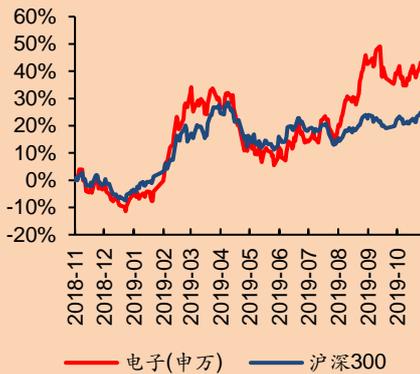




行业评级：增持

报告日期：2019-12-6

行情走势：



华安证券 TMT 组

联系人：吉金

021-61807252

jijin93@163.com

## 创新周期新起点，科技龙头成长时

——电子行业 2020 年度策略报告

主要观点：

### 5G 驱动换机潮与新应用，新一轮创新周期即将开启

5G 商用大幕拉开，5G 换机潮将带动智能手机行业回暖，同时通信技术的进步和发展有望带来新的产品以及新的应用。纵观苹果创新历程，每十年苹果都会迎来一个新品类终端的崛起，站在当前时点，可穿戴设备接力 iPhone 成为苹果发力重点，IoT 时代新一轮硬件创新周期即将开启。

### 品类创新：TWS 耳机爆发元年，VR/AR 渐行渐近

TWS 耳机给消费者带来了极致的便利，随着传输、续航、价格等痛点逐步解决，2019 年 TWS 耳机在 AirPods 引领下爆发。TWS 耳机低渗透、高成长，潜在市场规模达千亿级别。VR/AR 是 5G 最受期待的应用场景之一，基于 VR/AR 的实景交互代表着通信产业升级方向，有望刺激流量上行。

### 功能创新：光学持续升级，多摄、3D 感知快速渗透

智能手机进入存量市场，光学创新是用户体验最明显的切入点，成为各大手机厂商差异化竞争的焦点。多摄和 3D Sensing 成为光学下一阶段创新方向，综合考虑精度、功耗、成本及专利，TOF 将成为 3D Sensing 的主流路径，国内镜头、滤光片、模组供应商成长空间巨大。

### 5G 革新：手机零部件及材料迎来量价齐升

2020 年 5G 手机开始大规模普及，5G 频率较高且需要支持的频段数量增加，带来手机天线、射频前端等设计制造复杂度和价值量的提升；处理器、射频功耗的增加，导致手机散热需求提升，为产业链创造增量空间。

### 核心标的

推荐立讯精密（精密制造）、歌尔股份（光学及整机）、水晶光电（光学元件）、信维通信（5G 射频）、顺络电子（高端电感）、精研科技（MIM 及散热）。

### 风险提示

下游需求不及预期，行业竞争加剧，汇兑风险，贸易战不确定因素。

推荐公司盈利预测与评级：

公司	EPS (元)			PE			评级
	2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	
立讯精密	0.76	1.02	1.31	45.47	33.72	26.35	买入
歌尔股份	0.39	0.55	0.70	51.03	35.89	28.37	买入
水晶光电	0.44	0.54	0.66	33.58	27.49	22.41	买入
信维通信	1.12	1.51	1.96	38.32	28.51	21.94	增持
顺络电子	0.59	0.79	1.01	38.80	29.10	22.76	增持
精研科技	1.54	2.34	3.14	45.48	30.02	22.33	买入

资料来源：Wind 一致预期（按 2019.11.08 收盘价计算 PE），华安证券研究所

## 目 录

<b>1 5G+创新周期，构筑科技新起点.....</b>	<b>5</b>
1.1 2019 年电子行业市场表现.....	5
1.2 5G 驱动换机潮与应用新机遇 .....	6
1.3 从苹果看新一轮创新周期 .....	7
<b>2 硬件巨头创新布局以及未来展望 .....</b>	<b>9</b>
2.1 品类创新一：TWS 耳机爆发元年，开启千亿盛宴.....	9
2.2 品类创新二：产业化基础完备，VR/AR 渐行渐近 .....	13
2.3 功能创新：光学持续升级，多摄、3D 感知快速渗透.....	15
2.4 5G 革新：手机零部件及材料迎来量价齐升.....	19
<b>3 景气拐点至，龙头成长时.....</b>	<b>24</b>
3.1 立讯精密：布局可穿戴，精密制造龙头强者恒强.....	24
3.2 歌尔股份：TWS 贡献业绩，VR/AR 长期蓄力 .....	25
3.3 水晶光电：受益光学创新，AR 带来新机遇 .....	25
3.4 信维通信：国内泛射频龙头，5G 驱动增长.....	26
3.5 顺络电子：国产电感龙头，5G 时代量价齐升.....	27
3.6 精研科技：MIM 应用多元化，积极布局 5G 散热.....	28
<b>4 风险提示 .....</b>	<b>28</b>

## 图表目录

图表 1 2019 年申万一级行业涨跌幅（截至 2019 年 11 月 8 日）	5
图表 2 2010 年以来电子行业 PE(TTM)变化（截至 2019 年 11 月 8 日）	5
图表 3 国内 5G 商用进程	6
图表 4 5G 基站建设数量预测	6
图表 5 国内市场 4G 手机月度出货量及渗透率	6
图表 6 全球 5G 手机出货量及渗透率预测	6
图表 7 5G 三大应用场景	7
图表 8 苹果股价与重要硬件产品	8
图表 9 苹果硬件各产品线收入及增速（亿美元）	8
图表 10 可穿戴设备的优势	9
图表 11 TWS 耳机与传统有线耳机相比更加便捷	9
图表 12 常见的 TWS 系统	9
图表 13 TWS 耳机的痛点及解决方案	10
图表 14 全球 TWS 耳机年出货量（万台）	10
图表 15 苹果 AIRPODS 年出货量（万台）	10
图表 16 TWS 耳机潜在市场规模达千亿级别	11
图表 17 TWS 耳机三大阵营	11
图表 18 65%的消费者将音质列为首要购买动力	12
图表 19 苹果 AIRPODS PRO 支持主动降噪	12
图表 20 苹果 AIRPODS PRO 支持语音激活 SIRI	12
图表 21 BOSE SOUNDSPORT PULSE 无线运动耳机测心率	12
图表 22 AIRPODS PRO BOM 表	13
图表 23 5G 十大应用场景中，云 VR/AR 市场潜力较高	14
图表 24 VR 头显时延拆分	14
图表 25 VR 产业链全景图	15
图表 26 全球 VR 头显出货量(万台)	15
图表 27 VR 产业链全景图	15
图表 28 全球 AR 设备出货量（万台）	15
图表 29 手机摄像头不断创新升级	16
图表 30 已发布的四摄手机机型	16
图表 31 华为 MATE30 PRO 后置四摄	17
图表 32 2018-2019 年主流品牌三摄渗透率变化情况	17
图表 33 IPHONE X 的 3D SENSING 结构图	17
图表 34 3D SENSING 渗透率将大幅提升	17
图表 35 3 种 3D 传感方案比较	18
图表 36 3D SENSING 的硬件由发射端与接收端组成	19
图表 37 3D SENSING 产业链供应商及单机价值量	19
图表 38 5G 手机发布情况	20
图表 39 MATE 30 PRO 5G 支持最多的 5G 频段	20
图表 40 MATE30 PRO 5G 集成了 21 根天线	20
图表 41 LCP/MPI/PI 性能对比	21

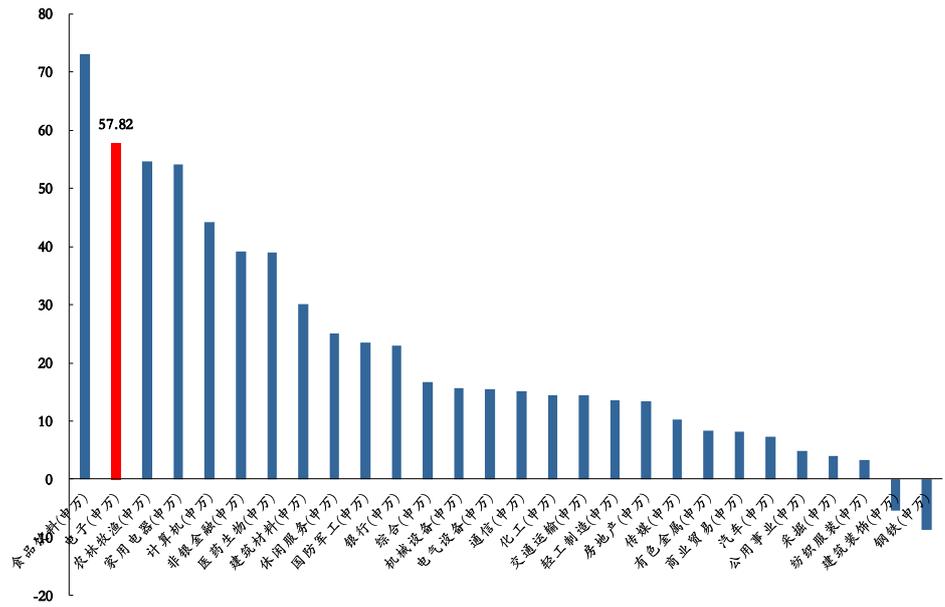
图表 42 4G 到 5G SUB-6 射频前端复杂度变化 .....	21
图表 43 2017-2023 年射频前端市场预计复合增速 14%.....	21
图表 44 射频前端市场格局图 .....	22
图表 45 苹果从 iPhone X 开始采用 SLP 技术.....	22
图表 46 苹果产品的 SiP 模组 .....	22
图表 47 智能手机的主要热源 .....	23
图表 48 热管和导热版原理示意图 .....	23
图表 49 部分 5G 手机散热方案 .....	24
图表 50 2015-2019H1 立讯精密扣非归母净利润及增速 .....	24
图表 51 2019H1 立讯精密主营业务收入构成 .....	24
图表 52 2015-2019H1 歌尔股份扣非归母净利润及增速 .....	25
图表 53 2019H1 歌尔股份主营业务收入构成 .....	25
图表 54 2015-2019H1 水晶光电扣非归母净利润及增速 .....	26
图表 55 2019H1 水晶光电主营业务收入构成 .....	26
图表 56 2015-2019H1 信维通信扣非归母净利润及增速 .....	26
图表 57 2019H1 信维通信主营业务收入构成 .....	26
图表 58 2015-2019H1 顺络电子扣非归母净利润及增速 .....	27
图表 59 2019H1 顺络电子主营业务收入构成 .....	27
图表 60 2015-2019H1 精研科技扣非归母净利润及增速 .....	28
图表 61 2019H1 精研科技主营业务收入构成 .....	28

## 1 5G+创新周期，构筑科技新起点

### 1.1 2019 年电子行业市场表现

电子板块开启反弹行情。2019 年电子行业在 5G 建设启动、中美贸易战趋缓的背景下表现出反弹走势，进入三季度以来涨势更为强劲，2019 年初至今上涨幅度为 58%，位列申万一级行业第二，显著强于市场整体。

