国产替代高弹性。公司射频开关、LNA 芯片已覆盖全球领先手机品牌如三星、小米、华为、vivo、OPPO 等。公司体量小，所处赛道面向 300 亿美元市场，具备射频芯片国产替代和 5G 换机潮的双重弹性。2019Q3 单季度实现营收 4.70 亿元，同比增长 159.05%，环比增长 40.72%；归母净利润 1.70 亿元，同比增长 150.99%，环比增长 53.15%，业绩加速释放。

毛利率稳定，净利率提升，存货处于高位预示未来高增长。2019Q3 单季度毛利率 52.67%，环比 2019Q2 微降 0.33 个百分点，说明产品价格稳定，公司以产品性能取胜，并非低价竞争换取市场份额。Q3 销售费用环比减少 9.71%，管理费用环比减少 47.17%，说明公司产品正处于既有客户份额提升阶段。与此同时，公司加大研发投入，Q3 研发费用环比增长 12.39%。Q3 末存货 2.66 亿元，较年初增长 97.54%，主要是备货增加所致，公司为 IC 设计厂商，存货主要为成品和晶圆原材料，存货高位预示着订单充足，未来高速增长可持续。

坚定看好射频芯片国产化赛道，公司长期成长值得期待。公司 IPO 募投项目的主要方向：现有产品的技术升级，滤波器、功放及模组新产品开发，物联网产业布局。伴随 5G 商业化逐步落地，射频前端芯片的应用领域将会被进一步放大，鉴于公司营收体量小，射频前端、LNA 是公司的基本盘，未来 SAW、PA、FEM 模组等任一新产品成功量产，都将直接刺激公司业绩的高速成长，弹性可观。

风险提示：系统性风险；新产品线研发进度低于预期；行业竞争加剧导致产品价格快速下滑；5G 智能手机出货量低于预期。

4.9. 顺络电子

2019Q3 单季度收入创新高，汽车电子及通讯业务持续开拓。2019Q3 单季度公司营收 7.14 亿元，同比增长 15.14%，环比增长 6.09%，单季收入首次突破 7 亿元，创公司成立以来历史新高。汽车电子方面，公司经过多年积累，已成为 BOSCH、VALEO、Denso、CATL、科博达等众多知名汽车企业正式供应商，汽车电子业务持续放量。5G 基站方面，公司 2019 年三季报披露，为 5G 基站专项开发的微波器件已陆续得到国际大厂承认并实现销售。手机产品业务，华为、OPPO、vivo、小米等手机厂商的份额持续提升，带动公司收入增长。

元器件景气度处于低位，大客户半年度进行价格调整，导致公司毛利率下滑。今年 4G 手机缩量，5G 手机起步未放量，智能手机市场仍处于收缩期，IDC 预计 2019 年全球智能手机销量 13.7 亿部，同比下滑 2.2%。中国市场看，据中国信通院数据，2019 年 1-9 月，智能手机出货量 2.75 亿部，同比下降 4.2%。受美国禁售令及谷歌停用 GMS 影响，华为新机海外销售受到负面影响，重心转入国内市场，国内智能手机市场竞争加剧，供应链公司承受进一步的价格压力。公司手机用电感为主要收入来源，新产品目前比重尚小，传统产品受到市场负面因素影响，2019Q3 产品定价有下滑，导致整体毛利率下降至 33.51%，同比下滑 4.62 个百分点，环比下滑 2.14 个百分点。此外，2019Q3 管理费用为 4354 万元，同比增加 47.34%，主要是员工工资支出增加；财务费用同比增加 500 万元，主要是借款增加。

