

**电子**

**市场表现**

**相关研究报告**

|  |
| --- |
| **证券研究报告·行业深度·2020 年投资策略报告** |
| **5G 换机与创新周期开启，产**  **业链上下游有望多点开花** |
| **5G 商用助推硬件创新，可穿戴等新型终端加速兴起**  5G 网络标准和规范逐步完成，完整标准预计今年完成，中国 5G 网络建设稳步推进。19 年多家厂商发布 5G 基带芯片，高通和华 为暂时主导 5G 手机基带芯片市场，2020 年三星、紫光展锐、MTK 等有望快速入局。5G 将成电子行业长期增长引擎，看好以 TWS 耳机为代表的可穿戴市场，以及汽车电子、VR/AR、物联网电子 等细分市场。苹果引领创新周期，相关供应链厂商值得关注。5G 带动半导体行业增量，需求回暖景气度修复。  **5G 技术成熟换机潮开启，零部件产业链龙头持续受益**  今年起 5G 设备渗透进入快速通道。RFFE 市场稳定增长，美日优 势明显，本土公司逐步突破。LCP/MPI 软板在小型化、传输与封 装方面性能优势明显，本土公司立讯、信维等从模组环节向上游 突破。散热板块受益 5G 换机潮与工艺升级，看好中石、飞荣达。 电磁屏蔽行业遵循单机价值上涨+渗透提高逻辑，看好方邦股份。 光学受多摄、高像素、3D 光学等新应用拉动，CMOS、光学镜头 行业将迎业绩回升。ODM 响应 5G 设备成本诉求，比例将提升。  **5G 基建与本土替代双重利好，驱动高频高速基材放量**  5G 高频对 PCB 与 CCL 性能高要求与宏基站建设量大幅提升，高 频高速覆铜板市场迎来新增量。高频基材加工环节技术壁垒较 高，产品附加值提升。天线架构升级推动背板及单板层数达 20- 30 层，21 年国内 5G 宏基站高频高速 PCB 峰值需求 69-115 亿。 大陆覆铜板在高频/高速材料领域快速突破，部分产品达世界先进 水平。本土产品性价比占优，需求响应快速，进口替代空间较大。  **5G 创新加速行业需求转暖，本土份额提升带来半导体行业增量**  5G 升级驱动智能终端上量，全球半导体月销售额 19Q3 反弹迹象 明显，下游需求逐步回暖。受益国内份额提升与订单转移，大陆 晶圆代工、封测、设计和设备厂商在大陆市占率快速提升。5G 商 用驱动换机周期与新型终端渗透，可穿戴、IoT/5G 等设备需求放 量带动产业链公司成长，屏下光学指纹、Mini LED 技术将迎来广 阔市场空间。TWS 耳机需求爆发，受益存储/声学/电源 IC 厂商。 5G 轻薄化带动高集成封装需求，SiP/AiP 等先进封装有望受益。  **投资建议：**5G 换机潮带动零部件产业链龙头快速增长，本土公司 潜力巨大，射频与天线建议关注卓胜微、信维通信、立讯精密， 散热屏蔽建议关注飞荣达、方邦股份。国产高频高速基材响应 5G 基建与本土替代利好，深南电路、沪电股份、生益电子等龙头供 应商持续受益，份额有望进一步提升。半导体行业触底反弹迹象 明显，本土市场份额提升与订单转移利好效应显著，晶圆代工环 节建议关注中芯国际，封测环节建议关注长电科技、环旭电子。  **风险提示：**手机出货波动；创新不达预期；国际贸易环境变化。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **维持** | **买入** |
| **雷鸣** [leiming@csc.com.cn](mailto:leiming@csc.com.cn) 13811451643  执业证书编号：S1440518030001  **季清斌**  0755-23953843  [jiqingbin@csc.com.cn](mailto:jiqingbin@csc.com.cn)  执业证书编号：S1440519080007  **研究助理 刘双锋**  15013629685  [liushuangfeng@csc.com.cn](mailto:liushuangfeng@csc.com.cn)  **研究助理 朱立文**  13760275647  [zhuliwen@csc.com.cn](mailto:zhuliwen@csc.com.cn) | |
| 发布日期： | 2020 年 01 月 22 日 |

行业深度研究报告

**目录**

[一、5G 商用助推硬件创新，可穿戴等新型终端加速兴起8](#_bookmark0)

[1.1 5G 商用缩短换机周期，标准、运营商、芯片和终端进展加快8](#_bookmark1)

[1.2 以可穿戴/IoT 为代表，新型终端凭借 5G 加速兴起13](#_bookmark14)

[1.3 苹果引领创新周期，苹果产业链迎来量价修复20](#_bookmark41)

[1.4 5G 商用助推硬件创新，零组件龙头公司持续受益21](#_bookmark46)

[1.5 半导体：需求逐渐回暖迎来景气度修复，5G 渗透带动半导体行业增量22](#_bookmark48)

[二、零部件：5G 创新带动电子元器件和模组充分受益26](#_bookmark61)

[2.1 射频：半导体增长最快子行业，本土公司潜力巨大26](#_bookmark62)

[2.2 天线：受益 5G 高频高速和小型化趋势，材料升级带来价值提升32](#_bookmark78)

[2.3 散热：工艺升级散热市场快速增长，国内厂商追赶势头强劲36](#_bookmark90)

[2.4 屏蔽：电磁屏蔽需求旺盛，细分领域国内厂商异军突起38](#_bookmark96)

[2.5 光学：光学升级仍将是 5G 手机主要创新方向，推动产业链爆发40](#_bookmark103)

[2.6 代工：ODM 比例将提升，带来 ODM 市场新机遇46](#_bookmark123)

[2.7 被动元件：关注被动元件周期反转及国产替代50](#_bookmark132)

[三、高频高速 PCB：高频高速基材受益国产替代及 5G 基建，明后年业绩确定性强51](#_bookmark135)

[3.1 高频高速覆铜板进口替代确定性强51](#_bookmark136)

[3.2 单基站用量提升叠加 5G 宏基站数量增加，高频高速 PCB 需求高速增长53](#_bookmark142)

[四、半导体：行业需求回暖带动景气度提升，5G 创新与份额提升带来增量56](#_bookmark146)

[4.1 行业景气度有望触底反弹，带动业绩修复机会56](#_bookmark147)

[4.2 国产份额提升叠加景气度修复，设备/封测/存储/功率等迎机遇62](#_bookmark174)

[4.3 5G 商用驱动换机周期与新型终端渗透，半导体行业迎来增量空间65](#_bookmark187)

行业深度研究报告

**图目录**

#### [图 1：各国主要运营商 5G 时间线8](#_bookmark3)

#### [图 2：5G 标准制定时间规划9](#_bookmark4)

#### [图 3：2007-2018 年全球智能手机出货量12](#_bookmark9)

#### [图 4：2013-2020 年换机周期预测12](#_bookmark10)

#### [图 5：2017-2022 年全球智能手机出货量预测12](#_bookmark11)

#### [图 6：19Q3 中国 5G 智能手机价格区间和出货量占比13](#_bookmark12)

#### [图 7：19Q3 中国 5G 智能手机出货量各公司占比13](#_bookmark13)

#### [图 8：全球电子元器件产值预测（10 亿美元）14](#_bookmark16)

#### [图 9：全球电子元器件产值增长率14](#_bookmark17)

#### [图 10：可穿戴设备出货量、市场规模和 ASP 预测14](#_bookmark18)

#### [图 11：可穿戴设备市场划分（按设备种类）14](#_bookmark19)

#### [图 12：全球可穿戴设备市场空间（出货量 百万）15](#_bookmark20)

#### [图 13：中国可穿戴设备市场空间（出货量 百万）15](#_bookmark21)

#### [图 14：全球 TWS 耳机市场份额15](#_bookmark22)

#### [图 15：全球智能手表市场份额15](#_bookmark23)

#### [图 16：TWS 耳机出货量预计快速增长16](#_bookmark24)

#### [图 17：TWS 耳机零部件供应商16](#_bookmark25)

#### [图 18：VR/AR 的应用将扩大光学、传感、OLED 等电子元器件需求16](#_bookmark26)

#### [图 19：2017-2022 年 VR/AR 出货量预测17](#_bookmark27)

#### [图 20：2016-2020 年 VR/AR 市场空间及其增长率17](#_bookmark28)

#### [图 21：2017-2022 年 VR/AR 传感器市场空间17](#_bookmark29)

#### [图 22：2017-2021 年 VR/AR OLED 市场需求17](#_bookmark30)

#### [图 23：5G IoT 使用的电子元器件18](#_bookmark32)

#### [图 24：IoT 器件呈现低价高量趋势18](#_bookmark33)

#### [图 25：2014-2025 年 IoT 半导体器件出货量预测18](#_bookmark34)

#### [图 26：2014-2025 年 IoT 半导体器件市场空间预测18](#_bookmark35)

#### [图 27：5G 将进一步提升汽车电子化程度19](#_bookmark36)

#### [图 28：2017-2022 年汽车产量预测19](#_bookmark37)

#### [图 29：2017-2022 年汽车电子市场空间和 ASP 预测19](#_bookmark38)

#### [图 30：汽车半导体价值分布（ASP 为 350 美元）19](#_bookmark39)

#### [图 31：2017-2022 年汽车半导体市场预测19](#_bookmark40)

#### [图 32：苹果手机历年发货量（百万台）20](#_bookmark42)

#### [图 33：2020 年 iPhone 机型预测20](#_bookmark43)

#### [图 34：苹果可穿戴、家居、智能配件收入21](#_bookmark44)

#### [图 35：全球可穿戴市场份额21](#_bookmark45)

#### [图 36：全球半导体各地区月销售额从 19Q3 逐渐反弹22](#_bookmark49)

#### [图 37：北美半导体设备制造商出货底部向上有所反弹22](#_bookmark50)

#### [图 38：2GB 256M×8 1600MHz DRAM 价格（美元）22](#_bookmark51)

#### [图 39：64GB 8G×8 MLC NAND 价格（美元）22](#_bookmark52)

行业深度研究报告

#### [图 40：全球各地区半导体设备市场 20 年有望逐渐恢复增长23](#_bookmark53)

#### [图 41：全球各地区半导体设备市场，大陆有望升至第一23](#_bookmark54)

#### [图 42：全球 2020-2021 年半导体市场规模增速预测23](#_bookmark55)

#### [图 43：5G 有望加速 IoT/汽车电子/人工智能/VR 等应用发展，带来半导体行业增量24](#_bookmark56)

#### [图 44：IoT 与汽车电子驱动传感器高增长 单位:十亿美金24](#_bookmark57)

#### [图 45：多摄/ADAS/安防等驱动 CIS 高增长 单位:十亿美金24](#_bookmark58)

#### [图 46：IoT 与汽车电子带动功率器件需求 单位：十亿美金25](#_bookmark59)

#### [图 47：物联网给射频器件带来明显增量 单位：十亿美金25](#_bookmark60)

#### [图 48：简化的射频前端示意图26](#_bookmark63)

#### [图 49：滤波器市场空间价值及未来预测27](#_bookmark65)

#### [图 50：高端滤波器市场空间及单机需求量27](#_bookmark66)

#### [图 51：SAW 滤波器市场格局27](#_bookmark67)

#### [图 52：BAW 滤波器市场格局27](#_bookmark68)

#### [图 53：多模多频带动 PA 价值量不断提升28](#_bookmark70)

#### [图 54：PA 模组价值量不断提升28](#_bookmark71)

#### [图 55：iPhone XS/XS Max 使用的 3 片 LCP 天线32](#_bookmark79)

#### [图 56：LCP/MPI 电子元器件的价值提升路线33](#_bookmark82)

#### [图 57：iPhone 天线已从“PI 软板+同轴电缆”转向“一体化 LCP 天线”设计33](#_bookmark83)

#### [图 58：LCP/MPI 软板市场的短期、中期、长期需求逻辑34](#_bookmark84)

#### [图 59：智能手机出货量与 LCP/MPI 天线渗透率预测34](#_bookmark85)

#### [图 60：智能手机 LCP/MPI 天线市场空间预测（亿美元）34](#_bookmark86)

#### [图 61：散热占单机 BOM 价值占比有望提升36](#_bookmark92)

#### [图 62：2016-2022 年手机热管理市场迎来高增长36](#_bookmark93)

#### [图 63：电磁屏蔽体对电磁波的反射和吸收38](#_bookmark97)

#### [图 64：2016-2021E 全球 EMI 屏蔽材料市场规模及增速38](#_bookmark98)

#### [图 65：电磁屏蔽产业链与飞荣达所处位置39](#_bookmark99)

#### [图 66：电磁屏蔽器件的生产流程39](#_bookmark100)

#### [图 67：电磁屏蔽膜产业链39](#_bookmark101)

#### [图 68：中国与全球 FPC 产值（亿美元）39](#_bookmark102)

#### [图 69：手机各档位品牌路标图40](#_bookmark104)

#### [图 70：全球三摄渗透率41](#_bookmark106)

#### [图 71：智能手机旗舰机摄像头数量演进41](#_bookmark107)

#### [图 72：AR/VR 技术成熟度曲线41](#_bookmark108)

#### [图 73：结构光方案42](#_bookmark109)

#### [图 74：TOF 方案42](#_bookmark110)

#### [图 75：ADAS 车载摄像头配置42](#_bookmark111)

#### [图 76：全球车联网规模及渗透率43](#_bookmark112)

#### [图 77：全球车载摄像头模组出货量预测（M）43](#_bookmark113)

#### [图 78：手机摄像头结构43](#_bookmark114)

#### [图 79：手机摄像头中各环节价值量占比44](#_bookmark115)

#### [图 80：摄像头产业市场空间44](#_bookmark116)

行业深度研究报告

#### [图 81：2011-2020 年全球手机镜头市场销量情况预测45](#_bookmark117)

#### [图 82：2011-2020 年全球手机镜头市场金额情况及预测45](#_bookmark118)

#### [图 83：摄像头产业市场空间苹果镜头供应商份额45](#_bookmark119)

#### [图 84：摄像头产业市场空间国内安卓镜头供应商份额45](#_bookmark120)

#### [图 85：2012-2019 年摄像头模组单价46](#_bookmark121)

#### [图 86：2019 年国内摄像头模组厂商出货情况（亿）46](#_bookmark122)

#### [图 87：2018 年智能手机生产模式分布47](#_bookmark125)

#### [图 88：全球智能终端 ODM/EMS/IDH 份额分布47](#_bookmark126)

#### [图 89：ODM/EMS 厂商上下游产业链47](#_bookmark127)

#### [图 90：国内手机市场分价格段销量/销售额份额趋势48](#_bookmark129)

#### [图 91：5G 手机发布情况49](#_bookmark130)

#### [图 92：全球 ODM/EMS 厂商收入预测（亿美金）49](#_bookmark131)

#### [图 93：覆铜板及 PCB 产业链上下游51](#_bookmark137)

#### [图 94：2010-2018 年中国覆铜板进出口数量52](#_bookmark138)

#### [图 95：2010-2018 年中国覆铜板进出口金额52](#_bookmark139)

#### [图 96：5G 大规模阵列天线板（64 通道）产品图54](#_bookmark143)

#### [图 97：5G 有源天线结构图54](#_bookmark144)

#### [图 98：中国 5G 宏基站建设数量预测55](#_bookmark145)

#### [图 99：全球半导体月销售额 19Q3 反弹迹象明确56](#_bookmark148)

#### [图 100：半导体市场规模预计与 2020 年重启增长56](#_bookmark149)

#### [图 101：台积电带动制造板块营收回暖57](#_bookmark150)

#### [图 102：净利润 Q3 大幅增长系台积电业绩再创新高57](#_bookmark151)

#### [图 103：国内制造板块营收 19Q2 开始回升57](#_bookmark152)

#### [图 104：净利润 Q2 小幅回升 Q3 大幅增长57](#_bookmark153)

#### [图 105：毛利率稳中有升，行业环境改善57](#_bookmark154)

#### [图 106：DOI19Q2 开始下降，Q3 延续下降趋势57](#_bookmark155)

#### [图 107：海外封测厂商整体 19Q2 营收回暖58](#_bookmark156)

#### [图 108：海外封测厂净利润 Q2 环比大增 Q3 延续增长态势58](#_bookmark157)

#### [图 109：国内封测厂商营收 19Q2 回升，Q3 大幅增长58](#_bookmark158)

#### [图 110：国内封测厂商净利润于 19Q3 大幅改善58](#_bookmark159)

#### [图 111：受高通拖累，海外设计营收仍在承压59](#_bookmark160)

#### [图 112：净利润同比增长但环比仍在下跌59](#_bookmark161)

#### [图 113：国内设计公司表现优异59](#_bookmark162)

#### [图 114：净利润前三季度保持增长59](#_bookmark163)

#### [图 115：KLA+AMAT 营收 19Q2 出现反转 单位：亿美元60](#_bookmark164)

#### [图 116：KLA+AMAT 净利润 19Q2 回升 单位：亿美元60](#_bookmark165)

#### [图 117：国内设备厂商营收 19Q2 反转力度高于海外60](#_bookmark166)

#### [图 118：国内设备厂商净利 19Q2 大幅回升60](#_bookmark167)

#### [图 119：海康威视营收同比逐季向好61](#_bookmark168)

#### [图 120：海康威视净利短期略有波动但长期稳定增长61](#_bookmark169)

#### [图 121：大华季度营收环比保持增长61](#_bookmark170)

行业深度研究报告

#### [图 122：大华净利增幅高于营收61](#_bookmark171)

#### [图 123：国内安防整体毛利率稳中有升62](#_bookmark172)

#### [图 124：受不同因素影响，DOI 短期略有上升62](#_bookmark173)

#### [图 125：大陆 17-21 年规划产线带来的光刻/刻蚀/镀膜等各环节设备空间 单位：亿元人民币62](#_bookmark175)

#### [图 126：国内封测公司市占率分列第 3/7/8 位63](#_bookmark176)

#### [图 127：三家公司营收及先进封装占比63](#_bookmark177)

#### [图 128：海思订单向国内转移推动封测国产替代63](#_bookmark178)

#### [图 129：利基型规模约 68 亿美金，DRAM 和 Nor 可有作为64](#_bookmark179)

#### [图 130：兆易与北京矽成在 19 年 Nor 市场逆势成长64](#_bookmark180)

#### [图 131：19Q1-Q3 兆易创新、旺宏和华邦的存货周转率回升64](#_bookmark181)

#### [图 132：全球 NOR Flash 供给过剩率或向供需偏紧发展64](#_bookmark182)

#### [图 133：大陆功率器件的市场份额分布65](#_bookmark183)

#### [图 134：大陆 MOS 市场的份额分布65](#_bookmark184)

#### [图 135：扬杰科技+捷捷微电+华微电子季度营收总和65](#_bookmark185)

#### [图 136：国内功率器件厂商 DOI 在 19Q3 显著下降65](#_bookmark186)

#### [图 137：四种指纹识别方案比较66](#_bookmark188)

#### [图 138：屏下指纹识别模组出货量快速增长（单位：百万个）66](#_bookmark189)

#### [图 139：Mini LED 供应链厂商分布66](#_bookmark190)

#### [图 140：Micro LED 显示出货量预计增速明显66](#_bookmark191)

#### [图 141：TWS 耳机零部件供应商67](#_bookmark192)

#### [图 142：NOR flash 市场增量预测67](#_bookmark193)

#### [图 143：典型的 SiP 封装结构示意图67](#_bookmark194)

#### [图 144：典型 AiP 天线模块技术示意图67](#_bookmark195)

行业深度研究报告

**表目录**

#### [表 1：2017-2023 年全球网络连接量和数据需求量8](#_bookmark2)

#### [表 2：各国运营商 5G 进展和规划9](#_bookmark5)

#### [表 3：主要基带处理器厂商的 5G 进展10](#_bookmark6)

#### [表 4：主流手机处理器品牌及其参数对比11](#_bookmark7)

#### [表 5：2019 年发布的 5G 手机及采用的基带芯片，高通和华为领先11](#_bookmark8)

#### [表 6：2019 年全球电子元器件产值和增长率预测（10 亿美元）13](#_bookmark15)

#### [表 7：5G 设备连接量和 5G IoT 连接量17](#_bookmark31)

#### [表 8：5G 智能手机配置变化21](#_bookmark47)

#### [表 9：射频前端细分市场预测及其驱动因素（亿美元）26](#_bookmark64)

#### [表 10：国产滤波器厂商概况28](#_bookmark69)

#### [表 11：全球主要手机射频 PA 模组市场占有率28](#_bookmark72)

#### [表 12：国内 PA 产业链从设计到代工已经完备29](#_bookmark73)

#### [表 13：国内主要 PA 厂商产品及客户29](#_bookmark74)

#### [表 14：全球前五大射频开关芯片公司30](#_bookmark75)

#### [表 15：国内主要射频开关芯片公司业务概括30](#_bookmark76)

#### [表 16：射频前端本土主要受益公司概况31](#_bookmark77)

#### [表 17：LCP/MPI 软板更能满足高频高速和小型化需求32](#_bookmark80)

#### [表 18：LCP/MPI 软板替代同轴电缆可实现更高的空间利用率33](#_bookmark81)

#### [表 19：2017-2019 年 iPhone LCP/MPI 天线价值链分布（亿美元）35](#_bookmark87)

#### [表 20：苹果 LCP 天线供应链初步成型35](#_bookmark88)

#### [表 21：LCP/MPI 产业链大陆公司业务进展35](#_bookmark89)

#### [表 22：手机热源与散热影响因素分析36](#_bookmark91)

#### [表 23：常见手机散热材料的特点37](#_bookmark94)

#### [表 24：三家公司皆布局热管，但客户、产品各有侧重37](#_bookmark95)

#### [表 25：当前搭载三摄/四摄手机发布情况40](#_bookmark105)

#### [表 26：代工类型对比46](#_bookmark124)

#### [表 27：各手机厂商 ODM 比例48](#_bookmark128)

#### [表 28：MLCC 厂商市占率50](#_bookmark133)

#### [表 29：电感厂商市占率50](#_bookmark134)

#### [表 30：高频基材与高速基材应用场景对比52](#_bookmark140)

#### [表 31：高频基材价格远高于普通 FR-453](#_bookmark141)

行业深度研究报告

# 一、5G 商用助推硬件创新，可穿戴等新型终端加速兴起

## 1.1 5G 商用缩短换机周期，标准、运营商、芯片和终端进展加快

### 1.1.1 5G 标准、运营商、芯片、终端进展加快

**Pre-5G 时代到来，通信网络的升级将极大提高用户体验，拓展应用场景。**根据 Ericsson 预测，全球移动数 据流量正快速增长，预计 2017 年至 2022 年的 CAGR 将超过 40％。5G 网络的升级将极大的提高网络速率，从 而促进高清视频、VR/AR 等高流量需求的应用。此外，5G 还将在物联网和关键服务上扩展应用场景。

**表 1：2017-2023 年全球网络连接量和数据需求量**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **全球统计数据** | **单位** | **2017 年** | **2023 年** | **CAGR** |
| 移动网络连接量 | 亿 | 78 | 89 | 2% |
| 智能手机连接量 | 亿 | 43 | 72 | 9% |
| 移动宽带连接量 | 亿 | 53 | 83 | 8% |
| LTE 网络连接量 | 亿 | 27 | 55 | 12% |
| 月流量/智能手机 | GB | 3.4 | 17 | 31% |
| 总移动数据月流量 | EB | 15 | 107 | 39% |

资料来源：*Ericsson*，中信建投证券研究发展部

|  |
| --- |
| **图 1：各国主要运营商 5G 时间线** |
|  |
| 资料来源：罗兰贝格，中信建投证券研究发展部 |

**5G 网络标准和规范逐步完成，5G 完整标准预计今年完成。**5G 标准由 ITU、3GPP 等通信行业组织制定。 按照 3GPP 的时间规划表，R16 标准将会于 2019 年 12 月完成，最终的 5G 完整标准到 2020 年初才会提交给 ITU

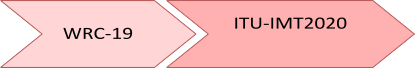
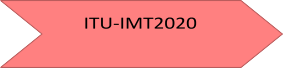
行业深度研究报告

（国际电信联盟）。因此，自 2020 年起，5G 标准制定完成及商用市场进一步成熟后，5G 的爆发效应逐渐显现。

**全球 5G 进展快速，中国市场稳中有进。**各国的 5G 建设周期将于 2020 年下半年开始。美国四大运营商持 续推进 5G 网络部署，目前在多个城市推进毫米波部署；中国三大运营商在 2019 年 10 月宣布 5G 提前正式商 用，预计 5G 套餐签约用户数超 300 万，三大运营商同时部署 50 个 5G 商用城市，到 2019 年底总计建成 14 万 座 5G 基站，投资达到 420 亿元，目前技术以 NSA 单模为主，需求以 eMBB 为主；韩国动作迅速，截至 2019 年 10 月，韩国 5G 用户数量已经达到 350 万，5G 基站已达 9 万座，KT 预计 2019 年底 5G 服务将覆盖 85 个城市， 覆盖地区人口达总人口的 80%。日本和欧洲等均已开始或计划于今年开始大规模商用 5G。5G 商用下一波次预 计为英德法等欧洲大国，西欧的 5G 建设将于 2020 年下半年开始。**我们认为，5G 商用将分阶段影响电子行业， 从商用阶段来看，5G 网络标准先行，芯片其后，终端的研发测试最后。目前阶段，运营商、终端厂商、芯片厂**