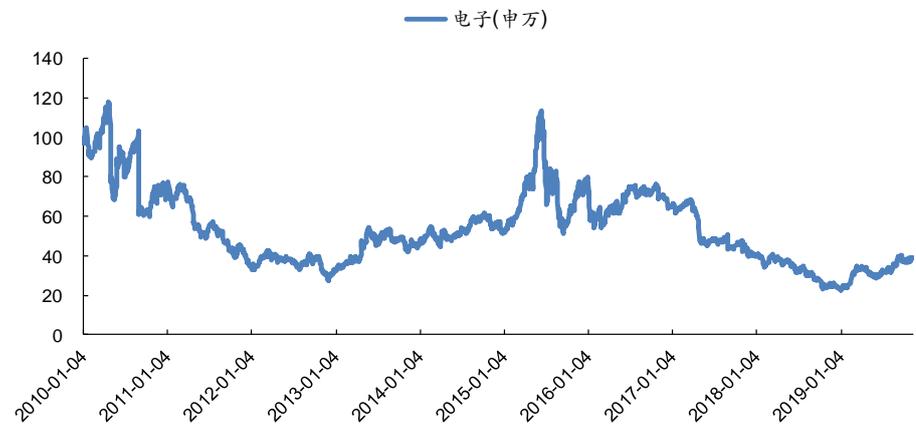
图表 1 2019 年申万一级行业涨跌幅（截至 2019 年 11 月 8 日）



资料来源：Wind，华安证券研究所

估值快速修复，但仍处相对低位。光学升级、5G、TWS 等创新方向再度引发市场对于 3C 创新前景的乐观预期，带来较为快速的估值修复。截至 2019 年 11 月 5 日，电子行业整体市盈率为 38.78 倍，位于历史估值中枢以下。

图表 2 2010 年以来电子行业 PE(TTM)变化（截至 2019 年 11 月 8 日）



资料来源：Wind，华安证券研究所

## 1.2 5G 驱动换机潮与应用新机遇

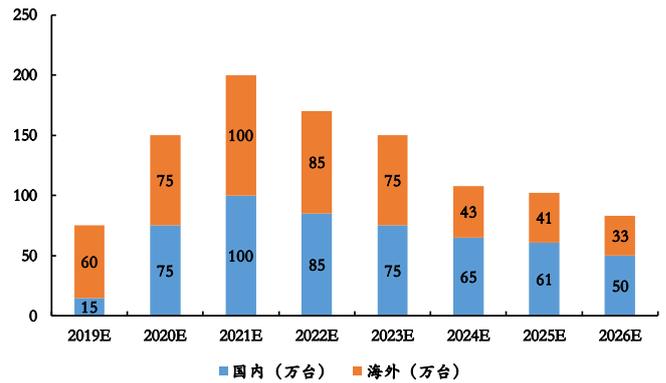
**5G 商用大幕拉开，建网节奏加快。**5G 即第五代移动通信技术，是 4G 的真正升级，5G 网络意味着超快的数据传输速度。2019 年 6 月 6 日 5G 商用牌照发放，我国成为全球首批 5G 发牌的国家之一；10 月 31 日 5G 套餐资费推出，标志着正式迈入 5G 商用阶段。根据运营商规划，2019 年国内 5G 基站有望达到 10 万站，预计 2020 年将进入规模建设期。

图表 3 国内 5G 商用进程



资料来源：工信部网站，华安证券研究所

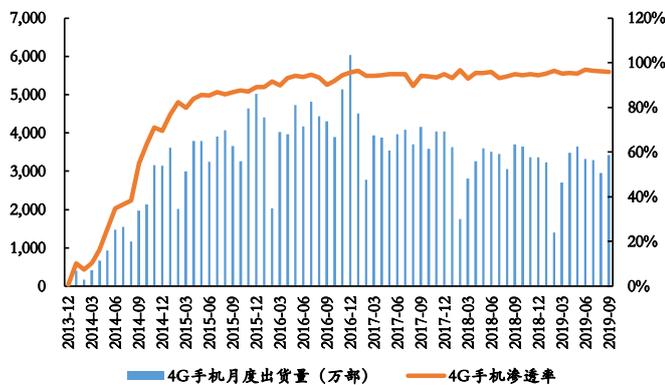
图表 4 5G 基站建设数量预测



资料来源：赛迪咨询，华安证券研究所

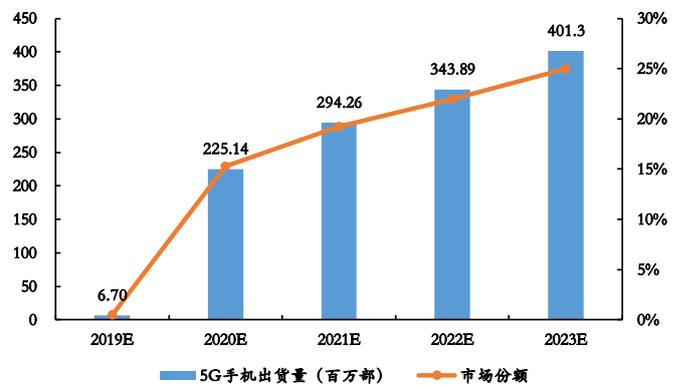
**5G 换机潮带动智能手机行业回暖。**回顾国内 4G 手机的发展历程，自 2013 年年底工信部正式颁发 4G 牌照，2013 年 12 月国内 4G 手机出货渗透率仅 0.58%，而到 2014 年 12 月国内 4G 手机出货渗透率已接近 70% 水平，仅一年内时间渗透率便提升了 69pct。通信制式的升级有望通过供需双方的共同作用智能手机市场快速推广，5G 将成为智能手机行业扭转颓势的重要推力之一。2019 年多款 5G 旗舰机陆续推出，截至 9 月底我国已发布 18 款 5G 手机，出货量累计达 78.7 万部；2020 年年底 5G 手机将向低端机型渗透，价格有望下探至千元档。IDC 预测，2023 年全球 5G 手机出货量有望超过 4 亿部，占智能手机市场出货量的 25%。

图表 5 国内市场 4G 手机月度出货量及渗透率



资料来源：工信部，华安证券研究所

图表 6 全球 5G 手机出货量及渗透率预测

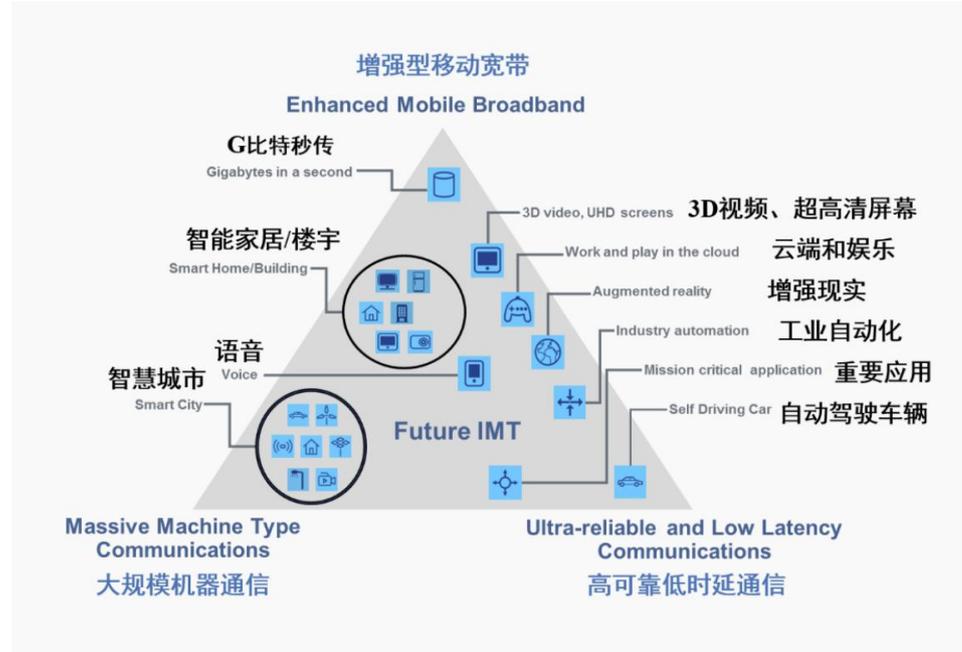


资料来源：IDC，华安证券研究所

**5G 赋能三大应用场景，开启新一轮信息技术浪潮。**通信技术的进步和发展有望带来新的技术和产品，新的应用场景有望普及。根据 3GPP 的定义，5G 未来移动应用包括以下三大领域：**eMBB**（增强型移动宽带）、**mMTC**（大规模机器通信）、**uRLLC**（高可靠低时延通信）。

- **eMBB**: 5G 网络初期，在 NSA 的架构下，5G 的 eMBB 特性有望率先落地。5G 通信速度比 4G 提高十倍，大量基于高流量的应用例如 VR/AR、4K/8K 高清视屏、云计算等将加速应用。
- **uRLLC**: 5G 的延时相比 4G 很可能会大幅降低，对于自动驾驶、智能制造、工业互联网有着更加重要的意义。
- **mMTC**: 长期来看，mMTC 应用场景将通过 NB-IoT 等物联网技术实现。

图表 7 5G 三大应用场景



资料来源：ITU2000，华安证券研究所

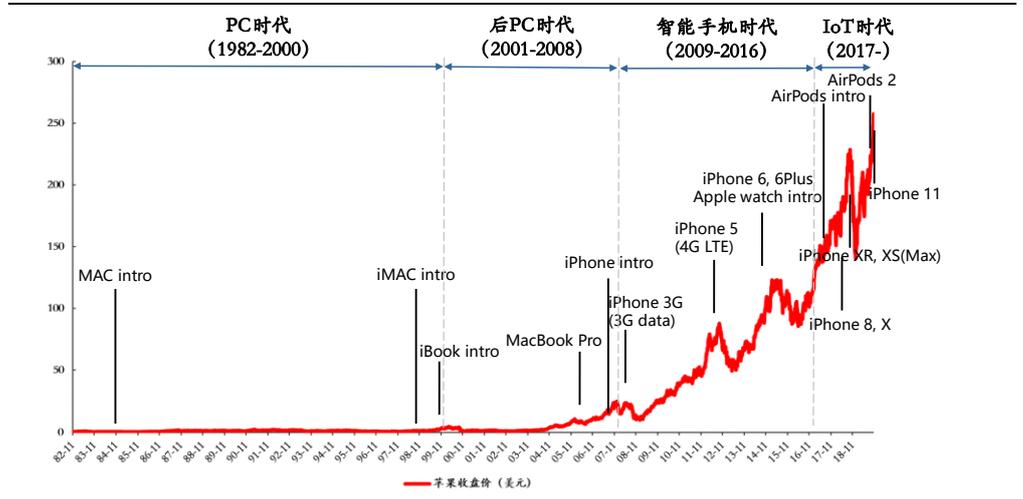
### 1.3 从苹果看新一轮创新周期

苹果作为全球消费电子领导品牌，伴随着全球用户从 PC 时代走向智能手机时代。苹果的产品总能在科技领域引领消费电子的技术进步和革新，也同时为公司的发展带来推动力。我们认为，依靠强大的创新能力和忠诚的客户群体，苹果在即将到来的 5G 物联网时代依旧不会缺席。

- **PC 时代**: 1976 年发布 Apple II，是第一批个人商用 PC；1984 年发布 MAC，是第一批采用图形化界面的电脑；1998 年发布 iMAC 拯救了危机中的苹果。
- **智能手机时代**: 2007 年发布第一代 iPhone，开启了智能手机革命；2010 年发布 iPhone 4 成为爆款；2014 年发布 iPhone 6 开始全面支持 4G，成为 4G 时代最大赢家。
- **万物互联时代**: 2014 年推出 Apple Watch，向可穿戴设备进军；2016 年发布第一代 TWS 耳机 AirPods；2019 年 AirPods 2 成为爆款。