研发持续高投入，储备未来成长。2019Q3 公司研发费用 5436 万元，同比增长 53.16%，在汽车电子、滤波器、磁性材料、传感器、高端精密电感、精密陶瓷以及其他工业领域持续投入，增加了短期成本压力，但为公司可持续增长打好基础。依旧看好公司产业升级逻辑，智能手机电感行业升级的方向是小型化、精密化，0805、0603、0402、0201、01005，尺寸越来越小，精度越来越高，难度越来越大，全球有能力的厂家越来越少。公司已经形成叠层、绕线两大工艺平台，产品具备国际竞争力，高端 01005 已经开始量产，主要竞争对手日本村田，手机用电感正处于行业小型化升级叠加 5G 需求释放的红利初期，未来伴随 5G 手机逐步放量，公司成长可期。

风险提示：宏观经济下行，下游需求不振，传统业务增速不及预期；高端 01005 电感客户认证不及预期的风险；5G 手机出货量低于预期的风险。

4.10. 立讯精密

精密加工制造为基础，核心客户产品持续扩张。消费电子业务驱动成长，精密制造能力行业出众，稳步推进新市场开拓。公司在消费电子领域有完整的产品和市场规划，以及强大的落地能力，同时持续优化内部经营系统平台、不断精进智能制造。在全球智能手机换机周期拉长，总出货量下降的背景下，公司深挖北美大客户需求，实现无线耳机、声学器件、LCP 天线模组、无线充电模组、线性马达等产品的份额扩张和盈利提升，逆势实现高增长。精密加工制造能力是公司基础，单位生产效率高和产品良率高造就行业竞争力，新品切入及老产品供应份额提升是公司业绩增长的主要动力。

5G 双向布局，手机、基站全受益。2018 年 Bishop and Associates 公布的全球连接器 50 强，公司位列第 8，是前 10 名唯一的大陆公司，比肩国际一流仍有充分成长空间。消费电子业务紧跟国际大客户，立足前沿市场需求，以精密制造能力为依托，具备低成本高质量快速量产能力。通信业务的成长来源于互联产品（高速连接器、高速电缆组件等）和基站射频产品（基站天线、滤波器等）。公司已经为华为、中兴、等主流通信设备厂商供应不同品类的线缆和基站天线、滤波器等产品，伴随 5G 基站建设落地，公司业绩将持续释放。

风险提示：系统性风险；大客户出货量低于预期；5G 商用进展低于预期。

4.11. 鹏鼎控股

2019Q3 单季度公司实现营收 79.99 亿元，同比增长 2.71%，环比增长 56.79%，以苹果为代表的手机厂商通常于下半年发布新品，带动公司产能利用率提升，收入环比高增长。Q3 单季度毛利率 24.38%，同比下降 1.8 个百分点，环比提升 3.46 个百分点。我们判断 Q3 毛利率同比微降主要因为苹果新品出货量结构性变化，即低价版本 iPhone 11 销售占比较高，以及引入华为等国内客户，导致公司低毛利率产品占比有所提升，Q3 毛利率环比提升主要原因是下半年为手机新品销售旺季，公司产能利用率大幅提升。

手机主板从 HDI 走向 SLP，FPC 需求逻辑连跳。类载板（SLP）是高密度板（HDI）的升级，因制程接近 IC 载板名。特点是将极限线宽线距从 40/45um 拉低到 30/35um，增加板上走线密度从而减小使用面积，腾出空间给更大的电池和更多的摄像头。苹果 4G 手机、三星 5G 手机已经开始批量使用 SLP 技术，国产品牌有望跟进。SLP 主板相比于 HDI 价格翻倍，同时面积更小，会带动摄像头、天线、无线充电、按键、充电接口等功能组件大范围使用 LCP 和 FPC，软板需求将呈现行业性高增长。公司具备 SLP 和 FPC 的强劲实力，是苹果 SLP 和 FPC 的主力供应商，目前正在向国内手机品牌普及中，预计在 5G 换机潮中将充分受益于行业升级带来的技术红利。