##### 商已经进入或完成原型测试密集期，5G 商用进入全方位冲刺阶段。

**图 2：5G 标准制定时间规划**



资料来源：中国信通院，中信建投证券研究发展部

**表 2：各国运营商 5G 进展和规划**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **国家/地区** |  | **5G 商用进展** |
|  |  | 中国移动 2019 年 10 月 5G 正式商用，已在 50 个城市开通 5G，目前已实现套餐用户 302 万，国内 |
|  |  | 激活 5G 手机 380 万，占比 69%；5G 特色业务体验用户累计超 1 亿 |
| 中国 |  | 中国联通、中国电信 2019 年 10 月 5G 正式商用，两者开通共享基站超 2.7 万个， |
|  |  | 中国信通院估计在 19 年底 5G 套餐签约用户数将超 300 万，基站数量将完成 13 万的发展目标 |
|  |  | 移动/电信/联通三大运营商 2019 年共建设 15w 站，2020 年预计建设 60-70w 站 |

 于 2019 年 4 月 6 日 5G 正式商用，计划 10 年内投入 204 亿美元用于 5G 的基础设施建设

 AT&T 1 月份最新在 12 个城市部分地区推出了毫米波 5G，累计已在 31 个城市完成毫米波部署

 Verizon 计划 19 年底在 30 个城市推出 5G 业务，目前已达成，在 31 个城市完成毫米波部署

美国

 T-Mobile 计划 19 年部署，20 年全国部署，19 年底宣布启用美国首个全国 5G 网络，覆盖 5000 个社

区 2 亿人，T-Mobile 与 Sprint 合并后承诺 3 年内部署 5G 服务，覆盖 97%美国人，6 年内覆盖超 99%

的美国人



日本

KDDI、Softbank 和 NT T DoCoMo 都计划在 2020 年实施商业部署；预计 2020 年 3 月 5G 正式商用，

计划用 2-3 年时间达到覆盖 90%人口

行业深度研究报告

|  |  |
| --- | --- |
| **国家/地区** | **5G 商用进展** |
| 韩国 |  于 2019 年 4 月 5 日 5G 正式商用，SKT/KT/LGU+三大运营商 2019 年计划建设 23w 站，覆盖韩国  5100 万总人口的 93%   截至 19 年 11 月，5G 网络用户达 430 万，人口占比 9%，三大运营商 SK、KT 和 LG U+计划今年上 半年建设 28GHz 频段通信网络，最高将比 LTE 快 20 倍。韩国 5G 频段为 3.5GHz，比 LTE 快 3-4 倍。 |
| 欧洲 |  大规模商业引入的计划在 2020 年；法国最快于 2020 年 3 月启动 5G 频谱牌照的分配程序，到 2025  年应有 12000 个 5G 运营点，为 2/3 法国人口提供 5G 服务 |

资料来源：中国信通院，中信建投证券研究发展部

**5G 基带芯片批量出货，高通和华为领先。**2019 年，主要基带处理器厂商均发布了基带芯片，均支持 SA 和 NSA 组网方式，华为发布 Balong 5000，实现量产并应用于其 5G 手机；高通继去年发布支持 SA 的 X50 后，又 发布支持 SA 和 NSA 的 X55，目前除华为外的 5G 手机基本均使用 X50 基带芯片，预计 X55 于 2020 年实现商

用；MTK 发布首款集成 Helio M70 基带芯片的处理器，预计 2020Q1 商用；紫光展锐发布春藤 510，已达可商用 状态；三星发布 Exynos 5123，2019 年底批量生产，2020 年将出现于 5G 手机中；英特尔基带芯片业务被苹果收购，由于技

术尚未成熟，短期内预计不会用于 iPhone。**我们认为，各大基带厂商作为 5G 终端设备的核心供应商进展顺利，目**

##### 前市场集中于两家（华为和高通），今年 5G 手机进一步放量，其他厂商有望打破现有格局。

**表 3：主要基带处理器厂商的 5G 进展**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发布时间** | **厂商** | **产品** | **组网方式** | **合作伙伴** | **研发进度和生产计划** |
| 2018.02 | 华为 | Balong 5G01 | NSA/SA | 华为 | 2019 年量产，2019 下半年搭载该 芯片的相关终端产品上市 |
| 2018.08 | 三星 | Exynos 5100 | NSA/SA | 三星 | 2018 年底前出货, 2019 一季度搭载 该芯片的终端产品上市 |
| 2018.10 | Qualcomm | Snapdragon X50 | SA | 三星、vivo、小米 等 18 家厂商 | 已规模应用于三星、小米、oppo 等主流手机厂商 5G 产品 |
| 2018.11 | Intel | XMM 8160 | NSA/SA | 苹果、诺基亚、 爱立信 | 已出售给苹果，短期内预计不会被 用于 iPhone |
| 2019.01 | 华为 | Balong 5000 | NSA/SA | 三大运营商 | 已规模量产，应用于华为 5G 手机 |
| 2019.02 | 紫光展锐 | 春藤 510 | NSA/SA | 三大运营商 | 已达到可商用状态 |
| 2019.02 | Qualcomm | Snapdragon X55 | NSA/SA | 30 余家厂商 | 预计 2020 年商用 |
| 2019.05 | MTK | Helio M70 | NSA/SA | OPPO、vivo 等 | 2019Q3 向主要客户送样, 首批 5G  终端最快在 2020Q1 问市 |
| 2019.10 | 三星 | Exynos 5123 | NSA/SA | 三星 | 2019 年底批量生产，2020 年将出 现于 5G 手机中 |

资料来源：与非网，环球科技视界，中信建投证券研究发展部

**目前，已有众多手机厂商推出 5G 手机，基本使用华为和高通的基带芯片。**三星、小米、OPPO 和 vivo 等 已发布多款 5G 手机，均采用高通 X50 基带芯片，国内手机厂商目前仅支持 Sub-6G，三星 5G 手机可支持 28GHz/39GHz 的毫米波通信。而华为 5G 手机采用自研的 Balong 5000，暂不支持毫米波通信。2020 年 5G 手机 渗透将加速，或有更多基带芯片厂商和手机厂商入局，带动 5G 芯片需求。

行业深度研究报告

|  |
| --- |
| **表 4：主流手机处理器品牌及其参数对比** |
|  |
| 资料来源：芯智汇，*ittbank*，中信建投证券研究发展部 |

**表 5：2019 年发布的 5G 手机及采用的基带芯片，高通和华为领先**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **发布时间** | **厂商** | **手机型号** | **是否支持毫米波** | **基带芯片** |
| 2019.02 | 三星 | Galaxy S10 5G | 28GHz/39GHz | 高通 X50 |
| 2019.02 | 三星 | Galaxy Fold | 不支持 | 高通 X50 |
| 2019.02 | 华为 | Mate X | 不支持 | Balong 5000 |
| 2019.02 | 小米 | MIX 3 5G | 不支持 | 高通 X50 |
| 2019.02 | 中兴 | Axon 10 Pro 5G | 不支持 | 高通 X50 |
| 2019.02 | LG | V50 Thinq 5G | 28GHz/39GHz | 高通 X50 |
| 2019.07 | 华为 | Mate 20X 5G | 不支持 | Balong 5000 |
| 2019.07 | OPPO | Reno 5G | 不支持 | 高通 X50 |
| 2019.08 | vivo | iQOO Pro 5G | 不支持 | 高通 X50 |
| 2019.08 | 三星 | Galaxy Note 10+ 5G | 28GHz/39GHz | 高通 X50 |
| 2019.09 | 华为 | Mate 30 Pro 5G | 不支持 | Balong 5000 |
| 2019.09 | 华为 | Mate 30 5G | 不支持 | Balong 5000 |
| 2019.09 | vivo | NEX 3 5G | 不支持 | 高通 X50 |
| 2019.09 | 小米 | 小米 9 5G | 不支持 | 高通 X50 |
| 2019.10 | 三星 | A90 5G | 不支持 | 高通 X50 |

资料来源：集微网，*Wind*，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

### 1.1.2 5G 商用将缩短换机周期，预计 2020-2023 年开启新一轮换机潮

**回顾历代通信终端升级历史，我们发现在新一代通信终端首次投入使用后的第 2-5 年是其增长最快的时期。** 2008 年 3G 手机首次商用，手机终端进入互联网时代，文字、图片和基础互联网服务成为消费者关注热点。在 其后的 2009-2012 年间，3G 手机渗透率快速提升，2012 年渗透率达到最高值 73.9%。2010 年 4G 手机首次商用， 手机终端进入互联网+时代，更高速度和无处不在的网络连接使视频、互联网服务、O2O 成为消费者关注热点。 2011-2014 年间，4G 手机渗透率快速提升，2014 年渗透率达到 37.9%。我们认为，换机潮的本质是网络应用生 态的完善和服务体验的提升，其背后动力则来自运营商、设备商、终端商、芯片商和配套厂商的协力创新。

|  |
| --- |
| **图 3：2007-2018 年全球智能手机出货量** |
|  |
| 资料来源：*IHS*，中信建投证券研究发展部 |

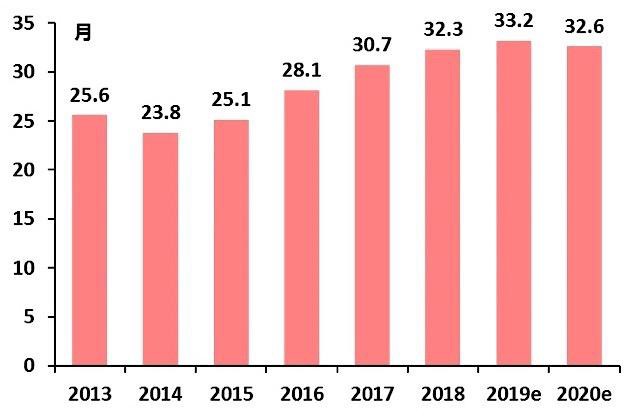
**后 4G 时代换机周期延长，而 5G 将缩短换机周期。**据 IDC 统计，2014 年以来，换机周期不断延长，内部 原因在于手机质量提高和寿命延长，外部原因在于 4G 所能承载的应用创新和服务创新逐渐饱和，而非革命性 的局部创新难以刺激用户换机需求。随着 5G 商用加速，高清大视频、VR/AR、海量物联和无人驾驶等创新应用

和创新生态的兴起，应用和服务体验创新必将大幅提升用户体验，对现有 4G 内容有着巨大颠覆。我们认为， 2019 年是 5G 手机创新元年，5G + AI + 折叠屏创新将燃起新一轮换机需求，eMBB、uRLLC 与 mMTC 陆续落 地，缩短 5G 智能手机换机周期。由于 2019 年处于 5G 预商用阶段，技术和服务尚在摸索阶段，因此 5G 手机出 货量有限，2020 年 5G 智能手机将加速放量，我们预计 2020-2023 年将开启新一轮换机潮。

2019 年是 5G 商用元年，已经有十几款 5G 手机发布，但整体 5G 手机出货量有限（国内 5G 手机出货量

1377 万部），预计 2020-2023 年将开启新一轮换机潮。**结合 IDC 和高通预测，我们认为 2020 年全球 5G 智能手 机将达 2 亿部，渗透率接近 15%，2021 年有望达到 4.5 亿部，2022 年有望达到 7.5 亿部，2023 年有望接近 10 亿部 5G 手机出货量。**

**图 4：2013-2020 年换机周期预测** **图 5：2017-2022 年全球智能手机出货量预测**



**49.1%**

1,200

70%

**59.9%**

1,000

60%

50%

800

40%

600

**31.2%**

30%

400

20%

**14.4%**

200

10%

0

**0.0%**

2018

三星5G手机 小米5G手机

**0.9%**

2019E

0%

2020E 2021E

华为5G手机 OPPO 5G手机

2022E

2023E

苹果5G手机 其他5G手机

5G在智能机渗透率

资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

**5G 手机整体价位较高，未来有进一步降低空间。**根据 19Q3 中国地区 5G 手机价格分布区间看，（1）整体 价格位于 3000 元人民币以上，价格较高；（2）品牌看，vivo 和小米在 4000 元以下区间出货占比较高，尤其以 vivo 为主；在 5000 元以上区间，三星出货占比最高，华为也占据约 20%份额。从 19Q3 整体 5G 手机出货看， vivo 和三星出货占比较高，主要与华为 5G 手机价格过于昂贵有关。**我们认为，未来 5G 手机价格有进一步降低 空间，促进销量的需求，要求供应链对于 5G 技术逐渐成熟并降低成本。**

**图 6：19Q3 中国 5G 智能手机价格区间和出货量占比** **图 7：19Q3 中国 5G 智能手机出货量各公司占比**

**小米**

**700+**

**2%**

**华为**

**9%**

**5%**

**中兴**

**2%**

**中国移动**

**1%**

**600-650**

**500-550**

**Vivo**

**54%**

**450-500**

**三星**

**29%**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | |  |  |  | |
| **30.18%** | | **50.30%** | | | | **18.20%1.3** | |
|  | | | |  |  |  | |
|  | **55.03%** | |  | | **44.97%** | |  |
|  | | **91.13%** | |  | | **8.87%** |
|  | | **83.43%** | |  | | **16.57%** |
|  |  | | |  |  |  | |

**0% 20% 40% 60% 80% 100%**

**价格区间（美元/部）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
|  | | | |  | | | | |
|  |  | |  | |  |  | | |
|  | | | | | | | |  |
|  |  | |  | |  |  | | |
|  | | | | | | |  | |

**Vivo 三星 华为 小米 中兴 中国移动**

**Vivo 三星 华为 小米 中兴 中国移动**

资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部

## 1.2 以可穿戴/IoT 为代表，新型终端凭借 5G 加速兴起

### 1.2.1 5G 将成电子行业长期增长引擎

**5G 将成电子行业长期增长引擎，看好汽车电子、VR/AR、物联网电子等细分市场。**根据 IC Insights 数据，

2019 年全球电子元器件产值将达到 1.68 万亿美元，同比增长 3.5%。就应用市场而言，汽车电子、通信电子、工

业/医疗电子将是 2019 年和未来 3 年增长最快应用市场。从细分看，除智能手机外，我们认为汽车电子、VR/AR、 物联网电子将是 5G 优先受益行业，有望带动上游相关配套的电子元器件市场。

**表 6：2019 年全球电子元器件产值和增长率预测（10 亿美元）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **应用市场** | **16** | **17** | **YoY** | **18E** | **YoY** | **19E** | **YoY** | **17-21 CAGR** |
| 汽车 | 131 | 142 | 8.4% | 152 | 7.0% | 162 | 6.3% | 6.4% |
| 通信 | 460 | 490 | 6.5% | 515 | 5.1% | 535 | 3.9% | 4.8% |
| 工业/医疗等 | 210 | 223 | 6.2% | 236 | 5.8% | 245 | 3.8% | 5.4% |
| 消费 | 174 | 185 | 6.3% | 197 | 6.5% | 204 | 3.6% | 4.5% |
| 政府/军用 | 95 | 99 | 4.2% | 104 | 5.1% | 107 | 2.9% | 3.8% |
| 计算机\* | 387 | 404 | 4.4% | 418 | 3.5% | 427 | 2.2% | 3.3% |
| **合计** | **1,457** | **1,543** | **5.9%** | **1,622** | **5.1%** | **1,680** | **3.5%** | **4.6%** |

资料来源：*IC Insights*，中信建投证券研究发展部 备注：*\**计算机包含平板电脑

行业深度研究报告

**图 8：全球电子元器件产值预测（10 亿美元）** **图 9：全球电子元器件产值增长率**







资料来源：*IC Insights*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*IC Insights*，中信建投证券研究发展部



### 1.2.2 以 TWS 耳机为代表，可穿戴市场快速成长

**用户的对设备全面智能化的需求提升，智能手表、智能手环、智能耳机等产品进入用户视野且迅速获得认 可。**2018 年，中国可穿戴设备市场的主要产品形态中，耳机和手表的市场发展最快。在应用场景方面，健康监 测（智能手环/手表/手机）将成为未来的重要发展机会。移动数据除通话方面可作为手机的补充外，将成为更全 面的人体数据采集以及相关服务生态建立的重要基础。此外，语音交互也将成为可穿戴设备的又一升级方向。

**全球可穿戴市场迅速扩大，智能手表和智能耳机占比较大。**根据 IDC 估计，全球可穿戴出货量将从 2017 年 的 1.13 亿个增长到 2021 年的 2.22 亿个，CAGR=18.4%。其中，2019 年可穿戴市场，智能手表、智能耳机和智 能手环分别占据 41%、32%和 26%的市场，到 2023 年，其占比将分别达到 43%、36%、19%，智能手表和智能 耳机将扩大。

**Shipments(Millions)**

|  |  |
| --- | --- |
| **图 10：可穿戴设备出货量、市场规模和 ASP 预测** | **图 11：可穿戴设备市场划分（按设备种类）** |
| **250 $195**  **$190**  **200**  **$185**  **150 $180**  **100 $175**  **$170**  **50**  **$165**  **0 $160**  **2017 2018 2019E 2020E 2021E** | **2023E**  **2019E**  **0% 20% 40% 60% 80% 100%**  **智能手表 智能耳机 智能手环 其他** |
| **Basic Wearable Smart Wearable ASP** |  |
| 资料来源：*CINNO*，*Gartner*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*Gartner*，中信建投证券研究发展部 |

**2019Q3 全球可穿戴高速增长，可穿戴市场空间正在被打开。**根据 IDC 第三季度全球可穿戴设备市场的报 告，Q3 全球可穿戴设备市场出货量为 8450 万台，同比增长 94.6%。本季度可穿戴设备的大幅增长主要是由于 音频设备（TWS 耳机等）所驱动，从总量上看，音频设备占据市场的一半，其次是智能手环和智能手表。在 TWS 耳机的推动下，凭借多种外形和智能助手的加入，可穿戴设备市场正逐步成为大众市场设备类别，而不仅仅满 足健康需求。

行业深度研究报告

**图 12：全球可穿戴设备市场空间（出货量 百万）** **图 13：中国可穿戴设备市场空间（出货量 百万）**

80 30

70

25

60

20

50

40 15

30

10

20

5

10

0

2017Q4 2018Q1 2018Q2 2018Q3 2018Q4 2019Q1 2019Q2 2019Q3

0

2018Q2 2018Q3 2018Q4 2019Q1 2019Q2 2019Q3

资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部

**Airpods 大获成功，手机厂商和耳机厂商相继推出 TWS 耳机。**苹果发布的几代 AirPods 大获成功，以 Airpods Pro 最为明显，国内 TWS 耳机市场跟随着 AirPods 引发的市场热潮在高速发展，目前线上和线下销售额均处于 迅速增高的状态，华为、小米、vivo 等手机厂商相继发布自己的 TWS 耳机，索尼、漫步者等传统耳机厂商也推 出相关产品。

**TWS 市场空间广阔，安卓 TWS 份额将获得提升。**2020 年 TWS 耳机将继续加速渗透，主要受益于各手机 厂商在全面屏趋势下纷纷取消 3.5mm 耳机接口、安卓 TWS 厂商在蓝牙连接技术上实现突破，解决了传统困扰 安卓 TWS 耳机的连接稳定性和低时延的问题，推动价格继续下探，以及 TWS 耳机本身在外观和技术上的不断 创新，**我们认为明年将是安卓 TWS 爆发大年，低价“山寨”产品与品牌产品均将迎来广阔发展空间，品牌厂**

##### 商、零部件厂商及组装厂商均将受益。

Apple Xiaomi Huawei Honor Bose Others

|  |  |
| --- | --- |
| **图 14：全球 TWS 耳机市场份额** | **图 15：全球智能手表市场份额** |
| 100%  80%  60%  40%  20%  0%  2018Q1 2018Q2 2018Q3 2018Q4 2019Q1 2019Q2 | 100%  80%  60%  40%  20%  0%  2018Q2 2018Q3 2018Q4 2019Q1 2019Q2 |
|  | Huawei Apple Amazfit Garmin Mobvoi Others |
| 资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部 |

**TWS 耳机需求高速增长，2020 年有望继续拉动相****关供应商业绩向好。**根据 Counter Point，2019 年 TWS 出 货量可达到 1.2 亿，增长 160%，2020 年乐观估计可达到 2.4 亿。TWS 耳机供应链，已有许多本土厂商布局，立 讯精密、环旭电子和歌尔股份做模组代工，兆易创新供应 NOR flash，歌尔股份和瑞声科技供应 MEMS 麦克风， 韦尔股份可供应过流保护 IC，圣邦股份和矽力杰供应电源管理 IC。此外，汇顶科技提出了业界占用空间最小、 功耗最低的入耳检测加触控二合一方案，相较于传统的光学方案具有更高的准确率。

行业深度研究报告

**图 16：TWS 耳机出货量预计快速增长** **图 17：TWS 耳机零部件供应商**

**150**

**100%**

**100**

**50**

**50%**

**0**

**0%**

**2017 2018 2019F 2020F 2021F 2022F**

**TWS耳机销量（百万副） 增长率**

音频解码器 美信

MEMS麦克风 AAC、**歌尔股份、瑞声科技**

过流保护IC **韦尔股份**

VCSEL 华立捷

电池RF PCB Unitech、Compeq

电池 欣旺达、德国VARTA、紫建电子、曙鹏科技

电源管理 德州仪器、恩智浦、意法半导体、**圣邦股份**、美信、**矽力杰** 传感器/入耳检测方案 **汇顶科技**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **350** |  |  |  |  |  | **300%** | **元器件**  模组代工/SiP | **供应商 立讯**、英业达、**歌尔股份、环旭电子**、安靠 |
| **300** |  |  |  |  |  | **250%** | 主控芯片 | 苹果、高通、恒玄、瑞昱、络达、博通集成 |
|  |  |  |  |  |  |  | 存储 | **兆易**、华邦、Adesto、旺宏、Cypress |
| **250** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | **200%** | 可编程SOC | 赛普拉斯 |
| **200** |  |  |  |  |  |  | FPC | 鹏鼎、华通电脑、耀华电子、苏州弗莱盈 |
|  |  |  |  |  |  | **150%** | 语音加速感应器 | 意法半导体 |

资料来源：*Counterpoint*，中信建投证券研究发展部 资料来源：我爱音频网，中信建投证券研究发展部

**智能手表有望成为下一个增长空间较大的可穿戴终端。**除 TWS 外，智能手表在 2019Q3 也取得了 48%的同 比增长。智能手表在过去始终面临着产品定位、功能、体验和技术等多个方面的问题，作为手机的辅助外设， 类似于配件而非刚需的独立产品，同时在体验上存在交互设计不够流畅、电池使用时间短、成本较高等问题。 这些问题正逐步得到解决，由于 TWS 耳机的加速渗透，“手表+耳机”的模式能够在多数场景下替代手机，尤其 是在跑步、开车等场景中，同时，续航能力显著改善，有望成为 TWS 后的下一个广阔成长空间的可穿戴终端。

**VR/AR 通过虚拟现实增强用户体验，在游戏、影音、教育、展示、营销、测绘、导航等应用上极有前景。** VR/AR 与低时延和高速率的 5G 网络的结合，可以进一步拓展其交互性和沉浸式体验，有望被各行各业的通用 型应用广泛使用。根据 ABI Research 预计，VR 在未来几年将不断普及，到 2022 年，VR 用户将达到 2.56 亿， VR 市场规模也将超过 600 亿美金，此外 VR/AR 未来将不断融合。

|  |
| --- |
| **图 18：VR/AR 的应用将扩大光学、传感、OLED 等电子元器件需求** |
|  |
| 资料来源：*Qualcomm*，中信建投证券研究发展部 |

**随着 VR/AR 市场兴起，其对电子元器件的需求亦将释放，处理器、存储器、PCB、摄像头、OLED、声学 器件、光学器件、传感器等的需求将实现增长。**对于 VR 显示屏，AMOLED 以其特有优势正加速替代传统液晶 屏，VR/AR OLED 需求量将在 2017-2021 年将实现 112%的年均复合增长。对于 VR/AR 和 AI 应用的传感器， 2017 年市场空间约为 970 亿美元，2017-2022 年市场空间将实现 11%的年均复合增长，2022 年 VR/AR 和 AI 应 用的传感器市场空间可达 1600 亿美元。



行业深度研究报告



|  |  |
| --- | --- |
| **图 19：2017-2022 年 VR/AR 出货量预测** | **图 20：2016-2020 年 VR/AR 市场空间及其增长率** |
|  | |
| 资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部 |

|  |  |
| --- | --- |
| **图 21：2017-2022 年 VR/AR 传感器市场空间** | **图 22：2017-2021 年 VR/AR OLED 市场需求** |
|  |  |
| 资料来源：*Touch Display Research*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*OLED-Info*，中信建投证券研究发展部 |