**纵观苹果创新历程：品类创新大周期中蕴含功能创新小周期。**从苹果 43 年的发展历史中，我们看到科技创新一直是推动公司成长的主要动力。每十年左右的时间，苹果都会迎来一个新品类终端的崛起，其背景是通信技术的升级。而在这十年周期内，苹果则通过功能/组件创新延续单品类的成长，用 ASP 的提升抵消终端销量增速的下滑。iPhone 正是依靠量价切换增长策略，保持十年连续成长。

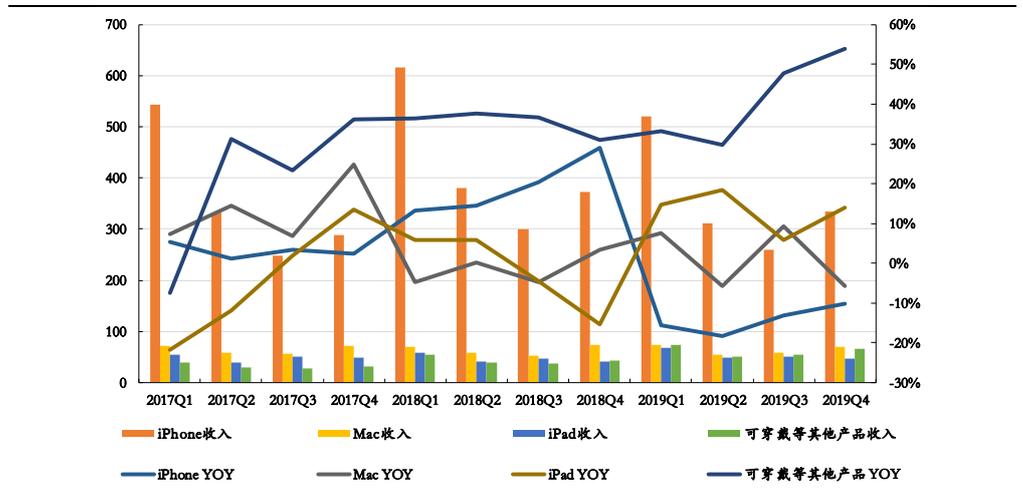
**图表 8 苹果股价与重要硬件产品**



资料来源：苹果官网，华安证券研究所

**发力可穿戴设备，新一轮创新周期料将开启。**受 4G 红利消耗殆尽的影响，2017 年后智能手机创新趋缓，并逐渐由增量市场变成存量市场，对于走高端路线的苹果而言冲击较大。智能手表、TWS 接力 iPhone，成为苹果近两年的发力重点。结合公司财报，苹果 2019 财年第四季度（7-9 月）实现营收 640.4 亿美元，同比增长 1.8%，iPhone 季度营收 333.62，同比下滑 9.23%；穿戴、家庭与配件业务营收为 65.2 亿美元，同比增长 54.39%，为业绩成长幅度最快的业务。展望未来三年，超过 10 亿 iPhone 活跃用户将迎来 5G 换机潮，同时 TWS/AR 眼镜等潜在爆款推出，新一轮创新周期有望开启。

**图表 9 苹果硬件各产品线收入及增速（亿美元）**



资料来源：Wind，华安证券研究所

可穿戴设备有望成为苹果物联网重要端口。苹果积极打造物联网生态圈，先后推出了车载系统 Carplay、智能家居平台 Homekit、健康应用平台 HealthKit、医学研究平台 ResearchKit 等物联网平台。硬件方面，目前物联网的控制中心主要集中于智能手机，但随着可穿戴的兴起以及其更加便捷的使用、真正 24 小时的佩戴、与人体完美融合等优点，可穿戴设备有望取代智能手机成为物联网的核心载体。搭载 Siri 语音助手的 AirPods 是苹果继 Apple Watch 后推出的第二款智能可穿戴设备，其语音交互功能将助力苹果争夺物联网领域的下一个入口。

图表 10 可穿戴设备的优势



资料来源：搜狐，华安证券研究所

## 2 硬件巨头创新布局以及未来展望

### 2.1 品类创新一：TWS 耳机爆发元年，开启千亿盛宴

便利是 TWS 耳机最大的特性。TWS 即 True Wireless Stereo（真正无线立体声）的缩写，与传统蓝牙耳机不同，TWS 耳机无需物理线材连接，左右 2 个耳机通过蓝牙组成立体声系统，手机连接一个接收端就可以，这个接收端会把声源通过无线的方式给到另一个接收端，组成立体声。一般情况下 TWS 耳机都不是通过 Micro USB 接口充电，因此基本都配备了兼具充电和收纳功能的便携盒，有的便携盒内部还集成了移动电源，给消费者带来了极致的便利。

图表 11 TWS 耳机与传统有线耳机相比更加便捷



资料来源：苹果官网，华安证券研究所

图表 12 常见的 TWS 系统



资料来源：CDSN，华安证券研究所

**传输、续航、价格等痛点逐步解决。**2000 年第一款基于蓝牙技术的无线耳机面世，但由于蓝牙 1.0 的带宽非常有限而没能推广。2016 年 iPhone 7 率先取消 3.5 mm 插孔后，多家智能手机厂商也相继取消耳机孔，并开始布局 TWS 耳机。传输延迟、稳定性是 TWS 的核心痛点，蓝牙 5.0 技术的突破使得传输能力极大提升，高通等芯片厂商支持更稳定的解决方案。同时，TWS 耳机的续航能力不断延长（AirPods Pro 单次充电可聆听 4.5 小时），价格逐步降低（中端 TWS 进入 200-500 元主流区间），降噪体验提升，2019 年 TWS 耳机迅速引爆市场。

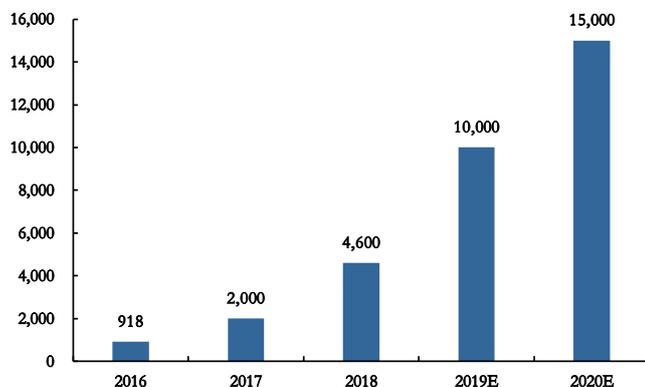
图表 13 TWS 耳机的痛点及解决方案

项目	早期弊端	目前解决方案
传输	基于蓝牙 4.2，存在声音延迟、断线问题	蓝牙 5.0 的传输速度是 4.2 的两倍，有效传输距离是 4.2 的四倍，数据包容是 4.2 的八倍
续航	大部分续航时间约 2 小时	AirPods Pro 单次充电聆听可达 4.5 小时，搭配无线充电盒聆听时间超过 24 小时
音质	传统蓝牙解析再传输的方式会造成音质折损率大	索尼 WF-1000XM3、华为 FreeBuds 3、亚马逊 Echo Buds、苹果 AirPods Pro 等已支持主动降噪
价格	早期质量较好的产品如 Beoplay E8 售价 2,298 元，Gear Icon X 售价 199 美元	苹果 AirPods Pro 售价 1,999 元，华为、小米、OPPO、漫步者、疯米等厂商已实现 100-1000 元价格区间的全覆

资料来源：电子发烧友、我爱音频网，华安证券研究所

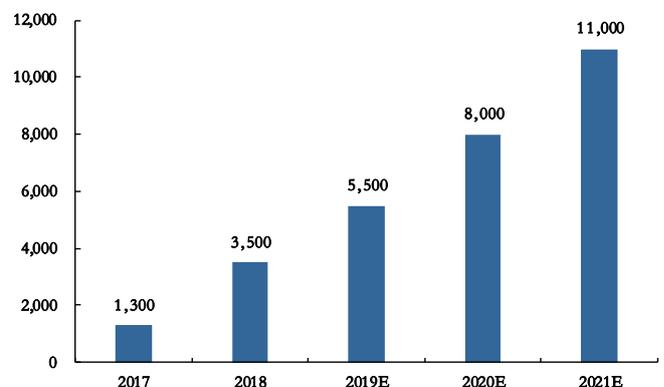
**AirPods 引领 TWS 耳机爆发。**自 2016 年底苹果推出第一代 AirPods 以来，市场热度不断增加，出货量持续超预期。根据 Counterpoint 的数据，2016 年全球 TWS 耳机出货量仅为 918 万台，2018 年达到 4,600 万台，年均复合增长率为 124%；2019 年上半年 TWS 耳机共实现出货量 4,450 万台，预计今明两年出货量分别达 1 亿台、1.5 亿台。2018 年 AirPods 出货量约 3,500 万台，占据 76% 的全球市场份额，但以 iPhone 目前 9-10 亿用户数计算，AirPods 的存量渗透率还不到 10%。我们认为 AirPods 作为强关联属性的 iPhone 配件，未来有望继续渗透成为标配，AirPods Pro 的发布也有望进一步扩大其高端市场领先优势。

图表 14 全球 TWS 耳机年出货量（万台）



资料来源：Counterpoint，华安证券研究所

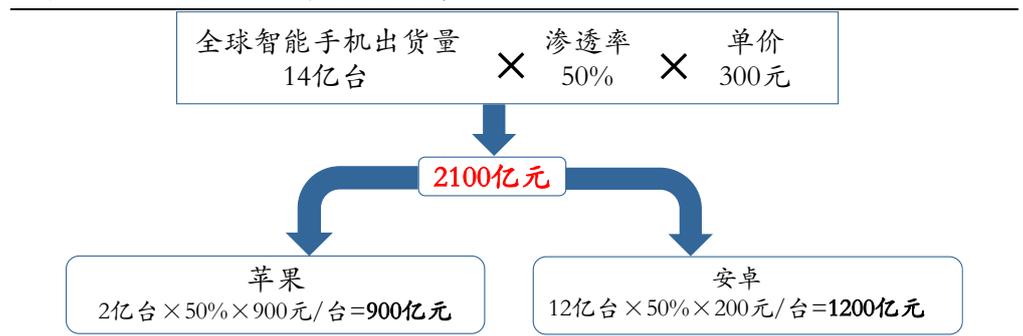
图表 15 苹果 AirPods 年出货量（万台）



资料来源：Counterpoint，华安证券研究所

**安卓 TWS 渗透率更低，潜在空间巨大。**目前苹果处于绝对领先地位，根据 Counterpoint 数据，2019Q1 AirPods 系列出货量约占所有 TWS 耳机的一半，即安卓 TWS 与 AirPods 的出货量比例大约 1: 1。根据 Gartner 数据，2018 年全球智能手机出货量共计 14 亿部，其中 iPhone 系列出货量约 2 亿部，即安卓手机与苹果手机的出货量比例大约为 6: 1。由此可看出，安卓 TWS 耳机的用户渗透率更低，考虑到 TWS 耳机主要是配合智能手机使用，未来安卓 TWS 的潜在空间巨大。综合来看，假设 TWS 耳机在智能手机市场的渗透率能够达到 50%，按全球智能手机出货 14 亿部、TWS 均价下降至 300 元的假设测算，全球 TWS 潜在市场规模达 2,100 亿元。