预计 2020 年 iPhone 将支持 5G 毫米波，LCP 产业需求再上新台阶。目前，美国主流电信运营商 Verizon、AT&T、Sprint、T-Mobile 的 5G 频段主要集中在 2.5GHz、28GHz、39GHz，与此同时，据 CNBC 报道，FCC（美国联邦通信委员会）计划从今年 12 月启动美国史上最大规模频谱拍卖，运营商可以对 37GHz、39GHz 和 47GHz 几个毫米波频率资源进行竞标。从美国释放的 5G 频谱资源看，主推毫米波网络建设。美国市场是苹果最大的收入来源，我们判断 2020 年 5G iPhone 有望支持毫米波功能，预计一部 5G 毫米波手机可集成多达 4 个 AiP 模组，毫米波受人手影响大，故需要将 4 个 AiP 模组分散配置于手机周边使得不同手持姿势均能保持 5G 毫米波信号连接，由

此需要通过低损耗软板将信号从 AiP 模组传递至主板，从目前技术路线可实现角度，优选 LCP 软板。公司在 LCP 软板领域积累深厚，有望受益。

风险提示：宏观经济下滑，系统性风险；客户集中，核心大客户出货量不及预期；下游应用领域如 5G 智能手机出货量低于预期，LCP 新技术普及速度低于预期。

4.12.工业富联

2019Q3 存货增加，备货四季度销售旺季。根据公司发布 2019 年前三季度业绩报告内容显示，2019 年第三季度末公司存货期末余额为 472.65 亿元，相比期初余额的 374.68 亿元同比增加了 26.15%，主要由于公司为第四季度的销售旺季备货增加所致。由于苹果 iPhone11 系列在 9 月底发布，所以苹果新型手机的热销对于公司营收的拉动有望在四季度显现。后续 5G 带来的数据量爆发式增长将持续拉动数据中心的资本开支以及 5G 换机需求、公司 5G 小基站等相关产品市场需求量的增长都将有望拉动公司营收的增长。

工业互联网技术对内赋能持续深化，效果明显。根据公司 2019 年三季报显示，由于持续推进公司内部工业互联网改造，公司整体经营效率得到提升，公司销售费用和管理费用同比都有所下降。2019 年前三季度公司销售费用 12.41 亿元，同比下降了 18.54%。2019 年前三季度公司管理费用 25.36 亿元，同比下降了 22.88%。前瞻产业研究院的数据显示到 2020 年全球工业互联网直接相关产业规模达到 1221.82 亿美元，未来几年增速均超过 30%。工业互联网从概念走向落地阶段，公司未来有望持续受益。

风险提示：大客户出货量低于预期；5G 商用进展低于预期；系统性风险。

4.13.领益智造

内部整合见成效，产品供应种类和份额持续提升。公司目前主要业务板块包括精密功能及结构件、显示及触控模组、材料业务、贸易及物流业务等，公司重点发展制造类的业务，并将对非制造类业务进行处置。海外市场方面，公司的主要增长点在于：对现有业务份额、料件数量的提升；向下游模组和向上游原材料的继续深挖；海外新客户拓展。国内业务方面，公司以八大产品线的覆盖率超过 50%为目标，顺应 5G 的推广扩大市场总容量，同时进入如 VC、OLED、马达、无线充电等新应用。

收购 Salcomp Plc，布局充电器产品完成产业协同。根据 2019 年 8 月 29 日公告，公司收购的 Salcomp Plc 已完成股权变更登记手续，100%控股。Salcomp Plc 是一家全球领先的充电器、适配器开发制造商，客户体系包含苹果、三星、华为、OPPO、vivo、小米等国内外一线终端厂商，完成收购有利于公司内部产业协同，伴随 5G 手机充电功率逐渐接近移动 PC、平板电脑，充电器市场将出现多产品通用，公司的规模优势将快速显现。

风险提示：大客户出货量低于预期；内部整合进展低于预期；汇率波动。

4.14.信维通信

手机天线产业的国内龙头。公司成立于 2006 年 4 月，以终端天线业务起家，在收购莱尔德切入苹果供应链后，逐步实现手机天线份额提升，并延伸到 PC 天线、Macbook 天线，稳定的供货能力和配套服务能力保障公司进一步的扩展供应金属小件、