### 1.2.3 5G IoT 将驱动电子/半导体行业长期增长

**5G IoT 可较好满足低功耗、低成本，且网络速率较慢的物联网应用，将深度受益于 5G Sub-1GHz 网络连 接。**5G IoT 正加速在全球范围内的部署，目前全球已经商用部署 60 多个 Cat-M1 和 NB-IoT 标准的蜂窝物联网。 例如在中国，NB-IoT 技术已在全国部署，并支持智能城市和智能农业等用例。我们认为，这两种物联网技术的 大规模部署以及由此产生的大批量芯片组预计将降低芯片组价格，并进一步加速蜂窝物联网连接。随着 5G IoT 标准逐渐落地，芯片逐渐完善，成本不断降低，蜂窝物联网连接数有望在 2019-2023 年迎来爆发式增长。根据 Ericsson 预测，2017 年蜂窝物联网连接数量为 7 亿个，2023 年则有望达 35 亿，复合年均增长率达 30％。

**表 7：5G 设备连接量和 5G IoT 连接量**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **单位（亿个）** | **2017** | **2023** | **CAGR** |
| **IoT 设备** |  |  |  |
| 广域物联网 | 8 | 41 | 30% |
| 蜂窝物联网 | 7 | 35 | 30% |
| 短程物联网 | 62 | 157 | 17% |
| **其他设备** |  |  |  |
| PC/笔记本/平板 | 16 | 17 | 0% |
| 移动手机 | 75 | 86 | 2% |
| 固定电话 | 14 | 13 | 0% |
| **连接总量** | **175** | **314** | **11%** |

资料来源：*Ericsson*，中信建投证券研究发展部 备注：蜂窝 *IoT* 是广域 *IoT* 的一部分



行业深度研究报告

**IoT 器件作为半导体子行业，具有典型的规模经济特征。**我们认为，技术成熟度提高和应用生态的完善将 显著降低物联网器件的成本，加速物联网从当前大而散的应用生态转向规模经济。我们认为，5G IoT 将驱动半 导体行业长期增长，主要受益器件包括连接类器件（无线通信和有线通信器件）、传感类器件和处理器（AP、 MCU、DSP 等）。根据 IHS 数据，IoT 半导体器件出货量将从 2016 年的 324 亿增长到 2025 的 741 亿，年均复合

增长 9.6％。市场价值方面，IoT 半导体器件市场将从 2016 年的 940 亿美元增长到 2025 年的 1728 亿美元。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 23：5G IoT 使用的电子元器件** | **图 24：IoT 器件呈现低价高量趋势** |
|  |  |
| 资料来源：*Yole*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*Yole*，中信建投证券研究发展部 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **图 25：2014-2025 年 IoT 半导体器件出货量预测** |  |  | **图 26：2014-2025 年 IoT 半导体器件市场空间预测** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 资料来源：*IHS*，中信建投证券研究发展部 |  |  | 资料来源：*IHS*，中信建投证券研究发展部 |

### 1.2.4 5G 加速汽车电子化，有望提升汽车电子和汽车半导体 ASP



**汽车产业正处于智能化发展初期，而其终极目标是实现完全自动化、联网化的智能汽车。高速低延迟的 5G 将加速车联网、智能驾驶、无人驾驶、汽车娱乐、电动汽车趋势，并通过智能化提高汽车电**子化程度和汽车电 子 ASP。我们认为 5G 汽车电子的受益是全方位的，包括 Wi-Fi、蓝牙、蜂窝模块、毫米波雷达、毫米波天线、 无线充电等射频电子，以及显示器、摄像头、声学器件、传感器、控制器、功率器件、无源器件、PCB 等。



行业深度研究报告

|  |
| --- |
| **图 27：5G 将进一步提升汽车电子化程度** |
|  |
| 资料来源：*Qualcomm*，中信建投证券研究发展部 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **图 28：2017-2022 年汽车产量预测** |  |  |  |  | **图 29：2017-2022 年汽车电子市场空间和 ASP 预测** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 资料来源：*IHS*，中信建投证券研究发展部 |  |  |  |  | 资料来源：*IHS*，中信建投证券研究发展部 |

**电动车和自动驾驶逐渐成熟，汽车电子/汽车半导体加速成长。**根据 IHS 数据，2016-2022 年汽车电子 ASP 保持 5.6%年均增长，2022 年汽车电子 ASP 达 1500 美元，2022 年全球汽车电子价值达 1600 亿美元。具体到汽 车半导体，2016-2022 年汽车半导体市场保持 7.1%年均增长，2022 年市场空间达 580 亿美元，占汽车电子的 36%。根据 McKinsey 数据，典型中等汽车的汽车半导体 ASP 为 350 美元，对于混合动力/豪华汽车其汽车半导 体 ASP 可高达 600-1000 美元。**我们预计，随着电动汽车产量增长和自动驾驶逐渐成熟，2020 年后汽车电子/汽 车半导体市场将加速增长，看好 MCU、模拟 IC 等细分行业。**



|  |  |
| --- | --- |
| **图 30：汽车半导体价值分布（ASP 为 350 美元）** | **图 31：2017-2022 年汽车半导体市场预测** |
|  | |
| 资料来源：*McKinsey*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*IHS*，中信建投证券研究发展部 |

行业深度研究报告

## 1.3 苹果引领创新周期，苹果产业链迎来量价修复

##### 苹果公司的硬件产品 iPhone、Airpods、Apple watch 均预计有较高增长，将引领 2020 年消费电子市场创 新周期，苹果核心供应商也将迎来量价修复。

由于 2020 年华为新机型无法得到 GMS 授权，影响海外市场出货，由于不能够安装谷歌服务，华为 2020 年 将在海外减少 5000 万以上的出货，华为在海外尤其西欧等高端市场的份额将有较大程度的下降，苹果与三星将 是最大受益者。从格局来看，苹果在海外及国内高端市场都将获得更加优势的竞争地位和发展空间。

苹果预计将在 2020 年发布 6 款手机，包括 3 月份两款型号的 SE2，以及四季度 iPhone 12：

 2020 Q1 发售 4.7 吋 iPhone SE2：4.7 吋屏幕，采用 iPhone8 一样的外观设计，保留 Home 键和指纹解 锁，搭载 A13 处理器，售价 399 美元起。预计 2020 年销量 2000w 以上。承接既有约 1.7~2 亿的 iPhone 6 与 6S 系列用户换机需求，同时有望以较低的价位冲击国内下沉市场；

 2020 H2 发布 4 款新 iPhone 机型：配备 Qualcomm 的 X55，根据不同国家发售仅支持 Sub-6G 或支持 Sub-6G + mmWave 的机型。包括 5.4 吋 OLED iPhone (后置双摄)、6.1 吋 OLED iPhone (后置双摄)、6.1 吋 OLED iPhone (后置三摄+ToF) 与 6.7 吋 OLED iPhone (后置三摄+ToF)。



|  |  |
| --- | --- |
| **图 32：苹果手机历年发货量（百万台）** | **图 33：2020 年 iPhone 机型预测** |
| 232  215 218 204 211  193 192  153  136  93  47  25 |  |
| 资料来源：*Apple* 财报，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：手机中国，中信建投证券研究发展部 |

##### 除 iPhone 外，苹果可穿戴业务同样具备较大增长潜力，AirPods (Pro)/Apple Watch 持续放量。苹果公司

FY19 Q4 可穿戴设备、家居和配件营收 65 亿美元，同比大幅增长 54%，收入占比由去年同期 6.7%提升至 10.2%。 AirPods 在本季度收入创下新高，Apple Watch 也取得良好表现。10 月，具备全新降噪功能的 AirPods Pro 开售， 带动该板块业绩持续增长，调研机构 Strategy Analytics 在报告中表示 2019 年 AirPods 的销量达到了近 6000 万， 市场份额近 50%。TWS 耳机及智能手表已经成为苹果收入的重要驱动力，2020 年整体可穿戴市场的空间都会 迎来较大增长，拉动苹果产业链的业绩。

行业深度研究报告

|  |  |
| --- | --- |
| **图 34：苹果可穿戴、家居、智能配件收入** | **图 35：全球可穿戴市场份额** |
| 10000 12%  8000 10%  8%  6000  6%  4000  4%  2000 2%  0 0% | 100%  80%  60%  40%  20%  29.5% 27.0% 27.3% 25.8% 34.9%  17.7% 23.0% 14.9%  0%    苹果 小米 三星 华为 Fibit 其他 |
| 收入（百万美金） 收入占比% |  |
| 资料来源：*Apple* 财报，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*OFweek* 可穿戴设备，中信建投证券研究发展部 |

## 1.4 5G 商用助推硬件创新，零组件龙头公司持续受益

2019 年为 5G 创新元年，而 2020 年则是 5G 爆发年，随着产业成熟度提升，初期价格过高的问题逐步解决，

5G 设备渗透率进入快速提升阶段，围绕 5G 硬件升级的电子零组件龙头有望持续受益，业绩弹性逐步显现。目 前来看，5G 手机的配置变化主要来自射频（射频前端/天线）、光学（摄像头）、材料（机壳/PCB/散热）等。 **表 8：5G 智能手机配置变化**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **应用领域** | **4G 手机配置** | **4G 手机价值量** | **5G 手机配置** | **5G 手机价值量** |  | **5G 手机相关供应商** |
| **处理器芯片** | 全档位处理器，SOC | / | 优先配高端处理器 | ASP 提升 |  | 高通、MTK、三星、华 为等 |
| **基带芯片** | 集成 SOC | / | 5G Modem+WTR（Sub6G）  +PMICs | 较难设计，ASP 提 升 | | 高通、MTK、三星、华 为等 |
| **射频前端** | 典型中高端智能手机数量： 滤波器 40-100，PA 2-5，射 频开关 2-8，天线调谐 2-4， LNA2-4 | 典型中高端智能手 机射频前端 ASP： 14-28 美金 | 射频器件用量提升、模块复杂 度与集成度提升 | 20-40 美金 |  | 三安光电、信维通信、韦 尔股份、麦捷科技、天通 股份等 |
| **天线** | 2x2 MIMO、PI 软板 | 0.4-1 美金 | 4x4 MIMO、LCP/MPI 软板 | 7-10 美金 |  | 立讯精密、信维通信、景 旺电子等 |
|  |  | 玻璃 3-10$，陶瓷 15-30$ | 玻璃/陶瓷 | 玻璃 3-10$，陶瓷 15-30$ | 蓝思科技、三环集团、顺络 电子、比亚迪电子 | |
| **机壳** | 金属/玻璃为主 |  |
| **摄像头/模组** | 前后置 2D 摄像 | 15-30 美金 | 前置 3D +后置 3D 摄像 | 50-70 美金 |  | 欧菲科技、舜宇光学 |
| **电磁屏蔽与导 热器件** | 电磁屏蔽：吸波片； 导热：中档机-石墨+铜箔； 旗舰机-液冷（热管）+石墨 |  | 电磁屏蔽：材料升级； 导热：旗舰机--液冷（热管）+ 铜片/石墨 | 5-8 美金 |  | 飞荣达、中石科技、碳元 科技、合力泰等 |
| 2-5 美金 |  |
| **PCB** | 主板 PCB：Any-layer HDI、 类载板 8-12 层；  材料：FR-4，FR-4 改性（高  Tg、无卤、高刚性） | 12-15 美金 | 任意层互联（6-10 层）、玻璃 4  层、类载板；  FR-4 改性（高 Tg、无卤、高刚 性、低介电特性），FR-5，硼硅 酸玻璃 | 价值量提升 20-  40% |  | 鹏鼎控股、超声电子等 |

资料来源：集微网，*36* 氪，与非网，中信建投证券研究发展部整理

行业深度研究报告

**我们看好射频前端芯片、天线、高频高速材料/PCB、光学等细分领域。**经过对部分公司 5G 业务收入弹性 测算，我们重点推荐卓胜微、信维通信、立讯精密、生益科技、深南电路、沪电股份、三环集团和顺络电子。其 中立讯、深南、沪电、三环、顺络到 2020 年均有 40%以上的收入弹性（5G 业务相对于 2017 年收入规模）。从 5G 业务的纯度来看，2020 年深南、沪电、三环的 5G 业务占比有望达到 30%+。此外，由于新业务利润率较高， 我们判断生益、深南、沪电等公司的利润有望表现出比收入更大的弹性。

## 1.5 半导体：需求逐渐回暖迎来景气度修复，5G 渗透带动半导体行业增量

**全球各地区半导体销售逐季回暖，上游设备厂商出货企稳向上。**分地区看，亚太/欧洲/日本半导体销售额整 体增速情况好于美洲，在 19 年 Q2-Q3 各地区半导体销售增速均有所好转。从上游半导体设备商出货看，18 年 大幅下降的情况在 19 年企稳，并有所增长，尤其 19 年下半年，台积电、英特尔等先进制程产能偏紧带动扩产， 资本开支有所增长带动设备出货。

**图 36：全球半导体各地区月销售额从 19Q3 逐渐反弹** **图 37：北美半导体设备制造商出货底部向上有所反弹**

50

40

30

20

10

0

-10

-20

3,000 14

2,500 12

10

2,000

80

1,500

60

1,000

40

500 20

-30 0 0

13-10

14-02

14-06

14-10

15-02

15-06

15-10

16-02

16-06

16-10

17-02

17-06

17-10

18-02

18-06

18-10

19-02

19-06

19-10

-40

14/09

15/01

15/05

15/09

16/01

16/05

16/09

17/01

17/05

17/09

18/01

18/05

18/09

19/01

19/05

19/09

订单额(百万美元) 出货额(百万美元) BB值(%)

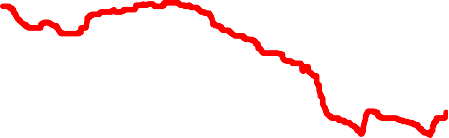
美洲 欧洲 日本 亚太

资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部

**存储器与下游应用的手机/PC/服务器等重要终端关联度较大，存储器价格跌幅稳住侧面反映了终端需求的 逐渐回暖。**DRAM 及 NAND 现货价格在 19 年 Q2-Q3 基本企稳，随着垄断企业库存消化，以及手机/云计算等 需求拉动，存储价格下跌趋势收紧，供需情况有望持续改善，2020 年有望迎来价格上升机会。

**图 38：2GB 256M×8 1600MHz DRAM 价格（美元）** **图 39：64GB 8G×8 MLC NAND 价格（美元）**

2.0



1.5

1.0

0.5

0.0

16-10

17-01

17-04

17-07

17-10

18-01

18-04

18-07

18-10

19-01

19-04

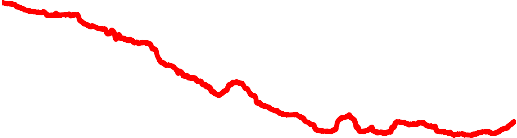
19-07

19-10

20-01

4.5

4



3.5

3

2.5

2

1.5

1

0.5

0

17-11

18-01

18-03

18-05

18-07

18-09

18-11

19-01

19-03

19-05

19-07

19-09

19-11

20-01

资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

**上游设备环节市场规模有望重回增长轨道，也侧面验证了行业景气度修复。**根据 SEMI 预测，2020 年全球 半导体设备市场规模约 608 亿美金，较 2019 年增长 5.6%，2020 年有望增至 668 亿美金，较 2020 年增长 9.9%， 届时中国大陆将成为全球半导体设备最大消费地区，规模占比约 25%，本土设备厂商有望从行业规模增长及本 土配套机会中受益。

**图 40：全球各地区半导体设备市场 20 年有望逐渐恢复增长** **图 41：全球各地区半导体设备市场，大陆有望升至第一**

$70 100%

**27.4%**

**27.0%**

**25.4%**

**21.6%**

**15.8%**

**20.3%**

**22.4%**

**24.5%**

**24.6%**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | |  |  |  | **6.3%** |  | **4.5%** |  | **4.9%** |  | **5.0%** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 90% |  | **6.6%** |  | **3.9%** |  | **5.4%** |  | **5.7%** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **9.0%** |  | **13.5%** |  | **12.0%** |  | **10.7%** |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 80% |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 70% |  | **14.6%** |  | **10.4%** |  | **10.9%** |  | **10.8%** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 60% |  |  |  | **18.3%** |  | **17.0%** |  | **21.6%** |

$60

$50

$40

US$ Billion

$30

$20

$10

50%

40%

30%

20%

10%

$0 0%

2018 2019E 2020F 2021F

2018 2019E 2020F 2021F

中国大陆 台湾 韩国 日本 北美 欧洲 其 中国大陆 台湾 韩国 日本 北美 欧洲 其

资料来源：*SEMI*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*SEMI*，中信建投证券研究发展部

**半导体行业市场规模有望在 2020 年实现 5%-10%增长，景气度修复带动相关厂商业绩修复机会。**根据各半 导体咨询机构预测，2020 年全球半导体市场规模增速主要集中在 5%-8%区间。5G、汽车电子、物联网、工控等 需求刺激下，上游设备/材料，中游晶圆制造、下游封测，及终端侧的 CIS、功率、射频、存储、光电、数字、

模拟等环节有望迎来业绩弹性，相关厂商有望受益。

|  |
| --- |
| **图 42：全球 2020-2021 年半导体市场规模增速预测** |
| **Semiconductor Market Forecasts**  **Future Horizons, Sep.** 4%  **Mike Cowan, Nov.** 8.5%  **WSTS, Dec.** 5.9% 2020  6.3% 2021  **IHS Markit, Dec** 5.9%  **Objective Analysis, Dec.** "At best zero"  **IC Insights, Dec.** "Single digit"  **Semiconductor Intelligence, Dec.** 10%  8%  0% 2% 4% 6% 8% 10% 12% |
| 资料来源：*Trendforce*，中信建投证券研究发展部 |

**物联网带来大量新增的设备终端需求，并将催化一系列新领域的发展，有望成为半导体行业新一代技术变 革力量。**5G 有望促进物联网加速发展，继而带动云计算/人工智能/车联网/光学等领域的增量机会。5G 将驱动 IoT 延伸至家居/工业/城市/车辆交通/农业等各种应用领域，各环节对应的半导体元件使用量不断增加。未来半 导体使用终端的主要力量，将会从智能手机更多地向物联网智能终端转移，物联网涉及的诸多环节有望受益。

行业深度研究报告

**图 43：5G 有望加速 IoT/汽车电子/人工智能/VR 等应用发展，带来半导体行业增量**

***Global semiconductor annual sales***



**US$ billions**

**500**

**480**

**460**

**440**

**420**

**400**

**380**

**360**

**340**

**320**

**300**

**280**

**260**

**240**

**220**

**200**

**180**

**160**

***5G/Iot/Auto/AI***

**CAGR ?**

***Mobile Computing***

**CAGR 3.2%**

**$334$335**

**$306**

**$299**

**$340**

**$298**

***Internet***

**CAGR 8.8%**

**$248$256**

**$228**

**$292**

**$213**

**$249**

**$226**

***Networking***

**CAGR 11.1%**

**$204**

**$144**

**$149**

**$137**

**$166**

**$141**

**$126**

**$0**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

**$**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **$140**  **$120** | ***Personal Computer*** | **$102** | **Global**  **$132 $139 Financial** | | | | |
| **$100** | **CAGR 27.4%** | **$77** |  |  |  |  | **Crisis** |
| **$80** |  | **$60** |  |  |  |  |  |
| **$60** | **$45**  **$26$21 $33**  **$26**  **$9 $11** | **$49$51$55** |  |  | **Dot Com**  **Bust** |  |  |
| **$40**  **$20** |  |  |  |  |  |  |  |

**…**

**1982**

**1983**

**1984**

**1985**

**1986**

**1987**

**1988**

**1989**

**1990**

**1991**

**1992**

**1993**

**1994**

**1995**

**1996**

**1997**

**1998**

**1999**

**2000**

**2001**

**2002**

**2003**

**2004**

**2005**

**2006**

**2007**

**2008**

**2009**

**2010**

**2011**

**2012**

**2013**

**2014**

**2015**

**2016**

**2017**

**2018**

**2019**

**2020**

资料来源：*IC Insights*，中信建投证券研究发展部

**1） 物联网、车联网等需要传感器感知信息，带来了大量传感器需求。**根据我们测算，到 2021 年包含蜂窝 在内的广域 IoT、VR/AR、汽车电子等对于传感器的需求规模约 72.5/11.4/67.8 亿美金，2019-2021 年合 计年复合增速约 34.5%，而合计规模占全球传感器总规模届时将提升到 22.9%。

**2）** 我们看好 CIS 子领域及产业链相关环节的成长性，根据测算，2019 年，包含蜂窝在内的广域 IoT、VR/AR、 汽车电子等对于 CIS 图像传感器的需求规模到 2021 年增至 23.2/7.9/20.6 亿美金，而合计规模年复合增 速约 32.3%，占全球 CIS 总规模的比例则从 17.8%提升到 26.0%。

**图 44：IoT 与汽车电子驱动传感器高增长 单位:十亿美金** **图 45：多摄/ADAS/安防等驱动 CIS 高增长 单位:十亿美金**

70 25

**$B**

**$B**

60

20

50

40 15

30

10

20

5

10

0

2017 2018E 2019E 2020E 2021E

0

2017 2018E 2019E 2020E 2021E

广域IoT(包含蜂窝） VR/AR 汽车电子

全球传感器总规模

广域IoT(包含蜂窝） VR/AR 汽车电子

全球CIS总规模

资料来源：中信建投证券研究发展部预测 资料来源：中信建投证券研究发展部预测

**3）功率器件是除传感器、MCU 外，另一大受物联网与汽车电子带动的半导体子领域。**传统汽车电子化将 驱动功率元件单车价值量提升。根据测算，2019 年，包含蜂窝在内的广域 IoT、VR/AR、汽车电子对于功率器 件需求规模约 20.4/1.5/47.5 亿美金，到 2021 年增至 34.8/2.3/56.5 亿美金，合计规模年复合增速约 16.2%，占全 球功率器件的比例则从 48.1%提升到 61.5%。

行业深度研究报告

**4）5G 将带动射频模组价值量较 4G 有明显提升，叠加物联网巨大终端数量，给射频器件带来明显增量。** 根据测算，2019 年，包含蜂窝在内的广域 IoT、VR/AR、汽车电子等对于射频器件的需求规模约 11.9/3.5/2.2 亿 美金，到 2021 年合计年复合增速约 38.3%，增至 20.3/5.4/8.0 亿美金，占全球射频器件比例则提升到 14.9%。

**图 46：IoT 与汽车电子带动功率器件需求 单位：十亿美金** **图 47：物联网给射频器件带来明显增量 单位：十亿美金**

16 25

**$B**

**$B**

14

20

12

10 15

8

6 10

4

5

2

0

2017 2018E 2019E 2020E 2021E

0

2017 2018E 2019E 2020E 2021E

广域IoT(包含蜂窝） VR/AR 汽车电子

全球功率总规模

广域IoT(包含蜂窝） VR/AR 汽车电子

全球射频总规模

资料来源：中信建投证券研究发展部预测 资料来源：中信建投证券研究发展部预测

**综上所述，2020 年 5G 手机及 VR/AR 等新型终端蓄势待发，5G 快速渗透带动供应链机会。**相关半导体环 节迎来成长弹性，7nm/5nm 制程、CIS、射频、功率、嵌入式存储、屏下光学指纹、IoT 芯片等需求升温。随着 半导体行业库存水位降低，加上 5G/汽车/工业对半导体需求增长，行业景气度提振推动上游制造、封测、设备 环节率先回暖，功率/存储/CIS 板块也将迎来弹性。

**在产业升级及核心元件自主可控趋势下，大陆半导体产业的进口替代有望加速，相关子领域有望突破。**建 议关注中芯国际/华虹半导体/三安光电、长电科技/华天科技/通富微电/晶方科技/环旭电子、闻泰科技/扬杰科技/ 捷捷微电、兆易创新/北京君正、韦尔股份/汇顶科技、大族激光/中微公司等。

行业深度研究报告

# 二、零部件：5G 创新带动电子元器件和模组充分受益

## 2.1 射频：半导体增长最快子行业，本土公司潜力巨大

**射频前端是高技术、高壁垒、高价值的核心芯片，市场空间大、行业增速高，但也是目前国产薄弱环节。** 射频前端是通信设备核心，具有收发射频信号的重要作用。射频前端通常包括滤波器/多工器、PA、射频开关、 LNA、天线调谐、包络芯片等一系列分立芯片，以及以射频封装为存在形式的射频模组。随着手机频段数量和 射频前端复杂度的不断增加，手机射频前端的模组化率不断提高，射频模组日益重要。

|  |
| --- |
| **图 48：简化的射频前端示意图** |
|  |
| 资料来源：*Qualcomm*，中信建投证券研究发展部 |

**数据需求爆发、通信技术升级、终端设计创新等因素正推动射频前端需求和价值的快速提升，未来几年射 频芯片有望迎来 14%年均复合增长。**根据 Yole 数据，2017 年手机射频前端市场为 160 亿美元，预计到 2023 年 增长到 352 亿美元，未来 6 年复合增长率达 14%，是半导体行业增长最快的子市场。