图表 16 TWS 耳机潜在市场规模达千亿级别

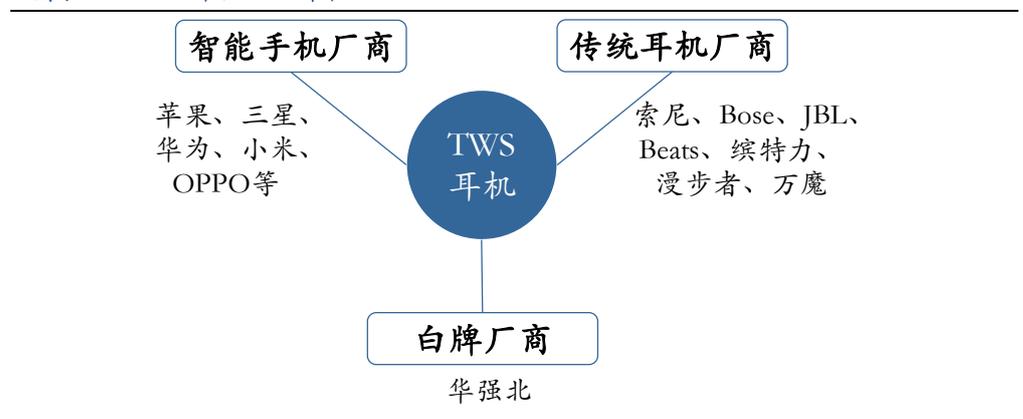


资料来源：Gartner，华安证券研究所

**2019 年白牌风靡，手机厂商将主导市场。**目前 TWS 市场产品众多，分别来自于传统耳机厂商的业务延伸以及智能手机品牌商的终端配件，同时国内市场低端白牌盛行。以苹果日前发布的 AirPods Pro 为例，距离正版面世仅一周时间，有消息称华强北已成功开发出一比一高仿，售价仅为原装正品的四分之一。类比十年前山寨智能手机风靡的时代，我们认为 TWS 行业发展路径将经历以下过程：

- 1) 苹果创造新产品 AirPods，高端用户开始使用；
- 2) 廉价的白牌 TWS 耳机促进消费者尝试体验 TWS 耳机，有利于打开市场需求；
- 3) 随着技术成熟及成本下降，品牌厂商凭借产品质量、品牌优势获得更多份额；
- 4) 手机品牌商将 TWS 耳机与智能手机绑定，通过生态链带来更佳体验，最终成为 TWS 耳机市场的主导。

图表 17 TWS 耳机三大阵营



资料来源：华安证券研究所

**发展趋势一：主动降噪实现音质升级。**消费者重视 TWS 耳机的音质，根据高通《2019 使用现状调研报告》，65%的消费类音频消费者将音质列为首要购买动力，63%的耳机消费者认为高分辨率音质非常重要。具有主动降噪功能的耳机可以产生与外界噪音相反的抗噪声波，实现对外界噪音的抵消，提升用户在音质上的体验。苹果新发布的 AirPods Pro 最大特色就是实现了主动降噪功能，可以预见主动降噪将成为 TWS 耳机新的发展趋势。

图表 18 65%的消费者将音质列为首要购买动力

### 音质的重要性

65%的消费者将音质列为首要购买动力



认为无线耳机和音箱的音质达到甚至超过了有线设备。



耳机消费者认为高分辨率音质非常重要。

资料来源：高通《使用现状调研报告 2019》，华安证券研究所

图表 19 苹果 AirPods Pro 支持主动降噪



资料来源：苹果官网，华安证券研究所

**发展趋势二：智能语音及健康检测等丰富功能。**5G 时代 TWS 耳机有可能成为物联网的智能语音入口，目前高端 TWS 耳机几乎都具备了语音助手功能，如苹果新款 AirPods 支持用语音激活 Siri，华为荣耀 FlyPods 支持语音唤醒 YOYO 等。随着蓝牙 5.0 的推广升级，在智能家居、车联网、智能翻译等场景中，用户将可以直接通过 TWS 控制硬件设备，快速、准确地实现人机交互。健康监测功能也是可穿戴设备的重要趋势，随着传感器精度的提高及体积的缩小，各类传感器将在 TWS 耳机中得到应用，从而实现运动状态检测与生理健康判断等功能。

图表 20 苹果 AirPods Pro 支持语音激活 Siri



资料来源：苹果官网，华安证券研究所

图表 21 Bose SoundSport Pulse 无线运动耳机测心率



资料来源：Bose，华安证券研究所

**TWS 耳机精密程度高，代工环节价值量最大。**TWS 耳机产业链主要分为无线耳机和充电盒两大模块，从生产环节看主要包括元器件供应商和 OEM/ODM 模组代工。元器件主要包含主芯片、存储芯片、蓝牙芯片、电源管 IC、声学器件、电池、LDO、MCU、ESD、PCB 等，供应商有高通、络达、兆易、德州仪器、仙童、新普等；OEM/ODM 厂商以具备声学基础的精密组件加工商为主，包括立讯精密、英业达、歌尔股份、共达电声、瀛通通讯等。OEM 代工包含了 SiP 封装、FPC 贴装和零件组合等，量产难度大，AirPods Pro 就被拆解网站评价为“几乎不可能维修”，因此代工组装成为 TWS 耳机产值最大的环节，约占总成本的 40%。根据产业链调研，AirPods 代工约 600 元，其他品牌平均 200 元左右。

图表 22 AirPods Pro BOM 表

组件	制造商	组件	制造商
H1 芯片	苹果	MCU	意法半导体
Nor Flash 128M	兆易创新	USB 充电 IC	恩智浦
天线开关	索尼	电源管理 IC	德州仪器、美信
电源管理 IC	意法半导体、德州仪器	6 轴传感器	博世
可编程 SoC	赛普拉斯	无线充电 IC	博通
双光学传感器	/	LDO	/
力度感应器	/	DC-DC	德州仪器
BMA280 加速度计	博世	<b>充电盒</b> 过流保护	仙童半导体
STM 3 轴加速度计	意法半导体	LED	/
STM 稳压器	/	电感	/
TI 数据转换器	/	电容	/
Maxim 音频解码器	Cirrus Logic	电阻	/
内向式麦克风	歌尔声学	滤波器	/
同轴连接器	/	电池	新普科技、兴能高科技
FPC 蓝牙天线	/	FPC、PCB	台郡科技、欣兴电子、臻鼎-KY
电感	/		
电容	/		
电阻	/		
扬声器	/		
振荡器	/		
电池	欣旺达		
FPC 主板	鹏鼎控股		



资料来源：集微网、ifixit、ewisetech，华安证券研究所

## 2.2 品类创新二：产业化基础完备，VR/AR 渐行渐近

**VR/AR 将成为 5G 时代最受期待的应用场景。**4G 时代，智能手机和视频、游戏、直播等应用成为激发流量大幅增长的重要驱动力，5G 时代流量的持续增长将依赖新的终端和应用。根据华为《5G 时代十大应用场景白皮书》，云 VR/AR 将成为 5G 时代最受期待的应用场景之一，基于 VR/AR 的实景交互代表着通信产业升级方向，相关硬件有望刺激流量上行。

图表 23 5G 十大应用场景中，云 VR/AR 市场潜力较高



资料来源：华为《5G 时代十大应用场景白皮书》，华安证券研究所

**5G 高速传输有效提升交互性和用户沉浸感。**此前 VR/AR 的大规模普及受限于通信网络的传输能力，VR/AR 产品多停留在单机的内容体验，未能真正成为移动互联网。以 VR 为例，现阶段主流 VR 头显刷新率在 75-90Hz，在 90Hz 刷新率以及 H.264 压缩协议下，1K 分辨率的 VR 内容需要 21Mbps 码率，相较于仅能提供 10Mbps 码率的 4G 网，5G 可实现 100-1024Mbps 码率，甚至能满足 4K、8K 的需求。另外，VR 头显的显示时延超过 20ms 将造成强烈的眩晕感，VR 头显的内部图像渲染以及刷新等时间约 15-16ms，若增加 4G 网络额外的 10ms 时延，用户感知时延将远超 20ms，而超低时延（不超过 1ms）5G 网络可有效解决该问题。

图表 24 VR 头显时延拆分

外接式 VR 传输环节	时延	一体机 VR 传输环节	时延
1.传感器采集运动输入数据	1ms	1.传感器采集运动输入数据	1ms
2.采集到的数据进行过滤并通过线缆传输到主机	1ms	-	-
3.提交到驱动并由驱动发送到显卡渲染	1-2ms	2.提交到驱动并由驱动发送到显卡渲染	3.6ms
4.把渲染的结果提交到屏幕	1ms	-	-
5.像素进行颜色切换	忽略不计	3.像素进行颜色切换	忽略不计
6.屏幕刷新频率（90Hz）	11.1ms	4.屏幕刷新频率（90Hz）	11.1ms
<b>总时延</b>	<b>16.1ms</b>	-	<b>15.7ms</b>

资料来源：VR 陀螺、游资网、HTC、Oculus 官网，华安证券研究所

**专用芯片、光学元件、显示屏等搭建硬件基础，VR 头显期待爆发。**芯片环节，高通 2018 年推出骁龙 XR1 布局中低端 VR 头显，2019 年推出支持 5G 的 855 plus 定位高端 VR 头显。光学元件环节，菲涅尔透镜是解决视角场 FOV 和镜片重量问题的主流方案，已广泛应用于 Oculus、HTC 等品牌终端。显示屏环节，除了日益成熟的 AMOLED，京东方的 Fast LCD 提供了更高性价比的显示方案，已应用于华为 VR2、Oculus Go 等。上游零组件快速迭代，VR 设备的痛点被逐个击破，

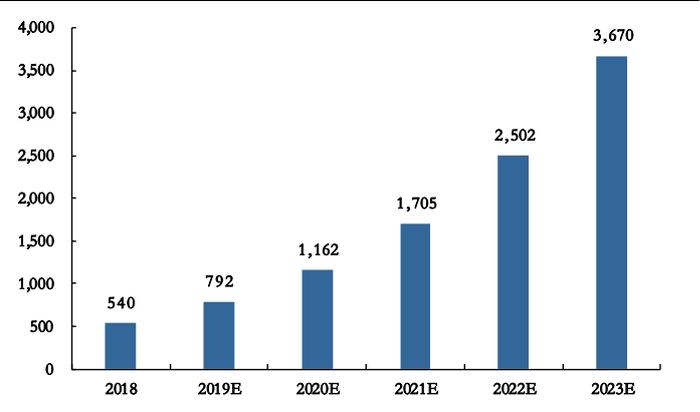
行业大规模兴起在即，IDC 预测 2023 年 VR 头显出货量达 3,670 万台，年均复合增速为 46.7%。

图表 25 VR 产业链全景图



资料来源：新材料在线，华安证券研究所

图表 26 全球 VR 头显出货量(万台)