射频连接器、金属弹片等多种产品。此外，无线充电本质上依然是天线的一种，公司依托于自身天线能力的积累，逐步打入三星、华为、苹果等大客户无线充电产品供应。

完成场地搬迁，适逢下半年新产品放量。2019 年公司完成了常州、越南等地的建设与搬迁，产能已开始陆续释放，适逢北美大客户和国内手机客户业务放量期，公司无线充电、LDS 天线、EMC/EMI 产品在三季度集中出货，新产品带动公司 Q3 毛利率达到 44.53%，同比提升 4 个百分点。

5G 手机天线数量激增，利好公司主业。5G 手机天线数量增加已经成为确定性趋势，华为的 Mate 30 5G 手机采用多达 21 根天线，带动 5G 手机天线市场快速升温。公司在传统 LDS 天线的既有基础上，重点布局面向 5G 天线和射频连接一体化的 LCP 产品，有望在 5G 手机普及渗透的过程中，兼顾多种技术路线，长期分享行业红利。

风险提示：宏观经济下行，系统性风险；5G 行业发展不及预期；新项目投产进度不及预期。

4.15. 电连技术

国内手机射频连接龙头，传统业务有望触底回升。公司主营产品包括射频连接器、连接线缆组件、电磁屏蔽件。在射频连接细分领域，已成为国内第一全球前三。得益于公司在手机射频连接领域的细分优势，华为、三星、小米、OPPO、vivo 均为公司客户。经过 2018 年和 2019 年上半年的行业出清，公司传统射频连接及电磁屏蔽件产品价格有望逐步走向稳定。

5G 天线和射频通路增加，射频连接产品需求放量。预计典型 5G 手机总天线数量达到 7~8 支，相比于 4G 手机数量翻倍，对应的射频连接器和射频连接线缆需求翻倍，公司有望直接受益行业需求增长。公司增资控股恒赫鼎富，借助成熟的 FPC 和 SMT 生产制造技术，基于 LCP/PPS/PI 新材料，打造面向 5G 应用的高频高速传输线，单机价值量有望从 1 美元走向 2 美元，具备技术升级属性与价格弹性。

风险提示：系统性风险；5G 智能手机出货量低于预期；新技术研发及新产品开发未能突破；上游原材料价格大幅波动；FPC 业务整合速度低于预期。

4.16. 三安光电

控股股东获增资，财务改善有利于公司持续发展。2019 年公司控股股东三安集团和三安电子先后获得增资，总增资额超过 130 亿元，通过增资，公司控股股东大幅度增加现金流，改善了控股股东财务报表结构，这将有望为上市公司未来持续发展增加更多保障。

新蓝海逐渐启动，LED 龙头有望苦尽甘来。前期 LED 芯片价格下跌主要集中在 LED 低端白光和显示屏芯片，目前 LED 芯片产能过剩也主要只是在普通照明领域，而小间距、Mini/Micro LED、紫外、红外、植物照明等高技术壁垒领域是 LED 芯片行业的新蓝海，未来将是芯片厂新一轮的角逐战场，公司在相关领域的布局将受益于新蓝海业务的开拓。

5G 时代，化合物半导体晶圆代工业务前景广阔。公司作为国内化合物半导体晶圆代工的龙头企业，目前在射频、光通信等领域均已实现小批量出货，未来随着 5G 商用的开展，公司化合物半导体晶圆代工业务具有广阔的发展前景。

风险提示：LED 行业景气度不及预期，LED 芯片价格继续下降，导致公司盈利不及预期；LED 新蓝海业务不及预期，公司研发不及预期，导致公司新业务开拓上不及预期；5G 商用不及预期，公司化合物半导体代工进展不及预期。