**表 9：射频前端细分市场预测及其驱动因素（亿美元）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **前端器件** | **2017** | **2023** | **CAGR** | **驱动因素** |
| 滤波器 | 80 | 225 | 19% | 滤波器是射频前端最大且增长最快的子市场，其增长主要来自四个方面：（1）5G NR 定义的超高频推 动高端 BAW 滤波器渗透率提升，（2）Wi-Fi 分集天线隔离频带对共存滤波器的需求，（3）天线数量 增加，（4）多载波聚合增加滤波器需求。 |
| PA | 50 | 70 | 6% | 尽管多模多频减少 PA 用量，但高端的高频和超高频 PA 市场的增长将弥补 2G/3G 市场的萎缩。PAMiD 是目前价值最高的前端模组，有望提高 PA 价值量。 |
| 射频开关 | 10 | 30 | 20% | 射频开关市场的增长主要来自 4×4 MIMO 新增射频路径对分集开关的需求，以及天线和频段增加对 天线开关的需求。 |
| 天线调谐 | 4.63 | 10 | 14% | 天线调谐的增长主要来自 4×4 MIMO 渗透提升，而 2018-2020 年 4X4 MIMO 有望逐步普及。另外， 主天线和分集天线的增长也将提升天线调谐需求。 |
| LNA | 2.46 | 6.02 | 16% | 高频化趋势下，LNA 面临更高线性度要求，其工艺有望转向高级 SOI 先进工艺。LNA 市场的增长主 要来自分集模组的应用，PA 模组集成以及新增天线的应用。 |
| 合计 | 160 | 352 | 14% | 5G 趋势下，网络高频化、前端模组化以及通信技术创新驱动射频前端价值增长。 |

资料来源：*Yole*，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

**滤波器是射频前端增长最快的细分市场，市场空间将超 200 亿美元，5G 加速高端滤波器占比提升。**根据 Resonant 预测，滤波器市场价值将从 2018 年的 90 亿美元增长到 2025 年的 280 亿美元，市场空间 7 年内翻三 倍，年复合增长率高达 18%，成为射频前端体量最大增长最快的细分市场。滤波器未来市场空间巨大，尤其是 高端滤波器市场需求将持续旺盛。我们预测，5G 滤波器市场空间将在 2020 年后逐渐打开，到 2022 年占比 22.63%。 随着 5G 技术的发展和普及，未来高达百亿美元价值的滤波器潜在市场空间静待开拓。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 49：滤波器市场空间价值及未来预测** | **图 50：高端滤波器市场空间及单机需求量** |
|  |  |
| 资料来源：中信建投证券研究发展部 | 资料来源：中信建投证券研究发展部 |

**美日厂商在滤波器行业寡头垄断，强者恒强。**在射频滤波器领域，日美企业在经历数次并购整合后，呈现 寡头垄断竞争格局。其中，主打性价比的 SAW 滤波器仍然是市场需求的主力，目前 SAW 滤波器被日本 Murata、 TDK、Taiyo Yuden 等垄断，市场份额超过 80%；其中，Murata 有 7 成营收来自中国，产能处于供不应求状态。

而高端 BAW 滤波器的主要供应商是美国的 Broadcom、Qorvo，两者合计占据超过 95%份额。国外厂商已充分 享受智能手机红利期，在经过长期迭代和经验积累后，已在诸多技术环节取得明显优势。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 51：SAW 滤波器市场格局** | **图 52：BAW 滤波器市场格局** |
|  |  |
| 资料来源：*Navian*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*Navian*，中信建投证券研究发展部 |

**国产滤波器厂商整体实力较弱，低端滤波器 SAW 只占全球 1%-3%，高端 BAW 滤波器全球占比基本为零。** 国产滤波器厂商主要分为三类：一类是中国电科集团下属科研院所，包括中电科 26 所、55 所，以军工国防市场 为主，民营市场为辅；第二类是本土滤波器上市公司，包括卓胜微、信维通信、天通股份、麦捷科技、三安光电 等；第三类是非上市公司，包括好达电子、诺思微系统、中科汉天下等。目前滤波器市场被美国、日本垄断，高 端滤波器国产化率近乎为零，低端只占全球 1%-3%。国内仅 26 所、55 所产品相对高端，进入华为供应体系。 当前正处 4G 向 5G 的升级换代期，国产滤波器厂商若能把握机会，依靠成本优势切入市场，并在中低端市场挤 出国际大厂后向中高端产品线扩展，便有望实现滤波器国产突破。**上市公司建议关注卓胜微、信维通信、天通 股份，卓胜微的滤波器业务与原业务体系高度协同，信维通信、天通股份的滤波器业务具有 IDM 优势。**

行业深度研究报告

**表 10：国产滤波器厂商概况**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **公司** | **滤波器产品** | **业务进展** |
| 26 所 | SAW、TC-SAW、FBAR | 民品已经批量出货，供应华为等通信设备商 |
| 55 所 | SAW 及滤波器压电材料 | 民品已经批量出货，wafer 供应 Qorvo 等龙头 |
| 麦捷科技 | SAW 封装 | 主要承接 26 所部分民品业务，负责后端封测 |
| 信维通信 | SAW 及滤波器压电材料 | 同 55 所 |
| 好达电子 | SAW、TC-SAW | 国内 SAW 出货量最大，供应小米、华勤、闻泰 |
| 天通股份 | SAW 及滤波器压电材料 | IDM，已商品化数十个型号，供应白牌客户 |
| 卓胜微 | SAW | 起步阶段，采用 fabless 模式布局 SAW 业务 |
| 中科汉天下 | SAW、BAW | 仍以 PA 业务为主，布局 SAW、BAW 业务 |
| 三安光电 | SAW | 布局滤波器业务 |
| 中芯国际 | SAW、BAW 代工 | 布局 SAW、BAW 代工业务，厂房已逐步到位 |
| 开元通信 | SAW、BAW | 滤波器 fabless，19 年推出 20 款 4G/5G 滤波器 |
| 诺思微系统 | FBAR | 产能建设阶段，主要面向军工国防客户 |

资料来源：公司官网，公司财报，中信建投证券研究发展部

**PA 市场稳定增长，美日厂商暂时主导 PA 市场。**PA 为射频前端第二大市场，2023 年市场规模有望达 71 亿 美元，年均增长率 7%；其中 5G 频段增加是 PA 价值提升核心因素。市场格局方面，美日厂商 Skyworks、Broadcom、 Qorvo、Murata 等占据 PA 市场主要份额，其余厂商市占率较小。其中，4G PA 市场规模较大，被射频巨头瓜分。 低阶制式领域如 2G、3G、3.5G PA 虽然国产厂家占较大份额，但市场空间狭小，竞争激烈，利润空间低。



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **图 53：多模多频带动 PA 价值量不断提** | **升** |  |  |  |  | **图 54：PA 模组价值量不断提升** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 资料来源：*Navian*，中信建投证券研究发展部 |  |  |  |  |  | 资料来源：*Navian*，中信建投证券研究发展部 |

**表 11：全球主要手机射频 PA 模组市场占有率**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **PA 厂商** | **国家** | **市场占有率** | **客户偏好** |
| 1 | Skyworks | 美国 | 39% | 华为等中国手机厂商 |
| 2 | Broadcom | 美国 | 31% | 苹果、三星 |
| 3 | Qorvo | 美国 | 17% | 苹果 |
| 4 | Murata | 日本 | 13% | 安卓机型 |

资料来源：*Yole*，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

**国内 PA 产业已形成产业链闭环，初具规模，但高端 PA 尚显不足。**目前国内 PA 设计公司数量较多，覆盖 2/3/4/5G PA 领域，但真正能量产出货的 PA 公司主要集中在红海竞争的中低端 2/3G PA 领域。PA 设计方面，中 端 PA 以唯捷创芯、飞骧科技为主，低端 PA 以中科汉天下为主，4/5G PA 则有初创公司慧智微、锐石、芯朴科 技等。晶圆代工方面，台湾稳懋公司凭借给 Broadcom、Qualcomm 代工 PA 占据行业主要地位，厦门三安集成也 正逐步引领大陆第三代半导体代工。我们认为，随着 5G 商用不断推进，传统 4G 中高端市场将逐渐降级为中低 端市场，为国产厂商抢占份额创造了良好机遇；**设计领域关注唯捷创芯、汉天下，代工领域关注三安集成。**

**表 12：国内 PA 产业链从设计到代工已经完备**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **产业环节** | **频段/工艺** | **厂家** |
|  | 4G | 唯捷创芯、汉天下、飞骧科技、紫光展锐、络达、中普微、慧智微、锐石 |
| PA 设计 | 3G | 汉天下、飞骧科技、紫光展锐、络达、中普微、慧智微、锐石 |
|  | 2G | 汉天下、飞骧科技、紫光展锐、中普微 |

晶圆代工

GaAs 稳懋、宏捷科、三安集成、海威华芯

CMOS 台积电、中芯国际、联电

SOI GlobalFoundries、TowerJazz、中芯国际、华虹宏力 SiGe GlobalFoundries、TowerJazz

封测服务 RF SiP 日月光、环旭电子、安靠、长电科技、华天科技

资料来源：半导体行业观察，中信建投证券研究发展部

**表 13：国内主要 PA 厂商产品及客户**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PA 厂商** | **产品** | **客户** |
| 唯捷创芯 | 2/3/4G PA 及模组 | 华为 |
| 中科汉天下 | 三模八频、五模 17 频、2G CMOS、3G CMOS TxM 模块 | 三星(认证)、诺基亚 |
| 飞骧科技 | 2/3/4G PA、射频开关 | 小米、酷派、ZTE、魅族 |
| 紫光展锐 | 2/3G PA、PA+滤波器集成芯片、物联网芯片 | 展讯平台 |
| 慧智微 | 4/5G PA（SOI+GaAs 可重构 PA）、射频开关 | 小批量出货 |
| 锐石 | 4/5G PA、IoT PA | 小批量出货 |
| 中普微 | 提供 2/3/4G 全面射频前端产品 | TCL、天珑、西可、海派 |
| 络达 | PA、射频开关、LNA | MTK 平台 |

资料来源：半导体行业观察，中信建投证券研究发展部 备注：唯捷创芯已被 *MTK* 收购，络达将被整合进唯捷创芯

**5G 加速射频开关需求增长，未来 4 年全球射频开关市场有望翻倍。**根据 QYR Electronics Research Center

统计，2011 年以来全球射频开关市场持续增长，2018 年全球市场规模 16.54 亿美元，预计 2023 年市场将达 35.6 亿美元，2018-2023 年复合增长率达 16.55%。据我们测算，2019-2023 年智能手机出货量从 16 亿增长到 18 亿， 射频开关单机数量从 6 个增长到 14 个，平均单价从 0.16 美元降至 0.12 美元，对应市场将从 2019 年的 15.4 亿

美元增至 2023 年的 30.2 亿美元，年均复合增速高达 18%。

**美日厂商合占射频开关市场近 80%份额，卓胜微率先实现国产突破。** 射频开关龙头公司包括美国的 Skyworks、Qorvo、Broadcom 和日本的 Murata 等，4 家公司合计占据全球射频开关市场份额的 77%，其射频开 关产品覆盖高端机型，比如苹果 iPhone X/XS Max/XR、三星 Galaxy 系列、华为 Mate 系列等。卓胜微作为全球 第五大、国内第一大射频开关公司，产品以中低端机型为主，目前已取得全球 5%市场份额，率先实现国产突破； 并且随着与客户合作的加深，其份额有望继续扩大。**射频开关领域，看好卓胜微开关份额扩大和模组业务扩展。**

行业深度研究报告

**表 14：全球前五大射频开关芯片公司**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **公司** | **地区** | **射频开关营收（亿美元）** | **射频开关市占率** |
| 1 | Skyworks | 美国 | 4.78 | 33% |
| 2 | Qorvo | 美国 | 2.89 | 20% |
| 3 | Murata | 日本 | 2.03 | 14% |
| 4 | Broadcom (Avago) | 美国 | 1.45 | 10% |
| 5 | 卓胜微 | 中国 | 0.71 | 5% |
|  | **合计** |  | **14.48** | **100%** |

资料来源：*Bloomberg*，中信建投证券研究发展部

**表 15：国内主要射频开关芯片公司业务概括**

|  |  |
| --- | --- |
| **公司** | **业务概况** |
| 卓胜微 | 发明拼版式集成射频开关，极大缩短了射频开关的供货周期、提高了备货能力，申请多项发明专利，打入 三星供应链，聚焦大品牌客户。 |
| 韦尔股份 | 国内领先的半导体器件设计和销售公司，业绩连续多年保持稳定增长。主营产品包括保护器件、功率器 件、电源管理器件、模拟开关等四条产品线。射频前端产品主要是射频开关、LNA、天线调谐等。 |
| 紫光展锐 | 紫光旗下芯片设计公司，产品包括移动通信基带芯片、射频前端芯片、无线连接芯片、安全芯片、电视芯 片和图像传感器芯片等。 |
| 唯捷创芯 | 成立于 2010 年，总部位于天津，主要从事射频与高端模拟集成电路的设计、生产与销售。 |
| 国民飞骧 | 原为 A 股上市公司国民技术无线射频产品事业部，2010 年开始开发国产射频功率放大器和射频开关。 |
| 德清华莹 | 1）主要产品包括钽酸锂、铌酸锂压电晶体材料、声学滤波器、射频开关等，GaAs/SOI 射频开关在华为、 中兴广泛应用，年出货 2 亿只。2）股东实力雄厚。第一大股东 55 所具有分集开关、天线调谐开关、CA 开关等完整射频开关系列，第二大股东是业内领先的移动终端天线及模组供应商信维通信。 |

资料来源：各公司公告，*ittbank*，中信建投证券研究发展部

**5G 将促使市场格局洗牌，部分国产厂商有望突破。**我们认为，5G 重新洗牌射频前端市场。Sub-6GHz 领域 国际龙头率先调整战略，看好占高端芯片的 Broadcom、一体化战略的 Qualcomm、受益中国市场的 Murata，对 Skyworks、Qorvo 在中国市场的表现持审慎观点。而在毫米波领域，目前仅 Qualcomm 走在市场前列，MTK、 Samsung、海思则仍在探索。

**产业升级之际，国产厂商有望顺势突破。**尽管射频前端在高端市场完全被国际厂商垄断，但在中低端市场 领域，国产厂商近几年的进步令人瞩目。随着中国消费电子市场和 OEM 厂商的发展壮大，国内涌现出一批具有 竞争力的射频前端厂商，包括处理器厂商华为海思、紫光展锐等，也包括滤波器、PA、射频开关等领域的射频 器件厂商。这些厂商依靠成本优势切入中低端市场，并在挤出国际大厂后迅速向中高端产品线扩展。

**我们认为，5G 到来之后，4G 时代的中高端市场将降级为中低端市场，部分国产厂商仍将利用上述策略在 这一领域抢占份额。**此外，国产厂商若能较好地把握射频前端模组化趋势，基于现有技术资源提供完整的射频 系统解决方案，则有望全面进军高端市场。例如可提供基带和射频前端的紫光展锐，以及提供包括天线在内的 射频方案供应商信维通信。此类厂商的产品线具有高度的协调性，客户黏性提高将为其带来综合竞争力的显著 提升。**我们看好国产射频开关龙头卓胜微、化合物半导体制造龙头三安光电、射频方案平台厂商信维通信，射 频器件厂商韦尔股份、天通股份、麦捷科技，非上市公司建议关注紫光展锐、中科汉天下、飞骧科技、唯捷创 芯、好达电子、中电 26 所、中电 55 所等。**

行业深度研究报告

**表 16：射频前端本土主要受益公司概况**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **公司** | **射频产品** | **公司及业务概况** |
| 紫光展锐 | 基带、  RFIC、PA、  滤波器 | 紫光展锐是紫光旗下的全球领先芯片设计企业，由展讯、锐迪科合并而成。公司着力移动 通信和物联网核心芯片领域，产品涵盖 2G/3G/4G 移动通信基带芯片、射频芯片、射频前 端（PA 模组和滤波器为主）等。2017 年，公司营收超 100 亿元，占手机基带芯片市场 27%份额，位列全球第 3，是全球第十大 Fabless 厂商，是国内领先 5G 芯片企业。 |
| 三安光电 | 滤波器、 PA、GaAs／ GaN 代工 | 三安光电是 LED 外延及芯片生产厂商。在集成电路产业基金的支持下，三安光电通过三 安集成和泉州三安两家子公司进入射频前端领域（主要是滤波器、PA 及其代工），并已具 备 GaAs／GaN 芯片代工能力，有望复制其在 LED 芯片制造领域的成功经验。 |
| 信维通信 | 天线、滤波 器等 | 信维通信以天线为起点，通过外延逐步多元化，现已成长为全球领先的音、射频技术零部 件解决方案供应商。目前公司已从 2G/3G/4G 终端天线扩展至 NFC、无线充电、射频连 接器、隔离器件、射频前端（滤波器为主）等高附加值产品，射频服务平台已形成。 |
| 麦捷科技 | 滤波器、  LTCC 器件 | 麦捷科技是 LTCC 射频器件和片式电感领先厂商，致力于成为亚洲顶尖被动元器件厂商。 公司已进入海外低端滤波器市场，通过国内部分厂商认证，未来有望导入更多国内客户。 |
| 好达电子 | 滤波器 | 好达电子是国内知名声表器件厂商，主要产品包括声表面波滤波器、双工器、谐振器等。 公司声表器件产量国内名例前茅，质量及技术指标已处于国内领先水平，接近国际水平。 |
| 天通股份 | 滤波器及其 材料 | 天通股份是集科研、制造、销售于一体的高新企业，已形成电子材料、电子部品、智能装 备和产业投资四大业务板块。公司拥有声学波滤波器器件产品，以及用于制造 SAW 和 BAW 滤波器的压电晶体材料钽酸锂、铌酸锂，在滤波器领域具有材料、设备和制造优势。 |
| 26 所 | 滤波器 | 中电 26 所（重庆声光电）是国内唯一同时具有 SAW、TC-SAW、FBAR 研发生产的单位， 从事表面波及体声波研发 40 余年，提供军工产品，是华为、中兴 SAW 滤波器供应商。 |
| 55 所 | 滤波器、射 频开关 | 中电 55 所（德清华莹）是国内较早研制生产钽酸锂、铌酸锂压电晶体材料和声学滤波器  的企业，主要产品为滤波器和射频开关；开关年出货 2 亿只，用于华为、中兴终端产品。 |
| 汉天下 | PA、物联网 芯片 | 汉天下是国内领先 2/3/4G 射频前端和 SoC 芯片供应商，芯片年出货量达 7 亿颗。公司产 品包括手机射频前端/PA、物联网芯片等，支持高通、联发科、展讯、英特尔等基带平台。 PA 出货超 7000 万颗/月，2G PA 超 4000 万/月，占全球 63%份额；3G PA 超 1100 万/月。 |
| 飞骧科技 | PA、前端模 组 | 国民飞骧由国民技术射频事业部独立而来，公司深耕 PA 领域，拥有 8 年多射频经验，产 品应用遍及国内外主流厂家，客户包括小米、酷派、中兴、魅族等。目前国民飞骧已拥有 国内最完整的 4G 射频方案，覆盖 MTK、高通、展讯、联芯、Marvell 等平台。 |
| 唯捷创芯 | PA | 唯捷创芯是专注于射频与高端模拟 IC 研发的集成电路设计公司，主要产品是 GaAs PA， 广泛应用于 2G/3G/4G 手机及其它智能移动终端。 |
| 慧智微 | PA | 慧智微由前 Skyworks 技术海归创立，是全球首家量产可重构多频多模射频前端的芯片公 司，拥有可重构 SOI+GaAs 混合工艺，产品包括 MMMB PA、物联网/WiFi 射频前端。 |
| 中普微 | PA | 中普微主要从事射频 PA 设计、研发及销售，提供 2G/3G/4G 全面的射频前端解决方案。 公司产品以其高性价比的优势在市场上备受欢迎，客户以 TCL、天珑、西可和海派为主。 |
| 卓胜微 | 射频开关、  LNA | 卓胜微是具有顶尖技术实力和强大竞争力的射频 IC 设计公司，是国内智能机射频开关、  LNA 领先品牌，其产品应用于三星、小米、华为、联想、魅族、TCL 等终端厂商。 |
| 韦尔股份 | 射频开关、 LNA、天线 调谐 | 韦尔股份是国内领先的半导体器件设计和销售公司，主营产品包括保护器件、功率器件、 电源管理器件、模拟开关等四条产品线，射频前端产品主要是射频开关、LNA、天线调 谐。公司业绩连续多年保持稳定增长，正逐步成为国际知名的半导体器件厂商。 |

资料来源：公司官网，公司财报，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

## 2.2 天线：受益 5G 高频高速和小型化趋势，材料升级带来价值提升

**2017 年苹果首次在 iPhone X/8/8Plus 中使用 LCP 天线，开启 LCP 在电子设备的商用热潮。**传统天线软板 使用 PI 基材，而 iPhone X 使用 LCP 基材（液晶聚合物）天线，可提高天线的高频高速性能并减小空间占用。 价值量方面，iPhone X 单根 LCP 天线约 4-5 美元，2 根合计 8-10 美元；iPhone 7 PI 天线单机价值约 0.4 美元， 从 PI 天线到 LCP 天线单机价值提升约 20 倍。我们认为，iPhone X 首度使用 LCP 软板意义重大，可解读为苹果 为 5G 的布局和验证；对于电子行业层面，LCP 软板正成为高频高速和小型化趋势下新的软板技术浪潮。

|  |
| --- |
| **图 55：iPhone XS/XS Max 使用的 3 片 LCP 天线** |
|  |
| 资料来源：*Fomalhaut*，中信建投证券研究发展部 备注：图中机型为 *iPhone XS A2098*，*1* 刻度为 *1mm* |

**随着高频高速应用趋势的兴起，LCP/MPI 将替代 PI 成为新的软板工艺。**5G 趋势下，通信频率和网络带宽 越来越高。为了适应网络和终端的高频高速趋势，传统 PI 软板作为终端设备的天线和传输线，正在遭遇性能瓶 颈。而基于 LCP 基材的 LCP 软板凭借在传输损耗、可弯折性、尺寸稳定性、吸湿性等方面的优势，既可用于高 频高速数据传输，也可用作高频封装材料，因此成为高频高速趋势下传统 PI 软板的绝佳替代工艺。此外，随着 MPI（改质 PI，一种改良的 PI）技术的成熟，MPI 的综合性能也在 15GHz 以下频率范围内接近 LCP。

**表 17：LCP/MPI 软板更能满足高频高速和小型化需求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **软板** | **传输损耗** | **可弯折性** | **尺寸稳定性** | **吸湿性** | **耐热性** | **成本** |
| PI | 较差 | 较差 | 较差 | 较高 | 较好 | 1 倍 |
| MPI | 一般 | 一般 | 一般 | 一般 | 一般 | 1-2 倍 |
| LCP | 较好 | 较好 | 较好 | 较低 | 较差 | 2-2.5 倍 |
| 意义 | LCP 适合高频高速 | LCP 适合小型化 | LCP 可靠性好 | LCP 性能更稳 | LCP 难加工 | LCP 更昂贵 |

资料来源：印制电路信息，中信建投证券研究发展部

**LCP/MPI 软板替代 PI 软板和同轴电缆，可实现更高程度的小型化。**空间压缩趋势下，手机厂商对小型化 天线模组和连接器/线的需求越来越强烈。LCP/MPI 软板相较 PI 软板具有更好的柔性能力，可以自由设计形状， 因此能充分利用手机中的狭小空间，具有更好的空间利用效率和弯折可靠性。此外，对于天线传输线应用，LCP 软板相较传统同轴电缆方案可进一步提高空间效率。LCP 软板拥有与同轴电缆同等优秀的传输损耗，并可在 0.2

毫米的 3 层结构中容纳若干根同轴电缆，从而取代肥厚的同轴电缆和同轴连接器，具有更高的空间效率。

行业深度研究报告

**表 18：LCP/MPI 软板替代同轴电缆可实现更高的空间利用率**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **关键参数** | **同轴电缆** | **LCP/MPI 软板** |
| 厚度 | >490um | <250um |
| 多个功能或多根天线整合 | 不可以 | 可以 |
| 连接器 | 需要 | 可以直接 SMT |

资料来源：杜邦，中信建投证券研究发展部

**LCP 可实现射频电路的柔性埋置封装，具有更高价值，有望成为 5G 射频电路的最佳封装方案。**LCP 封装 由两种不同熔点的 LCP 材料构成，高熔点温度 LCP（315ºC）用作核心层，低熔点温度 LCP（290ºC）用作粘合 层，多层之间埋置无源器件和有源器件，并以金属通孔互联构成多层电路结构。例如，村田已开发出可集成 MLCC