资料来源：IDC，华安证券研究所

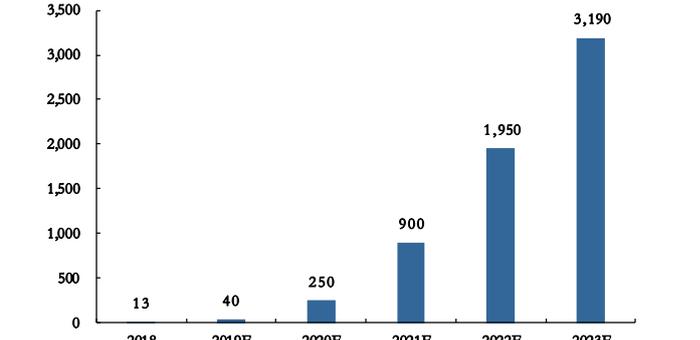
**AR 微显示、光学、感知交互技术取得突破，巨头争相入场。** AR 产品用户体验取决于 AR 眼镜的成像效果，而 AR 眼镜的成像效果很大程度上与镜片的光学及显示系统有关。根据光学原理差异，AR 光学显示模组的图像源器件和显示镜面有多种组合，其中光波导镜面在重量、厚度、透光度以及 FOV 等具备较大优势，未来大规模量产有望带来生产成本的不断降低。Micro LED 技术的逐步成熟有助解决屏幕亮度过低问题，提高用户体验。SLAM（即时定位与地图构建）技术加速渗透，可跟踪范围更广，精度更高。2019 年以来，全球知名科技公司纷纷抢占 AR 市场，谷歌、微软、苹果等都开展了一系列 AR 软硬件研发工作。IDC 预计 2023 年全球 AR 设备出货量将达 3,190 万台，年均复合增长率高达 198.8%。

图表 27 VR 产业链全景图

光学方案类别	代表产品	优缺点
LCoS+棱镜	Google Glass Vuzix M300 亮美视野	价格便宜，体积小，视场角小，遮挡视线，无法做成眼镜形态
Micro OLED+自由曲面/Birdbath	Epson BT300 耐德佳 Rokid Glass ODG Nreal Light	对比度好，分辨率高，色彩好，视场角大，功耗较低，可以做成眼镜形态，镜片较厚，Micro OLED亮度较低，外界透光率较低
LCoS/DLP+波导	Hololens Magic Leap One Rokid Vision	亮度高，视场角大，分辨率高，外界透光率高，功耗较大，容易入瞳，显示色彩和对比度稍差
LBS+全息反射薄膜	North Focals	体积小，功耗小，可以做成眼镜形态，视场角小，功耗小，对比度低，色彩较差，外界透光率高，但成像容易受遮挡

资料来源：Rokid R-Lab，华安证券研究所

图表 28 全球 AR 设备出货量 (万台)



资料来源：IDC，华安证券研究所

## 2.3 功能创新：光学持续升级，多摄、3D 感知快速渗透

光学优质赛道，持续创新动力足。智能手机进入存量市场，光学创新是用户

体验最明显的切入点，成为各大手机厂商差异化竞争的焦点。回顾历史，光学经历了像素升级、光学防抖、大光圈、长焦镜头、光学变焦、多透镜设计、双摄像头等多种创新，其中以像素升级和双摄像头最为典型。受 CMOS 尺寸限制，近几年像素升级趋势放缓，多摄和 3D Sensing 成为光学下一阶段的创新方向。

图表 29 手机摄像头不断创新升级



资料来源：Yole Development，华安证券研究所

**安卓系高举多摄大旗，渗透率有望快速提升。**安卓手机后置摄像头数量升级趋势明显，目前三摄已成为主流，四摄五摄正在兴起。2019 年三星、华为、小米、OPPO 各大品牌均发布搭载后置四摄新机，从高端到中低端均有覆盖，华为后置四摄机型从 6 千元高端旗舰 Mate30 Pro 到 3 千元中低端机型 nova5 Pro，目前后置四摄价格最低机型是 1799 元的 realme X2，后置四摄配置主要为主摄+超广角+长焦+ToF，拍照摄像功能进一步提升。紧随安卓阵营，iOS 手机的多摄也将成为主流，9 月发布的 iPhone11 Pro 和 iPhone11 ProMax 搭载后置三摄，群智咨询预测 2019 年 iPhone 手机三摄渗透率有望达 20%。展望未来，后置摄像头价值量升级趋势延续，前置摄像头有望复制后摄的路线，光学产业链成长空间巨大。

图表 30 已发布的四摄手机机型

机型	四摄	发布时间	参考价格
三星 A9s	2400 万像素主摄+500 万像素虚化镜头+1000 万像素长焦+800 万像素超广角	2018 年 10 月	3699
华为 P30 Pro	4000 万像素主摄+2000 万像素超广角+800 万像素长焦+TOF 镜头	2019 年 3 月	4988
荣耀 20 Pro	4800 万像素主摄+1600 万像素超广角+800 万像素变焦+200 万像素微距	2019 年 5 月	3199
华为 nova5 Pro	4800 万像素超清镜头+1600 万像素超广角镜头+200 万像素微距镜头+200 万像素景深镜头	2019 年 6 月	2699
三星 Note 10+	1200 万像素广角镜头+1200 万像素长焦镜头+1600 万像素超广角镜头+3D 景深摄像头	2019 年 8 月	7999
OPPO Reno2	4800 万像素主摄像头+1300 万像素长焦镜头+800 万像素超广角镜头+200 万像素黑白镜头	2019 年 9 月	2999

realme X2	6400 万像素主摄像头+800 万像素广角镜头+微距镜头+人像镜头	2019 年 9 月	1799
华为 Mate30 Pro	4000 万像素超感光镜头+4000 万像素电影超广角镜头+800 万像素长焦镜头+3D 深感镜头	2019 年 9 月	5799

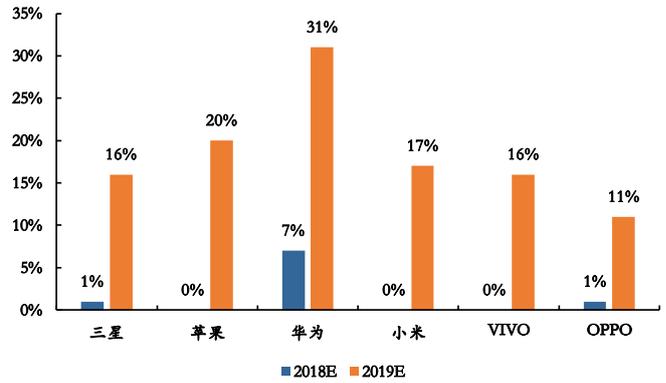
资料来源：公司官网，华安证券研究所

图表 31 华为 Mate30 Pro 后置四摄



资料来源：华为官网，华安证券研究所

图表 32 2018-2019 年主流品牌三摄渗透率变化情况



资料来源：群智咨询预测，华安证券研究所

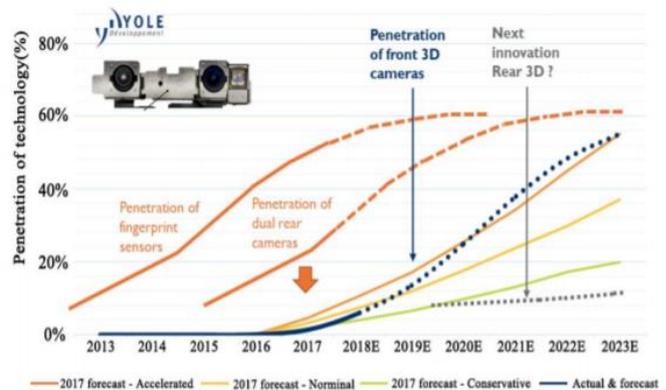
从前置到后置，3D 摄像头将成为标配。3D Sensing 是指获取周围环境的三维信息来进行识别的功能，其主要特点是新增测算深度数据模块，可以展现更为立体的图片。随着技术进步，3D 摄像头逐步实现了小型化、低功耗，可以开始用于手机等消费电子。苹果在 2017 年发布的 iPhone X 中首次配备 3D Sensing 功能，并命名为 Face ID，预计苹果未来将全面使用 3D Sensing 取代指纹识别。安卓方面，华为 19 年新机 Mate 30 Pro 首次采用前后双 3D Sensing。我们认为，随着识别距离拉长，3D Sensing 将不再局限于手机前摄的人脸识别，手机实现虚拟现实同样需要后置 3D 摄像头模组，3D Sensing 市场需求将进入快速增长通道。根据 Yole 预测，3D Sensing 的全球规模有望从 2017 年的 21 亿美元增至 2023 年的 185 亿美元，CAGR 高达 44%。

图表 33 iPhone X 的 3D Sensing 结构图



资料来源：ifanr，华安证券研究所

图表 34 3D Sensing 渗透率将大幅提升



资料来源：Yole Development，华安证券研究所

**TOF 有望成为智能手机 3D Sensing 的主流路径。**3D Sensing 目前有 3 种方案，分别是结构光、TOF 以及双目立体成像，其原理均为红外激光发射器发射出近红外光，经过人脸反射后，红外信息被红外光 CMOS 接收，并将信息汇总至图像处理芯片，得到人脸的三维数据，实现空间定位，区别在于在发射近红外光取得三维数据的方式，结构光发射的是散斑，而 TOF 则是发射面光源，相比双目立体成像方案，结构光和 TOF 的精度较高、功耗较低。相对于结构光，TOF 具有结构简单、成本低、远距离精度高的优势，市场通常认为前摄宜采用短距离精度更高的结构光方案，而 TOF 方案更适合移动终端的后置摄像头。但从专利的角度，苹果的 3D 结构光专利布局非常完善，安卓手机厂商方案落后苹果大约 12 年，因此综合考虑精度、功耗、成本及专利，我们认为 TOF 有望在安卓阵营向前摄渗透，苹果则可能在 2020 年推出后置 TOF 机型，TOF 将成为 3D Sensing 的主流路径。预计 2019 年 TOF 出货量能够达到 2000-3000 万颗，2020 年将继续快速放量。

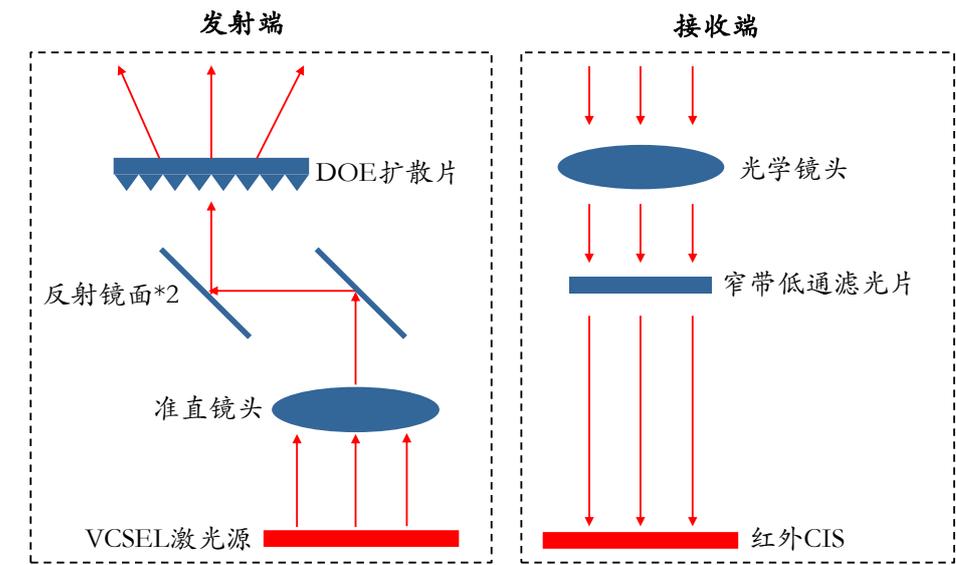
图表 35 3 种 3D 传感方案比较

	结构光	TOF	双目立体成像
<b>基础原理</b>	激光散斑编码	反射飞行时差	双目匹配，三角测量
<b>硬件要求</b>	光源复杂，系统复杂	光源简单，传感器复杂	相机简单，系统复杂
<b>硬件成本</b>	高 (20-30 美元)	中 (13-16 美元)	低 (约 10 美元)
<b>激光光源</b>	15000 个散斑	均匀面光源	无 (被动式)
<b>工作距离</b>	0.2m-1.2m	0.4m-5m	≤2m
<b>分辨率</b>	中 (最大 1-3M 像素)	低 (最大 VGA 分辨率)	高 (多 M 像素)
<b>深度精确度</b>	高 (误差 ≤1mm)	中 (绝对精度 1%，相对精度 0.5%)	相对较低 (5%-10%)
<b>使用范围</b>	全天候	全天候	暗光、无特征点无法使用
<b>功耗</b>	中	低	高
<b>成熟度</b>	中	低	高
<b>产品示例</b>	 Courtesy of Apple	 Courtesy of PMD Tech	 Courtesy of ams