4.17. 水晶光电

深耕光学黄金赛道，转型“技术型”企业。上市以来公司经营稳健，营收及利润保持稳定增长，未来“大光学”领先企业值得期待：受益大光学黄金赛道及新产品层出不穷，双摄到 N 摄的加速渗透、5G 逐渐商用驱动新一轮换机周期、AR/VR 产品步入量产阶段等行业催化剂叠加公司产品不断创新升级获得主流品牌厂商的认可，我们认为公司将有有望重回快速增长通道。

光学赛道持续创新，IRCF 业务迎快速增长。受益于 N 摄趋势，摄像头出货量显著提升，依据 IHS Markit 统计数据，预计 2019 年镜头出货量为 44.62 亿颗，2020 年和 2021 年增长率分别为 15.0%、10.1%，分别为 51.31 亿颗，56.50 亿颗，相应公司 IRCF 作为摄像头结构中的必要元件，具备确定的成长性。我们认为，公司与国际国内主流手机品牌厂商中均有合作，有望充分受益于光学黄金赛道的创新持续。

3D 摄像头打开成长空间，ToF 加速渗透。3D 摄像头的 3 种方案中，苹果主要以前置结构光为主，安卓系则以后置 ToF 为主，受益 ToF 的广泛应用在智能终端加速渗透，窄带滤光片是 3D 摄像头中重要的元件，公司在窄带滤光片行业处于国内领先的地位，与主流终端品牌厂商深度合作，2020 年有望为公司贡献较大的业绩弹性。

5G 时代，虚拟现实不会缺席，联手 Lumus 卡位 AR 光学领先方案。我们认为，在 5G 时代虚拟现实应用不会缺席，公司一方面联手 Lumus 积极卡位 AR 阵列式光波导技术，另一方面，自行研发 AR 光机模组产品与国内领先 AR 厂商合作。公司深耕镀膜、冷加工技术，在 AR 眼镜光学成像元件部分具备一定的技术优势，我们认为，随着 AR 风头渐起，主流品牌厂商新品逐渐发布，公司有望深度受益于 AR 产业链的商业化进程。伴随着 AR 眼镜在 C 端市场软件和硬件的成熟，光波导方案或许迎来机遇。

风险提示：智能手机出货量低于预期，导致公司滤光片产品营收增速趋缓；新产品突破低于预期，导致在客户份额占比下滑；VR/AR 进展低于预期；LED 领域持续低迷，公司蓝宝石业务亏损。

4.18. 歌尔股份

无线耳机加速渗透，助推业绩实现快速增长。Counterpoint 预计今年全球 TWS 耳机出货量上调至 1.2 亿副，年增长超过 160%，而苹果二季度的占比则为 53%成为主导者，安卓阵营中，三星的市占率大约为 8%，预计随着华为 TWS 耳机 FreeBuds3 新品的发布，安卓系在华为小米等旗舰品牌带动下也有望提升市占率。公司作为国际国内品牌厂商的供应商，业绩有望迎来较为确定的增长。

VR/AR 风声渐起，龙头企业充分受益。2019 年，VR/AR 产业风声渐起，作为 5G 时代必不可少的应用领域之一，经历 2016-2018 年行业去泡沫之后，我们认为虚拟现实行业真正步入发展元年，伴随着国际国内品牌厂商积极布局和切入，VR/AR 设备终端将有望迎来新一轮的发展机遇，而公司作为领先的虚拟现实设备代工及部分零部件厂商将有望实现快速的增长。

风险提示：TWS 耳机市场竞争加剧，公司扩产低于预期客户份额有所下降；VR/AR 放量低于预期；公司新品突破低于预期等。

4.19. 京东方 A

大尺寸面板全球龙头。以显示面板为主的端口器件业务是公司的主要收入来源，据群智咨询数据，2018 年全球显示器面板出货量 1.51 亿台，同比增长 10.2%，从出货量看，公司 2018 年出货 3770 万台，同比增加 15.6%，成为最大显示器供应商；从出货面积上看，公司位居第二。据公司 2019 年半年报披露，公司显示器件整体出货量继续保持全球第一，2019 上半年出货面积同比增长 23%。持续巩固五大主流产品的市场领先地位，MBL LCD 智能机、TPC、NB、MNT、TV 继续稳居全球第一。