和射频前端的 LCP 多层基板产品 MetroCirc。**我们认为，LCP 从软板到封装模组已经发生质的变化，其产品属 性已从早期的天线和传输线扩展至具有模组封装能力的柔性载板，产品附加值将得到大幅提升。**

|  |
| --- |
| **图 56：LCP/MPI 电子元器件的价值提升路线** |
|  |
| 资料来源：中信建投证券研究发展部 |

**高频高速和小型化趋势下，LCP/MPI 将全面替代传输线。**LCP/MPI 软板具有和传输线同等优秀的高频性 能，因此有望凭借更优的空间效率替代天线传输线。目前，村田制作所和住友电工均已推出兼有天线传输线功 能的 LCP 天线，苹果亦已在 iPhone X/XS 中商用兼有天线传输线功能的 LCP 天线。**我们认为小型化需求下， LCP 软板对天线传输线的替代是未来趋势；苹果示范效应下，安卓阵营亦有望采用兼传输线功能的 LCP 天线。**

|  |
| --- |
| **图 57：iPhone 天线已从“PI 软板+同轴电缆”转向“一体化 LCP 天线”设计** |
|  |
| 资料来源：*Fomalhaut*，中信建投证券研究发展部 |

**短期需求确定，长期增长无忧，LCP/MPI 市场进入快速增长期。**我们看到，LCP/MPI 软板的应用不限于终 端天线和 3D Sensing 摄像头软板，其本质是小型化的高频高速软板。从小型化的高频高速软板的逻辑来看，

行业深度研究报告

LCP/MPI 软板的应用包括天线、摄像头软板、高频连接器/线、高速传输线、显示面板软板、SSD 软板、COF 基 板、通信电缆、毫米波雷达、高频电路基板、多层板、IC 封装、u-BGA、扬声器基板等细分领域，将深度受益 5G 频率和带宽提升及 VR/AR 等大容量通信需求。我们认为，LCP/MPI 软板短期受益于 iPhone LCP 天线渗透提 升；2018-2020 年间，受益于 MIMO 提升对天线的增量需求，及安卓阵营对 LCP/MPI 天线、高速传输线的替代 需求；2020 年后，LCP/MPI 有望成为主流，受益于 5G 市场对小型化高频高速软板和 LCP 封装模组的需求。

**图 58：LCP/MPI 软板市场的短期、中期、长期需求逻辑**



资料来源：中信建投证券研究发展部



**iPhone LCP/MPI 天线市场率先爆发。**IDC 预测，2017-2021 年智能手机出货量将从 15.17 亿部增长到 17.43 亿部。我们估算，2017-2021 年手机 LCP/MPI 天线渗透率将从 6%提升到 25%，市场空间有望从 3.7 亿美元提升 到 29.2 亿美元，年均复合增长 57%。另外，2018 款 iPhone XS/XS Max/XR 各使用 3/3/2 个 LCP 天线，渗透继续

提升。价值方面，iPhone XS/XS Max/XR LCP 天线每根 2.5-4.5 美元，单机价值 6-10 美元。综合考虑 2019 年部 分 LCP 天线替换为 MPI 天线，以及 MPI 天线可能集成 dock 软板，2019 款 iPhone LCP/MPI 天线单机价值约 8 美元，2017-2019 年 iPhone LCP/MPI 天线市场空间为 3.66、8.75、11.20 亿美元。

**图 59：智能手机出货量与 LCP/MPI 天线渗透率预测** **图 60：智能手机 LCP/MPI 天线市场空间预测（亿美元）**



资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部 资料来源：中信建投证券研究发展部

**LCP/MPI 天线价值主要在软板，模组约有 3-4 成价值含量。**细分市场方面，我们估计 LCP 模组环节的天线 价值约占 30%，软板环节价值约占 70%。再对软板成本进行拆分，按照 LCP 树脂材料和铜箔各占软板成本 15%； 另外，MPI 材料成本为 LCP 材料成本 70%，并且 2019 年 LCP/MPI 天线出货占比为 1:1。我们测算，2017-2019 年，iPhone LCP/MPI 模组环节价值量可达 1.10、2.63、3.41 亿美元，软板价值量可达 2.56、6.13、7.79 亿美元， LCP/MPI 材料价值量可达 0.38、0.92、1.02 亿美元，铜箔价值量可达 0.38、0.92、1.19 亿美元。

行业深度研究报告

**表 19：2017-2019 年 iPhone LCP/MPI 天线价值链分布（亿美元）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **时间** | **天线模组** | **软板** | **树脂材料** | **铜箔** |
| 2017 | 1.10 | 2.56 | 0.38 | 0.38 |

资料来源：电子工程世界，中信建投证券研究发展部

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2018 | 2.63 | 6.13 | 0.92 | 0.92 |
| 2019 | 3.41 | 7.79 | 1.02 | 1.19 |

**产业链日趋成熟，大陆厂商迎来机会，立讯率先切入。**苹果 LCP/MPI 天线产业链初步形成：1）材料环节， LCP 树脂/膜仍为产业链难点之一，我们判断 20 年将延续村田主供格局。2）软板环节预计形成分散供应趋势， 但由于 LCP 天线需要特别的材料、配方、设计、制程、设备与测试方案，并且 LCP FCCL 存在高温液化问题，

因此软板厂商面临困难的学习曲线。目前产业链仅有村田与嘉联益，20 年鹏鼎（MPI）等厂商有望扩大机会。 3）天线模组环节，村田已确认退出，我们判断除安费诺以外，苹果已引入立讯精密，且未来不排除培养鹏鼎等 公司。从份额看，模组环节我们判断立讯已替代村田成为 iPhone LCP 天线主供。软板环节，预计仍以村田为主。

**表 20：苹果 LCP 天线供应链初步成型**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **供应链** | **LCP 树脂/膜** | **LCP FCCL** | **LCP 软板** | **LCP 天线设计/模组** |
| **2017 转单前➡** | 村田制作所 | | | |
| **2017 转单后➡** | 村田制作所 | | | 安费诺、立讯精密 |
| 村田制作所 | | 嘉联益 | 安费诺、立讯精密 |
| **2018 供应链➡** | 村田制作所 | | | 安费诺、立讯精密 |
| 村田制作所 | | 嘉联益 | 安费诺、立讯精密 |
| 村田制作所 | | 臻鼎（潜在进入） | |

资料来源：与非网，电子工程世界，中信建投证券研究发展部

**产业链日益完善，大陆公司有望受益。**随着 5G 商用加速，LCP/MPI 需求持续扩大，国内产业链日益完善。 目前，国内厂商已在 LCP 天线、LCP 封装模组、LCP 连接器/线、LCP 多层板、LCP 软板等领域布局研发和扩 展。LCP 商用进展上，目前立讯精密已打入苹果天线模组供应，我们看好立讯精密 LCP 天线模组份额提升。从 长期来看，立讯在 LCP 传输线/连接器等新应用亦有受益机会。信维通信的 LCP 业务从材料到封装全线布局， 亦有望迎来新的成长机遇。信维的多层 LCP 不仅可实现单根或多根传输线一体化设计，并可实现集成天线的射 频前端。我们看好公司“前端材料+中端设计和整合+后端制造”的一体化解决方案和其带来的成长机遇。

**表 21：LCP/MPI 产业链大陆公司业务进展**

|  |  |
| --- | --- |
| **上市公司** | **LCP/MPI 业务进展** |
| 立讯精密 | LCP 天线模组供应北美大客户，LCP 天线日峰值产能达 20 万套以上，新品份额约 50% |
| 信维通信 | 在全球多家手机大客户的 LCP 天线项目进展顺利，一体化 LCP 天线通过部分国际客户测试认证。正 与全球客户合作设计 5G 天线，参与多款毫米波天线模组设计和研发，并提供相关射频器件。 |
| 景旺电子 | 公司与立讯精密在 LCP 材料、工艺、制程等方面合作，在国内外已拥有较好客户基础 |
| 电连技术 | 加大对与 LCP 天线互联的射频板对板连接器的研发投入，与多家重要客户合作研发，产品已送样 |
| 合力泰 | 通过控股子公司安蒂诺积极布局 LCP 业务，目前已导入多层 LCP 软板生产 |
| 生益科技 | 已拥有商业化的双面 LCP FCCL 产品 SF701 |
| 沃特股份 | 拥有完善的 LCP 产品矩阵，电子级 LCP 材料产品已进入生产、认证环节 |

资料来源：*Wind*，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

## 2.3 散热：工艺升级散热市场快速增长，国内厂商追赶势头强劲

**手机元器件密度和能耗密度不断提升，工艺升级推动单机散热价值提高。**智能手机集成度进一步提高，单 位空间内的功耗日益增加，主要热源包括处理器芯片、PCB 和主板元器件、面板、电池、相机、LED 等，其产 生的大量热量影响用户体验与手机正常工作。随着处理器晶体管和主频大幅增加导致性能和能耗提升、小型化 导致堆叠封装密度提升、5G 新增 Sub-6GHz 和毫米波频段导致射频前端功耗增加，高效手机散热方案日益重要。 随着 5G 散热需求增加和散热工艺升级，预计散热单机价值有望提升到 1%-1.5%，单机价值达 20-25 元。市场空 间方面，2018 年全球手机热管理市场约 14 亿美元，预计 2018-2022 年手机散热市场年均复合增速高达 26%， 2022 年达 35 亿美元市场规模。

**表 22：手机热源与散热影响因素分析**

**热因素 手机模块 发展趋势 热源分析**

芯片 算力提升

软件升级、功能增加、AI 功能、未来 5G AR/VR 等场景对算力提出更高要求，手机 CPU、 GPU 算力提升带来更大发热量，SoC 芯片封装也使得发热更加集中

元器件

射频器件

频段提升 带宽增加

Wi-Fi、蓝牙等模块增加射频模组数量，也加大发热量；5G 频段最大至 100GHz，5G 手机天

线和射频前端数量大增，5G 射频 PA 由 23dB 提到 26dB，预计功耗提升 2~3 倍 前置和后置相机模组像素增加，后置相机模组由双摄走向三摄/四摄，相机使用频率和相机

相机 相机升级

数量提升增加手机发热量

电池

锂聚合物电池潜力到达瓶颈，增加电池续航的主要方式为增加电池体积（如采用 SLP 堆叠

容量增加

+双电池），或使用无线充电/快充提升体验，充放电或增加体积都会带来散热需求增加

封装/材料

设备轻薄化、

封装

封装密度增加

金属板具有散热优势，但却会更容易屏蔽手机信号；玻璃板/塑料板对信号屏蔽影响小，但

材质 散热/屏蔽冲突

散热更困难。手机散热和屏蔽的材料选择之间有一定冲突

手机终端轻薄化，将电池、主板、相机模组、天线模组等封装进越来越狭小的空间内使得散 热变得更加困难，加上防水等要求对散热材质和方式的要求空前提高

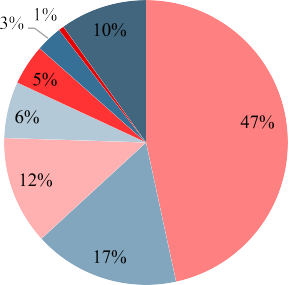
资料来源：电子工程世界，中信建投证券研究发展部

**图 61：散热占单机 BOM 价值占比有望提升** **图 62：2016-2022 年手机热管理市场迎来高增长**











资料来源：*Yole*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*Yole*，中信建投证券研究发展部



行业深度研究报告

**四种材料满足手机多样化的散热需求，VC 和石墨烯片成未来发展方向。**由于不同场景对材料体积、效率、 成本要求不同，散热系统需要综合热传导、热对流、热辐射等散热原理，采用多种散热材料，目前手机散热主 要方案是硅脂、石墨、热管和 VC。硅脂制成的导热界面材料既可以贴合发热和散热部位以提高导热效率，又可 以起到绝缘减震的作用，由于接触面积小用量少，单机价值量相对有限。相较于金属材料，石墨具备更高导热 系数、高比热容和低密度等优异性能，其中石墨烯热导率更高，但工艺难度较大。热管与 VC 均是基于液体气 液转换的二相流原理进行热交换的结构，结构原理类似但结构复杂度和散热效果不同，VC 较热管散热效果好 1

倍左右，成本高 2 倍左右。传统的石墨片+导热胶的作用是传递，无论从材料性能和面积堆叠上都遇到瓶颈，热 管/VC 产品在 PC、基站、服务器等传统高功耗电器上应用广泛，散热效果极佳，小型化后应用到手机上前景广 阔，目前主流 5G 机型采用 VC 液冷+多层石墨片，高端系列已经率先采用石墨烯片散热。

**表 23：常见手机散热材料的特点**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **材料** | **导热系数 W/mK** | **散热特点** | **优势** | **缺点** |
| 天然石墨片 | 800-1200 | 高导热系数、高比热 容和低密度 | 容易获得，生产成本低 | 厚度只能达到 0.1mm |
| 人工石墨片 | 1500-2000 | 更高的热导率 | 厚度可以达到 um 级 | 价格较昂贵 |
| 金属 | 400（铜）  420（银） | 导热面积大，导热系 数高，能迅速散热 | 质感好 | 金属强度低，表面易磕损， 会屏蔽信号 |
| 导热凝胶 | K=1.2 | 柔软且具有更好的表 面亲和性 | 几乎没有硬度，对元器件 不会产生内应力 | 结合力较弱，不能用于固定 散热装置 |
| 热管 | 2000 | 液体吸收热量气化后 到达手机顶端散热 | 散热效果较好 | 直径比普通热管直径小 |

资料来源：新材料在线，中信建投证券研究发展部

**高端市场国外垄断，台系厂商 VC 优势明显。**目前全球导热市场已经形成稳定竞争格局，高端市场被富士 高分子、贝格斯、固美丽等海外公司垄断，富士高分子在高端热界面材料市占率超过 60%；贝格斯产品线齐全， 涉及行业广泛；固美丽在导热相变化材料具有技术优势，导热石墨膜片的主要厂商是日本松下、美国 Graftech、 日本 Kaneka。以双鸿、台达、超众、泰硕为代表的台系厂商 VC 优势明显，月产能存量和增量均超过陆系厂家。

**受益 5G 换机潮与散热工艺升级，国内厂商追赶势头强劲。**中国大陆厂商起步较晚，海宝电子、桐林电子 等大陆资深散热厂商在热管领域经营多年，在超薄管上斩获订单，但 VC 领域尚无批量生产能力。中石科技、 飞荣达和碳元科技等厂商在中低端导热界面材料、石墨材料方面有一定产品积累，铜管和 VC 布局力度突出， 具有自主研发能力并获得下游终端客户认证，成功进入三星、华为等供应链。5G 时代将带来巨大的换机需求， 加上国产替代趋势，将大幅拉动国内散热产业增长。我们预计在 5G 换机潮与散热升级大背景下，本土产业链的 成本优势和政策支持为国内散热厂商营造了良好的竞争机遇，建议关注飞荣达、中石科技、碳元科技。

**表 24：三家公司皆布局热管，但客户、产品各有侧重**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **公司名称** | **产品类型** | **主要客户** |
| 中石科技 | 导热材料（含人工石墨膜）、EMI 屏蔽材料、电源滤波器、EMC 解决方案 | 苹果、爱立信、诺基亚、华为、 中兴、谷歌、亚马逊、微软 |
| 飞荣达 | 产品包括电磁屏蔽材料及器件、导热材料、其他电子器件等三类 | 华为、和硕、富士康、比亚迪、中兴 |
| 碳元科技 | 产品主要包括高导热石墨膜和三恒系统，质量与国际水平相当 | 三星、华为、OPPO、vivo、魅族 |

资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

## 2.4 屏蔽：电磁屏蔽需求旺盛，细分领域国内厂商异军突起

**手机性能提升与 5G 通信技术提高对电磁屏蔽材料性能的要求。**电磁兼容性（EMC）指某电子设备既不干 扰其它设备，同时也不受其它设备的影响，是衡量产品质量最重要的指标之一。电磁屏蔽利用屏蔽体对电磁波 进行反射和吸收，独立系统内的各个干扰源，减少电磁干扰造成设备性能下降与电磁波污染。未来 CPU 性能提 升、屏占比提高、电池容量加大、无线充电、多摄等减少了手机净空区域，元器件之间电磁干扰现象更加严重； 5G 传输速率、效率与信号强度显著提升，MIMO 技术使得 5G 手机天线数量比 4G 手机实现数倍增长，5G 和 4G 天线共存对手机内部使用的屏蔽材料性能、屏蔽器件结构提出更高要求。

**单机价值上涨+渗透性提高，电磁屏蔽材料市场空间广阔。**市场较 4G 而言，5G Massive MIMO 技术的大量 使用增加了对频谱效率、传输速率和通信质量的要求，未来需要更多电磁屏蔽材料料号与更先进工艺，推动单 机价值上涨。由于电磁屏蔽广泛存在于各种用电器中，下游应用场景广泛，主要用于笔记本电脑、通讯机柜、 手机等领域，带来器件和材料的巨大增量需求，渗透性逐渐增强，市场空间广阔。全球 EMI 屏蔽材料市场规模 过去几年的年均复合增长率约为 4.89%；预计 2021 年市场规模将达到 78 亿美元，2016-2021 年 CAGR 将提升 至 5.39%。到 2023 年，5G 手机的渗透率进一步提升，届时电磁屏蔽市场的增长率将提高到 6%左右。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 63：电磁屏蔽体对电磁波的反射和吸收** | **图 64：2016-2021E 全球 EMI 屏蔽材料市场规模及增速** |
|  | 市场规模（亿美元） 增长率  100 12%  80 10%  8%  60  6%  40  4%  20 2%  0 0%  2016 2017 2018 2019E 2020E 2021E |
| 资料来源：电子工程世界，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*BCG Research*，中信建投证券研究发展部 |

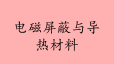
**美日企业占据上游环节，国内企业加快进军材料领域步伐。**国内企业电磁屏蔽产业链上游是金属与非金属 基础工业原材料；中游是基于原材料加工的电磁屏蔽材料厂商与基于电磁屏蔽材料的电磁屏蔽器件厂商；下游 是终端设备厂商。中游环节加工可以分为电磁屏蔽材料与器件独立生产与“采购-材料-器件”垂直一体化的经营 模式。电磁屏蔽材料生产环节更为接近上游，稀缺材料技术壁垒较高，获得认证的厂商较少，毛利率水平一般

高于电磁屏蔽器件生产环节，该环节主要被国外企业垄断，例如 3M、莱尔德、顾美丽。国内方邦股份、飞荣达 及乐凯新材等企业通过技术积累部分厂商已经形成自主品牌，并在下游终端客户中完成认证，进入电磁屏蔽材 料领域，其中飞荣达研发占营收比重稳定在 5%左右，高于 2018 年全行业平均水平 3.42%，发明专利 33 项，实 用新型专利 84 项，已在电磁屏蔽材料及器件、导热材料及器件行业形成自主的研发、设计和应用等竞争优势， 与国外先进技术差距缩小。我们认为在国产替代趋势下，飞荣达凭借着较强的技术实力与快速反应能力能够获 得更多机会，建议关注飞荣达。模切方面，领胜电子和安洁科技等国内厂商已经利用本土供应链的成本优势与 自动化能力形成了较大的规模优势。

行业深度研究报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **图 65：电磁屏蔽产业链与飞荣达所处位置** |  | **图 66：电磁屏蔽器件的生产流程** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 资料来源：飞荣达财报，中信建投证券研究发展部 |  | 资料来源：飞荣达招股书，中信建投证券研究发展部 |

**FPC 增长带动电磁屏蔽膜放量，方邦股份打破海外公司垄断电磁屏蔽膜格局。**电磁屏蔽膜是 PCB 和 FPC 的重要组成材料，高频高速化的 FPC 对电磁屏蔽膜轻薄性、耐弯折性、接地电阻、剥离强度等性能要求较高， 工艺技术复杂。长久以来，电磁屏蔽膜领域被日本拓自达、东洋科美把持，拥有超 70%的高毛利率。方邦股份 是国内电磁屏蔽膜行业龙头，在电磁屏蔽膜方面出货能力全球第二（市占率 19.60%）。盈利能力强，毛利率超过 70%，净利率超 40%。产品目前大量应用于华为、小米、OPPO、VIVO、三星等知名终端品牌产品。目前针对



5G 时代高频信号传输的极低插入损耗电磁屏蔽膜已经进入试产阶段。在电子产品轻薄化、小型化、轻量化和高 频高速化的发展趋势驱动下，FPC 对电磁屏蔽膜的功能要求除原有更高的电磁屏蔽效能外，还需要有效降低信 号传输的损耗，我们认为，某种程度上，FPC 市场增长直接决定 EMI 市场增长。目前全球 FPC 产值整体呈上升 趋势，2017 年全球 FPC 产值为 125.2 亿美元，同比增长 14.9%，占印制线路板总产值份额由 2016 年的 20.1%上 升至 2017 年的 21.3%。预计方邦股份依靠在电磁屏蔽膜、极薄挠性覆铜板、超薄铜箔等高性能电子材料的核心 技术与 FPC 市场放量的利好前提下，有望继续延续强势的市场地位与较高的盈利能力，建议关注方邦股份。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 67：电磁屏蔽膜产业链** | **图 68：中国与全球 FPC 产值（亿美元）** |
|  | 全球FPC产值 中国FPC产值 中国FPC占比  140 50%  45%  120  40%  100 35%  80 30%  25%  60 20%  40 15%  10%  20  5%  0 0%  2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 |
| 资料来源：方邦股份财报，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*Prismark*，中信建投证券研究发展部 |

行业深度研究报告

## 2.5 光学：光学升级仍将是 5G 手机主要创新方向，推动产业链爆发

2020 年，以 HW 为代表的安卓厂商将纷纷通过推出 5G 手机争夺份额，并采取较为激进的商务策略，争夺 份额。在手机市场份额博弈阶段，摄像头最能够增强消费者体验的功能组件，成为产品差异化创新的重点。

|  |
| --- |
| **图 69：手机各档位品牌路标图** |
|  |
| 资料来源*:* 中关村在线，中信建投证券研究发展部 |

**手机摄像头迎来从单摄→双摄→三摄/多摄的技术变革，双摄开始向中低端机型渗透，三摄/四摄在中高端机 型的渗透率也迅速提高。**2019 年各大手机厂商发布的旗舰机型均搭载了三摄或四摄的方案，主流配置 4000/4800 万主摄+广角+长焦（潜望式）+景深/微距+TOF 摄像头。手机厂商在摄像头高像素、多摄像头、超大广角、超长 变焦等特性上纷纷推出创新性能，并配合以积极的营销，加强消费者市场教育，推动出货量增长。

**表 25：当前搭载三摄/四摄手机发布情况**

|  |  |
| --- | --- |
| **手机** | **摄像头参数** |
| 华为 Mate 30pro/ Mate 30 | 前置 3200 万+后置 4000 万超广角+4000 万超感光+800 万长焦+3D 深感四摄/ 前置 2400 万+后置 4000 万+1600 万超广角+800 万长焦三摄 |
| iPhone 11pro | 前置 1200 万+1200 万广角+1200 万超广角+1200 万长焦三摄 |
| 三星 Note 10/ Note 10+ | 前置 1000 万+1200 万广角+1200 万长焦+1600 万超广角三摄/  前置 1000 万+1200 万广角+1200 万长焦+1600 万超广角三摄+3D 景深四摄 |
| 华为 P30/ P30Pro | 前置 3200 万+4000 万广角+1600 万超广角+800 万长焦三摄/  前置 3200 万+4000 万广角+2000 万超广角+800 万潜望式长焦+TOF 四摄 |
| 小米 CC9/  小米 CC9pro | 前置 3200 万+后置 4800 万超高清镜头+800 万超广角+200 万景深三摄/  前置 3200 万+后置 10800 万超高清+2000 万超广角+1200 万人像+500 万超长焦+微距五摄 |
| OPPO Reno 2 | 前置 1600 万+4800 万+1300 万长焦+800 万超广角+200 万黑白四摄/ |

资料来源*:* 中关村在线，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

|  |  |
| --- | --- |
| **图 70：全球三摄渗透率** | **图 71：智能手机旗舰机摄像头数量演进** |
| **60%**  **50%**  **50%**  **40% 35%**  **30%**  **20% 15%**  **10%**  **0%**  **2019E 2020F 2021F** |  |
| 资料来源*: Counterpoint*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源*: Yole*，中信建投证券研究发展部 |

根据 Counterpoint 的预测，全球三摄渗透率在 2021 年将达到 50%。根据 Yole 的预测，2020 年的部分主流 旗舰手机将采用前三（含 TOF）后四或后五（含 TOF）的摄像头配置方案。三摄及四摄的加速渗透将进一步推 动光学创新升级，为光学产业链提供业绩增长动能。

### 2.5.1 TOF 摄像头将加速渗透，VR/AR 成为主要应用场景

**安卓旗舰机型在 2019 年开始应用后置 TOF 摄像头，苹果 2020 年下半年新机将搭载 TOF 摄像头。**2019- 2020 年，前置 3D Sensing 在面部识别领域的应用渗透较慢，仅有少数高端机型会搭载前置 3D Sensing，由于成 本居高不下，除了解锁之外的应用场景有限，苹果 TOF+AR 的设计将推动基于 3D Sensing 方案的 AR 应用爆 发，并进一步推动安卓机型的 TOF 加速渗透。

|  |
| --- |
| **图 72：AR/VR 技术成熟度曲线** |
|  |
| 资料来源*: Gartner*，中信建投证券研究发展部 |

TOF（Time of Flight）即计算光/红外线的反弹时间，来计算事物和信号发射源之间距离的一种技术，而目 前在手机上用的技术多为红外线。TOF 相机的工作原理是连续拍多张图像，再很具图像不同的激光相位，最终 还原深度信息。可以说，TOF 是手机摄像技术的进一步提升，围绕着 TOF 技术，VR、AR、MR 的时代将到来。 典型的 TOF 应用包括：Animoji、AR 测量、背景虚化、3D 试衣、AR 游戏、全息影像交互、体感游戏。