资料来源：Yole、赛迪顾问，华安证券研究所

国内厂商积极参与 3D Sensing 的镜头、滤光片、模组环节。3D Sensing 的硬件可以分为发射端与接收端，发射端由 VCSEL 激光源、准直镜头和 DOE 扩散片组成，接收端由窄带滤光片、光学镜头和红外 CIS 组成。3D Sensing 发射端普遍技术难度高、价值量大，接收端则相对技术难度和价值量都较小。目前 3D Sensing 供应商主要来自海外，但大陆企业在准直镜头、窄带滤光片和模组环节已经具备较强的实力，部分产品已经进入苹果供应链，有望受益 3D Sensing 在未来两年的快速渗透。

图表 36 3D Sensing 的硬件由发射端与接收端组成



资料来源：华安证券研究所

图表 37 3D Sensing 产业链供应商及单机价值量

组件	部件	苹果供应商	单机价值量 (美元)	其他供应商
发射端	VCSEL 设计	Lumentum, Finisar	1.5	Princeton(AMS)
	VCSEL 外延片	IQE	0.3	全新光电、联亚光电
	VCSEL 代工	稳懋	0.5	宏捷科、三安光电
	准直镜头	Heptagon (AMS)	3.5	瑞声科技、Himax
	DOE 代工	台积电	1.5	Himax、AMS
	DOE 封装	精材科技	0.5	Himax、AMS
	模组	LG Innotek	2.0	舜宇光学、欧菲科技
接收端	光学镜头	大立光、玉晶光	1.0	舜宇光学、康达智
	窄带滤光片	VIAMI、水晶光电	0.6	
	红外 CIS	意法半导体	2.5	三星电子、豪威科技
	模组	富士康、夏普	1.0	舜宇光学、欧菲科技

资料来源：满天芯，华安证券研究所

## 2.4 5G 革新：手机零组件及材料迎来量价齐升

**多家手机厂商跟进 5G 步伐，零组件及材料革新升级。**除苹果外，全球领先智能手机品牌在 2019 年发布 5G 新机。在今年 2 月的西班牙 MWC 会议上，华为、三星等推出 5G 版本手机。下半年华为 Mate 20X、Mate30 系列 5G 版，vivo iQOO Pro 5G 版、vivo NEX 5G 版等手机相继发售。预计明年的 iPhone 新机，以及明年圣诞节前后的微软 Surface Duo 也将具备 5G 功能。5G 频率较高且需要支持的频段数量增加，带来手机天线、射频前端等设计制造复杂度和价值量的提升。5G 手机处理器、射频前端的功耗增加，以及外观结构件材质变化造成的散热难度增加，将导致手机散热需求的提升，为产业链带来增长机会。

图表 38 5G 手机发布情况

品牌	型号	起售价	发布日期
三星	Galaxy S10+ 5G	约合 8,893 元	2019 年 2 月 21 日
	Galaxy Note10+ 5G	7,999 元	2019 年 8 月 21 日
	Galaxy A90 5G	4,499 元	2019 年 9 月 3 日
华为	Mate X 5G 折叠手机	2299 欧元, 约合人民币 17,498 元	2019 年 2 月 24 日
	Mate 20X 5G	6,199 元	2019 年 7 月 26 日
	Mate 30 5G	4,999 元	2019 年 9 月 19 日
	Mate 30 Pro 5G	6,899 元	2019 年 9 月 19 日
OPPO	Reno 5G	899 欧元, 约合 6,740 元	2019 年 4 月 24 日
中兴	Axon 10 Pro	4,999 元	2019 年 2 月 25 日
一加	一加 7 Pro 5G	4,598 元	2019 年 5 月 15 日
vivo	iQOO Pro 5G	3,798 元	2019 年 8 月 22 日
	NEX 3 5G	5,698 元	2019 年 9 月 16 日
小米	MIX 3 5G	599 欧元, 约合人民币 4,560 元	2019 年 2 月 24 日
	小米 9 Pro 5G	3,699 元	2019 年 9 月 24 日
	MIX Alpha 5G	19,999 元	2019 年 9 月 26 日

资料来源: 公司官网, 华安证券研究所

**天线: 通信频段增加带来手机天线数量增加。**手机天线是手机用来接收和发射电磁波信号的设备, 天线长度一般为波长的  $1/4-1/2$ , 因此传播频率越高, 天线长度越短。5G 时代, 手机需要在支持之前所有通信频段的基础上, 增加新的频段传输功能。5G 低频段 sub-6 GHz 和 4G 通信波段 1-2.6 GHz 相差不大, 因此天线尺寸仍然会是厘米级。但由于新频段的增加和 MIMO 多天线技术的采用, 天线的数量会增加。华为 Mate30 Pro 5G 手机的天线数量达 21 根, 包括 2/3/4/5G、WiFi、BT、GPS、NFC, 其中 14 根天线用于 5G 连接。

图表 39 Mate 30 Pro 5G 支持最多的 5G 频段



资料来源: 华为, 华安证券研究所

图表 40 Mate30 Pro 5G 集成了 21 根天线



资料来源: 华为, 华安证券研究所

**MPI 在 sub-6G 时代更有优势, 毫米波时代 LCP 将成为主流。**sub-6 GHz 的推进快于毫米波, sub-6 波段 MPI 与 LCP 天线均具备较好的传输效果。从成本考虑, MPI 相对 LCP 更具优势, 因此苹果在 iPhone 11Pro (4G) 中也是将 LCP 大

量改用 MPI。毫米波 5G 手机大致按照美国、欧洲、日韩、国内的顺序推进，节奏会相对较慢。LCP 材质具有低介电常数(Dk=2.9)、低介电损耗(Df=0.001-0.002)的特点，在高频信号传输领域具有较大的优势，5G 毫米波时代有望成为主流的手机天线方案。

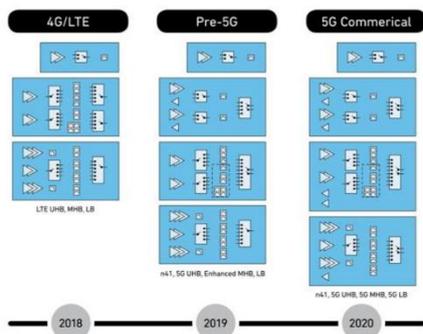
图表 41 LCP/MPI/PI 性能对比

	PI	MPI	LCP
传输损耗	高	中	低
吸水率	高	中	低
可弯折性	低	中	高
尺寸稳定性	低	中	高
成本	1x	1.2x	2-2.5x

资料来源：中国知网，华安证券研究所

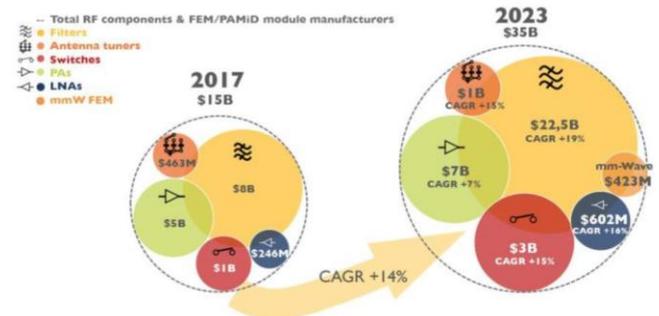
**射频前端：滤波器、PA 等元件价值量提升。**射频前端是移动终端产品的核心组成部分，是模拟电路中应用于高频领域的一个重要分支。射频器件主要包括滤波器、天线调谐器、射频开关、功率放大器、低噪声放大器等。无线网络技术的演进使射频系统的性能和复杂度都大幅提升，滤波器、PA 等前端元件使用量也随之增加，并且由于 5G 频率较高，对射频前端元件要求也更高，因此带来射频前端价值量的提升。根据 Yole 测算，射频前端市场规模将从 2017 年 150 亿美元增长至 2023 年 350 亿美元，年复合增长率达 14%。其中，作为前端元件最大市场的滤波器有望从 2017 年的 8 亿美金增长到 2023 年的 22.5 亿美金，年复合增长率达 19%；第二大的功率放大器市场规模年复合增长 7%。

图表 42 4G 到 5G sub-6 射频前端复杂度变化



资料来源：Qorvo，华安证券研究所

图表 43 2017-2023 年射频前端市场预计复合增速 14%



资料来源：Yole Development，华安证券研究所

**全球射频前端市场主要由欧美日垄断，部分国内元件商实现终端供货。**滤波器领域，日本 TDK、Murata、太阳诱电等占据 SAW 滤波器约 80% 市场份额，而 Avago 和 Qorvo 等占据 BAW 滤波器 90% 以上市场份额。国内滤波器厂商主要有麦捷科技、中电 26 所、中电 55 所。PA 领域，Skyworks、Qorvo、Avago 占据近 90% 的市场份额，国内主要有卓胜微、中科汉天下、国民飞驒、唯捷创新、中普微等。射频开关市场主要厂商包括 Skyworks、Qorvo 等，国内主要有紫光展锐等。模组端，具备较强射频前端模组整合能力的有 Avago、Skyworks、Qorvo 等。随着技术的提升，部分国内射频相关厂商已经开始为国内终端企业供货。