行业产能利用率逐季度回升。从市场需求看，IHS 预计 2019 年全球面板需求 2.27 亿平方米，同比增长 3%，预计 2020 年的平面显示需求将同比增长 9%。从行业供给看，IHS 数据显示，2019 年第三季度显示器工厂的整体产能利用率达到 84%，高于第二季度的 83%。虽然 2019 年前三季度利用率均落后于 2018 年的水平，但是行业整体产能利用率逐季度回升，持续性的边际向好。

小尺寸 OLED 面板全球第二，国产替代持续推进。公司 OLED 显示屏产品已经出货华为等国内重点客户，正处于国产替代的初期阶段，虽然公司在 OLED 显示屏的行业地位处于全球第二，但市场份额只占 5%，仍有广阔的成长空间。

风险提示：宏观经济波动，行业竞争加剧，物联网战略转型不及预期。

4.20. 深天马 A

敏锐把握客户需求，铸就 LTPS 手机面板龙头。公司主营中小尺寸面板，紧跟行业主流客户，已成为全球主流移动智能终端厂商的重要战略合作伙伴。根据 IHS 的数据，2019 上半年，公司 LTPS 智能手机面板出货量全球第一，占全球 LTPS 智能手机面板出货量的 25%，成就细分领域龙头地位。

折叠屏有望成为行业新方向，AMOLED 面板需求看涨。2019 年以来，三星、华为等厂商陆续发布折叠屏手机产品，预示行业创新方向，根据 IHS 数据，折叠式 AMOLED 手机显示屏出货量将从 2018 年的 20 万增长到 2025 年的 5050 万，CAGR 高达 120.38%。公司布局 AMOLED 面板，目前已经初见成效，根据群智咨询的数据，2019 一季度公司占全球智能手机 AMOLED 面板出货数量的 1.0%，打破了国外垄断的局面，未来可期。

车载 TFT 显示市场领先，持续发力。根据 IHS 数据，2018 年公司车载 TFT 出货量全球第三、国内第一，占全球车载 TFT 出货量的 12.4%，比 2017 年的 9.9% 提升了 2.5 个百分点，成为增长最快的面板厂商。公司已建立比较优势和竞争壁垒，有望在车载显示市场保持快速成长。

风险提示：宏观经济波动，行业竞争加剧，技术革新速度不及预期。

4.21. 深南电路

三大业务齐发力，PCB 龙头快速增长。公司深耕印制电路板（PCB）行业三十余年，积累了丰富的技术基础与行业经验。公司 PCB 产品主要应用于企业级，比如通信（主要指无线基站、承载网、核心网等）、工控医疗、航空航天、汽车电子及服务器等。同时，公司拓展了封装基板和电子装联两项业务，其中 IC 载板主要面向消费电子领域，主要产品包括 MEMS-MIC、FP（指纹模块封装基板）、RF（射频模块封装基板）、存储芯片封装基板等，公司电子装联业务主要是依据设计方案，为客户将电子

元器件通过插装、表面贴装、微组装等方式装焊在 PCB 上，实现电子与电气的互联，为客户提供一站式综合服务。

IC 载板业务稳步推进，丰富产品种类。截止到 2019 年上半年，公司封装基板业务实现主营业务收入 5.01 亿元，同比增长 29.70%，主要受益于指纹类、射频模块类、存储类产品同比实现较快增长。公司基板主力产品 MEMS- MIC 上半年面临产品升级、技术难度大幅提升，公司在该类产品技术和产量上仍保持领先优势，当前占基板业务比例约为 30%-40%。同时，无锡的封装基板工厂为 IPO 募投项目，主要面向存储类封装基板产品，设计新增产能为 60 万平/年，依据公司 2019 半年报披露，2019 年 6 月已经连线试生产，目前处于产能爬坡阶段。