相比于结构光方案，TOF 摄像头结构相对简单，主要配件成本相对低廉；TOF 摄像头功耗相对较低；适用 于动态场景，适合远距离 AR/VR 应用。**我们重点看好 TOF 摄像头的市场前景以及产业链机会。**

行业深度研究报告

|  |  |
| --- | --- |
| **图 73：结构光方案** | **图 74：TOF 方案** |
|  |  |
| 资料来源*: CDSN*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源*: CDSN*，中信建投证券研究发展部 |

**成本方面，预计 TOF 和结构光的 BOM 成本大约为 12-15 美金和 20 美金，相比之下 TOF 更具有成本优 势。**iPhone X 的结构光技术的解决方案包括三个子模块（点投影仪、近红外摄像机和泛光照明器+接近传感器）， 而 TOF 解决方案则将三个模块集成到一个模块中，芯片的成本大约占到整体 BOM 的 28%-30%。

**TOF 产业链的主要玩家包括 TOF 传感器芯片厂商、模组厂商、算法厂商即 VCSEL、DOE 等元器件厂商。** 其中 VCSEL（垂直腔面发射激光器，面射型激光）是 TOF 技术方案所采用的光源；DOE（衍射光学元件）用来 使发出的光保持均匀，准确测距。两者是 TOF 的核心元器件。TOF 传感器芯片市场由国外厂商占据主导地位， 如三星、索尼、松下、ADI、Intel 等。TOF 模组厂商舜宇光学、欧菲光、立景创新、丘钛科技等。

### 2.5.2 5G 时代，车联网&ADAS 为车载摄像头模组市场提供了广阔的空间

**无人驾驶将是 5G 网络的重要应用。**车联网（V2X）和 ADAS（高级驾驶辅助系统）是无人驾驶的过渡，也 是传统汽车主要升级研发方向，预计到 2025 年车联网产业将达到万亿元规模，渗透率高达 65%。

|  |
| --- |
| **图 75：ADAS 车载摄像头配置** |
|  |
| 资料来源*:* 舜宇光学科技，中信建投证券研究发展部 |

摄像头是 ADAS 核心传感器，未来随着车联网的普及和 ADAS 配置率的上升，单车搭载摄像头数量不少于

4-8 个，为摄像头模组提供了广阔的市场，预计 2020 年车载摄像头模组出货量约 8000 万，国内约 3500 万。

行业深度研究报告

|  |  |
| --- | --- |
| **图 76：全球车联网规模及渗透率** | **图 77：全球车载摄像头模组出货量预测（M）** |
| 市场规模（亿元） 渗透率  18000 70%  16000 65% 60%  14000  50%  12000  10000 40%  8000 30%  6000  20% 20%  4000  2000 10% 10%  0 0%  2015 2020 2025 | 90  80  70  60  50  40  30  20  10  0  2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 |
| 资料来源*:* 前瞻产业研究院，中信建投证券研究发展部 | 资料来源*:* 前瞻产业研究院，中信建投证券研究发展部 |

### 2.5.3 CMOS 图像传感器（CIS）：摄像头价值量最高的部分，市场需求广阔

手机摄像头的工作原理，简单描述，就是景物通过镜头生成光学图像，投射到 CIS 传感器上转化为电信号， 经过模数转换后转化为数字图像信号，在 DSP 中加工处理，在屏幕上显示出来。

手机摄像头的主要部分包括：镜头，音圈马达，滤光片，图像传感器，连接器，FPC 板，支架等。其中， 价值量最大的为 CMOS 及镜头。CMOS 成本占比 45%-50%，镜头占比约为 19%。

|  |
| --- |
| **图 78：手机摄像头结构** |
|  |
| 资料来源*:* 丘钛科技，中信建投证券研究发展部 |

CMOS 市场是摄像头的重要组成部分，它的作用是利用光电器件的光电转换功能，将感光面上的光像转换 为与光像成相应比例关系的电信号。以产品类别区分，图像传感器产品主要分为 CCD、CMOS（CIS）两种，CCD 是集成在半导体单晶材料上，而 CMOS 是集成在被称做金属氧化物的半导体材料上，工作原理没有本质的区别， 他们在市场上相互竞争又相互补充。

CCD 传感器具有较好的图像质量、抗噪能力和设计灵活性，更适合于对相机性能要求非常高而对成本控制 不太严格的应用领域，如天文，高清晰度的医疗 X 光影像、和其他需要长时间曝光，对图像噪声要求严格的科 学应用。CMOS 具有成品率高、集成度高、功耗小、价格低等特点，图像品质方面也基本达到 CCD 的水平。 CMOS 更适合应用于要求空间小、体积小、功耗低而对图像噪声和质量要求不是特别高的场合，如大部分有辅

行业深度研究报告

助光照明的工业检测应用、安防保安应用、和大多数消费电子产品的摄像头应用。由于 CCD 的成本较高，在智 能摄像头市场，目前 CMOS 传感器占据主导地位。

|  |
| --- |
| **图 79：手机摄像头中各环节价值量占比** |
|  |
| 资料来源：丘钛科技，大立光，中信建投证券研究发展部 |

**CMOS 传感器的价值量在整个摄像头模组中最高。**根据 Yole Développement 的数据，全球摄像头模组（CCM） 市场空间 2018 年 271 亿美金，其中 CMOS 传感器（CIS）市场空间为 123 亿美金，占整个摄像头模组市场价值 的 45%。到 2024 年，随着车载应用、机器视觉、人脸识别与安防监控的快速发展，以及多摄像头 手机广泛普 及，CMOS 图像传感器市场规模将继续不断扩大，达到 208 亿美金，年均复合增长率达到 9.2%。CMOS 厂商主

要包括，索尼、三星、韦尔股份（收购豪威科技）。

|  |
| --- |
| **图 80：摄像头产业市场空间** |
|  |
| 资料来源*: Yole*，中信建投证券研究发展部 |

### 2.5.4 镜头：技术升级及产能挤压下将出现供不应求局面，利好二三线厂商

**受益于智能手机摄像头升级，未来手机镜头市场保持平稳增长趋势，2020 年增速 5%。**但由于良率提升以 及降低成本的需求，4p 及 5p 的手机镜头平均单价呈现下降的趋势。苹果 2020 年从 6p 转为 7p，7p 良率较低， 对于产能的占用较高，因此 6p 也会出现供不应求的局面。

行业深度研究报告

|  |  |
| --- | --- |
| **图 81：2011-2020 年全球手机镜头市场销量情况预测** | **图 82：2011-2020 年全球手机镜头市场金额情况及预测** |
|  |  |
| **50 销量（亿件） 45.8**  **43.5**  **45 41.4**  **40 38.2**  **34.8**  **35 32.4**  **28.6**  **30**  **25 23.4**  **20 18.2**  **14.6**  **15**  **10**  **5**  **0**  **2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020** | **4500 收入（百万美元）**  **3901 3957 3927**  **4000 3775**  **3500 3075 3324**  **3000 2506 2704**  **2500 2247**  **1950**  **2000**  **1500**  **1000**  **500**  **0**  **2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020** |
| 资料来源*: IDC*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源*: IDC*，中信建投证券研究发展部 |

**由于引入竞争和降低成本的需求，以及二线厂商的技术追赶，苹果及安卓供应链均呈现集中度下降的趋势。** 瑞声科技在 2017-2018 年凭借 4p 镜头导入三星，目前在中端机型 5p 镜头加速渗透，与主要安卓厂商华为、OV、 小米均有合作，未来逐步导入 6p 镜头。另外，联创光电等镜头厂商有机会逐步提升在安卓厂商中的份额占比。

Largan Kantatsu AAC Sunny Others

|  |  |
| --- | --- |
| **图 83：摄像头产业市场空间苹果镜头供应商份额** | **图 84：摄像头产业市场空间国内安卓镜头供应商份额** |
| 100% 4.50%  90% 24% 19% 20% 22%  22%  80%  70% 5% 6% 23% 23.80% 21%  60%  4% 4% 5%  50%  40%  71% 68%  30% 54% 52% 52%  20%  10%  0%  2016 2017 2018 2019 2020  Largan Kantatsu Genius Others | 100% 6.50% 3% 2.60%  90% 22%  30%  80% 34% 39% 41%  70%  60% 14% 25%  50% 1.5% 15.0%  22.5% 25%  40%  30%  20% 46% 42% 38% 35%  31%  10%  0%  2016 2017 2018 2019 2020 |
|  |  |
| 资料来源*: IDC*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源*: IDC*，中信建投证券研究发展部 |

### 2.5.5 摄像头模组行业洗牌基本完成，龙头厂商迎来盈利回升期

2018 年，摄像头模组厂商毛利和 ASP 承压，2019 年 H2 开始回升。

**2018 年，由于资本大量进入导致行业供需不平衡。**光学厂商及半导体封装厂商大量进入，仅大陆地区的摄

像头模组厂商就多达 100 余家，一线模组厂商纷纷扩产，导致竞争激烈，单价较低。下游智能手机需求下滑， 头部手机厂商份额占比提高，压制模组厂商利润。终端厂商对于双摄/多摄模组采取分拆采购，提升低端模组采 购比例，进一步压缩厂商利润。

**2019 年行业洗牌基本完成，毛利稳定在 8%-10%左右。**双摄/多摄对图像处理算法要求较高，需要大厂对上 下游的资源整合，潜望式摄像头及 3D Sensing 对技术要求高，行业门槛提高随着手机市场的进一步萎缩，小厂 商出局，龙头模组厂商将迎来盈利回升期。

行业深度研究报告

**图 85：2012-2019 年摄像头模组单价** **图 86：2019 年国内摄像头模组厂商出货情况（亿）**

60

50

40

24.9

34.536.435.733.3

30.530.3

38.4

41.241.6

50.2

30.9

54.7

37.3

50.3

42.5

6.0

5.0



4.0

4.8

4.2

30 24.226.7 27.7

26.4

20

27.5

25.1

23.521.722.7

25.1

25.1

23 21.5

3.0

2.0

2.6

1.9

1.4 1.3

1.2 1.1 1.0 1.0 0.9 0.9

丘钛科技摄像头模组单价（元）

10

舜宇光学摄像头模组单价（元）

0

1.0

0.0

0.8 0.7 0.7



资料来源*:* 丘钛科技，中信建投证券研究发展部 资料来源*:* 旭日大数据，中信建投证券研究发展部

## 2.6 代工：ODM 比例将提升，带来 ODM 市场新机遇

### 2.6.1 ODM/EMS 行业存在巨大的市场需求，占全球手机出货 24%/44%

**目前在全球智能硬件产业链中，代工模式已非常普遍。**全球手机设计制造有三种模式，第一，OEM 品牌厂 商自己研发，自己生产或者找代工厂生产；第二，找 ODM 企业研发和生产，ODM 企业产能跟不上，也需要找 外面的代工厂进行组装生产；第三，找 IDH 购买主板，自己生产或者找代工厂生产。随着品牌厂商的崛起，白 牌手机萎缩，IDH 逐渐向 ODM 转型。目前手机品牌厂商，如华为、OV 和小米等集中资源自研中高端旗舰机型， 一般将成本和质量稳定性要求较高的机型，如千元机和 ODM 合作开发，并交 ODM/EMS 代工生产。2018 全年 智能手机 ODM 出货量超过 3.5 亿部，占全球市场出货量 24%，EMS 出货量 4.6 亿部，占全球出货量 44%。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表 26：代工类型对比 | | | |
| 类型 | 概念 | 模式 | 定位 |
| OEM | Original Equipment Manufacturer  原始设备制造商 | 品牌厂商负责设计和开发/渠道和销售，制造厂商 生产制造  不能够为第三方生产该设计的产品 | 纯粹代工模式 目前 OEM 多代指品  牌厂商 |
| ODM | Original Design Manufacturer  原始设计制造商 | ODM 厂商负责自主设计和生产制造，品牌厂商负 责渠道和销售 能否为第三方生产/自己生产该设计产品取决于品 牌厂商是否买断该产品版权 | 包括部分设计的代 工，俗称“贴牌”模 式 |
| IDH | Independent Design House  独立设计公司 | IDH 厂商只负责设计解决方案，品牌厂商负责生产 制造和销售，IDH 厂商不进行生产，仅收取设计费 | 设计外包 |
| EMS | Electronics Manufacturing Services  电子制造服务商 | 提供制造，采购，设计，物流等一系列服务 | 提供一系列服务的代 工厂商 |

资料来源：半导体行业观察，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

富士康

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **图 87：2018 年智能手机生产模式分布** |  | **图 88：全球智能终端 ODM/EMS/IDH 份额分布** |
|  |  |  |
| 32%  44% in house ODM EMS  24% |  | 华勤  25% 28% 闻泰  和硕 龙旗  1% 仁宝  3% 英业达  4%  9% 伟创力  4% 广达  5% 8% 天珑  6% 7% 其他 |
|  |  |  |
| 资料来源：*Counterpoint*，中信建投证券研究发展部 |  | 资料来源：*Counterpoint*，中信建投证券研究发展部 |

**2018 年全球传统智能硬件 ODM+EMS 制造模式由富士康和华勤领先，年出货量都过亿部。**而华勤在全球 传统智能硬件 ODM 业务的占有龙头位置，闻泰和龙旗紧随其后。随着下游以消费电子、网络通讯、汽车电子 等为代表的细分电子产品市场发展迅速，创新技术层出不穷，ODM/EMS 行业存在巨大的市场需求。ODM/EMS 处于行业的中游，需要与上游供应商、下游品牌商建立长期稳定的供应链合作关系，通过对整个供应链的资源 整合、关系协调和流程优化，实现供应链各成员的共赢。

|  |
| --- |
| **图 89：ODM/EMS 厂商上下游产业链** |
|  |
| 资料来源*:* 工业富联招股说明书，中信建投证券研究发展部 |

**目前各手机厂商均有较高的 ODM 比例，主要集中在中低端机型。**小米的 ODM 占比最高，约为 75%左右， 小米的机型主要集中在中低端，ODM 模式能够有效地提升运营效率，降低研发成本。华为自从 2017 年开始降 低 ODM 比例，仅仅将畅享等机型交由 ODM；三星由于在大中华区份额下降较大，削减成本诉求强烈，因此增 加了 ODM 比例。

行业深度研究报告

**表 27：各手机厂商 ODM 比例**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **手机厂商** | **2019 年 ODM 比例** | **主要 ODM 厂商** |
| 华为 | 20% | 华勤，闻泰，中诺，龙旗 |
| 三星 | 15% | 闻泰 |
| OPPO | 20% | 闻泰，华勤 |
| vivo | 10% | 华勤 |
| 小米 | 75% | 闻泰，华勤，龙旗 |

资料来源*:* 爱搞机，中信建投证券研究发展部

### 2.6.2 由于 5G 差异化频段特性以及手机厂商降成本诉求，ODM 比例将提升

**2020 年，随着 5G 手机的推出，国内安卓厂商的竞争格局将更加激烈。**一方面，对于整体市场空间来说，

5G 会有一定的拉动作用，但明年国内市场的基本盘不会出现大幅回升，仍然是存量市场的份额博弈阶段。以 HW

为代表的安卓厂商将纷纷通过推出 5G 手机争夺份额，并采取较为激进的商务策略，争夺份额。

**手机市场价位段分层愈发明显**，中端市场量价回升：2000-4000 档位，尤其是 3000+档位，销量及销售额的 占比提升，并成为兵家必争之地。随着 5G、多摄、屏下指纹、超高像素等技术迅速下沉到中端市场，如何取得 差异化的市场优势成为竞争关键。

|  |
| --- |
| **图 90：国内手机市场分价格段销量/销售额份额趋势** |
|  |
| 资料来源*: GFK*，中信建投证券研究发展部 |

手机厂商的盈利面临压力，主要受到部件成本上升驱动：5G 手机性能要求高，设计及制造工艺复杂，产业 链成熟度较低，目前整体成本还比较高，各厂商的 5G 手机毛利压力较大。运营商取消补贴及渠道酬金，渠道和 零售店更加依靠厂商留利：运营商取消补贴对于部分渠道来说，影响非常严重，同时由于线下渠道面临较大的 线上分流，因此手机厂商将更多地增加对渠道的补贴和支持。年底 5G 手机纷纷发布，价格下沉到 2500-3000， 由于 5G 手机产业链相对来说并不成熟，芯片、天线和射频器件的成本较高，手机厂商的毛利压力较大，面临较 为强烈的降成本诉求，带来 ODM 厂商的占比可能会进一步升高，ODM 比例将得到提升。

行业深度研究报告

|  |
| --- |
| **图 91：5G 手机发布情况** |
|  |
| 资料来源*:* 中关村在线，中信建投证券研究发展部 |

另一方面，由于 5G 的全球频段在不同地区运营采用的频段具有较大差异，未来各个区域的 5G 手机支持的 频段也将存在较大差异，手机厂商将高度依赖于 ODM 厂商的设计能力。进一步推动 ODM 厂商的占比提升。

|  |
| --- |
| **图 92：全球 ODM/EMS 厂商收入预测（亿美金）** |
|  |
| 资料来源*: New Venture Research*，中信建投证券研究发展部 |

行业深度研究报告

## 2.7 被动元件：关注被动元件周期反转及国产替代

**被动元件又称为无源器件，是指不影响信号基本特征**，仅令讯号通过而未加以更改的电路元件，最常见的 有电阻、电容、电感等。一般来说，消费电子终端的功能越强，消耗的被动元件越多，被动元件的性能也越好， 相应的价格也更高。

**随着 5G、VR、AI 等多种新型终端硬件落地，电容电阻电感等被动元件的市场有望在短小轻薄化趋势推动 下持续稳定增长**。根据第三方数据，2016 年被动元件市场规模达到 242.4 亿美元，预计 2021 年达到 3289 亿美 元，复合增长率达 6.29%。其中，5G 手机平均使用被动元件用量相比 4G 手机平均增加 20%-30%。

2018 年下半年以来，受外部不确定性因素，电子下游总体需求趋缓，被动元件价格进入持续下滑，目前价 格基本企稳触底，近期电子设备商节前备货积极，部分被动元件交期延长，**预计 5G 手机及基站建设需求拉动 下，被动元件行业景气度中长期有望反转。**中国 MLCC 及电感企业经历多年经营已占据龙头地位，我们认为龙 头企业有望持续受益行业增长以及在国产替代趋势下的新品突破。

**表 28：MLCC 厂商市占率** **表 29：电感厂商市占率**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **企业** | **所属地区** | **市占率** |  | **企业** | **所属地区** | **市占率** |
| 村田 | 日本 | 23% | 村田 | 日本 | 13.78% |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 三星电机 | 韩国 | 20% |  | TDK | 日本 | 13.42% |
| TDK | 日本 | 10% |  | 太阳诱电 | 日本 | 13.22% |
| 太阳诱电 | 日本 | 10% |  | 奇力新 | 台湾 | 7.01% |
| 国巨 | 台湾 | 11% |  | 顺络电子 | 大陆 | 6.69% |
| 华新科 | 台湾 | 9% |  | 美磊 | 台湾 | 4.00% |
| 风华高科 | 大陆 | 3% |  | 其他 | \ | 41.88% |

资料来源：*IEK*，中信建投证券研究发展部 资料来源：中国产业信息，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

**三、高频高速 PCB：高频高速基材受益国产替代及 5G 基建，明后年**

**业绩确定性强**

## 3.1 高频高速覆铜板进口替代确定性强

覆铜板（Copper Clad Laminate），简称 CCL，是由石油木浆纸或者玻纤布等作增强材料，浸以树脂，单面或 者双面覆以铜箔，经热压而成的一种板状材料，它是制造印刷线路板（PCB）极其重要的基础材料，对于 PCB 板的性能、加工性、成本等方面影响较大。从产业链结构看，覆铜板的下游印刷线路板（PCB）的应用领域相当 广泛，包括计算机、通信终端、消费电子、汽车电子、工业控制、医疗仪器、国防、航空航天等。

**图 93：覆铜板及 PCB 产业链上下游**

基站 卫星、雷达 天线、滤波器等

汽车电子控制装置 车载汽车电子装置 ADAS系统

**覆铜板行业产业链**

**上**

**游 原 材 料**

**覆**

**铜 板**

**终**

**端 应 用**

**通讯设备**

**汽车电子**

酚醛树脂 环氧树脂 聚四氟乙烯树脂等

**印制线路板**

计算机及周边设备

服务器等

智能家居 可穿戴设备 电视、手机、相机等

仪器、仪表、工控自动化 通信、导航和显示等

**金属铜箔**

**木浆**

**玻纤纱**

**合成树脂**

**油墨、蚀刻液等**

**电解铜箔**

**电子级玻纤纱**

**专用木浆纸**

**纸基覆铜板**

**玻纤布基覆铜板**

**特殊材料基覆铜板**

**计算机及相关设备**

**消费电子**

**工业、航空国防等**

资料来源：上市公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

### 3.1.1 中国大陆覆铜板整体附加值低，面临高端产品国产化机遇

**中国是全球最主要的覆铜板出口国之一，2010-2018 年中国覆铜板进出口量及金额整体呈下降趋势，行业 自给能力明显提高。**2018 年中国覆铜板出口量为 9.38 万吨，同比下降 0.6%，出口金额 5.94 亿美元，同比下降

0.3%；覆铜板进口量为 7.94 万吨，同比下降 7.1%，进口金额 11.15，同比增长 1.5%。但由于我国大陆覆铜板出 口单价远低于进口单价，因此始终处于贸易逆差状态，国产高技术覆铜板，如高导热、高频、高速等特殊覆铜 板的供给仍然不足。整体而言，中国大陆覆铜板整体附加值较低，正值高端化突破黄金时期，进口替代空间大。

行业深度研究报告

|  |  |
| --- | --- |
| **图 94：2010-2018 年中国覆铜板进出口数量** | **图 95：2010-2018 年中国覆铜板进出口金额** |
|  |  |
| 资料来源：华经情报网，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：华经情报网，中信建投证券研究发展部 |

特殊覆铜板当前主要为海外企业所垄断，该领域主要生产厂家包括三菱瓦斯、日立化成、罗杰斯、Isola、 Nelco、松下电工、斗山电子、Taconic、南亚塑胶等。近年，国内覆铜板企业生益科技、中英科技、泰州旺灵、 华正新材等在高频/高速材料领域获得较大突破，部分产品可与 Rogers（主打高频）、松下（主打高速）等同类产 品媲美，整体上，中国大陆覆铜板正值高端化突破黄金时期，进口替代空间大。

### 3.1.2 5G 通信带来高频高速覆铜板市场新增量，国产替代进程加速

用于高频信号传输的印制线路板称为高频微波印制板，也称为高频印制板、高频板、射频微波印制板等。 印刷线路板行业的“高频”是指用分布式元件描述电路和器件互连的频率范围，通常定义为频率在 1GHz 以上， 也采用趋高（≈l GHz）、高频（1-3GHz）、超高频（≥5GHz）的分类。高频微波印制板一般可分为两大类：一类 是高频信号传输类电子产品，应用于雷达、广播电视和通讯（移动电话、微波通讯、光纤通讯）等；另一类是高 速逻辑信号传输类的电子产品，应用于电脑、电器、通讯等产品。

**表 30：高频基材与高速基材应用场景对比**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **应用场景** | **特点描述** |
| 高频基材 | 通信基站天线，卫星天线，微波天线，功 率  放大器等 |  由于高频板对加工性能要求很高，高频 PCB 板一般 是 2-4 层板；   高频基材对于材料的介电常数 Dk 和 Df 都要求越 低越好 |
| 高速基材 | 通信基站中的背板、基带处理单元  （BBU）、 射频拉远模块（RRU），高端服务器、高端 路由器、转换器、高端数据储存设备等 |  由于材料加固性较好，高速 PCB 层数较高，可达  20-50 层及以上；   高速基材对于材料的介质损耗 Df 要求越低越好，  Dk 要求没那么苛刻 |

资料来源：中国知网、中信建投证券研究发展部

**5G 通信设备工作频段高，对于 PCB 及上游基材 CCL 的性能要求将会更加严苛。**覆铜板 CCL 对于 PCB 印 制线路板的性能、质量、制造中的加工性、制造成本等至关重要，低频电子传统 PCB 基材多采用酚醛树脂和环 氧树脂，目前应用最广泛的产品是玻璃纤维环氧树脂 FR-4，但在高频电路中，传统 PCB 基材的树脂基体、填料 和纤维增强等各组分的化学机构和物理结构所决定的材料的介电性能无法满足高频信号传输质量要求，信号会 因传输损耗过大而产生“失真”现象，因此需要采用介电性能更优的高频高速覆铜板，目前业内主流的是 PTFE 热塑性材料和碳氢类热固性材料。

行业深度研究报告

在高频通信材料及其制品发展史中有相当长的一段时期里，仅有 Rogers 及其收购的 Arlon、Taconic、Nelco、 Isola、Polyflon 等少数厂商完全掌握了该类产品相关的核心技术，因产品技术含量高、市场供给相对有限，龙头 厂商具备极强定价能力，目前高频材料价格显著高于普通 FR-4。