图表 44 射频前端市场格局图



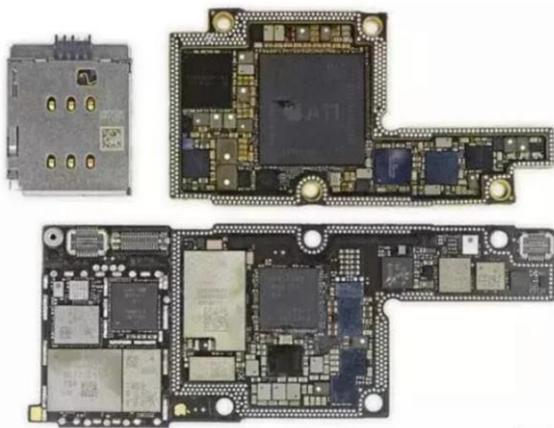
资料来源：Yole Development, 华安证券研究所

**小型化：主板、元器件及封装共同致力于小型化趋势。**5G 手机射频前端更加复杂、电池及摄像头占用空间变大、被动元件用量增加，需通过器件小型化、集成化提高手机的空间利用率。

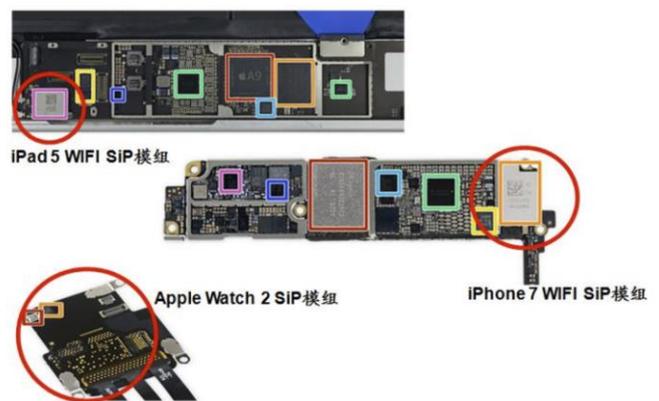
- PCB 可用面积趋紧不断催生出更高密度（更小线宽距）的主板，SLP（Substrate-Like PCB 类载板）在 HDI 技术的基础上，采用 MSAP 制程，可进一步细化线路，减少主板面积占用。5G 手机主板从 HDI 升级到 SLP，对应的 FPC 用量有望从 10 条上升到 20 条。
- 元器件小型化是 5G 手机发展趋势，根据调研，支持 Sub-6 GHz 频段的 5G 手机单机功率电感用量为 20-40 颗，射频电感用量为 110-160 颗，较 4G 手机均提升约 30%，其中更高价格的 01005 型号的电感用量有望从 0-40 颗提升至 80-100 颗。
- SiP 封装技术将加速渗透。SiP 封装（System in a Package 系统级封装）能够实现复杂的异质集成需求，将各类性能迥异的有源与可选无源器件整合为单个标准封装件，形成一个系统或者子系统。在苹果的引领下，SiP 封装及 SiP 模组使用量将不断加大。

图表 45 苹果从 iPhone X 开始采用 SLP 技术

图表 46 苹果产品的 SiP 模组



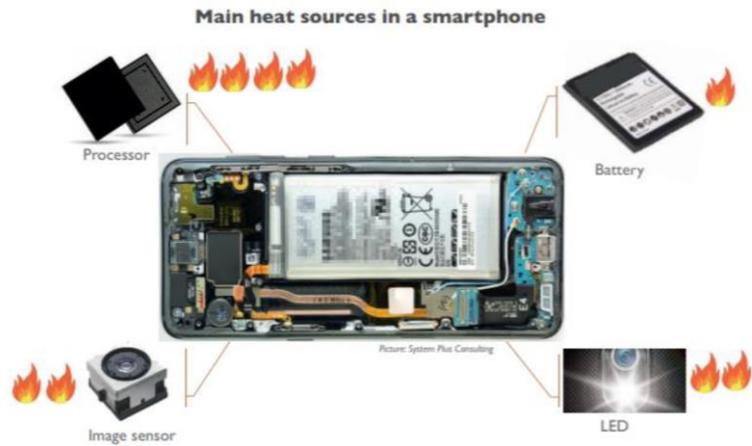
资料来源：ifixit, 华安证券研究所



资料来源：ifixit, 华安证券研究所

**散热：5G 手机功耗增加，散热需求显著提升。**手机热量堆积会导致核心元器件性能漂移，常见现象如运行卡顿、耗电量大增，甚至黑屏重启。5G 手机高频高速传输、芯片算力提升，导致应用处理器、基带芯片及射频前端功耗增加。加之导热能力较差的玻璃成为手机背板，无线充电、快充等技术的应用，使得散热成为 5G 终端的一个巨大挑战。华为轮值 CEO 徐直军先生曾表示：“仅从芯片耗电量看，5G 是 4G 的 2.5 倍。”

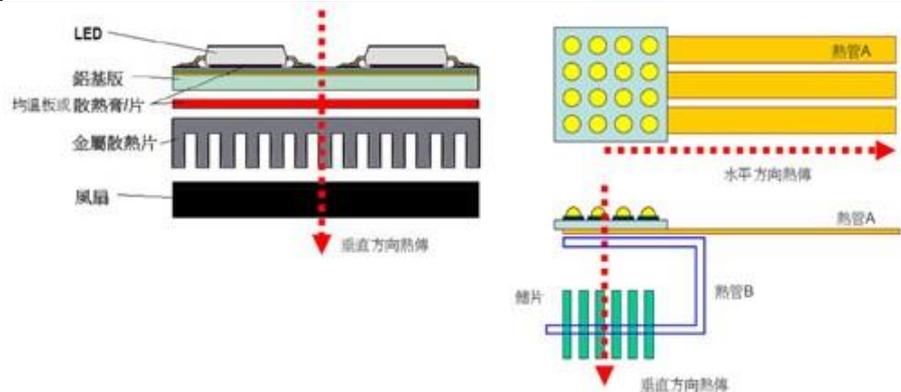
图表 47 智能手机的主要热源



资料来源：Yole Development，华安证券研究所

**热管/均热板快速渗透，国内厂商纷纷布局。**传统手机散热材料以石墨片和导热凝胶等导热界面材料为主，但单一石墨片已无法满足 5G 手机的散热需求。目前热管和 VC（均热板）开始从电脑、服务器等领域向智能手机渗透，其原理是利用热传导与致冷介质的快速热传递性质，导热系数较金属和石墨材料有 10 倍以上提升。从已发布的 5G 手机型号来看，绝大多数采用“VC+石墨片”或“热管+石墨片”的组合方式来进行散热，手机散热 ASP 大幅提升。4G 手机单机石墨片价值量普遍为 2-3 元，而手机单机 VC 价值量为 10-20 元，增量空间显著。手机散热产品当前中国台湾厂商（双鸿、泰硕、超众等）领先，中石科技、碳元科技、飞荣达、精研科技等大陆厂商也纷纷布局，如中石科技收购江苏凯唯迪、飞荣达收购昆山品岱等。

图表 48 热管和导热版原理示意图



资料来源：中国知网，华安证券研究所

图表 49 部分 5G 手机散热方案

品牌	型号	芯片	散热技术
中兴	Axon 10 Pro	骁龙 855	液冷散热
华为	Mate 20X	麒麟 980	石墨烯+VC 液冷智能系统
三星	Galaxy Note 10 5G	骁龙 855	均热板散热
VIVO	iQOO Pro 5G	骁龙 855 plus	超导碳纤维液冷散热
	APEX 2019	骁龙 855	石墨+液冷均热板技术

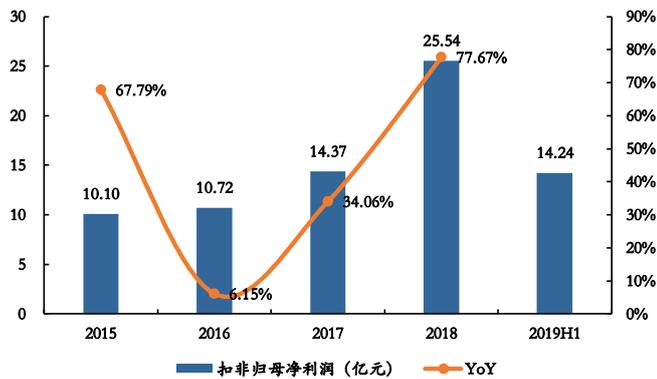
资料来源：BCC Research，华安证券研究所

## 3 景气拐点至，龙头成长时

### 3.1 立讯精密：布局可穿戴，精密制造龙头强者恒强

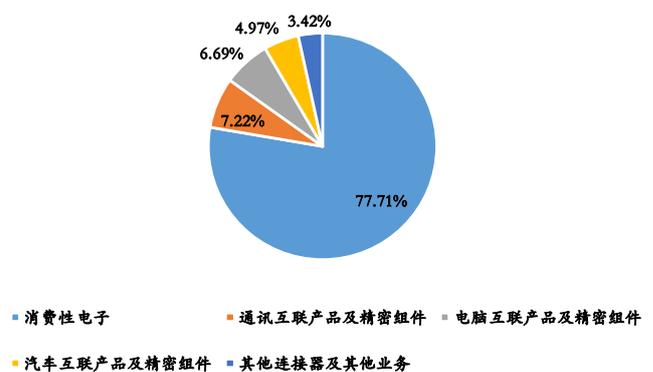
多领域齐头并进，精密制造龙头持续高增长。立讯精密作为国内精密制造龙头企业，拥有连接器、声学、天线、马达、无线充电等诸多产品线，多类产品切入苹果供应链。公司从消费电子起步，逐步拓展到通信和汽车电子领域，已经成为横跨多领域、涵盖多产品线的精密制造平台型公司。2018 年 Bishop & Associates 公布的全球连接器 50 强，公司位列第 8，是前 10 名唯一的大陆公司。公司 2019 年上半年实现营业收入 214.41 亿元，同比增长 78.29%；实现扣非归母净利润 14.24 亿元，同比增长 87%。

图表 50 2015-2019H1 立讯精密扣非归母净利润及增速



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 51 2019H1 立讯精密主营业务收入构成



资料来源：Wind，华安证券研究所

紧随大客户创新步伐，后续业务增长空间明确。苹果 AirPods 销售火爆，2021 年整体出货量有望从 2019 年的 5,000 万提升至 1 亿部。公司凭借在精密制造领域的长期积累获得 A 客户约 70% 的供应份额，有望持续受益 TWS 行业成长。公司明年 Q4 切入 A 客户智能手表业务，预计份额在 30%-50%，将是明后年业绩增长的重要看点之一。同时，公司充分受益 A 客户低价策略催生的手机销量超预期，公司的声学、马达、无线充电、天线等产品持续上量。

### 3.2 歌尔股份：TWS 贡献业绩，VR/AR 长期蓄力

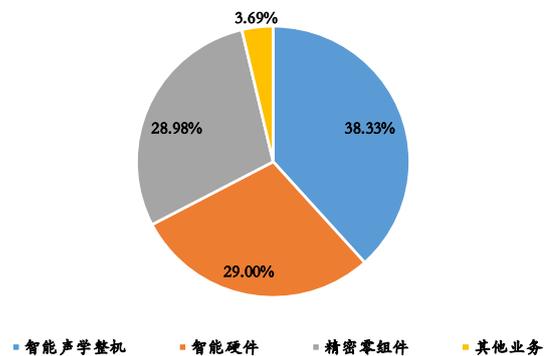
全球声学元器件龙头，声光电一体优势显著。公司深耕精密零组件智能声学整机和智能硬件领域，目前已成为全球最大的麦克风+扬声器供应商以及全球第二大的 MEMS 麦克风供应商，龙头地位显著。公司依托公司声、光、电能力形成具有市场竞争优势的整体解决方案能力，继续夯实各领域内的领先优势。公司坚持研发驱动，把握后移动时代智能硬件产业、半导体产业和 5G 相关产业的发展契机，不断开拓新业务，培育新的利润增长点。公司 2019 年上半年实现营业收入 135.76 亿元，同比增长 61.11%；实现扣非归母净利润 4.17 亿元，同比增长 56.69%。