5G 基站建设顺利推进，高技术壁垒构建护城河，产能稳步扩充。5G 智能终端也陆续推出，预计 2020 年迎来 5G 换机周期，基站端建设顺利推进，公司作为通信基站端高频高速等难度系数较大的 PCB 供应商，预计会充分受益于行业的快速发展而保持较快的增速。产能方面，公司一方面内部仍持续通过产品结构调整、专业化产线改造，不断提升存量产能的生产效率和产出能力；另一方面，根据公司 2019 年 9 月 19 日公告，公司正投资建设新增产能，即南通二期项目（全称为“数通用高速高密度多层印制电路板投资项目（二期）”），主要产品为 5G 通信产品、服务器用高速高密度多层印制电路板。

风险提示：宏观经济发展低于预期，5G 进展低于预期，IC 载板扩产低于预期，募投项目进展低于预期等。

4.22. 沪电股份

公司以多层企业通讯市场板及汽车板为主，并在服务器、数据存储、通讯基础设施、汽车电子等公司传统优势市场获得持续进步，在相关市场的领先地位持续巩固。

5G 产品占营收比重仍相对较低，随着 5G 基站建设加速，业绩高速增长有望持续。目前公司是华为等通信设备厂商主力 PCB 供应商，在 5G 需求逐步来临之际，公司为 5G 通信网络及设备厂商提供高传输速率、大容量、高可靠性、低时延的解决方案。除此之外，随着越来越多的信息数据被生成并以更高的速度传输，数据中心的高速运算服务器、数据存储、交换机和路由器需求稳健增长，并对 PCB 产品提出了更高的要求，以适应高数据速率，公司相关产品持续稳定增长，产品结构得到进一步优化。

受益于 ADAS 等汽车板应用领域的持续增长，公司汽车板产品结构得以持续优化，其在一定程度上缓冲了汽车板市场竞争激烈和需求不振的不利影响。据公司 2018 年报，公司规划在 2019 年底完成对黄石二厂的建设，并投入使用，为后续汽车电子市场增长恢复后的需求做准备。

风险提示：系统性风险，5G 基站建设不及预期，汽车板业务市场恢复速度低于预期。

4.23. 景旺电子

市场需求趋弱，产品价格承压。2019 年前三季度收入增长主要系江西景旺二期项目产能释放及新增景旺柔性公司收入，2019Q3 单季度营收 16.83 元，同比增长 23.12%，归母净利润 2.04 亿元，同比下降 13.95%。Q3 单季度毛利率 25.67%，同比下降 6.4 个百分点，环比下降 1.66 个百分点。公司产品以硬板、软板、金属基板为三大主要类别，下游应用主要包含手机、汽车、工业、医疗、通信等。手机市场看，IDC 预计 2019 年全球智能手机销量 13.7 亿部，同比下滑 2.2%；中国信通院数据，

2019年1-9月，中国智能手机出货量2.75亿部，同比下降4.2%；汽车市场看，根据德国汽车研究中心预计，2019年全球汽车销量7950万辆，同比下滑5%；据中汽协数据，2019年1-9月，中国汽车销量1837万辆，同比下降10.3%。我们判断，受到下游需求趋弱影响，同时国内PCB公司持续扩产，行业竞争加剧导致产品价格下滑，降低公司毛利率，影响Q3盈利能力。

全球PCB产能向中国大陆转移逻辑依旧，期待行业景气度回升。据Prismark统计，2018年全球PCB产值约623.96亿美元，其中中国大陆PCB产值327.02亿美元，已经是全球PCB最主要的生产地。Prismark预测2018-2023年，全球PCB产值的年均复合增长率为3.7%，5G商用、物联网、汽车电子、工业4.0、云端服务器、存储器等将成为驱动PCB增长的新动力，预计2023年全球PCB产值将达到747.56亿美元，其中中国大陆PCB产值占全球市场份额将高达54.3%。根据GPCA发布的中国电子电路排行榜，公司2018年名列综合PCB企业排行榜第9位、内资PCB民营企业排行榜第2位。根据N.T.Information发布的全球百强PCB制造商排名，2015-2018年，公司名列全球百强PCB供应商第34名、32名、31名和25名，排名不断上升。我们认为，未来伴随5G基础设施建设落地，5G手机普及渗透，汽车向电动化、网联化、智能化、共享化发展，汽车电子化率升级，将带动PCB制造产业实现景气周期反转。