**表 31：高频基材价格远高于普通 FR-4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **产品型号** | **厂家** | **产品尺寸** | **小量单价（含 17%税）** |
| RT/duroid 5880（PTFE/玻璃纤维） | 罗杰斯 | 18”X24“ HH/HH 0400+-0015/DI | ¥8917 |
| RO3003（PTFE/陶瓷层压板） | 罗杰斯 | 24“X18” H1/H1 0100+-0007/DI | ¥2160 |
| RO4350B（碳氢化合物/陶瓷层压 板） | 罗杰斯 | 24“X18” 5E/5E 0040+-0007/DI | ¥551 |
| 普通 FR-4 | ¥150-200（一般 40“X48”大小） | |  |

资料来源：世强元件电商，中信建投证券研究发展部

近年，国内少数企业生益科技、中英科技、泰州旺灵等持续进行高频覆铜板的研发和生产，并不断以中低 端高频材料为突破口，逐渐实现进口替代，例如，生益科技已量产的**电子级玻璃纤维布增强无机陶瓷填料碳氢 类高频基材 S7136H** 在性能参数上可对标 **Rogers RO4350B**，**电子级玻璃纤维布增强 PTFE 无填料基材 SCGA-**

**500 GF77G** 可对标 **Rogers RO3003C** 等。

与国外进口产品相比，国内产品质量、性能稳定且具有显著的价格优势、地理优势和服务优势，能够及时 响应需求快速供货，本土化的采购需求将为国内高频通信材料企业带来巨大的进口替代机遇。

考虑共建共享，预计中国 5G 宏基站在 2021 年迎来建设高峰期 115 万站，若考虑国内主设备商新方案迭代 升级带来的成本下调，由此带来的高频高速覆铜板需求市场仍达 23 亿人民币。外部国际环境不确定性背景下， 国内华为等主设备商对于美国罗杰斯、泰康利、日本松下等海外供应商的采购需求可能会减少，在高频覆铜板 领域，罗杰斯是海外最具竞争力的厂家之一，以往龙头罗杰斯 ACS 事业部在中国通信市场的份额首先被国产替 代的可能性较大，国内具备高频微波基材商业化技术基础的厂家有望率先受益该领域的进口替代机遇，切入大 部分供应链份额，而国内主设备商的主动导入意愿有望加速这一国产替代进程。

高频/高速 PCB 上游材料高频/高速覆铜板涉及材料配方与核心工艺，长期为海外垄断，正值高端化突破黄 金时期，进口替代空间大，近年国内**生益科技、华正新材**等持续进行高频/高速覆铜板的研发和生产，加速突破 多种材料路线，市场需求起量后有望实现从 0 到 1 的突破，持续受益产品升级与进口替代。

## 3.2 单基站用量提升叠加 5G 宏基站数量增加，高频高速 PCB 需求高速增长

### 3.2.1 5G 通信 PCB 基材变化为 PCB 加工环节带来挑战，技术壁垒相对高

用于高频信号传输的印制线路板（PCB）称为高频微波印制板，也称为高频印制板、高频板、射频微波印制 板等。印刷线路板行业的“高频”是指用分布式元件描述电路和器件互连的频率范围，通常定义为频率在 1GHz 以 上，也采用趋高（≈1GHz）、高频（1-3GHz）、超高频（≥5GHz）的分类。

高频微波印制板一般分为两大类：一类是高频信号传输类电子产品，应用于雷达、广播电视和通讯（移动 电话、微波通讯、光纤通讯）等；另一类是高速逻辑信号传输类的电子产品，应用于电脑、电器、通讯等产品。

行业深度研究报告

**5G 通信设备工作频段高，对于 PCB 及上游基材 CCL 的性能要求将会更加严苛。**覆铜板 CCL 对于 PCB 印 制线路板的性能、质量、制造中的加工性、制造成本等至关重要，低频电子传统 PCB 基材多采用酚醛树脂和环 氧树脂，目前应用最广泛的产品是玻璃纤维环氧树脂 FR-4，但在高频电路中，传统 PCB 基材的树脂基体、填料 和纤维增强等各组分的化学机构和物理结构所决定的材料的介电性能无法满足高频信号传输质量要求，信号会 因传输损耗过大而产生“失真”现象，因此需要采用介电性能更优的高频高速覆铜板，目前业内主流的是 PTFE 热塑性材料和碳氢类热固性材料。

**由于覆铜板基材的组分及结构变化，高频高速覆铜板的加工难度相较于普通 FR4 更高，为 PCB 供应商带 来挑战，也构筑了技术壁垒。**以采用 PTFE 和热固性高频材料加工 5G 应用中的多层板为例，PTFE 和热固型高 频板材的大部分加工流程与普通 FR4 类似，如图形转移、蚀刻、光学自动检测、绿油表面处理等环节，但有很

多细节是不同的，需要特别注意，以期获得更好的过孔粗糙度和层间对位，例如高频板材与 FR4 板材的除胶方 法不同，钻孔过程中落刀退刀的速度，转速、刀具的使用寿命、钻刀和铣刀的类型等也有所不同。PCB 加工厂 还需要根据射频指标，插损、导热稳定性、压合温度、板弯板翘等去选择合适的覆铜板材料及相应的加工方式。

### 3.2.2 明后年国内 5G 宏基站建设量大幅提升，行业处于需求放量初期，龙头供应商持续受益

#####  “4G 基站 RRU+天线”对比“5G 基站 AAU”

4G 基站的天线射频板与 RRU 主板一般采用高频 PCB 板（上游材料为高频覆铜板），其中，RRU 安装了 PA

（功放）、滤波器等，5G 宏基站天线有源化趋势下，天线+RRU+BBU 变成 AAU+BBU（CU/DU）架构，单个基 站将对高频高速 PCB 及上游材料需求更大。在 5G 基站 AAU 方案中，天线振子与微型收发单元阵列直接连接 在一块 PCB 板上，微型收发单元阵列中集成了数字信号处理模块（DSP）、数模（DAC）/模数（ADC）转换器、 放大器（PA）、低噪音放大器（LNA）、滤波器（Filter）等器件，担任 4G 基站 RRU 的功能。AAU 中天线板与 振子集成在一块 PCB 上（面积分别算），收发单元阵列与 PA 等器件集成在一块 PCB 板上（面积分别算）。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 96：5G 大规模阵列天线板（64 通道）产品图** | **图 97：5G 有源天线结构图** |
|  |  |
| 资料来源：观研天线，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*CNKI*，中信建投证券研究发展部 |

##### 4G 基站 BBU 对比 5G 基站 BBU

5G 宏基站的 BBU 与 4G 基站相比，尺寸及数量没有太多变化，但由于信号传输速度及承载量要求，背板 及单板的层数将由 4G 的 18-20 层提高到 5G 的 20-30 层，采用的覆铜板需要由传统 FR-4 升级为性能更优的高 速材料，如松下的 M4/6/7 型号高速覆铜板材料，因此单平方米价格有所提升。

根据 5G 宏基站的架构变化，我们预计改版升级后的 5G 宏基站单基站高频高速 PCB 价值量在 6000-10000 元区间内（主设备商），假设 2021 年国内 5G 宏基站建设量 115 万站（考虑共建共享），对应国内当年峰值需求 在 69-115 亿元。通信基站 PCB 竞争格局稳定，产品技术门槛高、客户认证周期长，国内**深南电路、沪电股份、**

行业深度研究报告

**生益电子等**在华为、中兴、诺基亚、三星、爱立信等设备商供应体系中已占据重要地位。伴随 5G 商用开启，二 者有望率先受益，份额亦有望进一步提升。

|  |
| --- |
| **图 98：中国 5G 宏基站建设数量预测** |
|  |
|  |

资料来源：鲜枣课堂，中信建投证券研究发展部

行业深度研究报告

**四、半导体：行业需求回暖带动景气度提升，5G 创新与份额提升带来**

**增量**

## 4.1 行业景气度有望触底反弹，带动业绩修复机会

**下游需求多轮驱动，中长期看半导体景气度依然向好。**2018 年受多种宏观因素影响，半导体行业景气度下 滑，但我们坚定认为此轮下滑只是半导体景气度的阶段性调整，若将时间维度拉伸至未来 3-5 年，2019 年大概 率是行业低点，在下游需求回暖、5G 渗透加速等多因素驱动下，全球半导体市场有望 2020 年重回上升通道。

**从宏观景气度来看，全球半导体月销售额于 19Q2 止跌，19Q3 开启反转，表明下游需求正逐渐回暖。**自 18Q3 起全球半导体月销售额出现明显下滑，同比环比相继跌入负增长区间，但下滑趋势止步于 19Q2，半导体 全球月销售额从 19Q3 开始出现反转，同比跌幅逐渐收窄，环比则重回增长区间，行业景气度逐渐回暖。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 99：全球半导体月销售额 19Q3 反弹迹象明确** | **图 100：半导体市场规模预计与 2020 年重启增长** |
| 全球半导体月销售额（十亿美元） 同比增长 环比增长  50 30%  40 20%  30 10%  20 0%  10 -10%  0 -20% | 6000 半导体市场规模 同比增幅 30%  5000  20%  4000  3000 10%  2000  0%  1000  0 -10% |
| 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*IDC*，中信建投证券研究发展部 |

##### 展望 2020 年，5G 逐渐升温，5G 手机新一轮换机周期开启，终端侧的可穿戴、VR/AR、TWS 耳机等新型 智能终端逐渐上量，功能端将加大多摄、屏下光学指纹、超高清视频、射频模组化等诸多创新的渗透，给半导 体环节带来增量需求，看好 ODM 代工、NOR、CIS、电源管理、指纹识别、射频芯片、先进封装等环节机会。

通过分析海内外代表公司经营数据，包括半导体晶圆代工、封测、芯片设计及上游设备环节，我们来进一 步判断半导体行业整体景气度，细分领域表现有所分化，具体分析如下：

### 4.1.1 5G 芯片及高性能 CPU 拉动先进制程订单，PMIC/CIS/IOT 芯片等带动成熟制程需求

##### 晶圆代工环节，海内外公司均出现向好迹象，但大陆代工厂营收指标回暖程度整体优于海外，与国内市场 份额逐渐提升，订单转移等因素有关，驱动大陆晶圆代工厂商业绩快速增长。

海外晶圆代工方面，考虑到台积电与联电市场份额合计超过 60%，在晶圆制造领域具有代表性，将上述两 公司营收和净利加总，探究海外晶圆代工景气状况。**营收与净利总和均于 19Q2 止跌反转，19Q3 反转趋势进一 步明确。**业绩大幅回暖主要系台积电 7nm 订单爆满推动其 Q3 业绩创新高，台积电是唯一具备 7nm 制程的 Foundry，苹果 A13，华为麒麟 990 以及 AMD 高端系列都依赖于台积电 7nm 产线，考虑行业短期无其他 7nm 制

行业深度研究报告

程供应商（三星 7nm 产线主要用于自给），预计台积电供不应求状态预计仍将持续。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 101：台积电带动制造板块营收回暖** | **图 102：净利润 Q3 大幅增长系台积电业绩再创新高** |
|  |  |
| 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 |

国内晶圆代工方面，将中芯国际与华虹半导体营收和净利润加总。**营收与净利润同样于 19Q2 反转，19Q3 扩大回升趋势。**大陆公司业绩回升幅度高于海外，主要系中芯国际在国内市场份额提升对业绩正向推动，其 19Q3 净利润大幅上涨。考虑到中芯国际 14nm 制程 19 年量产，届时有望进一步承接国内中端需求并推动业绩增长。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 103：国内制造板块营收 19Q2 开始回升** | **图 104：净利润 Q2 小幅回升 Q3 大幅增长** |
|  |  |
| 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 |

**DOI 整体均有所下降，毛利率稳中向上，整体从侧面印证了行业下游需求回暖。**其中中芯国际 DOI 从 19Q1 的 103 天降低至 19Q3 约 90 天，华虹半导体则从 19Q1 的 80 天降低至 19Q3 约 73 天；毛利率方面中芯国际稳 中有升，由 18Q4 的 16%稳步增长至 19Q3 约 21%，而华虹半导体近两季度毛利率稳定在 30%-31%之间。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 105：毛利率稳中有升，行业环境改善** | **图 106：DOI19Q2 开始下降，Q3 延续下降趋势** |
|  |  |
| 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 |

行业深度研究报告

### 4.1.2 5G 新品带来封测订单增量，国内厂商受益于订单转移

##### 封测环节，海内外公司波动基本一致，19Q2 止跌，19Q3 大幅回升，国内公司 19Q3 反转力度大于海外， 与部分上游客户将封测订单从海外转移至大陆，为本土封测公司带来较多业绩增量有关。

海外封测市场，选取第一大封测公司日月光与第二大封测公司安靠，将上述两公司营收净利加总。**5G 创新 带动包括智能手机在内的通信领域半导体需求回暖，带动海外封测营收与净利于 19Q2 止跌，19Q3 大幅回升。** 其中营收增长驱动主要来自日月光投控，根据年报显示，日月光 19Q3 营收接近 39 亿美元，同比增长 9.26%， 环比增长近 30%；安靠 19Q3 营收为 10.84 亿美元，环比增长 21%，同比跌幅收窄至 5%。净利润方面，日月光 环比大涨，从 19Q2 的 0.89 亿美元增值至 19Q3 的 1.9 亿美元；安靠则环比扭亏，19Q3 实现盈利 0.54 亿美元。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 107：海外封测厂商整体 19Q2 营收回暖** | **图 108：海外封测厂净利润 Q2 环比大增 Q3 延续增长态势** |
|  |  |
| 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 |

国内封测市场，选取长电科技、华天科技、通富微电以及晶方科技作为代表，将上述公司营收净利加总。 **营收方面，国内公司 19Q2 止跌回升，19Q3 环比增幅扩大至 40%，虽波动周期与海外一致，但反转力度显著优 于海外。**我们判断一方面与下游需求回暖，另一方面与部分芯片客户将封测订单向大陆转移有关。净利润回升 力度大于营收，19Q3 同比增幅扭负，环比则大涨 300%，重资产的封测板块迎来业绩修复机会。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 109：国内封测厂商营收 19Q2 回升，Q3 大幅增长** | **图 110：国内封测厂商净利润于 19Q3 大幅改善** |
|  |  |
| 资料来源：*Wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*Wind*，中信建投证券研究发展部 |

行业深度研究报告

### 4.1.3 海外巨头受行业景气度影响较大，国内设计厂商份额提升驱动表现优异

##### 芯片设计环节，海外公司表现受行业景气度及贸易摩擦影响较大，但国内芯片设计公司业绩亮眼，主要系 国产公司在大陆市场份额提升加速，推动业绩快速增长。

海外芯片设计厂商中，将高通、AMD、联发科三家芯片设计巨头的营收和净利润加总，探究设计环节景气 度。**从营收及净利总和看，海外设计业仍在承压，反转迹象尚未出现。**究其原因，主要在于营收体量较大的高 通 Q3 业绩大幅下滑有关，而联发科 Q3 较 Q2 在营收小幅上涨但净利有所下滑，AMD 则营收净利双增长。高 通 Q3 低于预期主要系实体名单限制下，华为提高芯片自给比例导致高通订单下滑有关，预计高通 19 年芯片出 货量将下降 22%-25%，根据上述公司最新业绩指引，预计下一季度营收总和将达到 96 亿美元，同比增长 16%，

环比增长 8.6%。

**图 111：受高通拖累，海外设计营收仍在承压** **图 112：净利润同比增长但环比仍在下跌**

营收总和（亿美元） 同比 环比

净利总和（亿美元） 同比 环比

0

2016Q1

2016Q2

2016Q3

2016Q4

2017Q1

2017Q2

2017Q3

2017Q4

2018Q1

2018Q2

2018Q3

2018Q4

2019Q1

2019Q2

2019Q3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 140 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 80% | 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2000% |
| 120  100  80 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 60%  40%  20% | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1000% |
| 60  40  20  0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0%  -20%  -40% | -20  -40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0%  -1000% |

-60 -2000%



资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部

国内芯片设计厂商中，选取汇顶科技、兆易创新、卓胜微、紫光国微、圣邦股份、富瀚微作为国内设计领域 代表。**从上述公司营收及净利总和看，虽然行业整体承压，但国内芯片设计领域全年表现优异，主要系国内市 场份额提升为公司带来显著业绩贡献。**拉长时间窗口看，国内营收较 2018 年实现高速增长，19Q2 同比增长约 69.96%；19Q3 同比增幅扩大至 71.38%。净利润总和同样表现优异，19Q2 达到 10.9 亿元，同比增长 173%，环 比增长 100%；19Q3 净利总和继续增长至 14 亿元，同比增幅达 126.46%，环比增长 28%。考虑到大陆市场空间 巨大，国内公司仍有较大国内份额提升空间，预计国内设计公司经营业绩仍有望维持高速增长。

营收总和（亿元） 同比 环比 净利总和（亿元） 同比 环比

|  |  |
| --- | --- |
| **图 113：国内设计公司表现优异** | **图 114：净利润前三季度保持增长** |
|  |  |
| 50 100%  45  40 80%  35 60%  30  25 40%  20  15 20%  10 0%  5  0 -20% | 16 200%  14 150%  12  10 100%  8 50%  6 0%  4  2 -50%  0 -100% |
| 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 |



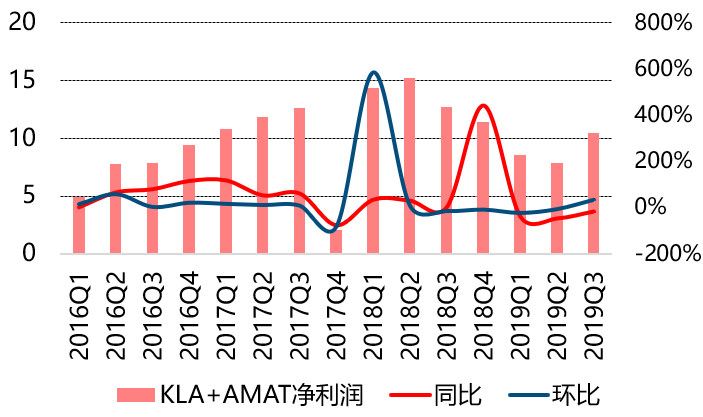
行业深度研究报告

### 4.1.4 半导体设备出货整体有所回暖，国内厂商表现相对平稳

##### 半导体设备环节，海外与国内波动基本一致，但受益于国产份额提升，国内公司净利润增速高于海外。

海外设备环节，将 KLA 与应用材料营收净利润加总，探究上游设备需求情况。**营收总和于 19Q1 止跌， 19Q2 回升，环比增幅逐季扩大，预计 19Q4 营收总和将增长至 56.15 亿美元，环比增长 8.7%，同比增长 15.23%。 净利润方面，同比跌幅显著收窄，环比进入正增长区间。**19Q2 合计净利润为 7.89 亿美元，同比降 48.16%，环 比降 8.15%，但 19Q3 数据显著改善，净利润总和增长至 10.45 亿美元，同比跌幅收窄至 17.85%，环比增长 32.45%。

**图 115：KLA+AMAT 营收 19Q2 出现反转 单位：亿美元** **图 116：KLA+AMAT 净利润 19Q2 回升 单位：亿美元**



60

50

60%

40%

40

30

20%

0%

20

10

-20%

0 -40%

KLA+AMAT总营收

同比

环比

资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部

2016Q1

2016Q2

2016Q3

2016Q4

2017Q1

2017Q2

2017Q3

2017Q4

2018Q1

2018Q2

2018Q3

2018Q4

2019Q1

2019Q2

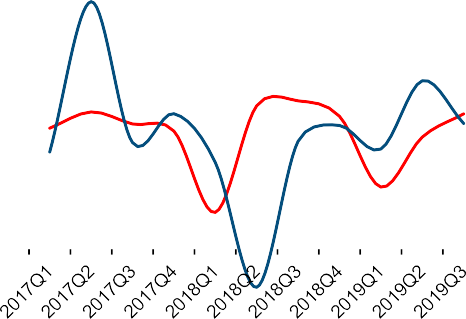
2019Q3

2019Q4E

#### 国内设备环节中，选取长川科技、北方华创、中微公司营收及净利润进行加总。**全球半导体行业下行 拖累半导体设备整体需求，国内公司也有所受影响，但总体营收及净利润回升程度优于海外。**我们判断由 于本土设备厂商不断突破下游客户，虽然大环境乏力但份额提升带动业绩成长。营收总和方面，国内公司 19Q2 为 14.3 亿元，同比增 7.8%，环比增 27%，19Q3 营收总和为 16 亿元，同比增幅扩大，环比继续保持 增长。净利润总和方面，19Q2 为 1.45 亿元，同比跌幅收窄至 17.2%，环比大增 240%，19Q3 实现净利润 总和 2.12 亿元，同比增长 90%，环比增长 45.92%，业绩增幅显著优于海外。

净利润总和（百万元） 同比 环比

|  |  |
| --- | --- |
| **图 117：国内设备厂商营收 19Q2 反转力度高于海外** | **图 118：国内设备厂商净利 19Q2 大幅回升** |
|  |  |
| 营收总和（百万元） 同比 环比  2,500 200%  2,000 150%  100%  1,500  50%  1,000  0%  500 -50%  0 -100% | 250 800%  600%  200  400%  150  200%  100 0%  -200%  50  -400%  0  -600%  -50 -800% |
| 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 |



行业深度研究报告

### 4.1.5 安防行业下游需求逐渐回暖，国内厂商表现稳健优异

**安防选取全球市占率前二的海康威视（37.94%）与大华股份（17.02%）为代表，探究安防景气度。**

#### **海康威视单季营收长期保持同比增长，净利润 19Q1 略有下降，但 19Q2、19Q3 大幅回升并重回增长 区间。**19Q1 由于国际形势动荡压制下游需求，海康威视作为行业龙头有所承压，营收 99.42 亿元，同比增 幅下滑至 6.17%，净利 15.18 亿元，同比下降 14.83%；但 19Q2 下游需求有所回暖，国内政府及企业采购 逐渐释放，公司营收达 139.81 亿元，同比增长 21.46%，净利润为 27.06 亿元，同比增长 16.37%；19Q3 营 收 159.16 亿元，同比增幅扩大至 23.12%，净利润则为 38.70 亿元，同比增长 19.45%。

营收总额（亿元） 同比 环比 净利润（亿元） 同比 环比

|  |  |
| --- | --- |
| **图 119：海康威视营收同比逐季向好** | **图 120：海康威视净利短期略有波动但长期稳定增长** |
|  |  |
| 180 80%  160 60%  140  120 40%  100 20%  80 0%  60 -20%  40  20 -40%  0 -60% | 45 100%  40 80%  35 60%  30 40%  25 20%  20 0%  15 -20%  10 -40%  5 -60%  0 -80% |
| 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 |

**大华股份单季营收增幅略低于海康威视，但受益于管理费用大幅下降，公司单季度净利润增长更加显 著。**大华股份营收结构与海康威视有所不同，海康威视以产品收入为主，大华股份则侧重于解决方案。19Q2

#### 公司营收 64.59 亿元，同比增长 4.23%，净利润为 8.99 亿元，同比增长 13.49%；19Q3 公司营收 56.22 亿 元，同比增幅 7.76%，净利润 6.26 亿元，同比增长 28.41%。单季度营收与净利润保持增长。

营收总额（亿元） 同比 环比 净利润（亿元） 同比 环比

|  |  |
| --- | --- |
| **图 121：大华季度营收环比保持增长** | **图 122：大华净利增幅高于营收** |
|  |  |
| 100 100%  80%  80 60%  40%  60 20%  40 0%  -20%  20 -40%  -60%  0 -80% | 12 300%  10 250%  200%  8 150%  6 100%  4 50%  0%  2 -50%  0 -100% |
| 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 | 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 |

**毛利率稳中有升，加大存货应对上游供应风险导致 DOI 短期上升。**拉长时间窗口来看，海康威视毛利率自 2016 年 38%-44%区间上升至 2019 年 45%-48%区间，大华股份则相对稳定，2018 年以前始终维持在 36%-40% 区间，2019 年受益于管理优化，相关费用显著降低，毛利率有所增长，达到 42%-43%区间；两公司 DOI 自 19Q1 均有上升，其中海康威视 DOI 自 18Q4 的 69.85 天增长至 19Q3 约 100 天，大华股份则从 18Q4 约 70 天增长至 19Q3 约 99 天。但两家公司 DOI 上浮原因并不相同，海康威视主要系上游供应不确定性加大，公司为应对风险，

行业深度研究报告

主动提高库存量，其 19Q3 库存接近 100 亿元，较去年同期增长 70%；大华股份则因为公司经营存在一定周期 规模，历年第三季度均为销售淡季，库存相应处于高位导致 DOI 略微增长。