图表 52 2015-2019H1 歌尔股份扣非归母净利润及增速



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 53 2019H1 歌尔股份主营业务收入构成



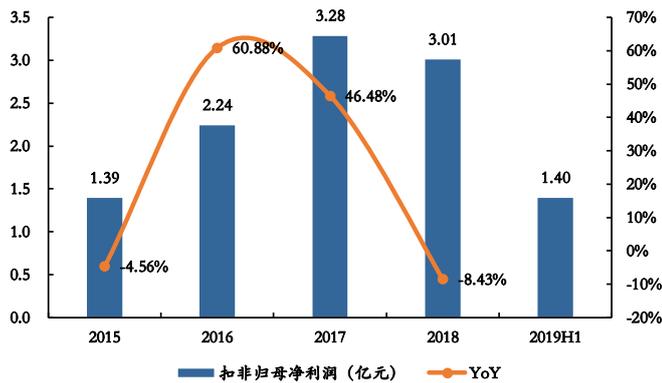
资料来源：Wind，华安证券研究所

**TWS 贡献业绩，VR/AR 助力长期成长。**公司是大客户 AirPods 整机代工的核心供应商之一，同时安卓客户 TWS 开始放量。随着良率的提升，公司 TWS 市场份额以及毛利率进一步提高。2019 年 9 月，公司发布可转债预案，募集资金不超过 40 亿元，22 亿投资于双耳真无线智能耳机项目，未来两年 TWS 代工业务将为公司贡献显著业绩增量。公司 VR 整机业务市占率业内先，在 AR 领域公司积极布局光波导等 AR 光学方案和整机开发。公司在 9 月发布的可转债预案中，拟投入 10 亿元募资额用于 AR/VR 及相关光学模组项目，公司的 VR/AR 业务有望成为公司未来业绩增长的重要动力。

### 3.3 水晶光电：受益光学创新，AR 带来新机遇

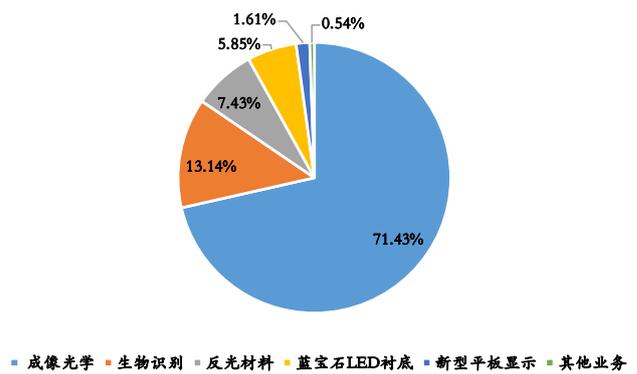
**镀膜龙头受益光学持续创新。**公司经过多年研发、生产经验的积累以及业务的扩张，形成光学、LED 蓝宝石、反光材料和新型显示四大业务板块。主导产品光学低通滤波器 (OLPF) 和红外截止滤光片 (IRCF) 产销量居全球前列。公司受益于手机多摄对 IRCF 需求量的提升，同时新产品窄带滤光片有望借 3D 摄像头的快速渗透进而实现快速放量。公司 2019 年上半年实现营业收入 11.47 亿元，同比增长 26.99%；实现扣非归母净利润 1.4 亿元，同比增长 31.32%。

图表 54 2015-2019H1 水晶光电扣非归母净利润及增速



资料来源: Wind, 华安证券研究所

图表 55 2019H1 水晶光电主营业务收入构成



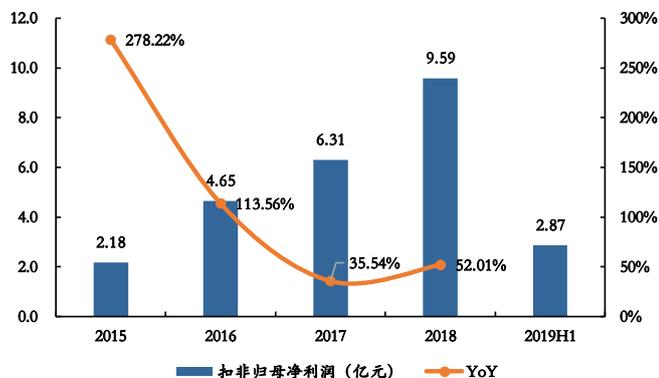
资料来源: Wind, 华安证券研究所

**积极布局新型显示, 发掘 AR 新机遇。**公司深耕镀膜、冷加工技术, 在 AR 眼镜光学成像元件部分具备一定的技术优势。目前, 光波导已逐步成为 AR 眼镜成像的主流解决方案。公司一直和阵列波导方案代表厂商 Lumus 保持密切合作, 提供配套光学零部件产品。此外, 公司与德国肖特成立合资公司晶特布局 AR 镜片, 2019 年上半年晶特投产, 公司新型显示收入同比增长 31%。随着 AR 新品推出、行业需求放量, 公司在 AR 领域的成功卡位有助于新型显示业务快速扩张。

### 3.4 信维通信: 国内泛射频龙头, 5G 驱动增长

**国内泛射频龙头, 打造垂直一体化优势。**公司自成立以来一直专注射频技术积累, 从单一天线制造商成长为国内领先、全球知名的一站式泛射频解决方案提供商, 产品涵盖天线、滤波器、无线充电、电磁屏蔽等多个品类。同时公司注重从材料到产品一体化布局, 实现产品制造的垂直一体化。近年来, 公司持续推进大客户战略, 围绕大客户积极布局, 业绩高速增长, 盈利能力持续增强。公司 2019 年上半年实现营业收入 19.54 亿元, 同比增长 7.05%; 实现扣非归母净利润 2.87 亿元, 同比减少 33.4%。

图表 56 2015-2019H1 信维通信扣非归母净利润及增速



资料来源: Wind, 华安证券研究所

图表 57 2019H1 信维通信主营业务收入构成



资料来源: Wind, 华安证券研究所

**5G 全方位布局，公司业务迎来增量机遇。**5G 商用加速推进，公司多项业务迎来发展良机，成长空间可观。天线业务：5G 带动天线市场加速成长，公司长期为苹果、华为等手机巨头供应天线，并已经从材料到模组全方位布局 LCP 天线；滤波器业务：公司入股德清华莹，已研发量产滤波器等射频前端器件，受益 SAW 滤波器国产替代进程；EMC/EMI 业务：高频通信对射频隔离件需求增加，公司通过收购艾利门特掌握 MIM 核心技术，EMC/EMI 业务有望迎来爆发。

### 3.5 顺络电子：国产电感龙头，5G 时代量价齐升

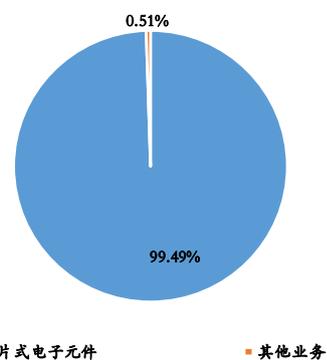
**国产电感龙头，持续研发打造全球竞争力。**公司深耕片式电感元件领域，是国内电感行业的绝对龙头，并在此基础上开发出电阻器、LTCC 器件、传感器、高精度陶瓷等系列产品。公司电感产品广泛应用于各类电子终端，目前已成为华为、OPPO、vivo、小米等手机客户电感供应商，供应份额不断提升，2017 年公司全球电感市场份额为 6.7%，排名第五位。公司持续加强研发，已形成叠层、绕线两大工艺平台，产品具备国际竞争力，高端 01005 已经开始量产。公司 2019 年上半年实现营业收入 12.17 亿元，同比增长 7.77%；实现扣非归母净利润 1.82 亿元，同比减少 4.95%。

图表 58 2015-2019H1 顺络电子扣非归母净利润及增速



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 59 2019H1 顺络电子主营业务收入构成



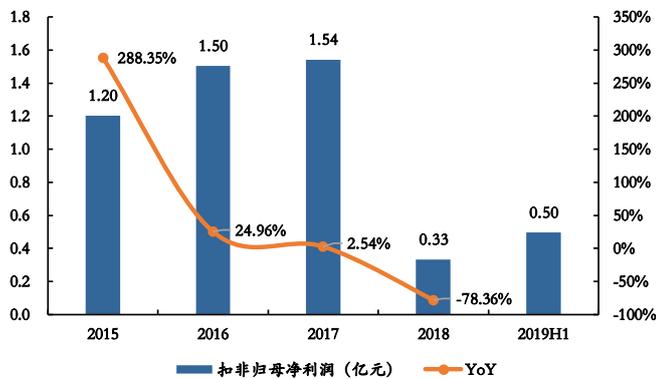
资料来源：Wind，华安证券研究所

**5G 时代，公司有望迎来量价齐升。**2019 年开始的 5G 新周期，通信频段的增加带来电感需求快速增长，同时，手机电感小型化的趋势越来越明显，预计 01005 电感有望随着 5G 普及而快速渗透，电感平均单价将显著提升。公司继村田后成为全球唯二能生产 01005 电感的厂商，有望深度受益于 5G 手机的放量。在 LTCC 产品领域，公司 LTCC 技术将有望拓展至陶瓷介质滤波器的制造，市场空间广阔。另外，公司在无线充电、汽车电子等新产品布局逐步进入收获期，看好公司的长期成长性。

### 3.6 精研科技：MIM 应用多元化，积极布局 5G 散热

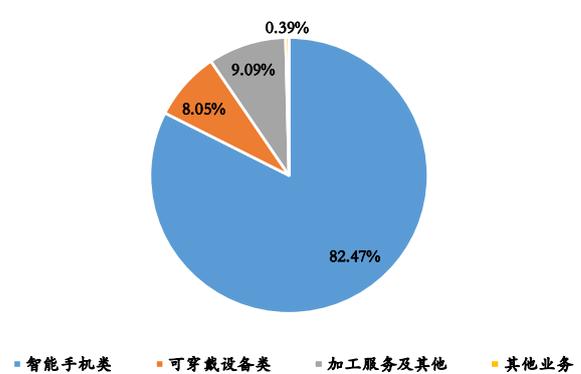
**国内 MIM 行业龙头，受益 3C 产品精密化趋势。**公司是金属粉末注射成型(MIM)产品生产商和解决方案提供商，主要为智能手机、可穿戴设备、笔记本及平板电脑等消费电子领域和汽车领域大批量提供定制化 MIM 核心零部件产品。受益于多摄支架、升降式摄像头、TWS 机壳以及折叠屏手机对转轴件的需求，MIM 在消费电子领域渗透率持续提升，市场规模持续增长可期。公司是国内 MIM 行业龙头，在技术、产能、客户等方面具备显著优势，产品最终应用于苹果、三星、OPPO、vivo、小米等知名 3C 品牌和上汽通用、本田、长城等车企。公司 2019 年上半年实现营业收入 5.47 亿元，同比增长 84.70%；实现扣非归母净利润 4,957.24 万元，同比增长 617.09%。

图表 60 2015-2019H1 精研科技扣非归母净利润及增速



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 61 2019H1 精研科技主营业务收入构成



资料来源：Wind，华安证券研究所

**积极布局 5G 散热技术。**随着 5G 商用落地，智能手机硬件和性能的提升以及轻薄化的趋势，都对热管理提出了更高的要求。为契合 5G 时代消费电子终端的发展趋势，公司在发展 MIM 主业的同时，在常州总部成立了散热事业部对 5G 终端散板热进行研究，目前已配备相应的专业人员和设备，具备了量产能力。

## 4 风险提示

下游需求不及预期，行业竞争加剧，汇率政策风险，国际形势的影响。

## 投资评级说明

以本报告发布之日起 12 个月内，证券（或行业指数）相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

### 行业及公司评级体系

买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；

增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；

中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；

减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；

卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；

无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。市场基准指数为沪深 300 指数。

## 信息披露

### 分析师承诺

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

### 免责声明

本报告中的信息均来源于公开可获得资料，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

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