风险提示：宏观经济下行，系统性风险；原材料价格波动风险；汇率波动风险；行业竞争加剧风险。

4.24. 生益科技

公司主营覆铜板产品，全球市占率10%-12%，基本保持全球前三名的地位。在5G PCB国产替代的大背景下，行业地位有望进一步跃升。子公司生益电子是华为等通信设备厂商基站PCB主力供应商，充分受益5G建设景气周期。生益电子三期产能在2019年上半年未释放，基于现在的基础，三期产能全部释放后，全年会继续增加20%左右的产能。

高频高速覆铜板对标国际先进，享国产替代红利。目前高频板材公司有PTFE、碳氢、PPO等体系，公司均有技术储备。高速板分很多等级，一般用标杆公司松下下的M系列如M4、M6、M7等，这些系列公司都有对应的产品型号。

汽车板五大类，公司基本齐备。一是舒适驾驶用，比如电窗、空调控制、自动调节座椅等；二是生命系统，比如引擎、刹车、齿轮箱、ABS等；三是新能源，动力和散热；四是自动驾驶，接收卫星信号、雷达感应器等；五是车载通讯。公司在上述五大品类中均有符合车规要求的产品，在汽车向电动化、网联化、智能化、共享化发展过程中，汽车电子化率升级，将带动PCB制造产业实现景气周期反转。

风险提示：系统性风险，产能扩充不及预期，上游原材料价格大幅波动。

5. 风险提示

宏观经济下滑，系统性风险。伴随全球半导体产业从产能不足、产能扩充到产能过剩的发展循环，半导体行业存在周期性波动。如果未来宏观经济形势发生剧烈波动，导致下游消费类电子产品等市场对各类芯片需求减少，或者国家针对半导体行业的产业政策发生重大不利变化，半导体行业增长势头将逐渐放缓，行业内企业面临一定的行业波动风险。

5G商用进展低于预期，5G手机出货量低于预期，行业竞争加剧导致产品价格快速下滑的风险。全球各家手机厂商积极推进5G终端的产品开发和量产商用，如果平

均售价过高，可能抑制总体销量，从而导致供应链市场价格下降、行业利润缩减等状况。

VR/AR 新技术普及速度低于预期，产品量产商用速度低于预期。

分析师与研究助理简介

孙远峰：华西证券研究所副所长&电子行业首席分析师，哈尔滨工业大学工学学士，清华大学工学博士，近3年电子实业工作经验；2018年水晶球/金牛/IAMAC保险资产上榜分析师，2017年新财富入围/水晶球上榜分析师，2016年新财富上榜分析师，2013~2015年新财富上榜分析师团队核心成员。

张大印：华西证券研究所电子行业分析师，北京邮电大学工学学士、工学硕士，近3年电子实业工作经验，累计申请国家专利18项；曾就职于民生证券、安信证券，2019年加入华西证券。

王海维：华西证券研究所电子行业分析师，华东师范大学硕士，曾就职于安信证券，2019年8月加入华西证券研究所。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

| 公司评级标准 | 投资评级 | 说明 |
|--------------------------------|------|--------------------------------|
| 以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。 | 买入 | 分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15% |
| | 增持 | 分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间 |
| | 中性 | 分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间 |
| | 减持 | 分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间 |
| | 卖出 | 分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15% |
| 行业评级标准 | | |
| 以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。 | 推荐 | 分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10% |
| | 中性 | 分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间 |
| | 回避 | 分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10% |

华西证券研究所：

地址：北京市西城区阜成门外大街22号外经贸大厦9层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。