**图 123：国内安防整体毛利率稳中有升** **图 124：受不同因素影响，DOI 短期略有上升**

海康威视 大华股份 海康威视 大华股份

50%



200

150

100

50

0

40%

30%

20%

10%

0%

资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部

## 4.2 国产份额提升叠加景气度修复，设备/封测/存储/功率等迎机遇

### 4.2.1 晶圆产线建设驱动本土配套，封测厂商迎来订单转移机会

本土设备厂商已经具备进入先进制程产线的量产能力，未来三年本土晶圆代工产能有望提升 3 倍，将带动 上游配套的设备企业成长。根据大陆晶圆线建设进度，预计 19-21 年每年设备需求 1451、1477、1135 亿元。

|  |
| --- |
| **图 125：大陆 17-21 年规划产线带来的光刻/刻蚀/镀膜等各环节设备空间 单位：亿元人民币** |
| **光刻设备空间 刻蚀设备空间 镀膜设备空间**  300  120 80  250 100  60  200 80  150 60 40  100 40  20  50 20  0 0 0  2017E 2018E 2019E 2020E 2021E 2017E 2018E 2019E 2020E 2021E 2017E 2018E 2019E 2020E 2021E  光刻机 电子束曝光 介质刻蚀 硅刻蚀 PVD ALD  涂胶显影设备 去胶设备 金属刻蚀 化合物半导体刻蚀 MOCVD 常压/低压化学气相沉积  电子束刻蚀 PECVD 气相外延(VPE）  **离子注入设备空间 晶圆检测与清洗设备空间**  **封装与测试设备空间**  40 60  35 80  50  30  60 40  25  20 30  40  15  20  10 20  10  5  0 0 0  2017E 2018E 2019E 2020E 2021E 2017E 2018E 2019E 2020E 2021E 2017E 2018E 2019E 2020E 2021E  光学图形化晶圆检测 光罩检测 焊线机 粘片机 光刻/SOD/塑封 高电流注入设备 中等强度离子注入设备 缺陷检测与分类 关键尺寸检测 划片机 贴片机 封装切割机 高能量离子注入设备 喷淋式清洗台 自动清洗台 探针台 分选机 SOC测试 |
| 资料来源：中信建投证券研究发展部预测 |

行业深度研究报告

**封测率先实现追赶，国产替代加速推进。**从市场份额看，大陆封测产业已经实现追赶，步入行业一流，其 中，长电科技市占率 12%，位列全球第三，华天科技与通富微电市占率均接近 4%，位列全球第 7、第 8；

**封测产业在向大陆转移，国内市场空间持续放大。**从市场占比看，2015 年大陆封测规模占全球比重为 39%， 2018 年则增长至 60%；国内公司具备成本优势，而且国内封测龙头已经实现技术追赶，未来先进封装将是市场 主要增长点，国内公司在先进封装领域走在前沿，未来市场机遇巨大。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 126：国内封测公司市占率分列第 3/7/8 位** | **图 127：三家公司营收及先进封装占比** |
| 16%  3%  4% 33%  7%  10%  15%  12%  日月光 Amkor 长电科技 硅品 力成科技 华天科技 通富微电 其他 |  |

资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部 资料来源：公司年报，中信建投证券研究发展部

贸易战背景下，华为提高自主可控需求强烈，产业链国产替代加速推进，海思封测订单有望加速向国内公 司转移；我们预计海思封测国产化将逐年推进，光海思就有望给国内整体封测厂商带来约 10%营收弹性，长电 科技、华天科技等本土封测厂有望承接产能转移需求。



|  |
| --- |
| **图 128：海思订单向国内转移推动封测国产替代** |
| **2018年及以前 2019年海思封测订单向大陆转移**  **美系及台系封测公司**  **大陆潜在受益方** |
| 资料来源：中信建投证券研究发展部 |

### 4.2.3 本土存储有望从利基型市场切入，行业供需结构有望逐渐趋紧

虽然 DRAM 和 NAND 占据存储器市场 95%+市场，但利基型市场规模仍有约 70 亿美金，可以作为国内存 储器厂商发展早期的跳板。利基型存储器中，利基型 DRAM 规模约 24 亿美金，NOR Flash 约 23 亿美金，SLC NAND 为 10 亿美金，EEPROM 和 SRAM 分别为 6 亿和 5 亿美金。

兆易创新和北京矽成（ISSI）均为存储器设计厂商，专注于 Nor Flash、SRAM/NAND/DRAM 等领域，受益 于国产替代加速以及国外企业逐渐退出的促进，19 年合计份额大幅显著，从 19Q1 的 12%，到 Q3 已经上升至 20%份额，竞争力逐步凸显。

行业深度研究报告

**图 129：利基型规模约 68 亿美金，DRAM 和 Nor 可有作为** **图 130：兆易与北京矽成在 19 年 Nor 市场逆势成长**

30 40%

35%

25

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **公司** | **Q1'19** | **Q2'19** | **Q3'19** | **QoQ%** | **Rank** |
| Cypress | 127 | 101 | 85 | -15.8% | 4 |
| 华邦 | 113 | 129 | 149 | 15.5% | 1 |
| 旺宏 | 116 | 127 | 133 | 4.7% | 2 |
| Micron | 90 | 60 | 42 | -30.0% | 5 |
| 兆易创新 | 53 | 77 | 104 | 35.1% | 3 |
| ISSI | 12 | 12 | 14 | 16.7% | 6 |
| 其他 | 39 | 41 | 43 | 4.9% |  |
| 总计 | 550 | 547 | 570 | 4.2% |  |

30%

20

25%

15 20%

15%

10

10%

5

5%

0 0%

利基型DRAM NOR Flash SLC NAND EEPROM SRAM

利基型存储器细分领域市场规模（亿美元） 立基型市场各细分领域占比

资料来源：*IHS*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*CINNO*，中信建投证券研究发展部

短期来看，NOR Flash 行业整体库存已逐渐降至较低水位，叠加可穿戴（TWS 耳机、VR/AR 眼镜等）、IoT/5G 设备等需求带动，19Q2/Q3 相关品类的出货增速开始回升，行业景气度逐渐回暖，加上短期产能扩充有限，19Q4 及 2020 年有望延续回暖趋势。兆易创新、北京君正（ISSI）等企业有望迎来成长。

|  |  |
| --- | --- |
| **图 131：19Q1-Q3 兆易创新、旺宏和华邦的存货周转率回升** | **图 132：全球 NOR Flash 供给过剩率或向供需偏紧发展** |
| 5.20  4.20  3.20  2.20  1.20  0.20  兆易创新 旺宏 华邦 | 15%  10%  5%  0%  -5%  -10%  -15%  2017 2018E 2019E 2020E  建投预测 乐观情形 中性情形 悲观情形 |

资料来源：*wind*，中信建投证券研究发展部 资料来源：中信建投证券研究发展部预测

### 4.2.4 功率半导体国产替代机会确定，相关公司成长空间巨大

**国内功率器件市场广阔，本土厂商已在全球市场取得份额突破。**从市场空间看，大陆功率半导体规模占全 球总量约 40%，市场空间充分；从市场格局看，包括安世在内的国产厂商在大陆功率半导体市占率较低，细分 MOS 领域，安世半导体与士兰微市占率位于第 8/10，分别为 3.2%/2.5%，未来替代空间巨大。

**功率半导体是半导体板块里面，突破机会较为确定的领域。**国内厂商已经具备一定竞争力，二极管虽然比 较成熟，但国产化率仍然不足 10%，至于 MOSFT 和 IGBT 等国产率更低。国内有望从二极管，向上突破到 MOSFET 等中低压产品领域，看好闻泰科技（安世）、扬杰科技、捷捷微电、华润微、士兰微、韦尔股份等企业。

19Q1-Q3 整个功率半导体行业逐渐回暖，国内相关公司业绩均好转，在下游需求及部分产品涨价双重驱动 下，功率板块 2020 年全年业绩有望显著回升，届时整体板块估值优势将进一步凸显。

行业深度研究报告

|  |  |
| --- | --- |
| **图 133：大陆功率器件的市场份额分布** | **图 134：大陆 MOS 市场的份额分布** |
| 18.5%  43.0%  9.2%  5.3%  4.9%  2.6% 4.7%  4.1% 4.2% 4.5%  英飞凌 安森美 意法 三菱电机 东芝 威世 富士电机 瑞萨 Rohm 其他 | 20.0%  26.9%  2.5%  3.2%  3.2%  3.5% 19.0%  3.6%  4.8% 7.0%  6.3%  英飞凌 安森美 瑞萨 东芝  万国 意法 威世 安世半导体 |
|  | 美格纳 士兰微 其他 |

资料来源：中国半导体协会，中信建投证券研究发展部 资料来源：中国半导体协会，中信建投证券研究发展部

|  |  |
| --- | --- |
| **图 135：扬杰科技+捷捷微电+华微电子季度营收总和** | **图 136：国内功率器件厂商 DOI 在 19Q3 显著下降** |
|  |  |

资料来源：*Wind*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*Wind*，中信建投证券研究发展部

## 4.3 5G 商用驱动换机周期与新型终端渗透，半导体行业迎来增量空间

### 4.3.1 屏下光学指纹需求爆发，Mini LED/Micro LED 替代市场广阔

2019-2020 年屏下光学指纹识别的需求有望爆发。全面屏+OLED 趋势明显，由于较其他指纹性能优势较大， 光学屏下指纹识别成确定性趋势。根据 CINNO Research 预计，全面屏手机将快速渗透，由此带动屏下指纹识别 需求快速增长。

根据 IHS Markit，2018 年光学屏下指纹识别模组出货量 3000 万个，预计 2019 年出货 1.2 亿，未来继续保 持高速增长，2020-2022 年出货量达到 3.0/4.0/4.6 亿个（含屏下超声指纹识别），增长速度 70%/33%/17%。

从 2018-2019 年发布的新机来看，越来越多的中高端手机搭配屏下指纹芯片，2019 年，屏下指纹芯片已成 为安卓品牌手机厂商旗舰机型的普遍配置，预计 2020 年，屏下指纹识别继续向中低端机型渗透。建议关注：汇 顶科技（屏下光学指纹业内领先），兆易创新（收购思立微，具备屏下光学能力）。

行业深度研究报告

**图 137：四种指纹识别方案比较** **图 138：屏下指纹识别模组出货量快速增长（单位：百万个）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **普通电容** | **屏下光学** | **屏下超声** | **面部识别** | 500 |  |  |  |  |  | 600% |
| **组成** | 盖板 电容阵列 压力传感器 FPCB | 盖板  镜片 光源  光学传感器  MCU FPCB | 盖板 超声传感器 压电传感器 FPCB | VCSEL DOE MCU  传感器  FPCB | 400  300  200  100 |  | 485% | 70% |  |  | 500%  400%  300%  200%  100% |
| **成本** | 模组：☆  芯片：☆ | 模组：☆☆  芯片：☆ | 模组：☆☆☆☆  芯片：☆☆ | 模组：☆☆☆☆  芯片：☆☆ |
| **功耗** | 低 | 中 | 中 | 高 |
| 0 |  |  |  | 33% | 17% | 0% |
| **全面屏** | 背面、侧边指纹 | 正面指纹 | 正面指纹 | 刘海屏 |
|  | 2018 | 2019E | 2020E | 2021E | 2022E |  |
| **反应速度** | **快** | **中** | **中** | **慢** |
|  |  | 光学 | 超声 | 增速 |  |  |
| **体积** | 小 | 小 | 小 | 大 |

资料来源：中信建投证券研究发展部 资料来源：*IHS*，中信建投证券研究发展部

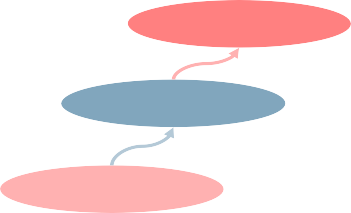
**Mini LED 技术导入市场，Micro LED 替代市场广阔。**Mini LED 具备画质、低能耗、可塑性优势，且技术 已成熟，是当前“超高清”较优方案，华为 55/66 寸电视面板均采用 Mini LED。2020 年有望成为 Mini LED 的 高增长年份，主要驱动力为 4K/8K 电视机、游戏竞技液晶屏、高端笔记本等，平板、手机也尝试使用 Mini LED。

Mini LED 是 OLED 向 Micro LED 的过渡性产品，在 Micro LED 技术不够成熟的情况下有望成为市场主流。 Micro LED，指基于小于 50um LED 芯片制造的屏产品，拥有包括低功耗、 高亮度、超高解析度等优异性能。 目前，Micro LED 量产难度较高，需要 3-5 年才能商业化，可穿戴产品是其主要应用。

Mini LED 技术成功导入市场，需求有望 2020 年爆发，Micro LED 市场广阔，未来可期，国产 LED 厂商有 望受益。建议关注三安光电/华灿光电（LED 外延）、瑞丰光电/国星光电（LED 封装）、中微公司（MOCVD 设 备）

|  |  |
| --- | --- |
| **图 139：Mini LED 供应链厂商分布** | **图 140：Micro LED 显示出货量预计增速明显** |
| **Mini LED 供应链**  **PSS基板 兆远、安可、锐捷**  **LED芯片 晶电、欧司朗、日亚、三安、中微（设备）**  **LED封装 亿光、荣创、宏齐、三安、瑞丰、国星 软硬板 欣兴、嘉联益、台郡**  **SMT打件 隆达、太表科**  **TFT背板 友达、群创、京东方、华星光电**  **驱动IC 聚积、奇景、瑞鼎、联咏** | 350 CAGR=94.4% 329.3  312.4  300 智能手机  248.7  250  平板+电视  200  150  智能手表+AR/MR 111.7  100  50.1  50  18.9  6.1  -  2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025  智能手机 智能手表 平板 NTE(AR/MR) 便携式电脑 电视 监视器 平视显示器（HUD） |

资料来源：*LEDinside*，中信建投证券研究发展部 资料来源：*Yole*，中信建投证券研究发展部



### 4.3.2 TWS 耳机需求爆发，存储/声学/电源 IC 厂商受益

**2018 年，中国可穿戴设备市场中，耳机和手表市场发展最快。**根据 IDC，全球可穿戴出货量将从 2017 年

的 1.13 亿个增长到 2021 年的 2.22 亿个，CAGR=18.4%。目前已有诸多本土厂商布局 TWS 耳机供应链，立讯精 密和歌尔股份做声学及模组，兆易创新供应 NOR，歌尔股份供应 MEMS 麦克风，韦尔股份供应过流保护 IC， 圣邦股份供应 PMIC。此外，汇顶科技提出了业界体积最小功耗最低的入耳检测加触控二合一方案。

行业深度研究报告

TWS 耳机需求爆发带动 NOR flash 供应商业绩增厚，加上降噪/语音操控等带动 NOR 往高容演进，2020 年 可穿戴单机 NOR 需求迎来量价齐升。此外，AMOLED、TDDI、ADAS 等需求也对 NOR 市场起助推作用。建 议关注：歌尔股份（声学、整机代工），韦尔股份（电源保护），圣邦股份（电源管理），汇顶科技（传感器）。

**图 141：TWS 耳机零部件供应商** **图 142：NOR flash 市场增量预测**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **元器件** | **供应商** | 60 ADAS带动NOR市场规模（亿元）  TWS带动NOR市场规模（亿元）  50 AMOLED带动NOR市场规模（亿元）  TDDI带动NOR市场规模（亿元）  40  30  20  10  0  2017 2018 2019F 2020F 2021F 2022F  **TWS耳机成拉动NOR市场成长的主驱动力** |
| 模组代工/SiP | **立讯**、英业达、**歌尔股份、环旭电子**、安靠 |
| 主控芯片 | 苹果、高通、恒玄、瑞昱、络达、博通集成 |
| 存储 | **兆易**、华邦、Adesto、旺宏、Cypress |
| 可编程SOC | 赛普拉斯 |
| FPC | 鹏鼎、华通电脑、耀华电子、苏州弗莱盈 |
| 语音加速感应器 | 意法半导体 |
| 音频解码器 | 美信 |
| MEMS麦克风 | AAC、**歌尔股份、瑞声科技** |
| 过流保护IC | **韦尔股份** |
| VCSEL | 华立捷 |
| 电池RF PCB | Unitech、Compeq |
| 电池 | 欣旺达、德国VARTA、紫建电子、曙鹏科技 |
| 电源管理 | 德州仪器、恩智浦、意法半导体、**圣邦股份**、美信、**矽力杰** |
| 传感器/入耳检测方案 | **汇顶科技** |

资料来源：我爱音频网，中信建投证券研究发展部 资料来源：*ittbank*，中信建投证券研究发展部

### 4.3.3 5G 轻薄化带动高集成封装需求，SiP/AiP 等先进封装有望受益

**5G 带动 SiP/AiP 等先进封装在射频领域加速应用。**5G 手机射频元件复杂度提升，在体积和射频性能要求 下，SiP 应用有望渗透提升，根据 Yole 预测，射频 SiP 市场预计在 2023 年增长至 48.5 亿美元，CAGR=10%。 而 AiP 是在 SiP 的基础上，将天线、射频前端、收发器和电源管理芯片等整合成单一芯片的系统级封装。预计 AiP 的封装测试主要天线厂商与封装厂商合作完成，国内硕贝德与中芯长电、华天科技等均有布局。

**可穿戴设备对轻薄化和体积要求也促进了 SiP 需求持续增长。**2019 年发布的 AirPods Pro 即采用了 SiP，SiP 有望在智能可穿戴设备中持续渗透，为领先封装厂商带来增量业务。建议关注在 SiP/AiP 等先进封装上具备优 势企业，包括长电科技、环旭电子、华天科技等。



|  |  |
| --- | --- |
| **图 143：典型的 SiP 封装结构示意图** | **图 144：典型 AiP 天线模块技术示意图** |
|  | **一般的多层天线结构**  **集成了射频前端的多层天线结构** |

资料来源：半导体行业观察，中信建投证券研究发展部预测 资料来源：*IEEE*，中信建投证券研究发展部预测

行业深度研究报告

**风险提示**

智能手机出货短期波动；技术创新不达预期；国际贸易环境变化。虚拟现实技术及增强现实技术发展不及 预期、国内运营商 5G 布局不及预期。

行业深度研究报告

|  |  |
| --- | --- |
| **分析师介绍** | **雷鸣：**电子行业分析师，执业证书编号：S1440518030001。中国人民大学经济学硕士、  工学学士，2015 年加入中信建投通信团队，专注研究光通信、激光、云计算基础设施、  5G 等领域。2016-2019 年《新财富》、《水晶球》通信行业最佳分析师第一名团队成员，  2019 年 Wind 通信行业最佳分析师第一名团队成员。 **季清斌：**电子行业分析师，执业证书编号：S1440519080007。北京大学物理学博士，半 导体光电领域 6 年科研经验。专注于集成电路、化合物半导体、安防、光电显示、射频  /功率/模拟等领域研究。2017 年加入中信建投电子团队，2019 年 wind“金牌分析师” 电子行业第三名团队成员。  **研究助理 刘双锋：**TMT 海外牵头人及港深研究组长。3 年深南电路，5 年华为工作经 验，从事市场洞察、战略规划工作，涉及通信服务、云计算及终端领域，专注于通信服 务领域， 2018 年加入中信建投通信团队。2018 年 IAMAC 最受欢迎卖方分析师通信行 业第一名团队成员，2018《水晶球》最佳分析师通信行业第一名团队成员。 |
|  | **研究助理 朱立文：**北京大学微电子学与固体电子学硕士，2018 年加入中信建投电子团 队。专注于射频前端芯片、终端天线、高频材料、屏蔽与散热等 5G 电子领域研究。  **报告贡献人 王天乐：**清华大学硕士，3 年华为工作经验，从事市场洞察、竞争分析、投 资组合管理工作。2019 年加入中信建投 TMT 海外团队。 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **研究服务** | **保险组**  张博 010-85130905 [zhangbo@csc.com.cn](mailto:zhangbo@csc.com.cn)  郭洁 010-85130212 [guojie@csc.com.cn](mailto:guojie@csc.com.cn)  郭畅 010-65608482 [guochang@csc.com.cn](mailto:guochang@csc.com.cn)  张勇 010-86451312 [zhangyongzgs@csc.com.cn](mailto:zhangyongzgs@csc.com.cn)  高思雨 010-8513 [gaosiyu@csc.com.cn](mailto:gaosiyu@csc.com.cn)  **北京公募组**  朱燕 85156403- [zhuyan@csc.com.cn](mailto:zhuyan@csc.com.cn)  任师蕙 010-85159274 [renshihui@csc.com.cn](mailto:renshihui@csc.com.cn)  黄杉 010-85156350 [huangshan@csc.com.cn](mailto:huangshan@csc.com.cn)  李星星 021-68821600 [lixingxing@csc.com.cn](mailto:lixingxing@csc.com.cn)  金婷 [jinting@csc.com.cn](mailto:jinting@csc.com.cn)  夏一然 [xiayiran@csc.com.cn](mailto:xiayiran@csc.com.cn)  杨济谦 010-86451442 [yangjiqian@csc.com.cn](mailto:yangjiqian@csc.com.cn)  杨洁 010-86451428 [yangjiezgs@csc.com.cn](mailto:yangjiezgs@csc.com.cn)  **社保组**  吴桑 010-85159204 [wusang@csc.com.cn](mailto:wusang@csc.com.cn)  张宇 010-86451497 [zhangyuyf@csc.com.cn](mailto:zhangyuyf@csc.com.cn)  **创新业务组**  高雪 010-86451347 [gaoxue@csc.com.cn](mailto:gaoxue@csc.com.cn)  李静 010-85130595 [lijing@csc.com.cn](mailto:lijing@csc.com.cn)  廖成涛 0755-22663051 [liaochengtao@csc.com.cn](mailto:liaochengtao@csc.com.cn)  黄谦 010-86451493 [huangqian@csc.com.cn](mailto:huangqian@csc.com.cn)  诺敏 010-85130616 [nuomin@csc.com.cn](mailto:nuomin@csc.com.cn) | **上海销售组**  李祉瑶 010-85130464 [lizhiyao@csc.com.cn](mailto:lizhiyao@csc.com.cn)  黄方禅 021-68821615 [huangfangchan@csc.com.cn](mailto:huangfangchan@csc.com.cn)  戴悦放 021-68821617 [daiyuefang@csc.com.cn](mailto:daiyuefang@csc.com.cn)  翁起帆 021-68821600 [wengqifan@csc.com.cn](mailto:wengqifan@csc.com.cn)  章政 [zhangzheng@csc.com.cn](mailto:zhangzheng@csc.com.cn)  范亚楠 021-68821600 [fanyanan@csc.com.cn](mailto:fanyanan@csc.com.cn)  李绮绮 021-68821867 [liqiqi@csc.com.cn](mailto:liqiqi@csc.com.cn)  薛姣 021-68821600 [xuejiao@csc.com.cn](mailto:xuejiao@csc.com.cn)  王定润 021-68801600 [wangdingrun@csc.com.cn](mailto:wangdingrun@csc.com.cn)  **深广销售组**  曹莹 0755-82521369 [caoyingzgs@csc.com.cn](mailto:caoyingzgs@csc.com.cn)  张苗苗 020-38381071 [zhangmiaomiao@csc.com.cn](mailto:zhangmiaomiao@csc.com.cn)  XU SHUFENG 0755-23953843  [xushufeng@csc.com.cn](mailto:xushufeng@csc.com.cn)  程一天 0755-82521369 [chengyitian@csc.com.cn](mailto:chengyitian@csc.com.cn)  陈培楷 020-38381989 [chenpeikai@csc.com.cn](mailto:chenpeikai@csc.com.cn) |

行业深度研究报告

**评级说明**

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。 买入：未来 6 个月内相对超出市场表现 15％以上； 增持：未来 6 个月内相对超出市场表现 5—15％； 中性：未来 6 个月内相对市场表现在-5—5％之间； 减持：未来 6 个月内相对弱于市场表现 5—15％； 卖出：未来 6 个月内相对弱于市场表现 15％以上。

**重要声明**

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会仅因接收人收到本报告而视其为客户。 本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，

也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见和预测均仅反映本报告发 布时的资料、意见和预测，可能在随后会作出调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参 考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务等方面的最终操作建议。本公司不就报告中的内容对投资者作出的最终操作建

议做任何担保，没有任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺。投资者应自主作出投资决策并 自行承担投资风险，据本报告做出的任何决策与本公司和本报告作者无关。

在法律允许的情况下，本公司及其关联机构可能会持有本报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公 司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式翻版、复制和发布本报告。任 何机构和个人如引用、刊发本报告，须同时注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、 删节和/或修改。

本公司具备证券投资咨询业务资格，且本文作者为在中国证券业协会登记注册的证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，

独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了作者的研究观点。本文作者不曾也将不会因本报告中的具体推荐意见或 观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

股市有风险，入市需谨慎。

**中信建投证券研究发展部**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **北京** | **上海** | **深圳** |
| 东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B  座 12 层（邮编：100010） | 浦东新区浦东南路 528 号上海证券大  厦北塔 22 楼 2201 室（邮编：200120） | 福田区益田路 6003 号荣超商务中心  B 座 22 层（邮编：518035） |
| 电话：(8610) 8513-0588 | 电话：(8621) 6882-1612 | 电话：（0755）8252-1369 |
| 传真：(8610) 6560-8446 | 传真：(8621) 6882-1622 | 传真：（0755）2395-3859 |